


电气施工图设计说明 (二)

九. 线缆选择及线路敷设

1. 高压入户电缆型号、规格由当地供电部门确定。
2. 高压配电出线采用铜芯阻燃型电力电缆 (WUZJYJF-3) 高压配电室至配电箱在上下同防火分区时, 高压配电室出线采用铜芯阻燃型耐火电力电缆 (WUZJN-YJF-8.7/15kV)。 (详见系统图)。高压配电室电缆沟或电缆桥架敷设。
3. 低压线路: 低压配电柜出线至用电终端级别为 B 级, 消防负荷干线条采用阻燃低烟无卤交联聚乙烯绝缘耐火电力电缆或矿物绝缘类不燃性电缆; 其它负荷干线条采用阻燃低烟无卤交联聚乙烯绝缘电力电缆。 (详见系统图)。控制箱至潜污泵的出线电缆采用防水电缆。控制电缆为 WUZJYJF-2 消防设备有关的控制电缆为 WUZJYJF-2 阻燃电缆。YJY 阻燃电力电缆选用阻燃性能不低于 B2 级、产烟毒性为 T2 级、燃烧滴落物/微粒等级为 cl2 级。发电机房电缆和电线引设在发电机。变配电房外敷设时应采用耐火型电缆、耐火型封闭式母线槽或矿物绝缘类不燃性电缆。敷设路径上有水管时应采用电缆敷设或采用防水耐火型母线槽。
5. 在变电所内低压电缆沿电缆沟或电缆托架敷设, 从变电所至竖井, 普通负荷电缆与消防负荷电缆不同桥架敷设, 普通负荷电缆沿电缆托架敷设, 消防负荷电缆应采用有防火保护的金属管或有防火保护的封闭式金属线槽 (主供电电缆、备用电缆分设在不同隔间) 敷设。在竖井内采用梯架敷设, 高压电缆与低压电缆应分设不同的电缆桥架, 电缆之间保持不小于 0.3m 的距离或采取隔离措施; 消防负荷的主供电电缆、备用电缆之间保持不小于 0.3m 的距离或采取隔离措施。
6. 消防负荷电缆与普通负荷宜分开敷设在不同的电缆井、沟内, 当无法分开时, 应分别布置在电缆井、沟的两侧, 且消防负荷电缆采用矿物绝缘类不燃性电缆。
7. 矿物绝缘类不燃性电缆全程采用梯架独立敷设。
8. 梯架和钢制管槽布线时应尽量避免敷设在热力管道上方和液体管道下方。
9. 电缆桥架不得直接穿过人防临空墙、防护密闭墙和密闭墙, 应预埋防护密闭套管。
10. 电缆桥架水平安装时, 支架间距不大于 1.5~3m, 垂直安装时, 支架间距不大于 2.0m。桥架内的电缆应用尼龙卡带、绑线或金属卡子进行固定。
11. 除注明外, 所有金属桥架均敷设在框架下 300mm 处。
12. 除注明外, 树干型配电柜的干线 (导线、电缆、电线) 的截面不变。
13. 单芯分支电缆用防滴漏固定架安装。
14. 各层平面中从竖井至各配电箱的线路沿金属线槽式桥架或穿 SC 管, 沿梁底或吊顶内敷设。消防线路的封闭线槽或 SC 管的表面应刷防火涂料。所有消防线路暗敷时, 应穿金属管并敷设在非燃性结构内且保护层厚度不应小于 30mm。
15. 封闭式母线槽应采用生产厂家配套的完整附件进行安装, 除安装在电气设备间、电气竖井内的母线槽采用 IP40 防护等级外, 其余竖井内的母线槽均采用 IP54 防护等级。
16. 在空调机房、风机房、水泵房内, 由配电箱、控制箱引至各用电设备的明敷线路, 施工时可紧贴机房管道和配电箱位置敷设线路走向及标高, 但水平段高度不得低于 2.5m。明敷线路至水泵、风机的配电线路, 应注意与检修厚度的配合, 线路保护管的外径不应超过检修厚度的 1/3 水泵、空调机、各系风机等设备具体固定尺寸及电源出线口位置, 以给排水专业、暖通专业图纸为准。配电线路保护管应距至用电设备的电源进线口, 如不到位, 从保护管引出的线路应穿金属线槽或管或其它金属套管。
17. 在有爆炸及火灾危险的场所内, 电缆、导线应采用镀锌管进行防爆安装。
18. 动力管线规格箱号见图上标注。
19. 埋设于地下或埋入墙体内的 PVC 管应采用型号: GY405 管材。
20. 各消防控制柜、箱至消防控制中心手动控制台的控制电缆平布至电气竖井。

21. 线路安装完毕应采用不低于楼板耐火极限的不燃性材料或防火封堵材料将各层竖井内的孔洞和管穿楼板孔洞做防火封堵处理。进出变电所和通过不同防火分区的桥架、管线在电缆敷设后应做防火分隔处理、防火封堵处理。电缆引至配电箱、柜或控制屏、台的开孔部位做防火封堵处理。电气管道穿过楼板和墙体时，孔洞周边应采取防火封堵措施（做法详见建施）。
22. 凡管径经过伸缩缝、沉降缝时应做伸缩补偿装置，并做好防火封堵。
23. 电缆的首端、末端和分支处应设置标志牌。
24. 照明平面图未标注导线根数的照明线路及单相插座线路，除灯具到单联插座开关（接线盒内无NPE线）代表2根外，均代表3根线。代表n根线。
25. P线必须采用绿/黄导线标识。
26. 平面中所有回路均按回路单独敷设，不同回路不应共管敷设，不同电压等级的导线不应共管、共槽敷设。各回路N、PE线均从配电箱内引出。
27. 吊顶内空调风机管至温控开关预埋一根SC20管，平面图上不再标注。
28. 灯具吸顶罩安装时，从接线盒至灯具的导线金属软管做保护。应急照明还需刷防火涂料。
30. 应急照明支线采用WDZN-BYJ-4~~5~~线0其它照明支线采用 WDZ-BYJ-4~~5~~线0 照明支线全部采用2.5mm²导线。

导线 型号 规格	NH-BV-450/750V WDZN-BYJ-450/750V	2.5mm ²	ZR-BV-450/750V WDZ-BYJ-450/750V	2.5mm ²
导线根数	2~4	5~6	2~5	6~8
钢管 (镀锌)	SC15	SC20	SC15	SC20
镀锌铁接管式钢管	JDG20	JDG25	JDG20	JDG25
普通圆钢电线套管	MT20	MT25	MT20	MT25
塑料绝缘导线	PC20	PC25	PC20	PC25
备 注	超 8 股加管		超 8 股加管	

- 对于上表没有覆盖的导线穿管规格,其穿管导线的总截面不应超过管内截面的40%。
31. 室内干燥场所的线缆采用导管敷设时,应采用金属导管布线时,其壁厚不应小于1.5mm;
32. 采用塑料导管暗敷布线时,应选用不低于中型的导管。室内潮湿场所的线缆明敷时,应采用金属导管或电缆桥架时,应采取防潮防腐措施,且金属导管壁厚不应小于2.0mm。
33. 当采用可弯曲金属导管时,应选用防水型的导管。
34. 电力线缆、控制线缆和智能化线缆敷设应满足下列规定:1.不同电压等级的电力线缆不应共用同一导管或电缆桥架布线;2.电力线缆和智能化线缆不应共用同一导管或电缆桥架布线;3.在有可燃闷顶和闷顶内敷设电力线缆时,应采用不燃材料的导管或电缆槽盒保护;4.明敷的导管、电缆桥架应选择燃烧性能不低于B1级的难燃材料制品或不燃材料制品。
35. 导管和电缆槽盒内配电力线缆的总截面积不应超过导管或电缆槽盒截面积的40%;电缆槽盒内控制线缆的总截面积不应超过电缆槽盒内截面积的50%。
36. 凡管线(母线槽、电缆桥架和导管)经过伸缩缝、沉降缝时应做伸缩补偿装置,并做好防火封堵。
37. 下列不同电压、不同用途的电缆,不宜敷设在同一层或同一个桥架内:
 - 1) 1kV以上和1kV以下的电缆;
 - 2) 向同一负荷供电的两回路电源电缆;
 - 3) 应急照明和其他照明的电缆;
 - 4) 电力和电信电缆;
38. 当受条件限制需安装在同一层桥架内时,宜采用不同的桥架敷设,当为同类负荷电缆时,可用隔

- 十、设备安装方式及高度(底边距地)
- 1、抗震设防烈度为 6 度及 6 度以上地区的建筑机电工程必须进行抗震设计。(详抗震专篇)
 - 2、竖井内配电箱、电表箱明装。位置、高度视安装检修及抄表方便等因素确定。
 - 3、就地隔离开关箱明装,底边距地 1.5 米。

4. 跷板开关、触摸延时开关、电铃开关暗装，底边距地 1.3 米，吊扇调速开关及风机盘管控制器安装，底边距地 1.3 米。跷板开关安装在门边时，其开关边缘距门框的距离宜为 0.15 米~0.2 米住宅建筑的厅门或首层电梯厅的照明由普通跷板开关控制时，跷板开关距地 1.1 米
5. 楼梯间走廊的红外感应或声控开关暗装，距顶 0.3 米或吸顶安装。
6. 插座均应选用安全型。地下停车场及潮湿场所、机房、厨卫内的插座均底边距地 1.5 米暗装。其余各插座均暗装，活动室、音体活动室、模具制作室、图书室等幼儿活动场所插座装离地不应低于 1.8m。除图中例图或材料表中注明的安装高度外，均底边距地 0.3 米。安装在卫生间的插座须距淋浴间的门边 0.6 米以上，无淋浴间距头墙 1.2 米，并加防溅盖板在未封闭阳台及洗衣机采用防护等级为 IP54 的电源插座。洗衣机、电热水器插座应选用通开水龙头，厨房内插座注意选用燃气炉台面。各插座距燃气灶面、燃气表净距应大于 0.3 米。
10. 无障碍卫生间求助按钮距地 0.5 米，门外求助声光报警装置距地 2.4 米。
11. 防火卷帘门两侧设手动控制按钮，底距地 1.5 米。按钮盒及相应管线明装或暗装，明装时，采用 SC20 管并刷防火涂料。
14. 消防设备的配电、控制箱应设明显标志。
15. 各配电柜、配电箱、控制箱应标示与设计图中的一致符号和用途。
16. 设备按地应牢固，并应设置明显标识。
17. 开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火保护措施。
18. 设备房、配电间、弱电设备竖井及箱（柜）上方应无水管和其它无关管道通过。
19. 有事故排风功能的排风机，应分别在室内、外便于操作的地方设置启、停按钮。
20. 电机与控制箱相距较远时，设置就地启、停按钮。
21. 地下室电气设备应采用防雾防潮型。室外电气设备应采用防雨型。
22. 母线槽、电缆桥架和导管穿越建筑物变形缝处时，应设置补偿装置。
23. 变电所的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施；

十一. 接地及安全

1. 接地型式采用 **TN-S** 系统。
2. 从低压配电柜起至至屋面机房等电缆桥架外侧用 40×4 镀锌扁钢做敷设，专用 **PE** 干线沿干线在室内应每二区与建筑物钢筋作电气连接，干线、电缆桥架及其支架应可靠接地，并应全长不少于两处与接地干线连接，且始端与末端与干线连接，全长大于 $30m$ 时，应每隔 $20 \sim 30m$ 增加与接地保护干线的接地点。
3. 从低压配电柜至空调冷冻机房、水泵房等其它地方的电缆桥架外侧用 40×4 镀锌扁钢敷设一条专用 **PE** 干线。
4. 变电所、发电机的接地包括变压器中性点接地、建筑物防雷接地等各种接地共用一个接地网，接地电阻要求不大于 1Ω ，否则应增设人工接地装置。

5. 凡电气设备正常时不带电,而当绝缘损坏时可能呈现电压的一切电气设备的金属外壳、构件、可导电部分,穿线金属管、金属接线盒、桥架、支架等应做电气连接并可靠接地。严禁利用金属软管、管道保温层的金属外皮或金属网、低压照明网络的导线铝皮以及电缆金属护层作为接地线。
6. 插座、开关的 PE 端子及所有灯具的金属底座均应与专用的 PE 导线相连接。

7. 变压器中性线应在变电所与接地装置直接连接。
8. UPS 不间断电源装置输出端（未设置隔离高压电时）的中性线应做重复接地。
9. 总等电位联结：
 - 1) 在地下—层靠近各进入建筑物金属管又便于安装检查之处，做总等电位联结。每个楼楼设一处总等电位联结箱。
 - 2) 总等电位联结端子箱明装，底边高 0.3 米。箱内的总等电位联结端子板（MEB 端子板）做法见《等电位联结安装》（15D502）图籍，第 28—34 页及相关页次。
 - 3) 总等电位联结线（MEB）线采用 BV-1X25mm² 导线穿 PC25 管敷设。
 - 4) 将变电所的接地干线上 PE 母排，进出建筑物的给排水金属总管、消防栓系统的进户总管、燃气进户总管、空调进户总管、电梯的导轨、防雷对地用的金属外壳及线杆、弱电竖井内接地干线等弱电系统及可使用的建筑物金属结构部分，同 MEB 线与 MEB 端子板相连接。做法见 15D502 第 10—17 页及相关页次。
 - 5) 用镀锌扁钢—40X4 或 BV-1X25mm² 穿 PC25 将 MEB 端子板与就近接地网引下线二处相连接，接地电阻要求不大于 1 欧姆。
9. 局部等电位联结：

- 1) 带淋浴或淋浴的卫生间做局部等电位联结, 局部等电位联结做法见《等电位联结安装》(15D504) 图籍第 18-19 页及相关资料。
- a) 设置局部等电位联结端子箱(160X75X50), 内装局部等电位联结端子板(LEB 端子板), 内有台式洗脸盆时, 端子箱在台下墙面上暗装, 底边离地 0.3 米, 卫生间内无盥洗时, 端子箱在门后墙上暗装, 底边离地 0.5 米。
- b) 局部等电位联结线(LEB 线): 采用 BV-1X4mm² 导线, PC20 暗敷。
- c) 将卫生间内的金属给水管、金属排水管、金属热水管、金属浴盆、燃气热水器的金属外壳及电源插座 PE 线等分别用 LEB 线与 LEB 端子板相连接。
- d) 用 -25X4 镀锌扁钢 或 $\phi 10$ 镀锌圆钢 从卫生间板内钢筋网焊引出一根连接线暗敷至端子箱附近, 再用 LEB 线引 LEB 端子板相连接。
- 2) 水泵房、空调冷冻机房及气体灭火系统的气瓶间做局部等电位联结:
- a) 机房四周围, 柱面(距地 0.3 米处)明敷一圈 -40X4 镀锌扁钢接于接地干, 并与接地网引出预留接地端子板相连接。
- b) 将电气设备的金属外壳、冷冻泵、各种水泵泵体、进出机房的水管及其他各类金属附件等用 -25X4 镀锌扁钢 或 BV-16mm² 线穿 PC20 暗管与最近的接地干相连接。
- 3) 消防控制室、弱电机房、电梯机房等设备较多的设备房以及人防防非单元, 在距地 0.3 米的墙上设置一个局部等电位联结端子箱(放射式连接方式, 做法参考 15D502 第 26、27 页有关部分), 用 BV-1X25mm² 导线穿 PC25 与最近的 PE 干线和接地端子板相连接。它接该子系统共接地网, 接地电阻要求不大于 1 欧姆。
- 4) 在锅炉房、厨房等使用燃气的场所设局部等电位联结端子箱, 端子箱连接 PE 干线和从接地网引出的预留接地端子板, 金属管道和金属设备做防静电接地, 做法参考《接地装置安装》(14D504) 第 127~131 页。



10. 漏电保护
- 1) 末级照明配电箱内的插座回路开关选用单相二极过电流加漏电(30mA、瞬动)保护开关。
 - 2) 凡室内空调回路安装柜机的,其回路开关加漏电(30mA、瞬动)保护开关。
- 3) 正常照明区域是配电箱、普通动力的配电箱和住宅的集中电表箱内的进线处设电气火灾监控系统,进行漏电电流检测并报警。

11. 加热带电缆辐射供暖设备、公共厨房用电气设备、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,并应符合下列规定:应采用额定剩余电流动作值不大于30mA的剩余电流动作保护电器;应设置辅助等电位联结;

二. 防雷及接地

1. 本建筑的年预计雷击次数详各单体防雷平面图,按二类防雷建筑设计。
2. 接闪器:
- 2.1 防雷击雷:
- 1) 在屋面、挑房屋面沿女儿墙、屋面机房及水池屋面四周明敷接闪带($\phi 12$ 热镀锌圆钢),利用屋面混凝土板内 $\geq \phi 10$ 的主筋做不大于 $10m \times 10m$ 或 $12m \times 8m$ 的接闪网格。在建筑物高度超过 $45m$ 时,沿屋顶周边敷的接闪带应将其接闪带的支架适当加长并斜弯至外墙的外表或屋檐处垂直外表面。接闪带过伸弯时采用弧型连接。屋面不同层面的接闪器之间


- 应相互连接。
- 高出屋面 0.5 米的非金属材料应设置防雷，并与防雷带零连接。
 - 引下线
建筑物为钢结构或钢筋混凝土建筑时，构件内有箍筋连接的钢筋或成网的钢筋，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。同时敷设在混凝土中作为防雷装置的圆钢或圆钢的截面之和不小于 $\phi 10$ 圆钢时，利用结构的所有混凝土柱或钢筋柱作为自然引下线。
 - 除设计要求外，引下线的连接若焊接，应经结构专业确认，否则严禁热加工连接。
 - 引下线与接地带连接，连接点的间距不大于 18 米。下端与建筑物的接地装置可靠连接。
 - 建筑四周的引下线（平面附指）在首层高出地面 0.5 米处预埋接地引出端子板，平装饰柱面，以便测量接地电阻或增补接地装置用。
 - 接地装置
1) 优先利用室外地坪 0.5 米以下全部柱子基础内的钢筋网作为接地装置（连接做法同引下线），利用基础圈梁将接地装置围绕建筑形成闭环，如四周无基础梁，在距室外地坪 0.5 米以下用 $>3 \times 10$ 镀锌圆钢将四周各独立基础内主筋焊接起来。
 - 当基础的外表面有非沥青类防腐层且无柱基可利用时，需在基础防腐层下的混凝土垫层内敷设人工环形基础接地体，或采用人工接地装置，并设断接卡，其上端与引下线 0.5 米处预埋端子板焊接。
 - 人工接地装置：水平接地体采用 -40×4 镀锌扁钢，垂直接地体采用 $50 \times 50 \times 5$ L=2.5 米角钢，垂直接地体间距 5 米。接地装置距墙或基础 >1 米，埋深 >0.5 米，距建筑物外出入口处及人行道 >3 米，埋深 >0.7 米，当距离 <3 米时作法见《建筑电气安装工程图集》JD10-11。
 - 预埋接地端子板
在等电位联结箱附近、配电间、弱电竖井内、弱电机房、电梯机房、水泵房、空调主机房、电梯井道底部、人防各防护单元、屋顶太阳能热水器设备的场所、锅炉房及厨房使用燃气的场所等处（见平面图）预埋接地端子板，端子板采用焊接连接型或螺栓连接型。具体做法见《建筑电气安装》（14JD54）第 4 页。
 - 所有防雷装置的各种金属构件必须热镀锌（涂覆在混凝土内的除外），焊接处应做防腐处理。
 - 接地电阻要求：
1) 防雷、重复接地、PE 及弱电系统等共用时，接地电阻 $\leq 1 \Omega$ 。
2) 达不到接地电阻要求时，应增打人工接地装置。
 - 防闪电电涌侵入及防反击措施
1) 在建筑物的地下室或地面层处，下列物体应与防雷装置做防雷等电位连接：
2) 建筑物金属体。
3) 金属装置。
4) 建筑物内系统。
5) 进出建筑物的金属管线（含电缆金属外皮）。
 - 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。
 - 电涌保护器的设置

- 本工程的建设物电子信息系統雷電防護等級按 **B 級** 防護。
- 1) 除高壓裝置設置避雷器外，在變電所低壓受電屏上裝設 **I 級** 試驗電涌保護器。
(在無线路引出入本建築時，在變電所低壓受電屏上裝設 **II 級** 試驗電涌保護器)
 - 2) 在低壓電源线路引入的總配電柜、總配電柜處裝設 **I 級** 試驗電涌保護器。
 - 3) 在消防控制室、各弱電机房、計算機房和向計算機供電的配電箱內裝設 **II 級** 試驗電涌保護器。
 - 4) 建築物頂上的電梯机房配電箱及廣告照明和彩虹配電箱及其他用電配電箱內裝設 **II 級** 試驗電涌保護器。
 - 5) 圖中 **I 級** 試驗用  表示，其冲击电流 I_{imp} 大于或等于 12.5kA，電壓保護水平 U_p 等于或大于 2.5kV。
 - 6) 圖中 **II 級** 試驗用  表示，其電壓保護水平 U_p 小于或等于 2.5kV，標稱放電電流 I_{n1} 或 I_{n2} 或根據具體情況確定，在系統圖中表達。
 - 7) 電子系統的室外线路採用金屬線時，在引入端箱處安裝 **D1** 类高能試驗型的電涌保護器。
電子系統的室外线路採用光纜時，其引入的端箱處的電氣线路側，當無金屬线路引出本建築物至其他有自己接地裝置的設備時，可安裝 **B2** 类慢上升試驗類型的電涌保護器。
 - 8) 電子設備的電涌保護器根據各設備要求由廠家或弱電專業公司配置。
 - 9) 各電涌保護器在安裝施工時應滿足 GB50343 的要求，且電涌保護器安裝時的連接導線應短且其長度不超過 0.5 米，並牢固可靠。
 - 10) 各電涌保護器安裝時的連接導線最小截面應滿足下表要求：

SPD级数	SPD的类型	导线截面积 (mm ²)	
		SPD连接相线侧导线	SPD接地端连接导线
第一级	开关型或限压型	6	10
第二级	限压型	4	6
第三级	限压型	2.5	4
第四级	限压型	2.5	4

十三. 电气节能及环保

1. 选用高效节能光源、镇流器及灯具。
- 1) 支架灯、灯盘：采用 LED 光源或节能灯，优先选用 LED 光源，直管荧光灯的光效值不低于 70lm/W ，LED 光源的光效值不低于 80lm/W 。
- 2) 吸顶灯：采用 T5 环形荧光灯管或 LED 灯或紧凑型电子荧光灯，采用紧凑型电子荧光灯 LED

<div><p>中垣设计</p><p>贵州中垣设计有限公司 Guizhou Zhongyuan Design Co., Ltd.</p></div>	
<p>备注:</p> <p>1、本图纸须经规划、施工图审查、消防等主管部门批准后方可生效。</p> <p>2、图中所有尺寸均以标注为准，除注明外，标高以米（m）为单位，其余均以毫米（mm）为单位。</p> <p>3、使用本图纸时，请同时参照各专业图纸，如有疑问，请及时与设计师联系。</p> <p>4、施工单位不得随意变更图纸，所有变更须经设计师同意。</p> <p>5、请勿以比例尺度量此图，一切尺寸依图内数字所示为准。</p> <p>6、此图纸版权归本设计单位所有。</p>	
<p>建设单位 CONSTRUCTION UNIT</p> <p>罗定市双东环保工业园服务中心</p>	
<p>工程名称 PROJECT NAME</p> <p>禪城、罗定共建产业孵化基地 配套设施一期</p>	
<p>注册师印章 REGISTERED SEAL</p>	
<p>出图专用章 SPECIAL SEAL FOR DRAWING</p>	
项目负责 人	吴 丹
专业负责 人	孟庆愿
审 定 人	唐银
审 核 人	孟庆愿
校 对	胡姗
设 计	孟庆愿
<p>图纸名称 DRAWING TITLE</p> <p>电气施工图设计说明（二）</p>	
图纸比例	1:100
图 号	电施-SM2
专 业	电气
设计阶段	施工图
设计日期	2024. 11