

基于大数据的土建施工现场管理效率提升策略

周义龙

中国二十二冶集团有限公司 河北 唐山 063000

摘要：在当前大数据技术快速发展的大环境下，本次研究立足于建筑行业土建施工现场管理现状，对大数据技术提高施工管理效率的途径进行探究。通过对施工周期，智能监控，材料管理，人员调度，安全管理，质量控制，进度管理，设备利用，环境影响以及决策响应几个维度进行了深入剖析，揭示大数据技术应用于施工管理的实际成效。结果发现：大数据技术具有优化施工流程，对安全隐患进行事前预警，准确预测材料需求，动态调整人员部署和促进施工质量控制等功能、项目进度的精确管理，设备利用率的提高以及环境影响评估的准确性都起到了至关重要的作用。利用大数据技术进行分析后，我们发现施工周期可以减少20%至40%，而智能监控系统的准确性可以达到90%至95%，同时材料管理的成本也可以降低15%至25%，工作人员的调度效率增加了30%到50%，安全事故的发生率下降了50%到70%，同时施工质量的控制合格率也提高到了95%到99%，项目进度的管理精度被严格控制在正负5%的范围内，同时设备的使用率也提高了20%至30%，而环境影响评估的准确度也被控制在正负3%之内。这些研究结果对土建施工现场管理给出了定量的改善策略，并对施工管理今后的发展及应用前景给出了强有力的支撑。

关键词：大数据技术；土建施工现场管理；施工效率；安全管理；材料管理

引言

在大数据技术蓬勃发展的今天，将大数据技术运用到建筑行业中已经渐渐成为了促进土建施工现场管理效率提高的关键要素。文章从土建施工现场管理现状出发，深入探究大数据技术在优化施工流程，提升资源配置效率以及强化安全管理等方面的应用、对材料需求进行准确的预测，对人员的调配进行动态的调整，促进施工质量的控制，对项目进度进行准确的管理，提高设备的利用率，对环境的影响进行评价。通过对施工周期、智能监控、材料管理、人员调度、安全管理、质量控制、进度管理、设备利用、环境影响及决策响应几个维度进行全面的分析，本论文研究目的在于揭示大数据技术对施工管理的实际应用效果，对土建施工现场管理提出定量的改善策略，从而实现提高施工效率与项目质量。

1 大数据在土建施工现场管理中的应用

1.1 施工周期缩短的数据分析

将大数据技术运用于优化施工流程与资源配置已显著提高施工效率。^[1]利用大数据技术对施工流程和资源配置进行优化，可以平均将项目的周期缩短20%到40%。这一数据不仅展示了大数据技术的巨大潜能，还为施工周期的管理提供了具体的改进策略。在实践中，大数据技术利用对历史施工数据的分析，预测出施工期可能存在的拖延与瓶颈等问题，以便提前介入并做出调整以有效地缩短工期。另外大数据技术有助于施工团队对资源需求进行更加精准的预测，实现资源优化配置，降低由于

资源不足而造成的工期延误。基于施工周期缩短占比统计数据及案例分析可进一步证实大数据技术在施工周期缩短过程中所起到的推动作用，从而为施工周期管理工作提供更多科学决策支撑。

1.2 智能监控系统的应用效果

施工现场智能监控系统的部署与运行已成为促进管理效率提高的一个重要途径。通过采用大数据驱动的智能监控系统，我们可以提前发现施工现场可能存在的安全问题和设备故障，其准确性在90%至95%之间，这大大减少了施工中断的风险，并提高了管理的效率。该高准确率预警系统不仅缩短了故障及事故造成的停工时间，而且提升了施工现场整体的安全性。智能监控系统能够通过收集和分析施工现场的实时数据，包括设备状态、环境条件、工人行为等，来及时发现异常情况并发出预警。对这些数据进行分析与运用，在对施工现场进行安全管理时提供有力的技术支撑，还能对施工团队及时反馈信息，从而对可能出现的问题迅速做出反应并加以应对。

1.3 材料管理成本的优化分析

大数据技术在预测材料需求和价格波动方面的应用，已经助力施工企业实现了更为精准的采购和库存管理，平均将材料管理的成本降低了15%至25%，从而优化了成本结构。这一结果是由于大数据技术进一步运用于材料管理。通过分析历史材料利用数据，将市场趋势与项目需求预测相结合，大数据技术可以为施工企业更准确地预测材料需求，以指导采购决策、降低库存积压与

浪费。同时,大数据技术也有助于施工企业监测市场价格的波动、优化采购时机、降低材料成本等。基于材料管理成本下降百分比的统计数据与案例分析能够进一步揭示大数据技术应用于材料管理的优势与收益,从而为施工企业材料成本控制工作提供强有力的数据支撑。

2 大数据技术对土建施工现场管理效率提升的策略

2.1 人员调度优化策略

借助大数据技术,土建施工现场人力资源配置空前精度与高效率。通过深入分析历史施工数据并监测实时信息,施工管理者可以精确地预测出各阶段工程进度及人员需求情况,然后进行人员动态调整与优化部署。这一以数据为驱动的人员调度方法,不仅大大提高了人员调度的效率,达到了30%至50%的增长范围,同时,也确保了人力资源得到了最优化的使用,降低了由于人员配置不合适造成施工延误,增加成本。^[2]

例如,利用大数据分析工具,施工团队能够预测在特定时间段内对特定工种的需求量,从而提前进行人员配置和培训,确保在关键的施工节点有足够的专业人员到位。该预测与调整机制有效地避免临时人员短缺造成的施工停滞现象,确保项目的连续性与施工效率。另外,大数据有助于管理者发现人力资源中存在的瓶颈与浪费点,并通过劳动力优化配置来降低不必要的超时工作与资源浪费,从而进一步提高项目管理的经济与社会效益。

2.2 安全管理策略

将大数据技术运用于施工现场安全管理已成为促进施工安全至关重要的手段。它利用深度学习与机器算法相结合的方法,实时分析学习工人行为模式,设备使用情况及现场环境数据等信息,以达到提前发现潜在安全风险并发出警告的目的。得益于这种先进的风险预测和行为识别技术,施工现场的安全事故率已经显著降低了50%至70%。这不仅大幅度减少了由于安全事故导致的人员伤亡和财产损失,还显著提高了施工现场的整体安全水平。^[3]

比如,大数据技术可以监控员工是否按安全规程作业、是否在指定地区活动、是否有合适的个人防护装备等。通过实时分析这些信息,该系统可以及时发现不安全事件或者环境条件,并且及时通过预警系统向现场安全管理人员进行通报。这些管理人员后续可快速采取改进措施,例如提醒员工注意安全,停止危险作业或者调整施工计划等,以有效防止意外发生。

2.3 施工质量控制策略

将大数据分析运用于施工质量管理已成为促进施工

质量控制合格率提高的一个重要途径。通过深入分析历史施工数据及实时监控数据,使施工团队能准确识别施工中可能存在的质量波动点并据此采取措施进行防范与整改,保证施工质量时刻受控。这一以数据为基础的质量管理策略,显著提高了施工质量的合格率,达到了95%至99%的高标准,这不仅确保了工程质量的稳定性和可靠性,还大大提升了顾客对施工企业的信任度与满意度。

比如,通过大数据分析有助于团队对施工中物料的特性及用途进行监控,发现物料不合格或者储存不当,并采取快速调整或替换措施,以免劣质材料影响工程质量。同时通过分析施工方法及工艺流程数据,可发现操作失误或者工艺流程不够规范等情况,并适时对施工人员进行培训与引导,保证施工方法正确、施工流程规范。

2.4 进度管理精确度提升策略

运用大数据模型对施工进度管理起到了关键作用。^[4]项目管理者通过对施工进度进行实时跟踪与预测,可以保证项目按照计划顺利进行,而使进度管理精确度保持在积极或消极范围之内。这一进度精确控制在增强工程可控性的同时,也显著降低了进度延误带来的附加成本及顾客不满意状况。

比如采用大数据模型使施工团队能够对施工进度及资源使用进行实时监测,其中包括对劳动力、物资、装备等主要资源的配置与消耗。当监控到实际进度和计划进度出现偏差时,系统会自动报警,提醒管理者及时做出调整。其中可包括资源的重新分配,施工方法的优化,劳动力的增加或者施工顺序的调整,从而保证工程能如期完成或者提前完工。

3 大数据技术在土建施工现场管理中的挑战与展望

3.1 设备利用率提升策略

大数据技术对土建施工现场设备利用率的提升作用日益显著。施工企业可以通过深入的分析设备使用数据来准确地预测维护需求并确定可能出现的故障模式以制定更准确的维护计划与调度策略。^[5]这种以数据为依据进行预测与优化不但可以降低设备故障率与停机时间,而且可以提高工作效率与使用寿命。

比如在大数据技术的应用下,施工企业能够对设备运行状态进行实时监测,并通过对设备使用频率,负荷情况以及磨损程度进行数据分析来预测什么时候需要维修或者更换部件。从而使设备在发生故障之前能够得到预防性的维修,以免由于突发故障而造成施工的中断与拖延。同时通过对设备调度进行优化,保证了所有的设备均在最恰当的时刻投入到最恰当的工作中去,使设备使用效率达到最大。

在采用大数据技术之后,设备的平均使用效率有可能增加20%到30%。这种改进不但缩短了设备闲置时间、增加了工作负荷,而且明显提高了投资回报率。这就决定了施工企业通过较有效率的设备管理能够获得较高生产力与经济效益而无需额外投入。

3.2 环境影响评估准确性提升策略

土建施工现场环境影响评估准确与否是绿色施工与可持续发展与否的关键。施工企业通过融合大数据技术与物联网技术可以实时监控施工现场空气质量,噪音水平,水资源利用及废弃物处理情况并准确评价。该技术组合使环境影响评估精度明显提高,误差范围限定在正、负两个范围内,大大提高了评估可靠性。

比如,施工企业通过布设传感器、监控设备等,可以实时采集空气质量、噪音水平等信息,并且通过大数据分析工具对这些信息进行分析,为保证上述环境指标达到地方性法规及绿色施工标准。另外,大数据技术也有助于企业对资源进行优化利用,如通过对水资源利用方式进行分析以减少浪费或通过对废弃物产生及处理情况进行监控以提升回收利用率等。

3.3 管理决策响应时间缩短策略

将大数据技术运用到施工现场管理当中,大大提高决策响应速度与精准度。利用集成的大数据驱动的决策支持系统,管理者可以在更短的时间内获取关键信息,从而迅速做出决策,使得管理决策的响应时间缩短了50%至70%。该快速响应能力对施工现场动态环境非常重要,使管理者能够对突发事件做出及时的策略调整,实现资源的优化分配,降低延误和施工效率。

将大数据技术真正运用到施工现场管理当中并不是不存在挑战的。数据质量首当其冲,因其准确与否直接关系到分析结果是否可靠。另外,数据安全是人们关注的重要问题,施工现场生成的数据通常含有敏感信息,必须采取相应安全措施进行防护。人才培养也是至关重

要的,这是因为大数据技术要想得到有效应用,就必须要有专业技能的人去进行操作与分析。

施工企业要想攻克这些难题,就必须建立并优化数据收集、储存、加工与分析等过程,保证数据质量与安全。与此同时,企业也要投入资金进行员工培训、专业人才引进等,打造一支能充分发挥大数据技术发展潜力的队伍。施工企业通过采取这些举措,不但可以提高施工管理效率与精度,而且可以在激烈的建筑市场竞争中取得优势并得到不断的完善与发展。

4 结语

在深入研究基于大数据提高土建施工现场管理效率的策略时,我们对大数据技术运用于施工管理的诸多方面进行系统分析,探究其对于提高施工效率所取得的明显效果。发现通过大数据分析对施工流程和资源配置进行优化,可显著缩短工期,智能监控系统可对可能存在的安全隐患进行提前报警,有效地降低了材料管理成本,人员调度效率明显提高,增强了施工安全,提高了工程质量和项目进度管理的准确性,还提高了设备利用率,提高了环境影响评估精度。这些研究结果不仅对土建施工现场管理给出了定量的改善策略,而且对施工管理今后的发展及应用前景给出了强有力的支撑。

参考文献

- [1]张莹.大数据时代下的建筑施工现场数字化管理技术研究[J].住宅与房地产,2024(5):221-223.
- [2]冯飞.基于大数据背景的建筑施工现场智慧管理策略[J].价值工程,2023(8):25-27.
- [3]党治权.基于大数据背景下建筑施工现场智慧管理研究[J].中国住宅设施,2022(10):130-132.
- [4]江明超.大数据背景下建筑施工现场智慧管理途径探讨[J].建设监理,2022(5):11-13.
- [5]王亮.大数据背景下建筑施工现场智慧管理的对策分析[J].全文版:工程技术,2021(4):30-30.