

BIM技术在水利水电工程建设中的应用

周 博

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津市 300000

摘 要: 随着信息化技术的不断发展, BIM技术在水利水电工程建设领域应用越来越广泛。施工单位对BIM技术进行深入研究、学习和应用, 可促进工程项目实现精细化管理, 使工程质量得到提高、成本和安全风险有效降低。对BIM在进度管理中的应用、在质量管理中的应用、在成本管理中的应用、在安全管理中的应用等进行了系统论述。

关键词: BIM技术; 水利水电工程; 建设应用

引言: 社会经济在不断向前推进的过程中, 民众对电力的需求量也在不断增长, 水利水电是我国非常重要的一种发电形式, 相对于传统的火力发电来说, 其发电的模式在环保性能上更佳, 因此在当前的资源节约、全面可持续发展的社会形势下, 某种程度上来说水力发电比火力发电更具发展潜力。但与此同时, 水利水电工程在施工过程中的安全以及质量等问题也凸显, 尤其是在其管理方面存在着较多的问题。BIM技术作为已经被证实的优势比较显著的工程管理技术, 将其应用在水利水电工程的施工过程中也是一种必然。

1 水利水电工程中 BIM 技术的应用优势

1.1 更新设计理念

在水利水电工程中应用BIM技术能够实时仿真模拟水工建筑模型, 以此展现整个项目面貌, 还可随时进行修改, 增强了项目的信息与可视化。由以往二维图纸到三维模型, 便于项目技术人员深入理解与交流, 直观地展示项目设计到竣工后的整个过程的模型, 还未开始施工就可得到项目的最终形态。

1.2 控制施工风险

对于BIM而言, 其最明显的一个特征是能实现数字建造, 运用科学的计算、可视化、信息管理等技术的结合, 对工程主体进行模拟, 形成施工结构的数字模型。根据模型所传达的内容更加全面地了解施工中的各项步骤, 进行预施工, 了解施工中可能遇到的问题, 并以此为基础不断地优化作业的顺序, 减少空间碰撞, 消除施工中的危险以及各项风险, 确保施工技术措施的合理性。

1.3 运营方优势

BIM可有效地集成设计、施工各个环节的信息, 减少传统的施工竣工图整理的冗杂过程和避免竣工资料归档的人为错误, 提高效率, 优化管理。实现以BIM模型为中心载体将多源运营信息集成起来。通过BIM, 对资产及空间进行优质、高效的管理, 可视化进程与监控系统有机结合,

节省人力、物力。建筑运营过程中出现的病险加固和改造, 可以直接通过BIM分析处理, 减少工作量^[1]。

2 BIM 技术在水利水电工程建设中的应用

2.1 深化设计与施工方案模拟

所谓的深化设计, 是按照业主或者设计单位所提供的图纸以及BIM模型, 按照施工现场的具体情况, 对图纸进行完善与优化, 以此确定施工辅助机械、材料等内容的布置, 并确定最合理的安装方法。另外, 还需明确工程材料的排布顺序以及应用强度, 对设计结构以及尺寸的合理性进行检验, 进一步推进图纸会审及交底工作的展开。对于设计中的错误, 应第一时间进行处理, 对于施工方案的确定这一工作而言, 选择BIM技术虚拟施工过程, 通过预施工这一步骤可以有效地控制施工风险, 保证施工成本以及工期等内容, 对于管理人员的工作开展也是非常有帮助的^[2]。

2.2 BIM在质量管理中的应用运用

BIM模型系统进行虚拟排布, 可以将施工质量隐患在施工前进行排除。水利水电工程中大型设备安装工程较多, 利用BIM模型进行碰撞检测, 能够提前解决不同安装构件间的碰撞问题, 并且工程技术人员还可以从三维的视角对设计图纸进行更加高效直观地校审, 事前就避免了空间碰撞与冲突, 防止因设计错误而造成施工中安装工程的返工。以河道工程中常见的挡墙施工为例, 利用BIM技术对挡墙止水带与挡墙钢筋做碰撞检查, 通过对模型的碰撞, 找出具体碰撞的钢筋位置, 从而避免在实际施工中钢筋穿过止水带的问题^[3]。事前控制: 技术交底中通过BIM技术用三维模型取代传统的平面图纸, 在工程施工前通过三维模型可以将可能发生的工程难题、安全和质量问题提前模拟出来, 给现场技术人员交底, 提高交底的感观性和时效性, 见图1。

事中控制: 在各分项工程施工时, 施工技术人员可实时对照工程三维模型进行各分项工程的技术控制, 避免对

照传统图纸的繁杂性,大大提高施工指挥效率和指挥准确性,还可以利缺陷实时、准确的数据资料,即时导入BIM模型进行关联,对施工过程中出现的质量缺陷及时进行统计和分析。事后控制:在质量检测验收时,无论是施工单位还是监理单位都可以及时将验收的数据信息导入到模型中,工程参与各方通过BIM系统可以在工程建设全过程跟踪掌握施工质量信息,对工程质量进行动态监控管理。

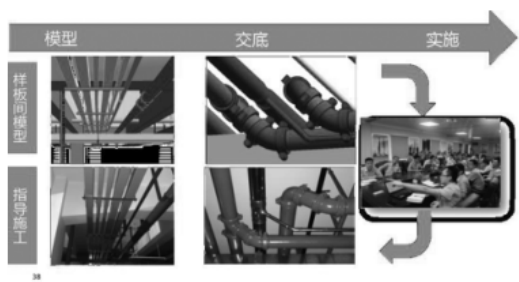


图1 基于BIM的技术交底

2.3 构建施工安全信息建筑模型

水利水电项目施工中,重大灾害事故预防与风险源头监管是项目施工安全管理的关键。有效应用BIM技术,搜集分析工作结构分解、数据进度安排及模型属性数据配置等相关数据,可为全面控制项目安全隐患提供可靠的依据。完成进度绩效测量节点设置后,应用BIM技术可全面展示相关信息。在此基础上,结合BIM技术模型和现有安全规则标准与实践经验仿真,应用Tekla建筑建模工具,可为不同环境下合理应用的安全规则提供支撑。比如高边坡施工监控工作中,根据高处作业面及通道等临空边缘设置1.3m以上的安全防护栏,同时根据高边坡开挖施工中的安全监控标准,高边坡作业前清除干净杂物,开挖开口线4.9m外区域设置高度不小于2.1m的防护栏墙^[4]。

2.4 施工进度管理

对于水利水电工程而言,在进行施工进度管理时,要考虑的内容是非常多的,涉及很多方面。这一特点也使得这一领域在进行施工管理工作时,通常选择简化合并、经验估算等方法展开,选择了BIM技术与水利水电工程施工进度管理相结合,可充分发挥出3D模型的作用,并与进度信息相结合,形成4D管理模式,明确工程进度以及各项工序的安排,在指定的时间范围内更加直观地体现工程进度计划以及施工现场的实际情况。同时对于管理人员而言,为其进行方案对比以及完善提供了条件,其可以及时进行进度分析,对于不合理之处可第一时间进行处理。

2.5 BIM技术在水利水电工程造价中的应用

水利水电工程牵扯面广,投资大,专业性强,建筑结构形式复杂多样,尤其是水库、水电站、泵站、地下管廊工程,水工结构复杂、机电设备多、管线密集,

传统的二维图纸设计方法,无法直观的从图纸上展示设计的实际效果,造成各专业之间打架碰撞,导致设计变更、工程量漏记或重计、投资浪费等现象出现。采用基于BIM技术的三维设计和协同设计技术为有效的解决上述问题提供了机遇。通过基于BIM技术的设计软件,建立设计、施工、造价人员的协同工作平台,设计人员可以在不改变原来设计习惯的情况下,通过二维方法绘图,自动生成三维建筑模型,并为下游各专业提供含有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。由于水利水电工程造价具有大额性、个别性、动态性、层次性、兼容性的特点,BIM技术在水利建设项目造价管理信息化方面有着传统技术不可比拟的优势:一是大大提高了造价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,有效避免漏项和错算,提高清单计价工作的准确性;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,造价工程师可以与设计人员协同工作,从造价控制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。BIM技术的出现,使工程造价管理与信息技术高度融合,必将引发工程造价的一次革命性变革。目前,国内部分水利水电勘测设计单位已引进三维设计平台,并利用BIM技术实现了协同设计,在提高水利工程造价的准确性和及时性方面进行了有益探索,值得借鉴^[5]。

结束语:综上所述,随着社会经济的快速发展,BIM技术广泛应用于建筑项目施工中,水利水电工程施工也不例外。BIM技术自身三维建模与信息管理统筹功能强大,提升了施工效率,保证了施工过程中的准确性,能够有效监控项目施工进度,保证施工安全,加大信息化交流与管控力度。水利水电工程施工中,随着BIM技术的应用推广,其具有广阔的市场前景,能够为水利行业实现可持续发展提供推动力。

参考文献

- [1]李德、宾洪祥.水利水电工程BIM应用价值与企业推广思考[J].水利水电技术,2019(2):40-43.
- [2]张超.BIM技术在水利工程设计中的应用初探[J].江苏水利,2019(4):14-17.
- [3]罗赤字.BIM正向设计方法与实践,中国建筑工业出版社,2019:86-93.
- [4]中国建筑学会.BIM应用发展报告,中国建筑工业出版社,2019:276-288.
- [5]于光喜.基于BIM的水利泵站工程量统计的应用与管理[J].中国市政工程,2019(4):38-40.