



第一章

民用航空安全管理体系

本章提示：安全是民航工作永恒的主题。敬爱的周恩来总理早在 1957 年 10 月 5 日就对民航工作作了重要批示，“保证安全第一，改善服务工作，争取飞行正常”。这一指示高度科学地概括了民航工作的特点，深刻地阐明了民航工作的基本内容，精辟地确定了航空运输质量的综合指标，成为民航工作的长期指导方针，对民航事业的发展起到了极为重要的指导作用。

学习本章课程目的是掌握民用航空安全管理体系 (SMS) 的内容，了解民用航空安全管理体系的发展和组成及国际相关民航组织对于安全管理的职权和职能。



第一节 中国民用航空安全管理体系

安全管理体系 (Safety Management System, SMS) 是国际民航组织倡导的管理安全的系统化方法, 它要求组织建立安全政策和安全目标。通过对组织内部的组织结构、责任制度、程序等一系列要素进行系统管理, 形成以风险管理为核心的体系, 并实现既定的安全政策和安全目标。

一、中国民航推行安全管理体系的背景

2005 年 3 月, 加拿大民航局局长到中国民航总局访问, 期间介绍了加拿大开展 SMS 的情况和 SMS 的理念, 帮助中国民航建立 SMS, 由此正式拉开了中国民航开展 SMS 研究的序幕。

2006 年 3 月, 国际民航组织理事会通过了对《国际民用航空公约》附件 6《航空器运行》的第 30 次修订。该次修订增加了国家要求航空运营人实施安全管理体系的要求, 并规定从 2009 年 1 月 1 日起, 各缔约国应要求其航空运营人实施被局方接受的安全管理体系。

2006 年, 民航总局将 SMS 建设确立为民航安全“十一五”规划的工作重点之一, 设立 6 个专业组, 其中航空公司组由民航总局飞行标准司负责, 总局航空安全办公室负责总体协调。局方整合各方力量, 深入研究国际民航组织有关 SMS 的内涵和要求, 向全民航宣传 SMS 的理念。编写 SMS 差异指南材料和指导手册, 开展相关培训。选择海航、深航作为 SMS 试点单位。

2007 年 3 月, 总局颁发了《关于中国民航实施安全管理体系建设的通知》, 在全行业进行 SMS 总体框架、系统要素和实施指南等相关知识的培训。同时, 于 10 月份正式印发了《中国民航安全管理体系建设总体实施方案》。

2007 年 11 月, 总局飞行标准司根据 SMS 的要求提出对《大型飞机公共航空运输承运人运行合格审定规则》(CCAR121 部) 做相应修订, 增加要求航空运营人建立安全管理体系、设立安全总监等条款; 同时, 下发了相应的咨询通告《关于航空运营人安全管理体系的要求》, 并就 CCAR121 修订内容和咨询通告征求各航空公司的意见。

2008 年, 民航工作会上进一步明确: 2008 年是 SMS “全面实施年”, 要求航空公司要重点抓好安全质量管理体系、主动报告机制、飞行数据译码分析系统和风险评估系统的建设。

二、安全管理体系概述

(一) 安全管理体系的定义

1. 国际民用航空组织 (International Civil Aviation Organization, ICAO)

ICAO, 对安全管理体系的定义: 安全管理体系是有组织的管理安全的方法, 包括必要的组织结构、问责办法、政策和程序。

2. 中国民航对安全管理体系的概括

安全管理体系是一个系统的、清晰的、全面的安全风险管理方法, 包括目标设定、计划和绩效评估等, 最终实现安全运行和符合局方的规章要求。

3. 安全管理体系的定义

通过对危险进行有效的管理来保证航空营运人健康运行的主动措施。简单来说, 安全管理体系的由 3 个部分构成: 安全、管理、系统。

1) 安全

安全管理体系建立的核心和目标就是安全。安全究竟该怎样定义? 应该用产生后果的可能性和严重性反过来对安全进行描述。因此, 安全可以被定义为人员伤害或财产损失的风险在可接受的水平或其以下的状态。举个例子: 一架飞机的机组氧气面罩失效, 这架飞机能不能起飞或者是不是安全呢? 有人可能会说: “没事, 氧气面罩是在应急时候使用的, 正常情况下飞机是安全的。” 也有人会说: “飞机一旦出事, 氧气面罩不能使用, 飞机就是不安全的。” 针对飞机是不是安全这个问题, 不能主观臆断, 要用风险评价的方法对其评价, 得出的风险值超过了设定的安全值时, 就是不安全的。

这样的安全定义可能完全颠覆了传统思维意识中对安全的理解, 感觉可能更抽象化了。

2) 管理

要想实现安全这个目标, 就要运用管理的手段。传统的管理可能被理解为管理人、物或事件。而这里的管理可以定义为使用质量管理技术进行安全保证。管理不是目的, 而是一种手段、一种持续的过程, 它不是针对人或事, 只是为了达到安全目的, 对与安全相关的运行和支持过程持续进行质量管理。在管理之前要对潜在的危险源进行风险评价, 若超出了可控的允许范围, 就需要对此采取风险控制措施。举个例子: 飞机某一块盖板上少了一个螺钉, 根据风险评价后得出此风险的量化数值超过了可允许范围内的数值, 管理者要求维修人员对其进行修复, 并且以后也会一直关注。这就是一种质量管理行为, 目的是使飞机能更安全地运行, 而且管理者每天会持续地对飞机的安全运行进行监管, 它是一种动态和常态的管理过程。



3) 系统

安全是有载体的，是在一定的系统内相互作用、相互关联或相互依赖的要素组成一个统一的整体。简单来说，整个航空公司的有关安全运营的各项相关内容构成一个系统，它们相互作用，相互影响，最终为了共同的目的——使用飞机，安全正点地把旅客送往目的地。

(二) SMS 的理论基础

1. SMS 最基本的理论

SMS 最基本的理论是 Reason 理论，前提是人是会犯错误的，事故是由多种因素组合产生的。通过风险控制的方法可以阻止事故链的形成，从而避免事故的发生。风险的控制是安全生产的全程控制，包括事前的主动控制、事中的持续监督控制和事后的被动控制。

2. SMS 的特点

安全管理体系 (SMS) 具有以下特点：

- (1) 安全成为核心价值；
- (2) 面向全员，特别强调员工是 SMS 的关键；
- (3) 被动式（事后）管理与主动式（事前）管理兼备，采用安全评估和风险管理等手段，积极预防事故；
- (4) 能与现有的工作流程及其他业务活动计划兼容。

3. SMS 的组成框架

安全管理体系由以下几部分组成：

- (1) 安全管理计划；
- (2) 文件记录体系；
- (3) 安全监督机制；
- (4) 培训系统；
- (5) 质量保证系统；
- (6) 应急预案。

4. 安全管理的四大支柱

安全管理的四大支柱为政策、风险管理、安全保证和安全促进。这四大支柱是安全管理体系的基础。

1) 政策

所有的管理体系都必须明确政策、程序、组织结构以实现目标。

2) 风险管理

风险管理是将风险控制在可接受水平或其以下，安全管理体系的风险管理是以系统安全过程模式为基础的。

3) 安全保证

风险控制措施被确定后，运营人可利用安全保证功能，确保风险控制措施持续被执行并在不断变化的环境下持续有效。

4) 安全促进

运营人必须用支持良好安全文化的行为，促进把安全作为核心价值的活动。

三、安全管理体系的内容

安全管理体系包括以下 11 个方面的内容。

- (1) 安全管理的政策和策略；
- (2) 安全目标；
- (3) 安全管理的组织结构与职责分配；
- (4) 风险管理；
- (5) 安全评估；
- (6) 安全监督；
- (7) 安全培训与教育；
- (8) 运行日常监督检查；
- (9) 事件调查；
- (10) 安全信息报告与管理；
- (11) 安全文化建设等。

四、中国民航安全管理体系目标

在《中国民用航空安全管理体系建设总体实施方案》中，明确提出了中国民航安全管理体系的目标有 5 个部分共 18 个要素。

- (1) 管理承诺与策划：包括安全政策与策划、组织与职责权限、安全策划和规章符合性 4 个要素。
- (2) 风险管理：包括危险源辨识、风险评价与风险缓解和内部时间调查 3 个要素。
- (3) 安全信息：包括信息管理和安全报告系统两个要素。
- (4) 实施与控制 and 监督：包括资源管理、能力和培训、应急响应、文件管理和安全宣传

与教育 5 个要素。

(5) 监督、测评与改进：包括安全监督、安全绩效监控、纠正措施程序和管理评审 4 个要素。

【案例分享】

案例 1：“行李拖车与挂带拖斗分离”

2013 年 12 月的一天下午，在忙碌的北京首都机场 T2 航站楼，某航空公司货运部门行李拖车在行驶过程中，拖车与挂带的拖斗造成分离，拖斗偏转滑行刮碰到一架载满乘客飞机的发动机。

事件调查中安全隐患触目惊心。经调查，事件的发生有五大原因。

一是搬运人员使用了错误的拖斗连接销杆，致使事发拖斗间连接销杆与车型不匹配，连接销杆与拖斗接耳、挂环间有较大间隙，未形成可靠连接，在行李牵引车运行的过程中，受到路面颠簸及振动的影响。

二是拖斗刹车系统存在严重故障。左前轮刹车构件缺失，完全丧失刹车功能，右前轮刹车只具有一定刹车效果，造成拖斗与拖车分离失控后，导致拖斗偏离直线滑行路线，向右侧偏移行车道，冲向飞机右侧发动机。

三是没有建立系统的拖斗日常维护工作机制，缺乏完善的工作制度和程序，对拖斗的日常运行故障没有进行有效的评估和监控，造成部分拖斗带着重大安全故障运行。

四是运行手册对拖斗运行过程中涉及安全问题的关键环节缺乏明确的职责分工和详细的工作流程。

五是安全投入不足。航班运力与拖斗数量的实际保障能力存在较大矛盾。由于正常状态的车辆数量不足，容易导致带故障拖斗运行的情况。

案例 2：“舱门应急滑梯在正常情况下被放出”（如图 1-1 所示）

2006 年 6 月 14 日，某航空公司 A320/B-2377 号飞机执行航班任务。飞机在虹桥机场正常落地并滑入客机坪，发动机关车后，乘务长下达“解除滑梯预位”指令，乘务组执行指令完毕。在地面人员指挥下，乘务长开启了衔接好客梯的 L1 门，引导旅客离开飞机。客人下机完毕，地面工作人员纷纷上机准备回程航班保障工作。约几分钟后，机务人员开启 L2 门，只听见巨大的充气声音传来，L2 门舱门的应急滑梯在正常情况下被放出，导致回程航班延误。

事故调查显示：L2 门乘务员在乘务长下达“解除滑梯预位”指令时，听到旅客呼叫铃响起，急忙走入客舱，准备回来再操作。接着听到内话机声音，又急于回答，忘记了操作的事情。这时，开始向旅客告别致谢。L2 门乘务员在听到了刺耳的充气声后才恍然大悟。



图 1-1 舱门应急滑梯在正常情况下被放出

以上发生的两起事件是与 SMS 建设的基本理念不相符的，充分暴露出了 SMS 体系建设中存在具有共性的问题，为 SMS 建设敲响了警钟。

练习题

1. 对 SMS 的中英文全称给予解释。
2. 安全管理有哪四大支柱？
3. SMS 具有哪些特点？

第二节 国际民航组织

国际民航组织前身为根据 1919 年《巴黎公约》成立的空中航行国际委员会。

一、国际民航组织成立背景

创立时间：1944 年

隶属组织：联合国

创立地点：美国芝加哥

由于第二次世界大战对航空器技术的发展起到了巨大的推动作用，使得全球形成了一个包括客货运输在内的航线网络，但随之也引起了一系列亟须国际社会协商解决的政治上和技术上的问题。因此，在美国政府的邀请下，52 个国家于 1944 年 11 月 1 日至 12 月 7 日参加了在芝加哥召开的国际会议，签订了《国际民用航空公约》(The International Civil Aviation Covenant，习称《芝加哥公约》)，按照公约规定成立了临时国际民航组织 (Provisional International Civil Aviation Organization, PICA0)。

1947 年 4 月 4 日，《芝加哥公约》正式生效，国际民航组织也因之正式成立，并于同

年5月6日召开了第一次大会。1947年5月13日,国际民航组织正式成为联合国的一个专门机构。

1947年12月31日,空中航行国际委员会终止,并将其资产转移给国际民航组织。

国际民航组织的最高权力机构是成员国大会,常设机构为理事会,常设执行机构为秘书处,下设航行、航空运输、技术援助、法律和行政服务5个局。截至2013年9月,国际民航组织共有189个成员国。

二、国际民航组织的主要活动

国际民航组织的主要活动有以下几个方面。

(1) 统一国际民航技术标准和国际航行规则。

截至2013年11月15日,国际民航组织已制定了19个国际标准和建议措施文件作为《国际民用航空公约》的附件,即:①人员执照;②空中规则;③航空气象;④航图;⑤计量单位;⑥航空器运行;⑦航空器国籍和登记标志;⑧航空器的适航;⑨简化手续;⑩航空通信;⑪空中交通服务;⑫搜寻和援救;⑬航空器失事调查;⑭机场;⑮航空情报服务;⑯航空器噪声;⑰安全保卫;⑱危险品运输;⑲安全管理。此外,还制定了若干航行服务程序。

对飞行事故原因的调查直接关系到能否接受教训、进一步保证飞行安全的问题。《国际民用航空公约》中专门列有关于飞行事故调查的附件,其中规定了飞行事故调查的组织方法、参加人选、调查程序以及事故调查报告的书写项目和格式等,并明确规定了发生事故的所在国、飞机的登记国、使用国和制造国在事故调查中的权利、义务和责任。图1-2所示为国际民用航空组织派遣人员对飞行事故进行调查。

查清飞行事故的原因对防止飞行事故至为重要,因为只有找出原因,才能有针对性地预防同类事故的再次发生。

(2) 协调世界各国国际航空运输的方针政策,推动多边航空协定的制定。

国际民航组织通过促进国际航空的合作,简化联运手续,汇编各种民航业务统计,制定航路导航设施和机场设施服务收费的原则。此外,还编印关于国际航空运输发展情况、运价、航空邮运、货运、联营、旅游等方面的研究文献。

(3) 研究与国际航空运输有关的国际航空公法和影响国际民航的私法中的问题。

截至1981年,国际民航组织已制定了包括关于航空客货赔偿、防止危及航空器安全的非法行为、对地(水)面上第三者造成损害的赔偿、承认航空器所有权等13项公约或议定书。

(4) 利用联合国开发计划署的技术援助资金,向发展中国家提供民航技术援助。

对发展中国家提供民航技术援助的方式有派遣专家、顾问、教员,提供助学金和设备等。



图 1-2 国际民用航空组织派遣人员对飞行事故进行调查

(5) 组织联营公海上或主权未定地区的导航设施与服务法规 (Constitutional Affairs)。

修订现行国际民航法规条款并制定新的法律文书。主要项目有：

① 敦促更多的国家加入关于不对民用航空器使用武力的《芝加哥公约》第 3 分条和在包用、租用和换用航空器时由该航空器登记国向使用国移交某些安全职责的第 83 分条（中国均已加入）。

② 敦促更多的国家加入《国际航班过境协定》（中国尚未加入）。

③ 起草关于统一承运人赔偿责任制度的《新华沙公约》。

④ 起草关于导航卫星服务的国际法律框架。

(6) 航行 (Air Navigation)。

制定并刷新关于航行的国际技术标准和建议措施是国际民航组织最主要的工作，《芝加哥公约》的 18 个附件中，有 17 个都是涉及航行技术的。战略工作计划要求这一工作跟上国际民用航空的发展速度，保持这些标准和建议措施的适用性。

规划各地区的国际航路网络、授权有关国家对国际航行提供助航设施和空中交通与气象服务、对各国在其本国领土之内的航行设施和服务提出建议，是国际民航组织“地区规划” (Regional Air Navigation Planning) 的职责，由 7 个地区办事处负责运作。由于各国越来越追求自己在国际航行中的利益，冲突和纠纷日益增多（例如在南中国海空域），致使国际民航组织的统一航行规划难以得到完全实施。战略工作计划要求加强地区规划机制的有效性，更好地协调各国的不同要求。

(7) 安全监察 (Safety Oversight Programme)。

全球民航重大事故率平均为 1.44 架次 / 百万架次，随着航空运输量的增长，如果这一

比率不降下来，事故的绝对次数也将上升到不可接受的程度。国际民航组织从 20 世纪 90 年代初开始实施安全监察规划，主要内容为各国在志愿的基础上接受国际民航组织对其航空当局安全规章的完善程度以及航空公司的运行安全水平进行评估。这一规划已在第 32 届大会上发展成为强制性的“航空安全审计计划 (Safety Audit Programme)”，要求所有的缔约国必须接受国际民航组织的安全评估。

安全问题不仅在航空器运行中存在，在航行领域的其他方面也存在，例如空中交通管制和机场运行等。为涵盖安全监察规划所未涉及的方面，国际民航组织还发起了“在航行域寻找安全缺陷计划” (Programme for Identifying Safety Shortcomings in the Air Navigation Field)。作为航空安全的理论研究，实施的项目有“人类因素” (Human Factors) 和“防止有控飞行撞地” (Prevention of Controlled Flight into Terrain)。

(8) 制止非法干扰 (Aviation Security)。

制止非法干扰即中国通称的安全保卫或空防安全。这项工作的重点为敦促各缔约国按照《国际民用航空公约》附件 17 “安全保卫”规定的标准和建议措施，特别加强机场的安全保卫工作，同时，大力开展国际民航组织的安全保卫培训规划。

实施安全审计是实施民航强国战略的重要举措，对帮助促进机场的安全管理工作和掌握机场安全运行情况、提升监察员的安全监管能力都具有重要意义。要通过安全审计，需要在加快推进机场 SMS 建设、注重科技兴安、完善安全管理制度、加强应急保障体系建设、促进节能减排和提高服务保障水平等方面多下工夫。图 1-3 所示的是国际民用航空组织官员来北京机场进行安全审计的情景。



图 1-3 国际民用航空组织官员来北京机场进行安全审计

三、国际民航组织宗旨目的

国际民航组织的宗旨和目的在于发展国际航行的原则和技术，促进国际航空运输的规划和发展，主要表现为以下几个方面。