

# 山地风电场 35kV 集电线路防冰冻主动防灾关键技术

王耀明 王辉 兰洪涛

中国广核新能源控股有限公司安全质量部 北京 100070

DOI: 10.18686/dljsyj.v1i3.1118

**【摘要】**在冬天,积雪也有可能导致着严重事故的发生。我国对于电力的需求量是比较大的,同时这就对我国的发电厂数量提高起到了促进作用。现在的发电厂类型主要有水力发电、火力发电、风力发电等,风力发电一般是在我国的偏远地区或者是其他适宜发电的位置。但本文所讲述的是风力发电过程中对于防冻的主要措施。众所周知,在发电过程中集电线路出现问题,就会导致发电出现很多问题。基于此,我国的机电线路的防冰冻技术还有待提高。本文主要是对集电线路的冰冻原因进行分析,最后对防冰冻主动防灾关键技术进行了归纳总结。

**【关键词】**集电线路;防冰冻;防灾;关键技术

## 引言

中国的经济发展要靠各行各业充分带动,没有了各行各业的发展中国的经济繁荣恐怕难以实现。经济繁荣代表着我们对各种物质的需求量越来越大,比如电力,我们的生活已经无法离开电力的支持。想象如果生活中没有了电,手机无法充电,电脑无法开机以及WiFi都无法自动连接,这种情况的发生,人们就没有了正常生活的保障。因此,现在的电力系统对于人们是极为重要的。我国的发电厂很多,就风力发电而言,一般是处于比较寒冷的地带,这个有可能导致集电线路被冰冻所损坏,进而无法输送电力来维持人们生活。在现实中,也有因为冰冻而造成电网损坏的情况。例如,今年2019年2月湖北仙舞山风电场,出现了不同程度的浮冰情况,进而导致部分铁塔塔头及横担压弯甚至折断。设备受损情况严重化,维修耗时长。基于此如何防治山地风电场覆冰情况的发生,急需解决。本文主要是对发电中集电线路防冰冻技术进行分析探讨。



## 1 集电线路防冰冻概述

集电线路主要是架空线,电缆,电缆架空线三种方式混合连接而成。集电线路冰冻情况主要是出现在偏远及高原地带,那里天气寒冷容易对集电线路造成冰冻破坏。如果在那种情况下有雨雪的降临,对于集电线路来说可谓是雪上加霜,集电线路中形成并主要是通过空气中水分凝结而成的,应用在输电线路的名词可谓是导线覆冰。其实对于集电线路

冰冻情况,是有很多因素造成的,而且有着很多的不确定性因素。后来经过调查发现,集电线路冰冻情况主要有三个方面共同结合而成。首先是,大气湿度及过冷却水滴都符合凝结成冰的条件。其次是,上述讲到的过冷却水滴,要让过冷却水滴有着自身的覆冰物,最后就是,过冷却水滴要在离开覆冰舞之前结成冰。因此我们可以知道机电线路冰冻情况是由三种因素导致的,可以通过这三种因素而深入研究。

## 2 集电线路覆冰的危害

在进行风力发电的安装时,工作人员都会对当地的气候条件进行考察。同时国家也有规定去对覆冰值进行特殊设计。一般情况下,南方的覆冰值大都是15mm,极特殊情况下会设置到20mm。下列是相关统计数据:

项目	条件	温度 (°C)	风速 (m/s)	冰厚 (mm)
最高气温		40	0	0
最低气温		-20	0	0
年平均气温		15	0	0
最大覆冰		-5	10	10、15
最大风速		-5	25	0
内过气压		15	15	0
外过气压		15	10	0
安装情况		-10	10	0
全年雷电日			40天	
冰比重(g/cm <sup>3</sup> )			0.9	

注:1、风压系数 1/16,风速对应的基准高度为 10m。

在进行覆冰值的设定时,工作人员很就有可能没有充分想到覆冰的纵向张力,进而导致在高原地带的风力发电系统中的集电线路容易产生这种情况,由这些我们可以明白,集电线路故障的发生,不仅仅是因为自然环境,还有很多是人为设计与工作失误等造成的。集电线路如果出现问题,就会让周围的一些居民及近地区的居民无法正常用电。

### 3 应对集电线路冰冻的关键技术及部分改善措施

#### 3.1 差异化设计

在山地风电场中对集电线路选线定位时,应当少选用横跨垭口封通道湖泊等容易产生冰冻的地域。在比较高海拔的地区尽量采用差异化设计,也就是根据实际情况做小档口和耐张段长度。如易发生覆冰的地区换成电缆型集电线路,这样能够极大程度上避免架空型集电线路覆冰情况的发生。在山地风电场的山顶应减少设置杆塔,如果一定要布置杆塔,建议选用耐张型杆塔,这样能够有效减少覆冰情况的发生,同时也可以减少倒塔的情况。

#### 3.2 全国冰区划分

中国版图可以说是广阔、壮阔,这也就体现着气候将会有着巨大的差异。中国海南一年四季的夏天与中国的最北端温度有着天差地别,而且中国的西部与北部温度也是有很大差距的。因此这就需要工作人员要对全国的气候进行分类,即冰区划分。这样做可以有针对性的对冰冻易发生地区进行提前的预防。同时还可以建立一个监测站,用于实时监控天气对集电线路的影响。从而预防集电线路冰冻情况的发生。虽然对于中国的冰区划分有着很难的技术要求,但是这项工作一旦做好,将会让我国的防冰冻技术更好的开展。

#### 3.3 架空线路加强

架空线路加强主要是在原有的路线上应用加强型铁塔。之前架空线路采用的是110万kV伏的线路铁塔加强设计。铁塔基本是按20mm覆冰,有极少数是经过强度加强设计。所以本次对铁打进行加强,能够极大程度上减少覆冰情况的发生。在架空线路加强过程中,若遇到断线则采用LGJ-240/55型钢芯铝绞线,这种导线的强度要比原先的墙上22%,如果覆冰厚度超过53.8mm,以上钢芯铝绞线

也会出现覆冰造成断线情况。

#### 3.4 防冰冻的主要措施

实际上,若想实现对集电线路进行防冰冻技术,就要从根本上去解决,这种解决方法是抗冰。

(1)热力去冰。热力去冰室应用自身的热量来让冰融化,以达到抗冰冻的效果。这种情况不仅应用于集电线路,还应用于电力传输,是一种简单而高效的去冰措施,能够有效改善冰冻问题的发生。

(2)机械法去冰。这种方式是人工去冰简单操作,效果明显。让工作人员对冰冻几点线路进行去冰操作。这种方式效果明显,但是有一定的使用局限性。例如我们所说的山地风电场是无法进行机械法去冰的。因为在安装过程中,工作人员就比较难以施工,所以后期一般是无法对集电线路进行人工去冰的。还有一种方式是利用机器去冰,这种方式在集电线路中还有待提高。

(3)被动法去冰。被动法去冰主要是运用大自然的力量来对集电线路中的冰冻情况进行改善,让集电线路能够更好的运转下去。即利用风力的力量来改善集电线路的冰冻情况。

(4)运用新兴科技进行去冰。科技在发展的同时,其产物我们要充分进行利用。现阶段能够有效去冰的方式有气动脉冲、电子冻结、碰撞前颗粒加热等方式。这种方式经过科学的运用,能够起到非常明显的去冰作用。整体来说,在冬季要对集电线路进行最大程度上的优化改良,让其能够应对寒冷的气候条件,从而正常的为人类进行发电。相关部门也要制定一些预防方案,若有情况发生,及时进行维修与治理,让损失最小化。

### 4 结语

现阶段,我国集电线路的防冰冻技术还需要进步与提高。上述所采用的一些防冰冻主动防灾,有着其优良的操作性,但也有着难以无法进行改善的缺点。结合我国各地的气候条件,很多地区极易容易出现集电线路冰冻情况。我们在进行集电线路的防冰冻技术是也要充分认识到天气的影响,只有充分认识到这种情况发生的原因,才能够彻底解决急件电路的冰冻情况。目前我国的防冰冻技术还有所欠缺,但是相信未来的中国防冰冻防灾技术会有很大的进步。

#### 【参考文献】

- [1]熊伟. 输配电工程线路防冻探讨[J]. 科技与生活, 2011(18)
- [2]陈文章, 输配电工程中线路防冻措施探讨[J]. 科技资讯, 2008(37)
- [3]蒋川、杜平. 输配电工程中线路防冻措施研究[J]. 科技向导, 2010(34)