

# BIM在水利水电工程施工安全管理中的运用探讨

郭劲松

永信和瑞工程咨询有限公司

**摘要：**着重加强水利水电工程安全管理属于一项至关重要的任务，同时也是保障整体工程能够顺利竣工的前提基础。因此，BIM技术以其独特的优势可以在水利水电工程施工安全管理工作中得到综合运用，并且促进施工安全管理各环节的顺利进行，提升水利水电工程安全管理效果以及水平。所以在论文的研究当中对于BIM技术的概念及特征进行了分析，并且剖析与探究了BIM技术运用在水利水电工程施工安全管理中的价值，最后提出了相应的策略，用以助力强化水利水电工程施工安全管理质量。

**关键词：**BIM技术；水利水电工程；施工安全管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.16.065

**前言：**在水利工程施工建设中，安全管理是其中最为重要的组成部分，通过安全管理可以保障各个施工建设模块的安全性，从而最大化限度避免施工过程中出现安全事故，确保整体水利水电工程达到高质量竣工的目标。而为了进一步促进水利水电工程施工安全管理的顺利进行，做好各个施工安全管理的细节处理，需要着重加强对各个施工安全管理环节的深入分析与探究，并且在此基础之上将BIM技术融入其中，从而以BIM技术构建起全新的施工安全管理模式，切实实现对各个施工安全细节的管理与监督，保障水利水电工程施工质量，并且能够按照设计要求顺利竣工。

## 一、BIM技术概述

### （一）BIM技术的概念

BIM所指的是建筑信息模型，是我国建筑学领域、工程学领域以及土木工程领域当中的新工具类型，其可以形容以三维图形为主、物件导向以及建筑学相关的电脑辅助设计，通过BIM技术能够实现信息技术与工程建设之间的协同发展，同时在工程建造的过程当中基于BIM技术而构建起信息化模型，以此促进工程建设能够顺利进行，并且助力提升工程建设的质量以及水平。在水利水电工程当中同样也可以运用BIM技术，基于BIM技术可以将水利水电工程当中的各项数据信息纳入数据库当中，并且根据其中的各项数据信息情况而模仿水利水电工程而构建其三维工程模型，从而在此基础之上实现对水利水电工程各个环节与步骤的高效化与精细化管理，为整体工程的顺利竣工而打下良好的基础前提。

### （二）BIM技术的特征

BIM技术是水利水电工程当中所需要运用的重要技

术类型，基于BIM技术不但可以促进水利水电工程管理的创新，同样也可以对水利水电工程进行三维立体化模拟。在实际当中，BIM技术运用在水利水电工程当中展现出如下几方面特征：

第一，可模拟性与可执行性：在水利水电工程当中将BIM技术融入其中属于一项至关重要的举措，同时也能够切实促进水利水电工程施工建设顺利进行。而针对BIM技术在水利水电工程当中的应用来说，具有可模拟性以及可执行性是其所展现出的重要特征，而这也是BIM技术在水利水电工程当中应用的重要价值所在，对于促进水利水电工程建设顺利推进具有重要影响。在实际当中，基于BIM技术可以针对水利水电工程当中某一施工环节进行模拟实验，从而基于模拟实验的结果对于水利水电工程的施工方案进行优化与改进。此外，在水利水电工程的工程造价控制阶段同样也可以运用BIM技术进行模拟，随后便可以在此基础之上实现成本控制的优化处置，既降低了水利水电工程的施工建造成本，同时也可以保证工程建设质量满足要求。

第二，协调性与规范性：协调性与规范性同样也是BIM技术在水利水电工程当中应用的重要特征，对于促进水利水电工程建设的顺利进行具有重要影响。在实际当中，运用BIM技术展开水利水电工程可以实现对于各项数据信息的有效整合，同时基于各项数据信息的分析而对于水利水电工程建设进行优化，通过这种形式可以切实做好水利水电工程施工建设阶段的协调问题，促进整体工程施工建设质量得到提升<sup>[1]</sup>。与此同时，运用BIM技术同样也可以为用户提供相应信息，例如：基于BIM技术可以对水利水电工程当中的各种规划信息以及安全管理信息等进行整合，在此基础之上实现各道施工工序的协调配置，选择相适应的施工技术。而这不但最大化限度节省了水利工程管理阶段所投入的人力资源，同样也降低了工作人员的难度及强度，有助于保障工程达到高质量竣工的目标。

## 二、BIM技术运用在水利水电工程施工安全管理中的价值

在水利水电工程当中，将BIM技术运用于其中属于一项至关重要的举措，基于BIM技术可以逐步改进水利水电工程施工建设方案，保障工程建设质量得到提升。与此同时，在展开水利水电工程施工安全管理阶段同样也可以综合运用BIM技术，从而通过BIM技术对于施工安全管理各环节进行科学的规划设计，保障整体施工过程中

的稳定性,促进水利水电工程竣工质量得到提升。总体来讲,将BIM技术运用在水利水电工程施工安全管理中的价值体现在如下几个方面:

### (一) 提升透明化管理能力

在展开水利水电工程施工建设阶段,安全管理是其中最为重要的内容之一,安全管理的水平以及质量对于水利水电工程建设会起到重要影响。因此,需要在水利水电工程当中综合运用BIM技术,并且围绕BIM技术展开各个安全管理环节,BIM技术在其中的融入也强化了安全管理过程中的透明化、规范化,有助于提升施工安全管理效果<sup>[2]</sup>。例如:运用BIM技术可以展开5D管理,进而在此基础上针对水利水电工程当中的各个施工环节进展工程面貌情况等进行更加直观的了解与感受,从而协助工程管理人员制定更加完善的施工安全管理规划,同时又能够在施工安全管理阶段切实整合各项管理资源,促进水利水电工程施工安全管理水平以及质量得到提升,确保水利水电工程能够达到高质量竣工的预期。

### (二) 强化数据信息支撑

将BIM技术运用在水利水电工程施工建设当中同样有助于强化项目的信息数据支撑,从而保障水利水电工程施工建设顺利开展。在实际当中,水利水电工程施工项目管理可以综合运用BIM技术进行建模,随后以BIM模型作为基础,对于水利水电工程安全管理工作的各个环节进行全面统筹,实时监督每一个工程施工环节与流程,从而在此基础上及时了解到其中有可能产生的安全风险,切实保障水利水电工程施工的安全性以及水平<sup>[3]</sup>。例如:运用BIM技术可以针对水利水电工程当中的施工成本进行便携式的预测及评估,同样也可以对施工材料质量进行便携式管理,对施工安全展开全方位监督与审查,同时在管理的过程当中又能够更加精准的了解每一个业务模块的数据情况,进而为各项业务模块的顺利开展而提供数据支撑,辅助施工建设部门做好施工决策。

### (三) 加强工程分析优化

以BIM技术展开水利水电工程安全管理工作同样有助于促进工程的分析优化,保障水利水电工程安全管理工作有条不紊的展开,达到提升工程施工建设质量的效果,并且最大化限度杜绝水利水电工程当中安全事故的产生。在实际中,BIM模型所涵盖的信息具有较强的综合性,同时各项信息也包含了多个维度、多个层面,因此通过如上方面数据信息也可以针对水利水电工程的施工建设情况进行综合性分析。例如:基于BIM模型可以针对水利水电工程安全管理工作构建起动态化的监督管控机制,并且充分了解到每一个施工建设环节的安全管理落实情况、安全管理手段等,随后可以在此基础之上对于安全管理措施进行优化,用以促进水利水电工程施

工有序展开,并且保障施工过程的安全性,促进水利水电工程能够顺利竣工。

### 三、BIM在水利水电工程施工安全管理中的运用策略

为切实提升水利水电工程施工安全管理质量,并降低施工安全事故的产生概率,需要着重加强水利水电工程安全管理的各环节规划设计,并且着重将BIM技术运用在水利水电工程安全管理之中,以此实现对安全管理各环节以及流程的全方位掌控,切实做好各个安全管理环节的协调配置,助力提升水利水电工程施工安全管理效果,确保整体工程顺利竣工。在实际中,可以从如下几个方面将BIM技术运用在水利水电工程施工安全管理中。

#### (一) 水利水电工程施工结构及现场分析

在水利水电工程当中,施工结构及现场分析是做好施工安全管理的重要一环,对于促进整体工程建设的顺利进行也具有积极的影响,而由于在施工结构及现场分析当中所涉及的各项要素相对较多,所需要考量到的因素以及数据也相对较为复杂,因此增大了工作人员的工作难度,一旦出现操作不善的问题还有可能产生一定程度误差<sup>[4]</sup>。所以面对这一情况可以适当性将BIM技术融入其中,以BIM技术展开水利水电工程施工结构及现场分析,对于其中复杂且庞大的数据集进行处理。例如:施工结构及现场分析的过程当中不能单纯局限于水利水电工程的主体结构,同样也需要将其中所涉及的水文地质环境囊括于其中,从而展开合理的分析检测。在此环节中运用BIM技术可以达到该项工作要求,以BIM技术可以通过动态化数字信息将项目当中的各项数据展现而出,同时又可以在此基础之上结合GIS技术逐步将水利水电工程的施工场地环境进行模拟,随后便可以针对水利水电工程施工主体结构进行科学判断,并且确定合适的施工场所,确保后续施工建设过程的稳定性与安全性,提升水利水电工程施工安全管理的效果以及质量。

#### (二) 水利水电工程施工结构性能分析

BIM技术同样也可以辅助展开水利水电工程施工结构性能分析,从而在此基础上促进水利水电工程施工建设顺利进行,确保整体工程达到高质量竣工的效果。例如:对于水利水电工程进行设计,要切实考量其组合结构,并且重点考虑水利水电工程在完结之后的整体表现,以此了解到水利水电工程施工结构性能。而在此过程当中则可以综合运用BIM技术,基于BIM技术对于水利水电工程整体设计方案进行模拟,同时又可以通过系统当中所自带的软件进行数据计算,通过计算的过程分析水电工程的整体结构性能,确保后续的施工建设过程与工程实体之间充分契合。与此同时,在此环节当中同样也需要考虑到施工建设的安全管理,在此期间可以根据数据模拟以及计算的结果逐步完善后续的施工安全管理

方案，同时又能够结合BIM技术更加迅速的把握以及识别工程施工建设过程当中有可能产生的不足，从而制定更加完善的工程质量控制、安全管理措施，提升水利水电工程施工安全管理效果。

### （三）危险因素识别

在水利水电工程当中，运用BIM技术同样也可以针对其中所存在的危险因素进行识别，随后在此基础上制定更加完善的安全管理措施，根据其中各项危险因素而采取相应的管控措施，并且在后续的工程建设环节中做出针对性的现场监督与审查，从而将水利水电工程当中所存在的安全问题降到最低限度，促进水利水电工程施工建设稳步展开<sup>[5]</sup>。在实际展开水利水电工程施工安全管理工作中，可以基于BIM技术对于工程现场情况进行模拟，同时又能够以BIM技术将工程当中的各项内部数据信息以及现场人员信息等进行综合性的分析，辅助水利水电工程施工过程做好人员的优化配置，安全风险的科学防范等。例如：通过BIM技术能够将水利水电工程施工现场的各项信息充分整合在一起，之后对于施工现场的数据集合进行综合性分析，及时检测到水利水电工程施工阶段所存在的安全危险因素，并且在检测到危险因素之后进行警报处理，从而使工程技术人员及时了解水利水电工程施工中有可能产生的危险，而在此基础上制定具有针对性的安全风险防范措施，进而避免出现施工安全事故，切实促进整体水利水电工程施工建设质量以及水平得到提升。

### （四）危险区域划分

将BIM技术运用在水利水电工程施工建设当中同样也能辅助展开危险区域划分，而这也是提升水利水电工程施工安全管理水平的重要一环，对于提升整体工程质量、提高工程施工建设水平具有重要影响<sup>[6]</sup>。在实际当中，基于BIM技术可以针对水利水电工程施工中的各项危险因素进行综合性分析，随后又能够根据分析结果将影响力相对较大的危险因素以及危险系数较高的因素等进行分割以及区域划分，从而通过该项措施辅助展开水利水电工程施工安全管理。例如：基于BIM技术对于工程施工危险区域进行划分通常会通过4个颜色区分不同的危险区域，通常情况之下为红色警戒程度最强、橙色次之、黄色再次之、绿色最后，而根据危险区域划分施工安全管理人员便可以采取不同程度的安全管理措施，达到提升施工安全管理效果的目标。除此之外，颜色等级之外的施工行为同样也在BIM系统当中进行了行为限制，从而保障水利水电工程施工过程不会超过限定，达到切实保障工程施工安全性的效果。

### （五）施工安全监控

在水利水电工程施工安全监控中同样也可以将BIM技术综合运用其中，进而通过BIM技术及时发现水利

水电工程施工阶段所存在的安全隐患，并且进行有效的防治，促进水利水电工程达到顺利竣工的目标<sup>[7]</sup>。例如：在水利水电工程施工建设中，可以适当性将智能化监控技术与BIM技术之间充分融合在一起，以此实现对于水利水电工程施工现场的安全监控，以智能化监控技术获取到施工现场的具体情况，以BIM技术对于每一个施工环节进行分析。通过如上方面举措能够实现对水利水电工程施工现场的可视化管理，并且随时了解到整体水利水电工程的施工进度、施工安全管理措施的落实情况等，进而在此基础上提出有效的整改方案，切实达到提升水利水电工程施工安全管理水平的效果，并且完善整体施工建设模式，提升水利水电工程竣工质量。

### 结束语

综上所述，为保障水利水电工程施工建设顺利进行，并且促进施工过程安全管理工作的质量得到提升，需要着重加强对于各个安全管理环节的把控，充分统筹各安全管理要素，以此提升水利水电工程安全管理效果。所以，需要着重将BIM技术融入水利水电工程施工建设中，以BIM技术建立起水利水电工程模型，并且通过工程模型实现对于各个安全管理环节的可视化管理，并且监督各项安全管理措施的落实情况，以此实现对施工安全管理工作的实时化与动态化管理监督与管控，用以降低水利水电工程施工安全事故的产生概率，保障整体工程安全性的同时也能促进工程达到高质量竣工的目标。

### 参考文献

- [1] 张琳琳. BIM技术在水利水电工程施工安全管理中的实践应用研究[J]. 工程建设与设计, 2022(3): 4.
- [2] 李斌. BIM技术在水利水电工程施工安全管理中的运用[J]. 居舍, 2018(11): 1.
- [3] 林平. BIM技术在水利水电工程应用上的探讨[J]. 砖瓦世界, 2021, 000(003): 213.
- [4] 李宗宗, 刘李. BIM在水利水电工程施工中的应用初探[J]. 四川水力发电, 2017, 36(2): 3.
- [5] 尹建部, 李振卿, 赵香玲, 等. 浅析BIM技术在水利水电工程施工安全管理中的实践应用[J]. 中国设备工程, 2022(005): 000.
- [6] 骆玉峰. BIM技术在水利水电工程设计中的应用[J]. 水电水利, 2022, 6(6): 173-175.
- [7] 李坚, 李彦霖. 在建筑施工安全管理中BIM技术的应用[J]. 建筑工程技术与设计, 2018, 000(009): 203.

作者简介：郭劲松，1971年5月，男，湖南湘潭，汉，本科，高级工程师，现主要从事的工作：项目管理。