

基于BIM技术的土木工程施工质量与安全管理措施探析

王 宁

榆林市城市投资经营集团有限公司 陕西 榆林 719000

摘要: 随着建筑业的快速发展,土木工程施工质量与安全管理变得越来越重要。基于BIM技术的土木工程施工质量与安全管理措施不仅可以提高施工效率,还可以确保施工质量与安全,降低工程成本。本文将介绍基于BIM技术的土木工程施工质量与安全管理措施,以期为实际工程提供参考和借鉴。

关键词: BIM技术; 土木工程; 施工质量; 安全管理

引言

随着经济的发展和社会的进步,土木工程的建设数量和规模也不断增加。然而,传统的土木工程施工质量与安全管理方法存在着信息不透明、协同效率低、预测不准确等问题,这些问题不仅影响了工程的质量和安

1 土木工程施工质量与安全的影响因素

1.1 内在因素

内在因素如施工人员的素质、施工材料的质量、施工设备的状态、施工工艺与方法以及施工环境等都对土木工程施工质量与安全产生着重要影响。第一,施工人员的素质是影响施工质量与安全的关键因素之一。施工人员的专业水平、技能经验、质量意识、工作态度等都会直接影响到工程项目的质量与安全。如果施工人员的素质较高,能够更好地理解和执行施工规范,那么就能够提高施工质量,减少质量缺陷和安全事故的发生。因此,施工单位应当注重对施工人员的选拔和培训,提高施工人员的素质,增强其对施工质量与安全的重视程度。第二,施工材料的质量也是影响施工质量与安全的内在因素之一。施工材料是构成工程实体的基础,其质量直接关系到工程项目的耐久性和安全性。如果施工材料存在质量缺陷,不仅会影响到工程项目的质量,还会增加安全隐患,甚至引发安全事故。因此,施工单位应当严格把关施工材料的质量,对进场的材料进行全面检查和验收,确保其符合工程设计和施工要求。第三,施工设备的状态也是影响施工质量与安全的内在因素之一。施工设备是施工过程中必不可少的工具,其状态直接影响到施工的效率和质量。如果施工设备出现故障或老化等问题,不仅会影响施工的进度和质量,还可能引发安全事故。因此,施工单位应当对施工设备进行定期

检查和维护,确保其正常运转,及时排除故障和隐患。第四,施工工艺与方法也是影响施工质量与安全的内在因素之一。施工工艺和方法的合理选择和应用能够提高施工效率和质量,降低工程成本和安全风险。如果施工工艺和方法不当,不仅会影响施工的效率和质量,还会增加安全隐患。因此,施工单位应当注重引进先进的施工工艺和方法,提高施工效率和质量。第五,施工环境也是影响施工质量与安全的内在因素之一。施工现场的环境条件如气候、地质、水文等都会对施工质量和安全产生影响。例如,恶劣的天气条件、复杂的地质条件和不稳定的地下水位等都会给施工带来困难和安全隐患。因此,施工单位在施工前应当对施工现场的环境条件进行全面考察和评估,制定相应的防护措施和应急预案,以降低环境因素对施工的影响。

1.2 外在因素

土木工程施工质量与安全管理不仅受到内在因素的影响,还受到多种外在因素的影响。(1)行业法规与标准的制定和执行可以规范施工行为,提高施工质量和安全水平。如果行业法规与标准过于宽松或者执行不力,会导致施工单位对施工质量和安全的重视程度不够,甚至违法违规操作,从而影响工程项目的质量和安全。因此,政府和行业协会应当制定严格的行业法规与标准,并加强监管力度,确保施工单位能够按照规定的标准和规范进行施工,提高施工质量和安全管理水平。(2)在市场竞争激烈的情况下,施工单位为了赢得项目,可能会采取不正当的手段,如降低成本、偷工减料等,从而影响施工质量和安全^[1]。此外,过度的市场竞争还会导致施工单位为了追求低成本而忽略施工质量和安全,从而增加安全风险和质量隐患。因此,政府应当加强对市场竞争的监管力度,遏制不良竞争行为,鼓励公平竞争,确保施工质量和安全。(3)不可抗力因素包括自然灾害、战争等不可预测的因素,这些因素会对施工进度

和质量产生严重影响。例如,地震、洪水等自然灾害会导致施工中或施工难度增加,从而影响施工进度和质量。此外,战争等人为因素也会对施工造成严重影响,破坏施工设备、材料等资源,甚至影响施工人员的生命安全。因此,施工单位在施工过程中应当加强防范措施,制定应急预案,尽可能减少不可抗力因素对施工的影响。(4)建筑设计与咨询服务对土木工程施工质量与安全管理也有很大影响。合理的建筑设计可以减少施工过程中的问题,提高施工质量;而细致的咨询服务可以帮助施工单位更好地理解 and 执行施工规范,提高安全管理水平。因此,在建筑设计和咨询服务方面,应注重对设计单位和咨询机构的专业能力和服务质量的评估和选择,以确保其能够提供高质量的服务和支持。(5)政府监管是影响土木工程施工质量与安全的另一个重要外在因素。政府的严格监管可以促使施工单位更加重视施工质量和安全管理,并采取相应的改进措施。所以,政府应当加强对施工单位的监管力度,严格执行资质资格审核制度;加强对施工现场的监督检查和管理,促进施工单位的自律和自我约束。

2 基于 BIM 技术的土木工程施工质量与安全管理措施

2.1 实时监测和模拟仿真

BIM(建筑信息模型)技术正逐渐在土木工程领域中得到广泛应用,其能够通过建立三维数字模型,实现工程设计、施工、运维等阶段的信息化、可视化、协同化管理。在土木工程施工质量管理中,BIM技术的实时监测和模拟仿真功能发挥着重要作用。首先,利用BIM技术,可以对施工过程进行实时监测与控制,有效保证施工质量。通过在BIM模型中嵌入传感器数据,可以实时获取施工中的温度、湿度、风速等环境参数,以及施工设备的运行状态、施工人员的作业情况等信息。并且,管理人员可以通过BIM模型的实时数据,对施工过程进行精细化管理和监测,确保施工质量达到预期要求^[2]。其次,在施工过程中,往往会出现各种预料不到的问题,如建筑材料不符合要求、施工工艺不规范等。而利用BIM技术,可以在模型中及时发现并处理这些问题,避免其对施工质量造成影响。同时,通过BIM模型的实时数据,可以对施工过程中的问题进行统计和分析,找出问题的根源和规律,提出有效的改进措施。最后,利用BIM技术的模拟仿真功能,可以在施工前对各种施工方案进行模拟仿真,以便找出其中的问题和不足,提前进行优化和改进。通过模拟仿真,可以真实地模拟施工过程中的各种情况,包括施工设备的运行状况、施工人员的作业情况、施工材料的消耗情况等,使管理人员能够更加全面地评估和

优化施工方案。

2.2 协同管理能力的提升

BIM(建筑信息模型)技术通过创建数字化模型,实现了土木工程在设计、施工、运维等阶段的可视化、协同化和数据化^[3]。协同管理能力的提升主要体现在BIM技术可以在同一数据平台上集成各个专业的设计团队、施工单位、材料供应商和咨询单位等参与方,实现更高效、精确和协调的团队合作。首先,在传统的设计模式下,各专业设计团队之间往往存在沟通不畅、数据重复和协作低效等问题。BIM技术通过创建共享的数据模型,使得各专业设计团队可以在同一平台上进行数据交互和协调,减少设计变更和重复工作,提高设计效率和质量。其次,BIM技术还可以实现施工过程中的多参与方协同作业,包括施工单位、设计团队、业主和监理单位等,通过共享数据模型,提高沟通效率和协作效果。并且,土木工程中材料采购与物流是一个重要的环节。通过利用BIM模型,可以实现材料信息的实时更新,方便供应商和采购方进行有效的沟通。此外,BIM技术还可以实现材料采购与物流信息的实时跟踪和监控,提高采购与物流过程的透明度和协同性。最后,BIM技术可以通过对施工过程的模拟,精确预测和控制施工进度。通过将实际施工进度与BIM模型的预测进行对比,可以及时发现并解决进度延误或提前等问题,确保施工进度的协同与可控。

2.3 施工过程监控与预警

基于BIM的施工预警系统是将BIM模型与施工过程中的实时数据相结合,对施工现场的安全状况进行实时监测和预警,该系统通过对施工现场的各种传感器数据进行采集和分析,结合BIM模型中的数据信息,可以实现施工现场的安全预警和管理。第一,在土木工程施工过程中,地质灾害的发生往往会对现场人员、设备和工程本身造成极大的危害。利用BIM技术结合实际地质勘察数据,可以建立地质灾害预警模型,根据实际监测到的数据,对可能发生的地质灾害进行实时预警,以便现场人员及时采取相应的应急措施^[4]。第二,在施工过程中,存在许多可能对施工现场和人员构成威胁的危险源。利用BIM技术,可以将现场的各种危险源信息集成到模型中,并结合施工过程模拟,可以及时发现和识别出潜在的危险源。一旦发现危险源处于不安全状态,系统将立即发出预警信号,提醒现场管理人员及时采取应对措施,从而避免事故的发生。第三,施工现场的机械设备一旦出现故障,不仅会影响工程进度,还可能导致安全事故的发生。利用BIM技术,可以实时监控机械设备的运行状况,预测可能出现的故障。一旦发现异常情况,系统将

及时发出预警信号,提醒管理人员尽快采取维护措施,确保机械设备正常运行,保障施工安全。第四,在土木工程施工过程中,人员安全问题始终是重点关注的事项。利用BIM技术,可以结合人员定位系统和其他传感器数据,实时监测人员的位置、行动轨迹等状态。一旦发现有人进入危险区域、工作状态异常等情况,系统将立即发出预警信号,提醒管理人员及时采取救援措施,保障人员安全。

2.4 安全培训和教育

在安全培训与教育方面,BIM技术的应用为提高员工的安全意识和技能水平、增强安全管理能力、降低安全事故发生率提供了新的途径和手段。(1)通过将BIM模型与施工过程模拟相结合,可以进行施工过程的安全培训和教育。员工可以在BIM模型中了解施工过程的安全要求、危险源位置及处理方法等,同时还可以通过模拟施工过程,让员工更加直观地了解施工过程中的安全注意事项和应急处理技能。(2)利用BIM技术的可视化特点,可以组织员工进行安全知识竞赛。在竞赛中,员工可以在BIM模型中寻找安全知识答案,并通过比赛的形式激发员工学习安全知识的热情和积极性。(3)利用BIM技术进行安全演练,可以让员工更加真实地体验到安全事故发生时的应急处理流程和技能。通过模拟演练,可以让员工更加熟悉安全事故的应急预案和处理方法,提高员工的应急处理能力。

3 加强 BIM 技术在土木工程中应用的措施

虽然BIM技术在土木工程领域的应用逐渐增多,但普及程度还有待提高。为了加强BIM技术的应用,需要进一步推广和宣传BIM技术,提高其在行业内的知名度和认知度。这可以通过举办专业讲座、技术研讨会、学术交流等活动来实现,以增进各参与方对BIM技术的了解和认识。同时,还可以通过BIM技术成功案例的分享,展示其在土木工程中的应用成果和价值,以增强行业对BIM技术的信心和接受程度。另外,由于BIM技术在不同阶段需要

不同的数据和信息进行交互,因此需要建立起一套完整的BIM技术标准体系,以保证数据交换和信息共享的准确性、规范性和一致性。而推动BIM技术标准化建设,就需要制定出符合我国实际情况的BIM技术标准和规范,明确不同阶段的数据要求和操作流程。同时,还需要建立起相应的质量管理体系和安全管理体系,以确保BIM技术在土木工程中的应用得到有效管控。最后,为了加强BIM技术在土木工程中的应用,需要进一步促进其多元化应用。除了在工程设计、施工、运维等阶段的应用外,还可以拓展其在城市规划、公共设施建设、交通工程等领域的应用。可以通过开发和应用更加先进的BIM技术软件和工具,拓展其应用范围,提升其在不同领域中的灵活性和可扩展性。

结语

总之,基于BIM技术的土木工程施工质量与安全管理是一项重要的任务。通过应用BIM技术可以更加有效地进行质量管理、安全管理以及施工现场优化管理。未来,相关部门需要进一步深入研究和完善BIM技术在土木工程施工质量与安全管理中的应用,以提高其在工程建设领域的应用范围和应用效果,为工程建设行业的发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]刘建平,贾致荣,王春光,等.基于装配式建筑和BIM技术的土木工程专业升级改造探索[J].中国现代教育装备,2022,(7):93-96.
- [2]黄继勇,王晨瑜.安全管理体系与生产过程安全技术关系的探讨[J].劳动保护,2022,(10):92-94.
- [3]陈祁宇,王伟伟.基于BIM技术的土木工程施工质量与安全管理措施分析[J].中国建筑装饰装修,2023,(03):56-58.
- [4]李旺红.融合BIM技术的土木工程施工质量与安全管理措施研究[J].房地产世界,2022,(09):131-133.