

中国交通运输协会团体标准
《运输机场车辆跑道侵入监测预警系统
技术规范》（征求意见稿）

编制说明

《运输机场车辆跑道侵入监测预警系统技术规范》编制工作组

2024年7月

一、工作简况

（一）任务来源

本标准根据中国交通运输协会发布的《中国交通运输协会团体标准管理办法》之规定，于 2023 年 6 月完成立项，标准性质为团体标准，归口单位为中国交通运输协会。

（二）主要起草单位和编制组成员

主要起草单位：首都机场集团有限公司、中国民航科学技术研究院、首都机场集团科技管理有限公司、中国民用航空局运行监控中心、内蒙古自治区民航机场集团有限责任公司、吉林省民航机场集团有限公司、江西省机场集团公司有限公司、河北机场管理集团有限公司、黑龙江省机场管理集团有限公司。

主要起草人：郑建青、杜强、王旭辉、牟建良、孙立志、秦倩、赵凡、李郁、杨杰、王瀚林、孙瑞霖、刘辰、呼延智、于畅洋、黄荣顺、李万明、丁新伟、郭若愚、张泽森、刘士雷、乔东琥、姜皓、刘莎莎、王宇航、刘宏、韩朝辉、张海青、蒋涛、赵明达、孙莉

工作分工见表 1。

表 1：编制组成员工作分工

参编人员	工作分工
郑建青	项目科技业务组负责人
杜强	项目安全业务组负责人
王旭辉	负责标准技术指标制定
牟建良	负责技术标准的设计

孙立志	项目安全组负责人，组织项目全过程，研究方案、阶段性成果
秦倩	项目科技组负责人，组织项目关键技术研究、系统研发等工作
赵凡	项目骨干
李郁	负责项目规划和整体方案设计
杨杰	负责标准技术架构、模型参数、系统实现设计
王瀚林	负责标准技术和数据要求
孙瑞霁	负责标准技术编写与过程管理
刘辰	负责标准的技术架构、平台技术
呼延智	负责标准的软件、数据部分技术
于畅洋	项目骨干
黄荣顺	负责项目规划和整体方案设计
李万明	负责技术标准制定
丁新伟	项目骨干
郭若愚	负责标准技术参数制定与验证
张泽森	负责标准技术参数制定与验证
刘士雷	负责标准技术参数制定与验证
乔东虢	负责标准技术质量保证
娄皓	项目骨干
刘莎莎	负责标准政策研究与过程管理指导
王宇航	参与标准技术编写
刘宏	参与标准技术编写
韩朝辉	参与标准技术编写
张海青	参与标准技术编写
蒋涛	参与标准技术编写
赵明达	参与标准技术编写
孙莉	参与标准技术编写

（三）标准制定的背景、必要性和意义

背景：跑道侵入是目前航空运输行业最重要的危险源之一。历史上，跑道侵入曾引发多起严重的航空安全事故，国际民航业一直将跑道侵入列为“全球五大高风险事故类别”之一。根据国际民航组织（ICAO）去年发布的《安全报告》统计数据，这五类事故中，跑道侵入导致的致命事故占比最高。随着后疫情时代来临，全球航班运量逐渐恢复，跑道侵入事件也随之呈上升趋势，这需要引起我们的警惕。

目前，欧美等发达国家已经先后发布了跑道防侵入行动方案，并积极引入新型技术系统加强跑道安全管理。在我国，民航局也将跑道侵入纳入机场运行安全的核心风险之一。《中国民用航空跑道安全规划》总则第二条指出：

“跑道侵入是突出的安全问题，是跑道安全管理的重点。”近年，我国民航业高速发展，机场运量持续快速增长，机场跑道侵入防范的管控难度进一步加大，因此亟需在现有传统人防、物防基础上增加技防手段，利用现代科技手段有效提升机场运行安全保障能力水平。

目前行业内用的机场场面监视设备、机场活动区安全系统主要服务于空管单位，车辆侵入风险发生时，此类系统主要协助管制员对航空器指挥，而无法第一时间对车辆驾驶员发出预警和告警。2019年，首都机场集团有限公司和中国民航科学技术研究院（以下简称航科院）联合建立“民航机场群运行监控联合实验室”，委托首都机场集团科技管理有限公司和航科院研发中心承担“机场跑道防

车辆侵入监测预警系统”课题研究。系统于 2022 年完成产品定型，历时 3 年，共开展现场实地测试 4000 余次，模拟数据测试 3000 余次，优化系统整体功能 8 次，优化核心算法模型 18 次，召开内外部专家评审会 14 次，确保系统各项功能的可靠性和数据的可信度。2021 年，系统荣获中国交通运输协会科技进步一等奖。目前，系统已在国内 20 多家机场部署应用，通过人防、物防、技防等手段融合，有效提升了机场防范车辆侵入跑道的能力。

在此背景下，首都机场集团联合航科院、集团科技公司共同申请编制本技术规范，并引入民航局运行监控中心、内蒙古机场集团、吉林机场集团、江西机场集团等业内单位共同参与编制，旨在形成能够为同类型跑道侵入防范系统项目的研发与建设提供一定的技术要求指导。

必要性：本标准的编制依托联合实验室的相关工作成果，其必要性主要体现在以下三点：

1. 制定本标准是提升机场运行安全系数的需要。本标准规定了民航机场跑道防车辆侵入监测预警系统的组成以及各功能模块的技术要求，要求系统能够自主分析跑道侵入风险，实时计算车辆与跑道状态、车辆与飞机位置关系，在事件发生前向车辆驾驶员和塔台管制员双向提示，实现风险的主动防范，能够有效增强机场对跑道侵入风险的监测能力以及车辆驾驶员的现场感知能力，全面提升机场跑道运行安全水平。

2. 制定本标准是保证跑道防侵入系统可靠性与安全性的必要手段。跑道侵入监测预警系统涉及到机场飞行区跑道安全，其可靠性与安全性极为关键。为满足监测预警系统的高可靠性、高安全性要求，标准化的建设与实施尤为重要。因此，本标准对系统在设计、建设、实施时所应具备的技术标准及软、硬件技术指标进行了明确，确保系统的可靠运行。

3. 制定标准是民航机场跑道安全管理有据可循的重要保障。目前，国内主要的跑道侵入防范系统主要服务于空管单位，在面向车辆驾驶员进行监测报警的系统技术方面尚无同类规范，机场相关单位在同类系统的建设和实施过程中无据可循。本标准编制发布后能够填补国内在此类系统技术标准方面的空白，为机场跑道安全管理提供重要保障。

意义：本标准制定时兼顾关键技术指标和实施场景，立足实际、适于推广，将有助于推动跑道防车辆监测预警系统在国内的应用，减少由跑道侵入引起的事故，对促进机场通过科技手段提升整体运行监测，特别是安全风险监测能力具有十分重要的意义。

（四）主要工作过程

1. 组建编制组

2023年5月，依托首都机场集团和航科院联合建立的“民航机场群运行监控联合实验室”的相关工作成果，在首都机场集团企业计划项目和航科院重点研发计划项目的

支持下，本标准编制组成立。在对相关参考资料进行深入讨论的基础上，编制组初步确定了标准的编制原则与思路，正式启动编制工作。

2. 行成草案初稿

编制组开展标准修订前期的研究工作，对相关技术资料进行了广泛收集与分析，根据项目前期的研究和工作成果，形成了初步草案。

3. 立项评审

本标准于 2023 年 6 月通过了由 5 位专家组成的评审组的立项审查，并根据专家意见，将标准名称由原定的《跑道侵入监控预警技术规范》改为《民航机场跑道防车辆侵入监测预警系统技术规范》。同月，标准得到了中国交通运输协会标准化技术委员会的立项批复。

4. 大纲审查

立项后，编制组随即开始完善大纲和草案内容，为标准的大纲评审工作做准备。

本标准于 2023 年 7 月通过了中国交通运输协会标准化技术委员会组织的大纲评审，根据评审组专家建议，编制组对标准的范围、术语、技术要求等进行了进一步细化，并引入了其他参编单位共同参与编写。

5. 调研

编制组在 2023 年 6 月至 2024 年 2 月期间，先后走访乌海、佳木斯、南昌、包头、延吉、海拉尔、芒市、赤

峰、张家口等多家机场及业内相关单位调研，主要调研内容有：

（1）与空管单位交流，了解本场防范跑道侵入风险新技术的实施与应用现状以及遇到的问题；

（2）与机场地面保障部门交流，收集地面运行过程中对跑道安全防范及风险预警的诉求，支撑多部门协同方面的需求。

6. 草案完善

编制组对调研过程中的专家建议以及专题讨论会成果进行认真研究与分析，完成调研报告，并引入干支线机场、与本标准相关的单位共同参与标准的编写，不断提高标准的适用性和兼容性，为征求意见稿评审做准备。

6. 征求意见稿评审

2024年4月，中国交通运输协会标准化技术委员组织召开了标准的征求意见稿评审。评审组听取了编制组的汇报，并对本标准的征求意见稿初稿进行了逐条审定。会议形成专家意见4条，包括将标准名称修改为《运输机场车辆跑道侵入监测预警系统技术规范》。评审组一致同意本标准通过审查，建议标准起草单位尽快根据意见进行修改完善，形成征求意见稿，广泛征求意见。

7. 形成标准征求意见稿

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，同时邀请行业内专家对修改后的标准进行审

核，依据审核意见，持续进行修订完善，形成标准征求意见稿。

二、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

（一）标准编写原则

本标准的编制遵循以下原则：

1. 适用性原则

本标准编制过程中，编制组走访了多家机场进行调研，了解机场在跑道风险防范科技手段方面的现状和需求，力求系统各项功能参数的要求与国内实际情况相结合，充分考虑标准要求的普适性。

2. 前瞻性原则

标准编制组充分考虑民航领域利用科技手段提升机场风险防范水平的发展趋势，针对机场跑道防车辆侵入监测预警系统的核心组成部分的监测平台与车载终端的功能要求和技术指标方面预留了一定的未来发展应用需求。

3. 兼容性原则

本标准中的术语、技术要求的部分内容参考或直接引用了现有的相关标准和规范，避免概念上相互交叉，并加强标准与其他标准的兼容性。

（二）标准编写依据

本标准在编制过程引用或参考了以下文件：

GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 19056-2021 汽车行驶记录仪

GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

AC-140-CA-2024-02 基于卫星定位的机场地面车辆和人员跑道侵入防范系统和设备通用技术要求

AP-140-CA-2024-02 运输机场地面车辆和人员跑道侵入防范管理办法

BD 420073-2022 全球卫星导航系统（GNSS）定向设备性能要求及测试方法

JT/T 794-2019 道路运输车辆卫星定位系统车载终端技术要求

民航规〔2019〕5号 中国民航跑道安全工作指导意见
CCAR-140-R2 运输机场运行安全管理规定

（三）标准与现行法律、法规、标准的关系

本标准的编制过程中遵循《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）中的各项规定，与国内现行法律、法规和标准相一致，无冲突。

三、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

（一）标准的主要内容

本标准共包括9章正文。

其中第1、2、3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。

第4章介绍了系统的基本规定，包括系统概述和系统组成，介绍了系统的工作目标、软硬件各功能模块组成、以及系统的架构示意图。

第5章主要介绍了系统软硬件各组成模块的功能要求。

第6章介绍了系统在不同工作业务流程下的监测报警要求。

第7章介绍了系统的性能要求。

第8章介绍了系统设备的环境适应性需满足的具体要求。

第9章介绍了系统的网络安全要求。

（二）对主要条款、技术参数的说明

1. 参考《运输机场地面车辆和人员跑道侵入防范管理办法》（AP-140-CA-2024-02），对本标准中涉及到的“运输机场车辆”进行了定义。

2. 定义了“跑道侵入预警区”。

3. 考虑到系统仅为一种态势感知辅助工具，因此在“系统概述”中明确了其不应对机场现有工作环境和流程造成不利影响，也不应免除驾驶员在感知态势和遵循管制指令方面的责任。

4. 考虑到军民合用机场的特殊性质，在“功能要求”中对民用机场和军民合用机场采用的定位技术要求进行了相应适应性区分。

5. 因卫星信号在受到遮蔽物（建筑、树木等）干扰时易发生信号偏移导致定位不准，因此要求车载终端具备无方向惯性导航功能，避免漂移。

6. 车载终端的性能参数设置考虑到车辆在飞行区以最高限速 50km/h 行驶时，能够在侵入预警区/地面保护区时及时收到警示信息，以起到防范作用。

7. 在设备工作温度的要求方面，考虑到一些机场所在地冬季气温较低，因此综合参考现行的交通运输行业标准、行业用户需求以及现场验证结果，制定了相关温度要求。

四、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。

五、采用国际标准和国外先进标准的程度

本标准未采取国际或国外标准。

六、其他需要说明的事项

（一）重大意见分歧的处理和依据

本标准在编制过程中没有重大意见分歧。

（二）作为推荐性标准建议及其理由

本标准为运输机场跑道车辆侵入监测预警系统的设计、研制、建设提供了规范性参考依据，有助于提高机场跑道安全水平，建议本标准的性质为推荐性团体标准。

（三）贯彻标准的措施建议

建议本标准批准发布后尽快实施。