

MINHANG KONGGUAN
BANZU ZIYUAN GUANLI

民航空管 班组资源管理

顾正兵 罗晓利 编著



西南交通大学出版社
<http://press.swjtu.edu.cn>

F560/1118

F560
1118-1

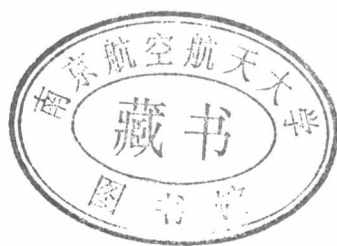
国家自然科学基金资助项目：60472128



NUAA2013031108

民航空管班组资源管理

顾正兵 罗晓利 编著



西南交通大学出版社

· 成 都 ·

2013031108

内容提要

空中交通管理的突出特点是以班组的形式开展工作,班组资源管理训练已成为世界各国提高空管效率、保障航空安全的重要措施。自20世纪80年代末期以来,在机组资源管理研究与应用的带动下,空管班组资源管理也应运而生。本书是我国第一部系统介绍空管班组资源管理相关理论与方法的著作,融科学性、实用性与针对性、逻辑性与系统性及新颖性与全面性为一体,适用于管制员的在职培训、岗前培训以及初始管制学员学习,同时,对于从事空管人因和空管班组资源管理、空管安全管理与风险评估研究的人员也具有很好的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

民航空管班组资源管理 / 顾正兵, 罗晓利编著. —
成都: 西南交通大学出版社, 2012.6
ISBN 978-7-5643-1718-8

I. ①民… II. ①顾… ②罗… III. ①民用航空—交
通运输管理: 班组管理 IV. ①F560.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第066806号

民航空管班组资源管理

顾正兵 罗晓利 编著

*

责任编辑 黄淑文

特邀编辑 周 杨

封面设计 本格设计

西南交通大学出版社出版发行

(成都二环路北一段111号 邮政编码: 610031 发行部电话: 028-87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

成都蓉军广告印务有限责任公司印刷

*

成品尺寸: 170 mm × 230 mm 印张: 17.375

字数: 312 千字

2012年6月第1版 2012年6月第1次印刷

ISBN 978-7-5643-1718-8

定价: 46.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

201108108

前 言

现代空中交通管理是典型的以班组形式进行的团队工作，这已是一个不争的事实。在这样的团队工作中，班组成员（含管制员、技术保障人员、机组以及相邻管制单位人员）之间的协调与配合是高质量地完成空管任务、保障航空安全的前提。如何充分利用好班组资源（人、硬件、软件、环境以及组织）对空中交通实施合理、有效和科学地管理，是摆在我国民航，乃至世界民航面前亟待解决的问题。本书是目前为止国内编写出版的第一部系统介绍空管班组资源管理相关理论与方法的著作，是华东空管局与中国民航飞行学院合作研究课题的成果之一，编写目的就在于建构班组资源管理（Team Resource Management, TRM）的理论框架和管制员应该掌握的知识点、TRM方法与技能，适用于管制员的在职培训、岗前培训以及初始管制学员的学习，同时对于从事空管人因和空管班组资源管理、空管安全管理与风险评估研究的人员也具有很好的参考价值。

TRM 属于非技术技能的范畴，是管理学/人力资源管理、管理心理学、组织行为学、空中交通管理、空管人因工程、事故/事件调查与分析等多学科组成的边缘学科，是统领空管人员安全观念和具体操作的方法学或管制哲学，它不是短时间就可以形成的技能，需要反复训练和强调才能达到和保持较高的水平。TRM 适用于所有年龄段和不同经验的管制人员及管制活动关联者，它并不局限于课堂讲解，还可以延伸到所有管制员训练和复训以及实际管制活动之中。

TRM 是一个非常重要但又长期被人们所忽略的研究领域，世界各国已经为没有重视这一非技术技能的研究与应用付出过惨重的代价。直到 20 世纪 80 年代末期以后美国和欧盟成员国才陆续开展该领域的研究，许多研究成果在空管领域得到了较好的应用。在我国空管界，民航华东空管局自 2008 年开始，率先开展了较为系统、深入的 TRM 研究工作，在实践中建立了包括班前准备、班后讲评、班组岗位配置和带班管理等一系列班组资源管理策略或措施，取得了一些阶段性成果；2010 年 3 月，华东空管局组织撰写并印刷了《管制班组资源管理讲义》，制作了 22 个 TRM 案例分析和班组资源管理电子

课件,完成了多批管制员骨干/带班主任的培训;2010年9月,宣贯了《华东空管局班组资源管理电子应用工具(管制)功能配置规范》,审定了《管制带班主任应知就会手册》,开展了管制运行电子工具开发应用经验交流,研讨了该局《班组资源管理评估方案及检查表单》。上述工作的完成,意味着华东空管局在TRM的理论框架的开发和实际应用方面已初具雏形,走在了我国民航该领域的前列。尽管如此,由于对TRM相关理论和具体方法缺乏系统深入的研究,导致了TRM规程不够完善,未能形成成熟的TRM教学大纲、培训教材以及电子课件等成套的培训材料。为了更加系统、深入地研究TRM相关问题,华东空管局于2010年7月邀请中国民航飞行学院罗晓利教授共同对“空管TRM训练体系”课题进行研究,本书便是该课题的成果之一。

作者在编写本书过程中的基本思路是:(1)科学性,即作为教材,其内容应该尊重客观事实,有关数据和图表等都应有据可查,对事件和现象的分析应采取科学、客观的态度;(2)实用性和针对性,本书主要针对民用航空中的空管实际,注重知识内容和方法的实用性;(3)逻辑性与系统性,本书各章节、各段落之间作者都较为注意行文的逻辑严密性和各章节知识单元的系统性;(4)新颖性与全面性,本书所编撰的内容主要选自1996年以来美国FAA、欧管、ICAO等空管权威机构和专业组织以及我国学者在公开刊物上发表的学术论文、研究报告、公开出版的著作,内容较新、覆盖面较广。

根据上述编写思路,本书的内容涉及班组的情景意识、沟通与交流、团队建构与管理、团队协作、班组决策、班组压力管理、TRM训练效能评估等主题。具体来说,本书的内容体系如下。

第一章为绪论,主要目的是为读者建立起这门课程的总体概念和知识点的基本框架,主要内容包括:班组、班组资源以及班组资源管理的概念;班组资源管理的目的及研究的内容;班组资源管理发展的历史与现状;学习班组资源管理的意义。

第二章为空管班组的情景意识,目的在于介绍情景意识的相关知识和建构、保持情景意识的有关方法,主要内容包括:情景意识的概念、组成要素、理论模型以及意义;影响管制员情景意识的因素;情景意识的分类、团队情景意识的建构和保持;情景意识缺失的表现和克服方法。

第三章为空管班组沟通与交流,目的是介绍沟通与交流的知识和技能,减少陆空通话和班组沟通与交流过程中的错误,主要内容包括:班组沟通与交流的含义和主要环节以及分类;管制员在沟通过程中的角色和相互关系;班组沟通与交流在管制活动中的作用及其重要性;空管班组的主要沟通方式、可能存在的沟通障碍以及成因;空中交通管制活动中面对面与远程合作所包

含的要素；管制工作岗位模型和空管机构模型；影响班组沟通的个体、团队以及文化因素；促使空管班组有效沟通的方法与措施；几种典型的沟通方式的优缺点。

第四章为空管班组决策，目的在于使管制员和班组获得班组决策的相关知识和技能、方法，了解影响班组决策的因素，主要内容包括：判断与决策的含义及其对空管工作的作用与意义；空管决策的特点；管制员任务认知模型和管制员的信息加工过程；管制员决策的主要模式及其特点；影响空管有效决策的因素；提高班组决策能力的方法与途径。在这一章的最后附上了《空中交通管制员决策态度问卷》，要求受训者完成该问卷的填答，并根据结果分析自己的决策态度及其改进方向。

第五章为空管班组的团队协作，目的是为受训者建立起团队以及团工作的基本知识，介绍相关理论与方法，主要内容包括：团队的概念及其特征；团队协作技能的组成要素；团队错误发生的三个关键环节；团队中班组的角色及其职责与功能以及影响因素；班组团队协作的优势；班组团队协作的影响因素；美国国家科学研究中心（NRC）对自动化的划分以及其与班组资源管理的关系；气质、性格理论在班组建构和搭配中的应用；根据管制员的知识和能力以及职权水平搭配班组；团队/班组冲突解决的主要策略；高绩效团队的主要特征；团队的类型及团队协作的技巧；团队建构的基本步骤及各阶段的任务。

第六章为压力管理，目的在于通过对空中交通管制员工作压力的分析，使管制员能够发现管制工作压力源，了解工作压力源对管制员的影响，使班组成员从个人、组织和环境三个方面系统地认识实际工作中存在的压力，掌握空管压力管理的策略和方法，合理应对空管职业压力，主要内容包括：班组压力与压力源的含义、压力反应的发展阶段及其主要表现以及对空管工作的影响；班组压力的成因及主要影响因素；班组压力的诊断与评价；班组压力管理策略。

第七章为团队管理方法与策略，目的是使受训者了解空管团队运行模式的主要特点，掌握团队管理的基本策略和方法，有意识地开发和应用适合空管团队作业的运行管理工具，更好地发挥团队作业的效能，主要内容包括：团队作业与管理；现场管理；应急与危机管理；空管系统威胁与差错管理（TEM）；运行管理工具的开发与应用；组织管理；班组安全文化建设。

第八章为班组资源管理效能评估，目的是介绍 TRM 训练效能评估的相关理论与方法以及现有比较典型的几种效能评估工具，使受训者初步建立起开发和应用效能评估工具的能力，主要内容包括：效能评估的概念和 TRM

效能评估的意义；效能评估相关理论和方法；空中交通管制安全问卷（Air Traffic Control Safety Questionnaire, ATCSQ）介绍；行为导向观察法（Behavior Oriented Observation Method, BOOM）介绍；欧管 TRM 测试与评估方法（ATCSQ）介绍；华东空管局带班主任素质评估模型的构成及其应用范围。

本课题组由以下人员组成：顾正兵、罗晓利、施和平、李智、黄久龙、王克迪、平炉、崔善辉、吴雪莱、印春峰、赵海夔、徐斌、周沅、张小兵、邹洪斌、高东鹰、贾奇、韩豫斌。在本书编写前，课题组成员对编写大纲进行了讨论，提出了许多建设性意见；在编写此书四易其稿的过程中，课题组成员分别对各章初稿进行审定并提出了宝贵的修改意见；罗晓利教授所指导的研究生陈德贤、李海燕在查阅和翻译国外资料方面做了大量工作，并参与了本书的撰写；顾正兵和罗晓利对全书进行了统稿。本书部分内容使用了民航空管局、ICAO、FAA 以及 EUROCONTROL 的资料，在此表示感谢。

本课题在研究过程中，先后得到各级领导的关心和支持，特别是华东空管局原局长陈献林在课题伊始的大力倡导和王中东书记的全力支持，以及民航局空管局朱士新副局长在课题进行过程中的具体指导，在此也一并表示感谢。

由于作者水平所限，书中错误和不当之处在所难免，望广大读者指正。

顾正兵 罗晓利

2012 年 2 月 26 日

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 班组、班组资源以及班组资源管理的概念	1
第二节 班组资源管理的性质及其研究内容	8
第三节 班组资源管理的发展概况	11
第四节 学习班组资源管理的意义及适用范围	17
思考题	18
参考资料	18
第二章 空管班组的情景意识	20
第一节 情景意识概述	20
第二节 影响管制员情景意识的因素	28
第三节 团队情景意识	37
第四节 注意与情景意识	42
第五节 情景意识丧失的预防与克服措施	48
思考题	52
参考资料	52
第三章 空管班组沟通与交流	53
第一节 空管班组沟通与交流概述	53
第二节 空管班组沟通的方式与沟通障碍	58
第三节 空管班组的有效沟通	74
思考题	83
参考资料	84
第四章 空管班组决策	85
第一节 空管决策概述	85

第二节 影响空管有效决策的因素	94
第三节 提高班组决策能力的方法和途径	102
附录 1 空中交通管制员决策态度问卷	107
思考题	111
参考资料	112
第五章 空管班组的团队协作	113
第一节 班组团队协作概述	113
第二节 班组团队协作的优势及影响班组团队协作的因素	117
第三节 构建高绩效团队的方法和途径	135
思考题	142
参考资料	142
第六章 压力管理	144
第一节 班组压力概述	144
第二节 班组压力的主要影响因素	152
第三节 班组压力的诊断与评价	160
第四节 班组压力管理策略	168
思考题	177
参考资料	178
第七章 团队管理方法与策略	179
第一节 团队作业与管理	179
第二节 现场管理	181
第三节 应急与危机管理	191
第四节 空管威胁与差错 (TEM) 管理	199
第五节 运行管理工具的开发与应用	208
第六节 组织管理	213
第七节 班组安全文化建设	219
思考题	225
参考资料	226
第八章 班组资源管理效能评估	228
第一节 班组资源管理效能评估概述	228

第二节 班组资源管理效能评估的理论与方法	230
第三节 班组资源管理效能评估工具	238
思考题	251
附件1 学习者意见问卷 (leaner opinion questionnaire, LOQ)	252
附件2 训练前任务问卷 (PCAQ)	254
附件3 TRM 训练——受训者的调查 (PS)	255
附件4 空中交通管制安全问卷 (ATCSQ)	257
参考资料	262
参考文献	264

第一章 绪论

随着空管运行系统复杂程度的不断提高和工作负荷的日趋增大,团队作业已经成为提供空管服务的主要方式。目前,世界上较大的空中交通管制中心已经发展到几十个扇区、一百多个通信波道、几百名管制员同时工作。在中国,北京、上海、广州等繁忙的管制室也开辟了扇区,十几名管制员组成一个班组,实施对空指挥,即使是飞行量较小的管制单位,也至少有两名管制员在岗指挥。以往,我们为完善管制员从事管制工作的个人技术和技巧方面付出了巨大努力,但却很少训练管制员如何作为管制团队成员使团队的效能达到最佳。为了减少团队作业中“错、忘、漏”事件的发生,班组资源管理目前已经被发展为在空中交通管理中体现团队价值以及积极的态度和行为塑造的重要手段。正如 Biegalski (1994)所指出的那样:“以前我们主要关注技术方面的技能,现在是以同等程度关注团队工作的时候了。”

本章作为班组资源管理课程的绪论,主要目的是为读者建立起这门学科的基本框架,主要内容包括:班组、班组资源以及班组资源管理的概念;班组资源管理的目的及研究的内容;班组资源管理发展的历史与现状;学习班组资源管理的意义。

第一节 班组、班组资源以及班组资源管理的概念

一、班组资源管理的概念

根据 EUROCONTROL (EATCHIP, 1996) 和大多数成员国有关文献的描述,可以将班组资源管理 (Team Resource Management, TRM) 定义为:有效地利用所有可以利用的资源 (信息、设备和人) 以便达到安全、高效的空中交通管理目的的策略。TRM 目前研究的重点在于通过改变个体和班组态度和行为,以提高空中交通管制团队的绩效,最终目的是提高空管服务安全

和效率。M.Woldering (1997) 将 TRM 定义为：通过了解人际关系和人的能力，来提高空中交通管制团队效能的训练，以达到提高飞行安全的目的。有的西方学者将 TRM 定义为：通过增强管制员团队技能，从而减少管制过程中发生与管制班组有联系的差错和事故。也有学者认为 TRM 是：通过加强班组协作和对人的能力的认识，以确保飞行安全的一种空管技能。我国民航华东空管局在 2010 年撰写的《班组资源管理指导材料》中，将空管 TRM 定义为：各级管理机构、单位和班组成员对班组资源的认知、利用和开发活动，该活动的根本宗旨是为了确保空中交通安全，提高空中交通运行效率。

TRM 是在机组资源管理 (Crew Resource Management, CRM) 的基础上发展起来的，开发的理由是许多空管运行事件都可追溯到人的表现和团队工作的不良。EUROCONTROL 最早提出了 TRM 训练计划，在其训练的原型框架中包括团队工作、团队角色、交流、情景意识、决策、应急、后期加入了错误与违规管理和自动化系统的使用和管理，如图 1-1 所示。

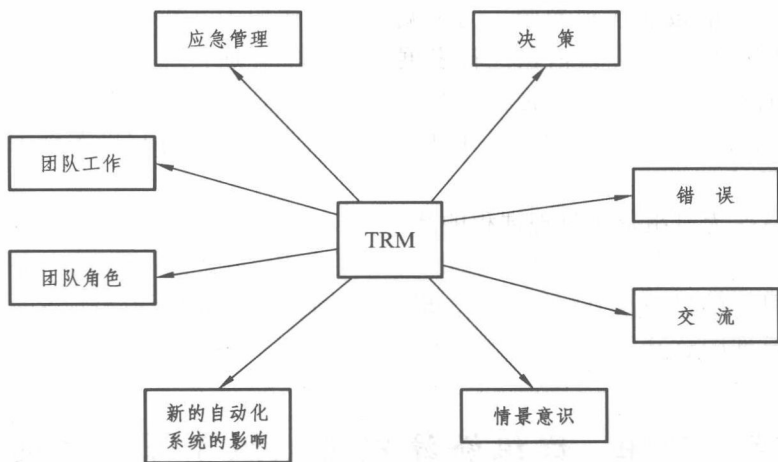


图 1-1 早期欧洲空管 TRM 原型课程的组成要素

二、班组的概念

与班组资源管理密切相关的概念是“班组”，要达到良好的班组资源管理的目的，就必须对“班组”有一个准确的认识。

班组是指由现场协同工作关系高度密切的作业人员所组成的团队。数人或数十人都可以构成适当的班组，班组具体人数取决于现场作业的专业需求

和作业规模。也就是说,班组是由两个以上成员构成的团队,这些成员有给定的特定角色、职能和责任,并且相互作用和依赖,他们必须适应彼此间的不断变化以保证安全、有序、快速流动的空中交通。图 1-2 是一个团队协作的例子。

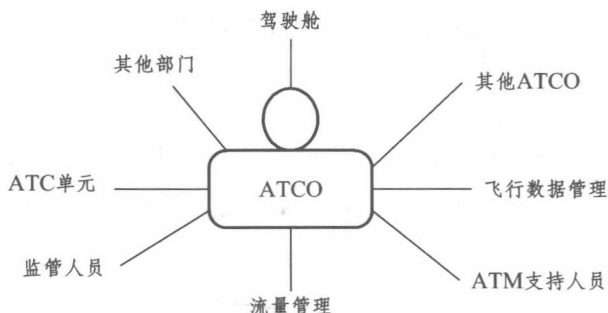


图 1-2 ATM 中的团队协作关系

为确保班组成为一个有序的组织,通常应当预先赋予(或在紧急情况下临时赋予)班组成员不同的工作角色(如组织指挥角色、操作角色等)、工作职能(包括在班组内参与协同的责任和义务等),并明确班组成员的各种工作责、权、利关系。

空中交通管理系统的“班组”有广义与狭义之分。从广义的角度来说,可将其定义为:围绕安全、高效空管服务,由不同专业和不同科室密切协作的人员所组成的相对较大的团队。如图 1-3 所示,航务部值班人员、技保部值班人员、气象台值班人员以及网络公司值班人员旨在提供安全、高效的空

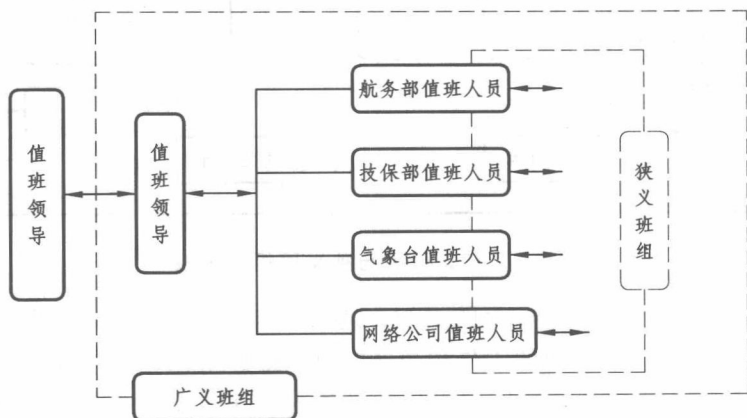


图 1-3 广义空管班组示意图

管服务所组成的团队，像这样的团队可以定义为广义的班组。狭义的“班组”是指：由相同专业的人员组成的、在相同或不同的时空范围内密切协作共同实施相同或相似职能的相对较小的团队。如图 1-4 所示，由带班主任、对空管制席位、地面管制席位、通报协调席位以及管制放行席位所组成的团队可定义为狭义的班组。值得一提的是，广义班组和狭义班组的划分仅具有相对意义，在特定情况下广义和狭义班组的外延可以扩展和缩小。图 1-5 是广义与狭义班组的的关系示意图。

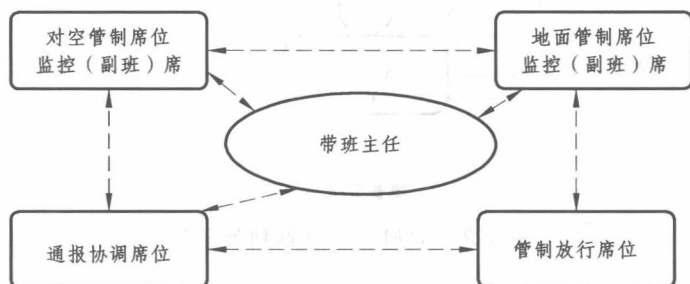


图 1-4 狭义空管班组组成示例

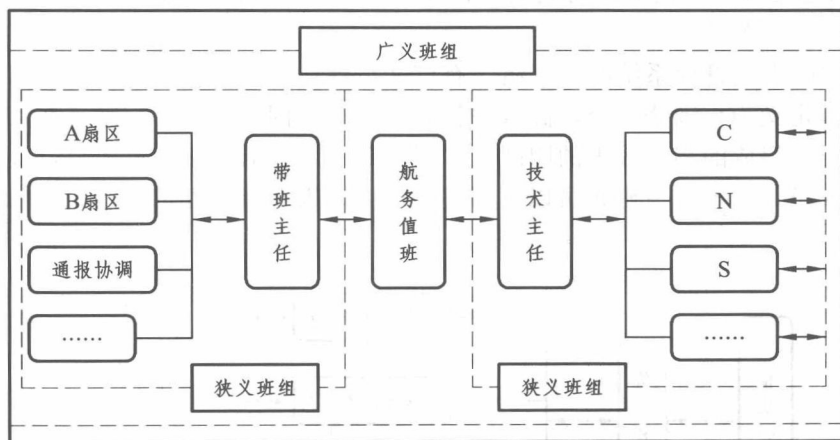


图 1-5 广义班组与狭义班组的的关系

为确保班组成为一个有序的组织，通常应当预先赋予（或在紧急情况下临时赋予）班组成员不同的工作角色（如组织指挥角色、操作角色等）、工作职能（包括在班组内参与协同的责任和义务等），并明确班组成员的各种工作责、权、利关系。

三、空管班组资源的概念

空管班组资源是指班组在进行现场作业的过程中,有利于达成既定工作任务的各种因素的集合,它通常包括人、信息(其中也包括体制、规章等)、作业手段(工具)和作业环境等种类的有形或无形资源。

根据资源的性质和来源,可以将空管班组资源划分为:人力资源、信息资源、设备资源、环境资源以及易耗性资源。

(一) 空管班组人力资源

空管班组人力资源是指那些具有空管专业技能、能够对管制活动提供有价值帮助的人,他们应该具备以下几个特征:

1. 空管专业的技术性技能

民航管制员和空管保障人员应该具备与自己专业相关的知识和能力以及创造性地运用这些知识的能力潜质,也就是说他们必须具备与自己工作岗位相吻合的技术性技能,如值守特定岗位的技术水平,即管制员值守管制席能够承担的航班业务量、能够处理的业务难度等;擅长值守某种岗位和擅长处置某种类型的特情或危机事件等。

2. 管制员的非技术性技能

管制员的非技术性技能包括团队协作与团队文化、情景意识、沟通与交流、判断与决策、压力/应急管理、威胁与差错管理等非技术性技能。

(1) 团队协作技能:团队协作技能是班组人员作为团队相互依赖的一部分,开展有效工作所需的行为和态度方面的反应技能,技术技能要依靠团队作业技能发挥作用。

(2) 情景意识:是指在一定时间和空间里对环境要素的认识、对其意义的理解和对未来状态预测的能力。

(3) 术语化的沟通与交流技能:是指分析和解释彼此相关联的活动时必须采用共同的语言,只有采用共同的术语才能较好地理解彼此的意图和当前的情景,否则误解就在所难免。民航管制员必须具备人际互动的能力和与人交往的技能,必须具有很强的管理能力并能够以明白无误的方式与他人进行交流、倾听和理解他们的意图并明白无误地传递信息。有效的闭环式交流是民航管制员必须具备的能力。

(4) 判断与决策技能：指对各种情况有一个判断或选择适合方案的能力。包括确定和诊断问题，产生主选备选方案，对方案进行风险评估和选择，对方案实施效果进行评价等。

(5) 压力/应急管理能力：是指对压力源进行合理管理和对自身压力有效进行调控的能力。在很多情况下，空中交通管理活动是在高压环境下进行的，压力调控和管理能力的好坏是衡量管制员心理素质好坏的重要指标，尤其是在应急情况下更是管制员能否做出合理判断和良好决策的基础。

(6) 威胁与差错管理能力：所谓威胁是指诱发人的错误的因素，而差错则是由于威胁未能得到有效管理所导致的偏离既定工作目标的行为后果。对空管活动中的威胁实施管理的目的在于防止错误的发生，而对差错进行管理的目的则在于防止空管不理想状态和不安全事件的发生。

(7) 团队文化（团队规范）：是班组团队作业的“社会环境”，能够影响班组成员进行团队作业的意愿和内驱力以及工作态度，也能影响团队作业技能的发挥水平，主要从以下几个方面予以评价：① 班组整体上是否保持安全第一、安全至上的理念；② 是否形成了主动为其他成员提供业务协助的合作文化；③ 是否以“专业程度”为标准，而不是以班组内成员的职务、资历和地位为标准来评价班组成员的业务意见和建议；④ 是否拥有根据运行环境的变化持续改进工作程序和团队作业模式的意愿。

人力资源是管制员面临的最复杂、可变性最大、也是最有利用价值的资源。管制班组的人力资源是管制员在管制中优先使用的资源，这些资源包括管制员个人资源和班组团队资源。管制员的个人资源包括技术技能资源和非技术技能资源，管制员必须对自己的管制技能和非技术技能如决策、情景意识、压力管理等方面进行合理管理，才能够实现安全、快速、有序的空中交通管制的目的。如同技术技能一样，管制员的非技术能力也可以通过培训得到改善。因此，应对管制员的非技术技能不断地进行有目的的评估，并通过富有成效的培训如班组资源管理计划来对非技术技能进行强化。当管制员在面临各种各样的情景和问题时，他们必须在利用辅助资源之前集中自己的注意力和使用自己的各种技能。实际的管制技能和训练水平以及相应的技能熟练性是管制员首先应该利用的资源。

（二）空管班组信息资源

空管班组信息资源是指班组运行过程中管制员有效地管制和做出决策

所需要的一切非物理性资源,这些资源为管制班组提供了非常有用的信息,是班组运行中极为关键的要素之一,既包括运行信息、安全管理信息、飞行进程单、操作手册、机场细则、气象报告、飞行计划、NOTAMS(航行通告)、法规规章等,也包括成员掌握的信息、提出的意见建议等。带班主任和班组成员都应当有效地收集、分析和利用这些信息,达到辅助决策的目的。

(三) 空管班组设备资源

设备资源在班组资源中处于不可或缺的地位,是班组赖以运行的基石,主要包括通信系统、雷达、导航、自动化系统等系统和技术。所有班组成员都应当充分掌握设备的使用技能、了解设备的性能和技术特点,并以此作为班组运行的基本保障。

1. 通讯设施

通讯设施提高了管制的信息传递速度和质量。地空通信、有线电话通信、航空移动通信、航务管理通信使得管制员与许多可用的资源联结起来。由于这些信息网络的存在,使得管制班组收集信息、加工信息以及传播信息的能力得到了进一步的提高。

2. 监视设施

民航监视设施是获得和保持高水平的情景意识的基础,不但提供了有关飞机和飞行的现实信息,而且还有助于提高管制班组的判断决策能力。空管监视设施包括场面监视雷达、一次雷达、二次雷达和自动相关监视。通过对这些监视设施的充分使用,管制班组就可以知道当前飞机所处的物理位置及飞机状态。许多管制部门使用不止一个监视设施,它们的综合使用在于帮助管制员解决一些模棱两可的问题。对各种各样的监视设备进行扫描,可对管制员起唤醒作用,从而防止他们情景意识的丧失。

(四) 空管班组环境资源

环境资源的优劣是班组运行顺畅和高效与否的决定性因素之一,主要包括空域资源、航路航线资源、作业场所资源等方面。带班主任和班组成员都应当充分挖掘和使用军民航空域资源,有效均衡间隔与流量之间的关