

接地装置施工说明及竣工验收规定

TX9

- 总 则
- 电 气 装 置 接 地 的 一 般 规 定
- 接 地 装 置 的 选 择
- 接 地 装 置 的 敷 设
- 避 雷 针 (线 、 带 、 网) 的 接 地
- 携 带 式 和 移 动 式 电 气 设 备 的 接 地
- 工 程 交 接 验 收

接地装置施工说明及竣工验收规定^{*}

总 则

- 本规定适用于电气安装的接地装置安装工程的施工及验收。
- 接地装置的安装应按已批准的设计进行施工。
- 采用的器材应符合国家现行技术标准的规定，并应有合格证件。
- 施工中的安全技术措施，应符合本规范和现行有关安全技术标准的规定。
- 接地装置的安装应配合建筑工程的施工，隐蔽部分必须在覆盖前会同有关单位做好中间检查及验收记录。
- 接地装置的施工及验收，除按本规范的规定执行外，尚应符合国家现行的有关标准、规范的规定。

电气装置接地的一般规定

- 电气装置的下列金属部分，均应接地或接零：
 - 一、电机、变压器、电器、携带式或移动式用电机具等的金属底座和外壳。
 - 二、电气设备的传动装置。
 - 三、屋内外配电装置的金属或钢筋混凝土构架以及靠近带电部分的金属遮栏和金属门。
 - 四、配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台等的金属框架和底座。
 - 五、交、直流电力电缆的接头盒，终端头和膨胀器的金属外壳，电缆的金

* 本部施工说明及竣工验收规定编自 GB50169—

92《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》。

属护层、可触及的电缆金属保护管和穿线的钢管。

- 六、电缆架桥、支架和井架。
 - 七、装有避雷线的电力线路杆塔。
 - 八、装在配电线路杆上的电力设备。
 - 九、在非沥青地面的居民区内，无避雷线的小接地电流架空电力线路的金属杆塔和钢筋混凝土杆塔。
 - 十、电除尘器的构架。
 - 十一、封闭母线的外壳及其他裸露的金属部分。
 - 十二、六氟化硫封闭式组合电器和箱式变电站的金属箱体。
 - 十三、电热设备的金属外壳。
 - 十四、控制电缆的金属护层。
- 电气装置的下列金属部分可不接地或不接零：
- 一、在木质、沥青等不良导电地面上的干燥房间内，交流额定电压为 380 伏及以下或直流额定电压为 440 伏及以下的电气设备的金属外壳；但当有可能同时触及上述电气设备外壳和已接地的其他物体时，则仍应接地。
 - 二、在干燥场所，交流额定电压为 127 伏及以下或直流额定电压为 110 伏及以下的电气设备的金属外壳。
 - 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

接地装置施工说明及竣工验收规定

TX $\frac{1}{9}$

工程施工说明及竣工验收规定

险电压的绝缘子的金属底座等。

- 四、安装在已接地金属构架上的设备，如穿墙套管等。
 - 五、额定电压为 220 伏及以下的蓄电池室内的金属支架。
 - 六、由发电厂、变电所和工业、企业区域内引出的铁路轨道。
 - 七、与已接地的机床、机座之间有可靠电气接触的电动机和电器外壳。
- 需要接地的直流系统的接地装置应符合下列要求：

- 一、能与地构成闭合回路且经常流过电流的接地线应沿绝缘垫板敷设，不得与金属管道、建筑物和设备的构件有金属的连接。
 - 二、在电解时能产生腐蚀性物质的土壤中，不宜敷设接地装置，必要时可采取外引式接地装置或改良土壤的措施。
 - 三、直流电力回路专用的中性线和直流两线制正极的接地体、接地线不得与自然接地体有金属连接；当无绝缘隔离装置时，相互间的距离不应小于 1 米。
 - 四、三线制直流回路的中性线宜直接接地。
- 接地线不应做其他用途。

接地装置的选择

- 交流电气设备的接地可以利用下列自然接地体；
- 一、埋设在地下的金属管道，但不包括有可燃或有爆炸物质的管道。
- 二、金属井管。
- 三、与大地有可靠连接的建筑物的金属结构。
- 四、水工构筑物及其类似的构筑物的金属管、桩。

交流电气设备的接地线可利用下列接地体接地：

- 一、建筑物的金属结构（梁、柱等）及设计规定的混凝土结构内部的钢筋。
- 二、生产用的起重机的轨道、配电装置的外壳、走廊、平台、电梯竖井、起重機与升降机的构架、运输皮带的钢梁、电除尘器的构架等金属结构。

三、配线的钢管。

接地装置宜采用钢材。接地装置的导体截面应符合热稳定和机械强度的要求，但不应小于下表所列的钢接地体和接地线的最小规格。大中型发电厂，110 千伏及以上变电所或腐蚀性较强场所的接地装置，应采用热镀锌钢材或适当加大截面。

钢接地体和接地线的最小规格

种类、规格及单位	地上		地下	
	室内	室外	交流电流回路	直流电流回路
圆钢直径 (毫米)	6	8	10	12
扁钢截面 (毫米 ²)	60	100	100	100
扁钢厚度 (毫米)	3	4	4	6
角钢厚度 (毫米)	2	2.5	4	6
钢管管壁厚度 (毫米)	2.5	2.5	3.5	4.5

注：电力线路杆塔的接地体引出线的截面不应小于 50 毫米²，引出线应热镀锌。

低压电气设备地面上外露的铜和铝接地线的最小截面应符合下表的规范。

接地装置施工说明及竣工验收规定

工程施工说明及竣工验收规定

低压电气设备地面上外露的铜和铝接地线的最小截面 毫米²

名 称	铜	铝
明敷的裸导体	4	6
绝缘导体	1.5	2.5
电缆的接地芯或与相线包在同一保护外壳内的多芯导线的接地芯	1	1.5

- 在地下不得采用裸铝导体作为接地体或接地线。
- 利用化学方法降低土壤电阻率时，采用的降阻剂应符合下列要求：
 - 一、材料的选择应符合设计要求。
 - 二、使用的材料必须符合国家标准，并有合格证件。
 - 三、严格按照生产厂家使用说明书规定的操作工艺施工。
- 不得利用蛇皮管、管道保温层的金属外皮或金属网以及电缆金属护层作接地线。

接地装置的敷设

- 接地体顶面埋设深度应符合设计要求；当无规定时，不宜小于0.6米。角钢及钢管接地体应垂直配置。除接地体外，接地体引出线的垂直部分和接地装置焊接部位应垂直配置。除接地体外，接地体引出线的垂直部分和接地装置焊接部位应作防腐处理；在作防腐处理前，表面必须除锈并去掉焊疤处残留的焊药。
- 垂直接地体的间距不宜小于其长度的2倍。水平接地体的间距应符合设计规定；当无设计规定时，不宜小于5米。

- 接地线应防止发生机械损伤和化学腐蚀。在与公路、铁路或管道等交叉处及其他可能使接地线遭受损伤处，均应用管子或角钢等加以保护。接地线在穿过墙壁、楼板和地坪处应加装钢管或其他坚固的保护套，有化学腐蚀的部位还应采取防腐措施。

- 每个电气装置的接地应以单独的接地线与接地干线相连接，不得在一个接地线中串接几个需要接地的电气装置。
- 接地干线应在不同的两点及以上的点与接地网相连接，自然接地体应在不同的两点及以上的点与接地干线或接地网相连接。
- 接地体敷设完后的土沟，其回填土内不应夹有石块和建筑垃圾等；外取土壤不得有较强的腐蚀性；在回填土时，应分层夯实。
- 明敷接地线的安装应符合下列要求：

- 一、应便于检查。
- 二、敷设位置不应妨碍设备的拆卸与检修。
- 三、支持件间的距离，在水平直线部分宜为0.5~1.5米；垂直部分宜为1.5~3米；转弯部分宜为0.3~0.5米。
- 四、接地线应按水平或垂直敷设，亦可与建筑物倾斜结构平行敷设；在直线段上，不应有高低起伏及弯曲等情况。
- 五、接地线沿建筑物墙壁水平敷设时，离地面距离宜为250~300毫米；接地线与建筑物墙壁间的间隙宜为10~15毫米。
- 六、在接地线跨越建筑物伸缩缝、沉降缝处时，应设置补偿器。补偿器可用接地线本身弯成弧状代替。
- 明敷接地线的表面应涂以用15~100毫米宽度相等的绿色和黄色相间的

接地装置施工说明及竣工验收规定

工程施工说明及竣工验收规定

条纹。在每个导体的全部长度上或只在每个区间或每个可接触到的部位上宜作出标志。当使用胶带时, 应使用双色胶带。

中性线宜涂淡蓝色标志。

在接地线引向建筑物的入口处和在检修用临时接地点处, 均应刷红色底漆并标以黑色记号, 其代号为“±”。

进行检修时, 在断路器室、配电间、母线分段处、发电机引出线等需临时接地的地方, 应引入接地干线, 并应设有专供连接临时接地线使用的接线板和螺栓。

当电缆穿过零序电流互感器时, 电缆头的接地线应通过零序电流互感器后接地; 由电缆头至穿过零序电流互感器的一段电缆金属护层和接地线应对地绝缘。

直接接地或经消弧线圈接地的变压器、旋转电机的中性点与接地体或接地干线的连接, 应采用单独的接地线。

变电所、配电所的避雷器应用最短的接地线与主接地网连接。

全封闭组合电器的外壳应按制造厂规定接地; 法兰片间应采用跨接线连接, 并应保护良好的电气通路。

高压配电间隔和静止补偿装置的栅栏门绞链处应用软铜线连接, 以保持良好接地。

高频感应电热装置的屏蔽网, 滤波器、电源装置的金属屏蔽外壳, 高频回路中外露导体和电气设备的所有屏蔽部分与其连接的金属管道均应接地, 并宜与接地干线连接。

接地装置由多个分接地装置部分组成时, 应按设计要求设置便于分开的

断接卡。自然接地体与人工接地体连接处应有便于分开的断接卡。断接卡应有保护措施。

接地体 (线) 的连接

接地体 (线) 的连接应采用焊接, 焊接必须牢固无虚焊。接至电气设备上的接地线, 应用镀锌螺栓连接; 有色金属接地线不能采用焊接时, 可用螺栓连接。螺栓连接处的接触面应按现行国家标准 GBJ 149—90《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》的规定处理。

接地体 (线) 的焊接应采用搭接焊, 其搭接长度必须符合下列规定:

- 一、扁钢为其宽度的 2 倍 (且至少 3 个棱边焊接)。
 - 二、圆钢为其直径的 6 倍。
 - 三、圆钢与扁钢连接时, 其长度为圆钢直径的 6 倍。
 - 四、扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接时, 为了连接可靠, 除应在其接触部位两侧进行焊接外, 并应焊以由钢带弯成的弧形 (或直角形) 卡子或直接由钢带本身弯成弧形 (或直角形) 与钢管 (或角钢) 等焊接。
- 利用各种金属构件、金属管道等作为接地线时, 应保证其全长为完好的电气通路。利用串联的金属构件、金属管道作接地线时, 应在其串联部位焊接金属跨接线。

避雷针 (线、带、网) 的接地

避雷针 (线、带、网) 的接地除应符合有关规定外, 尚应遵守下列规定:

- 一、避雷针 (带) 与引下线之间的连接应采用焊接。

接地装置施工说明及竣工验收规定

工程施工说明及竣工验收规定

二、避雷针(带)的引下线及接地装置使用的紧固件均应应为镀锌制品。当采用设有镀锌的地脚螺栓时,应采用防腐措施。

三、建筑物上的防雷设施采用多根引下线时,宜在各引下线距地面1.5~1.8米处设置断接卡,断接卡应加保护措施。

四、装有避雷针的金属筒体,当其厚度不小于4毫米时,可作避雷针的引下线。筒体底部应有两处与接地体对称连接。

五、独立避雷针及其接地装置与道路或建筑物的出入口等的距离应大于3米。当小于3米时,应采用均压措施或铺设卵石或沥青地面。

六、独立避雷针(线)应设置独立的集中接地装置;当有困难时,该接地装置可与接地网连接,但避雷针与主接地网的地下连接点,至35千伏以下设备与主接地网的地下连接点,沿接地体的长度不得小于15米。

七、独立避雷针的接地装置与接地网的地中距离不应小于3米。

八、配电装置的构架或屋顶上的避雷针应与接地网连接,并应在其附近装设集中接地装置。

■ 建筑物上的避雷针或防雷金属网,应和建筑物顶部的其他金属物体连接成一个整体。

■ 装有避雷针和避雷线的构架上的照明灯电源线,必须采用直埋于土壤中的带金属护套层的电缆或穿入金属管的导线。电缆的金属护套层或金属管必须接地,埋入土壤中的长度应在10米以上,方可与配电装置的接地网相连接或与电源线、低压配电装置相连接。

■ 发电厂和变电所的避雷线线档内不应有接头。

■ 避雷针(网、带)及其接地装置,应采用自下而上的施工程序。首先安装

集中接地装置,后安装引下线,最后安装接闪器。

携带式和移动式电气设备的接地

■ 携带式电气设备应用专用芯线接地,严禁利用其他用电设备的零线接地;零线接地线应分别与接地装置相连接。

■ 携带式电气设备的接地线应采用软铜绞线,其截面不小于1.5毫米²。

■ 由固定的电源或由移动式发电设备供电的移动式机械的金属外壳或底座,应和这些供电电源的接地装置的金属连接;在中性点不接地的电网中,可在移动式机械附近装设接地装置,以代替敷设接地线,并应首先利用附近的自然接地体。

■ 移动式电气设备和机械的接地应符合固定式电气设备接地的规定,但下列情况可不接地:

一、移动式机械自用的发电设备直接放在机械的同一金属框架上,又不供给其他设备用电。

二、当机械由专用的移动式发电设备供电,机械数量不超过2台,机械距离移动式发电设备不超过50米,且发电设备和机械的外壳之间有可靠的金属连接。

工程交 接 验 收

■ 在验收时应按下列要求进行检查:

一、整个接地区外露部分的连接可靠,接地线规格正确,防腐层完好,标志齐全明显。

接地装置施工说明及竣工验收规定

工程施工说明及竣工验收规定

- 二、避雷针（器）的安装位置及高度符合设计要求。
- 三、供连接临时接地线用的连接板的数量和位置符合设计要求。
- 四、工频接地阻值及设计要求的其他测试参数符合设计规定，雨后不应立即测量接地电阻。

■ 在验收时，应提交下列资料 and 文件：

- 一、实际施工的竣工图。
- 二、变更设计的证明文件。
- 三、安装技术记录（包括隐蔽工程记录等）。
- 四、测试记录。

本规定用语名词解释

本规定用名词	解 释
接地体	埋入地中并直接与大地接触的金属导体，称为接地体。 接地体分为水平接地体和垂直接地体
自然接地体	可利用作为接地用的直接与大地接触的各种金属构件、金属井管、钢筋混凝土建筑的基础、金属管道和设备等，称为自然接地体

续表

本规定用名词	解 释
接 地 线	电气设备、杆塔的接地螺栓与接地体或零线连接用的在正常情况下不载流的金属导体，称为接地线
接地装置	接地体和接地线的总和，称为接地装置
接 地	电气设备 杆塔或过电压保护装置用接地线与接地体连接，称为接地
接地电阻	接地体或自然接地体的对地电阻和接地线电阻的总和，称为接地装置的接地电阻。接地电阻的数值等于接地装置对地电压与通过接地体流入地中电流的比值
工频接地电阻	按通过接地体流入地中工频电流求得的电阻，称为工频接地电阻
零 线	与变压器或发电机直接接地的中性点连接的中性线或直流回路中的接地中性线，称为零线
接 零	中性点直接接地的低压电力网中，电气设备外壳与零线连接称为接零
集中接地装置	在避雷针附近装设的垂直接地体