

# BIM技术在变电站建设中的应用分析

马天东

甘肃送变电工程有限公司 甘肃兰州 730050

**摘要：**在电力体制改革和全面信息化建设的时代背景下，BIM技术在电网建设项目中的研究应用，对于创新工程管理模式、提升工程管理水平、实现效率效益最优具有重要的意义。信息技术代表新的生产力和新的发展方向，已经成为引领创新和驱动转型的时代主题。BIM技术作为项目信息化管理手段，在工程建设领域的应用优势逐渐突显，在国内许多大中型工程项目中得到广泛应用。

**关键词：**BIM技术；变电站；应用

## 一、BIM技术在变电站建设过程中应用的重要意义

在传统的工程设计过程中，主要依靠设计者的空间想象能力和二维平面图纸的绘制能力来保证设计质量。这种人工模式很容易导致实际方案出现设计死角，同时，各专业间的协同效率也很难得到保证。而通过使用建筑信息模型（Building Information Modeling, BIM）技术，就可以进行参数模型的构建，有效梳理各种项目工程的相关信息，实现项目策划、建设、运行以及后期维护全周期的信息共享与交流，使工程设计、施工、运维、检修人员可以全面、准确地理解项目信息，并便于建设单位、监理单位、施工单位等项目建设主体的协作与沟通，有效提高各参与主体之间的交流透明度，保障项目建设的质量。近些年，我国根据国民经济发展的需求，在电力系统的基础设施建设中投入巨大，同时，电力系统的建设、运维管理制度也都愈加完善合理。而传统的项目管控方法和设计建设技术已经难以满足电网建设对于质量把控、安全保障、周期控制、成本投入等方面的要求，如一些项目建设工程经常出现设计漏洞、规划不合理、专业及部门间协调不顺畅等问题，同时，施工过程中的工艺标准执行不到位、建设施工管理不严谨等问题也时有发生，这些问题都进一步说明，在变电站建设过程中使用BIM技术具有重大而深远的意义。

## 二、BIM技术在变电站建设管理中的优势

### 1. 协调设计

在变电站建设过程中，各专业领域的协调是一项极其重要的工作。传统的设计方式常常因沟通不畅、信息丢失等问题，导致各专业之间出现冲突，这给项目带来了不少困扰。随着建筑信息模型（BIM）技术的引入，这一问题得到了有效解决。通过建立三维模型，各专业

设计师可以在同一个平台上进行协同设计，实现信息的实时共享与交流，避免了因协调不当而引起的设计变更成本，为整个项目节省了大量资源与时间。与传统的设计方式相比，BIM技术还具有以下优点：提高设计效率、更直观地了解设计情况、提前发现和解决潜在的问题、更好地保证设计质量。

### 2. 碰撞检测

在变电站建设过程中，不同专业之间的碰撞和冲突问题时常发生。传统方法主要依赖图纸会审和施工过程中的经验判断来尽量避免这些问题，但这些方法不仅耗时耗力，而且具有一定的风险。为了更好地解决这些问题，BIM（建筑信息模型）技术的应用越来越受到重视。通过其强大的碰撞检测功能，BIM技术可以对不同的结构模型进行模拟和碰撞检测，帮助技术人员在施工前提前发现潜在的冲突和碰撞问题，从而避免施工过程中可能出现的问题。同时，BIM技术的可视化特点还可以提高施工效率，使得不同专业之间的协调更加顺畅。除此之外，BIM技术的应用还为施工质量和安全性提供了更好的保障。通过应用BIM技术，施工单位可以更好地控制施工过程和施工结果，减少施工中的返工和误工，提高施工效率和质量。

### 3. 进度控制

BIM（建筑信息模型）技术以其独特的优势，在进度控制方面为项目管理团队提供了更全面、精准的解决方案。通过将BIM模型与施工计划深度融合，我们能够实时追踪项目的实际进度，精确比对计划与实际施工的差异。这种基于BIM技术的进度控制方法，不仅提高了项目管理的整体效率，还降低了因进度失控可能带来的风险和损失。一旦发现实际进度与计划存在偏差，项目

团队可以迅速采取针对性的应对策略，确保项目总体进度的有效控制。与传统进度控制方法相比，基于BIM技术的进度控制方法更加精准、高效，有助于减少施工过程中的返工现象，降低工程变更成本，提升工程质量和安全性。这种现代化的进度控制方法，将成为项目管理领域的重要发展方向。

### 三、BIM技术在变电站建设管理中的角色

#### 1. 在项目前期咨询阶段

BIM技术可以在建立建筑信息模型的基础上，能够轻松地建立一个粗略的模型，这个模型能够形象地展示出项目的初步模型，对方案进行比选时有更直观的参考。同时，通过快速利用工程数据中心已有的成果，可以有效地整合项目资源，从而能够得到更加精准的策划方案，帮助我们更好地进行项目实施。

#### 2. 在勘测设计阶段

BIM技术能够设计出三维建筑信息模型，通过协同设计，不同专业之间的传递误差减少了。还能结合地理信息系统（GIS）技术，建立精准的模型。最终，BIM的设计成果能达到所见即所得的效果，为建筑项目提供高效率、高质量的解决方案。除此之外，BIM还有其他很多优点。比如，可以进行复杂计算，如结构分析和性能分析，为项目提供精确的工程算量。另外，BIM还能直接生成三维渲染图，帮助建筑师和设计师更直观地展示他们的设计成果。总的来说，BIM是建筑行业的一个强大工具，能帮助项目团队更好地实现设计目标。

#### 3. 在施工策划阶段

BIM（建筑信息模型）是一种非常有用的数字化工具，能够为建筑工程提供全面的解决方案。BIM技术可以将各个专业设计集成在一起，减少错漏碰缺，同时还能对施工过程进行模拟和优化，从而提高施工效率和质量。BIM技术还可以用于关键工艺展示，这样可以使施工过程更加直观易懂，有利于提高工程质量和施工效率。简单来说，BIM技术是一种强大的工具，能够让建筑工程更加顺利地进行。

#### 4. 在工程实施阶段

BIM技术可以做很多有用的事情，比如质量跟踪与定位、安全跟踪与定位、进度跟踪、各种物料管理、三维可视化成果验收以及工程变更等。使用BIM技术可以帮助我们更好地控制建设项目中的质量、安全、进度和成本，从而提高效率和质量。BIM技术还有一个特点，那就是三维可视化功能。这为工程人员提供了非常直观的参考依据，让他们能更好地评估和改进设计方案。

### 5. 在运维阶段

BIM（建筑信息模型）在建筑物的全生命周期中扮演着重要的角色，能够实现从设计到运维全过程的数据跟踪与动态反馈。通过BIM，可以对各种设施进行联动管理，提高使用效率，降低运营成本。在设计阶段，BIM可以提供精确的数据分析，帮助我们更好地了解建筑物性能和成本。同时，在施工前，通过BIM模型可以预测并解决潜在问题，降低风险。在建筑物运营和维护阶段，BIM模型可以进行实时监控和管理设施，包括维护、修理和更换等。

### 四、BIM技术在变电站建设中应用案例分析

以某110kV变电站的建设为例，介绍了BIM技术在变电站建设中的应用。结合BIM技术在变电站的结构设计与施工中的应用，对BIM技术的优点及具体应用进行了阐述。BIM技术平台是一个多层次的企业、项目管理平台。这个平台管理系统较完备。该系统的平台数据可以满足BIM云环境下的信息交换需求，并且可以为用户提供多种应用接口。在平台的各个层面上，都有来自平台的各个项目，对多个项目进行协调，从而达到更好的工程应用效果。

#### 1. 变电站设计中的BIM技术应用分析

BIM技术在变电站的设计中的运用，主要表现在对变电站的设计方案进行优化、各专业间的通信率优化、多个专业间的协作设计与优化，以提高工程设计的质量与效率。在规划设计、变电站施工确定阶段，通过模拟分析，对BIM技术的应用进行了初步的阐述，并对其进行了初步的设计，以期对其进行优化与改善。在设计阶段，模型的构建主要包括：施工现场的模型和单体建筑的模型。工程场地模型必须能充分反映工程场地的真实地貌特点，并能与周边环境、主体建筑的相互关系。

#### 2. BIM应用方案与模型细度分析

基于BIM技术平台的体系结构和特性，本文将BIM技术用于110kV变电站的建设，从规划、模型精细分析、设计、施工等方面进行了研究。BIM技术在变电站建设和使用中的应用，必须对BIM技术进行详细的规划，以保证BIM技术的实施与项目计划、目标、资源容量的需求相符，并严格遵守BIM技术的应用策略。一般而言，BIM应用战略的制定可以遵循如下几个步骤：明确BIM的应用范围和内容，明确BIM的使用流程，规范BIM在应用中的信息交流需求，为BIM的应用奠定基础。在BIM应用的基础条件中，主要涉及BIM所采用的通讯条件、技术与品质保障。在BIM模型的精确性分析中，一

般从方案设计模型、初步设计模型、图纸模型、深层设计模型、竣工验收模型、操作模型等各个层次进行划分,并结合BIM的具体应用。为了保证模型的规划和在变电站建设中的实际应用,需达到各个专业工作的模型需求。

### 3. 变电站施工的BIM应用

在建筑阶段,根据设计阶段所提供的模型和数据,结合工程建设阶段的需求,对BIM技术进行建模和扩展。具体的变电站建筑模型,根据不同的工程项目不同,可以划分为深层设计模型、施工过程模型、竣工验收模型。变电站的深层次设计模式主要有两个方面的建模和几个必需的三维建模。根据以上模型的构建和应用分析,BIM技术在变电站建设工程中的运用,主要包括:计划管理、预算、成本管理、质量安全管理、施工监理等;在变更表的同时,要对变电站建筑的表控制模式进行及时更新。在变电站施工中,通过BIM平台,对技术量计算、工程分项计价、工程总费用计算等进行了详细的操作与管理。

## 五、BIM技术在变电站建设中的应用措施

### 1. 积极转变技术管理理念

一是明确BIM技术的推进原则。变电站建设团队在使用BIM技术的时候,应该优化设计BIM技术的推进方式。一方面,变电站项目涉及的内容非常多,在使用BIM技术的时候应该先从分项专业入手进行设计,接着再从整体层面展开分析。比如先进行土建、结构、电气一次等专业模块,接着进行电气二次、系统、消防等模块。除此之外,地方层面如果想要推进BIM技术,可以先进行试点,通过局部到整体的方式进行区域推广。另一方面,变电站建设团队应该秉承价值优先和技术优先的原则,围绕BIM技术在电力行业的核心领域,并结合自身的业务优势,选择最有经济价值的技术模块,并将其他技术内容分包出去,提高项目的综合效益。二是树立需求为主的设计理念。在应用BIM技术时候,不同工程参与者的需求不一样,很有可能会出现冲突。因此在设计阶段,工程团队需要结合不同主体的具体需求,优化BIM技术的应用模式。特别是在设计阶段,一定要整合各个主体的需求情况,通过三维建模、碰撞检测、模拟分析等模块,提前进行设计方案的预演,减少不必要的设计变更,避免资源浪费。

### 2. 做好BIM技术的动态管理

变电站项目建设过程中,还要做好BIM技术的动态管理。这也要求项目团队可以发挥BIM技术的灵活性和系统性,在设计与施工阶段可以进行动态管控,使其贯穿到各个环节中。变电站项目在引入BIM技术的时候,

需要做好BIM技术指导工作,并深入到BIM技术应用的各个阶段中,结合实际施工情况进行反馈。在分阶段施工开始之前,团队可以使用BIM软件进行阶段施工的建模与预测分析,明确后续的施工流程以及能够预见的施工结果。在此基础上,结合BIM技术的预测反馈,进行施工管理的优化调整,保证后续施工成效。在这个过程中,技术人员应该使用BIM平台和关联数据库完成有效协同设计,并在此基础上构建不同施工类别的BIM中心,完成数据建模和信息交换等工作,使得基于BIM技术的动态管理可以取得更好效果。除此之外,基于BIM技术的全过程动态管理体系也不能仅仅停留在项目内部的协同层面,还要将各个参建方纳入其中,保持高效地交流与协同,使得基于BIM技术的变电站项目可以取得更好成效。

### 结束语

随着我国电网建设的快速发展,我国电网工程的建设与管理必须加大力度,以推动电网建设的更新换代。在我国的变电站建设中,由于传统的变电站占地面积大、工期紧张、施工管理效率低下、施工组织效率低下等原因,极大地制约了变电站的总体质量和效益。在此背景下,运用BIM技术构建了变电站的三维模型,并运用BIM技术对变电站的设计、施工进度、运营管理等进行了分析,从而使变电站在不同的施工过程中能够有效地进行信息的共享和传递,从而达到整体的发展和提高。

### 参考文献

- [1] 张慰慈. BIM技术在变电站建设管理中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(7): 169-170.
- [2] 张田佳, 王欣然, 王利. BIM在变电站建设管理中的应用研究[J]. 中国电力企业管理, 2020(36): 66-67.
- [3] 刘帆. BIM技术在变电站三维协同管理平台建设中的应用研究[D]. 华北电力大学(北京), 2020.
- [4] 张田佳, 王欣然, 王利, 等. BIM技术在变电站建设管理中的应用[J]. 中国电力企业管理, 2020(15): 78-79.
- [5] 唐冬来, 周强, 宋卫平, 等. 基于尺度不变特征的配网施工偏差研究[J]. 自动化仪表, 2022, 43(11): 79-82.
- [6] 赵子明, 周亮, 桂妩双, 史健勇. 变电站给排水智能设计与BIM建模技术[J]. 电力与能源, 2023, 44(1): 95-97+100.
- [7] 崔艳军, 陶刚, 丁伟翠. 基于BIM技术的特高压数字化管控系统在变电站工程中的应用[J]. 电力勘测设计, 2023, 175(1): 49-55.