

光伏电站中无线视频监控系统防雷技术改造的应用

杨森

会理益门光伏电站 四川 西昌 615000

【摘要】光伏发电是一种重要的新能源发电方式,是利用半导体界面的光伏特效应将光能直接转换为电能的一种技术,光伏发电在我国已经得到广泛使用,现今光伏逆变器的使用主要采用主串式和集中式两种形式,益门光伏电站所使用的电站监控系统,可有效监控全站逆变器故障告警和数据采集,以及控制箱变远方分合闸、逆变器启停机等功能。而无线视频监控系统的应用,主要是解决场区内基础发电设备、逆变设备运行状态、野外防火防盗无法近距离监视问题,由于无线视频监控系统,其摄像头和无线传输设备常安装在视野开阔且无遮挡位置,所处区域又属于雷暴多发地。每年雷雨季节都会发生几起无线视频监控系统遭受雷击损坏事故,严重影响了电站视频监控系统的安全稳定运行。因此本文主要针对解决光伏电站场区无线视频监控系统,有效防护直击雷和冲击波的破坏进行的探讨,最终使得电站视频监控系统得到安全稳定运行。

【关键词】无线视频监控;防雷技术改造;技术应用

1 视频监控系统的现状

应用现状

随着人工智能技术的发展与应用,视频监控系统也频繁进入人类的生产生活领域,代替人类的眼睛观察事物,目前视频监控系统也广泛应用在电力系统中。我站处于龙肘山脉境内,属于高原山地式光伏电站,占地面积大,地形崎岖,视频监控系统、可对场区内基本发电单元及逆变设备运行状态和野外防火防盗进行有效监视。通过视频监控系统监控设备运行状态,设备实时画面通过无线传输,输送至中控室 PC 端,供运行人员监盘。光伏场区视频系统的应用,实现了运行人员对生产场区实时可视化监控。无线视频监控系统在日常使用中,无论是雷暴区域或者是常规雷雨天气,其常受直击雷和游走电流的破坏,本文希望通过无线视频监控系统的有效改造,最终降低视频监控系统遭受雷电的影响,亦形成有其推广意义。

2 系统组成和工作原理

2.1 系统组成

如何改造无线视频监控系统首先要充分了解其视频监控系统组成。视频监控系统由摄像头、无线传输设备、升压站信号接收设备、信号解密设备、PC 端组成。其工作原理是通过镜头(LENS)将现场实时画面由图像传感器(CMOS SENSOR)和数字信号处理器(DSP),转换成数字信号后连接传输至 CPE(无线传输设备)通过 WiDi(Intel WirelessDisplay)全称为无线高清技术,以无线电传输的形式,传输到升压站接收设备内,由信号解密设备将实时画面呈现在 PC 端呈现出来。

2.2 故障点分析

以我站为例,视频监控系统 2019 年 1 月至 5 月共出现大小故障 30 次,具体所损坏元器件相数量统计如下:

2019年1月至5月故障设备统计表

时间	2019年1月	2019年2月	2019年3月	2019年4月	2019年5月
摄像头	1	0	0	0	1
网线	0	0	0	0	1
电源适配器	1	1	2	1	5
CPE无线传输设备	2	2	3	1	8
无线接收设备	0	0	0	0	0
PC终端设备	0	0	0	0	0

从此表可以看出,无线视频监控系统在遭受雷击后,故障点多数位于CPE无线传输设备及电源适配器这两个部位,所以针对无线视频监控系统避雷防护方案由两个部分组成,一、解决直接雷防护措施,二、解决雷击电流游走防护措施。

4 避雷防护方案

4.1 直击雷防护措施

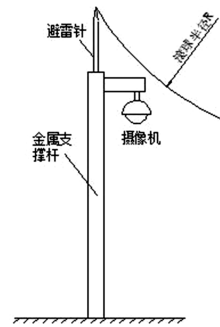
为了降低维护成本,减少雷击造成的损失,防护直击雷的主要方式是采用加装避雷针为第一步改造方案。

前端设备如摄像头金属支撑杆上装设避雷针,通过避雷保护半径计算公式计算得出,其所需安装避雷针的高度,以本站为例。已知摄像机塔杆有6米,避雷针距离最少4米,套入公式为 $R_x = (h - h_x)p = h_a p$,则保护面积半径为6M,保护面积直径为12M,能够有效保护无线视频监控系统的塔杆,剖析图见(图一、图二)。

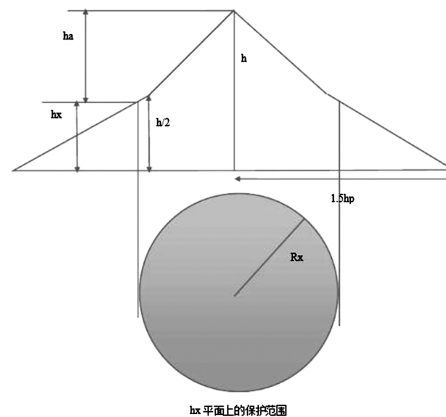
在视频监控系统防雷施工中,要求必须具备良好的接地系统。以确保雷电泄入地中,根据GB/T 33588.2-2017中《雷电防护系统部件第二部分》的要求,导体和接地极的要求中,引线可以采用镀锡铜实心带(最小截面积50mm²厚度为2mm)连接40mm×40mm×4mm的镀锌扁钢接地网中,将直击雷引入地下。且接地电阻小于4Ω,如果是高土壤电阻率的地区可以放宽至10Ω。通过接地系统改造,可以有效防止视频监控系统遭受雷击。

加装避雷器的方式可以有效预防直击雷对无线视频监控系统的破坏,但会存在部分由直击雷产生的游走小电流风险,这些电流会烧毁视频监控系统

中的精密电子元件。因此除加装避雷针外,还需要在视频监控系统的精密电子元件的聚集处加装浪涌防护器从而对其进行有效保护。



图一 为避雷保护半径图



图二 为野外视频监控加装避雷针

避雷保护半径的计算公式为:

$$R_x = (h - h_x)p = h_a p$$

式中:

R_x —避雷针在 h_x 水平面上的保护半径(米)

h_x —被保护物高的高度(米)

H_a —避雷针的有效高度(米)

P —高度影响系数(考虑避雷针太高时,保护半

径不按正常比例增大的系数)

h 小于等于 30 米时 $p=1$

4.2 雷击电流游走防护措施

最容易遭遇游走小电流和冲击波的设备为 CPE 无线传输设备,其设备内部均是集成电路板和精密电气元件,这些装置在雷雨天气运行时很容易遭受到直击雷和冲击波的破坏。因此在 CPE 无线传输设备的电源线和网线连接处加装浪涌保护器十分必要,浪涌保护器的核心元件是内部的一个非线性元件。根据非线性元件的不同,浪涌保护器可以分为开关型(核心元件主要为放电间隙)和限压型(核心元件主要为压敏电阻)两种类型。

其放电间隙和压敏电阻的工作原理虽然有差异,但是基本的特性非常相似,在没有过电压时,他们的阻抗都非常高,一般是兆欧级,几乎相当于断路。当出现过电压时,阻抗迅速下降到几欧,浪涌电流通过浪涌保护器流入大地,而不会进入设备,同时由于浪涌保护器此时的阻抗很小,与被保护的设备

并联时,由浪涌保护器泄放雷电行波,从而保护其他重要元器件不受损坏。最终实现对监控系统设备的防雷保护。

5 效果分析与总结

通过已完成避雷防护改造与未完成避雷防护改造的设备对比分析可得出,经过改造可以有效降低直击雷和雷击电流游走造成的设备损坏。

随着无线视频监控系统的广泛应用,对其可靠性的要求也更加迫切。防护雷电危害是人们不断认识自然、适应自然、改造自然的过程,而无线监控视频系统的雷电防护是一个综合性很强的系统,在防雷设计时就应认真查看地理环境,在具体施工中,避雷针、引下线、防雷设备的安装选型均应根据实际情况选定。需经过实地论证,有效的完成对无线视频监控系统的改造,通过安装避雷针和浪涌保护器,起到提高设备运行可靠性和降低使用成本的作用,有推广的意义!

【参考文献】

- [1]GB/T 32512—2016. 光伏电站防雷技术要求[S]. 2016
- [2]GB 50343—2012. 建筑物电子信息系统防雷技术规范[S]. 2012
- [3]GB 50057—2010. 建筑物防雷设计规范[S]. 2010