

民航行业标准  
《民用航空空中交通管制自动化系统  
第4部分：人机界面》  
(征求意见稿)

# 编制说明

《民用航空空中交通管制自动化系统 第4部分：人机界面》编制组  
2026年1月

## 一、工作简况

### （一）任务来源

《民用航空空中交通管制自动化系统 第 4 部分：人机界面》为 2024 年标准计划内项目，标准编制周期为 24 个月。该标准由中国民用航空局空管行业管理办公室提出，牵头起草单位为中国民用航空局空中交通管理局技术中心（以下简称“技术中心”）。

### （二）主要起草单位和编制组成员

主要起草单位：中国民用航空局空中交通管理局技术中心、成都民航空管科技发展有限公司。

编制组成员：张煜凡、李欣、张宝江、侯昌波、张稍、刘晶、张军、王松。

### （三）标准制定的背景、目的和意义

随着管制功能需求的增加和新技术的应用，空管自动化系统人机界面所承载的信息与功能日益增加，日趋复杂，亟需进行规范统一，为管制员提供功能齐备、清晰合理、交互高效的人机界面，提高管制工作的安全与效率水平。

首先，制定《民用航空空中交通管制自动化系统 第 4 部分：人机界面》是安全运行的必然选择。空管自动化系统人机界面是管制员获得空中态势和情景意识的主要途径，是协助管制员完成管制服务的重要工具。随着航空流量的持续增加，空中态势和情景意识信息呈指数增长。本项目可以规范相关信息完整呈现、重要关键信息及时提醒，提

供必要技术方法和手段防止管制员给出错误判断和操作，避免管制员“错、忘、漏”情况的发生，提高管制安全运行能力。

其次，制定《民用航空空中交通管制自动化系统 第 4 部分：人机界面》是降低管制员操作工作负荷，提高运行效率的必然选择。空管自动化系统人机界面显示和操作空间有限，随着自动化系统功能的增多，信息显示层级逐渐增加，完成一项功能的操作步骤日趋繁琐，增加了管制员工作负荷，从而限制了运行效率的进一步提升。规范和定义人机界面信息显示原则和方式、基本操作步骤和方法，限制多步骤操作和信息分散显示等可有效提升空管自动化系统的易用性，易学习性，减少不必要的管制员操作负荷和信息获取成本，提高管制运行效率。

最后，制定《民用航空空中交通管制自动化系统 第 4 部分：人机界面》是实现空管自动化系统版本统一，实现高质量运行管理的前提基础。人机界面是空管自动化系统的重要组成部分，然而人机界面功能的标准化程度是空管自动化系统版本统一的短板，成为空管自动化系统地区差异、主备差异的主要诱因。研究和制定人机界面标准，形成符合我国空管发展的空管自动化系统人机界面规范已然成为迫在眉睫的首要任务。人机界面标准的制定可以进一步提升空管自动化系统版本统一程度，提高管制运行标准

化程度，乃至为同城异址、异地灾备等极端条件下的管制运行业务高效连续提供制度基础和技术保障。

制定《民用航空空中交通管制自动化系统 第 4 部分：人机界面》可有效提升空管自动化系统人机界面功能和指标的正确性和科学性，缩小与国外先进空管自动化系统相同功能上的差距。其次，解决空管自动化系统人机界面功能和指标不统一，地区差异、主备差异大等问题。最后，解决厂家功能发展方向不统一的问题，正确引导厂家形成统一软件版本基线，促进空管自动化系统生产厂家向服务管制运行安全和效率的目标良性发展。

#### （四）主要工作过程

##### 1. 组建编制组

2024 年 1 月，成立标准编制组。

编制组研究制定了标准编制工作方案，采取调研分析、技术论证分析、专家指导等工作方法开展本次标准编制工作。

首先，本新标准制定项目充分调研国内外空管自动化系统主要生产厂家的技术原理和特征。调研各地区空管局运行现场空管自动化系统人机界面在使用中的问题和实际需求。对上述调查收集来的各种资料（数据）运用科学的方法进行整理和分析研究。

其次，本项目通过广泛听取管制用户和技术运行维护用户意见、深入理解管制运行和设备运行场景和 workflows，摸清管制运行和设备运行中的人机交互需求。结合空管自动化系统功能技术要求和席位配置要求，推导论证人机交互界面需求的技术框架，完善空管自动化系统技术体系。同时，汲取国际、国外空管自动化系统技术成果，先进经验和新一代空管自动化系统人机交互的发展方向。

最后，本项目结合多年的自动化系统软件需求管理经验和软件测试经验，制定了切合实际，实施性强的技术指标，引领行业发展。

项目协作单位成都民航空管科技发展有限公司主要负责配合完成了相关国内外资料的收集、调研和整理。

## 2. 调研

(1) 2024 年 01 月至 03 月，调研各地区空管局运行现场空管自动化系统人机界面在使用中的问题和实际需求；

(2) 2024 年 03 月至 06 月，调研各生产厂家已经建设实施的空管自动化系统的人机界面的现状；与华北、华东、西南、新疆地区专家开展研究技术研讨；

(3) 2024 年 06 月至 12 月，对标准初稿进行广泛的意见征集。

## 3. 开题评审

2024 年 5 月 14 日，中国民航科学技术研究院民航法规与标准化研究所组织召开 2024 年度标准计划项目开题评审

会，技术中心召集编写组成员参与本次评审会。会议邀请了五位具有高级职称的空管行业专家成立评审组。评审组听取了项目承担单位技术中心的项目汇报，与编制组成员进行了技术交流和讨论，对项目组出具的材料进行了审核，评审组一致同意通过《民用航空空中交通管制自动化系统第4部分：人机界面》项目开题，项目预期目标符合项目研究要求。

#### 4. 标准起草

2024年1月至2025年6月，开展标准起草工作。

(1) 2024年1月至5月，通过咨询业内专家，征集设备生产厂家意见，内部讨论等方式，形成《民用航空空中交通管制自动化系统第4部分：人机界面》初稿；

(2) 2024年6月至12月，技术中心多次组织各地区空管局通导及管制技术人员、设备生产厂家线上开展《民用航空空中交通管制自动化系统第4部分：人机界面》初稿研讨工作，完成《民用航空空中交通管制自动化系统第4部分：人机界面》征求意见稿；

(3) 2024年12月至2025年4月，技术中心征求各地区空管局专家及通导、管制技术人员对《民用航空空中交通管制自动化系统第4部分：人机界面》意见，进一步修改完善标准征求意见稿；

(4) 2025年5月至9月，技术中心根据各地区专家及技术人员的意见修改完善形成《民用航空空中交通管制自

动化系统第4部分：人机界面》中期评审稿。

## 5. 中期评审

2025年11月12日，航科院组织召开了标准中期评审会。会上评审专家组7人听取了标准起草单位关于标准的编制过程和征求意见草案编写情况的汇报后，对标准全文进行了技术审查，并逐条评审，形成专家组意见4条，评审专家一致同意标准通过中期评审，建议编制组尽快根据专家意见对标准征求意见草案进行修改完善，形成标准征求意见稿并广泛征求意见。

## 6. 形成标准征求意见稿

2025年11月2026年1月，在评审专家的意见建议基础上，编制组不断修改完善标准文本，形成标准征求意见稿。

**二、编写原则和主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、试验规则等）的编写论据（包括计算、测试、统计等数据），修订标准时应说明主要技术内容的修改情况**

### （一）标准编写原则

本标准在编制过程中遵循了合理性和前瞻性原则。

合理性原则体现在与国内实际情况相结合，能有效解决自动化系统人机界面面临的问题。编制组在充分调研相关国标、国内标准技术内容的基础上，结合我国民航行业

发展现状和实际工作要求，统筹平衡各方要求，考虑标准要求的普适性和合理性，编写标准内容。

前瞻性原则体现在与新一代空管自动化系统人机交互技术发展相结合。标准编制过程中，工作组充分考虑新技术、新理念、新需求共同驱动下的空管自动化系统人机交互的发展趋势，将指导民航空管自动化系统的建设，规范系统人机交互方式，适应民航空管未来发展的方向，能够增强国际空管系统协作沟通、管制交互。

## （二）标准主要内容

本标准共包括 5 章正文。

第 1、2、3、4 章，为标准的常规性描述，包括范围、规范性引用文件、术语和定义、缩略语。

第 5 章规定了空管自动化系统人机界面的各项技术要求，包括总体要求、技术指标要求、空中交通态势显示界面各项人机交互功能、飞行计划和电报管理界面各项人机交互功能、系统监控界面各项人机交互功能、技术管理界面各项人机交互功能、软件配置和管理功能等内容。

## 三、是否涉及专利，涉及专利的，说明专利名称、编号及相关信息

本标准不涉及专利。

## 四、主要试验或验证的分析、综述报告、技术论证、预期的经济效益和社会效益

### （一）主要试验或验证的分析、综述报告、技术论证

标准编制前期研究工作中，充分调研国内外空管自动化系统主要生产厂家，收集整理空管自动化系统人机界面的技术原理和特征，调研各地区空管局运行现场空管自动化系统人机界面在使用中的问题和实际需求。对调查收集的、资料（数据）运用科学的方法进行整理和分析研究，结合空管自动化系统功能技术要求和席位配置要求，推导论证人机交互界面需求的技术框架，编制了《民用航空空中交通管制自动化系统第 4 部分：人机界面》初稿作为本次修订工作的参考依据。

## （二）预期的经济效益

本标准的研究制定和推广有助于缩短自动化建设的论证过程，减少系统人机界面规划设计成本；有助于自动化系统的相关信息完整呈现，重要和关键信息及时提醒，有效统一管制员使用空管自动化系统的交互方式，降低空管自动化系统使用难度，提高管制安全运行能力和运行标准化程度，为同城异址、异地灾备等管制运行业务高效连续提供制度基础和技术保障。

目前全国空管自动化系统因使用年限原因有更新建设的需求旺盛，自动化系统建设每套建设成本均在千万级别，在未来 3~5 年，有更新建设的自动化系统在 10~15 套，合同额逾上亿元，可带动其他上下游相关行业数十亿元。

同时，未来本标准的制定有利于提升空管自动化系统国产空管设备产业化，带动具有创新科技含量的经济效益。

### **(三) 预期的社会效益**

本标准的制定对于指导民用航空空管自动化系统的一体化建设有指导意义，适用于自动化系统设计、研发与建设的重要依据，引导产业界重视空管运行的工作需求变化，充分发挥产业界的技术优势，提高管制自动化系统人机功效，满足管制工作技术变革，提升空管运行安全和效率，将提升系统的管制服务能力，增大空域航空运力，提升飞机利用率，加大航空运输的供给，提高航空运输的总周转量，以此增加航空公司经济效益，增益地方经济发展。

标准的制定引导空管自动化系统生产厂家在正确发展方向上有序竞争，为管制运行提供更安全，更稳定 and 更优质的空管自动化系统，能够为民航行业高质量发展提供有力保障。

### **五、采用国际标准和国外先进标准的程度以及与国际、国外同类标准水平的对比情况**

国外无空管自动化系统相关规范。

### **六、与有关的现行法律、行政法规、民航规章、国家标准和行业标准的关系**

本标准与国内现行法律、法规和国家标准、行业标准相一致，无冲突。

### **七、重大不同意见的处理和依据**

无。

## **八、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等）**

建议本标准发布实施后，在中国民航空管行业内进行下发。行业标准化单位及时组织本标准宣贯，强化标准技术内容对后续工作的指导。此外，建议本标准在空管合格审定、招标、测试和运行保障中作为参考依据。

## **九、废止现行有关标准的建议**

无。

## **十、重要内容的解释和其他应说明的事项**

无。