

## 电气设计总说明

一、工程概况及设计依据

- 工程名称：XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 子项目名称：2#楼（综合楼）
- 项目地点：XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
- 建设单位：XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX，具体情况见下表：


工程布局:

图例:

- 设计所引用主要规范和依据如下:
  - 《消防施通用规范》 GB 55036-2022
  - 《建筑防火通用规范》 GB 55037-2022
  - 《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB55019-2021
  - 《办公建筑设计规范》 JGJ/T67-2019
  - 《低压配电设计规范》 GB 50054-2011
  - 《供电系统设计规范》GB 50052-2009
  - 《通用用电设备配电设计规范》 GB 50055-2011
  - 《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010
  - 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(第18年版)
  - 《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019
  - 《建筑照明设计标准》GB 50034-2024
  - 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2012
  - 《民用建筑统一标准》 GB 50352-2019
  - 《建筑环境通用规范》GB 55016-2021
  - 《安全防范工程通用规范》 GB 55029-2022
  - 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021
  - 《建筑电气与智能化通用规范》 GB 55024-2022
  - 《福建省绿色建筑设计标准》DBJ/T13-118-2021
  - 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021
  - 《福建省建筑用电线电缆技术政策公告》

相关批复文件、甲方提出的具体设计要求及建筑，水，暖等相关专业提供的资料。

- 本项目设计合同签订时间：2024.12

- 太阳能系统采用光伏发电系统，设于1#楼（厂房屋面）

二、设计范围:

- 照明、动力配电；2. 防雷、接地；3. 电话、网络；

三、负荷级别及电源

- 本项目室外消防用水量为25L/S，消防负荷为三级负荷，门厅（大堂）、楼梯间、主要走道和通道的照明、安全防范系统应按二级负荷供电,其余均为一级负荷。
- 消防应急照明灯和疏散指示标志灯集中电源系统，详见消防应急照明和疏散指示系统设计说明。

四、照明、动力配电

- 本项目主要场所照明功率密度LPD目标值(设计值)/对应照度标准值(设计值)见平面图注。
- 公共场所应选高效节能LED灯具，显色指数不小于80，单灯功率因数达0.9以上；本工程所选用的LED灯具(28W)光通亮不应小于2800lm，10WLED灯具光通量不应小于1000lm 所有具有二次装修要求的场所，其照度设计标准、照明功率密度值及光源选择等技术指标应严格按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021)3.3.7条规定值进行设计。
- 电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应高于能效限值或能效等级3级的要求。
- 当正常照明灯具安装高度在2.5m及以下，且灯具采用交流低压供电时，应设置剩余电流动作保护电器作为附加防护。
- 人员密集场所的公共大厅和主要走道的一般照明应采取下列措施之一：
  - 感应控制；
  - 集中或区域集中控制，当集中或区域集中采用自动控制时，应具备手动控制功能。
- 安装在人员密集场所的吊装灯具玻璃罩，应采取防止玻璃破碎向下坠落措施。
- 在下列部位设置火灾应急照明：
  - 防烟楼梯间及前室，消防电梯间及其前室、合用前室。
  - 配电室、消控室、消防水泵房等。
  - 人员密集场所。
  - 疏散走道。
  - 图中设计的其它场所。

配电室、消控室、消防泵房、防排烟机房等火灾发生时需要坚持工作场所应保持正常照明的照度值。所有疏散走道及各安全出口、人员密集场所的疏散门的正上方均设置灯光疏散指示标志。
- 安全出口标志、疏散指示灯均为常亮，选用场致发光光源。火灾事故照明灯和疏散指示标志，应采用非玻璃、非燃烧材料制作的保护罩。并应符合《消防安全标志》GB13495和《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2010标准的有关规定；安全出口和疏散门的灯光疏散指示标志为“安全出口或疏散出口”。

- 夜景照明结合景观工程专项设计，其设计应遵守《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163-2008。
- 本工程均选用能同时断开相线和N线的漏电开关。除图中另有注明外，漏电保护额定动作电流为30mA 0.2s 0.2s，漏电断路器动作时间不大于0.1S。选用的微型及型壳断路器均具隔离功能。风机、水泵等电机主回路的电机保护器或热继电器，其长延时动作电流应按电机实际运行电流的1.1倍整定。

五、线路敷设

- 除图中注明外，一般照明、插座配电线路穿套镀锌钢管暗敷（系统图中以SC表示），一般照明、插座配电采用WDZB1-BYJ-750V-2.5型绝缘铜芯导线，应急照明配电线路采用WDZB1N-RYJS-750V-2.5型绝缘铜芯导线，导线根数与所穿管管径关系如下：2~4根/φ20，5~7根/φ25。一般照明或应急照明线路沿金属线槽明敷时应选用WDZB1N-BYJ-750V型或ZBN-RYJS-750V型导线。本工程照明(含应急照明)及插座配电平面中，未标明导线根数的应急照明回路均表示2根，其余均表示3根。本工程选用电缆额定电压均为0.6/1.0kV，导线额定电压均为450/750V。

**本工程属于人员密集场所区域电线电缆燃烧性能应选用燃烧性能B1级、产烟毒性为1级、燃烧滴落物/微粒等级为d级**
- 电线、电缆在线槽内不得有接头、分支接头，由金属线槽引出的线路，应采用金属管或金属软管保护，单芯电缆不得单独穿于钢管内。电线电缆在引出部分不得遭受损伤。金属线槽的安装详96D301-1《线槽配线安装》。

- 本工程线槽采用带盖板托盘式电缆桥架，电缆桥架水平敷设时距地高度不低于2.5米,且要敷设在吊顶内，当与风管及其它管道在同一水平面交叉时应越从上方行。电缆桥架的安装详04D701-3《电缆桥架安装》。屋面所有室外桥架或线槽采用CSP防水型合金塑料桥架或线槽。低压和应急电源的电气线路之间应保持不小于0.3m的距离或采取隔离措施。电力和电信线路应分别布置在竖井两侧或采取隔离措施(弱电桥架配屏蔽盖板)。电缆桥架或金属线槽分支或转弯处应配套专用弯头或三通等配件，并应能满足电力电缆等导体拐弯半径不小于电缆外径15倍的要求。
- 导管和电缆槽盒内配电电线的总截面积不应超过导管或电缆槽盒内截面积的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%。

- 室内布线:
  - 室内干燥场所的线缆采用导管布线时，应符合下列规定：
    - 1)采用金属导管布线时，其壁厚不应小于1.5mm；
    - 2)采用塑料导管暗敷布线时，应选用不低于中型的导管。
  - 2、室内潮湿场所的线缆明敷时，应符合下列规定：
    - 1)应采用防潮防腐材料制造的导管或电缆桥架；
    - 2)当采用可弯曲金属导管时，应选用防水重型的导管；
    - 3)当采取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。
- 3、建筑物底层及地面层以下外墙内的线缆采用导管暗敷布线时，应符合下列规定：
  - 1)采用金属导管布线时，其壁厚不应小于2.0mm；
  - 2)采用可弯曲金属导管布线时，应选用防水重型的导管；
- 4、线缆采用导管暗敷布线时，应符合下列规定：
  - 1)不应穿过设备基础；
  - 2)当穿过建筑物外墙时，应采取止水措施。
- 建筑物底层及地面层以下外墙内的线缆采用导管暗敷布线时，采用金属导管布线时，其壁厚不应小于2.0mm；采用可弯曲金属导管布线时，应选用防水重型的导管；采用塑料导管布线时，应选用重型的导管。
- 所有穿越楼板、防火分区隔墙的线路，在施工完成后，应按规范要求采用不燃烧材料将周围的缝隙孔洞填塞密实。电气竖井必须专用，且每层在楼板处应用相当于楼板耐火极限的不燃烧体作防火分隔。
- 电气线路和各类管道穿过防火墙、防火隔墙、竖井并壁、建筑变形缝处和楼板的孔隙应采取防火封堵措施。防火封堵组件的耐火性能不应低于防火分隔部位的耐火性能要求。
- 所有消防配电线路均采用耐火(或阻燃/型)电线电缆，其配电线路应满足火灾时连续供电的需要，暗敷时应敷设在混凝土楼板内且保护层厚度不小于30mm,明敷时其封闭式金属线槽(桥架)、护管、支撑件等均应作防火保护措施，
- 与电梯无关的电缆、电线不应敷设在电梯井内；变形缝内不应敷设电缆。当其穿过变形缝时，应在穿过处加设不燃烧材料套管，并应采用不燃烧材料将套管空隙填塞密实。
- 进出电缆穿越建筑物、构筑物、道路、易受损伤的场所及引出地面从2m高度至地下0.2m处，必须加设防护套管。线路穿越建筑变形缝时应作伸缩处理。
- 暗敷在楼板、墙体、柱内的线缆(有防火要求的线缆详本条第六款要求)，其保护管的覆盖层不应小于15mm。
- 消防配电线路的设计和敷设，应满足在建筑的设计火灾延续时间内为消防用电设备连续供电的需要。
- 电气线路的敷设应符合下列规定：
  - 1)电气线路敷设应避开炉灶、烟囱等高温部位及其他可能受高温作业影响的部位，不应直接敷设在可燃物上；
  - 2)室内明敷的电气线路，在有可燃物的吊顶或难燃性、可燃性墙体内部敷设的电气线路，应具有相应的防火性能或防火保护措施；
  - 3)室外电缆沟或电缆隧道在进入建筑、工程或变电站处应采取防火分隔措施，防火分隔部位的耐火极限不应低于2.00h，门应采用甲级防火门。

六、设备安装

- 所有电气产品应符合国家有关标准，凡属于强制性认证的产品应取得国家认证标志。
- 本工程各场所按规定选用隔离型(三位置状态)PC级双电源切换装置，该装置不应具备过负荷及速断保护功能。
- 配电间应设有防震、降噪的措施。设备的安装应与土建专业密切配合，做好各种预埋件的预埋及相关孔位的预留。
- 本项目配电箱（或控制柜）、配电箱（或控制箱）的数量应以平面图为准。本项目配电箱干线系统和配电箱配电系统的出线电缆或母线槽规格如有不一致，应以配电干线系统为准。

电气设备及器件安装方式图中未详者见以下说明(本说明中的高度指的均为相对于装修后的建筑地面标高)：

  - 1) 配电箱（或控制柜）落地安装，底边垫高0.2~0.3米；其余配电箱（或控制箱）底边距地1.2~1.8米安装(具体安装方式及高度详系统图)。地下室均采用无油、防潮设备，所有配电箱(柜)除另有注明均为明装。所有户外型配电箱、潮湿场所的配电箱其外壳防护等级均为IP54，户外型配电箱应采用不锈钢外壳。系统中所标注的箱体尺寸为配电箱外观尺寸，未经设计许可不得增大，配电箱预留孔洞或安装前必须经供货厂家确认后方可施工。
  - 2) 跷板开关及其余控制开关底边距地1.4米暗装，插座均为暗装，除图中注明外，底边距地高度如下：
    - 弱电间、电梯机房、空调机房、水泵房、电气间及变电所等设备用房1.3米；
    - 热水器插座2.3米、排气扇插座2.5米；空调挂机插座0.3米，空调挂机插座2.3米；
    - 地下室所有用房、卫生间插座1.5米；其他场所除平面另有标注外均为0.3米。

**同一墙面上的强、弱电插座应尽量水平置。**

本工程选用的所有插座均为安全型插座，卫生间、厨房、阳台等潮湿场所插座均应带防溅盒。

**卫生间热水器插座及其他开关设备及线路附件应装于2区以外（距淋浴房或浴缸边缘不得小于0.6m），装有固定浴盆或淋浴场所的电击防护措施应符合下列规定：**

  - 1 0区内电气设备应采用额定电压不超过交流12V或直流30V的安全特低电压（SELV）防护，供电电源装置应安装在0区和Ⅰ区之外；
  - 2 0区和Ⅰ区内安装的电气设备应采用固定的永久性连接方式；
  - 3 0区内不应安装开关设备、控制设备、电源插座和接线盒；
  - 4 在装有浴盆和/或淋浴器的房间内部，应设置辅助等电位联结作为附加防护。
- 3) 灯具均按图中注明要求进行安装。灯具重量大于3kg时需预埋安装螺栓，重型灯具、电扇及其它重型设备严禁装在吊顶工程的龙骨上。

- 本工程无障碍专用厕所应按现行《城市道路和建筑物无障碍设计规范》JGJ50的要求装设求助呼叫按钮。按钮宜高、低位分别设置，高位按钮底边距地1.0m，低位按钮底边距地0.5m；求助呼叫信号接入安防报警系统。
- 无障碍电梯的候梯厅应符合下列规定(由厂家配套或深化):
  - 1)呼叫按钮的中心距地面高度应为0.85m 1.10m，且距内转角侧侧墙距不应小于4.00mm，按钮应设置盲文标志;
  - 2)呼叫按钮前应设置提示盲道；
  - 3 应设置电梯运行显示装置和抵达音响。
- 开关、插座和照明灯具不得接近可燃物，照明灯具及其配电不应直接设置在可燃物或可燃构件上。
- 为防直接电击，任何场所都不得有裸露带电体，所用遮护物或外罩其防护等级不应低于IP2X。
- 空气调节系统的电加热器应与送风机连锁，并应具有无风断电、超温断电保护装置。

七、防雷

- 本工程年预计雷击次数0.1615(次/a)，**整体按二类防雷建筑防护；根据建筑物电子信息系统的重要性和使用性质，确定本工程电子信息系统的雷电防护等级为D级。**建筑物设防直击雷的外部防雷装置以及防闪电电涌侵入的内部防雷措施
- 外部防雷具体作法如下:
  - a.首先利用建筑物屋面上建梁、板内自然连接的钢筋网构成自然接闪网,其为避免雷击建筑物屋面边缘时产生碎块坠落伤人，另在屋顶四周女儿墙上增设明装接闪带,明装接闪带采用φ12镀锌圆钢（镀锌层应光滑连贯无焊点斑点,镀锌层至少22.7g/m2)沿屋顶四周女儿墙外表面外侧支设,支高0.15m,支架间距1m，并与屋面防雷网格内钢筋相连，具体做法参见国家标准图集《利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装》15D503第25页。二类防雷建筑物的接闪网格不大于10mx10m或12mx8m。

- b.屋面上外露安装的金属建筑装饰构件、金属管道（可燃气体管道除外）的材质规格符合规范要求的可做接闪器，并与屋面自然接闪网或明装接闪带相连。屋面无法满足作为接闪器的所有外露金属管道或金属构件（含用电设备金属外壳、水管、金属栏杆、煤气管道等），均需在接闪器保护范围内，若在保护范围外，应根据现场情况加设接闪器。
- c.利用所示与建筑物屋面上建梁、板内钢筋网自然连接的所有柱子、剪力墙内相互连接的竖向钢筋作为自然引下线。所有柱子应选择两根钢筋伸出屋面与接闪带连接，靠外墙的柱子应每层预留连接板，供幕墙、干挂石材金属支撑件等电位连接用
- d.混凝土的钢筋互相连接，其连接要求是：构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋的连接，钢筋与钢筋的连接应采用土建工的绑扎法，螺丝、对焊或搭焊连接。单根钢筋或圆钢或外引理埋连接板，线与构件内钢筋应焊接或采用螺丝紧固的卡夹器连接，构件之间必须连接成电气通路。利用钢筋混凝土柱子内钢筋作为防雷装置引下线外，结构圈梁中的钢筋应每层连成闭合回路，并应同防雷装置引下线连接
- e.本工程为钢筋混凝土建筑物，其钢构件或钢筋之间的连接满足上述规定并利用其作为引下线，各垂直支柱均起到引下线的作用，利用所选柱子均作为引下线，可不要求满足专设引下线之间距
- f.本建筑物外墙内侧或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。
- g.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。

- 3.本工程防雷与其他系统共用接地装置，接地装置的具体做法详本说明第八条。
- 为防闪电电涌侵入，本工程设计内部防雷装置如下：
  - 1)在建筑物的地下室或地面层处，应将建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统、进出筑物的金属管线与防雷装置做防雷等电位连接。靠外墙的柱子应每层预留连接板供幕墙、干挂石材上的金属支撑件等电位连接用。具体做法参见国家标准图集《利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装》15D503第29页。
  - 2)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。电涌保护器每一保护模式的冲击电流值不小于12.5kA，电压保护水平值不大于2.5kV。
  - 3)供电至屋面LPZOB区用电设备的配电柜开关电源侧装设II级试验的电涌保护器，其电压保护水平不大于2.5kV，标称放电电流值不小于20kA。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外壳和PE线串相连，另一端应与用电设备金属外壳、保护罩相连，并最近与屋顶防雷装置做防雷等电位连接。
- 5.为防雷击电磁耦合，应采取如下措施：
  - 1)各弱电系统机房内供电给电子信息系统设备用电的配电柜内装设II级试验的电涌保护器，其电压保护水平不应大于10kV，标称放电电流值不小于5kA。
  - 2)各弱电系统的室外线路，其引入的终端端处应按规范要求装设相应类型的电涌保护器；当采用金属线时，应安装D1类高能量试验类型的电涌保护器；当采用光纤时，可安装B2类慢上升率试验类型的电涌保护器；具体由智能化专项配套设计。
  - 3)电子信息系统的机房应采取屏蔽、接地和等电位连接，另详智能化专项设计。
- 6.输送天然气的管道，当其从室外引入处有绝缘段时，应在绝缘段处跨接I级试验的密封开关型电涌保护器或隔离放电间隙，其电压保护水平值应等于或大于1.5kV和等于或小于2.5kV，耐冲击电流值应等于或大于25kA。
- 7.本工程电涌保护器SPD的后备保护应由SPD厂家配套提供，**保证雷电流通过时不分断，工频故障电流通过时及时分断。**I级试验的电涌保护器SPD连接铜导线为25mm²，II级试验的电涌保护器SPD连接铜导线为16mm²。

八、接地与安全

- 1.本工程各种类型的接地均共用建筑物基础内钢筋作为接地体，构件内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、圆钢或外引理埋连接板、线与构件内钢筋应焊接或采用螺丝紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。接地电阻不大于1欧姆。**不同电源输出端的中性线应直接重复接地，各弱电系统的接地应分别从接地装置独立引接，详基础接地装置平面图。**
- 2.配电系统的接地形式采用TN-C-S系统，配电接地保护在总配电箱进线开关前PEN线重复接地，整个系统的中性线(N)与保护线(PE)应分开，当保护导体与中性导体从某点分开后不应再合并，且中性导体不应再接地。电动机、电加热器及电动执行机构的外露可导电部分，所有类灯具的外露可导电部分，其余所有电气装置的外露导电部分、用电设备的金属外壳、插座接地孔等均应与保护导体可靠连接，电气设备的外露可导电部分应单独与保护导体相连接。
- 3.沿电气竖井竖向敷设-40x4镀锌扁钢，沿水平敷设的母线槽、金属电缆桥架、金属线槽外侧敷设-25x4镀锌扁钢作为接地干线，电缆桥架及其支架和引入（出）的金属电缆导管全长不少于2m与接地干线相连接。全长大于30m时，应每隔20~30m增加与接地保护干线的连接点；线槽起点端和终点端均应可靠接地。本工程选用镀锌电缆桥架、线槽，各段间连接板的两端可不跨接铜芯接地线，但连接板两端应采用不少于两个防松螺丝帽或防松垫圈的连接固定螺栓；镀锌的钢导管不得熔焊跨接接地线，应以专用接地卡跨接，两卡间连线为截面积不小于6mm²的铜芯软导线；非镀锌钢导管采用螺纹连接时，连接处的两端可焊跨接接地线。
- 4.为更有效降低接触电压值，并防止由建筑物外传入的故障电压对人身造成危害，本工程应将下列可导电部分做总等电位联结：总保护导体；电气装置总接地导体或总接地端子排，建筑物内的水管、燃气管和空调管道等各种金属干管；可接用的建筑物金属结构部分。
- 5.本工程设洗浴功能备的卫生</