

水利工程造价中的BIM应用优势探究

邵光琛

山东省水利工程局有限公司 山东 济南 250000

摘要: 随着信息技术的快速发展,建筑信息模型(BIM)技术在建筑工程领域得到了广泛应用。本文首先回顾了BIM技术的发展历程及其在水利工程中的研究现状,然后详细阐述了BIM技术的定义、特点以及其在工程造价管理中的具体应用。在此基础上,文章分析了BIM技术在提高水利工程设计精确性、优化施工方案、加强成本控制、提升工程决策效率及促进项目协同管理等方面的优势。

关键词: 水利工程; 造价管理; BIM技术; 应用优势

引言: 我国城市化速度加快,水利事业发展越来越快。水利工程公司能否有效地管理工程造价,将直接影响到水利工程公司的发展。因此,将BIM技术应用于水利工程造价管理,可以提高水利工程造价管理的科学性,从而有效地控制水利工程造价。

1 BIM 技术概述

1.1 BIM技术的定义。建筑信息模型(Building Information Modeling, 简称BIM)是一种基于数字技术支持的建筑设计、建造和运营管理过程的工具。它允许建筑专业人员通过创建和使用建筑物的数字三维模型来规划、设计、建造和管理建筑物和基础设施。BIM的核心在于模型信息的集成性和动态性,它不仅包含了几何形状描述,还涵盖了空间关系、地理信息、属性数据和工程量信息等多个维度的信息。

1.2 BIM技术的特点。(1) 参数化设计与建模: BIM技术支持参数化设计,使得模型构件之间可以相互关联,一处修改可自动更新全局相关部分。(2) 可视化: BIM模型提供直观的三维视图,有助于项目参与者更好地理解设计意图和项目细节。(3) 协同工作: BIM平台支持多专业、跨部门的信息共享和协作,提高了项目管理效率。(4) 模拟与分析: BIM可以进行多种模拟分析,如能源分析、结构分析等,帮助优化设计方案。(5) 信息集成: BIM整合了设计、施工和运维全生命周期的信息,为决策提供数据支持^[1]。

1.3 BIM技术的发展趋势。随着计算机技术和互联网技术的发展,BIM技术正朝着更加智能化、集成化和云计算方向发展。智能化BIM能够通过人工智能和机器学习技术,实现更高效的设计优化和风险预测。集成化则体现在BIM与其他技术如GIS(地理信息系统)、ERP(企业资源计划)的融合,实现更广泛的信息管理和流程控制。云计算的应用使得BIM模型和数据的存储、处理和共

享变得更加便捷和高效。此外,随着标准化和开放性问题的解决,BIM技术的互操作性和可扩展性也在不断增强。这些发展趋势预示着BIM将在未来的建筑工程领域发挥更加重要的作用。

2 水利工程造价管理概述

2.1 水利工程的特点。水利工程是指为了水资源的开发、利用、调配和保护而建设的各类工程设施,包括水库、堤坝、渠道、泵站、水闸等。这些工程通常具有规模大、投资高、建设周期长和技术要求严格等特点。由于涉及自然水体,水利工程往往受到地形、地质、气候等多种自然因素的影响,同时也与社会经济、生态环境紧密相关。因此,水利工程的规划、设计、施工和管理都具有较高的复杂性和不确定性。

2.2 水利工程造价的组成。水利工程的造价主要由直接费用和间接费用两部分组成。直接费用包括材料费、人工费和机械使用费等,是构成工程实体的直接投入。间接费用则包括管理费、利润、风险费等,是为了完成工程建设而产生的非直接费用。此外,工程造价还应考虑到预备费、税费、贷款利息等其他相关费用。水利工程造价的合理确定对于控制工程成本、提高投资效益具有重要意义。

2.3 水利工程造价管理的重要性。水利工程造价管理是指在工程建设全过程中,对工程造价进行预测、控制、核算和分析的一系列活动。有效的造价管理可以帮助项目决策者合理分配资源,避免资金浪费,确保工程经济效益最大化。同时,通过对造价的管理,可以及时发现和解决工程过程中可能出现的问题,降低风险,保证工程质量和安全。在当前经济形势下,加强水利工程造价管理,对于提高水利工程建设整体水平,促进水利事业的可持续发展具有重要作用^[2]。

3 BIM 在水利工程造价管理中的应用

3.1 BIM在工程设计阶段的应用。在水利工程的设计

阶段, BIM技术通过创建详细的三维模型, 为设计师提供了一个直观的平台来分析和优化设计方案。设计团队可以在BIM环境中进行协同工作, 实时共享和更新设计信息。这不仅提高了设计的效率和质量, 而且通过精确的模型减少了后期变更的可能性, 从而有效控制了工程成本。此外, BIM模型中包含的详细信息可以直接用于成本估算, 提高了预算的准确性。

3.2 BIM在工程施工阶段的应用。在工程施工阶段, BIM技术能够提供详尽的施工图纸和资料, 帮助施工团队准确理解设计意图, 减少施工错误和返工。通过与现场实际情况的对比, BIM还可以用于监控施工进度和材料使用情况, 及时调整施工计划, 确保工程按预算执行。此外, BIM技术的4D模拟功能可以模拟施工过程, 优化施工方案和资源配置, 进一步提高施工效率和降低成本。

3.3 BIM在工程运维阶段的应用。水利工程的运维阶段是工程生命周期中的重要环节。BIM模型不仅包含了设计和施工信息, 还可以集成运维数据, 为运维管理提供决策支持。通过BIM技术, 运维团队可以有效地管理和维护工程设施, 预防和减少故障发生。同时, BIM模型还可以用于培训运维人员, 提高他们对系统的理解和操作能力。长期来看, BIM技术有助于降低运维成本, 延长工程设施的使用寿命。

4 BIM在水利工程造价管理中的优势分析

4.1 提高工程设计的精确性与可靠性。BIM技术的应用为水利工程设计带来了革命性的变革。传统的二维设计往往难以全面、准确地表达设计师的意图和项目需求, 而BIM技术的三维可视化模型则能够直观地展示项目的每一个细节。设计师可以通过BIM模型对设计方案进行全方位的审视和评估, 从而及时发现并修正设计中存在的问题和缺陷。BIM模型参数化特性也是其提高设计精确性的关键所在。设计师可以通过调整模型中的参数来快速进行设计变更, 而这些变更会自动反映在整个项目中, 无需手动逐一修改。这不仅大大提高了设计效率, 还确保了设计信息的一致性和最新性。此外, BIM技术还支持对设计方案进行各种性能分析, 如结构稳定性分析、水流动力学分析等。通过这些分析, 设计师可以在设计阶段就预见并解决潜在的问题, 从而避免在后期施工中出现重大变更和返工, 有效控制了工程成本^[3]。

4.2 优化施工方案与资源配置。BIM技术同样发挥着重要作用。在施工阶段, BIM模型可以模拟整个施工过程, 帮助施工团队评估不同施工策略的可行性和成本效益。通过模拟分析, 施工团队可以选择最优的施工方案, 从而确保施工过程的顺利进行。同时, BIM模型还

能够提供详细的材料清单和施工时间表。这些信息对于施工方进行精准的材料采购和人力资源规划至关重要。通过BIM技术, 施工方可以避免材料的浪费和短缺, 确保施工按计划进行。此外, BIM技术还能够辅助施工现场管理。通过实时数据更新和共享, 施工各方可以及时了解施工进度和现场情况, 提高施工过程的透明度和协调性。这不仅有助于减少施工中的矛盾和冲突, 还能够确保施工质量和安全。

4.3 强化成本控制与预算管理。BIM技术的应用为水利工程提供了强大的工具。传统的成本控制方法往往依赖于手工计算和估算, 不仅效率低下, 而且容易出错。而BIM模型通过集成项目的各种信息, 包括材料、设备、人力成本等, 使得项目管理者能够实时监控工程成本, 并及时调整预算分配。这种动态的成本管理方式有助于确保工程成本始终保持在可控范围内, 避免了成本超支的风险。同时, BIM模型的详细性也大大提高了成本估算的精确性。模型中的每一个构件都与实际工程中的构件相对应, 并附有相关的成本信息。这使得项目管理者能够准确掌握每个构件的成本, 从而发现潜在的成本风险并采取预防措施。此外, BIM技术还支持多方案比较分析, 帮助决策者在不同的设计方案和施工方法之间进行比较, 选择性价比最高的方案。这不仅有助于降低工程成本, 还能提高工程的经济效益。

4.4 提升工程决策效率与质量。BIM技术同样发挥着重要作用。水利工程决策涉及到项目的各个方面, 包括设计、施工、运营等。传统的决策方法往往需要决策者花费大量时间和精力去收集和分析信息, 而BIM模型则提供了快速的信息检索和分析功能。决策者可以通过BIM模型快速获取所需的信息, 并对不同的方案进行评估和比较, 从而加快决策过程。此外, BIM模型的综合信息展示功能也使得决策者能够全面考虑项目的各个方面。模型中的三维可视化效果可以帮助决策者更好地理解项目的空间布局和构造细节, 而模型中的数据信息则可以帮助决策者了解项目的经济指标和性能参数。这使得决策者能够做出更加合理和科学的决策。同时, BIM技术还可以通过模拟不同的运营场景, 帮助决策者评估工程的长期性能和维护策略。这种模拟分析的方法有助于决策者提前发现潜在的问题并制定相应的解决方案, 从而提高工程的质量和投资回报^[4]。

4.5 促进项目协同管理与信息交流。BIM技术在水利工程项目中极大地促进了协同管理和信息交流。传统的项目管理方式中, 信息孤岛现象严重, 不同参与方之间信息流通困难, 导致管理效率低下。而BIM技术通过构建

统一的项目信息模型,实现了项目信息的集中管理和共享。在BIM平台上,设计、施工、监理等各个参与方都可以实时查看和更新项目信息,确保了信息的准确性和一致性。此外,BIM技术的云服务和移动应用为项目管理带来了极大的便利。项目团队成员可以通过手机、平板等设备随时随地访问BIM模型,了解项目进展情况,及时进行沟通和决策。这种移动化的管理方式大大提高了项目管理的灵活性和响应速度。同时,BIM技术还支持项目文档的电子化管理。通过将文档与BIM模型相关联,可以实现文档的快速检索和查看,简化了繁琐的文档流转过程。这不仅提高了项目管理的效率,还增强了项目管理的透明度和可追溯性,为项目的顺利实施提供了有力保障。

5 面临的挑战与对策建议

5.1 技术推广与应用障碍。尽管BIM技术在水利工程造价管理中具有显著优势,

但其推广应用仍面临一些障碍。首先,技术接受度不足是一个重要问题,许多水利工程师和管理人员对BIM技术的认识不足,缺乏足够的培训和实践经验。其次,现有的法规和标准体系尚未完全适应BIM技术的应用,这在一定程度上限制了其广泛推广。此外,BIM软件和硬件的高成本也是阻碍其应用的一个重要因素。

5.2 人才培养与团队建设。为了克服上述障碍,必须加强BIM技术的人才培训和团队建设。建议高校和职业培训机构开设相关课程,培养具备BIM技能的专业人才。同时,企业和政府部门应组织定期的培训和研讨会,提高在职人员的BIM技术水平。此外,鼓励跨学科团队合作,建立由设计师、工程师、成本顾问和项目经理组成的综合团队,以充分发挥BIM技术在水利工程造价管理中的综合优势^[5]。

5.3 政策支持与行业标准。政府的政策支持和行业标准的完善对于BIM技术的推广至关重要。建议政府部门制

定相应的政策措施,鼓励和引导企业采用BIM技术,并提供必要的财政补贴或税收优惠。同时,应加快制定和完善与BIM相关的行业标准和规范,为BIM技术的应用提供统一的操作指南和技术要求。此外,推动行业内的信息共享和协同工作,建立开放的BIM数据交换平台,有助于提高整个行业的BIM应用水平。通过这些措施,可以为BIM技术在水利工程造价管理中的应用创造更加有利的环境。

结论:本文通过对BIM技术在水利工程造价管理中的应用进行了全面的探讨和分析,得出以下主要结论:首先,BIM技术能够显著提高水利工程设计的准确性和可靠性,通过三维可视化模型和参数化设计,减少了设计错误和返工。其次,BIM技术在施工阶段优化了施工方案和资源配置,通过模拟施工过程和精确的材料清单,提高了施工效率和资源利用率。再次,BIM技术强化了成本控制和预算管理,使项目管理者能够实时监控工程成本并及时调整预算。此外,BIM技术提升了工程决策的效率和质量,通过集成的项目信息模型支持快速决策。最后,BIM技术促进了项目协同管理和信息交流,通过共享的信息平台和云服务,增强了项目管理的透明度和团队协作。

参考文献

- [1]李梦雅,陈佳琪.浅谈BIM在水利工程造价管理中的应用[J].治淮,2022(02):58-59.
- [2]王春伟,孙玉慧,张勇,王永明.BIM技术在水利工程造价及管理中的应用现状及展望[J].黑龙江水利科技,2021,49(07):161-164.
- [3]张海民.水利工程造价中的BIM应用优势探究[J].居舍,2021(15):175-176.
- [4]王震.水利工程项目BIM造价管理措施[J].珠江水运,2019(23):23-24.
- [5]李晓程.水利工程造价管理中存在的问题与对策[J].中华建设,2019(11):50-51.