

东莞市城市轨道交通1号线一期工程(望洪站~黄  
江中心站段)低压开关柜(箱)设备采购项目

# 用户需求书

项目编号：1531 标

(V3.1.0版)

建设单位：东莞市轨道一号线建设发展有限公司

设计单位：中铁第四勘察设计院集团有限责任公司

2022年06月

## 目录

<b>第一节 技术要求</b> .....	<b>1</b>
一、概况.....	1
二、技术要求.....	3
三、设备的铭牌及标志.....	77
四、工程接口管理.....	78
五、技术文件及技术图纸.....	100
<b>第二节 设备清单</b> .....	<b>104</b>
一、设备清单.....	104
二、随机附件.....	115
三、专用工具清单.....	116
<b>第三节 工程项目管理</b> .....	<b>118</b>
一、工程进度计划.....	118
二、责任范围.....	118
三、设备项目管理.....	120
四、试验、检验、调试和验收.....	125
五、设计联络.....	134
六、设备投产及交付.....	135
七、质量保证.....	136
八、培训.....	140
<b>第四节 BIM 管理</b> .....	<b>142</b>
一、BIM 应用目标.....	142
二、本期建设重点.....	142
三、BIM 技术应用组织模式.....	142
四、BIM 技术应用范围.....	144
五、BIM 技术应用预期效果.....	144

# 第一节 技术要求

## 一、概况

### 1 工程概况

东莞市轨道交通 1 号线为联系东莞市西北和中部片区，衔接东莞城区及松山湖两个中心的骨干线路。

1 号线一期工程西端起于望洪站，沿水乡大道—粤晖路—中心环路—万江路—鸿福路—莞长路—建设路—新城路—松佛路—富民路—公常路走行，止于黄江中心站。

东莞轨道交通 1 号线一期工程（望洪站~黄江中心站）右线长 57.46km，其中高架段线路长度约 7.71km；地下段长度约 49.44km；过渡段长度约 0.32km。一期工程共设车站 25 座，其中高架站 3 座，地下站 22 座。

车站低压配电系统电源电压为交流 0.38/0.22kV，除城市轨道交通电动车辆以外的所有低压用电设备用此电源供电。低压用电设备包括：通信、信号、屏蔽门、防淹门、综合监控、火灾自动报警、环境与设备监控、自动售检票、门禁、人防、通风空调、自动扶梯、电梯、水泵及照明等。

### 2 适用范围

2.1 本项目的招标范围：0.4kV 低压开关柜（包括变电所低压开关柜两段母线间的联络母线）、通风空调电控系统（包括开关柜两段母线间的联络母线）、配电箱（包括电源切换箱、配电箱、区间维修箱、车站维修箱、智能照明等）、应急照明电源装置、消防应急照明及疏散指示系统、消防电源监控系统的设备采购及相关服务，包括且不限于供货、质保服务、配套服务（设计、设计联络、设计审查、样机验收、出厂验收、安装督导、调试验收、培训、软件系统升级等）等全过程。配套服务发生的双方费用均包含在合同总价中。

2.2 本项目的技术条件的使用范围仅限于东莞市城市快速轨道交通 1 号线一期的运行条件和技术条件。

2.3 本技术条件提出的是最低限度的技术条件，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，卖方应保证提供符合本条件和标准的优质产品。

2.4 如果卖方没有以书面形式对本技术条件和条文提出异议，那么可以认为卖方提供的产品完全满足技术条件的要求。

2.5 货物应满足本技术要求书及国家和地方规定的标准和规范进行设计和制造。若在设计 and 制造中应用的某项标准或规范在本技术规范书中没有规定，则卖方应详细说明其所采用的标

准和规范，并提供该标准或规范的完整中文原件给买方。只有当其采用的标准和规范是国际公认的、惯用的，且等于或优于本技术要求书的要求时，此标准或规范才能为买方所接受，同时必须满足最新版本标准或规范的要求。

### 3 规范和标准

3.1 本需求书中买方主要采用的规范及标准包括但不限于如下：

- 《地铁设计规范》(GB 50157-2013)
- 《低压配电设计规范》(GB 50054-2011)
- 《民用建筑电气设计标准》(GB51348-2019)
- 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB51309-2018)
- 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014(2018年版))
- 《地铁设计防火标准》(GB51298-2018)
- 《标准电压》(GB/T 156-2017)
- 《外壳防护等级 (IP 代码)》(GB 4208-2008)
- 《低压开关设备和控制设备》(GB/T 14048) (第1~第8部分的最新版本)
- 《低压成套开关设备和控制设备》(GB 7251) (第1~第5部分的最新版本)
- 《低压系统内设备的绝缘配合》(GB/T 16935) (第1~第5部分的最新版本)
- 《低压成套开关设备和电控设备基本试验方法》(GB/T 10233-2005)
- 《低压抽出式成套开关设备和控制设备》(GB/T 24274-2009)
- 《低压固定封闭式成套开关设备和控制设备》(GB/T 24275-2019)
- 《低压固定封闭式成套开关设备》(JB/T 5877-2018)
- 《继电保护和安全自动装置技术规程》(GB/T 14285-2016)
- 《继电保护和安全自动装置基本试验方法》(GB/T 7261-2016)
- 《电磁兼容 试验和测量技术》(GB/T 17626) (全套最新版本)
- 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)
- 《远动终端设备》(GB/T 13729-2019)
- 《远动设备及系统》(GB/T 15153) (第1~第6部分的最新版本)
- 《电气继电器》(GB/T 14598) (全套最新版本)
- 《低压熔断器》(GB 13539) (第1~第4部分的最新版本)
- 《低压成套开关设备和控制设备》(IEC 60439-1. 2004)
- 《人机界面标志标识的基本和安全规则 导体的颜色或数字标识》(IEC 446)
- 《人机界面标志标识的基本和安全规则 指示器和操作器的编码规则》(IEC 73)
- 《低压开关设备和控制设备》(IEC 947)
- 《工业用插头插座和耦合器》(CEI/IEC 60309)

- 《消防应急照明和疏散指示系统》(GB 17945-2010)
- 《电力系统用直流屏通用技术条件》(ZBK 45017)
- 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB 50150-2016)
- 《多功能设备-自动转换开关》(IEC 60947-6-1)
- 《信息技术-家用电子系统 (HES) 结构》(ISO/IEC 14543-3)
- 《住宅和楼宇电子系统 (HBES)》(EN 50090)
- 《控制网络 HBES 技术规范 住宅和楼宇控制系统》(GB/Z 20965-2013)
- 《电流互感器和电压互感器选择及计算规程》(DL/T 866-2015)
- 《低压成套开关设备和控制设备 第 6 部分: 母线干线系统(母线槽)》(GB 7251.6-2015)
- 《耐火母线干线系统 (耐火母线槽)》JB/T10327-2011
- 《转换开关电器 (TSE) 选择和使用导则》GBT 31142-2014

- 3.2 当两个标准有不一致时,按最高标准执行,所有标准版本采用合同生效日起的最新版本。
- 3.3 如卖方对招标设备及其附件的设计以及用于它的制作材料另行推荐时,应在投标文件中注明,并解释论述。卖方所推荐的设备或材料性能应不低于招标文件的要求,否则将不被买方接受。
- 3.4 卖方应提供投标设备所采用的设计、制造、试验、验收、安全等相关标准目录作为投标文件附件,同时在合同签订后提供相应标准或规范。

## 二、技术要求

### 1 工作条件及场所

#### 1.1 工作条件

序号	项 目	内 容
1	环境温度	-5℃~+40℃
2	相对湿度	日平均值不大于 95% 月平均值不大于 90% (25℃) (高湿期可能产生凝露, 供应商应在投标文件中阐述防止凝露对设备的危害所采取的措施)
3	饱和蒸汽压力	日平均值不大于 $2.2 \times 10^{-3}$ MPa 月平均值不大于 $1.8 \times 10^{-3}$ MPa
4	海拔高度	≤1000m
5	地震烈度	≤7 度
6	振动	f<10Hz 时, 振幅为 0.3mm 10<f<150Hz 时, 加速度为 0.1g
7	污染等级	3 级
8	年平均雷暴日	76.44 天/年
9	安装	垂直安装与垂直面的倾斜度不超过 5 度

#### 1.2 工作场所

安装场所为: 户内、户外 (高架区间)。

## 2 低压开关柜（箱）设备整体要求

- 2.1 所有配电设备的元器件应选用成熟可靠的知名品牌产品，具有成熟的使用业绩。
- 2.2 0.4kV 低压开关柜（低压柜）柜体、通风空调电控系统柜（低压柜）柜体应采用同一品牌的同一型号，应采用 MNS3.0、SIVACON 8PT、OKKEN 或技术水平不低于上述品牌的柜型。
- 2.3 框架断路器、塑壳断路器、微型断路器、负荷开关、浪涌保护器、接触器、热继电器、中间继电器应选用同一品牌的高端产品。
- 2.4 PLC、人机界面（触摸屏型工业计算机）、智能 I/O、马达保护器、变频器、软启动器、现场总线应选用同一品牌的高端产品。

## 3 0.4kV 低压开关柜技术要求

### 3.1 基本要求

低压开关柜为封闭式户内成套设备，为保证城市轨道交通各种用电设备安全、可靠、连续运行，要求低压开关柜满足城市轨道交通环境条件、技术先进、生产工艺成熟可靠、结构紧凑、便于安装和维护等性能指标，且整套柜设计使用年限不低于 25 年。由卖方负责完成低压开关柜内及柜间的所有的电气和机械连接，并用结构部件完整地组装在一起。

低压开关柜的进线柜、母线分段柜采用抽插分隔固定式柜体，馈线柜采用抽屉（抽出）式柜体。低压开关柜应选用体积小、低损耗、低噪音、低烟、无卤、阻燃或耐火的定型产品，满足国家和地方相关设计、制造规范和标准的要求。

低压开关柜应提供权威检测机构出具的完全型式试验报告（TTA）。

### 3.2 电气参数

#### 3.2.1 系统参数

东莞市城市快速轨道交通 1 号线一期低压配电系统采用三相四线制配电系统和 TN-S 接地保护系统。系统参数见下表。

低压配电系统参数

序号	项目	内容
1	配电系统方式	TN-S 母线（独立的 N 线和 PE 线）
2	母线电压	AC 400V
3	系统电压	AC 380/220V
4	额定频率	50Hz
5	系统接地方式	中性点直接接地

#### 3.2.2 低压开关柜分类

序号	项目	内容
1	进线柜	接受电能并传递给主母线、配电母线
2	母线分段柜	分段母线之间投切
3	馈线柜	分配电能，简称 PC 柜。
4	低压有源滤波器柜	提高低压配电系统的功率因数，对谐波进行实时动态抑制，并具有无功补偿功能。
5	过渡柜	由于建筑或结构影响而设置用于过渡母线的空柜。

6	控制柜	用于放置 SCADA 接口模块、现场监控单元及控制电源等
---	-----	------------------------------

### 3.2.3 低压开关柜主要技术参数

序号	项目	内 容
1	污染等级	3
2	额定冲击耐受电压	$\geq 8\text{kV}$
3	电气间隙	$\geq 10\text{ mm}$
4	爬电距离	$\geq 16\text{ mm}$
5	隔离距离	应符合 GB/T 14048.3-2017《低压开关设备和控制设备 第 3 部分：开关、隔离器、隔离开关以及熔断器组合电器》的有关要求，同时要考虑到制造公差和由于磨损而造成的尺寸变化。
6	工频耐受电压	2.5kV 50Hz 1 分钟
7	温升	符合 GB 7251.1-2013 中的规定
8	外壳防护等级	不低于 IP42
9	内部防护等级	不低于 IP2X
10	内部分隔形式	4a
11	额定工作电压	AC 400V
12	额定绝缘电压	AC 690V
13	水平母线最大工作电流	6300A
14	垂直母线最大工作电流	1600A
15	水平母线额定短时耐受电流（1s）	100kA
16	水平母线额定峰值耐受电流	220kA
17	垂直母线额定短时耐受电流（1s）	50kA
18	垂直母线额定峰值耐受电流	105 kA
19	额定分散系数	符合 GB 7251.1-2013 中的规定，制造厂规定额定分散系数，并用于温升试验。
20	辅助回路的额定电压	AC220V 或者 DC24V

额定绝缘电压和水平母线最大工作电流必须达到要求，以提供相应的 3C 认证证书和型式试验报告为准。

### 3.3 低压开关柜外型尺寸

低压开关柜为柜式结构，柜架的外型尺寸要求如下：

宽：400、600、650、800、1000mm

深： $\leq 1000\text{mm}$

高：2200mm

### 3.4 低压开关柜一般要求

3.4.1 抽出式功能单元应有三个明显的位置：连接位置、试验位置、分离位置；抽屉式功能单元应有三个明显的位置：连接位置、试验位置、分离位置；插拔式断路器应具有连接位置和移出位置。各个位置应有明显的文字符号标志。

3.4.2 低压开关柜的面板上应设有指示灯,并分别表示断路器的合闸、分闸、故障状态;低压开关柜的面板上设置智能网络仪表。

3.4.3 对于安装有 PLC、UPS 电源的低压开关柜需安装温控散热风扇,应满足柜内的温度不超过 35℃的要求。

3.4.4 主母线、分支母线由螺栓连接的高导电率的铜排制成,符合规定的载流量。大容量、灵活的母线系统,水平母线可以是单组母线,也可以是双组母线。水平母线可置于顶部、中部、底部,但需保证进出线顺畅。

3.4.5 低压开关柜内相同规格的功能单元应具有互换性,即使在出线端发生短路事故后,其互换性也不应破坏。

3.4.6 所有电器设备、元件及其附件在系统电压: AC 380V±10%、220V±10%,系统额定频率: 50Hz±2Hz 下能长期稳定可靠运行。

3.4.7 所有电器设备、元件及其附件均采用工业级产品,具有抗电磁干扰能力,满足相关国际、国家标准。

3.4.8 低压开关柜应通过机械联锁保证所有方案的抽出开关不会带负荷(断路器合闸时)拉出或推入。

3.4.9 柜架和外壳有足够的强度和刚度,能承受所安装元件及短路时所产生的动、热稳定,同时不因成套设备的吊装、运输等情况而影响设备的性能。

3.4.10 母线分段处应设置防火隔断措施。

3.4.11 低压开关柜抽屉应装有防止抽出过猛而跌落的机构,在抽出的过程中必须通过操作相应的解锁机构方能将抽屉完全抽出。

3.4.12 抽屉柜要求抽屉在连接、试验、分离三个位置时以及在三个位置的转换操作过程中防护等级不小于 IP20。

3.4.13 低压开关柜抽出式功能单元与垂直配电母线连接的一次接插件,应采用高质量产品,具备高接插次数和长寿命,以保证抽出式功能单元与垂直配电母排的良好连接。

3.4.14 开关柜便于操作、维护。

3.4.15 对于抽屉式结构的断路器成套设备,在每一结构的侧部或后部具有足够的空间允许动力及控制电缆直接进入的端子排、动力和控制电缆。

### 3.5 二次回路设计

低压开关柜的二次回路设计,应符合买方所提出的控制、保护的要求。

### 3.6 设备整体技术要求及性能

#### 3.6.1 开关柜结构

1) 开关柜结构采用模数化组合的装配式结构,垂直骨架一次拉伸成型,保证柜体结构具有良好的机械强度,柜体采用高质量的热镀锌钢板,柜体的全部金属结构件都需经过防腐处理。板材厚度不小于 2.0mm,隔板及框架要求采用锌-铝合金镀层。



2) 开关柜应有足够的机械强度, 以保证元件安装后及操作时无摇晃、不变形。

3) 开关柜内的每个柜体分隔为三室, 即水平母线隔室, 功能单元隔室及电缆室, 室与室之间用钢板相互隔开, 以保证在正常操作情况下在任何一条电路上进行安全维修保养而不影响整个配电柜其它部分带电工作。

4) 低压开关柜内元器件尺寸、隔室尺寸, 均实行模数化。

5) 开关柜的结构设计应满足受建筑布置及其它因素影响对柜体的特殊要求。

6) 开关柜的进出线可采用电缆或封闭母线槽, 出线位置可进行适当调整。

7) 低压开关柜任何情况下一台断路器故障或检修, 均不得对柜内其它回路产生影响。

8) 低压配电设备和控制设备的外露结构件外形应平整。所有焊接处须均匀牢靠, 无裂缝、夹渣, 无变形。

9) 装有 PLC 的柜体应充分考虑现场调试和维护的需要, 提供维护用便携电脑电源插座和可折叠式维护平台。

10) 功能单元有可靠的机械联锁, 通过操作手柄控制。为加强安全防范, 操作手柄定位后可加挂锁。操作手柄与开关采用同一厂家产品(原装配套)。

### 3.6.2 外接导线端子

一次出线端子应能适用于连接随额定电流而定的最小至最大截面积的铜导线和电缆。

接线用的有效空间允许连接规定材料的外接导线和线芯分开的多芯电缆, 导线不应承受影响其寿命的应力。

电缆入口、盖板等应设计成在电缆正确安装好后, 能够达到所规定的防触电措施和防护等级。

### 3.6.3 保护性接地

低压开关柜内应设有独立的 PE 接地系统, 并且贯穿整个装置, 独立接地母排截面积不小于主母排截面积的  $1/2$ , 且不小于  $400\text{mm}^2$ 。PE 线的材料采用铜排, 且应与低压开关柜柜体、接地保护导体通过螺钉可靠连接。

低压开关柜底板、框架和金属外壳等外露导体部件通过直接的、相互有效连接, 或通过由保护导体完成的相互有效连接以确保保护电路的连续性。

低压开关柜的固定抽出式断路器及抽屉的金属外壳与低压开关柜的框架通过专用部件进行直接的、相互有效连接以确保保护电路的连续性。

保护导体应能承受装置的运输、安装时所受的机械应力和在单相接地短路事故中所产生的机械应力和热应力, 其保护电路的连续性不能破坏。

保护接地端子设置在容易接近之处, 当罩壳或任何其它可拆卸的部件移去时, 其位置应能保证电器与接地极或保护导体之间的连接。

保护接地端子的标志应能清楚而永久性地识别。

整套低压开关柜柜门上应有过门接地线。

#### 3.6.4 柜内母线及绝缘导线敷设

低压开关柜内的主母线和配电母线均为四条，母线须为硬拉裸母线，材料应选导电性能高的铜排，含铜量不低于 99.95%，其相对导电率不小于 99%。

母线温升不超过 40 摄氏度，支撑牢固。当出现故障时整套装置应能承受最高机械应力。构成低压柜部分装置的母线、母线连接线和裸导体必须符合图纸所列电流值的要求和在允许温升范围内。同时，相母线与中性母线的截面面积相同。

母线上升线和下降线尽可能短、直。布线时，须注意使所有输出电路导线连接到母线时不应弯曲。母线、上升母线和下降母线的正常额定值，须用自粘性彩色标签标明。母线支座的绝缘体须干燥。

低压开关柜内母线和绝缘导线截面积的选择由开关柜厂负责，导线应为阻燃型产品，除必须承载的电流外，还应满足低压开关柜所承受的动稳定要求和热稳定要求、敷设方法、绝缘类型以及所连接的元件种类等因素的要求。

母线采用绝缘支持件进行固定，以保证母线与其它部件之间的距离不变。母线支持件应能承受装置的额定短时耐受电流和额定峰值耐受电流所产生的机械应力和热应力的冲击。

母线之间的连接要保证有足够和持久的接触压力，但不应使母线产生永久变形。

柜内所用的绝缘导线应为低烟无卤阻燃型耐热铜质多股绞线，柜内一般配线应采用  $1.5\text{mm}^2$  以上（电流回路为  $2.5\text{mm}^2$  以上）的绝缘导线，可动部分的过渡应柔软，并能承受住挠曲而不致疲劳损坏。绝缘导线的额定电压至少应同相应电路的额定绝缘电压相一致，绝缘导线不应支靠在不同电位的裸带电部件和带有尖角的边缘上，应使用线夹固定在骨架或支架上，应尽量敷设在引线槽内。

柜内通讯总线应与母线分开布置，并应设置于专用线槽中。

#### 3.6.5 柜门、喷漆及颜色

柜门应开启灵活，开启角度不小于  $120^\circ$ 。紧固连接应牢固、可靠，所有紧固件均具有防腐镀层或涂层，紧固连接有防松脱措施。全部柜架及内层隔板都镀锌钝化处理，四周门板、侧板作环氧粉末涂覆。

所有低压开关柜的颜色在设计联络期间决定，颜色应均匀一致，表面应整洁美观。不得有起泡、裂纹或流痕等缺陷。

#### 3.6.6 柜内母线和导线的颜色和排列

柜内母线和导线的颜色应符合《人机界面标志标识的基本和安全规则 设备端子、导体终端和导体的标识》（GB/T 4026-2019）的规定。柜内保护导体的颜色必须采用黄绿双色。当保护导体是绝缘的单芯导线时，也应采用这种颜色并且贯穿导线的全长。黄绿双色导线除作保护导体的识别颜色外不允许有任何其它用途。

外部保护导体的接线端应标上接地符号，但是当外部保护导体与能明显识别的带有黄绿双色的内部保护导体连接时，不要求用此符号。

柜内母线的相序排列应按国家相关标准执行。

### 3.6.7 柜内部件的设计

低压开关柜为封闭式户内成套设备，为了确保操作程序以及维修时的人身安全，装置都应具备机械连锁。对于固定式部件的连接只能在成套设备断电的情况下进行接线和断开。

### 3.6.8 测量仪表及继电保护配置方案

柜面设置必要的测量表计、控制按钮、转换开关和灯光信号。指示灯和按钮的颜色根据其用途按《人一机界面标志标识的基本和安全规则 指示器和操作器的编码规则》(GB/T GB/T 4025-2010)的规定选用。

测量仪表及继电保护装置与带电部分保持足够的安全距离，否则应采取可靠的防护措施，以保证在带电部分不停电的情况下进行工作时，人员不致触及运行的导体。

测量仪表应有可靠的防震措施，不应因低压开关柜内断路器的正常工作及故障动作时产生的震动而影响其正常工作及性能。

二次回路导线应有足够的截面，以保证互感器的准确度。

低压开关柜测量仪表及继电保护装置配置见下表：

变电所内低压开关柜测量表计设置

项 目 \ 内 容	电 流	电 压	有 功 功率	无 功 功率	功 率 因数	有 功 电能	无 功 电能	频 率	谐 波 监测
进线	√	√	√	√	√	√	√	√	√
母线分段	√	√	√	√	√	√	√		
三级负荷总断路器	√	√	√	√	√	√	√		
馈线	√	√	√	√	√	√	√		
备用回路	√	√	√	√	√	√	√		

仪表测量准确度表

项 目 \ 仪表准确度	1.0
有功电能	√
无功电能	√

变电所内低压开关柜继电保护装置设置

名 称 \ 内 容	短 路 瞬 时 保护	短 路 短 延 时 保护	过 负 载 保护	接 地 故 障 保护	低 电 压 保护
进线	√(可关闭)	√	√	√	√
母线分段	√(可关闭)	√	√		
馈线	√	√	√		
至环控电控室馈线	√(可关闭)	√	√	√	
三级负荷总断路器	√	√	√		√

低压开关柜内上、下级空气断路器的安-秒特性曲线应有大于2级的配合级差。

### 3.6.9 控制回路要求

进线断路器、母线分段断路器、三级负荷总断路器、变电所至环控电控室馈线断路器、额定电流大于等于400A的馈线断路器设电动操作机构。

进线断路器、母线分段断路器设置自投功能，断路器间要实现联锁，保证在任何情况下不得出现三台断路器同时处于合闸状态（就地和远方手动分闸及母线故障不允许母线分段断路器自动投入）。

进线柜、母线分段柜、三级负荷总断路器柜、变电所至环控电控室馈出柜应各设一个“就地/远方”转换开关，实现就地和远方控制的转换。

母线分段柜还应设一个备自投功能“自投自复/自投手复/手投手复”的转换开关。

两台进线断路器和三级负荷总断路器间应实现联动。任何一台进线电源故障时，两段母线上的三级负荷总断路器自动断开后，母线分段断路器才能合闸；当进线电源恢复正常，母线分段断路器断开后，进线断路器合闸，三级负荷总断路器才能合闸。

发生消防火警时非消防负荷应自动切除（接受 FAS 命令）。

上述功能采用高可靠性的工业型 PLC 控制实现，PLC 要求有内置时钟功能，能记录 1000 条以上 SOE 事件记录。卖方中标后，需根据买方提供的低压开关柜运行方式进行产品设计。

### 3.6.10 低压开关柜排列及出线方式

变电所的变压器与低压开关柜在同一个房间，两者相邻布置。

低压开关柜母线联络采用封闭母线槽。

低压开关柜出线方式在设计联络时确定。

### 3.6.11 耐火母线槽

低压柜之间的联络母线采用封闭式耐火密集绝缘母线槽，应符合城市轨道交通使用环境，符合国际、国内的制造、检验、安装和验收标准。耐火母线槽应具有阻抗低、散热好、耐火、防溅水、耐机械冲击、防爆的性能。

#### （1）主要材质的要求

①导体为高导电率的 T2 电解铜板，铜的纯度必须 $>99.95\%$ 。铜排导电率 97%以上，电阻率 $\leq 0.01777 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ 。

②绝缘材料应达到 B 级及以上的绝缘等级。

③绝缘材料要有良好的耐热能力，确保火灾情况下可靠工作 3 小时。

④防护等级为 IP65 及以上。

⑤应有独立的 PE 排，PE 排与相排同材质。PE 排截面应不小于 A、B、C 相排截面的 50%；

⑥外壳应具备强的抗外力冲击能力，并具有低的磁滞涡流损耗特性。

⑦外壳需经过良好的防腐蚀处理。

⑧电磁兼容性应符合 EN50081 的要求。

#### （2）母线槽结构的要求

①母线槽采用密集型“三明治结构”。

②母线槽内的连续空间应采用隔板封闭，防止火灾发生时浓烟及气体通过母线槽散播。母线槽穿墙和地板时，不会形成“烟囱效应”的燃烧途径。母线槽绝缘材料应通过阻燃测试。

③母线槽的连接性能应可靠，保证具有尽量小的接触电阻；母线槽的连接操作应当满足快速连接的要求，应使用螺栓进行连接，并且应有力矩控制措施。

④连接头：母线连接头应采用现有国内外先进技术，确保导体可靠连接，安装准确、快速、方便。母线连接头应具有独立和可拆卸特性，且规格相同的连接头可以互换，便于安装及维护。连接头应考虑运行状态下母线槽热胀冷缩对设备的影响，且接头的设计不会降低母线的性能。连接头要求采用力矩控制螺栓，无需特殊力矩扳手或人工掌握力矩大小。

### （3）产品的性能要求

①整体接地系统，杜绝可能情况下人身伤害事故发生的可能。母线槽满足 TN-S 供电要求，5 组铜排（相线 3 组，N 线和 PE 线各 1 组）。母线槽采用独立 PE 排，为接地故障提供可靠的接地路径，保证足够的安全性。

②高导电效率，电阻消耗小，阻抗及电压降不得超过技术参数表所列数值。

③高性能的短路防护，整个系统应能承受 15~75kA 持续时间 1 秒的短路电流。

④动稳定性和耐压：母线槽的过短路电流能力应满足设计要求；所有母线部件，如直线段、弯头、法兰等都应满足 3500V 耐压要求。

⑤温升：母线槽内各点的温升应当均匀，长期满载工况下，任何导体包括连接头的温升不超过 70K。耐火母线槽应取得国家 3C 强制性认证证书，投标人在投标时，应提供完整的型式试验报告，原件备查，复印件留档。

⑥耐火母线槽应满足正常工况下满负荷持续供电要求，温升不超过 70K。同时满足火灾工况下满负荷持续供电不小于 180 分钟要求。厂家应提供相应的型式试验报告。

⑦具有耐火性能的母线槽产品电气性能应通过“CCC”认证，耐火性能应通过现行国家标准《在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性实验》GB/T 19216.21 在 950℃ 火焰条件下线路完整性的实验，耐火时间满足各消防设备的要求。

⑧耐火母线槽额定电流及短时耐受电流应满足 T/CECS 170-2017《低压母线槽应用技术规程》的相关要求；耐火母线槽电阻、电抗以及电压降要求应满足相关规范要求。

⑨投标人必须在投标文件中明确所投标产品所有型号的外型尺寸、内部结构、导体材质、规格、各绝缘材料耐热性能及厚度。中标后须送样品（各种规格）交甲方审核通过，满足甲方要求的样品交甲方封样留存，并承诺货到现场可随机对现场各电流规格的母线槽进行抽样到有国家权威检测资质的机构做额定规格下的满负荷温升试验。

⑩投标人须承诺供货产品的产品结构、成分组成与 3C 报告、型式试验报告中的样品结构及成分组成完全一致，如发现不一致时，由投标人承担全部责任。

### （4）环境保护要求

主要材料在火灾时不能放出有毒气体。

### （5）主要技术参数见表 1

表 1 低压母线槽主要技术参数

序号	内容	单位	规格及参数	备注
1	载流量	A	630~5000	
2	额定绝缘电压	V	1000	
3	绝缘电阻	MΩ	20	
4	绝缘测试电压	V	3500	所有出厂产品作3500V耐压测试

(6) 使用寿命

母线槽应满足不少于 30 年使用寿命要求。

(7) 安装要求

①为保证母线槽安装质量，母线槽必须由生产厂家现场指导安装，母线槽安装支架由生产厂家配套提供。为避免母线槽晃动，母线接头处两端、拐弯处必须增加固定支架。

②安装支架为热浸镀锌（镀锌厚度 $\geq 12\mu\text{m}$ ）型材，用不低于 $50\times 50\times 5\text{mm}$ 角钢或不低于10号槽钢制做。每节母线槽安装支架不少于2个，每个支架之间距离不大于1.5米。支架与母线槽端头之间距离不大于500mm。

③支架应采用截面积不低于25平方毫米的铜编织带与母线槽进行可靠等电位连接，并选用热浸镀锌扁钢作接地干线，通长敷设。同时，母线槽跨接地线应符合国家相关规范的要求，整个接地干线接地点不少于2处。

④每节母线槽应水平喷涂“禁止踩踏”的警告信息，红色宋体字，字体大小与外壳宽度相符合。每节母线槽应粘贴对应的3C标识。

⑤ 母线槽接头预留安装温度检测装置的条件，当接头需要加装温度检测装置时，工程总包方及母线槽投标人需配合检测系统的安装及调试。

### 3.7 主要部件技术要求

#### 3.7.1 概述

1) 低压开关柜内的主要零部件为断路器、电流互感器、PLC、人机界面、UPS、按钮/信号灯、智能网络仪表等。

2) 所有核心元器件需选择知名品牌，框架断路器、塑壳断路器及其配套的所有附件选用同一品牌的高端产品。

3) 框架断路器及其附件应采用施耐德的MTZ系列H1型（脱扣器选用6.0X型）、ABB的Emax2系列E2N型（脱扣器选用EKIP TOUCH系列）、西门子的3WL系列的N型（脱扣器选用ETU76B）或技术水平不低于上述品牌的产品。

4) 塑壳断路器及其附件应采用施耐德的NSX系列N型、ABB的Tmax XT系列中XT2、XT4、XT5的S型、西门子的3VA系列的M型或技术水平不低于上述品牌的产品。

5) 为满足城市轨道交通初期、近期、远期等不同阶段用电负荷的调整和变化，框架式断路器的脱扣整定电流采用现场可调型，并有宽阔的电流和时间调节范围，在改变脱扣器额定

电流时无需更换电流互感器即可扩展备用或升级。

### 3.7.2 低压交流框架式断路器

低压交流框架式断路器主要技术要求如下：

- 1) 满足系统电压、电流、频率以及分断能力的性能要求。
- 2) 极限分断能力为 65kA/400~415V 范围内  $I_{cs}=100\%I_{cu}$ 。
- 3) 功能包括：可调整长延时保护、可调整短延时保护、可调整瞬时脱扣及接地保护。

短延时保护和接地保护应具有区域选择性闭锁功能，还须具有电流、电压及功率测量、故障显示和自检功能。

- 4) 有宽阔的电流和时间调节范围：

长延时	0.4~1.0 $I_n$	3~24S
短延时	1.5~10 $I_r$	0.1~0.4S
短路瞬时	1.5~10 $I_n$	
接地	0.2~1.0 $I_r$	0.1~1.0S

5) 断路器应为模块化结构设计，方便断路器功能的扩充而无需改变断路器结构和低压开关柜的结构，对于不同框架等级额定电流的断路器应采用标准化、模块化的附件，以便运营维护和管理。

- 6) 具有断路器主触头磨损检测功能并显示断路器动作次数。
- 7) 具有故障诊断功能，可快速确定故障类型，以最短时间隔离受故障影响的范围；
- 8) 断路器应为抗湿热型产品。
- 9) 额定值相同的断路器，其所有相同部件应均能互换。

10) 低压交流框架断路器的电气技术性能及参数见下表，卖方提供的开关电气技术参数应不低于表中数据。

框架式断路器电气技术性能及参数

框架等级额定电流 (A)	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
额定电流 (A)	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
额定工作电压 (V)	400								
额定绝缘电压 (V)	690								
额定冲击耐受电压 (V)	$\geq 12000$								
极数	进线、母线分段断路器用 4 极，其它断路器用 3 极								
第四极额定电流	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
额定极限短路分断能力 $I_{cu}$ (kA)	65	65	65	65	65	65	80	80	80
额定使用短路分断能力 $I_{cs}$ (kA)	65	65	65	65	65	65	80	80	80
额定关合短路电流 (kA 峰值)	143	143	143	143	143	165	165	165	165
额定短时耐受电流 $I_{cw}$ (kA/s)	65	65	65	65	65	65	65	65	65

分断时间 (ms)		25~50								
合闸时间 (ms)		60~70								
机械寿命 (CO 循环) ×1000	有维护	15	15	15	15	15	15	15	15	10
	免维护	10	10	10	10	10	10	10	10	5
免维护电气寿命 (CO 循环) ×1000		7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	4	2
安装型式		抽出式								
应配部件	电动操作机构 操作计数器 辅助触点 故障触点 闭锁装置 智能控制单元 (内置或外挂)	√	√	√	√	√	√	√	√	√

11) 应提供如下信号 (包括但不限于):

卖方应根据所投产品的特点在技术文件中详细描述具体的信号内容, 并说明在当地的显示方式, 同时标注可上传至监控系统的信号。

(1) 开关状态 (合闸、分闸及储能)

(2) 开关位置 (连接位置、试验位置和分离位置)

(3) 保护装置的工作状态 (正常、故障、自检、复位)

(4) 保护动作信号 (保护动作时间、类型、跳闸电流)

(5) 其它 (合闸准备就绪、储能机构已储能、总操作次数、总脱扣次数、最后一次脱扣的参数等)

### 3.7.3 低压交流塑壳式断路器

塑壳式断路器主要技术要求如下:

1) 满足系统电压、电流、频率以及分断能力的性能水平要求;

2) 塑壳式断路器极限分断能力为 50kA/400~415kV 范围内  $I_{cs} = 100\%I_{cu}$ ;

3) 断路器应为模块化结构设计、安装方便, 并可在不拆卸塑壳断路器外壳的情况下加装及更换各种附件 (如: 脱扣器单元、分励脱扣器、辅助触头、报警触头) 而无需改变断路器结构和低压开关柜结构;

4) 断路器无飞弧;

5) 塑壳断路器应为抗湿热型产品;

6) 塑壳式断路器均采用电子脱扣器。设置短路瞬时保护、短路短延时保护、过载长延时保护及接地保护 (按需)。短路短延时保护的电流值和时间值必须具备可调整功能。

7) 塑壳断路器的电气技术性能及参数见下表:

低压交流塑壳断路器电气技术性能及参数



额定电流(A)		100	160	250	400
额定工作电压(V)		400			
额定绝缘电压(V)		690			
极数		3/4 极			
额定极限短路分断能力(kA)		50	50	50	50
使用寿命 (次) ×1000	机械	20	20	20	15
	电气	8	8	8	6
可配附件	电动操作机构				√
	分励脱扣器	√	√	√	√
	辅助触点	√	√	√	√
	报警触头	√	√	√	√
安装方式		固定式(额定电流不大于 250A 的)、抽出式(额定电流大于 250A 的)			

备注：a、100A 以下低压交流塑壳式断路器的分断能力参照 100A 低压交流塑壳式断路器的分断能力指标；

b、各馈出回路（除与消防有关的馈出回路外）需设置分励脱扣器，非消防负荷回路名称见下表。所有非消防负荷回路的分励脱扣器应并联，供 FAS 切除非消防负荷用。所有非消防负荷回路的断路器辅助触点（常闭）应串连，向 FAS 返回状态信号。如有变化在设计联络时确定。C、抽出式为断路器本体+抽架的形式。

序号	非消防负荷回路名称
1	防淹门切换箱
2	正常照明配电箱
3	非消防电梯电源箱
4	车站废水泵切换箱
5	区间废水泵切换箱
6	风道排水泵切换箱
7	雨水泵切换箱
8	银行电源箱
9	多联机电源箱
10	污水泵电源箱
11	二级负荷小动力配电箱
12	区间维修电源箱
13	广告照明配电箱
14	三级负荷总开关

8) 塑壳式断路器保护功能应包括：长延时保护、短路短延时保护、短路瞬时保护，塑壳断路器全部采用电子脱扣器。

### 3.7.4 柜内其它元器件

1) 柜内导线、导线颜色、指示灯、按钮、插插件、走线槽等均应符合国家或行业的有关标准。

2) 同类元器件的接插件应具有通用性和互换性，应接触可靠、插拔方便。接插件的接触电阻、拔插力、允许电流及寿命均应符合有关国家及行业现行标准的要求。

3) 接线端子应适合连接硬、软铜导线，并保证维持适合于电器元件和电路的额定电流、短路电流强度所需要的接触压力，应采用近五年内有三条轨道交通应用业绩的产品。

4) 电流互感器、浪涌保护器等应采用西门子、施耐德、ABB 或技术水平不低于上述品牌的高端产品。

5) 低压开关柜内辅助电气设备参数应符合下表要求

名称 序号	项 目	进线柜	母线分段柜	馈线柜
1	辅助回路约定 发热电流 (A)	6	6	6
2	电流互感器一 次电流 (A)	400、500、800、 1000、1250、1500、 2000、2500、3000、 4000	250、400、500、 800、1000、 1250、1500、 2000	10、20、30、50、 75、100、150、200、 250、300、400、 500、800、1000、 1250、1500
3	二次电流 (A)	5	5	5
4	互感器等级	0.5	0.5	0.5

3.7.5 智能配电监控系统

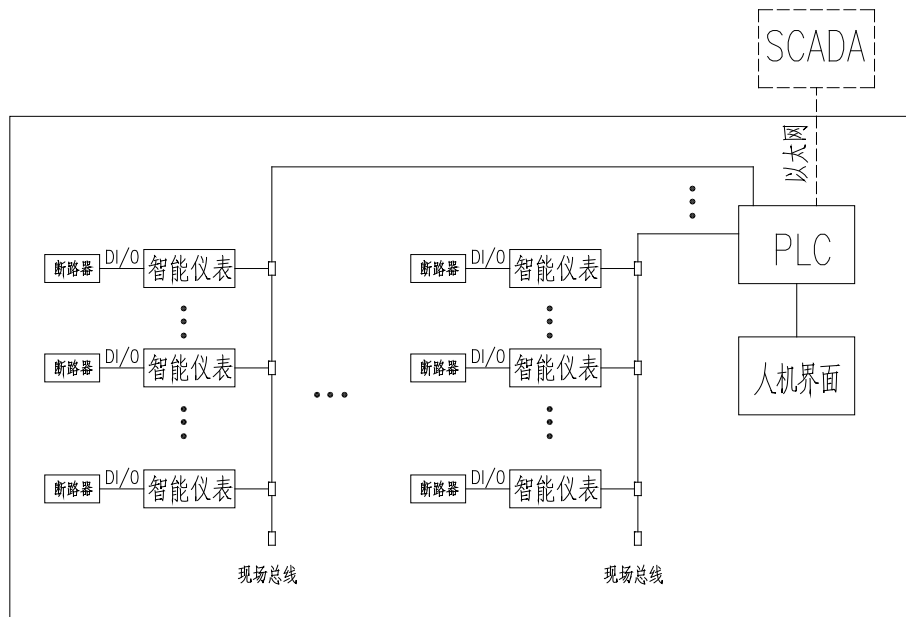
1) 概述

智能配电监控系统主要实现对进线、母线分段、三级负荷总断路器、至环控电控室的断路器大容量馈出回路的遥控、遥测、遥信，其它馈出回路只设置遥测和遥信功能，同时进行数据存储和形成报表；完成变电所备用电源的自投自复，实现进线、母线分段、三级负荷总断路器间的互锁。在每个 0.4kV 开关柜室设置一套现场监控单元（PLC+人机界面）及控制电源，监控单元及控制电源安装于控制柜内。

2) 网络构成方案

智能配电监控系统由带通信口的智能网络仪表、现场监控单元、控制电源以及现场总线组成（具体组网方式设计联络时确定）。

作为现场设备的智能网络仪表，不仅具有电参量采集测量功能，还具有执行后台控制命令的功能。各智能网络仪表间采用现场总线方式与现场监控单元相连，构成现场网络，监控单元再通过以太网与 SCADA 的智能接口模块连接，采用 TCP/IP 协议。如下图所示：



### 3) 主要技术要求

智能网络仪表采用 RS485 总线与 PLC 相连，若通讯协议采用 Modbus 时，每条 RS485 总线最多只能挂 15 只仪表。

系统中采用的现场总线及与 SCADA 间的通信协议均要求通用、标准、开放。

所有智能元器件符合国际、国家有关电磁兼容性标准并取得有关认证。

系统采用成熟的工业软件，具有友好的人机界面，功能完善。

系统可靠性高，易于扩展和维护。

系统可实时和定时采集现场各回路的各种电参量及开关量状态，将采集到的数据直接显示或通过统计计算，生成新的直观的数据信息或图形再进行显示，并对重要的数据量进行数据库存储。

现场总线网络中 PLC 系统的配置，卖方应根据本技术要求中的功能和性能要求选定网络设备和网络接口，所有设备必须是工业级产品。卖方必须以监控系统满足功能和性能要求为最终目标。若在系统样机调试中不能满足要求时，卖方应无条件按买方要求全部更换性能更高的系统配置，以满足技术的需要。

### 4) 智能网络仪表

智能网络仪表用于变电所的进线、馈线回路的监测和控制。

(1) 智能网络仪表能实时检测和显示三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、有功电能、无功电能、最大需量、频率、谐波等多项电能参数，并可通过所带的 RS485 接口将所检测的数据上传到现场监控单元，再由现场监控单元上传至 SCADA。(各智能网络仪表的检测内容参见招标附图)。

(2) 智能网络仪表应内置 RS485 接口，应采用通用的 Modbus 协议，通讯速率不低于 19.2kbps，实现数据的网络通讯功能。

(3) 输入电流：可从次级线圈 5A 的 CT（电流互感器）接入，电流变比可设定。

(4) 输入电压：直接测量线电压 50~500V，直接测量相电压 30~400V。

(5) 测量精度：电压、电流测量精度 0.2 级，有功功率 0.5 级，有功电度 0.5S 级。采用高清晰、高亮度 LCD 显示。

(6) 开关量输入采用无源干接点输入。开关量输出采用继电器接点输出方式，接点容量为 AC 250V/ 5A。应配置不少于 2DI、2DO。

(7) 馈线回路应具有电流、电压总谐波畸变率 THD，进线回路应具有不少于 63 次电流、电压谐波分析能力。

(8) 进线/馈线回路应采用 SOCOMEC DIRIS A30/20 系列，Schneider PM5560/5350P 系列，SIEMENS PAC4200/3200 系列或技术水平不低于上述品牌同等档次的产品。

#### 5) 现场总线

(1) 卖方负责提供并安装柜内、柜之间的总线连接。与上位 SCADA 的接口在 PLC 的 RJ45 端子处。

(2) 总线选用专用屏蔽电缆。

#### 6) 现场监控单元功能及性能要求

现场监控单元由 PLC、通信管理器和人机界面组成，其功能及性能要求如下。

##### (1) 功能要求

- a. 直接显示低压配电系统构成情况（开关柜和单线图形式）。
- b. 以图形画面实时显示现场设备的运行状态和各种测量值。
- c. 具有遥控、遥信、遥测功能。
- d. 显示测量值的实时曲线和历史曲线。
- e. 故障预警和事故记录。
- f. 报表生成功能。
- g. 电能管理、电能质量和负荷分析。
- h. 与上位监控系统的对时功能。
- i. 向 SCADA 系统传送各种现场信息，并接受 SCADA 的指令。

显示画面具体内容待设计联络时确定。

##### (2) 性能要求

- a. 遥测综合误差： $\leq 1.5\%$ 。
- b. 开关量状态变化传送时间 $\leq 2s$ 。
- c. 遥控命令传送时间 $\leq 2s$ 。
- d. 画面调用响应时间：实时画面 $\leq 1s$ ；非实时画面 $\leq 4s$ 。
- e. 画面实时数据刷新周期：4s。
- f. 站内事件分辨率： $< 10ms$ 。

- g. 遥信动作正确率：≥99.9%。
- h. 遥控正确率：100%。
- i. 系统可用率 ≥99.9%。
- j. 平均无故障时间：≥10000h。

#### 7) 人机界面

按照供货时市场主流工控机要求配置，系统采用触摸屏型工业计算机，触摸屏编程软件与硬件配套，版权必须经生产厂家授权；每台工业计算机需配一套界面监控软件。

17 英寸或以上彩色触摸屏型工业计算机，面板安装；

256 颜色；

分辨率：1280×800；

CPU： Intel i7 5GHz 以上；

内存： 8GB RAM；

电源： AC 90-264V；

硬盘： 2T；

网络接口：满足系统所需网络结构，并预留 1 个以上以太网口，2 个计算机串口；

操作系统：Windows；

外壳保护：NEMA TYPES 1/12/4/4X, IP66；

工作温度：0~50℃；

相对湿度：10~95%（无冷凝）；

具有 CE, UL 等国际认证。

具体参数待设计联络确定，供货产品需不低于移交时市场的主流产品性能，且不应产生额外费用。

#### 8) 工业型 PLC

包括但不限于以下要求：

(1) PLC 控制器应为知名品牌厂家的不存在安全漏洞的高端产品，应采用 AB ControlLogix 1756 系列、Simens S7-400 系列、Schneider Unity Quantum 系列或技术水平不低于上述品牌同等档次的产品。满足现场仪表所需接口及与上级 SCADA 的工业以太网接口。  
运行环境：环境温度 10~50℃；相对湿度 95%。工作电源：AC 220V±20%。

(2) 系统中的所有模块（CPU、I/O、通讯、电源等）应是插接式。至少 I/O 及网络模块可带电插拔。所有模块应通过权威机构的安全认证，包括：UL、CSA、CE 等。

(3) 控制器的 CPU 为 64 位或以上处理器，支持实时的多任务操作系统，采用完全自动内存分配机制，每毫秒处理指令数不低于 10k，处理速度不超过 20ns/位指令，如果有主频指标，应不低于 200MHZ。储存器应为永久性类型，标配内置内存不少于 2M 的存储容量，并提供不小于 64M 的扩展卡，且有电池后备。

(4) 控制器 CPU 处理 I/O 的最大能力应为实际 I/O 总点数的 4 倍以上，数字量不少于 100000 个，模拟量不少于 4000 个。要求保证模拟量和数字量的合理匹配，满足系统的要求。

(5) 集成有电池或储能模块，可在失电的情况下保存程序和数据。

(6) CPU 的固件可由用户进行升级。

(7) 支持工业以太网，现场总线，RS-485/232 等通讯接口，接口数量应满足系统应用要求，除了 CPU 自带的所有通讯接口外，需要配置不少于 3 个通讯接口模块作连接智能元器件之用，网速不低于 500Kbps。通讯协议为 Profibus-DP、Modbus、Controlnet、Devicenet 等。

(8) 使用 EEPROM 存储器时，其中保存的程序和数据靠蓄电池至少维持 6 个月，当更换电池时，不得导致程序或数据丢失。卖方必须提供一组专用的维护程序及支援设备。

(9) 控制器具备强大的诊断功能，当 CPU 出现故障时，应在故障诊断缓冲区内读出故障内容、故障原因，便于现场维护人员迅速处理故障。

(10) 电源故障应属系统的可恢复性故障，一旦重新受电，控制器模块应能自动恢复正常工作而无需运行人员的任何干预。

(11) 软件

编程软件应集成有符合国际标准 IEC1131-3 语言，包括常用的图形设计语言，梯形图(LAD)、功能块图表 (FBD)、顺序功能图 (SFC) 和连续功能图 (CFC)，结构化语言 (SCL) 等。

对于以上语言来说，用户可以使用与 IEC 61131-3 标准兼容的指令集来创建应用程序。软件应能支持更复杂应用程序的开发，以满足工艺流程的要求。

同时应对多功能智能仪表进行处理和分析，并形成相应的报表。0.4kV 多功能智能仪表通过 PLC 将仪表信息传至变电所综合自动化电能质量管理体系，本系统投标人还需提供其在 0.4kV 开关柜内的安装位置及其工作电源等，具体接口方案设计联络时确定。

9) 控制电源

控制电源为控制回路的所有的智能元件提供连续不间断、安全可靠的电源。

(1) 控制电源装置由双电源切换装置、UPS、开关电源模块等组成，安装在控制柜内。并为 SCADA 智能接口模块提供一路容量为 1kVA，电压为 AC220V 的电源。双电源切换装置、UPS、开关电源模块应采用知名品牌。

(2) 电源装置容量需考虑一定的裕量，容量大小为满足监控系统负荷用电，卖方应提交容量计算书。

(3) UPS 按满负荷备用时间不低于 120 分钟。

(4) 每个变电所（或跟随所）各设置一套控制电源。

(5) UPS 的基本要求

a. 在线式。

b. 输入电压为 AC 176-265V 频率范围为 47.5-52.5Hz。

c. 输出电压为 AC 220V，输出波形为正弦波，变化范围  $\pm 2\%$ （典型），频率为 50Hz，变化范围  $\pm 0.5\%$ （电池模式下）。

d. 额定容量：要求卖方进行容量核算，并有 50%的裕量。

e. 当输入电压异常、断电、电池将用尽和 UPS 异常时，要求发出各种不同的报警并有故障报警输出和 RS485 数据通讯接口，支持标准开放的协议。

f. 要求具有自动旁路和维修旁路功能，具有容量扩展功能。

g. 具有过压保护措施。

h. 蓄电池组应选用单体电压 12V 阀控式高性能密封胶体电池，应采用德克、荷贝克、阳光或技术水平不低于上述品牌的知名产品。

i. 蓄电池在每节电池上标注生产日期及编号，供货时，电池生产日期不应早于供货日期 6 个月。

j. 蓄电池须是同一批次的产品，且在环境温度 25℃时的浮充电设计寿命不低于 15 年，须在投标文件中提供设计寿命证明文件。

k. 蓄电池隔板采用胶体电池专用微孔塑料隔板，其隔板孔率大，电阻低，优先选择 PVC 或 PF 作为基底材质隔板，不得使用 AGM（玻璃纤维材料等）。

### 3.7.6 400V 动态有源滤波补偿装置

动态有源滤波器为封闭式户内成套设备，采用嵌入式结构安装于 0.4kV 开关柜内，可采用一体化或模块化嵌入结构。其功能为用于动态抑制谐波，也可进行无功补偿，它能对大小和频率都变化的谐波以及变化的无功进行补偿。为保证轨道交通供电系统安全有效的运行，要求低压有源滤波器满足轨道交通环境条件、技术先进、生产工艺成熟可靠、结构紧凑、便于安装和维护及扩容。应选用知名品牌高品质产品，且近五年具有不少于 3 个城市轨道交通项目及相关服务的业绩。卖方应根据设计图纸中有源滤波容量，结合自身设备提供相应的产品匹配容量，并提供具体的计算值和模拟计算书。

#### 1) 主要参数

序号	项 目	内 容
1	额定工作电压	AC400V
2	额定容量	见供货范围设备数量表
3	过载能力	120%In (10ms)
4	开关频率(平均)	$\geq 10\text{kHz}$ (平均)
5	动态全响应时间	$< 10\text{ms}$
6	功率损耗	满载时小于输出总容量的 3%
7	噪音	$\leq 65\text{dB}$
8	滤波效果	在满负荷工作情况下，电压谐波总畸变率 $\leq 5\%$ ，各次谐波电流小于《电能质量 公用电网谐波》(GB/T 14549-1993)中的允许值，且谐波电流总畸变率 $\leq 3\%$
9	MTBF(平均无故障时间)	$\geq 10$ 万小时

10	温升	符合 GB 7251.1-2013 中 9.2 的规定。
11	防护等级	不低于 IP20

## 2) 主要技术要求

(1) 有源滤波补偿设备适用于三相四线 TN-S 系统,在滤出相线谐波电流的同时滤出中性线内的谐波电流,中性线滤波能力 3 倍于相线电流。

(2)滤波容量和无功补偿容量可以在现场由用户自由设定。

(3)能够滤除 2~50 次范围内的各次谐波,并能同时滤除至少 15 种谐波,可根据要求设定需要滤波的谐波次段和滤除谐波的目标值。

(4)有源滤波装置应有无功补偿功能,能进行滤波和无功补偿,无功补偿功能的投入/切除及补偿容量的调节应可方便通过本机及轨道交通电力监控系统进行设定。

(5)应满足轨道交通供电系统实现电力监控功能的需要,具有远程通信接口用于接入监控系统。接口类型、规约开放。

(6)滤波装置在滤波的同时必须避免过补偿,即有源滤波装置可以做到只滤波而不产生无功功率,完全避免过补偿;也可以通过设定目标功率因数,将滤波后剩余的容量用于无功补偿。

(7)有源滤波装置能够全天候安全稳定地独立运行,不影响系统中其它设备的正常工作,不危害电网安全。滤波装置应具备完整的保护装置,包括过载、过电流、短路保护等,以及具备系统自诊断能力,如果滤波装置内部发生故障时,能够自动进行保护而不至于给外部的电源系统造成影响。

(8)三相负荷电流不平衡时,有源滤波装置可正常补偿并消除负荷不平衡现象。

(9)滤波装置应具有缓起动控制回路,以避免起动瞬间过大的突入电流,并限制该电流在额定范围之内。

(10)当系统负载的谐波量大于滤波装置补偿能力时,滤波装置应根据本体容量输出额定电流,继续有效滤波,不发生超载或导致设备损坏而退出运行。

(11)滤波装置应具有容错能力,当控制器故障或其中模块或内部其他元件发生故障不能工作时,其他有源滤波器模块能继续自动工作,而不需要人工干预,同时报警提示。

(12)有源滤波装置应采用相应措施,保证自身的高频载波不回馈到电网中,而对其他系统和设备产生干扰。

(13)在停电后在恢复供电时,应具备手动/自动投入功能。

(14)动态有源滤波补偿装置应具有液晶显示器,液晶显示及操作界面应置于成套装置表面,方便进行参数设置、状态改变、信息查看等操作,并能显示运行状况、测量数据、故障报警等信息。



(15)提供专供专用调试工具与软件，包括笔记本电脑，调试软件，具有编程功能，并能够显示谐波波形等信息。

(16) 安装位置要求：针对低压负荷，按照先滤波后补偿的原则，厂家可提供方案，待设计联络时确认。

### 3) 柜内主要组成部分及性能要求

#### (1) 显示及控制器

用于有源滤波装置的的显示及控制，其技术要求如下：

##### ①显示功能：

◆超长使用寿命的液晶显示面板显示。

◆须在面板上显示有源滤波器的运行状态和运行参数，如：

系统电压有效值、电压 THD，系统电流有效值、电流 THD；

负载电流有效值、电流 THD，各次谐波分量；

有源滤波柜输出电流有效值、电流 THD，各次谐波分量。

##### ②控制功能：

◆控制有源滤波器的投入和切除；

◆设置滤波器柜的工作模式、滤波效率及所滤谐波次数；

◆具有故障记录存储功能，能至少存储最后 10 次故障名称、动作时间、动作参数（如电流）；

◆提供可供用户设置的信息表及其配置软件；

◆具有 RS-485 接口及通用开放的通信协议（具体待设计联络时确定），能与 BAS 系统的 PLC 进行通信，传输有关参数设定、运行信息、控制命令等，满足“四遥”功能。

③安装方式：柜门安装，在有源滤波柜门上操作。

#### (2) 回路模块

有源滤波器主要由补偿主回路、驱动电路、滤波控制板、电源系统等组成。

#### (3) 继电保护配置及测量

①进线采用断路器，实现装置内的过电流、短路保护。

②装置内具有过压、过热、缺相、短路、控制电压欠压、抗干扰等保护功能及外部输出警报、跳闸端口。

③装置内部应能实现 IGBT 自动限流功能，保证滤波器自动限制在 100%额定容量输出，长时间工作在额定状态。

④过压保护：防止系统出现过电压，在系统发生过电压时闭锁动态有源滤波补偿装置输出，同时有相应的报警。

⑤温度保护：包括外壳温度过热保护功能和芯片温度过热保护功能；当内部温度超过预定值时，闭锁动态有源滤波补偿装置输出，并发出报警。

⑥防雷保护：柜内配有防雷元件，防止雷击对滤波器造成的损坏，当防雷元件故障时，应提供报警信息。具体的保护方式和内容在设计联络中确定。

⑦可进行启动、终止和重启滤波器；测量、分析、记录各种参数；对滤波器进行设定；监测滤波器的负荷和故障记录；提供滤波器各种表示信息；具有故障纪录功能。

⑧监测以下参数（包括但不限于以下内容）：

- 已消耗滤波能力（百分比）
- 线路电流基波与各次谐波含量
- 电流畸变、频率等
- 功率因数

⑨液晶显示：电网电压、电流，各次谐波电流值、电压畸变率、故障报警等信号。

#### (4)柜内其它元器件

①柜内由断路器、电容器、电抗器、接触器等组成。

②电容器、电抗器应提供型式试验报告。

③柜内所有元器件和材料应为阻燃和不燃的知名品牌的高品质产品。

④柜内绝缘导线应为低烟无卤阻燃型耐热铜质多股绞线，额定电压至少应同相应电路的额定绝缘电压相一致，导线截面选择由厂家负责，一般配线应用  $1.5\text{mm}^2$  以上（电流回路为  $2.5\text{mm}^2$  以上），可动部分的过渡应柔软，并能承受住挠曲而不致疲劳损坏。

⑤柜内母线和导线的颜色应符合 A 黄、B 绿、C 红，柜内保护导体的颜色必须采用黄绿双色。当保护导体是绝缘的单芯导线时，也应采用这种颜色并且最好贯穿导线的全长。黄绿双色导线除作保护导体的识别颜色外不允许有任何其它用途。

⑥指示灯、按钮、插接件、走线槽等均应符合国家或行业的有关标准。

⑦接线端子应适合连接硬、软铜导线，并保证维持适合于电器元件和电路的额定电流、短路电流强度所需要的接触压力。端子上的回路名称及编号应清晰可见不易磨损。

⑧控制柜面板配置的测量表计，满负荷时测量值应在量程的  $2/3$  左右。指针式仪表误差不大于  $1.5\%$ ，数字表应采用四位半表，出线电流表应满足设备启动时的过电流要求。

⑨二次回路导线应有足够的截面，以保证互感器的准确度。

#### (5)接口和功能要求

动态有源滤波补偿装置的控制采用标准的通信协议，如 Modbus、IEC60870-5-103

等，具有标准的通信接口，满足变电所综合自动化系统的组网需求，具体形式在设计联络时确定。动态有源滤波补偿装置具有以下遥控、遥信、遥测、遥调功能（包括但不限于）：

◆遥控：启动、停止以及运行方式的切换。

◆遥信：上电、运行、停止、故障等信息。

◆遥测：功率因数，已消耗滤波能力（百分比）、线路电流基波与各次谐波含量、电流畸变、频率等，具体的遥控、遥信、遥测信息在设计联络时确定。

◆遥调：无功补偿量的调解以及补偿原则的调整。

#### 4) 结构、材料及工艺要求

##### (1) 结构基本要求

①动态有源滤波补偿装置柜体结构的基本骨架为组合装配式结构，柜体应采用优质的钢板，全部金属构件都需经过防腐处理，厂家应提供相关试验报告，供业主参考确认。

②柜体须与 0.4kV 开关柜柜体主要结构相同，柜体颜色、防腐处理等也要相同，并且与 0.4kV 开关柜并列布置。柜体外壳应采用高质量的冷轧钢板（板厚 $\geq 2.0\text{mm}$ ），全部框架、隔板及功能单元采用高质量敷铝锌钢板（板厚 $\geq 2.0\text{mm}$ ），加工后剪切口应具有较强的自愈能力不应发生腐蚀或生锈现象，柜体的金属结构件需经过防腐处理。

③柜体应有足够的机械强度，以保证元件安装后及操作时无摇晃、不变形。

④柜体内的不同功能模块电路应采用独立的隔室，室与室之间用钢板或高强度阻燃环保塑料功能板相互隔开。

⑤柜体内零部件尺寸、隔室尺寸，均须实行模数化。

⑥柜体尺寸（高 $\times$ 深 $\times$ 宽）：不大于  $2300\times 1000\times 1000$ （mm）。

⑦卖方应提供设备完整的结构图，清晰表示各主要元件在柜内的安装结构。

##### (2) 外接导线端子

根据一次接线方式考虑是否配置外接端子，以适应相应电缆的连接。

接线用的有效空间允许连接规定材料的外接导线和线芯分开的多芯电缆，导线不应承受影响其寿命的应力。

电缆入口处装有电缆套，在电缆正确安装好后，能够达到所规定的防护等级。

##### (3) 保护性接地

滤波装置内设有独立的 PE 接地系统，并且贯穿整个装置，PE 线的材料采用铜排，能与低压开关柜柜体、接地保护导体通过螺钉可靠连接，其与主接地点间的电阻值应不大于 0.1 欧姆。

滤波装置柜体底板、框架、金属外壳及可打开的门体等外露导体部件通过金属螺钉和金属铰链等直接的相互有效连接，或通过由保护导体完成的相互有效连接以确保保护电路的连续性。

保护导体能承受装置的运输、安装时所受的机械应力和在单相接地短路事故中所产生的机械应力和热应力，其保护电路的连续性不被破坏。

保护接地端子设置在容易接近之处，当罩壳或任何其它可拆卸的部件移去时，其位置能保证电器外壳与接地极或保护导体之间的连接。

保护接地端子的标志能清楚而永久性地识别。

#### (4) 母线、导线和布线

主电路母线和导线的允许载流量应不小于可能通过该电路最大工作电流的 1.5 倍。

母线连接应紧固、接触良好、配置整齐美观，母线之间或母线与电器元件端子连接处应采取防电化腐蚀的措施，并保证载流件之间的连接有足够的持久压力，但不得使母线受力而永久变形。

母线相序的排列应符合下表的规定(正面观察)。

母线相序排列方式表：

相序	垂直排列	水平排列	前后排列
U	上	左	远
V	中	中	中
W	下	右	近
中性线	最下	最右	最近

母线的材料、连线和布置方式以及绝缘支持件应满足装置的预期额定短路耐受电流的要求。

辅助电路绝缘导线的截面应根据要承载的额定工作电流来选择，但应不小于  $1.5\text{mm}^2$ (单股铜芯绝缘导线)或  $1.0\text{mm}^2$ (多股铜芯绝缘导线)。

辅助电路的布线应整齐美观，不应贴近具有不同电位的裸露带电部件或有尖角的边缘敷设。导线不应自由晃动，应采用适当的支撑或装人行线槽内。

连至移动部件(例如门)上的电器元件的导线应采用多股铜芯绝缘导线。设计时应考虑到当该部件移动时不使连接导线承受过大的张力和产生机械损伤。

接线应在固定端子上进行，导线中间不允许有接线点，所有接线点应牢固、接触良好、并有足够的持久压力。

一个接线端子一般只能连接一根导线，必要时允许连接二根导线，当需要连接二根以上导线时，应采取适当措施，以保证导线的可靠连接。

连接到发热电器元件上的绝缘导线应考虑到发热元件对导线绝缘层的影响，应采

取适当措施。

辅助电路绝缘导线的端部，应有与图样要求一致的连接标记，标记应清晰耐久。  
绝缘导线的额定电压，不得低于相应电路的额定工作电压。

## 4 通风空调电控系统技术要求

### 4.1 基本要求

各车站及隧道均设有通风空调设备，包括隧道风机、射流风机、轨道排风机、大系统排烟风机、小系统柜式风机盘管机组、风机盘管机组、小系统排风机等以及与之相配的组合式风阀、电动风阀等。

各种通风空调设备的控制要求需满足：隧道风机正反向运行，射流风机正反向运行，排热风机变频运行，大系统排烟风机、小系统各风机单速运行，设备房风机盘管机组调速运行，小系统风机单速运行，各种风阀开关控制。

25 个车站通风空调系统相对独立运行，隧道通风系统与相邻车站联动控制运行。

通风空调电控系统包括车站环控电控室内的进线柜、母线分段柜、马达控制柜、变频柜，环控机房内的就地手操箱；区间变电所内的进线柜、母线分段柜、馈线柜、马达控制柜；区间隧道用于射流风机配电的双电源切换箱。通风空调电控系统可完成对通风空调设备的单控、组控、序列控制、逻辑控制、区域模式控制，当综合监控系统尚未调通或故障时，可以通过通风空调电控系统完成防排烟控制、紧急通风模式控制、单控、组控、序列控制、逻辑控制、区域模式控制等功能。通风空调电控系统做为 BAS 系统的子系统，接受 BAS 的指令，并向 BAS 反馈各种运行信息。

通风空调电控系统为封闭式户内成套设备，为保证城市轨道交通各种用电设备安全地、可靠地、连续地运行，要求通风空调电控系统各成套设备满足轨道交通环境条件、技术先进、生产工艺成熟可靠、结构紧凑、便于安装和维护等性能指标，且整套设备设计使用年限不低于 25 年。由卖方负责完成电控柜内的所有的电气和机械连接，并用结构部件完整地组装在一起。

进线柜、母线分段柜、变频柜采用抽插分隔固定式柜体，马达控制柜、馈线柜采用抽屉（抽出）式柜体。电控柜应选用体积小、低损耗、低噪音、低烟、无卤、阻燃及耐火的定型产品，满足国家和地方相关设计、制造规范和标准的要求。

电控柜应提供权威检测机构出具的完全型式试验报告（TTA）。

### 4.2 电气参数

#### 4.2.1 系统参数

东莞市城市快速轨道交通 1 号线一期线低压配电系统采用三相四线制配电系统和 TN-S 接地保护系统。系统参数见下表。

低压配电系统参数

序号	项目	内容
1	配电系统方式	TN-S 母线（独立的 N 线和 PE 线）
2	母线电压	AC 400V
3	系统电压	AC 380/220V
4	额定频率	50Hz
5	系统接地方式	中性点直接接地

4.2.2 电控柜分类

序号	项目	内容
1	进线柜	接受电能并传递给主母线、配电母线
2	母线分段柜	分段母线之间投切
3	馈线柜	馈电
4	马达控制柜	风机、风阀等设备的配电及控制
5	变频柜	安装变频器等
6	软启动柜	安装软启动器等
7	主控柜	用于放置现场监控单元及控制电源
8	双电源切换箱	一主一备电源互投（带机械连锁），用于射流风机的配电及控制

4.2.3 电控柜主要技术参数

序号	项目	内容
1	污染等级	3
2	额定冲击耐受电压	$\geq 8$ kV
3	电气间隙	$\geq 10$ mm
4	爬电距离	$\geq 16$ mm
5	隔离距离	应符合 GB 14048.3-2017《低压开关设备和控制设备 第 3 部分：开关、隔离器、隔离开关以及熔断器组合电器》的有关要求，同时考虑到制造公差和由于磨损而造成的尺寸变化。
6	工频耐受电压	2.5kV 50Hz 1 分钟
7	温升	符合 GB 7251.1-2013 中的规定
8	外壳防护等级	双电源切换箱不低于 IP65（箱体采用聚碳酸酯（工程塑料）），其余不低于 IP41
9	内部防护等级	不低于 IP2X
10	内部分隔形式	4a
11	额定工作电压	AC 400V
12	额定绝缘电压	AC 690V
13	水平母线最大工作电流	6300A
14	垂直母线最大工作电流	1600A
15	水平母线额定短时耐受电流（1s）	100kA
16	水平母线额定峰值耐受电流	220kA
17	垂直母线额定短时耐受电流（1s）	50kA
18	垂直母线额定峰值耐受电流	105 kA
19	额定分散系数	符合 GB 7251.1-2013 中 4.7 的规定，制造厂规定额定分散系数，并用于温升试验。

20	辅助回路的额定电压	AC220V 或者 DC24V
----	-----------	-----------------

额定绝缘电压和水平母线最大工作电流必须达到要求,以提供相应的 3C 认证证书和型式试验报告为准。

#### 4.3 电控柜外型尺寸

进线柜、母线分段柜、馈线柜、马达控制柜、变频柜、软启动柜为柜式结构,柜架的外型尺寸要求如下:

宽: 400、600、650、800、1000mm

深:  $\leq 1000\text{mm}$

高: 2200mm

双电源切换箱外型尺寸由卖方提出,深度不超过 300mm,高度不超过 1800mm,具体尺寸设计联络时确定。

#### 4.4 电控柜一般要求

4.4.1 抽出式功能单元应有三个明显的位置:连接位置、试验位置、分离位置;抽屉式功能单元应有三个明显的位置:连接位置、试验位置、分离位置;插拔式断路器应具有连接位置和移出位置。各个位置应有明显的文字符号标志。

4.4.2 电控柜的面板上应设有指示灯,并分别表示断路器的合闸、分闸、故障状态以及电机控制回路状态;电控柜的面板上设置智能网络仪表。

4.4.3 对于安装有变频器、软启动装置、PLC、智能模块、控制电源的开关柜需安装温控散热风扇,应满足柜内的温度不超过 35℃的要求。

4.4.4 主母线、分支母线由螺栓连接的高导电率的铜排制成,符合规定的载流量。大容量、灵活的母线系统,水平母线可以是单组母线,也可以是双组母线。水平母线可置于顶部、中部、底部,但需保证进出线顺畅。

4.4.5 电控柜内相同规格的功能单元应具有互换性,即使在出线端短路事故发生后,其互换性也不应破坏。

4.4.6 所有电器设备、元件及其附件在系统电压: AC 380V $\pm 10\%$ 、220V $\pm 10\%$ ,系统额定频率: 50Hz $\pm 2\text{Hz}$  下能长期稳定可靠运行。

4.4.7 所有电器设备、元件及其附件均采用工业级产品,具有抗电磁干扰能力,满足相关国际、国家标准。

4.4.8 开关柜便于操作、维护。

4.4.9 为便于管理调试、减少接口,马达保护器、变频器、软启动器、PLC、人机界面、智能 I/O、现场总线等应采用同一品牌的产品。

4.4.10 抽出柜应装有防止抽出过猛而跌落的机构,在抽出的过程中必须通过操作相应的解锁机构方能将抽屉完全抽出,保证操作人员的安全性。

4.4.11 开关柜应通过机械联锁保证所有方案的抽屉不会带负荷(断路器合闸时)拉出

或推入。

4.4.12 对于抽屉式结构的断路器成套设备，在每一结构的侧部或后部具有足够的空间允许动力及控制电缆直接进入的端子排、动力和控制电缆。

4.4.13 抽屉柜要求抽屉在连接、试验、分离三个位置时以及在三个位置的转换操作过程中防护等级不小于 IP20。

4.4.14 柜架和外壳有足够的强度和刚度，能承受所安装元件及短路时所产生的动、热稳定，同时不因成套设备的吊装、运输等情况而影响设备的性能。

4.4.15 母线分段处应设置防火隔断措施。

4.4.16 低压开关柜抽出式功能单元与垂直配电母线连接的一次接插件，应采用高质量产品，具备高接插次数和长寿命，以保证抽出式功能单元与垂直配电母排的良好连接。

#### 4.5 二次回路设计

低压开关柜的二次回路设计，应符合买方所提出的控制、保护的要求。

#### 4.6 设备整体技术要求及性能

##### 4.6.1 开关柜结构

1) 开关柜结构采用模数化组合的装配式结构，垂直骨架一次拉伸成型，保证柜体结构具有良好的机械强度，柜体采用高质量的热镀锌钢板，柜体的全部金属结构件都需经过防腐处理。板材厚度不小于 2.0mm，隔板及框架要求采用锌-铝合金镀层。

2) 开关柜应有足够的机械强度，以保证元件安装后及操作时无摇晃、不变形。

3) 开关柜内的每个柜体分隔为三室，即水平母线隔室，功能单元隔室及电缆室，室与室之间用钢板相互隔开，以保证在正常操作情况下在任何一条电路上进行安全维修保养而不影响整个配电柜其它部分带电工作。

4) 开关柜内元器件尺寸、隔室尺寸，均实行模数化。

5) 开关柜的结构设计应满足受建筑布置及其它因素影响对柜体的特殊要求。

6) 开关柜的进出线可采用电缆或封闭母线槽，出线位置可进行适当调整。

7) 抽出单元带有推进机构，设有运行、试验和分离位置，且有定位机构。同类型抽屉具有互换性，一旦发生故障，可以在系统供电情况下更换故障断路器，迅速恢复供电。

8) 功能单元有可靠的机械连锁，通过操作手柄/机械按钮控制，具有明显的运行、试验、抽出和隔离位置，并配有相应的符号标志，为加强安全防范，操作手柄/机械按钮定位后可加挂锁。为了避免误操作，不能采用同一个手柄进行抽屉单元三位置的转换以及断路器合分的操作。断路器合分的操作手柄等其它断路器附件与断路器采用同一厂家产品（原装配套）。

9) 低压配电设备和控制设备的外露结构件外形应平整。所有焊接处须均匀牢靠，无裂缝、夹渣，无变形。

10) 装有 PLC 的柜体应充分考虑现场调试和维护的需要，提供维护用便携电脑电源插座和可折叠式维护平台。



#### 4.6.2 外接导线端子

技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.6.2 外接导线端子”。

#### 4.6.3 保护性接地

技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.6.3 保护性接地”。

#### 4.6.4 柜内母线及绝缘导线敷设

技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.6.4 柜内母线及绝缘导线敷设”。

#### 4.6.5 柜门、喷漆及颜色

技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.6.5 柜门、喷漆及颜色”。

#### 4.6.6 柜内母线和导线的颜色和排列

技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.6.6 柜内母线和导线的颜色和排列”。

#### 4.6.7 柜内部件的设计

技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.6.7 柜内部件的设计”。

#### 4.6.8 测量仪表及继电保护配置方案

柜面设置必要的测量表计、控制按钮、转换开关和灯光信号。指示灯和按钮的颜色根据其用途按《人一机界面标志标识的基本和安全规则 指示器和操作器的编码规则》(GB/T GB/T 4025-2010)的规定选用。

测量仪表及继电保护装置与带电部分保持足够的安全距离,否则应采取可靠的防护措施,以保证在带电部分不停电的情况下进行工作时,人员不致触及运行的导体。

测量仪表应有可靠的防震措施,不应因低压开关柜内断路器的正常工作及故障动作时产生的震动而影响其正常工作及性能。

二次回路导线应有足够的截面,以保证互感器的准确度。

开关柜测量仪表及继电保护装置配置见下表:

开关柜测量表计设置

项 目 \ 内 容	电 流	电 压	有 功 功 率	无 功 功 率	功 率 因 数	有 功 电 能	无 功 电 能	频 率	谐 波 监 测
进线	√	√	√	√	√	√	√	√	√
母线分段	√	√	√	√	√	√	√		
馈线(除风阀回路)	√	√	√	√	√	√	√		
备用回路(除风阀回路)	√	√	√	√	√	√	√		

仪表测量准确度表

项 目 \ 仪表准确度	1.0
有功电能	√
无功电能	√

开关柜继电保护装置设置

内 容	短路瞬时	短路短延	过负载	接地故障	低电压
-----	------	------	-----	------	-----

名称	保护	时保护	保护	保护	保护
进线断路器	√(可关闭)	√	√	√	√
母线分段断路器	√(可关闭)	√	√		
馈线断路器(非电机回路)	√	√	√		
馈线断路器(电机回路)	√	√			

低压开关柜内上、下级空气断路器的安-秒特性曲线应有大于 2 级的配合级差。

#### 4.6.9 控制回路要求

进线断路器、母线分段断路器设电动操作机构。

进线断路器、母线分段断路器设置自投功能，断路器间要实现联锁，保证在任何情况下不得出现三台断路器同时处于合闸状态（就地 and 远方手动分闸及母线故障不允许母线分段自动投入）。

进线柜、母线分段柜各设一个“就地/远方”转换开关，实现就地 and 远方控制的转换。

母线分段柜还应设一个备自投功能“自投自复/自投手复/手投手复”的转换开关。

上述功能采用高可靠性的工业型 PLC 控制实现，PLC 要求有内置时钟功能，能记录 1000 条以上 SOE 事件记录。卖方中标后，需根据买方提供的开关柜运行方式进行产品设计。

#### 4.6.10 开关柜排列及出线方式

环控电控室开关柜一般采用单列布置或双列对面布置。

区间变电所的变压器与开关柜在同一个房间，两者相邻布置

开关柜母线联络采用封闭母线槽。

除非特别申明，电控柜一般采用上进、上出线方式，具体待设计联络时确定。

#### 4.6.11 耐火母线槽

技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.6.11 耐火母线槽”。

### 4.7 主要部件技术要求

#### 4.7.1 配电部分

##### 1) 概述

(1) 所有核心元器件需选择知名品牌，框架断路器、塑壳断路器及其配套的所有附件、热继电器、中间继电器、接触器选用同一品牌的高端产品。

(2) 框架断路器、塑壳断路器及其它要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.7.1 3)、4)、5)”。

##### 2) 低压交流框架式断路器

技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.7.2 低压交流框架式断路器”。

##### 3) 低压交流塑壳式断路器

技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.7.3 低压交流塑壳式断路器”。

#### 4) 双电源切换装置

##### (1) 基本要求

a. 自动切换装置必须采用一体化的开关本体 PC 级系列互投装置，励磁驱动或电机驱动，应采用 WOTPC level、溯高美 ATYS、ASCO300 或技术水平不低于上述品牌系列或同等档次的产品。

b. 满足系统电压、电流、频率要求。

c. 双电源切换装置控制器组件与开关本体由同一厂家生产。

d. 双电源切换装置必须通过 3C 认证，符合国家标准 GB 14048.11-2016、IEC60947-6-1 标准。

e. 使用类别：均为 AC-33i。

f. 极数：4 极。

##### (2) 开关本体部分

a. 失压、断相转换：常用电源出现失压、任意一相断相，双电源切换装置必须可靠转换到备用电源。

b. 可检测两路电源电压和频率，并根据设定的电压、频率的跳脱值及复归值进行切换。电压跳脱值设定在 70%至 90%范围可调，电压复归值可设定为 90%或 95%，主用电源切换至备用电源延迟时间在 0~300s 内可调，备用电源切回主用电源延时时间在 1~600s 内可调。

c. 不采用断路器、接触器互锁型的结构；机构自身具备连锁功能，无需外置机械连锁机构。

d. 装置应具有高短路耐受能力，最小短时耐受电流为 5kA(100A 以下)、10kA(100A 及以上)，双电源切换装置前端用断路器，额定限制短路电流不得低于 30kA。

e. 装置能实现机械、电气双重互锁功能。同时，能实现手动电气带负载转换与手动机械转换功能。

f. 切换时间不大于 500ms。

##### (3) 控制器部分

a. 控制器采用微处理器为核心元件，可检测两路电源电压和频率，具有电压、频率报警功能。具有开关切换延时设定功能。

b. 具有相序检测功能。

c. 电压跳脱值、电压复归值、主用电源切换至备用电源延时时间、备用电源切回主用电源延时时间等参数的设定，用户可在现场无需厂家特别授权就可自行设定。装置应设置主备电源指示灯，装置运行状态以及故障报警。

d. 预留通讯接口（RS485/RS232 等），可实现远程通讯功能。协议采用 Profibus-DP、Modbus-plus、Modbus-RTU 等标准、开放、可软件解码的协议。

#### 5) 接触器

(1) 主电路的额定绝缘电压 ( $U_i$ )、额定工作电流 ( $I_e$ )、约定发热电流 ( $I_{th}$ ) 以及在相应工作制、相应使用类别下的额定工作电流 ( $I_e$ ) 和额定工作功率 ( $P_e$ ) 应满足相应的规程规范。

(2) 接触器吸引线圈的消耗功率应满足相应的规程规范。

(3) 接触器的吸引线圈在其额定控制电源电压  $U_s$  的 85%~110% 范围内能正常工作。

(4) 规定同一单元中的辅助电路触头为电气上不分开的，同一接触器上不同单元的辅助电路触头为电气上分开的。

(5) 接触器应该满足控制回路对接点数量的需要。

(6) 对隧道风机等需要正、反向旋转的设备控制采用的接触器应具有延时闭合的接点和机械联锁装置。

接触器电气技术性能及参数

额定电流 (A)		9—620	
额定工作电压 (V)		AC 230/400	
额定绝缘电压 (V)		690	
动作时间 (ms)	打开	09 - 95: $\leq 20$	95 - 620: $\leq 200$
	关闭	09 - 95: $\leq 50$	95 - 620: $\leq 80$
电寿命 (万次)	AC-3	$\geq 60$	
	AC-4	$\geq 10$	
机械寿命 (万次)		$\geq 500$	
操作频率 (次/小时)	电寿命	AC-3	$\geq 600$
		AC-4	$\geq 600$
	机械寿命	$\geq 300$	

#### 6) 中间继电器

(1) 足够的爬电距离：一般要求  $\geq 3$  mm。

(2) 足够的绝缘抗电水平：无电气联系的导体之间  $\geq AC 2000$  V，同组触点之间  $\geq AC 1000$  V。

(3) 足够的负载能力：DC 220 V 感性，5~40 ms， $\geq 50$  W。

(4) 长期耐受气候应力的能力：线圈防霉断、绝缘抗电水平长期稳定可靠。

(5) 中间继电器采用小型、超薄型的产品。

(6) 中间继电器应满足接点数量的需要。

#### 7) 热继电器

(1) 具有过载保护、断相保护、温度补偿以及手动和自动复位功能。

(2) 具有动作脱扣灵活性、动作脱扣指示以及断开检验按钮等功能装置。

(3) 通过专用的导电板可安装在相应电流等级的交流接触器上。

(4) 通过电流调整旋钮调整热继电器的整定电流值。

(5) 动作灵活检查机构实现不打开盖板，不通电可方便地检查热继电器内部的动作情况，动作指示器可清晰地显示出热继电器动作与否。

(6) 按动检验按钮，断开常闭触头，可检查通电后控制回路的动作情况。

(7) 主电路中电动机过载或断相时，热继电器动作，同时动作脱扣指示件弹出显示热继电器已动作。

(8) 热继电器的动作特性和温度补偿性能应满足相应的规程规范。

#### 8) 柜内其它元器件

熔断器应与断路器等采用同一品牌，熔断器都应符合国际、国家有关标准规范并应取得有关认证。

其他元器件技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.7.4 柜内其它元器件”。

浪涌保护器主要技术参数为：4P 100KA。

### 4.7.2 控制部分

#### 1) 概述

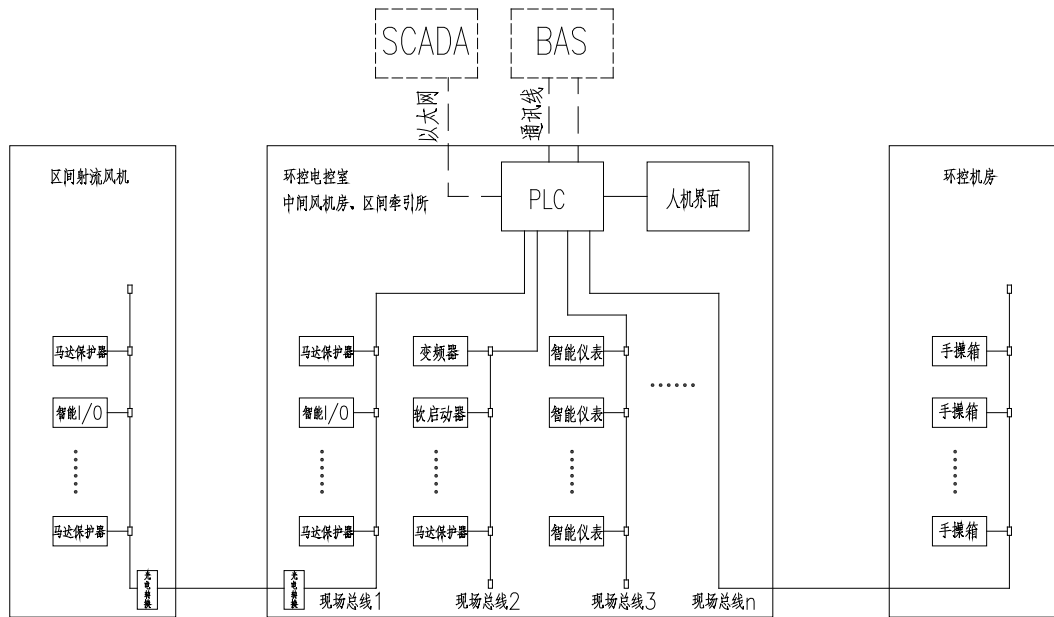
通风空调电控系统主要实现对进线、母线分段回路的遥控、遥测、遥信，其它馈出回路只设置遥测和遥信功能，同时进行数据存储和形成报表；完成备用电源的自投自复，实现进线、母线分段间的互锁。实现对通风空调等设备的监视、测量、控制和保护；实现对智能模块的参数设定、复位等；通风空调设备通常设就地控制、车控室控制、OCC 控制三级控制。若在车控室控制、OCC 控制完全失效或未使用的情况下，通风空调电控系统应能实现对通风空调设备控制转换及运行状态显示，即完全由通风空调电控系统接管监控。

控制系统能与上位综合监控系统 BAS 子系统和 SCADA 系统进行双向通信，通信协议要求通用开放。

#### 2) 网络构成方案

各站 A、B 两端环控电控室、中间风机房、区间所内各设置一套 PLC 控制系统，各系统中有一面 PLC 主控柜和若干面电机（包含风机、电动风阀、空调器等，下同）控制柜。个别远离控制室的风机其控制柜（箱）设在风机就地，采用通讯方式与就近端环控电控室的 PLC 主控柜相连。主控柜内安装一套现场监控单元（PLC+人机界面）及控制电源，电机控制柜中设智能 I/O（或小型 PLC）、变频器、马达保护器、接触器、继电器等电机启/停控制和保护器件以及智能仪表。主控柜 PLC 通过通讯口与 BAS 系统相连。对于中间风机房、区间所的主控柜还需要通过以太网通讯口与 SCADA 系统相连。PLC 主控柜与各电机控制柜中的智能 I/O（或小型 PLC）、变频器、马达保护器等采用总线方式连接。在各风机就地设置手操箱，就地手操箱和 PLC 通过现场总线连接，网速不低于 1Mbps。

通风空调电控系统结构框示意图如下：



### 3) 主要技术要求

(1) 在采用全总线方案时，通风空调电控系统中采用的两个独立现场总线及与 BAS 系统间的通信协议要求通用、标准、开放，通信速率不低于 1.5Mbps。要求网络总线物理介质冗余，并且网络电缆长度能够最长 1000 米。由 PLC 和其它智能元器件组成的系统事件响应时间和控制响应时间不大于 0.5 秒。在采用全以太网方案时，通风空调电控系统的网关 PLC 采用两个独立的以太网模块接入到 BAS 系统的交换机上，并且再配置不小于 4 个独立的总线模块，接入变频器、软启动器、马达保护器、智能远程 I/O 及手操箱，总线供电要求采用冗余 24V 直流供电。

(2) 系统中采用的现场总线及与智能元器件间的通信协议要求通用、标准、开放，要求能达到通讯速率不少于 1.5Mbps，并且网络支持电缆长度能够最长可达 500 米。对于系统事件响应时间和控制响应时间为毫秒量级。

(3) 所有智能元器件符合国际、国家有关电磁兼容性标准与低电压标准并取得有关认证。

(4) 系统采用成熟的工业软件，具有友好的用户功能。

(5) 系统可靠性高，易于扩展和维护。

(6) 系统可实时和定时采集现场各回路的各种电参量及开关量状态，将采集到的数据直接显示或通过统计计算，生成新的直观的数据信息或图形再进行显示，并对重要的数据量进行数据库存储。

(7) 现场总线网络中 PLC 系统的配置，卖方应根据本技术要求中的功能和性能要求选定网络设备和网络接口，所有设备必须是工业级产品。卖方必须以监控系统满足功能和性能要求为最终目标。若在系统样机调试中不能满足要求时，卖方应无条件按买方要求全部更换性能更高的系统配置，以满足技术要求的需要。

(8) 为了方便维护，每条现场总线网络需配置独立网卡，且每条网络上的节点数不多于

20 个。

#### 4) 智能网络仪表

技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.7.5 4) 智能网络仪表”。

#### 5) 现场总线

(1) 卖方负责提供并安装柜内、柜之间的总线连接。与上位监控的接口在 PLC 的通讯接口端子处。

(2) 总线选用专用屏蔽电缆。

#### 6) 人机界面

在每个环控电控室（区间变电所）配置一个带嵌入式触摸屏的工控机，用于监控通风空调电控系统。即在触摸屏上可完成对设备的单控、组控、序列控制、逻辑控制、区域模式控制，当 BAS 尚未调通或 BAS 故障时，可以通过工控机完成防排烟控制、紧急通风模式控制、单控、组控、序列控制、逻辑控制、区域模式控制等功能。具体操作界面待设计联络时确定。

##### (1) 操作系统

监控系统是环境和设备的控制中心，要求其具有强大的监控功能。另外，因为它还是数据处理中心，生产报表、生产安全日志的产生、维护等都集中在这里，这就要求监控系统工作稳定、可靠、安全。

操作系统采用微软的 Windows 系列操作系统，并应具有以下要求：

- a. 操作系统是通用型、开放式的，实时、多任务的操作系统。
- b. 具有文件夹管理、文本编辑、网络通讯、磁盘备份及重装功能。
- c. 具有在线诊断功能，能够对硬件及软件故障进行完整的诊断。
- d. 支持数据的中文显示及打印。

##### (2) 人机界面监控软件

采用成熟的知名品牌的监控软件并应具有以下要求：

a. 输入输出容量：开关量不少于 3000 点，模拟量不少于 400 点，画面不少于 100 幅。

b. 与分控站 PLC、以太网设备能良好衔接且具备开放性的组态软件，支持双 Ethernet TCP/IP、UDP/IP 等协议。画面可采用中文显示。操作站可互为冗余，通过以太网卡与服务器一起连接到以太网，可以读取和写入网络上 PLC 的任意一个接点和任意数据存储单元。

c. 显示和监控：通过存储区的当前值监控和编辑，在梯形图上监控和编辑当前值，规定地址的当前值的监控。观察窗口指在规定的 PLC 中监控指定的地址，输出窗口指显示编译出错搜索结果、文件读出错和程序比较结果。

d. 调试功能：强制置位/复位，微分监控，定时器/计数器设定值更改，交互参考，数据跟踪和流程图监控，在多个位置进行在线编程，在不同计算机上在线编辑不同的任务。

e. 远程编辑和监控：支持远程组态和多用户组态，即通过被连接的 PLC 访问网络 PLC，在远程网络上访问 PLC，或通过 Modem 访问远程计算机，并且支持多人同时协同开发一个项

目。

f. 维护功能：在存储卡或文件存储器中以文件管理 CPU 单元数据（程序、参数、存储器内容、注释），在计算机和 PLC 的存储卡之间拖放文件，以时间为顺序显示 CPU 单元内的出错历史（包括用户产生的记录），使用口令保护程序。

g. 在控制室能够随时监视整个站点或系统的运行状态、显示各种检测值及参数，从图形、表格形式显示现行及历史值，给以各种临界提示及错误、越限报警、显示及打印分析报表，并可以通过 Internet 将结果发往其它部门。

h. 运行的数据库管理器可以建构趋势、报表、事件等数据库，可为其它连接 LAN 的装置提供数据服务。数据库操作员能够用 Excel 等电子表格程序来创建一些独特的报表。

i. 集成化、组件化的人机接口产品，用来监控自动化设备和过程，采用标准的 Windows NT 平台，完善的 Internet 功能，可建立工程级或系统级安全措施，支持 ODBC 标准数据库，采用开放性技术。

j. 对象模型外露，用户和其它软件产品可访问接口部分。

k. 集成 VBA 为内建的程序设计语言。

l. 配套的数据服务器作为数据源从数据服务器采集数据，包含基于 SQL Server 的 Web 服务器，以及基于 .Net Framework 的 Web 服务功能，建有完整的历史数据库，主要承担生产数据的高级处理功能，提供网上数据查询分析平台，并提供日常生产报表生成模块，该部分是自控系统监控功能的有机延伸。

m. 支持用户自定义 ActiveX 控件。

n. 兼容性：采用同控制器为同一厂家品牌的监控软件，对于现场控制器里的实际标签可以直接访问到，而无需在监控软件里建立对应的标签对照库，达到最佳的通讯效果，并且能提供支持世界主要硬件厂商的各种网络驱动程序，支持工业控制网、Ethernet、串行通信（RS-232/485），并且既可作为服务器，也可作为客户端。

o. 支持高分辨率彩色图形显示器，支持 6301Windows 的标准设备。

p. 为用户提供丰富方便的图形组态、系统组态功能，易于构成各种服务器、图形工作站。

q. 丰富的报警功能、分析报表功能，在线编辑功能、打印功能。实时数据、历史数据分析、综合功能，数据记录保存功能。数据记录容量不少于 18 个月。

r. 易于实现多用户、多任务、多终端。

s. 人机界面服务器和数据服务器均支持冗余配置以确保系统的高可靠性，并且冗余配置时不需要安装插件或者进行编程。能够实现冗余功能在线、离线切换功能，自动手动切换功能。

t. 具有电能管理、电能质量和负荷分析功能。

### （3）监控功能

系统应具有但不限于如下监控画面，具体监控画面在设计联络时确定。



- a. 总监控画面
- b. 控制柜监控画面
- c. 电动风阀监控画面
- d. 电动蝶阀（单相，三相）监控画面
- e. 普通风机（送风机，排风\排烟风机，轨道风机等）监控画面
- f. 隧道风机监控画面
- g. 联锁监控画面
- H. 参数设置画面
- I. 电机运行时间画面
- j. 电机运行电流画面
- k. 设备故障计时设定画面
- l. 火警画面
- m. DNET 网络监控画面
- n. MBP 网络监控画面
- p. 通信网络画面
- p. 心跳数据画面

界面的功能如下：

- a. 总貌画面

监控画面主要由三部分组成：

最上面的公共画面条，在每幅监控画面的最上端显示；

中间主画面部分，显示该幅画面的主要内容；

下端是报警及打印画面条，在每幅监控画面的最下端显示。

- b. 联锁监控画面

联锁监控画面的所有有联锁的设备都在电气联锁总画面一和电气联锁总画面二中；应设置单击可打开相应联锁小画面；参数设置画面；每个子画面可监视到联锁的状态信息；应有风机与风阀的联锁画面。

- c. 参数设置画面

用于设置马达额定电流和跳闸允许选项并监视马达状态。

- d. 电机运行电流画面

电机运行电流画面，显示风机三相电流，空调机组的运行电流，风机运行电流。

- e. 火警画面

火警画面在有火警信号时，会自动弹出，当前画面会被锁定；提醒操作员出现火警。

- f. NET 网络监控画面

网络界面主要是用来监视设备网网络上的所有设备，当设备网网络上的任一设备出现故

障，将弹出此故障画面，同时此设备的指示灯变为黄色（绿色为正常状态）。

#### （4）监控计算机功能要求

##### a. 监控计算机应具有如下功能：

- 查看工艺设备的运行状态，浏览各种工艺参数、报警信息。
- 记录相关参数的变化趋势，记录各种报警、操作，报表等，存储历史记录。
- 设备远程启/闭控制。
- 运行参数设置、更改。
- 数据整理、分析、报表打印。
- 组态软件应用程序及 PLC 梯形图应用程序的调试、维护及升级。
- 显示功能。

##### b. 流程图

●系统过程状态以控制流程图方式显示，图像由一系列图例系统组成，并可取出每幅图的局部进行放大，便于分幅，分组展示，流程图上有相关的实时生产过程的动态参数值显示。当动态显示值改变时，设备图形的相应部位也随之改变，例如风机启停状态变化时，随之改变图形的显示效果。

- 各种画面不少于 100 幅，用户画面的动态刷新周期小于 1 秒，切换时间小于 2 秒。
- 测量值显示
- 仪表测量值以多种图形式动态显示，有上下设定值，设定值是可修改的。
- 仪表测量数据记录入系统数据库（ODBC 标准数据库）。

##### c. 报警显示

●过程检测或运转设备出现越限或故障时，流程图上相应的图例红光闪动，并发出报警声响加以提示。报警声可以通过键盘解除，闪动的红光继续保持，直至该故障消除，闪动才停止。报警对象、内容、时间列表记录并打印。

●除流程图上有报警显示外，设若干幅站点报警一览表，以便全面了解设备运行工况和报警的查询。

- 报警信号记录入系统数据库（ODBC 标准数据库）。

##### d. 趋势图

●实时动态趋势曲线和历史曲线可显示在同一趋势图中，并可在运作画面中随时增加趋势曲线，系统可自动设置数值比例，方便操作员观察比较。

- 操作员可以自主地选择历史趋势的起点，并能够展开纵轴，即建立缩放功能。
- 曲线可显示成柱状图或线图。
- 具有在线打印功能，操作员可选择任意的历史趋势进行打印操作。

##### e. 设定值

- 中央控制室主机可以通过键盘启动和停止现场控制站的设备，也可由现场控制站 PLC

的人机界面控制该设备的启动和停止。

●用现场控制箱按钮手动启动和停止前，将现场转换开关处于“手动操作”，发出手动信号，这时自动系统将停止，PLC 控制被屏蔽。

f. 数据处理和存储功能

●数据处理和存储是中央控制室的主要工作内容之一，存储的数据资料将用于生产调度、预报参考、科学研究之用。

●各种报表采用中文报表。

g. 班、日、月、年报表

●班报表以一个班工作时间 8 小时为准，一天三班，班报表的形式应包括正确的班次、日期、报表名称、采样点编号、计量单位，以每个采样点的平均值、最小值、最大值、连续计量的累积值，班的处理量、能耗、环境参数或运营成本，进行打印和存储。

●日、月、年报表的形式与班报表形式类同，但报表的时段为日、月、年。报表的存储以月为单位存入磁盘。

h. 图表和曲线

过程变化曲线、参数时序曲线、计量累积曲线、统计数据、参考点变化过程曲线、能耗曲线、事故报警总表等，应分为日、月时段，并是衔接的，以月为单位存入磁盘。

(5) 安全保护

安全策略包括基于用户的安全系统和系统安全性应用程序。

基于用户的安全系统可保护重要的程序、操作显示画面和配方、数据库模块。

系统安全性应用程序包括安全配置和登录两种程序。在安全配置程序中可以设置节点的安全性为允许/不允许、创建用户和组的账号、分配用户使用程序和程序功能的权限、分配用户名和密码、分配安全区名等。一旦节点有安全保护，操作人员必须访问登录程序，输入姓名和密码。在登录后，操作人员才能访问权限允许范围内的内容。一旦操作员提供了正确的密码，他可以修改他的密码，而他的权限不能发生变化。

●一般操作员（一级用户）：只能查看指定的信息，不能进行任何的输入/输出操作；

●高级操作员（二级用户）：具有一级功能，同时可以进行键盘数据输入、打印输出、报警确认和清除，修改一般设定值；

●系统管理员（三级用户）：具有二级功能，同时可进行程序和参数的调整、模拟画面产生和建立动态数据显示连接、数据库配置、报表格式定义及编辑、各种文件检索归档、密级设定和口令赋值、系统管理和优化。

根据操作人员登录及操作过程中输入的姓名、口令，系统可自动记录所有登入登出，进而可以记录每一步操作的操作人员姓名、操作时间、操作内容及操作人员性质，以备随时查验。

(6) 监控工业计算机

技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.7.5 7) 人机界面”。

#### 7) 工业型 PLC

技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.7.5 8) 工业型 PLC”。

#### 8) 控制电源

(1) AC220V 控制电源：技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.7.5 9) 控制电源”；

##### (2) DC24V 控制电源

- ① 开关电源必须采用导轨安装方式。
- ② 开关电源需具备冗余功能，即两个开关电源不需增加冗余模块，能实现冗余功能。
- ③ 开关电源须保证 DC24V 供电的可靠性和接口的顺畅，备用时间不低于 30 分钟。
- ④ 开关电源纹波需小于 30mVpp。
- ⑤ 开关电源需具有直流电源状态输出继电器，以便对开关电源状态进行监测，浪涌和滤波保护器需具有浪涌和谐波保护功能。
- ⑥ 开关电源的模块数量需满足功能要求，并预留不少于 40% 备用容量。
- ⑦ 开关电源，浪涌和滤波保护器需具备 CE 和 UL 认证。

电源方案应满足总线节点数量多和总线距离长的供电需求，最终供电方案待设计联络后由供货方提供详细的方案与各方进行确认。

#### 9) 智能 I/O 或小型 PLC

(1) 用于环控电控室（区间变电所低压室）MCC 柜风阀回路的控制和显示。应采用不低于 AB Point I/O、Simens ET200M、Schneider M340 或技术水平不低于上述品牌系列或同等档次的产品。

(2) 产品应能防尘、防潮、防霉、防震、抗电磁干扰和静电干扰。

(3) 在环控电控室（区间变电所低压室）实现设备运行状态显示和故障显示。

(4) 小 PLC 或智能 I/O 通过现场总线适配器将风阀开关状态、故障信息、控制状态等参数传送给 PLC。

(5) 小 PLC 或智能 I/O 具有存储功能，能存储最后一次故障有关信息。

(6) 小 PLC 或智能 I/O 具有不少于一个通信接口，物理接口 RS485。对小 PLC 或智能 I/O 进行组态可以通过任意端口之一。通讯协议为 Profibus-DP、Modbus、Controlnet、Devicenet 等。

(7) 在总线故障或 PLC 故障时，当控制回路置于环控状态时，智能小型 PLC 或智能 I/O 能主动切断其控制输出，实现风阀手动控制。

(8) 智能小型 PLC 或智能 I/O 对于不同点数的电控柜应采用同一品牌工业型产品。智能小型 PLC 能本地扩展 I/O 模块与远程 I/O 模块。在设计时，同时考虑 I/O 点数有 30% 的裕量。

(9) 对于每一面含有风阀控制回路的电控柜，在电控柜顶部预留空间，用于安装智能小

PLC 或智能 I/O。这个空间大小需要考虑小 PLC 是否扩展了远程智能 I/O 模块机架。

#### 10) 变频器

(1) 变频器采用 AB 的 PowerFlex 750 系列、西门子的 S120 系列、施耐德的 ATV930 系列或技术水平不低于上述品牌系列或同等档次的产品。

(2) 变频器的输出频率允许范围为 0~400Hz，输出电压为 0~380V。

(3) 变频器应有两个独立可以分别编程的加速时间和减速时间，以 0.1 秒为增量，0~3600 秒编程可调。

(4) 变频器采用工程型变频器，支持闭环矢量控制或直接转矩控制方式，而且变频器必须具有自动适配电机、自动调节载波频率、自动调节压频比、自动调节加减速时间等功能。

(5) 变频器可根据电机的负载率和噪音情况自动调整载波频率。也可以人工手动调节载波频率，而且这种调节能在变频器运行时进行。

(6) 为达到最佳的节能效果、变频器要求具有自动能量优化功能，当电机在 50Hz 运行时，如非满载，也具有节能和降噪效果。变频器有载波频率控制功能，当变频器过载时，降低载波频率，又降低变频器的损耗。

(7) 闭环控制：变频器内置标准的 PID（比例积分微分）控制器。可直接接受传感器的信号，实现局部的自动控制。

(8) 变频器软件能满足通风空调工艺要求。

(9) 由于变频器故障多发生在电机的启动和停车过程中，所以变频器应具有自动调节加减速时间的功能。

(10) 变频器必须配置同一品牌输入、输出电抗器并内置 EMC 滤波器，使其无线电发射、传导性发射满足有关国家标准或国际标准。输出侧允许电机电缆长度不少于 200 米。

(11) 谐波抑制和电磁兼容：变频器在整流、逆变过程中不可避免产生电源谐波和电磁干扰。变频器制造商应采用合理有效的措施来降低，抑制谐波和电磁干扰，使之不影响周围其它电器设备。而且变频器的输出容量不会因此而降低。

(12) 变频器过载特性应满足：在 50℃ 环境温度下，保证 1.1 倍额定输出电流可持续一分钟，1.5 倍可持续 3 秒，如果所投标变频器的额定工作环境温度低于 +50℃，卖方必须按重载应用（过载能力为 150%/1 min）对变频器进行选型。

(13) 根据故障性质的不同，对一般性故障变频器能采用降低载波频率或降容运行等技术处理，尽可能维持系统的不间断运行。对于电源瞬间失压，变频器应具有能量缓冲功能，利用风机回馈的能量尽可能维持系统的运行。变频器具有主电源过压、欠压、缺相、输入不平衡、变频器过载、中间直流电压过高/低、变频器冷却风扇故障、变频器温升过高、设定信号过高/低、反馈信号过高/低、变频器故障、串行通讯超时故障保护的功能。在任何状态下，变频器能将上述异常状态合并为一个故障信号，提供给 BAS 系统。维护人员于现场通过操作面板获取进一步的故障信息。

(14) 变频器控制设置旁路, 变频器故障时可手动切换到工频运行, 变频器要求与马达保护器同品牌产品。

(15) 变频器具有足够的可编程输入输出点, 以便实现就地(即环控机房)、环控电控室、上位监控系统三级控制及运行信号指示或显示。而且预留扩展的空间。

(16) 变频器可以由监控系统或变频器局部自动控制平稳地转到手动控制方式。切换时不会导致系统的停机、失控、振荡和故障。

(17) 变频器应满足排热风机变频启动、工况切换、联动电动风阀、节能降噪等功能要求。

(18) 变频器必须具备标准的通讯接口, 并保留增加其它通讯卡的空间。

(19) 变频器额定功率应比所配电机功率至少大一档。

(20) 变频器应适用于工业环境应用, 产品应通过 CE 认证和 UL 认证。

#### 11) 软启动器

电动机容量大于或等于 75kW 的电机采用软启动方式, 设专用启动控制柜(外形与其它馈电柜相同), 内装断路器、接触器、快速熔断器、马达保护器、软启动器等, 软启动器应满足重载型设备的启动和运营要求, 用于有正反转控制要求的电器元件还应保证设备在连续两次启动后继续运行(正转启动—自由停车或快速停车—反转启动—连续运行)。为方便运营、管理和维护, 电机保护用断路器应采用固定抽出式的接线方式。

软启动器应具备常规的电机保护功能, 如过载保护、电流不平衡保护、相故障保护、接地故障保护、堵转保护、电机热保护等, 并实现电机运行状态显示和故障显示。软启动器应符合下列主要技术要求:

(1) 不同功率等级软启动器必须采用同一品牌、同一防护等级, 以便运行维护方便和随机附件的采购和控制。应采用 AB 的 SMC50 系列、西门子的 3RW55 系列、施耐德的 ATS48 系列或技术水平不低于上述品牌的产品。

(2) 满足系统电压、电流、频率等技术性能要求。

(3) 软启动器的标称电流应满足电机功率要求。

(4) 软启动器的运行方式及参数应现场可调, 且有宽阔的启动电压、启动电流和启动时间调节范围。

(5) 软启动器应具有 3 个以上数字量输入点, 满足启动、停止、复位和控制转换等要求; 具有 3 个以上可编程继电器输出作为故障、运行等信号指示。具有中文显示的 LCD 状态显示设置功能。

(6) 软启动器应对电机具有过负荷、缺相、三相不平衡保护功能, 启动器应有启动时间过长保护。

(7) 具有故障诊断功能, 可快速确定故障类型。

(8) 软启动器为现场总线产品, 具有与马达保护器一致的通信协议和通信速率, 自带通

信网口速率不低于 500Kbps。能与现场监控单元进行通信，传输有关参数设定、运行信息、控制命令等。

(9) 软启动器应为抗湿热型产品。

(10) 电机保护用断路器、熔断器、接触器、软启动器及电机过载保护装置应满足重载型设备的启动要求和运营要求，并保证设备在连续两次启动后继续运行（正转启动—自由停车或快速停车—反转启动—连续运行）。

(11) 软启动器应具有转矩控制功能，以满足电机和负载平稳光滑启动。

(12) 软启动器应具有预热启动功能，可以在寒冷和潮湿的场合下电机的最佳启动。

(13) 软启动器应具有正反点动定位功能，对电机和负载的调试提供便利。

(14) 软启动器应具有内置旁路功能。如不带内置旁路接触器，必须采用同一品牌的接触器。

(15) 软启动器允许每小时至少 30 次启动—运行—停止周期。

(16) 软启动器应对于过载、欠载、三相不平衡、过压、欠压、网络通讯故障等具有预警功能。

(17) 软启动器控制电压应支持 AC100V 至 AC240V 范围，以防止控制电压的波动导致操作故障。

(18) 软启动器应提供电力监测功能，包括功率、用电量（kWh）、功率因数、谐波含量等。

(19) 软启动器应支持内置的设备更换后自动组态功能即无需通过用户编程能实现更换设备后系统自动设置原来的参数，确保参数设置的准确性与简化维护步骤。

(20) 对于隧道风机用软启动器，为实现快速反转（正反转周期不大于 60 秒），应设置能耗制动回路，并另设 PLC，控制能耗制动回路的投入和退出。隧道风机用软启动柜在投产前应到风机厂家进行现场调试，由风机厂家提供调试场地及相关技术人员配合调试。

(21) 软启动器应适用于工业环境应用，产品应通过 CE 认证和 UL 认证。

(22) 软启动器应具有梯形图逻辑编程功能，通过编程，实现手动和自动的控制。简化二次回路（省去原有的为实现风机正反转用的时间继电器和中间继电器），提高工作效率。如软启动器本体不支持，须配置不小于 2M 内置内存的同品牌 PLC 完成此功能。

(23) 软启动器通过零序电流互感器来实现接地故障保护，如软起不具备此功能，或通过配置接地故障保护继电器和零序电流互感器，来实现接地故障保护。

## 12) 马达保护器

(1) 用于风机回路的智能控制及显示。应采用 AB E300 系列、施耐德 TESYS T 系列、西门子 3UF7 Prov 系列或技术水平不低于上述品牌的产品。马达保护器要求与软启动器、变频器同品牌产品。

(2) 马达保护器通过测量连接的马达单相均方根（RMS）电流提供过载保护。马达保护

器通过内置或外置电流互感器自动采集电机一次侧电流，完成过载保护、电流不平衡保护、相故障保护、接地故障保护、堵转保护等。在功能单元面板上实现电机运行状态显示和故障显示。

(3) 马达保护器具有 3 个或者以上可编程的数字量输入点，完全能满足风机启动、停止和控制转换等要求；并且具有 2 个或者以上可编程无源继电器输出，以控制风机启停要求；另外还有一个脱扣无源接点输出，作为故障指示且用于马达故障时断开其控制回路。可编程的 I/O 在满足监控功能条件下留有一定的裕量以便扩充和修改。

(4) 马达保护器与接触器配合，可以用模拟指示灯实现电机运行状态显示和故障显示。

(5) 马达保护器将电机运行状态、预报警诊断信息、故障信息（包括故障类型、参数）、电机一次侧电流值、控制状态等参数上传现场监控单元。具体而言，利用马达保护器接收风机的运行状态等，并自动产生马达的故障信号，利用马达保护器发送风机的开控制与停控制信号至风机控制回路控制风机启停。同时，马达保护器把所有信号包括运行电流通过现场总线送给现场监控单元，现场监控单元同时通过现场总线下发控制命令给马达保护器控制风机启停。

(6) 马达保护器具有故障记录存储功能，能至少存储最后三次脱扣的相关信息。

(7) 马达保护器具有现场总线通信接口，这个物理接口采用螺丝接线端子，可以满足抽屉式电控柜的制造和接线工艺。此现场总线通信接口为马达保护器自带网口，网速不低于 500Kbps。

(8) 在总线故障或现场监控单元故障时，通过马达保护器还能实现就地、环控电控室两级监控功能，同时实现风机风阀之间的联锁。

(9) 马达保护器的复位有两种方式：

- 能手动在触摸屏人机界面或者 BAS 远程复位。
- 能就地在电控柜故障回路复位。也可以在就地能试验马达保护器的脱扣功能。

(10) 马达保护器应为工业型产品：

马达保护器应适用于工业环境应用，产品应通过 CE 认证和 UL 认证。

(11) 马达保护器应在当电机电流较大的场合，能设置外部电流互感器 CT。

(12) 马达保护器应为抗湿热型产品。

(13) 对于每个风机控制回路，应采用一个独立的马达保护器，以保证风机控制回路完整性。

(14) 马达保护器具有不同的脱扣特性曲线，可以满足不同类型负载的过载保护。

(15) 马达保护器具有反馈信号检测功能，以确保操作的可靠性。

(16) 在控制电源有效，主回路欠电压 / 失电情况故障发生后，待电源恢复时，马达保护器应能够实现电机的分级启动。

(17) 马达保护器对于所设定的保护阈值、故障信号能够按照保护、控制工艺要求对应



设定“报警”或“脱扣”作为响应。

(18) 对于射流风机等需要正反转控制的风机，为实现快速反转，正反转指令间隔时间不小于 10s。

(19) 对于双速电机，马达保护器必须带双速电机保护。

(20) 为了防止马达保护器受供电干扰影响到使用安全，马达保护器供电方式采用 DC24V。

### 13) 就地手操箱

在风机就地设置手操箱。

就地手操箱应具有就地/环控转换功能。当转换开关在就地位置时，通过就地手操箱面板按钮能实现风机的启动、停止等功能，用于环控设备的现场控制和调试；当转换开关在环控位置时，风机的启动、停止等功能在环控电控室马达控制柜内实现。

(1) 为了节省空间，实现全面的智能化、网络化，就地手操箱须带通网络接口和 PLC、马达保护器、软启动器、变频器通过现场总线连接。

(2) 就地手操箱防护等级为 IP65 以上，有耐腐蚀能力，箱体外部美观，操作方便。在满足功能的条件下要尽量的小。指示灯采用长寿命的 LED 灯，寿命大于 5 万小时。按钮和转换开关应保证机械寿命 100 万次以上。

(3) 就地手操箱可挂墙式安装或嵌入式安装。就地手操箱网络接口通信协议可采用：Modbus-RTU、Modbus-plus、Devicenet、Profibus-DP 等标准开放总线协议，网速不低于 500Kbps。

(4) 就地手操箱应适用于工业环境应用，产品应通过 CE 认证和 UL 认证。

(5) 就地手操箱应采用 AB、施耐德、西门子或技术水平不低于上述品牌的成套设备。

### 14) 控制对象

车站通风空调系统 A、B 两端分别独立，A、B 端环控电控室的 PLC 控制系统分别控制相应端的隧道风机、组合式空调机组（含电动阀）、轨道排风机等的启/停，以及电动风阀的开/关。

详细控制对象见招标文件附图，各车站环控电控柜系统图。

### 15) 控制及显示功能

#### (1) 控制方式

每个被控对象均设一个控制方式操作选择开关，控制方式分为：环控手动和 BAS 自动两种。

#### a. 环控手动控制功能

当某单元方式选择开关置于“环控”位置时，本单元的风机（风阀）可通过操作面板上的手动起/停按钮（转换开关），实现风机的起/停（风阀的开/关）控制。

当方式选择开关在“BAS”时，操作面板的其它开关均不能进行手动控制，环控手动一般用于设备检修和调试阶段。

#### b. 远方控制功能

当方式选择开关置于“BAS”位置时，在操作面板上均操作无效。此时风机、风阀由 PLC 控制。通过 PLC 主控柜上的触摸屏可进行“手动 / 自动”选择。选择“手动”方式时可对处于“BAS”的设备，在触摸屏上进行启 / 停（或开/关）控制。在“自动”方式时，可对系统进行运行模式控制，“自动”方式只有在系统内的所有设备均处于“BAS”状态时才有效。

A / B 端 PLC 同时接受车站 BAS 下发的通风空调系统运行模式命令，各端 PLC 根据预先设定的模式工艺要求，分别对本端的风机、风阀等设备进行控制。最终的控制方式应满足通风空调系统工艺要求。

#### (2) 显示功能

控制柜各单元面板针对风机、空调器等设备设“运行”、“停止”、“故障”指示灯，针对风阀设“开”、“关”、“故障”指示灯。

A / B 端触摸屏都可分别显示对应端设备的状态和对应端系统运行模拟图、操作画面及故障信息。具体显示和操作内容设计联络时确定。

#### (3) 网络功能

A/B 端 PLC 通过现场总线分别与本端的各个电机控制柜内的智能 I/O（或小型 PLC）、变频器、马达保护器、软启动器进行通讯以及指令下达，同时该 PLC 通过通讯接口与 BAS 系统通讯连接。

A 端、B 端 PLC 各配一套 CPU 模块，每套主控 PLC 设两个通讯接口，与 BAS 系统相连。PLC 负责接收 BAS 系统下达的控制指令，分别完成对本端设备的控制，同时各 PLC 分别向 BAS 系统上报本端设备运行状态信息及各种故障信息。卖方应保证本系统与 BAS 系统通讯协议兼容，具体协议设计联络时确定（不得要求增加相关费用）。

各电机控制柜（含安装在风机就地的控制柜）的智能 I/O（或小型 PLC）、马达保护器、变频器、软启动器采用现场总线与 PLC 主控柜相连，通过通讯方式接受 PLC 的指令并向 PLC 反馈各种状态和故障信息。

由继电器控制的电动风阀，以及相应的运行、故障和位置反馈等开关量信号均接入 I/O 模块。

PLC 主控柜中配置一个 17 寸彩色触摸屏，用于显示 A 端、B 端的运行状况和现场总线上各个设备的诊断信息，同时可以方便现场操作人员进行就地操作。

#### 16) 系统要求

PLC 与变频器、马达保护器、软启动器、就地手操箱、智能 I/O 应采用符合 IEC61158 或 IEC62026 标准的专用现场总线网络实现连接，并采用开放的标准协议。现场总线的通讯速率应满足总线上任意点现场设备对 PLC 的响应时间不超过 500ms。投标文件中需给出具体计算过程及结果。

当在触摸屏上选择“手动”时，触摸屏既可对单一设备进行启/停（开/关）控制，也可

选择系统对其进行模式控制操作，模式方式可以任选。当选择“自动”时，PLC 系统接受 BAS 的命令，实现远方模式控制。

触摸屏上显示通风空调系统运行模拟画面和各种操作画面。具有变频器的风机应显示风机转速。

具有相互联锁要求的风机、风阀的控制器件尽量安装在同一控制柜内。

PLC 开关量输入/输出采用继电器隔离。控制回路、风阀位置反馈信号原则上采用 AC220V。

火灾情况下继续运行的风机当热保护动作时只作用于报警。

卖方在系统设计时还应考虑馈出回路的短路保护和接地保护方式和整定值的合理确定。

对于较长馈出电缆的回路是否设零序保护可在设计联络时确定。

BAS 系统能对变频器参数进行必要的远程修改。变频器向 BAS 上送电机转速、运行、故障等信息。对使用变频器的场合，卖方应充分考虑电磁兼容性问题，在防止外界对本系统影响的同时也要防止本系统所产生谐波对电源系统的影响。

## 5 配电箱技术要求

### 5.1 基本要求

为保证城市轨道交通低压配电系统整体可靠性，配电箱应具有 3C 认证和成熟的使用业绩。卖方应具有生产通过型式试验（TTA）的金属箱体低压配电装置的能力，符合最新标准 GB 7251.1/IEC60439-1。

配电箱内主要元器件，如塑壳断路器、微型断路器、负荷开关、接触器、浪涌保护器应选用同一知名品牌的抗湿热型产品。

### 5.2 电气参数

#### 5.2.1 系统参数

东莞市城市快速轨道交通 1 号线一期低压配电系统采用三相四线制配电系统和 TN-S 接地保护系统。系统参数见下表。

低压配电系统参数

序号	项目	内容
1	配电系统方式	TN-S 母线（独立的 N 线和 PE 线）
2	母线电压	AC 400V
3	系统电压	AC 380/220V
4	额定频率	50Hz
5	系统接地方式	中性点直接接地

#### 5.2.2 基本技术参数

序号	项目	内容
1	温升	符合 GB 7251.1-2013 的规定
2	抗冲击强度	10 焦耳
3	车站配电箱外壳防护等级	IP42
4	泵房外壳防护等级	IP55
5	区间维修电源箱外壳防护等级	IP67

6	车站维修电源箱外壳防护等级	IP54
---	---------------	------

### 5.2.3 主要电气参数

序号	项目	内 容
1	额定工作电压	400V
2	试验电压	2.5kV 50Hz 1min
3	额定电流	≤400A
4	辅助回路的额定电压	AC220V

### 5.3 外型尺寸

配电箱外形参考尺寸（单位为 mm）如下，配电箱的宽、高、深均不能大于对应尺寸的最大值：

宽：200、400、600、800

高：400、600、800、1000

深：150、200、250、350

### 5.4 设备整体技术要求及性能

#### 5.4.1 配电箱

##### 1) 材料、制作工艺及防护要求

(1) 箱体在满足电气各项参数的条件下要尽量的小。

(2) 箱体外部美观，操作方便。

(3) 面盖采用防火设计，电气强度高，机械性能可靠，不易变形，阻燃性好。双电源切换箱、动力配电箱的门为不透明设计。

(4) 照明配电箱设置可视窗，便于观察箱内电器元件的工作情况。

(5) 箱体开门方向在设计联络时确定，开启角度 $\geq 135^\circ$ 。箱门设计为内铰链。

(6) 箱体外壳处理方法、耐腐蚀能力

a. 箱体材料采用厚度 2mm 冷轧镀锌钢板经折剪焊接而成。

b. 箱体冷板外壳经去油，去污，除锈，磷化，静电环氧粉末喷涂，固化，淬火过程。色泽均匀，适用于城市轨道交通潮湿环境。请卖方详细描述处理方法。

c. 保证防锈防腐性能大于 20 年。

(7) 箱体防湿、防水处理

箱体应有两种敲落孔供选择，以方便配线安装，管线锁紧设施应在箱内，且敲落孔处应设置密封胶圈防护，并达到箱体的整体防护等级要求。

(8) 箱体整体制作应结构合理，安全可靠。箱内可适应安装各类不同的电器元件，箱内元件安装板可适当调整位置。

(9) 箱体颜色

箱体颜色在设计联络时确定。

(10) 车站内部箱体需有耐着火和异常热能力，冷轧镀锌钢板需 650℃/30s 不变形。

(11) 箱内单排可调节轨道深度，对称导轨可垂直调整。

(12) 具有预先在箱体外安装开关，接线后整体置入的能力。

(13) 安装在公共区的配电箱、控制箱等箱体采用暗装并在箱门上加锁，锁具、钥匙应采用通用型。

(14) 消防用电设备的配电箱应设置方便在紧急情况下操作的明显标志，如清晰、简捷易懂的说明、指示等，箱内预留消防电源监控模块安装位置，具体内容在设计联络时确定。

## 2) 箱体安装方式

(1) 可挂墙式安装，嵌入式安装，落地式安装。

(2) 公共区（站厅、站台）、出入口通道一般采用嵌入式安装，设备区一般采用挂墙式安装。照明配电室一般挂墙式安装。

(3) 配电箱成组安装时，应考核公差、槽钢平整度、防护等级。

(4) 安装在公共区（站厅、站台）、出入口通道、区间隧道的配电箱箱门带锁。对于操作按钮，应有防止非工作人员操作的措施。箱子的深度不能超过 250mm。

(5) 相同系统图，配电箱的外形尺寸相同。

(6) 照明配电室所有箱体采用同一高度安装。

## 5.4.2 区间维修箱

### 1) 基本要求

(1) 维修电源箱为多路用电设备提供相适应的电源接口。

(2) 维修电源箱应具有过载、短路和漏电保护等功能。

(3) 箱内无裸露带电导体，使用安全可靠，适合非专业人员操作。

(4) 维修电源箱电源电缆单相截面按  $70\text{mm}^2$  设计。

(5) 维修电源箱应满足在隧道、泵房等恶劣环境中安装和使用。投标人应在中标后结合本工程区间预埋套筒情况，配合提供适合本工程安装的产品，并提供相关安装附件以便能直接安装，所有费用包含在投标价中，不单独开项。具体安装方式设计联络时确定。

(6) 具有 3C 认证。

### 2) 特性

#### (1) 箱体

a. 整个箱体应具有良好的冲击韧性、绝缘性能、热稳定性、化学稳定性、阻燃性，尺寸稳定的优点。箱体采用聚碳酸酯（工程塑料）材质制成，防腐应能达到 10%酸或 10%碱溶液以上，材料的温度稳定性范围不小于  $-40^{\circ}\text{C}\sim+90^{\circ}\text{C}$ ，热灯丝实验的耐燃烧温度不低于  $+960^{\circ}\text{C}$ 。箱壳应具有高强度，以便在发生外部撞击时，箱壳能够保护箱内元件正常工作并不致被损坏，且箱壳自身在撞击发生后也应保证完好无损。

b. 不含卤素，燃烧时不会产生引起腐蚀性酸雨的气化物。箱体的防护等级为 IP67。

c. 箱体外形尺寸 (mm):  $\leq 540\times 360\times 180$  (高 $\times$ 宽 $\times$ 深)。

d. 箱体是模块化的产品，所有箱体成套应根据设计院的系统图纸设计组合而成，组合后的箱体应能达到 IP67 的防护等级。箱体的组合应简单方便，容易运营维护和改造，如需扩容可以在原箱体旁多组合增设的箱体，而且必须仍然与原有箱体达到一个整体。箱体带有敲落孔，易现场施工和改造。

e. 需考虑图纸上所标电缆进入箱体的形式。

### (2) 插座

a. 区间维修电源箱选用的插座全部采用工业型插座。应具有防尘、防潮、防腐、阻燃、耐高温、抗老化的特点。

b. 为保证使用维护的安全，工业插座应保证使用较小的插拔力，在脏、湿环境恶劣条件下，也具有最佳的机械和电气性能。

c. 提供的设备和配套件要符合以下标准，插座的防护等级为 IP67，插上插头后防护等级仍为 IP67。

d. 满足但不局限于以下标准：

GB/T 11918 工业用插头插座和耦合器

GB/T 11919 工业用插头插座和耦合器

### 3) 其它

(1) 维修电源箱需有高防护等级的可透视操作窗罩，方便微型断路器的操作。

(2) 维修电源箱的整体防护等级达 IP67。

(3) 采用阻燃无卤素耐高温车辆专用橡胶减震垫，防火等级 S4。

(4) 电缆接线采用阻燃无卤素耐高温尼龙绝缘防震端子。

(5) 电缆密封采用阻燃无卤素耐高温城市轨道交通车辆专用密封螺栓，备用孔采用城市轨道交通车辆专用封堵形式。

(6) 箱内采用阻燃电缆。

(7) 箱内采用耐高温阻燃扎带及固定座。

### 4) 主要技术参数

(1) 脱扣特性：D (10-14In)。

(2) 额定分断能力：10kA。

(3) 漏电动作电流：30mA。

(4) 单回路输出电流：16A、32A。

(5) 单回路输出电压：交流 200~250V、380~480V。

(6) 输出插座极数：2P+E、3P+N+E。

(7) 耐地震能力：7 度以下。

(8) 防污等级：IV 级，适合有粉尘、水雾等存在的恶劣场所。

### 5.4.3 车站维修箱

- 1) 采用区间维修电源箱标准。
- 2) 采用区间维修电源箱特性。
- 3) 主要技术参数
  - (1) 单回路输出电流：16A、32A。
  - (2) 输出插座极数：2P+E、3P+N+E。
  - (3) 维修电源箱的整体防护等级达 IP54。
  - (4) 其它技术参数同区间维修电源箱标准。

## 5.5 主要部件技术要求

### 5.5.1 概述

1) 为保证低压配电系统可靠运行，配电箱内主要元器件应符合中国国家现行标准（GB）或国际电工委员会现行标准（IEC）。主要低压电器元件包括断路器、接触器、继电器、互感器、双电源切换装置、有功电能表、浪涌保护器、转换开关、按钮、指示灯等，其型号规格及安装方式必须在中国具有互换性。

2) 塑壳断路器要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.7.1”。

3) 微型断路器采用施耐德的 iC65H 型、ABB 的 S200M 型、西门子的 5SP4、5SY7 或技术水平不低于上述品牌的产品。

4) 箱内元器件均必须采用具有 3C 认证的产品。

### 5.5.2 塑壳断路器、微型断路器、浪涌保护器

塑壳断路器用于在满足短路容量要求的情况下，额定容量大于 80A（含 80A）的回路。电梯的馈出开关统一采用塑壳断路器。电动机回路应采用电动机保护用断路器。电气性能及参数见下表。

塑壳断路器电气技术性能及参数

额定电流 (A)	100	160	250	400	
额定绝缘电压 (V)	690	690	690	690	
额定冲击耐受电压 (kV)	8	8	8	8	
额定工作电压 (V)	400	400	400	400	
极限分断能力 (kA 有效值)	50	50	50	50	
运行分断能力 (% Icu)	100%	100%	100%	100%	
机械寿命 (次)	20000	20000	20000	15000	
电气寿命 (次)	8000	8000	8000	6000	
极数	3、4 极				
可配附件	分励脱扣器	有	有	有	有
	辅助触点	有	有	有	有
	报警触点	有	有	有	有
保护功能	短路瞬时保护、短路短延时保护、过载长延时保护，无飞弧				

控制单元	全系列电子式脱扣
安装型式	固定，相间增加防护板

微型断路器电气技术性能及参数

额定电流 (A)	1-125
额定工作电压 (V)	AC 230/400
冲击耐压 (V)	6000
脱扣时间 (S)	<0.1
分断能力 (kA)	10
机械寿命 (次)	20000
保护	过载、短路
电气隔离	有
极数	1、2、3、4 极
辅助触点、报警触点、 脱扣单元	可配附件
脱扣器形式	照明回路采用 C 脱扣曲线，其余全部选用 D 脱扣曲线
安装型式	固定
漏电形式	电磁式（插座配电回路需要带漏电保护功能） 微型断路器+漏电保护附件的形式

浪涌保护器电气技术性能及参数

额定工作电压 (V)	400
最大持续工作电压 (V)	≥AC 400
电压保护水平 (kV)	≤1.5
最大放电电流 (kA)	$I_{max}(8/20 \mu s) \geq 40kA$
标准放电电流 (kA)	$I_n(8/20 \mu s) \geq 15kA$
接线安装方式	并联
响应时间	≤25ns
工作状态指示	有
极数	4 极
辅助触点	可带远程指示触点
安装型式	可更换式或插拔式
适用类型	TN-S 系统

### 5.5.3 接触器

技术要求同“4 通风空调电控系统技术要求 4.7.1 5) 接触器”。

接触器采用与断路器同一品牌产品。

### 5.5.4 继电器

产品应符合 IEC65 IEC435 标准继电器，采用导轨安装方式，便于维护和保养。

继电器电气技术性能及参数

额定工作电压 (V)	AC 230/400
额定绝缘电压 (V)	690
最大操作频率 (次/秒)	3
机械寿命 (万次)	≥3000

注：继电器采用与断路器、接触器同一品牌的配套产品。

### 5.5.5 有功电能表

有功电能表电气技术性能及参数



额定工作电压 (V)	AC 230/400
精度等级	0.5
功耗 (VA)	≤2.5
计量	单相或三相
结构	带封闭罩
显示方式	LCD
通讯方式	内置RS485接口,采用通用的Modbus、Modbus-RTU、Profibus DP 或满足 IEC61158 的其它协议,通讯速率不低于 19.2kbps

应采用国际知名品牌原厂电力监控仪表,如SOCOMEC 溯高美 DIRIS A20 系列, Schneider 施耐德 PM5350P 系列, SIEMENS 西门子 PAC3200 系列(不应采用贴牌以及代工产品),或技术要求不低于上述品牌系列的产品。

#### 5.5.6 双电源切换装置

技术要求同“4 通风空调电控系统技术要求 4.7.1 4) 双电源切换装置”。

#### 5.5.7 热继电器

技术要求同“4 通风空调电控系统技术要求 4.7.1 7) 热继电器”。

#### 5.5.8 负荷开关

负荷开关电气技术性能及参数

额定工作电压 (V)	AC 230/400
额定绝缘电压 (V)	690
机械寿命 (次)	≥12000

注:负荷开关应符合 IEC60947-3 标准所定义的隔离功能,采用与断路器、接触器同一品牌的配套产品。

#### 5.5.9 照明变压器

- 1) 额定工作电压: AC220V 50Hz 单相。
- 2) 额定输出电压: AC24V。
- 3) 额定容量: 见招标图。
- 4) 抗电强度: 铁芯绕组 AC3500V/50Hz/5mA/10s 无飞弧击穿。
- 5) 绝缘电阻: DC1000V 绝缘阻值≥100MΩ。
- 6) 变压器噪音: 小于 65dB (变压器水平距离点 1 米测试)。
- 7) 防护等级: IP00。
- 8) 绝缘等级: E 级以上。

#### 5.5.10 智能照明

##### 1) 基本要求

(1) 智能照明控制系统采用国际通用总线协议的主流品牌产品,且最近 5 年内有 3 条城市轨道交通应用业绩的产品。智能照明控制系统采用主流开放协议如 EIB/KNX、RS485 等,不同元件和软件可无缝兼容,以保障系统运行、维护的稳定性。

##### (2) 系统参数

电缆类型 YCYM 2×2×0.8mm

单条电缆最大长度（包括分支）	1000m
装置与电源最大长度	350m
装置最大间距	700m

### （3）系统规模

区域数	15
每区域线路数	15
每一线路设备装置数	64（可扩充至 256）

### （4）电源

工作电压和频率	AC230V 50Hz
系统电源电压	DC24V

### （5）数据传输特性

数据存取方式	分布式总线存取（CSMA/CA）
数据传输方式	串行异步传输
数据传输速率	9.6K Bit/s

### （6）连接方式

采用先进、合理、可靠、廉价的连接方式，必须满足星型、树状型等多种方式的连接方式。

### （7）系统安装

照明配电箱安装智能照明驱动模块，整体供货。所有智能开关驱动器应能安全、美观地安装在照明配电箱内，以便于照明配电系统的统一管理。车站智能照明控制器（含小型 LCD 触摸操作屏）和手动面板壁挂在车站车控室。

### （8）网络

采用先进、成熟的分布式照明自动监控系统。通过网络总线将分布在各现场的控制器联接起来，共同完成中央集中管理和分区本地控制。

所有照明回路采用多种控制形式，即可以集中控制、区域就地控制；中央监控功能停止工作不影响各分区功能和设备运行，总线通信控制也不应因此而中断。

系统具有可扩展性。

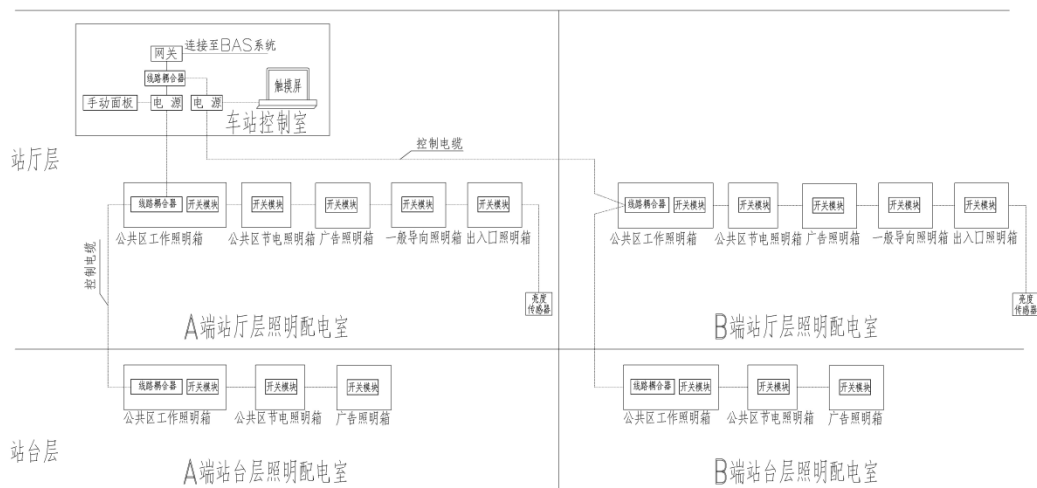
系统具有编程插口，便于运营在使用手提电脑在任意点进行系统维护。

### （9）系统集成

能实现与 BAS 系统联动控制和实现集成的要求，具备各系统间通信联网和联动控制的硬件接口和软件接口的选择。

## 2) 智能照明控制系统的结构和功能

典型车站智能照明控制系统方案如下图所示：



### (1) 面板控制

EIB 面板为总线智能型，其功能和控制对象改变时只需通过软件作设定而无需改变接线方式，可对单一回路或多回路的开关、模式、总控操作等。可有多种系列及款式选择。在车站车控室装控制面板，可对照明进行多种方式的应急控制。

### (2) 模式控制

根据地铁运营需要可将所控区域的灯光或其它电器设备等预先设定为各种场景。如正常工作场景、消防应急场景等。需要时可通过就地面板控制、时间自动控制、照明终端中央监控控制等。需要时可通过控制室和计算机房的中央监控触摸屏和智能面板控制，也可由时间自动控制等。

地下车站按照四种模式运行：正常模式、节电模式、火灾模式、停运模式主要内容如下：

a. 正常模式：用于正常运营时的客流高峰期和节假日。客流高峰期根据客流预测确定，并可根据运营情况实际调整，客流高峰期为每天 7：00～9：00、17：00～19：00。

b. 节电模式：用于正常运营时的非客流高峰期。非客流高峰期为每天 5：30～7：00、9：00～17：00、19：00～23：30。

c. 火灾模式：智能照明控制系统只监视不控制（只显示系统的工作状态），可有选择地手动切断有关非消防照明电源。火灾发生区域分为车站和隧道区间。车站又分为公共区（含车站站台轨道区）和设备区。火灾模式下，广告照明全部切断，车站工作照明（公共区工作照明、公共区节电照明）延时切除，延时时间可调。

d. 停运模式：用于停止运营时间段，为每天 23：30～5：30。停运模式随地铁运营公司实际运营时间表确定，时间可调。

地铁车站照明模式表（暂定）

模式	公共区 工作照明	公共区 节电照明	出入口 工作照明	出入口 节电照明	广告照明
正常模式	开	开	开	开	开
节电模式	关	开	关	开	关

停运模式	关	关	关	关	关
火灾模式	关	关	关	关	关

e. 出入口出地面的飞顶照明应单独回路配电，并由亮度传感器控制。

f. 高架车站的照明控制除具有以上模式外，还应具有照度模式。通过感知室内外环境照度值，来决定灯光回路开闭的数量。照度模式可设定各种照度判断值，照度模式只在非火灾状况下起作用。

### (3) 定时控制

EIB 时间控制器可将所控区内 EIB 照明回路进行预编程。根据实际景观需要定时开关一组、多组或区域的照明灯具，可使灯具在设定的时间内以设定的间隔逐次点亮和关闭，并可设置循环。

### (4) 触摸屏可视化集中监控

在车站控制室，安装有彩色可视化触摸屏，通过友好界面将所有控制对象显示于屏幕，各照明回路及灯具均按实际位置图形显示于各区域平面上。各照明灯具及回路的实时运行状态及报警状态显示于图形上，方便观察，通过点击各回路图形开关或场景开关即可开启或关闭各区域的照明，同时其状态也在屏上清楚显示。并可任意设定时间控制回路。

### (5) 触摸屏监控软件技术要求

监控软件可对总线中的所有参与元器件进行可视化监控，界面布置简单，必须具有以下功能：

每个车站的软件必须为原装正版软件并独立运行，每套软件需配一只硬件加密狗，加密狗应具有编辑及运行的权限，以保证用户自由迁移、修改、运行该软件。硬件加密狗应有备用或更换的措施，用来应对外置硬件的损坏。

中央监控软件应具备支持 TCP/IP 功能，通过局域网连接及传输，具备多用户的扩展功能。

a. 通报：当总线满足用户设置的条件时发出通报，通报方式有电子邮件、传真、文本文件及打印输出。

b. 历史纪录：开关的状态，调光的数值等，以一定的时间间隔，自动记录在指定的目录下，供查询使用。

c. 报警处理：采用编程来完成不同的任务，即当某种警报出现时应做什么，可由用户自行确定。

d. 定时：可设置电器件定时开启和关闭。定时的范围小至毫秒大到以年计。

e. 逻辑运算：可以根据用户的要求，设定一些逻辑关系，执行一些自动的操作。

f. 真实的状态反馈：不论灯光是以定时方式，还是通过触摸屏或者是通过上位机启停，灯光真实的状态，必须及时反馈回监控界面。

g. 用户监控界面监控软件可用三种界面来监控管理。

软件应该能够接受各种图形作为背景，例如 AutoCAD 支持的 DXF、WMF 图形，或者诸如

BMP、JPG、DOC、ICON 等图形。在背景图上按灯具、开关的实际位置，布置控件，进行可视化监控。

触摸屏通电启动时，必须自动启动服务器和监控界面，不需要输入命令行或者点击菜单等操作。如果触摸屏从总线上意外掉线，可以自动的去尝试重新连接总线，一旦故障解除，自动恢复监控。

### 3) 照明控制系统元器件

系统硬件应包括：中央监控设备、亮度传感器、控制模块、供电电源、通信网络、通信接口设备及系统检测功能等所有相关器件。

#### (1) 智能开关驱动器

开关驱动器的每回路控制容量不小于 16A，智能开关驱动器应满足设计的回路数量并具有手动/自动转换开关，便于线路检修。开关驱动器应有分组及延时开灯功能，以防止灯具集中启动时的浪涌电流。

智能开关驱动器控制回路应具备回路负载电流检测功能，以便对负载运行故障时进行报警监测。

#### (2) 时间控制模块

时间控制器可自由定义以周、月、年、夏令时、节假日为单位进行设置。

#### (3) 中文液晶触摸屏

液晶触摸屏尺寸不小于 12 寸，可视化集中控制功能，具备中文显示、彩色界面、可任意编辑中文文字、可导入图片、状态显示、历史记录。

#### (4) 手动面板

EIB 面板为总线智能型，其功能和控制对象改变时只需通过软件作设定而无需改变接线方式，可对单一回路或多回路的开关、模式、总控操作等。可有多种系列及款式选择。面板应均为标准 75 或 86 底盒安装。

### 5.5.11 箱内配套配电母线、导线及其附件

#### 1) 箱内配电母线及导线

(1) 箱内配电母线材料选用铜材，其纯度达到 99.95% 以上。

(2) 箱内配电母线及导线满足线路额定电流的要求，多股线压接端头，并搪锡处理，A、B、C、N、PE 相分别用黄、绿、红、淡蓝、黄绿双色线。

(3) 所有配电箱内母线采用绝缘套管。双电源切换箱及与消防相关的电源箱内，选用的导线应为耐火型耐热多股绝缘软芯铜线。其余配电箱选用的导线应为阻燃型耐热多股绝缘软芯铜线，卖方可根据开关整定容量确定箱内配用电用导线规格。箱内配用电用导线规格不小于  $2.5\text{mm}^2$ 。

(4) 导线途经可动部分须采用柔软过渡方式，导线可随挠曲变形而不致疲劳损坏，绝缘导线的额定电压均为 AC450/750V，导线要敷设在引线槽内。

## 2) 箱内接线端子的选用

接线端子技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.7.4 3)”。

## 3) 指示灯、按钮和转换开关的选用

指示灯、按钮和转换开关技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.7.4 4)”。

## 4) 保护接地

(1) 箱体设置可靠的适用于规定故障条件的接地端子，该端子有一紧固螺钉或螺栓用来连接接地导体。紧固螺钉或螺栓的直径应该不小于 12mm。

(2) 接地连接点标以 GB/T 5465.2 中规定的“保护接地”符号，和接地系统连接的金属外壳部分看作接地导体。

保护导线 (PE) 置于箱体底部，箱门上有过门铜编织带制作的接地线。

### (3) 需有防间接接触保护措施

配电箱或电源切换箱内需有隔板隔开，可防止人身接触带电部分。

# 6 应急照明电源装置技术要求

## 6.1 系统参数

东莞市城市快速轨道交通 1 号线一期低压配电系统采用三相四线制配电系统和 TN-S 接地保护系统。系统参数见下表。

低压配电系统参数

序号	项目	内容
1	配电系统方式	TN-S 母线 (独立的 N 线和 PE 线)
2	系统电压	AC 380/220V
3	额定频率	50Hz
4	系统接地方式	中性点直接接地

## 6.2 应急照明电源装置组成

6.2.1 应急照明电源装置为户内成套设备，主要包括：双电源切换装置、整流/充电机、蓄电池组、逆变器（带输出隔离变压器）、浪涌保护器、监控装置及馈线单元等。

6.2.2 为便于维修，应急照明电源装置设置维修旁路开关可以将整流/充电单元、逆变器与电池组隔离。

## 6.3 应急照明电源装置运行方式

6.3.1 正常情况下，应急照明电源装置由变电所的两段交流低压母线各供一路三相电源（手动选择任一路电源为主用电源），当主用电源故障时，由进线电源自动投切装置进行控制，备用电源自动投入，保证一路电源的正常工作，蓄电池处于浮充状态，此时应急照明负荷和疏散标志照明由该装置的交流低压母线供电。

6.3.2 双路进线电源故障时，静态开关动作，应急照明电源装置的电池组通过逆变器向车站备用照明和一类导向供电。应急照明电源装置输出电压波形为标准正弦波。

6.3.3 应急照明电源系统容量应能保证车站备用照明负荷满负荷运行 90min 的用电需

求。当任一单体电池放电至额定最低电池电压时，系统发出报警信号。交流进线电源从故障状态恢复正常时，逆变器自动退出运行，逆变器处于热备份工作状态，应急照明负荷和疏散标志照明由交流供电，同时整流/充电器向电池组充电，电池组充电完成后，整流/充电器应自动调整电压向蓄电池浮充电。

#### 6.4 外型尺寸

应急电源柜（EPS）外型最大尺寸：

高度：2200 mm

深度：600~800 mm

宽度：单面柜体 600~800 mm

应急电源柜（EPS）电缆入口的开孔位置在设计联络中确定。一次电缆开孔的大小及位置必须能根据招标人的要求修改。

#### 6.5 主要技术指标

应急照明电源装置主要技术指标表

序号	项 目		内 容
1	工频耐压		2kV, 50Hz
2	输入电压（三相四线制）		AC 380V±10%
3	输入频率		50Hz±10%
4	输出电压（应急时）		AC 380/220V±3%
5	输出频率（应急时）		50Hz±0.5%
6	噪声（1米处）		≤55db
7	整机综合效率		≥95%
8	市电供电转应急供电切换时间		10ms（提供第三方证明文件）
9	输出波形为标准正弦波		正弦波 失真度≤3%
10	负载下平衡能力（最大相电流为额定电流 I <sub>max</sub> /I <sub>min</sub> ）		120%
11	过载能力		120%，大于等于 1h
12	应急供电时间		90min
13	温升	符合 IEC947-1 有关温升的规定。	连接外部绝缘导线的端子温升不大于 70K
			母线固定连接处（铜-铜）端子温升不大于 50K
			操作手柄，金属材料制成的温升不大于 15K，绝缘材料制成的温升不大于 25K
			可接触的外壳和覆板，金属的表面温升不大于 30K，绝缘的表面温升不大于 40K。
14	主机设计寿命（蓄电池除外）		不低于 25 年
15	外壳防护等级		不低于 IP42
16	冷却方式		智能式风冷
17	输入功率因数		≥0.95

注：应急电源的输出应具有三相 100%不平衡能力，即当任意一相或二相输出满载或空载运行时，其它相的输出相电压应在 220V±5%以内。

#### 6.6 设备整体技术要求及性能

##### 6.6.1 结构的要求

1) 柜体采用高质素厚度不小于 2mm 的敷铝锌板，柜体的全部金属结构件都经过特殊防腐

处理。

2) 柜体具有足够的机械强度,以保证元件安装后及操作时无摇晃、不变形。通过抗震试验、摇摆试验和内部燃弧试验。正面采用有机玻璃。

3) 装置柜体采用密闭式结构,盘正面采用全开门方式,柜门开启灵活、门的开启角度不小于 120 度,门与柜体间应用编织软铜排连接。柜体结构要求通风良好。紧固连接牢固、可靠。

4) 托盘采用镀锌钢板,厚度应在 2mm 以上。电池层间设置绝缘防腐的电池隔板。每层电池从极柱到上方层板之间的距离最少要有 150mm。

#### 6.6.2 布线的要求

柜内元器件安装及走线要求整齐可靠、布置合理,电器间绝缘应符合国家有关标准。引进引出柜外的导线必须经过端子排。大电流端子、一般端子、弱电端子之间应有所间隔。端子排的设计应使运行、检修、调试方便,适当考虑与设备位置对应,端子排为铜质,大小应与所接电缆相配套。柜内应预留一定数量的端子。

#### 6.6.3 元器件的要求

1) 应急照明电源装置应选用体积小、低损耗、低噪音、无自爆、低烟、无卤、阻燃或耐火的定型产品,满足国家或地方消防部门的要求。

2) 电气间隙、爬电距离、间隔距离、外接导线端子的选择、接线、安装等要求,均满足 GB7251 的有关规定。

3) 柜内安装的元器件均应采用高品质元器件,并应在投标文件中注明主要元器件的规格型号、品牌。

4) 导线、导线颜色、LED 指示灯、按钮、走线槽、涂漆,均应符合国家或行业现行有关标准的规定。其中导线为低烟无卤阻燃型铜线,按室内环境温度 40℃时长期连续工作制选用,截面积必须满足系统容量要求。一般小电流接点信号、控制回路选用 1.5mm<sup>2</sup>,大电流控制回路选用 2.5~4mm<sup>2</sup>,监控设备电源馈出选用 2.5mm<sup>2</sup>。各馈出开关出线按 10~16mm<sup>2</sup>考虑,一般控制线用 1.5mm<sup>2</sup>,电流表回路用 2.5mm<sup>2</sup>。

5) 面板配置的测量表计技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.7.5 4) 智能网络仪表”。

6) 同类元器件的接插件应具有通用性和互换性,应接触可靠、插拔方便。接插件的接触电阻、插拔力、允许电流及寿命,均应符合有关国家及行业现行标准的要求。

7) 微型断路器要求同“5 配电箱技术要求 5.5.1.3)”;双电源切换装置技术要求同“4 通风空调电控系统技术要求 4.7.1 4) 双电源切换装置”;接触器技术要求同“4 通风空调电控系统技术要求 4.7.1 5) 接触器”。

8) 端子技术要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.6.2”。

9) 对于重要的元器件,如:IGBT/IPM、电容器等均采用知名品牌产品。



#### 6.6.4 盘面布置

1) 盘面布置应整齐、简洁、美观。

2) 盘的上部装设测量表计、故障信号显示装置、指示灯、按钮以及电压测量开关、转换测量开关、整流装置运行手动自动选择开关及进线电源选投开关等。测量表计的安装应便于读数，安装高度及具体布置将在设计联络时决定。

3) 盘的门内中下部装设受馈电开关，各受馈电开关的位置信号应与开关对应，以便维护人员运行操作检查方便。

#### 6.6.5 排列及出线方式

1) 应急照明电源装置一般采用单列布置，主要设置主机柜、电池柜、进馈线柜。

2) 应急照明电源柜出线为上进、上出方式。卖方应提供装置的控制原理图、板面布置图和外形尺寸等图纸。

### 6.7 主要部件技术要求

#### 6.7.1 交流电源自动转换装置

由变电所 AC0.4kV 两段母线分别引入两回电源，作为交流电源自动切换装置的进线电源，两回电源互为备用。来自交流电源自动切换装置的电源为主电源，蓄电池经过逆变器输出的电源为应急电源。当控制器检测到主用电源电压过低或停电时，延时时间长于进线电源自动切换装置的动作时间 10ms，静态开关动作，馈线回路由应急电源供电。当主电源恢复时，控制器断开蓄电池电源，静态开关返回，恢复由主电源向负荷供电，该切换时间不大于 10ms。

双电源切换装置技术要求同“4 通风空调电控系统技术要求 4.7.1 4) 双电源切换装置”。

各断路器要求同“3 0.4kV 低压开关柜技术要求 3.7.1 4)”。

#### 6.7.2 整流/充电机

充电电源选用高频开关电源充电模块，整流/充电机有 N+1 ( $N \geq 1$ ) 的冗余功能，一个模块故障不应影响系统正常运行。充电机的容量应满足系统运行要求。充电模块应具有以下功能：

- 1) 良好的可互换性
- 2) 可带电插拔
- 3) 可脱离监控单元独立运行
- 4) 限流充电功能
- 5) 蓄电池充电电压根据温度自动补偿
- 6) 防止蓄电池过充的功能
- 7) 短路、过流、欠压、过热等自动保护功能
- 8) 电源模块间输出电流最大不平衡度  $\leq \pm 5\%$ 。
- 9) 具有均充/浮充自动转换功能。

10) 均充电流 10A~20A 之间, 满足 0.1C10 的充电电流。

11) 卖方须提供设备纹波系数状况。

### 6.7.3 蓄电池组

1) 蓄电池组应选用单体电压 12V 阀控式高性能密封胶体电池, 应采用德克、荷贝克、阳光或技术水平不低于上述品牌的产品, 且电池数量必须按下表进行配置:

设备容量 (kW)	并联组数*容量*单组电池数量	100AH 电池数量	150AH 电池数量
5(90min)	1*100AH*41	41	
10(90min)	1*100AH*41	41	
15(90min)	1*100AH*41	41	
20(90min)	1*150AH*41		41
25(90min)	1*150AH*41		41
30(90min)	2*100AH*41	82	

2) 蓄电池应是同一批次产品, 在环境温度 25℃时的浮充电设计寿命不低于 15 年, 须在投标文件中提供设计寿命证明文件。

3) 蓄电池应便于存储, 自放电率每月不大于 3%。

4) 30%放电深度的循环次数应大于等于 1200 次。

5) 当应急照明电源室内温度在+5℃~+40℃时仍能满足应急照明电源装置满负荷供电要求。

6) 蓄电池的维护应简便, 当温度在+15℃~+25℃时无须根据环境温度而调整浮充电电压进行温度补偿。

7) 蓄电池不应产生腐蚀气体。

8) 蓄电池间接线板、终端接头应选用导电性能优良的材料, 并具有防腐蚀措施。

9) 蓄电池槽、盖应采用高强度 ABS 材料制造, 并具有阻燃性。外壳无变形、裂纹及污渍, 极性正确, 正负极性端子应有明显标志, 便于连接。

10) 蓄电池隔板采用胶体电池专用微孔塑料隔板, 其隔板孔率大, 电阻低, 优先选择 PVC 或 PF 作为基底材质隔板, 不得使用 AGM (玻璃纤维材料等)。

11) 蓄电池在每节电池上标注生产日期及编号, 供货时, 电池生产日期不应早于供货日期 6 个月。

12) 卖方必须提供电池功率时间对照表, 电池容量换算曲线图、浮充电电压与温度关系曲线图、电池浮充寿命与温度关系曲线。蓄电池数量和容量必须按不小于《检验报告》中给出的数值进行配置, 并应在投标文件中给出具体数值。

13) 卖方应给出环境条件 (主要指温度、湿度、充放电及系统维护) 对电池寿命的影响参数。

14) 卖方必须提供电池安装的排列布置图。

15) 卖方必须具有电池内阻自动检测装置, 并提供检测技术方法。

16) 电池质保期不得低于 2 年。蓄电池须是同一批次的产品, 且在环境温度 25℃时的浮充电设计寿命不低于 15 年, 须在投标文件中提供设计寿命证明文件。

17) 卖方采用的蓄电池应通过信息产业部《通信用阀控式密封胶体蓄电池》(YD/T1360-2005) 检测认证, 并提供供货批次产品相关的检测报告及胶体电池泰尔认证证书复印件。

18) 蓄电池到工地后, 电池搬运到位由卖方负责, 电池间连线及后续调试等工作由卖方负责。

19) 卖方应提供废旧电池回收方案, 包括回收价格等。

#### 6.7.4 逆变器

逆变器必须采用高品质性能良好的成熟产品, 可将电池组的直流电变为三相正弦交流电。逆变器的容量应满足系统运行要求。逆变器具有以下功能:

1) 逆变器选用技术先进且成熟的知名品牌 IGBT/IPM 功率器件。卖方必须提供 IGBT/IPM 功率器件的计算方法和计算公式。

2) 逆变器适应各类照明负荷(感性、容性及非线性负荷)供电, 负荷功率因数范围为 0.8~1。

3) 逆变器应设有滤波器, 把总谐波畸变率限制在 3% (100%非线性) 以下。

4) 逆变器的输出回路应设有快速熔断器等过流保护装置对每桥臂加以保护, 以防止因过流损坏逆变器桥臂的固态板。

5) 快速熔断器应设有熔断指示, 以便维修人员进行维修和维护。

6) 逆变器输出设置满功率工频隔离变压器。

#### 6.7.5 监控装置功能

1) 监控装置能自动和手动管理应急照明电源装置的运行, 带有通讯接口, 具备上传功能, 并提示运营维护人员定期维护工作。预留不少于 10 个无源接点。

2) 应急照明电源装置柜面板设大屏幕 LCD 液晶显示, 中文操作界面, 界面清晰明了, 易于操作, 可显示应急照明电源装置各部分(交流电源自动切换装置、整流/充电机、蓄电池组、逆变器、馈线单元)运行参数、运行状态、故障信息。所有控制参数可以通过软件调整; 并有插卡功能(如 CF 卡、SD 卡), 容量为 1G 以上。LCD 显示屏尺寸不小于 11 英寸。监控装置具有故障自诊断功能, 能定位到板级故障。

3) 监控装置具有一定的存贮容量, 能在掉电后保存最后 255 次以上装置运行参数和蓄电池参数。

4) 监控装置能在线自动检测单体电池的内阻和端电压等各种参数, 并准确预报和报告电池的故障。

5) 监控装置能在线检测各馈出分回路的故障状态, 如: 短路、断路、过流等。当某一支

路发生短路时，会立即切断该支路的供电，不会引起逆变器保护而使所有支路无输出的断电事故。

6) 监控装置具有防止逆变器误投和不投入的有效措施。

7) 监控装置能对交直流母线电压、母线对地绝缘电阻及馈线绝缘状况进行测量、判断，超出正常范围时发出报警信号。

8) 卖方提供监控装置抗电磁干扰采取的措施。

#### 6.7.6 信号显示与报警

1) 应急照明电源装置通过监控系统或指示灯显示下表重要的信息并对所有故障报警。

2) 在有报警发生时，显示板上应有声光报警信号，并能经复归后消除，复归方式可采取当地复归方式。

信号显示与报警表

序号	设备名称	状态	报警内容
1	主电源	正常	失压、欠压或过压
2	整流器	整流器运行	整流器故障
3	充电器	充电/浮充	输入电压过高、过低、缺相
4	电池组	电池放电 电池隔离	电压过低 电池接地
5	逆变器	逆变器运行	逆变器故障
6	检修、旁路静态开关	电池组放电	供电持续
7	通风		风扇故障

#### 6.7.7 馈线单元

馈线单元集中布置在馈电柜内，馈电柜采用固定分隔形式。每路馈出均配有低压断路器和信号指示灯。馈电回路设置馈电分路检测装置，主要检测馈出回路的运行和故障状态（如：短路、过载、断路等）。必须在每一个馈出开关（包括三极和单极）旁使用与微型断路器同一品牌的辅助检测开关。

#### 6.7.8 维修旁路开关

应急照明系统为了检修设备故障及保证负载正常供电，应设置维修旁路开关。在应急照明系统处于断电维修时，市电能通过维修旁路直接输出，不影响馈出回路正常工作。

卖方应充分考虑应急照明电源装置在检修时维修旁路开关的防误操作措施。

#### 6.7.9 产品资格要求

1) 投标设备必须满足 GB17945-2010《消防应急照明和疏散指示系统》的要求。

2) 所有投标设备必须有国内权威机构出具的《检验报告》。

3) 所有投标设备必须取得公安部消防产品合格评定中心的《产品型式认可证书》。

## 7 消防应急照明和疏散指示系统

### 7.1 系统构成及配置

本系统主要由应急照明控制器、应急照明集中电源及集中电源集中控制型消防应急灯具

等组成。

对于区间长度超过 1000m 的区间隧道，传输距离不满足主机控制要求时，消防应急照明和疏散指示系统区间集中电源与应急照明控制器之间通过控制电缆或光纤连接。

系统的设计方案以招标/施工图为准（采用四线制）。

投标人应在投标文件中应对集中电源集中控制型区间疏散指示系统作专题论述，内容包括但不限于：系统构成、配置、各主要设备技术参数。

投标人应配合招标人进行系统深化设计，其费用包含在设备综合单价或投标总价中。

投标人应在中标后结合本工程区间预埋套筒及各车站公共区、设备区装修情况，配合提供适合本工程安装的产品，并提供相关附件及安装大样，所有费用包含在投标价中，不单独开项。具体安装方式、灯具类型等设计联络时确定。

各灯具应能耐受区间列车行驶速度 120km/h 产生的风压，并考虑 1.5~2 倍的安全系数。

消防应急照明和疏散指示系统应采用知名品牌的同一型号产品，且在国内最近 3 年内有城市轨道交通应用业绩。

## 7.2 系统功能

系统必须满足但不限于以下基本功能：

应具备标准串行（RS232/485）等通信接口，能和火灾报警系统通讯，自动接收火灾报警系统的区间火灾报警信号，以此作为联动预案执行的依据。

应能对应每一个区间火灾报警信号有一套应急疏散预案。

火灾时，系统可根据火灾报警系统的区间报警位置信息以手动和自动两种方式转入应急状态，控制系统内集中控制型疏散标志灯具的箭头指示方向，指向正确的安全出口，关闭危险区域的安全出口标志灯，开启安全区域的安全出口标志灯，起到安全疏散的作用。

系统能够对所有系统内设备进行巡检，并将状态实时传送至 FAS 系统，直接与 FAS 系统对接。

应能检测供电电源、供电线路及通讯线路的开路、短路故障以及灯具的光源及通讯等主要故障。

应能实时对消防应急灯具的工作状态和故障状态进行巡检，自动高效，声光指示，记录事件，历史检索。

系统操作界面由交互式软件支持，具有友好的图形操作界面，易操作管理，能够显示灯具的物理位置和工作状态，支持全景和局部图形缩放等功能。

具体细化功能在设计联络会时再进一步确认。

## 7.3 技术要求

### 7.3.1 应急照明控制器

#### 1) 基本要求

主机采用高可靠性工业控制计算机。

采用不低于 12 寸大屏幕触摸液晶显示器。

系统组成简单，带载能力强。

置于车站消控室内主机，防护等级不低于 IP33；协议转换，把底层总线协议转换为 FAS 要求的总线协议（标准 Modbus 等），系统控制主机采用标准串行总线数据接口（RS485）可接收火灾报警控制器给出的火灾报警信息；为标准、开放、可软件解码的协议，具体协议设计联络时确定，协议转换功能由投标人实现。

可对每个灯具的工作状态进行实时监控，具有不间断、巡检故障主报功能。

应具有直观的人机交互图形操作界面，可方便系统设备和预案的编辑。

## 2) 功能要求

a. 主机具有最佳疏散路线数据库，发生火灾时，主机可以从数据库中调出针对不同火灾的预案逃生路线，控制不同类型的灯具发出闪烁、开灯、灭灯、改变指示方向，指引人员沿预案逃生路线逃生。为人员在混乱的火灾现场提供一条快捷、有效的逃生路线。

b. 主机在内部软件和硬件的控制下，具有以下功能：

远程控制集中控制型安全出口标志灯具巡检、灭灯、开灯、闪烁。

远程控制集中控制型带有可编辑米标的方向标志灯改变指示方向，巡检、开灯、灭灯、闪烁。

远程控制集中控制型应急照明灯巡检、开灯、灭灯。

对系统内部设备的运行状态进行监控。

监视设备的故障状态和故障发生时间，实时查询、记录和打印信息，发出声光报警提醒监控人员，确保系统的正常运行。

向灯具发送控制指令、控制疏散引导的方向、显示其所有工作状态。

主机在与集中控制型疏散标志灯具之间的连接线开路、短路时能发出声光故障信号并指示故障部位。

当主机控制灯具时，主机应能控制并显示应急电源的工作状态（主电、充电、故障状态），且在与应急电源之间连接线开路或短路时，发出声光故障信号。

主机能以手动自动两种方式使其相连的所有集中控制型疏散标志灯具转入应急状态，且设有强制使所有集中控制型疏散标志灯具转入应急状态的按钮。

## 3) 应急照明控制器技术要求

具有信息的接收、发送、信号解码和故障信息的报警功能，应急灯控制指令的发送，应急灯状态信息的接收功能。

控制器由交互式操作软件支持，实时解析底层设备信号，接收来自火灾报警控制器的火灾报警信息。在日常维护时，显示设备各种故障信息；在火灾发生时，根据火灾报警信号，选择相应应急预案，启动并控制各种标志灯、照明灯。

控制器能保存、打印系统运行时的日志记录，并有自动数据备份功能，数据存储容量不

小于 8GB。

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。

#### 4) 技术参数

- (1) 电源输入：AC220V 50HZ
- (2) 输出回路：4
- (3) 通信接口：下行到应急照明电源是 CAN-BUS；上行对接 FAS 采用 MODBUS
- (4) 接地电阻试验：不高于 0.1Ω
- (5) 安装方式：壁挂式或嵌入标准机柜后落地安装。

#### 7.3.2 应急照明集中电源

1) 应急照明集中电源是为终端消防应急灯具提供应急电源和通讯的专用设备，集中电源输出功率选用 1KW 和 0.6KW 两种，并分别报价；

2) 应急照明集中电源内置蓄电池组，满载工作时间不应低于 90min；

3) 应急照明集中电源应显示主电电压、电池电压、输出电压和输出电流，同时应具备蓄电池内阻检测功能，可以有效监测蓄电池的工作情况；

4) 应急照明集中电源具有短路、过载保护功能。每个输出支路均应单独保护，且任一支路故障不应影响其他支路的正常工作；

5) 应急照明集中电源在下述情况下应发出故障声、光信号，并指示故障的类型；故障声信号应能手动消除，当有新的故障信号时，故障声信号应再启动；故障光信号在故障排除前应保持。故障条件如下所述：

- (1) 充电器与电池之间连接线开路；
- (2) 应急输出回路开路；
- (3) 在应急状态下，电池电压低于过放保护电压值。

6) 应急照明集中电源具有与控制器的通信接口，与控制器主机通讯

7) 应急转换时间不能大于 0.15s

8) 各项功能应满足 GB17945-2010、JGJ 243-2011 标准的要求

#### 8) 技术参数

- (1) 电源输入：AC220V 50HZ
- (2) 输出电压：DC36V
- (3) 通信接口：CAN-BUS
- (4) 防护等级：站内 IP33、设备区/区间 IP65

#### 7.3.3 消防应急标志灯具

##### 1) 灯具类型要求

车站内应急标志灯的防护等级应不低于 IP30，设备区依具体情况，IP 等级可提高至 IP65。隧道或潮湿场所标志灯防护等级不低于 IP65，室外或地面标志灯（圆形标志灯）防护等级不

低于 IP67。

集中控制型消防应急标志灯外壳及框架结构应采用不锈钢材料。

埋地方向标志接线盒采用防水型，防护等级不应低于 IP67。

## 2) 基本要求

(1) 集中控制型消防应急标志灯具采用集中电源集中控制型，灯内不设蓄电池，由系统集中供电；

(2) 集中控制型消防应急标志灯具均可在安装现场设定独立地址，主控制电路采用微处理器集成电路，光源采用超高度 LED 低功耗产品，并有匀光处理；

(3) 集中控制型消防应急标志灯具应具有常亮、频闪等功能；

(4) 集中控制型双向标志灯具备巡检、常亮、频闪、改变方向等功能，且带距离标识（“4 位数字+m”），为数码显示，可通过手持编码器现场调整距离数值。

(5) 集中控制型安全出口标志灯具备巡检、常亮、频闪等功能。

(6) 公共区圆柱上疏散指示需按圆柱弧度做弧形，保证疏散指示与圆柱贴合。

## 3) 电气要求

(1) 集中控制型疏散诱导标志灯线路连接需可靠，便于更换，并需满足防水、防潮、防震要求；线缆连接处应进行涮锡和防水处理。

(2) 集中控制型疏散标志灯主要电气指标：

额定工作电压：DC36V

额定功率：不大于 1W（双面标志灯不大于 2W）

标志灯表面亮度：50~300cd/m<sup>2</sup>

最大亮度与最小亮度之比：不大于 10: 1

## 4) 其它要求

(1) 集中控制型消防应急灯具外部接线应方便日常维护。

(2) 集中控制型消防应急灯具内部电路应进行防潮、防霉、防盐雾等处理；

(3) 集中控制型消防应急灯具内部 LED 光源的设计应便于更换；

(4) 集中控制型消防应急灯具应外观平整、光洁、无锈蚀和划痕，表面无腐蚀、涂覆层剥落和起泡现象，紧固部位无松动，结构稳固，不变形。

(5) 灯具内部所有电路板均通过安装紧固，不会松动。灯具内部各部件布局满足电器安装要求。

(6) 集中控制型消防应急灯具应采取两侧堵头固定的方式，不宜采用灯具背板螺丝钉固定方式。

(7) 投标人应提供灯具安装的防松动措施，保证灯具安装牢固。

## 7.3.4 消防应急照明灯具

### 1) 灯具类型要求



车站应急照明灯的防护等级应不低于 IP30,设备区依具体情况,IP 等级可提高至 IP65。隧道或潮湿场所应急照明灯防护等级不低于 IP65,室外应急照明灯防护等级不低于 IP67。

## 2) 基本要求

- (1) 灯具内部不设蓄电池,由应急照明集中电源供电;
- (2) 灯具内置微型计算机芯片,具有独立地址编码,具有巡检、亮灯及灭灯等功能;
- (3) 采用高效低功耗超高亮白色 LED 光源;
- (4) 灯具内部电路应进行防潮、防霉、防盐雾等处理;
- (5) 应急照明灯具光通量满足国家标准要求,且应满足设计疏散照度要求。
- (6) 其它技术要求应满足 GB17945-2010 关于集中电源集中控制型标志灯要求。

## 3) 电气要求

(1) 集中控制型照明灯线路连接需可靠,便于更换,并需满足防水、防潮、防震动要求;线缆连接处应进行涮锡和防水处理。

- (2) 集中控制型照明灯主要电气指标:额定工作电压:DC36V。

## 7.3.5 其他要求

(1) 承包人必须提供所集成设备厂家真实并满足要求的有效证明文件,业主有对设备厂家调查的权力,如发现其不符合技术部分要求时,可对设备厂家进行更换。

(2) 按照 GB 51309-2018 执行,具有城市轨道交通工程的供货业绩;提交合同、中标通知书和竣工验收资料、用户使用证明等证明材料。

(3) 承包商须具备本工程项目所需设备的生产、制造能力,有较先进的制造、加工技术和加工设备、工装;有完善的检测、试验设备;应提供相关证明材料。

# 8 消防电源监控系统

## 8.1 系统说明

消防电源监控系统全部由动力照明专业负责设计、实施,相关的施工图、投资概算等均由动力照明专业负责。

## 8.2 消防电源监控系统通用要求

根据本工程实际情况,对消防电源监控系统提出以下基本要求:

1) 消防设备电源监控系统设备应满足和符合本用户需求书中提出的技术条件及技术规格要求,消防设备电源监控系统优先采用具备消防行业 A 级及以上信用等级资质的制造商。

2) 为保证消防设备电源监控系统的可靠性,系统设备应满足东莞地区环境条件,设计技术先进、生产工艺成熟可靠、结构紧凑、便于安装和维护。

3) 系统应贯彻预防为主、防消结合的方针。系统的先进性和适用性:系统的技术性能和质量指标应达到行业先进水平,系统稳定可靠、抗干扰能力强、报警响应周期短、误报、漏

报率低，系统在安装调试，软件编程和操作使用各方面应简便易行，汉字界面，监测参数适合本工程的应用特点，并达到最佳的性能价格比。

4) 消防设备电源监控器数据库容量大，至少存储 10000 条以上故障数据，并且数据不能被修改。数据的汉化程度高，人机界面友好，操作简单、容易维护、自动化程度高、运行成本低。

5) 系统采用集中供电方式，由消防设备电源状态监控器或中继设备给现场传感器提供 DC24V 安全电压供电，有效的保证系统的稳定性、安全性；集中监控、操作容易，可以在车控室（消防控制室）的消防设备电源状态监控器上远程对每台传感器进行报警参数、复位和试验操作。

6) 消防设备电源监控系统需满足国家和地方消防部门要求，承包人需负责按消防主管部门的要求进行检测并取得相关资质文件。

7) 制造商投标产品需具有国家消防电子产品质量监督检验中心出具的型式检验报告；参与本次投标产品的软件自有著作权认证证书。

8) 消防电源监控系统应采用技术成熟、质量可靠的知名品牌产品，且在国内最近 5 年内有城市轨道交通应用业绩。

### 8.3 消防设备电源状态监控器

1) 当各类为消防设备供电的交流或直流电源（包括主、备电），发生过压、欠压、缺相、中断供电等故障时，监控器应在 100s 内进行声光报警、记录，同时显示被监测消防电源的电压值及故障点位置；当传感器与监控器、备用电源的连接线发生故障时，监控器会在 100s 内发出声光报警，指示故障部位、类型。

2) 监控器应具备不小于 7 寸的彩色显示屏，能够通过显示屏查询系统所有报警信息。

3) 监控器应至少具有 1 路控制输出（连续无源常开点），1 路标准 TCP/IP 以太网接口或 1 路标准 RS485 接口用于上传信息至车控室（消防控制室）图形显示装置。

4) 监控器独立安装在车站控制室（消防控制室）内，专用于消防设备电源监控系统，不与其他消防系统共用设备，存储 10000 条以上故障信息，并具备微型热敏打印机。

5) 监控器的电源部分应具有主电源和备用电源转换功能，并应有主、备电源工作状态指示。当主电源断电时，能自动转换到备用电源；主电源恢复时，能自动转换到主电源；主、备电源的转换不应影响监控器的正常工作。当交流电网供电电压变动幅度在额定电压 220V 的 85%~110%、额定频率 50Hz 的  $\pm 1\%$  的范围内时，监控器应仍能正常工作；监控器的备用电源在放电至终止电压条件下充电 24h 所获得的容量应能提供监视器在正常监视状态下至少工作 8h。

6) 监控器和中继设备应提供 24V 直流电源给传感器。

7) 故障声信号应能手动消除，再有故障信号输入时，应能再启动；故障光信号应保持至故障排除。

8) 由软件控制实现各项功能的监控器,当程序不能正常运行时,监控器应有单独的故障指示灯指示主程序故障。

9) 监控器通过软件远程设置现场传感器的地址编码及故障参数,方便系统调试及后期维护使用。

10) 监控器与传感器之间连接采用并联(T接)方式,通信容量不小于200台传感器。

11) 系统通信采用总线方式,通信距离不小于1000米。

12) 监控器应具有密码功能,设有3个操作级别,适用于不同级别操作人员分级操作。

13) 监控器应具备自动寻址功能,即在只设置传感器通信ID和连接通信线的情况下启动自动寻址,监控器无需整定可自动扫描并区分各类传感器类型。

14) 监控器可以24小时实时显示传感器的工作状态及现场被监控电源的工作状态和电压/电流值。

15) 本工程在每个车站车控室内设置一台监控器,监控器输入端可接多组总线,总线的接口数量应满足现场需求。

监控器采用单面壁挂安装的箱体形式,箱体防护等级不低于IP30。

#### 8.4 电压\电流信号传感器(电源监控模块)

1) 传感器必须完全执行满足国家标准GB28184《消防设备电源监控系统》的要求。检测被监控电源的工作状态;过压、欠压、缺相、断电等故障。

2) 传感器由安装于车控室(消防控制室)的监控器直接提供DC24V工作电源,以确保本系统的安全稳定。传感器输出信号应不大于12V。

3) 为确保采集消防设备电源信号的可靠及准确,传感器以直接压接方式采集电压信号,不应采集其它消防控制设备输出的信号。对于能够连续采集电压值的电压信号传感器,其电压\电流采集误差不应大于5%。

4) 传感器可以手动设置每一回路的电压报警值及报警延迟时间,报警时间0~99s可设置,有效防止误报警。

5) 每台传感器均有唯一地址编码,可以在现场不断电情况下实现更改或重新设置地址。传感器内必须自带隔离器,报警或控制输出至少为一路无源触点,报警延时0~60s连续可调,可现场设定,欠压<额定电压85%,过压大于额定电压110%,测量范围AC100V~460V;DC10V~50V,防护等级不低于IP30,标准35mm轨道式安装。

6) 信号传感器与消防设备电源状态监控器通过电源线、通信线进行连接上传信息。

7) 指示灯以颜色标识,故障状态为黄色,主备电源正常为绿色;指示灯上或其附近位置应使用中文标注功能,标注字迹永久、清晰。

8) 在100lx~500lx环境光线条件下,在正前方22.5°视角范围内,状态指示灯和电源指示灯应在3m处清晰可见;其他指示灯影子0.8m处清晰可见。

9) 采用闪亮方式的指示灯每次点亮时间应不小于0.25s,故障指示灯闪动频率应不小于

1Hz。

10) 在正常工作条件下, 音响器件在其正前方 1m 处的声压级 (A 计权) 应大于 65dB, 小于 115dB。

在 85% 额定工作电压供电条件下应能发出音响。

#### 8.5 消防电源监控器、电压\电流信号传感器 (电源监控模块) 安装

(1) 消防电源监控器采用壁挂式安装, 必须装设在坚固的墙体上, 不得安装倾斜。如装设在轻质墙体上时, 必须采用加固措施。其底边距地 (楼) 面高度不应小于 1.5m。

(2) 引入消防电源监控器的导线或电缆, 应符合《火灾报警系统系统施工及验收规范》(GB50166) 之规定。

(3) 电压\电流信号传感器宜安装在被监测消防电源的配电箱内。

## 9 可靠性、可维护性、可扩展性

所有货物应是新的和高质量的, 没有缺陷的, 并应用最合理的方式设计、制造, 使用最适合特定用途的材料。设计和材料应能延长使用寿命, 提高运行可靠性、耐磨损、减少维修工作, 便于检查和调整。

货物中所配备的设备元件应是由有信誉的制造商制造的高质量产品, 并应能在所有运行条件下提供所要求的服务。

### 9.1 可靠性

设备在设计时必须采用高可靠性措施, 这些措施应通过利用如下的技术以降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性。

9.1.1 冗余措施。

9.1.2 使用已证明具有高可靠性的元件。

9.1.3 对系统安全, 所选的不论是硬件还是软件的冗余方式, 均要求任何一个导致非安全条件的故障或故障组合, 除应急照明电源装置表现出的发生概率应小于  $8.5 \times 10^{-6}$ /工作小时外, 其余表现出的发生概率应小于  $10^{-11}$ /工作小时。

9.1.4 检测校验过程要有足够的频度, 使类似或等同故障在二次检测之间不会发生。

9.1.5 平均无故障时间 (MTBF): 卖方应在投标文件中对每一独立的子系统和整个系统提供 MTBF 值和可用性数值以及详细计算过程。

9.1.6 全线系统可用性, 应在工程的 144 小时连续测试、试运行、质量保证期内测试。

### 9.2 可维护性

9.2.1 设备应设计成只需最少的调整和预防性维护, 以及运行维护。产品设计应包括故障隔离及诊断措施, 以减少设备修复时间、维护材料和人工成本。

9.2.2 应通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持设备的最佳运用来减少停机时间。

9.2.3 电子设备应维修到板级。

9.2.4 卖方应提出设备的主要元器件的维护建议。

### 9.3 可扩展性

低压配电设备必须采用通过完全型式试验（TTA）的技术，确保低压系统的可靠运行。

低压配电设备必须是模数化的标准设计，隔间应具有标准化的宽度和深度，以及一套可互换式标准化的高度，方便日常维护及更换。相同方案的回路必须互换性好，确保紧急情况时的维修。电缆隔室必须有足够大的空间，保证其便于电缆的安装和运行后的维护。

在产品的设计时应留有扩展能力，以适应远期扩展。因此，卖方应在产品的设计中作相应考虑，以满足有关设备在扩展时的要求。

在布置开关柜时应考虑在未来对其予以扩充。开关柜的结构以及水平母线系统应保证在空间满足的条件下方便地在开关柜排列的两侧加柜。

### 9.4 电磁兼容要求

#### 9.4.1 一般要求

指投标设备与在城市轨道交通范围内及周边外界设备之间的电磁兼容。

投标设备在城市轨道交通的电磁环境中，其运作在性能及功能上须达到规范所列明的可靠性要求，并不能影响城市轨道交通范围内及其周边外界设备。

卖方须重视来自其它系统及本身内部的电磁干扰，其设计须包含防止此类干扰发生的措施。卖方须进行测试来保证其提供的设备之间电磁干扰符合国家标准。

卖方须与各接口专业协调，互相交换有关电磁兼容的资料及数据。

在项目中的任何阶段如发现与卖方有关的电磁兼容问题，卖方必须负责修正解决。

任何对设备的更改不应减弱它们现有的电磁兼容性能。

#### 9.4.2 电磁兼容标准

由卖方提供的设备须符合以下的国家及国际电磁兼容标准。当不同标准对同一参数有不同要求时，须取各标准中最严格的标准。

GB 8702-88	电磁辐射防护规定
EN 50121	铁路设施 -- 电磁兼容性
EN 50081-1	电磁兼容性一般发射性标准 -- 第一部分 居住、商业及轻工业
EN 50082-2	电磁兼容性一般抗扰性标准 -- 第二部分 工业环境
EN 55022	信息技术设备无线电干扰特性的范围及测量方法
EN 55024	信息技术设备 -- 抗扰特性 - 范围及测试方法
IEC 61000-4-1	测试及测量技术第一节：抗扰性测试概述
IEC 61000-4-2	测试及测量技术第二节：静电放电抗扰性测试
IEC 61000-4-3	测试及测量技术第三节：辐射、射频、电磁场抗扰性测试
IEC 61000-4-4	测试及测量技术第四节：电快速瞬态/猝发抗扰性测试
IEC 61000-4-5	测试及测量技术第五节：电涌抗扰性测试
IEC 61000-4-6	测试及测量技术第六节：由射频电场感应之传导干扰抗扰性
IEC 61000-4-8	测试及测量技术第八节：电源频率磁场抗扰性测试

IEC 61000-4-11	测试及测量技术第十一节：电压下跌、短暂中断及电压变化抗扰性测试
IEC 61000-6-2	电磁兼容性一般标准 -- 工业环境之抗扰性

### 9.4.3 特定要求

#### 1) 抗干扰性

设备须能承受其它设备所产生的干扰，并可在城市轨道交通的电磁环境中正常运作。需考虑的主要干扰来源包括列车、配电系统、牵引电系统、无线电系统、通信系统、由高速处理器所推动的系统、后备供电设备如不间断电源、整流器、自动售检票、屏蔽门/安全门及信号系统。

卖方须在设计中考虑所有的干扰途径，至少须包括辐射、感应、传导及静电放电，并须采取各种可行方法来清除干扰对系统的影响。

设备须符合以下的抗干扰水平及测试要求：

特性	测试标准	接受准则
静电放电	IEC 61000-4-2	6kV - 接触 8kV - 空气放电
射频辐射抗扰性	IEC 61000-4-3	20V/m-由 80MHz 至 2.5GHz
电快速瞬态/猝发抗扰性	IEC 61000-4-4	2kV
电涌	IEC 61000-4-5	1kV - 差别模式 2kV - 共同模式
射频传导抗扰性	IEC 61000-4-6	10V
电源频率磁场抗扰性	IEC 61000-4-8	30A/m - 连续场 300A/m - 3 秒时间
电压下跌、短暂中断及电压变化抗扰性	IEC 61000-4-11	10ms 30%电压下跌 5s 超过 95%之短暂中断 ±10%电压变化

#### 2) 放射

系统严禁产生电磁干扰影响城市轨道交通其它设备的运作。

卖方须确保系统不会干扰乘客的设备如助听器及心脏起搏器等。

#### 3) 文件提交

##### (1) 电磁兼容品质计划书

卖方须在第一次设计联络前提交一份电磁兼容品质计划书。该计划书须采用由总述至分述的方法，并描述处理及管理电磁兼容的思路、策略及方法和所有从设计阶段到缺陷通知期限与电磁兼容有关的活动。

电磁兼容品质计划书必须说明卖方在电磁兼容方面的组织机构人员配置和架构，并须清楚指定一位处理电磁兼容事情的负责及联系人。

电磁兼容品质计划书须详细罗列所提交的规范书、标准、方法说明及程序。

电磁兼容品质计划书须包含一个计划表，列出提交电磁兼容文档和进行测试的日期。

计划书须在项目的各个阶段，包括设计、生产、施工及测试验收等，以确保所有有关电

磁兼容活动的管理是依据已批准的计划书。

计划书须提供一份简略的草案描述电磁兼容测试的程度。测试所涵盖的范围不可少于规范所列的标准。

计划书须包含在验收后及缺陷通知期限内所发生的电磁兼容问题的调查及修复活动。

#### (2) 电磁兼容规格书

卖方须提交一份电磁兼容规格书以定义每一类设备在抗干扰性和放射性上所有有关电磁兼容的事宜。

规格书须列出对每一子系统和设备有关的干扰源和干扰途径。

规格书须概述为减少发生电磁兼容干扰而采取的措施。

规格书须包含确定干扰信号的最不利数据分析，并判断此等干扰信号的最不利数值是否会扰乱系统的正常运作。须从安全、可靠度及运营的角度进行干扰程序的分析。

规格书需描述建议方案，用以改正任何被确定会引致所有机电设备不能达到所预定的安全、可靠度及运营要求的问题。

#### (3) 电磁兼容测试计划书

卖方须提交一份电磁兼容测试计划书，详述所有将会进行的所有测试，以证明所提供的设备达到要求的电磁兼容要求。

测试计划书须包含测试要求、测试规范，并证明系统已适当地对预计的抗干扰程度的步骤及证明设备的放射不会超过预定值。

至于抗干扰性测试，测试计划书须提议设备在测试中被施加干扰信号时对性能的影响，以供批准。

测试计划书须包含负责进行测试的电磁兼容测试实验室或测试中心的详细资料，以供批准。

测试计划书须列明所有将会提交的有关测试报告及证明书。

#### (4) 电磁兼容测试报告

卖方须提交电磁兼容测试报告供审批。报告须包括测试结果及证明书。测试证明书须清楚说明负责的测试实验室或中心、设备测试时所采用的标准、达到的水平及观察结果。

## 三、设备的铭牌及标志

### 1 铭牌

设备应设置以下各种永久性不易腐蚀的金属标牌：

(1) 设备应在适当醒目的位置上设置铭牌，标明制造商或商标、设备型号、标准编号、出厂编号、主要参数、防护等级、重量、制造日期等。

(2) 操作控制部分，应在适当位置放置操作手柄、断路器等的使用说明牌和指示牌。

(3) 为了安全，应设置防止发生危险的警告指示牌。

- (4) 在合适的位置上，应设置需要经常润滑的各部位有关润滑的说明牌。
- (5) 设备铭牌的设置及大小应提交买方确认。

## 2 标志

- (1) 每个开关柜、控制柜中的部件都应有一个标明该部件在装置中用途、目的的标签。
- (2) 所有印刷线路板都有型号标记，电子元件柜标明各线路板的品名，以利辨认原理图中的线路板。
- (3) 所有电气设备或部件的接线端都清楚地打上永久标记，所有要连接在一起的标记号相同，标记号码印在短套管或类似套管物上，然后套进线头，不允许用纸带。
- (4) 电缆及电缆芯的两端都有标记。
- (5) 每台设备有醒目的、与设计图纸相一致的设备编号。
- (6) 设备铭牌上除设备型号、制造商称可用英文或中英文对照书写外，设备铭牌上的其它内容，以及各种说明牌、指示牌、标签和标记均用中文书写，或中英文对照书写。

## 四、工程接口管理

### 1 一般要求

在产品的设计阶段，卖方提供的设计方案需经买方和车站设备集成服务商确认后进行详细设计。最终的设计图纸必须经过买方和车站设备集成服务商的确认后才能投入生产。

设备安装、调试阶段及系统联调阶段，卖方有义务配合施工方及相关接口设备供货商进行安装、调试。对接口中存在的问题，不仅要负责本方设备故障的及时查找、解决，还有义务及时配合施工方及其它接口设备供货商共同查找、解决接口问题。

### 2 与配电变压器供货商的接口

#### 2.1 接口分界

低压开关柜与变压器的接口分界在变压器低压母排接线端子。

#### 2.2 接口责任

2.2.1 降压变电所、跟随所一般不设转接柜，变压器 0.4kV 低压侧母排与 0.4kV 进线柜主母排采用接口母排直接连接，当开关柜布置受到建筑结构影响时，可采用转接柜，转接柜由卖方提供。

2.2.2 卖方硬铜母排应伸入变压器外壳内 200mm，变压器与开关柜的硬或软连接由配电变压器供货商负责完成。配电变压器供货商负责提供变压器与开关柜连接用的接口母排，接口母排应为铜材料制成，连接方式为硬连接或软连接，接口母排两端接线端子材质应与所连接的母线相适应，并负责提供接口母排的支撑、截面尺寸及负责接口母排的安装试验，并由卖方进行确认配合，配电变压器供货商同时负责开关柜母排进入变压器外壳的开孔。卖方负责向配电变压器供货商提出接口母排在变压器内的安装要求和接线要求，并有责任与配电变



压器供货商一起完成现场的接口母线安装、试验。

2.2.3 具体的连接方式在设计联络时确定。

### 3 与车站设备安装装修承包商的接口

#### 3.1 接口分界

开关柜与车站设备安装装修承包商的接口在开关柜断路器下出线端子处、开关柜内接地（PE）主母线；配电箱与车站设备安装装修承包商的接口在配电箱进线断路器上桩头和出线断路器下桩头；应急照明电源装置与车站设备安装装修承包商的接口在应急照明电源装置进线开关上桩头和出线断路器下桩头。

#### 3.2 接口责任

卖方负责提供接线端子和紧固件，以及柜体的电缆开孔，负责开关柜的调试。

车站设备安装装修承包商负责提供馈出用的密集型母线、低压电缆及其附件、与接线端子的连接、电缆孔封堵，负责开关柜的基础安装并提供柜体安装所需的现场耗材。

开关柜的联络（分段）母线纳入本次招标范围，由卖方配套提供。车站设备安装装修承包商负责密集型母线的敷设，密集型母线与开关柜的连接由卖方负责完成，母线槽必须由生产厂家现场指导安装。

卖方负责提供两排低压柜之间的二次线缆和接线，车站设备安装装修承包商负责提供线槽及其安装。

车站设备安装装修承包商负责柜内接地主母排与变电所接地母排间的接线，卖方负责提供柜内接地主母排及连接螺栓，并预留足够接地连接孔，成排柜柜内接地主母排应该为整排贯通式。卖方负责完成柜内元器件的工作接地、安全接地及保护接地。

卖方负责提供接线端子和紧固件，以及配电箱的电缆开孔，负责配电箱的调试。

车站设备安装装修承包商负责提供低压电缆及其附件、与接线端子的连接、电缆孔封堵，负责配电箱的安装并提供箱体安装所需的现场耗材。

卖方的责任	车站设备安装装修承包商的责任
提供槽钢基础尺寸及安装要求。 提供设备平面布置图及配合、确认有关资料。 指导并协调现场安装和调试。 负责提出应急照明电源装置设备房装修、温度、通风等要求。 提供有关协作图，包括对双电源切换装置和馈线开关的选择。	提供槽钢基础，负责设备安装。 负责低压进线电源电缆和馈线电缆的敷设和连接。 负责提供设备房建筑平、剖面布置图，并配合、确认有关资料。

### 4 与电力监控系统（SCADA）的接口

#### 4.1 接口分界

开关柜与 SCADA 的接口分界在开关柜内现场监控单元的通讯接口处，采用以太网接口。

## 4.2 接口责任

现场监控单元以及与其相连的现场总线均由卖方提供。SCADA 通信单元及光电转换设备由 SCADA 提供,并向卖方提供安装尺寸要求和电源要求。双方通讯接口间的通信电缆由 SCADA 提供。

卖方在低压开关柜中提供 SCADA 通信单元及光电转换设备的安装空间及电源,并向 SCADA 提供通信接口和通信点表(包括具体监控对象、内容、数量及相关参数等)。

现场监控单元与 SCADA 应采用同一种通信协议,该协议应无条件满足 SCADA 的要求,且卖方应保证不得在工程后期要求增加相应的费用。具体协议在设计联络时确定。

卖方有责任协助 SCADA 开发相应通信软件,配合买方完成全所自动化监控网络的接口试验及调试。

## 5 与屏蔽门/安全门系统的接口

5.1 安装装修承包商负责在屏蔽门/安全门设备房内安装屏蔽门/安全门双电源切换箱,动力照明与屏蔽门/安全门的接口在双电源切换箱断路器出线的下桩头。

5.2 安装装修承包商负责在屏蔽门/安全门设备房内安装屏蔽门/安全门接地端子箱,接地端子箱及其与车站接地系统的连接由安装装修承包商负责,屏蔽门/安全门设备至接地端子箱的接地电缆由屏蔽门/安全门承包商供货,安装装修承包商负责连接。

5.3 屏蔽门/安全门承包商须向动力照明专业设计提供用电要求以及双电源切换箱和接地箱的安装位置要求。

5.4 屏蔽门顶箱照明灯带由动力照明专业负责设计。

## 6 与防淹门系统的接口

### 6.1 接口分界

电源接口位置在电源切换箱的出线开关下接线端,电源切换箱由车站动力照明专业提供,位置在防淹门设备室。

防淹门系统的接地应接在防淹门电源切换箱的接地端子上或专用接地端子排上。

### 6.2 接口要求

防淹门系统的卖方根据各设备的用电要求,向动力照明提出供电要求、配电箱的馈出回路数及容量。动力照明专业根据防淹门专业的要求提供配电设备。

## 7 与通信系统的接口

### 7.1 电源

由动力照明系统在各车站、车辆段、控制中心通信系统设备用房为通信专业提供 2 路独立的 380V/220V(三相五线制)交流电源,两路电源能自动切换,电压波动范围为+10%~

—15%，频率为 50Hz±5Hz，一级负荷供电。动力照明系统在通信相关设备房设置交流配电箱，接口界面在配电箱的输出端，配电箱输出端到通信设备的线缆及连接由通信系统负责提供和完成。

## 7.2 接地

由动力照明系统为通信系统提供综合接地，在通信相关设备房设置接地排，接地电阻小于 1 欧姆，接口界面在接地排接地端子处，接地端子到通信设备的线缆及连接由通信系统负责提供和完成。

# 8 与自动扶梯系统的接口

## 8.1 电源

8.1.1 接口位置为：设备自带控制箱。

8.1.2 工作范围要求：

车站安装承包商负责提供配电箱，并将扶梯控制箱与配电箱进行连接，且在自带控制箱处预留 5m 长电缆。扶梯自带控制箱以上的管线属动力照明专业设计，机电施工单位负责施工。

8.1.3 其它说明：上述工作内容并不涵盖所有工作内容，有关工程细节可在设计联络会上进一步确定。

## 8.2 接地

1) 车站安装承包商负责提供接地端子排及接地端子排至接地网的接地电缆及其安装与接线。

2) 自动扶梯卖方负责自动扶梯设备接地排接线端设接地线至扶梯设备。

# 9 与电梯系统的接口

## 9.1 电源

9.1.1 接口位置为：设备自带控制箱箱。

9.1.2 工作范围要求：

车站安装承包商负责提供配电箱，并将电梯控制箱与配电箱进行连接，且在自带控制箱处预留 5m 长电缆。电梯自带控制箱以上的管线属动力照明专业设计，机电施工单位负责施工。

9.1.3 其它说明：上述工作内容并不涵盖所有工作内容，有关工程细节可在设计联络会上进一步确定。

## 9.2 接地

1) 安装承包商负责提供接地端子排及接地端子排至接地网的接地电缆及其安装与接线，电梯设备接地排接线端在电梯井道外。

2) 电梯系统卖方负责从电梯设备接地排接线端设接地线至电梯设备。

## 10 与给排水系统的接口

### 10.1 消防给水设备

动力照明专业为消防给水设备提供电源，接口位置在设备自带控制箱（柜）进线接线端子处，车站安装装修承包商负责将动力线敷设至控制箱（柜）外。

消防给水设备供货商应提供不同功率控制箱（柜）的开关和断路器容量给动力照明专业，以便确定上级配电箱开关和断路器的容量。

### 10.2 密闭式污水提升装置/无负压供水设备

动力照明专业为密闭式污水提升装置/无负压供水设备提供电源，接口位置在设备自带控制箱（柜）进线接线端子处，车站安装装修承包商负责将动力线敷设至控制箱（柜）外。

密闭式污水提升装置/无负压供水设备供货商应提供不同功率控制箱（柜）的开关和断路器容量给动力照明专业，以便确定上级配电箱开关和断路器的容量。

### 10.3 潜污泵成套设备

动力照明专业为潜污泵成套设备提供电源，接口位置在设备自带控制箱（柜）接线端子处，车站安装装修承包商负责将动力线敷设至控制箱（柜）外。

潜污泵成套设备供货商应提供不同功率控制箱（柜）的开关和断路器容量给动力照明专业，以便确定上级配电箱开关和断路器的容量。

### 10.4 电动蝶阀

给排水消防水管上的电动蝶阀为一级负荷，电动执行机构采用 AC220V/50Hz 电源，接口位置为阀门电动执行机构的接线端子。动力照明专业环控电控柜应可进行开、关操作，可显示“开到位”、“关到位”状态及故障状态、本地/远程控制功能及状态显示，同时预留 FAS 系统，IBP 盘接点。

## 11 与气体灭火系统的接口

### 11.1 接口位置

气体灭火系统与车站及区间动力照明专业接口位置在气瓶室、车控室内的双电源切换箱馈出开关出线侧及接地端子处；气体灭火系统与车辆段、控制中心、主变电所动力照明专业接口位置在气瓶室、消防控制室的双电源切换箱馈出开关出线侧及接地端子处。

### 11.2 动力照明专业责任

提供 AC 220V/50Hz 的电源（消防负荷），提供气体灭火双电源切换箱及接地端子箱。

### 11.3 气体灭火卖方责任

从电源切换箱、接地端子箱至气体灭火控制主机、控制器的所有线缆由气体灭火卖方负责提供及敷设。

气体灭火控制主机至控制器间的所有线缆由气体灭火卖方提供及敷设。

控制器至联动设备间的所有线缆由气体灭火卖方提供及敷设。

## 12 与通风空调系统的接口

### 12.1 风机

12.1.1 动力照明专业负责为风机提供 380V/50Hz 三相、电压波动 $\leq\pm 10\%$ 、频率波动 $\leq\pm 5\%$  的电源。

12.1.2 动力照明专业负责实现：风机的启/停控制、与风阀联动/联锁控制，电机的缺相、短路和过载保护，状态显示；并负责将风机、联锁风阀、故障等状态反馈给 BAS 系统，风机通过环控电控柜接受 BAS 系统的监控。风机与动力照明专业的接口在风机接线端子盒内。接线盒以外的动力电缆及控制电缆均由动力照明专业设计。

12.1.3 动力照明专业负责配置风机（车站轨道排风机）变频器。变频器应设置于环控电控室内。

12.1.4 风机接线盒内连接动力电缆的端子应比正常配电容端子尺寸大至少二个等级，满足电缆接入的要求。在设计联络稳定后，由厂家提供接线盒内接线孔孔径及间距，供动力照明专业落实其接线电缆。

12.1.5 风机轴温/振动监测装置采用 AC220V 电源，接口在监测装置接线端子盒内，接线盒以外的电源电缆均由动力照明专业设计、供货。风机轴温/振动监测装置至风机轴温传感器、振动传感器电源电缆由风机供货商提供。

#### 12.1.6 TVF 风机

1) 环控电控柜负责实现风机正/反转启动、停止，正/反转控制等功能。

2) 环控电控柜负责实现风机在 14s 内从启动达到额定转速，并在不大于 60 秒时间内实现从正转到反转或反转到正转切换；启动方式采用软启动，对于 TVF 风机用软启动器，为实现快速反转，应设置能耗制动回路，并另设 PLC，控制能耗制动回路的投入和退出。TVF 风机用软启动柜在投产前应到风机厂家进行现场调试，由风机厂家提供调试场地及相关技术人员配合调试。

#### 12.1.7 TEF 风机

1) 环控电控柜负责实现风机工频/变频启、停止控制。

2) 环控电控柜负责实现风机在 14s 内从启动达到额定转速，变频/工频运行与转换功能；启动方式采用变频启动。

#### 12.1.8 射流风机

1) 环控电控柜负责实现风机正/反转启、停止，正、反转控制。

2) 环控电控柜负责实现风机在 14s 内从启动达到额定转速，并在不大于 60 秒时间内实现从正转到反转或反转到正转切换；启动方式采用直接启动，射流风机为实现快速反转，正反转指令间隔时间不小于 10s。

3) 射流风机电控柜设置在风机旁或环控电控室。

### 12.1.9 车站风机

1) 环控电控柜负责实现回/排风机工频/变频启、停止控制。

2) 环控电控柜负责实现风机在 $\leq 14s$ 内从启动达到额定转速，回/排风机变频/工频运行与转换功能；启动方式采用直接启动。

### 12.2 冷水机组

12.2.1 动力照明专业负责为冷水机组提供 380V/50Hz/三相、电压波动 $\leq \pm 10\%$ 、频率波动 $\leq \pm 5\%$ 的电源，负责提供动力电缆并敷设到冷水机组自带配电柜内进线电源接线端子排。冷水机组与动力照明专业的接口在机组自带配电柜内。

12.2.2 机组自带配电柜应带有动力、接地接线端子，配电柜动力进线孔、接线端子应比额定容量所需线径高至少二个等级。冷水机组供货商负责柜内动力电缆的接线以及接线所用的材料和接头。

### 12.3 空调末端

#### 12.3.1 柜式风机盘管机组

1) 动力照明专业负责为柜式风机盘管机组电机提供 380V/50Hz/三相、电压波动 $\leq \pm 10\%$ 、频率波动 $\leq \pm 5\%$ 的电源；柜式风机盘管机组的内部照明用 24V 直流电源应由机组自带的整流变压器提供，动力照明专业提供一路 AC220V 电源引至该变压器。

2) 机组电机通过填料函预留接线孔，由动力照明专业将动照电缆直接引至机内，设备供应商提供金属填料函，填料函尺寸应与动照电缆尺寸匹配。

3) 动力照明专业负责实现柜式风机盘管机组的：启/停控制、缺相和过载保护、状态显示；启动方式采用直接启动。柜式风机盘管机组与动力照明专业的接口在柜式风机盘管机组接线盒内。

4) 动力照明专业负责将柜式风机盘管机组运行、停止、故障等状态反馈给 BAS 系统。

5) 柜式风机盘管机组接线盒内连接动力电缆的端子应比正常配电容量端子至少高二个等级。

#### 12.3.2 风机盘管机组

动力照明专业负责为风机盘管机组接线盒提供 220V 单相交流电源。风机盘管电磁阀由风机盘管供电及控制，其自带的三速开关为旋钮式，可进行温度设定及控制，三速开关到盘管电机的线缆由风机盘管自带，动力照明专业考虑其埋管路径。

### 12.4 组合风阀

12.4.1 组合风阀为一级负荷，电动执行机构采用单相交流 AC220V/50Hz 电源，由动力照明专业提供电源至组合风阀电动执行机构接线盒的接线端子处。

12.4.2 组合风阀的就地/远程控制切换在环控电控柜中实现，通过手操箱的“就地/远程”选择旋钮操作。

12.4.3 在环控电控柜中应可进行开操作、关操作，可显示“开到位”、“关到位”的

状态及故障状态。

12.4.4 组合风阀与动力照明专业的接口在组合风阀电动执行机构的接线盒，即：环控电控柜与组合风阀执行机构接线盒之间的电缆由动力照明专业提供并敷设。

12.4.5 组合风阀接线盒预留端子应比正常配电容量线径高一至二个等级。

12.4.6 动力照明专业负责完成组合风阀与相对应的风机的连锁。

12.4.7 动力照明专业的环控电控柜应能将组合风阀开、关及故障运行状态，上传给 BAS 系统，并接受其监控。

## 12.5 单体风阀

12.5.1 单体风阀为一级负荷，电动执行机构采用 AC220V/50Hz 电源，由动力照明专业提供电源至单体风阀接线端子处。

12.5.2 单体风阀就地控制和远程控制的切换在风阀的环控电控柜中实现，通过环控电控柜的“就地/远程”选择旋钮操作。

12.5.3 在环控电控室的环控电控柜中应可进行开、关操作，可显示“开到位”、“关到位”的状态。

12.5.4 当一个单体风阀有一个以上的执行器时，各执行器的连接电缆（应采用低烟无卤耐火电缆）应由单体风阀卖方提供并负责连接，买方对一个风阀只接受一个电气接口点，即位于单体风阀卖方提供的集中端子盒内。

12.5.5 单体风阀接线盒预留端子应比正常配电容量线径高一至二个等级。

12.5.6 动力照明专业负责完成单体风阀与风机的连锁。

12.5.7 动力照明专业的环控电控柜应能将单体风阀开、关状态信号，上传给 BAS 系统，并接受其监控。

## 12.6 多联式空调机组

12.6.1 室外机与动照的接口界面：空调室外机的电源由动照专业接入其进线端子处，其界面在空调室外机各模块的进线端子处。

12.6.2 室内机的电源由动照专业接入其进线端子处，车站机电装修安装承包商负责安装；多联机控制线缆由多联式空调机组供货商负责供货及安装，动力照明专业负责为其预留埋管路径。

## 12.7 风水联动控制系统

动力照明专业为风水联动控制系统提供电源，由机电安装承包商拉线缆至风水联动系统各控制柜，接口位置在风水联动系统各控制柜进线接线端子处。电源为 AC 380V 或 AC 220V、电压波动 $\leq \pm 10\%$ 、频率波动 $\leq \pm 5\%$ ，并应考虑缺相和过载保护。

环控电控柜预留通信接口，将小系统各设备（具体类型待设计联络确定）的运行电流、电压、电量等数据信息上传至风水联控制系统。

风水联动系统控制柜至末端各设备的电源线缆、配管由机电安装承包商负责完成。

## 13 与自动售检票（AFC）系统的接口

### 13.1 接口界面

AFC 系统与动力照明系统的接口分界点分别在车辆段控制中心 AFC 电源室、车辆段 AFC 制票中心、车辆段 AFC 维修基地、车辆段 AFC 模拟测试室、各车站 AFC 设备室及车站公共区 AFC 配电箱的输出接线端子及接地箱的接地端子处，如图 13.1-1 AFC 系统与动力照明系统接口示意图。

AFC 配电箱输出接线端至车辆段控制中心、车站和车辆段 AFC 各设备间的电力电缆和接地线由买方通过招标指定的施工承包商负责采购和敷设。

动力照明系统为车辆段控制中心以及车站 AFC 系统设备（包括车站计算机设备、网络设备和现场终端设备）提供电源等级为一级的单相和三相交流电源，为车辆段 AFC 设备提供电源等级为二级的单相交流电源，动力照明系统同时负责向车辆段控制中心以及车站的 AFC 系统设备提供综合接地装置，接地电阻不大于  $1\ \Omega$ 。



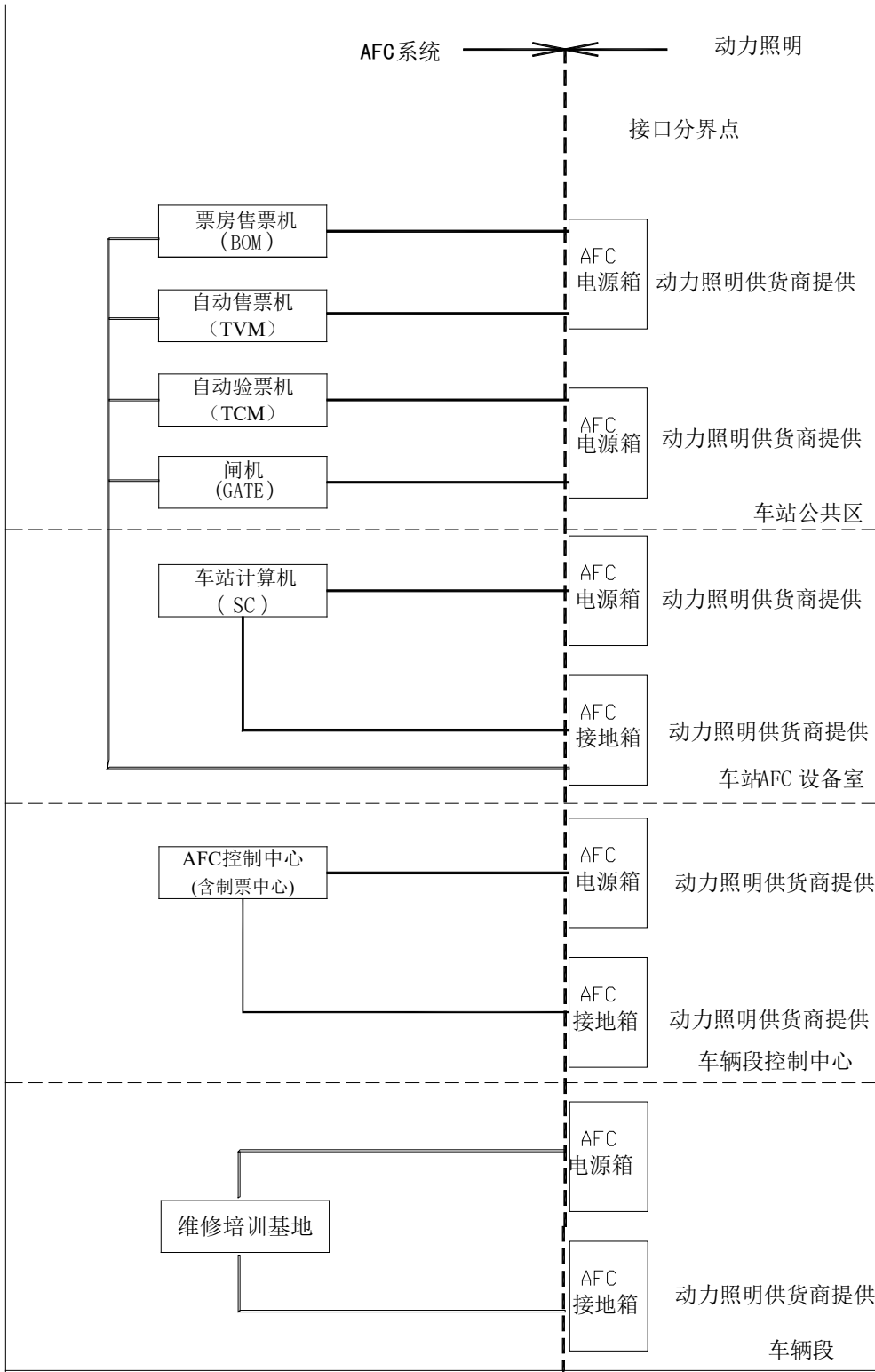


图 13.1-1 AFC 系统与动力照明系统接口示意图

13.2 接口描述

AFC 与动力照明的接口描述

编号	位置	AFC	动力照明	接口目的
AFC. DY. 1	车站 AFC 设备室	提供从 AFC 设备至电源箱的电力电缆，提供	提供电源箱，提供接地端子箱	

		AFC 设备至接地端子箱的接地线		
AFC. DY. 2	车站公共区	提供从 AFC 设备至电源箱的电力电缆，提供 AFC 设备至接地端子箱的接地线	提供电源箱, 提供接地端子箱	

## 14 与信号系统的接口

### 14.1 电源

14.1.1 接口位置为: 信号系统与动力照明系统的接口分界点在低压配电箱的出线端子。

14.1.2 工作范围要求:

各车站的输入电源由动力照明专业提供两路独立 AC380/220 三相四线制电源; 并由其在信号设备室的电源设备附近墙上设置信号专用配电箱, 实现二路引入, 二路输出, 无需自动切换, 每路输出端加断路器, 断路保护器应具有抗启动瞬间峰值电流冲击和延迟性, 且应结合信号专业下级断路器。

14.1.3 其它说明: 上述工作内容并不涵盖所有工作内容, 有关工程细节可在设计联络会上进一步确定。

### 14.2 接地

1) 车站安装承包商负责提供接地端子排及接地端子排至接地网的接地电缆及其安装与接线, 信号设备接地排接线端在信号房间内。

2) 信号系统卖方负责从信号设备接地排接线端设接地线至信号设备。

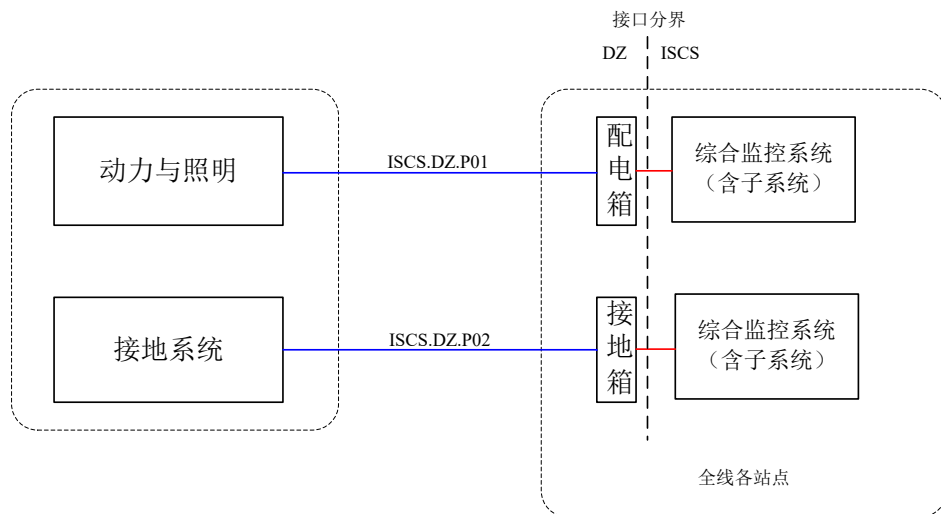
## 15 与综合监控系统的接口

### 15.1 前言

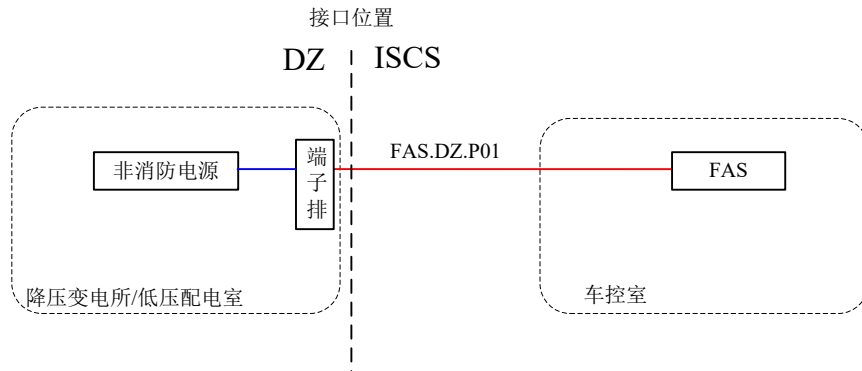
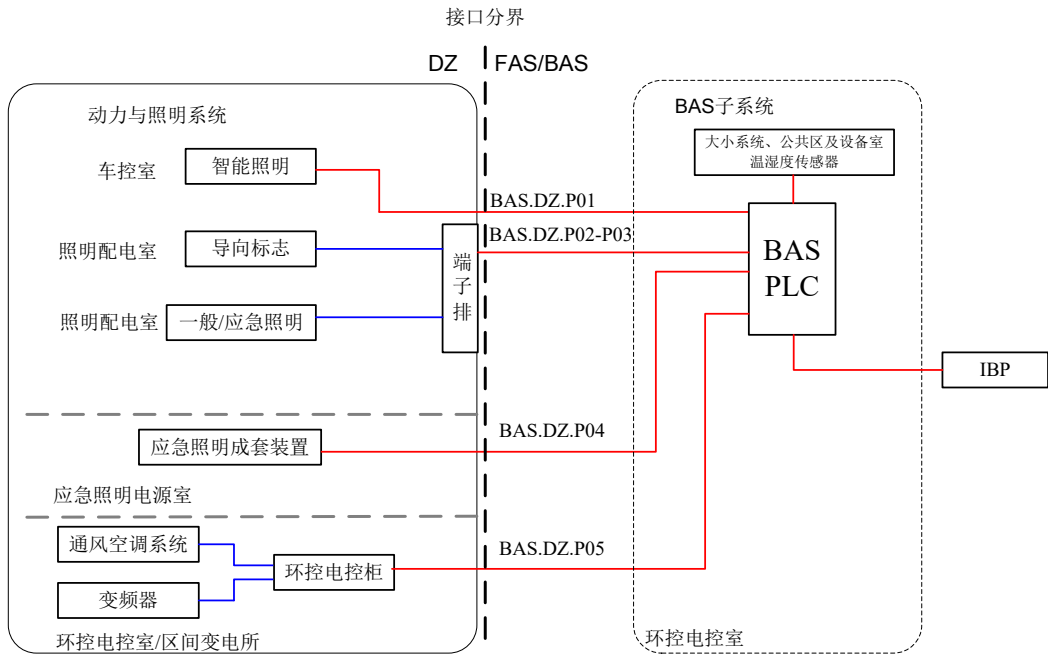
本技术要求文件定义东莞 1 号线一期综合监控系统(ISCS)与动力照明系统(DZ)之间接口要求及其所需实现的功能。双方承包商须按系统接口技术要求承担各自责任。

### 15.2 接口示意图

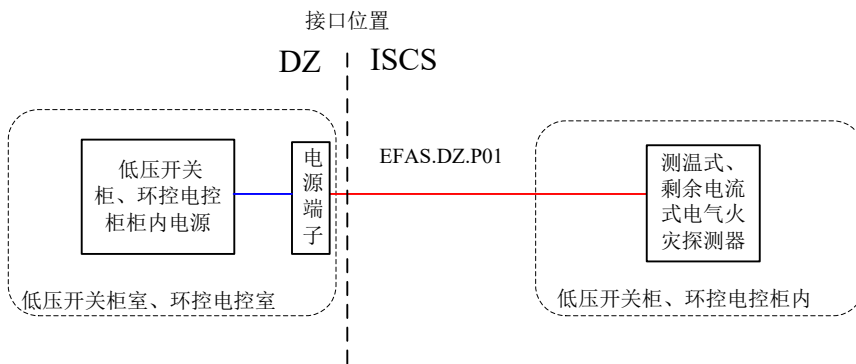
综合监控系统(ISCS)与动力照明(DZ)的接口界面图



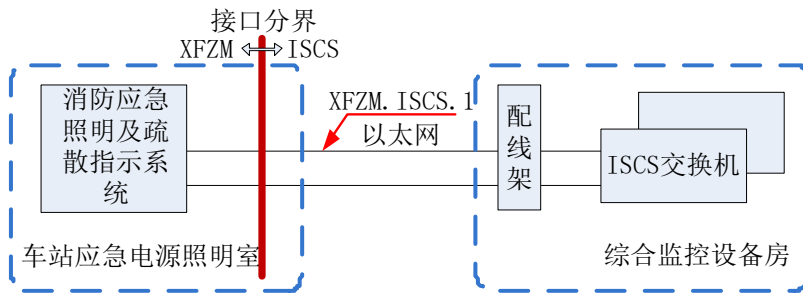
火灾自动报警子系统（FAS）及环境与设备监控系统(BAS)与动力照明(DZ)的接口界面图



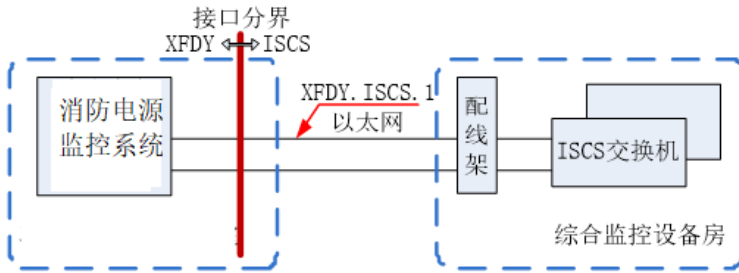
电气火灾预警监测系统与动力照明(DZ)的接口界面图



综合监控系统(ISCS)与消防应急照明及疏散指示系统的接口界面图



综合监控系统(ISCS)与消防电源监控系统的接口界面图



### 15.3 物理接口

综合监控系统与动力照明承包商需按照以下接口要求一览表提供有关的接口设备。

物理接口编号	综合监控系统承包商提供	动力照明承包商提供	接口功能说明	接口类型	数量	接口位置
ISCS.DZ.P01	提供配电接线端子以及二次配电箱。	提供配电箱及接线端子。	综合监控系统（含子系统）的设备用电	不适用	按需提供	全线各站点、（包括区间变电所和风机房）
ISCS.DZ.P02	提供接地端子。	提供接地箱及接地端子，接地箱接地端子处的接地电阻应不超过1欧姆。	综合监控系统设备（含子系统）接地。	不适用	按需提供	全线各站点（包括区间变电所和风机房）
BAS.DZ.P01	提供通信接口。	提供通信接口。	环境与设备监控子系统及综合监控系统监控智能照明系统。	RS485 注1	按需提供	车控室
BAS.DZ.P02	提供接线端子。	提供接线端子。	环境与设备监控子系统及综合监控系统监控导向标志设备。	硬线	按需提供	配电室
BAS.DZ.P03	提供接线端子。	提供接线端子。	环境与设备监控子系统及综合监控系统监控一般/应急照明设备。	硬线	按需提供	配电室
BAS.DZ.P04	提供通信接口。	提供通信接口。	环境与设备监控子系统及综合监控系统监视EPS系统状态。	RS485 （注2）	1	应急照明电源室
BAS.DZ.P05	提供通信接口。	提供通信接口。	环境与设备监控子系统及综合监控系统监控车站和区间通风空调设备。	RS485 （注2）	2	环控电控室/区间变电所
FAS.DZ.P01	提供接线端子。	提供接线端子，接收到FAS的联动信息后负责切	火灾模式下，切断非消防电源	硬线	按需提供	降压变电所或低压配电室

		断非消防电源。				
EFAS.DZ.P01	提供电源接线端子及柜内二次配电	提供电源接线端子，提供电气火灾探测器在低压开关柜和环控电控柜柜内的安装空间和导轨	实现对低压开关柜和环控电控柜柜内的电气火灾监测	不适	按需提供	低压开关柜、环控电控柜柜内
ISCS.XFZM.P01	提供网络电缆（带编号）连接至车站/车辆段/停车场消防应急照明及疏散指示系统接线端子外线侧；负责调试。	提供接线端子；配合调试。	实现对消防应急照明及疏散指示系统监测	RJ45 以太网	按需提供	车站消防应急照明及疏散指示系统。
ISCS.XFDY.P01	提供网络电缆（带编号）连接至车站/车辆段/停车场消防电源监测系统接线端子外线侧；负责调试。	提供接线端子；配合调试。	实现对消防电源监控系统监测	RJ45 以太网	按需提供	车站消防电源监测系统。

注 1：对智能照明系统的监控，接口类型和协议在设计联络阶段双方承包商共同确定。

注 2：接口类型与协议在设计联络阶段双方承包商共同确定，传输距离超过接口传输距离要求时，综合监控系统承包商应进行光电转换。

#### 15.4 功能要求

综合监控系统与动力照明承包商需按照以下接口功能要求一览表提供有关的接口功能。

功能要求编号	功能要求	有关物理接口	综合监控系统承包商提供	动力照明承包商提供
ISCS.DZ.F01	提供电源给综合监控系统（含子系统）设备。	ISCS.DZ.P01	分配电源给综合监控系统（含子系统）设备。	提供一级负荷电源配电箱（配电箱由低压专业提供），采用交流单相三线制供电，电压波动范围为-10%~+5%，频率为 50Hz±5Hz。
ISCS.DZ.F02	综合监控系统（含子系统）设备接地。	ISCS.DZ.P02	综合监控系统（含系统）设备接地到接地终端。	提供接地终端。综合接地网的接地电阻不大于 1 欧姆。
ISCS.XFZM.F01	在消防应急照明及疏散指示系统和 ISCS 之间建立通信通道，实现消防应急照明及疏散指示系统与综合监控系统信息互通。	ISCS.XFZM.P1	1.每隔一定时间，采集消防应急照明及疏散指示系统设备故障信息 2.每隔一定时间，ISCS 对消防应急照明及疏散指示系统与 ISCS 之间的通道进行检测 3.向消防应急照明及疏散指示系统提供网络时间同步信息 4.向消防应急照明及疏散指示系统提供火灾信息。	1.按约定好的数据格式提供：消防应急照明及疏散指示系统设备故障信息；包括消防应急照明及疏散指示控制器的故障信息、电源故障、指示器故障（含线路故障）。 2. 回应 ISCS 对消防应急照明及疏散指示系统与 ISCS 之间的通道检测。 3. 接收 ISCS 提供的网络时间同步信息。 4.接受 ISCS 传来的火灾信息。
ISCS.XFDY.F01	在消防电源监测系统	ISCS.XFDY.P01	1.每隔一定时间，采集消防电源监测系统设备故障信息	.按约定好的数据格式提供：消防电源监测系统设备故障信

	统和 ISCS 之间建立通信通道, 实现消防电源监测系统与综合监控系统信息互通。		2.每隔一定时间, ISCS 对消防电源监测系统与 ISCS 之间的通道进行检测 3.向消防电源监测系统提供网络时间同步信息 4.向消防电源监测系统提供火灾信息。	息: 包括消防电源监测系统控制器的故障信息、电源故障、指示器故障(含线路故障)。 2. 回应 ISCS 对消防电源监测系统与 ISCS 之间的通道检测。 3. 接收 ISCS 提供的网络时间同步信息。 4.接受 ISCS 传来的火灾信息。
BAS. DZ. F01	BAS 及 ISCS 监视智能照明系统设备状态	BAS. DZ. P01	BAS PLC 接收智能照明系统的状态信息, 显示于 ISCS 工作站。	根据监控点表向 BAS 提供智能照明设备的状态信号。
BAS. DZ. F02	BAS 及 ISCS 控制智能照明系统设备	BAS. DZ. P01	接收 ISCS 的开/关控制或模式照明亮度选择的指令后, 传送给照明设备。	根据监控点表接收 BAS 的群组控制信号, 控制有关照明设备。
BAS. DZ. F03	在车站控制室监控区间照明	BAS. DZ. P03	1) 接收状态信息, 传送给综合监控系统在工作站显示区间照明设备状态信息; 接收综合监控系统控制命令。	提供区间照明设备状态信息给综合监控。 接收及执行控制命令。
BAS. DZ. F04	BAS 及 ISCS 监视导向标志的状态	BAS. DZ. P02	接收导向标志的状态信息(以群组和个别的形式), 显示于 ISCS 工作站。	根据监控点表对某些类型的导向标志进行分组, 并传送给 BAS。
BAS. DZ. F05	BAS 及 ISCS 控制导向标志	BAS. DZ. P02	接收 ISCS 的控制指令(包括开/关和选择导向标志的显示)后, 传送给导向标志的控制设备。	接收 BAS 的控制指令, 开关或更改导向标志的显示。
BAS. DZ. F07	监控一般/应急照明	BAS. DZ. P03	接受状态信息, 传送给综合监控系统并在工作站显示一般/应急照明(包括区间应急照明)工作状态。 接受综合监控系统控制命令, 提供一般/应急照明(包括区间应急照明)的开关控制。	提供一般/应急照明(包括区间应急照明)状态信息, 接受及执行控制命令。
BAS. DZ. F08	BAS 及 ISCS 监视应急照明电源系统(EPS)设备的状态和报警。	BAS. DZ. P04	接收 EPS 设备的故障报警信号, 显示于 ISCS 工作站。	提供每一台 EPS 设备的故障报警信号(应包含电源一、二一正常/故障、固态维修旁路负载、蓄电池负载、手动维修旁路一开/关、一般故障报警、蓄电池低压报警、风机一正常/故障和运行/停止状态)。
BAS. DZ. F09	BAS 及 ISCS 监视通风空调设备	BAS. DZ. P05	BAS PLC 须接收所有需要监视的环控设备的实时数据。数据必须在 1 秒内准备好给综合监控系统(ISCS)采集。并以文字和图像显示在 ISCS 工作站。	根据监控点表提供环控设备的状态信息及故障信息到 BAS PLC。
BAS. DZ. F09	BAS 及 ISCS 控制通风空调设备	BAS. DZ. P05	接收 ISCS 的指令, 并对该指令进行验证, 检查冲突和控制优先权, 应在 300ms 内完成和提供反馈信号。 在接到确认指令后, BAS PLC 应在 300ms 内传送控制指令给各有关的环控设备。	根据监控点表, 接收到 BAS 的控制指令后执行有关操作。

BAS. DZ. F10	BAS 实现通风空调的自动控制	BAS. DZ. P05	BAS PLC 提供通风空调的自动控制逻辑, 包括(但不限于)时间表控制、环控模式转换、焓计算与控制、平均温度计算、PID 控制、冷冻机负载、设备操作顺序、联锁等。	接受并执行 BAS 系统下发的逻辑控制指令。 传送通风空调设备的状态及信息给 BAS。
BAS. DZ. F11	BAS 及 ISCS 监视防排烟模式的操作	BAS. DZ. P05	BAS PLC 于 1 秒内向 ISCS 提供模式操作的状态。并以文字和图像显示在工作站上。	根据防排烟模式, 传送通风空调设备的状态及信息给 BAS。
BAS. DZ. F12	BAS 及 ISCS 控制防排烟模式	BAS. DZ. P05	接收防排烟模式的控制指令(可由 ISCS 手动发出或由 FAS 的火灾信号自动启动), 并对该指令进行验证, 检查冲突和控制优先权, 应在 1 秒内完成并按模式控制逻辑传送个别控制指令给各有关的环控设备。	与综合监控承包商确认防排烟模式表。 接收到 BAS 的模式控制指令后执行有关操作。
BAS. DZ. F13	设置防排烟模式的“自动/手动”模式	BAS. DZ. P05	在人机界面提供防排烟模式的“自动/手动”模式的选择。根据“自动/手动”的控制选择, 按照逻辑进行通风空调控制和动作, 例如: 开/关本地控制板的指示、启用/禁止火灾触发信号等。	此功能由 BAS 实现。
BAS. DZ. F14	设置车站环控设备的“遥控/自动”和“遥控/手动”模式	BAS. DZ. P05	在人机界面提供环控设备的“遥控/自动”和“遥控/手动”模式的选择。根据选择把个别/群组设备设置成自动或手动操作模式。	此功能由 BAS 实现。
BAS. DZ. F15	设置操作时间表及按时间表执行自动控制	BAS. DZ. P05	在人机界面编辑和下载操作时间表到 BAS PLC。在更新时间表前检查和验证时间表参数。BAS 须根据时间表执行自动控制。	此功能由 BAS 实现。
BAS. DZ. F16	设备操作限制	BAS. DZ. P05	编辑和存储以下设备操作限制, 根据更新的限制操作设备: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 回应限制</li> <li>▪ 运行启动限制</li> <li>▪ 运行停止限制</li> <li>▪ 持续限制</li> <li>▪ 停止限制</li> </ul>	提供设备操作限制的资料给综合监控承包商用作设置参数。
BAS. DZ. F17	空调风系统焓控制	BAS. DZ. P05	1) 编辑和存储与空调风系统焓控制相关的所有调整参数并根据这些更新的参数操作设备。 2) 显示并传送现在的焓计算值给综合监控系统。 3) 选择和存储温度传感器的选择, 并根据选择的温度传感器的计算值操作设备。	接受并执行 BAS 系统下发的控制指令。 传送通风空调设备的状态及信息给 BAS。。
BAS. DZ. F18	组合式空调机组控制及冷冻水供应控制	BAS. DZ. P05	1) 编辑和存储每个组合式空调机组(AHU)的调整参数, 并根据这些更新的参数操作设备。 2) 根据选择的温度传感器计算车站站台/站厅公共区	应提供参数调整的功能支持。

			内的平均温度。	
BAS. DZ. F19	时间表控制	BAS. DZ. P05	按已设定时间表发出指令控制隧道通风设备的操作。时间表可从 BAS 维护工作站或综合监控系统工作站设定。	接收并执行控制指令，并回馈设备状态给环境与设备监控系统。
BAS. DZ. F20	监控隧道列车阻塞及火灾模式	BAS. DZ. P05	接收综合监控系统工作站或 IBP 的控制指令，按控制优先级允许控制指令，根据隧道模式表执行列车阻塞/火灾模式，并显示执行状态。	接收并执行控制指令，并回馈设备状态给环境与设备监控系统。
BAS. DZ. F21	隧道列车阻塞模式联动功能	BAS. DZ. P05	综合监控系统在接收到信号系统的要求信号后，发出隧道列车阻塞模式启动指令到 BAS，BAS 需根据隧道模式表执行有关列车阻塞模式，并显示执行状态。	接收并执行控制指令，并回馈设备状态给环境与设备监控系统。
BAS. DZ. F22	风机与风阀连锁	BAS. DZ. P05	按风机与风阀连锁资料在 BAS PLC 实现所需逻辑。	提供风机与风阀的硬线连锁。
BAS. DZ. F23	变频器监控及参数设置	BAS. DZ. P05	在 ISCS 工作站监控变频器设备状态。	接收并执行控制指令，并回馈设备状态给环境与设备监控系统。
BAS. DZ. F24	环控电控柜设备状态	BAS. DZ. P05	在 ISCS 工作站监视环控电控柜内 PLC 等主要设备状态。	提供所需监视信息点表。
BAS. DZ. F25	隧道温度检测控制	BAS. DZ. P05	综合监控系统提供感温光纤系统探测到的温度信息给 BAS，BAS 根据相关工艺要求下发控制指令给环控柜。	接收并执行控制指令，并回馈设备状态给环境与设备监控系统。
EFAS. DZ. F01	对低压开关柜和环控电控柜进行柜内的电气火灾监测	EFAS. DZ. P01	分配电源给电气火灾探测器。	在低压开关柜、环控电控柜柜内提供一级负荷电源供电端子，采用交流单相供电，电压波动范围为-10%~+5%，频率为 50Hz±5Hz。 在低压开关柜、环控电控柜柜内提供电气火灾探测器的安装空间及导轨
FAS. DZ. F01	火灾情况下切断非消防电源	FAS. DZ. P01	火灾情况下，发送联动信息到动力照明系统，切断非消防电源，并接受非消防电源的状态反馈信息，显示于 ISCS 工作站。	接收到 FAS 的联动信息后负责切断非消防电源，并将非消防电源状态信息反馈给 FAS 系统。

说明：有关资料和控制要求需动照和环控系统共同提供。

#### 15.5 接口文件要求

综合监控系统与动力照明承包商需按照以下责任划分提供有关的接口设计及测试文件。

文件要求	综合监控系统承包商责任	动力照明承包商责任
详细接口规格书 (DIS)	牵头负责提供	协调及共同确认文件内容
详细接口测试计划 (DITP)	牵头负责提供	协调及共同确认文件内容
接口测试规格书 (ITSP)	牵头负责提供	协调及共同确认文件内容

#### 15.6 参数及资料交换

综合监控系统与动力照明承包商需按照以下交换资料接口要求一览表提供有关的接口资料。

接口编号	有关物理接口	综合监控系统承包商责任	动力照明承包商责任
ISCS. DZ. D01	ISCS. DZ. P01 ISCS. DZ. P02	提供设备电力及接地要求。	提供资料应包括但不限于以下： 详细监控点表；



	ISCS. XFZM.P01 ISCS. XFDY.P01 BAS. DZ. P01~ BAS. DZ. P05 FAS. DZ. P01 EFAS. DZ. P01		配合及提供相关资料； 配合调试。 提供电源箱及接地箱以及相关接线端子资料。
--	--	--	---

注：各有关承包商需根据工程时程协调提供以上的参数与资料。

## 15.7 设计要求

### 15.7.1 软件通信协议

动照系统与 BAS 子系统采用的软件通信协议(接口 BAS. DZ. P01、P04、P05), 建议为 MODBUS 或经买方同意的其它基于 TCP/IP 或 UDP/IP 的开放软件通信协议, 具体内容(包括数据的定义, 数据的格式等)须在设计联络阶段, 由动照系统承包商负责与综合监控系统承包商共同确定。

为保证通信协议的正确性, 接口双方都必须保证其提供的接口通信协议能够通过第三方的协议测试并提供相关证明。

### 15.7.2 冗余要求

接口: BAS. DZ. P05

接口应采用冗余设计, 双方系统通过互相监察对应接口的工作状态, 实现冗余切换。

详细细节在设计联络阶段商定。

### 15.7.3 监控信息点表

提供综合监控与动力照明系统的监控点表作为参考, 详细监控点表由双方承包商在设计联络阶段确定。

#### 1) 应急照明系统

接口位置	监控要求描述	经硬线连接到 BAS PLC						IBP		备注
		DI 1	DI 2	DO	AI	AO	PI	D I	DO	
配电室	<b>设备区应急照明</b>									
	开/关状态	1								
	开/关控制			2						
	<b>室外照明 (如有)</b>									
	开/关状态	1								每车站提供一点。
	开/关控制			2						每车站提供一点。
	<b>区间应急照明</b>									
	开/关状态	1								
	开/关控制			2						
	<b>区间疏散指示照明</b>									
	开/关状态	1								
	开/关控制			2						

#### 2) 导向标志系统

接口位置	监控要求描述	经硬线连接到 BAS PLC						BAS 失电时的开关控制位置	备注
		DI1	DI2	DO	AI	AO	PI		
配 电 室	<b>信息标识</b>								
	开关状态	1							每个车站一个
	开关控制			1				开	每个车站一个

	<b>单控导向标志</b>									
	开关状态	1								每个车站一个
	开关控制			1				开		每个车站一个
	<b>地铁大型 LOGO 标识</b>									
	开关状态	1								每个车站一个
	开关控制			1				开		每个车站一个
	<b>AFC 闸机导向标志</b>									
	开关状态	1								每个标识一个
	入/禁入状态	1								每个标识一个
	开关控制			1				关		每个标识一个
	入/禁入控制			1				关		每个标识一个
	<b>自动扶梯导向标志</b>									
	开关状态	1								每个标识一个
	入/禁入状态	1								每个标识一个
	开关控制			1				关		每个标识一个
	入/禁入控制			1				关		每个标识一个
	<b>车站出入口导向标志</b>									
	开关状态	1								每个标识一个
	入/禁入状态	1								每个标识一个
	开关控制			1				关		每个标识一个
	入/禁入控制			1				关		每个标识一个
	<b>群控车站应急导向标志</b>									注 1
	站台应急导向开关状态	1								每个站台一个
	站厅应急导向开关状态	1								每个站厅一个
	站台应急导向开关控制			1				关		每个站台一个
	站厅应急导向开关控制			1				关		每个站厅一个
	<b>群控室外标识</b>									注 2
	开关状态	1								每个车站一个
	开关控制			1				开		每个车站一个

注 1: 群控室外标识是指除地铁大型 LOGO 标识以外的所有室外标识。

### 3) 智能照明系统

接口位置	监控要求描述	经 RS485 连接至 BAS PLC						IBP		备注
		DI 1	DI2	DO	AI	AO	PI	DI	DO	
车控室	<b>智能照明模式</b>									
	照明模式控制			N						数量待定
	照明模式反馈	N								数量待定

### 4) 应急照明电源系统

接口位置	监控要求描述	经 RS485 连接到 BAS PLC						IBP		备注
		DI 1	DI 2	DO	AI	AO	PI	DI	DO	
配电室	<b>应急照明电源系统</b>									
	电源一-正常/故障	1								
	电源二-正常/故障	1								
	固态维修旁路负载	1								
	蓄电池负载	1								
	手动维修旁路-分/合闸	1								
	一般故障报警	1								
	蓄电池低压报警	1								
	风机-正常/故障	1								
	运行/停止状态	1								

5) 非消防电源

接口位置	监控要求描述	FAS 主机输出						IBP		备注
		DI 1	DI 2	DO	AI	AO	PI	DI	DO	
变电所	<b>非消防电源系统</b>									
	状态	1								
	切除控制			1						

说明：动照专业应具体实现非消防电源的切除。

6) 环控系统

接口位置	监控要求描述	经数据口连接到 BAS PLC						IBP		备注
		DI 1	DI 2	DO	AI	AO	PI	DI	DO	
环电控室	<b>(1) 车站大系统</b>									
	<b>电动组合风阀</b>									
	开/关状态		1							
	开/关控制			2						
	就地/遥控状态		1							
	故障	1								
	室内温度				N					公共区内须设数个探测器, BAS 提供。
	室内湿度				N					公共区内须设数个探测器, BAS 提供。
	室外温度				2					BAS 提供
	室外湿度				2					BAS 提供
	<b>变频器</b>									
	停止/运行状态		1							
	故障/正常状态		1							
	运行/停止控制			2						
	变频器其它模拟量参数				5					估列, 以设计联络数据为准
	变频器其它数字量参数	5								估列, 以设计联络数据为准
	<b>(2) 车站小系统</b>									
	<b>空调器, 风机</b>									
	开/关状态		1							
	开/关控制			2						
	故障状态	1								
	<b>电动单体风阀</b>									
	开/关状态		1							
开/关控制			2							
就地/遥控状态		1								
故障	1									
<b>电动组合风阀</b>										
开/关状态		1								
开/关控制			2							
就地/遥控状态		1								
故障	1									
<b>环电电控柜</b>										
kWh 监测				1		1				
就地/遥控状态		1								
故障/正常状态		1								
主要设备部件故障信息	10								估列, 以设计联络数据为准	
<b>(3) 隧道通风系统</b>										

	<b>隧道风机 (TVF)</b>								
	正转低速状态	1							
	正转高速状态	1							
	反转低速状态	1							
	反转高速状态	1							
	关机状态	1							
	正转控制 (高速)			1					
	反转控制 (高速)			1					
	正转控制 (低速)			1					
	反转控制 (低速)			1					
	关机控制			1					
	故障停机报警	1							
	手动状态		1						
	自动状态	1							
	<b>射流风机 (JET)</b>								
	正转状态	1							
	反转状态	1							
	关机状态	1							
	正转控制			1					
	反转控制			1					
	关机控制			1					
	故障停机报警	1							
	手动状态		1						
	自动状态	1							
	<b>电动组合式风阀</b>								
	开/关状态		1						
	开/关控制			2					
	就地/遥控状态		1						
	故障	1							
	<b>紧急后备模式控制</b>								
	<b>公共区防排烟模式</b>								数量待定
	启动状态					1			
	启动控制						1		
	<b>设备室防排烟模式</b>								数量待定
	启动状态					1			
	启动控制						1		
	<b>区间列车阻塞</b>								
	启动状态					1			
	启动控制						1		
	<b>区间列车车头火灾模式</b>								
	启动状态					1			
	启动控制						1		
	<b>区间列车车尾火灾模式</b>								
	启动状态					1			
	启动控制						1		
	<b>区间列车车中火灾模式</b>								
	启动状态					1			
	启动控制						1		
	手/自动转换					1			
	手/自动状态						1		

#### 15.7.4 电磁兼容

- 1) 接口设备、连接线及接连电缆发送的电磁辐射应符合相关标准 (如: EN50210-4:2000,

TB/T3073-2003, GB6833, GB9254, GB6162 等) 的规定。

2) 接口设备、连接线及连接电缆应在现场电磁环境中安全、稳定、可靠地工作。

#### 15.7.5 控制优先权

操作员控制优先权是以位置决定的，并应遵从以下次序，从最高优先权开始：

优先权	操作位置
1	就地控制
2	智能低压控制柜
3	车站控制室内的综合后备控制盘 (IBP)
4	车站级综合监控系统工作站
5	中心级综合监控系统工作站

在同一时间，(上述的五个操作位置中)只有一个操作位置可以发出命令。在获得控制权限后，操作员可以进行所有分配给该操作位置的控制和选择。

#### 15.8 测试要求

以下测试将由综合监控系统及动力照明承包商共同验证。测试应由综合监控系统承包商牵头，环控及动力照明系统承包商须提供无偿配合服务。测试程序及测试报告由综合监控系统承包商提交。

类别	目的	有关物理接口
软件通信协议测试	检验接口软件功能，同时检验接口部分是否遵守协议文件，并澄清在协议文本中没有描述清楚的内容。协议测试应至少包含所有命令和数据的格式、收发的机制和例外处理等。协议的测试应通过实际设备进行。 软件通信协议测试须在详细接口协议设计确定后三个月内完成。	BAS、DZ、P01、P04、P05
点对点测试	检查各接口是否恰当地、正确地连接。	所有接口
目视检查	检查各接口是否恰当地、正确地连接到双方指定的端点上。 目视测试在安装完成后在现场进行。	所有接口
通信测试	测试各接口双方的通电连续性 & 数据连接状态。 通信测试在目视检查完成后在现场进行。	BAS、DZ、P01、P04、P05
端对端测试	检查各接口端对端是否恰当地、正确地连接。	所有接口
功能测试	验证 ISCS 与 DZ 接口功能符合要求。 功能测试在目视检查完成后在现场进行。	所有接口
性能测试	测试各接口双方的通电连续性 & 数据连接状态。 通信测试在目视检查完成后在现场进行。	所有接口

注：各有关承包商需根据工程时程协调进行以上的测试。

#### 15.9 特殊要求

东莞 1 号线一期工程动力照明设置环控电控柜完成对通风空调设备的集中管理，缩短与通风空调之间的现场调试时间。环控电控柜通过数据接口上传信息到 BAS 子系统的 A/B 端 PLC。为便于工程对接，综合监控系统承包商应在环控电控柜调试期间提供相关技术指导 and 接口功能协调服务。

## 16 与安防/门禁系统的接口

动照专业为安防系统在控制中心、车站安防室提供两路独立的 AC220 单相三线制电源，一级负荷。

安防系统采用综合接地，动照专业为安防系统提供综合接地端子，接地电阻不大于 1Ω。

安防系统向动照专业提供重点位置如出入口、设备区通道、重要设备用房的照明需求，动照专业根据安防系统要求配置照明回路。

## 五、技术文件及技术图纸

### 1 一般要求

- 1.1 所有技术文件应按买方规定统一编制，若设备有多种分册，在总编码一致的情况下，可分册编制。
- 1.2 所有技术文件应首先经过设备集成服务的审核、签字后，提交买方确认、批准。
- 1.3 卖方应按买方图纸、文件的编制规定，向买方提交图纸、技术规格、设计标准、分析报告、计算书和规定的所有其它文件。文件应有设备集成服务审核签字，证明提交的资料是用于本工程且正确无误的。初步方案的图纸、技术规格及设计文件，只应作为参考资料，并应在封面上用印章或标记清楚地予以表示。
- 1.4 卖方向买方提供的图纸、手册和技术文件应充分、广泛和详细地说明设备及其部件的性能、原理、结构和尺寸以及部件和电子器件的型号、规格和技术参数，使买方能够实现对设备的操作、检查、修理、试验、调整和维护。
- 1.5 计算书应清楚地表示出和工程的哪一部分有关，应从设计概念和设计标准的简明摘要开始。若计算中引用了书刊或其它出版物内容，应给出如下资料：作者姓名、标题、出版社、出版日期和页号。
- 1.6 卖方应对所提供的全部文件的正确性、完备性和及时性负完全责任。
- 1.7 卖方提供的图纸、手册和技术文件，产品在国内生产的，必须使用中文；产品由国外分包商生产的，除提供英文版本外，还应对主要的图纸、文件提供中文版本。
- 1.8 所有文件都应表示出项目名称、买方名称、日期和版本索引。图纸除应表示出标题、序号和比例，还应在图框旁留 100×50mm 的空白区，供买方使用。
- 1.9 为了使本合同设备与其它系统设备顺利接口，卖方应按买方的要求，编制接口文件并制定执行措施。
- 1.10 当买方需要和要求有关设备的技术资料时，卖方必须及时提供。
- 1.11 图纸、手册和技术文件在设备设计和制造过程中有更新时，卖方应及时向买方提供最新的更新部分。
- 1.12 手册和技术文件应采用活页式。

### 2 图纸

- 2.1 对于专门为东莞市城市快速轨道交通 1 号线一期设计、生产的产品，必须提供全部的图纸。
- 2.2 对于系列化生产，已在多家用户使用的产品，必须提供组装图或者零部件分解图及明细表，图纸应给出组装的尺寸及公差要求。
- 2.3 对于可以从市场上采购到的产品，必须提供产品说明书，说明书应能满足买方的维修和采购的要求。

2.4 图纸的完整性要求包括如下，但不限于此。

- 2.4.1 总图、部件装配图、零件图；
- 2.4.2 系统布置图、主要部件布置图；
- 2.4.3 主要部件的尺寸、开孔、安装的预埋要求和安装图；
- 2.4.4 元件布置图（印刷电路板）；
- 2.4.5 电路图、布线图和导线明细表；
- 2.4.6 二次回路原理图；
- 2.4.7 端子排图；
- 2.4.8 逻辑图、流程图（仅指控制、保护图）；
- 2.4.9 二次接线图等。
- 2.4.10 汇总表等。

如果买方认为图纸不能满足维修需要，有权向卖方要求增加必要的图纸，卖方有义务向买方提供这些图纸。

### 3 手册

卖方应提供的手册包括如下，但不限于此。

- 操作手册；
- 维修手册；
- 安装手册。

#### 3.1 操作手册

操作手册应为设备操作人员的操作和检查提供指导。

卖方提交的操作手册应对设备的操作予以阐述。

- 3.1.1 安全警告或注意事项；
- 3.1.2 接地及其连接规程；
- 3.1.3 通风说明；
- 3.1.4 测试和校准方法；
- 3.1.5 气候防护、灰尘防护和其它的环境防护；
- 3.1.6 正确安装设备所需要的其它规程；
- 3.1.7 安装所需工具的功能及建议数量。

#### 3.2 维修手册

3.2.1 手册应包括设备和系统的操作说明，以及预防维护和故障维修指令。

3.2.2 预防维护说明应包括所有设备定期维护适用的直观检查、软件和硬件测试、诊断程序和所需调整。关于如何安装和运行测试、诊断程序，如何使用专用或通用的测试设备的说明应做为预防维护说明的一个整体部分。

3.2.3 故障维修说明应包括故障定位到元件级或现场修理级的指导。这些指导应包括如何快速有效地定位设备故障原因详细说明，应说明可能的故障源、征兆、可能的原因和排除故障指令。

3.2.4 故障维修说明还应包括有关所有项目的修理、调整（校正）、替换说明，包括电路图和机电图。

3.2.5 应提供详细的部件位置图或其它方式的部件位置资料、照片和机械装配分解图或剖面图，以备维修或替换设备需要。有关要求现场维修的机械部件，有关允许损耗、间隙、磨损极限和最大扭矩的资料均应提供。

3.2.6 手册应对设备各级检修的内容、要求、方法、程序、设备、工具、材料等方面作出详细的说明；对主要的磨耗件、破损件和故障件的更换、调整和测试作出详细的说明。为了清楚地描述手册的内容和要求，手册应使用插图说明。

## 4 技术文件

卖方应提供的技术文件包括：

4.1 设备技术规格书。

4.2 设备及其主要部件和系统的最终说明书。

4.3 设备及其主要部件的型式试验报告。

4.4 设备及其主要部件的出厂试验规格书及试验报告。

4.5 设备履历本。

4.6 非国标但经双方确认的标准。

4.7 设备及其主要部件和系统的最终说明书：最终说明书应满足“技术要求”、设计联席会议纪要的要求。

4.8 设备及其主要部件的试验规格书

试验规格书应包括型式试验、出厂试验、抽样试验（根据买方要求）、现场试验、整组试验四类。

对合同要求的设备及其主要部件的试验，卖方应提供相应的试验规格书。

试验规格书的内容应包括试验条件、测试仪器、试验方法和试验程序。

4.9 设备及其主要部件的试验报告

合同要求的设备及其主要部件的试验，卖方应提供相应的试验报告。

## 5 文件的确认

5.1 卖方用于生产的手册和技术文件，应是经过设备集成服务的审核，并经买方确认的图纸。买方确认后，在图纸加盖确认章，该章仅表明买方已同意卖方按图生产，但设备的技术性能和准确性由卖方负责。

5.2 如果图纸经过了确认，卖方未经买方认可，不按图生产，买方有权拒绝接收产品。



5.3 图纸审查和确认的具体范围、时间和程序，由双方讨论决定。

各阶段买卖双方递交的技术文件应通过正规渠道递送，并互相签字确认。买卖双方递交的技术性确认文件的份数应满足本合同要求。

序号	名称	交付时间	数量
1	图纸	待定	10
2	各类设备技术规格书	待定	10
3	操作手册	待定	10
4	维修手册	待定	10
5	各类设备试验规格书	待定	10
6	各类设备试验报告及检验报告	待定	10
7	经双方确认的标准	待定	10
8	所有最终文件的电子文件	待定	4

## 6 招标图

供本次招标所提供的招标图仅提供系统模式及馈线负荷分类与馈线规格回路数，还提供了各配电室平面及参考布置图，各卖方应根据本用户需求书技术要求，按本厂柜型进行投标方案设计，方案必须做到：

满足“技术要求”。

满足提供的系统模式，馈线负荷分类及馈出线规格回路数。

保证在提供的房屋内按规程合理布置，并有一定预留柜位。

## 第二节 设备清单

### 一、设备清单

#### 1 0.4kV 低压开关柜设备清单

序号	变电所名称	进线柜	馈线柜	母联柜	有源滤波柜	控制柜	耐火母线槽
1	望洪站	2	18	1	2	1	6m-1600A;5m-2000A
2	道滘站	2	14	1	2	1	9m-1600A
3	道滘东站	2	14	1	2	1	9m-1600A
4	人民医院站	2	26	1	2	1	10m-2500A; 6m-3200A
5	汽车总站	2	24	1	2	1	10m-2500A; 5m-3200A
6	滨江体育馆站	2	28	1	2	1	15m-3200A; 5m-4000A
7	莞太路站	2	22	1	2	1	20m-3200A
8	中心广场站	2	22	1	2	1	20m-2500A;5m-2000A
9	鸿福路站	2	20	1	2	1	10m-2000A
10	新源路站	2	20	1	2	1	10m-3200A;5m-800A
11	东城南站	2	22	1	2	1	20m-3200A
12	同沙公园站	2	18	1	2	1	10m-2500A
13	水濂山站	2	18	1	2	1	10m-2500A
14	大岭山北站	2	18	1	2	1	10m-2500A
15	大岭山站	2	18	1	2	1	10m-2500A
16	大岭山东站	2	18	1	2	1	10m-2000A
17	广东医科大学站	4	32	2	4	2	10m-2000A; 10m-3200A
18	松山湖站	4	32	2	4	2	10m-2000A; 10m-3200A
19	大朗西站	2	28	1	2	1	10m-2500A&8m-3200A
20	大朗站	2	28	1	2	1	10m-2500A&6m-3200A
21	湿地公园站	2	28	1	2	1	15m-2500A&8m-3200A
22	富民南站	4	33	2	4	2	20m-1600A, 6m-3200A
23	黄江北站	2	28	1	2	1	8m-2000A, 6m-4000A
24	黄牛埔站	2	22	1	2	1	7m-2000A, 7m-2500A
25	黄江中心站	2	25	2	2	1	10m-2000A

备注：①本项目的供货范围包括东莞市城市快速轨道交通1号线一期工程25个车站（含区间）的0.4kV低压开关柜设备，同时包括变电所低压开关柜两段母线间的联络母线。投标报价以本清单数量为准。

②在合同执行过程中，买方保留根据实际工程需要对环控电控柜设备供货数量进行调整的权利。各种规格开关的单价在合同执行过程中不变，总价按实际供货数量计算。

## 2 通风空调电控系统设备清单

车站名称	进线柜	母线分段柜	馈线柜	射流风机控制柜	变频柜	软启动	控制柜	进线柜(双电源)	就地手操箱	封闭母线槽
人民医院站(区间跟随所)	2	1	4	2	0	0	1	0	5	20m-630A
人民医院站	4	2	13	0	6	4	2	0	21	-
汽车总站	4	2	11	0	6	4	2	0	22	-
滨江体育馆站	4	2	16	4	6	4	2	0	25	-
莞太路站	4	2	11	0	2	4	2	0	32	20m-1000A
中心广场站	4	2	11	0	2	4	2	0	45	20m-800A
鸿福路站	4	2	8	1	6	4	2	0	44	20m-800A
新源路站	4	2	11	0	2	4	2	0	42	20m-800A
东城南站	4	2	11	0	2	4	2	0	35	20m-1000A
同沙公园站	6	2	8	0	2	4	2	0	29	22m-800A
水濂山站	6	2	8	0	2	4	2	0	29	22m-800A
1#风井	2	1	7	0	0	2	1	0	10	22m-800A
2#风井	2	1	7	0	0	2	1	0	10	22m-800A
大岭山北站	6	2	8	0	2	4	2	0	29	22m-800A
3#风井	2	1	7	0	0	2	1	0	10	22m-800A
大岭山站	6	2	8	0	2	4	2	0	29	22m-800A
大岭山东站	4	2	8	2	2	4	2	0	32	20m-800A
广东医科大学站	4	2	23	2	2	8	2	0	60	20m-1000A
松山湖站	4	2	23	2	2	8	2	0	60	20m-1000A
5#风井	3	1	6	0	0	2	1	0	10	22m-800A
大朗西站	6	2	13	0	2	4	3	1	55	-
6#风井	2	1	5	0	0	2	1	0	12	20m-630A
大朗站	4	2	14	0	2	4	2	0	50	-
湿地公园站	4	2	13	0	2	4	2	0	54	-
富民南站	4	2	11	4	2	4	2	0	39	暂无
8#风井	2	1	8	0	0	2	1	0	13	8m-630A
黄江北站	4	2	11	0	2	4	2	0	53	暂无
9#风井	2	1	7	0	0	2	1	0	15	10m-800A
黄牛埔站	4	2	10	0	2	4	2	0	100	10m-1000A、

										10m-800A
10#风井	2	1	9	4	0	2	1	0	26	10m-1000A
黄江中心 站	4	2	10	2	2	4	2	0	60	-

备注：①在合同执行过程中，买方保留根据实际工程需要对设备供货数量进行调整的权利。各种规格元器件的单价在合同执行过程中不变，总价按实际供货数量计算。投标报价以清单数量为准。

②卖方应注意在每个区间射流风机双电源切换箱和对应的车站环控电控室/区间牵引所/中间风机房内设置光电转换器，投标报价中应包含此部分，且不得在工程后期要求增加相应费用。

③本项目的供货范围包括东莞市城市快速轨道交通1号线一期工程25个车站（含区间）的所有通风空调电控系统设备，同时包括开关柜两段母线间的联络母线。所有区间风井均不采用有源滤波柜，具体以本招标清单为准。

### 3 配电箱设备清单

#### 3.1 配电箱设备清单

序号	配电箱名称及数量（面）	望洪站	道滘站	道滘东站	区间跟随所	人民医院站	汽车总站	滨江体育馆站	莞太路站	中心广场站	鸿福路站	新源路站	东城南站	同沙公园站	水濂山站	1#风井	2#风井	大岭山北站	3#风井
1	照明总箱	10	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	照明总切换箱	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	0
3	设备区照明配电箱	4	7	7	1	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	1	1	4	1
4	广告配电箱	4	3	3	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	0
5	安全照明配电箱	2	2	2	1	3	2	4	4	4	2	4	4	4	4	1	1	4	1
6	区间正常照明配电箱	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	区间正常照明切换箱	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1
8	消防集中电源切换箱	2	4	4	1	2	2	2	3	6	2	4	3	3	3	3	3	3	3
9	FAS 切换箱	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	民（商）用通信切换箱	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
11	公安通信切换箱	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
12	通信切换箱	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
13	车站综合监控切换箱	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
14	区间综合监控切换箱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	出入口动力切换箱	2	2	2	0	4	11	4	5	4	0	4	3	4	4	0	0	4	0
16	站内扶梯切换箱	8	2	2	0	2	2	2	2	2	8	2	4	2	2	0	0	2	0
17	信号电源箱1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
18	信号电源箱2	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
19	站台门切换箱	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0

20	站内一级负荷切换箱	0	0	0	0	3	2	3	4	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0
21	公共区 AFC 切换箱	2	1	1	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	0	0	2	0
22	AFC 设备室电源切换箱	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
23	安防电源切换箱	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
24	消防动力配电箱	0	0	0	0	4	6	4	2	4	2	4	2	2	2	2	2	2	2
25	消防风机切换箱	2	1	1	0	4	6	7	8	9	5	4	6	8	8	2	2	8	2
26	人防风机配电箱	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1
27	人防集中电源切换箱	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
28	气体灭火切换箱	2	0	0	0	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	1	1	3	1
29	消防泵/喷淋泵电源切换箱	3	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
30	车站废水泵切换箱	0	0	0	0	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	一级小动力切换箱（若有）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	3	3	0	0	3	0
32	二级小动力配电箱	4	6	6	1	6	5	5	6	5	6	5	6	6	6	2	2	6	2
33	三级小动力配电箱	2	3	3	0	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	0	0	4	0
34	电梯电源箱	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	电开水器插座箱	2	3	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
36	VRV 室外机配电箱	6	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	防淹门切换箱	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	风道排水泵切换箱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
39	银行电源箱	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
40	商铺电源箱	4	1	1	0	2	2	2	3	2	0	3	3	2	2	0	0	3	0
41	区间维修总箱	2	3	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
42	区间维修分箱	48	96	46	0	30	22	30	34	12	22	44	34	32	22	30	30	38	24
43	车站维修电源箱	10	3	3	1	20	22	29	8	8	8	8	7	7	7	3	3	7	
44	区间废水泵切换箱	0	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
45	风井弱电机房切换箱	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
46	风机控制箱	24	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	防火卷帘切换箱	0	1	1	0	2	2	2	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
48	区间电缆转接箱	38	96	30															

序号	配电箱名称及数量（面）	大岭山站	大岭山东站	广东医科大学站	松山湖站	5#风井	大朗西站	6#风井	大朗站	湿地公园站	富民南路站	8#风井	黄江北站	9#风井	黄牛埔站	10#风井	黄江中心站
1	照明总箱（高架）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	照明总切换箱（地下站）	4	4	4	4	0	4	0	4	4	6	0	6	0	4	0	4
3	设备区照明配电箱	4	5	8	8	1	7	1	4	4	6	1	6	2	4	1	5
4	广告配电箱	4	4	6	6	0	4	0	4	4	6	0	6	0	4	0	4
5	安全照明配电箱	4	2	4	4	1	3	1	4	4	6	1	6	1	3	1	2

6	区间正常照明配电箱（高架）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	区间正常照明切换箱	2	2	4	4	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2
8	消防集中电源切换箱	3	2	6	6	1	4	3	4	3	6	1	6	1	2	4
9	FAS 切换箱	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
10	民（商）用通信切换箱	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
11	公安通信切换箱	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
12	通信切换箱	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
13	车站综合监控切换箱	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
14	区间综合监控切换箱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
15	出入口动力切换箱	4	4	4	4	0	4	0	5	4	4	0	2	0	2	4
16	站内扶梯切换箱	2	2	4	4	0	3	0	2	2	4	0	4	0	2	2
17	信号（有道岔站）电源箱	2	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
18	信号（无道岔站）电源箱	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
19	站台门切换箱	1	1	2	2	0	1	0	1	1	2	0	2	0	1	1
20	站内一级负荷切换箱	0	2	3	3	0	0	0	0	0	4	0	2	0	3	3
21	公共区 AFC 切换箱	2	2	2	2	0	2	0	2	2	2	0	2	0	2	2
22	AFC 设备室电源切换箱	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	2	1
23	安防电源切换箱	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
24	消防动力配电箱	2	2	4	4	2	6	2	4	0	4	2	4	2	2	2
25	消防风机切换箱	8	4	7	7	4	9	2	9	5	7	2	6	2	7	9
26	人防风机配电箱	1	2	2	2	0	2	0	2	2	2	0	2	1	2	2
27	人防集中电源切换箱	3	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
28	气体灭火切换箱	1	2	4	4	1	4	1	3	3	4	1	3	1	3	2
29	消防泵电源切换箱	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
30	车站废水泵切换箱	0	1	2	2	1	2	0	2	1	4	1	3	0	1	2
31	一级小动力切换箱	3	2	2	2	0	3	0	2	2	0	0	0	0	0	0
32	二级小动力配电箱	6	5	7	7	1	7	1	5	6	7	1	7	2	5	5
33	三级小动力配电箱	4	4	6	6	0	4	0	4	4	6	0	6	0	4	4
34	电梯电源箱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	电开水器插座箱	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
36	VRV 室外机配电箱	1	1	2	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2
37	防淹门切换箱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
38	风道排水泵切换箱	0	2	1	2	1	0	1	2	2	0	1	0	1	0	0
39	银行电源箱	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
40	商铺电源箱	2	2	3	8	0	2	0	2	2	4	0	4	0	4	5
41	区间维修总箱	2	2	4	4	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2
42	区间维修分箱	36	40	46	24	26	38	28	49	46	44	37	39	22	32	35
43	车站维修电源箱	7	10	18	15	10	24	7	25	8	10	3	11	5	6	24
44	区间废水泵切换箱	1	1	0	1	0	1	0	1	2	0	2	0	1	2	3
45	区间风井弱电	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0

	机房切换箱																
46	风机控制箱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	防火卷帘切换箱	1	1	1	1	0	1	0	0	1	2	0	2	0	2	0	0
48	区间电缆交接箱									30	46						

### 3.2 智能照明设备清单

序号	名称	规格型号	单位	每站数量	总数	备注
1	开关驱动器	参见设计附图	套	参见设计附图	参见设计附图	参见设计附图
2	手动面板	8 键	个	1	25	
3	中文图形可视化软件	不少于 1000 点	套	1	25	
4	电源供给器		个	2	50	24V
5	线路耦合器		个	5	125	
6	接口设备	接口、网关、协议转换卡等通信设备	套	1	25	与 BAS 系统连接
7	EIB 电缆	YCYM2*2*0.8	m	1200	30000	
8	液晶触摸屏	不小于 12 寸	套	1	25	参见技术要求
9	其它					由卖方填报

备注：①本项目的供货范围包括东莞市城市快速轨道交通 1 号线一期工程 25 个车站（含区间）的所有配电箱设备。卖方应在投标时提供设备规格型号、生产厂家、产地、设备单重、外形尺寸、单价等内容。

②投标过程中，设备数量应以本设备清单表所列数量为准，并配合附图方案完成投标选型、设计和报价。

③在合同执行过程中，买方保留根据实际工程需要对供货数量进行调整的权利，卖方应承诺所报单价不变。因全线最终用电设备及资料尚未完全确定，一旦确定设备会增加或调整，卖方应承诺所报单价不变。设备数量为投标参考，最终数量以施工图设计图纸为准。箱体内存器件规格、数量见有关要求、表格及附图，施工设计后可能有所调整。

## 4 应急照明电源装置设备清单

	设备房名称	数量 (套)	容量 (kW)
望洪站	应急照明电源室	1	25
道滘站	应急照明电源室	2	10
道滘东站	应急照明电源室	2	10
人民医院站	A 端应急照明电源室	1	10
	B 端应急照明电源室	1	15
汽车总站	A 端应急照明电源室	1	10
	B 端应急照明电源室	1	20

滨江体育馆站	A 端应急照明电源室	1	20
	B 端应急照明电源室	1	15
莞太路站	A 端应急照明电源室	1	15
	B 端应急照明电源室	1	10
中心广场站	A 端应急照明电源室	1	10
	B 端应急照明电源室	1	15
鸿福路站	A 端应急照明电源室	1	10
	B 端应急照明电源室	1	15
新源路站	A 端应急照明电源室	1	20
	B 端应急照明电源室	1	15
东城南站	A 端应急照明电源室	1	10
	B 端应急照明电源室	1	15
同沙公园站	A 端应急照明电源室	1	10
	B 端应急照明电源室	1	20
水濂山站	A 端应急照明电源室	1	15
	B 端应急照明电源室	1	10
1#风井	设备房	1	5
2#风井	设备房	1	5
大岭山北站	A 端应急照明电源室	1	10
	B 端应急照明电源室	1	15
3#风井	设备房	1	5
大岭山站	A 端应急照明电源室	1	10
	B 端应急照明电源室	1	20
大岭山东站	A 端应急照明电源室	1	15
	B 端应急照明电源室	1	10
广东医科大学站	A 端应急照明电源室	1	20
	B 端应急照明电源室	1	25
松山湖站	A 端应急照明电源室	1	20
	B 端应急照明电源室	1	25
5#风井	设备房	1	5
大朗西站	A 端应急照明电源室	1	15
	B 端应急照明电源室	1	10
6#风井	设备房	1	5
大朗站	A 端应急照明电源室	1	10
	B 端应急照明电源室	1	20
湿地公园站	A 端应急照明电源室	1	15
	B 端应急照明电源室	1	10
富民南站	A 端应急照明电源室	1	10



	B 端应急照明电源室	1	20
8#风井	设备房	1	5
黄江北站	A 端应急照明电源室	1	20
	B 端应急照明电源室	1	10
9#风井	设备房	1	5
黄牛埔站	A 端应急照明电源室	1	10
	B 端应急照明电源室	1	10
10#风井	设备房	1	5
黄江中心 站	A 端应急照明电源室	1	10
	B 端应急照明电源室	1	10

备注:①本项目的供货范围包括东莞市城市快速轨道交通 1 号线一期工程 25 个车站的所有应急照明电源装置(具体包括交流电源切换装置、整流/充电机、蓄电池组、逆变器、监控装置、馈线单元等部分)设备。投标报价以清单数量为准。

②上表中, 蓄电池容量根据初步设计容量统计, 实际应急照明电源装置容量按施工图设计容量为准, 并按施工图实际容量进行结算。买方有权依据工程的实际情况进行相应调整, 卖方应依据变化做出相应调整。应急照明电源装置内元器件规格、数量见有关要求、表格及附图, 施工设计后可能有所调整, 卖方应承诺所报断路器、蓄电池等单价不变。因此各卖方可按自身产品容量等级分类进行投标(必须大于或等于本表中所列数值)。卖方同时提供 10kW、15kW、20kW、30kW、40kW、50kW 的单价。

## 5 消防应急照明和疏散指示系统设备清单

车站名称	应急照明主控制器(套)	集中电源箱(套)	集中电源箱(套)	公共区消防应急灯(套)	设备区消防应急灯(套)	区间消防应急灯(套)	单相疏散标志灯(套)	可変方向疏散标志灯(套)	楼层指示灯(套)	复合型标志灯(套)	安全出口标志灯(套)	双面安全出口指示灯(套)	埋地式疏散指示(套)	其他辅件(套)
规格型号	成套	1KW	0.6KW	LED 12W DC36V	LED 5W DC36V	LED 5W DC36V	LED ≤1W DC36V	LED ≤1W DC36V	LED ≤1W DC36V	LED ≤1W DC36V	LED ≤1W DC36V	LED ≤2W DC36V	LED ≤1W DC36V	由卖方填报
望洪站	1	4	11	100	180	0	225	10	40	50	89	4	160	1
道滘站	1	5	2	91	80	0	93	4	12	8	76	2	243	1
道滘东站	1	5	2	105	90	0	93	4	12	8	76	2	243	1
区间跟随所	1	0	2	0	9	140	3	80	0	0	4	0	0	1
人民医院站	1	11	7	134	166	608	210	330	3	10	79	4	318	1
汽车总站	1	11	9	178	189	500	198	320	9	17	299	2	345	1
滨江体育馆站	1	12	11	164	195	544	184	320	9	12	100	2	397	1
莞太路站	1	13	3	160	130	645	270	360	5	11	90	4	450	1
中心广场站	1	10	2	130	165	188	190	120	11	11	140	4	395	1

鸿福路站	1	11	3	120	130	200	120	120	9	29	65	6	240	1
新源路站	1	17	2	140	160	818	169	460	4	12	91	6	321	1
东城南站	1	13	3	150	115	628	170	360	6	14	75	4	270	1
同沙公园站	1	9	3	175	75	400	160	240	16	16	90	4	350	1
水濠山站	1	9	3	175	110	400	160	240	16	16	80	4	350	1
1#风井	1	6	3	0	50	700	20	400	4	4	25	6	0	1
2#风井	1	6	3	0	65	660	20	370	4	4	30	6	0	1
大岭山北站	1	9	3	175	90	800	160	460	16	16	85	4	350	1
3#风井	1	6	3	0	60	530	30	300	4	4	20	6	0	1
大岭山站	1	9	3	200	96	740	160	440	16	16	85	4	350	1
大岭山东站	1	12	2	145	86	730	150	360	4	16	110	4	300	1
广东医科大学站	1	24	4	210	168	920	210	460	8	22	180	4	550	1
松山湖站	1	24	4	210	170	900	220	450	8	22	192	4	580	1
5#风井	1	6	5	0	90	458	80	270	11	10	50	10	1	1
大朗西站	1	16	5	200	180	550	331	320	12	22	120	20	413	1
6#风井	1	4	5	0	55	550	90	310	4	3	54	7	1	1
大朗站	1	11	6	117	130	940	247	520	12	19	176	6	296	1
湿地公园站	1	16	3	125	135	892	226	460	6	13	30	8	318	1
富民南站	1	16	7	210	170	850	420	480	7	15	101	6	530	1
8#风井	1	9	0	0	51	740	24	120	7	0	33	4	1	1
黄江北站	1	16	7	170	180	686	315	330	6	13	108	4	510	1
9#风井	1	4	2	0	60	320	15	180	7	2	35	0	1	1
黄牛埔站	1	12	5	100	170	650	180	370	2	13	83	6	270	1
10#风井	1	11	3	0	50	760	27	430	4	2	35	6	1	1
黄江中心站	1	9	5	152	165	365	228	400	7	10	95	4	375	1

备注：①本项目的供货范围包括东莞市城市快速轨道交通1号线一期工程25个车站（含8个中间风井）的消防应急照明和疏散指示系统设备。卖方应在投标时提供设备规格型号、生产厂家、产地、设备单重、外形尺寸、单价等内容。

②投标过程中，设备数量应以本设备清单表所列数量为准，并配合附图方案完成投标选型、设计和报价。因目前部分车站公共区方案未确定，公共区灯具按LED 12W DC36V灯具，设备区灯具按LED 5W DC36V灯具考虑，本数量仅为投标参考。其中，区间消防应急灯采用LED 5W DC36V灯具，以本清单型号为准。

③在合同执行过程中，买方保留根据实际工程需要对供货数量进行调整的权利，卖方应承诺所报单价不变。因全线最终用电设备及资料尚未完全确定，一旦确定设备会增加或调整，

卖方应承诺所报单价不变。设备数量为投标参考，最终数量以施工图设计图纸为准。箱体内元器件规格、数量见有关要求、表格及附图，施工设计后可能有所调整。

## 6 消防电源监控系统设备清单

序号	车站	消防设备电源 监控主机(套)	消防电源监控模块 (考虑一个消防切 换箱 3 个模块)
1	望洪站	1	23*3
2	道滘站	1	17*3
3	道滘东站	1	17*3
4	区间跟随所	1	10*3
5	人民医院站	1	30*3
6	汽车总站	1	44*3
7	滨江体育馆站	1	32*3
8	莞太路站	1	25*3
9	中心广场站	1	27*3
10	鸿福路站	1	24*3
11	新源路站	1	24*3
12	东城南站	1	25*3
13	同沙公园站	1	27*3
14	水濂山站	1	26*3
15	1#风井	1	12*3
16	2#风井	1	12*3
17	大岭山北站	1	26*3
18	3#风井	1	12*3
19	大岭山站	1	27*3
20	大岭山东站	1	26*3
21	广东医科大学 站	1	37*3
22	松山湖站	1	37*3
23	5#风井	1	10*3
24	大朗西站	1	34*3
25	6#风井	1	8*3
26	大朗站	1	28*3
27	湿地公园站	1	24*3
28	富民南站	1	28*3
29	8#风井	1	10*3
30	黄江北站	1	24*3
31	9#风井	1	8*3
32	黄牛埔站	1	25*3
33	10#风井	1	8*3
34	黄江中心站	1	27*3

备注：①本项目的供货范围包括东莞市城市快速轨道交通 1 号线一期工程 25 个车站（含

8 个中间风井)的所有消防电源监控设备。卖方应在投标时提供设备规格型号、生产厂家、产地、设备单重、外形尺寸、单价等内容。

②投标过程中,设备数量应以本设备清单表所列数量为准,并配合附图方案完成投标选型、设计和报价。

③在合同执行过程中,买方保留根据实际工程需要对供货数量进行调整的权利,卖方应承诺所报单价不变。因全线最终用电设备及资料尚未完全确定,一旦确定设备会增加或调整,卖方应承诺所报单价不变。设备数量为投标参考,最终数量以施工图设计图纸为准。箱体内部器件规格、数量见有关要求、表格及附图,施工设计后可能有所调整。

## 二、随机附件

- 1 随机附件以保证设备正常运行为目标,可以以模件为单位,每一模件至少需要一个随机附件。如果使用单只继电器则按每一类继电器一个备品考虑,对于易损坏的或经常更换的小型元件应适当增加随机附件数量。
- 2 卖方应提供投标产品的随机附件清单及单价。
- 3 卖方应按标准提供 3 年的易损随机附件。列出易损随机附件明细。
- 4 卖方应提供随机专用工具清单。
- 5 卖方应承诺在保修期外以不高于第六章 A4-2 的价格向买方提供随机附件,并在寿命期内保证零配件供应。
- 6 随机附件合价为设备和材料总价的 3%,招标人有权调整随机附件的品种和数量,并对价格进行相应调整。

### 随机附件清单

序号	名称	规格型号	用途	主要技术参数	单位	数量	备注
一	<b>0.4kV 低压开关柜</b>						
1							
2							
3							
...							
二	<b>通风空调电控系统</b>						
1							
2							
3							
三	<b>配电箱</b>						
1							
2							
3							

序号	名称	规格型号	用途	主要技术参数	单位	数量	备注
...							
四	<b>应急照明电源装置</b>						
1							
2							
3							
...							
五	<b>消防应急照明和疏散指示系统</b>						
1							
2							
3							
...							
六	<b>消防电源监控系统</b>						
1							
2							
3							
...							

### 三、专用工具清单

- 1 卖方应提供投标产品维护、检修、测试验收用的专用工器具清单及单价。
- 2 在总价不变的情况下，买方有权对专用工具清单进行调整。

#### 专用工具清单

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	通用工具组套	STANLEY58 件组套	套	5	要求所提供工具仪器仪表技术参数\规格不低于表内所列品牌型号技术参数规格。
2	液压端子钳	STANLEY 35—400mm	套	5	
3	绝缘螺丝批	YATO	套	10	
4	万用表	Fluke 117C	只	16	
5	扭矩扳手	吉多瑞 20-120nm	只	16	
6	兆欧表	HIOKI 3490	只	10	
7	充电式冲击起子机	TDR 1440-LI	只	5	
8	接地线	50 mm <sup>2</sup> , 5+3*1.5 米	组	5	
9	智能蓄电池负载仪	主要功能：微电脑控制、液晶显示、中文菜单、键盘操作、自动保护、掉电功能、数据采集及处理、修正功能、数据存储等	套	1	
10	笔记本	主流配置，配置不低于以下要求： 处理器：IntelCore i7-2670QM(2.2GHz) 内存容量：4GB, (2GB×2) 硬盘容量：750GB 屏幕尺寸：12 英寸 显卡芯片：NVIDIA GeForce GTX 560M 显存容量：1.5GB 安装有本项目所需的所有测试、维护等软件。	台	2	
11	数字钳形电流表	Fluke 319	只	10	
12	万用剥线钳	0.5-6.0mm, 6-1/2"	只	10	
13	接地电阻测试仪	KYORITSU4102A	只	7	
.....	.....				



# 第三节 工程项目管理

## 一、工程进度计划

### 1 总工期

- 1.1 东莞轨道交通 1 号线工程计划于 2025 年开通试运营。
- 1.2 2024 年 1 月 30 日前完成设备采购招标与合同签订工作。2024 年 4 月底完成样机验收工作。
- 1.3 2024 年 5 月,设备具备供货条件,开始按要求供货。2024 年 12 月底前完成安装及调试。
- 1.4 低压配电设备合同执行计划包括:配合施工图设计、联络与审查、样机制造与验收、设备投产、安装调试及初步验收、竣工验收、质保维护等。
- 1.5 受整体规划设计的影响,部分车站低压配电设备投产及安装的时间无法确定,卖方必须无条件接受买方整体工期计划的调整。
- 1.6 卖方应制定出详细、可行的项目进度计划。
- 1.7 每个车站低压配电设备预验收和竣工验收时间,可按工程进度情况由双方共同加以具体确定。

### 2 时间表

- 2.1 卖方应保证本工程按 1.2、1.3 的相关规定的进度计划予以实施,当东莞 1 号线一期工程的工期调整时,卖方必须无条件的满足工期调整的需求,且不调整费用。
- 2.2 自合同生效时起,在每月最初 7 天内,卖方应向买方提交一份上月详细进度报告,供买方确认。

## 二、责任范围

### 1 卖方的责任范围

#### 1.1 总则

卖方根据合同提供本采购合同(包括备品备件和测试设备等)的硬件设备、软件设计,设备的制造、检验、包装、运输、仓储、安装督导、单体调试、联合调试、系统投运、人员培训、提交相关文件资料和图纸以及质保期服务等货物和服务,同时与其它设备/专业协商合作,完成本系统内与其它系统的软硬件接口设计及调试,保证本采购合同设备能满足合同的要求,安全可靠运行。买方虽然对卖方的工作,包括提交的设计文件进行审查及确认,但并不解除卖方对整个合同设备的正确设计、制造及调试的责任,卖方在合同总价不变的前提下

完成合同各项规定要求并对所选系统软件、硬件设备的正确性、完整性负责，卖方对系统的设计和制造缺陷负责。

卖方遵循买方制定的工程管理的各项规定，包括对督导、调试人员的管理规定。

卖方人员更换、组织机构、联系方式、签约层等变更时及时通知买方，买方通知相关方（包括接口方），卖方也有主动通知接口方的义务。

卖方在东莞设置为东莞城市轨道交通 1 号线工程服务的机构，并由具有丰富项目经验的人员担任项目负责人，若该人员变动则需经买方同意。

## 1.2 设计和设计联络

根据合同及其规定的标准，完成功能规格书编制，包括接口设计。

参加设计联络会，解决设计问题。在设计阶段把相关接口问题协调完、处理完。

向买方提交制造、出厂检验验收、设备现场验收、设备安装督导、系统设备单体调试、系统联调等计划、程序、方法及采用的标准等文件，交买方审查。

协助设计单位完成设备的安装设计。

## 1.3 制造及出厂验收

根据买方审查的详细设计和功能规格书中的要求及相关接口要求，制造供货范围内的所有的设备。

执行生产验收试验，保证所有系统设备每台都是崭新的和优质，并有合格证。

安排组织买方人员出席出厂试验，检验合格并签发工厂验收合格证书后，方可发货，以保证所有设备质量。

## 1.4 包装、发运

根据合同的要求对设备进行包装并按计划准时发运每批货物至买方指定地点。

## 1.5 安装、安装督导及调试

1.5.1 卖方有责任参加设备现场开箱检验。

1.5.2 卖方有责任评审安装单位的安装计划。

1.5.3 卖方有责任对安装队进行安装督导，包括安装技术指导和培训。

1.5.4 根据买方提出的 1 号线一期总体工程策划，提出系统各调试开通计划供买方审查。

1.5.5 按经买方确认的审查计划，负责系统设备的单体调试、系统联调，包括联动现场设备以及与相关系统接口调试，并应分别通过系统设备单体测试验收(TOC)、联调测试验收(IT)。使系统安全可靠运行，达到用户需求，通过系统初步验收(PAC)。

1.5.6 质保期内及潜在质保期内，负责解决本系统所有的技术问题，协助买方对合同设备的运营管理和维护，并保证本系统通过最终验收(FAC)。

1.5.7 在质保期以前（包括质保期）及潜在缺陷质保期内，若发现设备有质量问题或存在潜在质量问题，卖方应免费给予更换，并不因此而影响工程进度；若发现系统存在功能缺陷，卖方应负责解决。



### 1.6 文件的提交

卖方根据本用户需求书的要求提交相应的文件，但并不限于此。

### 1.7 培训

卖方根据本用户需求书的要求完成对用户的培训任务，但并不限于此。

### 1.8 随时接受买方对卖方质保体系落实情况的检查。

1.9 从合同生效之日起直到工程竣工验收完成的时间内，提供全新或 8 成新 7 座车车辆 1 台（产权属卖方所有），供施工管理使用。卖方负责提供用车所需的一切费用（含司机费用、汽车及使用时产生的各项费用）。

## 2 买方的责任范围

2.1 对卖方提供的系统软硬件设备、备品备件、测试仪器和专用工具的设计、原材料采购、设备生产制造、供货、出厂测试、包装、运输、保险等阶段进行审核、检查、审查。

2.2 设计联络会议, 审查确认卖方的软件、硬件设计及其它需提交的文件。

2.3 提供监控对象工艺要求及相关设计图纸。

2.4 协助卖方完成与其它系统的接口设计、调试。

2.5 买方有权利到工厂参加各项试验项目。

2.6 协助卖方完成系统的各项调试工作。

2.7 参加卖方对买方的培训。

2.8 与卖方共同签发各阶段的测试报告及合格证书。

2.9 有责任和有权利随时了解卖方质保体系的落实情况。

2.10 有权利参加卖方在生产制造过程中的各项工作。

2.11 有权对卖方不称职人员提出撤换，卖方应积极采纳买方的建议。

## 三、设备项目管理

### 1 组织机构

1.1 卖方应根据项目的情况成立相应的组织机构，配备相应的人员并制定项目计划，使项目得以顺利实施。

1.2 用图表展示卖方项目管理的详细组织架构，主要职员姓名，职务，常驻地点，专职及职员关系。

1.3 卖方应从职员中选择经验与资历都恰当的工程师作项目经理。买方有权在工程开始后，任何时间要求撤换项目经理，只要买方认为他不能正确及时地履行其职责。项目经理应连续服务于该项目，由任职开始，至合同执行完毕，履行在合同内应尽的责任。

1.4 卖方还应配备以下主要管理人员：

技术管理人员：制定技术标准、讨论技术方案、接口方案、监督指导设备的软、硬件设计。

制造管理人员：按照合同技术规格书的要求，负责设备生产制造。

试验测试人员：编制试验标准，负责设备试验。

协调管理人员：编制接口细则，落实接口实施等。

销售管理人员：负责商务，向买方提供产品。

现场服务人员：负责现场设备的安装督导、设备调试、设备维修等。

文档管理人员：按照项目图纸、文件标准化的各项规定，向买方提供各种文件。

并提供以上人员简历。

## 2 项目计划

卖方应在其投标文件中提供一个名为“项目管理计划”的文件，描述投标方的组织将如何满足本《用户需求书》中的全部要求。

卖方应在该文件中说明下列，但不限于下列内容：

买方和卖方各自角色；

他们之间的信息沟通规则；

项目计划。

卖方应参加买方在合同执行期间的下列，但不限于下列活动：

进度协调例会；

临时会议。

卖方应根据本《用户需求书》的规定，在合同执行的各个阶段向买方提交有关合同执行的计划和报告等，供买方确认。

## 3 合同执行阶段

3.1 合同执行应包括至少下列各阶段：

3.1.1 设计（包括设计联络和确认）；

3.1.2 制造（包括工厂监造、试验和出厂检查）；

3.1.3 包装运输（包括到货检查）；

3.1.4 安装督导（包括开箱检查）；

3.1.5 完工测试（包括单机测试、系统测试）；

3.1.6 大联调；

3.1.7 试运行；

3.1.8 保证期；

3.1.9 培训（包括工厂培训和现场培训）。

3.2 文件确认程序

买方对卖方文件的接收在任何情况下都不能解除卖方在本合同项下的任何责任和义务，卖方仍应对低压配电设备的功能负责。

卖方提交给买方的文件要在发送单上列出目录，文件形式可以为纸张文件和电子文件。无论买方对卖方文件是否提出意见，都应在自文件接收之日起 1 个月内将其中 1 份文件返回给卖方。超过期限将被卖方视为买方已经确认。

返回文件状态时，买方签署以下意见：

3.2.1 批准；

3.2.2 加注批准；

3.2.3 不批准。

其中第 2 种情况下，买方应说明卖方应对文件进行的修改，或在进行工作时须改进或注意的事项，卖方可以开展实质性工作；第 3 种情况下，买方应说明不批准的原因，卖方不应开展实质性工作。这两种情况下卖方都必须将修改后的文件重新报买方批准。

## 4 计划管理

卖方应按本《用户需求书》的规定，在每阶段开始前提交计划供买方确认，并按月提交进度报告。这些计划包括，但不限于：

### 4.1 进度控制计划

按合同条款规定，卖方应在合同生效后 30 天内以图表形式提交本工程总的控制进度，供买方确认。

该进度应表示出工程执行各阶段的开始与完成日期。

该控制计划应遵照合同进度，并应符合《用户需求书》中“工程计划”的要求。

控制进度中的所有活动都应按计划如期进行，并与经买方确认的控制进度中的顺序相适应。

若卖方认为改变控制进度中的事件顺序是必要的或有利的，则应提交 3 份修改建议给买方确认。

买方将研究修改建议，并应在收到修改建议后 14 天内向卖方说明是否批准。在得到买方确认的修改过的控制计划前，正在执行的工程中活动的顺序不应改变。

### 4.2 质量控制计划

在合同生效后 30 天内，卖方应提供一式 3 份完整的用于本合同的质量控制计划和组织机构说明，报买方确认。

### 4.3 图纸文件计划

卖方应在合同生效后 60 天内向买方提交一式 3 份图纸文件计划。买方将在 3 周内指出不足之处，批准该建议计划并将其返回给卖方。

该图纸计划应列出必须提交确认的全部图纸文件清单。

应指明每份图纸文件的计划第一次提交日期、买方确认时间和期望的最终批准发出日期。但是，买方确认时间按收到图纸文件后 3 周内考虑。

卖方应在合同期内每 3 个月提交新版的该计划报批，以证实以前的版本是否仍然有效。

#### 4.4 工厂生产计划

卖方应制定切实可行的生产计划在开始生产前 1 个月给买方，以便买方派人参加工厂试验。该计划应提交一式 3 份。

#### 4.5 发货计划

卖方应提前 30 天向买方提交一式 3 份项目发货计划，该计划应描述卖方主要发货批次的当前状况。当买方要求时，应更频繁地报告某些批次的情况。

#### 4.6 安装督导和调试计划

卖方应制定详细的安装督导和调试计划在安装调试开始前 1 个月给买方确认。该计划应提交一式 3 份。

安装督导和调试计划应包括一些规定，以确保设备的现场安装和完成安装后之设备的调试是按照专门的说明及利用合适的工具进行的。按照合同的要求，该计划应说明此工作是否需在安装督导的指导下完成。该计划还应有关于对整个安装的最终检查和调试的规定，以及必要时对不合格部分的修理、修改或替换的规定，以及对修正后之部分的重新安装和重新调试的规定。

#### 4.7 培训计划

卖方应在培训实施前 1 个月提交培训计划和教材给买方确认。提交培训计划交买方确认，培训计划应包括培训的目标、内容、起止时间、使用的培训设施、培训的材料和文件、受训人员的要求、授课人员的姓名及职称、课程效果的评估方法等。该计划应提交一式 3 份。

#### 4.8 月进度报告

卖方应向买方提交月进度报告，该报告应反映当前的工作状况，并与控制计划中预期的进度进行比较，表示出控制计划中各部分工作完成的百分比。该报告应提交一式 3 份。

## 5 责任

### 5.1 投标阶段

卖方应对投标文件中的所有内容的真实性负责。

卖方应对设备和管道布置图的内容负责。若外部条件无变化，施工设计时发现设备和响应文件有误，责任属卖方。

卖方所列的设备材料清单应完全满足用户需求书的所有功能要求。在实施过程中如发现要满足某一功能而缺少必要的配置，责任属卖方。

### 5.2 设计联络阶段

卖方应对在设计联络阶段所提供的图纸和文件负责。

卖方应负责设计联络阶段买方有关人员的所有费用。

### 5.3 设计配合阶段

卖方应对在设计配合阶段所提供的图纸和文件负责。

卖方应负责设计配合阶段买方有关人员的所有费用。

#### 5.4 制造

制造包括工厂监造和出厂测试。

卖方应在接到买方的生产指令后进行设备制造，买方应对生产指令负责。如果卖方未按指令要求生产所造成的损失由卖方负责。

买方有权派人对设备进行监造，卖方应配合并提供监造条件，并负责买方有关人员的所有费用，但不解除卖方应负的责任。

买方对工厂监造和工厂测试确认后，卖方按合同要求进行包装，包装应充分考虑东莞地区自然条件和仓储的条件。在东莞的一次仓储和二次仓储均无空调和去湿条件。如因包装不合适而导致设备的损坏，责任由卖方负责。

#### 5.5 运输到货

货到东莞前的运输和保险由卖方负责。

卖方所供的设备及材料必须具有该设备及材料允许在中国境内使用的有关证明文件。

卖方应按设备材料的类别及工点分开装箱。

买方保留每次到货后封样送检的权利。若送检不符合要求，责任由卖方负责。

#### 5.6 安装督导

卖方应提出具体的安装督导计划。

卖方应对买方指定的安装单位进行必要的安装培训。如安装单位的操作违反了卖方所提供的安装指引要求，责任由安装单位负责，反之责任由卖方负责。

卖方根据合同要求，派出足够的督导人员到现场安装督导，督导人员应对系统安装全过程进行必要的跟踪，及时纠正施工人员的不合理操作。

买方在施工安装 15 天前书面知会卖方按计划派人员到现场，卖方接到通知后在开工前 3 天内到达现场。

如因督导人员不在现场或督导人员不足而影响施工工期及质量其责任由卖方负责。

安装过程中出现的设备质量问题，卖方应在买方规定的时间内处理完毕以保证施工安装的正常进行。

在施工过程中，由于非卖方原因造成的设备缺损，卖方有义务积极协助买方在商定的时间内处理完毕，以确保工程如期完成。

督导人员如在现场发现安装单位违反设备安装规程，应立即制止，若制止无效，应在 24 小时内书面通知买方。

#### 5.7 质保期

在投标文件中，卖方应列出质保期内的服务内容并由买方确认。

#### 5.8 质保期后服务

在投标文件中，卖方应列出质保期后的服务内容并由买方确认。

#### 5.9 系统的总体性能

卖方应对系统设备能的安全性、可靠性负全部责任，此责任不应由于买方在各阶段所作的确认、测试、验收等而有任何减少。

## 6 设备集成服务及监理工程师

### 6.1 设备集成服务工程师

6.1.1 买方委托专业的车站设备集成服务商，负责对设备供货过程进行管理，包括但不限于：设备采购招标、合同谈判、设计联络、内外部接口协调、各个系统间的接口测试、生产督造及检验、设备供货管理、安装调试管理、协助综合联调、试运行、质保期等。

6.1.2 设备集成服务工程师在买方的授权范围内开展工作，代表买方行使各项管理权力。

### 6.2 安装装修监理工程师

6.2.1 安装装修监理工程师负责低压配电设备安装现场的地盘管理，包括但不限于：开工令签发、施工材料进场许可、安装质量、安装接口协调、文明安全施工、验收等全过程的监理。

6.2.2 监理工程师可以行使合同规定的或合同必然暗示的职权。监理工程师已经行使了上述职权，都应认为已从发包人处取得了必要的批准。除在合同中有明确的规定外，监理工程师无权解除合同规定的承包人的任何义务。

## 四、试验、检验、调试和验收

### 1 基本要求

设备及其主要部件应根据国家有关标准进行型式试验、出厂试验，各类试验均应根据国家有关标准、规定进行。每套低压配电设备必须进行出厂试验，并提供完整的出厂试验报告及试验的验收标准。

生产厂在出厂试验 1 个月前应将试验标准、计划和报告格送买方检查。

生产厂应配合进行所有设备整机的现场试验。

买方认为某项试验的条件、内容、程序、测量、记录等任意一项不符合相关的要求，有权拒绝接受试验报告并要求重做该项试验。

买方有权派人员到生产厂的工厂、试验场地及试验室对设备整机及其主要部件的制造、组装、试验和调试等生产过程进行抽查。

买方人员对卖方的设备质量提出的任何问题，卖方将在一周内给予答复和解决。

试验时如果买方人员不能按时到场，在得到买方的书面许可后方可单独进行试验。

所有试验结果需报买方审核和批准。

## 2 试验

### 2.1 试验内容

试验包含如下内容，但不限于此。

#### 2.1.1 型式试验

对于成熟的系列生产的产品和标准产品，卖方应提供该产品有效的国家权威部门的试验报告。

型式试验应包括以下内容：

#### 1) 0.4kV 低压开关柜、通风空调电控系统

- (1) 温升极限的验证
- (2) 介电性能验证
- (3) 短路耐受强度验证
- (4) 保护电路有效性验证
- (5) 电气间隙、爬电距离验证
- (6) 机械操作验证
- (7) 防护等级验证

#### 2) 应急照明电源装置

- (1) 结构及外观检查
- (2) 温升试验
- (3) 控制母线输出电压稳压精度和纹波系数试验
- (4) 浮充装置稳压精度和纹波系数试验
- (5) 事故状态下输出直流电压的试验
- (6) 充电装置稳流精度试验
- (7) 各种保护的试验
- (8) 事故时供电时间试验
- (9) 过载试验
- (10) 市电和变频器供电切换试验
- (11) 噪声的测定
- (12) 防护等级验证
- (13) 电磁兼容试验
- (14) 介电性能验证

#### 2.1.2 样机试验测试

卖方应按买方要求制作系统设备样机，包括 0.4kV 低压开关柜、通风空调电控系统、配电箱、应急照明电源装置、消防应急照明和疏散指示系统、消防电源监控系统。卖方负责提

供样机设备器材，并主持整个样机系统的构建、测试、验收等全部事宜。样机试验测试应包括但不限于以下内容：

1) 0.4kV 低压开关柜、通风空调电控系统

(1) 完成一个典型车站智能低压系统接口功能试验，主要包括但不限于以下功能：测量、监视、控制、保护、显示，同时满足上位监控系统 BAS、PSCADA 通信、功能要求，完成与 BAS、PSCADA 的联调。

(2) 卖方应提供现场试验方法、试验步骤、试验内容。

(3) 系统之间的联调工作在设计联络中确定。

(4) 有源滤波柜功能测试。

2) 配电箱

配电箱型式试验包括以下内容：

(1) 温升极限的验证

(2) 介电性能验证

(3) 保护电路有效性验证

(4) 电气间隙、爬电距离验证

(5) 机械操作验证

(6) 防护等级验证

(7) 抗震试验和摇摆试验

(8) 燃弧试验

3) 应急照明电源装置

样机（典型站）为完整的应急照明电源装置 1 套（包含蓄电池），在卖方工厂或第三方实验室进行。试验内容应能满足合同的各项要求和进行出厂检查时应做的各项测试。包括但不限于以下内容：

(1) 结构及外观检查

(2) 控制母线输出电压稳压精度和纹波系数试验

(3) 浮充装置稳压精度和纹波系数试验

(4) 事故状态下输出直流电压的试验

(5) 充电装置稳流精度试验

(6) 各种保护的试验

(7) 监控装置（包括电池监测）的试验

(8) 事故时供电时间试验

(9) 过载试验

(10) 市电和变频器供电切换试验

(11) 噪声的测定



## (12) 第三方电磁兼容试验

其中第三方电磁兼容试验需在具有相当规模和实验能力，并由买方认可的第三方实验室完成，试验费用及双方所发生的费用包含在合同总价内。买方人员将在第三方实验室见证试验过程。试验合格结果需以书面报告形式提供给买方审查通过。

电磁兼容试验对象为样机（典型站）完整的应急照明电源装置 1 套（包含蓄电池），试验内容及标准至少包含以下内容：

- a. 静电放电抗扰度试验 GB/T 17626.2 idt. IEC 61000-4-2
- b. 射频电磁场辐射抗扰度试验 GB/T 17626.3 idt. IEC 61000-4-3
- c. 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 GB/T 17626.4 idt. IEC 61000-4-4
- d. 浪涌（冲击）抗扰度试验 GB/T 17626.5 idt. IEC 61000-4-5
- e. 射频场感应的传导骚扰抗扰度 GB/T 17626.6 idt. IEC 61000-4-6
- f. 供电系统及所连设备谐波、谐间波的测量 GB/T 17626.7 idt. IEC 61000-4-7
- g. 工频磁场抗扰度试验 GB/T 17626.8 idt. IEC 61000-4-8
- h. 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验 GB/T 17626.11 idt. IEC 61000-4-11
- i. 射频设备电磁骚扰特性试验 GB4824

### 4) 消防应急照明和疏散指示系统

#### (1) 控制器：

- a. 结构及外观检查
- b. 绝缘及耐压
- c. 控制灯具的实验
- d. 接受消防联动信号后动作的实验
- e. 事故时供电时间试验
- f. 市电和应急供电切换试验

#### (2) 电源：同应急照明电源的检验要求。

#### (3) 灯具：

- a. 结构及外观检查
- b. 绝缘及耐压
- c. 表面亮度（疏散指示灯具）
- d. 光通量（应急照明灯具）
- e. 接收控制器信号动作实验

### 5) 消防电源监控系统

#### (1) 试验项目

将监控器放在绝缘台上，将电源线的 L、N 两脚短接至测试仪的 AC 极，电源线的接地端连接至测试仪的地极，通过耐压测试仪，以 100V/S-500V/S 的升压速率，对试样的

电源线（L、N）与机壳间施加 50Hz，1250V<sub>AC</sub> 的试验电压。持续 60S±5S，观察试验中所发生的现象。试验后，以 100V/S-500V/S 的降压速率使电压降至低于 220V<sub>AC</sub> 后，方可断电。

试样的电源插头与机壳应能耐受 50Hz，有效电压 1250V<sub>AC</sub> 历时 1min 的电气强度试验，试验期间试样不应发生击穿现象（击穿电流不大于 20mA），试验后基本功能与试验前基本一致。

#### （2）抽样检验判定规则

- a. 抽样检验样品所有检验项目检验合格，则判本季度产品电源功能合格。
- b. 当抽样样品检验项目存在不合格项时，由品质部组织工程部等相关部门分析原因并进行相关处理。

#### （3）装箱检查

在装箱前要对监控器以下各项内容进行核实：

- a. 确认为已经经过全面检验并清洁的机器。
- b. 确认机器已经贴有以下标识，且位置正确。
- c. 产品标签：粘贴端正、字迹清晰，符合国标要求；
- d. 其它标识或标签（线路板编号，组件或部件编号，接地线标识等）。

#### 2.1.3 出厂检查及试验

样机测试验收合格后，才能进行系统设备制造。卖方应按国家、行业及工厂产品的检验测试技术标准，对系统设备所有的机械、电气、控制部分等性能进行出厂检验测试，验证其是否符合本技术规格书要求和相关产品检验测试标准。

卖方提供产品检验测试的项目、数量、标准、方法等，需在设计联络会上由买方确认。卖方应提供完整有效的产品检验测试报告。如果买方认为某项试验的条件、内容、程序、测量、记录和报告格式等任意一项不符合要求，买方有权拒绝接受检验测试报告并要求卖方重做直至合格为止。产品设备应满足合同规定的功能，被发现的缺陷、故障等应在货物出厂前全部被修复纠正。

卖方负责组织安排系统设备的验收、检查、核对等工作。

出场前检查及试验内容应包括以下要求，但不限于此：

##### 1) 0.4kV 低压开关柜、通风空调电控系统

- （1）成套设备检查
- （2）主回路电阻测量
- （3）介电强度试验
- （4）联锁及保护试验
- （5）保护措施和保护电路的电连续性检查
- （6）智能低压系统调试，实现参数设定、测量、控制、保护、通信等功能。

## 2) 配电箱

### (1) 机械检查:

- a. 柜体安装角度是否正确。
- b. 机械部分是否按图纸安装 (如: 螺丝、铆钉等)

### (2) 电气检查:

- a. 按材料清单检验元件型号、标牌名称等。
- b. 柜子出线是否符合用户要求。
- c. 按照接线图对设备的二次回路做电气联锁。
- d. 对设备的一次回路、二次回路做介电强度试验。
- e. 检查安全保护接地。
- f. 保护措施和保护电路的电连续性检查

### (3) 最终检验:

- a. 检查防护等级是否符合要求。
- b. 工厂铭牌、型号牌、各种标识和技术资料是否齐全。
- c. 外表清洁, 喷涂合格。
- d. 应急照明电源装置

## 3) 应急照明电源装置

成品的出厂检查及试验应包括以下要求, 但不限于此:

### (1) 结构及外观检查

### (2) 控制母线输出电压稳压精度和纹波系数试验

### (3) 浮充装置稳压精度和纹波系数试验

### (4) 事故状态下输出直流电压的试验

### (5) 充电装置稳流精度试验

### (6) 各种保护的试验

### (7) 监控装置 (包括电池监测) 的试验

### (8) 事故时供电时间试验

### (9) 过载试验

### (10) 市电和变频器供电切换试验

### (11) 噪声的测定

## 4) 消防应急照明和疏散指示系统

### (1) 各元器件结构及外观检查

### (2) 绝缘及耐压

### (3) 控制灯具的实验

### (4) 接受消防联动信号后动作的实验

- (5) 事故时供电时间试验
- (6) 市电和应急供电切换试验
- (7) 表面亮度（疏散指示灯具）
- (8) 光通量（应急照明灯具）

#### 5) 消防电源监控系统

- (1) 结构及外观检查
- (2) 绝缘及耐压
- (3) 监控装置与监控模块通讯的试验
- (4) 按作业指导书接线方法接线，然后进行以下功能检验。
  - a. 开机及自检。
  - b. 声响检验。
  - c. 电源检验。
  - d. 系统时间显示和调时检验。
  - e. 系统编程。
  - f. 传感器写地址检验。
  - g. 故障报警功能检验。
  - h. 电源电压监控。
  - i. 传感器电压信号状态监控检查（每回路）。
  - j. 继电器输出检查。
  - i. LED 灯检查。
- (5) 整机安全性能检查。

#### 2.1.4 现场试验

- 1) 设备在现场安装后，应按相关标准进行试验。
- 2) 卖方应提供现场试验方法、试验步骤、试验内容。
- 3) 卖方有责任协助买方解决现场试验中发生的技术问题，并在试验报告上签字。
- 4) 0.4kV 低压开关柜、通风空调电控系统现场测试内容在设计联络阶段确定。
- 5) 配电箱现场试验包含如下内容，但不限于此：
  - (1) 接地电阻的测量。
  - (2) 主回路的绝缘电阻的测量。
  - (3) 单机和系统测试：按图纸原理及要求模拟动作一遍，包括进线母联、双电源切换和电机起动等回路的模拟动作。
- 6) 应急照明电源装置现场试验包含如下内容，但不限于此：
  - (1) 设备一般检查
  - (2) 充电装置稳流稳压精度试验

- (3) 充电装置纹波系数试验
- (4) 监控系统试验
- (5) 蓄电池容量试验
- (6) 逆变器各种试验
- (7) 充电转换试验
- (8) 事故时变频器工作状态试验
- (9) 过载试验
- (10) 市电、变频器供电切换试验
- (11) 两路交流进线切换试验

7) 智能照明、消防应急照明和疏散指示系统、消防电源监控系统现场测试内容在设计联络阶段确定。

## 2.2 试验安排

买方组织有关人员共 6 人对样机进行为期 5 天的测试验收工作。

买方组织有关人员共 6 人进行为期 5 天的外协件考察以及外协件检验工作。按照工程计划需求，首批设备出厂必须进行出厂验收，之后的设备进行抽检。

买方组织有关人员共 6 人进行为期 5 天的制造质量抽检与整机设备出厂验收工作。

上述检验测试双方发生的费用均含在合同总价内。

## 3 开箱检验

买方、卖方、设备集成服务、安装装修监理在指定交货地点，根据卖方提供的装箱单进行开箱清点验货。如发现错装、短装及破损，由卖方负责处理，处理办法见合同有关条款。

## 4 调试、验收

### 4.1 调试

系统设备调试验收应包括单系统（单机）、工点二个阶段。调试验收应按中华人民共和国国家标准及设计图纸的要求执行。

#### 4.1.2 单系统（单机）安装调试

单系统（单机）的安装调试工作应根据工程计划安排进行，在安装督导的主持下完成系统性能的调试验收工作，并完成相应的验收报告。若在调试验收过程中出现系统性能达不到设计要求的问题，由卖方负责处理。如延误工期，处理办法见合同有关条款。

单系统（单机）完成安装调试后，卖方协助买方完成工程初步验收及消防部门验收。

#### 4.1.3 各工点的调试验收

以工点为单位对系统进行 144 小时测试。各工点系统设备不允许出现一次以上的错误动作。若发生第一次错误动作，该工点 144 小时测试失败（外部停电除外），由卖方负责进行处

理。处理完毕重新进行系统 144 小时测试，若该工点再次发生误动作，按相应的合同条款处理。

每次验收应有完整的验收记录并形成最终验收报告，由买方、卖方和监理工程师三方签字认可。

以上所有各项检验测试和调试验收中的赔偿事项按照合同有关条款的相应规定执行。

## 4.2 验收

### 4.2.1 项目初步验收

在合同的全部设备的安装工程通过竣工验收和买方要求的测试完成后，由卖方在一周内填写设备合同初步验收报告，由买方组织设备合同初步验收。

1) 设备合同的初步验收内容包括但不限于：

- (1) 合同全部投产设备投产、生产状况；
- (2) 设备样机的检验情况；
- (3) 设备的接口试验情况；
- (4) 合同设备检验、出厂检验、出厂验收情况；
- (5) 合同设备、备品备件、专用工具、技术文件移交情况；
- (6) 服务完成情况；
- (7) 变更、支付情况；
- (8) 合同设备试运转情况。

由买方组织，现场监理及管理公司、运营接受方和/或设计参加，对设备合同的上述执行情况对照合同条款、国家标准等进行评议、验收。

2) 对在初步验收中发现的质量缺陷问题，卖方应限期进行整改完善。

3) 设备在初步验收会议通过后投入使用，并进入 3 个月的试运行期。

### 4.2.2 项目预验收

1) 预验收在三个月的试运行期结束后进行。

2) 预验收由买方主持，卖方及运营部门、监理及管理公司参加，确认合同设备能否达到地铁开通运营的条件。实际时间将由买方确定并提前通知卖方。

3) 预验收的内容包括合同设备的性能检查和零部件质量检查。

4) 预验收通过后，由买方签发合同设备预验收合格证书，合同设备进入设备质保期。

### 4.2.3 最终验收

1) 最终验收在合同规定的设备质保期结束后进行。

2) 最终验收由买方主持，卖方及运营部门、监理及管理公司参加，确认合同设备能否最终被买方接受。实际时间将由买方确定并提前通知卖方。

3) 最终验收的内容包括合同设备的性能检查和零部件质量检查。

4) 合同设备的性能检查内容包括：低压配电设备性能，安全、可靠、稳定运转性能。

5) 合同设备零部件质量检查, 包括:

- (1) 合同设备的防腐处理可靠、连接件紧固, 表面无损伤刻痕;
- (2) 各部件正常, 符合合同要求。

6) 买方(运营部门)提交质保期运行报告, 卖方提供质保期质量及质保期服务报告作为最终验收的依据。

## 5 其它要求

5.1 买方有权参加系统设备的检验测试、调试验收并确认卖方的检验测试、调试验收报告, 但买方在检验测试、调试验收的任何行为并不减轻卖方对产品质量的责任。有关检验测试、调试验收的详细内容、方法、要求等, 应在买卖双方的联络会上由卖方提供, 买方确认。

5.2 卖方在产品阶段应考虑整个系统设备的接口事宜, 完成接口试验, 解决相关问题。

5.3 卖方应当保证产品质量和检验安装质量, 完成关键部件调试以及配合系统综合联调工作。卖方有责任协助买方完成分部、子单位、单位工程验收以及政府部门主持的专项验收。

5.4 每次验收应有完整记录, 并形成最终验收报告, 验收记录及其报告应有各方签字认可。

5.5 卖方应采取有效措施, 消除设备缺陷, 确保本系统设备能顺利通过政府消防专项验收。

5.6 买方保留每次到货后封样送检的权利, 卖方应无条件配合, 并负责相关全部费用。

## 五、设计联络

### 1 设计联络和外协考察

1.1 买方将组织买方、设计、集成服务商的代表到卖方所在地对系统设备(含样机)的功能、配置、接口等进行审查、会签和确认, 对外协件厂家进行考察。技术联络及外协件考察包括但不限于以下内容:

1.1.1 卖方应完整详细地介绍系统设备与部件的技术来源、设计思路、系统方案、性能参数、选型依据、结构特性、工艺水平、质量指标、安装要求等内容。

1.1.2 卖方介绍整机设备和主要部件设计为满足技术规格书各项要求所采取的保证措施。

1.1.3 卖方介绍外协产品的生产、质量状况和企业资质等情况, 并提供质量保证文件、产品执行标准以及企业资质、产品应用范例等文件资料。

1.1.4 买方对系统设备(含样机)的技术方案、性能参数、工艺标准、型号规格等进行审签。

1.1.5 买方对卖方制造厂进行技术考察, 并详细了解卖方所供产品工艺水平、结构质量等。

1.1.6 买方和卖方共同商定系统设备(样机)的应用标准规范、功能需求、技术参数、设备材料选型、型号规格、工艺结构、质量指标、技术接口、检测验收、项目计划等。

1.1.7 确定备品备件和专用工器具、系统调试验收所需设备材料等事宜。

1.1.8 卖方介绍外协产品的生产、质量状况和企业资质等情况，并提供质量保证文件、产品执行标准以及企业资质、产品应用范例等文件资料，并对外协件厂家进行考察。

1.2 通过设计联络和接口审查，买方确认系统设备（样机）功能配置后，卖方才能开始样机的正式设计和制造。在样机通过买方验收后，卖方并接到买方指令后才可开始产品的设计和制造。

1.3 为了确保系统设备质量安全可靠，买方要求卖方试制样机。样机型号规格和技术指标参数将在设计联络会上确定。

1.4 在设备生产地进行设计联络设计会议暂定为3次，买方参与人数为6人，时间为5天。

1.5 卖方还必须参加在买方所在地进行的现场技术联络会（不定期），以解决相关设计、设备、安装、调试、验收等事宜，卖方费用自理。如卖方未征得买方同意而不参加相关会议，每发生一次，卖方须向买方支付违约金10000元。

1.6 设计联络期间双方发生的费用包含在合同总价内。

## 2 配合设计

2.1 卖方应当全面配合设计部门做好设计工作，并提供所需的设计资料（选型、基础图、详图等）。由于车站设计发生变更时需调整施工图设计时，卖方应继续配合买方和设计院完成调整后的施工图设计。

2.2 若出现书面文件（资料）与电子文件有矛盾时，以正式签发书面文件（资料）为准。

2.3 买方、设计单位、集成服务的审查和签认并不免除因卖方设计失误、产品质量以及技术文件中的错漏、缺失、矛盾而引起的在本合同项下的任何责任和义务（包括设计、制造、检验等），卖方应对所有涉及卖方在技术规格书必须达到的整个低压配电设备材料的功能、质量等负责。

## 六、设备投产及交付

### 1 合同设备投产

买方将根据工程实际进展情况，一批或分批对合同设备以书面形式发出“投产通知”。“投产通知”在每批设备计划安装开始的30天之前发出。投产通知中将明确投产设备清单、计划供货时间、卸货地点等内容。卖方接到“投产通知”后，方可对“投产通知”中明确的设备正式投入生产。并应保证按“投产通知”中供货时间供货。

### 2 合同设备的生产

2.1 卖方应按合同、经确认的设计与联络审查文件、国家或国际标准等的要求组织生产、检验与试验。

2.2 卖方对提供的设备质量负责，无论这些设备、备件及其部件是卖方生产，还是由卖方的外协厂家生产。



2.3 在合同设备的制造过程中,买方有检查、了解设备制造过程与进度的权利。卖方应根据合同设备的生产计划,通知买方到生产厂进行检查、了解生产进展。

### 3 交付

3.1 买方将按工程进度,在每批设备开始安装的7天之前,以书面形式发出该批设备的“供货通知”,“供货通知”中将确认卸货地点。

3.2 卖方应在货物装车或装船完成后24小时内(预计到达日前两天)以电报和传真通知买方合同号、货物名称、型号与规格、数量、毛重、体积(立方米)、启运日期,并将完整的装箱清单传真给买方。

3.3 所有货物到场后,均由卖方负责卸货,并均需由设备集成服务商及监理工程师主持现场开箱检查、移交,卖方、接收方代表参加。如果卖方代表在接到开箱检查通知后不按时到场,则视为卖方同意开箱检查结果。

3.4 若检查中发现诸如数量、型号、外观、尺寸、产地等与合同规定不符,或合同货物和密封包装物本身的短少和损坏,或随箱文件(包括合格证、安装说明书等)不齐全,三方须记录并签字认可。

3.5 除非另有规定,卖方须在买方提出索赔声明后20天内修理、更换或补齐。由此产生的费用及工期进度延误,由责任方承担。

3.6 合同双方应在开箱检查通过后及时签署现场验收单,如发现短缺或损坏,则只有在这些短缺或损坏已经补齐、更换、或修理合格后,才视为开箱检查通过。

## 七、质量保证

合同设备应满足技术要求、方便运行管理,应有确实可行的质量保证体系。生产厂管理部门对质量管理应有明确的组织措施和技术措施、应制订成文件,并保证各种措施在各级组织范围内完全充分的贯彻和执行。

### 1 质量体系

卖方应建立和贯彻以明文规定的质量体系,作为保证产品符合技术要求的一种手段。卖方应向买方介绍现行有效的质量体系,并应建立和贯彻合同检查程序和各工种之间的协调、配合程序。

控制检查程序,卖方应建立和贯彻合同检查程序和各项工作之间的协调程序。

### 2 设计控制

为了保证满足买方的需求,卖方应设立和贯彻产品控制和鉴定的设计程序,对每项设计工作的计划,应拟定明确的责任和任务。根据施工设计的实际需要,能对设计内容和计划进行适时调整。卖方应组织有丰富经验和技术水平较高的技术人员参加设计工作,卖方对每项工作计划,应配备足够的装备和资格人员,并拟定明确的责任。

组织和技术接口：应明确各部门之间的组织与技术接口责任，并成文，定期检查。

设计更改：卖方对各种更改、改进所需进行的核对，成文及适时审查和批准应建立和贯彻一定的程序。

### 3 文件控制

卖方应建立和贯彻一定程序来控制所有的设计文件及数据，这些文件实施之前应经严格审查。

### 4 采购

卖方应保证所采购的产品符合要求。买方有权审查采购产品的来源，并验收所采购产品是否符合技术规范的要求，买方的鉴定不应解除卖方提供合格的产品责任，也不应排除买方以后的拒收。买方在工厂进行鉴定的结果不应成为设备生产上的质量控制，只能成为卖方自己内部审核之外的附加审核。

卖方应制订和贯彻相应程序，以鉴定产品在生产，发运和装配的各阶段是否和相应的图纸、技术条件或其它文件一致。在某种程度上说，跟踪是一种特殊要求，对单个产品或批量产品应有独特的鉴定，这种鉴定应记录在案。

### 5 生产过程控制

卖方应对整个制造和装配过程进行全面而有效的管理，保证制造和装配能顺利进行，满足买方的运行管理和维修维护要求。

卖方应对直接影响质量的制造和装配过程进行严格的生产过程控制。

### 6 出厂试验

卖方应保证未经检查或鉴定所有进厂产品不得使用。鉴定应按质量管理计划和有关出厂试验、检验的规程进行。

### 7 现场控制

卖方应按质量计划和相关规程进行检查、试验和鉴定，保证产品不进入下一道工序，并标出不合格产品。

卖方应按照质量计划和有关规程的规定，执行所有的中间检查、最终检查并确认产品与买方要求一致。

对质量合格和相关资料、文件已经备齐，待批准以后，产品才能发运。

### 8 改正措施

卖方应制订整改措施的文件并包含下列内容：

- 8.1 说明不合格产品的原因和防止再次发生不合格产品的改正措施；
- 8.2 对质量记录，试验报告和用户意见进行详细分析，查明和消除不合格产品的潜在原因；

8.3 针对可能发生的质量风险,采用预防措施,并保证能有效地实施,对全部过程应作记录。

## 9 装卸、储存、包装及发运

### 9.1 概述

卖方应按合同的要求,对产品的包装、发运、装卸、储存应建立一定的程序,形成文件并加以实施。

### 9.2 包装

卖方应对产品的包装、储存和标志过程进行控制,使之达到给定的要求(包括所使用的材料)。

#### 9.2.1 普通货物

本合同项下由卖方提供的所有设备和材料应具备适应远洋、内陆运输和多次搬运、装卸的坚固包装,并应根据货物特点及需要,采取防潮、防雨、防锈、防腐蚀等保护措施,以保证货物安全无损运抵安装现场。

笨重设备应有固定的底座,外包装上应有吊装挂钩。容易散失的零部件应包装在箱内。

#### 9.2.2 裸装货物

对于裸装货物,卖方应采取特殊措施保护货物及方便搬运。

#### 9.2.3 技术文件

卖方应对交付的技术文件进行妥善包装,以适合长途运输、多次搬运,并采取防潮、防雨措施。

每个技术文件包装箱内应附有装箱清单2份,并注明资料编号、名称、页数(本数)。

### 9.3 装运及标记

#### 9.3.1 装运

1) 到货地点及运输见专用合同的规定。

#### 2) 装运通知

装运日期之前三十(30)天内以传真形式将合同号、货物名称、数量、箱数、总毛重、总体积(m<sup>3</sup>)和备妥待运的日期通知集成商、安装监理和买方,同时卖方应把详细的货物清单一式五份,包括合同号、货物名称、规格、数量、总毛重、总体积(立方米或用m<sup>3</sup>表示)、每箱尺寸(长×宽×高),单价总金额、启运口岸,备妥待运日期和货物在运输、储存中的特殊要求和注意事项通知集成商、安装监理和买方。

卖方应在货物装完后二十四(24)小时之内将合同号、货物名称、数量、总毛重、体积(m<sup>3</sup>)、发票金额、运输工具名称及启运日期通知集成商、安装监理和买方。如果每个包装箱的重量超过20吨(t)或体积达到或超过长12米(m),宽2.7米(m)和高3米(m),卖方应将每个包装箱的重量和体积通知给集成商、安装监理和买方,易燃品或危险品的细节还应另行注明。

在最后的检验或试验后,卖方应负责产品质量的记录。为了能识别、收集、分类、整理、

汇集、储存、维护和处理质量记录，卖方应制定并贯彻一定的程序。

### 9.3.2 装运标记

卖方应在每一包装箱或货物的适当位置用不可擦除的油漆和明显的中文字样作出以下标记：

- 1) 合同号：
- 2) 装运标志：
- 3) 收货人：
- 4) 目的港：
- 5) 件数：共 件第 件
- 6) 毛重/净重(Kg)：
- 7) 尺寸(长×宽×高 cm)：
- 8) 货物名称：
- 9) 包装箱号：

所有货物应按运输装卸的不同要求及货物本身的特性，分别标注“小心轻放”、“勿倒置”、“防潮”以及相应通用运输标记。单箱重量在2吨或2吨以上的，卖方应在包装箱的适当位置用中文和通用运输标记标注“重心”，“起吊点”以便装卸和搬运。

卖方对裸装货物应系上印有上述有关标记的金属标签。

卖方对捆内和箱内各散装部件均应系上标签，注明合同号、主机名称、本部件名称、零件号。若为备件及工具还应注明“备件”或“工具”字样。

### 9.4 装卸

卖方应提供产品装卸的方法与手段，以防止损坏或变质。

### 9.5 随箱文件

每个包装箱的外部应附有一套装箱单，应密封在防水包装袋中，并牢固地固定在包装箱外。

每个包装箱内应附有下列文件：

- 9.5.1 具品名、编号、数量说明的详细装箱单；
- 9.5.2 质量证明书；
- 9.5.3 有关设备的技术文件(含系统组装图)。

凡因由于卖方对货物包装不善或标记不当导致货物损失、损坏或丢失时，或因此引起事故时，其一切责任由卖方承担。

### 9.6 储存

在使用或发运之前，卖方应提供安全可靠的储存场地或库房以防止产品的损坏或防止待用或待发运的产品变质。应规定货物在库房的接收以及发放的恰当方法。为了发现是否变质，应经常查看存于库内的产品状态。

## 10 质量记录

为了能识别、收集、分类、整理、汇集、储存、维护和处理质量记录，卖方应制定并贯彻一定的程序。

质量记录应妥善保存，以证明产品达到所需要的质量要求，以及质量保证体系的有效贯彻执行。所有产品的质量记录应清晰可辨，并能有据可查。

## 11 质量保证期

11.1 合同货物的质保期为 24 个月，以货物预验收证书中规定之日算起。

11.2 卖方质保期内职责如下：

11.2.1 卖方负责指导买方进行合同设备的首次维护、保养。

11.2.2 卖方免费完全负责合同货物于质保期内出现的缺陷或故障处理与修复。

11.3 如果合同货物于质保期内出现缺陷或故障，需要更换、重新设计、维修或重新调试，卖方必须免费负责更换、重新设计、维修或重新调试，更换部件的质保期将从双方确认的完成日开始算起二十四（24）个月。

11.4 卖方应在接到买方合同货物故障的通知后 2 小时内，向买方提交维修计划，并在接到买方通知后一天内完成维修及调试工作，并使之达到用户需求书的有关要求。如果卖方收到通知后在规定时间内没有以合理的速度弥补缺陷，买方有权采取必要的补救措施，但其风险和费用应由卖方承担。

11.5 买方规定潜在缺陷的保证期为质保期后的 12 个月。在潜在缺陷保证期内，卖方应对货物中因工艺、设计和材料原因在质保期内未能发现的潜在缺陷负责，并应对相关零部件无偿进行修复或更换。

11.6 卖方保证在签订合同后 3 年内，如买方需要增购合同货物时，卖方应以不高出本合同中规定的单价提供。

11.7 质保期内卖方责任

若在质保期内出现的缺陷或工程上的卖方原因造成的损坏或在潜在缺陷的保证期之内出现的潜在缺陷，买方有权提出索赔要求，卖方应根据买方的要求，尽快更换、修复、重新设计或更新货物及部件中有缺陷的部分。

11.8 费用

11.8.1 卖方应承担因修补货物而发生的所有费用。包括但不限于：修理、更换、重新设计或更新货物中的缺陷部分，移动、重新安装的费用及往返工地之间的运输费用。

11.8.2 若卖方不能在规定的时限内或双方共同商定的合理时限内完成货物的修补，则买方有权自行修补缺损。其费用及风险均由卖方承担，但这并不免除合同规定的卖方责任。

## 八、培训

1 卖方安排经验丰富的工程师或技师，对买方技术人员及运行、维护、保养、维修人员进行

培训。

2 培训前一个月，卖方提供详细的培训计划及培训资料，供买方确认。包括培训手册、安装手册、操作手册、维护手册。所有培训用材料应易拷贝，音像制品应能拷贝复制，提交一份光盘。

3 培训项目应包括但不限于下列内容和要求：

3.1 设备的结构、系统工作原理、设备接口；

3.2 讲解设备安装要求、说明书；

3.3 工器具和零部件材料的介绍，工器具的使用介绍；

3.4 操作、维护、保养、维修讲解。

4 培训人数、时间和地点

4.1 厂家培训：安排 2 次，10 人 7 天的培训，培训地点在设备厂家。时间要求在合同设备初步验收前完成，具体时间由买方在开始培训前一个月通知。

4.2 现场培训：安排 1 次 15 人 4 天的培训，培训地点在设备安装使用现场，具体地点、时间由买方负责安排。

5 在每门培训课程结束后，应进行考核，对合格的受训人员发放培训合格证书。

6 培训费用：设备生产地培训所发生的双方一切费用由卖方承担，费用包括在合同总价中；买方与卖方在设备使用现场发生的培训费用，各自承担。

## 第四节 BIM 管理

### 一、BIM 应用目标

根据我国轨道交通发展现状及未来方向，本项目为了实现轨道交通设计、施工、运维管理先进水平，以东莞市城市轨道交通 1 号线工程为载体，借助建筑工程信息模型技术（以下简称 BIM 技术），从设计、施工阶段切入，完成 BIM 咨询工作，为后续搭建东莞城市轨道交通基于 BIM 的工程建设管理、运营管理的全生命周期管理新体系奠定标准化、数字化基础，以“技术进步、管理创新”将东莞市城市轨道交通 1 号线工程打造成国内先进、实用的 BIM 技术应用典型示范工程。

### 二、本期建设重点

本期通过引入 BIM 咨询，咨询团队与东莞地铁共同研究行业 BIM 技术标准，建立 BIM 应用平台，形成适用于东莞地铁发展的 BIM 标准、管理规范，推动新线基于 BIM 的正向设计，搭建 BIM 技术平台固化规范，可供东莞地铁进行模型的统一可视化查询，且能够配合工程项目管理业务进行 BIM 数据集成，通过工程管理应用验证标准，按照标准所建立的模型可用于加强设计与施工协同、支撑线路验收移交、运营运维业务。

### 三、BIM 技术应用组织模式

在东莞市城市轨道交通 1 号线工程中，BIM 技术应用的实施采用由东莞市轨道一号线建设发展有限公司（以下简称“轨道一号线公司”）主导，BIM 技术咨询方协助，各单位通过工程信息模型管理平台参与的模式，循序渐进分阶段推进。

BIM 技术咨询方是以 BIM 技术为主要媒介，BIM 应用平台为工具，协助轨道一号线公司开展基于 BIM 技术应用的的项目管理工作，负责管理及协助其他参建单位履行各自的 BIM 应用职责，参建各方职责如下：

#### 3.1 轨道一号线公司

主要负责设计阶段的 BIM 技术应用的的管理工作，其职责范围包括：

- ▶负责 BIM 技术在工程建设阶段及运维阶段应用的管理工作。
- ▶负责 BIM 技术现场落地实施的管理工作。
- ▶负责《东莞市轨道交通 1 号线机电工程建模及交付标准》（以下简称建模标准）、《东莞市轨道交通 1 号线工程 BIM 技术应用实施细则》（以下简称实施细则）

及其它 BIM 技术应用相关标准、指引的下发与管理；负责现场应用反馈“工程信息模型管理系统”存在问题的解决方案确定及跟踪落实；负责现场 BIM 技术及与 BIM 相关的其它新技术的应用指导工作。

- ▶负责向承包商提供设计阶段建筑信息化建模成果。
- ▶运营管理部门负责提出运营移交资料内容及格式要求，并接收使用“工程信息模型管理系统”，基于 BIM 模型对设计、施工阶段的信息进行查询，辅助运营维护及资产管理。

### 3.2 设备集成服务商

设备集成商的主要职责包括：

- ▶负责收集设备及材料 BIM 模型所需的图纸及照片等资料。
- ▶明确设备及材料建模颗粒度、模型属性信息及二维码编码。
- ▶组织协调并确定各设备材料供货商与施工承包商 BIM 数据接口，保证供货商输出的设备及材料模型符合业主要求。
- ▶督促设备及材料供货商进行 BIM 模型的建模工作，进行抽查监督。
- ▶审核设备及材料 BIM 模型（包括模型几何属性及非几何属性信息）与实际供货设备及材料是否吻合。
- ▶核查到货设备及材料二维码信息是否准确及符合采购合同要求。
- ▶负责收集及整理该线路设备及材料的 BIM 模型库，并移交业主或施工承包商。
- ▶组织供货商配合机电系统设备工程数字化移交。

### 3.3 甲供设备供货商

在施工阶段，甲供设备供货商应配合 BIM 咨询单位的 BIM 技术应用工作，其职责包括：

- ▶提供供货范围内的设备及材料的 BIM 模型族库。
- ▶配合 BIM 咨询单位的三维设计模型深化与细化作业。
- ▶配合施工承包商的 BIM 施工模型建模工作。



## 四、BIM 技术应用范围

在东莞轨道交通工程中，BIM 技术应用全面涵盖所有区域、所有阶段即全部专业，包括但不限于：

### 4.1 应用范围包括：

车站、区间、车辆段、停车场、主变电所、控制中心、施工临时设施。

### 4.2 应用专业包括：

建筑结构、装修、车站机电设备（风、水、电）、系统（通信、信号、AFC、ISCS、FAS/BAS、安检、PSD、供变电系统、接触网、电梯/电扶梯、轨道、人防等）、车辆等。

### 4.3 应用过程包括：

设计阶段、施工阶段，运维阶段，各阶段的应用点涵盖范围有所不同，主要如下：

- ▶设计阶段：BIM 技术应用点涵盖土建和机电系统设备全部专业的三维模型设计和管理。
- ▶施工阶段：BIM 技术应用点用于指导车站土建、装修、机电设备及系统的施工方案编制以及施工安装。BIM 技术成果需进行运营移交，并满足现场符合性校验要求。
- ▶运维阶段：BIM 技术应用点用于对设计、施工阶段的信息进行可视化查询。并用于运维人员快速掌握车站、区间、车辆段、变电所、设备等信息，便捷地对车站各种设备进行管理。

## 五、BIM 技术应用预期效果

5.1 设计成果合理可行，减少设计过程中的差、错、漏、碰现象，提高设计质量，减少设计变更及施工返工现象，节省建设投资和加快工程施工进度。

5.2 通过 BIM 技术指导现场施工，增强项目进度、安全、质量过程管理，提高参建各方信息沟通效率，提升工程项目建设管理水平。

5.3 以轨道交通运营为导向，反推指导设计与施工，数字资产管理贯穿项目建设全过程，并最终交付运维。

5.4 为方便运营维护人员便捷快速地对地铁各项系统进行查验及维护，BIM 技术应用平台需满足地铁运营维护基本需要，并为运营维护其他系统平台开发提供详细、全

面的数据信息接口，支撑运维管理模块的开发与使用，减少运维阶段数据录入工作量，提高机电系统设备的移交速度和运维信息化水平。