

防 雷 检 测

建筑物防雷装置施工质量监督、竣工检测检测内容合格性判定

一、一般要求：

将现场检测结果经分析处理后形成的各项结果与报告（含原始记录）中对应技术要求和设计施工要求逐项进行比较，判定规则如下：

1、对强制性和严格性标准要求，检测结果满足标准要求的判“符合”，否则判“不符合”。两种评定结果均在报告中对应项评定栏中填写。

2、对允许有选择或有条件执行的标准要求，检测结果满足标准要求的判“符合”，填入报告中对应项评定栏；检测结果不满足要求的不作判定，可在备注中提出建议。



二、基础检测合格性判定

1、桩利用系数：现场目测桩的引用数量，根据图设计要求，判断是否合格。

2、柱主筋直径：用游标卡尺现场检测柱主筋规格，填写桩主筋的直径，单位为毫米（mm）。根据设计图纸要求进行判断是否合格。示例：螺纹钢 $\Phi 20$ ，圆钢 $\Phi 18$ 。

3、桩利用主筋数：现场目测，填写单桩实际被用作基础接地体的主筋数量。一般要求：单桩利用为四条，最少不少于两条（正常情况）。

4、引下线间距：根据图纸设计要求检查引下线设置位置是否符合图纸要求，特殊情况可以用激光测距仪或卷尺测量间距。

5、引下线利用主筋数和规格材质：目测和游标卡尺度量，根据实际情况填写利用柱主筋作为引下线的钢筋数，并标出其直径大小。根据设计图纸判定是否合格。示例：利用两条 $\Phi 20$ 螺纹钢作为柱主筋引下线，则填： $2 \times \Phi 20$ 螺纹钢。

6、引下线结构主筋色环：结构柱内作为引下线的主筋需要进行色标。一般要求结构主筋应在接头处用黄色油漆涂刷长度 2~5cm 的色环。（实际检测中，对油漆颜色和刷漆位置不做具体要求，但是需要满足清晰、显眼的目的。）

7、检测承台、地梁焊接施工质量：检查承台与桩焊接质量，根据设计要求判定是否合格。搭接焊要求：扁钢与扁钢搭接：长度为扁钢宽度的 2 倍，不少于三面施焊；圆钢与圆钢搭接：双面施焊时长度 ≥ 6 倍直径，单面施焊时长度 ≥ 12 倍直径；圆钢与扁钢搭接：搭接长度为双面施焊 ≥ 6 倍圆钢直径。

8、等电位预留：检查总等电位和局部等电位数量、规格、材质、跨接（规格材质）和施工质量是否符合设计图纸要求，并判定是否符合设计要求。搭接焊要求：扁钢与扁钢搭接：长度为扁钢宽度的 2 倍，不少于三面施焊；圆钢与圆钢搭接：双面施焊时长度 ≥ 6 倍直径，单面施焊时长度 ≥ 12 倍直径；圆钢与扁钢搭接：搭接长度为双面施焊 ≥ 6 倍圆钢直径。

9、接地电阻测试：填写实测接地电阻值，根据设计要求和国家标准判定是否合格。目前设计院设计共用接地（自然）一般要求 $\leq 1 \Omega$ 或 $\leq 4 \Omega$ ；人工接地体的第一类、第二类 $\leq 10 \Omega$ ，第三类 $\leq 30 \Omega$ 。



三、过程检测合格性判定

1、均匀环位置检查：实际检查均匀环设置楼层是否符合设计图纸要求，并进行判定是否合格。

2、均匀环材质、焊接施工质量：检测均压环材质和规格是否符合图纸设计要求，并进行判定；检查均匀环焊接施工质量，并进行判定。搭接焊要求：扁钢

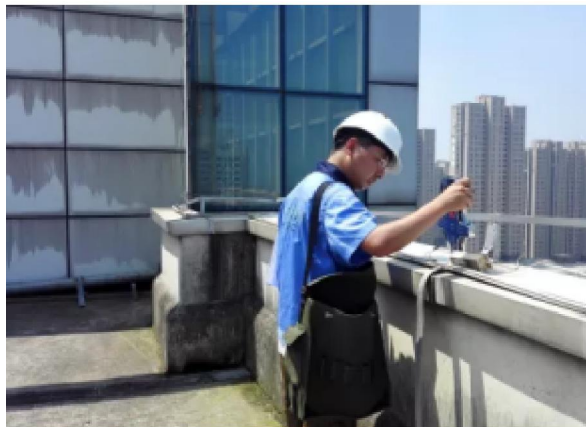
与扁钢搭接：长度为扁钢宽度的 2 倍，不少于三面施焊；圆钢与圆钢搭接：双面施焊时长度 ≥ 6 倍直径，单面施焊时长度 ≥ 12 倍直径；圆钢与扁钢搭接：搭接长度为双面施焊 ≥ 6 倍圆钢直径。

3、均压环与柱主筋连接：检查是否有均压环，均压环是否与用作引下线的柱主筋连接，其连接是否符合设计要求（规范要求：一类 30m，二类 45m，三类 60m 高度以上的建（构）筑物，必须设计均压环，并使该高度以上的门、窗及大金属物与防雷装置连接）。检查并检测焊接质量是否满足规范要求。设计要求必须等于或高于规范。

4、预留钢筋焊接：门、窗框的两侧各应有一条大于等于 $\phi 8$ 钢筋用作均压环的引下线。检查预留钢筋处的搭接效果，填写预留钢筋数量及焊接质量、焊接长度等。

5、门、窗一环过渡电阻测试：检测门、窗一环的电气通路情况，用过渡电阻测试仪进行检测。要求门、窗一环 $\leq 0.2 \Omega$ （GB21431-2015 要求过渡电阻值 0.2Ω ，而 GB50602010 要求过渡电阻值 0.24Ω 。本文案中 $\leq 0.2 \Omega$ ，同时满足 GB21431-2015 和 GB50601-2010）。

6、总等电位、局部等电位（卫生间、机房等）检测：规格材质是否符合设计要求，检测接地电阻要求符合设计图纸要求。



四、竣工检测合格性判定

4.1 外部防雷装置

4.1.1 接闪器：检查并检测接闪器材料规格、安装工艺等技术要求是否符合设计要求，并进行判定。检查接闪器上有无附着的其他电气线路。

1、接闪带检测：接闪带材质、规格是否符合设计要求；位置是否正确；支撑

点间距是否符合设计要求；接闪带架设高度是否符合设计要求；焊接部分补刷的防腐油漆是否完整；检查接闪带是否平正顺直，固定支架间距是否均匀，固定可靠；检查并检测每个支持件能否承受 49N 的垂直拉力。

2、接闪带检测：目测，接闪带在转角处是否按建筑造型弯曲其夹角应大于 90° （严禁将接闪带点焊后弯曲形成直角或锐角），弯曲半径不宜小于圆钢直径 10 倍、扁钢宽度的 6 倍。接闪带通过建筑物伸缩沉降缝处，是否将接闪带向侧面弯成半径为 100mm 弧形。判定现场施工是否合格。

3、接闪网检测：检测屋面接闪网格尺寸是否符合设计要求；检查屋面接闪网跨接固定是否牢固；屋面接闪网是否倒伏；屋面接闪网支撑点间距、架设高度等是否符合设计要求。

4、接闪杆检测：检测接闪杆高度、材料、规格和固定状况，计算接闪杆保护范围，并进行判定保护范围是否达到标准。

5、金属屋面检测：检测屋面使用金属屋面金属板厚度，连接方式等，并判定是否符合设计要求。

4.1.2 引下线：检查屋面引下线位置（接闪带和引下线连接段）是否符合设计要求；引下线间距是否符合规范要求；检测每一根引下线（接闪带和引下线连接段）的环路电阻，并判定引线真实性；

4.1.3 屋面金属装置：检测屋面金属装置（水箱、金属烟囱、空调机组等）与接闪带的连接材料、规格，焊接长度、质量等是否符合规范要求，检测屋面金属装置与接闪带的过渡电阻值，并判定是否合格。

4.1.4 高层建筑金属窗和金属栏杆：检测高层建筑均匀环以上楼层金属窗和金属栏杆的接地电阻或过渡电阻（现场无法检测接地电阻的情况）是否符合设计要求，并进行判定是否合格。



4.2 内部防雷装置

4.2.1 总等电位检测：检查并检测总等电位接地位置是否符合图纸设计要求；检查总等电位箱（内部等电位排规格尺寸）的质量是否符合设计要求；检测等电位箱内接地排的接地电阻，并进行判定是否合格；检测等电位接地排与配电接地之间的连接情况，材料规格等。

4.2.2 接地干线检测：检测强电井、弱电井、电梯、配电间等等电位接地排的设置是否符合设计要求；检测材料规格尺寸；检测接地电阻值，并判定是否符合设计要求。

4.2.3 局部等电位检测：检测局部等电位箱（卫生间等电位箱、信息机房等电位箱）质量；检测内部接地排规格尺寸、连接情况；检测接地电阻是否符合设计要求，并进行判定是否合格。

4.2.4 电源电涌保护器（SPD）检测：

1、检查电源电涌保护器安装数量和参数是否符合设计要求，根据设计图纸核对现场安装电源浪涌保护器参数（ U_c 、 I_n 、 I_{max} 、 I_{imp} 、 U_p 等），并进行判定是否合格。

2、检测连接导体的材质和导线截面，连接导线的色标，连接牢固程度，连接线长度等是否符合设计图纸或规范要求。

3、检查电源浪涌保护器劣化状态显示窗口是否异常（根据SPD的产品说明书进行判定），并判定是否合格。

4、检查电源浪涌保护器（SPD）外观，SPD的表面应平整、光洁、无划伤、无裂痕和烧灼痕或变形，SPD的标示应完整和清晰。

5、检查电源浪涌保护器（SPD）前端后备保护装置是否符合设计要求，并进行判定是否合格。

6、检测电源浪涌保护器（SPD）接地线与等电位连接带之间的过渡电阻是否符合规范要求，并进行判定是否合格。

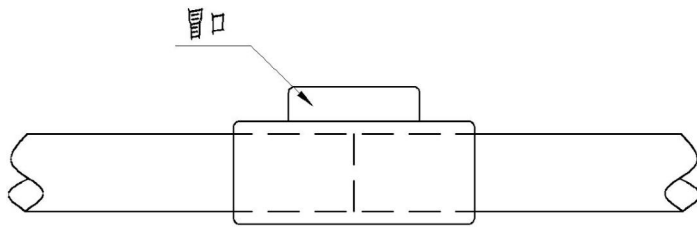
7、检测电源浪涌保护器（SPD）的压敏电压、泄漏电流和绝缘电阻是否符合规范要求，并进行判定是否合格。

五、主要施工工艺检测合格性判定

对于使用放热焊接工艺的大型接地网检测，尽量现场取样焊接点，对放热焊接接头是否合格做判断。放热焊接 exothermic welding: 在放热焊接模具内，利用金属氧化物与氧化还原剂的氧化还原反应生成金属单质，并通过所释放的反应热熔融连接母材，凝固成所需连接形式的一种焊接工艺。该工艺由放热焊剂、焊接模具、引燃剂、引燃装置及相关配套辅助工装组成，可熔融两种或多种母材完成特定连接形式。

放热焊接点外观和尺寸应符合下列规定：

- 1 放热焊接点母材焊接后应成一体，并应牢固，无松动现象；
- 2 放热焊接点范围内母材应被完全包裹；
- 3 当放热焊接点表面存在夹渣时，目测覆盖面积不应超过放热焊接点表面积的10%；
- 4 放热焊接点冒口不应低于焊接点高度（下图）；



放热焊接点示意图

- 5 放热焊接点收口处可存在少许细裂纹，但不应存在贯穿裂纹，其剖面不应存在贯穿性气孔或蜂窝状气孔；
- 6 放热焊接点接头抗拉强度不应低于导体抗拉强度下限值的90%。



放热焊接实物照片

五、独立避雷针检测合格性判定

对于独立的接闪杆避雷针、避雷塔，需要注意以下几点：

1、保护半径、保护范围判定

按设计图纸的防雷等级，依据滚球法计算保护范围是否符合实际需求；提前放电避雷针依据 NFC17-102 有关条款计算。

2、抗风强度

依据设计图纸的抗风强度与避雷针避雷塔生产厂家提供的抗风强度进行比对，看是否达到设计要求；

3、独立避雷针垂直度，采用经纬仪等仪器，现场测量，偏差是否符合要求；

4、其他需要判断的情况

