

智能化技术在运输机场控制区工具物料安全管理中的应用探究与设计

季晓文

宁波机场集团有限公司 浙江 宁波 315000

摘要: 本文深入探讨了智能化技术在运输机场控制区工具设施安全管理中的应用,分析了当前管理现状,提出了应用智能化技术的建议。通过设计智能化管理硬件和软件模块功能,旨在为我国年旅客吞吐量1000万(含)人次以上尚未启用智能化技术的运输机场提供参考,助力其优化提升安全管理水平。

关键词: 运输机场; 工具物料; 工具设施; 安全管理; 智能化技术

引言

随着民航运输的蓬勃发展,机场控制区的安全管理日益重要。工具设施、物料的安全管理直接关系到航空器的安全及乘客的生命财产安全。然而,当前运输机场在工具设施、物料安全管理方面仍存在诸多挑战,如固定装置易老化、缺乏统一固定和定位设施、传统管理模式效率低下等。因此,引入智能化技术成为提升安全管理水平的关键。

1 运输机场安全管理现状及存在问题

当前,民航运输业正处于蓬勃发展的黄金时期,旅客流量持续增长,使得机场控制区的安全管理成为至关重要的环节。在运输机场控制区内,工具设施和物料的安全管理因其严格性、专业性、动态性和关联性而显得尤为复杂。这些管理工具及物料需经过严格的分类、审查与批准流程才能进入控制区,并需明确标识位置,确保在控制区内的任何时刻都能被准确追踪和管理。然而,目前运输机场在工具设施的安全管理方面仍面临多重挑战。

1.1 外来物防范区域的固定难题:

机场外来物防范区域内的设施设备和工具,因长期暴露于外界环境,常用扎带固定,但这些扎带易老化脱落,成为潜在的外来物威胁,对航空器的安全构成风险,案例1:某机场在一次日常巡检中发现,用于固定外来物防范区域内设施设备的扎带老化严重,部分已经脱落。而其中一个脱落的扎带恰好被吸入一架即将起飞的航空器的发动机中,虽然机组人员及时发现并采取了紧急措施,避免了严重事故的发生,但仍导致航班延误。

1.2 机坪重要设施的固定与管理困境:

机坪作业区域内的重要设施,如作业车辆、机务保障设施等,缺乏统一的固定和定位设施,易导致设施脱落并进入外来物防范区域,进而威胁航空器安全,案例

2:在另一个机场,机坪作业车辆的固定装置出现问题,但未被及时发现。在一次强风天气下,车辆发生位移并进入了外来物防范区域。后续的航班起降过程中,飞行员注意到跑道附近有异物,不得不暂停起降,进行排查,最终导致多个航班受到影响,机场运营出现混乱^[1]。

1.3 限制工具物料的严格管控挑战:

控制区内对禁止或限制运输的工具物料实施严格管控,但这些物料在日常管理中仍存在丢失或被非法携带上航空器的风险,直接威胁到乘客安全和飞行安全,案例3:某航空公司工作人员私自将一件限制运输的工具藏在个人物品中,试图携带上航空器。在通过安检时,该工具被X光机检测发现。经过调查,该工作人员承认是为了方便个人在机上进行一些私自维修工作。虽然此次事件未造成实际危害,但严重违反了安全规定;案例4:在某机场的施工期间,一些工具被随意放置在施工现场附近,没有专门的临时存放区域。一架飞机在滑行过程中,轮胎压到了一个遗落的扳手,扳手飞起并击中了飞机机身,造成了轻微的损伤。幸运的是,飞机经过检查后确认可以安全飞行,但这起事件引起了机场管理部门的高度重视。

1.4 传统管理模式的效率低下:

当前,机场控制区物料工具的出入登记仍采用纸质建档方式,依赖人工确认,缺乏信息化管理手段,导致管理效率低下且易失控。同时,工具物品的领用、借还及盘点均高度依赖人力,管控精度不足,增加了管理失控的风险。此外,控制区内缺乏专门的临时存放空间,使得工具在施工期间易出现管理脱节现象,案例5:一个机场的控制区物料工具出入登记仍依赖纸质建档和人工确认。一天,由于工作人员的疏忽,一份工具借用记录被错误填写,导致某件重要工具被认为已归还,而实际上仍在他人手中。当另一个需要使用该工具的工作任务

来临时,工作人员花费了大量时间寻找,才发现是记录错误。这不仅影响了工作效率,还差点导致航班延误。

综上所述,运输机场在控制区工具设施的安全管理方面亟需引入智能化技术,以提升管理效率,增强管控精度,确保航空安全^[2]。

2 智能化技术管理软件平台设计与实现

2.1 系统架构设计

为构建高效、可靠的物料工具管理智能化平台,采用分层架构设计。该架构自底向上分为数据层、服务层、应用层和展示层。数据层负责存储关键信息,采用高性能数据库管理系统。服务层提供数据处理和业务逻辑支持,遵循高内聚低耦合原则。应用层包含多种功能模块,实现全面管理和监控。展示层是用户交互窗口,提供直观友好的界面。

2.2 数据库建设

数据库是平台的关键部分,直接影响系统稳定性和可靠性。为确保数据完整性和准确性,选择适合的高性能数据库管理系统,设计合理的数据表结构和索引策略,确保数据一致性和可追溯性。同时,制定数据备份与恢复计划以及应急响应计划,以防数据丢失或损坏。

2.3 主要功能模块的开发与实现

工具设施分类与标识模块:该模块实现了对不同种类和属性的工具设施进行精细化分类与标识的功能,确保每种工具设施都能被准确归类并赋予唯一标识,便于后续管理和追踪。

工具设施属性管理模块:此模块提供了全面的属性定义、编辑和查询功能,允许用户根据需要自定义工具设施的属性字段,并随时进行编辑和更新。同时,还支持根据属性进行快速查询,提高管理效率。

工具设施信息查询模块:该模块满足了多样化的查询需求,用户可以根据不同条件组合进行灵活查询,并能够将查询结果以格式化的方式导出,便于进一步分析和处理。同时,也支持数据的导入功能,方便与其他系统进行数据交换。

工具设施数据统计与分析模块:此模块能够生成各种统计报表,并对工具设施的数据进行深入分析,提供有价值的洞察,帮助管理者做出更加明智的决策。

工具设施报表生成模块:该模块能够根据用户需求生成定制化的报表,并支持导出功能,方便用户将报表用于汇报、分享或进一步分析。

工具设施标签管理模块:此模块涵盖了电子标签的认证、预警功能和标签生成等功能,确保每个工具设施都能被准确标识,并在需要时发出预警信号,提高管理效率和安全性。

工具设施定位模块:该模块实现了实时的物资资源信息采集与定位功能,包括异常报警、数据分析和电子围栏等高级功能。基于蓝牙Beacon、UWB等无线物联网技术,能够实现对工具设施的精准追踪和管理。

审批管理模块:此模块涵盖了控制区工具物料的审批流程、问题推送和进度展示等功能,确保审批过程的透明化和高效化,提高管理效率。

移动端模块:该模块提供了便于手持移动端进行管理和操作的功能,使得用户可以随时随地对工具设施进行管理和监控,提高工作效率和便捷性。

系统后台管理模块:此模块实现了系统的综合管理功能,包括功能管理、日志管理、数据备份、数据恢复与系统清理等。同时,提供了多接口接入方式(如HTTP、API、Webservice等),并支持接口服务的自助生成及调用安全管理功能。此外,还支持多用户、权限后台管理资源批量信息录入,采用部门、用户组、角色管理结合模式,具备用户权限访问控制与设置功能,确保系统的安全性和灵活性。

2.4 安全保障

为确保物料工具管理智能化技术平台的数据安全与系统稳定,需要采取以下关键措施:采用RBAC(基于角色的访问控制)机制,确保用户仅能访问其角色所允许的数据和功能。对于敏感操作,实施多级审批流程,并详细记录审计日志以便追溯。在数据传输过程中使用SSL/TLS加密协议,存储时则采用AES等加密算法对数据进行加密处理^[3]。同时,建立严格的密钥管理制度以保障密钥安全。实施定期数据备份策略,并将备份数据存储在安全位置。定期进行灾难恢复演练以验证备份数据的完整性和恢复过程的有效性。此外,采用数据冗余和容错机制提高系统稳定性。这些措施共同构成了平台的安全防护体系,有效保障数据安全和系统稳定运行。

3 物料工具管理智能化技术的硬件优化设计与实现

3.1 工具设施安全固定装置的优化

为克服现有控制区设施设备固定装置(如尼龙扎带)易老化、易断裂及缺乏实时监测的弱点,我们进行了深入优化。通过评估现有固定装置的功能与使用场景,结合智能化电子工具标签管理功能,我们设计了一套全新的安全固定装置。该装置不仅增强了稳定性与耐用性,还实现了对工具设施状态的实时监测与智能管理,有效降低了因固定装置失效导致的不安全因素。

3.2 工具设施安全管理收集装置的优化

针对控制区内工具存放与清点面临的难题,如缺乏专门临时空间、依赖人工清点导致的管控精度低等问题,我们进行了收集装置的优化改进。结合智能化定位

基站功能,我们设计了一套全新的安全管理收集装置。该装置不仅提供了充足的临时存储空间,还实现了对工具设施的智能定位与监控,大大提高了管控精度与效率。同时,通过系统联动,实现了对工具设施出入库的实时监控与管理,有效防止了工具丢失或被非法携带等风险。

4 主要成效与反响

4.1 智能化管理系统平台的成就

构建集数据层、服务层、应用层及展示层于一体的智能化管理系统平台,显著提高了工具设施管理效率与安全性。平台通过灵活权限管理、数据加密及备份等措施,确保了数据的安全与系统稳定,推动了机场物料管理的智能化进程。

4.2 安全固定装置的优化效果

设计的安全固定装置,结合智能化电子标签管理,解决了传统固定方式的缺陷,实现了对工具设施的稳定固定与实时监测,有效防止了因固定装置失效导致的不安全事件。

4.3 安全管理收集装置的创新应用

创新的安全管理收集装置,集成了智能定位与监控功能,解决了工具临时存放与管控难题。通过系统联动,实现了对工具物料的全方位管理,有效预防了工具丢失或被非法携带的风险,提升了机场控制区的安全管理水平。

5 主要经验和启示

5.1 智能化技术:安全管理的核心驱动力

智能化技术的应用实现了对各类工具设施的精准分类、实时定位与全面监控,更在极大程度上优化了管理流程,显著提高了工作效率和安全性^[3]。通过智能化管理系统,能够迅速响应各类异常情况,确保工具设施始终处于可控状态。

5.2 完善的管理系统平台:智能化技术的坚实基础

构建一个功能完善、性能稳定的管理系统平台,是智能化技术应用的基础所在。该平台集成了数据存储、处理、分析及展示等全方位功能,为机场管理部门提供了详尽、准确的信息支持。借助这一平台,管理人员可以更加直观地了解工具设施的状态和位置,做出更加科学、合理的决策。

5.3 硬件优化设计:提升安全性的关键保障

通过对固定装置和收集装置的深度优化,解决了传统设备存在的易老化、易断裂、无实时监测等弊端,提高了工具设施的稳定性和安全性。这些优化设计不仅降低了管理失控的风险,更为机场的安全运行提供了强有力的支撑。

5.4 多部门协作:共创智能化管理新篇章

机场管理部门、设备供应商、技术服务商等各方应

建立长期稳定的合作关系,共同推进智能化技术的应用与发展。通过信息共享、资源整合与优势互补,能够实现技术创新与业务发展的良性互动。

5.5 持续改进:追求卓越的不竭动力

不断对智能化管理系统进行优化和完善。通过引入新技术、新方法,解决系统中存在的问题和不足,确保系统的稳定性和可靠性^[4]。同时,还应关注行业发展趋势和市场需求变化,及时调整和优化管理策略,以适应不断变化的安全管理需求。

5.6 人员培训:赋能智能化管理的关键环节

机场管理部门应加强对工作人员的培训力度,提高他们对智能化技术的认识和应用能力。通过专业培训、实操演练和考核评估等方式,确保每位员工都能熟练掌握智能化管理系统的操作方法和技巧。

5.7 数据安全:智能化时代的首要责任

机场管理部门应采取一系列有效措施,确保数据的安全性和隐私性。通过加强数据加密、备份与恢复能力,建立完善的权限管理机制和访问控制策略,防止数据泄露和滥用事件的发生。

5.8 借鉴先进经验:推动智能化管理的跨越式发展

应积极学习这些机场在智能化管理方面的成功做法和先进理念,结合自身实际情况进行消化吸收和再创新。通过借鉴先进经验和技术成果,可以少走弯路、加速发展,实现智能化管理的跨越式提升。

结语

智能化技术的应用不仅提升了工具物料的管理效率,还显著增强了管控精度,降低了管理失控的风险。同时,硬件设施的优化设计也为工具物料的固定和安全存放提供了有力保障,进一步提升了机场控制区的安全水平。未来,随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展,智能化技术在运输机场控制区安全管理中的应用将更加广泛和深入。机场管理部门应持续关注智能化技术的发展动态,不断优化和完善现有系统,以适应不断变化的安全管理需求。

参考文献

- [1]吴振亚,袁赛涛,姚午伟,等.新一代人工智能技术在机场运行中的应用前景分析[J].民航管理,2023,(08):67-70.
- [2]张亚楠.智能机场发展趋势和应用研究[J].中国设备工程,2023,(11):35-37.
- [3]庞娟,樊重俊,鞠晓玲.人工智能在中国智慧机场建设中的应用[J].经济研究导刊,2021,(03):98-100.
- [4]于霞霞.智能视频分析技术在民航机场领域中发挥作用[J].中国航班,2021,(08):8-10.