

电话：+1 (514) 954-8219 分机 6199

编号：AN 13/50-05/88

主题：跑道安全工具软件包只读光盘

要求：请注意并采取必要的行动

先生/女士：

我谨荣幸地提及 2005 年 6 月 27 日的 AN13/50-05/58 号国家级信件。在该信件中，我为诸位提供了一个刻录在只读光盘上的跑道安全工具软件包。该软件包是由国际民用航空组织（ICAO）与美国佛罗里达州艾姆伯里—利德尔航空大学制作的，以此作为协助各国实施防止跑道侵入方案的持续努力的一部分。

在上述信件中，还发送了跑道安全工具软件包各部分的英文解说词。在此，我高兴地随此信附上国际民航组织各正式语文的该解说词。

顺致最崇高的敬意！

秘书长
塔耶布·谢里夫
2005 年 9 月 30 日

附：

工具软件包各部分的解说词
(供各国使用，仅提供一份)

国家级信件 AN13/50-05/88 附件

**国际民航组织理事会主席
阿萨德·柯台特博士的开幕词**

女士们、先生们：

许多年来，航空业始终保持着良好的安全记录，事故和事故征候发生率一直在稳步下降。然而，近年来在跑道上或跑道附近发生的事故和事故征候的数量却有所增长。为了改善跑道安全，国际民航组织已经启动了一项旨在鼓励世界各国执行已经制定的国际标准、建议措施和程序的计划。具体地说，最关切的领域有无线电话用语、航空语言能力、空中交通管制程序、设备的标准和性能要求、机场目视助航设备及图示、飞行运行和监控周围环境的能力等。国际民航组织正在着手进一步完善相关条款，在这些领域内为航空界提供指导，并努力增强人们对人的因素在改善航空安全方面所起的重要作用的認識。

你们正在观看的只读光盘 (CD-ROM) 是国际民航组织为了提高人们安全意识所做努力的另一个实例。这个只读光盘是一个关于跑道安全的综合教学软件包。其中包括一些相关的国际民航组织标准、建议措施和程序，以及跑道安全计划的指导性资料 and 文件、教学录像片和宣传画等参考资料。一些国家和国际组织也实施了综合性跑道安全计划，对相关的网站提供了一些链接。

我相信大家会发现这个光盘信息量丰富，有启发作用。它会提供许多想法，这些想法可以结合大家本国或当地具体情况进一步发挥和改进。祝大家为国际民用航空利益改善航空安全的努力取得最大成功。

—————

引言

世界上任何地方任何一个繁忙机场上典型的一天。每小时都有几十、甚至几百辆 (架) 车辆和航空器穿梭在现用跑道上。在大多数情况下, 它们都能不出事故地到达各自的目的地。但是, 在偶然情况下也会有人犯错误 —— 也许是一个首次来到某一不熟悉的机场的飞行员。也许是一个为了抄近道而横穿一条看似是停用的跑道的训练不足的汽车驾驶员。

或者, 可能是一个忙碌的空中交通管制员一时忘记了某一架航空器。任何一个这类错误都会导致跑道侵入 —— 一种严重影响机场安全, 容易导致灾难性碰撞和人员伤亡的事故。

该软件包汇编了各种跑道侵入因素、说明性事例和建设性的解决方案。该教学软件包旨在与其他跑道安全计划和措施配合使用, 改进世界各地机场的安全状况。

跑道侵入: “在机场发生的任何航空器、车辆或人员误入指定用于航空器着陆和起飞的地面保护区的情况。”

值得注意的是, 世界上最惨重的航空事故是发生在地面上, 原因正是跑道侵入。1977 年, 两架满载乘客的 747 飞机在一条浓雾笼罩的跑道上准备起飞离场时遇到了灾难。

正如经常发生的一样, 这起因为能见度差而引起的事故涉及两个主要因素: **通信错误和丧失了监控周围环境的能力**。这次灾难夺走了 583 名乘客和机组成员的性命。再次发生类似事故的可能性并没有消除。尽管直到前不久由于缺乏一个全世界通用的“跑道侵入”定义阻碍了相关数据的收集, 但是根据各种说法, 事故征候和几乎碰撞的报告数量已明显增加, 其主要原因是全世界的空中交通量急剧增加。事实上, 根据加拿大运输部的一项研究, 一个机场的交通量增加 20% 将使跑道侵入可能性增大 140%。

从这些跑道侵入后果的明显事例和日益增长的危险性, 我们很容易理解为什么全世界的飞行员、空中交通管制员和航空当局会对跑道上和跑道周边的安全如此高度的关注。某些政府机构, 例如加拿大运输部、美国联邦航空局和欧洲航行安全局等, 都已经制定并正在实施很好的计划, 来减少跑道侵入事件。其他关注跑道安全的机构, 诸如国际航空运输协会 (IATA)、国际机场协会 (ACI) 和商业航空安全小组 (CAST) 等也为此做了很大努力。作为国际航空界的主要机构, 国际民航组织在该领域, 包括在研究、组织召开会议和跑道安全研讨会方面也起到了领导作用。这张名为跑道安全教学软件包的光盘是这一综合性计划的一个组成部分。在可能的情况下, 将上述机构和组织在跑道安全方面的研究成果纳入了该教学软件包的功能领域和补充部分。

该教学软件包旨在实现三大目标:

- 1) 提高机场活动的所有参与者对跑道侵入危险性的认识水平;
- 2) 确定最常见的危险, 并说明这些危险的发生原因;
- 3) 提供可改善跑道安全性的实际可行的解决方案和最佳操作方法。

为了实现上述目标, 我们根据使用者的兴趣对该软件包进行了精心编排。某些内容, 如柯台特博士

的开幕词和本引言以及许多补充材料都是针对所有使用者的，而大部分主要内容将在以下四个功能领域部分中予以介绍：

- 1) 空中交通管制
- 2) 飞行运行
- 3) 机场和地面助航设备
- 4) 管理责任

空中交通管制部分主要介绍与负责航空器活动的空中和地面管制员相关的信息。飞行运行部分针对的是各种类型和大小的航空器的飞行员。机场和地面助航设备部分主要针对地面车辆操作人员，但也适用于所有机场使用人员。最后一部分，即管理责任部分，为日常工作层面以上处于决策位置的人员提供信息。所有这些功能部分都包括一些测验题，以便让使用者检验自己所学的知识。

除上述内容外，该教学软件包还包括大量的补充资料。术语表对与跑道安全有关的一些术语做了界定，附录载有与跑道安全有关的国际民航组织规定。参考资料和网络链接部分列出了与跑道安全有关的网址和参考资料。招贴标语牌部分载有一些防止跑道侵入的招贴标语牌实例，可下载，打印使用。其中还包括各个国家制作的与跑道安全有关的视频短片。研讨会部分收集了一些以前由国际民航组织组织召开的跑道安全会议的专题报告。

最后，人的因素考虑始终贯穿在该教学软件包的讨论和解决方案之中。因此，重点将放在人的行动，而不是放在技术补救上。

跑道侵入 —— 每个机场都存在风险，但事故并不是不可避免的。灾难与正常运行的另一天的区别就在于是否有全面有效的安全计划。你对你的工作尽职尽责吗？

空中交通管理

引言

跑道侵入是全世界机场上和机场附近发生事故的主要类别之一。很好地了解跑道侵入事件发生的原因将有助于找到减少，最好防止跑道侵入事件发生的方法，进而大大减轻与机场和跑道运行相关的风险。

本单元将从空中交通管理的角度讨论跑道侵入问题，并重点介绍若干可用来减少跑道侵入次数的措施。

本单元将分成以下四个独立的部分：程序、通话、设备和人的因素。在本单元的结尾，将给出一些复习测验题，对一些重点进行复习，并测试你对本单元的理解程度。

程序

第一眼就看到，这一画面展现了一个典型机场的景象——一排航空器等待起飞离场，有航空器在跑道上高速滑跑，管制员在努力工作，确保每架航空器都能得到保证最大程度安全的细心的关注。但是，看一看幕后，我们就会看到，需要做什么工作才能使这支管弦乐队完善和谐地工作的一个更加真实的画面。

跑道侵入在全世界的机场上都是一种常见现象。

国际民航组织把跑道侵入定义为：“在机场发生的任何航空器、车辆或人员误入指定用于航空器着陆和起飞的地面保护区的情况。”

保护区还包括滑行道位于适用的跑道等待位置 and 实际跑道之间的部分。

幸运的是，从空中交通管制角度而言，通过执行现有的国际民航组织标准、建议措施和程序，加上对相关的人的因素原则的认识理解，跑道侵入是可以防止的。

在管制塔台里工作的空中交通管制员需要对机场上和机场附近的所有飞行运行活动以及机动区内所有车辆和人员保持连续监视。这种监视主要是利用目视观察来实现，在低能见度条件下，视可能可使用雷达或其他改进型地面活动引导和控制设备来增强监视能力。

车辆和航空器不得在比适用的跑道等待位置更靠近跑道的地点停放等待。跑道等待位置由强制性指令标志牌和跑道等待位置标志指明，在某些情况下，由跑道警戒灯和停止排灯补充指明。

有时也会有动物或鸟群等意外闯入者出现在机动区内，妨碍跑道或滑行道的使用。

经常复习当地机场相关机构制定的机场运行指令对飞行员和管制员熟悉“滑行”和“对准跑道”技术都会有很大的帮助。此外，管理部门必须有一套切实可行的安全管理体系，确保各级管理部门都要培养安全意识。一项安全政策的正确落实，除了其他效果外，主要体现在所有当地机场运行指令的执行，以及所有管制员使用适当的标准用语。

此外，培训手册必须及时更新，任何时候都应使用诸如升降带标记和标记在升降带的位置之类的记忆唤起教程。

标志牌、标志和指示灯有助于看清滑行道和跑道之间的边界和标定不得侵入的关键区域。即便所有目视助航设备都能正常工作，逐步发出滑行指令的渐进滑行方法，尽管可能耗费时间，但仍被证实是一种实用的防止跑道侵入的方法。

即便是最有经验的飞行员，在机场周边活动也会感到迷惘混乱。在低能见度或夜间运行时，准确把握转弯方向和何时转弯会更加困难。迷惘混乱可很快危及机动区内的运行安全。

规范跑道和滑行道运行是一种帮助减少跑道侵入的方法。在机场图上公布从机场一点到另一点的滑行线路可有助于尽量减少经常出入机场但又不熟悉机场情况的飞行员的混乱。如果给飞行员一条公布的从停机位到跑道的标准线路，他/她对即将滑行的道路便可做到胸中有数。这些线路应使用适当的识别号明确标示。

尽管优选和公布的滑行线路是最佳选择，但根据机场上其他车辆和航空器的活动，这些滑行线路并非总能使用。在使用非标准滑行线路时，应该依据机场图上的相关点，向飞行员发出滑行指令，并提供任何其他需向其传达的相关信息。

将航空器从其停机位引导到现用跑道是地面管制员的职责。该管制员不仅要负责对航空器的管制，还要对行人和车辆进行管制。在机动区内的任何活动都需要得到管制塔台的许可。在任何时候，在机动区内的车辆和行人都必须给航空器让道，但对遇险航空器实施救援的应急设备例外。在这种情况下，管制员应尽实际可能暂停所有其他地面交通活动，直至确信应急车辆的活动不会受到妨碍时为止。

在确定了航空器的出发点和到达点后，管制员应立即用简明的指令发出滑行许可，包括航空器为了避免与障碍物或其他航空器相撞要走的滑行线路，并确保航空器不会误入跑道。

当一滑行许可包含有**超越**一条跑道的滑行极限时，该许可应明确地包含“穿越”或“在该跑道前等待”指令。在某一条跑道前等待的意思是，航空器或车辆应该在一条跑道的指定的跑道等待位置以外等待。

为了加快交通流量，只要不会对其他航空器造成延误或构成危险，可允许航空器在正在使用的跑道上滑行。特别是在夜间或低能见度条件下，应避免在一架航空器已经对准跑道等待起飞许可时，允许另一架航空器在一条正在使用的跑道上滑行。

同样，一管制员应避免过早地让跑道上的一架离场航空器对准跑道中线。如果预计离场时间大于2分钟，该航空器最好应等待在滑行道上指定的跑道等待位置上。

当可适当确保一旦航空器开始起飞能够有适当的间隔时，方可向该航空器发出起飞许可指令。当起飞前需要空中交通管制许可时，在空中交通管制许可已经发出，且相关航空器已经确认收到后，方可发出起飞许可指令。应在航空器已经做好了起飞准备，位于或正在接近起飞跑道，并且交通状况允许的情况下，发出起飞许可。为了减小误解的可能性，起飞许可必须包括起飞跑道的代号。

在可适当确保一航空器在飞过跑道入口时与跑道上前一架航空器有规定的跑道间隔的情况下，可允许该航空器着陆。但是，还应注意，国际民航组织的程序每次只允许准许跑道入口外的一架航空器着

陆。后面的进近航空器只有在位于“1号”位置时才会得到着陆许可。

除非由于能见度低，从管制塔台上无法看到跑道，作为管制员，要养成在发出起飞或着陆许可之前，总是先对跑道状况进行观察的习惯。在跑道运行正在进行时，必须密切注视机动区内的活动情况。

有时机场上会出现管制员从塔台上无法观察到的“盲点”。如果管制员无法通过目视或雷达确定一架要离开或穿过跑道的航空器是否已经确实脱离了跑道，应请求飞行员在其航空器完全脱离跑道后向塔台报告。只有在整个航空器完全离开跑道后，飞行员才可向塔台发出报告。

由于天气情况难测，空中交通管制员应与支持机场运行的气象部门合作，监视整个机场较大范围内的天气情况的变化。在机场地区的天气情况变坏时，管制员和飞行员都必须保持高度的警惕。在低能见度运行的条件下，管制员可以采取若干措施来帮助保持警惕和掌握最新的天气动态。

在低能见度运行条件下，使用改进型地面活动引导及控制系统是十分有用的。这种设备可使管制员了解航空器和车辆在机场的准确位置和活动情况。由于大多数此类设备都具有相关的音响预警接近报警装置，不管天气条件如何，只要对其进行监测，确保其始终处于“接通”状态，便能够防止许多跑道侵入事件的发生。特别是对于管制塔台不容易看到的机动区，这种设备可能更为有用。

黑暗中运行是管制员、飞行员和车辆驾驶员关注的另一个问题。管制员通常位于高于机场的塔台内，这为他们提供了最佳观察条件。从这个高度上，较之从地面上，更容易将航空器和车辆从在机场上的其他物体中辨别出来。鉴于航空器和车辆在黑暗中寻找其道路会更加困难，因此，从傍晚到拂晓这段时间内，空中交通管制员在管制航空器和车辆时必须特别小心。

当我们从有着高度优势的塔台上走下来，我们会发现随着我们越来越接近地面，观察目标的清晰度也越来越差。为了排除辨认失误的可能性，各个机场都会以标准方式对机场进行照明。

在管制员发现跑道侵入的情况时，应立即采取以下行动：

取消离场航空器的起飞许可，或指示着陆航空器执行中断进近和复飞程序。在这种情况下，必须向相关飞行员通报可能的侵入相对于跑道的位置。

一些国家和国际组织正在努力提高跑道安全性。它们在致力于防止事故和事故征候的努力中，谋求从过去的事故中吸取经验和教训。因此，在发生任何跑道侵入事件后，管制员、飞行员和车辆驾驶员积极提交事故征候报告是非常重要的。这可为未来预防事故和事故征候的工作奠定基础。

通话

通信是一种利用词语有效地传递信息或思想的艺术和技术。

在家里、公务会议上和电话的正常谈话中，我们常常会使用不同的可替换词语来传达相同的思想或概念。这在航空无线电通话中是不可取的。

能够用尽可能最简明的方式，最少的词语和尽可能短的“发射时间”向飞行员传递指示和信息，同时仍确保接受者能够完全理解并按接到的信息行动是至关重要的。

国际民航组织编写了标准用语，旨在避免传递引起混乱的信息的可能性，从而确保空中和地面运行的安全。国际民航组织还为飞行员和管制员之间的通话制定了语言能力标准。

一旦我们掌握了这些空中交通管制用语，我们必须能够把这些信息传递给相关的飞行员。在同一个无线电频率上常常会有多架呼号听起来几乎相同的航空器。在这种情况下发生时，在与这些航空器通话时，必须使用呼号的全称。

有时，有些航空器的呼号虽然不同，但在无线电通话中“听起来”却非常相似。只要存在这种可能性，即当两架或多架航空器的呼号相似到可能造成混淆的程度时，为了保证飞行安全，管制员可指示一架航空器临时改变其无线电呼号的种类。

当使用不同的呼号类型时，有必要用适当的方法在飞行进程显示带上做出标记。

与特殊用语一起，还需要使用某些关键词。例如，在涉及到跑道和滑行道活动时，“cleared (可以)”一词只能和起飞和着陆许可一起使用，不得作为横穿一条跑道或滑行道的指令使用。

同样，“take-off (起飞)”一词通常只在诸如“cleared for take-off (可以起飞)”或“take off immediately (立即起飞)”用语中使用。仔细选择通话用语，可大大减小引起误解的可能性。

虽然我们非常希望国际民航组织标准用语能够得到普遍使用，但是，事实是目前各国在这方面确实存在着差异。注意到这一点是很重要的。例如，让一架航空器对准跑道中线的国际民航组织标准用语是“line up (对准跑道中线)”或“line up and wait (对准跑道中线并等待)”，但在某些国家则使用诸如“position and hold (停到位并等待)”或“taxi to position and wait (滑行到位并等待)”等其他用语。在国际民航组织的标准用语中，“taxi to holding position (滑行到等待位置)”表示在跑道前等待位置上等待。由此可以很容易地看出这些差异可能引起的混乱，因此，国际民航组织目前正在采取积极的措施来统一这些用语。

在发出有条件的许可时，需要特别小心，以避免产生任何误解。除非相关的管制员和飞行员双方都看到了目标航空器或车辆，否则，在影响到现用跑道的活动中，不得使用诸如“behind landing aircraft (跟随着陆的航空器)”或“after departing aircraft (跟随离场的航空器)”之类的用语。在任何时候都不应向车辆发出涉及到现用跑道的有条件的许可。

有条件的许可应按以下顺序发出，包含以下内容：航空器呼号、条件、许可、条件的简单重复。

例如：“AIR CANADA 453, BEHIND BAE 146 ON SHORT FINAL, LINE UP, BEHIND (加航 453 号，在短五边上跟随 BAE 146 号，对准跑道中线，跟随)”

管制员经常使用精心组织的正确用语向飞行员发出指令，而只需要飞行员回答“Roger (明白)”即可。然而，对于某些指令，飞行员则必须予以复诵，以验证该指令的准确传达。与跑道运行相关的这些指令包括进入跑道、在跑道上着陆、从跑道上起飞、在跑道外等待、穿过跑道以及滑回跑道等的许可和指令。这里指的是任何一条现用或非现用跑道。多花一点时间，确保完全理解一条指令的含义，将会使运行更加安全。

既然我们已经确定了使用正确用语和复诵指令的重要性，我们需要把重点集中到因为通话误解导致

的另一种类型的错误上：复诵和复听错误。

管制员自始至终认真收听复诵许可和指令是很必要的。复诵错误指的是，当空中交通管制员向飞行员发出一许可或一指令时，飞行员向管制员错误地复述了他接到的指令。注意听下面的通话，看你是否能够发现错误：

听清楚了吗？这一指令是要求飞行员“taxi to runway one three via taxiway papa and november. Hold short of runway two three（经过滑行道 PN，滑行到 13 号跑道。在 23 号跑道外等待）”。当飞行员复诵这条指令“OK, taxi runway one three via taxiway november, hold short of runway two three（明白，经过滑行道 N，滑行到 13 号跑道。在 23 号跑道外等待）”时，他或她遗漏了指令的“滑行道 P”部分。如果你没能听出这个复诵错误，你已经犯下了另一个我们即将讨论的错误，即复听错误。

在这种情况下，已经听错了飞行员复诵指令的管制员会说“correct（正确）”对不正确的指令进行确认。这是一个复听错误的例子。管制员可能“以为”他或她已经听到了正确的复诵，但实际上，是认可了一个错误。

我们应特别注意人们通常说的“期望性偏倚”，即我们常常听到或至少我们以为我们听到了我们期待听到的东西。这种错误在飞行员、管制员、车辆驾驶员或任何参与无线电通话的人的身上都可能发生。作为一个实例，考虑这样一种情况：在一个大型国际机场上，一架 Boeing 737 和一架 Cessna 210 飞机都被允许在两条不同但交叉的跑道上对准跑道中线并等待。737 得到起飞许可，机组人员也进行了确认。不幸的是，正在期待听到为他发出的“cleared for takeoff（可以起飞）”指令的 Cessna 飞行员在没有完全理解传达的指令的情况下开始实施起飞。管制员没有听到来自两架不同飞机的同时回答的指令确认。两架航空器在交叉点上遭遇，737 飞行员只是危险地提早抬起前轮，从而避免了两架飞机相撞。差距仅有 30 米。

现在谈谈本节用语部分的最后一点 —— 语言原则。

通话时保持一种平稳和始终如一的语速是非常重要的。为了将纠正含糊不清或过快的管制员指令所需的解释时间量降低到最小，管制员通话时每个单词的发音必须清晰。

还应注意麦克风的位置，以使话音清晰而不受阻。

使用正确的用语，澄清发音相似的呼号，以及知道有什么易犯的错误并知道如何避免这些错误，这些都有助于增强空域和航空器在机场运行环境下的安全。使用好本节介绍的这些简单而有效的技术，航空运行便能够既有效又安全。

设备

作为空中交通管制员，在工作时，我们置身于一个电子设备世界中。看看我们周围的设施，我们看到通信设备面板、雷达监视器、飞行进程表计算机和打印机、气象监视器，还有数不胜数的各种其他设备。这些都给了我们有效完成我们工作所必需的工具。在交接班时，我们必须做好以下几件事，以确保安全运行。

在接班之前，对所有设备进行检查，确认所有设备都处于良好工作状态。这些检查应包括：确认所

有可用的照明设施和通信设备工作正常。如果管制塔台装备有地面活动雷达或其他改进型地面活动引导和控制系统，也应对它们进行检查，以确保这些设备和系统都是适于使用的。最好能在此时发现设备的故障，不要等到出现困难或发生事故的时候。

在完成了接班前的设备检查后，应将所发现的问题都登记到维护登记簿上，以便采取纠正行动。这一基本制度经实践证明是一种向相关的修理部门通报故障，以便对故障进行修理的行之有效的办法。

对机场上的所有目视助航设备进行经常性检查，以确保它们工作正常和明显可见，也是十分重要的。这项任务通常由机场维护人员来完成。

在正常的情况下，管制员需要使用各种设备，以便能够在机场上和机场附近安全地对航空器实施引导。特别是在低能见度条件下运行时，如果机场上没有装备改进型地面活动引导和控制系统或该系统不能正常使用的情况，记住应采取以下行动。

在低能见度条件下运行时，如果机场上没有装备改进型地面活动引导和控制系统或该系统不能正常使用的情况，所有航空器和车辆在离开现用跑道时都必须报告。这可以解释为，只有在所有车辆或航空器都通过了相关的跑道等待位置后，该跑道才能被认为已经被腾空。

在得到航空器离地报告后，管制员方可确信航空器已不再在现用跑道上。这可使管制员准许下一架航空器对准跑道中线，准备起飞。

工效学是一个较新的概念，但是可以证明，如果能够在工作场所得到的应用的话，将会收到极其显著的效果。

工效学被定义为设备设计应用科学，在工作场所的应用，是为了通过降低操作人员的疲劳程度和改善其舒适度来获得生产率的最大化。简而言之，工效学就是一种设备布置艺术，即将工作场所的设备放置到最佳位置，既便于操作人员快速接近，而在不需要时又不会构成障碍。

应用工效学设计，工作场所必定会受益匪浅。这些人这样做不仅会伤害自己或其他人，而且所需设备所处的位置也不便于取用。

在这种情况下，每个管制员都能确定其工作需要的每个设备的适当位置。可移动的计算机监视器、随手可及的电话机以及一个方便于使用者的工作环境，所有这些均会使员工工作效率更高和更安全。

人的因素

作为管制员，在其整个工作期间，任何时候都应保持高度的监控周围环境的能力或在其脑海中始终有一幅全局交通画面是至关重要的。这就需要知道你所管制的所有航空器和车辆的具体位置和意图。在保持完整的监控周围环境的能力的同时，还需要了解机动区内存在的所有危险。丧失监控周围环境的能力一直是酿成许多航空器灾难的一个因素——最典型的是一起民航史上最惨重的事故曾夺去 583 条性命。

丧失监控周围环境的能力，加上无线电通话中的误解，使飞行员“相信”他已经得到起飞许可，而实际上并没有允许他起飞。他开始起飞滑跑，在他提前抬起前轮后，便与另一架还没有脱离跑道的航空器

相撞了。

我们已经强调指出，出于安全考虑，要以清晰简明的标准用语及时向机动区内或附近的任何航空器、车辆或人员发布指令和信息。这会有助于使收听你的无线电频率的所有人员保持和提高监控周围环境的能力。

此外，工作场所还有其他一些让人分心的事情有可能影响我们监控周围环境的能力。

交通量急剧增大或交通高峰任何时候都不得导致管制员超负荷工作。管理部门有责任确保管制员的工作负荷始终保持在不会导致他们丧失监控周围环境的能力的范围内。

但是，正如工作负荷过大有可能使一个管制员丧失监控周围环境的能力一样，经验表明相反的情况，即交通量过低，也会有使管制员变得心烦和丧失监控周围环境的能力的风险，这是因为在这种情况下，管制员的注意力已经转移到管制职责以外的其他活动上了。

在有多名管制员的管制塔台上，作为一个团队密切配合工作是十分重要的。在这种环境下，没有一个人是一个孤立的自我。每个管制员及助手都应了解其他人的工作和责任，并应随时准备好在有需要时在他们的专业技能范围内向同事伸出援助之手。

诸如飞行进程表之类的助记工具可帮助管制员保持高度的监控周围环境的能力，例如先前向一架航空器发出的在现用跑道上“line up and wait (对准跑道中线并等待)”的指令。随着工作负荷的不断增大，这些辅助工具在协助管制员安全调度航空器或车辆方面变得更加重要。

正如驾驶舱环境下出现了“隔离驾驶舱”概念一样，意思是在机场上或机场附近运行过程中，不允许有其他分散飞行员的注意力的事干扰航空器的运行，也应强调“隔离管制塔台”的重要性。管制员必须保证在执行调度任务期间，不做分散自己注意力的与工作无关的其他事情，如看报或看电视等。

疲劳可导致一个人思维停顿，即使出现短暂的思维空白，也会让管制员丢失“全局画面”。对于一个感觉疲劳的人而言，一旦丧失了监控周围环境的能力，将需要几分钟的时间才能完全恢复正常。

在接受全面的情况介绍后，接班的管制员对要管制的所有航空器和车辆有了了解。如有问题，可提问澄清。应特别注意任何不寻常的情况，包括设备的机场维护工作，因为它可能涉及到大量的车辆交通或设备故障等。此后，监控周围环境的工作便转交给接班的管制员。

所有管制员都应接受经常性的培训，这是维护跑道安全的一个关键因素。一项好的培训计划将有助于安全意识的养成。例如，让员工定期聚会，探讨如何在各种情况下，如在恶劣的天气条件下，管理交通流量就是个很好的主意。

另一个能够提供保持和改善安全运行的好方式的训练措施是在休息室里设置一块公告牌，利用宣传画和图片来提醒管制员重视跑道安全问题。还应在公告牌上开辟一个专区，用来张贴航行通告(NOTAM)和程序更改通知，也可能有助于有效执行新程序。

在更新老设备和安装新设备时，制定培训计划，让每个管制员都有机会走出日常工作环境，以便学习如何使用新设备是很重要的。要确保设备的安全使用，对每个管制员进行全面的有关设备的培训，最

好包括某些基本的设备故障检修技术。

大多数有家庭和全职工作的人都过着一种可被称为双重人格的生活。在这一方面，空中交通管制员与任何其他其他人没有什么不同之处。然而，应记住的是，管制员始终工作在紧张的氛围中，并且常常需要轮班工作，他们必须保证私生活的需求不会侵犯开始工作前充足休息的需求。

否则，轮班工作固有的紧张，加上个人生活中的外界压力，很可能成为灾难的诱因。

紧张可被定义为由不良的外部影响引起的精神上或情绪上的失常状态。这种症状包括心率加快、血压升高、肌肉紧张、易怒和抑郁。所有人都有紧张问题，而某些特殊工作本身就具有紧张的性质。空中交通管制工作就是这类工作之一。大多数管制员为了完美地平衡机场运行这一“管弦乐队”，整个工作日都处在高度紧张的状态中。

当一个人在其个人生活中处于精神上极度苦恼或承受巨大压力时，他或她应仔细考虑，以这种状态履行工作职责是否合适。在极度苦恼或巨大压力条件下工作的后果可能真的是非常严重的。

找到适合自己兴趣和生活方式的消除紧张的途径是成为一名成功的管制员的关键之一。重要的一点是在工作之前得到充足的休息。这有助于一个人在工作中更好地集中精力，非常便于保持监控周围环境的能力。

最后，全面熟悉工作环境是任何航空工作的关键，在机场运行方面更是如此。在机场上，所有运行的航空器相距很近，管制员需要时刻监视和了解周围环境。

在本节中，我们介绍了“程序”、“通话”、“设备”和“人的因素”在监控周围环境方面所起的重要作用，以及每个因素在日常运行工作中可能对减少或完全消除跑道侵入威胁和其他此类事故征候的能力所具有的影响。最后，“人的因素”在整个运行链中，可以是最强有力的，也可以是最薄弱的环节。

—————

飞行运行

初看起来，滑行到跑道和从跑道滑行回来似乎是飞行中最简单的部分。毕竟，滑行速度很慢，而且通常会有一名空中交通管制员对滑行进行监控。但是，正如我们大家所知，有的时候，如果出现错误，即使一个最简单的程序也会变得危险。意外横穿不该横穿的跑道，或者在错误的跑道着陆，或从错误的跑道上起飞确实都是非常严重的错误。

我们大家，包括飞行员、空中交通管制员、勤务车辆驾驶员，都会犯错误，甚至是保安人员，有时也会在离开时忘记把大门锁好。但是，他们为什么犯错误？在某些情况下，仅仅是知识欠缺，或缺少培训。但许多错误，特别是导致跑道侵入的错误，是由于没有或没能保持良好的“监控周围环境的能力”。

简而言之，“监控周围环境的能力”就是要有三“R”的问题：即掌握 Right（正确的）信息、在 Right（正确的）时间并作出适当的 Reacting（反应）。如果我们掌握了所有我们需要的信息并执行适当的程序，安全地到达目的地和从目的地返回就不是一件困难的事情了。

良好的“监控周围环境的能力”意味着，飞行员知道其当前所处的位置、前往目的地的理想航路和途中的所有障碍物、危险或需要遵守的规则。在有管制塔台的机场上，管制员的意图和飞行员对其意图的理解应完全一致。否则，飞行员或空中交通管制员都不可能获得良好的“监控周围环境的能力”。

既然良好的“监控周围环境的能力”对安全运行如此重要，我们如何获得和保持高度的“监控周围环境的能力”呢？换一种说法是，“飞行员是怎样，又为什么会丧失他们的监控周围环境的能力，结果犯下一些严重的错误呢？”研究表明，以下几个因素往往是导致“监控周围环境的能力”降低的主要原因：

- 对通话内容没有完全理解或误解了通话内容
- 缺乏计划
- 峰值工作负荷
- 注意力分散
- 目视地标丢失

让我们来研究一下每个因素对监控周围环境的能力是怎样可能产生影响的。导致错误的监控周围环境的能力差的最最重要原因是通话问题。

通话困难的最常见原因有以下一个或两个：

- 使用非标准用语
- 语言能力差

这些通话缺陷的后果是，飞行员不能很好地理解管制员的意图，或管制员不能很好地理解飞行员的

意图。为建立和改进良好的监控周围环境的能力所需的“共享思维画面”，清晰、准确和及时的通话非常重要。以下是几种用来确保通话内容被完全理解的方法。

- 请求和应答确认时，都使用标准用语。
- 使用滑行指令复诵，包括正在被使用的跑道、要进入、着陆、起飞、在外面等待、横穿、滑回的任何跑道、以及所有等待指令。—— 记住：仅仅使用“Roger (明白)”或“wilco (照办)”等单词并不构成复诵。
- 使用完整的呼号。
- 出现有疑问的情况时，在执行指令前应使用驾驶舱通信设备或通过空中交通管制部门联系问清楚。
- 如果管制员和飞行员使用的母语不同，使用通用语言通话时，尽量根据确保相互理解的需要，做到讲话慢而清楚。
- 在没人管理的机场上，应始终在公用频率上监测和发布意图。
- 如果对机场不熟悉，应写下滑行指令，并在活动过程中随时参考机场图。
- 虽然我们非常希望国际民航组织标准用语能够得到普遍使用，但是，事实上目前各国在这方面确实存在着差异。注意到这一点是很重要的。例如，让一架航空器对准跑道中线的国际民航组织标准用语是“line up (对准跑道中线)”或“line up and wait (对准跑道中线并等待)”，但在某些国家则使用诸如“position and hold (停到位并等待)”或“taxi to position and wait (滑行到位并等待)”等其他用语。在国际民航组织标准用语中，“taxi to holding position(滑行到等待位置)”表示在跑道前等待位置上等待。由此可以很容易地看出，这些差异可能引起的混乱，因此，国际民航组织目前正在采取积极措施来统一这些用语。
- 类似的呼号也可能产生混淆 —— 应多加小心。
- 应避免人们通常说的“期望性偏倚”，即我们常常听到或至少我们以为我们听到了我们期待听到的东西。作为一个实例，考虑这样一种情况：在一个大型国际机场上，一架 Boeing 737 和一架 Cessna 210 飞机都被允许在两条不同但交叉的跑道上对准跑道中线并等待。737 得到起飞许可，机组人员也进行了确认。不幸的是，正在期待听到为他发出的“cleared for takeoff (可以起飞)”指令的 Cessna 飞行员在没有完全理解指令的情况下开始实施起飞。两架航空器在交叉点上遭遇，737 飞行员只是很危险地提早抬起前轮，从而避免了两架飞机相撞。两架飞机相交会时的间隔距离仅有 30 米。
- 即便事先获得横穿跑道的许可，如果发现停止排灯亮了，也应停下来等待。空中交通管制可能发生了无线电故障，或你的航空器可能出现同样的问题。
- 监听空中交通管制与其他航空器的通话，想象其他航空器的位置和活动情况是保持良好的“监控周围环境的能力”的一个重要的组成部分。这样做会费力，但要这么做。当在空中或在地面

时，都应特别注意收听向你发出的许可指令。这一原则同样适用于在没人管理的机场上，根据飞行员自己的报告目视判断航空器的动作。

从飞行角度讲，记住一定要在航路放行许可已经传达到相关机组人员并得到相关机组人员的确认后，方可向离场航空器发出起飞许可。

正如你可以想象出来的那样，随着机场的不断扩大和复杂性的增加，滑行线路也变得更加复杂。我们来看看美国芝加哥的 O'Hare 国际机场。

该机场共有 14 条不同的滑行进出跑道，通常每条跑道有几条滑行线路。机场有两个不同的地面控制频率。显然，这里事先进行了有序的准备和规划，但不太繁忙的机场也是一样。首先和最基本的步骤是，在滑进和滑出过程中手中都应有一份现成的机场图。

没有这一简单措施，监控周围环境的能力会迅速减弱。在停机位上或在下降之前，应该复习并熟悉该机场的布局和可能的滑行线路选择。复习应包括“航行通告”和机场交通信息服务 (ATIS) 信息，并应通告所有机组人员。特别是了解滑行线路沿线的所有跑道。认清平行跑道，确认你使用右边的、左边的，还是中间的。通报潜在危险地点，即以前有机组人员曾经在此出现过错乱并导致跑道侵入的地点。有些机场会在机场图上标明这些地点，但不是所有机场都是这么做的。

适当利用这些规划措施，将有助于减少下一类型的“监控周围环境的能力”的障碍，即峰值工作负荷问题。每个飞行员都知道，如果工作负荷过大，他监控周围环境的能力便会下降。这种情况通常会出现空中，比如在仪表进近时，飞行员的工作量水平一般都会很高。

但是，在地面滑行时，飞行员的工作负荷同样也很大。时间紧迫感，以及公司和空中交通管制的要求造成的压力等，都会削弱我们对我们在机场上所处的位置或其他航空器在进行什么活动的准确判断能力。其结果虽然不一定立即造成事故，往往也会导致我们非故意地进入或横穿一条跑道，和违反机组的运行程序。

解决的方法，除在滑行前最大限度地做好计划和准备工作外，就是不受危及安全的要求的影响。我们都想做配合，以便能够取得机场运行的最大效率，但不得以牺牲运行安全为代价。飞行教员和空勤检查员也应该好好判断，避免把工作量提得过多，以至于增大跑道侵入的可能性。

所有飞行活动，包括地面运行，都不可避免地存在注意力分散的情况。通常，注意力分散是能够控制的，但如果发生在不适当的时候，而且又足够严重，则可能引发事故。几乎每个飞行员都曾经经历过这种情况，即由于驾驶舱发生了某件事情分散了他的正确操纵航空器的注意力，结果航空器向上或向下飞出了规定的高度范围。

在地面上也会发生同样的情况，但结果不是飞出规定的高度范围，而是飞行员在没有得到许可的情况下横穿一条跑道。在滑行过程中，采用“隔离驾驶舱”程序可将注意力分散的程度降低到最低——这就是停止一切与安全飞行无直接关系的对话和行动。但是，有些注意力分散情况是我们无法控制或预计的——例如，空中交通管制或公司询问、注意指示灯或警告灯、机舱乘务组优先请求等。

在这些情况下，我们需要对机组成员的职责做好分工，避免驾驶舱的所有人员都关注某一突然发生的事情，从而将其影响程度降低到最小。根据产生问题的原因，可让相关人员或机构稍候，直至航空器

的占用位置被确定。应提请注意的是，甚至一些重要信息，如线路许可，也可能分散你正在努力寻找安全到达指定跑道的道路的手头主要任务的注意力。在有多名飞行员的航空器内，必须始终保证有一名机组成员“俯视”；如果只有一名飞行员，应将航空器停下来守听除最简单的许可指令外的其他任何指令。

最后，采取“隔离驾驶舱”原则，将自身的注意力分散现象减少到最低程度。填写飞行记录本、吃东西和无关人员谈话都会分散执行任务的注意力。

尽管大多数跑道侵入发生在能见度好的条件下，但一些严重的典型事故都是发生在目视地标丢失或因黑暗、浓雾、尘土或降雨而很难看清楚的时候，或者面对处于较低角度的太阳的时候。

在低能见度条件下运行，需要采取特殊的预防措施，因为几乎毫无例外，监控周围环境的能力都会有所降低。我们能够做些什么？首先，就是在你无法确定你的位置时，一定要停下来，寻求帮助。空中交通管制员更愿意为你提供更详细的滑行指示，而不希望看到一架航空器意外地停在一条跑道上。在必要时，在许多机场上，还会调遣一辆“跟随我”引导车为你引路。

适当地使用灯光，让你的航空器更加显而易见。

在不熟悉的机场，指派一名机组人员在滑行图上提供航空器滑跑前进的最新校正数据。

到达跑道后，应检查罗盘和航向陀螺仪 —— 航向是否与现用跑道相同？如果是一条装备有仪表着陆系统 (ILS) 或微波着陆系统 (MLS) 的跑道，你的跑道中线引导指针是否指在正确的位置上？

另外，在起飞和着陆时，都应使用防撞系统来提高监控周围环境的能力 —— 在低能见度条件下运行时，这样做尤为重要。

除上述用来帮助获得和保持监控周围环境的能力的各项程序外，以下措施也是应该在所有的滑行活动中使用的很好的操作程序。

- 首先、最后和总是 —— 始终注意有无危险接近，并随时做好应对的准备！即使是最有经验的管制员有时也会犯错误。用心观察往往是避免灾难的最后一道防线。
- 沿着机场图规定的线路前进 —— 如果可能，指定一名机组人员作为一项主要任务这样做。
- 在着陆后，在确保安全的前提下，尽快滑离现用跑道。
- 如果在滑行时出现迷路情况，不要停在跑道上，滑离跑道并请求空中交通管制进行引导。
- 在横穿现用跑道时，使用所有外部灯。
- 当位于“对准跑道中线并等待”位置时，使用除频闪灯和着陆灯外的所有灯。在开始起飞滑跑时，打开着陆灯和频闪灯。
- 始终使用好的“机组资源管理”程序 —— 使用所有可用资源，合理分配工作负荷，并确保所有机组人员都能自由地大声说话。

- 在没有管制塔台的机场上，注意使用不同跑道的航空器。
- 如果你已经在跑道上对准了跑道中线，等待起飞许可的时间超过了 2 分钟，特别是在夜间或在低能见度条件下，向管制员提出询问。管制员有可能因为一时疏忽忘记了你。
- 避免有“终于到家了”的想法 —— 这种由急于到达某地或取得某个目标的强烈欲望产生的想法会严重影响你作出正确判断和决定的能力。这可能是如字面所表示的，赶快回到家中，但也可能是强烈地希望赶快着陆、横穿一条跑道、起飞离地或完成任何其他机场运行。在任何时候，当你感觉到“必须”做某件事情时，检查一下你的动机 —— 如果你没有把安全放到首要位置，说明你作出了错误的决定。

飞行员还可以做一些其他工作，来减少跑道侵入的可能性，但以上讨论的这些措施经实践证明，对增强跑道安全性的确是非常有效的。经常复习这些措施，确保尽力采用这些措施。请注意，以上讨论是假定你对各种跑道标志牌和标志已经能够相当熟练地理解。如果不是这样，或为了加深理解，请看完此光盘的机场和地面助航设备单元的内容。现在，可进入提问测验部分，测试一下你的跑道安全知识。

机场地面助航设备

今日航空所面临的跑道侵入问题大部分都与机场地面助航设备的正确设计、管理和使用有着密切的关系。这些助航设备安装在机场的重要位置，用以协助该系统的所有使用者更好地管制航空器和车辆的活动，使运行更加安全。

国际民航组织将跑道侵入定义为：“在机场发生的任何航空器、车辆或人员误入指定用于航空器着陆和起飞的地面保护区的情况。”地面助航设备一词通常指机场标志牌、标志、灯光设施或任何其他用来协助引导机场的使用者安全使用机场的装置或物体。它还包括大型和较繁忙的机场上使用的较新和更复杂的装备，如地面监视系统和改进型地面活动引导及控制系统等。

我们决不能忽视在航空安全方面起着中心环节作用的地面助航设备的正确使用和管理的重要性。机场地面设施的正确设计和使用和一架现代客机的最复杂的电子燃油控制系统的精确设计和使用对今天的航空安全同样是至关重要的。事实上，考虑到人与日常不断使用这些重要航空设备有关的人际互动所提供的动力，我们有充分理由应该比以前世界航空界对之给予更大程度的重视。

机场助航设备的服务对象包括飞行员、机械人员、维护人员、保安人员，以及行李装卸人员、航空器清理工和地勤人员。所有上述人员都有进入跑道的可能性，且各自都有自己独特的弱点和局限性。本部分的内容不仅仅是针对飞行员和空中交通管制员的，也同样适用于在正常或非正常情况下可能使用和接近机场地面助航系统及其各个部件的所有人员。此外……，值得一提的是，现在的某些机场采用的新的先进技术设备可能和仅仅位于几个飞行小时距离以外的其他机场的简陋状态形成巨大的反差。这种现象反映了系统用户之间的明显培训差距，突出说明飞行员和地面人员不应停留在机械地学习理解所有机场地面助航设备及其功能的阶段。因此，跑道侵入教学软件包的这个部分的目的还在于努力使航空界提高对与机场地面助航设备相关的所有重大问题的了解，以减少跑道侵入事件的发生。

- 首先，重要的是强调对机场地面助航设备的使用进行有效和不间断的培训对减少跑道侵入问题是关键。对机场地面助航设备的任何探讨都必须首先强调系统使用人员的培训问题。
- 因此，必须对所有需要进入机场地面和接近机场地面助航设备的人员进行某种形式的培训。
- 培训计划应很好地协调配套，充分利用附件 14 和相关的技术手册中的各种标准、建议措施和指导性资料。国际民航组织还有现成的标准，推荐了一套现场程序，以便对影响地面运行的现有规定的个别更改进行管理。
- 这一管理更改的标准载于国际民航组织附件 11 标准第 2.26.5 段。该段介绍了在空中交通管制部门对影响地面运行的机场规则进行更改前应该做的工作。尤其重要的是，在接受管理培训时，必须让所有管理人员和主管人员熟悉该国际民航组织标准。
- 还应根据受训人员的具体职责和职能，按其各自的需要专门实施有效的培训。例如一名航空公司的空勤人员需要的培训远比例如一名地面车辆驾驶员或地勤人员需要培训要全面得多。同样，机场保安人员和机场管理人员也需要接受不同的培训。因此，重要的是应该记住，必须根据不同人员的需要进行有用而有效的培训。

- 同样重要的是，连贯一致的不断的教学是培训计划的一部分。这将确保所有使用人员了解熟悉系统的任何新增或改进的设备或功能。
- 最后，不要忘记，必须采用明确和有效的评估工具对任何培训计划的有效性，即有意义，进行适当的评定也是重要的。
- 跑道侵入的一个主要原因是对机场及其布局不熟悉。
- 地面车辆驾驶员需要有现场培训经历，以便熟悉机场标志牌、标志和灯光设施的布局。同样重要的是在允许一名飞行员作为机长飞往某一繁忙机场之前，该飞行员必须有过多次在该机场滑行的经历。
- 为了取得良好的学习效果，在任何情况下，学员都必须学习过程的积极参与。对所有机场使用人员的培训都必须包括到机场的实地考察和到现场熟悉机场布局及其地面助航设备。使用国际民航组织标准机场图有助于完成此项任务。
- 一个在滑行或机场活动时导致混乱的非常常见问题是，常常让标志牌和标志受到严重风化受到气象条件的影响或褪色。此外，标志牌和标志有时也有放置错误的时候。
- 事实证明机场标志和目视助航设备方面发现的问题是影响跑道安全的一个主要问题。
- 标志褪色或放错位置的主要原因是维护安排不当和检查不到位或不经常造成的。
- 重要的是所有机场都必须制定一个严格的，在部件发生故障时仍能保障正常工作的地面维护计划。该计划应包括一份随时更新的检查单。应进行经常性的和随机性的检查，以对任何地面助航设备维护计划的有效性进行评估。
- 恶劣天气可导致能见度显著降低，使重要的机场地面助航设备模糊不清，进而出现跑道侵入问题。
- 正确了解恶劣天气的限制将有助于防止发生人为错误。
- 雪、雪浆、冻雨或甚至尘土都会遮挡标志牌、标志和灯光。以前就有飞行员和地勤人员在此种天气条件下工作时发生过严重错误。
- 当标志牌、标志和指示灯被遮挡或变得模糊不清时，至关重要的是限制，甚至停止所有机场运行。
- 人类由于监控周围环境的能力降低导致的行为能力局限性很大。疲劳、机体节律紊乱以及失眠是导致人的行为能力降低的一些常见因素。
- 适当的休息和睡眠是避免这类人的行为能力出现问题的必要条件。
- 《空中航行服务程序 —— 航空器运行》，第 I 卷 —— 飞行程序 (Doc 8168 号文件) 第 IX 部

分第 1 章对这些弱点进行了探讨，所有系统使用者都应予以温习。

- 所有需要进入机场环境的人员都应遵守与其工作相关的作息制度和工作时间限制。所有机场地面运行培训计划都应包含这一与系统的各使用人员相关的内容。
- 理解机场标志牌、标志和灯光的正确含义对地面安全运行十分重要。
- 适用于机场地面助航设备的标准及建议措施是在 1951 年由国际民航组织理事会首次通过的，并在国际民航组织公约的附件 14 中做了详细介绍。在附件的表 A 中列出了每次修订的全面记录。
- 《空中航行服务程序——空中交通管理》(PANS-ATM) 第 7 章列出了其管制下的航空器空中交通管制程序，以便在地面上实现安全、有序、快速的交通流动。
- 机场地面助航设备一般包括以下几种形式：标志、标志牌和指示灯。
- 地面助航设备旨在让飞机驾驶舱的人而不一定是让行人或机动车驾驶员能够最好地判读。有时这会给非航空人员带来感知困难，因为他们必须在较短时间内由他们所熟悉的道路标志牌转而适应机场标志牌。因此，对所有使用系统的人员——不仅仅是飞行员和管制员，进行适当的培训是非常重要的。
- 在以下部分中，我们将简述一些要了解的关于这些助航设备最重要之点。
- 首先，所有跑道标志都是白色的。这一点很重要，因为跑道标志区别于滑行道标志。
- 精密进近跑道的边缘必须有跑道边缘条文标志……，即使是在跑道与其相接的道肩或周边地形有明显视觉差异的地方，也必须有边缘条文标志。
- 所有滑行道标志都是黄色的。这一点很重要，因为滑行道标志区别于跑道标志。
- 跑道等待位置标志 —— 图案 A

这种图案将在以下情况下使用：

- a) 沿着滑行道方向，在滑行道和跑道的交叉点上
 - b) 在一条构成一条标准滑行线路的一部分的跑道与另一条跑道的交叉点上
 - c) 在一条滑行道与跑道相接的滑行道头
- 跑道等待位置标志 —— 图案 B
这种图案在沿有两个或三个跑道等待位置 (如 II 类和 III 类仪表着陆系统运行) 的跑道等待位置上使用，置于距离跑道最远的跑道等待位置上。而图案 A 通常在最靠近跑道的位置上。
 - 中间等待位置标志

这些等待位置标志通常设置在除跑道等待位置以外的任何其他需要限定一个特定等待界限的位置上，如在滑行道交叉点上。

- 现在，让我们来看看机场标志牌：
机场标志牌分为两大类：
 - 1) 强制性指令标志牌；
 - 2) 信息标志牌。
- 为了便于理解，后一种（信息标志牌）可进一步细分为三小类：
 - 1) 提供位置信息的；
 - 2) 提供目的地信息的；
 - 3) 提供方向信息的。

一旦理解了机场标志牌的基本分类，对系统的理解就应变得更为容易。

- 让我们先来简单地看一看某些重要的强制性指令标志牌：强制性指令标志牌为红底白字：除非得到管制塔台的特许，任何航空器或车辆不得越过此类标志牌！换句话说，在超越此类标志牌之前，“必须”得到管制塔台的允许。
- 跑道代号标志牌：共有两种类型。其目的是指明跑道等待位置位于：
 - 1) 一条跑道的末端；或
 - 2) 滑行道与跑道相交位置。它们应位于跑道等待位置标志的两侧（头）。
- 跑道等待位置标志牌：在当一条滑行道的的位置或其走向，有可能使滑行的航空器或车辆侵入一个障碍物限制面或干扰无线电导航设备的工作的情况下，将在位于一条滑行道上的跑道等待位置上使用这些标志牌。它们将位于跑道等待位置标志的两侧（头）。
- I类仪表着陆系统等待位置标志牌
指示 I 类仪表着陆系统跑道等待位置。
它们位于跑道等待位置标志的两侧。
- II 类仪表着陆系统等待位置标志牌
指示 II 类跑道等待位置。
它们位于跑道等待位置标志的两侧。
- III 类仪表着陆系统等待位置标志牌
指示位于跑道入口处的 III 类跑道等待位置。
它们位于跑道等待位置标志的两侧。

- “不得进入”标志牌：该标志牌指示禁止进入某个区域。这些标志牌放置在被禁止进入的区域的开始位置，位于滑行道的两侧。
- 道路等待位置标志牌：在进入跑道的道路入口处都将设置道路等待位置标志牌。
- 现在让我们来看一看信息标志牌……它们由黄色和黑色两种颜色组合而成……记住，如前所述，对之可按它们提供的信息类型进行大致分类：位置、目的地或方向。
- 这是几个位置标志牌实例：位置标志牌由黑底黄字构成，如果是一个独立的标志牌，它将有一个黄色边框（注：这是唯一一种有边框的标志牌；其他信息标志牌都是黄底黑字。）
- 这是几个“目的地”标志牌实例。
- 这是几个“方向”标志牌实例。
- 其他信息标志牌：某些信息标志牌不能归纳到位置、目的地或方向信息标志牌范畴内。下面是几个例子：
 - “跑道出口”标志牌：设置在有运行需求的位置，用来指示跑道出口。
 - 交叉跑道起飞标志牌：设置在有运行需求的位置，用来为交叉跑道起飞指示剩余的可用起飞滑跑距离（TORA）。这种标志牌设置在入口滑行道的左手一侧。
 - 有些标志牌也可以和标志和其他标志牌一起使用。
 - 下面是一些此类标志牌的实例。
- 国际民航组织附件 14 第 I 卷中要求“在设置方向标志牌的位置应设置一个位置标志牌，但经过航空研究认为没有这种必要时，可不设置。”
- “在设置跑道代号标志牌的位置也应设置一个位置标志牌，但在跑道/跑道交叉口可不设置。”

现在，让我们来看一看机场指示灯。

- 从跑道侵入安全的观点看，两种重要的指示灯是停止排灯和跑道警戒灯。
- 这些指示灯设置在重要的位置上，旨在引起注意并防止未经许可的航空器或车辆无意中进入跑道。
- 在停止排灯亮时，所有航空器和车辆都必须停下等待，只有在管制员熄灭停止排灯后，方可继续行驶。
- 跑道警戒灯有两种标准配置：

配置 A

由一对位于滑行道两侧的单向闪光灯组成，

配置 B

由若干间隔距离为 3 米的、横穿滑行道的黄色单向闪光灯组成。警戒灯不得和停止排灯设置在同一位置上。

跑道侵入教学软件的“机场地面助航设备”单元就介绍到这里。现在，请进入本单元的问答测验部分。

管理责任

在本部分中，我们探讨在任何规模和复杂程度的机场上由担负管理和监督职责的人员最好解决的一些问题。尽管讨论的重点针对的是高级管理者，下面的信息同样适用于各级管理人员和监督人员，包括空中交通管制部门和航空公司领导者。

管理者在提高跑道安全性方面起什么作用？他或她毕竟和导致跑道侵入的日常活动有着相当的距离。管理者不直接向在机场上滑行的飞行员发布指示，也不亲自滑行航空器；他们不亲自培训车辆驾驶员或对被风化侵蚀的标志牌重新刷漆。那么，管理者是如何对安全产生影响的呢？下面列出了被认为是有效的一些原则：

- 管理者做操作人员不能做的事情，如获取资源和提供培训；
- 管理者制定有效的方针政策和规章制度；
- 管理者有全面纠正错误的权力；
- 管理者雇用合格的人员；
- 管理者确定机构的优先事项和特征。

如果做得好，这些措施总会对跑道安全以及总体安全带来积极的影响。让我们来分别研究每个原则，看它们是如何影响安全的。

- 管理者做操作人员不能做的事情。最主要的一点是担当机构及其安全和保安的辩护人。好的管理者在需要对跑道安全进行改进时，能够利用事实和数据提出有教育意义的和令人信服的论据。这些改进建议可包括引进新设备，加强培训，或者，甚至是改进保安人员的条件，更有效地阻止未经许可的人员进入跑道。管理者努力保护安全计划不受不可避免的预算削减的影响，因为他们知道最昂贵的安全计划成本也要比一次跑道相撞事故的代价低得多。
 - 管理者制定有效的方针政策和规章制度。在运行层面上，个人有责任执行各项政策，他们可能执行得很好，但是，各项方针政策的真正价值来自于管理者的创造性点子。简而言之，管理者为操作人员提供工具和框架，让他们能够根据自己建议的规则、方针政策和规章制度作出好的决定。航空领域较高层次的主管部门已经制定了许多必须执行的规章制度，所以，我们的意图不是再增加一层卡人的限制；而是管理者有机会来精心设计出直接了当、简单易行的方针政策，解决其机场上存在的特定安全问题。这是良好管理的精髓。
 - 管理者有全面纠正错误的权力。例如，管理者可要求对被风化侵蚀的标志牌重新涂漆，并找到资金来完成这项工作。管理者可重新设计滑行线路，以降低跑道侵入的可能性，甚至能够成功劝说铺设新的滑行道。管理者可使用收集到的数据和统计结果，提出可能不易为空中交通管制员发现的问题。还有许多其他例子说明，管理者能够如何找到解决一般雇员无法解决的许多问题的方案。
 - 管理者雇用合格的人员。许多管理者通过多年的经验已经注意到，很明显，如果能够雇用有积极性的高度胜任工作的人员，许多棘手问题便会迎刃而解。在很大程度上，没有哪个

管理者比为他工作的人 (包括他的下级管理者) 更优秀。管理者必须确保他们的员工具有献身精神、工作积极主动并遵守相关的安全规章和制度。这显然是每个管理者可以大显身手的领域。

- 管理者确定机构优先事项和特征。这是一个管理者必须当好领头人的领域。如果，你能够通过你的语言、行动和政策向机构表达你对跑道安全问题是认真对待的，你的下属便很可能也会认为安全是重要的，并采取相应的行动。反之也是一样；在安全问题上如果你没有起到表率作用，必定会在安全上出问题。

在确定了优秀管理者应该采取的指导原则后，让我们看一看我们在每个领域中可以采取哪些行动。然而，在这么做之前，我们还应该制定一套基本的系统安全原则。

糟糕的系统设计等于人为错误，等于事故征候和事故。尽管有些错误确实是由于个别人的疏忽或故意的不当行为造成的，但在绝大多数情况下，是工作系统本身有缺陷。在具体工作层面上的那些人，无论是飞行员、空中交通管制员还是车辆驾驶员，通常都在尽力而为，但是，无论怎样努力，有时也会犯错误。许多时候，这可以追溯到运行或培训的某些不足之处。是这些不足导致人们经常犯错误。虽然个人总是必须对他们的行为负责任，真正的解决办法是找出错误的**根源**，并予以纠正。在某些情况下，这可能仅仅是需要把常常被实施滑行的飞行员忽视的难以辨认的标志重新涂一遍漆，使其更加显眼。或者，可能是对驾驶员的培训大纲做一些更改，以解决教学中的某一个薄弱点。一个指导原则就是不要仅仅把目光放在对犯了错误的具体个人进行的惩罚上，而是首先要解决诱发错误的系统中的缺陷。

在牢记这一点的基础上，管理者可以采取什么具体行动来降低跑道侵入的可能性呢？

如果还没有的话，必须为机场建立一安全管理系统。这是一个牵涉到运行和管理各个方面的重大的综合性安全管理计划。探讨这样一个重大举措的问题已超出了该光盘的范围。如有要求，可参考适当的国际参考资料，如附件 11、14、和《空中航行服务程序——空中交通管理》(PANS-ATM)、《机场认证手册》、《航行情报服务安全管理手册》、以及地区或国家的具体要求。如果已经存在一高级安全计划，检查确认其所有基本结构、政策和程序是否符合国际民航组织的要求。

在较低层面上，成立一个当地跑道安全小组是很重要的。该小组应由来自航空公司、通用航空部门、空中交通管制部门、机场运行部门以及任何其他雇用大量驾驶员在机场上工作的单位的代表组成。他们是在日常工作中发现问题，而且往往位于可以探讨问题原因和提出解决方案的岗位上的人。他们都是机场管理者的宝贵财富，应该得到充分利用。跑道安全委员会的一个最直接的作用是发起跑道安全知识宣传运动，并经常提供新的资料和方法给此项运动注入新的活力并给人以新鲜感，防止逐渐走向僵化。

作为知情辩护人，管理者应及时掌握能够减少跑道侵入可能性的不断发展的技术。尽管许多技术对你们来说可能不胜负担或不适合，但至少有一些是可以负担得起的或适合的。只有通过调查、学习和研究，你才能为适合你们的技术大声叫好和筹措经费。这可由跑道安全小组的一个成员主要负责。

大部分管理工作涉及到监督，包括对个人、运行和基础设施的监督。某些工作往往需要通过审阅记录资料和报告来完成，但大部分工作可以直接去做。你上一次坐上一辆机场车辆并亲自驾驶车辆通过一道安全防护线是在什么时间？你在夜间或恶劣的气象条件下检查过标志牌和标志的可见度吗？或者，和飞行员和管制员谈过话，询问过他们哪儿是跑道侵入可能发生的地点，并问过为什么吗？亲自询问过某

一位驾驶员是否了解正确的运行程序，以检查训练工作是否恰当，是否规范吗？

这些工作及其他类似的工作可体现你对安全的关注，可从中得到额外的信息，和获得第一手的直接印象。你会经常发现需要引起注意的事情。**采取及时行动**——例如，如果标志牌需要重新涂漆或更换，立即就做。随后应检查落实情况。

管理的一项最有用的功能是收集数据、事故征候、事故和动态资料。确保你的定义是符合国际民航组织要求的（例如，跑道侵入等），收集的信息准确及时。这是有效安全管理的基础。一个好的例子是，找到 G 机场“热点”，即在过去最容易发生跑道侵入的交叉口。必须让使用者得到这些信息，这可以通过各种不同的方式来实现。一张标出所有“热点”的机场图（例如比利时的布鲁塞尔国家机场图）就是一件极好的教育工具。可以以膝上地图夹的形式发放到飞行员手中，也可以用招贴画的形式张贴在墙壁上，或在安全会上进行宣讲。

收集的数据也能成为重大改革（如滑行线路更改，或甚至是铺设一条让飞行员更好使用的新的滑行道等）的依据。我们应该牢记，不只是驾驶员和飞行员进入跑道，有时侯未经许可的行人也可能闯入跑道。抛开对航空运行带来的明显的安全危害不谈，对行人（常常是儿童）也极其危险。保证使机场不发生此类跑道侵入是一项基本的管理责任，违规闯入跑道不应要求飞行员或管制员采取特别行动来避免灾难的发生。营造一种良好的安全氛围也是管理者的责任。这包括依据上述糟糕的系统设计容易引发人的错误这一原则，制定一套“无可指责的”政策。同时还应建立一套安全报告系统，以保证人们能够以秘密方式从而使有关人员感到一切都是自觉自愿的。此种系统早已被证明是宝贵数据和建议的来源，而且对机构而言，成本（如果有的话）也极其低廉。

最后，管理者影响训练。他们批准或要求培训，批准培训大纲，评测培训效果，做必要的更改。在很大程度上，培训工作的好坏简直可体现一个机构本身的好坏。某些人员，尤其是飞行员和管制员，尽管已经接受过管理部门规定的培训，但仍然需要接受当地的附加指导。此外，其他人员，如车辆驾驶员，几乎全部由当地培训。为了保证培训的效率，培训必须根据用户群体具有针对性——例如针对驾驶员的驾驶员培训、针对飞行员的飞行员培训等。然而，有时也应组织联合培训，特别是在那些诸如跑道侵入等总是出现共同问题和产生相互影响的方面。管理者必须审核确定何时和如何实施培训可收到更好的效果。无论采取何种形式，培训必须标准化，以便使每个培训班都能获得相同的培训质量，使受训人员都能获得他们需要的知识。必须对教学质量进行评估，必须保持教学的连续性，必须证实经过培训的人员的合格性。保证培训计划的完整性是管理者义不容辞的责任。在实施新的国际民航组织标准，提高了对飞行员和空中交通管制员的语言能力的要求的情况下，这变得更加重要。

本部分最后给出了一些测验题，旨在测试你对本教材内容的理解程度。这只是一种自我评估的方法，而此教材真正要检验的是：你打算做哪些工作来确保所有相关人员认真学习并从这一国际民航组织跑道安全教学软件包中受益？

记住：如果管理者没有做好他们的本职工作，他们所在的机场便不可能是安全的！