

电力行业管理与执法实务全书

雷电安全技术 (三)

卢炳瑞 主编

中国言实出版社

图书在版编目(CIP)数据

电力行业管理与执法实务全书/卢炳瑞主编.

—北京:中国言实出版社,2004.9

ISBN 7-80128-321-6

I. 电…

II. 卢…

III. 电力工业—法规—中国—汇编

IV. F407.616

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 103281 号

中国言实出版社出版发行

(北京市西城区府右街 2 号 邮政编码 100017)

中铁十六局印刷厂

787×1092 32 499.125 印张

2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1~1 000 册

定价: 2560.00 元(本卷 16.00 元)

目 录

◎雷电灾害	1
◎ 雷电基本理论	46
◎雷击闪电的特性	56
◎现代防雷技术的特点	65
◎外部防雷系统	76
◎引下线	90
◎建筑物防雷设计举例	107
◎内部防雷系统	114
◎与防护距离有关的振荡效应	121
◎机房雷击电磁脉冲防护工程	128
◎直击雷防护工程	134
◎地网、均压网工程	136
◎INDELEC 避雷针	139
◎接地降阻剂	141
◎防雷接地问答	144
◎中华人民共和国通信行业标准微波站防雷与接 地设计规范	152
◎北京市防御雷电灾害若干规定	159
◎电气装置安装工程接地装置施工及验收规范	163
◎2001 年国内外雷电灾害简况(摘编)	176

◎防雷工程部分客户名录	185
◎技术名词解释	187

◎雷电灾害

2001年:

1、2001年6月17日日,上海地铁明珠线遭雷击。

2、2001年,5-6月份广东省进入雷暴多发季节,各地雷电灾害事故频繁发生。据广东省防雷中心统计,从5月1日至6月15日,45天内连续发生了23起重大雷电灾害事故,死亡13人,受伤17人,火灾3起。雷电灾害不仅对我省人民生命安全造成严重威胁,对现代化设备如通讯网路、计算机系统、中控设备、程控交换机、供电等电子电器设备损害也十分严重。现将今年5-6月份主要的雷击事故情况通报如下:

一、5月8日凌晨4时30分,惠阳市秋长镇围布工业区元翔制品厂发生雷击并弓I发爆炸事故,造成3人死亡,8人受伤和200多平方米建筑物倒塌,生产设备及原料、产品全部炸毁,损失惨重。

雷击起火爆炸的原因有三:一是防雷设施不规范,整个厂房的金属屋面没有符合要求的防雷设施。二是该厂防雷设施的,施工和使用未报当地防雷主管部门审核和检测,致使存在的问题未能及时发现和处理。三是该厂的原材料和成品均为易燃易爆物品,没有独立储存,集生产、仓储、宿舍三合一。

二、6月11日11时50分，番昌区大石镇上塔村发生雷击事故，造成3人死亡。四口之家仅遗留一孤儿。

雷灾事故原因是因为死者居住的是临时搭建的简易竹木结构的低矮工棚，四周空旷，棚顶及门口有两支垂直向上的茅竹，高约4米，高出棚顶2.7米多，并有架空电线，无任何防雷措施，导致棚屋内的电视天线导入雷电，酿成惨剧。

三、广东三九脑外科医院的一台价值4000多万元从美国进口的大脑扫描仪，从3月中至5月中遭雷击打坏多次，造成的损失近30万元，严重影响医院的正常运作。雷击原因是该院的计算机房防静电处理不规范，所用电源是架空进来的临时电源，使雷电沿架空线侵入设备造成雷击事故。

四、6月11日12时45分，位于黄埔区长洲轮渡码头西侧的洪福酒楼遭雷击后引发火灾，楼内设施全部烧毁，经济损失上百万元。雷灾原因为电源线架空引发雷击：该酒楼天面的金属广告牌通过架空线连接，入户总开关没有安装避雷装置，以致强大的雷电流通过架空电源进入室内，击毁开关，产生火花，引起火灾。

五、5月6日和7日，佛山市张槎镇港龙针织厂

两次发生雷击事故卜引发火灾，后及时扑灭，损坏一批生产设备，损失 100 多万元。

六、户外活动人员遭雷击事故。

1.5 月 7 日下午，广州新机场工地 6 名民工遭雷击。造成一死一重伤。

2.5 月 8 日，江门市礼乐镇新民村一农民雷雨天气时在田里灭虫，遭雷击死亡。同时，另 2 名农民在田间作业时被雷击死。

3.6 月 10 日，东荣市麻涌镇一辆正在行驶的摩托车被雷击中，车上 2 人当场死亡。

4.6 月 12 日 16 时 40 分，清远市清城区横行镇佛祖学校 4 名教师遭雷击。

以上雷击事故原因均是在雷雨天气时，户外活动人员没有采取适当的保护措施所致。

据不完全统计，遭受雷电袭击致使电子电器设备、供电设备损坏的案例共有 18 宗，造成的经济损失超过千万元。经调查，这些雷击事件发生的原因均是由于建筑物无防雷安全设施或防备设施不合格。

上述多起雷灾事故说明，发生雷灾的一个重要原因是人们防雷意识淡薄。只顾生产，不顾安全，致使不少建筑物特别是村镇建筑物没有防雷设施或防雷设施不合格的现象仍普遍存在。

3、2001年5月4日晚9点10分，内蒙古通辽市科左后旗金宝屯镇查干吉嘎查突遭闪电雷击。村民包铁柱两件土房被雷电击中起火烧毁，全家4口人有三人烧伤，5岁女儿伤势严重，家用电器、300斤玉米种子、2500元现金及其它财产全部烧毁，折合人民币2750元。村内12户农户的彩电，50户农户的电话被击毁。估计直接经济损失达6万元。

2000年

北京市

7月5日，某单位二楼顶(平台)落雷，强大的雷电磁脉冲感应到电源和监控线上，将四楼生产监控室2部监控器主板损坏。

8月17日，平谷四座楼山一带遭雷击，击断10KV高压配电线路，造成周围数家单位的通信系统停电。

9月20~21日，北京大范围遭雷击，击坏延庆、顺义、房山等多个单位的计算机、通信等设备。

9月21日，首都机场3处遭雷击，击坏部分设备。

上海市

7月24日，川沙自动站遭雷击，击坏modem接口板、串行口、显示板等设备。

7月24日18:15时，苏州南路333号市防汛办所在的华隆大厦遭雷击，造成电话通讯线路中断。

7月24日下午,天目西路218号嘉里不夜城遭雷击,击坏卫星接收机高频头。

7月25日15时左右,东兰路208号的东兰饭店遭雷击,击坏程控交换机。

7月25日14:40时,漕宝路318号徐汇区交通队遭雷击,击坏电话配线架避雷器、程控交换机接主板、通信收发系统、电源系统(交直流)等设备。

7月25日14:40时,漕宝路440号上海达能饼干食品有限公司遭雷击,击坏程控交换机、1台网络交换机、1台共享Hub。

7月25日12:45时,宣桥自动站遭雷击,雷电流强度达到-65.8KA,击坏modem接线板、显示板(7个)等设备。

7月29日下午,嘉定镇的上海新沪玻璃厂遭雷击,击坏程控交换机电源。

8月18日12:56时,浦江路15号浦江饭店遭雷击,上海证券交易所卫星地球站机房网络交换机一接口模块被击坏,致使行情传输中断54分钟。

8月18日12:30时,国脉寻呼台遭雷击,击坏2个卫星接收机高频头。

8月25日17:30时左右,日立家用电器有限公司遭雷击,击坏程控交换机电源、ISDN终端等设备。

8月27日14时左右,虹桥机场遭雷击,导致下滑台(导航台)发信设备CPU程序混乱无发射信号,影响设备工作半小时。

天津市

7月16日,西青开发区苏波洛克水泥有限公司遭雷击,击坏程控交换机、内部计算机网络等设备,经济损失约1.2万元。

7月16日,市内电话局下属烟台道局和王顶堤局遭雷击,经济损失约6万元。

5月17日,秦皇岛中煤公司遭雷击,击坏程控交换机,直接经济损失2.3万元。

5月17日,山海关龙源酒店遭雷击,击坏电话交换机,经济损失约5万元。

6月,张家口迎宾馆遭雷击,击坏交换机;张家口第三毛纺厂遭雷击,造成上万余元经济损失。

山西省

5月11日,晋城市煤运公司太行关煤焦管理站遭雷击,击坏部分电话机、计算机网络设备、电视监控摄像头,经济损失10万元。

5月24日,晋城市煤运公司阳南煤焦管理站遭雷击,击坏计算机网络、电视监控设备、部分电话机等,经济损失10万元。

6月14日，晋城市晋阳高速公路管理处遭雷击，击坏电话程控交换机、闭路电视设备，经济损失近5万元。

7月，大同市七〇研究所遭雷击，击坏程控电话交换机及部分计算机等设备，经济损失约8万元。

8月，大同市华英寻呼台遭雷击，击坏发射机等设备，经济损失6万余元。

7月9日，通辽铁路南站遭雷击，击坏行李信号控制系统，造成货物停运，直接经济损失达60多万元。原因：原控制系统装有西德进口防感应雷电涌保护器，但强大的直击雷使整个系统处于损坏状态，直击雷引起的感应电磁脉冲使机器破坏。

7月14日，通辽市科左中旗邮电局遭雷击，交换机损坏，直接损失0.5万元。原因：接地系统不良，无防感应雷装置。

辽宁省

5月14日，建设银行朝阳分行遭雷击，击坏4台计算机设备、3台调制解调器、1台小型程控交换机和6部电话机，直接经济损失5万元。

5月14日，朝阳市第一人民医院遭雷击，击坏1台小型程控交换机，直接经济损失2万元。

7月26日，朝阳市喀左县国税局遭雷击，击掉办

公楼一角，击坏 3 台局域网集线器、4 个调制解调器、1 部打印机、1 台小型程控交换机等设备，直接经济损失 7 万元。

5 月 13 日，靖宇县南山电视转播台和通讯微波站遭雷击，击坏多个通讯设施调制解调器及电视转播台，直接经济损失 10 万余元。雷击原因是：电信局在接入通讯设备时，未安装雷电防护装置。

6 月 21 日，5678 寻呼台遭雷击，造成该公司全省 9 个地市联网的寻呼系统全部停机 8 小时，直接经济损失 20 余万元，间接经济损失 200 万元。原因：公司电源无防雷装置，接地不合理，感应雷侵入造成的。

7 月 16 日，四平市专用汽车厂遭雷击，击坏总机设备，直接经济损失 2 万元。

8 月 5 日，东丰县银行遭雷击，击坏计算机网络系统，击坏 10 台设备、4 台电话机，直接经济损失 6 万余元，间接经济损失 26 万元。

8 月 6 日，靖宇县遭雷击，击坏 40 户居民的电话机及电视机，直接经济损失 2 万元。

9 月 9 日，东丰县遭雷击，击坏居民电视机、冰箱、空调、电话机等若干，经济损失严重。

黑龙江省

5 月 18 日，鹤岗市三江宾馆遭雷击，击坏程控交

换机，经济损失 3 万元。

6 月 1 日，绥化市庆安县钢厂遭雷击，击坏程控交换机，经济损失 20 万元，原因：未安装防雷装置。

6 月 2 日，鸡西大学遭雷击，击坏程控机，经济损失 3 万元。

6 月 24 日，中国银行伊春支行遭雷击，击坏计算机系统，经济损失 1.5 万元，原因：未安装防雷装置。

6 月 24 日，伊春市国家安全局遭雷击，击坏程控交换机，经济损失 4 万元，原因：防雷装置不合格，并未及时整改。

6 月 24 日，南岔结核病院遭雷击，击坏程控交换机、CT 机，原因：未安装防雷装置，经济损失 8.8 万元。

6 月 26 日，铁力市大安河金矿遭雷击，击坏计算机系统，经济损失 1 万元，原因：未安装防雷装置。

7 月 1 日，密山市有线电视台遭雷击，击毁 8 台放大器、25 台电视机及程控交换机，电视信号中断 10 小时，直接损失 8 万元，原因：未安装防雷装置。

7 月 29 日，黑河市 810 电台遭雷击，击坏接收机及发射设备，经济损失 3 万元。

8 月 30 日，嫩江电信局遭雷击，经济损失 1 万元。

6 月 1 日，南京遭强雷击，造成 121 信息台信号

中断，击坏雷达设备，击坏网络上 1 集线器；并击坏省科研所遥感卫星接受天线的高频头。

6 月 2 日，六合县气象局遭雷击，击坏“121”用微机电源，导致“121”中断 4 小时，同时击坏局内 5 部电话机、2 台电视机、1 台微机。

7 月上旬，常州市宏愉电子有限公司遭雷击，击坏程控交换机。

7 月 24 日，南京人民广播电台再次遭雷击，设备损失严重，直播被迫中断，两次雷击直接经济损失达 50 万元。

7 月 24 日，广电大厦南京有线台总部遭雷击，击坏 1 台卫星接收天线的高频头。

7 月 24 日，南京希尔顿酒店遭雷击，造成 2 台对讲系统发射机瘫痪，直接经济损失 2 万多元。

7 月 25 日，吴江市盛泽广播电视站遭雷击，经济损失 1.61 万元。

8 月 8 日，徐州市财经学校遭雷击，击坏电话程控交换机、1 网络交换机、4 个端口、1 台手提电脑，直接经济损失 6 万元。

8 月 14 日~15 日两天，新沂市遭雷击，全市造成直接经济损失超过 60 万元。其中，市有线电视台在 8 个乡镇的接收机、用户放大器等设备损坏严重；

击坏电信局中心机房等部分设备，1万多用户线路中断达24小时；击坏新大纸业集团1台变压器，经济损失4万元；击坏市公路管理站微机、3台空调被击毁，财务程序及数据等设备。

8月15日，苏州外贸宾馆遭雷击，击坏程控交换机，直接经济损失1.2万元。

8月15日，无锡市梁溪商厦遭雷击，击坏程控电话总机，经济损失1万元。

8月15日，无锡市西运河饭店遭雷击，击中电话总机房，经济损失0.5万元。

8月16日，江阴市气象局及周围单位、居民遭雷击，击坏2只避雷器及计算机、彩电、电话等设备，经济损失2.3万元。

8月16日，武进特种轴承厂遭雷击，击坏程控交换机。

8月17日，苏州人民广播电台中控室、直播机房遭雷击，造成播音停顿，直接经济损失9.53万元。

8月17日，无锡市纺织器材厂、锡山市土管局遭雷击，分别击坏车间电脑控制台、电话总机等，经济损失共计3.1万元。

8月，南京禄口机场灯光站A中心遭雷击，击坏2端口、2个MODEM、4块中继板。同时击坏辅区BMS

系统的通信口。

8月24日，沛县公安局110指挥中心遭雷击，击坏程控交换机、6台电话、9部电话等设备。

8月29日，南京高速公路收费站遭雷击，击坏所有车道机，收费系统瘫痪。同时，几百米以外的办公区域内部分设备也受到不同程度的损坏，直接经济损失15万多元。

9月28日，南京理工大学遭雷击，击坏出售设备(电)及出售中的程控交换机部分用户板。

6月1日下午，丽水市武警支队通信系统遭雷击，击坏电话、交换机和多台电视机。

6月3日，解放军117医院遭雷击，击坏程控交换器，经济损失3万余元；浙江国信证券遭雷击，胜富营业部机房、定安路营业部机房被击坏；杭州新盛大酒店遭雷击，程控交换机房被击坏；同时击坏电力局50、22、11、3.5万伏网架线路遭雷击受损。

6月11日，丽水市工行牡丹卡部遭雷击，击坏2台HUB，通信中断。

6月11日，丽水市公安局遭雷击，击坏110报警系统和局总机。

7月8日，长兴县奥浦印刷厂遭雷击，击坏程控交换机，经济损失1万多元。

7月24日14时，淳安县溪竹乡遭雷击，击坏金竹山庄、今日大酒店、千岛湖宾馆三家饭店的程控交换机、电视机、电源等，经济损失近5万元。

7月26日，黄岩灵通集团公司遭雷击，击坏机房设备，造成经济损失2.4万元。

8月17日14时，淳安县千岛湖镇遭雷击，击坏县府计算机设备；击坏防汛办计算机设备、电话机；击坏国税局计算机中心服务器、网卡；击坏南山电视转播台电视设备；击坏阳光大酒店程控交换等设备，经济损失约50万元。

8月27日20时左右，桐庐上海伏龙度假村遭雷击，击坏1台SSU-12型号的程控交换机，经济损失0.54万元。

10月2日13时，淳安县千岛湖镇东南方遭雷击，假日饭店400米电缆被烧焦，击坏电子监控设备、程控交换等设备，经济损失近20万元。

10月2日，普陀山平顶山庄及疗养院等单位遭雷击，击坏程控交换机等设备多台，直接经济损失近2万元。

10月2日，浙江移动嵊泗分公司租用电信局的移动通信基站遭雷击，击坏一些电子设备，经济损失近11万元。