

文章编号: 1006-4354 (2009) S0-0031-02

长庆油田岩芯库雷灾事故的调查分析

高 煜, 程永进, 高武虎, 闫 蕊

(陕西省防雷中心, 西安 710015)

中图分类号: TU896

文献标识码: B

1 雷电环境分析

1.1 概况

西安市平均雷暴天数 16.5 d/a, 2006 年雷暴天数 25 d/a, 属中度雷区; 长庆油田岩芯库位于新建设的西安经济技术开发区, 是附近相对而言较高的建筑物, 遭受雷击的设备主要集中在综合办公楼内。

1.2 天气气象条件

根据陕西省防雷中心的雷电定位检测系统监测显示, 8 月 13 日傍晚至 14 日早晨陕西出现了较强的雷电天气, 全省雷电记录 15 433 次, 西安市区雷电活动频繁, 达 780 次, 岩芯库遭受的设备损失故障在此阶段出现。

1.3 现有的防雷装置

2006 年 7 月 27 日对岩芯库年度防雷检测, 测试结果, 除实验楼风机无接地处理, 不合格外, 楼顶的避雷针、避雷地带等防直击雷装置接地电

阻值都在 1.1~1.7 Ω , 达到国家规范的要求, 大楼的供电系统和信息系统无防雷措施。

1.4 现场调查

据现场目击者称, 8 月 13 日 19 时, 一强闪电在办公楼和实验楼之间的空地上出现, 14 日上午许多重要设备不能正常运转。防雷中心人员于 15 日现场勘查。受损失的大型直燃机组位于屋面平台上, 其内部的集成线路板被击穿, 但无明显烧焦、爆裂现象。另外, 在同一屋面标志牌广告字变压器被击穿。屋面风机在无人开启的情况下自动运转, 出现误动作, 楼内监控系统开路不能正常运行, 值班室内计算机出现黑屏, 楼顶天面避雷带下方有 PVC 管受热与避雷带的支架粘连, PVC 管内有电源线穿过, 与屋面设备连接。

2 雷击事故原因分析

从相关因素和调查分析推断: 强大的电流击中了屋面标志牌广告字, 部分直接击中标志牌上

收稿日期: 2008-08-25

作者简介: 高煜 (1967—), 男, 西安市人, 大专, 工程师, 主要从事防雷科技服务工作。

这类闪电偶然性大, 但损坏程度高, 在它进入房间之前只能采取关掉所有设备电源的方法避险。

4 结束语

陕西省大部分台站没有安装信号线防雷设备和电源防雷设备, 值班室没有防静电地板, 造成防范雷电灾害的能力差, 设备数据缺测缺报的现象频繁发生, 影响全局的数据传输及时率。同时, 台站原来的防雷接地体存在老化、生锈和接触电阻增大的现象, 放雷效果不好, 这些因素造成每

年雷电频发季节自动站设备的损坏。因此, 自动气象站防雷问题需要引起各个台站的高度重视, 特别是经常遭雷击的站需要做好观测场和值班室的防雷系统建设, 加装信号线防雷设备和电源防雷设备, 值班室加装防静电地板。

自动气象站防雷系统较复杂, 涉及因素多, 设计和维护台站防雷系统时, 要从各个雷电侵入的途径采取防范措施, 不能顾此失彼, 降低系统的防雷效果。

的照明电源线, 强大的雷电流沿电源线传播, 使电源线发热 PVC 管变形, 击穿了标志牌广告字变压器, 进入在线工作的直燃机组, 监控、信息系统终端设备, 击坏很多设备内部的集成线路板, 造成损害和误动。

3 雷电防护措施

3.1 电源系统

根据配电系统和监控机房所处环境及电磁兼容、IEC 标准, 结合现场实际, 采取分级分区防雷原则, 使用三级电源防雷。采用此办法可以安全可靠全面的防止雷电脉冲从电源部分侵入用电设备。

3.1.1 电源系统第一级防雷保护 在长庆新技术开发中心总配电系统总配电柜处安装第一级浪涌保护器, 分别安装于总配电的科研实验楼(2路)、档案馆、岩芯库、监控控制机房专线保护。选用电源系统 B 级高能量电涌保护器, 参数为: 三相五线制, 测试波形 $8/20 \mu\text{s}$, 最大放电流 60 kA , 响应时间 25 ns , 残压 1.6 kV 的高能量大电流电源防雷箱, 对 L-PE、N-PE 间保护(安装在大楼供电线路总配电箱内), 将防雷箱电源接线端、避雷器地线用 25 mm^2 多股软铜线与接地母排连接, 接地线长度 $\leq 0.5 \text{ m}$, 相线连接用 16 mm^2 多股软铜线。

3.1.2 电源第二级防过压保护 安装在重要或敏感用电设备供电的分路配电柜处。SPD 对通过用户供电入口浪涌放电器的剩余浪涌能量进行更完善的吸收, 对于瞬态过电压具有极好的抑制作用。电源防浪涌保护器参数为: 三相五线制, 防雷强度 $8/20 \mu\text{s}$, 最大放电流 40 kA , 响应时间 25 ns , 残压 1.5 kV , 避雷器地线用 16 mm^2 多股软铜线与接地母排连接, 接地线长度 $\leq 0.5 \text{ m}$, 相线连接用 10 mm^2 多股软铜线。

3.1.3 电源第三级浪涌吸收保护器(重要设备的精密防浪涌保护) 在用电设备内部电源部分使用一个内置式的电源防浪涌保护器, 以达到完全消除微小瞬态的瞬态过电压的目的。电源防浪涌保护器要求最大冲击容量为 20 kA , 限制电压应小于 1000 V 。

3.2 监控系统雷电防护

雷电危害是由室外电源线、架空线缆和信号传输线上感应得浪涌电压和雷电流等因素破坏设备, 应对不同线缆和接口形式采用相应的防雷装置来保护设备的安全有效运行。SPD 的特点, 一套组合式防雷器可以对监控摄像机的电源线路、视频线路、云台控制线路进行电涌保护, 造价低限制电压低、响应时间快。

如果监控系统有安全保护地, 避雷器采用设备接地; 如设备没有接地, 须做接地处理。避雷器的接地问题, 可以和监控设备接地的问题一起解决。监控外围设备作接地处理。避雷器的接地可就近连接在设备上。用 6 mm^2 以上铜缆将设备金属外壳及各种非带电金属物, 如机房内的铝合金门、窗以及吊顶天花板的金属网格就近与接地系统可靠连接起来; 室内或机房内采用等电位连接排进行等电位连接, 各防雷器的接地线分别接到同一个等电位连接排。

3.3 地网设计方案

根据实际地理环境, 在机房找出建筑物主钢筋, 经测试确与避雷带连接良好, 用直径 14 mm 镀锌圆钢通过钢铁转换接头将接地汇流母排与之连接起来。所有接线端子与线紧固后并作锡焊处理; 所有焊口搭接 0.1 m , 双面密焊, 防腐处理, 恢复所凿柱面。

具体做法: 接地体用 2.5 m 长直径为 50 mm 接地体和石墨接地极, 接地干线采用 $40 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$ 的热镀锌扁钢, 接地体间间距为 $3 \sim 5 \text{ m}$ 接地体顶端埋深 $> 0.5 \text{ m}$; 接地体与接地带要可靠焊接, 并作防腐处理, 接地带引出点在建筑物旁边距 500 mm 高度, 以设断接卡。

参考文献:

- [1] GB50057-94 建筑物防雷设计规范 [S].
- [2] GB/T19271.1-2003/IEC61312-1:1995 雷电电磁脉冲的防护 [S].
- [3] GB/T16895.16-2002/IEC60364-4-444:1996 建筑物电气装置 [S].