

大数据时代的建筑施工现场智慧管理措施

李毅

(广州市房屋开发建设有限公司, 广东 广州 510030)

摘要:近些年,全国各地建筑工地频繁发生质量安全事故,加强对工程项目质量、进度、安全的管理,建设智慧工地,已经成为建筑施工企业改革工作的必然趋势。结合大数据技术,对大数据技术在智慧工地管理工作中的应用价值展开了分析,提出了在人员管理、设备管理、材料管理工作上的具体应用,最后以盾构施工风险防控作为案例,分析了大数据技术的具体应用要点,旨在为新时期的工程项目施工管理工作提供有效参考。

关键词:大数据;建筑施工;施工现场;智慧管理;管理措施

中图分类号:TU714

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)38-0034-03

0 引言

伴随着近些年我国基础建设深度的日益发展,工程项目面临的特殊地质情况不断增多,项目开挖逐步呈现出长距离、大范围和大直径的特点。由于建筑工程项目施工环境的特殊性、施工内容的复杂性以及施工过程的不可预测性,再加上灾害事故的突发性,将会对施工现场的管理工作提出更高的标准及要求,尤其是对我国新一批超大、超埋深、高风险隧道以及特殊地质条件的工程项目来说,会对整体施工的文明、安全、智能、高效、连续水平提出更大的挑战。

1 建筑施工现场应用智慧管理的价值

1.1 数据互联互通,提升决策水平

传统的工程项目施工管理办法已经难以满足新时期在智慧工地管理工作上的需求,再加上工程项目建设特殊性、复杂性,基础信息化管理技术人机交互能力较弱,数据信息采集过程、上传过程较为艰难,尤其是对于大数据和高频次的自动化采集来说,已经难以满足智慧工地的管理需求。目前,我国信息化发展已经迈入全新的发展阶段,以大数据技术为代表的新兴技术为工程项目的安全管理、质量管控提供了有效载体,通过大数据技术进行智慧工地的建设,已经成为新时期工程项目管理工作的必然趋势。将大数据技术运用在智慧工地的管理工作中,主要是指通过大数据技术进行现场数据信息的有效采集,强化了施工管理人员、施工人员之间的协同性,让施工人员可以更为及时了解到施工现状,实现了不同系统之间的互联互通,同时突破不同部门、业务板块之间的数据壁垒,实现了数据信息有机共享、信息集成化管理,优化了整体管理决策的精准有效度。

1.2 增强精益管理,保证作业效率

在将大数据技术用在社会工地建设管理工作时,

可以实现施工现场人、机、料、法、环、测六大关键要素的动态化实时监控和有效管理,优化了整个施工现场的管理精益化水平,同时使得工程项目成本、质量、进度、安全管理工作更为严谨科学,减少资源浪费问题,降低人工成本投入,提高作业效率的同时,也可以保证工程项目建设节奏更快、建设质量更高^[1]。

1.3 杜绝安全隐患,提升服务能力

对于工程项目施工现场的安全隐患问题,是工程项目管理工作中的重点,也是难点。将大数据技术应用在智慧工地管理平台中,可以通过大数据分析明确工程项目的安全管理是否存在隐患,同时可利用该平台进行安全帽检查、危险区域红外预警。还可实现塔吊防撞管理、进行安全教育等,着重突出人的安全管理,从根源上避免安全隐患,保障操作行为的规范性,提高了工程现场的施工安全管理水平,利用科学技术筑牢工地安全防线。

1.4 信息全面协同,团队高效运作

将大数据技术运用在工程项目的智慧工地管理工作中,可以以大数据技术为载体,通过中枢大脑的形式对工程项目的进度、安全、物料、质量管理信息进行实时搜集,并发送给工程项目的各个参建单位,以便与各参建主体进行协调和配合,保障施工现场管理工作的高效性。同时,信息互动也可以实现一对一,确保指令可以落实到人,责任落实到各主体,为工程项目的智慧化管理工作赋能。

2 大数据下建筑施工现场智慧管理实践

2.1 智慧施工人员管理

在建筑工程项目的施工过程中,施工人员是主要的执行者和操作者,也是整个施工管理工作中变量最大的因素,因此施工人员的管理工作至关重要。在智慧工地的管理工作中,可以通过大数据技术建立健全现

场智慧管理系统, 针对工程项目的施工人员进行个人信息的全面登记, 同时将其登记信息进行合理分类、整理及存档。在需要查阅有关工作人员信息或是需要掌握其工作状态时, 便可以通过现场物联网设备, 通过智慧管理系统调取信息或是直接搜集信息。通过该智慧管理系统, 可以阶段性的针对统计信息进行分析, 进而显示不同施工阶段的早班工种、不同工作人员的持续工作时间以及工作日, 便于施工管理人员了解施工人员的作业情况, 实现对人员的合理调配。除此之外, 借助于大数据智慧管理系统进行大数据分析, 还可以及时发现施工现场的危险作业行为, 并自动生成数据, 将数据传输到终端, 及时为施工现场管理人员发出报警信号, 以便于及时避免有关工作人员由于疲劳作业引发安全事故, 确保事故现场管理工作的规范性。除此之外, 目前智慧工地的建设过程中, 已经相继实行劳务实名制一卡通, 该一卡通设备可集合智能技术、大数据技术和信息技术, 对现场施工人员进行全方位、立体化管理, 便于了解不同职工人员的工种、考勤、违规和安全培训落实情况, 保障了现场施工管理人员管理工作的精细化。与此同时, 在进行施工管理人员工作时, 利用该劳务实名制一卡通也有着较好的安全性, 其中的 CPU 卡具有一定的数据防篡改能力和防丢失功能, 同时通过手机 APP 实现和劳务实名制一卡通的互联互通, 可以对施工现场的进场人数进行及时观测, 以便于现场人员调度。另外, 对于施工现场的危险作业区域或是材料存放等禁止外人进出的区域, 为避免相关工作人员盗窃材料受到伤害, 可以在这些区域的周边设置基于可移动远红外设备的便携式周界防护系统, 一旦有施工人员进入该区域, 则可以直接利用红外光束阻断系统自动发出报警信号, 同时也可把这种便携式中介防护系统实现和人工智能技术的有机结合, 对穿过防护区域的物体进行精准识别, 降低系统误报率^[2]。

2.2 智慧施工设备管理

在智慧工地的管理工作中, 需要运用到大量的施工设备, 比较常见的如土方施工设备、集中施工设备、钢筋混凝土施工设备等, 因此需要加强对这些设备的合理管理, 确保施工工作的有效性。在整个过程中, 可以通过大数据技术建立健全社会工地管理系统, 实现施工设备的互联互通, 只需在施工设备上装设智能控制装置信号即可, 便可以对设备的运行状态进行及时监控, 发现设备的故障问题, 并立即发出报警信号。另外, 也可以通过该智慧管理系统提前设置可处理异常信息的微端, 对设备的关键部位进行自动化信息识别, 并结合物联网技术与大数据技术的融合运用, 将安全隐患消除在根源。另外, 还可以通过该智慧管理系统,

利用无线技术上传信息, 形成设备运行的连续化监控报告。举例来说, 在智慧工地施工设备的管理工作中, 可以运用高支模监测报警系统, 该系统主要是由三个部分组成, 分别是报警装置、软件平台和采集系统。该系统可以通过传感器和数据采集仪, 针对高支模的水平位移立杆、杠杆倾角等进行动态化的实时监测, 保障高中模施工的安全性。另外, 通过对高支模运行状况的实时监测, 也可以提前和设置好的标准参数展开比较, 一旦发现参数超出标准, 高支模监测报警系统则会自动发出信号, 以便与有关工作人员进行现场的监督和检查。另外, 对于塔吊这种大型施工设备来说, 大数据管理系统主要包括幅度传感器、角度传感器以及黑匣子等, 还融合了无线通信模块, 可以通过大数据搜集对塔吊的运行状态进行实时监控, 确保事故现场的安全性。具体来说, 其运行监控系统的作用主要表现在以下层面: ①可以实现风速超限防护, 这一系统可以利用风速传感器对自然环境下的风速状态进行大数据的自然采集, 一旦发现风速超过安全上限, 则可以通过控制中心在塔吊驾驶室中自动发出报警信号。②可以实现群塔碰撞防护, 这一系统可以和相邻塔吊进行信息的自动化收集、计算和显示, 对于处于交叉作业重点区域的塔吊, 若是塔吊之间的相邻距离和提前设置好的安全距离相比要更小, 系统则会发出信号, 以避免现场出现碰撞事故引发人群安全。③进行区域的防护, 目前在工程项目施工中, 时常会出现区域禁止塔吊作业现象, 例如高压线上空及学校上空等, 一旦塔吊进入进行区域, 则会自动发出预警信号。

2.3 智慧施工材料管理

在建筑工程项目的施工过程中, 需要运用大量的施工材料, 其中包括混凝土、钢材、水泥和砖材等。通过大数据技术建立健全智慧工地管理系统, 可以构建出与材料有关的仓储管理系统, 专门用于施工材料的全面管理。同时, 融合 BIM 技术之后, 可以利用 ISGP 算法, 对施工现场进行综合性的全面分析, 给出与当前工程项目施工需求匹配的材料临时存储最佳方案, 确保施工现场空间得到合理运用。再次, 通过大数据技术还可以为施工现场提供相对较为全面的施工材料出入库信息, 对材料的采购情况进行合理预测。举例来说, 在智慧工地管理工作中, 可以利用大数据技术, 针对棒材进行统计, 形成专门的统计模块, 并使用便携式棒材技术仪器, 对钢筋棒材的多面影像进行拍摄, 明确进场棒材的真实数量^[3]。

3 建筑施工现场智慧管理案例——以盾构施工风险防控为例

3.1 掘进参数实时监控

在数据监控上, 其主要目标在于针对工程项目施

工过程中的盾构关键施工环节展开数据信息的远程监控。由于结合掘进装备类型的差异性,监控内容也有所不同。因此,在盾构施工管理工作中,需要对土压平衡盾构、泥水平衡盾构以及 TBM 盾构做出不同的界面区别。并结合项目类型的具体差异性,进入对应的界面。借助于智慧数据监控模块可以针对不同厂家、不同类型的盾构 TBM 施工状态进行远程化实时监控,使得施工现场的信息管理水平得到了有效提升,确保工程项目的施工安全,也可以满足不同施工管理人员以及专家学者随时随地借助于手机终端或者是电脑系统明确盾构 TBM 工作状态的需求,随时了解掘进参数以及系统运行的参数,实现了对施工过程的有效指导,降低误操作概率,提高工程项目的施工效率。与此同时,借助于对关键掘进参数的实时监控以及提前预警,也可以第一时间发现异常,立即进行现场处理,从根源上减少施工风险。

3.2 地面沉降及管片姿态风险防控

盾构施工技术的使用过程中,难以避免的会出现地面沉降,地面沉降过于严重时会带来极大安全威胁。与此同时,管片姿态是盾构施工技术使用过程中衡量其质量情况的重要指标。由于在进行盾工施工时,存在掘进控制、注浆控制、管片质量和拼装质量等因素的影响,地面沉降和管片姿态会出现不同程度的设计偏差。利用大数据技术便可以对上传到平台中的地面沉降点、沉降量、沉降速度、管片水平位移情况数据进行实时监测,并自动化生成监测权限,便与有关工作人员进行管理工作的查验和分析。一旦发现数据信息存在较大偏差,便可以及时提醒工程项目的管理人员和责任人进行现场补救,及时处理,避免出现更大的质量和安全事故。图 1、图 2 分别为建筑工程项目地变沉降以及管片姿态的风险防控监测曲线。

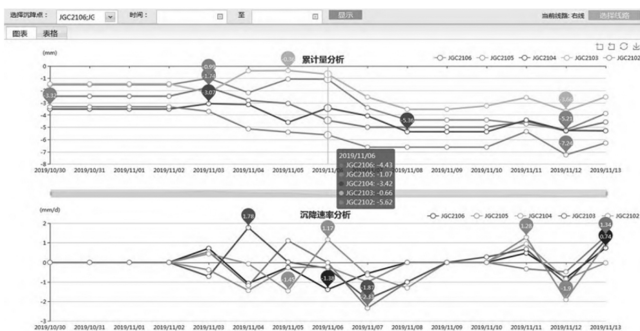


图 1 地面沉降曲线

3.3 盾构施工参数预警

在进行盾构施工时,盾构施工参数是确保盾构施工过程顺利可靠的重要保障,例如上层压力和注浆系统,这些盾构施工的主要参数将会对管片的姿态和地面的沉降度带来直接影响,因此需要确保盾构施工参

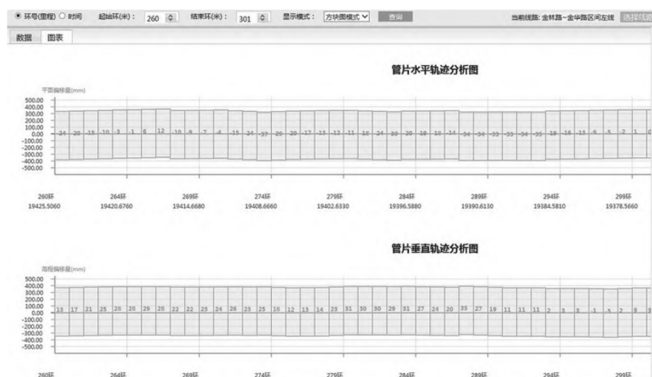


图 2 管片姿态风险防控

数预警工作的有序推进,这也是加强工程项目施工风险防范的重要步骤^[4]。通过大数据技术,可以对盾构施工参数的阈值进行自动化计算,也可以通过人工对参数进行主动设定或对阈值进行及时调整,在盾构施工参数超出设置标准阈值时,则会自动化发出警报,同时推送有关安全信息到施工管理人员电脑操作界面,真正的实现了风险早发现、早预警、早提防,降低了工程项目施工风险,也确保了工程项目的管理效果^[5]。

4 结语

综上所述,以大数据技术为代表的新一代信息技术正在驱动 21 世纪的科技革命以及产业变革,成。现代社会经济发展过程中难以缺少的基石。在传统的建筑行业过程中,更加偏向于低产出、高投入,管理模式较为粗放。而在数字化、信息化、智能化时代全面来临之际,新基建理念的出现,对工程项目的管理工作提出了全新的标准及要求,将大数据技术运用在智慧工地管理工作中也只是冰山一角,只有未来有关工作人员继续进行摸索、尝试和实践,才可以为智慧工地管理过程中出现的新问题、新瓶颈提供问题解决参考。本文对此进行了分析,并提出了几点建议,希望可以为新时期的建筑行业管理工作降本增效提供理论借鉴。

参考文献

- [1] 赵凡.大数据背景下智能监控在建筑施工安全管理中的应用研究[J].工程与建设,2023(1):343-346.
- [2] 李亮,唐红侠.企业铁路施工人员安全管理信息平台的研发与设计[J].信息系统工程,2023(1):86-88.
- [3] 郑伟.大数据时代下的中小型施工企业人力资源绩效管理创新模式[J].今日财富,2023(2):164-166.
- [4] 张皓杰,李攀,徐斌.基于大数据的换流站工程安全问题智能化管管理[J].中国管理信息化,2023(1):157-159.
- [5] 刘海龙.大数据智能化平台在建筑施工管理中的应用[J].大众标准化,2022(23):73-75.

作者简介:李毅(1982—),男,汉族,广东化州人,本科,工程师,主要从事建筑业工程管理工作。