

民航机场建设工程施工质量控制措施分析

石佃军

西部机场集团建设工程（西安）有限公司 陕西 西安 710106

摘要：本文聚焦民航机场建设工程施工质量控制，阐述其构成复杂、技术先进、安全标准严苛等特点及质量控制的关键意义。详细分析施工质量控制要点，包括飞行区、航站区、空管工程等方面；探讨设计不合理、原材料与设备质量不佳、施工工艺技术问题等导致的质量隐患；并从设计阶段、原材料与设备管理、施工工艺技术把控、人员管理与素质提升四个维度提出针对性控制措施，旨在为民航机场建设工程施工质量保障提供全面且系统的理论与实践指导，促进机场建设高质量发展，确保机场安全高效运营。

关键词：民航机场；建设工程；施工质量控制；质量保障

引言：民航机场建设工程作为大型复杂系统项目，其施工质量直接关联飞行安全、运营效率与长期效益。随着航空运输业蓬勃发展，机场建设规模持续扩大、技术要求日益提高，质量控制面临诸多挑战。从工程构成来看，飞行区、航站区、空管工程及配套设施各有独特施工要求；从质量问题分析，设计、原材料设备、施工工艺技术等环节均存在潜在风险。

1 民航机场建设工程概述

民航机场建设工程是一个复杂而系统的大型项目，其构成与特点均有着鲜明特征，施工质量控制更是至关重要。（1）在工程构成方面，飞行区是飞机起降滑行的关键区域，跑道、滑行道和停机坪各有其独特功能与严格施工要求，关乎飞机运行安全。航站区作为旅客与行李转换运输方式之处，航站楼及其相关站坪涉及多专业建设，为旅客提供全方位服务。空管工程借助通信、导航和气象工程保障空中交通管制与飞行安全，配套设施则为机场整体运行提供电力、水供应及排水等基础保障。（2）民航机场建设工程规模宏大，涉及大面积土地开发与众多设施建设，建设周期漫长且资源投入巨大。技术层面要求先进复杂，多种专业技术协同且需遵循高标准规范，以确保安全可靠。其安全标准极为严苛，因关乎飞行安全，施工各环节均需严格把控质量。涉及专业广泛，土木工程、电气工程等多领域需紧密协作。（3）施工质量控制的重要性。一是保障飞行安全，跑道、导航等设施施工质量直接关联飞机起降，优质质量可杜绝因设施问题引发的飞行事故。二是能提升运营效率，高质量施工可减少设备故障与维修，如航站楼机电设备安装良好可优化旅客流程，提升服务质量与竞争力。三是有利于维护机场长期效益，良好施工质量可使设施经久耐用，延长寿命、降低成本，促进机场可持续

发展，在经济效益、社会效益和环境效益等多方面产生积极深远影响。

2 民航机场建设工程施工质量控制要点

2.1 飞行区施工质量控制要点

第一，跑道基础的稳定性和承载能力至关重要。在施工中，要严格控制地基处理质量，确保地基承载力符合设计要求。对于软土地基，需采用合适的加固方法，如换填、强夯等。同时，混凝土浇筑要保证均匀性和密实性，防止出现裂缝、蜂窝麻面等缺陷，可通过优化配合比、加强振捣等措施来实现。第二，道面的平整度和抗滑性能是飞行安全的关键。在道面混凝土施工时，要使用高精度的摊铺机和振捣设备，确保道面平整度达到规定标准。此外，道面的纹理处理也很重要，需采用刻槽、拉毛等工艺，提高道面的抗滑性能，保障飞机起降的安全。第三，飞行区的排水系统直接影响道面的使用寿命和飞行安全。要确保排水管道的坡度、接口质量，防止漏水、堵塞等问题。同时雨水口、检查井等设施的位置和高程要准确，以便及时有效地排除雨水，避免道面积水。

2.2 航站区施工质量控制要点

（1）航站楼基础与主体结构施工：由于航站楼一般为大型公共建筑，结构复杂，对基础和主体结构的质量要求极高。基础施工时，要准确控制桩基础的桩位、垂直度和承载力，确保基础稳定。主体结构施工中，要加强钢筋混凝土工程的质量控制，保证钢筋的锚固、连接符合规范要求，混凝土的强度、耐久性达标。（2）装饰装修施工：航站区的装饰装修要体现出美观、舒适和高品质。在施工过程中，要严格控制材料的质量和色泽，确保装饰效果的一致性。还要注意施工工艺的细节，如墙面、地面的平整度，吊顶的牢固性和美观性等，为旅

客提供良好的候机环境。(3) 航站区的机电设备种类繁多,包括电梯、扶梯、空调、消防等系统。在安装过程中,要确保设备的选型符合设计要求,安装位置准确,线路连接牢固、正确^[1]。还要进行严格的调试和检测,保证各系统的运行正常,满足航站区的使用功能需求。

2.3 空管工程施工质量控制要点

首先,空管通信设备的安装要保证信号的稳定传输。在施工中,要注意设备的接地、屏蔽等措施,防止电磁干扰。要严格按照设备安装说明书进行操作,确保设备的各项参数设置正确,通信线路的敷设要符合规范要求,避免信号衰减和中断。其次,导航设施的精度直接影响着飞机的导航精度和飞行安全。在施工过程中,要对导航台、信标等设施的位置、高程进行精确测量和校准,确保其符合设计和飞行程序的要求。还要保证导航设备的供电、防雷等设施的可靠性,防止因外部因素影响导航设备的正常运行。雷达系统是空管工程的重要组成部分,其安装质量关系到空中交通的监控和指挥。最后,在安装雷达天线时,要确保其安装角度、方位准确无误,天线的基础要牢固稳定。同时对雷达系统的信号处理、显示等设备进行严格的调试和检测,保证雷达系统的性能指标达到规定要求,能够准确地探测和跟踪飞机目标。

3 民航机场建设工程施工质量问题分析

3.1 设计不合理导致的质量问题

第一,设计方案与实际施工条件不符。若设计方案未充分考虑机场所在地的地质条件,如在软土地基区域未设计合理的地基处理方案,可能导致机场跑道或建筑物在施工过程中出现不均匀沉降,影响结构的稳定性和使用寿命。此外,若未结合当地的气候特点进行设计,如在寒冷地区未考虑道面的抗冻性能,在炎热地区未考虑材料的耐高温性能,会使机场设施在使用过程中容易出现裂缝、剥落等质量问题,危及飞行安全。第二,设计标准不明确会使施工单位在施工过程中缺乏明确的质量目标和技术要求,导致施工质量参差不齐。比如,对于机场跑道的平整度、摩擦系数等指标,如果设计标准不够清晰,施工人员可能无法准确把握施工精度,从而影响跑道的使用性能。设计标准不明确还可能导致不同施工单位对同一设计图纸的理解不一致,在施工衔接部位容易出现质量问题,影响整个工程的质量。

3.2 原材料与设备质量问题

(1) 原材料质量不合格:原材料是民航机场建设工程的基础,其质量直接关系到工程质量。如水泥的强度不足、骨料的含泥量超标、钢筋的屈服强度不符合要求

等,会导致混凝土结构强度不足、耐久性差,易出现裂缝、破损等质量问题。对于防水材料、保温材料等功能性材料,如果质量不合格,将无法满足机场设施的防水、保温等使用要求,影响机场的正常运营。(2) 设备性能不达标:施工设备的性能对施工质量也有着重要影响。如,混凝土搅拌设备的计量不准确,会导致混凝土配合比失控,影响混凝土的强度和性能;摊铺机的平整度控制精度不够,会使机场道面的平整度不符合要求,影响飞机起降的平稳性^[2]。还有一些大型设备如起重机、挖掘机等的性能不足,可能无法满足施工的需要,导致施工进度延误,甚至引发安全事故。

3.3 施工工艺与技术问题

首先,施工工艺是保证工程质量的关键环节。如果施工人员在施工过程中不按照规范的工艺进行操作,如混凝土浇筑时振捣不密实,会使混凝土内部存在蜂窝、麻面等缺陷,降低混凝土的强度和耐久性;在跑道基层施工中,若压实度不足,会导致基层承载力不够,出现道面沉陷等质量问题。其次,随着科技的不断发展,一些新技术被应用于民航机场建设工程中。然而,如果对新技术的了解不够深入,应用不当,也会带来质量问题。比如,在采用新型的地基处理技术时,如果施工人员未掌握其关键技术要点,可能无法达到预期的处理效果;在使用新型的建筑材料时,如果不了解其施工特性,按照传统的施工工艺进行操作,也会影响材料性能的发挥,导致工程质量缺陷。

4 民航机场建设工程施工质量控制措施

4.1 设计阶段质量控制

设计作为民航机场建设工程的先导环节,对整体质量起着决定性作用。在设计前,设计团队要深入开展现场调研,全面收集机场建设区域的各类基础资料,包括地形地貌、地质构造、气象条件、周边环境以及航空业务量预测等信息,为精准设计提供充分的数据支撑。设计过程中,严格遵循国家和民航行业的现行规范与标准,确保设计方案符合安全、适用、经济、美观的原则。比如,跑道设计要依据飞机起降性能和当地的风向、风力数据,确定合理的跑道长度、方向和坡度,同时考虑排水系统的布局,防止积水影响跑道的使用性能。通过采用先进的设计软件和技术手段,如三维建模和模拟分析,对设计方案进行反复验证和优化,提前排查潜在的设计缺陷,如不同设施之间的空间冲突、交通流线不畅等问题,保证设计的科学性和合理性,为后续施工奠定坚实基础,有效避免因设计失误引发的施工质量和工程变更,从源头上保障工程质量。

4.2 原材料与设备质量控制

原材料与设备是民航机场建设的物质基础,其质量直接关系到工程的质量和安。在原材料方面,建立严格的供应商管理制度,对供应商的资质、生产能力、产品质量和信誉进行全面审查和评估,筛选出优质供应商,并与之建立长期稳定的合作关系。加强原材料的进场检验,配备专业的检测设备和人员,按照国家标准和行业规范对每一批次的原材料进行严格检测,检测内容包括物理性能、化学成分、耐久性指标等,确保原材料质量符合设计要求。对于钢材,要检测其强度、韧性和可焊性;对于水泥,要检验其强度等级、凝结时间和安定性等。对不合格的原材料坚决予以退场处理,严禁用于工程施工。在设备管理上,根据工程施工工艺和技术要求,选用性能先进、质量可靠、适配性强的机械设备。在设备采购过程中,对设备的技术参数、生产厂家的信誉和售后服务进行详细考察和比较,确保采购到优质设备。设备进场后,组织专业技术人员进行安装调试和验收,建立设备档案,记录设备的使用、维护和检修情况,定期对设备进行维护保养和性能检测,确保设备在施工过程中正常运行,避免因设备故障导致施工中断或质量问题。

4.3 施工工艺与技术质量控制

施工工艺和技术是保障民航机场建设工程质量的关键环节。施工单位应结合工程特点和设计要求,制定详细、可行的施工组织设计和专项施工方案,明确各施工工序的工艺流程、操作方法、质量控制标准和检验程序。在施工过程中,加强对关键工序和重要部位的质量监控,严格按照施工方案和技术规范进行施工操作。比如,在机场跑道基础施工中,对地基处理、填方压实等工序,要严格控制施工参数,确保地基的承载力和稳定性;在道面混凝土施工时,控制好混凝土的配合比、搅拌时间、运输和浇筑过程中的温度变化以及振捣和养护措施,保证道面的强度、平整度和抗滑性能满足设计要求。积极推广应用先进的施工技术和工艺,提高施工效率和质量水平。但在新技术、新工艺应用前,要进行充

分的试验和论证,确保其成熟可靠,并对施工人员进行专项培训,使其熟练掌握操作要领,确保施工工艺和技术的正确应用,有效预防质量问题的发生。

4.4 人员管理与素质提升

人是民航机场建设工程施工质量控制的核心要素,人员的素质和能力直接影响工程质量。加强施工人员的招聘和选拔工作,优先录用具有相关专业知识和丰富施工经验的人员,尤其是关键岗位的技术人员和管理人员,要具备相应的执业资格和技能证书。在上岗前,组织全面系统的培训,包括民航机场建设工程的基本知识、施工技术规范、质量安全管理规定、操作规程以及职业道德教育等内容,使施工人员熟悉工程情况和质量要求,掌握正确的施工方法和技能。在施工过程中,定期开展技术交流和培训活动,及时传达新技术、新规范和新要求,不断提升施工人员的技术水平和质量意识^[3]。建立健全人员激励机制,对在施工质量控制方面表现突出的人员给予物质奖励和精神表彰,激发其工作积极性和主动性;对违反质量管理制度和操作规程的人员进行严肃批评和处罚,形成良好的质量管控氛围。

结束语:民航机场建设工程施工质量控制是一项系统工程,需全方位、全过程、全员参与。通过设计阶段的严谨规划、原材料与设备的严格把关、施工工艺技术的精准实施以及人员管理素质的持续提升,方能有效应对施工过程中的各类质量问题,确保工程质量达到高标准。这不仅能保障机场的安全稳定运行,提升旅客出行体验,还能增强机场在全球航空运输市场的竞争力,为地区经济发展和社会进步做出积极贡献。

参考文献

- [1]蒋海宁.机场建设与城市市政管理[J].科技创新导报.2021(13):187-189.
- [2]赵泽.民航机场建设供油工程施工质量控制措施探讨[J].建筑技术开发.2020(30):430-431.
- [3]王鑫皓.浅谈民航机场建设项目设计管理创新[J].中国民用航空.2019(21):296-298.