

文章编号: 1006-4354 (2009) S0-0050-02

# 高陵县 2008 年一次雷击事故分析及整改

高 莹<sup>1</sup>, 杨碧轩<sup>2</sup>, 刘舒畅<sup>2</sup>

(1. 陕西省气象局, 西安 710014; 2. 陕西省防雷中心, 西安 710014)

**摘 要:** 结合 2008 年 8 月 20 日高陵雷击事故现场和周边环境调查, 通过对雷击事故前后的天气背景和闪电定位实况资料的综合分析, 明确了雷击事故的主要原因和主导因素, 提出了县气象局计算机网络系统、气象自动监测系统及数据自动传输系统综合防雷技术方案和建议。

**关键词:** 正闪数; 负闪数; 雷击事故; 整改措施

**中图分类号:** P429

**文献标识码:** B

2008 年 8 月 20 日 18 时, 西安市高陵县气象业务系统遭受雷击, 导致业务系统信息中断 4 h。严重影响了气象信息的连续性和气象服务的正常运行。本文对高陵这次雷击事故综合调查分析, 从中汲取经验教训, 提出自动气象站综合雷电防护技术方案和高陵防雷整改意见。

## 1 雷灾情况及雷击点周边环境

2008 年 8 月 20 日 18 时前后, 西安市出现了一次强雷暴天气。据高陵县气象局值班人员反映, 18:15 看到室外有个白色球形雷, 在距离值班工作室约 5 m 的地面上瞬间爆炸。观测预报值班室内仪器设备全部被击毁, 全局业务服务系统和供电系统处于瘫痪状况达 4 h 之久, 共击毁计算机 7 台、显示屏 4 台、UPS 电源 1 台、采集器 1 台、风向风速仪 1 套、电话机 1 部、电信光端机 1 台; 击坏家属楼电视机 1 台、计算机 1 台, 楼道路灯全部损坏。

高陵县气象局地处空旷地带, 比较孤立, 仅有县地震监测站与其相邻, 办公楼和家属楼均无防直击雷装置, 两楼间距约有 5 m, 办公楼顶塔楼上安装有卫星接收天线。经检测, 办公楼顶金属栏杆和卫星接收天线的接地阻值均大于 100  $\Omega$ , 无接地措施; 仅在办公楼一楼观测值班室, 引入一根接地母线, 其接地阻值为 1.2  $\Omega$ , 作为自动站信息接收处理系统和微电子设备的接地。总输电

变压器设在气象站院内距家属楼约 10 m 距离, 输电电路进家属楼和办公楼前有 30 m 左右的架空线沿围墙 (围墙距家属楼仅有 2 m 的过道) 敷设, 然后转为埋地敷设进入家属楼和办公楼。在办公楼和观测场之间 (约距观测值班室垂直距离 20 m, 距观测场围栏 5 m 上空) 有一南北向架空照明电线送电给地震监测站。

## 2 雷击事故分析

### 2.1 天气背景分析

从 20 日 08 时 500 hPa 天气图上看, 副高稳定稍南撤, 西风小槽和高原切变合并, 东移到河套上空, 新疆槽东移到青海并东南压, 陕西西部降水开始, 西安地区处在副高西北侧和高空槽前部, 具有强烈位势不稳定, 是导致 20 日傍晚雷电灾害的主要形势背景。从 20 日 08 时地面图上可以发现, 地面气旋进一步东南移动, 冷锋位于河套中部的陕西西部, 省内雷暴区增大; 20 日 20 时, 冷锋北段减弱消失, 南段进一步东移到陕西关中北部, 在关中北部和陕南西部产生强对流天气。分析可见, 这次雷暴过程是地面冷锋造成的。

### 2.2 闪电定位实况分析

雷电监测资料 (表 1) 显示, 在 20 日 17—21 时共发生地闪 103 次, 正闪 5 次, 负闪 98 次, 18 时地闪 93 次, 强度比较强, 地闪强度 20~50 kA 的占总闪电 62.4%, 强度在 50~100 kA 的 6 次。

收稿日期: 2008-09-20

作者简介: 高莹 (1965—), 女, 陕西泾阳人, 大学本科, 工程师, 从事防雷管理工作。

表1 高陵县2008-08-20T17-21雷电定位监测资料

时间/时	总闪/次	正闪/次	负闪/次	最大正闪强度/kA	最大正闪强度/kA	>20 kA	20~50 kA	50~100 kA
17	1	0	1	0	-21.1	0次	1次	0次
18	93	5	88	35.3	-78.3	29次	58次	6次
19	8	0	8	0	-24.4	7次	1次	0次
21	1	0	1	0	-9.8	1次	0次	0次
合计	103	5	98	35.3	-133.6	37次	60次	6次

### 2.3 天气实况分析

高陵8月18日平均气温25.2℃,最高气温33.1℃;19日平均气温28.5℃,最高气温34.8℃;20日18时前平均气温28.5℃,最高气温33.8℃。相对湿度呈上升趋势。根据前3d实况资料当地天气晴好,气温较高,湿度增大,能量聚集明显,高空有较强冷空气下沉,引起强雷暴天气。

### 2.4 雷击事故分析

落雷点雷电预警资料表明,当时的雷电流强度非常大。在落雷点球形雷爆炸时,产生强大的电磁场,在空中及地面金属和架空线路间形成电磁感应,雷电波从电源架空线路侵入,电源系统总配电前端未加装避雷器,当天的雷电流强度20~50kA,负闪次数达58次,强度50~100kA的负闪次数有6次。雷电流从供电线路侵入用电设备,造成多台电脑、电视机、UPS、电源稳压器等微电子设备损坏,同时也是办公楼的总配电箱中的一组空开击坏,三组跳闸。可见供电线路上的雷电浪涌是造成此次雷击灾害的主要原因。

在值班工作室设置的自动站采集器和计算机前端未安装信号避雷器,造成采集器和多台电脑接口损坏。采集器线路上数据传输的防雷管(P6KE-6.8A)和具有防雷功能的光电耦合管(TEP521-4)都被击坏,可见数据线上也有较大的雷电浪涌。

## 3 县气象站构建综合防雷系统的建议

### 3.1 防直击雷措施

建议高陵县气象站办公楼和家属楼均应采取有效的直击雷防护措施;气象自动站风向风速仪避雷针加高到2m,距离电接风杯的水平距离1.5

m以上。

### 3.2 防雷电浪涌措施

建议在变压器后端的总配电源上加装一组10/350 $\mu$ s的40kA的浪涌保护器,在办公楼和家属楼的总配电柜各加装一组8/20 $\mu$ s的40kA的浪涌保护器,还应在稳压器前再加装6套插排式避雷器,作为设备的精细保护;在观测场探测器到室内的传输线上加装防感应雷浪涌保护器;室内防雷采用等电位连接,观测站机房接地电阻 $\leq 1\Omega$ ;室内自动站设备(包括数据采集器微机、观测发报微机、网络服务器、打印机、交流UPS电源)均应可靠接地。

## 4 结语

4.1 县气象站一般都建设在远离城镇,相对地势较高,比较孤立空旷地带。办公建筑虽然楼层不高,但其遭受雷击的风险较大。气象站办公楼和住宅楼均应加装避雷带,若办公楼和住宅楼间距小于20m其防雷应共用同一接地系统。并且应在防雷电浪涌、等电位连接、综合布线、接地形式等方面采取综合雷电防护措施。

4.2 县气象站业务系统防雷是综合系统,必须从供电制式、所在建筑物的防雷措施、电子信息系统布局、接地形式等全面考虑,科学设计,采取综合防雷措施,才能有效防雷。

4.3 为了保证从源头消除防雷安全隐患,减少和避免雷电灾害事故的发生。建议各行各业在建设安装各类业务信息系统之前,其防雷设计施工技术资料要按相关规定进行防雷技术评价,并且依据核准通过的设计方案进行施工,同时接受主管部门的技术监督,确保防雷工程的建设安全可靠。