

# 消防应急照明和疏散指示系统设计说明

## 一、设计依据

1. 建筑概况：详见电气施工图设计说明。
2. 相关专业提供给本专业的工程设计资料。
3. 各市政主管部门的审批意见。
4. 建设单位提供的初步任务书及设计要素。
5. 国家现行的主要规范、规程及相关行业标准：
  - 《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018年版）；
  - 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB31869—2018；
  - 《消防安全标志第一部分：标志》GB13495.1-2015；
  - 《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945—2010；
  - 《消防设施通用规范》GB55036—2022；
  - 《建筑防火通用规范》GB55037—2022；
  - 《民用建筑电气设计标准》GB51348—2019。

## 二、系统组成与功能

- 1.本工程采用集中电源供电方式的集中控制系统,系统由应急照明控制器、A型应急照明集中电源、A型消防应急照明灯具、消防应急标志灯具组成。应急照明控制器及集中电源设置在消防控制室内。
- 2.消防应急灯具带独立地址、不自带电池,火灾时全部进入应急点亮模式。
- 3.本工程各防火分区、楼层均只有一种疏散指示方案,所有疏散标志灯均不得采用可变换式标志灯。
- 4.应急照明控制器能接收、显示、保持其连接的灯具、集中电源或应急照明配电箱的工作状态信息。如消防应急灯具、供电线路或蓄电池发生故障,应急照明控制器能够报警,并定位故障发生点,提醒工作人员在第一时间进行维护,确保建筑内应急照明和疏散指示灯具的正常工作。
- 5.要求安装的应急照明控制器、应急照明集中电源、灯具应选择符合国家标准《消防应急照明和疏散指示系统》GB17914-2010规定和有关市场准入制度的产品。

### 三、消防应急灯具：

- 灯具的选择应满足下列要求：
- a. 灯具均采用LED光源，光色色温4000K；不得采用蓄光型指示标志替代消防应急标志灯具。标志灯的面板或灯罩不应采用易燃材料或脆裂材质；在楼梯、疏散路径上方设置的灯具的面板或灯罩不应采用玻璃或透明材料。
- b. 室内高度小于3.5m的场所选用小型标志灯；室内高度为3.5m~4.5m的场所选用中型标志灯；室内高度大于4.5m的场所选用大型标志灯。标志灯均为持续型灯具。
- c. 灯具及其连接附件的防护等级：室外地面以上设置时，防护等级不应低于IP67；潮湿场所内防护等级不应低于IP65，且型灯具的防护等级不得低于IP44，设置在地面上的疏散标志灯应防止被重物或尖锐物体损坏，其防水性能应达到IP67的防护等级要求。地面标志灯不应采用内置蓄电池灯式。
- d. 火灾状态下，灯具光源应点亮。熄灭的响应时间应符合下列规定：高危场所（如自助扶梯处）的灯具光源应点亮熄灭的响应时间不应大于0.25s；其他场所灯具光源应点亮熄灭的响应时间不应大于5s；具有两级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。
- e. 消防应急照明灯具应采用集中电源供电，集中电源蓄电池组应采用安全性能、不可变型电源，持续工作时间不应少于60min+30min。在非火灾状态下，系统主电源断电后，集中电源、连锁控制其配接的非持续型照明灯具的光源应点亮。持续型灯具的光源由节点电源模式转入应急点光源模式，灯具持续应急点亮时间不大于30min；系统主电源恢复后，集中电源应连锁其配接灯具的光源恢复至工作状态；灯具持续点亮时间不大于30min，且系统主电源仍未恢复供电时，集中电源应连锁其配接灯具的光源熄灭。在火灾状态下，系统应急启动后，在蓄电池电源供电时持续的工作时间不应少于60min+30min，蓄电池组达到使用寿命后期后剩余的剩余容量应保证放电时间不应少于60min+30min。
- f. 方向标志灯在墙或柱上安装时底边距地0.3m；在室内高度小于3.5m的场所顶板下吊装时底边距地2.4m；在室内高度大于3.5m的场所顶板下吊装时底边距地3.2m。
4. 安全出口上方设置的标志灯的指示面板应有“安全出口”字样的文字标识，而疏散出口上方设置的标志灯的指示面板不应有“安全出口”字样的文字标识。
5. 消防疏散照明灯及疏散指示标志灯设置应符合下列规定：
- a. 消防应急（疏散）照明灯应设置在墙面或顶棚上，设置在顶棚上的疏散照明灯不应采用嵌入式安装方式。灯具选择、安装位置及灯具间距以满足地面水平最低照度为准；疏散走道、楼梯间的地面水平最低照度，按中心线对标志50%的走廊宽度为准；大面积场所疏散走道的地面水平最低照度，按中心线对疏散走道宽度均匀满足50%范围为准。
- c. 疏散指示标志灯在顶棚安装时，不应使用嵌入式安装方式。安全出口标志灯，应安装在疏散口的内侧上方，底边距地不宜低于2.0m；疏散走道的疏散指示标志灯，应在走道及转角处离地面1.0m以下墙面上、柱上或顶棚上设置，采用嵌入式时，底边距墙面2.0m~2.5m。
- d. 在墙面上、柱上的疏散指示标志灯灯具间距在平行段垂直视距时不大于20m，侧向视距时不应大于10m；对于弧形走道，不大于10m。
- e. 交叉走道及转角处存在正对疏散走道的中心垂直视觉范围内安装，在转角处安装时距角不应大于1m。
- f. 设在地面上的疏散视觉疏散指示标志灯灯具之间的间距不大于3m。
- g. 一个防火分区中，标志灯形成的疏散指示方向应满足最短距离疏散原则，标志灯设计形成的疏散途径不应出现循环回路而找不到安全出口。
- h. 疏散照明灯的设置，不应影响正常通行，不得在其周围设置有容易混同以及遮挡疏散标志灯的其他标志牌等。
6. 当标志灯安装在疏散走道、通道的地面上时，应符合下列规定：
- a. 标志灯应安装在疏散走道、通道的中心位置。
- b. 应急照明标志灯的所有金属附件应采用耐腐蚀材料或做防腐处理，标志灯配电、通信线路的连接应采用密封胶密封。
- c. 标志灯表面应与地面平行，高出地面距离不应大于3mm，标志灯边缘与地面垂直高度不应大于1mm。
- d. 楼梯间每层应设置标志本楼层层数的楼层标志灯，安装在楼梯间朝向楼梯的正面墙上，底边距地2.2m。
7. 电声型灯（自带蓄电池、应急照明时间不小于30min）、应急照明灯应距地2.6m安装，其余灯具须顶安装。出口标志灯在门上方安装时，底边距门框0.2m；若门上无法安装时，在门旁墙上安装，距门顶距50mm；出口标志灯（明装）；疏散诱导灯（暗装），底边距地0.3m，管吊时，底边距地2.5m。
8. 照明灯应采用多点、均匀布置方式，建、构筑物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1.0lx；
- 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。

#### 四、系统配电：

- 1.集中控制系统中，系统灯具应采用消防电源供电。
- 2.系统配电应根据系统的类型、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为集中电源供电方式。灯具的供电与电源转换应符合下列规定：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。
- 3.集中电源的输入及输出回路中不应设置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。
- 4.集中电源的输出回路不应超过8路；沿电气竖井垂直方向为不同楼层的灯具供电时，集中电源的每个输出回路在公共建筑中的供电范围不超过8层。
- 5.灯具在地面设置时，每个回路不超过64盏灯；灯具在墙壁或顶面设置时，每个回路不超过25盏灯；配接灯具的额定功率之和不超过回路额定功率的80%；A型灯具电路的额定电流不大过6A，B型不大过10A。
- 6.设置在潮湿场所内的集中电源防护等级不低于IP65，水井内不低于IP33。
- 7.集中电源的选择应符合下列规定：
- a.应根据系统的类型及规模、灯具及其配电回路的位置情况，集中电源的设置部位及设备散热能力等因素综合考虑选择适宜电压等级与额定输出功率的集中电源，集中电源额定输出功率不应大于5kW；设置在电缆竖井中的集中电源额定输出功率不应大于1kW。
- b.蓄电池电源宜优先选择安全性高、不含重金属等对环境有有害物质电气（组）。
- c.在隧道场所、潮湿场所，应选择防护等级不低于IP65的产品；在电气竖井内，应选择防护等级不低于IP33的产品。

#### 五、应急照明控制器及集中控制型系统通信线路：

1. 应急照明控制器的电压应满足下列要求：
- a. 采用分散集中电源供电方式，集中电源额定输出功率不应大于5kW，设置在电竖井中的集中电源额定输出功率不应大于1kW。
- b. 具有能接收火灾报警控制器消防联动控制线干接点信号或DC36V信号接口；
- c. 具有与消防联动控制器的通信接口和通讯协议的兼容性满足现行国家标准《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB22134有关规定；
- d. 潮湿场所内安装的防护等级不低于IP65，电气竖井内安装的防护等级不低于IP33；
- e. 控制器的蓄电池电源宜优先选择安全性高、不含重金属等对环境有害物质的蓄电池；
- f. 任一台应急照明控制器直接控制灯具的总数量不大于3200套。
2. 集中电源按灯具配电回路设置灯具通信回路，且灯具配电回路和灯具通信回路连接的灯具应一致。
3. 应急照明控制器的控制和显示功能应满足下列要求：

4. 能接收、显示、保持火灾报警控制器的火灾报警输出信号,具有两种及以上疏散指示方案场所中设置的应急照明控制器还应接收、显示、保持消防联动控制器发出的火灾报警区域信号或联动控制信号;

5. 能按预设逻辑自动、手动控制系统的应急启动,并应符合《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309—2018第3.6.10、3.6.11条的规定;

6. 能接收、显示、保持其配接的灯具、应急照明集中电源的工作状态信息;

7. 应急照明控制器的主电源由消防电源供电;控制器的自带蓄电池电源至少使控制器在主电源中断后工作3h。

#### 六、系统线路的选择及敷设:

- 1.系统的通信回路和电力回路的绝缘均应采用铜芯绝缘或铜芯电缆；额定工作电压等级为50V以下时，系统线路电压等级不得低于交流300/500V的线缆；额定工作电压等级为220/380V时，系统线路电压等级不得低于交流500/750V的线缆。
- 2.地面上设置的标志灯的配电线路和通信线路应选择阻燃橡胶线缆。
- 3.除地面上设置的灯具外，系统的配电线路均应选择铜芯线缆，系统的通信线路应选择铜芯线缆或铜芯大光纤。
- 4.系统的配电线缆应正“红”线为火线，负“绿”线为蓝色黑线，如有接地线应为黄绿双色相间。
- 5.系统线路敷设时穿金属导管（JDG）保护，敷设在非燃性结构内，且保护层厚度不应小于30mm；系统线路敷设时穿金属导管（JDG）保护，且应采取防火保护措施（如刷防火涂料）；在易燃可燃的墙体应采用火灾发生后采取防火措施的金属导管保护；线缆跨越走、构筑物时跨越梁、伸缩缝、抗震缝等变形缝的两侧应固定，并留有适当余量。
- 6.电力电缆、线缆、管道及设备安装完成后，建筑内的电缆井、管道井应在每层楼板处采用不低于楼板耐火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵；同时，建筑内的电缆井、管道井与房间、走道等相连通的孔隙也应采用防火封堵材料封堵。
- 7.不同电压等级、不同用途的电缆，不宜敷设在同一层架上；1kV以上10kV以下的电缆，同一负荷供电的两回路电源电缆；应急照明和其他照明的电缆；电力和电信电缆，当受条件限制必须敷设在同一层架上时，应用隔板隔开。
- 8.室内潮湿场所的线缆明敷时，应符合下列规定：应采用防潮防腐材料制成的导管或电缆桥架；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（当采用GG或DG不满足防腐时，可用塑料导管进行密封）；当采用非金属导管时，应选用防水型重的导管。室内干燥场所的线缆采用导管布线时，应符合下列规定：采用金属导管布线时，其壁厚不应小于1.5mm，用塑料导管布线时，应采用不低于中型的导管。
- 9.建筑物底层及顶层屋面下墙体内的线缆采用导管明敷布线时，应符合下列规定：采用金属导管布线时，其壁厚不应小于2.0mm（当采用GG或DG不满足防腐时，可用塑料管进行密封）；采用可弯金属导管布线时，应选用防水型重的导管；用塑料导管布线时，应选用重型的导管。线缆采用导管明敷布线时，应符合下列规定：不应穿过设备基础；穿过外墙建筑物外时，应采取防水措施。

### 七、集中控制型系统的控制:

1.一般規定：

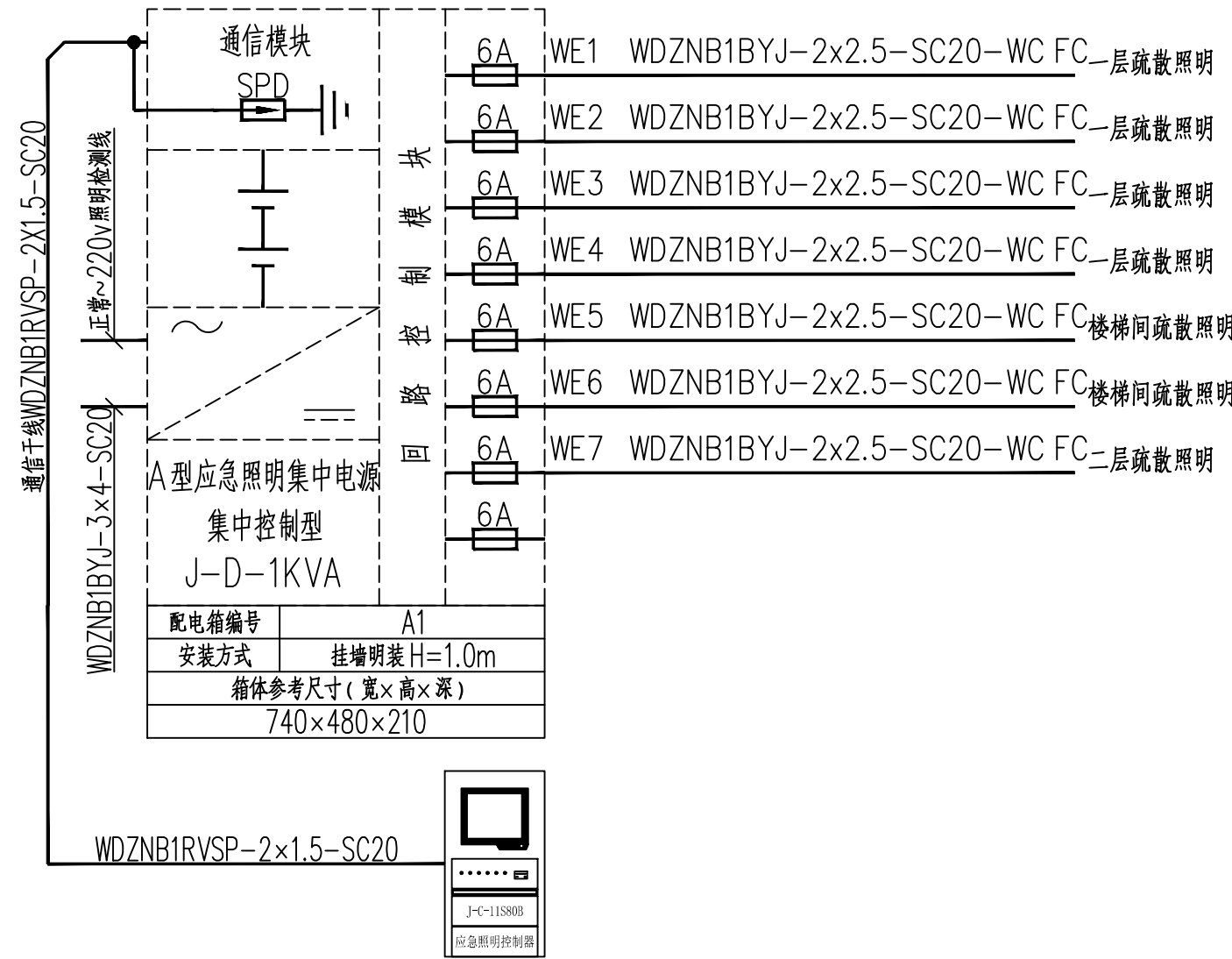
- 系统设置应由应急照明控制器时, 设置一台集中控制功能应急照明控制器, 应急照明控制器应通过集中电源或应急照明配电箱连接灯具, 并控制灯具的应急启动、蓄电池电源的转换
- b. 具有一种疏散指示方案的场所, 系统不应设置可变换疏散方向功能;
- c. 集中电源与灯具的通信中时, 非持续型灯具的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节点电亮模式转入应急点亮模式;
- d. 应急照明控制器与集中电源的通信中断时, 集中电源应远程控制其配接的非持续型照明灯具的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节点电亮模式转入应急点亮模式。
- e. 疏散照明应在消防控制室中手动、自动控制, 不得利用切断消防电源的方式直接强启疏散照明灯。
2. 非火灾状态下的系统控制设计要求:
- a. 系统正常工作模式的设计应符合下列要求: 应保持主电源为灯具供电; 系统内所有非持续型照明灯具应保持熄灭状态, 持续型照明灯具的光源应保持节点电亮模式, 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区域疏散指示方案保持节点电亮模式;
- b. 系统主电源断后, 集中电源远程控制其配接的非持续型照明灯具的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节点电亮模式转入应急点亮模式;
- c. 灯具持续应急点亮时间本设计规定为30min; 系统主电源恢复后, 集中电源远程解锁其配接灯具的光源恢复正常工作状态; 灯具持续点亮时间达到本条规定的时间, 且系统主电源仍未恢复供电时, 集中电源远程解锁其配接灯具的光源熄灭。
- d. 任一防火分区、楼层的正常工作电源断电后, 为该区域内设置灯具供电的集中电源在主电源供电状态下, 远程控制其配接的非持续型照明灯具的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节点电亮模式转入应急点亮模式, 该区域正常工作电源恢复供电后, 集中电源远程控制其配接的灯具的光源恢复正常工作状态。
3. 火灾状态下的系统控制设计要求:
- a. 火灾确认后, 应急照明控制器应按预设逻辑手动、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作为一个灯具组, 由应急照明控制器的一个信号统一控制;
- b. 系统自动应急启动的设计应符合下列要求: 由火灾报警控制器或火灾报警控制器(联动型)的火警报警输出信号作为系统自动应急启动的触发信号, 应急照明控制器接收到火灾报警控制器的火警报警输出信号后, 控制系统所有非持续型照明灯具的光源应急点亮, 持续型灯具的光源由节点电亮模式转入应急点亮模式; A型集中电源应保持主电源输出, 持续接收到其主电源断电信号后, 自动转入蓄电池电源输出。
- c. 能由应急照明控制器上一级手动操控完成系统的应急启动, 且系统手动应急启动应符合下列要求: 控制系统所有非持续型照明灯具的光源应急点亮, 持续型灯具的光源由节点电亮模式转入应急点亮模式, 控制集中电源转入蓄电池电源输出。
- d. 疏散照明应在消防控制室中手动、自动控制, 不得利用切断消防电源的方式直接强启疏散照明灯。

#### 八、备用照明：

- 1.发生火灾时的需工作。值守的区域同时设置备用照明、疏散照明和疏散指示标志。设置备用照明场所其作业面的最低照度不低于正常照明的照度，连续供电时间不小于3h。
- 2.备用照明灯具采用正常照明灯具，在火灾时应保持正常的照度；备用照明灯具由该场所所在的消防双电源采用专用回路供电。
- 3.发生火灾时的需工作。值守的区域和相关疏散通道的疏散照明采用单相配电回路。
- 4.其他场所备用照明的照度值不应低于该场所一般照明照度标准值的10%。

九、其他：

- 1.本工程应设置应急照明控制器、应急照明集中电源和具有相应执行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018、《消防安全标志》GB13495-2015和《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2010的有关规定和有关要求准入制度的产品。
- 2.本系统中所有蓄电池均需采用安全性能、不含重金属等对环境有有害物质蓄电池。
- 3.施工前应保证材料、系统部件及配件齐全，规格、型号符合设计要求，能够保证正常施工。
- 4.施工单位在施工安装时，应严格按照《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018第四部分“4施工”中相关要求。
- 5.建设单位及产品供应商在施工安装过程、施工完成阶段、设备运行阶段，需满足《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018第五部分“5系统调试”、第六部分“6系统检测与验收”、第七部分“7系统运行维护”中相关要求。
- 6.系统其他未尽事宜应以相关国家标准、规范为准或与设计院协商处理。
- 7.系统的施工，应按图批准的工程设计文件和施工技术标准进行。
- 8.系统竣工后，建设单位应负责组织施工、设计、监理等单位进行系统验收，验收不合格不得投入使用。
- 9.系统检测、验收结果判定则应符合下列规定：A类项目不合格数量小于0，B类项目不合格数量应小于或等于2，B类项目不合格数量加上A类项目不合格数量应小于或等于检查项目总数的5%。的系统检测、验收结果应为合格；不符合判定规定的，系统检测、验收结果应为不合格。



**CS**

**中研科环**

**全过程工程咨询服务商**

中科利程工程设计有限公司  
建筑行业（建筑工程）甲级；  
风景园林工程设计专项甲级  
证书编号：A131010761  
市政行业（桥梁工程、道路工程、给水工程、  
排水工程）专业乙级；公路行业（公路）专业丙级  
证书编号：K231010768

地址：中国·成都市金牛区蜀西路9号  
丰泰羊城西门C202  
电话：028-61675618  
TEL: 028-61675618

建设单位:		
莱阳市蔡子池街道办事处中心学校		
项目名称:		
莱阳市金南小学教学辅助用房装修项目子项目名称		
图名:		
消防应急照明和疏散指示系统设计说明		
审 定	邬 钊	邬 钊
审 核	周妍琰	周妍琰
项目负责人	丛军英	丛军英
专业负责人	周妍琰	周妍琰
校 对	张苏刚	张苏刚
设 计	王 玮	王 玮
设 计 号		
图 别	电施	
图 号	03	
日 期	2024.04	
版本号	第 1 版	