

图纸须盖出图印章, 否则一律无效

不得在图纸上量取尺寸施工。  
如有任何不详事宜，须在施工前与设计师会商。  
本工程图纸未经设计单位许可不得用于其他地方。

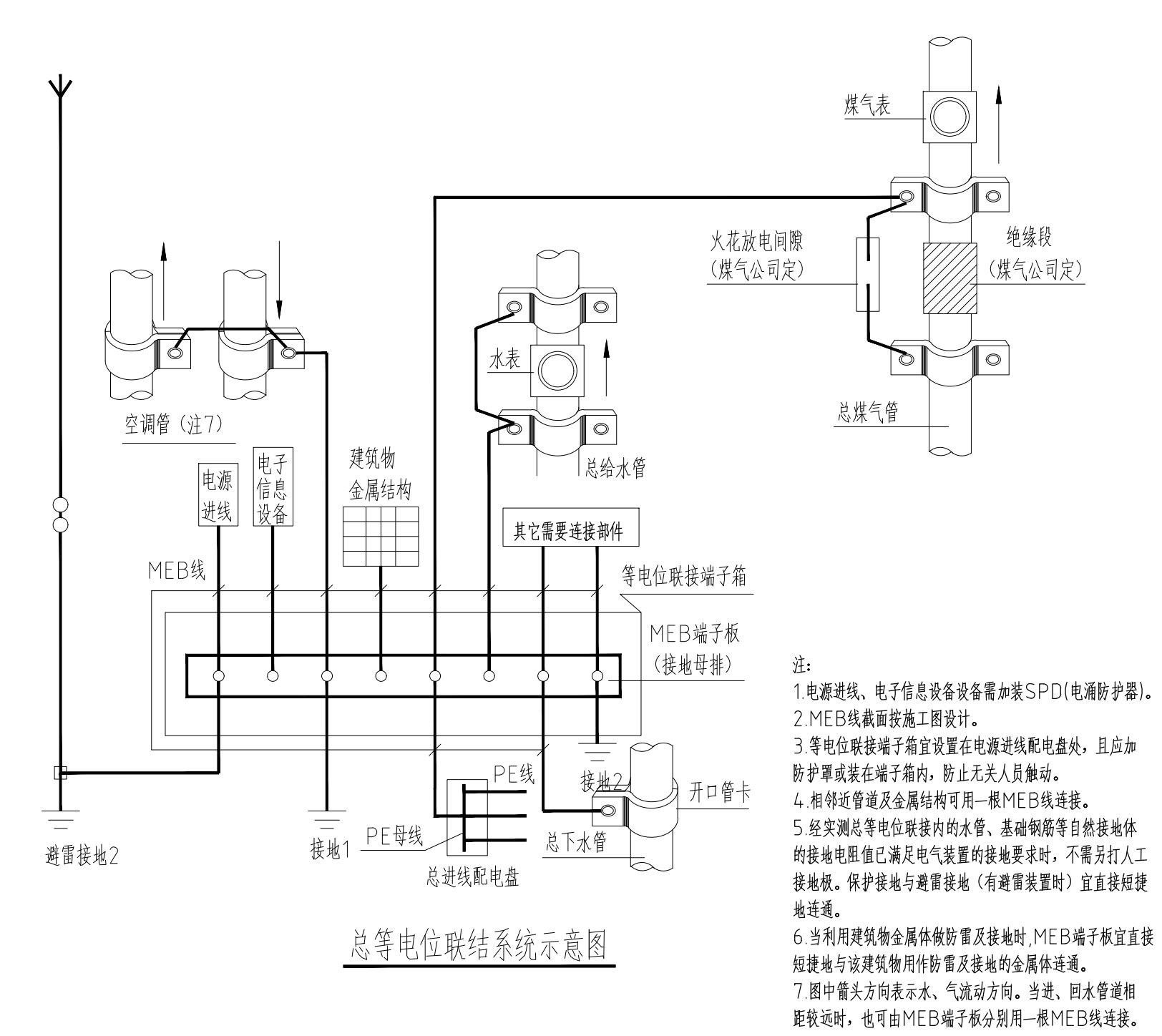
会 签		
建   筑专业		
结   构专业		
给排水专业		
电   气专业		
暖   通专业		

九、 设备接地、等电位联结

- 本工程设置总等电位联结，总等电位板由紫铜板制成，应将建筑物内保护干线、设备进线总管等进行联结，总等电位联结线采用40x4接地扁钢；总等电位联结均采用等电位卡子，禁止在金属管道上焊接；防雷引下线与等电位联结线不设在同一个柱子上；
- 总等电位联结端子箱（MEB）把下列导体体互相关联：建筑物金属体、金属装置，建筑物内系统，进出建筑物的金属管线等应与总等电位联结线可靠联结，除上述的措施外，外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间，尚应满足同间隔距离的要求；总接地端子连接接地板或接地网的接地导体，不应少于2根且分别连接在接地板或接地网的不同点上；
- 建筑物内的接地导体、总接地端子和下列可导电部分应实施保护等电位联结：进出建筑物外墙处的金属管线；便于利用的钢结构中的钢构件及钢筋混凝土结构中的钢筋；
- 设洗浴设备的卫生间应作局部等电位联结；
- 所有灯具增加一根PE线与灯具的金属外壳可靠连接，PE线不得采用串联连接；
- 从配电箱引出至室外用电设备的穿线钢管，其一端与配电箱金属外壳相连，另一端与用电设备的金属外壳、保护网罩相连，并就近与屋面防雷装置相连，钢管中间断开时，应跨接连接；
- 电气设备的外露可导电部分应单独与保护导体相连接，不得串联连接，连接导体的材质、截面应符合设计要求；
- 凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均应可靠接地；
- 等电位联结做法详见图集《等电位联结安装》15D502相关内容。
- 建筑物电气或电子系统免遭雷电或操作过电压及涌流侵害的措施

- 在低压电源线路的引入总配电箱、配电柜处装设Ⅰ级电涌保护器（SPD），分配电箱、弱电设备配电箱内装设Ⅱ级电涌保护器（SPD），室外配电箱内装设Ⅰ级电涌保护器（SPD）；
- 屋面配电箱罩LPZO区的设备的配电箱装设10/350us波形的SPD，其余配电箱装设8/20us波形的SPD；
- 室外引入设备间的光缆线路、火灾自动报警线路在弱电系统终端箱处的电气线路引入侧加装信号专用SPD电涌保护器；电涌保护器采用B2类慢上升率试验类型，其短路电流通流量（10/350us波形）选用100A，电涌保护器开路电压大于1kV；
- 安全防范系统，置于户外的摄像机信号控制线输出、输入端口应设置信号专用SPD电涌保护器，室外线路均穿钢管埋地暗敷屏蔽层及钢管两端应接地。
- 在防雷与接地工程中，所用的各类金属体，连接处均应电焊，焊缝长度：圆钢为其直径的6倍，扁钢为其宽度的2倍。连接处外露在空气中时，焊接后应作防锈处理。接地装置应有测试记录，隐蔽工程应有施工记录，作为工程验收的依据。
- 金属桥架、托盘或槽盒本体之间的连接应牢固可靠，与保护导体的连接应符合下列规定：
- 梯架、托盘和槽盒全长不大于30m时，不应少于2处与保护导体可靠连接；全长大于30m时，每隔20m~30m应增加一个连接点，起始端和终端端均可靠接地；
- 非镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间连接锁的两端应跨接保护联结导体，保护联结导体的截面应符合设计要求；
- 镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间不跨接保护联结导体时，连接板每端不应少于2个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓；
- 金属电缆支架必须与保护导体可靠连接。

建筑物接地及安全中未详述的作法均参见《防雷与接地》D500~D505（2016合订本）、《利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装》15D503、《等电位连接安装》15D502、《接地装置安装》14D504，并满足《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303—2015及其他相应国家规范的要求。



## 防雷接地设计说明

一、设计依据:

- 《建筑物防雷设计规范》GB50057—2010
- 《建筑物电子信息系統防雷技术规范》GB50343—2012
- 《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024—2022

二、建筑物概况描述：

本建筑为多层公共建筑。，体量：（长 x 宽 x 高）16.5mx16.5mx6.6m。建筑物电子信息系統雷电防护等级为：D级。

三、年预计雷击次数计算：

年雷击计算表(矩形建筑物)		
建 筑 物 数 据	建筑物的长L(m)	16.5
	建筑物的宽W(m)	16.5
	建筑物的高H(m)	6.6
	等效面积Ae(km²)	0.0066
气 象 参 数	建筑物属性	人员密集类公共建筑物场所
	地区	湖南省
	年平均雷暴日Td(d/a)	45.0
	年平均雷暴强度Iq(k/(km²a))	4.5000
计算结果	预计雷击次数N(次/a)	0.0297
	防雷类别	第三类防雷

本建筑预计雷击次数为：0.0297次/年。

四、防雷等级的确定：

根据年预计雷击次数计算结果，本建筑按三类防雷建筑物设防。

五、屋面接闪网设计

- 本建筑物设计明接闪带：接闪带（φ12热镀锌圆钢）明装设在女儿墙顶、外墙外表面或屋檐檐垂直面外；
- 明装接闪带安装高度为150mm，距屋面边缘或女儿墙外侧为200mm，支架水平距离为1000mm，转角处间距为500mm；
- 屋面接闪带转角位与防雷引下线连接处必须有弧形过渡，且焊接可靠；
- 屋面不同标高部位接闪带连接：采用φ12热镀锌圆钢焊接通，成一个完整的闭合通路；接闪带跨越伸缩缝、沉降缝时应采取措施，做法详见图集《建筑物防雷设施安装》15D501；
- 屋顶接闪带转角处装设φ20热镀锌圆钢作为接闪短针，接闪短针高出接闪带1.0m；所有接闪短针应与接闪带焊接连通；
- 凡突出屋面的所有金属构件、金属通风管、金属屋面、金属屋架等均与接闪带可靠连接；
- 第三类防雷建筑物：接闪带应沿女儿墙、雨棚、屋面等易受雷击的部位敷设，并在整个屋面组成不大于20mx20m或24mx16m的接闪网格，详见屋顶平面图所示，做法详见图集《建筑物防雷设施安装》15D501；凡突出屋面的金属物体（如铁爬梯、水管、透气管等），均应与就近的接闪带相连，凡突出屋面的非金属物体（如烟窗等），应加装独立小针（φ20热镀锌圆钢，h≥0.3m），并与就近的接闪带相连；
- 建筑物外墙内侧和外侧垂直敷设的金属管道及类似金属物应在顶端和底端与防雷装置连接；
- 建筑物地面层、顶层的结构圈梁钢筋应连成闭合环路，中间层应在每隔不超过20m的楼层连成闭合环路；闭合环路应与本楼层结构钢筋和所有专用引下线连接。
- 利用建筑物的钢筋作为防雷装置时，应符合下列规定：构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭接连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件内钢筋应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路

六、引下线设计

- 利用结构柱或剪力墙内对角四根不小于φ12或两根不小于φ16的圆钢或对角线焊接连通作为接地引下线，引下线沿建筑边沿的间距不大于25m；向下与基础主筋焊接，向上与建筑物女儿墙、屋面顶板主筋、接闪带焊接连通，搭接长度不小于6D。引下线与接闪带及各框架节点的连接做法详见图集《建筑物防雷设施安装》15D501；自然引下线的接地电阻测试端子大详见图集《建筑物防雷设施安装》15D501，高出室外地面0.5米安装；
- 建筑物应利用其结构钢筋或钢结构柱作为专用引下线，无结构钢筋或钢结构柱可利用时，应设置专设引下线。
- 单根钢筋或圆钢作专用引下线或专设引下线时，其直径不应小于10mm。
- 专用引下线和专设引下线顶端应与接闪器可靠连接，下端应与防雷接地装置可靠连接；所有外墙引下线在室外地面下1.0m处引出一根40x4不锈钢，不锈钢伸出建筑物散水坡1.0m；室外接地连接处均应刷沥青防腐。
- 建筑物外的引下线敷设在人员可停留或经过的区域时，应采用下列一种或两种方法，防止跨步电压、接触电压和旁侧闪络电压对人员造成伤害：
- 1）外露引下线在离2.7m以下部分应穿能耐受100kV冲击电压（1.2/50μs波形）的绝缘保护管；
- 2）应设立阻止人员进入的带警示牌的护栏，护栏与引下线水平距离不应小于3m。
- 6）、在建筑物引下线附近需采取以下防接触电压和跨步电压的措施，以保护人身安全：

1 防接触电压应符合下列规定之一：

- 1）利用建筑物四周或建筑物内金属构架和结构柱内的钢筋作为自然引下线时，其专用引下线的数量不少于10处，且所有自然引下线之间通过防雷接地网互相电气连通；

2）引下线3m范围内地表层的电阻率不小于50kΩ·m，或敷设5cm厚沥青层或15cm厚砾石层；

- 3）外露引下线，其距地面2.7m以下的导体用耐1.2/50μs冲击电压100kV的绝缘层隔离，或用至少3mm厚的交联聚乙烯层隔离。

2 防跨步电压应符合下列规定之一：

- 1）利用建筑物四周或建筑物内的金属构架和结构柱内的钢筋作为自然引下线时，其专用引下线的数量不少于10处，且所有自然引下线之间通过防雷接地网互相电气连通；
- 2）引下线3m范围内土壤地表层的电阻率不小于50kΩ·m，或敷设5cm厚沥青层或15cm厚砾石层；
- 3）用网状接地装置对地面做均衡电位处理。

7. 固定在建筑物上的节日彩灯及其他用电设备和线路应根据建筑物的防雷类别采取相应的防止闪电电涌侵入的措施，并应符合下列规定：

- 1）无金属外壳或保护网罩的用电设备应在接闪器的保护范围内。
- 2）从配电箱引出的配电线路应穿钢管。钢管的一端应与配电箱PE线相连；另一端应与用电设备外壳、保护罩相连，并应就近与屋顶防雷装置相连。当钢管因连接设备而中间断开时应跨接连接。
- 3）在配电箱内应在开关的电源侧装设Ⅱ级试验的电涌保护器，其电压保护水平不应大于2.5kV，标称放电电流值应根据具体情况确定。

七、本建筑还应设置防闪电电涌的措施和防直击雷的措施，并符合下列规定

- 1）建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，应就近接到防雷装置或共用接地装置上。
- 2）平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于100mm时，应采用金属线跨接，跨接点的间距不应大于30m；交叉净距小于100mm时，其交叉处也应跨接。当长金属物的弯头、阀门、法兰盘等连接处的过渡电阻大于0.03Ω时，连接处应用金属线跨接。对有不少于5根螺栓连接的法兰盘，在非腐蚀环境下，可不跨接。
- 3）建筑物内防闪电电涌的接地干线与接地装置的连接，不应少于2处。
- 4）建筑物外墙装饰照明等用电设备线路穿钢管敷设，钢管一端与配电箱外壳相连，另一端与用电设备外壳、保护罩、屋面防雷装置相连，上述设备配电箱内装设浪涌保护器。
- 5）防直击雷：采用屋顶明敷接闪带作防直击雷的接闪器，采用建筑物结构柱内钢筋作为引下线，利用建筑物基础作为共用接地装置。
- 6）室外接地凡焊接处均应刷沥青防腐，图中凡未注明的突出屋面的金属构件，各种金属基座等均应采用010热镀锌扁钢与屋面接闪带可靠焊接。

八、接地及安全措施

1、本建筑采用TN—S系统。防雷接地、各弱电系统接地、防静电接地、电气设备的保护接地等共用统一接地极。要求接地电阻不大于1欧姆，实测不满足要求时，需补打人工接地体。施工时，应将各部分防雷装置、信息系统逻辑地、防静电接地、建筑内的金属支撑物、金属框架或钢筋混凝土的钢筋等自然构件、金属管、低压配电接地线(PE)、设备保护地等连接在一起组成共用接地系统。

2、本工程采用总等电位联结（MEB），凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现危险电压的电气装置可导电部分（金属外壳、金属支架、电缆金属外皮、穿线钢管等）均应可靠接地。所有用电设备凡正常情况下不带电的外露可导电部分均应利用专用PE线可靠接地。总接地端子连接接地板或接地网的接地导体，不应少于2根且分别连接在接地板或接地网的不同点上；总等电位联结线采用BVR—1X35mm2—PC32，总等电位联结应采用各种型号的等电位卡子，不允许在金属管道上焊接。

3、下列部分严禁保护接地：

- a.采用设置绝缘场所保护方式的所有电气设备外露可导电部分及外界可导电部分；
- b.采用不接地的局部等电位联结保护方式的所有电气设备外露可导电部分及外界可导电部分；
- c.采用电气隔离的局部等电位联结保护方式的所有电气设备外露可导电部分及外界可导电部分；
- d.在采用双重绝缘及加强绝缘保护方式中的绝缘外物里面的可导电部分。

4、电动机、电加热器及电动执行机构的可接近裸露导体必需接地。

5、Ⅰ类灯具金属外壳、配电屏与控制屏的框架、房内外配件装置 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；电力电缆接线盒、终端盒的外壳和电缆的外皮，穿线的钢管；控制电缆的外皮、距地面高度低于2.4米的灯具外壳均应接地。

6、金属电缆桥架及其支架、引入或引出的金属电缆导管必须接地可靠，且必须符合下列规定：

- a.金属电缆桥架及其支架全长应不少于2处与接地干线相连接；金属桥架内通长敷设一条25X4镀锌扁钢作为桥架接地（也可利用金属桥架做接地线，将各桥架两端双侧的绝缘漆涂层刮干净，保证实测电阻不大于0.00033欧姆，桥架全程各伸缩缝和软连接处应采用软线或编织铜线连接，接地螺栓处绝缘层应刮干净），电缆桥架全长大于30m时，应每隔20~30m增加与接地干线的连接点。
- b.非镀锌电缆桥架间连接板的两端跨接铜芯接地线，接地线最小允许截面积不小于4mm2。
- c.镀锌电缆桥架间连接板的两端不跨接接地线，但连接板两端不少于两个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

7、本工程采用总等电位联结，总等电位板由紫铜板制成，在变配电室设置总等电位联结箱，在建筑物内应将下列导体体做总等电位联结：建筑物的PE干线；电气装置接地板的接地干线；建筑物内的水管、煤气管、采暖和空调管道等金属管道；条件许可的建筑物金属构件等导电体。等电位联结中金属管道连接处应可靠地连通导电。总等电位联结及局部等电位联结做法按国标15D502《等电位联结安装》。

9、本工程专用接地线（即PE线）的截面规定为：

- 1）当相线截面≤16mm2时，PE线与相线相同。
- 2）当相线截面为16~35mm2时，PE线为16mm2。
- 3）当相线截面>35mm2时，PE线为相线截面的一半。

10、装置外可导电部分严禁用作PEN线。

11、浪涌保护器（SPD）应具备产品备案许可证。连接电涌保护器的导体，对Ⅰ级试验的SPD，铜芯导体截面不应小于10mm2，对Ⅱ级试验的SPD，铜芯导体截面不应小于6mm2，对其它SPD铜芯导体截面不应小于4mm2。

12、不可直接焊接的金属管道使用卡接管等电位连接时，应在可靠连接的情况下作防腐处理。

13、电气管井内敷设一条50X5镀锌扁钢(强电)和一条40X4镀锌扁钢(弱电)，电梯井道内敷设40X4镀锌扁钢专用接地干线（详基础接地图纸），专用接地干线每二层与筒体水平主钢筋焊接一次。井内接地做法见08D800—8、23页。

14、电梯轨道、垂直敷设的金属管道(包括不限于水、电、气管等)、电缆桥架及金属物的顶端和底端应与防雷装置连接。

15、带洗浴设施的卫生间等应作局部等电位联结（LEB）以确保人身安全，采用BVR—1X4mm2—PC16沿墙暗敷，由插座引来PE线至该盒，另从现浇楼板钢筋网内焊接引出BVR—1X4mm2—PC16至该盒，该盒暗装下皮距地0.3m。卫生间内所有金属管道、金属浴盆等均应以BVR—1X4mm2—PC16与该接地盒做辅助等电位联结。具体做法详国家标准图集《等电位联结安装》15D502。

16、当弱电智能化系统（光纤到户通信系统、有线电视系统、多功能访客对讲系统、安全防范系统等）缆线从建筑物外引入建筑物时，电缆、光缆的金属护套或金属构件应在入口处就近与等电位联结端子板连接

17、建筑物各弱电系统（包括不限于光纤到户通信系统、有线电视系统、安全防范系统等）线路引入端应选用适配的信号线路电涌保护器（SPD）。在电子系统的室外线路采用金属线时，其引入终端箱处应安装Ⅱ类高能试验类型的电涌保护器，其短路电流通用1.0kA。

18、在防雷、接地和等电位连接中，被利用的建筑物钢筋连接处均应焊接连通。焊缝长度圆钢为其直径的6倍，扁钢为其宽度的2倍。连接处外露的在空气中时应作防锈处理；室外接地凡焊接处均应刷沥青防腐；外露的接地点、测试点应涂红色油漆标志；接地连接线穿过建筑物防水层时需加填防水膏。隐蔽工程应有施工记录，接地装置应有测试记录，作为工程验收的依据。

19、接地装置应符合下列规定：

- 1 当利用混凝土中的单根钢筋或圆钢作为接地装置时，钢筋或圆钢的直径不应小于10mm；
- 2 总接地端子连接接地极或接地网的接地导体，不应少于2根且分别连接在接地极或接地网的不同点上；
- 3 不得利用输送可燃液体、可燃气体或爆炸性气体的金属管道作为电气设备的保护接地导体（PE）和接地极；
- 4 接地装置采用不同材料时，应考虑电化学腐蚀的影响；
- 5 铝导体不应作为埋设于土壤中的接地极、接地导体和连接导体。