

电网线路的施工与运行技术分析

肖付胜

徐州送变电有限公司

摘要：电力项目的建设对国家的经济发展起到了巨大的推动作用，并已成为国家经济建设不可缺少的一环。目前，在国内电网建设中，仍沿用着传统的输电线方法，在某种程度上还需要人为干预。所以，在电力工程管理中，必须采取行之有效的措施，持续提升施工技术管理的质量和水平，确保施工过程的标准化。除此之外，还必须确保在工程建设过程中，每个步骤都要严格遵守工程建设的规范和标准，确保工程建设的基础质量，以加速我国电力工程的发展，提高其发展水平。

关键词：电力系统；输电线路；工程施工；运行管理

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.09.104

引言

由于经济社会的快速发展与进步，用电产品的类型显得越来越多样，同时应用的范畴也显得越来越宽泛，这也对供国家电网提出了更高的要求。不仅是城市化建设中对电网建筑的施工品质要求也变得更高了，而且现在在农村地区，大功率家用电器也变得更多了，以前老旧的电网线路，通常都是使用线径较细的电线，这已经很难满足现代电力供应的需要。这就需要重新进行改装了。下面就主要介绍了在现代化的电力系统建设中，如何对建设工程进行质量控制与管理。

一、电网线路工程施工技术的主要内容

（一）电网线路测量

在电网线路施工中，常用的测量方法有仪表法、标尺法等。标杆测量法比仪器测量法更加简便，它可以被应用到各种类型的标准电网线路的测量中，尤其是在对短线路转折处在较长线路的测试过程中，杆定位非常准确，测试有效，误差很小。仪器测试的步骤比较复杂，既要选择适当的标准尺寸，也要确定与导线之间的相对高度，并及时记录下测试数据，最后还要测试二次取其平均值，以保证数据的准确性。

（二）基坑工程

1. 准备工作

要做好线路施工图的设计，看看能否与实际情况相吻合，能否最大限度地节省施工费用。其次，标杆画线必须与设计图纸相一致，要注意杆间的间距，要注意标杆在线路中线上的位置。最后，要对基坑周边的地质情况进行勘察，看是否会对施工人员的人身安全造成威胁，并要做好周边土壤的调查，尽可能防止基坑边墙的塌陷。

2. 具体实施

（1）基面降基

电网线路施工完成后，基面沉降是可能发生的一种

情况，为避免这种情况的发生，在基坑开挖时，必须采取一种有效的降基面措施。基面降基方法因地区地质条件的差异而异。在软弱地基上，以碾压和夯实为主，以增加地基承载力；在岩体破碎程度较大的区域，可采用水泥浆液对破碎岩体进行黏结，然后进行喷砂强化，以达到提高岩体承载力的目的。

（2）用机器开挖基坑土石方

中国现有的土石方挖掘方式主要是以机械加爆破的方式进行，在挖掘之前，工人必须根据设计图纸，确定挖掘深度等参数，在挖掘结束后，必须将浮土、浮石进行清理，以免造成二次损伤。此外，在挖掘过程中，一定要控制好开发规模，不要为了短期的经济效益，而损害了生态环境。

二、电力工程输电线路施工工艺

（一）基础施工工艺

在输电线路的实际开挖中，必须对输电线路的走向和桩分坑作出正确的负责，在地基确定时，还应对各杆柱的中心桩的转角位置等问题作出再次计算。此外，当每组铁塔架线工作完成后，对铁塔的中央桩进行合理的偏置，不但会造成一端的导线变短，而且还容易产生在铁塔内部的缝隙，进而降低了工作的效率。另外还容易造成在横线上的拉力不均匀，因此长时间工作后容易造成铁塔的倾斜。

分坑测量应能根据有关设计参数对桩位中心桩进行复验，并以为之测量参考。在施工过程中，要保留方向桩和中心桩，如果不能合理保留，则要签订辅助桩，并记录其位置，以便在基础施工结束后，可以恢复该方向桩和中心桩。在进行土石方工程和基坑开挖施工前，必须熟悉设计单位出具的岩土工程勘察报告，并根据地质要求落实施工技术措施。

（二）杆塔组立工艺

杆塔组立过程中，在完成了施工转序标准后，有关

方要组织工程技术人员完成塔保护帽的制造、与接地体的连接、塔的加固等工作，并进行竣工验收评审后，方可进行架线。

（三）架线施工的施工工艺

架线是输变电线路建设中的一个关键环节，必须先做好地基基础工作，然后再进行架线。大型牵引机和张力机必须根据它们的运行轨迹，与相邻塔楼的另一段悬挂点对齐。在此过程中，大型牵引机和张力机，都要根据拉线的先后次序进行安装。在调节过程中，要保证大牵引机、张力机出口的倾角、角度都是合适的，这样才不会影响到施工。

要及时发现在安装时发生的情况，并注意线路的有关状况，如有满盘，则必须立即将其卸下，对空盘进行重新组装，之后完成张力机的启动工作，再对子导线进行压接。做好了后期的管理^[1]。在对导线整体压接完成后，要对输电线路的护线管进行合理的安装，确保其作用良好，保证安全，提高导线的使用寿命。

（四）光缆和塔脚优化控制

在进行传输线路光缆的建设时，要严格遵守有关的建设规范，在实际建设之前，要对光缆的质量和性能进行全面的检测，并按照有关的要求进行安装。光纤布线尽量控制在3公里以内，光纤外直径与线圈外直径之比为1:15；要分析施工区内的有关环境因素，根据坡度来调整杆塔的高差。

（五）设备安装、调试，高压试验及验收

在对输电线路进行施工后，依次安装相应的警示标志和防护标志。强化对变压器的检测，做好高压试验，在保证相关的检测指标达到要求后，再出具相关的检测报告，并做好验收工作。

（六）检修工程施工工艺

在建设完毕之后，要进行线路的维修，才能保证输电线路的正常运行。由于输电线大多处于自然状态，因此经常会遭受到自然因素的作用与损伤，造成线路断开、塔身倾塌、脱扣等事故。因此，必须要有技术人员来做好维护工作，并将有关的信息记录下来，才能保证电力系统的正常运行^[2]。在检修过程中，如果发现有较大规模的故障，要立即向上级管理部门报告，由其制定相应的处理计划，并与专业技术人员合作，对故障进行维修处理，尽量缩短对故障的处理时间。

（七）紧线施工工艺

在启动电动绞磨机之前，需对余线进行换算和紧固，并对各重要环节进行检查，确保施工过程中不会出现相应的异常情况；主要是对分裂子导线进行调整，在

调整弧度时，要减慢速度，缓慢地拉出，以确保弧垂处于可观察范围内；在对某处紧线时，要保证观测弧垂值低于设计的数值，并且回松值可以大于标准的数据，再完成导线的固定。

三、配电线路的防雷措施

（一）配置健全的避雷设施

在进行配网防雷的过程中，避雷设备起着举足轻重的作用，特别是在许多易发生雷电的地区，因此，在配网线路上使用避雷设备就显得尤为重要。该方法对于增强配网线路抗力具有很大的实际意义，对于配电避雷器的重要部件把握好尤为关键。

（二）安装避雷器

通过在重要位置加装避雷器，可以实现对配电线路的全方位保护，避免雷击事故。其中最重要的一点，就是避雷器的位置，因为它的效果是有限的。清楚的安装点，不仅可以减少安装点的费用，而且还可以有效地发挥避雷器的作用。从实际情况来看，在设置避雷器时，应注意以下问题：一是在过渡配电网中，应适当增大放电间隙，提高防雷效能；二是对易被雷电击中的地方，如变压器，刀闸，线路开关等，要特别注意。

（三）加强绝缘配置水平

如果电线被雷电劈中，产生了过压，再加上电线的绝缘材料不够好，就会慢慢地变得不可靠，变得不安全。为更好的保护绝缘子，购买质量合格、性能优良的电路材料，在具体的安装中要按照设计规范来进行，按照特定的间距来进行，从而使配电线路的外部绝缘体绝缘层^[3]。同时，也应该明确意识到，唯有加强线路绝缘水平，才能提高线路抗雷击性能。

（四）对杆塔接地电阻严格控制

输电线路输电线路的接地电阻直接影响到输电线路的防雷质量，以及配电线路运行的安全稳定。线路在许多复杂的地形条件下，将难以避免地遭受雷击。输电线路发生闪络故障，其原因主要是由于输电线路杆塔的接地电阻过大，从而影响输电线路的平稳运行。在这一区域，若能对跳闸率进行严格的控制，则可改善配电网的防雷品质。

（五）间隙保护

在靠近绝缘子的地方，两个球形的金属电极被平行地放置在一起，它也被称为保护层。当一根电线被强烈的雷击击中时，地线和电线之间，即绝缘子串的两端，将会产生雷电过电压，此时，因为绝缘子串两端的放电电压远高于空隙的放电电压，因此，在空隙中，雷电过电压将会被释放出来，从而起到保护绝缘子串的作用。

用^[4]。

四、电网线路运行维护管理措施

(一) 完善检修制度

在进行电网线路运行检修工作时，应该制定出具体的检修制度，并对检修人员的检修工作流程、工作范围、工作内容与标准等方面进行详尽的规定，从而提高电网线路检修工作的质量和效率。在制订制度时，应积极借鉴《电业生产安全工作规程》（电力线路）、《送电专业生产工作管理制度》《供电设施运行维护及设备修理管理标准》等与电力线路运行维修有关的法规和政策，把各种规范和规定的内容纳入电力线路运行维修的制度和规定中，使电力线路运行维修的制度和规定更科学、更合理，并与国家规定的特定标准和要求相一致^[5]。此外，电网企业还应该将维修制度印刷成一本书，并要求技术人员对其中的各种参照标准都要熟悉，在实际的检修工作中，可以对各种技术进行熟练的操作，并对维修技术应用的完善程度有所把握。

(二) 规范检修措施

在对电网线路的检修工作中，还需要对具体的检修措施进行详细的规范，对在电网线路检修的过程中，常用的检修技术、工具、行为等都要进行详细的规定，让检修人员可以熟练地完成各项检修工作的技术应用和数据记录。首先，对电网运行中出现的故障原因和具体位置进行分析，制定出具体的检测和检修工作流程，明确具体的接地、短路和超负荷等故障类型，并对其进行一系列的检测和检修，以此为依据，对其进行检修。其次是日常维护中的着装和绝缘工具的使用，在进行电力线路维护前，维护人员需要对绝缘服和绝缘器材等做一次全面的检查，以保证所有的绝缘器材都没有明显的损坏。在具体的检修工作中，也应在保证自己安全的前提下，做好电网线路的检测工作。第三，进行日常检修时的重点规划，这就需要检修人员在日常工作中，可以对各项数据的检测技术予以高度的重视，通过对历史数据的统计、比较与分析，来确定该部位是否出现了运行问题，以及观察检修部位是否出现了老化、损坏、被侵蚀等状况，把目测观察与检测技术紧密结合在一起，以确保对供电线路进行全方位的监视、检查与维护。

(三) 加强技术创新应用

电网线路检修工作中的技术创新，主要包括了检修设备、检修科技手段、检修技术三个方面的创新。在检修设备层次上，要积极地使用新型的电网线路检修设备，比如使用新型绝缘服，这样可以使总体的绝缘效率得到提升，极大地保障了检修员工的生命安全。电流、

电压、电阻等新型数据监测装置的使用，将有助于提升检测工作的有效性，从而保障供电线路的安全平稳运营。当对供电线路运行检测数据进行分析的时候，也可以使用系统化的数据分析方法，将检修过程中获得的数据信息输入到系统平台中。

(四) 合理使用现代化的检修技术

随着输电线路数量的增加，500kV，800kV，1000kV等特高压输电线路工程将继续增多，在实际施工过程中，由于采用了许多新技术和设备，相应的操作和维护也就更困难了。因此，必须进行相应的创新，运用现代的维修技术，利用三维全景技术、数字地球技术等手段，建立起输电线路的在线监控网络，从而有效地解决目前输电线路的运维管理难题。在此基础上，还能对其在运行中出现的故障进行检测，从而采取相应的预防措施，从而保证线路的安全运行。此外，还要对输电线路进行现场巡查，这是由于采用了信息化技术，可以完成一部分工作，但还需要有很多的维修人员到现场进行检查和维修，运行维护管理人员可以定期进行巡视。并根据其具体的管理要点，对其进行全面的检测，只有这样，才能利用现代化的检修设备，整体上提升运行和维修管理的效率，从而使输电线路的运营和维修管理工作得到充分的实施。

五、结束语

因此，输变电线路的修建与建设，将对整个项目的运营起到非常积极的影响。为确保电网安全稳定运行，必须对输变电线路进行科学的施工。在目前的输电线路建设中，其建设技术仍有待于进一步的提高与完善。目前，科技进步日新月异，其在电力系统中的运用也越来越普遍，这也为改善输电线路的建设质量，确保电网的安全运行创造了有利的条件。

参考文献

- [1] 欧阳珊珊. 分析电网建设中如何加强输变电线路的电力施工技术和管理[J]. 建筑工程技术与设计, 2018.
- [2] 郭永平. 分析电网建设中如何加强输变电线路的电力施工技术和管理[J]. 科学与财富, 2018, 000(032): 59.
- [3] 汪保卫, 涂学文, 杨辉鸿. 10kV 配电网线路常见的施工故障及运维技术难点分析[J]. 2020.
- [4] 刘可, 徐于于. 电力线路施工导线与地线连接技术分析[J]. 建材与装饰旬刊, 2011(7): 342-343.
- [5] 王评. 10kV配电网建设与改造施工设计运行需要分析[J]. 中国高新技术企业, 2015(23): 2.