江苏省公共建筑施工图绿色设计专篇（电气—公共建筑）

一、项目名称：详见设计说明

二、项目概况：

所在城市	气候分区	建筑性质	单体总建筑面积(㎡)	停车库建筑面积(㎡)	建筑高度(m)	建筑层数	结构形式	绿色建筑等级目标	建筑节能分类	节能水平	利用可再生能源种类
扬州市	☑夏热冬冷 □寒冷	详见设计说明						基本级	☑甲类 □乙类	☑72% □_	☐太阳能光热 ☑太阳能光伏 ☐地源热泵 ☐空气源热泵

注：停车库建筑面积为地上、地下自行车库和汽车库建筑面积总和。

三、设计依据：

☑1.江苏省《绿色建筑设计标准》DB32/3962-2020

☑2.《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019

☑3.《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

☑4.《建筑照明设计标准》GB/T50034-2024

☑5.《民用建筑能源与环境数据监测系统技术规程》DB32/T4359-2022

☑6.《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T51368-2019

☑7.江苏省《太阳能光伏与建筑一体化应用技术规程》DGJ32/J87-2009

☑8.《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB50364-2018

☑9.江苏省《35kV及以下客户端变电所建设标准》DB32/T3748-2020

☑10.《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019

☑11.《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021

☑12.《江苏省民用建筑施工图绿色设计文件编制深度规定》(2021年修订版)

☑13.当地规划主管部门的相关批文

☑14.国家、省、市现行的法律、法规、其它相关标准和规定。

四、照明节能设计：

1.照明节能指标及措施：(实际采购的灯具安装后各区域实际地面照度应确保满足此表要求)

主要房间或场所	照明功率密度(W/㎡) 限值	照明功率密度(W/㎡) 设计值	对应照度值(lx)(二次装修设计) 标准值	对应照度值(lx)(二次装修设计) 设计值	光源类型	光源功率(W)	光通量(lm)	色温(K)	统一眩光值UGR	照度均匀度U0	一般显色指数Ra	镇流器型式	灯具效率	照明控制方式
卫生间	≤2	1.8	75	76	LED	18	2000	5000	-	0.6	80	/	0.7	单独

☑2.照明采用_LED光源，其光输出波形的波动深度应符合现行国家标准《LED室内照明应用技术要求》GB/T 31831的有关规定。

☑3.人员长期停留的场所照明产品应符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145规定的无危险类要求。

☑4.本工程所采用灯具功率因数均要求大于0.9。照明产品的能效水平高于能效限定值或能效等级3级的要求，满足下列现行国家标准的节能评价值要求：

☑《管形荧光灯镇流器能效限定值及能效等级》GB17896　☑《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》GB19043

☑《普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级》GB19044　☑《单端荧光灯能效限定值及节能评价值》GB19415

☑《高压钠灯能效限定值及能效等级》GB19573　☑《高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价值》GB19574

☑《普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级》GB19044　☑《单端荧光灯能效限定值及节能评价值》GB19415

☑《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》GB20054　☑《金属卤化物灯用镇流器能效限定值及节能评价值》GB20053

☑《LED模块用直流或交流电子控制装置 性能要求》GB/T24825　☑《室内照明用_LED产品能效限定值及能效等级》GB30255

☑《普通照明用_LED平板灯能效限定值及能效等级》GB38450　☑《金属卤化物灯用镇流器能效限定值及节能评价值》GB20053

☑5.公共区域(走廊、楼梯间、门厅、电梯厅及停车场)的照明系统采用_____分区控制，并根据场所活动特点采用定时、__感应、智能控制等节能控制措施；_采光区域的照明控制独立于其他区域的照明控制。

大型公共建筑的公共照明区域采取分区、分组及调节照度的节能控制措施。

有天然采光的场所，其照明根据采光状况和建筑使用条件采取分区、分组、按照度或时段调节的节能控制措施。

五、供配电系统节能设计：

☑1、变压器选用__SCB14_____型及以上节能环保型、低损耗、低噪音，接线组别为Dyn11的干式变压器，

变压器自带强迫通风装置。10KV配电变压器空载损耗及负载损耗均应不高于下列表中限值。

变压器电压等级(kV)	变压器容量(kVA)	空载损耗(W) 电工钢带	空载损耗(W) 非晶合金	负载损耗(W) B(100℃)	能效等级
10/0.4KV	630KVA	910/885	360/350	4975/5050	2级
10/0.4KV	800KVA	1035	410	5895	2级
10/0.4KV	1000KVA	1205	470	6885	2级
10/0.4KV	1250KVA	1420	550	8190	2级
10/0.4KV	1600KVA	1665	645	9945	2级
10/0.4KV	2000KVA	2075	850	12240	2级

☑2.变压器低压侧设置低压无功补偿装置，要求补偿后高压供电进线处功率因数不小于0.95。(低压电源进线处设置无功补偿装置，要求补偿后功率因数不小于0.9)无功补偿装置具有过零自动投切功能，并有抑制谐波和抑制涌流的功能；分相补偿容量不小于总补偿容量的40%。

☐低压电源引自公用变压器，进线进线大于100kW时应在进线处设置无功补偿装置，要求补偿后功率因数不小于0.9。

☑低压电源引自专用变压器，在变电所集中设置无功补偿装置。

☑3.电力变压器能效水平高于能效限定值或能效等级3级的要求，应符合现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB20052的规定。

接触器能效水平高于能效限定值或能效等级3级的要求，应符合现行国家标准《交流接触器能效限定值及能效等级》GB21518的规定。

电动机能效水平高于能效限定值或能效等级3级的要求，应符合现行国家标准《电动机能效限定值及能效等级》GB18613的规定。

☑4.变压器、风机、水泵、电梯、电热设备、自动扶梯与自动人行步道节能控制要求：

1)变压器：季节性负荷、工艺负荷卸载时，为其单独设置的变压器有退出运行的措施(手动完成)；

2)风机、水泵节能控制：功率电动机采用降压启动措施，改善启动特性，风机采用定时器、BA等节能控制措施。

当需要调速时，采用变频技术。

3)排污泵节能控制：当水位探测仪探测水位为停泵水位时，控制箱停泵；当水位探测仪探测水位为启泵水位时，控制箱启泵；当水位探测仪探测水位为报警水位时，控制箱水位报警。

4)电梯节能控制：电梯采取群控、闲时停梯操作、灯光和风扇自动控制及能量反馈等节能控制措施。电梯应具备无外部召唤且轿厢内一段时间无预置指令时，自动转为节能运行模式的功能。

5)电热设备：电开水器等电热设备采用时间控制模块，选用电开水器自带时间控制功能，确保在无人使用的时间段暂时停机。

6)自动扶梯与自动人行步道节能控制：采用变频感应启动等节能控制措施，应具备空载时暂停或低速运行的功能。

☐5.停车场设置_____车位为电动汽车充电车位，电动汽车充电车位中_____车位建设充电设施，____车位预留为充电设施配电的安装条件。

☑6、安装在走廊、疏散通道等通行空间的配电箱(柜)均不得凸向通行空间安装。

☐7、本工程☐ 设置☐ 未设置空气质量监测装置。在_____设置室内空气质量监测装置，实时监测_____等，并在___设置公告屏，实时公告监测数据。

☐8、地下汽车库 ☐ 未设置机械通风。

☐设置机械通风，地下汽车库设置CO浓度监测装置，实时监测CO浓度，CO浓度超过_____时即报警并启动排风系统。当CO浓度小于10mg/m³时排风机停止运行。

六、电能计量及能耗监测系统：

☑1、本工程为甲类公共建筑，按功能区域设置电能计量。

1)按区域或楼层，对照明和插座、室外景观照明、空调用电、动力用电、特殊用电进行分项计量。

2)电能计量表计的精度不低于1.0级，电流互感器的精度不低于0.5级。

☐2、本工程为国家机关办公建筑或大型公共建筑，按功能区域设置能耗监测系统。

1)设置能耗监测系统，对电、水、燃气等分类和分项能耗数据进行实时采集，并实时上传至上一级数据中心。

计量装置具有数据通信功能。水、燃气等计量表计由相关专业设置，详见能耗监测系统图。

2)按区域或楼层，对照明和插座、室外景观照明、空调用电、动力用电、特殊用电进行分项计量。

3)电能计量表计的精度不低于1.0级，电流互感器的精度不低于0.5级。

七、可再生能源利用：

1.新建、扩建和改建建筑以及既有建筑节能改造均应进行建筑节能设计。施工图设计文件应明确建筑节能措施及可再生能源利用系统运营管理的技术要求。

☑2.本项目可再生能源利用装置主要设计参数：

1)本项目☐ 有☑无 太阳能热水系统，使用_燃气_辅助热源，供热水量_____m³/d，占建筑生活热水总量的_____%。

2)本项目☐ 有☑无 地源热泵空调系统，承担采暖空调负荷的比例为_____%。

3)本项目☐ 有☑无 热电厂蒸汽、余热废热利用系统，承担空调负荷的比例为_____。

太阳能光伏系统应符合《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T51368-2019、《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ203-2010。

江苏省《太阳能光伏与建筑一体化应用技术规程》DGJ32/J87-2009的要求。

☑3.本工程有太阳能光伏系统，系统装机容量为___0.5kWp__，为建筑物变压器总装机容量的___2.5%。

太阳能光伏发电系统年发电总量约为_0.5MWh，光伏组件背板表面温度_60℃室外温度__35℃太阳总辐照量___3.9kWh/m²/天

1)光伏方阵设在____建筑屋面__，面积为____5m²。

2)太阳能光伏发电系统为低压并网型光伏系统，系统应有计量装置、防逆流和防孤岛效应保护。所带负载为_____公共照明等_____。

3)太阳能光伏设施应与建筑主体结构同步设计、同步施工，并应具备安装、检修与维护条件，系统应满足结构、电气及防火安全的要求，建筑物上安装太阳能系统不得降低相邻建筑的日照标准。

4)太阳能热利用系统应根据不同地区气候条件、使用环境和集热系统类型采取防冻、防结露、防过热、防热水渗漏、防雷、防雹、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施。

5)由太阳能集热器或光伏电池板构成的围护结构构件，应满足相应围护结构构件的安全性及功能性要求；

6)安装太阳能系统的建筑，应设置安装和运行维护的安全防护措施，以及防止太阳能集热器或光伏电池板损坏后部件坠落伤人的安全防护设施。

7)安装光伏组件的部位应有安全防护措施，在人员有可能接触光伏发电系统的位置应设置防触电警示标识。

8)太阳能光伏发电系统中的光伏组件设计使用寿命应高于25年，系统中多晶硅、单晶硅、薄膜电池组件自系统运行之日起，一年内的衰减率应分别低于2.5%、3%、5%，之后每年衰减应低于0.7%。

9)系统根据光伏组件在设计安装条件下光伏电池最高工作温度设计其安装方式，保证系统安全稳定运行。

10)室外安装的汇流箱应具有防腐、防锈及防晒等措施，且箱体防护等级不应低于IP54。

11)太阳能光伏系统应设置背板表面温度传感器；太阳能光伏系统的交流低压配出端应设置电能表；应平行于太阳能光伏组件/太阳能集热器设置1个太阳总辐射传感器；建筑室外应设置室外温度传感器(应有防辐射罩)及风速传感器。

12)与电网并网的光伏发电系统应具有相应的并网保护及隔离功能。

13)光伏发电系统在并网处应设置并网控制装置，并应设置专用标识和提示性文字符号。

14)人员可触及的可导电的光伏组件部位应采取电击安全防护措施并设警示标识。

(备注：太阳能光伏系统由建设单位专项委托设计，并应专项报审)

八、可再生能源利用系统运营管理的技术要求详见GB55015-2021第7.1、7.2节等相关条文要求。

九、其它绿色设计要求：

☑1、景观照明设置平时、一般节日及重大节日多种控制模式。

景观照明设计采取有效措施限制光污染，并满足现行国家标准《室外照明干扰光限制规范》GB/35626和现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163的规定。

☑2、本工程智能化系统包括综合布线系统、安防系统等，设计应满足《智能建筑设计标准》(GB50314-2015)、《综合布线系统工程设计规范》(GB50311-2016)、《安全防范工程通用规范》(GB55029-2022)、《建筑电气与智能化通用规范》(GB55024-2022)等规范要求。智能化系统由建设单位专项委托设计并专项报审。

☑3、本工程☑ 未设置建筑设备管理系统。

☐ 建筑面积大于20000m²的公共建筑应设置建筑设备监控管理系统：

建筑设备管理系统功能及设计要求：对室内环境监测、管网漏损监测、水质监测等。

建筑设备管理系统功能应满足《建筑设备监控系统工程技术规范》JGJ/T334及《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022要求，由建设单位专项委托设计。

设 计 说 明 一

一、工程概况

1.单体概况：

建筑层数 1层 ；总建筑面积： m²；建筑高度： m；

结构形式 框架结构 ；基础形式： 桩基础 ；

建筑功能 公共厕所 ；

建筑类别 低层公建 。

二、设计依据

1.国家和地方的有关设计规范、标准：

《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《建筑照明设计标准》	GB/T50034-2024
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑设计防火规范》	GB50016-2014（2018版）
《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》	GB50601-2010
《建筑物电子信息系统防雷技术规范》	GB50343-2012
《民用建筑电气设计标准》	GB51348-2019
《公共建筑节能设计标准》	DGJ32/J96-2010
《绿色建筑设计标准》	DB32/3962-2020
《城市消防远程监控系统技术规范》	GB50440-2007
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》	GB55015-2021
《建筑环境通用规范》	GB55016-2021
《建筑与市政工程无障碍通用规范》	GB55019-2021
《建筑电气与智能化通用规范》	GB55024-2022
《消防设施通用规范》	GB55036-2022
《建筑防火通用规范》	GB55037-2022

2.其它现行有关国家及地方的现行规程、规范及标准。

3.建设单位提供的设计任务书及设计要求；

4.相关专业提供的工程设计资料；

5.各市政主管部门对初步设计的审批意见；

三、设计范围

1.本工程设计包括以下电气系统

1）220/380V配电系统；

2）建筑物防雷、接地系统及安全措施；

3）电信、电视、网络、安防等弱电系统另行委托专项设计，本设计仅预留通道；

四、220/380V配电系统

1.负荷分类：

一级负荷：无；

二级负荷：无；

三级负荷：全部负荷均为三级负荷。

一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。电源引自两个区域变电站（电压一般在35kV及以上）。

二级负荷的供电系统，宜由10kV两回线路供电。

三级负荷采用单电源供电。

2.供电电源：

本项目于室外地上设置变配电房。

在单体设置电源计量柜，低压引入380V电源，引自室外变配电房。

3.供电方式：

低压配电系统采用220/380V放射式与树干式相结合的方式，对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电；对于照明及一般负荷采用树干式与放射式相结合的供电方式。

五、照明系统

1.本建筑的照明应选用节能光源、节能附件，灯具选用绿色环保材料。

2.办公等处主要以格栅或带罩荧光灯为主；楼梯、走廊等公共场所以节能灯为主；卫生间及其他潮湿场所采用防潮型节能灯具。设计中所选用荧光灯具均采用高品质、节能型、高显色荧光灯管，灯具效率大于75%，并配以高功率因数的电子镇流器，要求荧光灯、节能灯$Cos\varphi \geq 0.95$。

3.照明、插座均由不同的支路供电；插座回路均设漏电断路器，且其动作时间均为瞬时。

4.人员密集场所的公共走道一般照明采用集中或区域集中自动控制时，应设置手动控制功能。

六、建筑光环境

1.照明设置符合下列规定：

1）工作或活动不可中断的场所设置备用照明；

☒2）人员处于潜在危险之中的场所设置安全照明；

3）人员需有效辨认疏散路径的场所设置疏散照明；

☒4）在夜间非工作时间值守或巡视的场所设置值班照明；

☒5）需警戒的场所根据警戒范围的要求设置警卫照明；

☒6）在可能危及航行安全的建（构）筑物上，根据国家相关规定设置障碍照明。

2.对人员可触及的光环境设施，当表面温度高于70℃时，应采取隔离保护措施。

3.各种场所严禁使用防电击类别为0类的灯具。

4.灯具选择满足场所环境要求，符合下列规定：

☒1）存在爆炸性危险场所采用有防爆保护措施的灯具；

☒2）有洁净要求的场所采用洁净灯具，并满足洁净场所的有关规定；

☒3）有腐蚀性气体的场所采用满足防腐要求的灯具。

5.光环境要求较高的场所，照度水平符合下列规定：

☑1）连续长时间视觉作业的场所，照度均匀度不应低于0.6；

☑2）教室书写板板面平均照度不应低于500lx，照度均匀度不应低于0.8；

☒3）手术室照度不应低于750lx，照度均匀度不应低于0.7；

☒4）对光特别敏感的展品展厅的照度不应大于50lx，年曝光量不应大于50klx.h；

对光敏感的展品照度不应大于150lx，年曝光量不应大于360klx.h。

6.长时间视觉作业的场所，统一眩光值UGR不应高于19。

7.长时间工作或停留的房间或场所，照明光源的颜色特性 及反射比应符合下列规定：

1）同类产品的色容差不应大于5SDCM； 4）顶棚反射比0.6~0.9；

2）一般显色指数（Ra）不应低于80； 5）墙面反射比0.3~0.8；

3）特殊显色指数（R9）不应小于0。 6）地面反射比0.1~0.5。

8.儿童及青少年长时间学习或活动的场所应选用无危险类（RG0）灯具，其他人员长时间工作或停留的场所应选用无危险类（RG0）灯具或1类危险（RG1）灯具或满足灯具标记的视看距离要求的2类危险（RG2）灯具。

9.各场所选用光源和灯具的闪变指数（P st）不大于1；儿童及青少年长时间学习或活动的场所选用光源和灯具的频闪效应可视度（SVM）不应大于1.0。人员长期工作的房间或场所采用的照明光源和灯具，其频闪效应可视度（SVM）不应大于1.3

10.对辨色要求高的场所，照明光源的一般显色指数（Ra）不应低于90。

☒11.对光敏感及特别敏感的展品或藏品的存放区域，使用光源的紫外线相对含量应小于20μW/lm。

12.各场所设置的疏散照明、安全标识牌亮度和对比度应满足《消防应急照明和疏散指示系统》（GB17945-2010）及《消防安全标志》（GB13495）内消防安全的要求。

七、设备安装

1.低压配电柜按非标柜设计，固定柜，落地式安装，进出线方式为上进上出。

2.各防火分区照明配电箱明（嵌）装；安装高度为底边距地1.5m。

3.动力箱明装，箱体高度600mm以下，底边距地1.5m；600mm~800mm高，底边距地1.2m；800mm~1000mm高，底边距地1.0m；1000mm~1200mm高，底边距地0.8m；1200mm以上，为落地式安装，下设100mm槽钢基座。

4.电缆桥架，均为热镀锌型，桥架水平安装时，支架间距不大于1.5m，垂直安装时，支架间距不大于2m。桥架施工时，应在桥架厂家指导下安装，并注意与其它专业的配合，在不与其它专业交叉时桥架盖板距梁0.1m 安装。

5.照明插接母线选用三相五线密集型铜制母线（4+1型），动力插接母线选用三相五线密集型铜制母线（4+1型），插接箱内开关均设分扇脱扣装置。利用分扇脱扣器，由消防控制室控制停相关区域非消防电源。插接母线终端头应封闭，并在适当位置加膨胀节。

6.桥架与母线槽梁下吊装，当桥架与母线交叉时，桥架上翻；当桥架母线与其它专业管道交叉时，桥架母线上翻。

7.风机盘管电源均预留在吊顶内，风机盘管具体定位以空调图为准，调速开关底边距地1.3m。

8.除注明外，设备安装高度及方式详见设备表。

9.在淋浴间防护0~2区内，严禁设置电源插座、配电箱（含照明开关）。在防护0~2区以外的插座线路应避开在防护0~2区范围内敷设。与卫生间无关的线缆导管不得进入和穿过卫生间，淋浴间的线缆导管不应敷设在0、1区内，并不宜敷设在2区内。

10.图中所选用的的电源插座均采用安全型。

11.电梯应具有自动平层功能。

12.照明灯具使用应满足消防安全要求，开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火措施。

卤钨灯和额定功率不小于100W的白炽灯泡的吸顶灯、槽灯、嵌入式灯，其引入线应采用装管、矿棉等不燃材料作隔热保护。

额定功率不小于60W的白炽灯、卤钨灯、高压钠灯、金属卤化物灯、荧光高压汞灯（包括电感镇流器）等，不应直接安装在可燃物体上或采取其他防火措施。

13.充电桩安装方式参照图集18D705-2第41页执行，如采用其他安装方式应满足相关规范及图集要求。充电设施防撞级别为K07，充电设备外廓距充电车位边缘的净距不小于0.4m，操作及检修距离不小于0.8m，充电设备后面布置时，充电桩与充电车边缘距离不小于0.5m。

八、线缆选择及敷设

1.室外低压电源进线选用YJV-0.6/1kV交联聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套铜芯电力电缆穿钢管引入，进线保护管应采用壁厚大于2.5mm热镀锌焊接钢管（SC）。

2.普通低压出线电缆选用BV聚氯乙烯绝缘铜芯导线，消防干线明敷出线选用BTTRZ-1kV 矿物绝缘类不燃性电缆，暗敷选用WDZN-YJY（BYJ）低烟无卤耐火型交联聚乙烯绝缘电力电缆（电线）； 在有可燃物的闷顶和封闭吊顶内明敷的配电线路，应采用热镀锌金属导管或金属槽盒布线。

3.混凝土现浇板内部分的管线应根据结构情况，避免重叠，并防止管线外露。暗敷的普通配电管其保护管的覆盖层不应小于15mm。消防设备线缆保护导管暗敷时不应小于30mm。敷设在钢筋混凝土现浇板内的线缆保护导管最大外径不应大于楼板厚度的1/3，敷设在垫层的线缆保护导管最大外径不应大于垫层厚度的1/2。暗敷于墙内或混凝土内的刚性塑料导管应采用燃烧性能等级B2级及以上的导管。明敷时应采用燃烧性能等级B1级及以上的导管。明敷的金属导管应作防腐、防潮处理。

4.除注明外，图中线路均为 BV-450/750V-3X2.5mm² 敷设在楼面现浇板内、垫层或墙内。专用接地线（PE线）采用绿/黄双色线并与馈电电线同穿一根保护管敷设。

5.向同一负荷供电的两回路（两路）电源电缆不宜敷设在同一个桥架内，当受条件限制需安装在同一桥架内时，应用防火隔板隔开。

6.非消防负荷线缆与通信电缆的选择

□ 建筑高度超过100m的公共建筑，应选择燃烧性能B1级及以上、产烟毒性为t0级、燃烧滴落物/微粒等级为d0级的电线和电缆；

□ 避难层（间）明敷的电线和电缆应选择燃烧性能不低于B1级、产烟毒性为t0级、燃烧滴落物/微粒等级为d0级的电线和A级电缆；

□ 人员密集的公共场所，电线电缆燃烧性能应选用燃烧性能B1级、产烟毒性为t1级、燃烧滴落物/微粒等级为d1级；

□ 一类高层建筑中的金融建筑、省级电力调度建筑、省（市）级广播电视、电信建筑，电线电缆燃烧性能应选用燃烧性能B1级、产烟毒性为t1级、燃烧滴落物/微粒等级为d1级；

□ 其他一类公共建筑应选择燃烧性能不低于B2级、产烟毒性为t2级、燃烧滴落物/微粒等级为d2级的电线和电缆；

□ 长期有人滞留的地下建筑应选择烟气毒性为t0级、燃烧滴落物/微粒等级为d0级的电线和电缆；

建筑物内水平布线和垂直布线选择的电线和电缆燃烧性能宜一致。

7.设计图纸中线路穿管及敷设方式标注：

SC-热镀锌焊接钢管（壁厚不小于2.0mm）；JDG-紧定式扣壁热镀锌钢管（壁厚不小于1.5mm）；

P-PVC塑料管（中型及以上制品）；

WC-墙内暗设；FC-地面及地坪内暗设；CC-顶板内暗设；ACC-吊顶内暗设；

WE-沿墙明敷；CE-沿顶板明敷；CLC-沿柱内暗敷；

CT-电缆金属托盘敷设；MR-金属槽盒敷设。

PVC、JDG管管径选择：BV-2.5mm2：2~4根φ20；其余φ25。

8.所有强弱电电缆室外埋深均为地坪以下0.8m，强弱电缆间平行间距不应小于500mm。

9.金属导管严禁对口熔焊连接，镀锌和壁厚小于等于2mm的钢导管不得套管熔焊连接。

10.所有线路长度超过30m时需加过路盒，管线过伸缩、沉降缝时应设补偿等措施。

11.电缆敷设采用的导管和槽盒，应从内部封堵，电缆防火封堵的材料，应按耐火等级要求，采用防火胶泥、耐火隔板、填料阻火包或防火帽。

12.电气线路不应穿越或敷设在燃烧性能为B1或B2级的保温材料中；确需穿越或敷设时，应采取穿金属管并在金属管周围采用不燃隔热材料进行防火隔离等防火保护措施。设置开关、插座等电器配件的部位周围应采取不燃隔热材料进行防火隔离等防火保护措施。

13.建筑内的电缆井、管道井应在每层楼板处采取防火分隔措施，且防火分隔组件的耐火性能不应低于楼板的耐火性能。电气线路和各类管道穿过防火墙、防火隔墙、竖井壁，

设 计 说 明 二

建筑变形缝处和楼板处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。
14.宿舍和旅馆内明敷的电气线缆燃烧性能不应低于B1级。
15.导管和配电槽盒敷设时，应符合下列规定：
(1)与热水管、蒸汽管同侧敷设时，应敷设在热水管、蒸汽管下方，当有困难时，亦可敷设在热水管、
蒸汽管上方，其净距应符合下列要求：
1)敷设在热水管下方时，不小于0.2m；在上方时，不小于0.3m；
2)敷设在蒸汽管下方时，不小于0.5m；在上方时，不小于1.0m；
3)对有保温措施的热水管、蒸汽管，其净距不宜小于0.2m。
(2)当不能符合本条第1款要求时，应采取隔热措施。
(3)与其他管道的平行净距不应小于0.1m。
(4)当与水管同侧敷设时，宜敷设在水管的上方。
(5)管线互相交叉时的净距，不宜小于其平行的净距。

九、建筑物防雷、接地系统及安全措施

(一)建筑物防雷：
本工程年预计雷击次数为0.014次，防雷等级按三类设计。
1.防直击雷的措施
1)在建筑物屋顶周边采用Ø10热镀锌圆钢作为接闪器，支持卡子间距为1米，转角处卷空段
0.3米，接闪带高出屋面装饰柱或女儿墙0.15米。屋顶接闪网格不大于 20m*20m 或 24m*16m 。
2)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。接闪器之间互相连接。
3)金属屋面的建筑物利用其屋面作为接闪器，板间的连接应是持久的电气贯通。金属板
(下无易燃物品)铝板厚度不应小于2mm，不锈钢、热镀锌钢、钛和铜板的厚度不应小于
0.5mm，铝板的厚度不应小于0.65mm，锌板的厚度不应小于0.7mm。 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。
4)屋顶上永久性金属物作为接闪器，其各部件之间均应连成电气贯通。突出屋面的建筑物
栏杆、旗杆、吊车梁、管道、设备、太阳能、热水器、擦窗机、金属爬梯、水箱、门窗、
金属构件、金属屋架等均应和屋面防雷装置可靠连接，其截面及壁厚应满足规范要求。
5)建筑物屋面及外立面安装的玻璃幕墙、光伏板等有金 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。
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。
8)利用建筑物钢筋混凝土柱子或剪力墙内两根Ø16以上或四根Ø10以上主筋通长连接作为
引下线。引下线设于建筑物易受雷击的部位，且沿建筑物外轮廓均匀设置，引下线平均
间距不大于25m。引下线上端与接闪器焊接或卡接器连接，下端与防雷接地装置可靠连接。
9)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。
将高度60 m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60 m及以上水平突出的墙体应设置接闪器并与防雷装置相连。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。
10)外墙内外垂直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端应与防雷装置等电位连接。屋面无
金属外壳或保护网的用电设备应处在接闪器保护范围内，高出建筑物避雷带保护范围的在
其上方一圈设置接闪带，并与屋面防雷装置连接。
11)外墙引下线在室外地面下1m处引出室外1.0m。在建筑物四周的外墙引下线于距室外地面
上0.5m处设测试卡子。
12)除设计要求外，兼做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。
13)构件内有箍筋连接的钢筋或网状的钢筋，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。 各部件之间均应连成电气贯通。
14)利用建筑物基础内的钢筋(埋深应大于0.5m)相互连接形成基础接地网。
15)室外连接凡焊接处均应刷沥青防腐。
2.建筑物应设内部防雷装置，并符合下列规定：
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：
a.建筑物金属体；b.金属装置；c.建筑物内系统；d.进出建筑物的金属管线。
2)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，应满足规范要求的间隔
距离，否则应作等电位连接。
3.防雷电反击的措施：
为防止雷电流流经引下线和接地装置时产生的高电位对附近金属物或电气和电子系统线路
的反击，采取下列措施：
1)金属框架的建筑物中或钢筋混凝土框架的建筑物中钢筋应连在一起，形成电气贯通。
2)电气、电信室井内的接地干线与每层楼板钢筋作等电位联结。
3)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应大于等于12.5kA。
4)当附设有变电所的建筑物，在变电所高压侧装设避雷器，在低压侧母线上装设Ⅰ级试验的
电涌保护器，其电压保护水平不大于2.5kV，其冲击电流值应大于大于等于12.5kA。
5)电子系统的室外线路引入的终端箱处安装D1类高能量试验类型的电涌保护器。
6)由室外引入的燃气管道，由燃气公司选配相应的电涌保护器。
4.防闪电电涌侵入的措施
1)固定在建筑物上的节日彩灯、航空障碍信号灯及其他用电设备和线路符合下列规定：
a.无金属外壳或保护网罩的用电设备应处在接闪器的保护范围内。b.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和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设跨接线。
c.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。
2)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。有线电视、光纤网络、安全防范
系统、火灾报警及消防联动控制系统及其他弱电电子信息系统的SPD设计应由相应弱电设备商配套设计。
3)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。
5.防雷击电磁脉冲的措施
1)本设计电子信息系统雷电防护等级为 B级，在 ☑低压母线出线处 □低压总配电箱进线处
2)安装第一级Ⅰ级试验的电涌保护器，电压保护水平值应小于或等于2.5kV，每一保护模式的冲击
电流值应大于等于12.5kA(10/350us)，各分配电箱处装第二级电涌保护器。
3)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。
6.防跨步电压和接触电压的措施
本建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢筋形成电气贯通，利用柱内钢筋作为自然引下线，
且引下线的柱子数量不少于10根。
当引下线柱子数量少于10根时，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。
7.防雷具体作法详见图集《<建筑物防雷设施安装>》(图集号15D501)。
8.各种输送可燃气体、易燃液体的金属工艺设备、容器和管道，安装在易燃、易爆环境的可能
产生静电的设备和管道，以及排除有燃烧或爆炸危险气体(蒸汽、粉尘)的排风系统管道和设备
必须设置静电防护措施及防雷措施，设计应符合下列要求，具体由专项二次深化设计：
1)进出建筑物的燃气管道的进出口处，室外的屋面管、立管、放散管、引入管和燃气设备
等处均应有可靠的防雷、防静电接地设施；
2)防雷接地设施的设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的规定；
3)防静电接地设施的设计应符合国家现行标准《化工企业静电接地设计技术规程》HGJ28的规定。
9.幕墙建筑应按建筑物的防雷分类采取防直击雷、侧击雷、雷电感应以及等电位连接措施。
幕墙建筑的防雷系统由幕墙结合主体专项设计。
10.防雷引下线、接地干线、接地装置的连接应符合下列规定：
1)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；
2)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；
3)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。
11.接地干线穿过墙体、基础、楼板等处时应采用金属导管保护。
12.接地体(线)采用搭接焊时，其搭接长度必须符合下列规定：
1)扁钢不应小于其宽度的2倍，且应至少三面施焊；
2)圆钢不应小于其直径的6倍，且应两面施焊；
3)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；
4)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。
13.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。
14.金属电缆支架与保护导体应可靠连接。
15.严禁利用金属软管、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。
16.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。
17.所有基础接地装置的外接导体(接地线及等电位联结线等)采用热浸镀锌钢材时不应直接
敷设在土壤内，如敷设在土壤内应采用不锈钢材料，或采用混凝土包封(确保不与土壤直接
接触，包封混凝土强度规格同接地基础混凝土)

十、消防

1.消防应急照明详见消防应急照明和疏散指示系统专篇。
2.消防配电线路暗敷时应穿金属导管并应敷设在不燃性结构内且保护层厚度不应小于30mm，明敷
时(包括敷设在吊顶内)，应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护，金属导管或封闭式金属
槽盒应采取防火保护措施。
3.消防回路及消防设备应明显标识。
4.将配电箱和控制箱安装在符合防火要求的配电间或控制间内；采用内衬岩棉对箱体进行防火保护。
5.耐火电线电缆的选择应符合下列规定：
1)发电机等消防自备电源的低压主干线，消防水泵、水幕泵、消防控制室及消防电梯的配电
干线，应采用耐火温度950℃、持续供电时间不小于180min的耐火电缆或耐火母线槽；
2)防烟和排烟设备、疏散通道上的防火卷帘、消防应急照明和疏散指示标志系统等的配电干线
应采用耐火温度950℃、持续供电时间不小于90min的耐火电缆或耐火母线槽。
3)消防控制线路、火灾报警系统的联动控制线路，其防火分隔作用的防火卷帘，消防稳压泵，
气体灭火装置等其他消防用电设备的配电线路，及本条第1)、2)款中各类设备机房内的分支
线路或防火分区内的消防应急照明和疏散指示标志直线，应采用耐火温度不低于750℃、持续
供电时间不小于90min的耐火电缆或耐火母线槽。
4)耐火电缆和矿物绝缘电缆应具有不低于B1级的难燃性能。
6.消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文字应准确、清楚且易于识别，颜色、
符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或破损坏的防护措施。
7.消防电梯的动力和控制线缆与控制面板的连接处、控制面板的外壳防水性能等级不应低于IPX5.
在消防电梯的首层入口处，应设置明显的标识和供消防救援人员专用的操作按钮；消防电梯
轿厢内部应设置专用消防对讲电话和视频监控系统的终端设备。

十一、弱电系统

1.本工程弱电系统仅预留管线，具体由智能化专项设计。
2.本设计根据相关部门及甲方要求，仅预留穿线管道，系统图仅设计框图，各系统设备构成及调试
由各相关部门及设备商实施。
3.在公用电信网络已实现光纤传输的地区，建筑物内设置用户单元时，通信设施工程必须采用光纤
到用户单元的方式建设。光纤到用户单元通信设施工程的设计必须满足多家电信业务经营者平等
接入、用户单元内的通信业务使用者可自由选择电信业务经营者的要求。新建光纤到用户单元通信
设施工程的地下通信管道、配线管网、电信间、设备间等通信设施，必须与建筑工程同步建设。
公共建筑应配套建设与通信规划相适宜的公共通信设施，公共移动通信信号应覆盖至建筑物的
地下公共空间、多梯轿厢内。
通信用户驻地网室内无线覆盖系统应与建筑物同步设计和建设，应满足多家基础电信业务经营
者平等接入的要求。
4.监控中心应设置为禁区，应有保证自身安全的防护措施和进行内外联络的通信手段，并应设置
紧急报警装置和留有向上一级接处警中心报警的通信接口。监控中心出入口应设置视频监控
出入口控制装置；监视效果应能清晰显示监控中心出入口外部区域的人员特征及活动情况。
监控中心内应设置视频监控装置，监视效果应能清晰显示监控中心内人员活动的情况。
应对设置在监控中心的出入口控制系统管理主机、网络接口设备、网络线缆采取强化保护措施。
5.生活饮用水水箱间、给水泵房应设置入侵报警系统等技防、物防安全防范和监控措施。
给水水池(箱)应设置水位控制和溢流报警装置。

设 计 说 明 三

十二、建筑电气与智能化通用说明：

1.建筑电气工程应能向电气设备输送和分配电能，当供配电系统或电气设备发生故障危及人身安全时，应具备在规定的时间内切断其电源的功能。

2.无关的管道和线路不得穿越建筑物电气设备用房和智能化设备用房，电气设备的正上方不应设置水管道。

3.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。

4.专用蓄电池室应采用防爆型灯具，室内不得装设普通型开关和电源插座。

5.配电箱(柜)的机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠。

6.各电源进线处总配电箱受电端断路器应具有隔离功能。

7.变电所低压配电柜的保护接地导体与接地干线应采用螺栓连接，防松零件应齐全。

8.配电箱(柜)安装应符合下列规定：

1)室外落地式配电箱(柜)应安装在高出地坪不小于200mm的底座上，底座周围应采取封闭措施；

2)配电箱(柜)不应设置在水管接头的下方。

9.当配电箱(柜)内设有中性导体(N)和保护接地导体(PE)母排或端子板时，应符合下列规定：

1)N母排或N端子板必须与金属电器安装板做绝缘隔离，PE母排或PE端子板必须与金属电器安装板做电气连接；

2)PE线必须通过PE母排或PE端子板连接；

3)不同回路的N线或PE线不应连接在母排同一孔上或端子上。

10.电气设备安装应牢固可靠，且锁紧零件齐全。落地安装的电气设备应安装在基础上或支座上。

11.自动扶梯、旋转门等采用交流电动机的用电设备，应有防止反转的电气和机械安全措施。

12.擦窗机、自动扶梯、旋转门等用电设备应设置急停按钮，急停按钮应设置在被控用电设备附近便于操作和观察处，且不得自动复位。

13.用电设备安装在室外或潮湿场所时，其接线口或接线盒应采取防水防潮措施。

14.电动机接线应符合下列规定：

1)电动机接线盒内各线缆之间均应有电气间隙，并采取绝缘防护措施；

2)电动机电源线与接线端子紧固时不应损伤电动机引出线套管。

15.室外非消防灯具防护等级不应低于IP54，埋地灯具防护等级不应低于IP67，水下灯具的防护等级不应低于IP68。

16.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溅落的措施。

17.灯具的安装应符合下列规定：

1)灯具的固定应牢固可靠，在砌体和混凝土结构上严禁使用木楔、尼龙塞和塑料塞固定；

2)I类灯具的外露可导电部分必须与保护接地导体可靠连接，连接处应设置接地标识；

3)接线盒引至嵌入式灯具或槽灯的电线应采用金属柔性导管保护，不得裸露；柔性导管与灯具壳体应采用专用接头连接；

4)从接线盒引至灯具的电线截面面积应与灯具要求相匹配且不应小于1mm²；

5)埋地灯具、水下灯具及室外灯具的接线盒，其防护等级应与灯具的防护等级相同，且盒内导线接头应做防水绝缘处理；

6)灯具表面及其附件的高温部位靠近可燃物时，应采取隔热、散热防火保护措施。

18.标志灯安装在疏散走道或通道的地面上时，应符合下列规定：

1)标志灯管线的连接处应密封；

2)标志灯表面应与地面平顺，且不应高于地面3mm。

19.电源插座及开关安装应符合下列规定：

1)电源插座接线应正确；

2)同一场所的三相电源插座，其接线的相序应一致；

3)保护接地导体(PE)在电源插座之间不应串联连接；

4)相线与中性导体(N)不得利用电源插座本体的接线端子转接供电；

5)暗装的电源插座面板或开关面板应紧贴墙面或装饰面，导线不得裸露在装饰层内。

20.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1区之外；

2)0区和1区内安装的电气设备应采用固定的永久性连接方式；

3)0区内不应装设开关设备、控制设备、电源插座和接线盒；

21.电力线缆、控制线缆和智能化线缆敷设应符合下列规定：

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)在有可燃物闷顶和吊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。

22.导管和电缆槽盒内配电电线的总截面面积不应超过导管或电缆槽盒内截面面积的40%；电缆槽盒内控制线缆的总截面面积不应超过电缆槽盒内截面面积的50%。

23.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。

24.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)采用普通钢导管和钢制电缆桥架明敷时，需要采取防潮防腐措施，采用防潮防腐漆做涂刷处理，且涂刷不少于3次。且钢导管的壁厚不应小于2.0mm，钢制电缆桥架板厚不应小于1.5mm。

3)当采用可弯曲金属导管时，应选用防水重型的导管。

25.建筑物最底层楼板及地面层以下外墙、结构柱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；

3)采用塑料导管布线时，应选用重型的导管。

26.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，应加止水套管保护，导管与止水套管之间的孔隙采用防水材料封堵。

27.电力线缆、控制线缆和智能化线缆敷设时，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，且毒性指标不能低于t0级，燃烧滴落物/微粒不能低于d0级。

28.电缆桥架本体之间的连接应牢固可靠，金属电缆桥架与保护导体的连接应符合下列规定：

1)电缆桥架全长不大于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，起始端和终点端均应可靠接地；

2)非镀锌电缆桥架本体之间连接板的两端应跨接保护联结导体，保护联结导体的截面面积不小于4mm²。

3)镀锌电缆桥架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。

29.室外的电缆桥架进入室内或配电箱(柜)时应有防雨水进入的措施，电缆槽盒底部应有泄水孔。

30.母线槽的金属外壳等外露可导电部分应与保护导体可靠连接，并应符合下列规定：

1)每段母线槽的金属外壳间应连接可靠，母线槽全长应有不少于2处与保护导体可靠连接；

2)母线槽的金属外壳末端应与保护导体可靠连接；

3)连接导体的材质、截面面积不小于4mm²。

31.当母线与母线、母线与电器或设备接线端子采用多个螺栓搭接时，各螺栓的受力应均匀，不应使电器或设备的接线端子受额外的应力。

32.导管敷设应符合下列规定：

1)暗敷于建筑物、构筑物内的导管，不应在截面长边小于500mm的承重墙体内剔槽埋设；

2)钢导管不得采用对口熔焊连接；镀锌钢导管或壁厚小于或等于2mm的钢导管，不得采用套管熔焊连接；

3)敷设于室外的导管管口不应敞口垂直向上，导管管口应在盒、箱内或导管端部设置防水弯；

4)严禁将柔性导管直埋于墙体内或楼(地)面内。

33.电缆敷设应符合下列规定：

1)并联使用的电力电缆，敷设前应确保其型号、规格、长度相同；

2)电缆在电气竖井内垂直敷设及电缆在大于45°倾斜的支架上或电缆桥架内敷设时，应在每个支架上固定；

3)电缆出入电缆桥架及配电箱(柜)应固定可靠，其出入口应采取防止电缆损伤的措施；

4)电缆头应可靠固定，不应使电器元器件或设备端子承受额外应力；

5)耐火电缆连接附件的耐火性能不应低于耐火电缆本体的耐火性能。

34.交流单芯电缆或分相后的每相电缆敷设应符合下列规定：

1)不应单独穿钢导管、钢筋混凝土楼板或墙体；

2)不应单独进出导磁材料制成的配电箱(柜)、电缆桥架等；

3)不应单独用铁磁夹具与金属支架固定。

35.电线敷设应符合下列规定：

1)同一交流回路的电线应敷设于同一金属电缆槽盒或金属导管内；

2)电线在电缆槽盒内应按回路分段绑扎，电线出入电缆槽盒及配电箱(柜)应采取防止电线损伤的措施；

3)塑料护套线严禁直接敷设在建筑物顶棚内、墙体内、抹灰层内、保温层内、装饰面内或可燃物表面。

36.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。室内明敷的电气线路，在有可燃物的吊顶或难燃性、可燃性墙体内敷设的电气线路，应具有相应的防火性能或防火保护措施。

37.管线穿过有隔声要求的墙或楼板时，应采取密封隔声措施。

38.导线连接应符合下列规定：

1)导线的接头不应裸露，不同电压等级的导线接头应分别经绝缘处理后设置在各自的专用接线盒(箱)或器具内；

2)截面面积6mm²及以下铜芯导线间的连接应采用导线连接器或缠绕搪锡连接；

3)截面面积2.5mm²的多股铜芯导线与设备、器具、母排的连接，除设备、器具自带插接式端子外，应加装接线端子；

4)导线接线端子与电气器具连接不得采取降容连接。

39.电线或电缆敷设应有标识，并应符合下列规定：

1)高压线路应设有明显的警示标识；

2)电缆首端、末端、检修孔和分支处应设置永久性标识，直埋电缆应设置标示桩；

3)电力线缆接线端在配电箱(柜)内，应按回路用途做好标识。

40.室外埋地敷设的电力线缆、控制线缆和智能化线缆不应平行布置在地下管道的正上方或正下方。

41.项目工程中建筑电气与智能化系统的施工、检验和验收以及运行维护应满足《建筑电气与智能化通用规范》要求。

十三、设计文件统一要求

1.凡与施工有关而又未说明之处，参见国家、地方规范及标准图集施工，或与设计院协商解决。

2.本工程所选设备、材料必须具有国家级检测中心的检测合格证书(3C认证)；必须满足与产品相关的国家标准；供电产品、消防产品、防雷产品等应具有入网许可证。

除图中说明外，室内电气设备防护等级潮湿场所不应低于IP55，室外配电设备防护等级不应低于IP55，其余室外电气设备防护等级不应低于IP65。

3.根据国务院签发的《建设工程质量管理条例》：

1)本设计文件需报县级以上人民政府建设行政主管部门或其他有关部门审查批准后，方可用于施工。

2)建设方应提供电源、电信、电视等市政原始资料，原始资料应真实、准确、齐全。

3)施工单位必须按照工程设计图纸和施工技术标准施工，不得擅自修改工程设计。

4)建设工程竣工验收时，必须具备设计单位签署的质量合格文件。

4.本工程施工、使用、运维管理单位应严格执行《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022、《建筑防火通用规范》GB55037-2022、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021等规范、标准施工、使用运行维护章节中的相关要求进行运行维护。

十四、本工程引用的国家建筑标准设计图集：

D500~D505《防雷与接地》(上、下册)

D800-1~3《民用建筑工程电气施工图设计与施工》(上、中、下册)

14X505-1《火灾自动报警系统设计规范》图示

16D303-2《常用风机控制电路图》

16D303-3《常用水泵控制电路图》

19D702-7《应急照明设计与安装》

19DX101-1《建筑电气常用数据》

12D101-5《110kV及以下电缆敷设》

建筑施工图无障碍设计专篇(电气)

一、项目名称:	b.建筑首层设入侵报警装置。
	c.老年人居室、单元起居室、餐厅、卫生间、浴室、盥洗室、文娱与健身用房，康复与医疗
二、设计依据	用房均应设紧急呼叫装置，且应保障老年人方便触及。紧急呼叫信号应能传输至相应护理站
1.《建筑与市政无障碍通用规范》GB 55019-2021	或值班室。呼叫信号装置应使用50V及以下安全特低电压。
2.《无障碍设计规范》GB 50763-2012	d.无障碍坐便器附近应设置救助呼叫装置，救助呼叫装置按高、低位分别设置。高位呼叫
3.《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019	装置底边距地0.8m~1.0m；低位呼叫装置底边距地0.5m安装，低位呼叫装置应满足坐在坐便
☒ 4.《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ 450-2018	器上和跌倒在地面的人均能够使用，低位呼叫装置设置呼叫拉绳。
5. 国家、省、市现行的法律、法规、其它相关标准和规定。	(4)老年人居室、单元起居室、餐厅、卫生间、浴室、盥洗室、文娱与健身用房，以及康复
	与医疗用房设温度监测及调控系统，并在各用房内单独调控。
三、无障碍通行设施	(5)照护及健康管理平台应符合下列规定:
☒ 1.无障碍电梯的候梯厅应符合下列规定:	a.设照护及健康管理平台，对照护人群的健康数据进行采集、分析和管理。
呼叫按钮的中心距地面高度应为0.85m~1.10m，且距内转角处侧墙距离不应小于400mm；	b.建筑内以及室外活动场所(地)设活动监护及无线定位报警系统。
按钮应设置盲文标志；呼叫按钮前应设置提示盲道；应设置电梯运行显示装置和抵达音响。	c.特殊照料人群(如失智老人)空间应设防走失装置。
☒ 2.升降平台附设呼叫控制按钮，呼叫控制按钮高度为0.85m~1.10m。	d.设照料人群与家人间信息及时传递措施。
☒ 3.满足无障碍要求的自动门，当设置手动启闭装置时，可操作部件的中心距地面高度应为	(6)智能化系统由智能化专项设计完成，不在本次设计内。
0.85m~1.10m。	
	五、无障碍信息交流设施:
四、无障碍服务设施	☒ 1.公共场所中的网络通信设备部件应符合下列规定:
☑ 1.一般规定:	(1)每[组公用电话中，应至少设[部低位电话，听筒线长度不应小于600mm；应至少设[部
(1)具有内部使用空间的无障碍服务设施应设置易于识别和使用的救助呼叫装置。	电话具备免提对话、音量放大和助听耦合的功能；
(2)无障碍服务设施内供使用者操控的照明、设备、设施的开关和调控面板应易于识别(带夜	(2)每[组个人自助终端中，应至少设[部低位个人自助终端；应至少设[部具备视觉和听觉
间指示灯的宽板翘板开关且颜色应与墙壁区分)，距地面高度应为0.85m~1.10m。	两种信息传递方式的个人自助终端；
☑ 2.公共卫生间(厕所)和无障碍厕所:	(3)供公众使用的计算机中，应至少提供[台低位台面计算机；应至少提供[台具备读屏软件
(1)内部应设置无障碍坐便器、无障碍洗手盆、多功能台、低位挂衣钩和救助呼叫装置。	和支持屏幕放大功能的计算机；应至少提供[台具备语音输入功能的计算机；支持可替换键
(2)无障碍坐便器附近应设置救助呼叫装置，救助呼叫装置按高、低位分别设置。高位呼叫	盘的计算机不应少于20%。
装置底边距地0.8m~1.0m；低位呼叫装置底边距地0.5m安装，低位呼叫装置应满足坐在坐便	☒ 2.过街音响提示装置应符合下列规定:
器上和跌倒在地面的人均能够使用，低位呼叫装置设置呼叫拉绳。	(1)应保证视觉障碍者的通行安全，且有利于辨别方向；
☒ 3.无障碍客房(宿舍)符合下列规定:	(2)应在主要商业街、步行街和视觉障碍者集中区域周边道路的人行横道设置；
(1)主要人员活动空间应设置救助呼叫装置，距地0.5m安装。电器控制开关的位置应方便乘	(3)应结合人行横道信号灯统一设置；
轮椅者靠近和使用，距地1.10m安装。	(4)应避免产生噪声污染；
(2)无障碍客房(宿舍)的门铃应同时满足听觉障碍者、视觉障碍者和言语障碍者使用。	(5)应设置开关功能。
(3)无障碍客房应设救助呼叫装置，并应将呼叫信号报至有人值班处。	
(4)无障碍坐便器附近应设置救助呼叫装置，救助呼叫装置按高、低位分别设置。高位呼叫	
装置底边距地0.8m~1.0m；低位呼叫装置底边距地0.5m安装，低位呼叫装置应满足坐在坐便	
器上和跌倒在地面的人均能够使用，低位呼叫装置设置呼叫拉绳。	
☒ 4.无障碍住房、居室应符合下列规定:	
(1)主要人员活动空间应设置救助呼叫装置，距地0.5m安装。电器控制开关的位置应方便乘	
轮椅者靠近和使用，距地1.10m安装。	
(2)无障碍住房的门禁应同时满足听觉障碍者、视觉障碍者和言语障碍者使用。	
(3)无障碍坐便器附近应设置救助呼叫装置，呼叫装置底边距地0.5m安装。呼叫装置应	
满足坐在坐便器上和跌倒在地面的人均能够使用，呼叫装置设置呼叫拉绳。	
(4)住宅单元门可视对讲主机等门禁系统设备可操作部件的中心距地面高度为1.1m。	
☒ 5.老年人照料设施应符合下列规定:	
(1)电源插座应采用安全型电源插座。居室的电源插座高度距地为0.6m~0.8m；供老年人	
使用的电炊操作台的电源插座高度距地宜为0.90m~1.10m。	
(2)信息设施系统应符合下列规定:	
a.应配置有线电视、电话、信息网络等信息设施系统。	
b.老年人居室、单元起居厅和餐厅、文娱与健身用房、康复与医疗用房应设有线电视、电话	
及信息网络插座。	
c.设无线局域网络全覆盖设施。	
(3)公共安全系统应符合下列规定:	
a.建筑内以及室外活动场所(地)应设视频安防监控系统。各出入口、走廊，单元起居厅、	
餐厅，文娱与健身用房，各楼层的电梯厅、楼梯间，电梯轿厢等场所应设安全监控设施。	

设 备 表

序号	图例	设备名称	型号规格	单位	数量	安装方式	备 注	适用场所
1		暗装单(二、三)联单控开关	~250V,10A	个	按实计	嵌墙装距楼地面1.1m	带夜间指示灯的宽板翘板开关且颜色应与墙壁区分	无障碍住房、居室 无障碍客房(宿舍) 公共卫生间(厕所) 无障碍厕所 老年人照料设施
2		暗装单联双控开关	~250V,10A	个	按实计	嵌墙装距楼地面1.1m	带夜间指示灯的宽板翘板开关且颜色应与墙壁区分	
3		风机盘管控制开关	厂家配套	个	按实计	嵌墙装距楼地面1.1m	带夜间指示灯的宽板翘板开关且颜色应与墙壁区分	
4								
5		可视对讲主机(带声光)	甲定	个	按实计	可操作部件距楼地面1.1m	同时满足听觉障碍者、视觉障碍者和言语障碍者使用	
6		门禁读卡器	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面1.1m		
7		开门按钮	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面1.1m	就地手动解除功能	
8		开门按钮(带保护罩)	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面1.1m	就地手动解除功能	
9		户内对讲分机(带声光)	甲定	个	按实计	壁装距楼地面1.1m	带燃气自动报警功能 手动紧急报警功能 同时满足听觉障碍者、视觉障碍者和言语障碍者使用	
10		低位紧急报警按钮(含呼叫拉绳)	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面0.5m		
11		高位紧急报警按钮+低位紧急报警按钮(含呼叫拉绳)	甲定	个	按实计	(高位紧急报警按钮) 嵌墙安装距楼地面1.0m (低位紧急报警按钮) 嵌墙安装距楼地面0.5m		
12		紧急报警按钮	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面0.5m		
13		呼叫声光报警装置	甲定	个	按实计	壁装距门框上方0.1m	内置变压器 (AC220V/DC24V)	
14		门铃按钮	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面1.1m		
15		带显示声光门铃	甲定	个	按实计	壁装距楼地面1.1m	同时满足听觉障碍者、视觉障碍者和言语障碍者使用	
16								
17		单相2+3插座	~250V,10A	个	按实计	嵌墙装距楼地面0.8m	安全型	老年人照料设施
18		单相2+3插座带USB口	~250V,10A	个	按实计	嵌墙装距楼地面0.8m	安全型	
19		单相2+3带开关电炊用插座	~250V,10A	个	按实计	嵌墙装距楼地面1.1m	安全型 带防溅面罩	
20		单相三孔带开关燃气热水器插座	~250V,16A	个	按实计	嵌墙装距楼地面1.1m	安全型 带防溅面罩	
21		单相三孔带开关洗衣机插座	~250V,10A	个	按实计	嵌墙装距楼地面1.1m	安全型 带防溅面罩	

抗震设计说明:

为防止地震时电力系统失效、短路及起火造成人员伤亡及财产损失，根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016年版)及《建筑机电工程抗震设计规范GB50981-2014》以及《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021和《非结构构件抗震设计规范》JGJ339-2015相关条文的要求，建筑的非结构构件及附属机电设备，其自身及与结构主体的连接，应进行抗震设防。

1、建筑附属机电设备不应设置在可能至使其功能障碍等二次灾害的部位；设防地震下需要连续工作的附属设备，应设置在建筑结构地震反应较小的部位。

2、管道、电缆、通风管和设备的洞口设置，应减少对主要承重结构构件的削弱；洞口边缘应有补强措施。管道和设备与建筑结构的连接，应具有足够的变性能力，以满足相对位移的需要。

3、建筑附属机电设备的基座或支架，以及相关连接件和锚固件应具有足够的强度和刚度，应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

4、抗震设防应参照16D707-1《建筑电气设施抗震安装》。

5、抗震设防具体由建设单位委托专业公司二次深化设计完成，二次深化设计的抗震支吊架及点位布置应由一次设计单位确认后方可施工。

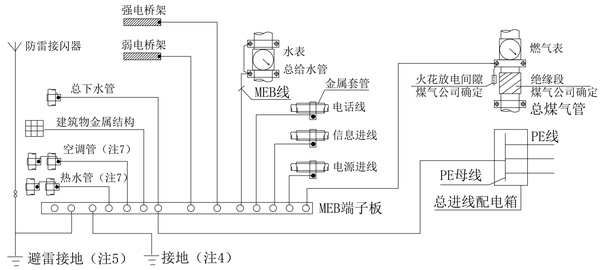
设 备 表

序号	图例	设备名称	型号规格	单位	数量	安装方式	备 注
1	ZAP1,2	总配电箱	详系统图	只	按实计	落地安装,基础部高15cm/墙上明装1.5m	
2	RDAT,KAT AFAT,AKAT	弱电、消控双电源箱 安防、监控双电源箱	详系统图	只	按实计	墙上明装1.5m	
3	*PVAT*,*FAT* *ZYAT*	风机双电源箱	详系统图	只	按实计	墙上明装1.5m	
4	XFDTAT	消防电梯双电源箱	详系统图	只	按实计	墙上明装1.5m	
5	GATL,2	公共照明双电源箱	详系统图	只	按实计	墙上明装1.5m	
6	*XFAT*	消防配电双电源箱	详系统图	只	按实计	墙上明装1.5m	
7	WYAT	稳压泵双电源箱	详系统图	只	按实计	墙上明装1.5m	
8	XBAT	消防泵房配电双电源箱	详系统图	只	按实计	落地安装,基础台高15cm	
9	**AC*	控制箱	详系统图	只	按实计	墙上明装1.5m	
10		防火卷帘控制箱	设备配套	只	按实计	壁装2.4m	
11		挡烟垂壁控制箱	设备配套	只	按实计	与挡烟垂壁等高	
12	*AL*	配电箱	详系统图	只	按实计	墙上明装1.5m	
13	*AL	配电箱	详系统图	只	按实计	墙上暗装1.5m	
14	MEB/LEB	等电位联结箱	300X200X150/150X75X50	个	按实计	嵌墙安装距楼地面0.3m	04D502
15		水井安全灯(LED)	1X7W	个	按实计	门框上10cm安装	
16		节能吸顶灯(LED)	1*18W	个	按实计	吸顶安装	卧室灯具
17		红外感应灯(LED)	1*24W	个	按实计	吸顶安装	安装室外时应密闭
18		节能吸顶灯(LED)	1*13W	个	按实计	吸顶安装	
19		筒灯(LED)	1*6W	个	按实计	嵌顶安装	
20		工矿灯(LED)	ZCCP6939 1*150W	个	按实计	吸顶安装	
21		工矿灯(LED)	ZCCP6939 1*100W	个	按实计	吸顶安装	
22		LED灯	1(2)x24W	个	按实计	吸顶安装	
23		新风机启动器(厂家配套)	~250V,10A	个	按实计	嵌壁装距楼地面1.3m	
24		暗装单(二、三)联单控开关	~250V,10A	个	按实计	嵌壁装距楼地面1.3m/1.6m	1.6m设置区域详见平面图
25		暗装单联双控开关	~250V,10A	个	按实计	嵌壁装距楼地面1.3m	
26		风机盘管控制开关	厂家配套	个	按实计	嵌壁装距楼地面1.3m	
27							
28		单相2+3 插座	~250V,10A	个	按实计	嵌壁装距楼地面0.3m	安全型
29		单相三孔带开关挂式节能空调插座	甲定	个	按实计	嵌壁装距楼地面2.0m	安全型
30		单相三孔带开关柜式节能空调插座	甲定	个	按实计	嵌壁装距楼地面0.3m	安全型
31		单相2+3防溅插座	~250V,10A	个	按实计	嵌壁装距楼地面1.6m	安全型 带防溅盖罩
32		单相三孔带开关电热水器插座	~250V,10A	个	按实计	嵌壁装距楼地面2.0m	安全型 带防溅盖罩
33							
34		应急型照明灯(LED)	1X6W	个	按实计	距地2.6m壁装	连续供电时间180min
35		应急型照明灯(LED)	1(2)X24W	个	按实计	距地2.6m壁装/吸顶安装	连续供电时间180min
36		应急型照明灯(LED)	1(2)X24W	个	按实计	吸顶安装	连续供电时间180min
37							
38	nSX	有线电视设备箱	有关部门提供	个	按实计	嵌墙安装距楼地面0.5m	
39	nDMX	通信设备箱	有关部门提供	个	按实计	嵌墙安装距楼地面0.5m	
40		电话+网络插座	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面0.3m	
41		电视+网络插座	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面0.3m	
42		多媒体箱	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面0.3m	
43		节能空调电源盒(风管式)	甲定	个	按实计	吊顶内安装	
44							
45							
46							
47							

因有二次装修内容,此设备表各设备数量主要为干线部分,实际以二次装修后的概预算为准!

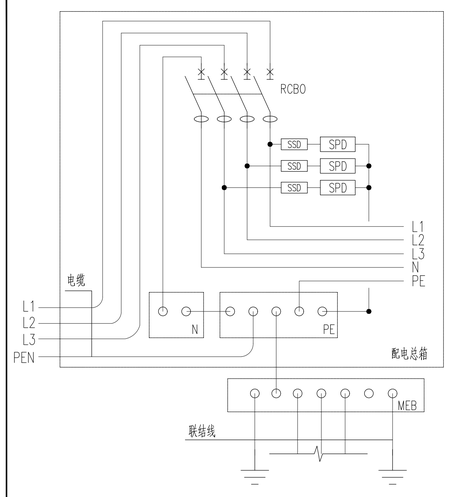
特别说明:本工程严格按国家有关强制性标准设计,请业主、承包商、监理三方认真阅读图纸,

发现问题及时与本单位联系解决,以免造成损失。



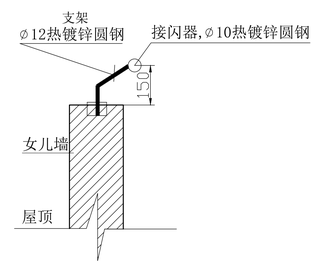
1. MEB端子板宜设置在电源进线或进线配电盘处，并应加防护罩或装在端子箱内，防止无关人员触动。
2. 相邻近金属管道及金属结构允许用一根MEB线连接.
3. 当弱电采用屏蔽电缆时，应至少在两端并宜在防雷去交界处做等电位联结；当系统要求只在一端做等电位联结时，应采用两层屏蔽，外层屏蔽与等电位联结端子板连通 .
4. 经实测总等电位连接内的水管、基础钢筋等自然接地体的接地电阻值已满足电气装置的接地要求时，不需另打人工接地极，保护接地与防雷接地宜直接短捷连通.
5. 当利用建筑物金属体作防雷及接地时，MEB端子板宜直接短捷地与建筑物用作防雷及接地的金属体连通 。
6. 当空调管、热水管进回水管相距较远时，也可由MEB端子板分别用MEB线连接。

总等电位联结系统图示例

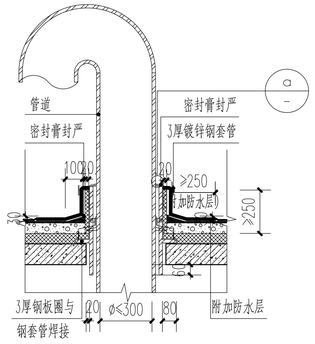


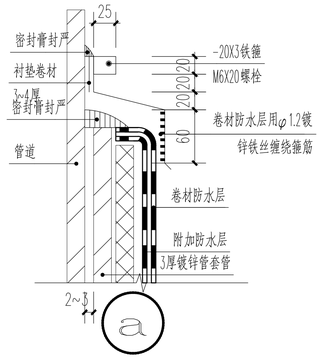
电源总进线处接线示意图

(TN-C-S系统)

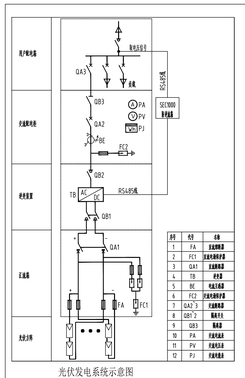


屋面周边接闪器安装示意图





平屋面管道出屋面防水做法大样



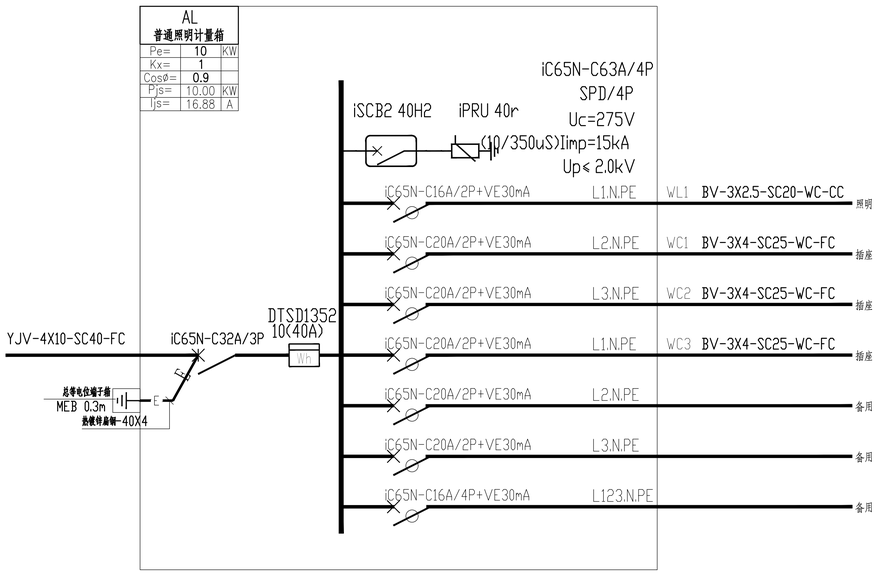
光伏发电系统示意图

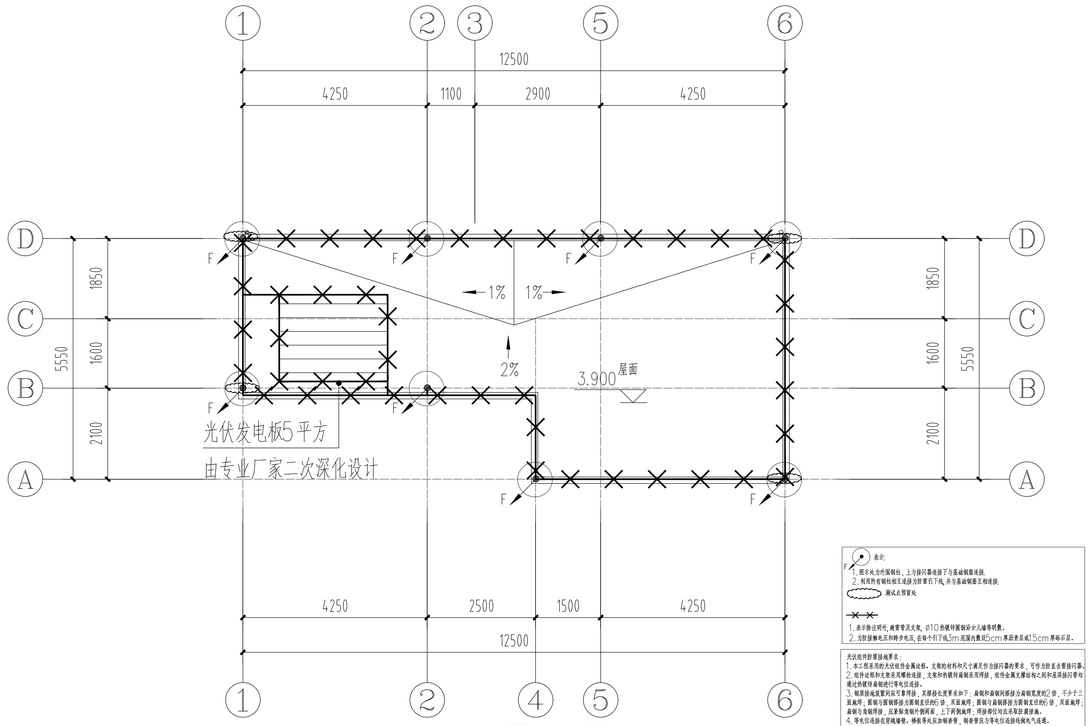
太阳能光伏系统由建设单位专项委托设计，并应专项报审

序号	代号	名称
1	FA	光伏阵列
2	FC1	光伏汇流箱(带保护)
3	QA1	光伏断路器
4	TB	接线盒
5	DC	电流互感器
6	FC2	光伏并网箱(带保护)
7	QA2 3	光伏断路器
8	QB2 3	电能计量
9	QB3	电能表
10	PA	光伏电表
11	PV	光伏电压表
12	PJ	光伏电流表

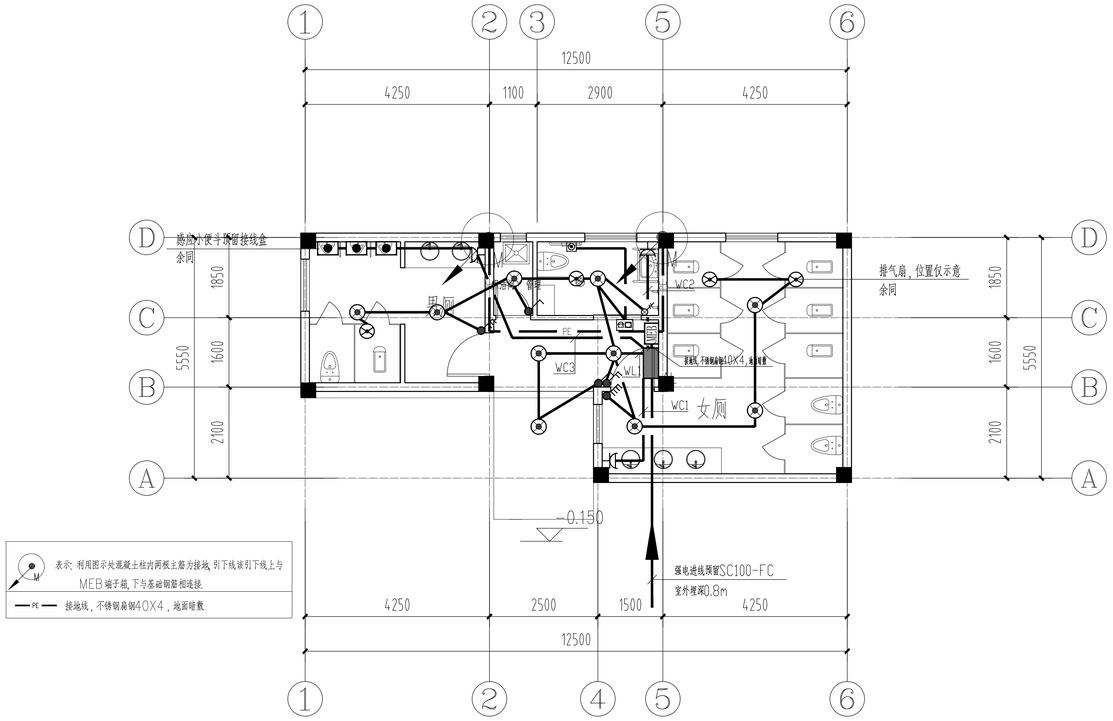
说明:

1. 太阳能光伏系统应符合《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T51368-2019、《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ203-2010、太阳能光伏设施应与建筑主体结构同步设计，同步施工，并应具备安装、检修与维护条件,系统应满足结构、电气及防火安全的要求.
2. 本光伏发电系统由315Wp光伏板、二相组串式逆变器，防逆流设备及并网光伏配电箱组成;
3. 本工程太阳能光伏系统，系统装机容量为 0.5KWp，约为本建筑变压器总装机容量的 1.0% ，所带负载为建筑物的一般照明、插座等设备用电，太阳能光伏发电系统年发电总量约为0.5MWh ，光伏组件背板表面温度60℃ ，室外温度35℃ ，太阳总辐照量5kWh/m²/天，光伏方阵设计 建筑屋面 ，面积约为 5m² 。
4. 系统引录见以下要求:
1)太阳能光伏发电系统为低压并网型光伏系统，系统应有计量装置，防逆流和防孤岛效应保护，所带负载为公共照明等 。
2)太阳能光伏设施应与建筑主体结构同步设计，同步施工，并应具备安装、检修与维护条件,系统应满足结构、电气及防火安全的要求.建筑物上安装太阳能系统不得降低相邻建筑的日照标准。
3)由太阳能集热器或光伏电池板构成的围护结构构件，应满足相应围护结构构件的安全性及功能性要求。
4)安装太阳能系统的建筑，应设置安装和运行维护的安全防护措施，以及防止太阳能集热器或光伏电池板损坏后部件坠落伤人的安全防护设施。
5)安装光伏组件的部位应有安全防护措施，在人员有可能接触光伏发电系统的位置应设置防触电警示标识。
6)太阳能光伏发电系统中的光伏组件设计使用寿命应高于25年，系统中多晶硅、单晶硅、薄膜电池组件自系统运行之日起，一年内的衰减率应分别低于2.5%、3%、5%，之后每年衰减应低于0.7%。
7)系统根据光伏组件在设计安装条件下光伏电池最高工作温度设计其安装方式，保证系统安全稳定运行。
8)室外安装的汇流箱应具有防腐、防锈及防晒等措施，且箱体防护等级不应低于IP54。
9)太阳能光伏系统应设置得板表面温度传感器，太阳能光伏系统的交流低压配出端应设置电能表，应平行于太阳能光伏组件/太阳能集热器设置1个太阳总辐射传感器，建筑室外应设置室外温度传感器（应有防辐射罩）及风速传感器。
10)与电网并网的光伏发电系统应具有相应的并网保护及隔离功能。
11)光伏发电系统在并网处应设置并网控制装置，并应设置专用标识和提示性文字符号。
12)人员可触及的可导电的光伏组件部位应采取电击安全防护措施并设警示标识。
5. 防雷和接地:
1)利用屋面光伏组件金属框架为接闪器，其金属支撑结构通过2-25×4热镀锌扁钢与建筑物屋顶接闪带就近可靠焊接，光伏板间金属边框通过BYR-1×4钢绞线采用防双帽垫片在边框接地孔处紧密连接。
屋面防雷设施网的连接均采用螺栓连接，铝合金支架连接处应打磨清除氧化层，施工完成后刷富锌涂料等防腐措施。
2)每一光伏阵列与屋顶接闪带连接点不少于2处。
3)正常不带电设备的金属外壳均应可靠接地，包括光伏组件支架、组件边框、电缆槽盒、逆变器、汇流箱等金属外壳均采用铜芯导线与接地线连接。
4)采取过电压保护措施，光伏汇流箱输出端设置直流电涌保护器，交流配电箱和逆变器输出端以及光伏监测系统线缆设置交流和信号线路电涌保护器。
6. 可再生能源利用系统运营管理的技术要求见GB50515-2021第7.1、7.2节等相关条文要求。

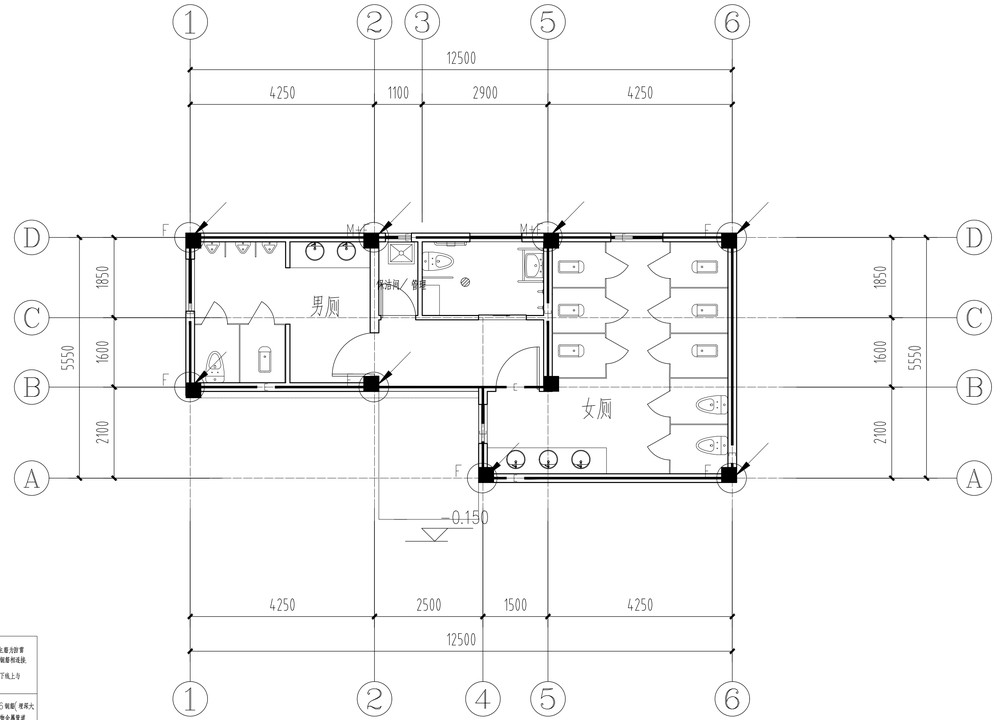




屋顶防雷平面图 1:100



一层照明平面图 1:100



一层基础接地平面图 1:100

江苏省公共建筑施工图绿色设计专篇（电气—公共建筑）

一、项目名称：详见设计说明

二、项目概况：

所在城市	气候分区	建筑性质	单体总建筑面积(m^2)	停车库建筑面积(m^2)	建筑高度(m)	建筑层数	结构形式	绿色建筑等级目标	建筑节能分类	节能水平	利用可再生能源种类
扬州市	☑夏热冬冷 ☐寒冷	详见设计说明						基本级	☑甲类 ☐乙类	☑72% ☐＿	☐太阳能光热 ☑太阳能光伏 ☐地源热泵 ☐空气源热泵

注：停车库建筑面积为地上、地下自行车库和汽车库建筑面积总和。

三、设计依据：

☑1.江苏省《绿色建筑设计标准》DB32/3962-2020
☑2.《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019
☑3.《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015
☑4.《建筑照明设计标准》GB/T50034-2024
☑5.《民用建筑能源与环境数据监测系统技术规程》DB32/T4359-2022
☑6.《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T51368-2019
☑7.江苏省《太阳能光伏与建筑一体化应用技术规程》DGJ32/J87-2009
☑8.《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB50364-2018
☑9.江苏省《35kV及以下客户端变电所建设标准》DB32/T3748-2020
☑10.《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019
☑11.《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021
☑12.《江苏省民用建筑施工图绿色设计文件编制深度规定》(2021年修订版)
☑13.当地规划主管部门的相关批文
☑14.国家、省、市现行的法律、法规、其它相关标准和规定。

四、照明节能设计：

1.照明节能指标及措施：(实际采购的灯具安装后各区域实际地面照度应确保满足此表要求)

主要房间或场所	照明功率密度(W/㎡) 限值	照明功率密度(W/㎡) 设计值	对应照度值(lx)〈二次装修设计〉 标准值	对应照度值(lx)〈二次装修设计〉 设计值	光源类型	光源功率(W)	光通量(lm)	色温(K)	统一眩光值UGR	照度均匀度U0	一般显色指数Ra	镇流器型式	灯具效率	照明控制方式
卫生间	≤2	1.8	75	76	LED	18	2000	5000	-	0.6	80	/	0.7	单独
接待，办公	≤6.5	6.4	300	310	LED	24	2500	5000	19	0.6	80	/	0.7	单独
走道	≤1.5	1.45	50	55	LED	13	1400	5000	25	0.6	80	/	0.7	单独

☑2.照明采用_ED光源，其光输出波形的波动深度应符合现行国家标准《LED室内照明应用技术要求》GB/T 31831的有关规定。
☑3.人员长期停留的场所照明产品应符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145规定的无危险类要求。
☑4.本工程所采用灯具功率因数均要求大于0.9。照明产品的能效水平高于能效限定值或能效等级3级的要求，满足下列现行国家标准的节能评价值要求：

☑《管形荧光灯镇流器能效限定值及能效等级》GB17896　☑《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》GB19043
☑《普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级》GB19044　☑《单端荧光灯能效限定值及节能评价值》GB19415
☑《高压钠灯能效限定值及能效等级》GB19573　☑《高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价值》GB19574
☑《普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级》GB19044　☑《单端荧光灯能效限定值及节能评价值》GB19415
☑《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》GB20054　☑《金属卤化物灯用镇流器能效限定值及节能评价值》GB20053
☑《LED模块用直流或交流电子控制装置 性能要求》GB/T24825　☑《室内照明用_ED产品能效限定值及能效等级》GB30255
☑《普通照明用_ED平板灯能效限定值及能效等级》GB38450　☑《金属卤化物灯用镇流器能效限定值及节能评价值》GB20053

☑5.公共区域(走廊、楼梯间、门厅、电梯厅及停车场)的照明系统采用_____分区控制，并根据场所活动特点采用定时、__感应、智能控制等节能控制措施；_采光区域的照明控制独立于其他区域的照明控制。
大型公共建筑的公共照明区域采取分区、分组及调节照度的节能控制措施。
有天然采光的场所，其照明根据采光状况和建筑使用条件采取分区、分组、按照度或时段调节的节能控制措施。

五、供配电系统节能设计：

☑1、变压器选用__SCB14_____型及以上节能环保型、低损耗、低噪音，接线组别为Dyn11的干式变压器，
变压器自带强迫通风装置。10KV配电变压器空载损耗及负载损耗均应不高于下列表中限值。

变压器电压等级(kV)	变压器容量(kVA)	空载损耗(W) 电工钢带	空载损耗(W) 非晶合金	负载损耗(W) B(100℃)	能效等级
10/0.4KV	630KVA	910/885	360/350	4975/5050	2级
10/0.4KV	800KVA	1035	410	5895	2级
10/0.4KV	1000KVA	1205	470	6885	2级
10/0.4KV	1250KVA	1420	550	8190	2级
10/0.4KV	1600KVA	1665	645	9945	2级
10/0.4KV	2000KVA	2075	850	12240	2级

☑2.变压器低压侧设置低压无功补偿装置，要求补偿后高压供电进线处功率因数不小于0.95。(低压电源进线处设置无功补偿装置，要求补偿后功率因数不小于0.9)无功补偿装置具有过零自动投切功能，并有抑制谐波和抑制涌流的功能；分相补偿容量不小于总补偿容量的40%。
☐低压电源引自公用变压器，进线进线大于100kW时应在进线处设置无功补偿装置，要求补偿后功率因数不小于0.9。
☑低压电源引自专用变压器，在变电所集中设置无功补偿装置。
☑3.电力变压器能效水平高于能效限定值或能效等级3级的要求，应符合现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB20052的规定。
接触器能效水平高于能效限定值或能效等级3级的要求，应符合现行国家标准《交流接触器能效限定值及能效等级》GB21518的规定。
电动机能效水平高于能效限定值或能效等级3级的要求，应符合现行国家标准《电动机能效限定值及能效等级》GB18613的规定。
☑4.变压器、风机、水泵、电梯、电热设备、自动扶梯与自动人行步道节能控制要求：
1)变压器：季节性负荷、工艺负荷卸载时，为其单独设置的变压器有退出运行的措施(手动完成)；
2)风机、水泵节能控制：功率电动机采用降压启动措施，改善启动特性，风机采用定时器、BA等节能控制措施。
当需要调速时，采用变频技术。
3)排污泵节能控制：当水位探测仪探测水位为停泵水位时，控制箱停泵；当水位探测仪探测水位为启泵水位时，控制箱启泵；当水位探测仪探测水位为报警水位时，控制箱水位报警。
4)电梯节能控制：电梯采取群控、闲时停梯操作、灯光和风扇自动控制及能量反馈等节能控制措施。电梯应具备无外部召唤且轿厢内一段时间无预置指令时，自动转为节能运行模式的功能。
5)电热设备：电开水器等电热设备采用时间控制模块，选用电开水器自带时间控制功能，确保在无人使用的时间段智时停机。
6)自动扶梯与自动人行步道节能控制：采用变频感应启动等节能控制措施，应具备空载时暂停或低速运行的功能。
☐5.停车场设置_____车位为电动汽车充电车位，电动汽车充电车位中_____车位建设充电设施，____车位预留为充电设施配电的安装条件。
☑6、安装在走廊、疏散通道等通行空间的配电箱(柜)均不得凸向通行空间安装。
☐7、本工程☐ 设置☐ 未设置空气质量监测装置。在_____设置室内空气质量监测装置，实时监测_____等，并在___设置公告屏，实时公告监测数据。
☐8、地下汽车库 ☐ 未设置机械通风。
☐设置机械通风，地下汽车库设置CO浓度监测装置，实时监测CO浓度，CO浓度超过_____时即报警并启动排风系统。当CO浓度小于10mg/m³时排风机停止运行。

六、电能计量及能耗监测系统：

☑1、本工程为甲类公共建筑，按功能区域设置电能计量。
1)按区域或楼层，对照明和插座、室外景观照明、空调用电、动力用电、特殊用电进行分项计量。
2)电能计量表计的精度不低于1.0级，电流互感器的精度不低于0.5级。
☐2、本工程为国家机关办公建筑或大型公共建筑，按功能区域设置能耗监测系统。
1)设置能耗监测系统，对电、水、燃气等分类和分项能耗数据进行实时采集，并实时上传至上一级数据中心。
计量装置具有数据通信功能。水、燃气等计量表计由相关专业设置，详见能耗监测系统图。
2)按区域或楼层，对照明和插座、室外景观照明、空调用电、动力用电、特殊用电进行分项计量。
3)电能计量表计的精度不低于1.0级，电流互感器的精度不低于0.5级。

七、可再生能源利用：

1.新建、扩建和改建建筑以及既有建筑节能改造均应进行建筑节能设计。施工图设计文件应明确建筑节能措施及可再生能源利用系统运营管理的技术要求。
☑2.本项目可再生能源利用装置主要设计参数：
1)本项目☐ 有☑无 太阳能热水系统，使用_燃气_辅助热源，供热水量_____/__m³/d，占建筑生活热水总量的_____/__%。
2)本项目☐ 有☑无 地源热泵空调系统，承担采暖空调负荷的比例为_____/__%。
3)本项目☐ 有☑无 热电厂蒸汽、余热废热利用系统，承担空调负荷的比例为_____/____。
太阳能光伏系统应符合《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T51368-2019、《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ203-2010、江苏省《太阳能光伏与建筑一体化应用技术规程》DGJ32/J87-2009的要求。
☑3.本工程有太阳能光伏系统，系统装机容量为___0.5KWp__，为建筑物变压器总装机容量的___2.5%。
太阳能光伏发电系统年发电总量约为_0.5MWh，光伏组件背板表面温度_60℃室外温度__35℃太阳总辐照量___3.9kWh/m²/天
1)光伏方阵设在____建筑屋面__，面积为____5m²。
2)太阳能光伏发电系统为低压并网型光伏系统，系统应有计量装置、防逆流和防孤岛效应保护。所带负载为_____公共照明等_____。
3)太阳能光伏设施应与建筑主体结构同步设计、同步施工，并应具备安装、检修与维护条件，系统应满足结构、电气及防火安全的要求，建筑物上安装太阳能系统不得降低相邻建筑的日照标准。
4)太阳能热利用系统应根据不同地区气候条件、使用环境和集热系统类型采取防冻、防结露、防过热、防热水渗漏、防雷、防雹、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施。
5)由太阳能集热器或光伏电池板构成的围护结构构件，应满足相应围护结构构件的安全性及功能性要求；
6)安装太阳能系统的建筑，应设置安装和运行维护的安全防护措施，以及防止太阳能集热器或光伏电池板损坏后部件坠落伤人的安全防护设施。
7)安装光伏组件的部位应有安全防护措施，在人员有可能接触光伏发电系统的位置应设置防触电警示标识。
8)太阳能光伏发电系统中的光伏组件设计使用寿命应高于25年，系统中多晶硅、单晶硅、薄膜电池组件自系统运行之日起，一年内的衰减率应分别低于2.5%、3%、5%，之后每年衰减应低于0.7%。
9)系统根据光伏组件在设计安装条件下光伏电池最高工作温度设计其安装方式，保证系统安全稳定运行。
10)室外安装的汇流箱应具有防腐、防锈及防晒等措施，且箱体防护等级不应低于IP54。
11)太阳能光伏系统应设置背板表面温度传感器；太阳能光伏系统的交流低压配出端应设置电能表；应平行于太阳能光伏组件/太阳能集热器设置1个太阳总辐射传感器；建筑室外应设置室外温度传感器(应有防辐射罩)及风速传感器。
12)与电网并网的光伏发电系统应具有相应的并网保护及隔离功能。
13)光伏发电系统在并网处应设置并网控制装置，并应设置专用标识和提示性文字符号。
14)人员可触及的可导电的光伏组件部位应采取电击安全防护措施并设警示标识。
(备注：太阳能光伏系统由建设单位专项委托设计，并应专项报审)

八、可再生能源利用系统运营管理的技术要求详见GB55015-2021第7.1、7.2节等相关条文要求。

九、其它绿色设计要求：

☑1、景观照明设置平时、一般节日及重大节日多种控制模式。
景观照明设计采取有效措施限制光污染，并满足现行国家标准《室外照明干扰光限制规范》GB/35626和现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163的规定。
☑2、本工程智能化系统包括综合布线系统、安防系统等，设计应满足《智能建筑设计标准》(GB50314-2015)、《综合布线系统工程设计规范》(GB50311-2016)、《安全防范工程通用规范》(GB55029-2022)、《建筑电气与智能化通用规范》(GB55024-2022)等规范要求。智能化系统由建设单位专项委托设计并专项报审。
☑3、本工程☑ 未设置建筑设备管理系统。
☐ 建筑面积大于20000m²的公共建筑应设置建筑设备监控管理系统：
建筑设备管理系统功能及设计要求：对室内环境监测、管网漏损监测、水质监测等。
建筑设备管理系统功能应满足《建筑设备监控系统工程技术规范》JGJ/T334及《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022要求，由建设单位专项委托设计。

设 计 说 明 一

一、工程概况

1.单体概况：

建筑层数 1层 ；总建筑面积： m²；建筑高度： m；

结构形式 框架结构 ；基础形式： 桩基础 ；

建筑功能 门卫，接待室 ；

建筑类别 低层公建 。

二、设计依据

1.国家和地方的有关设计规范、标准：

《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《建筑照明设计标准》	GB/T50034-2024
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑设计防火规范》	GB50016-2014（2018版）
《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》	GB50601-2010
《建筑物电子信息系统防雷技术规范》	GB50343-2012
《民用建筑电气设计标准》	GB51348-2019
《公共建筑节能设计标准》	DGJ32/J96-2010
《绿色建筑设计标准》	DB32/3962-2020
《城市消防远程监控系统技术规范》	GB50440-2007
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》	GB55015-2021
《建筑环境通用规范》	GB55016-2021
《建筑与市政工程无障碍通用规范》	GB55019-2021
《建筑电气与智能化通用规范》	GB55024-2022
《消防设施通用规范》	GB55036-2022
《建筑防火通用规范》	GB55037-2022

2.其它现行有关国家及地方的现行规程、规范及标准。

3.建设单位提供的设计任务书及设计要求；

4.相关专业提供的工程设计资料；

5.各市政主管部门对初步设计的审批意见；

三、设计范围

1.本工程设计包括以下电气系统

1）220/380V配电系统；

2）建筑物防雷、接地系统及安全措施；

3）电信、电视、网络、安防等弱电系统另行委托专项设计，本设计仅预留通道；

四、220/380V配电系统

1.负荷分类：

一级负荷：无；

二级负荷：无；

三级负荷：全部负荷均为三级负荷。

一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。电源引自两个区域变电站（电压一般在35kV及以上）。

二级负荷的供电系统，宜由10kV两回线路供电。

三级负荷采用单电源供电。

2.供电电源：

本项目于室外地上设置变配电房。

在单体设置电源计量柜，低压引入380V电源，引自室外变配电房。

3.供电方式：

低压配电系统采用220/380V放射式与树干式相结合的方式，对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电；对于照明及一般负荷采用树干式与放射式相结合的供电方式。

五、照明系统

1.本建筑的照明应选用节能光源、节能附件，灯具选用绿色环保材料。

2.办公等处主要以格栅或带罩荧光灯为主；楼梯、走廊等公共场所以节能灯为主；卫生间及其他潮湿场所采用防潮型节能灯具。设计中所选用荧光灯具均采用高品质、节能型、高显色荧光灯管，灯具效率大于75%，并配以高功率因数的电子镇流器，要求荧光灯、节能灯$Cos\varphi \geq 0.95$。

3.照明、插座均由不同的支路供电；插座回路均设漏电断路器，且其动作时间均为瞬时。

4.人员密集场所的公共走道一般照明采用集中或区域集中自动控制时，应设置手动控制功能。

六、建筑光环境

1.照明设置符合下列规定：

1）工作或活动不可中断的场所设置备用照明；

☒2）人员处于潜在危险之中的场所设置安全照明；

3）人员需有效辨认疏散路径的场所设置疏散照明；

☒4）在夜间非工作时间值守或巡视的场所设置值班照明；

☒5）需警戒的场所根据警戒范围的要求设置警卫照明；

☒6）在可能危及航行安全的建（构）筑物上，根据国家相关规定设置障碍照明。

2.对人员可触及的光环境设施，当表面温度高于70℃时，应采取隔离保护措施。

3.各种场所严禁使用防电击类别为0类的灯具。

4.灯具选择满足场所环境要求，符合下列规定：

☒1）存在爆炸性危险场所采用有防爆保护措施的灯具；

☒2）有洁净要求的场所采用洁净灯具，并满足洁净场所的有关规定；

☒3）有腐蚀性气体的场所采用满足防腐要求的灯具。

5.光环境要求较高的场所，照度水平符合下列规定：

☑1）连续长时间视觉作业的场所，照度均匀度不应低于0.6；

☑2）教室书写板板面平均照度不应低于500lx，照度均匀度不应低于0.8；

☒3）手术室照度不应低于750lx，照度均匀度不应低于0.7；

☒4）对光特别敏感的展品展厅的照度不应大于50lx，年曝光量不应大于50klx.h；

对光敏感的展品照度不应大于150lx，年曝光量不应大于360klx.h。

6.长时间视觉作业的场所，统一眩光值UGR不应高于19。

7.长时间工作或停留的房间或场所，照明光源的颜色特性 及反射比应符合下列规定：

1）同类产品的色容差不应大于5SDCM； 4）顶棚反射比0.6~0.9；

2）一般显色指数（Ra）不应低于80； 5）墙面反射比0.3~0.8；

3）特殊显色指数（R9）不应小于0。 6）地面反射比0.1~0.5。

8.儿童及青少年长时间学习或活动的场所应选用无危险类（RG0）灯具，其他人员长时间工作或停留的场所应选用无危险类（RG0）灯具或Ⅰ类危险（RG1）灯具或满足灯具标记的视看距离要求的2类危险（RG2）灯具。

9.各场所选用光源和灯具的闪变指数（P st）不应大于1；儿童及青少年长时间学习或活动的场所选用光源和灯具的频闪效应可视度（SVM）不应大于1.0。人员长期工作的房间或场所采用的照明光源和灯具，其频闪效应可视度（SVM）不应大于1.3

10.对辨色要求高的场所，照明光源的一般显色指数（Ra）不应低于90。

☒11.对光敏感及特别敏感的展品或藏品的存放区域，使用光源的紫外线相对含量应小于20μW/lm。

12.各场所设置的疏散照明、安全标识牌亮度和对比度应满足《消防应急照明和疏散指示系统》（GB17945-2010）及《消防安全标志》（GB13495）内消防安全的要求。

七、设备安装

1.低压配电柜按非标柜设计，固定柜，落地式安装，进出线方式为上进上出。

2.各防火分区照明配电箱明（嵌）装；安装高度为底边距地1.5m。

3.动力箱明装，箱体高度600mm以下，底边距地1.5m；600mm~800mm高，底边距地1.2m；800mm~1000mm高，底边距地1.0m；1000mm~1200mm高，底边距地0.8m；1200mm以上，为落地式安装，下设100mm槽钢基座。

4.电缆桥架，均为热镀锌型，桥架水平安装时，支架间距不大于1.5m，垂直安装时，支架间距不大于2m。桥架施工时，应在桥架厂家指导下安装，并注意与其它专业的配合，在不与其它专业交叉时桥架盖板距梁0.1m安装。

5.照明插接母线选用三相五线密集型铜制母线（4+1型），动力插接母线选用三相五线密集型铜制母线（4+1型），插接箱内开关均设分扇脱扣装置。利用分扇脱扣器，由消防控制室控制停相关区域非消防电源。插接母线终端头应封闭，并在适当位置加膨胀节。

6.桥架与母线槽梁下吊装，当桥架与母线交叉时，桥架上翻；当桥架母线与其它专业管道交叉时，桥架母线上翻。

7.风机盘管电源均预留在吊顶内，风机盘管具体定位以空调图为准，调速开关底边距地1.3m。

8.除注明外，设备安装高度及方式详见设备表。

9.在淋浴间防护0~2区内，严禁设置电源插座、配电箱（含照明开关）。在防护0~2区以外的插座线路应避开在防护0~2区范围内敷设。与卫生间无关的线缆导管不得进入和穿过卫生间，淋浴间的线缆导管不应敷设在0、1区内，并不宜敷设在2区内。

10.图中所选用的的电源插座均采用安全型。

11.电梯应具有自动平层功能。

12.照明灯具使用应满足消防安全要求，开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火措施。

卤钨灯和额定功率不小于100W的白炽灯泡的吸顶灯、槽灯、嵌入式灯，其引入线应采用装管、矿棉等不燃材料作隔热保护。

额定功率不小于60W的白炽灯、卤钨灯、高压钠灯、金属卤化物灯、荧光高压汞灯（包括电感镇流器）等，不应直接安装在可燃物体上或采取其他防火措施。

13.充电桩安装方式参照图集18D705-2第41页执行，如采用其他安装方式应满足相关规范及图集要求。充电设施防撞级别为K07，充电设备外廓距充电车位边缘的净距不小于0.4m，操作及检修距离不小于0.8m，充电设备后面布置时，充电桩与充电车边缘距离不小于0.5m。

☑14.教育建筑内的电气竖井门应有标识警示，门应加锁且应开向公共走道。

☒15.设有吊扇的教室，吊扇叶片旋转时不应遮挡灯具对座位的照明。

☒16.托儿所、幼儿园的紫外线杀菌灯采用灯开关控制，并把灯开关设置在门外走廊专用的小箱内并上锁，由专人负责，专人操作。

☒17.商店建筑内的电气竖井门应有警示标识并加装门禁装置，检修门应向外开启。

☒18.客房、宿舍橱柜内的配电箱应用隔板分隔在单独区域或在配电箱外加装防护板。

八、线缆选择及敷设

1.室外低压电源进线选用YJV-0.6/1kV交联聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套铜芯电力电缆穿钢管引入，进线保护管应采用壁厚大于2.5mm热镀锌焊接钢管（SC）。

2.普通低压出线电缆选用BV聚氯乙烯绝缘铜芯导线，消防干线明敷出线选用BTTRZ-1kV 矿物绝缘类不燃性电缆，暗敷选用WDZN-YJY（BYJ）低烟无卤耐火型交联聚乙烯绝缘电力电缆（电线）； 在有可燃物的闷顶和封闭吊顶内明敷的配电线路，应采用热镀锌金属导管或金属槽盒布线。

3.混凝土现浇板内部分的管线应根据结构情况，避免重叠，并防止管线外露。暗敷的普通配电管其保护管的覆盖层不应小于15mm。消防设备线缆保护导管暗敷时不应小于30mm。敷设在钢筋混凝土现浇板内的线缆保护导管最大外径不应大于楼板厚度的1/3，敷设在垫层的线缆保护导管最大外径不应大于垫层厚度的1/2。暗敷于墙内或混凝土内的刚性塑料导管应采用燃烧性能等级B2级及以上的导管。明敷时应采用燃烧性能等级B1级及以上的导管。明敷的金属导管应作防腐、防潮处理。

4.除注明外，图中线路均为 BV-450/750V-3X2.5mm² 敷设在楼面现浇板内、垫层或墙内。专用接地线（PE线）采用绿/黄双色线并与馈电电线同穿一根保护管敷设。

5.向同一负荷供电的两回路（两路）电源电缆不宜敷设在同一个桥架内，当受条件限制需安装在同一桥架内时，应用防火隔板隔开。

6.非消防负荷线缆与通信电缆的选择

□ 建筑高度超过100m的公共建筑，应选择燃烧性能B1级及以上、产烟毒性为t0级、燃烧滴落物/微粒等级为d0级的电线和电缆；

□ 避难层（间）明敷的电线和电缆应选择燃烧性能不低于B1级、产烟毒性为t0级、燃烧滴落物/微粒等级为d0级的电线和A级电缆；

□ 人员密集的公共场所，电线电缆燃烧性能应选用燃烧性能B1级、产烟毒性为t1级、燃烧滴落物/微粒等级为d1级；

□ 一类高层建筑中的金融建筑、省级电力调度建筑、省（市）级广播电视、电信建筑，电线电缆燃烧性能应选用燃烧性能B1级、产烟毒性为t1级、燃烧滴落物/微粒等级为d1级；

□ 其他一类公共建筑应选择燃烧性能不低于B2级、产烟毒性为t2级、燃烧滴落物/微粒等级为d2级的电线和电缆；

□ 长期有人滞留的地下建筑应选择烟气毒性为t0级、燃烧滴落物/微粒等级为d0级的电线和电缆；

建筑物内水平布线和垂直布线选择的电线和电缆燃烧性能宜一致。

7.设计图纸中线路穿管及敷设方式标注：

SC-热镀锌焊接钢管（壁厚不小于2.0mm）；JDG-紧定式扣壁热镀锌钢管（壁厚不小于1.5mm）；

P-PVC塑料管（中型及以上制品）；

WC-墙内暗设；FC-地面及地坪内暗设；CC-顶板内暗设；ACC-吊顶内暗设；

WE-沿墙明敷；CE-沿顶板明敷；CLC-沿柱内暗敷；

CT-电缆金属托盘敷设；MR-金属槽盒敷设。

PVC、JDG管管径选择：BV-2.5mm2：2~4根φ20；其余φ25。

8.所有强弱电电缆室外埋深均为地坪以下0.8m，强弱电缆间平行间距不应小于500mm。

9.金属导管严禁对口熔焊连接，镀锌和壁厚小于等于2mm的钢导管不得套管熔焊连接。

10.所有线路长度超过30m时需加过路盒，管线过伸缩、沉降缝时应设补偿等措施。

11.电缆敷设采用的导管和槽盒，应从内部封堵，电缆防火封堵的材料，应按耐火等级要求，采用防火胶泥、耐火隔板、填料阻火包或防火帽。

12.电气线路不应穿越或敷设在燃烧性能为B1或B2级的保温材料中；确需穿越或敷设时，应采取穿金属管并在金属管周围采用不燃隔热材料进行防火隔离等防火保护措施。设置开关、插座等电器配件的部位周围应采取不燃隔热材料进行防火隔离等防火保护措施。

13.建筑内的电缆井、管道井应在每层楼板处采取防火分隔措施，且防火分隔组件的耐火性能不应低于楼板的耐火性能。电气线路和各类管道穿过防火墙、防火隔墙、竖井壁，

设 计 说 明 二

建筑变形缝处和楼板处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。
□14.宿舍和旅馆内明敷的电气线缆燃烧性能不应低于B1级。
15.导管和配电槽盒敷设时，应符合下列规定：
（1）与热水管、蒸汽管同侧敷设时，应敷设在热水管、蒸汽管下方，当有困难时，亦可敷设在热水管、
蒸汽管上方，其净距应符合下列要求：
1）敷设在热水管下方时，不小于0.2m；在上方时，不小于0.3m；
2）敷设在蒸汽管下方时，不小于0.5m；在上方时，不小于1.0m；
3）对有保温措施的热水管、蒸汽管，其净距不宜小于0.2m。
（2）当不能符合本条第1款要求时，应采取隔热措施。
（3）与其他管道的平行净距不应小于0.1m。
（4）当与水管同侧敷设时，宜敷设在水管的上方。
（5）管线互相交叉时的净距，不宜小于其平行的净距。

九、建筑物防雷、接地系统及安全措施
（一）建筑物防雷：
本工程年预计雷击次数为0.02 次，防雷等级按三类设计。
1.防直击雷的措施
1）在建筑物屋顶周边采用Ø10热镀锌圆钢作为接闪器，支持卡子间距为1 米，转角处卷空段
0.3米，接闪带高出屋面装饰柱或女儿墙0.15米。屋顶接闪网格不大于 20m*20m 或 24m*16m 。
2）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。接闪器之间互相连接。
3）金属屋面的建筑物利用其屋面作为接闪器，板间的连接应是持久的电气贯通。金属板
（下无易燃物品）铝板厚度不应小于2mm，不锈钢、热镀锌钢、钛和铜板的厚度不应小于
0.5mm，铅板的厚度不应小于0.65mm，锌板的厚度不应小于0.7mm。 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。
4）屋顶上永久性金属物作为接闪器，其各部件之间均应连成电气贯通。突出屋面的建筑物
栏杆、旗杆、吊车梁、管道、设备、太阳能、热水器、擦窗机、金属爬梯、水箱、门窗、
金属构件、金属屋架等均应和屋面防雷装置可靠连接，其截面及壁厚应满足规范要求。
5）建筑物屋面及外立面安装的玻璃幕墙、光伏板等有金 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。
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。
8）利用建筑物钢筋混凝土柱子或剪力墙内两根Φ16以上或四根Φ10以上主筋通长连接作为
引下线。引下线设于建筑物易受雷击的部位，且沿建筑物外轮廓均匀设置，引下线平均
间距不大于25m。引下线上端与接闪器焊接或卡接器连接，下端与防雷接地装置可靠连接。
9）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。
将高度60 m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60 m及以上水平突出的墙体应设置接闪器并与防雷装置相连。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。
10）外墙内外垂直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端应与防雷装置等电位连接。屋面无
金属外壳或保护网的用电设备应处在接闪器保护范围内，高出建筑物避雷带保护范围的在
其上方一圈设置接闪带，并与屋面防雷装置连接。
11）外墙引下线在室外地面下1m处引出室外1.0m。在建筑物四周的外墙引下线于距室外地面
上0.5m处设测试卡子。
12）除设计要求外，兼做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。
13）构件内有箍筋连接的钢筋或网状的钢筋，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。 各部件之间均应连成电气贯通。
14）利用建筑物基础内的钢筋（埋深应大于0.5m）相互连接形成基础接地网。
15）室外连接凡焊接处均应刷沥青防腐。
2.建筑物应设内部防雷装置，并符合下列规定：
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：
a.建筑物金属体；b.金属装置；c.建筑物内系统；d.进出建筑物的金属管线。
2）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，应满足规范要求的间隔
距离，否则应作等电位连接。
3.防雷电反击的措施：
为防止雷电流流经引下线和接地装置时产生的高电位对附近金属物或电气和电子系统线路
的反击，采取下列措施：
1）金属框架的建筑物中或钢筋混凝土框架的建筑物中钢筋应连在一起，形成电气贯通。
2）电气、电信室井内的接地干线与每层楼板钢筋作等电位联结。
3）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应大于等于12.5kA。
4）当附设有变电所的建筑物，在变电所高压侧装设避雷器，在低压侧母线上装设Ⅰ级试验的
电涌保护器，其电压保护水平不大于2.5kV，其冲击电流值应大于大于等于12.5kA。
5）电子系统的室外线路引入的终端箱处安装D1类高能量试验类型的电涌保护器。
6）由室外引入的燃气管道，由燃气公司选配相应的电涌保护器。
4.防闪电电涌侵入的措施
1）固定在建筑物上的节日彩灯、航空障碍信号灯及其他用电设备和线路符合下列规定：
a.无金属外壳或保护网罩的用电设备应处在接闪器的保护范围内。b.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和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设跨接线。
c.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。
2）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。有线电视、光纤网络、安全防范
系统、火灾报警及消防联动控制系统及其他弱电电子信息系统的SPD 设计应由相应弱电设备商配套设计。
3）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。
5.防雷击电磁脉冲的措施
1）本设计电子信息系统雷电防护等级为 B 级，在 □低压总配电箱进线处
2）安装第一级Ⅰ级试验的电涌保护器，电压保护水平值应小于或等于2.5kV，每一保护模式的冲击
电流值应大于等于12.5kA（10/350us），各分配电箱处装第二级电涌保护器。
3）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。
6.防跨步电压和接触电压的措施
本建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢筋形成电气贯通，利用柱内钢筋作为自然引下线，
且引下线的柱子数量不少于10根。
当引下线柱子数量少于10根时，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。
7.防雷具体作法详见图集《建筑物防雷设施安装》（图集号15D501）。
8.各种输送可燃气体、易燃液体的金属工艺设备、容器和管道，安装在易燃、易爆环境的可能
产生静电的设备和管道，以及排除有燃烧或爆炸危险气体（蒸汽、粉尘）的排风系统管道和设备
必须设置静电防护措施及防雷措施，设计应符合下列要求，具体由专项二次深化设计：
1）进出建筑物的燃气管道的进出口处，室外的屋面管、立管、放散管、引入管和燃气设备
等处均应有可靠的防雷、防静电接地设施；
2）防雷接地设施的设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的规定；
3）防静电接地设施的设计应符合国家现行标准《化工企业静电接地设计技术规程》HGJ28的规定。
9.幕墙建筑应按建筑物的防雷分类采取防直击雷、侧击雷、雷电感应以及等电位连接措施。
幕墙建筑的防雷系统由幕墙结合主体专项设计。
（二）接地及安全措施：
1.本工程接地采用 TN-C-S 系统，保护接地与防雷接地共用基础做接地装置。
2.本工程防雷接地、电气设备的保护接地及弱电接地共用接地极，要求接地电阻不大于
1欧姆，实测不满足要求时，利用伸出的扁钢增设人工接地极。
3.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。
4.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
总管等进行联结，总等电位联结线采用-40X4热镀锌扁钢，总等电位联结均采用等电位
卡子，禁止在金属管道上焊接。室外燃气管道的等电位连接应由相关部门专业连接，本设计
由总等电位联结箱作等电位连接线的预留。有淋浴室的卫生间作局部等电位联结，局部
等电位箱暗装，底边距地0.3m。将卫生间内所有金属管道、金属构件联结。
等电位连接具体做法参见国标图集《等电位联结安装》15D502。
5.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。
6.本建筑物作总等电位连接，在固定浴盆和/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，并与本层钢筋网可靠连接。
7.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、
人可触及的室外金属电动门等特殊装置或场所的用电设备应采用辅助等电位联结。
8.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。
9.变电所接地装置的接触电压和跨步电压不应超过允许值。
10.防雷引下线、接地干线、接地装置的连接应符合下列规定：
1）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；
2）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；
3）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。
11.接地干线穿过墙体、基础、楼板等处时应采用金属导管保护。
12.接地体（线）采用搭接焊时，其搭接长度必须符合下列规定：
1）扁钢不应小于其宽度的2倍，且应至少三面施焊；
2）圆钢不应小于其直径的6倍，且应两面施焊；
3）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；
4）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。
13.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。
14.金属电缆支架与保护导体应可靠连接。
15.严禁利用金属软管、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。
16.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。
17.所有基础接地装置的外接导体（接地线及等电位联结线等）采用热浸镀锌钢材时不应直接
敷设在土壤内，如敷设在土壤内应采用不锈钢材料，或采用混凝土包封（确保不与土壤直接
接触，包封混凝土强度规格同接地基础混凝土）

十、消防
1.消防应急照明详见消防应急照明和疏散指示系统专篇。
2.消防配电线路暗敷时应穿金属导管并应敷设在不燃性结构内且保护层厚度不应小于30mm，明敷
时（包括敷设在吊顶内），应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护，金属导管或封闭式金属
槽盒应采取防火保护措施。
3.消防回路及消防设备应明显标识。
4.将配电箱和控制箱安装在符合防火要求的配电间或控制间内；采用内衬岩棉对箱体进行防火保护。
5.耐火电线电缆的选择应符合下列规定：
1）发电机等消防自备电源的低压主干线，消防水泵、水幕泵、消防控制室及消防电梯的配电
干线，应采用耐火温度950℃、持续供电时间不小于180min的耐火电缆或耐火母线槽；
2）防烟和排烟设备、疏散通道上的防火卷帘、消防应急照明和疏散指示标志系统等的配电干线
应采用耐火温度950℃、持续供电时间不小于90min的耐火电缆或耐火母线槽。
3）消防控制线路、火灾报警系统的联动控制线路，其防火分隔作用的防火卷帘，消防稳压泵，
气体灭火装置等其他消防用电设备的配电线路，及本条第1）、2）款中各类设备机房内的分支
线路或防火分区内的消防应急照明和疏散指示标志直线，应采用耐火温度不低于750℃、持续
供电时间不小于90min的耐火电缆或耐火母线槽。
4）耐火电缆和矿物绝缘电缆应具有不低于B1级的难燃性能。
6.消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文字应准确、清楚且易于识别，颜色、
符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或破损坏的防护措施。
7.消防电梯的动力和控制线缆与控制面板的连接处、控制面板的外壳防水性能等级不应低于IPX5。
在消防电梯的首层入口处，应设置明显的标识和供消防救援人员专用的操作按钮；消防电梯
轿厢内部应设置专用消防对讲电话和视频监控系统的终端设备。

十一、弱电系统
1.本工程弱电系统仅预留管线，具体由智能化专项设计。
2.本设计根据相关部门及甲方要求，仅预留穿线管道，系统图仅设计框图，各系统设备构成及调试
由各相关部门及设备商实施。
3.在公用电信网络已实现光纤传输的地区，建筑物内设置用户单元时，通信设施工程必须采用光纤
到用户单元的方式建设。光纤到用户单元通信设施工程的设计必须满足多家电信业务经营者平等
接入、用户单元内的通信业务使用者可自由选择电信业务经营者的要求。新建光纤到用户单元通信
设施工程的地下通信管道、配线管网、电信间、设备间等通信设施，必须与建筑工程同步建设。
公共建筑应配套建设与通信规划相适宜的公共通信设施，公共移动通信信号应覆盖至建筑物的
地下公共空间、多梯轿厢内。
通信用户驻地网室内无线覆盖系统应与建筑物同步设计和建设，应满足多家基础电信业务经营
者平等接入的要求。
4.监控中心应设置为禁区，应有保证自身安全的防护措施和进行内外联络的通信手段，并应设置
紧急报警装置和留有向上一级接处警中心报警的通信接口。监控中心出入口应设置视频监控
出入口控制装置；监视效果应能清晰显示监控中心出入口外部区域的人员特征及活动情况。
监控中心内应设置视频监控装置，监视效果应能清晰显示监控中心内人员活动的情况。
应对设置在监控中心的出入口控制系统管理主机、网络接口设备、网络线缆采取强化保护措施。
5.生活饮用水水箱间、给水泵房应设置入侵报警系统等技防、物防安全防范和监控措施。
给水水池（箱）应设置水位控制和溢流报警装置。

设 计 说 明 三

十二、建筑电气与智能化通用说明：

1.建筑电气工程应能向电气设备输送和分配电能，当供配电系统或电气设备发生故障危及人身安全时，应具备在规定的时间内切断其电源的功能。

2.无关的管道和线路不得穿越建筑物电气设备用房和智能化设备用房，电气设备的正上方不应设置水管道。

3.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。

4.专用蓄电池室应采用防爆型灯具，室内不得装设普通型开关和电源插座。

5.配电箱(柜)的机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠。

6.各电源进线处总配电箱受电端断路器应具有隔离功能。

7.变电所低压配电柜的保护接地导体与接地干线应采用螺栓连接，防松零件应齐全。

8.配电箱(柜)安装应符合下列规定：

1)室外落地式配电箱(柜)应安装在高出地坪不小于200mm的底座上，底座周围应采取封闭措施；

2)配电箱(柜)不应设置在水管接头的下方。

9.当配电箱(柜)内设有中性导体(N)和保护接地导体(PE)母排或端子板时，应符合下列规定：

1)N母排或N端子板必须与金属电器安装板做绝缘隔离，PE母排或PE端子板必须与金属电器安装板做电气连接；

2)PE线必须通过PE母排或PE端子板连接；

3)不同回路的N线或PE线不应连接在母排同一孔上或端子上。

10.电气设备安装应牢固可靠，且锁紧零件齐全。落地安装的电气设备应安装在基础上或支座上。

11.自动扶梯、旋转门等采用交流电动机的用电设备，应有防止反转的电气和机械安全措施。

12.擦窗机、自动扶梯、旋转门等用电设备应设置急停按钮，急停按钮应设置在被控用电设备附近便于操作和观察处，且不得自动复位。

13.用电设备安装在室外或潮湿场所时，其接线口或接线盒应采取防水防潮措施。

14.电动机接线应符合下列规定：

1)电动机接线盒内各线缆之间均应有电气间隙，并采取绝缘防护措施；

2)电动机电源线与接线端子紧固时不应损伤电动机引出线套管。

15.室外非消防灯具防护等级不应低于IP54，埋地灯具防护等级不应低于IP67，水下灯具的防护等级不应低于IP68。

16.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溅落的措施。

17.灯具的安装应符合下列规定：

1)灯具的固定应牢固可靠，在砌体和混凝土结构上严禁使用木楔、尼龙塞和塑料塞固定；

2)I类灯具的外露可导电部分必须与保护接地导体可靠连接，连接处应设置接地标识；

3)接线盒引至嵌入式灯具或槽灯的电线应采用金属柔性导管保护，不得裸露；柔性导管与灯具壳体应采用专用接头连接；

4)从接线盒引至灯具的电线截面面积应与灯具要求相匹配且不应小于1mm²；

5)埋地灯具、水下灯具及室外灯具的接线盒，其防护等级应与灯具的防护等级相同，且盒内导线接头应做防水绝缘处理；

6)灯具表面及其附件的高温部位靠近可燃物时，应采取隔热、散热防火保护措施。

18.标志灯安装在疏散走道或通道的地面上时，应符合下列规定：

1)标志灯管线的连接处应密封；

2)标志灯表面应与地面平顺，且不应高于地面3mm。

19.电源插座及开关安装应符合下列规定：

1)电源插座接线应正确；

2)同一场所的三相电源插座，其接线的相序应一致；

3)保护接地导体(PE)在电源插座之间不应串联连接；

4)相线与中性导体(N)不得利用电源插座本体的接线端子转接供电；

5)暗装的电源插座面板或开关面板应紧贴墙面或装饰面，导线不得裸露在装饰层内。

20.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1区之外；

2)0区和1区内安装的电气设备应采用固定的永久性连接方式；

3)0区内不应装设开关设备、控制设备、电源插座和接线盒；

21.电力线缆、控制线缆和智能化线缆敷设应符合下列规定：

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)在有可燃物闷顶和吊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。

22.导管和电缆槽盒内配电电线的总截面面积不应超过导管或电缆槽盒内截面面积的40%；电缆槽盒内控制线缆的总截面面积不应超过电缆槽盒内截面面积的50%。

23.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。

24.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)采用普通钢导管和钢制电缆桥架明敷时，需要采取防潮防腐措施，采用防潮防腐漆做涂刷处理，且涂刷不少于3次。且钢导管的壁厚不应小于2.0mm，钢制电缆桥架板厚不应小于1.5mm。

3)当采用可弯曲金属导管时，应选用防水重型的导管。

25.建筑物最底层楼板及地面层以下外墙、结构柱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；

3)采用塑料导管布线时，应选用重型的导管。

26.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，应加止水套管保护，导管与止水套管之间的孔隙采用防水材料封堵。

27.电力线缆、控制线缆和智能化线缆敷设时，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，且毒性指标不能低于t0级，燃烧滴落物/微粒不能低于d0级。

28.电缆桥架本体之间的连接应牢固可靠，金属电缆桥架与保护导体的连接应符合下列规定：

1)电缆桥架全长不大于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，起始端和终点端均应可靠接地；

2)非镀锌电缆桥架本体之间连接板的两端应跨接保护联结导体，保护联结导体的截面面积不小于4mm²。

3)镀锌电缆桥架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。

29.室外的电缆桥架进入室内或配电箱(柜)时应有防雨水进入的措施，电缆槽盒底部应有泄水孔。

30.母线槽的金属外壳等外露可导电部分应与保护导体可靠连接，并应符合下列规定：

1)每段母线槽的金属外壳间应连接可靠，母线槽全长应有不少于2处与保护导体可靠连接；

2)母线槽的金属外壳末端应与保护导体可靠连接；

3)连接导体的材质、截面面积不小于4mm²。

31.当母线与母线、母线与电器或设备接线端子采用多个螺栓搭接时，各螺栓的受力应均匀，不应使电器或设备的接线端子受额外的应力。

32.导管敷设应符合下列规定：

1)暗敷于建筑物、构筑物内的导管，不应在截面长边小于500mm的承重墙体内剔槽埋设；

2)钢导管不得采用对口熔焊连接；镀锌钢导管或壁厚小于或等于2mm的钢导管，不得采用套管熔焊连接；

3)敷设于室外的导管管口不应敞口垂直向上，导管管口应在盒、箱内或导管端部设置防水弯；

4)严禁将柔性导管直埋于墙体内或楼(地)面内。

33.电缆敷设应符合下列规定：

1)并联使用的电力电缆，敷设前应确保其型号、规格、长度相同；

2)电缆在电气竖井内垂直敷设及电缆在大于45°倾斜的支架上或电缆桥架内敷设时，应在每个支架上固定；

3)电缆出入电缆桥架及配电箱(柜)应固定可靠，其出入口应采取防止电缆损伤的措施；

4)电缆头应可靠固定，不应使电器元器件或设备端子承受额外应力；

5)耐火电缆连接附件的耐火性能不应低于耐火电缆本体的耐火性能。

34.交流单芯电缆或分相后的每相电缆敷设应符合下列规定：

1)不应单独穿钢导管、钢筋混凝土楼板或墙体；

2)不应单独进出导磁材料制成的配电箱(柜)、电缆桥架等；

3)不应单独用铁磁夹具与金属支架固定。

35.电线敷设应符合下列规定：

1)同一交流回路的电线应敷设于同一金属电缆槽盒或金属导管内；

2)电线在电缆槽盒内应按回路分段绑扎，电线出入电缆槽盒及配电箱(柜)应采取防止电线损伤的措施；

3)塑料护套线严禁直接敷设在建筑物顶棚内、墙体内、抹灰层内、保温层内、装饰面内或可燃物表面。

36.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。室内明敷的电气线路，在有可燃物的吊顶或难燃性、可燃性墙体内敷设的电气线路，应具有相应的防火性能或防火保护措施。

37.管线穿过有隔声要求的墙或楼板时，应采取密封隔声措施。

38.导线连接应符合下列规定：

1)导线的接头不应裸露，不同电压等级的导线接头应分别经绝缘处理后设置在各自的专用接线盒(箱)或器具内；

2)截面面积6mm²及以下铜芯导线间的连接应采用导线连接器或缠绕搪锡连接；

3)截面面积2.5mm²的多股铜芯导线与设备、器具、母排的连接，除设备、器具自带插接式端子外，应加装接线端子；

4)导线接线端子与电气器具连接不得采取降容连接。

39.电线或电缆敷设应有标识，并应符合下列规定：

1)高压线路应设有明显的警示标识；

2)电缆首端、末端、检修孔和分支处应设置永久性标识，直埋电缆应设置标示桩；

3)电力线缆接线端在配电箱(柜)内，应按回路用途做好标识。

40.室外埋地敷设的电力线缆、控制线缆和智能化线缆不应平行布置在地下管道的正上方或正下方。

41.项目工程中建筑电气与智能化系统的施工、检验和验收以及运行维护应满足《建筑电气与智能化通用规范》要求。

十三、设计文件统一要求

1.凡与施工有关而又未说明之处，参见国家、地方规范及标准图集施工，或与设计院协商解决。

2.本工程所选设备、材料必须具有国家级检测中心的检测合格证书(3C认证)；必须满足与产品相关的国家标准；供电产品、消防产品、防雷产品等应具有入网许可证。

除图中说明外，室内电气设备防护等级潮湿场所不应低于IP55，室外配电设备防护等级不应低于IP55，其余室外电气设备防护等级不应低于IP65。

3.根据国务院签发的《建设工程质量管理条例》：

1)本设计文件需报县级以上人民政府建设行政主管部门或其他有关部门审查批准后，方可用于施工。

2)建设方应提供电源、电信、电视等市政原始资料，原始资料应真实、准确、齐全。

3)施工单位必须按照工程设计图纸和施工技术标准施工，不得擅自修改工程设计。

4)建设工程竣工验收时，必须具备设计单位签署的质量合格文件。

4.本工程施工、使用、运维管理单位应严格执行《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022、《建筑防火通用规范》GB55037-2022、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021等规范、标准施工、使用运行维护章节中的相关要求进行运行维护。

十四、本工程引用的国家建筑标准设计图集：

D500~D505《防雷与接地》(上、下册)

D800-1~3《民用建筑工程电气施工图设计与施工》(上、中、下册)

14X505-1《火灾自动报警系统设计规范》图示

16D303-2《常用风机控制电路图》

16D303-3《常用水泵控制电路图》

19D702-7《应急照明设计与安装》

19DX101-1《建筑电气常用数据》

12D101-5《110kV及以下电缆敷设》

建筑施工图无障碍设计专篇(电气)

一、项目名称:	b.建筑首层设入侵报警装置。
	c.老年人居室、单元起居室、餐厅、卫生间、浴室、盥洗室、文娱与健身用房，康复与医疗
二、设计依据	用房均应设紧急呼叫装置，且应保障老年人方便触及。紧急呼叫信号应能传输至相应护理站
1.《建筑与市政无障碍通用规范》GB 55019-2021	或值班室。呼叫信号装置应使用50V及以下安全特低电压。
2.《无障碍设计规范》GB 50763-2012	d.无障碍坐便器附近应设置救助呼叫装置，救助呼叫装置按高、低位分别设置。高位呼叫
3.《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019	装置底边距地0.8m~1.0m；低位呼叫装置底边距地0.5m安装，低位呼叫装置应满足坐在坐便
☒ 4.《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ 450-2018	器上和跌倒在地面的人均能够使用，低位呼叫装置设置呼叫拉绳。
5. 国家、省、市现行的法律、法规、其它相关标准和规定。	(4)老年人居室、单元起居室、餐厅、卫生间、浴室、盥洗室、文娱与健身用房，以及康复
	与医疗用房设温度监测及调控系统，并在各用房内单独调控。
三、无障碍通行设施	(5)照护及健康管理平台应符合下列规定:
☒ 1.无障碍电梯的候梯厅应符合下列规定:	a.设照护及健康管理平台，对照护人群的健康数据进行采集、分析和管理。
呼叫按钮的中心距地面高度应为0.85m~1.10m，且距内转角处侧墙距离不应小于400mm；	b.建筑内以及室外活动场所(地)设活动监护及无线定位报警系统。
按钮应设置盲文标志；呼叫按钮前应设置提示盲道；应设置电梯运行显示装置和抵达音响。	c.特殊照料人群(如失智老人)空间应设防走失装置。
☒ 2.升降平台附设呼叫控制按钮，呼叫控制按钮高度为0.85m~1.10m。	d.设照料人群与家人间信息及时传递措施。
☒ 3.满足无障碍要求的自动门，当设置手动启闭装置时，可操作部件的中心距地面高度应为	(6)智能化系统由智能化专项设计完成，不在本次设计内。
0.85m~1.10m。	
	五、无障碍信息交流设施:
四、无障碍服务设施	☒ 1.公共场所中的网络通信设备部件应符合下列规定:
☑ 1.一般规定:	(1)每[组公用电话中，应至少设[部低位电话，听筒线长度不应小于600mm；应至少设[部
(1)具有内部使用空间的无障碍服务设施应设置易于识别和使用的救助呼叫装置。	电话具备免提对话、音量放大和助听耦合的功能；
(2)无障碍服务设施内供使用者操控的照明、设备、设施的开关和调控面板应易于识别(带夜	(2)每[组个人自助终端中，应至少设[部低位个人自助终端；应至少设[部具备视觉和听觉
间指示灯的宽板翘板开关且颜色应与墙壁区分)，距地面高度应为0.85m~1.10m。	两种信息传递方式的个人自助终端；
☑ 2.公共卫生间(厕所)和无障碍厕所:	(3)供公众使用的计算机中，应至少提供[台低位台面计算机；应至少提供[台具备读屏软件
(1)内部应设置无障碍坐便器、无障碍洗手盆、多功能台、低位挂衣钩和救助呼叫装置。	和支持屏幕放大功能的计算机；应至少提供[台具备语音输入功能的计算机；支持可替换键
(2)无障碍坐便器附近应设置救助呼叫装置，救助呼叫装置按高、低位分别设置。高位呼叫	盘的计算机不应少于20%。
装置底边距地0.8m~1.0m；低位呼叫装置底边距地0.5m安装，低位呼叫装置应满足坐在坐便	☒ 2.过街音响提示装置应符合下列规定:
器上和跌倒在地面的人均能够使用，低位呼叫装置设置呼叫拉绳。	(1)应保证视觉障碍者的通行安全，且有利于辨别方向；
☒ 3.无障碍客房(宿舍)符合下列规定:	(2)应在主要商业街、步行街和视觉障碍者集中区域周边道路的人行横道设置；
(1)主要人员活动空间应设置救助呼叫装置，距地0.5m安装。电器控制开关的位置应方便乘	(3)应结合人行横道信号灯统一设置；
轮椅者靠近和使用，距地1.10m安装。	(4)应避免产生噪声污染；
(2)无障碍客房(宿舍)的门铃应同时满足听觉障碍者、视觉障碍者和言语障碍者使用。	(5)应设置开关功能。
(3)无障碍客房应设救助呼叫装置，并应将呼叫信号报至有人值班处。	
(4)无障碍坐便器附近应设置救助呼叫装置，救助呼叫装置按高、低位分别设置。高位呼叫	
装置底边距地0.8m~1.0m；低位呼叫装置底边距地0.5m安装，低位呼叫装置应满足坐在坐便	
器上和跌倒在地面的人均能够使用，低位呼叫装置设置呼叫拉绳。	
☒ 4.无障碍住房、居室应符合下列规定:	
(1)主要人员活动空间应设置救助呼叫装置，距地0.5m安装。电器控制开关的位置应方便乘	
轮椅者靠近和使用，距地1.10m安装。	
(2)无障碍住房的门禁应同时满足听觉障碍者、视觉障碍者和言语障碍者使用。	
(3)无障碍坐便器附近应设置救助呼叫装置，呼叫装置底边距地0.5m安装。呼叫装置应	
满足坐在坐便器上和跌倒在地面的人均能够使用，呼叫装置设置呼叫拉绳。	
(4)住宅单元门可视对讲主机等门禁系统设备可操作部件的中心距地面高度为1.1m。	
☒ 5.老年人照料设施应符合下列规定:	
(1)电源插座应采用安全型电源插座。居室的电源插座高度距地为0.6m~0.8m；供老年人	
使用的电炊操作台的电源插座高度距地宜为0.90m~1.10m。	
(2)信息设施系统应符合下列规定:	
a.应配置有线电视、电话、信息网络等信息设施系统。	
b.老年人居室、单元起居厅和餐厅、文娱与健身用房、康复与医疗用房应设有线电视、电话	
及信息网络插座。	
c.设无线局域网络全覆盖设施。	
(3)公共安全系统应符合下列规定:	
a.建筑内以及室外活动场所(地)应设视频安防监控系统。各出入口、走廊，单元起居厅、	
餐厅，文娱与健身用房，各楼层的电梯厅、楼梯间，电梯轿厢等场所应设安全监控设施。	

设 备 表

序号	图例	设备名称	型号规格	单位	数量	安装方式	备 注	适用场所
1		暗装单(二、三)联单控开关	~250V,10A	个	按实计	嵌墙装距楼地面1.1m	带夜间指示灯的宽板翘板开关且颜色应与墙壁区分	无障碍住房、居室 无障碍客房(宿舍) 公共卫生间(厕所) 无障碍厕所 老年人照料设施
2		暗装单联双控开关	~250V,10A	个	按实计	嵌墙装距楼地面1.1m	带夜间指示灯的宽板翘板开关且颜色应与墙壁区分	
3		风机盘管控制开关	厂家配套	个	按实计	嵌墙装距楼地面1.1m	带夜间指示灯的宽板翘板开关且颜色应与墙壁区分	
4								
5		可视对讲主机(带声光)	甲定	个	按实计	可操作部件距楼地面1.1m	同时满足听觉障碍者、视觉障碍者和言语障碍者使用	
6		门禁读卡器	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面1.1m		
7		开门按钮	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面1.1m	就地手动解除功能	
8		开门按钮(带保护罩)	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面1.1m	就地手动解除功能	
9		户内对讲分机(带声光)	甲定	个	按实计	壁装距楼地面1.1m	带燃气自动报警功能 手动紧急报警功能 同时满足听觉障碍者、视觉障碍者和言语障碍者使用	
10		低位紧急报警按钮(含呼叫拉绳)	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面0.5m		
11		高位紧急报警按钮+低位紧急报警按钮(含呼叫拉绳)	甲定	个	按实计	(高位紧急报警按钮) 嵌墙安装距楼地面1.0m (低位紧急报警按钮) 嵌墙安装距楼地面0.5m		
12		紧急报警按钮	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面0.5m		
13		呼叫声光报警装置	甲定	个	按实计	壁装距门框上方0.1m	内置变压器 (AC220V/DC24V)	
14		门铃按钮	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面1.1m		
15		带显示声光门铃	甲定	个	按实计	壁装距楼地面1.1m	同时满足听觉障碍者、视觉障碍者和言语障碍者使用	
16								
17		单相2+3插座	~250V,10A	个	按实计	嵌墙装距楼地面0.8m	安全型	老年人照料设施
18		单相2+3插座带USB口	~250V,10A	个	按实计	嵌墙装距楼地面0.8m	安全型	
19		单相2+3带开关电炊用插座	~250V,10A	个	按实计	嵌墙装距楼地面1.1m	安全型 带防溅面罩	
20		单相三孔带开关燃气热水器插座	~250V,16A	个	按实计	嵌墙装距楼地面1.1m	安全型 带防溅面罩	
21		单相三孔带开关洗衣机插座	~250V,10A	个	按实计	嵌墙装距楼地面1.1m	安全型 带防溅面罩	

抗震设计说明:

为防止地震时电力系统失效、短路及起火造成人员伤亡及财产损失，根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016年版)及《建筑机电工程抗震设计规范GB50981-2014》以及《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021和《非结构构件抗震设计规范》JGJ339-2015相关条文的要求，建筑的非结构构件及附属机电设备，其自身及与结构主体的连接，应进行抗震设防。

1、建筑附属机电设备不应设置在可能至使其功能障碍等二次灾害的部位；设防地震下需要连续工作的附属设备，应设置在建筑结构地震反应较小的部位。

2、管道、电缆、通风管和设备的洞口设置，应减少对主要承重结构构件的削弱；洞口边缘应有补强措施。管道和设备与建筑结构的连接，应具有足够的变性能力，以满足相对位移的需要。

3、建筑附属机电设备的基座或支架，以及相关连接件和锚固件应具有足够的强度和刚度，应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

4、抗震设防应参照16D707-1《建筑电气设施抗震安装》。

5、抗震设防具体由建设单位委托专业公司二次深化设计完成，二次深化设计的抗震支吊架及点位布置应由一次设计单位确认后方可施工。

消防应急照明和疏散指示系统设计说明

一、设计依据

1. 项目概况： 详见设计说明

建筑物火灾延续时间为 120min 。

2.《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018；

二、本工程消防应急照明和疏散指示系统设计为

□ 集中控制型系统 系统设置应急照明控制器，由应急照明控制器集中控制并显示

□应急照明集中电源 □应急照明配电箱 及其配接的消防应急灯具

工作状态的消防应急照明和疏散指示系统。

☑ 非集控制型系统 系统未设置应急照明控制器，由 □应急照明集中电源

☑应急照明配电箱 分别控制其配接的消防应急灯具工作状态的

消防应急照明和疏散指示系统。

☑ 建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应符合下列规定：

□ 建筑高度大于100m的民用建筑，不应小于1.50h；

□ 医疗建筑、老年人照料设施、总建筑面积大于100000m²的公共建筑和总建筑面积

大于20000m²的地下、半地下建筑，不应少于1.00h；

□ 人员密集场所建筑，不应少于1.0h。 ☑ 其他建筑，不应少于0.5h。

非火灾状态下，系统主电源断电后，灯具持续应急点亮时间为 30min 。

☑ 系统应急启动后，在蓄电池电源供电时的持续工作时间不小于 60min(30min+30min)

灯具的蓄电池组达到使用寿命周期后标称的剩余容量应保证放电时间满足本条

规定的持续工作时间，不满足要求时需更换蓄电池组。

三、灯具

1.选择采用节能光源的灯具，照明灯的光源色温不低于2700k；

2.在距地面3m及以下选择A型灯具；地面上设置的标志灯采用集中电源A型灯具；

3.地面上设置的标志灯面板可采用厚度4mm及以上钢化玻璃，设置在距地面1m及以下

的标志灯的面板或灯罩不应采用易碎材料或玻璃材质；

在顶棚、疏散路径上方设置的灯具的面板或灯罩不应采用玻璃材质。

4.标志灯的规格：室内高度大于4.5m的场所，应选择特大型或大型标志灯；

室内高度为3.5m~4.5m的场所，应选择大型或中型标志灯；

室内高度小于3.5m的场所，应选择中型或小型标志灯。

5.灯具及其连接附件的防护等级：在室外或地面上设置时，防护等级不应低于IP67；

在隧道场所、潮湿场所内设置时，防护等级不应低于IP65；

B型灯具的防护等级不应低于IP34.

6.标志灯应选择持续型灯具。

7.火灾状态下，高危险场所灯具光源应急点亮的响应时间不应大于0.25s；其他场所

灯具光源应急点亮的响应时间不应大于5s；具有两种及以上疏散指示方案的场所，

标志灯光源点亮、熄灭的响应时间不应大于5s。

8.照明灯采用多点、均匀布置方式。设置照明灯的部位或场所疏散路径地面最低

水平照度：

☑ 疏散楼梯间、疏散楼梯间的前室或合用前室、避难走道及其前室、避难层、避难间、

消防专用通道，不应低于10.0lx 。

□ 寄宿制幼儿园和小学的寝室、医院手术室及重症监护室等病人行动不便的病房

等需要救援人员协助疏散的区域，不应低于5.0lx 。

☒ 人民防空地下室疏散通道照明的地面最低照度值不低于5lx 。

☒ 体育场馆出口及其通道、场外疏散平台的疏散照明地面最低水平照度值不应低于5lx。

☒ 中小学和幼儿园的疏散场所地面的照度不应低于5lx 。

☒ 高等学校的防烟楼梯间前室、消防电梯前室、楼梯间、室外楼梯的疏散照明的

地面水平照度不应低于5lx 。

☑ 疏散走道、人员密集的场所，不应低于3.0lx 。

☑ 上述规定场所外的其他场所，不应低于1.0lx 。

四、系统配电设计

1.系统配电根据系统的类型、灯具的设置部位、灯具的供电方式进行设计。灯具的

电源应由主电源和蓄电池电源组成，且蓄电池电源的供电方式分为集中电源供电

方式和灯具自带蓄电池供电方式。

当灯具采用集中电源供电时，灯具的主电源和蓄电池电源应由集中电源提供，灯

具主电源和蓄电池电源在集中电源内部实现输出转换后应由同一配电回路为灯具

供电；当灯具采用自带蓄电池供电时，灯具的主电源应通过应急照明配电箱一级

分配电后为灯具供电，应急照明配电箱的主电源输出断开后，灯具应自动转入自

带蓄电池供电。

应急照明配电箱或集中电源的输入及输出回路中不应装设剩余电流动作保护器，

输出回路严禁接入系统以外的开关装置、插座及其他负载。

2.集中控制型系统，应急照明配电箱及集中电源由消防电源供电，系统配电线路

采用耐火线缆。

非集中控制型系统，应急照明配电箱及集中电源由正常照明线路供电。

系统配电线路采用阻燃线缆。

3.应急照明控制器、应急照明配电箱及集中电源的防护等级：在隧道场所、潮湿

场所内设置时，防护等级不应低于IP65；电气竖井内防护等级不应低于IP33.

4.应急照明控制器的主电源应由消防电源供电；控制器的自带蓄电池电源应至少

使控制器在主电源中断后工作3h。

□ 应急照明控制器直接控制灯具的总数量不应大于3200。

☑ 五、集中控制系统控制设计

1.系统设置多台照明控制器时，设置一台起集中控制功能的应急照明控制器；应急

照明控制器通过集中电源或应急照明箱控制灯具，并控制灯具的应急启动和蓄电

池电源的转换。

2.集中电源或应急照明配电箱与灯具的通信中断时：1）非持续型灯具的光源应应急

点亮；2）持续型灯具的光源应由节电点亮模式转入应急点亮模式。

应急照明控制器与集中电源或应急照明配电箱的通信中断时：1）集中电源或应急

照明配电箱应连锁控制其配接的非持续型灯具的光源应急点亮，

2）持续型灯具的光源应由节电点亮模式转入应急点亮模式。

3.在非火灾状态下，系统正常工作模式；应符合下列规定：

1）应保持主电源为灯具供电；2）系统内所有非持续型照明灯应保持熄灭状态，

3）持续型照明灯的光源应保持节电点亮模式。

标志灯的工作状态应符合：1）具有一种疏散指示方案的区域，区域内所有标志灯

的光源应按该区域疏散指示方案保持节电点亮模式；

2）需要借用相邻防火分区疏散的防火分区，区域内相关标志灯的光源应按该区域

可借用相邻防火分区疏散工况条件对应的疏散指示方案保持节电点亮模式；

3）需要不同疏散方案的场所，区域内相关标志灯的光源应按该区域默认疏散指示

方案保持节电点亮模式；

4.在非火灾状态下，系统主电源断电后，系统的控制设计应符合：

1）集中电源或应急照明配电箱应连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急

点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式，灯具持续应急点亮

时间为0.5h.

2）系统主电源恢复后，集中电源或应急照明配电箱应连锁其配接灯具的光源恢复

原工作状态；灯具持续点亮时间达到 0.5h 且系统主电源仍未恢复供电时，

集中电源或应急照明配电箱应连锁其配接灯具的光源熄灭。

5.在非火灾状态下，任一防火分区、楼层等场所正常照明电源断电后，系统的控制

设计应符合

1）为该区域内设置灯具供配电的集中电源或应急照明配电箱应在主电源供电状态

下，连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由

节电点亮模式转入应急点亮模式；

2）该区域正常照明电源恢复供电后，集中电源或应急照明配电箱应连锁控制其配

接的灯具光源恢复工作状态

6.火灾状态下的系统控制设计：

1）火灾确认后，应急照明控制器应能按预设逻辑手动、自动控制系统的应急启动，

具有两种及以上疏散指示方案的区域应作为独立的控制单元，且需要同时改变

指示状态的灯具应作为一个灯具组，由应急照明控制器的一个信号统一控制。

2）系统应由火灾报警控制器或火灾报警控制器的火灾报警输出信号作为系统自动

应急启动的触发信号；

3）应急照明控制器接收到火灾报警控制器的火灾报警输出信号后，应自动执行以

下控制操作：

a.控制系统所有非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由

节电点亮模式转入应急点亮模式；

b.控制B型集中电源转入蓄电池电源输出；

c.A型集中电源应保持主电源输出，待接收到其主电源断电信号后，自动转入蓄电

池电源输出；A型应急照明配电箱应保持主电源输出，待接收到其主电源断电信号

后，自动切断主电源输出。

4）应能手动操作应急照明控制器控制系统的应急启动，且系统手动应急启动的设

计应符合：

a.控制系统所有非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由

节电点亮模式转入应急点亮模式；

b.控制集中电源转入蓄电池电源输出、应急照明配电箱切断主电源输出；

5）需要借用相邻防火分区疏散的防火分区，改变相应标志灯具指示状态的控制设计：

a.应由消防联动控制器发送的被借用防火分区的火灾报警区域信号作为控制改变

该区域相应标志灯具指示状态的触发信号；

b.应急照明控制器接收到被借用防火分区的火灾报警区域信号后：按对应的疏散

指示方案，控制该区域内需要变换疏散指示方向的方向标志灯改变箭头指示方向；

控制被借用防火分区入口处设置的出口标志灯的"出口指示标志"的光源熄灭、

"禁止入内"指示标志的光源应急点亮；该区域内其他标志灯的工作状态不应被改变。

6）需要采用不同疏散方案的场所：

a.应由消防联动控制器发送的代表相应疏散预案的联动控制信号作为控制改变该

区域相应标志灯具指示状态的触发信号；

b.应急照明控制器接收到代表相应疏散预案的联动控制信号后，按相应的疏散指

示方案，控制该区域内需要变换疏散指示方向的方向标志灯改变箭头指示方向；

控制该场所需要关闭的疏散出口处设置的出口标志灯的"出口指示标志"的光源

熄灭、"禁止入内"指示标志的光源应急点亮；该区域内其他标志灯的工作状态

不应被改变。

□ 六、非集中控制型系统控制设计

1.非火灾状态下，系统的正常工作模式应符合：

1）应保持主电源为灯具供电；

2）系统内非持续型照明灯的光源应保持熄灭状态；

3）系统内持续型灯具的光源应保持节电点亮状态。

2.火灾状态下，应能手动控制系统的应急启动；设置区域火灾报警系统的场所

应能自动控制系统的应急启动。

3.系统手动应急启动的设计应符合：

1）灯具采用集中电源供电时，应能手动操作集中电源，控制集中电源转入蓄电池

电源输出，同时控制所有非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由

节电点亮模式转入应急点亮模式；

2）灯具采用自带蓄电池供电时，应能手动操作切断应急照明配电箱的主电源输出，

同时控制其配接的所有非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由

节电点亮模式转入应急点亮模式；

七、备用照明设计

1.避难间（层）及配电室、消防控制室、消防水泵房、自备发电机房等发生火灾时

仍需工作、值守的区域应同时设置备用照明、疏散照明和疏散指示标志。

2.备用照明火灾时应保持正常照明照度。

八、施工布线及安装

1.系统线路采用金属管暗敷时，敷设在不燃性结构内，且保护层厚度不应小于30mm.

线缆穿管、槽盒后，应将管口、槽口封堵。

2.管路经过建、构筑物的沉降缝、伸缩缝、抗震缝等变形缝处应采取补偿措施；

3.敷设在地面上、多尘或潮湿场所管路的管口和管子连接处，均应做防腐蚀、密封

处理。地面上设置的标志灯的配电线路和通信线路应选择耐腐蚀橡胶线缆。

4.应急照明控制器、集中电源、应急照明配电箱应安装牢固，不得倾斜；落地安

装时，其底边宜高出地(楼)面100mm~200mm；设备接地应牢固，并应设置明显标识。

5.应急照明控制器主电源应设置明显的永久性标识，并应直接与消防电源连接，

严禁使用电源插头；应急照明控制器与其外接备用电源之间应直接连接。

6.指示疏散方向的消防应急标志灯具设置在疏散走道的侧面墙上时，灯具距地1m。

7.指示楼层的消防应急标志灯具设置在楼梯间内朝向楼梯的正面墙上，标志灯底

边距地面的高度为2.2m ；

8.安全出口标志灯设置在安全出口或疏散门内侧上方居中的位置，底边离门框距

离不大于200mm，标志面朝向建筑物内的疏散通道；

9.方向标志灯安装在疏散走道、通道的地面上时，应安装在疏散走道、通道的中心

位置；标志灯的所有金属构件应采用耐腐蚀构件或做防腐处理，标志灯配电、

通信线路的连接应采用密封胶密封；标志灯表面应与地面平行，高于地面距离

不应大于3mm，标志灯边缘与地面垂直距离高度不应大于1mm。

九、本系统的安装及系统调试等未说明事宜应参照规范GB51309-2018

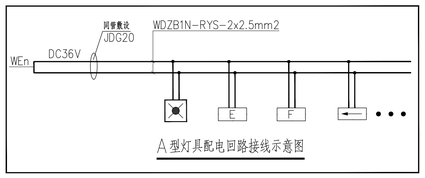
《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》相应要求。系统中应急照明控制器 、

应急照明集中电源、应急照明配电箱和灯具应选择符合现行国家标准 。

《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945规定和有关市场准入制度的产品 。

图例	名称	功能	型号	安装方式
	方向标志灯	巡检、天灯、常亮功能	A型1W(LED)	底距地0.5本壁挂安装或2.5m吊装
	安全出口标志灯	巡检、天灯、常亮功能	A型1W(LED)	门上方0.2本壁挂安装
	疏散出口指示灯	巡检、天灯、常亮功能	A型1W(LED)	门上方0.2本壁挂安装
	地下室标志灯	巡检、天灯、常亮功能	A型1W(LED)	门上方0.2本壁挂安装
	楼层标志灯	巡检、天灯、常亮功能	A型1W(LED)	底边距地2.5m壁挂
	地面方向标志灯	巡检、天灯、常亮功能	A型1W(LED)	疏散通道地面嵌入式安装 防护等级为IP67
	地面双向可调方向标志灯	巡检、方向可调、天灯、常亮功能	A型1W(LED)	疏散通道地面嵌入式安装 防护等级为IP67
	消防应急照明灯具	巡检、照明、开灯、灭灯	A型10W(LED)	门上方0.2本壁挂安装 安装于室外时，防护等级为IP67
3	消防应急照明灯具	巡检、照明、开灯、灭灯	A型10W(LED)	吸顶安装/吊装
	消防应急照明灯具	巡检、照明、开灯、灭灯	A型12W(LED)	吸顶安装
	消防应急照明灯具	巡检、照明、开灯、灭灯	A型10W(LED)	吸顶安装
20W E	消防应急照明灯具	巡检、照明、开灯、灭灯	B型20W(LED)	吸顶安装/吊装
	消防应急照明灯具（红外感应）	巡检、照明、开灯、灭灯	A型10W(LED)	吸顶安装，红外感应，火灾时强制点亮
N	地面方向标志灯 被借用防火分区未着火时，E灯点亮，N灯熄灭 被借用防火分区着火时，E灯熄灭，N灯点亮	巡检、天灯、常亮功能	A型1W(LED)	疏散通道地面嵌入式安装 防护等级为IP67
	多信息复合标志灯 被借用防火分区未着火时，灯具点亮 被借用防火分区着火时，灯具熄灭	巡检、天灯、常亮功能	A型1W(LED)	门上方0.2米吊装
	疏散出口标志灯（指示状态可变） 被借用防火分区未着火时 - 出口标志灯-点亮，-禁止入内-熄灭 被借用防火分区着火时 - 出口标志灯-熄灭，-禁止入内-点亮	巡检、天灯、常亮功能	A型1*1W(LED)	门上方0.2米壁挂安装
	A型应急照明集中电源 B型应急照明集中电源	灯具供电、灯具遥控	HY-D	电气竖井或强电间内落地安装，箱体底部做基础（方钢支架），基础高度大于150mm，（底壁挂安装）箱体背板与墙体通过膨胀螺栓连接固定

注：应急照明灯具发光效率不应小于120 lm/W



A型灯具配电回路接线示意图

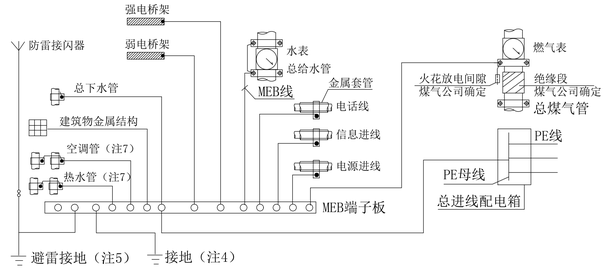
设 备 表

序号	图例	设备名称	型号规格	单位	数量	安装方式	备 注
1	ZAP1,2	总配电箱	详系统图	只	按实计	落地安装,基础台高15cm/墙上明装1.5m	
2	RDAT,KAT AFAT,KAT	弱电、消控双电源箱 安防、监控双电源箱	详系统图	只	按实计	墙上明装1.5m	
3	*PYAT*,*ZAT* *ZYAT*	风机双电源箱	详系统图	只	按实计	墙上明装1.5m	
4	XFDTAT	消防电梯双电源箱	详系统图	只	按实计	墙上明装1.5m	
5	CAT1,2	公共照明双电源箱	详系统图	只	按实计	墙上明装1.5m	
6	*XFAT*	消防配电双电源箱	详系统图	只	按实计	墙上明装1.5m	
7	WYAT	稳压泵房双电源箱	详系统图	只	按实计	墙上明装1.5m	
8	XBAT	消防泵房配电双电源箱	详系统图	只	按实计	落地安装,基础台高15cm	
9	**AC*	控制箱	详系统图	只	按实计	墙上明装1.5m	
10	FL	防火卷帘控制箱	设备配套	只	按实计	壁装2.4m	
11	PYKG	挡烟垂壁控制箱	设备配套	只	按实计	与挡烟垂壁等高	
12	*AL*	配电箱	详系统图	只	按实计	墙上明装1.5m	
13	*AL	配电箱	详系统图	只	按实计	墙上暗装1.5m	
14	MEB LEB	等电位联结箱	300X200X150/ 150X75X50	个	按实计	嵌墙安装距楼地面0.3m	详15D502
15		水井安全灯(LED)	1X7W	个	按实计	门框上10cm安装	
16		节能吸顶灯(LED)	1*18W	个	按实计	嵌顶安装	卧室灯具
17		红外感应灯(LED)	1*24W	个	按实计	嵌顶安装	安装室外处应带网
18		节能吸顶灯(LED)	1*13W	个	按实计	嵌顶安装	
19		筒灯(LED)	1*6W	个	按实计	嵌顶安装	
20		工矿灯(LED)	ZCCP6939 1*150W	个	按实计	吸顶安装	
21		工矿灯(LED)	ZCCP6939 1*100W	个	按实计	吸顶安装	
22		LED灯	1(2)x24W	个	按实计	吸顶安装	
23		新风机启动器(厂家配套)	~250V,10A	个	按实计	嵌壁装距楼地面1.3m	
24		暗装单(二、三)联单控开关	~250V,10A	个	按实计	嵌壁装距楼地面1.3m/1.6m	1.6m设置区域详见平面图
25		暗装单联双控开关	~250V,10A	个	按实计	嵌壁装距楼地面1.3m	
26		风机盘管控制开关	厂家配套	个	按实计	嵌壁装距楼地面1.3m	
27							
28		单相2+3 插座	~250V,10A	个	按实计	嵌壁装距楼地面0.3m	安全型
29		单相三孔带开关挂式节能空调插座	甲定	个	按实计	嵌壁装距楼地面2.0m	安全型
30		单相三孔带开关柜式节能空调插座	甲定	个	按实计	嵌壁装距楼地面0.3m	安全型
31		单相2+3防溅插座	~250V,10A	个	按实计	嵌壁装距楼地面1.6m	安全型 带防溅面罩
32		单相三孔带开关电热水器插座	~250V,10A	个	按实计	嵌壁装距楼地面2.0m	安全型 带防溅面罩
33							
34		应急型照明灯(LED)	1X6W	个	按实计	距地2.6m壁装	连续供电时间180min
35		应急型照明灯(LED)	1(2)X24W	个	按实计	距地2.6m壁装/吸顶安装	连续供电时间180min
36		应急型照明灯(LED)	1(2)X24W	个	按实计	吸顶安装	连续供电时间180min
37							
38	nSX	有线电视设备箱	有关部门提供	个	按实计	嵌墙安装距楼地面0.5m	
39	nDMX	通信设备箱	有关部门提供	个	按实计	嵌墙安装距楼地面0.5m	
40		电话+网络插座	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面0.3m	
41		电视+网络插座	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面0.3m	
42		多媒体箱	甲定	个	按实计	嵌墙安装距楼地面0.3m	
43		节能空调电源盒(风管式)	甲定	个	按实计	吊顶内安装	
44							
45							
46							
47							

因有二次装修内容,此设备表各设备数量主要为干线部分,实际以二次装修后的概预算为准!

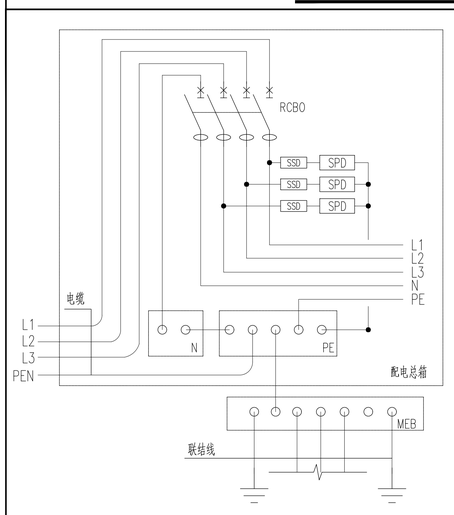
特别说明:本工程严格按国家有关强制性标准设计,请业主、承包商、监理三方认真阅读图纸,

发现问题及时与本单位联系解决,以免造成损失。



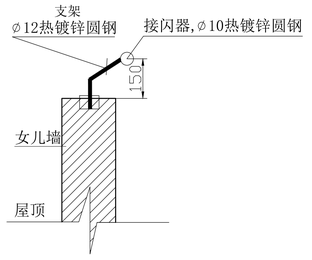
1. MEB端子板宜设置在电源进线或进线配电盘处，并应加防护罩或装在端子箱内，防止无关人员触动。
2. 相邻近金属管道及金属结构允许用一根MEB线连接.
3. 当弱电采用屏蔽电缆时，应至少在两端并宜在防雷去交界处做等电位联结；当系统要求只在一端做等电位联结时，应采用两层屏蔽，外层屏蔽与等电位联结端子板连通 .
4. 经实测总等电位连接内的水管、基础钢筋等自然接地体的接地电阻值已满足电气装置的接地要求时，不需另打人工接地极，保护接地与防雷接地宜直接短捷连通.
5. 当利用建筑物金属体作防雷及接地时，MEB端子板宜直接短捷地与建筑物用作防雷及接地的金属体连通 。
6. 当空调管、热水管进回水管相距较远时，也可由MEB端子板分别用MEB线连接。

总等电位联结系统图示例

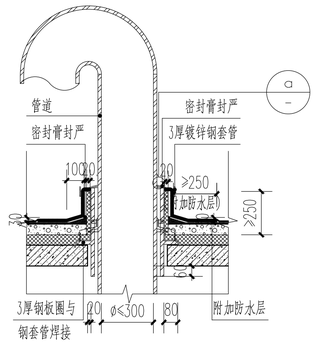


电源总进线处接线示意图

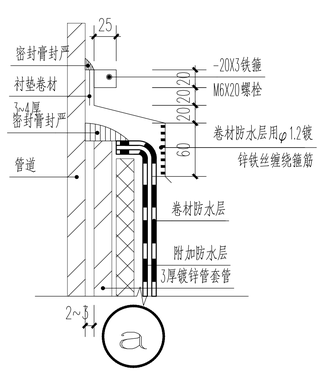
(TN-C-S系统)

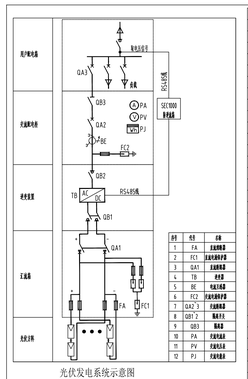


屋面周边接闪器安装示意图



平屋面管道出屋面防水做法大样





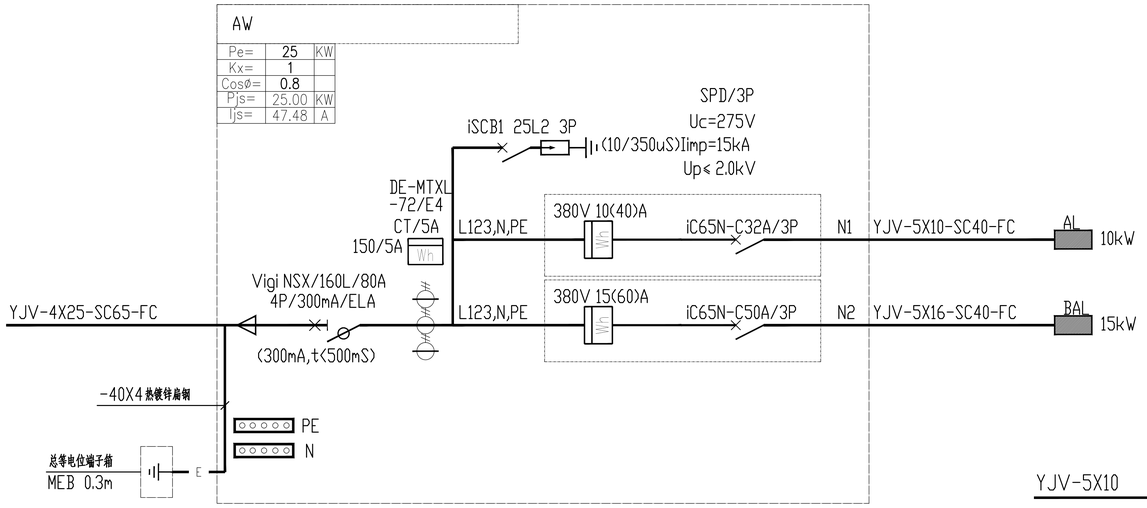
光伏发电系统示意图

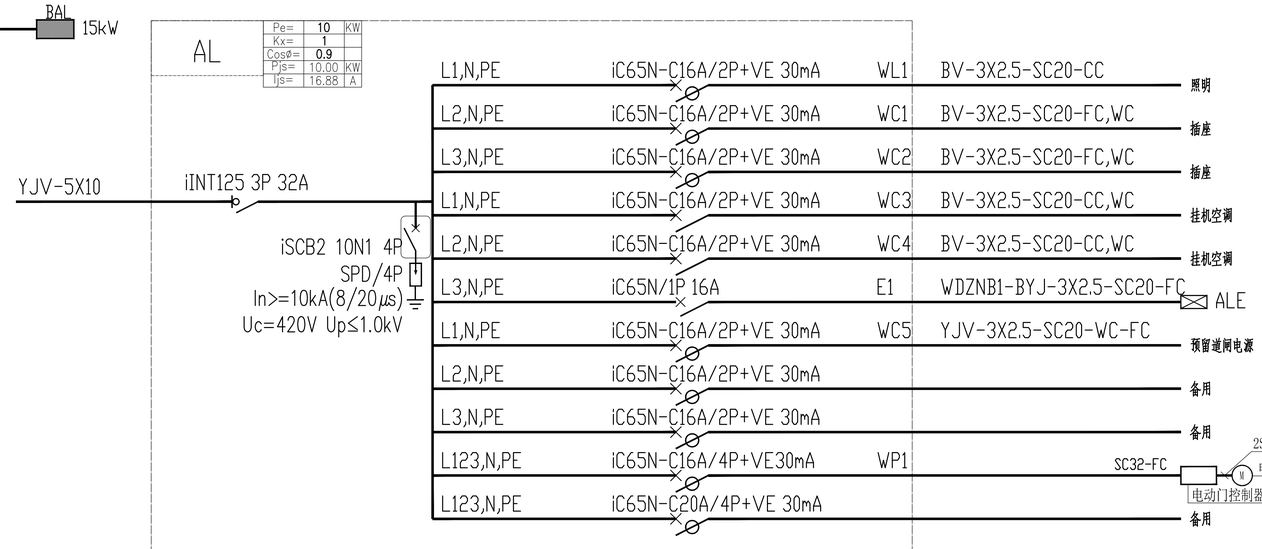
太阳能光伏系统由建设单位专项委托设计，并应专项报审

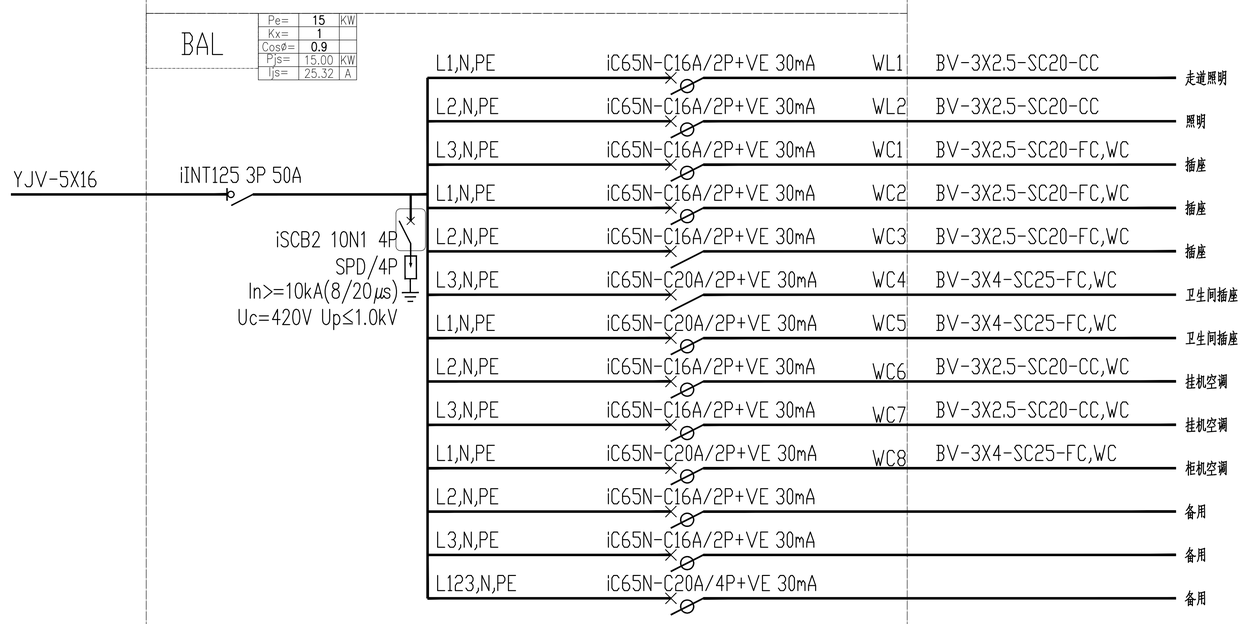
序号	代号	名称
1	PA	光储用电表
2	FC1	光伏汇流柜用开关
3	QA1	光储用电
4	TB	电表箱
5	BE	电缆头制作
6	FC2	光伏汇流柜开关
7	QA2 3	光储用电
8	QB1 2	电缆头
9	QB3	电缆
10	PA	光储用电表
11	PV	光储光伏表
12	PJ	光储用电表

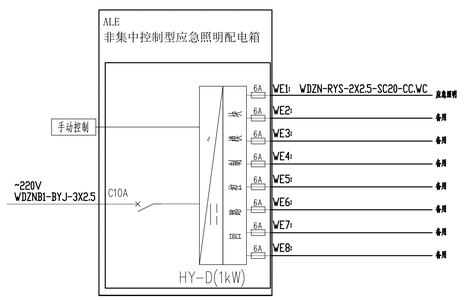
说明:

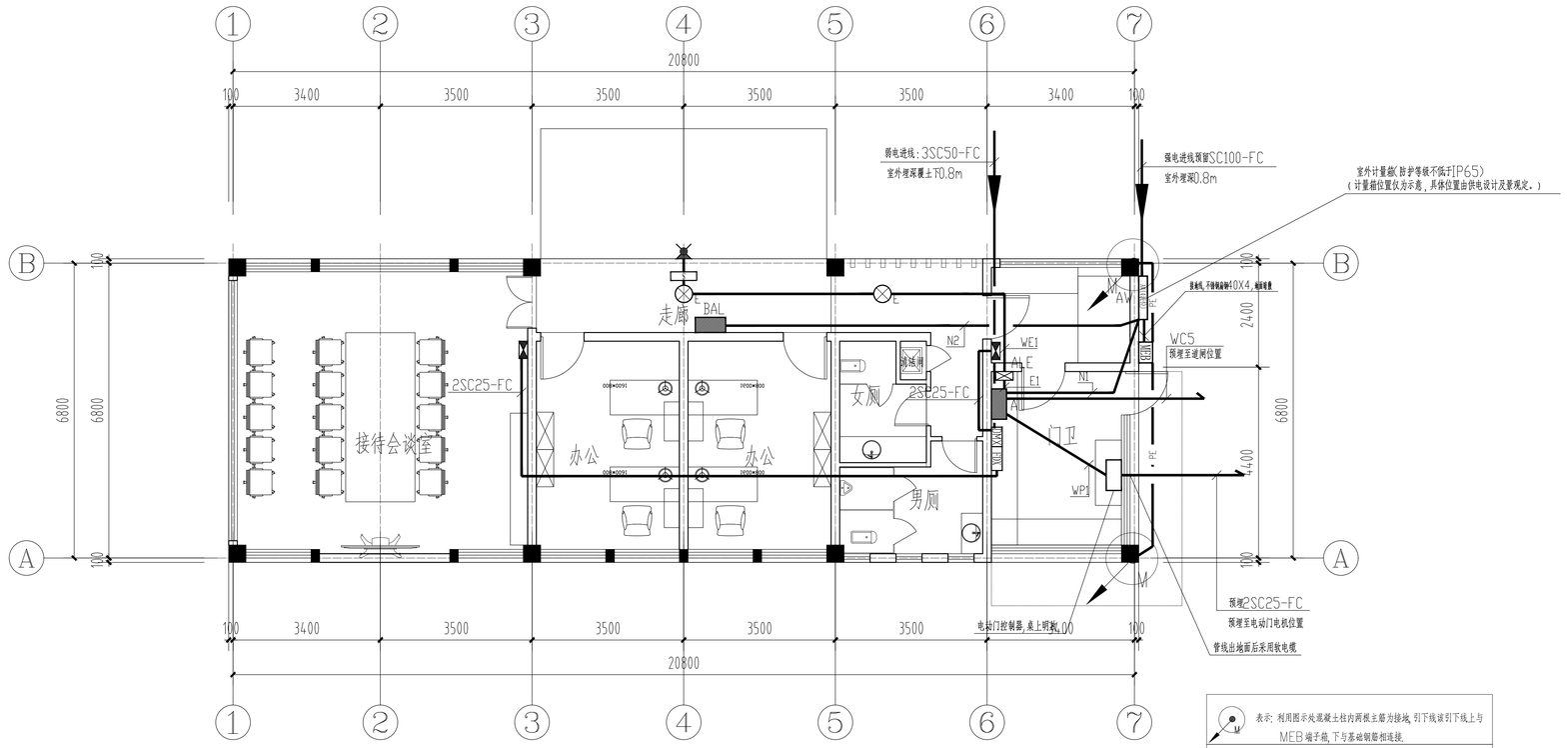
1. 太阳能光伏系统应符合《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T51368-2019、《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ203-2010、太阳能光伏设施应与建筑主体结构同步设计、同步施工，并应具备安装、检修与维护条件，系统应满足结构、电气及防火安全的要求。
2. 本光伏发电系统由 31.5kWp光伏板、 三相组串式逆变器、防逆流设备及并网光伏配电箱组成;
3. 本工程太阳能光伏系统，系统装机容量为 31.5kWp，约为本建筑变压器总装机容量的 1.0% 。所带负载为建筑物的一般照明、插座等设备用电，太阳能光伏发电系统年发电总量约为 0.5MWh ，光伏组件背板表面温度应 ， 室外最高温度 ， 太阳总辐照量 kWh/ ㎡/ 天 光伏方阵设在 建筑屋面 ，面积约为 ㎡ 。
4. 系统应满足以下要求:
   1)太阳能光伏发电系统为低压并网型光伏系统，系统应有计量装置、防逆流和防孤岛现应保护，所带负载为公共照明等 。
   2)太阳能光伏设施应与建筑主体结构同步设计，同步施工，并应具备安装、检修与维护条件，系统应满足结构、电气及防火安全的要求。建筑物上安装太阳能系统不得降低相关建筑的日照标准。
   3)由太阳能集热器或光伏电池板构成的围护结构构件，应满足相应围护结构构件的安全性及功能性要求;
   4)安装太阳能系统的建筑，应设置安装和运行维护的安全防护措施，以及防止太阳能集热器或光伏电池板损坏后部件坠落伤人的安全防护设施。
   5)安装光伏组件的部位应有安全防护措施，在人员可可能接触光伏发电系统的位置应设置防触电警示标识。
   6)太阳能光伏发电系统中的光伏组件设计使用寿命应高于25年，系统中多晶硅、单晶硅、薄膜电池组件自系统运行之日起，一年内的衰减率应分别低于2.5%、3%、3%，之后每年衰减应低于0.7%。
   7)系统根据光伏组件在设计安装条件下光伏电池最高工作温度设计其安装方式，保证系统安全稳定运行。
   8)室外安装的汇流箱应具有防腐、防锈及防晒等措施，且箱体防护等级不应低于IP54。
   9)太阳能光伏系统应设置当板表面温度传感器，太阳能光伏系统的交流低压配出端应设置电能表，应平行于太阳能光伏组件/太阳能集热器设置1个太阳总辐射传感器，建筑室外应设置室外温度传感器（应有防辐射罩）及风速传感器。
   10)与电网并网的光伏发电系统应具有相应的并网保护及隔离功能。
   11)光伏发电系统在并网处应设置并网控制装置，并应设置专用标识和提示性文字符号。
   12)人员可触及的可导电的光伏组件部位应采取电击安全防护措施并设警示标识。
5. 防雷和接地:
   1)利用原有光伏组件金属框架为接闪器，其金属支撑结构通过-25×4热镀锌扁钢与建筑物屋顶接闪带就近可靠焊接，光伏板间金属边框通过BVR-1×4铜芯线采用注塑或冒压方式连接组件之间不得断线点安装牢固。
   原面防雷接线网的连接应采用螺栓连接，铝合金支架连接应打磨清除氧化层，施工完成后刷蓝锌涂料等防腐措施。
   2)每一光伏阵列与屋顶接闪带连接点不少于2处。
   3)正常不带电设备的金属外壳均应可靠接地，包括光伏组件支架，组件边框，电缆槽盒，逆变器，汇流箱等金属外壳均采用铜芯导线与接地线连接。
   4)采取过电压保护措施，光伏汇流箱输出端设置直流电涌保护器，交流配电箱和逆变器输出端以及光伏监测系统线路设置交流和信号线路电涌保护器。
   6.可再生能源利用系统运营管理的技术要求详见08D501-5-2021第7.1、7.2节等相关条文要求。


AW
Pe= 25 KW
Kx= 1
Cosφ= 0.8
Pjs= 25.00 KW
Ijs= 47.48 A
SPD/3P
Uc=275V
(10/350uS)Iimp=15kA
Up≤ 2.0kV
iSCB1 25L2 3P
DE-MTXL
-72/E4
CT/5A
150/5A
L123,N,PE
380V 10(40)A
iC65N-C32A/3P
N1
YJV-5X10-SC40-FC
AL
10kW
380V 15(60)A
iC65N-C50A/3P
N2
YJV-5X16-SC40-FC
BAL
15kW
Vigi NSX/160L/80A
4P/300mA/ELA
(300mA,t<500mS)
YJV-4X25-SC65-FC
-40X4 热镀锌扁钢
PE
N
总等电位端子箱
MEB 0.3m


AL
Pe= 10 KW
Kx= 1
Cosφ= 0.9
Pjs= 10.00 KW
Ijs= 16.88 A
YJV-5X10
iINT125 3P 32A
iSCB2 10N1 4P
SPD/4P
In>=10kA(8/20μs)
Uc=420V Up≤1.0kV
L1,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA WL1 BV-3X2.5-SC20-CC 照明
L2,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA WC1 BV-3X2.5-SC20-FC,WC 插座
L3,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA WC2 BV-3X2.5-SC20-FC,WC 插座
L1,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA WC3 BV-3X2.5-SC20-CC,WC 挂机空调
L2,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA WC4 BV-3X2.5-SC20-CC,WC 挂机空调
L3,N,PE iC65N-C16A/1P 16A E1 WDZNB1-BYJ-3X2.5-SC20-FC ALE
L1,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA WC5 YJV-3X2.5-SC20-WC-FC 预留道闸电源
L2,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA 备用
L3,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA 备用
L123,N,PE iC65N-C16A/4P+VE30mA WP1 SC32-FC 2SC25-FC 电动门电机预留
电动门控制器,设备配套
L123,N,PE iC65N-C20A/4P+VE 30mA 备用

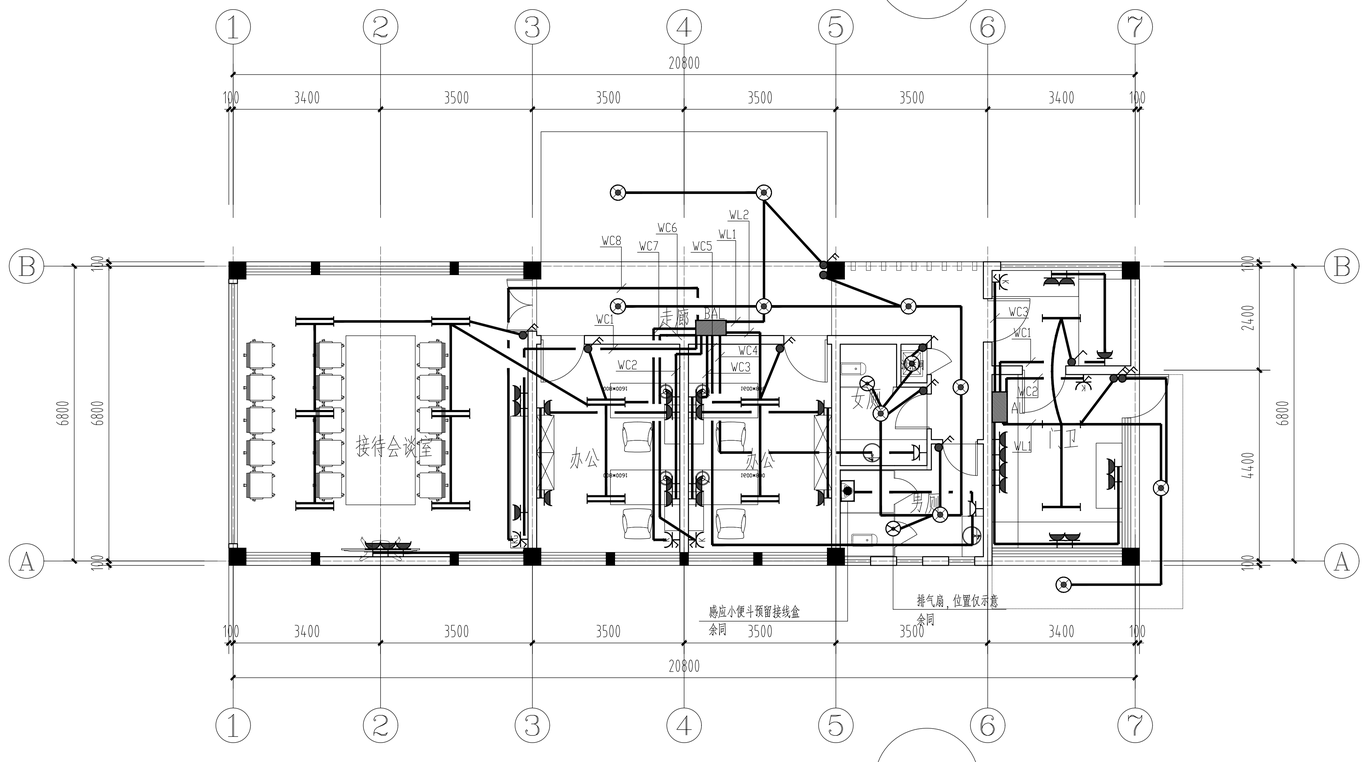

BAL
Pe= 15 KW
Kx= 1
Cosφ= 0.9
Pjs= 15.00 KW
Ijs= 25.32 A
YJV-5X16
iINT125 3P 50A
iSCB2 10N1 4P
SPD/4P
In>=10kA(8/20μs)
Uc=420V Up≤1.0kV
L1,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA WL1 BV-3X2.5-SC20-CC 走道照明
L2,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA WL2 BV-3X2.5-SC20-CC 照明
L3,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA WC1 BV-3X2.5-SC20-FC,WC 插座
L1,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA WC2 BV-3X2.5-SC20-FC,WC 插座
L2,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA WC3 BV-3X2.5-SC20-FC,WC 插座
L3,N,PE iC65N-C20A/2P+VE 30mA WC4 BV-3X4-SC25-FC,WC 卫生间插座
L1,N,PE iC65N-C20A/2P+VE 30mA WC5 BV-3X4-SC25-FC,WC 卫生间插座
L2,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA WC6 BV-3X2.5-SC20-CC,WC 挂机空调
L3,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA WC7 BV-3X2.5-SC20-CC,WC 挂机空调
L1,N,PE iC65N-C20A/2P+VE 30mA WC8 BV-3X4-SC25-FC,WC 柜机空调
L2,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA 备用
L3,N,PE iC65N-C16A/2P+VE 30mA 备用
L123,N,PE iC65N-C20A/4P+VE 30mA 备用


ALE
非集中控制型应急照明配电箱
手动控制
~220V
WDZNB1-BYJ-3X2.5
C10A
WE1: WDZN-RYS-2X2.5-SC20-CC,WC 应急照明
WE2: 备用
WE3: 备用
WE4: 备用
WE5: 备用
WE6: 备用
WE7: 备用
WE8: 备用
HY-D(1kW)



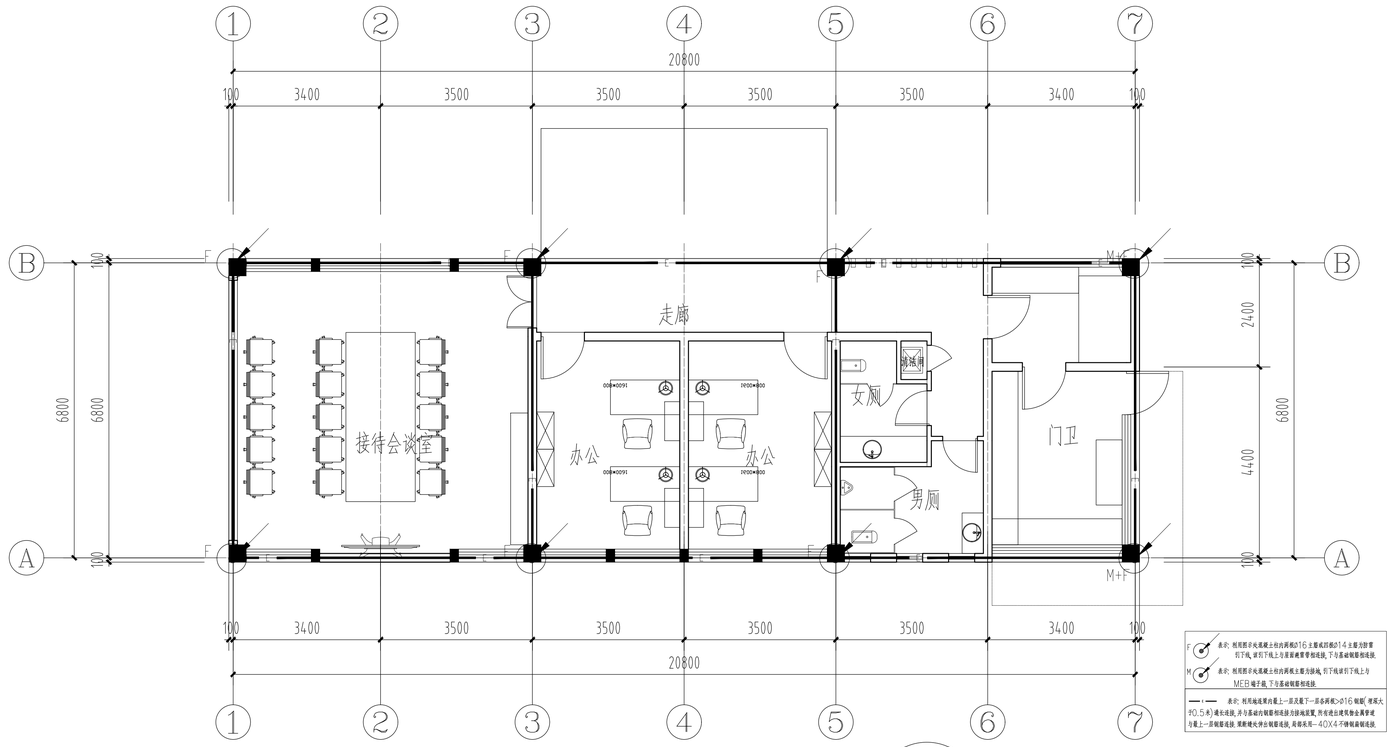
门卫、接待一层配电干线平面图 1:100

北

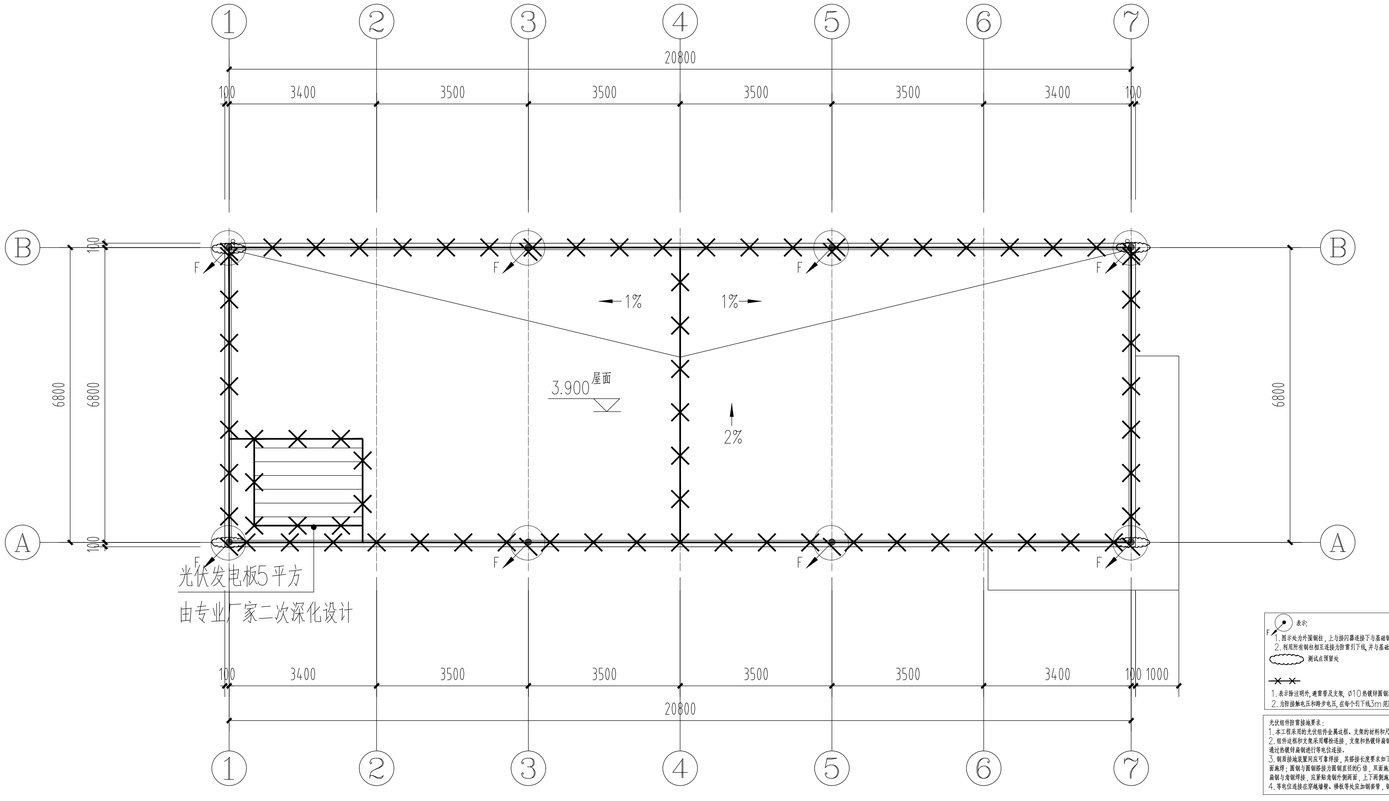


门卫、接待一层照明平面图 1:100

北



门卫、接待基础接地平面图 1:100



屋顶防雷平面图 1:100

表示：
1. 图示处为外露钢柱，上与接闪器连接下与基础钢筋连接.
2. 利用所有钢柱相互连接为防雷引下线，并与基础钢筋互相连接.
测试点预留处

1. 表示除注明外，避雷带及支架，Φ10热镀锌圆钢安土壤等明敷.
2. 为防接触电压和跨步电压，在每个引下线3m范围内敷设5cm厚沥青面或15cm厚砾石层.

光伏组件防雷接地要求：
1. 本工程采用的光伏组件金属边框、支架的材料和尺寸满足作为接闪器的要求，可作为防直击雷接闪器.
2. 组件边框和支架采用螺栓连接，支架和热镀锌扁钢采用焊接，组件金属支撑结构之间和屋顶接闪带与建筑物钢筋网进行等电位连接.
3. 钢筋接地装置间应可靠焊接，其搭接长度要求如下：扁钢和扁钢间搭接为扁钢宽度的2倍，不少于二面施焊；圆钢与圆钢搭接为圆钢直径的6倍，双面施焊；圆钢与扁钢搭接为圆钢直径的6倍，双面施焊；扁钢与角钢焊接，应紧贴角钢外侧两面，上下两侧施焊；焊接部位应无夹渣和裂纹缺陷.
4. 等电位连接应采用截面≥6铜导线，铜卡应与等电位连接线就近可靠连接.