

基于变电站防雷保护分析

陈伟民

新疆哈密巴里坤县自然资源局, 新疆 哈密 839000

[摘要]对于我国来说,我国各个地区的地形都是不同的,而且自身具有一定的复杂性,大部分的地势都是多元化的,而且气候也是不同的,因此,产生雷区的地区就会遍布各个地区,尤其是高海拔山区和沿海的地区,雷电相对较多;所以在雷电相对较多的地区就要进行变电站规划设置的安全性保证,保证变电站在运行过程中又稳定又安全,如果出现问题那么就会导致人们的各方面受到影响。要想对其供电品质进行提升,就要对变电站进行有效的管控,避免安全隐患的产生,首先就是要重视其防雷措施的落实,文章主要分析和研究了变电站防雷的现状以及保护的措施。

[关键词]变电站; 防雷; 保护

DOI: 10.33142/aem.v4i5.6011

中图分类号: TM862

文献标识码: A

Analysis of Lightning Protection Based on Substation

CHEN Weimin

Natural Resources Bureau of Balikun County, Hami, Xinjiang, 839000, China

Abstract: In China, the terrain of each region in China is different, and it has a certain complexity. Most of the terrain is diversified, and the climate is also different. Therefore, the places where minefields occur will be all over each region, especially in high altitude mountainous areas and coastal areas, with relatively more lightning; Therefore, in areas with relatively more lightning, it is necessary to ensure the safety of substation planning and setting, so as to ensure that the substation is stable and safe in the operation process. If there is a problem, it will affect people in all aspects. In order to improve its power supply quality, it is necessary to effectively control the substation and avoid potential safety hazards. The first thing is to pay attention to the implementation of its lightning protection measures. This paper mainly analyzes and studies the current situation and protection measures of substation lightning protection.

Keywords: substation; lightning protection; protection

引言

对于飞速高质量发展的中国,各个行业以及生活的用电总量也在不断的增加。对于此种用电压力之下,变电站就显得尤为重要,其也是主要的电压转换装置,可以保证低压与高压的电进行科学有效的转变。除此之外,对于变电站来说,电力体系自身有效的运行是和整个电力供电的品质有着密切相关的关系的。然而,雷电的产生对人们的生活以及生产产生了一定的负面影响,电力体系的规划设计更加注重对防雷体系的落实。电网的范围不断地加大,促使变电站中的电力体系的管控工作也更加繁琐。要想保证电力品质的提升和传输的有效性和可靠性,就要对变电站中的雷电进行有效的防护,对其接地线路进行有效的规划以及落实,保证其安全程度的有效提升。防雷接地的措施是对雷电以及静电对电网体系产生的影响进行有效的避免和降低,避免产生其它安全问题的隐患。在进行安装的过程中,要按照标准体系对其装置进行有效的安装,保证变电站的有效应用。除此之外还要对防雷接地规划设计的重要性进行了解,对其雷电产生的危害进行分析,落实防雷接地措施,促进电力行业的有序发展^[1]。

1 变电站防雷接地设计的重要作用

在整个电力体系发展的过程中,变电站是非常重要的

供电体系,不只是对高压电和低压电进行科学有效的转变,还把整个电力供电厂中的产业化电能转变成居民应用的低压电力,因此,变电站的有效供电对于人们的生产以及生活是极其重要的。在产生雷电或者下雨的气候时候,雷电出现的时候会产生静电,这些静电会对整个变电站的电力体系产生负面影响,不严重的情况下就会出现电力系统短路的问题,如果严重的情况下会导致其装置设备的瘫痪,因此,对于雷电的防范是非常重要的。假如产生的雷电能够进入管控体系,就会促使对电力进行保护的装置产生其它指令的错误,进而损失很大,经济效益也会受到大的威胁。对防雷接地体系进行科学合理的规划,能够有效的把雷击以及静电的能量传导至大地,防止变电站受到负面影响。要想保证电力体系的平稳运行,对变电站进行一定的保护,就要与相关标准相符,对防雷接地的措施进行有效的落实,防止安全问题的出现。雷电的出现是气候的因素,不是主观因素可以左右的,因此,在变电站传输电能的时候会遭到雷电的影响,假如产生击中的问题,那么就会导致电力工程建设施工工作者自身人身安全受到威胁,经济损失也会惨重,除此之外,对于电力受到雷击之后产生的有害气体也会出现泄漏的问题,未对生态环境产生破坏。整个电力体系中,变电站是非常重要的环节,能够对电力

电能进行有效的调整,各个网络参数的不同其也可以进行有效的改善。因此,对于电网中电力信号的稳定性离不开变电站平稳的运行。如果无法有效落实防雷接地工作,那么就会出现安全隐患,从各个角度出发都是很大的负面影响^[2]。

2 产生雷电问题的主要原因

我国地形复杂,有的地方很容易产生雷电的问题,因此,在此地区就会受到雷电的威胁,假如无法按照标准体系落实防雷接地措施,那么雷电反应产生的电荷就会导致整个电力传输体系产生安全故障,产生此种问题的主要原因分为以下几点:

2.1 电源线引入雷电

在变电站进行防雷接地保护装置落实安装的过程中,对其电源线的保护程度没有有效的落实。在产生雷电下雨的天气时候,变电站上方周围会出现高压电能的出现,这些电能与电源线相接将其高压电能传到整个电力体系中,导致电力工作无法有效的运行^[3]。

2.2 通信线及网线引入雷电

在雷电出现的高压电能会对通信的网络产生很大的影响,电压过高也会对其产生一定的干扰,对人们的通信设备会产生很大的影响。假如雷电产生电压比较高的时候,那么通信的终端就会出现问題。

2.3 接地不规范

在对防雷接地进行落实和安装的过程中,其主要的的作用就是对其雷电发生的高压电能传导至地表中去,进而消除对其产生的影响。在措施进行的时候,假如无法与标准体系以及法律法规相符,那么就会促使接地中产生电位差的问题,那么就无法导入地表,还会进入供电体系中,导致电力传输无法正常运转,设备都会出现安全隐患^[4]。

2.4 地网结构问题

大部分状态下,在对接地设施进行施工的时候,装备都是进行水平方向来与地表相接的,在其内部使用接地网的技术。对于曾经的规划来说,大部分都是利用等间距的施工建设,很多作用的产生会导致各个导体中间的电流不能够有效的传输,因此,地网边缘的电场强度较高,且电网电位分布不均匀,造成地网面积不断扩大,网孔电量不断增加。此种问题的出现会促使雷电产生的过程中,虽然通过地表进行了传输,但是在接触地表的时候会对变电站产生影响,因此在对导体间距设置的过程中要避免间距相等的问题。

3 变电站防雷装置及其原理

对于变电站来说,雷电问题的产生会对其产生严重的负面影响,对电力传输中的各个设备都会产生一定的损害。在对雷电问题产生的主要因素就是雷电的直接电击或者是对输电线路产生侵略后对雷电波的出现进行扩大化。在针对直接电击来说,可以利用相应的避雷装置以及防雷装置进行防范,保护变电自身的传输运行,按照我国的变电

站发展以及研究分析,与避雷装置比较,具有相对好的品质的并且符合标准体系的对于雷击的防范都是很强的;然而对于雷电波来说,要利用接地的措施,才能够有效的避免雷击,除此之外,在对避雷装置进行安装的过程中,要对其自身的数量以及自身性能进行科学合理的选择^[5]。

在避雷装置中,避雷针是我国避雷装置中应用比较广泛的,能够对建筑物起到一定的保护作用,主要的应用原理就是在相关的雷电产生的时候,在与地表快要接触的时候电场会进行有效的改变,在雷电产生的气候中,建筑工程的上方会产生乌云,这些乌云是带有高压电的,因此,避雷针在建筑工程顶部就会感受到一定的电能,促使两者之间产生一定的传送空间。在避雷针和接地设备之间产生了一定的通路,在进行雷击的时候,电能通过这些空间进行传输,对设备的安全性进行保证。对于避雷针和避雷网来说,相接之间的避雷线,防止设备受到雷击的危险。

避雷带是由避雷线改造而成的。在建筑物防雷中,用扁平金属带代替钢丝闪络。避雷器可以大大降低雷电波的侵入幅度,使其低于变电站电气设施允许的最大绝缘值。主要用于限制沿线侵入的雷电电压或操作引起的内部过电压。系统正常运行时为高阻状态,在过电压和大电流作用下为低阻状态,从而保证了避雷器两端的残压值^[6]。

浪涌抑制器可以防止瞬时电压过大,防止电子设备被瞬时电压损坏。具有保护流量大、残压低、响应时间快等优点,采用最新的灭弧技术,彻底避免火灾;采用温控保护电路,内置热保护,电源状态指示浪涌保护器的工作状态,结构严谨,工作稳定可靠。

4 变电站的防雷接地措施

4.1 站内建筑防雷

变电站建筑物是变电站防雷的重要组成部分。同时,高度较高的建筑物也是变电站其他电气设备防雷的第一道防线。变电站建筑物的防雷水平在一定程度上直接影响变电站的安全可靠性。现代变电站建筑均采用钢筋混凝土结构。如果建筑物内的钢结构连接良好,在建筑物上部安装避雷器和避雷针,并在地下敷设标准接地网,建筑物本身就会形成金属屏蔽效果,形成“法拉第笼”防雷模式。这种建筑模式可以有效地防止直击雷对室内电气设备的危害,并在一定程度上减少感应雷的影响。根据国内外经验,上述建筑物不仅具有良好的防雷效果,而且考虑到良好的经济性^[7]。

4.2 室外设备防雷

变电站变压器一次侧的主要雷害是雷电直接击中靠近一次侧的线路时在线路中产生的雷击波。雷电波会侵入沿线变电站,危及变电站主变压器的安全。如果主变压器没有良好的防雷措施,变压器中感应的巨大电压和雷电电流可能会导致主变压器绝缘损坏,更严重的是,可能导致变压器起火;这种侵入性雷击波还会危及二次侧电气设备,使二次侧设备承受较大的冲击过电压。一次侧防雷主要是

防止雷电从电源侵入变电站。因此,变电站进线必须敷设一定长度的避雷线,以确保避雷线可靠接地。对于110kV及以上电压等级的变电站,主变压器的中性点必须可靠接地。变电站变压器二次侧雷害与一次侧雷害相同,雷害主要来自侵入性雷电波。在二次侧,电气设备类型复杂,能够承受的过电压水平不同,包括强电、弱电、高压、低压、模拟电路和数字电路。二次侧防雷主要是在出线端架设避雷线,对重要电气设备安装避雷器,保证所有设备可靠防雷接地。由于雷电直接击中防雷装置,仍可能产生一定程度的浪涌过电压和过电流,大多数设备应安装浪涌二次侧保护器,以便在第一时间将浪涌电流引入接地系统。

4.3 变压器防雷

对于变电站来说,变压器是其重要的部分,因此在对变压器进行防雷的保护过程中,主要分为两个部分:首先就是对直接的雷击进行有效的预防,对于此种雷击的防范来说,主要是进行避雷装置的安装,这是整个防雷措施中最直接的措施,不仅能够将其雷电反应进行地表的引入,还可以防止直接雷击产生的危害;其次就是电波能量的防护,通过对避雷装置的安装将其金属方面的保护物品进行地表的设置,在对其进行安装的过程中不仅要对其位置进行主要的把控,还要对其自身的数量,进行把控,参数等等也要进行把控。

4.4 自动化设施的防雷工艺

对于变电站运行的过程中,会出现很多的通信以及自动化设施,这些设施中的线缆也是相对比较复杂的,如果出现雷击的问题,那么就会导致各个接线线缆进行电波的传送,进而出现更大的磁场,对于防雷接地效果来说就会下降,高压的情况下,这些电压对其人们的生产和生活甚至施工的工作人员都会这很大的危害。假如无法对其进行有效的保护,那么雷击产生的过程中就会导致安全问题的出现,甚至是变电站中的设备产生停工的问题。对于感应雷的预防来说,大部分都是利用金属网来对其进行评比,保证线缆和地表相接,除此之外,还可以利用金属管道内设置线缆的方式解决雷击问题。

4.5 精准的对雷电流进行屏蔽

要想对雷电中产生的电压避免对电力体系产生危害,那么就要对电源以及电力体系中的各个线缆进行保护,对其品质进行保证,防止通过干扰的方式对电流进行干扰,反之,可以应用抗干扰的措施对雷电流进行有效的屏蔽。为了保证变电站的有效运转,就要在变电体系中进行保护装置的安装,假如电击出现在电力体系中,就要对其进行

有效的识别,并且进行自动化的切断,以最短的时间对电力功能进行恢复。

4.6 防雷接闪器的设置

在雷击天气发生的比较多的位置,要对防雷的接闪器装置的安装,进而对雷电的电压进行有效的引导。在电力体系安装的前期进行拦截设备的安装,在产生雷电的过程中,拦截的设备会出现大量的电荷对地表进行引入,防止电压过大的问题,促进变电站的平稳发展。

4.7 对避雷器进行有效的设置

对于变电站的最高点进行避雷器的有效装置的安装,能够防止变电站产生负面的影响,避雷器的装置是一种具有金属性质的设备不仅能够对雷电的压力降到最小,还可以有效的发电,产生的影响是微乎其微的,除此之外,其自身的成本比较低,而且成效比较高,所以应用广泛。

5 结语

综上所述,对于变电站来说,是整个电力体系中非常重要的场所,所以一定要对其进行防雷接地措施的落实,而且此项工作具有一定的系统性和繁琐性。本文只是对防雷的装置进行了简单的分析和认知,按照各种情况对其进行了有效的分析,对于防雷接地的工作来说,要按照不同地区的地形以及气候条件来综合的分析安装,有效科学合理的进行防雷体系的建设,加强变电站的有效发展。

[参考文献]

- [1]王刚. 变电站防雷接地保护的设计与研究[D]. 长春:长春工业大学,2016.
- [2]殷春生. 浅谈直击雷的防护[J]. 电气工程应用,2009(4):4.
- [3]王宏. 浅谈变电站的防雷保护[J]. 中国电力教育:中,2014(12):2.
- [4]冯卿. 西安气象局办公楼电气设计及研究[D]. 西安:长安大学,2011.
- [5]卢崮,邓宁文,李韬. 防雷工程设计[J]. 科技传播,2011(5):45-46.
- [6]王英昊. 如何进行变电所的防雷保护[J]. 中国科技博览,2013(37):1.
- [7]冯硕,厉莉. 探讨变电站雷电侵入波的防护措施[J]. 大科技,2012(24):2.

作者简介:陈伟民(1967.5-),毕业于:新疆建设职业技术学院,专业:建筑工程。现就职单位:新疆哈密巴里坤县自然资源局,国土空间规划中心,干部,职称级别:中级工程师。