

界牌枢纽船闸改建工程 BIM 技术应用分析

黄莹华¹, 游伟林²

(1. 江西信江船闸通航中心, 江西 鹰潭 335000; 2. 江西省港航管理局界牌航电枢纽管理处, 江西 鹰潭 335000)

摘要: 本文立足于界牌枢纽船闸改建工程, 对项目在设计阶段 BIM 应用情况进行了科学性分析和积累, 并对项目实施过程中的 BIM 建模方案进行了归纳与总结, 提出了初步的研究成果, 为 BIM 技术在水运工程项目中的应用推广积累实施经验。

关键词: 水运工程; BIM; 建模实施

中图分类号: U641

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2021) 09—0139—03

1 概述

界牌枢纽船闸改建工程包括改建Ⅲ级船闸一座、增设电站一座、增设鱼道一座, 对原电站、泄水闸金属结构、启闭机械及大坝安全监测改造等。

本项目采用 BIM 技术进行项目管理、施工阶段的过程控制, 通过信息化管理手段在项目设计阶段创建三维模型, 进行图纸碰撞检查, 工程量复核, 后期结合时间进度, 虚拟整个施工过程, 合理安排进度计划。另外在整个施工过程中, 可以和投资控制相结合, 随时随地从 BIM 模型中调用所需要的数据进行对比。

2 主要 BIM 技术应用分析

2.1 三维建模

基于既定的协同设计标准和流程, 分专业完成建立测绘模型、地质模型、港航模型、厂房模型、电气模型、水机模型、金属结构模型及建筑结构模型等 8 个专业三维模型, 并在此基础上进行模型总装, 得到完整的工程三维模型。完整的三维模型是实现各种 BIM 技术应用的基础。



图 1 测绘模型图

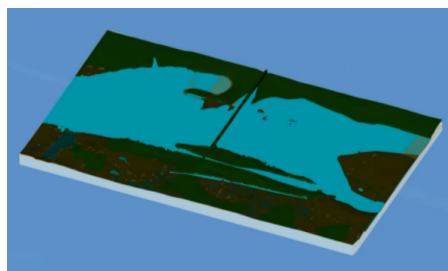


图 2 地质模型图



图 3 港航模型图

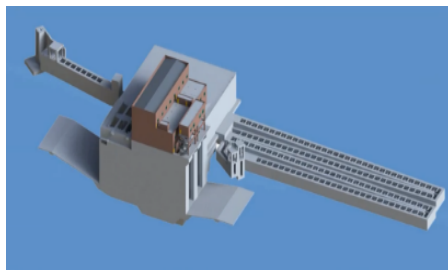


图 4 厂房模型图



图 5 水机模型图



图 6 电气模型图



图 7 金属结构模型图

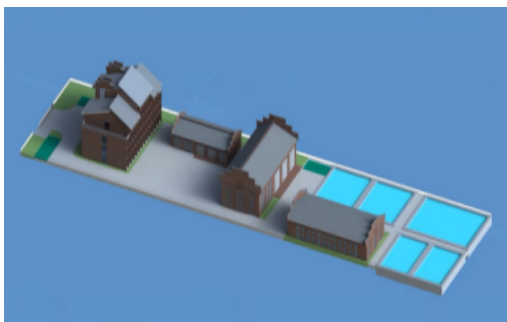


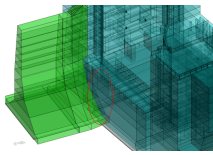
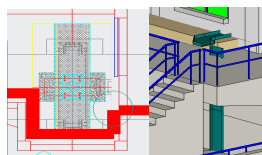
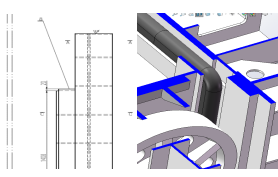
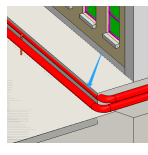
图 8 建筑结构模型图

2.2 错漏碰撞检查

运用传统的 CAD 图进行碰撞检查时, 各专业的工程师需要集中一起讨论检查构件的碰撞情况, 在此过程中需审阅大量图纸, 其检查速度缓慢, 且容易出现遗漏的问题, 碰撞检查效果较差。基于 BIM 三维协同设计最直观的特点在于三维可视化, 降低识图误差, 同时利用 BIM 的三维技术在前期进行碰撞检查, 可直观解决空间关系冲突、提高检查效率、优化工程设计、减少在建筑施工阶段可能存在的错误和返工, 而且优化管线排布方案, 能有效地节约工作人员的时间。

本工程在进行现场施工之前, 对工程的不同部位进行了同专业及多专业的碰撞检查, 及时发现了图纸存在的问题, 如上游主导航墙与上闸首碰撞、上左闸首下游侧桥架与楼板碰撞、门机梁止水座板长度不够、消防泵房出水管与泵房外部结构碰撞等。

表 1 错漏碰撞检查表

序号	图纸问题	模型处理方法
1	 上游主导航墙第一段与上闸首发生碰撞, 有重合区域, 需更改上游引航道第一段。	告知相关设计人员, 进行核实。
2	 上左闸首下游侧画圈位置, 桥架与楼板碰撞, 需楼板提前开孔配合。	告知相关设计人员, 需要配合开孔。
3	 件号 8 不锈钢止水座板长度不够, 导致闸门在闭门时漏水, 尺寸 20 应大于 160。	将尺寸 20 修改为 160。
4	 消防泵房出水管与泵房外部结构碰撞。	修改管道敷设方案。

经过碰撞检查及时发现图纸问题, 将碰撞点尽早反馈给相关设计人员, 不仅能及时排除项目施工环节中可能遇到的碰撞冲突, 显著减少碰撞带来的停工、返工、变更等问题, 大大提高了施工现场的生产效率, 降低了由于施工协调造成的成本增加和工期延长。

2.3 工程进度规划和管理

针对施工现场的实际情况, 每月编写 BIM 专项报告, 对当月的施工内容进行总结, 同时提出下月的工作计划, 主要内容包括工程土建工程量、机电工程量、碰撞提醒、重点部位的三维截图示意等。

以具体某月份中厂房段的土建及水力机械施工内容为例, 当月厂房段土建实际已完成施工范围为仓位 ⑤ a、⑤ b、⑥ a、⑦ a, 总工程量 3209m³, 各仓位完成工程量如下表所示。



表 2 某月厂房段土建完成工程量

层号	⑤ a	⑤ b	⑤ b	⑥ a	⑦ a
工程量 (m ³)	567	585	530	592	935
总工程量 (m ³)	3209				

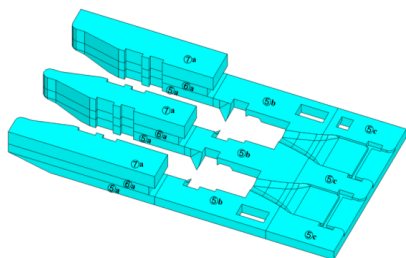


图 9 某月厂房段土建实际完成施工范围

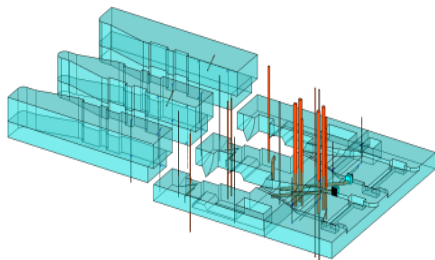


图 10 水力机械管路埋件当月实预埋情况

通过 BIM 专项报告,可以将计划工作与实际工作进行,清晰了解各月份各专业的施工进度情况及完成工程量情况,极大方便了工程的管理。同时通过对各仓位的埋管理件分析,可以快速了解各仓位所需埋管理件的规格及工程量,既有利于施工单位的精准备料,又有效避免了埋管理件的漏埋、错埋情况,提高了工程的施工质量。

2.4 工程量统计及复核

传统的工程量统计方法需要工作人员从图纸中逐一计数来统计设备、部件、管道配件等,然后分类统计

于表格中,过程复杂繁琐,需要耗费的时间较长,且容易出现统计错误或遗漏统计等问题。同时,一旦项目出现变更,需要先由业主反馈给设计单位,设计单位在二维图纸上修改后再反馈给施工单位,施工单位收到图纸后需再次重新复核图纸的工程量,工作流程长,无法保证工作效率。

基于 BIM 技术的工程量统计可对图纸的工程量进行统计和复核,统计较全面完整,且通过分析三维模型及原图纸工程量偏差原因,能很大程度上避免由于施工单位工程量统计与施工图纸工程量不一致引起的工程量复核及反馈等流程,减少施工现场的管理工作量。

3 结论与展望

基于 BIM 技术的工程建设与管理应用是一场工程行业的革命,是流程和理念的全面更新。在水运工程领域势必会形成一场以开发、应用和提升为主题的技术变革潮流。本工程实例证明 BIM 技术的应用在为项目提高功效、确保质量、提升项目管控水平等方面有极其重要的价值,更能实现项目的规范化管理,从而为以后 BIM 项目的顺利实施积累经验。笔者后续将进一步对工程项目 BIM 实施经验进行总结和扩展,希望以此推动 BIM 技术在水运行业的应用,为水运行业工程建设手段的变革和升级贡献力量。