总图
工艺
建筑
结构
给排水
电力
热力
暖通
仪表
设备

防雷接地设计说明

工程概况：1.工程名称：云安区白石镇酒北产业园建设工程(二期)，建设单位：云浮市云安区白石镇裕盛农业有限公司。
2.当地概况：项目位于云浮市云安区白石镇，抗震设防烈度为 6 度。
3.建筑概况：本单体为 二期业务楼，地下 0 层，地上 3 层，建筑高度 11.7 米，建筑面积 1306 平方米，属于人员密集场所。
当地年均雷暴日为 76.1 (d/a)，无冻土。

设计依据：
1、《民用建筑电气设计标准》 GB51348-2019
2、《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
3、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB50343-2012
4、《建筑电气与智能化通用规范》 GB55024-2022
5、《酒厂设计防火规范》 GB50694-2011

防雷说明：利用钢筋混凝土结构的钢筋焊接成笼，构成等电位法拉第笼，在屋面装设由接闪网（带）和接闪杆混合组成的接闪器；利用建筑物外廓立柱两条主钢筋作为防雷引下线；接地装置采用基础地梁及桩的钢筋焊接成闭合的环形接地网格，形成均衡电位的自然接地装置。强、弱电系统及防雷共用接地装置，接地方式为：TN-S，接地电阻要求≤ 1.0 Ω。

电子信息系统雷电防护等级：D级

	二期业务楼
预计雷击次数N(次/a)	0.0959
防雷类别	**第二类防雷**

1. 防直击雷

(1)在屋顶女儿墙(檐口、屋脊、屋角等)上设置接闪带，并且在适当位置设置接闪杆作为防雷接闪器，同时利用天面钢筋焊接成接闪网格，并在高出天面建筑物的阳角处装设接闪杆，所有接闪杆与接闪带相互焊接连通。

a、接闪带：采用ø12热镀锌圆钢明敷，与所有引下线焊接连通，接闪带转角要圆滑，焊接不得用对焊、虚焊，要采用搭接焊、双面焊，单面焊≥12D，双面焊≥ 6D，不得绑扎，所有连接口必须连成良好的电气通路。

b、接闪杆：采用ø20热镀锌圆钢（顶端削尖），高出建筑面500mm。

c、接闪网格尺寸：
二类防雷（高度>250m或雷击次数>0.42次/a）：不大于5m×5m或6m×4m；
二类防雷（高度≤250m或雷击次数≤0.42次/a）：不大于10m×10m或12m×8m；
三类防雷：不大于20m×20m或24m×16m。

(2)凡突出屋面的所有金属构件，如卫星天线基座、金属通风管、爬梯、屋顶风机等均应与就近与屋面避雷装置可靠连接。

(3)在屋面接闪器保护范围之外的非金属物体装设接闪器，并和屋面接闪带焊接连通。

(4)有钢屋面部分，可以利用钢屋面作防雷接闪器，天面不用再做接闪带。钢屋面有如下要求：
金属板应无绝缘层覆盖，金属板下无易燃物，厚度不应小于0.5mm；搭接长度大于100mm，均应与防雷引下线用4X40热镀锌扁钢可靠连接。
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，具体做参照标准图集《建筑物防雷设施安装》（15D501）。

(5)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。

(6)不同标高的接闪带应采用ø12热镀锌圆钢焊接连通。

(7)防雷建筑物设置的接闪器应符合以下规定：
1) 当建筑物采用接闪带保护时，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。
2) 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。
3) 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20mm，热镀锌钢管的直径不应小于40mm。
4) 当采用金属屋面作为接闪器时，金属板应无绝缘层覆盖。
5) 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。
6) 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。
7) 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。

2. 接地装置

(1)地极连接线：利用基础地梁下层主筋中的两根交叉焊接成网格，构成均衡电位的接地装置，交叉连接钢筋在连接处用不小于ø12mm的钢筋搭接焊，搭接长度不小于钢筋的6D，采用双面焊。没有地梁处暗敷两根ø16热镀锌圆钢做地极连接线，应做防腐处理。

(2)引下线：接地网格通过有引下线的时应与作为引下线的钢筋焊接，并与柱下桩内的钢筋笼焊接不少于两根，且焊接长度不小于钢筋的6D。
(只焊接有引下线柱根下的桩)

(3)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、弱电系统等接地共用同一接地装置，接地电阻要求不大于1欧姆。实测不满足要求时，须增设人工接地体，达到要求为止。

(4)在首层设置接地电阻测试点，做法见标准图集《建筑物防雷设施安装》（15D501）。

(5)在安装接地装线时，如遇伸缩缝，安装方式参照图集《接地装置安装》（14D504）。

(6)当整个建筑物全部为钢筋混凝土结构或为砖混结构但有钢筋混凝土组合柱和圈梁时，应利用钢筋混凝土结构内的钢筋设置局部等电位联结端子板，并应将建筑物内的各种竖向金属管道每三层与局部等电位联结端子板连接一次。

(7)除结构设计要求外，兼作引下线的承力钢结构构件、混凝土梁、柱内钢筋与钢筋的连接，应采用土建施工的绑扎法或螺丝扣的机械连接，严禁热加工连接。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。

(8)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。

(9)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：
1) 建筑物结构钢筋及金属构件；
2) 进出建筑物处的金属管道和线路。

(10)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。

(11)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：
1) 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；
2) 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。

(12)防雷建筑物的防雷引下线应符合下列规定：
1) 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。
2) 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。
3) 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。
4) 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。
5) 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：
a、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；
b、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。

(13)防雷建筑物防雷的接地装置应符合下列规定：
1) 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10mm；
2) 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。

3. 防侧击雷

(1)建筑物每三层，将作为引下线的周边立柱对角两条主筋与周边梁内的两条主筋焊接，而且该两条钢筋应而且该两条钢筋应焊接成环形电气通路，作为均压环。

(2)各表面上的尖物、墙角、边缘、设备以及显著突出的物体应按屋顶的保护措施处理。物体为金属体时，其物体应与接闪带连接。物体为非金属体时，其物体应设接闪器。

(3)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。

(4)应将外墙上的栏杆、门窗等较大的金属物直接或通过预埋件与防雷装置相连。对水平突出外墙的物体，当滚球半衔60m(二类为45m)球体从屋顶周边接闪带外向地面垂直下降接触到突出外墙的物体时应采取相应的防雷措施。

(5)外墙内、外坚直敷设的金属管道及金属物顶端和底瑞应与防雷装置连接。

4. 防雷引下线:

(1)利用建筑物外廓立柱的对角两条主钢筋（ø≥16mm ）作为防雷引下线，沿建筑物四周均匀或对称布置，其中二类防雷的间距不应大于18m，当高度>250m或雷击次数>0.42次/a时，二类防雷的间距不应大于12m；三类防雷的间距不应大于25m并全长焊接连通。砖混结构没有柱的情况下，在墙体内暗敷2根ø16钢筋做引下线。

(2)将作为引下线的钢筋与天面板的框梁主筋焊接，且引上与接闪带焊接。

(3)将作为周边引下线的立柱两条主筋与每一层周边框梁内的两条主筋焊接，并且将该两条钢筋焊接成环形电气通路，(每层各设一道)。

(4)将作为引下线的钢筋与作为接地装置连接带的基础钢筋焊接。具体做法参国家标准图集《建筑物防雷设施安装》（15D501）。

5. 防闪电电涌侵入的措施:

(1)进入建筑物的电力电缆和信息电缆，在入户端应将金属外皮或护套与接地装置作等电位连接，信息电缆须通过过电压保护器与接地装置联接。

(2)直接埋地的各类金属管道在进出本建筑物处就近与接地装置做等电位连接，做法见标准图集《建筑物防雷设施安装》（15D501）。

6. 防闪电感应的措施:

(1)与建筑物组合在一起的大尺寸金属件应等电位联结在一起并与防雷装置相连。

(2)穿过由金属支撑物、金属框架或钢筋混凝土等自然构件组成格栅形大空间屏蔽的建筑物或房间的导电金属物应就近与其作等电位联结。

(3)所有进入建筑物及穿过防雷区界面的导电物、电缆均应在各防雷区界面处作等电位联结。

(4)为防护建筑物遭受直接雷击或附近遭受雷击的情况下产生的电涌，应将PE干线，电气装置接地板的接地干线，建筑物内所有不带电的金属外皮、管道及玻璃幕墙和门窗的金属框架、电梯轨道、金属地板、电缆桥架、线槽等金属物体作总等电位连接。连接导体的截面要求铜不小于25mm2，铁不小于200mm2。

(5)电涌保护器要设置要求：

a)变压器高低压侧各相上均装设避雷器，见高低压系统图。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，电涌保护器每一保护模式的冲击电流值，当无法确定时冲击电流应取等于或大于12.5kA。

b)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。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于2.5kV。每一保护模式的冲击电流值，当无法确定时应取等于或大于12.5kA。具体见各有关低压系统图.

c)各层配电箱及重要设备配电箱进线或跨越防雷区线路的进线端装设电涌保护器。

d)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、电信引入端等各弱电系统线路引入处均应装设过电压保护装置。

浪涌保护器

图例	**名称**	**试验类型**	**供电方式**	Un	Up	Iimp **一级试验**	Imax，In **二级试验**	**产品选型**	**备注**
SPD1 —▭—	**T1类浪涌保护器**	**一级试验** (10/350us**波形**)	TN TN-S	380V	=<2.5kV	≥12.5kA		**所选产品需经当地防雷中心备案**	
SPD2 —▭—	**T2类浪涌保护器**	**二级试验** (8/20us**波形**)	TN-S	380V	=<1.2kV		Imax≥40KA In=20KA	**所选产品需经当地防雷中心备案**	

参数说明：
Un: 标称工作电压（单位：VAC）；
Up: 电压保护水平（单位：KV）；
Iimp: 最大冲击电流（冲击放电电流）是电压开关到SPD的一个重要参数，采用10/350us冲击电流仅通过1~2次（IEC是1次）的值（单位：KA）；
Imax: 最大放电电流是电压限制型SPD的一个重要参数，采用8/20us冲击电流仅通过1~2次（IEC是1次）的值（单位：KA）；
In: 电压限制型SPD能够持续承受通过而不损坏的8/20us冲击电流幅值（单位：KA）；

7. 安全措施

(1)为防止人身触电的危险，本工程设专用接地线（PE）即TN-S系统配线，并进行总等电位联结。在变配电室内适当柱子处预留2根40x4镀锌扁钢作为主接地线，并设一总等电位联结箱（MEB），该主接地线应和作为接地装置的主钢筋可靠焊接。下列导电体做总等电位联结。
a. 建筑物内保护干线；b. 建筑物内接地干线；c. 建筑物内的水管、空调管道等金属管道
总等电位联结线采用ZR-BV-1x25mm2-PC32，总等电位联结均采用各种型号的等电位卡子，绝对不允许在金属管道上焊接。
施工时，具体做法见标准图集《等电位联结安装》（15D502）。各种金属设备总管位置详见水专业施工图和暖通专业施工图。

(2)TN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。

(3)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。

(4)交流电气设备的外露可导电部分应进行保护性接地。

(5)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。

(6)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。

(7)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。

(8)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)。

(9)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。

(10)变电所接地装置的接触电压和跨步电压不应超过允许值。

(11)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。

(12)电梯机房做局部等电位联结。

(13)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。

(14)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。

(15)本工程接地型式采用 TN-S 系统，其专用接地线(即PE线)的截面规定为：
当相线截面≤16mm2时，PE线与相线相同。 当16mm2 <相线截面≤35mm2 时，PE线为16mm2。
当相线截面>35mm2时，PE线为相线截面的一半。

(16)不允许使用蛇皮管、保温管的金属网、薄壁钢管或外皮作接地线或保护线。

(17)变压器的中性点与接地装置线连接时，应采用单独的接地线。

(18)保护线上不应设置保护电器及隔离电器，但允许设置供测试用的只有用工具才能断开的接点。

(19)设有洗浴设备的卫生间预留接地局部等电位接地端子，作局部等电位联结。

(20)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。

(21)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。

(22)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。

(23)接到总接地端子的保护联结导体的截面面积，其最小值应符合下表的规定；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单独敷设的保护接地导体(PE)最小截面面积的规定。
保护联结导体截面面积的最小值(mm2)

导体材料	**铜**	**铝**	**钢**
最小值	6	16	50

(24)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。

8. 其他

(1)所有防雷明装元件应进行热镀锌，其焊接处应涂红丹银油各二遍.
(2)设计中的防雷装置，必须与土建配合施工，并做好施工记录.
(3)接地装置敷设须符合规范要求，且接地体埋设深度不应小于0.5m。
(4)图纸设计的SPD型号，不代表本工程施工所采用的型号。
(5)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。

编号	**符 号**	**名 称**	**备 注**
1	MEB	**总等电位联结端子板**	**用40x4热镀锌扁钢与接地装置焊接连通，距地0.3m挂墙安装。做法见标准图集15D502-P28~P30**
2	LEB	**辅助等电位联结端子板**	**用40x4热镀锌扁钢与接地装置焊接连通，距地0.3m挂墙安装。做法见标准图集15D502-P31,P34**
3	↙ ↙	**防雷引下线，引下线**	**利用钢柱或柱内两根对角主筋(不少于ø16)，上端与天面接闪器焊接连通，下端与基础接地体焊接连通，**
4	↙DT	**电梯接地线**	**利用电梯井壁剪力墙内两条ø12的钢筋通长焊接至电梯机房。此接地连接线在下端与接地体相焊接，在井壁每三层预留一接地连接板露出井壁200mm.**
	↙D	**电井接地线**	**利用40x4热镀锌扁钢通长引上引下。此接地连接线在下端与接地体相焊接。每层与接地预埋件做等电位联结。**
5	⏚	**接地预埋件**	**用2xø12热镀锌圆钢与接地装置焊接连通(防腐蚀区域采用热浸镀锌)，并在距地或楼板0.3m处引出；做法见标准图集15D502-P42**
6	⊡	**接地电阻检测箱**	**距室外地坪+0.5m处设置接地电阻测试点**
7	◉	**接闪杆**	**在顶角处，用ø20热镀锌圆钢做接闪杆 H=0.5m，接闪端做成半球状。做法见标准图集15D501-P18**
8	—E—	**等电位连接线**	**-25X4热镀锌扁钢。做法见标准图集15D502-P24**
9	—/— - —/—	**基础接地线**	**利用地梁内两根对角主钢筋（不小于ø16）焊通(不得绑扎)，没有地梁处采用40x4热镀锌扁钢(经防腐处理)焊通(不得绑扎)**
10	—×—×—	**接闪带**	**ø12热镀锌圆钢，L150mm，做法见标准图集15D501-P17**
11	— · — · —	**接闪网**	**热镀锌扁钢-40x4，沿屋面敷设，与屋面接闪器及引下线焊接连通**
12	▬ ▬ ▬	**均压环**	**利用楼层圈梁内的两条主筋焊接连通，且与防雷引下线相连。 做法见标准图集 02D501-2-P44。**

广东省施工图数字化审查专用
出图 设计单位：广东省轻纺建筑设计院有限公司
2025年04月03日确认图纸
审图 机构名称：广东华悦建设工程技术有限公司
机构类别：一类 认定书编号：19077
业务范围：一类 房屋建筑（含超限高层）工程；一类 市政基础设施（给水、排水、道路、桥梁、隧道、公共交通、风景园林）工程
有效期至：2027年02月22日
2025年04月10日完成审查

广东省建设工程勘察设计出图专用章
单位名称：广东省轻纺建筑设计院有限公司
业务范围：轻纺行业(轻工工程)甲级；轻纺行业(纺织工程)甲级；建筑行业(建筑工程)甲级
资质证书编号：A244006414
有效期至：2025年12月14日

声明：图纸版权属本公司所有，未经许可，不得翻印复制作为其他工程之用；图纸未经建设行政主管部门批准及未通过施工图审查不得用于施工。

广东省轻纺建筑设计院有限公司
工程设计资质（甲、乙级）：A244006414；城乡规划资质（乙级）：23440122

审 定	蒙明志	专业	电 气	云浮市云安区白石镇裕盛农业有限公司	工程号	J100
项目负责人	张晓晖	阶段	施工图	云安区白石镇酒北产业园建设工程(二期)	版别	0
专业负责人	李福俊 李福俊	比例	1:100	二期业务楼 防雷接地设计说明	图号	J100-SDP7-F-SM
审 核	李福俊	日期	20250403			
校 核	黄文斌 黄文斌				条 码 区	
设 计 制 图	蔡植如 蔡植如					

序号