

浅谈电力系统变电站直流电源及维护

皮 艳 覃光苒

国网四川省电力公司达州供电公司

摘 要: 直流电源系统在变电站中发挥着重要作用, 可为继电控制、变电站保护、事故照明等提供电源, 如若出现故障, 则会直接影响电力系统的稳定运行, 甚至是引发一系列安全事故。本文主要围绕电力系统变电站直流电源及维护进行了探讨、分析, 以供参考。

关键词: 电力系统; 变电站; 直流电源; 维护

基于直流电源系统的前提来说, 其是变电站的重要电源设备, 具备独立运行特点, 一般不会受到其他设备的影响, 就算外部电源被中断, 直流电源也能独立地进行后续电源的蓄电, 从而达到维持供电的目的。在此背景下, 重视直流电源维护工作的展开就显得尤为重要, 不仅可最大化满足人们的用电需求, 且也能进一步促进电力系统运行稳定性、安全性的提高。

1、变电站直流系统优势

近些年来, 电力系统变电站规模呈逐渐扩大趋势, 技术水平及自动化程度也明显提高。同时, 在先进设备、技术支撑的影响下, 对现代电力系统变电站也提出了更高的要求, 为避免内部设备运行不稳定的发生, 就可通过相应的措施来强化变电站直流电源可靠性, 这也是确保交流系统正常运行的关键。基于直流系统的前提来说, 其优势主要体现在以下几方面: 首先, 变电站电压正常情况下, 可持续稳定运行, 就算单极接地, 也能正常工作, 不会受到影响; 其次, 相较于二路交流系统输入, 蓄电池组运行供电性能更加可靠; 变电站运行期间, 如若使用交流电源, 极易发生短路问题, 这就会降低电压, 甚至是引发断路器跳不开等问题, 影响供电的稳定性及安全性, 而直流电源则有效规避了上述问题^[1]。

2、变电站交直流电源系统技术体系

2.1 主要电气参数

基于分析统计当地用电需求的前提下, 合理的选择变压器, 如三相两绕组变压器等。同时, 还需以短路阻抗为基础, 对5年后变电站最大短路电流结构进行预计, 合理的选择运行方式, 并计算短路电流。

2.2 电气总平面布置

通过对地理位置、周边环境的分析, 合理的调整规模, 并对设计进行优化, 从而科学的展开电气总平面的布置。例如, 在变电站的东侧位置布置配电装置, 向东架空出线; 南侧则可布置电容器组、个股接地变消弧装置。基于配电室、二次设备室和辅助间构成的前提来说, 使用单层设计, 布置在变电站的西侧。

2.3 继电保护配置设计

从线路配置的角度上来说, 需充分考虑实用性, 可使用距离保护模式, 预留方式则可选择光纤差动保护方式, 从而为后期扩建工作的展开奠定扎实的基础。另外, 也需结合实际情况, 合理的选择线路保护数据的采集方式, 通信方式采取点对点的方法。值得注意的是, 为满足直采直跳的要求, 电源系统机电保护线路就需使用分段保护配置方案, 利用保护测控集成装置, 实现系统运行的控制, 如可安装在 GIS 智能控制柜中^[2]。另外, 为避免变电站网络信息不透明情况的发生, 促进运行及检修效率的提高, 就可应用 SCD 配置文件, 从而对二次虚拟回路内容进行分析, 更加直观的获取一些可靠数据信息。基于 SCD 配置文件的前提来说, 利用计算机软件可解析 SCD 配置文件, 从而对 IDE 装置分布及基点具体数据信息、

连接关系进行明确, 这也是实现可视化的关键。

2.4 交流站电源的选择

基于交流站用电源的前提来说, 可使用 380/220V 中性点接地系统, 连接方法选择单母线接线方式。同时, 也需合理的设定站用变电容量, 接入 380V 母线, 从而站用变电器就承担了接地变压器的职能。

2.5 直流站电源的选择

基于电源系统设计的前提来说, 直流站可使用 220V 直流电源, 从而实现辐射式供电, 包括监控系统、保护系统中的电气设备等。同时, 电源中的蓄电池可使用浮充电方式, 合理的设定总容量, 让高频开关整流模块承担充电装置的职能, 根据“N+1”的理念合理配置, 并对每组装置的最大允许电流进行明确, 如 20A 等^[3]。另外, 也需将实时监测装置安装在电源母线上, 当装置探测到线路有接地故障后, 就会立即发出报警信号, 这就为检修的及时性提供了保障。

2.6 智能辅助系统配置

对于智能辅助系统的配置, 也需结合实际情况明确, 以较小规模的直流电源系统为例, 可使用单套监控平台, 并对平台进行细分, 包括视频监控、灯光智能控制等模块, 该配置主要以安全性为主, 防止因无关人员因随意操作电气设备而引发相应的安全问题^[4]。

3、电力系统变电站直流电源维护存在的一些问题

3.1 工作人员维护知识缺乏

基于变电站直流电源系统的前提来说, 其包含的专业知识较多, 如若相关人员未接受专业培训展开维护, 进而就会引发不必要的问题, 如配置不合理等, 这就为电力系统的运行埋下隐患。同时, 如若维护人员的专业能力水平较低, 未全面掌握变电站直流电源设备相关知识, 则会引发维护失误问题, 系统运行稳定性、安全性随之降低^[5]。现阶段, 一些变电站在落实 变电站直流电源系统维护保养工作时, 存在维护人员未考核就上岗的现象, 甚至还存在无经验的情况, 不仅增加了维护风险, 也极易影响系统的稳定运行, 不利于变电站实现最大化效益。

3.2 维护管理制度有待完善

现阶段, 一些变电站为增强直流电源系统运行稳定性, 就积极引进了多种先进电力设备。但由于缺乏完善的维护管理制度, 维护质量不理想的同时, 也引发了成本浪费问题, 缩短了设备使用时间, 不利于系统的可靠运行。另外, 很多电力企业虽设立了维护部门, 但存在专业性人才缺乏问题, 加之分工不明等因素的影响, 就增加了维护风险, 提高了管理难度^[6]。

3.3 维护意识有待提高

对于直流电源系统的维护, 一些人员并未树立较强的维护意识, 实际维护中存在随意操作等情况, 这就直接为电力系统的运行埋下了隐患。同时, 也未进一步明确维护权责, 导致该项工作的展

开较为混乱，发现问题后极易出现互相推诿情况。

3.4 注重事后监管

就目前来说，对于直流电源系统的维护工作，仍然存在注重事后监管的现象，如设备发生故障后进行处理，且也未主动分析原因，做好相关排查等工作，这就直接降低了维护效能，不利于电力系统的稳定运行^[7]。

4、电力系统变电站直流电源维护管理措施

4.1 正确认识维护工作，明确其重要性

电力企业应定期展开培训教育，促使相关工作人员能够进一步了解、掌握以来变电站直流电源系统维护的重要性，认识其在电力系统运行方面的价值。在此过程中，可通过举例的方式，让相关人员明白变电站直流电源系统运行问题可能会造成的严重后果，以及后期维护检修所需的费用等，增强人员的责任意识，促使其均能参与到维护工作中，旨在确保电力系统的稳定运行，为人们提供可靠的供电服务。在此过程中，需为人员讲解相关设备的具体应用方法、维护保养方法等，避免人员操作随意等情况的发生，旨在促进电力系统运行稳定性的提高^[8]。

4.2 做好事前预防，定期定时展开检查

在变电站直流电源系统维护过程中，要做到事前预防，基于设备技术资料、零件等前提下构建信息协作网络，促使管理工作贯穿于设备全流程生命周期，日常监管中能够及时发现问题并解决，定期定时的展开检查，以为电力系统的稳定、可靠运行奠定扎实的基础^[9]。同时，也需明确相关人员的责任，由专业人员负责系统的维护及检修，不断促进运维模式专业性的提高，促使其有机融合到日常管理中。在具体检查的过程中，各队伍管理也需合理配合，结合现状对管理方式进行优化、创新，并有效划分任务，落实运维方案的完善，以记录检修情况及反馈意见为前提，进一步强化系统检修水平，增强相关人员的安全检查意识。另外，也需细化相关工作内容，确保人员能力可胜任岗位，当维护工作趋于日常化后，就可进一步对故障进行预防，或是发生故障后可及时予以处理，以为电力系统的运行稳定性及可靠性提供保障^[10]。此外，基于具体情况的前提下，对维护工作流程进行优化，避免管理工作混乱，且各部门也需形成协作状态，旨在确保变电站直流电源系统的良好运行。

4.3 强化巡修检修管理

变电站直流电源系统维护工作的展开，需实时监控运行状态，基于实际情况的前提下，科学、合理的完成巡修检修计划，或是方案的制定，旨在定期检测相关电力设备，降低或规避停电中断情况的出现。有调查显示，目前我国一些变电站直流电源系统运行管理存在较大的难度，究其原因主要在于设备常规性损伤，设备无法正常运转，在整个电力系统的效能也随之下降^[11]。在此背景下，相关管理人员就需积极转变管理理念，加大对变电站直流电源系统巡修检修管理力度，构建一支专业的人才队伍，定期检查电力设备，发现问题及时处理，并做好预防管理工作。巡修检修力度加强后，能够进一步解决系统运行问题，有利于促进电力系统运行可靠性的提高^[12]。

4.4 规范维护管理行为，提高管理能力

针对变电站直流电源系统维护管理工作而言，相关人员需严格遵守规范要求，以设备运行及维护情况为基础，落实对维护管理不足的改进，进一步促进系统的高效运行，确保为社会或群众提供可靠的供电服务。同时，管理人员也需积极更新管理理念，不断丰富自身的专业知识，进一步对变电站直流电源系统的维护工作流程、要点等进行了解、掌握，并总结、分析运行常见问题，明确原因，提高自身的故障识别能力，这也是不断促进变电站直流电源系统维护管理水平提高的有效途径^[13]。

4.5 调试运行

变电站直流电源系统维护工作结束后，还需展开现场的调试运行，旨在能够第一时间发现问题或隐患，避免错过最佳处理时机，以为维护后系统的正常、高效运行提供保障。在调试的过程中，要注意对电力设备工作状态的观察，检查各数据是否正常等，如若有问题发生，就需及时进行处理^[14]。另外，对于新型电力设备，需安排专业的维护人员进行调试，最大化避免人为因素对变电站直流电源系统运行，或是维护保养工作造成影响，旨在不断促进电力系统运行稳定性的提高。

4.6 提高人员的综合素质水平

在变电站直流电源系统维护工作中，人员的综合水平是决定工作效率及质量的关键，对此强化人员的综合素质水平就显得尤为重要。在招聘的过程中，就需严格认证其专业能力及技术操作规范，确保人员上岗后能熟练、正确的展开相关工作，从根本上避免问题的发生。同时，对于新进员工，也需做好岗前培训，促使其能够更加全面了解、掌握相关医疗设备的使用方法、相关注意事项等，并严格展开考核，只有考核过关的人员才能上岗^[15]。

5、结语

综上，在变电站中，直流系统是重要构成部分，除了可控制及保护变电站，且也能为信号、事故照明等重要指标提供供电服务。如若直流系统发生故障问题，则会直接影响变电站的正常运行，从而降低供电的稳定性、科学性。因此，科学、合理的展开变电站直流电源系统的维护就显得尤为重要，有利于促进电力系统运行可靠性、安全性的提高，最大化满足人们的用电需求。

参考文献：

- [1]廖晓艺. 浅谈电力系统变电站直流电源及维护[J]. 科技资讯, 2019: 311.
- [2]张永霞. 浅析变电站直流电源系统的维护[J]. 科技创新与应用, 2020. 14: 206.
- [3]司海霞. 电力系统变电站直流电源运行分析[J]. 科技视界, 2019, 19: 241.
- [4]周贤培. 分布式与集中式直流系统在变电站的应用研究[J]. 科技创新与应用, 2020 (14): 167-169.
- [5]陈晓彬, 邢文忠, 孙玉彤, 等. 如何有效解决变电站站用交直流一体化的电源问题[J]. 自动化应用, 2019 (4): 89-91.
- [6]谭剑. 关于变电站直流电源系统的维护研究[J]. 通讯世界, 2019, 16: 122 ~ 123.
- [7]周振楠. 关于电力系统变电站直流电源运行情况分析[J]. 科技创新导报. 2020, 30: 77.
- [8]杨伟, 胡彬. 分析电力系统变电站直流电源及维护[J]. 通讯世界, 2021 (18): 131-132.
- [9]聂小勇, 蒋兴, 陈波波, 等. 并联磷酸铁锂电池在 110kV 变电站的应用研究[J]. 电源技术, 2020 (5): 979-981.
- [10]张岩. 试论交直流一体化电源系统的优化设计[J]. 通信电源技术, 2021 (2): 151-153.
- [11]陈斐. 提高变电站通信直流电源可靠稳定运行[J]. 通讯世界, 2021 (16): 152-153.
- [12]张永霞. 浅析变电站直流电源系统的维护[J]. 科技创新与应用, 2021 (14): 206.
- [13]盛丹红. 电力通信设备采用交直流一体化电源系统供电的可靠性[J]. 电子技术与软件工程, 2020 (22): 43-45.
- [14]陈亮亮, 杨镇灏, 刘孝鑫, 等. 风电场升压变电站交直流一体化电源的研究与设计[J]. 西北水电, 2019 (2): 63-66.
- [15]黄宁. 交直流一体化电源诊断与监测系统的应用分析[J]. 通讯世界, 2020 (4): 151-152.