

基于装配式技术的模块化智能变电站设计

张永康¹ 侯文²

1. 新疆光源电力勘察设计院有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830002

2. 新疆龙源天山电力设计有限公司 新疆 乌鲁木齐 830002

【摘要】目前装配式技术发展对于变电站设计技术的智能化和模块化产生了巨大推动作用,本文首先对装配式技术在智能变电站设计中的应用进行阐述,然后对模块化变电站设计基本内容进行分析,最后结合模块化智能变电站设计技术的具体应用,提出关于提高装配式技术下模块化智能变电站设计技术管理水平的措施,旨在为促进我国变电站发展提供参考和借鉴。

【关键词】装配式技术; 变电站; 模块化; 设计措施

与传统建设技术相比,装配式变电站需要提前将施工中用到的各个建设部分在生产工厂进行加工。比如建设楼梯、围墙、电缆沟、气体绝缘组合电气设备等。装配式技术下使变电站施工的进度和时间更加简短,提高了变电站建设效率。在装配式变电站中,往往使用绿色装配材料,使其生产和装配过程更加节约和环保,符合如今生态保护和节能减排的时代要求。随着人们对变电站施工和设计要求的加深,装配式变电站在我国智慧城市变电站等行业的应用也越来越广泛,对人们的生产和生活具有不可忽视的重要作用。

1 装配式技术在智能变电站设计中的应用

1.1 平面布置模拟

在装配式变电站设计过程中,可以将BIM技术将装配式技术进行有效的结合,通过BIM的实验模拟技术,根据平面设计的结构、设计思路等对施工的现场进行关键点布置,模拟真实施工场景,使施工现场的秩序更加顺畅和有序。一般的BIM技术应用在施工场地较大的装配式变电站中。除此之外,BIM技术还能通过可视化设备,对施工现场的管线、变电站设备等进行可视化模拟,使工作人员直观地了解机电设备情况,提高施工过程的安全性。

1.2 大型机械设备运作模拟

一些装配式变电站在实际施工中,由于体积和质量较大,会使用到大量的大型机械设备。大型机械设备操作复杂,对工作人员的操作水平等要求很严格。BIM技术可以对大型设备进行操作过程模拟,提前发现施工过程中可能会产生的问题。发现问题后,根据庞大的数据库,对问题进行分析,模拟出相应的解决措施,从而能

够降低实际操作中的风险,保障后续装配式变电站进程的有效进行。

1.3 施工方案及工艺模拟

装配式变电站的全过程会运用到多种施工方案,工作人员根据实际情况的不同,选择对应的施工方案。BIM除了能对施工布置和设备操作进行模拟外,还能对施工方案和工艺流程进行模拟。比如多数设计图纸不能针对变电站电缆沟的施工孔的大小进行合理规划,容易导致在实际安装过程中出现错位的情况。BIM能通过多种设计软件模拟施工方案,根据模拟结果比较出最适用的安装方案和流程,同时有利于施工方案和流程的优化改进。

1.4 构件吊装模拟

装配式变电站中的吊装过程如果不符合国家相关吊装规定和标准,有可能造成吊装效果不理想的情况发生,严重者可能导致人员伤亡等。BIM技术能够实现工作人员对吊装过程的检测和监督,使吊装过程井然有序,从而缩短吊装施工的时间,提高工作效率,有效地发挥监管和约束作用。

1.5 构件拆分和构件设计

构件的拆分和设计过程非常复杂和繁琐,要涉及许多变电站部件、变电站要求和结构内容。BIM技术能将复杂的变电站构件设计进行拆分,通过强大的数据处理和分析系统,重新组合设计要求,排列设计流程。比如工厂预制、设备集成、电气设备设计等,比人工设计审核更加全面性,有效考虑到各个设计部位的合理性和实用性。

2 模块化变电站设计基本内容

较为常见的变电站包含一次电气设备和二次电气设备。一次电气设备是指能够直接进行电能输送的设备,比如电气发电机、变压器、避雷设备、互感器等等。而二次设备是指对于电气设备进行电能检测、电能保护等设备,比如继电保护设备、电力自动控制设备、电能表等。

3 模块化智能变电站设计技术的应用分析

3.1 关于智能变电站设计平台系统的搭建

由于智能变电站在我国发展时间较短,在这个过程中还存在许多问题和困境。因此,可以在基于互联技术的基础上,建立智能变电站设计平台系统,帮助全面降低变电站的风险与故障,提高预警防范能力,促进相关故障的有效解决,确保智能变电站的供电效果、供电服务质量等。

智能变电站设计平台主要包括五大部分:

(1) 信息采集中心

信息采集中心是依赖于信息采集技术,通过不断变换方式对收集来智能变电站设计中的多种故障进行搜集的采集装置。在这个过程中,专业技术人员来收集相关电力数据,然后根据实际需求进行整理与储存,为以后查阅提供数据支持。

(2) 变电站设计专家中心

变电站设计专家中心是将国内相关智能变电设备领域专家知识与计算机强大的数据运算能力相结合的新型专业化智能系统。在实际操作过程中,工作人员只需将变电中发生的故障输入到专家系统中,系统根据丰富的知识储备对设备故障进行分析,划分故障类型,提出故障解决方案,为设计提供有效的技术支持。

(3) 变电站设计诊断中心

诊断中心主要运用人工神经网络诊断算法、故障定位技术等诊断技术来实现对智能变电站中存在的故障和问题的高效诊断和准确诊断。

(4) 关键案例分析中心

通过对相关智能变电案例的搜集和记录,将重点案例进行分析,提出一些有效措施,加强对现存电气设备的运行故障原因的理解,为后续智能变电站的长远发展提供实际案例支持。

(5) 服务交互系统

服务交互平台可以利用微信互动系统、软件客户端等来实现对于变电站设计故障的诊断和维修方法的在线交互。利用先进信息技术,能对变电站设计知识进行线上的及时交流和探讨,加强工作人员对于设计知识的学习和了解。客户也能在服务交互系统中进行后续相关信

息的处理与监测,帮助提高全过程的动态化和完整性。

3.2 智能变电站设计技术

(1) 信息处理技术

现阶段我国电力系统呈现出总体发展不平衡,局部变电系统受限的情况。这种情况的发生受多种外界不良条件影响,有时变电站出现的局部故障不能通过传统技术得到解决,导致故障的情况加重,提高企业的经济投入,损耗人力、物力。为了有效解决这种情况,可以通过互联网故障检测技术来进行信息处理和分析。首先通过常见的用电设备、储能设备、发电设备、视频检测设备、终端检测设备、传感器等来实现对各类数据的输送,然后结合环境情况、变电情况、变电数据等的动态搜集,逐步建立变电管理“末端神经元”,即智能化变电站设计平台。

(2) 故障定位技术

配电网的运行频率一般在 50Hz 左右,运行正弦波的频率在 20ms。智能设计技术凭借强大数据处理能力,计算正弦波形的单个离散点,然后通过定时器进行顺序切断来实现故障的定位和分析。这种凭借并口和 AD 转换芯片间进行信息传输的技术能计算更多的参数,使定位结果更加有效。同时也能对所得到的数据进行对比,通过比较数值故障发生后,智能变电站是否能够继续运行,产生科学的、完整的可行性评估报告。

4 提高装配式技术下模块化智能变电站设计技术管理水平的措施

4.1 应用现代化变电安装检测技术

针对智能变电站电气设备风险控制,首先要确保设备的前期设备各项工作安装完毕,并在安装过程中严格核对各项设备的数量,减少安装与实际使用需求之间的误差。也可以利用现代化测量技术提高智能变电站设备安装位置的精确度,比如 BIM 技术、云计算技术、视觉扫描和检测技术等。这些先进安装技术的应用能够有效地提高电气设备安装与调试的准确性和效率性,极大地减少企业的安装经济成本投入,解放人力。现代化电气设备安装的视觉扫描和检测技术取代了传统的人力视觉观察,对智能变电站电气设备进行多种部位的特征提取,然后与后台庞大且全面的安装知识进行融合对比,最终提供更加专业的设备安装建议,充分保障了智能变电站电气设备的安全运行。

4.2 做好智能变电站设备维护和检修管理工作

为了更好地降低智能变电站的设计风险系数,需要在安装电气设备时,配备安装变压器、避雷针、绝缘体等设备,帮助智能变电站设计人员在定期巡检维护工作中,及时进行设备检修,发现问题并及时解决,保证智

能变电站运行质量和效率。对于损耗严重的老旧设备要及时更换,避免发生大型故障问题。

除此之外,运行维护人员还应关注智能变电站的线路负荷问题,及时检修设备和线路,避免事故发生。特别是用电高峰期,用户的用电量增加,线路电流电压负荷量过大,容易造成线路接头或连接处温度过高而烧毁,造成设备断电故障。在正常工作中,制定好紧急情况下的应急措施,防患于未然,多次进行事故演习,保证事故发生时的有效处理,降低风险系数。

4.3 加强施工管理

在装配式智能变电站施工效果的提升过程中,应该重点把握好施工安装环节的控制,提高装配式智能变电站各个构件的安装效果,避免在安装环境中产生较为严重的安装事故。加强施工管理能够提高整体的施工效果,避免由于变电站质量缺陷使得施工效果降低。首先,建设单位要根据具体的装配式智能变电站施工要求,构建相应的施工管理体系,提高管理人员的专业知识和管理水平。其次,采取严格的施工监督管理制度,对装配式智能变电站的安装效果形成严格的约束,提高模块化智能变电站建设的施工效果。

4.4 强化智能变电站监督和管理力度

强化智能变电站监督和管理力度能够帮助企业提高对于变电系统的掌控力度,及时纠正出现的故障问题,同时对可能出现的电力问题进行提前行预判和防范。采用严格的变电监督技术,做到全方位、无死角的电力监

控,将工作责任进行详细划分,提高工作人员工作质量和效率。经过长时间的有效管理,逐渐形成自上而下、由内到外的精细化智能变电站监管体系。变电管理工作是一个复杂的过程,企业可以通过成立专业的变电故障检测小组,对发生的异常和故障及时做出反应,采取应对措施。

5 结束语

综上所述,智能变电站在设计过程中,存在各种各样的问题,受多种因素的影响,也会造成各种各样的故障。因此,为保证装配式智能变电站的顺利运行,需要对其进行全方位防护,定期检修,加强防护,完善设备管理体系。同时,相关工作人员要加深对装配式技术下智能变电站设计的认识 and 了解,结合工作实践,不断创新优化设计技术、技术方式和技术应用条件,促进我国电力工程事业的高效和稳定发展。

【参考文献】

- [1] 胡劲松,石改萍,孔祥玉等.新技术对模块化智能变电站设计的影响分析和建议[J].电力系统及其自动化学报,2020,032(003):107-112.
- [2] 颜艳,江永生.基于模块化设计的城市智能变电站整体优化研究[J].山西变电站,2020,046(001):57-59.
- [3] 吴明达,邱静田,黎涛.智能变电站模块化设计分析[J].科学与信息化,2018,000(015):125.