防雷及接地设计说明（一）

一、工程概况及建筑物防雷分类:

1）项目名称：国投西城华府。

2）项目地址：韶关市武江区原水泥厂西区地块。

3）建筑规模：总建筑面积为 21632.78m²，建筑功能：居住建筑。

a. 地上：1 号楼建筑面积为 14771.44m²，地上 25 层，消防建筑高度为 76.95m；2 号楼建筑面积为 4167.8m²，地上 11 层，消防建筑高度为 36.4m。

b. 地下：建筑面积为 2693.54m²，地下 1 层。

c. 抗震设防烈度为 7 度，设计使用年限为 70 年。建筑耐火等级地上为一级、地下为一级。

d. 本工程机电车停车位数量为 69 个，按总车位数量的 100%设置充电桩车位，充电车位 69 个。

4）建筑分类：1 号楼为一类高层、2 号楼为二类高层。

5）电气设备房：本项目变配电房设置在 1 号楼首层；发电机房设置在地下一层；消防控制中心/室设置在 1 号楼首层。

6）本工程安装太阳能系统，1 号楼、2 号楼均设置太阳能光伏系统。

7）建筑物防雷分类:

建设地点	建筑编号	建筑功能	消防建筑高度(米)	雷击大地年平均密度(次/Km²/a)	年预计雷击次数(N次/a)	防雷级别	电子信息系统雷电防护等级
韶关市	1号楼	居住建筑	76.95	9.3000	0.2892	二类	D
韶关市	2号楼	居住建筑	50	9.3000	0.781	二类	D

二、设计依据

《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB50343—2012

《建筑电气与智能化通用规范》 GB 55024-2022

《民用建筑电气设计标准》 GB 51348-2019

《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053-2013

《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009

《低压配电设计规范》 GB 50054-2011

三、建筑物防雷接地

1.建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。 建筑物应设内部防雷装置，在建筑物的地下室或地面层内，下列物体应与防雷装置做防雷等电位连接：1). 建筑物金属体 2). 金属装置 3). 建筑物内系统 4). 进出建筑物的金属管线，并且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间隔距离的要求。被利用作为防雷装置的接闪器、接闪带、引下线、基础接地体与预埋连接板等应连接成一个良好的金属体，且要形成电气通路。

2. 接闪器

1）建筑物明装接闪带：当接闪带采用热镀锌圆钢或扁钢制成时，其截面面积不应小于 50mm2。当建筑物采用接闪带（Φ12mm 热镀锌圆钢通长焊接）保护时，明装接闪带应装设在建筑物易受雷击的屋角、屋脊、女儿墙及屋檐等部位，接闪带安装高度为 150mm，距屋面边缘或女儿墙外侧为 100mm；采用热镀锌专门夹式支持码支持，不允许焊接，支架高 150mm，间距 1m，转角处为 0.5m，埋深不小于 100mm。参照 15D501-1 第 15~19 页施工。

2）暗装接闪带：利用Φ12mm 热镀锌圆钢暗敷于隔热层内，埋深 20mm。

3）接闪杆：接闪杆采用Φ20mm 热镀锌圆钢，高度 500mm，接闪短杆接闪端宜做成半球状，其最小弯曲半径宜为 4.8mm，最大宜为 12.7mm。所有接闪杆应与接闪带焊接连通。 当接闪杆采用热镀锌圆钢或钢管制成时，热镀锌圆钢的直径不应小于 20㎜，热镀锌钢管的直径不应小于 40㎜

4）接闪网格：网采用Φ12mm 热镀锌圆钢通长焊接，在屋面隔热层暗敷，敷设厚度不大于 20mm；接闪网与屋面接闪带，引下线可靠焊接连通，并与接闪带在整个屋面组成接闪带的网格。除高度超过 250m 或雷击次数大于 0.42 次 / a 的二类防雷屋面接闪带网格不大于 5m*5m 或 6m*4m；当采用滚球法保护时，滚球法保护半径不应大于 30m。其余二类防雷屋面接闪带网格不大于 10m*10m 或 12m*8m；当采用滚球法保护时，滚球法保护半径不应大于 45m；三类防雷屋面接闪带网格不大于 20m*20m 或 24m*16m，采用滚球法保护时，滚球法保护半径不应大于 60m。

5）当利用敷设在混凝土中的单根钢筋或圆钢作为防雷接地装置时，钢筋或圆钢的直径不应小于 10㎜；

6）当采用金属屋面作为接闪器时，金属板应无绝缘层覆盖。 当双层彩钢板屋面作为接闪器时，其夹层中的保温材料必须为不燃或难燃材料。 易燃材料构成的屋顶上不得直接安装接闪器。可燃材料构成的屋顶上安装接闪器时，接闪器的支撑架应采用隔热层与可燃材料之间隔离。接闪杆、接闪线或接闪网的支柱、接闪带、接闪网上，严禁悬挂电源线、通信线、广播线、电视接收天线等。

7）不同标高处的接闪带必须用Φ12 热镀锌圆钢焊接连通。

8）所有突出屋面的金属物体及金属构件，如卫星天线基座、电视天线金属杆、金属通风管、屋顶风机、金属屋面、金属屋架等均应与就近的接闪带相焊接。在屋面接闪器保护范围之外的非金属物体应装设接闪器，并应和屋面防雷装置相连。

9）除敷设于混凝土内的防雷接地装置外；其它防雷接地装置均需热镀锌，且焊接处均应做防腐处理。

10）年预计雷击次数大于 0.25 的住宅建筑应按不低于第二类防雷建筑物采取相应的防雷措施。其他可能发生地闪地区的住宅建筑，应按不低于第三类防雷建筑物采取相应的防雷措施。

3.防侧击雷

1）三类防雷雷电防护措施应符合下列规定：

a）、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。

b）、建筑物地下一层或地面层、顶层的结构圈梁钢筋应连成闭合环路，中间层应在每间隔不超过 20m 的楼层连成闭合环路闭，闭合环路应与本楼层结构钢筋和所有专用引下线连接。

c）、应将高度 60m 及以上外墙上的栏杆、门窗等较大金属物直接或通过预埋件与防雷装置相连，高度 60m 及以上水平突出的墙体应设置接闪器并与防雷装置相连。

2）二类防雷雷电防护措施应符合下列规定：

a）、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，并应在高度 100m～250m 区域内每间隔不超过 50m 与防雷装置连接一处，高度 0~100m 区域内在 100m 附近楼层与与防雷装置连接。

b）、建筑物地下一层或地面层、顶层的结构圈梁钢筋应连成闭合环路，中间层应在每间隔不超过 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。

c）、应将高度 45m 及以上外墙上的栏杆、门窗等较大金属物直接或通过预埋件与防雷装置相连，高度 45m 及以上水平突出的墙体应设置接闪器并与防雷装置相连。

3）高度超过 250m 或雷击次数大于 0.42 次 / a 的二类防雷雷电防护措施应符合下列规定：

a）、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，并应在高度 250m 以上区域每间隔不超过 20m 与防雷装置连接一处，在高度 100m～250m 区域内每间隔不超过 50m 连接一处，高度 0~100m 区域内在 100m 附近楼层与与防雷装置连接.

b）、在高度 250m 及以上区域应每层连成闭合环路，闭合环路应与本楼层结构钢筋和所有专用引下线连接；高度 250m 以下区域应按本规范第 7.1.2 条第 4 款的规定执行。

c）、应将高度 30m 及以上外墙上的栏杆、门窗等较大金属物直接或通过预埋件与防雷装置相连，高度 30m 及以上水平突出的墙体应设置接闪器并与防雷装置相连。

d） 当采用接闪网格法保护时，接闪网格不应大于 5m×5m 或 6m×4m；当采用滚球法保护时，滚球法保护半径不应大于 30m。

e) 专用引下线的间距不应大于 12m。

4.防雷击电磁脉冲

1）当低压线路全长线采用埋地电缆或敷设在架空金属线槽内的电缆引入时，在入户端应将电缆的金属外皮、金属线槽接地。

2）架空和直接埋地的金属管道在进出建筑物处应就近与防雷的接地装置相连；当不相连时，架空管道应接地，其冲击接地电阻不应大于 10 欧。

3）在室外线路入户处，电缆金属套管、金属外皮就近与防雷装置连接。在高、低压配电系统进线侧、楼层配电总箱、楼层重要设备、弱电设备配电箱、均装设浪涌抑制器（SPD），防止高电位侵入。进出建筑物的各弱电系统线路均设有信号避雷器。进出防雷建筑物的线路应采取防雷电波侵入措施。进出防雷建筑物的低压电气系统和智能化系统应装设电涌保护器，并应符合下列规定：当闪电直接闪击引入防雷建筑物的架空或室外明敷设的线路上时，应选择Ⅰ级试验的电涌保护器；电涌保护器严禁并联后作为大通流容量的电涌保护器使用。竖直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端与防雷装置连接。

5.引下线：利用建筑物钢筋混凝土柱子或剪力墙内两根Φ16 以上主筋绑扎作为引下线，二类防雷间距专用引下线的平均间距不应大于 18m。高度超过 250m 或雷击次数大于 0.42 次 / a 的二类防雷间距，专用引下线的间距不应大于 12m。三类防雷间距专用引下线和专设引下线的平均间距不应大于 25m。引下线上端与接闪带焊接，下端与建筑物基础底梁及基础底板轴线上的上下两层钢筋内的两根主筋焊接，建筑物易受雷击的部位应设专用引下线或专设引下线，且不应少于 2 根。专用引下线或专设引下线应沿建筑物外轮廓均匀设置。 建筑物应利用其结构钢筋或钢结构柱作为专用引下线，当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。当防雷建筑物为钢结构或钢筋混凝土建筑物时，在其钢构件或钢筋之间的连接满足本规范规定并利用其作为引下线条件下，当其垂直支柱均起到引下线作用时，可不要求满足专设引下线之间的间距。专用引下线和专设引下线上端应与接闪器可靠连接，下端应与防雷接地装置可靠连接。 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) 外露引下线在高 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.接地装置：

1）利用建筑物结构作接地装置，引下线与底板基础梁及基础内钢筋可靠焊接构成电气通路。

2）利用建筑物桩基基础底板轴线上的上下两层Φ10 以上主筋中的两根通长焊接、绑扎形成基础接地网。无地梁处及不同标高处地梁处用两根Φ16mm 的不锈钢或铜焊接连通。

3）若基础为桩基础时，应将桩内钢筋与基础梁钢筋可靠焊接连通。每一组桩基多于四根时，只需连接其四角桩基的钢筋作为防雷接地极，钢筋的焊接面大于截面的 6D。

4）若基础为筏板基础时，应将桩内钢筋与基础梁钢筋可靠焊接连通。连接其周边四个锚杆的钢筋作为防雷接地极，钢筋的焊接面大于截面的 6D。

5）要求地梁箍筋每隔 6m 与地梁主筋焊接连通。

6）当无桩有锚杆时利用锚杆两条对角钢筋（每根Φ≥20mm）与基础梁钢筋可靠焊接连通。

7）本工程结构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、对焊或塔焊连接。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。

7.建筑物四角的外墙引下线在距室外地面上 0.5m 处设测试卡子。

8.外墙内、外垂直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端，与防雷装置等电位连接。

9.室外接地凡焊接处均应刷沥青防腐三道。

10.当基础材料及周围土壤达到泄放雷电流要求时，应利用基础内钢筋网作为防雷接地装置。

四、接地系统及安全措施

1.本工程防雷接地、变压器中性点接地、电气设备的保护接地、电梯机房、消防控制室、通信机房、计算机房等的接地共用统一接地极，要求接地电阻不大于 1Ω，实测不满足要求时，增设人工接地极。

2.本工程低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统。在各栋设 MEB 总等电位联结端子箱。电气管井内设 PE 接地干线（采用 40*4 的热镀锌扁钢）从 MEB 接地端子接出。电气竖井接地干线采用-40X4 热镀锌扁钢沿墙（柱）明敷，引至竖井后每层与 LEB 连接，竖井内需要接地的设备、电气设备的金属外壳等均用 ZRBV-10mm2 与 LEB 连接。LEB 的做法详见《等电位联结安装》15D502。

3 在建筑物的地下一层或地面层处，下列物体应与防雷装置做防雷等电位连接：建筑物结构钢筋及金属构件；进出建筑物处的金属管道和线路。当建筑物的电气与智能化系统需要做防雷击电磁脉冲时，应在设计时将建筑物的金属支撑物、金属框架或结构钢筋等自然构件、金属管道、配电的保护接地系统等与防雷装置组成一个接地系统。

4.采用 TN-C-S 系统时，当 PEN 导体从某点分开后不应再合并或相互接触，且中性导体不应再接地。

6.不间断电源输出端的中性线，必须与由接地装置直接引来的接地干线相连接，做重复接地。

7.空调系统设置电加热器的金属风管及设置电伴热装置的消防水管应可靠接地。

8.垂直敷设的金属管道及金属物的底端及顶端应与防雷装置连接。

9.室内墙上水平接地体距地 0.3m，明敷。过门处埋地暗敷。

10.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。

11.下列部分严禁接地：采用设置非导电场所保护方式的电气设备外露可导电部分；采用不接地的等电位联结保护方式的电气设备外露可导电部分；采用电气分隔保护方式的单台电气设备外露可导电部分；在采用双重绝缘及加强绝缘保护方式中的绝缘外护物里面的外露可导电部分。

12.建筑物屋面及外立面安装的玻璃幕墙的有金属框架的物体，应将其每个单元的金属框架与建筑物防雷装置可靠连接，从首层开始并每隔一层用 40×4 热镀锌扁钢与外墙上的各防雷引下线可靠焊接。做法见国标图集《建筑物防雷设施安装》(15D051)P22~23 页。

13.本工程采用总等电位联结，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、建筑物金属构件进行联结，总等电位联结线采用 BV-1X25mm PC32，总等电位联结均采用各种型号的等电位卡子，不允许在金属管道上焊接。

14.卫生间、淋浴间采用局部等电位联结，从适当的地方引出两根大于 Φ16mm 结构钢筋至辅助等电位箱 LEB，辅助等电位位箱暗装，底距地 0.3m。将卫生间内所有金属管道、构件联结。具体做法参考国家建筑标准设计 15D502《等电位联结安装》P18，19，P38-40 页。

15.游泳池、戏水池辅助等电位联结具体做法参考 15D502《等电位联结安装》P20 页。

16.喷水池辅助等电位联结具体做法参考 15D502《等电位联结安装》P21 页。

17.1 类及 2 类医疗场所辅助等电位联结具体做法参考 15D502《等电位联结安装》P22 页。

18.畜养殖场所辅助等电位联结具体做法参考 15D502《等电位联结安装》P23 页。

19.电梯井道、配电间辅助等电位联结具体做法参考 15D502《等电位联结安装》P24 页。

20.室外电动伸缩门等室外用电设备辅助等电位联结具体做法参考 15D502《等电位联结安装》P25 页

21.发电机房燃油系统的设备与管道应采取防静电接地措施。

22.智能化系统及机房内电气设备和智能化设备的外露可导电部分、外界可导电部分、建筑物金属结构应等电位联结并接地；智能化系统单独设置的接地线应采用截面面积不小于 25mm2 的铜材。

23.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；加热电缆辐射供暖设备、公共厨房用电设备、电辅助加热的太阳能热水器、升降停车设备、人员可触及的室外金属电动门等用电设备的电击防护应设置附加防护，并应设置辅助等电位联结。

24. 防空地下室的建筑物结构中的金属构件，如防护密闭门、密闭门、防爆波活门的金属门框等做等电位连接，金属门框下预埋接地连接钢板：100mm*100mm2，厚 6mm，接地预埋件贴墙表面，标高为 0.3m。除注明外预埋件与建筑物钢筋焊接。做法参见《接地装置安装》08D800-8 第 96 页。防爆波活门的金属门框等做等电位联接。

25. .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。辅助等电位的联结导体应与区域内的下列可导电部分相连接：人员能同时触及的固定电气设备的外露可导电部分和外界可导电部分；保护接地导体；安装非安全特低电压供电的电动阀门的金属管道。

26.过电压保护：在变配电室低压母线上装一级电涌保护器（SPD），二级配电箱内装二级电涌保护器。屋顶室外风机、室外照明配电箱内装二级电涌保护。（具体参数详见附表一）

27.计算机电源系统、有线电视系统引入端、卫星接收天线引入端、电信引入端设过电压保护装置。

28 在电气接地装置与防雷接地装置共用或相连的情况下，应在低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设Ⅰ级试验的电涌保护器。

29.当 Dyn11 型接线的配电变压器设在本建筑物内或附设于外墙处时，应在变压器高压侧装设避雷器；在低压侧的配电屏上，当有线路引出本建筑物至其他有独自敷设接地装置的配电装置时，应在母线上装设Ⅰ级试验的电涌保护器；当无线路引出本建筑物时，应在母线上装设Ⅱ级试验的电涌保护器。

30.对于在使用过程中产生静电并对正常工作造成影响的场所，应采取防静电接地措施。

31.接地装置应符合下列规定：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; 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；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；

接地装置采用不同材料时，应考虑电化学腐蚀的影响；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。

32.在建筑物引下线附近保护人身安全需采取的防接触电压和跨步电压的措施，应符合下列规定：

1）防接触电压应符合下列规定之一：

a. 用建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢筋在电气上是贯通且不少于 10 根柱子组成的自然引下线，作为自然引下线的柱子包括位于建筑物四周和建筑物内的。

b. 引下线 3m 范围内地表层的电阻率不小于 50kΩm，或敷设 5cm 厚沥青层或 15cm 厚砾石层。

c. 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。

d. 用护栏、警告牌使接触引下线的可能性降至最低限度。

2）防跨步电压应符合下列规定之一：

a. 用建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢筋在电气上是贯通且不少于Φ10 根柱子组成的自然引下线，作为自然引下线的柱子包括位于建筑物四周和建筑物内的。

b. 引下线 3m 范围内地表层的电阻率不小于 50kΩm，或敷设 5cm 厚沥青层或 15cm 厚砾石层。

c. 用网状接地装置对地面做均衡电位处理。

d. 用护栏、警告牌使进入距引下线 3m 范围内地面的可能性减小到最低限度。

33.金属线槽（桥架）应可靠接地，线槽（桥架）全长不少于两处与接地保护干线相连接.全长大于 30 米时，应每隔 20 米～30 米增加与接地保护干线的连接点与就近保护导体可靠连接，线槽（桥架）首、末端必须接地，或者沿金属桥架沿通长敷设 50x6 铜带或 40x4 镀锌扁钢。具体做法详见图集 24DX002-1《建筑电气与智能化通用规范》。

1）电缆桥架及其支吊架和引入或引出金属电缆导管，必须进行保护接地，且必须符合下列规定:

a.金属电缆桥架及其支吊架全长应不少于 2 处与接地干线相连接。

b.非镀锌电缆桥架间连接板的两端跨接铜芯导线或编织铜线最小允许截面应不小于 6mm2。

c.镀锌电缆桥架间连接板的两端可不作接地跨接线，但每块连接板应有不少于 2 个有防松动螺帽或防松动垫圈的连接固定螺栓。

2）当允许利用电缆桥架构成接地干线回路时，电缆桥架及其支、吊架、连接板应能承受接地故障电流，并满足热效应的要求。

3）作为接地干线的电缆桥架，其托盘、梯架端部之间的连接电阴应不大于 0.00033Ω。

34. 进出住宅建筑的金属管道应与住宅建筑接地装置做等电位联结。装有固定浴盆或淋浴器的卫生间应设等电位联结作为附加防护。

五、其他

1.电气防雷接地系统的施工应与土建施工专业密切配合同步进行。

2.接闪器必须与防雷专设或专用引下线焊接或卡接器连接。

3.专设引下线与可燃材料的墙壁或墙体保温层间距应大于 0.1m。

4.防雷引下线、接地干线、接地装置的连接应符合下列规定：专设引下线之间应采用焊接或螺栓连接，专设引下线与接地装置应采用焊接或螺栓连接；接地装置引出的接地线与接地装置应采用焊接连接，接地装置引出的接地线与接地干线、接地干线与接地干线应采用焊接或螺栓连接；当连接点埋设于地下、墙体内或楼板内时不应采用螺栓连接。

5.干线穿过墙体、基础、楼板等处时应采用金属导管保护。

6.接地体（线）采用搭接焊时，其搭接长度必须符合下列 规定：扁钢不应小于其宽度的 2 倍，且应至少三面施焊；圆钢不应小于其直径的 6 倍，且应两面施焊； 圆钢与扁钢连接时，其长度不应小于圆钢直径的 6 倍，且应两面施焊；扁钢与钢管应紧贴 3/4 钢管表面上下两侧施焊，扁钢与角钢应紧贴角钢外侧两面施焊。

7.电气设备或电气线路的外露可导电部分应与保护导体直接连接，不应串联连接。

8.所有防雷及接地材料均采用热镀锌件。

9.在防雷与接地工程中，所用的各类金属体，接驳处均应电焊.焊缝长度，圆钢为其直径的 6 倍，扁钢为其宽度的 2 倍接驳处外露在空气中时，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。

防雷及接地设计说明（二）

10.电子信息系统线缆与其它管线、与电力电缆、与电气设备之间的净距应满足相关规范要求.
11. 金属电缆支架与保护导体应可靠连接。
12.禁用金软管、管道保温层的金属外皮或金属网电线电缆金属护层作为保护导体。
13.各种输送可燃气体、易燃液体的金属工艺设备、容器和管道，以及安装在易燃、易爆环境的风管必须设置静电防护措施。
14.接地系统的保护接地中性导体（PEN）或保护接地导体（PE）对地应有效可靠连接，并应符合下列规定：
1)TN-C-S 接地系统的 PEN 从某点分为中性导体（N）和 PE 后不应再合并或相互接触，且 N 不应再接地；
2) TN-S 接地系统的 N 与 PE 应分别设置。
15. TT 接地系统的电气设备外露可导电部分所连接的接地装置不应与变压器中性点的接地装置相连接。
16.IT 接地系统电源侧所有带电部分应与地隔离或某一点通过高阻抗接地，电气设备的外露可导电部分应直接接地。
17.下列电气设备外露可导电部分严禁接地：
1) 采用设置非导电场所保护方式的电气设备外露可导电部分；
2 ）采用不接地的等电位联结保护方式的电气设备外露可导电部分。
18. 除本规范第 7.2.4 条的规定外，交流电气设备的外露可导电部分应进行保护性接地。
19. 除本规范第 7.2.4 条的规定外，智能化系统的接地应符合下列规定：
1 ）当智能化系统由 TN 交流配电系统供电时，应采用 TN-S 或 TN-C-S 接地系统；
2 ）智能化系统及机房内电气设备和智能化设备的外露可导电部分、外界可导电部分、建筑物金属结构应等电位联结并接地；
3 ）智能化系统单独设置的接地线应采用截面面积不小于 25mm2 的铜材。
20.除另有要求外，接地系统应采用共用接地装置，共用接地装置的电阻值应满足各种接地的最小电阻值的要求。
21.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 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；当利用建筑物基础作为接地装置时，埋在土壤内的外接导体应采用铜质材料或不锈钢材料。
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。
22. 保护导体应符合下列规定：
1) 除测试以外，保护接地导体（PE）、接地导体和保护联结导体应确保自身可靠连接；
2) 民用建筑中电气设备的外界可导电部分不得用作保护接地导体（PE）；除国家现行产品标准允许外，电气设备的外露可导电部分不得用作保护接地导体（PE）。
23. 单独敷设的保护接地导体（PE）最小截面面积应符合下列规定：
1 在有机械损伤防护时，铜导体不应小于 2.5mm2；
2 无机械损伤防护时，铜导体不应小于 4mm2，铝导体不应小于 16mm2。
24 变电所接地装置的接触电压和跨步电压不应超过允许值。
25. 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：
1）进出建筑物外墙处的金属管线；
2）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。
26. 接到总接地端子的保护联结导体的截面面积，其最小值应符合表 7.3.2 的规定；由等电位箱接至电气装置单独敷设的保护联结导体最小截面面积应符合《建筑电气与智能化通用规范》规范第 7.2.10 条的规定。

表 7.3.2 保护联结导体截面面积的最小值（mm^2）

导体材料	铜	铝	钢
最小值	6	16	50

27. 辅助等电位的联结导体应与区域内的下列可导电部分相连接：
1 ）人员能同时触及的固定电气设备的外露可导电部分和外界可导电部分；
2 ）保护接地导体；
3 ）安装非安全特低电压供电的电动阀门的金属管道。

28.图中未尽事宜详见有关规范。
29.选用国家建筑标准设计图集
12DX011《建筑电气制图标准图示》　15D500《防雷与接地设计施工要点》
15D501《建筑物防雷设施安装》　15D502《等电位联结安装》；
15D503《利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装》　15D504《接地装置安装》；
15D505《古建筑防雷设计与安装》