

# 中华人民共和国电力行业标准

## 电力系统通信站防雷运行管理规程

DL 548—94

中华人民共和国电力工业部 1994-07-14 批准

1994-11-01 实施

### 1 总则

1.1 电力系统通信站(设施)的雷电过电压及电磁干扰防护,是保护通信线路、设备及人身安全的重要手段,是确保通信线路、设备运行率不可缺少的技术环节,是电力通信网建设及运行管理工作的重要组成部分。

1.2 制定本规程的目的在于阐述电力系统通信站的防雷技术标准及措施(见附录 A)、运行及维护管理制度,明确职责,采用有效技术措施,不断提高通信站的防雷运行水平。

1.3 本规程适用于电力系统通信站防雷系统的建设和运行维护管理。

1.4 本规程是电力工业规程的一部分,各单位均须遵照执行。

### 2 管理原则与职责

#### 2.1 管理原则

2.1.1 电力系统通信站的防雷工作应在部、网局、省局、地区局、县局(所)领导下,实行分级管理。各级通信主管部门为所辖范围通信站防雷主管部门。

2.1.2 各级通信主管部门应设防雷负责人,一般应由主管通信的领导担任。

2.1.3 各级通信防雷主管部门应设防雷专责(专职或兼职)工程师(或技术员)。

2.1.4 各通信站均应设防雷专责人,做好本站的防雷工作。

2.1.5 防雷专责工程师(或技术员)和防雷专责人应由经过防雷技术培训,具有一定防雷知识的通信专业人员担任。

#### 2.2 各级防雷主管部门职责

2.2.1 贯彻执行上级颁发的通信防雷规程、规范及有关技术措施,结合所辖范围实际制定相应的通信防雷规定及措施。

2.2.2 负责编制通信防雷工作计划,经相应的主管部门审批后,组织实施。

2.2.3 负责所辖范围新建、改建、扩建和合建通信站的防雷设计审查,防雷工程施工检查及竣工验收审查。

2.2.4 指导和协调所辖通信站的防雷工作,下达工作任务,监督检查各站防雷工作情况。

2.2.5 负责所辖通信站的防雷运行统计,雷害调查分析,逐级上报统计报表。

2.2.6 组织防雷技术培训、经验交流及技术攻关,积极采用和推广先进实用的技术。

### 3 运行维护

3.1 每年雷雨季节前应对接地系统进行检查和维护。主要检查连接处是否紧固、接触是否良好、接地引下线有无锈蚀、接地体附近地面有无异常,必要时应挖开地面抽查地下隐蔽部分锈蚀情况,如果发现问题应及时处理。

3.2 接地网的接地电阻宜每年进行一次测量,测量方法见附录 B,测量仪表宜采用数字式接

地电阻测量仪。

3.3 每年雷雨季节前应应对运行中的防雷元器件进行一次检测，雷雨季节中要加强外观巡视，发现异常应及时处理。

4 竣工验收

4.1 防雷工程施工单位须按设计要求精心施工，工程建设管理部门应有专人负责监督。对于隐蔽工程应实行随工验收，重要部位应进行拍照和专项记录。

4.2 设计资料和施工记录应由相应的防雷主管部门妥善存档备查。通信站应备有本站防雷设计资料。

4.3 工程竣工时，应由通信工程建设管理部门组织验收，通信运行部门和防雷专责工程师参加。

4.4 对于通信站防雷系统未达到设计要求或防雷系统资料、记录不齐全的，不予验收。

5 雷害分析与统计

5.1 雷害分析

5.1.1 设备遭受雷击后应对损坏情况进行调查分析，调查分析内容主要包括：

a.各种电气绝缘部分有无击穿闪络的痕迹，有无烧焦气味，设备元件损坏部位，设备的电气参数变化情况；

b.各种防雷元件损坏情况，参数变化情况；

c.安装了雷电测量装置的，应记录测量数据，计算出雷电流幅值；

d.了解雷害事故地点附近的情况，分析附近地质、地形和周围环境特点及当时的气象情况；

e.保留雷击损坏部件，必要时对现场进行拍照或录像，做好各种记录。

5.1.2 根据上述调查情况，组织有关专家分析，写出调查分析报告及改进措施。

5.2 雷害统计

5.2.1 为了做好通信站防雷工作，应了解雷电活动规律、强度、雷击概率，掌握设备损坏情况及雷电入侵途径等，积累必要的资料。

5.2.2 各单位应根据具体情况建立本地区的雷电活动档案，对雷害进行统计。统计表格可自行确定。

5.2.3 通信站发生雷害后应及时将初步情况逐级上报通信防雷主管部门。网局、直属省局通信防雷主管部门应在每年 11 月底前，将电力系统通信站雷害统计表(见表 1)汇总上报国电通信中心。

表 1 电力系统通信站雷害统计表

填报单位		防雷负责人		防雷工程师	
电路名称		站址地形		设备启用时间	
雷害站名		海拔高度 m		设备制式 模/数	
雷害时间		雷害次数 次		天线距地高度 m	
雷害损伤情况			雷害主要原因及改进措施		

--	--

年 月 日

盖章

附 录 A  
防雷技术标准及措施  
(补充件)

A1 接地与均压

A1.1 接地电阻越小过电压值越低，因此在经济合理的前提下应尽可能降低接地电阻，其要求如表 A1 所示。

表 A1 接地电阻要求

序号	接地网名称	接地电阻	
		一般	高土壤电阻率
1	调度通信综合楼	< 1	< 5
2	通信站(塔)	< 5	< 10
3	独立避雷针	< 10	< 30

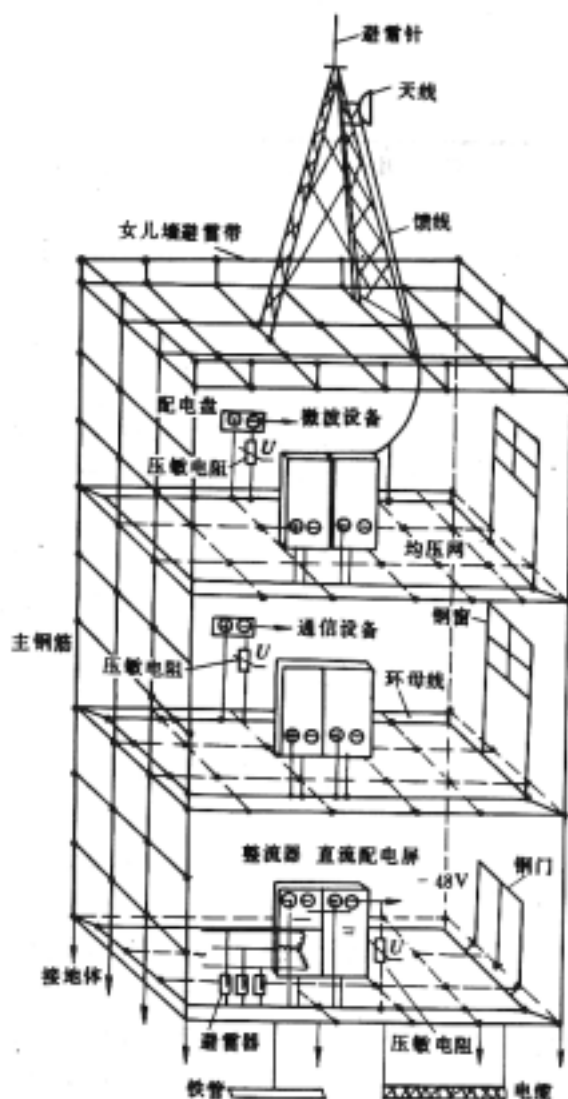


图 A1 调度通信综合楼接地系统笼式结构

A1.2 调度通信综合楼内的通信站应与同一楼内的动力装置、建筑物避雷装置共用一个接地网。大楼及通信机房接地引下线可利用建筑物主体钢筋，钢筋自身上、下连接点应采用搭焊接，且其上端应与房顶避雷装置、下端应与接地网、中间应与各层均压网或环形接地母线焊接成电气上连通的笼式接地系统，如图 A1 所示。

A1.3 位于发电厂、变电(开关)站的通信站的接地网应至少用两根规格不小于  $40\text{mm} \times 4\text{mm}$  的镀锌扁钢与厂、站的接地网均压相连。

A1.4 接地体。

A1.4.1 接地体一般应采用镀锌钢材，其规格应根据最大故障电流来确定，一般应不小于如下数值。

角钢： $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 5\text{mm}$ ；

扁钢： $40\text{mm} \times 4\text{mm}$ ；

圆钢直径： $8\text{mm}$ ；

钢管壁厚：3.5mm。

A1.4.2 接地体埋深(指接地体上端)一般不小于 0.7m。在寒冷地区，接地体宜埋设在冻土层以下；在水位较高的地区，接地体最好穿透到已知的水位上，以利用饱和区的水源。接地体之间所有的连接点均应进行搭焊接，焊接点(浇灌在混凝土中的除外)应进行防腐处理。

A1.4.3 对于土壤电阻率高的地区，当一般做法的接地电阻值难于满足要求时，可采取向外延伸接地体、改善土壤的传导性能、深埋电极、以及外引等方式。

A1.5 通信机房建筑应有防直击雷的接地保护措施，在房顶上应敷设闭合均压网(带)并与接地网连接。房顶平面任一点到均压带的距离均不应大于 5m。

A1.6 通信机房内，应围绕机房敷设环形接地母线(简称环母线)。环形接地母线一般应采用截面不小于  $90\text{mm}^2$  的铜排或  $120\text{mm}^2$  的镀锌扁钢。在机房外，应围绕机房建筑敷设闭合环形接地网。机房环形接地母线及接地网和房顶闭合均压带间，至少应用 4 条对称布置的连接线(或主钢筋)相连，相邻连接线间的距离不宜超过 18m。

A1.7 机房内各种电缆的金属外皮、设备的金属外壳和框架、进风道、水管等不带电金属部分、门窗等建筑物金属结构以及保护接地、工作接地等，应以最短距离与环形接地母线连接。采用螺栓连接的部位可用含银环氧树脂导电胶粘合。

A1.8 各类设备保护地线宜用多股铜导线，其截面应根据最大故障电流确定，一般为  $25 \sim 95\text{mm}^2$ ；导线屏蔽层的接地线截面面积，应大于屏蔽层截面面积的 2 倍。接地线的连接应确保电气接触良好，连接点应进行防腐处理。

A1.9 金属管道引入室内前应水平直埋 10m 以上，埋深应大于 0.6m，并在入口处接入接地网。如不能埋入地中，至少应在金属管道室外部分沿长度均匀分布在两处接地，接地电阻应小于 10 $\Omega$ ，在高土壤电阻率地区，每处接地电阻不宜大于 30 $\Omega$ ，但宜适当增加接地点数。

A1.10 微波塔上同轴馈线金属外皮的上端及下端应分别就近与铁塔连接，在机房入口处与接地体再连接一次；馈线较长时宜在中间加一个与塔身的连接点；室外馈线桥始末两端均应和接地网连接。上述连接如图 A2 所示。

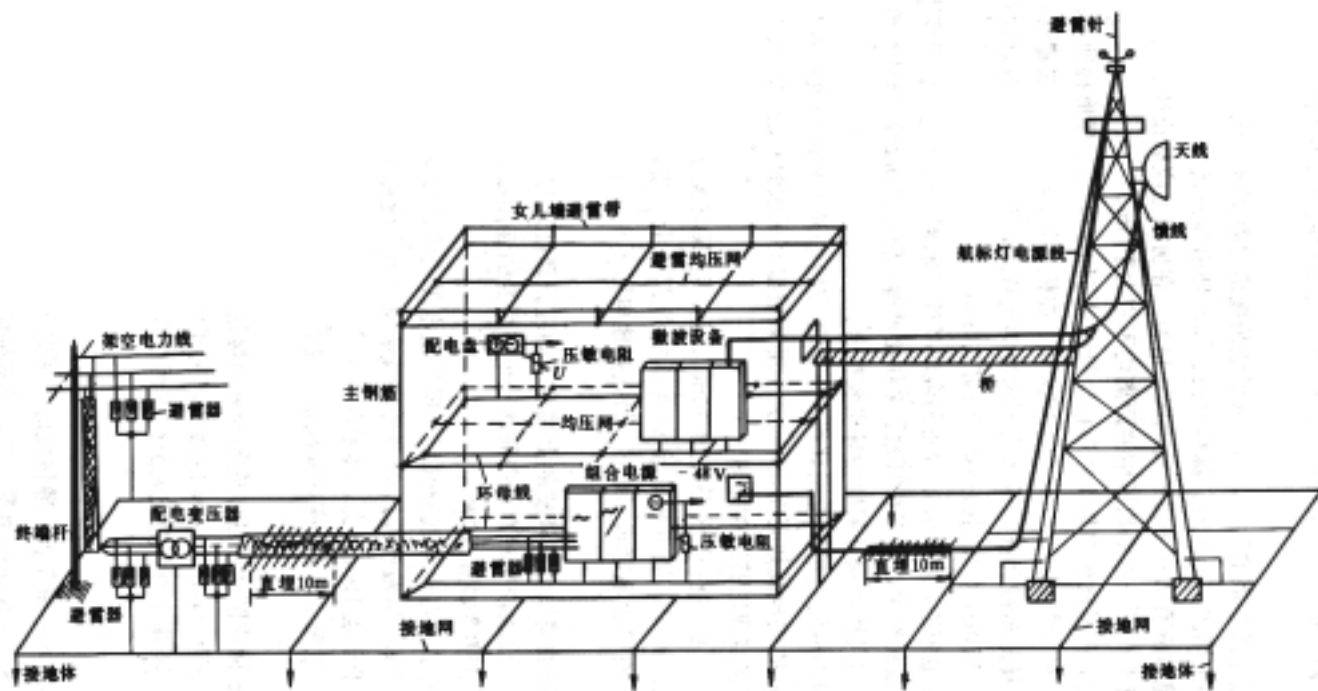


图 A2

A1.11 微波塔上的航标灯电源线应选用金属外皮电缆或将导线穿入金属管，各段金属管之间应保证电气连接良好(屏蔽连续)，金属外皮或金属管至少应在上下两端与塔身金属结构连接，进机房前应水平直埋 10m 以上，埋地深度应大于 0.6m，如图 A2 所示。

A1.12 引入机房的电缆空线对，应在配线架上接地，以防引入的雷电在开路导线末端产生反击。

A1.13 微波塔接地网应围绕塔基作成闭合环形接地网。铁塔接地网与微波机房接地网间至少要用 2 根规格不小于  $40\text{mm} \times 4\text{mm}$  的镀锌扁钢连接，如图 A2 所示。

A1.14 电缆沟道、竖井内的金属支架至少应两点接地，接地点间距离不应大于 30m。

## A2 屏蔽

A2.1 为减少外界雷电电磁干扰，通信机房及调度通信综合楼的建筑钢筋、金属地板构架等均应相互焊接，形成等电位法拉第笼。如设备对屏蔽有较高要求时，机房六面应敷设金属屏蔽网，屏蔽网应与机房内环形接地母线均匀多点相连。

A2.2 架空电力线由站内终端杆引下后应更换为屏蔽电缆，进入室内前应水平直埋 10m 以上，埋地深度应大于 0.6m，屏蔽层两端接地；非屏蔽电缆应穿镀锌铁管并水平直埋 10m 以上，铁管两端应接地，如图 A2 所示。

A2.3 室外通信电缆应采用屏蔽电缆，屏蔽层两端应接地；对于既有铠带又有屏蔽层的电缆，在机房内应将铠带和屏蔽层同时接地，而在另一端只将屏蔽层接地。电缆进入室内前应水平直埋 10m 以上，埋地深度应大于 0.6m。非屏蔽电缆应穿镀锌铁管水平直埋 10m 以上，铁管两端应接地。

A2.4 机房内的电力电缆(线)、通信电缆(线)宜采用屏蔽电缆，或敷设在金属管内，屏蔽层或金属管两端必须就近接地。

## A3 限幅

A3.1 通信电缆进入机房要首先接入保安配线架(箱)。配线架应装有抑制电缆线对横向、纵向过电压的限幅装置。

A3.2 配线架限幅装置主要包括压敏电阻器、气体放电管、熔丝、热线圈等。对于微电子设备应优先采用压敏电阻器。

A3.3 高压架空配电线路终端杆杆体金属部分应接地，如距主接地网较远可做独立接地，接地电阻不应大于  $30\ \Omega$ 。杆上三相对地要分别装设避雷器。

A3.4 配电变压器高、低压侧应在靠近变压器处装设避雷器。变压器在室内时，高压侧避雷器一般应装于户外，且离本体不得超过  $10\text{m}$ 。机房配电屏或整流器入端三相对地亦应装氧化锌避雷器(箱)。

A3.5 直流电源的“正极”在电源设备侧和通信设备侧均应接地，“负极”在电源机房侧和通信机房侧应接压敏电阻。

A3.6 各种避雷器件均应尽可能缩短引线，直接装于被保护的电(线)路点上。各种避雷器件必须符合标准要求，并经专用仪器检验合格方可使用。

#### A4 隔离

A4.1 不同接地网之间的通信线宜采取防止高、低电位反击的隔离措施，如光电隔离、变压器隔离等。

A4.2 在电力调度通信综合楼内，需另设接地网的特殊设备，其接地网与大楼主接地网之间可通过击穿保险器或放电器连接，以保证正常时隔离，雷击时均衡电位。

A4.3 微波塔和天线到周围建筑物的距离，应符合避免对建筑物发生闪络的要求，其距离应大于  $5\text{m}$ 。

A4.4 微波塔上除架设本站必须的通信装置外，不得架设或搭挂会构成雷击威胁的其他装置，如电缆、电线、电视天馈线等。

#### A5 其它

通信站防雷技术标准及措施的其它条款应符合 SDJ8—79《电力设备接地设计技术规程》、SDJ 7—79《电力设备过电压保护设计技术规程》的有关部分。

## 附录 B

### 接地电阻的测量方法

(补充件)

#### B1 发电厂和变电所接地网接地电阻的测量方法

电极的布置见图 B1。电流极与接地网边缘之间的距离  $d_1$ ，一般取接地网最大对角线长度  $D$  的  $4 \sim 5$  倍，以使其间的电位分布出现一平缓区段。在一般情况下，电压极与接地网边缘之间的距离  $d_2$  为电流极到接地网的距离的  $50\% \sim 60\%$ 。测量时，沿接地网和电流极的连线移动 3 次，每次移动距离为  $d_1$  的  $5\%$  左右，如 3 次测得的电阻值接近即可。

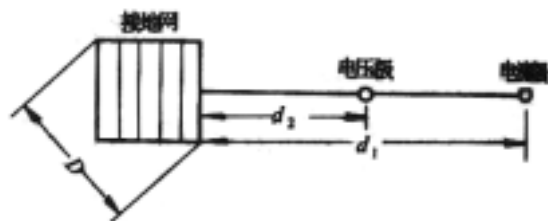


图 B1

$d_1$ —电流极与接地网边缘之间的距离；

$d_2$ —电压极与接地网边缘之间的距离

如  $d_1$  取  $4D \sim 5D$  有困难，在土壤电阻率较均匀的地区  $d_1$  可取  $2D$ ， $d_2$  取  $D$ ；在土壤电阻率不均匀的地区或域区， $d_1$  可取  $3D$ ， $d_2$  取  $1.7D$ 。

电压极、电流极也可采用如图 B2 所示的三角形布置方法。一般取  $d_2 = d_1 = 2D$ ，夹角约为  $30^\circ$ 。

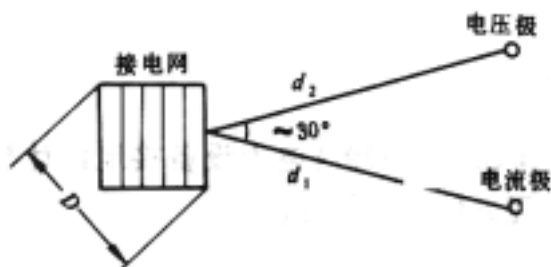


图 B2



图 B3

## B2 电力线路杆塔接地电阻的测量方法

电极的布置见图 B3， $d_1$  一般取接地装置最长射线长度  $L$  的 4 倍， $d_2$  取  $L$  的 2.5 倍。

## B3 测量注意事项

B3.1 测量时接地装置宜与避雷线断开。

B3.2 电流极、电压极应布置在与线路或地下金属管道垂直的方向上。

B3.3 应避免在雨后立即测量接地电阻。

B3.4 采用交流电流表-电压表法时，电极的布置宜采用图 B2 的方式。

## 附 录 C

### 本规程有关名词的含义

#### (补充件)

名 词	含 义
调度通信综合楼	安装有各种电气设备、通信设备(交换、微波、载波、光纤等设备)



	的大楼
接地系统	大楼或通信机房的接地线、环形接地母线、均压网、接地钢筋以及接地体的总称
接地线	各种通信设备及不带电金属与环形接地母线(或接地端子)之间的连线
环形接地母线	围绕机房(或墙内)敷设的闭合接地线
均压网	利用各层房梁或地板内的主钢筋焊接成的周边为闭合的网格体
接地网	由大楼或机房建筑钢筋混凝土(硅酸盐或电阻率低的水泥)基础中的均压网、围绕四周埋设的环形接地体及地下其它金属管线相互焊接而成的接地体的总称
接地体	埋入地下并直接与大地接触的导体
环形接地体(网)	围绕大楼或机房建筑按规定深度埋设在地下的闭合形接地体(含垂直接地体)

---

附加说明：

本标准由国家电力调度通信中心提出。

本标准由国家电力调度通信中心归口。

本标准主要起草单位：国家电力调度通信中心，国电通信中心。

本标准主要起草人：曹晓军、果民先。