

电网建设智慧工地管理系统的关键技术和优化提升

张鹏举

国网三门峡供电公司, 河南 三门峡 472000

[摘要]随着国际能源形势越发紧张以及国内外对环境保护、生态发展以及低碳社会建设的越发重视, 电力企业及其相关单位纷纷积极响应“双碳”目标的落实, 进而为缓解能源压力以及促进生态环境建设提供一定的支持。文章着重阐述了 BIM、GIS 和 IoT 技术在建筑智能化建设中的作用, 并给出了具体的优化方案, 为进一步推广和推广提供了参考。

[关键词] 电网建设; 智慧工地; 关键指标

DOI: 10.33142/hst.v5i6.7446

中图分类号: F42

文献标识码: A

Key Technologies and Optimization of Smart Site Management System for Power Grid Construction

ZHANG Pengju

State Grid Sanmenxia Power Supply Company, Sanmenxia, He'nan, 472000, China

Abstract: With the increasingly tense international energy situation and the increasing attention paid to environmental protection, ecological development and low-carbon society construction at home and abroad, electric power enterprises and their relevant units have actively responded to the implementation of the "double carbon" goal, thereby providing some support for alleviating energy pressure and promoting ecological environment construction. This paper focuses on the role of BIM, GIS and IoT technologies in building intelligent construction, and gives a specific optimization scheme, which provides a reference for further promotion.

Keywords: power grid construction; smart construction site; key indicators

引言

随着社会发展和经济进步, 各行各业均呈现出一定的不同, 建筑行业作为具有巨大发展潜力和带来巨大经济效益的产业更是如此。建筑行业的发展不仅带动了就业形势的转变, 同时对于促进和其关联产业的发展意义重大。但是项目施工依然存在一定的问题和隐患。传统施工现场管理的优化往往通过人力实现, 但是随着科技的发展以及智能化系统的应用, 项目的现场施工管理可以通过智慧工地系统提高, 并且施工的管理难度也随之降低。

1 智慧工地系统的主要意义

将智慧工地系统引入施工管理体系具有极强的现实意义。首先, 智慧工地系统可以协助完成信息的收集、归纳、整理、分析以及处理, 这可将现场管理人员从重复且机械的工作中拯救, 同时也为管理人员将更多的精力和时间用于精细化现场管理提供了一定的支持。其次, 智慧工地系统可以提高施工操作的准确性, 减少因为现场操作不当而引发的安全事故等。最后, 在完成部分施工工序后, 智慧工地系统可以根据上传的资料和信息了解工程是否存在质量问题等。智慧工地系统可以依靠互联网技术和人工智能在建筑施工过程中发挥应有的作用。随着建设项目管理模式的不断创新, 员工之间的沟通更加畅通, 建设项目也得到了落实。

2 智能工地管理系统的组成

智能工地管理系统构建的智能感知层、通信网络层、数据层、应用层、交互层、决策层等多个层次, 利用先进的智能传感器、云计算、大数据、物联网、移动通信等技术, 利

用“云+端”的方式, 将移动信息终端、施工升降机、塔吊作业过程中的动态、工地周围的视频数据、混凝土、渣土车位置、速度信息及时上传给综合管理平台, 实现劳务、安全、环境、材料各业务环节的智能化、互联网化管理。

智慧工地管理系统的总体框架如图 1 所示:

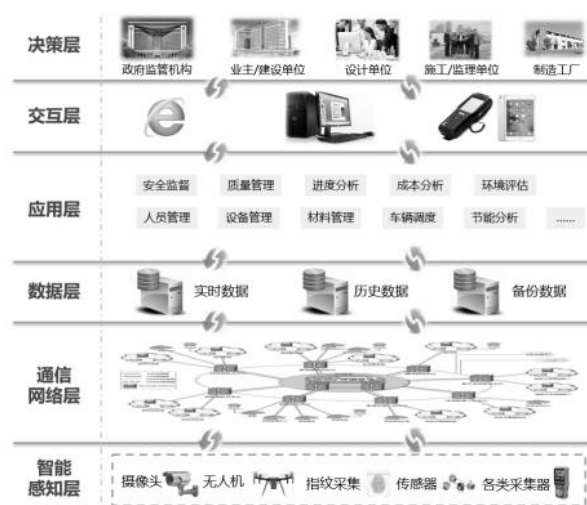


图 1 智慧工地管理平台的总体框架结构

为了积极发挥智慧工地管理平台的作用, 减轻施工现场管理人员的工作负担以及促进该平台的全面推广。笔者综合了电网施工管理的情况和特点, 阐述分析五大指标:

(1) 功能级数。为了确保智慧工地管理平台的功能

得以被使用者尽快熟悉,应当将其主要功能以清晰且扁平的方式直观的呈现在使用者面前,同时应当设置功能便捷查询功能。笔者参考了其他类型的智慧化平台,认为若将平台应用于施工现场管理,则其功能级数最大设置为3级。

(2)即插即用性能。随着移动电子设备的应用和发展,计算机摆脱了原有的笨重、大体积的外观,手机、笔记本电脑的应用范围越来越广,为了确保智慧工地管理平台可以在多个端口使用,应当考虑到平台的兼容性和适配性,从而缩短后续平台的安装和调试时间,提高施工现场管理效率。

(3)智能化水平。随着智能化水平提升,智慧工地管理平台的作用越发明显,该平台的应用不仅是为了减轻管理人员的工作负担,更多的为缓解老龄化社会和无子化社会提供支持,通过智慧平台的智能化处理,更多的替代人类本身在其中的劳动。所以智能化水平的体现不仅仅在数据的处理方面,同时也包含,比如智能化决策和预警、报警等方面。

(4)可移植性。电网建设项目多为国家控制,国家对电网建设的标准非常全面且要求严格,但是不同地区的电网依然要结合地区实际情况设计,所以电网工程也存在一些不同。比如,输变电项目在建设的进程中,若利用智慧工地管理平台,则应当保证平台可以被移植和共享等,这样以便于后续其他同类项目的借鉴和使用,这也可极大的减少工程建设过程的资金投入。

(5)环境耐受度。电网项目所处环境往往较为恶劣,所以其匹配的智慧工地管理系统机房和软硬件设备所处的环境可能存在不稳定因素,另外,温度、湿度、风力、灰尘、视频、音频等传感器,都分布在工地的不同地方,这些传感器都是直接暴露在自然条件下的,比如暴雨、雷电、台风、太阳、雾霾等恶劣天气,又或者是在隧道内,阴暗潮湿、温度较高的地方。与此同时,信号传输路径不可避免经过部分恶劣的环境且容易受到电磁波以及施工等方面的清晰。所以智慧平台的设计应当考虑到所处环境,并可以保证恶劣环境下的正常运行。

3 智慧工地关键技术分析

3.1 BIM 技术

BIM,建筑信息模型(Building Information Modeling),可以理解为项目从设计、施工到运行、管理乃至拆除,全生命周期内的信息模型,也是一个大的数据库,里面有项目全部的物理和功能信息。该技术为项目工程的全过程管理提供了巨大的支持,也为决策、部门间交流以及对外沟通等提供了很大的便利。不同的专业可以利用同一个BIM模型进行团队合作以及协同作业。可以说,BIM技术是项目施工方面的重大技术变革之一,为降低施工风险,合理利用工期以及促进绿色低碳事业的发展等提供了强有力的支持。

3.2 GIS 技术

GIS,地理信息系统(geographic information system),是将地理空间信息进行采集、转换、存储、显

示、分析、更新等的一种技术。该技术可以通过信息搜集将其归纳转化为立体模型。通过模型分析,使用者可以获得更加精准的地理信息资料。

3.3 IoT 技术

IoT,物联网(The Internet of Things),简单理解就是万物可以通过网络互联,为物与物、物与人之间交互信息提供了一种通用语言。通过在客观物体中植入精密的传感器和芯片,采集其各种可能需要的信息,网络接入,实现万物互联,智能化感知和管理物体。

3.4 其它智慧工地系统关键技术

云计算(Cloud Computing)是分布式计算、并行计算等技术综合运用成果,优点为按需收费、经济安全、资源虚拟化、耗时短效率高。虚拟现实技术,是用计算机模拟出一个虚拟世界,使人借助一些设备:立体眼镜、头盔、感应手套等获得沉浸式的体验。除了上述提出的各类现代化技术外,想要智慧工地系统应用于实际,还需要其他技术的支持,比如网络技术、3D技术、数字化技术等,只有积极将现代技术应用其中,并实现技术之间的兼容合作,才能更好得推进智慧工地系统应用于实际项目建设。

4 智慧工地系统的构成

4.1 人员管理

传统施工现场管理多依靠现场管理人员,通过记录以及巡查等方式管理施工现场和现场人员,这种方式漏洞较多且管理效率不佳。一旦发生安全事故或质量问题,其源头追溯难度极大。智慧工地依靠物联网IoT中常见的RFID射频识别技术等信息化技术手段,利用智能安全帽、智能闸机等设备,在实时监控施工人员作业状态的同时,强化现场监督,减少施工现场偷工减料以及违规操作的情况出现,这为提高施工质量以及优化现场人员管理提供了巨大的支持。

(1)劳务实名制管理:施工现场存在不同的技术工种,部分工种的就业门槛较低,所以劳动人员存在身份识别不明,鱼龙混杂等情况。而劳务实名制的出现可有效提高施工管理质量,同时对于监督劳务人员所在单位的人事管理,保护劳动者的合法权益等发挥了重要的作用。实名制的实现可以通过积极落实人员保险和强化考勤管理等方面实现。

(2)门禁管理系统:施工现场应当控制人员外出,特别是疫情防控期间,更要注意避免人员大量流通。并且施工现场往往存在大量的安全隐患和危险因素,为了避免施工现场材料、设备遭受损失,应当积极将门禁管理系统应用于现场管理,减少其他非工地人员随意出入施工现场的情况,也为周边群众生命安全提供一定的支持。

(3)位置信息展示:定位功能的实现依赖于智能安全帽的使用,利用一人一帽的方式,随时了解该工作人员的状态。

(4)人员安全监控:利用智能化设备,比如智能手环,随时监测佩戴者的生理状况,了解他们的健康信息,

从而为施工人员增加安全保障。利用 IoT 等现代定位技术,分析是否存在尚未佩戴安全帽的人员,对于未佩戴安全帽的人员预警,从而降低无关人员进入施工现场的可能,最终达到保护人员安全和施工现场财产安全的目的。

4.2 环境管理

使用现代技术,比如大数据技术和 IoT 技术等随时监测现场污染源,比如噪声污染、大气污染等,同时分析环境温湿度和气候情况等,在实现对施工现场环境监测的同时维护周边生态环境。(1) 环境监测展示:实时监控现场环境并通过显示屏提示现场人员积极做好准备,避免不良环境下施工作业。(2) 环境改善:当现场噪声污染、扬尘污染等较为严重时,应当积极利用现代科技减少污染。比如,当噪声污染超标时,系统自动预警,并启动雾炮,减少扬尘污染。(3) 实时对接:政府生态环境管理部门负责城市环境管理,所以智慧工地管理平台应当在联网的基础上和政府联机,以便于施工现场相关人员随时向政府相关部门提供数据信息。同时便于政府利用自身的监督和管理职责,辅助工地负责人决策和分析。

4.3 机械管理综合运用

利用 IoT 和 GIS 技术随时监控现场重大设备的使用情况和故障问题,同时也减少设备被偷盗的可能。(1) 机械信息管理:对施工机械设备的相关信息全面录入后输入使用者的信息,包含个人基本信息以及技能信息等。(2) 安全监测系统:机械安全问题是现场安全管理的重要组成部分,以塔吊安全管理为例。该方面的安全监测是建立在 BIM 模型之上的,通过模型分析,开展安全保护:比如,对塔吊的质量问题进行分析;明确塔吊司机的身体状况和技能情况;分析塔吊使用过程中是否存在超载等情况等。(3) 巡检维保:巡检维护更多的在于将设备的关键信息以照片或视频的形式记录并上传到平台,管理人员定期审核上传的信息来确认设备的使用状况,对于存在安全隐患的设备应当尽快处理。

4.4 物料管理

物料管理是建立在 IoT 技术之上的,通过设置物料台账以及强化材料入口管理等综合了解物料的使用和储备情况。(1) 物料基本信息库:结合材料采购合同以及验收资料等,建立物料基本信息库,其中除了包含材料的具体信息外,还包含材料验收人员和供应商等关键信息。(2) 物料进场验收:验收过程中,应当全程监控并将其保存为视频,验收人员对材料质量合格与否负责。

5 优化提升措施

在现代信息化技术等科技的作用下,智慧工地云平台已经有了基本的框架,随着细节的填充和智能终端子系统的研发和应用,功能更加强大且实用性更强的智慧平台必然会被应用于实际电网建设中。智慧工地的云平台的建设不仅对于施工单位自身意义非常重大,对于政府监督部门以及和施工相关的其他产业而言也非常关键。首先,政府监督部门通过

智慧工地平台可以随时监督施工现场情况,降低了监督的人工成本和经济成本;其次,云平台自身拥有的智能提示功能和风险预警功能也降低了监管的难度,提高了安全隐患被查出的概率。最后,无论是政府监管部门还是施工管理单位,均可利用智慧工地平台更直观且全面得了解施工现场人员是否存在违规操作、偷工减料以及污染环境的情况,这为分门别类开展安全管理和污染监督等提供了帮助,也为企业自我整改和优化提供了更多的可能。

6 结束语

综上所述,开展电网建设管理是未来智能化电网事业发展的必然过程,也是促进电网建设绿色发展、低碳发展的核心。笔者综合了电网建设需求以及项目工程施工过程,构建了智慧工地系统建设的框架和需求,通过分析智慧平台的应用场景提出了几个关键指标,并利用网络层次分析法对各指标进行评估并给出综合排序。希望可以为智慧工地管理系统的构建和推广提供一定的支持。

[参考文献]

- [1]陈迎,巢清尘,等.碳达峰、碳中和 100 问[M].北京:人民日报出版社,2021.
 - [2]何平,苑玉平,陈滨津.智慧工地建设探索与实践[J].施工技术,2020,49(6):1492-1494.
 - [3]张艳超.智慧工地建设需求和信息化集成应用探讨[J].智能建筑与智慧城市,2018,12(5):86-88.
 - [4]曾凝霜,刘琰,徐波.基于 BIM 的智慧工地管理体系框架研究[J].施工技术,2015,44(10):96-100.
 - [5]张琪,江青文,张瑞奇,等.基于 BIM 的智慧工地建设应用研究[J].建筑节能,2020,48(1):142-146.
 - [6]桂树强,周实,张家季,等.基于 BIM 的轨道交通项目管理框架体系研究与实践[J].人民长江,2020,51(3):147-152.
 - [7]朱玲红,龙一盼,朱浩.基于 5G 与大数据技术的物联网智慧工地平台初探[J].江西通信科技,2020,28(4):26-29.
 - [8]孙宏才,田平,王莲芬.网络层次分析法与决策科学[M].北京:国防工业出版社,2011.
 - [9]王镛,李帅,姜雪,葛超,付亦殊,李佳玉.全生命周期管理视角下电网建设工程造价管理研究[J].太阳能学报,2021(9):65.
 - [10]胡文娟.电网建设工程造价管理及控制措施探讨[J].价值工程,2014(27):65.
 - [11]付京之.简析电网建设全过程造价变动的原因及控制措施[J].中国新技术新产品,2015(6):76.
 - [12]邵仁初.电网基建现场管理技术分析[J].科学技术创新,2020(3):65.
- 作者简介:张鹏举(1986.4-),男,汉,河南省新密市,本科,工程师,主要研究方向:工程管理。