

# 航协资讯

(第 66 期)

中国航空运输协会

2017 年 8 月 11 日

---

## “防止民航飞机相撞”研讨会发言综述

6月21日，由中国航空运输协会主办、航空安全工作委员会承办的“防止民航飞机相撞”研讨会在合肥市举行，民航各地区管理局、空管系统和科研院所的130余名领导和专家参加。中国航协李军理事长出席并讲话，吴成昌副理事长做总结讲话。来自民航局、空管局、航科院和运输航空公司等单位的领导和专家发表了主题演讲，并和与会代表就会议主题做了深入交流和讨论。本期《航协资讯》对代表发言进行了综述，与各会员公司分享。

### 一、正确使用空中防相撞系统（TCAS） 避免飞行冲突

国航飞行技术管理部介绍了空中冲突的处置方法，包括：

机组操作程序一定要按指令。操纵飞机的飞行员应当根据直接看到的决策信息（RA）显示作出立即的响应，并按要求机动，

除非这样做会危及飞行安全，或者飞行机组确实看到了引起该RA的航空器。

操作要柔和。修正性决策信息要求飞行员在 5 秒钟内开始采取避让动作。避让动作的过载 (G) 应当与执行空管 (ATC) 立即上升或下降的指令所需的过载 (G) 相同，约 0.25G。先前发布决策信息的更改：由于闯入飞机的行动使得起初的决策信息成为错误。仅仅当情况迅速恶化，需要作出迅速反应时。应在 2.5 秒内作出反应，过载在 0.35G。

提前提示—交流。对于空客飞机：必须进入 SPEED 模式。一旦自动驾驶 (AP) 断开，两部飞行指引必须断开，这是因为：确保自动推力速度模式；为了避免飞行指引 (FD) 杆指令和 TCAS 音响和垂直速度指示器 (VSI) 指令的冲突。避免过度的应激反应要注意以下几个方面：心理准备程度、技术准备程度；善于评估飞行各个阶段潜在的风险；识别特殊情况的方法；处置特殊情况的方式。避免过度的应激反应的方式。思索、选择后识别；飞行员不能及时、准确的从现有飞行状态信息中综合、分化出飞机进入特殊情况后应有的典型信息。这样，在飞机进入特殊情况状态时，飞行员还需根据外部情况和身体的感受，经过思索、选择来综合判断飞行信息，最后才能断定飞机进入了特殊情况。此时，飞行员对飞行状态的判定要经过一定的时间，因而，在处理过程中显得不够及时。

此外，国航飞行技术管理部还强调空中冲突要预防为主。预

防为主的原则就是要注意飞行意识、简令时机、地图放置、速度控制。

## 1. 飞行意识

真正理解并运用好先进机载设备——TCAS；当发生告警时，我们要有正确的处置动作；尽早关注有影响的飞机活动(过度聊天)，及时控制升降率，尽量避免发生 TCAS 告警。对于 TCAS 应该是发现——控制——躲避，不是研究如何躲避，所以要加强飞行意识。

当第一次出现 TCAS RA 时，主操纵的飞行员（PF）应在 5 秒钟之内作出初始垂直速度响应（TCAS 要求的初始垂直速度通常是 1500 英尺/分钟的上升率或下降率），对增加或者反向 RA 信息应在 2.5 秒钟之内作出垂直速度响应。

RVSM（即最小垂直间隔）下的运行。关于 RVSM 空域飞行，飞机数量庞大相对空间减小，2007 年 11 月 22 日零时，中国民用航空总局发布《关于修订〈中国民用航空空中交通管理规则〉的决定》。建议将第二百一十八条（一）项“航空器的 C 模式高度显示在某一高度上下各 90 米范围内时，则可认为保持在该高度上飞行”修改为“航空器的 C 模式高度显示在某一高度上下各 60 米范围内时，则可认为保持在该高度上飞行”。操作注意：在 RVSM 空域改变高度时，爬升或下降至管制许可高度前的最后 300 米垂直范围内：爬升或下降率保持在 500 至 1000 英尺/每分钟，且不得 >1500 英尺/每分钟。

TCAS 警报防止 (TCAP---- TCAS Alert Prevention 预防 TCAS 警报)。TCAP 的目标是当飞机改平但间隔仅为 1000 英尺时，减少 TCAS 决断咨询数量；当接近选择或管理高度且证实附近有活动飞机时，AP/FD 高度截获新法则自动减小爬升率；当 TCAS 触发交通咨询时，TCAP 生效；不改变 TCAS 算法。一旦 TCAS 发出 TA，TCAP 功能接通新 TCAP 高度截获法则，修改飞机垂直轨迹。不发出 RA，因为相撞危险已经避免。研究表明装有 TCAP 的飞机在欧洲经历的改平 RA 将比当前少 10 倍。

## 2. 地图放置

警戒信息 (TA)：机组应力图目视发现闯入的航空器和可能在附近的其他航空器。尽可能协调其他机组成员，帮助搜寻接近的航空器。不要仅仅基于“TA”信息，偏离指定的状态。对于已目视发现的航空器，根据飞行规则条例和正确的操作常规，继续保持或建立安全间距。

完美简令导致不安全，不要把所有时间留给“程序”，要给安全留点时间。

## 3. 简令时机

简令一定要尽可能早的完成，下降简令肯定不是下降时才做的简令。

## 4. 速度控制

为了防止大速度激活和大速度操纵的危害应该考虑适当控制速度。

“空中冲突”是管制员和飞行员共同关注的话题。眼下正是民航业高速发展的时期，再加上雷雨大风等恶劣天气的影响，对空中防撞更是带来了严峻的挑战。

## 二、昆明长水机场空中防撞系统决策信息的烦恼

东航安全飞行技术应用研究院和云南空管局都介绍了昆明长水机场空中防撞系统决策信息的烦恼。

昆明长水国际机场自 2012 年 6 月 28 日启用以来，飞行流量增长迅速。2016 年，昆明机场日起降高峰 1011 架次，日均起降 893 架次，旅客吞吐量达 4200 万人次，提前五年达到机场规划目标。昆明区域日均保障 1327 架次，高峰 1487 架次。2017 年上半年，日起降高峰 1091 架次，日均起降 976 架次。昆明区域日均保障 1445 架次，高峰 1550 架次。2012-2016 年昆明机场起降架次年均增长 12%，昆明管制区域保障架次年均增长 14%。

2015 年 4 月 7 日起，昆明长水国际机场开始分时段实施独立仪表进近试验运行，至 2017 年 3 月 29 日暂停试运行。管制部门共收到来自机组报告的 TCAS-RA 告警事件 39 起，涉及所有在昆明长水机场起降的主流机型。从飞行动态来看，39 起事件没有任何一架航空器偏离航道进入至平行双跑道非侵入区（NTZ）。

初步原因分析。长水机场为高原机场，海拔 2103 米（TCAS 告警设置原理与海拔高度有直接关系），相较于双跑道独立运行的北京机场（标高 35 米）、广州机场（标高 15 米）、上海虹桥机场（标高 3 米），高原大气特征明显，空气稀薄，航空器切入盲降高

度均在 3000 米以上，比北上广机场具有更大的地速，在盲降截获区域常会遇到 20 米左右顺风，造成航空器地速突然增大、平行进近两机接近率也增大的情况。同时，两机保持高度差截获盲降，在随后的过程中高度差逐渐减小，如果未对 TCAS 进行正确设置，多种因素叠加后，容易触发非正常 TCAS-RA 告警。

民航西南管理局成立了“昆明机场 TCAS 告警专题研究小组”，组织民航科学技术研究院、东航研究院、霍尼韦尔公司、云南机场集团、昆明机场基地航空公司等相关单位进行研讨，认为：多起 TCAS-RA 告警事件是真实告警，所有告警中航空器均未偏离航道进入 NTZ，安全可控，但告警频发影响了机场效率，干扰了机组和管制人员精力，增加潜在的安全风险。其次，根据 TCAS-RA 告警事件分析，对于昆明机场 TCAS-RA 告警的深层次原因，包括霍尼韦尔、航科院在内的厂商、科研机构均未能给出明确的结论性意见，FAA 等国外机构的研究也未找到对应的参考文献。

分局采取的措施。按要求暂停独立进近试运行；进一步完善航空器 TCAS 告警的应急处置程序，对长水机场周边障碍物进行评估，细化了航空器中止进近、复飞的冲突解脱程序；继续做好管制员的培训工作；制定了五边监控席职责和工作程序，对五边监控席的值守人员有相关的资质考核要求，规定了值守时间；加强与飞行人员的技术交流和沟通。

### 三、南航 3.18 清州跑道侵入事件分析

南航安全监察部分析了 3.18 清州跑道侵入事件分析。2016

年 3 月 18 日，南航 A319 飞机执行 CZ8444 清州至大连航班任务。机组错误理解清州地面管制指令，在未获得进入跑道许可的情况下进入跑道，与正在落地滑跑的一架大韩航空飞机 (B738/KE1958) 发生危险冲突，造成一起严重跑道侵入事件。

主要有四方面原因：软件 (Software) -- 管制员/机组的操作程序，机场运行规则等；硬件 (Hardware) -- 机场设施、设备，机载设备等；环境 (Environment) -- 天气环境，机场运行环境；人件 (Liveware) -- 管制员，机组成员。

### 1. 机组与程序

ICAO Doc4444 (《空中导航服务：空中交通管理程序》) 规定：航空器在穿越跑道之前，必须先获得许可。《民航公约》附件 2 (《航空规则》) 3.2.2.7.2 规定：除非得到机场塔台的许可，否则滑行的航空器必须在跑道的所有等待点等待。南航《运行手册》3.26.1.3 写明，“滑行：如 ATC 告知飞机滑行到指定的起飞跑道或其他位置的指令中没有包含在某处等待的内容，表示准许飞机穿越与滑行路线相交的所有跑道，但不允许飞机在任何地点穿越指定的起飞跑道”；5.14.1.3 写明，“在进入跑道前，机组应该加强协作，注意观察，并确认 ATC 指令，防止发生误入跑道事件”。A319《机组操作手册》-SOP：进入跑道的程序采取 TCAS，可选择 TA 或 TA/RA，进近航径确认无飞机，即目视检查进近航径无飞机活动，并在 ND 上使用 TCAS 确认。该案例中，A319 机组错误理解清州地面管制“RWY 24R taxi via B3 altimeter 29.87”的指令，

且虽然清州机场能见度低，但是 A319 机组在进入跑道时未充分利用 TCAS，错过了发现正在五边进近的 B738。

## 2. 管制与程序

韩国《空中交通服务程序》(MOLT2015-410/23) 规定：“当准许一架航空器向指定起飞跑道滑行时，应给出起飞跑道、特定滑行路线。当需要航空器在跑道外等待或在其他滑行中特定点等待时，应给出等待指令”。

ICAO Doc4444 (《空中导航服务：空中交通管理程序》) 中规定：“机场管制员必须对机场附近区域内及飞入的航班以及运行区内车辆和人员保持持续监视。这个监视必须通过目视观测获得，在能见度低时可以辅以可用雷达”。

韩国《空中交通服务程序》3-1-4 (MOLT2015-410/23) 规定：“在有离场航空器已经滑进非预定跑道时，地面管制员必须通知塔台管制员，当塔台管制员无法目视航空器时候，地面管制员必须告知移交前飞机的位置”。

该案例中，清州机场航行资料汇编 (AIP) 声称，离场航空器在 B3 联络道应该换频联系塔台。清州地面管制提出，给 A319 发布 “RWY 24R taxi via B3 altimeter 29.87” 的指令未包含等待信息；专注即将落地的 B738, 忽略了对 A319 滑行动态的监控；A319 进入 B3 联络道时候，未给出换频塔台的指令。清州塔台管制说，地面管制员口头交接 A319 时，依然关注落地 B738 的动态。JWN GCA 进近管制声称，指挥 B738 落地，并在接地后给出联系塔台的



指令。

### 3. 环境与机组/管制

该案例中，A319 方面声称，B3 滑行道上存在片状低雾，等待线附近的灯光无法辨识，当发现 B738 时，他们观察到跑道边灯位于驾驶员座位后端。B738 方面声称，由于雾，在接地前无法看到 24R 跑道的末端。当接地滑跑，离开跑道入口的片状雾后，他们才看到 A319，并采取避让措施。由于雾，B738 机长表示无法确定 B738 与 A319 有足够的间隔。

而塔台管制认为，由于雾和夜晚的影响，能看到 24R 五边进近的 B738，但是无法看到 24R 的跑道入口，对于 A319 的位置，并不明确是否过了等待线。地面管制员认为，因为同样的原因，也无法确认 A319 是否已经越过 B3 等待线，只是感觉 A319 的位置似乎比平时的位置要靠近跑道。

清州机场是军民合用机场，由韩国空军和韩国国土运输部共同管理，南航《运行手册》将其划分为 B 类机场，对机组有运行资质要求。

### 4. 机场设施/设备与人

滑行道标识方面，滑行道设置有边灯、无中线灯。

等待线标识方面，联络道设有跑道等待线标识，无等待线灯光，两侧设有立式警戒灯。

### 5. 飞机设施/设备与人

在飞机设施方面，本架 A319 未选装 RAAS（跑道意识和咨询系

统)。A319 机组在进入跑道前未按程序打开机载 TCAS 系统。

## 6. 管制员与机组

存在通讯语言的影响，A319 和 B738 两方，均非母语，存在口音和母语语法。

职业背景方面，管制是军方管制人员，A319 方面是民用航空机组。

标准差异中，FAA 7110.65W 和 ICAO DOC 4444 存在不同。

## 7. 机组与机组

| 岗位   | 技术等级   | 分工  | 总经历   | 机长经历 | 航线经历 | 语言能力 |
|------|--------|-----|-------|------|------|------|
| 责任机长 | A 类教员  | PM  | 11032 | 5225 | 5    | 5    |
| 机长   | A 类教员  | PF  | 6780  | 2452 | 1    | 4    |
| 副驾驶  | B 类副驾驶 | 观察员 | -     | -    | 2    | 4    |

## 8. 机组与机组资源管理 (CRM)

在该案例中，左座 /A 类教员航线带飞，第 1 次飞清州；右座 /A 类教员，4-5 次清州飞行经历；B 类副驾驶，第 2 次飞清州。

在座机组之间职权梯度平缓。机组之间相互熟悉降低警惕性，执行 SOP（标准流程程序）不到位，偏离正常 SOP；两人技术等级相同，机组之间过度相信和依赖，导致对飞行标准要求降低，整体情景意识降低，风险控制意识降低，犯错几率增加。

观察员与在座机组梯度过陡。过度相信两位教员的决定，失去观察员独立观察判断的作用，无法发现错误；不敢将自己的想法，勇敢的说出来，即使发现错误，也不敢提醒。

## 9. 管制与管制

该案例中管制交接方面，进近管制员未及时移交 B738 飞机给塔台管制员；地面管制员未及时移交 A319 飞机给塔台管制员。塔台和地面管制员均将精力放在落地的 B738 飞机。

**总结。** 机组,要注重对管制指令的理解、机载 TCAS 的使用、机组运行经验、机组实力搭配,结果在本案例中,出现失去情景意识、偏离 SOP、标准喊话缺失。管制方面,要注意标准指挥用语、飞机交接程序、飞机位置监控三个方面,在这个案例中,存在机组错误理解指令、失去情景意识、两机不在同一个频率三个问题。环境/设备方面存在,夜间、低能见度、跑道等待线无灯光、立式跑道警戒灯不易观察的问题。以上共同导致跑道侵入。

**改进措施。** 要强化按章操作,学规章、知制度、懂手册、严落实;加强业务培训, CRM 培训、专题培训;梳理人员资质,运行资质排查、运行资质培训;控制运行风险,运用风险分析、控制运行风险。

## 四、海航在芝加哥机场的运行经验

海南航空飞行部根据相关官方提供的数据,简要分析了芝加哥机场的运行特点以及机场方面在增加机场运行效率(容量),降低运行延误方面采取的主要措施和成果,重点介绍了 RACAT(尾流间隔)的实施背景、内容以及试点机场的使用效果。

### 1. 也曾饱受延误之苦的奥黑尔(ORD)

根据 FAA2014 年度的官方统计数据：以客运量（班次）统计，芝加哥奥黑尔国际机场（ORD）是北美地区第 3、世界第 7 繁忙机场，其中运输人次同比上年增幅 4.5%，约为 7 千万人次；航班量同比上年降低 0.2%，为 88 万 1933 班。以货运量统计，仅 2014 年，芝加哥机场处理的货邮运吐量为 137.8663 万吨，位列北美第 7 位。

以 2016 年为例，芝加哥奥黑尔机场的日均航班量为 3353 班，仪表气象条件下，每小时的航班量为 203 班。此外，奥黑尔机场还是 UA 和 AA 两家航空公司的主要枢纽机场。

奥黑尔机场自 1962 年投入使用到上世纪 70 年代中期，一共有 6 条跑道，但是由于联邦州法令的有关限制，当局禁止芝加哥政府继续扩建奥黑尔机场。因此，到了上世纪 90 年代中后期，延误量和航班量已经齐头并进，尽管 FAA 和奥黑尔机场当局也采取了一些提高运行效率、降低延误的短期措施，但是仍然无法彻底解决机场运行延误的问题，到了 2004 年，奥黑尔机场一跃成为全美延误率最高的机场，平均每架飞机的延误时间超过 18.4 分钟，以至于 FAA 不得不出面协调奥黑尔的基地航空公司开会，呼吁各公司主动放弃高峰期（热点时段）的时刻以便降低居高不下的延误率。

## 2. 痛定思痛，化羽成蝶

从 2001 年开始，芝加哥政府与 FAA 开始了重塑奥黑尔的计划，这个计划旨在打造一个全新的、能够满足未来 20 年航空发展和需

求的现代化机场。建设目标主要分为四个层面：“提升安全；增加容量；加强国际领导力；打造先进的运行体系”。其中扩容目标又设定了两个具体要求：增加容量要以航班量增长需求为准；必须改善系统性延误最严重的8个区域和走廊的流量。

2005年，FAA正式批复了奥黑尔机场的改造和升级计划。

该计划分为两个阶段：第一阶段主要以基础设施建设为主。包括：新建两条跑道，新建机场北面的塔台，扩建现有跑道，新建西面的候机楼以及相关联络道等。第二阶段主要是设备建设和软件建设。包括对现有导航设备的重新布局以及更新换代，空管程序的修改和调整，候机楼和停机位设施翻新，地面行车路线优化等等。

在这一阶段的所有项目中，有一项涉及标准的重新制定，这一举措对繁忙的奥黑尔以及在奥黑尔运行的公司都有益处。今年正好是试用的第七个年头，项目名称是尾流间隔标准（wake recategorization）。

### 3. 尾流间隔（RECAT）

现行的ICAO尾流间隔标准单纯根据飞机的重量将飞机划分成三个类别，分别是重型机、中型机和轻型机，尽管这个尾流标准可以有效的保持安全间隔，但在很多情况下，尤其是在繁忙机场或者机场的繁忙时段，这个标准已稍显保守，造成重型机之间间隔过大，机场容量降低，延误成本、油耗和排放成本增加。

举个例子，根据ICAO的分类标准，B747和B767同属于重型机，规定的间隔标准是4海里。如果前机是B747，后机是B767，那么这

个标准是合适的；反之，如果前机是B767，后机是B747，那么这个间隔标准就显得有点多此一举了。

2008年起，A380投入运行，空客公司、FAA、JAA为了制定A380的尾流标准，使用不同类别的飞机作为A380的后机，进行了超过180小时的飞行试验，进一步促成了尾流间隔新标准（RECAT）的确立。

2013年FAA颁布了尾流间隔咨询通告，新的间隔不仅考虑飞机重量，还综合考虑影响尾流的翼展和速度因素，在原有三类的基础上，将飞机重新划分为六类，分别标注为A-F。其中A为超级重型机（A380/A225），B-E则将原有的重型机和中型机又进一步划分了两个子类别。

#### 4. RECAT在芝加哥机场的使用情况和效果

自2013/14年推广RECAT以来，芝加哥奥黑尔机场作为全美23家试点机场实施RECAT程序。“采用RACAT达到了预期的缩小间隔的效果。从运行数据来看，采用RECAT的飞机节约了空中时间和地面滑行时间；采用了RACAT的跑道缓解了高峰时段的压力；采用了RACAT的航班节省了运行和油耗成本”（摘自Report of the NextGen Advisory Committee in Response to Tasking from the Federal Aviation Administration 2016.6）。

数学建模和实际运行数据表明，在类似像奥黑尔这样的主要以重/大型飞机运行的繁忙机场，使用RACAT能够使飞机的安全尾流间隔缩小到2.5-3海里，从而在高峰时段可以至少提升5%的运行

保障能力。全时段最高能提升15%的运行保障能力。

## 6. 提高效率、减少延误的其他措施

除了上述提到了策略、措施和方法，奥黑尔机场还采用了一系列提高运行效率的新技术手段。主要包括：优化空域结构、增加空中交通管理联席群策制度、提升多跑道运行能力（平行跑道运行）、共享道面移动数据和信息（机组和管制员）、更新地面车辆提示和告警系统，加强机场地面探测，扩大PBN运行，优化下降剖面、降低低能见运行标准、完善管制员指挥程序，细化指挥要求（包括区别对待美国国内和外国用户的细则）等等（O'Hare Modernization Program (OPM) 09/20/2005）。

从FAA2016年公布的机场数据我们可以看出：奥黑尔机场日均航班量超过3000架次，平均每小时的航班量接近200架，平均每架飞机的滑出时间在20分钟以内，滑回时间在15分钟以内。平均延误时间低于4分钟。

## 五、从 10.11 事件浅谈防止航空器跑道侵入

华东空管局分析了“10.11 事件”的原因及改进措施。“10.11 事件”违反《中华人民共和国飞行基本规则》、违反《塔台分册华东空管局空中交通管制中心运行手册运行标准、规范与程序》、未准确掌握 A320 飞机动态的情况下，向 A330 飞机发布穿越跑道的指令。

“10.11 事件”的主要原因如下：

1. 工作节奏混乱，防护措施失效。发出起飞指令 34 秒后，发

布穿越跑道指令；管制员可能处于疲劳状态；未进行扫视跑道，雷达确认，未进行动态通报、等待原因通报。

2. 安全事件处置不到位。事后听取陆空通话录音，没有调取场面监视雷达录像进行证实；带班主任 15:00 左右查阅雷达录像才意识严重性，客观上已经延迟了信息的上报时机。

3. 航班超量运行，工作负荷压力大。批复时刻容量 43 架次/小时，实际按照 48 架次/小时安排；实际运行经常出现 54-56 架次/小时的情况，超量近 30%；管制员长期在高工作负荷压力下工作，极易产生疲劳。

4. 团队协作不顺，现场管理混乱。未按规定执行交接班程序；未按照规定要求进行电子进程单操作；管制现场同时出现多起个人习惯性违规。

“10.11 事件”发生后，华东空管局党委高度重视，成立了安全整顿领导小组以及六个专项工作组指导、检查、落实安全整顿工作，制定改进措施，具体包括：细化整顿方案，以“四大危险源”为整顿基础，以强化人员作风、工作纪律、运行管理为整顿重点；制定工作流程，制定了《防跑道侵入工作程序》，排查了跑道安全工作存在的隐患，加强了管制一线人员的技能培训；确保取得实效，制定了《“安全隐患零容忍”管制工作机制》，确保安全整顿工作取得实效，扭转了华东空管安全工作的不利局面。

航班量持续高位增长，超能力保障问题常有发生。2016 年保障各类飞行 8660656 架次，占全国总保障架次的 26.23%，同比增



长 7.28%。塔台、区域航班量增幅较大，均在 7%以上。虹桥机场小时容量 43 架次，最高达到 56 架次，浦东机场小时容量 74 架次，最高达到 92 架次，山东、南京、厦门、青岛等地经常超量 10%。建议完善空管容量评估方法，使用基于区域保障能力的评估方法综合评估空管运行保障能力。空域结构、运行环境等一些问题需要得到关注。繁忙航路点的日均保障超过 1000 架次，建议实施航班单向运行，优化重点、局部区域的空域结构，提升安全运行效率。上海终端区航班量日均 2300 架次左右，建议日韩航班安排至浦东起降，往台湾航班统一由南浔离港。提高空管系统人员待遇，留住人才。管制员的工作强度大，安全责任重，薪水缺乏吸引力。管制专业毕业的学生，就业不选薪酬待遇不尽如人意、工作强度较高的管制员岗位。现有的经验丰富的优秀管制员近年来频繁辞职跳槽，一线管制运行领导离职，人才流失问题应引起切实关注。

## 六、以安全为目的 以效率为导向

云南空管分局还介绍了自己在防相撞方面所做的工作思路，包括：

### 1. 优化空域、航路航线结构，从运行环境上防相撞

建议改变 L888 航路昆明管制空域段的飞行管制模式，增加其利用率，实现滇西支线机场间环形飞行。在区域管制室范围增设五个等待空域，在繁忙或天气复杂时刻为空中航空器提供有序的等待服务。2017 年 1 月，进近管制室原 5 个扇区增设为 8 个扇区，常态化开放 5 个扇区，繁忙时段开放 6 个扇区；区域管制室原 4

个扇区增设为 6 个扇区，常态化开放 4 个扇区，繁忙时段开放 5 个扇区。进离港航空器分流，分散交叉汇聚，充分利用空域资源，使空中飞行流平稳有序，降低管制员工作负荷，降低通话拥挤程度，减少人为因素犯错。

## 2. 成立流量管理室，从流量管理上防相撞

昆明管制区涉及面积 43 万多平方公里，包括 17 个民用机场，除昆明以外均使用程序管制，丽江、西双版纳、芒市、大理等机场航班量巨幅增长，年旅客吞吐量均超过了 100 万人次，并与国内多个城市通航。

云南空管分局在空管局的大力支持下，成立了全国第一家分局站级别的流量管理室，全面接手整个管制区的流量管理工作，明确职责，制定相关工作流程，抽调工作经验丰富的管制员值守，立足于 CDM 系统（昆明本场），与支线机场、境外管制室、空军建立协调机制，从战略战术上精细化流量管理。

## 3. 健全规章落实主体责任，从制度上防相撞

分局各部门围绕“抓基层、打基础、苦练基本功”这一核心要求，确保各部门的主体责任到位，筑牢安全底线。结合去年安全整顿工作，总结好的工作经验和措施，全面夯实安全基础，制定防相撞工作长效机制。修订了《防错、忘、漏工作措施》、《交接班工作程序》、《航空器失去通讯联络应急处置程序》、《航空器燃油紧急处置程序》、《低能见度运行工作程序》、《航空器空中报告 TCAS 故障应急处置程序》、《安全评估制度》、《班前准备和班后

讲评制度》；新增了《领导下沉一级工作制度》和《典型违章管理办法》。

#### 4. 持续安全教育，改进工作作风，从思想上防相撞

严密防范管理不严，作风不扎实，思想松懈，有章不循。通过安全形势分析、案例分析、危险源查找、国内外事故调查视频等方式，持续不断进行安全教育，理顺员工安全与效益、安全与发展、安全与正常、安全与服务之间的关系。面对面访谈，解决问题，重点关注个别人员。

采取分局三级巡视检查制度，对巡视时间、时长、频次都有明确规定。管制运行部按照《领导下沉一级工作制度》，部领导下沉至管制科室，科室领导下沉至值班班组，实时掌握一线运行动态，指导和监督一线现场管理。管制运行部多次修订《典型违章管理办法》，对侧向偏置、冲突连线、动态通报、扫视跑道、相似航班号处置、交接班重叠、双岗制等重要环节严格管控，一旦违章零容忍，即使无后果也处罚，将日常违章行为与管制员的绩效考核、技术等级聘任挂钩。

#### 5. 严把资质能力关口，从技能上防相撞

培训中心严格管制员培训管理，作为职能部门，每月培训计划到模拟机现场教学，从带班主任班组资源管理到特殊情况处置，多方位多层次地将管制员复训工作落到实处，保持管制员的技能与民航的发展相匹配。制定了《模拟机管制席位考核表》和《模拟机助理席位考核表》，对管制员的每一次训练均有评估，并制定

了《模拟机培训考核实施细则》，将管制员在模拟机中的重大失误与其培训时间、绩效考核挂钩，技能欠缺的管制员立即待岗补训。

综合业务部对分局管制、技术保障、气象、运行管理四个一线部门员工进行刚性规章制度学习考核，强调刚性规章刚性执行，共计考核 1254 人次，40 人次补习考核。每年综合业务部均对一线员工进行至少一次资质能力排查，2016 年排查 258 人次，3 人不合格，其中 1 人待岗补习培训，2 人转岗；2017 年上半年排查 132 人次，其中 2 人不合格待岗补习培训。坚持资质是基础，能力是关键。

## 6. 深挖运行潜力，从效能上防相撞

在运行商，采取平行跑道相关仪表进近独立离场运行模式、平行跑道独立仪表进近试运行、就近起飞落地、均衡双跑道使用、灵活滑行路线、减跑道起飞、全区域使用 PBN 程序运行、灵活扇区运用、使用目视间隔目视进近以及优化管制运行间隔。

---

送：民航局，各理事会成员，各会员单位。

---

编印单位：中国航空运输协会研究部

电话：010-85632289

---