

第 11 次航行会议

2003 年 9 月 22 日至 10 月 3 日，蒙特利尔

议程项目 2： 空中交通管理（ATM）的安全和保安

2.1： 安全管理系统和方案

空中交通服务（ATS）正常运行时的安全监测

（由秘书处提交）

摘要

本文件主张作为系统安全管理方案的组成部分在正常航空运行中搜集安全数据的重要性。本文件推出对 ATS 的正常运行进行监测的概念，介绍航线运行安全审计（LOSA）作为达到这一目的的手段，并讨论将 LOSA 扩大到 ATS 环境的问题。

会议的行动在第 7 段。

1. 引言

1.1 附件 11《空中交通服务》和《空中航行服务程序 - 空中交通管理》（PANS-ATM, Doc 4444）中，要求为空中交通服务（ATS）制定系统的和适当的安全管理方案。由于这些要求比较新，许多 ATS 组织仍在制定安全管理方案的过程中。与此相反，附件 6《航空器的运行》则早从 1990 年起就要求航空公司制定事故预防和飞行安全方案。航空公司在安全管理方案方面已经具有 10 多年的经验。本文件介绍在航空公司环境下有关安全管理方案的最新发展，并主张 ATS 安全管理方案的制定工作可以从航空公司的经验中吸取教益，建立基础。

2. 航空公司安全数据的来源分析

2.1 安全管理方案的数据来源因航空公司而异，但有若干个来源是大多数方案所共有的。其中每个来源都提供经验型安全数据，对来自所有这些来源的数据进行综合，则是系统安全管理方案具有的实际增值。每一种来源也同时存在一些具体缺点。

2.2 事故调查一直是航空安全资料的一个主要来源。但是，事故并不是经常发生的事情，而且反映的通常仅是各种罕见因素并发的关系。由于这种非经常性，事故调查人员有时难以及时发现不安全的运行行为，对其做出恰当处理。

2.3 事故征候报告提供的数据基础较大，可以从中洞悉危险接近和救险的情况。但事故征候报告也因其自愿性质而受到影响。尽管已经努力说服驾驶员和其他航行人员，做出报告并无危害的后果，但这种保证并没有对做出完整报告起到推动作用。这主要是因为担心会针对报告采取制裁措施。尽管如此，事故征候报告可以提供宝贵的资料，帮助航空公司在事故和严重事故征候发生之前采取安全行动。

2.4 航线检查费用很高（据一家主要的航空公司称，每进行一次航线检查的费用为 1 000 美元，而获得的资料基本上没有用处），但其诊断价值却微乎其微。行业统计数字表明，航线检查结果被视为令人不满意的还不到 1%。驾驶员在航线检查中表现出来的自然是他们最好的但并不一定是正常的（即未受监测情况下的）行为。

2.5 最后，在不危害飞行机组的前提下对飞行数据加以监测以进行安全分析，这种作法近来已经成为常规。这些方案可以提供与组织预期发生偏差的情况的关键资料，但这种数据本身无法揭示造成偏差发生的原因。

2.6 尽管将这些来源的安全数据进行综合后航空公司可以了解到自己运行的强项和弱点，但上述来源还有另外一个缺点，那就是有关的数据都是从已发事件中产生的。而系统安全管理方案的基石，则是从各种过程中、各种常规运行中取得数据，借以发现错误和故障，在其酿成事件之前采取纠正行动。这就要求在例行的飞行中对正常运行进行监测，以便取得有关飞行机组和各种情景因素的安全数据。为此，航空公司方面已经开始实施一项从正常运行中获取安全数据的工具，命名为航线运行安全审计（LOSA）。

3. 航线运行安全审计（LOSA）

3.1 1999 年 11 月，空中航行委员会同意了 2000 年—2004 年飞行安全和人的因素 5 年行动计划。这项行动计划特别提到作为航空公司的安全管理工具开发 LOSA，以搜集和分析取自正常运行的数据。LOSA 对于全球航空安全计划（GASP）继续将人的因素考虑纳入航空环境的目标，也被认为是具有关键的作用。

3.2 LOSA 是（美国）联邦航空局（FAA）出资，由得克萨斯大学人的因素研究项目开发出来的。经过几年的发展和细致调整，LOSA 现已成为获取航空公司飞行运行系统运作方式安全数据的一项系统性航线观察战略。LOSA 产生的数据可以对飞行运行中的组织性强项和弱点提供诊断性指标（ICAO《航线运行安全审计（LOSA）手册》（Doc 9803））。

4. 威胁和错误管理（TEM）模型

4.1 LOSA 以威胁和错误管理（TEM）模型为基础，由 10 个运行特点加以界定（参见附录）。TEM 模型的出发点是：威胁和错误是日常飞行运行的组成部分，因此必须由飞行机组加以管理才能确保飞行结果的安全性。

4.2 威胁是指在驾驶舱以外、必须由飞行机组在正常的日常飞行中加以管理的事件。这类事件使运行的复杂性增加，对飞行构成潜在的安全风险。威胁可以是在机组预料之中、事先有估计和有情况介绍的；也可以是在预料之外突然发生，因而毫无警告或情况介绍的可能性。威胁可以相对较小（如签派文件中的出入），也可以很大（如高度指定错误）。例如，地勤人员发生加油错误被认为是一个威胁。虽然机组不是这一事件的始作俑者，但必须对其进行管理。威胁的其他例子还有机组发现的 ATC 放行错误、签派文件制作错误、客舱乘务员数点登机旅客发生出入、相似的呼号、维修缺陷、天气、地形和陌生的机场等。从系统安全管理角度看，威胁是错误的先兆。

4.3 错误是指造成与组织的或飞行机组的意图或预期发生偏差所采取的行动或未采取的行动。运行上的错误往往会减少安全系数，对飞行造成潜在的风险。错误可以很小（如在模式控制板上选错了高度，但很快就察觉了），也可以很大（如忘记进行某项关键性检查单的检查）。

4.4 TEM 模型为搜集和分类整理安全数据提供了一个可以量化的框架。在进行 LOSA 时，经过训练的观察人员对潜在的安全威胁和飞行中对这些威胁的处理情况进行记录和编码。进行记录和编码的还有这些威胁引起的错误和飞行机组对错误进行管理的情况。

4.5 TEM 模型已被成功地纳入航空公司的培训方案，并在某些情况下取代了机组资源管理（CRM）训练。ATS 组织与 CRM 相当的培训叫做团队资源管理（TRM）训练。将 TEM 模型纳入 TRM 训练计划，可以为 ATS 未来对正常运行进行安全监测奠定基础。

5. 将 LOSA 扩大到空中交通服务（ATS）

5.1 作为 ATS 安全管理数据的一个来源，推出对正常运行的监测，这是实际可行的。另外，空中航行委员会还要求秘书处对飞行安全和人的因素方案活动项下，探讨将 LOSA 扩大到 ATS 的问题。但是，正如在航空公司环境下首创的其他安全行动一样，LOSA 也需要做出调整。

5.2 对航空公司安全数据的来源（参见第 2 段）与 ATS 进行比较后得出的异同情况如下：

- a) 一般而言，对 ATS 进行事故调查的方式与航空公司相同；
- b) ATS 事故征候报告具有与航空公司同样的局限性。许多 ATS 组织的运行人员由于害怕受到制裁不愿意提出事故征候报告。只有从自愿性报告方案得到充分保护的地方，才能比较一贯地收到这种报告；
- c) ATS 根本不存在航线检查，而且仅有少数 ATS 组织进行个人胜任能力检查，产生不了什么系统的安全资料；
- d) ATS 没有与航空公司飞行数据监测方案相对应的办法。有些 ATS 组织使用自动系统取得如有关间隔标准的正确运用等情况的统计反馈。但这种监测的目的除收集安全数据外，通常是为了提起行政程序。因此，组织上虽然知道发生了丧失间隔的事故征候，但并不了解为什么间隔会低于预期的标准。

5.3 可以肯定，ATS 环境下可供使用的安全数据比航空公司环境下的数据要少。第 5.2 段中的比较，

不是对实行 ATS 正常运行监测唱反调，而是主张以系统的方式探索 ATS 进一步落实安全数据来源的问题。

5.4 有些已经设置安全管理方案的 ATS 组织，目前正处于根据 ATS 环境调整 LOSA 的早期阶段，以便今后在正常的 ATS 运行中搜集安全数据。为了区别 ATS 的工具，参与制定从正常运行中搜集安全数据方案的 ATS 组织，临时采用了 NOSS（正常运行安全考察）这个缩略语，其中“考察”（survey）一词与 ATS 组织安全监测方案中的用语是一致的。预计 NOSS 在经过必要的调整后，将具有与 LOSA 大致相同的运行特点（参见附录）。

6. 结论

6.1 ATS 的系统安全管理目前还不如航空公司那样发达和确定。ATS 组织在制定各自的安全管理方案时，必须探索各种可以供其使用的安全数据的来源。为此目的，ATS 组织可以有益地借鉴航空公司的经验。

6.2 监测正常的运行，是对安全管理方案提供支持的一个正在形成的方法。ICAO 支持 LOSA，而且，制定正常运行监测方案也是 ICAO 2000 年—2004 年飞行安全和人的因素方案的核心内容。ICAO 将致力于提高国际民用航空界对正常运行监测方案重要性的认识，并尽可能鼓励和推动 NOSS 等方案的制定和进展。

6.3 ATS 组织可能首先需要提出搜集安全数据的既定来源（如事故征候报告），然后再过渡到 NOSS 等从正常运行中搜集数据的方案。但增设这种方案，应该是 ATS 组织在其安全管理方案范围内力求实现的一项目标。而把 TEM 模型纳入 TRM 训练方案，则被认为是逐步落实 ATS 正常运行监测方案的基石。

7. 会议的行动

7.1 请会议注意本文件所载的信息并在讨论议程项目 2 时加以考虑。

附录

航线运行安全审计（LOSA） 运行特点

LOSA 由 10 个运行特点加以界定，其作用在于确保这一方法及其数据的完好性。这些特点是：

1. **在正常飞行运行中利用备用座位（Jump-seat）进行观察** LOSA 观察仅限于定期航班的正常飞行。航线检查、航线入门训练和其他训练飞行展现的行为缺乏现实性，因此不属于观察之列。
2. **管理层/驾驶员协会联合推荐** LOSA 不仅需要得到管理层的支持，而且必须得到驾驶员协会的支持，才能作为一个可持续的安全项目获得成功。联合推荐能够为项目提供“分权制衡”，保证 LOSA 的数据切实会带来变化。最典型的作法，是由两方面的代表组成一个指导委员会。
3. **机组自愿参与** 观察人员必须事先征得飞行机组同意对其进行观察。如果机组谢绝，观察员什么都不要问，换一个航班即可。如果被拒的次数很多，说明存在重大的“信任”问题有待解决。
4. **不识别身份的、保密的、与执行纪律无关的数据搜集** LOSA 观察所用表格不记录姓名、航班号码、日期或任何其他可资识别机组身份的资料。LOSA 的目的是搜集安全数据，不是处罚驾驶员。航空公司不能因为造成驾驶员担心 LOSA 观察所得会被用作处罚他们的理由，而坐失洞悉本公司运行情况的良机。LOSA 观察所得一旦被用来执行纪律，航空公司内部接收 LOSA 的机会恐怕就会永远消失。
5. **有目标性的观察工具** 目前进行 LOSA 所使用的工具，是得克萨斯大学人的因素研究项目制定的 LOSA 观察表。该表是以 TEM 模型为基础的。
6. **经过训练的观察人员** LOSA 由驾驶员执行。观察小组的成员一般包括航线、教练、安全和管理驾驶员，以及驾驶员组织的代表。所选择的观察员必须是航空公司内受尊敬、受信赖的人。
7. **可信赖的资料收集地点** 为保密起见，航空公司必须选定一个可以信赖的资料收集地点。目前，所有的观察结果一概不予留置，直接送到负责 LOSA 档案管理的得克萨斯大学人的因素研究项目。这样做可以保证不会将任何观察结果放错地方，或是在航空公司内部不当流传。
8. **数据核查圆桌会议** 象 LOSA 这种数据驱动的方案，必须具有高质量的数据管理程序和一贯性检查。对于 LOSA，这种检查是在数据核查圆桌会议上进行的。圆桌会议由三至四个部门和驾驶员协会的代表组成，负责对原始数据进行扫描以发现误差。最后形成的产品，是一个根据航空公司的标准和手册，经过了一贯性和精确性验证的数据库，然后再据此进行任何的统计分析。
9. **改进目标** LOSA 的终极产品，是一个数据驱动的“改进目标”清单。随着数据的搜集和分析会出现一些规律。某些错误发生的频率比其他的错误高，某些机场或事件显露的问题比其他的要严重，某些标准操作程序（SOPs）一贯被忽略或改变，等等。这些规律就是 LOSA 为航空公司确定的改进目

标。然后由航空公司根据这些目标制定行动计划，动用本公司的专家实施恰当的改进策略。

10. **将结果反馈给航线驾驶员** 为了保证 LOSA 的长远成功，航空公司必须把有关结果反馈给航线驾驶员。驾驶员需要看到的不仅是审计的结果，而且还有管理层的改进计划。

—完—