

220kV 输电线路关键电气技术设计探究

王泽民

(广州和粤人力资源有限公司, 广东 广州 510000)

摘要:220kV 输电线路连接着发电厂和变电站,是向城市输送电力的主要途径,故而成为了电力网当中重要组成。对该输电线路关键电气技术设计展开探究,是找到影响输配电效果因素,提高线路可靠性的关键。本文认为根据工程实际展开必要的分析,充分抓住气象条件、掌握地理环境、选择正确路径、增强杆塔稳定性、提高抗冰设计、改善避雷系统水平是其中最为关键的环节。

关键词:220kV;输电线路;电气技术;设计探究

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2021.12.231

1 前言

220kV 输电线路是典型高压线路,在施工当中会面临复杂的地理环境、气候条件,同时还需要纳入有关电气设备参数以及施工的流程规定,要做到全方面整合,确保施工的安全,保证 220kV 输电线路稳定运行,为社会生产生活提供电能支持。这其中路径选择、杆塔稳定性、抗冰设计、抗风设计、避雷系统设计等成为了关键电气技术设计部分,需要设计者充分掌握。

2 220kV 输电线路重要影响

在世界范围内输电线路都需要考虑安全性、成本、节地节能等因素,而 220kV 输电线路完全符合这些要求。第一,安全性。220kV 输电线路诞生结束了传统电力线路混乱的历史,有效地减少了不稳定线路规模,提高了整个输电线路的优化水平,以往存在的突然中断供电、巨大的线损导致的线路老化等问题都一一化解,提高了整个电网的安全性。第二,所谓降低成本是通过提高电压降低电流的

方式来减少长途供电线损,有效地减少电流损耗。220kV 高压输电线路有别于普通输电线路,其线路中的电流更小,电能损耗更低,线缆不会因为大电流导致的过热而提前老化。第三,土地是宝贵的,故而任何工程都需要节地。220kV 输电线路较比一般输电线路施工占地少,这也是我国积极建设该类输电线路的根本原因之一^[1]。

3 220kV 输电线路关键电气技术设计

3.1 设计当中需要考虑的因素

第一,地理环境。需要对长途输电所经过的山、河、草原、戈壁等展开详细的了解,因为地理环境不同会对线路产生不同影响,需要设计者结合具体的地理环境数据,形成一个具有可靠性的输电线路,确保 220kV 输电线路具有的优势充分体现出来。第二,气象条件。即线路所穿越地区是否是寒冷地点、是否多雨、是否具有海洋气候特点等,只有充分了解气象条件,才能有效安排抗冰设计、避雷系统等^[2]。

3.2 220kV 输电线路关键电气技术

第一,路径选择。该类输电线路的路径选择十分重要,既关系到施工难易程度,也关联到了未来维护操作,更牵扯到了整体线路的成本控制。这其中考验了设计人员对沿途气象、地理的掌握程度,能够在较为复杂的环境之下形成一条低成本、高稳定的线路,要尽量规避受自然、人类活动影响较为明显的走向。鉴于如今线路巡检拥有了无人机技术,这让路径选择空间得以扩大,在保证成本前提下可以尽可能地保证总体输电电缆的最短距离,能够有效降低线损。

第二,杆塔稳定性。杆塔是支撑线路的重要组成,220kV 输电线路杆塔具有特殊性,其上有复杂的悬垂绝缘子串、金具等,加上线缆的影响,给杆塔稳定性提出了较高的要求。为了保证杆塔稳定性需要对地质环境有充分了解,务必保证设计的基础施工方案可以保证杆塔的稳定,这也要求设计人员精通基础工程,对各类建筑材料有所掌握。另外,需要根据相应的地质条件去选择杆塔材质。木杆、水泥杆、金属杆三者成本不同,应用地质条件不同。若是地质条件允许,而且输电电缆距离较远,需要采用金属杆。

第三,抗冰设计。提高抗冰设计水平是保证线路稳定的根本保证,其中要以降低绝缘子串冰闪为主要目的。最主要的办法是在绝缘子串上涂抹防水材料,这样可以避免其上结冰,自然化解了冰闪危害。需要说明的是,抗冰设计需要结合当地气候数据,要对风向、风级、温度、湿度、降雪等进行充分分析,这样才能形成较为系统的抗冰设计方案^[9]。研究发现,当风速超过 15 米/秒,温度在 0℃,湿度达到 80%,就会发生明显的线路覆冰。覆冰具有一定重量,并且加大了线缆风阻,对线缆形成了强大的拉扯力,甚至于会导致线缆短路。在抗冰方面主要是选择加强导线强度,能够有效对冲冰块带来的压力以及损害。可以采用低居里磁热线,该措施主要是利用了低居里磁热线能够产生较高温度,确保容易发生覆冰线路温度始终高于冰点。而且该措施不会对导线形成危害。目前也有短路电流、过电流技术来产生足够的热量对冲覆冰影响。另外,引入重型抗冰塔,提升抗冰效果。

第四,抗风设计。我国输电线路经常发生狂风导致杆塔倒塌事件,故而提高抗风设计成为了关键电气技术设计当中的重点内容。抗风设计最重要的就是风载荷计算,而风载荷计算必须要明确很多基本因素,例如需要明确不同条件下风速换算方法等。抗风设计设计到的公式较多,且容易和建筑抗风设计混淆,需要设计者能够有效区分。

第五,避雷系统设计。在远距离输电当中,高压线穿梭成百上千公里,不可避免地途径雷击多发地带。况且在山脉起伏环境下,处在风口处两边山坡的杆塔遭受雷击次数最多,这是源于这里的静电不易消散,容易在雷雨天吸引雷电。况且杆塔属于地面突出物,会首先感应雷电遭受雷击。在应对上降低杆塔接地电阻,可以有效地降低雷击几率,提高 220kV 输电线路的安全性,减少事故降低维修频率,从而有效节省成本。避雷系统设计当中加入避雷器,通过尖端放电,将输电系统产生的电荷及时释放出去,降低雷电对输电线路的影响。在输电线上设置平行钢线,同样具有降低雷击的作用^[10]。

4 现阶段 220kV 输电线路设计当中存在的问题

(1)设计人员不精通基础施工。220kV 输电线路基础施工主要指的是杆塔地基施工。杆塔是否稳定决定了整个线路施工水平,需要充分结合地理、气象等因素进行科学设计。但设计人员对这些掌握不足,导致杆塔设计不理想,为日后运行和维护埋下了隐患。

(2)信息化管理水平低。在国外此类输电线路设计都会融入模型,能够采集到气象、地理等资料,能够快速而精准地找到影响线路

运行的风险因素,结合这些因素展开针对性设计,能够有效提升线路的安全水平。同时在节约成本基础上提高了工程质量。而我国目前缺乏此类人才,在设计上仍然依赖设计人员的主观经验以及国家出台的技术规范,风险规避水平差^[11]。

5 提升 220kV 输电线路关键电气技术设计水平的策略

(1)提升策略。第一,培养综合型人才。设计人员必须要充分涉猎与输电线路施工有关的各类施工领域,只有如此才能保证在设计过程中能够考虑更多影响因素,可以规避施工当中的风险,从源头上提升线路的可靠性。第二,实现专业模型设计。需要引入专业人才,围绕我国 220kV 输电线路能够形成贴合沿途气象、地理的科学设计模型,降低线路设计难度,提高设计效率。

(2)其他建议。第一,注重线缆材质的选择。线缆是 220kV 输电线路当中耗费最多的材料,也是决定输电效率的材料。在功率一定的条件下,电压越高电流越小,为了保证电流有效传输,必须要选择电阻小导电性能高的材料。钢芯铝绞线是最好选择,过程当中为了选择合适的截面积,需要融入考虑到电耗、维护费用、投资费用等,并选用短路电流展开校验工作。良好的线缆可以明显地降低线损、电耗,为供电企业节省大量的费用。故而,在 220kV 输电线路设计当中,设计人员必须要考虑这一环节。第二,合理设计拓扑。在 220kV 输电线路设计当中需要实现合理的拓扑设计。其中主要解决导线之间距离过小而发生的彼此碰撞,互相垂直导线之间的彼此影响。为了达成这些目的,必须要充分考虑地理地形、杆塔形状、计算好输电线路彼此间距离,做出精准的线路拓扑图,保证合理施工,减少后续麻烦。第三,需要前期、初期,施工前的分析,保证设计图纸的科学性。前期分析指的是设计人员必须到施工现场,或者要对整个线路跨越的区域进行实际踏查,必须掌握严谨的气象、地质资料,这是保证整个线路设计科学性的基本前提。初期设计分析时,要积极地联系施工单位,需要结合施工一些要求来科学改动设计方案,此时涉及到了比较详细的各类参数,例如电气设备参数、抗冰防雷导线截面积、当地雷击高发区域雷击机理等。此类输电线路施工面临各类因素影响,故而在设计阶段难以将所有情况都囊括进来,只能随着施工进度不断调整设计。在调整时需要设计人员、施工人员、专家等一同来细致地讨论方案,务求整个线路形成一个缜密的系统,可以持续稳健运行,减少各类事故发生率,降低维护成本。

6 结束语

为了推进 220kV 输电线路设计,电力系统需要整合各地气象以及地理资料,这是保证线路电气技术设计科学化的根本前提。这其中最为重要的是人才培养问题,于当下发动我国电力大学、高职培养综合素养的设计人才,保证他们既能精通电力设计,也了解基础施工设计,更能够设计模型,做到设计的全面性,这是提高我国输电线路建设的关键点。

参考文献

- [1]陈兴.220kV 输电线路关键电气技术设计探究[J].科研,2017(2):00234-00234.
- [2]黄兴政.220kV 输电线路电气设计问题及改进对策[J].电子乐园,2019(13):0277-0278.
- [3]胡维生.220kV 输电线路导线覆冰的防治分析[J].科技创业家,2011,000(008):215.
- [4]丁智平.浅谈 220kV 输电线路防雷保护措施[J].科学之友:C 版,2010,000(012):36-37.
- [5]覃兴.220kV 架空输电线路设计关键点初探[J].轻松学电脑,2019,000(026):1-1.