

中华人民共和国水利电力部

电 力 设 备 接 地 设 计 技 术 规 程

SDJ 8-79

水利电力出版社

中华人民共和国水利电力部
电力设备接地设计技术规程
SDJ 8-79

*

水利电力出版社出版
(北京德胜门外六辅坑)
新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售
水利电力印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 1.635印张 34千字
1979年9月第一版 1983年9月北京第二次印刷
印数 96321—139420册 定价 0.15元
书号 15143·3508

中华人民共和国水利电力部
关于颁发《电力设备接地设计
技术规程》SDJ8-79 的通知

(79)水电规字第3号

《电力设备接地设计技术规程》SDJ8-76于一九七六年颁发试行后，对电力设备接地设计工作起到了一定的指导和提高作用。

现根据近年来的建设经验和各单位意见，对本规程的内容作了必要的修改和补充，并颁发执行。在执行中如遇到问题，请告我部规划设计管理局。

一九七九年一月八日

基 本 符 号

电流、电压、电位和电势

- I —— 计算用的单相接地故障电流，计算用的流经接地装置的入地短路电流，厂、所内外接地短路时流经接地装置的电流；
- I_{max} —— 接地短路时的最大短路电流；
- I_z —— 发生短路电流 I_{max} 时，流经发电厂、变电所接地中性点的最大接地短路电流；
- I_{jd} —— 考虑 5 ~ 10 年发展的流过接地线的短路电流稳定值；
- $\dot{I}$ —— 低压电力网中，相线与零线之间的短路电流，向量值；
- I_{ch} —— 通过接地体的雷电冲击电流；
- E_w —— 发生接地短路时，接地装置的电位；
- E_j —— 发生接地短路时，接地装置的接触电势；
- E_k —— 发生接地短路时，接地装置的跨步电势；
- E_{jm} —— 发生接地短路时，接地网地表面的最大接触电势；
- E_{km} —— 发生接地短路时，接地网外地表面的最大跨步电势；
- $\dot{U}_{x00}$ —— 电力网的额定相电压，向量值。

电阻、阻抗和电阻率

- Z_d —— 相线与零线回路的总阻抗，复数；
- Z_b —— 变压器正序、负序和零序阻抗的算术平均值，复数；
- R_c —— 垂直接地体的工频接地电阻；
- R_p —— 水平接地体的工频接地电阻；
- $R_{c, ch}$ —— 每个垂直接地体的冲击接地电阻；
- $R_{p, ch}$ —— 水平接地体的冲击接地电阻；
- R —— 接地装置的工频接地电阻，单独接地体的工频接地电阻；
- R_{ch} —— 接地装置的冲击接地电阻；

R_{ch}' ——每根水平接地体的冲击接地电阻；

R_w ——接地网的工频接地电阻；

ρ ——计算防雷接地装置所采用的土壤电阻率；

ρ_b ——人脚站立处地表面的土壤电阻率；

ρ_s ——雨季中无雨水时所测得的土壤电阻率。

几何特征

b ——扁钢的宽度，等边角钢的边长；

b_1, b_2 ——不等边角钢的两个边长；

d ——水平接地体的直径或等效直径，垂直接地体的直径或等效直径；

d' ——钢管的外直径；

D ——垂直接地体间距；

h ——水平接地体的埋设深度，水平均压带的埋设深度；

L ——水平接地体的总长度；

L_1 ——接地网的外缘边长；

l ——垂直接地体的长度，单个水平接地体的长度，水平环型接地体的环的直径；

r ——与接地网面积 S 等值的圆的半径，即等效半径；

S ——接地网的总面积；

S_{jd} ——接地线的最小允许截面。

计算系数

A ——水平接地体的形状系数；

a, a', m, p ——接地体冲击系数公式中与接地体的形状有关的系数；

K_h ——接地线的热稳定系数；

K_j ——避雷线的工频分流系数；

K_j ——接触系数；

K_k ——跨步系数；

K_d ——接地导体直径影响系数；

K_n ——均压带根数影响系数；

K_s ——接地网面积影响系数；

α ——单独接地体的冲击系数；

η ——接地体的工频利用系数；

η_{ch} ——接地体的冲击利用系数；

ψ ——考虑土壤干燥所取的季节系数。

时间参数及其他

t ——接地短路电流的持续时间；

t_d ——短路的等效持续时间；

n ——均压带计算根数。

目 录

第一章 总则	1
第二章 一般规定	1
第三章 保护接地的范围	4
第四章 接地电阻	5
第一节 大接地短路电流系统的电力设备	5
第二节 小接地短路电流系统的电力设备	6
第三节 低压电力设备	7
第四节 高土壤电阻率地区的电力设备	8
第五节 架空电力线路	9
第六节 发电厂的燃油和天然气设施	10
第五章 接地装置	12
第一节 一般规定	12
第二节 发电厂、变电所、电力设备的接地装置	14
第三节 架空电力线路杆塔的接地装置	15
第六章 固定式电力设备的接地	18
第一节 接地线	18
第二节 接地线的连接	23
第七章 携带式和移动式电力设备的接地	25
附录一 人工接地体工频接地电阻的计算	27
附录二 发电厂、变电所经接地装置的入地短路电 流及电位计算	29
附录三 电力线路杆塔接地电阻的计算	33
附录四 电力设备接地线截面的热稳定校验	37

第一章 总 则

第 1 条 电力设备的接地设计，必须贯彻执行党的有关方针和政策，认真总结运行经验，并根据设备的类型和运行方式，接地的性质，以及地质特点等，因地制宜，做到安全可靠，经济合理。

第 2 条 本规程适用于交流和直流电力设备的接地。有特殊要求的电力设备的接地，还应按有关专用规定执行。

雷电活动特殊强烈的地区，还应根据当地实践经验，适当加强接地措施。

第二章 一 般 规 定

第 3 条 为保证人身和设备的安全，电力设备宜接地或接零。

交流电力设备应充分利用自然接地体接地，但应校验自然接地体的热稳定。

第 4 条 直流电力回路中，不应利用自然接地体作为电流回路的零线、接地线或接地体。直流电力回路专用的中性线、接地体以及接地线，不应与自然接地体连接。

三线制直流回路的中性线，宜直接接地。

第 5 条 不同用途和不同电压的电气设备，除另有规

定者外，应使用一个总的接地体，接地电阻应符合其中最小值的要求。

第 6 条 如因条件限制，按本规程的要求接地有困难时，允许设置操作和维护电力设备用的绝缘台。绝缘台的周围，应尽量使操作人员没有偶然触及外物的可能。

第 7 条 中性点直接接地的电力网，应装设能迅速自动切除接地短路故障的保护装置。

中性点非直接接地的电力网，应装设能迅速反应接地故障的信号装置，必要时也可装设延时自动切除故障的装置。

第 8 条 低压电力网的中性点可直接接地或不接地。

当安全条件要求较高，且装有能迅速而可靠地自动切除接地故障的装置时，电力网宜采用中性点不接地的方式。

第 9 条 在中性点直接接地的低压电力网中，电力设备的外壳宜采用低压接零保护，即接零。

如用电设备较少、分散，采用接零保护确有困难，且土壤电阻率较低时，可采用低压接地保护，即接地。但如用电设备漏电，设备外壳和与其有电气连接的金属部分、变压器外壳及其接地线都可能带电，应采取装设自动切除接地故障的继电保护装置、使用绝缘垫、安装围栏或采取均压等安全措施。

由同一台发电机、同一台变压器或同一段母线供电的低压线路，不宜采用接零、接地两种保护方式。

在低压电力网中，全部采用接零保护确有困难时，也可同时采用两种保护方式，但不接零的电力设备或线段，应装设能自动切除接地故障的继电保护装置。

在城防、人防等潮湿场所或条件特别恶劣场所的供电网中，电力设备的外壳应采用接零保护。

第 10 条 在中性点非直接接地的低压电力网中，应防止变压器高、低压绕组间绝缘击穿引起的危险。变压器低压侧的中性线或一个相线上必须装设击穿保险器，低压架空电力线路的终端及其分支线的终端，还应在每个相线上装设击穿保险器。

以安全电压供电的网络中，为防止高电压窜入引起危险，应将安全电压供电网络的中性线或一个相线接地；如接地确有困难，也可与该变压器一次侧的零线连接。

第 11 条 在确定发电厂、变电所接地装置的型式和布置时，应考虑尽可能降低接触电势和跨步电势。

在大接地短路电流系统发生单相接地或同点两相接地时，发电厂、变电所、电力设备接地装置的接触电势和跨步电势不应超过下列数值：

$$E_j = \frac{250 + 0.25\rho_b}{\sqrt{t}} \quad (1)$$

$$E_k = \frac{250 + \rho_b}{\sqrt{t}} \quad (2)$$

式中 E_j ——接触电势（伏）；

E_k ——跨步电势（伏）；

ρ_b ——人脚站立处地表面的土壤电阻率（欧·米）；

t ——接地短路电流的持续时间（秒）。

在小接地短路电流系统发生单相接地时，一般不迅速切除故障，此时发电厂、变电所、电力设备接地装置的接触电势和跨步电势不应超过下列数值：

$$E_j = 50 + 0.05\rho_b \quad (3)$$

$$E_k = 50 + 0.2\rho_b \quad (4)$$

在条件特别恶劣的场所，例如矿山井下和水田中，接触

电势和跨步电势的允许值宜适当降低。

接触电势和跨步电势的计算，可参照附录二。

第 12 条 设计接地装置时，应考虑土壤干燥或冻结等季节变化的影响，接地电阻在四季中均应符合本规程的要求，但防雷装置的接地电阻，可只考虑在雷季中土壤的干燥状态的影响。

第三章 保护接地的范围

第 13 条 电力设备的下列金属部分，除另有规定者外，均应接地或接零：

一、电机、变压器、电器、携带式及移动式用电器具等的底座和外壳；

二、电力设备传动装置；

三、互感器的二次绕组；

四、配电屏与控制屏的框架；

五、屋内外配电装置的金属架构和钢筋混凝土架构以及靠近带电部分的金属围栏和金属门；

六、交、直流电力电缆接线盒、终端盒的外壳和电缆的外皮，穿线的钢管等；

七、装有避雷线的电力线路杆塔；

八、在非沥青地面的居民区内，无避雷线小接地短路电流架空电力线路的金属杆塔和钢筋混凝土杆塔；

九、装在配电线路杆上的开关设备、电容器等电力设备；

十、铠装控制电缆的外皮、非铠装或非金属护套电缆的 1~2 根屏蔽芯线。

第 14 条 电力设备的下列金属部分，除另有规定者外，可不接地或接零：

一、在木质、沥青等不良导电地面的干燥房间内，交流额定电压380伏及以下、直流额定电压440伏及以下的电力设备外壳，但当维护人员可能同时触及电力设备外壳和接地物件时除外；

二、在干燥场所，交流额定电压 127 伏及以下，直流额定电压110伏及以下的电力设备外壳，但爆炸危险场所除外；

三、安装在配电屏、控制屏和配电装置上的电气测量仪表、继电器和其他低压电器等的外壳，以及当发生绝缘损坏时，在支持物上不会引起危险电压的绝缘子金属底座等；

四、安装在已接地的金属架构上的设备（应保证电气接触良好），如套管等，但爆炸危险场所除外；

五、额定电压 220 伏及以下的蓄电池室内的支架；

六、与已接地的机床底座之间有可靠电气接触的电动机和电器的外壳，但爆炸危险场所除外；

七、由发电厂、变电所和工业企业区域内引出的铁路轨道，但第30条所列的场所除外。

第四章 接 地 电 阻

第一节 大接地短路电流系统的电力设备

第 15 条 大接地短路电流系统的电力设备，其接地装置的接地电阻应符合下式的要求：

$$R \leq \frac{2000}{I} \quad (5)$$

当 $I > 4000$ 安时，可采用

$$R \leq 0.5 \quad (6)$$

式中 R ——考虑到季节变化的最大接地电阻（欧）；

I ——计算用的流经接地装置的入地短路电流（安）。

注：按（5）式计算时， R 不计入引进线路的避雷线接地的作用，按（6）式计算时，则可计入上述作用。

第 16 条 公式（5）中计算用流经接地装置的入地短路电流，采用在接地装置内、外短路时，经接地装置流入地中的最大短路电流周期分量起始值，该电流应按5~10年发展后的系统最大运行方式确定，并应考虑系统中各接地中性点间的短路电流分配，以及避雷线中分走的接地短路电流。

第二节 小接地短路电流系统的电力设备

第 17 条 中性点非直接接地的电力设备，其接地装置的接地电阻，应符合下式的要求：

一、高压与低压电力设备共用的接地装置

$$R \leq \frac{120}{I} \quad (7)$$

二、仅用于高压电力设备的接地装置

$$R \leq \frac{250}{I} \quad (8)$$

式中 R ——考虑到季节变化的最大接地电阻（欧）；

I ——计算用的接地故障电流（安）。

接地电阻不宜超过10欧。

注：变电所的接地电阻值，可包括引进线路的避雷线接地装置的散流作用。

第 18 条 在中性点经消弧线圈接地的电力网中，接地装置的接地电阻按公式（7）、（8）计算时，计算用的接

地故障电流应采用下列数值：

一、对装有消弧线圈的发电厂、变电所或电力设备的接地装置，计算电流等于接在同一接地装置中同一电力网各消弧线圈额定电流总和的1.25倍。

二、对不装消弧线圈的发电厂、变电所或电力设备的接地装置，计算电流等于电力网中断开最大一台消弧线圈时的最大可能残余电流值，但不得小于30安。

第 19 条 计算用的接地故障电流，应按 5～10年的发展后的系统最大运行方式确定。

第 20 条 在小接地短路电流系统中，为保证迅速切除接地故障，应根据发电厂、变电所接地装置的接地电阻验算继电保护装置的两相异点接地短路动作电流，或熔断器熔体的熔断电流。

接地短路电流不应小于继电保护装置换算到一次侧的动作电流的 1.5 倍，或熔断器熔体额定电流的 4 倍。当不能符合要求时，可降低接地电阻或采取其他措施。

第三节 低压电力设备

第 21 条 低压电力设备接地装置的接地电阻〔注〕，不宜超过 4 欧。

使用同一接地装置的并列运行的发电机、变压器等电力设备，当其总容量不超过100千伏安时，接地电阻〔注〕允许不超过10欧。

注：在采用接零保护的电力网中，系指变压器的接地电阻，而用电设备只进行接零，不做接地。

第 22 条 在中性点直接接地的低压电力网中，零线应

在电源处接地，但第37条第一款所列情况以及移动式设备除外。在架空线路的干线和分支线的终端及沿线每1公里处，零线应重复接地。电缆和架空线在引入车间或大型建筑物处，零线应重复接地（但距接地点不超过50米者除外），或在屋内将零线与配电屏、控制屏的接地装置相连。

零线的重复接地，应充分利用自然接地体。

直流电力网的零线重复接地，应采用人工接地体，并不得与地下金属管道等连接。

第 23 条 配电线路零线每一重复接地装置的接地电阻不应超过10欧。

在电力设备接地装置的接地电阻允许达到10欧的电力网中，每一重复接地装置的接地电阻不应超过30欧，但重复接地不应少于三处。

第 24 条 为防止触电危险，在低压电力网中，严禁利用大地作相线或零线。

第四节 高土壤电阻率地区的电力设备

第 25 条 在高土壤电阻率地区，当接地装置要求作到规定的接地电阻值在技术经济上极不合理时，小接地短路电流系统中的电力设备和低压电力设备，接地电阻允许达到30欧，发电厂、变电所允许达到15欧，但应符合第11条的要求。大接地短路电流系统中，发电厂、变电所的接地电阻允许达到5欧，但应符合第37条的要求。

独立的避雷针（线）宜设独立的接地装置。在非高土壤电阻率地区，其接地电阻不宜超过10欧。在高土壤电阻率地区，当要求作到规定的10欧确有困难时，允许采用较高的接

地电阻值，并可与主接地网连接，但从避雷针与主接地网的地下连接点至35千伏及以下设备的接地线与主接地网的地下连接点，沿接地体的长度不得小于15米，且避雷针到被保护设施的空气中距离和地中距离还应符合防止避雷针对被保护设备反击的要求。

架空电力线路的接地应按第26条的规定执行。

第五节 架 空 电 力 线 路

第 26 条 有避雷线电力线路每基杆塔的接地装置，在雷季干燥时，不连避雷线的工频接地电阻，不宜超过表 1 所列数值。

表 1 有避雷线架空电力线路杆塔的工频接地电阻

土壤电阻率 ρ (欧·米)	100 及 以 下	100 以上 至 500	500 以上 至 1000	1000 以上 至 2000	2000 以上
工频接地电阻 (欧)	10	15	20	25	30 ^[注]

注：如土壤电阻率很高，接地电阻很难降低到30欧时，可采用6~8根总长不超过500米的放射形接地体或连续伸长接地体，其接地电阻可不受限制。

35千伏及以上无避雷线小接地短路电流系统中的钢筋混凝土杆和金属杆塔，以及木杆线路中的铁横担，均宜接地，接地电阻不受限制，但年平均雷暴日数超过40的地区，不宜超过30欧。在土壤电阻率不超过100欧·米的地区或已有运行经验的地区，钢筋混凝土杆和金属杆塔可不另设人工接地装置。

第 27 条 小接地短路电流系统中，无避雷线的高压电力线路在居民区的钢筋混凝土杆宜接地，金属杆塔应接地，其接地电阻不宜超过30欧。

中性点直接接地低压电力网中以及高低压共杆的电力网

中，钢筋混凝土杆的铁横担和金属杆应与零线连接，钢筋混凝土杆的钢筋宜与零线连接。中性点非直接接地低压电力网中的钢筋混凝土杆宜接地，金属杆应接地，其接地电阻不宜超过50欧。

沥青路面上的高、低压线路的钢筋混凝土杆和金属杆塔以及已有运行经验的地区，可不另设人工接地装置，钢筋混凝土杆的钢筋、铁横担和金属杆塔，也可不与零线连接。

第 28 条 为防止雷电波从低压架空线路侵入建筑物，接户线的绝缘子铁脚宜接地，接地电阻不宜超过30欧。土壤电阻率在200欧·米及以下地区的铁横担钢筋混凝土杆线路，由于连续多杆自然接地作用，可不另设人工接地装置。屋内有电力设备接地装置的建筑物，在入户处宜将绝缘子铁脚与该接地装置相连，不另设接地装置。人员密集的公共场所，如剧院和教室等的接户线，以及由木杆或木横担引下的接户线，其绝缘子铁脚应接地，并应设专用的接地装置，但钢筋混凝土杆的自然接地电阻不超过30欧者除外。

年平均雷暴日数不超过30的地区、低压线被建筑物等屏蔽的地区，以及接户线距低压线路接地点不超过50米的地方，绝缘子铁脚可不接地。

第 29 条 当以分相接地方式进行带电作业时，除采取安全措施外，工作地段两端的导线还应设临时接地装置，其接地电阻不宜超过5欧，在土壤电阻率较高的地区，不应超过10欧。

第六节 发电厂的燃油和天然气设施

第 30 条 易燃油、可燃油、天然气和氢气等贮罐、装