

智慧工地在绿色施工管理中的应用浅析

刘渊

兰州交通大学, 甘肃省兰州市, 730000;

摘要: 在深入贯彻国家关于碳达峰、碳中和的重大决策背景下, 如何在现代化的建筑行业中运用新技术、新工艺、新材料和新装备来加快推进绿色低碳发展, 是今后高质量建造核心的课题。随着智慧工地技术的不断发展, 新型数字化信息技术如大数据、BIM 模型、物联网、可视化技术等在建筑行业中逐渐发挥出重大作用, 尤其在工程项目投资管控、材料加工及安全质量上产生了巨大效用。而建筑行业的绿色环保之路也亟需“智慧化”的加持, 因此通过“智慧化建造手段”走“绿色智慧建造”之路, 也必将成为今后建筑行业发展的趋势。本文将探讨建筑行业工程项目绿色施工目前发展存在的问题, 通过需求分析找寻智慧工地解决一系列问题的方式, 利用智慧化和绿色化相融合相促进的理念, 充分运用智慧工地的信息化管理系统强化绿色施工管理, 以满足宏观背景下建筑行业绿色转型发展。

关键词: 智慧工地; 绿色施工; 工程管理

DOI: 10. 69979/3029-2727. 25. 08. 058

引言

国家“十四五”规划提出的碳达峰、碳中和的战略目标, 为解决气候变化问题和人类可持续发展指明了方向, 随着建筑行业迈入现代化建造时代, 也对我国工程项目开发建设的绿色环保提出了进一步要求, 实现绿色低碳的可持续发展任重道远。由此随着信息时代的到来, 信息化、智慧化建设应运而生, 并发展日臻成熟, 通过 BIM、自动化、大数据和人工智能等现代信息化技术手段, 为建设项目的生态发展提供了强力保障。

随着智慧工地的发展, 其为绿色建筑施工的管理提供了新的思路, 实现了项目数据信息的收集、分析、决策和预警自动化、智能化, 不仅弥补了传统的绿色施工管理中的缺陷, 还提升了绿色施工的效率和质量, 一定程度上降低工程造价、消除管理中人为因素的干扰, 促进和推动绿色建筑施工的深化发展。

1 工程项目绿色施工发展现状

绿色施工深受业界推崇, 原因在于其在工程项目的实施阶段始终遵循节约、环保和减少污染的理念, 不仅为建筑使用者提供了健康、适用和高效的空间, 还杜绝了大量的自然资源和环境资源消耗, 使资源利用达到最大化。当前, 绿色施工在我国已形成广泛推行之势, 工程实践中也催生了诸多具有典型示范意义的“绿色施工示范工程”, 为绿色建筑的发展构建了良好的实践基础。虽现阶段我国建设规模与数量已居世界前列, 但从整体来看, 我国绿色施工的发展仍存在一些问题, 主要表现如下。

1.1 缺乏绿色施工理念

目前, 建设项目参建各方追求目标侧重点各有不同, 再加上项目管理人员素质良莠不齐, 很容易造成建设方盲目追求进度和效益、监理方片面追求工程安全 and 质量、施工方盲目追求施工进度和成本的局面, 这往往会忽略施工现场的文明施工和环保要求, 管理上较为粗放, 缺乏绿色施工理念意识。例如施工中为图方便从作业层抛撒物料下楼, 工地扬尘管控措施不到位, 以及现场排水系统不完善导致雨天时工地泥浆漫流等问题, 均是由于绿色施工理念意识不强造成的施工隐患。

1.2 缺乏绿色施工激励措施

众所周知, 绿色施工需要比传统施工投入更多的人力、物力和财力, 如果绿色施工的实施缺少相应的激励措施, 那么工程实践会大打折扣, 会流于形式或范于纸面。目前来看, 我国大多建筑企业之所以花费较大投资保障绿色施工, 往往很大程度上是为了“优质工程”的申报。以“国家优质工程奖”“省优质工程奖”等评选为例, 其评定标准中明确要求建设项目的节能环保主要经济技术指标需达到同期国内先进水准。这一评定条件使得项目对绿色建筑施工工地的创建重视程度呈现出显著差异: 那些志在角逐“优质工程”奖项的项目, 往往积极开展绿色施工工地创建工作; 反观无评奖需求的普通项目, 在创建绿色施工工地方面则缺乏足够的积极性与主动性。这也从侧面反映出我国还缺少财政补贴、配套补贴以及环保奖励等一系列相关政策措施来激励项目开展绿色施工。

1.3 缺乏绿色施工管理体系

从现实情况来看, 施工企业作为绿色施工的核心执

行主体,承担着具体实施职责。然而,绿色施工并非单一主体的独立任务,而是需要建设单位、监理单位、设计单位等多方参建主体协同配合、共同推进。鉴于我国绿色施工仍处于发展初期,项目之间对于绿色施工标准的落实存在显著差异,由此造成管理上的缺失,诸如绿色施工管理监督体系尚未健全、绿色工程设计环节缺失、监理过程管控机制不完善等问题,极大制约了绿色施工的规范化发展进程,这都将对绿色施工的实施产生巨大的影响。因此,由工程项目建设方牵头,形成契合项目实际的绿色施工管理体系,各参建方细分职责共同参与实施,全面保障绿色施工有序开展。

1.4 缺乏绿色施工技术革新

对于大多数施工企业而言,平时大多将新技术、新工艺运用在节省成本和缩短工期方面,而针对绿色施工进行技术革新则往往热度不高,原因就在于其形成了绿色节能施工技术不能为企业带来良好经济效益的观念,甚至认为还会额外增加施工成本,例如在场地布置中全面硬化施工道路,虽然给施工带来便利和减少污染,但是成本问题还需要权衡。所以如何将绿色施工技术革新和节省开支、缩短工期相融合,将是绿色施工的一个重要课题。

1.5 缺少高素质的专业化建筑工人

我国建筑行业从业人员具有劳动密集度高、劳动强度高、危险程度高及机械化水平低的特点,普遍存在年龄结构老化、文化水平程度不高的问题,这在一定程度上影响了现场管控,同时也制约了绿色施工的顺利进行。例如雾化防护装置、自动喷灌系统清洁能源车和能耗监测系统等一系列新型设备,都必须由专业工种人员去实施,而建筑工人如果没有接受过系统的培训教育,很难高质量高标准地完成,绿色施工的质量也将大打折扣。

2 智慧工地在绿色施工中的需求分析

智慧工地是通过信息化手段和施工现场深度融合,实现工程进度、安全、质量、成本、材料等管理科学化、数字化的多方位系统,它能够进一步强化现场的监督管理,是推动建筑产业现代化的重要环节。与此同时,智慧工地还对绿色环保施工具有十分重要的作用,运用信息化科技技术手段对施工现场“人机料法环”等关键要素实施互联,精细化管控文明施工环保问题,高效率解决绿色施工疑难杂症。现基于绿色施工管理的目标与实际管理工作需求,对智慧工地场景下的绿色施工管理展开系统性需求分析,为后续优化管理策略提供理论支撑。

2.1 绿色施工策划管理方面

绿色施工的实施前提是具有一份可行性方案,包括

工程项目概况、现场地形地质情况和工程周边环境情况等基本条件,还包括噪声限制目标、水污染控制目标、光源控制目标以及抑尘措施目标等“绿色施工”的重要参数指标。与此同时,还需具备可操作性强的绿色施工技术措施。因此,依托现代智能信息化技术的高效能管理,将绿色施工策划方案的具体工作内容录入智慧信息化管理平台,能够为工程现场绿色施工的实践应用提供科学且有效的数据支撑与决策依据。

2.2 绿色施工成本管理方面

工程项目在实施绿色施工过程中,一般会因增加材料、人工和设备等费用而增加成本。但是通过智能化技术手段,通过大数据平台监测工地日常情况,可以减少人工巡查频次;另外采用科技环保的材料也可以在后期施工中节能减耗,降低成本;通过利用信息化技术设备保障安全文明施工,也可以减少人工降尘降噪的数量,在一定程度上降低了成本支出,形成智慧工地和绿色施工的良性互补。

2.3 绿色施工安全管理方面

施工安全往往反映着一个项目的管理水平,也是项目绿色施工管理中不可或缺的一个重要环节。传统的安全生产管理模式通常简单粗放、理论和实践没有很好的相结合。如今随着信息化技术手段的发展,通过对危大工程、关键节点管控、隐患排查整治和特种设备管理等进行信息化管理,可及时处置现场安全隐患及不文明施工行为,同时对日常监测的数据进行对比分析,可查找惯性违章和易忽略安全隐患,为绿色施工提供安全文明施工保障,切实提高工程安全和文明施工水平。

2.4 绿色施工数据管理方面

在进行绿色施工时,必须采集材料损耗、碳排放量、扬尘数值和水电消耗量等各种监测资料,如果采用传统模式进行统计分析,将耗费项目管理人员大量精力和时间,并且精准度也不高。而通过智慧工地信息系统的数据的整合分析,可使绿色施工监控的数据采集更加精准、迅速和可追踪,数据的客观性评估也更有参考价值。

2.5 绿色施工全面化管理方面

绿色施工全面化管理必须从“节能、节地、节水、节材和环境保护”的角度进行管控,尤其扬尘、水污染、光污染以及噪声振动控制,都需严格遵循绿色环保的理念。通过智慧工地全天24小时无死角、全覆盖式的在线监督模式,构建多维度、持续性的实时监测体系,以精准掌握绿色施工的动态状况,达成全流程数字化的管理目标,实现管理模式从传统经验驱动向数据驱动的转型升级。

3 智慧工地在绿色施工管理中的应用

智慧工地通过运用物联网、可视化技术、云计算和信息管理等科学技术,围绕项目施工需求构建了一套完备的信息化系统及配套设施。智慧工地管理平台通过集成化技术手段,不仅能够对施工现场的水电能耗、工程物资、噪音污染及扬尘排放实施精细化管控,还可依据实时监测数据与大数据分析预测趋势,实现工程绿色施工的智能化决策与动态管理,从而达成资源高效利用、环境污染降低的目标。此外,该平台在施工管理规范化管理、安全风险防控、人力资源优化配置以及运营成本削减等方面也展现出显著效果,大幅提高了绿色施工的管理水平,实现了绿色施工的标准化、规范化和信息化。

3.1 水电管理

通过在办公区、作业区以及生活区安装智能水电表,各区域水电能耗情况随时掌握、一目了然,该数据便于导出和分析,对后续的工程建设费用的核算具有一定的参考价值。同时,当采集的数据发生异常时,系统自动向管理人员发出报警提醒,管理人员可迅速定位排查,解决能耗异常的问题,达到节约用水用电的目的。另一方面,智能水电管理系统还能对漏电、故障等异常情况及时预警提醒,可确保及时消除安全隐患。

3.2 材料管理

材料管理包含入库与出库两大关键环节。在物资进场阶段,依托智慧信息技术构建起全流程现场验收体系,通过对材料验收各环节实施精细化管控,有效填补管理漏洞,实时追踪材料供应商供货偏差,确保能够全面、动态掌握物资进出库验收情况。具体实施步骤为:借助户外摄像设备,对运输车辆载重状态、驾驶员操作行为及车斗物料装载情况进行可视化监测;在称重环节,运用红外对射技术防范作弊行为;采用对接式地磅仪实现称量数据的自动化采集。一旦出现超重情况,系统将自动触发复检程序并发出预警提示,从而构建起覆盖物资验收全流程的智能化监管体系。

3.3 环境监测

在绿色施工建设管理目标体系中,环境保护重点在于建筑废弃物减排、噪声污染控制、污水合规排放、光污染治理及扬尘管控等核心领域。施工现场通过设置粉尘监测设备与喷淋降尘系统,构建起集成化环境监测网络,可实时采集噪声强度、风速风向、温湿度及颗粒物浓度等关键环境参数。当监测数据触及预设阈值时,智能管理系统将自动生成报警信息并推送至管理人员终端,以便及时启动故障处置流程;一旦触发粉尘超标预警,系统会即刻向喷淋降尘装置传输控制指令,确保在

最短时间内完成粉尘治理,有效遏制环境污染风险。

3.4 工法管理

施工过程中施工工艺和方法体现着绿色施工的质量和水平。通过运用智能化工法来进行施工,不仅大大提高工作效率,还能保证绿色环保节能。塔吊防碰撞系统可通过信息技术手段防止塔吊与塔吊、塔吊与其他物体之间的碰撞,并且由吊物侵限则会引发报警装置,从根本上保障了塔吊作业过程中的人身安全。深基坑安全监测系统可实时采集基坑及周边范围内的地下水位、横向位移、纵向位移以及裂缝变形等重要参数,避免了人工监测样本数量繁多和监测不到位的状况,有效保证了深基坑的绿色施工。

3.5 场地布置

施工场地布置是安全文明施工的重要组成部分,合理进行场地规划布置,使得机械、加工区、材料堆放等设置合理,优化道路运输路线,提高场地利用率,达到节约用地和减少二次搬运的作用。利用BIM技术优化场地布置,保证运输通道和消防通道的畅通,可减少二次搬运成本,提高生产率。同时,通过BIM技术深化场地分阶段使用调度,结合流水施工进度和进度网络图,得出每个分部分项工程的场地布置情况,有效提高工作效率和土地利用率,达到绿色施工的目的。

4 结论

本文通过对当前绿色施工管理中存在的问题进行深入分析,智慧工地针对绿色施工策划管理、成本管理、数据管理和全面化管理等四个方面的需求进行了探讨。并结合当前智慧工地技术模块,提出了在绿色工地水电管理、材料管理、环境监测和场地布置四个方面的具体应用,说明智慧工地的信息化管理系统会对绿色施工管理产生重大效果,从而为建筑行业绿色施工管理的发展提供了新的思路。

参考文献

- [1] 向广旭,周卫杰.智慧工地在绿色施工中的应用研究[J].绿色建筑,2020(1):44-47.
- [2] 肖玉明,唐长东.建筑业转型下的绿色智慧理念发展思考[J].住宅产业,2021(1):57-59.
- [3] 毛志兵,于震平.关于推进我国绿色建造发展若干问题的思考[J].施工技术,2014(1):14-16.
- [4] 霍尼韦尔(中国)有限公司.《对话中国建筑的可持续性发展暨〈中国智慧建筑调研白皮书〉发布》[J].现代建筑电气,2015(12):68.
- [5] 鹿焕然.建筑工程智慧工地构建研究[D].北京交通大学.2019.