

探讨水工结构及机电安装的BIM应用

——以深圳市鹿丹村调节池为例

沙启非 邬朦 蔡文洲

中建三局

摘要: BIM技术应用在建筑工程中已经较为广泛,在水利工程中的应用仍有较大的发展空间。本文以工程实际案例来分析总结,详细论述了BIM技术在各个施工阶段和各专业中取得的效益和成绩,尤其在水工金属结构的设计、施工、运维等阶段优点突出。

关键词: 工程;水利;机电;BIM

BIM是一个建设项目其物理和功能特性的三维图形和信息表达;是一个共享的知识资源,是一个分享有关这个设施的信息,通过在BIM中插入、提取、更新和修改信息,以支持和反映其各自职责的协同作业。

本工程的BIM系统涵盖岩土、建筑、水工结构、水工机电、综合管线等多个专业,设置总承包BIM团队,统筹协调机电、土建、水工等其他专业分包BIM团队,创建全专业BIM信息模型。在本工程施工过程中,基于BIM模型进行全专业的综合深化设计、施工方案、施工进度、工程造价^[1]、可视化施工等一系列实施内容,在施工阶段丰富完善工程BIM信息,为以后运维阶段提供BIM竣工模型打下坚实的基础。

一、BIM实施目标管理

针对水工结构的特点和水工金属安装的施工和运行要求,在整个合同周期建立BIM主要工作和责任,组建完整可靠的BIM专业管理团队,提供模型精度达LOD400结构建筑模型,供各分包单位使用,并且对各分包单位的模型进行集成整合,与业主方协同使用,完成业主方模型的中转与集成;同时协调组织相关分包单位及设备材料供应单位完善BIM模型及模型建筑信息,确保最终提交给业主的模型真实准确并与竣工情况一致,达到LOD500等级标准。

同时确定基于BIM模型使得各专业全面深化设计辅助管理;确保图纸进入现场零错误、零修改。主要施工工艺、关键工序及方案全模拟;确保各类施工方案现场施工实施前均进行了合理的仿真演示,现场施工方案最优。采取4D进度管理模拟;确保施工流水顺序最优化,各工序穿插顺序最优化。施工总平面、垂直运输、质量、安全及绿色施工辅助管理;确保现场施工组织最优化,质量安全管理水平大幅提升,绿色环保节能施工大幅提升。提供施工阶段数字化信息,提交BIM竣工模型,并提供主要机械、设备、管道的二维编码信息,为后期实现BIM运维管理预留数字接口。

二、BIM技术运用及实施制度

(一) BIM例会制度

组织每周的BIM碰撞会,参会人员主要为业主、设计负责人、监理工程师、BIM顾问、总承包项目总工、总承包BIM项目经理、指定机电分包BIM负责人、指定专业分包BIM负责人等。

(二) 共享平台实施管理制度

采用BIM平台对各分包实现模型集成、信息共享,对平台的使用,必须建立规范的制度,确保稳定有序的运行^[2]。各参与方在总承包单位共享平台中建立的目录下建立各单位各自目录,要求结构条理清晰、便于查找、访问,并按照需求定时增加目录。各参与方均通过BIM平台处理相互沟通的各项流程函件,流程发起后下一接受人员处理时间不得超过24小时。

(三) BIM交底及工程量信息制度

对项目确定进行方案的BIM仿真模拟,由BIM团队进行仿真

模拟分析,供技术部进行方案确定,方案确定后交工程部进行方案交底。交底由BIM项目经理主持,项目部全体人员参与,针对BIM模型、BIM系统平台的基本操作等入门级及相关业务内容进行交底,提高项目部各部门人员BIM使用水平,在不同阶段的协调情况进行科学的工序交接。

三方算量中的技术算量部分由BIM团队完成,供商务部、工程部参考使用,在编制材料总计划、月度计划时各种工程材料清晰明确。在BIM模型中以实体工程量的信息体现,采购和进场计划可以在此信息上提取和对比,增加必要的损耗,以实际及时会算、精准下料。

三、BIM实施过程检查

(一) 图纸深化及碰撞检查

根据设计模型和钢构施工图建立深化结构模型,检查与其他各专业间的碰撞、协同等问题,使之满足施工需求,并输出深化图纸和预留洞图。基于BIM模型进行综合管线深化设计,对管线间和各专业间的碰撞、空间布置、检修空间、净高进行检测优化协调,减少施工前期图纸中的错漏碰缺,最终利用模型输出综合管线、剖面、预留洞图纸进行施工。

(二) 水工金属及机电工程BIM应用

机电分包对各专业BIM模型进行深化设计,依据管道内设计参数信息进行管线系统水力平衡计算、管线尺寸大小校核计算等,支吊架校核计算为各专业综合协调做准备。依据协调后的综合机电管线模型,对各区域净高进行检查,满足各区域标高的功能使用。

在水工金属结构安装中闸门、水泵等接口及运维操作空间进行BIM安装模拟,对不合理的部分及时反馈给设计和运维单位,取得最优的方案进行变更。安装施工中常规的风机盘管接管耗时较大,又极易因工人操作失误造成冷凝水管坡度不够,故此选择风机盘管接口处工厂化预制将极大程度减少机电工程施工时间,保证施工质量。

(三) 基于机电BIM模型4D及5D进度管理

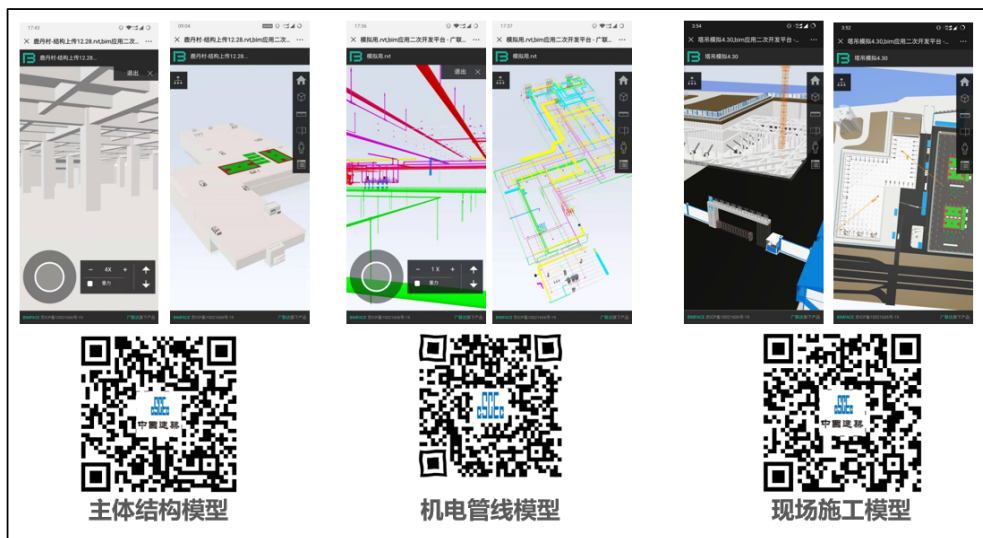
基于BIM模型的4D施工进度模拟,可对施工进度计划和实际进度进行可视化模拟,验证施工进度计划的合理性,并对比实际施工进度差异,进行问题总结,并结合可视化管理和进度控制、施工工序合理性检查验证,使施工进度和施工质量科学的管理得到控制^[3]。准确的施工进度4D模拟结合物质材料数量的管理,实现基于BIM模型的物质材料计划5D管理,使工程材料依据施工进度需求按计划准确投入,对物质材料进行精细化管理,节约工程材料成本。

(四) 基于BIM模型的施工现场可视化管理

在施工过程中,通过BIM5D云平台、施工方案、工艺的三维模拟,给施工操作人员可视化交底,使施工难度降到最低,做到施工前的有的放矢,确保施工质量与安全。利用互联网云平台,建立模型二维码,生成云模型。在BIM模型中对各种系统运行模式进行动态模拟,及时发现运行问题,制定调试对策,反复调试系统工况,以实现系统的合理健康运行。基于BIM技术实现提前对工艺系统进行预调试动态模拟,指导现场调试,极大的减少了调试时间,提高了运行效果,确保了工程验收。

四、应用BIM的效益及经验分享

由于水利工程具有大额性、个别性、动态性、层次性、



云模型二维码

兼容性的特点，BIM技术在水利建设项目信息化方面有着传统技术不可比拟的优势。通过基于BIM技术的施工管理技术，通过三维可视化管理，并为各专业提供含有BIM信息的布置条件图，增加专业沟通，实现了工程信息的紧密连接，取得了可喜成绩：

一是大大提高了工作的效率和准确性，通过BIM技术建立三维模型自动识别各类构件，快速抽调计算工程量，及时捕捉动态变化的结构设计，有效避免漏项和错误，提高施工及结算工作的准确性；

二是利用BIM技术的模型碰撞检查工具优化方案、消除工

艺管线冲突，专业工程师、造价工程师可以与设计人员协同工作，从各自专业的角度对工艺和方案进行比选优化，可有效控制设计变更，降低工程投资。

参考文献

[1] 刘正. BIM技术在机电设备施工过程中的应用探讨[J]. 中国设备工程, 2020 (12): 211-213.
 [2] 龚甜甜, 李雷. 在水利工程建设与管理中BIM技术的应用与实践[J]. 农业与技术, 2020, 40 (11): 78-79.
 [3] 罗毅. 关于BIM技术在房地产项目工程管理中的应用[J]. 低碳世界, 2020, 10 (06): 200.

(上接第222页)

验丰富的单位来进行承建，这样能够从施工队伍的层面提高整个水库施工管理的质量。

(五) 健全水库施工管理体系

完善的水库施工管理体系，是水库施工管理质量得到大幅提升的重要前提，在实际施工中，施工单位要能够提高水库施工中的团队协作能力，要能够加强团队之间的配合，另一方面要能够加强监督管理。在水库施工中，还要能够建立专业的监理单位，用全面监控的形式来使水库修建的合理性与科学性得到保障。除了需要建立完善的施工管理体系之外，还要对施工管理流程进行进一步的精简，同时安排专门的负责人员，对水库施工管理的进度进行严格的把控，一旦出现问题就要及时的纠正。

四、案例分析

在湖南某水库施工管理工作中，其建设的是小型的农用水库，主要的作用就是进行农业灌溉以及农村居民的日常用水。整个项目的施工环境较为恶劣，由于施工地区偏远，在建筑材料的运输上就需要耗费大量的资金，同时又因为整个建设项目的资金有限，施工单位为了获得更多的经济效益，对施工工期进行了进一步的压缩，整个水库计算工作并没有非常的详细和全面，因此使得整个施工管理工作存在着非常多的问题。首先就是施工现场的秩序问题，整个施工场所非常的混乱，不管是

材料的堆放还是设备的放置，都会施工现场的通行带来一定的影响。因此监管人员首先就对水库施工现场进行了管理，使得整个施工现场变得更加的有秩序性，并且建立了完善的水库管理体系，并安排专业的人员在施工现场进行定期的巡查，及时发现水库施工现场存在的问题，并制定相应的措施进行解决，在一系列政策措施的保障下，该水库建设项目在规定的工期内完成了所有施工，并且施工质量也远高于国家验收标准。

五、结束语

总而言之，现阶段水库施工管理工作中还存在着非常多的问题，这些问题成了水利工程施工行业进一步发展的巨大阻碍，因此我们要能够给予足够的重视，要能够加强对这些问题的研究力度，结合具体问题采用针对性的措施，加强对工程建设、交通通讯等方面的管理，将水库建设的经济价值与社会价值最大化。

参考文献

[1] 徐强. 水库工程管理存在的问题及措施[J]. 水利规划与设计, 2014 (9): 8-9.
 [2] 莫成龙, 姜云天. 关于小型水库工程管理存在问题及解决对策[J]. 黑龙江科技信息, 2014 (25): 229-229.
 [3] 周正西. 关于加强金平小型水库运行管理的几点对策及建议[C]// 云南省水利学会2015年度学术年会. 0.