

变电站电气工程施工阶段技术应用及施工工艺探究

王 阳

中国水利水电第十二工程局有限公司 浙江 丽水 323000

摘 要：变电站是我国高压电网系统的重要组成部分，是电能应用的重要转换站，能够对电压的高低进行调整，进而实现对电能的合理分配。为了促进变电站电气工程的稳定建设发展，文章从变电站电气工程施工的特点出发，分析变电站电气施工阶段的技术，对变电站电气工程设备的各项施工工艺进行了探究。

关键词：变电站；施工阶段；电气工程；施工工艺

进入新时代后，随着社会经济快速发展，电力需求量越来越大，这就使得人们对变电站电气工程施工质量提出了更高的要求。因此，必须了解变电站电气工程施工特点与技术应用，并掌握设备施工工艺要点，提高电气工程的质量与安全性，从而为变电站进一步发展奠定良好基础。

1 变电站电气工程施工概述

变电站电气工程施工是指在变电站建设过程中，针对电力的输变电和开关控制等重点电气问题，在硬件设施和组织管理上进行规划，实施施工作业，使其达到预期目标的过程。电气工程施工是变电站建设中的核心环节，主要分为变电站工程、输电线路工程和配电网工程三个方面。其中主要包括变电站主变、配电设备和控制电缆等的安装及调试等，工程量大、难度大、对生产和人民生活产生直接影响，因此，变电站电气工程施工的质量、安全和效率都非常重要。为确保质量、安全和效率，需要合理规划施工方案，科学组织施工流程，完善监管机制和安全保障措施，提高工作效率和工作管理质量。同时，还需要加强对工作人员的培训和技能提高，提高整个施工过程的质量和安全性，并确保施工进度控制在合理的时间范围内完成^[1]。为确保变电站电气工程施工的顺利进行，还需要遵循施工规范和要求，严格按照设计方案和施工工艺进行施工，确保施工质量符合建设标准和规范要求。同时，建立完善的监管和质量检测体系，及时发现和处理施工过程中出现的问题，及时处理并采取措施，以避免对工程质量和安全产生不利影响。总之，变电站电气工程施工作为变电站建设的关键环节，需要充分重视，密切关注和抓好管理。只有全面合理规划施工、按要求实施施工、持续改进施工管理，才有可能确保电气工程施工的顺利进行，满足用户需求，促进变电站建设的可持续发展。

2 变电站电气施工的特点

(1) 工程复杂性：变电站电气工程需要涉及到高压

电力技术、自动化控制技术、信息通信技术等各个领域，加之工程量庞大、施工难度大，使得变电站电气工程施工具有很高的复杂性。

(2) 安全性问题：变电站电气工程施工存在着高度的安全风险，一旦出现安全事故，不仅会对工程造成影响，还会对周边环境和人员安全造成严重的损失。

(3) 技术含量高：变电站电气工程施工需要使用专业的技术设备和工具，施工过程需要有专业的电气工程师和技术人员参与，并进行专业的调试和检验，因此变电站电气工程施工的技术含量相对较高^[2]。

(4) 环境复杂性：变电站电气工程施工一般需要在多种复杂的操作环境下进行，需考虑到环境因素对施工所造成的影响。

(5) 质量和效率的要求高：变电站电气工程是关乎到电力输供领域的重要环节，因此对施工质量和效率的要求也非常高，只有提高建设效率和施工质量，才能保障变电站的建设和运作顺利。

3 变电站电气工程施工阶段技术应用

3.1 BIM技术在电气工程施工中的应用

变电站电气工程施工阶段主要包括施工前准备、施工期和验收期三个阶段，而BIM技术在这三个阶段中均有应用。(1) 施工前准备阶段：在此阶段，BIM技术主要扮演着可视化模拟和预案制定的角色。借助BIM技术，用户可以制作3D建筑模型和多维数据模型，模拟建筑过程中的各种情况，如电缆安装路径的规划、布置和设备材料的关系等。这样可以提高工作效率和协作效率，减少数据的重复输入以及人员的沟通成本和时间成本。(2) 施工期：在变电站电气工程施工期间，BIM将扮演精细化、协作化和智能化的角色。BIM技术可以在施工现场对工程进度和质量进行实时监管和跟踪，提高现场的施工协调，提供立体化的展示和交流，并在实时监测进度的情况下，排除工程建设中的风险、提高工程质量、减少实施阶段修缮

成本,从而为施工带来更加准确和高效的体验^[3]。(3)验收期: BIM技术可以帮助施工方在验收阶段进行数据整理、清洗和存档,从而更好地进行施工质量的监测、分析和管理工作。总之, BIM技术在变电站电气工程施工中的应用将带来更加准确、高效、智能化的工作方式和协作模式,促进从施工规划的初步阶段到整个施工过程和最终验收阶段中的多方面合作和与外部协作,实现全程数字化管理,并为变电站电气工程施工提供新的思路和解决方案,降低阵地工程风险,提高工作效率,更好地满足用户的需求。

3.2 大数据技术在电气工程施工中的应用

在变电站电气工程施工阶段,大数据技术可以在以下方面进行应用:(1)施工进度管理:通过采集和分析施工现场数据和信息,绘制出施工进度控制的时间表,确定施工各阶段的进度和质量标准,通过数据管理软件集中分析,实现数据可视化,提高管理效率和准确度;避免浪费和重复劳动,减少耗时,提高工程质量和安全防范。(2)质量管控:大数据技术可以帮助施工方对电气工程施工现场数据进行采集、监测、以及自动分析和判断施工质量,发现问题及追溯问题的来源,精确控制施工质量,检验设备的检查和记录数据,对施工现场进行全面管控^[4]。(3)现场管理:大数据技术可帮助施工管理者确定设备、人员等资源的摆放地点,避免物品和人员拥堵、重复走动等现象的出现,并快速价格人数卡控分配资源,发挥了现场管理的效益。大数据技术在变电站电气工程施工阶段可以对施工过程进行全面管理和监控,从而提高施工的效率和质量;可以利用数据分析软件整合施工管理过程中遇到的问题,便于管理和施工的优化,并规避风险,这意味着提高了施工过程中的效率和资源利用效果,实现了电力设施的准确设计和高效施工,从而让电气工程的施工管理更具规范化、便捷化和高效化。

3.3 无人机技术在电气工程施工中的应用

在变电站电气工程施工阶段,无人机技术可以在以下方面进行应用:(1)勘测:无人机可以在建设地点上空飞行,利用搭载的摄像机和高精度GPS设备进行3D景观测图和数据的采集,从而实现对地形和场地建设的精确采集和测量,减小人力、时间成本,缩小测量误差。(2)监测:无人机可以在施工现场实时采集高清影像,并结合人工智能技术或匹配电源管理系统,实现对电力变电站设备状态和施工过程中的变化的图像和数据分析,提前发现问题和异常,实现及时反馈和处理^[5]。(3)监理:无人机可以在工程施工阶段随时对工程进度

和开展情况进行遥控飞行,并将相机拍摄的高清图像或视频传输至监理室。监理人员通过对无人机传输的图像和视频进行监视和评估,可以及时发现和解决施工中的一些问题,提高监理的效率,降低工程风险。(4)安全:无人机可以在施工现场进行无死角的监测和搜索,及时发现风险和安全隐患,提高工作安全性;同时也可以进行危险区域或高空巡视,帮助施工方对场地、设备和人员安全进行精细化管理。无人机技术在变电站电气工程施工阶段的应用是十分广泛和重要的,可以降低人力、时间成本,提高工作效率和安全性,协助施工管理人员进行科学高效的施工管理和全过程监控,也有助于保障施工质量和工程的顺利完成。

4 变电站电气工程施工工艺探究

4.1 施工方案的制定

变电站电气工程施工过程中,具体的工艺探究和施工方案的制定如下:(1)工艺探究:在工程建设前,必须进行各种工艺探究,包括材料的选择、施工方法、工序和流程的优化、设备的调试和组装方式等。这既包括工艺和施工方案的制定,也包括现场管理和细节把控。最为重要的是确定施工方案中如何解决已知或潜在问题,包括设备的组装、运输、检测、验收等环节。(2)施工方案的制定:根据工艺探究和实际情况,确定合理可行的施工方案。施工方案应该在保证质量、安全、进度的前提下,尽可能地降低成本和提高效率。同时应考虑施工的环保要求和节能要求,尽可能提高电能利用率^[1]。(3)制定施工方案必须对每个施工步骤进行详细的规划,包括但不限于工艺路线、设备配置、安全要求、质量要求、施工人员组织、工作计划和时序等方面。方案制定必须广泛征求意见和参考经验,经过仔细地研究和分析,确保方案的可行性和实施的效果。(4)施工调度:根据制定的工艺方案,安排施工计划,制定施工任务书和施工流程图、开展现场管理和质量检验控制。施工过程中需要根据实际情况不断调整、优化施工方案,逐渐完善工程建设方案,降低施工中的风险和代价,以实现工程建设高效、可控、持续的发展。变电站电气工程施工过程中应制定详细的施工方案,并按照方案下达施工任务,实施现场管理,掌握每个施工阶段的进度和细节,确保施工质量和进度的正常推进。

4.2 施工现场安全

在变电站电气工程施工现场安全方面,以下是工艺探究和相应的安全措施:(1)材料的安全保障:在电气工程施工现场,必须使用符合规格的电缆、绝缘材料、金属材料、特殊器具和设备等材料,保证材料的正常使

用和固定。施工人员必须掌握材料的使用规定和安全注意事项，正确使用、固定和存储材料。（2）施工操作的安全保障：对电力设备进行安装、调试、运行操作时，应遵循安全操作规程，按照电器设备的标准和指导手册进行操作。同时，必须做好施工现场的通风、防爆、防火、防电、防雷等措施，保证施工人员的人身安全和制度的稳定性^[2]。（3）现场管理的安全保障：在电气工程施工现场，应设置合理的施工区域和流程，保证施工人员和设备的正常配合和协调。应设置有效的警示和告诫标识，随时提醒施工人员注意安全，加强巡检等安全管理；（4）应急响应的安全保障：在电气工程施工现场，应配备应急处理设备和物品，确保必要时能够有效地应对突发事件。施工人员必须配备必要的个人防护用品，避免个人和设备受到伤害。为确保变电站电气工程在安全建设方面的有效实施，有必要从机构建设、规章制度、安全教育、现场管理等方面做好防范措施，同时施工方需要高度重视施工过程中的安全风险，加强现场管理，及时排除各种安全隐患，确保施工过程的安全和质量。

4.3 施工细节及质量把关

在变电站电气工程施工过程中，以下是工艺探究和相应的施工细节及质量把关：（1）设备安装与调试：设备的安装、调试是电气工程施工过程中的核心环节，必须按照设计要求和操作规程严格执行。设备的各个部件的连接、调整、测试等必须精细地把控，并全面的记录相关的工作数据，确保设备能够正常运行，同时也为可能存在的问题快速找到原因。（2）线路接线：在电气工程施工过程中，线路接线是重要环节之一，无论是过渡接头、电缆连接、绝缘角、接地、电源分配等接头都需要严格质量把关。应制定一份详细的接线方案，标记清楚接线口相应的信息，确保电源质量和电气设备的稳定运行，同时进行对接过程的全程监督和检验^[3]。（3）质量检验：每一个完整的施工阶段都需要进行合格标准检验，检验人

员必须具备专业的检验技术，对设备、线路、接线改动等进行全面的检测、验收、调试和测量。必要时需要依据现场实际情况进行质量再评估、修改成品质量标准和要求。（4）现场管理：现场管理是电气工程施工质量把关的重要环节。应提供足够的场地和就地生产条件，进行现场巡查和供货管理并不断强化安全和质量意识；实施质量保障措施，积极开展质量教育和技术培训，提高设计、施工、检验、检测等环节人员的专业素质和业务水平。为确保变电站电气工程在施工过程中得到充分把关，施工方需要具备足够的技术能力和监控手段，制定详尽的施工方以保障施工现场管理和质量把控，并需要在施工过程中，对设备、线路、接线等进行全面监督和检验，确保施工质量优化。此外，施工方还需要利用现代信息技术增强对施工过程的细化管控^[4]。

结束语

变电站电气工程施工阶段技术应用和施工工艺探究对顺利完成工程建设目标具有重要的意义。在电气工程施工过程中，要掌握各个阶段的施工技术和现场管理措施，最大限度地保证工程建设质量。同时，施工方需要严格按照施工方案开展工作，做好现场管理和技术监督，加强对施工过程中细节和质量的把控。

参考文献

- [1]李金波. 浅谈电气工程及其自动化的智能化技术应用[J]. 橡塑技术与装备, 2019(22):50—51.
- [2]沈琳. 浅谈电气工程及其自动化施工技术[J]. 工程技术: 引文版, 2020(10).
- [3]李广济. 110KV变电站中电气工程安装及施工质量管理研究[J]. 中国标准化, 2020(02):133-135.
- [4]徐忠全, 吴静. 现阶段变电站电气工程施工质量控制的探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(22):143.
- [5]董永强. 变电站电气施工质量监理研究[J]. 住宅与房地产, 2019(21):219+243.