



三维动画交底、流程动画给出立体说明书……

青岛地铁建设装上“智慧大脑”



9号线车站施工场景。

针对复杂施工工艺工法、主要施工流程,形成施工工艺的三维动画交底;装配式车站搭建,施工流程动画为施工留下“立体说明书”——在建中的青岛地铁9号线在工程数字化方面取得了亮眼的成绩。青岛地铁集团第一建设分公司依托BIM(建筑信息模型)数据集成与管理系统及其他协同软件,将数字技术与工程建设管理业务深度融合,实现地铁建设可视化、智慧化、简便化、高效化管理。

建地铁蕴含“二次元”

BIM是通过建立虚拟的建筑工程三维模型,利用数字化技术,为模型提供完整的、与实际情况一致的建筑工程信息库,并可以通过演示动画、虚拟平台等形式进行展示。这样建地铁,是不是有些“二次元”的意味?9号线基于BIM技术的数字化工程,在施工场地布置、施工进度调度、施工质量提升、工程计量支付等地铁施工管理全过程应用,接连获得“建模大师杯”“龙图杯”“新基建杯”等全国BIM大赛大奖,超过半数工区入选青岛市市政公用工程AAA级智慧工地。

“BIM+倾斜摄影”护航“排兵布阵”。如果说横穿城阳区的9号线,正在书写都市圈发展的大手笔,那么位于城阳中心的正阳中路站,则是这一章节中最艰难险峻的一笔。正阳中路站是9号线与1号线换乘站,基坑深达32.5米,属于超深基坑施工,且车站位于城阳区市中心繁华地段,地面交通繁忙,地下的电力、给水、排水、通信等众多市政管线密布。面对如此复杂的情况,9号线中建一局项目经理张晓旭却显得十分淡定。因为,他眼前的电脑上,清晰地显示出融合了周边环境、调流道路、各类管线、建设场地的三维



9号线车站施工场景。

模型,与车站基坑、区间隧道等模型结合,直观反映市政管线位置、走向、埋深等信息,及其与地铁结构的冲突及影响情况。

三维实景模型助力

“我们通过倾斜摄影技术,快速准确获取9号线线路两侧共1公里范

围内的城市环境信息,形成精细的真实三维实景模型,并结合三维实景模型,采用BIM技术按照1:1比例建立周边管线的三维模型,通过优化管线迁改设计减少项目对市政管线的干扰,并指导制定冲突管线的迁改路径及受影响管线的保护措施,保障施工期间管线安全。”张晓旭说道。

管线、道路错综复杂,工艺、工序千头万绪,如果只靠人力排布、沙盘演练,冲突在所难免。比如,材料堆放或机械设备作业影响行车通道,导致其他车辆无法通行;塔吊作业半径内有临时吊车作业,相互影响并可能产生碰撞造成事故。这些细节的排兵布阵,通过BIM场布模型进行规划预演,都可以避免或解决。“BIM+多元软件协同”赋能“精耕细作”,青岛地铁9号线城子站是一座装配式车站,高大的龙门吊,使用“搭积木”的方式“拼装”出车站主体结构。工人们正在按照BIM制作的“安装说明书”,将一个构件拼装组合、吊装搭建,直至成型。“通过BIM技术建立车站结构模型,相当于为施工建设画了张‘立体说明书’,每个构件的规格、安装说明等信息一目了然。结合软件,制作装配式车站施工流程动画,开展交底工作,施工人员能轻松掌握相关工艺流程。”施工单位中铁三局项目部总工孙兴广说。

把模型转化为实体

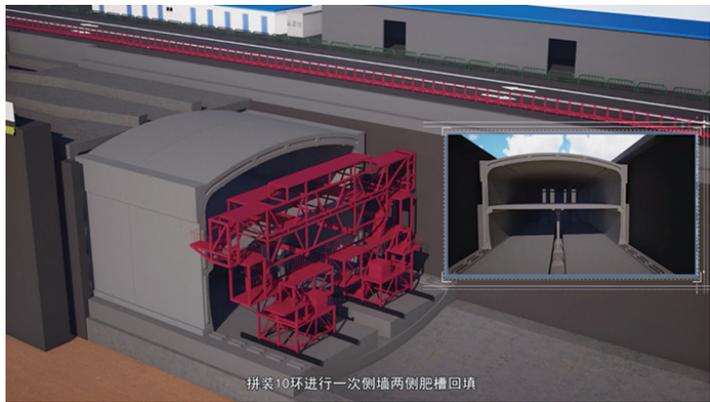
青岛地铁集团第一建设分公司围绕城市轨道交通工程建设全过程,组织各参建单位整合9号线地铁施工线路地下、地上、工程自身的模

型数据,形成工程数字化底座,并据此进行三维可视化图纸会审及设计交底,避免现场工程较设计图纸出现偏差。针对复杂施工工艺工法、主要施工流程等,基于BIM模型协同动画制作软件,形成施工工艺的三维动画交底,模拟土方开挖、围护结构施工、模板支架搭设等重点工序的施工,有效避免了各类施工过程中暴露的问题,同时,将模型转化为实体的施工模式大大提高了施工效率与准确度。不仅如此,基于工程数字化底座,结合云算量软件,可一键获取符合清单计算规则的工程量,相较传统手工核算工程量,混凝土、土方等计算更为简便快捷,特别是对异形构件的工程量计算,结果更为精确,大大提高了工作效率和工作质量,同时造价数据与模型结合,核算结果可视、透明,便于审查和追溯。“BIM综合管理平台”统筹“孪生跟踪管控”基于青岛地铁集团BIM数据集成与管理平台,9号线各施工项目部根据总工计划和施工进度安排,录入施工计划及现场实际施工进度信息,将施工计划时间、实际施工时间与模型相结合,及时发现施工进度偏差,动态优化工程进度计划。青岛地铁各参建单位可在线掌握项目进度总览、线路重大节点管理、关键节点管理,对施工总计划、月计划进行跟踪管控及进度预警。

工程质量可追溯

不仅仅是进度,各施工项目部根据现场施工情况将施工信息填报至平台,实现工程的信息化录入。“信息录入完成后,每一个构件都会生成一个二维码,比如车站主体结构的一块顶板,扫描二维码可以多角度查看其三维模型,同时可查看施工专业、施工编号、施工时间等信息,实现工程质量可追溯。”青岛地铁第一建设分公司倪向阳说。据悉,青岛地铁9号线的数字化建设不仅只在施工进度,早在工程设计阶段,青岛地铁就组织各设计单位开展多专业协同设计及BIM正向设计,保障不同设计单位、不同专业设计人员的高效沟通,减少各专业设计方案的细节冲突,提升总体设计方案的准确性。下一步,青岛地铁将依据工程建设实际情况整体推进三期工程数字化工作,实现建设期全过程工程数据的生产、集成、应用和管理,并形成数字化竣工模型移交运维部门,串联建设、运营全过程,实现“BIM+”全生命周期应用,推动“智慧建造”走向“智慧运维”。

观海新闻/青岛晚报/掌上青岛
记者 徐美中



城子站装配式车站拼装流程动画截图。

拼装10环进行一次侧墙两侧肥槽回填



正阳中路站周边环境及场地布置模型。