

杨足明,汪旭东,张艳.金沙站雷电特征及其雷电防护技术探讨[J].暴雨灾害,2009,28(2):186-191.

金沙站雷电特征及其雷电防护技术探讨

杨足明,汪旭东,张艳

(湖北省咸宁市气象局,咸宁 437100)

摘要:利用金沙大气本底站 2006 年 7 月至 2007 年 12 月雷电观测资料及 2006—2007 年闪电定位资料、咸宁市 1960—2004 年的雷电观测资料,通过实地考察、气象资料论证和分析,对金沙站雷电特性、雷电活动规律和雷击风险情况进行了分析。结果表明:金沙大气本底站雷暴日数接近于咸宁市,雷电流强度最大幅值和雷击密度都高于周边地区,建筑物、电气线路和活动人员处于易落雷区,发生直接雷击的风险较大。运用防雷的理论技术结合相关技术规范的要求,提出了金沙站的防雷应从直击雷保护、电涌保护、地网设置、等电位措施、屏蔽措施、综合布线等方面综合考虑,要遵循有关规范并适当提高标准进行防护,建筑物应按二类防雷标准进行设计,站区内的建筑物、设备、线路及活动人员均应处于 LPZOB 区,电子信息系统防雷等级确定为 A 级,SPD 设计不少于 3 级,第一级 SPD 的通流量 50~80 kA(10/350 μ S 波形)为宜。

关键词:金沙;雷电特征;雷电防护

中图分类号:P446 文献标识码:A 文章编号:1004-9045(2009)02-0186-06

1 引言

金沙大气本底站(29°38'N,114°12'E)是 2005 年 4 月中国气象局确定建设的,是我国七个大气本底站之一,是华中地区唯一大气成分观测站,位于湖北省咸宁市崇阳县金沙镇的和尚石山,周围 5 km 范围内无人居住,金沙大气本底站及周边地区雷电活动频繁,雷击灾害事故频发,造成的损失比较严重,尤其是金沙大气本底站业务重要,多数设备从国外进口,设备的维修和替换非常困难,研究和解决金沙大气本底站的防雷问题显得非常重要而紧迫。

随着闪电定位技术的发展和完善,许多专家学者对雷电特征做了不少研究和探索,王学良等^[1]对 2006—2007 年湖北地区云地闪时空分布特征进行了分析,给出了湖北地区闪电极性、时间分布和地理位置分布的特征;林建、曲晓波^[2]对中国雷电事件也有过类似的研究;陈渭民^[3]曾阐述过有关雷电的时间变化特征和地理分布、气候特征等;国际电工委员会(标准 IEC62305)对雷电风险管理有比较详细的指导意见,对于各种场所的雷击风险评估方法有许多专家学者在进行研究,如王学良、颜海^[4]就如何开展电子信息系统雷击风险评估有过研究;此外,建筑物防雷设计规范、建筑物电子信息系统防雷技术规范、气象台(站)防雷技术规范、自动气象站场室防雷技术规范在雷电防护方面制定了基本的标准^[5-9]。但对于类似金沙大气本底站这样

的特殊高山气象站还未见有过从雷电特性、雷电风险分析到雷电防护综合性研究的报道。

本文通过对金沙站地形、地貌、地质、雷电灾害、工作场室、设备机线等进行全面调查,运用金沙大气本底站 2006—2007 年地面气象观测资料和闪电定位资料以及咸宁市 1960—2004 年的地面气象观测资料,在分析金沙站的雷电特征及雷电风险的基础上,综合考虑多方面因素,提出高山多雷地区特殊气象站的防雷技术建议。

2 金沙站地形、地貌、地质及雷灾概况

金沙站海拔高度 750 m,西距崇阳县城 30 km,北距咸宁 45 km,距金沙风景管理区直线距离 2.3 km,距省道直线距离 4.5 km^[10]。

金沙站所在的和尚石山是周围数座山峰中最高的一座,东面 300 m 悬崖峭壁(韭菜崖),东边山下是一南北向的狭长山谷走廊,西面和南面为 30°~60°坡地。观测场中心以北土壤以岩石为主,观测场中心以南以黑泥土为主,夹有直径大小不等的石块,大的石块直径数米,坡下部分位置有地下水渗出,地质结构比较复杂,土壤电阻率极不均匀。土壤电阻率测试结果见表 1。

调查表明,金沙站雷电灾害频发,常有电视机等电器设备被雷击坏,有时甚至出现人员伤亡事故。金沙微波站是金沙大气本底站附近的一个通信站,距金

收稿日期:2008-10-18;定稿日期:2009-01-15

基金项目:咸宁市气象局科技发展基金项目“金沙大气本底站雷电防护方法研究”资助

作者简介:杨足明,男,1966 年生,高级工程师,主要从事雷电防护技术与方法研究。Email:zuminyang123@126.com

表 1 金沙大气本底站土壤电阻率

位 置	桩 距	土 壤 电 阻 率	备 注
观测场西南-东北向	3 m	64.6 $\Omega \cdot m$	电 阻 率 测 量 时 为 小 雨 天 气, 表 层 土 壤 较 湿。
	5 m	95.1 $\Omega \cdot m$	
	10 m	351.0 $\Omega \cdot m$	
观测场西北-东南向	3 m	85.4 $\Omega \cdot m$	
	5 m	123.8 $\Omega \cdot m$	
	10 m	346.5 $\Omega \cdot m$	
平均		177.7 $\Omega \cdot m$	

金沙大气本底站约 2 km,海拔比本底站低 200 m 左右,2006—2007 年微波站内设备多次遭受雷击,设在微波站内电信村村通基站 100 kA(8/20 μ S 波形)电源电涌保护器(SPD)被多次击爆。2006 年金沙大气本底站变压器的高压避雷器被雷击爆,站内的许多设备被损坏。从这些雷灾情况可以看出:金沙大气本底站周围雷击的强度较大(高压避雷器和 100 kA(8/20 μ S 波形)SPD 被击爆),雷灾发生频繁,人员伤亡的机率大。

根据金沙本底站地形、地貌、地质及雷灾情况,初步认为金沙雷击频率较高的四个因素主要为:一是和尚石山西南和西北方向不断抬升的山坡地形有利于强对流天气的形成;二是雷云在和尚石山东侧狭长山

谷中形成和经过的机率高;三是和尚石山本身高度海拔 750 m,比一般地方更接近云层,落雷的机率大大增加;四是低土壤电阻率和土壤电阻率的不均有利于吸引雷云并发生雷击。

3 金沙站雷电活动特征

3.1 雷暴人工观测资料统计分析

3.1.1 金沙雷暴日数的确定

金沙大气本底站 2006 年 7 月开始观测,气象资料时间短,而金沙站地理位置在崇阳和咸宁之间,通过崇阳、咸宁两站与金沙本底站的比较,发现本底站的雷暴日数更接近于咸宁。表 2 是 2006 年 7 月至 2007 年 12 月三站各月雷暴日数的比较,可看出这三站的雷暴日数相差不大,雷暴日数以 8 月为最多,7 月次之,金沙大气本底站与咸宁站有 16 个月雷暴日数相同,金沙大气本底站与崇阳站有 8 个月的雷暴日数相同,2006 年 7 月至 2007 年 12 月总雷暴日数咸宁为 59 d,金沙为 60 d,崇阳站为 65 d,由此可见,金沙雷暴情况介于崇阳与咸宁之间,但更接近于咸宁。经统计,咸宁多年平均雷暴日数为 44 d。因此金沙站雷电日数确定为 44 d。

表 2 2006 年 7 月至 2007 年 12 月三站各月雷暴日数

台 站	2006 年						2007 年									
	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9-12 月	
咸宁	8	11	1	0	0	0	0	1	2	1	3	7	11	14	0	
金沙	8	13	1	0	0	0	0	1	1	1	3	7	11	14	0	
崇阳	9	12	2	1	1	0	0	1	3	2	3	6	8	17	0	

3.1.2 雷暴活动规律

金沙大气本底站 2006 年 7 月至 2007 年 12 月观测资料显示,本底站南面雷暴活动比较频繁,且以南、西南、东南三个方向最多,占 64%,雷暴在北、东北、东南、南、西南方向出现的频次分别为 5、3、20、18、30 次;在西、西北、东及天顶方向出现的次数分别为 8、0、5、17 次。

咸宁 1960—2004 年雷暴日季节分布为:春季(3—5 月)28.5%;夏季(6—8 月)55.9%;秋季(9—11 月)3.7%;冬季(12、1、2 月)1.9%。由此可见咸宁春夏两季是雷暴集中发生的季节。图 1 是咸宁近 45 年平均雷暴的年变化曲线,由图可见,雷暴主要集中在 4—8 月,分别在 7 月和 8 月出现两次峰值,8 月是全年雷暴日最多的月份,10 月到第二年的 3 月雷暴日相对较少,只占全年雷暴日总量的 8.6%,5—8 月雷暴日占了全年雷暴日总量的 71.4%。图 2 为雷暴日的年际变化曲线图,图中曲线平均值为 44.3 次,70 年代中期至 80 年代中期是过渡阶段,80 年

代中期以后多数年份总雷暴日均在平均值以下,90 年代后期略有上升,从 2002—2004 年雷暴日数有明显上升趋势。

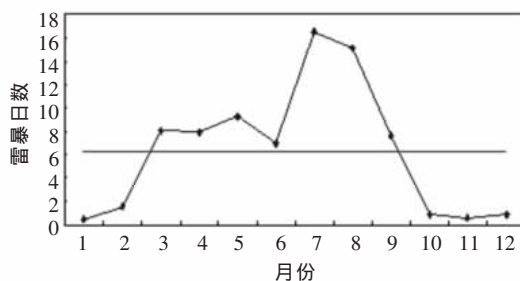


图 1 咸宁站 1960—2004 年平均雷暴日数年变化曲线图

3.2 闪电定位资料分析

根据湖北省闪电定位监测网资料,以 5 km 为半径提取 2006—2007 年金沙地闪资料,进行统计分析。

3.2.1 地闪密度

地闪密度(N_g)是指每平方公里年平均落雷次数,是表征雷云对地放电的频繁程度的量,是估算建筑物年预计雷击次数时重要的参数,单位为次/ km^2 。金沙的

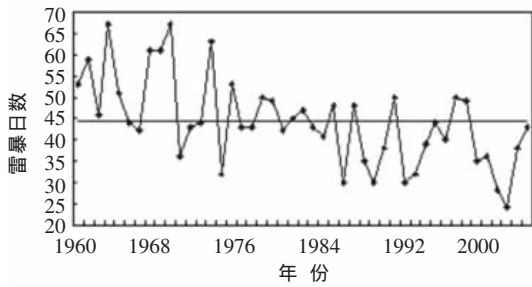


图 2 咸宁站 1960—2004 年雷暴日数的年际变化曲线图

地闪密度为 7.17 次/km²。

3.2.2 雷电流强度分布特征

根据湖北省闪电定位监测网 2 年(2006—2007 年)地闪数据进行统计,得出金沙本底站附近 5 km 范围内的雷电流强度平均值为 36.79 kA,最大正闪 277.6 kA,最大负闪-267.2 kA。其中 0~20 kA,20~50 kA,50~100 kA,100~200 kA,200 kA 以上等雷电强度区段雷电流累积概率分布如图 3 所示。

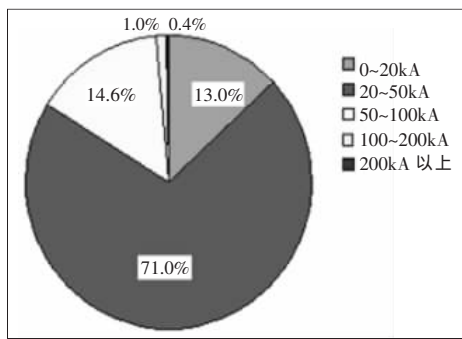


图 3 2006—2007 年金沙雷电流强度概率分布图

由图 3 可见,0~20 kA 雷电流幅值的发生概率是 13.0%;20~50 kA 雷电流幅值的发生概率是 71.0%;50~100 kA 雷电流幅值的发生概率是 14.6%;100~200 kA 雷电流幅值的发生概率是 1.0%;200 kA 以上雷电流幅值的发生概率是 0.4%。可见,金沙本底站出现的雷电流幅值大多位于 20~50 kA。

3.2.3 雷电活动时间分布规律

(1)月分布规律。根据 2006—2007 年金沙本底站附近 5 km 范围内闪电定位资料统计,金沙 8 月份雷电活动最为强烈,4、7 月份次之,10 月份至次年 3 月份基本上没有地闪发生;4 月份开始进入雷暴期,进入 10、11 月份,雷电活动逐渐减弱(图 4)。

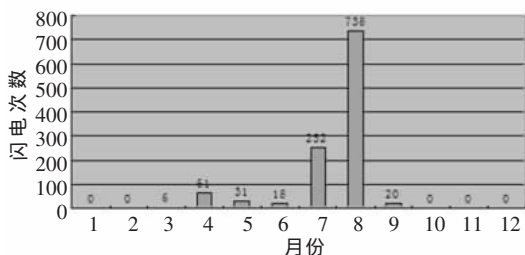


图 4 2006—2007 年金沙雷电月频率分布图

(2)日分布规律。图 5 是根据 2006—2007 年金沙本底站附近 5 km 范围内地闪次数按每小时统计绘制的,可见金沙地闪主要活跃在 13—21 时,70%以上的地闪发生在这个时段;其中 17 时(17:00—17:59)雷电活动最为强烈,约 18%的地闪发生在这个时段;22 时至次日 00 时和 05—12 时地闪相对较少,这两个时段的地闪发生率约占总日地闪的 6%。

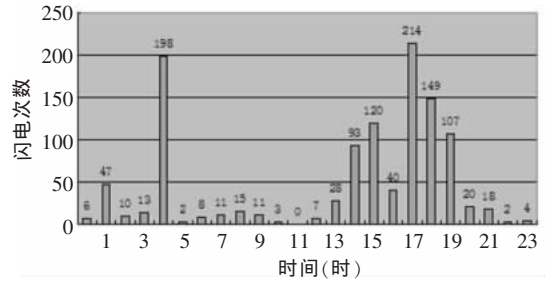


图 5 2006—2007 年金沙雷电时频率分布图

2.2.4 金沙站与咸宁市区的比较

通过比较,金沙站的雷电流平均值与咸宁市区基本相同,但最大雷电流明显高于咸宁市区,雷击密度也高于咸宁市区(表 3)。

表 3 2006—2007 年金沙本底站与咸宁市区雷电资料典型值的比较

位置 (取 5 km 范围)	雷击密度 /(次/km ²)	雷电流平均 幅值/kA	最大雷 电流/kA
金沙本底站 (114°12'E, 29°38'N)	7.17	36.8	277.6
咸宁市区 (114°18.3'E, 29°49.1'N)	6.28	40.4	152.4

4 金沙站建筑物、设备、机线情况及其电气特性

4.1 建筑物情况

金沙本底站现有工作室一间,高度 4 m,建筑面积约 25 m²,位于山顶,在观测场西侧,离观测场约 5 m;生活用房一座,建筑面积约 100 m²,建在观测场南面山坡下,离观测场约 100 m(斜坡距离);观测场设置在山顶,标准 25 m×25 m 气象观测场地;变压器设置在西南坡离观测场约 300 m 处。

4.2 设备情况

机房内工作用电脑 4 台,自动气象站设备一套和黑碳仪、颗粒物监测仪(Grimm180)、浊度计、反应性气体测量仪、便携式大气颗粒物采样器(Mini-Vol)、酸雨观测、温室气体空气采样(MAKS)、2025 气溶胶采样仪等大气成分观测仪器。根据耐压的不同,这些设备可分为 3 类。第一类是微电子设备,包括计算机、通信网络设备、自动气象站的数据采集设备、大气成分观测仪器,设备内有许多大规模集成电路,如 CPU 芯片、

DSP 芯片,这些芯片的工作电压仅 3.3 V,雷电感应、静电均可造成芯片损坏,属于需要特殊保护的设备,设备的耐冲击电压额定值小于 1.5 kV。第二类是一般用电设备,包括空调、电风扇、照明设备及其他无大规模集成电路的设备,这些设备的耐冲击电压额定值为 2.5 kV,雷电感应和雷电波侵入会对其造成损坏。第三类是配电线路及分支连接线路设备,包括电缆线、电源开关、电源插座等,耐冲击电压额定值相对较高,为 4 kV,一般的雷电感应不会造成损坏,但有较强的雷电波侵入时,超过其耐冲击电压额定值,有可能会损坏。

4.3 各种线路情况

金沙本底站的线路有四种:电源线、计算机网线、数据采集信号线和光纤。电源线从变压器至工作室为 25 mm² 架空铝线,进入工作室前转为护导线。计算机网线为五类线,仅用在室内计算机与网络交换机之间的连接。工作室与电信局之间的通信线路为光缆。自动气象站的感应器与采集器之间的信号传输采用的是电缆,从观测场到工作室有地下电缆沟,所缆线均通过地沟进入工作室,但所有线路均没有屏蔽。

5 金沙站雷击风险分析

5.1 站区内可能的落雷次数

金沙本底站圈地约 13 公顷,站区基本上在半径 300 m 范围内,在此范围内,建筑物、观测场地、设备设施、仪器仪表、管道缆线、附属设施较多,人员活动频繁。采用闪电定位观测资料,取半径 300 m 计算,金沙大气本底站站区内可能的落雷次数(根据闪电定位实测资料推算)为:

$$N = \pi R^2 N_g = 3.14 \times 0.3^2 \times 7.17 = 2.03 \text{ (次/年)}$$

(R 为半径, N_g 为雷击密度)

也就是说每年有 2 次雷落在金沙大气本底站站区内,这是按照金沙大气本底站附近 5 km 范围的平均雷击密度来计算的,而实际上,根据金沙大气本底站的地形、地貌、地质、土壤特点,金沙大气本底站站内的实际落雷次数可能比 2.03 次/年更高,因此金沙大气本底站遭受直击雷的风险是比较大的,应加强直击雷的防护。

5.2 建筑物(工作室)及入户设施年预计雷击次数

5.2.1 建筑物年预计雷击次数

根据规范 GB50343-2004,建筑物年预计雷击次数采用如下公式计算:

$$N_1 = k N_g A_e \quad (1)$$

式(1)中, $K=2$ (孤立建筑);

$$N_g = 0.024 T_d^{1.3} = 0.024 \times 44^{1.3} = 3.29;$$

$$A_e = [LW + 2(L+W)(H(200-H))^{1/2} + \pi H(200-H)] \times 10^{-6} = 3.1 \times 10^{-3} \quad (L、W、H \text{ 为建筑物的长、宽、高,分别为 } 7 \text{ m、} 4 \text{ m、} 4 \text{ m})。$$

计算结果 $N_1=0.02$ 次/年,即金沙大气本底站建筑物(工作室)年预计雷击次数为 0.02 次/年。

5.2.2 入户设施年预计雷击次数

根据规范 GB50343-2004,入户设施建筑物年预计雷击次数采用如下公式计算:

$$N_2 = N_g (A_{e1} + A_{e2}) \quad (2)$$

式(2)中, $N_g=0.024 T_d^{1.3}=3.29$;

$A_{e1}=2000L \times 10^{-6}=0.6$ (L 为工作室至变压器的架空电源线长度,取 300 m);

$A_{e2}=2d_s L \times 10^{-6}=0.014$ (d_s 取值等于土壤电阻率,为 177.7, L 为埋地信号线长度,取 40 m);

计算结果 $N_2=2.02$,即金沙大气本底站入户设施年预计雷击次数为 2.02 次/年。

金沙大气本底站建筑物及入户设施年预计雷击次数为: $N=N_1+N_2=2.04$ 次/年

5.3 建筑物内电子信息系统可接受的最大年平均雷击次数

根据规范 GB50343-2004,采用如下公式计算电子信息系统可接受的最大年平均雷击次数:

$$N_c = 5.8 \times 10^{-3} / C \quad (3)$$

式(3)中, $C=C_1+C_2+C_3+C_4+C_5$,其中 C_1 代表建筑物材料结构因子(砖混结构,取 1.5); C_2 代表信息系统重要程度因子(B类,取 2.0); C_3 代表设备耐冲击类型和抗冲击能力因子(设备集成化程度高,取 3.0); C_4 为设备所在雷电防护区因子(LPZ0B区,取 1.5); C_5 为信息系统发生雷击后果因子(系统中断会产生严重后果,取 1.5)。

计算表明, $C=9.5$, $N_c=6.10 \times 10^{-4}$,即建筑物内电子信息系统可接受的最大年平均雷击次数为 6.10×10^{-4} 。

5.4 防雷装置拦截效率

根据规范 GB50343-2004,防雷装置拦截效率 $E=1-NC/N=0.9997$ 。

5.6 雷电防护等级的确定

金沙大气本底站按照《气象台(站)防雷技术规范》(QX 4-2000)和《自动气象站场室防雷技术规范》(QX 30-2004)的规定,应属于一级防雷气象台站,规范规定建筑物外部防雷按二类防雷标准设计。

根据上述计算结果,防雷装置拦截效率 E 为 0.9997,大于 0.98,按照规范 GB50343-2004 规定,金沙大气本底站建筑物电子信息系统防雷等级应确定为 A 级,电源系统应设置 3 级以上 SPD 保护。

6 金沙站雷电防护技术探讨

6.1 直击雷防护

金沙站雷暴活动极为频繁,尤其是工作人员活动较频繁且建筑物及设备电气线路较多的西南方向雷暴更为猛烈,遭受直接雷击的风险很大,因此金沙站防直击雷保护措施在符合国家及气象部门相关防雷标准的基础上,建议增加如下直击雷防护措施:

观测场及工作室设置独立避雷针 2 根,避雷针应尽量安装在易落雷的观测场南侧,使观测场内所有设备(包括风向风速仪)和工作室(含大气成分观测设备露出屋面部分)均处于 LPZ0_B 区内。工作室做好防侧击雷和滚球雷的防护措施,加装均压环。生活区与值班室之间的人行道也应处于 LPZ0_B 区内,最好建设具有防雷措施的专用人行通道,以保证工作人员的人身安全。

6.2 地网设置及等电位措施

金沙站的地网分为防直击雷地网和设备地网,防直击雷地网应为接地电阻值不大于 10 欧姆的独立地网,设备地网接地电阻值应小于 4 欧姆,建议值 2 欧姆。根据土壤情况分析,地网的埋设深度 2~3 m 效果最佳。

等电位采用“M”型,工作室内的机柜、机箱、防静电地板、金属门窗、缆线屏蔽层及其金属套管等所有接地应就近与等电位排连接,工作室建筑物内钢筋与工作室地网做等电位连接。观测场利用地网的水平接地极作为等电位连接带,观测场内金属围栏,风向杆、百叶箱支架、雨量器、遥测雨量计、虹吸雨量计、小型蒸发皿、校对蒸发雨量器、自动气象站信号转接盒等金属外壳、缆线屏蔽层及其金属套管等应就近与观测场地网电气连接。地沟内的金属线槽每隔 10~20 m 做一次等电位连接。

6.3 综合布线

综合布线是减少电磁感应的措施之一,机房布线时应避免环形布线,尽可能平行走线,两平行线的间距不宜过大。走线时应尽量避开强磁场区,如接闪器、避雷引下线等。

6.4 屏蔽措施

线路屏蔽:电源线路从变压器至工作室采用铠装电缆埋地引入,铠装电缆的金属屏蔽层始末两端接地,或者套装金属管埋地后引入工作室,套装金属管应多点接地。网线、数据采集信号线尽量采用屏蔽线,或者套装金属管,或者安装在金属线槽内,屏蔽层两端接地,套装金属管和金属线槽应多点接地,采用多根金属管或金属线槽时,之间应有可靠的连接。光缆

屏蔽层和加固芯接地。

设备屏蔽:建筑物是第一道屏蔽,建筑物的屋面钢筋网、墙体钢筋、金属门窗应做好接地处理。机柜是设备的第二道屏蔽,设备应尽量安装在机柜内,并且机柜就近与机房内的等电位排连接。设备金属外壳是第三道屏蔽,设备外壳应用螺丝固定在机柜上或者用导线将设备外壳接地。

6.5 电涌保护措施

根据前面的计算分析,结合金沙站实际情况,电源设置 3~4 级 SPD 比较合适。从已有闪电资料来看,本底站附近 5 km 范围内发生云地闪的最大雷电流为 277.6 kA,当雷直接击中架空线路,雷电波通过电源线路侵入系统时,每条线路承受的雷电流 $i=69.4$ kA。本底站附近 5 km 范围内 99.6% 云地闪雷电流不超过 200 kA,如果雷电流取 200 kA 计算,每条线路承受的雷电流 $i=50$ kA。因此第一级 SPD 配置 50~80 kA 的 SPD(10/350 μ S 波形)比较适宜。第一级 SPD 安装在总配电柜内,电压保护水平不大于 2.5 kV。第二级 SPD 安装在工作室电源进线处,第三级 SPD 安装在设备前端,第二级 SPD 和第三级 SPD 的参数配置应符合规范要求。观测场照明系统和生活区应考虑加装电源 SPD。

自动气象站数据传输线进入转接盒及采集器前端加装 I_n 大于 5 kA(8/20 μ S 波形)的信号 SPD,数据采集信号线路中部分不是数字信号(有的是模拟信号,有的是干节点信号),加装信号 SPD 有些不方便,所有传感器的信号数字化后再向采集器传送比较好。

7 结论

(1)金沙本底站雷电活动频繁,年平均雷暴日数 44 d,南面落雷较多,占 64%,每年 7、8 月份雷暴日数较多,雷暴集中在凌晨 4 时及午后到傍晚时段,雷电流强度最大幅值 277.6 kA,雷击密度 7.17 次/km²,雷电流强度最大幅值和雷击密度都高于周边地区;(2)金沙站站区预计年落雷次数大于 2 次,建筑物、电气线路和人员处于易落雷区,建筑物应按二类防雷标准进行设计,站区内的建筑物、设备、线路及活动人员均应处于 LPZ0B 区。(3)金沙站电子信息系统可接受的最大年平均雷击次数为 6.10×10^{-4} ,电子信息系统防雷等级确定为 A 级,SPD 设计不少于 3 级,第一级 SPD 的通流量 50~80 kA(10/350 μ S 波形)为宜;(4)金沙站的防雷应从防直击雷保护、电涌保护、地网设置、等电位措施、屏蔽措施、综合布线等各个方面全面考虑,要遵循有关规范并适当提高标准进行防护,确保金沙大气本底站人员的安全和设备运行的稳定。

参考文献:

- [1] 王学良,黄小彦,刘学春,等.2006-2007 年湖北地区云地闪电时空分布特征分析[J].暴雨灾害,2008,27(4):359-362.
- [2] 林建,曲晓波.中国雷电事件的时空分布特征[J].气象,2008,34(11):24-30.
- [3] 陈渭民.雷电学原理[M].北京:气象出版社,2003.370-388.
- [4] 王学良,颜海.电子信息系统雷击风险评估方法及应用[J].湖北气象,2004(4):23-25.
- [5] 李良福,李家启,覃彬全,等.雷电防护关键技术研究[M].北京:气象出版社,2008.
- [6] 建筑物防雷设计规范 GB50057-94(2000 年版)[M].北京:中国计划出版社,2001.
- [7] 建筑物电子信息系统防雷技术规范 GB50343-2004[M].北京:中国建筑工业出版社,2004.
- [8] 中国气象局.气象台(站)防雷技术规范 QX4-2000[S],2000.
- [9] 中国气象局.自动气象站场室防雷技术规范 QX30-2004[S],2007.
- [10] 中国气象科学研究院,湖北省气象局.金沙大气本底站候选站址科学论证报告[S],2007.

The Feature of Thunder in Jinsha Station and Lightning-Prevention Technique

YANG Zu-ming, WANG Xu-dong, ZHANG yan

(Xianning meteorological bureau of Hubei province, Xianning 437100)

Abstract: Based on the general thunder observations from July 2006 to December 2007 and the lightning location data during 2006-2007 in Jinsha Atmospheric Background Station, and the thunder data from 1960 to 2004 in Xianning, the features of the thunder, movement regularity of the thunder and lightning stroke risk are analyzed. The results show that, in Jinsha, the number of the thunderstorm day is close to those in Xianning, the density of lightning stroke and the maximum electric current are higher than those in surrounding areas. The risk of direct lightning stroke is greater in Jinsha. According to the lightning-prevention theory, technology and the technological specification, several aspects should be taken into account for lightning-prevention in Jinsha Region Atmospheric Background Station, such as direct lightning-prevention, surge protection, earthing network setting, equipotential measure, shielding measure, comprehensive wiring, and etc. It should follow relative norms and properly raise the standards for Lightning-Prevention. Buildings should be designed according to the second level of standards of Lightning-Prevention. The buildings, devices, wirings and persons in the station area must be all in the LPZOB region. The lightning-prevention level of electron information system is ascertained the level A. SPD should be designed not less than three levels, and the flow of the first level of SPD should be at 50 to 80 kA.

Key words: Jinsha station; Feature of thunder; Lightning-prevention