



模块一 机组资源管理



模块一 机组资源管理

教学目标

- ◎了解机组资源管理的含义与意义。
- ◎了解人为因素、差错与差错管理的相关知识。
- ◎提高沟通交流技巧及团队协作能力。
- ◎能将机组资源管理的方法应用于工作实践。



案例导入

阿维安卡航班的空难——人为因素所致的空难

几句话就能决定人生与死的命运吗？是的，1990年1月25日就发生了这样一起不幸的事故。那天，由于阿维安卡52航班（Avianca Flight 52，简称52航班）的飞行员与纽约肯尼迪机场交通管制员之间的沟通障碍，导致了一场空难的发生，机上73人无一生还。

当日晚7时40分，52航班飞行在南新泽西海岸上11277.7 m的高空，飞机上的油量可维持近两小时的航程，在正常情况下飞机降落至肯尼迪机场仅需不到半小时的时间，飞机的缓冲保护措施十分安全。然而，此后却发生了一系列的事件耽误了航班的按时降落。晚上8时整，肯尼迪机场交通管制员通知52航班，由于严重的交通问题，他们必须在机场上空盘旋待命。8时45分，52航班的副驾驶员向肯尼迪机场报告他们的“燃料快用完了”，管制员收到了这一信息，但在当日晚9时24分之前，仍没有批准该飞机降落。在此期间，52航班的机组成员再没有向肯尼迪机场传递任何情况十分紧急的信息，但该航班的机组成员却在相互紧张地通知飞机燃料供给出现了危机。



案例导入

由于飞机高度太低及能见度差，因而无法保证安全着陆。晚9时24分，52航班第一次试降失败。当肯尼迪机场指示52航班进行第二次试降时，有机组成员再次提到他们的燃料将要用尽，但飞行员却报告给机场管制员说新分配的飞行跑道“可行”。晚9时32分，飞机的两个引擎失灵，1min后，另外两个引擎也停止了工作，耗尽燃料的飞机于当日晚9时34分坠毁。

事后，调查人员仔细分析了黑匣子中的录音，并与当时机场值班的交通管制员进行了交谈，发现导致这场悲剧的主要原因就是沟通障碍。

首先，飞行员一直说他们的“燃料不足”，而交通管制员却告诉调查者这是飞行员们经常说的一句话。当航班被延误时，交通管制员认为几乎每架飞机都存在燃料问题。但是，如果该航班飞行员发出“燃料危急”的呼声，交通管制员则有义务优先为其导航，并尽可能迅速地允许其着陆。然而，52航班的飞行员从未说过“情况紧急”，所以肯尼迪机场的交通管制员一直未能理解到飞行员所面临的真正困境。



案例导入

其次，52航班飞行员的语调也并未向管制员传递“燃料紧急”的信息。许多交通管制员接受过专门训练，可以在这种情景下捕捉到飞行员声音中极细微的语调变化，尽管52航班的机组成员之间均表现出对燃料问题的极大忧虑，但他们向肯尼迪机场传达出紧急信息的语调听起来却是平静的，以至于交通管制员认为情况是正常的。

最后，飞行员的习惯做法及机场的职权也使得52航班上的飞行员不愿意报告自己所处的情况非常紧急，这是因为一旦正式报告紧急情况，飞行员需要在事后写出大量的书面汇报；此外，如果发现飞行员在计算飞行过程中需要多少燃油量方面疏忽大意，联邦飞行管理局就会吊销其驾驶执照。以上消极因素都极大地阻碍了飞行员发出紧急呼救的行动。在这种情况下，飞行员的专业技能和荣誉感可能就会被变成赌注。

阿维安卡52航班的悲剧表明良好的沟通对于团队和组织的工作都十分重要，甚至生死攸关。

资料来源：《意林》2007年第18期，有改动。

模块一 机组资源管理



学习单元

- ① 机组资源管理概述
- ② 人为因素管理理论模型与差错管理
- ③ 有效沟通及团队协作
- ④ 情景意识与飞行安全

模块一 机组资源管理

学习单元一

机组资源管理概述



民航安全是航空运输业的首要任务，全球航空界经过长期不懈的努力，通过应用科学、规范、严谨的安全管理措施，大大降低了航空事故发生的频率和严重程度，在保障航空安全方面取得了令人瞩目的成就。但随着现代民航业以资本密集、技术密集和高风险为标志的高度规模化发展，航空运输的特殊性对安全提出了更高、更严的要求。从世界范围来看，各国无不高度重视航空安全，尤其是美国“9·11”事件发生后，全方位的航空安全被提升到国家安全层面的战略高度。



一、国际民航组织安全管理体系

2001年11月，国际民用航空组织（International Civil Aviation Organization，ICAO）建议各国建立安全管理体系（safety management system，SMS）。

各国民航业对安全的表现分为以下几种形式：零事故或严重事故征候，这是乘机旅行者普遍持有的一种观点；员工对待不安全行为或状况的态度（反映企业的“安全”文化），航空业对固有风险的“可接受”程度；事故损失（人员伤亡和财产损失及对环境的损害）的控制等。

ICAO对安全管理体系的定义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。



一、国际民航组织安全管理体系

中国民航业将安全管理体系概括为一种系统、清晰、全面的安全风险管理方法。它综合了运行、技术系统、人力资源管理理念，被融入公司的整个组织机构和管理活动中，具体包括安全管理的政策和策略、安全目标、组织结构、职责分配、风险管理、安全评估、安全监督、安全培训与教育、运行日常监督检查、事件调查、安全信息报告与管理 and 安全文化建设等，最终实现安全运行的要求。





二、机组资源管理的含义与意义

机组资源管理（crew resource management）也称驾驶舱资源管理（cockpit resource management，CRM）。其主要着眼于对人的因素研究和团队群体训练，目标是减少飞行中的人为失误，提高航空安全水平和工作绩效。

（一）机组资源管理的含义

机组资源管理是有效利用所有可利用的资源（包括硬件、软件、环境和人力资源），以达到安全、高效和舒适飞行目的之过程。其核心是调动人的主观能动性，加强机组的协调配合，创造良好的沟通、平等友好的环境，最终达到 $1+1 \geq N$ 的目的。



二、机组资源管理的含义与意义

机组资源
管理

机组



资源

管理

军事歼击机驾驶舱只有一名飞行员，尚无机组的概念。民用飞机由多人驾驶，在驾驶舱内操纵飞机的人员称飞行人员，包括机长（正驾驶）、副驾驶、领航员、报务员和机务工程师。民用飞机机组还包括由客舱乘务长、区域乘务长、客舱乘务员组成的乘务组。从广义上讲，机组包括一切与飞行有关的人员，如飞行机组、乘务组、机务维修人员、签派人员、清洁人员、航空食品人员、飞机设计人员、航空管理人员、旅客等。



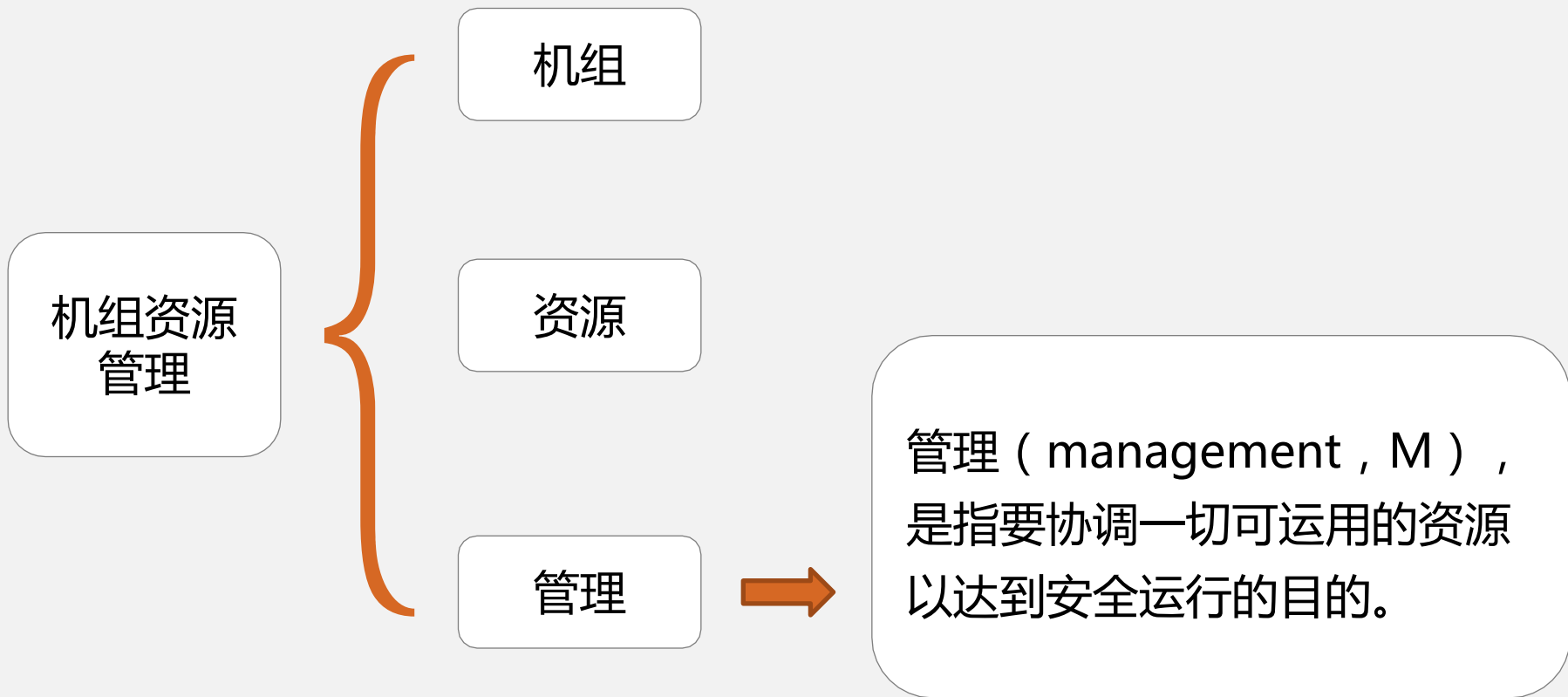
二、机组资源管理的含义与意义



资源 (resource , R) , 是指生产资料或生活资料的天然来源。机组资源包括驾驶舱内和驾驶舱外与机组活动有关的一切资源, 通过机组人员联系起来。机组资源主要包括以飞机、机载设备、导航设备为代表的硬件资源, 以专业知识、技能、信息、手册、程序、检查单、地图和性能图表等为代表的软件资源, 以机组成员为代表的人力资源, 以及以航空油料、食品为代表的易耗资源。



二、机组资源管理的含义与意义





二、机组资源管理的含义与意义

（二）机组资源管理的意义

美国国家航天局对二十世纪六七十年代的航空飞行事故进行调查后发现，约有70%的事故是由人为因素造成的，而令人震惊的是大多数失误的起因是交流、协作与决策上的问题。越来越多的飞行员开始认识到，除了掌握娴熟的个人技术，还需要学习、交流机组管理方面的知识。因此，为了加强飞行员之间的配合及机组之间的团队协作，减少飞行中因人为因素导致的失误，1979年驾驶舱资源管理的概念由此产生。

如今，经过多年的发展，CRM训练项目已经是我国各航空公司的常规训练内容，在相关民航院校也开设有CRM课程，CRM的研究与学习已逐渐走向成熟。为此，应借鉴国内外先进经验，推动CRM在航空公司的应用，让先进的科学技术为我国的民航运输事业服务。



二、机组资源管理的含义与意义

CRM不仅是飞行员的技能训练，更是将人们对航空运输安全的关注从技术角度转变为人的角度，将飞行员的技能从传统的“杆和舵”专业技术发展到了现代化飞机自动驾驶仪的管理技能。CRM已经发展成为航空公司不可或缺的一种安全文化。CRM开发了一切可以利用的资源，采取有效的管理手段，引入认知心理学、社会心理学、组织管理心理学等学科，以沟通、决策、团队协作为主，在个人的熟练技术基础上，在人、机、环境系统中实现机组整体协作的全新技能训练。CRM因理论基础深厚，应用目的明确，其影响还在向社会其他领域延伸，向企业文化扩展，逐步成为一个有发展潜力的学科。



三、机组资源管理训练

当机组人员进入驾驶舱时，他们同时承受着飞行员职业文化、航空公司商业文化及民族传统文化的影响，东西方文化及各航空公司文化的差异决定了机组资源管理的训练内容和方法不尽相同，但训练的目和基本内容相同。机组资源管理强调飞行安全不仅是飞行员个人技术的表现，更需要通过集体协作展示整体技能，侧重于群体相互作用的飞行机组功能，而不是个人技术上胜任能力的简单累积。机组资源管理训练是飞行安全管理得以运行的根基和土壤，是建立和维护安全机制的动力。它为机组成员综合性地实践飞行中的角色技能提供了机会，并教会机组成员怎样使用有助于提高机组效益的个人和集体领导艺术，还引导机组成员在高工作负荷以及高应激情境下都能够正常维持机组整体效益的行为。



三、机组资源管理训练

机组资源管理促使飞行机组与客舱乘务组之间形成以互相尊重和理解标志的合作精神，建立飞行机组和客舱乘务组之间有效沟通的桥梁，制定保障客舱安全的政策、目标，通过定期审查标准操作程序，确保驾驶舱和客舱的协调性，在发生与安全相关的事件后一起汇报情况。

模块一 机组资源管理

学习单元二

人为因素管理理论模型与 差错管理



多年来对航空事故的调查统计表明，导致航空器事故和事故征候的主要原因是人为因素。要降低事故率，就必须很好地理解人为因素问题，更广泛、主动地应用人为因素知识去提升安全管理水平。波音公司商用飞机事故原因统计也表明，造成喷气飞机事故的主要原因为人为因素。因此，中国民用航空局对人员执照和训练都增加了人为因素训练的要求。随着飞行技术及设备的发展，飞行的硬件水平得到不断提高，但人为因素引起的飞行事故比例却居高不下。航空事故调查表明，在多人制机组运行的过程中，大部分事故与事故征候都涉及机组资源管理的问题。这类问题主要包括沟通不畅、不妥当的团队决策、不胜任的领导、情景意识下降或丧失、工作负荷和驾驶舱资源管理不当等。其主要原因在于，传统飞行训练的重点在于培养驾驶员的技术能力，体现为技术知识与操纵技能，偏重于个人的表现，但对心理状态和情绪的控制、团队集体的决策、共同工作效率的提升等关注不够。



一、人为因素管理理论模式

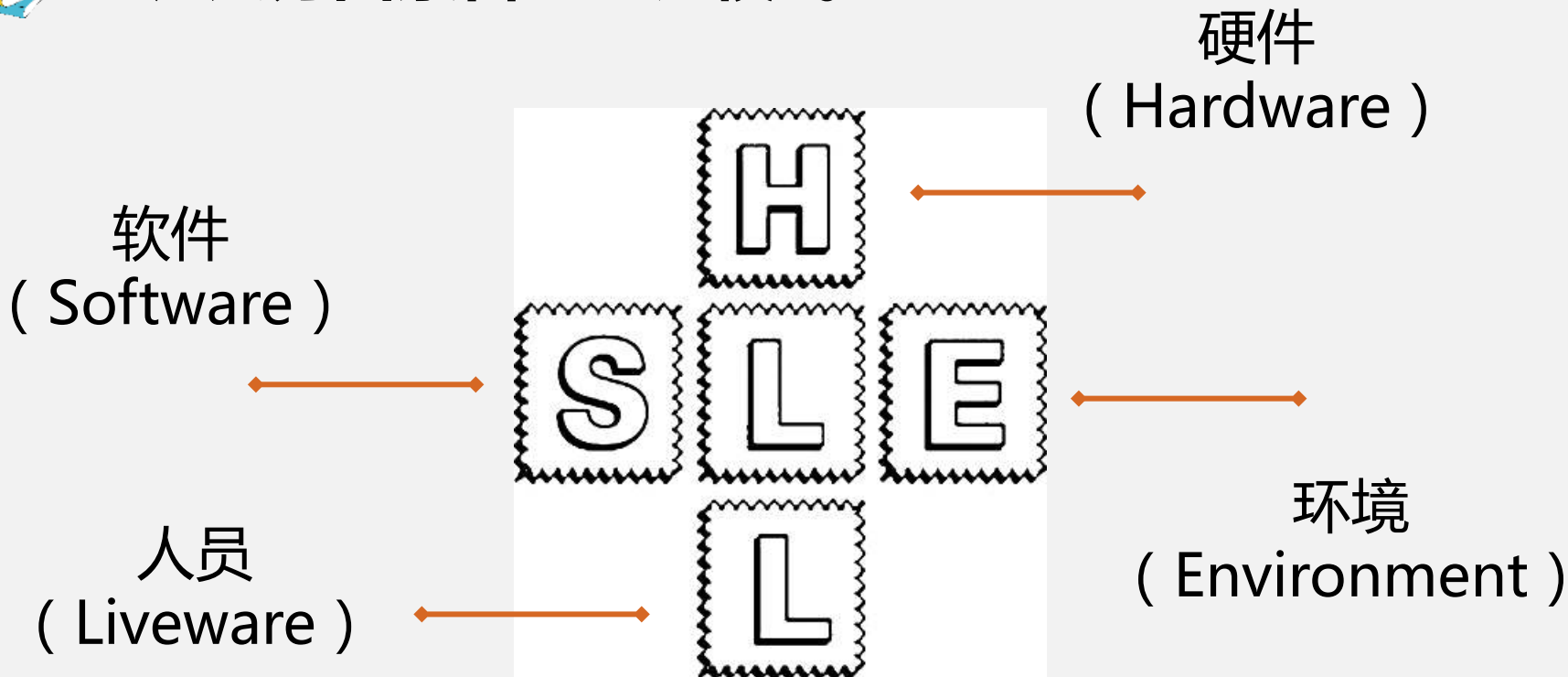
1. SHEL模式

SHEL模式是学者埃尔温·爱德华兹（Elwyn Edwards）于1972年提出的，经学者霍金斯（Hawkins）修改后基本形成，它包括软件（software）、硬件（hardware）、环境（environment）、人员（liveware）四个要素。造成人的错误的原因有很多，不仅包括硬件因素（飞机、设备），也包括软件因素（手册、规章）；不仅包括人的生理和心理因素、技能、经验、理论水平、责任心和行为习惯等内在原因，还包括外部环境（压力）因素。人的行为受其所处的人、机、环境的制约，这是造成人的错误的外在因素。单纯只找人本身的差错是不科学的，这是因为人的错误与环境和管理方式有着密不可分的关系。

SHEL模式表示了人为因素与所发生事情的关系。该模式以人为中心，形成人与软件、人与硬件（飞机、设备）、人与环境、人与人的关系。



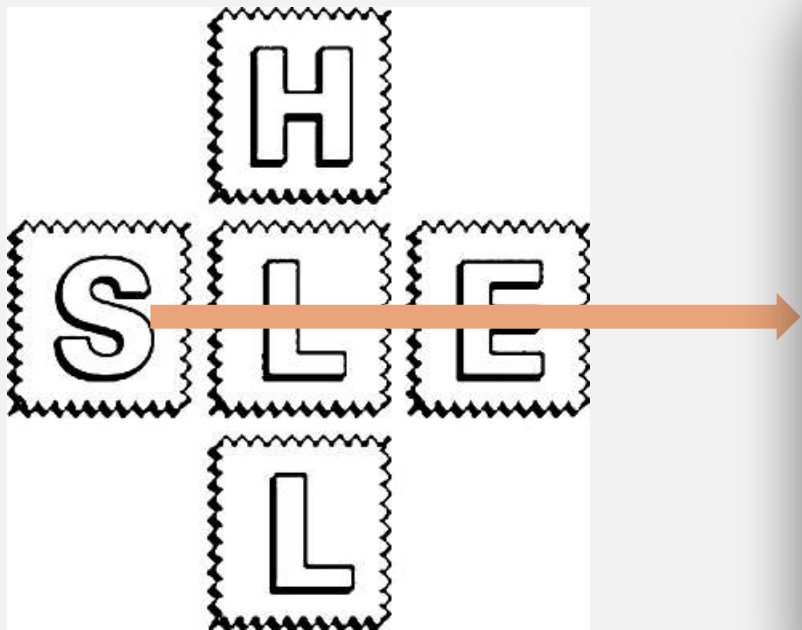
一、人为因素管理理论模式



SHEL模式



一、人为因素管理理论模式

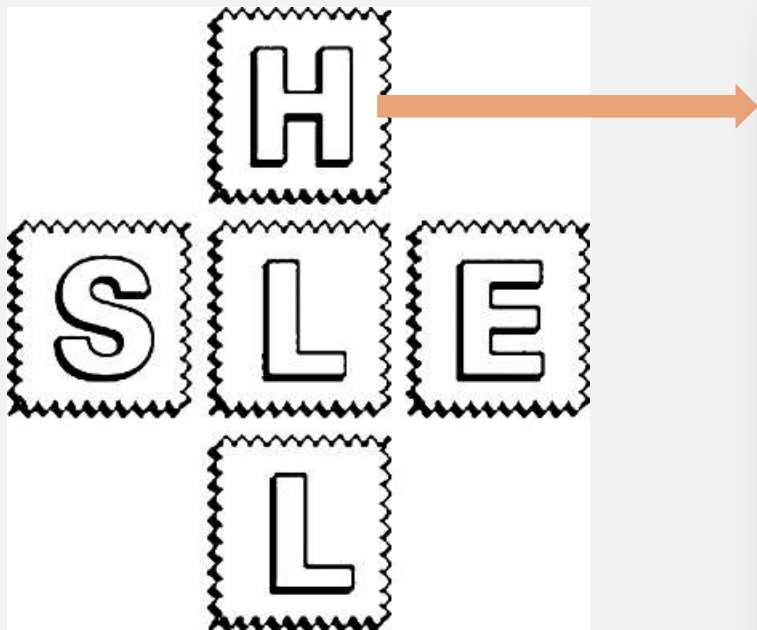


(1) 人与软件。SHEL模式中的S指软件。

飞机使用手册、训练手册、飞行规则等文件称为软件。飞机是一个复杂的现代技术的组合，因为程序复杂，所以需要不断优化，软件需要不断被更新，机组要不断更新知识，防止因为软件不完备而造成严重后果。



一、人为因素管理理论模式

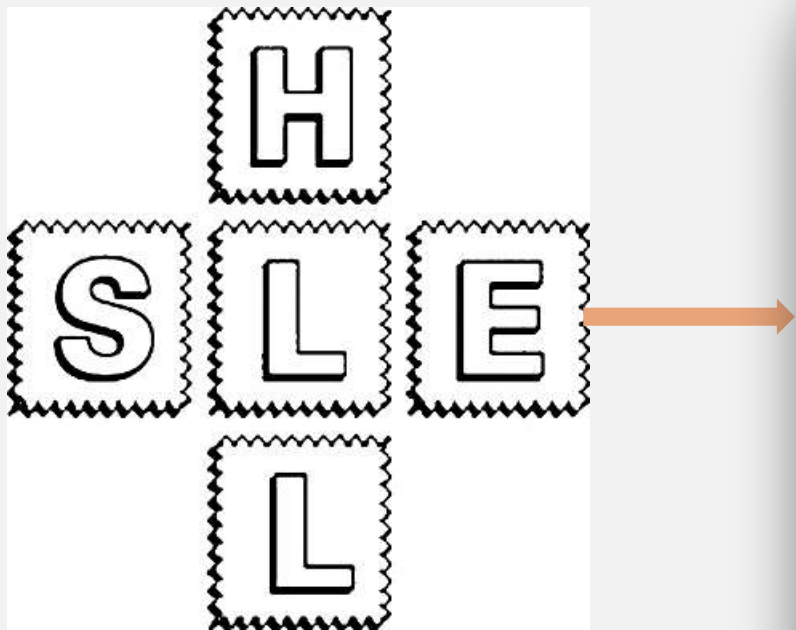


(2) 人与硬件（机器、设备）。SHEL模式中的H指硬件。

人如何操作飞机，如何熟练使用设备，就是人与硬件的关系。乘务员学习客舱设备的主要目的是学会设备的操作方法，建立良好的人与硬件的关系，深入了解飞机设备的性能和操作方法。



一、人为因素管理理论模式

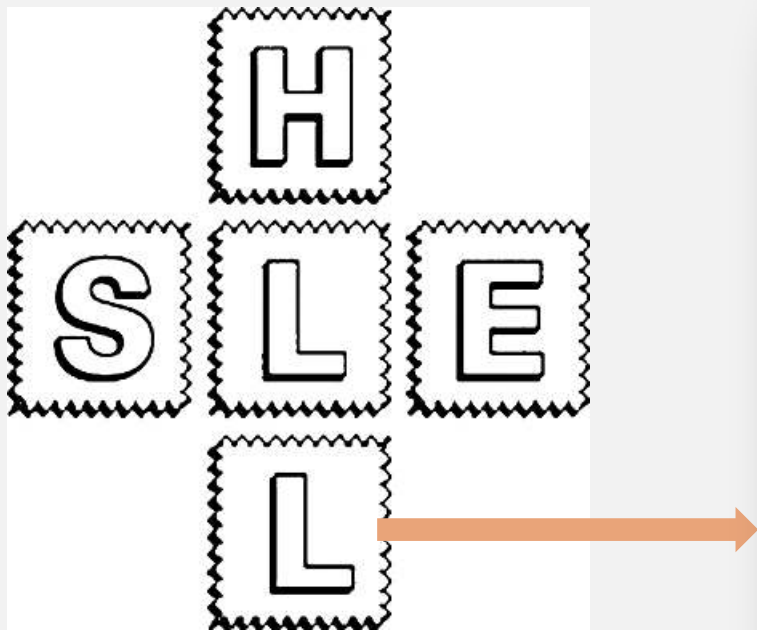


(3) 人与环境。SHEL模式中的E指环境。

人与工作空间、设备配置的关系就是人与环境的关系，飞机噪声、飞机延误、天气炎热、雷雨、时差、磁场、身体不适等都会造成人的不适应。长时间的飞行会使人产生疲劳，疲劳会使人降低对环境的警觉性，降低工作效率和飞行安全水平。



一、人为因素管理理论模式



(4) 人与人的关系。SHEL模式中的L指人。

在飞行过程中，存在着机组成员之间、机组与乘客之间等人与人的关系。机组成员间存在着年龄、职位、经验、知识、技术水平、性格等差异。在事故预防和安全飞行中，现代航空中的机组配合实施了机组资源管理，发挥每个机组成员的优势，使其依据规章、程序自觉执行岗位职责，把个人的能力视为资源，达到“1+1>2”的目的。



一、人为因素管理理论模式

2. 事故链理论

事故链理论是ICAO防止事故手册上提出的概念。事故的发生是由于一系列事件（一系列不经意的未能被及时发现甚至已被发现但又被认为是无关紧要而未能及时处理的小事件，即所谓的事故隐患）累积而来的。事故的发生通常不是孤立事件的结果，而是多种系统缺陷引起的结果。例如，天气状况差、机械故障、判断决策错误、操纵处置不当等，一环扣一环，最终酿成事故。只要阻断该链条的任何一个环节，就有可能避免事故的发生。



一、人为因素管理理论模式

3. 差错冰山理论

差错冰山理论告诉人们：重大事件和事故都有相同的背景，显现在表面的冰山只是看到的一角，隐藏在水下的巨大冰山实体是没有显现出来的巨大的潜在危险。差错冰山理论是在航空系统统计分析基础上得出的，即每一个特别重大的事故背后有30起事故，每个事故背后还会有300起事故征候，同时还有1000起不安全事件，这就是海恩法则，也可形象地称为事故冰山理论。





一、人为因素管理理论模式

从事故冰山理论得出这样的启示：只有缩小冰山水面以下的体积，露出水面的部分才会缩小；要减少事故的发生，就是要减少事故征候和不安全事件的发生。对于民航来说，所有的不安全事件都是重要的，因为这些不安全事件可能是对潜在可能发生的事实的警告，一旦差错发生在不同的环境下事故可能就发生了。

航空器工作人员在飞行中所犯的差错大部分可能当即被发现和纠正：一是自己可以发现差错，二是机组同事、空管人员、机务人员等可以发现并纠正差错。发现了差错，就要从中吸取教训，防止类似的差错再次发生。航空器工作人员从自己和他人的差错中吸取教训是非常关键的。



一、人为因素管理理论模式

4. 墨菲定律

1942年，美国航空工程师墨菲（Murphy）基于经验总结出一条定律：凡是有可能出错的地方，一定会有人出错，而且是最坏的方式发生在最不利的时机。即如果有可能出错，则一次差错都不发生是不可能的，至少发生一次差错是肯定的。





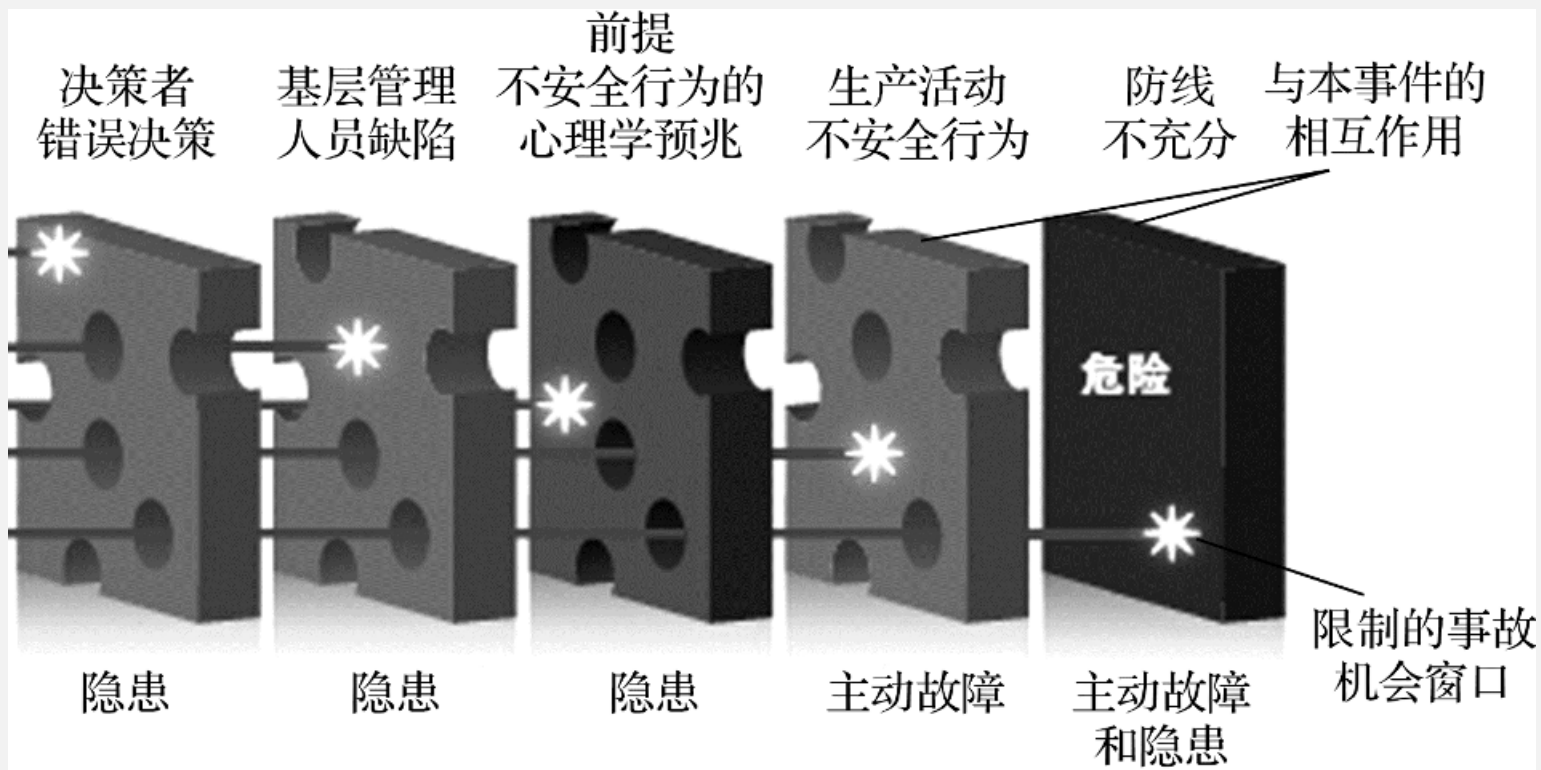
一、人为因素管理理论模式

5. Reason模型

Reason模型是曼彻斯特大学教授詹姆斯·兰索恩（James Reason）在其著名的心理学专著《人为差错》（Human Error）一书中提出的概念模型，通过国际民航组织的推荐成为航空事故调查与分析的理论模型之一。随着科学技术的发展和人为因素的深入研究，詹姆斯·兰索恩通过对世界上发生的重大事故的调查分析提出了系统安全状况分层模式，即Reason模型，也称为瑞士奶酪人为差错模型。即每一层奶酪上都有很多洞，洞是错误发生的渠道（隐患）。如果错误只穿透一层或两层奶酪，不会被注意到或者造成较大的影响，如果错误穿透多层奶酪（防卸机制），就会造成显而易见的事故



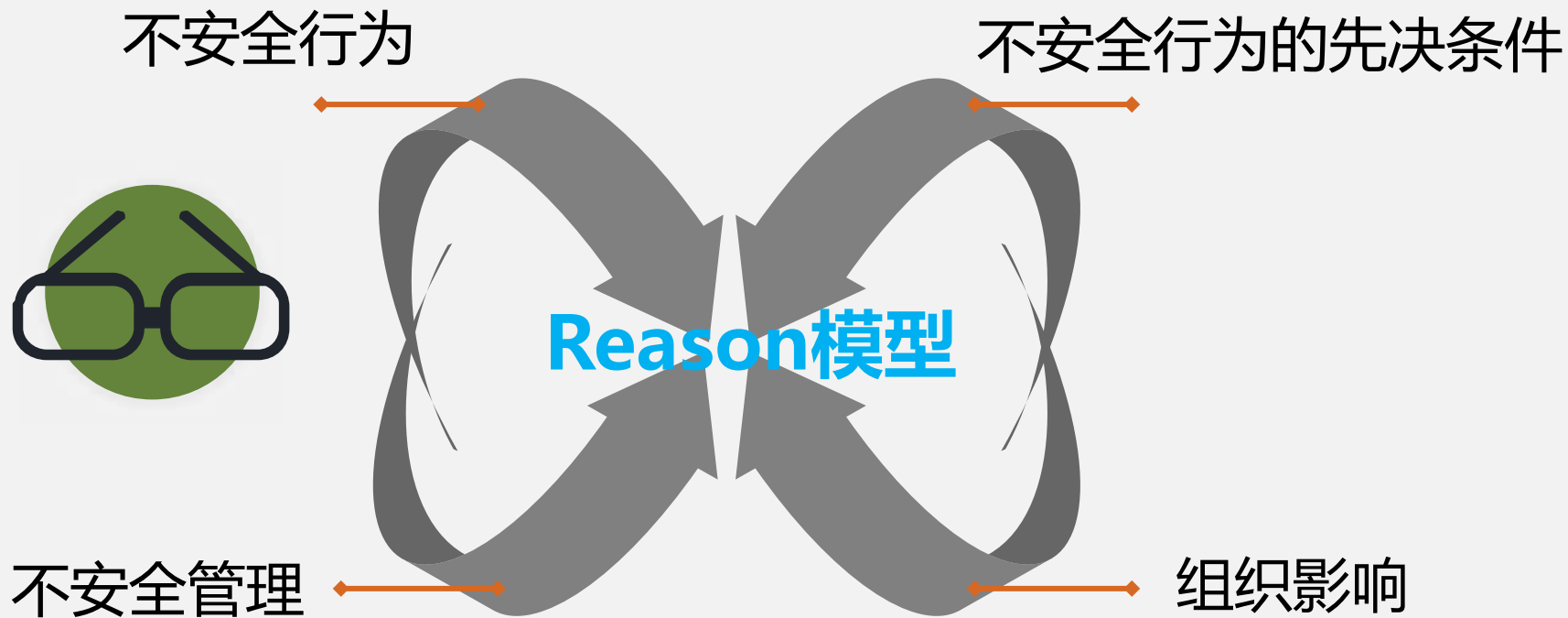
一、人为因素管理理论模式



瑞士奶酪人为差错模型



一、人为因素管理理论模式





一、人为因素管理理论模式

Reason模型强调任何系统均可根据自身属性、特点被分成不同的层面，在现实中无论哪个层面都可能存在不足或缺陷，但层面缺陷不一定导致事故，只有在系统多层面的相关部分均出现漏洞且形成事件链的情况下，才可能导致事故的发生。它强调通过系统优化来解决人为因素问题。这是目前较先进的人为因素系统安全理论。

目前，很多家航空公司都建立了安全管理体系，通过内部组织结构、责任制度、资源、程序等一系列要素进行系统管理，以达到安全目标。



二、差错的管理

（一）差错的概念

差错是指所做的与所预期的结果有偏差，是由于注意力分配不当或注意力分散而产生的。

（二）差错的种类

人的差错（错误）分为

1

认知错误

2

思维过程错误

3

操作错误



二、差错的管理

差错

(1) 认知错误

(2) 思维过程
错误

(3) 操作错误



认知错误是指当一个人对客观情况的认知与实际情况不同时发生了差错。认知错误是在感觉信息输入“不正常”时发生的，主要包括视觉幻觉、失去方位感，对距离、颜色、大小判断失误等。



二、差错的管理

差错

(1) 认知错误

(2) 思维过程
错误

(3) 操作错误



思维过程错误也称决策差错，是指需要人们在进行多个程序或方案选择时发生了错误。例如，本应将穆斯林餐食提供给18排A座的乘客，乘务员却误认为应该送给18排B座的乘客。



二、差错的管理

差错

(1) 认知错误

(2) 思维过程
错误

(3) 操作错误



操作错误是指在执行任务的过程中进行某项操作时发生了错误。操作错误通常由于注意力分散或记忆错误所导致。例如，飞机安全落地后，乘务长发出命令“滑梯解除预位”，一名乘务员误将滑梯解除手柄操作为“预位状态”；如果未能及时纠错，后果是很严重的。



二、差错的管理

(三) 差错的表现

- (1) 做了不该做的事。
- (2) 该做的事不够充分、不完整。
- (3) 该做的事没有去做。

(四) 差错产生的原因



内部因素

外部因素



二、差错的管理

(1) 造成差错的
内部因素

疲劳

身体不适

缺乏技术知识

个体间的冲突



二、差错的管理

(1) 造成差错的
内部因素

疲劳

当人过于疲劳（如连续飞行）时，判断力会下降，对安全和效率都将产生不良的影响。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/737201031141010016>