

防雷技术在输电线路设计中的应用研究

吴渊

宁夏先科电力设计咨询有限公司 宁夏 银川 750000

【摘要】：近几年，由于目前社会经济的快速改革和发展，人们日常生产生活中对电力的需求逐渐加大，同时也进一步推动了我国电力业的发展和改革。现阶段，国内输电线路始终在建设过程中，整个电网结构具有一定复杂性，而输电线路运转情况很大程度上会对人们日常生产生活造成直接影响，其日常运转也会对整个电网的工作造成影响，因此将输电线路的安全防治工作做好，能够更好确保电网稳定运转。基于此，本文专门从输电线路运转安全着手进行探究和分析，对影响电路运转的因素进行具体阐述，并提出有效防治意见。

【关键词】：防雷技术；输电线路；设计；应用

国内电网在建设过程中，输电线路作为其中很重要的一项内容，同时也是电网建设当中的组成部分之一，只有确保输电线路的稳定运转，才能更好确保我国电网运转的稳定性，而输电线路运转期间会受到各项因素影响。因此其中的雷击则是很重要一个因素，雷击很大程度上会造成输电线路出现跳闸事故。所以需要积极主动运用其防雷技术，降低输电线路受到雷击损害，能够更好确保电网安全运转。由此，以下阐述了输电线路防雷设计原理，然后分析高压输电线路措施，以及有可能会出现的安全隐患，最后探究防雷技术在输电线路当中的实际运用，为其防雷设计提供一定参考价值。

1 输电线路防雷设计原理

1.1 科学合理选择有关路径

发生雷电的频率跟输电线路所处地理位置、降水量以及雨季雷击暴日等各项环境特征都有关。对输电线路进行设计过程中，一般都会收集气象资料，在线路规划过程中要避开山谷、周边具有盆地等经常发生雷电的区域，这样可以更好将雷击事故发生的可能性降低。

1.2 正确防雷对策

安装架设避雷线以及避雷器这两项工作都是输电线路防雷保护有效对策。输电线路科学选择路径之后，为了更好将雷电所造成的电磁场以及强电流等所导致的危害问题减少，在输电线路安装避雷器和避雷线时，可以有效将雷击所释放出来的电流导向接地保护系统。对输电线路进行保护，能够避免其受到损害各个电压等级的输电线路避雷器以及避雷线的选择跟雷击放电的强度，以及防雷保护装置等方面的电流都相关。其次，还跟输电线路接地保护系统的接地电阻等各项参数有关。

1.3 安装继电保护装置

通过运用各种对策，尽管能将雷击事故发生概率降低，

对输配电设备进行保护避免其受到损害，然而雷击这项自然现象都有着非常强大偶然性。为了更好确保电力系统运转的安全可靠性，还要安装继电保护装置，这样可以缩小雷击事件所牵涉到的范围，能够将其断电的可能性减少，有效将电力系统的故障自愈能力提高，为了更好确保在发生雷击事故瞬时性故障时，输电线路可以自动合闸供电。

2 解析高压输电线有关对策和可能出现的隐患问题

2.1 杆塔隐患问题

杆塔的主要作用就是负责支撑输电线，其运用混凝土和钢筋制作形成，杆塔在投入使用以后，长时间裸露在外面，经过风吹雨打有可能会发生裂缝，如果出现雷电现象，杆塔受到雷击，造成其内部钢筋过热，而使其出现爆裂和倒杆等情况。

2.2 避雷线防雷存在的局限性

设置避雷线在高压输电线路上的主要作用就是为了防雷，如果出现雷电灾害的时候，导线上会产生非常大的过电压，避雷线的作用就是把导线遮蔽起来，把有可能会造成强大的过电压疏导开，运用接地装置可以将其导入到地面。而避雷线对导线的保护并不是万无一失的，也会存在一些隐患问题。

2.3 缺少防雷装置维护意识

部分输电线路，尽管员工根据有关规定标准对其安装了防雷装置，然而在日常工作当中，对这种装置缺乏重视度，并没有开展有效地维护，这样很容易使防雷设施没有办法正常将自身功能充分发挥出来。如果没有对防雷装置进行有效维护，很大程度上会缩短其使用年限，同时在使用期间也无法将防雷作用充分发挥出来。因此，为了更好确保输电线路的正常运转，除了要对电力传输设备的维修养护工作提高重视以外，还要对防雷装置正常运转工作提高重视，只有相互作用，才能更好确保其正常运转。

2.4 接地装置隐患问题

高压输电线路当中的接地装置，指的则是也埋在地下和高压输电线路相连接的一种装置。这种装置在运转当中存在一些问题，其主要体现在以下这两个方面，首先是电网发生腐蚀情况，电化学具有一定腐蚀性，对电网会造成一定损坏。其次是由于接地装置的建设质量出现一些问题，造成电阻受到很大影响，同时也不利于接地装置的正常运行。

2.5 线路设计和安装缺乏合理性

输电线路在建设期间能够第一时间根据有关规定标准，对防雷设备安装工作进行规范。对输电线路自身设计进行安装时，同样也会对防雷设备的效果造成一定影响。一般情况下，需要结合各个区域的地理环境以及气候等对输电线路开展设计和安装工作，从而将其作用充分发挥出来。对防雷装置进行安装过程中，很多电力企业并没有开展合理的设计，也没有结合各区域的地理位置和气候条件方面的差异性，开展这项工作。由此就会导致防雷设备的安装有可能跟本地环境并不匹配，如果遇到雷电天气，防雷装置就没有办法将自身作用充分发挥出来，同样也会给输电线路造成危害。

3 探究防雷技术在输电线路设计当中的运用措施

3.1 将防雷技术用在输电线路布局中

电力企业开展运转管理过程中，输电线路作为其中传输的重要载体，其设备安全好坏跟电力系统的安全运行有着很重要作用和意义。所以电力企业在实际开展输电线路铺设期间，需要根据各区域的地形地理因素，将防雷电有关设计使用、探究工作做好，通过运用现代化的防雷技术，能够更科学合理的对电力系统输电线路开展科学设计布局，尽量避免水位高、矿产资源丰富的区域。

3.2 采用适合的防雷接地装置

接地电阻作为防雷措施当中很重要的一项参数，其在防雷设计当中有着很重要的意义。各项房内设备需要配置合理的接地装置上才能达到将过电压降低的目标，因此，接地装置在防雷中是很重要的一项内容。而防雷接地作为一种经常可以看到的接地装置，减少接地电阻，就可以加大输电线路的防雷水平。若接地电阻组织越来越大，线路所受到的雷击袭击过程中，杆塔的顶端电位也会随着电阻值越来越大而升高。如果电位过高，就会导致绝缘子出现击穿问题，线路发生故障。反之，将线路接地电阻降低，也可以降低杆塔顶端电位，对输电线路绝缘有很大好处。输电线路很多都是在室外，并且处于错综复杂的环境当中，由于受到环境因素影响，导致接地电阻存在很大差异性。因此各个环境和个接地体相对应，运用导线可以把接地体和避雷线结合起来，埋在大地当中的接地体，很多都是运用扁形或者圆形钢；因为部分环

境当中的岩石，土壤电阻率非常大，为了更好将其电阻减少，有时候需要加大接地体的尺寸。

3.3 运用在输电线路避雷

很多电力线路输送都会运用高架线路输送的方法，因此在这项输送当中，通常都离不开防雷技术和避雷设备的使用。从现阶段国内很多电力企业的避雷设备安装当中可以看出，很多都会运用性能好且经济成本很低而抗氧化很强的金属避雷设备，这样除了能够对电力输送线路起到保护作用以外，还能将雷电天气对其所造成的损坏减少。与此同时，在避免输电线路高空下，由于雷电所导致的高压效应和高热效应对线路设备所造成的损害，尽可能将电力供电线路的整体抗雷击能力提高，为电力系统安全稳定运转提供有力避雷环境。

3.4 运用在电力线路自动合闸系统中

以电力输送线路运转需求为基础，对其进行防雷设计过程中，可以根据实际情况将防雷技术在自动合闸系统当中的运用工作做好。根据目前现代化的防雷技术，为电力自动合闸系统计算中的电力线路输送提供有效运转环境，并且提高这项系统的防雷效果，尽可能确保电力整体输送系统的安全稳定运转。比如某个电力企业有关工作人员在实际运用分类计数过程中，专门针对自动合闸系统的防雷击情况进行深入探究，并且设计出适合企业自动合闸系统的防雷技术，进一步推动其电力输送质量的提高，在给企业带来很大经济效益的过程中，还能为其电力线路输送创建良好安全的防雷技术环境。

3.5 运用在输电线路防雷技术人才培养方面

因为受到各项传统因素影响，部分电力企业在电力线路输送防雷技术使用期间，常常会将防雷技术人员的培训工作忽略掉，这样就会造成一些电力线路输送设备受到雷击以后，无法第一时间采取有效检测维修。所以为了更好处理这个问题，要求电力输送实际发展期间，需要跟其自身企业实际运转情况，将电力输送防雷技术的专业人才培养工作做好。可以更好为企业输电线路的安全稳定运转，培养更多防雷技术人才，同时，还能实现及经济可持续发展战略目标。

3.6 加强高压输电线路绝缘水平

输电线路设备情况，很大程度上会对输电线路抗电能力造成重要影响。输电线路外层能够承受的电压，主要决定于输电线路所能承受的电压，所以务必要加大其外皮的绝缘性。闪电事故有非常高的不可预测性，对雷击事故进行预测和预防是不可行的。因此，在日常运转当中，一定要确保输电线路抗雷击能力。若输电线路外表缺乏良好绝缘，出现雷击事故时，因为雷击所提供的电磁波和电压，会对整个输电

线路造成影响。因此，雷击事故频繁发生的区域，其输电线路需要选择绝缘性非常好的外皮材料。

3.7 雷击导致的故障降低

雷电输电线路会导致大面积停电后果，并且非常严重，为了更好地将雷击失压发生的可能性降低，不允许运用降低接地电阻技术方法。在线路下边设置耦合地线进行替代，通过运用其可以起到分流作用。另外对输电线路二次回路进行设计过程中，结合防雷设置有关继电保护装置，系统由于感应过电压瞬时性故障而导致的继电保护装置出现误动情况，可以准确判断故障原因，并且自动重合闸，以免由于雷击而造成长期断电现象。电源点非常多，电网网架强大的区域，并联间隙，并联于绝缘子的两边，如果雷击到线路上雷电过电压，可以从间隙当中放电，工频持续电流在见附件燃烧受到电弧电动力和风的影响下慢慢熄灭，避免绝缘子串损坏，并且还能对其进行保护。因为空气绝缘可以在很短的时间内自动恢复，间隙放电则是瞬时性的故障，能够将重合闸的成功概率提高。

3.8 绕开密度大的区域

由于杆塔一直处于外界环境当中，很容易造成输电线路发生问题，其位置和原因都具有复杂性，一般对其电力部门的数据可以及时发现，至少有一半以上的故障都是由于雷击所造成，因此在输电线路设计当中，可以更好避开水域以及峡谷等各区域。电信的线路穿过平原地带时，雷击就会通过直击的方法，对其线路相关设施进行损坏。因此，为了使其能够达到相关要求，应该减少其冲击接地电阻。而对部分雷

电频繁发生的区域而言，要为其配置有关避雷线，由此能够更好地使其输电线路将自身功能充分发挥出来，避免由于雷击而造成故障问题。

3.9 避雷保护系统设计

避雷线主要作用就是把强电流运用相关设备引入到地下，这样可以降低对绝缘体所造成的损坏，为了有效降低其输电线路当中的累计问题，对 220kv 的电路架设两个避雷线，针对 110kv 的线路架设一个。针对部分雷电多发区域设置两个避雷线，同时在此阶段中，还要在其线塔的顶部设计避雷针，将输电线路的雷电引入地下。针对雷电频繁发生的区域，输电线路进行建设过程中还要单独为其配置一个引雷塔，用这种方法能够起到防雷效果。因为地上的避雷针高度要比输电线路高，这样可以更好为其形成一个保护区域；将其中所产生的强电流引入到地下，这种方法的效果非常好，并且保护的很大。

4 结语

总之，输电线路出现雷击事故的因素，跟所在区域的气象特征以及地形地貌等方面都有很大关系。这项事故跟输电线路设施设备自身构建以及材质物理性质的可控因素都有关。对输电线路进行设计过程中，为避免雷击输电线路导致的影响和损失问题越来越严重，需要对这些可控因素进行探究。雷电灾害对输电线路所造成的危害影响力很大，甚至还会造成其无法正常稳定运转，因此对输电线路开展设计过程中需要意识到防雷技术在其中的运用价值，这样可以更好将防雷技术在其中的运用作用和价值体现出来。

参考文献：

- [1] 虞建武.输电线路设计中线路防雷技术的运用分析[J].科技与创新,2018(12):148-149.
- [2] 徐宗升.输电线路设计中线路防雷技术的运用解析[J].山东工业技术,2018(12):176.
- [3] 葛鹏,王佳.气象部门所属防雷服务企业的 SWOT 分析及发展对策[J].青海气象,2020(2):65-67.
- [4] 李承昊.自动气象站防雷工作中存在的问题及应对措施[J].科技经济导刊,2020,28(8):123.
- [5] 周扬.配电网防雷的主要技术措施和建议思路构建[J].中国新通信,2020,22(5):83.