

# 水利水电工程建设施工难点及BIM技术应用

宋景兵

岚皋县水利局 陕西 安康 725400

**摘要:** 水利水电工程建设施工BIM技术的应用能够提高工程的效率和质量。传统的二维图纸容易出现疏漏和错误,而BIM技术通过建立三维模型,使得设计人员和施工人员能够全面了解工程的构造和细节,从而避免了施工过程中的错误和纠纷。在工程施工中,BIM技术还可以实现施工进度动态记录和监控,实时反馈工程进展情况,从而提高工程的进度控制和管理能力。基于此,本文分析了水利水电工程建设施工难点及BIM技术应用策略,以供参考。

**关键词:** 水利水电; 工程建设; 施工难点; BIM技术应用

引言: 水利水电工程建设施工BIM技术的应用能够提高信息共享和沟通的效率。传统的施工过程中,设计人员、施工人员、监理人员等各方之间的信息交流往往存在着障碍和误解。而BIM技术通过建立虚拟模型,提供了一个集成的平台,实现了设计、施工和监理等各方之间的信息共享和沟通。通过BIM技术,设计人员可以将设计意图清晰地传达给施工人员,施工人员可以实时反馈施工现场情况给设计和监理人员,从而提高了各方之间的协作效率和决策的准确性。

## 1 水利水电工程中 BIM 技术的应用优势

### 1.1 设计与施工一体化

近年来,随着信息技术的快速发展,建筑行业也开始逐渐应用起了BIM技术。其中,在水利水电工程领域,BIM技术的应用可以实现设计与施工一体化,带来了诸多优势。首先,BIM技术使设计和施工过程更加高效。传统的设计施工过程中,设计方和施工方之间往往存在信息不对称的问题,导致沟通协作的困难。而BIM技术通过数字化建模,实现了设计和施工方之间的数据共享和协同工作。设计方可以在建模过程中实时修改设计方案并与施工方共享,施工方可以根据建模信息进行准确的施工。这样,设计与施工之间的衔接更加紧密,大大提高了项目的执行效率。其次,BIM技术可以提高水利水电工程的质量。在传统的设计中,设计方往往只能通过二维图纸来表达设计意图,而施工方需要根据图纸进行施工。然而,二维图纸的表达能力有限,容易出现误解和遗漏。而采用BIM技术可以将设计方案以三维模型的形式展现出来,直观清晰。施工方可以更加准确地理解设计意图,并对施工进行详细规划。这种基于模型的设计和施工流程能够避免设计和施工过程中的差错,提高工程的质量。此外,BIM技术还可以实现对水利水电工程的全生命周期管理。传统的设计施工完成后,往往没有有效

的手段对工程进行管理和维护。而采用BIM技术可以在设计施工阶段就建立起工程的数字化模型,方便后续对工程的管理和维护。运营管理人员可以通过BIM模型获取工程的详细信息,进行设备维护、设施管理等工作。这样,项目的整个生命周期都可以得到有效的管理,延长工程使用寿命,提高投资回报率。然而,要实现水利水电工程中BIM技术的应用优势,仍然面临一些挑战。比如,技术标准的缺乏、人员培训的不足以及数据安全等问题都需要得到解决。同时,各方之间的合作也至关重要,需要建立协同工作机制,共同推动BIM技术的应用。

### 1.2 碰撞检测与冲突解决

水利水电工程是建设国家的基础设施重点项目之一,而在水利水电工程的设计与施工过程中,碰撞检测与冲突解决是非常重要的环节。随着信息技术的不断发展,BIM技术作为一种先进的建筑信息化技术,正在水利水电工程中得到广泛应用。首先,BIM技术在水利水电工程中的一个重要应用是碰撞检测。在传统的施工过程中,由于设计图纸、图纸编制与施工人员之间存在信息传递的不足,常常会出现设计与施工之间存在的冲突与碰撞问题。这些问题的出现不仅会延误工程进度,也会增加工程的成本。而采用BIM技术进行碰撞检测,能够更加直观地展示出不同构件之间的关联关系,可以在设计阶段就及时发现冲突问题,并提前进行解决,从而避免在施工中出现不必要的纠纷。其次,BIM技术在水利水电工程中的另一个应用优势是冲突解决。在碰撞检测的基础上,BIM技术还可以帮助解决冲突问题。通过BIM技术,施工人员可以对冲突进行分析,并进行模拟优化。可以对设计方案进行修改,使得不同构件之间的关系更加合理,从而达到优化设计效果。同时,BIM技术还可以将施工过程中的变化实时反馈给设计人员,使得设计与施工之间的信息传递更加流畅,有效地减少了冲突问题

的发生,提高了工程的质量与效益。

### 1.3 运维与管理优化

BIM技术是数字化时代的重要工具,对水利水电工程的运维与管理优化具有重要应用优势。BIM技术可以帮助优化水利水电工程的设计和建造过程。传统的设计和建造方式存在信息不对称、协同性差等问题,导致沟通效率低下和设计方案的质量难以保证。而BIM技术通过集成各种工程专业模型和数据,实现了工程各专业之间的协同设计和信息共享,有效提高了设计效率和质量。此外,BIM技术还能够进行工程施工的虚拟模拟,帮助识别施工过程中的冲突和问题,提前进行干预,避免了施工过程中的失误,降低了工程风险。BIM技术可以提升水利水电工程的运维管理效率。水利水电工程的运维管理过程涉及到大量的数据和信息,包括设备维护记录、故障处理记录、巡检数据等。传统的纸质管理方式存在信息传递不及时、数据维护困难等问题。而BIM技术可以将工程的实际数据与模型进行关联,实时更新维护数据,在手机或平板电脑等便携设备上实现信息的采集、传输和查询,提高了运维管理的效率和准确性。此外,BIM技术还可以进行设备的远程监控和预测性维护,实时监测设备状态,提前预测故障并进行维护,避免了设备故障对工程安全和运行造成的影响。BIM技术可以改善水利水电工程的安全管理。水利水电工程中存在一些潜在的安全隐患,如管道漏水、设备失灵等,这些问题如果得不到及时解决,可能对工程的安全和稳定运行造成严重影响。而BIM技术可以通过实时监测和数据分析,帮助识别安全隐患,并提供预警和报警系统。当发生安全问题时,BIM技术还可以提供紧急处理方案,并自动进行评估和分析,帮助解决问题,避免事故的发生。BIM技术可以优化水利水电工程的可持续发展。借助BIM技术,可以模拟不同方案的能耗情况,并进行经济性和环境性的评估,从而选取最优的方案。同时,BIM技术还可以帮助进行碳排放计算和碳管理,完善水利水电工程的环境管理制度,达到低碳、环保的目标。

## 2 水利水电工程建设施工的难点

### 2.1 复杂的施工环境

水利水电工程建设施工是一项复杂而艰巨的任务,其难点主要体现在施工环境的复杂性上。首先,水利水电工程建设施工的难点之一是施工环境的复杂性。这包括地质条件、水文情况、气候等不同因素的影响。地质条件的复杂性意味着施工过程中可能会遇到岩石、泥土或砂砾等不同类型的地质层,这对施工人员的技术水平提出了较高的要求。水文情况的复杂性意味着在施工过

程中需要应对河流、水库或湖泊的波浪、湍流等水流特性,这可能导致施工设备的稳定性和安全性难以保证。此外,气候因素也会给施工带来很大困扰,如恶劣的天气条件可能导致施工进度延误,增加工程的风险。其次,水利水电工程建设施工难点还包括施工资源的充分利用和调度。水利水电工程在施工过程中需要大量的机械设备、人力资源和物资供应,这需要合理的调度和协调。

### 2.2 大规模和复杂工程技术

水利水电工程建设是国家基础设施建设的重要组成部分,其建设规模越来越大,工程技术也变得越来越复杂。在水利水电工程建设中,有一些难点需要克服,这些难点不仅需要工程师具备深厚的专业知识和丰富的实践经验,还需要他们具备解决问题的创新能力和团队合作精神。首先,大规模的水利水电项目需要充分考虑工程的稳定性和可靠性。这些项目通常包括大坝、水库和水电站等设施,对地质地形、水文地貌等因素要求极高。工程师需要进行科学合理的设计,考虑各种力学因素,确保工程的安全性和稳定性。同时,经济高效地利用水资源也是一个关键问题,需要进行充分的水资源评价、水量调度和水质控制。其次,水利水电工程建设的复杂性体现在工程技术上的多样性和综合性。为了最大程度地发挥水资源的效益,工程师需要熟悉各种水利水电设备的工作原理,如水轮机组、发电机组以及输电线路等等。此外,还需要运用先进的测量技术和数据分析方法,对工程进行精确的测量和评估,从而保证工程质量和安全<sup>[1]</sup>。

## 3 水利水电工程 BIM 技术的实际应用

### 3.1 设计优化和冲突检测

水利水电工程是国家基础设施建设的重要领域之一。随着科技的快速发展,建筑信息模型(BIM)技术在水利水电工程领域的应用越来越广泛。设计优化是工程项目成功的关键之一。传统的水利水电工程设计过程需要进行大量的试错和修改,导致时间和资源的浪费。而BIM技术可以帮助工程师更准确地模拟出整个工程项目,在虚拟环境中进行多次优化设计。通过可视化的操作界面,工程师可以快速调整设计方案,预测可能的问题并及时进行调整。这种迭代设计的过程可以大大减少设计过程中的错误和失误,提高设计质量和效率。在冲突检测方面,水利水电工程的施工规模庞大,包含了大量的管道、设备等复杂元素。传统的冲突检测需要人工耗时耗力,容易遗漏问题。而BIM技术可以将各个设计阶段的模型进行整合,并通过数据的准确对比,快速发现潜在的冲突。工程师可以在虚拟环境中对各个元素进行碰撞检

测,及时发现并解决设计冲突,避免在实际施工中出现  
问题,减少延误和损失。除了设计优化和冲突检测,水  
利水电工程BIM技术还可以在工程施工和管理过程中发挥  
重要作用。BIM技术可以将设计信息与施工计划、材料管  
理等进行集成,帮助工程师实时监控施工进度、材料使  
用等情况。同时,BIM技术还可以提供维护和运营期间的  
数据支持,帮助运营人员更好地管理和维护工程设施。  
这些功能的应用,可以提高施工和管理的效率,减少资  
源的浪费,降低运营成本<sup>[2]</sup>。

### 3.2 施工协调和进度管理

水利水电工程是指以水资源开发、水资源利用等为  
主要内容的工程项目。随着科技的不断进步和应用,BIM  
技术在水利水电工程中的应用也越来越广泛。BIM技术可  
以在施工协调和进度管理方面发挥重要作用,提高工程  
的质量和效率。首先,BIM技术在水利水电工程的进度  
管理方面也起到了很大的作用。传统的进度管理主要依  
赖于人工的编制和更新,容易出现进度计划与实际施工  
不符的情况。而通过BIM技术,可以将进度信息与工程模  
型进行相结合,实现进度与模型的一体化管理。通过对  
模型进行模拟和分析,可以直观地了解工期、工序和资  
源的安排情况,帮助项目管理者及时发现和解决进度延  
误的问题,提高工程的进度控制能力。其次,BIM技术还  
可以在水利水电工程中实现资源的精细管理。通过BIM技  
术,可以对工程模型进行材料和设备的标识,实现资源  
的信息化管理和追踪。在施工过程中,可以根据模型自  
动生成材料和设备的需求清单,并通过与供应商进行对  
接,减少人工的沟通和协调成本。同时,还可以实现对  
资源的实时监控和控制,帮助项目管理者进行更加精准  
的资源调配和优化,提高工程的资源利用率和成本控制  
能力<sup>[3]</sup>。

### 3.3 运维和维护管理

近年来,随着信息技术的快速发展,建筑信息模型  
(BIM)技术在水利水电工程领域得到了广泛应用。BIM

技术将建筑数字化和可视化,以三维模型的形式将建筑  
物的设计、施工和维护管理集成起来,提供了更高效、  
精确和可持续的工程管理方法。在水利水电工程领域,  
BIM技术也发挥了重要的作用,特别是在运维和维护管理  
方面。首先,BIM技术可以提供可视化的运维和维护管理  
平台,方便管理人员对水利水电设施进行实时监控和管  
理。通过将传感器和监测设备与BIM模型集成,管理  
人员可以迅速了解到设施的运行情况,如水位、流量、水  
压等。同时,BIM技术还可以对设施进行远程操控,通过  
调整参数和运行设置来提高水利水电设施的效率和性能。  
其次,BIM技术可以帮助管理人员进行设备维护和故障排  
除。在BIM模型中,每个设备都可以与其相关联的信息  
和维护记录进行链接。当设备发生故障时,管理人员可  
以通过BIM模型迅速定位并查找设备的故障原因,并及  
时采取相应的维修措施。此外,BIM技术还可以提供设  
备的维护历史记录和预防性维护计划,帮助管理人员制  
定合理的维护策略,延长设备的使用寿命<sup>[4]</sup>。

结语:综上所述,水利水电工程建设施工BIM技术  
的应用对于提高工程的效率、质量、信息共享、可持续  
性、安全管理和风险控制能力具有重要的意义。随着BIM  
技术的不断发展和成熟,相信在未来的水利水电工程建  
设施工中,BIM技术将发挥越来越重要的作用,进一步推  
动我国水利水电工程建设的发展。

### 参考文献

- [1]夏海燕.水利水电工程建设施工难点及BIM技术应用研究[J].中国水运(下半月),2023,23(11):72-74.
- [2]颜桂杰.水利工程建设管理难点分析[J].水利科学与寒区工程,2022,5(06):137-140.
- [3]吴英成.水利工程建设中水闸施工与管理研究[J].珠江水运,2022(07):53-55.
- [4]许维华,黄洁.水利水电工程建设资料填写与整编难点分析[J].住宅与房地产,2021(31):255-256.