

王能辉, 张朝临, 高菊霞. 一次安防系统雷灾综合分析及整改措施 [J]. 陕西气象, 2015 (S1): 26-28.

文章编号: 1006-4354 (2015) S1-0026-03

一次安防系统雷灾综合分析及整改措施

王能辉, 张朝临, 高菊霞

(陕西省防雷中心, 西安 710014)

摘要: 一次强雷电天气过程造成中国人寿保险陕西分公司档案库安防系统瘫痪, 大量电子设备损坏。经现场调查分析, 灾害的直接原因是由雷电感应及雷电波侵入。通过对安防系统周边环境和致灾原因调查、鉴定, 进一步对电子设备保护装置的选择、使用以及屏蔽、等电位连接、防雷接地和综合布线等防雷保护技术的分析, 提出有效的屏蔽、等电位连接、综合布线和防雷接地四大系统组成的内部雷电感应综合防护措施。整改后, 经过 2 a 时间的检验, 在多次强雷电天气下安防系统均正常运行, 证明取得很好的防护效果。

关键词: 雷电灾害; 安防系统; 整改措施

中图分类号: P429

文献标识码: B

1 概况

2010 年 8 月 1 日 9 时 30 分左右, 中国人寿保险股份有限公司陕西分公司业务档案库 (简称“档案库”) 的监控主机冒出一股黑烟, 并闻到很浓的焦糊味, 主机及显示器均被雷击毁, 安防系统全部瘫痪。档案库位于阎良区阎富路的原西清公司院内, 由厂房改成现在的档案库房。库房内外均安装安防监控摄像头, 监控值班室设在与库房相邻的一栋二层办公楼内。此次雷电对公司相关业务产生严重影响, 经济损失严重。

2 天气背景和闪电实况

2010 年 8 月 1 日 08 时, 陕西大部分地区出现强雷电天气, 特别是延安东部和南部、咸阳、铜川雷电密度很大。发生雷灾的西安, 大气层结上干下湿 (温度露点差在 700 hPa 为 5 °C, 在 850 hPa 值为 3 °C), 能量积累明显, 同期 K 指数分布, 关中、陕南处于大于 30 °C 的高能不稳定区域, 有利于强雷电天气的发生、发展^[1]。

据陕西省闪电定位仪监测网显示, 雷电天气随天气系统发展而逐渐向东南方向移动, 2010 年 8 月 1 日陕西省境内发生闪电 16 872 次, 西

安 597 次, 雷电密集区位于西安的西北方向, 雷击灾害发生在西安市阎良区, 即雷电相对密集的区域。其中西安地区有 25 次正闪电, 572 次负闪电, 正闪电的平均雷电流强度为 55.68 kA, 负闪电的平均雷电流强度为 -293.78 kA。以雷灾发生地为中心, 在 30 km 范围内, 8 月 1 日共发生闪电 483 次, 以负闪为主, 平均雷电流强度为 -27.77 kA, 区域内雷灾发生的可能性很大。

3 实地调查分析

3.1 安防监控系统

安防监控系统由 1 台监控主机, 1 台显示器, 8 个室内摄像头, 4 个室外摄像头及之间的金属线缆组成。监控主机和显示器安装在办公楼西端第二层室内, 安防摄像头分别安装在办公楼西端室外墙壁、档案库房的西侧室外墙壁、档案库房东南角室外墙壁、档案库房东北角室外墙壁, 8 个安防摄像头安装在档案库室内, 安防监控系统布设在室外的金属线缆。

3.2 雷灾事故分析

档案库遭雷击的来源有直击雷、感应雷和传导雷等。直击雷有可能使机房微电子设备遭受浪

涌过电压的危害;感应雷产生的感应电压,通过导体传送到设备,间接摧毁微电子设备。传导雷是雷电击中电力或信息通信线路,然后沿着传输线路侵入设备。从雷击设备损坏情况看,损坏的是与电源、信道机有关部件,说明不是直击雷电事故,而是雷电传导造成。

档案库大楼在对直击雷、侧击雷、防雷电反击都没有防护措施。库区院内高度最高的是杨树(树高 15 m),易受雷击。树冠的上部树叶可见到少量变黄色;树主干(中部)可见到树皮有浅黄色斑纹,长约 1.2 m,宽约 5 cm,是大树遭受雷击的特征。距档案库房西侧 3 m 的杨树树冠较大,且树枝与库房屋顶相接,杨树受雷时,档案库房电位很高。安防监控系统的室外线缆布设在档案库房的顶面,必然被感应上雷电高压。雷电波沿缆线进入安装在办公楼且没有防雷设施的监控主机和显示器,雷电高电压导致主机冒黑烟,造成监控系统永久性毁坏。

4 防雷整改措施

4.1 外部防雷

在档案库大楼屋顶女儿墙上加装避雷带,平屋面安装避雷网格,接地电阻要求 $\leq 4 \Omega$ 。

档案库内的电气设备、电线管线、金属管道系统,主干管道处与靠近的防雷装置相连接,将建筑物每层的钢筋与所有的防雷引下线连接。电气部分的接地和防雷接地连成一体,使其电位相等不会受到反击。

4.2 内部防雷

安防监控系统与主地网多点连接,从主地网引 4 条对称布置的连接线与通信机房环形地网对称布置连接。

安防监控系统地网做成闭合环形。机房内各种电缆的金属外皮、设备的金属外壳和不带电的金属部分、各种金属管道、金属门框等建筑物金属结构、金属进风管、走线架、滤波器架等以及保护接地、工作接地、交流电源线均以最短距离与机房内的环形接地母线连接。进、出机房的电缆全部采用有金属屏蔽层的电缆,其金属屏蔽分别与机房的地网相连。在室外球形摄像机电源、视频、云台控制线路前安装三合一体防浪涌保护

器,用于球形摄像机的防雷保护。在固定摄像机电源、视频线路前安装二合一体防浪涌保护器,用于固定摄像机的防雷保护。信号部分将光缆的加强芯两端接地处理,同时做机房的接地、均压、等电位连接、线路屏蔽措施。

完善机房地网内的防雷接地。对档案库 10 kV 配电变压器的低压桩头(380 V 侧)和低压配电室与开关屏中的隔离开关下端(靠用户侧),三相对地加装金属氧化物避雷器。直流电源加装压敏电阻保护,压敏电阻起始动作电压,不应大于直流电源电压最大值的 1.3 倍。压敏电阻的接地端以最短的距离直接接在接地母线上。

档案库整体供电部分须采取防雷措施,安装电源电涌保护器(三级);对所有电脑及微电子设备均采取综合防雷保护措施。所用建筑物均采取防雷电波侵入的措施,防止雷电波沿进出建筑物的其他金属管道、金属线缆侵入室内造成危害。

档案库房和办公楼均采取防直击雷措施,在屋顶安装避雷带,利用房屋结构的钢筋,或在墙外安装引下线,在地下埋设接地极。

4.3 屏蔽

建筑物室内电子系统对雷电产生的电磁脉冲干扰十分敏感,需要特别屏蔽。利用房屋墙壁中的结构钢筋在相交处电气连接,并与金属门窗焊接,达到初级屏蔽的效果。通信线缆换用有屏蔽层线缆,屏蔽层一端与摄像头做可靠连接,一端与接地装置可靠连接。

将没有屏蔽的导线穿金属钢管,即用钢管屏蔽起来。在分开建筑物之间的无屏蔽线路敷设在金属管道内,屏蔽电缆在其两端以及在其所穿过的防雷区界面处作接地。防止低频电磁干扰时,将屏蔽电缆穿入金属管内或采用双屏蔽电缆将金属管或电缆外屏蔽层至少在两端作接地。

5 结语

雷灾发生在阎良区强雷电天气发生时段,直接受灾原因是档案库监控机房与主接地网单点连接,同时低压电源无过电压保护装置。视频信号传输系统无信号避雷器防护措施。通过加装电源、信号避雷器、设备与设备之间做良好的等

侯涛, 曾诚, 张楠. 杭来湾煤矿产品仓及信息系统雷电灾害风险评估 [J]. 陕西气象, 2015 (S1): 28-30.

文章编号: 1006-4354 (2015) S1-0028-03

杭来湾煤矿产品仓及信息系统雷电灾害风险评估

侯 涛, 曾 诚, 张 楠

(陕西省防雷中心, 西安 710014)

摘 要: 雷电对煤矿生产的影响主要是对配电设备、用户设备和现代化设备的影响。配电设备和用户设备经常因雷害事故引起损坏, 给煤矿安全生产带来隐患。通过对杭来湾煤矿产品仓雷电灾害风险计算, 对杭来湾煤矿的信息系统雷电防护等级评估, 提出有助于降低雷电灾害风险的措施。

关键词: 煤矿; 风险评估; 雷电灾害

中图分类号: P429 **文献标识码:** A

煤矿集团是由煤矿的地质勘探、钻井、采煤、洗煤、选煤等加工处理以及储运等诸多生产环节构成的特殊企业。煤矿作为高危行业, 安全生产始终是生产领域中的头等大事。煤矿安全具有系统性、伴随性等特点。事故发生在井下, 但隐患可能在井上。煤矿事故多、伤亡大, 不仅是经济问题, 也是政治问题。发生重特大事故都会引起广泛的社会影响, 甚至国际影响。针对煤矿项目特点, 根据煤矿各类设施和系统特性, 结合雷电危害类型, 评估杭来湾煤矿产品仓及信息系统雷电灾害风险, 提出煤矿防雷措施, 确保煤矿生产安全的运行。

1 背景资料

1.1 项目概况

杭来湾煤矿项目位于陕西省榆林市金鸡滩

镇。井田位于榆神矿区一期规划区的西南部。行政区划隶属榆林市榆阳区金鸡滩乡、麻黄梁乡管辖。井田东西长约 12 km, 南北宽约 7.7 km, 面积 92 km², 储量 1 300.28 Mt。

1.2 地理位置

通过 GPS 定位仪确定杭来湾煤矿所在位置为东经 109.874°, 北纬 38.530°。

1.3 雷电活动规律

根据榆阳区 1953—2011 年雷暴资料, 榆阳区是陕西省雷暴较多的地区之一, 年雷暴日变化显著, 各年差异明显, 年均雷暴日 (T_d) 为 27.63 d。20 世纪 50、60 年代雷暴发生较频繁, 年均雷暴日大部分在 30 d 以上, 70 年代有所下降, 波动幅度较大, 直至 80 年代雷暴日有所回升。最大年雷暴日为 45 d, 出现在 1959 年, 最

电位连接、屏蔽及重新敷设接地网等改进措施。目前已基本解决档案库防雷的薄弱环节, 达到亡羊补牢的效果。各监控、通信系统维护单位应借鉴该经验, 对照各种防雷技术规范, 检查本单位监控、通信系统接地网的布置是否合理, 是否安装了合格的避雷器, 避免造成更多的微电子设备雷击损坏, 确保设备、财产安全和人生安全。

参考文献:

[1] 朱乾根, 林锦瑞, 寿绍文, 等. 天气学原理和方法 [M]. 北京: 气象出版社, 2007.

[2] 梅卫群, 江燕如. 建筑防雷工程与设计 [M]. 北京: 气象出版社, 2004: 127-166.

[3] 张小青. 建筑物内电子设备的防雷保护 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2000.

收稿日期: 2014-12-18

作者简介: 侯涛 (1986—), 男, 汉族, 陕西榆林人, 从事雷电防御研究。