

土木工程项目质量控制与风险防范研究

刘智超¹ 叶政² 党建军¹

1.陕西省西咸新区空港新城开发建设部, 陕西 西咸 712034

2.陕西金湾地产集团有限公司, 陕西 咸阳 712000

[摘要]随着土木工程建设项目越来越大、越来越复杂, 工程建设质量和安全生产所涉及的问题也越来越严重。文中从设计、施工、材料设备管理和协调等方面存在的主要问题出发, 提出了全过程质量管理、风险识别与防范、施工过程监控、材料设备管理改进以及信息技术的应用等措施。研究表明, 实施科学化管理和信息化管理对于提高工程质量和减少安全事故具有重要意义, 也有利于提高项目管理水平, 从而促进土木工程项目建设顺利进行并实现优质交付。

[关键词]土木工程; 质量控制; 风险防范

DOI: 10.33142/ec.v9i1.18860

中图分类号: TU72

文献标识码: A

Research on Quality Control and Risk Prevention of Civil Engineering Projects

LIU Zhichao¹, YE Zheng², DANG Jianjun¹

1. Department of Airport New City Development and Construction, Xixian New Area, Shaanxi Province, Xi'an, Shaanxi, 712034, China

2. Shaanxi Jinwan Real Estate Group Co., Ltd., Xianyang, Shaanxi, 712000, China

Abstract: With the increasing size and complexity of civil engineering construction projects, the issues related to construction quality and safety production are becoming more and more serious. Starting from the main problems in design, construction, material and equipment management, and management coordination, measures such as whole process quality management, risk identification and prevention, construction process monitoring, improvement of material and equipment management, and application of information technology are proposed in the article. Research has shown that implementing scientific and information-based management is of great significance for improving engineering quality and reducing safety accidents. It is also conducive to improving project management levels, thereby promoting the smooth progress of civil engineering project construction and achieving high-quality delivery.

Keywords: civil engineering; quality control; risk prevention

引言

伴随着城市化进程加快以及基础设施建设规模不断加大, 土木工程在设计、施工以及管理过程中越来越复杂化和专业化, 对工程质量及安全进行有效管理和控制显得尤为重要。土木工程一般耗时较长、成本较高、施工环节繁杂而且不可逆性较强, 在发生质量问题或者事故之后往往会造成重大损失并影响到社会公众利益以及施工单位自身形象等。所以如何进行全过程的质量把控以及风险防范就成为了业内专家和学者需要解决的关键课题之一。目前, 许多土木工程建设项目都已具备一定质量保证体系及安全生产制度, 但是在建设过程中还存在着设计上的问题, 施工工艺不合理, 材料、设备管理不到位和缺乏有效的组织协调等原因造成工程质量不稳定, 安全隐患较多。而随着信息技术、智能化技术的日益成熟, BIM、物联网及智能监控等新技术的应用也为土木工程建设项目的质量管理与风险防控带来了全新的思路和办法。因此, 本文从全生命周期角度对土木工程建设项目中存在的问题以及如何进行有效的风险管理进行了深入分析并针对施工过程中的管理、材料设备管理和信息化应用等方面提

出了合理建议希望能对提高工程项目管理水平、保证施工安全、促进高质量建设起到一定的积极作用。

1 土木工程项目质量控制与风险防范的重要性

1.1 土木工程项目质量控制的重要性

1.1.1 保障工程质量安全

工程质量安全是土木工程施工项目的生命线。良好的质量管理能够防微杜渐, 在施工之前以及施工过程中做好质量管理工作, 把可能出现的问题消灭在萌芽之中, 从根本上避免质量问题的发生。合理地进行质量管理可以及时发现施工中出现的并解决问题, 防止质量问题出现在工程完工之后给建筑带来损害。真正重视施工项目的质量管理工作, 才能保证工程质量的安全可靠, 为人们的生活生产提供一个安全舒适的场所。

1.1.2 提高企业经济效益

土木工程建设项目的质量管理工作对企业经济效益提升起到重要作用。优质的工程作品符合客户需求, 受到客户好评, 有利于增强企业在市场上竞争优势和知名度。严格的质量管理可以降低因返修、返工而造成的损失, 节省建筑材料和劳动力, 提高工程经济效益。合理有效的质量

管理体系可以使施工过程更加顺利,提高生产效率,节省时间,加快资金回笼速度,使企业获得更多经济利益。

1.1.3 促进行业健康发展

土木工程施工项目质量管理对促进行业发展具有重要作用。认真做好质量管理,可以大大提升工程建设的整体质量,给行业带来很好的社会声誉。建立健全的质量管理体系,有利于行业的规范化管理,也有利于提高行业内人员的技术水平以及职业道德。合理有效的质量管理和控制方法,可以促使行业的技术进步和工艺革新,提高工程的质量和技术含量。质量管理工作经验和成果的总结与分享,有利于行业的相互学习和借鉴,发挥优秀企业的带动作用。

1.2 土木工程项目风险防范的重要性

土木工程项目的风险防范对于保证工程的安全性、节约资金、合理安排时间以及提高管理水平起到非常重要的作用。土木工程的投资规模较大,工艺流程繁复,施工期较长且不可逆转,任何一个环节出现问题都会影响到工程质量、施工安全以及工期,带来严重的后果和损失^[1]。采取有效的风险防范措施能够及时发现设计不足之处、施工中遇到的问题、材料设备质量以及管理不力等问题,在各个阶段提出相应的解决办法和措施,降低意外事件的发生率。同时,做好风险控制有利于节约资源,合理组织施工计划,减少由于突发事件造成的返工、材料损失以及费用上涨而带来的影响,提高项目总体效益。

2 土木工程项目质量控制与风险防范现状分析

2.1 当前土木工程项目质量控制实施情况

目前,在土木工程中,质量管理工作已经基本建立一套比较完善的体系,但是也存在着一一些问题。项目从设计到施工再到材料采购、设备管理以及验收等方面都有相应的质量管理措施,例如施工方案审核、过程验收、隐蔽工程验收以及竣工验收等措施来保证工程各个部分都达到设计标准以及国家相关要求。而且很多项目都有专门的质量管理部门或者设置质量工程师,负责对施工现场进行巡视、检查施工工艺、监督施工人员的操作行为以及对材料和设备进行取样测试和性能鉴定。这些措施对保证工程施工质量和安全生产起到了一定作用,使管理更加规范化、有序化。但是,在施工过程中,依然有质量控制落实不到位的问题,如部分施工环节检查次数少、监管力度不大,质量数据收集不全面或者不能及时反馈等,还有就是不同的单位有不同的质量管理和施工程序,造成质量参差不齐。

2.2 项目风险防范存在的问题

在土木工程中,风险无处不在并且种类繁多,给工程质量和施工安全带来很大危害。设计中的风险主要是由于方案不合理或者设计错误,如结构计算失误或者施工图存在问题等,这样会导致施工难度大,隐蔽工程的质量无法得到保障,进而影响后期的安全。施工期间的风险是由于高空作业、深基坑开挖、机械操作及施工条件恶劣等原因

造成的危险,另外施工环节多、专业性强,施工工人技术水平差异大、监管不到位也会造成质量问题和事故发生。在材料、设备管理方面,风险主要表现为材料质量不合格、规格不对、保管不善或者运输不当;设备缺乏必要的保养或者出现故障而不能正常使用,或者操作人员不熟悉设备性能等都会给工程造成不良后果,拖延工期。管理不力也是造成风险的原因之一,在多个单位、多个专业之间配合工作时,责任不清,沟通不畅,决策与实施不到位,使得施工方案、质量要求、安全规定不能贯彻落实到底,在应对突发事件上反应慢,增加了施工难度。

3 土木工程项目质量控制与风险防范对策

3.1 项目全生命周期质量控制策略

在土木工程项目上开展全生命周期的质量控制工作是保障工程由策划、施工直至投入使用等各个阶段均能满足预定目标的有效手段。全生命周期质量控制注重对项目整个过程进行系统的、动态化的以及标准化管理,在项目的早期设计阶段就做好设计审核、技术经济分析和技术方案比选等工作,保证设计方案合理可行,并满足国家相关标准的要求;在施工过程中编制详细施工组织计划书、工艺流程及质量检验程序等文件,对每一项工序及关键环节进行严格把控并验收,对于隐蔽工程及重点部位更要加强监控力度,保证工程质量与设计相符。材料与设备的采购、运输、存储、使用也全部被纳入质量管理之中,通过对材料设备的质量鉴定以及可追溯性,降低由于材料不合格或者设备损坏导致的施工隐患^[2]。而在工程完工后投入使用,制定合理有效的验收制度、运行监视记录以及维修台账,使整个项目有迹可循,便于以后的管理和维修。另外,全寿命期质量管理更加强调以预防为主、检查为辅的理念,在此基础上提出不断优化、改进的措施,利用实时监控、反馈问题、学习经验,从而构成一个完整的循环系统。

3.2 风险识别与预防机制建设

在土木工程项目建设过程中,建立和完善风险识别与预警体系对于保证工程建设过程有序进行、保障施工现场安全具有重要意义,而其根本目的在于运用合理有效手段对项目各个阶段存在的技术、管理、物资和自然环境等各方面可能出现的风险进行及时识别并且时刻关注这些风险变化情况。风险识别不仅仅包括对设计方案不当、结构不合理或者施工图不够详细等问题,在施工时还存在着高处作业、深基坑开挖、机械运转以及天气等因素造成的各种安全隐患,还有在购买、运输、保管及应用过程中出现的各种质量问题,更包括多个单位之间、不同专业人员之间配合不当而导致管理上出现问题的风险。采用定性和定量相结合的方法,可以对发生的风险概率、风险影响严重性和紧迫性进行合理评价,给管理者决策提供参考意见。对于预防而言,应当有完善的风险管理规章制度及具体措施,将发现的风险与施工组织设计、人力物力安排、安全

管理、质量管理联系起来,做到对风险的持续关注、提前预警。利用信息技术,比如 BIM、物联网以及智能监控设备等,能及时获取现场信息,发现问题及时发出警告,有利于风险防范。另外,建立风险识别与预防制度还应考虑职责分配、培训演习以及应急预案,使得各种可能的风险在出现之前就被控制住,尽量减少施工安全事故、质量问题和工期延误的出现,以保证土木工程项目的顺利实施以及正常运行。

3.3 施工阶段风险监控与应急管理

在土木工程施工中,风险监控和应急处理是保证工程质量和安全以及工期的重要措施,在施工现场存在着高处作业、深基坑、大型机械设备等危险源以及各种质量问题,所以要建立一种动态的风险监控机制,利用传感器、检测设备以及人工巡查获取结构应力、位移、环境信息以及施工进度情况,发出预警报警。另外还要有应急预案,比如事故发生后及时报告、现场隔离、人员撤离以及物资调集等,还应该根据职责划分、工作标准以及演习等使员工具有较强的风险意识和管理水平,从而达到闭环管理的目的,降低质量问题和安全事故的发生率,使工程得以正常开展。

表 1 施工阶段风险监控与应急管理要素及作用

风险监控与应急环节	主要内容	在施工管理中的作用
风险识别	高空作业、深基坑、机械操作及环境因素	提前发现潜在安全隐患
实时监控	结构应力、位移、温湿度、设备状态、施工进度	动态掌握施工现场状态,支持及时决策
预警机制	异常数据报警、风险等级评估	提供快速反应依据,降低事故发生概率
应急管理	事故报警、人员疏散、现场封控、技术支援	快速控制突发事件,减少损失
演练与培训	应急演练、安全培训、操作规范培训	提升团队风险意识和应对能力

3.4 材料、设备与技术管理优化措施

在土木工程项目上,材料、设备和技术管理优化是保证工程施工质量、效率及安全的基础工作,主要指利用标准化、科学化和信息化方法对施工使用的各种资源进行全方位管理。材料管理上,要对采购、运输、存储以及使用过程中的各个环节进行严格的管控并建立完善的追溯机制,保证所使用的水泥、钢筋、混凝土等建筑物资符合设计标准和质量要求,避免由于材料变质、规格不符或者用错造成的质量问题。设备管理上要建立健全设备台账、维修保养计划以及设备使用规定等制度,做好施工机械、起重设备、泵送设备、测量仪器等设备的定期检修、保养、安全检测工作,使设备处于良好状态,有效减少设备故障发生频率及安全事故率^[3];从技术管理角度出发,要完善

施工工艺和技术措施,在施工中采用新技术、新工艺、新材料、新设备等现代化手段,以提高施工速度和质量的同时,也便于对重要工序进行管理和追踪。

3.5 信息化技术的应用(如 BIM、物联网、智能监测等)在质量管理及风险控制方面的作用

在土木工程管理过程中,信息技术的发展对质量管理和风险控制起到十分显著的影响,在提高工作效率的同时也保证工程的质量以及施工人员的人身安全。BIM(建筑信息模型)可以将设计方案、施工图纸、建筑材料、机械设备以及后期运营管理等信息集成到一起,利用三维立体图以及虚拟化技术让管理人员提前发现设计中存在的问题并及时解决,还可以根据实际情况调整施工计划,合理调配人力物力资源,从而达到精细化管理的目的^[4]。物联网技术利用传感器、监控设备和智能设备采集施工现场结构应力、位移、温湿度、材料状况以及设备工作参数等信息,让管理人员可以第一时间了解施工进度,提前发现潜在问题,有效减少事故发生率及质量问题发生率。智能监测系统还结合大数据分析、云计算等技术手段,对重点环节、施工部位以及安全隐患进行全程跟踪管理并及时发出警报,还可以形成可查证的报表,用于工程验收以及风险管理。

4 结语

通过对土木工程从设计到施工再到材料设备管理以及管理上的配合等方面进行研究发现系统的质量管理以及风险管理对于保证工程的安全性和提高工作效率起到非常重要的作用。制定全过程的质量管理系统、做好风险的识别和预防工作、加强施工过程中的监管和应急处理能力、改善材料设备和技术的管理并采用 BIM、物联网以及智能化检测等方式都可以降低施工的风险、提高工程质量以及管理水平从而使得项目能够顺利进行并且高质量地完成同时也为工程管理工作提供可行性的建议。

[参考文献]

- [1]张勇.对土木工程施工项目质量管理的研究[J].陶瓷,2024(8):166-168.
- [2]吴志刚.土木工程中质量控制手段研究[J].建材发展导向,2024,22(24):31-33.
- [3]王诗华,张文龙.加强土木工程施工项目质量管理措施[J].居业,2022(12):166-168.
- [4]李威.加强土木工程施工项目质量管理对策浅析[J].居舍,2022(5):130-132.

作者简介:刘智超(1993.6—),毕业院校:长安大学,所学专业:结构工程,当前就职单位:陕西省西咸新区空港新城开发建设部,职称级别:中级。