

文章编号:1673-8411 (2018) 02-0114-04

海南农村新建楼房防雷技术研究

黄宏健

(海南祥云雷电防护有限公司, 海南 海口 570203)

摘要:根据海南农村新建楼房的结构特点,分析农村房屋易发生雷击事故的原因,对农村楼房的防直击雷措施、防闪电电涌侵入措施、预留等电位接地等防雷技术进行研究,并就如何加强农村防雷工作提出了四点建议,对加强海南农村防雷减灾工作具有很好的指导意义。

关键词:农村楼房;防雷技术;研究

中图分类号:P427.4*2

文献标识码:A

Research on lightning protection technology for new buildings in the rural areas of Hainan

Huang HongJian

(Hainan Xiangyun Lightning Protection co. LTD., Haikou Hainan 570203)

Abstract: This paper analyzed the reason of lightning accidents in the rural buildings of Hainan, combining with the characteristics of the rural building structure and lightning prevention measures. Studying the measures of lightning protection, lightning surge intrusion prevention and reserved equipotential grounding technology and putting forward four suggestions on how to strengthen the rural lightning protection work, the paper is of great guiding significance for strengthening the work of lightning protection and disaster reduction in Hainan rural areas.

Keywords: rural buildings; lightning protection technology; research

引言

雷电是一种大气放电现象,产生于积雨云,当云与地之间的电场强度大到可以击穿空气时,就会产生强烈的电闪雷鸣形成雷电。近年来,雷电灾害已逐渐成为危害程度仅次于暴雨洪涝、气象地质灾害的第三大气象灾害。海南岛四面环海,属于热带海洋性季风气候,一年四季都有雷暴发生,年平均雷暴日数 113 天,居全国之冠。海南在雷雨天气,农村房屋遭雷击事故时有发生,给村民的财产损失和生命安全带来较大威胁。2015 年 5 月 21 日下午 3 点,琼海市龙江镇蒙养村委会蔡德群家住宅楼遭受雷击,造成三部空调、一部冰箱、一台电视机、两台电脑及三部热水器损坏。2011 年 5 月 23 日,万宁市龙滚镇东环铁路安置村蔡某家楼房发生雷击事故,雷电把屋顶

炸了个小坑。加强对农村的雷电保护已经成为一个越来越重要的课题摆在我们面前。

1 海南农村房屋易发生雷击事故分析

海南农村的房子主要有瓦房和楼房。瓦房由于采用砖木结构,与大地基本连为一体,且多为老房子电器设施较少,建筑高度较低,所以遭受雷击事故相对较少。楼房由于采用混砖或钢筋框架结构,并由村内发展到村外,周围比较空旷,楼顶还装有太阳能热水器,室内有电视机、高级音响等家用电器,加上院内院外多有架空供电线路、电信线路,楼房极易遭受雷击,造成建筑物受损,电器设备的损害,严重时甚至造成人员伤亡的雷击事故。由于农村经济发展,年轻人传统观念淡化,特别是经历 2014 年的超强台风“威马逊”致瓦房严重损毁事实后,村民的建房观

收稿日期:2017-09-03

作者简介:黄宏健(1986-),男,海南文昌人,助理工程师,本科,从事防雷装置检测工作。邮箱:huang8945690312@126.com。

念已悄然改变,兴建楼房越来越多。因此,如何与时俱进加强农村平屋面楼房防雷设施建设迫在眉睫。

2 海南农村楼房综合防雷设计

农村新建楼房防雷技术应采取综合防雷措施,充分利用框架结构建筑特点来设计安装建筑物直击雷防护装置;内部防雷设施则采用在电源线路或电话等各类信号线路上安装相应的 SPD 来抑制沿线路引入的雷电波。两者有机结合,相互补充,有效的防止雷击事故,减少雷电灾害。

2.1 外部防雷措施

海南农村楼房至少应按第三类建筑物防雷的要求进行设计。基于耐用、节省投资、电气性能良好的原因,应充分利用建筑物本身的基础构造钢筋、结构柱钢筋等作为防雷装置。

(1)接地装置。对于新建的框架或混砖结构建筑物,应利用结构柱内的主钢筋作为防雷的垂直接地装置,利用地梁(钢筋混凝土圈梁)内主钢筋作为防雷的水平接地装置。要求结构柱与桩间的地梁钢筋至少 2 根两根 $\Phi 12$ 主钢筋焊接连通,确保结构柱、地梁内的钢筋焊接连成一体。由于海南农村绝大多数的土壤电阻率小于 $3000\Omega\text{m}$,且利用基础钢筋作为接地装置时,其环形接地装置所包围的等效圆半径均大于 5m,因此,防雷接地装置可不计及接地电阻。但当在农村特殊土壤(土壤电阻率大于 $3000\Omega\text{m}$)上建筑房屋的接地装置接地电阻大于时 30Ω 时,则应增加人工接地装置。人工接地装置的水平接地体采用 $40\text{mm}\times 4\text{mm}$ 的热镀锌扁钢,垂直接地体采用 $50\text{mm}\times 50\text{mm}\times 5\text{mm}$ 的热镀锌角钢、间距 5m 直接打入,并与水平接地体可靠焊接,接地体埋深不应小于 0.5m,增加的接地装置应确保其接地电阻小于 30Ω 。

(2)引下线。利用外围结构钢筋混凝土柱内 2 根不小于 $\Phi 16\text{mm}$ 或 4 根不小于 $\Phi 12\text{mm}$ 的主钢筋作防雷引下线,做引下线的主筋焊接,要求通长焊接连通,其上端应与屋顶避雷带焊接,下端与底板基础梁或桩基内主钢筋可靠焊接,构成电气通路。为了进一步增加防雷泄流效果,应全部利用建筑物所有外柱作为引下线,而不是死按《建筑物防雷设计规范》规定的引下线间距不大于 25m 来进行设计。

(3)接闪器。屋顶设置明装接闪带,沿女儿墙、楼梯顶、水箱顶、装饰构架等突出部位安装,整个屋面应组成不大于 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 或 $24\text{m}\times 16\text{m}$ 的接闪网;闪带材料可采用 $\Phi 10\text{mm}$ 或以上镀锌圆钢。

2.2 预留等电位连接

为保证在遭受直击雷击时不产生反击和危险的接触电压,以及便于安装 SPD 需要,在防雷设计时,应在建筑物总配电箱安装位置,电话线、网络线路进线盒的位置,楼面安装卫星接受天线、太阳能热水器、楼顶金属水箱,以及室内安装的电热水器的位置,从就近的结构桩、地梁中用不小于 $\Phi 12\text{mm}$ 圆钢或 $30\text{X}3$ 扁钢焊接引出等电位连接端子,作为 SPD 接地线或屋面、室内金属设备接地用,确保防雷效果好、又经济。

2.3 防闪电电涌侵入措施

(1)电源线路。农村配电系统主要为 TT 系统。普遍采用 220V 低压线路(1 条相线、1 条中性线)架空进入各家各户,为了防止闪电电涌通过电源线路对家用电器造成的危害,一是在建筑物总配电箱处,将总配电箱金属外壳和预留的接地端子进行良好接地;二是在总配电箱预留的接地端子上引出 PE 线,使进入室内的供电线路变成三条线路,即 1 条 L 线、1 条 N 线、1 条 PE 线(图 1);三是在总配电箱处安装第一级电源 SPD,SPD 的标称放电电流宜 $\geq 12.5\text{KA}$ ($10/350\mu\text{s}$)或 50KA ($8/20\mu\text{s}$),冲击残压不大于 2.5KV ;四是利用安装在插座板内的电源 SPD(即具有防雷功能的插板)作为第二级防护,SPD 的标称放电电流宜 $\geq 5\text{KA}$ ($8/20\mu\text{s}$),冲击残压不大于 0.9KV ;把电视机、电子计算机、音响等家用电器通过该插座板取电,以确保这些家居设备得到一定过电压保护,以进一步减少发生雷击事故的概率。

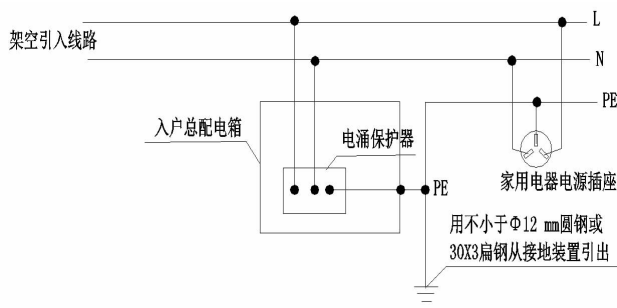


图 1 入户供电线路雷电防护示意图

(2)电话、网络等信号线路。进入建筑物的信号线路主要包括电话线、电视接收天线、宽带线路线路等。根据雷电电磁脉冲理论和实践经验,电子计算机等设备的损坏,主要是由闪电感应造成的,闪电感应可以通过供电线路、信号线路进入到电器设备内部,破坏其接口或电子元件。由于农村信号线路也都采用架空线路进入室内,因此,应在这些信号线路连接

的家用电器设备的端口处安装相适配的信号 SPD 进行保护。如在电话机、电视机前端串联电话、电视线路等 SPD。采用的各类信号 SPD 参数指标符合该设备的传输性能要求。

2.4 楼顶大件金属物的防雷

现代农村楼房屋面都安装有金属储水箱、太阳能热水器和卫星电视天线。对于金属储水箱,应从对称两个方向将水箱与楼面预留的接地端子或接闪带就近进行可靠联接。对于太阳能热水器和卫星电视天线的金属底座,除应与楼面预留的接地端子进

行可靠的联接外,还必须安装独立的接闪杆(俗称避雷针)进行直击雷保护。接闪杆应离开太阳能热水器有 1m、离开卫星电视天线有 3m 以上的净距离,其底端与楼面避雷带就近焊接连接,接闪杆的高度应根据《建筑物防雷设计规范》所规定的滚球法(按第三类防雷建筑物)进行计算。为进一步做好雷电防护,建议将从屋面的太阳能热水器、卫星接收天线引入室内的各类信号线敷设在金属管道内,金属管两端应做好良好接地。

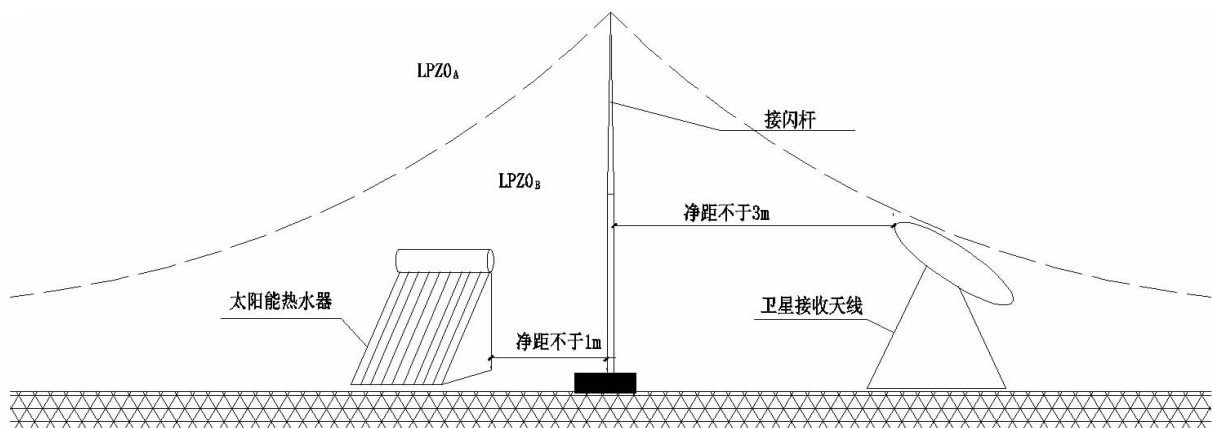


图2 太阳能热水器和卫星天线直击雷防护示意图

3 加强农村防雷工作的建议

随着农村经济的发展,楼房的增多,无防雷装置或防雷装置不合格的楼房越来越成为雷击的重灾区。实践证明雷电并不可怕,只要积极采取相关的措施,就能将雷电灾害控制在最小范围,减少村民财产损失和人员伤亡。一是应加强雷电防护知识的宣传,科学认识雷电、克服侥幸心理,确实让广大农民群众了解雷电防护的重要性,增强他们的雷电防护意识管理。二是村民在修建自己的楼房时应向具有防雷设计资质的单位或个人寻求帮助,为房屋设计科学经济的雷电防护装置并正确施工。要做到防雷装置与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用,以减少不必要的重复施工的浪费。三是电力、电信、通信、广播电视部门在架设线路时应尽量做好防雷设计,有条件的应采用套金属、埋地敷设线路入户,并在这些线路的入户端安装相应的电涌保护器。四是村民应掌握必要的防雷常识。在雷雨天气时,尽量不要使用电话或看电视,并及时将有线电视和网线拔掉,以避免雷击事故发生。如在户外遭遇雷电

时,不要在野外奔跑,而应选择低洼处,双脚并脚蹲下,卸去身上所带金属物品;不要靠近电线杆、高塔等高大物体;不要骑自行车,在水面上作业、游泳时应迅速上岸等等。

4 结束语

农村楼房的防雷是一个综合工程,防雷设计应外部防雷及内部防雷两个方面综合来考虑。在设计阶段就应针对室内各种家用电器设备的安装位置、等电位端子预留点等方面做防雷措施的设计,使整个防雷系统取得良好的防雷效果及经济实用。此外,海南农村由于受到经济和防雷技术的限制,加上认知上存在的侥幸心理,造成楼房在建设时过少考虑对雷电的防护,作为各级防雷主管部门应加大对农村防雷知识的普及,唤起村民对农村防雷工作的重视,当地政府部门应该把农村防雷减灾工作与中央加快新农村建设的政策有机结合起来,对安装了防雷装置的农民给予适当的经费补助,真正让防雷工作与农村建设同步发展,让农民真正过上幸福安居的生活。

(下转第 130 页)

- [2] 《雷电防护 第一部分:总则》GB/T 21714.1-2015[S].北京:中国标准出版社,2015.
- [3] 刘兴顺,陈勇,肖冰.《建筑物电子信息系统防雷技术设计手册》[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2014.
- [4] 李宁,胡泉,李莹,等.等电位连接在现代建筑物防雷中的重要性[J].气象研究与应用,2007,28(4):62-63.
- [5] 崔秉球,苏邦礼,吴望平,等.雷电与避雷工程[M].广州:中山出版社,1996.
- [6] 林海滨.完善建筑物内部防雷装置设计的实践经验[J].气象研究与应用,2007,28(2):56-58.
- [7] 朱辛华,韦卓运,许东莹,等.雷电流流经建筑物引下线产生的高电位反击防护措施[J].气象研究与应用,2015,36(4):111-112.
- [8] 邹越华,关象石.对《建筑物防雷设计规范》的理解[J].建筑电气,2013,32(3):148-156.
- [9] 康强.广西区气象业务信息系统雷击电磁脉冲防护[J].气象研究与应用,2011,32(2).
- [10] 蔡建初.信息系统接地工程技术的探讨[J].气象研究与应用,2010,3(3):94-96.
- [11] 林雨人,刘敦训,等.深圳大运会场馆建设施工现场防雷接地与电气安全[J].广东气象,2010,32(3):44-45
- [12] 杨国雄,李文飞,邓庆祥.铜覆钢接地材料土壤腐蚀特性分析[J].广东气象,2015,37(5):76-77.
- [13] 葛意活,李垂军,林政,等.桂林市农村防雷现状及应对办法[J].气象研究与应用,2009, 30(3):78-80.
- [14] 杨兆礼,万齐林,陈子通.广东雷电活动的对流潜热特征[J].广东气象,2011, 33(6):43-46.
- [15] 刘三梅,胡锐俊,曾阳斌,等.2012年广东省雷电活动特征与雷电灾害损失浅析 [J]. 广东气象,2013, 35(5):46-48.
- [16] 吕海勇,李文飞,吴坚.1995-2014年广东省雷电灾害事故的统计分析[J].广东气象,2016, 37(6):52-55.
- [17] 吕海勇,庄燕洵,尹娜.广东省雷电灾害易损性分析与风险区划[J].广东气象,2016, 38(2):50-5.
- [18] 胡方慧,王健,马林.关于规范化防雷装置检测报告的探讨[J].气象研究与应用,2016,37(2):100-102.
- [19] 罗伟,徐建宁,孟文文.长跨度桥梁防雷检测技术探讨[J].气象研究与应用,2014,35(4):124-126.
- [20] 沈海波,陈贻亮,梁毅坚.加油加气站的雷电防护简析及其防雷装置安全检测 [J]. 气象研究与应用,2017,38(1):137-139.
- [21] 黄仁立,罗晓军,周开春.防城港天气雷达塔楼雷击防护等级及防护设计 [J]. 气象研究与应用,2014,35(4):109-112.
- [22] 杨立洪,李源锋,黄彬.多普勒雷达接地系统的设计[J].广东气象,2008,30(5):60-61.

.....

(上接第 116 页)

参考文献:

- [1] 潘家利. 建筑物防雷设计技术探讨 [J]. 广西气象, 2003,24(2):34-40.
- [2] 朱明,丘志彪,蔡木民,等. 探讨农村雷电灾害的成因及防雷减灾对策[J].气象研究与应用,2012,33(1):90-92.
- [3] 周炳辉,林坚,张其敏.从一宗雷击事故看如何加强遂溪县农村雷电灾害防御工作[J].气象研究与应用,2010,31(S2):172-173.
- [4] 黄剑钊.新型国家自动站现场总线 CAN 的研究及维护方法[J].气象研究与应用,2016,37(2):87-89.
- [5] 张娟,林卓宏,陈巧淑,等.自动气象站观测场防雷接地制式的技术分析[J].气象研究与应用,2012,33(4):69-71.
- [6] 姚家钊,陈华宣.基层气象台站防雷问题浅析及解决方法[J].气象研究与应用,2009,30(1):78-81.
- [7] 黄仁立,罗晓军,周开春.防城港天气雷达塔楼雷击防护等级及防护设计[J].气象研究与应用,2014,35(4):111-114.
- [8] 黎锦雷,韦菊,杨玉静.新型自动气象站故障分析与排除[J].气象研究与应用,2015,36(4):102-104.
- [9] 傅俊霖,黄君健,何肖珍.防雷装置接地电阻的认识和探讨[J].气象研究与应用,2008,29(2):68-69.
- [10] 韩建海,吴松.一次风电场雷灾的特点及原因分析[J].气象研究与应用,2016,37(1):121-123.
- [11] 罗天龙.电涌保护器的简易检测方法[J].气象研究与应用,2013,34(2):92-94.
- [12] 杨仲江,卢燕,曹书华.用于防雷工程的电涌保护器的测试研究[J].气象研究与应用,2007,28(4):54-57.
- [13] 谭惠冰,杜建德,梁伟汉,等.电涌保护器(SPD)在低压电气系统中的设计[J].气象研究与应用,2013,34(4):92-97.
- [14] 林政,黎梓华,唐雷.浅谈如何利用法拉第笼原理防护雷电电磁脉冲[J].气象研究与应用,2009,30(1):83-84.