

变电工程数字化三维设计的深入应用

单世太

济南鲁源电气集团有限公司 山东济南 250000

摘要: 在电力生产和供应的过程中, 必须经过电力变压器调压和输电线路配合才能实现远距离传输, 电压等级越高, 传输时的电力损耗就越小, 越有利于提高电力生产企业的经济效益。本文对变电工程数字化三维设计的深入应用进行探讨。

关键词: 变电工程; 数字化; 三维设计

一、电力工程的三维设计概述

在数字化发展的背景之下, 在电力工程中运用数字化设计技术能够更好地满足电力企业现代化管理的需求, 这也是建设数字化国家政策之下重要的改革方向。电力企业在进行技术升级和设备改造时, 必须有意识地与大数据等技术相结合, 提升电力系统管理的便捷性, 更好地服务用户。在电力工程的不同环节、变电需求和终端用户对电力供应的需求存在一定差异, 使用数字化的管理能够更好地提升针对性, 实现智能化辅助和可视化设计的模式, 对提升电力企业的现代化竞争力有着积极意义^[1]。

二、数字化三维设计的应用优势

数字化三维设计的应用优势十分突出, 是传统电力工程和二维设计不能比拟的。首先, 数字化三维设计模型更具直观性, 可以变换观测角度实现更加全面的模型监控与优化。在线预览三维模型可以同时查看模型相关属性资料, 还能够对模型进行自动漫游、空间测距、旋转平移、属性查看、环水保计算分析等操作, 不仅利于对模型建立进行测试检验, 还有利于对模型的相关数据进行直观的分析处理。使用鼠标或键盘控制行走方向, 模拟在变电站中行走的真实场景, 最大程度地还原现场真实场景。其次, 在该三维模型中, 能够实现信息的流转, 控制主体可以根据信息的录入进行同步处理, 提升了沟通交流的高效性。通过模型数据解析及识别技术, 实现电气一次、电气二次、土建水工暖通等设计资料的实时查看, 线上协同、统一汇总, 其修改可以直接通过

平台同步进行统一管理和更新。最后, 在三维模型中, 进行数据的测量也更加简便, 点对点、点对实体和实体对实体等不同的检测类型都可以进行检测判断, 确保了模型设计安全净距离, 提升了模型建立有效性的判断^[2]。

三、数字化三维设计的应用流程

1. 建立三维模型

按照实际需求的不同, 可以将变电站的三维模型分为地理信息模型、物理信息模型和逻辑信息模型三种, 三者之间既有交互又有独立, 共同形成了数字化三维设计。首先, 地理信息模型中包含了与变电工程相关的各类地理信息内容, 包含了基础地理信息数据、电网专题信息数据和现状电网数据等, 是进行变电工程模型建立基础信息采集的重要内容之一。设计人员进行地理信息收集时需要按照类别进行分类处理, 同时保证信息来源的广泛性与准确性, 做好后续模型建立的基础保障。其次, 物理模型是将组件类型和属性实例化形成设备、设施及材料模型。在工程模型中必须引用物理模型才能更好地掌握变电系统的基本结构和其中的组件类型。物理模型中不仅包括变电工程所使用的材料设备, 其与建筑环境也有密切关联, 必须经过合理设计及检验后, 才能够投入到后续工程模型的建设中。最后, 逻辑模型主要是反映了物理模型之间的关联关系。在变电工程中, 主要是指各组件的连接方式、几何结构、电气工程构成与关系等, 只有进行合理的逻辑设计才能够进行数字化模型的预测分析, 更好地将变电工程投入使用中。变电工程模型也必须引用逻辑信息模型才能够完成建设工作, 其中的电气连接与结构是模型建立的重点, 必须根据不同的变电实际需求进行组件的构成和连接^[3]。

2. 设计应用模块

在变电工程的模型设计中会分为不同的应用模块, 其实现的功能和管理对象有一定不同, 但在设计过程中必须统一精度, 提升数字化管理工作的高效性。首先,

作者简介: 单世太, 男, 汉族, 籍贯: 山东省寿光人, 2011年7月毕业于山东建筑大学通信工程专业, 大学本科, 现就职于济南鲁源电气集团有限公司, 职员。2011年至今一直从事变电工程设计工作, 主要研究方向: 变电工程设计、智能变电站、模块化变电站、变电工程三维设计, 邮箱: 1572586446@qq.com。

不同模块的模型设计精度设计过简单,不能满足设计的深度需求,在后期的管理应用中会发现许多功能无法实现,设备检测的阈值范围设计过为宽泛,一些轻微的参数变化无法及时掌握,不利于精确管理工作的开展。但模型的精度设计也不能过于复杂,否则会产生许多的数据冗余,中控平台在进行管理时可能会超过一部分硬件的处理能力,造成数据分析效率过低的现状。其次,不同的应用模块在设计之前必须根据功能和实际设计的差异进行区分,分项设计有利于提升整体工作的进度。变电工程中的三维设计包括了变电一次、二次系统、土建水工暖通等内容。变电一次系统可以直接根据系统生成的阻抗结构模型进行电路中的电流、电压计算,根据计算结果实行智能化的元件参数和间隔参数设置,保证系统对变电管理的有效性。如果变电工程中涉及一些地下工程或电缆敷设,还需要利用模型建立进行碰撞测试,设计合理的线路间隔以保证安全。变电二次系统需要结合逻辑模型对组件的连接方式进行优化,进行整个电力网络的连接设计,并将整个设计结果进行导出和文件保存,便于在后续的敷设施工中进行应用。土建水工暖通的设计主要是指电力生产的环境,包括了建筑结构和给排水工程等,合理的设计能够减少环境对电力生产的影响,保证模型应用的稳定性。

3.控制应用范围

并不是电力网络结构中所有的模块都可以进行数字化三维设计,必须对其应用范围进行合理控制才能提升模型建立的有效性,更好地保障模型应用效果。首先,变电站中的变电一、二次系统和土建水工暖通等内容都可以应用数字化三维设计和模型建立,其设计的重点和数据信息的采集存在一定差异,主要根据实际应用需求进行判断和设计,还可以利用系统中一些自动生成的阻抗图进行数据计算,合理控制线路中的电流电压大小,保障变电功能的实现和线路运行的安全。其次,在进行不同模块的设计过程时必须符合高效性与便捷性的设计原则,以提升电力企业的实际经济效益为主要方向展开设计工作。一些不同类型的信息数据采用提取或交换的方式进行处理,不同的模型中应用变电工程的数据能够更好地实现工程模型建立^[4]。设计人员还应当有意识地提升模型建立的附加价值,根据其实际应用和不同的电力网络建设需求,将得到的模型数据进行精确化处理和集中化处理,便于信息备份和后期的变电工程维护改造,为用户提供更加稳定的变电供应^[5]。

四、数字化三维设计的发展趋势

随着信息化技术革命的推进,三维数字化设计在输

变电工程中的普及已成必然。三维数字化设计实现了三维可视化和数据模型库的有机整合,有利于各专业间协同设计,促进项目的高效化管理。从经济效益的角度来分析,变电站进行数字化三维设计,能够更好地形成以互联网和大数据作为信息支撑的主要载体和网络结构,整体的设计工作能够更好地满足和谐统一的需求,根据现有的实施数据分析,利用该技术进行模型设计的变电工作效率能够明显提升40%~60%,为电力生产企业创造了更高的经济价值。数字化的模型设计和工程管理更加精细,不同电气构件的组成和间隔设计都符合安全和稳定的需求,能够提供给用户更高质量的电力供应。数字化的三维模型由于采用了统一的管理精度和设计基点,在进行数据共享时更加便捷高效,能够实现数据信息的一次输入和多次利用,不仅提升了系统的工作效率,也有利于减少数据采集过程中出现的信息失真或损耗。三维设计模型具有强大的可视化和可操作性,能够明显提升电力设计的预期效果,在维护设计可执行性的同时,通过优化结构和逻辑更好地保障变电工程的稳定性与安全性^[6]。

五、结束语

总之,数字化三维设计具有传统变电设计不具备的可视化优势,能够通过设计平台建设和应用模块分析更好地提升变电模块工作的稳定性与安全性,提升电力供应质量。变电模块的三维设计,能够更好地实现设备工作运行状态监控,在出现异常事故时能够及时进行预警分析。数字化三维设计的应用较为广泛,整个电网系统都可以进行数字化建设工作,对规范电力供应和电网设计体系具有积极意义,数字化三维设计也必然是电力系统发展的主要趋势,值得电力企业深入研究。

参考文献:

- [1]方乙君,王雄文,柳松.变电工程三维软件平台现状及发展方向[J].电气时代,2019(3).
- [2]萧潇.三维数字化技术在输电线路工程中的应用[C],2017年江西省电机工程学会年会.
- [3]王建鹏,吴晓辉,孟颖超.三维数字化设计在丹河火力发电厂基建期的应用[C],2018电力行业信息化年会.
- [4]崔宁.化工工程设计的三维数字化移交技术应用[J].山东化工,2019(11).
- [5]李志海.数字化三维变电站设计技术研究[J].电气技术.2015(11)
- [6]项玲,邵俊伟,谭海兰,李思浩.智能变电站的三维协同设计[J].中国电业(技术版).2012(11)