

Innovation and Practice of Transmission and Transformation Engineering Construction Based on BIM Technology

Chao Li Ge Guo

Branch of Hebei Electric Power Co., Ltd. Shijiazhuang Power Supply Company, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

Along with the maturity of BIM Technology and the promotion of power transmission and transformation engineering mechanization construction rate, BIM technology has realized the deep level application in the project construction visualization instruction, the automation construction, the intelligent management control and so on. Based on the construction and implementation of a new 110kv capital construction project in China Hebei Power Grid, this paper expounds the implementation prospect of BIM technology in the field of power transmission and transformation engineering construction, and provides reference for people who pay attention to this topic.

Keywords

BIM technology; power transmission and transformation engineering construction; visualization

基于 BIM 技术在输变电工程建设中的创新实践

黎超 郭戈

国网河北省电力有限公司石家庄供电公司分公司, 中国·河北 石家庄 050000

摘 要

随着BIM技术的成熟完善及输变电工程机械化施工率的提升,BIM技术在工程建设中可视化指导、自动化施工、智能化管控等方面实现了深层次的应用。论文结合中国河北电网某一新建110千伏基建项目的建设实施情况,阐述BIM技术在输变电工程建设施工领域的实施前景,为关注这一话题的人们提供参考。

关键词

BIM技术; 输变电工程建设; 可视化

1 引言

多功能应用的集成管理辅助工具——BIM技术,作为近年建筑行业发展中被广泛应用的信息模型技术,它将建筑工程全生命周期的各种信息整合于一个三维模型信息数据库中,使参与工程建设的各方人员都可以基于同一个BIM平台协同工作,有效地提高工程管理效率,节省资源投入,降低建设成本,最终达到项目投资建设提质增效、持续发展的目的。

2 BIM 技术特点

①解决传统的二维施工方案的碰撞、比对分析、直观展示问题,提高设计施工方案质量和效率;

②通过BIM模型关联项目信息,实现工程信息的同步与共享,通过资源管理、安全管理、质量控制、进度控制、验收整改、档案资料归集等具体工作落实施工阶段的应用;

③通过BIM技术与其他技术的联合应用,加大BIM技术的应用范围;

④实现设备与材料的构件集、工程模型、交付模型与模型所关联的信息与资料等一体化、数字化移交;

⑤应用BIM技术对所有分包单位进行综合管理与协调,必要时,可将BIM成果共享与相关单位。

3 BIM 技术在输变电工程建设领域的探索方向

3.1 可视化指导

通过“BIM+MR眼镜”的方式,实现从软件看模型到“身临其境”感受模型的转变。将模型等比例放大,现场原位精准投放,实现虚拟模型与现实环境的融合。输变电工程可以在多个施工阶段的场景中进行应用:土建交电气转序验收、施工方案现场模拟交底、管线安装前校验。实现团队交流和专家远程指导,达到对工程项目建设的精准策划和精细管控。

3.2 自动化施工

利用BIM技术与机器人结合,验证了机器人技术在

【作者简介】黎超(1982-),男,中国湖南长沙人,工程师,从事电力基建专业管理研究。

输变电工程建设领域的可行性。目前,澳大利亚机械人公司 Fastbick Robotics 已能简单实现机器人自动砌砖作业,将 BIM 信息化模型导入到机器人 Hadrin X 的系统中,机器人会按照设定的程序,自动切割砖块并涂上黏合剂,然后通过传送带将砖块传送到机械手臂末端,将它们放置到指定位置,每小时砌 1000 余块砖。绑筋机械人也结合 BIM 技术在各国建设领域完成初步尝试。随着建筑机械人的高速发展,更多的信息化模型将导入到机械人,结合机器人自身的传感器,逐步实现“机械减人,机械代人”的远景。

3.3 智能化管控

“BIM+ 智慧工地”的结合能够改进工程监管新模式,通过智慧平台大数据的采集与 BIM 信息模型的完善,将整个工程的建设进度模型呈现在后台,监管方可通过成立集中监控中心实现对各个工程现场的集中安全、质量、进度的管控和预警,进行整体安全形势分析,预防突发事件。

4 BIM 技术的使用案例

河北某 110kV 新建变电站项目位于属市区变电站,受周围环境制约,占地面积仅 4334m² (同类型工程在 7000m² 以上)。存在施工空间小、全预制吊装作业、施工交叉频繁、安全风险高等难题。

该项目通过 BIM 技术开展全过程数字化管理,在技术方案应用、施工管理应用、新技术拓展等方面开展 BIM 技术的深度应用,实现了项目进度、质量、造价、人员、物资、机械等专业的可视化、精细化、多维度管控。

4.1 技术方案应用

应用 BIM 技术将该工程现场环境进行虚拟建造,利用 Synchro 软件建立“施工征地+变电站红线”的虚拟施工场景模型,将变电站三维图纸导入场景,对比变电站建成后的情况,合理布置动态施工现场,用充分优化施工空间,形成的“临建+施工作业区”的三维模型,导入到 MR 眼镜中,将模型等比例放大,与现场环境状况进行对比,测算施工场景布置的规模。并用 Synchro 软件将变电站三级图纸进行拆解,开展施工模拟推演,核实出每日用工用料情况,制定物料进场计划,打造“无料场”和“无加工区”工地,解决施工空间小的难题(见图 1、图 2)。

该工程在施工图审查阶段运用 Synchro 软件导入工程的信息化模型,通过“BIM+MR 眼镜”的方式,实现从软件看模型到“身临其境”精细核查审阅,进行施工图“错、漏、碰、缺”审查,发现土建专业问题 17 项,电气专业问题 22 项,减少由设计错误发生的变更 15 项,节约资金约 50 万(见图 3、图 4)。



图 1 施工模拟推演(一)

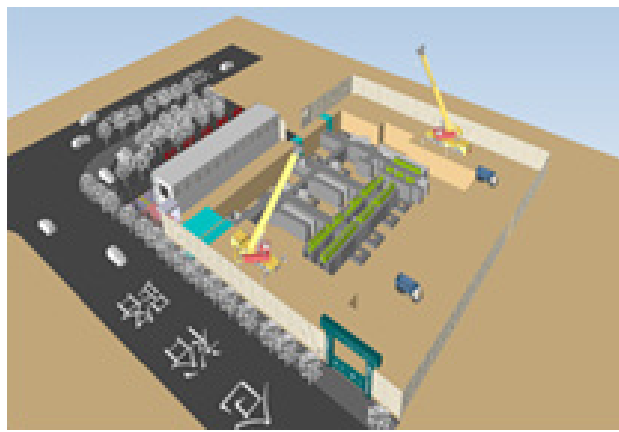


图 2 施工模拟推演(二)

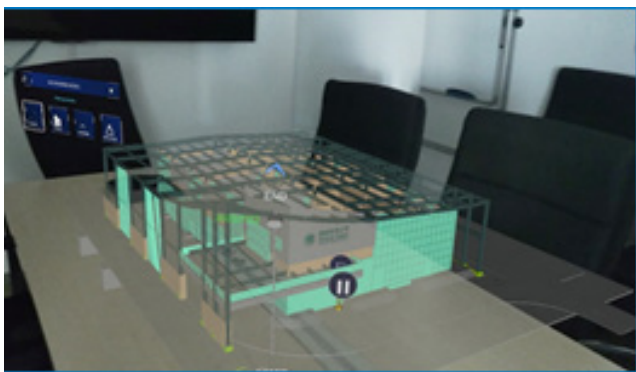


图 3 施工图(一)

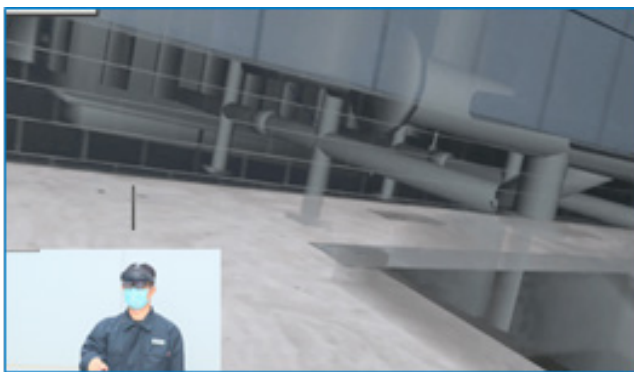


图 4 施工图(二)

该工程针对关键施工部位及复杂工艺,采用 IPAD、户外大屏、MR 眼镜等多种形式来开展可视化交底,辅助施工方案研究,辅助分部分项验收,初步实现无纸化办公,达到降耗增效的目的。其中该项目钢结构节点全部采用环槽铆钉连接,针对此项新工艺,制作模拟视频,直观展示安装方法、安装顺序和施工要点,开展三维可视化交底,增强施工人员认识,提升施工效率,有效缓解工程投运后带电高压设备震动对节点的松动效应(见图5)。

4.2 施工管理应用

该工程通过打通 Synchro 中数据模型和自建智慧工地平台数据接口,达到 BIM 和智慧工地的有机融合系统,根据 Synchro 中施工模拟进度,自动派发验收任务,实现智能设备实时测量、移动 APP 实时记录、人脸识别实名核验,测量数据与设计值自动对比、核验、计算,超出偏差范围自动报警。验收数据上传三维模型构件,验收部位在 Synchro 系统中实时展示,方便数据查看和质量追溯(见图6)。

该工程将主要物资的信息集成至 Synchro 系统中,根据工程的进度、供货时长,提前告知管理人员做好物资供应安排,并对物资的状态进行全流程三维可视化跟踪及监控,实时高效管理工程物资,有效避免现场人等物资的情况。

4.3 新技术拓展应用

该工程结合变电站电气设备基础和埋件形式复杂、施工精度要求高、放样点多的情况,将 Synchro 信息化数据同步到放样机器人系统中,实现 BIM 自动放样代替人工放样,达到放样精度高、效率高节省人工成本的效果(见图7)。

5 结语

随着 BIM 技术及相关信息产业的快速发展,为输变电工程精益化管控提供了充分条件。BIM 模型将更好地协助工程完成可视化指导、自动化施工、智能化管控,更为有效地提升输变电工程的精准投资、绿色建设、安全管控水平,促进工程建设安全高效地推进。

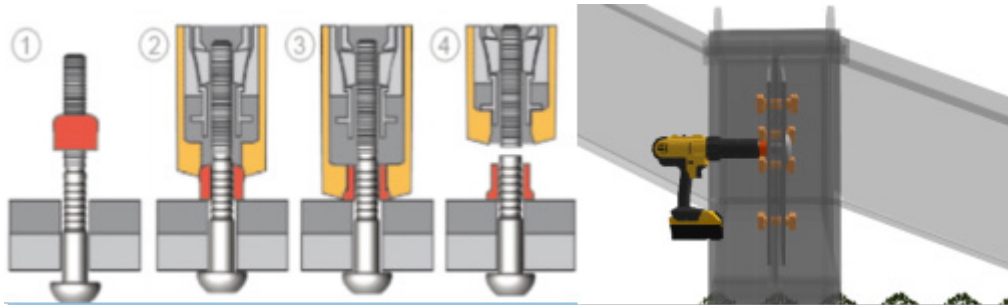


图5 关键施工部位

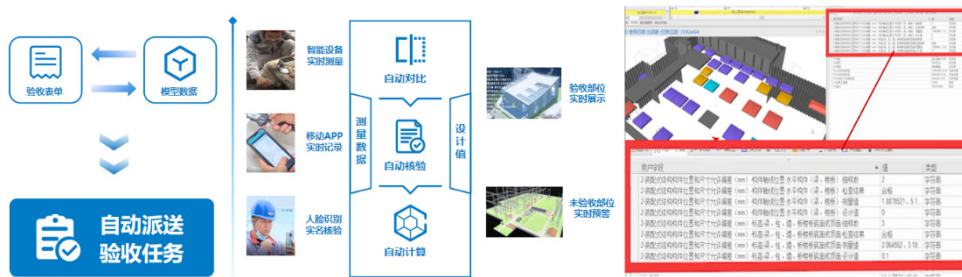


图6 施工模拟进度

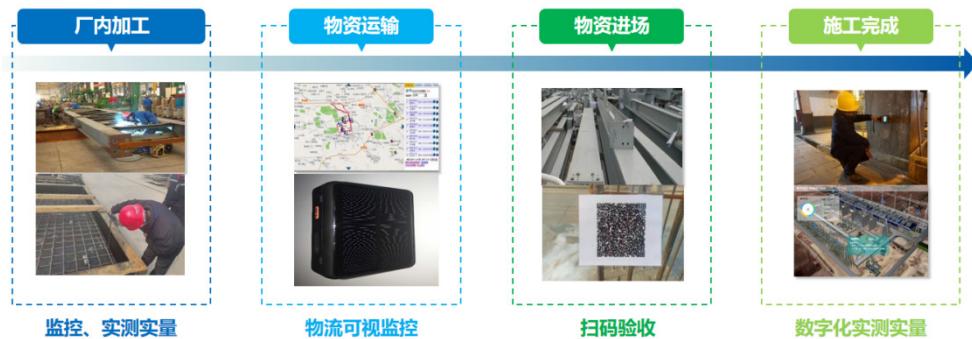


图7 新技术流程图