

# 基于 BIM 技术的水利水电工程施工管理体系研究

司晓彩

河南东奥建筑工程有限公司，河南省巩义市，451200；

**摘要：**在水利工程项目的建设过程中，众多数据信息贯穿始终。为了确保项目的顺利运营，从建设到结束的整个生命周期内，必须对数据进行细致的分析处理，并且确保各个阶段之间能够有效沟通，基于建筑信息模型（BIM）技术构建水利工程数字化管理平台，能够实现对数据信息的全面整合，提升工程项目整体管理水平。

**关键词：**BIM 技术；水利水电工程；施工管理体系

**DOI：**10.69979/3060-8767.25.06.020

## 引言

水利工程作为国民经济的基础设施，在防洪、灌溉、供水、发电等方面具有不可替代的作用。然而，传统水利工程规划设计方法存在设计周期长、效率低、协同性差等问题，难以满足现代水利工程建设的需求。建筑信息模型技术作为一种新兴的信息技术，通过三维建模、数据集成、参数化设计等手段，为水利工程规划设计提供了全新的解决方案。

## 1 BIM 技术概述及其在水利工程中的应用背景

### 1.1 BIM 技术的基本概念

所谓建筑信息模型（BIM, Building Information Modeling）技术是依托数字技术的建筑设计与管理手段，借助建立工程项目的数字化三维模型来达成目标，归拢项目的所有相关信息（像几何信息、物理信息、时间进度与成本等）并开展可视化统筹管理。BIM 技术借助搭建虚拟模型，将工程设计、施工及运营维护等信息集成到一个统一平台，借此完成建筑全生命周期数字化管理事宜，该技术不仅能支持设计团队进行高效设计协调，还可向施工团队提供完备的施工方案及进度安排，伴随 BIM 技术的进步，其在建筑、土木、交通、能源等多个范围里得到广泛应用，尤其在增强项目管理效率、缩短工程周期时长、降低成本开支、减少施工风险等方面显示出巨大优势。

### 1.2 BIM 技术在水利水电工程中的独特价值

BIM 技术在水利水电工程中的应用，为项目带来了前所未有的变革。相较于传统方式，BIM 技术不仅显著提升了设计效率，更实现了信息的无缝对接与共享。在水利水电工程的复杂环境中，BIM 技术通过精确的三维建模，使得工程设计的每一个环节都能得到直观、准确的展示，从而大大减少了因设计误解或沟通不畅导致的

错误。此外，BIM 技术的数据集成能力也是其一大亮点。通过将工程设计、施工、运营维护等多阶段的信息整合到一个平台，BIM 技术为项目管理者提供了一个全局视角，使他们能够更全面、更准确地把握项目的整体进展。这种信息的集成与共享，不仅提高了项目管理的透明度，还促进了团队之间的协作与沟通，进一步提升了项目的整体执行效率。

### 1.3 BIM 技术在水利水电工程中的应用优势

BIM 技术在水利水电工程中的应用具有显著的优势，它不仅仅提供了三维可视化模型，还整合了工程全生命周期的信息数据。这种整合使得设计过程更加直观和精确，极大地提高了工程设计的质量和效率。通过模拟施工过程，BIM 技术有助于提前发现并解决潜在的设计冲突，优化施工方案，从而减少返工的可能性。这不仅节省了时间和成本，还提高了施工的效率 and 安全性。

此外，BIM 技术还能有效促进各参与方之间的协作与沟通。通过共享同一个三维模型，各方可以实时查看和更新工程信息，实现资源的合理调配。这种高效的协作机制有助于加快施工进度，确保项目按时完成。在成本控制方面，BIM 技术通过精确预算和材料管理，降低了不必要的开支，避免了资源浪费。更重要的是，BIM 技术支持可持续设计理念，有助于评估和改善项目的环境影响。通过模拟和分析，BIM 技术可以提供优化方案，确保水利水电工程的质量与安全，同时减少对环境的负面影响。总之，BIM 技术在水利水电工程中的应用，不仅提高了设计和施工的效率，还确保了工程的质量和环境的可持续性。

## 2 水利水电工程施工管理中存在的问题

### 2.1 安安全问题

水利水电施工领域面临的安全问题不容忽视，施工

企业对安全生产的忽视直接导致了安全生产制度的缺失或不完善。缺乏强有力的制度支撑,安全管理费用往往投入不足,进而造成安全设备和设施的配备不齐全,难以满足现场安全需求。此外,施工现场的安全措施和技术应用存在明显短板,如防护措施不到位、应急预案缺失等,加之监理工作的疏忽与不到位,使得安全隐患难以被及时发现并被有效排除,严重威胁着施工人员的生命财产安全及影响工程进度。

## 2.2 质量问题

水利水电的质量是项目成功的关键,然而当前存在多方面问题亟待解决。政府监管力度的不足导致部分工程项目在竣工验收环节流于形式,未能严格把关质量标准。企业内部管理制度的不完善使得质量检查体系存在漏洞,难以全面覆盖施工全过程。同时,施工人员和管理人员的专业素质参差不齐,质量意识普遍淡薄,缺乏严格的质量控制意识和技能。更为严重的是,部分项目在设计施工阶段即存在不合理之处,如设计缺陷、材料选用不当等,这些潜在的质量隐患若得不到及时纠正,将直接影响到工程的整体质量和使用寿命,甚至可能引发安全事故。

## 2.3 环境与管理协调性差

水利水电工程施工过程中,往往需要面对复杂多变的自然环境和社会环境,这对施工管理提出了极高的要求。然而,当前许多工程项目在施工管理上仍显得力不从心,环境与管理之间的协调性较差。一方面,施工活动往往对周边环境造成破坏,如水土流失、生态失衡等,这不仅影响了工程的可持续发展,还可能引发一系列环境问题。另一方面,施工管理未能充分考虑环境因素,导致施工计划与实际情况脱节,如施工进度因天气变化而受阻、施工资源因地理位置偏远而难以调配等。这种环境与管理之间的不协调,不仅增加了施工难度和成本,还可能延误工期,影响工程的整体效益。

## 2.4 信息沟通与协同管理不足

在水利水电工程的施工管理过程中,信息的沟通与协同管理至关重要。然而,当前许多工程项目在这一方面存在明显不足。各参与方之间缺乏有效的信息共享机制,导致信息传递不畅、沟通效率低下。这不仅影响了决策的及时性和准确性,还可能导致工作重复、资源浪费等问题。此外,协同管理的缺失也使得各参与方难以形成合力,难以共同应对施工过程中的各种挑战。这种信息沟通与协同管理的不足,严重制约了水利水电工程施工管理的效率和效果。

## 3 BIM 技术在水利水电工程施工管理中的应用

### 3.1 BIM 模型的建立与维护

在水利水电工程施工管理中,基于项目的设计图纸和规范标准,使用专业的BIM软件(如Revit、Archi-CAD等)构建三维几何模型,并在此基础上添加各类非几何属性信息,如材料特性、构件功能、成本估算等,形成一个包含完整信息的数字模型。此阶段要确保数据的准确性和完整性,以便后续使用。在施工准备阶段,应利用BIM模型进行施工模拟,通过虚拟建造来优化施工方案,检查潜在的设计冲突或施工障碍。在施工过程中,实时更新模型以反映实际建设情况,如施工进度、物料消耗等,确保模型与施工现场的一致性。为了保证BIM模型的有效维护,需定期检查模型数据的时效性和准确性,及时录入新产生的数据,如隐蔽工程验收记录、质量检验报告等。同时,建立一套完整的BIM管理流程和标准,确保所有参与者都能按照统一的标准操作,促进信息共享,减少因信息孤岛导致的问题。还需要培训相关人员掌握BIM工具的使用技巧,提升团队整体的信息化管理水平,确保BIM技术在水利水电工程中的成功应用。

### 3.2 施工进度计划的模拟与优化

通过应用BIM技术,我们可以对整个水利水电工程的施工过程进行详尽的模拟。这包括对各个施工阶段的顺序、时间节点以及资源需求进行精确的展示。这种模拟方式不仅使项目管理者能够直观地理解整个施工流程,还能够帮助他们发现潜在的施工冲突和资源瓶颈。基于这种模拟,项目管理者可以进一步优化施工进度计划,调整施工顺序、资源分配和时间安排,从而显著提高施工效率,减少不必要的延误和成本超支。此外,BIM技术还具备实时跟踪施工进度的功能。通过将实际进度与计划进度进行对比,项目管理者可以及时发现偏差,并迅速采取相应的纠正措施。这样,项目就能够更加顺利地按照计划进行,确保每个阶段的目标都能按时完成。通过这种方式,BIM技术不仅提高了施工过程的透明度,还增强了项目管理的灵活性和可控性,为整个水利水电工程的成功实施提供了有力的技术支持。

### 3.3 施工资源管理与成本控制的精细化

在水利水电工程施工管理中,资源的有效管理和成本控制是关键环节。BIM技术的应用使得这两项工作得以精细化进行。通过BIM模型,项目管理者可以精确统计所需材料、设备和人力资源的数量,从而制定出更为准确的采购计划和人力资源调配方案。这不仅避免了资

源的浪费，还确保了施工过程的顺利进行。同时，BIM技术还可以实现对成本的动态监控。通过将实际成本数据与预算数据进行对比，项目管理者可以及时发现成本超支的情况，并分析原因，采取相应的成本控制措施。此外，BIM技术还能够模拟不同施工方案的成本效益，帮助项目管理者选择最优方案，实现成本的最小化。通过这种方式，BIM技术不仅提高了资源管理的效率，还增强了成本控制的精确性和有效性，为水利水电工程的经济效益提供了有力保障。

### 3.4 施工安全风险的预防与控制

在进行水利水电工程的施工过程中，安全风险是一个极其关键且不可忽视的问题。BIM技术的应用为施工安全风险的预防与控制带来了全新的解决方案。通过构建和利用BIM模型，项目管理者能够更加精确地识别和评估施工过程中可能出现的潜在安全风险。这样一来，他们可以提前制定并采取相应的预防措施，从而有效降低事故发生的可能性。此外，BIM技术还具备实时监测施工现场安全状况的功能，能够在第一时间发现任何异常情况，并立即发出警报，提醒现场的施工人员和相关管理人员及时采取必要的应对措施。通过这种方式，BIM技术不仅显著提高了施工过程中的安全性，还为施工人员的生命安全提供了更加坚实的保障。

### 3.5 施工质量的保障与提升

在水利水电工程施工管理中，BIM技术的应用为施工质量的保障与提升提供了有力支持。通过BIM模型，项目管理者可以对工程设计、施工过程以及最终成果进行精确模拟和可视化展示，从而实现了对施工质量的全面监控和管理。在施工准备阶段，BIM技术可以帮助项目管理者发现设计缺陷和潜在的质量隐患，并及时进行修改和优化，确保施工方案的合理性和可行性。在施工过程中，BIM技术可以实时监测施工质量和进度，及时发现和解决施工过程中的质量问题，避免质量问题的积累和扩大。同时，BIM技术还可以提供详细的施工记录和数据分析，为施工质量的追溯和评估提供有力依据。通过这种方式，BIM技术不仅提高了施工质量的可控性和可追溯性，还为水利水电工程的长期稳定运行提供了有力保障。

## 4 发展

随着科技的飞速进步，BIM技术在水利水电工程施工管理体系中的应用将会更加深入和广泛。未来，我们可以预见几个重要的发展趋势。首先，BIM技术将与大数据、云计算、物联网等先进技术进一步融合，形成更加智能化、集成化的施工管理平台。这将极大地提升数据处理效率和准确性，使得项目管理者能够更全面地掌握工程进展，做出更加科学的决策。其次，随着BIM技术的不断成熟，其在水利水电工程设计、施工、运营维护等全生命周期的应用将更加深入。例如，在施工阶段，BIM技术可以进一步细化施工进度计划，实现更精细化的资源管理和成本控制；在运营维护阶段，BIM技术可以帮助管理者更好地监测工程状态，及时发现并处理潜在问题，延长工程使用寿命。此外，随着社会对环境保护和可持续发展的日益重视，BIM技术也将在水利水电工程的绿色施工中发挥重要作用。通过精确模拟和分析施工过程对环境的影响，BIM技术可以帮助项目管理者制定更加环保的施工方案，减少施工活动对环境的破坏，实现经济效益和生态效益的双赢。

## 5 结语

基于BIM技术的水利水电工程施工管理体系能够显著提升项目的管理效率和工程质量。通过BIM技术的可视化管理、进度控制、成本优化，以及质量与安全管理的智能化，施工团队可以实现对工程全生命周期的精细化管理。同时，BIM技术与大数据、物联网等现代技术的融合，进一步推动了施工管理的智能化与协同化，提升了信息共享与决策支持的能力。

### 参考文献

- [1]江涛. BIM技术在水利工程总承包项目中的应用[J]. 水利科学与寒区工程, 2024, 7(8): 11-13.
- [2]姜文. 基于BIM的水利工程数字化管理及二次开发研究[J]. 科技创新与应用, 2024, 14(25): 33-36.
- [3]梁建波, 吴鼎, 董平. BIM技术在水利工程施工组织设计中的应用[J]. 水利技术监督, 2024(8): 30-32.
- [4]乔宇. BIM技术在水利防洪堤施工质量控制中的应用[J]. 新农村, 2024(22): 63-65.