

BIM在水利工程造价中的应用现状与发展对策

张志辉

内蒙古自治区红山水库管理中心 内蒙古 赤峰 024000

摘要: BIM技术在水利工程造价中的应用日益广泛,通过信息建模、设计协同、监控与风险管理等方面,显著提升了造价工作的效率和准确性,BIM技术的全面应用仍面临推广不足、标准不统一、软件工具局限等挑战。应加强BIM技术的推广与培训,建立完善的BIM标准与规范,强化软件与工具的研发与创新,并探索与其他技术的融合应用。提升BIM数据的安全性及保密性也至关重要。

关键词: BIM技术;水利工程;造价;应用现状;发展对策

1 BIM技术在水利工程中的基本原理

BIM (Building Information Modeling, 建筑信息模型)技术在水利工程中的应用,不仅极大地提升了设计和施工的效率,还确保了项目从规划到运营全过程的信息集成和协同工作。在水利工程中,BIM技术的基本原理主要体现在几个方面:三维可视化建模: BIM技术首先通过专业的软件工具,将水利工程的设计图纸转化为三维数字模型。这个模型能够直观地展示水利工程的整体布局、结构细节以及周边环境,使得设计师、工程师和业主能够更加清晰地理解和沟通设计意图。信息集成与共享: BIM模型不仅包含了几何信息,还集成了大量的非几何信息,如材料属性、施工要求、成本预算等。这些信息可以在项目团队成员之间实时共享和更新,确保各方能够基于同一数据源进行协同工作,避免了信息孤岛和版本冲突的问题。碰撞检测与优化: 在BIM模型中进行碰撞检测,能够提前发现设计中的不合理之处,如管线冲突、结构干涉等。通过模拟施工过程,还可以预测潜在的施工难题,从而在设计阶段就进行优化和调整,减少后期的设计变更和返工。施工进度模拟: BIM技术能够结合施工进度计划,进行4D(三维+时间)模拟。通过模拟,可以直观地展示施工过程中的各个阶段和关键节点,帮助项目经理更好地掌握施工进度,合理安排资源和人力^[1]。成本估算与控制: 基于BIM模型,可以快速准确地计算出工程所需的材料数量、劳动力成本等,为项目预算提供有力支持。在施工过程中,还可以实时更新模型中的成本信息,实现成本的动态控制。运维管理: BIM技术在水利工程的运维阶段同样发挥着重要作用。通过BIM模型,可以方便地查询和管理设施设备的详细信息,如位置、型号、维修记录等。BIM模型还可以与物联网技术相结合,实现设施设备的实时监控和预警,提高运维效率。

2 BIM技术在水利工程领域的应用的重要性

BIM技术在水利工程领域的应用的重要性不言而喻,它极大地推动了水利工程行业的进步和发展。第一、BIM技术通过创建三维可视化模型,为水利工程提供了直观、准确的设计展示,这种模型不仅便于设计师和工程师之间的沟通协作,还能够让非专业人士如业主、政府部门等更好地理解项目的设计意图和预期效果。这种清晰透明的沟通方式,对于减少误解和冲突、提高项目决策的科学性具有重要意义。第二、BIM技术能够实现信息的集成和共享,在水利工程项目中,涉及到的信息种类繁多、数量庞大,包括设计、施工、成本、运维等各个方面的数据。BIM技术通过创建一个中央数据库,将这些信息整合在一起,并允许项目团队成员实时访问和更新。这种信息集成和共享的方式,提高工作效率,减少信息孤岛和版本冲突的问题,为项目的顺利实施提供了有力保障。第三、BIM技术具备强大的碰撞检测和优化能力,在水利工程项目中,由于结构复杂、管线众多,很容易出现碰撞和干涉问题。传统的二维设计方法很难全面考虑这些问题,而BIM技术通过模拟施工过程,能够提前发现潜在的碰撞和干涉,并在设计阶段就进行优化和调整。这不仅减少后期的设计变更和返工,还提高施工效率和质量。第四、BIM技术还能够进行施工进度模拟和成本估算与控制,通过模拟施工过程,BIM技术可以直观地展示各个阶段和关键节点的施工情况,帮助项目经理更好地掌握施工进度,合理安排资源和人力。基于BIM模型的成本估算和控制功能,可以实时更新工程所需的材料数量、劳动力成本等信息,为项目预算提供有力支持,确保项目的经济效益。第五、BIM技术在水利工程的运维阶段同样发挥着重要作用,通过BIM模型,可以方便地查询和管理设施设备的详细信息,如位置、型号、维修记录等。这种信息化的管理方式,提高了运维效率,

降低了运维成本。BIM模型还可以与物联网技术相结合,实现设施设备的实时监控和预警,提高水利工程的运行安全性和可靠性。

3 BIM在水利工程造价中的应用现状

3.1 造价信息建模

在水利工程造价中,BIM技术的应用体现在造价信息建模方面。传统的造价估算通常依赖于二维图纸和人工计算,这种方式不仅效率低下,而且容易出错。随着BIM技术的引入,造价工程师可以通过BIM软件建立水利工程的三维模型,并在模型中集成与造价相关的各类信息,如材料单价、工程量、定额等。这种三维信息模型使得造价信息的表达更加直观、准确,大大提高了造价估算的效率和准确性^[2]。在造价信息建模过程中,BIM技术还提供了强大的数据管理和处理能力。BIM模型中的数据可以进行实时的更新和修改,确保造价信息的时效性和准确性。BIM软件还提供了丰富的数据分析和可视化工具,帮助造价工程师更好地理解和分析造价信息,为项目的决策提供支持。造价信息建模在水利工程领域的应用已经逐渐普及,越来越多的水利工程项目开始采用BIM技术进行造价估算,这不仅提高了造价估算的准确性和效率,还为项目的后续管理提供了有力的数据支持。

3.2 造价与设计协同

在水利工程项目中,设计与造价是密不可分的两个环节。设计阶段的决策往往直接影响到项目的造价。传统的设计与造价过程往往存在信息不对称和沟通不畅的问题,导致设计变更频繁、造价难以控制。而BIM技术的应用,则为设计与造价的协同提供有效的解决方案。通过BIM技术,设计师和造价工程师可以在同一个平台上进行工作,共享同一份BIM模型。设计师在设计过程中可以实时更新BIM模型中的设计信息,而造价工程师则可以基于更新后的模型进行造价估算和成本控制。这种设计与造价的协同工作方式,使得设计变更能够及时反馈到造价估算中,从而避免了因信息不对称而导致的造价失控问题。BIM技术还提供了丰富的协同工作工具,如版本控制、权限管理等,确保了团队成员之间的协作顺畅和数据安全。这些工具的应用,不仅提高了设计与造价协同的效率,还降低了项目的风险。越来越多的水利工程项目开始尝试采用BIM技术进行设计与造价的协同工作。虽然在实际应用中还存在一些挑战和问题,如数据标准化、团队协作等,但随着BIM技术的不断发展和完善,这些问题有望得到逐步解决。

3.3 造价监控与风险管理

在水利工程项目中,造价监控和风险管理是确保项

目成功实施的关键环节。BIM技术的应用为这两个环节提供了有力的支持。在造价监控方面,BIM技术可以实现实时的造价数据更新和查询。通过BIM模型中的造价信息,项目管理者可以实时了解项目的造价情况,包括已完成工程的造价、未完成工程的预计造价等。这种实时的造价监控方式,使得项目管理者能够及时发现造价偏差,并采取相应的措施进行调整和控制。在风险管理方面,BIM技术可以通过模拟分析来预测和评估项目中的潜在风险。例如,通过模拟施工过程,可以发现潜在的施工难题和冲突点;通过模拟运行过程,可以评估水利设施的运行安全性和可靠性。这些模拟分析的结果,可以为项目管理者提供有针对性的风险管理措施和建议,降低项目的风险水平。造价监控与风险管理在水利工程领域的应用已经取得了一定的成效。越来越多的项目开始采用BIM技术进行实时的造价监控和风险评估,这不仅提高了项目的管理效率和质量,还为项目的顺利实施提供有力保障^[3]。

4 BIM在水利工程造价中的发展对策

4.1 加强BIM技术的推广与培训

在水利工程造价领域,BIM技术的应用正逐步深入,但要想实现其全面推广,首要任务就是加强对BIM技术的普及和培训工作。许多水利工程造价人员对于BIM技术尚不熟悉或理解不深,这限制了BIM技术在造价工作中的深入应用。政府和行业协会应加大对BIM技术的宣传力度,提高水利工程造价人员对BIM技术的认知度和重视程度。可以通过举办BIM技术研讨会、交流会等活动,邀请行业专家和学者分享BIM技术在水利工程造价中的成功应用案例和经验,激发工程造价人员的兴趣和热情。加强BIM技术的培训工作,针对水利工程造价人员的不同需求和水平,可以开设不同层次、不同内容的BIM技术培训课程,包括BIM基础知识、软件操作、案例分析等。通过系统的培训,使工程造价人员能够掌握BIM技术的基本理念、操作方法和应用技巧,为他们在工作中应用BIM技术提供有力支持。还可以建立BIM技术学习交流平台,鼓励工程造价人员分享自己的经验和成果,交流心得和体会,促进BIM技术在水利工程造价领域的广泛应用和深入发展。

4.2 建立完善的BIM标准与规范

BIM技术的成功应用离不开完善的标准与规范的支持。在水利工程造价领域,由于BIM技术的特殊性和复杂性,需要建立相应的BIM标准与规范来指导BIM技术的应用和发展。应制定BIM技术在水利工程造价中的基本标准和规范,明确BIM技术的应用范围、技术要求、数据格

式等方面的要求,为BIM技术的应用提供统一的标准和规范。加强BIM标准与规范的制定和修订工作,随着BIM技术的不断发展和水利工程造价领域的不断变化,需要及时修订和完善BIM标准与规范,以适应新的需求和发展趋势。还需要加强与国际BIM标准与规范的对接和交流,提高我国水利工程造价领域BIM技术的国际竞争力。还需要加强BIM标准与规范的宣传和推广工作,通过举办培训班、研讨会等活动,向工程造价人员普及BIM标准与规范的重要性和必要性,提高他们的遵规意识和应用能力。

4.3 强化BIM软件与工具的研发与创新

BIM软件与工具是BIM技术在水利工程造价中应用的重要支撑。虽然市面上已经存在一些BIM软件与工具,但针对水利工程造价领域的专业软件相对较少,且功能和性能有待进一步完善。应鼓励和支持企业、高校和科研机构等加强BIM软件与工具的研发工作。通过引进先进技术、借鉴成功经验、加强合作与交流等方式,提高BIM软件与工具的研发水平和创新能力^[4]。针对水利工程领域的特殊需求,可以开发一些专业性强、功能丰富的BIM软件与工具,这些软件与工具应具有水利工程领域的特点和需求,能够满足工程造价人员在工作中的实际需求,提高工作效率和准确性。还需要加强BIM软件与工具的集成和融合工作,通过集成多种BIM软件与工具,形成一个完整的BIM应用体系,为水利工程造价人员提供更加全面、便捷、高效的工作平台。还需要加强对BIM软件与工具的测试和优化工作,确保其稳定性和可靠性。

4.4 探索BIM与其他技术的融合与应用

在水利工程领域,BIM技术的应用不仅仅局限于其本身的功能,更重要的是它与其他技术的融合与应用。BIM与物联网技术的融合可以实现水利工程的智能化管理,通过物联网技术,可以实时收集水利工程的运行数据,如水位、流量、水质等,并将这些数据与BIM模

型进行关联。这样,造价工程师可以基于实时的数据变化,对水利工程的造价进行动态分析和调整,实现更精确的成本控制。BIM与大数据技术的结合可以优化造价决策,水利工程涉及大量的数据和信息,包括历史数据、市场价格、政策变化等。通过大数据技术对这些数据进行分析和挖掘,可以发现数据背后的规律和趋势,为造价工程师提供更准确的决策支持。云计算技术可以为BIM提供强大的计算和存储能力,水利工程造价的计算过程复杂且计算量大,传统的计算方式难以满足需求。而云计算技术可以提供高效、灵活的计算服务,满足BIM在水利工程中的计算需求。人工智能技术的应用可以进一步提升BIM在水利工程中的智能化水平,通过机器学习、深度学习等技术,可以对BIM模型进行智能分析和优化,提高造价估算的准确性和效率。

结束语

随着科技的进步和水利工程建设不断发展,BIM技术在水利工程中的应用前景广阔。通过克服现有挑战,不断完善BIM技术的应用体系和生态系统,有理由相信,BIM将助力水利工程实现更加精准、高效、智能的管理。未来,BIM技术将在水利工程领域发挥更加重要的作用,为水利工程建设贡献更大的力量。

参考文献

- [1]李佳雨桐.BIM技术在新疆拱拜孜水库工程中的运用[J].水利科学与寒区工程.2019.2(1):93-97.
- [2]朱茜.包腾飞.BIM技术在拱坝工程中的应用研究[J].水利水电技术.2019.50(4):107-112.
- [3]刘勇.张伟.BIM技术在水利工程造价管理中的应用及其发展对策[J].水利工程造价.2023.(4):12-17.
- [4]陈华.李静.基于BIM的水利工程造价管理现状与发展趋势研究[J].水利科技与经济.2022.28(6):1-6.