

建筑中高压输电线路电气设计问题及措施

蔡天伦

广东省冶金建筑设计研究院有限公司, 广东 广州 510180

[摘要]随着我国发展建设速度的不断加快,对电力资源的需求量也在提高,若想使其能够有效应用于各项工作中,就必须重视高压输电线路的安全,通过配合电气设计做好优化和调整,通过进行全方位的分析找出问题,并以此提出合理的对策进行解决,为后续实现可持续发展奠定基础。在开展高电气设计工作时需要对每一个系统的特点进行分析,如果在此过程中存在问题,则必然会对后续正常运行产生不利影响,为此下面将对高压输电线路电气设计进行细化分析,从而了解当前的各类现存问题,随后根据分析的结果制定相应的解决措施。

[关键词]高压输电线路;供电;电气设计;系统

DOI: 10.33142/aem.v5i8.9476

中图分类号: TM75

文献标识码: A

Electrical Design Issues and Measures for High Voltage Transmission Lines in Buildings

CAI Tianlun

Guangdong Metallurgical Architectural Design and Research Institute Co., Ltd, Guangzhou, Guangdong, 510180, China

Abstract: With the continuous acceleration of Chinese development and construction speed, the demand for power resources is also increasing. If it is to be effectively applied in various work, it is necessary to pay attention to the safety of high voltage transmission lines, optimize and adjust them through coordination with electrical design, identify problems through comprehensive analysis, and propose reasonable countermeasures to solve them, laying the foundation for sustainable development in the future. When carrying out high voltage electrical design work, it is necessary to analyze the characteristics of each system. If there are problems during this process, it will inevitably have adverse effects on subsequent normal operation. Therefore, the electrical design of high voltage transmission lines will be further analyzed to understand various existing problems, and corresponding solutions will be developed based on the analysis results.

Keywords: high voltage transmission lines; power supply; electrical design; system

引言

高压输电线路是我国发展建设的基础保障,其自身由诸多系统组合而成,若想实际在运行中切实发挥出自身作用,就必须要对输电线路电气进行设计,结合线路安全性、稳定性等方面因素进行规划。但就目前情况来看,高压输电线路电气设计中仍然存在难题有待解决,相关负责人必须要对执行的全过程开展深入分析,结合实际明确提出有效的防范措施并加以解决,充分保证电力工程的可持续运输,化解我国高压输电线路电气设计与我国用电需求间的矛盾,通过改进我国高压输电线路电气设计,为大众的日常生活提供全方位用电量环境。

1 高压输电线路电气设计概述

1.1 高压输电线路

高压输电线路包含直流电源和交流电,直流电流不会改变,而交流电则会随时变化,只需要用正级和负级两根导线即可完成传输,且电流量传输间距相对较远;而交流电则组成较为复杂,需要根据实际的使用需求自动调节电压,使其能够在日常生活中得到应用。直流传输和交流传输都存在一定的缺陷,很多设备的操作较为艰难,高压输电的磁吹难题难以处理,会因此而导致工作电压难以降

低,为此必须采用更专业的电子线路,在满足用电需求的基础上确保用电安全。

1.2 线路电气设计

若想切实保障智能电网的运行效率,就必须做好线路电气设计,预先了解区域的实际情况,通过计算分析确定是否符合预期要求,使专业性和规范性大幅度提高,从而有效防止风险问题的出现,最终电能通过变电设备完成配送,促进全面协调发展。在线路电气设计中,还需要严格执行国家电力标准,并对区域具体情况进行细化分析,剖析施工中遇到的困难,并设定具体的方案进行解决,以此推动高压输电线路施工专业化,避免后续各项工作开展出现偏差问题^[1]。

2 高压输电线路电气的构成

2.1 可编程控制器

高压输电线路电气运行需要配合可编程控制器来完成,在实际工作中以计算机作为载体,将继电器逻辑控制系统作为主体,在航运工作环境中根据当前情况的自我诊断进行调节,在使用时只需要正确地安装就能够快速运行,且可针对故障进行自动维护,不需要各种特殊的机房或者严格的屏蔽保障,充分满足用电各类要求。可编程控制器还能够针对各种复杂的控制供电任务进行自动调控,区分直流供电与交流

供电两方面,确保运行准确无误,为后续各项工作提供帮助。

2.2 人机交互界面

人机交互界面是高压输电线路控制的重要组成部分,通过硬件载体和软件完成数据信息交换,此过程可以进行收集整理,在界面中将各项供电数据直观清晰地展现出来,一旦发现异常情况能够及时地发出警告,完成组态软件的控制,以此保证变频器与线路匹配。同时,人机交互界面可以配合传感器对高压输电线路电气进行状态监控,根据当前系统控制系统能够及时地发布指令,在这一过程中可以与其他系统之间相互配合,从而在供电运行中达到预期的效果^[2]。

2.3 供电保护系统

供电保护系统主要作用在于保证运行安全稳定,当变频器在改变输出频率之后,相关的电气设备也会发生变化,以此实现对电力资源的调控,在此过程中可以缓和冲击,直流电与交流电在分配后可以实现有效的传递,以此切实保证系统在运行中的节能效果。同时,高压输电线路电气保护系统可以有效减少外部造成的干扰,电网中的电流可以通过变频调整使其满足运行,这一方式有利于提高供电系统的可靠性与安全性,有效规避各类风险问题的出现。

3 高压输电线路电气设计的优势

3.1 提升电网水平

高压输电线路电气设计涵盖的内容较多,主要作用是为国家电网建设提供服务,提升建设发展水平。目前我国电力企业中的CC-2000、OPEN-200、SD-6000等系统皆采用了开放式应用设计,若想切实提高运行中的安全性,就需要提前确定节点,以便在发生故障时能够快速地进行定位,通过细化系统结构保证各项工作能够顺利完成,保证电力资源能够科学合理地使用^[3]。

3.2 满足节约需求

高压输电线路电气包括发电侧业务、电网侧业务、用户侧业务等,需要从综合方面入手强调运维统一架构,后续可融合自动化技术(Automation)、计算机技术(SSL)、信息技术(IT)、无功控制技术(SVG)等方面,切实保证系统运行的稳定性,且在此过程中如规划得当,还能够进一步减少输电过程的消耗,以此突出环保效果,避免或者减少不必要的浪费,缓解我国用电紧张的现状。

3.3 强化信息收集

高压输电线路电气设计会直接决定电网的应效果,借助电力工程技术能够改变传统方式,将系统从单一模式向多元化模式过渡,以此合理分配电力,不仅能够保证有效保证人民群众的用电安全,为行业后续发展提供推动力。高压输电线路电气信息能够真实反映运行情况,在设计中需要提前做好建设区域的分析,综合不同设备的功能差异得出具体参数,以免因设计不当埋下安全风险隐患。

4 高压输电线路电气设计的问题

4.1 架空路径方面

高压输电线路电气设计包括架空输电线路,现已成为

我国大部分地区主要的输电方式,为了保障系统的正常运转,需要对架空输电线路进行定期进行维护和检修,但在实际巡检的过程中会受到地形地貌的影响,工作开展难度较大。我国目前高压输电线路可靠性和安全性广泛不够,主要原因在于路径选择不合理,在高压输电线路设计中受到干扰,不仅会在一定程度上导致浪费资源,且会对工程施工品质造成干扰,为后续高压输电线路运行埋下安全隐患问题^[4]。

4.2 线路选择方面

在高压输电工程建造的时候,首先要做的就是线路选择,通过实地勘察做好方案规划,不适合高压输电线路安置的区域要进行标注。但当前部分工程未能重视路线选择,导致后期的高压输电工程出现问题,也有的高压输电工程线路设计未能结合地理环境和天气状况,导致电线在长期外部因素的影响下发生断裂,且在设计线路时没有考虑到材料成本和线路走向,为了节省成本而忽视质量,其高压输电线路运行必然会因此而受到影响,后续选择必须对此加大关注。

4.3 防雷抗冰方面

在我国每一年所发生的线路常见故障,大部分都是因为严寒和电线冻结所造成的,这样的情况发生通常都不易修补,如合理安排高压输电线路,则能够有效防止此类事件的发生。某区域高压输电线路电气设计因未能充分考虑防雷抗冰方面,导致在特殊雷暴天气或雨后降温结冰下线路跳闸,不但会给政府工作人员增添了社会压力,也为人们增添了非常大不方便,如高压输电线路配备恰当,则此类事故问题便不会产生,由此可见高压输电线路电气防雷抗冰设计的必要性。

5 高压输电线路电气设计的要点

5.1 强调线路选型

当前我国高压输电线路取得了日新月异的突破,各项性能正逐步得到优化升级,但由于市场中各类线材的种类繁杂多样,如盲目选型不仅难以满足需求,且会对电网运行安全造成威胁。因此,必须合理开展输电线路线材的选型,兼顾导线的整体成本要求,从导线的噪声、弹性系数、电塔载荷、电磁场以及造价等多方面进行考虑,结合实际进行参数比较,以此选择性价比高的线路^[5]。

5.2 电网能源转换

电网建设中的高压输电线路电气设计能够完成能源转换,做好线路设计工作可以降低资源紧张造成的不良影响,并进一步提升电网的整体水平。目前,电力技术研究主要为并网,线路设计中的技术融合已成为未来的必然趋势,通过积极进行优化升级实现强化,如某电力公司在开展高压直流项目时,基于智能电网的要求进行长距离输电线路布设设计,通过能源转换完成精准输送。

5.3 输电线路处理

高压输电线路电气主要是柔性交流电和高压直流电,在设计过程中要制订出相应的方案,避免因规划不当而增加损耗,共创和谐安全的电网处理模式。如区域内需要构

建电能负荷中心,则应在设计中融合微电子技术处理技术确定各个节点,预先确定了周边情况,通过地理与架空两种方式完成了组合线路设计,保证区域整体输电的安全性,进而打造出稳定的运行空间。

6 高压输电线路电气设计的措施

6.1 架空运行设计

在高压输电线路电气设计时可以应用高压电桥法和低压脉冲法,采集当前信息绘制成图像,明确传输介质、速度、电流值等,随后对电线的型号、种类、规格等参数进行核对,使用符合施工规范的生产材料,保证敷设各项指标都达到标准,且在的敷设工作中要尽量保证排列整齐,避免交叉、重叠,采用稳固防护措施避免位移。架空运行设计需要符合区域输变电的实际需求,超过 6000W 的电缆要求进行直流泄漏以及交流耐压试验,而小于 1000W 的电缆进行兆欧表测试,配合远程神经网络进行模拟,按照原设计图纸进行调试,规避风险问题的出现^[6]。

6.2 考虑功率因数

高压输电线路电气设计容易受到外在因素与内在因素的双重影响,最终导致在实际运行中出现問題,为此在输电线路设计中必须要做好分配试验用电,在收集整理数据的过程中认真分析各项信息参数,编制过程中要正确掌握其空间位置关系,并且需要考虑结构特点。高压输电线路电气设计必须要预先确定坐标值计算公式,在此过程中需要结合当前实际情况进行相应的调整,将电压、电流控制在安全范围内,从而降低各类风险事故的发生概率,保证系统正常传输,且在编制时要考虑适配性,以此规避矛盾问题,提高后续输电过程的稳定性。

6.3 防雷抗冰设计

6.3.1 防雷划分

防雷划分需要考虑到区域天气、电塔高度、内外空间等,将被保护的空间划分,通过线路接地限定空间不同的闪电电磁脉冲强度,并配合保护装置防止降低电磁干扰水平,并界定等电位联结节点及保护器件(SPD)的安装位置,如发现电压偏差及时调整,负荷率控制在 75%~80%范围内,满足后续高压供电的需求。

6.3.2 抗冰规划

抗冰最为主要的便是材料,在进入现场后需要经过多次测试,如发现材料存在质量问题需要及时对其进行更换,直至测试合格后方可投入使用,以此避免电缆故障的发生,防止事故的发生。高压输电线路抗冰还需要做好线路外部的保护措施,通过涂刷措施提高其自身的强度,使线路的安全等级进一步提高^[7]。

6.4 配网网架设计

高压输电线路电气设计有着十分严格的要求,为了充分确保电网更加安全稳定地运行,需要做好输电线路优化,掌握输电技术的应用优势和效能,结合实际匹配高科技的设备设施,从而使实际运作效率得到提升。在线路设计中

需要简化配网网架结构,根据地区的供电要求来设定控制模型,防御可能发生的故障,实现自动故障隔离。在此基础上,需要根据用户数量等指标设置配网线路自动化节点及联络点进行调整,对于高压线路配电网逐步推进对监测与控制,参照中压智能网架最终实现电气线路设计智能化,为稳定运行提供保障。

6.5 线路故障处理

基于高压输电线路电气的特点,在设计后调试检查要求按流程推进,如存在问题需要重新进行调试,包括线路盒、配电柜等组件要有序排列,避免引起各类线路紊乱等,加快对故障问题的定位以及恢复供电功能,提高运行的可靠性和安全性。在故障抢修作业中,要掌握当前区域线路故障的情况,确保路径能够得到有效明确,针对紧急情况或突发事件组建应急小组,保证相关问题能够发现并对其进行处理,在此过程中需要指派专人定期检测输电线路的状态,妥善处理高压电线故障的突发事件,做好相关的密封处理工作,促进输配电工程的发展。

7 结束语

电力是我国发展中不可缺少的重要资源,高压输电线路电气作为供电系统的重要组成部分,若想确保其运行的安全性和稳定性,就必须结合实际做好设计工作,从结构、形态、技术等方面入手做好整体的架构调整,详细分析高压输电线路电气设计中的问题,并依据分析数据来制订合理的解决方案,通过深度落实现阶段的各项制度,推进高压输电线路电气设计的可持续发展。

【参考文献】

- [1]雷朝煜,郝良收,戴甲水,等.高压直流输电线路故障定位研究综述[J].电力系统保护与控制,2022,50(11):178-187.
- [2]宋宗朋,刘晓琳,冯双磊,等.中国冻雨的时空分布特征及其对特高压输电线路的影响[J].气候与环境研究,2022,27(3):408-420.
- [3]杨向升,郭广礼,郭松,等.基于改进模糊层次分析法的高压输电线路场地稳定性评价[J].金属矿山,2022(1):231-236.
- [4]王伟,张轶夫,韩春城,等.基于云计算的高压输电线路雷电流自动监测方法[J].制造业自动化,2022,44(10):166-169.
- [5]雷霆,钟玉,韦海彬,等.高压输电线路作业机器人系统设计与应用研究[J].制造业自动化,2022,44(3):81-85.
- [6]张孝祖,景韵旭,梅耕宁,等.输电线路高压带电检修的安全防护研究[J].电器工业,2022(9):58-60.
- [7]刘文超,孙忠慧.特高压输电线路状态监测技术的运用研究[J].电力系统装备,2022(9):57-59.

作者简介:蔡天伦(1990.8—)男,广州人,现就职于广东省冶金建筑设计研究院有限公司,工程师,长期从事电气设计方面工作。