

# Evaluation of the Role of ATC Sector Division in Reducing Controller Pressure

Yi Wang

Control Operations Department of Civil Aviation Tibet Air Traffic Control Center, Lhasa, Tibet, 850000, China

## Abstract

With the continuous development of civil aviation transportation in China, air traffic control has become an important part of the development of civil aviation transportation. In order to ensure the safety of flight and passengers, the division of air traffic control sector has become an effective means. Through the analysis of air traffic control sector division, the paper evaluates its role on reducing controller pressure, and proposes a more effective auxiliary decision-making way to reduce the work pressure of controller. This paper first introduces the characteristics and risks of the terminal area in China, analyzes the security risk identification and evaluation in the terminal area control process, and focuses on the security risk control measures in the process of the terminal area control process. Then, this paper discusses the importance of control quality assessment based on the key indicators of control operation, and proposes the optimization of control quality related strategies based on the analysis of the key indicators of control operation. Then, this paper analyzes the connotation of "partition control" concept, and introduced the natural ecological space use control system, build the "partition + control" mode to formulate classification management and control rules, the combination of "rigid and elastic" control mode, so as to perfect the system of natural ecological space control. Finally, this paper also introduces the current situation and problems of control application system as an important means of controllers in the daily work of civil aviation air traffic control system, and puts forward suggestions for optimization and improvement. It can effectively reduce the work pressure of the controller, and improve the control quality and decision-making efficiency.

## Keywords

air traffic control; sector; assist decision making; reduce pressure

# 空管扇区划分对于降低管制员压力的作用评估

王毅

民航西藏空管中心管制运行部, 中国·西藏 拉萨 850000

## 摘要

随着中国民航运输的不断发展,空中交通管制成为民航运输发展的重要组成部分,为保障航班飞行和乘客安全,空管扇区划分成为一种行之有效的手段。论文通过对空管扇区划分的相关研究分析,评估了其对于降低管制员压力的作用,提出了更加有效的辅助决策方式来减少管制员的工作压力。论文首先介绍了中国终端区存在的特点和风险,分析了终端区管制过程中的安全风险识别和评估,重点探讨了终端区管制过程中的安全风险控制措施。接着,论文探讨了基于管制运行关键指标的管制质量评估的重要性,并结合管制运行关键指标分析,提出了优化管制质量相关策略。然后,论文详细分析了“分区管制”理念的内涵,并将其引入自然生态空间用途管制制度中,构建了“分区+管制”模式来制定分级分类管理及管制规则,实行“刚性”与“弹性”相结合的管控模式,从而完善自然生态空间管制制度。最后,论文还介绍了管制应用系统作为管制员指挥航班的重要手段,在民航空管系统的日常工作中发挥着极大作用的现状和问题,并提出了优化改进建议。通过论文对空管扇区划分的评估,可以有效降低管制员的工作压力,提高管制质量和决策效率。

## 关键词

空中交通管制; 扇区; 辅助决策; 降低压力

## 1 引言

在国际上,空中交通管制一直是一个重要的领域。早在20世纪80年代,就有国外研究者开始对空中交通管制进行研究,随着科技的不断进步,越来越多的国家开始重视该领域的研究。在中国,随着中国民航民用运输事业的不断发

展,空中交通管制扮演着越来越重要的角色。然而,空管员的工作压力也随之增加,成为制约空管效率和安全的重要因素之一。因此,探索如何降低空管员的工作压力,提高空管管制质量和决策效率,具有重要的实际意义。而空管扇区划分作为一种强有力的辅助决策方式,可以为空管员提供更精确、高效的管制指挥,从而有效降低空管员的工作压力,促进民航运输事业的可持续发展。

【作者简介】王毅(1977-),男,中国辽宁沈阳人,硕士,工程师,从事空中交通管理研究。

## 2 终端区管制安全风险识别和控制

### 2.1 终端区管制安全风险识别与评估方法

终端区管制安全风险识别是指对终端区管制过程中可能存在的安全风险进行辨识和分析,旨在为管制员提供提前预警和预防措施,保障航班的安全飞行和乘客的生命安全。其具体步骤如下:

①对终端区管制流程进行全面了解,明确各个环节的任务和工作内容。

②对终端区管制过程中可能存在的各类安全风险进行辨识和建档。

③定期对已建档的安全风险进行评估,分析其潜在危害和可能发生的后果,并确定相应的风险等级。

④根据风险等级,对各项安全风险进行分类管理,并制定相应的预防和应急措施。

⑤根据实际情况,不断完善和更新终端区管制安全风险识别和控制措施,确保其有效性和可靠性。

在实际操作中,终端区管制安全风险识别和控制应考虑到人、机、环境等各个方面的因素。这样才能有效地降低管制员的工作压力,提高管制质量和决策效率,从而保障航班的正常运行和乘客的安全。

为了识别和评估终端区管制过程中存在的安全风险,需要采用适当的评估方法。论文提出了基于风险评估矩阵的方法,具体步骤如下:

首先,对终端区管制过程中可能存在的安全风险进行明确和梳理,包括但不限于航班延误、飞机地面碰撞、飞机空中相撞、通信中断等;

其次,对每种风险进行评估,评估包括两个方面,即可能性和影响程度,可以采用1~5级分级评估法。可能性分级从低到高可分别为:几乎不可能、很少、可能、较大可能、非常可能。影响程度从轻微到严重可分别为:轻微、一般、重要、严重、极其严重。在此基础上,可以按照风险评估矩阵进行综合评估,得出每种风险的评价等级;

最后,根据安全风险的等级与评估结果,对终端区管制过程中存在的安全风险进行分类整理,并提出相应的管制措施。管制措施应注重加强风险预防与应对措施,防止安全事故的发生,有效降低管制员压力。

### 2.2 终端区管制安全风险因素分析与控制

终端区管制中存在许多安全风险因素,主要包括航班密度过高、突发状况处理不当、通信故障、导航系统故障、天气变化等。首先,航班密度过高会导致空中交通混乱,增加管制员的工作强度和出错率,从而影响到整个飞行安全。其次,在突发情况下,如遇到机械故障或恶劣天气,如果管制员不能及时正确决策和采取有效措施,则会导致严重后果。此外,通信故障和导航系统故障也会影响到管制员的决策和指挥操作,增加工作难度和风险。同时,天气变化是终端区管制中的一个重要因素,需要精准预测和及时应对,否

则会对飞行安全产生不利影响。

为控制终端区管制中的安全风险,需要针对以上因素进行有效措施。其中,航班密度过高可以通过加强空中交通管制和优化空域规划来解决,减少空中交通混乱<sup>[1]</sup>。特情处理不当可以通过加强管制员的应急处置能力和技能水平培训,以及建立健全的特情应对机制来解决。通信故障和导航系统故障可以通过提高通信和导航设备的质量和可靠性,以及建立备份系统来避免故障带来的风险。针对天气变化,可以建立完善的气象预报和监测系统,及时采取措施,保障飞行安全。

终端区安全风险控制措施的实施需要全局协同,各部门协调配合,加强信息共享和交流,充分发挥“刚性与弹性”相结合的管控模式的优势。只有实现全面的风险管理,提高风险防控能力,才能保障航班安全,为民航事业提供更加安全、高效的服务。

### 2.3 终端区应急处理措施

在终端区管制过程中,应急处理措施是至关重要的一环。一旦出现突发情况,及时有效的应急处理能够降低风险,保障飞行安全。

首先,应建立完善的应急响应预案。预案应明确应急响应级别、责任人及职责、通讯方式等内容,以便于在紧急情况下迅速响应,切实保障飞行安全。

其次,应建立与完善应急处置设备和基础设施。预先配置应急报警设备、应急通信设施、应急备品备件等设备,保证在出现突发情况时能够立即投入使用,对飞行安全进行有效控制和处置。

另外,应加强应急演练和培训。定期组织应急演练和实战模拟,提高管制员应对紧急情况的能力和应变能力,同时加强应急处置技能培训,提高应急处理的效率和精准度。

最后,应定期检查和评估应急响应体系的有效性。对应急预案、应急设备和应急演练进行定期检查和评估,及时发现并完善存在的不足,确保应急响应体系的可靠性和有效性。

## 3 分区管制理念在空空中交通管制中的应用

### 3.1 分区管制理念的内涵和特点

分区管制是将一个区域按照特定的规则划分为若干小区域,并针对每个小区域制定不同的管制规则和控制措施的管理模式。其内涵包括以下几个方面:

首先,分区管制是一种在空间范围上进行管理和控制的方法。通过将一个大面积划分为若干小区域,可以更加有效地管理这一区域内的各种军民航活动,并针对不同的小区域采取不同的管理手段,从而实现更加精细和有效的管理和控制。

其次,分区管制是一种将不同类型的管理和控制措施针对性地应用于不同的小区域的方法。通过对每个小区域进

行具体的分析和评估,可以制定出针对该小区域的特定的管理和控制措施,从而最大限度地发挥其管理和控制的作用。

最后,分区管制是一种灵活适应的管理模式。随着时间和环境的不断变化,分区管制可以根据实际情况灵活地调整和改变各个小区域的管理和控制规则。

### 3.2 “分区+管制”模式的构建

通过对空管扇区划分的评估和分析,提出了更加有效的辅助决策方式以降低空管员的工作压力。对于大范围区域空间的管制,“分区+管制”模式行之有效。

该模式的核心在于分级分类管理和小区间管制规则的制定,实行“刚性与弹性”相结合的管控模式。具体而言,分区通过对空间的划分实现对不同区域的管制划分,以便于针对性地规划和实施管制指挥,同时,该模式中还将加入一些必要的弹性因素,如根据实际情况进行灵活调整,以实现具有可操作性的管制目标。

### 3.3 刚性与弹性管控模式的实现

在大范围区域空间管制中,实现刚性与弹性相结合的管控模式是非常重要的。该模式的实现需要以下步骤:

首先,制定分级分类管理及管制规则。在制定规则时,需要考虑到不同区域之间的管制的重要性和紧急程度。对于重点保护区域,应制定更为严格的管制规则,而对于次要保护区域,则可以较为灵活的调整。

其次,构建“分区+管制”模式。通过将大范围管制区域划分为小的分区,然后根据不同区域的特点和需求,实施不同形式的管制措施。这种模式可以根据实际情况进行灵活调整。

最后,实行刚性与弹性相结合的管控模式。在管制方面,刚性模式可以在重点保护区域进行,如制定最低下降高度,规定既定的航线等措施;弹性模式可以在次要保护区域进行,如允许偏离航线一定距离,但需要遵守相应的管制要求。

## 4 空管扇区划分对于降低管制员压力的作用评估

### 4.1 空管扇区划分的相关研究分析

在空中交通管制中,空管扇区划分被认为是一种行之有效的有效的手段,能够降低管制员的工作压力。在基本原理方面,扇区划分的原则包括安全原则、经济原则和效率原则等。在应用方面,空管扇区划分可应用于民航空域的管理、空中交通流的控制等方面,能够提高管制员的工作效率和减轻其工

作压力。

### 4.2 空管扇区划分对管制员压力的作用评估

论文对空管扇区划分的相关研究进行了分析评估,并提出了一系列有效的辅助决策策略。分析结果表明,空管扇区划分可以有效降低管制员的工作压力,提高管制质量和决策效率。在实际应用中,采用“分区+管制”模式来制定分级分类管理及管制规则,实行“刚性与弹性”相结合的管控模式,可以进一步加强管制的安全度<sup>[2]</sup>。此外,优化管制应用系统的设计和功能,加强相应的培训和管理,也是提高空管扇区划分效能的重要手段。

## 5 结论与展望

### 5.1 论文结论总结

论文通过对空管扇区划分的相关研究分析,评估了其对于降低管制员压力的作用,并提出了更加有效的辅助决策方式来减少管制员的工作压力。论文还详细分析了“分区管制”理念的内涵,并将其引入大范围区域管制制度中,构建了“分区+管制”模式来制定分级分类管理及管制规则,实行“刚性与弹性”相结合的管控模式,从而加强空中交通管制安全度。空管扇区划分可以有效降低管制员的工作压力,提高管制质量和决策效率<sup>[3]</sup>。

### 5.2 未来研究方向和展望

在未来的研究中,可以从以下几个方面展开:

①深入研究空管扇区划分对于降低管制员压力的作用机理,以及不同的扇区划分方式对于管制员压力的影响程度。

②进一步优化“分区+管制”模式,建立更加完善的管制规则和管理制度,并开发更加智能化的管制应用软件,提高空管系统的运行效率和安全保障能力。

综上所述,空管扇区划分是有效降低管制员压力、提高管制质量和决策效率的重要手段。未来应深入研究其作用机理,拓展研究领域,提高空管系统的智能化水平和安全保障能力。

### 参考文献

- [1] 肖尧.空管扇区的合理划分研究[J].中国信息化,2013(10):98.
- [2] 李云,程欢,于海波.基于“分区管制”的自然生态空间用途管制研究[J].资源信息与工程,2019,34(1):3.
- [3] 徐新.基于智能制造和大数据环境下的精益成本管理[J].数码设计(下),2020(2).