

BIM 技术在市政高架桥施工中的研究与应用

刘元兵

(中国电建市政建设集团有限公司, 山东 威海 264204)

摘要 随着我国城市化进程的加速,城市道路快速化改造的建设项目越来越多。道路改造中的高架桥多位于主干道交汇处,具有交通繁忙、场地狭小、工期短、地下构筑物多、安全风险高等特点。在城市高架桥施工中引入BIM技术具有十分重要的意义。本文以威海市大连路东延工程热电厂高架桥为例,根据施工阶段应用BIM技术的实践,总结BIM技术的应用成果,并结合桥梁工程领域BIM技术应用现状,提出在桥梁工程施工过程中应用BIM技术的建议。

关键词 BIM技术 市政工程 高架桥梁施工

中图分类号:TU3; U443

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2021)06-0013-03

1 工程概况

热电厂高架桥工程是采用异型盖梁的市政高架桥梁。主要施工内容有双柱式桥墩、两侧悬挑9.45米的盖梁、8*30米简支预制小箱梁、桥面铺装、伸缩缝、支座、防撞栏杆、桥面排水等。

该项目墩高 $\leq 15\text{m}$ 的墩柱和盖梁采用现浇结构,简支小箱梁采用预制工艺施工,其中箱梁最大起吊重量为126t。由于作业空间有限,盖梁支架采用钢筒柱支撑工字钢结构,钢筒柱顶部设置沙箱,主梁双拼40b工字钢,箱梁架设通过采用180吨40米跨架桥机将箱梁放置在桥台及桥墩上的抗震挡块之间并进行连接,形成整体桥梁结构。^[1]

2 工程重难点

该项目中大悬臂预应力盖梁是施工重难点之一。主桥结构与南侧边坡防护共同施工,主桥桥面与热电厂现状地面高差近40m。工程实施难点如下:(1)工期短;(2)场地狭小且交叉施工;(3)与居民区最小距离25米;(4)大悬臂盖梁支撑体系搭设难度大;(5)每片箱梁尺寸各不相同,预制难度大(6)单片箱梁吊装质量大,施工安全风险高。

3 BIM 技术应用

将BIM技术应用于该项目,施工中由BIM应用人员将3D模型、工程量及4D/5D模型数据上传至施工管理平台,通过BIM管理平台对进度、成本、质量、安全进行有效管理。

3.1 BIM 模型管理

3.1.1 地形采集

传统三维建模一般只有施工主体本身,在施工环境复杂的市政项目中,单独的模型不能指导施工。该项目利用无人机对周边环境进行地形采集,处理采集数据后,和主体模型一起导入平台中,生成空间信息、静态属性和动态信息,为各项方案的制作提供依据。^[2-3]

3.1.2 模型建立(见图1)

按照工程整体CAD图进行定位,相关数据对应图纸内参数,将Revit等软件建好的模型导入BIM管理平台,再将

处理过的地形数据导入管理平台中,与主体模型融为一体,使施工情况一目了然。

3.2 施工管理应用

3.2.1 构件参数查看

BIM平台中的三维模型可进行旋转、缩放及漫游。由于已提前导入相关数据,点击具体模型时会显示模型代表构件的相关信息、参数。

3.2.2 与周边交叉作业指导

由于施工现场作业环境有限,且与桥下边坡防护同时施工,现状边坡防护对主桥施工造成影响。在已建好的BIM模型中,根据实际地形模型,编制对应施工方案,可最大程度还原现场真实程度,在准确地形上模拟主桥及边坡防护施工布置。

3.2.3 施工方案模拟

热电厂高架桥项目中施工场地有限、施工结构复杂,施工时需考虑交通疏解、机械设备站位、箱梁吊装顺序、支架结构稳定性等因素。通过BIM模型比对方案,选出最理想的支架搭设方案,并继续进行施工模拟,反复优化方案(施工工况模拟如图2-3所示)。^[4]

3.2.4 技术交底

针对现场复杂的施工环节,制作对应动画,辅助现场作业人员进行施工和技术交底工作,便于一线施工人员准确理解施工工序和作业要求,使复杂工艺流程变得通俗易懂。

3.2.5 热电厂冷却塔与新建桥梁对应关系模拟

利用Revit建立主桥及附近热电厂冷却塔的模型,能直观看出冷却塔对桥梁施工的影响,通过分析冷却塔和主体模型相对位置,为施工方案的制定与优化提供依据。

3.2.6 预制构件管理

由于该项目采用简支预制小箱梁,预制体量大且每片箱梁尺寸各不相同,需根据现场施工进度制定预制箱梁的施工顺序,预制箱梁制作与出场需大量人员进行统计,操作繁琐。为使预制箱梁实现可视化管理,项目部利用BIM技术结合微信客户端,通过预制箱梁月度计划制定及统计

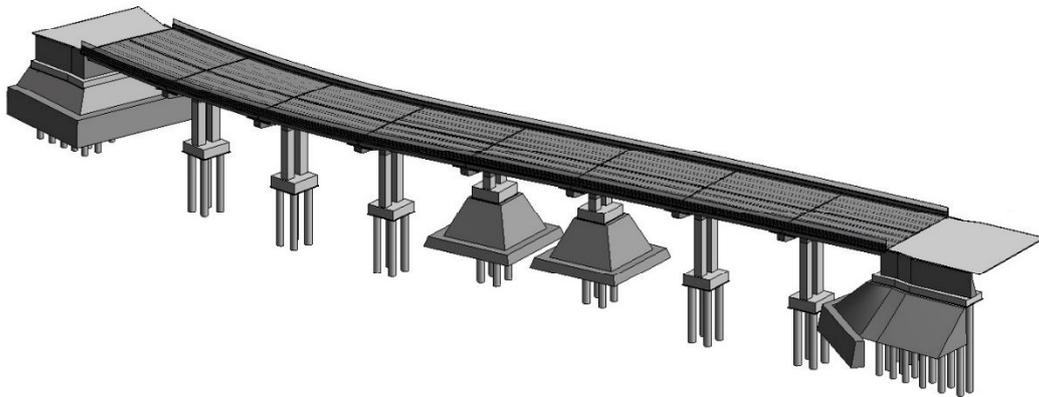


图1 模型建立

功能,进行计划生产量与实际生产量的对比,同时通过台座管理模块,有序管理预制台座和存放台座,使预制场状况一目了然。^[5]

3.3 进度管理应用

在传统BIM平台基础上,通过微信或小程序管控施工进度。现场人员根据工程进度,每日在微信上填报工程量、消耗材料、当日机械和人员情况。

根据计划进度和接收到的实际进度,平台可分析现场进度,找出滞后节点,以便确定解决方案。

3.4 安全质量管理应用

本项目采用微信群实现安全质量管理。现场巡查发现安全问题和质量问题后,打开微信拍照取证,并填写相关内容,如问题描述、整改要求、经办人员、问题严重性等,填写后进行发送。现场负责人收到整改消息后,可选择相应人员进行整改,整改完成后,负责人会收到整改完成通知。

3.5 物资机械管理应用

3.5.1 物资材料管理

平台中录入所需材料库,并关联进度计划,进度计划的填报可直接调用本地材料库。平台可统计收发材料,预警库存不足的材料。

3.5.2 机械设备管理

与材料管理一样,平台内录入建设该项目所需的机械库,并关联进度计划,进度计划的填报可直接调用本地机械库,还可管理机械状态、进出场时间。

3.6 视频监控应用

利用BIM平台对接现场监控系统,实现平台直接查看模型对应位置的实时状态,项目部通过计算机客户端、手机端与BIM平台相连,能直接在计算机、手机上查看现场状态,且移动端可在任何地方操作摄像头,对违规或危险情况进行截图或摄像,方便项目部实时掌控现场情况。^[6]

3.7 二维码应用

将该项目的管理人员信息、现场作业人员信息、机械

信息录入系统后台中,自动生成相应人员信息、机械信息二维码,再将相应二维码进行打印、粘贴。管理人员可通过微信扫描二维码,得知相应人员信息、机械基本信息、检查记录。

4 BIM技术应用中的障碍及改进方向

1. 任务进度管理作为BIM辅助管理的重要部分,可系统化查看、统计实际工程进度和计划进度,并进行相应分析。但因工程业务较繁忙,导致录入实际进度存在滞后现象,不能及时反映实际情况,所以设立专职人员,优化任务进度,有效改善该情况。

2. 该项目工程体量较大、周边建筑物众多,因此使用倾斜摄影技术,获得高质量的周边环境模型,整体效果好,但存在以下问题:(1)由于模型较大,前期模型建立用时较长,从而对BIM平台的使用有一定影响;(2)高质量的倾斜摄影模型对硬件设备要求很高,往往需要更新替换台式机满足使用要求。所以需提前做好硬件准备制作项目模型,不影响正常开展BIM工作。^[7-8]

3. 相比住宅等传统建筑,桥梁建设过程中涉及的人员和流程更复杂,导致BIM技术落地困难。以预制构件信息化管理为例,二维码张贴、扫码流程涉及预制场、设备物资部、工程技术部等部门,每个参与方必须正确履行扫码流程,才能实现桥梁预制构件信息化管理。因此,BIM技术在大型桥梁项目中的落地实施,企业除积极吸纳先进技术外,还需逐步变革管理流程与模式。

4. 目前桥梁建设过程中的各监测数据尚未接入系统中。将来可考虑将各监测、监控数据集成至数据中心,并结合BIM技术,形成信息集成优势,进一步提高桥梁建设的安全管理水平。^[9]

5 结语

本文依托大连路东延项目BIM技术应用实例,通过总结BIM技术在施工阶段的应用成果和不足,分析需提高行业领域整体应用水平的建议,并期望BIM技术在大连路东

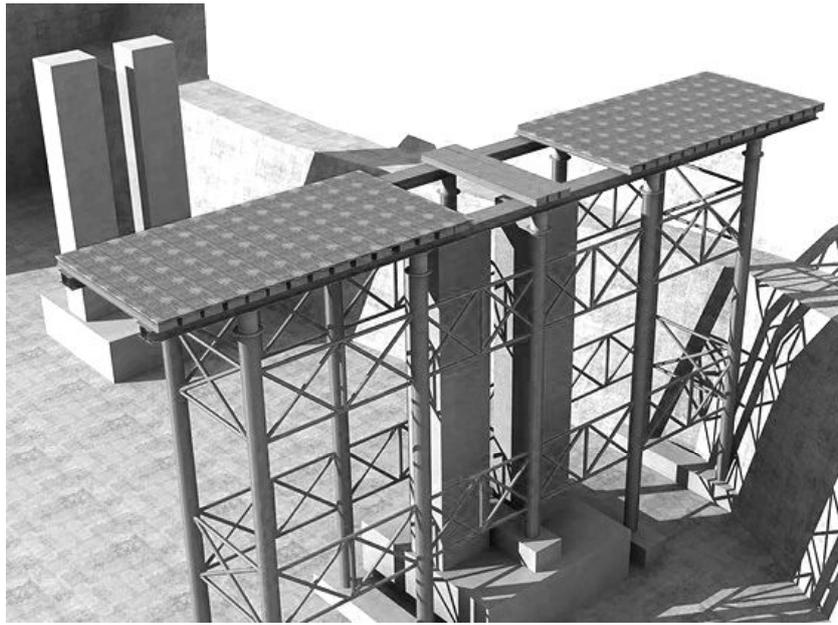


图2 施工工况模拟



图3 施工工况模拟

延项目的应用成果能提高行业领域应用水平。在今后的城市高架桥施工过程中,应加强对BIM技术关键环节与重点要素的重视程度,并注重具体措施与方法的科学性。

参考文献:

- [1] 范安全,王玉伟,朱若愚,等.BIM技术在浪滩坡特大桥施工中的应用[J].施工技术,2020,49(02):115-118.
- [2] 王伟.永宁黄河公路大桥主桥设计中的BIM应用探析[J].中国勘察设计,2017(01):80-82.
- [3] 喻江武,雷瑜,宋超林,等.基于BIM的内罗毕国家公园特大桥施工管理系统研究[J].施工技术,2019,48(11):1-5.
- [4] 朱奕蓓,程耀东,朱志峰.BIM技术在钢桁架加劲PC连续箱梁桥中的应用研究[J].山西建筑,2017,43(02):179-180.
- [5] 陈永高,单豪良.长江公铁斜拉桥BIM模拟与计算分析[J].山东农业大学学报(自然科学版),2016,47(06):894-899.
- [6] 张建平,李丁,林佳瑞,等.BIM在工程施工中的应用[J].施工技术,2012,41(16):18-21.
- [7] 周明科,张鑫,张波,等.基于BIM技术的城市轨道交通工程风险识别方法研究[J].施工技术,2019,48(03):107-110.
- [8] 孙宏志.基于BIM技术的高架桥工程施工中应用研究[J].四川水泥,2016(06):312.
- [9] 张忻.BIM在高架桥管养项目中的应用[D].成都:西南交通大学,2015.