

# 数字化建筑土建工程管理系统 构建与实践探索

●周赞凯 曲圆圆



**[摘要]** 随着科技的不断进步,数字化技术在各个行业中得到了广泛应用,同时也在建筑施工领域展现出自身的潜力。因此,数字化建筑土建工程管理系统设计与应用可以通过引入先进的数字技术和工具,实现对工地施工全过程的监控和管理,从而提高施工效率、保障工人安全,并为工地管理者的决策提供坚实的数据支持。基于此,本文针对数字化建筑土建工程管理系统构建与实践策略进行重点分析。

**[关键词]** 数字化;建筑土建工程;管理系统

建筑行业作为国民经济的重要支柱,其施工管理的现代化、智能化水平直接关系到工程质量、安全以及成本控制。然而,传统的施工管理模式存在诸多局限性,如信息传递不畅、资源配置不合理、风险管理不足等,这些问题在一定程度上制约了建筑行业的可持续发展。数字化建筑土建工程管理系统作为一种新兴的管理工具,通过集成多种信息技术,为解决上述问题提供了新的思路和方法。本文将探讨该系统的设计原理、关键技术和应用实践,以期为建筑行业的数字化转型提供理论支持和实践指导。

## 数字化建筑土建工程管理系统构建

### (一)技术选型与平台搭建

建筑土建工程管理系统是指利用信息技术手段,对建筑工程施工过程中的各项管理活动进行全面、系统、精细化处理的一种管理系统。其将传统的纸质文档、人工操作等方式进行数字化转换,以此实现信息的集中管理、实时监控和数据分析,从而提升施工管理的效率和质量。该系统不仅涵盖了项目计划、资源调配、进度控制、质量管理、安全监督管理等方面,还为项目各施工方提供了全方位的支持和便利。

(1)平台搭建设计。建筑土建工程管理系统功能设计是根据实际需求与分析的结果确定。其功能设计应涵盖施工管理的各个方面,包括项目计划编制、资源调配、进度跟踪、质量管理、安全监控等。在项目计划编制方面,建筑土建工程管理系统需能支持多种计划编制方法和工具,并能够生成详细的施工计划和进度表。在资源调配方面,建筑

土建工程管理系统还能够实现对施工资源的统一管理和优化配置,确保资源的合理利用和供需平衡。在进度跟踪方面,建筑土建工程管理系统需实时监控施工进度和工程量完成情况,及时发现并解决进度偏差问题。在质量管理和安全监控方面,该系统需要能够建立完善的施工质量和安全管理体系,进而实现对施工质量和安全状况的全面监控和管理。

(2)技术选型。建筑土建工程管理系统的技术选型需根据系统的功能需求和性能要求来确定。在前端技术方面,可以选择基于 Web 或移动端的界面设计,以提供灵活、便捷的操作体验。在后端技术方面,选择常见的数据库和服务端技术,以保证系统的稳定性和安全性。此外,还可以考虑采用人工智能、大数据分析等技术来提升建筑土建工程管理系统智能化和数据处理能力。在技术选型过程中,还应充分考虑系统的可维护性、扩展性和性能优化,以确保系统能够满足长期的运行和发展需求。建筑土建工程管理系统的关键特点包括全面性、实时性、智能化和集成化。全面性体现在该系统涵盖了施工管理的各个方面,包括计划管理、进度控制、质量保障、安全监督管理等。实时性体现在系统能够及时采集、处理和反馈施工现场的各类信息,从而保证了管理决策的及时性和准确性。智能化体现在系统利用人工智能、大数据分析等技术,对施工数据进行深度挖掘和分析,为管理决策提供科学依据。集成化体现在系统能够与其他管理软件和硬件设备进行无缝对接,实现信息的互通共享,进而提高了管理效率和便利性。

### (二)保障系统安全性与稳定性

建筑土建工程管理系统作为建筑行业信息化的重要组成部分,其在提高施工效率、确保工程质量、降低成本和风险等方面发挥着重要的作用。目前,随着信息技术的快速发展,工程管理系统正逐渐从概念走向实践,其应用范围和深度不断扩展。建筑土建工程管理的核心在于实现施工过程中的信息化管理。该系统通过集成 BIM(建筑信息模型)、GIS(地理信息系统)、ERP(企业资源计划)等技术,能够实现对施工项目的全生命周期管理。BIM 技术的应用,使得施工过程中的设计、施工、运营等各个阶段的信息能够实现无缝对接,大幅提高了信息传递的效率和准确性。GIS 技术则为施工项目提供了精确的地理信息支持,对优化施工布局 and 资源配置提供了精确的数据支持。ERP 系统则通过整合企业内部的各种资源,实现对施工项目的精细化管理。

### Q 数字化建筑土建工程管理系统的关键技术与应用

#### (一)BIM 技术与土建管理系统的结合

BIM 技术是一种数字化建模信息的协同设计、施工和管理手段。这种技术能够创建三维数字模型,将建筑结构和各个部分的关联性以图像化的形式呈现,实现对土建工程施工的全面模拟。建筑工程涵盖了许多烦琐且棘手的建筑任务,容易产生各个子任务与主任务的相互干扰,尤其是采取承包方式完成的建筑任务,其规模庞大且管理起来相当困难。如果无法对其进行有力的监督和管理,就会导致施工现场陷入混沌,从而对施工的质量和速度造成影响。若能够灵活地运用 BIM 技术的协同优点,便可以解决这些施工过程中出现的问题。借助 BIM 技术的工程模型,还可以更好地实现对建筑任务的高效监督。通过执行多样化的施工训练步骤,管理者与施工者能够实时更新并解读三维模型,同时还能在交错施工的过程中识别出潜在的风险与冲突,并根据具体情况妥善处理所有的施工配合任务,以保证土建工程的持久且高效地完成。

#### (二)物联网与传感技术在土建工程管理中的应用

物联网与传感技术允许建筑物中的各种设备和传感器进行实时通信,并能够实时监测和控制建筑的各个方面,如温度、照明、安全和维护。这不仅有助于提高建筑的运营效率,降低维护成本,同时还提供了更舒适和安全的工作和生活环境。物联网与传感技术在数字化建筑土建工程管理中还可以用于监测建筑物的各个方面,如温度、湿度、能源消耗等。这些数据可以帮助管理团队更好地掌握建筑的运行状况,进而提高能源效率和可持续性。

#### (三)大数据分析 with 工程决策支持

利用大数据技术和人工智能算法对数据进行分析与处理,是数字化监控系统实现智能化管理的关键。大数据技术主要包括数据存储与管理、数据分析与挖掘等,通过构建

大数据平台对海量数据进行存储和高效处理。数据分析阶段,采用多种分析方法如统计分析、回归分析、聚类分析等,提取数据中的有用信息和模式。人工智能算法则通过对历史数据进行分析 and 识别,以此构建预测模型,实现对未来趋势的预测和风险的评估。常用的人工智能算法包括机器学习算法、深度学习算法、神经网络算法等,这些算法能够根据历史数据进行学习和自我优化,从而提高预测的准确性和可靠性。在异常检测方面利用人工智能算法可以实时监测数据变化,识别潜在的异常情况,并及时发出预警信号,从而防范风险,通过对数据的深入分析和处理,数字化监控系统能够提供准确的决策支持信息,帮助管理者做出科学合理的决策,提高项目管理的整体水平。

### Q 数字化建筑土建工程管理系统实践效果与案例分析

#### (一)管理系统应用案例分析

项目名称,吉林通榆新华东 B49.5MW 风电场工程。占地面积,工程用地包括永久用地和临时用地,共 15.14hm<sup>2</sup>,其中工程永久征地 5.56hm<sup>2</sup>,临时征地 9.58hm<sup>2</sup>,均属点状征地。本工程位于白城市通榆县新华镇境内,地理坐标范围,东经 122°53′~122°59′,北纬 44°31′~44°36′。项目所在区域生态环境结构较简单,主要为农田,主要农作物为玉米及谷子。拟建风力发电机组最近敏感点为距离 TY04、TY05 风力发电机 530m 处新华牛场西北点,距离 TY06 风力发电机 520m 处东北牛队,其他敏感点均在 1km 以外。拟建升压站位于风力发电机组南侧 1500m,站址 1km 范围内无敏感点分布。升压站中心坐标为东经 122°57′27.18041″,北纬 44°34′5.12152″。本工程的土建工程施工分析融合了建筑土建工程管理系统,旨在提升风电场项目的建设效率和管理水平。风力发电机组(如图 1)。



图 1 风力发电机组

#### (二)数字化管理系统的实践效果评估

(1)提升工程进度管理的精准性。在建筑土建工程管理系统的支持下,风电场项目的工程进度管理显著提升。通过具体的数据分析发现,该系统实施后,项目完成的时间提前了平均 15%,其中一个具体的项目案例显示,在引入智能化系统之前,预计完成时间为 280 天,实际完成时间缩短至

238天。这一改善得益于系统实时更新的工程进度数据和动态资源分配功能,使得项目经理能够根据最新的工作进展和资源状态迅速调整工程计划。除此之外,通过建筑土建管理系统的实时监控和自动化报告功能,使得每日的工作进度得到了实时记录和评估,减少了人工记录的误差和延迟。例如,在项目A中,通过自动化数据采集,工程进度的数据准确性提高了30%,从而使得整个项目管理团队能够基于更准确的信息做出决策,有效避免了由于信息滞后或不准确所导致的资源浪费和调度错误。

(2)资源利用率的优化。建筑土建工程管理系统对资源利用率的提高同样显著。在系统实施前后的对比分析中,平均资源利用率提高了20%。在具体实施案例中,风电场B项目的设备利用率从70%提升到了85%,工作人员的工作效率也由原来的每天完成5个单位工作量提升到6个单位。这一变化主要归功于系统中的资源优化算法,它能够根据项目需求和历史数据智能调配设备和人员,最大化资源的使用效率,减少空闲时间和重复劳动。建筑土建系统还能够预测资源需求的高峰期和低谷期,并提前做出调整,从而避免了在资源需求高峰时的短缺或在需求低谷时的过剩。例如,在项目C中,通过系统的预测工具,管理团队能够提前一周知晓资源需求的变化,并相应地调整人员和设备的配置,确保每一阶段都能有足够的资源支持,同时避免无谓的资源浪费。

(3)应对突发状况的能力增强。建筑土建工程管理系统显著增强了风电场项目应对突发状况的能力。通过实时监控和自动化分析,系统能够在问题出现时即刻发出警报,并提供可能的解决方案,大幅减少了风险的扩散和影响。在项目D中,建筑土建系统在检测到一次关键设备故障时,及时通知了现场管理团队,并自动调配了备用设备投入使用,避免了可能的工程延误。根据统计,引入智能化系统后,

风电场项目的突发事件处理时间平均减少了40%,处理效率提升明显。在另一数据点中,突发事件的影响范围从实施系统前的影响工程进度的5%降低到了不足1%,有效保证了工程的连续性和项目的按时交付。

## Q 结束语

随着建筑行业的快速发展,数字化建筑土建工程管理系统的应用已成为提升施工管理效率和质量的关键。本文通过深入分析建筑土建工程管理系统的现状、存在的问题以及面临的技术挑战,并提出了一系列创新的解决方案。通过案例实践的展示,证实这些解决方案的有效性,为施工管理的数字化转型提供了实践指导。展望未来,随着技术的不断进步和创新,建筑土建工程管理系统将在建筑行业中扮演更加重要的角色,同时,推动行业向更高效、更智能、更绿色的方向发展。

## 参考文献

- [1]尹成琳.港口项目建设工程施工阶段管理系统的设计与实现[D].济南:山东大学,2018.
- [2]马智亮,秦亮,任强.建筑施工项目信息化管理系统框架[J].土木工程学报,2006(01):103-107,121.
- [3]赵楠,张强.建筑工程企业信息化管理研究[J].中国管理信息化,2023,26(02):129-131.
- [4]徐根连.建筑施工企业信息化实施策略研究[J].管理观察,2014(07):14-16.

## 作者简介:

周赞凯(1992—),男,汉族,山东威海人,本科,工程师,威海市双利建筑工程有限公司,研究方向:建设工程。

曲圆圆(1991—),女,汉族,山东威海人,本科,工程师,威海国际经济技术合作股份有限公司,研究方向:工程造价。