电气施工图设计说明（四）

一、 设计依据

1）项目名称：国投西城华府。

2）项目地址：韶关市武江区原水泥厂西区地块。

3）建筑规模：总建筑面积为 21632.78㎡，建筑功能：居住建筑。

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

b. 地下：建筑面积为 2693.54㎡，地下 1 层，本次无人防设计。

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

d. 本工程机电车停车位数量为 69 个，按总车位数量的 100%设置充电桩车位，充电车位 69 个，本次电气仅预留充电桩安装条件。

4）建筑分类：1 号楼为一类高层、2 号楼为二类高层。本项目均为非人员密集场所。

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

6）本工程安装太阳能系统，1 号楼、2 号楼均设置太阳能光伏系统。

7）本次项目无设置航空障碍灯。

根据《安全生产法》第三十一条“三同时”要求，变配电房、发电机房、消防控制室等设备用房的安全设施建设，须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

2．相关专业提供给电气专业的工程设计资料；

3．各部门对初步设计文件的审批意见；

4．甲方提供的设计任务书及设计要求；

5.本项目以 2025 年 4 月 11 日设计合同签订时有效的设计标准为依据进行施工图设计。

6.根据《建筑工程质量管理条例》第二章第十一条，建设单位应将本工程施工图设计文件报有关主管部门审查，未经审查批准的，不得使用。设计变更图纸，需经相关部门的审核批准，方能施工。

7.施工图等效文件：施工图交底记录、图纸会审文件、施工图设计变更通知单、工作联系单。

8.本工程图纸所注尺寸，除总平面及标高以米（m）为单位外，其余均以毫米（mm）为单位。施工安装及质量验收均以图中标注尺寸为准，不得度量图纸；图中除注明外，均为建筑完成面标高。

9.施工单位应按设计文件及国家、地方相关施工技术标准、规程和规范进行施工。施工前应熟悉及核对本专业及其他所有专业的图纸，并经图纸会审和施工技术交底后方可施工。

10.本说明未详尽之处施工方应与设计方配合提出方案且经设计方书面确认后方可施工；未经设计单位认可，施工方不得随意变更设计图纸。

11.由专业公司承包的单项设计，其对土建的技术要求应由符合相关资质的专业公司或承包方事先提出，其预留洞（沟）、预埋件（管）等需经我院确认图纸后方可施工或安装。

12.建筑工程竣工经验收合格后，方可交付使用；未经验收或者验收不合格的，不得交付使用。

13.现场资料参见委托方提供的设计条件及周边环境资料，但此资料仅为参考资料，施工方应核实所有现场资料，设计方对此资料的准确性不予确认。

14.国家现行的主要设计标准、规范及相关行业标准：

■《建筑环境通用规范》GB 55016-2021
■《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 550002-2021
■《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）
■《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019；
□《办公建筑设计标准》JGJ/T67-2019；
■《 住宅项目规范》GB 55038-2025；
■《住宅设计规范》GB 50096—2011；
■《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019；
■《低压配电设计规范》GB50054-2011；
■《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；
■《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018；
■《建筑防火通用规范》GB55037-2022；
■《民用建筑通用规范》GB 55031-2022；
■《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015；
■《广东省绿色建筑评价标准》DBJ/T 15-83-2017
■《无障碍设计规范》GB50763-2012
□《宿舍、旅馆建筑项目规范 GB 55025-2022
■《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021
■《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022
■《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014；
□《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005(2023 版)；
■《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ 450-2018 ；
□《中小学校设计规范》GB50099-2011；
□《图书馆建筑设计规范》JGJ38-2015；
■《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013；
■《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011；
■《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2012；
■《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014；
■《商店建筑电气设计规范》JGJ 392-2016；
□《金融建筑电气设计规范》JGJ284-2012；
□《广东省公共建筑节能设计标准》DBJ 15-51-2020
■《电动汽车充电基础设施建设技术规程》DBJ/T15-150-2018
■《民用建筑电线电缆防火技术规程》 DBJ/T 15-226-2021
□《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222-2017
■《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015-2021
■《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242—2011
□《人民防空工程设计防火规范》GB50098-2009；
■ 《车库建筑设计规范》JGJ100-2015；
□《饮食建筑设计标准》JGJ 64-2017；
□《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ39-2016（2019 年版）；
□《体育建筑设计规范》JGJ31-2003；
■《供配电系统设计规范》GB50052-2009；
■《建筑照明设计标准》GB/T 50034-2024；
■《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018；
□《会展建筑电气设计规范》JGJ333-2014；
□《教育建筑电气设计规范》JGJ310-2013；
■《消防设施通用规范》GB 55036-2022；
■《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019（2024 年版）
■《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T51313-2018
■《建筑工程设计文件编制深规定》（2016 年版）
■《建筑环境通用规范》GB55016-2021

二、 设计范围

1.本工程设计包括建设红线内的以下内容：

（1）10/0.4kV 变配电及自备电源系统；
（2）电力配电系统；
（3）照明系统；
（4）建筑物防雷、接地系统及安全措施 (另见防雷与接地安全设计说明专篇)；
（6）火灾自动报警系统 (另见火灾自动报警系统说明专篇)；
（7）电气节能及环保措施；
（8）绿色建筑电气措施；
（9）电气抗震设计。

2.与其他专业设计的分工

（1）10kV 电源设计分界点为开关房引出线路至设于首层高压配电室的电源进线柜内进线开关的进线端。本设计负责 10kV 电源进入项目建设红线范围内的路径。
（2）需要精装修的场所，由装修设计单位负责末端电气设计，本设计配合将电源引至该场所配电箱并注明用电量。
（3）特殊设备及工艺（如发电机房、电梯机房等），由专业公司负责工艺及其配电、控制系统设计，本设计配合将电源引至机房配电箱并注明用电量。
（4）室外景观照明、建筑物泛光照明等，由专业公司负责设计，本设计仅配合预留电源。
（5）发电机房的消音、排烟及环保处理由发电机厂家配套设计。

三、 负荷分级

负荷等级	负 荷 类 别
一级负荷	消防用电、航空障碍照明、1#楼走道照明、1#楼客梯用电、安防系统、电子信息设备机房、排水泵、生活水泵房用电。
二级负荷	2#楼客梯用电、2#楼走道照明用电、地下车库用电。
三级负荷	(除一、二级负荷以外的其他负荷)

四、 电源

1.正常用电电源：
本工程由区域开关房敷设引来一路 10KV 电源至公变配电房。

2.应急电源：
（1）在地下一层设置 1 台常用功率 500kW 的柴油发电机组作为一、二级负荷的应急电源。

（2）市电失电时发电机自动启动，通过自动转换开关向消防负荷、确保负荷等一、二级负荷供电，当发生火灾时，切除非消防负荷。发电机启动信号引自低压进线配电柜进线开关辅助触点，信号延时 0~10s 启动柴油发电机组，15s 内投入额定负载运行。当市电恢复后，柴油发电机组冷却延时，自动停机。消防负荷设置专用的回路；具备火灾时切除非消防负荷的功能；
（3）发电机房内设置的储油间总储油量不大于 1 立方米，并满足消防时发电机全负荷运行 3h 的要求，柴油的闪点不应低于 60℃，储油间设甲级防火门。在进入建筑物前和设备间内的管道上均设置自动和手动切断阀。油管储油间发电机储油间的油箱应密闭且设置通向室外的通气管，通气管应设置带阻火器的呼吸阀，油箱的下部设置放置油品流散的措施。油箱呼吸火阀需引出户外,离地 2800mm 安装。应具备储油量低位报警或显示的功能。

（4）消防中心报警联动柜、监控中心计算机系统等自带 UPS 电源。
（5）消防用电设备应采用专用的供电回路，当建筑物内的生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。备用消防电源的供电时间和容量，应满足建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求。
（6）当民用建筑的消防负荷和非消防负荷共用柴油发电机组时，应符合下列规定:消防负荷应设置专用的回路；应具备火灾时切除非消防负荷的功能；应具备储油量低位报警或显示的功能。

五、变配电所及发电机房设置

本工程变配电所设于首层，总安装容量 1600kVA，具体如下（详见附表）：

变电房编号	供电范围	设备容量（kW）	计算容量（kVA）	变压器 容量（kVA）	变压器 负荷率 (%)
住宅公变电房	1~2#住宅照明、公共照明、电梯、应急照明、生活水泵、充电桩用电	2570	1236	2x800	77.3%
	合计	2570	1236	1600	

另外设一台 500kW 发电机，供电范围为本项目一、二级负荷用电。

六、 高、低压配电系统

住宅 10kV 高压配电系统采用单母线方式运行。

2.计量：高压采用集中计量，在 10kV 电源进线处设置专用计量装置，其型号规格由供电部门确定。 低压计量在低压配电室及低压配电回路如有要求的末端配电箱设置，按节能规范设置。

3.功率因数补偿及谐波控制：在变配电室低压侧设功率因数集中自动补偿装置，电容器组采用自动循环投切方式，要求补偿后的功率因数不小于 0.92。对母线进行补偿外，还需动态实时抑制谐波，对大小和频率都在变化的谐波进行治理，保证系统内的谐波含量符合规范要求。配电变压器高压侧统组采用三角形接线形式，对 3 次及 3n 次谐波有抑制作用。根据实际需求，为抑制谐波，在低压柜设置抑制谐波的串联电抗器，具体见设计要求。要求荧光灯，气体放电灯单灯就地补偿，使其功率因数不小于 0.90。

4.继电保护

保护装设部位	保护要求
10kV 主进线断路器	短路电流延时速断、过负荷、低电压、零序保护
10kV 母联断路器	短路电流速断、过负荷、备用自投
10kV 变压器馈电断路器	短路电流速断、过负荷、温度保护（高温动作于信号、超高温动作于跳闸）、零序保护
低压主进线断路器	短路保护、过负荷保护、欠电压保护（母联自投系统要设）
低压母联断路器	短路保护、过负荷保护
低压电缆馈出回路断路器	短路保护、过负荷保护
低压封闭式母线馈出回路断路器	短路保护、过负荷保护、接地故障保护

5.低压配电系统采用单母线分段运行，母联断路器设有延时自投、自投手复、手动投入方式，并具有机械与电气联锁。

6.电力配电系统：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。

■一级负荷（非消防/消防）：采用双回路供电，在末端互投。
■二级负荷：采用单回路供电（发电机，市电低压切换后应急母线段供电）
■三级负荷：采用单回路供电。

7.与电网并网的光伏发电系统需具有相应的并网保护及隔离功能。

8.光伏发电系统在并网处应设置并网控制装置，并设置专用表示和提示性文字符号。

9.人员可触及的可导电的光伏组件部位采取电击安全防护措施并设警示标识。

10.太阳能热利用系统中的太阳能集热器设计使用寿命应高于 15 年。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%。

11.隔离开关与相应的断路器、接地开关之间应采取闭锁措施。

12. 高压配电系统的短路故障保护应具备可靠、快速且有选择地切除被保护设备和线路的短路故障的功能。进户断路器应具有过负荷和短路电流延时速断保护功能。配电断路器应具有过负荷和短路电流速断保护功能。

七、 电动机启动及控制

交流电动机应装设短路保护和接地故障保护；当交流电动机反转会引起危险时，应有防止反转的安全措施；当被控用电设备需要设置急停按钮时，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，具体做法详附表一 。

八、 照明系统

1.光源：有装修要求的场所视装修要求商定，一般场所为 LED、金属卤化物灯或其他节能型灯具。用于应急照明的光源采用能快速点燃的光源。光源显色指数 Ra≥80；商场餐厅等场所色温＜3300～5300K，办公室、营业厅等场所色温在 3300~5300K 之间。

2、选用 LED 光源时，其色温范围、显色性、色品值应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 的规定。

3、各种场所严禁使用防电击类别为 0 类的灯具。

4、各灯具灯具效率不应低于下表数值：

灯具名称 \ 出光口形式 / 灯具效率	开敞式	保护罩		格栅
		透明	棱镜	
直管型荧光灯	75%	70%	55%	65%
紧凑型荧光灯	55%	50%		45%
高强度气体放电灯	75%	60%		60%

LED 筒灯的灯具初始效能值(lm/W)不应低于下表数值：

色温		2700K/3000K		3500K/4000K/5000K	
灯具出光口形式		格栅	保护罩	格栅	保护罩
灯具功率	≤5W	75	80	80	85
	>5W	85	90	90	95

LED 平板灯的灯具初始效能值(lm/W)不应低于下表数值：

色温	2700K/3000K	3500K/4000K/5000K
灯具初始效能值	95	105

LED 灯的电气性能还应符合 GB/T50034-2024 第 3.2.5 条第 1~5 款。

LED 灯的光度性能应符合下列规定：

1 LED 灯的初始光通量不应低于额定光通量的 90%，且不应高于额定光通量的 120%；其工作 3000h 的光通量维持率不应小于 96%，6000h 的光通量维持率不应小于 92%。

2 LED 灯的初始光效应符合《建筑照明设计标准》 GB/T50034-2024 第 3.2.6 的规定。

5.光环境要求较高的场所，照度水平应符合下列规定：连续长时间视觉作业的场所，其照度均匀度不应低于 0.6；教室书写板板面平均照度不应低于 500 lx，照度均匀度不应低于 0.8；手术室照度不应低于 750 lx，照度均匀度不应低于 0.7；对光特别敏感的展品展厅的照度不应大于 50 lx，年曝光量不应大于 50 klx·h；对光敏感的展品展厅的照度不应大于 150 lx，年曝光量不应大于 360 klx·h。长时间视觉作业的场所，统一眩光值 UGR 不应高于 19。 长时间工作或停留的房间或场所，照明光源的颜色特性应符合下列规定：同类产品的色容差不应大于 5SDCM；一般显色指数（Ra）不应低于 80；特殊显色指数（R9）大于 0。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）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）的灯具。 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；儿童及青少年长时间学习或活动的场所采用的照明光源和灯具，其 SVM 值应符合现行强制性工程建设规范《建筑环境通用规范》GB55016 的规定。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。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。室内选用同类灯或灯具的色容差不应大于 5SDCM；室外选用同类灯或灯具的色容差不应大于 7SDCM。
当室内选用 LED 灯或 LED 灯具时，其色偏差应满足下列要求：
1） 在寿命期内 LED 灯或 LED 灯具的色品坐标与初始值的偏差在国家标准《均匀色空间和色差公式》GB/T 7921-2008 规定的 CIE1976 均匀色度标尺图中，不应超过 0.007；
2） LED 灯或 LED 灯具在不同方向上的色品坐标与其加权平均值偏差在国家标准《均匀色空间和色差公式》GB/T 7921-2008 规定的 CIE1976 均匀色度标尺图中，不应超过 0.004。

6.照明设计中各场所照明照度指标应严格执行《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021、《建筑环境通用规范》GB55016-2021、《建筑照明设计标准》GB 50034-2024、《市容环卫工程项目规范》GB55013-2021 的规定要求。本工程主要房间的照度及照明功率密度值应满足附表三要求：

7.照明灯具及附属装置应严格执行《建筑照明设计标准》GB/T50034-2024 第 3.3 条的规范要求。

8.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：
1 感应控制；
2 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。

9. 照明、插座分别由不同的支路供电，平面图上未标注线数的一般照明及插座线路均为三根。所有插座回路（2.2m 以上空调插座除外）、电开水器的回路、室外照明灯具的回路均设剩余电流断路器保护（选用额度剩余动作电流不大于 30mA，无延时的 RCD）。

7. 应急照明
（1）本项目消防应急照明和疏散指示系统类型选择为
☑ a. 集中控制型系统+集中电源供电方式;
（2）疏散照明
建筑内疏散照明的地面最低水平照度应符合下列规定：
a. 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；
b.疏散走道、人员密集的场所，不应低于 3.0lx；
c.本条上述规定场所外的其他场所，不应低于 1.0lx。
（3）备用照明
a. 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、值班的区域同时设置备用照明、疏散照明和疏散指示标志。
b.消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。
c.备用照明灯具由正常照明电源和消防电源专用应急回路互投后供电。
（4）应急照明配电箱或集中电源的输入及输出回路中不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。
（5）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安全的要求。
（6）建筑内设置的消防疏散指示标志和消防应急照明灯具，除应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 版)规范的规定外，还应符合现行国家标准《消防安全标志》GB 13495 和《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945 的规定。

8. 装饰用灯具需与装修设计及甲方商定，功能性灯具如：荧光灯、出口标志灯、疏散指示类需有国家主管部门的检测报告，达到设计要求的方可投入使用。

9 荧光灯灯管为节能型（T5）灯管，应配用电子式镇流器或节能电感镇流器.金卤灯采用采用节能型电感镇流器。要求灯具功率因数不能低于 0.9。

10. Ⅰ类照明灯具的金属外壳应增设 PE 线。

11. 电梯井道检修照明
在电梯井道内设置检修照明灯及插座，在距井道最高点及最低点 0.5m 处各装设一盏灯及 10A 两级加三级组合插座各一只，中间每隔不超过 7m 的距离应装设一盏灯,灯具采用瓷质墙灯座，光源容量 8W，带保护灯罩，井道明敷设置，并应分别在机房和底坑设置控制开关;附设在建筑物外侧的电梯，其布线材料和方法及所用电器器件均应考虑气候条件的影响，并应采取防水措施。

12.卤钨灯、槽灯、嵌入式灯，其引入线应采用瓷管、矿棉等不燃材料作隔热保护。额定功率不小于 60W 的卤钨灯、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. 照明灯具安装
（1）有吊顶的场所选用嵌入式格栅荧光灯或嵌入式筒灯。
（2）无吊顶场所选用盒式荧光灯，吸顶式安装。
（3）地下车库选用盒式荧光灯，线槽下安装。
（4）出口标志灯明装，在门上方安装时，底边距门框 0.2m。若门上无法安装时，在门旁墙上安装，顶距吊顶 50mm。
（5）疏散标志灯暗装，走道处底边距地 0.3m。管吊时，底边距地 2.5m。
（6）专用蓄电池室采用防爆灯具，室内不得装设普通型开关和电源插座，照明开关设置在房间外。

14.各场所选用光源和灯具的闪变指数（PstLM）不应大于 1。各种场所严禁使用防电击类别为 0 类的灯具。

电气施工图设计说明（二）

15.其他人员长时间工作或停留的场所应选用无危险类（RG0）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）的灯具。
16. 照明灯具的高温部位，当靠近非 A 级装修材料时，采取隔热、散热等保护措施；灯饰的材料燃烧性能等级应符合规范要求。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。
17. 正常照明灯具安装高度在 2.5 米以下，采用交流供电时，设置剩余电流动作保护电器作为附加保护。
18. 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。
19. 可燃材料仓库内宜使用低温照明灯具，并应对灯具的发热部件采取隔热等防火措施，不应使用卤钨灯等高温照明灯具。配电箱及开关应设置在仓库外。

九、 设备选型及主要技术要求

1）10kV 公变高压柜采用环网柜。
2）10kV 专变高压柜采用真空断路器金属铠装中置式开关柜。
要求具有“五防”功能。断路器选用真空断路器，弹簧储能操作机构，开断电流为 31.5KA。操作电源为 DC110V，直流屏选用高频开关配免维护铅酸胶体电池组成套柜。信号屏与之配套。
2.变压器按 SCB14 干式变压器设计，接线为 D，Yn11，设强制风冷系统及温度监测及报警装置。保护罩由厂家配套供货，防护等级不低于 IP20。
3.低压开关柜按抽屉式柜型设计，800A 及以上选用框架式断路器，630A 及以下选用塑壳式断路器。
4.ATSE 转换时间 PC 级不大于 0.1s 且应具有自投自复功能，CB 级不大于 3s。当电气设备采用保护电器自动切断电源作为低压电击故障防护措施时，对于线对地标称电压为交流 220V 的 TN 系统和 TT 系统，额定电流不超过 63A 的电源插座回路及额定电流不超过 32A 固定连接的电气设备的终端回路，切断电源的最长时间应符合下列规定： TN 系统切断电源的最长时间应为 0.4s； TT 系统切断电源的最长时间应为 0.2s; 当 TT 系统采用过电流保护电器切断电源，且采取保护等电位联结措施时，其切断电源的最长时间应为 0.4s。
5.柴油发电机组为风冷型，机组为应急自启动型，应急启动电源切换装置及相关设备由厂家成套供货。
6.装有六氟化硫设备的配电装置的房间，低位区应设备配套配备六氟化硫泄露报警仪及事故排风装置。
7.落地式配电柜、照明柜、控制柜柜体采用冷轧型钢和冷轧镀锌钢板弯制焊接而成，钢板厚度不小于 2.0mm。
8.配电箱、照明箱、控制箱长边小于 1000mm 的箱体，采用厚度不小于 1.5mm 的冷轧镀锌钢板，长边≥1000mm 的箱体，采用厚度不小于 2mm 的冷轧镀锌钢板折剪焊接而成。
9. 电缆桥架
（1）电缆桥架、金属线槽采用密闭带盖型，采用冷轧钢板热镀锌制作，最小壁厚应满足下表要求。消防配电线路所采用的电缆桥架及线槽表面应涂防火涂料。

托盘宽度（B）	平板型		波纹底			模压增强底	
	槽体	盖板	侧板	波纹底板	盖板	槽体	盖板
B＜300	1.2	1.0	1.0	0.7	0.6	0.8	0.6
300≤B＜500	2.0	1.2	1.2	0.7	0.6	1.0	0.6
500≤B＜800	3.0	1.5	1.4	0.8	0.6	1.2	0.6
800、1000	---	---	1.5	0.8	0.6	1.5	0.6

说明： 上表中数据单位为 mm。
载荷 A 级 200 宽托盘加强底筋 5 根/2 米， 载荷 B 、C 、D 等级托盘加强底筋 8 根/2 米，加强筋厚度同托盘厚度相等。梯架横档不少于 7 根/2 米。
（2）按照 GB/T19215-2003 电缆托盘、梯架要求进行色标管理，本项目色标管理如下表所示，表中 CBCC 代 码根据《中国建筑色卡国家标准》要求标识。

颜色代码（CMCC）	PP360	PP3211	S4-2478	RAL6019	S6-30068
颜色名称	砂纹红色	砂纹黄色	砂纹蓝色	砂纹绿色	砂纹橙色
线路类型	消防强电	高压电路	智能化	低压电路	消防弱电

（3）本项目托盘、梯架的直通段单件标准长度宜为 2000mm，其中托盘底部加强筋中心间距载荷 A 级 200 宽托盘加强底筋应不大于 400mm，载荷 B、C、D 等级托盘加强底筋不应大于 230mm，桥架应承担相应规格 的载荷重量，测量试样底部中心点（即试样纵、横向中心线交叉点）产生的相对挠度值不得大于试样跨距的 1/200。
（4）在加工连接片和弯通时，切口断面易发生腐蚀，应在聚酯彩钢板基板再喷涂处理进行保护。在加工桥架直线段时 L 方向的切边进行卷边处理，B 方向的切边进行两层防护涂料保护措施。
（5）电缆桥架需提供机械荷载试验报告、盐雾实验报告，阻燃报告，节能环保证书。
10.消防水泵控制柜应设置在消防水泵房或专用消防水泵控制室内，消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态。消防水泵不应设置自动停泵的控制功能，停泵应由具有管理权限的工作人员根据火灾扑救情况确定。消防水泵应能手动启停及自动启动。消防水泵控制柜设置在专用消防水泵控制室时，其防护等级不应低于 IP30；与消防水泵设置在同一空间时，其防护等级不用低于 IP55。消防水泵控制柜设置机械应急启泵功能，并保证在控制柜内的控制线路发生故障时由有管理权限的人员在紧急时启动消防水泵。机械应急启动时，确保消防水泵在报警后 5.0min 内正常工作。
11.消防水泵房及消防控制室应采取防水淹的技术措施。
12.生活饮用水水箱间、给水泵房设置入侵报警系统等技防、物防安全防范和监控措施。
13.水泵、空调机、新风机等各类风机及设备电源出线口的具体位置，以设备专业图纸为准。屋面露天安装的防火电缆桥架（IP65）、配电柜等所有电气设备应考虑防风雨措施。
14. 本工程所有控制箱控制要求详见相关国标图集。消防水泵、消防风机、消防电梯等配电回路的断路器不应设置过负荷保护，仅设置电磁脱扣器，控制回路设置热继电器报警。
15. 对于突然断电比过负荷造成损失更大的线路，不设置过负荷保护，过负荷保护作用于信号报警，不切断电源。
16.加热电缆辐射供暖设备、公共厨房用电设备、电辅助加热的太阳能热水器、升降停车设备、人员可触及的室外金属电动门等用电设备的电击防护应设置附加防护,并应符合下列规定:a.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; b.应设置辅助等电位联结。
17.在 TN-C 系统中严禁断开保护接地中性(PEN)导体，且不得装设断开保护接地中性导体的任何电器。
18 电气装置外可导电部分，严禁用作保护接地导体(PEN)。当电气设备采用双重绝缘或加强绝缘作为低压电击故障保护措施时，其绝缘外护理里的可导电部分严禁接地，且应有双重绝缘/加强绝缘的标识。
19.设备材料的选型、规格及详细技术要求另见招标技术规格书和设计图纸。
20.一般电器装置安装要求（电器装高指电器底边至本层建筑完成面的距离）
（1）各层照明配电箱，除竖井、防火分区隔墙上明装外，其他均为暗装（剪力墙上除外）；安装高度为底边距地 1.6m。应急照明箱、消防设备配电箱箱体应有明显标志，并做防火处理（应设置以下其中一种或以上防火保护措施：1）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；2）采用内衬岩棉对箱体进行防火保护）。
（2）动力箱、控制箱除在竖井、机房、车库、防火分区隔墙上明装外，其他均为暗装，安装高度为：

箱体高度(mm)	≤600	600~800	800~1000	1000~1200	≥1200
底边距地(m)	1.6	1.2	1.0	0.8	落地式安装 下设 300mm 基础

（3）**防空地下室内的各种动力配电箱、照明箱、控制箱，不得在外墙、临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙上嵌墙暗装。若必须设置时，应采取挂墙式明装。**
（2）保护电器单排布置的家居配电箱底边距离地面高度不应小于 1.80m，保护电器双排布置的家居配电箱底边距离地面高度不应小于 1.60m，家居配电箱的安装位置应便于使用和维修维护。照明开关、插座均为 86 系列，暗装。插座除注明者外，均为 250V，10A 单相二、三极安全型插座。同一场所装设的电视、通信类插座宜与电源插座选用同一规格，并装高一致。 家居配电箱的进出电源线应选用铜材质导体，电源进线的横截面面积不应小于 10mm²；住宅照明回路、空调电源插座回路、电热水器等 2kW 及以上的用电设备回路、厨房内的电源插座回路、其他功能用房的电源插座回路应分别设置；住宅的电源插座均应采用安全型插座，卫生间设置的电源插座尚应加设防止水溅的措施。每套住宅电源插座的设置要求和数量应符合 GB 55038-2025 表 7.4.5 的规定，布置洗衣机、冰箱、排油烟机、排风机、电/燃气热水器、空调器处，尚应加设 1 个专用单相三孔电源插座。家居配电箱应设同时断开相线和中性线且具有隔离功能的电源进线开关电器；电源配电回路应设短路和过负荷保护电器；电源插座回路均应加设剩余电流动作值不大于 30mA 的剩余电流动作保护电器。
（3）应急照明开关应带电源指示灯。消防应急灯具选型需满足国家相关消防认证。
（4）除注明者外，所有插座均采用单相两孔+三孔的安全型插座。
（5）厨房、卫生间、未封闭阳台及洗衣机的插座设在 2 区以外。
（6）有淋浴、浴缸的卫生间，电热水器电源插座底边距地不低于 2.3m，排风机及其他电源插座安装在 3 区除图中注明外，开关、插座的安装方式如下：
a. 墙边面板开关、调速控制器、按钮，暗装 1.3m 高，在办公室，会议室等公共场所的插座暗装 0.3m 高，居室的电源插座高度距地宜为 0．30m；
b.地下室、设备房、等墙边插座装高 1.4m。
c.普通壁装排气扇插座装高 2m，卫生间壁装排气扇插座装高 2.3m。
d.烘手器电源插座装高 1.4m。
e.幼儿活动场所电源插座底边距地不低于 1.8m。
（9）吊顶内装设的开关箱、插座、接线盒应有防火安全措施，采用金属箱、盒封闭。
（10）在无障碍专用卫生间、无障碍客房及其卫生间设置距地面 0.5m 高的求助呼叫按钮。在坐便器附近设置救助呼叫装置，并应满足坐在坐便器上和跌倒在地面的人均能够使用。无障碍专用厕所外设置声光报警器距地 2.5m,该系统自带电池。无障碍洗手盆出水龙头应采用杠杆式水龙头或感应式自动出水方式。无障碍淋浴间的设计：控制淋浴的开关距地面高度不大于 1.00m。无障碍厨房的设计：厨房设施和电器应方便乘轮椅者靠近和使用。无障碍客房和无障碍住房、居室的设计：主要人员活动空间设置救助呼叫装置；无障碍住房的门禁和无障碍客房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。
（11）托儿所、幼儿园的紫外线杀菌灯的控制装置应单独设置，并应采取防误开措施。
21.吊顶内 风机盘管电源均预留在吊顶内，其至空调调速开关的管线均为 WDZ-BYJ-7X1.0-SC25，平面图中不再标注。调速开关底边距地 1.4m。
22.消防泵房内（除专用控制室外）配电箱，进出线接线盒，应急灯具等电气设备防护等级应为 IP65。
23.多联空调机系统控制由该系统自带。
24.事故风机应根据放散物的种类，设置相应的检测报警及控制系统。事故风机的手动控制装置应在室内外便于操作的地点分别设置。
25 墙上暗设标志灯、配电箱.电缆桥架、密集母线槽、钢管穿墙、穿楼板等应配合土建施工预留孔洞。
26.电动车充电设备外轮廓距充电车位边缘的净距不宜小于 0.4 米。
27.电梯应具有自动平层功能。
28 室外带金属构件的电动伸缩门的配电线路，应设置过负荷保护、短路保护及剩余电流动作保护电器，并应做等电位联结。自动旋转门、电动门和电动卷帘门的所有金属构件及附属电气设备的外露可导电部分均应做等电位连接。
29.设备及母线槽的防护等级详见附表八。
30 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。
31.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，距地面高度为 1m。
32.无障碍坐便器应符合下列规定，在坐便器附近应设置救助呼叫装置，并应满足坐在坐便器上和跌倒在地面的人均能够使用。
33.无障碍客房和无障碍住房、居室主要人员活动空间应设置救助呼叫装置。
34.无障碍电梯的候梯厅呼叫按钮的中心距地面高度应为 1m，且距内转角处侧墙距离不应小于 400mm，按钮应设置盲文标志；应设置电梯运行显示装置和抵达音响。
35.对建筑物内部产生噪声与振动的设备或设施，当其正常运行对噪声、振动敏感房间产生干扰时，应对其基础及连接管线采取隔振措施，并应符合建筑环境通用规范表 2.1.4 和表 2.1.5 的规定。
36.由建筑物外引入的低压电源线路，应在总配电箱（柜）的受电端装设具有隔离功能的电器。
37.在 TN-C 系统中，严禁断开保护接地中性导体(PEN),且不得装设断开保护接地中性导体(PEN) 的任何电器。
38.供配电系统中，隔离电器不得采用半导体器件； 功能性开关电器不得采用隔离器、熔断器和连接片。
39.建筑物应设置照明供配电系统。照明配电终端回路应设短路保护、过负荷保护和接地故障保护，室外照明配电终端回路还应设置剩余电流动作保护电器作为附加防护。
40.非消防出线回路壳架电流大于 250A 时采用电子脱扣器，小于等于 250A 时宜采用热磁脱扣器。

十、电缆、导线选型
1.本项目电缆、导线的选型如下表：

负荷类型	供配电线路	电缆（线）材料
10kV	高压电缆进线	由供电部门提供
	10kV 配电室至变压器	交联聚乙烯绝缘、聚乙烯护套耐火电力电缆 WDZBN-YJY-8.7/15kV 型或矿物绝缘电缆。
普通负荷	低压配电干线	普通照明、动力干线采用密集型铜母线槽或 WDZB-YJY-0.6/1kV 型交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套低烟无卤阻燃铜芯电缆。
	分支干线或支线；	采用 WDZB-YJY-0.6/1kV 型交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套低烟无卤阻燃铜芯电缆或 WDZC-BYJ-0.45/0.75kV 型交联聚乙烯绝缘低烟无卤阻燃铜芯导线。
消防负荷	消防配电干线 分支干线	消防负荷干线采用耐火型铜母线槽或矿物绝缘电缆（NS 型耐火电缆，950℃，3h），其余消防线路采用 WDZBN-YJY-0.6/1kV 型交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套低烟无卤阻燃耐火铜芯电缆。
	消防负荷支线	采用 WDZBN-YJY-0.6/1kV 型交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套低烟无卤阻燃耐火铜芯电缆或 WDZC N-BYJ-0.45/0.75kV 型交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套无卤低烟阻燃耐火铜芯导线。
控制电缆	消防	WDZN-KYJY-0.6/1kV 型交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套低烟无卤阻燃耐火铜芯控制电缆
	普通	WDZ-KYJY-0.6/1kV 型交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套低烟无卤阻燃铜芯控制电缆
注：1、供电干线指从变电所至配电总箱线路，配电总箱至分配电箱线路		
2、支线指从配电箱至用电设备线路		
3、矿物绝缘电缆中间连接件的耐火等级应不低于电缆本体的耐火等级；消防水泵、消防控制室及消防电梯的电源主干线路采用 NW 型耐火电缆。		
4、高压电缆采用电缆槽盒敷设，低压电缆采用电缆梯架、电缆槽盒敷设，导线采用金属线槽敷设。		

2 本项目中的电力电缆燃烧性能、燃烧低落物/微粒等级、产烟毒性选择应符合下表要求

	燃烧性能	燃烧滴落物/微粒等级	产烟毒性
□建筑高度超过 100m 的公共建筑	≥B1	d0	t0
□避难层（间）	≥B1	d0	t0
□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、电信建筑及人员密集的公共场所	B1	d1	t1
□其他一类公共建筑	≥B2	d2	t2
□长期有人滞留的地下建筑	/	d0	t0

3 在人员密集场所疏散通道采用的火灾自动报警系统的报 警总线，应选择燃烧性能 B1 级的电线、电缆；其他场所的报警 总线应选择燃烧性能不低于 B2 级的电线、电缆。消防联动总线 及联动控制线应选择耐火铜芯电线、电缆。电线、电缆的燃烧性 能应符合现行国家标准《电缆及光缆燃烧性能分级》GB 31247 的规定。
4.敷设在同一电缆桥架内的电线电缆，当其非金属含量大于《民用建筑电线电缆防火技术规程》（DBJ/T 15-226-2021）的 5.2.2、5.2.3 条中阻燃类别要求的最大值时，应采用隔离措施，桥架中增加隔板。
5.高层住宅建筑中明敷的线缆应选用低烟、低毒的阻燃类线缆。

十一、 导线敷设
1、在有可燃物的闷顶和封闭吊顶内明敷的配电线路。应采用金属导管或金属槽盒布线。电力线缆、控制线缆和智能化线缆敷设应符合下列规定：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；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；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。潮湿场所采用钢制电缆桥架明敷时，需要采取防潮防腐措施，如采用防潮防腐漆做涂刷处理，且涂刷不少于 3 次。钢制电缆桥架板厚不应小于 1.5mm。
2. 消防用电设备的配电线路与其他配电线路不得敷设在同一桥架上，并应满足火灾时连续供电的要求。
3. 向同一负荷供电的两回路电缆不宜敷设在同一层桥架上，在同一层桥架上敷设时，应采取防火隔离措施。在同一电缆沟敷设时，应分别设置在电缆沟的两侧支架上。
4.同一配电回路的所有相导体、中性导体和 PE 导体，应敷设在同一导管或槽盒内。
5. 在配电竖井内敷设的导线应设支架靠墙安装，支架距离 2～3m，每层不少于两个。电缆竖井应采用丙级防火门。
6. 架空桥架、线槽、架空插接母线引下至开关箱或用电设备的线路应穿管或线槽沿墙、柱或支架明敷。
7. 电缆桥架、大型线槽的安装应采用足够承载力的支架、吊架、托架，支承点水平距离不宜大于 1.5~3m，转弯处需加密，垂直段支承距离不宜大于 2m。水平段距地面高度不宜低于 2.5m，垂直敷设时，除在电气专用房间内外，1.8 米以下应加防护措施。金属线槽(桥架)应可靠接地，线槽(桥架)全长不少于两处与接地保护干线相连接.全长于 30 米时，应每隔 20 米~30 米增加与接地保护干线的连接点与就近保护导体可靠连接，线槽(桥架)首、末端必须接地或者沿金属桥架沿通长敷设 50x6 铜带或 40x4 镀锌扁钢。具体做法详见图集 24DX002-1《建筑电气与智能化通用规范》。
8. 封闭式母线水平敷设的支持点间距不宜大于 2m。垂直敷设时，应在通过楼板处采用专用附件支撑并以支架沿墙支持，支持点间距不宜大于 2m。水平段距地面高度不宜低于 2.5m，垂直敷设时，除在电气专用房间内外，1.8 米以下应采取防止机械损伤措施。封闭母线外壳及支架应可靠接地，全长应不少于 2 处与接地干线相连。水平为 30 米一次，垂直每三层楼连接一次。
9. 钢制电缆桥架直线段超过 30m；铝合金或玻璃钢制电缆桥架超过 15m 时，宜设置伸缩节。封闭式母线终端头应封闭，每 50m 设置膨胀节。
10. 电缆桥架、线槽、封闭式母线不得在穿过楼板或墙壁处进行连接，跨越变形缝时，两侧支架或吊架应留活动位并垫上橡胶垫片。施工时，应注意与其他专业的配合。
11、不得采用裸露带电导体布线，除塑料护套电线外，其他电线不得采用直敷布线方式。明敷设用的塑料导管、槽盒、接线盒、分线盒应采用阻燃性能分级为 B1 级的难燃制品。
12. 电缆桥架、线槽、封闭式母线、电缆及其套管在穿越防火分区楼板、隔墙时，其空隙应采用相当于建筑构件耐火极限的不燃烧材料填塞密实。
13. 电缆井、管道井应在每层楼板处采用不低于楼板耐火极限的不燃性材料或防火封堵材料封堵；电缆井、管道井与房间、走道等相连通的孔洞，其空隙应采用防火封堵材料封堵。
14. 屋面露天敷设的槽盒应采用坡形防水盖板，连接处搭接长度不小于 5cm，且槽盒底部应设置孔径不大于 Φ10 的泄水孔。 槽盒进入室内时，应设置“乙字弯”、在穿墙处按内高外低设置 2%-5%的坡度等防雨水措施，并在穿墙处应做好防火、防水隔堵。
15. 导线安装要求
（1）穿管和在线槽内敷设的导线在管、槽内不得有接头，分支接头应在接线盒内进行。金属线管的弯曲半径应不小于其外径的 6 倍。管槽内导线间及对地的绝缘电阻应不小于 0.5MΩ。
（2）消防配电支线穿镀锌电线管在楼板或墙内暗敷，其保护层厚度不小于 30mm，出线盒引至吊顶用电点的线段采用双层金属层可挠金属电线管配线或钢质（耐火）波纹管（或普利卡管）。
（3）矿物绝缘电缆中间连接附件的耐火等极不应低于电缆本体的耐火等级。
（4）明敷于潮湿场所或埋于素土内的金属导管，应采用管壁厚度不小于 2.0mm 的钢导管，并采取防腐措施。明敷或暗敷于干燥场所的金属导管采用管壁厚度不小于 1.5mm 的镀锌钢导管。
（5）建筑物底层及地面层以下外墙内的线缆采用金属导管暗敷时，其壁厚不小于 2.0mm。
（6）绝缘电线穿金属导管在室外埋地敷设时，应采用壁厚不小于 2.0mm 的热镀锌钢导管，并采取防水、防腐蚀措施，引出地（楼）面的管路应采取防止机械损伤的措施。
（7）在无吊顶场所，一般照明、电力、控制线路采用镀锌电线管在楼板及墙体内暗敷，敷设在钢筋混凝土现浇楼板内的电线导管的最大外径不大于板厚的 1/3。当电线导管暗敷设在楼板、墙体内时，其与楼板、墙体表面的外护层厚度不应小于 15mm。
（8）电缆桥架多层敷设时，层间间距层间间距满足以下要求：电力电缆的电缆桥架间距不小于 0.3m；电信电缆与电力电缆的电缆桥架间距不小于 0.5m，当有屏蔽盖板时不小于 0.3 米；控制电缆的电缆桥架不小于 0.2m；最上层的电缆桥架上部距顶棚、楼板、梁等不小于 0.15m。电缆桥架水平间距不小于 0.2m。
（9）在有吊顶场所，一般照明、电力、控制线路采用管壁厚度不小于 1.5mm 的镀锌电线管和具有盖板的封闭式金属线槽在吊顶内敷设。金属线槽敷设时，同一配电回路的所有相线和中性线应敷设在同一金属线槽内。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%。
（10）当采用可弯曲金属导管布线时应符合下列要求： 室内干燥场所时，采用中型可弯曲金属导管；暗敷于墙体、混凝土地面、楼板垫层或现浇钢筋混凝土楼板内时，应采用重型可弯曲金属导管；暗埋于室外地下或室内潮湿场所时，应采用重型防水可弯曲金属导管；明敷于室内潮湿场所时，应采用重型防水可弯曲金属导管。
（11）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，壁厚 1.8mm 及以上的导管。明敷时应采用燃烧性能等级 B1 级，壁厚 1.6mm 及以上的导管。
（12）电缆在室内吊顶、电缆沟、电缆隧道和电气竖井内明敷时，应采用难燃的护套层。
（13）消防用电设备配电及火灾报警、控制、信号、警报（警铃、应急广播）在吊顶内敷设或明敷时采用金属管、金属线槽,金属管、金属线槽并涂防火涂料保护。
（14）电压等级超过交流 50V 以上的消防配电线路在吊顶内或室内接驳时，应采用防火防水接线盒，不应采用普通接线盒接线。
（15）金属导管、可弯曲金属导管、刚性塑料导管（槽）及电 缆桥架等布线，应采用绝缘电线和电缆。不同电压等级的电线、电缆不宜同管（槽）敷设；当同管（槽）敷设时，应采取隔离或屏蔽措施。
（16）防干扰弱电线路采用镀锌电线管或封闭式金属线槽配线。
（17）储油间采用镀锌厚铁管及防爆线盒配线。
（18）所有管、槽在线路连接、转角、分支及终端处应采用专用附件。
（19）电线应用颜色区别其相序：L1-黄色、L2-绿色、L3-红色、N-淡蓝色、PE-黄绿双色。
（20）所有分支配电回路均单独穿管敷设。各回路 N、PE 线均从配电箱内分别引出。
（21）所有穿过建筑物伸缩缝、沉降缝、后浇带的管线应按国家、地方标准图集中有关作法施工。
（22）锅炉房选用电线电缆应满足耐热要求。锅炉房、发电机房、储油间选用管线及敷设应满足规范要求。
（23）凡电气管线（母线、桥架（内外））穿越楼板、防火墙、防烟分区、防火分区的空隙待安装完毕后，采用与楼板、防火墙、井壁耐火等级相同的防火堵料（防火泥）封堵；穿越穿越普通墙体，采用水泥砂浆封堵。电缆井、电气线路导管贯穿孔、母线槽贯穿孔、电缆槽盒贯穿孔等封堵应满足规范《建筑防火封堵应用技术标准》第 5.3 条要求。
（24） 非消防用电回路穿用的 PC 管应为阻燃型刚性塑料导管，暗敷在墙内或混凝土内的。刚性塑料导管选用中型及以上管材。
（25） 消防用电设备供电缆线的选型及敷设应满足防火要求。明敷时（包括设在吊顶内）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；当采用阻燃或耐火电缆并敷设在电缆井、沟内时，可不穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护；当采用矿物绝缘类不燃性电缆时，可直接明敷。暗敷时，应穿管并应敷设在不燃性结构内且保护层厚度不应小于 30mm。
（26） 电缆支架的长度，在电缆沟内不大于 0.35 米，在隧道内部大于 0.5m。在盐雾地区或化学气体腐蚀地区，电缆支架应涂防腐漆、热镀锌或采用耐腐蚀刚性材料制作。
（27）矿物绝缘电缆首末端、分支处及中间接头处应设标志牌。
（28）管线穿过有隔声要求的墙或楼板时，应采取密封隔声措施。
16. 在隧道、沟、浅槽、竖井、夹层等封闭式电缆通道中，不得布置热力管道，严禁有可燃气体或可燃液体的管道穿越。
16.线缆采用暗敷时不应穿过设备基础，当穿过建筑物外墙时，应采取止水措施。
17.母线槽、电缆桥架和导管穿越建筑物变形缝时，应设置补偿装置。
18.除安全特低压外，室外埋地敷设的电力线缆、控制线缆和智能化线缆需采用护套线、电缆或光缆，并采取

电气施工图设计说明（三）

相应的保护措施。且不得平行布置在地下管道的正上方或正下方。
19.电缆排管布线时，在线路转角、分支处以及变更敷设方式处，需设置电缆人（手）孔井。电缆人（手）孔井不得设置在建筑物散水内。
20.民用建筑红线内的室外供配电线路不应采用架空线敷设方式。
21.在隧道、管廊、竖井、夹层等封闭式电缆通道中，不得布置热力管道和输送可燃气体或可燃液体管道。
22.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。
23.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）当采用可弯曲金属导管时，应选用防水重型的导管。
24.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；
3）采用塑料导管布线时，应选用重型的导管。
25.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。
26.火灾自动报警系统的电源和联动线路应采用金属导管或金属槽盒保护。
27.民用建筑内电力线缆、控制线缆和智能化线缆敷设应符合下列规定：
1）不应采用裸露带电导体布线；
2）除塑料护套电线外，其他电线不应采用直敷布线方式；
3）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。
28.除民用建筑和变电所外，其他建筑内低压裸露带电导体距地面的高度应符合下列规定：
1）无遮护的裸露带电导体至地面的距离不应小于 3.5m;
2）采用防护等级不低于 IP2X 的网孔遮护时，裸露带电导体至地面的距离不应小于 2.5m;
3）网状遮护与裸露带电导体的间距，不应小于 100mm 。
29.电气及智能化竖井的位置和数量应根据建筑物高度、建筑物变形缝位置、防火分区、系统要求、供电回路半径等因素确定，并应符合下列规定：
1）不应与电梯井、其他专业管道井共用同一竖井；
2）不应贴邻热烟道、热力管道及其他散热量大的场所。
30.电力线缆、控制线缆和智能化线缆室外布线应符合下列规定：
1）除安全特低电压外，室外埋地敷设的电力线缆、控制线缆和智能化线缆应采用护套线、电缆或光缆，并应采取相应的保护措施。且不得平行布置在地下管道的正上方或正下方。
2）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。
31.当采用电缆排管布线时，在线路转角、分支处以及变更敷设方式处，应设电缆人（手）孔井。电缆人（手）孔井不应设置在建筑物散水内。

十二、 电气节能及环保措施

1.供配电系统节能设计
（1）变电所靠近负荷中心，用电负荷的供电半径控制在 250m 以内，减少线路长度和线路压降，降低线路损耗，合理选择配电线路路径和电线电缆截面，达到节能的目的。
（2）变压器采用[D，yn11]结线组别的 SCB14 型低损耗、低噪声节能型干式变压器。配电变压器的能效水平应高于国际标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 的能效限定值或能效等级 2 级及以上要求，详见附表二。合理选择变压器的容量和台数，变压器的负荷率宜在 60%~80%范围内，变压器容量指标为 110VA/m^2，满足附表三要求。
（3）单相负荷较多的供配电系统，单相负荷均匀分布在三相系统上，三相负荷的不平衡度小于 15%；变电所集中设置的无功补偿装置采用部分分相无功自动补偿装置。
（4）无功功率补偿采用集中补偿和分散就地补偿相结合的方式，无功补偿容量大于 100kVar，且离变电所较远时，采用就地补偿方式.变电所采取低压集中补偿方式，补偿后的功率因数不小于 0.92。荧光灯、气体放电灯等就地补偿，选择电子镇流器或节能型高功率因数电感镇流器，单灯功率因数不小于 0.9。
(5)室内配电干线的最大工作压降不应大于 2%，分支线路的最大工作压降不应大于 3%。
（6）谐波治理：对于可预测的和明显可能产生大量谐波的设备设置谐波抑制装置；当难以预测谐波含量和谐波次数时，预留谐波抑制装置的安装条件，待工程竣工运行后根据具体情况有针对性地进行谐波治理，改善电源质量，减少谐波电流损耗。
（7）用电设备的冲击负荷及波动负荷引起电网电压波动、闪变时，采取限制冲击负荷及波动负荷的措施。
（8）建筑供配电系统设计应进行负荷计算。当功率因数未达到供电主管部门要求时，应采取无功补偿措施。
（9）变压器、电动机、接触器及照明产品的能效应高于能效限定值或能效等级 2 级及以上要求。
2. 电气照明节能设计
（1）照明产品的能效水平应高于能效限定值或能效等级 2 级及以上要求。
（2）照明设计中各场所照明照度指标应严格执行《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021、《建筑环境通用规范》GB55016-2021、《建筑照明设计标准》GB 50034-2013、《市容环卫工程项目规范》GB55013-2021 的规定要求。当房间或场所的室形指数值等于或小于 1 时，其照明功率密度限值可增加，但增加值不应超过限值的 20%；当房间或场所的照度标准值提高或降低一级时，其照明功率密度限值应按比例提高或折减，详见附表四。
（3）采用高光效光源，一般照明在满足照度均匀度条件下，宜选择单灯功率较大、光效较高的光源，在满足识别颜色要求前提下，宜选择适宜色度参数的光源。高度较低的功能性照明场所，宜选用单灯功率较大的直管荧光灯、陶瓷金属卤化灯、LED 灯，高大空间及室外作业场所宜选用金属卤化物灯、高压钠灯、LED 灯,走道、楼梯间、电梯间、卫生间、车库等无人长期逗留的场所，照明灯具宜选用三基色直管荧光灯、单端荧光灯、LED 灯。室外景观、道路照明应选择安全、高效、寿命长、稳定的光源，避免光污染。
（4）采用高效灯具及高效的灯具附件（镇流器）。灯具效率《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）规定。开敞式灯具灯具效率不应低于 0.75，筒灯效率不宜低于 0.55，其他灯具效率不宜低于 0.65。
（5）照明设计所选用的光源应配置不降低光源光效和光源寿命的镇流器及相关附件。当气体放电灯选用单灯功率小于或等于 25W 的光源时，其镇流器应选用谐波含量低的产品。
（6）照明产品、三相配电变压器等设备满足国家现行有关标准的节能评价值的要求。
（7）长时间视觉作业的场所，统一眩光值 UGR 不应高于 19。
（8）长时间工作或停留的房间或场所，照明光源的颜色特性应符合下列规定：a.同类产品的色容差不应大于 5SDCM；b.特殊显色指数（R9）不应小于 0。
（9）各场所选用光源和灯具的闪变指数（PstLM）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。
（10）各种场所严禁使用防电击类别为 0 类的灯具。
（11）人员长期停留的场所应采用符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》 GB/T 20145 规定的无危险类照明产品；
(12)选用 LED 照明产品的光输出波形的波动深度应满足现行国家标准《 LED 室内照明应用技术要求》GB/T 31831 的规定。
（13）步行和自行车交通系统有充足照明，以路面平均照度、路面最小照度、最小垂直照度、最小半柱面照度为评价指标，其照明标准值应不低于行业标准《城市道路照明设计标准》CJJ45-2015 的规定。
（14）照明控制
a. 照明控制结合建筑使用情况及天然采光状况，进行分区、分组或调光控制；
b. 除单一灯具的房间，每个房间的灯具开关不少于 2 个，且每个开关所控制的光源数不多于 6 盏；
c. 走廊、楼梯间、门厅、电梯厅、卫生间等公共场所的照明，采用集中开关控制或就地感应控制；当采用集中开关控制时，能实现灯具间隔控制，且应具备手动控制功能。
d. 地下停车库照明间隔分组，采用集中开关控制、时间控制或采用集中智能照明控制系统；
e.景观照明至少有三种照明控制模式，平日应运行节能模式，同时设置深夜减光或关灯的节能措施。
f.建筑景观照明应设置平时、一般节日及重大节日多种控制模式。
3. 动力装置节能设计
（1）电动机、交流接触器的能效水平应高于能效限定值或能效等级 3 级的要求，宜采用符合节能评价值的电动机。
（2）合理采用电动机启动调速技术，当机械工作在两个不同工况时，在满足工艺要求的情况下，宜通过调整电动机极数进行调速，当机械的工况大于两个时，宜采用电动机变频调速方式，且变频调速装置应有抑制高次谐波的措施。
（3）电梯应具备节能运行功能。两台及以上电梯集中排列时，应设置群控措施。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。电梯处于空载时宜具有延时关闭轿厢内照明和风扇的功能，宜采用变频调速和能量回收的电梯。
（4）自动扶梯、自动人行步道应具备空载时暂停或低速运转的功能。
（5）地下车库设置与风机联动的一氧化碳监测装置，地下车库一氧化碳监测由智能化设计实施。
（6）水泵、风机以及电热设备应采取节能自动控制措施。
4.建筑设备监控系统节能设计
（1）设置智能照明系统，对走廊、门厅、车库、室外景观等等场所的照明进行集中监控和管理。
（2）设置建筑设备管理系统对给排水系统、空调通风系统等机电设备进行自动监测和控制，实现机电系统最优运行。
5. 用电分项计量与能耗监测系统
甲类公共建筑应按功能区域设置电能计量。
（1）本项目安装用电分项计量系统，并能进行能效分析和管理。
（2）对照明插座、空调、电力、特殊用电设备等分项计量。
（3）多功能电能表应具有监测和计量电流、电压、有功电能、无功电能、有功功率、无功功率、功率因数、谐波含量、最大需量等功能；.用电分项计量系统管理软件具有用电能耗分析和节能管理功能。
（4）对各用能单元实行电量进行计量，提高用户的节能意识。
6. 环保措施
（1） 本工程所有电气设备及材料优先选用绿色、环保型。严禁采用国家和广东省命令禁止使用或淘汰的材料和产品。不应选用对人体健康产生危害的材料。
（2） 柴油发电机房采取机组减振及机房降噪、隔音等综合治理措施，综合治理后满足《声环境质量标准》GB3096-2008 要求，环境噪声等效声级限值昼间不大于 55dB（A），夜间不大于 45dB（A）；柴油发电机的烟气经机房内的消烟箱水浴除尘降温处理后采用金属排烟管沿专用的排烟管井排至屋顶，烟气排放标准应符合当地环保部门的要求。

十三、 绿色建筑

1、本项目绿色建筑设计目标：绿建 1 星。

2、建筑电气安全耐久设计内容；

□本项目无电磁辐射，项目采用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材级线缆。

3、建筑电气健康舒适设计内容；
1）照明数量和质量应符合现行国家标准《建筑照明设计标准))GB 50034、<建筑环境通用规范>GB 55016-2021 中的限值规定。

2）人员长期停留的场所应采用符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性))GB/ T 20145 规定的无危险类照明产品；

3)选用 LED 照明产品的光输出波形的波动深度应满足现行国家标准((LED 室内照明应用技术要求))GB/ T 31831 的规定

4）地下车库设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。
4、建筑电气生活便利设计内容；
□1）本项目设置信息网络系统
□2）本项目建筑设备管理系统具有自动监控管理功能。
□3）本项目设置分类、分级用能自动远传计量系统，且设置能源管理系统实现对建筑能耗的监测、数据分析和管理。
□4）本项目设置 PM10、PM2.5、CO2 浓度的空气质量监测系统，且具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能。
□5）本项目智能化服务系统包含：家电控制、照明控制、安全报警、环境监测、建筑设备控制、工作生活服务等；系统具有远程监控的功能，且具有接入智慧城市(城区、社区)的功能。
5.建筑电气资源节约设计内容；
1）主要功能房间的照明功率密度值不应高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034-2013 现行条文所规 定的照明功率密度限值的目标值及《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 所规定的照明功率 密度限值;公共区域的照明系统应采用分区、定时、感应等节能控制;采光区域的照明控制应独立于其他区域的 照明控制。
2）冷热源、输配系统和照明等各部分能耗应进行独立分项计量。
3）垂直电梯应采取群控、变频调速或能量反馈等节能措施;自动扶梯应采用变频感应启动等节能控制措施。
4）采用节能型电气设备及节能控制措施:主要功能房间的照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照明设计标准》 GB 50034—2013 现行条文所规定的照明功率密度限值的目标值及《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 所规定的照明功率密度限值;采光区域的人工照明随天然光照度变化自动调节;照明产品、三相配电变压器、水泵、风机等设备满足国家现行有关标准的节能评价值的要求。
6、建筑电气环境宜居设计内容；
□室外夜景照明光污染的限制符合现行国家标准《室外照明干扰光限制规范))GB/ T 35626 和现行行业标准《城市夜景照明设计规范))JGJ/ T 163 的规定。
7、公共建筑及居住建筑的大堂应设置应急救护电源插座。

十四、 抗震设计专篇

本工程位于韶关市，抗震设防烈度 7 度。
1. 机电设备安装抗震：
（1） 柴油发电机组的安装设计应设置振动隔离装置，与外部管道应采用柔性连接；设备与基础之间、设备与减震装置之间的地脚螺栓应能承受水平地震力和垂直地震力。
（2） 变压器的安装设计：
a 安装就位后应焊接牢固，内部线圈应牢固固定在变压器外壳内的支承结构上；
b 应对接入和接出的柔性导体留有位移的空间。
（3） 配电箱（柜）、通信设备的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求；靠墙安装的配电柜、通信设备机柜底部安装应牢固，若强度不够，应将顶部与墙壁进行连接；非靠墙落地安装的配电柜、通讯设备机柜根部应采用金属膨胀螺栓或焊接的固定方式；壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接。
（4） 订货（定制）的配电箱（柜）应符合抗震要求，箱内的元器件应考虑与支承结构间的相互作用，元器件之间采用软连接，接线处应做防震处理；配电箱（柜）面上的仪表与柜体组装牢固。
（5） 通信机房的蓄电池应安装在抗震架上；蓄电池间的连线应采用柔性导体，端电池宜采用电缆作为引出线；蓄电池安装重心较高时，应采取防止倾倒措施。
（6） 安装在吊顶上的灯具，应考虑地震时吊顶与楼板的相对位移，暗敷接线盒与灯具间应采用金属软管连接。
（7） 消防监控室设在水平操作面上的消防、安防设备应采取防止滑动措施。
2. 机电管道敷设抗震：
（1） 抗震支吊架安装范围：
a. 内径不小于 60mm 的电气配管；
b. 重力不小于 150N/m 的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽。
3. 组成抗震支吊架的所有构件采用成品支架构件，连接紧固件的构造应便于安装(GB50981-2014《建筑机电工程抗震设计规范》第 8.1.2)；
4. 抗震支吊架最大间距应满足 GB50981-2014《建筑机电工程抗震设计规范》第 8.2.3 条要求，并满足表 8.2.3 规定:

管道类别		抗震支吊间距(m)	
		侧向	纵向
电线套管及电缆桥架、电线托盘和电缆槽盒	新建工程刚性材质电线套管、电缆梯架、电缆托盘、电缆槽盒	12.0	24.0
	新建工程非金属材质电线套管、电缆梯架、电缆托盘、电缆槽盒	6.0	12.0

5. 抗震支架的布置应严格根据 GB50981-2014《建筑机电工程抗震设计规范》第 8.3 章的要求设置；
6. 管线水平地震力综合系数按 GB50981-2014《建筑机电工程抗震设计规范》第 8.2.4 要求，并参照 3.4.5 条和表 3.4.1 的参数取用进行计算。当计算结果不足 0.5 时取 0.5，超过 0.5 按实际计算值；
7. 抗震支架吊杆及斜撑的长细比要求应满足 GB50981-2014《建筑机电工程抗震设计规范》第 8.3.8 条的要求。
8. 电气管路不应穿过抗震缝，当必须穿越抗震缝时应符合下列规定：
（1）采用金属导管、刚性塑料导管敷设时宜靠近建筑物的下部穿越，且应在抗震缝两边各装一个柔性管接头；
（2）电缆梯架、电缆槽盒、母线槽盒在抗震缝两侧应设置伸缩节；
（3）抗震缝的两端应设置抗震支撑节点并与结构可靠连接；
9.电气抗震支架施工参考国标图集 16D707-1《建筑电气设施抗震安装》。
10. 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。
11.建筑附属机电设备不应设置在可能致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。
12. 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，应具有足够的变形能力，以满足相对位移的需要。
13. 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刚度和强度，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。

十五、 各类建筑的电气要求（如与前面提及的电气要求不一致时，以该条款为准）：
老年人照料设施建筑设计：
（1）居室、单元起居厅、餐厅、文娱与健身用房宜设置备用照明，照度值不应低于该场所一般照明照度标准值的 10%。
（2）生活用房、文娱与健身用房及辅助空间照度值应符合《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ450-2018 表（3）的规定。光源宜选用暖色节能光源，相关色温小于 3300K，显色指数宜大于 80，眩光指数宜小于 19。
（4）建筑出入口、阳台应设照明设施。供老年人使用的盥洗盆或盥洗槽、厨房操作台应设局部照明，有条件时，每个居室的门外可增设局部照明。
（5）居室至居室卫生间的走道墙面距地 0.40m 处应设嵌装脚灯，居室的顶灯、长过道的照明宜采用双控开关两地控制。
（6）照明开关应选用带夜间指示灯的宽板翘板开关，安装位置应醒目，且颜色应与墙壁区分，高度宜距地面 1.10m。
（7）电源插座应结合建筑家具布置设置，并应满足主要家用电器和安全报警装置的使用要求。居室床头、盥洗盆或盥洗槽、厨房操作台、洗衣机应设置电源插座。
（8）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宜为 0.60m～0.80m；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。
（9）低压配电导体应采用铜芯电缆、电线，并应采用阻燃低烟无卤交联聚乙烯绝缘电缆、电线或无烟无卤电缆、电线。
（10）每个生活单元应设单元配电箱，照料单元的居室宜单设配电箱，配电箱内应设电源总开关，电源总开关应采用可同时断开相线和中性线的开关电器，配电箱内的插座回路应装设剩余电流动作保护器。
（11）安全防护应符合下列规定：
a 医疗服务用房和带洗浴设备的卫生间应做局部等电位联结。
b 当采用Ⅰ类灯具时，灯具的外露可导电部分应可靠接地。
c 医疗服务用房宜设防静电接地。
（12）供配电设备、用电设备均应选用高效节能产品。
商店建筑设计：
（1）超级市场、菜市场中水产区高于交流 50V 的电气设备应设置在 2 区以外，防护等级不应低于 IPX2。
（2）大（中）型商店建筑、总建筑面积大于 500m2 的地下和半地下商店应在通往安全出口的疏散走道地面上增设能保持视觉连续的灯光或蓄光疏散指示标志。
（3）对于大型和中型商店建筑的营业厅，线缆的绝缘和护套应采用低烟低毒阻燃型。
（4）对于大型和中型商店建筑的营业厅，除消防设备及应急照明外，配电干线回路应设置防火剩余电流动作报警系统

十六、人防地下室电气设计
1.防空地下室内安装的变压器、断路器、电容器等高、低压电器设备，应采用无油、防潮设备。
2.下列工程应在工程内部设置柴油电站：
1)中心医院、急救医院；
2)救护站、防空专业队工程、人员掩蔽工程、配套工程等防空地下室，建筑面积之和大于 5000m2。
3.地下室的各种动力配电箱、照明箱、控制箱、模块箱、端子箱等，不得在外墙、临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙上嵌墙暗装。若必须设置时，应采取挂墙式明装。
4.保护线(PE)上，严禁设置开关或熔断器。
5.消防控制室、消防水泵、消防电梯、防烟风机等消防用电设备应采用两路电源或两回路供电线路供电，并应在最末一级配电箱处自动切换。当采用柴油发电机组作备用电源，应设置自动启动装置，并应能在 30s 内供电。
6.消防用电设备的配电线路应符合下列规定：
1）当采用暗敷设时，应穿在金属管中，并应敷设在不燃烧体结构，且保护层不应小于 30mm；
2）当采用明敷设时，应敷设在金属管或封闭式金属线槽内，并应采取防火保护措施；
3）当采用阻燃或耐火电缆时，且敷设在电缆沟、槽、井内时，可不采取防火保护措施；
4）当采用矿物绝缘类不燃性电缆时,可直接明敷设；
5）消防用电设备的配电线路除矿物绝缘类不燃性电缆外，宜与其他配电线路分开敷设；当敷设在同一电缆沟、井内时，宜分别布置在电缆沟、井的两侧；当敷设在同一线槽内时，应采用不燃隔板分开。
7.消防疏散照明和消防备用照明在工作电源断电后，应能自动投合备用电源。

十七、爆炸性环境对电力系统的要求
1 危险区域划分与电气设备保护级别的关系应符合下表的规定：

危 险 区 域	设备保护级别（EPL）
0 区	Ga
1 区	Ga 或 Gb
2 区	Ga、Gb 或 Gc
20 区	Da
21 区	Da 或 Db
22 区	Da、Db 或 Dc

电气设备保护级别(EPL)与电气设备防爆结构的关系应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 表 5.2.2-2 的规定。
2 当爆炸性环境电力系统接地设计时，1000V 交流/1500V 直流以下的电源系统的接地应符合下列规定：
3 爆炸性环境中的 TN 系统应采用 TN-S 型；
4 危险区中的 TT 型电源系统应采用剩余电流动作的保护电器；
5 爆炸性环境中的 IT 型电源系统应设置绝缘监测装置。
6 有爆炸危险、火灾危险的房间或区域内的电气设施应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设

删除[ ]: 3

电气施工图设计说明（二）

计规范》GB50058 的有关规定。催化反应炉部分和氢气瓶间应为 1 区爆炸危险区，离心式氧气压缩机间、液氧系统设施、氧气调压阀组间应为 21 区火灾危险区，氧气灌瓶间、氧气贮罐间、氧气贮气囊间等应为 22 区火灾危险区。

7　经过有爆炸危险和变电、配电场所的管网,以及布设在以上场所的金属箱体等，应设防静电接地。

十八、相关技术接口要求

1. 对土建专业的要求

（1）土建专业设计和施工时，应为发电机、变压器、开关柜等大型设备提供运输通道，如后砌墙、预留吊装孔等。

（2）变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启，相邻配电室之间有门时，此门应能双向开启。

（3）配电室、电容器室及其辅助用房的内墙表面应抹灰刷白。地（楼）面宜采用高标号水泥抹面压光。配电室、变压器室、电容器室的顶棚及内墙应刷白。

（4）电气设备用房地面或门槛应高出本层楼地面，起标高差值不小于 0.1m，设在地下层时不小于 0.15m。

（5）所有由室外进入室内的电气套管应采用防水套管。

（6）消防控制室（安防中心）的所有门均应设标志牌。

（7）变电所的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施。

（8）配电室、电容器室长度大于 7m 时，应至少设置两个出入口。

（9）变电所直接通向建筑物内非变电所区域的出入口门，应为甲级防火门并应向外开启。

（10）建筑物电气设备用房和智能化设备用房无关的管道和线路不得穿越；电气设备的正上方不应设置水管道；变电所、柴油发电机房、智能化系统机房不应有变形缝穿越；楼地面应满足电气设备和智能化设备荷载的要求。

（11）变电所设有裸露带电导体时，低压裸露带电导体距地面的高度不应低于 2.5m；裸露带电导体上方不应装有用电设备、明敷的照明线路和电力线路或管线跨越。

（12）相邻电气装置带电部分的额定电压不同时，应按较高的额定电压确定其安全净距；电气装置间距及通道宽度应满足安全净距的要求。

2. 对相关设备的技术接口要求

（1）电梯、水泵等自带控制系统的设备在定货前应与我院电气设计人员协商相关技术接口要求。

（2）所有电气设备订货时，需另行编制招标技术文件。本工程施工图设计文件为编制电气设备招标文件的必要条件。招标确定的设备规格、性能等技术指标，不应低于设计文件要求。

（3）电梯、空调器、风机、水泵等设备招标时，其电机功率不宜大于电气施工图中标示的功率。当电机功率偏离电气施工图中标示的功率时，应及时书面通知设计人员。

（4）所有电气设备、电缆桥架、封闭式母线、管（槽）定货时应由供应商配套提供安装附件。

（5）生活给水水池（箱）应设置水位控制和溢流报警装置，贮水构筑物应由厂家相应配套设置水位监视、报警和控制仪器和设备。生活给水水池（箱）水位控制和溢流报警线路由智能化设计实施。

（6）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。

（7）建筑智能化系统工程应具备为建筑物内的人员和有通信要求的设备提供信息服务的功能，当智能化系统发生故障时，应具备在规定的时间内报警的功能。

（8）电气设备用房和智能化设备用房的面积及设备布置，应满足布线间距及工作人员操作维护电气设备所必需的安全距离。电气设备和智能化设备用房的环境条件应满足电气与智能化系统的运行要求。

（9）建筑电气和智能化系统使用时，应当制定运行维护方案，并应严格执行。

（10）用于应急供电的发电机组应处于自启动状态。当城市电网电源中断时，发电机组应能在规定的时间内启动。

（11）交流电动机应装设短路保护和接地故障的保护。

（12）当反转会引起危险时，反接制动的电动机应采取防止制动终了时反转的措施。

（13）电动机旋转方向的错误将危及人员和设备安全时，应采取防止电动机倒相造成旋转方向错误的措施。

十八、室外电气

1.户外广告及招牌、景观照明设施设置应安全、整洁，应注重昼夜景观效果，不应损害建筑物、街景和城市轮廓线的重要特征，不应破坏被依附载体的整体效果，不应影响被依附载体的使用功能，不应影响建（构）筑物安全，不应影响交通安全和消防通道使用。

2.垃圾转运站应具备保障垃圾转运站正常运行的供水、供电、污水排放、通信等条件。

3.垃圾转运站的电气及运行安全防护措施应符合下列规定：

（1）垃圾转运站作业区电源开关及插座应设置在离地面 1.5m 以上，电源开关及插座防护等级不应低于 IP55；

（2） 垃圾卸料、转运作业区应设置车辆作业指示标牌和作业安全标志；

（3） 垃圾卸料工位应设置倒车限位装置及报警装置。

4.大中型生活垃圾转运站应具备称量及备用电源应急功能，并应符合下列规定：

（1）大中型生活垃圾转运站应设置垃圾称重计量装置；

（2） 大型生活垃圾转运站供电系统应按二级负荷用户要求设置。

5.景观照明设施设置应确保夜间公共环境安全，并应符合下列规定：

（1）应避免干扰光对机动车驾驶员形成失能眩光或不舒适眩光，对机动车驾驶员产生的眩光的阈值增量不应大于 15%；

（2） 景观照明选用彩色光时，不应与道路、铁路、机场、航运等信号灯造成视觉上的混淆。

6.景观照明应合理选择照明光源、灯具、照明方式和照明时间，合理确定灯具安装位置、照射角度和遮光措施，以避免或减少产生光污染、减少能源消耗，并应符合下列规定：

（1）景观照明灯具的上射光通比的限值不应超过下表的规定：

环境区域	E0	E1	E2	E3	E4
上射光通比	0	0	5	15	25

（2）应控制溢散光对相邻场所的光干扰，受干扰区内距离干扰源最近的住宅建筑居室窗户外表面的垂直照度的限值不应超过下表的规定：

环境区域		E0	E1	E2	E3	E4
垂直照度（lx）	熄灯时段前	-	2	5	10	25
	熄灯时段后	-	<0.1	1	2	5

（3）应制定合理的景观照明开关灯时段和时间，严格控制关灯时段后仍开启的灯具类型、数量和光照强度；

（4）在设置公共灯光艺术装置、激光表演装置、投影装置等特殊景观照明设施前，应对可能受到干扰光影响的潜在受害对象进行分析评估。

7.景观照明设施设置应结合所处环境的自然生态特性，正确选择照明参数，合理确定照明方式和照明时间，避免或减少人工照明对生态环境的影响，并应符合下列规定：

（1）在自然保护区、森林公园、动物栖息地、沼泽、湿地等动植物对人工照明敏感的区域，应限制景观照明设施的设置；

（2）不应对古树名木设置景观照明，且在其周边设置的景观照明设施不应对古树名木造成影响。

8.安装于建筑物顶端或高空外墙上，以及空旷的广场等有可能遭受雷击的景观照明设施，应与避雷装置可靠连接，当不在邻近的防雷装置的有效保护范围内时，应采取相应的防直击雷的措施并采取相应的防闪电电涌侵入措施，支撑景观照明设施的金属构件应接地。

9.景观照明设施的电气设备应采用防尘、防水、节能型，室外安装的照明配电箱与控制箱等的防护等级不应低于 IP54。

10.室外配电箱基础做法应符合《低压配电设计规范》GB50054-2011　第 4.2.1 规定及 DB44T 2157-2019《公共场所(户外)用电设施建设及运行安全规程》第 4.6.2.1　规定，　用电设备的底部基础应抬高，不宜低于该区域历史水淹的最高位置，且高出地面不应低于 0.5m。

十九、其他

1.建设单位不得以任何理由，要求建筑设计单位或者建筑施工企业在工程设计或者施工作业中，违反法律、行政法规和建筑工程质量、安全标准，降低工程质量。

2.生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。

3. 本工程所使用的设备、材料、线缆，必须具有国家级检测中心的检测合格证书，并满足与产品相关的国家标准及市场准入要求，符合相应产品标准的合格产品。

4. 本设计图中标注型号的设备或材料，仅作为设计控制产品选型的依据，非强制使用，可以采用相同技术数据（包括技术性能指标，安装外型尺寸等）的设备及产品代替。 所有设备确定后均需建设、施工、设计、监理四方进行技术交底。

5. 施工单位应按照国家相关的施工及验收标准、规范进行施工安装，并满足相关的检测标准。建筑电气工程和智能化系统工程的施工验收必须坚持设备运行安全、用电安全的原则，强化过程验收控制。

6. 建筑电气和智能化系统使用时，需制定运行维护方案。

7. 建筑电气及智能化系统工程中采用的节能技术及产品，应在满足建筑功能要求的前提下，提高建筑设备及系统的能源利用效率，降低能耗。

8. 根据国务院颁发的《建设工程质量管理条例》（第 279 号令），建设方、施工单位要做到：

（1）本设计文件需报当地建设主管部门和施工图审图部门审查批准后，方可使用。

（2）建设方应提供电源等市政原始资料，原始资料必须真实、准确、齐全。

（3）由各单位采购的设备、材料，应保证符合设计文件及合同的要求。

（4）施工单位必须按照工程设计图纸和施工技术标准施工，不能自行修改工程设计。施工单位在施工过程中发现设计文件和图纸有差错的，应当及时提出意见和建议。

（5）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。

9.电气安装施工安全

（1）、电气安装工程应遵循《建筑施工企业安全生产许可证管理规定》、《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》等法律法规《建设工程施工现场供用电安全技术规范》、《建设工程施工现场供用电安全技术规范》等规范以及 《广东省住房和城乡建设厅关于房屋市政工程危险性较大的分部分项工程安全管理的实施细则》文件的要求。

（2）、起重吊装及起重机械安装拆卸应委托专业人员施工，并提供专项施工方案，其配电、线缆应满足《电气装置安装工程 起重机电气装置施工及验收规范》（GB 50256-2014）第 6、7 章节要求。

（3）、施工单位从事建筑工程的新建、扩建、改建和拆除等活动，应当具备国家规定的注册资本、专业技术人员、技术装备和安全生产条件，依法取得相应等级的资格证书，并在其资质等级许可的范围内承揽工程。

（4）、作业人员进入新的岗位或者新的施工现场前，应当接受安全生产教育培训。未经教育培训或者教育培训考核不合格的人员，不得上岗作业。

（5）、进入施工现场人员必须佩戴安全帽，施工作业时必须正确穿戴个人防护用品

（6）、建筑电工属于建筑施工特种作业人员。所有建筑施工特种作业人员，必须经过建设主管部门考核合格，取得建筑施工特种作业人员操作资格证书，方可上岗从事作业。

（7）高压设备安装

1）对预充氮气的气体绝缘组合电气设备(GIS) 箱体，其组件安装前应经过排氮处理，并应对箱体内充干燥空气至氧气含量达到 18%以上时，安装人员方可进入 GIS 箱体内部进行检查或安装。

2）六氟化硫断路器或 GIS 投运前应进行检查，并应符合下列规定：断路器、隔离开关、接地开关及其操动机构的联动应正常，分、合闸指示应正确，辅助开关动作应准确；密度继电器的报警、闭锁值应正确，电气回路传动应准确；六氟化硫气体压力、泄露率和含水量应符合使用说明书的要求。

3）真空断路器和高压开关柜投运前应进行检查，并应符合下列规定：真空断路器与操动机构联动应正常，分、合闸指示应正确，辅助开关动作应准确；高压开关柜应具备防止电气误操作的防护功能。

（8）变压器、互感器安装

1）充干燥气体运输的变压器油箱内的气体压力应保待在 0.01MPa~0.03MPa；干燥气体露点必须低于-40℃ ；每台变压器必须配有可以随时补气的纯净、干燥气体瓶，始终保待变压器内为正压力，并设有压力表进行监视。

2）充氮的变压器需吊罩检查时，器身必须在空气中暴露 15min 以上，待氮气充分扩散后进行。

3）油浸变压器在装卸和运输过程中，不应有严重冲击和振动，当出现异常情况时，应进行现场器身检查或返厂进行检查和处理。

4）油浸变压器进行器身检查时必须符合以下规定：凡雨、雪天，风力达 4 级以上，相对湿度 75%以上的天气，不得进行器身检查；在没有排氮前，任何人员不得进入油箱；当油箱内的含氧量达到 18%以上时，人员方可进入；在内检过程中，必须向箱体内待续补充露点低于-40℃的干燥空气，应保持含氧量不低于 18% ，相对湿度不大于 20%。

5）绝缘油必须试验合格后，方可注入变压器内。不同牌号的绝缘油或同牌号的新油与运行过的油混合使用前，必须做混油试验。

6）油浸变压器试运行前应进行全面检查，确认符合运行条件时，方可投入试运行，并应符合下列规定：事故排油设施应完好，消防设施应齐全；铁芯和夹件的接地引出套管、套管的末屏接地、套管顶部结构的接触及密封应完好。

7）中性点接地的变压器，在进行冲击合闸前，中性点必须接地并应检查合格。

8）互感器的接地应符合下列规定：

A. 分级绝缘的电压互感器，其一次绕组的接地引出端子应接地可靠；电容式电压互感器的接地应合格；

B. 互感器的外壳应接地可靠；

C. 电流互感器的备用二次绕组端子应先短路后接地；

D. 倒装式电流互感器二次绕组的金属导管应接地可靠。

（9）配电柜及应急电源安装

1）配电柜应装设电源隔离开关及短路、过载、漏电保护电器。电源隔离开关分断时应有明显可见分断点。

2）配电柜或配电线路停电维修时，应挂接地线，并应悬挂“禁止合闸、有人工作”停电标志牌。停送电必须由专人负责。

3）发电机组电源必须与外电线路电源连锁，严禁并列运行。

4）发电机组并列运行时，必须装设同期装置，并在机组同步运行后再向负载供电。

5）柴油发电机馈电线路连接后，相序应与原供电系统的相序一致。

6）当柴油发电机组为消防负荷和非消防负荷同时供电时，应验证消防负荷设有专用的回路，当火灾条件时应具备能自动切除该发电机组所带的非消防负荷的功能。

7）EPS/ UPS 应进行下列技术参数检查：初装容量：输入回路断路器的过载和短路电流整定值；蓄电池备用时间及应急电源装置的允许过载能力；对控制回路进行动作试验，检验 EPS/UPS 的电源切换时间；投运前，应核对 EPS/UPS 各输出回路的负荷量，且不应超过 EPS/UPS 的额定最大输出容量。

（10）配电箱（柜）安装

1）配电箱（柜）的机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠。

2）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。

3）配电箱（柜）安装应符合下列规定：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；配电箱（柜）不应设置在水管接头的下方。

4）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： 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；PE 线必须通过 PE 母排或 PE 端子板连接；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。

5）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。

6）每台用电设备必须有各自专用的开关箱，严禁用同一个开关箱直接控制 2 台及 2 台以上用电设备(含插座)。

7）配电箱的电器安装板上必须分设 N 线端子板和 PE 线端子板。N 线端子板必须与金属电器安装板绝缘；PE 线端子板必须与金属电器安装板做电气连接。进出线中的 N 线必须通过 N 线端子板连接；PE 线必须通过 PE 线端子板连接。

8）开关箱中漏电保护器的额定漏电动作电流不应大于 30mA，额定漏电动作时间不应大于 0. 1s。使用于潮湿或有腐蚀介质场所的漏电保护器应采用防溅型产品，其额定漏电动作电流不应大于 15mA，额定漏电动作时间不应大于 0. 1s。

9）总配电箱中漏电保护器的额定漏电动作电流应大于 30mA，额定漏电动作时间应大于 0. 1s，但其额定漏电动作电流与额定漏电动作时间的乘积不应大于 30mA·s。

10）配电箱、开关箱的电源进线端严禁采用插头和插座做活动连接。

11）对配电箱、开关箱进行定期维修、检查时，必须将其前一级相应的电源隔离开关分闸断电，并悬挂“禁止合闸、有人工作”停电标志牌，严禁带电作业。

12）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。

13）电动机接线应符合下列规定: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;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。

14）居室（客房）的配电箱安装在橱柜内时，需做好安全防护。宿舍和旅馆的电源插座应采用安全型电源插座。

当居室内安装配电箱时，配电箱内电源进线的开关应具有隔离和同时断开相线及中性线的功能。

（11）用电设备安装

1）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。

2）电动机接线应符合下列规定：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；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。

3）灯具的安装应符合下列规定：

A. 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；

B. 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；

C. 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；

D. 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；

E. 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；

F. 安装在人员密集场所的灯具玻璃罩，应有防止其向下溅落的措施；

G. 在人行道等人员来往密集场所安装的落地式景观照明灯，当采用表面温度大于 60℃ 的灯具且无围栏防护时，灯具距地面高度应大于 2.5m，灯具的金属构架及金属保护管应分别与保护导体采用焊接或螺栓连接，连接处应设置接地标识；

H. 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。

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：标志灯管线的连接处应密封；标志灯表面应与地面平顺，且不应高于地面 3mm。

4）电源插座及开关安装应符合下列规定：电源插座接线应正确；同一场所的三相电源插座，其接线的相序应一致；保护接地导体(PE) 在电源插座之间不应串联连接；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；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。

（12）智能化设备安装

1）智能化设备的安装应牢固、可靠，安装件必须能承受设备的重量及使用、维修时附加的外力。吊装或壁装设备应采取防坠落措施。

2）在搬动、架设显示屏单元过程中应断开电源和信号连接线缆，严禁带电操作。

3）大型扬声器系统应单独固定，并应避免扬声器系统工作时引起墙面和吊顶产生共振。

4）设在建筑物屋顶上的共用天线应采取防止设备或其部件损坏后坠落伤人的安全防护措施。

（13）布线系统

1）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：

A. 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；

B. 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应符合设计要求；

C. 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。

2）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。

3）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：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；母线槽的金属外壳末端应与保护导体可靠连接；连接导体的材质、截面面积应符合设计要求。

4）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。

5）导管敷设应符合下列规定：

A. 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。

B. 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。

C. 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。

D. 严禁将柔性导管直埋于墙体内或楼（地）面内。

6）电缆敷设应符合下列规定：并联使用的电力电缆，敷设前应确保其型号、规格、长度相同；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；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；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；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。

7）交流单芯电缆或分相后的每相电缆敷设应符合下列规定：不应单独穿钢导管、钢筋混凝土楼板或墙体；不应单独进出导磁材料制成的配电箱（柜）、电缆桥架等；不应单独用铁磁夹具与金属支架固定。

8）电线敷设应符合下列规定：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；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；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。

9）导线连接应符合下列规定：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；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捆锡连接；截面面积大于 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；导线接线端子与电气器具连接不得采取降容连接。

10）电线或电缆敷设应有标识，并应符合下列规定：高压线路应设有明显的警示标识；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；电力线缆接线端在配电箱（柜）内，应按回路用途做好标识。

11）电缆中必须包含全部工作芯线和用作保护零线或保护线的芯线。需要三相四线制配电的电缆线路必须采用五芯电缆。五芯电缆必须包含淡蓝、绿/黄二种颜色绝缘芯线。淡蓝色芯线必须用作 N 线；绿/黄双色芯线必须用作 PE 线，严禁混用。

12）电缆线路应采用埋地或架空敷设，严禁沿地面明设，并应避免机械损伤和介质腐蚀。埋地电缆路径应设方位标志。

（14）防雷与接地

1）接闪器必须与防雷专设或专用引下线焊接或卡接器连接。

2）专设引下线与可燃材料的墙壁或墙体保温层间距应大于 0.1m 。

3）防雷引下线、接地干线、接地装置的连接应符合下列规定：

A. 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；

B. 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；

C. 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。

4）接地干线穿过墙体、基础、楼板等处时应采用金属导管保护。

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

6）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。

7）金属电缆支架与保护导体应可靠连接。

8）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。

9）在施工现场专用变压器的供电的 TN-S 接零保护系统中，电气设备的金属外壳必须与保护零线连接。保护零线应由工作接地线、配电室(总配电箱)电源侧零线或总漏电保护器电源侧零线处引出。

10）当施工现场与外电线路共用同一供电系统时，电气设备的接地、接零保护应与原系统保持一致。不得一部分设备做保护接零，另一部分设备做保护接地。采用 TN 系统做保护接零时，工作零线(N 线)必须通过

设置格式[PC-086]: 字体: （默认）宋体, 字体颜色: 自动
设置, 非突出显示

设置格式[PC-086]: 字体: （默认）宋体, 小五, 字体颜色: 自动设置, 非突出显示

设置格式[PC-086]: 字体: （默认）宋体, 字体颜色: 自动设置, 非突出显示

设置格式[PC-086]: 字体: （默认）宋体, 小五, 字体颜色: 自动设置, 非突出显示

设置格式[PC-086]: 字体: （默认）宋体, 字体颜色: 自动设置, 非突出显示

设置格式[PC-086]: 字体: （默认）宋体, 小五, 字体颜色: 自动设置, 非突出显示

设置格式[PC-086]: 字体: （默认）宋体, 字体颜色: 自动设置, 非突出显示

设置格式[PC-086]: 字体: （默认）宋体, 小五, 字体颜色: 自动设置, 非突出显示

设置格式[PC-086]: 字体: （默认）宋体, 小五, 字体颜色: 自动设置, 非突出显示

设置格式[PC-086]: 字体: （默认）宋体, 小五, 字体颜色: 自动设置, 非突出显示

设置格式[PC-086]: 字体: （默认）宋体, 小五, 字体颜色: 自动设置, 非突出显示

设置格式[PC-086]: 字体: （默认）宋体, 小五, 字体颜色: 自动设置, 非突出显示

设置格式[PC-086]: 字体: （默认）宋体, 小五, 字体颜色: 自动设置, 非突出显示

电气施工图设计说明（三）

总漏电保护器，保护零线(PE 线)必须由电源进线零线重

11）复接地处或总漏电保护器电源侧零线处，引出形成局部 TN-S 接零保护系统.

12）PE 线上严禁装设开关或熔断器，严禁通过工作电流，且严禁断线。

13）TN 系统中的保护零线除必须在配电室或总配电箱处做重复接地外，还必须在配电系统的中间处和末端处做重复接地。在 TN 系统中，保护零线每一处重复接地装置的接地电阻值不应大于 10Ω。在工作接地电阻值允许达到 10Ω的电力系统中，所有重复接地的等效电阻值不应大于 10Ω。

14）做防雷接地机械上的电气设备，所连接的 PE 线必须同时做重复接地，同一台机械电气设备的重复接地和机械的防雷接地可共用同一接地体，但接地电阻应符合重复接地电阻值的要求。

（15）照明

1)下列特殊场所应使用安全特低电压照明器：人防工程、高温、有导电灰尘、比较潮湿或灯具离地面高度低于 2．5m 等场所的照明，电源电压不应大于 36V；潮湿和易触及带电体场所的照明，电源电压不得大于 24V；特别潮湿场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内的照明，电源电压不得大于 12V。

2)照明变压器必须使用双绕组型安全隔离变压器，严禁使用自耦变压器。

3)夜间影响飞机或车辆通行的在建工程及机械设备，必须设置醒目的红色信号灯，其电源应设在施工现场总电源开关的前侧，并应设置外电线路停止供电时的应急自备电源

4)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；

5)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：

6)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；

7)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;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；

8)安装在人员密集场所的灯具玻璃罩，应有防止其向下溅落的措施；

9)在人行道等人员来往密集场所安装的落地式景观照明灯，当采用表面温度大于 60℃的灯具且无围栏防护时，灯具距地面高度应大于 2.5m，灯具的金属构架及金属保护管应分别与保护导体采用焊接或螺栓连接，连接处应设置接地标识：

10)灯面及其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。

11）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:标志灯管线的连接处应密封;标志灯表面应与地面平顺，且不应高于地面 3mm。

12)电源插座及开关安装应符合下列规定:电源插座接线应正确;同一场所的三相电源插座，其接线的相序应一致;保护接地导体(PE)在电源插座之间不应串联连接;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;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。

13）照明灯具及电气设备、线路的高温部位，当靠近非 A 级装修材料或构件时，应采取隔热、散热等防火保护措施，与窗帘、帷幕、幕布、软包等装修材料的距离不应小于 500mm；灯饰应采用不低于 B1 级的材料；建筑内部的配电箱、控制面板、接线盒、开关、插座等不应直接安装在低于 B1 级的装修材料上。

14）外墙变形缝、穿墙管道、预埋件等节点防水做法应符合下列规定：

穿墙管道应采取避免雨水流入措施和内外防水密封措施。

外墙预埋件和预制部件四周应采用防水密封材料连续封闭。

15）室内工程的防水构造设计应符合下列规定：

穿过楼板或墙体的管道套管与管道间应采用防水密封材料嵌填压实。

穿过楼板的防水套管应高出装饰层完成面，且高度不应小于 20mm。

10. 检验和验收

（1）一般规定：当设备、材料、成品和半成品进场后，因产品质量问题有异议或现场无条件做检测时，应送有资质的实验室做检测。应采用核查、检定或校准等方式，确认用于工程施工验收的检验检测仪器设备满足检验检测要求。

（2）电气设备检验

1）高压的电气装置、布线系统以及继电保护系统应做交接试验，且应合格。

2）高压电动机和 100kW 以上低压电动机应做交接试验且应合格。

3）低压配电箱（柜）内的剩余电流动作保护电器应按比例在施加额定剩余动作电流（ I△n ）的情况下测试动作时间，且测试值应符合限值要求。

4）质量大于 10kg 的灯具，固定装置和悬吊装置应按灯具质量的 5 倍恒定均布荷载做强度试验，且不得大于固定点的设计最大荷载，持续时间不得少于 15min。

（3）智能化系统检测

1）施工前应检查吊装、壁装设备的各种预埋件的安全性和防腐处理等情况。

2）公共广播系统的检测应符合下列规定：当公共广播系统具有紧急广播功能时，应验证紧急广播具有最高优先权，并应以现场环境噪声为基准，检测紧急广播的信噪比；当紧急广播系统具有火灾应急广播功能时，应检查传输线缆、电缆槽盒和导管的防火保护措施。

（4）线路检测

1）生布线工程施工后，必须进行回路的绝缘电阻检测。

2）当配电箱（柜）内终端用电回路中，所设过电流保护电器兼作故障防护时，应在回路终端测量接地故障回路阻抗。

3）接地装置的接地电阻值应经检测合格。

（5）验 收

1）实行生产许可证或强制性认证的产品，应查验生产许可证或认证的认证范围、有效性及真实性。

2）施工过程应严格按本规范第 8 章及第 9 章的相关条款施工和检验，并逐项做好检查，安装完成后必须做好相关记录。

3）高压电气交接试验应由具有专业调试条件的单位完成，并应出具调试报告。

4）过程验收应在施工单位自检合格的基础上，由建设单位或监理单位组织验收，并做好验收记录。

5）竣工验收应检查系统运行的符合性、稳定性和安全性，应以资料审查和目视检查为主，以实测实量为辅。

6）竣工验收时应检查下列工程质量控制记录：设计文件和图纸会审记录及设计变更与工程洽商记录；主要设备、器具、材料的合格证和进场验收记录；隐蔽工程检查记录；电气设备交接试验检验记录；电动机检查（抽芯）记录；接地电阻测试记录；绝缘电阻测试记录；接地故障回路阻抗测试记录；剩余电流动作保护电器测试记录；电气设备空载试运行和负荷试运行记录；各类电源自动切换或通断装置的动作检验记录， EPS/UPS 应急待续供电时间记录；灯具固定装置及悬吊装置的载荷强度试验记录；建筑照明通电试运行记录；吊装、壁装智能化设备安装预埋件安全性检查记录；紧急广播系统检测记录；过程验收记录。

7）竣工验收应抽测下列工程安全和功能检验项目，抽测结果应符合本规范的规定：各类电源自动切换或通断装置动作情况；馈电线路的绝缘电阻；接地故障回路阻抗；开关插座接线的正确性；剩余电流动作保护电器的动作电流和时间。

8）验收前业主应提供外电供电协议和客户受电工程竣工检验意见书。

9. 运行维护

（1）一般规定

1）建筑电气与智能化系统运行维护工作应符合下列规定：对高压固定电气设备进行运行维护，除进行电气测量外，不得带电作业；对低压固定电气设备进行运行维护，当不停电作业时，应采取安全预防措施；在易燃、易爆区域内或潮湿场所进行低压电气设备检修或更换时，必须断开电源，不得带电作业；不得带电作业的现场，停电后应在操作现场悬挂“禁止合闸、有人工作“标志牌，停送电必须由专人负责。

2）建筑电气及智能化系统运行维护应建立资料管理制度，并应符合下列规定：运行维护资料应包含建筑电气及智能化系统的原始技术资料和动态管理资料；原始技术资料在该建筑电气及智能化系统使用期间应长期保存；动态管理资料的保存时间不应少于 5 年。

（2）运 行

1）人员密集场所的建筑电气与智能化系统的运行应制定应急预案。

2）高压配电室、变压器室、低压配电室、控制室、柴油发电机房、智能化系统机房等的运行应符合下列规定：对外出入口应有防止无关人员擅自出入的措施；房间内的通道应保持畅通，且房间内除了放置用于操作和维修的用具、设备外不得作其他储存用途；设有通风装置的房间应保证其通风装置运行正常。

3）安装在用户处，用于供电企业结算用的电能计量装置运行应符合下列规定：应保待电能计量装置封印完好，装置本身不受损坏或丢失；发现电能计量装置故障时，应及时通知供电企业进行处理。

4）建筑智能化系统的运行应符合下列规定：公共安全系统应连续正常运行，突发情况下系统应能存储数据；建筑能效监管系统应连续正常运行；安装于建筑智能化系统中的网络防火墙和防病毒软件应始终保持运行状态。

（3）维 护

1）变压器、柴油发电机组、蓄电池组应定期进行维护，并应符合下列规定：作为应急电源的柴油发电机组运行停止后应检查储油箱内的油量报警装置和油量，确保满足应急运行时间要求，油位显示应正常；作为应急电源的蓄电池组应定期做放电测试，以确保满足全部应急负荷的应急供电时间。

2）剩余电流动作保护电器的维护应符合下列规定：

A. 剩余电流动作保护电器投入运行后，应定期进行试验按钮操作，检查其动作特性是否正常；雷击活动期和用电高峰期应增加试验次数；

B. 用于手待式电动工具、不连续使用的剩余电流动作保护电器，应在每次使用前进行试验按钮操作；

C. 为检验剩余电流动作保护电器在运行中的动作特性及其变化， 运行维护单位应配置专用测试仪器，定期做动作特性试验。

3）公共区域内装有固定浴盆或淋浴的场所、游泳池和其他水池、装有桑拿加热器的房间等特殊场所在运营前应按本规范第 4 .6. 6 条～第 4 .6. 9 条的规定检查电气安全防护措施。

4）公共区域电气照明装置以及其他公众可触及的用电设备应定期进行维护。

5）下列固定电气设备应定期进行检测，当测试结果不满足使用要求时，应进行缺陷修复：公共娱乐场所、潮湿场所、易燃易爆区域内的低压固定电气设备；高压固定电气设备。

6）建筑物防雷装置、接地装置和等电位联结应定期进行维护，建筑物遭受雷击后应增加防雷装置和接地装置的检查、测试，当测试结果不满足使用要求时，应进行缺陷修复。

（4）**维 修**

1）建筑电气与智能化系统出现故障时应及时进行维修，具备应急功能的电气与智能化系统在维修期间应采取相应的应急措施。

2）建筑电气系统在维修过程中，更换元器件应符合下列规定：更换工作不应危及现有电气装置的安全。更换电气装置内断路器、熔断器、热继电器、剩余电流保护电器等保护性元器件时必须满足设计要求。

3）建筑电气与智能化系统遭遇水淹和火灾后，当需要继续使用时，必须进行全面检测，并应根据检测结果进行处理，以实现正常使用。

4）拆除建筑电气和智能化系统应符合下列规定：

A. 拆除前，拆除部分应与带电部分在电气上进行断开、隔离；

B. 邻近带电部分设备拆除后，应立即对拆除处带电设备外露的带电部分进行电气安全防护；

C. 拆除电容器组、蓄电池组等可能带电的储能设备时应采取安全措施，设备处理应按国家相关规定执行。

10. 本工程选用以下国家建筑标准设计图集：

12DX011《建筑电气制图标准图示》；

17D201-4 《10/0.4kV 变压器室布置及变配电所常用设备构件安装》；

D101-1~7（2013 年合订本） 《电缆敷设》；

D301-1~3（2004 年合订本） 《室内管线安装》；

D303-2~3（2016 年合订本） 《常用电机控制电路图》；

D500~D505（2016 年合订本） 《防雷与接地安装》；

D701-1~3（2004 年合订本） 《封闭式母线及桥架安装》；

D702-1~3（2004 年合订本） 《常用低压配电设备及灯具安装》。

19DX101-1 《建筑电气常用数据》。

19D702-7《应急照明设计与安装》。

说明：打“■”条款为本工程选用。附表一 （常用电机控制要求）

设备名称	控制要求	参照图集	备注
排烟风机	现场手动控制、消防联动系统控制、消控室手动控制。280℃防火阀与风机联锁。 消防回路过载保护及热继电器保护应作用于信号而不应作用于切断回路。 主回路采用分立元件。	《常用风机控制电路图》16D303-2 的第 13、14 页。	具体要求详见空调专业
加压送风机	现场手动控制、消防联动系统控制、消防室手动控制。 消防回路过载保护及热继电器保护应作用于信号而不应作用于切断回路。 主回路采用分立元件。		
平时兼事故两用单速风机	现场手动控制或两地控制。事故时由事故信号自动控制启停，也可由设于保护区门内、外的按钮盒手动控制启停，主回及控制回路均采用分立单元。	《常用风机控制电路图》16D303-2 的第 89、90 页。	具体要求详见空调专业
普通风机	现场手动控制或两地控制，主回及控制回路均采用分立单元。	《常用风机控制电路图》16D303-2 的第 85、86 页。	具体要求详见空调专业
消火栓泵星三角启动	一用一备，互为备用。水泵现场手动控制、消防联动系统控制（出水干管上的低压压力开关、高位水箱流量开关或报警阀压力开关动作信号联动）、消控室手动控制，水池水位过低报警，并设有工作状态（手动、自动、备用）选择开关。 消防回路过载保护及热继电器保护应作用于信号而不应作用于切断回路。	《常用水泵控制电路图》16D303-3 的第 45~49 页。	具体要求详见水专业
喷淋泵星三角启动	一用一备，互为备用。水泵现场手动控制、消防联动系统控制（湿式报警阀压力开关动作信号联动）、消控室手动控制。水池水位过低报警，并设有工作状态（手动、自动、备用）选择开关。 消防回路过载保护及热继电器保护应作用于信号而不应作用于切断回路。	《常用水泵控制电路图》16D303-3 的第 37~40 页。	具体要求详见水专业
消防稳压泵	一用一备，互为备用，自动轮换。水泵由电接点压力表及消防系统控制，并设有工作状态（手动、自动、备用）选择开关。 双泵故障报警消防回路过载保护及热继电器保护应作用于信号而不应作用于切断回路。	《常用水泵控制电路图》16D303-3 的第 106~108 页。	具体要求详见水专业
生活水泵	控制要求见水专业，由水专业配套提供。		
排水泵	两台水泵，互为备用，自动轮换。水泵由水位控制，高水位启泵，低水位停泵，达溢流水位两泵同时工作，溢流水位及水泵故障报警。 设有工作状态（手动、自动、备用）转换开关。	《常用水泵控制电路图》16D303-3 的第 252~254 页。	具体要求详见水专业

备注：风机、水泵等设备控制要求如与上表不同，具体见配电箱系统图说明。

附表二 (干式变压器能耗表)

额定容量(kVA)	损耗（W）								短路阻抗(%)
	空载 Po				负载 Px				
	1 级	2 级	3 级	设计值	1 级	2 级	3 级	设计值	
630	775	910	1070	1070	5290	5290	5880	5880	4
630	750	885	1040	1040	5365	5365	5960	5960	6
800	875	1035	1215	1215	6265	6265	6960	6960	6
1000	1020	1205	1415	1415	7315	7315	8130	8130	6
1250	1205	1420	1670	1670	8720	8720	9690	9690	6
1600	1415	1665	1960	1960	10555	10555	11730	11730	6
2000	1760	2075	2440	2440	13005	13005	14450	14450	6

注：以上数据为干式变压器铁芯材料为电工钢带，绝缘等级为 F（120℃）级时损耗值。

附表三 (变压器容量指标)

建筑类别	变压器指标（VA/m²）
住宅	60
地下室	34

附表四 (照度及功率密度值表)

名称	统一眩光值 UGR	照度均匀值 U_0	一般显色指数 R_0	照度值(lx)		功率密度限值(W/m²)	
				标准值	设计值	目标值(<=)	设计值
车位	-	0.60	60	30	31.95	1.4	0.79
车道	-	0.60	60	50	53.38	1.4	1.13
楼梯间	25	0.40	60	50	52.6	1.5	1.26
架空层	25	0.40	60	50	55.26	1.5	1.17
配电房	-	0.60	80	200	207.46	4.5	3.62
变压器房	-	0.60	60	100	112.68	2.5	2.09
发电机房	25	0.60	80	200	202.45	4.5	4.28
弱电机房	19	0.60	80	500	508.35	9.5	8.86
电梯机房	25	0.60	80	200	205.50	4.5	3.38
风机房	-	0.60	60	100	103.23	2.5	1.91
消防控制室	19	0.60	80	500	501.60	9.5	9.29
电梯厅、前室	-	0.4	60	100	二次深化	2.5	二次深化
商铺	22	0.60	80	300	二次深化	7	二次深化
住宅起居室、厨房、卫生间	-	-	80	100	二次深化	4.0	二次深化
住宅卧室	-	-	80	75	二次深化	4.0	二次深化

附表五 (相线截面积与 PE 线最小截面积关系)

相线的截面积 S（mm²）	PE 线的最小截面积（mm²）
S≤16	S
16＜S≤35	16
S＞35	S/2

附表六 (导线穿管管径大小规格表)

管种类 / 穿管线根数 / 导线规格(mm²)	水煤气管、焊接钢管(SC)						
	2	3	4	5	6	7	8
1.0	15	15	15	15	15	15	15
1.5	15	15	15	15	15	20	20
2.5	15	15	15	20	20	20	20
4.0	15	15	20	20	20	25	25
6.0	15	15	20	20	25	25	25
10.0	20	25	25	32	32	32	40

管种类 / 穿管线根数 / 导线规格(mm²)	可弯曲金属导管(KJG)						
	2	3	4	5	6	7	8
1.0	15	15	15	15	15	15	15
1.5	15	15	15	15	15	20	20
2.5	15	15	15	20	20	20	25
4.0	15	15	20	20	20	25	25
6.0	15	15	20	20	25	25	32
10.0	20	25	25	32	32	40	40

管种类 / 穿管线根数 / 导线规格(mm²)	套接紧定式钢管(JDG)						
	2	3	4	5	6	7	8
1.0	16	16	16	16	16	20	20
1.5	16	16	16	20	20	20	25
2.5	16	16	20	20	25	25	25
4.0	16	20	20	25	25	25	32
6.0	16	20	25	25	25	32	32
10.0	20	25	32	32	32	40	40

管种类 / 穿管线根数 / 导线规格(mm²)	PVC 硬塑料管(PC)						
	2	3	4	5	6	7	8
1.0	16	16	16	20	20	20	20
1.5	16	16	20	20	25	25	25
2.5	16	20	20	25	25	32	32
4.0	20	20	25	25	32	32	32

6.0	20	25	25	32	32	32	40
10.0	25	32	40	40	40	50	50

附表七　(线槽内最大穿导线根数表)

BYJ、BVV 导线规格(mm^2)	线槽内最大穿导线根数								
	60x40	60x50	80x40	80x50	80x60	100x40	100x50	100x60	100x80
1.0	60	--	--	--	--	--	--	--	--
1.5	43	54	58	--	--	--	--	--	--
2.5	32	40	42	53	--	53	--	--	--
4.0	25	31	33	42	50	42	52	--	--
6.0	20	26	27	34	41	34	43	52	--
10.0	12	15	16	21	25	21	26	31	42
16.0	9	11	12	15	18	15	19	23	30
25.0	5	7	7	9	11	9	12	14	19
35.0	4	5	5	7	8	7	9	11	14
50.0	3	3	3	5	6	5	6	7	10

注:表中导线指强电载流导线;同槽载流导体的根数不宜超过 30 根。

附表八　(设备及母线防护等级)

序号	防护等级
1	户外安装的电气设备防护等级不低于 IP54
2	消防水泵控制柜与消防水泵设置同一空间内时，防护等级不低于 IP55
3	消防水泵控制柜设置在专用消防水泵控制室时，防护等级不低于 IP30
4	室外或地面上的消防应急灯具，应防止被重物或外力损坏，其防护等级不低于 IP67 潮湿场所的消防应急灯具防护等级不低于 IP65 B 型应急照明灯具的防护等级不低于 IP34
5	电信室外型箱体的防护等级不低于 IP65
6	室外灯具护等级不低于 IP54，埋地灯具防护等级不低于 IP67，水下灯具防护等级不低于 IP68
7	室外有顶棚场地，采用防护等级不低于 IP43 的灯具
8	室外污染严重时，采用防护等级不低于 IP65 的灯具
9	电气竖井内安装的封闭母线槽，防护等级不低于 IP54；户内水平安装的封闭母线槽，防护等级不低于 IP65
10	室内安装的配电箱（柜）、照明箱（柜）、控制箱（柜），防护等级不低于 IP54
11	在室内安装的地插座及地面灯具防护等级不低于 IP54
12	厨房、卫生间、未封闭阳台及洗衣机的插座防护等级不低于 IP54