

防雷装置安装工艺标准

1 范围

本工艺标准适用于建筑物防雷接地装置(包括接地体、接地干线、支架、防雷引下线、避雷带或均压环、避雷网、避雷针等)安装工程。

2 施工准备

2.1 材料要求

镀锌钢材有扁钢、角钢、圆钢、钢管等,使用时应根据设计要求选择使用冷镀锌还是热镀锌材料。产品应有材料检验证明及产品出厂合格证。

镀锌辅料有铅丝(即镀锌铁丝)、螺栓、垫圈、弹簧垫圈、U型螺栓、元宝螺栓、支架等。

其他材料:电焊条、氧气、乙炔、沥青漆,混凝土支架,预埋件,小线,水泥,砂子,塑料管,红油漆、白油漆、防腐漆、银粉,黑色油漆等。

2.2 主要机具:

常用电工工具、手锤、钢锯、锯条、压力案子、铁锹、铁镐、大锤、夯桶、线坠、卷尺、大绳、粉线袋、绞磨(或倒链)、紧线器、电锤、冲击钻、电焊机、电焊工具等。

2.3 作业条件

接地体作业条件:按设计位置清理好场地;底板钢筋与柱筋连接处已绑扎完。

接地干线作业条件:支架安装完毕;保护管已预埋;土建抹灰完

毕。

支架安装作业条件：各种支架已运到现场；结构工程已经完成；室外必须有脚手架或爬梯。

防雷引下线暗敷作业条件：建筑物(或构筑物)有脚手架或爬梯，达到能上人操作的条件；利用主筋作引下线时，钢筋绑扎完毕。

防雷引下线明敷作业条件：支架安装完毕；建筑物(或构筑物)有脚手架或爬梯达到能上人操作的条件；土建外装修完毕。

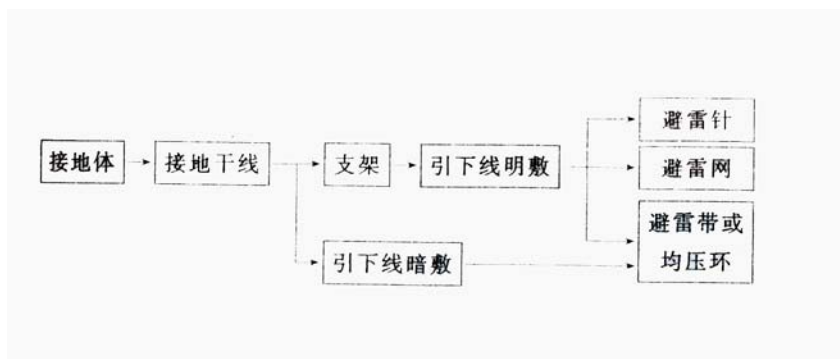
避雷带安装作业条件：土建圈梁钢筋正在绑扎时，配合作此项工作。

避雷网安装作业条件：接地体与引下线必须做完；支架安装完毕；具备调直场地和垂直运输条件。

避雷针安装作业条件：接地体及引下线必须做完；需要脚手架处，脚手架搭设完毕；土建结构工程已完，并随结构施工做完预埋件。

3、 操作工艺

3.1 工艺流程



3.2 接地体安装工艺：

人工接地体(极)安装应符合以下规定：

人工接地体(极)的尺寸符合设计要求及相关规范规定。接地体的埋设深度其顶部不应小于 0.6m，角钢及钢管接地体应垂直配置。垂直接地体长度不应小于 2.5m，其相互之间间距一般不应小于 5m。接地体埋设位置距建筑物不宜小于 1.5m；遇在垃圾、灰渣等处理设接地体时，应换土，并分层夯实。

当接地装置必须埋设在距建筑物出入口或人行道小于 3m 时，应采用均压带做法或在接地装置上面敷设 50~90mm 厚度沥青层，其宽度应超过接地装置 2m。

接地体(线)的连接应采用焊接，焊接处焊缝应饱满并有足够的机械强度，不得有夹渣、咬肉、裂纹、虚焊、气孔等缺陷，焊接处的药皮敲净后，刷沥青做防腐处理。采用搭接焊时，其焊接长度如下：

(a) 镀锌扁钢不小于其宽度的 2 倍，三面施焊（当扁钢宽度不同时，搭接长度以宽的为准）。敷设前扁钢需调直，煨弯不得过死，直线段上不应有明显弯曲。

(b) 镀锌圆钢焊接长度为其直径的 6 倍并应双面施焊（当直径不同时，搭接长度以直径大的为准）。

(c) 镀锌圆钢与镀锌扁钢连接时，其长度为圆钢直径的 6 倍。

(d) 镀锌扁钢与镀锌钢管(或角钢)焊接时，为了连接可靠，除应在其接触部位两侧进行焊接外，还应直接将扁钢本身弯成弧形(或直角形)与钢管(或角钢)焊接。

当接地线遇有白灰焦渣层而无法避开时，应用水泥砂浆全面保护。

3.3 人工接地体(极)安装:

(a) 接地体的加工：根据设计要求的数量，材料规格进行加工，材料一般采用钢管和角钢切割，长度不应小于 2.5m。如采用钢管打入地下应根据土质加工成一定的形状，遇松软土壤时，可切成斜面形。为了避免打入时受力不均使管子歪斜，也可加工成扁尖形；遇土土质很硬时，可将尖端加工成锥形。如选用角钢时，应采用不小于 40mmX40mmX4mm 的角钢，切割长度不应小于 2.5m，角钢的一端应加工成尖头形状。

(b) 挖沟：根据设计图要求，对接地体(网)的线路进行测量弹线，在此线路上挖掘深为 0.8—1m，宽为 0.5m 的沟，沟上部稍宽，底部如有石子应清除。

(c) 安装接地体(极)：沟挖好后，应立即安装接地体和敷设接地扁钢，防止土方坍塌。先将接地体放在沟的中心线上，打入地下，一般采用手锤打入。一人扶着接地体，一人用大锤敲扣接地体顶部。为了防止钢管或角钢打劈，可加一护管帽套在接地管端，角钢接地可采用短角钢(约 10cm)焊在接地角钢上即可。使用手锤敲打接地体时要平稳，锤击接地体正中，不得打偏，应与地面保持垂直，当接地体顶端距离地 600mm 时停止打入。

(d) 接地体间的扁钢敷设：扁钢敷设前应调直，然后将扁钢放置于沟内，依次将扁钢与接地体用电焊(气焊)焊接。扁钢应侧放而不可放平，侧放时散流电阻较小。扁钢与钢管连接的位置距接地体最高点约 100mm。焊接时应将扁钢拉直，焊好后清除药皮，刷沥青做防腐处理，并将接地线引出至需要位置，留有足够的连接长度，以待使用。

(e) 核验接地体(线): 接地体连接完毕后, 应及时请质检部门进行隐检。接地体材质、位置、焊接质量、接地体(线)的截面规格等均应符合设计要求及施工验收规范要求, 经检验合格后方可进行回填, 分层夯实。最后将接地电阻摇测数值填写在隐检记录上。

3.4 接地干线的安装

接地干线的安装应符合以下规定:

(a) 接地干线穿墙时, 应加套管保护, 跨越伸缩缝时, 应做煨弯补偿。

(b) 接地干线应设有为测量接地电阻而预备的断接卡子, 一般采用暗盒装入, 同时加装盒盖并做上接地标记。

(c) 接地干线跨越门口时应暗敷设于地面内(做地面以前埋好)。

(d) 接地干线距地面应不小于 200mm, 距墙面应不小于 10mm, 支持件应采用 40mmX4mm 的扁钢, 尾端应制成燕尾状, 入孔深度与宽度各为 50mm, 总长度为 70mm。支持件间的水平直线距离一般为 1m, 垂直部分为 1.5m, 转弯部分为 0.5m。

(e) 接地干线敷设应平直, 水平度与垂直度允许偏差 $2 / 1000$, 但全长不得超过 10mm。

(f) 转角处接地干线弯曲半径不得小于扁钢厚度的 2 倍。

(g) 接地干线应刷黑色油漆, 油漆应均匀无遗漏, 但断接卡子及接地端子等处不得刷油漆。

3.5 避雷针制作与安装:

避雷针制作与安装应符合以下规定

(a) 所有金属部件必须镀锌，操作时注意保护镀锌层。

(b) 采用镀锌钢管制做针尖，管壁厚度不得小于 3mm

(c) 避雷针应垂直安装牢固，垂直度允许偏差为 3 / 1000。

(d) 避雷针一般采用圆钢或钢管制成，独立避雷针一般采用直径为 19mm 镀锌圆钢；屋面上的避雷针一般宜采用直径 25mm 镀锌钢管；水塔顶部避雷针采用直径 25mm 或 40mm 的镀锌钢管；烟囱顶上避雷针采用直径 25mm 镀锌圆钢或直径为 40mm 的镀锌钢管；避雷环用直径 12mm 镀锌圆钢或截面为 100mm² 镀锌扁钢，其厚度应为 4mm。

避雷针安装时先将支座钢板的底板固定在预埋的地脚螺栓上，焊上块肋板，再将避雷针立起，找直、找正后，进行点焊，然后加以校正，焊上其它三块肋板。最后将引下线焊在底板上，清除药皮刷漆。

3.6 支架安装：

支架安装应符合下列规定：

(a) 角钢支架应有燕尾，其埋注深度不小于 100mm，扁钢和圆钢支架埋深不小于 80mm。

(b) 所有支架必须牢固，灰浆饱满，横平竖直。

(c) 防雷装置的各种支架顶部一般应距建筑物表面 100mm；接地干线支架其顶部应距墙面 20mm。

(d) 支架水平间距不大于 1m(混凝土支座不大于 2m)；垂直间距不大于 1.5m。各间距应均匀，允许偏差 30mm。转角处两边的支架距转角中心不大于 250mm。

(e) 支架应平直。水平度每 2m 检查段允许偏差 3/1000，垂直度

每 3m 检查段允许偏差 2/1000；但全长偏差不得大于 10mm。

(f) 支架等铁件均应做防腐处理

支架安装工艺：

(a) 支架安装时应尽可能随结构施工预埋支架或铁件，根据设计要求进行弹线及分档定位。用手锤、錾子进行剔洞，洞的大小应里外一致。

(b) 首先埋注一条直线上的两端支架，然后用铅丝拉直线，埋注其它支架。在埋注前应先把洞内用水浇湿。

(c) 如用混凝土支座，将混凝土支座分档摆好。先在两端支架间拉直线，然后将其它支座用砂浆找平找直

(d) 如果女儿墙预留有预埋铁件，可将支架直接焊在铁件上，支架的找直方法同前。

3.7 防雷引下线暗敷设：

防雷引下线暗敷设应符合下列规定：

(a) 引下线扁钢截面不得小于 25mmX4mm；圆钢直径不得小于 12mm。

(b) 引下线必须在距地面 1.5~1.8m 处做断接卡子或测试点（一条引下线者除外）。断接线卡子所用螺栓的直径不得小于 10mm，并需加镀锌垫圈和镀锌弹簧垫圈。

(c) 利用主筋作暗敷引下线时，每条引下线不得少于两根主筋。建筑物的金属构件（如消防梯、烟囱的铁爬梯等可作为引下线，但所有金属部件之间均应连成电气通路。

(d) 引下线应沿建筑的外墙敷设，从接闪器到接地引下线的敷设路径，应尽可能短而直。根据建筑物的具体情况不能直线引下时，也可以弯曲，但应注意弯曲开口处的距离不得小于弯曲部线段实际长度的 0.1 倍。引下线也可以暗装，但截面应加大一级，暗装时还应注意墙内其它金属构件的距离。

(e) 在易受机械损坏的地方、地上约 1.7m 至地下 0.3 米的一段地线应加保护措施。

防雷引下线暗敷设工艺：

(a) 首先将所需扁钢(或圆钢)用手锤(或钢筋扳子)进行调直或抻直。将调直的引下线运到安装地点，按设计要求挂好。

(b) 及时将引下线的下端与接地体焊接好，或与断接卡子接好。随着建筑物的逐步增高，将引下线敷设于建筑物内至屋顶为止。如需接头则应进行焊接，焊接后应敲掉药皮并刷防锈漆，并请有关人员进行隐检验收，做好记录。

(c) 利用主筋(直径不少于 16mm)作引下线时，按设计要求找出全部主筋位置，用油漆作好标记。

(d) 土建装修完毕后，将引下线在地面 2m 的一段套上保护管，并用卡子将其固定牢固，刷上红白相间的油漆。

3.8 防雷引下线明敷设

防雷引下线明敷设应符合下列规定，

(a) 引下线的垂直允许偏差为 $2 / 10000$ 。

(b) 引下线必须调直后进行敷设，弯曲处不应小于 90° ，并不得

弯成死角。

(c) 引下线除设计有特殊要求者外，镀锌扁钢截面不小于 48mm^2 ，镀锌圆钢直径不得小于 8mm 。

(d) 有关断接卡子位置应按设计及规范要求执行。

防雷引下线明敷工艺

(a) 引下线如为扁钢，可放在平板上用手锤调直；如为圆钢可将圆钢放开，一端固定在牢固地锚的机具上，另一端固定在绞磨(或倒链)的夹具上进行冷拉直。

(b) 将调直的引下线运到安装地点，将引下线用大绳提升到最高点，然后由上而下逐点固定，直至安装断接卡子处。

(c) 如需接头或安装断接卡子，则应进行焊接。焊接后，清除药皮，局部调直，刷防锈漆。

(d) 将接地线地面以上二米段，套上保护管，并刷红白油漆。用镀锌螺栓将断接卡子与接地体连接牢固。

3.9 避雷网安装：

避雷网安装应符合以下规定：

(a) 避雷线应平直、牢固，不应有高低起伏和弯曲。

(b) 距离建筑物应一致，平直度每 2m 检查段允许偏差 $3 / 1000$ ，但全长不得超过 10mm 。

(c) 避雷线弯曲处不得小于 90° ，弯曲半径不得小于圆钢直径的 10 倍。避雷线如用扁钢，截面不得小于 48mm^2 。有变形缝处应作煨管补偿。

避雷网安装工艺:

(a) 避雷线如为扁钢,可放在平板上用手锤调直,如为圆钢,可将圆钢放开一端固定在牢固地锚的夹具上,另一端固定在绞磨(或倒链)的夹具上,进行冷拉调直。将调直的避雷线运到安装地点。将避雷线用大绳提升到顶部、顺直,敷设。同引下线焊好。焊接处的药皮应敲掉,进行局部调直后刷防锈漆及铅油(或银粉)。建筑物屋顶上有突出物,如金属旗杆、铁栏杆、爬梯、冷却水塔、电视天线等,这些部位的金属导体都必须与避雷网焊接成一体。顶层的烟囱应做避雷带或避雷针。在建筑物的变形缝处应做防雷跨越处理。避雷网网格越密,其可靠性就越好。网格的密度应视建筑物的防雷等级而定,防雷等级高的建筑物可使用 10m×10m 的网格,防雷等级低的一般建筑物可用 20m×20m 的网格,如果设计有特殊要求应按设计要求执行。

4 质量标准

4.1 保证项目:

材料的质量符合设计要求;接地装置的接地电阻值须符合设计要求。接至电气设备、器具和可拆卸的其它非带电金属部件接地的分支线,必须直接与接地干线相连,严禁串联连接。

检验方法:实测或检查接地电阻测试记录;观察检查

4.2 基本项目

避雷针(网)及其支持件安装位置正确,固定牢固,防腐良好;针体垂直,避雷网规格尺寸和弯曲半径正确;避雷针及支持件的制作

质量符合设计要求。设有标志灯的避雷针灯具完整，显示清晰。避雷网支持间距均匀；避雷针垂直度的偏差不大于顶端针杆的直径。

接地(接零)线敷设平直、牢固，固定点间距均匀，跨越建筑物变形缝处有补偿装置，穿墙有保护管，油漆防腐完整。焊接连接的焊缝平整、饱满，无明显气孔、咬肉等缺陷；螺栓连接紧密、牢固，有防松措施。防雷接地引下线的保护管固定牢靠。断线卡子接触面镀锌或镀锡完整，螺栓等紧固件齐全。

接地体安装位置正确，连接牢固，接地体埋设深度距地面不小于0.6m。隐检工程记录齐全、准确。

4. 3 允许偏差项目：

搭接长度 $\geq 2b$ ，圆钢 $\geq 6D$ ；圆钢和扁钢 $\geq 6D$ ；扁钢搭接焊接3个棱边，圆钢焊接双面。

5、成品保护

5.1、其它工种在挖土方时，注意不要损坏接地体。安装接地体时，不得破坏散水和外墙装修。不得随意移动已经绑好的结构钢筋。

5.2、支架剔洞时，不应损坏建筑物的结构。支架稳注后，不得碰撞松动。

5.3、防雷引下线明(暗)敷设安装保护管时，注意保护好土建结构及装修面，拆架子时不要磕碰引下线。

5.4、避雷网敷设遇坡顶瓦屋面时，在操作时应采取措施，以免踩坏屋面且不得损坏外檐装修。

5.5、拆除脚手架时，注意不要碰坏避雷针。安装避雷针注意保护土建装修。

6 应注意的质量问题

6.1、接地体利用基础、梁柱钢筋搭接面积不够，应严格按质量要求去做。

6.2、支架安装松动，混凝土支座不稳固。将支架松动的原因找出来，然后固定牢靠；混凝土支座放平稳。

6.3、支架间距(或预埋铁件)间距不均匀，直线段不直，超出允许偏差。重新修改好间距，将直线段校正平直，不得超出允许偏差。

6.4、焊接处药皮处理不干净，漏刷防锈漆。应将焊接处药皮处理干净，补刷防锈漆。

6.5、引下线不垂直，超出允许偏差。引下线应横平竖直，偏差应及时纠正。

6.6、避雷线不平直、超出允许偏差，调整后应横平竖直，不得超出允许偏差。

7、质量记录

7.1、产品出厂合格证

7.2、预检、自检、隐检记录齐全

7.3、设计变更洽商记录、竣工图

7.4、防雷分项工程质量检验评定表