

输配电及用电工程线路安全的运行问题及对策

赵清平

浙江新奥能源发展有限公司 浙江杭州 310000

【摘要】对于输配电以及用电工程的整个行业来说，线路运行的安全性、有效性、及时性，直接影响工程的电力供应质量，随着城市化发展的不断推动，各个行业对于电力的使用需求逐渐增加，所以想要从根本上保证输配电及用电系统线路的安全系数，企业要积极引进先进的科学技术，针对输配电及用电系统线路进行优化和改革，以此提高电力传输的效果和质量。

【关键词】用电工程；运行问题；风险系数；工程案例

输配电线路及用电系统的稳定运转，对于电力供应具有十分重要的作用与现实意义，因此电力企业要针对输配电线路，及用电工程运转现状进行优化，根据目前我国各地区电力运输现状来看，无论是输配电线路还是用电系统，在实际运行时普遍存在着问题和不足，如果不能及时处理，则会严重影响电力运输效果，对只有积极引进先进的科学技术，针对电力传输进行改革，才能有效解决输配电及用电系统的问题。

1 输配电及用电工程概论

输配电以及用电工程在实际运转过程中，其线路主要是将所产生的电力由变电站进行运输，从而将电力运输至电力系统的输配电电压变压器中，经过变压器将电能传输给各个终端用户，以此实现电力的有效传输。目前输配电及用电工程所设计出的线路，主要承担高压以及低压电的电力传输，并且该工程无论是何种形式的电能，在传输时都可以确保其线路运转的稳定性和安全性。输配电及用电工程所设计的线路，其内部结构主要包含引导线、绝缘子、塔杆、避雷线以及其他结构零部件等，而在构成零部件材料的选择上，为了确保电力传输的安全性和稳定性，导线主要以耐腐蚀、耐磨损以及导电性高的材料为主；绝缘子通常选择隔绝电力性能较高的材料，确保电力导线和塔杆之间互相不通电；对于输配电及用电工程来说，塔杆的主要作用是连接导线和避雷线，使两种线路之间能够形成一定安全距离，保证导线传输电力的同时，降低电能泄露和触电的风险系数；避雷线主要应用在雷电等级较强的地区进行引电^[1]。

2 输配电及用电工程案例

为保证地区电力的正常运转，针对甲、乙两地的双回线路进行优化和改建，该线路全长450km，电压为500kV，为

了完善该区域的电网系统，将线路长度增加为220km，并且在线路中安装紧凑型塔杆以及鼓型排列塔，同时根据该地区电力使用情况，重新建立变电站和控制电站共计5座，新增的线路路过平原、山丘，并且沿线区域跨越1个自然保护区、1个风景名胜区、20个村庄、3所学校、3个医院、横跨2条河流，1条铁路，3条高速公路。

3 输配电及用电工程问题

3.1 自然环境

输配电以及用电工程线路在设计 and 施工过程中，其施工自然环境相对比较恶劣，尤其是在远离输配电的情况下，通常需要在露天环境下进行安装和架设，而我国不同地区的自然气候变化，会给电力运输线路造成一定影响和损坏，导致线路出现安全隐患和风险，此种线路铺设现状为我国输电线路的正常运转提出了更高的要求^[2]。对此，设计人员要结合线路铺设实际情况，不断引进新设备、新技术，有效避免自然环境、天气等相关因素，对于线路造成的负面影响，提高输配电运转的稳定性和安全性。如果将输配电线路设置在露天环境中，一旦自然环境比较恶劣，或者出现了强降雨、强降风等特殊天气，会严重影响输配电及用电工程线路的稳定程度，尤其当遇到自然灾害的时候，输配电线路极易出现坍塌损坏，此种现状也对于线路使用年限造成极大的影响。

3.2 材料质量

输配电及用电工程的安全运转与材料质量同样具有紧密联系，根据目前线路运行现状来看，我国输配电及用电线路工程所使用的材料质量把控力度不高，市场诚信度有待提升，许多材料的供应企业明显缺少应有的行业责任感，在材料生产和销售期间，为了获得更多的经济收益，经常将不符合标准的材料应用在工程项目建设中，致使用电工程

线路无法达到预期标准，缩短了线路的使用寿命，造成线路过早的老化和损坏，导致输配电及用电工程出现极大的安全隐患。同时材料质量不符合标准，同样增加了电力企业在日常维护过程中所投入的成本，对此，工作人员在选择施工材料时，要严格把关，防止不符合标准要求材料应用在工程建设中。

4 输配电及用电工程应对策略

4.1 线路安全技术种类

4.1.1 配电系统防风技术

输配电及用电工程实际进行线路设计和施工时，由于施工环境过于恶劣，特殊气候等因素，极大的影响输配电系统的正常运转，电力企业需要承担巨大的经济损失，针对以上问题，工作人员要选择适合的输配电及用电工程应用技术。

从防风的角度进行研究，想要有效确保输配电及用电工程的正常运转，工作人员要积极引进配电系统防风技术，根据输配电及用电工程具体情况，设置适合的工程线路，并结合工程施工线路铺设范围，交通等多项条件，选择施工材料和施工流程。除此之外，用电工程线路在设置时，要尽可能避开自然灾害频发的地区，同时重点关注施工地区是否出现滑坡、塌陷、泥石流等特殊地质，如果施工区域出现以上地质结构，要尽可能躲避，若不能有效躲避，要提前制定一系列应对措施^[3]。

由于输配电及用电工程在线路设置时，通常需要安放在自然环境中，因此在使用配电系统防风技术时，还要根据工程施工区域的风向、风速进行综合分析，以此设定适合该区域的施工数据，如表1所示，风压系数。

表1 风压系数

不同风速运作条件下，风压在不均匀情况下所产生的系数						
基础风速数值	20m/s 以下	30~34m/s	35m/s 及以上	/	/	/
α 数值	1.0	0.85	0.75	/	/	/
α 水平	不同水平档距					
α 水平差距	小于 100m	200m	250m	300m	350m	400m
取值	0.95	0.90	0.84	0.73	0.65	0.55

根据表一我们能够知道，在输配电及用电工程线路设计时，不同的风速以及α水平数值所产生的建造压力各不相同，所以针对塔杆的材料进行选择时，要尽可能选择型号为HRB400级别的钢筋作为内部结构^[4]。通常情况下，塔杆的结构主要分为钢筋混凝土钢管等相关种类，对此，工作人员要根据在路铺设的实际情况科学选择，以此达到有效的

防风效果，确保配电系统能够高效稳定的运转。

4.1.2 用电工程线路防雷技术

使用用电工程线路防雷技术时，作人员要根据施工区域进行科学划分，根据不同区域的雷基等级以及地闪密度，将施工区域的雷区等级划分为少雷、中雷、多雷和强雷；在选择适合的线路防雷技术时，还要确保线路固定外串的间隙，以此满足塔杆结构的避雷要求，如果现经过雷电时，雷电的电压数值超过了线路自身的最高安全约束数值，则会自主击穿连接间隙。塔杆连接形式如图1所示^[5]。

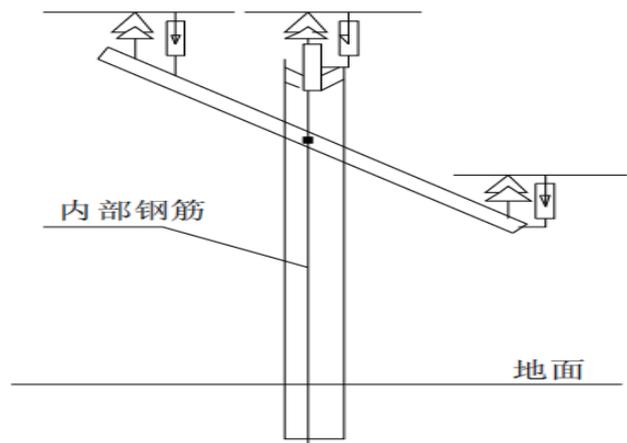


图1 杆塔接地方式示意图

地闪密度主要指在线路铺设区域中，一段时间内出现的闪电与线路铺设面积比，所以为了更加精准的测量线路铺设区域的地闪密度，可以利用网格算法，将所收集的相关数据和信息，对闪电位置以及规划的网格进行对比，如果闪电的位置出现在某网格内，则需要计算该网格内的闪电机动次数，从而有效计算出地闪密度数据。

4.2 线路优化策略

4.2.1 提高材料质量

实际开展输配电及用电工程线路设计和施工时，施工企业和单位认真检查施工材料的质量以及生产厂家的资质条件，根据工程项目建设现状严格把控施工材料渠道，从根本上提高材料质量，确保其性能能够满足线路施工和铺设的基础条件。同时企业还要详细检查材料供应商的相关手续是否齐全，避免三无产品进入施工场地。

在输配电及用电工程正式使用之前，工作人员还要严格检测材料的使用性能和安全系数，以此保证材料质量能够符合标准要求，避免自身出现安全风险；在铺设用电线路和架设输配电线路时，工作人员还要结合线路实际情况规划具体的安装地点，减少对环境的污染；施工单位还要加强线路铺设材料的验收和质量管理工作，根据标准要求开

展一系列验收流程，并定期对验收岗位的员工进行技能和岗位培训，从根本上避免施工材料质量问题。

4.2.2 加强线路检修力度

在日常工作中，工作人员要根据线路运行情况加强检修力度，不定时收集输配电及用电工程的实际运转状态和相关数据，根据数据详细分析输配电及电力工程的设备，在运行时可能出现的问题，并针对其问题紧急程度和风险系数进行全面评估，在此基础上制定科学合理的检修方案和维护策略^[6]。

工作人员在工作时，要清楚的知晓设备定期检修的实际作用，确保检修系统能够稳定运转，如果设备需要进行检修，则应采取预先制定好的检修计划；在检修工作实施过程中，要格外关注员工检修能力的培养和提升；在线路检修时，工作人员要时刻遵循标准要求开展一系列工作内容，比如：进行架空线路检修相关工作时，工作人员要根据线路铺设区域进行分区处理，并对不同区域所铺设的线路进行独立的性能分析。

4.2.3 做好基础防雷工作

在线路铺设过程中，要做好基础的防雷工作，尽可能选择高质量，高性能的避雷材料，有效防止线路铺设区域雷击的产生概率，避免线路被雷击从而出现损坏，对此工作人员要有效利用感应电压，完成线路的耦合和分流等相关工作。除此之外，当线路铺设塔杆完全接地后，工作人员还要定期检查相关设备，始终将电阻数据控制在 10Ω 以下，有效预防雷电，最大程度提高线路的防雷能力。在日常工作中还要架设耦合电线，以此提高输配电及用电工程线路的耦合作用，减少线路上绝缘子的基础电压，以此实现分流效果。

4.2.4 构建信息安全管理系统

随着互联网时代的来临，输配电及用电工程在线路铺设和日常管理等方面上，同样需要利用互联网平台和大数据系统，以此构建信息安全管理系统，尤其在线路规划方面，想要有效节省人力资源，提高线路铺设效果，大数据系统必不可少，比如：线路用电量预测、输配电空间复合预测等。同时利用信息安全管理系统，还可以有效分析线路铺设区域的具体用电量、用电变化、用电结构等相关数据，有效对该区域的用电趋势进行精准化、高效化、全面化的预测。信息安全管理系统中的大数据技术还能够有效分析输配电及用电系统的线路铺设、占地面积等基础信息，帮助工作人员更好的完成日常维护。

将输配电及用电工程与自动化技术相互结合，能够有

效完善和优化线路管理模块，比如：用电历史数据信息查询、用电质量分析、线路断面预测等相关功能，基于信息安全管理系统自动化技术，还能够及时有效地获取用电工程线路的实际运转情况，针对线路运行进行分析与信息整合。除此之外，自动化管理技术自身还具有数据的远程监控和测量功能，根据所预测到的信息结果，能够有效提高线路故障的诊断速度和处理效率，真正意义上实现信息数据库的互通，避免用电工程的多种安全故障问题。

在信息安全管理系统运转过程中，工作人员还能够利用信息化的技术手段，针对已经开发和使用的输配电及用电工程进行远程故障监测，同时利用完善的数据库和交流系统，提高电力企业各个部门与岗位之间的沟通效率，确保电力系统的工作人员能够及时、快速、安全、稳定的获得输配电及用电系统的设备运转情况，维修记录等相关信息，为后续设备检修工作提供更加精准全面的参考数据，增加设备故障的处理效率。同时，工作人员还可以利用信息处理技术，拟定线路快速仿真处理决策，实现对线路故障问题的自动化处理；在工程实际运行时，还可以利用信息安全管理系统中的负反馈功能，快速处理线路上所出现的技术性问题，真正意义上实现了线路日常维护的预处理目标，为工作人员的故障处理争取更多的时间。

5 结束语

由此可见，实际进行输配电及用电系统线路设计时，极易受到外界因素的影响和作用，不仅产生严重的安全风险，还会阻碍电力传输效果，对此，工作人员要根据工程所出现的问题和不足，选择适合的应对措施，并定期检测线路，有效提高输配电及用电工程线路的稳定性和安全性，为用户提供更加高效、安全、稳定的用电服务

参考文献：

- [1] 吴宗展, 孙灏. 输配电及用电工程线路安全的运行问题及对策[J]. 大众用电, 2023, 38(12): 33-34.
- [2] 黄会琴. 输配电及用电工程线路安全运行的问题及其技术分析[J]. 电气技术与经济, 2023, (07): 96-97+104.
- [3] 闫志刚. 输配电及用电工程线路安全运行问题及改善措施[J]. 光源与照明, 2023, (03): 197-199.
- [4] 朱秀锦. 输配电及用电工程线路安全运行的问题及其技术探讨[J]. 科学技术创新, 2022, (25): 29-32.
- [5] 张丕臣. 输配电及用电工程安全管理中存在的问题及对策[J]. 冶金管理, 2023, (23): 13-15.
- [6] 唐仁杰, 刘星志, 罗丹. 输配电及用电工程中线损管理的策略[J]. 电气技术与经济, 2023, (10): 226-227+234.