

信 息 通 告

中国民用航空局飞行标准司

编　　号：IB FS OPC 003R1

下发日期：2024 年 10 月 22 日

飞行签派实践应用虚拟案例汇编

前 言

为进一步强化飞行签派员队伍的“三基”建设，丰富其实践经验，提高情景意识，在《飞行签派实践应用虚拟案例汇编》（IB-FS-OPC-003）的基础上，我司组织行业相关单位编纂完成新版“汇编”，以供广大飞行签派员/学员在参加培训、准备考试和履职尽责的过程中学习参考，相关说明如下：

(1)为覆盖飞行签派员日常工作中更多的典型场景，在原有 47 个案例基础上，新增 54 个案例，并根据行业当前安全管理需要新增运行控制中心会商与地空支持等方面的案例。

(2)本通告发布形式为信息通告，为非强制性文件，汇编成册的主要目的是供从业人员学习参考和增长经验，各单位不得将其用作执法或处罚依据。

(3)本通告以中国民航现有法律/法规体系为基础编纂，随着日积月累，难免出现内容时效性问题，后续我司将定期组织对本通告进行更新和优化。

(4)本通告中汇编的所有案例均为虚拟案例，不涉及具体航空公司的实际运行历史，任何公司或个人在学习过程中不

应当对此进行公开讨论或对号入座，也不得以此作为实际工作的处置依据。

(5)如您在阅读本通告过程中发现有任何编辑错误或者有任何意见、建议，请发送电子邮件至中国民用航空局飞行标准司航务管理处邮箱：fsd_hangwu@caac.gov.cn。

修订记录

修改号	修改内容	修改日期
01	1. 新增 54 个案例 (1.1.1.2、1.1.1.3、1.1.1.4、1.1.1.5、1.1.2.2、1.1.3.2、1.1.3.3、1.1.3.4、1.1.3.5、1.1.3.6、1.1.3.7、1.1.3.8、1.2.4.2、1.3.1.2、1.3.2.1、1.5.2.2、2.1.1.2、2.1.1.3、2.1.1.4、2.1.1.5、2.1.2.2、2.1.2.3、2.1.3.2、2.1.3.3、2.1.3.4、2.1.3.5、2.1.3.6、2.1.3.7、2.1.3.8、2.1.5.1、2.2.1.2、2.2.2.2、2.2.2.3、2.2.3.1、2.2.3.2、2.2.3.3、2.2.3.5、2.2.3.6、2.2.3.7、2.3.1.2、2.3.4.2、3.1.1.2、3.1.1.3、5.1.2.2、5.1.3.2、5.1.3.3、5.1.3.4、5.1.3.5、5.1.3.6、5.1.3.7、5.2.1.2、5.3.5.1、5.4.1.2、5.4.1.3)	2024. 10. 17

	2.新增 AOC 会商与地空支持案例（第四章) 3.汇编的内容结构上进行了一定的调整。	

目 录

第一章 飞行前.....1

1.飞行前.....1

1.1 资料分析.....1

1.1.1 航空气象.....1

1.1.1.1 新机长航班低能见放行案例.....1

1.1.1.2 沙尘天气处置分析案例.....5

1.1.1.3 结冰天气下的放行案例.....14

1.1.1.4 乌鲁木齐大风处置案例.....18

1.1.1.5 火山灰改航案例.....26

1.1.2 航行情报.....32

1.1.2.1 机场 ILS 不工作放行案例.....32

1.1.2.2 白山机场 VOR/DME 不工作案例.....36

1.1.2.3 航路禁航通告评估案例.....46

1.1.3 飞机适航.....54

1.1.3.1 中央油箱泵故障保留案例.....54

1.1.3.2 空调左组件故障放行分析案例.....60

1.1.3.3 飞机左前门舱门应急滑梯误放案例.....67

1.1.3.4 防冰活门失效在开位的 MEL 签派放行案例.....73
1.1.3.5 飞机左侧 ND 故障保留案例.....82
1.1.3.6 10 号扰流板故障保留案例.....87
1.1.3.7 发动机前缘整流罩防冰活门失效在开位案例.....94
1.1.3.8 油箱燃油量指示降级案例.....100
1.1.4 机组资质.....107
1.1.4.1 III 类 ILS 着陆案例.....107
1.2 飞行计划程序.....112
1.2.1 备降场选择.....112
1.2.1.1 计划阶段备降场的选择案例.....112
1.2.2 高度层选择.....118
1.2.2.1 计划阶段高度层选择案例.....118
1.2.3 航路选择.....122
1.2.3.1 计划阶段航路选择案例.....122
1.2.4 飞行计划油量与载重平衡.....126
1.2.4.1 计划阶段的油量和限重处置案例.....126
1.2.4.2 计划阶段的飞机重量评估.....130
1.2.5 性能分析.....146
1.2.5.1 计划阶段的性能方面 CDL 评估案例.....146

1.3 签派放行程序 152
1.3.1 放行符合性检查 152
1.3.1.1 中雪航班放行案例 152
1.3.1.2 放行评估不足导致航班延误案例 157
1.3.2 放行讲解 162
1.3.2.1 新开特殊机场丽江放行案例 162
1.3.3 起飞前监控 166
1.3.3.1 航班新增 MEL 放行案例 166
1.4 正常性保障 170
1.4.1 航班调时 170
1.4.1.1 台风调时案例 170
1.4.2 航班取消 173
1.4.2.1 航班取消后恢复案例 173
1.4.3 航班延误 176
1.4.3.1 武汉大面积延误处置案例 176
1.5 特殊机场放行 180
1.5.1 不利天气 180
1.5.1.1 低云天气放行案例 180
1.5.2 特殊机场综合评估 185

1.5.2.1 拉萨航线综合放行评估案例.....185

1.5.2.2 高特机场运行决策案例.....191

1.5.3 特殊机场着陆限重评估.....199

1.5.3.1 拉萨航线着陆限重评估案例.....199

1.5.4 特殊机场航班正常性保障.....205

1.5.4.1 高高原机场冰雪天气下的航班调时案例.....205

第二章 飞行中.....209

2.飞行中.....210

2.1 运行监控与决策.....210

2.1.1 气象资料监控.....210

2.1.1.1 空中雷雨天气下的监控案例.....210

2.1.1.2 因天气原因绕飞空中改航处置案例.....215

2.1.1.3 华东切变线系统雷雨天气监控及备降处置案例.....221

2.1.1.4 华南系统性雷雨备降处置案例.....227

2.1.1.5 冰雪天气返航案例.....235

2.1.2 情报资料监控.....244

2.1.2.1 空中航路偏置处置案例.....244

2.1.2.2 布拉格-西安空中禁航案例.....248

2.1.2.3 浦东-迪拜空中改航案例.....254

2.1.3 飞机适航监控 260
2.1.3.1 空中自动驾驶故障案例 260
2.1.3.2 B737 空中飞机翼身过热灯亮案例 264
2.1.3.3 B737 空中防滞刹车不工作案例 272
2.1.3.4 B737 空中右侧汇流条故障案例 281
2.1.3.5 A319 空中 EPR 模式故障告警案例 288
2.1.3.6 A321 空中 TCAS 故障案例 294
2.1.3.7 B737NG 空中滑油量异常案例 303
2.1.3.8 B737GPS 信号丢失或设备故障案例 308
2.1.4 机组值勤监控 330
2.1.4.1 空中避免机组飞行时间超时改航案例 330
2.1.5 放行标准监控 334
2.1.5.1 空中着陆标准变更案例 334
2.2 地空协作 343
2.2.1 信息通报 343
2.2.1.1 空中航班机械故障案例 343
2.2.1.2 空中 EICAS 告警返航案例 348
2.2.2 技术支持 352
2.2.2.1 燃油监控和航路雷雨绕飞案例 352

2.2.2.2 复杂天气条件下燃油监控案例.....360
2.2.2.3 华东雷雨航路备降时的燃油监控案例.....368
2.2.3 决策支持.....378
2.2.3.1 目的地雷雨地空支持案例.....378
2.2.3.2 交流汇流条、发电机失效地空支持案例.....382
2.2.3.3 空中出现液压黄系统低压低油面信息地空支持案例.....388
2.2.3.4 空中气象雷达失效地空支持案例.....395
2.2.3.5 空中飞机惯导系统失效案例.....400
2.2.3.6 近地告警处置案例.....408
2.2.3.7 空中风挡破裂案例.....418
2.3 综合胜任力.....426
2.3.1 沟通能力.....426
2.3.1.1 沟通障碍导致航班返航案例.....426
2.3.1.2 沟通障碍导致航班滑回案例.....431
2.3.2 工作负荷管理.....436
2.3.2.1 改航后油量信息遗漏案例.....436
2.3.3 团队协作与领导力.....440
2.3.3.1 航班空中滑油压力低备降案例.....440
2.3.4 情景意识.....443

2.3.4.1 空中气象雷达故障并遭遇雹击案例.....443
2.3.4.2 忽略 MEL 项航班返航案例.....449
2.3.5 决策能力.....453
2.3.5.1 三次复飞案例.....453
第三章 飞行后.....459
3.飞行后.....460
3.1.1 航班备降处置.....460
3.1.1.1 气象雷达失效航班备降案例.....460
3.1.1.2 多段航班运行调整策略案例.....465
3.1.1.3 运规外备降案例.....473
3.1.2 航班取消保障.....482
3.1.2.1 雷雨备降后取消案例.....482
第四章 AOC 会商与地空支持.....487
4. AOC 会商与地空支持.....488
4.1 AOC 会商地面支持案例.....488
4.1.1 A330 绿液压系统空中故障处置案例.....488
第五章 非正常和紧急情况处置.....503
5. 非正常和紧急情况处置.....504
5.1 飞机故障类.....504

5.1.1 释压 504
5.1.1.1 风挡玻璃破裂导致释压案例 504
5.1.2 通讯中断/不畅 508
5.1.2.1 与管制失去通信联系案例 508
5.1.2.2 极地航线通讯不畅案例 512
5.1.3 重要系统故障 521
5.1.3.1 B737 空中襟翼卡阻案例 521
5.1.3.2 A319 空中缝翼卡阻案例 526
5.1.3.3 A319 空中襟翼卡阻案例 533
5.1.3.4 A319 空中左、右副翼故障处置案例 541
5.1.3.5 B747 空中襟翼驱动警告案例 546
5.1.3.6 B757 空中左液压电动泵故障信息案例 555
5.1.3.7 右前轮爆胎案例 559
5.2 紧急医疗事件 565
5.2.1 旅客空中疾病 565
5.2.1.1 旅客空中昏迷案例 565
5.2.1.2 旅客突发疾病备降案例 568
5.3 环境威胁类 575
5.3.1 雹击 575

5.3.1.1 空中雹击特情案例.....575
5.3.2 颠簸.....581
5.3.2.1 严重颠簸致人受伤案例.....581
5.3.3 低空风切变.....586
5.3.3.1 复飞擦翼尖案例.....586
5.3.4 台风.....590
5.3.4.1 强台风绕航案例.....590
5.3.5 鸟击.....595
5.3.5.1 发动机鸟击案例.....595
5.4 其他类.....599
5.4.1 油量告警.....599
5.4.1.1 雷雨绕飞导致低油量案例.....599
5.4.1.2 第三方活动绕航导致低油量案例.....606
5.4.1.3 美国境内临时空中绕飞引发决断油量评估案例.....617
5.4.2 非法干扰.....626
5.4.2.1 炸弹威胁信息处置案例.....626
5.4.3 火警.....632
5.4.3.1 火警处置案例.....632



第一章

飞行前

1.飞行前

1.1 资料分析

1.1.1 航空气象

1.1.1.1 新机长航班低能见放行案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素;

● I.B.(5)飞行计划/签派放行-规章要求-航班正常管理对于航空承运人的要求以及飞行签派员在航班正常管理过程中承担的工作职责;

● I.D.(1).a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报;

● II.B.(1)飞行前、起飞和离场-机场、机组和公司程序-机组成员资格和限制。

二、案例对应的其他知识与能力

航班正常性标准。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

1.25 日，XX 1234(广州 00:30Z-02:50Z 盐城)航班，A320 机型。

2.航班机长为新机长。

(二)天气报文

1.21:00Z 盐城天气报文

METAR ZSYN 242100Z 0200 R22/0125N FG VV002 04/04 Q1002

NOSIG=

TAF ZSYN 242105Z 2500/2524 18001MPS FG 200 VV002 TX08/2507Z TN02/2422Z BECMG 2501/2502 800 12002MPS =

2.00:00Z 盐城天气报文

METAR ZSYN 250000Z 00000MPS 0200 R22/0125N FG VV002 04/04 Q1026 NOSIG=

TAF ZSYN 242312Z 2500/2524 18001MPS FG 200 VV002 TX08/2507Z TN02/2422Z BECMG 2501/2502 800 12002MPS =

(三)决策及处置

1.首次决策

24 日 21:55Z，签派员联系飞行部建议调整航班机长为老机长；

22:10Z，飞行部调整机长，着陆标准降低为 DH60 米 VIS/RVR800/550 米；

根据预报，签派员决策航班正常准备，看 8 点实况再次决策。

2.更新决策

00:00Z，签派员看到盐城最新天气报文，并向气象部门了解最新天气预报情况后，决策航班正常放行。

3.运行建议

因航班预计到达时盐城机场能见度仍存在波动的可能，为减少备降等不正常状况，预留安全裕度，签派员建议：

(1)在保证航班离港正常的前提下，建议正常推出后尽量晚离地；

(2)跟踪盐城天气，必要时调慢空中飞行速度，保证到达航班盐

城时天气已转好；

签派员与机长沟通并达成一致放行意见。

(四)运行跟踪

00:59Z，航班正常离地。签派员密切监控航班运行及目的地机场天气变化情况；

02:00Z，盐城机场实况仍未达到着陆标准；

02:17Z，盐城发布天气特选报，显示能见度达到航班着陆标准。

(五)运行结果

02:52Z，飞机着陆盐城机场，航班未延误，运行正常。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.669 条 新机长的仪表飞行规则着陆最低天气标准；

CCAR 300《航班正常管理规定》。

五、处置要点

1.在处理低能见度天气时，签派员应首先明确着陆标准，决策时全面了解机场天气变化趋势，既要关注天气报文，还要咨询气象部门，根据航班运行时间设置决策时间节点(如等待几点报文或等待能见度达到着陆标准等)，在尽可能保障航班正常的情况下科学决策。

2.对于新机长航班，目的地机场规定的最低下降高(MDH)或决断高(DH)和着陆能见度最低标准要分别增加 30 米和 800 米，着陆标准较高。在条件允许的情况下及时调整航班机长资质，从而降低着陆标准，利于航班放行。

3.在充分了解天气形势的基础上，合理利用航班正常性统计方

法，在保证安全的前提下尽可能保障航班运行正常。

六、风险管理及改进措施

1.在边缘天气放行时可适当增加额外油，选择稳定可靠备降场，做好航班运行预案。

2.在放行决策过程中及时掌握信息和上报，争取 AOC 各值班席位支持，对航班放行方案进行合法合理决策，并与机组就放行方案和运行预案进行充分沟通达成一致意见，提高放行的准确性和科学性。

1.1.1.2 沙尘天气处置分析案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(4)飞行计划/签派放行-规章要求-解释航班运行过程中需要的监控要素，并讨论飞行签派员在航班监控和机组决策支持方面的职责；

● I.D.(1).a飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报；

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决；

● I.H.(6)飞行计划/签派放行-签派实践应用-应急计划。

二、案例对应的其他知识与能力

沙尘天气运行特点及签派放行要求；

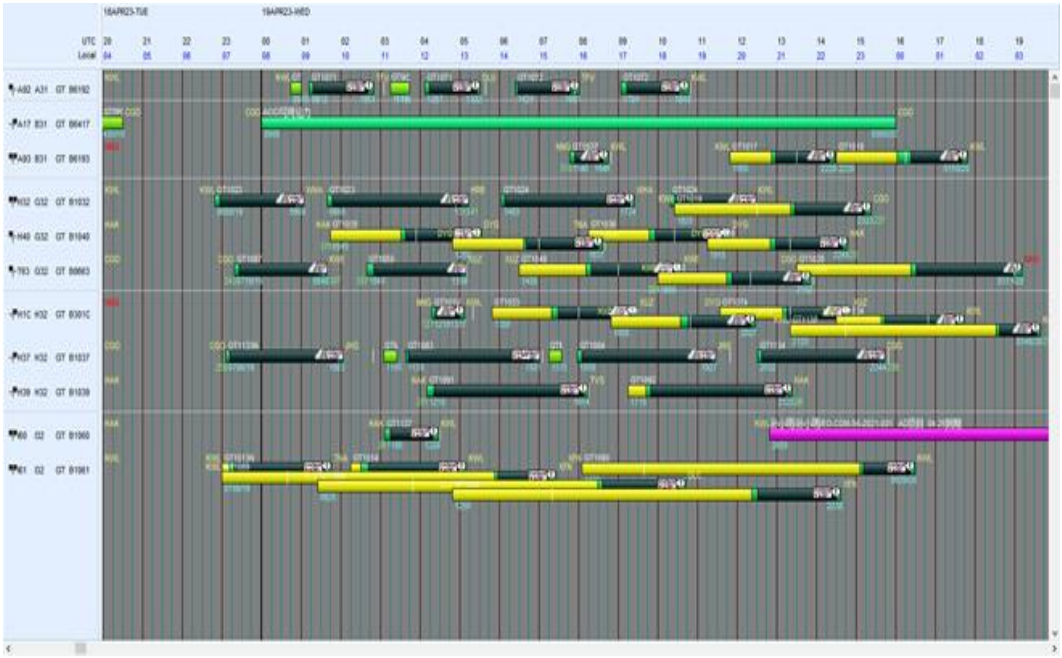
备降机场最低天气标准；

飞行机组的飞行值勤期限制。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

4 月 19 日 XX1137（桂林 05:15Z -西宁 08:00Z)，飞机号:B1060。B1060 前序航班为 XX1137 (海口-桂林 04:30Z)，后续航班为 XX1138（西宁 09:30Z -桂林)。飞行机组为非扩编机组(机上无批准的休息区)，连飞 XX1137/8 海口=桂林=西宁航班，前三段均由 B1060 飞机执行，最后一段桂林-海口航班由 B1037 飞机执行。



(二)天气/情报/资料信息

1.天气资料

Meterorological Information

ZGKL-ZLXN 2023/04/19 11:35(PEK TIME)

起飞机场天气(The Weather of Departure):

METAR ZGKL 190300Z 11002MPS 070V180 5000 BR FEW016 BKN033 26/23 Q1005 NOSIG=

TAF ZGKL 190308Z 1906/2006 05003MPS 5000 BR SCT050 TX29/1907Z TN19/1922Z TEMPO 1919/2001 0800 FG=

TAF AMD ZGKL 182331Z 1900/1924 05003MPS 3500 -TSRA BR FEW010 SCT023 FEW036CB BKN036 TX27/1907Z TN19/1922Z BECMG 1900/1901 5000 BR SCT023 OVC040=

目的机场天气(The Weather of Arrival):

METAR COR ZLXN 190300Z VRB01MPS CAVOK 20/M03 Q1010 BECMG TL0430 12007MPS=

TAF ZLXN 190305Z 1906/2006 12013G19MPS 6000 NSC TX26/1908Z TN05/1923Z TEMPO 1906/1911 0800 SS BECMG 1914/1915 12004MPS=

TAF ZLXN 182104Z 1900/1924 33004MPS 8000 NSC TX26/1908Z TN05/1923Z BECMG 1903/1904 12006MPS BECMG 1908/1909 12012G17MPS BECMG 1915/1916 12004MPS=

备降机场天气(The Weather of Alternate Airports):

METAR ZUUU 190330Z 19002MPS 110V240 8000 NSC 29/19 Q1007 NOSIG=

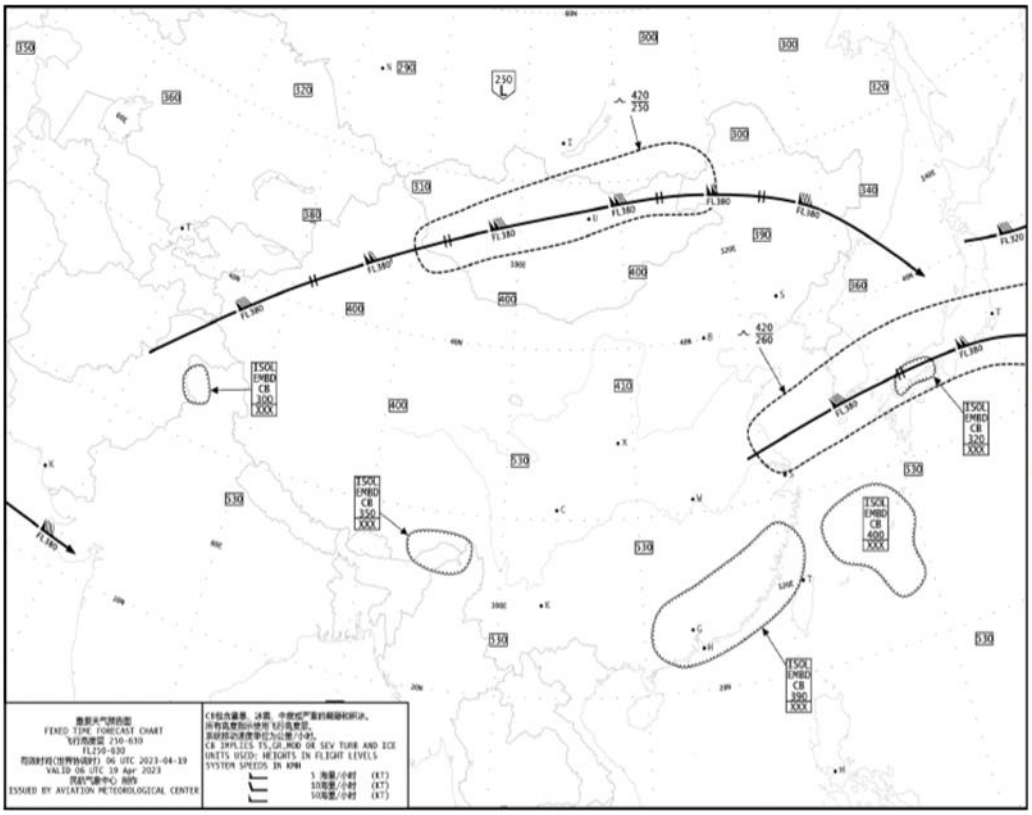
TAF ZUUU 190307Z 1906/2006 20003MPS 6000 FEW050 TX32/1907Z TN20/1923Z TEMPO 1915/1918 VRB07G12MPS -TSRA FEW030CB SCT040 TEMPO 1923/2003 TSRA SCT030CB BKN040=

TAF ZUUU 182109Z 1900/1924 20003MPS 6000 SCT050 TX33/1907Z TN19/1922Z TEMPO 1922/1924 TSRA FEW030CB SCT030=

METAR ZUMY 190300Z 27002MPS 220V330 5000 BR FEW015 24/20 Q1008 NOSIG=

TAF ZUMY 190114Z 1903/1912 14003MPS 6000 SCT030 TX30/1907Z TN25/1903Z=

图形气象资料


TSOC
EMBD
CB
300
XXX
TSOC
EMBD
CB
320
XXX
TSOC
EMBD
CB
350
XXX
TSOC
EMBD
CB
400
XXX
TSOC
EMBD
CB
380
XXX
FL380
FL360
FL340
FL320
420
230
420
260
FL380
FL380
FL380

(三)资料分析

1.当日签派放行席值班员 01:40Z 左右按照手册要求完成了该航班的初次签派放行。因西北区域沙尘天气影响，签派放行席值班员于 08:31Z 更改签派放行，添加酌情携带燃油 1500kg，选取成都及绵阳机场作为目的地备降机场。

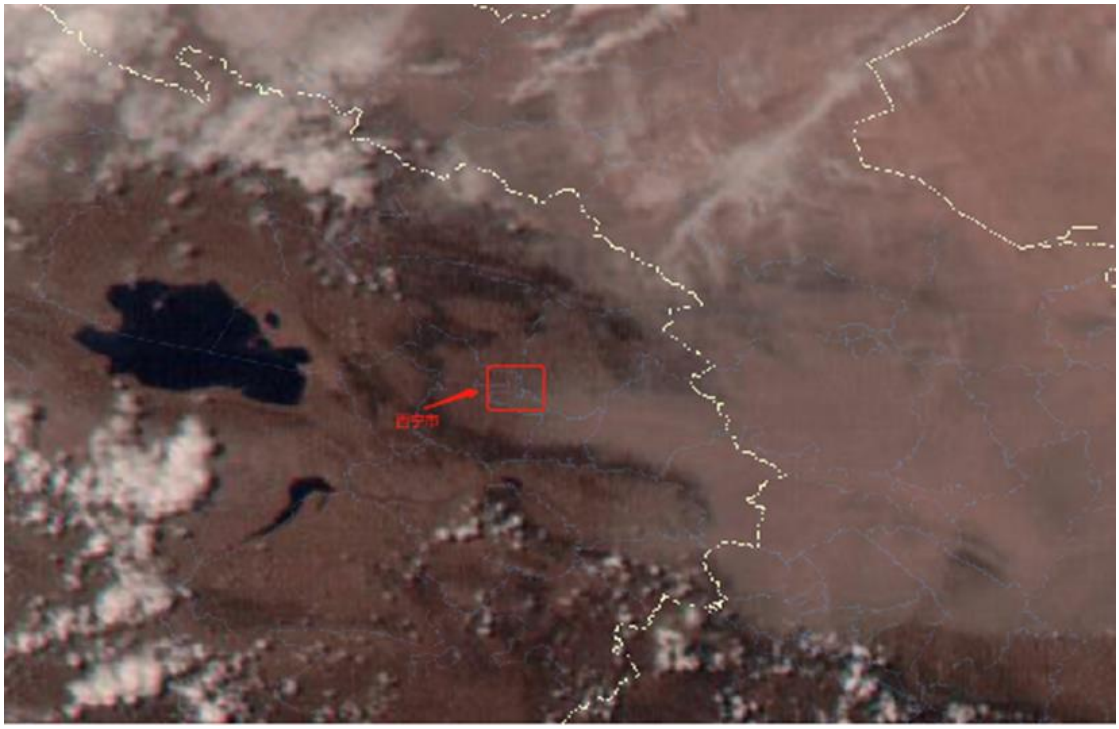
```
PLAN 7318  ZGKL TO ZLXN  A320-214   30/F IFR  APMS/P0000   04/19/23
NONSTOP COMPUTED 0331Z  FOR STD 0515Z  PROGS  1818NWS  B1060    KGS

          FUEL TIME  DIST  STA   TOW     LW    ZFW   AV PLD OPNLWT
DST ZLXN 007002 02/20 1019 0735Z 071406 064404 057275 014550 042725A
ALT ZUUU 003679 01/29 0565 0904Z 077000 066000 062500 019775 042725M
ALT ZUMY 003080 01/15 0458 0850Z
FNL REV  001250 00/30
CON 10%  000701 00/18
REQ      012632 04/37
TXI      000100
XTR      001500 00/38
TTL      014232 05/15
```

2.沙尘天气分析及影响

此次沙源主要来自外蒙古区域，沙尘天气通过蒙古气旋从我内蒙古西部地区进入西北地区，途径上述地区时不断有沙源补充，从而造成了大范围的风沙天气，查看 4 月 19 日卫星云图西宁机场北部、东

部存在可见沙尘天气，同时西宁机场预报存在 19M/S 的阵风天气，在下午 06:00Z-11:00Z 短时存在沙暴天气。



(四)运行决策

1.决策方案

因西宁机场天气持续受较强的沙暴天气影响，且无明显转好趋势，AOC 组织各运行部门进行了会商，根据会商结果，AOC 发布取消 XX1137/8 桂林=西宁航班，次日补班。飞行机组退场休息，后续继续执行夜间的 XX1138 桂林-海口航班。

2.决策过程

04:15Z，咨询西宁机场气象人员，西宁机场预计 04:30Z-13:30Z 将出现 17-19m/s 的东南大风天气(主要沿跑道方向)，05Z-07Z 时短时有沙暴，07Z-08Z 时后转为高吹沙天气，机场及进近区域还将出现中度或以上颠簸、低空风切变等伴随天气。

04:17Z，放行席值班员与机长进行协同，告知西宁机场沙尘天气影响至 08Z 后可转好，共同决定将该航班整体推迟 25 分钟起飞(原计划起飞时间为 05:15Z，飞行时间为 2 小时 20 分)，控制落地时间在 08:00Z 之后，桂林-西宁航班按照正常保障。

04:30Z，签派放行席值班员结合卫星云图，对沙尘天气发展趋势进行了研判，预计沙尘天气可能持续至 10:00Z 方可好转，考虑到机组四段连飞，为避免飞行值勤时间超时，与机组沟通退场至公司 B 栋休息室休息，此时航班已加油至 14300KG，同时 AOC 发布桂林-西宁航班延误，桂林起飞时间推迟至 07:40Z。

06:40Z，机组进场。

06:47Z，机组到位并组织旅客开始登机。

06:50Z，签派放行席再次咨询西宁机场气象人员，了解到西宁预计 05:30Z 前将出现 17-19m/s 的东南大风天气(主要沿跑道方向)，06-11 时短时有沙暴，11 时后转为高吹沙天气，机场及进近区域还将出现中度或以上颠簸、低空风切变等伴随天气。

06:55Z，西宁机场发布特选 SPECI ZLXN 190649Z 12016MPS 0900 R11/0450 SS NSC 24/00 Q1006 NOSIG=。

07:01Z，根据最新天气形势，AOC 决策暂停登机。

07:23Z，AOC 发布二次延误，桂林-西宁航班起飞时间暂时推迟至 08:10Z。

07:40Z，机组再次退场休息。

08:05Z，签派放行席持续监控因西宁机场沙尘天气发展，考虑到

西宁机场沙尘天气无明显转好趋势，AOC 召集当日公司首席值班及各运行生产部门值班在 AOC 会议室组织现场会商，对海口=桂林=西宁航班当前运行情况，西宁机场天气特点及发展趋势，旅客服务保障情况及处置方案等要点进行集中研讨、会商，由 AOC 值班经理进行汇总并以书面形式向各运行生产部门发布会商结果。根据会商结果，AOC 决定取消桂林=西宁航班，次日补班，并由地面保障单位重点关注航班取消信息通报，督促安抚现场旅客，由舆情管控部门落实舆情监控。同时，机组退场休息，后续继续执行 XX1138 桂林-海口航班，当日航班无其他影响。

(五)签派处置

1.当日签派放行席值班人员考虑了西宁机场受大风、沙尘天气影响，增加了足量的酌情携带燃油。备降场选择方面，因西北区域均不同程度受到沙尘天气影响，且西安机场接收兰州、银川备降航班较多，保障能力下降明显，故选取了备降距离较远的成都和绵阳作为目的地备降机场，两个目的地备降机场天气均适航，也未与目的地机场西宁同时受到沙尘天气影响。

2.签派放行席值班人员能够持续监控西宁机场天气并主动向当地机场气象单位进行咨询，为 AOC 的最终航班决策提供重要的技术支持。

3.签派放行席值班员能够主动与飞行机组进行协同签派放行并及时提供西宁机场天气信息，也能考虑飞行机组受到飞行值勤时间限制，在航班延误时安排机组退场休息。

(六)运行结果

1.4 月 19 日 XX1137/8 桂林=西宁航班取消次日补班后，未造成航班备降和飞行机组超时现象，也未造成旅客大规模的投诉事件。

2.因 B-1060 飞机在机组退场前已加油 14300kg，若后续继续执飞 XX1138 桂林-海口航段则预计落地超重，由于当日无其他空余运力，XX1138 桂林-海口航班调整至 B-1037 飞机执行，航班延误 3 小时 3 分钟。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.485 条 飞行机组的飞行值勤期限制；

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告；

CCAR 121.633 条 仪表飞行规则的签派或者放行；

CCAR 121.643 条 备降机场最低天气标准；

AP-117-TM-02-R1《民用航空气象地面观测规范》。

五、处置要点

1.签派员应与飞行机组实施共同签派放行。

2.签派放行人员需要持续监控运行机场(包含备降机场)的天气情况，当相关机场影响运行安全时，应及时通报飞行机组。

3.签派员选择备降机场时除了考虑备降机场最低标准以外，还需要考虑备降机场保障能力、是否与目的地机场处于同一恶劣天气系统影响下。

4.签派员应了解沙尘天气特点及危害，公司运行手册中的运行限制。

5.签派员应掌握非扩编机组连飞时存在飞行值勤时间及飞行时间超时的风险，存在运行延误风险时应及时安排飞行机组休息。

6.签派员监控到或出现危险复杂天气等不正常情况时，可能会由于机组资源紧张、可用运力不足诱发不安全事件、旅客群体性舆情事件、航班调整困难、旅客处置困难等特殊复杂情况，应及时通报带班主任启动会商机制，通过 AOC 各运行单位会商制定相应的处置方案。

六、风险管理及改进措施

(一)风险管理

1.签派放行时，不能仅以能见度和风为评估要素来权衡放行，应综合考虑沙尘天气发展趋势，做到精细化放行。

2.局方规章目前对于沙尘天气下的运行无明确的标准，故运行人员应按照公司内部程序进行处置。

(二)改进提升

1.在因天气原因可能取消航班时，若该航班所需放行油量较多(可能导致后续航班超重的情况)，签派员应主动与机组沟通加油时机，尽量避免提前加油导致飞机剩油过多需要采取抽油方式方可执行后续航班的情况发生。

2.对于航班调整，前置性组织评估各项限制因素，尽早决策航班调整计划，减少推延误次数，提高航班调整计划的精确性，避免机组多次进退场导致疲劳运行。

1.1.1.3 结冰天气下的放行案例

一、案例对应的实践应用能力

●I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-准确识别手工飞行计划的限制因素；

●I.C.(2).e 飞行计划/签派放行-气象-结冰；

●I.D.(1).a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报- 通过获得、阅读和分析提供的下列信息，展示其掌握了足够的航空气象信息方面的理论知识-航空气象报告和预报；

●I.E.(2)飞行计划/签派放行-危险天气-跑道污染；

●I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策。

二、案例对应的其他知识与能力

冰雪天气放行时的注意事项。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

1 月 8 日 XX1234(天津 20:20-榆林 21:40)航班，机型 B738。

(二)天气信息

航班放行时榆林机场天气报文：

METAR ZLYL 080800Z 15007MPS 8000 NSC 05/M13 Q1018 NOSIG=

TAF ZLYL 080710Z 0809/0818 18004MPS 6000 SCT020

TX04/0809Z TNM03/0818Z BECMG 0809/0810 2500 -SN BR=

航班起飞前天气报文：

METAR ZLYL 081200Z 15003MPS 1200 R16/1400N -SN BR SCT003 SCT010 BKN030 M01/M01 Q1020 NOSIG=

TAF AMD ZLYL 081138Z 0812/0821 18005MPS 1500 SN BR SCT007 BKN020 TX00/0812Z TNM07/0821Z TEMPO 0813/0816 800 +SHSN=

(三)放行分析及决策

16:30 放行时，签派员评估榆林的实况和预报，预报 18:00 之后能见度 2500 米，小雪天气，能见度、云高、风速均满足标准，航班正常放行；

19:38 榆林机场发布修订预报，航班预计着陆时刻存在中雪，短时强阵雪天气；

19:43 签派员与榆林气象核实，机场气象通报 20 点之后机场考虑中雪天气，21 点-24 点期间短时强阵雪；

19:45 签派员对机组进行航前讲解，目前天气预报榆林机场 20 点之后机场中雪天气，21 点-24 点期间存在短时强阵雪，航班存在备降风险，航班是否正常起飞请机组等签派通知；

19:47 签派员电话联系榆林机场指挥中心，咨询中雪及以上天气情况下机场的除雪能力以及除雪时间，指挥中心答复若中雪以上天气会导致跑道摩擦系数不够，根据目前机场除雪能力，短时间内大概率无法清出跑道。另了解到机场只有 I 型除冰液，防冰保持时间较短；

19:50 签派员将该信息通报给签派带班，签派带班召集相关单位会商，评估航班存在较大备降风险，综合决策航班取消，次日补班；

21:30 机场发布通告，因跑道积冰，机场关闭至 23:15；

23:15 机场再次发布通告，关闭时间延长至 00:15。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告；

AC-121-50R1《地面结冰条件下的运行》；

AC-121-FS-2019-133 《航空承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点

1.地面结冰条件下的运行，签派员应密切监控机场天气实况及预报，充分考虑机场除雪能力，避免因跑道积冰关闭导致航班返航、备降。

2.在航班起飞前，因天气实况/预报临时发生变化，航班不能放行或存在较大备降风险的情况，应及时进行处置，必要时进行会商决策，确保运行安全，妥善安置旅客。

3.地面结冰条件下的运行，签派员应考虑航班过站及后续航班计划，充分了解机场除/防冰液的型号，避免后续航班因除/防冰液保持时间不够导致航班无法放行。

六、风险管理及改进措施

1.签派员要做好冰雪天气情况下的签派放行工作，要充分评估飞

行过程中的风险因素，提前制定备降预案，做好放行讲解。

2.签派员要及时查看航行通告，了解相关机场的关闭信息，签派员还应积极与气象部门多沟通，主动与机场当局协调，科学地掌握跑道除冰预计开始和完成时间，把握好机场开放时间。

3.要注意湿滑污染道面对飞机性能的影响。签派员要仔细研究天气结冰条件，考虑跑道结冰污染情况，根据机场跑道状况、重量等各项因素，进行起飞性能和着陆性能评估确认。

4.要加强天气监控，及时为机组提供有效的气象动态信息；保持有效空地联系。

5.对于中小机场运行，应充分考虑机场的保障能力及运行风险，重点关注天气等运行条件的变化。

1.1.1.4 乌鲁木齐大风处置案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

● I.C.(2)b 飞行计划/签派放行-气象-风；

● I.D.(1)a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报(自动终端情报服务 ATIS、例行天气报告 METAR、机场特殊天气报告 SPECI、终端机场天气预报 TAF)。

二、案例对应的其他知识与能力

乌鲁木齐机场运行特点；

大范围复杂天气航班运行控制。

三、案例经过

(一)航班信息

2022 年 4 月 30 日 09 时至 5 月 2 日 16 时乌鲁木齐机场连续 3 天出现 7-9 级东南大风，导致大量航班取消、备降和延误，容易引发不利天气运行风险。此轮大风持续时间长、风力大，最大阵风一度达 10 级(25 米/秒)，运控部门提前研判天气，紧密跟踪，及时会商，分段决策，提前控制运行风险。

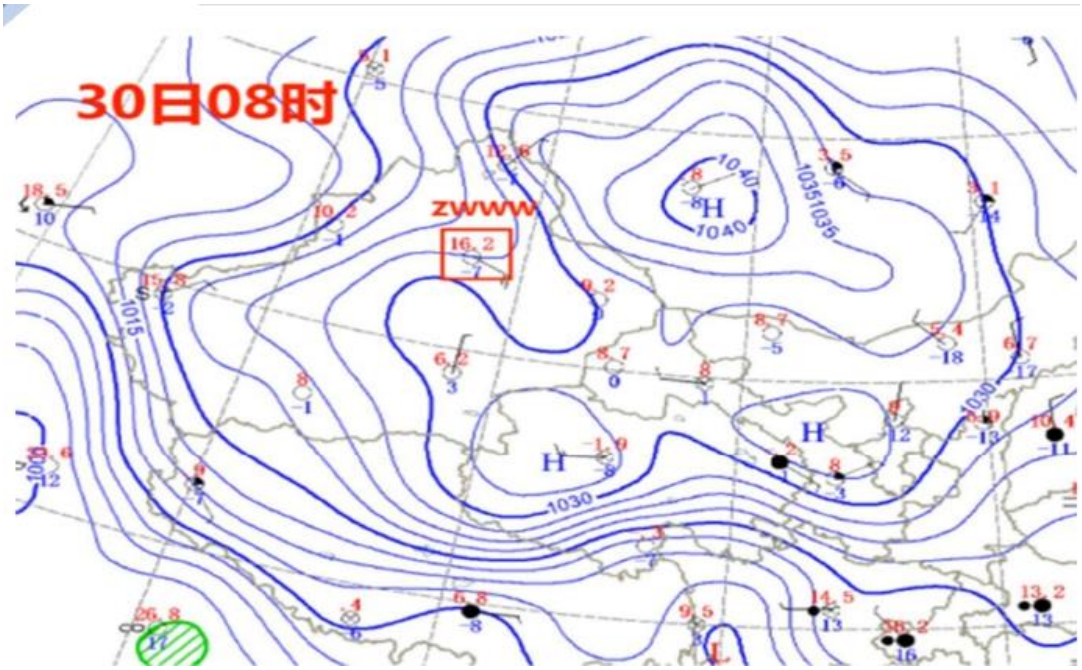
(二)天气信息

4 月 29 日

21:04，AOC 次日天气形势评估：30 日乌鲁木齐东南阵风 7-8 级(14-18M/S)。决定 30 日再次研判天气，重点监控相关航班。

4 月 30 日

分析天气，08 时地面图乌鲁木齐东南方向为青海西部的高压控制，高压中心气压 1032.5hPa，新疆北部有明显的低压槽，乌鲁木齐位于气压低值区。



机场实况和预报如下：

METAR ZWWW 300130Z 14010G15MPS CAVOK 20/M06 Q1026 NOSIG=

TAF ZWWW 300107Z 3003/3012 14012G18MPS CAVOK TX26/3009Z TN21/3003Z BECMG 3005/3006 14007G13MPS=

(三)运行决策

09:30，AOC 召集会商:结合 AOC 气象席位评估及机场最新实况和预报，决定航班先按计划准备，密切监控天气。

10:00，AOC 监控到乌鲁木齐最新实况 METAR ZWWW 300200Z 14012G20MPS CAVOK 21/M07 Q1025 NOSIG，超过了机场预报和

AOC 气象席位预报的风速。综合当前天气的变化和历史统计数据，乌鲁木齐大风天气在下午五点后，风速大概率都会略有减弱，日变化情况明显，同时结合疆内航班密集，为避免集中备降，决定：

XX8229(长沙 10:05-14:40 乌鲁木齐)因已开车，正常放行，持续监控，保持与机组联系，航班于 10:05 起飞；

XX 8275(天津 10:55-15:30 乌鲁木齐)推迟至 13:00 起飞，预达 16:59；

XX 8219(银川 11:25-14:45 乌鲁木齐)推迟至 14:10 起飞，预达 16:59。

11:55，结合天气形势和最新预报

TAF ZWWW 300303Z 3006/0106 14010G15MPS CAVOK TX28/3009Z TN20/3023Z BECMG 3014/3015 14017G25MPS BECMG 0104/0105 14012G17MPS=

AOC 考虑 22:00 后大风天气，决定将 XX 8993(重庆 20:00-23:50 乌鲁木齐)取消不补，本着早决策、早通知原则，避免旅客到现场后处置困难。

12:37，AOC 签派了解到乌鲁木齐机场其他航司已备降 4 个航班。最终，XX 8229(长沙-乌鲁木齐)14:41 落地，风速 13010G15MPS。XX 8275(天津-乌鲁木齐)16:40 落地，XX 8219(银川-乌鲁木齐)16:49 落地，风速 13010MPS。

18:51，AOC 评估次日天气：1 日乌鲁木齐预计阵风 7-8 级(15-20M/S)，17-18 时减弱。决定对 1 日乌鲁木齐航班进行调时：

XX 8230(乌鲁木齐 11:30--14:45 长沙)调时至 14:00 起飞，计达 17:15；

XX 8275(天津 10:55--15:30 乌鲁木齐)调时至 12:55 起飞，计达 17:30，同时做好旅客通知。

5 月 1 日

1 日 08 时地面图，乌鲁木齐东南方向依旧为青海西部的高压控制，高压中心气压 1035hPa，上游有弱低压生成。

经跟踪，上午乌鲁木齐机场有一班其他航司的航班备降。

12:21，AOC 召集会商，结合气象评估和机场预报，将 XX8275(天津 12:55-17:30 乌鲁木齐)推迟至 15:05 起飞，预达 18:56，XX8219(银川 14:00-17:15 乌鲁木齐)推迟至 16:15 起飞，预达 19:01，机组安排休息。

14:56，考虑乌鲁木齐持续大阵风，14:30 实况 14012G21MPS，监控到乌鲁木齐机场一直有航班备降，决定继续将 XX8275(天津-乌鲁木齐)推迟至 16:30 起飞。

15:10，乌鲁木齐实况风速 14012G20MPS，依旧没有明显减弱趋势，AOC 再次会商：考虑早间至下午航班备降较多，疆内备降机场停机位不够，航班起飞后航管可能不允许航班进入疆内；侧风减小时间不确定，起降时间窗口短，成功降落概率低，决定将 XX8275(天津-乌鲁木齐)取消，次日补班，XX8219(银川-乌鲁木齐)取消不补。

后续监控，当天乌鲁木齐机场因大风天气备降 13 个航班，晚间实况报文在 17M/S 以下的时间仅为 20:00-21:30 一个半小时。

5 月 2 日

早间 11:30 前乌鲁木齐机场持续超过 17M/S 的大阵风，机场预报报文如下：

TAF ZWWW 020303Z 0206/0306 14010G15MPS CAVOK TX30/0209ZTN24/0223Z BECMG 0210/0211 14005G10MPS BECMG 0304/0305 03004MPS=

11:00，AOC 召集会商，综合气象席和机场预报的天气形势分析，下午至傍晚风速预计会持续减小，后续系统远离，风速只会持续减小，所以航班落地时间越晚风速相对会越小，决定将航班推迟起飞。

XX8229(长沙 11:35-16:10 乌鲁木齐)推迟至 13:35，预达 18:00；

补班 XX827U(天津 11:20-15:30 乌鲁木齐)、XX8275(天津 10:55-15:30 乌鲁木齐)均推迟至 14:00 起飞，预达 17:06；

XX8219(银川 12:50-16:05 乌鲁木齐)因航程时间短，等结合天气实际变化情况再放行。

下午乌鲁木齐机场 1 点半和 2 点实况如下：

METAR ZWWW 020530Z 16012G17MPS CAVOK 29/M07 Q1009 NOSIG=

METAR ZWWW 020600Z 15012G18MPS CAVOK 29/M07 Q1009 NOSIG=

(四)运行结果

最终，XX8229(长沙-乌鲁木齐)15:32 起飞；

补班 XX827U(天津-乌鲁木齐)15:54 起飞；

XX8219(银川-乌鲁木齐)16:00 起飞；

XX8275(天津-乌鲁木齐)16:18 起飞。

16:00，乌鲁木齐机场大风 15011G16MPS。后续高压东移至青海东部区域，高压中心气压已减弱为 1022.5hPa，新疆北部气压梯度力减弱。

XX8219(银川-乌鲁木齐)18:46 落地；

XX827U(天津-乌鲁木齐)19:51 落地；

XX8229(长沙-乌鲁木齐)20:01 落地；

XX8275(天津-乌鲁木齐)20:20 落地。

成功避免航班备降，同时也解决旅客的出行。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.99 条 气象服务；

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点及经验总结

1.乌鲁木齐的东南大风主要是由于山脉两侧的气压差，这个气压差通过山脉西北部风口的乌鲁木齐机场和东南侧的吐鲁番机场的气压差进行参考，发现以下特点。

(1)乌鲁木齐机场的平均风速和两个机场的气压差呈正比关系

4 月 30 日 00-09 时，气压差逐渐增大，平均风逐渐增大。

4 月 30 日 09 时-5 与 2 日 15 时大风期间，平均风和气压差的变化趋势基本一致。

5 与 2 日 15 时后，气压差迅速下降，平均风也随之下降。

平均风 8M/S 的开始与结束的节点：气压差为 3hPa。

平均风 10M/S 的开始与结束的节点：气压差为 4hPa。

平均风 13M/S 的开始与结束的节点：气压差为 6hPa。

(2)乌鲁木机场的阵风风速和两个机场的气压差呈正比关系

4 月 30 日 00-09 时(报文无阵风，用平均风数据)，气压差逐渐增大，阵风逐渐增大。

4 月 30 日 09 时-5 与 2 日 15 时大风期间(报文无阵风时，用平均风+3m/s 替代)阵风和气压差的变化趋势基本一致。

5 月 2 日 15 时后(报文无阵风，用平均风数据)，气压差迅速下降，大风也随之下降。

阵风 13M/S 的开始与结束的节点：气压差为 3hPa。

阵风 15M/S 的开始与结束的节点：气压差为 4hPa。

阵风 18M/S 的开始与结束的节点：气压差为 5hPa。

阵风 20M/S 的开始与结束的节点：气压差为 6hPa。

当乌鲁木齐机场和吐鲁番机场的气压差到达 3-4hPa 时，乌鲁木齐机场东南阵风约在 7 级(14-17M/S)，此时的正侧风处于标准边缘。

当乌鲁木齐机场和吐鲁番机场的气压差超过 4hPa 时，乌鲁木齐机场东南阵风将达到 8 级(18-20M/S)及以上，此时的正侧风超标，不适合落地。

2.乌鲁木齐机场海拔高度 647 米，位于天山山脉中段北麓峡谷收缩口，南面峡谷呈东南-西北走向，北峡口宽 80KM，南峡口宽 160KM。

该峡谷呈东南—西北走向，由南向北逐渐收缩，在白杨沟、达坂城(海拔高度 1103 米)、乌鲁木齐一带形成了细长的狭管状。

气压差形成的东南大风，遇到山脉的风口，形成“峡管效应”，极大加强了风速，导致了乌鲁木齐机场特殊的东南大风天气。乌鲁木齐机场为东北-西南走向，跑道号为 07/25，一旦形成东南大风即是侧风，严重影响航班的正常落地。

六、风险管理及改进措施

1.乌鲁木齐地形特点叠加气压差易造成大风，需多结合天气系统分析天气。

2.因乌鲁木齐地理位置特殊性，导致疆内备降场稀缺，当天气有影响的情况下，空管需要统筹和指定备降场，并向外发布限制进疆航班数量，特别晚间回港航班多，风险更大。

3.乌鲁木齐航线长，放行时间早，及时启动会商和分段决策，防范运行风险。

4.空中已经进疆的航班尤其注意天气反复，掌握备降场情况，一旦天气再次转差，决策要果断，避免低油量，确保运行安全。

1.1.1.5 火山灰改航案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

● I.B.(3)飞行计划/签派放行-规章要求-识别飞行期间可能影响飞行安全的其他信息，并及时向机长提供这些信息；

● I.D.(1).e 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空危险预测、通知和咨询；

● I.E.(9)飞行计划/签派放行-危险天气-火山灰；

● I.G.(2).b 飞行计划/签派放行-导航和航空器导航系统-双发延程运行(ETOPS)；

● III.A.(2)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-空中交通管制更改航路以及公司和机组的通信联络要求。

二、案例对应的其他知识与能力

火山灰改航的工作流程；

《运行规范》的使用。

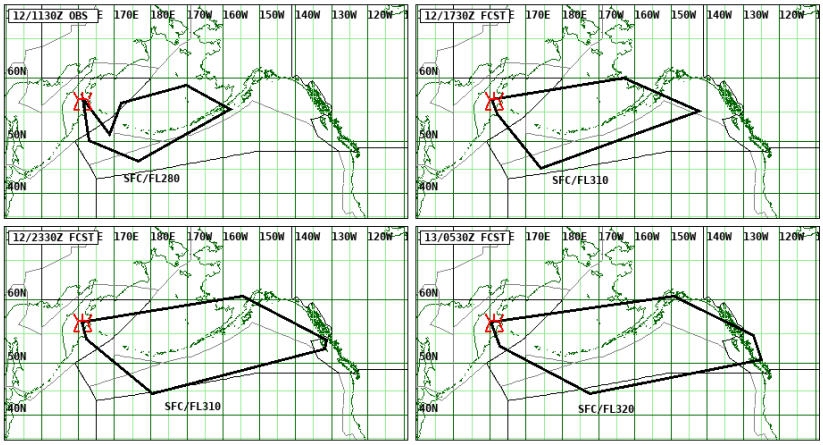
三、事件经过与分析

(一)航班信息

4 月 12 日，XX1234(温哥华-天府)航班，A350 机型，预计起飞时间为 20:45Z。

(二)天气

4 月 11 日，位于俄罗斯远东勘察加的舍留维奇火山开始喷发并断续维持了几日时间。舍维留奇火山是世界上最活跃的火山之一，它位于太平洋板块与欧亚大陆板块的俯冲交界带，板块俯冲为深部岩浆活动提供了条件，其特征是在顶部冷却的熔岩穹隆爆炸，喷发物包括安山质火山灰、火山碎屑物质。同时因舍留维奇火山的位置处于北半球的西风带，在盛行西风的影响下，如果火山运动剧烈，火山灰喷发高度高，那么火山灰就有很大概率向东偏北的方向飘散到较远的位置，且覆盖范围也较大。近年来舍留维奇火山一直活动频繁，偶有喷发，而本次喷发是其近年来最为强烈的一次，此次火山灰覆盖范围极广，持续时间极长，对在太平洋、俄罗斯、北美区域运行的航班造成了一定影响。



VA ADVISORY
DTG: 20230412/1157Z
VAAC: TOKYO
VOLCANO: SHEVELUCH 300270
AREA: RUSSIA
SUMMIT ELEV: 3283M
ADVISORY NR: 2023/206
INFO SOURCE: KBGS HIMAWARI-9
AVIATION COLOUR CODE: NIL

ERUPTION DETAILS: VA EMISSIONS CONTINUING
RMK: THE RESPONSIBILITY FOR SOME PART OF VA(E
OF APRX 164E) IS BEING TRANSFERRED TO VAAC
ANCHORAGE. PLEASE SEE ALSO FVAK22 PAWU
ISSUED BY VAAC ANCHORAGE THAT DESCRIBES
CONDITIONS NEAR THE VAAC TOKYO AREA.
NXT ADVISORY: 20230412/1800Z

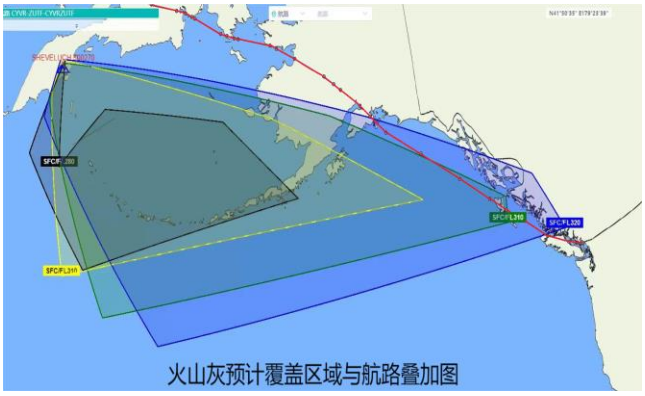
（三）处置经过

4 月 12 日

12:51Z，国际放行签派员通过分析日本气象机构发布的舍留维奇

火山灰通告，发现火山灰将飘散到加拿大区域覆盖 XX1234(温哥华-天府)航班的部分航路，且火山灰高度较高将对航班飞行安全造成影响；

FVFE01 RJTD 121157
VA ADVISORY
DTG: 20230412/1157Z
VAAC: TOKYO
VOLCANO: SHEVELUCH 300270
PSN: N5639 E16122
AREA: RUSSIA
SUMMIT ELEV: 3283M
ADVISORY NR: 2023/206
INFO SOURCE: KBGS HIMAWARI-9
AVIATION COLOUR CODE: NIL
ERUPTION DETAILS: VA EMISSIONS CONTINUING
OBS VA DTG: 12/1130Z
OBS VA CLD: SFC/FL280 N5703 E16108 - N5115 E16833 - N5627 E17146 - N5905 W17000 - N5526 W15808 - N4627 E17640 - N5014 E16302 MOV E 70KT
FCST VA CLD +6 HR: 12/1730Z SFC/FL310 N5508 W14214 - N4509 E17410 - N5445 E16152 - N5652 E16033 - N5959 W16302
FCST VA CLD +12 HR: 12/2330Z SFC/FL310 N5402 W13127 - N5228 W13155 - N4421 W17924 - N5406 E16209 - N5646 E16101 - N6032 W15431
FCST VA CLD +18 HR: 13/0530Z SFC/FL320 N5445 W12711 - N5038 W12452 - N4421 W17220 - N5301 E16239 - N5649 E16016 - N6029 W14907
RMK: THE RESPONSIBILITY FOR SOME PART OF VA(E OF APRX 164E) IS BEING TRANSFERRED TO VAAC ANCHORAGE. PLEASE SEE ALSO FVAK22 PAWU ISSUED BY VAAC ANCHORAGE THAT DESCRIBES CONDITIONS NEAR THE VAAC TOKYO AREA.
NXT ADVISORY: 20230412/1800Z=



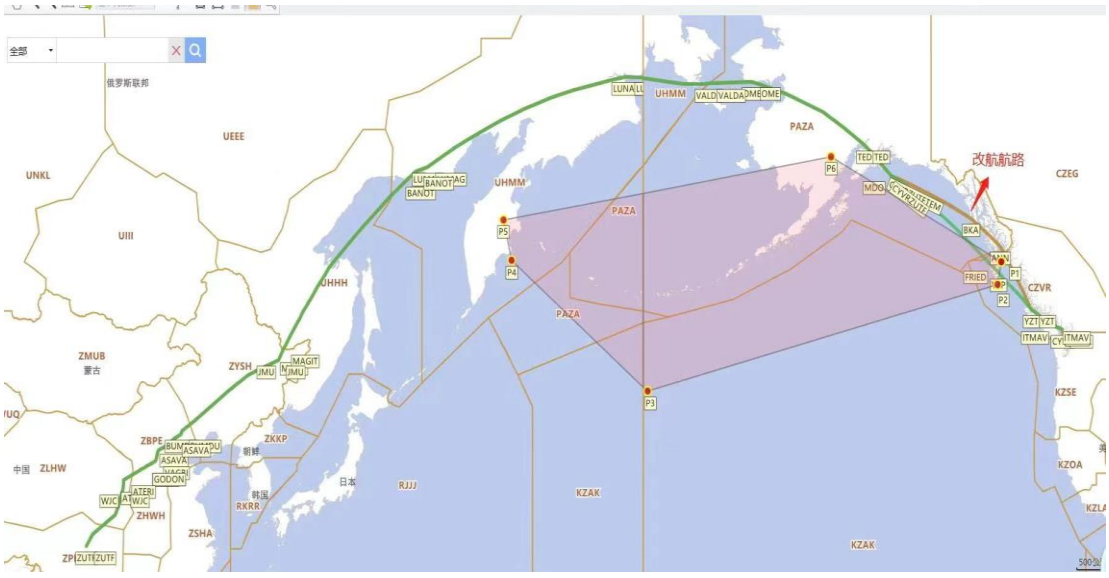
火山灰预计覆盖区域与航路叠加图

13:00Z，国际放行签派员将情况通报给放行区域经理，并组织签派运行席位、气象、情报、性能及飞行等部门进行会商，对火山灰的影响做进一步的研究判断。因为火山灰的主要成分是二氧化硅、氧化铝、氧化铁等。飞机在高速飞行时，火山灰会对飞行器表面漆层、风挡玻璃造成严重磨损和磨蚀。而火山灰被飞机发动机吸入后，二氧化硅在发动机燃烧室中熔化后会损坏发动机，导致发动机空中停车。同时火山灰还可能引起空速管堵塞，舵机、起落架卡死等问题。所以签派员不能放行飞机在火山灰影响航路中运行，一般能采取的措施有改航绕飞避开影响区域，延误航班等待火山灰移出航路或消散，再就是如果火山灰影响的垂直高度较低时可以考虑从影响区域上空飞越；

13:22Z，经过多个部门的联合讨论，考虑到本次火山灰持续时间较长、影响范围较广，如果航班推迟起飞避开火山灰影响时段则可能需要延误很长时间，对公司运行和旅客出行都会产生较大影响。而本次火山灰影响的高度达到三万多英尺，如果采取飞越火山灰的方式，

当飞机在火山灰上空出现需要紧急下降高度的情况时，就会穿越进入火山灰中，因此也无法采取此种方式。结合情报部门分析出有可用的航路能够绕开火山灰覆盖的区域后，最终签派员决定进行改航处理并通知各相关部门开始制作火山灰改航处置预案；

13:48Z，签派员收到了情报部门规划好的改航航路，同时在和性能部门确认改航航路不涉及特殊的性能限制后开始制作飞行计划。因本次航班涉及到 ETOPS 运行，签派员在制作飞行计划时发现前往一些常用 ETOPS 备降机场的航路也会被火山灰覆盖，因此签派员立即查询运行规范中批准的其他一些可用的 ETOPS 备降机场，选取满足条件的 ETOPS 方案。同时考虑到火山灰飘散的不确定性，签派员在计划里增加了一定额外油量来提升航班运行的安全裕度；



14:13Z，签派员将制作好的飞行计划提交给境外代理部门，请代理部门协助确认 XX1234 航班改航航路飞越批复的有效性；

14:31Z，签派员收到境外代理部门的答复改航航路可用，无需重新批复；

14:41Z，签派员在确保改航方案没有任何问题之后联系了XX1234 航班的机长，将火山灰的影响情况以及处置预案进行了详细的放行讲解，与机长达成了一致的放行意见。同时签派员建议机组在飞行时注意观察并与空管保持沟通，如需帮助可随时联系签派。

（四）运行结果

21:11Z，航班起飞并按照计划航路飞行，于 13 日 10:03Z 顺利落地天府机场。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.535 条 运行通告；

CCAR 121.623 条 气象条件的熟悉；

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告；

CCAR 121.657 条 燃油量要求；

AC-121-FS-2019-009R2《延程运行和极地运行》；

CCAR 91.343 条 在高空空域内的运行。

五、处置要点

1.签派员在气象资料分析阶段就判断到航班可能会受到火山灰影响，果断组织相关部门进行协同会商，合理利用各部门职能，高效判断航班受影响情况，为后续改航处置预留了充足的时间。

2. 在飞行计划制作阶段，签派员熟悉国际运行以及改航处置的各个要点，考虑全面不留任何隐患。

3.放行讲解详细全面，为机组提供了有效的信息支持，减少机组

顾虑，增加机组执行任务的信心。

六、风险管理及改进措施

1.在选取 ETOPS 备降机场时需考虑到前往这些机场的航路上会不会有危险天气对航班造成二次影响。

2.根据火山灰的特征，需要增加适当的额外油量来降低后续不可预测的影响。

3.因改航航路偏离了预先申请的计划，所以需要和相关空域的管制部门确认是否可以按照改航航路执行。

1.1.2 航行情报

1.1.2.1 机场 ILS 不工作放行案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.D.(1).a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报；

● I.G.(2).c 飞行计划/签派放行-导航和航空器导航系统-特殊导航运行和性能-所需导航性能(RNP)；

● II.B.(1)飞行前、起飞和离场-机场、机组和公司程序-机组成员资格和限制。

二、案例对应的其他知识与能力

ILS 不工作情况下着陆标准判断；

RNP 放行程序。

三、事件经过与分析

(一)运行信息

1.航班信息

16 日，XX1234(ZBAA21:35-23:55ZGCD)航班，A321 机型。

2.机场设施

常德机场只有 02 号跑道有 ILS，其他进近程序还有 NDB、RNP。

(二)放行资料

1.通告报文



2.天气报文

```
METAR ZGCD 161100Z 35002MPS 320V020 3500 -RA BR SCT005 SCT008 OVC040 21/21 Q1005 NOSIG=

METAR ZGCD 161200Z 34002MPS 310V010 5000 -RA BR SCT005 SCT008 OVC040 21/21 Q1006 NOSIG=

METAR ZGCD 161300Z 33003MPS 290V360 5000 -RA BR SCT005 SCT008 OVC040 21/21 Q1007 NOSIG=

TAF ZGCD 161021Z 161221 01003MPS 3000 -RA BR FEW004 SCT007 OVC033 TX20/12Z TN17/21Z=
```

(三)放行与决策

1.通告信息核实

因通告有 EST，为进一步核实信息并明确放行标准，签派员向常德站调核实通告结束时间，答复:因校验飞机故障，校验未按通告时间进行，不能保证 21:00 结束。

2.放行标准分析

签派员按照 ILS 不工作的实际情况继续查证常德机场其他着陆进近设施及着陆标准：

(1)RWY02/20 NDB 程序能见度标准分别为 3500 米/4400 米，预报的 VIS 为 3000 米，不满足放行标准；

(2) RWY02 有 RNP APCH 程序，着陆标准为 DH/VIS:125/1500，天气条件符合标准；

(3)放行结论:XX1234 航班只能以 RNP APCH 程序放行。

3.RNP APCH 放行程序

(1)机组资格：核查机组具备 RNP 运行资质；

(2)导航数据库：确认导航数据库现行有效；

(3)RAIM 预测信息：确认落地时间段 RAIM 预测可用；

(4)温度：不受 RNP APCH 程序最低温度限制；

(5)飞机状况：无限制执行 RNP 程序的 MEL。

4.达成放行一致意见

签派员致电机组放行讲解，再次证实机组具备 RNP 资格，并重点讲解根据气象、情报信息，本次放行仅剩 RNP APCH 程序可用。

5.通告延期

19:44，常德发布新的通告：“RWY02 ILS 不工作”继续延期。

(四)运行结果

航班正常起飞，并于 23:58 在常德机场使用 RNP 程序进近落地。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-91-FS-2010-01R1《在终端区和进近中实施 RNP 的运行批准指南》。

五、处置要点

1.通告中的 EST 表明通告的结束时间不确定，有延期的可能。签派员积极联系当地站调或机场情报单位，了解通告预计结束的时间及导航设施不工作后的管制程序。

2.签派员需认真检查航图，确定通告对进近程序、乃至进离场程序的影响。

3.若进近时涉及到使用 RNP 程序(包括 APCH 和 AR)，则除了天气符合相应的落地标准外，还需要逐项检查下列条件：

(1)机长和副驾驶即左右座均具备 RNP 资质，若使用 AR 程序则需要全部机组经过训练;且需要核对运行规范批复该机场的 AR 程序、对应的标准以及使用机型;

(2)落地时间段 RAIM 预测可用;

(3)飞机适航，无限制执行 RNP 的保留项目;

(4)环境温度在最低温度限制内;

(5)确认导航数据库现行有效。

4.做好机组放行讲解工作。根据 121 部要求签派员应向机长提供可能影响该次飞行安全的机场条件和导航设施不正常的报告或信息。应明确当日机场运行使用的程序和标准，并与机长达成一致意见。

六、风险管理及改进措施

1.对于通告中有 EST 的情况，除非通过咨询权威部门确认通告可以按期结束，否则建议按通告生效来掌握。

2.因 RNP 进近程序依靠气压式高度表进行垂直引导，所以对于无温度补偿的航空器，必须检查最低运行温度限制，即预报中落地时的温度不能低于航图中的限制值。

3.必须确认导航数据库现行有效，这是容易被签派员忽略的一点。因 RNP 程序依靠 GPS 定位点来为飞机导航，而这些点必须以数据库编码点的形式预先装载在导航数据库中。

1.1.2.2 白山机场 VOR/DME 不工作案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素;

● II.B.(1)飞行前、起飞和离场-机场、机组和公司程序-机组成员资格和限制;

● IV.(2)进场、进近和着陆程序-空中交通管制和导航程序-标准仪表进场程序;

● IV.(3)进场、进近和着陆程序-空中交通管制和导航程序-仪表进近程序。

二、案例对应的其他知识与能力

关键导航台不工作;

运行程序解读;

运行标准判断;

RNP 放行。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(北京 17:40-19:45 长白山)航班，A320 执行。

(二)放行信息

1.通告

白山机场发布通告，长白山 VOR/DME"CBS"台不工作:

【地点:ZYBS】C1463/19 NOTAMN 1908211330 -- 1908212030

EST 长白山 VOR/DME"CBS"113.3MHZ/CH80X 不提供使用，因飞行校验。

2.天气

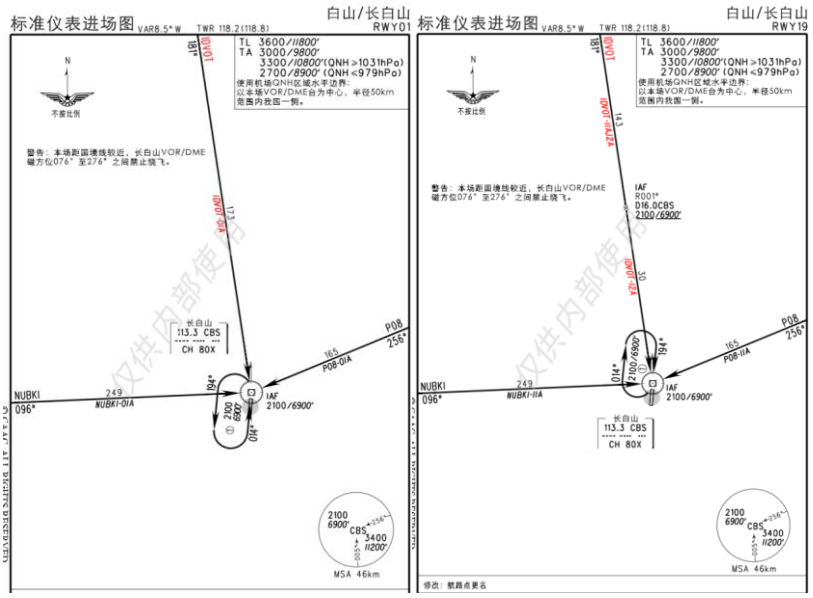
METAR ZYBS 210900Z 21004MPS 190V250 9999 SCT026 21/16 Q1008 NOSIG=

TAF ZYBS 210706Z 210918 24005MPS 9999 SCT023 TX19/09Z TN13/18Z=

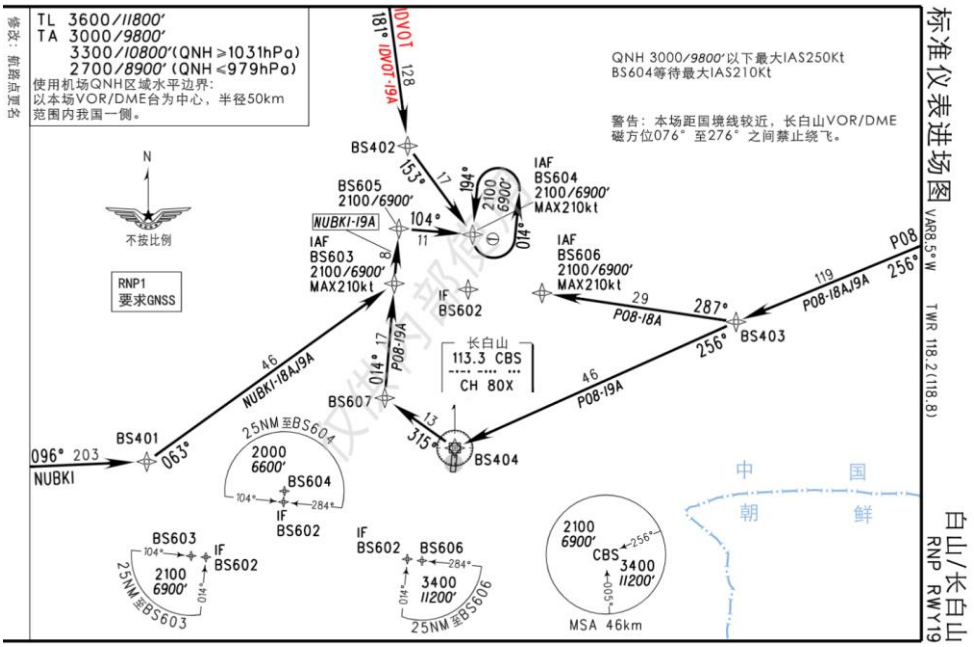
(三)标准分析

1.分析进离场程序

长白山机场共有 4 套离场程序和 4 套进场程序，进离场程序各有 2 套传统程序和 2 套 PBN 程序。其中 01/19 跑道所有的传统进离场程序都需用"CBS" VOR/DME 进行定位，故通告生效时间段内 01/19 跑道传统进离场程序都不可用。



而在 PBN 进离场程序中(如下图所示)，没有"CBS" VOR/DME 定位的点，其中离场程序描述为起飞后直线爬升至指定高度转弯，进场程序中用 BS404 命名的旁切点可代替"CBS" VOR/DME 台，长白山的 PBN 进离场程序可用。



2.分析进近程序

根据天气风向为西南风 5MPS，对 01/19 跑道均不存在顺风超标，按预报风向预测使用 19 跑道概率较大。

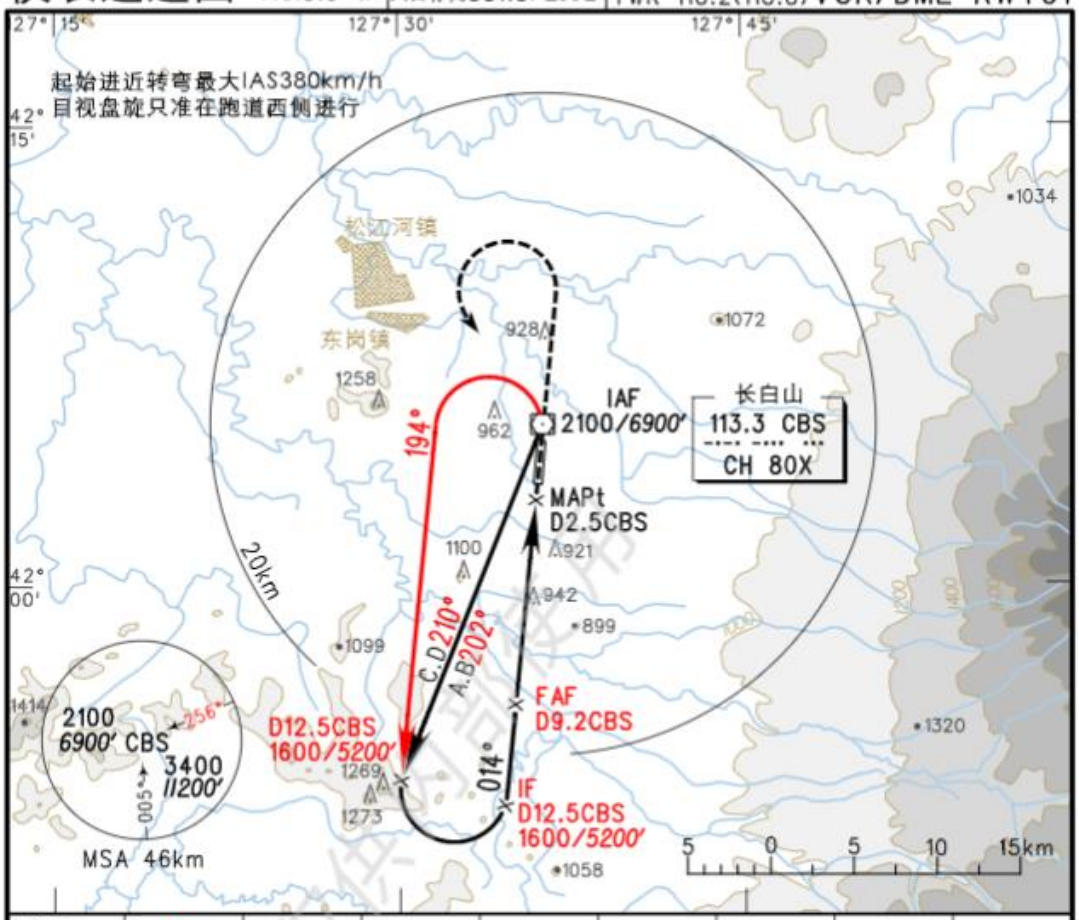
长白山机场共三种进近程序：

(1) 如下图所示， VOR/DME(RWY01/19) 程序均用到"CBS" VOR/DME 台进行方向定位和测距，且无替代导航台可用，因此通告生效时间段内 01/19 跑道 VOR/DME 程序不可用。

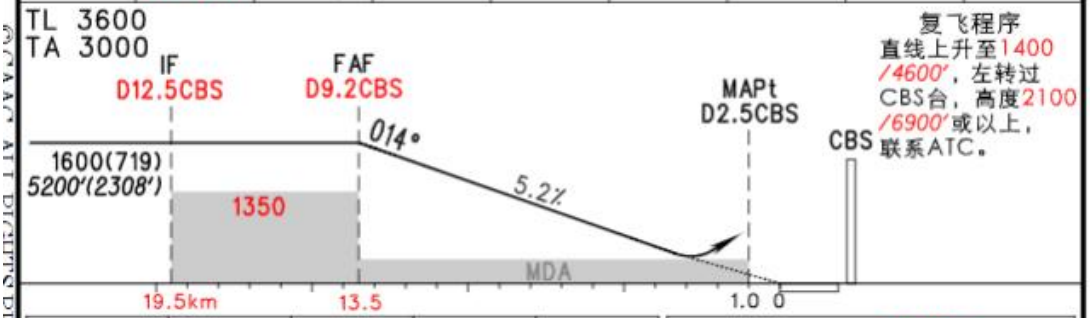
仪表进近图

VAR8.5° W | 机场标高882.1/2894′ 入口标高881.5/2892′ | TWR 118.2(118.8) | VOR/DME RWY01

白山/长白山



测距(CBS)	9	8	7	6	5	4	3	2
高度	1580/5180′	1483/4870′	1386/4550′	1289/4230′	1192/3910′	1095/3590′		



复飞程序
直线上升至1400/4600′，左转过CBS台，高度2100/6900′或以上，联系ATC。

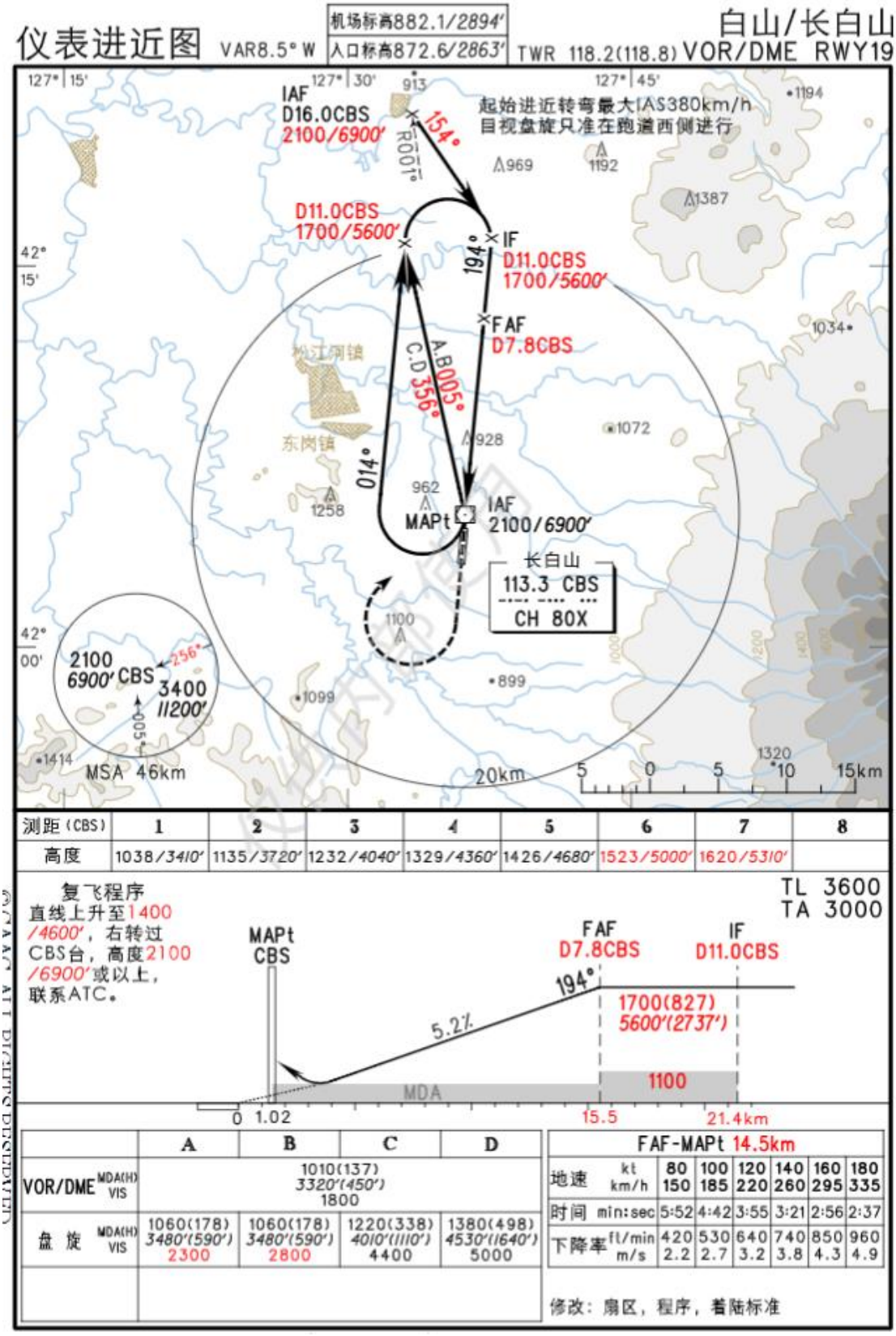
	A	B	C	D
VOR/DME MDA(H) VIS	1020(139) 3350′(460′) 2300			
盘旋 MDA(H) VIS	1060(178) 3480′(590′) 2300	1060(178) 3480′(590′) 2800	1220(338) 4010′(1110′) 4400	1380(498) 4530′(1640′) 5000

FAF-MAPt 12.6km

地速 kt / km/h	80 150	100 185	120 220	140 260	160 295	180 335
时间 min:sec	5:06	4:05	3:24	2:55	2:33	2:16
下降率 ft/min / m/s	420 2.2	530 2.7	640 3.2	740 3.8	850 4.3	960 4.9

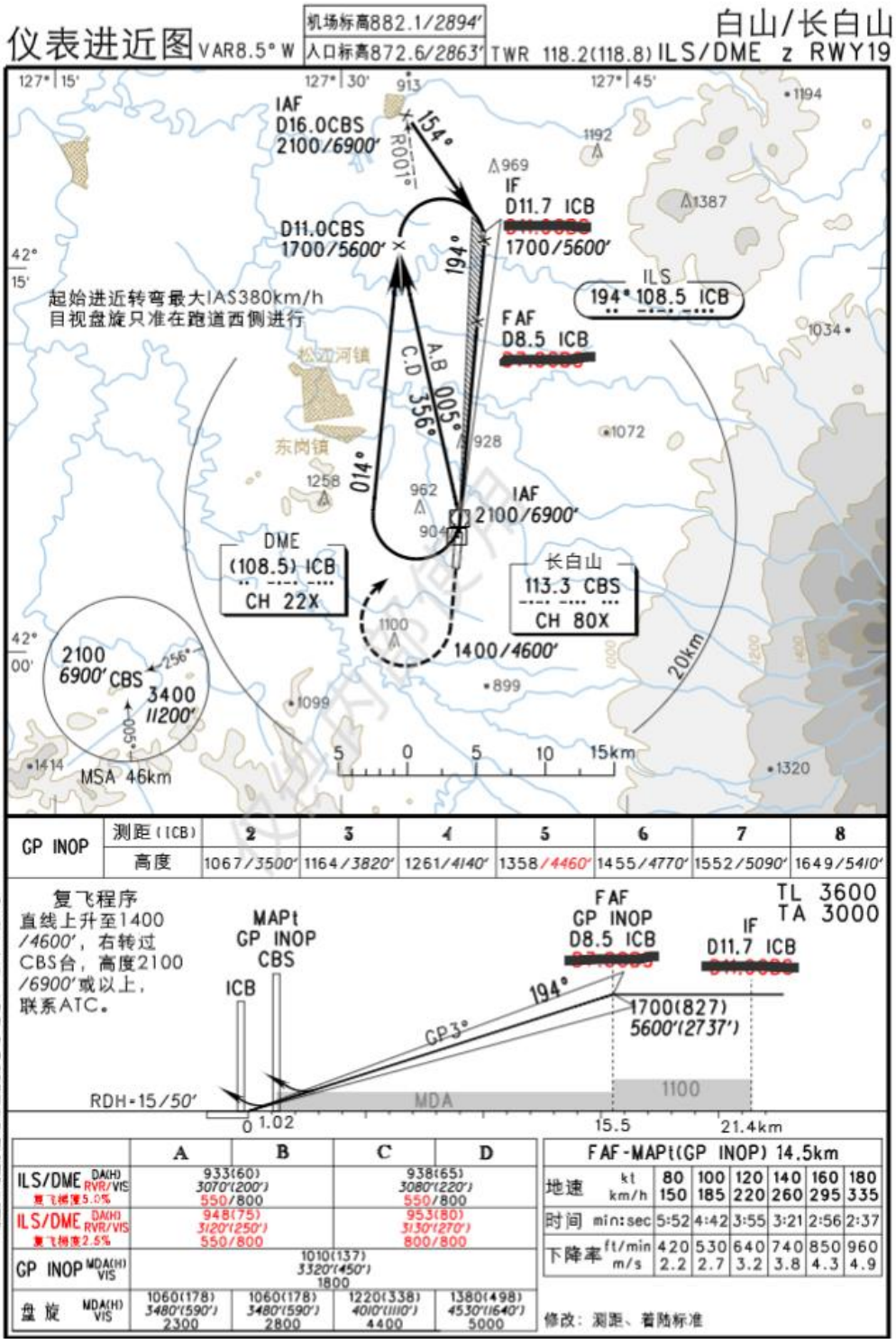
修改：着陆标准、程序、扇区

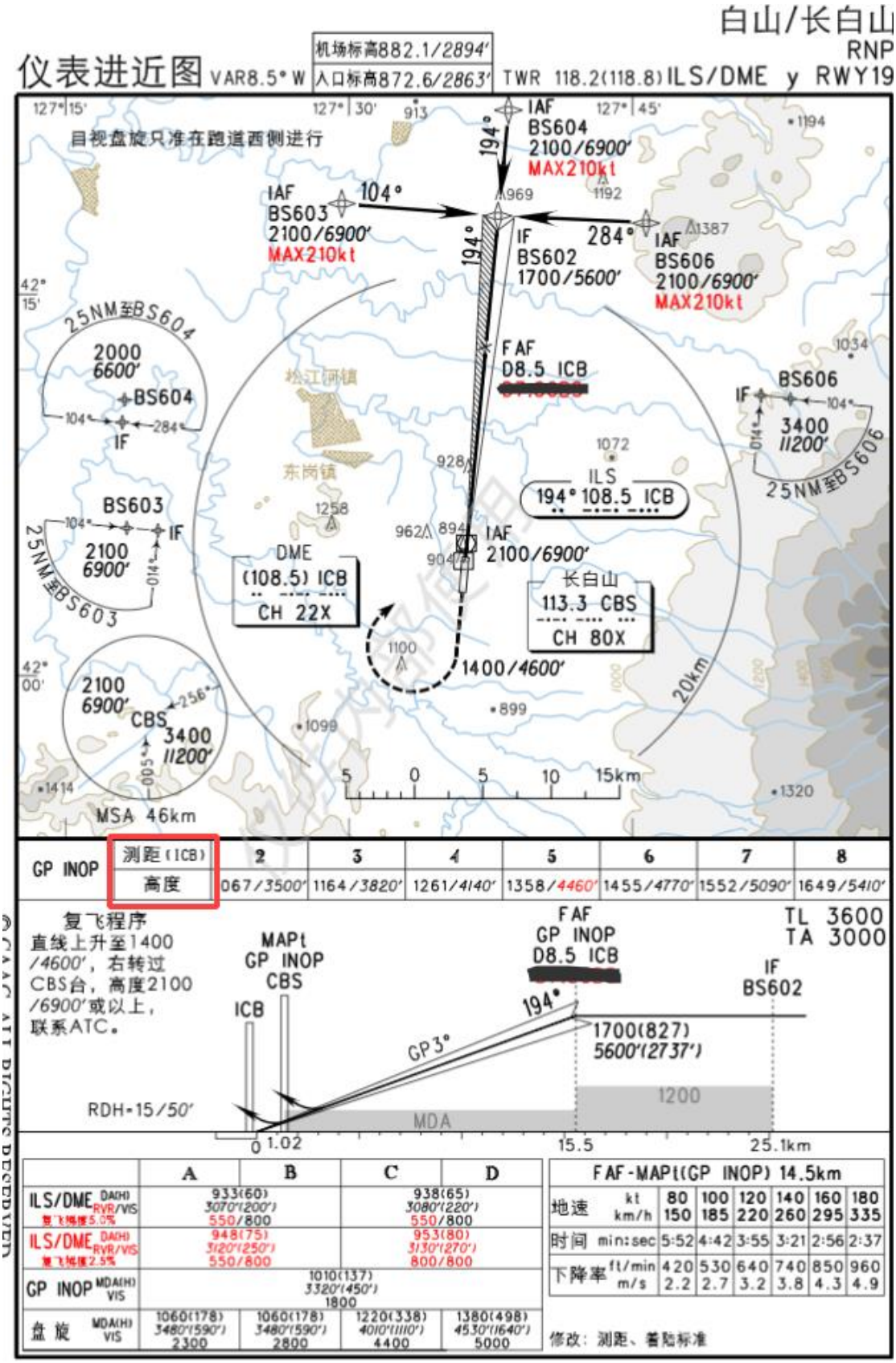
CAAC AIP DIGITAL DISTRIBUTED



(2)对于 ILS/DME(RWY19)程序，IAF(D16.0 CBS)需要使用"CBS" VOR/DME 进行方向指引和测距定位，且无替代导航台可用；

RNAV ILS/DME(RWY19)程序，IAF 2100/6900' 可以使用 BS404 旁切点代替进行定位；复飞程序描述中明确用到"CBS" VOR/DME 过台定位。

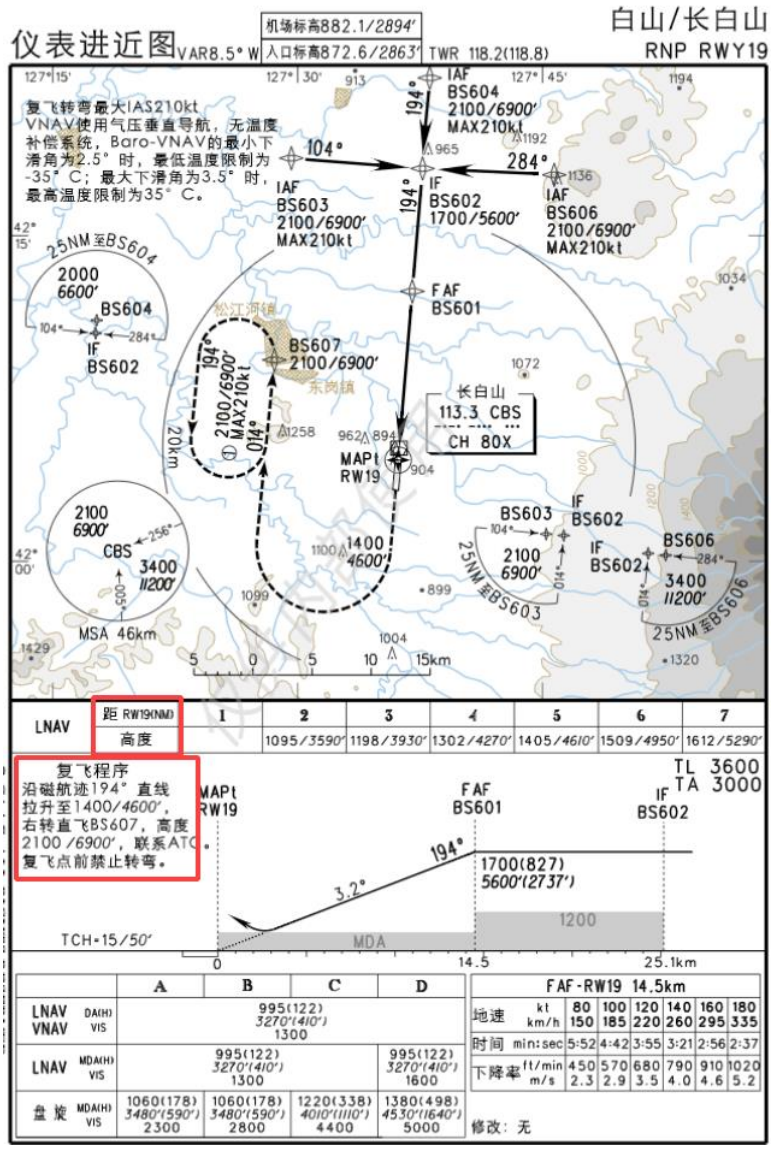




所以，进近程序中可以用盲降程序进行操作但无法使用航图中的

复飞程序，且对于 ILS/DME(RWY19)程序，ZYBS-5A 图中的 IAF(D16.0 CBS)不可用，只能用 IAF2100/6900' 进行反向程序进近。对于进近可用而无法复飞的情况，致电白山塔台咨询，得到回复机组可以使用盲降程序进行起始进近、中间进近、最后进近操作，但复飞必须按照相应 RNP APCH 程序中描述的复飞程序操作，且需要提前向塔台申请。

(3)对于 RNP APCH(RWY01/19)程序，不依赖传统导航台，进近和复飞均不需要使用"CBS" VOR/DME 进行方向指引与测距定位，RNP APCH(RWY01/19)程序可用。



(四)放行决策

长白山机场 RNP APCH(RWY01/19)程序可用，19 号跑道着陆标准为 DH122 米、VIS1300 米。

签派员查证机组具有 RNP 资质，飞机、环境温度均符合 RNP APCH 放行条件，落地时间段 RAIM 预测可用。

航班正常放行。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-91-FS-2010-01R1《在终端区和进近中实施 RNP 的运行批准

指南》。

五、处置要点

1.分析通告对运行的影响除了比较容易关注到的进近程序外，不能忽略对进离场程序的评估。比如上述案例中若进离场只有传统程序，而长白山机场无雷达引导，将导致无进离场程序可用，则不能放行航班。

2.注意检查 RNP APCH 放行所必需的几个运行条件：

(1)机长和副驾驶即左右座均具备 RNP 资质；

(2)确认落地时间段 RAIM 预测可用；

(3)飞机适航，无限制执行 RNP 的保留项目；

(4)环境温度在最低温度限制内；

(5)确认导航数据库现行有效。

3.导航台失效是否影响程序的可用性，需要向机场站调确认有无替代程序或者管制引导。

4.做好机组放行讲解工作。根据 121 部要求签派员应向机长提供可能影响该次飞行安全的机场条件和导航设施不正常的报告或信息。应明确当日机场运行使用的程序和放行标准，并与机长达成一致意见。

六、风险管理及改进措施

1.导航台不可用的情况必须结合航图进行详细研判，明确其对程序中方向指引和测距定位的影响。

2.复飞程序是一个进近程序中不可或缺的重要组成部分，对于飞

机着陆是最后一道安全屏障，在分析航图时千万不可忽略。针对上述影响复飞而不影响进近的情况应咨询当地管制部门确认相关程序是否可用、如何使用以及当前主用程序，确保放行标准符合实际运行。

1.1.2.3 航路禁航通告评估案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.D.(1).a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报；

● II.A.(6)飞行前、起飞和离场-空中交通管制程序-空中交通管制流量控制；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策。

二、案例对应的其他知识与能力

计算机飞行计划识读及运用；

航行通告解析。

三、事件经过与分析

（一）案例信息

1.航班信息

5 月 30 日，XXX1234(南昌-济南)航班，B737-800 机型，南昌计划起飞时刻为北京时 08:00(以下时间均为北京时)，计划落地济南时刻为 09:40，济南机场实况温度 20℃，风向 070，3m/s，QNH1013Hpa，机场标高 76ft。

2. 飞行计划信息

（1）ZSCN-ZSJN，CFP 计划飞行时间 100 分钟；

（2）ZSCN-ZSJN，CFP(已删除部分非关键点)：

ZSCN ELEV 00143FT

CPT FLT T WIND S TAS MCS AWY DST DSTR ETE ETOT FU FR FF/E

FREQ TRO TDV COMP GRS TCS MORA ATE ATOT AFU AFR

TOC 217 M09 25022 2 ... . 057 0512 0011 0011 1086 07614 ....

... P18 P021 ... ...

P197 177 M05 28029 3 423 006 H40 033 0126 0005 0062 0143 05075 0874

... P14 M009 414 ... 3862 ... .

P292 177 M06 28029 4 422 006 H40 034 0092 0005 0067 0260 04815 1578

... P13 M009 413 ... 5204 ... .

TOD 177 M07 28030 4 421 ... .. 028 0064 0004 0072 0216 04600 1572

... P12 M009 ... ...

ZSJN ... M07 28030 4 ... 006 .. 064 .... 0015 .... 0233 04366 ....

ELEV 00076FT

(二) 情报信息

1.通告原文

ZSHA 上海情报区

C0222/23 B)2023/05/30 09:21 C)2023/05/30 09:48
E) 划设临时限制区,N412353E1002512-N395035E1060947-N371214E1155429-N355443E1204041-N350047E1200943-N361905E1152505-N385501E1055837-N403105E1000932，连线范围内，地表至无限高，要求净空.

2.天气报文

目的地机场-济南

METAR ZSJN 300300Z 08002MPS 030V130 7000 NSC 22/16 Q1013 NOSIG=

METAR ZSJN 300200Z 07003MPS 030V120 6000 NSC 20/17 Q1013 NOSIG=

METAR ZSJN 300100Z 03002MPS 340V060 5000 -RA BR NSC 20/17 Q1013 NOSIG=

METAR ZSJN 300000Z 01002MPS 4000 -RA BR NSC 20/17 Q1014 NOSIG=

可选备降机场-合肥

METAR ZSOF 030200Z 01002MPS 3000 +RA BR FEW006 OVC040 17/17 Q1016 BECMG TL0340 2400 -RA=

METAR ZSOF 030100Z 36002MPS 3000 RA BR FEW006 OVC040 17/17 Q1016 TEMPO TL0200 +RA=

SPECI ZSOF 030014Z VRB01MPS 1500 +RA BR FEW006 OVC040 17/17 Q1016 NOSIG=

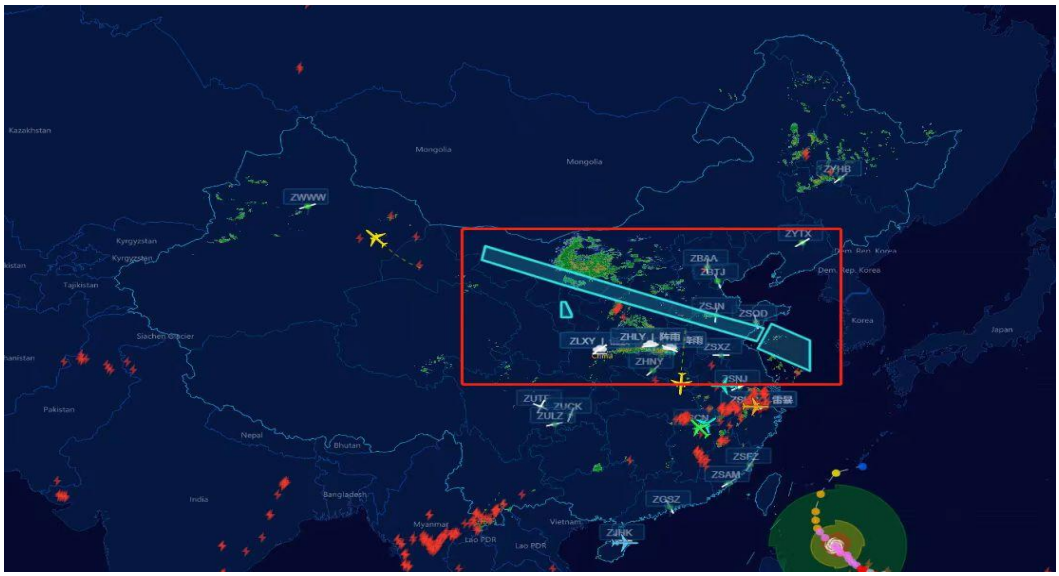
METAR ZSOF 030000Z VRB01MPS 2000 RA BR FEW006 OVC040 17/17 Q1015 BECMG TL0050 -RA=

（三）资料分析

1. 通告信息核实

通告初步评估受重大活动影响，在华东、华北至西北区域划设临时限制区，在该区域内地表至无线高，空域内要求净空，飞机不得进入，通告有效时间在 30 日 09:21-09:48，签派员向上海情报中心核实 30 日各航司航班严格按照通告净空要求执行。

2. 通告分析



（1）签派员根据航行通告限制区区域坐标信息，在航班监控系统上划设限制区剖面图，从华东延伸到西北区域，影响南北走向航班。

（2）根据飞行计划航路信息，P197 为进入该限制区内最早的航路点，航班计划起飞时间 08:00，如按 08:00 起飞，过 P197 时刻 09:04，预计到达济南机场时刻 09:31，落地时刻在通告有效时间段内，评估航班 P197- P292-ZSJN 航段受限制区影响，航班正常起飞后无法正常落地。

3. 天气评估

全国雷达回波图显示，当天限制区北部的华北区域天气较好，上午无强降水天气，但限制区南部及航路上均存在较强雷达回波，且监控到南边备降机场预报均有强降水天气，不利于选择备降机场。

（四）运行决策评估

1. 禁航通告处置

评估两种方案：一是航班携带额外油量正常起飞，空中等待 44 分钟，待通告失效。存在通告推迟取消导致航班备降风险，且空中多飞增加公司燃油成本；二是航班推迟至 08:45 起飞，航班到达 P197 航路点时刻为 09:49，此时通告已失效。

2. 天气分析

航路上涉及飞越 CB 云系，云中存在积冰、颠簸概率。起飞前了解外航绕飞情况，与机组做好讲解，重点提醒积冰、颠簸和绕飞。

3. 备降机场选择

济南以南有大范围对流天气，不宜选择机场以南机场作为备降场。待禁航通告取消后，可在济南以北选择稳定可靠备降机场。

4. 空中交通管制流量控制评估

预计在通告失效后经过该区域航班量短时间架次较多，易受流量控制。需提前做好机组人员排班及航班计划性调整，按需及时发布航班调整信息。

综上分析，航班运行决策为：航班延误，推迟至 08:45 起飞。提前发布航班延误信息，调整后续航班计划，备降场选择青岛。

（五）签派处置

1.经评估飞行计划、航路天气、备降场选择及流控情况，航班决策推迟至 08:45 起飞，并携带额外油量 1600kg，空中可多飞 40 分钟，最早过 P197 航路点时刻为 09:49，确保限制区通告对航班执行无运行风险。

2.做好放行讲解工作。根据 CCAR-121 部要求签派员应向机长提供可能影响该次飞行安全的通告和天气，与机长沟通航班推迟起飞，空中飞行时注意最早过 P197 航路点时刻，确认机长熟悉通告要求。

3.做好航行通告监控工作，避免因突发情况导致通告延期，导致航班无法按决策方案正常执行。

4.保持航班监控，因航路有天气，且通告失效后过限制区区域飞机流量大，需监控航班空中绕飞情况及空中等待情况，避免发生低油量事件。

(六)运行结果

航班实际起飞时刻 08:55，限制区通告 09:48 准时失效，航班过 P197 航路点时刻 10:03，在济南进近区域盘旋等待两圈，落地济南机场时刻 10:40，实际飞行时间比计划飞行时间多 5 分钟，航班落地剩

油 4900kg，未对航班运行造成影响。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告；

MH/T 4030-2011《民用航空航行通告编发规范》；

MH/T 4007-2023《民用航空空中交通服务报文格式》。

五、处置要点

1.针对禁航通告，结合飞行计划需充分解读对航班的实际影响。评估规避禁航的方案有起飞空中等待和推迟起飞待禁航通告取消两个方案。需要充分评估 2 个方案的利弊，其中正常起飞空中等待的方案，需要考虑禁航通告推迟取消的可能，存在禁航时间增长，导致航班备降的风险，故选择推迟起飞的方案更加合理。

2.该航班航路上存在大范围的对流云团，航路上存在绕飞，且存在积冰和颠簸的风险。起飞前需要与机组做好充分的讲解，提醒颠簸、积冰风险。针对绕飞情况，提供建议，协同决策确定额外油携带。

3.结合航路天气形势，济南以南机场作为备降场，备降航路存在天气影响，需要考虑备降多耗油的风险。故选择济南以北机场作为备降场更稳妥。

4.针对航班延误，需要考虑延误信息的发布要求。并针对后续航班评估调整方案，重点关注机组执勤时间的限制。

六、风险管理及改进措施

1.禁航通告导致航班无法按计划正常执行，针对此类重大影响的

通告，需要与相关管制单位了解具体情况，精准评估影响情况，必要时启动 AOC 会商评估决策方案及影响。

2.计划在通告生效时刻之前起飞的航班，要加强关注延误影响，设置航班控制节点。

3.航路上有大范围对流天气，航班存在颠簸、积冰的风险。放行签派需要持续关注航路天气的变化，通过与管制沟通或其他方式了解当前空中绕飞情况。针对了解的运行情况，要严格落实放行前讲解。

4.针对天气系统影响，要合理选择备降机场，避免备降场及航路天气影响，导致低油量事件发生。

5.禁航区域涉及国内主要南北走向航路，预计航班积压多，预计流控影响较大。需要充分考虑流控的衍生风险，比如机组超时、旅客处置等，应当及时评估后续航班执行方案，调整机组实力、做好延误信息的通报，按要求给予延误旅客服务保障。

1.1.3 飞机适航

1.1.3.1 中央油箱泵故障保留案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.F.(2).c 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据-起飞性能；

● I.F.(9).n 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-最低设备清单(MEL)/构型偏离清单(CDL)。

二、案例对应的其他知识与能力

MEL；

中央油箱泵故障处置；

无燃油重量；

减载判断。

三、事件经过与分析

(一)运行信息

1.航班信息

24 日，XX1234(曼谷-广州)航班，B738 机型。

2.飞行计划油量信息

DEST	ZGGG	005556	0207
RSVR	FUEL	000481	0013
ALTN	ZGKL	002578	0055
HOLD	FUEL	001050	0030
EXTR	FUEL	001359	0031
TKOF	FUEL	011024	0417
TAXI	OUTF	000335	0020
LOAD	FUEL	011359	0437

(二)故障保留信息

放行时飞机出现中央油箱燃油低压灯亮，检查为中央油箱右增压泵失效，办理 MEL:28-02B，MEL 章节截图如下：

28-02　　燃油增压泵(中央油箱)
28-02B　　油箱装燃油

修理时限	安装数量	放行所需数量	程序
C	2	1	(0)

允许在中央油箱内装燃油时失效，但要求：

a. 不管中央油箱的另一个增压泵何时失效，主油箱内剩余油量足够飞机到达合适的降落机场。
b. 根据中央油箱的燃油量进行零燃油重量计算的调整。
c. 应考虑在中央油箱燃油不可用时，对飞机平衡的影响。
d. 中央油箱正常燃油泵的 LOW PRESSURE 灯工作正常。
e. 中央油箱燃油量指示工作正常。

机务备注

1. 将相关的 CTR FULE PUMP 电门置于 OFF 位。

对于-300 飞机：

2. 拔出并套住 P6 面板上相关的中央油箱燃油泵跳开关。

对于-700/-800 飞机：

3. 拔出并套住电源分配面板 P91 或 P92 上相关的中央油箱燃油泵跳开关。

对于所有飞机：

4. 通知签派人员。燃油计划必须考虑到，若飞行中当中央油箱另一个燃油泵也失效时，主油箱内燃油应足够飞机抵达合适的备降机场。

飞行（0）

1. 确认已经考虑了零燃油重量和平衡限制。
2. 通过计入中央油箱燃油重量，调整飞机的零燃油重量；或者，通过减去中央油箱的燃油重量，调整最大零燃油重量。
3. 起飞燃油构型：
   A. 将 CROSSFEED 选择器置于关闭位。

(三)处置与决策

1.快速梳理放行关键点

签派员立即联系飞行部，寻求技术支持，共同快速梳理出该保留

项目的关键点:

(1)仅凭左右主油箱的油量无法满足放行回广州的油量要求。

(2)中央油箱增压泵允许在中央油箱内装燃油时失效一个，但要求:

a.不管中央油箱的另一个增压泵何时失效，主油箱内剩余油量足够飞机到达合适的降落机场;

b.中央油箱的剩余燃油量需计算进入飞机无油重量。

2.计算飞机无燃油重量

a.确认中央油箱油量及飞机重量信息。签派员立即与机长取得联系,询问飞机实际加油情况以及中央油箱剩油,得知飞机总油量 11359 公斤，飞机中央油箱油量 3359 公斤，当时无油重量 57319 公斤;

b.计算无燃油重量。使用 MEL 项目 O 程序中的计算方法验证无燃油重量是否超限，计算实际无油重+中央油箱油量=57319+3359=60678KG < MZFW(61688KG)，满足放行条件，航班无须减载。故障关键点 2 完成评估。

3.油量评估

由于仅凭左右主油箱的油量无法满足放行回广州的油量要求,这阶段的评估主要关注点是如何使用中央油箱燃油并将飞机正常放行回广州。

a.在飞行部的技术支持下，明确该飞机在起飞过程中必须使用左右主油箱燃油，起飞后可重新打开可用的中央油箱左油泵和交输活门，利用中央油箱油泵较高的压力使用中央油箱燃油;

b.MEL 保留要求增加程序裕度：“不管中央油箱的另一个增压泵何时失效，主油箱内剩余油量足够飞机到达合适的降落机场”；

c.由于 O 程序要求起飞后方可再次接通中央油箱左油泵，通过交输活门为双发供油，因此考虑起飞后左右主油箱剩油为 11359-3359-600(机组估计起飞耗油)=7400KG。全程必须保证在 7400KG 燃油航程范围内有合适落地机场；

d.结论:可以保留放行及尝试空中使用左增压泵和交输活门，但需在沿途指定可用的合适备降机场。

4.选择航路备降场

查询《运行规范》，并对沿途机场天气进行筛选，最终指定天气稳定可靠的海口、三亚机场作为航路备降场。

5.制定运行预案

与机长充分协商，制定空中运行预案：

a.航路点 OKENA 之前，如中央油箱左油泵失效，则返航 VTBS；

b.航路点 OKENA 至 ASSAD 之间，如中央油箱左油泵失效，则根据飞机具体位置和主油箱剩油，灵活选择就近备降 ZJSY、ZJHK，或在油量许可的情况下继续选择飞往 ZGGG；

c.ASSAD 点之后，因中央油箱燃油基本用完，则可正常飞往 ZGGG。

6.飞行监控

(1)航班正常放行，签派员通过 ACARS 位置报密切监控该航班；

(2)飞行中通过 ACARS 询问机组中央油箱工作状态和燃油平衡

情况，机组答复一切正常。

(四)运行结果

XX1234 航班在广州安全正常落地。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-91-097《航空器主最低设备清单的制定和批准》;

AC-121-FS-049R1《航空器推迟维修项目的管理》;

B738《MEL》《FPPM》《FCOM》。

五、处置要点

1.这个案例考验到签派员手工做飞行计划的基本功，需要在中央油箱燃油不可用的情况下将中央油箱剩油加入飞机无油重量中计算新的无油重量，并判断是否需要减载，如果超过航班的 MZFW 则需要减载。

2.此保留的处置分两方面:一是计算新无油重量并判断是否减载，注意检查 FCOM 中燃油装载要求是否满足；二是制订起飞后中央油箱的油量不可用的预案，确保飞机剩余油量可以继续运行或有航路备降场可用。以上案例中，签派员分析出燃油泵故障的几个关键决策点，分段制定了详细可行的处置预案，非常值得借鉴。

3.对于签派或者放行已经完成，但航空器以自身的动力开始移动之前发生的故障或者缺陷，应当按照放行标准(MEL&CDL)进行处理。

4.航班新增 MEL 信息，需要先通知机组并控制放行，待重新评估 MEL 影响后与机组共同决策后才可放行。

六、风险管理及改进措施

1.根据 B738 FCOM 手册规定，如中央油箱油量超过 453 公斤，1 号和 2 号主油箱必须加满。根据当前燃油密度，此时机型两翼最大加油量约为 8000 公斤，中央油箱余油 3359 公斤，航班总油量为 11359 公斤，满足 FCOM 主油箱加满要求且无需减载。

2.该保留项目限制及 O 程序规定较多，签派员需仔细分析。工作中可及时启动机务、飞行、签派三方会商机制，使评估和决策更加准确、合理、高效。

3.国际航班境外故障，需考虑到无法放行航班导致的运行压力，在评估故障的同时提早考虑航班后续安排及调整预案。

4.对于故障保留航班需加强跟踪监控，与机组加强联系，如有运行不正常情况及时发现及时处理。

1.1.3.2 空调左组件故障放行分析案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.F.(2).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-运行限制；

● I.F.(9).e 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-空调和增压。

二、案例对应的其他知识与能力

单组件性能分析相关能力。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XXX1234(库尔勒-郑州)航班，B737-800 机型，12 分钟氧气构型，地面过站期间，机组告空调左组件 PACK 灯亮；接到该信息后，及时将故障信息通知机务，同时组织放行签派员做好单组件放行准备工作。

航班预计起飞重量 75000KG，库尔勒机场实况温度 2℃，静风，QNH1024Hpa，标高 3039ft。

(二)MEL 信息

MEL 条款号 21-01-01

21-01　　空调组件
21-01-01　　所有客机构型（所有型号）
21-01-01-01　　-800

修理时限	安装数量	放行数量	程序
C	2	1	(O)

不从事ETOPS运行或高高原运行，如果飞行高度保持在FL 250或低于FL 250英尺，可以一个组件失效。

注 1：此项目影响高高原运行，按此项放行之前，需向MCC通报说明高高原运行受影响。

注 2：此项目影响ETOPS运行，按此项放行之前，需向MCC通报说明ETOPS运行受影响。

挂牌

在受影响的组件电门上挂“失效”标牌。

操作程序(O)

操作程序(O)

1. 当按起飞时使用发动机引气供单空调组件工作放行时：
   A. 按发动机供气，空调组件关确定V1（MCG）。
   B. 起飞性能按空调组件在AUTO位确定。
2. 飞行高度限制到FL 250。
3. 将相应的组件电门置于OFF位。
4. 启动发动机后将隔离活门电门置于CLOSE位。
5. 当襟翼放出（起飞和着陆）时，若需要，可使用APU引气替代发动机引气到工作的组件增加气流量。
   A. 右组件失效。
      1) 使用《标准操作程序》-“补充程序”-“气源系统”-“无发动机引气起飞和着陆”程序。
      注： 失效的右组件电门置于OFF位，隔离活门电门置于CLOSE位。
   B. 左组件失效-起飞或着陆前：
      1) 将1发引气电门置于OFF位；
      2) 右组件电门置于AUTO位；
      3) 左组件电门置于OFF位；
      4) 隔离活门电门在OPEN位；
      5) 2发引气活门电门在OFF位；
      6) APU引气电门在ON位。
   C. 左组件失效-起飞或着陆后：
      1) 将APU引气电门置于OFF位；
      2) 2发引气电门置于ON位；
      3) 隔离活门电门置于CLOSE位；
      4) 1发引气电门置于ON位。

(三)资料分析

MEL21-01-01 对于签派放行提出以下几项要求：

1.不从事高高原运行和 ETOPS 运行；本次航线库尔勒-郑州不涉及这两种运行。

2.如需使用发动机引气供单空调组件工作放行时：

(a)按发动机供气，空调组件关确定 V1(MCG)

确定 V1(MCG)的作用为检查 V1，如 V1<V1(MCG)，应调定 V1=V1(MCG)。

V1：决断速度，是在紧急情况下可以中断起飞的最大速度，也是在一台发动机故障后可以继续起飞的最小速度。

V1 (MCG)：地面最小操纵速度，是起飞滑跑时的校准空速，在这个速度之上，当关键发动机突然不工作时，仅靠主要空气动力控制就可以对飞机保持控制(不用前轮转弯)，使用正常驾驶技术就可以安全起飞。

为避免出现飞机速度达到 V1 后继续起飞，无法控制飞机方向的风险，运行中 V1 必须大于等于 V1 (MCG)。

与本条款的关联:飞机的推力增大，一发失效时，需要方向舵与空气间产生更大的作用力来抵消正常发动机推动飞机发生偏转的力矩，因此 V1 (MCG)将增大。MEL 中发动机供气，空调组件关状态，将导致发动机可用推力增大，进而 V1(MCG)也将增大，需检查 V1 与 V1(MCG)。

MEL 该要求考虑了另一个组件也故障的情况，V1(MCG)的值更为保守。

V1(MCG)计算方法：

1）手工计算查询 FCOM PI 章；

2）联系性能人员使用性能软件计算。

(b)起飞性能分析按空调组件在 AUTO 位确定计算方法：

1）查阅起飞分析表或使用 EFB 性能分析计算；

2）联系性能人员使用性能软件计算。

(a)和(b)考虑的是“如需使用发动机引气供单空调组件工作”的情形。如果运行中因限载需要使用无发动机引气起飞，可以直接使用空调组件关的性能分析数据，无需再额外检查 V1(MCG)。

3.飞行高度限制在 FL250 及以下

需对座舱释压、单发飘降程序适用性的分析。

(四)签派处置

1.签派员使用正确的高度层制作飞行计划，使用 FL250 以下第一个“东单”高度层为 7500 米(24600ft)，检查是否存在高度禁航通告影响 7500 米高度层的使用；

2.情报人员根据签派员需求，检查航路最低安全高度是否满足要求，检查高度层使用限制；

3.性能人员使用 PET 软件计算 2(a)中 V1 (MCG) 、2(b)中起飞性能，评估座舱释压、单发飘降程序适用性；

4.召集 AOC 会商，商讨方案；

(1)若性能无法满足，飞机在库尔勒排故，后续航班取消补班。

(2)若性能可以满足，评估航班起飞重量限制，重新评估航班载量、修改成本指数，尽量避免外站取消。

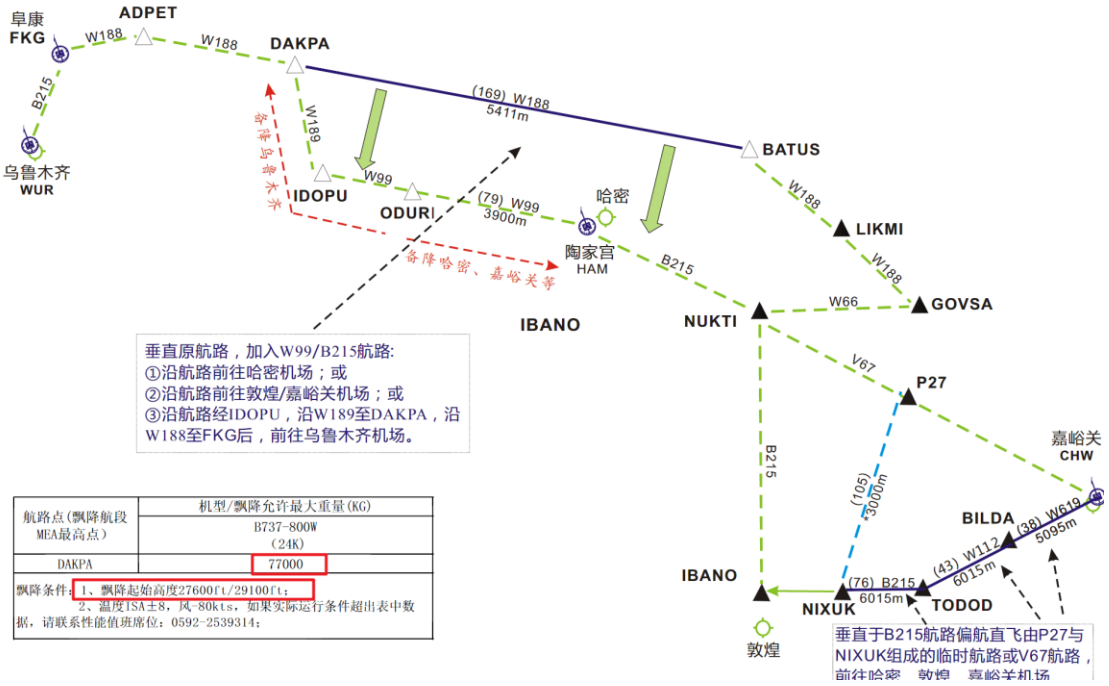
(五)运行决策

1.情报人员检查，航路 MEA 均低于 7500 米，使用 7500 米高度

层无相应限制；

2.性能人员根据 PET 软件计算 2(a)中 V1(MCG)、2(b)中起飞性能无影响；

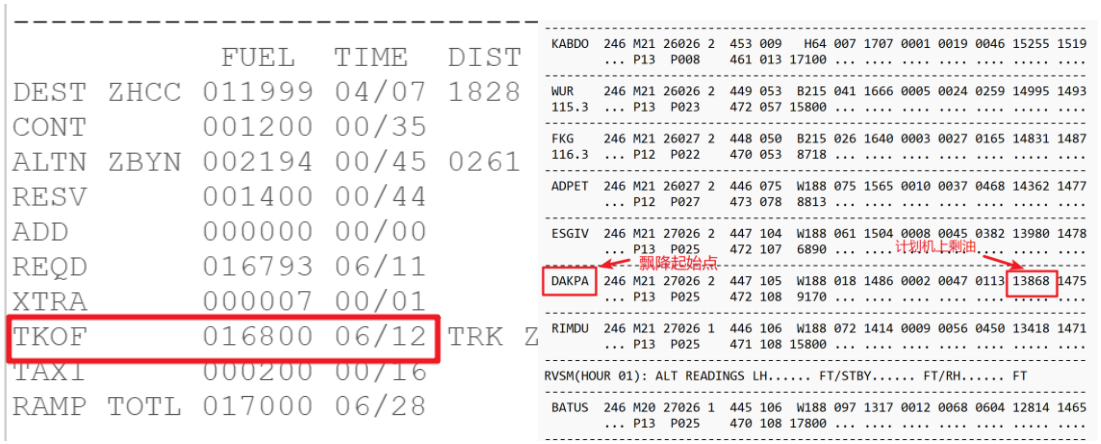
3.12 分钟氧气构型对应航路走向如下，巡航高度层调整至 7500 米，对座舱释压无影响，但超出 DAKPA-BATUS 段单发飘降程序的起始高度(公司单发程序图在该段的飘降起始高度为 27600ft，见下图)，联系性能人员重新测算；



航路点(飘降航段MEA最高点)	机型/飘降允许最大重量(KG)
	B737-800W (24K)
DAKPA	77000
飘降条件：1、飘降起始高度27600ft/29100ft；2、温度ISA±8，风-80kts，如果实际运行条件超出表中数据，请联系性能值班席位：0592-2539314；	

4.性能人员测算，要满足单发飘降改平超障要求，7500 米起始飘降高度在 DAKPA-BATUS 段能接受最大飘降起始重量为 70000KG。按照库尔勒该气象条件下最大起飞重量、7500 米巡航高度制作飞行计划，库尔勒起飞油量 16800KG，至 DAKPA 飞行耗油约 3000KG，至 DAKPA 航路点机上计划剩油 13868KG；根据 DAKPA-BATUS 段能接受最大飘降起始重量为 70000KG，反推库尔勒起飞重量最大为

73000KG；



5.按照最大起飞限重为 73000KG 重做飞行计划，通知配载，与机组做好讲解，监控航班运行。

（六）运行结果

经机务人员排故测试后，故障消除，航班最后正常放行。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.191 条 涡轮发动机驱动的飞机的航路限制——一台发动机不工作；

CCAR 121.333 条 具有增压座舱的涡轮发动机飞机应急下降和急救用的补充氧气要求；

AC-91-FS-2018-007R1《缩小垂直间隔(RVSM)空域的运行要求》；

《国际民航组织新版飞行计划格式和空中交通服务程序指导材料》。

五、处置要点

1.此航班最后正常放行，但该案例中对于空调组件故障限高、起飞性能、速度、新疆航线航路性能分析非常有借鉴意义。对 MEL 中

涉及具体的要求，逐条分析，注意引气关将导致发动机推力增大，注意按要求做好 V1(MCG)检查，按规定构型计算起飞限重。

2.注意做好高度层的选择，核实好使用限制，对于应急程序，逐段进行检查评估，如涉及超出现有程序图计算条件，及时通知性能重新测算。

3.降低高度层对单发飘降的影响，根据性能人员测算结果，反推确定最大的起飞重量，做好与当地配载的沟通。

4.根据要求对高度层进行调整，注意更改 FPL 第 15 项巡航高度层，并与对应的管制单位进行确认。

5.召集 AOC 会商，确定航班执行方案。

6.与机组做好飞行前讲解，监控航班运行情况。

六、风险管理及改进措施

1.单组件叠加应急程序、载量受限、性能数据计算，放行要素较日常航班变更较大，协同各专业人员提供专业协助，对于航班的签派放行，可考虑由两位放行人员做好双校核。

2.降低飞行计划高度时，需注意：

1)修改 FPL 中对应项目，并与管制单位做好确认；

2)部分航路应急程序存在起始高度限制，注意检查当前程序是否满足要求，按需咨询专业性能人员；

3)因单发飘降起始重量限制需调整起飞重量，注意通报配载人员，控制载量；

4)涉及高度层修改，载量受限，注意做好机组讲解，做好协同放

行。

1.1.3.3 飞机左前门舱门应急滑梯误放案例

一、案例对应的实践应用能力

●I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

●I.F.(2).c 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据-起飞性能；

●I.F.(9).n 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-最低设备清单(MEL)/构型偏离清单(CDL)。

二、案例对应的其他知识与能力

MEL 查询使用；

A320 飞机左前门舱门故障处置；

拆下应急滑梯后的配载平衡变化；

拆掉滑梯后重新安装滑梯包，涉及找航材、授权外站维修、找专业人员操作等因素，飞机排故与办理保留二选一决策处置；

旅客减少后航班重新放行。

三、事件经过与分析

(一)运行信息

1.航班信息

24 日，值班签派员收到 XX04:34Z(西安-十堰-杭州)航班机长电话报告 146 名旅客登机完成后，左前门舱门故障，滑梯被误放出但未

充气，A320 机型。

2.飞行计划业载及油量信息

```
                XXXX AIRLINES COMPUTER FLIGHT PLAN
-----------------------------------------------------------------
ATTN CAPT.                                          BXXXX
CFP PLAN XXXX

FLIGHT XX1234  ZLXY/ZHSY ON 03/JUN/2023 COMPUTED 0921Z FOR ETD 1200Z

A/C TYPE        ENGINE     SELCAL  PRF    WX PROGS   AVG W/T    UNIT
A320-214        CFM56-5B4   XXXX    F    BRK 0206UK  P018/M16    KG

SPEED SKD   CLB-250/280/CRZ-CI 40 DSC-.78/280/    APD 000PCT   IFR

            FUEL  TIME   DIST    ETA     PLAN         LIMIT
DEST ZHSY  001964 00/44  0267   0539Z   DOW 042907
ALT1 ZHHH  002209 00/52  0279   0632Z   PLD 014820   MPLD
ALT2 ZHYC  002770 01/06  0355   0645Z   ZFW 057727   MZFW 062500
RES        001103 00/30                 TOW 064936   MTOW 077000
CONT       000572 00/15                 LDW 062971   MLDW 066000
REQD       006409 02/35
DISC       000800 00/22
EXTRA      000000 00/00
TAKE-OFF   007209 02/57
TAXI/APU   000252
TOTAL      007461 02/57  TCAP  18971
```

(二)故障保留信息

根据 MEL 52-10-01A，MEL 条款可知滑梯故障可按照 MEL 减客运行。

52-10-01	客舱登机门

适用于: ALL

52-10-01A

修复期限	安装数量	放行所需数量	是否挂牌
A	4	3	是

★可以有一个舱门不工作 72 小时并且不超过 5 次飞行,但要求：

1) A320 飞机载客人数不超过 125 人；
2) 将受影响的舱门的应急出口标志覆盖；
3) 将与不工作的舱门对应的唯一的地板撤离路径标志系统覆盖；
4) 用显著的屏障带或绳子将不可用的舱门隔离，并加禁用标牌；
5) 用显著的屏障带或绳子将不可用舱门附近的旅客座椅隔离，并加禁用标牌；
6) 通知签派，这样可以由客舱乘务员完成相应的旅客通知；
7) 如果应急滑梯被拆除，在第一次飞行前应执行操纵手柄载荷调节的维护程序；

注：需通知签派人员注意载重平衡，不允许舱门和翼上应急出口同时不工作。

(三)处置与决策

1.信息通报与处置

值班签派员收到消息后，按照运行非正常事件程序，立即报告签派带班、机务值班、航空安全部，带班将组员进行分工后，一部分人员继续进行航班放行，另一部分人员负责该事件的协调及信息通报，随后将该信息通报签派经理，运控总经理，公司总值班。

2.飞机故障分析与决策

滑梯误放后考虑到有两种解决方案，第一种方案是拆掉滑梯后重新安装滑梯包，第二种方案是拆掉被放出的滑梯然后按照 MEL52-10-01A 保留放行。

方案一：是拆掉滑梯后重新安装滑梯包，涉及找航材、授权外站维修、找专业人员操作等因素，预计排故耗时至少 6 小时以上。

方案二：是拆掉被放出的滑梯，按照故障保留减客处理，涉及授权外站维修、找专业人员操作、MEL 保留影响等因素，预计排故耗时 2 小时左右。若按照 MEL52-10-01A 保留放行，A320 载客人数不超过 125 人。由于当晚还有 XX1111(西安-恩施-杭州)航班，剩余座位较多，可以满足签转 25 名旅客，同时应考虑机械故障导致长时间延误的旅客赔偿问题。

西安外站维修能力不足，正常情况下航班是西安机场的机务放行，对于滑梯被误放出但未充气无维修放行能力，只能找西安机场航空公司的机务通过授权拆掉滑梯后，重新安装滑梯包来放行航班，新滑梯包从杭州基地运往西安需要 4 个半小时左右，再装上飞机完成适

航放行累计 6 个小时左右。

经 AOC 会商，综合评估，采取方案一，航班延误时间可能超过 6 小时或更久，相比较下采取第二种方案更合理、妥当，所以签派建议公司总值班采用第二种方案，由公司总值班向公司领导汇报后执行。

3.飞机办理保留重新签派放行

值班签派员根据保留及最新的业载重新签派放行，并对机长进行放行讲解：飞机按 MEL52-10-01A 放行航班，载客人数不超过 125 人，航班已根据减客后的实际业载重新放行航班，并通知配载重新上传新的舱单，同时注意 MEL 相关 M 项和 O 项。

(四)运行结果

通过分析评估最终决定拆卸所放出滑梯，按照保留放行航班，因 MEL 对载客数量有限制，需签转部分西安-杭州的旅客至 XX1111(西安-恩施-杭州)航班上，最终航班于 13:10Z 保留放行，随后上客，由于因机故延误超过 4 小时，旅客每人获赔 200 元，飞机于 16:07Z 关舱，16:23Z 西安起飞，航班延误 4 小时 28 分钟。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-91-097《航空器主最低设备清单的制定和批准》;

AC-121-FS-049R1《航空器推迟维修项目的管理》;

A320《MEL》、《运行手册》。

五、处置要点

1.收到乘务长误放滑梯事件后考虑到乘务长精神状态及后续事

件调查，第一时间更换了在西安的备份乘务组，并安排原乘务组乘坐 XX1118 西安-恩施-杭州航班回杭州。

2.因为滑梯拆卸所需时间较长且需要考虑自媒体对于公司的影响(由于滑梯未完全放出且未充气，尽量避免旅客拍照宣传)需要安排旅客下机配餐。航班长时间延误后续航班旅客延误通知及安抚工作应提前考虑，尽量避免旅客霸机等群体事件发生。

3.由于左前舱门保留，所有上下客均无法从此舱门保障，应该提前通知涉及到各个机场保障部门由左后舱门保障，并安排远机位，另外提醒机组乘务组避免触碰此门。

4.当日应急滑梯卸下之后运回杭州，重量位置变化应考虑对重心影响。MEL 注：需通知签派人员注意载重平衡。不允许舱门和翼上应急出口同时不工作。

5.由于涉及旅客签转，载量变化较大，根据运行手册要求当业载变化超过 1000KG 时需要重新制作飞行计划。由于新增 MEL，需要重新评估放行。由于乘务组及机组人数更改，需要更改放行单及任务书。

6.航班临时新增 MEL 信息，需要先通知机组并控制放行，待重新评估 MEL 影响后与机组共同决策后才可放行。

六、风险管理及改进措施

1.在该事件中，虽然拆滑梯，应妥善处理签转旅客，使航班尽快恢复运行。涉及两个航班间的旅客签转，载量变化较大，且其中一个航班办理 MEL 后，有相关的载重平衡要求，需要签派重新评估和制

作放行。

2.该保留项目限制旅客人数，签派员需仔细分析评估，及时上报领导决策，在实际工作中可及时启动机务、飞行、签派三方会商机制，使评估和决策更加准确、合理、高效。

3.当拆下滑梯，左前舱门办理保留放行后，为减少延误，均安排旅客从左后舱下机和上机，并通知相关机场，安排远机位、后舱下客。在评估故障的同时提早考虑航班后续安排及调整预案。

4.对于签派收到机长报告的飞机左前门舱门故障信息，第一时间向机务了解情况，会商后续飞机放行决策，完全修好耗时较长，办理保留需要签派协调兄弟航空公司的机务通过授权协助放行航班，因为机场机务没有能力拆滑梯包，航空公司的机务业务能力强，可以拆卸所放出滑梯，故按照保留放行航班。

1.1.3.4 防冰活门失效在开位的 MEL 签派放行案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.F.(2)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据；

● I.F.(9).n 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-最低设备清单(MEL)。

二、案例对应的其他知识与能力

复杂性能的 MEL 计算。

三、事件经过与分析

(一)运行信息

1.航班信息

1 月 X 日，XX1234/B6xxx(林芝-成都)航班，A319 机型。

2.当日航班原计划

CKG0620-0900LZY

LZY0945-1135CTU

CTU1225-1500LXA

LXA1700-HHA1955

HHA2045-LXA0035

(二)事件经过

在林芝过站期间，签派接到 MCC 电话报告 B6xxx 飞机右发防冰活门故障，在做进一步检查，可能会办理故障保留 MEL30-21-01B。

签派接到电话后，立即查看相应 MEL，力争航班正常。若 MCC 决定正式办理 MEL，签派能第一时间给出性能计算结果，重新评估业载和油量，重新放行。

最后，机务反馈成都无件，B6xxx 需在拉萨排故。签派根据运行情况，调整了后续 B6xxx 飞机的航班任务，避免了该飞机拉萨出港及后续航班的延误和减载。

(三)故障保留信息

1.故障信息，MEL 截图如下：

30-21-01B　Inoperative in the open position

失效在开位

Repair interval 修理期限	**Nbr installed** 安装数量	**Nbr required** 放行数量	**Placard** 标牌
C	**2**	**0**	**YES** 有

(o) (m) One or both may be inoperative in the open position provided that the Flight Manual performance penalties are applied.

————Reference(s)————

(o) Refer to OpsProc 30-21-01B Engine Anti-Ice Valve

(m) Refer to AMM 30-21-00-040-002

(o) (m)一个或两个允许在开位失效，只要使用飞行手册的性能降低程序。

————参考————

(o) *参考操作程序30-21-01B发动机防冰活门*

(m) *参考 AMM 30-21-00-040-002*

2.O 项：

30-21-01B	Engine Anti-Ice Valve 发动机防冰活门
Applicable to:MSN 4766-5451 适用范围：MSN 4766-5451	

30-21-01B	Engine Anti-Ice Valve 发动机防冰活门
Applicable to:MSN5529-6761,7708-7790 适用范围：MSN 5529-6761,7708-7790	

30-21-01B	Engine Anti-Ice Valve 发动机防冰活门
Applicable to:MSN 6986-7527 适用范围：MSN 6986-7527	

需查看 B6xxx 飞机的序列号，选取对应的 O 项要求。

3.详细分析

30-21-01B	Engine Anti-Ice Valve 发动机防冰活门
Applicable to:MSN 4766-5451 适用范围：MSN 4766-5451	

GENERAL INFORMATION
通用信息

An higher idle speed is set on both engines when an engine anti-ice valve is inoperative in the open position.
当发动机防冰活门失效在开位时，双发被设定在高慢车。

FLIGHT PREPARATION/LIMITATIONS
飞行准备/限制

Note: *1. The following decrements may be used for takeoff performance determination only for dry runways if no takeoff data (predetermined by using OCTOPUS program or other equivalent program with present failure case taken into account) is available.*
2. Performance penalties apply whatever one or both valves are inoperative.

*注：1.*如果没有起飞数据可用（使用OCTOPUS程序或其它等效的方法确定的在目前失效*2.*状态下的数据），则下列性能减载数据只能用于确定干跑道起飞性能
2.任何一个或两个活门都不工作时使用性能减载。

Takeoff performance:
起飞性能

Perform the takeoff using full thrust.
Apply the following reductions on the MTOW and the speeds :
MTOW全马力起飞性能和速度的减量见下表：

OAT (°C)	≤ ISA +10 °C	> ISA +10 °C
Weight decrement (kg/lb)	1 600/3 600	3 800/8 400
V1, VR and V2 decrement (kt IAS)	3	4

Flight planning:
Increase fuel consumption by:
飞行计划
增加燃油消耗量见下表：

Zp (ft)	2 Valves blocked OPEN	1 Valve blocked OPEN
5 000	6.0 %	3.0 %
10 000	5.0 %	2.5 %
15 000	5.0 %	2.5 %
20 000	5.0 %	2.5 %

Single engine cruise:

单发巡航

Decrease drift down ceilings by:

按如下数据减小飘降最高点的高度：

200 ft when OAT ≤ ISA + 5 °C

4 200 ft when OAT > ISA + 5 °C

Approach climb performance:

Decrease maximum climb limiting weight by:

进近爬升性能

按如下数据减少最大爬升限制重量：

400 kg (900 lb) when OAT ≤ ISA + 25 °C

3 900 kg (8 600 lb) when OAT > ISA + 25 °C

DURING COCKPIT PREPARATION

驾驶舱预先准备期间

ANTI ICE ENG (affected) pb-sw..... ON

ANTI ICE ENG (受影响)按钮..... ON

初稿非受控

该项 MEL O 项涉及 4 个性能限制计算：

MTOW 有损失；

航段航油需增加；

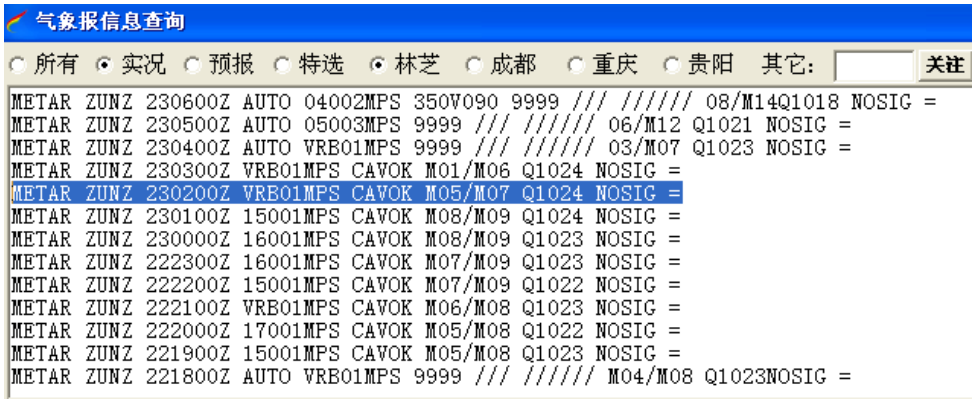
单发巡航高度降低；

进近爬升性能损失。

由于飘降计算太复杂，签派立即电话告知性能人员 MEL30-21-01B，进行性能计算。综合以上性能限制，计算最大起飞重量。

(四)计算细节

1.MTOW 损失计算：



OAT (°C)	≤ ISA +10 °C	> ISA +10 °C
Weight decrement (kg/lb)	1 600/3 600	3 800/8 400
V1, VR and V2 decrement (kt IAS)	3	4

ZUNZ 标高 9675ft，保守取 10000ft，ISA=15-10*2=-5℃；

ZUNZ 09:00 实况-5℃，保守估计预计起飞时 OAT 取 0℃；

OAT=0℃≤ISA+10=5℃ ⟹ ΔMTOW=1600kg

OAT=0℃时：

RWY23　MTOW1=63.4-1.6=61.8T；

RWY05　MTOW2=67.1-1.6=65.5T。

经证实，RWY05 可用，因此 MTOW 这里可取 65.5T

2.航段耗油损失计算：

Flight planning:

Increase fuel consumption by:

飞行计划

增加燃油消耗量见下表：

Zp (ft)	2 Valves blocked OPEN	1 Valve blocked OPEN
5 000	6.0 %	3.0 %
10 000	5.0 %	2.5 %
15 000	5.0 %	2.5 %
20 000	5.0 %	2.5 %
25 000	4.0 %	2.0 %
30 000	4.0 %	2.0 %
35 000	4.5 %	2.5 %
40 000	5.5 %	3.0 %

ΔFUEL=3600*2.5%=90kg

最终航段耗油：

TRIP FUEL=3600+90kg≈3700kg

飞机剩余油量 8400KG，满足油量政策，不用另外多补油量。

3.飘降计算：性能人员计算

Single engine cruise:
单发巡航

Decrease drift down ceilings by:
按如下数据减小飘降最高点的高度：
200 ft when OAT ≤ ISA + 5 °C
4 200 ft when OAT > ISA + 5 °C

飘降点最大重量 62T(原飘降程序飘降点最大重量为 67T)

飘降 DP：LEDIM，限重 62T

起飞至该点约耗油 1.1T

由此推出：MTOW=63.1T

4.进近爬升性能计算

当日气象报文：

METAR ZUUU 230130Z 00000MPS 2300 BR SCT050 10/08 Q1017 BECMG TL0300 3000 =

METAR ZUUU 230100Z 00000MPS 2200 BR FEW026 SCT040 09/08 Q1017 BECMG TL0230 3000 =

METAR ZUUU 230030Z 23001MPS 2200 BR FEW026 SCT040 09/08 Q1017 BECMG TL0200 3000 =

TAF ZUUU 222202Z 2300/2309 02003MPS 5000 BR SCT040 TX15/2307Z TN08/2300Z=

进近爬升性能

按如下数据减少最大爬升限制重量：

400 kg (900 lb) when OAT ≤ ISA + 25 °C

3 900 kg (8 600 lb) when OAT > ISA + 25 °C

结合 ZUUU 实况和预报，及机场气象人员预报，ZUUU 最高温大约 15℃，保守以 15℃计算，ZUUU 标高 1681ft：

ISA=15-1.681*2 ≈11℃

OAT=15℃≤ISA+25=36℃

得出：

ΔW=400kg

经性能人员计算，进近爬升限重不影响起飞落地性能重量。(查 FCOM 性能-复飞章节)

综上所述：

航段耗油 TRIP FUEL = 3700KG

飞机剩余油量 8400KG，满足油量政策，不用再多补油量。

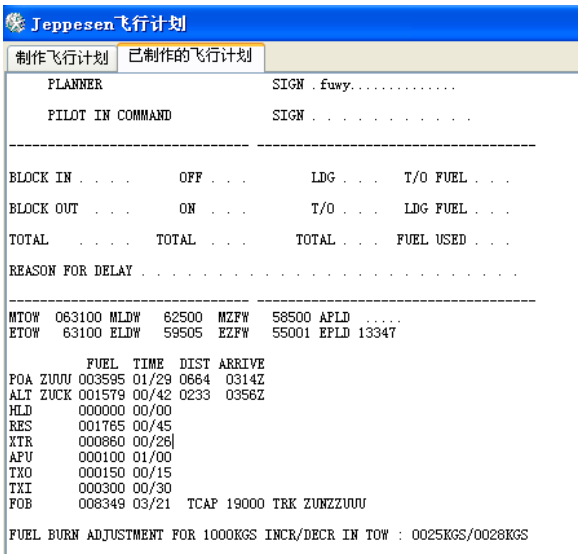
飘降点最大重量降到 62T

MTOW=MIN(65.5T，63.1T)=63.1T

最大可能着陆重量

63.1-3.7=59.4T，进近爬升和着陆重量不受限。

在该油量和最大起飞重量下，最大业载可做到 13000KG > 11000KG，不用减载。



(五)运行结果

因成都无件，B6xxx 需在拉萨排故。调整了后续 B6xxx 飞机的航班任务。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-91-037 《航空器主最低设备清单的制定和批准》;

《FCOM》。

五、处置要点

1.防冰活门失效在开位的 MEL 签派放行，涉及起飞性能计算、附加航段耗油计算、航路飘降性能计算、以及进近爬升(着陆)性能计算，其中航路飘降性能计算最为复杂，并且最终起飞重量的限制通常都是由飘降点最大重量限制引起并需注意道面干湿污染情况。

2.涉及复杂性能计算的 MEL 签派放行，无论何时，立即电话告知性能工程师，请其协助支持。

3.MEL 放行时，请一定注意确认该飞机的 MSN 号，即飞机序列号。

4.涉及性能减载的 MEL 放行，需立即核实预计载量，如需减载，注意通知配载和商调。

5.向 MCC 核实排故时间，根据运力情况和排故时间、预计业载情况调整后续航班，尽量避免后续航班减载和延误。

6.若飘降点最大重量限制太严重，可咨询性能工程师是否可更改飘降点位置，以增大飘降点最大重量，进而提升最大起飞重量。

7.空客系列 CEO 与 NEO 发动机防冰活门数量可能存在差异，因此在是否需要执行性能减损上有不同。

六、风险管理及改进措施

1.MEL 签派放行如涉及起飞性能计算、附加航段耗油计算、航路飘降性能计算、以及进近爬升(着陆)性能计算，应以最终起飞重量的限制最大重量为评估结果。

2.涉及复杂性能计算的 MEL 签派放行，及时向性能工程师请求协助支持。若性能限制过大可以考虑实际条件采取精准计算结果。

1.1.3.5 飞机左侧 ND 故障保留案例

一、案例对应的实践应用能力

●I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

●I.F.(2)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据；

●I.F.(9).n 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-最低设备清单(MEL)；

●IV.(2)进场、进近和着陆程序-空中交通管制和导航程序-标准仪表进场程序。

二、案例对应的其他知识与能力

MEL；

ND 故障处置；

PF/PM 职责；

RNAV1 进场程序。

三、事件经过与分析

(一)运行信息

1.航班信息

1 日，XX1533(温州 05:00Z-北京首都 07:20Z)，A321 机型。

2.气象信息

METAR ZBAA 010400Z 28008G13MPS CAVOK 32/04 Q1000 NOSIG

ZBAA 010304Z 0106/0206 31007G14MPS CAVOK TX33/0107Z TN17/0121Z BECMG 0112/0113 01004MPS

(二)故障保留信息

放行时，左座 ND 闪烁，显示”INVALID DISPLAY UNIT”。因航材无件，按 MEL31-63-03A 办理 C 类保留.MEL 如下：

31-63-03A

修复期限	安装数量	放行数量	挂牌
C	1	0	是

(o) 允许失效，只要PFDU 1, PFDU 2, NDU 2, EWDU和SDU工作正常。

注：
1. 不实施RNP AR和/或CAT IIIA运行。
2. 如果PM侧受影响,RNP APCH, RNAV 10, RNAV 5, RNAV 1, RNAV 2, RNP 4, RNP 2和 RNP 1运行时,使用PFD/ND XFR按钮在工作正常的DU上暂时显示ND信息。
3. 如果PF侧受影响,则不实施RNP APCH, RNAV 10, RNAV 5, RNAV 1, RNAV 2, RNP 4, RNP 2和 RNP 1运行。

参考

(o) 参考 操作程序 31-63-03A NDU 1

（三）处置与决策

1.评估故障保留对运行的影响

(1)航班涉及的机场不运行 RNP AR 及 CATIII，所以 O 项第一条不影响。

(2)在飞行中，PF 和 PM 角色由机长指定，签派员无法直接确定左座机长担任 PF 还是 PM，签派员需要与机长联系确认，在本案例中，签派员与机组联系，由于北京首都机场在预达时间存在大风天气，按公司运行手册规定在恶劣天气下需机长作为 PF，所以按 O 项第三条，飞机不能实施 RNP APCH， RNAV10， RNAV5， RNAV1， RNAV2， RNP4， RNP2 和 RNP1 运行。

(3)检查相关机场和航路的 RNP 要求，相关机场都有 ILS，不需要实施 RNP APCH，航路有 RNAV2 要求，可以由传统导航替代，但首都机场只有 RNVA1 进场程序，如果进场时必须是左侧机长担任 PF，则无法实施 RNVA1 进场，

结论：航班不能放行。

2.制定处置预案

（1）签派员联系机务，告知签派员评估的结果，建议机务考虑排故，由于起飞机场没有航材，无法短时间内修复，机务尝试将右侧 ND 与左侧 ND 互换，也无法排除故障。

（2）签派员联系北京首都机场进近，咨询如果飞机不具备 RNAV1，是否有替代进场方式，是否可以申请雷达引导，北京进近回复计划航班必须具备 RNAV1 能力。

（3）与机长协商处置方案，告知机长机务和北京进近的反馈，机长认为如果首都机场风速减小,则可以由右座担任 PF 实施 RNAV1 进场。

（4）咨询首都机场气象，结合气象报文，预计首都机场 09:00Z 以后，风速稳定在 5 米以下，无阵风，经与机长协商，决定将航班推迟 2 小时，ETD 07:00Z。

3.放行方案确定

放行签派员在选择备降场时，着重评估了机场的 RNP 运行要求及天气情况，选择了天气的备降场。

4.飞行监控

（1）气象监控。签派员在航班起飞前一直关注首都机场的天气变化，判断天气趋势。预计首都机场 08:30Z 风速减小到 5 米每秒，签派员将最新天气情况通报机组，航班于 07:11Z 分起飞。

（2）飞机起飞后，签派员持续监控气象及航班动态。

(四)运行结果

航班于 09:25Z 分正常落地首都机场。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-91-097《航空器主最低设备清单的制定和批准》；

AC-121-FS-049R1《航空器推迟维修项目的管理》；

A321《MEL》《FPPM》《FCOM》。

五、处置要点

1.本案例中的故障保留是左侧机长的 ND 故障，在 O 项中规定按 PF 侧和 PM 侧 ND 故障分别说明影响，机长是不是在飞行中担任 PF，签派员无法直接掌握，需要和机组确认。

2.对于相关机场和航路是否有 RNP/RNAV 运行要求，需要考虑到整个运行阶段，包括起飞、离场、航路、进场及进近阶段。北京(首都、大兴)使用区域导航进、离场程序。如需使用任何 BY ATC 程序需提前向管制员申请，得到管制员同意后方可使用。

3.航班新增 MEL 信息，需要先通知机组并控制放行，待重新评估 MEL 影响后与机组共同决策后才可放行。

六、风险管理及改进措施

1.航班放行需要提高对各种条件预判的确定性，对于评估保留故障对运行的影响需要和机组、机务会商，明确各种条件变化的影响。

2.对于评估故障保留对运行的影响，不能简单参考前段或者以往的航班，本案例中的飞机故障保留已经有一段时间，当天也正常运行了两个航段，但本段航班情况有所不同，评估的结果有所不同，签派员不要简单类比，需要具体情况具体分析。

1.1.3.6 10 号扰流板故障保留案例

一、案例对应的实践应用能力

●I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-准确识别手工飞行计划的限制因素；

●I.F.(2).c 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握以下航空器性能图表或其他相关数据-起飞性能；

●I.F.(2).d 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器性能图表或其他相关数据-爬升性能；

●I.F.(2).g 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器性能图表或其他相关数据-燃油消耗、航程和续航能力；

●I.F.(2).j 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器性能图表或其他相关数据-着陆性能；

●I.F.(9).n 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-使用正确的术语展示和应用与下列内容有关的足够的航空器系统知识-最低设备清单/构型偏离清单。

二、案例对应的其他知识与能力

扰流板故障处置；

起降、爬升性能评估。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

3 月 13 日，XX1234(浦东-廊曼)航班，B787 机型。

(二)故障保留信息

由于前段 XX1233 空中出现 SPOILERS(扰流板)和 ROLL/YAW ASYMMETRY(横滚/偏航不对称)故障信息，飞机落地后，浦东机务维修检查，测试后仍跳出故障信息，机务办理 MEL 27-61-02-01 失效 10 号扰流板。MEL 截图如下：

27-61-02 扰流板作动系统

27-61-02-01 机电 （EMA） 扰流板 （4, 5, 10， 11）

27-61-02-01　　机电 （EMA） 扰流板 （4, 5, 10， 11）

修理期限	安装数量	放行所需数量	程序
C	4	3	**(M) (O)**

备注或例外

如果满足以下条件，一个可以不工作：

a. 停用扰流板作动器。
b. 在每次起飞前确认失效扰流板的位置。
c. 后缘可变弧度 （巡航襟翼） 功能工作正常。。
d. 液压扰流板工作正常。
e. 襟翼位置/倾斜传感器工作正常。
f. 缝翼位置传感器工作正常。
g. 遵守适当的重量和重心限制
h. 适当地进行性能补偿。

操作程序 （O）

注：停用的扰流板后缘向上偏折 1 英寸，以防止与后缘襟翼接触。该扰流板在飞行控制简图页显示为空白方框。

1. 对于外侧扰流板 （1,2,3,4,11,12,13,14） 不工作，观察以下最大起飞重量和重心限制包线变化。

起飞重量限制	起飞重心限制 （%MAC）
524,300 lb (237,818 kg)	8.0
551,500 lb (250,156 kg)	30.9

2. 使用飞机阻力修正系数 0.8%增加飞行计划燃油，或者增加 1.0%的飞行计划燃油。

3. 在一个扰流板作动筒失效时，减小性能限制：

起飞/着陆	航路爬升
2700lb （1225 kg）	2500 lb（1134 kg）

注释：航路爬升重量补偿基于单发运行速度（最大爬升率）。如以其他速度运行时改平高度不同，乘以列在航路变更速度影响中列出的爬升高度重量补偿。

性能注释：

1. 航路爬升限制重量（即单发净改平重量）修正：
   A. 航路最低安全高度 10000ft 以下，且最大起飞重量不超过 230 吨
无需进行净改平重量的修正
   B. 航路最低安全高度 10000ft 以上，或最大起飞重量超过 230 吨
      1) 使用 FCOM-性能-签派放行-航路上-净改平重量查找航路最低安全高度对应的净改平重量
      2) 使用航路变更速度影响表格，根据改航速度查找修正系数，将修正系数乘以 2500lb（1134kg）作为重量修正值
      3) 用步骤 1）中的净改平重量减去步骤 2)中的重量修正值，获得最终净改平重量
      4) 将步骤 3)中得到的最终净改平重量加上飞至该点的燃油，作为最大起飞重量的限制之一
   C. 或联系飞机性能工程师计算航路爬升限重
2. 增加 2.1%计划燃油
3. 一个扰流板不工作的起降性能修正
   A. 优先使用 OPT 软件计算
   B. 若 OPT 软件不可用，联系性能工程师使用 PET 选择 Drag Index：One spoiler inoperative 计算，再减去 1225KG，作为起降重量限制之一。
4. 起飞重量及包线修正

起飞重量限制	起飞操作重心限制(%MAC)
237,818kg	11.3%
250,156kg	34.1%

(三)处置与决策

1.快速梳理放行关键点

签派员根据 MEL 条款、操作程序及性能注释(性能注释是性能人员依据操作程序制定的性能评估流程，对于操作程序在性能上的影响，可依据性能注释的内容进行评估)，快速梳理出该保留项目的关键点：

(1)10 号扰流板为内侧扰流板，不工作时存在阻力系数、起降性能等减损，但不存在额外的重心/重量限制，因此无需观察最大起飞重量和重心限制包线变化；

(2)需增加飞行计划燃油；

(3)减小性能限制：包含起飞/着陆、航路爬升。

2.具体评估过程

(1)额外燃油消耗评估

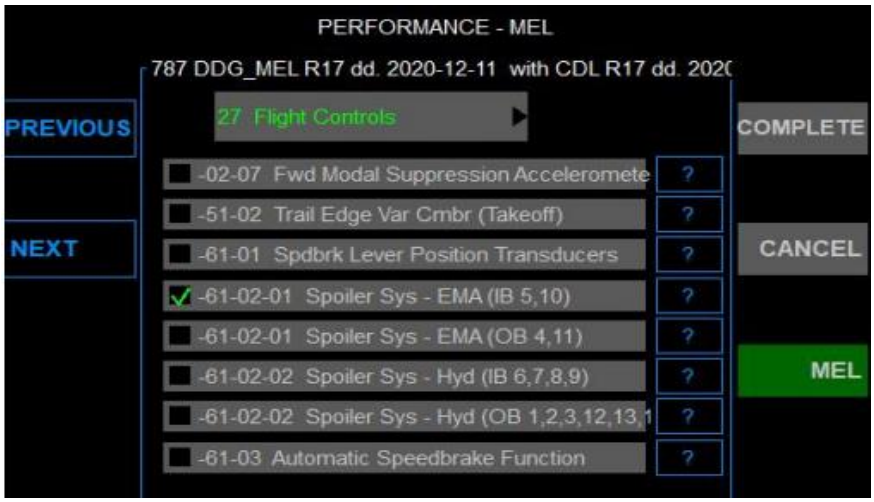
依据性能注释，需增加 2.1%的计划燃油，航班在无保留情况下放行总油量为 30T。

30T×2.1%= 630kg

因此，需增加额外油 630kg。

(2)起降性能修正

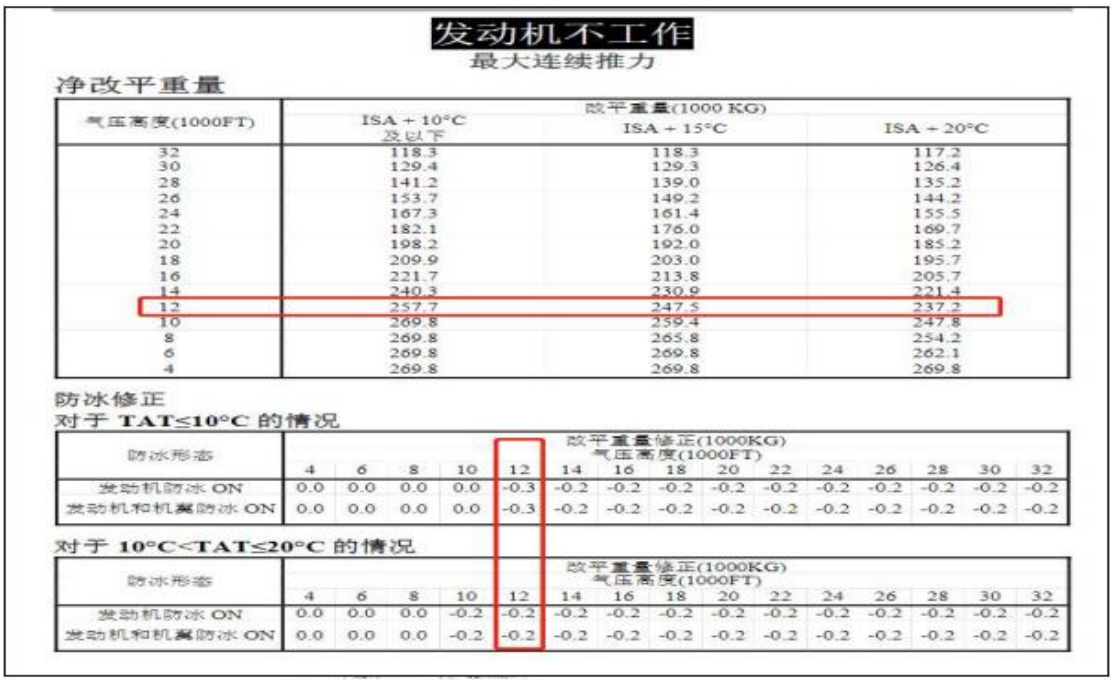
使用 B787 性能计算工具 OPT，关联 MEL27-61-02-01 后进行计算。检查飞行计划的计划起飞、着陆重量，均满足要求。



(3)航路爬升限制重量(即单发净改平重量)修正

签派员通过航图检查浦东-廊曼航路最低安全高度，发现 A202 航路 ENBIL-SAV 段最低安全高度为 10100FT，在 10000FT 以上，故要按性能注释 B 条款进行修正，修正过程如下：

a.按 B 条款，查询 FCOM 找到航路最低安全高度对应的净改平重量，根据计划中的高度和温度计算得 ISA+9，高度 12000FT，查表得 257.7T，防冰修正 257.7T-0.3T=257.4T；



发动机不工作

最大连续推力

净改平重量

气压高度(1000FT)	改平重量(1000 KG) ISA + 10°C 及以下	ISA + 15°C	ISA + 20°C
32	118.3	118.3	117.2
30	129.4	129.3	126.4
28	141.2	139.0	135.2
26	153.7	149.2	144.2
24	167.3	161.4	155.5
22	182.1	176.0	169.7
20	198.2	192.0	185.2
18	209.9	203.0	195.7
16	221.7	213.8	205.7
14	240.3	230.9	221.4
12	257.7	247.5	237.2
10	269.8	259.4	247.8
8	269.8	265.8	254.2
6	269.8	269.8	262.1
4	269.8	269.8	269.8

防冰修正

对于 TAT≤10°C 的情况

防冰形态	改平重量修正(1000KG) 气压高度(1000FT) 4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
发动机防冰 ON	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2
发动机和机翼防冰 ON	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2

对于 10°C<TAT≤20°C 的情况

防冰形态	改平重量修正(1000KG) 气压高度(1000FT) 4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
发动机防冰 ON	0.0	0.0	0.0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2
发动机和机翼防冰 ON	0.0	0.0	0.0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2

b.随后在 MEL 手册中找到航路变更速度影响表，因不清楚改航速度，取保守 1134kg*系数 5.2=5897kg；

c.用 257.4T-5.9T=最终净改平重量 251.5T；

d.飞行计划中飞至 ENBIL 点燃油消耗为 18.4T，所以因航路爬升限重得到的最大起飞重量限制为 18.4T+251.5T=269.9T。

3.向机组进行航前讲解

与机长充分沟通，明确油量满足 MEL 要求，起飞着陆及爬升性能均已检查，提醒机组起飞、落地前使用最新气象条件再次进行检查，如航路飞行预计出现较大的偏航、使用比计划更高的高度层或长距离直飞情况，及时与签派员沟通协同，重新评估单发改平性能。

4.飞行监控

航班正常放行，签派员通过 ACARS 位置报及 ADS-B 密切监控该航班航迹，全程未明显偏离计划航迹、计划高度层，无大段直飞。

(四)运行结果

XX1234 航班在廊曼安全落地。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-91-097《航空器主最低设备清单的制定和批准》；

AC-121-FS-049R1《航空器推迟维修项目的管理》；

B787《MEL》、《FCOM》。

五、处置要点

1.这个案例考验到签派员能否准确判断不工作扰流板是否会带来重量/重心限制。

2.性能评估的过程考验了签派员能否通过公司、厂家手册快速定位到相关章节并准确使用一些不常用的图表。

3.在评估过程中应与专业性能人员保持密切沟通，确保对条款的理解准确、到位。

4.在完成评估后，应对飞行中可能出现的偏离原评估条件的情况进行预估和后续监控，并与机组做好协同。

六、风险管理及改进措施

1.在实际飞行中可能会因为使用不同于计划的高度层、航路导致飞机通过 10000ft 以上航段时，重量大于飞行计划中在该点的预计重量，对于这种情况应提前与机组沟通，并在飞行中保持密切监控，以便条件出现变化时，及时重新评估单发性能。

2.该保留项目限制操作程序(O 项)规定较多，签派员需仔细分析。对于条款中有歧义或难以理解的内容，可及时启动会商机制，听取机务、飞行的专业意见，使评估和决策更加准确、全面、高效。

3.国际航班境外故障，需考虑到无法放行航班导致的运行压力，在评估故障的同时提早考虑航班后续安排及调整预案。

1.1.3.7 发动机前缘整流罩防冰活门失效在开位案例

一、案例对应的实践应用能力

●I.A.(2)飞行计划/签派放行-飞行计划-为指定航班计算所需燃油，并熟练掌握燃油量的要求及计算所需燃油应当考虑的因素；

●I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

●I.F.(2)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据(起飞性能、爬升性能、巡航性能、着陆性能、飘降和释压)；

●I.F.(9).n 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-最低设备清单(MEL)/构型偏离清单(CDL)。

二、案例对应的其他知识与能力与能力

MEL；

单发升限和重量评估。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(重庆-深圳)，航班计划起飞时间 07:30，B737-800 机型执行。

(二)飞机故障保留信息

放行查阅 MEL30-03-03B 保留发动机前缘整流罩防冰活门失效在开位，具体如下：

30-03-03 737-800/-900

30-03-03B 活门失效在开位 Valve Inoperative Open

修复期限	安装数量	放行所需数量	程序
C	2	1	(M)(O)

备注或例外

可以有一个失效锁定在开位，条件是：

a) 相应的高压级活门被认为是失效的。

b) 外界气温低于100°F(38°C)。

c) 在结冰条件下飞行时，相关发动机推力应保持至少60%N1。

d) 进行适当性能调整。

操作程序(O)

注：发动机前缘整流罩防冰活门（engine and nose cowl anti-ice valve）失效在开位时放行，这将使相关的COWL VALVE OPEN灯明亮，相关的热防冰(TAI)指示显示琥珀色。

1. 相应的ENG ANTI-ICE 电门置OFF位。
2. 对N1限制值和性能限制重量进行修正并遵守最大工作温度限制。
3. 在结冰条件下飞行时，受影响的发动机至少保持60%N1。
4. 在地面使用APU期间，只要受影响的发动机不工作就要关闭该发动机引气。
5. 将燃油里程数减少1.3%以缓解发动机前缘整流罩防冰活门失效在开位。
6. 按照以下建议减少燃油里程数以保证在结冰条件下飞行时，受影响的发动机至少保持60%N1。
   A. 当航行里程小于或等于1000海里时为2.0%。
   B. 当航行里程大于1000海里时为1.0%。
7. 除起飞和复飞以外,所有推力极限值应减小1.1%N1。
8. 航路爬升限定重量应减少4000磅 (1810公斤)。
   注: 航路爬升性能损失基于单发操作速度，该速度约为最大升阻比速度。如果以其他速度飞行,计入飞机在改平高度时差异的方法是,用上述的航路爬升重量损失乘以CDL手册航路改航速度影响里列出的系数。
9. 在大气温度高于50°F(10°C)时：
   1) 起飞和复飞推力极限应减小1.4%N1。
   2) 起飞和着陆性能限制的重量应减少9500磅（4309公斤）。
10. 当温度等于或低于50°F(10°C)时,基于发动机防冰ON来确定性能限制重量。

(三)MEL 分析

1.经检查，气象报文及航路风温图，满足外界气温低于 38°C。

2.进行适当的性能调整，检查 O 项：

(1)针对第 5 条、6 条，燃油里程减少总计 3.3%，根据性能燃油修正的规定，因为飞机带了故障保留飞行，此时所需的燃油的计算为：总油/(100-损失的燃油里程百分比)，应携带相应额外燃油。

(2)针对第 8 条，引起了讨论，向性能咨询，此项针对释压飘降

航路，因此该航班不做考虑。

(3)针对第 9 条，起飞和着陆性能限制的重量应减少 4309 公斤，经检查起飞和着陆性能表，重庆起飞及深圳着陆不受影响。

四、案例对应的规章、规范或文件

B738《MEL》、《FPPM》；

CCAR 121.657 条 燃油量要求；

CCAR 121.191 条 涡轮发动机驱动的飞机的航路限制——一台发动机不工作。

五、处置要点

1.发动机前缘整流罩防冰活门失效在开位属于常见故障，如涉及特殊机场，夏季高温情况，客座率高且编排 24K 飞机执行时，针对上述 MEL 中 O 项第 9 条，起飞和着陆性能限制的重量应减少 9500 磅(4309 公斤)，会产生限载情况需要考虑。

冬季则对应 MEL 中 O 项第 10 条，当温度等于或低于 50°F(10°C)时，基于发动机防冰 ON 来确定性能限制重量，需与性能协同核实及计算着陆性能分析。

2.针对 MEL 中 O 项第 8 条，航路爬升限重是指飞机在一台发动机失效情况下，飞机能够在某一净高度保持平飞的限制重量，向性能咨询查询相关计算举例如下图：

假定航路安全高度为 17000ft，航路温度为 ISA+15，该航班的最大起飞重量为 63000kg。

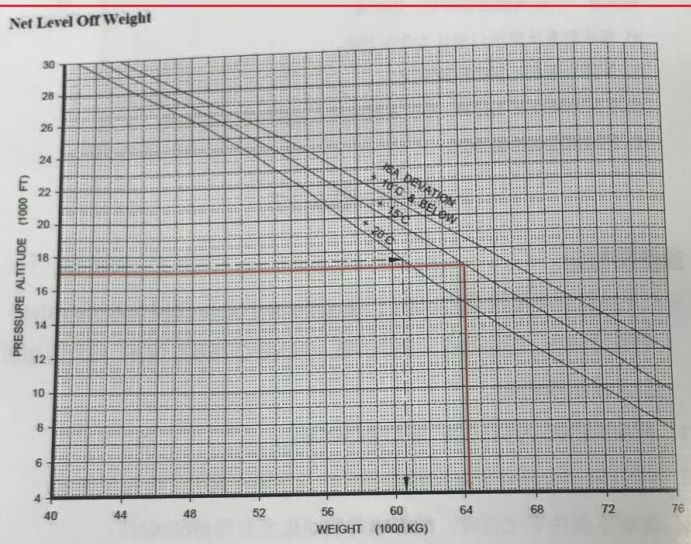


图 8-19

通过查找飞机的净改平重量图表可知 17000ft 净高度对应的最大重量为 64200kg，由于 MEL 要求该重量减少 1810kg，因此航路爬升限制重量为 64200-1810=62390kg

然后结合起飞分析表中查出的最大起飞重量与 62390kg 比较取较小值，即：min（63000,62390）=62390kg

对于类似的情况，最关键的风险控制环节包括：限制重量的计算、通知配载、机组讲解。

注意：重点说明的一点就是在 MEL 里面已经明确说明了它的航路爬升限重是基于最大升阻比速度计算的，如果是基于 LRC 速度计算的航路爬升限制重量，则需要另外进行计算和修正。

由此可知涉及释压飘降航路，需先查询航路最低安全高度，计算 ISA 温度，结合最大起飞重量查表可得净高度相应重量并减少 O 项第 8 条的 1810KG，并与起飞性能限重取最小值作为起飞限重。

对于“如果以其他速度飞行，计入飞机在改平高度时差异的方法

是，用上述的航路爬升重量损失乘以 CDL 手册航路改航速度影响里列出的系数”，查询 CDL 如下图：

航路燃油里程影响

737CDL 中许多项目的阻力影响非常之小，以致对飞行计划燃油量的影响可以忽略不计。对于那些列出的有航路爬升重量损失的项目，由于阻力的增加，可用每 100 磅（46 公斤）航路爬升重量损失（非系数损失）计算对应计划燃油量增加 0.25%。

航路改航速度影响

列出的航路爬升重量的损失基于操作速度，约为最大升阻比速度。考虑到飞机以不同速度改平高度的差异，列出的航路爬升重量的损失必须乘以下列适当的系数：

改航速度	系数
远程巡航	1.5
280 节指示空速	3.9
290 节指示空速	4.5
310 节指示空速	5.4
320 节指示空速	6.4
330 节指示空速	7.5

根据 CDL 计算，所携带燃油量将增加，并且航路爬升重量的损失有变化。涉及释压飘降航线如发生此类故障，应产生相应的情景意识，与性能协同完成评估。

六、风险管理及改进措施

1.波音飞机发动机前缘整流罩防冰活门失效在开位，遇到放行航路有安全高度限制的航班，涉及限载需重点评估，并将限载信息传递配载部门。

2.MEL30-30-03B 中第 8 条航路爬升限定重量应减少 4000 磅(1810 公斤)，根据 CDL-总的注意事项-航路燃油里程影响，MEL30-30-03B

并未引起阻力增加，故不必评估“由于阻力的增加，可用每 100 磅(46 公斤)航路爬升重量损失(非系数损失)计算对应计划燃油量增加 0.25%”。

3.燃油里程减少百分比的限制应计算分析添加酌情携带燃油的数量。

1.1.3.8 油箱燃油量指示降级案例

一、案例对应的实践应用能力

●I.A.(1)飞行计划/签派放行-飞行计划-通过为指定机场之间的航班准备飞行计划、装载舱单、起飞数据信息和签派/放行单-展示其正确掌握了足够的飞行计划和签派放行所需的知识；

●I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-准确识别手工飞行计划的限制因素；

●I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班并向机长提供该航班所需的所有信息；

●I.F.(6)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-确认起飞重量、着陆重量和无油重量在限制范围内；

●I.F.(9)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-使用正确的术语展示和应用与下列内容有关的足够的航空器系统知识。

二、案例对应的其他知识与能力

《MEL》；

失去 FQI 正常方式对油量指示精度的影响；

CCAR 121.695 条 国内、国际定期载客运行的签派单；

情景意识、评估和问题解决。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234 贵阳-乌鲁木齐航班，A320CEO 机型，计划起飞时间 06:45Z。

(二)故障保留信息

前段落地后机组反馈全部油箱燃油量指示降级，机载燃油量指示也有降级(后两位油量数字有琥珀色双线)，由于过站时间不足，不能完成排故，按 MEL28-07-01-02A 保留放行。

MEL 项目(MI)截图：

28-07-01-02	FUEL SD 页面上燃油量指示在降级模式

Ident.: MI-28-07-01-00008271.0001001
适用性: ALL

28-07-01-02A

修复期限	安装数量	放行数量	标牌
D	—	0	No

(o) 一个或多个油量指示可以在降级模式（最后两位有短划线），只要燃油计划考虑了每个受影响油箱的精确性的损失.

注释: 机载燃油指示也在降级模式.

参考

(o) *参考操作程序 28-07-01-02A FUEL SD 页面上燃油量指示（FQI）在降级模式*

MEL 操作程序(MO)截图：

28-07-01-02A	在燃油系统页面上燃油量指示在降级模式

Ident.: MO-28-07-01-00009110.0001001
适用性：ALL EXCEPT A321-231.

在地面

如果在上ECAM EWD，机载燃油FOB指示显示最后两位有短划线，燃油量指示为降级模式。

- **当燃油量指示为降级模式：**

  在ECAM FUEL页面，判断哪个油箱受影响。

  精度的损失用下面2参数进行计算：

  1. Fq：装载的额外燃油量
  2. W:只为计算起飞重量，加到燃油总重上的重量

  Fq 和 W 参数如下：

因为燃油量指示在降级方式而导致的精度损失 (单位：kg)		
	Fq (kg)	W (kg)
外油箱	20	200
内油箱	110	110
中央油箱	130	130
全部油箱	390	750

注释：为方便航空公司，允许上述表格中的Fq 和W 以50 或 100 kg (lb)单位向上取整，此方法同样适用于计算值(如 Fm+Fq, Fm+Fq+W, and/or Fm+Fq+W)。*

任务预选的燃油量：Fm

- **当加油停止：**
  - 参考表格决定受影响油箱的Fq和W值
  - 根据总机载燃油FOB，用新的预选油量再次开始加油：Fm+Fq

  注释： *如果在加入全部 Fq 前，所有的油箱到达高油面，这表示所有的油箱满了，但执行任务必须的燃油质量没有达到因为燃油量指示随燃油密度变化，因此任务或飞机载重必须修正以符合已知装载的最低的燃油量。*

- **当加油再次停止：**

  用于计算起飞重量的FOB值是： FOB = Fm+Fq+W

  - **如果在加载完Fq值前所有的油箱到达高油面：**
    - 已装载的额外燃油量为 Fq* ：Fq* <Fq
    - 用于计算起飞重量的FOB值是： FOB = Fm+Fq *+W
- **如果结果的起飞重量高于最大起飞重量：**

  飞机的负载必须减少。

(三) 运行飞行计划

```
            FUEL TIME  DIST  STA   TOW     LW     ZFW   AV PLD OPNLWT
DST ZWWW 011456 04/06 1804 0806Z 074745 063289 056719 013300 043419A
ALT ZLDH 003547 01/22 0550 0928Z 075500 066000 062500 019081 043419M
ALT ZWTL 001846 00/45 0253 0851Z
FNL REV  001250 00/30
CON 05%  000573 00/16
REQ      016826 06/14
TXI      000300
XTR      001200 00/35
TTL      018326 06/49
```

(四) 签派处置

1.识别 MEL 操作程序(MO)关键点

(1)检查 Fm+Fq 是否超油箱容量极限，否则调减航班放行油量 Fm；

(2)使用修正后的 FOB 检查重量限制，否则调减业载等重量:FOB=Fm+Fq+W。

2.放行油量评估及检查

调取 XX1234(贵阳-乌鲁木齐)航班 OFP 检查放行油量,以 100KG 单位向上取整，Fm=18400KG。全部油箱燃油量指示降级，查表得 Fq=390KG，以 100KG 单位向上取整，Fq=400KG。

查阅该飞机 FCOM- DSC-28-10-20 油箱，油箱总量为 18568KG，Fm+Fq=18900KG，已超油箱实际容量 332KG。

3.重量限制检查

全部油箱燃油量指示降级，查表得 Fq=390KG，W=750KG 以 100KG 单位向上取整，Fq=400KG，W=800KG。修正后的 FOB=Fm+Fq+W=18400+400+800=19600KG。

检查 TOW，TOW=74745+1200=75945KG> MTOW75500KG，超重 445KG。

4.更改放行

为降低放行油量及起飞重量，重新制作运行飞行计划。可将备降场敦煌更改为伊宁，运行飞行计划如下，再次检查放行油量、重量限制均满足。

		FUEL	TIME	DIST	STA	TOW	LW	ZFW	AV PLD	OPNLWT
DST	ZWWW	011355	04/06	1804	0806Z	073441	062086	056719	013300	043419A
ALT	ZWYN	002349	00/54	0338	0900Z	075500	066000	062500	019081	043419M
ALT	ZWTL	001831	00/45	0253	0851Z					
FNL	REV	001250	00/30							
CON	05%	000568	00/16							
REQ		015522	05/46							
TXI		000300								
XTR		001200	00/34							
TTL		017022	06/20							

5.文件准备及机组协同

航班完成更改放行后，以 Fm=17100KG 重新制作放行资料及舱单，无需考虑 Fq 及 W。与机组协同，提示按照 MEL 操作程序(MO)要求进行加油并交叉检查限制。

(五)运行结果

XX1234 贵阳-乌鲁木齐航班安全、合规完成运行。

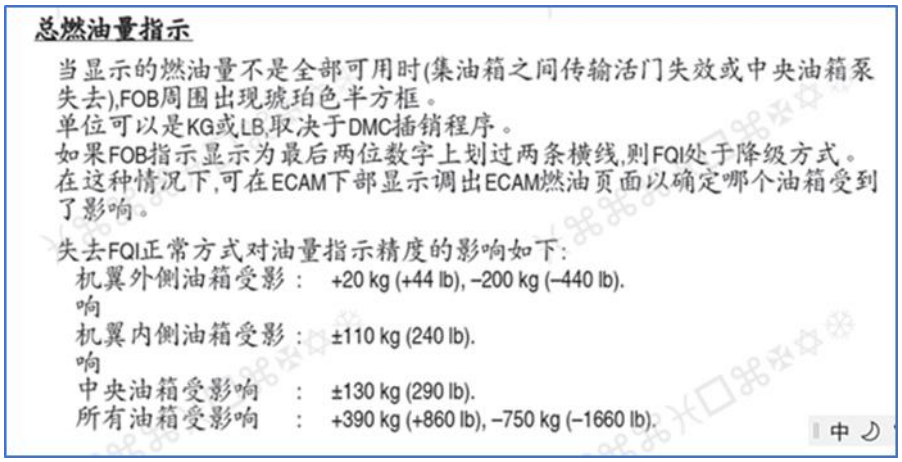
四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR-121-R8《大型飞机公共航空运输承运人运行合格审定规则》；

A320 机型《MEL》《FCOM》。

五、处置要点

1.结合 MEL 操作程序(MO)及 FCOM 相应内容(如下截图)，掌握燃油量指示降级后指示精度为[+Fq，-W]，存在燃油量指示或多或少情况。



总燃油量指示

当显示的燃油量不是全部可用时(集油箱之间传输活门失效或中央油箱泵失去),FOB周围出现琥珀色半方框。
单位可以是KG或LB,取决于DMC插销程序。
如果FOB指示显示为最后两位数字上划过两条横线,则FQI处于降级方式。
在这种情况下,可在ECAM下部显示调出ECAM燃油页面以确定哪个油箱受到了影响。

失去FQI正常方式对油量指示精度的影响如下:

机翼外侧油箱受影响	:	+20 kg (+44 lb), −200 kg (−440 lb).
机翼内侧油箱受影响	:	±110 kg (240 lb).
中央油箱受影响	:	±130 kg (290 lb).
所有油箱受影响	:	+390 kg (+860 lb), −750 kg (−1660 lb).

2.签派放行单中油量为该航班的最低燃油量，机载燃油量不得低于签派放行单中油量，并考虑燃油量指示误差。

3.考虑指示误差检查重量限制，存在舱单不超限而实际超限可能。

六、风险管理及改进措施

1.加强对飞机一些关键系统的熟悉与学习，避免因 MEL 操作程序(MO)理解不到位导致的违规、超限事件发生。

2.针对该保留飞机执行长航线时，有出现超限风险。若可调整尽量不编排长航线航班计划。

3.临时保留时需要立即开展放行评估，视情更改放行。

1.1.4 机组资质

1.1.4.1 III 类 ILS 着陆案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

● I.D.(1).a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报；

● II.B.(1)飞行前、起飞和离场-机场、机组和公司程序-机组成员资格和限制；

● IV.(4)进场、进近和着陆程序-空中交通管制和导航程序-精密进近程序。

二、案例对应的其他知识与能力

III 类运行批准；

对空支持。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

1.航班信息

10 日，XX1234(广州-巴黎)航班，计划起飞时刻为 10 日 16:35Z，预达时刻为 11 日 05:15Z。

2.飞行计划信息

航班计划总油量 182000KG，额外油可供飞行时间为 30 分钟，备降场 EHAM。

(二)天气信息

1.起飞前巴黎机场实况

METAR LFPG 101630Z 07003KT 0300 R27L/0275D R09R/200D R26R/0150N R08L/0750U R26L/0250U R08R/0150N R27R/0250U R09L/0200U FG 00/M00 Q1025 NOSIG=

2.备降场 EHAM 天气

METAR EHAM 101455Z 17006KT 9999 FEW012 BKN022 OVC026 10/08 Q1023 NOSIG=

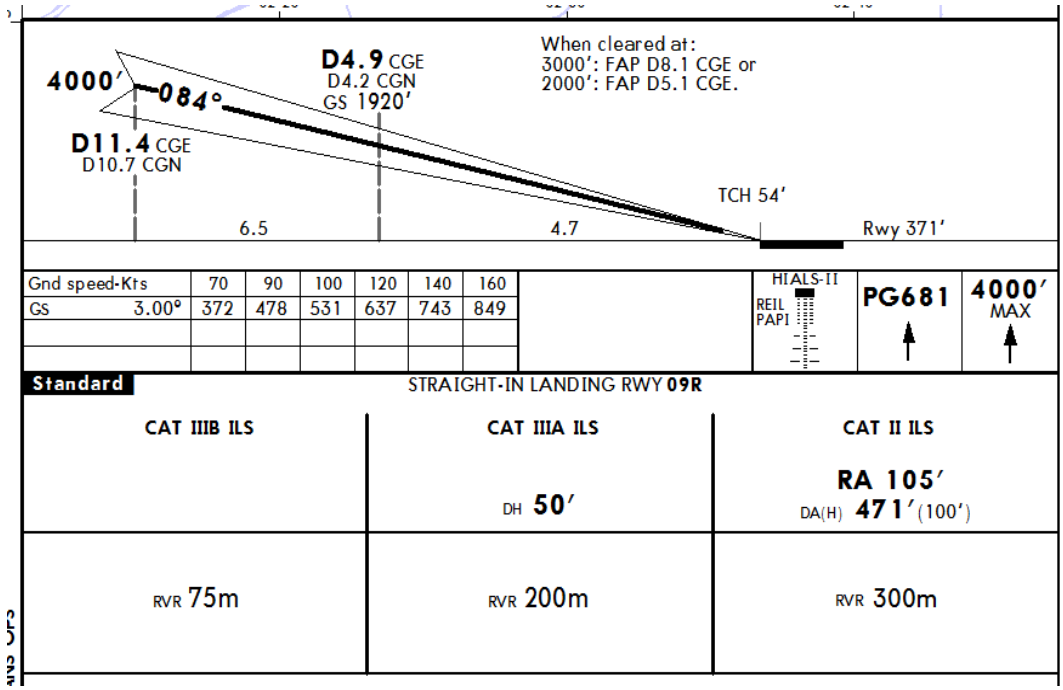
TAF EHAM 101117Z 1012/1118 20007KT 9999 BKN025 PROB40 TEMPO 1015/1020 BKN014 BECMG 1020/1023 6000 BKN007 PROB30 TEMPO 1105/1118 4000 BR -DZ BKN004=

(三)处置与决策

1.确定运行标准

巴黎能见度太低。签派员查阅运行规范，巴黎机场所有跑道方向已批准Ⅲ类盲降运行；结合巴黎机场进近图，确定巴黎机场 III 类运行的最低标准为：DH 15 米(50 英尺)，RVR125 米/125 米/75 米。

CAT II/III，巴黎/LFPG，跑道:08L/26R 08R/26L 09L/27R 09R/27L	



2.III 类 ILS 签派放行程序落实

(1)签派员证实机组具备 III 类运行资质；

(2)证实飞机状况满足 III 类运行要求；

(3)III 类运行侧风符合公司运行要求。

3.签派员向机组进行详细放行讲解，并说明相关着陆标准，航班正常放行。

4.飞行监控

签派员加强飞行监控，向机组提供巴黎机场相关气象信息。

落地前机组报告塔台指挥其换为 09R 跑道落地，该条跑道垂直能见度 100ft，能够使用 III 类 ILS 落地。

(四)运行结果

航班正常起飞，在巴黎使用 III 类 ILS 安全正常落地。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-91-FS-2020-016R1《航空器运营人全天候运行规定》。

五、处置要点

1.巴黎机场低能见度，天气条件不满足 I、II 类 ILS 运行条件，如需放行，需按照 III 类盲降运行放行。

2.若放行 III 类 ILS 运行，需要逐项检查下列条件：

(1)检查《运行规范》，确定是否获得批准，需注意国外机场按照跑道号批准 II、III 类运行；

(2)根据获批跑道号及天气条件确定落地标准；

(3)检查机组具备 III 类运行资质；

(4)飞机适航，无限制执行的保留项目；

(5)检查机场通告确认 II、III 类必须设备工作，并向机场确认启用低能见运行。

3.应充分考虑天气的变化趋势，并在计划阶段适当增加酌情携带油量，便于机组有更多的等待时间。

六、风险管理及改进措施

1.机长和副驾驶均需具备 III 类运行资质。

2.对于国际/地区运行，低能见程序运行许可及标准需要考虑中国民航局、当地民航局、航图和其他限制要求。本案例中写入公司《运行规范》中的航空器低能见运行许可均已确认获得当地民航管理局的许可。由于各公司工作流程、职责差异，如有必要，签派员放行国际低能见运行航班时，除检查《运行规范》，还需检查是否具备当地地区/国家民航局低能见运行的批复，并确认本公司机型在当地获得的

运行标准是否与公布标准一致。

3.放行后签派员对机组提供充足的信息支持，并跟踪监控到位，确保航班运行安全正常。

1.2 飞行计划程序

1.2.1 备降场选择

1.2.1.1 计划阶段备降场的选择案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

● I.D.(1).a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报；

● II.B.(1)飞行前、起飞和离场-机场、机组和公司程序-机组成员资格和限制；

● III.A.(8)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-备降程序；

● IV.(3)进场、进近和着陆程序-空中交通管制和导航程序-仪表进近程序。

二、案例对应的其他知识与能力

《运行规范》的使用。

三、事件经过与分析

(一)案例信息

1.航班基本信息

XX1234(ZUGY 05:20Z-ZPSM 07:00Z)，B737-800 执行。

2.机组资质

具备 RNP APCH 资格，无特殊机场资格。

3.案例涉及资料

(1)供选择的备降场有:昆明、西双版纳、南宁、贵阳。

(2)天气信息

METAR ZPPP 050500Z 26003MPS 220V310 CAVOK 22/11 Q1019 NOSIG=

METAR ZPJH 050500Z VRB01MPS 9999 FEW023 30/22 Q1008 NOSIG=

METAR ZGNN 050500Z 02003MPS 2000 BR FEW020 29/19 Q1007 NOSIG=

METAR ZUGY 050500Z 01004MPS 400 R01R/500U BKN002 FG 25/09 Q1013 NOSIG=

TAF ZPPP 050312Z 0506/0606 22005MPS 3000 SCT023 BKN036 TX24/0508Z TN15/0523Z TEMPO 0508/0512 04004MPS TSRA SCT023CB BKN036=

TAF ZPJH 050300Z 0506/0606 27006MPS 9999 FEW023 TX34/0508Z TN23/0523Z TEMPO 0506/0512 -TSRA FEW023 FEW023CB SCT050=

TAF ZGNN 050307Z 0506/0606 36003MPS 3000 BR SCT033 TX32/0507Z TN22/0522Z=

TAF ZUGY 050305Z 0506/0606 01006MPS 2000 FEW003

BKN004 TX28/0507Z TN15/0522Z BECMG 0509/0510 03004MPS TEMPO 0510/0514 TSRA FEW023CB BKN026=

(3)通告信息

ZPPP 昆明/长水，ZUGY 贵阳/龙洞堡，ZPJH 西双版纳/嘎洒 C0049/21 2104220000 - 2112312359。

在机载导航数据库中,以下机场 PBN 程序不可用:ZPPP,ZUGY,ZPJH。

ZUGY 贵阳/龙洞堡 C2039/21 2105081636-2108082359。

E) RWY01L/19R 关闭，因施工。航空器可从 A4 滑行道，C7 滑行道穿越该跑道。

ZGNN 南宁/吴圩 C2501/21 2106050200-2106051400。

E)RWY05 ILS 不工作，因校飞。

ZGNN 南宁/吴圩 C2502/21 2106051400-2106052359。

E)RWY23 ILS 不工作，因校飞。

(4)航图运行标准

机场	跑道	程序	标准
ZPPP	RWY04	ILS/DME	DH/RVR/VIS:60/550/800
	RWY22	ILS/DME	DH/RVR/VIS:60/550/800
ZPJH	RWY16	ILS/DME	DH/RVR/VIS:65/550/800
	RWY34	ILS/DME	DH/VIS:90/900
ZGNN	RWY05	ILS/DME	DH/RVR/VIS:60/550/800
	RWY23	ILS/DME	DH/RVR/VIS:60/550/800

ZUGY	RWY01R	ILS/DME	DH/RVR/VIS:60/550/800
	RWY19L	ILS/DME	DH/RVR/VIS:60/550/800

4.运行规范

C0003 需特殊机长资格的机场

机场名称	四字代码	所属地区(或国家)
昆明/长水	ZPPP	中国西南

C0039 批准定期运行的机场

机场名称，标识	B737-800
昆明/长水 ZPPP KMG	R
西双版纳/嘎洒 ZPJH JHG	
南宁/吴圩 ZGNN NNG	R
贵阳/龙洞堡 ZUGY KWE	R

(二)备降场选择分析

昆明：运行规范中，昆明为公司评估的特殊机场，机组没有特殊机场资格，不够规章标准，不选。

西双版纳：运行规范未批复 B737-800 机型运行该机场，故不选。

南宁：预达时，05 号盲降可用。故备降标准为:800+1600=2400 米，符合备降标准，选为备降场。

贵阳：RWY01L/19R 关闭，只剩 RWY01R/19L，预达时，RWY01R 顺风超标，只有 RWY19L 可用，故备降标准为:800+1600=2400 米，不够备降标准，不选。

(三)总结

经上述分析结果，选择南宁作为计划备降场。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.639 条 仪表飞行规则国内定期载客运行的目的地备降机场；

CCAR 121.643 条 备降机场最低天气标准；

CCAR 121.469 条 机长的特殊区域、航路和机场合格要求。

五、处置要点

1.需注意《运行规范》C0003 特殊机场资格列表对于机组资质要求。或当机组不满足特殊机场运行资质要求时，规章对天气条件的要求:所进入机场的云底至少高于最低航路高度(MEA)或最低超障高度(MOCA)，或该机场仪表进近程序中规定的初始进近高度 300 米，并且该机场的能见度至少为 4800 米。

2.需注意《运行规范》C0039 对飞机(机型)的可用机场批复和限制。

3.需考虑风、条件性预报等的限制，如:顺风超标、侧风超标。

4.需要重点关注通告的有效时间段和内容限制。

5.需注意目的地机场和备降场不能同时使用 RNP 进近程序。

6.需注意备降场标准的计算。

(1)对于至少有一套可用进近设施的机场，其进近设施能提供直线非精密进近程序、或直线 I 类精密进近程序，或在适用时可以从仪表进近程序改为盘旋机动，最低下降高(MDH)或者决断高(DH)增加 120 米(400 英尺)，能见度增加 1600 米(1 英里)；

(2)对于至少有两套能够提供不同跑道直线进近的可用进近设施的机场，其进近设施能提供直线非精密进近程序、直线有垂直引导的进近程序或直线 I 类精密进近程序，应选择两个服务于不同适用跑道的进近设施，在相应直线进近程序的决断高(DH)或最低下降高(MDH)较高值上增加 60 米(200 英尺)，在能见度较高值上增加 800 米(1/2 英里)。

六、风险管理及改进措施

1.考虑实际运行，在计划阶段，若机组没有特殊机场资质，即使天气符合规章要求，也不建议选为备降场。

2.加强对雷雨等复杂天气的研判，利用一切可用资源研判天气，积极与气象部门沟通，对于目的地机场雷雨天气的，备降场尽量不选择雷雨天气机场。

3.备降场的选择也要注意边缘天气的条件，以及机组的其他资质问题。

1.2.2 高度层选择

1.2.2.1 计划阶段高度层选择案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.F.(2).f 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据-巡航性能；

● I.F.(9).e 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-展示和应用足够的航空器系统知识-空调和增压；

● I.F.(9).n 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-最低设备清单(MEL)/构型偏离清单(CDL)；

● I.G.(2).a 飞行计划/签派放行-导航和航空器导航系统-缩小垂直间隔标准(RVSM)；

● II.A.(4)飞行前、起飞和离场-空中交通管制程序-飞行计划和代码。

二、案例对应的其他知识与能力

空调组件失效对放行的影响；

FPL 的编写和更改。

三、事件经过与分析

(一)案例信息

1.航班基本信息

XX1234(忻州-浦东)航班，B737-800 执行。

2.飞机故障保留信息

(1)MEL：21-01-01-01

21-01 **空调组件**
Air Conditioning Packs

21-01-01 **载客构型**
All Passenger Configuration

21-01-01-01 **-700/-800**

修理时限/Interval	安装数量/Installed	放行数量/Required	程序/Procedure
A	2	1	(O)

除延程飞行外，允许一个失效，但要求：
Except for ER operations, one may be inoperative provided:

a. 飞行高度不得高于 FL250。
Flight altitude remains at or below FL 250.

b. 在 3 个日历日内完成修复。
It may be repaired within 3 calendar days.

(2)MEL：34-25

34-25 **高度警告系统**
Altitude Alerting System

修理时限/Interval	安装数量/Installed	放行数量/Required	程序/Procedure
A	1	0	(O)

允许失效，但要求：
May be inoperative provided:

a. 带有高度保持和高度捕获功能的自动驾驶工作正常。
Autopilot with altitude hold, and altitude capture operates normally.

b. 航路操作不需要使用。
Enroute operation do not require its use.

c. 禁止执行 RVSM 运行。
RVSM operation is not permitted.

d. 飞机不允许从有更换或维修能力的基地放行。
Airplane does not depart from a designated airport where repair or replacement can be made.

e. 在 3 个飞行日内修复。
Repairs are made within three flight days.

(二)高度层选择分析

根据 MEL：21-01-01-01，飞行高度不得高于 FL250。

根据 MEL：34-25，禁止执行 RVSM 运行，故飞行高度 8900 米(不含)以下飞行。

(三)总结

根据高度层分配原则，东单西双的原则，高度选择 7500 米。

注意:需在领航报里修改飞行高度，并去掉第 10 项里的 W。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.333 条 具有增压座舱的涡轮发动机飞机应急下降和急救用的补充氧气要求;

AC-91-FS-2018-007R1《缩小垂直间隔(RVSM)空域的运行要求》;

AC-120-FS-049R1《航空器推迟维修项目的管理》;

MH/T 4007-2023《民用航空空中交通服务报文格式》。

五、处置要点

1.分析 MEL 时注意结合限制分析，最后取保守处置。

2.高度层的选择，注意结合高度层配备表，牢记 RVSM 的使用范围(8900 米—12500 米)。

3.根据《缩小垂直间隔(RVSM)空域的运行要求》:

在发给空中交通服务单位的飞行计划中注明航空器和运行人员都获得了 RVSM 运行要求，则在飞行计划中的编组 10 中标注“W”。本次航班受 MEL34-25 影响无法进行 RVSM 运行，应删除“W”项，并及时向计划中心确认电报是否合规及得到转发。

六、风险管理及改进措施

1.当变更飞行计划高度时，需注意修改 FPL 报中的飞行高度。

2.当 MEL 是关键飞行系统或对运行影响较大时，注意对机组进行有效提醒，并密切关注飞行动态。

3.注意当有 MEL 项目进入系统时，对运行有影响时需要控制飞机，通知机组，待重新评估 MEL 影响后与机组共同决策后才可放行。

4.注意 MEL 的控制时间，当航空器靠自身动力滑出后，不是 MEL 控制范围。

1.2.3 航路选择

1.2.3.1 计划阶段航路选择案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.F.(2).1 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据-飘降和释压；

● II.A.(11)飞行前、起飞和离场-空中交通管制程序-航路图；

● III.A.(2)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-空中交通管制更改航路以及公司和机组的通信联络要求。

二、案例对应的其他知识与能力

涉及航路的性能分析；

禁航的关注和处置要点。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(兰州-喀什)航班，因乌鲁木齐情报区禁航通告导致 W187 航线(SADAN-叶尔羌 VOR’ DSC’)段更改航路。

(二)禁航通告信息

C 3811/20
ZWUQ
★★★
B) 2020-07-20 10:00
C) 2020-07-20 12:00 EST
E) 下列航路（线）段高度在9500M（含）至11300M（含）之间禁航:
1. W192 航线(ESDEX-RUSDI) 段.
2. W187 航线(SADAN-OBDEG) 段.
3. Y1 航路(SADAN-MAGOD) 段.
4. L888 航路(SADAN-TONAX) 段.
5. W112 航线(ADMUX-TEPUT) 段.
6. J229 航线.
注释:

W187(OBDEG-SADAN) 影响:
主航线:ZLLL-ZWSH, ZWSH-ZLLL
F) FL311
G) FL371

C 3815/20　　B) 2020-07-20 10:00　　C) 2020-07-20 12:00 EST

ZWUQ
★★★

E) 下列航路(线)段高度在10100M(含)至11900M(含)之间禁航:
1.W192 航线(ESDEX-RUSDI)段,
2.W187 航线(SADAN-OBDEG)段,
3.Y1 航路(SADAN-MAGOD)段,
4.L888 航路(SADAN-TONAX)段,
5.W112 航线(ADMUX-TEPUT)段,
6.J229 航线.
注释:

W187(OBDEG-SADAN) 影响:
主航线:ZLLL-ZWSH, ZWSH-ZLLL

F) FL331　　G) FL391

C 3834/20　　B) 2020-07-20 12:30　　C) 2020-07-20 23:50

ZWUQ
★★★

E) 航班航路调整:
W187 航线(叶尔羌VOR'DSC'-SADAN)段,改走:叶尔羌VOR'DSC'-B215 航路-PAMLI-W186 航线-SADAN.

注释:

W187(SADAN-DSC) 影响:
主航线:ZLLL-ZWSH, ZWSH-ZLLL

(三)原航路信息(航班走向)

ANDIM B215 NIXUK W621 DNH W187 DSC A364 KHG

OBDEG	N39129	E091256	280	476	W187	M028	042	0675	0135	004294	___
	301	25054	170	276	430	780	03	055	006	0818	0202	009864	___
-ZWUQ	N39133	E091232	280	474	W187	M030	001	0676	0135	004299	___
ZWUQ/FIR	301	25052	164	277	430	780	03	054	000	0817	0202	009859	___
SADAN	N40046	E086000	280	474	W187	M030	256	0932	0211	005713	___
	301	25052	164	277	430	780	03	054	036	0561	0126	008445	___
TAPUG	N39105	E081156	254	472	W187	M032	226	1158	0243	006969	___
	301	25050	072	252	422	780	03	055	032	0335	0054	007189	___
TUNKI	N38578	E080033	254	384	W187	M003	058	1216	0252	007160	___
	177	22014	084	253	373	600	04	054	009	0277	0045	006998	___
PUBOD	N38298	E077374	253	384	W187	M003	118	1334	0311	007892	___
	177	22017	084	252	370	600	04	053	019	0159	0026	006266	___
DSC	N38134	E077042	234	385	W187	M002	031	1365	0316	008083	___
	177	21014	084	234	372	600	03	054	005	0128	0021	006075	___
ANKIV	N38425	E076560	344	384	A364	M003	030	1395	0320	008258	___
	177	22014	182	342	393	600	03	054	004	0098	0017	005900	___
TOD	N39102	E076258	316	384	..	M004	054	1449	0329	008579	___
	177	23014	182	314	384	600	03	054	009	0044	0008	005579	___

(四)处置与决策

1.通告分析

结合航班计划高度和时刻(兰州 11:45-15:50 喀什),针对通告C3834/20,若该航班正常运行,到达涉及航段(SADAN-叶尔羌 VOR'

DSC’)的时刻正处于该通告生效时段内，需依据通告内容进行改航。

2. 改航航路图



3.信息确认

与乌鲁木齐区调确认，航班 XX1234 兰州-喀什需根据通告内容提前更改航路；后分别向总调和上海计划室确认，该航班按通告要求更改航路、拍发电报即可，航路无需另行申请。

4.性能分析

咨询性能席位，进行飘降释压分析，回复:此段改航的航路最低安全高度均低于 3000 米，故无需额外制作相应释压程序。

导航位按通告内容重新制作了航路，航班按照改航后航路放行。

改航后航路走向： ANDIM B215 NIXUK W621 DNH W187 SADAN W186 PAMLI B215 DSC A364 KHG。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.329 条 涡轮发动机飞机用于生命保障的补充供氧要求；

CCAR 121.333 条 具有增压座舱的涡轮发动机飞机应急下降和急救用的补充氧气要求；

CCAR 121.191 条 涡轮发动机驱动的飞机的航路限制——一台发动机不工作；

《国际民航组织新版飞行计划格式和空中交通服务程序指导材料》。

五、处置要点

1.注意分析通告的时间、航段、高度限制等信息，结合计划航路进行改高度、延误或改航等操作，未受影响但临近影响时段的航班，还要关注航班动态，给机组设立最晚或最早离地时间，通知做好保障工作。

2.对于西北、西南地区航路，注意飘降、释压的分析，对比航路图中 MEA 高度限制与单发净高度。

3.若对航路的更改，或通告有疑问，需采取咨询相关人员的方式解除疑虑。

4.如需更改航路则需要向管制部门申请批复许可，按需发送新的领航计划报，并向机组做好放行讲解工作。

六、风险管理及改进措施

1.如果航路更改或有相关运行限制，注意放行讲解时提醒机组，并密切关注飞行动态。

2.对于重要的处置信息，进行交接班。

3.对于更改的航路，注意密切监控后续相关通告，防止通告内容更改导致飞错航路。

1.2.4 飞行计划油量与载重平衡

1.2.4.1 计划阶段的油量和限重处置案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.D.(1).a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报；

● I.F.(5)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-计算特定配载条件下的飞机重心位置；

● I.F.(6)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-确认起飞重量、着陆重量和无油重量在限制范围内。

二、案例对应的其他知识与能力

重量限制的评估与处置。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(扬州-曼谷)航班，06:10Z 起飞，临近起飞前 1 小时，因扬州配载致电 TOW 预计 73.8T，将大于之前签派提供的航班起飞限重 73.3T，需授权再多放 500KG。

(二)原计划信息

TOW:71.7T，MTOW:73.3T，额外油量:0，总油量:16T，计划备降场:普吉。

(三)气象信息

METAR ZSYA 050500Z 15001MPS CAVOK 33/10 Q1013 NOSIG=

TAF ZSYA 050312Z 0506/0606 17001MPS 9999 SCT023 TX36/0508Z TN26/0523Z TEMPO 0509/0513 15004MPS -TSRA SCT023CB BKN036=

(四)调整限重

原限重查询条件：RWY 17，DRY，QNH 1013hpa，Flap 5，温度36℃，静风，AIR COND AUTO，ANTI-ICE OFF。得出结果：73.3T。

现限重查询条件：RWY 17，DRY，QNH 1013hpa，Flap 5，温度34℃，静风，AIR COND AUTO，ANTI-ICE OFF。得出结果：74.5T。

ELEVATION 16 FT RUNWAY 17 ZSYA

*** FLAPS 05 *** AIR COND AUTO ANTI-ICE OFF YANGZHOU/TAIZHOU
B737-800W SFP YANGZHOU
737-800 CFM56-7B24 DATED 20-JAN-2022
A INDICATES OAT OUTSIDE ENVIRONMENTAL ENVELOPE

OAT C	CLIMB 100KG	WIND COMPONENT IN KNOTS (MINUS DENOTES TAILWIND) -10	0	10	20
65A	560	585*/30-30-33	596*/30-30-33	599*/30-30-33	602*/30-30-33
		588**42-44-46	589**43-44-47	589**43-44-47	589**44-44-47
60A	586	612*/33-33-36	618*/33-33-36	618*/33-33-36	617*/33-33-36
		612**44-45-48	616**46-47-50	616**46-47-50	616**46-47-50
55A	612	618*/36-36-39	618*/36-36-39	618*/36-36-39	618*/36-36-39
		637**45-46-49	643**49-50-53	643**49-50-53	643**49-50-53
50	642	647*/39-39-42	647*/39-39-42	647*/39-39-42	647*/39-39-42
		664**46-48-51	674**52-54-57	674**52-54-57	674**52-54-57
45	674	680*/41-42-46	680*/42-42-46	680*/42-42-46	680*/42-42-46
		693**48-49-53	708**55-57-60	708**55-57-60	708**56-57-60
42	693	700*/43-44-48	700*/44-44-48	700*/44-44-48	700*/44-44-48
		710**49-50-54	729**57-59-63	729**57-59-63	729**57-59-63
40	706	713*/44-45-49	713*/45-45-49	713*/45-45-49	713*/45-45-49
		722**49-51-55	733**53-55-59	733**54-55-59	733**54-55-59
38	720	727*/45-46-50	727*/46-46-50	727*/46-46-50	727*/46-46-50
		733**49-51-55	733**50-51-55	733**50-51-55	733**50-51-55
36	733	740*/46-47-52	740*/47-47-52	740*/47-47-52	740*/47-47-52
34	745	754*/45-47-52	753*/46-47-52	753*/47-47-52	753*/47-47-52
32	759	767*/45-47-52	767*/46-47-52	767*/46-47-52	767*/46-47-52
30	774	781*/45-47-52	781*/45-47-52	781*/46-47-52	781*/46-47-52
28	775	792F/45-47-52	795*/45-47-52	795*/46-47-52	795*/46-47-52
26	775	794F/45-47-52	809*/45-47-52	809*/46-47-52	809*/46-47-52
24	776	797F/45-47-52	817*/45-47-52	817*/46-47-52	817*/46-47-52
22	776	799F/45-47-52	817*/45-47-52	817*/46-47-52	817*/46-47-52
20	777	802F/45-47-52	818*/46-47-52	818*/46-47-52	818*/46-47-52
15	778	806*/45-47-52	819*/46-47-52	819*/46-47-52	819*/46-47-52
10	780	808*/45-47-52	820*/46-47-52	820*/46-47-52	820*/46-47-52
5	781	809*/45-47-52	821*/46-47-52	821*/46-47-52	821*/46-47-52
0	782	811*/45-47-52	822*/46-47-52	822*/46-47-52	822*/46-47-52
-5	783	812*/45-47-52	823*/46-47-52	823*/46-47-52	823*/46-47-52

MAX BRAKE RELEASE WT MUST NOT EXCEED MAX CERT TAKEOFF WT OF 73255 KG
MINIMUM FLAP RETRACTION HEIGHT IS 1000 FT
LIMIT CODE IS F=FIELD, T=TIRE SPEED, B=BRAKE ENERGY, V=VMCG,
*=OBSTACLE/LEVEL-OFF, **=IMPROVED CLIMB
RUNWAY IS 3200 M LONG WITH 0 M OF CLEARWAY AND 0 M OF STOPWAY
RUNWAY SLOPES ARE 0.00 PERCENT FOR TODA AND 0.00 PERCENT FOR ASDA
LINE-UP DISTANCES: 20 M FOR TODA, 35 M FOR ASDA OBS FROM LO-FT/M

RUNWAY	HT	DIST	OFFSET	HT	DIST	OFFSET	HT	DIST	OFFSET
17	242	7909	0	317	13434	0			

ENG-OUT PROCEDURE:
TAKEOFF WEIGHTS BASED ON SID.

(五)计划测算

按照最新的业载数据测算计划，发现:油量变化近 500KG，即新业载数据使航班将多耗油 500KG，又因为原计划额外油量为 0，决定更改计划，使用新计划。

(六)油量更改

发送新计划，因油量更改，通知机组，更新计划，重新加油。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.189 条 涡轮发动机驱动的飞机的起飞限制;

CCAR 121.663 条 计算所需燃油应当考虑的因素;

CCAR 121.657 条 燃油量要求。

五、处置要点

1.当业载受限时，需确认是受性能限载还是油箱限载，如果受性能限载可以通过调整限重条件(采取实际气温查询起飞限重)和减少油量等手段来增加载量;如果受油箱限载只能尽量减少油量或考虑加降等手段。

2.航班油量不满足 CCAR 121.657 条 燃油量要求时，需要通过补足油量来使计划满足要求。

3.若计划有变更，一定要通知到机组和配载部门。

六、风险管理及改进措施

1.限重条件的临时改变，需与机长沟通达成一致意见。

2.为使油量符合规章的要求，可以通过适当地更改较近备降场，调整巡航高度，调整 CI 指数等方式来替代补油，以免造成不必要的

延误。

3.对于计划的更改，除了通知机组，也要通知其他涉及的相关单位，如:配载、上海计划中心等。

4.时间相对紧张的情况下，油量变更，要协调场务部门抓紧保障。

1.2.4.2 计划阶段的飞机重量评估

一、案例对应的实践应用能力

● I.F.(2).c 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据(起飞性能)；

● I.F.(2).f 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据(巡航性能)；

● I.F.(4)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-描述气象条件对性能的影响并将这些因素正确应用于特定的性能图表或其他性能数据上；

● I.F.(6)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-确认起飞重量、着陆重量和无油重量在限制范围内；

● I.F.(9).a 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-飞行控制系统；

● I.F.(9).n 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-最低设备清单(MEL)/构型偏离清单(CDL)。

二、案例对应的其他知识与能力

MEL；

雪情通告；

除防冰条件；

减载判断。

三、事件经过与分析

(一)航班基本信息

XX1234(重庆/江北 05:00-08:00 哈尔滨/太平)。

(二)OFP 飞行计划油量信息

```
           FUEL TIME  DIST  STA   TOW     LW    ZFW   AV PLD OPNLWT
DST ZYHB 013500 03/36 1571 0836Z 091300 077800 073250 023882 049368A
ALT ZYCC 002310 00/41 0253 0917Z 093500 077800 073800 024432 049368M
ALT NIL  000000 00/00
FNL REV  001349 00/30
CON 05%  000691 00/15
REQ      016652 05/02
TXI      000203
XTR      000200 00/04
TTL      018255 05/06
```

(三)飞机基本信息

机型	A321	飞机注册号	B1234
机组配置	标准机组	油箱最大容积	18970KG
干使用重量	49368KG	最大滑行重量	93900KG
最大起飞重量	93500KG	最大无燃油重量	73800KG
最大着陆重量	77800KG	最大商载	24432KG
剩余业载	不考虑	旅客(75KG/成人)	230 成人
行李	2550KG	货物	3832KG

(四)天气/情报/故障保留信息

1.天气信息

METAR ZUCK 050500Z 02003MPS 1400 -SN 02/01 Q1012 NOSIG=

TAF ZUCK 050307Z 0506/0606 20003MPS 2000 -SN SCT033=

METAR ZSPD 050500Z 02003MPS 2000 BR FEW020 12/10 Q1007 NOSIG=

TAF ZSPD 050307Z 0506/0606 02003MPS 3000 BR SCT033=

METAR ZYCC 050500Z 02003MPS 8000 SCT020 12/10 Q1007

NOSIG=

TAF ZYCC 050307Z 0506/0606 02003MPS 8000 SCT023=

2.情报信息

(1)C 类-->CXXXX/23 ZUCK 2305190100-2305192200(√)，因临时限制，重庆出港航班需上升至 10700M(含)以上离场。F)FL000 G)FL351。

(2)SNOWTAM ZUCK 05190450 02 4/4/4 100/100/100 3/3/3 DRYSNOW/DRYSNOW/DRYSNOW。

3.飞机故障信息

襟翼通道 SFCC2 不工作(MEL27-51-01A)。

4.机场信息

重庆/江北机场可用 02L/20R 跑道，可使用 ILS/DME、RNPAPCH 程序；哈尔滨/太平机场可用 05/23 跑道，可使用 ILS/DME、RNPAPCH 程序，长春/龙嘉机场可用 06/24 跑道，可使用 ILS/DME、VOR/DME 程序。

5.航路信息

静风、ISA 计算，CI30 巡航，不考虑其它航路走向和备降机场。

(五)资料分析

1.故障信息评估

根据 MEL 条款 27-51-01A，除执行 RNP AR 运行时 2 个 SFCC 襟翼通道都必须正常工作外，其余运行 SFCC2 的襟翼通道可以不工作。由于涉及的起飞、着陆、备降场均不运行 RNP AR 程序，该故障

信息不存在对本次放行航线的程序使用限制。需要注意的是该故障信息对应的 MEL 条款中，存在地面最小慢车被认为不工作的要求，故需要额外查询地面最小慢车不工作的对应 MEL 条款 MEL73-20-05。查询对应条款要求执行飞行手册中的相应性能减损工作。

评估结论：在执行相应性能减损计算后可放行航班。

27-51-01A

修复期限	安装数量	放行数量	标牌
C	2	1	No

(o) (m) SFCC 2的襟翼通道可以不工作，只要：

1) SFCC 2的襟翼通道被解除工作，且
2) 在SFCC 1检查缝翼和襟翼都工作正常，且
3) 在首次按本MEL项目放行时 ，及后续每天检查确认 SFCC1襟翼翼尖刹车(WTB)工作正常，且
4) 全部 ELAC,SEC , LGCIU, RA, FAC 和 ADIRS工作正常，且
5) 地面最小慢车被认为不工作。
参考项目73-20-05 Minimum Idle on Ground

★*注释：执行RNP AR运行时，2个SFCC襟翼通道都必须正常工作。*

参考

(o) *参考操作程序27-51-01A SFCC Flap Channel*

(m) *参考AMM Task 27-51-00-040-001*

27-51-01A	SFCC 襟翼通道

Ident.: MO-27-51-00009044.C001001 / 22 NOV 16

适用性: ALL

通用信息

在STATUS SD页面显示ENG 2 APPR IDLE ONLY。
在STATUS SD页面显示FLAPS SLOW 信息。

飞行准备/限制

对于具有RNP AR能力的飞机，不允许运行RNP AR。

驾驶舱准备期间

忽略并清除EWD上的警告信息 F/CTL FLAP SYS 2 FAULT。

73-20-05	地面最小慢车

Ident.: MI-73-20-00008661.0001001 / 05 JAN 23
适用性: ALL

73-20-05A

修复期限	安装数量	放行数量	标牌
C	2	0	No

(o) 一个或两个可以不工作，只要执行飞行手册中的相应性能减损。

参考

(o) *参考操作程序73-20-05A Minimum Idle on Ground*

飞行准备/限制

依据OCTOPUS程序确认相应的飞行手册性能减损。

注释： *在空客 EFB PERF 应用中，这对应于 MEL 项目 “GROUND IDLE INOPERATIVE (ALL ENGINES)”.*

2.天气情况评估

重庆机场小雪，温度 2 度，露点温度 1 度，存在地面积冰条件。在存在积冰条件时，飞机地面需要开启发动机防冰。故评估飞机起飞重量时，需要正确选择发动机防冰开。

评估结论：计算起飞性能时，需要选择发动机防冰开修正。

3.航行通告评估

(1)根据雪情通告，重庆机场为污染跑道，按照污染跑道规则，DRYSNOW 3MM 对应跑道状况代码为 5，而通告通报跑道状况代码为 4，属于跑道降级运行。

评估结论：计算起飞性能时，需要选择跑道降级对应的跑道污染物；

(2)重庆出港航班需要上升至 FL351 高度及以上，需要评估飞机起飞重量对应的最大爬升高度和巡航高度。

评估结论:需要计算飞机最大爬升高度和巡航高度判断是否可放行。

(六)运行决策

根据 MEL 限制进行性能修正相应性能减损，同时结合天气、通告对于起飞重量的影响，决策按照限制条件计算的起飞重量评估是否正常放行。

(七)签派处置

1.根据起飞机场气象报文选择 02L 跑道起飞，在空客 FLYSMART 起飞性能计算模块，填写正确的风向、温度、QNH 数据；



2.结合雪情通告涉及跑道降级情况，需要查询手册关于跑道降级计算的要求，在跑道状况栏选择:Compacted snow；



3.此时 FLYSMART 起飞性能计算模块将在 RWY COND 和 T.O

THRUST 两栏出现感叹号警告，点击感叹号可了解原因是污染跑道不能使用灵活温度减推力起飞，需要将 T.O THRUST 栏改为 TOGA；





4.根据天气情况判断存在积冰条件，故在 A-ICE 栏选择 Engine only 选项；



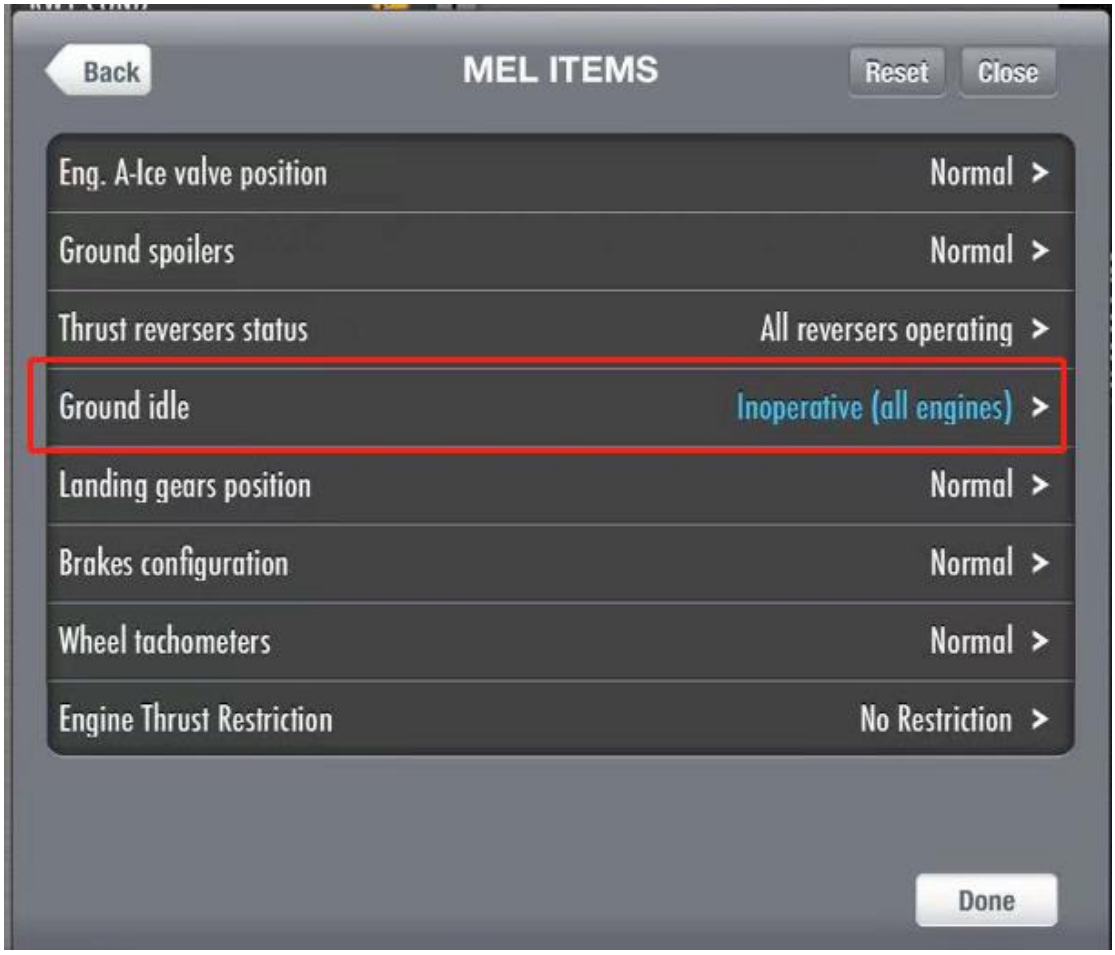
5.根据 OFP 输入飞机起飞重量 91300KG；



6.CONF 处选择 CONF2 起飞(可选择其它选项)，AIR COND 选择 On(STD)选项；



7.根据故障信息分析地面最小慢车被认为不工作，选择 MEL 项目“GROUND IDLE INOPERATIVE(ALL ENGINES)”；



8.最终在空客 FLYSMART 起飞性能计算模块填写内容如下：



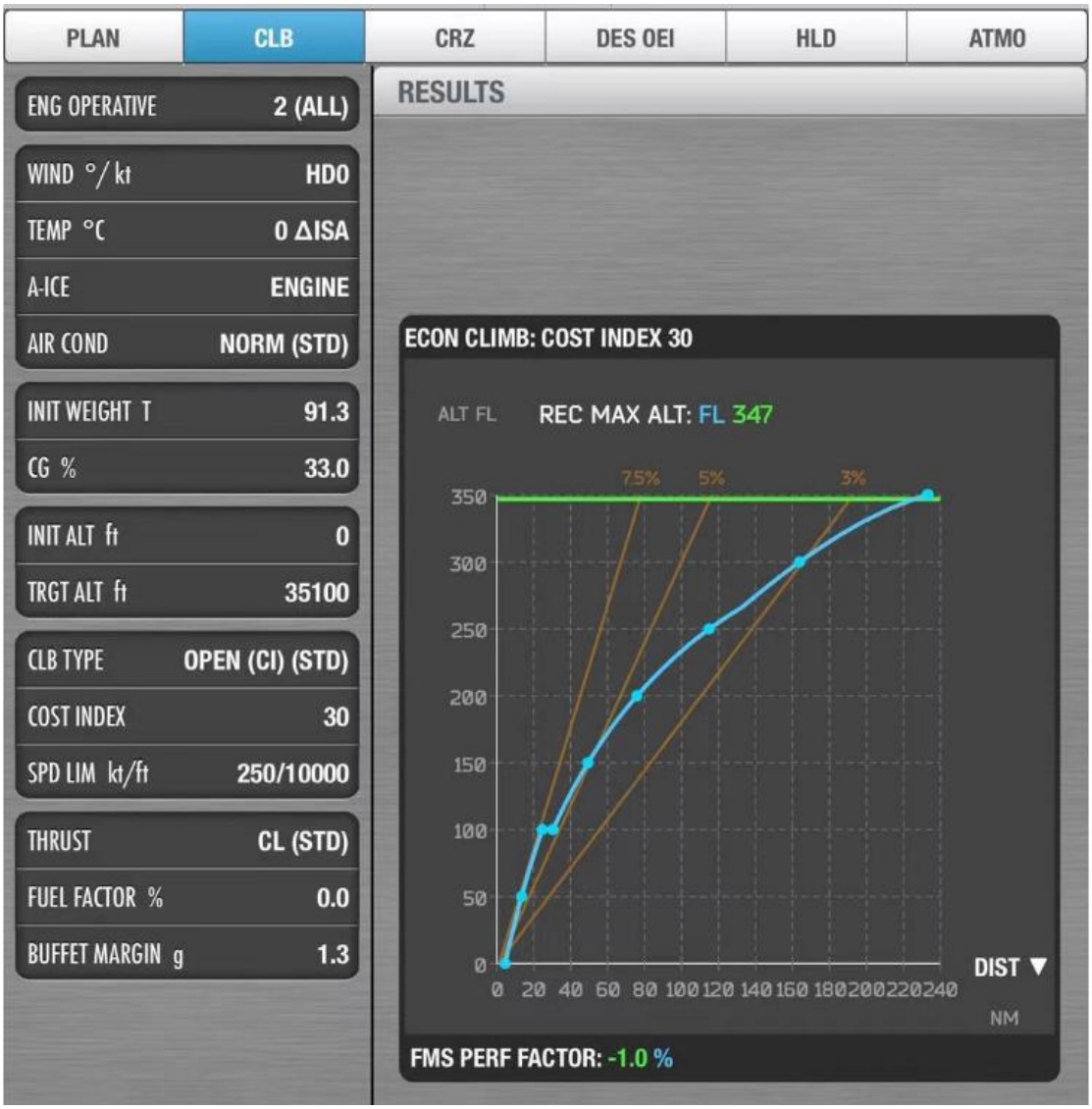
9.点击 COMPUTE 计算后，可计算获取航班起飞数据如下：

CONF2、TOGA、V1/VR/V2 为 147/162/163 ENG OUT ACC 2225FT。



10.根据航行通告限制计算计算航班最大爬升高度

(1)根据实际起飞重量 91300KG，航路天气条件静风、ISA 计算得到航班最大爬升高度 FL347，不满足离场最低高度 FL351 要求，需要减小起飞重量以提升爬升高度。



(2)通告迭代计算最大爬升高度为 FL351 对应的最大重量为 89800KG，此时计算最大爬升高度为 FL351，满足离场高度要求。



(3)和机组协商后，需要按照限载的重量重新计算起飞性能并放行(可叠加减载程序，优先拉下货物的要求)。

(4)将起飞重量修改后点击 COMPUTE 计算后，可计算获取航班起飞数据如下：

CONF2、TOGA、V1/VR/V2 为 146/164/162 ENG OUT ACC 2203FT。



(八)运行结果

1.经过起飞性能计算，在对应天气和飞机 MEL 条件限制下，原起飞重量 91300KG 起飞性能满足要求可；

2.经过爬升性能计算，航班起飞重量 91300KG 无法满足航行通告对于爬升高度的要求，需要减重提升最大爬升高度；

3.经过爬升性能计算，为满足最大爬升高度要求，需要将起飞重

量控制至 89800KG，需要减少 1500KG 货物；

4.将爬升限制的起飞重量代入起飞性能计算，获取该航班起飞的 V1/VR/V2 和 ENG OUT ACC 数据；

5.按照最后计算的限制重量和数据放行航班。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.189 条 涡轮发动机驱动的飞机的起飞限制；

CCAR 121.647 条 仪表或者设备失效；

CCAR 121.649 条 在结冰条件下运行；

AC-121-FS-33R1《航空承运人湿跑道和污染跑道运行管理规定》。

五、处置要点

1.评估天气情况，因存在地面结冰条件，计算起飞性能时，需要选择发动机防冰开进行修正；

2.根据雪情通告及跑道状况，计算起飞性能时，需要选择跑道降级对应的跑道污染物进行计算；

3.当 MEL 存在性能减损评估要求，除评估飞机运行包线外，还需要利用性能软件评估飞机实际起飞、巡航和着陆性能；

4.MEL 限制具备关联性，某一系统保留时，可能会导致其它的性能保留，需要全面查询 MEL 限制；

5.综合全面限制得到航班实际的重量限制，必要时需要减载运行。

六、风险管理及改进措施

1.若计算最大爬升高度和限制高度一致的情况，放行时需要和机组沟通达成一致意见。

2.假设对应重量的双发巡航高度低于限制高度时，为保障航班运行，可以尝试以下方法：

(1)减少起飞重量(拉货，减少油量等)；

(2)增加双发升限(判断航路是否有积冰条件)。

3.与管制咨询咨询确认 FL351 的限制如何指挥，是否可盘旋上升，若可行，沟通机组，注意适当增加额外油量。

1.2.5 性能分析

1.2.5.1 计划阶段的性能方面 CDL 评估案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(2)飞行计划/签派放行-飞行计划-为指定航班计算所需燃油，并熟练掌握燃油量的要求及计算所需燃油应当考虑的因素；

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.F.(2)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据(起飞性能、爬升性能、巡航性能、着陆性能、飘降和释压)；

● I.F.(9).n 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-最低设备清单(MEL)/构型偏离清单(CDL)。

二、案例对应的其他知识与能力

单发升限和重量评估。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(浦东-北海)航班，A320 执行。

(二)飞机故障保留信息：CDL57-01b

由 CDL 可知，该航班的评估重点如下：

1.起飞和着陆的性能限制重量；

2.单发飘降改平高度；

3.放行油量。

零件说明	正常数量	备注或例外	有效范围
57-01 翼尖小翼			(MSN) 2939-4375 4586-4738 4816-4909 5022-5434 5466-5466
57-01a 小翼下部	2	**(m)** 允许一个丢失但要求拆除损坏部分并且封住孔洞。 性能减载如下： －起飞和进近爬高性能限重减少3608kg。 －巡航性能限重减少378kg。 －燃油耗量增加0.88%。	
57-01b 整片小翼	2	**(m)** 允许一个丢失但要求盖住露出的内部结构，同时每次起飞前应检查防护材料，必要时更换。 性能减载如下： －起飞和进近爬高性能限重减少8118kg。 －巡航性能限重减少756kg。 －燃油耗量增加1.69%。	

(m) 参考 AMM Task 57-31-00-040-001

(三)起飞和着陆性能

起飞和进近爬升性能限重减少 8118kg，在我们计算出的起飞和着陆性能值上进行修正，得出最大起飞重量 79.5T，最大着陆重量 76461kg，均大于结构限制重量。

(四)单发飘降改平高度

参考方法:

1.计划巡航重量值=起飞重量 TOW-1T，或直接使用 TOW 亦可。

2.计划巡航重量值+“巡航限制重量减少量”，用图表得出修正后重量的巡航高度。

3.如果修正后的高度大于航线最高的最低安全高度，则不需要制作一发失效飘降程序。

4.如果修正后的高度低于该航线最高的最低航线安全高度，则需

要进一步精确计算或采取其他可行方式。

(五)放行油量

因燃油耗量增加 1.69%，由此在总油的基础上进行修正，得到最终值。

(六)性能分析所用工具

1.用 FLYSMART 计算飞机的起飞和落地性能限载：

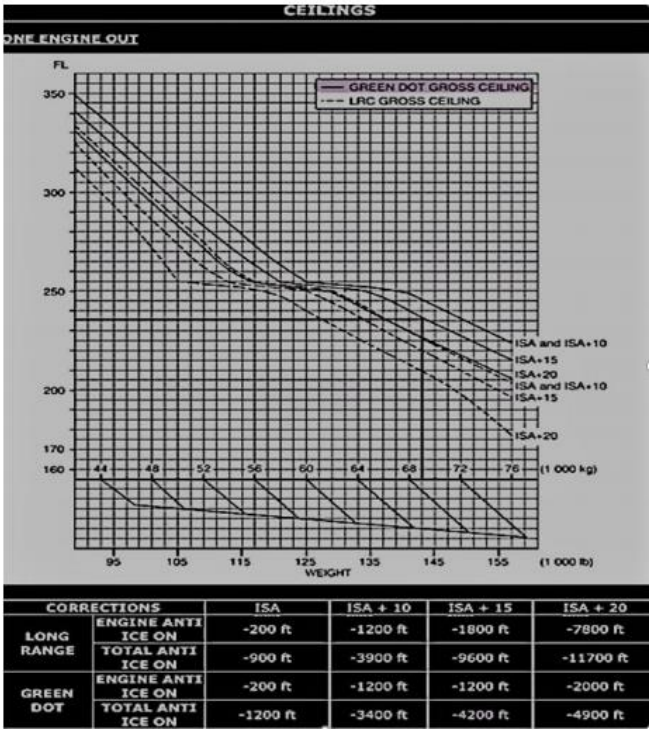
2.巡航性能分析:查 QRH 手册对应的一发巡航高度表：



起飞性能分析如上



着陆性能分析如上



一发巡航高度表如上

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.189 条 涡轮发动机驱动的飞机的起飞限制；

CCAR 121.191 条 涡轮发动机驱动的飞机的航路限制——一台发动机不工作；

CCAR 121.195 条 涡轮发动机驱动的飞机的着陆限制——目的地机场；

CCAR 121.657 条 燃油量要求；

AC-120-FS-049R1《航空器推迟维修项目的管理》。

五、处置要点

1.CDL 限制起飞和着陆性能，注意是在性能限重上修正，而非结构限重。性能限重可通过性能分析计算软件或起飞、着陆性能分析表查阅计算得到。

2.巡航性能受限制的评估方法。利用计算的单发改平高度与 MEA(航路最低安全高度)进行对比，确认航班是否需要飘降释压程序。

3.油量修正，须在总加油量的基础上进行相应修正。

六、风险管理及改进措施

假设单发改平高度 CEILING<MEA，为保障航班运行，可以尝试以下方法：

1.减少起飞重量(拉货，减少油量等)；

2.增加单发改平高度 CEILING(判断航路是否有积冰条件，减小高度修正)；

3.降低 MEA(改航)；

4.制作该航线的一发失效飘降程序。

1.3 签派放行程序

1.3.1 放行符合性检查

1.3.1.1 中雪航班放行案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

● I.C.(2).e 飞行计划/签派放行-气象-结冰；

● I.D.(1).a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报；

● I.D.(1).f 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-增强型气象情报系统(EWINS)；

● III.A.(8)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-备降程序。

二、案例对应的其他知识与能力

冰雪天气放行时的注意事项，如跑道关闭条件。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(深圳-合肥)航班，计划起飞时间 10:50Z。

(二)天气信息

1.放行时合肥的实况预报：

METAR ZSOF 260900Z 35004MPS 0800R33/1000D SN BKN003 OVC026 00/00 Q1024 BECMG AT0630 1600 -SN=

TAF ZSOF 260303Z 2606/2706 36004MPS 2000 -SN BR BKN004 OVC030 TX03/2706Z TNM00/2622Z TEMPO 2606/2612 0700 SN BECMG 2700/2701 3000 BR BKN007 BECMG 2703/2704 BKN020=

2.起飞前合肥的实况和预报：

METAR ZSOF 261000Z 34003MPS 0800 R33/2000U SN BKN003 OVC026 00/00 Q1025 BECMG AT1200 1500 -SN=

TAF ZSOF 260904Z 2612/2712 36004MPS 1400 -SN BR BKN004 OVC033 TX03/2707Z TNM00/2623Z TEMPO 2612/2616 0700 SN BECMG 2618/2619 2000 BECMG 2700/2701 3000 BR BKN008 BECMG 2703/2704 BKN020=

(三)通告信息

ZSOF 合肥新桥C0464/20 2001261931-2001262200 EST 。

机场关闭， 因道面除冰雪。

(四)放行分析及运行

09:10Z 放行时，签派员评估合肥的实况和预报。

09:10Z 电话合肥气象，答复中雪天气将很快转为小雪，后续以小雪为主，能见度维持在 1 公里以上。但后续监控合肥天气，中雪天气仍在持续，合肥气象不断推后趋势预报中转为小雪的时间。

10:10Z 起飞前，签派员查看合肥的实况和预报。

10:20Z 最后一次询问合肥气象，仍答复将在 12:00Z 后转为小雪，

跑道视程 1-2 公里。询问合肥机场中心，答复跑道适航，无除雪计划。决定正常放行航班。

10:57Z 飞机于深圳起飞。

11:35Z 合肥机场发布通告，因道面除冰雪，机场关闭。

11:35Z 发送 ACARS 提醒机组合肥关机场通告，并发送 ZSNJ ZSSS 天气。

12:00Z 询问机场代办，得知合肥机场有可能提前开放，建议机组继续向前飞行。

12:09Z 收到 XX1234 改航告警，改航 ZSSS。

12:09Z 签派员向机组发送 ZSSS 天气。

12:58Z 航班落地虹桥。

合肥机场开放后，备降航班放行，后续正常。



四、案例对应的规章、规范或文件

AP-117-TM-2019-01《民用航空气象预报规范》;

民航规【2020】7 号《航班备降工作规则》;

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR 121.99 条 气象服务;

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告。

五、处置要点

1.气象报文解读。民航局管理程序 AP-117-TM-2019-01《民用航空气象预报规范》中规定了趋势报的编写方式，应熟练掌握 BECMG 与 FM、TL、AT 等组合的趋势含义，做出合理天气趋势判断。

2.在《民用航空气象地面观测规范》中规定:降雪强度以主导能见度为标准。中雪主导能见度为大于等于 500 米但小于 1000 米，应重点关注中雪衍生的低能见风险。

3.气象资料分析。应实况、预报结合对降雪时间进行分析，还需要从空管、气象中心等多渠道了解降雪强度，综合判断。

4.跑道关闭条件。应掌握冰雪天气对航空器运行、机场道面运行的限制，尤其关注侧风、道面污染物、跑道关闭可能性对航班运行的影响，如遇突发机场跑道关闭，需要立即控制未起飞航班，并在确认跑道具体开放时间后重新放行。

5.在湿跑道或污染跑道起降时，应熟练掌握机场雪情通告，注意对限重的评估和道面情况的评估。

六、风险管理及改进措施

1.目的地机场出现降雪天气时，了解降雪的强度、趋势、跑道道面情况、机场的除雪计划等尤为重要。签派员需要充分掌握上述信息，进行综合判断，才能稳妥放行，避免备降。“该打的电话、该问的信息，一个都不能少，不能仅参考气象报文”。

2.在合肥气象持续预报不准确的情况下，签派员应该总结经验，考虑适当提高放行标准。从合肥全天的实况报文看，降雪强度减弱的时间一推再推，签派员应该引起警惕。控制航班等待合肥机场实况减弱并稳定，也许可以避免本次备降。

3.建立情景意识，强化放行决策能力。签派员持续监控合肥实况发现中雪天气持续，趋势报偏差很大，应引起警惕。在如此长时间中等降雪天气条件下，仅获知跑道适航，对道面状况具体信息了解不充分，未充分意识到因降雪积累导致的道面恶化而产生跑道关闭的可能性在逐渐增大。应对该航班的实际运行环境建立代入感，不仅仅依靠气象报文做航班放行，提高决策能力。

1.3.1.2 放行评估不足导致航班延误案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

● I.G.(2).c 飞行计划/签派放行-导航和航空器导航系统-特殊导航运行和性能-所需导航性能(RNP)；

● II.B.(1)飞行前、起飞和离场-机场、机组和公司程序-机组成员资格和限制。

二、案例对应的其他知识与能力

航行通告处置；

放行要素评估。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(郑州-呼和浩特)航班，计划起飞时间 09:40(PEK)，外籍机组。

(二)天气信息

METAR ZBHH 182300Z 33002MPS CAVOK 18/10 Q1011 NOSIG=

TAF ZBHH 182206Z 1900/1909 33004MPS CAVOK TX30/1906Z TN20/1900Z=

(三)通告信息

E2332/22 B)2022/08/18/0225 C)2022/08/29/1559。

ZBHH E)RWY26 LOC U/S DUE TO TROUBLE。

(四)放行分析及运行

放行签派员于 06:40 完成电子飞行计划制作，将以下呼和浩特重要通告写入放行风险提示单：

“E2332/22 B)2022/08/18/0225 C)2022/08/29/1559

ZBHH E)RWY26 LOC U/S DUE TO TROUBLE”。

07:08 发送放行资料邮件并将资料上传 EFB，此时呼和浩特天气如下：

METAR ZBHH 182300Z 33002MPS CAVOK 18/10 Q1011 NOSIG=

TAF ZBHH 182206Z 1900/1909 33004MPS CAVOK TX30/1906Z TN20/1900Z=

此时放行签派员对重要航行通告影响评估如下：

实况为 33002MPS，预报 33004MPS，RWY26 的 ILS 不可使用，认为可以使用 RWY08 的 ILS 进近并着陆，于是未向呼和浩特塔台进行电话确认，计划等 08 时实况报文更新情况再进行分析，随后进行其他航班放行工作。

呼和浩特外籍可用进近程序如下：

☐	[7-10] IAC ILS DME Z or LOC DME Z 08	11.8.2022	NEW	
☐	[7-20] IAC ILS DME X or LOC DME X 08 RNAV	11.8.2022	NEW	
☐	[7-30] IAC ILS DME Z or LOC DME Z 26	11.8.2022	NEW	
☐	[7-40] IAC ILS DME X or LOC DME X 26 RNAV	11.8.2022	NEW	

08:05 呼和浩特实况报文及放行评估如下：

METAR ZBHH 190000Z 05002MPS 360V110 CAVOK 20/10 Q1011 NOSIG=

该航班飞行时间为 1 小时 14 分，放行签派员认为风向已经改变，应可以使用 RWY08 跑道着陆，但未向呼和浩特塔台证实。

08:35 前序航班 XX1233(广州-郑州)滑入并开舱。

08:43 机长(外籍)电话询问，自己没有 RNP 的进近图(外籍机组使用 LIDO 航图)，RWY26 LOC 不可用，要求向呼和浩特管制核实具体进近方式。

08:47 签派席询问呼和浩特塔台，告知只能使用 RNP APCH 或者目视。

08:48 签派席告知机长，呼和浩特塔台使用 RWY26，两种进近方式，RNP APCH 和目视，告知机组说塔台同意可以目视。

08:51 机长电话再次询问是否能在呼和浩特飞目视，签派席告知机组去年外籍也飞过类似的情况下目视着陆，机组表示电话询问过 QAR 室，告知没有目视资质。要求向领导请示和确认一下。签派席让机组等答复。

08:53 电话询问呼和浩特塔台，答复今天上午只使用 RWY26 进行着陆，只能使用目视或者 RNP 进近，目视不进行雷达引导。

(当时塔台口述的是目视进近，当班签派也理解成目视进近。事后了解到，呼和浩特的意思是进近雷达引导至三边，交给塔台，然后机组目视着陆，相当于飞的是目视起落航线。)

08:57 放行签派员电话咨询飞行部门领导，外籍机组能否在呼和浩特执行目视进近，告知外籍不可执行，需要换机组，放行签派员报告主任和 AOC 经理后，决定更换机组。

09:05 电话告知当班机长后续进行机组的更换。

09:55 航班舱门关闭，新机组更换到位。

10:11 推出；

10:31 航班起飞，航班延误 26 分钟。

四、案例对应的规章、规范或文件

AP-117-TM-2021-01R2《民用航空气象地面观测规范》;

AP-117-TM-2019-01《民用航空气象预报规范》;

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告;

CCAR 121 531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任。

五、处置要点

1.放行评估过程缺陷

放行签派员在开展放行评估时，对运行有重要影响的航行通告评估不足，呼和浩特 RWY26 可用进近程序只有盲降及 RNP 进近，通

告显示 RWY26 LOC 不可用的情况下，盲降进近程序不可使用，及外籍机组在呼和浩特不可用 RNP 进近，即 RWY26 无可用进近程序，签派员在知晓可能发生此后果的情况下，未向呼和浩特塔台证实可使用进近程序，仅按照气象报文推测，后与塔台证实不符，最终造成临时更换机组和航班延误。

2.对目视进近理解存在偏差

放行签派员对于机场是否可使用目视进近理解有偏差，放行时按照历史经验开展，经咨询后又得到不同结果，临时仓促处置造成被动。同时公司手册中关于目视进近描述也有部分章节容易造成理解偏差。

六、风险管理及改进措施

1.对此次事件进行复盘并对目视进近、目视起落航线规则及要求进行讲解，使全员了解目视进近、目视起落航线。

2.对只能实施 ILS 与 RNP APCH 程序着陆的机场进行梳理、列出清单，告知机组资源，尽量编排国内机组执行。避免只能实施 RNP APCH 进近时外籍机组无航图可用而不能执行航班。

3.放行航班时，签派员着重查看相关着陆设施通告，及时对机组进行调整；出现临时无法调整的情况下，请示运航部值班领导，与机组、放行人员共同评估实施目视起落的可行性。

4.运控情报每日梳理次日 ILS 不工作机场，加入次日 A 类重点航班并告知签派，签派评估是否提前调整机组。

5.增加外籍机组放行检查单，对外籍机组执行限制进行文字提示。

1.3.2 放行讲解

1.3.2.1 新开特殊机场丽江放行案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.F.(2)f 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-巡航性能；

● III.A.(2)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-空中交通管制更改航路以及公司和机组的通信联络要求；

● IV.(3)进场、进近和着陆程序-空中交通管制和空中导航程序-仪表进近程序。

二、案例对应的其他知识与能力

释压氧气要求；

PBN/ADS-B 运行要求。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(浦东-丽江)航班，新开航特殊机场。

(二)丽江机场特点

2020 年 10 月 25 日冬春季换季新增丽江机场，作为局方定义特殊机场，且机场标高接近高高原机场标准，地形复杂，危险天气频发，对机组操纵和签派员放行要求较高。

(三)机场分析及放行讲解

10 月 25 日换季第一天，签派员在航班计划起飞前 3 个半小时放行新开航线浦东至丽江。

由于公司未运行过丽江特殊机场，系统显示机组未获得该机场运行资质。

签派员询问飞行调度及机长本人，确认当班机组在飞行模拟机上验证飞行过该机场，因此无需在最低落地标准上增加特殊机场额外标准。

作为特殊新开航线，签派员在放行前仔细阅读风险提示，对机场特点、运行风险等信息有初步的概念。

(1)根据性能分析，航线需要飘降和释压分析，经分析，需要 22 分钟释压供氧能力飞机执行该航线。

(2)根据丽江 AIP，实施 PBN 飞行程序和 ADS-B 管制。签派员检查飞机机型及故障保留无相关限制。

(3)制作飞行计划，评估起飞和落地限重，丽江机场的起飞和落地限重均受限较大。

(4)向机组对运行重点进行讲解。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.329 条 涡轮发动机飞机用于生命保障的补充供氧要求；

CCAR 121.333 条 具有增压座舱的涡轮发动机飞机应急下降和急救用的补充氧气要求；

CCAR 121.191 条 涡轮发动机驱动的飞机的航路限制——一台

发动机不工作；

AC-121-FS-17R2《航空承运人特殊机场的分类标准及运行要求》。

五、处置要点

1.查询《运行规范》C0003，明确需特殊机长资格的机场列表。

2.通过开航检查单或风险提示单了解机场的运行限制。对机场地理位置、地形特点、净空环境、气象特征、跑道特征、导航能力、灯光标志、飞行程序、飞机性能、飞行操纵、保障能力等方面进行全面细致的分析。

3.查询飞机氧气能力是否符合释压时运行程序的要求。

4.查询 NAIP，掌握 ADS-B 运行区域及运行限制。

5.检查 PBN 飞行程序运行标准及放行限制。

6.与机组做好放行讲解，做好风险管理。该航班既是新开航又是特殊机场，且签派员、机组均是首次参与运行，环境条件复杂，飞行限制多，运行经验少，签派员应与机组就运行的考虑与限制充分与机组沟通，做好讲解提醒，确保未遗漏风险，确定运行重要风险并在运行中重点监控。

六、风险管理及改进措施

1.作为公司新运行机场，特别是特殊机场，在没有运行经验的情况下，仅能依靠前期评估以及参考其他公司运行情况，进行放行评估工作。在没有熟悉机场运行特点前，不能盲目放行航班，而是需要仔细阅读新开航线课件及机场 AIP，熟知机场运行最低标准。

2.航班结束后，需将放行经验和过程、发现的问题等收集反馈，对后续航班的放行起到提醒作用，并能改进放行策略，避免再次出现相同的问题。

3.对于新任签派员，对于任何航线都要以新开航线的态度负责，吸取老签派员的经验，自我总结新的经验，才能不断成长。

4.对于新运行的机场，如何能规避风险，不仅需要在开航前仔细分析适航性，更重要的是放行前要对该航线认知。

5.增加新开航线反馈程序，能有效的收集反馈新开航线运行中出现的问题。

6.建议建设培训公开学习平台，并能及时更新，能够给新老签派员更多的放行支持和资源。

1.3.3 起飞前监控

1.3.3.1 航班新增 MEL 放行案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.F.(9).n 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-最低设备清单(MEL)/构型偏离清单(CDL)。

二、案例对应的其他知识与能力

MEL 的关联评估放行；

白天和夜间飞行的时限和要求。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234/43(宁波-洛阳-乌鲁木齐)航班，B738 飞机执行，飞机在 15:04 在乌鲁木齐机场落地。

(二)飞机故障保留信息

1.MEL：33-40-03A

33-40-03	着陆灯

适用性： ALL

33-40-03A 滑行灯和起飞灯是可用的

修理期限	安装数量	放行所需数量	挂(贴)标牌
C	2	1	是

允许一个失效，但要求：滑行灯和起飞灯是可用的。

2.MEL：33-40-06A

33-40-06	滑行和起飞灯

适用性： ALL

33-40-06A

修理期限	安装数量	放行所需数量	挂(贴)标牌
C	2	0	是

一个或者全部可以失效。

(三)航班放行分析

9 月 20 日

飞机航前机务根据 MEL：33-40-03A 办理了左侧着陆灯不亮的故障保留。



9 月 23 日

15:04 飞机执行 XX1234/43(宁波-洛阳-乌鲁木齐)航班，在乌鲁木齐机场落地。

15:30 乌鲁木齐代理机务执行过站绕机检查发现:飞机滑行灯灯泡有裂纹，随后将该情况报告 MCC，MCC 决定办理保留。

15:35 机务将该滑行灯保留信息告知签派，并提醒签派员参考 MEL:33-40-06A。

18:01 飞机在乌鲁木齐机场正点起飞执行 XX1243(乌鲁木齐-洛阳)航班。

21:23 飞机落地洛阳机场。

22:00 XX1243(洛阳-宁波)航班机长发现滑行灯和着陆灯的位置

都贴了失效标签(电子放行单中只有左侧着陆灯的保留)，认为两个保留之间可能存在冲突，随机查阅 MEL，发现滑行灯和着陆灯在夜间运行不能同时办理保留。

23:43 航班取消，维修从郑州借件滑行灯灯泡转件洛阳。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-120-FS-049R1《航空器推迟维修项目的管理》。

五、处置要点

1.MEL 保留的关联

机务在乌鲁木齐办理 CDL33-02 并参考 33-40-06A，由于之前办理的着陆灯是基于滑行灯和起飞灯是可用的情况下的，后来新办理滑行灯的保留应将之前的着陆灯保留号调整为 MEL33-40-03B，要求在白天飞行，不允许夜间飞行。

33-40-03B　白天飞行

修理期限	安装数量	放行所需数量	挂(贴)标牌
C	2	0	是

白天飞行时，一个或者全部可以失效。

2.夜间飞行

查询《最低设备清单》，白天飞行的定义。

获取日出与日落时间：

(1)在 NAIP 中总则-表格和代码-日出/日落表，可以查询机场某个时间段的日出日落时间；

(2)电话联系洛阳机场气象，询问洛阳的日落时间，洛阳气象回复:可以在中国气象网查询洛阳机场的日出、日落时间。

手册中并没有明确规定该取哪个日落时间作为夜间飞行的标准，建议目前以保守的时刻为准，或者在有需要时启动 AOC 决策会商。

3.查找两个保留在夜间不能同时办理的原因。

查询 FCOM 手册，如果飞机两个灯都同时办理保留会影响夜间飞行的视线，为夜间飞行带来安全隐患，所以不能同时办理保留。

六、风险管理及改进措施

1.加强对关联 MEL 以及飞机之前就有的 MEL 的结合分析，避免临时发生按 MEL 不能放行的情况。

2.在值班日志记录好重要信息，可以避免在交接班遗漏，尤其是还未做进系统的 MEL。

3.值班中注意优先处理重要信息，例如飞机故障保留、天气重要变化、载重平衡等消息需要我们及时处理。

4.对于手册中没有写明的情况，可以考虑启动 AOC 决策会商，寻求支援。

1.4 正常性保障

1.4.1 航班调时

1.4.1.1 台风调时案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.E.(8)飞行计划/签派放行-危险天气-台风；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● II.A.(6)飞行前、起飞和离场-空中交通管制程序-空中交通管制流量控制。

二、案例对应的其他知识与能力

航班调时工作流程；

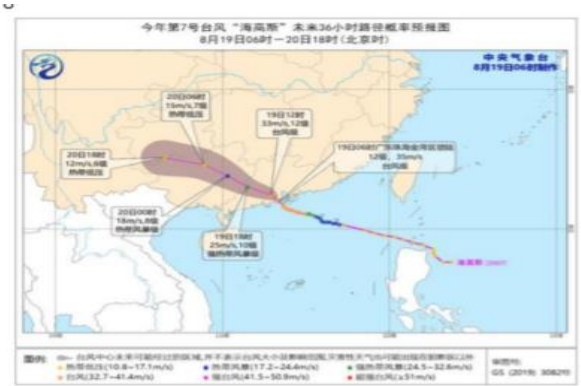
航班正常性。

三、事件经过与分析

(一)运行背景

8 月 19 日，台风“海高斯”于珠海金湾区登陆，登陆时中心附近最大风力 12 级(35 米/秒)，中心最低气压 970 百帕。

广州终端区预计 09:00-20:00 通行能力下降 40%，空管局流量室启动广州终端区航班延误黄色响应。



18 日 06 时台风路径预报图

(二)决策与处置

17:00，因当天航班流控情况强于预期，运控中心协商白云机场运管委启动调时，并向总局申请。

17:05 和 19:13，运控中心分两批调时广州进出港航班 31 班，均获得批复。

(三)处置效果

31 班调时航班中当日有 25 班运行正常。

19 日广州进出港正常率 29.91%，通过调时提高广州进出港航班正常率 4.67%。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 300《航班正常管理规定》;

局发明电【2018】1717 号 关于印发《航班计划动态调整工作程序》的通知;

局发明电【2019】1781 号《关于做好航班延误预警和响应时的航班计划动态调整工作的通知》。

五、处置要点

1.在预计延误信息较为明确的情况下,提前 6 小时进行调时申请,提前通知旅客，是避免航班大面积延误、提高旅客出行体验、提升航班正常性的有力措施。

2.启动联席会商机制，运指提出航班调时取消方案；飞行部、客舱部、保卫部核实机组；飞机维修厂核实飞机能否系留过夜；地服部跟踪旅客处理；市销部、地服部确认是否需要补班；各司其职，协同

配合，高效地执行决策。

3.调时充分沟通机场运管委，加强协调联动；获得运管委同意后操作系统和发报。

六、风险管理及改进措施

1.航班的正常性、信息通知的准确和及时性是服务质量的关键。

2.对于民航局未批复的调时航班需按照延误处理。

3.对于后续受影响航班，要持续调整；如有必要，可进行二次调时。

1.4.2 航班取消

1.4.2.1 航班取消后恢复案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(5)飞行计划/签派放行-规章要求-航班正常管理对于航空承运人的要求以及飞行签派员在航班正常管理过程中承担的工作职责；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策。

二、案例对应的其他知识与能力

航班取消决策；

不正常情况应对预案。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

5 月 24 日，XX1234/5(重庆-青岛-哈尔滨)往返联程航班，A320 执行。

(二)事件起因

23 日，因哈尔滨机场发布对流天气预警，运控中心会商决策将 XX1234/5 调时为青岛 18:35-20:30 哈尔滨 21:35-23:45 青岛。

24 日 17:20，因哈尔滨机场预报 20 点至凌晨 2 点有短时雷雨和大风，且该飞机次日执行上海医疗包机任务，运控中心决策 XX1234/5(青岛-哈尔滨)往返航段取消，不安排补班。

(三)存在问题

18:43，地服部和青岛站长向 AOC 反映，XX1234 青岛至哈尔滨航段有旅客 179 人，现场部分旅客情绪激动，24、25 日均无合适航

班签转，旅客处置困难。

(四)问题解决

AOC 了解哈尔滨当时天气以间歇性小阵雨为主，起降正常。在征求地服等单位意见后，决策恢复航班。21:53，XX1234(青岛-哈尔滨)航班起飞，后续航段顺延，未对上海医疗包机任务造成影响。

四、案例对应的规章、规范或文件

局发明电【2018】1717 号 关于印发《航班计划动态调整工作程序》的通知；

局发明电【2019】1781 号《关于做好航班延误预警和响应时的航班计划动态调整工作的通知》。

五、处置要点

1.在航班运行条件确实无法满足的情况下，提前取消航班，提前通知、签转或安置旅客，是提升服务质量的有力手段。

2.航班前一天已经经过调时，而取消通知是航班起飞前 21 分钟才发布，加剧现场旅客不满情绪，导致旅客处置困难。

3.航班计划安排不合理。在提前一日已获知哈尔滨机场有对流天气，且飞机安排执行 25 日医疗包机任务情况下，未提前调整航班计划，制定不正常情况应对预案，导致后续运行被动。

六、风险管理及改进措施

1.做航班延误、取消等决策时应加强与现场单位沟通，强化服务意识，重视旅客感受，及时发布决策信息，提升整体决策处置能力。

2.应重视航班计划和保障预案的提前制定工作，建立对次日不正

常情况的预评估、预决策工作机制，避免运行当日处置被动。

3.此案例航班取消决策较为草率。取消航班前未充分研判哈尔滨机场天气和旅客人数情况，也未与青岛航站和地服部门沟通旅客处置方案。

1.4.3 航班延误

1.4.3.1 武汉大面积延误处置案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.E.(3)飞行计划/签派放行-危险天气-地面能见度限制；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● I.H.(5)飞行计划/签派放行-签派实践应用-备份方案的形成和评估。

二、案例对应的其他知识与能力

航班延误决策；

不正常情况应对预案。

三、事件经过与分析

(一)事件背景

05:30，武汉机场部分路段开始起雾，机场的自动观测显示RVR2000 米，机场通知准备启动低能见度运行程序。

06:00，武汉机场实况报 700 米大雾，RVR200 米。机场 06:05 正式启动低能见度运行。根据气象预报，武汉天气预计 08:00-09:00 有转好趋势。

(二)放行决策

05:50，根据预报判断武汉机场 06:00-08:00 时间段低能见度，签派员梳理航班计划，对涉及该时间段的航班进行处置决策。

1.两班进港航班控制放行

XX1234(大兴 0645-武汉)、XX2345(恩施 0750-武汉)控制放行。

2.武汉始发出港航班正常上客

因公司武汉早始发航班均为 08:00 后，决策早始发航班均正常上客关门。

(三)延误决策与处置

1.启动航班大面积延误蓝色预警

07:40，低能见天气导致武汉出港预计延误 12 班。经评估，报请值班领导同意，决策启动航班大面积延误蓝色预警。

2.运力优化调整

运指中心评估早始发延误对全天运力以及正常性的影响，制定航班取消预案。

3.建议机场运管委启动航班调时机制。

(四)运行监控

08:20，机场自动观测显示西跑道能见度回升。

08:30，机场能见度达到起飞标准。此时，公司班期时刻在此之前的航班均关闭舱门，等待放行指令。但本场班期时刻 8 点前航班积压较多，管制严格按班期时刻放行。

09:23，公司当日第一班出港 XX4321(武汉 08:55-乌鲁木齐)起飞。因航班积压，优先放行协调难度极大。

09:34，武汉机场宣布终止低能见运行程序。

10:47，XX4567(武汉 0915-海口)起飞，公司早出港积压航班全部离地。

(五)处置结束

11:00 左右，武汉出港基本恢复正常，湖北公司终止航班大面积蓝色预警。

四、案例对应的规章、规范或文件

局发明电【2018】1717 号 关于印发《航班计划动态调整工作程序》的通知；

局发明电【2019】1781 号《关于做好航班延误预警和响应时的航班计划动态调整工作的通知》。

五、处置要点

1.这是一个典型的辐射雾低能见度天气，日出后温度上升会较快恢复能见度。签派员根据气象资料和工作经验对预计影响时间段进行了较为准确的预判。

2.根据预判，签派员非常及时地对影响时段的进港航班进行控制，将公司损失降到最低。

3.因辐射雾天气影响时间段不长，且公司航班起飞时刻均在天气预计好转时间前后，为尽可能减少延误时间，运控中心决策所有早出港始发航班正常上客，天气好转后尽快放行。

4.当日公司分别于 08:30、08:26、12:15 三次申请调时，调时 11 班武汉出港，4 班进港航班，全部获批。

六、风险管理及改进措施

1.当日公司在武汉计划出港 68 班，延误 23 班，无返航备降。基地出港正常率较高。延误的 23 班中有 14 班为早出港航班，可见当日低能见天气对航班运行的影响主要是始发段，通过正确决策和处置，

对后续武汉出港航班的影响相对较低。提前进行航班取消、调时对运行恢复的较大意义；无法取消调时的时候，在旅客、机组进场前提前延误航班也对运行品质有很大的帮助。

2.天气转好后恢复放行，空管会优先放行已上客准备完毕的航班。此案例中早出港始发航班在天气好转后 2 个小时全部起飞，是成功的预判和决策。

3.签派员需根据不同实际状况做正确的决策。航班上客后等待天气好转和空管放行有一定的风险，仅适用于对天气的预判比较准确，且天气影响时间不长的情况。如天气没有在预计时间内好转，则存在旅客在飞机上等待过久的可能性，并可能衍生旅客要求终止行程、下客、恶性延误等风险。

1.5 特殊机场放行

1.5.1 不利天气

1.5.1.1 低云天气放行案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.B.(3)飞行计划/签派放行-规章要求-识别飞行期间可能影响飞行安全的其他信息，并及时向机长提供这些信息；

● I.D.(1)a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报(自动终端情报服务 ATIS、例行天气报告 METAR、机场特殊天气报告 SPECI、终端机场天气预报 TAF)；

● I.E.(3)飞行计划/签派放行-危险天气-地面能见度的限制；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● III.A.(8)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-备降程序。

二、案例对应的其他知识与能力

高原机场天气特点。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

16 日，XX1234(重庆 02:35Z-04:10Z 攀枝花)航班，A319 机型。

(二)天气报文

1.00:00Z 攀枝花天气报文

METAR ZUZH 160000Z 17002MPS 100V210 9999 SCT033 15/14 Q1023 NOSIG=

TAF ZUZH 152200Z 1600/1609 18004MPS 9999 SCT030 TX22/1608Z TN15/1600Z=

2.02:00Z 攀枝花天气报文

METAR ZUZH 160200Z 14002MPS 090V200 1500 R20/0250V0375N -SHRA BR FEW023 BKN033 14/14 Q1025 NOSIG=

TAF AMD ZUZH 160212Z 1603/1612 18004MPS 7000 BKN030 TX19/1608Z TN16/1603Z TEMPO 1603/1605 2000 BR PRFG FEW001 BKN030=

3.06:00Z 攀枝花天气报文

METAR ZUZH 160600Z 07005MPS 030V100 2500 -SHRA BR PRFG OVC033 12/12 Q1024 NOSIG=

TAF ZUZH 160401Z 1606/1615 05004MPS 2000 BR PRFG FEW001 BKN030 TX18/1608Z TN16/1606Z BECMG 1606/1608 6000 BKN030=

4.08:00Z 攀枝花天气报文

METAR ZUZH 160800Z 05005MPS 1800 R20/0250V0400N -SHRA BR PRFG OVC033 11/11 Q1023 NOSIG=

TAF ZUZH 160734Z 1609/1618 05004MPS 1500 -RA BR PRFG FEW002 BKN030 TX14/1609Z TN11/1618Z BECMG 1610/1611 6000 FEW010 BKN030=

(三)决策处置

1.首次决策

00:04Z，根据攀枝花机场气象实况及预报，签派员对航班正常放行。

2.更新决策

02:00Z，攀枝花天气转差，签派员联系攀枝花气象确认，机场周边存在低云，云量较少(FEW)但覆盖五边、跑道等关键位置，影响起降。机场预计 05:30Z 至 06:00Z 时段天气适航。签派员将具体情况通报飞行机组，与机长共同决定控制航班放行。

3.再次决策

04:05Z，签派员确认到攀枝花机场天气转好时间推迟，机场预计 08:00Z 以后天气稳定适航。

06:05Z，签派员与攀枝花气象确认，影响跑道关键位置的低云已抬升，跑道东侧存在部分雾，暂不影响运行，但五边位置的低云存在波动，短时可能影响起降。

06:37Z，签派员再次与攀枝花确认机场运行情况，得知 06:30Z 已有航班落地，签派员与机长共同决定重新放行航班。

07:53Z，航班从重庆起飞。

4.运行建议

因航班预计到达时刻攀枝花机场低云仍存在波动，为减少备降等不正常状况，预留安全裕度，签派员建议：

(1)增加一定额外燃油，确保航班空中等待低云间隙所需燃油消

耗。

(2)选择天气稳定备降场，提前沟通备降处置建议。

签派员与机长沟通并达成一致放行意见。

(四)运行跟踪

08:00Z，签派员监控到攀枝花机场天气转差，立即联系攀枝花气象，确认山间低云再次抬升覆盖跑道关键位置，且 11:00Z 以前均有低云波动影响跑道或五边进近航道，11:00Z 之后稳定转好。

08:16Z，签派员通过 ACARS 将天气情况转发机组，并与机长共同决定，若在最后进近点前天气低于标准返航重庆。重庆天气与通告适航，油量满足要求。

08:37Z，签派员联系攀枝花气象，确认低云仍在五边进近区域，影响航班起降，通过 ACARS 建议机组备降重庆。

(五)运行结果

08:59Z，航班返航重庆。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2015-21R1《高原机场运行》。

五、处置要点

1.高原特殊机场气象报文中出现少量低云或部分雾时，需要重点关注低云或部分雾的影响位置及抬升趋势，即便是少量云雾，仍会对特殊机场运行造成影响。

2.攀枝花机场为典型的高原平台机场，周边地貌较为复杂特殊，低云容易反复，放行后需持续做好气象条件的监控。

3.对于有报告 RVR 的特殊机场，除了要关注能见度变化，还应重点评估 RVR 是否满足标准。

六、风险管理及改进措施

1.特殊机场低云天气下的签派放行，要持续跟踪低云位置与发展趋势，酌情携带额外燃油，选择稳定备降场，提前做好预案。

2.部分特殊机场安装了气象高清摄像头，可实时观测机场周边低云等不正常天气，签派放行可借助辅助观测设备增强情景意识，结合机场气象预报，做好航班放行决策。

3.特殊机场天气日变化及季节性变化特点明显。计划时刻编排阶段，可考虑避开风险较高的时间段。实际运行阶段，可通过调时、延误等手段降低运行风险。

1.5.2 特殊机场综合评估

1.5.2.1 拉萨航线综合放行评估案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别手工飞行计划的限制因素；

● I.F.(2).l 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-飘降和释压；

● I.G.(2).c 飞行计划/签派放行-导航和航空器导航系统-所需导航性能(RNP)；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策。

二、案例对应的其他知识与能力

计算机飞行计划识读及运用；

RAIM 预测值识读；

高原航线单发和释压评估。

三、事件经过与分析

(一)案例信息

1.航班信息

17 日，XX1234(双流-拉萨)航班，A330 机型，双流计划起飞时刻为 17 日 15:50，预达拉萨时刻为 17 日 17:50，拉萨计划起飞时刻 18:50。

2.飞行计划信息

(1)ZUUU-ZULS，OFP计划飞行时间105分钟。

(2)ZULS-ZUUU，OFP(已删除部分非关键航路点)

ZULS ELEV 011711FT
CPT FLT T WIND TAS MSA MEA MCS DST DSTR ETE
CUM FU FR FF/E FREQ AWY S GRS
LXA .. ..235 090.1 045 0763 . .. .
113.1 .. ..
TOC 291 .. .. 235 201 093.3 021 0742 0/10
0/10 018 0175 .. . . W500 .. ..
ELNUN 351 36 10030 475 218 217 061.2 056 0599 0/07
0/29 006 0156 2474.. .... W9 02 451

(部分省略)

DCH 351 36 10021 473 210 215 077.6 060 0429 0/08
0/50 006 0137 2450 113.3 W9 01 454

(部分省略)

TOD 246 12 12008 423 141 094.0 024 0092 0/04
1/38 003 0101 2688 .. ..01 416
ZUUU 141 094.0 092 0000 0/17
1/56 010 0091 .. .
ELEV 01681FT

3.天气信息

涉及机场天气均为CAVOK。

4.RAIM预测信息

RAIM PREDICTION

AIRPORT:ZULS

MASKANGLE(degree):5.000000

RNP0.30: available from 2208170000Z to 2208200000Z except for 2208170900Z to 2208171000Z

5.航行通告

(1)拉萨传统程序不工作，仅能执行RNP-AR程序。

(2)拉萨机场2022年8月16日至2022年9月1日，每日21:00-09:30机

场关闭。

(3)拉萨机场每日关闭时段，不接收非计划性过夜飞机，飞机故障除外。

6.公司暂未在拉萨机场实施飞机过夜运行，A330机型拉萨过站时间60分钟。

7.机组信息

机组具备拉萨RNP-AR、拉萨机场夜航等资质。

8.A330飞机拉萨航线单发飘降、座舱释压供氧安全措施

(1)成都/双流、重庆/江北至拉萨航线座舱释压供氧安全措施:成都/双流、重庆/江北-PARGU段发生座舱释压，以VMO/MMO紧急下降到FL220，保持L220直到CZH，然后下降至航路最低安全高度，飞向成都/双流、成都/天府、重庆/江北机场备降；PARGU-拉萨段发生座舱释压，以VMO/MMO紧急下降到FL246，飞往拉萨机场备降。

(2)拉萨至成都/双流、重庆/江北航线座舱释压供氧安全措施:拉萨-DCH段发生座舱释压，以VMO/MMO紧急下降到FL246，飞往拉萨机场备降；DCH-成都/双流、重庆/江北段发生座舱释压，以VMO/MMO紧急下降到FL220，保持L220直到CZH，然后下降至航路最低安全高度，飞向成都/双流、成都/天府、重庆/江北机场备降。

(3)成都/双流、重庆/江北至拉萨航线航路单发飘降安全措施:成都/双流、重庆/江北-KADSA段，任意一点一发失效，为确保安全超越地形障碍物，飞机必须沿航路单发飘降/巡航至成都/双流、成都/天府、重庆/江北、贵阳机场；KADSA-拉萨段，任意一点一发失效，为确保

安全超越地形障碍物，飞机必须沿航路单发飘降/巡航至拉萨机场。

(4)拉萨至成都/双流、重庆/江北航线航路单发飘降安全措施:拉萨-ELNUN段，任意一点一发失效，为确保安全超越地形障碍物，飞机必须沿航路单发飘降/巡航至拉萨机场；ELNUN-成都/双流、重庆/江北段，任意一点一发失效，为确保安全超越地形障碍物，飞机必须沿航路单发飘降/巡航至成都/双流、成都/天府、重庆/江北、贵阳机场。

(二)放行决策评估要点

1.航行通告 1 及 RAIM 预测值

(1)拉萨机场预达时间初步修正:根据OFP飞行计划,航段时间105分钟，预达拉萨机场的时间为 17:35。

(2)拉萨落地时刻评估:拉萨机场 RNP-AR 程序 RAIM 预测 17:00-18:00，RNP-AR 程序不可用。结合拉萨机场航行通告限制，该机场仅能执行 RNP-AR 程序，拉萨机场落地时间需要控制在 18:00 之后。同时，还需充分考虑飞机进入 RNP-AR 程序运行航段的飞行时间，假定为 10 分钟，所以拉萨最早落地时刻应在 18:10 之后。

(3)双流最早起飞时刻评估:根据落地时刻 18:10 和航段飞行时间 105 分钟，双流机场最早起飞时刻为 16:25。

2.航行通告 2

(1)拉萨机场起飞时间评估:根据拉萨机场航行通告显示晚间 21:00-09:30 关闭，至少应该在 21:00 起飞。

(2)单发和释压措施评估:评估拉萨-双流机场的单发飘降和释压程序,可以查阅公司性能提供的单发和释压措施,根据该案例的措施,

取较晚发生的释压措施航路点 DCH 前必须返航拉萨。经测算 ZULS-DCH-ZULS 飞行时间为 100 分钟。所以拉萨最晚起飞时间为 19:20。

(3)拉萨最晚落地时间评估:根据 A330 机型拉萨过站时间为 60 分钟，所以，拉萨机场最晚落地时间为 18:20。

(4)双流机场最晚起飞时间评估:航段时间 105 分钟，拉萨最晚落地时间 18:20，双流最晚起飞时间为 16:35。

综上分析，签派放行决策为:航班需延误，双流机场起飞时间为 16:25-16:35 这个区间。否则不能放行。

(三)机组放行讲解

签派员将收集的 RAIM 预测值断点情况、航行通告向机组做讲解，并将影响航班放行要素及评估结果向机组通报，尤其是该航班只能在 16:25-16:35 之间在双流机场起飞，达成一致意见后放行。

(四)动态监控

签派员加强该航班动态监控,若该航班可能晚于 16:35 起飞的话，及时联系机组终止放行。

(五)运行结果

该航班在计划的时间窗口内起飞和落地，顺利返回双流机场。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-91-FS-2018-05-R1《实施要求授权的所需导航性能 RNP-AR 飞行程序的适航和运行批准指南》;

CCAR 121.191 条 涡轮发动机驱动的飞机的航路限制——一台发动机不工作;

CCAR 121.329 条 涡轮发动机飞机用于生命保障的补充供氧要求。

五、处置要点

1.航班实际运行中，实际预达时刻与局方批复的预达时刻可能存在差异，应根据航班 OFP 中航段时间计算航班最早/最晚起飞时间。

2.签派员根据 RAIM 预测值空洞时间控制起飞或落地时间时，要通过 RNP-AR 程序航图确定与 RAIM 精度相符的 RNP-AR 程序的起始点，结合 OFP 计算执飞 RNP-AR 航段的飞行时间。

3.签派员要熟悉机场的单发和座舱释压程序，熟练运用关键点计算航班起飞和着陆时间。

六、风险管理及改进措施

1.充分了解该航线的释压和单发程序，确定起飞机场是否为必须的起飞或航路备降机场，准确评估该机场的可用时间。

2.关于起飞时刻与控制节点，要与机组充分沟通，并持续做好飞机动态监控，超出时间窗口时应及时终止放行。

1.5.2.2 高特机场运行决策案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(5)飞行计划/签派放行-规章要求-航班正常管理对于航空承运人的要求以及飞行签派员在航班正常管理过程中承担的工作职责；

● I.D.(1).a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报；

● I.H.(1)飞行计划/签派放行-签派实践应用-签派资源管理(DRM)；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● I.H.(6)飞行计划/签派放行-签派实践应用-应急计划；

● III.A.(6)飞行中的程序-空中改航/备降。

二、案例对应的其他知识与能力

高特机场不正常情况下的运行决策。

三、事件经过与分析

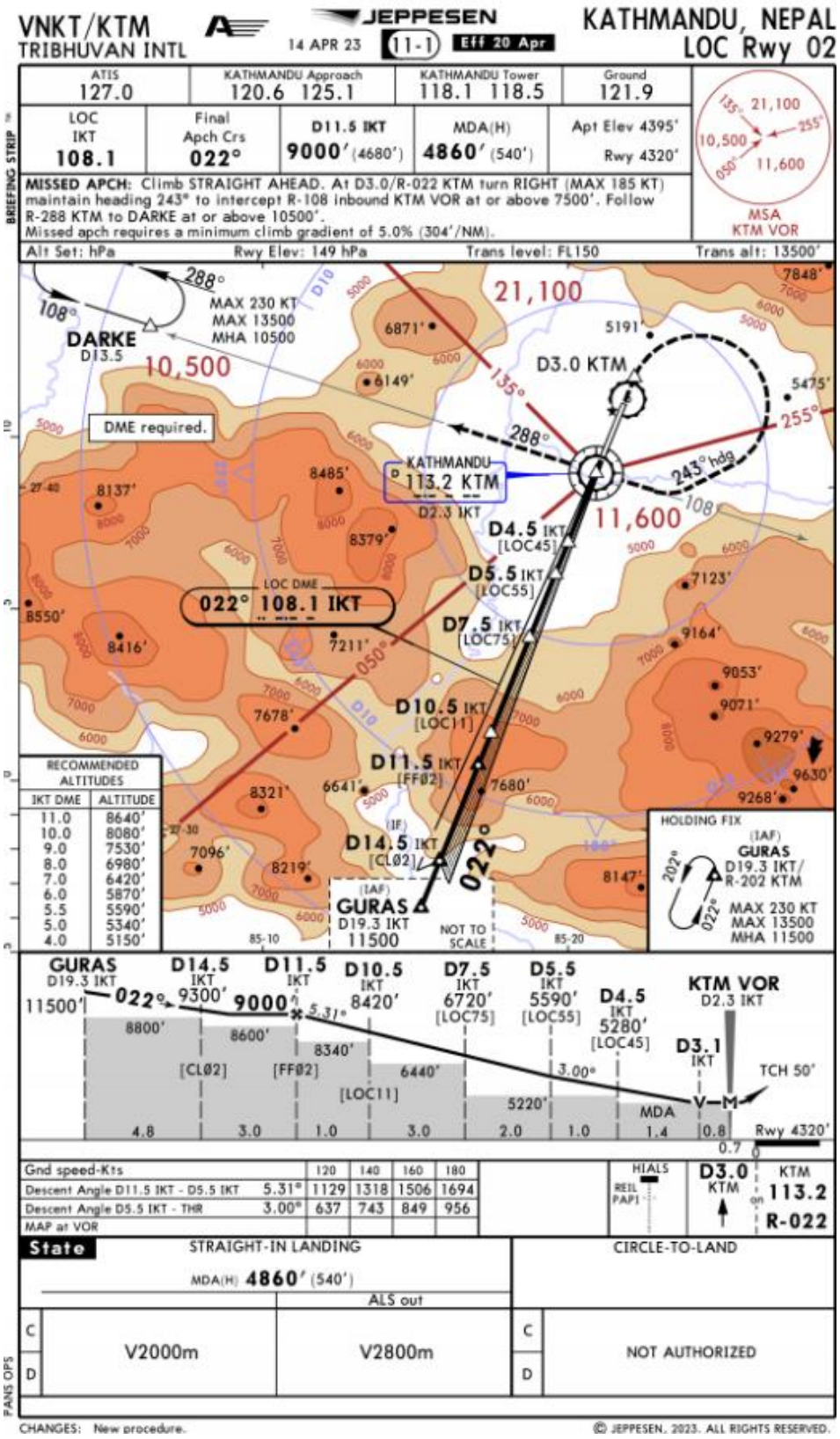
(一)航班信息

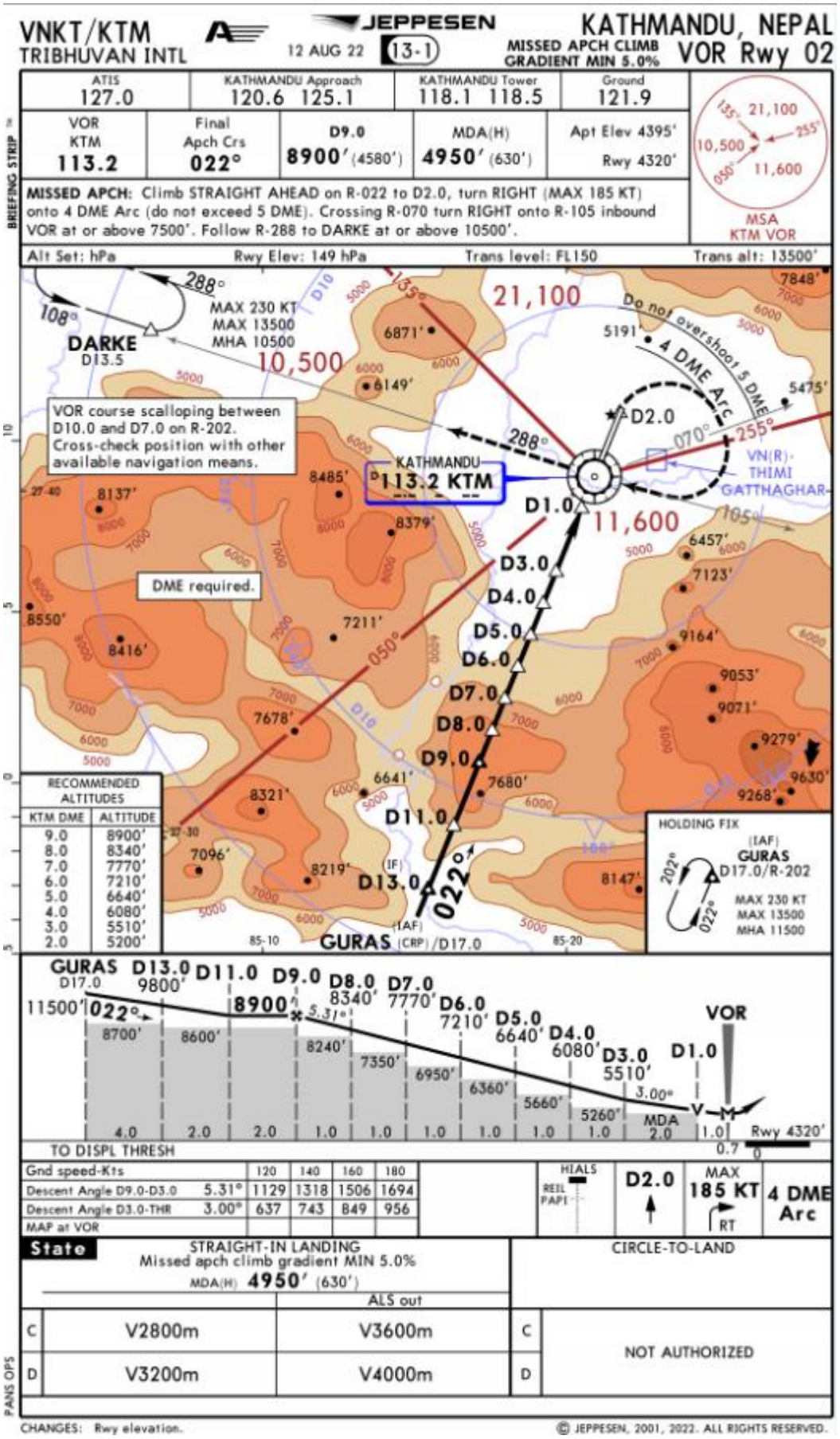
4 月 10 日，XX1234(天府 13:30-16:45 加德满都)航班，A319 机型。

(二)机场情况介绍

尼泊尔国土东西长，南北短，北靠喜马拉雅山脉，加德满都机场南邻印度，距边境仅有 50NM 左右。2018 年 3 月 12 日美孟航空达卡至加德满都航班空难发生后，机场不再使用 RWY20 落地，仅运行

RWY02 落地。目前，公司手册规定仅使用 RWY02 VOR/DME 和 RWY02LOC 进近程序落地，并且禁止在加德满都机场实施夜航运行。




VNKT/KTM
TRIBHUVAN INTL
JEPPESEN
12 AUG 22
13-1
KATHMANDU, NEPAL
MISSED APCH CLIMB GRADIENT MIN 5.0%
VOR Rwy 02
ATIS 127.0
KATHMANDU Approach 120.6 125.1
KATHMANDU Tower 118.1 118.5
Ground 121.9
VOR KTM 113.2
Final Apch Crs 022°
D9.0 8900′ (4580′)
MDA(H) 4950′ (630′)
Apt Elev 4395′
Rwy 4320′
MISSED APCH: Climb STRAIGHT AHEAD on R-022 to D2.0, turn RIGHT (MAX 185 KT) onto 4 DME Arc (do not exceed 5 DME). Crossing R-070 turn RIGHT onto R-105 inbound VOR at or above 7500′. Follow R-288 to DARKE at or above 10500′.
MSA KTM VOR
Alt Set: hPa
Rwy Elev: 149 hPa
Trans level: FL150
Trans alt: 13500′
DARKE
D13.5
MAX 230 KT
MAX 13500
MHA 10500
10,500
21,100
11,600
Do not overshoot 5 DME
4 DME Arc
D2.0
VOR course scalloping between D10.0 and D7.0 on R-202. Cross-check position with other available navigation means.
KATHMANDU
113.2 KTM
VN(R)-
THIMI
GATTHAGHAR-
D1.0
D3.0
D4.0
D5.0
D6.0
D7.0
D8.0
D9.0
D11.0
D13.0
DME required.
RECOMMENDED ALTITUDES
KTM DME | ALTITUDE
9.0 8900′
8.0 8340′
7.0 7770′
6.0 7210′
5.0 6640′
4.0 6080′
3.0 5510′
2.0 5200′
HOLDING FIX
(IAF)
GURAS
D17.0/R-202
MAX 230 KT
MAX 13500
MHA 11500
GURAS D17.0
D13.0 9800′
D11.0
D9.0 8900′
D8.0 8340′
D7.0 7770′
D6.0 7210′
D5.0 6640′
D4.0 6080′
D3.0 5510′
D1.0
VOR
022°
5.31°
3.00°
MDA 2.0
Rwy 4320′
TO DISPL THRESH
Gnd speed-Kts 120 140 160 180
Descent Angle D9.0-D3.0 5.31° 1129 1318 1506 1694
Descent Angle D3.0-THR 3.00° 637 743 849 956
MAP at VOR
HIALS
REIL
PAPI
D2.0
MAX 185 KT RT
4 DME Arc
State
STRAIGHT-IN LANDING
Missed apch climb gradient MIN 5.0%
MDA(H) 4950′ (630′)
ALS out
CIRCLE-TO-LAND
C V2800m V3600m
D V3200m V4000m
NOT AUTHORIZED
PANS OPS
CHANGES: Rwy elevation.
© JEPPESEN, 2001, 2022. ALL RIGHTS RESERVED.

加德满都机场在 3 至 9 月容易出现 02 号跑道顺风的情况，02 号跑道风分量超过 5m/s，以 3-5 月及 8 月出现次数最为频繁。

顺风天气容易出现在午后，15-21 时是加德满都机场顺风超标发生的主要时段。

(三)天气报文

1.放行时加德满都天气

METAR VNKT 100300Z 14003KT 5000 HZ FEW015 20/06 Q1020 NOSIG=

TAF VNKT 092300Z 1000/1024 VRB02KT 5000 BR FEW010 PROB30 1001/1003 3000 BR BECMG 1004/1005 11004KT 5000 HZ FEW015 BECMG 1007/1009 23012KT 8000 FEW020 SCT030 BECMG 1014/1015 25004KT 6000 FEW015=

2.备降场加尔各答和拉萨天气

METAR VECC 100230Z 24003KT 2800 HZ FEW020 31/25 Q1012 BECMG 3000 HZ=

TAF VECC 100200Z 1003/1012 28005KT 3500 HZ FEW100 BECMG 1005/1007 34005KT 5000 HZ=

METAR ZULS 100300Z VRB02MPS 9999 FEW050 12/M13 Q1027 NOSIG=

TAF ZULS 100106Z 1003/1012 09004MPS 9999 FEW040 SCT070 TX19/1009Z TN13/1003Z BECMG 1006/1008 27006G12MPS FEW040CB BKN070 TEMPO 1009/1012 33008G15MPS BLSA=

(四)放行决策与预案

1.首次放行决策

根据加德满都天气实况和预报分析，预计 02 号顺风不超标，满足放行标准。

因旅客人数较多，受飞机最大起飞重量限制，备降场无法选回天府。经综合评估，备降场选择天气稳定的加尔各答、拉萨机场，另携带 50 分钟额外油。

2.制定运行预案

与机长详细讲解天气情况和加德满都近期运行风险，航班正常放行，并制定处置预案：

考虑航班备降后的旅客处置，结合油量评估，与机组协商设置决策点，在 IKUBI 时，再次评估加都天气，如预报顺风超标，航班返航天府；

如预报满足落地标准，继续飞往加都；

如飞到加都上空无法落地时，优先选择拉萨为第一备降场。

(五)飞行监控与运行决策

1.签派员加强飞行监控，向机组提供加德满都相关气象信息。

2.航班在 IKUBI 时加德满都、拉萨天气

METAR VNKT 100800Z 25009KT 200V290 9999 FEW020 27/05 Q1017 NOSIG=

TAF VNKT 100500Z 1006/1106 20004KT 7000 FEW015 BECMG 1007/1009 23012KT 8000 FEW020 SCT100 BECMG 1014/1015 25004KT 6000 FEW015=

METAR ZULS 100800Z 30004MPS 260V350 9999 FEW040CB SCT060 16/M18 Q1022 NOSIG=

TAF ZULS 100332Z 1006/1106 27005MPS 9999 FEW040CB SCT070 TX18/1009Z TN01/1101Z TEMPO 1009/1015 33008G15MPS BLSA BECMG 1017/1019 09004MPS FEW050=

3.签派员组织飞行专家、气象、商委国际、地服、公司当日值班经理进行临时会商。

气象反馈目前根据气象报文分析，实况、预报中显示 02 号跑道顺风不超标，但结合近期加都实际天气统计，在航班预达时刻 02 号顺风超标的概率比较高。拉萨预报晚间有零星对流影响。

地服反馈拉萨机场因晚间无海关值班，原则上不接收国际航班备降(未发布航行通告)。

商委国际反馈加尔各答机场晚间保障能力较差，对备降航班仅能保障机组退场休息，无法保障旅客退场休息。

飞行专家反馈加都满都机场进场程序复杂，仅 02 号 VOR、LOC 程序可用于落地，如 02 号顺风较大，航班返航备降风险很高。拉萨区域如夜间 CB 云覆盖五边，无法进近落地的风险，且拉萨机场周边无合适的应急备降场，建议不要选择拉萨作为第一备降场。

签派员评估如航班发生备降后，加都将受夜航限制，今日无法放行，航班需长时间延误，综合 AOC 各部门意见，经请示公司值班经理同意，决策航班在决策点返航天府。

(六)运行结果

签派员通报机组 AOC 决策，航班返航天府。

天府落地后，航班延误至 11 日上午执行完毕。

四、案例对应的规章、规范或文件

民航规【2020】7 号《航班备降工作规则》；

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》；

AC-121-FS-2015-21R1《高原机场运行》；

CCAR 121.643 条 备降机场最低天气标准；

CCAR 121.469 条 机长的特殊区域、航路和机场合格要求。

五、处置要点

1.针对单头落地程序机场，需要重点关注顺风的影响，即便报文中显示有顺风但不超过标准，也应该充分考虑风速的不稳定性，对机组做好提示讲解工作。

2.加德满都机场为高高原机场，运行气象条件复杂，根据历史运行数据和气象特点，春季午后容易出现持续的顺风影响，放行时需评估运行风险，提前制定处置预案。

3.根据航班运行时间设置决策时间点，利用 AOC 会商机制，充分考虑航班安全运行风险和后续保障影响，制定合规、合理的处置决策。

六、风险管理及改进措施

1.特殊机场天气日变化及季节性变化特点明显。计划时刻编排阶段，可考虑与商委部门协商避开风险较高的时间段。

2.对运行风险较高的航班，应酌情携带额外油。

3.对于特殊机场的运行，不能仅参照气象报文简单的按照法规标准判断决策，还要咨询气象部门和当地机场空管单位，了解实际的运行影响，降低运行风险系数。

4.在考虑备降场时，除评估气象、通告等规章要求，还应了解备降机场的地面保障能力，避免备降后造成被动局面，提高放行的科学性。

1.5.3 特殊机场着陆限重评估

1.5.3.1 拉萨航线着陆限重评估案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.F.(2).c 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-起飞性能(全发、一发或多发失效)；

● I.F.(2).j 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-着陆性能；

● I.F.(6)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-确认起飞重量、着陆重 量和无油重量在限制范围内。

二、案例对应的其他知识与能力

放行时重量限制的评估与处置；

高高原机场着陆限重评估。

三、事件经过与分析

(一)案例信息

1.航班基本信息

XX1234(重庆-拉萨)航班，计划起飞时间 05:15Z，A330-343 机型，MTOW 是 233 吨，MLW 是 187 吨，MZFW 是 175 吨，ZFW 是 149.7 吨。旅客 200 人(均为成人)，托运行李 2.0 吨，货物 3.0 吨。

2.飞行计划信息

计划航段耗油 14.0 吨，不可预期燃油 1.2 吨，额外油 1.5 吨，起飞油量 33.0 吨，计划航段时间为 2 小时 5 分钟。

3.气象信息

METAR ZUCK 030400Z 2003MPS SCT050 38/15 Q1003 NOSIG=

TAF ZUCK 030100Z 0301/0310 15003MPS 6000 FEW040 TX42/0308Z TN32/0301Z=

METAR ZULS 030400Z 08007MPS FEW050 26/11 Q1020 NOSIG

TAF ZULS 030412 0304/0313 10005MPS SCT023 TX29/0308 TN18/0313 TEMPO 0310/0313 25009MPS -TSRA SCT023CB BKN040=

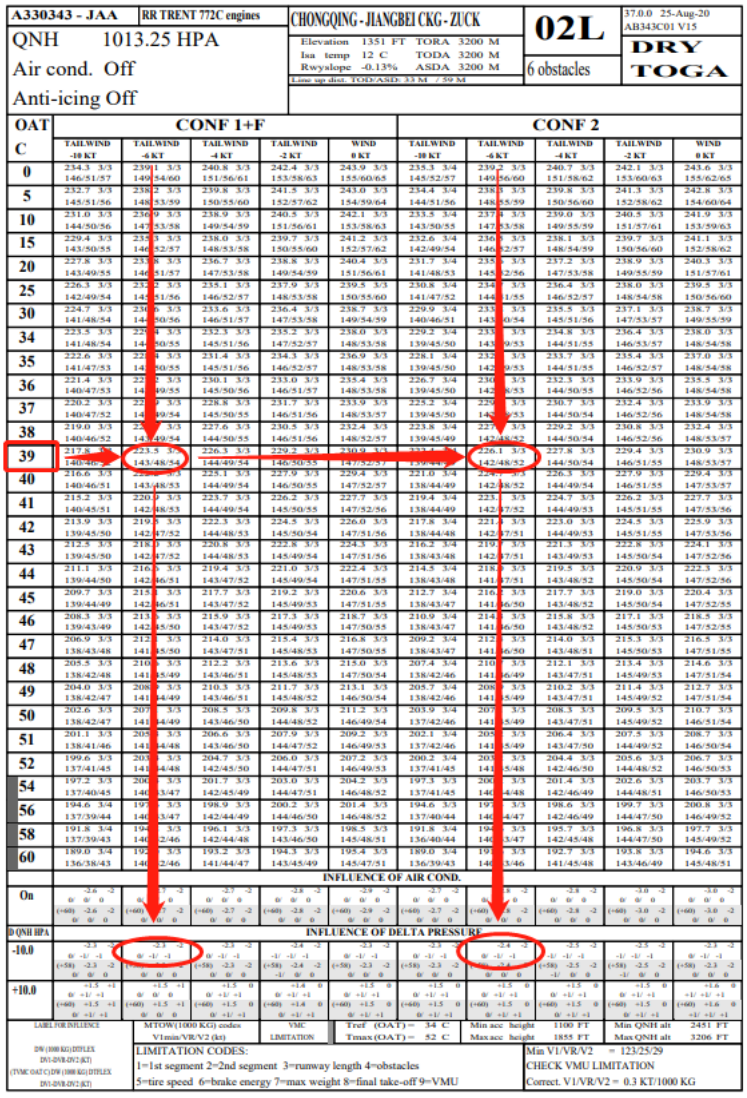
(二)放行前限重的评估

1.预计起飞、着陆重量的确定

实际 ZFW 149.7 吨，计划起飞油量为 33.0 吨，计划落地剩油为 19.0 吨，预计起飞重量为 149.7+33.0=181.7 吨，预计着陆重量为 149.7+19.0=168.7 吨。

2.起飞、着陆重量限制的确定与优化

计划起飞时间 05:15Z，根据 ZUCK 天气实况及预报推断，起飞时预计温度为 39℃，风向 150 度，风速 3MPS，QNH1003，根据该机型 ZUCK 各跑道 RTOW 表(图一)，该条件下最保守的起飞重量限制条件为 02L 跑道顺风 3MPS 起飞，根据 39℃，顺风 3MPS 可查得重量限制为 226.1T，由于 QNH1003，修正-2.3T，最终起飞重量限制为 226.1-2.3=223.8T，大于计划起飞重量 181.7T。



A330343 - JAA	RR TRENT 772C engines	CHONGQING - JIANGBEI CKG - ZUCK	02L	37.0.0 25-Aug-20 AB343C01 V15
QNH 1013.25 HPA		Elevation 1351 FT TORA 3200 M		DRY
Air cond. Off		Isa temp 12 C TODA 3200 M	6 obstacles	TOGA
Anti-icing Off		Rwyslope -0.13% ASDA 3200 M		
		Line up dist. TOD/ASD: 33 M / 59 M		

OAT C	CONF 1+F					CONF 2				
	TAILWIND -10 KT	TAILWIND -6 KT	TAILWIND -4 KT	TAILWIND -2 KT	WIND 0 KT	TAILWIND -10 KT	TAILWIND -6 KT	TAILWIND -4 KT	TAILWIND -2 KT	WIND 0 KT
0	234.3 3/3 146/51/57	239.1 3/3 149/54/60	240.8 3/3 151/56/61	242.4 3/3 153/58/63	243.9 3/3 155/60/65	235.3 3/4 145/52/57	239.2 3/3 149/56/60	240.7 3/3 151/58/62	242.1 3/3 153/60/63	243.6 3/3 155/62/65
5	232.7 3/3 145/51/56	238.2 3/3 148/53/59	239.8 3/3 150/55/60	241.5 3/3 152/57/62	243.0 3/3 154/59/64	234.4 3/4 144/51/56	238.3 3/3 148/55/59	239.8 3/3 150/56/60	241.3 3/3 152/58/62	242.8 3/3 154/60/64
10	231.0 3/3 144/50/56	236.9 3/3 147/53/58	238.9 3/3 149/54/59	240.5 3/3 151/56/61	242.1 3/3 153/58/63	233.5 3/4 143/50/55	237.4 3/3 147/53/58	239.0 3/3 149/55/59	240.5 3/3 151/57/61	241.9 3/3 153/59/63
15	229.4 3/3 143/50/55	235.3 3/3 146/52/57	238.0 3/3 148/53/58	239.7 3/3 150/55/60	241.2 3/3 152/57/62	232.6 3/4 142/49/54	236.6 3/3 146/52/57	238.1 3/3 148/54/59	239.7 3/3 150/56/60	241.1 3/3 152/58/62
20	227.8 3/3 143/49/55	233.8 3/3 146/51/57	236.7 3/3 147/53/58	238.8 3/3 149/54/59	240.4 3/3 151/56/61	231.7 3/4 141/48/53	235.7 3/3 145/52/56	237.2 3/3 147/53/58	238.9 3/3 149/55/59	240.3 3/3 151/57/61
25	226.3 3/3 142/49/54	232.2 3/3 145/51/56	235.1 3/3 146/52/57	237.9 3/3 148/53/58	239.5 3/3 150/55/60	230.8 3/4 141/47/52	234.8 3/3 144/51/55	236.4 3/3 146/52/57	238.0 3/3 148/54/58	239.5 3/3 150/56/60
30	224.7 3/3 141/48/54	230.6 3/3 144/50/56	233.6 3/3 146/51/57	236.4 3/3 147/53/58	238.7 3/3 149/54/59	229.9 3/4 140/46/51	233.9 3/3 143/50/54	235.5 3/3 145/51/56	237.1 3/3 147/53/57	238.7 3/3 149/55/59
34	223.5 3/3 141/48/54	229.4 3/3 144/50/55	232.3 3/3 145/51/56	235.2 3/3 147/52/57	238.0 3/3 148/53/58	229.2 3/4 139/45/50	233.3 3/3 143/50/53	234.8 3/3 144/51/55	236.4 3/3 146/53/57	238.0 3/3 148/54/58
35	222.6 3/3 141/47/53	228.4 3/3 143/50/55	231.4 3/3 145/51/56	234.3 3/3 146/52/57	236.9 3/3 148/53/58	228.1 3/4 139/45/50	232.3 3/3 142/49/53	233.7 3/3 144/51/55	235.4 3/3 146/52/57	237.0 3/3 148/54/58
36	221.4 3/3 140/47/53	227.3 3/3 143/49/55	230.1 3/3 145/50/56	233.0 3/3 146/51/57	235.4 3/3 148/53/58	226.7 3/4 139/45/50	230.8 3/3 142/48/53	232.3 3/3 144/50/55	233.9 3/3 146/52/56	235.5 3/3 148/54/58
37	220.2 3/3 140/47/52	226.2 3/3 143/49/54	228.8 3/3 145/50/55	231.7 3/3 146/51/56	233.9 3/3 148/53/57	225.2 3/4 139/45/50	229.4 3/3 142/48/53	230.7 3/3 144/50/54	232.4 3/3 146/52/56	233.9 3/3 148/54/58
38	219.0 3/3 140/46/52	224.9 3/3 143/49/54	227.6 3/3 144/50/55	230.5 3/3 146/51/56	232.4 3/3 148/52/57	223.8 3/4 139/45/49	227.9 3/3 142/48/52	229.2 3/3 144/50/54	230.8 3/3 146/52/56	232.4 3/3 148/53/57
39	217.8 3/3 140/46/52	223.5 3/3 143/48/54	226.3 3/3 144/49/54	229.2 3/3 146/50/55	230.9 3/3 147/52/57	222.4 3/4 139/44/49	226.1 3/3 142/48/52	227.8 3/3 144/50/54	229.4 3/3 146/51/55	230.9 3/3 148/53/57
40	216.6 3/3 140/46/51	222.2 3/3 143/48/53	225.1 3/3 144/49/54	227.9 3/3 146/50/55	229.4 3/3 147/52/57	221.0 3/4 138/44/49	224.7 3/3 142/48/52	226.3 3/3 144/49/54	227.9 3/3 146/51/55	229.4 3/3 147/53/57
41	215.2 3/3 140/45/51	220.9 3/3 142/48/53	223.7 3/3 144/49/54	226.2 3/3 145/50/55	227.7 3/3 147/52/56	219.4 3/4 138/44/49	223.3 3/3 142/47/52	224.7 3/3 144/49/53	226.2 3/3 145/51/55	227.7 3/3 147/53/56
42	213.9 3/3 139/45/50	219.5 3/3 142/47/52	222.3 3/3 144/48/53	224.5 3/3 145/50/54	226.0 3/3 147/51/56	217.8 3/4 138/44/48	221.9 3/3 142/47/51	223.0 3/3 144/49/53	224.5 3/3 145/51/55	225.9 3/3 147/53/56
43	212.5 3/3 139/45/50	218.0 3/3 142/47/52	220.8 3/3 144/48/53	222.8 3/3 145/49/54	224.3 3/3 147/51/56	216.2 3/4 138/43/48	219.7 3/3 142/47/51	221.3 3/3 143/49/53	222.8 3/3 145/50/54	224.1 3/3 147/52/56
44	211.1 3/3 139/44/50	216.6 3/3 142/46/51	219.4 3/3 143/47/52	221.0 3/3 145/49/54	222.4 3/3 147/51/55	214.5 3/4 138/43/48	218.0 3/3 141/47/51	219.5 3/3 143/48/52	220.9 3/3 145/50/54	222.3 3/3 147/52/56
45	209.7 3/3 139/44/49	215.2 3/3 142/46/51	217.7 3/3 143/47/52	219.2 3/3 145/49/53	220.6 3/3 147/51/55	212.7 3/4 138/43/47	216.2 3/3 141/46/50	217.7 3/3 143/48/52	219.0 3/3 145/50/54	220.4 3/3 147/52/55
46	208.3 3/3 139/43/49	213.9 3/3 142/45/50	215.9 3/3 143/47/52	217.3 3/3 145/49/53	218.7 3/3 147/50/55	210.9 3/4 138/43/47	214.3 3/3 141/46/50	215.8 3/3 143/48/52	217.1 3/3 145/50/53	218.5 3/3 147/52/55
47	206.9 3/3 138/43/48	212.5 3/3 141/45/50	214.0 3/3 143/47/51	215.4 3/3 145/48/53	216.8 3/3 147/50/55	209.2 3/4 138/43/47	212.7 3/3 141/46/50	214.0 3/3 143/48/51	215.3 3/3 145/50/53	216.5 3/3 147/51/55
48	205.5 3/3 138/42/48	210.9 3/3 141/45/49	212.2 3/3 143/46/51	213.6 3/3 145/48/53	215.0 3/3 147/50/54	207.4 3/4 138/42/46	210.9 3/3 141/45/49	212.1 3/3 143/47/51	213.4 3/3 145/49/53	214.6 3/3 147/51/54
49	204.0 3/3 138/42/47	209.3 3/3 141/44/49	210.3 3/3 143/46/51	211.7 3/3 145/48/52	213.1 3/3 146/50/54	205.7 3/4 138/42/46	209.2 3/3 141/45/49	210.2 3/3 143/47/51	211.4 3/3 145/49/52	212.7 3/3 147/51/54
50	202.6 3/3 138/42/47	207.7 3/3 141/44/49	208.5 3/3 143/46/50	209.8 3/3 144/48/52	211.2 3/3 146/49/54	203.9 3/4 137/42/46	207.5 3/3 141/45/49	208.3 3/3 143/47/51	209.5 3/3 145/49/52	210.7 3/3 146/51/54
51	201.1 3/3 138/41/46	205.9 3/3 141/44/48	206.6 3/3 143/46/50	207.9 3/3 144/47/52	209.2 3/3 146/49/53	202.1 3/4 137/42/46	205.7 3/3 141/45/49	206.4 3/3 143/47/50	207.5 3/3 144/49/52	208.7 3/3 146/50/54
52	199.6 3/3 137/41/45	203.9 3/3 141/44/48	204.7 3/3 142/45/50	206.0 3/3 144/47/51	207.2 3/3 146/49/53	200.2 3/4 137/41/45	203.9 3/3 141/45/48	204.4 3/3 142/46/50	205.6 3/3 144/48/52	206.7 3/3 146/50/53
54	197.2 3/3 137/40/45	200.9 3/3 140/43/47	201.7 3/3 142/45/49	203.0 3/3 144/47/51	204.2 3/3 146/48/52	197.3 3/3 137/41/45	200.9 3/3 140/44/48	201.4 3/3 142/46/49	202.6 3/3 144/48/51	203.7 3/3 146/50/53
56	194.6 3/4 137/39/44	197.9 3/3 140/43/47	198.9 3/3 142/44/49	200.2 3/3 144/46/50	201.4 3/3 146/48/52	194.6 3/3 137/40/44	197.9 3/3 140/43/47	198.6 3/3 142/46/49	199.7 3/3 144/47/50	200.8 3/3 146/49/52
58	191.8 3/4 137/39/43	195.1 3/3 140/42/46	196.1 3/3 142/44/48	197.3 3/3 143/46/50	198.5 3/3 145/48/51	191.8 3/4 136/40/44	194.9 3/3 140/43/47	195.7 3/3 142/45/48	196.8 3/3 144/47/50	197.7 3/3 145/49/52
60	189.0 3/4 136/38/43	192.2 3/3 140/42/46	193.2 3/3 141/44/47	194.3 3/3 143/45/49	195.4 3/3 145/47/51	189.0 3/4 136/39/43	192.1 3/3 140/43/46	192.7 3/3 141/45/48	193.8 3/3 143/46/49	194.6 3/3 145/48/51

INFLUENCE OF AIR COND.

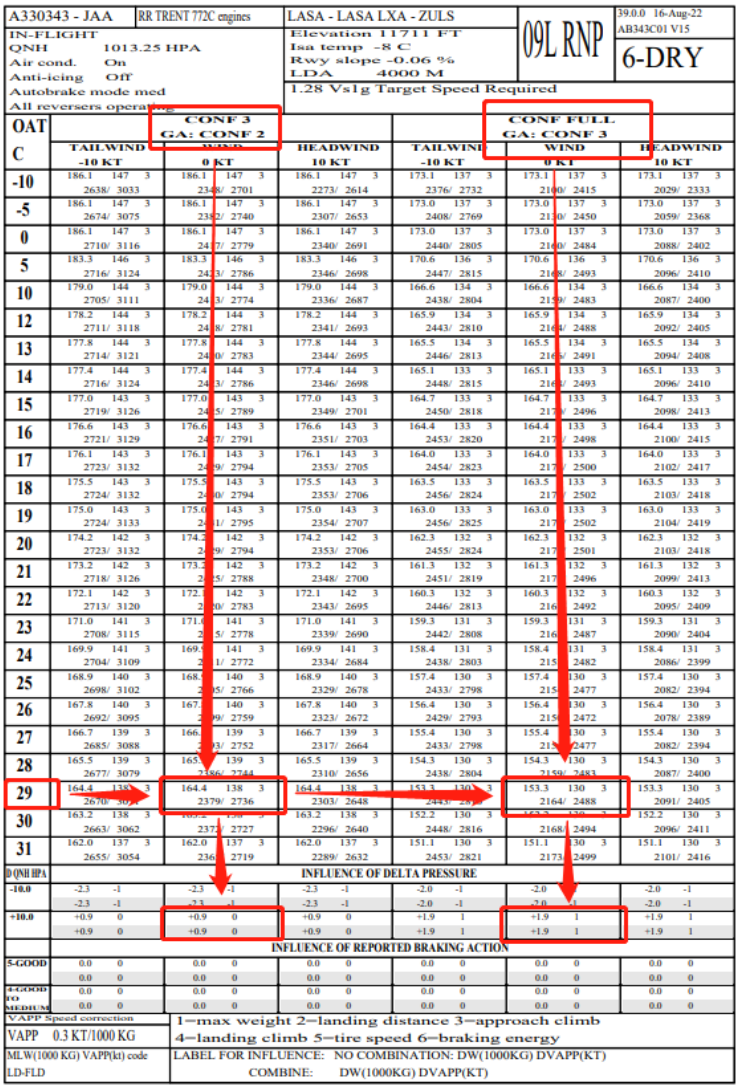
On										
	-3.6 -2 0/ 0/ 0 (+60) -2.6 -2 0/ 0/ 0	-3.7 -2 0/ 0/ 0 (+60) -2.7 -2 0/ 0/ 0	-3.7 -2 0/ 0/ 0 (+60) -2.7 -2 0/ 0/ 0	-3.8 -2 0/ 0/ 0 (+60) -2.8 -2 0/ 0/ 0	-3.9 -2 0/ 0/ 0 (+60) -2.8 -2 0/ 0/ 0	-3.7 -2 0/ 0/ 0 (+60) -2.7 -2 0/ 0/ 0	-3.8 -2 0/ 0/ 0 (+60) -2.8 -2 0/ 0/ 0	-3.9 -2 0/ 0/ 0 (+60) -2.9 -2 0/ 0/ 0	-3.9 -2 0/ 0/ 0 (+60) -2.8 -2 0/ 0/ 0	-3.9 -2 0/ 0/ 0 (+60) -2.8 -2 0/ 0/ 0	-3.9 -2 0/ 0/ 0 (+60) -3.0 -2 0/ 0/ 0	-3.9 -2 0/ 0/ 0 (+60) -3.0 -2 0/ 0/ 0

INFLUENCE OF DELTA PRESSURE

D QNH HPA										
-10.0	-2.3 -2 0/ -1/ -1 (+58) -2.3 -2 0/ 0/ 0	-2.3 -2 0/ -1/ -1 (+58) -2.3 -2 0/ 0/ 0	-2.3 -2 0/ -1/ -1 (+58) -2.3 -2 0/ 0/ 0	-2.4 -2 -1/ -1/ -1 (+58) -2.4 -2 -1/ 0/ 0	-2.3 -2 0/ -1/ -1 (+58) -2.3 -2 0/ 0/ 0	-2.3 -2 0/ -1/ -1 (+58) -2.3 -2 0/ 0/ 0	-2.4 -2 0/ -1/ -1 (+58) -2.4 -2 0/ 0/ 0	-2.3 -2 0/ -1/ -1 (+58) -2.5 -2 -1/ 0/ 0	-2.5 -2 -1/ -1/ -1 (+58) -2.5 -2 -1/ 0/ 0	-2.3 -2 0/ -1/ -1 (+58) -2.3 -2 0/ 0/ 0
+10.0	+1.5 +1 0/ +1/ +1 (+60) +1.5 +1 0/ 0/ 0	+1.5 +1 0/ +1/ +1 (+60) +1.5 +1 0/ 0/ 0	+1.5 0 0/ +1/ +1 (+60) +1.5 0 0/ +1/ +1	+1.4 0 0/ +1/ +1 (+60) +1.4 0 0/ +1/ +1	+1.5 0 0/ +1/ +1 (+60) +1.5 0 0/ +1/ +1	+1.5 0 0/ +1/ +1 (+60) +1.5 0 0/ +1/ +1	+1.5 0 0/ +1/ +1 (+60) +1.5 0 0/ +1/ +1	+1.5 0 0/ +1/ +1 (+60) +1.5 0 0/ +1/ +1	+1.5 0 0/ +1/ +1 (+60) +1.5 0 0/ +1/ +1	+1.6 0 0/ +1/ +1 (+60) +1.6 0 0/ +1/ +1

LABEL FOR INFLUENCE	MTOW (1000 KG) codes V1min/VR/V2 (kt)	VMC LIMITATION	Tref (OAT) = 34 C Tmax (OAT) = 52 C	1100 FT 1855 FT	Min QNH alt 2451 FT Max QNH alt 3206 FT
DW (1000 KG) DTFLEX DV1-DVR-DV2 (KT) (TVMC OAT C) DW (1000 KG) DTFLEX DV1-DVR-DV2 (KT)	LIMITATION CODES: 1=1st segment 2=2nd segment 3=runway length 4=obstacles 5=tire speed 6=brake energy 7=max weight 8=final take-off 9=VMU				Min V1/VR/V2 = 123/25/29 CHECK VMU LIMITATION Correct. V1/VR/V2 = 0.3 KT/1000 KG

计划航段时间为 2:05，故预计着陆时间为 07:20Z。根据 ZULS 天气实况及预报，预计到达时温度为 29°C，QNH1020，风向 100，风速 5MPS。因此预计着陆跑道为 09L 跑道。查阅标准着陆性能表(图二)可知，使用 CONF FULL 着陆，29°C着陆重量限制为 153.3T，QNH1020 修正+1.3 吨，限制因素为进近爬升，故考虑使用更小构型 CONF3 对着陆重量限制进行优化。CONF3 着陆重量限制为 162.6 吨，受限因素仍旧为进近爬升限制。CONF3 着陆重量限制依旧小于预计着陆重量 168.7 吨。



A330343 - JAA | RR TRENT 772C engines | LASA - LASA LXA - ZULS | 09L RNP | 39.0.0 16-Aug-22 AB343C01 V15

IN-FLIGHT
QNH 1013.25 HPA
Air cond. On
Anti-icing Off
Autobrake mode med
All reversers operative

Elevation 11711 FT
Isa temp -8 C
Rwy slope -0.06 %
LDA 4000 M
1.28 Vs1g Target Speed Required

6-DRY

OAT C	CONF 3 GA: CONF 2 TAILWIND -10 KT	WIND 0 KT	HEADWIND 10 KT	CONF FULL GA: CONF 3 TAILWIND -10 KT	WIND 0 KT	HEADWIND 10 KT
-10	186.1 147 3 2638/ 3033	186.1 147 3 2348/ 2701	186.1 147 3 2273/ 2614	173.1 137 3 2376/ 2732	173.1 137 3 2100/ 2415	173.1 137 3 2029/ 2333
-5	186.1 147 3 2674/ 3075	186.1 147 3 2352/ 2740	186.1 147 3 2307/ 2653	173.0 137 3 2408/ 2769	173.0 137 3 2130/ 2450	173.0 137 3 2059/ 2368
0	186.1 147 3 2710/ 3116	186.1 147 3 2357/ 2779	186.1 147 3 2340/ 2691	173.0 137 3 2440/ 2805	173.0 137 3 2160/ 2484	173.0 137 3 2088/ 2402
5	183.3 146 3 2716/ 3124	183.3 146 3 2363/ 2786	183.3 146 3 2346/ 2698	170.6 136 3 2447/ 2815	170.6 136 3 2168/ 2493	170.6 136 3 2096/ 2410
10	179.0 144 3 2705/ 3111	179.0 144 3 2363/ 2774	179.0 144 3 2336/ 2687	166.6 134 3 2438/ 2804	166.6 134 3 2159/ 2483	166.6 134 3 2087/ 2400
12	178.2 144 3 2711/ 3118	178.2 144 3 2368/ 2781	178.2 144 3 2341/ 2693	165.9 134 3 2443/ 2810	165.9 134 3 2164/ 2488	165.9 134 3 2092/ 2405
13	177.8 144 3 2714/ 3121	177.8 144 3 2370/ 2783	177.8 144 3 2344/ 2695	165.5 134 3 2446/ 2813	165.5 134 3 2166/ 2491	165.5 134 3 2094/ 2408
14	177.4 144 3 2716/ 3124	177.4 144 3 2373/ 2786	177.4 144 3 2346/ 2698	165.1 133 3 2448/ 2815	165.1 133 3 2168/ 2493	165.1 133 3 2096/ 2410
15	177.0 143 3 2719/ 3126	177.0 143 3 2375/ 2789	177.0 143 3 2349/ 2701	164.7 133 3 2450/ 2818	164.7 133 3 2171/ 2496	164.7 133 3 2098/ 2413
16	176.6 143 3 2721/ 3129	176.6 143 3 2377/ 2791	176.6 143 3 2351/ 2703	164.4 133 3 2453/ 2820	164.4 133 3 2173/ 2498	164.4 133 3 2100/ 2415
17	176.1 143 3 2723/ 3132	176.1 143 3 2379/ 2794	176.1 143 3 2353/ 2705	164.0 133 3 2454/ 2823	164.0 133 3 2174/ 2500	164.0 133 3 2102/ 2417
18	175.5 143 3 2724/ 3132	175.5 143 3 2380/ 2794	175.5 143 3 2353/ 2706	163.5 133 3 2456/ 2824	163.5 133 3 2175/ 2502	163.5 133 3 2103/ 2418
19	175.0 143 3 2724/ 3133	175.0 143 3 2381/ 2795	175.0 143 3 2354/ 2707	163.0 133 3 2456/ 2825	163.0 133 3 2175/ 2502	163.0 133 3 2104/ 2419
20	174.2 142 3 2723/ 3132	174.2 142 3 2379/ 2794	174.2 142 3 2353/ 2706	162.3 132 3 2455/ 2824	162.3 132 3 2174/ 2501	162.3 132 3 2103/ 2418
21	173.2 142 3 2718/ 3126	173.2 142 3 2375/ 2788	173.2 142 3 2348/ 2700	161.3 132 3 2451/ 2819	161.3 132 3 2170/ 2496	161.3 132 3 2099/ 2413
22	172.1 142 3 2713/ 3120	172.1 142 3 2370/ 2783	172.1 142 3 2343/ 2695	160.3 132 3 2446/ 2813	160.3 132 3 2165/ 2492	160.3 132 3 2095/ 2409
23	171.0 141 3 2708/ 3115	171.0 141 3 2365/ 2778	171.0 141 3 2339/ 2690	159.3 131 3 2442/ 2808	159.3 131 3 2161/ 2487	159.3 131 3 2090/ 2404
24	169.9 141 3 2704/ 3109	169.9 141 3 2361/ 2772	169.9 141 3 2334/ 2684	158.4 131 3 2438/ 2803	158.4 131 3 2157/ 2482	158.4 131 3 2086/ 2399
25	168.9 140 3 2698/ 3102	168.9 140 3 2355/ 2766	168.9 140 3 2329/ 2678	157.4 130 3 2433/ 2798	157.4 130 3 2152/ 2477	157.4 130 3 2082/ 2394
26	167.8 140 3 2692/ 3095	167.8 140 3 2349/ 2759	167.8 140 3 2323/ 2672	156.4 130 3 2429/ 2793	156.4 130 3 2148/ 2472	156.4 130 3 2078/ 2389
27	166.7 139 3 2685/ 3088	166.7 139 3 2343/ 2752	166.7 139 3 2317/ 2664	155.4 130 3 2433/ 2798	155.4 130 3 2152/ 2477	155.4 130 3 2082/ 2394
28	165.5 139 3 2677/ 3079	165.5 139 3 2336/ 2744	165.5 139 3 2310/ 2656	154.3 130 3 2438/ 2804	154.3 130 3 2159/ 2483	154.3 130 3 2087/ 2400
29	164.4 138 3 2670/ 3071	164.4 138 3 2379/ 2736	164.4 138 3 2303/ 2648	153.3 130 3 2443/ 2810	153.3 130 3 2164/ 2488	153.3 130 3 2091/ 2405
30	163.2 138 3 2663/ 3062	163.2 138 3 2372/ 2727	163.2 138 3 2296/ 2640	152.2 130 3 2448/ 2816	152.2 130 3 2168/ 2494	152.2 130 3 2096/ 2411
31	162.0 137 3 2655/ 3054	162.0 137 3 2364/ 2719	162.0 137 3 2289/ 2632	151.1 130 3 2453/ 2821	151.1 130 3 2173/ 2499	151.1 130 3 2101/ 2416
Δ QNH HPA	INFLUENCE OF DELTA PRESSURE					
-10.0	-2.3 -1 -2.3 -1	-2.3 -1 -2.3 -1	-2.3 -1 -2.3 -1	-2.0 -1 -2.0 -1	-2.0 -2.0 -1	-2.0 -1 -2.0 -1
+10.0	+0.9 0 +0.9 0	+0.9 0 +0.9 0	+0.9 0 +0.9 0	+1.9 1 +1.9 1	+1.9 1 +1.9 1	+1.9 1 +1.9 1
	INFLUENCE OF REPORTED BRAKING ACTION					
5-GOOD	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0
4-GOOD TO MEDIUM	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0

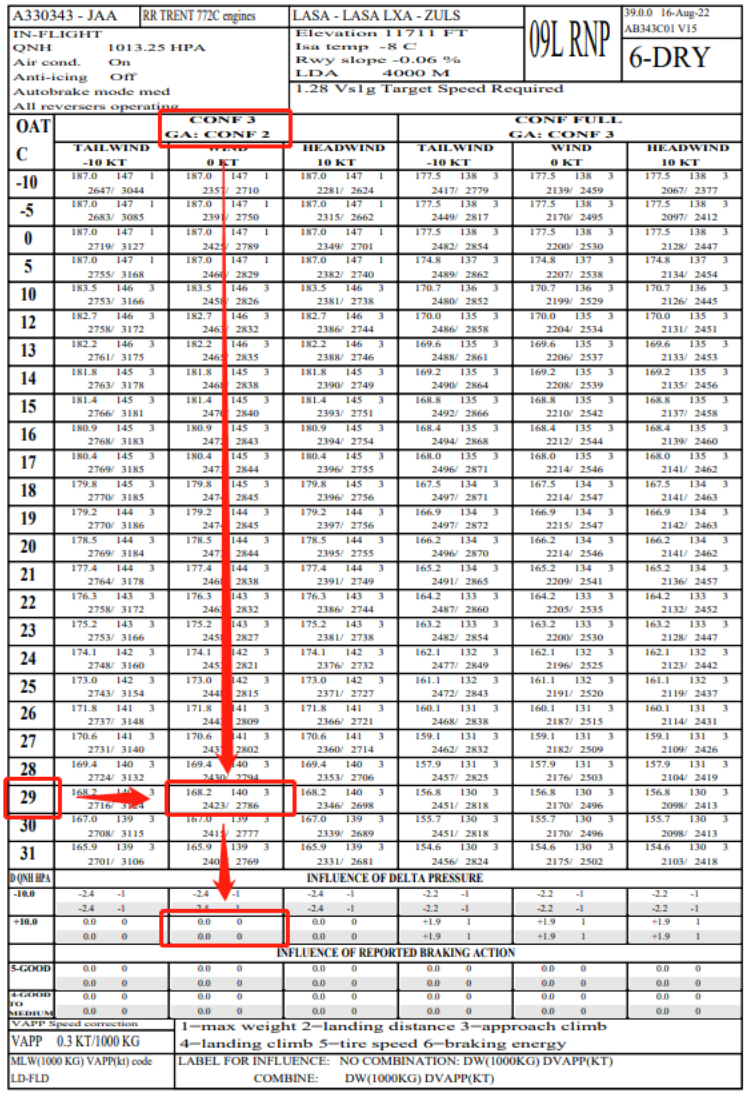
VAPP Speed correction
VAPP 0.3 KT/1000 KG

1=max weight 2=landing distance 3=approach climb
4=landing climb 5=tire speed 6=braking energy

MLW(1000 KG) VAPP(kt) code
LD-FLD

LABEL FOR INFLUENCE: NO COMBINATION: DW(1000KG) DVAPP(KT)
COMBINE: DW(1000KG) DVAPP(KT)

为尽可能满足客货运输需求，可与 AOC 性能人员进行会商后根据公司 RNP AR 程序的和机组操作程序的批准情况采用合适的增速复飞手段，以达到提升着陆重量的目的。根据增速后的着陆性能表(图三)，相应条件下着陆重量限制为 168.2 吨，小于预计着陆重量 168.7 吨，需要减掉 0.5T 货物。由于使用了增速复飞的方法，需要跟机组进行相应沟通和讲解。



A330343 - JAA | RR TRENT 772C engines | LASA - LASA LXA - ZULS | 09L RNP | 39.0.0 16-Aug-22 AB343C01 V15 | 6-DRY

IN-FLIGHT
QNH 1013.25 HPA
Air cond. On
Anti-icing Off
Autobrake mode med
All reversers operating

Elevation 11711 FT
Isa temp -8 C
Rwy slope -0.06 %
LDA 4000 M
1.28 Vs1g Target Speed Required

OAT C	CONF 3 GA: CONF 2 TAILWIND -10 KT	CONF 3 GA: CONF 2 WIND 0 KT	CONF 3 GA: CONF 2 HEADWIND 10 KT	CONF FULL GA: CONF 3 TAILWIND -10 KT	CONF FULL GA: CONF 3 WIND 0 KT	CONF FULL GA: CONF 3 HEADWIND 10 KT
-10	187.0 147 1 2647/ 3044	187.0 147 1 2357/ 2710	187.0 147 1 2281/ 2624	177.5 138 3 2417/ 2779	177.5 138 3 2139/ 2459	177.5 138 3 2067/ 2377
-5	187.0 147 1 2683/ 3085	187.0 147 1 2391/ 2750	187.0 147 1 2315/ 2662	177.5 138 3 2449/ 2817	177.5 138 3 2170/ 2495	177.5 138 3 2097/ 2412
0	187.0 147 1 2719/ 3127	187.0 147 1 2425/ 2789	187.0 147 1 2349/ 2701	177.5 138 3 2482/ 2854	177.5 138 3 2200/ 2530	177.5 138 3 2128/ 2447
5	187.0 147 1 2755/ 3168	187.0 147 1 2460/ 2829	187.0 147 1 2382/ 2740	174.8 137 3 2489/ 2862	174.8 137 3 2207/ 2538	174.8 137 3 2134/ 2454
10	183.5 146 3 2753/ 3166	183.5 146 3 2458/ 2826	183.5 146 3 2381/ 2738	170.7 136 3 2480/ 2852	170.7 136 3 2199/ 2529	170.7 136 3 2126/ 2445
12	182.7 146 3 2758/ 3172	182.7 146 3 2467/ 2832	182.7 146 3 2386/ 2744	170.0 135 3 2486/ 2858	170.0 135 3 2204/ 2534	170.0 135 3 2131/ 2451
13	182.2 146 3 2761/ 3175	182.2 146 3 2465/ 2835	182.2 146 3 2388/ 2746	169.6 135 3 2488/ 2861	169.6 135 3 2206/ 2537	169.6 135 3 2133/ 2453
14	181.8 145 3 2763/ 3178	181.8 145 3 2466/ 2838	181.8 145 3 2390/ 2749	169.2 135 3 2490/ 2864	169.2 135 3 2208/ 2539	169.2 135 3 2135/ 2456
15	181.4 145 3 2766/ 3181	181.4 145 3 2470/ 2840	181.4 145 3 2393/ 2751	168.8 135 3 2492/ 2866	168.8 135 3 2210/ 2542	168.8 135 3 2137/ 2458
16	180.9 145 3 2768/ 3183	180.9 145 3 2472/ 2843	180.9 145 3 2394/ 2754	168.4 135 3 2494/ 2868	168.4 135 3 2212/ 2544	168.4 135 3 2139/ 2460
17	180.4 145 3 2769/ 3185	180.4 145 3 2474/ 2844	180.4 145 3 2396/ 2755	168.0 135 3 2496/ 2871	168.0 135 3 2214/ 2546	168.0 135 3 2141/ 2462
18	179.8 145 3 2770/ 3185	179.8 145 3 2474/ 2845	179.8 145 3 2396/ 2756	167.5 134 3 2497/ 2871	167.5 134 3 2214/ 2547	167.5 134 3 2141/ 2463
19	179.2 144 3 2770/ 3186	179.2 144 3 2474/ 2845	179.2 144 3 2397/ 2756	166.9 134 3 2497/ 2872	166.9 134 3 2215/ 2547	166.9 134 3 2142/ 2463
20	178.5 144 3 2769/ 3184	178.5 144 3 2474/ 2844	178.5 144 3 2395/ 2755	166.2 134 3 2496/ 2870	166.2 134 3 2214/ 2546	166.2 134 3 2141/ 2462
21	177.4 144 3 2764/ 3178	177.4 144 3 2469/ 2838	177.4 144 3 2391/ 2749	165.2 134 3 2491/ 2865	165.2 134 3 2209/ 2541	165.2 134 3 2136/ 2457
22	176.3 143 3 2758/ 3172	176.3 143 3 2462/ 2832	176.3 143 3 2386/ 2744	164.2 133 3 2487/ 2860	164.2 133 3 2205/ 2535	164.2 133 3 2132/ 2452
23	175.2 143 3 2753/ 3166	175.2 143 3 2455/ 2827	175.2 143 3 2381/ 2738	163.2 133 3 2482/ 2854	163.2 133 3 2200/ 2530	163.2 133 3 2128/ 2447
24	174.1 142 3 2748/ 3160	174.1 142 3 2451/ 2821	174.1 142 3 2376/ 2732	162.1 132 3 2477/ 2849	162.1 132 3 2196/ 2525	162.1 132 3 2123/ 2442
25	173.0 142 3 2743/ 3154	173.0 142 3 2448/ 2815	173.0 142 3 2371/ 2727	161.1 132 3 2472/ 2843	161.1 132 3 2191/ 2520	161.1 132 3 2119/ 2437
26	171.8 141 3 2737/ 3148	171.8 141 3 2444/ 2809	171.8 141 3 2366/ 2721	160.1 131 3 2468/ 2838	160.1 131 3 2187/ 2515	160.1 131 3 2114/ 2431
27	170.6 141 3 2731/ 3140	170.6 141 3 2437/ 2802	170.6 141 3 2360/ 2714	159.1 131 3 2462/ 2832	159.1 131 3 2182/ 2509	159.1 131 3 2109/ 2426
28	169.4 140 3 2724/ 3132	169.4 140 3 2430/ 2794	169.4 140 3 2353/ 2706	157.9 131 3 2457/ 2825	157.9 131 3 2176/ 2503	157.9 131 3 2104/ 2419
29	168.2 140 3 2716/ 3124	168.2 140 3 2423/ 2786	168.2 140 3 2346/ 2698	156.8 130 3 2451/ 2818	156.8 130 3 2170/ 2496	156.8 130 3 2098/ 2413
30	167.0 139 3 2708/ 3115	167.0 139 3 2415/ 2777	167.0 139 3 2339/ 2689	155.7 130 3 2451/ 2818	155.7 130 3 2170/ 2496	155.7 130 3 2098/ 2413
31	165.9 139 3 2701/ 3106	165.9 139 3 2408/ 2769	165.9 139 3 2331/ 2681	154.6 130 3 2456/ 2824	154.6 130 3 2175/ 2502	154.6 130 3 2103/ 2418
D QNH HPA	INFLUENCE OF DELTA PRESSURE					
-10.0	-2.4 -1 -2.4 -1	-2.4 -1 -2.4 -1	-2.4 -1 -2.4 -1	-2.2 -1 -2.2 -1	-2.2 -1 -2.2 -1	-2.2 -1 -2.2 -1
+10.0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	+1.9 1 +1.9 1	+1.9 1 +1.9 1	+1.9 1 +1.9 1
	INFLUENCE OF REPORTED BRAKING ACTION					
5-GOOD	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0
4-GOOD TO MEDIUM	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0	0.0 0 0.0 0

VAPP Speed correction
VAPP 0.3 KT/1000 KG
MLW(1000 KG) VAPP(kt) code
LD-FLD

1=max weight 2=landing distance 3=approach climb
4=landing climb 5=tire speed 6=braking energy
LABEL FOR INFLUENCE: NO COMBINATION: DW(1000KG) DVAPP(KT)
COMBINE: DW(1000KG) DVAPP(KT)

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.189 条 涡轮发动机驱动的飞机的起飞限制；

CCAR 121.195 条 涡轮发动机驱动的飞机的着陆限制——目的地机场；

CCAR 25.121 条 爬升:单发停车。

五、处置要点

1.要根据实际条件做好起飞和着陆重量评估。

2.正确识别着陆重量限制因素，采取合适方法优化着陆重量。

3.合理利用 AOC 团队资源，及时与气象人员、性能人员、飞行机组进行沟通。

六、风险管理及改进措施

1.由于放行时预计到达时间与最近一份实况报的发布时间间隔较长，要结合预报温度、风和 QNH 进行合理预判，适当预留裕度。

2.使用增速复飞需要相应的目标速度数据支持，飞行机组应当接受过相关培训，SOP 中有相应操作程序。对于 RNP AR 程序，应当在 FOSA 中包含了增速复飞的相关评估，并获得局方批准。

3.评估完成后载量变更，应当做好信息传递，通知配载等相关部门。

1.5.4 特殊机场航班正常性保障

1.5.4.1 高高原机场冰雪天气下的航班调时案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.E.(2)飞行计划/签派放行-危险天气-跑道污染；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决。

二、案例对应的其他知识与能力

冰雪天气运行；

航班调时工作流程；

航班正常性管理。

三、事件经过与分析

(一)运行背景

7 日夜间，稻城机场开始降雪，预计次日 02:00Z 点后降雪停止。稻城机场受降雪影响，跑道状况不明。XX1234(西安-稻城)航班，计划西安起飞时刻 22:30Z，计划稻城落地时刻 02:40Z。

(二)处置过程

7 日 11:29Z，气象席分析今日夜间至次日早间稻城机场有一次降雪过程。

7 日 11:32Z，签派员联系稻城机场气象，回复预计次日 02:00Z 左右天气好转，降雪停止。签派员随后联系稻城机场场务，回复计划在降雪过程结束后，开始除雪工作，除雪时间根据跑道实际情况确定，

预计需 30 分钟至 60 分钟，除雪完成后机场可正常开放。

7 日 13:48Z，签派员综合评估天气、计算机飞行计划(预计飞行时间 1 小时 40 分钟)和除雪工作耗时等情况，向西安机场运管委申请 XX1234(西安-稻城)航班调时，调时后西安计划起飞时刻 01:30Z，稻城落地时刻 03:40Z。

7 日 15:55Z，签派员收到调时批复，按相关程序通报各部门。

7 日 21:53Z，签派员接稻城机场站调电话，稻城机场因降雪关闭至 8 日 03:00Z，已拍发航行通告：

ZUDC 稻城。

C0429/22 稻城 202205080500-202205081100。

因跑道积雪，R16/34 跑道关闭。

7 日 22:00Z，签派员再次联系稻城机场气象，回复预计 02:00Z 前停止降雪概率较大。签派员随后联系稻城机场场务，回复在降雪过程结束后开始除雪工作，预计 03:00Z 能够保证跑道可用，如有推迟将通知稻城站调更新航行通告。

7 日 22:18Z，签派员联系 XX1234 西安-稻城航班机组，向机长通报当前掌握的信息，放行签派员在油量中增加 30 分钟额外油，建议机组按调时后时刻正常准备进场，听通知上客，机长同意签派员意见。

8 日 01:04Z，签派员联系稻城机场场务、稻城机场气象了解到，稻城机场降雪已开始减弱，机场场务计划 02:00Z 开始除雪，预计 03:00Z 之后正常开放。

8 日 01:11Z，签派员通知机长、地服代理可以上客。

(三)处置结果

8 日 01:47Z，XX1234 西安-稻城正常起飞。

8 日 02:33Z，跑道完成除雪工作，跑道道面适航，03:00Z，机场准时开放。

8 日 03:15Z，XX1234 西安-稻城航班正常落地。

四、案例对应的规章、规范或文件

局发明电【2018】1717 号关于印发《航班计划动态调整工作程序》的通知;

局发明电【2019】1781 号《关于做好航班延误预警和响应时的航班计划动态调整工作的通知》;

CCAR 121.649 条 在结冰条件下运行。

五、处置要点

1.对于高高原机场冰雪天气，当气象实况或预报有降雪时，要及时与机场相关部门（例如现场、场务、站调等)、气象部门进行沟通确认，做好预判和预案。

2.合理利用航班调时政策，与机场运管委充分沟通，及时进行申请。获得调时批复后，及时将最新的航班信息通报相关单位，避免旅客在机场或飞机上长时间等待,避免机组值勤期虚耗,缓解机组疲劳。

3.航班放行，签派员需关注机场天气变化、除冰除雪情况，并保持与机组的沟通联系，在得到明确的机场开放时间后，与机组共同决定航班放行。

六、风险管理及改进措施

1.制作调时方案时，应充分评估好实际飞行时间与计划航段时间的差异。本例中计划航段时间为 2 小时 10 分钟，运行飞行计划计算的航段时间为 1 小时 40 分钟。确定起飞时间时，应根据当日实际运行条件计算的运行飞行计划进行计算，避免落地时间进入机场关闭时段。

2.签派员在航班决策时，应充分考虑机场除防冰能力，以及因天气状况变化可能导致的机场开放延迟，放行前与机场气象、场务或管制进行确认，得到明确答复后，与机组共同决定放行。



第二章

飞行中

2.飞行中

2.1 运行监控与决策

2.1.1 气象资料监控

2.1.1.1 空中雷雨天气下的监控案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

● I.D.(1).f 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-飞行员和雷达报告；

● I.D.(1).f 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-增强型气象情报系统(EWINS)；

● I.E.(6)飞行计划/签派放行-危险天气-雷暴和微下沉暴流；

● III.B.(1)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-语音和数据链通信要求；

● III.B.(5)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-飞机通信寻址和报告系统(ACARS)。

二、案例对应的其他知识与能力

运行监控手段的使用。

三、事件经过与分析

(一)航班基本信息

1.XX1234(武汉-大兴)航班，预计时间 22:15 起飞，预计 23:49 到达。

2.计划信息:备降场郑州,额外油 54 分钟 2557KG,总加油 12.0T。

(二)基本运行信息

22:08，航班正常推出;

22:14，济南停机位饱和，不接受非紧急情况下的备降;

22:16，沈阳停机位饱和，不接受非紧急情况下的备降;

22:19，航班起飞;

23:20，天津停机位饱和，不接受非紧急情况下的备降;

23:30，太原停机位饱和，不接受非紧急情况下的备降;

23:35，周围已几乎无备降场可用(首都不接大兴备降航班，大同运行规范未批复 B737NG);

23:50，青岛不接受备降，因机位紧张;

02:18，石家庄发布不接受备降通告。

(三)运行监控

22:20，指挥中心修订大兴机场预报，认为本场西北方向 5-40 公里处，有中等雷暴云团发展，移速 50km/h，本场 2220-2330 有弱到中雷雨天气(航班已起飞);

22:30，结合气象席位预报，并自行查看雷达图和本场机场预警，询问大兴本场天气趋势，后确定，本场天气于 23:20 改善;

22:45，飞机起飞 25 分钟后，向机组发送 ACARS，告知机组大兴雷雨的移动和发展趋势，天气将于 23:20 改善，济南和沈阳机场不接受备降，航班油量充足，建议耐心等待落地;

23:15，时刻关注雷雨趋势，从航班离地到 23:15 期间，北京雷

达从 22:40 分开始，天气宽度显著增加且不能移出；

23:30，发送 ACARS 建议机组：到达 TEKIL 点的时候，尽量选择从西面绕飞天气，如果可以绕飞到大兴机场的北面的话，应该可以更快的落地；

23:32，飞机飞到 AVLIS 点，右转脱离航线等待，大兴机场天气好转不明显，报告运控中心主任并做好备降预案；

23:40，联系气象，预计雷雨 01:00 远离机场南五边(雷雨过境时北风较大，向北落地)，气象位认为等待可能较长，建议航班直接备降；

23:45，联系石家庄机场，本场天气雷雨，但停机位充足，经向气象位证实，石家庄机场天气即将彻底转好。签派员密切关注石家庄，郑州两场起降情况；

23:50，致电机组，告知其天气发展情况和绕飞建议，同时告知郑州和石家庄均可作为备降场，大兴天气即将过去，风速减小，可以向南落地。机组答复，空管指挥其进入北京空域，信心较为充足；

(经评估 54 分钟额外油消耗 40 分钟左右，备降场有更近的石家庄备选，额外油也还有裕度，共同决策去往大兴机场尝试落地，同时将决策报告广州主任；)

23:58，高度 19700ft 盘旋 5 圈后，于 2358 分脱离等待；

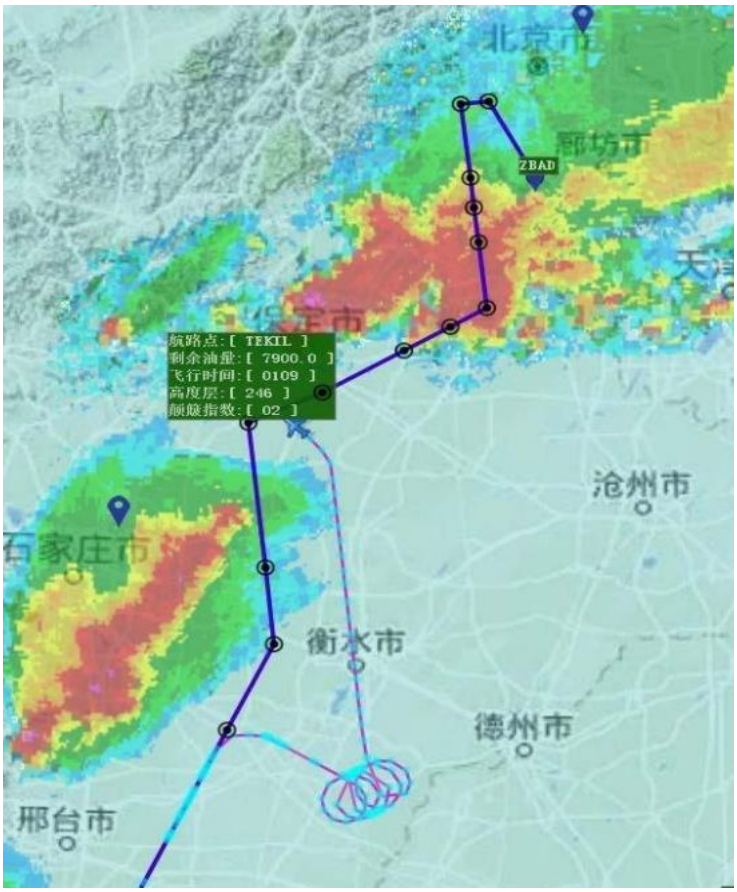
00:11，机组按计划从航路点 TEKIL 向西绕飞天气，加入北向来京航班队列。联系空管证实现改为自北向南落地；

00:35，大兴机场第一班向南落地成功。

(四)运行结果

01:03，XX1234 落地，落地剩油 5.3T。

(五)轨迹模拟



四、案例对应的规章、规范或文件

民航规【2020】7 号《航班备降工作规则》;

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR 121.555 条 飞行中燃油管理;

CCAR 121.97 条 通信设备;

CCAR 121.99 条 气象服务;

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任;

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长

的通告。

五、处置要点

1.根据《航空承运人运行监控实施指南》，签派员应及时监控到航班出现不正常的机动飞行，如计划外的盘旋等待，及时获取航班信息，做好重点监控工作。

2.大范围雷雨天气下，签派员对备降场的关注度高，注意机场通告的更新，并主动联系机场站调确认剩余机位情况。

3.签派员对天气的监控到位，采取多种方式进行监控，“看报文看雷达；问气象问管制”。并根据 121 部要求，飞行期间，及时将可能影响该次飞行安全的天气条件，包括晴空颠簸、雷暴、低空风切变等危险天气现象提供给机组。

4.给予充分对空支持信息及决策建议(天气趋势，移动路径，绕飞建议)，合理规划油量，做好备降预案，并和机长达成一致，监控机组意图和航班状况，做好信息传递工作。

六、风险管理及改进措施

1.大范围雷雨天气，尽量选择较远备降场，以防止空中绕飞、备降决策难度增大。

2.需注意因地形或雷达衰减造成的难探测的天气情况。

3.加强决策机制，在天气没有明显好转的情况下，注意选择决断点和决断油量，为飞行运行留有一定的安全裕度。

2.1.1.2 因天气原因绕飞空中改航处置案例

一、案例对应的实践应用能力

●I.B.(3)飞行计划/签派放行-规章要求-识别飞行期间可能影响飞行安全的其他信息，并及时向机长提供这些信息；

●I.E.(6)飞行计划/签派放行-飞行计划-雷暴和微下沉暴流；

●Ⅲ.A(6)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-空中改航/备降。

二、案例对应的其他知识与能力

签派放行与监控；

空中改航考虑因素；

CPL(现行飞行变更报)发报规则；

空地配合；

协调沟通。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

某日 XX1234/B1706(济南-乌鲁木齐)18:57 起飞，预达乌鲁木齐23:10。因济南机场高温 39 度，飞机起飞性能受限，计划备降场选择吐鲁番、克拉玛依，考虑航路天气酌情携带燃油 10 分钟。

(二)运行过程

19:40，监控到航班空中盘旋，通过 GMP 全球航班运行态势监控平台判断可能因航路天气无法飞越，后续监控到机组持续沿绿色回波边缘绕飞，同时段空中有其他航班从洛阳东西两侧穿越天气，使用卫

星电话联系机组未接通；



19:50，ACARS 建议机组尝试从洛阳附近绕飞，并致电北京区调请其转达签派建议，区调回复：洛阳周边天气加强无法穿越，其将按照机组意图指挥。

SIR,MORNITOR OTHER FLIGHT PASS WX FROM EAST OR W
EST OF ZHLY,SUG YOU HAVE A TRY

(三)运行决策

20:00，绕飞后飞机位置与空军 1 号令中 ZSJN-ZWWW2(南线)航路走向较为接近，综合评估航路及目的地机场天气和当前机载剩油，评估南北线运行要求的区别、当天飞机运行能力是否满足，签派员提出改走 ZSJN-ZWWW 2(南线)的方案，请情报释放 FOC 航路制作飞行计划比对油量，并上报 AOC 签派值班经理、科室经理和 AOC 飞行值班经理。经 AOC 会商决策：待机组绕过天气，综合油量等情况再做一次评估。

20:03，机组绕过天气后卫星电话来电告：因航路天气绕飞已偏

离原计划航路较远，考虑空中申请走 ZSJN-ZWWW 2(南线)航路，FMC 计算(未打进场的情况下)预计乌鲁木齐落地剩油 4.8T，机组与放行签派员想法一致。

(四)签派处置

签派员立即与机组确认可调用导航数据库航路数据，综合评估油量、航路天气、通告(重点评估兰州情报区禁航)、航线释压程序及飘降程序(释压/飘降备降场选取、释压/飘降简令)、飞机供氧能力(22 分钟)后回复机组：同意按新航线执行航班，空地配合，机组空中向 ATC 申请，AOC 签派员协调沿途管制单位。

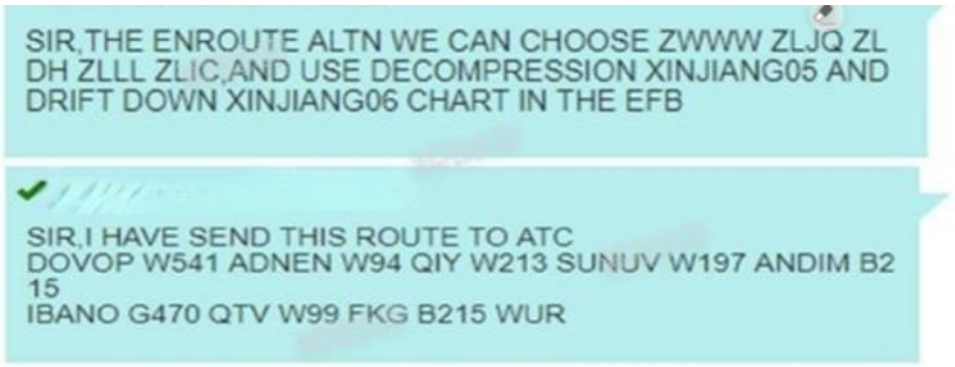
后续签派员依次致电西安区调，兰州区调(带班席)、乌鲁木齐区调，因航路天气绕飞申请空中改航 ZSJN-ZWWW 2(南线)，并报告原计划和改航后预计飞越的管制区交接点，最终取得沿途管制部门同意与支持。期间与兰州区调带班了解：空中改航涉及的电报需由起始改航区域的管制部门拍发协调电报，其会通知前方。

20:23，北京站调来电索要改航后航路，要求发送改航后航路至其 SITA 地址 PEKZPCA。放行签派员拍发 CHG 报文，并与北京站调确认无异议后 ACARS 告知机组：已协调和发送管制单位后续航路信息，并上传后续航路以便机组校核。

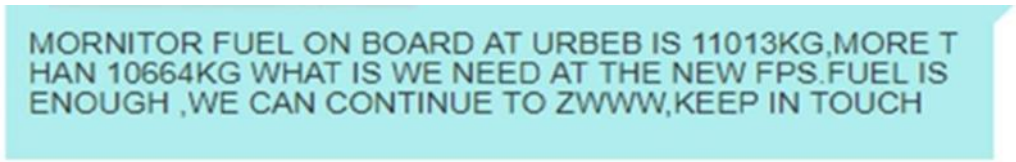
```
(CHG-CXA8241-ZSJN1055-ZWWW-DOF/220622
-15/K0850S1100 GULEK W4 SHX H14 ZS H132 DOVOP
 W541 ADNEN W94 QIY W213 SUNUV W197 ANDIM B215
 IBANO G470 QTV W99 FKG B215 WUR)
```

20:40，ACARS 告知机组 ZSJN-ZWWW 2(南线)航路适用的座舱

释压和飘降程序以及适用的备降场。



20:45，监控机组已加入新航路飞行，评估 ACARS 剩油多于新航线计划对应航路点所需油量，ACARS 告知机组，油量充足，可继续执行航班，保持联系。



(五)运行结果

最终，航班于 23:30 在乌鲁木齐正常落地，机上剩油符合规章要求。



四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告；

CCAR 121.657 条 燃油量要求；

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任。

五、处置要点及经验总结

(一)空中改航放行评估需考虑因素

需评估初始放行所考虑的各种因素，主要有：

1.新航路限制：22 分钟氧气限制、释压飘降程序、ATC 许可等。

2.航路天气、目的地机场天气及相关通告。

3.油量：制作新航路飞行计划，根据飞机位置，对比新计划航路点剩油，机上 FMC 也能对于新航路计算预计落地剩油，以此来评估是否满足，必要时通过更改备降场、航路高度、CI、以及进场航路。

4.导航数据：FMC 如有公司航路，与情报确认后调用，如果没有，需要上传新的航路给机组并人工打航路点。

5.难点：空中临时一点改航到目的机场的飞行计划和油量计算。

(二)国内航班空中改航航司需要发送报文吗?

根据 AP-93-TM-2012-01《民用航空飞行动态固定格式电报管理规定》，航司主要是在起飞前提供飞行计划以及计划的修改、延误和取消情况给计划受理单位(即计划处理中心)，后由管制部门按照规定拍发相应电报。当管制单位拍发电报需要补充信息时，航司应及时提供。具体内容可查阅上述 AP。

(三)CPL(现行飞行变更报)电报应由谁发?

根据规定，CPL 发报核心是要协调沿途管制同意，特别是更改航路的起始管制单位。

六、风险管理及改进措施

1.高温天气飞机性能受限，要细致研判航路、起降机场天气，科学规划绕飞路径，必要时地面提前控制业载以增加绕飞额外油。

2.复杂天气条件下，如果出现非预期绕飞，额外油消耗超出预期，要及时介入，果断决策，避免出现低油量事件。

2.1.1.3 华东切变线系统雷雨天气监控及备降处置案例

一、实践应用能力

● I.D.(1).a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报；

● I.D.(1).f 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-其他气象资料的识别(卫星云图、雷达图、天气图等)；

● I.E.(6)飞行计划/签派放行-危险天气-雷暴和微下沉暴流；

● III.B.(1)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-语音和数据链通信要求；

● III.B.(5)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-飞机通信寻址和报告系统(ACARS)。

二、案例对应其他知识与能力

运行监控手段的使用。

三、事件经过和分析

(一)航班信息

XX1234 乌鲁木齐 20:45-01:05 南昌，计划备降场武汉、长沙，酌情携带燃油 49 分钟(2523KG)，总油 21.8T。

(二)事件经过

1.航班放行

18:51 签派员完成航班放行，放行阶段气象报文：

METAR ZSCN 131000Z 09002MPS 050V110 6000 BKN007 OVC040 20/20 Q1008 BECMG TL1050 SCT010 OVC040=

TAF ZSCN 130920Z 1312/1412 15003G09MPS 3500 -RA BR SCT015 OVC040 TX22/1406Z TN18/1322Z TEMPO 1312/1318 2000 TSRA BR BKN006 FEW030CB OVC040 TEMPO 1318/1324 2000 +TSRA BR BKN006 FEW030CB OVC040

签派员协同气象员评估南昌机场在 00:00-08:00 期间有间歇性弱到中雷雨天气，短时强雷雨，在 00:00-02:00 期间短时中阵雨，评估结果与报文基本一致；考虑到主体天气为中等及以下强度降水不影响起降标准，航路无流控信息，加 49 分钟酌情油以应对短时雷雨天气可能的等待、绕飞及空中协同，并向机组进行放行讲解，达成一致。

20:46 航班起飞。

2.运行监控

21:40 签派员监控南昌天气特选报有弱雷雨，并向机组上传：

SPECI ZSCN 131330Z 08002MPS 040V140 4000 -TSRA BR

BKN007 FEW040CB BKN040 20/20 Q1010 RESHRA NOSIG=

00:17 签派员监控到南昌机场在航班预达时间有中雷雨天气，上传给机组：

METAR ZSCN 131600Z VRB01MPS 5000 TS BR SCT015 FEW040CB BKN040 19/19 Q1009 BECMG FM1650 TSRA=

00:35-00:53 签派员监控到航班开始绕飞，致电管制单位咨询，并向机组上传南昌机场的实况天气-TSRA，通报计划备降场长沙无影响运行的重要通告，决策油 5500KG，评估长沙满足保障需求。

01:22-01:38 签派员持续监控航班动态，地空联动，询问排队进场顺序等；

01:38 询问当前飞机剩油为 5500KG，机组考虑南昌雷雨趋势仍不稳定，决策备降长沙机场；

01:39-01:52 签派通报 AOC 各席位做好备降保障准备，地空协同机位信息，长沙机场 ETA 等；

02:12 航班落地长沙。

3.航班恢复

02:30-05:00 签派员持续观察雷达图，与气象席值班员、南昌气象进行天气趋势分析；

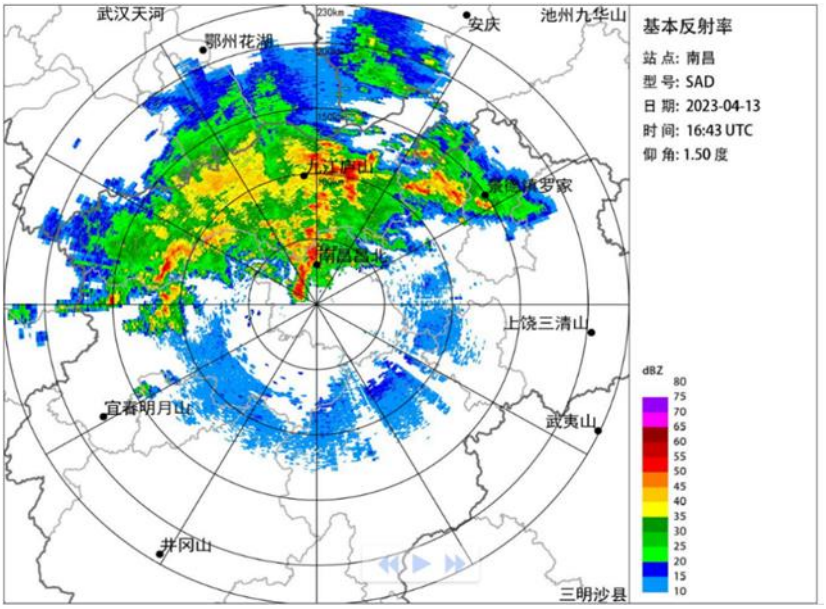
05:15 签派员完成备降航班的签派放行工作。目的地备降场为 ZSHC、ZSNJ，起飞备降场 ZHHH；

05:30 将南昌天气趋势向机组进行讲解，完成机组协同；

06:52 航班起飞，07:26 落地南昌。

(三)事件分析

受切变线东移南压影响，南昌机场出现系统性雷雨天气过程，具体为 13 日 21:00 开始闻雷，21:11 转中雷雨，21:30 转弱雷雨，22:00 雷雨移出只是短时闻雷，14 日 00:00 又开始闻雷，00:52 转强雷雨，01:50 后转弱雷雨。XX1234 航班备降前后为影响最大的时段，当时机场雷达回波如下：



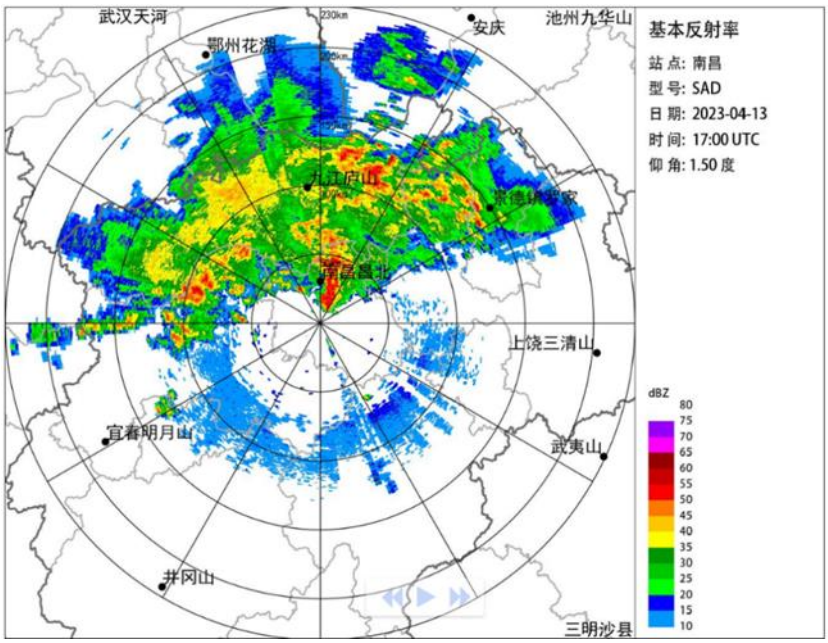


图 1 南昌机场雷达示意图

南昌机场此次的雷雨天气过程属于系统性雷暴，北方冷空气南下的过程中，与南方西南暖湿气流在江南中西部一带相遇，形成切变线系统，并且由于此次的冷暖气流异常强盛，对撞异常激烈，因此在江西，湖北以及湖南北部形成了大范围的雷雨天气，云顶高在 12000 米以上。

实际处置过程当中主要存在两点与放行预案不一致的地方：

(1)南昌机场实际强雷雨出现时间比预判要早，且强度更大；

(2)携带酌情油主要考虑终端区可能的流控及绕飞，实际进入中南区域后，因系统性天气范围广，航路绕飞天气也消耗了一定的酌情油，航班到达南昌机场上空时，天气比预期情况差，导致了航班最终备降。

四、案例对应规范文件

民航规【2020】7 号《航班备降工作规则》;

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》；

AC-91-FS-2014-20 附件 2:航空器驾驶员指南-雷暴、晴空颠簸和低空风切变;

CCAR 121.555 条 飞行中燃油管理;

CCAR 121.97 条 通信设备;

CCAR 121.99 条 气象服务。

五、处置要点

1.雷雨天气覆盖终端区，签派员应在航班准备阶段制定放行预

案，预计雷雨天气可能带来的航路绕飞、进场等待和备降方案等等，并且要将放行阶段的气象条件研判、运行标准情况与机组进行讲解，进行运行前的协同。

2.飞行期间，根据 121 部要求，及时将可能影响该次飞行安全的天气条件，包括晴空颠簸、雷暴、低空风切变等危险天气现象提供给机组，充分给予支持信息及决策建议(天气趋势，移动路径，绕飞建议)，合理规划油量，做好备降预案，并和机长达成一致，监控机组意图和航班状况，做好信息传递工作。

六、风险管理及改进措施

1.此次的雷雨天气过程属于系统性雷暴，航班准备阶段和放行阶段对本雷雨影响程度研判不到位，对此次雷雨的强度和影响范围、时间判断偏乐观，是该航班备降的直接原因。签派员需从航班载量、雷雨影响程度、飞机性能限制等方面全面考虑，计划阶段尽量选择远离系统性雷雨且天气稳定可靠符合标准的备降场。

2.签派员对天气的研判依据不能只着眼于气象报文，需根据天气雷达图、能见度图等气象产品综合判断，必要时向气象人员咨询天气转变趋势，综合判断评估恶劣天气的影响。签派培训内容应针对各种气象产品的应用做相应的侧重，也可以邀请经验丰富的签派员就运行区域的常见恶劣天气分享经验，供签派员学习提升。

2.1.1.4 华南系统性雷雨备降处置案例

一、案例对应的实践应用能力

●I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息;

●I.B.(3)飞行计划/签派放行-规章要求-识别飞行期间可能影响飞行安全的其他信息，并及时向机长提供这些信息;

●I.D.(1)飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-通过获得、阅读和分析提供的下列信息，展示其掌握了足够的航空气象信息方面的理论知识;

●I.H.(1)飞行计划/签派放行-签派实践应用-签派资源管理(DRM)程序;

●I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策;

●III.A.(6)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-空中改航/备降;

●III.B.(9)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-卫星通信

(SATCOM)。

二、案例对应的其他知识与能力

夏秋航季典型天气学习与掌握；

各运行机场气候特点，相关运行限制及注意事项。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

4 月 24 日，XX1234 郑州 12:05-15:05 湛江，计划备降场选择汕头、北海，B738 机型。

(二)天气/资料信息

起飞、降落机场报文资料:ZHCC 郑州

METAR ZHCC 240200Z 02004MPS 4000 BR SCT008 OVC020 09/08 Q1029 NOSIG=

TAF ZHCC 232105Z 2400/2424 03004MPS 4000 BR OVC020 TX11/2407Z TN05/2422Z=

ZGZJ 湛江

METAR ZGZJ 240200Z 13006MPS 100V160 9999 BKN010 BKN033 26/24 Q1014 NOSIG=

TAF AMD ZGZJ 232248Z 2400/2424 13005MPS 6000 BKN010 TX31/2406Z TN25/2422Z TEMPO 2400/2406 TSRA BKN007 FEW030CB=

备降机场报文资料:ZGOW 汕头

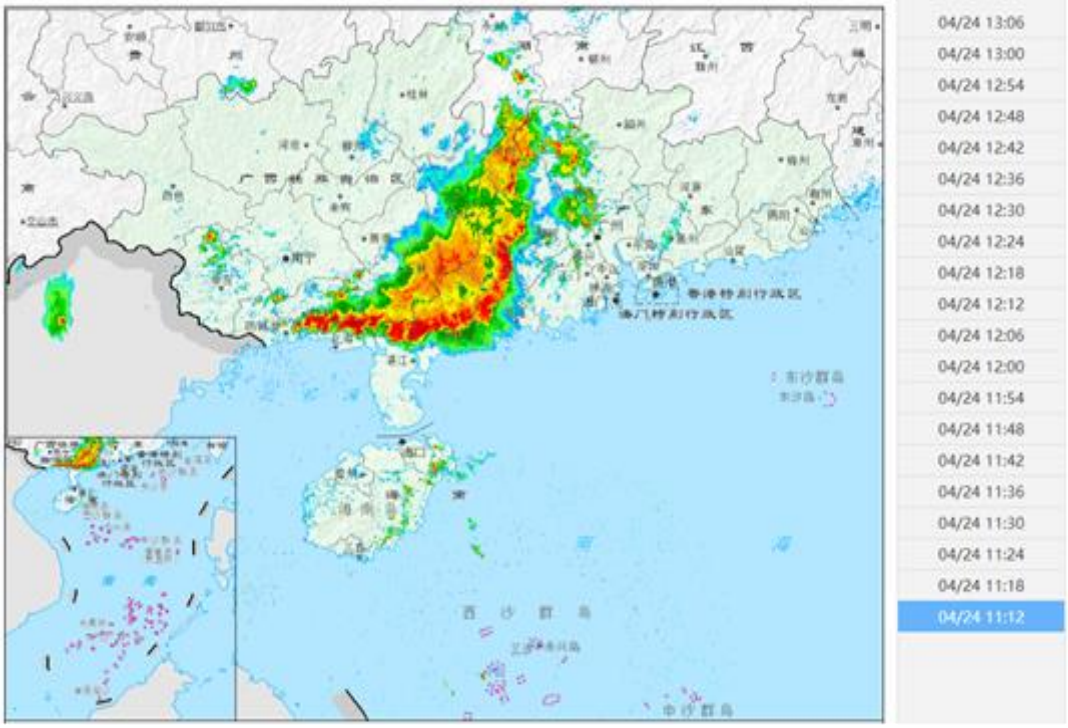
METAR ZGOW 240200Z VRB01MPS 5000 BR BKN017 24/20 Q1016 NOSIG=

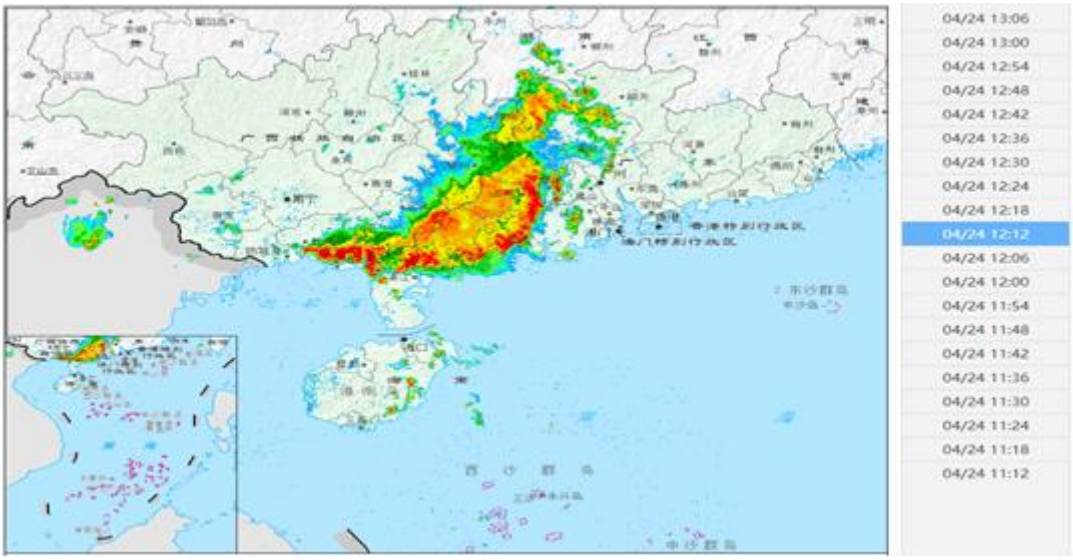
TAF ZGOW 232103Z 2400/2424 12003MPS 5000 BR FEW015 BKN030 TX28/2406Z TN22/2422Z=

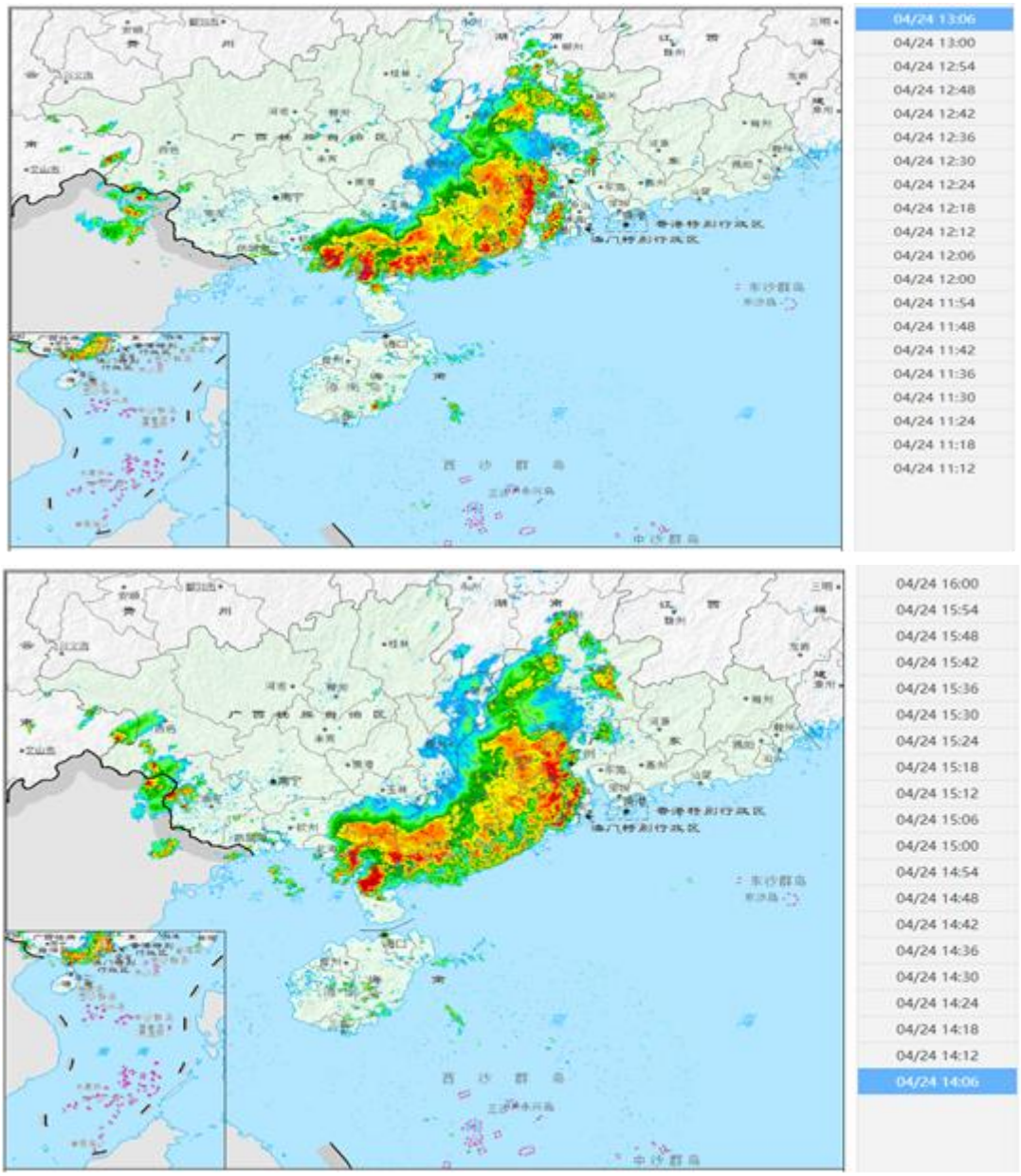
ZGBH 北海

METAR ZGBH 240200Z 14004MPS 080V200 9999 BKN013 OVC033 28/25 Q1014 NOSIG=

TAF ZGBH 240114Z 2403/2412 12003MPS 9999 SCT010 BKN026 TX30/2407Z TN26/2412Z TEMPO 2408/2412 SHRA FEW026CB=


04/24 13:06
04/24 13:00
04/24 12:54
04/24 12:48
04/24 12:42
04/24 12:36
04/24 12:30
04/24 12:24
04/24 12:18
04/24 12:12
04/24 12:06
04/24 12:00
04/24 11:54
04/24 11:48
04/24 11:42
04/24 11:36
04/24 11:30
04/24 11:24
04/24 11:18
04/24 11:12


04/24 13:06
04/24 13:00
04/24 12:54
04/24 12:48
04/24 12:42
04/24 12:36
04/24 12:30
04/24 12:24
04/24 12:18
04/24 12:12
04/24 12:06
04/24 12:00
04/24 11:54
04/24 11:48
04/24 11:42
04/24 11:36
04/24 11:30
04/24 11:24
04/24 11:18
04/24 11:12



(三)处置过程(以下均为北京时)

10:20 签派员完成天气(主备降机场、航路天气)、通告、油量(额外油 1.5T)等放行要素的评估，机组签到；

10:27 签派员对机组进行航前讲解，告知天气发展趋势及备降建议(根据回波趋势判断向东南移动，优先选择北海备降)；

11:02 监控到湛江气象更新预报，并 ACARS 上传机组：

METAR ZGZJ 240300Z 12005MPS 9999 BKN012 BKN033 26/24

Q1014 BECMG FM0400 BKN015=

TAF ZGZJ 240302Z 2406/2506 12004MPS 6000 BKN012 TX28/2407Z TN22/2422Z TEMPO 2406/2412 TSRA BKN007 FEW030CB=

11:29 去电湛江气象，了解到湛江机场 12:00 至 13:30 期间中雷雨，13:30 后不考虑雷雨天气，以小阵雨天气为主；

12:11 航班起飞，持续监控航班飞行轨迹及目的地机场和航路天气趋势；

12:40 上传实况及特选报：

METAR ZGZJ 240400Z 11003MPS 080V140 9999 TS BKN015 FEW030CB BKN040 26/24 Q1014 BECMG FM0420 TSRA BKN013 FEW030CB=

SPECI ZGZJ 240440Z 02003MPS 340V070 3000 TSRA SCT010 FEW030CB BKN040 22/21 Q1015 NOSIG=

13:00 监控湛江机场实况报，显示 14:30 起雷雨结束，无其他重要天气，ACARS 上传机组：

METAR ZGZJ 240500Z 36003MPS 320V060 5000 -TSRA BKN010 FEW030CB BKN040 22/21 Q1015 RESHRA BECMG FM0630 NSW BKN015=

13:41 监控到湛江机场特选报，ACARS 上传机组：

SPECI ZGZJ 240541Z 10002MPS 070V150 3000 TSRA BKN010 FEW030CB BKN040 22/21 Q1013 NOSIG=

14:00 监控湛江机场实况报，显示 15:30 雷雨结束及无其他重要天气，ACARS 上传机组：

METAR ZGZJ 240600Z 11002MPS 070V140 8000 -TSRA SCT010 FEW030CB BKN040 22/21 Q1013 RESHRA BECMG FM0730 NSW=

14:19 机组卫星电话通报，湛江塔台告知目前机场及终端区被雷雨覆盖，持续时间大约至 15:30 后，无法指挥机组向湛江方向前进，询问是否可以去北海备降并等待 AOC 最终决策；

14:22 签派询问湛江预报，告知情况与报文及机组反馈一致，雷雨影响机场及终端区至 15:30；

14:31 卫星电话联系机组，建议备降北海，并通报北海天气及无重要影响通告；

15:04 监控航班落地北海。

(四)运行决策

接到机组卫星电话后，考虑当时天气趋势及空中盘旋等待油耗情况，联系北海塔台、站调、机场指挥中心相关单位确认备降可保障后，决定前往北海备降，待落地观察湛江后续天气趋势再飞往湛江。

(五)签派处置

1.处置优点：

(1)全程监控湛江机场及航路天气，并持续与湛江气象了解情况及监控航班动态；

(2)航前准备时对机组讲解天气及备降预案，并及时空中支援机组天气和备降决策；

(3)放行时酌情携带油量考虑充足；

(4)备降后，严格监控天气并考虑备降场及目的地机场距离近，控制后续航班直至天气完全好转后起飞，避免二次备降发生。

2.处置缺点：

(1)过于相信湛江气象的乐观趋势，存在保证航班正常的侥幸心理；

(2)对系统性天气判断不足，未将航班控制在地面。

(六)运行结果

后续确定湛江机场降水回波消散，无危险天气后，航班于 17:11 从北海起飞，18:17 安全到达湛江。后续航班顺延执行，地面各保障单位妥善处置延误航班旅客，未造成群体性事件发生。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.623 条 气象条件的熟悉;

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告；

CCAR 121.633 条 仪表飞行规则的签派或者放行；

CCAR 121.639 条 仪表飞行规则国内定期载客运行的目的地备降机场；

CCAR 121.643 条 备降机场最低天气标准；

CCAR 121.657 条 燃油量要求；

CCAR 121.663 条 计算所需燃油应当考虑的因素；

CCAR 121.677 条 国内、国际定期载客运行的签派责任。

五、处置要点

1.机组卫星电话通报时，根据机组通报的最新天气信息，同时与气象共同分析天气影响持续时间，确认备降场保障能力和机组执勤期裕度等综合研判，快速给机组备降决策建议并做好后续地面相关支持。

2.备降航班落地后，考虑备降场及目的地机场距离近，要严格监控天气并控制后续航班直至天气完全好转后起飞，同时关注旅客情绪(有无终止行程、群体性事件)等，确认舱单与实际一致后起飞，避免二次备降。

六、风险管理及改进措施

1.风险一：备降后有旅客终止行程，出现舱单与实际人数不符情况。

管控措施：落地后通知机组及地面地服做好旅客安抚工作，并记录好旅客终止行程人数及行李情况，同时将信息准确传递至机场配载及 AOC 配载席位。对舱单进行交叉检查，最终与机组进行复核无误后航班正常起飞。

2.风险二：备降航班因目的地天气影响导致二次备降。

管控措施：备降后与目的地机场预报电话沟通，明确天气彻底消散时间并向机组做好讲解。放行时多加额外油，同时持续关注机场实况及预报天气报文并及时向机组做好讲解。

改进措施 1：充分考虑天气预警情况进行调时，调时充分也能避免航班因天气标准不够无法放行导致的航班临时推延误，进而导致正

常率下降或机组超时等。

改进措施 2：针对某些机场气象预报准确度不高的情况，可根据历史气象资料进行统计分析，并由研讨进行放行决策，这类机场偏向保守审慎放行。

2.1.1.5 冰雪天气返航案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.D.(1).a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报；

● I.E.(2)飞行计划/签派放行-危险天气-跑道污染；

● I.E.(5)飞行计划/签派放行-危险天气-结冰；

● I.F.(2).j 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-着陆性

能；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● III.A.(6)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-空中改航/备降；

● III.A.(8)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-备降程序。

二、案例对应的其他知识与能力

气象资料的持续收集；

运行监控手段的使用。

三、事件经过与分析(涉及时间均为北京时)

(一)航班信息

2 月 21 日 XX2134 烟台 10:15-11:45 沈阳，后续衔接航班 XX2135 沈阳 16:25-17:55 烟台，A320 机型，最后储备燃油参考值 1.2T。

(二)天气/情报/资料信息

1.放行时起飞机场实况预报：

METAR ZSYT 210000Z 22006MPS CAVOK 06/04 Q1028 NOSIG=

TAF ZSYT 202112Z 2100/2124 21007G13MPS 6000 FEW010 BKN023 TX09/2105Z TN00/2121Z TEMPO 2104/2110 2500 -RA SCT006 BKN013 BECMG 2105/2106 27004MPS=

2.放行时目的地机场实况预报：

METAR ZYTX 210030Z 14001MPS 0900 R24/1400N RASN

SCT006 OVC026 01/M00 Q1026 NOSIG=

TAF ZYTX 201909Z 2100/2124 19004MPS 2000 -RASN BKN033 TX03/2106Z TNM06/2121Z TEMPO 2100/2104 0700 RASN BECMG 2105/2106 4000 -SN BECMG 2114/2115 NSW =

3.放行时备降机场实况预报:

METAR ZYHB 210000Z 13003MPS 090V160 5000 -SN BR SCT023 M04/M05 Q1025 NOSIG=

TAF ZYHB 202106Z 2100/2124 14004MPS 2000 -SN BR BKN020 TXM01/2106Z TNM11/2118Z TEMPO2100/2102 1200 TEMPO 2102/2108 0700 SN FZFG BECMG 2110/2112 3000 BR=

4.备降场烟台、哈尔滨，备降烟台油量 2.5T，备降哈尔滨油量 1.8T，额外油 1600kg(可盘旋等待 55 分钟)。

5.沈阳机场发布重要航行通告如下:

【ZYTX】C0132/23 NOTAMN 2302210600 -- 2302211200

本场不接收进港航班，因降雪。

SW 0217/23 ZYTX

02210920 24 5/5/5 100/100/100 NR/NR/NR DRY SONW/DRY SONW/DRY SONW

RWY 24 CHEMICALLY TREATED.

(三)放行分析

1.按照通告推迟预飞时间至 10:50，预达沈阳 12:00;

2.10 点沈阳机场实况报文发布后，签派咨询沈阳气象，告知目前

中雪，后续维持该雪况直到午后，机场温度 1℃，道面不会结冰，飞机预达 12 时 RVR 在标准之上，据此评估着陆距离：

在湿跑道上放行着陆距离为 RLD 湿=ALD 干 x1.67×1.15，可在 FLYSMART 软件计算得出，如下图所示，沈阳 RWY24RLD 为 1657 米；

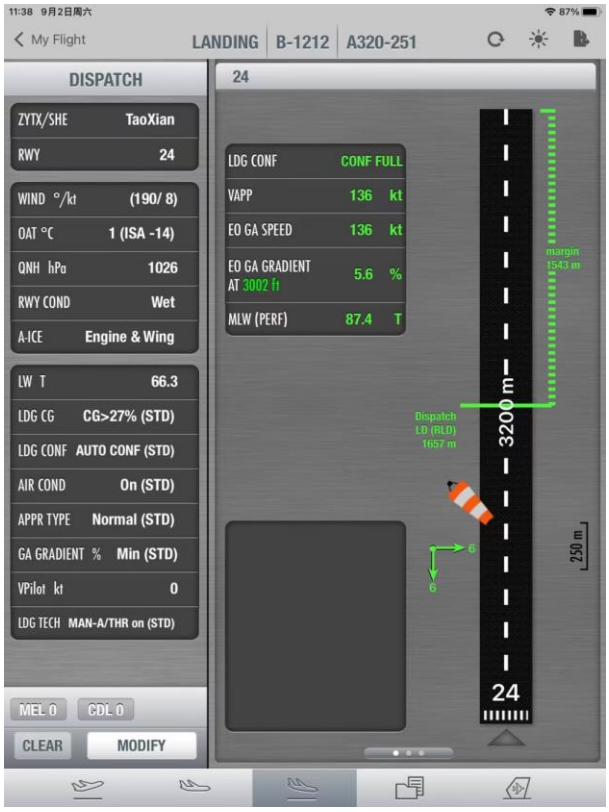


图 1 沈阳 RWY24 着陆距离计算示意

3.与机组沟通讲解后放行。

(四)运行处置

10:47 航班从烟台起飞，预计落地沈阳时间 12:00，持续监控沈阳天气如下：

METAR ZYTX 210230Z 22001MPS 0700 R24/0800V1100D SN SCT005 OVC026 00/M00 Q1025 NOSIG =

METAR ZYTX 210300Z 21001MPS 0500 R24/0650D SN SCT005 OVC026 00/M00 Q1024 BECMG TL0430 0800 =

METAR ZYTX 210330Z 21001MPS 0500 R24/0600N SN SCT005 OVC026 00/M00 Q1024 NOSIG =

11:37 电话询问沈阳气象，目前中雪，预计 14 点前 RVR 在边缘波动，14 点后转小雪；

11:40 电话问询哈尔滨气象，目前小雪，后续整体天气以小雪为主，影响不大；

11:42 机组下发 ACARS 询问沈阳天气，若备降则去哈尔滨；

11:47ACARS 上传沈阳天气，并告知机组在沈阳按额外油可等待 55 分钟；持续监控目的地机场及备降机场天气：

METAR ZYTX 210400Z 21001MPS 0400 R24/0450N +SN SCT005 OVC026 00/M00 Q1023 BECMG TL0530 0700 SN =

METAR ZYHB 210400Z 13003MPS 2000 -SN BR OVC020 M02/M03 Q1022 BECMG TL0430 3000 =

12:03 询问沈阳气象，告知目前大雪，降雪强度突然加大，预计持续时间 20-30 分钟，后续 RVR 可能会上升；

12:31 上传 ACARS 告知机组天气及决断油量为 4.5T；

METAR ZYTX 210430Z 21002MPS 0300 R24/0400N +SN SCT005 OVC026 00/M00 Q1023 NOSIG =

12:47 机组 ACARS 下发等至 12:50 后去备降；

12:55 上传 ACARS 建议机组可以去哈尔滨备降；

12:59 监控到航班轨迹返航烟台，并和沈阳站调得到证实；

13:00 签派评估返航烟台油量；

13:04 机组 ACARS 告知考虑哈尔滨小雪天气，计划返航烟台；

13:06ACARS 询问预计落地烟台时间为 14:05，预计落地剩油为 2.4T，随后协调烟台保障备降；

14:10 航班落地烟台。

四、案例对应的规章、规范或文件

AP-117-TM-2019-01《民用航空气象预报规范》；

民航规【2020】7 号《航班备降工作规则》；

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》；

CCAR 121.99 条 气象服务；

CCAR 121.555 条 飞行中燃油管理。

五、处置要点

1.气象报文解读。应熟练掌握 AP-117-TM-2019-01《民用航空气象预报规范》中 BECMG、TEMPO 等趋势含义，重点关注降雪衍生的低能见风险，综合做出天气趋势判断。

2.道面状况、着陆距离评估。在湿跑道或污染跑道上运行时，必须使用性能图表或性能软件对着陆距离进行计算，空客机型依据 2021 年启用的“全球报告格式(GRF)新版雪情通告，使用 FLYSMART 的 LANDING 模块进行着陆性能计算，需要注意跑道状况与 FLYSMART 污染物描述的匹配，详见下表：

跑道状况代码	污染物种类及深度	FLYSMART着陆模块（Dispatch）	FLYSMART着陆模块（In-Flight）
6	干	Dry	6-Dry
5	霜	WET	5-Good
	湿[跑道表面覆盖有任何明显的湿气或深度不超过3毫米（含）的水]		
	雪浆[深度不超过3毫米（含）]		
	干雪[深度不超过3毫米（含）]		
	湿雪[深度不超过3毫米（含）]		
4	压实的雪（外界气温-15摄氏度及以下）	Compacted Snow	4-Good to medium
3	湿（“湿滑”跑道）	Slippery Wet	3-Medium
	压实的雪面上有干雪（0-100毫米/含）	Dry Snow	
	压实的雪面上有湿雪（0-30毫米/含）	Wet Snow	
	干雪（3-100毫米/含）	Dry Snow	
	湿雪（3-30毫米/含）	Wet Snow	
	压实的雪（外界气温高于-15摄氏度）	Dry snow	
2	积水（3-13毫米/含）	Standing water	2-Medium to poor
	雪浆（3-13毫米/含）	Slush	
1	冰	不允许放行	不允许着陆
0	湿冰	不允许放行	不允许着陆
	压实的雪面上有水		
	冰面上有干雪、湿雪		

图 2 跑道状况与 FLYSMART 污染物描述图

当遇到跑道状况代码降级，建议使用跑道状况评估矩阵中降级后的跑道状况代码类别的污染物进行着陆计算，举例：

(SNOWTAM 2264EFHK

11130745 04L 6/5/5 NR/100/100 NR/NR/NR DRY/WET/WET

11130808 04R 6/6/6 NR/NR/NR NR/NR/NR DRY/DRY/DRY

11130757 15 5/5/6 25/25/NR NR/NR/NR ICE/ICE/DRY

15 SEC A CC DOWNGRADED. 15 SEC B CC DOWNGRADED.

04L TAKEOFF SIGNIFICANT CONTAMINANT THIN CC 6/5/5.

15TAKEOFF SIGNIFICANT CONTAMINANT DRY DUE TO SMALL COVERAGE CC5/5/6. 15 FRICTION LEVEL SIGNIFICANTLY VARIABLE.)

报文解读：15 跑道前两段覆盖有小于 25%面积的冰，正常情况下应该报 CC 6。但是 15 跑道的 A/B 段有降级的情况，所以最后 15 跑道的跑道状况代码是 5/5/6。这种情况在 FLYSMART 使用等效的 WET 进行着陆性能计算。

另外某些机场未按照国际民航组织制定的 GRF 评估湿污染道面发布雪情通告、跑道状况矩阵，此类机场建议参考气象报文/雪情通告中污染物及深度，在 FLYSMART 中选取对应污染物进行性能计算。

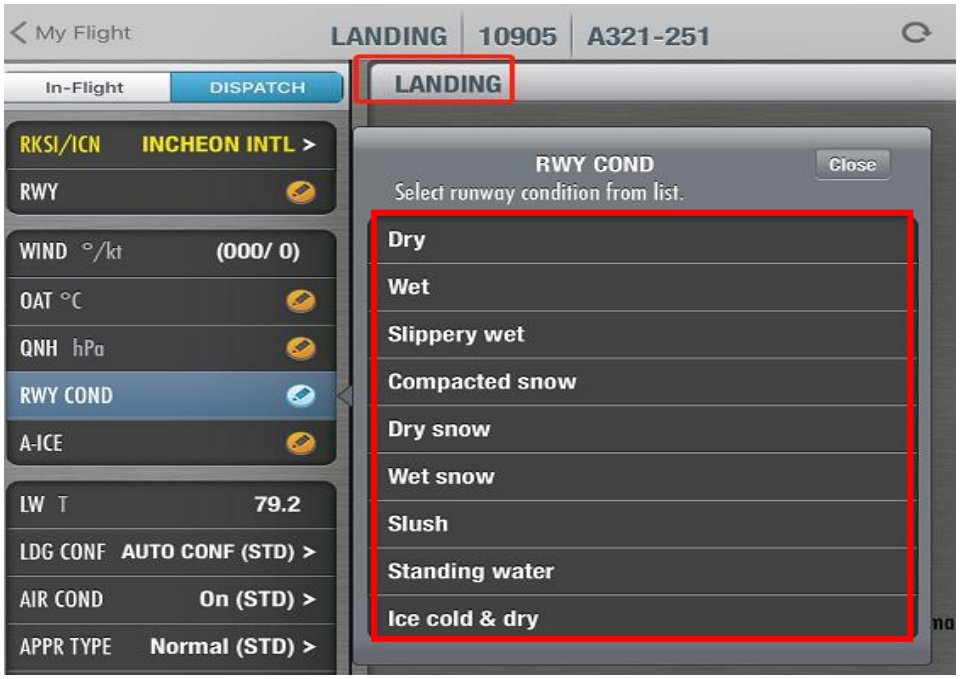


图 3 FLYSMART 着陆性能计算界面示意

3.跑道不运行条件。应掌握道面除冰对航空器运行的限制，如遇机场跑道关闭、不接受进港航班，综合判断控制航班起飞时间。

4.备降或返航决策后，要注意评估油量是否满足规章、手册要求。

5.沟通与协作，持续监控运行变化，及时通报，协调备降机场，提供地空支持。

六、风险管理及改进措施

1.重视放行预案讲解

针对东北地区系统性降雪天气，放行前和起飞前需与机组充分沟通备降预案。计划中第一备降场为烟台，第二备降场为哈尔滨，放行资料中哈尔滨有小雪天气。

签派员空中 ACARS 建议机组选择相对较近的哈尔滨备降，最后机组倾向于天气更为稳定可靠的烟台备降。

在放行讲解时有效沟通预案才能避免机组与签派员意见不一致。

2.决策预案

1)应在航班正常性和备降概率之间进行权衡。

根据航班正常性管理办法，按签派员推迟的起飞时间，该航班有可能落地正常，冒着备降风险去争取可能的落地正常得不偿失，且在沈阳计划大过站(4 小时 40 分)，有足够时间消化前序航班的延误；

目的地机场天气预报趋势相对乐观，但预达时间仍处于边缘状态，航班航程时间较短情况下可持续观察实况，待实况稳定后再起飞，配合额外油防止天气波动或反复，以此降低备降概率。

2)以此类推，对于飞往气象预报能力偏弱地区的航班，如果后续能够消化延误不会造成更多的航班不正常，延误航班可采取更加稳妥的放行策略。

2.1.2 情报资料监控

2.1.2.1 空中航路偏置处置案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

● I.F.(2).l 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据-飘降和释压；

● III.A.(2)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-空中交通管制更改航路以及公司和机组的通信联络要求；

● III.B.(1)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-语音和数据链通信要求；

● III.B.(5)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-飞机通信寻址和报告系统(ACARS)。

二、案例对应的其他知识与能力

空管协调；

偏置航路分析。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(武汉-乌鲁木齐)航班，B738(12min 氧气)执行，运行部分航段受航路偏置通告影响。

(二)航路偏置通告信息

ZLHW 兰州情报区 C2191/21 2108130830- 2108131230 EST

E)B215(XXX-XXX)航段需向南偏置 20 海里运行；

通告影响航班：XX1234 武汉-乌鲁木齐。

(三)决策及处置

08:10，XX1234(武汉-乌鲁木齐)起飞；

08:15，临时航路偏置通告，影响 XX1234，签派员及时监控到该通告；

08:30，签派员致电兰州区调询问 XX1234 航班是否可以正常听从管制指挥绕航，兰州区调回复可以正常听指挥进行偏置飞行；

08:45，签派员将航班航路与通告中的受影响偏置航路进行比对分析(包括：耗油、高度、备降场等)，发现航路经过较高的地形区域，于是协同性能席位一起进行飘降释压分析；

08:55，签派员得出比对结论:该偏置通告航段受飘降释压影响，需要 22 分钟氧气飞机执行；

09:00，签派员再次致电兰州区调询问 XX1234 航班是否可以按照原航路正常飞行，而不采取偏置方案，区调回复：不行；

09:05，签派员上报值班领导，开启会商决策；

09:08，签派员致电机组，告知通告情况和释压分析结果，明确表明飞机不能执行偏置航路飞行，并询问机组意见；

09:20，因航班预计到达偏置区域 10:00，离通告预计结束时间还有 2 个半小时，且通告没有具体结束时间，油量不够等待到通告结束。备降兰州存在落地超重和起飞限载严重等问题，和机组共同决策航班返航武汉，并进行油量和落地重量的评估，均满足需求。

(四)运行结果

10:40，航班落地武汉。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR 121.97 条 通信设备;

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任;

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告;

CCAR 121.329 条 涡轮发动机飞机用于生命保障的补充供氧要求;

CCAR 121.333 条 具有增压座舱的涡轮发动机飞机应急下降和急救用的补充氧气要求;

CCAR 121.191 条 涡轮发动机驱动的飞机的航路限制——一台发动机不工作。

五、处置要点

1.对于更改航路走向的通告,需要注意改航后的航路属性(国内航路，临时航路等)以及运行限制(涉及延伸跨水运行，PBN 运行等)。

2.对于有高山区域的航线，要注意飘降释压分析，确认飞机的氧气能力是否满足要求。如飞机的氧气能力无法满足，则必须改航或备降。

3.如决策备降或返航，要注意评估油量和落地是否超重，以及航班运行恢复的起飞限制。

六、风险管理及改进措施

1.对于禁航、机场关闭、设施变化等对运行有重大影响的通告信息，签派员在获取后要及时通知机组，并采取迅速评估措施。

2.因实际运行的不确定性，对于经常发布活动通告的区域，在计划阶段酌情增加携带油量，并为机组做好放行讲解。

3.对于影响航班运行的限制因素分析及处置决策，要学会利用AOC 各专业驻席的力量进行进一步协调会商，做出最佳处置方案。

4.重要的通告影响及评估结果，需及时向上汇报以帮助其他受影响航班处置。

2.1.2.2 布拉格-西安空中禁航案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(3)飞行计划/签派放行-规章要求-识别飞行期间可能影响飞行安全的其他信息，并及时向机长提供这些信息；

● I.H.(2)飞行计划/签派放行-签派实践应用-人为因素，团队合作、沟通和信息交流；

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决；

● III.A.(6)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-空中改航/备降；

● III.B.(5)(9)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-飞机通信寻址和报告系统(ACARS)、卫星通信(SATCOM)。

二、案例对应的其他知识与能力

航路禁航处置；

航班运行监控；

空管协调；

备降决策。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

5 月 31 日，XX1234(布拉格 00:05-10:00 西安)。

(二)天气/情报/资料信息

适航。

(三)运行信息

XX1234(布拉格-西安)航班，起飞后兰州情报区发布禁航通告，夜班监控签派员收到禁航通告并及时评估，预计航班受禁航影响联系区调协调未果，空中临时申请改航，飞机安全落地，避免了不安全事件的发生。

(四)决策及处置

00:18，XX1234 航班起飞；

00:21，收到航行通告：北京时间 07:10-07:50 之间 B330 从 MORIT(入境点)至雅布赖之间全高度禁航，评估 XX1234 航班预计 07:50 过 MORIT 点，不受通告影响，签派员联系机组，提示过 MORIT 点的时间控制在 07:50 之后；



03:39，收到 C1300/21 通告，B330 航路全高度禁航，禁航时间更改为 07:50-10:00；



04:00，签派员收到签派监控系统告警，签派员评估 XX1234 航班受该通告影响；

04:10，签派员将通告情况通知机组；

04:11，签派员联系兰州区调，告知 XX1234 航班已经在空中，协调禁航是否有备份方案，区调回复 05:10 给回复；

04:19，通报签派值班主任和公司值班经理；

04:30，联系情报、航务、性能席位进场规划改航方案：从俄罗斯 NOSPI 经 NIXAL 入境绕开禁航区域回西安，性能、油量满足改航要求；

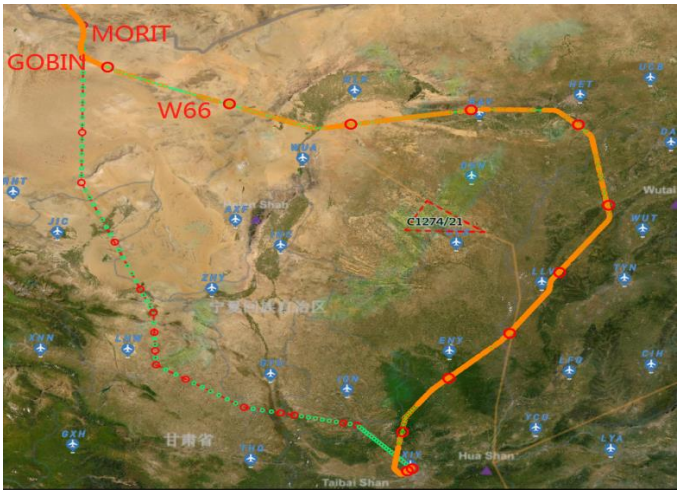
04:43，报部门领导，部门领导要求先制定改航方案；如果油量不足，降落至国内机场补油；

05:10，联系兰州区调协调结果，区调回复 05:20 再联系确认；

05:20，兰州区调回复在 06:30 会去协调确认是否可用原航路，同时区调确认 MORIT(入境点)-GOBIN 航段可用(通告显示该航段不可用)；

05:30，情报、航务、性能席位重新规划从 MORIT 入境-GOBIN-呼和浩特改航方案，性能、油量满足改航要求；

改航航路：GOBIN W66 DKO W69 BAXOD B208 TYN W87 GODON W43 GUTRU W47 LOVRA DCT ZLXY



06:55，签派员与兰州区调确认原航路不能协调，必须改航。随即通知航务席拟定改航申请，并传真至总调监控中心；

07:25，航务席确认改航航路已批复；

07:27，联系机组通报改航方案，再次确认改航航路具体走向，提醒机组入境点前再次与空管确认改航事宜；

07:50，XX1234 航班从 MORIT 入境，07:52 经 GOBIN 进入改航航路。

(五)运行结果

09:56，航班落地西安。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告；

CCAR 121.651 条 初始签派或者放行、重新或者更改签派或者放行；

AC-121-FS-2019-133 《航空承运人运行监控实施指南》。

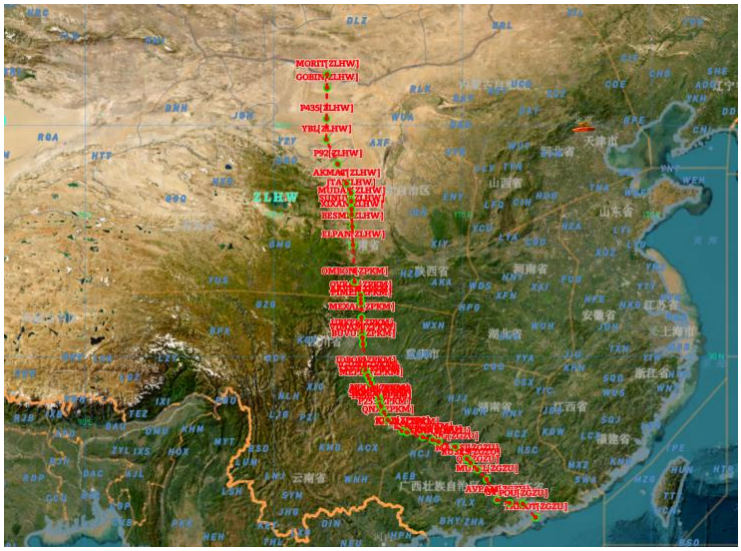
五、处置要点

1.航班监控到位。签派员收到相关通告，第一时间评估。特别针对放行签派员和监控签派员不是同一人时，尤其关注放行要素的变化，及时处理。

2.专业基本功牢。当班签派员责任心强、专业能力强，及时监控、快速评估禁航通告对航班的影响，为后续多部门团队协作高效改航留出了充足的时间。(改航评估一般需要做出航路规划及航线释压供氧等性能分析，根据航路规划评估油量是否满足改航方案，并向局方申请改航批复。这里需要注意，还有一种绕飞禁航区域方式为“听从管制指挥”，“听从管制指挥”一般无需批复。)

3.决策方案多样。案例中考虑了多种处置方案，如与空管协调原航路、备降其他机场、空中改航等。

4.较好情景意识。充分认识兰州情报区、乌鲁木齐情报区禁航的特殊性、复杂性。此案例中涉及的 B330 航路(北端为 MORIT(中蒙国境点)，南端航路点 TAMOT)经常性临时禁航，对乌鲁木齐-昆明、浦东-乌鲁木齐、西安-克拉玛依等国内航线以及布拉格-西安、西安-莫斯科等国际航线均会有较大影响，尤其是国际航线一般会在航班起飞后发布临时禁航通告，签派员对此应有充分的情景意识，提前制定备份预案以应对可能的突发禁航情况。



六、风险管理及改进措施

1.对于航路禁航、机场临时关闭、助航设施变化等对运行有重大影响的通告。签派员在获取后及时分析，第一时间通知机组。

2.对于还未起飞的航班，如禁航分析难度较大，预计评估时间较长，应在地面完成相应评估后再放行。同时，因实际运行的不确定性，对于经常发布禁航通告的区域，如兰州、乌鲁木齐区域，在计划阶段酌情增加携带油量，并为机组做好放行讲解。

3.对于已在空中运行的航班，需加强跟踪监控。如遇禁航等突发事件，边处置，边上报。做好信息通报，根据事件发展，做好预案，调动各类优质资源，提高航班支持和决策力度，寻找多途径解决方案。

4.加强系统建设，依托系统对此类临时通告进行快速、准确地告警，提高签派员的应对处置效率。

2.1.2.3 浦东-迪拜空中改航案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(4)飞行计划/签派放行-规章要求-解释航班运行过程中需要监控的要素，并讨论飞行签派员在航班监控和机组决策支持方面的职责；

● I.H.(1)飞行计划/签派放行-签派实践应用-签派资源管理；

● I.H.(2)飞行计划/签派放行-签派实践应用-人为因素，团队合作、沟通和信息交流；

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决；

● I.H.(5)飞行计划/签派放行-签派实践应用-备份方案的形成和评估；

● III.A.(6)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-空中改航/备降。

二、案例对应的其他知识与能力

航班运行监控；

空中改航处置。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

2 月 27 日，XX1234(浦东 13:04-迪拜)。

(二)天气/情报/资料信息

适航。

(三)运行信息

XX1234 浦东-迪拜起飞后，监控到巴基斯坦整个空域关闭，航班空中改航，最终正常着陆迪拜机场。

(四)决策及处置

13:03，XX1234(浦东-迪拜)航班起飞；

15:14，其他航司的某个航班在印巴区域受流控影响，本公司签派班组长了解到此信息后，第一时间作出反应：通知放行席位梳理本航司飞往或飞越印度及巴基斯坦两国情报区的航班，重点关注在空中的航班，查出可能受影响 2 个航班：XX1234(浦东-迪拜)、XX4321(浦东-新德里)。此信息立即上报至签派值班主任；

15:31，巴基斯坦卡拉奇情报区发布最新通告，巴基斯坦整个空域关闭；

```
ZCZC AOB1633 270733
GG ZSSSAOCX
270731 ZSSSOIXX
OPKC
(A0200/19 NOTAMN
Q)OPXX/QRAXX///W/000/999/
A)OPKR OPLR B)1902270730 C)1902282359 EST
E) PAKISTAN AIRSPACE IS CLOSED.
F)SFC G)UNL)
NNNN
```

签派值班主任上报公司运行值班经理，公司及中心领导立即来到运行大厅，迅速进入决策前的情报汇集分析工作中。召集情报、性能、航务席位为决策做准备；

首先，针对 XX4321(浦东-新德里)航班，签派员联系新德里站长，

确认印度地区空域受流量控制影响外，航班落地不受影响。签派员立即卫星电话联系空中的 XX4321 机组，把情况告知并建议机组继续往前飞，空中监控好油量并随时保持与签派的联系；

其次，针对 XX1234(浦东-迪拜)航班，该航班于 13:04 在浦东机场起飞，计划航路途径印度和巴基斯坦两国空域， 此时飞机刚进入昆明情报区，距离飞抵关闭空域区域的时间只剩 3 小时。



在会商后制定了两套方案:

方案一：XX1234 航班继续往前飞，需重新规划空中改航航路，避开巴基斯坦空域，并根据改航方案申请航路批复。此方案的缺点在于改航批复必须在航班到达改航点前申请下来，而南亚区域申请批复耗时较长。如果申请不成功，航班备降到国外机场后需跟进的保障工作较为复杂，需要花费更多的精力准备。另外改航航路需考虑机上剩余油量，评估可改航距离；

方案二：XX1234 航班就近在成都或昆明机场备降，待形势明朗并获得航路批复后再飞往迪拜。该方案的缺点在于航班在起飞仅仅 2 个多小时后就需要备降，机上油量将导致落地重量超重，或需空中盘旋耗油。

16:06，签派班组长与新德里站长取得联系，站长告知:针对空中

受限制的航班，印度空管将无需批复，临时指挥飞机从印度中部直飞至 VAHH 机场附近，然后穿越古杰拉特地区，直接从阿拉伯海上直飞至迪拜机场，从而避开关闭的巴基斯坦空域；



签派员通过 FLIGHT AWARE 网站查看该地区所有航班的走向情况，验证了此条信息的可行性；

16:10，公司决策团队当即决定 XX1234 航班继续往前飞；

16:20，运控值班团队立即着手改航事宜，情报席位制作新的改航航路，性能席位对改航航路的释压飘降程序等特殊程序进行分析，签派席位制作新的油量计划，均满足规章要求。签派员立即将新的改航计划随同其他飞行资料，利用机载 WIFI 以最快的速度传送给机组，并向机组就新改航航路进行了说明。航务席位后续跟进，按照改航航路方案申请该航线的新批复至 3 月底。

(五)运行结果

23:42，XX1234 航班在迪拜机场落地。随后的回程航班也沿着新批复后的改航航路顺利返回。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况；

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告；

CCAR 121.651 条 初始签派或者放行、重新或者更改签派或者放行；

CCAR 121.657 条 燃油量要求；

AC-121-FS-2019-133 《航空承运人运行监控实施指南》；

AC-121-FS-2009-32 《签派资源管理训练》。

五、处置要点

1.仔细研判，快速响应。

获悉影响航班运行的信息，运行人员应坚持“边处置，边上报”原则，上报信息的同时，快速核实信息，梳理分析可能受影响的航班，快速调动 AOC 资源、寻求专家支持，多维度思考解决问题。研判事件，分析到位，结合自身公司特点，为后续的决策提供了基础。

2.梳理航班，分级控制。发生紧急情况导致空域关闭时，需要对关闭空域内机场、途经该空域的航线梳理。需处理的航班如下：

1)空中马上受该空域影响的航班，给出改航或是备降返航的方案。

2)地面马上要起飞的受影响的航班，控制航班暂缓起飞。

3)空中受影响距离较远的航班，考虑改航等措施。

4)受影响且离起飞时间较远的航班，等消息明确后再执行。

3.明确分工，团队协作。

根据工作负荷，做好团队分工与协作，安排专人处置，明确职责。根据航班情况重新调整班组资源，需专派签派员跟踪、监控、处置非正常航班，团队其他成员接手其他正常航班，合理分配工作负荷。

改航评估一般需要做出航路规划及航线释压供氧等性能分析，根据航路规划评估油量是否满足改航方案，并向局方申请改航批复。这里需要注意，国际航班与国内航班的改航申请可能存在差异，对于国际航班，可能存在的批复不及时，沟通不顺畅等情况，可联系代理人员协助向当地民航局协调申请，以提高突发情况的处置效率。

4.签派员值班过程中需关注国际形势，如有突发事件(地区冲突、自然灾害等)，需及时跟进了解事件对航班运行的影响，必要时可与其他航司沟通以进一步了解事件详情。尤其是重点区域，要加强关注，例如鉴于目前国际形势，欧洲航班需要额外关注俄乌局势，并尽量避免在上述区域内运行。

六、风险管理及改进措施

1.加强与空管沟通联系。处置过程中应加强与空管之间的联系沟通。尤其对于国际航班，要确保与国外空管沟通的顺畅性。

2.熟悉地区特点。不同地区管制对于空中改航要求不同。改航航路除航路批复外还需经过性能分析以确保满足要求。

对于突发情况，当地管制一般会对空中航班进行特殊处置，尤其是在需要申请和批准空中改航的地区，签派员可以致电当地管制了解具体的处置方案，再评估公司拟定的空中改航方案是否合适。

3.增强情景意识。通过案例学习和举一反三的方式，加强非正常

情况处置能力培训；通过 DRM 训练，提高对突发事件的敏感度和情景意识。

2.1.3 飞机适航监控

2.1.3.1 空中自动驾驶故障案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

● I.F.(9).b 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-自动飞行；

● III.B.(1)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-语音和数据链通信要求；

● III.B.(5)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-飞机通信寻址和报告系统(ACARS)。

二、案例对应的其他知识与能力

自动驾驶相关的飞机运行能力。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(乌鲁木齐-长沙)航班，起飞后空中自动驾驶故障。

(二)决策及处置

08:38，XX1234 起飞；

08:49，XX1234 机组报告空中爬升阶段飞机两部自动驾驶故障，值班签派员查询 QRH 手册，并立即通知飞行、机务、值班主任；

08:53，签派 VHF 联系机组得知，已按 QRH 操作，故障无法消除，要求人工操作飞机;。

1.判断故障影响

09:00，根据手册规定，签派员判断自动驾驶故障不能执行 RVSM， RNAV， RNP， CATI 自动着陆;

签派员协调管制航班执行非 RVSM，并评估沿途航路通告及目的地机场天气，其他运行限制无影响。

2.故障决策

09:10，因飞机起飞仅 20 分钟，若决策返航乌鲁木齐排故，落地超重需盘旋耗油 2 个多小时，综合评估后决策航班继续飞往长沙。

3.降低不良影响

09:25，新疆分公司联系总部请示公司级决策，协调湖南分公司代飞后续航班;

09:35，签派员通过运行监控系统监控航班及沿途天气、通告，运行条件良好。

(三)运行结果

12:39，航班正常落地。后续航班已调整其他飞机带飞，后续航班正点起飞。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任;

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长

的通告；

《FCOM》、《QRH》。

五、处置要点

1.对于空中出现的故障，及时组织飞行、机务等部门紧急会商，为机组提供技术支持，把决策建议通知给机组并确认机组意图，对航班后续运行保持重点监控。

2.在 QRH 内容不全面情况下，签派员可以通过 MEL 手册为辅助工具获取故障的相关运行限制。但处置流程以 FCOM 或 QRH 为依据。

3.执行非 RVSM 时，需要降低高度飞行，签派员需要及时评估航班油量。

4.对于空中故障等特情事件，需要签派员记录事件经过并上报值班领导。

5.如遇飞机重要系统故障，应配合公司启动相应的紧急响应，并将故障信息通报给管制部门和机场等相关单位，寻求必要的帮助。

6.航班决定返航或航路备降时，因机载剩油过多，注意评估落地是否超重。

7.飞机系统故障需要考虑落地后的维修保障工作(非紧急情况)，优选有维修能力的基地和有运力的分子公司基地，便于后段航班的恢复，减少延误。

六、风险管理及改进措施

1.对于空中故障综合考虑各方面的因素，做出科学决策，降低公

司运行成本。

2.对于空中故障航班，需加强跟踪监控，随时关注目的地机场、备降场的天气、通告等运行状况，及时向机组反馈相关信息，避免不利于航班运行的风险叠加，导致安全问题发生。

3.及时启动决策会商机制，优化运力协调代飞，避免后续航班恶性延误。

2.1.3.2 B737 空中飞机翼身过热灯亮案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

● I.F.(9).l 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-火警探测和防火系统；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● III.A(3)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-重新递交空中交通管制飞行计划。

二、案例对应的其他知识与能力

空中飞机故障处置；

改航工作流程。

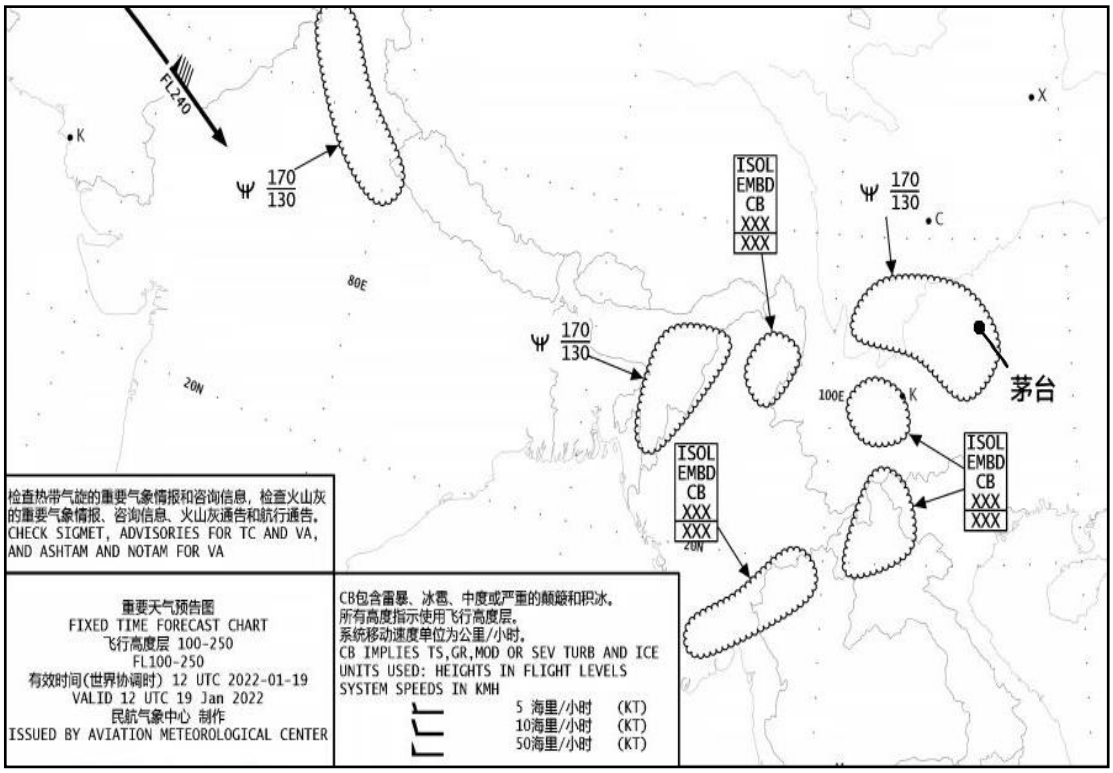
三、事件经过与分析

(一)航班信息

1 月 19 日，南京-茅台(18:50-21:30)航班，B737-700 飞机，实际航班于 19:40 从南京机场起飞，预计 21:50 在茅台机场落地。19:50 飞机在合肥区域高度 6000 米左侧翼身过热灯亮(wing-body overheat)，机组执行完 QRH 检查单灯没灭，并通过卫星电话告知签派，经综合评估决定先继续飞行，后 20:10 签派通过卫星电话通知机组，目的地机场茅台区域存在积冰条件，建议备降昆明。22:10 航

班正常落地昆明，后机务排故检查为左发动机吊架处的探测器故障。

（二）天气信息



根据重要天气预告图判断，茅台区域 13000ft-17000ft 高度预计有中度积冰。同时查看重要气象情报 SIGMET(包含航路上发生或预期发生的严重积冰)、低空气象情报 AIRMET(包含在 FL100 以下出现或预期出现的中度积冰)，无 SIGMET、 AIRMET 积冰报文。

(三)故障影响分析

1.查询 QRH

飞机在合肥区域左翼身热灯亮，执行完检查单灯没灭，签派获知飞机状态及机长意图后，立即通知 AOC 值班经理、飞行技术支持、机务开展“AOC 会商”，查阅快速检查单 QRH，飞机是左组件关、

左引气关、机翼防冰电门关状态。需要避开使用机翼防冰的积冰条件。



WING-BODY OVERHEAT

翼身过热
（WING-BODY OVERHEAT）

YA613 - YN674

状况： 引气管道漏气引起过热。

目的： 隔离引气管道泄露。

1 ISOLATION VALVE 电门 . . . . . CLOSE

2 选择一项执行：

◆右侧的 WING-BODY OVERHEAT 灯亮：

►►跳至第 3 步

◆左侧的 WING-BODY OVERHEAT 灯亮：

►►跳至第 7 步

7 L PACK 电门 . . . . . OFF

另一个组件在飞行中襟翼收上时调节到高流量。

8 1 号引气电门 . . . . . OFF

9 WING ANTI-ICE 电门 . . . . . OFF

这可以防止机翼上可能出现的不对称积冰情况。

10 避开需要使用机翼防冰的结冰条件。

2.通过 FCOM 手册查看机翼防冰操作

1)在地面，当存在结冰状况或者预期存在结冰状况时，在发动机起动与起飞之间的整个地面操作过程中，使用机翼防冰，除非根据批准的地面除冰程序，通过施加 II 类或 IV 类防冻液进行保护。当 OAT 高于 10 摄氏度，不要使用机翼防冰；

2)在空中，当驾驶舱风挡框架、风挡中央柱或风挡雨刷臂上有

积冰时，都表明存在结构结冰情况，此时需要接通机翼防冰。或在积冰之前使用机翼防冰，只在中度或严重的结冰情况下长时间飞行时(如等待)，使用机翼防冰系统作为防冰器。当 TAT 高于 10 摄氏度时，不使用机翼防冰；

因此，避开需要使用机翼防冰的结冰条件就是避开空中航路积冰区域。

3.参考 MEL 处置

起飞后 MEL 不作为放行和决策依据。为了更全面地了解故障信息，签派员查询 MEL 为机组提供建议信息：

26-12-01　　翼身过热探测系统（左）
Wing-Body Overheat Detector System (Left)

修复期限	安装数量	放行所需数量	程序
C	1	0	(O)

备注或例外

目的地机场为高高原机场的起飞站，不允许失效。

ER延程飞行不允许失效。

除以上限制外允许失效，条件是：

A. 仅使用右侧的空调组件和发动机引气进行增压；

B. 除发动机起动外，禁止使用APU;

C. 除发动机起动外，隔离活门和左发引气活门在工作中保持在关闭位；

D. 飞机不能在已知或预报结冰的条件下运行。

E. 飞行高度保持在FL250或者以下。

F.必须遵守MEL 21-01-01-01项中对于左组件不工作的限制。

飞机进入单组件、单引气的工作状态，基于飞行机组的判断和飞行技术，机长参考 MEL 高度限制将飞行高度下到 25000ft 以下，以增加安全余度。

(四)运行决策及处置

1.评估天气

故障要求避开空中航路积冰区域。查看重要天气预告图、

SIGMET/AIRMET 等气象资料，目的地茅台机场区域高度 13000ft—17000ft 存在积冰区域，预计需要使用机翼防冰。与机组共同评估决策飞机可先继续执行，签派重新制作计算机飞行计划评估单组件飞行高度下降后油量影响及备降场。

第一备降场为昆明，备降昆明航路无积冰区域，天气条件、通告满足运行标准。

2.运行决策

考虑到备降场昆明满足运行标准，且备降回昆明机务能在飞机落地后立即开展排故工作，综合考虑运力调配及备降后旅客保障等因素，决策南京—茅台备降昆明。

3.签派处置

航班出港酌情携带的附加燃油有 300KG，飞机单组件飞行，签派员了解机组意图，为增加安全余度，按照飞行高度层 23600ft (7200m)及备降场昆明重新制作计算机飞行计划评估油量，满足燃油政策要求。签派员与机长共同更改签派放行，备降回昆明，飞行高度限制在 25000ft 以下，并做好更改签派放行记录，将飞机故障信息及飞行高度限制信息通知沿途管制，航班备降信息通知机场、管制及公司内部各保障部门做好航班的保障，按要求将不安全事件信息及时进行报送。

(五)运行结果

航班正常备降昆明。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任;

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告。

五、处置要点

1.空中飞机出现故障，AOC 及时组织飞行技术支持、机务进行“会商”，查看 QRH 手册限制或 FCOM 手册，通过重要天气预告图、SIGMET/AIRMET 等资料分析航路空中积冰区域，为机组提供技术支持。航班决定返航或备降时，注意更改签派放行流程，做好记录并通知相关机场及管制单位。

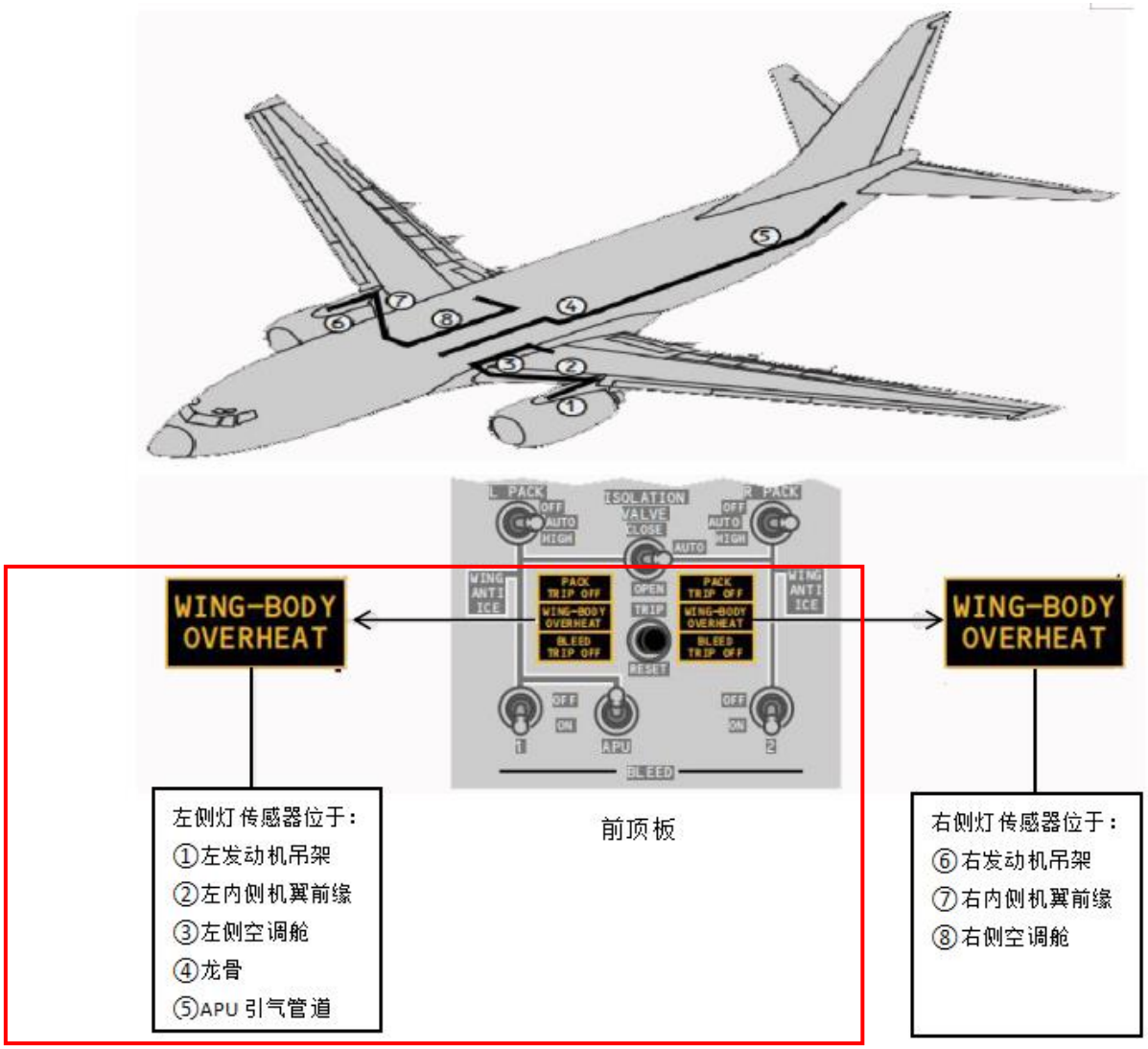
2.MEL 不适用于飞行中。但是在飞行过程中出现单组件，为提高安全余度，机长下降高度至 25000ft 以下。签派员要评估飞行高度对航班油量的影响，并将故障信息、限高信息及时通知沿途管制。

3.飞机系统故障需要综合考虑应急处置、飞机的维修保障工作、旅客保障、后续航班运力调配及不安全事件信息上报等因素。

六、风险管理及改进措施

1.翼身过热灯亮(琥珀色)的主要原因是引气管道漏气引起过热。翼身过热探测系统用于探测机翼机身内引气管路附近区域的过热情况，如果有引气管路发生泄漏，管路附近区域就会过热，一旦探测系统探测到过热情况，便会通过驾驶舱面板向机组发出警告。

左翼身过热灯亮表示左发动机吊架、左内侧机翼前缘、左空调舱、龙骨梁或 APU 引气管道有渗漏而过热，热引气持续冲击一个部位，可能导致局部温度过高而使得飞机结构可能受损。



空中飞机出现翼身过热故障后，QRH 检查程序的目的是隔离引气管道泄漏。第一步将隔离活门关闭，此操作目的是隔离左右引气源以判断具体漏损位置，后关闭相应侧的组件和发动机引气。左侧翼身过热灯亮，左组件、左引气关，为了防止机翼上可能出现的不对称积冰。还需关断机翼防冰电门，避开需要使用机翼防冰的结冰条件。

对于避开结冰区飞行还有一种思路，地面温度足够高的话，比如30 度以上，那么根据标准大气模型推算，空中 0 度基本要 5000 米左右，那么可以考虑提前下高度避开结冰区，但需要分析航路安全高度及耗油计算。供参考。

2.空中飞机故障处置以飞行手册 QRH 或 FCOM 为准。根据咨询通告 AC-120-FS-049R1《航空器推迟维修项目的管理》，“本最低设备清单的规定仅适用于航空器开始飞行以前。任何对于在开始飞行以后出现故障或者不工作情况是否继续飞行的决定，必须基于飞行机组的判断和飞行技术。在适用的情况，机长可以参考和使用 MEL 来继续飞行。”为提高安全余度，在适用的情况，机长可以参考 MEL 来继续飞行。

3.签派员要与机组核实飞机故障信息及飞机的状态、位置、油量等关键信息，了解机组意图，分析查看飞行手册，及时组织 AOC 飞行技术支持、机务等席位启动“会商”，为机组提供决策支持，并加强对不正常航班的运行监控。

2.1.3.3 B737 空中防滞刹车不工作案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.F.(2)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握以下航空器性能图表或其他相关数据；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决;

● VI.(4)非正常和紧急程序-非正常和紧急程序典型的不正常和紧急情况。

二、案例对应的其他知识与能力

风险识别；

性能评估计算能力。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

X 月 X 日，XX1234(杭州 12:05-15:00 绵阳)航班。

(二)运行信息

12:10，XX1234 杭州-绵阳航班起飞，起飞后正常按照预定航路飞行；

14:30，XX1234 机组卫星电话告知签派员飞机防滞刹车不工作灯亮，目前已到绵阳机场上空，希望能提供决策支持。

(三)决策及处置

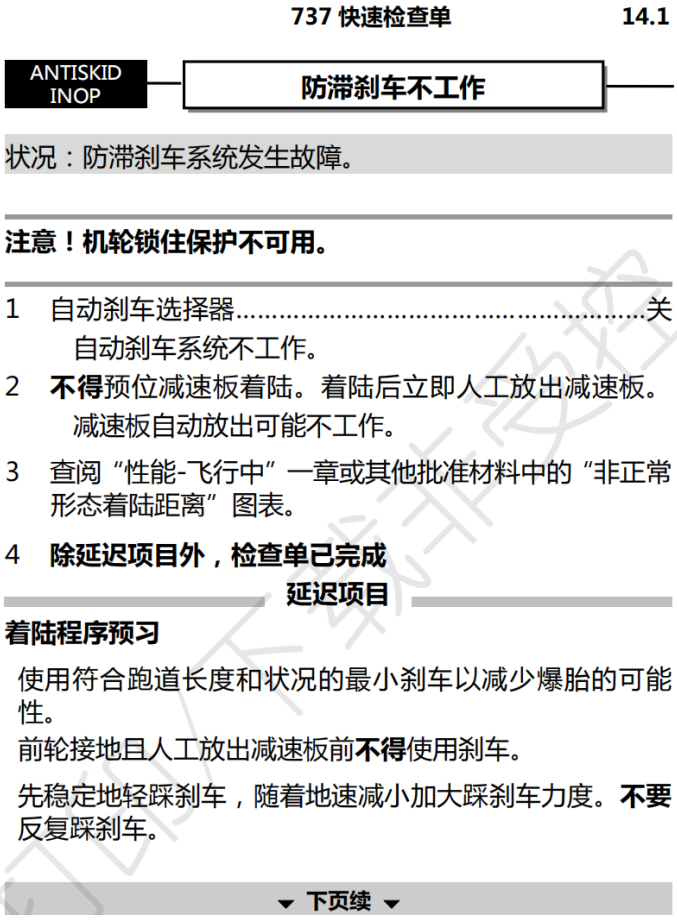
1.启动预响应机制，调动 AOC 技术支持资源

14:31，签派员联系机务，机务告知正在跟机组沟通，建议机组正常飞往绵阳，尝试复位，沟通机组做一些简单的复位工作，排除电门卡滞、接触不良及其它瞬时故障的可能；后续复位无效，签派沟通机组按 QRH 处置，针对 QRH 中的注意事项，和机组沟通交流，说明其中的注意事项；

14:32，签派员启动预响应机制，通知相关技术专家前往 AOC 集合；

14:36，各专家到位，公司值班领导组织召开 AOC 专家会商会议，就防滞刹车不工作的潜在后果进行分析会商，制定研究策略；

14:37，签派员评估机载油量，根据 QRH 查阅《快速检查单》“性能-飞行中”章节中“非正常形态着陆距离”计算落地绵阳所需距离；



737 快速检查单 14.1

ANTISKID INOP

防滞刹车不工作

状况：防滞刹车系统发生故障。

注意！机轮锁住保护不可用。

1 自动刹车选择器.....关
自动刹车系统不工作。

2 **不得**预位减速板着陆。着陆后立即人工放出减速板。
减速板自动放出可能不工作。

3 查阅“性能-飞行中”一章或其他批准材料中的“非正常形态着陆距离”图表。

4 **除延迟项目外，检查单已完成**

延迟项目

着陆程序预习

使用符合跑道长度和状况的最小刹车以减少爆胎的可能性。

前轮接地且人工放出减速板前**不得**使用刹车。

先稳定地轻踩刹车，随着地速减小加大踩刹车力度。**不要**反复踩刹车。

下页续

【天气情况】绵阳实况良好，干跑道：

METAR ZUMY 030600Z 34002MPS 9999 SCT050 29/20 Q1015 NOSIG=

【跑道长度】绵阳 14/32 跑道长度 2400M；

【飞机重量】航班计划落地 60000kg。

绵阳机场标高 1703ft，风向 340，风速 2m/s，32 号跑道坡度：0.43%。温度 29°C。

737-800W/CFM56-7B24
FAA
C/N 类刹车

性能 - 飞行中 - QRH
咨询信息

737 快速检查单

咨询信息

非正常形态– 着陆距离
防滞刹车不工作（襟翼30）
VREF30

	着陆距离和修正值（米）								
	参考距离	重量修正	高度修正	风修正	坡度修正	温度修正	进近速度修正	反推修正	
刹车形态	着陆重量 65000 公斤	65000 公斤以上 / 以下每 5000 公斤	每 1000 英尺标准高度 / 高高度 *	顶风 / 顺风每 10 海里 / 小时	下坡 / 上坡每 1%	高于 / 低于 ISA 每 10°C	VREF 以上每 5海里/小时	一个反推	无反推
干跑道									
最大人工	1845	95/-105	45/60	-80/280	55/-45	40/-45	60	125	300
最大自动刹车	自动刹车不工作								
自动刹车2	自动刹车不工作								
报告的刹车效应- 好									
最大人工	2045	115/-120	55/75	-95/340	80/-65	50/-50	65	185	455
最大自动刹车	自动刹车不工作								
自动刹车2	自动刹车不工作								
报告的刹车效应- 好到中									
最大人工	2305	140/-145	70/90	-120/435	135/-95	60/-60	75	290	765
最大自动刹车	自动刹车不工作								
自动刹车2	自动刹车不工作								
报告的刹车效应- 中									
最大人工	2565	165/-165	80/105	-140/530	190/-125	65/-70	80	395	1075
最大自动刹车	自动刹车不工作								
自动刹车3	自动刹车不工作								
报告的刹车效应- 中到差									
最大人工	2960	200/-200	95/130	-190/755	390/-205	70/-85	85	670	2145
最大自动刹车	自动刹车不工作								
自动刹车3	自动刹车不工作								
报告的刹车效应- 差									
最大人工	3355	235/-235	110/155	-235/980	590/-285	75/-100	90	945	3215
最大自动刹车	自动刹车不工作								
自动刹车3	自动刹车不工作								

参考距离条件是海平面、标准天气、无风且无坡度和最大可用反推。
最大人工刹车假设为可达到的最大人工刹车。
参考距离包括从跑道入口至接地455 米空中距离。
表中所列为实际（无系数）距离。*检查着陆距离时应在表格数据的基础上乘以1.15。*

*** 对于压力高度等于或小于8000 英尺的着陆距离，用标准高度修正。压力高度大于8000 英尺时，先进行标准高度修正以获得8000 英尺压力高度新的着陆参考距离，再对这个新的参考距离进行高高度修正。**

气象风

起飞或着陆前，机长应根据跑道条件，确定适用的气象风标准，确保气象风数据不超过本章规定的飞机起飞、着陆气象风限制。

气象风数据以当地航空气象部门或空中交通管制塔台所报告的最新数据为准。

当报告有阵风时，应使用最大阵风值的顶风/顺风和侧风分量来检查气象风限制；风向变化时，应使用所报告的风向变化范围中最不利的风向数据。

风修正方法

如计划人工油门着陆，推荐的进近速度修正方法是用报告的稳定顶风分量的一半加上在稳定风基础之上的全部阵风增量。

修正后的进近速度不得大于 VREF + 15 海里/小时，且不得大于着陆襟翼标牌速度减 5 海里/小时。

自动着陆时进近速度应设定为 VREF+ 5 海里/小时。

所有进近应保持不小于 VREF+ 5 海里/小时。

在某些非正常情况下，按非正常程序要求使用修正的 VREF 进近时，也应进行进近风修正（最小 5 海里/小时，最大 15 海里/小时）。

如使用襟翼 15 着陆且要求使用结冰 VREF 时，进近风修正量不超过 5 海里/小时。

举例：跑道方向 360°

报告的风向风速（m/s）	顶风一半 + 全阵风	风修正（kts）
360°/8	8	VREF+8
静风/顺风	0	VREF+5
360°/10 阵风 13	10+6	VREF+15
060°/12	6	VREF+6
090°/8	0	VREF+5
090°/8 阵风 13	0+10	VREF+10
120°/5 阵风 10	0	VREF+5

注： 在稳定顺风或阵风顺风条件下，不得使用风增量。将指令空速调置为 VREF+5 海里/小时（自动油门接通或脱开）。

单位转换

需要将气象风限制值转换为以米/秒为单位时，可使用表格中的海里/小时限制值除以 2 得到。如：15 海里/小时转换为 7.5 米/秒。

按照襟翼 30，干跑道计算实际着陆距离：

(1)根据飞机预计着陆重量 60000kg 对所需距离进行重量修正:

1845-105=1740 米；

(2)根据绵阳机场标高 1703ft 进行高度修正：

1740 + (1703%1000*45)=1816 米；

(3)根据风向 340，风速 2m/s 对风进行修正：1816-(4÷10×80)=1784 米；

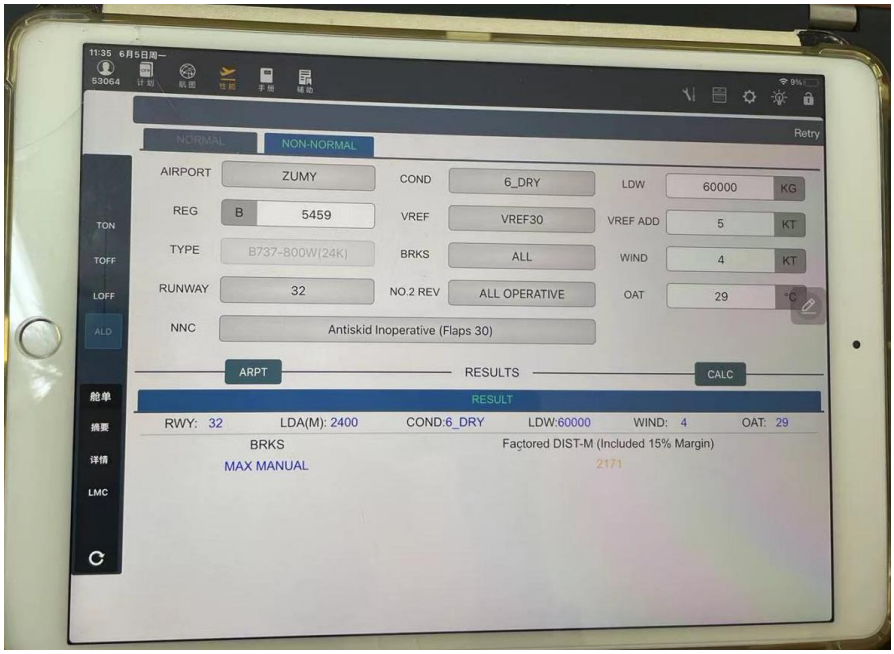
(4)根据绵阳机场 32 号跑道坡度 0.43%进行坡度修正：1816-0.43 ×45=1796.6 米；

(5)根据绵阳机场温度 29°进行温度修正，先计算 ISA 标准温度：15-(2°C/1000ft)×1703=11.6°C；ISA 偏差=T 实际温度-T 标准温度 =ISA+8.4°C，进行温度修正：1796.6-(8.4÷10×40)=1763 米；

(6)进近速度修正：根据风修正方法，风向 340，风速 2m/s，进行进近速度修正，修正完为 VREF+1 海里/小时，因所有进近应保持不小于 VREF+5 海里/小时，所以风修正最终取 VREF+5 海里/小时：1763+60=1823 米；

(7)1823 乘以 1.15 最后结果为 2096.45 米。

通过 EFB 计算出来的结果为 2171 米(注 EFB 计算结果已乘以 1.15)



14:40 卫星电话联系机组 AOC 会商后的应对措施。告知机组按 QRH 操作，绵阳跑道长度足够，落地不要使用自动刹车，按襟翼 30 度，最大反推，最大人工刹车，轻柔踩刹车，因防滞刹车故障，容易出现爆胎情况，建议飞机落地脱离跑道后，由拖车拖靠较近机位，避免故障加剧，造成衍生风险。

2.及时信息通报，落实“第一联络人”职责

14:44 通报绵阳机场 XX1234 防滞刹车不工作，联系塔台，通报该航班滑行时间可能较长；

14:46 通知绵阳机场 XX1234 落地脱离跑道后，用拖车拖至较近机位；

14:50 上发 ACARS 告知机组可申请绵阳 R32 落地，落地脱离跑道后，由拖车拖到机位；

15:02 航班落地绵阳，与绵阳机场证实绵阳现场未启动应急响应；

15:10 MCC 报告初步观察飞机正常，正在拖靠；

15:20 飞机拖到绵阳机场停机位。

(四)运行结果

15:02，航班安全落地绵阳，落地脱离跑道后由拖车拖到停机位。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况；

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》；

B737《快速检查单》；

B737《飞机组使用手册》。

五、处置要点

1.防止刹车系统简介：防滞刹车系统属于液压刹车系统中的电液子系统，防止人工及自动刹车时产生拖胎。在着陆过程中对于选定的刹车压力，防滞系统持续监控机轮减速率并维持最大的机轮附着力。该系统通过空地传感器及轮速传感器提供接地保护、锁轮保护。防滞刹车系统由 4 个独立的轮速传感器，1 个 AACU(Antiskid / Autobrake Control Unit 防滞 / 自动刹车控制组件)，6 个防滞活门，1 个前起落架空地电门(提供外侧机轮接地保护信号)，1 个主起落架空地电门(提供内侧机轮接地保护信号)，1 个起落架手柄收上电门(收起落架时提供信号使防滞系统不工作)，同时具备开关电门、ANTISKID INOP 灯警告牌并提供 AACU 上对系统进行自检。防滞刹车正常工作时，AACU(Antiskid / Autobrake Control Unit 防滞 / 自动刹车控制组件)根据飞机地速、各机轮的轮速等参数来实时计算每个机轮最合适的轮速减速率，当轮速减速率过大，AACU 控制防滞活门打开回油口分流掉部分液压以减小到刹车鼓的刹车压力；当减速率过小，防滞活门关小回油口，增大刹车压力。通过这一控制过程，调整刹车压力使得轮速减速率达到最优值，这时刹车鼓吸收飞机动能的效率达到最优状态，制动距离最短。防滞不工作情况下，由于刹车效能不可能达到最优，制动距离会延长，且不能使用自动刹车和自动减速板，机组的操作负担加重，人工刹车技术要求高，操作难度大，易造成刹车抱死导致拖胎，甚至将轮胎磨穿爆胎，失去刹车制动作用，处置不好还可能有冲出跑道的危险。

2.飞机起飞后出现故障，应立刻查阅 QRH(Quick Reference Handbook)，按照 QRH 处置，QRH 是飞行机组操作手册(FCOM)的一部分，是非常重要的机载手册，概括地说，QRH 就是以简洁的排列格式、严谨的逻辑程序、精炼的处置要点，为飞行机组提供:核实正常情况下运行操纵飞机的状况；处置非正常情况所必须的关键步骤和重点信息。检查单主要分“正常检查单”和“非正常检查单”两种。本案例主要涉及非正常检查单，非正常检查单的特点是以纠正非正常情况和不利状况的步骤作为开始，包含了飞行延续计划的重点信息。当飞机需要着陆时，非正常检查单将提供如何合理完成着陆形态的具体步骤和关键顺序。QRH 是确保飞行安全，为机组操纵提供程序步骤的重要手册。

3.根据公司《应急反应手册》启动预响应机制，调动 AOC 技术支持资源。

4.本案例中飞机空中防滞刹车不工作，查询 B737 快速检查单后主要考虑落地机场跑道长度是否满足要求、和落地后机务维修能力。

5.签派员应积极与机场、管制单位有效沟通，了解双方需求，共同制定保障方案，案例中飞机能安全落地绵阳，除了机组的努力，也源于地面单位提前制定有效方案。

6.对于突发事件应做好全面记录，进行总结分析，吸取经验教训，提升应急处置能力。

六、风险管理及改进措施

1.及时信息通报，落实“第一联络人职责”。规章要求机长和签派员对航班的安全运行共同负责。此外，签派作为管制以外的第一联络人，飞行机组在执行任务过程中遇到涉及飞行安全的不正常信息或需要地面协助时都应当及时通报飞行签派员。飞行签派员与飞行技术人员、维修监控人员共同就飞机飞行过程中出现的各类不正常运行事件进行协商、决策。

2.启动预响应机制，调动 AOC 技术支持资源，及时开展 AOC 联合会商机制，各系统专业人员容易从自身角度出发考虑问题，忽略了其它方面的风险，签派员在给决策建议时要多方考虑运行风险，决策及时到位。AOC 各岗位应当密切合作、充分会商，为签派员做出决策意见提供支持，并将该意见告知机组，与机长协同决策。签派员将决策意见传达给飞行机组，同时提供与决策相关的支持信息，如天气、航行通告等，确认机组意图。

3.因防滞刹车故障，容易出现爆胎情况，建议飞机落地脱离跑道后，如有可能由拖车拖靠较近机位，避免故障加剧，造成衍生风险。

2.1.3.4 B737 空中右侧汇流条故障案例

一、 案例对应的实践应用能力

● I.B.(4)飞行计划/签派放行-规章要求-解释航班运行过程中需要的监控要素，并讨论飞行签派员在航班监控和机组决策支持方面的职责；

● I.B.(3)飞行计划/签派放行-规章要求-识别飞行期间可能影响飞行安全的其他信息，并及时向机长提供这些信息；

● I.F.(9).d飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-电气系统；

● I.D.(1)飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-通过获得、阅读和分析提供的下列信息，展示其掌握了足够的航空气象信息方面的理论知识；

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决；

● I.H.(6)飞行计划/签派放行-签派实践应用-应急计划；

● I.I.(5)飞行计划/签派放行-手册、工具书和其他书面指南-运行规范；

● III.A.(8)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-备降程序；

● V.B.飞行后程序-航行记录-通讯记录-特情处置记录。

二、 案例对应的其他知识与能力

QRH 查询使用；

飞机故障信息的了解；

运行规范机场选择；

运力调配。

三、 事件经过与分析

(一)航班信息

1 月 7 日 B737-800/XX1825(郑州-珠海)航班，计划起飞时间：08:25Z，实际起飞时间 08:43Z，CFP 航程 134 分钟。

(二)天气信息

航班放行前珠海天气情况：

TAF ZGSD 070403Z 0706/0715 08004MPS 6000 SCT040 TX22/0706Z TN17/0715Z=

SPECI ZGSD 070445Z 09005MPS CAVOK 21/11 Q1020 NOSIG=

METAR ZGSD 070400Z 03004MPS 360V070 CAVOK 21/09 Q1020 NOSIG=

(三)飞机信息

机务航前有 AGCU 串件工作，完成串件并测试成功，撤销 MEL24-02，飞机无故障保留。

24-02 **APU 发电机系统 APU Generator System**

修复期限 Interval	安装数量 Installed	放行所需数量 Required	程序 Procedure
C	1	0	

备注或例外 REMARKS OR EXCEPTIONS

除 ETOPS 运行外，允许失效。
Except for ETOPS, may be inoperative.

标牌 PLACARD

APU 发电机电门—置以“不工作”标记。
APU Generator switch(es)-INOP

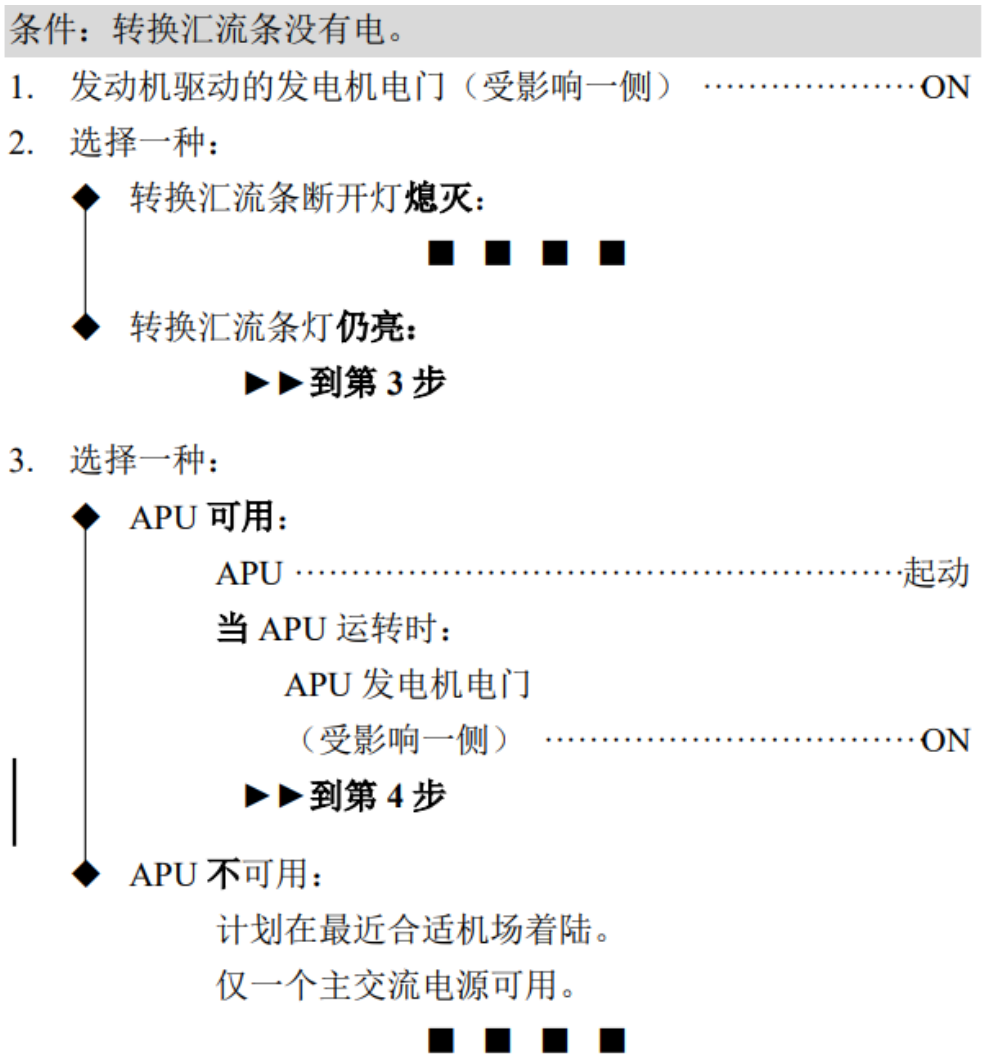
(四)运行决策、经过及处置

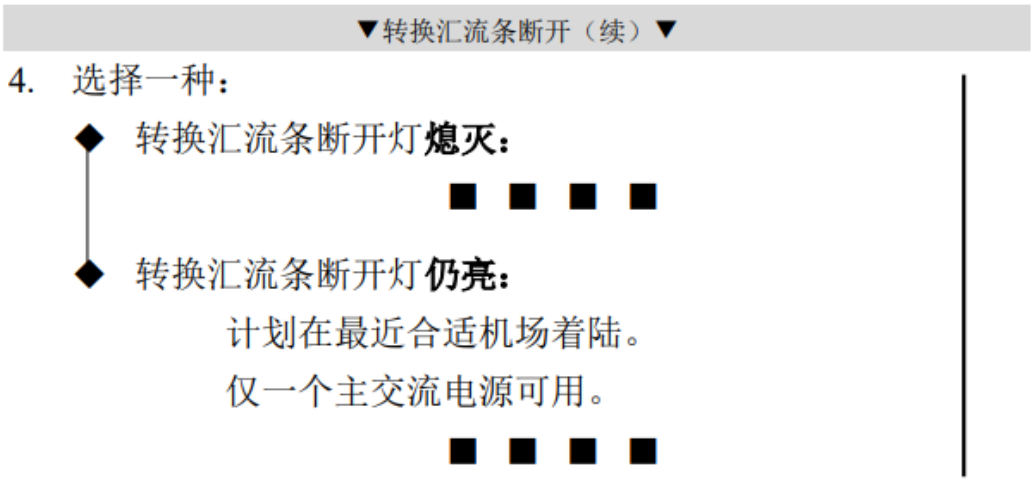
1.航前放行讲解

签派员给机组进行电话放行讲解，重点讲解机务完成串件并测试成功后，撤销 MEL24-02 保留，飞机适航。提醒机组后续空中做好监控。

2.航班监控

航班起飞后，机组卫星电话告知飞机右侧汇流条无法供电且 APU 无法经右侧汇流条供电，准备按照 QRH 指引备降长沙。





3.航班处置

签派员立即将飞机故障信息通知签派带班和 AOC 值班经理。

AOC 值班经理组织飞行值班经理、机务 MCC 和签派带班主任商议后启动公司会商机制流程，综合考虑到飞行所在的位置在赣州区域，赣州不属于公司运行规范机场，如果备降赣州后机务无协议保障，会商评估后飞机所处位置距离公司运行规范机场广州最近，会商后建议机组备降广州。

值班签派发送 ACARS 告知机组建议备降广州；机组评估后同意备降广州。

签派员上传广州机场天气信息并提醒机组监控剩余油量，同时将机组的决策通知空管和广州机场。

航班在广州机场正常落地。

四、 案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR 121.97 条 通信设备;

CCAR 121.485 条 飞行机组的飞行值勤期限制；

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况；

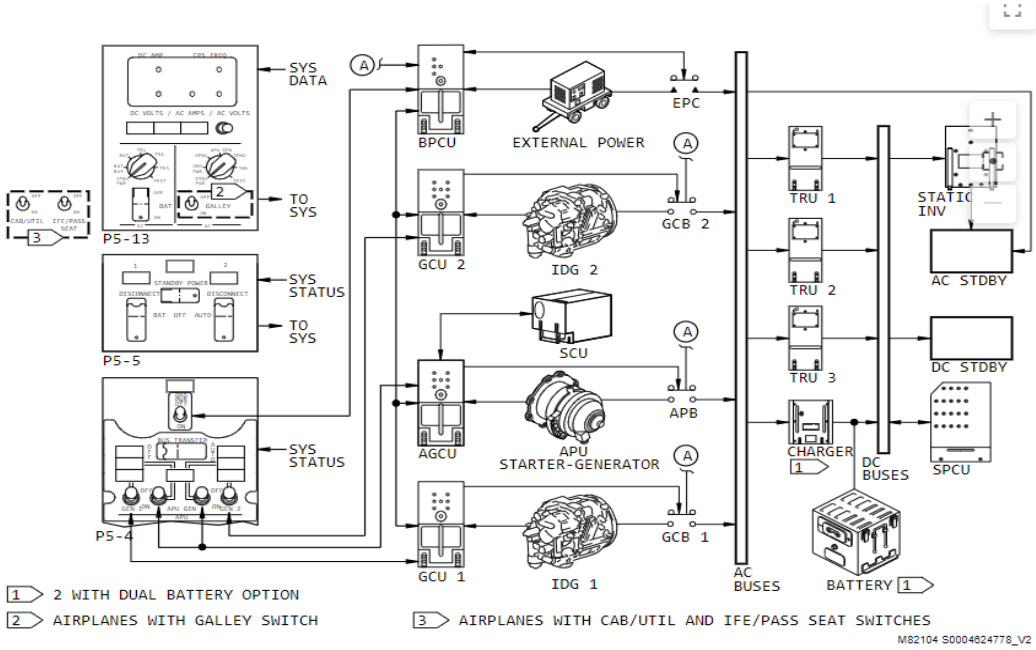
《FCOM》、《QRH》；

《MEL》、《CDL》；

《应急反应手册》。

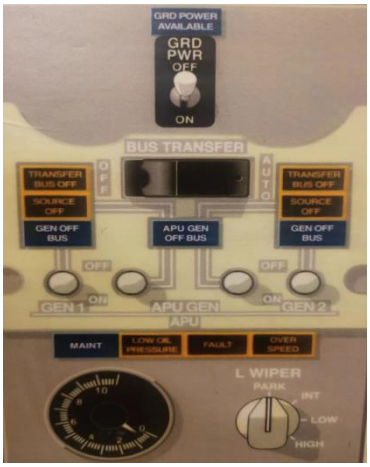
五、处置要点

1.参考波音 AMM 手册(详见附图一)，其中交流电源系统由四个主交流电源:左整体驱动发动机 IDG1；右整体驱动发动机 IDG2；APU、三个件号相同的发电机控制组件(GCU)、一个汇流条电源控制组件 BPCU；六个断路器(GCB、EPB、BTB)组成。

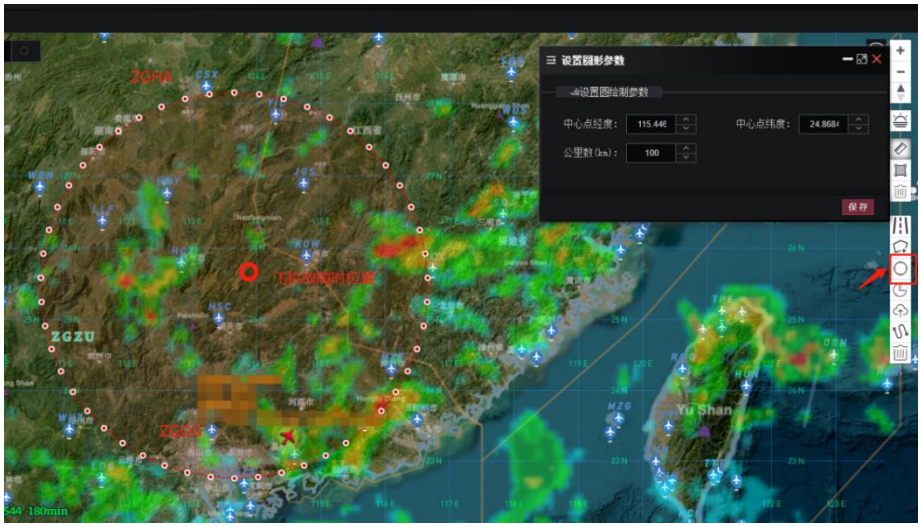


2.结合供电系统逻辑，当一侧 IGD 失效不能供电时，GCU 介入使另一侧发电机 IGD 电流接入汇流条供电届时 TRANSFER BUS OFF 显示灯灭，机组人工切换 APU 接入，TRANSFER BUS OFF 信号灯灭

显示接入 APU 供电，本次故障时 TRANSFER BUS OFF 灯亮，不能确定 APU 是否正常接入供电(见参考附图二)。



3.签派得知飞机故障时需要迅速建立情景意识，了解故障对飞机造成的影响。飞机上的电动机、仪表设备、照明系统、加热设备(风挡加温、皮托管加温、厨房用电)等都需要用电，尤其是飞机仪表设备最为主要，应及时跟机组确认仪表系统有无受影响，一侧供电系统失效后，飞机上的用电冗余减小，参考波音 AMM 手册，机上备用电源系统供电不少于 60 分钟，要考虑用电负荷增大，此时可能会增加用电系统负荷进一步增加风险，签派告知机组按 QRH 执行，签派通飞行值班一起参考 QRH 与机组沟通后应选择最近合适机场备降(见附图三)。



4.对于空中出现的故障，及时组织飞行、机务等部门紧急会商决定是否启动应急并通知相关单位，为机组提供技术支持，把决策建议通知给机组并确认机组意图，对航班后续运行保持重点监控。

5.突遇飞机重要系统故障，及时将飞机信息通报给飞机当前所在管制部门和机场等相关单位，寻求必要的帮助，优化飞行程序，申请优先着陆等。

六、风险管理及改进措施

1.签派员平时应多加强学习飞机系统相关的知识，以便在突发特情时迅速建立情景意识。

2.对于空中故障航班，需单独重点跟踪监控，及时向机组提供技术支持，如无法直接联系机组可由管制单位转达地面建议决策。对于此次处置过程中，签派和飞行提出 QRH 指引“最近合适机场着陆”感到疑惑，本次运行中也造成了一定的风险。

3.对于故障航班，紧急备降时需评估考虑航班着陆条件(落地重量、所需跑道长度、备降机场保障能力等)。

2.1.3.5 A319 空中 EPR 模式故障告警案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.F.(2).l 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据-飘降和释压；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决。

二、案例对应的其他知识与能力

高高原运行要求；

单发飘降等程序的理解。

三、事件经过与分析

(一)运行背景

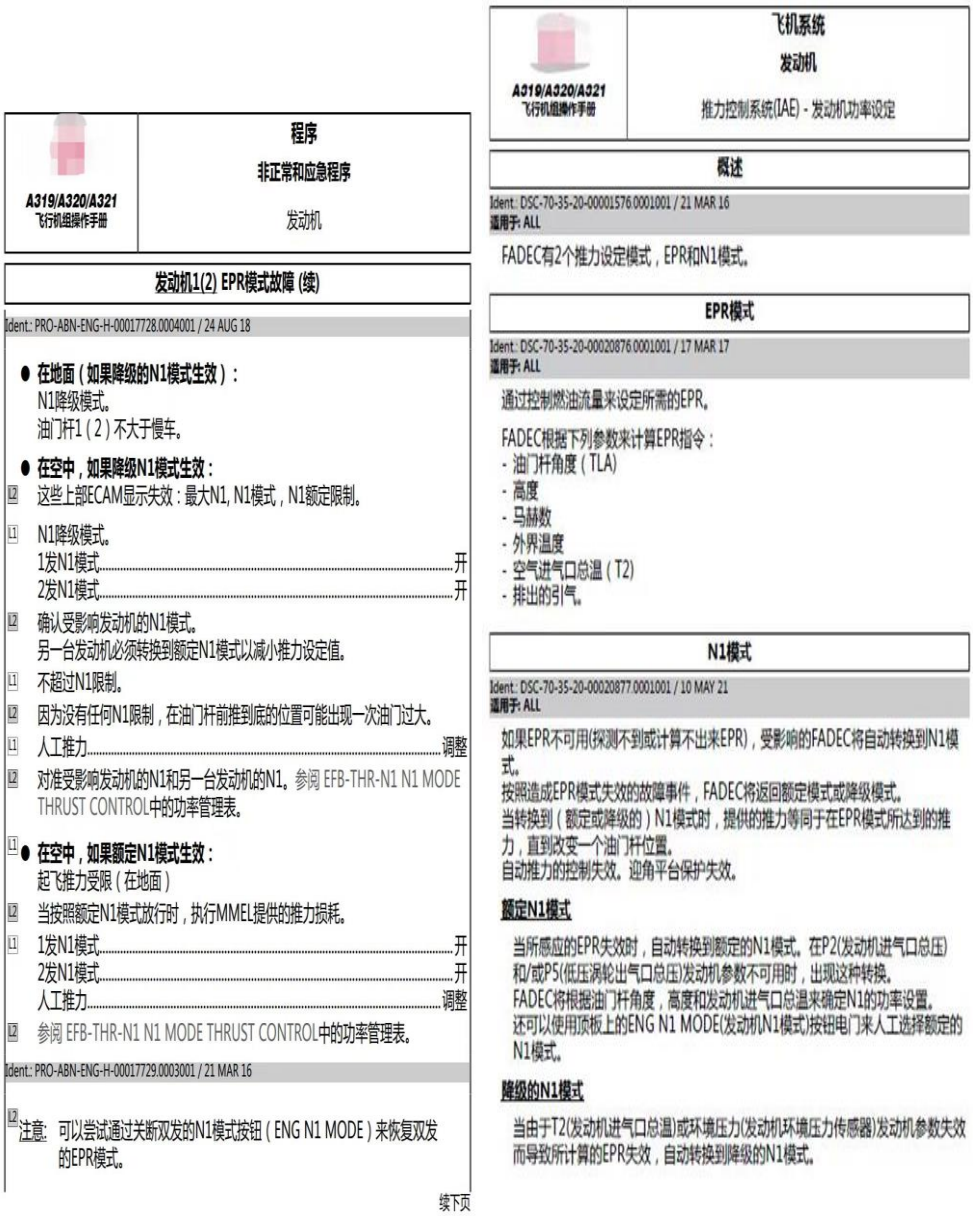
8 月 28 日，AOC 监控席报告公司 A319 飞机执行 XX1234 重庆-拉萨航班在 NONUG 位置发生 2 发 EPR 模式故障，经机务和放行评估，飞机适航状态满足继续执行航班的要求，征询机组意图后，初步决策继续飞往拉萨，落地后按照保留放行或排故。AOC 性能支持席在收到飞机故障信息后，经过软件计算，发现后段 XX1235 拉萨-重庆如果采用保留放行，当前业载无法满足单发飘降所需的最低安全高度，需限制业载至 7 吨以内。考虑到运行保障、旅客服务、安全风险，经过 AOC 会商，综合评估后，决定航班备降双流；后续航班在双流换飞机执行。

(二)处置过程

09:15AOC 监控席报告监测到 XX1234 重庆-拉萨在 NONUG 位置发生 2 发 EPR 模式故障，目前正在向机组证实并了解机组意图；

09:16AOC 协调席与放行签派员和机务工程师联系，了解故障影响，放行签派和机务工程师均反馈按照 FCOM 可继续执行航班，可正常落地拉萨，落地后视情况排故或按照保留放行，放行签派员表示考虑故障对后段航班影响，正在查阅 MEL，条目涉及性能损失；

FCOM:



A319/A320/A321
飞行机组操作手册

程序
非正常和应急程序
发动机

发动机1(2) EPR模式故障 (续)

Ident: PRO-ABN-ENG-H-00017728.0004001 / 24 AUG 18

● 在地面 (如果降级的N1模式生效) :
N1降级模式。
油门杆1 (2) 不大于慢车。

● 在空中，如果降级N1模式生效 :
L2 这些上部ECAM显示失效 : 最大N1, N1模式 , N1额定限制。
L1 N1降级模式。
1发N1模式.....开
2发N1模式.....开
L2 确认受影响发动机的N1模式。
另一台发动机必须转换到额定N1模式以减小推力设定值。
L1 不超过N1限制。
L2 因为没有任何N1限制 , 在油门杆前推到底的位置可能出现一次油门过大。
L1 人工推力.....调整
L2 对准受影响发动机的N1和另一台发动机的N1。参阅 EFB-THR-N1 N1 MODE THRUST CONTROL中的功率管理表。

L1 ● 在空中，如果额定N1模式生效 :
起飞推力受限 (在地面)
L2 当按照额定N1模式放行时 , 执行MMEL提供的推力损耗。
L1 1发N1模式.....开
2发N1模式.....开
人工推力.....调整
L2 参阅 EFB-THR-N1 N1 MODE THRUST CONTROL中的功率管理表。

Ident: PRO-ABN-ENG-H-00017729.0003001 / 21 MAR 16

L2 注意: 可以尝试通过关断双发的N1模式按钮 (ENG N1 MODE) 来恢复双发的EPR模式。

续下页

A319/A320/A321
飞行机组操作手册

飞机系统
发动机
推力控制系统(IAE) - 发动机功率设定

概述

Ident: DSC-70-35-20-00001576.0001001 / 21 MAR 16
适用于: ALL

FADEC有2个推力设定模式 , EPR和N1模式。

EPR模式

Ident: DSC-70-35-20-00020876.0001001 / 17 MAR 17
适用于: ALL

通过控制燃油流量来设定所需的EPR。

FADEC根据下列参数来计算EPR指令 :
- 油门杆角度 (TLA)
- 高度
- 马赫数
- 外界温度
- 空气进气口总温 (T2)
- 排出的引气。

N1模式

Ident: DSC-70-35-20-00020877.0001001 / 10 MAY 21
适用于: ALL

如果EPR不可用(探测不到或计算不出来EPR) , 受影响的FADEC将自动转换到N1模式。
按照造成EPR模式失效的故障事件 , FADEC将返回额定模式或降级模式。
当转换到 (额定或降级的) N1模式时 , 提供的推力等同于在EPR模式所达到的推力 , 直到改变一个油门杆位置。
自动推力的控制失效。迎角平台保护失效。

额定N1模式

当所感应的EPR失效时 , 自动转换到额定的N1模式。在P2(发动机进气口总压)和/或P5(低压涡轮出气口总压)发动机参数不可用时 , 出现这种转换。
FADEC将根据油门杆角度 , 高度和发动机进气口总温来确定N1的功率设置。
还可以使用顶板上的ENG N1 MODE(发动机N1模式)按钮电门来人工选择额定的N1模式。

降级的N1模式

当由于T2(发动机进气口总温)或环境压力(发动机环境压力传感器)发动机参数失效而导致所计算的EPR失效 , 自动转换到降级的N1模式。

MEL:



MEL项目 (MI)
73 - 发动机燃油和控制
73-20 - 控制

73-20-01	柔性起飞模式

识别: MI-73-20-00008657.0001001 / 17 FEB 23
标准: SA
适用于: ALL

73-20-01A

修理间隔	安装数量	需要数量	标牌
D	2	0	否

可以在一台或两台发动机上不工作,但要求起飞时使用最大推力。

73-20-04	EPR控制模式

识别: MI-73-20-00008660.0001001 / 17 FEB 23
标准: IAE
适用于: MSN 02313-06316, 06402-06486, 06581-06635, 06703, 08296, 08407, 08437, 08500-08550, 08615, 08664

73-20-04A

修理间隔	安装数量	需要数量	标牌
C	2	0	否

(o) 在一台或两台发动机上EPR控制模式可以不工作,但要求:
1) 不执行ETOPS,且
2) 两台发动机上的N1额定控制模式是工作的(ENG1(2) N1 DEGRADED MODE信息未显示在STATUS SD 页面),且
3) 执行飞行手册性能损失程序。

注: 当EPR控制模式不工作时,自动推力是不工作的。
请查阅 项目 22-30-01 自动推力(A/THR)

参考

(o) *请查阅 操作程序 73-20-04A EPR控制模式*



MEL操作程序
73 - 发动机燃油和控制
73-20 - 控制

73-20-04A	EPR控制模式

识别: MO-73-20-00022746.0034001 / 17 FEB 23
标准: 22-1544, 22-1146, 22-1463, IAE, P9126, P8486, G-V2533-A5, P14391, P13508, P8519, P13322, P8015
适用于: MSN 03583, 03730-03893, 03996, 04420, 04731-04856, 04923, 05160-05197, 05233, 05303, 05470-05543, 05647, 05670, 06148-06316, 06475, 06581, 06703, 08296, 08407, 08437, 08500-08550, 08615, 08664

概述信息

自动推力功能不工作。
α floor不可用。
β target不可用。
增推(未安装)不工作。

飞行准备/限制

根据OCTOPUS程序确定相关的飞行手册性能损失。

注: *在空客EFB PERF应用中,对应于MEL项目 "POWER MANAGEMENT SYSTEM DISPATCH IN RATED N1 MODE"。*

单发巡航:

飘降升限

实际重量 (1 000 kg)	50	60	70	80	90
升限损失(英尺)	4 000	4 000	4 900	6 000	5 400

发动机起动前

- ENG 1 N1 MODE 按钮电门 ..... ON
- ENG 2 N1 MODE 按钮电门 ..... ON

起飞时

不允许灵活起飞。

73-20-04A	EPR控制模式

识别: MO-73-20-00022746.0041001 / 17 FEB 23
标准: 22-1544, 22-1463, IAE, P9126, P8486, P14391, P13508, G-V2527-A5, P8519, P13322, P8015
适用于: MSN 03158-03449, 03591, 04068-04378, 04424-04642, 04707, 04905-04911, 05041-05141, 05646, 05896, 05937, 05964-06030, 06402-06421, 06486, 06635

概述信息

自动推力功能不工作。

接下页

09:17 签派经理致电性能工程师，了解故障对航班的影响；

09:18 经询问监控席位，确认机组意图继续执行航班；

09:35 性能席反馈经过 PEP 软件计算，发现后段 XX1235 拉萨-重庆如按照保留放行，当前业载(12 吨)将无法满足单发飘降所需的最低高度，需限制起飞重量至 60 吨，该飞机干使用重量为 42.5 吨，计划油量 10.5 吨，可用业载仅 7 吨；而 XX1235 拉萨-重庆旅客预计 130 人，货物 1 吨，预计业载 12 吨；在不装载行李和货物的情况下，预计减客 36 人以上；

09:36 签派经理经过综合评估并报告值班经理，建议启动 AOC 会商机制，建议航班优先选择备降双流；

09:40 值班经理组织 AOC 开展现场会商，各部门均认可航班备降双流的方案；

09:47 性能席反馈已与空客厂家核实，确定保留放行时，当前业载无法满足所需单发飘降的最低高度，需限制业载；

09:49 AOC 将公司会商建议通报 XX1234 机组，机长同意公司建议，申请备降双流。

(三)处置结果

10:44 航班安全落地双流，后续换飞机执行航班，航班延误约 3 小时。

四、案例对应的规章、规范或文件

A319《FCOM》；

A319《MEL》。

五、处置要点

1.对于空中飞机突发机械故障，要及时将相关信息传递至 AOC 各席位，与各席位进行沟通确认，特别是放行签派员、机务工程师、性能工程师、飞行技术专家、情报员之间的协同联动，做好预判和预案，给予机组最大的地面支持。

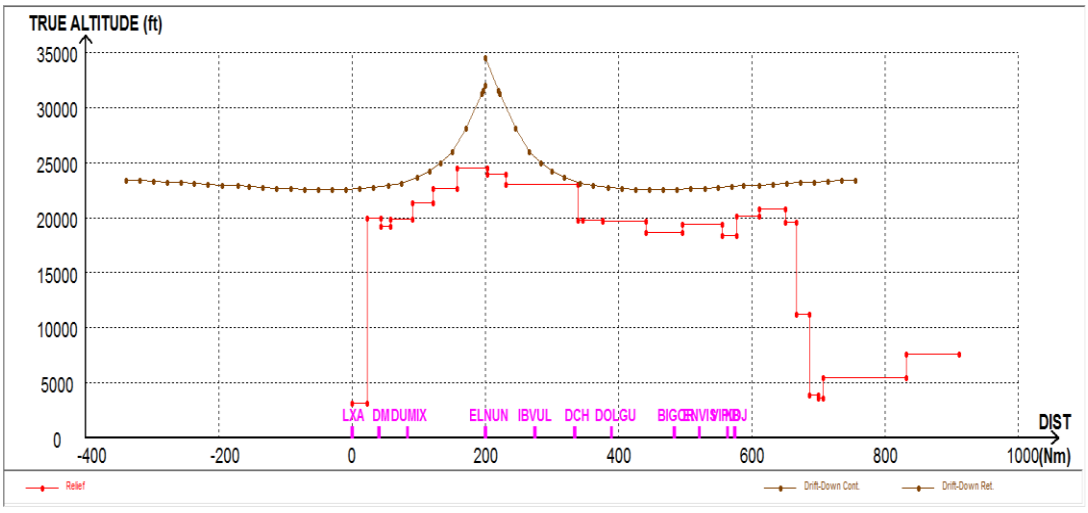
2.在满足安全的前提下，充分考虑公司运行情况，兼顾航班运行、服务、效益等方面的因素，合理做出对公司最有利的建议和决策。

3.及时进行 AOC 会商，充分收集公司各部门意见，综合评估，集体决策。

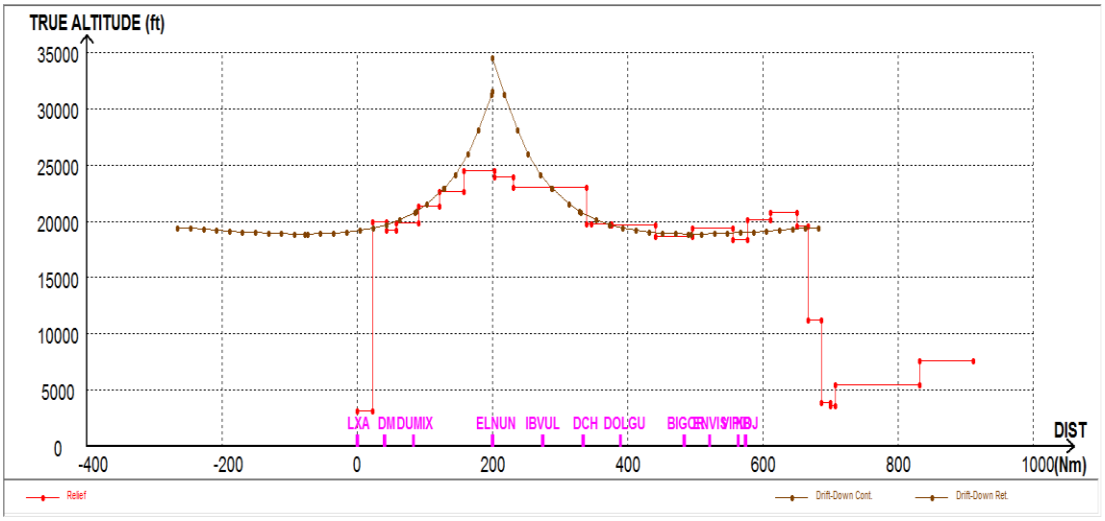
4.EPR介绍：每台发动机专用的FADEC控制推力。飞行员在人工模式中使用油门杆设置推力，并且FMGS(飞行管理引导系统)在自动模式中设置推力(自动油门)。FADEC防止推力超过人工和自动模式中油门杆位置的(推力)限制。通过控制发动机的压力比(EPR)来设置发动机推力设定值；

EPR = 低压涡轮排气压力(P5)/发动机进气压力(P2)；

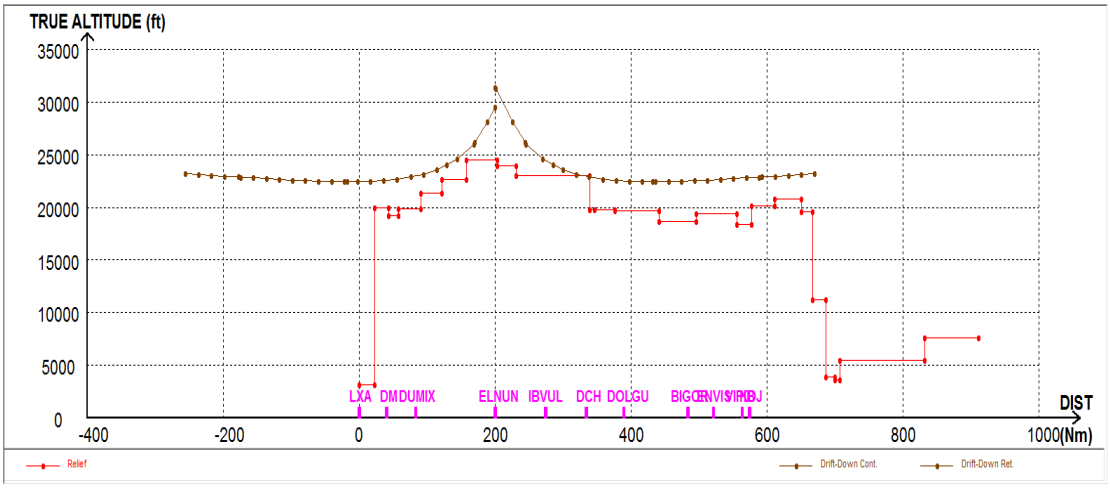
单发轨迹(飞起重量70吨)



EPR 模式故障时单发轨迹(飞起重量 70 吨)



EPR 模式故障时单发轨迹(飞起重量 60 吨)



六、风险管理及改进措施

1.签派员在评估高高原航线时，应建立起充分的情景意识，正确认识高原航线的复杂性，及时向性能、情报、气象、飞行、机务寻求技术支持，合理运用签派资源管理，提出建议，确保飞行安全。

2.对于飞机故障，但可继续执行的情况，签派员在决策时应充分参考 MEL 等手册，了解运行、机务、地服方面的需求，提出合理建议。

2.1.3.6 A321 空中 TCAS 故障案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

● I.F.(9)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-使用正确的术语展示和应用航空器系统知识；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● I.G.(2).a 飞行计划/签派放行-导航和航空器导航系统-缩小垂直间隔标准(RVSM)。

二、案例对应的其他知识与能力

TCAS 失效对飞行高度的影响；

空管协调；

签派资源管理。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

2023 年 3 月 2 日 B-3241 飞机执行 XX1234/天府-台州航班，空中出现 TCAS 故障。

(二)事件经过

16:00 航班起飞；

16:45 签派接 XX1234/天府-台州机组卫星电话报告，B-3241 飞机 TCAS 故障，上不了高度，故障前巡航高度 8900m，现在管制已要求下降高度至 8100m；

16:47 签派员报告带班，并查询 QRH。带班告知值班经理该信息，并联系 MCC 技术支援席、飞行技术支援席共同商议，MCC 技术支援席初步建议继续正常飞往台州，签派评估目前高度 8100m 满足巡航高度限制，评估油量充足；

16:59 签派员向台州站调报告飞机状况，询问今日军事活动情况，并申请优先保障；

17:02 签派员向沿途管制(长沙区调、南昌区调)报告飞机状况；

17:07 MCC 技术支援席联系机组，机组反馈高度下到 8100m 后已恢复正常，后续保持此高度飞往台州；

17:16 签派员通过卫星电话联系机长，①与机长确认目前已恢复正常，继续飞往台州的决定；②告知机长按照巡航高度 8100m 高度满足无限制，油量也够用；③已和台州机场沟通过飞机状况，并协调优先保障，机组正常申请即可；

17:18 签派向台州塔台报告 GY7214/天府-台州航班继续正常飞往台州的决定。后续签派员持续监控该航班动态信息。

(三)运行结果

18:32 航班在台州机场安全着陆。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.356 条 机载防撞系统；

AC-91-FS-2018-007R1《缩小垂直间隔(RVSM)空域的运行要求》；

AC-21-13《在 RVSM 空域实施 300 米(1000 英尺)垂直间隔标准运行的航空器适航批准》；

AC-91-037《航空器主最低设备清单的制定和批准》。

五、处置要点

1.空中出现飞机故障时，通过各种通信方式获取尽可能详细的故障信息、机组意图、所需的技术支援。

2.签派带班做好班组工作分工，避免工作混乱无序。

3.及时在内部进行相关信息通报，注意信息准确性，避免添加一些主观猜测或判断的不确定信息。

4.获取飞机故障信息后，及时查阅手册、规章，处理要有相应依据，必要时寻求飞行技术支援席、MCC 技术支援席进行技术支援。

5.信息的补充报告。

6.故障分析：

TCAS 工作原理：

TCAS 主要由 TCAS 计算机、天线、控制面板和 EFIS 系统及音响告警系统组成。这里面的核心部件是 TCAS 计算机，它能够发出询问信号，接收入侵飞机的应答信号和接收本机其他系统的信号。

TCAS 的具体工作过程如下：

首先，TCAS 计算机会通过天线以 1030MHZ 的频率向周围发送询问信号，这个询问信号有两个作用：

一个是通过测量从发出询问信号到接收到应答信号的时间间隔，来计算与入侵飞机的距离。另一个是针对装备 A、C 模式应答机的飞机，因为这些应答机只有接收到询问信号后才会进行应答。而 S 模式的应答机无论是否受到询问信号，都会定期向外广播信息。

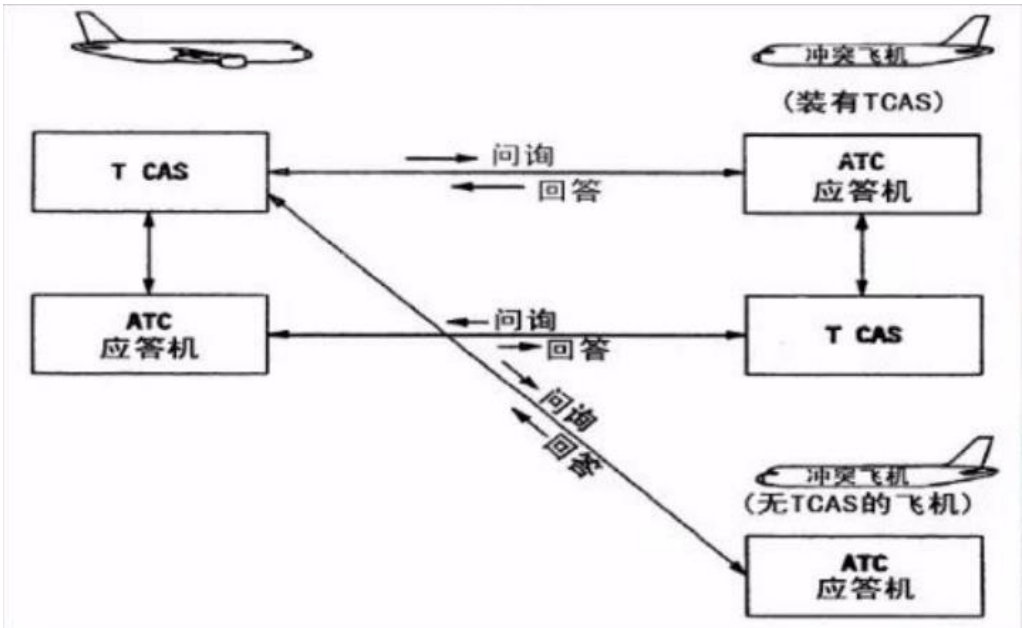
此外，TCAS 的天线具有方向性，它可以确定应答机信号的接收方向，进而确定入侵飞机的方位。

然后，TCAS 计算机在获得入侵飞机距离和方位的基础上，对接收到的应答机信号进行译码，获得入侵飞机的高度以及高度变化等信息。

最后，结合本机其它系统提供的一些信息，例如应答机提供的高度信息，惯导提供的姿态信息，经 TCAS 计算机计算后，就可以得到本机与入侵飞机的相对高度和速度。

再计算判断之后，TCAS 就可以通过 EFIS 系统和音响告警系统发出提示和告警。

信号和数据的传递过程如下图所示：



从图中可以看出来，飞机上的 TCAS 工作时只与入侵飞机的应答机进行通信，而不是它的 TCAS。

也就是说，如果一架飞机的 TCAS 故障，但应答机工作正常，那么当它与其他飞机发生冲突时，其它飞机上的 TCAS 仍会产生告警。

规章依据：

第 121.356 条机载防撞系统

(a)自 2017 年 1 月 1 日起，合格证持有人新引进的按照本规则实施运行的飞机应当配备有经批准的 ACAS II 机载防撞系统。

(b)自 2018 年 1 月 1 日起，所有按照本规则实施运行的飞机应当配备有经批准的 ACAS II 机载防撞系统。

(c)本规则第 121.131 条要求的相应手册中应当包含下述有关 ACAS II 机载防撞系统的信息：

(1)关于以下方面的适当程序：

(i)设备的操作和使用；

(ii)对应设备的正确飞行机组操作。

(2)所有与 ACAS II 机载防撞系统功能正常相关的输入源应当工作正常。

(d)本条中规定的 ACAS II 等同于 TCAS II 7.1 版本。

这一条是对飞机 TCAS 版本的要求，并没有强调 RVSM 运行一定需要 TCAS 设备。而且在专门规范 RVSM 运行的两部咨询通告，《缩小垂直间隔(RVSM)空域的运行要求》和《在 RVSM 空域实施 300 米(1000 英尺)垂直间隔标准运行的航空器适航批准》中也没有提及相关内容。

在咨询通告《缩小垂直间隔(RVSM)空域的运行要求》中其实明确列出了飞机在 RVSM 空域运行必须的设备，而这里面并没有 TCAS。

航空器进入 RVSM 空域前，以下设备应当工作正常，如果有任何要求的设备失效，航空器驾驶员应当申请新的许可，以避免在该空域飞行。

(1) 两套主高度测量系统

(2) 一套自动高度控制系统

(3) 一套高度告警系统

注意：航空运营人应当确认在每一个计划运行的 RVSM 空域，飞机满足装备应答机的要求。

最后，在 CCAR 91 部中找到了关于 RVSM 运行的相关要求，其中提到空中交通警戒与防撞系统应当获得适航审定的批准，但适航审定批准与实际 TCAS 故障能否在 RVSM 空域运行并不能完全划上等号。

(3)飞行高度层根据标准大气压条件下假定海平面计算。真航线角从航线起点和转弯点量取。

第 91.371 条 在缩小垂直间隔标准空域内的运行

除非满足下列条件，任何人不得在缩小垂直间隔（RVSM）空域内运行：

(a)航空器及其机载系统（含空中交通警戒与防撞系统）应当获得适航审定的批准；

(b)具备相应的运行程序；

(c)飞行机组人员接受了有关的航空理论知识和飞行训练等培训；

(d)向空中交通管制提交的飞行计划中说明了缩小垂直间隔（RVSM）运行能力和航空器的状况；

(e)本条(a)款至(d)款不适用于根据 CCAR-121 部规章颁发的运行合格证持有人所实施的运行。按本章运行的任何民用航空器驾驶员不得做根据 CCAR-121 部规章颁发的合格证持有人所实施在

手册依据：

关于 TCAS 故障，MEL 上有相应要求，如下图：

34-43-00 交通警告和防撞系统(TCAS)

34-43-00-01-A 一套决断咨询(RA)显示系统工作

修复期限	安装数量	放行所需数量	程序	有效性
C	2	1	--	ALL

备注或例外

不操纵飞机的驾驶员一侧的系统可以失效。

警告牌

在适当的位置挂警告牌-"RA 显示系统 1(2) INOP"。

34-43-00 交通警告和防撞系统(TCAS)

34-43-00-01-B 双套决断咨询(RA)显示系统不工作

修复期限	安装数量	放行所需数量	程序	有效性
C	2	0	(O)	ALL

备注或例外

可以失效，只要：

a)交通警告(TA)目视显示和音频功能工作正常；

b)机组选择"仅 TA"方式；

c)航路或进近程序不要求使用。

警告牌

在适当的位置挂警告牌-"RA 显示系统 INOP"。

操作程序(O)

飞行机组应注意观察各种指示和告诫信息，并做出正确的反应。

34-43-00 交通警告和防撞系统(TCAS)

34-43-00-02 交通警告(TA)显示系统

修复期限	安装数量	放行所需数量	程序	有效性
C	2	0	(O)	ALL

备注或例外

可以失效，只要：

a)RA 目视显示和音频功能工作正常；

b)航路或进近程序不要求使用。

警告牌

在适当的位置挂警告牌-"TA 显示系统 INOP"。

操作程序(O)

飞行机组应注意观察各种指示和告诫信息，并做出正确的反应。

打印稿非受控

A319/A320/A321 最低设备清单&构型缺损清单	MEL 项目 34-导航 34-40 –近地警告系统/地形提示和警告系统，无线电高度表，交通防撞系统，气象雷达

2) 执行CAT 2运行时，一部无线电高度表必须工作正常，且无线电高度数据在两侧的PFD上都显示正常。

参考

(O) 参考操作程序34-40-04A。

34-40-05	交通防撞系统(TCAS)

适用性: ALL

34-40-05A 交通防撞系统

修理期限	安装数量	放行所需数量	是否挂牌	程序
-	1	1	-	--

必须工作。

TCAS 失效，则 ATSAW 功能被认为不工作，参考 MEL/MI 34-40-09。

MEL 是航空公司根据局方的 MMEL 制定的，而 MMEL 是局方根据飞机制造商的 PMMEL 制定的。

而从 2018 年开始，民航局在下发的咨询通告《航空器主最低设备清单的制定和批准》中表明，局方不再制定 MMEL，航空公司可以直接根据飞机制造商的 PMMEL 制定 MEL，只要经过局方审核批准即可。

但是我们从局方之前发布的 MMEL 中看出来，TCAS 故障并不影响飞机在 RVSM 空域中运行：

4	交通和防撞系统（TCAS II）		B	-	0	(M) 可以失效，但要求： a) 系统解除工作并固定，并且 b)航路和近进程序不需要使用此系统。
			C	-	0	(M)可以失效，但要求： a)CCAR 不要求， b)系统解除工作并固定，并且 c)航路和近进程序不需要使用此系统。

从工作原理、规章要求来考虑，飞机 TCAS 故障不会影响其在 RVSM 空域中运行。但如果把公司手册也考虑在内，就得分情况看：

如果是在地面放行阶段，TCAS 故障要严格按照公司 MEL 放行。如 MEL 明确表述不可在 RVSM 空域运行，则需向管制申请非 RVSM 空域运行，并在拍发 FPL 报时删除编组 10“W”项与编组 18“RMK/TCAS”，并在编组 18 新增“STS/NONRVSM”，如 MEL 未明确表述是否需要脱离 RVSM 空域方可运行，此时则主要考虑空域的繁忙程度及管制指挥难度，除非得到管制肯定的答复，否则还是需要按照非 RVSM 空域运行来放行。

如果是在空中运行阶段，故障处置并不依据 MEL，然而 QRH 和 FCOM 中也并没有 TCAS 故障需要脱离 RVSM 空域的要求，因此是否需要改变高度主要还是取决于管制的决定，但作为签派，需要按照最坏的情况来制定相应的预案，比如按底高度飞行来评估油量、是否涉及航路最低安全高度、是否满足释压飘降程序的可用性等，同时加强航班监控，并通报沿途管制，确保管制及时掌握航班故障信息。

六、风险管理及改进措施

1.对于不正常航班，签派员应提高团队协同处置、团结互助能力，并做好压力管理，在高工作负荷下会感受到较强的压力，导致容易出现错漏忘现象，严格按照工作流程逐项操作才能做到忙而不乱，处变不惊。

2.对于非紧急情况下的空中故障航班，需要考虑落地后的维修保障工作，便于后段航班的恢复，减少延误。

2.1.3.7 B737NG 空中滑油量异常案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.F.(9).j 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-滑油系统;

● I.F.(1)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-掌握了组类Ⅰ和组类Ⅱ航空器的飞行原理和性能限制方面的足够知识,包括完全掌握了超过任何限制所造成不利影响的知识。

二、案例对应的其他知识与能力

航班运行控制;

AOC 会商;

不正常情况处置。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

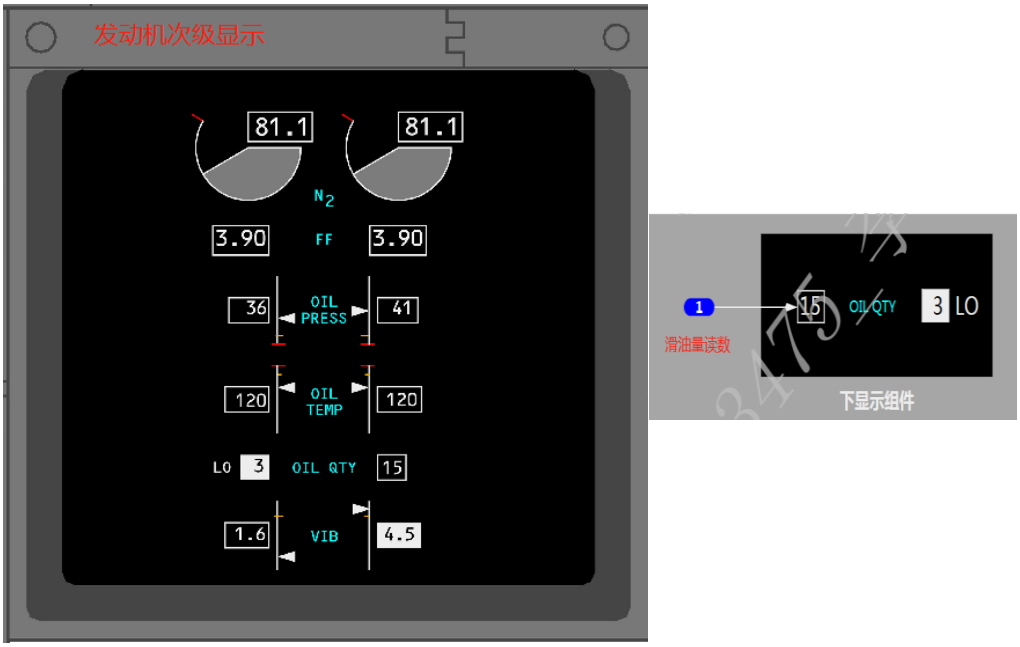
某日,XX8417/B5318(厦门-昆明)天气、通告等信息正常,航前飞机检查均正常,航班正常起飞。

(二)运行过程

当该航班巡航至贵阳区域时,公司飞机维修工程部发动机管理中心(EMC)通过实时监控软件接获 B5318 右发滑油量异常的 ACARS 预警报文;

机务工程师判断右发滑油可能处于渗漏状态,随即通知航线技术处、MCC 值班室,并向 AOC 签派报告;

AOC 签派接到报告后,放行签派员立即通过卫星电话与机组建



立联系，提醒机组打开“发动机次级显示页面”；

737NG 机型滑油量监控参考如下：机组告知右发滑油量实时指示比正常值低，与地面监控一致，判断飞机右发滑油系统可能处于渗漏状态。

(三)运行决策

AOC 签派迅速召集签派、飞行、机务三方会商，机务考虑如发动机滑油量显示继续下降，可能存在泄漏情况，最终会出现单发情况；飞行的会商意见综合评估飞机位置、机上油量、航路天气、航行通告、飞机性能，决策建议机组选择就近备降贵阳机场。

(四)签派处置

放行签派员联系 AOC 性能席位，协助计算着陆性能(贵阳机场，右发慢车状态，襟翼 15)，并通过卫星电话告知机组落地性能:01R 跑道，静风，温度 25℃，着陆重量 54000KG，襟翼 15，自动刹车 2 档，着陆距离 3172m，该着陆距离包含 15%裕度，01R 跑道可用着陆距离

4000m，落地性能满足；与机组取得一致意见。

FCOM 手册 PI 章性能计算参考如下：

因 FCOM 手册 PI 章非正常形态着陆距离不包含裕度，需在表格计算得出的数据乘以 1.15，即着陆距离为 2766*1.15=3181 米(该表格查出的数值与性能软件计算的结果存在细微偏差，属于正常范围)；

考虑滑油量下降可能导致滑油压力低，放行签派员预先查询

非正常形态--着陆距离
单发着陆（襟翼15）
VREF15

	着陆距离和修正值（米）								
	参考距离	重量修正	高度修正	风修正	坡度修正	温度修正	进近速度修正	反推修正	
刹车形态	着陆重量65000公斤	65000公斤以上/以下每5000公斤	每1000英尺标准高度/高高度*	顶风/顺风每10海里/小时	下坡/上坡每1%	高于/低于ISA每10°C	VREF以上每5海里/小时	一个反推	无反推
干跑道	2600-170*2.2+75*3.8+0+0+75*1.8+120+0+0=2766								
最大人工	1170	75/-65	25/30	-35/130	15/-10	25/-25	35	0	25
最大自动刹车	1450	70/-75	30/40	-45/155	0/0	30/-30	60	0	0
自动刹车3	2020	105/-120	50/65	-80/260	0/0	55/-55	100	0	0
自动刹车2	2600	150/-170	75/95	-110/365	10/-25	75/-75	120	0	0
报告的刹车效应-好									
最大人工	1590	80/-85	40/50	-65/215	40/-35	40/-40	50	0	100
最大自动刹车	1695	85/-95	40/55	-65/225	35/-30	40/-40	60	0	110
自动刹车3	2025	105/-120	50/70	-80/265	5/-5	55/-55	100	0	10
自动刹车2	2600	150/-170	75/95	-110/365	10/-25	75/-75	120	0	0
报告的刹车效应-好到中									
最大人工	1910	110/-115	55/70	-85/295	75/-60	50/-50	60	0	205
最大自动刹车	1980	110/-120	55/70	-85/300	70/-55	50/-50	70	0	215
自动刹车3	2170	120/-135	60/80	-95/325	50/-35	60/-60	100	0	155
自动刹车2	2640	155/-175	75/100	-115/395	35/-40	75/-75	120	0	65
报告的刹车效应-中									
最大人工	2225	135/-140	65/85	-105/370	110/-85	60/-60	70	0	310
最大自动刹车	2265	135/-145	65/85	-105/375	105/-80	60/-60	80	0	315
自动刹车3	2315	135/-150	65/85	-105/380	90/-65	60/-65	100	0	295
报告的刹车效应-中到差									
最大人工	2615	170/-175	80/110	-135/490	200/-135	75/-75	80	0	540
最大自动刹车	2635	170/-180	80/110	-135/490	200/-135	75/-75	90	0	540
自动刹车3	2670	170/-180	80/110	-135/495	185/-125	75/-75	100	0	535
报告的刹车效应-差									
最大人工	3000	200/-210	95/130	-165/605	290/-185	85/-85	90	0	765
最大自动刹车	3000	200/-210	95/130	-165/605	290/-185	85/-85	95	0	765
自动刹车3	3025	205/-210	95/130	-165/610	280/-180	85/-85	100	0	775

参考距离条件是海平面、标准天气、无风且无坡度和最大可用反推。
最大人工刹车假设为可达到的最大人工刹车。
参考距离包括从跑道入口至接地455米空中距离。
表中所列为实际（无系数）距离。*检查着陆距离时应在表格数据的基础上乘以1.15。*

*** 对于压力高度等于或小于8000英尺的着陆距离，用标准高度修正。压力高度大于8000英尺时，先进行标准高度修正以获得8000英尺压力高度新的着陆参考距离，再对这个新的参考距离进行高高度修正。**

QRH，并与机组保持联系，检查单参考如下：

737 快速检查单

发动机滑油压力低

LOW OIL PRESSURE 可能显示也可能不显示。

状况： 发动机滑油压力低。

1 选择一项：

- **起飞推力**调定时发动机滑油压力处于**琥珀色区**：
  不得起飞。
  ■ ■ ■ ■
- 发动机滑油压力**处于或低于红线**：
  ►►执行 7.16 页的“ 发动机失效或停车 ”检查单

随后，AOC 协调签派员通知 AOC 各席位航班备降至贵阳：机务维修工程部、地面服务保障部、货运部、配餐部、三家空勤单位调度、营销委、贵阳营业部总经理、昆明营业部站长。AOC 计划席立即开始航班后续计划调整、旅客安排工作。

(五)运行结果

最终，该航班正常在贵阳落地，飞机安排地面排故。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况；

CCAR 121.559 条 机械故障的报告；

《FCOM》、《QRH》。

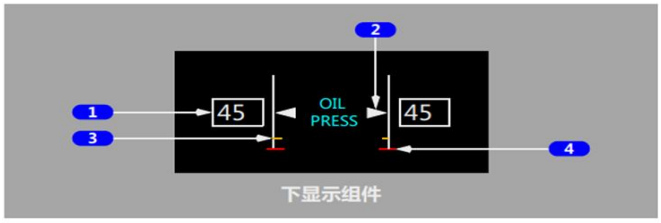
五、处置要点及经验总结

1.及时与机组建立联系，核实故障信息，必要时寻求飞行值班和机务工程师提供技术支持。

2.做好故障信息收集:重点是滑油量、温度、压力的变化或告警，有无 AHM 告警，目前滑油消耗率，以及剩余时间。

3.滑油有 4 个主要参数：滑油量、滑油温度、滑油压力、滑油滤，其中滑油压力指示是最重要的滑油系统指示。随着滑油量减少，一般告警顺序:滑油量->滑油温度->滑油压力->发动机关车。

4.提供技术支持：包括 QRH 和 MEL 查阅，做好预计航路就近合适机场备降准备，非正常构型性能计算，通知空管和机场相关单位。



1 滑油压力读数

显示发动机滑油压力（PSI）

- 显示（白色）：正常工作范围
- 显示（琥珀色）：注意范围
- 显示（红色）：达到使用限制。

2 滑油压力指针

显示发动机滑油压力：

- 显示（白色）：正常工作范围
- 显示（琥珀色）：达到注意范围
- 显示（红色）：达到使用限制。

3 滑油压力低琥珀色区

显示（琥珀色）：滑油压力低注意范围以红线为起点。

- 65%N2 以上，根据 N2% 转速变化而不同
- 65%N2 以下，不显示琥珀区。

4 滑油压力低红线

显示（红色）：滑油压力使用限制。

5.如空中需人工关停发动机，按需启动公司相应应急程序。

6.做好后续航班计划调整、旅客妥善处置，做好舆情控制。

六、风险管理及改进措施

1.空中出现滑油渗漏、滑油温度高、滑油滤旁通等滑油系统故障，可能导致飞机发动机失效，需提高警惕，尽早决策。

2.飞机故障涉及机组操纵、运行决策、飞机性能等多个方面，出现此类情况应及时建立多方通话，寻求专家提供技术支持。

3.针对未达到启动应急响应的情况，但潜在后果可能进一步上升至黄色三级应急响应(含)以上的突发事件，及时启动突发事件预响应机制，AOC 做好随时可能升级为紧急事件的准备。

2.1.3.8 B737GPS 信号丢失或设备故障案例

一、案例对应的实践应用能力:

● I.F.(9).g 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-使用正确的术语展示和应用与下列内容有关的足够的航空器系统知识:航空电子、通信和导航;

● I.G.(2).d.i.2)飞行计划/签派放行-导航和航空器导航系统-特殊导航运行和性能-区域导航航路(RNAV routes)-全球导航卫星系统(GNSS)-全球定位系统(GPS);

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策。

二、案例对应的其他知识点与能力:

航班地面 GPS 故障 MEL 保留评估放行处置;

NAIP 识读和评估能力;

运行规范识读能力;

FPL 报文识读和评估能力。

三、事件经过与分析:

(一)航班信息

4 月 8 日 XX1111(南京-珠海)航班，B737-800 机型。

(二)故障概述

4 月 8 日，由 B-1731 执飞的 XX1111(南京-珠海)航班，10:35 从南京机场起飞，经南昌区域 NCH 上空，签派员接机组卫星电话报告，飞机两部 GPS 失效，伴随应答机 FAIL 灯亮，航路走向如下图:



图 1 南京-珠海航路走向示意图

(三)评估限制

1.GPS 故障的信息如何识别?

GPS 故障分为两种：系统失效、系统正常但信号丢失/不可靠。

状况种类	CDU POS 页信息	主注意和信号牌 P5 头顶板 GPS 指示灯
系统正常但无信号	GPS 位置会消失，草稿栏出现 GPS-L INVALID 或 GPS-R INVALID 信息	不会直接点亮，再现后 P5 头顶板上的 GPS 灯不会点亮。
系统失效		两部失效:GPS 指示灯和主注意灯亮，信号牌 IRS。 一部失效:不自动点亮。再现(Recall)时 GPS 指示灯和主注意灯亮，信号牌 IRS 亮。

所以当机组反映 GPS 故障时，需要跟机组确认 P5 头顶板上的 GPS 灯有没有 Recall 或直接点亮，两种情况要区别对待。

2.GPS 故障会导致哪些相关故障信号?

依据 QRH 中描述，两部 GPS 接收器都失效时，位置不确定，前视地形报警和显示不可用，ADS-B 不可用；两部失效时如 ANP 能够达到 RNP，继续正常操作，否则转用传统导航模式。

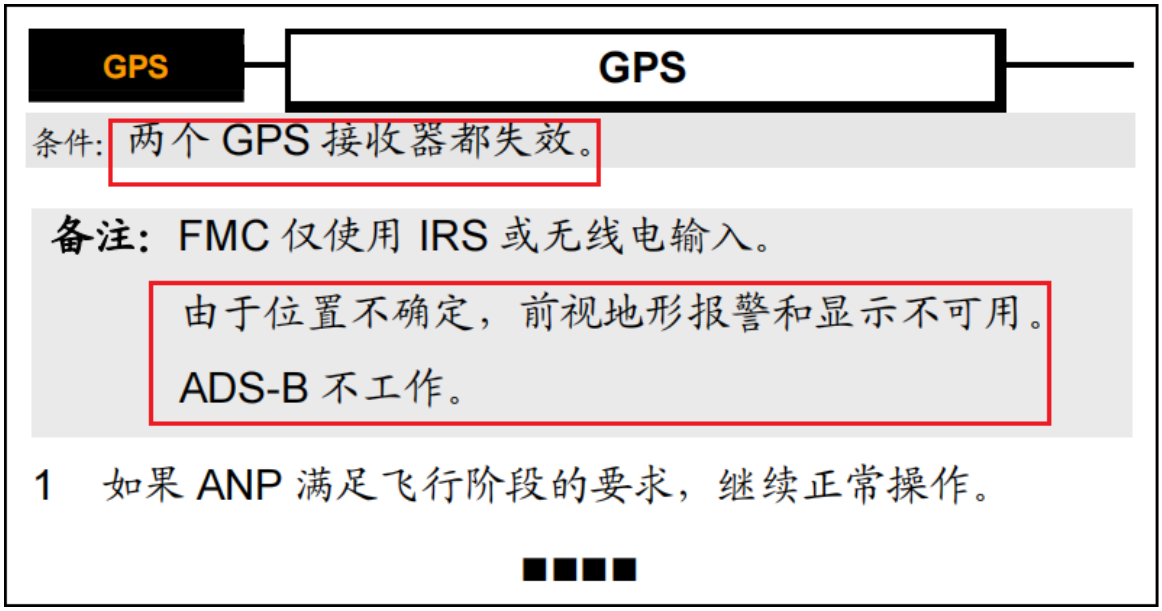


图 2 QRH 中关于 GPS 失效的描述

(四)运行处置

1.签派评估

(1)航路属性

南京-珠海航路:SUNBO W163 HFE H2 P262 H46 RUNEK W19 MABAG W20 NOLON W90 POU W7 ZUH，依据 NAIP-航路-3 空中交通服务航路、航线评估以上后续 W19、W20、W90、W7 航路为 RNAV2

航路，根据航路属性非强制需要 GPS 能力，且不是 ADS-B 管制运行空域。

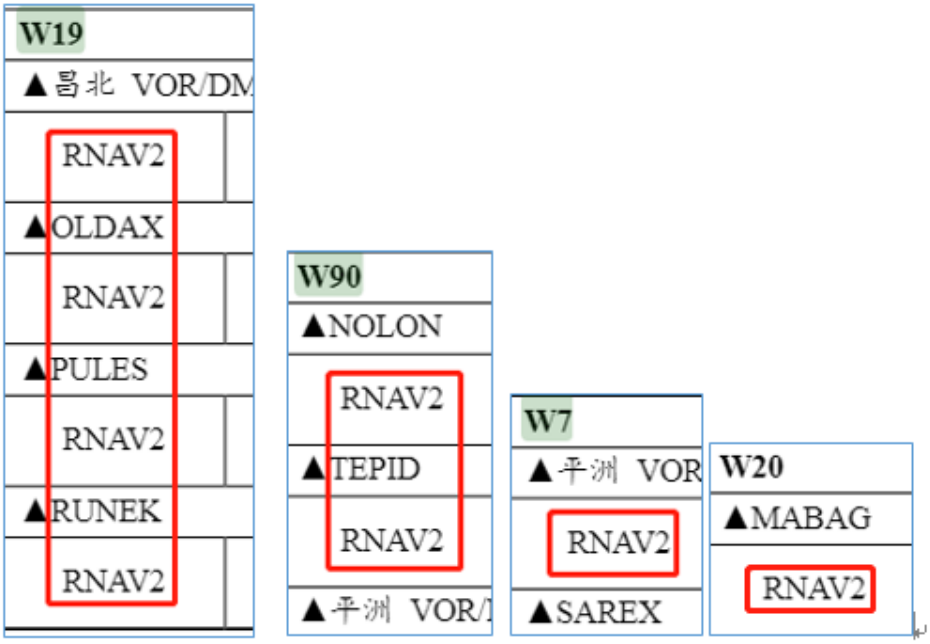


图 3 南京-珠海部分航路属性

(2)进场及进近程序

珠海机场 05、23 进场均有传统进离场和进近程序，从 POU 方向进场衔接进场程序 SAREX-01A 或 SAREX-11A 再衔接传统进近程序，且满足运行标准，向管制申请传统进离场和进近程序即可，进场程序图如下：

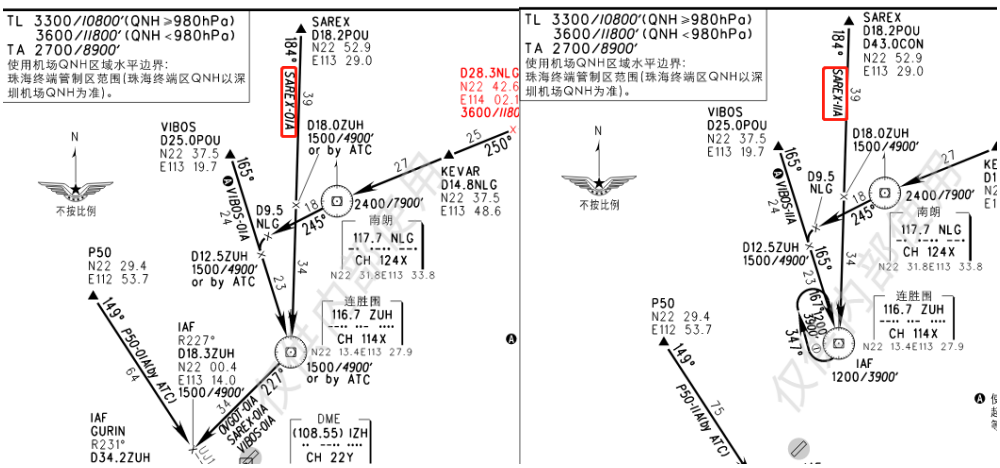


图 4 珠海机场传统机场图

(3)运行监控

两部 GPS 故障导致 ADS-B 不可用，确认该飞机 ACARS 报文收发正常，则通过 ACARS 监控飞机位置信息及动态。但要注意基于 ADS-B 信号源的盘旋、复飞、大下降率等告警不可用，需对航班动态、飞行轨迹等进行重点监控。

2.机务评估

(1)通过飞机故障监控系统持续监控飞机设备故障情况，并评估影响；

(2)评估航班落地或者备降后的机务维修能力。

3.飞行评估

(1)GPS 数据检查

GPS MONITOR 页面在 GPS 位置显示长划线，和/或在 GPS 失效的情况下，跟踪的卫星数量可能低于 5 颗或为空。飞行机组在 SELECTED NAVAIDS(选择导航设备)页面保持 GPS 选择。MCDU 如下图所示：

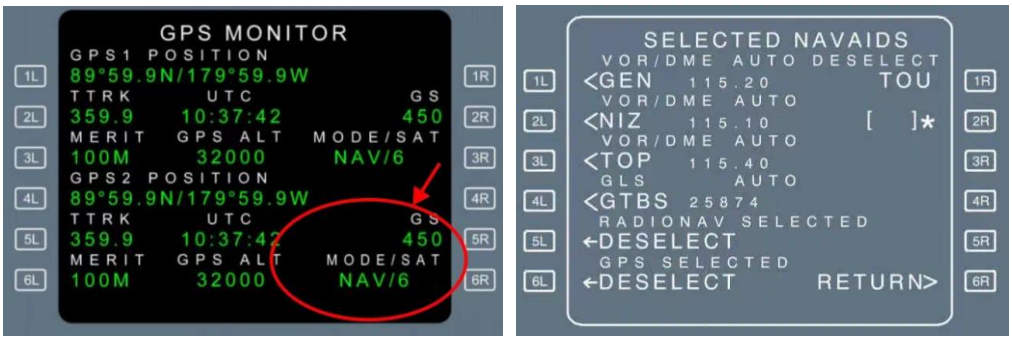


图 5 MCDU 显示界面

(2)时钟检查

相应的 UTC 时间显示失效，需基于外部时间参考，人工在时钟上输入时间数据。当时钟在 SET 方式时，飞行机组应该考虑 ATC 数据链通讯(CPDLC，ADS-C 和 PBCS)不可用。

签派与机组多方通话证实，管制可以监控到飞机，判断为 GPS 失效引起 ADS-B 失效导致的应答机 FAIL 灯亮，查询 QRH 并与机务工程师、飞行专家评估，航路及珠海终端区有传统程序可用，建议机组继续往前飞，提醒机组通知管制飞机 GPS 不可用，申请使用传统程序及要求管制使用雷达监控。

(五)运行结果

航班最终安全着陆珠海机场。

四、案例对应的规章规范性文件

CTSO-C92c《机载近地警告设备》；

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》。

五、航班处置要点

1.当飞机在空中两部 GPS 失效时

当飞机在空中两部 GPS 失效时，查询 QRH:FMC 仅使用 IRS 或无线电输入，由于位置不确定，近地警告和显示不可用，ADS-B 不工作，对其产生的影响进行分析。

(1)航路属性

评估所飞的航路是否涉及 RNP 航路或 RNAV 航路，如航路要求必须具备 GPS 能力，则采取改航或使用备用程序。如已进入 ADS-B 管制运行空域，则及时向相关管制单位通报 GPS 故障情况。

(2)ATC 应答机

当空中两部 GPS 故障时，会伴有应答机琥珀色 FAIL 灯亮，指示应答机故障或 ADS-B 不工作。由于构型不同，应答机(ATC 或 XPNDR)FAIL 灯位置不同，如图 2 所示。核实管制能否看到 GPS 故障的飞机，如能，则判断为 GPS 故障引起 ADS-B 失效，进而导致的应答机 FAIL 灯亮，否则按照应答机故障进行处置。当 ATC 应答机失效时，会导致 TCAS 无法正常工作，需与管制证实是否仍可在 RVSM 空域运行。

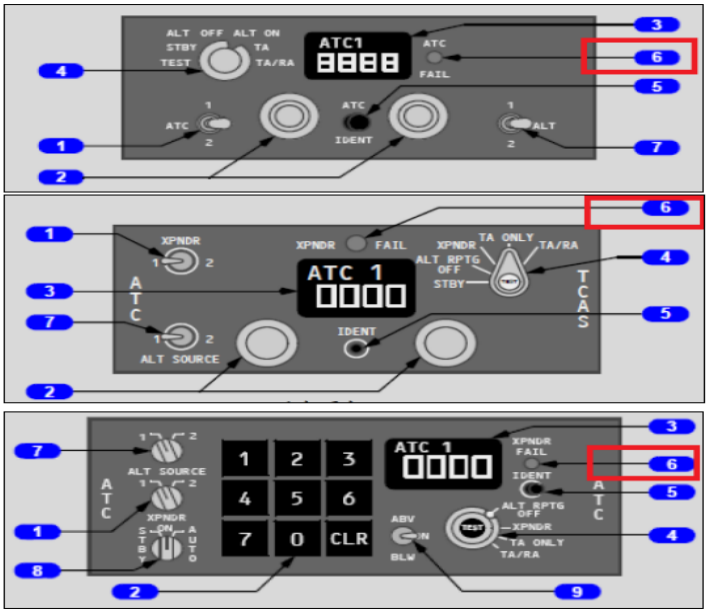


图 6 ATC 应答机

(3)进离场程序

评估落地机场进离场程序是否为 RNP 进离场程序或 RNAV 进离场程序，如存在传统进离场程序，则申请传统进离场程序，如进离场程序仅为 RNP 进离场程序或基于 GNSS 的 RNAV 进离场程序，则向管制申请雷达引导。如进离场程序仅为 RNAV 进离场程序，但导航源可以基于 DME/DME/IRU，此时需要查看航行通告，是否有关键 DME 台不工作的通告，评估能否完成基于 DME/DME/IRU 的进离场程序。同时，也需再次对计划备降场的进离场程序进行评估。

(4)落地标准及备降标准评估

当落地机场或备降场存在盲降不工作的通告或机场为单盲降机场且盲降端顺风超标时，如航班放行时，按照 RNP APCH 或 RNP AR 程序评估的落地标准或备降标准，则需再次进行计算、评估，必要时，可建议航班备降或更改备降场，杜绝超标准运行。

(5)ACARS 系统可用性

两部 GPS 故障导致 ADS-B 不可用，此时需要查看该飞机 ACARS 系统可用情况，如 ACARS 完好，则通过 ACARS 监控飞机位置信息及动态，并评估基于 ACARS 信号源的盘旋、复飞、大下降率、中断起飞的告警，必要时可对 ACARS 位置间隔进行加密。如 ACARS 系统在起飞前已办理故障保留，则通过卫星电话与机组建立联系，必要时向管制单位寻求帮助，并安排专人监控航班动态。

(6)军民合用机场进近易触发地形警告

增强型近地警告系统(EGPWS)基于飞机的位置、气压高度、垂直飞行轨迹以及地速，其数据库包括主要机场附近的详细地形数据以及

机场与机场区域范围内概括性数据。地形显示由包含在 EGPWS 计算机中的数据库产生，并和 GPS 位置相关联。一般其计算机装载有世界各地的地形数据，具有针对地形的警告功能。

在此，我们需要明确一个定义：几何高度。几何高度(Geometric Altitude):是一个经 EGPWS 计算得来的高度，用来确保 EGPWS 的增强功能在飞行的各个阶段以及不同的大气基准条件下都能正常工作。几何高度将改进的气压高度、GPS 高度、无线电高度和地形以及跑道标高进行综合和计算，得到一个高度，以减少由于极端的温度条件下，非标准高度条件下以及飞行人员错误设置气压基准导致的气压校正高度偏差。

分析 SSM(系统电路图手册)可知，正常情况下 MMR1(多模式接收机 1)提供 GPS 数据到 EGPWC(近地警告计算机)，如果 MMR1 失效时，MMR2 提供 GPS 数据到 EGPWC。在 EGPWC 收到的 GPS 信号完好的情况下，会使用几何高度，若两部 GPS 均故障时，EGPWC 会使用机组选择的气压高度 QNH 或 QFE，如图 7 所示：

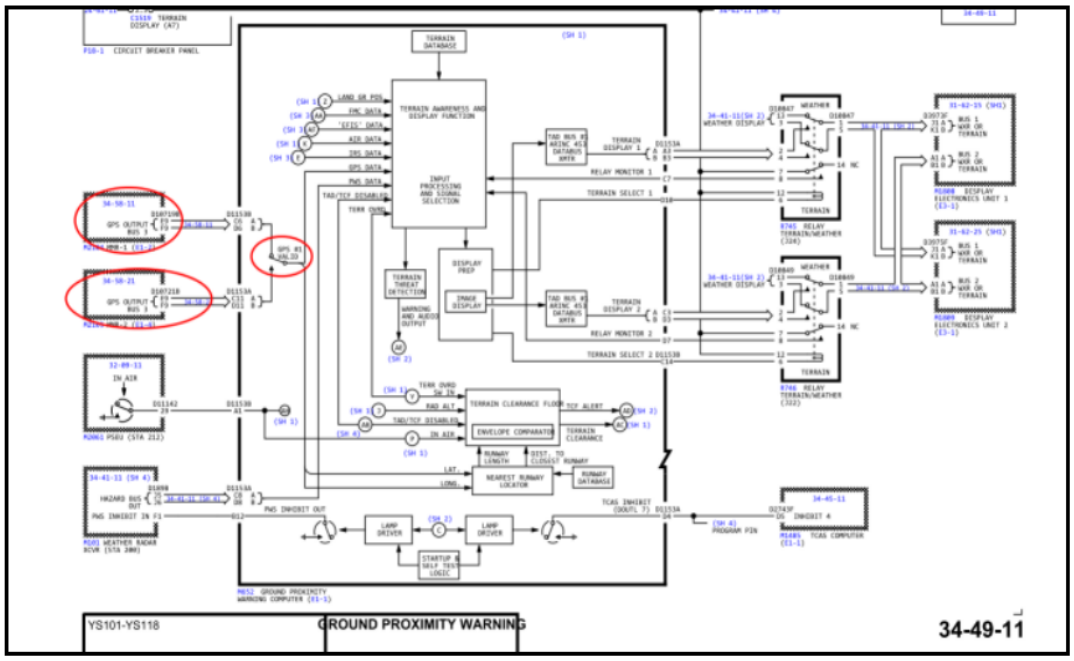


图 7 SSM 示意图

因此，如落地机场为军民合用机场，机组使用 QFE 为高度基准进行进近，此时 GPS 故障或信号丢失，EGPWC 会采用 QFE 高度。由于地形数据库的地形、障碍物以及机场标高，这些高度参数基准都是以 QNH 为基准的，这样就存在基准不同，会造成 EGPWC 计算地形和飞机高度关系时出现高度偏差，就有可能触发地形虚假警告。

如在进近过程中，出现下述地形语音信息(警戒:TERRAIN、CAUTION TERRAIN、CAUTION OBSTACLE、TOO LOW TERRAIN；警告:PULL UP)，机组按照相应的处置流程进行操作，签派员也需要对飞机的油量、备降场等进行持续评估，为机组提供必要的信息和决策支持。

2.地面上两部 GPS 故障怎么放行?

地面放行具体详见 MEL(分别为两套 GPS 失效的 MEL34-45A、ADS-B MEL34-18-02A、UTC 自动更新功能 MEL31-01-01)：

34-18　　空中交通管制应答机和自动高度报告系统
34-18-02　ADS-B OUT扩展电文
34-18-02A 需要ATC授权

修复期限	安装数量	放行数量	程序
B	2	0	(O)

备注或例外

除 ADS-B 运行外，只要在飞行前，已从对计划航线有管辖权的空中交通管制部门获得经批准的授权程序，则可以失效。

注 1： 可使用任何工作正常的 ADS-B OUT 功能。

注2： 通知MCC及签派，此故障可能影响4D/15 追踪签派放行和监控。

注3： ADS-B是广播式自动相关监视的缩写，目前只有ADS-B OUT功能。河北航B737-800飞机ATC系统均有以上所述的功能。

注4： 此项目影响ADS-B运行，按此项放行之前，需向MCC通报说明ADS-B运行受影响，MCC需将此信息报告签派。

挂牌

在ATC控制面板上挂“XX 失效”标牌。

操作程序(O)

1. 从对计划航线有管辖权的空中交通管制部门获得经批准的授权程序。
2. 如需要，同时机载的两个 ADS-B 设备中的一个不工作，选择工作的 ADS-B Out 一侧应答机。

31-01　　时钟
31-01-01　世界协调时（UTC）自动更新功能

修复期限	安装数量	放行数量	程序
C	2	0	(O)

备注或例外

当人工模式被设置并且工作正常时则可以失效。

挂牌

在失效的时钟上贴“世界协调时（UTC）自动更新功能失效”标牌。

操作程序（O）

注：当不能从GPS系统（MEL 34-45项）接收到更新UTC时间/日期信息时，将在时钟的UTC时间/日期的显示位置显示短划线。

设置时钟的人工模式：

1. 通过按压时钟组件的“TIME/DATE”按键选择人工模式（MAN）。
2. 按照要求人工设置正确的时间/日期。

34-45　　全球定位系统（GPS）
34-45A　　要求备用程序

修复期限	安装数量	放行数量	程序
C	2	0	

备注或例外

除ADS-B、RNAV(基于GNSS)、RNP4、RNP APCH、RNP1和RNP AR运行外，可以失效，只要：

a. 确认航路不需要使用GPS系统进行导航。

b. 确认航路需要的导航系统工作正常。

c. 备用程序建立并使用。

注1：此项目影响ADS-B、RNAV(基于GNSS)、RNP4、RNP APCH、RNP1和RNP AR运行，按此项放行之前，需向MCC通报说明ADS-B、RNAV(基于GNSS)、RNP4、RNP APCH、RNP1和RNP AR受影响，MCC需将此信息报告签派

注2：当1套GPS失效时，不影响RNAV（基于GNSS）运行。

注3：当进行RNP-10或RNAV的运行时，如果2套GPS系统失效，则2套DME系统必须工作正常。

注4：当进行延伸跨水运行时，如果2套GPS系统失效，则2套IRS 系统必须工作正常。

注5：如果安装ADS-B系统，对于该系统，还必须使用MEL34-18-02放行飞机。

注6：通知MCC及签派，此故障可能影响4D/15追踪签派放行和监控。

注7：对于装有UTC时间自动更新功能的飞机，对应的时钟UTC时间自动更新功能会失效，还必须根据MEL31-01-01放行飞机。

挂牌

在MCDU上挂“XX 失效”标牌。

操作注意事项

1. 为了便于极地飞行，应安装“HDG REF”开关，且满足一套FMC、一套MCDU 和左侧的GPS 正常工作情况下，飞机才可放行。

2. 关联的GPS系统不工作将导致ADS-B OUT位置参数不可用。如需要，同时机载的两个ADS-B设备中的一个不工作，选择工作的ADS-B Out一侧应答机。

3. 备用程序：

A. 通知ATC、MCC及签派全球定位系统（GPS）故障。

B. 使用惯性导航基准系统及传统导航证实飞机位置。

图 8 MEL 示意图

(1)了解具体的限制项目，注意关联条款

该故障限制航班不能执行 ADS-B，基于 GNSS 的 RNAV、RNP4、RNP1、RNP2、RNP APCH、RNP AR 运行。

(2)评估所飞区域

航路、进离场、终端区是否强制执行 ADS-B 以及相应 PBN 程序，是否满足要求，检查运行规范 B0039(批准的航路运行区域、限制和规定)，评估航路是否有相关限制和规定。

●所飞航路属性

依据 NAIP 中 3.1 空中交通服务航路、航线-非区域导航以及 3.2 空中交通服务航路-区域导航航路。

如计划所飞航路涉及 RNAV 航路，由于 RNAV 运行导航源也可以基于 DME/DME/IRU，因此需对计划执飞的 RNAV 航路做进一步判定，例如 M503 航线，在《NAIP》航路部分 3.2 章节中明确指出，M503 航线采用 RNAV 2 技术标准，全程雷达和 VHF 覆盖，全程提供雷达管制服务，目前阶段仅支持使用全球导航卫星系统(GNSS)进行位置更新。因此两部 GPS 失效时，是不能执飞 M503 航线的。

●进离场和进近程序

进离场和终端区相关区域，签派员需结合航行通告评估所飞机场可用进离场及进近程序，尤其是针对机场进离场和进近程序的中的关键导航台，必要时需提前联系管制，确认可用程序。

针对中小机场大多单头盲降的特点，重点评估风向风速以及可能使用的跑道及进近程序，严把放行标准，确保放行和备降标准符合要求。

需要注意的是，国内机场的 RNAV 进离场程序大部分是以 GNSS 为唯一导航源，且要求雷达监视，需与运行规范获批的 RNAV 进离场程序的导航源进行匹配，有些航司获批的 RNAV 进离场是 GNSS 或 DME/DME/IRU，因此需要结合机场航图要求进行判断，选取三个较为典型的航图进行分析。

①ZSJN 机场

以济南机场为例，当预计以 RWY 01 RNAV 程序进场时，两部 GPS 失效，查询《NAIP》济南机场进场图及数据库发现，RWY 01 RNAV 进场程序导航性能为 RNAV-1，且要基于 GNSS，如下图所示。因此当两部 GPS 失效时，该进场程序不可用。继续查询机场航图 RWY 01 存在传统进场程序，因此机组在进场时，应向管制报告两部 GPS 失效，申请使用传统进场程序。

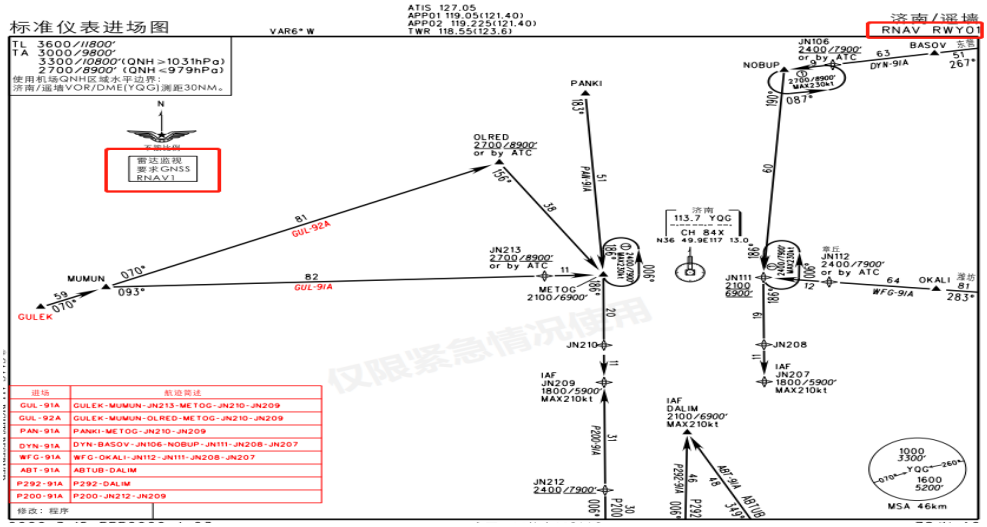


图 9 济南机场 RWY 01 RNAV 程序进场图

数据库编码　　济南/遥墙

航径描述	定位点标识	是否飞越点	磁航向(°)	转弯指示	高度(m)	速度限制(kt)	VPA/TCH	导航性能
RWY01 进场 WFG-91A								
IF	WFG							RNAV1
TF	OKALI							RNAV1
TF	JN112				2400 or by ATC			RNAV1
TF	JN111				2100			RNAV1
TF	JN208							RNAV1
TF	JN207				1800	MAX210		RNAV1
RWY01 进场 ABT-91A								
IF	ABTUB							RNAV1
TF	DALIM				2100	MAX210		RNAV1
RWY01 进场 P292-91A								
IF	P292							RNAV1
TF	DALIM				2100	MAX210		RNAV1

图 10 济南机场 RWY 01 数据库编码截图

②ZBAA 机场

以北京首都机场为例，进场程序均为 RNAV-1 程序，且要求 GNSS 和 IRU，如下图所示。同时北京首都机场不存在传统进离场程序，因此机组在进场时，应向管制报告两部 GPS 失效，申请雷达引导。

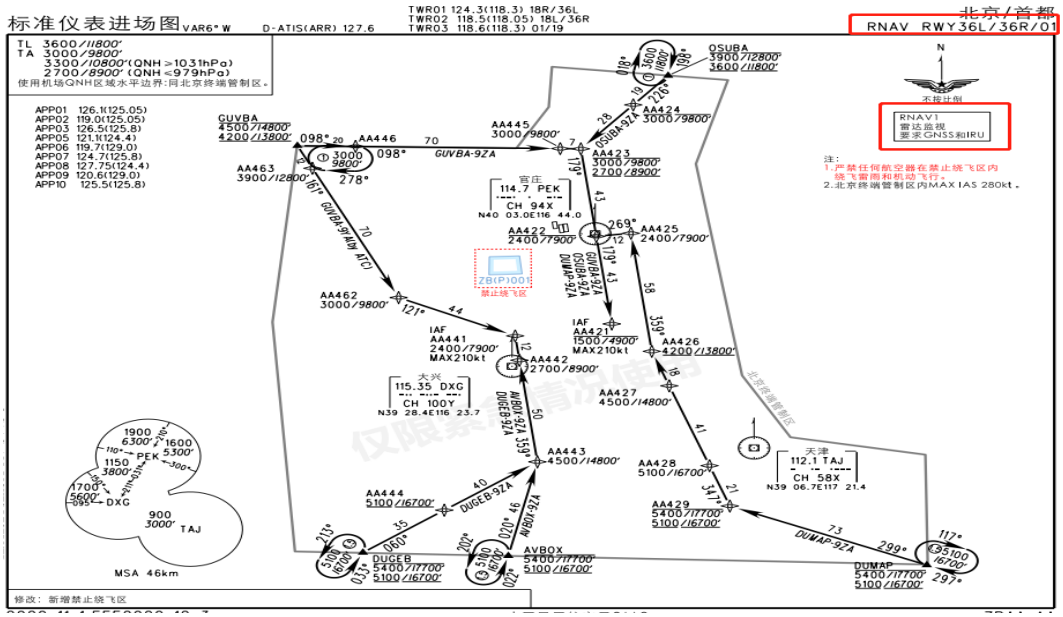


图 11 ZBAA 进场图

③ZSPD 机场

以上海浦东机场为例，当预计以 RNAV 程序进场时，查询航图可知，导航性能为 RNAV-1，要求基于 GNSS 或 DME/DME/IRU，如图所示。当两部 GPS 失效时，需要评估能否基于 DME/DME/IRU 实施 RNAV 运行，如机载 DME 设备、IRU 设备及用于位置更新的地面 DME 设备均正常工作时，我们依然可以实施 RNAV 进场程序。需要注意的是，当评估基于 DME/DME/IRU 实施 RNAV 运行时，需要查看航行通告，确定关键 DME，并查看是否存在关键 DME 不工作的

通告，及时将评估结果反馈给机组，并与管制做好沟通。如基于 DME /DME/IRU 的 RNAV 进场程序不可实施，由于浦东机场存在传统进场程序，则机组在进场时，应向管制报告两部 GPS 失效，申请使用传统进场程序。

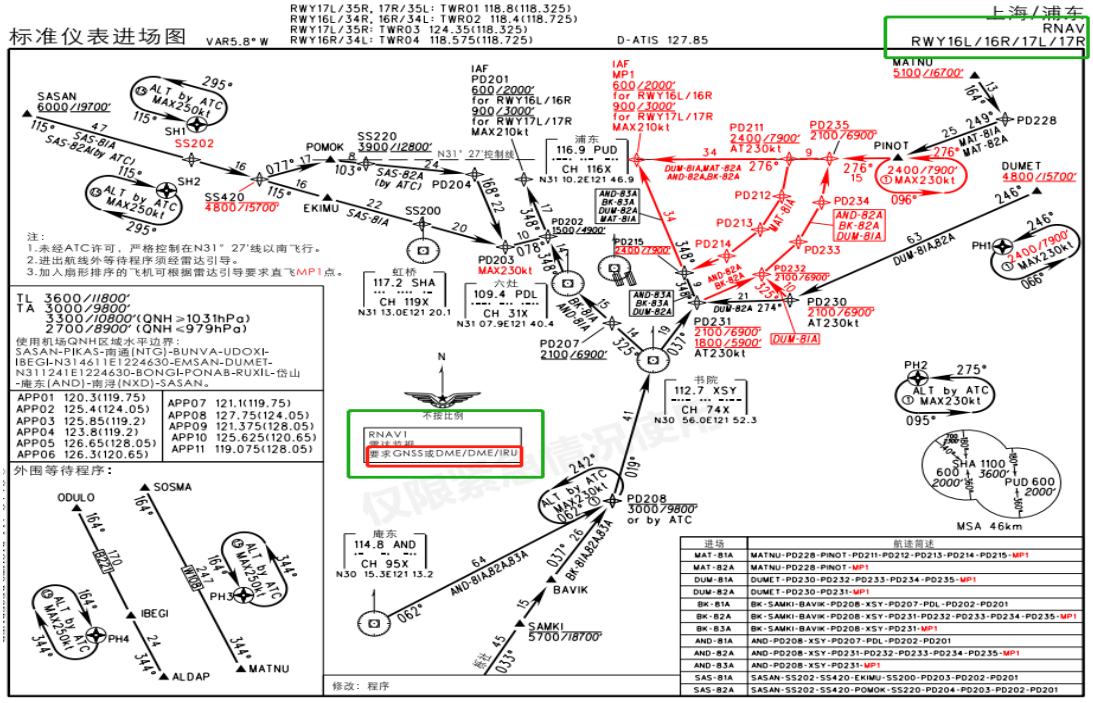


图 12 ZSPD 进场图

●RNAV 接 ILS 程序是否可用

在机场航图中，我们经常可以看到标注为“RNAV ILS/DME”的进近图，当两部 GPS 故障时，是否会对该进近程序有影响？我们能否按照航图中的落地标准放行航班？以虹桥机场 RWY 18L 的 RNAV ILS/DME Z 为例，如图 13 所示，按照 SS201 为 IAF 进行评估。SS201→SF1→SS013 段为 RWY 18L 进近过渡段，查询 RWY 18L 的 RNAV 进场图，仅能飞至 SS201，如图 14 所示。能否使用 ILS/DME 进近程

序需要评估飞机能否执飞 SS201→SF1→SS013 过渡段，查看数据库编码，SS201→SF1→SS013 段的导航性能为 RNAV-1，如图 15 所示。当两部 GPS 失效时，如果可以实施基于 DME/DME/IRU 的 RNAV-1 程序，则可实施 RWY 18L 的 RNAV ILS/DME Z 程序，如果不能，则 SS201→SF1→SS013 进近过渡段需要申请雷达引导，否则不可实施 RWY 18L 的 RNAV ILS/DME Z 程序。

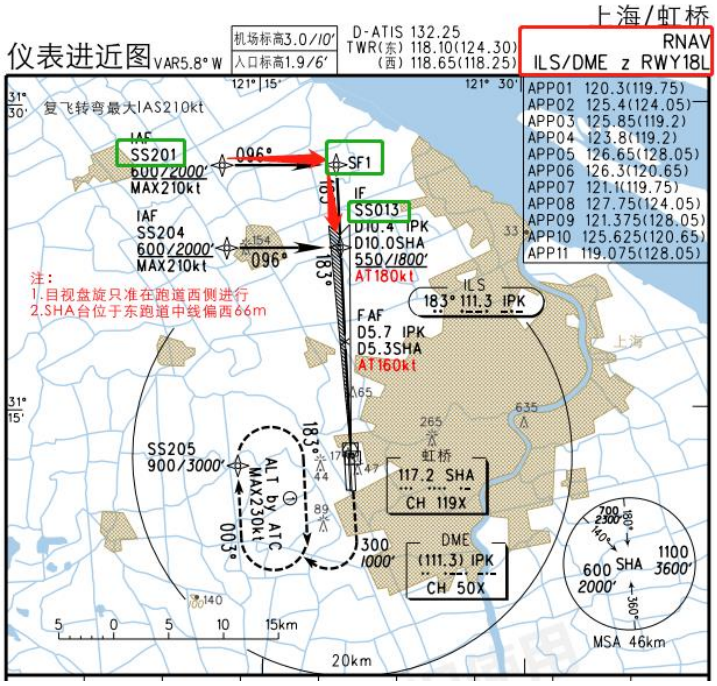


图 13 RWY 18L 的 RNAV ILS/DME Z 程序图

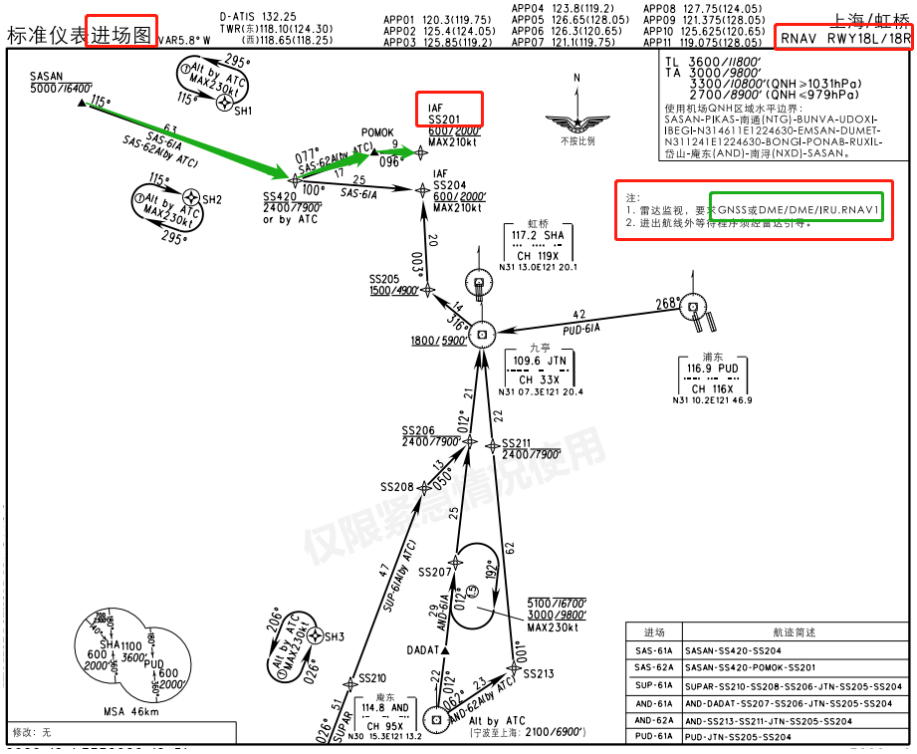


图 14RWY 18L 进场图

数据库编码 上海/虹桥

航径描述	定位点标识	是否飞越点	磁航向(°)	转弯指示	高度(m)	速度限制(kt)	VPA/TCH	导航性能
TF	SS420				2400 or by ATC			RNAV1
TF	SS204				600	MAX210		RNAV1
RWY18L/18R 进场 SAS-62A (by ATC)								
IF	SASAN				5000			RNAV1
TF	SS420				2400 or by ATC			RNAV1
TF	POMOK							RNAV1
TF	SS201				600	MAX210		RNAV1
RWY18L 进近过渡 VIA SS201								
IF	SS201				600	MAX210		RNAV1
TF	SF1							RNAV1
TF	SS013				550	AT180		RNAV1

图 15 进近过渡段数据库编码

(3)GLS 运行

GLS 运行要求两部 GPS 均要工作正常，目前，我国不实施 GLS 运行。

(4)ADS-B 运行

由于 ADS-B 发送的位置信息来自 GPS 接收机，因此当两部 GPS 故障时，ADS-B 将可能发送错误的位置信息，因而不能运行。同时，ADS-B 没有单独的控制面板，其功能的开启和关闭取决于 ATC 应答机控制面板，因此 ADS-B 系统的工作依赖于 ATC 应答机，当 ADS-B 不能运行时，需对其影响展开分析。

●机场对 ADS-B 的要求

部分机场在《NAIP》机场细则中，要求飞机在地面滑行时，ADS-B 需正常运行。例如北京首都机场，查阅《NAIP》北京首都机场使用细则，1.10 章节明确规定“进/出港航空器在本场地面滑行时，应保持开启 ADS-B 相关机载设备”。

●ADS-B 航路限制

当两部 GPS 故障时，无法实施 ADS-B 运行，因此需要对将运行的区域进行评估。目前国外强制使用 ADS-B 的管制空域较多，例如美国、澳大利亚、新加坡等国家的部分空域，该部分评估需咨询情报席位、查阅杰普逊资料以及运行国家的 AIP。同时，我国也在全面推进实施 ADS-B 空管运行工作，如所运行区域涉及 ADS-B 管制空域，当 ADS-B 不能运行时，运营人需征得相关管制单位同意并报民航局空管局运行管理中心后，方可执行后续任务或调机至维修基地，目前我国实施 ADS-B 管制的空域范围如图 16 所示：

区域	范围
华北	暂无
东北	哈尔滨区域管制区部分区域（高度 6000 米（含）至 9800 米（不含）之间，范围参见 A4228/20 NOTAMN）
华东	烟台进近管制区
中南	暂无
西南	丽江进近管制区
	成都区域管制区 03 扇区（高度 9200 米（含）以上）
	拉萨区域管制区部分区域（高度 8400 米（含）至 12500 米（含）之间，范围参见 C0686/21 NOTAMN）
西北	暂无
新疆	乌鲁木齐区域管制区 02、03、05、06 扇区
	阿克苏中低空管制区（ADS-B 信号和甚高频通信均有效覆盖的范围内）

图 16 实施 ADS-B 管制的空域范围(截至 2021 年 2 月)

●航班监控风险评估

根据《航空承运人运行监控实施指南》要求，对于飞机 4D 位置(经度、纬度、高度、时刻)、油量信息，监控频次间隔不超过 15 分钟，国内公司追踪监控飞机主要是通过 ADS-B 和 ACARS 实现。当无法通过 ADS-B 获取位置信息时，需要评估 ACARS 可用情况，同时基于 ADS-B 数据源的盘旋、复飞、大下降率、中断起飞等告警，则存在航班告警缺失的风险，并开展风险评估。

(5)运行机场属性

两部 GPS 失效时，判断所飞的目的地机场是否为军民合用机场，若是，则航班禁止放行。同时在选择备降场时，也需要避开军民合用机场。

3.对 FPL 编组 10 和编组 18 项进行修改

编组 10 中将代表 GPS 的“G”去掉，将代表 ADS-B 能力的字符改为不具备 ADS-B 能力的字符。将编组 10B 监视设备与能力的内容改为“H”，如下图：

二次监视雷达S模式

S	应答机 S 模式，具有气压高度和航空器识别的能力。
P	应答机 S 模式，具有气压高度，但没有航空器识别的能力。
I	应答机 S 模式，具有航空器识别，但无气压高度发射信号的能力
X	应答机 S 模式，没有航空器识别和气压高度能力。
E	应答机 S 模式，具有航空器识别、气压高度发射信号和超长电文（ADS-B）能力。
H	应答机 S 模式，具有航空器识别、气压高度发射信号和增强的监视能力。
L	应答机 S 模式，具有航空器识别、气压高度发射信号、超长电文（ADS-B）和增强的监视能力
“A”、“C”、“E”、“H”、“I”、“L”、“P”、“S”、“X”应只填写其一。 增强的监视能力是指飞行器能够下发来自于模式S转发器的数据。	

广播式自动相关监视

B1	具有专用 1 090 MHz 广播式自动相关监视“发送”能力的广播式自动相关监视
B2	具有专用 1 090 MHz 广播式自动相关监视“发送”和“接收”能力的广播式自动相关监视
U1	使用 UAT 广播式自动相关监视“发送”能力
U2	使用 UAT 广播式自动相关监视“发送”和“接收”能力
V1	使用 VDL 模式 4 广播式自动相关监视“发送”能力
V2	使用 VDL 模式 4 广播式自动相关监视“发送”和“接收”能力
编组10B中，“B1”、“B2”只能出现一个，不应同时出现。 编组10B中，“U1”、“U2”只能出现一个，不应同时出现。 编组10B中，“V1”、“V2”只能出现一个，不应同时出现。	

图 17 FPL 编组 10

由于RNP-10等同于RNAV-10,无机载性能监视和告警功能要求，该导航规范不需要求任何地基导航设备，但需装有至少两套机载远程导航系统(IRS/FMS、INS、GPS)，因此对报文中的 A1 项无影响，将编组 18 的 PBN 项改为“A1B3B4B5C3C4D3D4”，如图 18 所示：

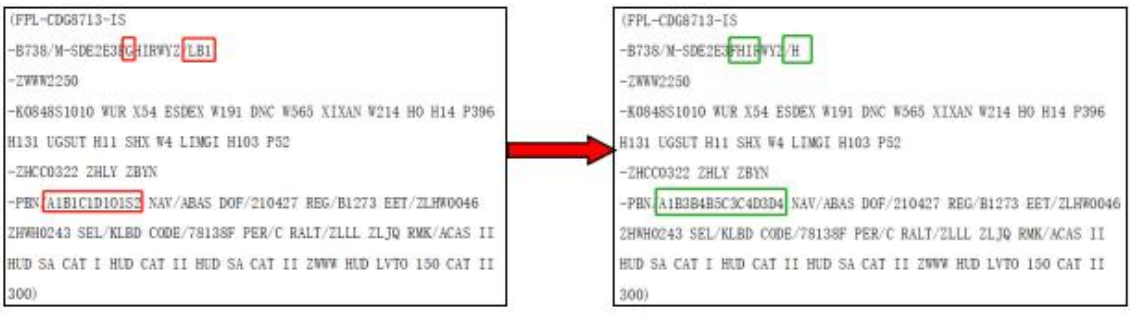


图 18 两部 GPS 失效后的 FPL 修改

编组 18 项修改时需要特别注意，表示区域导航和/或所需导航性能的能力，只能填写指定的字符内容，最多 8 个词条，不超过 16 个符号，词条之间不用空格。

4.其他

1)根据要求修改剖面、高度、按需加注额外油量；

2)向管制告知飞机不具备 PBN 能力，需要改飞传统航路；

3)对航班做好持续监控。

六、风险管理与改进措施

1.这是一个比较典型的空中故障决策案例，故障涉及程序评估、飞行操纵、安全性分析、运行决策等多个方面。

2.本篇案例在相应空中特请的处置下，对 GPS 故障的相应知识进行了拓展性的分析，对以后航班的放行起到了一定的指导意义。

3.签派员在处理空中特情时，一方面要通过地面决策给予飞行员空中支持，保障航班安全平稳的着陆，另一方面针对于航班后续的运行限制也要加以考虑，了解相应系统的构成以及限制，熟练掌握 MEL 放行限制信息，对后续的目的地机场限制加以考虑。

2.1.4 机组值勤监控

2.1.4.1 空中避免机组飞行时间超时改航案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

● II.B.(1)飞行前、起飞和离场-机场、机组和公司程序-机组成员资格和限制；

● III.A.(1)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-空中交通管制航路；

● III.B.(5)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-飞机通信寻址和报告系统(ACARS)。

二、案例对应的其他知识与能力

缩短飞行时间的方法；

航路申请的流程。

三、事件经过与分析

(一)案例背景

XX1234/5(浦东-曼谷)航班，因受到全球疫情的影响，无法在曼谷换组，只能单套机组执行来回程。

(二)航班信息

航班计划时间：XX1234/5(浦东 09:55-15:00 曼谷 16:00-19:50 浦东)，计划总飞行时间 8 小时 55 分钟。当日，该套组 07:55 签到，最大飞行时间仅 9 小时。

(三)天气报文

曼谷：TAF VTBS 082300Z 0900/1006 13005KT 9000 FEW020 SCT080 BECMG 0901/0903 19010KT TEMPO 0906/0911 16010G25KT 4000 TSRA FEW018CB SCT030 BKN100 BECMG 0920/0922 12005KT=

(四)实际运行信息

09:44，XX1234 航班推出；

10:20，航班起飞，此时 ETA14:35，机组飞行时间充足；

14:43，签派员监控到飞机开始盘旋等待，并用 ACARS 给机组上传曼谷天气给予支持；

15:02，航班落地；

15:10，挡轮档；

此时，该套组总飞行时间为 5 小时 26 分钟。

(五)决策及处置

1.飞行时间分析

回程 XX1235(曼谷-浦东)航班，计划飞行时间 4 小时 5 分钟，计划机组飞行时间已经超时；曼谷无其他机组可以更换，如机组去酒店休息还需要隔离，且飞机无法回来；

签派员只能尝试改航，尽力减少回程飞行时间，使航班正常放行。

2.应对措施

(1)更改航路，减少飞行时间。与各席位会商并做测试计划，改航后的飞行时间为 3 小时 30 分钟，此时满足 9 小时的飞行时间限制，

方案可行；



(2)签派员向总调申请改航航路；

(3)签派员通知机组并详细讲解改航计划，并请机组耐心等待航班改航批复。

(六)运行结果

航班获批，正常起飞，顺利落地。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》；

CCAR 121.483 条 飞行机组的飞行时间限制；

CCAR 121.485 条 飞行机组的飞行值勤期限制；

CCAR 121.487 条 飞行机组的累积飞行时间、值勤时间限制；

CCAR 121 附件 A 定义—飞行时间；

CCAR 121 附件 A 定义—飞行经历时间。

五、处置要点

1.这个情况是机组计划飞行时间未超时，但实际运行时间可能存在超时的情况，签派员处置超时问题方式灵活，不拘泥于原计划。

2.通过改航减小机组飞行时间，改航过程中步骤明确与各部门积极联系，沟通顺畅，尽快取得新航路的批复。

3.该签派员能够很好地管理工作负荷，争取飞行正常，航班运行顺畅。

六、风险管理及改进措施

1.签派员容易过于关注机组的值勤期，而对机组飞行时间缺少重点关注，也容易忽略乘务员的飞行时间和值勤期问题。

2.建议在系统中对机组飞行时间以及值勤期较为极限的情况能够主动提醒，方便签派员提前做好超时预案。

3.签派员需提前研判天气、流控等因素，综合判断机组是否存在超时的风险。

2.1.5 放行标准监控

2.1.5.1 空中着陆标准变更案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

● I.F.(4)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-描述气象条件对性能的影响，并将这些因素正确应用于特定的性能图表或其他性能数据上；

● I.G.(2).c 飞行计划/签派放行-导航和航空器导航系统-特殊导航运行和性能-所需导航性能(RNP)；

● IV.(3)进场、进近和着陆程序-空中交通管制和空中导航程序-仪表进近程序。

二、案例对应的其他知识与能力

EOSID 程序的评估和识读。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(广州 04:40Z-06:30Z 丽江)航班，已起飞；

机组资质：CAPT(RNP)\FO(RNP) ；

丽江机场关键 DME 故障。

(二)资料信息

1.通告信息

起飞后，机场发布临时通告：

VOR/DME‘ LJA’全天不可使用，因故障。

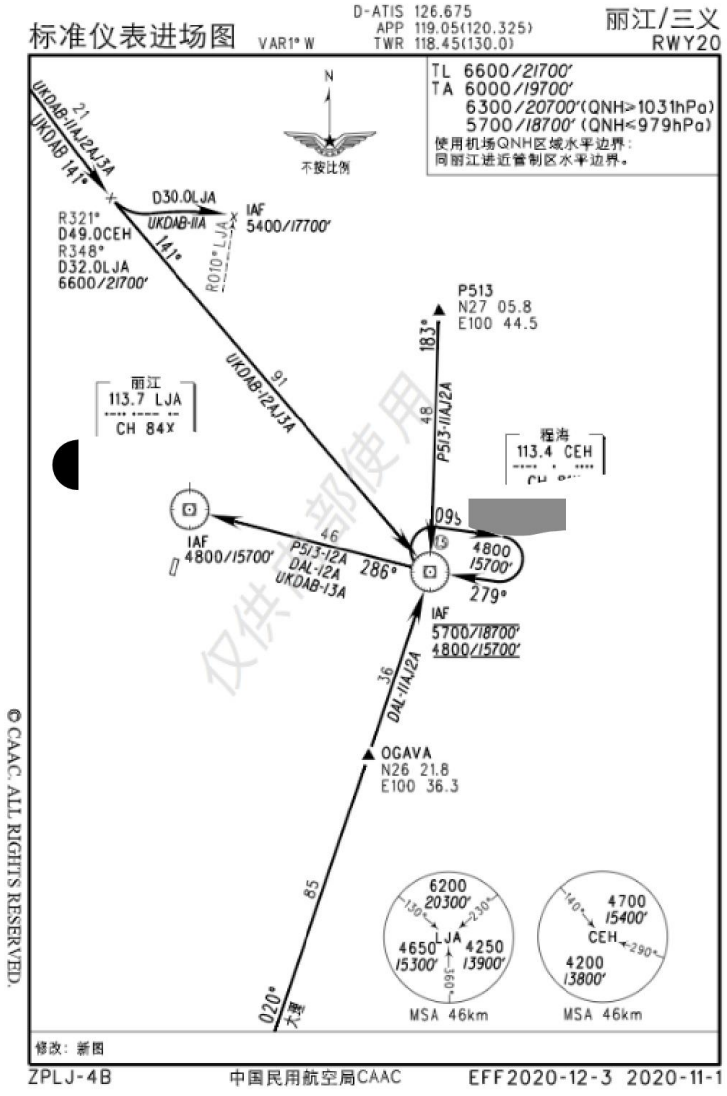
2.天气信息

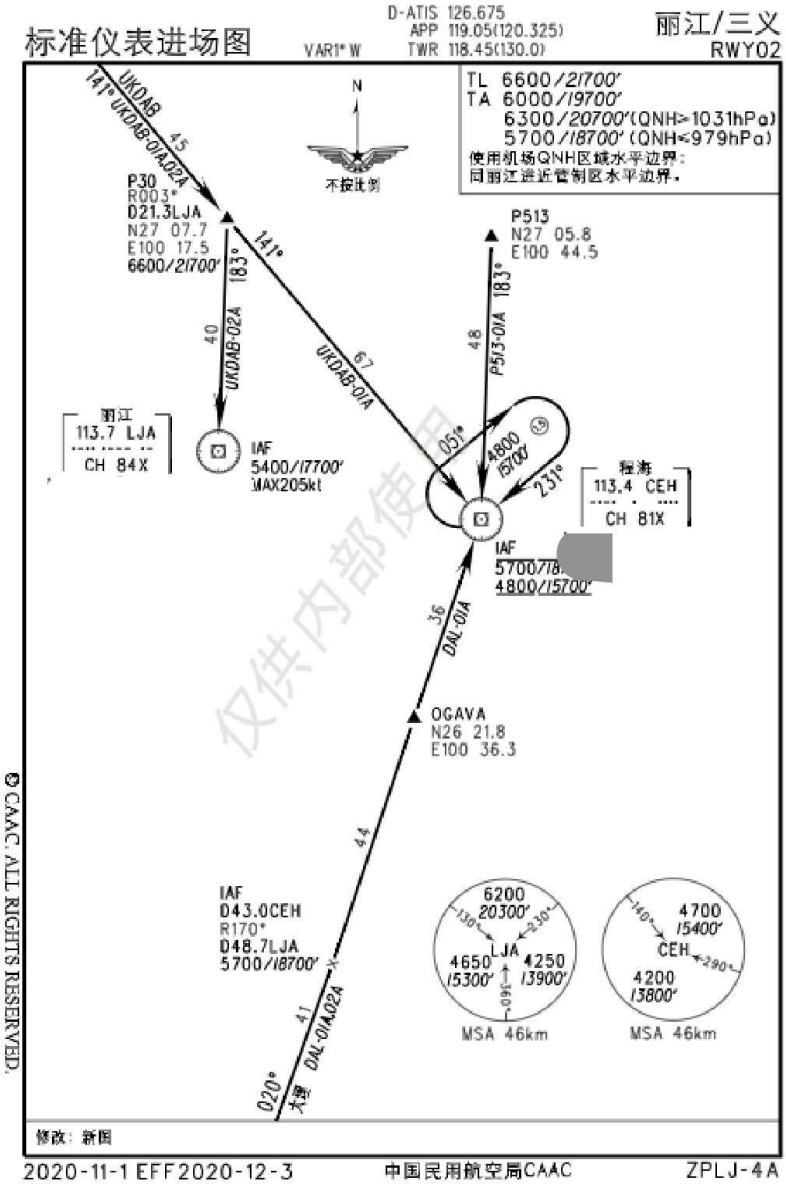
TAF ZPLJ 200104Z 2003/2012 02006MPS 2300 BR BKN007 TX25/2008Z TN19/2012Z BECMG 2006/2007 18002MPS 3000 =

(三)程序分析

1.广州-丽江航线使用的进场程序

传统程序，都使用程海‘CEH’VOR/DME 台引导；RNP 程序：都为 RNP1、要求 GNSS。‘LJA’故障无影响。



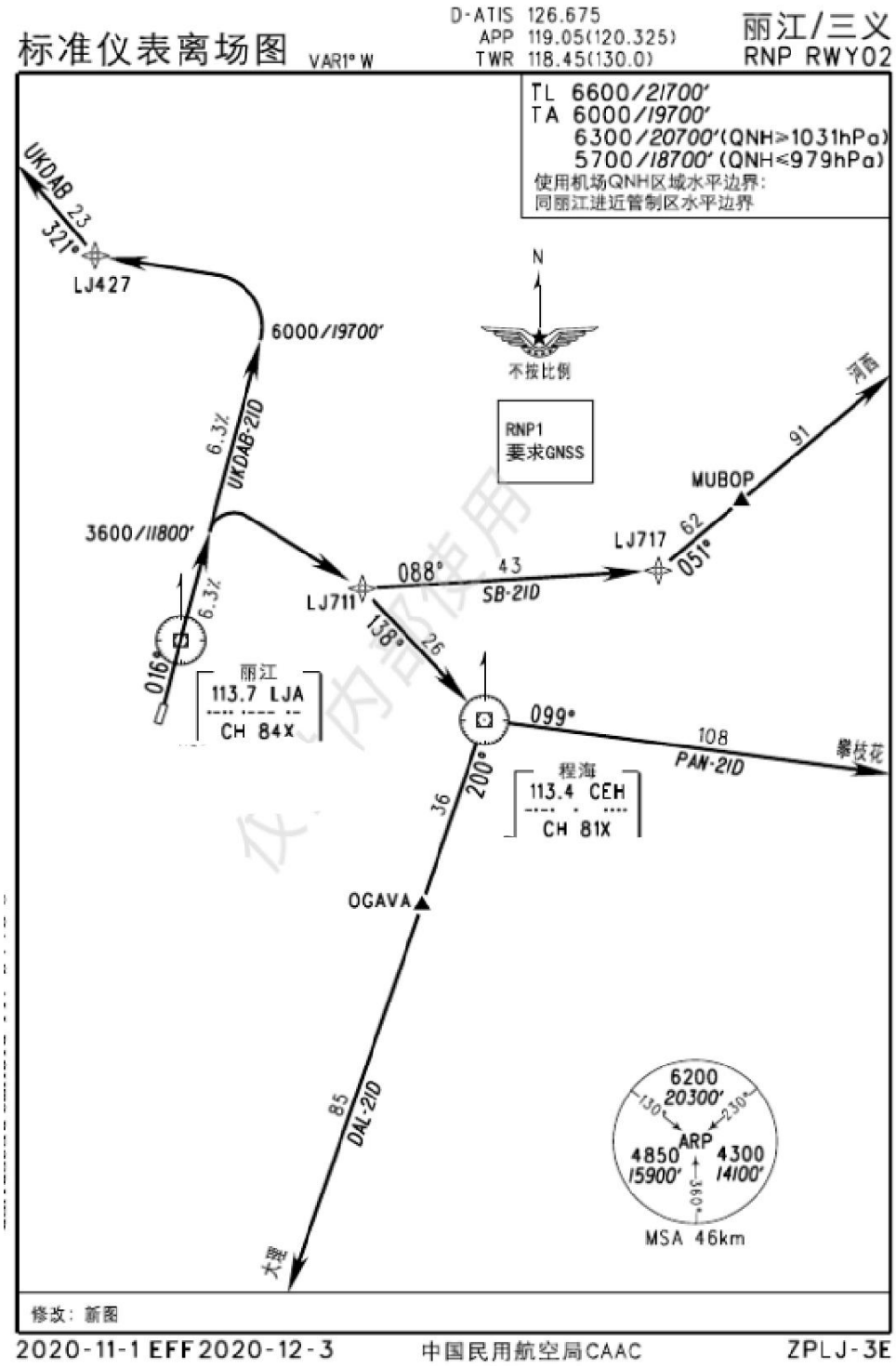


结论：‘LJA’故障对进场无影响。

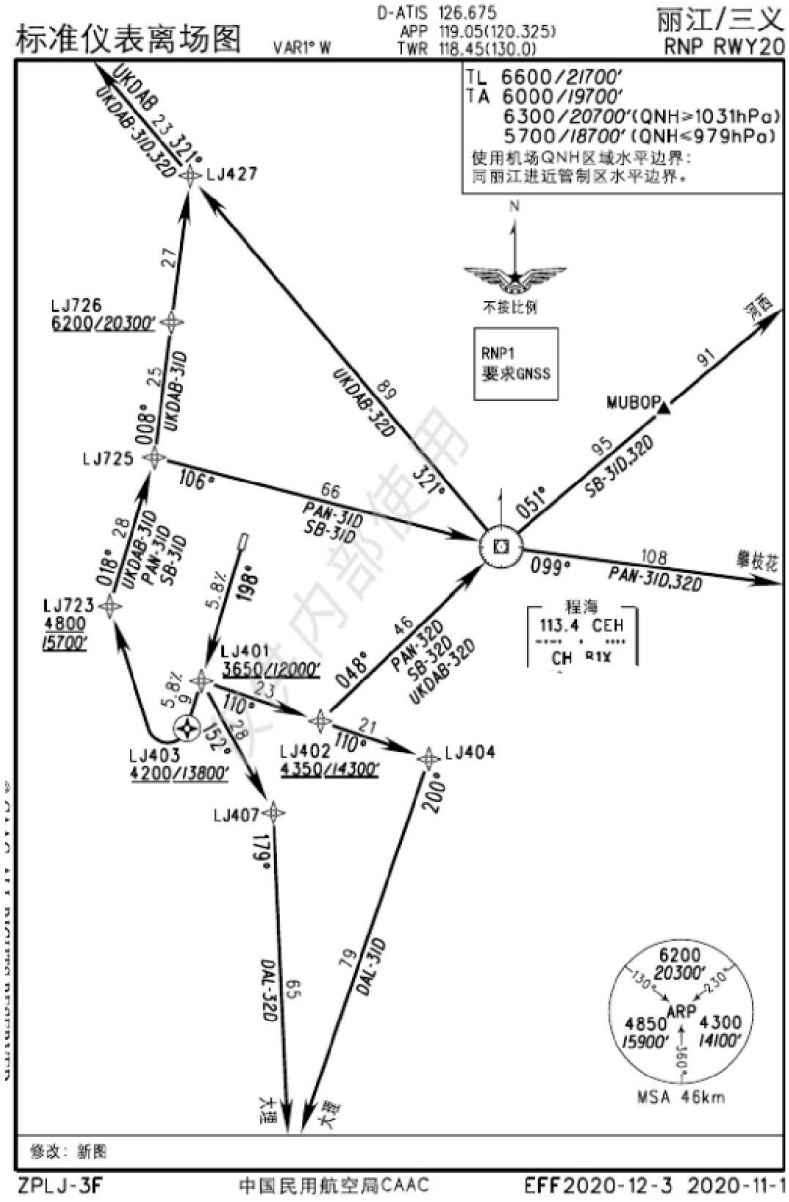
2.丽江-广州航线使用的离场程序

传统程序，都需要丽江‘LJA’ VOR/DME 台引导。

RNP 程序：都为 RNP1、要求 GNSS。


标准仪表离场图 VAR1° W
D-ATIS 126.675
APP 119.05(120.325)
TWR 118.45(130.0)
丽江/三义
RNP RWY02
TL 6600/21700'
TA 6000/19700'
6300/20700'(QNH≥1031hPa)
5700/18700'(QNH≤979hPa)
使用机场QNH区域水平边界:
同丽江进近管制区水平边界
UKDAB 23
321°
LJ427
6000/19700'
6.3℃
UKDAB-21D
3600/11800'
N
不按比例
RNP1
要求GNSS
河西
91
MUBOP
LJ717
62
051°
088°
43
SB-21D
LJ711
6.3℃
016°
138°
26
丽江
113.7 LJA
CH 84X
099°
108
PAN-21D
攀枝花
200°
36
程海
113.4 CEH
CH 81X
OGAVA
85
DAL-21D
大理
6200
20300'
130
230
ARP
4850
15900'
4300
14100'
360
MSA 46km
修改: 新图
2020-11-1 EFF 2020-12-3
中国民用航空局CAAC
ZPLJ-3E

仅供内部使用



结论：仅能使用 RNP 离场。

如无法使用 RNP 离场，则需咨询塔台是否可以提供雷达引导。

3.丽江机场 ZPLJ-EOSID

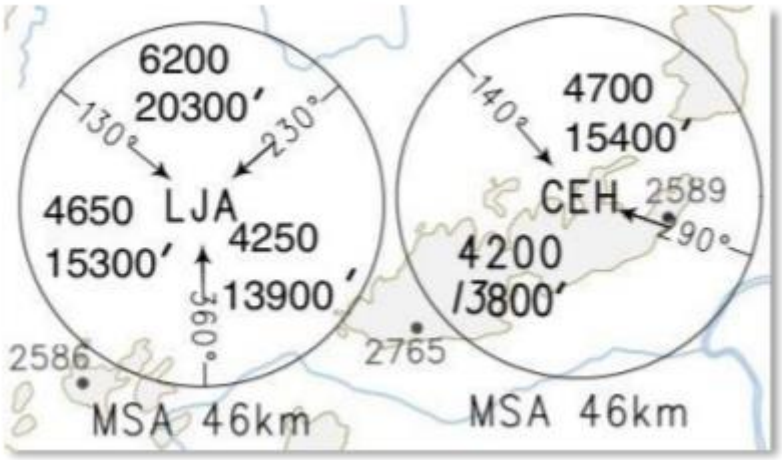
传统程序 RWY02 和 RWY20 的传统 EOSID 都需要丽江 ‘LJA’ VOR/DME 台引导。

PBN 程序:根据程序编码表,RWY02 和 RWY20 的 PBN-EOSID,都为 RNP1、要求 GNSS。

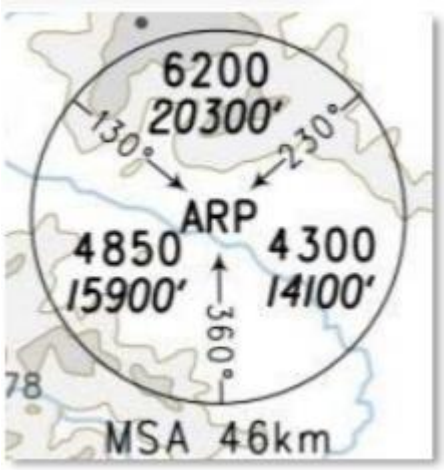
结论:仅能使用 PBN 的 EOSID。

4.丽江机场-MSA 的确定

传统程序图中的 MSA 使用丽江 ‘LJA’ VOR/DME 台和程海 ‘CEH’ VOR/DME 台划分。



PBN 程序图中的 MSA 使用机场基准点 ARP 划分。



注：机载导航数据库中存有 AIP 公布的 MSA 数据，当涉及确定 MSA 的导航台不可用时，可参考数据库中 MSA 数据。

5.ZPLJ 进近程序概述

VOR/DME 程序依赖于丽江 ‘LJA’ VOR/DME 台引导;

RNP APCH 程序不依赖丽江 ‘LJA’ VOR/DME 台;

ILS/DME 的进近程序可使用程海‘CEH’ VOR/DME 台以及 ILS/DME 台引导，但 ILS/DME 的复飞程序则必需使用丽江‘LJA’ VOR/DME；

RNP ILS/DME 程序可使用 ILS/DME 台引导；

ILS/DME 程序和 RNP ILS/DME 程序着陆标准存在差异，RWY02 以及 RWY20 均存在此情况。

6.复飞程序

使用 RNP 复飞程序即可。

(四)分析总结

可以正常使用 PBN 进场和 RNP ILS/DME 程序进行落地，注意后段起飞时，起飞限重查询需选择 PBN-EOSID 进行查询。

(五)决策及处置

1.通报标准和决策

将关键 DME 不工作情况通报机组，并将相关的运行结论和标准影响通知机组。

由于顺风超标，可用最低着陆标准为 RWY02 RNP ILS/DME 对应的 RVR/VIS 2600 米，按预报 07:00Z 之前不够着陆标准。但 06:00Z-07:00Z，预报风向逐渐转换为 180，且能见度呈好转趋势。

建议航班继续飞往丽江，看预达时实际情况和油量再做决策。

2.交接重要影响及注意事项

由于导航台故障，对后段丽江起飞计划着重进行限重分析，需要采用 PBN-EOSID 表查询起飞限制重量。

下班时对接班签派员进行交接班提醒。

(六)运行结果

航班正常 06:35Z 正常落地丽江。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR 121.97 条 通信设备;

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任;

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告。

五、处置要点

1.丽江‘LJA’ VOR/DME 台不工作的影响:

(1)广州-丽江进场不受影响;

(2)丽江-广州离场需使用 RNP 离场,或雷达引导;

(3)丽江需参考 PBN-EOSID 实施单发离场或复飞;

(4)需使用 RNP ILS/DME 程序或 RNP APCH 程序进近,ILS/DME 程序则需证实复飞程序能否雷达/ADS-B 引导;

(5)由于丽江机场 ILS/DME 和 RNP ILS/DME 的复飞程序存在差异,导致 4 条精密进近的着陆标准存在较大差异,着陆标准与复飞程序绑定,因此在按照 RWY02ILS/DME 进近标准运行时则不可以使用 RNP 复飞程序。由于顺风超标,可用最低着陆标准为 RWY02 RNP ILS/DME 对应的 RVR/VIS2600 米。

2.注意关注 EOSID 程序的分析,尤其注意中小机场以及限重大

的机场的起飞限重情况。

3.注意临时通告，对机组的对空支持和决策，注意结合标准变化和运行情况。

六、风险管理及改进措施

1.关键 DME 失效后的可用飞行程序分析，要全面。

2.终端区导航台不工作的分析思路：

(1)结合航班所用程序分析进场、离场、EOSID(如有)、进近程序、复飞程序是否必须由该导航台进行引导；

(2)分析进近图时需关注程序标准与复飞程序的关联性，尤其对于复飞梯度 > 2.5%的复飞程序以及存在多个不同复飞梯度和着陆标准的程序。如着陆标准与复飞程序绑定，而导航台不可用影响复飞程序，同时 ATC 不提供雷达引导，则不能使用该着陆标准。

3.航班在空中时，如何提高分析和决策效率，显得极为重要。

4.对于本案例中涉及着陆标准的情况，需要积极地与机场，空管和气象席位做好沟通，并密切关注本场运行情况，及时通报。

2.2 地空协作

2.2.1 信息通报

2.2.1.1 空中航班机械故障案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.F.(9)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-使用正确的术语展示和应用航空器系统知识；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● III.B.(4)(9)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-飞行跟踪、卫星通信；

● VI.(6)(7)非正常和紧急程序-非正常和紧急程序-宣布紧急状态的方式、宣布紧急状态的职责。

二、案例对应的其他知识与能力

沟通要素。

三、事件经过与分析

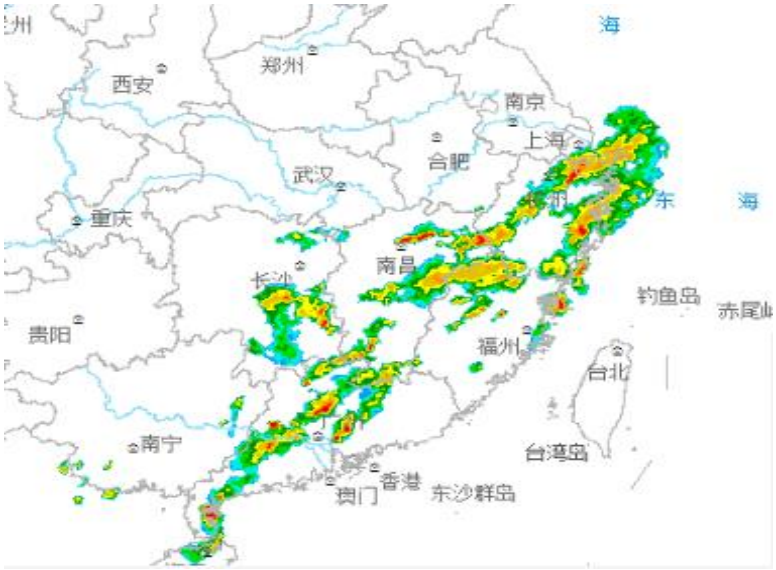
(一)航班信息

6 月 3 日，XX1234(虹桥 17:10-19:50 贵阳)航班，新机长。

(二)运行信息

17:33，XX1234 虹桥-贵阳起飞，起飞后向北偏航绕飞天气；

17:51，XX1234 机组卫星电话告知签派员飞机前轮转弯故障，重置失败，目前继续往前飞，希望能提供决策支持。



(三)决策及处置

1.启动应急，调动 AOC 技术支持资源，联防联控

17:53，签派员联系机务，机务告知正在跟机组沟通，建议机组正常飞往贵阳，尝试重置。若重置不成功，已跟贵阳指挥室确认有拖车，飞机落地停稳后拖出跑道；

17:55，启动应急，签派员联系飞行技术值班等到场协助；

17:56，签派员评估机载油量，后续航路天气，贵阳天气，道面情况，机务维修能力，飞机落地性能等，均无问题；

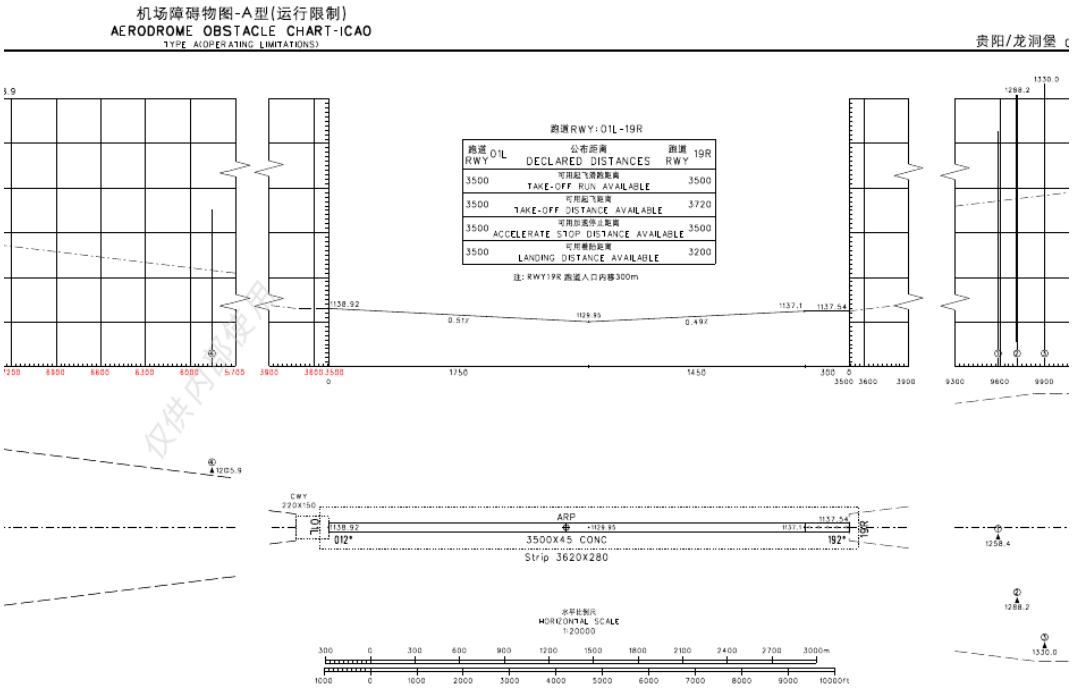


18:00，签派员通过卫星电话告知机组继续往前飞，在贵阳尝试重置，如重置失败，落地后停在跑道上等拖车脱离。公司 AOC 会与贵阳机场沟通，共同保障航班，后续保持联系，有需要直接卫星电话沟通，机组无异议。

2.及时信息通报，落实“第一联络人”职责

18:05，签派员跟贵阳指挥室和贵阳塔台管制沟通，确认机场道面正常，能提供抱轮式拖车，跟管制确认落地使用跑道和程序，落地后安排 A4 快滑脱离，拖车在 A4 待命。签派员记录并把信息告知机组，机组继续飞往贵阳；

18:08，签派员了解到贵阳现行可用跑道呈小 U 型，两边各有约 0.5%的梯度，评估落地性能以及对机组落地操作的影响，并征询飞行技术值班的建议；



18:25，飞行技术值班到 AOC，卫星电话联系机组，了解飞机状

态，指导落地操作程序，给机组打气，增强信心。

(四)运行结果

20:00，航班安全落地贵阳，滑到脱离道后由拖车拖到停机位。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况；

AC-121-FS-2019-133 《航空承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点

1.签派员是管制以外的“第一联络人”，接到机组报告后应向机组提供空中处置意见。

2.根据公司程序启动应急响应，调动 AOC 技术支持资源，联防联控。

3.本案例中飞机空中前轮转弯故障，查询 FCOM 手册后主要考虑落地机场道面及着陆性能是否满足、落地后可能占用跑道的保障能力和落地后机务维修能力。案例中有两个选择，一个是返航虹桥，一个是继续飞往贵阳着陆。虹桥 15:47 开始小到中阵雨，与机组沟通阶段在绕飞雷雨区，返航主要面临再次绕飞和流控；贵阳主要考虑道面有坡度，单跑道运行，若占用跑道对机场影响大。

4.签派员应积极与机场、管制单位有效沟通，了解双方需求，共同制定保障方案，案例中飞机能快速脱离跑道，除了机组的努力，也源于地面单位提前制定有效方案。

5.对于应急事件应做好全面记录，进行总结分析，吸取经验教训，提升应急处置能力。

六、风险管理及改进措施

1.及时信息通报，落实“第一联络人职责”。

本案例中机务跟机组沟通过让机组正常继续飞往贵阳，但这是机务的建议。规章要求机长和签派员对航班的安全运行共同负责。

此外，签派作为管制以外的第一联络人，飞行机组在执行任务过程中遇到涉及飞行安全的不正常信息或需要地面协助时都应当及时通报飞行签派员。飞行签派员与飞行技术人员、维修监控人员共同就飞机飞行过程中出现的各类不正常运行事件进行协商、决策。

2.启动应急，调动 AOC 技术支持资源，联防联控。

各系统专业人员容易从自身角度出发考虑问题，忽略了其它方面的风险，签派员在给决策建议时要多方考虑运行风险，决策及时到位。

AOC 中的各个岗位构成了 AOC 运行团队。当监控到飞机故障影响航班运行时，每个岗位就本专业提出处置建议。AOC 各岗位应当密切合作、充分会商，为签派员做出决策意见提供支持，并将该意见告知机组，与机长协同决策。

签派员将决策意见传达给飞行机组，同时提供与决策相关的支持信息，如天气、航行通告等，确认机组意图。

3.本案例中机组为新机长，缺乏突发情况处置经验，需要签派员特别关注新机长的衍生风险，全程跟踪，主动支持，保证航班安全运行。

2.2.1.2 空中 EICAS 告警返航案例

一、案例对应的实践应用能力

●I.F.(9).h 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-使用正确的术语展示和应用航空器系统知识-动力装置和辅助动力装置；

●I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

●III.B.(4)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-飞行跟踪；

●III.B. (9)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-卫星通信。

二、案例对应的其他知识与能力

沟通要素。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

4 月 3 日，XX1234(浦东 04:00-06:30 大阪)航班，B767 机型。

(二)案例经过

04:03 XX1234 从浦东起飞；

04:19 XX1234 机组卫星电话通报飞机 EICAS 出现 R ENG EEC 和 R ENG LIMITER 告警信息，询问返场还是继续往前飞，签派答复机组联系 MCC 提供技术支持；

04:20 签派通报 MCC 飞机故障信息，让 MCC 联系机组提供决策建议；

04:21 机组再次来电，告知随机机务评估大阪不能放行，目前在出境点 LAMEN 附近，机组决定返航，签派确认机组返航意图，并与机组核实返航浦东落地不超重；

04:22 签派联系浦东机场指挥中心及管制，通报飞机因故障返航；

04:29 签派向公司 01 总值班，汇报 XX1234 机组返航决策；

04:35 签派向安监，通报 XX1234 返航信息并提交 SMS。

(三)运行结果

05:13，安全落地浦东。

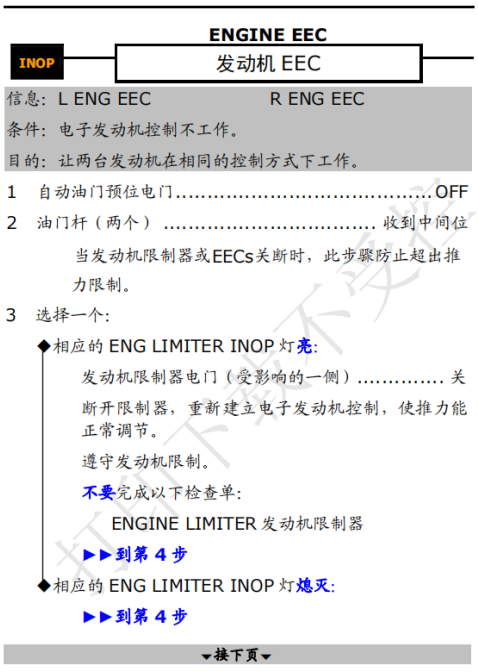
四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点

1.签派员是管制以外的“第一联络人”，接到机组报告后应向机组提供空中处置建议。

签派员应当了解基础的飞机系统知识，能够判断运行中哪些系统失效会对飞行安全产生严重的影响，需要立即处置，哪些系统失效不会对飞行安全立即造成影响，可以对后续飞行进行全面、准确的评估给机组提供更加合理的决策建议。该故障信息检查单如下：



ENGINE EEC

INOP　发动机 EEC

信息：L ENG EEC　　R ENG EEC

条件：电子发动机控制不工作。

目的：让两台发动机在相同的控制方式下工作。

1　自动油门预位电门.....OFF

2　油门杆（两个）..... 收到中间位

当发动机限制器或EECs关断时，此步骤防止超出推力限制。

3　选择一个：

◆相应的 ENG LIMITER INOP 灯**亮**：

发动机限制器电门（受影响的一侧）..... 关断开限制器，重新建立电子发动机控制，使推力能正常调节。

遵守发动机限制。

不要完成以下检查单：

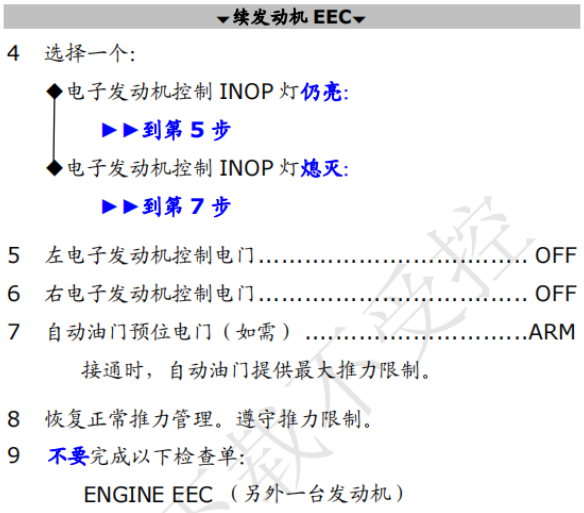
ENGINE LIMITER 发动机限制器

►►到第 4 步

◆相应的 ENG LIMITER INOP 灯**熄灭**：

►►到第 4 步

接下页


续发动机 EEC

4 选择一个：

◆电子发动机控制 INOP 灯仍亮：

►►到第 5 步

◆电子发动机控制 INOP 灯熄灭：

►►到第 7 步

5 左电子发动机控制电门..... OFF

6 右电子发动机控制电门..... OFF

7 自动油门预位电门（如需）.....ARM

接通时，自动油门提供最大推力限制。

8 恢复正常推力管理。遵守推力限制。

9 不要完成以下检查单：

ENGINE EEC （另外一台发动机）

图 1 快速检查单示意图

2.接到不正常信息时及时启动 AOC 会商机制。

3.本案例中飞机空中出现 EEC 故障信息，首先签派应该知道 EEC 是发动机电子控制组件，这个组件失效影响最大的是自动油门不能使用，另外发动机的自动保护功能可能会失效。

在地面，EEC 失效是可以办理保留的，只要没有其他相互排斥的保留项。

据此可以初步判明 EEC 和 EEC LIMITER 这两条故障信息不会对后续飞行造成严重的安全影响，签派可以全面评估该故障的影响后给飞行提供合理的建议。

4.签派员应积极与飞行技术支持、维修技术值班进行会商，评估航班返航或者继续飞往大阪这两种方案的安全、成本和收益的影响并争取寻求一致的意见后及时提供给飞行机组。

5.做好全面记录，进行总结分析，提升不正常处置及应急处置能力。

六、风险管理及改进措施

1.本案例中随机机务建议返航浦东，规章要求签派作为管制以外的第一联络人，飞行机组在执行任务过程中遇到涉及飞行安全的不正常信息或需要地面协助时都应当及时通报飞行签派员，飞行签派员与飞行技术人员、维修控制人员共同就飞机飞行过程中出现的各类不正常运行事件进行协商、决策。

2.本案例中随机机务建议机组决策返航浦东，没有充分考虑公司的运行成本，在不影响安全的前提下，应充分会商评估，尽可能降低公司的运行成本。

2.2.2 技术支持

2.2.2.1 燃油监控和航路雷雨绕飞案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(2)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够依据规章要求为指定航班计算所需燃油，并熟练掌握燃油量的要求及计算所需燃油应当考虑的因素；

● I.D.(1).a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报；

● I.H.(2)飞行计划/签派放行-签派实践应用-人为因素，团队合作、沟通和信息交流；

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决；

● III.A.(5)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-更改放行单的程序。

二、案例对应的其他知识与能力

运行监控程序；

最低燃油/紧急燃油状态。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

7 月 29 日，XX1234 深圳 14:00-虹桥 16:30。

(二)计划信息

XX1234 计划备降场 ZSPD 和 ZSNJ，备降油量分别为 700KG 和

1300KG，额外油 800KG。

(三)决策及处置

1.航班放行时运行情况

10:12，初始放行天气：

起飞机场的报文资料：

METAR ZGSZ 290200Z 26002MPS 210V340 9999 FEW020TCU FEW020 32/26 Q1008 NOSIG=

TAF ZGSZ 282111Z 2900/2924 18004MPS 8000 FEW020 TX33/2906Z TN28/2922Z TEMPO 2906/2910 SHRA SCT020 FEW023CB TEMPO 2920/2924 3000 SHRA SCT012 FEW020CB BKN030=

降落机场的报文资料：

METAR ZSSS 290200Z 17002MPS 090V240 CAVOK 31/26 Q1009 NOSIG=

TAF ZSSS 282109Z 2900/2924 15004MPS 6000 BKN040 TX35/2906Z TN28/2920Z TEMPO 2904/2910 33004G09MPS TSRA BKN015 SCT030CB=

XX1234 深圳-虹桥，虹桥预报有雷雨天气，航路上无明显天气，签派员确定 1200KG 额外油用于目的地等待油；

11:11，虹桥最新预报无雷雨，更改签派放行，签派员减少额外油为 800KG。

TAF ZSSS 290304Z 2906/3006 15004MPS 6000 BKN040

TX35/2906Z TN28/2920Z TEMPO 2906/2912 SCT030CB=

12:03，起飞前 2 小时天气：

起飞机场的报文资料：

METAR ZGSZ 290400Z 26003MPS 9999 FEW020 34/25 Q1007 NOSIG=

TAF ZGSZ 290304Z 2906/3006 22006MPS 8000 FEW030 TX33/2906Z TN28/2922Z TEMPO 2906/2910 TSRA SCT020 FEW025CB BECMG 2908/2910 14006MPS TEMPO 2922/3002 TSRA SCT020 FEW025CB BKN030=

降落机场的报文资料：

METAR ZSSS 290400Z 13003MPS 090V150 9999 FEW026 34/26 Q1009 NOSIG=

TAF ZSSS 290304Z 2906/3006 15004MPS 6000 BKN040 TX35/2906Z TN28/2920Z TEMPO 2906/2912 SCT030CB=

江西区域有少量孤立雷暴生成，无系统性大面积雷雨，签派员分析预计影响不大。

2.航班推出时运行情况

14:00 航班推出时天气：

起飞机场的报文资料：

METAR ZGSZ 290600Z 19004MPS 9999 -TSRA FEW018 FEW020CB SCT033 35/26 Q1005 BECMG AT0610 08007MPS TSRA=

TAF ZGSZ 290304Z 2906/3006 22006MPS 8000 FEW030

TX33/2906Z TN28/2922Z TEMPO 2906/2910 TSRA SCT020 FEW025CB BECMG 2908/2910 14006MPS TEMPO 2922/3002 TSRA SCT020 FEW025CB BKN030=

降落机场的报文资料：

METAR ZSSS 290600Z 16004MPS 120V190 9999 FEW026 33/25 Q1008 NOSIG=

TAF ZSSS 290304Z 2906/3006 15004MPS 6000 BKN040 TX35/2906Z TN28/2920Z TEMPO 2906/2912 SCT030CB=

XX1234 14:00 准点推出，CDM14:15 起飞，14:32 签派员监控到飞机过了 CDM 时间仍然未起飞，查看监控系统和雷达，飞机在跑道头等待，机场有一小块天气；

14:34，签派员 ACARS 询问机组起飞时间；

机组下发 ACARS：由于天气在跑道头等待，油量可以等 50 分钟；

- HOLD AT RWY DUE WX

CANT T/O

T/O AFTER W/X

WE CAN WAIT 50 MINUTES

14:53，签派员再次询问机组起飞时间，机组 ACARS 回复 LEAVING IN 5 MINUTES，5 分钟后起飞。额外油 800KG，已耗掉 100KG， 签派员与机组共同评估油量后，航班起飞，此时机载剩油 8.3T。

3.航班起飞后运行情况

15:00 起飞时天气：

起飞机场的报文资料：

METAR ZGSZ 290700Z 11005MPS 7000 -TSRA FEW018 FEW020CB BKN033 29/24 Q1005 RESHRA BECMG AT0710 NSW=

TAF ZGSZ 290304Z 2906/3006 22006MPS 8000 FEW030 TX33/2906Z TN28/2922Z TEMPO 2906/2910 TSRA SCT020 FEW025CB BECMG 2908/2910 14006MPS TEMPO 2922/3002 TSRA SCT020 FEW025CB BKN030=

降落机场的报文资料：

METAR ZSSS 290700Z 14004MPS 9999 FEW026 34/25 Q1008 NOSIG=

TAF ZSSS 290304Z 2906/3006 15004MPS 6000 BKN040 TX35/2906Z TN28/2920Z TEMPO 2906/2912 SCT030CB=

16:22，签派员 ACARS 询问机组预计落地虹桥的机载剩油；

16:23，机组下发 ACARS:现在 FOB 4.6T，预计虹桥落地 3.5T；

16:34，签派员通过 ACARS 和机组协商备降场改为较近的 ZSPD；

16:39，签派员监控到落地虹桥的多个航班开始出现流控，飞往浦东流控小，ACARS 建议机组如果预计落地虹桥的机载剩油低于 3.2T，去浦东备降，并向机组发送虹桥、浦东天气报文；

16:42，签派员监控到机组向合肥绕飞，ACARS 询问机组需要等待多久；

16:43，机组下发 ACARS:管制指挥从合肥区域 MADUK 加入，沿 R343 航路，经 SASAN 进场；

WE ARE GOING TO MADUK

THEN SASAN FOR APCH NOW

16:44，机组下发 ACARS:如果没有进一步延误，预计落地虹桥 3.3T；

IF NO MORE DELAY

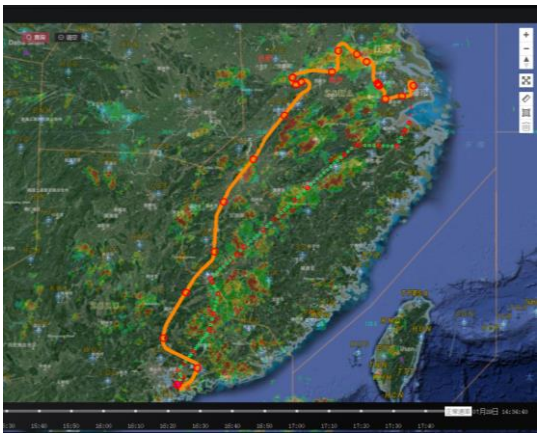
EFOB ZSSS 3.3T

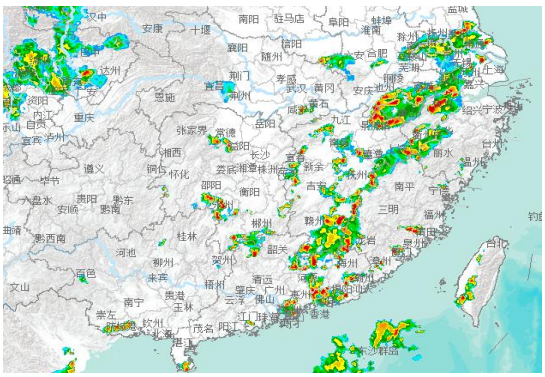
16:58，签派员监控到飞机即将进入南京区域，卫星电话联系机组，建议申请备降南京，南京有停机位，天气稳定可靠。机组表示预计虹桥落地 3.0T。签派员考虑到虹桥、浦东天气稳定可靠，同意机组继续飞往虹桥；

17:13，签派员监控到飞机在南京区域向北飞行，再次告知机组，若不能落地虹桥， 去浦东备降。同时报告值班经理和带班主任，协调管制，减少进一步延误；

17:22，再次确认备降场改为 ZSPD 且可以接收备降。

(四)运行轨迹及天气





(五)运行结果

17:43，XX1234 虹桥落地，机载剩油 2676KG。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任;

CCAR 121.555 条 飞行中燃油管理;

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告;

CCAR 121.651 条 初始签派或者放行、重新或者更改签派或者放行;

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点

1.早发现，早决策，避免航班进入低油量状态。在雷雨频发天气条件下、航班常态化绕飞的运行情景下，签派员要加强运行监控，特别是对航班机载油量的监控，要及时发现航班绕飞引发的燃油消耗风险，及时做出运行决策，避免航班低油量情况的发生。

2.设置决断油量，做好运行预案，与机组共同决策。CCAR 121.555 条规定：必须随时确保机上剩余可用燃油量，不低于飞往可以安全着

陆的机场的所需油量与计划最后储备油量之和。

3.公司运行手册中该机型最后储备燃油为 1.1 吨。案例中签派员根据机型最后储备燃油量和计划备降油量设置了决断油量 3.2 吨，以帮助机组尽早决断。

4.随着飞行的不断进展，签派员根据运行情况向机组建议就近备降南京，最后和机长达成一致继续飞往虹桥。签派员通过持续监控虹桥天气，协调管制给予优先，了解浦东备降保障等运行预案保障了航班安全运行。

六、风险管理及改进措施

1.做好航班运行监控，落实岗位主体责任。飞行签派员应当监控每次飞行的进展情况，落实航班运行监控责任，监控各类航班运行告警，尽早发现，尽早处置，做好安全吹哨人。

2.主动提供运行建议，与机组共同决策。飞行签派员应当监控整个运行过程，掌握航班当前运行情况和影响运行的相关信息。签派员在向机组提供此类信息时，需要同时将针对该信息的处置意见提供给机组参考，以提高空地联合决策的效率。

3.本案例中签派员重点监控了航班绕飞、航路及机场天气、空域流控等影响航班油量的信息，并向机组提供了燃油决断点、就近备降等决策建议，最终与机组共同决策落地虹桥。

4.强化核心风险意识，树立规章红线思维。签派员应熟练掌握工作中经常遇到的核心风险，如低油量(最低燃油/紧急燃油/低燃油预警)，这些风险同时也是规章手册中规定的红线，坚决不能触碰。

2.2.2.2 复杂天气条件下燃油监控案例

一、案例对应的实践应用能力

●I.A.(2)飞行计划/签派放行-飞行计划-依据规章要求为指定航班计算所需燃油，并熟练掌握燃油量的要求及计算所需燃油应当考虑的因素；

●I.D.(2)飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-正确分析汇总与拟定飞行路线和目的地机场有关的天气信息，确定是否需要备降机场并适当地向考试员简单介绍情况；如果需要备降机场，则确认所选备降机场是否满足航空规章和运行规范的要求；

●I.H.(2)飞行计划/签派放行-签派实践应用-人为因素，团队合作、沟通和信息交流；

●I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决；

●III.A.(5)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-更改放行单的程序；

●III.A.(6)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-空中改航/备降。

二、案例对应的其他知识与能力

运行监控程序；

最低燃油/紧急燃油状态。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234 天津-哈尔滨航班，A320 机型执行，计划起飞时间18:35PEK。

(二)飞行计划信息

XX1234 计划备降场海拉尔和通辽，备降油量分别为 2600KG 和2000KG，额外油 2200KG。

(三)决策及处置

1.航班放行时目的地天气情况

METAR ZYHB 250800Z 21014G19MPS 6000 BKN030 24/06 Q1002 NOSIG=

TAF ZYHB 250307Z 2506/2606 20010G20MPS 6000 BKN026 TX24/2506Z TN14/2521Z TEMPO 2512/2518 TSRA FEW023CB OVC026 BECMG 2517/2518 23005MPS

受系统天气影响，哈尔滨全天西南大风天气，预计 20 点后短时雷雨，常用备降场长春、沈阳持续大风天气，签派员与机长协同后最终选择海拉尔和通辽两个天气稳定机场作为计划备降场，首选备降场海拉尔，额外油量 2200KG，另考虑将乌兰浩特作为计划外备降场。

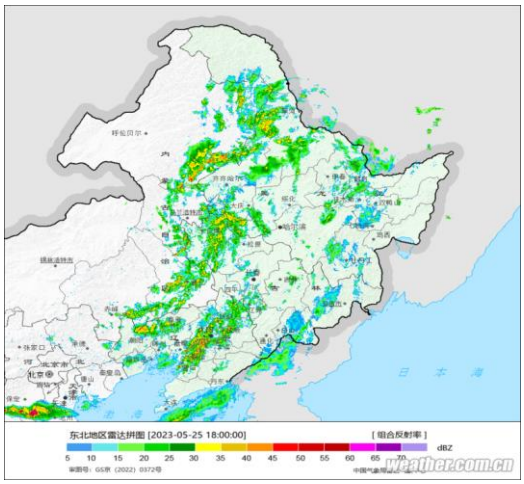


图 1 起飞前区域雷达图

因天津机场雷雨天气，XX1234 航班实际起飞时间 20:05，计划飞行时间 01:39，预计达到哈尔滨时间 21:45。

飞行中运行监控情况：

21:33 签派员通过 ACARS 系统向机组发送哈尔滨机场特选报文；

SPECI ZYHB 251327Z 20008G16MPS 160V220 9999 -SHRA SCT046 17/10 Q1004 BECMG TL1420 20013G20MPS

21:38 签派员通过航班监控系统了解到哈尔滨有航班复飞，XX1234 航班盘旋等待；



图 2 航班盘旋轨迹(橙色为其他飞机航迹)

21:49 签派员再次评估周边备降场，首选备降场海拉尔航程 1 小时，飞行计划航耗 2.6T，第二备降场通辽 01:30 关闭，且风速较大，乌兰浩特机场适航。

此时签派员制作哈尔滨至乌兰浩特备降计划，评估哈尔滨备降至乌兰浩特(距离：398NM，航路：ZYHB RUSBO G212 DULEX A345 IKITI ZBUL)耗油多于备降至海拉尔(距离：380NM，航路：ZYHB ONINA B451 HLD ZBLA)耗油。

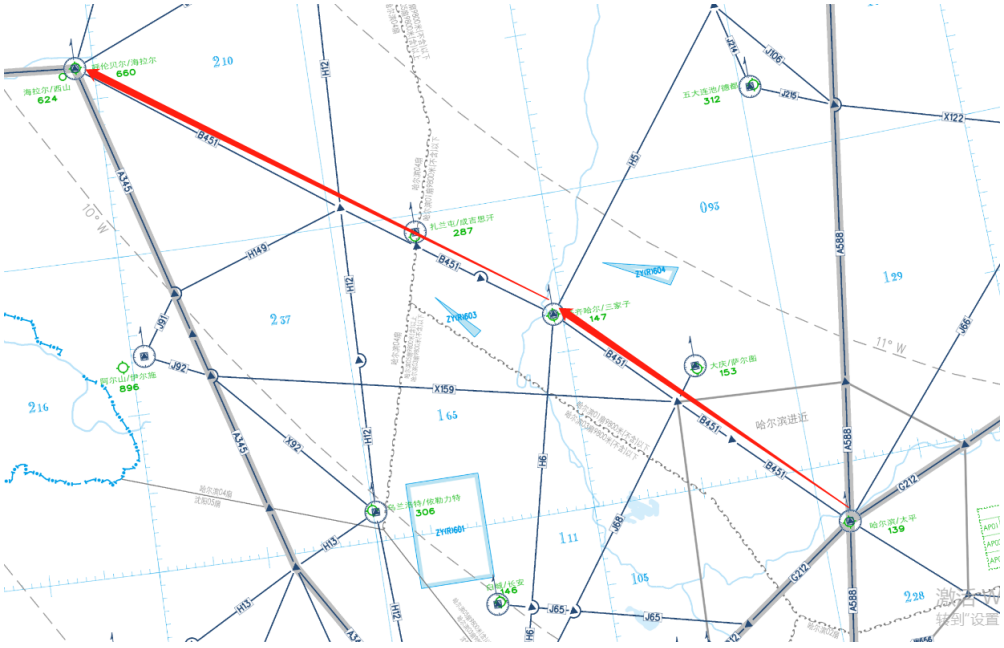


图 3 哈尔滨-海拉尔航路走向示意

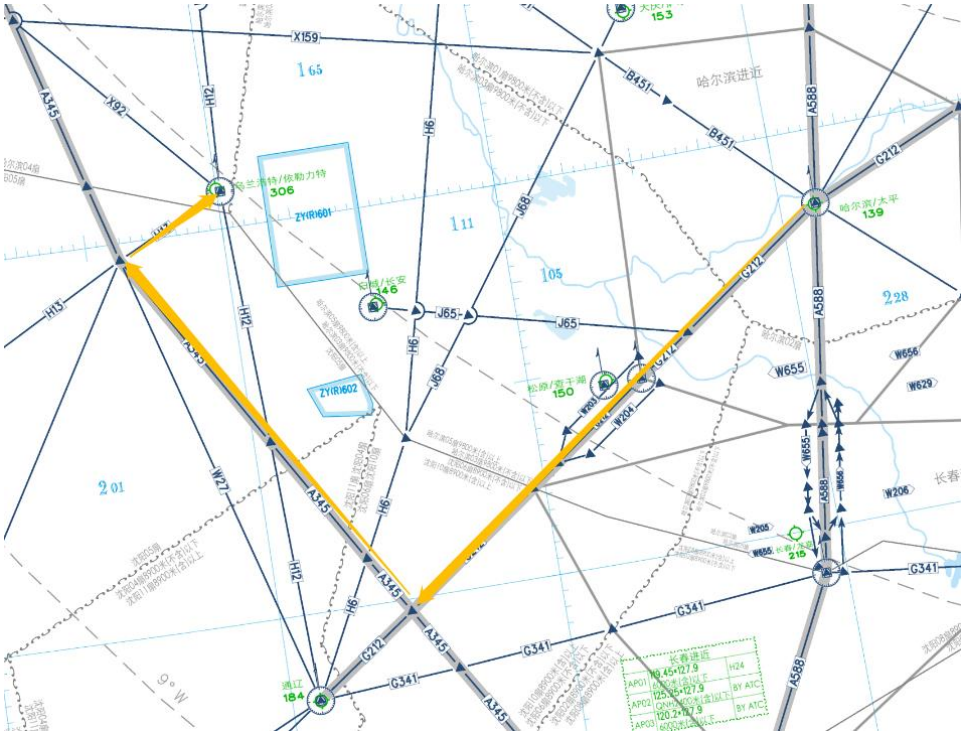


图 4 哈尔滨—乌兰浩特航路走向示意

22:06 监控 XX1234 航班已开始进近，机载油量 5900KG；

22:15 航班监控系统弹出航班复飞告警，签派员致电哈尔滨塔台核实航班复飞；

22:20XX1234 航班已在进近区域等待，与机组卫星电话核实，航班有 WINDSHARE 红色告警信息复飞，决定备降海拉尔，签派通报海拉尔机场天气，并根据 OFP 数据，预计备降至海拉尔耗油 2.6T，提示机组做好燃油监控；

22:29 机组卫星电话通报已飞往海拉尔备降；

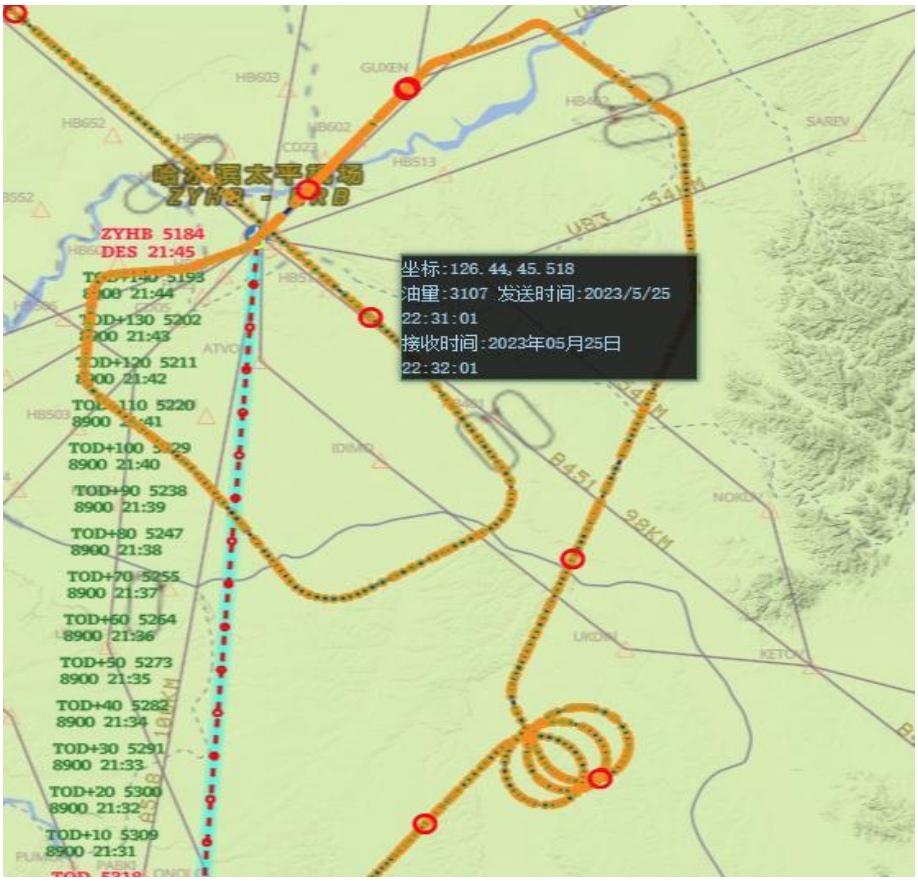


图 5 监控系统轨迹

22:35 签派员监控到机载油量为 3950KG，根据 OFP，预计到达海拉尔剩油为 1350KG，接近机型最后储备燃油量(机型最后储备燃油参考值 1250KG)，签派立即协调直线距离最近的乌兰浩特可接收备降，同时区域内无其他用户活动，可指挥直飞；

22:39 签派员与机组核实，直飞乌兰浩特预计落地剩油 2T，决策建议机组将备降场更改为乌兰浩特；

23:20 航班在乌兰浩特落地，剩油 1.9T。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.555 条 飞行中燃油管理；

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告；

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点

1.针对目的地及常用备降场均受系统天气影响的情况，与机组共同协同选择天气稳定可靠的备降场；

在雷雨等复杂气象条件下，除既定预案之外，还制订了备用运行方案；

预案制订要尽可能完善，且执行预案要果断。

2.运行中及时监控，特别是航班油量的持续监控，需将避免出现最低燃油状态作为底线；

该机型最后储备燃油参考值为 1250KG，当监控到油量进一步消耗接近最后储备燃油参考值时，对运行方案充分评估后进行适时更改，并协调管制申请直飞。

3.对于运行区域的空域特点要提前了解，避免因信息收集不全导致航班处置陷入被动。

六、风险管理及改进措施

1.目的地机场周边可用机场、备降走向掌握不清，影响运行预案制定及决策，容易错过处理的最佳时机；

签派员除熟练掌握公司运行规范批准的机场外，还必须了解其他合适机场情况，以备紧急情况下使用。

2.果断决策，航班存在备降风险的情况下，注意与机组协同好决

断点和决断油量，为飞行运行留有一定的安全裕度。

3.提高底线思维，在安全、合规的前提下，把握好飞行所需燃油裕度。

2.2.2.3 华东雷雨航路备降时的燃油监控案例

一、案例对应的实践应用能力

●I.A.(2)飞行计划/签派放行-飞行计划-依据规章要求为指定航班计算所需燃油，并熟练掌握燃油量的要求及计算所需燃油应当考虑的因素；

●I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

●I.D.(1).f 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-其他气象资料的识别 (卫星云图、雷达图、天气图等)；

●I.E.(6)飞行计划/签派放行-危险天气-雷暴和微下沉暴流；

●I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决；

●III.A.(6)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-空中改航/备降；

●III.B.(1)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-语音和数据链通信要求；

●III.B.(5)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-飞机通信寻址和报告系统(ACARS)。

二、案例对应的其他知识与能力

运行监控程序；

最低燃油/紧急燃油状态。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234 北海 16:30-18:45 合肥，A320 机型，最后储备燃油参考值 1.4T，计划备降场:郑州、南昌。

(二)天气/情报/资料信息

1.目的地机场报文

METAR ZSOF 151200Z VRB01MPS 9999 BKN046 24/23 Q1001 NOSIG=

TAF ZSOF 150303Z 1506/1606 33004MPS 3000 -SHRA BKN020 TX28/1507Z TN21/1521Z TEMPO 1516/1520 2000 TSRA FEW030CB=

2.备降机场报文

METAR ZHCC 151200Z 36006MPS 320V030 2500 -SHRA BR FEW010 FEW030CB BKN030 21/19 Q1004 NOSIG=

TAF ZHCC 150327Z 1506/1606 04004MPS 3000 BR SCT015 BKN020 TX25/1507Z TN13/1522Z BECMG 1511/1512 36009G19MPS TEMPO 1516/1522 SHRA FEW030CB BKN040=

METAR ZSCN 151200Z VRB01MPS 9999 FEW040CB BKN040 27/26 Q1000 NOSIG=

TAF ZSCN 150305Z 1506/1606 20004G11MPS 3500 BR SCT020 TX34/1506Z TN23/1522Z TEMPO 1506/1512 17009G17MPS 2000 TSRA BR FEW030CB BKN030=

3.重要天气图

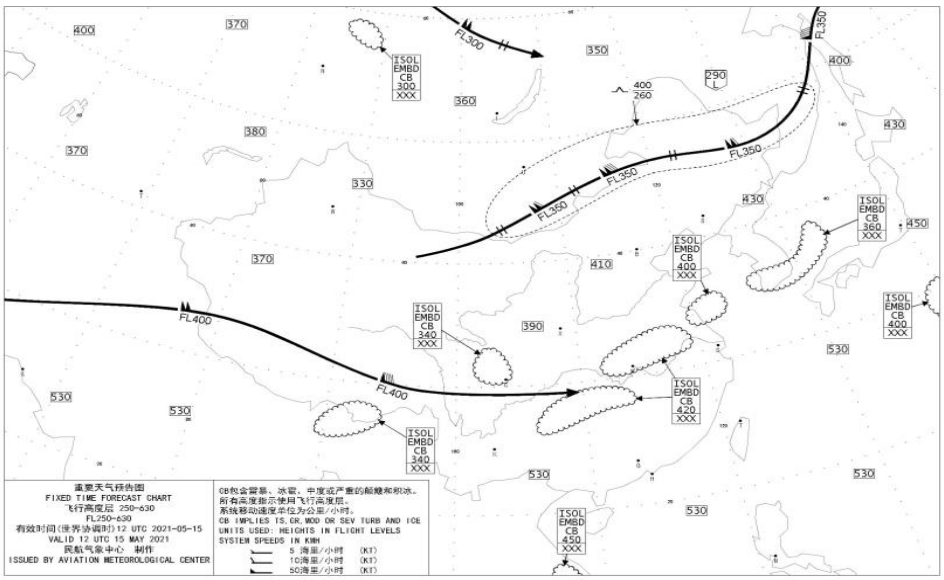


图 1 重要天气图

(三)决策及运行处置过程

航班放行时，气象资料表明目的地机场天气短时雷雨，备降场郑州、南昌机场气象预报存在阵风天气，航路上存在云顶高 42000ft 的孤立隐藏的 CB 云，签派员考虑以上天气情况酌情携带燃油 2000kg。

19:02 由于前段延误，XX1234 北海 16:30-18:45 合肥航班顺延，于 19:02 起飞;

20:15 XX1234 机长通过卫星电话通报，因天气原因上海区域不接收飞机，目前在长沙机场东北方向盘旋等待，高度 9500M，FOB 7800kg。

签派评估飞机油量、通告、航路天气、机场天气，油量裕度较大、备降机场无不接收备降航班通告、目的机场及备降机场天气符合标准、航路天气从雷达图看出南昌以北方向，湖南北部、江西北部、浙江北部、江苏南部有有成片对流，云顶高 9-13 千米。

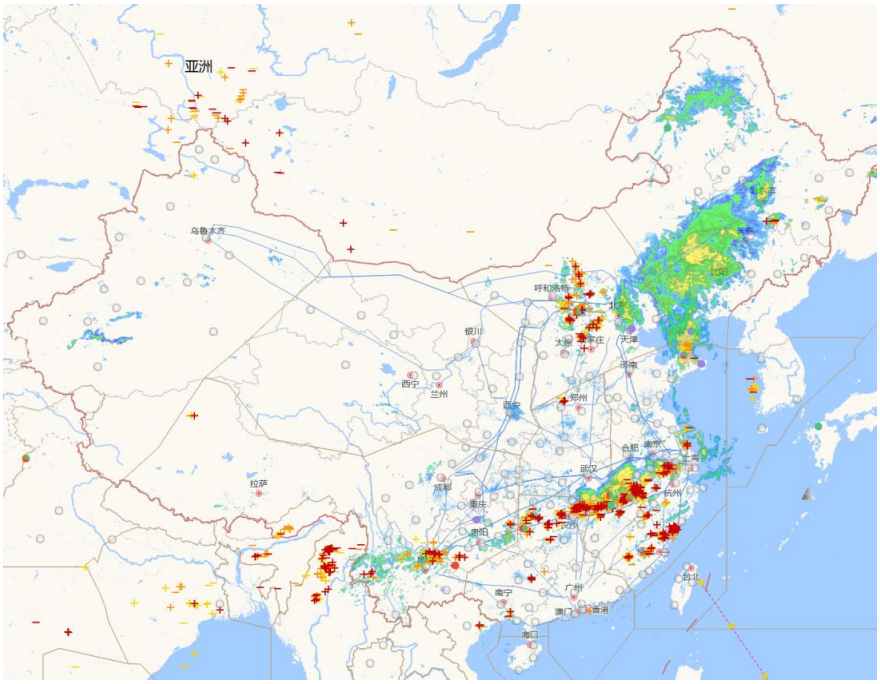


图 2 雷达图

20:20 签派尝试协调上海区调未果，根据天气及流控情况，与机组决策油量 6T，并与南昌机场确认可接备降；

20:31 上海区域接收航班，此时 FOB 7000kg；

20:35 飞机保持高度 9500M 沿云系向东飞，寻找可以穿过云系的通道；

20:55 机组通报因雷雨天气较强，无法穿越，决定备降南昌，飞机高度 9055M，FOB5500KG；

20:58 签派评估改航，确认油量满足要求，并将南昌机场最新气象报文 ACARS 发送机组；

21:00 签派通报南昌机场 XX1234 航班备降，并确认南昌机场起降正常；

21:30 飞机第一次在南昌进近，因阵风复飞，此时 FOB4200kg；

21:33 签派与南昌气象确认，南昌机场北侧存在强雷雨天气，机场南侧天气较好，不影响起落；

21:51 飞机再次进近。



图 3 飞行轨迹

(四)运行结果

21:55 落地南昌机场，落地油量 3000kg。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.97 条 通信设备；

CCAR 121.99 条 气象服务；

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.555 条 飞行中燃油管理；

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告；

民航规【2020】7 号 《航班备降工作规则》；

AC-121-FS-2019-133 《航空承运人运行监控实施指南》；

OSB-2022-03 《签派放行中的安全风险》。

五、处置要点

1.放行航班时对天气进行把控，在航路天气存在大面积旺盛的积雨云时，需酌情携带额外油，同时建议选择两个不受同一天气系统影响的备降场。

2.机组通报因航路雷雨天气，前方区域管制不接收航班时，协调未果后共同制定运行预案:等待至 6T 若还未接收即备降；

持续监控，尤其是对油量的监控，关注航班后续绕飞引发的燃油消耗风险，根据 OSB-2022-03《签派放行中的安全风险》及时做出运行决策，避免航班低油量情况的发生。

3.根据天气的发展，放行时分散的对流发展为成片的雷雨天气，导致该航班无法穿越；

监控到该异常情况时，及时与机组做好沟通，了解机组意图，并做好后续运行评估工作，及早联系备降机场进行保障。

4.充分与管制单位、机场单位、气象服务单位、地面代理单位进行沟通，收集信息，将信息告知机组，做好支持工作。

六、风险管理及改进措施

(一)相关概念：

根据 OSB-2022-03《签派放行中的安全风险》要求要正确理解 CCAR 121.657 条 b 款和 c 款的区别，是有效地执行 CCAR 121.555 条的关键，其核心是在飞行中保护最后储备燃油和安全完成飞行。

1.第 121.657 条燃油量要求：

(b)款(5)最后储备燃油：使用到达目的地备降机场，或者不需要目的地备降机场时，到达目的地机场的预计着陆重量计算得出的燃油量，对于涡轮发动机飞机，以等待速度在机场上空 450 米(1500 英尺)高度上在标准条件下飞行 30 分钟所需的油量；

(c)款：合格证持有人应按照四舍五入方式为其机队每种型别飞机和衍生型确定一个最后储备燃油值。

注：按照上述规定，各公司机队的每个机型及其衍生型均在《运行手册》中确定一个最后储备油量参考值；在运行飞行计划中，“最后储备燃油”根据当天运行条件计算实际值，并将与参考值的差值计入 FOB 中。

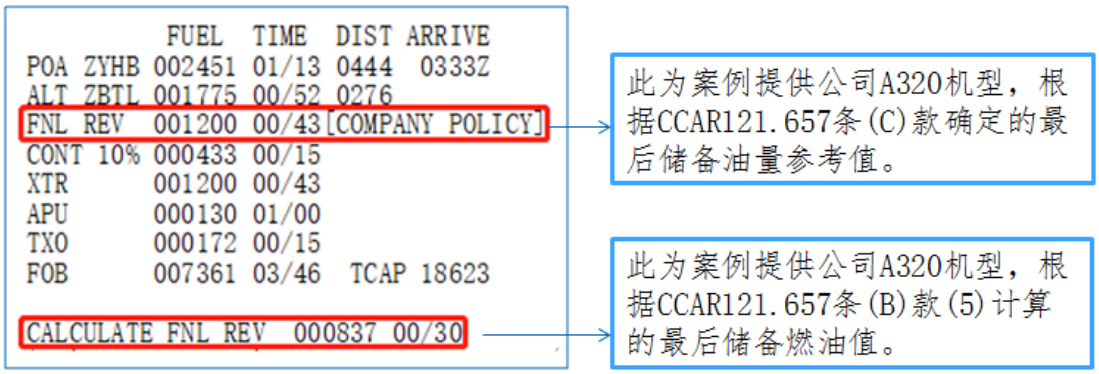


图 4 运行计划中最后储备燃油示意图

2.决策油量旨在帮助机组和签派员用于决策飞往目的地机场、飞往备降场或改航到其他机场，避免飞机进入最低油量状态。

3.最低油量是指飞行过程中应当报告空中交通管制员采取应急措施的一个特定燃油量最低值，该油量是在考虑到燃油知识系统误差后，最后可以供飞机在飞抵着陆机场后，能以等待空速在高于机场标高 450 米(1500 英尺)的高度上飞行 30 分钟的燃油。

当飞往特定机场时，对于特定机场安全着陆时可用剩余燃油量是否可能小于最后储备燃油的评估，应以该机型最后储备燃油参考值评估，需要机组更加注意油量管理，向 ATC 了解/核实延误情况。

宣布最低油量时，该航班的最后储备燃油以运行飞行计划计算的最后储备燃油值为计算标准，见下图：

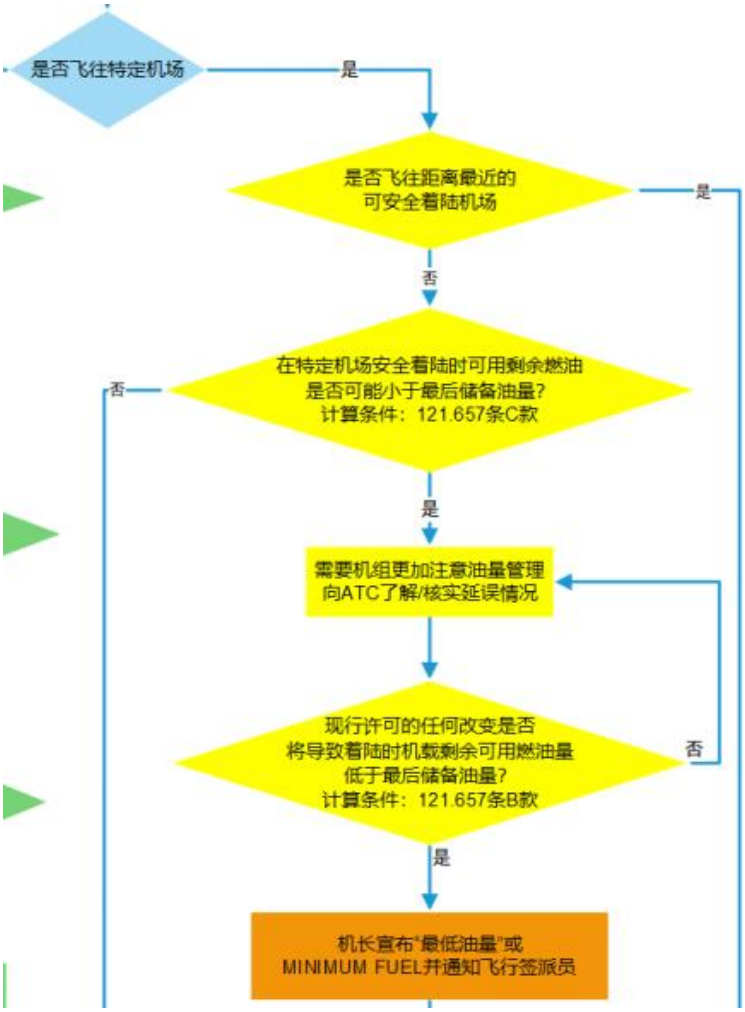


图 5 燃油保护策略示意图

在机组宣布最低油量后，若进一步发生预期之外的延误，预计在距离最近的能安全着陆的合适机场着陆时的机载剩余油量低于运行计划最后储备燃油量值时，为燃油紧急状态；即宣布紧急油量，应以

运行飞行计划计算的最后储备燃油值进行评估，见下图：

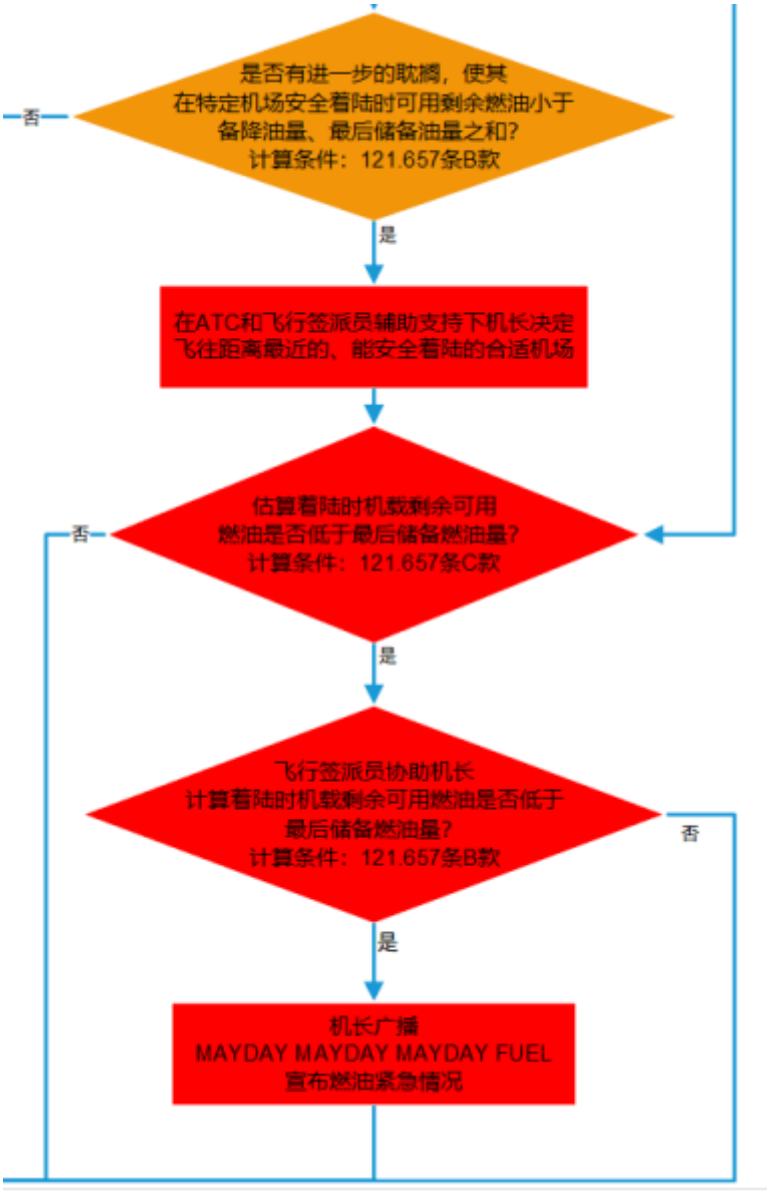


图 6 燃油保护策略示意图

(二)风险管理及改进措施

1.利用各类系统，提前掌握相应的备降预案、测算油量、备降机场运行情况和备降航路流量、天气情况，对机组做充分决策支持。

2.加大航路天气状况的研判力度，重要天气图中显示为孤立隐藏的 CB 云，因地面雷达与机载雷达有差异，无法及时判定其云系间隙

飞机能否通过，可参考最近同航路其他航班飞行路径向机组提供支持信息。

3.沟通需要明确决策支持四要素：机上剩油、提供建议、决策油量、备降信息(备降机场天气及备降航路)。

4.提高底线思维，在安全、合规的前提下，把握好飞行所需燃油裕度。

2.2.3 决策支持

2.2.3.1 目的地雷雨地空支持案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(2)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够依据规章要求为指定航班计算所需燃油，并熟练掌握燃油量的要求及计算所需燃油应当考虑的因素；

● I.D.(1).a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报；

● I.H.(2)飞行计划/签派放行-签派实践应用-人为因素，团队合作、沟通和信息交流；

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决；

● III.A(5)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-更改放行单的程序。

二、案例对应的其他知识与能力

沟通能力。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

6 月 12 日，XX1234 成都 13:00-15:30 广州，A350 飞机执行，计划备降场 ZGKL。

(二)运行信息

XX1234 航班于 13:17 起飞；

14:00，广州机场发布雷雨警报。

(三)决策及处置

14:05，签派员综合评估雷雨对航班的影响。结合广州雷雨预警和实况报文，通过气象综合告警系统，查看雷雨移动趋势，分析广州进近方向和跑道使用情况，同时评估周边备降场天气，评估结果深圳满足备降要求；

14:30，签派员致电深圳机场了解 A350 飞机的备降机位和保障情况，答复国内航班可以正常保障备降；

14:32、14:44，签派员尝试卫星电话联系机组通报天气及机场保障信息，未能接通；

14:53，签派员了解广州流控情况和空管允许落地时间；

15:03，签派员监控到航班在两广交界处等待，立即致电机组，向机组了解当前航班的流控情况、机上剩油以及预计可等待时间。机组答复以桂林作为备降场估算，剩油预计可等待 30min。签派员向机组通报最新的广州天气情况和后续天气趋势：15:00，第一波雷雨移出，预计下一波雷雨影响时段 15:30-16:30；并向机组通报备降场深圳的天气和可接受备降信息，建议将备降场更改为深圳，可以提高油量裕度，机组表示同意；

15:23，签派员致电深圳机场，协调深圳机场预留一个 A350 停机位；

15:37，航班在韶关附近等待，签派员致电机组：预计从 15:50 开始，广州会受第二波雷雨影响，当前广州机场起降正常，向南落地；

并通报已在深圳预留备降机位，随后与机长共同决策更改备降场为深圳，并提醒机组注意油量，建议预留 60 分钟以上落地油量；

15:45，签派员监控到航班剩油 9.6T，航班仍在等待，结合其他航班的飞行轨迹，进行油量测算，预计航班落地广州剩油 7T，预计落地深圳剩油 5.7T；

16:06，签派员致电机组，向机组提供绕飞建议和通报落地油量评估结果，建议机组当航班到达广州上空时，若雷雨移出且本场起降正常，则可以实施落地，否则直接改航深圳。机组明确答复知晓该情况，并同意签派员建议。

(四)运行结果

16:32，航班安全落地广州，落地剩油 6.2T。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.555 条 飞行中燃油管理；

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告；

CCAR 121.651 条 初始签派或者放行、重新或者更改签派或者放行；

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点

1.评估雷雨对目的地机场的运行影响，如机场航班落地情况、进近方向、使用的跑道、空域流控等。

2.了解周边备降场保障能力，如可用停机位、天气、通告限制，能否接受备降等。

3.把目的地和周边备降场运行情况通报给机组，与机组共同决策运行预案，如合理规划油量选择合适的备降场，绕飞建议，备降决策点等。

4.持续监控运行变化，及时通报，协调备降机场，提供地空支持。

5.沟通与协作。充分利用公司资源，寻求分子公司或场站的人员进行协调保障。

六、风险管理及改进措施

1.主动作为，积极践行“第一联络人”职责。

签派员在值班过程中主动监控目的地机场广州雷雨预警信息，积极评估天气发展趋势，全面分析周边备降场情况，积极协调保障单位，提前做好预案，主动为机组提供对空支持，用实际行动践行“第一联络人”的职责。

2.系统思维，及时提供有效支持。

签派员密切关注航班飞行动态，系统评估天气、油量、运行情况，科学制定备降预案，主动向机组明确备降决策时机，为航班安全落地提供有力支持。

2.2.3.2 交流汇流条、发电机失效地空支持案例

一、案例对应的实践应用能力

●I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

● I.D.(1).f 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-飞行员和雷达报告；

● III.B.(5)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-飞机通信寻址和报告系统(ACARS)；

● III.A.(8)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-备降程序。

二、案例对应的其他知识与能力

国际航班空中故障处置；

航班返航处置要点。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

CZ123(广州-洛杉矶)航班，旅客人数 429 人，航班计划离港时间为 21:35，由 A380 执行。

(二)事件概述

21:52 飞机正常起飞；

22:31 飞机在爬升阶段(11000FT)出现电气系统“交流汇流条 3 失效”和“发电机 3 失效”故障。机组按照 ECAM 程序处置，与机务沟通后决定继续飞往目的地。机务联系洛杉矶办事处，要求提前做好

保障准备；

02:55 飞机出现“FUEL NORM+ALTN XFR FAULT”ECAM 信息(即燃油正常和备用传输都故障)，故障将导致飞机部分燃油不可用(预计 17.7 吨燃油受影响，其中左中央油箱 2980 公斤、右中央油箱 3240 公斤、配平油箱 11480 公斤)；

03:05 机组向机务、签派部门通报故障情况，考虑中间邮箱和配平邮箱的燃油无法使用，中间、配平和外侧油箱内的燃油不会自动传输，准备备降北京或浦东。

机务建议机组按手册操作并执行燃油人工传输程序，机组反馈没有此类人工传输燃油操作程序。

签派席位将机组意图上报值班主任、值班经理。

03:13 签派员电话联系机组确认故障情况，机组答复因燃油传输问题配平油箱和中央油箱将有约 18 吨油不可用，考虑落地剩余油量问题，准备按原航路返回广州或者浦东，如情况紧急则飞往大阪。签派员随即评估落地剩余油量；

03:15 机组综合考虑沿途备降剩余油量后决定返航广州，并通报空管部门；

03:41 签派席位联系机组，得知机组已决定返航，并机组测算到旧金山剩余油量约为 11 吨，而机组表示在决策返航前测算备降旧金山剩余油量将不足 5 吨。

机务值班经理、签派值班主任分别报告公司总值班经理，公司研究同意该航班返航。

03:45AOC 启用“特殊运行事件处置微信群”通报该航班返航信息；

03:56 向地服值班席位了解旅客情况；

04:10 在该微信群要求相关单位跟进并及时通报信息，要求宣传部值班席位做好舆情跟踪；

04:35 向局方通报情况。经协调落实执行后续航班飞机、机组相关事宜，并与洛杉矶办事处确认落地时刻许可；

06:00 签派席位变更航班号改飞机继续执行后续航班任务；

06:48 机组按照执行燃油不平衡程序；

09:02 航班安全落地广州；

09:14 到位，剩油 38.9 吨(含不可用燃油 17.7 吨)。机务部门下载数据后与空客公司沟通，确定排故方案；

09:44 下客完毕；

10:05 飞行、客舱机组到位，配餐到位；

10:20 地服通知旅客登机；

12:24 关客舱门，12:32 推出，12:50 起飞；

18:00 机务完成飞机燃油系统、电源系统排故工作，于 3 日正常执行航班。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR-397 《中国民用航空应急管理规定》；

CCAR 121.693 飞机记录；

CCAR 121.703 通信记录。

五、处置要点

(一)飞行机组决策不当

1.对故障影响判断不准确。飞机出现“燃油正常和备用传输失效”信息，该故障可选的处理方案很多，但是机组按 ECAM 程序处置后，未主动寻求飞行及机务技术支援和决策参考，简单地凭经验判断认为需返航。

空客公司曾发布与燃油不平衡相关的事件报告，认为引起燃油不平衡原因分为四类：

(1)燃油泄漏。不同泄漏位置涉及不同操作。

(2)燃油系统相关设备失效。例如同一油箱中的一个或多个燃油泵失效使该油箱无法供油，或者燃油传输系统故障导致燃油传输量不一致。

(3)由其他故障间接导致。机组人员处理某种飞行故障或构型的操作可能会在后续引发燃油不平衡情况。例如因发动机失效，或是燃油泵在重力供油升限以上失效导致的关车。这种情况下，关车发动机一侧油箱中的油不再被使用，将逐渐导致两侧燃油不平衡。MMEL 中关于燃油系统失效的放行程序也可能是产生不平衡的原因。

(4)可能与系统失效无关。有时发动机在同等推力下耗油率不同或在燃油交输开的情况下两侧燃油泵功率不同而导致的两侧燃油消耗不一致。另外就是地面或空中的特殊操作程序也会对燃油平衡造成影响，比如单发滑行、长时间使用 APU 等。

现象识别：燃油不平衡 ECAM 警告。仅 A340-500/600、A380 和

A350 可提供。同时出现的还有燃油 SD 页面，其上燃油量最低的那个值被琥珀色下划线强调。这种警告的触发条件与机型相关，符合手册中燃油不平衡的限制值。警告包含“读和做”的 ECAM 动作程序，按照正常的 ECAM 管理原则操作即可。

2.返航决策过于仓促。空中突发故障，机组从通报故障至决定返航，整个决策过程持续约 10 分钟，机组虽向机务及签派部门及时通报情况，空地建立了沟通，却未形成“有效沟通”。相关单位研究制定方案需要时间，但机组未及等待，草率决定返航。

3.未充分考虑旅客感受、公司利益。该航班旅客多达 429 名，从起飞至返航落地，飞行时长 11:10，更换飞机后再次起飞，延误长达 15:15，旅客乘机体验极差。此外，返航成本高企，直接影响公司效益，仅航延补偿一项，公司需支付旅客高达 17 万元。

(二)地面决策支持不力

1.决策效率不高。虽然机组自行决定返航以致公司被动决策，但是从飞行机组通报故障至公司形成决策，耗时约 40 分钟，相关单位对机组的情景压力、紧迫感认识不足，对决策支持的重要性、及时性理解不够。

2.指令不明确。签派部门与飞行机组两次沟通过程中，虽给予相关建议并表示将向上级汇报情况，但并未明确要求机组等待公司决策后再行动。

(三)故障频发增加飞行压力，干扰航班运行秩序

该飞机空中先后出现电气系统、燃油系统故障信息，机组频繁处

理，消耗了机组精力，增加了飞行压力，在一定程度上影响了机组决策。此外，为快速恢复执行后续航班，公司不得不对多个航班进行调整，涉及多机型调整以及大量旅客、机组、以及现场保障资源的统筹安排，调整幅度很大，极大影响了公司正常生产运行秩序。

(四)航班恢复工作比较到位

1.航班恢复有序。总部 AOC 迅速调整运力执行后续航班，各运行保障单位及洛杉矶办事处密切协作，工作链条清晰，动作执行到位，成功避免故障返航引发次生问题。

2.舆情管控有力。宣传部入驻 AOC 以来，发挥了重要积极作用，舆情工作显著加强，工作前置，措施得力，此次返航事件未引发负面舆情。

3.不足之处是地服、货运等部门现场保障效率不高，航班客齐至关客舱门，长达半小时，现场保障不流畅，出现脱节现象。

六、风险管理及改进措施

1.持续完善相关制度流程。航班机组、各运行保障单位要增进协作，信息传递到位、决策支持到位、执行落实到位，共同保障航班运行安全、高效。

2.当飞机空中发生特情，签派员要迅速评估、协调，及时研究制定方案，快速给予航班机组、一线保障单位帮助支持，相关指令要清晰、明确。同时签派员要建立情境意识，统筹签派资源管理。

3.对复杂环境下，对飞机系统及手册、规章的了解，以及对信息的搜集、识别以及快速做出最有利的决定。

2.2.3.3 空中出现液压黄系统低压低油面信息地空支持案例

一、案例对应的实践应用能力

●I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

●I.F.(9)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-使用正确的术语展示和应用航空器系统知识；

●I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策。

二、案例对应的其他知识与能力

空中出现液压黄系统低压低油面信息对飞行的影响；

AOC 会商决策；

外单位协调；

签派资源管理。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

2023 年 5 月 23 日，XX04:34Z/B30DY/A320 天津-宜宾空中机组卫星电话告知签派 DU 页面液压黄系统低压低油面信息。

（二）事件经过

05:25Z 航班于天津机场起飞；

05:45ZXX1234/B30DY 天津-宜宾空中机组卫星电话告知签派员 DU 页面液压黄系统低压低油面信息；

05:46Z 签派员报告签派带班后，按相应检查单开展前期工作。带班立即通报值班经理该信息。值班经理宣布启动 AOC 会商，组织维

修技术支援席、飞行技术支援席、飞机性能席、航行情报席、气象席、旅客服务等相关席位进行会商，从人机环三方面综合考虑，对航班进行地面支援。会商明确了故障影响、公司内工作安排、需要协调的外部资源、对机组的建议等。按照值班经理要求，除其余正常航班保障人员外，签派带班安排专门席位负责监控该航班的动态信息，异常立即报告。

根据 AOC 会商结果：

06:02Z 签派员向宜宾机场通报我司航班故障及影响：反推不可用，前轮转弯不可用，宜宾着陆后，需要拖车拖出跑道；

06:05Z-06:13Z 性能使用 Flysmart 的着陆计算功能开展评估工作，按照签派以及 AOC 信息群信息评估宜宾机场跑道。

评估条件为：气温 27℃，道面干(6)，气压 QNH1010，风 06003MPS，带 ECAM 信息，反推不工作，着陆重量 66.3T。

评估结果为：宜宾 11/29 的着陆距离为 1600M 左右，剩余跑道距离 1000 米左右，满足着陆要求。(后续监控 07Z、08Z 实况报文，气象条件向好变化，均满足着陆要求。)

06:06Z 当日值班领导(总飞行师)以及总工程师到达 AOC 进行支援；

06:14Z 综合维修技术支援席、飞行技术席意见，评估飞机剩余燃油情况后，签派卫星电话告知机组故障影响，并告知机组性能评估宜宾跑道长度满足要求，已通知宜宾机场做好保障，航班可继续往前飞；

06:18Z 签派把信息报送给安质部值班；

06:25Z 值班经理要求机务做好排故方案，机务反馈已安排人员及航材乘坐最近的动车去宜宾，具体排故需落地后，对故障进行检查后，才能确定排故所需时间；

06:27Z 值班经理考虑到该航班排故所需时间较长，旅客已到达机场等因素，要求市场席对次日 A320 宜宾航班进行锁座，为后面航班取消及补班做准备；

08:16Z 航班在宜宾机场着陆；

06:14Z 至 08:16Z 期间，签派对该航班进行全程监控，期间未收到任何异常报告。

(三)故障影响分析

依据相关手册要求，结合签派工作实际运行经验，空中出现液压黄系统低压低油面信息，总结经验如下：

1.查询 QRH 手册

起飞后出现的故障需要查询 QRH，经查询，我公司 A320 机型的 QRH 仅有黄+绿/蓝系统低压总结及黄系统低压对燃油消耗的影响，没有空中出现该故障的专门处置应对方法，只可提供部分保守参考和依据。根据公司 QRH 内容保守参考得出如下结论：

（1）巡航速度限制 320/0.77；

（2）巡航油耗增加；

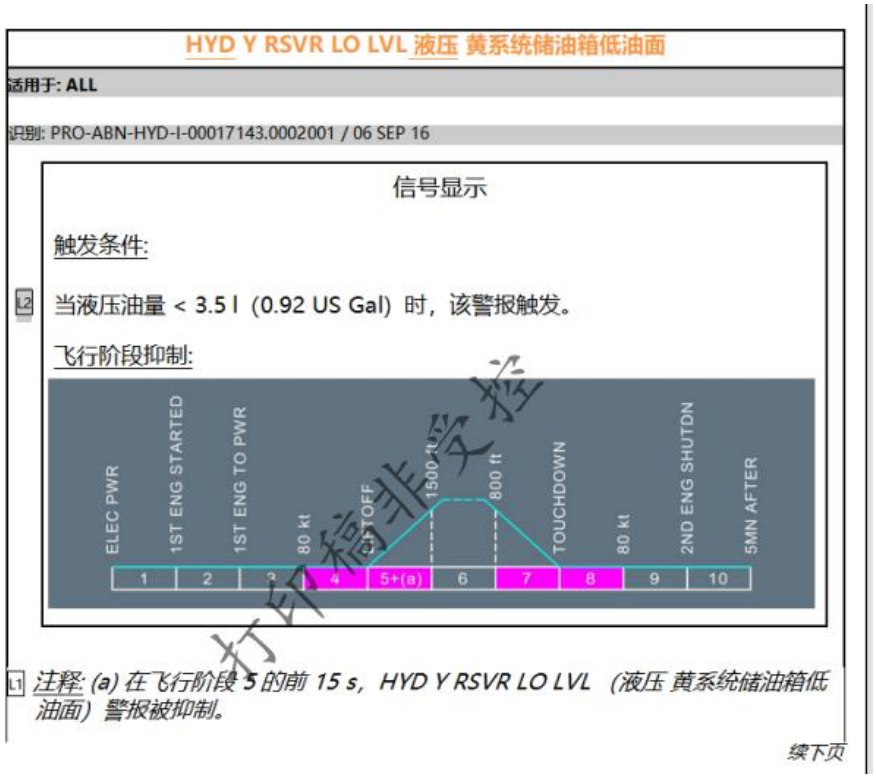
（3）需要使用 EFB 进行着陆距离评估；

（4）着陆部分扰流板不可用(2、4 号不可用)；

（5）着陆时前轮转弯与反推不可用，最大刹车压力 1000PSI；

（6）复飞最大俯仰角 15 度，使用 TOGA 推力然后 MCT 推力，起落架未收上且油耗增加。

2.查询 A320 飞机 FCOM



HYD Y RSVR LO LVL 液压 黄系统储油箱低油面

适用于: ALL

识别: PRO-ABN-HYD-I-00017143.0002001 / 06 SEP 16

信号显示

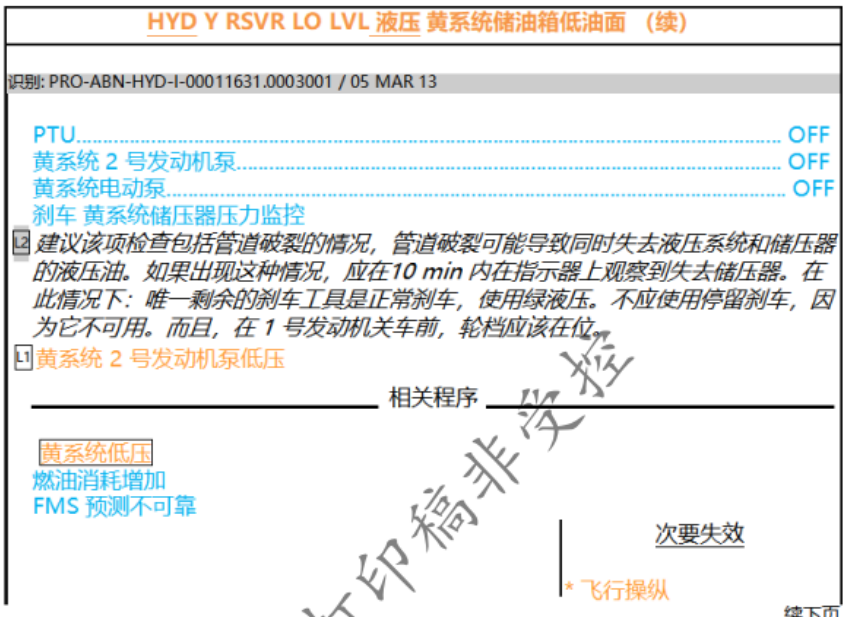
触发条件:

L2 当液压油量 < 3.5 l (0.92 US Gal) 时，该警报触发。

飞行阶段抑制:

L1 *注释: (a) 在飞行阶段 5 的前 15 s，HYD Y RSVR LO LVL (液压 黄系统储油箱低油面) 警报被抑制。*

续下页



HYD Y RSVR LO LVL 液压 黄系统储油箱低油面 (续)

识别: PRO-ABN-HYD-I-00011631.0003001 / 05 MAR 13

PTU..... OFF
黄系统 2 号发动机泵..... OFF
黄系统电动泵..... OFF
刹车 黄系统储压器压力监控

L2 *建议该项检查包括管道破裂的情况，管道破裂可能导致同时失去液压系统和储压器的液压油。如果出现这种情况，应在10 min 内在指示器上观察到失去储压器。在此情况下：唯一剩余的刹车工具是正常刹车，使用绿液压。不应使用停留刹车，因为它不可用。而且，在 1 号发动机关车前，轮档应该在位。*

L1 黄系统 2 号发动机泵低压

相关程序

黄系统低压
燃油消耗增加
FMS 预测不可靠

次要失效

* 飞行操纵

续下页

打印稿非受控

HYD Y RSVR LO LVL 液压 黄系统储油箱低油面 （续）

识别: PRO-ABN-HYD-I-00018326.0008001 / 17 MAY 21

LT2

状态

着陆距离程序..... 执行

燃油消耗增加

参看 (2)
FMS 预测不可靠
参看 (3)

襟翼缓慢
CAT 3 单通道
参看 (4)

不工作系统

黄液压系统
扰流板2+4
CAT3 双通道
前轮转弯
反推2
货舱门
偏航阻尼器2(1)
STEEP ARRP（大梯度角进近）

(1) (当两个发动机运转)
(2) 当故障（或组合故障）影响飞机正常空气动力构型时，此信息被触发。
(3) 忽略 FMS 燃油预测并参见 QRH/OPS 燃油损耗系数/ECAM 警告表，以查找适用的燃油损耗系数。
(4) 注释: 黄液压系统失效后，因为黄系统储压器压力低，所以停留刹车可能不工作。

手印稿非受控

1、 ECAM HYD 状态页：液压系统油量指示带模拟显示低油量及液压系统压力情况。

五、空地处置预案：

地面处置	N/A
空中处置	空中出现此故障时： 1. 告知机组查看 ECAM HYD 状态页，相关液压系统是否存在低油量及低液压压力情况； 2. 若情况属实，建议机组参考 FCOM 相关章节处理. **对于绿系统故障：** **触发条件：**液压油量<3.6L(0.92 US gal),该警报触发 **FCOM 动作阐述：**关闭绿系统 EDP、PTU，执行重力放起落架程序 **主要影响系统：**绿液压系统、正常刹车系统、自动刹车系统、起落架收放系统、1 号反推系统 **对于黄系统故障：** **触发条件：**液压油量<3.6L(0.92 US gal),该警报触发 **FCOM 动作阐述：**关闭黄系统 EDP、黄系统电动泵、PTU，观察储压器压力 **主要影响系统：**黄液压系统、前轮转弯系统、2 号反推系统

如 FCOM 所示，落地滑跑时仅可使用方向舵脚蹬控制方向，不允许使用前轮转弯控制手柄。方向舵脚蹬可以同时控制飞机的方向舵，刹车以及前轮转弯(130KT 以下时蹬舵时前轮会有小角度偏转)，而前轮转弯控制手柄可以使前轮转弯大角度偏转。

落地滑跑时前轮转弯故障后仍可以通过方向舵脚蹬来使用方向舵和差动刹车，较好地控制滑跑方向，飞机可以安全落地并停在跑道上。但是，飞机在跑道停住后脱离跑道并滑回机位往往需要大角度的转弯，此时靠差动刹车无法实现，方向舵在低速状态下也没有效果，前轮转弯即使没有故障，蹬舵时小角度的偏转也难以满足大角度转弯的需要，此时必须使用前轮转弯控制手柄来控制前轮转弯大角度偏转以使得飞机正常转弯滑行。前轮转弯故障状态下，飞机落地后无法正常滑行回机位，需要拖车将飞机从跑道上拖回机位。

同时经机务查询 MEL，该故障无法办理保留放行，落地后必须排故。

(四)运行结果

08:16Z 航班在宜宾机场安全着陆；

08:28Z 开始拖飞机；

08:39Z 飞机拖到机位。

四、案例对应的规章、规范或文件

公司 A320 QRH 手册；

公司 A320 FCOM 手册；

公司 MEL 手册。

五、处置要点

1.尽可能获取详细的故障信息、了解机组意图，第一时间对航班进行相应支援。

2.尽快启动 AOC 会商，对航班支援提出综合意见。

3.航班处置要有相应依据，及时查阅手册、规章，必要时寻求飞行技术支援席、机务技术支援席进行技术支援。

4.公司内外信息通报，尤其关注外部单位的信息通报，避免漏报或者重复报告。

5.公司外部资源协调，明确航班所需要的协助，避免外单位不知情或者过度反应。

6.做好 AOC 管理，重点关注签派资源管理，避免工作混乱无序。

7.对外公布公司官方应急电话，统一信息发布权威渠道，关注舆情影响。

8.做好信息管理：及时、准确、有记录，并注意信息的补充报告。

六、风险管理及改进措施

1.对于不正常航班，签派员应提高团队协同处置、团结互助能力，并做好压力管理，在高工作负荷下会感受到较强的压力，导致容易出现错漏忘现象，严格按照工作流程逐项操作才能做到忙而不乱，处变不惊。

2.对于非紧急情况下的空中故障航班，需要考虑落地后的维修保障工作，便于后段航班的恢复，减少延误。

2.2.3.4 空中气象雷达失效地空支持案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

● I.B.(4)飞行计划/签派放行-规章要求-解释航班运行过程中需要监控的要素并讨论飞行签派员在航班监控和机组决策支持方面的职责；

● I.C.(1)飞行计划/签派放行-气象-天气对飞行活动的影响;

● I.D.(1)(2)飞行计划/签派放行-气象-对天气的识读、分析与预报；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-空中决策。

二、案例对应的其他知识与能力

飞行中气象雷达失效对飞行安全的影响；

签派资源管理。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

2023 年 2 月 1 日，XX1234(济南 03:55Z-06:55Z 宜宾)航班。

(二)运行信息及处置过程

04:13Z，XX1234 济南-宜宾正常起飞；

05:36Z，XX1234 机组卫星电话通知 AOC 签派飞机气象雷达故障。参考 MEL 手册，该故障要求在白天目视气象条件下飞行，且不允许飞往特殊机场；

34-40-06	气象雷达系统

适用性：ALL

34-40-06A　白天目视气象条件

修复期限	安装数量	放行所需数量	是否挂牌	程序
C	1	0	是	--

可以不工作，只要：

1）飞机运行在白天目视气象条件下，且

2）预测式风切变探测系统认为不工作，参见 MEL/MI 34-40-07。

3）飞往《特殊运行手册》附录 A 2.1 所列局方规定的特殊机场，不允许失效。

34-40-06B　预报无危险气象条件

修复期限	安装数量	放行所需数量	是否挂牌	程序
C	1	0	是	--

可以不工作，只要：

1）预报待飞航路中无雷雨区或其它潜在的危险气象，且

2）预测式风切变探测系统认为不工作，参见 MEL/MI 34-40-07。

3）飞往《特殊运行手册》附录 A 2.1 所列局方规定的特殊机场，不允许失效。

打印高清版

05:37Z，签派员报告带班主任，带班主任通报值班经理该信息，并联系机务、飞行、气象启动会商。签派带班在 AOC 群传递通报故障信息后，值班经理要求签派指定专人负责重点监控航班；

05:38Z，签派员通报所飞行区域管制，请求管制协助指挥飞机远离雷雨；

05:40Z，气象对目的地机场、后续航路天气进行评估，无雷暴、积冰等危险天气；

※ZSJN(济南遥墙)天气(The Weather of Airport)

METAR	METAR ZSJN 010100Z 03008MPS CAVOK 01/M19 Q1031 NOSIG=
TAF[FT]	TAF AMD ZSJN 010104Z 0100/0124 04008G13MPS 3500 HZ NSC TX04/0106Z TNM07/0121Z BECMG 0108/0109 04003MPS=

※ZUYB(宜宾五粮液)天气(The Weather of Airport)

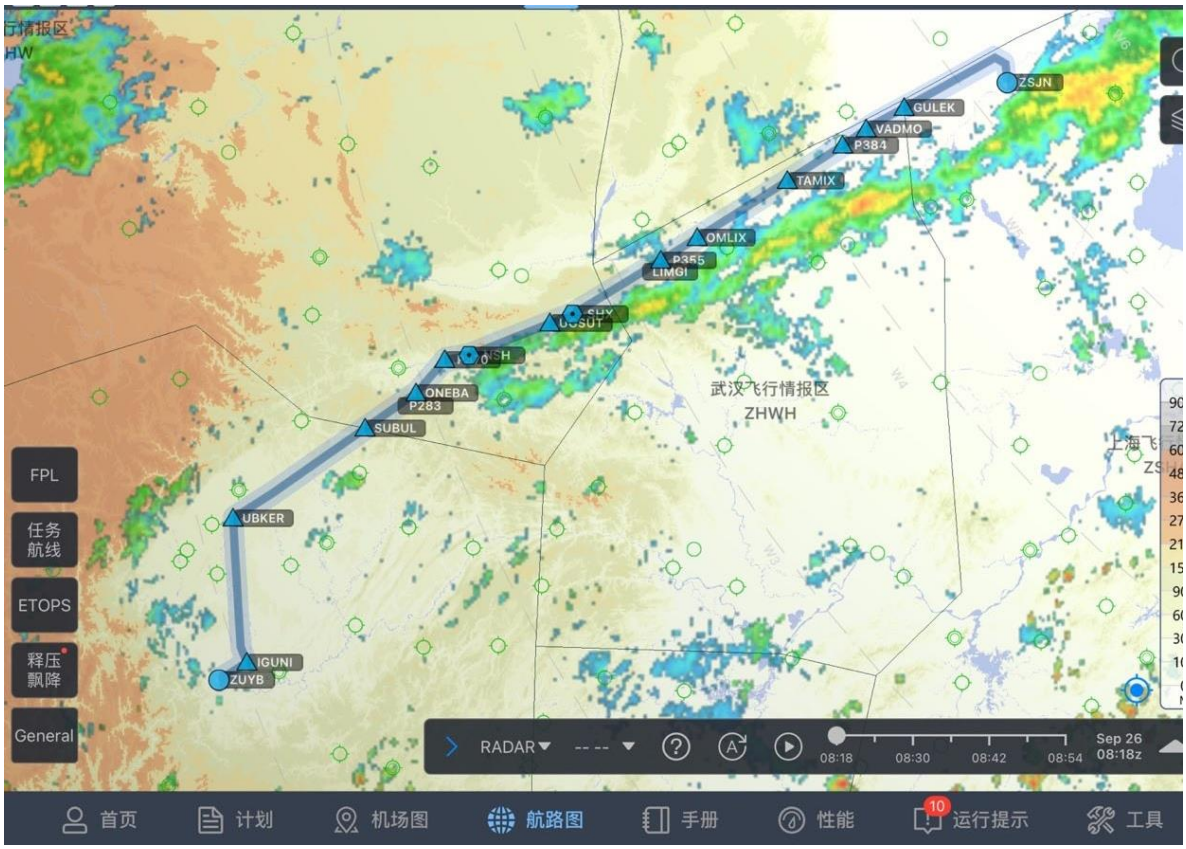
METAR	METAR ZUYB 010100Z 16002MPS 130V210 5000 BR NSC 08/05 Q1016 NOSIG=
TAF[FC]	TAF ZUYB 010108Z 0103/0112 15003MPS 8000 FEW023 TX19/0108Z TN10/0112Z=

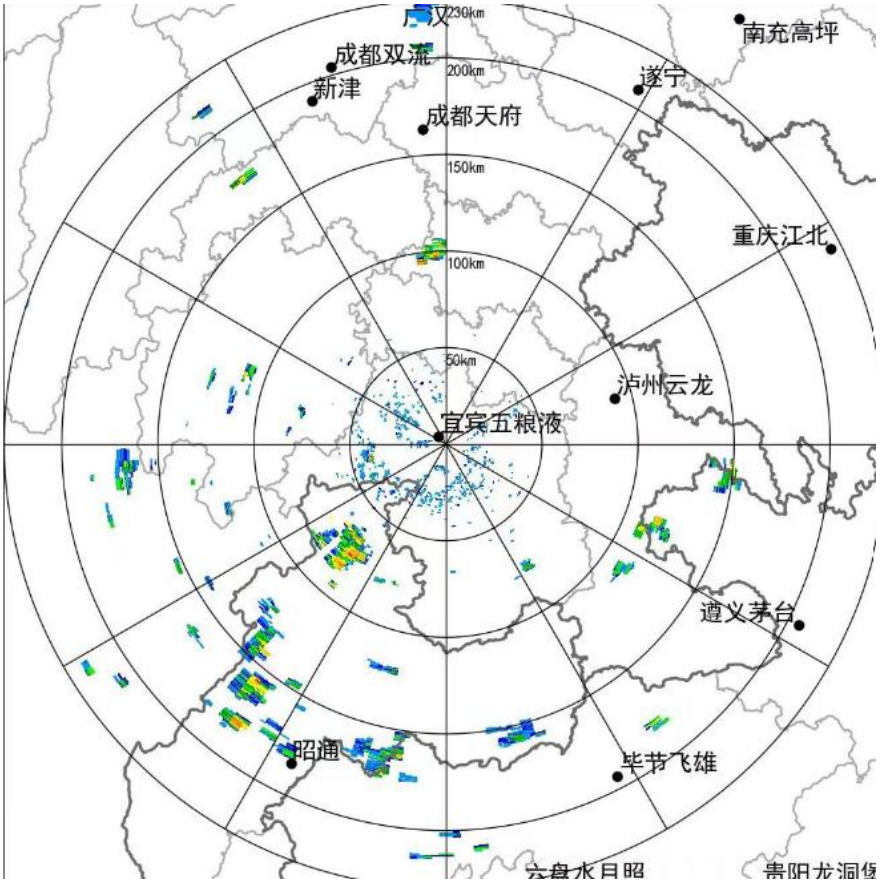
※ZUGY(贵阳龙洞堡)天气(The Weather of Airport)

METAR	METAR ZUGY 010100Z 06001MPS 6000 FEW030 05/01 Q1016 NOSIG=
TAF[FT]	TAF ZUGY 312109Z 0100/0124 02003MPS 6000 BKN033 TX15/0107Z TN06/0122Z=

※ZUTF(成都天府)天气(The Weather of Airport)

METAR	METAR ZUTF 010100Z VRB01MPS 3500 BR NSC 06/02 Q1016 NOSIG=
TAF[FT]	TAF ZUTF 312102Z 0100/0124 02003MPS 5000 BR SCT050 TX18/0107Z TN04/0123Z=





05:42Z，AOC 综合气象建议和故障影响，评估备降和飞往目的地同等安全，决策建议机组继续执行飞往目的地，加强航班监控和地空联系沟通；

05:42Z，签派将后续天气情况及 AOC 会商建议通报机长并提示机组保持云外飞行，与机长达成一致意见，航班继续飞往宜宾机场；

06:54Z，航班在宜宾机场落地，并未造成其他影响。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.357 条 机载气象雷达设备要求；

AC-121-FS-2019-133 《航空承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点

1.签派员是管制以外的“第一联络人”，接到机组报告后应向机

组提供空中处置意见。

2.本案例中气象雷达故障，机组无法通过气象雷达探测空中是否存在危险天气，需要向相关区域气象和管制了解航路上是否存在危险天气，确定航班的走向。

3.签派员应及时通报并启动会商机制，尽快做出决策，为机组提供信息支持和决策建议。

4.对于突发事件应做好全面记录，进行总结分析，吸取经验教训，提升不正常事件处置能力。

六、风险管理及改进措施

1.特情发生时，签派席位工作负荷增加，一线管理者要做好席位分工，避免席位工作混乱无序，导致其它安全问题发生。

2.对于需要管制给予额外协助的飞机故障，签派员收到故障通知时，需及时了解飞机所在位置，与负责管制取得联系，通报公司决策建议，并协调管制给予必要协助。

3.空中故障处置需要启动 AOC 会商机制，建议采用三方通话的通信方式，同时建立空中机组、签派、机务等相关席位的通信联系，以全面了解信息，提高决策效率。

2.2.3.5 空中飞机惯导系统失效案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(4)飞行计划/签派放行-规章要求-解释航班运行过程中需要监控的要素，并讨论飞行签派员在航班监控和机组决策支持方面的职责；

● I.F.(1)飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-掌握了组类I和组类II航空器的飞行原理和性能限制方面的足够知识，包括完全掌握了超过任何限制所造成不利影响的知识；

● I.F.(9).b飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-自动飞行；

● I.G.(2).a飞行计划/签派放行-导航和航空器导航系统-.缩小垂直间隔标准(RVSM)；

● I.H.(3).飞行计划/签派放行-签派实践应用-.航空决策；

● VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

惯导系统故障及影响；

RVSM运行；

4D/15追踪监控；

目视气象条件；

超重着陆；

国际航班运行。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(郑州-河内)航班，B737 机型，已起飞。

(二)故障概述

起飞后30分钟机组下发ACARS告知L IRU FAIL。

(三)评估影响

1. 查找QRH 11.4 IRS空中故障，显示需断开自动驾驶和自动油门，并将IRS转换电门选在BOTH ON R，长时间飞行对机组操纵有一定影响。

对于B737机型，正常情况下，机组在起飞(高度高于400英尺AGL(离地高度))后，接通自动驾驶，落地前(50英尺AGL以上，通常到五边后)脱开自动驾驶，经批准的II和III类紧密进近可使用自动驾驶至落地；一般起飞前自动油门预位，起飞按压TO/GA电门接通，脱开自动驾驶后紧接着脱开自动油门。断开自动驾驶和自动油门，机组需要人工控制飞机姿态和不断调整油门位置，会增加机组工作负荷和风险，需咨询机组意见。

2.参照MEL惯性基准系统章节，回程航班保留放行需要白天目视气象条件(当天气象已不满足)，故回程航班需在河内完成排查方可放行。受疫情和三关影响，机组在河内退场休息较为麻烦，且我司在河内不具备维修排故能力。

目视气象条件是指用能见度、离云的距离和云高表示，等于或者高于规定最低标准的气象条件，依据CCAR-91R4.351条要求，目视飞

行只允许在中低空空域内(标准海平面气压6000 米及以下)实施。基本目视气象条件表述为：在修正海平面气压高度 3 千米(含)以上，能见度不小于 8 千米；修正海平面气压高度3 千米以下，能见度不小于 5 千米；距云的水平距离不小于 1500 米，垂直距离不小于 300 米。公司MEL中关于目视气象条件(VMC)的定义为：指大气条件良好，该次飞行可使用适合目视飞行的飞行规则。可以理解为需要申请目视飞行规则(VFR)，然而航路目视飞行规则运行的批准针对的是合格证持有人使用活塞式航空器或涡轮螺旋桨动力飞机，《运行规范》是未获批准的，且因目前暂无有效手段能保证航路天气达到VMC(尤其与云的水平及垂直距离)，故对有VMC要求的故障保留条款可以按照不能放行来掌握。

3.机组执行郑州=河内往返航班，飞机时间较长，如航路上备降有维修能力的基地机场，机组值勤期将会超时，后续需要休息10个小时(无备份机组可换)，且各地方防疫政策有不同要求。

(四)评估限制

1.高度和油量：根据QRH要求，一套惯导故障需断开自动驾驶和自动油门，并且将转换电门转换到可用的IRU上去，自动驾驶FCC使用同侧IRS的俯仰和航向数据，使用另一侧IRS的横滚数据，因此只要有一套惯导故障就会导致两套自动驾驶都无法接通。在RVSM空域运行，至少需要两套主高度测量系统、一套自动高度控制系统和一套高度告警系统。两套自动驾驶都无法接通，导致飞机不能具有高度保持功能，故需脱离RVSM空域(8900M-12500M)，评估油量是否满足后续

运行要求。

结论：脱离RVSM空域下降至8400M高度飞行(东单西双原则)，航图查看航路最低安全高度，均满足高度要求，另外，低高度运行会比计划高度多耗油，重新制作飞行计划评估新的航段耗油，通过比较当前航路点至目的地机场的耗油比原计划多耗大约210KG燃油，飞机当时油量剩余9.2T，评估可满足继续低高度飞行的油量要求(满足继续飞行的航段耗油、备降耗油及最后携带油量等的要求，酌情携带油量和不可预期油量可消耗使用)。

2.4D/15监控：惯导系统故障，会影响飞机的4D信息接受(该飞机无GPS、无ADS-B)。根据规章《航空承运人航空器追踪监控实施指南》(AC-121-FS-2016-127)要求，对于中国情报区内运行的航空器，航空承运人可通过空中交通服务单位的监视实现航空器追踪，同时必须满足民航规章规定的运行控制要求；对于在中国飞行情报区以外运行的航空器，除非经局方批准，航空承运人应在飞行实施前确认能够通过自动报告方式在地面以15分钟或更短周期获取航空器的4D位置，评估飞机是否满足4D/15监控要求。

结论：SKYVIEW监控系统设置了每10分钟(每个公司设置时间间隔不一样，但不能大于15分钟)ACARS自动下传航空器位置信息，正常情况下飞机自动下发位置报，如超出15分钟未接受的新的位置报，监控系统会自动弹出4D/15信息缺失的告警。根据SKYVIEW监控系统显示，发现航班ACARS经纬度信息不再更新(仍可以收到更新的油量，高度信息)，监控到飞机一直维持8400M高度。签派员立即通过

可用手段(ACARS数据链通讯、卫星电话、空管询问等)获取飞机当前的4D信息，当时ACARS通讯正常，签派询问后，机组下发当前4D信息。因4D/15丢失是已知的空中飞机故障导致的，且已跟机组取得联系并获取当前4D信息，后续执行可预期的4D/15 追踪监控能力缺失处置程序，飞行签派员以不大于60 分钟时间间隔(各公司规定可能不一致)获取飞机4D信息。

3.重量：如飞机返航郑州，注意评估着陆重量是否涉及超重着陆。超重着陆是指超出飞机使用手册所规定的结构限制最大着陆重量情况下的着陆(注意区分与重着陆的区别)。公司手册通常会规定允许超重着陆的条件或情况，及超重着陆的操作要求、后续处置等，如涉及操作着陆，注意查看限制要求，并报告值班领导，启动会商，结合机组意见公司决策是否需执行超重着陆。

结论：查看SKYVIEW系统，飞机目前剩油8.5T，返航郑州预计消耗2.4T油量，根据飞机使用空重、实际载量，计算得飞机预达郑州着陆重量TOW为47616KG，小于MLDW(51709KG)，且小于飞机在郑州机场的最大性能着陆重量和PCN最大着陆重量。

(五)决策处置

1.启动会商：根据公司手册要求，针对运行不正常事件(未达到启动应急)，例如航班空中故障、返航、备降、取消、长时间延误、临时调机、转场等，由AOC 值班经理根据实际情况请示当日公司总值班经理启动会商决策，以便快速做出决策，给机组提供及时有效的专业支持，确保飞行运行安全。AOC值班经理接到签派员上报后，召集

运控值班、飞行值班、MCC、行政部门等开会商讨决策，运控值班报告飞机故障、当前运行情况、评估的影响和限制、及运行风险(4D/15信息丢失、不能保持RVSM等)；飞行值班报告断开自动驾驶和自动油门对机组操作的影响、机组值勤和休息时间限制、及无备份机组情况；MCC报告故障对飞机运行的影响、及河内等机场的维修保障能力；行政部门报告河内等机场疫情防控政策和要求。考虑到继续飞往河内存在一定风险(断开自动驾驶和自动油门、4D/15信息丢失、低高度飞行)，且河内无维修能力回程航班飞机无法放行。航路备降对后续航班运行和飞机排故影响较大，并根据当前疫情防控情况，河内出入境手续办理和酒店住宿存在很多不确定性，结合机组的意见，报告公司值班领导后，最终会商决策返航郑州，并通报机组。

2.签派地面支持：作为决策支持，签派员时刻监控飞机4D信息，根据航路图信息获取飞机位置正好处于华北高空至中南高空交接处，联系北京区调和广州区调确认飞机在广州区调范围内，了解飞机状况。同时向机组提供新的低高度增加油耗、返航着陆重量、AOC会商决策意见等。

3.做好沟通：签派员与机组保持沟通，对共同决策的结果进行充分沟通。同时将决策通知机场当局和空管。

(六)运行结果

航路及郑州天气适航，航班正常返航郑州，于19:53落地郑州。落地后机务排故确认需要换件，机组于21:00抵达酒店，根据航材抵郑时间和维修进度，按照郑州出港时间17日10:00重新做补班，并通

知河内代理。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.556条 国内、国际定期载客运行的紧急情况；

CCAR 121.559条 机械故障的报告；

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》；

AC-91-FS-2018-007R1《缩小垂直间隔(RVSM)空域的运行要求》。

五、处置要点

1.惯性导航系统是一种不依赖于外部信息的自主式导航系统，它以陀螺和加速度计为敏感器件，根据陀螺的输出建立导航坐标系，根据加速度计输出计算出飞机在导航坐标系中的速度和位置。

2.签派员需查询QRH，及向飞行值班、维修MCC寻求支援，了解惯性导航系统对飞行的影响，AOC需及时启动会商，充分理由各方专业人员力量，给机组做好地面支援。

3.根据规章手册要求，MEL适用于航空器以自身的动力开始移动前发生的故障或者缺陷，不适用于处置飞行过程中发生或者发现的故障或者缺陷，一旦航空器以自身的动力开始移动，飞行机组应当按照经批准的飞行手册(QRH、FCOM等)来处置，并且机长有权力决断是否继续飞行。但在运行中可以参照MEL限制，结合公司维修排故能力，考虑该故障对后续航班的影响，避免后续航班不能执行且处置较麻烦。

4.签派员需综合考虑各类外部因素对航班的影响(如疫情、机场保障能力、维修能力、备份机组等)，做出最合理的决策建议。

六、风险管理及改进措施

1.需根据惯性导航系统现象，参照QRH等，判断延伸的限制要求，如需考虑到不能执行RVSM导致的油耗偏多、航路最低安全高度及管制指挥；需考虑到4D/15监控要求，执行4D/15 追踪监控能力缺失处置程序等。

2.自动刹车是否需要两套惯导系统中的地速数据也需要在发生故障后第一时间和机务同事确认，由于公司飞机改装不同，一套IRS故障可能导致自动刹车不能预位。

3.空中特情，包括空中非紧急故障、空中紧急故障及空中医疗等，每种特情都有各自的特点，也都有自己的背景和错综复杂的环境因素。签派员在实际的工作中要勤于学习和总结。

4.遇到空中特情时，需注意做好信息通报，及时将信息传递出去，不要终止在自己手中。另外，班组之间需做好分工配合和信息共享。

2.2.3.6 近地告警处置案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(2)飞行计划/签派放行-飞行计划-依据规章要求为指定航班计算所需燃油，并熟练掌握燃油量的要求及计算所需燃油应当考虑的因素；

● I.H.(1)飞行计划/签派放行-签派实践应用-签派资源管理(DRM);

● I.H.(2)飞行计划/签派放行-签派实践应用-人为因素，团队合作、沟通和信息交流；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决。

二、案例对应的其他知识与能力

飞机故障告警识别能力；

运行不正常情况处置能力；

AOC 资源管理。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

日期：10 月 6 日；

航班：XX6001(重庆 14:45-石家庄 16:50)；

机型：A320-214；

飞机状况：无 MEL 保留；

飞行计划：备降场为太原机场和天津机场；

备降油量：石家庄-太原:1500KG；

石家庄-天津：1600KG；

额外油：1500KG。

(二)天气信息

1.航班到达石家庄机场、备降机场天气报文：

METAR ZBSJ 060800Z 20003MPS 140V270 CAVOK 26/06 Q1004 NOSIG=

TAF ZBSJ 060321Z 0606/0706 18004MPS CAVOK TX25/0606Z TN20/0621Z=

METAR ZBYN 060800Z VRB02MPS CAVOK 21/04 Q1010 NOSIG=

TAF ZBYN 060301Z 0606/0706 21003MPS 6000 NSC TX20 /0607Z TN15/0621Z=

METAR ZBTJ 060830Z 30003MPS 210V340 CAVOK 23/03 Q1002 NOSIG=

TAF ZBTJ 060301Z 0606/0706 21004MPS 5000 HZ NSC TX26 /0706Z TN24/0621Z=

2.无影响运行的重要情报信息

(三)运行经过

飞机于 08:40Z 左右正常飞至石家庄机场，在进近过程中，飞机

突发 TERRAIN 告警，机组随即终止进近，在空管的指挥下盘旋等待。同时卫星电话致电 AOC 签派，告知飞机一直发出“TERRAIN，TERRAIN”语音告警信息，还未消失，目前正在机场上空修正海压 4500 米高度进行盘旋，请求 AOC 地面支援。

签派员接到机组卫星电话后，立即组织维修技术值班、飞行部技术值班、情报值班、性能值班进行会商处置。

综述

识别: DSC-34-SURV-40-10-00021292.0001001 / 17 MAR 17

适用于: ALL

近地警告系统(GPWS)的目的是为了提醒飞行机组潜在的危险情况，比如撞地。系统探测撞地威胁并触发适当的音响和目视指示。

GPWS 包括:

- 可工作至2 500 ft 无线电高度的5 种基本方式。
  - 下降率过大（方式 1）
  - 近地率过大（方式 2）
  - 起飞或复飞后掉高度（方式 3）
  - 地形间隔不够，如果不在着陆形态（方式 4）
  - 下降低于下滑道过大（方式 5）
- 一个基于GPWS 数据库的 预测式GPWS 功能显示地形信息。它可由：
  - Honeywell 通过增强的GPWS (EGPWS) 提供
  - ACSS 通过 T2CAS 或 T3CAS 作为防撞地系统(GCAS)提供。

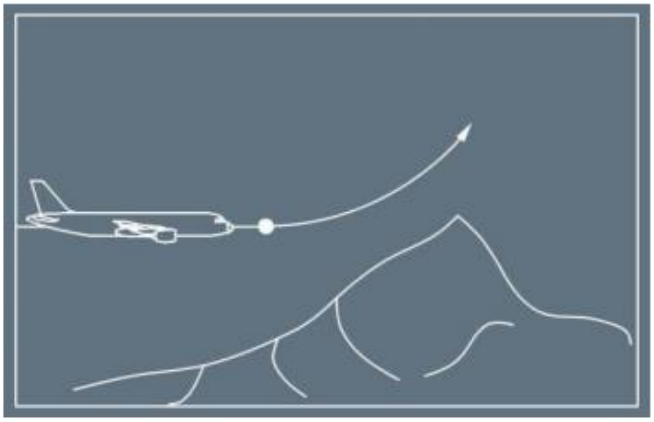
预测式GPWS 由以下组成:

- 必装功能，例如前视地形警报功能
- 选装功能，例如障碍物数据库。

注释: 地形数据显示在ND 上，亮度通过气象雷达亮度控制旋钮控制。如果将气象雷达的亮度调低（由于恶劣天气），并出现了地形警报，则地形显示的亮度也会低。

方式2：近地率过大

识别：DSC-34-SURV-40-20-00015116.0004001/03 AUG 17
适用于：ALL



根据飞机起落架/襟翼形态、无线电高和RA变化率，方式2触发音响和目视警报。 方式2警报有两种类型，方式2A（爬升、巡航、初始进近中生效）和方式2B（进近 期间和起飞后60 s生效）。

形态	襟翼不在着陆位+起落架收上（方式2A） 襟翼在着陆位+起落架收上（方式2B）		
	警戒	警告	
音响警报	"TERRAIN, TERRAIN"（地形，地形）	"PULL UP"（拉升）（在警告条件下只要触发方式2，就会重复）	"TERRAIN"（地形）（在脱离警告条件后只要触发方式2，就会重复）
目视警报	 琥珀色 的GPWS灯亮	 红色PULL UP 灯亮	 红色PULL UP 灯保持亮

形态	襟翼在着陆位+起落架放下（方式2B）
音响警报	警戒
	"TERRAIN"（地形） （只要方式2触发，就会重复）
目视警报	 琥珀色的GPWS灯亮

(四)运行决策

1.飞机近地告警有真告警和假告警两种可能，如果是飞机系统故障导致的告警，那么备降到其它机场同样也可能会出现同一告警信息，因此，首先需要确定是飞机系统故障导致的告警还是其他原因。

2.监控到飞机油量比较充足，预计还能盘旋等待半小时左右，与

机组沟通暂且继续盘旋等待并持续监控飞机告警信息及飞机状况。同时签派员联系备降场太原机场的现场、空管、气象等单位做好备降预案。

3.因前几日同样有飞石家庄的航班但未出现近地告警，经会商，AOC 维修技术值班确认飞机上的地形数据库版本为最新版本，且与公司其它 A320 飞机地形数据库版本一致；AOC 情报值班确认石家庄机场无临时新增的超高障碍物信息；同时，AOC 飞行技术值班提供通过改变飞行高度或盘旋位置等方法处置此类告警的方法及操作注意事项。

4.签派员通过卫星电话与机组沟通，申请上升高度观察告警是否消失，机组从修正海压 4500 米上升到 4800 米，告警仍然持续，且机组并未观察到有可疑的障碍物或者飞机等可能导致此告警的事物。结合确认地形数据库为最新版本，石家庄也没有临时新增超高障碍物，初步判断为假告警信息。

5.通过航班监控系统监控到的高度、飞机高度表显示高度、空管雷达监控到的高度对比，确保飞机高度真实可靠。

6.根据 FCOM 手册，近地告警响起时，机组可以决定是否继续进近。鉴于大概率是假告警信息，飞机备降到太原之后仍然有告警可能，石家庄机场净空条件较好，为 CAVOK 天气，昼间运行，能见较好，经 AOC 会商后与机长达成一致，在观察好地形地物的情况下继续进近着陆，如发现任何异常及时复飞，最终航班于 09:10Z 在石家庄机场安全着陆。

[MEM] EGPWS CAUTIONS
[MEM] EGPWS 警戒

识别: PRO-ABN-SURV-00018751.0005001 / 04 DEC 18
适用于: ALL

■ **"TERRAIN TERRAIN"(地形地形) - "TOO LOW TERRAIN"(太低地形) - "TERRAIN AHEAD" (前方地形)- "OBSTACLE AHEAD"(前方障碍物)**

■ **夜间或 IMC:**

同时地:

AP	OFF
俯仰	拉升

L2 向后带杆到底并保持在该位置。

L1

推力手柄	TOGA
减速板手柄	检查收回
坡度	机翼水平或调整

当机翼尽量水平时，飞机获得最佳爬升性能。如果转弯是最安全的动作，飞行机组可以在爬升过程中调整坡度。

L1 *注释: 针对某些机场，营运人可制定特殊程序。*

不要改变形态（缝翼/襟翼、起落架）直至越过障碍物。

■ **昼间和VMC，可清楚地看见地形和障碍物时：**

飞行轨迹	调整

调整俯仰、坡度和推力，使警报停止。

注释: 针对某些机场，营运人可制定特殊程序。

☐ ■ **"SINK RATE"（下沉率）**

■ **在 IMC高于 1 000 ft AAL 或在 VMC 高于 500 ft AAL :**

飞行轨迹	调整

L2 调整俯仰和推力，使警报停止。

■ [L1]**在 IMC低于 1 000 ft AAL 或在 VMC 低于 500 ft AAL :**

☐ L2

复飞	考虑

续下页

[MEM] EGPWS CAUTIONS (Cont'd)
[MEM] EGPWS 警戒 （续）

■ **"DON'T SINK"（不要下沉）**

飞行轨迹	调整

调整俯仰和推力，使警报停止。

■ **"TOO LOW GEAR"（太低 起落架） - "TOO LOW FLAPS"（太低 襟翼）:**

复飞	执行

■ **"GLIDESLOPE"（下滑道）**

■ **在 IMC高于 1 000 ft AAL 或在 VMC 高于 500 ft AAL :**

飞行轨迹	调整

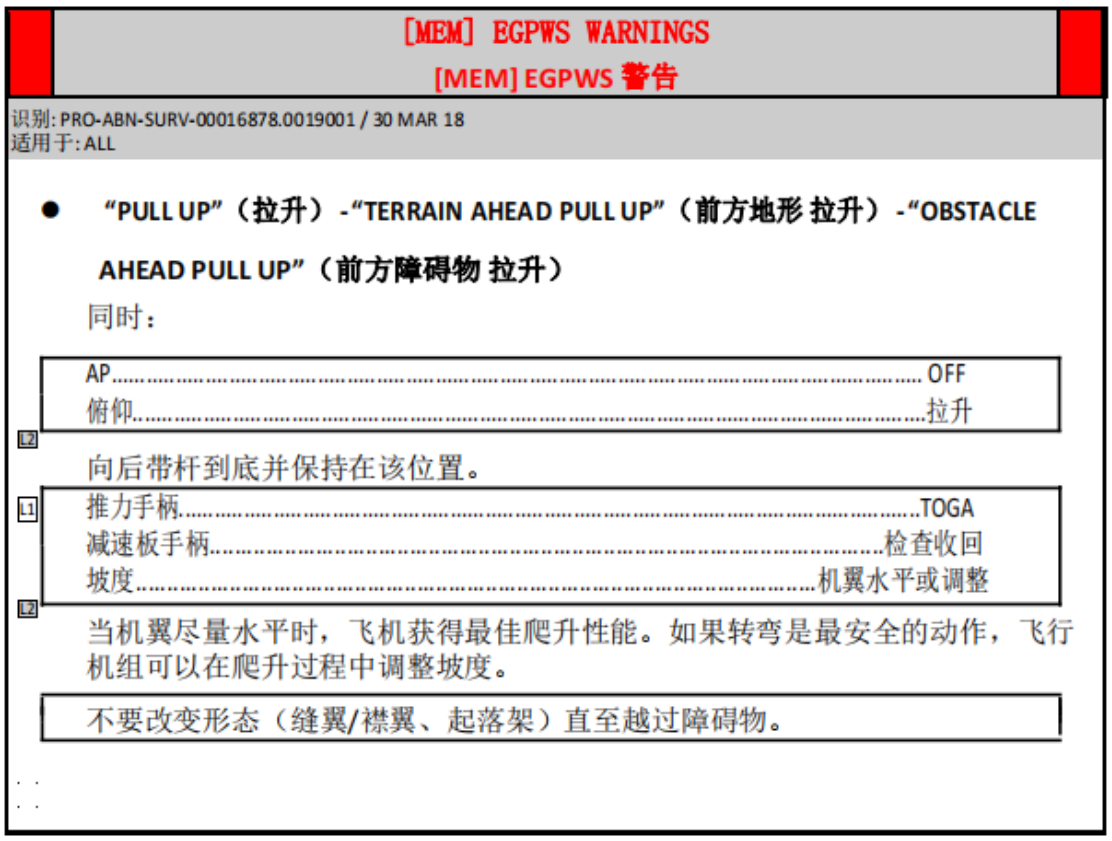
L2 调整俯仰和推力，减小下滑道的垂直偏离。

● **当情况需要有意低于下滑道进近时:**

G/S 方式	OFF

■ **在 IMC低于 1 000 ft AAL 或在 VMC 低于 500 ft AAL :**

复飞	考虑



[MEM] EGPWS WARNINGS

[MEM] EGPWS 警告

识别: PRO-ABN-SURV-00016878.0019001 / 30 MAR 18
适用于: ALL

- **"PULL UP"（拉升）-"TERRAIN AHEAD PULL UP"（前方地形 拉升）-"OBSTACLE AHEAD PULL UP"（前方障碍物 拉升）**

同时：

AP	OFF
俯仰	拉升

L2

向后带杆到底并保持在该位置。

L1

推力手柄	TOGA
减速板手柄	检查收回
坡度	机翼水平或调整

L2

当机翼尽量水平时，飞机获得最佳爬升性能。如果转弯是最安全的动作，飞行机组可以在爬升过程中调整坡度。

不要改变形态（缝翼/襟翼、起落架）直至越过障碍物。

(五)签派处置

1.监控到航班异常之后立即了解情况并掌握航班动态，进行不正常信息同步，同时组织 AOC 相关技术席位即刻展开会商评估。

2.持续跟踪监控航班动态，监控航班实时油量，联系备降场，确认备降场天气、通告、机场保障等信息，做好备降备份方案，计算备降决断油量并与机组做好备降预案。

3.查询相关机型手册(QRH、FCOM、AFM 等)，充分发挥 AOC 地面支持作用，向机组提供有效信息与会商决策。

(六)运行结果

航班最终于 09:10Z 在石家庄机场安全着陆，事后与石家庄塔台了解到前段时间也有几架其他航司的飞机在进近过程中出现了

TERRAIN 告警，但每次持续时间均不长，一般也就持续几声，不像此次告警持续时间较长。

航班落地之后，机务对飞机进行检查，未发现任何故障，结合其他飞机之前在石家庄机场告警情况，综合判断可能是由于信号干扰导致的飞机 GPS 定位不准确。为防止后续航班出现同样情况，公司要求在放行阶段，执飞石家庄机场的航班至少增加半小时额外油。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.555 条 飞行中燃油管理；

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告；

CCAR 121.647 条 仪表或者设备失效；

AC-121-FS-2019-133 《航空承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点及经验总结

1.监控到飞机盘旋等待，应尽快确认原因，评估天气和机场适航性，给予机组适当决策支持，同时做好备降预案。

2.针对空中特殊情况，首先应及时与机组取得联系，确定具体情况并了解机长意图，并组织飞行技术组、维修技术组、性能工程师等技术支援岗位进行 AOC 协同会商，查询 FCOM、QRH 手册是否有相应的处置检查单，为机组提供合理建议。

3.针对无故障的近地告警信息，首先需要确定是真告警还是假告警，可由 AOC 维修技术组检查飞机地形数据库是否最新有效或数据

是否有缺失、AOC 情报席与机场管制校对是否有新增障碍物，即使是假告警，也必须在白天天气较好、无重要危险天气且能清楚目视地形地物的情况下，与机组做好处置预案后方能继续进近着陆。

六、风险管理及改进措施

1.建议发布风险提示，明确出现近地告警后的操作处置流程，提醒机组做好处置预案，并明确机组可以继续进近着陆的条件，以支持机组及 AOC 快速决策。

2.对容易出现近地告警的机场进行重点监控，持续跟踪评估，对此类机场运行航班增加放行额外燃油，并做好机组讲解。

3.如果预判是因为 GPS 信号不稳或信号错误导致的近地告警，可以让机组尝试在较高高度盘旋或者更换位置盘旋，此操作可能恢复 GPS 信号。

2.2.3.7 空中风挡破裂案例

一、案例对应的实践应用能力:

●I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班的所有信息;

●I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派时间应用-航空决策;

●Ⅵ.(4)非正常和紧急程序–非正常和紧急程序-典型的不正常和紧急情况。

二、案例对应的其他知识点与能力:

风挡系统的概述;

风挡加温系统保留签派放行处置。

三、事件经过与分析:

(一)航班信息

10 月 20 日 XX1111(厦门-青岛)航班，B737-800 机型。

(二)故障概述

飞机右 1 号风挡外层破裂，飞机增压正常、座舱高度正常，且观察裂纹无蔓延扩大趋势。

(三)案例经过

20:48 航班飞经上海区域机组通报右 1 号风挡有裂纹，目前机组继续飞行，请求决策支持；签派员随即报告签派值班经理及公司值班领导，组织 AOC 决策团队进行会商决策;

20:52 签派员向机组核实为右 1 外层风挡有一处裂纹，飞机增压正常、座舱高度正常；

20:55 机组反馈按照 QRH 操作，可以继续飞行;

21:00 飞行专家、MCC 值班与运行值班商议决策：先继续飞行，注意监控飞行状态，如破裂有增大趋势，建议沿途就近备降上海浦东、南通、连云港；

21:05 签派员上传上海浦东、南通、连云港沿途机场及目的地青岛机场天气，并对沿途备降场适航性做评估；

21:16 签派员 ACARS 询问机组目前情况，机组反馈裂纹无扩大趋势，继续往前飞行；

21:23 签派员向沿途区调及青岛塔台通报该情况，申请直飞优先落地，区调及塔台均同意。

(四)运行结果

22:02 航班在青岛机场安全落地；

22:37 经机务初步核实，风挡内、中层无裂纹，仅外层有裂纹。

(五)决策处置

1.签派员应第一时间核实哪侧的几号风挡破裂，破裂的是风挡的外层还是内层，飞机增压和座舱高度是否正常以及机组所采取的措施和意图。

2.风挡破裂可能导致释压风险，AOC 向机组提供了沿途备降场信息。

3.签派员与机组对共同决策结果充分沟通，同时将决策通知机场与管制部门，及时提供所需的服务。

4.经 AOC 机务、飞行专家等共同会商，签派与机组沟通后最终决策继续飞往目的地青岛。

四、案例对应的规章规范性文件:

《大型飞机公共航空运输承运人运行合格审定规则》；

《一般运行和飞行规则》；

《航空承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点

1.1 号、2 号风挡外层破裂

依据 B737-700/800 快速检查单，前(L1，L2，R1，R2)风挡破损时执行同一检查单，案例中机组反馈为右 1 号(R1)风挡外层破裂，核实机组飞机增压正常，经 AOC 会商并沟通机组，按检查单执行相应操作，继续飞往目的地机场。检查单如下：

Window Damage - Forward（L1，L2，R1，R2）
风挡破损 - 前（L1，L2，R1，R2）

条件：驾驶舱一个前风挡出现下列一种或多种情况：

- 电弧
- 脱层
- 裂缝
- 破碎。

目的：按需断开电源以防止出现电弧。如果内层玻璃破碎或出现裂缝，则减小压差并下降。



1 选择一项执行：

◆ 风挡只出现**脱层**：

继续正常操作。

■■■■

◆ 风挡出现**电弧**：

►►**执行第 2 步**

◆ 风挡**裂缝**或**破碎**：

►►**执行第 5 步**

▼ 下页续 ▼

▼ “风挡破损 - 前（L1, L2, R1, R2）”续 ▼

2 风挡加温（WINDOW HEAT）电门
（受影响的风挡）.....OFF

10,000 英尺以下时，限制空速最大 250 海里/小时。

3 拉出两个风挡空气（WINDSHIELD AIR）控制器。这样可使空调空气进入风挡内部除雾。

4 继续正常操作。

■■■■

5 系好安全带和肩带。

6 风挡加温（WINDOW HEAT）电门
（受影响的风挡）.....OFF

10,000 英尺以下时，限制空速最大 250 海里/小时。

7 拉出两个风挡空气（WINDSHIELD AIR）控制器。这样可使空调空气进入风挡内部除雾。

8 选择一项执行：

◆ **外**层玻璃破损：

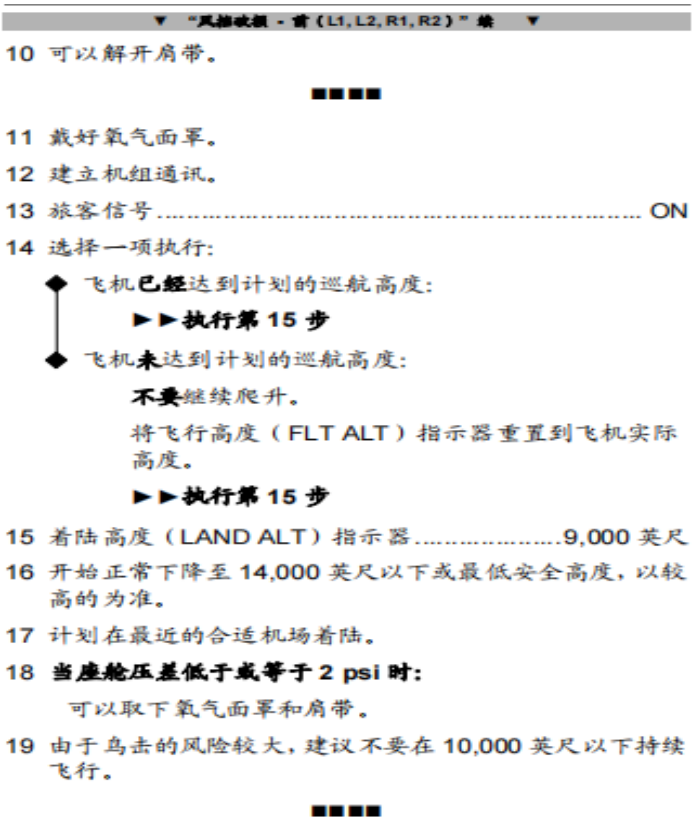
►►**执行第 9 步**

◆ **内**层玻璃破损：

►►**执行第 11 步**

9 继续正常操作。

▼ 下页续 ▼



▼ "风挡破裂 - 前 (L1, L2, R1, R2)" 续 ▼

10 可以解开肩带。

■■■■

11 戴好氧气面罩。

12 建立机组通讯。

13 旅客信号 ..... ON

14 选择一项执行:

◆ 飞机**已经**达到计划的巡航高度:

►►执行第 15 步

◆ 飞机**未**达到计划的巡航高度:

不要继续爬升。

将飞行高度 (FLT ALT) 指示器重置到飞机实际高度。

►►执行第 15 步

15 着陆高度 (LAND ALT) 指示器 ..... 9,000 英尺

16 开始正常下降至 14,000 英尺以下或最低安全高度, 以较高的为准。

17 计划在最近的合适机场着陆。

18 **当座舱压差低于或等于 2 psi 时:**

可以取下氧气面罩和肩带。

19 由于鸟击的风险较大, 建议不要在 10,000 英尺以下持续飞行。

■■■■

图 1 快速检查单示意图

1)充分评估飞机状态、目的地机场机务维修能力和气象条件、机载剩余油量等因素，决策继续飞往目的地机场或者选择航路备降，如目的地机场无法排故，建议去有排故能力的机场备降；

2)根据风挡破裂情况，充分评估机组实力；

3)加强航班地面监控，保持与机组联系，直至航班安全落地；

4)妥善安置故障飞机航班旅客，评估后续航班运力调配。

2.1 号、2 号风挡内层破裂

按检查单要求，空中内层风挡破裂要求计划在最近的合适机场着陆。

1)当空中内层玻璃破裂时，机组需控制飞机下降至 14000FT 或最低航路安全高度，取高值，就近合适机场着陆。签派员应充分评估备降航路最低安全高度、机载剩余油量、飞机落地重量、机场天气条件及跑道使用情况等因素选择就近合适备降场；

2)根据风挡破裂情况，充分评估机组实力；

3)加强航班和天气动态监控及 AOC 各席位协同会商，及时将决策信息传递至机组，并加强与机组联系和空管部门协调；

4)提醒机组在低于 10000 英尺时，限制空速最大 250 节；

第 91.323 条 航空器速度

(a)除经局方批准并得到空中交通管制的同意外，航空器驾驶员不得在修正海平面气压高度 3000 米（10000 英尺）以下以大于 470 千米/小时（250 海里/小时）的指示空速运行航空器。

(b)除经空中交通管制批准外，在距机场基准点 7500 米（4 海里）范围内，离地高度 750 米（2500 英尺）以下不得以大于 370 千米/小时（200 海里/小时）的指示空速运行航空器。

(c)如果航空器的最小安全空速大于本条规定的最大速度，该航空器可以按最小安全空速运行。

图 2 CCAR91 关于航空器速度要求

5)涉及飞机超重落地时，签派员应充分评估备降场天气条件、使用跑道等情况，做好飞机着陆性能的评估，并加强与空管、机场的信息通报与协调，直至飞机安全落地；

6)妥善安置故障飞机航班旅客，评估后续航班运力调配。

3.1 号风挡加温系统保留放行签派处置

(1)系统和序号 设备项目	(2)	修复期限类别 (3)安装数量	(4)签派或放行所需数量	(5)备注或例外
30-11 电加热风挡				
30-11-01 1 号风挡加温系统	C	2	1	满足下列条件后，一个可以不工作： a) 飞机不在已知或预计结冰的条件下飞行， b) 两套 2 号风挡加温系统工作正常， c) 风挡除雾系统工作正常，且 d) 飞行高度在 MSL（平均海平面）10，000 英尺以下时，指示空速（KIAS）限制在 250 海里/小时。
30-11-02 2 号风挡加温系统	C	2	1	满足下列条件后，一个可以不工作： a）两套 1 号风挡加温系统工作正常， b）风挡除雾系统工作正常，且 c）飞行高度在 MSL（平均海平面）10，000 英尺下时，指示空速（KIAS）限制在 250 海里/小时。

图 3 MEL 截图

1)无积冰条件判断(以下仅为案例提供公司要求)

i 重要天气预告图上无积冰区和云区；

ii 重要气象情报(SIGMET)和低空气象情报(AIRMET)中无积冰区；

iii 青岛气象网、WNI-FOSTER 系统预报该航线区域无结冰天气(如青岛气象网、WNI-FOSTER 系统故障，JETPLAN 网作为备份查询网站)；

iv 起飞机场、目的地机场和备降场的实况和预报报文显示，在飞机起飞或者着陆时刻，机场上空无云，外界大气温度大于露点温度，气温大于等于 5℃或者气温小于 5℃但是不存在可见的潮气(如雨、雪、雨夹雪、冰晶、有雾且能见度低于 1.5 公里等)且跑道上没有积水、雪水、冰或雪的气象条件。

2)加强与气象席位沟通，共同评估无结冰条件，如条件满足要求，选择合适备降场，做好与机组的沟通讲解。

3)1 号风挡加温不工作情况下，风挡引气防雾系统需正常工作。

4)航班起飞后，加强航路与机场天气、飞机位置监控，通报沿途空管单位协助监控积冰区域，避免非可控因素改航、绕飞时进入积冰区域运行，直至飞机安全落地。

六、风险管理与改进措施

1.建议加强签派员特殊情况处置情景意识，加强飞机结构类知识学习，风挡内层为结构层，较为关键，如有破裂必须就近着陆，外层裂纹相对较为常见，QRH 有相关程序指引。

2.空中风挡破裂或出现裂纹是较为常见的故障现象，本文通过总结空中风挡破裂的各种情形，并对相应破损情况处置要点进行分析，同时对空中关闭风挡加温、1 号风挡加温故障空中和地面的不同处置、QRH 中 1、2 号和 3 号不可加温风挡破损的不同处置等问题进行了探讨，旨在签派员学习掌握系统原理知识，这样才能在处理飞机突发故障时游刃有余。

2.3 综合胜任力

2.3.1 沟通能力

2.3.1.1 沟通障碍导致航班返航案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.H.(1)飞行计划/签派放行-签派实践应用-签派资源管理(DRM)程序;

● I.H.(2)飞行计划/签派放行-签派实践应用-人为因素，团队合作、沟通和信息交流。

二、案例对应的其他知识与能力

沟通要素。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

7 月 12 日，XX1234(广州 15:40-20:30 加德满都)航班。

(二)案例背景

1.航班计划

公司一天有 2 个航班飞往加德满都:

XX4321 广州-加德满都航班(08:00-13:00) ，因加德满都机场关闭，已备降至 VECC;

XX1234 广州-加德满都航班(15:40-20:30)，还在广州未起飞。

2.通告信息

加德满都机场 12 点多有个小飞机冲出跑道，跑道关闭;

13:42 加满发出通告：跑道关闭至 14:30。

(三)决策及处置

1.第一次签派处置

(1)评估放行，增加油量

因通告时间跑道关闭至 14:30，对 XX1234 航班暂无影响；

为应对不正常情况，增加安全裕度，签派员重做计划，增加额外油量至 50 分钟。

(2)与机组沟通

向机组通报加满机场跑道关闭状况，并讲解计划油量变更。

(3)达成一致放行意见

机组接受新计划油量，达成正常放行的一致意见。

2.第二次签派处置

14:27 加满更新通告，跑道关闭时间推迟至 16:15。公司决策控制 XX1234 航班。

(1)首次与航班调度席位沟通

14:31，放行签派员电话通知调度席位签派员，说明新通告跑道关闭情况，要求调度签派员推迟 XX1234 起飞时间；

调度席位签派员一直在处理 XX4321 广州-加德满都备降 VECC 航班，误以为放行签派员说的是 XX4321 航班，答复收到；

两人未再次反馈和确认后结束通话。

(2)第二次与航班调度席位沟通

16:08，加德满都更新通告跑道关闭至 17:15。放行签派员电话通知调度席位签派员通告更新，调度席位签派员答复收到；

此次沟通未提及具体航班号。

(3)第三次与航班调度席位沟通

15:55，XX1234 起飞；

放行签派员监控到 XX1234 起飞，电话询问调度席位签派员。调度签派员表示之前沟通只收到加德满都关闭信息，没有收到 XX1234 推迟放行的信息。

(四)运行结果

因加德满都跑道关闭时间持续延长，最终 XX1234 航班返航广州，构成一起人为原因造成的返航事件。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.535 条 运行通告；

CCAR 121.551 条 国内、国际定期载客运行的运行限制或者暂停运行；

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告。

五、处置要点

1.这是一起典型的由于沟通障碍导致的运行事件，信息传递链条不清。

根据 CCAR 121.625 条(a)款要求：在开始飞行之前，飞行签派员应当向机长提供可能影响该次飞行安全的机场条件和导航设施不正常等方面的所有现行可得的报告或者信息，并且应当向机长提供可能

影响该次飞行安全的每一所飞航路和机场的所有可得的天气实况报告和天气预报，包括晴空颠簸、雷暴、低空风切变等危险天气现象。

2.签派员在首次收到加德满都机场关闭的通告后向机组做了报告，在第二次、第三次通告更新的过程中没有继续向机组报告，而只向调度席位签派员通报，没有将信息传递给关键人员，且缺乏沟通的连贯性、一致性。

3.放行签派员与调度席位签派员在沟通过程中产生了严重的沟通误差。双方的工作情景不同，情景意识不同，关注点不同。调度签派员一直在处理 XX4321 国际备降航班，以为放行签派员说的是推迟 XX4321 航班，而放行签派员传递的是推迟 XX1234 航班。

4.放行签派员与调度席位签派员沟通过程不闭环，缺乏反馈与确认环节。信息接收者表示收到信息后，没有确认重要信息，导致信息接收错误，缺乏执行；信息发送者也没有主动问询和证实沟通的重要信息。错失发现沟通误差的良机。

六、风险管理及改进措施

1.沟通必须闭环。信息的发送、接收和反馈三个环节缺一不可。在沟通中必须进行信息的反馈、确认和证实。

2.对于信息发送者，要做到四“知道”一“积极”。四知道就是知道说什么、对谁说、什么时机、怎么说，一积极就是积极倾听关注反馈。在这个案例中，签派员在第二次处置中，对于“对谁说”和“积极倾听关注”这一点上没有做好。

3.作为信息接收者，要注意听事实、判目的(减少主观误差)，重

复主要内容，适当提问，帮助确认反馈。

2.3.1.2 沟通障碍导致航班滑回案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.H.(1)飞行计划/签派放行-签派实践应用-签派资源管理(DRM)；

● I.H.(2)飞行计划/签派放行-签派实践应用-人为因素，团队合作、沟通和信息交流。

二、案例对应的其他知识与能力

沟通能力；

签派资源管理。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

5 月 12 日，XX5678(烟台 12:25-15:15 杭州)航班。

(二)案例背景

1.航班计划

该航班前序执行 XX1234(哈尔滨 09:20-11:25 烟台)航班。

2.运行情况

航班原 CDM 时间延误至 13:35 起飞，后经协调提前到 12:36 起飞。

3.签派班组管理

中午就餐时间签派班组分别安排 11:30 和 12:00 两个批次用餐，第一批次 1 名国际签派、1 名放行签派、1 助理签派；

第二批次 1 名签派带班、1 名放行签派、1 名助理签派；

用餐均按要求交接航班。

(三)决策及处置

1.助理席位接听电话和处置

12:12 机长来电话通报，(哈尔滨-烟台)航班起飞时，收襟缝翼时手柄误触，导致速度瞬间指示到红区，触发告警，随后恢复正常。同时表示，告警时间短、超出标准不多，这个事情已经跟公司安监部和“你们值班领导”都报过了，询问是否可以正常走？

助理席与机长确认，该信息已经和“我们值班领导”报过之后，答复：“目前这个航班已经协调过了，CDM 时间 12:36 起飞，可以正常保障正常走”。

2.放行签派员处置

12:16，放行签派员听到助理席电话并询问详情后，回想起签派带班交接时并没有交接该事项，并指示助理签派电话联系签派带班(用餐中)核实一下，手机静音，未联系成功；

12:17，机长再次来电(助理席接听)，机长还是在说明这个操作上的问题，并强调说手柄由 1 到 2，还没有到 2，速度带瞬间到红区，然后又降了的事实。

机长证实起飞时间是 12:36，再次询问能否正常放行；

助理签派答复，“可以正常走”。

12:19，放行签派员意识到机长口中的“你们带班”有可能指的是飞行值班，并电话询问飞行值班是否接到通报，飞行值班告知是其要求的机组联系签派，并需询问机务意见；

12:20，放行签派员联系 MCC 技术席，告知情况，沟通过程中关注到航班已于 12:19 关舱，遂告知机务，航班已关舱，要求其立即与机组建立联系，判断是否需做检查工作；

12:24，放行签派员关注到飞机已推出，遂与机务证实是否已与机组联系和沟通。机务答复飞机需要做相应检查工作，正在查询手册标准，还未联系机组；

12:26，放行签派员联系塔台，要求飞机滑回检查；

最终飞机滑回检查后，确认飞机状态适航，执行后续航班。

四、案例对应的航空规章或规范等

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.551 条 国内、国际定期载客运行的运行限制或者暂停运行。

五、处置要点

1.弄清机组意图，识别隐含的“飞机故障”。

当机组报告问题影响飞机适航性时，例如硬着陆或者重着陆、收放起落架超速、收放襟缝翼超速、超过 VMO/MMO、鸟击或者雹击、海鲜水渗漏等，应提高对此类信息的敏感性和警觉度，第一时间联系机务具体评估飞机适航性。

2.飞机未推开时，签派应尽快联系机组告知情况，避免通过机务等传递此类信息；

当飞机已滑出时，应立即联系塔台，避免飞机带隐患起飞。

3.沟通中避免“想当然”，当沟通双方情景意识存在差距时，彼

此的理解将出现重大偏差。

六、风险管理及改进措施

1.席位可制作飞机故障确认清单，当遇机组通报相应故障时，需与机务确认飞机状况或适航决策，共同把控运行风险。

2.正确认识安全与正常性的关系。

在对飞机状况存疑时，应明确果断暂停其运行，避免将处置问题的主动性交予其他单位手中。

3.实际值班中，如何确保信息的一致性，避免信息不对称，如何对机组的误导信息进行判断。建议坚持“实事求是”原则：

(1)“实事”即要以客观存在的事实为依据。案例中“触发襟翼速度告警”事实，签派处置要牢牢把握该客观事实，只有这样才能在机组反复强调告警时间短、超出标准不多、该信息已通报某某部门、某某领导时，保持清晰的头脑，从而抓住关键有用的信息；

(2)“求是”即要认真研究小心求证。签派员值班中遇到没有把握的事情，不要轻易下结论，应充分利用 AOC 技术支援体系的力量，通过会商弄清问题并找出解决方案。

4.本案例中，助理签派的状态是“我意识不到我不知道”。

实际工作中对助理签派员的支持和风险管理时，除了提高助理签派业务水平，由“我不知道”转变为“我知道”，更为重要的是训练助理签派的认知能力，由“我意识不到”转变为“我能意识到我知道或不知道”。

提高认知能力需要通过 DRM 训练、跟班教学、应急演练等情景

教学模式，进行针对性地训练。

2.3.2 工作负荷管理

2.3.2.1 改航后油量信息遗漏案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(1)飞行计划/签派放行-飞行计划-为指定机场之间的航班准备飞行计划、装载舱单、起飞数据信息和签派/放行单；

● I.H.(1)飞行计划/签派放行-签派实践应用-签派资源管理(DRM)程序；

● III.A(3)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-重新递交空中交通管制飞行计划。

二、案例对应的其他知识与能力

改航工作流程；

工作负荷管理；

注意力分配。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

10 月 30 日，XX1234 张家口 10:40-11:40 石家庄航班。

(二)运行信息

XX1234 张家口-石家庄航班因长期需要改航，制作了备份航路，备份航路已批复。

(三)运行处置

10:00，张家口机场塔台告知签派员:因其它用户活动张家口飞石家庄航班需要更改航路；

10:10，签派员核实改航航路批复，着手改航；

10:25，签派员发送 CHG 报文，新的油量电报，生成新的放行单，按照更改签派放行检查单逐一核实；

10:26，签派员负责的另一个浦东-天津航班推出后，机长报告二发漏油，需要机务和签派协助处理，询问是否拖回机位排故。张家口石家庄航班改航后相关单位的通知工作被打断，未完成；

10:30，签派员与机务、签派带班主任、AOC 值班经理报告飞机故障情况，并通过电话与机组联系；

10:35，张家口飞石家庄机长来电询问改航工作是否完成，并询问签派员油量是否有变化，是否需要补油。签派员答复改航后油量 7900KGS，机长确认飞机上剩余油量 7700KGS，满足运行需求，无需补油。签派员同意；

10:40，签派员与浦东-天津航班机组联系，沟通保障事宜；

10:45，张家口石家庄航班推出后起飞；

10:50，签派员发现因改航航路耗油从 1800KGS 上升到 3600KGS，需重做舱单；

签派员立即致电张家口配载要求按照新的放行油量重新制作舱单，并通过 ACARS 发送给机组。

(四)运行结果

航班舱单油量有误，重新通知更改并发送。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.651 条 初始签派或者放行、重新或者更改签派或者放行;

AC-121-FS-2009-32《签派资源管理训练》。

五、处置要点

1.更改签派放行时需要按照公司更改签派放行检查单逐项完成并勾选，更改完成的同时应完成对应通知工作。

2.在处理紧急或重要事件时，应全部完成后再进行另一项工作，避免因被打断而遗忘工作步骤。

3.对于容易遗忘的事件应做好书面记录来提醒完成。

4.必要时签派员应学会说不。繁忙时间段多个事件同时需要处理，应主动寻求帮助。

5.责任签派员应评估手上事件的主次和紧急程度，安排优先级别，在无法兼顾时，可以请求签派带班主任或其他同事帮助处理。

六、风险管理及改进措施

1.做好工作负荷管理，主动寻求帮助。

签派员在进行改航工作同时遇到了飞机故障的情况，打断了原有的更改签派放行工作步骤，使得完成更改签派放行后，忘记通知配载部门油量变化。主要原因是同时处理多件事情时未做好工作负荷管理。

建议签派员对事件明确处理优先级顺序，优先级相同无法兼顾时应主动寻求协助。

2.做好压力管理与差错控制。

签派员在高工作负荷下会感受到较强的压力，进而出现错漏忘现象，严格按照工作流程逐项操作才能做到忙而不乱，处变不惊，防止差错。

2.3.3 团队协作与领导力

2.3.3.1 航班空中滑油压力低备降案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.F.(9).j 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-滑油系统;

● I.H.(1)飞行计划/签派放行-签派实践应用-签派资源管理(DRM)程序;

● I.H.(6)飞行计划/签派放行-签派实践应用-应急计划;

● VI.(6)(7)非正常和紧急程序-非正常和紧急程序-宣布紧急状态的方式、宣布紧急状态的职责。

二、案例对应的其他知识与能力

发动机滑油量低;

空中监控;

备降决策。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

9 月 3 日，XX1234(浦东 12:05-01:10+1 多伦多)航班。

(二)运行信息

XX1234 浦东-多伦多航班起飞前后空中出现左发滑油量持续下降。

(三)决策及处置

18:08，机组报告左发滑油低，滑油 2 格，而 17:59 滑油 3 格(有

下降趋势)。签派员随即通知机务，机务专家反馈未监控到滑油告警，请机组继续观察情况；

18:09，签派员报告公司运行值班经理，XX1234 航班左发滑油低；

18:10，公司运行值班经理召集签派、机务、飞行专家进行支持；

18:15，机组第二次报告，左发滑油 1 格；

18:16，签派团队迅速反应，由责任签派员全力处置浦东-多伦多航班，团队其余成员接管该签派员席位剩余工作，并听从责任签派员调配，全力协助；

18:18，机务专家、飞行专家到签派席位进行支持，联系机组沟通后，机组决定在压力和温度正常的情况下继续飞行，并保持监控。如果飞机左发出现告警，则根据程序关车，并就近备降；

18:20，签派员监控到飞机在谢米亚(PASY)机场附近，签派席位和性能席位对附近的谢米亚机场和冷湾机场进行了性能分析，两个机场条件和天气条件都满足备降标准；

18:24-19:22，签派员和机组进行了 8 次电话联系，获取当前飞机状态和机组意图，持续监控飞机飞行轨迹，制定备降预案；

18:38，公司启动航空器空中故障应急响应三级预警。

(四)运行结果

19:30，公司决策 XX1234 航班备降安克雷奇机场。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况；

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

AC-121-FS-2009-32《签派资源管理训练》。

五、处置要点

1.做好信息通报，调动 AOC 资源，寻求专家支持。

2.做好团队分工与协作，签派员跟踪、监控、处置故障航班，团队其他成员接手其他正常航班，防止工作超负荷，忙中出错。

3.做好签派第一联络人，弄清机组意图，向机组提供专业建议，主动进行地空支持。

4.启动应急反应，上升管理层级，提高航班支持和力度。

六、风险管理及改进措施

1.提高团队协同处置、团结互助能力。

2.案例中航班发生紧急事件后，签派员工作超负荷，签派团队团结合作，有效分工，协同处置，高效化解突发事件对团队工作影响。

3.团队目标统一，提升团队领导力。案例中团队整体目标一致，就是保障航班安全，团队成员主动服从管理，化解危机。

2.3.4 情景意识

2.3.4.1 空中气象雷达故障并遭遇雹击案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-展示和应用足够的航空器系统知识-紧急和非正常程序；

● I.G.(4).j 飞行计划/签派放行-导航和航空器导航系统-导航系统-多普勒雷达；

● I.H.(6)飞行计划/签派放行-签派实践应用-应急计划；

● III.B.(9)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-卫星通信；

● VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

气象雷达使用和故障限制。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX 月 XX 日 15 点 50 分，XX4321(乌鲁木齐-武汉)航班，空中气象雷达失效，在郑州区域巡航高度绕飞雷雨时遭遇雹击。

(二)事件经过

12:26，航班起飞；

15:23，气象雷达失效，机组观察到西安及郑州区域有雷雨天气；

15:34，机组通过卫星电话联系签派，通报故障信息，同时咨询武汉机场天气，签派员回复武汉天气良好，并在公司内部系统发布故障信息；

15:38，签派通过 ACARS 上传武汉机场天气报文；

15:43，签派员联系武汉空管，通报航空器故障情况，请求协助指挥；

15:47，机组卫星电话联系签派，询问能否通过跳开关复位气象雷达，同时了解武汉机场及航路 P402-ESDOS 之间的天气；

15:50，飞机遭遇雹击；

15:53，签派 ACARS 回复航路及武汉区域无危险天气；

机组宣布 MAYDAY，后又改报 PANPAN，挂 7700；

16:22，飞机在武汉落地。

事后经局方调查，签派员负有安全责任，受到严厉处罚。

(三)处置分析

1.签派员对空中气象雷达故障没有立刻形成情景意识，没有进行正确评估，信息不准确、支持不到位；

2.签派员没有认真监控飞机位置、飞行轨迹，没有根据飞机位置正确评估天气状况，造成没有正确给出区域雷雨信息；

3.未能多手段监控天气、区域航班运行状况，未能监控到区域雷雨天气，造成未能向机组提供准确信息，还告知机组航路及武汉区域无危险天气；

4.在机组询问对飞机故障的处理操作时，未能主动向其他部门寻求帮助，未对机组的提问做出回应，未提供处置及决策支持；

5.突发事件处置能力不足，气象雷达故障与雷雨天气，缺乏备降评估、信息支持等决策建议；

6.有主动向管制部门申请协助，联系空管请求协助指挥并通知机组；

7.对航班运行监控力度不足；

8.事后调查显示信息记录不全面。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况；

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告；

CCAR 121.651 条 初始签派或者放行、重新或者更改签派或者放行；

CCAR-397 《中国民用航空应急管理规定》；

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》；

A320 FCOM 34-SURV-30 气象雷达。

五、处置要点

1.《航空承运人运行监控实施指南》7.1.2 签派员飞行中监控职责：

在飞行期间，飞行签派员应当及时发现可能影响该次飞行安全的天气条件，有关设施、服务不正常，以及其他任何可以获得的补充信息，包括但不限于：

目的地机场、备降机场等所有涉及相关机场的天气情况；

目的地机场、备降机场服务和导航台不工作的情况；

航路、飞行情报区临时飞行限制和恶劣天气情况；

航班的燃油偏差情况；

航班超过预计落地时间 15 分钟(或公司设定的告警阈值，原则上不得大于 15 分钟)未落地；

航班偏离计划航路和(或)计划高度；

不正常的机动飞行，如计划外的盘旋等待、返航、备降、紧急、下降、复飞等；

至少每 15 分钟能够获取一次飞机的 4D 信息；

飞机应答机设置为特殊编码(7500/7600/7700)；

机组发起的陆空数据联系或语音联系；

航班的风险值变化。

2.《航空承运人运行监控实施指南》8.运行监控处置：

(1)监控过程中 AOC 各专业岗位收到监控系统提示、告警信息或通过其他渠道获知航班运行不正常时，应将信息和建议汇总至飞行签派员。

(2)签派员应核实信息的准确性并分析当前的飞行状况。签派员应通过询问管制或与飞行机组直接联系等方式确认运行情况。如判断飞行发生不正常情况，则按规章、手册规定进行相应处置。

(3)AOC 相关岗位对运行异常信息进行会商并形成决策意见。

(4)签派员将决策意见传达给飞行机组，同时提供与决策相关的支持信息，如天气、航行通告等，确认机组意图。

(5)飞行签派员将信息传达情况和机组意图按需通报给相关单

位。

(6)AOC 各岗位值班人员做好协调保障工作，及时更改相关系统中航班显示信息。

(7)运行监控人员应当持续监控航班直至航班落地，并做好事件记录。

3.航班监控过程中，要建立情景意识，履行规章赋予的职责，整体把控，监控各机场及航路天气及通告，提前预测并规避潜在风险。

4.气象雷达故障，不能在危险天气中飞行；此时应尽快建立情景意识，认真严谨地评估区域天气，如有雷暴等危险性天气，应选择合适的航路和机场进行备降。

六、风险管理及改进措施

1.雷暴是对飞行危害性极强的不利天气，引发雹击、低油量、风切变等不安全事件的概率极高，签派员要对雷暴足够重视，增强情景意识。

2.签派员应主动监控航班运行区域的天气，密切监控受到雷暴影响的航班，密切监控目的地机场天气，多手段了解航路天气并分析评估。

3.航路或区域天气监控在现有条件下相对容易被忽略，签派员应密切监控飞机飞行轨迹，保持情景意识，在信息源不足的情况下，向当地气象、空管多方了解天气和航班运行状况，借助运行监控系统/中央气象台雷达/机场雷达/天气报告等多种信息源，综合收集信息供机组参考，不可轻易提供不准确信息。

4.结合飞机状态，签派员应核实周边机场的运行条件，确认航路天气，监控航班剩余油量，制定航路备降预案，供机组参考。

5.加强非正常情况处置能力培训，空中事件处置“五字措施”：问、判、报、援、控。要灵活掌握。

2.3.4.2 忽略 MEL 项航班返航案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-准确识别手工飞行计划的限制因素;

● I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息;

● I.F.(9).n 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-最低设备清单(MEL)/构型偏离清单(CDL);

● I.H.(1)飞行计划/签派放行-签派实践应用-签派资源管理(DRM);

● I.H.(2)飞行计划/签派放行-签派实践应用-人为因素，团队合作、沟通和信息交流。

二、案例对应的其他知识与能力

MEL 的识读和应用能力;

签派资源管理。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

17 日，B-1234 飞机，机型 B738，执行 XX1234 (西安 08:20-10:50 惠州)航班。

(二)飞机 MEL 信息

15日，B-1234飞机右发反推故障，办理MEL：78-01-03，禁止飞往/飞离跑道长度2400米(含)以下机场。MEL章节截图如下:

第二部分	737NG 系列 最低设备放行清单	ATA 78

78-01 反推系统

78-01-03 反推系统

修复期限	安装数量	放行所需数量	程序	有效性
C	2	1	(M) (O)	ALL

备注或例外

一个可以不工作，只要：

a. 反推被锁定在前推力位置。

b. 作相应的性能修正。

★注：当一台发动机反推不工作时，通知调度不能安排该飞机飞往/飞离以下机场：

阿尔山机场或跑道长度2400 米（含）以下或机场标高6000英尺（含）以上的机场。

(三)签派处置

16日夜间，签派员忽略B-1234飞机MEL运行限制，临时调整该飞机执行17日XX1234 (西安08:20-10:50惠州)航班；

17日04:03，签派员完成航班放行评估及飞行计划制作；

07:38，签派员对机组进行放行前讲解，主要讲解内容为：

1. 右发反推故障，办理MEL:78-01-03；

2. 考虑华南地区天气，增加了额外油；

3.在顺风湿跑道的情况下，航班限载严重，结合今日航班业载、油量，需要注意避免顺风湿跑道落地，并注意相应落地标准。

08:36，XX1234(西安00:20Z-02:50Z惠州)航班从西安起飞；

09:10，签派员交接班，在交接B-1234飞机MEL：78-01-03时，接班签派员根据经验意识到该MEL对2400米跑道有运行限制，遂立即与

机务核实飞机故障保留未撤除，并检查确认MEL条款对惠州跑道的影响，核实惠州机场(跑道长度2400米)不满足MEL运行限制条件。签派员立即向AOC值班经理进行报告；

09:57，经公司会商，决策该航班返航西安，签派员向机组拨打卫星电话，告知机组因MEL运行限制返航西安；

11:10，航班安全落地西安。

(四)运行结果

因签派员在运力编排和签派放行时工作不严谨，未认真评估MEL 运行限制信息，导致航班返航，构成一起人为原因的安全严重差错事件。

(五)事件处罚

根据事件调查结论，公司给予该签派员警告处分，同时给予该签派员暂停岗位资格、降低技术级别、经济处罚等处分，并将上述处罚结果记入签派员技术档案。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告；

B737-800《MEL》。

五、处置要点

1.签派员风险管理不到位。在调整飞机航班编排时，未能需仔细核对飞机状况，以确保满足运行机场和航线相关运行限制；在评估放

行航班时，放行签派员依赖于过往运行经验，主观上错误认为该MEL项目无运行限制，未严格按照手册流程查询MEL手册进行核实确认，从而忽略了相关运行限制。

2.签派员注意力分配不当，在放行该航班时，精力主要放在考虑惠州机场区域和本场降水天气，湿跑道，主降方向存在顺风以及限载等因素上，导致未认真核对MEL运行限制。

3.缺失相应的校核机制。签派员错误调整飞机航班编排后，AOC其它运行控制席位未能及时发现，错失了纠正的机会；此外，在航前讲解阶段，未能与机组共同协同确认、交叉检查复核，风险管控存在薄弱环节。

4.运行控制系统缺乏相应防护机制，无法提供相关告警提示。

5.运行不正常情况应及时进行通报，做好地空协同配合，避免风险进一步恶化。

六、风险管理及改进措施

1.对运行控制系统进行升级，增加告警提示功能，避免签派员错误调整飞机航班编排。

2.加强班组沟通配合，建立双复核工作机制，对于MEL等重要运行信息进行双岗位校核。

3.重新设置签派员交接班日志模板，重点突出飞机 MEL 及其运行限制信息，确保重要运行限制完整准确传递，避免遗漏。

4.梳理存在运行限制的常见 MEL 项目并开展培训，提升签派员情景意识。

2.3.5 决策能力

2.3.5.1 三次复飞案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.H.(1)飞行计划/签派放行-签派实践应用-签派资源管理(DRM)程序;

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策;

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决;

● IV.(3)进场、进近和着陆程序-空中交通管制和空中导航程序-仪表进近程序。

二、案例对应的其他知识与能力

边缘天气研判。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

7 月 30 日，XX1234(呼和-赤峰)航班，A320 执行。

(二)天气信息

METAR ZBCF 300500Z 03004MPS 010V070 5000 -RA BR FEW006 BKN026 20/19 Q1000 NOSIG=

METAR ZBCF 300600Z 03005MPS 010V070 4000 -RA BR FEW006 BKN026 20/19 Q1000 NOSIG=

(三)通告信息

赤峰机场通告:21 号跑道 ILS 系统不工作。

根据赤峰机场通告，判断赤峰落地标准为：

RNP RWY03:DH239m/VIS4200m;

RNP RWY21:DH239m /VIS3200m。

(四)事件经过

1.第一次复飞

13:26，机组执行赤峰 03 号跑道 RNP 进近，下降到决断高不能建立目视参考，航班第一次复飞。

2.第二次复飞

13:40，机组第二次进近，决断高仍不可见再次复飞。

(1)机组处置

第二次复飞后，机组向塔台询问天气状况，塔台告知气象条件无明显变化；

机组在评估天气状况后准备备降呼和浩特。

(2)签派处置

签派员通过飞行监控系统接收到飞机盘旋告警信息，随后联系赤峰气象观测，观测反馈能见度 4000 米，少云 200 米，天气有波动；联系赤峰站调了解到前面两个航班落地正常；

13:48，签派员接到机组卫星电话，机组通报备降情况。签派员重新评估剩余油量，建议更改备降场为更近的锡林浩特机场，并建议机组尝试再次进近；

机组决定再次进近。

3.第三次复飞

14:00，航班在赤峰机场第三次进近，机组在决断高度仍不能见跑道，第三次复飞。

(五)更改决策

签派员了解到飞机第三次复飞后迅速进行评估处置。

1.确认油量、飞机位置等关键信息

了解到此时飞机剩油 3.6 吨；

跟踪系统显示飞机改航锡林浩特。

2.评估天气

锡林浩特天气报文显示机场周边有 CB，而通辽机场天气是小雨，更为稳定。

3.更改决策

考虑到飞机三次复飞、剩油不多以及天气因素，签派员更改决策建议航班去通辽备降。

4.联系机组

因卫星电话无法联系机组，签派员联系赤峰塔台转告机组，去通辽备降的决策建议，并将锡林和通辽天气情况一并转达；

此时机组打卫星电话下来，签派员与机组沟通，告知两地天气，机组前往通辽备降。

(六)运行结果

14:35，航班在通辽机场落地，剩油 2.4 吨。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.651 条 初始签派或者放行、重新或者更改签派或者放行；

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点

1.签派员对天气标准把握不准确，对边缘天气研判不深入；根据天气报文和前序航班的运行情况，就莽撞建议机组三次进近，对低油量风险敏感性不够，决策考虑因素不周全。

2.签派员情景意识丧失，决策依据不足。在飞机两次复飞情况下错误建议三次进近，变更备降场随意，未充分考虑备降场 CB 天气和机组复飞经历等因素。

3.对于复杂天气运行，决策能力不足。看似在积极沟通协调，实则丧失了基本判断。在复杂环境或压力下，动作变形，未能为空中机组提供高效专业支持。

4.签派员对于安全与正常、效益、服务的关系理解不到位。

六、风险管理及改进措施

1.决策的过程是运用知识、经验、综合能力判明问题，权衡利弊并做出选择的过程。在实际运行中，重要的是要形成系统化、结构化的思维框架，使签派员情景评估、风险管理的质量有所提高，帮助提升决策质量。

2.好的决策过程能够最大程度地增加获得好结果的可能性。对签派员的胜任力研究表明，好的决策步骤可以概括为三个步骤：

(1)识别并判明问题；

(2)风险评估及方案选择；

(3)执行方案并检查结果。

3.在识别并判明问题这步中，有几个需要注意的点：

(1)不急于下结论。避免陷入大脑在信息加工的过程中容易“走捷径”的坑，不要拍脑袋、想当然下决定，多花一点时间去仔细分析和思考。提高你的决策能力和专业素养。

(2)全面收集信息。签派员还需通过多种渠道获得有效的信息，避免由于客观信息质量不好，或者认知偏差的影响遗漏、误解、误判重要信息。信息的变化还会造成我们决策的变化，越全面有效的信息越能够支持我们做出更好的决策。

(3)团队识别判断。团队协作能够在多个方面防止一个人在判断时可能发生的错误。多一个人可以搜集更多、更全面的信息；在考虑问题时从不同的视角可以避免可能出现的认知偏差；另外在理解上，每个人也可能有差异，集思广益，能够使这个环节对问题的识别和判断更加准确有效。

4.在风险评估及方案选择步骤中，同样要注意：

(1)全面准确评估风险；

(2)明确目标、权衡利弊；

(3)底线意识、留有余地；

(4)视情况考虑多个可行方案。

5.签派员决策能力可以通过训练提升。加强培养决策能力的意识，知识和经验的积累以及整体 DRM 能力的提升，包括情景意识、

工作负荷管理、沟通、团队合作能力的提升共同促进提升决策能力。



第三章

飞行后

3.飞行后

3.1.1 航班备降处置

3.1.1.1 气象雷达失效航班备降案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(2)飞行计划/签派放行-规章要求-根据规章要求、运行规范和公司程序规划航班，并向机长提供该航班所需的所有信息；

● I.D.(1).f 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-飞行员和雷达报告；

● I.E.(6)飞行计划/签派放行-危险天气-雷暴和微下沉暴流；

● I.G.(4).j 飞行计划/签派放行-导航和航空器导航系统-导航系统-多普勒雷达；

● III.B.(5)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-飞机通信寻址和报告系统(ACARS)；

● III.A.(8)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-备降程序。

二、案例对应的其他知识与能力

国际航班运行特点；

国际航班备降决策。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(贵阳-仁川)航班，出境点为：LAMEN。

(二)故障信息

18:25，飞机在济南附近，机组报机载气象雷达失效。签派员立即上报，启动 AOC 各席位会商机制。

(三)故障决策

1.了解天气

18:29 签派员立即查看相关气象资料。得知在韩国区域的航路上有 CB 覆盖，可能存在雷暴，仁川机场在落地时间段大概率会受雷雨影响。

2.联系机组

18:33 签派员将航路及机场的情况反馈给机组，并希望机组通过尝试复位气象雷达的方法，看能否使气象雷达恢复运行。告知目前 AOC 正在决策。

18:35 机组致电签派，称气象雷达尝试复位但未成功。

3.综合决策

18:36 签派员立即评估航班油量，并综合考虑。因航路天气以及仁川本场天气好转较慢，决策航班不能穿越出境点，需在境内备降。

(四)备降决策

1.机组值勤期评估

18:37 了解机组值勤期，发现机组值勤期紧张。若备降，延误时间过长，再飞仁川来回程，可能会出现机组超时。

2.排故时间评估

向机务了解证实，气象雷达修复时长根据情况不同，修复时间不同，可能延误时间较长。

3.备降场评估

综合考虑以上问题，决策备降到有飞机可换或者有机组可换的基地，且利于机务维修和航班保障。

根据位置情况，有三个备降场可供评估，分别是:郑州、大连、浦东。

(1)航路和备降场天气：三个机场的运行，都没有雷暴影响，也没有其他的特殊危险天气。

(2)机组资格：大连是特殊机场，因机组没有特殊机场资格，故大连不作为优先选择。

(3)出入境点问题：备降航路应尽快连接回原正班计划航路，并尽量保持沿途出入境点不变。否则，会出现航班恢复过程太困难，申请批复流程复杂的问题。

郑州-仁川的出境点为：AGAVO；

浦东-仁川的出入境点为：LAMEN，与本航班相同；

故优先考虑浦东作为备降场。

(4)落地超重问题：根据航班的无油重量和预计落地浦东的剩油，估算航班的落地重量，符合落地限重要求，不存在落地超重。

(5)机场保障问题：浦东为基地所在机场，且航班保障好旅客处置能力较强。

18:42 果断决策航班备降浦东。

4.通知机组

18:44 签派员将公司决策通知当班机组，并告知机组航班评估情

况和油量评估结果，落地浦东，落地油预计 5.1T。

5.通知现场保障

18:46 签派员通知浦东签派航班备降的情况，请求加快保障，并通知机务相关情况，以及需要的机组更换或飞机更换的需求。

(五)运行结果

19:40，航班落地浦东机场。

因备降场各种资源具备、保障能力强，后续航班换组后顺利执行。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR-397《中国民用航空应急管理规定》;

CCAR 91.431 条 气象雷达;

CCAR 121.357 条 机载气象雷达设备要求;

CCAR 121.623 条 气象条件的熟悉;

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告。

五、处置要点

1.及时发现告警，加强航班监控。航班运行过程中，应认真处置航班告警，及时通过 ACARS、卫星电话等通讯手段进行及时沟通，为飞行机组提供决策支持。

2.加强对飞机系统及手册、规章的学习，严格按章操作。

根据 CCAR 121.357 条要求:

(1)根据当时的气象报告，如果所飞航路上可能有可用机载气象雷达探测到的雷暴或者其他潜在的危险气象条件时，机载气象雷达设

备应当处于令人满意的工作状态，否则，任何人不得按照仪表飞行规则条件签派飞机；

(2)如果机载气象雷达在航路上失效，则应当按照运行手册中所规定的经批准的指南和程序运行飞机。

3.增强情境意识，对航班进行全流程的考虑。

4.强化 DRM，做好精力分配和人员管理。

5.信息及时传递，善于调动整体资源，积极配合各部门工作。进行整体的、全面的考虑而进行决策。

六、风险管理及改进措施

1.加强对于国内航班运行和国际航班运行不同点的学习和案例分析，以便后续遇到相似情况而更好的处置航班。

2.加强对雷雨等复杂天气的研判。利用一切可用资源研判天气，积极与气象部门沟通。

3.做好全面准确的事件记录。

3.1.1.2 多段航班运行调整策略案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.D.(1).a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报；

● I.H.(2)飞行计划/签派放行-签派实践应用-人为因素，团队合作、沟通和信息交流；

● I.H.(1)飞行计划/签派放行-签派实践应用-签派资源管理(DRM)；

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决。

二、案例对应的其他知识与能力

航班运行调配；

不正常航班处置。

三、事件经过与分析

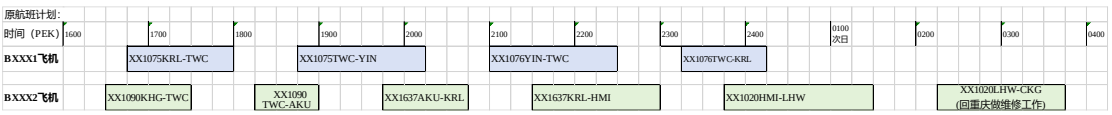
(一)航班信息

第一架飞机 BXXX1，由机组 A 执行：

XX1075/6(库尔勒=图木舒克=伊宁)；

第二架飞机 BXXX2，由机组 B 执行：

XX1090(喀什-图木舒克-阿克苏)、XX1637(阿克苏-库尔勒-哈密)、XX1020(哈密-兰州-重庆)，同时此飞机航后需在重庆进行维修工作。



(二)机场信息

1.图木舒克机场公布标准：

(1)ILS/DME y RWY02

	A	B	C	D
ILS/DME DA(H) RVR/VIS 复飞梯度4% Ⓐ	1150(60) *3770'(200')* 800/800			
ILS/DME DA(H) RVR/VIS 复飞梯度2.5%	1155(65) *3790'(220')* 800/800	1160(70) *3810'(230')* 800/800		1165(75) *3830'(250')* 800/800
GP INOP MDA(H) VIS	1280(189) *4200'(620')* 2800			
盘旋 MDA(H) VIS	1280(189) *4200'(620')* 3700	1295(204) *4250'(670')* 3700	1360(269) *4470'(890')* 3700	1360(269) *4470'(890')* 4000

Ⓐ HUD特殊I类，需局方批准(DH)(45)*/(150')*，RVR450，(RA)(46)*/(160')*.

注：使用经批准的自动驾驶仪或飞行指引仪实施ILS/DME进近，可使用RVR550标准。

修改：着陆标准

(2)VOR/DME RWY20

	A	B	C	D
VOR/DME MDA(H) VIS	1280(191) *4200'(630')* 3700			
盘旋 MDA(H) VIS	1280(189) *4200'(620')* 3700	1295(204) *4250'(670')* 3700	1360(269) *4470'(890')* 3700	1360(269) *4470'(890')* 4000

2.图木舒克机场公司运行标准：

(1)当出现 SA 天气，VIS 或 RVR < 1500 米，不落地；

(2)当出现 DU 天气，平均风风速 > 6MPS，且能见度(或 RVR) < 1000 米，禁止落地；风速≤6 米，按照机场公布标准运行。

(三)天气信息

受前两日系统性沙尘天气影响，南疆地区为浮尘天气，后续是持续好转的天气趋势。当前图木舒克机场为浮尘天气，需等待能见度抬

升至机场公布标准。

放行前 13、14 时天气如下：

METAR ZWTS 040500Z 06007MPS 0600 R02/1000N DU SCT040 07/M16 Q1026 NOSIG=

METAR ZWTS 040600Z 06007MPS 0800 R02/1400N DU SCT040 08/M17 Q1025 NOSIG=

TAF ZWTS 040424Z 0406/0415 06007MPS 0700 DU NSC TX12/0409Z TN07/0415Z BECMG 0407/0408 1600=

下午 15 时，能见度提升至机场公布标准，且根据天气趋势预报，后续能见度将继续抬升至 1600 米，因为航班运行当日已属于沙尘天气的末端，签派员判断只要机场的能见度抬升，后续天气将持续好转，因此决定正常放行航班，遂同时放行了 BXXX2 飞机执行的 XX1090(喀什-图木舒克(备降场为伊宁))和 BXXX1 飞机执行的 XX1075(库尔勒-图木舒克航班(备降场为伊宁、库尔勒))航班。

METAR ZWTS 040700Z 08008MPS 030V110 1000 R02/1600N DU SCT040 09/M19 Q1025 BECMG 1600=

METAR ZWTS 040800Z 06007MPS 1000 R02/1600N DU FEW040 10/M19 Q1025 NOSIG=

TAF ZWTS 040720Z 0409/0418 06007MPS 1000 DU NSC TX12/0409Z TN07/0415Z BECMG 0409/0410 1600=

起飞后天气：

METAR ZWTS 040900Z 07007MPS 0800 R02/1500N DU

FEW040 10/M19 Q1024 NOSIG=

17 时后，风速超过 6 米，能见度低于 1000 米，图木舒克机场天气不满足公司要求的最低运行标准。

(四)运行决策

获悉 17 时图木舒克天气信息后，签派员立即评估优化空中两个航班的备降预案，综合图木舒克机场后续天气适航概率低，且备降后飞机运行调配的情况，需要通过优化备降场、调整机组任务及更换飞机等方式，减少备降后运行调配的损失。

备降预案综合考虑如下：

1.BXXX2 飞机执行的 XX1090(喀什-图木舒克(备降场为伊宁))评估是否返航喀什机场。具体评估如下：

(1)旅客处置方面

若航班返航喀什机场，将有利于旅客的安排。

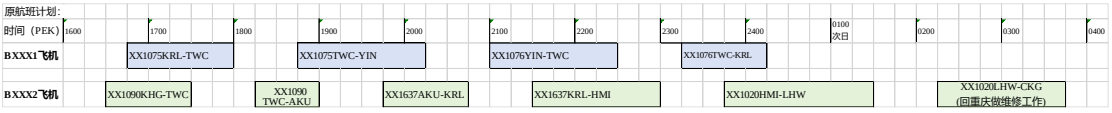
(2)天气评估及影响分析

若航班返航喀什机场，将有利于旅客的安排，但因图木舒克机场天气适航的概率低，后续的运力调配只能通过将 XX1090(喀什-图木舒克-阿克苏)改直飞为 XX1090(喀什-阿克苏)，然而阿克苏机场天气受浮尘影响，暂不适航，将导致航空器滞留喀什(取消后续的 XX1090(喀什-阿克苏)及 XX1637(阿克苏-库尔勒)航班。

(3)综合决策

综上所述，如航班返航，后续的运力调整只能通过申请(喀什-库尔勒)的调机实现，但调机的不可预期因素较多，若飞机回不到库尔

勒，BXXX2 飞机后续航班将无法正常执行，飞机无法返回重庆机场进行维修工作，因此 BXXX2 飞机执行的 XX1090 航班不考虑返航喀什。



2.BXXX2 飞机执行的 XX1090(喀什-图木舒克(备降场为伊宁))评估备降至伊宁机场。此时空中 BXXX1 执行的 XX1075(库尔勒-图木舒克)航班也因图木舒克天气原因意图备降至伊宁机场，决策建议 XX1075 返航库尔勒，具体评估如下：

（1）旅客处置方面

图木舒克机场后续适航概率低，BXXX1 执行的 XX1075 返航至起飞机场(库尔勒机场)后，方便安置旅客。

（2）航班运行调配

BXXX1 飞机 XX1075(库尔勒-图木舒克)航班返航后，无其他航段安排；

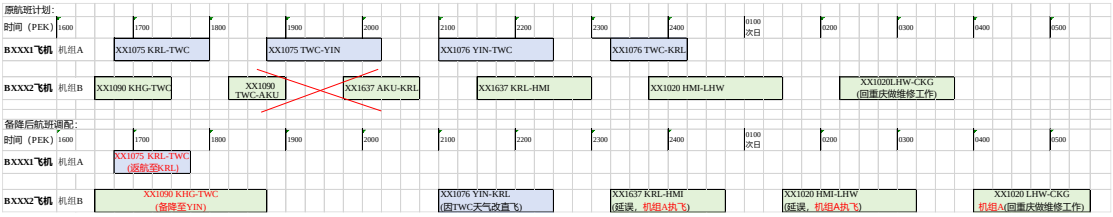
BXXX2(必须回重庆的飞机)执行 XX1090(喀什-图木舒克)航班备降至伊宁机场，执行 BXXX1 飞机上的 XX1076(伊宁-图木舒克-库尔勒)航班，即使后续图木舒克天气仍不适航，可以申请 XX1076(伊宁-图木舒克-库尔勒)航班改航直飞为(伊宁-库尔勒)。使得 BXXX2 飞机飞至库尔勒机场后能够衔接后续回重庆的航班。

（3）机组值勤期限制

调整后，机组 B 备降伊宁后执行原 BXXX1 飞机上的 XX1076(伊

宁-图木舒克-库尔勒)航班，其值勤期超限而无法执行 BXXX2 飞机的(库尔勒-哈密-兰州-重庆)的航班，遂考虑 BXXX1 飞机返航库尔勒后，安排机组 A 休息后执行 BXXX2 飞机的(库尔勒-哈密-兰州-重庆)的航班。机组 A 及机组 B 过夜地点互换。

综上所述，决策建议 BXXX1 飞机执行的 XX1075(库尔勒-图木舒克)航班返航至库尔勒机场。



(五)运行结果

1.BXXX2 飞机执行的 XX1090(喀什-图木舒克)航班备降至伊宁后，机组 B 执行 XX1076(伊宁-图木舒克-库尔勒)航班，同时因图木舒克机场天气原因申请改航直飞 XX1076(伊宁-库尔勒)航班。

2.BXXX2 飞机回到库尔勒后，由机组 A 执行后续(库尔勒-哈密-兰州-重庆)的航班，飞机顺利飞回重庆。

3.次日运行调整后的航班均在运行当日执行完毕，未对第二天早出港航班造成影响。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.99 条 气象服务；

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告；

AC-121-FS-2019-133 《航空承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点及经验总结

1. 在出现非预期备降时，签派员临时制定备降预案，应结合航线编排、运力调配、飞机维修工作要求、旅客安置等情况进行综合决策。涉及到机组过夜地点变更/飞行任务调整等情况时，应通过 AOC 会商协调。

2. 当不同飞机执行航班涉及相同机场时，签派员通过更换飞机、调整机组任务等手段进行运行调配，使得后续航班得以正常执行，减少航班运行调配的损失。

六、风险管理及改进措施

1. 在制定备降航班处置预案时，在确保安全的情况下额外考虑备降后的运行调配，降低备降航班对后续航班的影响。

2. 常见的备降预案需要考虑的因素：

(1)联程航班的第一个航段可制定就近备降的预案

航班在目的地机场附近就近备降后，可以通过地面交通解决旅客安置问题。

此预案适用于飞往目的地机场旅客较多航班，或机场天气短时不适航的航班。

(2)联程航班可制定备降至后一个航段目的地机场的预案

航班备降至后一航段目的地机场后，联程旅客可以终止行程，其余旅客可以改签至返程航段飞往原始目的地机场。

此预案适用于机组值勤时间紧张的航班，或联程旅客较多航班，

或联程航班的最后一个航段/航后返回基地的航班。

(3)可制定返航至起飞机场的预案

返回至起飞机场可以解决旅客安置问题，避免因目的地机场不适航导致机组与旅客长时间在备降机场等待。

此预案适用于目的地机场长时间不适航的航班。

(4)针对多个航班涉及同一机场运行的备降预案

可以将多架飞机后续的航班计划当成整体，可以考虑 A 飞机备降至 B 飞机执行的后续联程目的地机场，通过拆分机组任务、更换飞机执行不同航班达到航班调配的目的。

此预案适用于联程航班较多、多个航班涉及同一机场运行的情况。

3.1.1.3 运规外备降案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(3)飞行计划/签派放行-规章要求-识别飞行期间可能影响飞行安全的其他信息，并及时向机长提供这些信息；

● I.E.(6)飞行计划/签派放行-危险天气-雷暴和微下击暴流；

● I.F.(2).g 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-燃油消耗、航程和续航能力；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决；

● III.A.(6)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-空中改航/备降；

● V.B 飞行后程序-航行记录-签派/放行单、载重平衡表、装载舱单、气象信息、通信记录和其他航行记录和报告的规章要求及飞行后处置。

二、案例对应的其他知识与能力

持续收集气象资料

运行监控

决策支持。

四、事件经过与分析(涉及时间均为北京时)

(一)航班信息

X 月 X 日 XX1234 邯郸 22:50-01:15 成都双流，A320 机型，机型

最低储备油量 1.4T，计划备降场重庆。

(二)天气/情报/资料信息

1.放行时起飞机场实况预报：

METAR ZBHD 041200Z 01009MPS 5000 -RA BR SCT013 OVC040 12/11 Q1024 NOSIG=

TAF ZBHD 041011Z 0412/0421 03006G12MPS 2000 -RA BR SCT020 OVC030 TX12/0412Z TN10/0421Z BECMG 0415/0416 1400=

2.放行时目的地机场实况预报：

METAR ZUUU 041200Z 03006MPS 9999 -RA SCT012 BKN023 20/18 Q1010 NOSIG=

TAF ZUUU 040903Z 0412/0512 02006MPS 6000 -RA FEW020 SCT040 TX22/0507Z TN18/0422Z=

3.放行时备降机场实况预报：

METAR ZUCK 041200Z 11004MPS CAVOK 31/20 Q1006 NOSIG=

TAF ZUCK 040902Z 0412/0512 20004MPS 6000 SCT050 TX34/0507Z TN24/0422Z=

4.航路存在对流天气，加注额外油 700KG；

5.起飞、着陆及计划备降场均无重要通告。

(三)运行处置

22:44 航班正常起飞，预达双流时间 00:33；

00:06 重庆发布通告“不接收非紧急情况下的航班备降，因停机

位饱和。”签派立即开展备降场评估，贵阳天气适航，起降正常，决策航班正常往前飞，并上行 ACARS 更改备降场为贵阳；

00:30-01:00 签派监控航班轨迹，存在绕飞天气的情况，预达成都时间往后推迟，若发生备降，则无法在贵阳机场关闭(01:30)前落地，签派评估周边其他备降机场情况，西安距离最近(备降油量 2.6T)，但因航路天气需绕飞，昆明次之(备降油量 2.8T)，天气适航，成都双流起降正常，签派员与机长共同决策正常进近，并改备降场为昆明；

01:09 成都双流发布特选：

SPECI ZUUU 041709Z 29002MPS 230V350 6000 TSRA SCT012 FEW023CB BKN023 19/19 Q1012 BECMG TL1830 -SHRA =

签派咨询气象反馈与报文一致，成都双流 02:30 后好转为小雨，签派立即评估备降方案，此时机上剩油 4.1 吨，若前往昆明或者西安备降存在最低油量风险，签派协调周边较近的运规外天府机场。经签派、地服、机务等部门综合评估，天府机场消防等级、PCN、着陆性能等均满足条件，备降落地后机务勤务、地面服务可以做相应保障，共同决策备降天府机场。

01:55 航班落地天府，机上剩油 2.6T，后正常执行备降返程航班。

四、案例对应的规章、规范或文件

AP-117-TM-2019-01《民用航空气象预报规范》；

民航规【2020】7 号《航班备降工作规则》；

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》；

CCAR 121.99 条 气象服务；

CCAR 121.555 条 飞行中燃油管理；

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告。

五、处置要点

1.天气研判及分析。运行当日下午，双流周边的绵阳机场同样出现了预报天气较好，但区域内生成的对流天气造成了多班航班备降的情况，签派员未能意识到成都是否会存在类似情况。针对气象预报不准确的机场，签派员可联动气象席位主动研判天气趋势，获取除报文之外的更多气象资源。此处可考察考生的情景意识，能否举一反三，以及资源调度能力。

2.备降资源评估。西南、东北、新疆等地区，备降场资源相对有限，一旦个别机场发生航班备降，周边机场会迅速饱和，有较大的可能出现航班起飞后机场发布不接备的通告。此时，需及时更改签派放行，但评估机场关闭时间需留有合适的余度，尽量避免出现频繁更改放行的情况。

3.运规外备降评估。除了常规的天气、通告等评估以外，还需进行相关评估：

(1)ACN-PCN 评估

A.ICAO 附件 14 中规定：

a)对柔性道面，ACN 不超过所报告的 PCN10%的航空器的偶然起降应不会对道面有不利影响；

b)对刚性道面或以刚性道面层作为结构主要组成部分的组合道面，ACN 不超过所报告的 PCN5%的航空器的偶然起降，应不会对道面有不利影响；

c)如果道面结构不清楚，则应采用 5%的限度；

d)年度超载起降架次应不超过年度总的航空器起降架次的约 5%。

B.ACN 快速查阅法：

a)查阅机型基本数据信息，获取飞机重量构型

一、新进机型基本数据（重量单位：KG）
Basic Data (Weight Unit: KG)

飞机注册号 A/C Reg.NO	B-8451	机型 A/C Type	A320-214
飞机出厂 MSN	7178	重量构型 Weight Variant Type	WV008
基本空重 BEW	42006	最大油量 Max Fuel Capacity	18971
干操作重量 DOW	43529	基本空重指数 BI	55.01
干操作重心 DCG (% RC)	27.12	干操作指数 DOI	53.88
最大滑行重量 MTW	73900	最大起飞重量 MTOW	73500
最大无油重量 MZFW	61000	最大着陆重量 MLW	64500
最大可用业载 Max P/L	17471	标准机组 Standard Crew No.	3/6
是否为宽体机 Wide-body Aircraft Y&N		否 N	
是否使用集装箱 Container Y&N		否 N	
平衡计算中使用项 W&B Cal. UNIT		RC	
力臂长度单位 H-ARM UNIT		M	
重量单位 WEIGHT UNIT		KG	
MAC Length		4.194	
LEMAC B.A.		17.8015	
机组人数 Crew Num	9	滑行油量 Taxi Fuel	230
折椅个数 Folding Chair Num		折椅重量 Folding Chair Weight	
男空乘人数 Male FA Num		女空乘人数 Female FA Num	

图 1 机型基本数据信息

b)查阅机场细则，获取跑道 PCN 信息

ZUTF AD 2.12 跑道物理特征

跑道号码	真方位和磁方位	跑道长宽(m)	跑道强度(PCN)，跑道/停止道道面	跑道入口坐标及大地水准面波幅(m/ft)	跑道入口标高和精密进近跑道接地带最高标高(m/ft)
1	2	3	4	5	6
01	022.18°GEO 025°MAG	4000×60	85/R/B/W/T 水泥混凝土/-		THR439.1/1441 TDZ439.4/1442
19	202.18°GEO 205°MAG	4000×60	85/R/B/W/T 水泥混凝土/-		THR439.1/1441 TDZ439.5/1442
02	022.19°GEO 025°MAG	3200×45	85/R/B/W/T 水泥混凝土/-		THR441.4/1449 TDZ442.0/1450
20	202.19°GEO 205°MAG	3200×45	85/R/B/W/T 水泥混凝土/-		THR441.7/1450 TDZ442.0/1450
11	112.21°GEO 115°MAG	3800×45	85/R/B/W/T 水泥混凝土/-		THR437.0/1434

图 2 天府道面 PCN 信息

PCN 后面的数字代表了该跑道的等级号，它与道面厚度、道面材料(水泥铺筑面还是沥青道面)有关，在数字后面跟有 4 个字母：

第一个字母可以是 R 或是 F， R(RIGID)代表刚性道面(硬道面)即水泥铺筑面，F(FLEXIBLE)代表柔性道面(又称软道面)即沥青铺筑面。

第二个字母可以是 A、B、C、D 之一，反映了道基的强度的大小。A：地下土质高强度 B:地下土质中等强度 C：地下土质低强度 D：地下土质特低强度。

第三个字母可以是 W、X、Y、Z 之一，代表允许的轮胎压力。

第四个字母是 T、U 之一，表示评价手段， T：技术监定， U：试飞或经验评定。

c)根据飞机重量构型、道面强度查阅 A320 机型手册(重量采用保守的最大机坪重量)

WEIGHT VARIANT	ALL UP MASS (kg)	LOAD ON ONE MAIN GEAR LEG (%)	TIRE PRESSURE (MPa)	ACN FOR RIGID PAVEMENT SUBGRADES – MN/m³				ACN FOR FLEXIBLE PAVEMENT SUBGRADES – CBR			
				High 150	Medium 80	Low 40	Ultra-low 20	High 15	Medium 10	Low 6	Ultra-low 3
A320-200 WV007 (CG 37.5%)	77 400	46.6	1.20	44	46	49	51	40	41	46	52
	42 000	46.5		21	23	24	25	20	20	22	25
A320-200 WV007 (CG 37.5%)	77 400	46.6	1.23	44	47	49	52	40	41	46	52
	42 000	46.5		21	23	24	26	20	20	22	25
A320-200 WV007 (CG 37.5%)	77 400	46.6	1.07	42	45	48	50	39	41	46	52
	42 000	46.5		20	22	23	25	19	20	22	25
A320-200 WV007 (CG 33%)	77 400	45.8	1.44	45	48	50	52	40	42	46	52
	42 000	45.7		22	23	25	26	20	20	22	25
A320-200 WV007 (CG 33%)	77 400	45.8	1.20	43	46	48	50	39	40	45	51
	42 000	45.7		21	22	24	25	20	20	21	25
A320-200 WV007 (CG 33%)	77 400	45.8	1.23	43	46	48	51	39	40	45	51
	42 000	45.7		21	22	24	25	20	20	21	25
A320-200 WV007 (CG 33%)	77 400	45.8	1.07	41	44	47	49	39	40	45	51
	42 000	45.7		20	21	23	24	19	19	21	25
A320-200 WV008	73 900	47.0	1.38	44	46	48	50	39	40	44	50
	42 000	46.9		22	24	25	26	20	20	22	26
A320-200 WV008	73 900	47.0	1.14	41	44	47	49	38	39	44	50
	42 000	46.9		21	23	24	25	20	20	22	25
A320-200 WV008	73 900	47.0	1.18	41	44	47	49	38	39	44	50
	42 000	46.9		21	23	24	26	20	20	22	25
A320-200 WV008	73 900	47.0	1.03	40	43	45	48	37	39	44	50
	42 000	46.9		20	22	23	25	19	20	22	25
A320-200 WV009	75 900	46.8	1.38	45	47	50	52	40	41	46	52
	42 000	46.7		22	24	25	26	20	20	22	25
A320-200 WV009	75 900	46.8	1.14	42	45	48	50	39	40	45	51
	42 000	46.7		21	22	24	25	20	20	22	25
A320-200 WV009	75 900	46.8	1.18	43	45	48	50	39	40	45	51
	42 000	46.7		21	23	24	25	20	20	22	25
A320-200 WV009	75 900	46.8	1.03	41	44	47	49	38	40	45	51
	42 000	46.7		20	22	23	25	19	20	22	25
A320-200 WV010 (CG 37.5%)	77 400	46.6	1.44	46	49	51	53	41	42	47	53
	42 000	46.5		23	24	25	26	20	21	22	25

图 3 A320 机型手册

另外关于轮胎压力分类：

超低压轮胎 Z：轮胎压力 < 0.5 兆帕；

低压轮胎 Y：轮胎压力在 0.5 兆帕 ~ 1.0 兆帕之间(72.5 ~ 145PSI) ；

中压轮胎 X：轮胎压力在 1.0 兆帕 ~ 1.5 兆帕之间(145 ~ 218PSI)；

高压轮胎 W：轮胎压力 > 1.5 兆帕

现在飞机的轮胎压力绝大多数 < 218PSI，属中压轮胎。跑道的强度或者说是承载能力取决于道面本身的厚度、道面材料、轮胎压力和道基强度。铺筑面越厚，强度越高，这点用数字大小反映出来。道面材料不同，相同压力的轮胎对道面产生的应力、撞击程度就不同，跑道的承载能力也就不同，这点用 R、F 来反映。轮胎压力越大，轮胎越硬，飞机重量相同时，对道面产生的应力就越严重，所以在 PCN 中用字母 W、X、Y、Z 来指明允许的轮胎压力，如原来的 PCN 的

数值是针对中压轮胎给出的， 而飞机用的是高压轮胎，那么 PCN 应重新按高压轮胎给出。跑道可看为躺在道基上的一块板子，显然，道基强度越高，同样厚的道面的跑道的承载能力越强，因此，在 PCN 的表达式中用 A、B、C、D 来反映道基强度的影响。即使 PCN 后面的数字相同，例如：PCN40/R/A/X/T、PCN40/R/B/X/T、PCN40/R/C/X/T，它们能承受的飞机重量是不同的。道基强度高的，能承受的飞机重量大。ACN 值由飞机制造厂家提供，且与飞机重量(ACN 与重量近似成线性关系)、重心(它影响主起落架上的载荷)、轮胎压力、道面的软硬、道基强度有关。

(2)机场净空条件和飞机性能，天府机场净空条件较好，对爬升、着陆等性能评估均不受影响。

(3)评估机场地面设备均可用，主要考虑飞机放行时可能发生故障，需要使用地面电源车、气源车等。在冬季运行时，如果机场存在结冰条件，其应该具备地面除防冰设施、设备。

(4)评估旅客地面保障能力、机场保障能力(加油、救护等)等均满足。

(5)还有航线运营分析中涉及的机场模块的机场标高(A320 飞机起飞/着陆最高气压高度:9200FT)、跑道坡度(A320 飞机机型限制±2%)、温度(机型限制: 起降温度范围:-46°C—55°C)、纬度(纬度使用限制均是 N73°、S60°)、机场消防等级(A320 要求 6 级)均满足方可执行备降，另外还需注意运规外的机场一般机载导航数据库中会缺少跑道、进离场、进近程序等数据，故无法使用 PBN 程序，国内机场可

参照 EFB 电子航图，如境外机场(运规外)甚至可能连航图都没有，因此境外的运规之外备降要慎之又慎，确有需要，务必做好地面支持。

4.运规外备降后的起飞标准的应用。参照 CCAR 121.655 条(b)款，如该机场制定了起飞最低天气标准，则按机场标准即可，否则按云高/能见度等于或者高于 240 米/3200 米(800 英尺/2 英里)，或者 270 米/2400 米(900 英尺/1.5 英里)，或者 300 米/1600 米(1000 英尺/1 英里)执行。

六、风险管理及改进措施

1.加强对雷雨等复杂天气的研判。利用一切可用资源研判天气，积极与气象部门沟通。

2.合理评估备降资源，适当留有安全裕度。

3.前置决策时机，避免出现最低油量和没有目的地备降场的情况。

4.该案例为避免出现最低油量最终决策备降运规外机场，需及时向局方递交书面报告，且违反了 CCAR 121.57 条相关规定，局方可根据 CCAR 121.763 条进行行政处罚，应以此为鉴。

3.1.2 航班取消保障

3.1.2.1 雷雨备降后取消案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.H.(2)飞行计划/签派放行-签派实践应用-人为因素，团队合作、沟通和信息交流；

● I.H.(5)飞行计划/签派放行-签派实践应用-备份方案的形成和评估；

● II.B.(1)飞行前、起飞和离场-机场、机组和公司程序-机组成员资格和限制。

二、案例对应的其他知识与能力

航班取消决策；

旅客安置；

补班决策；

机组值勤期限制；

机组成员休息时间的附加要求。

三、事件经过与分析

(一)事件背景

1.2019 年 5 月 17 日晚，北京持续雷雨天气，公司 6 个航班备降。

2.XX1234 北京进港航班备降石家庄，19:35 在石家庄落地。

3.公司在石家庄设有场站，公司人员只有一名站长。站长当日前往北京处理公务，未在石家庄本场。得知航班备降后站长前往北京分公司现场指挥处置。

4.石家庄机场当日接收备降 13 班，其中 5 班备降航班取消、本场 2 出港航班取消，酒店和车辆资源紧张。

(二)事件经过

1.北京雷雨天气+流控严重

19:00，石家庄场站接到通知，2 个航班将前往石家庄备降，站长立即通知石家庄机场地服部和运控中心保障航班；北京预计雷雨天气持续至 21:30，流控较严重。

2.石家庄机场保障资源紧张

20:00，北京运指、石家庄站长协调航班放行，石家庄机场反馈航班按准备好后排队放行，机场摆渡车紧张；

20:30，场站要求石家庄机场地服部补偿弃乘旅客交通费 130 元/人；

20:40，机场地服反馈正在协调摆渡车。此后站长每 10 分钟询问航班放行和保障情况。

3.运行限制加剧

21:45，受北京持续天气、中跑道维修关闭及大飞机进港限制叠加影响，流量控制加大，备降回京航班均无时刻。因终端区天气持续至 02:00，为避免二次备降，空管不接受进港优先协调；

22:50，机组值勤期紧张，需 00:10 前推出；

23:30，与首都机场证实，不确定 02:30 后跑道关闭和宽体机进港限制是否取消；

23:55，考虑机组休息期、旅客安置情况，决策取消航班。

4.旅客安置困难

00:00，地服代理反馈备降航班太多，安置旅客房源不足。站长向 AOC 专家及值班领导请示后，决定补偿不住宿的旅客 200 元/人；

00:22，发布 XX1234 航班取消，次日 10:30 补班；

00:35，石家庄机场反馈房源紧张，多数旅客无法安排入住，不同意补偿金方案，情绪激动。

5.运行限制因素增加

00:55，执行航班的三个乘务员涉及第五天飞行，需要休息 13.5 小时；

02:00，站长联系和安抚旅客，赶往石家庄，并要求机场地服部值班领导到现场处理旅客；

02:32，运指部制定早上带乘务组去石家庄的预案。推迟补班至 16:00 执行。

地服代理安排 31 名领过补偿金的旅客住宿。

站长联系大巴车运送 30 名旅客至高铁站，至 4 点旅客安排完毕。

共赔偿 128 名旅客 200 元/人，1 名头等舱旅客 400 元。

(三)补班提前

07:10，AOC 地服运行代表反馈，自行安排住宿的旅客有较大风险未接到延误补班至 16:00 的信息，有可能引起旅客不满。

公司会商，三名备份乘务组预计 11:00 到达石家庄，XX123W 补班提前至 11:30 执行。

08:30，协调此航班优先放行。

11:00，旅客到达机场，18 名旅客办理登机牌。

12:00，乘务组到达机场，航班 12:14 关门，12:20 推出，12:32 起飞。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.485 条 飞行机组的飞行值勤期限制；

CCAR 121.491 条 客舱乘务员的飞行值勤期限制；

CCAR 121.495 条 机组成员休息时间的附加要求。

五、处置要点

1.本事件是典型的外站保障能力不足导致的旅客服务性事件。

2.公司在石家庄的保障资源短缺，场站工作人员仅站长一人，导致航班大量备降后，场站无法全面跟进旅客服务工作。

3.代理能力不足，公司在石家庄机场的地面服务工作由石家庄机场代理。当日机场地面服务的保障能力与备降航班的保障需求呈现出严重的不匹配，导致备降航班旅客无法得到及时合理的安置，被迫选择在机上长时间等待。同时，大量航班取消，造成机场周围车辆、房源紧张，加剧了航班取消后旅客的安置难度。

4.航延补偿指导不足。航班取消后，因房源紧张，场站授权对无法安排住宿的旅客赔偿 200 元/人，该方案引发旅客强烈不满。后再次授权对部分旅客安排住宿并赔偿 200 元/人。期间，关于赔偿方案的制定，总部地服部、站长和石家庄机场地面代理来回沟通，赔偿方案无法满足旅客要求，造成旅客情绪激动。

5.机组调整方案不明确。在制定次日补班计划过程中，客舱未能

在规定时间内反馈关键信息。带组方案直至早上才能最后确定，导致先后两次更改机组调整方案，补班时刻从 10:30 推至 16:00 后，再次提前至 11:30。对补班的后续保障造成一定困难。

六、风险管理及改进措施

1.完善航班决策机制，加强与现场单位沟通，强化服务意识，重视旅客感受，及时发布决策信息，提升整体决策处置能力。

2.提高信息通报效能。石家庄场站在事件处置过程中基本履行了信息通报的职责，但信息完整度不足。特别是航班备降后旅客在机上长时间等待的关键信息决断点，导致公司值班决策团队错失更早的决策时机。各级值班部门在事件处置中对运行决策及对应的信息上报机制理解不足，需加强协同决策机制。



第四章

AOC 会商与地空支持

4. AOC 会商与地空支持

4.1 AOC 会商地面支持案例

4.1.1 A330 绿液压系统空中故障处置案例

一、案例对应的实践应用能力

●I.F.(2).j 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-着陆性能；

●I.F.(9).c 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-液压系统；

●I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策。

二、案例对应的其他知识与能力

A330 绿液压系统故障及影响。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX4312 (虹桥-深圳)，计划起飞时间 20:00，计划到达时间 22:30，A330 机型。

(二)故障信息

航班经过福州上空时，机组通过卫星电话联系签派，通报绿系统液压油低压，同时副驾驶侧备用仪表故障灯常亮状态，但副驾驶侧 PFD 显示无异常。

(三)案例经过

20:05 航班准点起飞；

20:41 航班经过福州上空时，机组通过卫星电话联系签派，通报

绿系统液压油低压，疑似泄漏，其他参数显示正常，目前正常飞行；

20:42 签派立即将信息上报值班经理，同时与机务监控席确认故障信息“HYD G SYS LO PR/G RSVR LO LVL”，值班经理指定该放行签派员处置特情，席位其他航班的放行监控工作分流处理。同时招集 AOC 飞行专家、机务专家、性能专家等席位一起会商决策处置特情；另指派助理按特情检查单通报各相关单位：安监、党群、地服、营销(旅客人数)、货运(危险品)、宣传(舆情监控)等；

20:48 签派通过卫星电话与机组确认，核实故障信息，确认绿系统液压油已低于 8L(2.11 US Gal)，并且持续下降，按绿系统液压油漏光处置；

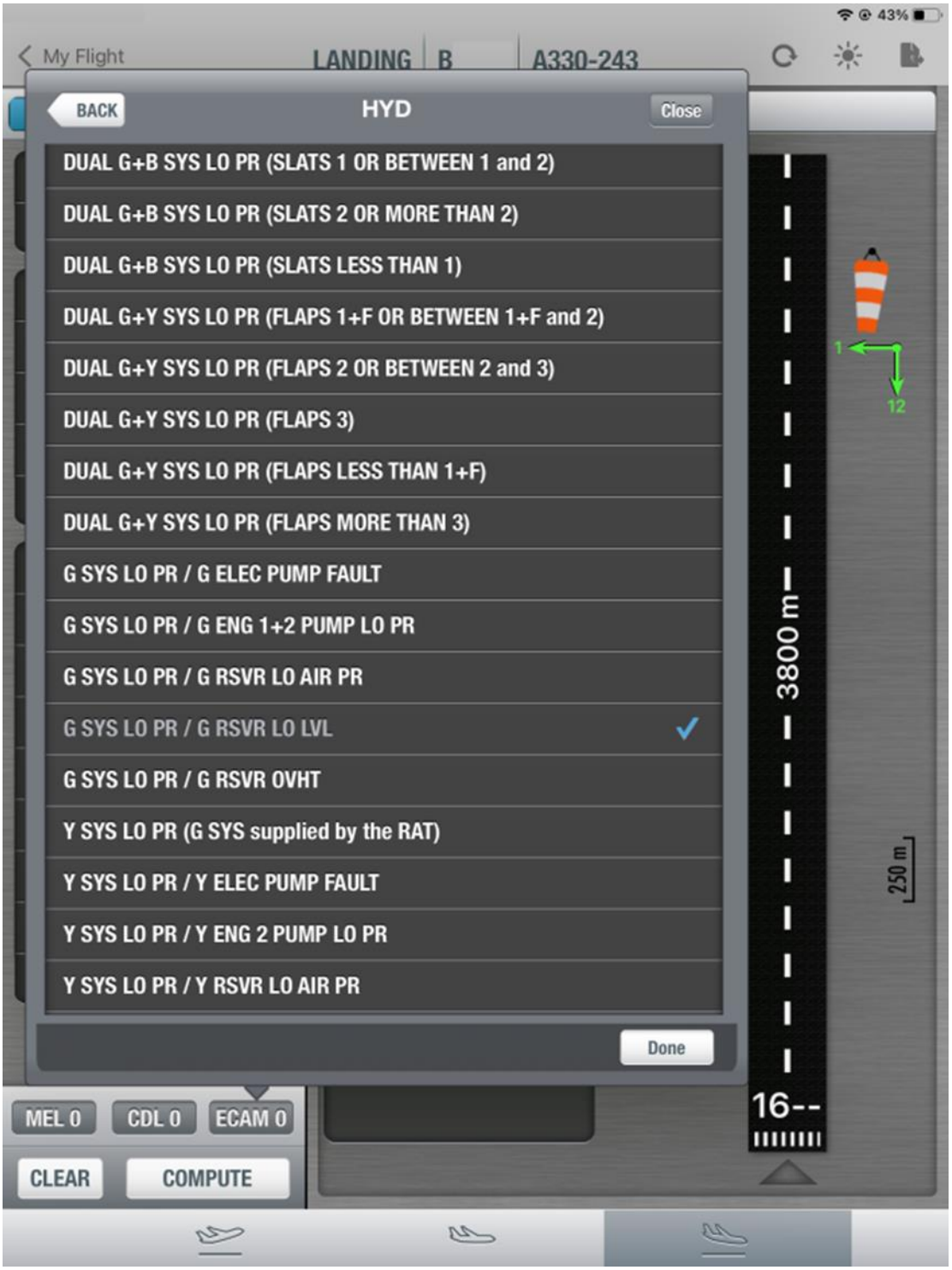
飞行专家与机务专家会商判断：该故障主要的影响有飞机需重力放轮、可能不能使用前轮转弯。仅绿系统低压，未出现蓝绿系统或黄绿系统的结合故障，不考虑襟缝翼卡阻。飞机其他参数正常，1、5 扰流板未放出，不考虑燃油消耗补偿。

签派将飞机数据、深圳机场天气(METAR ZGSZ 071230Z 16006MPS 9999 SCT020 BKN050 23/19 Q1010 NOSIG=)提供给性能席位。

性能席位评估：按“HYD G SYS LO PR/G RSVR LO LVL”评估，深圳机场无着陆性能限制。(FLYSMART 示意图见下)

机务专家建议：飞往深圳机场，深圳落地后当地有检查维修能力。

值班经理决策：考虑深圳机场为该航班目的地，且运行暂无限制，综合会商决策建议继续飞往目的地机场深圳。



FLYSMART 示意图



FLYSMART 示意图

21:02 签派告知机组 AOC 会商建议，机组表示同意并按 ECAM 指令执行，飞机操纵状态正常。另外，副驾驶侧备用仪表故障灯一直亮，副驾驶侧的 PFD 无异常显示，且两侧速度一致并未变成备用速

度，所以并未处置。飞机除自动刹车不工作外其他减速设施正常，请求签派确认落地跑道。

飞行专家判断：液压系统与备用仪表故障灯亮两个故障无关联性，提醒机组注意监控速度，落地后注意保持方向，操纵较多，注意提前协作留出裕度。

21:07 签派向深圳塔台、深圳机场指挥中心通报飞机状况，表示需要使用拖车脱离跑道，并确定落地跑道为 16 号、机位为 375；

21:12 签派向机组通报：USE RUNWY 16. TOW CAR IS REAYD .BAY 375。同时上传了深圳机场天气报文；

21:22 飞行专家建议：早点建立构型，提前协作提前放轮，留出裕度；另考虑减小跑道占用，建议落地后先正常减速，减速到 10 海里左右匀速时尝试使用前轮转弯，若前轮转弯能够正常操纵，建议脱离到主滑后再使用拖车；

宣传部要求：机组关闭机上 WIFI，乘务加强机舱巡视，控制信息外流。

21:27 签派联系塔台表示着陆后先尝试前轮转弯，塔台表示已空出 16 号跑道，无需考虑对跑道的占用影响；

21:42 深圳机场指挥中心与签派核实故障对起落架有无影响，签派表示不影响，同时指挥中心告知拖车已就位，飞机落地后可迅速拖离；

签派提前准备“航空器长时间占用跑道应急检查单”，若飞机无法快速拖离跑道，可第一时间启动相关程序；

21:59 监控到飞机已在跑道上停稳；

22:05 机组 VHF 通报塔台已指挥飞机停在 16 号跑道上，等待拖车拖到 375 机位；

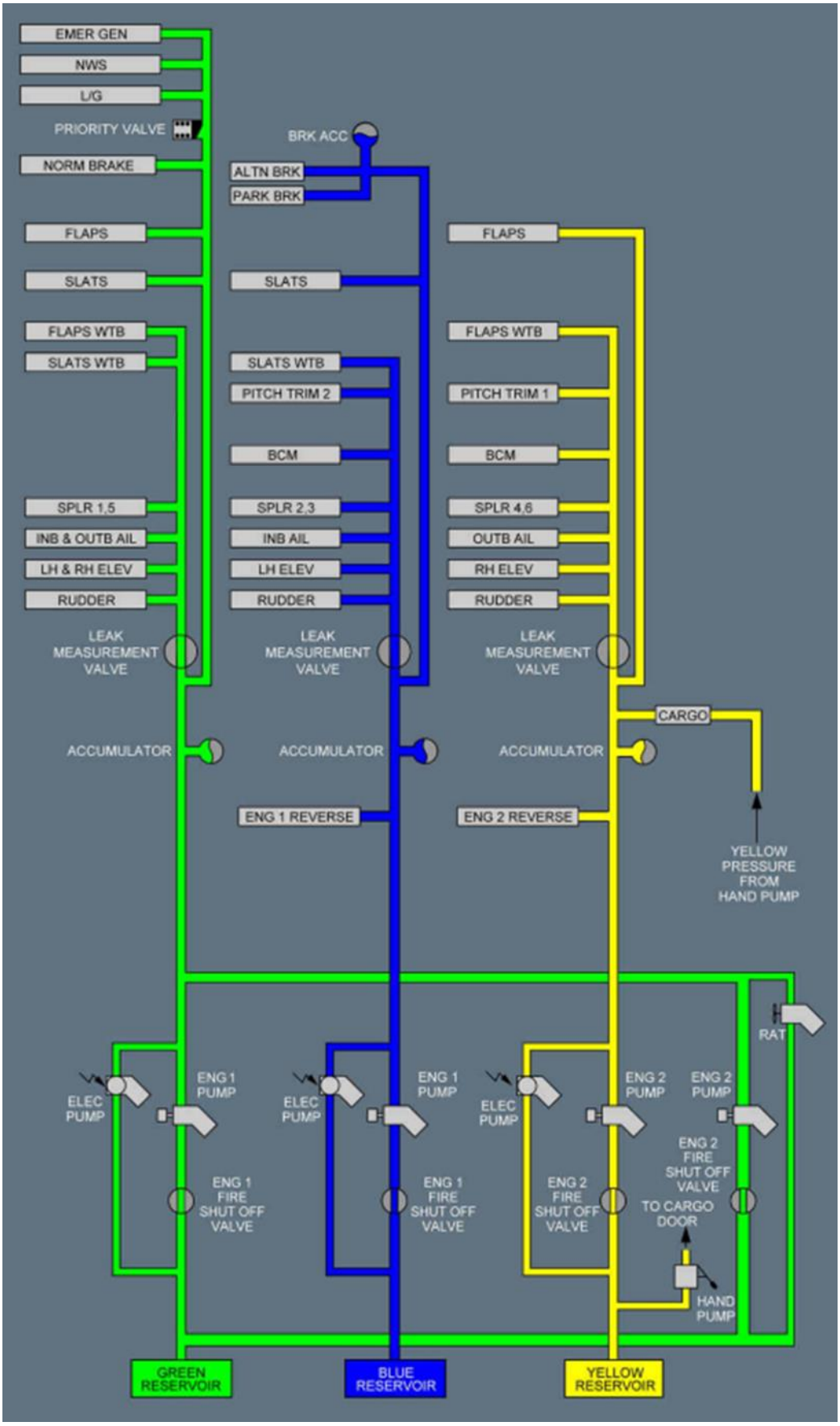
22:19 机组 VHF 通报飞机已到达 375 机位；

检查维修工作预计耗时较长，次日该航空器执行航班提前调整。

(四)评估影响

A330 飞机装有三套独立的、连续工作的液压系统：绿、蓝和黄系统，每个系统都由其自身的液压储油箱供油，系统正常工作压力为 3000 PSI (RAT 为 2500 PSI)，液压油不能从一个系统传输到另一个系统，每个液压系统对应供压系统见下表：

A330			
	绿系统	蓝系统	黄系统
驱动泵	1发、2发各一个驱动泵 一个人工/自动操作的电动泵 一个RAT	1发驱动泵 人工操作的电动泵	2发驱动泵 人工/自动操作的电动泵 手摇泵
供压系统	应急发电机（RAT） 前轮转弯 起落架 正常刹车 襟翼 缝翼 襟翼翼尖制动 缝翼翼尖制定 扰流板1、5号 内外侧副翼 左&右升降舵 方向舵	备用刹车 停留刹车 缝翼 缝翼翼尖制动 俯仰配平2 备用控制模块 扰流板2、3号 内侧副翼 左侧升降舵 方向舵 一发反推	襟翼 襟翼翼尖制动 俯仰配平2 备用控制模块 扰流板4、6号 外侧副翼 右侧升降舵 方向舵 货舱门 二发反推


EMER GEN
NWS
L/G
PRIORITY VALVE
NORM BRAKE
FLAPS
SLATS
FLAPS WTB
SLATS WTB
SPLR 1,5
INB & OUTB AIL
LH & RH ELEV
RUDDER
LEAK MEASUREMENT VALVE
ACCUMULATOR
BRK ACC
ALTN BRK
PARK BRK
SLATS
SLATS WTB
PITCH TRIM 2
BCM
SPLR 2,3
INB AIL
LH ELEV
RUDDER
LEAK MEASUREMENT VALVE
ACCUMULATOR
ENG 1 REVERSE
FLAPS
FLAPS WTB
PITCH TRIM 1
BCM
SPLR 4,6
OUTB AIL
RH ELEV
RUDDER
LEAK MEASUREMENT VALVE
CARGO
ACCUMULATOR
ENG 2 REVERSE
YELLOW PRESSURE FROM HAND PUMP
RAT
ELEC PUMP
ENG 1 PUMP
ENG 1 FIRE SHUT OFF VALVE
ELEC PUMP
ENG 1 PUMP
ENG 1 FIRE SHUT OFF VALVE
ELEC PUMP
ENG 2 PUMP
ENG 2 FIRE SHUT OFF VALVE
ENG 2 PUMP
ENG 2 FIRE SHUT OFF VALVE
TO CARGO DOOR
HAND PUMP
GREEN RESERVOIR
BLUE RESERVOIR
YELLOW RESERVOIR

液压结构图

根据 A330 绿液压系统对应影响的系统，判断此次故障对飞行造成的影响为：

1.1 号、5 号扰流板不可用；

2.正常刹车不可用，需评估着陆距离；

3.前轮转弯失效(A330 未安装备用前轮转弯系统)，落地后无法脱离跑道；

4.需重力放起落架且无法收上，起落架的放下和位置确定；

5.自动刹车不能用，落地时只能人工刹车。

(五)运行结果

航班安全落地深圳宝安机场，落地停在跑道上后通过拖车拖入 375 机位；

拖车提前准备较充分，跑道占时较短，未引发社会舆情；

次日航班调整换机执行；

空中漏液压油，符合“运输航空非紧急事件样例”，完成上报。

四、案例对应的规章、规范或文件

A330 FCOM:PRO-ABN-HYD P 27/58、PRO-ABN-HYD P 20/58、RO-ABN-HYD P 21/58、PRO-ABN-HYD P 22/58；

CCAR 396《民用航空安全信息管理规定》；

AC-396-08R3《事件样例》；

AC-121-FS-2011-004R1《航空承运人运行中(AOC)政策与标准》。

五、处置要点

1.此案例是较为典型的通过 AOC 各值班岗位会商，形成高质量飞行操纵、故障处置、运行决策、性能监控、情景意识、注意事项等运行建议，发挥 AOC 值班团队作用，对空中特情形成进行有力处置和决策支持，形成最优方案的案例。

2.AOC 签派、机务席位对航班监控告警处理及时，故障通报及时。

3.启动 AOC 会商决策及时，快速招集专家会商，提供精准分析、对空支持意见。

4.确保 AOC 与机组持续沟通以及状态监控，准确向机组传达 AOC 决策。

5.对油量的持续监控，涉及提前重力放起落架，需考虑油量余度。

6.考虑占用跑道的可能性，提前通知机场和地面单位做相关保障。

7.液压系统故障导致多个着陆系统故障，需评估着陆性能。

六、风险管理及改进措施

1.A330 与 A320 机型的液压系统有较大的差异，需根据公司手册查询影响，勿凭借记忆判断。

2.对于此类航班，建议签派员在处置过程中，应注意航班监控要素以及可能造成的跑道占用情况，及时与塔台、机场部门传递信息。

3.除了监控处置不正常航班外，需评估该故障情况对后续航班的影响，及早进行调整。

4.空中特情一般具有时间紧、要求高的特点，特情事件的处置效率和质量直接关系到航班运行的安全与效益，对 AOC 和签派员的处

置能力和处置效率要求很高。航班运行中心 AOC 应发挥运行中枢的作用，完善会商机制、明确驻席岗位职责、落实会商要求，协同高效完成运行决策建议和对空支持工作。

七、运行中心机构及功能

依据《航空承运人运行中心(AOC)政策与标准》、民航局相关运行文件要求，航空公司建立了以运行控制为核心的功能中心。遵循以人民为中心的发展思想，是以公司运控中心为核心，围绕着公司航班生产进行的生产指挥、决策、信息集散的功能中心，是各运行、服务单位(包含飞行、机务、地服、运控、商务委、客户委、客舱、空保、综管等)生产调度部门的集合。

AOC 设置各层级值班席位，公司值班负责公司航班整体运行的值班工作，行使指挥、督促和决策职责。

根据工作职责，AOC 一般包括但不限于以下值班岗位或团队：AOC 值班经理、飞行专家、机务专家、气象席位、签派放行、航班调配、营销专家、地服专家、客户服务、舆情宣传、销售委值班、情报信息分析、飞机性能支援、重大运输保障、航务管理、安保应急、飞行机组跟踪/协调、客舱机组跟踪/协调、空保机组跟踪/协调、综合管理协调等等席位。

AOC 各席位作为派出单位在运行中心的代表，负责在运行中心与所属单位之间的信息传递。

(一)AOC 值班经理

1.负责应急响应时的信息汇总和总体协调；

2.负责对公司运行中出现的特殊情况或紧急情况进行处置管理和协调公司应急反应初期的工作；

3.负责招集各团队人员、会商形成决策建议，上报公司值班及下达领导决策。

(二)机务专家

1.负责监控航空器运行参数，当监控到影响安全的飞机故障或设备不正常情况时，负责尽快通知飞行签派员，必要时和飞行机组直接建立联系；

2.负责提供机务技术支援，分析机场维保能力，给出决策建议；

3.负责评估维修进度，协助做好航班恢复工作。

(三)飞行专家

1.负责当航空器在地面或空中发生机械故障时、有通告变化评估需求时、台风等系统性复杂天气重大决策时，提供飞行专业意见及运行建议；

2.负责在发生运行不正常事件时，按照公司要求和飞行机组实际需求，提供飞行专业技术支持。

(四)气象席位

1.及时按需向签派值班主任、公司运行经理提供专业分析结果，为协同决策提供专业建议；

2.为快速恢复航班运行提供专业气象分析。

(五)签派值班主任

1.特情状态下，指导/协助签派席位，合理分配席位当前工作量；

2.完成席位所收集信息的上报工作；

3.收集支持团队相关信息，对航班运行决策给出专业建议；

4.协助签派席位完成航班监控，信息传递等工作；

5.为快速恢复航班运行提供支持。

(六)签派放行

1.启动检查单完成对应处置；

2.按签派主任分配完成席位工作量重置；

3.加强航班监控、搭建支持平台，保持与机组联系，及时上报所获取的信息；

4.及时将支持信息、决策信息传递给机组；

5.协助完成航班恢复工作。

(七)航班调配主任

1.负责收集公司航班运行的不正常情况，通过系统发布不正常航班信息，并实时掌控各航班调配席位的整体策略；

2.负责为快速恢复航班运行提供航班调配建议，下达完成决策要求。

(八)航班调配

1.实施不正常航班信息公司内部发布；

2.按调配主任要求迅速完成航班调整操作。

(九)营销专家

负责旅客订票、销售等信息的收集汇总，方便后续旅客应对处置。

(十)地服专家

1.负责了解公司航班地面保障和旅客服务情况，对特情或旅客服务事件先期处置，确保地面保障车辆第一时间到位；

2.负责家属援助及航空器处置等的初期处置，协助机上人员安置；

3.收集处置进展和结果并完成上报；

4.收集封存航班装载信息，收集危险品信息并上报；

5.协助公司不正常信息发布。

(十一)客户服务

1.负责相关旅客信息通知及发布；

2.协助旅客安置。

(十二)舆情宣传

1.负责对网络(微博)等媒体信息进行监控，发现涉及公司的正面或负面信息及时应对处置；

2.根据公司服务保障经理的指令，加强对公司运行和服务不正常事件的舆情监控，并做好应对预案；

3.负责牵头拟定公司对外的新闻发布或公告的统一口径；

4.负责从舆情宣传的角度提供决策建议。

(十三)销售委值班

1.负责通报销售委境内外营业部、场站、代理机构应急事件信息；

2.负责督促境内外营业部、场站、代理机构应急事件处置，收落实处置要求，收集处置进度并上报；

3.协助处置旅客类事件、机上人员安置及后续航班恢复。

(十四)情报信息分析

负责提供涉及运行决策信息的航行通告分析结论，协助运行决策。

(十五)飞机性能支援

负责提供涉及运行决策信息的航空器性能分析结论，协助运行决策。

(十六)重大运输保障

1.负责收集重要保障信息，参与运行决策；

2.负责将特情信息及运行决策通知重要任务发布单位。

(十七)航务管理

1.协助完成不正常航班的航务应急处置工作，协调非公司运行航站的航务代理工作；

2.负责航班运行恢复的相关申请工作。

(十八)安保应急

1.负责协调公司各单位在公司生产运行中反映的突发性航空安保等方面的不正常情况；

2.负责在处置安保突发事件过程中，与民航局、管理局、机场的公安部门以及相关地区公安系统信息对接与协调；

3.负责对各类威胁航空安全的情况做出快速评估及反应，向公司相关单位和人员提供专业指导意见，并在威胁增加时采取有效的安全措施。

(十九)飞行机组跟踪/协调、客舱机组跟踪/协调、空保机组跟踪/

协调

1.负责飞行机组、客舱机组、空保机组的信息收集与上报；

2.负责飞行机组、客舱机组、空保机组的安置工作；

3.负责航班恢复工作中相关人员的安排。

(二十)航卫部门

1.负责航班运行中涉及航空卫生不正常情况的法规解释并协调处理；

2.负责监督、协助急救协议单位做好对航空安全事件人员抢救所需的各种医疗药品、车辆及有关物资的保障供应工作，确保救护车和医务人员需要时能在第一时间到位；

3.负责航班运行中机上人员突发疾病时地面医疗机构的联系与协调支持，客舱机组医疗操作的技术支持；

4.负责评估机上人员身体状况，给出运行建议；

5.协助机组后勤保障工作。



第五章

非正常和紧急情况处置

5. 非正常和紧急情况处置

5.1 飞机故障类

5.1.1 释压

5.1.1.1 风挡玻璃破裂导致释压案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.D.(2).f 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-飞行员和雷达报告；

● I.F.(2).l 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据-飘降和释压；

● I.F.(9).f 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-防冰和排雨；

● I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-紧急和非正常程序；

● III.B.(1)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-语音和数据链通信要求；

● VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

释压后的评估与支持流程。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(重庆-拉萨)航班，航班 06:27 起飞。

(二)事件概述

飞机在 B213 航路 MIKOS 西侧约 2.2NM 处，驾驶舱右风挡玻璃爆裂脱落，飞机释压，旅客氧气面罩脱落，机组宣布 MAYDAY，应答机设置为 7700，飞机备降成都。

(三)案例经过

07:07 右风挡玻璃出现网射装裂纹，座舱压差 7.7PSI，机组随即报告管制相关信息，请求备降成都。

07:08 机上多系统出现故障，操纵法则严重降级，区管呼叫机组，未收到回应。

07:09 飞机以持续的大下降率下降高度，1 分钟内从 30876ft 下降到 24072ft，后飞行高度保持在 23600ft。

07:10 应答机编码设置 7700。

07:14 MCDU 更改为直飞崇州(CZH)

07:16 飞行高度继续下降。

07:17 区管连续呼叫机组，未收到回应。

07:19 机组两次宣布 MAYDAY，并报告座舱释压。后持续呼叫管制，执行高度下降和进近等指令程序。

07:41 飞机落地成都。

(四)案例分析

事件发生后，机场、航空公司、管制单位均按各自程序启动应急预案，各单位所开展的医疗救护和应急救援工作满足中国民航规章要求。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 397《中国民用航空应急管理规定》;

CCAR 121.333 条 具有增压座舱的涡轮发动机飞机应急下降和急救用的补充氧气要求;

CCAR 121.329 条 涡轮发动机飞机用于生命保障的补充供氧要求;

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况;

民航规【2020】7 号《航班备降工作规则》;

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

AC-121-FS-2015-21R1《高原机场运行》。

五、处置要点

1.根据 CCAR 121 部供氧要求，当飞行高度在 10000ft 时应对旅客和值勤机组提供满足要求的氧气源。发生释压状况时，应立即了解飞机氧气使用情况，所处航路最低安全高度。

2.立即上报值班主任，通过值班主任联系总队和总值班经理，配合公司和机场单位启动相应的应急响应。

3.当氧气已全部使用，或当未使用的氧气无法满足规章要求时，立即选择下降高度后就近备降，评估油量及提供备降场相关信息，并向机组提供他所需要的相关支持。(详细查看 QRH 和规章要求)

4.《航空承运人运行监控实施指南》中规定，签派员应当监控可能影响该次飞行安全的机场条件和导航设施不正常等方面的所有现行可得的报告或者信息，其中包括但不限于:

(1)飞机不正常的机动飞行，如计划外的盘旋等待、返航、备降、紧急下降、复飞等。

(2)飞机应答机设置为特殊编码(7500/7600/7700)，签派员应及时发现告警信息，并按照公司手册中规定的不正常情况处置程序完成操作。

六、风险管理及改进措施

1.在航班运行监控和处置中，签派员及 AOC 团队要注意增强决策能力和信息敏感度，提高运行监控的及时性和警惕性。

2.对于重大紧急事件的处置，要注意会商的重要性。通过 AOC 各专家席位的共同会商，帮助决策和处置更加及时和有效。

3.注意相关的应急响应的启动以及响应机制。应急响应程序的启动是调动所有有效资源的最快方法，最快速地妥善处置运行突发事件，将事件的不良影响降至最低。

4.在事件的处置全程中，要注意做好全面、准确的事件记录。

5.1.2 通讯中断/不畅

5.1.2.1 与管制失去通信联系案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-紧急和非正常程序；

● III.A.(2)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-空中交通管制更改航路以及公司和机组的通信联络要求；

● III.B.(1)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-语音和数据链通信要求；

● III.B.(5)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-飞机通信寻址和报告系统(ACARS)；

● VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

空管协调。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(首尔-广州)航班，航班起飞时间 14:14。

(二)事件概述

15:07 福冈管制区电话通知上海管制该航班与仁川管制区失去通信联系。

15:27 航班在紧急频率 121.5MHZ 与上海管制建立联系，期间通信中断 30 分钟以上。

17:48 飞机在广州安全落地。

(三)案例经过

14:14 飞机从首尔仁川机场起飞。

14:58 仁川管制指挥飞机直飞交接点 SADLI，预达 SADLI 时间 15:11。

15:00 左右，左座机长上洗手间约 2 分钟，返回驾驶舱后同右座副驾驶进行了交流，右座副驾驶向左座机长表示疲劳，申请在座休息一会。左座机长同意后，右座副驾驶处于小憩状态。

15:07 福冈管制区电话通知上海管制该航班与仁川管制区失去通信联系，并询问是否与上海建立通信联系。上海区域管制员在多个频率(包括 121.5 应急频率)多次呼叫 XX1234 航班，均无法与其建立通信联系。

15:15 左座机长通过 ACARS 申请广州机场 ATIS。

15:16 左座机长打印并阅读了广州天气通播。

15:22 XX4321 航班通过 ACARS 发送信息给 XX1234 航班，告知机组:上海正在 121.5MHZ 频率呼叫他。

15:23 至 15:27 期间，机组共收到 3 次 SELCAL(选择呼叫)，前两次直接进行复位，第三次收到选呼信号时才意识到可能出现通信问题，当时飞机已进入上海区域，已无法同仁川联系。

15:27 该航班在紧急频率 121.5MHZ 呼叫上海区调，随后与上海区调建立正常通信联系。在此期间，4 个航班均呼叫过 XX1234 航班，都未得到回复。

17:48 该航班于在广州安全落地。

(四)案例小结

该事件是由于在飞行阶段，机长同意副驾驶在座休息，机长负责通信，但未能有效守听，并且也未能对 SELCAL、ACARS 等提示信息进行有效识别，最终导致该航班失去陆空通信双向联系时长 30 分钟以上。

根据《民用航空器征候等级划分办法》，“区域范围内陆空通信双向联系中断 30min(含)以上；或双向联系中断 20min(含)以上，且导致航空器小于规定间隔。进近或者塔台范围内陆空通信双向联系中断 3min(含)以上，且导致航空器小于规定间隔。”该事件构成一起机组原因的运输航空一般征候。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR-395-R3《民用航空器事件调查规定》;

CCAR 397《中国民用航空应急管理规定》;

CCAR 121.97 条 通信设备;

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况。

民航发【2023】6 号《仪表飞行规则航空器地空双向无线电通讯失效通用程序》

五、处置要点

1.该案例中由于是机组与管制之间的通讯中断与恢复，签派并未收到相关信息。故签派员可以学习《仪表飞行规则航空器地空双向无

线电通讯失效通用程序》中机组与管制的相关要求。

2.在发送空中运行不正常情况时，签派员应持续监控该航班状态，并持续密切关注，直至运行结束。

六、风险管理及改进措施

1.监控手段:此类事件，在签派运行监控系统中无法识别，监控该航班异常情况的手段需进一步开发明确，且应当根据局方规定制定具体的运行和操作程序。尤其对一些特殊航班的监控，需建立健全的航班监控手段和途径。

2.签派员需增强对飞机通信方式、警告系统的学习和熟悉。

3.需增强机组与签派间的资源管理，以及签派员的资源管理。

4.航空公司应加强航空人员作风建设以及人员的疲劳管理机制。

5.1.2.2 极地航线通讯不畅案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-紧急和非正常程序；

● III.A.(2)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-空中交通管制更改航路以及公司和机组的通信联络要求；

● III.B.(1)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-语音和数据链通信要求；

● III.B.(5)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-飞机通信寻址和报告系统(ACARS)；

● VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

空管协调。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(多伦多-广州)航班，起飞时间 03:02(北京时)。

(二)事件概述

XX1234(多伦多-广州)航班起飞 6 小时后，签派员收到消息称俄罗斯空管未能通过高频联系上该航班。后签派员多次尝试通过卫星电话、ACARS 联系机组。最终在收到消息后 7 分钟内与机组取得联系，并通过签派员将飞机位置、高度等信息传达至俄罗斯空管。40 分钟后该航班成功与俄罗斯空管建立直接通讯联系。

(三)案例经过

03:02 飞机从多伦多起飞;

09:51 运行调度岗位签派员转达签派放行岗签派员:俄罗斯空管来电告知，无法使用高频联系到 XX1234 多伦多-广州航班;

09:54 签派放行岗签派员尝试卫星电话联系机组，未接通;

09:55 签派放行岗签派员将上述情况通报当天值班主任;

09:56 签派放行岗签派员向 XXX1234 机组发送 ACARS 要求机组报告飞行高度、预计下个点的时间等信息;

B-20CJ DEAR CAP，THE RUSSIAN ATC CANNOT CONTACT WITH U，COULD U PLS TELL US THE NEXT WAYPOINT AND EST TIME AND FLT LEVEL. (机组，俄罗斯空管无法联系上你们，请告知我们预计到达下一航路点的时间和高度)

09:58 机组回复了信息;

- ANODI EST 0208Z FL310 TINEM EST 0234Z TKS(高度 FL320，预计到达 TINEM 时间 0234Z)

10:02 机组又下发了更详细的后续预达信息。此时俄罗斯空管再次电话通知签派未能联系到机组，希望提供卫星电话号码，签派中心值班主任答复已尝试卫星电话，也联系不到机组，签派可 ACARS 转

达管制指令，后空管说明在 TINEM 点联系 VHF133.4；

- MAINTAIN FL310 EST ANODI 0207Z EST MELAM 0213Z EST TINEM 0234Z PLS RELAY MESSAGE TO ATC (预计到达 ANODI 0207Z，到达 MELAM 0213Z，到达 TINEM0234Z，请将信息传达给空管)

10:04 签派放行岗签派员把信息通过 ACARS 传达到飞机，机组回复收到；

B-20CJ DEAR CAP，THE RUSSIAN ATC TELL US，WHEN U REACH TINEM，CONTACT VHF 133.4. QU CANXMCZ (机组，俄罗斯空管告知我们，当您到达 TINEM 航路点时，通过甚高频 133.4 联系他们)	- ROGER THAT THANKS

10:05 签派中心值班主任将上述事件和处置情况报告当日总值班经理。因已通过 ACARS 方式与机组取得联系，未启动 AOC 会商；

10:08 签派放行岗签派员先后 5 次尝试回拨俄罗斯空管电话，均未能建立连接；

10:20 总值班经理指示每 5 分钟联系一次飞机记录位置；

10:25 签派放行岗签派员把机组飞行信息通过 AFTN 电报传达给俄罗斯管制；

GG ULMMZOZX UNKLZRZX

130225 ZGGGUOXX

XX1234 CAP MSG

- MAINTAIN FL310

EST ANODI 0207Z

EST MELAM 0213Z

EST TINEM 0234Z

10:26 签派放行岗签派员通过 ACARS 询问机组是否与管制取得联系；

B-20CJ

HAVE U GET CONTACT WITN ATC

(是否已和空管取得联系)

10:31 机组 ACARS 回复已与空管建立联系。

QU CANXMCZ

.QXSXMXS 130231

A81

FI XX1234/AN B-20CJ

DT QXT EUA1 130231 M45A

- YES WE HAVE CTC ATC

THANKS FOR HELP(已联系上空管，感谢提供帮助)

(四)案例分析

从处置方法看，管制联系不上机组，代表管制与机组之间的直接联系是中断的。本案例采用了由签派员过渡，建立间接联系的解决方法。签派员在本案例中的处置是：

1.与机组联系，获得飞机位置信息。此项通过 ACARS 快速实现。

2.与管制联系，通报飞机位置信息。此项签派员先后尝试了电话、AFTN 电报等方式。

因此，签派员在事件中的处置方法是正确的。

从处置过程看，本案例中，接到管制与机组之间通讯不畅的信息后，签派员先后尝试了卫星电话、ACARS 等方式联系机组，用时 7min 获取到机组位置信息。

后续签派员又尝试通过电话回拨、AFTN 电报等方式与管制联系，从 10:08 开始，直到 10:25 发出 AFTN 电报，用时 17min。

签派员采取了尽可能多的手段去与机组和管制联络。但因为通讯效果问题，导致总体处置效率偏低。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR-395-R3《民用航空器事件调查规定》;

CCAR 397《中国民用航空应急管理规定》;

CCAR 121.97 条 通信设备;

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况。

五、处置要点

极地区域通讯效果比较差，属于常见的通讯盲区。实际运行中较常发生以下两种情况：

管制反馈，联系不上机组。此时主要由签派员通过卫星电话、ACARS、HF Phone Patch 以及以附近飞机为媒介与飞机取得联系；

机组反馈，联系不上管制。此时主要由签派员通过电话、AFTN 电报以及向附近场站、代办请求协助以进行沟通。

不论收到哪一方的反馈，都表示机组与管制间未成功建立双向通讯。此时，签派员需要做的就是协助一方与另一方尽快取得联系。总体解决思路有以下两种：

1.提供更多联系方式，协助其继续尝试建立直接联系；

2.由签派员过渡、传递信息，协助二者间建立间接联系。

六、风险管理及改进措施

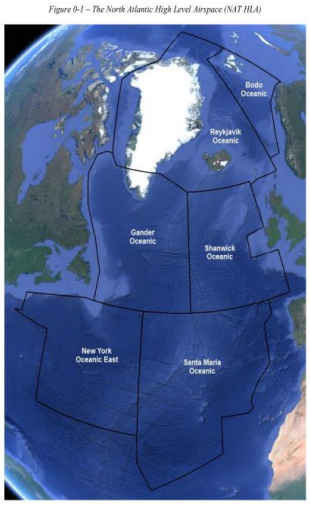
1.极地航班通讯失效区域

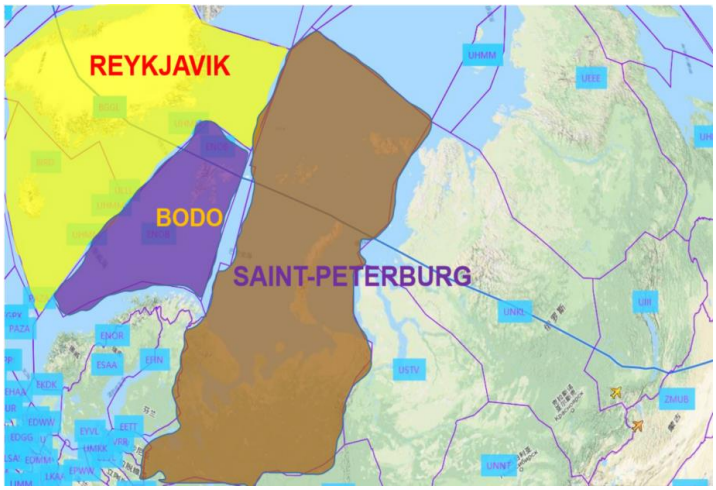
目前发生的通讯失效，主要是从机组进入圣彼得堡情报区开始。圣彼得堡情报区部分位于极地区域，可参考 GSR 预测来判断航路通讯情况。

此外，在北纬 82 度以北，由于位于赤道上空地球同步通信卫星“视距”的遮蔽，导致卫星语音通讯无法使用，而北极区域缺少地面导航台设置，因此 HF 通信成了唯一的通信手段。但高频受太阳活动周期和电磁波反射衰减等因素影响，通信效果也通常不佳。

而 ACARS 除了可以通过 VHF 链路进行传输，还可以通过通信

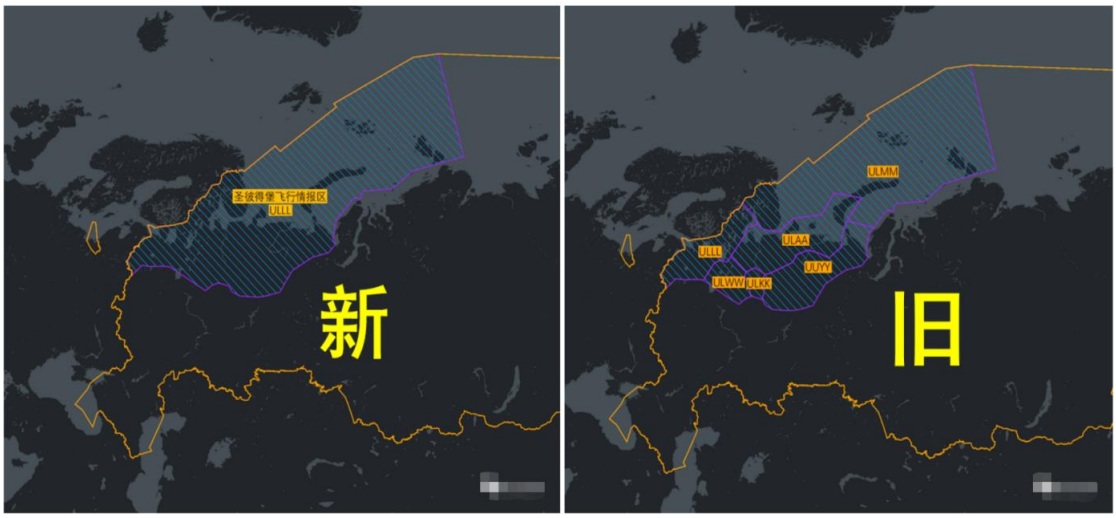
卫星和 HF 链路，这也是为什么机组在极地区域能收发 ACARS 的原因了。





2.俄罗斯飞行情报区管辖范围

2021 年 12 月 02 日新周期，俄罗斯西北地区飞行情报区进行了大量合并，圣彼得堡飞行情报区(ULLL)合并了俄罗斯西北 5 个飞行情报区，包括原来的摩尔曼斯克情报区(ULMM)，统一由圣彼得堡区域管制(Beterburg Control)负责空中交通服务。



3.圣彼得堡管制中心通讯措施

a.极地航班在到达俄罗斯情报区 20 分钟之前，飞行机组需要申请进入圣彼得堡情报区的指令，并且报告：航班号，位置，飞行高度和预计穿越俄罗斯国界的预达时间；

b.俄罗斯高频通常含有两个频率，白天使用高的，晚上使用低的；圣彼得堡区域管制中心具备选呼能力，其他站不具备；如果无线电通讯一旦失效，机组应该使用尽可能的方式包括卫星通讯联系管制单位。

4.极地航班的运行监控程序建议

a.极地航班起飞后，签派员通过运行监控系统持续监控航班的飞行状态。

b.根据近几年运行情况，航班在北极的洋面区域基本没有 ADSB 信号，故容易触发“位置缺失”告警。

c.航班全程位置报基本都能正常收到，发报默认间隔 13 分钟，满足 4D/15 要求。若 ACARS 位置报也缺失，签派需主动联系机组证实位置信息。

d.正常情况下，签派员不掌握机组与管制间的通讯情况。

1.提升监控手段和预警机制，确保发生通讯失效时可以及时发现，并能够准确掌握飞机的位置、油量、高度信息。

2.强化通讯手段，增加通讯方法的冗余度。

3.加强签派员使用通讯工具、调动通讯资源的能力。避免需要时因使用生疏而导致错过最佳沟通节点。

4.需增强签派、机组的资源管理，确保签派员和机组在发生通讯中断的情况下能够合理安排工作，抓住关键任务，保证工作的准确高效。

5.1.3 重要系统故障

5.1.3.1 B737 空中襟翼卡阻案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.F.(2).i 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据-复飞性能；

● I.F.(9).a 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-飞行控制；

● I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-紧急和非正常程序；

● VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

襟翼卡阻故障及影响；

高高原机场运行。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(重庆-拉萨)航班，B737 机型，已起飞。

(二)故障概述

进近前，飞机出现一侧襟翼卡阻故障，无法减速，也无法上升高度。

(三)评估影响

1.飞机一侧襟翼卡阻，两侧襟翼不对称，造成两侧升力不同，使飞机操纵起来变得困难。

2.拉萨贡嘎机场海拔 3600 米左右，属于高高原机场，空气稀薄，相比于平原机场飞机在相同的起飞着陆重量下，进近时空速就要大得多，着陆距离会明显增加。

3.在襟翼卡阻的情况下，落地时不能增加阻力起到减速作用，可能会导致更大的进场速度。

因此飞机可能面临落地时的对地速度过大、超过轮速而爆胎的风险，还有可能稍有不慎，飞机偏出或冲出跑道。

(四)评估限制

1.速度。波音 B737-700 型飞机，轮胎限速(地速)195 节按当时条件转换后的着陆速度为 162 节：

机场	标高（英尺）	静风条件下，地速195节时对应的着陆速度		
		0℃	10℃	20℃
拉萨	11713	165	162	159
丽江	7358	175	173	169
成都	1681	194	190	186
重庆	1365	196	191	187

查阅 QRH，卡阻位置对应的速度应如下换算：

	（QRH）Flaps位置及对应的Vref			
重量		前缘装置全放出，后缘襟翼设置在在1≤flap<15时	前缘装置全放出，后缘襟翼设置在0≤flap<1位时	前缘装置无法完全放出且后缘襟翼小于1时
	Vref40	V新ref＝Vref40＋30	V新ref＝Vref40＋40	V新ref＝Vref40＋55

如着陆重量 52 吨，后缘襟翼卡在 0-1 ，参考速度将会超过轮胎限速：

	（QRH）Flaps位置及对应的Vref			
着陆重量	基准构型	前缘装置全放出，后缘襟翼设置在在1≤flap<15时	前缘装置全放出，后缘襟翼设置在0≤flap<1位时	前缘装置无法完全放出且后缘襟翼小于1时
	Vref40	V新ref＝Vref40＋30	V新ref＝Vref40＋40	V新ref＝Vref40＋55
55	127	157	167	182
52	129	154	164	179
50	121	151	161	176

结论：如在拉萨落地，需尽量减少落地重量。

2.高度。查阅 B737 的 FCOM，放襟翼飞行的最大高度为 20000ft。查询航图，拉萨飞往周边备降场的航路安全高度均高于 20000FT。所以无法改航备降。



(五)决策处置

1.考虑落地拉萨有一定的风险性，签派员立即上报值班主任，由值班主任上报 AOC 值班，召集飞行技术人员、机务、签派、性能驻席等开会商讨。受航路安全高度和油量限制，返航或备降不可行，而在拉萨着陆可通过一些操作降低运行风险，所以最终决策着陆 ZULS。

2.作为决策支持，签派员向机组提供轮胎限制速度、空中耗油量、着陆重量、着陆速度、刹车等级、刹车能量及轮速限制、着陆距离等

性能数据。

3.AOC 飞行技术人员提供操作技术支持，提醒机组注意控制飞机的下降率，扎实着陆，避免平飘；同时注意控制刹车，避免刹爆轮胎。

4.做好沟通。签派员与机组对共同决策的结果进行充分沟通。同时将决策通知机场当局和空管，请其提供消防、救援服务及一些其他的地面服务等。

(六)运行结果

航班尽可能减少着陆重量，空中盘旋耗油 6 吨，以剩油 3.5 吨、着陆重量 52 吨、V 新 ref=164(略超限制值)落地条件，平安着陆拉萨贡嘎机场。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况;

CCAR 121.559 条 机械故障的报告。

五、处置要点

1.签派员快速评估到一侧襟翼卡阻所带来的操纵困难、落地速度限制、高度/航路安全高度限制，并协同 AOC 各专业技术席位做出正确决策和完备的技术支持。

2.沟通协调工作完善。签派将评估重点如空中盘旋耗油量、着陆重量参考等与机组充分沟通，并快速上报，召集 AOC 各专业技术支持席位集中商讨，并提前通报当地机场、空管以及相关的安全管理部门。

六、风险管理及改进措施

1. 这是一个比较复杂的空中故障决策案例，故障涉及性能评估、飞行操纵、安全性分析、运行决策等多个方面。

2. 此案例中，受襟翼放下飞行高度和航路安全高度限制，无法改航。如果是平原地区可以评估返航、备降等多种方案，此时应考虑襟翼放下的速度、高度限制和油耗增加等因素。

3. 空中特情，包括空中非紧急故障、空中紧急故障及空中医疗等，每种特情都有各自的特点，也都有自己的背景和错综复杂的环境因素。签派员在实际的工作中要勤于学习和总结。

4. 在日常工作处置的决策过程中，签派员可以多运用决策模型来锻炼自己的思维方式，综合做好判断与决策。特别是在面对特殊情况时，做好信息的接收、评估、执行及评价，并在全面考虑到人、机、环等因素的影响下做出正确的判断和决策就显得至关重要。在整个动态的飞行和运行过程中，不同的信息、多样性的特殊情况、环境压力、心理压力、时间压力等原因都会直接导致不同的判断和决策，致使不同的结果。而一个相对固定的决策模型(思路)可以帮助我们在纷繁错杂的环境中做出更加合理的决策。

5.1.3.2 A319 空中缝翼卡阻案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.F.(2).i 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据-复飞性能；

● I.F.(9).a 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-飞行控制；

●I.F(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-紧急和非正常程序；

●VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

缝翼卡阻故障及影响；

高高原机场运行。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

1 月 X 日，XX1234(重庆-拉萨)航班，计划起飞时间 22:00Z，A319-115 机型。

(二)事件经过

1 月 X 日，A319 飞机执行 XX1234(重庆-拉萨)航班，飞机进近过程中，前缘缝翼卡阻在 0 位无法放下，距跑道头约 7Km 处复飞，备降成都。

(三)评估影响

1.A319 拉萨(高高原)降落的时候一般用 GONF 3，复飞用 CONF 1+F。

从下表可以看出，无论是 3 还是 1+F，缝翼都对应有相应的位置。如图：

<table>
<tr><td>位置</td><td>缝翼</td><td>襟翼</td><td>在 ECAM 上的显示</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td rowspan="2"></td><td>巡航</td><td rowspan="2">等待</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">18</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>10</td><td>1 + F</td><td rowspan="3">起飞</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="2">进近</td></tr>
<tr><td>2</td><td>22</td><td>15</td><td>2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>22</td><td>20</td><td>3</td><td rowspan="2">着陆</td></tr>
<tr><td>全</td><td>27</td><td>40</td><td>全</td><td></td><td></td></tr>
</table>

缝翼卡阻在 0 位无法放下，意味着飞机无法调整到降落需要的构型，会导致：

(1)进近速度较大，受刹车能量和地速的限制。如襟缝翼卡在 0°，拉萨海拔高度 11711FT，着陆重量 60T，查 QRH 得进近速度大约 176KT，真空速约 210KT，如在拉萨着陆，已超轮速，且有极大的爆胎风险。

(2) 复飞，及复飞后巡航速度受到限制(卡阻在带构型位置)，导致相应程序改变。

(3)巡航高度受到限制(卡阻在带构型位置)。该事件卡阻在光洁位置，巡航高度不受限制。

(4)燃油消耗率增加(卡阻在带构型位置)。该事件卡阻在光洁位置，不会增加额外的燃油消耗。

(5)一定高度下，自动驾驶 AP 受限，操纵法则改变。

3.FCOM 和 QRH 的相关描述：

[QRH] 缝翼或襟翼卡阻着陆

Ident.: PRO-ABN-F_CTL-00010683.0001001 / 17 MAR 17
适用于: ALL

着陆距离程序.....执行

决定着陆襟翼手柄位置

- **重复下列动作，直至获得着陆形态为止：**
  速度选择.....下一VFE – 5 KT
  下一个 VFE：选择襟翼手柄放下一档

  注意：
  - 在PFD上显示的超速警告和VLS是根据襟翼/缝翼的实际位置来计算的。
  - VFE 和 下一 VFE 是根据按襟翼 手柄 手柄位置显示在 PFD 上的。若未显示，则使用标牌速度。
  - 如果 VLS 大于下一VFE (在超重着陆时)，随着操纵面的放出，速度随着 VLS 减小而减小的同时，可以将襟翼 手柄 手柄调整到下一个所需位置。VFE 警告临界值不应被触发。
    一旦出现，则断开 A/THR。建立着陆形态以后，可以重新接通A/THR。

- **当在着陆构型和最后进近：**
  减速至计算的进近速度
  AP低于 500 ftAGL：不要使用

- **复飞：**

最大速度					
缝翼 \ 襟翼	F = 0	0 < F ≤ 1	1 < F ≤ 2	2 < F ≤ 3	F > 3
S = 0	无限制	215 kt	200 kt	185 kt	177 kt (不允许)
0 < S < 1	230 kt				
S = 1					177 kt
1 ≤ S ≤ 3	200 kt		200 kt	185 kt	
S > 3	177 kt		177 kt	177 kt	177 kt

  - **如果缝翼故障：**
    - **起落航线：**
      保持缝翼/襟翼形态
      建议的速度：最大速度 - 10 kt。

[QRH] 缝翼或襟翼卡阻着陆 (续)

- **改航：**
  选择光洁形态
  建议的收襟翼速度：在最大速度 – 10 kt 和最大速度之间。
  建议的改航速度：最大速度 - 10 kt。
  增加燃油消耗量

- **如果襟翼故障：**
  - **起落航线：**
    保持缝翼/襟翼形态
    建议的速度：最大速度 - 10 kt。
  - **改航：**
    - **如果襟翼卡阻在0位：**
      选择光洁形态
      建议的收缝翼速度：在最大速度 – 10 kt 和最大速度之间。
      使用正常操作速度
    - **如果襟翼卡阻在>0位：**
      保持缝翼/襟翼的形态
      建议的改航速度：最大速度 - 10 kt。
      注意：若在选择了全形态时复飞，在收起落架时会触发L/G NOT DOWN的警告。
      增加燃油消耗量

警戒	在缝翼或襟翼放出时飞行，燃油消耗会增大。参照燃油流量指示。作为指南，先确定在相同高度上无速度限制的光洁形态下的耗油量(例如，根据备降飞行计划表)，然后把这一结果乘以QRH燃油损失系数表上可用的燃油损失系数以得出在当前形态下到达目的地所需的损耗量。参见 QRH/OPS Fuel Penalty Factors/ECAM Alert Table。

(四)气象信息

METAR ZUCK 201400Z 18003MPS SCT050 38/15 Q1003 NOSIG=

TAF ZUCK 201200Z 0301/0310 15003MPS 6000 FEW040 TX42/0308Z TN32/0301Z=

METAR ZULS 030400Z 08007MPS FEW050 26/11 Q1020 NOSIG

TAF ZULS 030412 0304/0313 10005MPS SCT023 TX29/0308 TN18/0313 TEMPO 0310/0313 25009MPS -TSRA SCT023CB BKN040=

(五)决策处置

(1)签派员立即上报带班主任和 AOC 值班经理，由 AOC 值班经理召集飞行技术专家、机务、签派、性能驻席等开展会商。考虑到飞机缝翼卡阻在 0 位，进近速度和地速较大；拉萨为高高原机场，同表速真空速较大，净空受限，服务保障能力受限；飞机状态和油量可以安全备降成都。为将风险降到最低，最终决策备降成都双流。

(2)作为决策支持，签派员向机组提供轮胎限制速度、着陆重量、着陆速度、着陆距离等性能数据。

(3)飞行技术专机提供操作技术支持，提醒机组注意控制飞机的下降率和下降速度，同时注意控制刹车。

(4)信息通报。签派员与机组对共同决策的结果进行充分沟通。同时将决策通知成都双流机场和空管，提供必要协助和支持。

(5)签派资源管理。由于该事件发生在凌晨十二点多，AOC 只剩

守夜人员，值班力量相对薄弱。值班签派立即请求起早人员支持，并报排班人员通知备份签派员凌晨 4 点到 AOC 值班，以保障次日早间航班。

(六)运行结果

飞机安全备降成都双流。

四、案例对应的规章、规范或文件

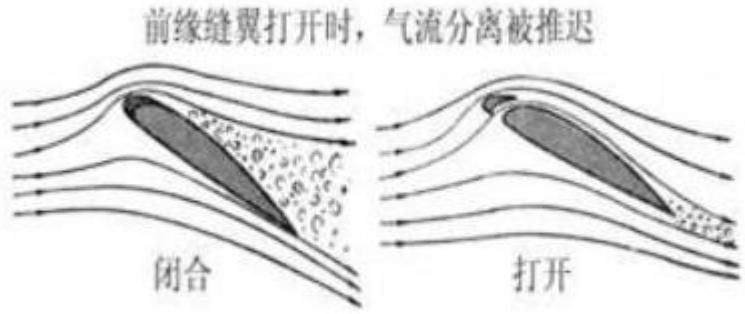
AC-91-037 《航空器主最低设备清单的制定和批准》;

《FCOM》；

《QRH》。

五、处置要点

1.前缘缝翼是安装在机翼前缘的一段或者几段狭长小翼，是靠增大翼型弯度来获得升力增加的一种增升装置。前缘缝翼一般在飞机迎角较大时打开，它能引导机翼下表面的高压气流流向机翼上表面，减缓机翼上表面附面层的分离，从而增加了飞机的升力系数和临界迎角。如图:



2.空客 A320 系列飞机驾驶舱只有襟翼控制手柄，缝翼没有单独

的控制手柄：



A320 系列飞机襟翼手柄有 5 个卡位，分别是:0、1、2、3、全；这 5 个位置对应了 6 种飞机构型。缝翼跟随襟翼的运动而运动，每一个襟翼位置都对应相应的缝翼位置。

3.A319 飞机在构型 3 或以下，在缝翼和/或襟缝翼卡阻的情况下，最大运行高度为 FL260。

4.沉着冷静，准确获取相关信息。空中突发故障，特别是故障较多时，机组可能会情绪紧张，传递信息时可能会出现偏差，需要沉着冷静向机组证实情况，准确获取相关信息。

5.及时通知相关部门，获取必要帮助，适时建议启动应急响应。空中故障一般都涉及飞机系统及飞行性能，虽然掌握飞机系统相关知识，可以做出大致判断，但形成决策方案的准确判断一定要综合多方意见，有据可依，有据可查，切忌依靠自己主观判断就做决策。所以一旦出现空中故障，立刻把证实后的信息传递到相关部门，并根据情况宣布应急状态或建议启动应急响应。

6.综合各方信息，形成决策方案。根据机务、性能等各方提供信息，形成返航、备降、继续飞行或其他处置方法等决策方案，并确保

该方案下机载燃油、导航设施程序、航路、目的地机场天气等符合要求。

7.与机组沟通决策方案，形成一致意见。通过多种手段将我们决策方案的相关所有信息传递至机组，与机组沟通形成一致意见。因为机组是第一处置人，一定要保证机组充分了解决策方案的所有信息。同时需要注意，机组拥有最终决定权。若机组不同意，需及时上报领导，并按机组及领导要求提供相应协助。

8.将最终确定方案通报各保障部门及机场、空管等外部单位，做好后续保障工作准备。确保商调、飞调、乘调、综保、相关机场、空管等单位知道飞机发生了何种故障以及准备采取何种措施，保证飞机后续保障不出现问题。

9.注意做好航班运行处置记录，以用于复盘和检查。

六、风险管理及改进措施

1.对于缝翼卡阻情况下，要特别注意油耗、高度、着陆距离限制的评估。谨慎选择返航或改航备降方案。

2.要加强签派员缝翼卡阻的知识和技能培训，适时开展相关情景的应急演练，提高签派员的应急处置能力。在运行中出现飞机缝翼卡阻相关事件时能为机组应急处置提供有力的支持保障。

3.在发生不正常情况下，要做好信息的核实和传递，及时启动会商机制、协同决策程序和指令发布要求等。避免“无人会商、各自为战，会而不商、商而不决，决策低效、延误处置”。按照公司手册规定，在达到启动应急处置条件时，及时启动应急处置程序。

5.1.3.3 A319 空中襟翼卡阻案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.F.(2).i 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据-复飞性能；

● I.F.(9).a 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-飞行控制；

● I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-紧急和非正常程序；

● VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

襟缝翼卡阻故障及影响；

高高原机场运行。

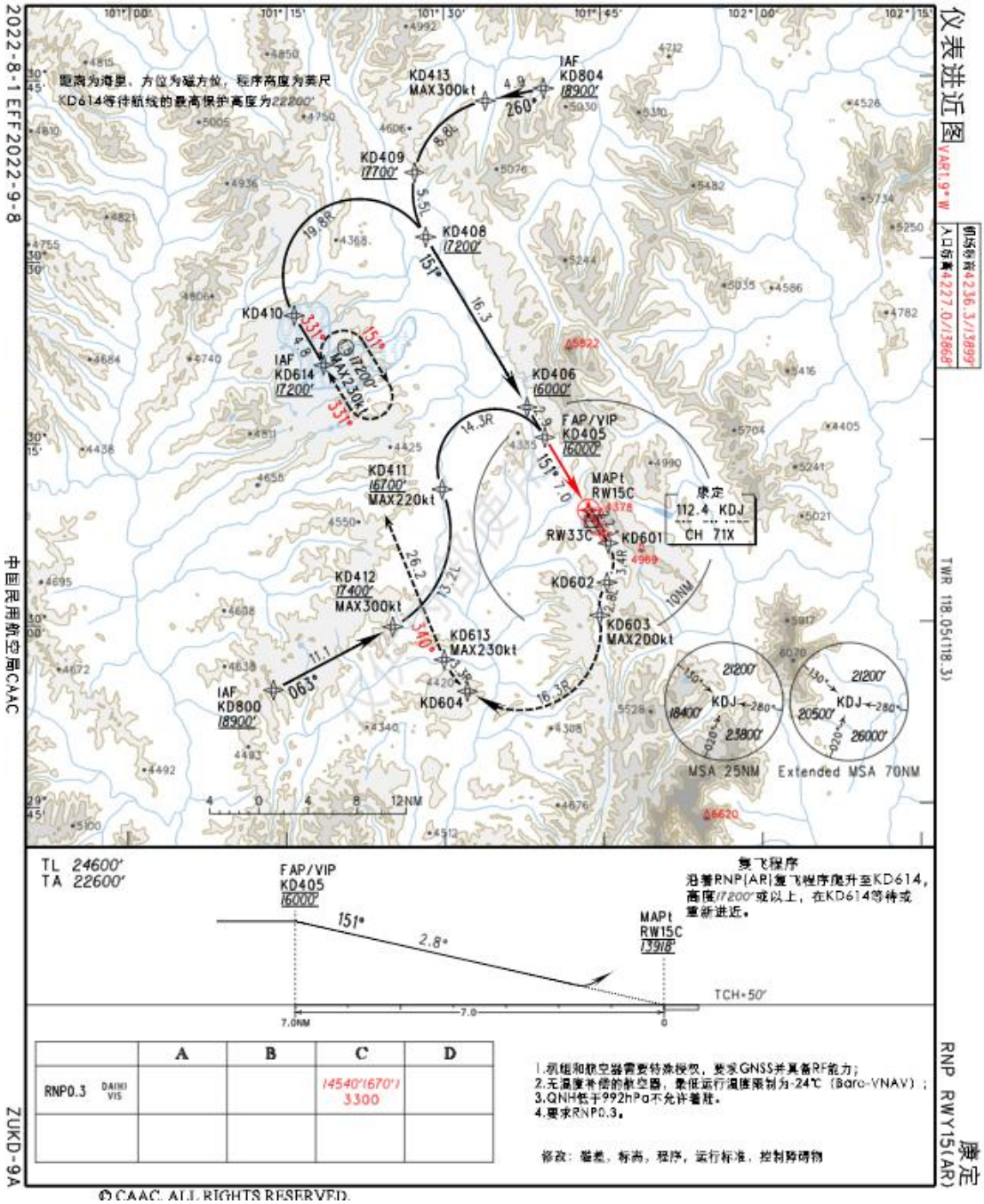
三、事件经过与分析

(一)运行背景

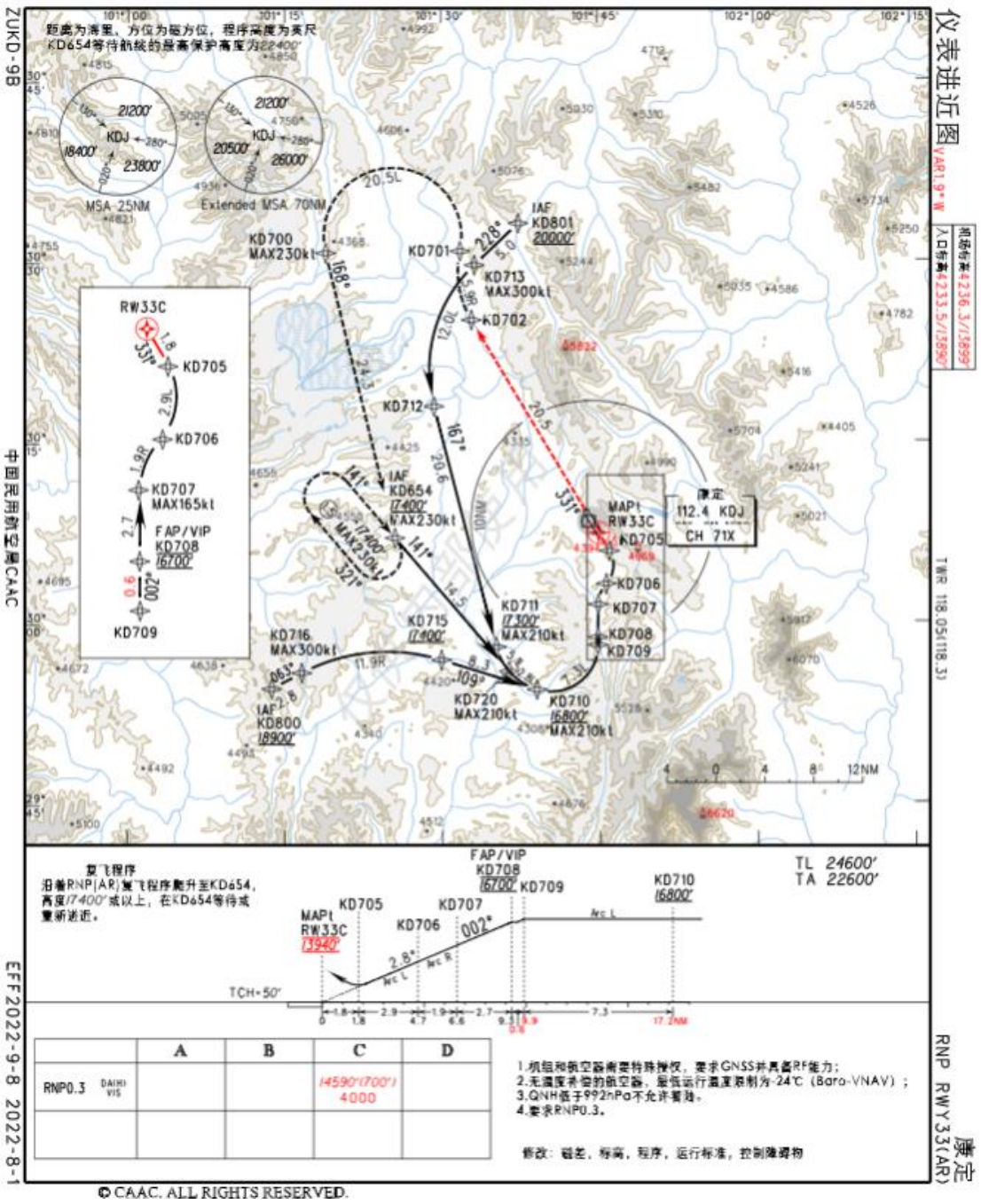
7 日下午，一 A319 飞机执行重庆至康定航班，已于 11:50 起飞，预计 13:10 到达康定，实际起飞重量为 64.5 吨，计划航段耗油 3.6 吨，起飞油量 8.6 吨。1305 时适航监控席收到该飞机告警“FLAPS LOCKED”，随后向机组了解到襟翼锁定在 < 1 的位置，此时机上剩油 5.4 吨。此时康定机场天气实况如下：

METAR ZUKD 070700Z 13006MPS 5000 –RA BKN033 10/07 Q1028 NOSIG =

康定机场进近图如下：



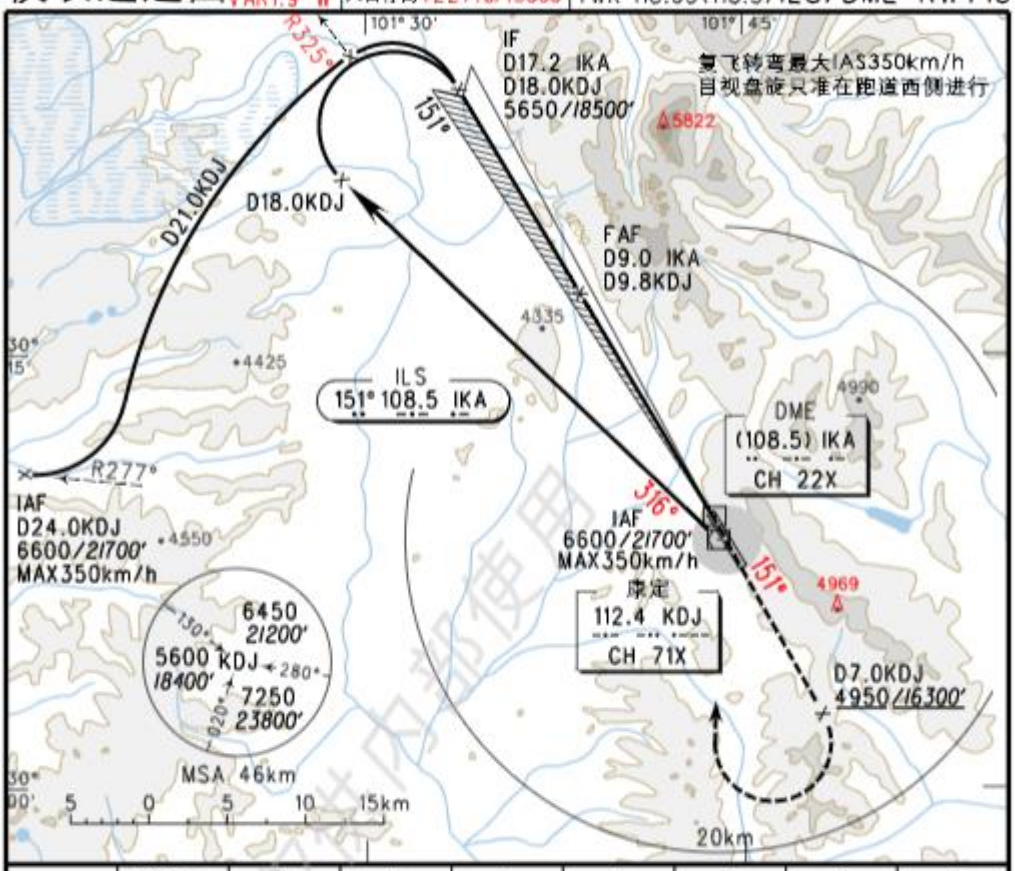
© CAAC. ALL RIGHTS RESERVED.



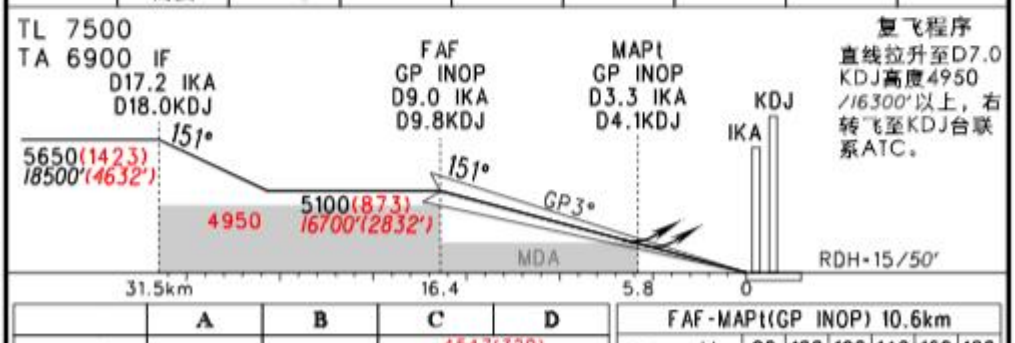
© CAAC. ALL RIGHTS RESERVED.

仪表进近图

VAR1.9° W | 机场标高4236.3/13899' | 人口标高4227.0/13868' | TWR 118.05(118.3) | ILS/DME RWY15 | 康定



GP INOP	测距(IKA)	8	7	6	5	4	3	2
	高度	5004/16420'	4907/16100'	4809/15780'	4712/15460'	4615/15140'		



复飞程序
直线拉升至D7.0 KDJ高度4950 /16300'以上，右转飞至KDJ台联系ATC。

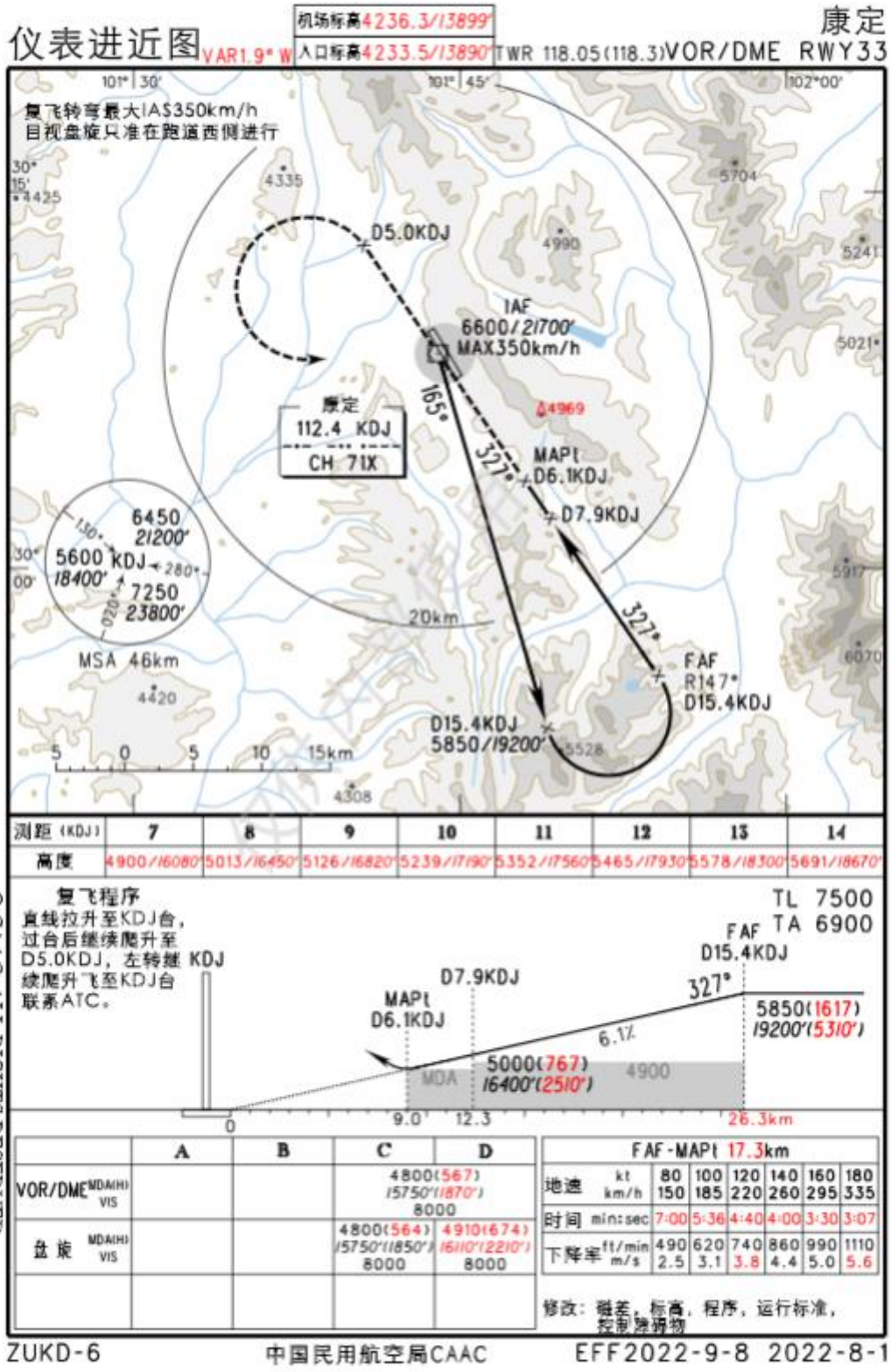
	A	B	C	D
ILS/DME DA(H)			4547(320)	
VIS			14920'(1050')	
			5300	
GP INOP MDA(H)			4550(323)	
VIS			14930'(1060')	
			5300	
盘旋 MDA(H)			4800(564)	4910(674)
VIS			15750'(1850')	16110'(2210')
			8000	8000

FAF-MAPt(GP INOP) 10.6km							
地速 kt	80	100	120	140	160	180
km/h	150	185	220	260	295	335
时间 min:sec	4:18	3:26	2:52	2:27	2:09	1:54
下降率 ft/min	420	530	640	740	850	960
m/s	2.2	2.7	3.2	3.8	4.3	4.9

修改：磁差，标高，程序，运行标准，控制障碍物

2022-8-1 EFF2022-9-8 | 中国民用航空局CAAC | ZUKD-5

© CAAC. ALL RIGHTS RESERVED.



© CAAC. ALL RIGHTS RESERVED

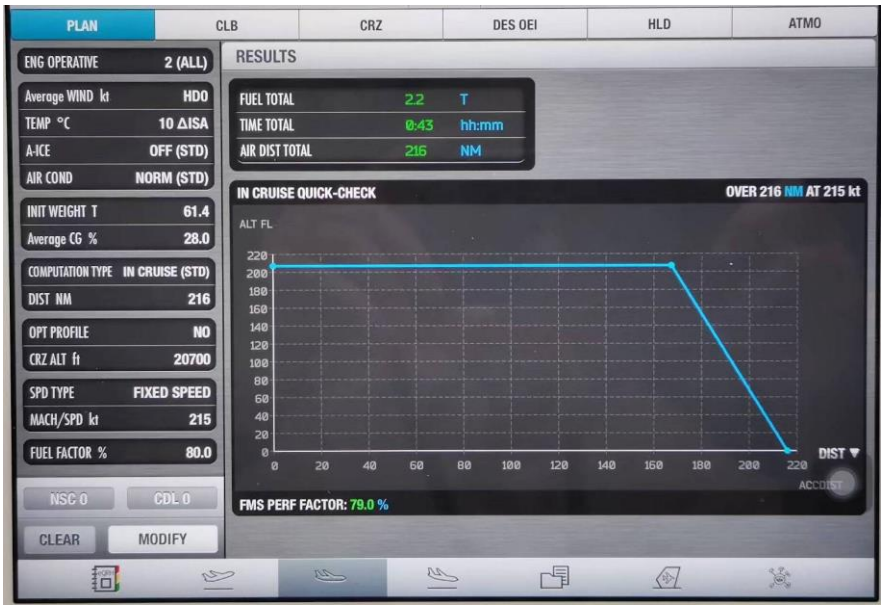
(二)处置过程

1.由于襟翼锁定在 < 1 的位置，飞机着陆性能将受到影响，着陆距离会显著增加。同时，根据 FCOM 判断，自动驾驶、自动油门、飞行指引等系统均受影响不工作，进而导致无法执行 RNP AR 程序。

2.除 RNP AR 程序外，康定机场还有 15 号跑道盲降程序和 33 号跑道 VOR/DME 程序可用，但根据当前报文，能见度不满足以上两个程序天气标准。

3.由于襟翼卡阻的位置 < 1，根据 FCOM 手册，襟翼或缝翼卡阻在小于或等于 3 的位置时，带着放出的襟翼或/和缝翼的最大高度为 26000 英尺，而康定飞往成都等条件较好的机场的航路最低安全高度为 20254 英尺，速度限制为 215KIAS，故考虑飞往成都双流或天府机场备降。

4.该航班当前重量为 61.3 吨，飞往成都双流机场距离为 216 海里，经查询 QRH，带襟翼的油耗较正常油耗增加 80%，使用 flysmart 计算，预计耗油为 2.2 吨，当前剩油满足飞往成都双流机场。



5.联系双流机场了解天气情况、跑道状况和导航设施情况，并确认是否可以接收备降，同时联系性能席位，开展备降双流的性能评估。

6.确认好后联系机组，建议备降双流，并向其提示性能评估的着陆评估结果。

7.根据 AC-396-03R1《事件信息填报和处理规范》附件一及 AC-396-08R2《事件样例》第六部分，该事件属于“飞行中未完成预定的航空器构型”，属于运输航空非紧急事件，应当在公司规定的时间内报送公司安监部，由公司安监部在 48 小时内向局方报告。

事件类型			释义和使用说明
	返航/备降/迫降	返航/备降	除低能见度、大风、乱流、雷雨等天气原因，机场关闭、宵禁和旅客自身原因外，返航、备降。
		迫降/紧急着陆	航空器因故不能以符合运行标准（含常规或授权偏离）的方式实施降落。 《民用航空器征候等级划分标准》中的迫降是指通用航空飞行中，航空器因无法继续进一步飞行而必须立即在机场或机场以外的陆地或水面上降落。迫降的典型事例有航空器动力装置失效、起落架无法正常使用。该定义参照美国联邦航空局《航空器飞行手册》（FAA-H-8083-3A）中迫降的定义。
	未经许可/低于标准起飞/着陆		未得到许可起飞或着陆；低于运行标准起飞、开始最后进近或着陆；航空器不符合放行条件放行或未执行放行工作起飞。
	飞偏/飞错进离场程序		飞偏或飞错进离场航线，并导致其他航空器避让；偏离指定进离场航线 5km 或 2 倍 RNP 值以上；未正确执行复飞程序。 **以发现偏离后管制与机组之间建立联系时的最大偏离距离为准。**
	未完成构型/未达性能	未完成预定构型	航空器安定面配平超出起飞允许的范围、航空器未按性能计算结果而设定的起飞构型继续起飞；飞行中未完成预定的航空器构型（如起落架或起落架舱门、襟翼、缝翼等不能正常收放）；航空器进近期间起落架未放到位，高度下降到机场标高 100 米以下。
		未达到预定性能	在起飞、初始爬升或复飞过程中明显未达到预定性能。
航空器相关	系统/部件失效或故障	爆胎/轮胎脱层/扎破	航空器轮胎爆破、脱层或扎破处遗留外来物。
		系统失效/故障/卡阻	航空器系统或组件失效或发生故障，需改变高度、速度、造成中止进近、复飞、返航、备降、占用跑道、需机场启动应急救援响应程序或需在最近合适机场着陆。 **需机场启动应急救援响应程序是指按照《民用运输机场突发事件应急救援管理规则》需启动应急救援响应的情况。**

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况;

CCAR 121.559 条 机械故障的报告。

五、处置要点

1.襟翼卡阻故障出现后着陆距离的增加是较容易识别到的问题，但是要注意，在有 RNP AR 程序的机场可能会导致 RNP AR 程序无法执行。

2.在决策备降时，即使是飞行计划中选的备降机场，由于带构型飞行油耗显著增加，所以也要注意检查油量是否满足要求。

六、风险管理及改进措施

在决策备降时要注意带襟翼的最大飞行高度和速度，结合着陆性能、天气标准综合判断。

5.1.3.4 A319 空中左、右副翼故障处置案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(3)飞行计划/签派放行-规章要求-识别飞行期间可能影响飞行安全的其他信息，并及时向机长提供这些信息；

● I.D.(1).a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报；

● I.F.(2).g 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-燃油消耗、航程和续航能力；

● I.F.(2).j 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-着陆性能；

● I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-紧急和非正常程序；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决。

二、案例对应的其他知识与能力

航空器空中故障的处置流程。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(甘孜-拉萨)航班，A319-133 机型，航班 16:00 起飞。

(二)处置过程

16:00 XX1234 航班从甘孜机场起飞，预计到达拉萨机场时间

17:28。

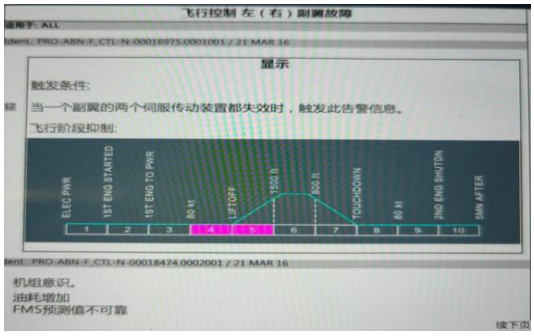
16:12 机组通过卫星电话告知签派起飞后左、右副翼故障，现在是备份法则人工飞行。

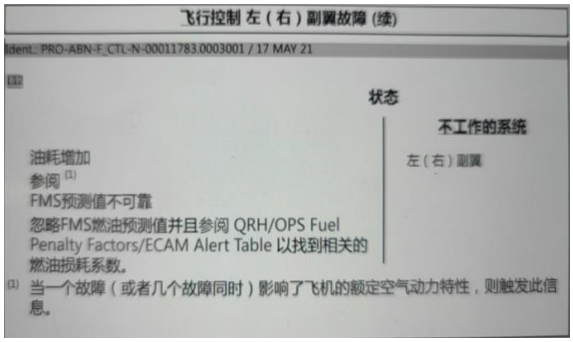
16:13 签派员将 XX1234 航班飞机故障的信息通知了监控中心适航监控席的机务工程师。

16:14 机务工程师检查系统后发现没有相关航班的机故告警，随即卫星电话联系飞机确认飞机目前是 4 个副翼作动筒故障。

16:16 监控中心发布飞机故障监控告警，调小 ACARS 报文间隔为 1 分钟，实时监控飞机的油量及动态。同时启动 AOC 会商流程，组织飞行技术支持人员、AOC 放行中心区域经理、AOC 运管中心区域经理、AOC 监控中心区域经理、值班经理到飞机适航监控席位进行会商，提供对空支持。

飞行技术支持人员、机务工程师分析:副翼是安装在机翼翼梢后缘外侧的一小块可动的翼面，为飞机的主操作舵面，飞行员操纵左右副翼差动偏转所产生的滚转力矩可以使飞机做横滚机动。每个副翼有两个电控的液压伺服传动装置，每个副翼的两个伺服传动装置一次只有一个工作。此次机组报告四个传动装置都故障，因此两侧副翼都无法控制。在两侧副翼都失效的情况下只能使用扰流板来控制飞机的横

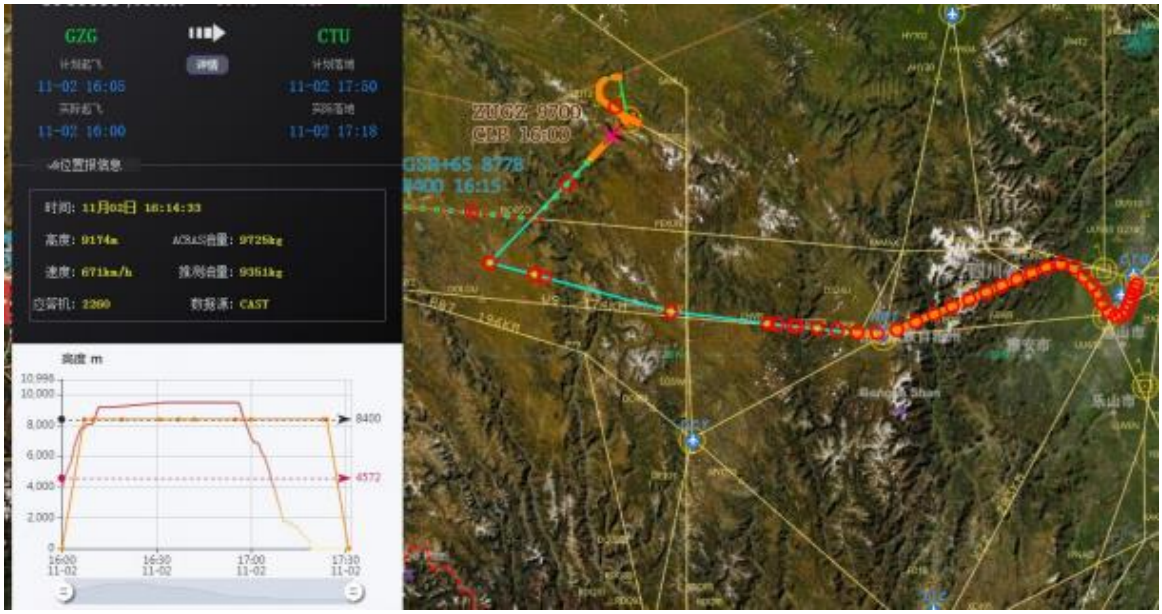




滚动作，这样势必会在一定程度上破坏飞机的气动性能，导致油量消耗增加。同时当只能使用扰流板控制飞机的横滚时会增加飞行机组操纵飞机的难度，而甘孜-拉萨航线为高高原航线，运行环境复杂，因此继续飞往拉萨风险较大。在考虑飞行及机务专家的风险分析后，放行区域经理联动气象监控席、性能支持席评估如果航班备降双流机场的话，机场及航路天气适航且无超重风险。同时故障导致耗油增加，评估机上燃油满足到双流备降，且双流机场跑道长度满足着陆要求。经各部门会商，最终决策建议机组备降双流机场。

16:24 签派卫星电话联系机组，通报 AOC 会商决策结果，和最终达成一致意见备降双流机场。

16:25 签派将 XX1234 因机故备降双流情况告知成都区调。



16:30 签派联动情报、性能、气象、物流、运管再次确认双流机场着陆条件，落地机位 203，飞机上无特殊货物，各项条件均满足航班备降需求，并联动监控中心持续监控飞机动态。

（五）运行结果

XX1234 航班在于 17:18 安全落地双流机场。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任;

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告;

CCAR 121.657 条 燃油量要求;

A320 《FCOM》。

五、处置要点

1.对于空中出现的故障，及时、有效的组织飞行、机务等部门紧急会商，为机组提供技术支持，把决策建议通知给机组并确认机组意图，对航班后续运行保持重点监控。

2.对于这种特殊航线的航班，没有因手册中没有限制就决策继续执行航班，而是充分考虑了其航线运行特点与风险以及机组的操作难度，给出了正确的决策意见。

3.航班备降全方面考虑了天气、通告、油量及性能限制等因素，给机组提供了可靠的支持。

4.将故障信息通报给管制部门和机场等相关单位，寻求必要的帮助。

六、风险管理及改进措施

1.此次故障涉及性能评估、飞行操纵、安全性分析、运行决策等

多个方面，要及时启动决策会商机制，组织专业的人员提出专业的建议或意见，避免决策失误。

2.对于空中故障综合考虑各方面的因素，做出科学决策，降低公司运行成本。

3.对于空中故障航班，需加强跟踪监控，随时关注机场、航路的天气及通告等运行状况，及时向机组反馈相关信息，避免不利于航班运行的风险叠加。

5.1.3.5 B747 空中襟翼驱动警告案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.B.(4)飞行计划/签派放行-规章要求-解释航班运行过程中需要监控的要素，并讨论飞行签派员在航班监控和机组决策支持方面的职责；

● I.F.(2).j 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-着陆性能；

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决；

● III.A.(6)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划-空中改航/备降。

二、案例对应的其他知识能力

航班着陆性能分析；

空中放油；

应急响应(空中故障处置)；

FLAPS DRIVE(襟翼驱动)警告及影响。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(浦东-安克雷奇)航班，B747-400，计划起飞时间 12:20，MTOW=875000LB ， MLW=652000LB ， ZFW=606685LB ， 业 载 245500LB，总油量 260600LB，，机组人数 5+1，无危险品，出境点

LAMEN，计划飞时 08:26，目的地备降场 PAFA。

(二)事件概述

起飞爬升至约 20300 英尺时，出现 FLAPS DRIVE(襟翼驱动)警告，机组下高度按 QRH 处置后故障无法排除，经空地会商后决定空中放油返航浦东。

(三)运行决策

12:40，机组卫星电话反馈有 FLAPS DRIVE(襟翼驱动)警告(可能导致一个襟翼组不能在次方式下驱动或者探测到襟翼不对称的情况)，按 QRH 处置后故障无法排除。

12:45，空地会商决策，飞机暂时在出境点前盘旋等待，并通报管制。AOC 同步启动三级/黄色应急响应，召集飞行专家、机务专家、运行专家提供技术支援，并指定 1 名签派值班人员脱岗作为协调员。

12:45，协调员开始收集飞行资料(放行单、飞行计划、航图、天气、通告、舱单、货单)、机组名单、加油单、ACARS 交流记录、卫星电话通话记录、机上应急设备信息等。

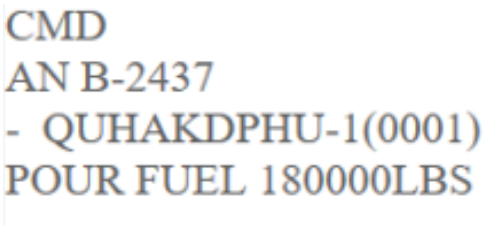
12:50，经过空地会商，与机组充分沟通后，明确飞机无法排除故障。根据性能计算飞机返航浦东将会超重着陆，后续将进入太平洋区域飞行(通信、监视、导航设施要求高)剩余飞时约 8 小时，综合排故方案、货物处理等因素，决策:飞机空中放油后返航浦东，并通报管制。

12:55，通报管制 XXX1234(浦东-安克雷奇)航班因故障决策放油返航浦东。

13:10，管制指挥飞机进放油区，进行空中放油，同时指挥其它飞机避让。

13:15，签派员通过 ACARS 提示机组需空中放油 180000LBS，同时着陆性能满足要求(评估过程详见“(四)签派处置”)。

14:00，放油结束，飞机离开放油区，机组 ACARS 通报放油 180000LBS。



(四)天气/情报/资料信息

1.浦东机场天气

METAR ZSPD 150330Z 17002MPS 9999 -RA SCT026 19/16 Q1014 NOSIG=

TAF ZSPD 142112Z 1500/1524 17004MPS 6000 SCT030 TX23/1506Z TN13/1521Z=

2.航路天气

航路无火山灰，无台风。

3.航路备降场

可选航路备降场有札幌(日本)、叶利佐沃(俄罗斯堪察加半岛)、科尔德湾(美国阿拉斯加半岛)等。

(五)签派处置

1.计算最少放油量(F)

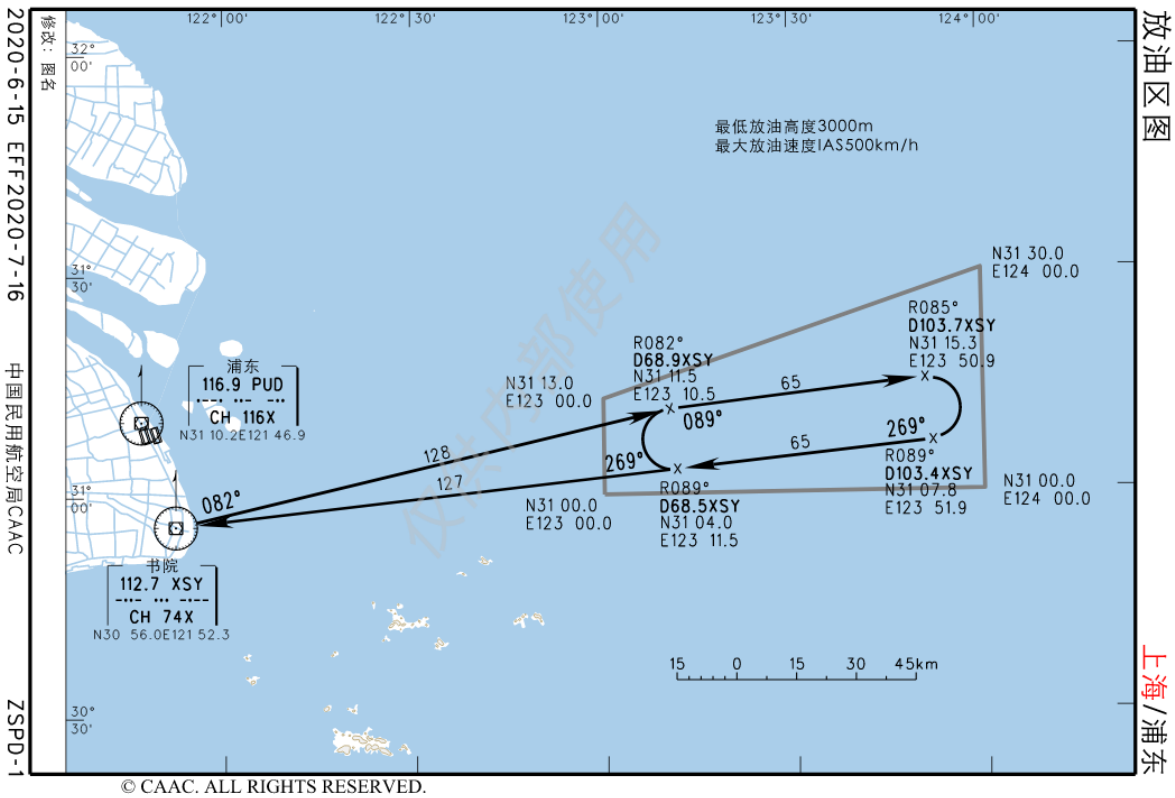
(1)最大落地剩油量(F1)=最大着陆重量-无油重量

=(652000- 606685)LBS=45315LBS

(2)离开放油区至落地所需航程油量(F2)

根据浦东机场放油区图，离开放油区的航路点为 N31 04.0 E123 11.5，根据管制要求放油高度设定 FL118，空中再分析得出该点至浦东机场落地所需航程油量 F2=3700LBS。

故，最少放油量(F)=机上-F1-F2=(225000-45315-3700)LBS= 175985LBS。考虑安全裕度，空地会商决策放油 180000LBS。



2.计算预计放油时间

查询《FPPM》1.2.22 “FUEL DUMP TIME”，根据最少放油量(F)及放油泵数量(6)，计算出预计放油时间为 43 分钟。

Fuel Dump Time

FUEL TO BE DUMPED (1000 KG)	NOMINAL DUMP TIME (MINUTES)			
	2 PUMPS 745 KG/MIN	4 PUMPS 1330 KG/MIN	6 PUMPS 1875 KG/MIN	PUMPS 2105 KG/MIN
120	161	90	64	57
110	148	83	59	53
100	134	75	54	48
90	121	68	48	43
80	107	60	43	38
70	94	53	38	34
60	81	45	32	29
50	67	38	27	24
40	54	30	21	19
30	40	23	16	15
20	27	15	11	10
10	14	8	6	5

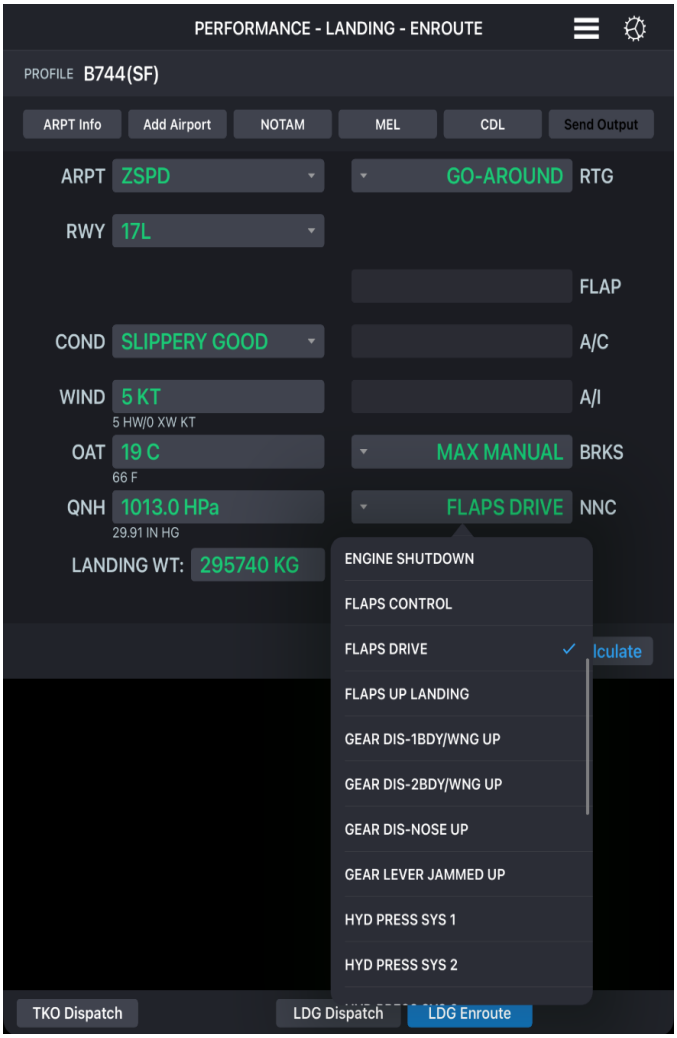
1.确定放油量　2.选择放油泵数量　3.查得放油时间

3.着陆分析

(1)着陆距离分析

因襟翼故障，导致着陆构型改变，使用 OPT(OPT 设定不考虑反推，且对着陆距离增加 15%的安全裕度。)评估最大着陆重量下所需着陆距离。

预计落地跑道 RWY17L(可用着陆距离 4000M)，最大着陆重量 652000LBS，OPT 使用“LANDING-ENROUTE”，构型选择“FLAPS DRIVE”，“SLIPPERY GOOD”(结合浦东机场小雨天气，跑道表明覆盖有湿气，跑道状况代码选择 5)，顶风 5KT，温度 17℃，计算出所需着陆距离为 2049 米，小于所需着陆距离，故可以着陆。



(2)RWY17L 道面等级为 PCN：92/R/B/W/T，B2437 飞机等级为 ACN：63/R/B.满足着陆要求。

查询浦东机场细则 RWY17L 道面等级为 PCN：92/R/B/W/T；

查询《民用机场飞行区技术标准》或 B747《Airplane Characteristics for Airport Planning》，按最大着陆重量 652000LB，差值计算出 B2437 飞机等级为 ACN:43/R/B。着陆满足要求。

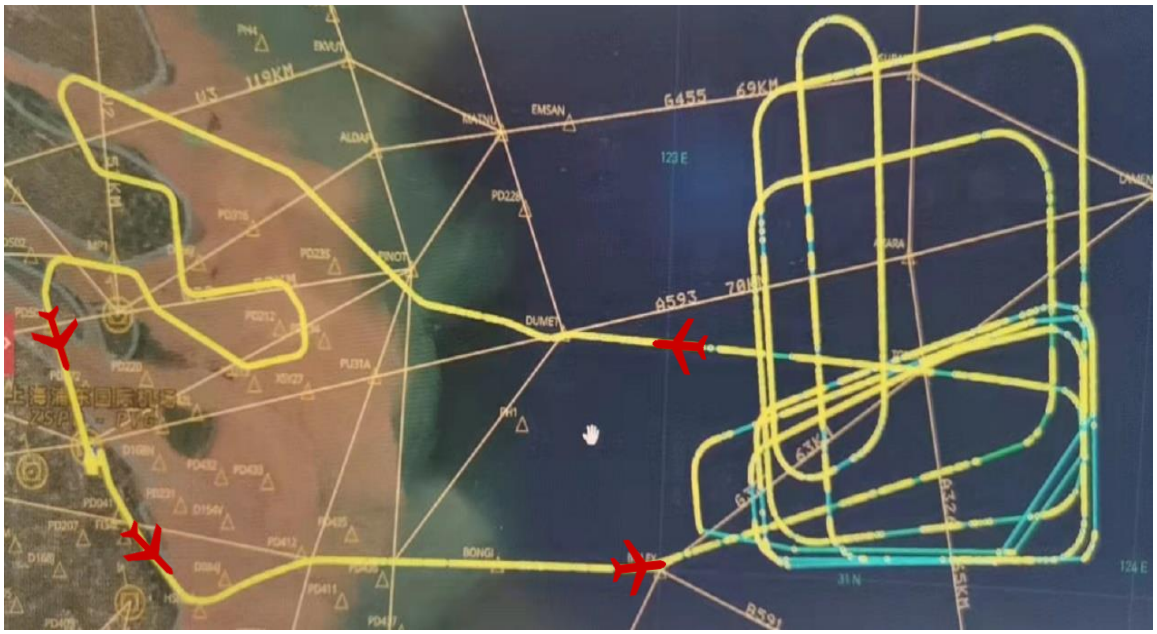
续表

飞机型号	质量	胎压（MPa）	柔性道面土基 *CBR*				刚性道面基层顶面 *k*（MN/m^3）			
	最大/最小（kg）		高	中	低	特低	高	中	低	特低
			A	B	C	D	A	B	C	D
			15	10	6	3	150	80	40	20
B747-400F	397 755	1. 38	53	59	73	94	53	62	74	85
	179 183		20	21	23	30	19	21	25	29

4.将上述分析数据提供至机组，以供机组参考使用，并提示机组关注油量和落地重量。

(六)运行结果

14:23 飞机安全落地。



四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

AC-121-FS-33R1《航空承运人湿跑道和污染跑道运行管理规定》;

CCAR 121.195 条 涡轮发动机驱动的飞机的着陆限制——目的地机场;

CCAR 121.558 条 补充运行的紧急情况;

CCAR 121.559 条 机械故障的报告。

五、处置要点

1.出现 FLAPS DRIVE(襟翼驱动)警告时，签派员快速利用 OPT 评估着陆构型变化及湿滑道面带来的着陆距离影响，返场着陆时快速评估着陆重量与空中放油/盘旋耗油量，在保持精确计算的基础上，留有安全裕度。

2.航空器空中故障时，第一时间协同飞行、机务、运行专家决策，视情启动应急响应，对于国际航班，在同等安全条件下，尽量备降至境内机场或在境内空域处置。

3.空中放油需在指定空域内完成，部分机场(如南京)无放油区，需充分考虑飞至临近机场放油区及放油结束后至备降场的航程油，以免放油过多导致油量紧张。

六、风险管理及改进措施

1.近年来，随着智慧民航建设进度加快，各类新系统、新软件的使用提升了签派员非正常情况下的处置效率，如本案例中使用 OPT 对着陆性能快速分析，签派员可以尝试不断学习，并将系统软件后台设置逻辑与规章手册充分关联理解。

2.航空公司应充分考虑涉及航班运行的各类要素，加强会商机制的建设与应用，提升 AOC 各席位协同工作效能，快速高效处置各类不正常事件。

3.签派员应按照“快报事实”、“慎报原因”的原则，做好非正常情况下的信息通报工作。

5.1.3.6 B757 空中左液压电动泵故障信息案例

一、案例对应的实践应用能力

●I.F.(9).c 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-使用正确的术语展示和应用与下列内容有关的足够的航空器系统知识-液压系统；

●I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-使用正确的术语展示和应用与下列内容有关的足够的航空器系统知识-紧急和非正常程序；

●I.H.(2)飞行计划/签派放行-签派实践应用-人为因素，团队合作、沟通和信息交流；

●III.A.(6)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划文件-空中改航/备降；

●VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

液压电动泵故障及影响；

签派资源管理(DRM)；

手册的查找及应用。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX9087 昆明-达卡货运航班，B757 机型，01:34 昆明机场起飞，预计 03:32 落地达卡。

(二)故障概述

起飞 16 分钟后飞机出现左液压电动泵故障信息，机组已按 QRH 操作，继续往前飞，寻求地面支持。

(三)案例经过

01:50 机组卫星电话告知签派飞机出现左液压电动泵故障信息，机组已按 QRH 操作，继续往前飞，需要联系机务确认航班到达卡后能否放行。

01:52 签派联系机务，告知故障情况，需要机务技术建议及评估回程航班能否放行。

01:56 签派查找 QRH 手册及 MEL 手册后(QRH 手册只要求关闭电动液压泵电门；MEL 手册只有液压泵指示系统故障才可以办理保留项)，致电飞行技术值班，告知故障信息，咨询技术上建议及要求其赶到 AOC，其表示飞行中无影响，主要考虑回程是否能放行。

02:08AOC 值班经理致电 01 值班领导，告知飞机故障信息及目前运行状态，01 指示密切监控，并与机务、机组协同判断故障，需考虑境外疫情下机务排故能力和机组执勤期限制。

02:18 签派根据最新剩油评估返航决策点(该公司规定返航点机载剩油=1/2 航程油+计划落地剩油)，联系机组告知返航点以及机务仍在判断飞机具体是液压电动泵故障还是电动泵指示系统故障。

02:24 机组致电签派告知重置开关后故障信息依然存在，且与左液压系统相关的飞机系统都正常。

02:29 机务再次联系机组检查下跳开关，并告知左液压泵故障不能在地面放行，除非是指示故障。

02:31 机务值班告知 AOC 左液压电动泵故障不能在目的地达卡机场放行(左液压电动泵故障导致左液压系统压力低，可能需备用放襟翼和起落架，失去前轮转弯)，机务在达卡机场没有排故能力。

02:34 签派联系机组，告知 AOC 各部门会商并报 01 领导同意后建议返航。机组同意立刻返航，预计落地剩油 3.5 吨。

02:43 签派致电管制及昆明机场航班返航。

02:46 签派联系昆明驻场代办通知返航预达时间，要求联系海关边检保障。

03:00 签派联系昆明区调，区调答复已看到飞机，正常指挥。

04:11 飞机落地昆明，剩油 4.3 吨。

(四)案例分析

空中故障是运行中签派员经常遇到的不正常情况，需沉着冷静处理，及时上报。查找手册，评估故障的影响。分析运行各要素包括天气、通告、航路等，做好预案。该案例充分使用 DRM，地面各部门和机组协同会商评估故障，并考虑疫情下国外保障能力，做出决策。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.555 条 飞行中燃油管理；

CCAR 121.559 条 机械故障的报告；

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点

1.立即查找手册，判断故障影响，是否需就近备降或应急。

2.处理风控系统和运行监控系统，标注重点航班，安排专人监控

飞行状态和油量直至安全落地。

3.注意信息上报和传递，充分发挥 AOC 运行程序的会商制度。

4.疫情或战争等特殊情况下，评估继续飞往国外的排故能力及机组安排。

5.油量及落地重量评估，制定决策点和预案。

6.做好相关记录。

六、风险管理及改进措施

1.空中故障评估时间有限，增加飞行计划中返航点，便于机组和签派迅速判断。

2.孟加拉和缅甸区域存在 ACARS 盲区以及卫星电话不清晰，飞机加装卫星链路。

3.熟悉不正常检查单，主动处置，避免出现“等”“靠”现象。

4.货航夜班航班量大，加强值班力量配置，避免因处置不正常航班导致其他航班监控和放行力量薄弱。

5.1.3.7 右前轮爆胎案例

一、实践应用能力

● I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空系统知识-紧急和非正常程序；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● I.H.(6)飞行计划/签派放行-签派实践应用-应急计划；

● VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应其他知识与能力

不安全信息报告。

三、事件经过和分析

(一)航班信息

10 月 15 日，B4321/XX1234 航班(达卡-长沙)，起飞后 AOC 接到机组卫星电话通知，在飞机起飞滑跑抬轮阶段感受到异常震动，并收到达卡管制告知在其起飞后检查跑道发现有残留的轮胎脱皮碎片。鉴于飞机暂无异常指示，机组意图继续飞往长沙，请求地面协助。

(二)事件经过

1.预警及先期处置阶段

15:40 航班在达卡机场起飞。

16:24 签派员接机组卫星电话通知，在飞机起飞滑跑抬轮阶段感受到异常震动，并且达卡进近联系机组，反馈在检查跑道时发现跑道上残留有轮胎胎皮碎片，暂不能确认是否属于 B-4321 飞机。机组反馈飞机暂无异常指示，意图继续飞往长沙，需地面协助证实相关信息

提供支持。

16:35 签派员与达卡当地代理核实轮胎碎片的详细情况，并向代理索求碎片照片以供进一步分析。总值班召集飞行、维修、运控、地服各部门值班针对轮胎碎片来源、机上货物是否涉及危险品、空中操作情况进行会商评估，AOC 决策意见一致，航班继续前往目的地机场。

16:55 签派通过 ACARS 联系机组：

1)AOC 正在尝试从达卡机场获得轮胎碎片的照片以便判断轮胎碎片是否属于 B-4321 飞机；

2)需要机组持续保持监控飞机状态，提示轮胎碎片可能损坏飞机系统从而引发故障；

3)建议机组继续飞往长沙；

4)地面将持续给予给空中支持。

18:10 维修判断轮胎碎片很大可能为 B-4321 飞机右前轮轮胎掉落。

18:20AOC 向应急总指挥进行通报、请示，应急总指挥宣布启动二级应急响应。

2. 应急响应阶段

18:23 飞行值班卫星电话联系机组，提出飞行建议：

1)放起落架后进近至跑道头再复飞，由地面人员观察轮胎状态；

2)耗油降低着陆重量，进近速度尽量减小；

3)主轮接地后延长前轮滞空时长；

4)注意与塔台协同检查轮胎状态时飞机灯光的使用。

18:28 应急小组成员及各部门值班迅速集结到位，应急总指挥听取汇总和通报信息，就联系机场、管制、总调等单位，在长沙机场做低空通场目视检查等工作做出布置。

18:25-18:31 签派员通知长沙机场、塔台、民航局总调 XX1234 航班相关情况，无法排除是否为我司的可能，目前飞行状态正常，考虑落地风险，同步开展应对准备。请长沙机场协助安排飞机通场观察及做好消防车辆准备，同步将安排我司两名现场维修人员与机场建立联系。

18:33 签派员根据飞行值班建议，通过 ACARS 补充向机组通报信息：

1)进近时注意襟翼和缝翼的放出是否正常；

2)如果收放失败，注意无襟翼落地的操作程序；

18:35 长沙机场宣布启动二级应急响应，安排消防车辆做准备，同时联系公司现场维修人员上塔台进行通场检查观测。

19:05XX1234 航班开始通场，通场完成后，位于塔台的维修人员反馈目视观察 B-4321 飞机两个前轮外形完整。

19:18AOC 向机组通报，根据地面观察以及起飞时前轮抬起后震动消失的情况以及达卡地面碎片，综合判断飞机为前轮轮胎脱皮、主轮无影响，无需再次通场；同时，建议机组稳定好心态，正常进近，地面人员对于飞机安全有信心。

19:45 机组完成准备后再次进近。

19:57XX1234 航班在长沙机场安全落地，机组反馈落地滑跑过程中出现抖动，决策飞机停止后在跑道上关车，等待后续处置，并请求相关人员检查飞机前轮状态。



图 1 航班进近轨迹

3.应急响应解除及善后处置

维修人员检查发现 B-1234 飞机右前轮爆胎，安排飞机拖离跑道后进行详细检查。因人员、飞机安全，情况无进一步恶化可能，无需采取其他应急措施。应急总指挥宣布解除二级应急响应，各单位按照布置开展后续调查及恢复工作。

四、案例对应规范文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR 397《中国民用航空应急管理规定》;

CCAR 121.559 条 机械故障的报告。

五、处置要点

1.机组在起飞阶段遇到异常情况及时向地面 AOC 反馈，签派员整个飞行阶段都与机组持续保持沟通，协同决策。机组之间、机组与地面之间协同配合意识强是本次处置顺畅的关键。

2.事发航班为国际航班，AOC 团队与局方、长沙机场及国际代理等单位进行了充分联动；

第一时间调动了公司相关应急处置力量，为进一步开展应急处置创造了有利条件。

3.起落架的主要作用是承受飞机的重力，消耗和吸收飞机运动时的撞击能量、操纵飞机滑跑与滑行；如果起落架故障，将会对飞机承重、防滞刹车及前轮转弯等功能造成影响。

本次航班爆胎影响为轮胎脱皮，未影响到起落架功能，也未触发维修监控系统告警。

六、风险管理与改进措施

1.飞行、维修、运控、地服值班在事发后立即参与处置，根据现场观察到的轮胎状态，AOC 组织协同会商，给予机组信心与操作指导，协助机组安全落地，空地协同处置快速、得当。

2.事发航班为国际航班，与局方、长沙机场及国际代理等单位进行了充分联动；且适逢周末，通过采用线上和线下同步处置的模式，第一时间调动了公司相关应急处置力量，为开展进一步应急处置创造了有利条件。

3.运控指派专人处置该航班，签派席位重新分工，确保正常生产秩序。AOC 与长沙机场、塔台保持密切联系，信息传递顺畅，应急救援力量到位迅速。

4.在后续对事件经过进行详细了解的过程中，签派员通过电话、微信等形式与达卡当地代理进行沟通，但未引起对方足够的重视，导致信息反复和不准确，最终签派员通过邮件正式交涉获取到详细事件经过。

与境外人员沟通存在意识形态和工作习惯差别，在电话交流反馈不能达到预期的情况下，通过邮件正式交涉也是作为国际航班应急处置的重要经验积累。

5.2 紧急医疗事件

5.2.1 旅客空中疾病

5.2.1.1 旅客空中昏迷案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-紧急和非正常程序；

● I.H.(6)飞行计划/签派放行-签派实践应用-应急计划；

● III.B.(1)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-语音和数据链通信要求；

● III.B.(5)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-飞机通信寻址和报告系统(ACARS)；

● VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

紧急医疗事件的地面处置。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(长春-南昌)航班，航班起飞时间 23:15。

(二)事件概述

长春-南昌航班有一名旅客，空中出现昏迷、意识模糊等情况，航班航路上备降青岛机场。

(三)案例经过

XX1234 一名旅客，空中出现昏迷、意识模糊等情况。机组通过卫星电话联系签派无法接通，同时下发 ACARS。

同时，接到 XX1234 卫星电话，机组告知 XX1234 航班的突发情况通知签派联系地面支援。

00:33 签派与 XX1234 机组取得联系，与机长确认该名旅客当时的身体状况同时签派员监控到该航班此时已经飞过青岛，后续航路途径南京机场。考虑到该套机组执行三段飞行任务，若返回青岛会增加飞行小时，存在飞行超时的风险，签派员建议机长在旅客身体能承受的情况下备降南京。机长回复若继续飞往南京需要半小时的航程时间，该旅客身体状况不一定能坚持到南京落地。签派员与机长快速商议决定调头飞往青岛紧急备降。

00:39 决策备降，签派员提醒机组注意落地超重。

责任签派立即联系青岛塔台告知航班情况，并请求给予帮助。并联系青岛机场指挥处，准备停靠的桥位。同时签派通过值班商务调度联系青岛现场组织地面准备工作，并联系当日带班主任、值班经理请求协助。

签派员检查了当时空中机上油量 7.6T，ZFW 56.0T，预计到青岛落地 63.0T，没有超过结构限重可以安全落地。签派将与机组 ACARS 确认获得的旅客座位 27D、没有陪同人员、有托运行李等信息告诉调度。

签派员再次刷新确认青岛机场通告无影响。

00:55 青岛现场商务报告急救单位已经到达备降桥位等待救援。

00:58 旅客已经出现昏迷、抽搐、失去意识等状况。航班安全落地，急救人员上机进行救援。

(四)案例小结

航班运行过程中，出现旅客突发疾病情况较多，案例的特殊性是发生在半夜，值班力量过于薄弱，因此一旦发生备降，需严格按照手册及 SOP 操作，避免记忆出现差错。

对于此类突发情况，首要考虑旅客生命安全，及时作出备降决定，并提醒注意落地性能限制。其二，需要及时寻求支援。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR-395-R3《民用航空器事件调查规定》；

CCAR 397《中国民用航空应急管理规定》;

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况;

CCAR 121.705 条 飞行中紧急医学事件报告。

五、处置要点

1.做航班备降决策时，需全面评估飞机位置、旅客身体状况、机场适用、油量与性能限制(落地超重)、机组时间限制等评估备降方案，并迅速决策。

2.签派员应尽量获取信息，包括但不限于:旅客目前状况，座位号，有无陪同人员，机上是否有医护人员等，弄清机组意图，并将信息传递给各保障部门，积极配合做好保障工作。

3.做好沟通与协调，签派员及时联系青岛塔台、青岛机场指挥处、

通过值班调度联系青岛现场组织地面准备工作，并联系当日带班主任、值班经理请求协助。

4.根据 CCAR-121 部关于飞行中紧急医学事件的相关规定，签派员应将上述信息做好记录和报告(飞行中发生的紧急医学事件包括:造成飞机改航备降等不正常运行的人员伤病或死亡，飞机不正常运行导致人员伤病或死亡，以及突发公共卫生事件)。

六、风险管理及改进措施

1.处理过程中签派员忽略了确认备降场天气、检查 PIB 中有无备降场的通告、有无 MEL 保留项目等检查项。

2.加强应对突发状况的处理。熟悉手册规章的要求，避免通过记忆来处理问题。遇到问题严格按照 SOP、检查单执行。

3.守夜值班力量的问题。守夜签派员监控和放行评估的工作量激增，如果遇到紧急情况很有可能单人无法兼顾监控与放行。

4.航班备降后旅客的处置。身体不适旅客为单人旅客，没有陪同人员。值班经理通知地面商务派遣一名随行工作人员全程照顾，为旅客生命安全负责的责任心。红眼航班，在得知前段航班备降的消息时，应注意旅客情绪，为了避免旅客群体性事件，必须加强对最后段旅客的关怀。

5.2.1.2 旅客突发疾病备降案例

一、案例对应的实践应用能力

●I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器

系统知识-紧急和非正常程序；

● I.H.(6)飞行计划/签派放行-签派实践应用-应急计划；

● III.B.(1)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-语音和数据链通信要求；

● III.B.(5)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-飞机通信寻址和报告系统(ACARS)；

● VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

紧急医疗事件的地面处置；

氧气瓶放行标准。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

CZ1234(郑州-宁波)，旅客人数 153 人，航班计划离港时间 08:55，由 B738 执行。

(二)事件概述

机上一名旅客突发疾病，航班备降虹桥，由于疾病旅客使用机上氧气瓶，后续航班氧气瓶不满足放行标准，补配后放行。

(三)案例经过

受郑州天气影响，航班于 10:15 起飞。

10:35 航班进入平飞阶段，一名旅客(座位号:40H)称心脏不适，感觉呼吸困难。乘务员观察旅客双眼闭合，精神状态差，报告机长并广播寻找医生。

10:40 机上医生为该旅客服用速效救心丸。期间，旅客无法与他人沟通、意识涣散，乘务员为旅客持续吸氧后，旅客状态好转。

11:14 旅客再次失去意识，机上医生为其加服丹参滴丸，并告知乘务员，旅客意识无法支撑太久。

11:18 飞行机组使用卫星电话联系地面签派员，告知机上旅客突发疾病，短时无脉搏，考虑旅客病情，充分评估备降场情况:航班目前距离目的地宁波机场 162 海里，且预报有雷雨天气影响，而航班距离备降场虹桥机场 45 海里，虹桥是基地公司，机场保障能力充裕，故决定备降虹桥航班。签派员将情况报告当日带班主任、值班经理，并请示公司领导启动四级应急响应。

11:34 航班落地虹桥机场。机组向机务反馈，机上 4 个氧气瓶被使用，余压分别为 1500PSI、900PSI、1500PSI、200PSI，机务答复需更换 2 个便携式氧气瓶。

11:38 机务联系上海浦东机场提前准备好氧气瓶出库手续，并安排车辆将氧气瓶运至虹桥。期间，机务向某航提出借用和购买氧气瓶被拒绝。

11:44 旅客不愿下机，但已无法站立行走。经劝说，旅客坐轮椅下机。

12:18 携带氧气瓶的车辆从浦东出发。

13:40 到达虹桥。

13:57 氧气瓶更换完毕。

14:19 航班从虹桥起飞。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》；

CCAR-395-R3《民用航空器事件调查规定》；

CCAR 397《中国民用航空应急管理规定》；

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况；

CCAR 121.705 条 飞行中紧急医学事件报告；

CCAR 121.333 条 具有增压座舱的涡轮发动机飞机应急下降和急救用的补充氧气要求。

五、处置要点

1.急救供氧相关规章

CCAR 121.333 条 具有增压座舱的涡轮发动机飞机应急下降和急救用的补充氧气要求

旅客:为了对那些由于生理上的原因,在从飞行高度7600米(25000英尺)以上的座舱气压高度下降后可能需要纯氧的机上乘员进行急救护理，在座舱失密后座舱气压高度2400米(8000英尺)以上的整个飞行时间内,应当为2%的乘员(但在任何情况下不得少于1人)提供符合《运输类飞机适航标准》(CCAR25.1443条)的氧气源。应当有适当数量(但在任何情况下不得少于2个)的经认可的氧气分配装置，并带有一种装置供客舱乘务员使用这一供氧源。

CCAR 25.1443 条 最小补氧流量

如果装有急救供氧设备，则供每人使用的最小氧流量每分钟不得少于4 升(STPD，即标准状态:0℃，101，325 帕(760 毫米汞柱)，干燥

气体)。然而，可使用某种手段在任何座舱高度下将每分钟氧流量减到不少于 2 升(STPD)，以急救用氧者每人每分钟 3 升的平均氧流量为依据来确定需用氧量。

2.根据 CCAR 121.333 条和 B737《MEL》《CDL》的要求，当旅客和乘务员的数量在 151-200 人时，需要 4 个便携式氧气瓶，对于规格为 4.25 立方英尺的机载便携式氧气瓶，在非飞机执管公司维修基地的机场放行最低压力为 1500PSI。Z1234 航班客舱人数 153 人，该病患旅客空中使用 2 个氧气瓶低于 1500PSI，故在虹桥放行需更换 2 个便携式氧气瓶。

3.根据公司《运行手册》规定，如机上乘员出现以下症状，机长应考虑备降：

(1)不能恢复知觉：用双手轻拍病人肩，大声询问后旅客无反应；

(2)流血不止：外伤或手术口等出现新鲜血液，尝试指压止血、加压包扎止血等正确的方法后仍血流不止；

(3)持续疼痛：持续疼痛，特别是胸疼。机上急救药物难以缓解，既往可能有相关病史如冠心病、胆囊结石、尿路结石、疝等；

(4)呼吸困难：持续呼吸困难或呼吸困难反复发作，吸氧或用药后仍无法改善。

本航班旅客突发疾病症状符合手册定义(4)的备降条件。

六、风险管理及改进措施

1.签派员在接收空中旅客疾病信息时，应记录包括但不限于:旅客当前状况，基础信息(性别、座位号等)，有无陪同人员，机上是否有

医护人员等，机组意图，并将信息传递给机务、地服等相关保障部门，以及时提供决策支持意见，配合做好旅客保障工作。

2.航班如需备降，应全面评估旅客身体状况、当前飞机位置、可用机场及其保障能力、备降油量和性能限制、机组时间限制、备降后恢复等要素，快速决策并按需启动应急响应。

3.虹桥机场签派员对机组支持力度不足。虹桥地面签派员在接获航班备降信息后，未及时将虹桥和宁波更换氧气瓶的条件及机场运行状况传递至当班机组，导致后续航班恢复等更换氧气瓶缓慢。

签派员应持续提升不正常事件处置能力，及时传递关键信息，为机组空中决策提供支持。

4.机组决策备降前，机组未向签派员询问虹桥、宁波保障能力和运行状况，主观认为备降虹桥机场更有利于航班恢复，对两地机场地面氧气瓶配备情况了解不足，决策考虑不全面。

飞行机组在遇到突发情况时，要加强空地联动，及时向地面反馈信息和寻求支持，确保决策科学高效。

5. 做好信息传递沟通与协调，签派员应及时通报当日带班主任、值班经理上升协调等级，请求协助。

可将签派需要了解和传递的信息及与相关部门的通报和协作汇总形成检查单机制。

6.根据 CCAR-121 部关于飞行中紧急医学事件的相关规定，签派员应将上述信息做好记录和报告。(飞行中发生的紧急医学事件包括:造成飞机改航备降等不正常运行的人员伤病或死亡，飞机不正常运行

导致人员伤病或死亡，以及突发公共卫生事件)。

5.3 环境威胁类

5.3.1 雹击

5.3.1.1 空中雹击特情案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.D.(1).c 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-重要天气预告图；

● I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-紧急和非正常程序；

● I.H.(6)飞行计划/签派放行-签派实践应用-应急计划；

● III.B.(5)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-飞机通信寻址和报告系统(ACARS)；

● VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

气象雷达使用。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX 月 XX 日 11 点 20 分，XX1234(广州-北京)航班，在北京进近阶段绕飞雷雨时遭遇雹击。

(二)事件经过

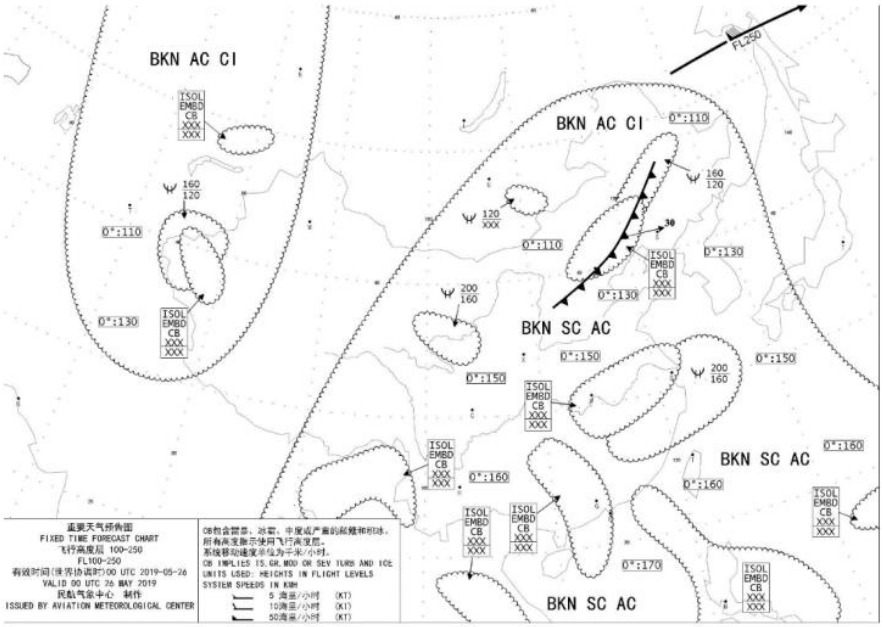
1.计划放行

前晚 23:15，考虑到航路天气移动方向，武汉和浦东预报均有降水，签派员制作第一份飞行计划，选择天气稳定可靠的西安做备降场，

额外油 28 分钟。

当日 06:28，放行签派员根据天气状况更新飞行计划，增加额外油至 31min；06:58 放行航班，08:34 航班起飞。

当日中低空重要天气图：



2.飞行中监控、处置与信息通报

09:45 签派员获悉北京区域(11:00-13:00)雷雨信息，通过卫星电话通知机组；

10:20 再次咨询气象得知雷暴系统移速加快，影响时间提前，上报值班主任；

10:41 联系北京塔台咨询起降情况，持续监控天气、飞机位置、油量状况，考虑到西安有大风天气，更改备降场至武汉；

11:02 将更改计划上传 ACARS 通知机组，11:06 卫星电话通知机组更改备降场，提醒机组控制油量；

因天气系统向东移动，10:50-11:15 之间，机组多次申请转向西侧

进近，未获管制同意；

11:11 签派员 ACARS 通知机组天津机场不可用，避免意外情况发生；

11:16-11:19，机组申请左转航向 200，管制答复最多到航向 250，机组根据气象雷达分析接受指令；飞机在雷暴下风面绕飞，机组误判断在上风面，目视观察到右侧有较强的天气，但前方无天气影响，驾驶向左侧倾斜；

11:20-11:23 出现高度警戒，遭遇雹击，风挡出现裂纹，自动驾驶断开，机组人工操纵飞机，期间偏离目标高度+-600 英尺；

11:25 飞机应答机调至 7700，发布 MAYDAY MAYDAY。

3.特情处置

11:27 签派员监控到飞机紧急情况告警，向区调了解情况，迅速将特情通报相关单位，启动航空器空中故障 IV 级应急响应；

11:48 航班落地北京 36R 跑道。

(三)处置结果

事后经局方调查，放行签派员和跟踪签派员均无安全责任。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.535 条 运行通告；

CCAR 121.555 条 飞行中燃油管理；

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况；

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长

的通告；

CCAR 121.651 条 初始签派或者放行、重新或者更改签派或者放行；

CCAR-397《中国民用航空应急管理规定》；

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》；

《FCOM》。

五、处置要点

1.签派员对航班监控到位，持续跟踪监控目的地机场天气趋势变化，对剩余油量、特情监控到位。

2.主动向气象、空管等部门了解信息，多手段了解、密切监控目的地机场天气并分析评估。

3.在天气转差时处理及时，目的地机场天气不稳定的情况下，监控备降场天气，重新评估更换为稳定可靠备降场，为机组绕飞、油量监控、运行决策提供技术支持。

4.主动向机组通报各方面信息，通过上传 ACARS 和卫星电话的方式确保机组了解天气变化及更换备降场的信息。

5.上传 ACARS 提醒机组天津机场不可用，提前预测并规避潜在风险。

6.在机组未答复的情况下，通过 ACARS、卫星电话多种方式确保沟通有效。

7.监控到 7700 告警，第一时间向北京区调了解情况，避免在飞行的关键阶段干扰机组操作。

8.及时按照突发事件应急预案启动应急反应程序，迅速响应。

9.信息上报及时，记录全面。

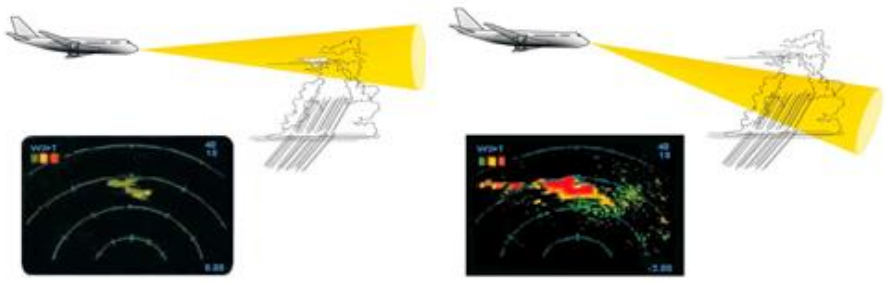
10.事后调查报告认为飞行计划油量充足，符合公司手册要求，签派员履行了共同放行职责，飞行监控、处置到位，启动紧急响应迅速。

11.事件反映出机组和签派员对气象雷达探测原理(不能探测干冰雹)、冰雹形成、雷雨绕飞规定等相关知识理解不够深入，绕飞距离不足，运行经验不足。

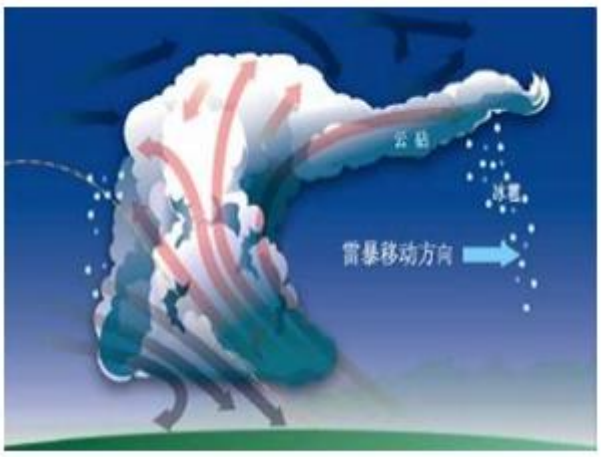
六、风险管理及改进措施

1.雷暴是对飞行危害性极强的不利天气，引发雹击、低油量、风切变等不安全事件的概率极高，签派员要对雷暴足够重视，增强情景意识。

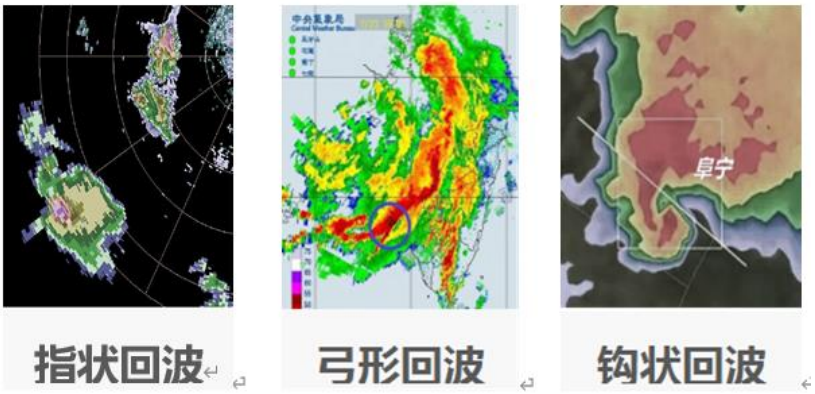
2.飞机利用机载气象雷达探测航路上的恶劣气象区域，包括空中的雷雨区、暴雨区、湿性冰雹和湍流、风切变等天气区域。采用不同模式或不同角度的雷达扫描，对回波强度认识有一定的偏差。



3.气象雷达主要是判断液态水的回波，对被甩出云体的干冰雹没有探测能力(XX1234 航班中招)，因此航班应尽量在雷暴上风面绕飞。



4.气象雷达回波显示特殊形状的云体，如钩形、手指形、圆点形和扇形等外像凹凸不平的云体要特别小心，这些特殊形状显示的云体表示存在极大的湍流、颠簸和冰雹区域，还有可能是飓风区域，飞行时必须避开。



5.绕飞雷暴应严格遵守运行手册规定的绕飞距离，保证安全裕度。

6.应加强使用气象雷达分析天气的场景化培训，使理论结合实践，在实际运行中提高风险管控能力。

5.3.2 颠簸

5.3.2.1 严重颠簸致人受伤案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.D.(1).f 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-飞行员和雷达报告；

● I.E.(4)飞行计划/签派放行-危险天气-颠簸和风切变；

● I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-紧急和非正常程序；

● I.H.(6)飞行计划/签派放行-签派实践应用-应急计划；

● III.B.(1)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-语音和数据链通信要求；

● VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

飞机遭遇颠簸后的影响与处置。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(浦东-新加坡)航班，航班起飞时间 00:04。左座机长主操纵，右座副驾驶负责通讯和配合，观察员座副驾驶。乘务组 10 名，旅客 143 名。

(二)事件概述

01:42 在香港管制区域遭遇颠簸，造成 4 名旅客及 2 名乘务员受伤，飞机于 05:05 在新加坡樟宜机场安全降落。

(三)案例经过

飞机于 00:04 从浦东机场起飞，巡航高度 32000 英尺进入香港管制区域后，飞机状态平稳，“旅客安全带灯”电门处于接通位。飞机飞过 TAMOT 后，管制指挥直飞 EPKAL。

机组在直飞过程中，雷达显示前方 60 海里处有绿色回波，申请左偏 40 海里进行绕飞。经管制同意后，机长左转航向 155 度，在 155 度航向保持过程中，机组发现距绿色显影区域的边缘较近，随即继续左转航向 134 度。

在左转过程中，01:42 时飞机突然遭遇强烈颠簸，自动驾驶仪瞬间脱开，机组重新接通自动驾驶仪后发现飞机俯仰状态仍有较大偏差，高度无法保持，左座机长人工断开自动驾驶仪，修正高度偏差，飞机状态恢复稳定后，机组再次接通自动驾驶仪。

颠簸造成 32H 座小旅客头皮破损出血、73C 座旅客鼻梁撞伤、61A 座老年旅客头部肿块；63D 座旅客左膝盖受伤、C2 舱厨房整理物品的 1 号乘务员头部磕破双手大拇指指甲翻开、后舱厨房整理物品的 5 号乘务长头部受伤。

恢复正常飞行后，客舱乘务组将旅客、乘务员受伤情况和客舱受损部位报告机长。期间乘务组通过机上广播寻找到一名医生，并配合医生对受伤旅客进行了检查，对个别旅客进行外部包扎及伤口处理，经该医生初步检查，受伤人员无需采取进一步的紧急救治措施。同时其他乘务员进行客舱巡视并安抚旅客情绪，并在随后的航程中及时提醒并检查旅客系好安全带，每间隔 15 分钟将客舱情况汇报机长。两

位受伤的乘务员仍带伤在岗位上工作。大约 01:47-01:48，副驾驶到后舱查看客舱情况。

机组检查颠簸造成的空中过载为 1.533G，认为未超机型过载限制值。机长综合评估飞机情况、人员伤情及旅客情绪等因素，同时考虑此时飞行时间已过半，决定继续飞往新加坡，并通过卫星电话将遭遇颠簸、人员受伤、客舱内饰受损等情况向公司签派进行了报告，要求通知新加坡办事处，落地后安排医疗援助及机务协助。

飞机于 05:05 在新加坡樟宜机场安全落地，地面工作人员安排受伤旅客及乘务员就医。

(四)案例小结

根据当时的气象资料、公司各类手册、分析快速存取记录器(QR)分析，该事件是一起因天气引起的，机组绕飞雷雨判断不准、裕度不够造成的空中颠簸非正常运行事件。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR 121.99 条 气象服务;

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况;

CCAR 397《中国民用航空应急管理规定》。

五、处置要点

1.气象分析。除机场天气实况、预报报文，签派员还要关注 SIGMET 报和重要天气图上的航路天气；了解正处于生成、发展阶段的对流云系周边的强烈乱流可能造成的严重后果，提高安全警惕性。

2.放行讲解。根据 CCAR-121 部：在开始飞行之前，飞行签派员应当向机长提供可能影响该次飞行安全的每一所飞航路和机场的所有可得的天气实况报告和天气预报，包括晴空颠簸、雷暴、低空风切变等危险天气现象。其中，对于预计严重的危险天气，签派员应向机组做好重点讲解。

3.监控变化。对于飞行期间获得的危险天气信息，签派员应当及时向机长做出提醒。

4.信息记录与通报。将受伤人员的信息和航空器信息进行纪录，并及时向相关的保障单位和向上汇报。

六、风险管理及改进措施

1.根据 AC-395-AS-01《民用航空器征候等级划分办法》，如飞行中遇有颠簸或机组操纵等原因导致 3 人(含)以上人员轻伤属于运输航空严重事故征候。这里轻伤的概念应参考《人体损伤程度鉴定标准》定义，轻伤是指“物理、化学及生物等各种外界因素作用于人体，造成组织、器官结构的一定程度的损害或者部分功能障碍，尚未构成重伤又不属轻微伤害的损伤”。本次事件不构成航空运输严重事故征候，但签派员应对空中颠簸事件及人员受伤情况具备足够敏感度，按照事件等级要求做好信息报送。

2.应加强飞行和签派队伍管理，提高各类管理制度的执行力。

3.应加强危害天气安全教育：一是充分认识雷雨、颠簸、风切变等不利天气的危害，提高机组安全意识。二是航前根据重要天气图、卫星云图认真分析天气系统，做好突发情况应对准备工作。三是根据

系统天气性质、发展趋势、移动方向和速度，及时决策、合理选择绕飞路线，保持安全距离，并遵守管制区域有关绕飞规定。

5.应加强人员对公司手册的学习，牢树规章手册意识，严格执行规章手册程序。

6.应加强训练管理：一是要完善训练课件；二是要认真组织实施；三是要加强 CRM 和 DRM 协同训练；四是要严把考核标准。

5.3.3 低空风切变

5.3.3.1 复飞擦翼尖案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.E.(4)飞行计划/签派放行-危险天气-颠簸和风切变；

● I.F.(2).i 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据-复飞性能；

● I.F.(9).a 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-飞行控制；

● I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空器系统知识-紧急和非正常程序；

● VI. 非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

飞机的坡度角限制值及其超限影响。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(乌鲁木齐-喀什)航班，预计落地喀什 16:05。

(二)事件概述

在喀什机场 26 号跑道着陆过程中，无线电高度 10 英尺以下遭遇低空风切变，风向风速急剧变化，飞机状态出现较大偏差，机组执行复飞。在复飞过程中出现“BANK ANGLE”(坡度角)语音警告，左坡度最大峰值 20.92 度，左翼尖擦地。再次进近后在 26 号跑道正常落地。地面检查发现左大翼翼尖处损伤，部分材料缺失。

(三)案例经过

飞机全重 52.9 吨，选择襟翼 30，对应的 Vref 127 节。依据天气情况，机长决定由 A2 类副驾驶操纵进近着陆。

机组第一次联系喀什塔台，塔台通报地面静风，能见度大于 10 公里。

16:00 修正海压 2100 米(6900 英尺)，建立喀什机场 26 号跑道 ILS 航向道，管制通报：地面风 180 度 3 米，可以落地，跑道 26。从起始进近至着陆阶段无线电高度 10 英尺以上，外界气象条件和飞机状态基本稳定。

着陆过程中，无线电高度 10 英尺左右，右侧风风量约 10 节，机组在对正跑道过程中，形成左坡度 3.69 度。

无线电高度 10 英尺以下，三秒内风向风速从 42 度 12 节变化到 162 度 3 节，侧风风量从右侧 10 节变化到左侧 34 节，飞机出现右坡度，峰值 9.32 度。机组向左压盘修正，改平坡度的同时决定复飞，在复飞过程中飞机起落架瞬时接地。

再次离地后，无线电高度 2 英尺，三秒内风向风速从 162 度 35 节变化到 100 度 1 节，侧风风量从左侧 34 节变化到 0 节，飞机出现左坡度，机组向右压满盘修正，但飞机操纵困难。

无线电高度 5 英尺左右，出现“BANK ANGLE”(坡度角)语音警告，左坡度峰值 20.92 度，导致擦左大翼翼尖。

复飞后机组按管制指令上升修正海压 2700 米(8900 英尺)，左转飞向喀什 VOR 上空后加入 26 号跑道 ILS 进近程序重新进近，于 16:20

在喀什机场正常落地。

飞机滑行到位后，喀什机场机务检查发现左大翼 1 号缝翼外侧前缘擦伤、左大翼翼尖小翼后缘位置灯(白)底座擦伤、左大翼翼尖小翼根部上缘蒙皮和后缘连接处有 7 颗铆钉拉脱、左翼尖小翼下部有一漆层擦伤，部分材料缺失。

(四)案例分析

此次事件是航空器在着陆接地前遭遇低空风切变，复飞过程中因风切变导致操纵困难，左翼尖擦地。根据《民用航空器征候等级划分办法》3.8 “飞行中，机轮之外的航空器其它部位擦地”，构成一起天气意外原因的运输航空严重征候。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR-395-R3《民用航空器事件调查规定》；

CCAR 397《中国民用航空应急管理规定》;

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况;

CCAR 121.559 条 机械故障的报告;

AC-395-AS-01《民用航空器征候等级划分办法》。

五、处置要点

1.监控到机组复飞，明确复飞原因，评估天气和机场适航性，给予机组适当的决策支持，如需备降，评估油量和备降场。

2.针对航空器故障，需视运行时段和故障情况。首先应及时和机组建立联系或通过其它途径确认飞机故障信息，并向机务、飞行部门

申请协助，并查询 FCOM 和 QRH 非正常程序中是否有相应检查单，明确故障带来的限制，为机组提供决策建议。

3.注意故障后，后续航班和旅客的保障和处置问题。

六、风险管理及改进措施

1.建议发布风险提示，提醒机组关注低高度可能出现的无风切变警告但容易出现风切变风险，提前做好预案。

2.建议梳理复杂天气相关规定，细化、明确最低运行标准和运行限制。运控部门要进一步发挥风险控制职能，严格放行标准；当目的地机场、空中航路、备降场出现突发的复杂天气时，要通过 ACARS、卫星电话等多种手段，及时向机组提供预警信息，为机组决策提供有力支持。

3.建议对特殊机场或需重点关注的机场持续开展风险识别，完善危险源库的管理，对危险源进行跟踪评估，制定有效缓解措施。

4.建议在培训和检查中增加机组 50 英尺以下遭遇低空风切变训练科目，并针对防范应对复杂天气进行专门培训，进一步提高全员风险防范意识。

5.3.4 台风

5.3.4.1 强台风绕航案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.A.(3)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够准确识别飞行计划的限制因素；

● I.E.(8)飞行计划/签派放行-危险天气-台风；

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决；

● III.A.(6)飞行中的程序-航路、改航路和递交飞行计划-空中改航/备降。

二、案例对应的其他知识与能力

运行监控的工具使用和运行数据分析。

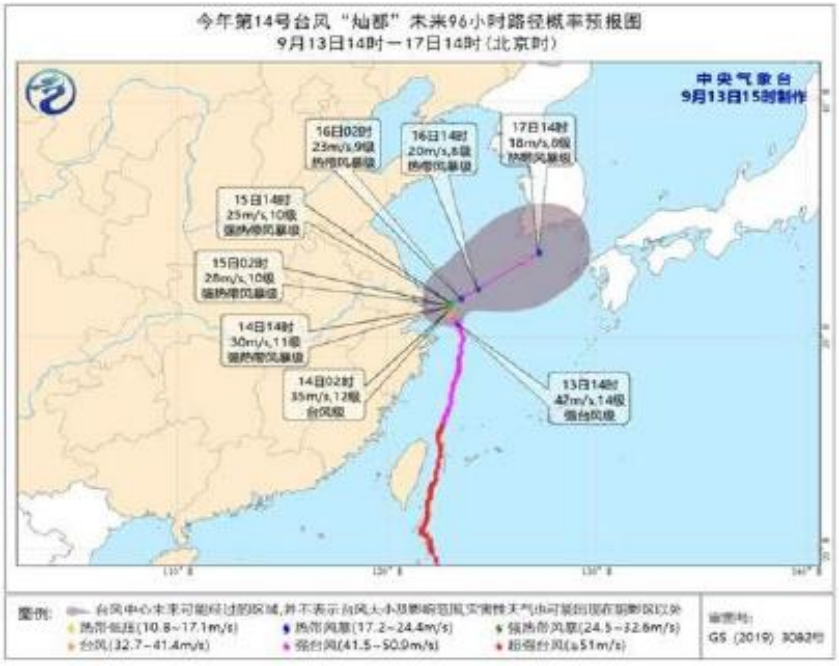
三、事件经过与分析

(一)航班信息

9 月 13 日，XX1234(广州 0655Z-1020Z 烟台)航班，A319 机型。

（二）天气信息

9 月 13 日，受 2021 年 14 号强台风“灿都”影响，华东运行区域有大范围对流天气。



今年第14号强台风“灿都”13日10时（北京时），中心位于北纬29.6度，东经123.5度。即上海浦东东南257.10公里处，中心附近最大风速45米/秒，7级（15米/秒）大风圈257公里，10级（25米/秒）大风圈102公里以20公里/小时的速度向北偏西方向移动，强度逐渐减弱。预计13日下午穿过舟山群岛，13日夜间登陆或擦过上海后转向偏北移动，移速减慢，15日开始转向东北方向移动，强度继续减弱。

依上述路径，预计：
【浦东】13日上午开始有大风及强降水，持续到14日中午，最大阵风30MPS左右；
【虹桥】13日上午开始有大风及强降水，持续到14日中午，最大阵风25MPS左右；
【杭州】13日中午到傍晚有大风及强降水，最大风速20MPS左右；
【舟山】13日全天有大风及强降水，最大阵风20MPS左右；
【宁波】13日全天有大风及强降水，最大阵风20MPS左右；
【无锡】13日午后开始有短时大风和强降水，持续到14日，最大阵风16MPS左右；
【温州】【台州】13日白天降水和风速较小，影响较弱。
【义乌】13日傍晚后转西南风5-12MPS，受降雨影响夜间云高短时低于300米，影响非盲降跑道运行。
【常州】【盐城】13日白天有短时中阵雨，平均风6-8MPS，短时阵风10-13MPS，影响总体较弱。

(三)处置经过

02:57Z 签派员在制作 XX1234(广州-烟台)航班飞行计划时，根据台风预警提示以及雷达图等气象资料，分析该航班航路预计会受到强台风“灿都”天气影响，在飞行计划中适当增加额外油，选择稳定可靠备降场，并将情况报告值班主任；

05:47Z 值班签派员在检查评估 XX1234 航班放行时，监控到航班计划飞经的上海区域内只有极少量的航班，且当日上海两场因台风已取消多班航班，签派员立即再次与机组就运行方案和计划油量进行沟通协商，就强台风天气造成的空中运行情况以及后续可能产生的航班

绕飞情况向机组进行了讲解提醒，初步协商后决定再次增加额外油量，并报告值班主任；

06:10Z 签派员监控到空中多班航班因台风影响开始出现绕飞情况，立即着手评估制定空中绕飞初步预案；

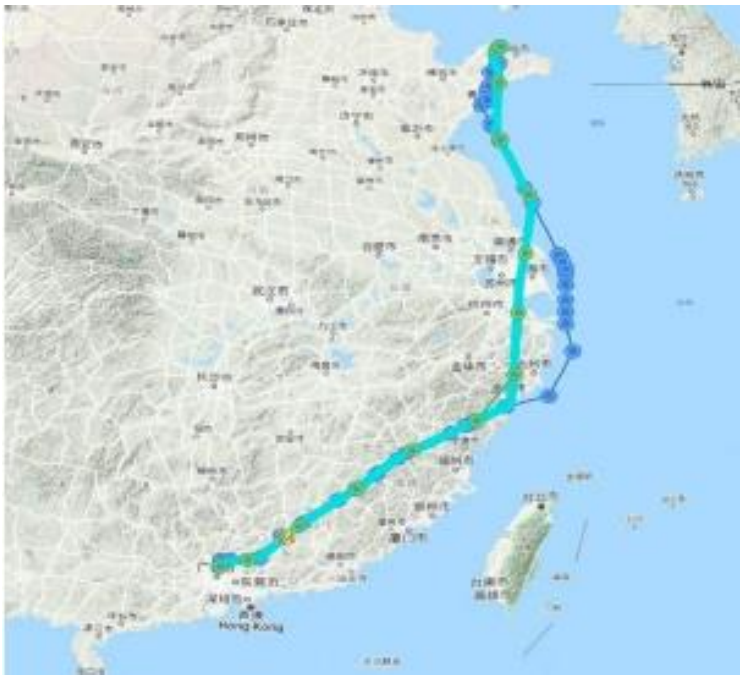
06:17Z 签派员根据空中其他航班绕飞情况(温州-烟台等航班)，并结合飞行计划油量及台风气象信息，判断在 P132 至 DST 航段向北飞行可顺利绕飞强台风天气，并且该方案所消耗油量相对较少，在保证安全同时节约了运行成本。签派员报告值班主任；

06:28Z 签派员致电机组就上述绕飞情况和绕飞方案向机组进行沟通，机组表示同意该绕飞方案。同时签派员建议机组在空中飞行时关于台风天气及可能存在的绕飞与空管做好沟通，并表示机组如需帮助可随时联系签派提供所需协助。

(四)运行监控

07:05Z 航班正常起飞，签派员密切监控航班空中运行情况；

08:11Z 签派员监控到航班在起飞 66 分钟后于 DST 航路点向北偏东方向飞行，避开台风影响，签派员立即评估航班绕飞消耗油量，确认该绕飞预计消耗燃油量不多于计划航路飞行油量；



08:43Z 签派员密切监控航班绕飞情况，此时航班已成功绕飞过台风影响区域并飞至飞行计划航路归航点，继续沿计划航路飞行。签派员将目的地及计划备降机场等相关天气信息通过 ACARS 上传至空中机组。

(五)运行结果

09:41Z 航班安全正常着陆烟台机场，实际落地剩油 5806kg，比飞行计划落地剩油(5677kg)多 129kg。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.535 条 运行通告；

CCAR 121.555 条 飞行中燃油管理；

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点

1.签派员情景意识较强，在气象资料分析阶段预判到航班可能会

受到台风影响，采取适当增加油量、选取稳定可靠备降场等有效预先手段为后来最佳处置打下基础。

1. 签派员起飞前对影响航班的关键因素持续监控到位，通过飞行跟踪系统、雷达、其他航班绕飞数据等多种手段持续收集信息，更新计划和决策。

2. 签派员对天气和绕飞情况分析到位，绕飞建议正确，为航班安全正常执行和机组决策提供很大的支持。

3. 航班起飞后签派员严密跟踪飞机位置、绕飞情况和油量信息，监控到位，保障航班安全正常执行。并通过计划与实际决策和数据分析，积累了宝贵的成功经验。

六、风险管理及改进措施

1.对于台风天气条件下的运行，签派员需密切关注和评估台风天气对航班运行可能造成的航路绕飞等影响，及时与气象部门了解台风发展趋势等天气情况。若航班未起飞时可提前尝试申请航班改航方案；若改航方案未能获得批复，可与机组进行沟通协商，在航班起飞前提前制定好航班绕飞台风天气预案，向机组提供合适的空中运行建议，防患于未然。

2.在评估和制定航班空中绕飞预案，要注意因绕飞所带来的油量消耗偏差，若因绕飞出现导致飞行计划额外油过多消耗的情况，建议可予以适当增加，同时做好信息通报和向机组的放行讲解提示工作。

5.3.5 鸟击

5.3.5.1 发动机鸟击案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决；

● VI.(6)(7)非正常和紧急程序-非正常和紧急程序-宣布紧急状态的方式、宣布紧急状态的职责。

二、案例对应的其他知识与能力

签派资源管理能力。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

20XX 年 X 月 X 日，XX1234/A320(桂林-成都)航班从桂林机场滑跑起飞时发动机遭鸟击。

(二)事件经过

XX1234/A320 航班位于桂林机场，该机正在滑跑起飞时，速度 140kt(V1 速度 150KT)时，左侧 CFM56 发动机吸入一只大鸟导致引擎起火。

(三)机组处置

左侧 CFM56 发动机疑似吸入一只大鸟后起火后，机组立即中断起飞，后迅速脱离起降跑道，在滑行道上待援。

(四)签派处置

1.应急响应启动

1)签派员在接收到飞机鸟击信息后，收集鸟击信息(航班号、鸟击高度、鸟击位置、是否通报管制、导致后果等)后报告 AOC 计划控制席电话、安全监察部 24 小时值班电话、安监值班席邮箱、安全监察部微信号)。

2)签派经评估航空器已造成严重损伤，查阅《应急处置手册》，启动一级红色应急响应事件等级。

2.签派主要处置经过

1)联系管制，确认飞机状况。事件发生后，签派员接收机组信息，了解飞机及旅客状况等情况后，第一时间联系管制核实，申请管制支援，确认关闭涉及跑道，直至飞机成功拖离，申请优先安排应急车辆进入跑道，确保救援工作顺利开展。

2)联系机场，协调救援到位。了解信息后，签派员立即联系机场现场指挥中心，安排乘客尽快撤离并请求协助安排消防车辆进行灭火。消防车辆赶到现场后，签派员持续与机场指挥中心保持联系，了解灭火情况和进展，并及时向公司汇报最新信息。待消防扑灭火情，确保飞机及人员安全后，并就后续配合事宜保持沟通。

3)组织内部各单位，及时向应急指挥小组通报进展。通知公司 AOC 带班主任席与机务评估飞机适航状态。若飞机无法自主脱离跑道，需通知机务安排拖飞机，或委托机场、维修单位或重型设备服务商协助搬移航空器，并提供技术指导。飞机拖离后，签派员与机场运

维部门协调，将飞机转移到停机坪。根据实际情况，按照信息通报的内容，了解更多的信息，做好记录。

4)联系机组，获取救援进展情况。在合适的时间，与机组取得联系，询问所需支援，并了解事件经过等信息，做好记录向带班主任及计划控制席通报最新信息。

3.信息汇总

做好后续应急情况信息通报；协助计划控制席上报安监部。

(五)处置结果

桂林机场多辆机场消防车及时赶到并迅速扑灭明火，飞机紧急制动导致右侧主起落架轮胎爆裂，但所有乘客均安全下机。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况；

CCAR 397《中国民用航空应急管理规定》；

AC-121-FS-2019-133《航空器承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点

1.鸟击属于规章要求的强制报告内容，签派员收到通知时，需要第一时间按照要求了解清楚相关信息并进行上报。

2.在紧急情况发生时，各席位值班员应进行相互协作，划分责任，保证信息的及时传递和紧急情况的及时处置。

3.处置紧急情况过程中，应启动备份程序，保障其他航班的正常运行。

4.签派员应与机组、机场、管制部门及时沟通，保证最新信息的传递。

六、风险管理及改进措施

1.发动机遭受鸟击是飞机遭受鸟击概率最大的，签派员要关注机场通告中鸟群的迁飞高度和时段，对机组进行提示，减少鸟击发生。

2.紧急情况发生时，签派员应注意按要求及时启动对应等级的紧急反应，以获得足够资源支持，更好完成应急处置工作。

5.4 其他类

5.4.1 油量告警

5.4.1.1 雷雨绕飞导致低油量案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.D.(1).f 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-飞行员和雷达报告；

● I.F.(2).g 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-熟练应用并掌握航空器性能图表或其他相关数据-燃油消耗、航程和续航能力；

● I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空系统知识-紧急和非正常程序；

● I.H.(6)飞行计划/签派放行-签派实践应用-应急计划；

● III.B.(1)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-语音和数据链通信要求；

● VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

油量紧张情况下的运行决策；

油量决断点和备降场的选择。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(安克雷奇-芝加哥)航班，航班起飞时间 01:11。计划额外油 14 分钟，落地油 13.5 吨，备降场底特律，正常放行。

(二)事件概述

航班因航路上雷雨绕飞，且目的地机场雷雨天气，附近备降场均被雷雨覆盖，备降到较远备降场底特律，落地剩油 3500kg。

(三)案例经过

05:33 签派员通过运行监控系统发现 XX1234 航班在绕飞航路雷雨，偏离航路 90 海里。持续监控航班运行。

05:53 触发偏航二级预警 150 海里，飞机距离芝加哥大约 340 海里，油量 17100 公斤。地面雷达信息显示雷雨距离芝加哥约 15 海里，气象报文显示能见度 10 英里，机场周边有闪电和 CB，机组和签派均未意识到雷雨已经接近。

05:57 签派员电话联系机组确认向南偏航原因及运行状况，机组答复为空管指挥，签派回复有问题请及时联系。后签派员把 XX1234 运行状态上报值班主任，之后持续监控航班运行。

06:17 向机组上传了目的地芝加哥，周边备降场 KDTW、KRFD、KMKE、KMSP 的天气报文，供机组决策参考。

06:28 气象值班员发布【国际区域天气】，气象人员对目的地机场天气变化进行了监控。

06:30 XX1234 触发偏航一级预警(预警标准为飞机偏离计划航路 250 海里)。早班签派员计算油量偏差为-3200 公斤，到达芝加哥落

地剩油约 10 吨，查看当时芝加哥天气，认为正常，查看备降场天气，评估天气适航。

06:51 签派员通过运行监控系统告警发现 XX1234 在芝加哥机场南侧盘旋等待一圈，随后继续往前飞往目的地。

06:54 机组联系签派主任，因芝加哥本场雷雨，决策备降底特律。

签派主任提出能否使用更近的罗克福德(KRFD)备降，机组答复经评估罗克福德机场也有雷雨覆盖签派主任于是口头向机组报送了底特律天气状况，并询问机组预达底特律时间。机组答复预计北京时 8 点到达底特律，签派主任回复联系相关单位保障，后签派主任向调度中心通报 XX1234 航班备降底特律消息，运调主任安排调度员查询预达电报并联系芝加哥站长，告知此事并建议站长提前联系当地相关保障单位。

07:00 机组再次联系签派主任询问值勤期事宜，并通报预计到达底特律落地油量 4.4 吨。

07:05 签派主任要求签派员评估密尔沃基机场(KMKE)天气状况，签派员考虑到底特律机场距芝加哥较远，再次评估罗克福德机场和密尔沃基机场的可用性。通过雷达图观测到这两个机场附近均有片状雷暴云，最终还是决定让机组备降底特律。

07:00-07:10 公司例行早会，会后签派主任在会议室通报该航班备降，机组有超时可能，同时航班油量比较少，向总值报告航班协调尽快落地，看是否能协调当地空管。运调主任随即通知值班员马上联系

芝加哥站长联系底特律相关空管单位协助航班优先落地，此时值班员已经在联系站长。

07:06 签派员向机组发送备降场 KDTW 天气。

07:08 李站长回复运调因底特律当地无本公司保障人员，且他任期内未有航班前往过底特律备降，联系空管可能需要一点时间，但会尽可能协调此事。

07:09 签派员向气象席位咨询芝加哥未来天气发展趋势，了解雷雨持续时间。气象答复因芝加哥本场雷雨不断原地生成，且后续系统天气来临，预计 10:00 前都有影响。签派员电话联系机组，未能接通机组电话。

07:13 签派员成功接通机组电话，向机组讲解了备降场底特律天气和跑道关闭等通告情况。

07:17 签派员联系芝加哥站长询问天气情况和起落情况，答复目前雷雨，没有航班起落。签派员请站长协助联系底特律机场，保障备降航班。

07:18 签派员向机组发送 ACARS，提醒关注油量，保持联系。

07:20 签派员电话 777 机队值班通报 XX1234 航班备降情况。

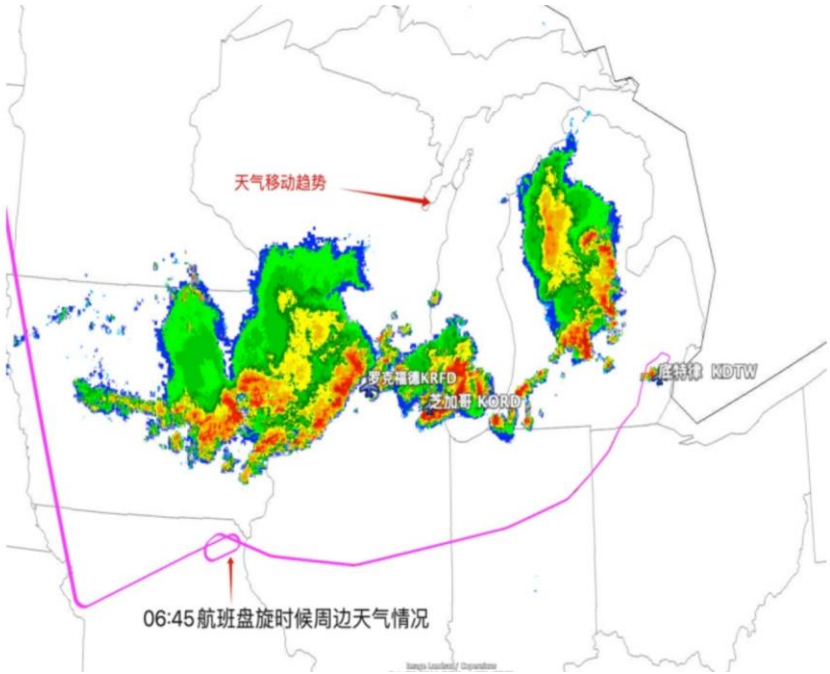
07:22 运行监控系统产生二级低燃油告警，签派员再次向机组发送 ACARS 提醒机组关注油量和天气，并上传底特律天气。

07:27 签派员向 777 机队值班通报 XX1234 航班预计落地油量相关情况。

07:38 接机组电话，签派员再次向 XX1234 机组确认航班预计落地油为 4.8T，并向机组说明航路天气干净，底特律机场周边有少量 CB。随后签派员联系芝加哥站长，协调保障 XX1234 航班备降相关事宜。航班油量触发一级低燃油告警(低于 5100kgs)。机队值班到达签派值班席位，共同监控航班运行至安全落地。签派员再次通过 ACARS 向机组发送了提醒信息，并上传底特律天气。

08:00 总值召集相关单位:飞行总队，机队，货运、运指中心召开关于 XX1234 备降后处置。

08:04 航班正常落地底特律，向机组了解落地油 3500KG。



(四)案例分析

根据当时的气象，备降场可用性分析，签派员与机组均未及时意识到大范围绕飞和雷雨天气，将会带来的低油量风险，航班决策较晚，造成选择性小，安全裕度太低。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR-395-R3《民用航空器事件调查规定》;

CCAR 397 《中国民用航空应急管理规定》;

CCAR 121.555 条 飞行中燃油管理;

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况。

五、处置要点

1.运行监控及时，监控到告警可以立即处置，并根据手册规定完成。

2.通报及时，能够及时地与机组进行通报。

3.油量评估和监控提醒能够很好地进行，并及时地为机组提供天气和通告信息。

4.备降考虑，对于备降场的可用性和适航性进行评估和咨询，并能够考虑到机组的值勤问题。

5.做好沟通与协调工作。联系气象部、机队、站长等相关部门，共同协商，做好对空支持工作，同时做好备降后的保障工作。

六、风险管理及改进措施

1.签派员对天气的变化趋势评估不足，对航班预计落地芝加哥油量偏少的风险重视不够。

2.签派员未落实岗位责任，未按公司程序及时通知机队值班员，且通报多会商少，孤军奋战。

3.运控系统对 SWAP 程序带来的低油量风险无应对措施。

4.航班监控系统对境外天气信息支撑不够。

5.芝加哥周边批复的可供 B77F 使用备降场分布不合理。

6.目前工作流程对机组宣布最低油量时机指引不足。

7.工作流程缺乏签派员对偏航、低燃油预警的具体工作指引。

8.EDR 三招防范低油量

第一招 E：早做处置

(1)早发现，早会商，先知先觉诸葛亮；

(2)分析全，稳备降，适当油，未雨绸缪技能强；

(3)有风险，做讲解，复盘点赞七里香。

第二招 D：设决断点

决断点设置建议：备降后，落地油量不能低于 60 分钟。

第三招 R：合理决策

(1)可以明确判断，给出安全运行的决策建议；

(2)无法判断，吹好哨，搬救兵；

(3)救兵怎么搬，用好多方通话工具；

(4)上升决策层级，如仍无法达成一致，按保守策略执行。

5.4.1.2 第三方活动绕航导致低油量案例

一、案例对应的实践应用能力

- I.A.(2)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够依据规章要求为指定航班计算所需燃油，并熟练掌握燃油量的要求及计算所需燃油应当考虑的因素；
- I.H.(2)飞行计划/签派放行-签派实践应用-人为因素，团队合作、沟通和信息交流；
- I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决；
- I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；
- I.H.(1)飞行计划/签派放行-签派实践应用-签派资源管理(DRM)；
- VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

空管协调。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(长春 0830-1230 厦门)，A321-231 执行。该航班起飞后因第三方活动绕航超过 100 海里，导致预计落地油量紧张。

(二)事件经过

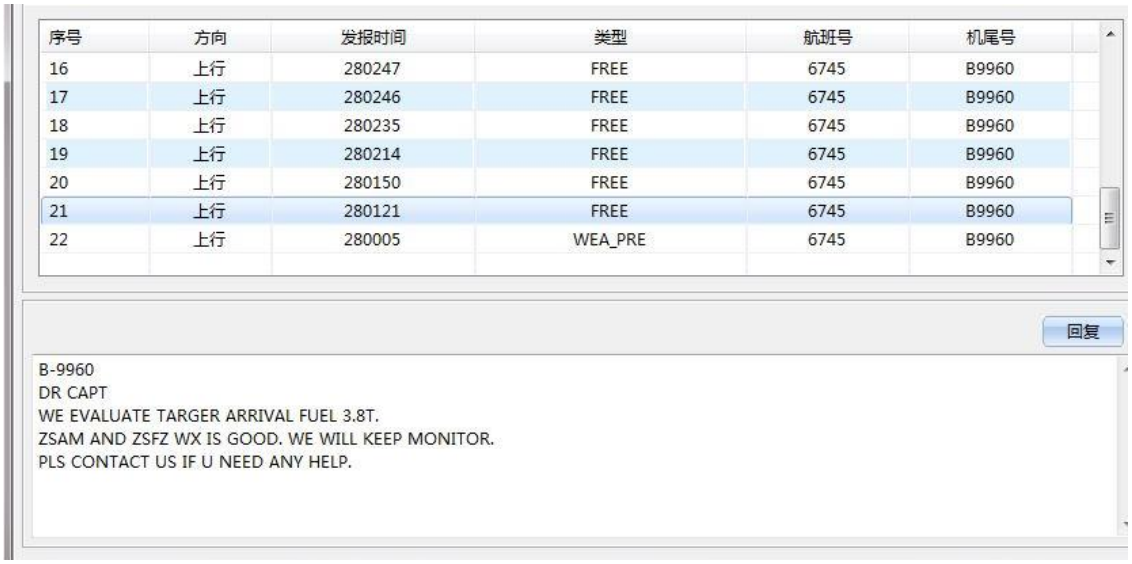
09:12 吉林分公司签派员致电广州总部签派员：长春出港有临时空中活动，地面航班需补油，空中航班 XX1234(长春-厦门)已经

偏航，机组报告当前额外油剩余 700kg(原计划 1300kg，备降场福州，备降油量 1540kg)，预计还会继续偏航 100 多海里。

总部签派员立即要求吉林分公司签派员协调空管，让 XX1234 上高高度和直飞以降低燃油消耗。随后总部签派员把 XX1234 运行情况上报值班主任，主任指示继续做好航班运行监控。



09:21 总部签派员以当前飞机剩余油量，叠加飞机预计偏航 100 海里的距离，测算航班预计落地油 3.8 吨。该飞机为手持卫星电话，电话未能接通。故通过 ACARS 上传油量信息给机组，同时提醒目的地及备降场天气良好。



序号	方向	发报时间	类型	航班号	机尾号
16	上行	280247	FREE	6745	B9960
17	上行	280246	FREE	6745	B9960
18	上行	280235	FREE	6745	B9960
19	上行	280214	FREE	6745	B9960
20	上行	280150	FREE	6745	B9960
21	上行	280121	FREE	6745	B9960
22	上行	280005	WEA_PRE	6745	B9960

09:41 总部签派员通过运行监控系统发现 XX1234 因远距离绕航先后出现额外油耗尽预警和预计着陆 60 分钟油量预警。总部签派员立即通报总部运行调度岗签派员要求协调直飞，值班主任要求评估较近备降场泉州可用性。

10:03 总部签派员根据飞机当前位置油量和高度，测算预计落地厦门油量 2369 公斤(最低油量状态 2250 公斤)，备降泉州耗油 942 公斤，比原备降场少耗油约 600kg。

10:14 总部签派员根据飞机当前位置油量和高度，考虑飞机绕航后归航回原航路，再次测算预计落地厦门油量 2369 公斤(最低油量状态 2250 公斤)，备降泉州耗油 942 公斤，比原备降场少耗油约 600kg。

值班经理到场要求总部签派员专职处理 XX1234 航班，其他值班签派员主动接管该责任签派员席位工作，同时值班主任联系飞行总

队值班进行现场协助，总队值班随后到达。

10:21 总部签派员收到机组下发信息：归航点 DONVO，预计机上剩油 9.4 吨。再次测算后预计落地剩油 2.5 吨。



10:35 签派中心报 AOC 进行会商，AOC 值班经理、飞行总队值班领导、签派中心值班经理、值班主任查看飞机状态后，综合考虑当天航路、目的地、备降场的天气条件、通告信息等之后，达成一致意见，认为等飞机进入上海空域后，根据沿途每个航路点的油量进行测算。如油量满足落地不低于 45 分钟，可继续向前飞行。途中持续监控油量信息，并沿途选择多个备降场作为备用，一旦评估认为到达目的地机场油量可能低于 45 分钟，则提前备降。并将以上会商结果通过上海分公司签派员通报至机组，机组表示同意。

10:40 XX1234 航班归航回原计划航路，即将进入上海区域，总部签派员致电上海分公司签派员请求向空管协调 XX1234 直飞。

10:46 总部签派员发送 ACARS 提醒机组向管制申请直飞，注意油量，并请求机组打开手持卫星电话方便联系。

10:55 总部签派员通过运行监控系统发现航班开始直飞，高度

正在上升，后续上升至 FL361 保持。随后机组 ACARS 下发预计落地厦门油量 3.4 吨，总部签派员把沿途航路备降机场(温州、泉州、福州)天气上传给机组。



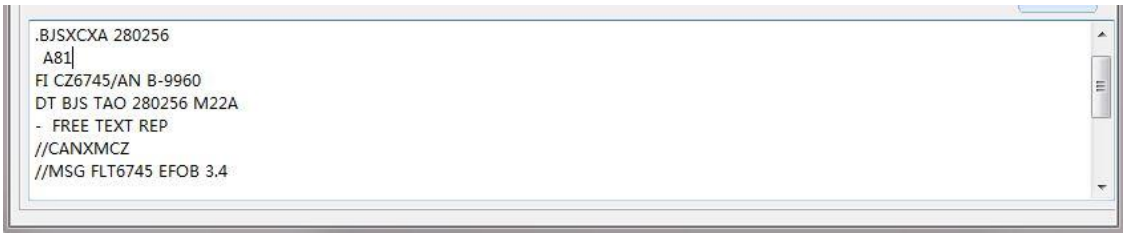


序号	方向	发报时间	类型	航班号	机尾号
12	上行	280445	FPR_PTIC	6745	B9960
13	上行	280414	WEATHER	6745	B9960
14	上行	280412	WEA_LAND	6745	B9960
15	上行	280301	WEATHER	6745	B9960
16	上行	280247	FREE	6745	B9960
17	上行	280246	FREE	6745	B9960
18	上行	280235	FREE	6745	B9960
19	上行	280214	FREE	6745	B9960

回复

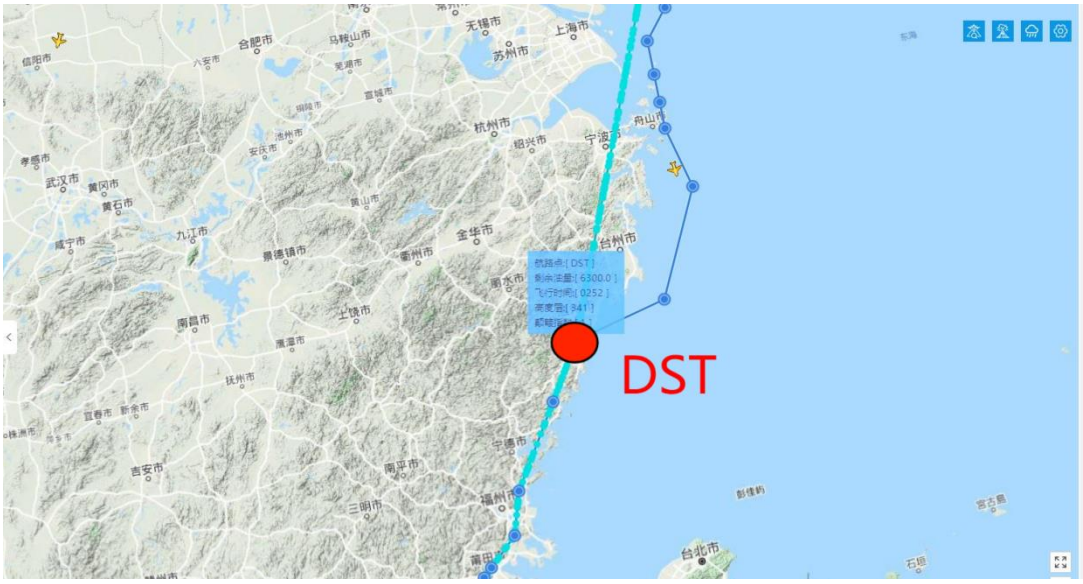
B-9960
[SA ZSWZ] METAR ZSWZ 280200Z 07006MPS 9999 SCT019 SCT036 09/06 Q1025 NOSIG=
[FT ZSWZ] TAF ZSWZ 272102Z 2800/2824 04004MPS 5000 BR FEW015 TX12/2806ZTN09/2821Z=
[SA ZSQZ] METAR ZSQZ 280200Z 06006MPS 9999 SCT023 BKN050 16/11 Q1020 NOSIG=
[FT ZSQZ] TAF ZSQZ 272114Z 2800/2824 04006G12MPS 8000 BKN030 TX17/2806ZTN12/2821Z=
[SA ZSFZ] METAR ZSFZ 280200Z 03009MPS 2800 -RA BR BKN007 OVC013 10/09 Q1023BECMG TL0330 3200 BKN010=
[FT ZSFZ] TAF ZSFZ 272102Z 2800/2824 04008G13MPS 3000 BR BKN010 OVC015TX12/2806Z TN09/2818Z=

11:09 上海分公司签派员通报:机组已申请到高高度和直飞，直飞点 MATNU，预计落地剩油 3.4 吨。总部签派员再次通过 LIDO 系统计算，结果与机组通报基本一致。



11:15 总部签派员再次通过上海分公司签派员询问机组目前的决策意图，请求机组到达宁波时再次通报空中油量以协助签派持续评估油量，提醒机组在评估油量时要考虑 05 号跑道进场耗油。后续上海分公司签派员转达机组继续前飞决策。

12:05 总部签派员使用温州区域 DST 航路点的 ACARS 油量和高度信息再次测算落地剩油为 3.1 吨，检查厦门机场天气良好，无通告限制后再次向值班主任汇报运行情况。



12:52 飞机落地厦门，落地油 3175kg，落地剩油大于 1 小时。

(A321 机型最后储备油是 1500kg)。

(三)案例小结

本次 XX1234 航班大范围绕飞的事件中，能够避免最低油量的发生，主要取决于以下几点：

1.及时发现

本次案例中，机组直接报告让总部签派员及时的了解到当前飞机的状态和所面临的问题，使签派员可以及时预见潜在低油量的风险。一般情况下，如果机组未能及时报告，则需要签派员通过加强监控，方能够及时发现问题，及早进行处置。所以在航班有偏航、耗油偏差等可能的情况下开始关注，更有利于预见风险，这也对签派放行工作在起飞后的监控过程提出了更高要求。

2.及时上报

分子公司及时将航班信息反馈给总部签派员，总部签派员及时上报给值班主任，值班主任及时上报至 AOC，环环相扣，让信息链完善畅通，也让决策效率更高。

3.及时协调

总部及分子公司收到消息就立即着手协调空管上高度和直飞，为机组争取了时间和空间，降低了耗油。

4.及时决策

信息传至 AOC 后，值班领导前往现场协助并商讨决策预案，换被动为主动，让事件走向逐渐平稳、安全。同时在决策过程中综合考

虑飞机状态、天气信息、通告信息、流控情况，在不突破安全红线的条件下设置多个决策点(油量评估点)，保障了航班的安全与正常。

5.及时沟通

在本次案例中，虽然签派员未通过卫星电话直接与机组取得联系，但是通过 ACARS、分子公司联络及时的获取所需信息，基本完成了与机组的双向沟通，让整个事件往健康的方向发展。

6.互帮互助

在该事件中，签派员在面对需要立即处置的风险航班时，不断在通过 ACARS 和电话与机组和各单位进行沟通、协调，无法分散更多的精力在制作其他航班的飞行计划以及协调联系备降场上。此时其他岗位的签派员主动承担起制作飞行计划、协调备降场上来，有效了分散了短时工作负荷较大的压力。在值班经理到来之后，指示将责任签派员的工作合理的分配给其他签派员，由责任签派员专门紧盯该风险航班。在这样的签派资源管理下，极大的避免了总部签派员在繁忙之中可能出现的错忘漏情况，能够更专心的为机组服务。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任；

CCAR 121.555 条 飞行中燃油管理；

AC-121-FS-2019-133 《航空承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点

1.充分评估航班绕航带来的低油量风险。

(1)首先要了解规章和公司对于最低油量的规定。

CCAR 121.555 条飞行中燃油管理规定：

(c)如果飞行中燃油检查的结果表明，在目的地机场着陆时的机载剩余可用燃油量可能低于备降油量与计划最后储备燃油量之和时，机长必须评估目的地机场、备降机场与航路的空中交通情况和天气趋势、导航设备开放状况等运行条件，以确保安全着陆时的机载剩余可用燃油量不低于最后储备燃油量。

(d)在决定在某一特定机场着陆时，如经计算表明对飞往该机场现行许可的任何改变会导致着陆时的机载剩余可用燃油量低于计划最后储备燃油量时，机长必须通过宣布“最低油量”或“MINIMUM FUEL”向空中交通管制部门通知最低油量状态，并通知飞行签派员。

(f)当预计在距离最近的能安全着陆的合适机场着陆时的机载剩余可用燃油量低于计划最后储备燃油量时，机长必须通过广播“MAYDAY MAYDAY MAYDAYFUEL”宣布燃油紧急状况。

同时 XX 公司手册规定：经飞行机组确认在预计着陆机场着陆时余油少于维持 45 分钟飞行时，应当宣布 IV 级应急响应。当出现最低油量状态时，签派员应与相应的空管部门联系，确保飞行机组、签派员和空管部门保持联系和协作直至飞机安全落地。

9	油量告警	空中	具有安全风险，需要紧急降落，做好救援准备	1.经飞行机组确认，在预计着陆机场着陆时余油少于维持 35 分钟飞行 2.机组宣布紧急油量（MAYDAY MAYDAY MAYDAY FUEL）	III
			存在一定安全隐患，需要协调优先降落	1.经飞行机组确认，在预计着陆机场着陆时余油少于维持 45 分钟飞行 2.机组宣布低油量（MINIMUM FUEL） 3.机组宣布紧急状态（PANPAN）和/或将应答机编码调至 7700	IV

依据 XX 公司手册的要求，在面临低油量风险的情况下，应当尽

量避免落地油低于 45 分钟的情况发生。

(2)其次要结合当前面临的风险因素，进行精确的评估和计算油量缺口。此时需要更加细致的了解是否存在第三方活动、天气、通告、进场排序等等，同时需要熟练的掌握评估油量的工具的使用方法。

1.掌握空中减少油量消耗的方法，包括但不限于调整最佳高度、协调直飞、协调进场排序等，以及通过更改更近备降场来获取更多可用油量。

2.按需设置决策点,如本例中根据不同位置的油量进行多次分析进行决策。同时在一些恶劣天气条件下，设置决策油量是必要的。例如某公司常以最后储备油的两倍 + 备降油量作为航班在目的地机场等待，并需要考虑备降的决策油量。

3.及时沟通，了解机组意图，并及时传递 AOC 决策信息。

4.遇到较为紧急的状况时，需要多方协作才能完成。需要对资源进行有效管理，掌握 DRM， 提升情景意识和处置问题的先后顺序。

五、风险管理及改进措施

在处置有低油量航班风险的情况时，应当从以下 3 个方面思考：

1.计划阶段

在航班起飞前的计划阶段，应当建立燃油使用的底线意识。当航班决定备降或可能备降的情况下，该航班可以使用的燃油就是滑行燃油、航程燃油、不可预期燃油、酌情携带燃油的总和。

如果在备降之前使用了备降燃油和最后储备燃油，一旦发生备降航班就有可能达到最低油量，甚至燃油紧急状况。

所以在计划阶段，应当在考虑到航程中各种因素之后，确保滑行燃油、航程燃油、不可预期燃油、酌情携带燃油足够飞抵目的地机场，否则应当考虑增加酌情携带燃油或者更改备降场。

2.飞行阶段

飞行过程中，要时刻保持对燃油和飞行状态的监控。一旦发生偏离预定航路的情况，需要及时评估燃油量是否满足着陆要求。此时一方面需评估目的地备降场是否可用，另一方面需要考虑目的地机场不可用时的备份方案，即如需备降，要确定一个可靠、合适的备降场，并基于该备降场给予一个决策油量供机组参考。该决断油量需要考虑航班备降时的位置、空中最可能的飞越轨迹、着陆机场落地跑道方向等多个因素。其最终目的是要确保飞机备降之前的机载剩油始终大于最后储备燃油和飞往距离目的地机场最近的备降机场的耗油之和。

3.决策阶段

决策阶段是确定航班是否需要决策备降的关键节点。如决策备降，则要评估飞机剩油是否具备飞往合适备降场的能力。此时这个特定机场的可靠性极其重要，需要确保航班能够安全着陆。该阶段要确保机载剩油大于飞往着陆机场所需耗油加上最后储备燃油之和。

5.4.1.3 美国境内临时空中绕飞引发决断油量评估案例

一、 案例对应的实践应用能力

●I.A.(2)飞行计划/签派放行-飞行计划-能够依据规章要求为指定航班计算所需燃油，并熟练掌握燃油量的要求及计算所需燃油应当考虑的因素；

●I.D.(1).a 飞行计划/签派放行-对天气的识读、分析和预报-航空气象报告和预报；

●I.H.(2)飞行计划/签派放行-签派实践应用-人为因素，团队合作、沟通和信息交流；

●I.H.(4)飞行计划/签派放行-签派实践应用-情景意识、评估和问题解决。

二、案例对应的其他知识与能力

航班运行监控；

决断油量/最低油量。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(浦东-芝加哥)航班，16:47 航班起飞。

(二)天气信息

实况：

METAR KORD 071851Z 16011G19KT 10SM FEW050 BKN110 26/14 A2975 RMK AO2 SLP071 TCU DSNT W

T02560139=

METAR KORD 071951Z 16016G23KT 9SM SCT055 SCT110 27/13 A2972 RMK AO2 LTG DSNT SW SLP060 T02720133=

METAR KORD 072051Z 26013G32KT 10SM -RA SCT041 BKN060 BKN090 22/15 A2973 RMK AO2 PK WND 22035/2031 LTG DSNT NW RAB41 SLP063 P0000 60000 T02220150 55018=

预报:

KORD 071939Z 0720/0824 19014G22KT P6SM VCTS BKN050CB TEMPO

0720/0722 4SM TSRA BKN040CB FM080000 15011KT P6SM SCT040 OVC080

FM080900 15013G21KT P6SM VCSH SCT020 BKN035 PROB30 0812/0818 5SM SHRA BKN020 FM081900 19014G23KT P6SM SCT020 BKN035=

KORD 071943Z 0720/0824 19014G22KT P6SM VCTS BKN050CB TEMPO

0720/0722 23021G32KT 4SM TSRA BKN040CB FM080000 15011KT P6SM SCT040 OVC080 FM080900 15013G21KT P6SM VCSH SCT020 BKN035 PROB30

0812/0818 5SM SHRA BKN020 FM081900 19014G23KT P6SM KORD 072106Z 0721/0824 27014G22KT P6SM VCSH SCT050 BKN090 FM072200 19009KT P6SM SCT050 BKN120 FM080000 15011KT P6SM SCT040 OVC080 FM080900 15013G21KT P6SM VCSH SCT020 BKN035 PROB30 0812/0818 5SM SHRA BKN020 FM081900 19014G23KT P6SM SCT020 BKN035=

(三)绕飞后油量信息

次日 04:20 分机组卫星电话告知目前芝加哥机场西南方向有对流天气，区域管制指挥航班向北绕飞，此时机上剩油 13.5 吨，预计着陆芝加哥机场后机上剩油(EFOA)为 6.2 吨。

(四)影响分析

该公司手册相关内容如下:

1.决断油量等于计划的备降油量与最后储备燃油量之和。

2.决断油量用于帮助飞行机组和飞行签派员在飞行过程中更好地决断继续飞往计划目的地机场、飞往备降机场或改航到其它机场，以避免飞机进入最低油量状况。

3.当飞行中燃油监控表明,飞机预计到达计划目的地机场的机载剩余可用燃油量接近决断油量时(建议提前 15 分钟)，机长应向 ATC(空中交通管制)获取可能的延误信息，并与飞行签派员密切配合，制定应对措施以避免在着陆机场着陆后的预计机载剩余可用燃油

量低于最后储备燃油量。

4.最低油量是指飞行过程中应当报告空中交通管制员的一个特定燃油油量最低值，该油量是在考虑到规定的燃油油量指示系统误差后，最多可以供飞机在飞抵着陆机场后，能以等待空速在高于机场标高 450 米(1500 英尺)的高度上飞行 30 分钟。该 30 分钟的油量不得少于最后储备燃油量参考值。

此航班飞行计划燃油信息如下:

KORD	FUEL	TIME	KSEA	FUEL	TIME
TRIP KORD	103777	1237	TRIP FUEL	090107	1042
CONT FUEL	001568	0015	CONT FUEL	004506	0041
ALTN KMKE	002729	0022	ALTN KPDX	003411	0025
HOLD FUEL	003104	0030	HOLD FUEL	003261	0030
RD TOPUP	000000	0000			
ETOP FUEL	000000	0000	ETOP FUEL	000000	0000
EXTR FUEL	001400	0014	EXTR FUEL	011292	0144
TKOF FUEL	112578	1358	TKOF FUEL	112577	1402
TAXI FUEL	001000		TAXI FUEL	001000	
TOTAL FUEL	113578	1358	TOTAL FUEL	113577	1402

根据飞行计划计算出此航班决断油量为 6229KGS，且备降场 KMKE 是公司 KORD 机场最近的备降机场,已无法通过更改备降机场减少该航班的决断油量，因此机组报告的 EFOA 油量值 6.2 吨小于该航班决断油量(6229KGS)。

根据该公司政策将产生如下影响:

a.若继续飞往目的地芝加哥，一旦油量低于“最低油量”，则需要启动“航空器低油量 4 级响应”。

b.若选择沿途备降，既增加了运行成本，又增加了时间，从而可能造成执勤机组超时并影响飞机利用率。

(五)运行决策

签派员核实 EFOA 油量并持续监控，04:36 分签派再次通过卫星电话与机组确认 EFOA 油量为 6.7 吨，机组告知过去的 15 分钟由于直飞提高了 EFOA 油量，此时签派与机组共同决策继续飞往目的地芝加哥，并建议机组尽可能向管制申请直飞或上升高度来节省耗油。

签派员建议机组，如果在之后的飞行过程中 EFOA 有从 6.7 吨明显减少的趋势，并接近最低油量时，应立即决断沿途直接备降 KMKE 机场。

随后，签派员致电芝加哥空管，获悉因芝加哥终端区西南方向对流天气，故指挥包括 XX1234 在内的大量航班向北绕飞以避开危险天气。同时签派也告知空管目前 XX1234 航班 EFOA 油量接近决断油量，请求在安全前提下，尽可能指挥航班进行直飞，并减少进近前盘旋等待时间。

(六)决策及处置

签派员使用飞机监控系统持续监控飞机燃油消耗状态和飞行轨迹；

通过天气告警系统实时监控航路重要的 SIGMET 报文和芝加哥机场天气实况报文并上传给机组；

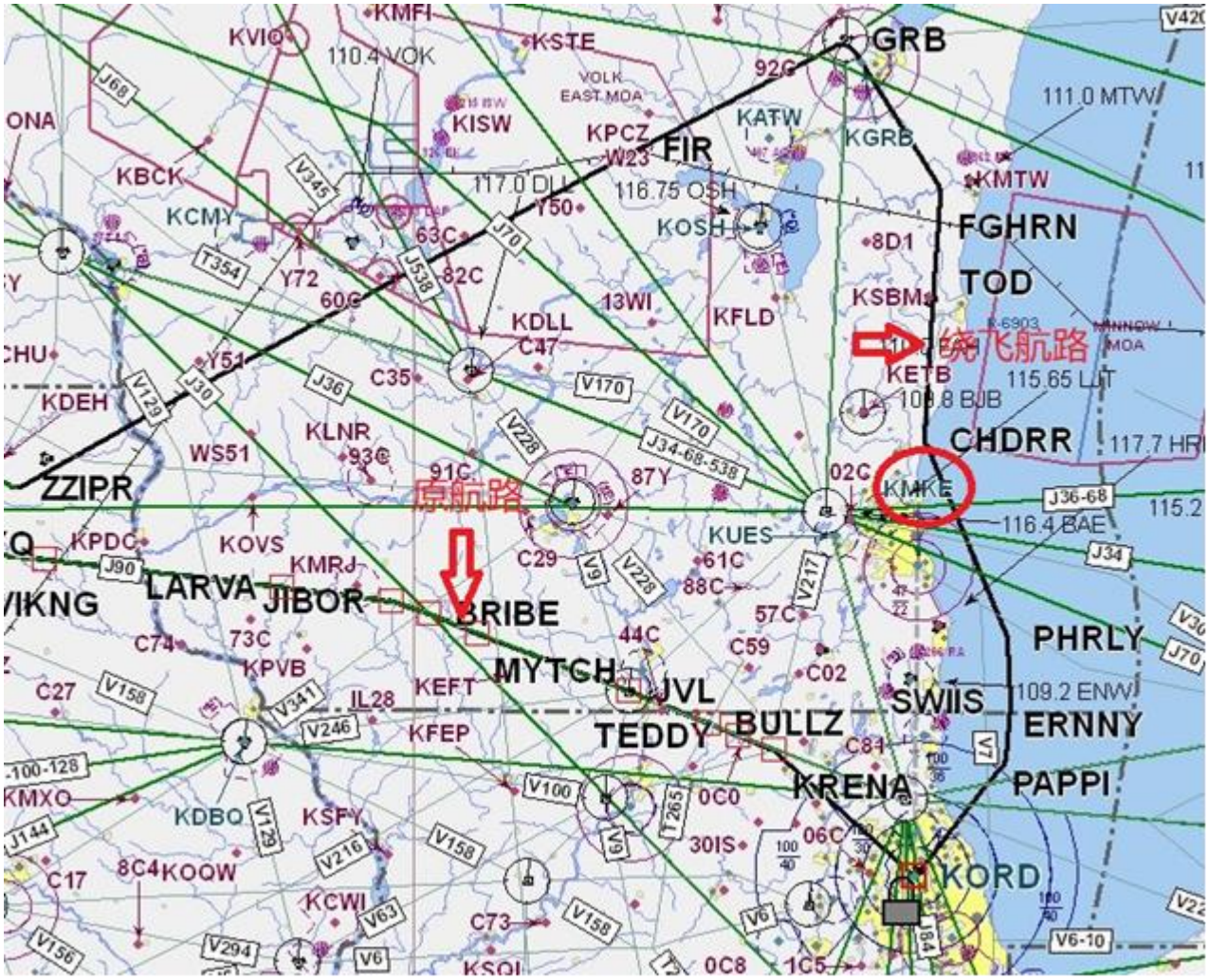
在保证航空安全的前提下，避免在美国境内出现宣布“最低油量”状态的情况，提前联系 KMKE 机场，做好航班备降的预案；

做好启动“航空器低油量”的应急处置各项准备，可随时快速启

动公司的“航空器低油量 4 级响应”。

(七)运行结果

航班最终于 05:30 分在芝加哥着陆，落地剩油 7100KGS。



(八)签派延伸思考

1.如果机组报告的油量不是 6.2 吨，而是多于 7 吨，该如何处置?

通过查询飞机位置报中机载剩油信息可以推算出当时飞机每小时耗油约 7.0 吨,15 分钟约 1.75 吨。飞行计划落地剩油为 8.8 吨。根据手册规定接近决断油量时 (建议提前 15 分钟)制定应对措施，

可以计算出此 15 分钟提前量的 EFOA 油量为 7.9 吨。故存在以下几种情形：

a.当机组报告的 EFOA 油量大于等于 7.9 吨时，签派应对航班燃油消耗保持持续密切监控，并建议机组加强对 EFOA 的监控，一旦发现有明显小于 7.9 吨的趋势，立即通知签派。

b.当 EFOA 油量小于 7.9 吨时，签派应持续与机组保持密切配合，共同制定初步策略。首先建议机组尽可能向管制申请直飞或上升高度以及调整速度等方式来节省耗油；其次，若 EFOA 油量继续减小并接近决断油量时，请机组及时联系签派，共同制定后续运行策略。

2.如果今天 XX1234 航班的目的备降机场不是 KMKE，而是其他机场，如何选择航路备降场？

a.此案例航班为空管指挥向北绕飞，而沿途备降机场 KMKE 恰巧为飞行计划的目的机场备降场 KMKE，故 KMKE 为沿途备降的第一选择。

b.若空管指挥向北绕飞，而航班计划备降场为 KIND 机场，故也优先考虑 KMKE 为沿途备降的第一选择。

c.若空管指挥向南绕飞，而航班计划备降场为 KMKE 机场，故应优先考虑 KIND 为沿途备降的第一选择。

d.若空管指挥向南绕飞，而航班计划备降场为 KIND 机场，故优先考虑选择 KIND 为沿途备降的第一选择。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.531 条 国内、国际定期载客运行的运行控制责任;

CCAR 121.555 条 飞行中燃油管理;

CCAR 121.625 条 国内、国际定期载客运行中飞行签派员向机长的通告;

CCAR 121.651 条 初始签派或者放行、重新或者更改签派或者放行;

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》。

五、处置要点

1.飞行过程中需要对燃油消耗进行持续监控,尤其在接近低油量的情况下,更应全面评估目的地机场,备降机场以及航路区域的交通流量情况和天气趋势。

2.需要考虑航班可能备降 KMKE 后的相关地面保障情况,做好备降后地面保障时间较长,造成机组执勤时间超时从而导致航班长时间延误的预案。

3.一旦监控到飞机上的 EFOA 油量低于决断油量(美国境内)时,把控好启动应急响应的及时性和准确性。

4.需要充分调动组内的 DRM 资源,对组员进行明确的分工,各司其职。

六. 风险管理及改进措施

1.对航班因对流天气绕飞预估不够:签派当天根据芝加哥机场最

新预报以及飞行跟踪系统已得知在北京时 4 点至 6 点存在短时雷雨天气且在机场西南方向有闪电，已将气象信息上传告知机组，但是未预估到芝加哥区域管制会指挥飞机绕飞的可能性，缺少敏感性和运行经验。

2.获取改航信息滞后：此航班因对流天气，管制临时指挥航班向北绕飞，此信息由机组告知签派，随即签派才进行相关地面支持(燃油评估、与管制进行沟通相关协调工作)，地空协作已经滞后。

3.加强与管制的预先沟通：对于可能存在的危险天气，预先与管制沟通，争取提前获取改航信息，同时还要注意了解因大量航班同一方向改航而造成进近前长时间等待的情况。提前进行航班空中绕飞评估，实时与飞行机组保持沟通协作。

5.4.2 非法干扰

5.4.2.1 炸弹威胁信息处置案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空系统知识-紧急和非正常程序；

● I.H.(6)飞行计划/签派放行-签派实践应用-应急计划；

● III.B.(1)飞行中的程序-航路上的通信程序和要求-语音和数据链通信要求；

● VI.非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

非法干扰接报后的程序与处置。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

XX1234(武汉-乌鲁木齐)航班，计划起飞时间 10:05；计划落地时间 14:35，实际起飞时间 13:38；实际落地时间 18:31。

(二)事件概述

航班遭遇炸弹威胁通知，后经处置确认，为虚假信息，航班经检查后起飞。

(三)案例经过

9:47 公司保卫部接到转发的公司微信公众号匿名访客信息:等会 10 点左右起飞的 XX1234 航班上有炸弹(我朋友跟我说的，不知道是

真是假)。保卫部收到信息后，立即报告公司主要领导、监管局空防处、分公司 GOC。公司当日值班领导书记，公司副总经理随即到达公司 AOC 了解情况，现场指挥。

机上安保接报后，第一时间报告机长并通知乘务长后，对客舱进行初步排查，监控旅客动态，未发现可疑物品及旅客异常行为。综合该匿名访客的涉恐威胁信息，对该威胁信息的可信度及安保措施可靠度进行评估，威胁评定为绿色等级，结合当前的安全形势，建议公司启动应急处置程序。运行指挥中心召集保卫部、飞行部值班会商后，报请当天值班经理同意，按照《公司应急处置预案》启动应急处置 IV 级响应，通报机场指挥中心和省厅机场公安局。

鉴于飞机刚推出，拖回最近的 359 停机位耗时 1 至 2 分钟时间，如推至应急处置机位等待客梯车、摆渡车等设备到位，组织旅客下机，至少需要 15 分钟以上，拖回原机位是保障旅客执行快速离机程序最快的方式。依据《运行手册》条款，运行指挥中心综合当时的情况和机组提出执行快速离机程序的意见，在得到机场方面同意后，拖回 359 机位，执行快速离机程序。

处置期间，为确保安全，尽快恢复航班运行。随即由保卫部部长带领安全管理室和综合办公室人员组成两个应急小组进行明确分工，现场协调组在事件现场协调机场公安和相关部门进行现场处置；应急支援组在公司运行指挥中心配合公司领导及运行指挥中心评估决策，并与机上安保组保持通讯联系。

飞机停靠 359 停机位后，安保组和乘务组组织旅客下机，到达安全区域，由机场安检站进行二次安检。随后，机务将飞机拖至 22L 隔离机位。保卫部现场协调组配合机场公安局现场指挥部收集并传递相关信息，协调机场公安局、机场安检站等以尽快恢复航班运行。鉴于当前严峻的安全形势，公司全力配合机场公安局从严从紧的搜排爆检查。因对飞机、机组、旅客以及托运行李和货物进行搜排爆检查和二次安检需花费较长时间，为确保该航班尽快恢复运行，公司决定更换飞机为 B-1737 继续执行该航班。保卫部与机场公安局、安检站积极沟通，完成对飞机的搜排爆检查和机组、旅客以及托运行李的二次安检并确认无异常。经机场公安局现场指挥部多方评估无误后，确认本次航班可以执行。公司接到通知后，于 13:04 解除 IV 级应急响应并组织旅客重新登机。原航班旅客人数 128 人，实际承运人数 118 人，临时终止行程 10 人，由机场公安局带走。该机承运的货物重新安检后，存放货库，于次日补运。

飞机于 13:38 正常起飞，于 18:31 在乌鲁木齐安全落地。

(四)案例小结

此次事件，能够在较短时间内做出识别威胁、核实威胁、信息通报、协助处置、快速联动、手册使用、应急启动等一系列的操作。使航班的实际运行和旅客的生命安全得以保障，并在后续过程中，积极协助侦破案件，处置合理有序。

四、案例对应的规章、规范或文件

AC-121-FS-2019-133《航空承运人运行监控实施指南》;

CCAR-395-R3《民用航空器事件调查规定》;

CCAR 397 《中国民用航空应急管理规定》;

CCAR 121.419 条 机组成员的应急生存训练;

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况;

CCAR-332-R1《公共航空旅客运输飞行中安全保卫工作规则》。

五、处置要点

1.高度重视敏感信息报告，尤其是对运行和生命安全造成影响的信息。

2.信息报告明确分工。对于非法干扰事件，公司领导、运控中心、局方、公安机关、机场当局都要求第一时间报告。分成两组，一组对内报告公司领导和运行指挥部，另一组对外报告民航局、地区管理局、地方民航监管局、机场公安机关、机场当局，能够满足各方第一时间报告的要求。

3.应急突发事件信息报送责任明确，避免了多头信息报送造成信息不准确。

4.应急处置中公司与机场各驻场单位的统筹指挥与协调。公司应急指挥中心、机场应急指挥中心主要承担信息沟通传递和调度各方设施设备(客梯车、摆渡车等)的作用，听从指挥，积极行动。

5.非法干扰事件发生后，赋予机长对飞行中的航空器做出适当处置的权力。地面各方应依照机长做出的决策，予以配合执行。

6.局方在安保应急处置事件中在决策建议、处置措施等方面提供支持。

六、风险管理及改进措施

1.收到涉及安全的高度敏感信息时，应考虑边核实边通报。

2.飞机落地打开任一舱门以便卸载时，建议非法干扰事件的处置决策权交由机场公安局或政府常设应急处置机构，并进行安保威胁评估及运用，将安保评估结果通报航空公司。

3.提高事件处置效率，尽量减少航班延误。保卫部、运行指挥中心、地服部、物流等一线保障单位要派出人员参与现场处置，与机场公安局做好沟通协调，随时跟进事件处置进展，第一时间做好恢复航班运行的前期准备工作，最大限度的减少航班延误。

4.注重减少政治、社会舆论影响，公众对航空安全高度敏感，为最大限度的减少炒作及负面影响，告知公众时，统一称为“公共安全”或“特殊情况”原因。

5.完善并修订公司《运行手册》。事件反映出公司《运行手册》需要进一步完善处置流程、重新明确条款定义，才能更好指导类似事件的处置。建议与公司法标部沟通，修订易产生歧义的条款，做到语言准确，主体明确，符合局方法规标准。

6.应急保障车辆不足。公司配备了两台应急保障车辆，由运行指挥中心管理。事件中，保卫部无应急保障车辆。经协调公司、地服部暂时解决了当天的应急用车，但耗费较长时间，难以第一时间赶赴现

场。

5.4.3 火警

5.4.3.1 火警处置案例

一、案例对应的实践应用能力

● I.F.(9).l 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空系统知识-火警探测和防火系统；

● I.F.(9).m 飞行计划/签派放行-航空器系统、性能和限制-航空系统知识-紧急和非正常程序；

● I.H.(3)飞行计划/签派放行-签派实践应用-航空决策；

● I.H.(6)飞行计划/签派放行-签派实践应用-应急计划；

● VI. 非正常和紧急程序。

二、案例对应的其他知识与能力

紧急撤离。

三、事件经过与分析

(一)航班信息

11 月 13 日，XX1234(南京 19:50-22:25 桂林)航班，B738 执行，20:13 从南京起飞，机上 151 名旅客。

21:32，巡航过程中，高度 7800 米，后货舱火警灯亮，火警铃响。机组立即执行货舱火警检查单，执行灭火程序，火警灯没有熄灭。

(二)机组处置

1.宣布紧急状况，就近备降

机组立即发布“MAYDAY MAYDAY”宣布紧急情况，并报告管

制员，要求雷达引导立即飞往就近长沙黄花机场。

2.处置与决策

火警警告一直不能消除，机长根据手册规定，决定着陆后紧急撤离，并通报管制员，同时询问长沙黄花机场天气情况。

21:33，飞行机组要求乘务组进行客舱巡视，报告客舱内有无烟雾和异常气味。

21:34，机组将货舱火警情况通知签派，落地后需要紧急撤离，请做好援助。

21:36，机组实施落地长沙的进近准备，由于情况紧急，需要尽快落地，使用大速度飞行。

3.实施紧急撤离

21:50，机组通知客舱，由于后货舱火警，落地后不要开后舱两个门，飞机停稳后听口令撤离。

21:53，飞机在 36R 跑道落地停稳后，机组执行撤离检查单，机长宣布紧急撤离。

21:55，151 名旅客全部安全撤离飞机。

(三)签派处置

1.提供备降信息，加强监控

21:34，接到机组通知后，迅速向飞机上传长沙天气、通告等资料，了解剩余油量并计算落地油量。持续监控。

2.加强信息收集与通报

21:35，通知长沙运指部、相关空管及公司领导，做好保障。

21:39，向南京场站了解客货情况，货物为螃蟹、邮件、减震配件，货物均已过安检，没有危险品。旅客 151 人中包括 2 名婴儿、2 名儿童、1 名轮椅旅客。

21:40，将所有信息通报长沙代办和参与处置各单位。

21:45，持续监控航班，收集信息，跟进长沙现场保障准备情况。

21:59，向长沙机场核实，飞机无烟无火，已将旅客全部送往候机楼休息。

3.启动紧急响应，形成保障合力

21:37，启动公司紧急反应程序。通知各相关部门，值班干部立即到应急指挥中心开紧急会议。

21:38，各部门根据紧急反应流程迅速落实工作：

(1)飞行部、客舱部、保卫部立即搜集机组基本信息；

(2)地服、货运整理旅客、行李、货单、装载平衡图等资料；

(3)运行指挥部网上提取航班飞行计划、放行单、天气信息打印存档；

(4)机务整理飞机放行工卡、飞机飞行记录本等飞机状况信息。

22:05，公司宣传部门启动新闻媒体应对工作，强调新闻纪律、统一信息渠道。

4.换飞机，优化保障

23:18，飞机拖到长沙机场 14 号停机位，机组和飞机在现场接受

局方调查；

23:30，由于飞机和机组调查时间较久，调度湖南分公司 A320 飞机运送旅客继续前往桂林，并迅速选派素质过硬的机组执行任务；

02:20，备降旅客乘坐湖南分公司 A320 执行的 XX1234(长沙-桂林)抵达桂林。

(四)处置结束

02:26，维修人员乘坐地面交通工具携带排故工具及部分航材前往长沙协助飞机恢复工作；

03:34，XX1234 进港航班保障完毕。旅客安抚和诉求安排处理完毕，大部分旅客情绪较为平稳；

03:50，终止应急响应。

四、案例对应的规章、规范或文件

CCAR 121.556 条 国内、国际定期载客运行的紧急情况；

CCAR 121.397 条 紧急情况和应急撤离职责。

五、处置要点

1.整个紧急反应处置过程中，信息通报及时，通报方式符合保密要求。

2.处置突发事件过程中飞行机组冷静、周全，对整个形势判断准确，应急撤离处置过程正确，对地面强调必须等待完成撤离后才能打开后货舱门，安全意识强。

3.事发后迅速将信息报送至局方以及其他相关单位，使局方能够

及时介入，指导、协调并现场解决了大量的实际问题。

4.妥善安置旅客，满足旅客的特殊需求。在飞机检查预计时间较长的情况下，果断改机型执行后续航段，将旅客尽快送往原目的地，落实服务人民的理念。

5.积极与宣传口沟通，主动发声应对媒体，减少了网上不实信息的负面影响和干扰。

6.提供备降支持，上传机组所需要的天气和通告信息，通知备降机场和分子公司等单位注意航班的保障工作。

7.收集机上的客货信息，为后续其他部门的保障工作提供支持。

8.配合公司和相关机场单位启动应急响应，严格按照公司紧急反应手册或文件履行职责。

9.对事件的经过以及后续的处置做好记录交接工作，上报值班领导以及配合局方调查。

六、风险管理及改进措施

1.部分单位没有专用应急通讯电话，紧急信息和正常航班信息只有 2 部值班电话来传递，占线影响严重且存在安全风险。

2.整个事件处置的信息沟通过程中，缺少有效分工和层次，存在同一信息多头、多次通报现象，信息流转效率较低。

3.建议继续完善应急反应信息通报流程，明确各保障单位、各级干部的信息通报层级的对口沟通分工，集中汇总信息，提高信息通报效率。