广东省标准

**DBJ/T 15―XX―2020**

**备案号J XXXXX―2020**

**轨道交通供电运行安全生产管理**

**系统技术标准**

**Technical Standard for Safety Production Management System for Power Supply Operation of Rail Transit**

**（征求意见稿）**

2020-XX-XX 发布 2020-XX-XX 实施

广东省住房和城乡建设厅 发布

|  |
| --- |
| 本标准不涉及专利 |

**前 言**

根据广东省住房和城乡建设厅《关于发布<2019年广东省工程建设标准制订、修订计划>的通知》（粤建科函〔2019〕1118号），广州地铁集团有限公司、广州地铁设计研究院股份有限公司会同参编单位开展了《城市轨道交通供电运行安全生产管理系统技术标准》的编制工作。

本标准编制过程中，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，吸纳省内有关单位和专家意见，并参考国内外有关规范，制定了本标准。

本标准的主要技术内容是：1.总则；2.术语和定义；3.技术要求；4.安装调试；5.系统验收；6.运行维护及管理；附录。

本标准由广东省住房和城乡建设厅负责管理，由广州地铁集团有限公司、广州地铁设计研究院股份有限公司负责具体技术内容的解释，本标准未涉及专利。执行过程中如有意见或建议，请寄送广州地铁集团有限公司（地址：广州市海珠区新港东路1238号万盛广场A座，邮政编码：510330）。

本标准主编单位：广州地铁集团有限公司

广州地铁设计研究院股份有限公司

本标准参编单位：珠海优特电力科技股份有限公司

天津中铁电气化设计研究院有限公司

佛山市铁路投资建设集团有限公司

广州白云电器设备股份有限公司

本标准主要起草人员：何 霖 蔡昌俊 靳守杰 何治新 何江海

黄德亮 马坚生 金 辉 庞开阳 周 丹

欧阳开 史海欧 李鲲鹏 赵云云 孙才勤

余 龙 赖 峰 李 超 田 松 徐 平

田伟云 常 青 洪建兵 杨 晔 刘立元

彭成宽 赖沛鑫 廖权保 王文浩

本标准主要审查人员：

目 次

[1 总则 1](#_Toc29829181)

[2 术语和定义 2](#_Toc29829182)

[3 技术要求 4](#_Toc29829183)

[3.1 一般规定 4](#_Toc29829184)

[3.2 系统组成 4](#_Toc29829185)

[3.3 基本功能 5](#_Toc29829186)

[3.4 系统性能 7](#_Toc29829187)

[3.5 系统接口 14](#_Toc29829188)

[4 安装调试 16](#_Toc29829189)

[4.1 型式试验 16](#_Toc29829190)

[4.2 出厂试验 16](#_Toc29829191)

[4.3 施工安装 17](#_Toc29829192)

[4.4 单体调试 21](#_Toc29829193)

[4.5 系统调试 27](#_Toc29829194)

[4.6 接口调试 31](#_Toc29829195)

[5 系统验收 34](#_Toc29829196)

[5.1 验收依据 34](#_Toc29829197)

[5.2 验收条件 34](#_Toc29829198)

[5.3 外观检验 34](#_Toc29829199)

[5.4 功能验收 34](#_Toc29829200)

[5.5 性能验收 35](#_Toc29829201)

[5.6 验收记录 35](#_Toc29829202)

[6 运行维护及管理 36](#_Toc29829203)

[6.1 运行管理 36](#_Toc29829204)

[6.2 检修管理 41](#_Toc29829205)

[6.3 系统维护 42](#_Toc29829206)

[6.4 事故处理 43](#_Toc29829207)

[附录A 验收记录表格 45](#_Toc29829208)

[本规范用词说明 58](#_Toc29829209)

[引用标准名录 59](#_Toc29829210)

[附：条文说明 61](#_Toc29829211)

Contents

1 General Provisions 1

2 Terms and Definition 2

3 Technical Requirements 4

3.1 General Requirement 4

3.2 System Components 4

3.3 Basic Function 5

3.4 System Characteristics 7

3.5 System interface 15

4 System Commissioning 16

4.1 Type Test 16

4.2 Delivery Test 16

4.3 Construction and Installation 17

4.4 Single-Machine Commissioning 21

4.5 System Commissioning 27

4.6 Interface Commissioning 31

5 System Acceptance 34

5.1 Acceptance Basis 34

5.2 Acceptance Condition 34

5.3 Visual Inspection 34

5.4 Function Acceptance 34

5.5 Characteristic Acceptance 35

5.6 Acceptance and recording 35

6 Operation Maintenance and Management 36

6.1 Operation Management 36

6.2 Maintenance Management 41

6.3 System Management 42

6.4 Accident Treatment 43

Appendix A Project Acceptance Sheets 45

Explanation of Wording in This Code 58

List of Quoted Standards 69

Addition：Explanation of Provisions 61

# 1 总则

1.0.1为适应城市轨道交通的运营管理需要，保证城市轨道交通供电运行安全生产与管理，规范城市轨道交通供电运行安全生产管理系统的设计、安装调试、验收、运行维护及管理，提高城市轨道交通自动化技术水平，制定本标准。

1.0.2本标准适用于城市轨道交通供电运行安全生产管理系统的设计、安装调试、验收、运行维护及管理。

1.0.3城市轨道交通供电运行安全生产管理系统的设计、安装调试、验收、运行维护及管理除应符合本标准外，尚应符合现行国家有关标准的规定。

# 2 术语和定义

2.0.1 供电运行安全生产管理系统 power supply safety production management system

实现以OCC控制中心为核心，包括变电、接触网、车辆段各专业的轨道交通全线供电系统整体性安全生产管控。

2.0.2 运营控制中心 operation control center

调度人员通过使用通信、信号、综合监控（电力监控、环境与设备监控、火灾自动报警）、自动售检票等中央级系统操作终端设备，对地铁全线（多线或全线网）列车、车站、区间、车辆基地及其他设备的运行情况进行集中监视、控制、协调、指挥、调度和管理的工作场所，简称控制中心。

2.0.3 车辆段控制中心 depot control center

车辆段控制中心（DCC）是车厂运作管理、车辆维修的控制中心。本系统DCC或OCC负责车辆段或停车场供电设备运行情况及作业过程的安全监控、接触网（轨）远程接地操作等。

2.0.4 可视化验电接地装置 visual grounding device for galvanometry

用于远程控制接触网（轨）验电和接地，并通过视频实时监视接地状态，以保证接触网（轨）检修作业接地安全的电气设备，包括可视化直流验电接地装置和可视化交流验电接地装置。

2.0.5 防误手持终端 preventing mal-operation smart-key

一种用于接收防误闭锁装置操作票，按照操作票序列内容解锁相应锁具，并能回传操作记录到防误闭锁装置的手持设备。

2.0.6 联锁元件 interlocking element

装设在电气设备或其闭锁附件上，具有全球唯一编码的机械锁或电气回路锁，可使用防误主机远程或防误手持终端就地解锁。

2.0.7 智能地线管理柜 intelligent ground line manager

对临时接地线进行存放、闭锁及授权管理的装置。

2.0.8 智能钥匙管理机 intelligent key management machine

对紧急解锁钥匙进行存放及授权管理的装置。

2.0.9 带电显示装置 presence indicator device

用于实时显示接触网（轨）带电状态、接地状态和电压值等。

2.0.10 防误主机 preventing mal-operation host

微机型防误系统的主控单元，由计算机和防误软件组成。可预先编入并储存防误规则，接收模拟终端的操作程序，将符合规则的程序向防误手持终端传输或顺序控制遥控闭锁装置开锁，接收防误手持终端操作过程回传信息。防误主机包含PC型防误主机和嵌入式防误主机。

2.0.11 嵌入式防误主机 embedded safety interlock

采用嵌入式系统的站级防误闭锁装置，用于变电所安全管控。

2.0.12 模拟终端 simulation terminal

具有一次设备主接线图，可显示一次设备状态，进行模拟操作，将操作程序向防误主机传输并显示操作结果的部件。如综合操作屏、计算机显示器。

2.0.13 接地操作终端 grounding operation terminal

用于实现站级可视化验电接地装置监控和防误操作功能的装置。

2.0.14 微机型防止电气误操作 preventing electric mal-operation system with computer

一种通过计算机、测控、通信、逻辑判断、强制闭锁等手段，实现高压电气设备及其附属装置防止电气误操作功能的技术。

注：“防止电气误操作”以下简称“防误”。

2.0.15 验电器 electroscope

具备声光报警功能，可通过无线通讯将验电位置、验电结果等信息发送给电脑钥匙。

2.0.16 无线基站 wireless base station

用于在车辆段和停车场库区内搭建工业级低功耗无线网络，实现库内安全联锁操作时的无线数据传输、实时状态采集、在线防误校验等功能。

2.0.17 巡检仪 inspection tour instrument

用于辅助工作人员完成现场设备电子化巡检工作，包括接收巡检任务、定位巡检点、提示巡检内容、回传结果数据等。

2.0.18 巡检标识牌 inspection signboard

用于巡检点识别和规范巡检路线。

2.0.19 门控装置 courtesy device

门控装置用于实现对车辆段/停车场检修平台门或全自动驾驶防护分区人员进出的安全管控，进出作业区应经过系统授权，并与接触网（轨）带电、接地状态实现联锁。

# 3 技术要求

3.1 一般规定

3.1.1 城市轨道交通供电运行安全生产管理系统是一种采用计算机、网络通信、视频监视、控制、采集等技术，用于实现轨道交通供电运行中的作业安全保障和流程信息化的系统。系统主要由变电所作业安全管控、接触网作业安全管控、车辆段作业安全管控、供电作业流程管控以及其它支撑模块构成。

3.1.2 可与变电站综合自动化系统、供电设备在线监测系统实现信息交换，应建设一个程序化、网络化、可视化、标准化的城市轨道交通供电运行安全生产管理系统，实现安全化、标准化、电子化、智能化作业。系统应满足与变电站综合自动化系统等同级别的网络安全要求。

3.1.3 应从权限管理、唯一操作权、模拟预演、逻辑判断、设备强制闭锁等方面进行防误操作，避免人为不确定因素，无论在远方操作、就地操作、检修操作、事故操作、多地点操作还是解锁操作都应具有完善的防误闭锁方式和管理手段。

3.2 系统组成

3.2.1 系统应采用分层分布式结构，由中央管理层、站级管理层、现场设备层组成，中央层与站级管理层之间通信网络宜采用光纤以太网，站级设备和现场设备之间的通信网络可采用以太网、现场总线或工业级无线网。

3.2.2 中央管理层可实现对轨道交通全线的供电设备作业安全的监视、控制和管理功能，设备配置应包括中央级服务器（含系统平台及应用软件）和工作站、打印机等，服务器宜采用双机热备设计。

3.2.3 站级管理层可实现对所辖区域（如变电所、接触网分区、车辆段库区等）供电设备作业安全的监视、控制和管理功能，可根据需要配置系统工作站（含软件、防误手持终端等）、智能钥匙管理机、巡检仪、智能地线管理柜、通信柜（含交换机、通信控制器等）、接地操作终端、综合操作屏、打印机等设备。

3.2.4 现场设备层可实现设备现场作业的信号采集、设备闭锁、安全警示、操作管理等功能，可根据需要配置嵌入式防误主机、智能地线管理柜、巡检标牌、网络摄像机、智能钥匙管理机、联锁元件、通信柜（含屏内交换机、网络视频录像机等）、可视化验电接地装置、门控装置、带电显示装置、无线基站等设备。

3.2.5 可设置无线定位功能，实现对巡检时间、巡检路线、巡检次数的全监控。

3.2.6 可引进智能机器人、虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等新技术，并配置供电设备在线监测系统，通过巡检子系统与供电设备状态评估子系统无缝结合，实现巡检状态化、智能化。

3.3 基本功能

3.3.1 城市轨道交通供电运行安全生产管理系统由变电所作业安全管控、接触网作业安全管控、车辆段作业安全管控、供电作业流程管控及其它支撑模块组成，可根据实际需求进行裁剪组合。

3.3.2 变电所作业安全管控应具备以下功能：

1 电气防误操作管理：对变电所的设备进行安全操作管理，防止电气误操作。应具有模拟预演、逻辑判断并生成正确倒闸操作票功能。

2 设备间联锁管理：应具备站间、设备间的联锁操作管理功能。

3 视频联动监视管理：对变电所的电气倒闸操作进行视频监视，并宜具有设备模拟、操作时的视频联动功能。

4 地线闭锁管理：对变电所的地线进行强制闭锁管理，具备地线存取管理、挂接地线前的验电闭锁、实时状态监测等功能，对应供电臂馈线开关在分位并验明无电才允许挂接地线。

5 设备巡检管理：具备变电所设备巡检过程电子化管理功能，可实现巡检到位检测、红外测温、录音、拍照、温湿度等，具备设备缺陷管理功能和巡检数据统计分析功能，输出数据曲线或报表。

6 智能锁具管理：变电所内各种房间门、机构门、柜门等设备可用一把智能钥匙打开，具有授权解锁、开锁记录管理等功能。

7 紧急解锁钥匙管理：应对紧急解锁钥匙进行规范管理，宜具备刷卡、密码、网络等多种授权取用方式，具有使用记录管理功能。

8 工器具管理：宜对变电所内的工器具进行电子化、智能化管理，具备送检周期预警提示功能。

9 应急操作管理：应具备系统故障或紧急状态下的应急管理功能。

3.3.3 接触网（轨）作业安全管控应具备以下功能：

1 可视化接地管理：应具备中央级、站级和就地三级接地操作功能。

2 验电接地联锁：应具备接触网（轨）验电、接地操作联锁功能。

3 自动放电管理：可视化直流验电接地装置应具备接地前接触网残压过高情况下自动放电功能。

4 多种操作方式：接地操作应具有远程遥控和就地电动、手动等操作方式，远方遥控和就地操作均应具备安全联锁功能。

5 远方监视管理：应实现接地装置的远程信息状态监视和视频监视，实现接地开关分合状态视频分析、判断和异常告警功能。

6 接地状态灯光警示：应具备带电显示装置或信号灯，显示接触网带电状态及接地状态。

7 上网隔离开关监视：可实现上网隔离开关状态采集和视频监视。

8 临时接地线管理：应具备临时接地线存取管理、接地操作管理功能、实时状态监测功能。

9 应急操作管理：应具备系统故障或紧急状态下的应急管理功能。

10 紧急解锁钥匙管理：应对紧急解锁钥匙进行规范管理，宜具备刷卡、密码、网络等多种授权取用方式，具有使用记录管理功能。

11 工器具管理：宜对轨行区作业的工器具进行电子化、智能化管理，具备送检周期预警提示功能、进出轨行区工器具及材料管控功能。

12 红闪灯警示：在接触网挂地线处，可设置红闪灯，警示车辆及人员，实现作业人员超出红闪灯作业范围后报警、储能以及与接地线的挂接联动等功能。

3.3.4 车辆段作业安全管控应具备以下功能：

1 检修作业安全联锁：应具备车辆段/停车场检修作业安全联锁管理功能，包括列车出入库、接触网（轨）停送电、接触网（轨）接地操作、登台检修及撤离等作业过程的安全联锁管理。

2 电气设备闭锁：应对车辆段/停车场电气设备进行强制闭锁，含隔离开关、接地开关或验电接地点、检修平台门等。

3 接地操作管理：带检修平台股道宜设置可视化验电接地装置，库区其它股道宜设置临时接地线，临时接地线宜具备临时存取管理、接地操作管理、实时状态监测等功能。

4 视频联动监视：应具备现场设备及环境视频监视、作业过程视频联动监视功能。

5 平台安全管控：检修平台宜设置门控装置、安全警示、人员计数及出清等设备。

6 应急操作管理：应具备系统故障或紧急状态下的应急管理功能。

7 工器具管理：宜对车辆段/停车场内的工器具进行电子化、智能化管理，具备送检周期预警提示功能。

8 接触网（轨）带电检测：应对接触网（轨）带电状态实时检测，显示带电、接地信息。

9 班组作业联锁管理：针对接触轨供电方式，应具备多班组作业之间的联锁管理功能，包括收发车作业、停送电作业、检修作业、施工作业之间的联锁。

10 防护分区人员进出门禁管理：针对全自动驾驶运行方式，应具备防护分区强制闭锁及授权通行功能，并自动记录进出人员详细信息。

11 紧急解锁钥匙管理：应对紧急解锁钥匙进行规范管理，宜具备刷卡、密码、网络等多种授权取用方式，具有使用记录管理功能。

12 红闪灯警示：在接触网挂地线处，可设置红闪灯，警示车辆及人员，实现作业人员超出红闪灯作业范围后报警、储能以及与接地线的挂接联动等功能。

3.3.5 供电作业流程管控应具备以下功能：应实现以OCC控制中心为核心的工作票管理、操作票管理及整体供电作业流程的闭环管控。两票子系统应与防误子系统无缝结合，实现开票防误一体化。

1 电子化开票：应实现电子化开票和网络化审批功能。

2 多班组作业安全联锁：应具备多部门、多班组并行作业的安全联锁操作功能。

3 操作票应按执行状态分为“已完成”、“未执行”、“执行中”，实现操作票管理状态化。

4 现场人员实时定位：系统可实现人员实时定位功能，防止非授权人员进入危险区域。

3.3.6 支撑模块至少应涵盖以下功能：

1 图形编辑：应具备对变电所、接触网供电主接线图的编辑、保存、修改等功能。

2 数据库管理：应具备对系统数据的配置及增、删、改、查询等功能。

3 通信管理：应具备系统平台和各子系统之间以及远方后台和现场设备之间的通信管理功。

4 档案管理：系统应具备供电运行记录日志、操作日志、故障日志等的存档和查询功能。

5 权限管理：系统应具备权限管理功能，防止数据丢失、恶意篡改、非法操作等。

6 安全控制：系统宜具备完整的安全控制机制，能够有效防止非法用户的侵入和破坏，遵循国际安全设计规范。

7 自诊断：系统应具备自诊断功能，实现故障监测、故障诊断、远程报警和故障统计分析等。

3.4 系统性能

3.4.1 系统

1 遥信变化响应时间：≤2s；

2 操作状态变化响应时间：≤3s；

3 视频联动响应时间：≤2s；

4 画面调用响应时间：画面的85%≤1s；其余画面≤2s；

5 遥控命令传送时间：≤1s；

6 系统年可用率：≥99.9％；

7 控制操作正确率：100％；

3.4.2 设备

1 综合操作屏

综合操作屏应内置防误逻辑规则，可直观显示接线图及设备状态。

应采用触摸式灯开关屏为操作界面，包括控制主机、显示器、灯开关和发光元件等组件。主机应采用在工业现场环境下运行的微型电子计算机或微处理器。屏面应采用阻燃塑料马赛克拼装。屏结构及显示方式应符合《电力大屏幕显示系统通用技术条件》DL/T 411的规定。屏体可采用嵌墙或挂墙式安装。

综合操作屏技术参数应满足以下要求：

1）环境温度：-25℃～+55℃；

2）100M以太网口：≥2个；

3）硬件通信232串口：≥2个；

4）EMC等级：≥3级；

5）静电干扰：≥3级；

6）工频磁场干扰：≥4级。

2 防误手持终端

防误手持终端应能接收防误主机模拟生成的倒闸操作票，并根据操作序列对现场设备进行解锁操作。防误手持终端应能根据操作内容识别当前操作设备，对于不符合操作逻辑的操作，应该给予语音告警并拒绝解锁。

防误手持终端技术参数应满足以下要求：

1）识别编码锁个数：≥6万；

2）抗静电强度：≥8000V；

3）抗射频干扰强度：≤50db（μV/m）；

4）抗电源端子传输干扰强度：≤70db（μV）；

5）一次接收操作票项数：≥1000；

6）操作票存储容量：≥4MB；

7）电池连续工作时间：≥8h；

8）防护等级：≥IP54。

3 联锁元件

联锁元件应能实现对电气设备的强制闭锁，设备操作须通过防误主机远程或防误手持终端就地解锁后才能进行，防止误操作。

1）机械编码锁技术参数应满足以下要求：

a）抗拉强度：≥500N；

b）抗剪强度：≥500N；

c）操作寿命：≥10000次；

d）码片频率：≥125kHz。

2）地线桩及地线头技术参数应满足以下要求：

a）额定峰值耐受电流（1s）：≥40kA；

b）额定短时耐受电流（0.3s）：≥16kA。

4 智能地线管理柜

智能地线管理柜应实现临时接地线的规范存放管理，包括柜体、地线管理器、检测闭锁机构、温湿度控制等组件，可按线杆分离、旋转平台或分格层方式存放闭锁地线。

地线管理宜具备地线身份唯一标识和智能语音提示功能，管理地线数量可配置。装置应实现对临时接地线的强制闭锁和智能管理，做到地线按章使用，规范管理，有记录可查询，实现地线在线监测、可记录、可查询、可追述。地线管理器应可与防误主机联机使用，也可以独立运行。

1）智能地线管理柜技术参数应满足以下要求：

a）绝缘强度：≥5MΩ；

b）交流耐压：≥2000V/1min；

c）防护等级：户内≥IP54，户外≥IP54。

2）地线管理器技术参数应满足以下要求：

a）静态电流：≤100mA；

b）抗电强度：≥2000V；

c）抗射频干扰强度：≥50dB(μV/m)；

d）抗电源端子传输干扰强度：≥70dd(μV)；

e）抗冲击强度：≥10g；

5 可视化验电接地装置

可视化验电接地装置应实现远方或就地对接触网（轨）进行验电接地操作。

可视化验电接地装置应具备以下功能：

a）无论远方遥控操作还是就地操作，装置均应具有验电、接地联锁功能。

b）装置应具备远方/就地切换按钮，同时需具有信号指示功能，包括分合指示、控制电源指示等。

c）装置就地操作必须具备安全联锁逻辑判断功能。

d）装置应能实现接地开关的远方视频监视功能。

e）在接地装置适当位置应设置观察窗，能够查看柜内接地开关的状态。

f）接地装置应具备带电显示装置或信号灯，显示接触网（轨）带电及接地状态。

g）应配备应急操作手柄，紧急情况或电动操作回路故障时，可使用手柄操作接地开关。

可视化验电装置分为可视化直流验电接地装置和可视化交流验电接地装置两种，主要技术参数要求分别如下：

1）可视化直流验电接地装置技术参数应满足以下要求：

a）接地回路短时耐受电流：≥80kA，250ms，峰值≥125kA；

b）1min工频耐受电压：静触头对地≥9.2kV，开关断口≥11kV；

c）额定冲击耐受电压：静触头对地≥20kV，开关断口≥24kV；

d）辅助和控制回路1min工频耐压：≥2000V；

e）机械寿命：≥10000次；

f）接地回路电阻(接地合闸时，箱内隔离断口两铜端子间)：≤100μΩ；

g）分/合闸电流：≤1A；

h）外壳防护等级：不低于IP65。

i）一次回路电气间隔（空气绝缘间隙）≥100mm；

j）一次回路爬电距离≥250mm。

2）可视化交流验电接地装置技术参数应满足以下要求：

a）主回路短时耐受电流：≥20kA，1s，峰值≥50kA；

b）1min工频耐受电压：主回路接触网（轨）侧对地≥95kV；

c）额定冲击耐受电压：主回路接触网（轨）侧对地≥185kV；

d）辅助和控制回路1min工频耐压：≥2000V；

e）机械寿命：≥10000次；

f）接地回路电阻：≤100μΩ；

g）外壳防护等级：不低于IP65。

6 智能钥匙管理机

智能钥匙管理机应实现对紧急解锁钥匙的管理，可存放及监视所辖区域所有紧急解锁钥匙，应具备刷卡、密码、网络等多种授权取用方式，具有详细使用记录。

智能钥匙管理机技术参数应满足以下要求：

1）抗电强度：≥1500V；

2）抗射频干扰强度：≥50dB(μV/m)；

3）抗电源端子传输干扰强度：≥70dd(μV)；

4）抗冲击强度：≥10g；

5）数据最小保存时间：10年；

6）最大保存解锁记录数：5000条；

7 巡检仪及巡检标识牌

巡检仪应能接收系统工作站生成的巡检任务，引导工作人员完成现场巡检并回传结果数据，应具备到位检测、红外测温、录音、拍照、信息录入等功能。

巡检标识牌应实现巡检点识别和规范巡检路线，应采用无源方式，能够在雨、雪、冰、尘等各种自然环境下稳定使用。

1）巡检仪技术参数应满足以下要求：

a）巡视任务的巡视点数：≥60000；

b）持续工作时间：48小时；

c）数据容量：30万条。

2）巡检标识牌技术参数应满足如下要求：

a）巡检仪无接触采码距离：3cm～7cm。

8 无线基站

无线基站应能实现在车辆段和停车场库区内搭建工业级低功耗无线网络，实现库内安全联锁操作时的无线数据传输、实时状态采集、在线防误校验等功能。

无线基站技术参数应满足以下要求：

1）可耐受环境温度：-40℃～70℃；

2）抗干扰性能：

a）共模，符合《量度继电器和保护装置 第26部分：电磁兼容要求》GB/T 14598.26标准，2500V/1MHz.2S；

b）差模，符合《量度继电器和保护装置 第26部分：电磁兼容要求》GB/T 14598.26标准，1000V/1MHz.2S；

3）冲击耐压：符合《电气继电器 第5部分：量度继电器和保护装置的绝缘配合要求和试验》GB/T 14598.3标准，5000V/1.2/50μS；

4）抗振动：10Hz～500Hz；

5）发射功率：小于200mW；

6）频段：全球的2.4GHz ISM频段；

7）传输速率：250kbps；

8）传输距离：≥80m。

9 门控装置

门控装置应实现对车辆段/停车场检修平台门或全自动驾驶防护分区人员进出的安全管控，进出作业区应经过系统授权，并与接触网（轨）带电、接地状态实现联锁，门控装置宜实现进出人员计数功能。

门控装置技术参数应满足如下要求：

1）数据存储时间：≥10年；

2）保存记录数：500条；

3）支持RS485和以太网通信；

4）状态量开入接口：≥3路；

5）状态量开出接口：≥3路；

6）应支持后台远程解锁、RFID授权开锁和机械钥匙强制解锁功能；

7）应具有RTC实时时钟功能。

10 带电显示装置

带电显示装置应能正确反馈接触网（轨）带电情况，用于对作业人员进行安全警示，装置应能直观显示接触网（轨）带电状态、接地状态或电压值等信息。

带电显示装置技术参数应满足如下要求：

1）数据存物理密度：不小于44321点/m2；

2）发光点颜色：可设置；

3）尺寸：不小于488mm×244mm；

4）物理分辨率：不小于2048点；

5）亮度：≥1000cd/m2；

6）扫描频率：≥120帧/秒；

7）刷新频率：≥60帧/秒；

8）寿命：10万小时；

9）防护等级：IP65。

11 嵌入式防误主机

嵌入式防误主机应能实现变电所内的电气防误操作功能。装置应内置防误逻辑规则，可直观显示接线图及设备状态，应具备设备状态对位、模拟预演及传票等功能。

嵌入式防误主机技术参数应满足以下要求：

1）CPU：≥4核1.6G；

2）内存：≥4G；

3）固态硬盘容量：≥32G；

4）彩色液晶显示屏尺寸：≥12.1寸TFT；

5）通信接口：2个以太网口，2个RS232或RS485、2个USB口；

6）通信规约：101、104、CDT等标准规约。

12 接地操作终端

接地操作终端应实现可视化验电接地装置站级监视和操作功能。装置应采用工业触摸一体机设计，可接收接地开关的遥信、遥测、遥视等信息，通过软件界面和面板指示灯显示刀闸分合状态、刀闸视频及接触网（轨）带电状态等信息。

接地操作终端可通过软件界面或操作面板进行遥控操作，或通过防误手持终端进行就地手动接地操作。接地操作终端内置防误逻辑规则，所有操作都必须通过系统的防误判断。当软件出现故障时，应具备自动重启恢复功能。

接地操作终端技术参数应满足以下要求：

1）功率：≤200W；

2）处理器：≥双核2.2GHz；

3）内存：≥4G；

4）固态硬盘：≥64G；

5）液晶屏：≥15英寸；

6）分辨率：≥1280×1024；

7）通讯接口：不超过2个100M以上以太网光口；

8）工作温度：-10℃～55℃。

3.4.3 其它性能

1 绝缘要求：针对屏柜类设备，在正常试验大气条件下，装置带电部分和非带电金属部分及外壳之间，以及电气上无联系的各电路之间，根据被试回路额定电压等级，分别用开路电压250V或500V的兆欧表测量其绝缘电阻值，应不小于10MΩ。

2 耐压要求：针对屏柜类设备，在装置不通电的情况下，应能承受频率为50Hz，1.5kV历时1min的工频耐压试验，设置漏电流为10mA档时，漏电流应小于10mA，且无击穿闪络及元器件损坏现象。

3 连续通电要求：针对屏柜类设备，装置连续稳定的通电72小时，产品参数和性能应符合技术要求。

4 电源影响要求：针对屏柜类设备，设备工作电源回路额定电压AC220V/50Hz，DC110V/DC220V，控制电压分别给定85％和110％额定电压，屏内装置应能正常上电，且正常运行。

3.4.4 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以下技术以降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性：

1 冗余措施。

2 使用已证明具有高可靠性的元件。

3 对系统安全，所选的不论是硬件还是软件的冗余方式，任何一个导致非安全条件的故障或故障组合，其表现出的发生概率应小于10-11次/工作小时。

4 电磁辐射及兼容：对于电子设备应考虑防电磁干扰措施。

3.4.5 可维护性

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。

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。

3 电子设备应维修到板级。

3.4.7 可扩展性：设备应尽量采用模块化设计的原则，应留有扩展能力，以适应远期扩展。

3.5 系统接口

3.5.1 系统应具有与OCC控制中心ISCS综合监控系统通信接口：在OCC层与ISCS综合监控系统的通信接口，宜采用标准以太网接口，通信协议应采用标准、开放的通用协议。从综合监控系统获取相关设备遥信实时状态，向综合监控系统传送临时接地线、网门、接触网（轨）接地装置等设备状态信息和遥控操作许可信息。

3.5.2 系统应具有与变电所PSCADA电力监控系统通信接口：在变电所实现与PSCADA电力监控系统的通信接口，宜采用标准以太网接口，通信协议应采用标准、开放的通用协议。从监控系统获取相关设备遥信实时状态，并向监控系统传送临时接地线、网门、接触网（轨）接地装置等设备状态信息和遥控操作许可信息。

3.5.3 系统应具有与接触网及轨道的接口：在接触网（轨）设备区安装可视化验电接地装置、接触网（轨）带电检测等装置时，与接触网（轨）和钢轨的安装接口。

3.5.4 系统应具有与车辆段、停车场检修平台作业门的接口：在检修平台作业门处安装门控装置。

3.5.5 系统应具备与交直流电源系统的接口：控制回路应采用变电所直流屏电源或UPS，其余辅助电源可采用一级负荷交流电源。

3.5.6 系统应预留与资产管理系统的接口：实现设备资产从安装到报废的全寿命周期联动和运维成本管理。

# 4 安装调试

4.1 型式试验

4.1.1 型式试验须由具有检测资质且被认可的独立第三方检测机构进行，并提供相应试验报告。

4.1.2 产品出厂前应完成系统及相关装置型式试验，包括以下项目：

1 外观及结构检查；

2 功能验证试验；

3 绝缘试验；

4 电源影响试验；

5 电磁兼容性试验；

6 环境试验；

7 外壳防护等级检验；

8 振动试验；

9 盐雾试验；

10 连续通电试验。

4.2 出厂试验

4.2.1 系统出厂前应进行出厂试验，并提供试验记录，试验结果应与合同供货清单、技术方案以及设计联络会纪要、产品说明书技术要求相符。

4.2.2 系统出厂试验应包括以下项目：

1 外观及结构检查；

2 功能验证试验；

3 绝缘电阻试验；

4 工频耐压试验；

5 连续通电试验；

6 电源影响试验。

4.2.3 试验标准及方法

1 绝缘电阻试验

1）试验标准

《电气继电器 第5部分：量度继电器和保护装置的绝缘配合要求和试验》GB/T 14598.3中第6.2.2条。

2）试验方法

在装置不通电的情况下，连接兆欧表的“线路端”和“接线端”于装置的被测试端，测量时间不小于5秒，记录兆欧表数据。

2 工频耐压试验

1）试验标准

《电气继电器 第5部分：量度继电器和保护装置的绝缘配合要求和试验》GB/T 14598.3中第6.1.4条。

2）试验方法

在装置不通电的情况下，将耐压仪的“地线端”与“高压输出端”置于装置的被测两端，置漏电流档为10mA档。接通耐压仪的电源，将测试电压从0V平滑的升至规定值，在规定值处保持一分钟。测试完毕后，注意安全放电。

3 连续通电试验

提前拍摄视频或监理提前到场。

设备连续稳定的通电72小时，产品参数和性能符合原技术要求。

4 电源影响试验

1）试验标准

《继电保护和安全自动装置基本试验方法》GB/T 7261中第10.1.1条。

2）试验方法

设备工作电源回路额定电压AC220V/50Hz，控制电压分别给定85％和110％额定电压进行测试。

4.3 施工安装

4.3.1 施工准备

1 施工技术准备：安排图纸会审、单位工程施工组织设计编制计划及有关新工艺、新技术、新材料、新设备引进、试验和试制工作；

2 劳动组织准备：编制劳动力需用计划，并按计划选择和落实施工队伍，组织各工种岗前的技术培训工作；

3 施工物资准备：编制各项物资（原材料、成品、半成品、机械设备以及施工工具等）需用计划，并落实货源，确定分批进场时间；

4 施工现场准备：编制总平面布置图（包括供电布置、设备图、施工平面布置图、工艺流程图、系统图）；

5 施工进度计划：编制施工方案、施工总流程图、项目进度计划、进度控制方案。

4.3.2 防误元件安装应符合下列规定：

1 电气编码锁、验电编码锁正确串接在电气回路，电气编码锁固定牢固，电气连接牢固，编码位置无异物阻挡，无破损；

2 模拟实际操作，核对锁码正确唯一性；

3 接地桩位置能保证接地操作方便，正常操作时不妨碍编码锁的装设或取下；

4 接地桩的设计必须满足与接地线连接方便、牢固，接触面满足接地点短路电流的要求；

5 接地桩应贴有铝制的桩编码标签，标签标识清晰，与锁具标识配合一致。

4.3.3 屏柜安装应符合下列规定：

1 放置要求

1）盘、柜内设备的型号规格及盘、柜的安装位置应符合设计要求；

2）盘柜内安装的元、器件完好无损、固定牢固；

3）盘柜的安装方法与设计相符，绝缘法安装的盘柜接好框架保护接地，同时对框架对地进行绝缘测试；

4）盘柜与变电所预留立柜型钢基础的连接固定牢靠，所有紧固件应防腐处理，盘柜内清洁无杂物。按照设计图纸先将二次屏柜置于槽钢基础上，再用油性笔在二次屏柜底部的安装；

5）孔内描出孔样，然后将二次屏柜移开，再用电钻描出的孔洞中心钻孔定位；

6）盘柜面油漆完整、无锈蚀；

7）标志牌、标志框齐全、清晰、正确；

8）成列盘柜的垂直度、水平偏差、盘柜面偏差和盘柜间接缝的允许偏差应符合表4.3.3-1的规定。

**表4.3.3-1 成列盘柜的垂直度、水平偏差、盘柜面偏差和盘柜间接缝的允许偏差**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | | 允许偏差(mm) |
| 垂直度 | | <1.5 |
| 水平偏差 | 相邻两盘顶部 | <2 |
| 成列盘顶部 | <2 |
| 盘面偏差 | 相邻两盘边 | <1 |
| 成列盘面 | <2 |
| 盘间接缝 | | <2 |

2 施工方法

1）开箱检查：打开包装箱，揭掉塑料薄膜，观察屏柜外表是否有损伤、油漆脱落等现象；

2）根据装箱清单清点随机文件、附件、专用工具等是否齐全；

3）对预埋件进行测量，定出屏柜的位置线。铺设绝缘垫，测量出锚固螺栓的位置，在地面上打孔安装绝缘膨胀螺栓（绝缘膨胀螺栓根据厂家到货规格型号打孔安装，打孔后需进行防腐工作）；

4）柜子装好后，检查柜子的水平度和垂直度是否符合要求；

5）对屏柜安装进行自检后，技术人员填写设备安装技术记录。质量检查符合要求后再进行下一道工序的施工；

6）预留孔洞在电缆敷设之后统一进行封堵。

3 接地

1）接地电缆、接地线不应用作其他用途；

2）接地线及其连接应保证牢固、可靠、安全、接触良好；

3）设备接地连接应牢固、可靠，并采取防腐措施；

4）设备连续布置时，基础预埋件应焊接成连续整体，然后与接地扁钢牢固焊接；

5）设备的金属外壳框架接地应满足设计图和国家现行标准和规范要求；

6）系统线缆屏蔽层应可靠接地；

7）系统的直流地、交流地和保护地必须分开，但可分别连接在同一个接地网上，其接地连接应牢固可靠。

4 封堵

1）电缆敷设完毕后对电缆路径上的沟、槽、管、洞进行封堵（含未使用的预留孔洞）；

2）防火封堵材料满足《防火封堵材料》GB 23864的相关要求，并且能防火、防鼠，耐火时间不低于3小时；

3）电缆夹层、电缆井防火分区封堵。

4.3.4 可视化验电接地装置安装应符合以下规定：

1 安装于轨行区的接地装置，应保证设备处于限界以外；

2 电源电缆、刀闸辅助接点采集电缆等控制电缆应通过穿保护管敷设；

3 接地开关极性应与标识一致；

4 接地装置接地铜排应通过不低于50mm2的接地电缆可靠接地；

5 应分别通过不低于75mm2的两根一次电缆可靠连接至接触网（轨）和钢轨。

4.3.5 综合操作屏安装应符合以下规定：

1 挂墙安装时应充分考虑综合操作屏的重量，可靠固定；

2 综合操作屏应安装在视野开阔的位置，方便工作人员监视和操作。

4.3.6 联锁元件及锁具安装应符合以下规定：

1 宜在设计阶段让各设备厂家预留安装接口；

2 锁具及其配套附件不应影响设备正常运行，也不应影响设备应急操作；

3 联锁元件应能对设备操作起到强制闭锁作用，具有多种操作方式时，须对所有操作方式进行闭锁。

4 安装完成后须对所有锁具进行开、关检测，确保无卡涩。

4.3.7 巡检标识牌安装应符合以下规定：

1 巡检标识牌应安装在巡检线路上的关键设备或设施附近；

2 巡检标识牌的安装不应影响其它设备运行维护。

4.3.8 监视设备安装应符合以下规定：

1 摄像机安装稳定、牢固，电动云台转动灵活，摄录范围符合设计规定；

2 监视隔离开关的摄像机宜从垂直方向监视开关，与开关平面的角度不应超过45°；

3 户外立柱安装时，应考虑避雷、防水措施；

4 室内安装时应考虑摄像机监控范围能覆盖指定作业区域；

5 控制设备和监视器安装平稳牢固；

6 监视区域内，物景必须清晰；

7 敷设在摄像机、控制设备与监视器端的电缆留余量，应以不影响摄像机本身的转动为准；

8 时间与日期显示应准确；

9 监示器显示应清晰；

10 录像应清晰完整、准确。

4.3.9 接地操作终端安装应符合以下规定：

1 壁挂安装时，应考虑柜门打开后不影响操作，也不影响其它设备运行；

2 接地操作终端柜面的接地装置操作把手或按钮在安装完成后应进行分、合操作试验。

4.3.10 无线基站安装应符合以下规定：

1 无线基站安装时必须考虑无线信号覆盖相关区域；

2 应考虑安装点附近的承重墙、金属物品等设施对信号的干扰。

4.3.11 门控装置安装应符合以下规定：

1 门控装置安装方式应与平台门相匹配；

2 安装高度应方便人员通行时的授权操作。

4.3.12 带电显示装置安装应符合以下规定：

1 应保证与车顶、接触网（轨）的安全距离；

2 可视性好，应不影响行车安全。

4.3.13 质量要求

1 明确工程施工质量目标，并分解为分部工程、分项工程和工序质量控制子目标；

2 确定质量控制点；

3 分析质量管理重点和难点；

4 确定关键过程和特殊过程，以及作业指导书编制计划；

5 制定现场质量管理制度；

6 质量保证措施，包含组织保证措施、技术保证措施、经济保证措施。

4.3.14 成品保护

1 施工现场要有防范措施，以免设备被盗或被破坏；

2 盘柜、脚手架上的杂物、尘土要随时清除，以免坠落井道砸伤设备或影响电气设备功能。

4.4 单体调试

4.4.1 系统安装完成后，应对系统各功能进行调试，使其符合本标准所规定的功能技术要求。

4.4.2 综合操作屏

1 调试内容：完成综合操作屏通信及功能调试。

2 调试流程：

1）外观检查，接线图检查，电源检测；

2）配置工程数据，编辑联锁逻辑规则；

3）通信功能验证；

4）安全联锁功能验证。

3 调试标准：

1）屏体外观完整，电源电压应在允许范围内，屏面主接线图显示美观、准确；

2）屏面灯开关和发光元件指示正常、显示器显示内容正常、语音提示正确等；

3）能与防误主机正常通信，灯开关状态与实际一致，可手动设置设备状态，具有记忆保存功能；

4）能进行不同运行方式下的模拟预演操作，逻辑规则应满足防止常见电气误操作功能；

5）装置与外围设备间能正常通信，数据传输顺畅，操作序列能正确传到防误手持终端。

4.4.3 防误手持终端

1 调试内容：在变电所、接触网（轨）、车辆段各地点分别完成防误手持终端功能调试。

2 调试流程：

1）外观检查；

2）配置通信参数，接票、回传功能验证；

3）解锁功能验证。

3 调试标准：

1）外观完整，开机后装置显示、指示正常，可正常充电；

2）能与防误主机正常通信，可接收并回传从任意防误主机开出的操作票；

3）在同一次倒闸任务中，能接收至少1000项操作项数的操作序列，并留有备用储存卡，防止内存不够导致操作项数记录不准确；

4）能根据倒闸操作票能识别当前操作设备和非操作设备，识别准确率达100%；

5）对于非操作设备，防误手持终端应能实时发出明确告警提示并拒绝解锁；

6）能对全部联锁元件及锁具进行解锁操作。

4.4.4 联锁元件

1 调试内容：完成机械编码锁、电气编码锁、地线桩及地线头等各种联锁元件调试。

2 调试流程：

1）联锁元件编码采集，与闭锁设备关联；

2）用防误手持终端从防误主机接收满足试验操作的操作序列；

3）开锁：按照当前操作项，核实联锁元件编号，逐一开启，顺序操作；

4）闭锁：试验常见电气误操作；

5）试验防误手持终端失电。

3 调试标准：

1）能采集所有锁具编码，编码不重复；

2）能可靠闭锁，不能轻易拉开、扭坏；

3）编码识别正确可靠，操作时不出现误码、失码；

4）开锁机构在闭锁时编码锁不动作，解锁时编码锁可靠动作、灵活、无卡涩；

5）可通过紧急解锁钥匙解锁。

4.4.5 智能地线管理柜

1 调试内容：完成智能地线管理柜调试。

2 调试流程：

1）外观检查，接线检查，上电检测；

2）配置工程数据；

3）地线状态监测功能验证；

4）地线解锁、闭锁功能验证；

5）操作记录查询功能验证。

3 调试标准：

1）柜体外观完整，接线准确、上电后地线管理器显示、指示正常；

2）能与防误主机正常通信，地线存放状态与防误主机一致；

3）能自动解锁操作票所涉及的地线，解锁的地线编号与开票时选择的地线编号一致；

4）闭锁机构能对接地线自动闭锁；

5）可浏览地线操作记录，各地点的操作记录保持一致性；

6）与防误主机通信中断时，有明确的告警提醒；

7）具备应急操作功能，可通过授权和应急解锁的方式取出或返回接地线。

4.4.6 可视化验电接地装置

1 调试内容：完成可视化接地装置功能调试。

2 调试流程：

1）外观检查，接线检查，电源检测，柜体接地检查；

2）配置工程数据；

3）电压测量检测：接地开关断开，动静触头之间加测量电压，检查接地装置电压测量值；

4）验放电检测：按需设置验电阈值，接地开关断开，动静触头间加测量电压，检查接地装置验电结果；

5）视频功能：在系统界面分别检查视频画面和视频联动监视功能；

6）通信功能：检查接地开关位置、接触网（轨）电压是否正确，并进行接地开关遥控分合；

7）操作功能：测试遥控分合操作、就地电动、就地手动分合闸；测试应急操作功能；

8）安全联锁功能：测试隔离开关与接地开关联锁、验电接地联锁、控制回路硬接点闭锁功能。

3 调试标准：

1）接地装置外观完整，上电后装置显示、指示正常；

2）应可以从观察窗清晰查看柜内接地开关状态；

3）控制器界面、带电显示装置、系统后台界面电压显示值一致，测量误差满足要求；

4）验电结果为无电时才允许接地；

5）视频画面清晰无卡顿，操作时自动推送相应设备监视画面，可清楚观察接地开关动作过程；

6）通信正常稳定，数据传输及时准确并与装置显示一致，遥控准确，带电显示装置显示内容与操作情况一致；

7）远方就地把手切至就地位置时，闭锁遥控操作；切至远方位置时，闭锁就地操作；

8）就地操作时，通过防误手持终端对柜体及操作回路的联锁元件解锁后才能进行分合操作；

9）隔离开关在合位时，闭锁接地操作；控制回路联锁元件未解锁时，闭锁电动操作；

10）紧急操作时，可通过紧急解锁钥匙和应急手柄操作接地开关。

4.4.7 智能钥匙管理机

1 调试内容：完成智能钥匙管理机通信及授权功能调试。

2 调试流程：

1）外观检查，电源检测；

2）配置工程数据；

3）解锁功能验证。

3 调试标准：

1）装置外观完整，上电后装置显示、指示正常；

2）能与防误主机正常通信，防误主机界面显示的紧急解锁钥匙状态与实际一致；

3）紧急解锁钥匙必须通过授权以后才能取出；

4）可对所有类型的联锁元件进行解锁操作，无需其它辅助设备或授权。

4.4.8 巡检仪及巡检标识牌

1 调试内容：完成巡检基础数据录入、巡检任务编制及巡检功能验证。

2 调试流程：

1）配置巡检数据，完成巡检作业工程数据编辑；

2）编制巡检任务；

3）巡检功能验证。

3 调试标准：

1）巡检任务包括巡检类型、巡检人员、周期等信息，可实现周期巡检和特殊巡检；

2）巡检任务可保存在巡检仪内，无需每次任务开始前接收巡检任务；

3）巡检仪能根据既定路线识别巡检标识牌；

4）无序巡检作业时，巡检仪应能区分已完成或未完成的巡检点；

5）巡检仪可自动调用红外测温、录音、拍照、数据输入等功能，录入信息能随巡检任务回传到系统工作站；

6）巡检报表应支持EXCEL格式配置。

4.4.9 无线基站

1 调试内容：完成车辆段/停车场库内无线网络调试。

2 调试流程：

1）配置工程数据；

2）通过无线信号测试仪器对库内所有可能的安全管控作业区域的无线信号强度进行检验；

3）进行无线接收操作票、实时在线防误操作、操作信息回传等操作测试。

3 调试标准：

1）在DCC系统工作站应能查看所有无线基站网络连接状况；

2）在无线网络覆盖范围内，可快速、流畅、准确地完成接票、在线防误、回传等操作。

4.4.10 门控装置

1 调试内容：完成车辆段/停车场门控装置的调试验证。

2 调试流程：

1）外观检查，接线检查，上电检验；

2）配置工程数据；

3）安全联锁功能验证。

3 调试标准：

1）门控装置外观完整，上电后装置显示、指示正常；

2）门控装置应能与DCC系统工作站正常通信，门控装置、作业门开闭状态与现场一致；

3）必须是接触网（轨）隔离开关已在分位且已完成接地后，门控装置才允许工作人员授权通过；

4）门控装置应具有后台远程解锁和就地授权开锁功能；

5）门控装置应支持机械钥匙强制解锁的应急操作功能；

6）门禁出入记录应与实际一致。

4.4.11 带电显示装置

1 调试内容：完成带电显示装置调试验证。

2 调试流程：

1）外观检查，接线检查，上电检验；

2）配置工程数据；

3）显示内容和颜色调试及验证。

3 调试标准：

1）外观完整，接线准确、规范，上电后装置运行正常；

2）带电显示装置与DCC系统工作站通信正常；

3）显示颜色、内容可配置。

4.4.12 嵌入式防误主机

1 调试内容：完成嵌入式防误主机软硬件调试。

2 调试流程：

1）外观检查，接线检查，上电检验；

2）配置工程数据；

3）编辑防误逻辑规则，验证逻辑功能；

4）外部接口配置，设备状态对位功能验证；

5）模拟预演操作、传票功能验证。

3 调试标准：

1）外观完整，接线准确规范，上电后装置运行正常，触摸屏反应灵敏；

2）装置通信接口数量满足本标准要求；

3）能进行模拟预演，检验防误逻辑规则，规则满足电气防误操作要求；

4）装置与外围设备间能正常通信，数据传输顺畅，操作序列能正确传到防误手持终端；

5）装置显示设备状态与现场一致，也可手动设置设备状态，具有记忆保存功能。

4.4.13 接地操作终端

1 调试内容：完成接地操作终端软硬件调试。

2 调试流程：

1）外观检查，接线检查，上电检验；

2）配置工程数据；

3）编辑防误逻辑规则，验证逻辑功能；

4）通信功能检测，监控信息核对；

5）遥控接地操作；

6）手动接地操作。

3 调试标准：

1）外观完整，接线正确、规范，上电后装置运行正常，触摸屏反应灵敏；

2）可进行模拟预演操作，防误逻辑规则正确；

3）装置与接地装置、防误手持终端等外围设备之间通信正常，数据传输顺畅；

4）装置显示接地装置遥信、遥测信息与实际状态一致；

5）视频画面清晰无卡顿，可清楚观察接地开关动作过程，操作时自动推送相应设备画面；

6）可在软件界面进行遥控接地，可在终端面板进行远方分合闸操作；

7）操作序列能正确传到防误手持终端，并可对接地装置手动操作，操作信息回传正确。

4.5 系统调试

4.5.1 变电所作业安全管控

1 电气防误操作管理功能调试

完成模拟预演操作、操作序列生成并上传防误手持终端、手持终端只能打开当前提示操作项对应锁具，无法打开其它锁具等功能验证，以满足本标准3.3.2第1项要求。

2 站间联锁管理功能调试

对具有电气联接的两个变电所之间联络线进行停送电操作，验证站间联锁功能，以满足本标准3.3.2第2项要求。

3 视频联动监视管理功能调试

完成系统视频监视及视频联动功能的检查，以满足本标准3.3.2第3项要求。

4 地线闭锁管理功能调试

完成对未授权地线闭锁功能、地线状态监视等功能验证，以满足本标准3.3.2第4项要求。

5 设备巡检管理功能调试

完成一个周期巡检任务和一个特殊巡检任务的现场巡检，验证设备巡检管理功能，以满足本标准3.3.2第5项要求。

6 智能锁具管理功能调试

生成一个智能锁具解锁任务并传输到智能钥匙，验证智能锁具授权解锁功能，以满足本标准3.3.2第6项要求。

7 工器具管理功能调试

完成工器具在库状态监视、到期提醒、领用工器具自动清点核对、使用记录查询等功能验证，以满足本标准3.3.2第7项要求。

8 应急操作管理功能调试

模拟应急状态下申请紧急解锁钥匙进行解锁的操作，验证应急操作管理功能，以满足本标准3.3.2第8项要求。

4.5.2 接触网（轨）作业安全管控

1 可视化接地管理功能调试

分别完成在OCC控制中心、车站综控室和就地对可视化接地装置的接地操作以及操作权限切换和管理等功能，以满足本标准3.3.3第1项要求。

2 验电接地联锁功能调试

完成在带电情况下的验电接地联锁功能试验，确保带电时禁止接地操作，以满足本标准3.3.3第2项要求。

3 自动放电管理功能调试

完成可视化直流验电接地装置自动放电功能，以满足本标准3.3.3第3项要求。

4 多种操作方式功能调试

分别完成OCC控制中心及车站综控室的遥控接地操作方式，就地手动接地方式以及紧急情况下的应急接地等多种操作方式的验证，以满足本标准3.3.3第4项要求。

5 远方监视管理功能调试

通过模拟现场开关位置变化、开关位置异常告警，完成系统远程自动监视、异常分析及录像查看等功能验证，以满足本标准3.3.3第5项要求。

6 接地状态灯光警示功能调试

完成可视化接地装置接地状态带电显示屏显示功能验证，以满足本标准3.3.3第6项要求。

7 上网隔离开关监视功能调试

完成上网隔离开关状态变化监视功能验证，可清洗查看开关动作变化过程，并自动推送响应设备监视画面，以满足本标准3.3.3第7项要求。

8 临时接地线管理功能调试

完成临时接地线提取、状态监视、验电接地闭锁等功能的验证，以满足本标准3.3.3第8项要求。

9 应急操作管理功能调试

通过模拟紧急情况下的应急操作，验证系统申请应急解锁要求进行解锁的功能，以满足本标准3.3.3第9项要求。

4.5.3 车辆段作业安全管控

1 检修作业安全联锁功能调试

通过模拟车辆段停电、接地、登平台、作业、撤离、恢复送电等过程，验证车辆段检修作业安全联锁功能，以满足本标准3.3.4第1项要求。

2 电气设备闭锁功能调试

分别完成带电接地、隔离开关未拉开接地、接地开关未授权登平台、接地后送电等闭锁功能测试，以满足本标准3.3.4第2项要求。

3 接地操作管理功能调试

分别完成后台遥控接地操作、现场手动接地操作功能验证，以满足本标准3.3.4第3项要求。

4 视频联动监视功能调试

模拟进行停送电及接地操作，完成系统视频联动监视功能的验证，以满足本标准3.3.4第4项要求。

5 平台安全管控功能调试

完成检修平台门控未停电、未接地及未授权情况下禁止打开等功能验证，以满足本标准3.3.4第5项要求。

6 应急操作管理功能调试

模拟紧急情况申请紧急解锁钥匙对联锁元件进行解锁，验证紧急解锁钥匙须授权后才能取出以及可解锁所有联锁元件的功能，以满足本标准3.3.4第6项要求。

7 工器具管理功能调试

完成工器具在库状态监视、工器具领取、使用、归还等功能验证，以满足本标准3.3.4第7项要求。

8 接触网（轨）带电检测功能调试

通过接触网停送电及加压试验，验证接触网（轨）带电检测功能，以满足本标准3.3.4第8项要求。

9 班组作业联锁管理功能调试

本项功能调试仅针对接触轨供电方式的车辆段/停车场；

完成收发车作业、停送电作业、检修作业、施工作业过程，验证各班组之间的作业联锁关系功能的调试，以满足本标准3.3.4第9项要求。

10 防护分区人员进出门禁管理功能调试

本项功能调试仅针对全自动驾驶运行方式的车辆段、停车场；

完成门禁装置闭锁功能的验证，确保防护分区人员进出作业现场的安全，以满足本标准3.3.4第10项要求。

4.5.4 供电作业流程管控

1 作业流程闭环管控功能调试

分别完成电子化开工作票、电子化开操作票、停电、接地安措部署、作业完成、拆除接地安措、送电、工作票终结等功能验证，确保每个节点均有安全管控措施，以满足本标准3.3.5第1项要求。

2 电子化开票功能调试

完成图形开票、人工开票、调用典型票、调用历史票开票、审核、审批、查新等功能验证，以满足本标准3.3.5第2项要求。

3 多班组作业安全联锁功能调试

模拟不同部门及班组人员进行登录并对同一设备和不同设备进行开票，验证多班组交叉作业时的安全联锁功能，以满足本标准3.3.5第3项要求。

4.5.5 支撑模块功能

1 图形编辑功能调试

完成对变电所、接触网供电主接线图的编辑、保存、修改等功能调试，以满足本标准3.3.6第1项要求。

2 数据库管理功能调试

完成对系统数据的配置及增、删、改、查询等功能的调试，以满足本标准3.3.6第2项要求。

3 通信管理功能调试

完成系统平台和各子系统之间以及远方后台和现场设备之间的通信管理功能的调试，以满足本标准3.3.6第3项要求。

4 档案管理功能调试

分别完成查询各种系统日志、查询权限管理界面和在任意站点查询数据存储及备份等功能验证，以满足本标准3.3.6第4项要求。

5 权限管理功能调试

完成防止数据丢失、恶意篡改、非法操作等权限管理功能的调试，以满足本标准3.3.6第5项要求。

4.6 接口调试

4.6.1 与ISCS综合监控系统通信调试

1 调试内容：完成与ISCS综合监控系统通信接口调试。

2 调试流程：

1）互相提供通信点表信息；

2）配置通信参数；

3）配置通信数据；

4）通信点信息核对。

3 调试标准

1）与ISCS综合监控系统间的通信规约、通信方式、功能范围等内容；

2）通信信息点表包括遥信、遥测、遥控闭锁信息；

3）根据信息表逐点完成信息校核。

4.6.2 与PSCADA电力监控系统通信调试

1 调试内容：完成与PSCADA电力监控系统通信接口调试。

2 调试流程：

1）互相提供通信点表信息；

2）配置通信参数；

3）配置通信数据；

4）通信点信息核对。

3 调试标准

1）与PSCADA电力监控系统间的通信规约、通信方式、功能范围等内容；

2）通信信息点表包括遥信、遥测、遥控闭锁信息；

3）根据信息表逐点完成信息校核。

4.6.3 与接触网（轨）及轨道接口调试

1 调试内容：完成接地装置、验电接地桩等设备与接触网（轨）及轨道接口调试。

2 调试流程：

1）安装方式检查；

2）接触电阻测量，测量装置主回路与接触网（轨）和导流轨之间的接触电阻；

3）检测装置电压测量，将上网隔离开关合闸给接触网（轨）送电。

3 调试标准

1）安装方式满足应施工标准；

2）与接触网（轨）和导流轨之间的接触电阻应不大于50mΩ；

3）检测装置电压测量与显示应与实际一致。

4.6.4 与隔离开关接口调试

1 调试内容：完成与隔离开关操作闭锁，以及隔离开关与接地装置联锁功能调试。

2 调试流程：

1）检查隔离开关与接地装置之间控制电缆接线情况；

2）验证操作闭锁功能；

3）视频监视功能调试；

4）位置状态核对；

5）联锁功能测试。

3 调试标准

1）控制电缆接线准确、规范，电缆标识牌内容准确，穿线孔密封规范；

2）锁具闭锁良好，可通过防误手持终端解锁操作；

3）隔离开关视频画面清晰无卡顿，可清晰观察开关动作过程，操作时自动推送设备画面；

4）隔离开关动作时，系统后台或接地装置可实时检测到开关位置；

5）接地装置接地操作时，若关联的隔离开关在合位，则禁止接地。

4.5.5 与车辆段、停车场检修平台作业门接口调试

1 调试内容：完成检修平台作业门处门控装置安装调试。

2 调试流程：应满足本标准第4.4.10条的调试流程要求。

3 调试标准：应满足本标准第4.4.10条的调试标准要求。

4.5.6 与交直流电源系统接口调试

1 调试内容：完成可视化验电接地装置、嵌入式防误主机等与交直流电源系统的接口调试。

2 调试流程：

1）检查可视化验电接地装置、嵌入式防误主机等设备与交直流系统之间电源线接线情况。

2）核实各设备上电使用情况。

3 调试标准：

1）电源线接线规范，电缆标识牌内容准确，穿线孔密封规范；

2）能正常使用设备。

4.5.7 与资产管理系统接口调试

1 调试内容：完成与资产管理系统的接口调试。

2 调试流程：

1）检查编码数据；

2）数据安全性核实。

3 调试标准：

1）各系统设备的编码数据一致，

2）供电运行安全生产管理系统与资产管理系统之间应采取安全隔离措施，上送的数据应为单向数据。

# 5 系统验收

5.1 验收依据

5.1.1 合同及合同附件、设计文件、设计变更或工程变更文件、相关的标准。

5.2 验收条件

5.2.1 验收应符合以下条件：

1 已完成工程设计和合同约定的各项内容。

2 各种技术档案和验收资料完备，符合系统验收要求。

3 施工单位对工程内容自行检查评定合格，并经项目经理和施工单位负责人签字确认。

4 工程质量符合有关法律、法规和工程建设强制性标准，符合工程勘察、设计文件要求，并经总监理工程师审核签字。

5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并形成验收文件。

6 行政主管部门及委托的工程质量监督机构等有关部门责令整改的问题全部整改完毕。

7 在系统正式上线前，可引入第三方机构进行系统软件测评，并提供测试结果评估报告。

8 系统经试运行合格，符合系统验收要求，形成试运行合格报告，并经总监理工程师签字确认。

5.3 外观检验

5.3.1 服务器柜盘体、通信柜盘体、智能地线管理柜盘体、可视化验电接地柜盘体、在线验电装置盘体漆面无色差和脱落、柜体结构完好无损、设备完整、品名标识牌清晰、柜内设备运行状态正常。

5.3.2 各装置和模块的数量和型号应符合设计要求。

5.3.3 系统验收应采用资料检查和现场检查相结合的方式进行。现场检查应包括系统外观检验、重点功能和性能测试等内容。

5.4 功能验收

5.4.1 变电所作业安全管控功能试验结果应结合本标准第4.5.1条调试方法，符合本标准第3.3.2条所提要求。

5.4.2 接触网（轨）作业安全管控功能试验结果应结合本标准第4.5.2条调试方法，符合本标准第3.3.3条所提要求。

5.4.3 车辆段作业安全管控功能试验结果应结合第4.5.3条调试方法，符合本标准第3.3.4条所提要求。

5.4.4 供电作业流程管控功能试验结果应结合本标准第4.5.4条调试方法，符合本标准第3.3.5条所提要求。

5.4.5 支撑模块功能试验结果应结合本标准第4.5.5条调试方法，符合本标准第3.3.6条所提要求。

5.5 性能验收

5.5.1 系统性能试验结果应符合本标准第3.4.1条所提的要求。

5.5.2 设备性能试验结果应符合本标准第3.4.2条所提的要求。

5.5.3 绝缘、耐压、连续通电、电源影响、可靠性、可维护性及可扩展性等性能试验结果应符合本标准第3.4.3条所提的要求。

5.6 验收记录

5.6.1 具体验收记录表格详见附录内容。

# 6 运行维护及管理

6.1 运行管理

6.1.1 供电运行安全生产管理系统运行维护人员配置应遵循近期“有人值守、无人值班”原则，满足以下要求：

1 应配置软件管理员，负责软件的日常运行维护工作。

2 应配备终端及通信运行维护人员，负责巡视检查、故障处理、运行日志记录、信息定期核对等工作。

6.1.2 城市轨道交通供电运行安全生产管理系统应建立健全的运行维护评价及考核系统。

6.1.3 使用供电运行安全生产管理系统操作必须遵守一人操作一人监护的管理制度，并辅以远程跟踪和视频监控，严禁在无人监护的情况下进行远动操作。

6.1.4 应建立巡检制度，对供电运行安全生产管理系统进行正常巡检，并详细记录巡检日志。

6.1.5 应建立运行管理日志，若发现供电运行安全生产管理系统异常，应及时上报并安排处理，详细记录报告日期/时间、报告人、故障现象、回报人、回报日期/时间、故障原因以及处理情况等以备案。

6.1.6 供电运行安全生产管理系统正常巡检应按巡检制度执行，如遇到系统特殊情况则进行特巡。

6.1.7 供电运行安全生产管理系统运维人员应在值班主任的领导下与电力调度人员、行车调度、环控调度、值班主任助理、综合调度相互协助配合实现安全行车、停电检修等作业，严禁违反“五防”操作现象的发生。

6.1.8 系统运维人员应接受安全教育、专业技能培训，经考核合格，持证上岗。

6.1.9 应制定轮岗制度，交接班轮岗时应交接好重要事项。

6.1.10 应严格遵守工作票审批流程：开票、发票人审批、OCC审批、打印和现场操作。

6.1.11 OCC控制中心、DCC检调、变电所、接触网各操作人员应严格按照具体操作要求进行作业，明确各自职责划分。

6.1.12 OCC控制中心

1 工作内容

1）工作票审批：审批接触网、供电中心提交的工作票。

2）调度指令票：根据工作票开调度指令票，并将调令发送给对应专业工作人员。

3）全线安全监视：监视电气设备运行情况及操作过程。

4）遥控操作：根据工作票和调令执行倒闸操作，远程遥控操作断路器、隔离开关和接地装置。

2 操作要求

1）电调决定系统倒闸操作前，应充分考虑运行方式、客车牵引供电、车站负荷的影响。

2）为保证调度操作的正确性，在编制调度指令操作票和正式下调令过程中，均需通过供电运行安全生产管理系统的仿真模拟预演和安全校验，当校验通不过时，应首先查找原因，操作顺序是否违背设备联锁控制规则，只有正确的操作票才允许下令操作。

3）发布的操作命令必须使用调度电话，并要使用双重编号和执行复诵制度。

4）电调在发布停电作业命令时，受令人认真复诵，电调在确认受令人复诵的内容正确。无误后方可给予命令编号和批准时间。发令人和受令人同时填写作业命令记录。

5）调度命令是逐项操作指令，当值电调给值班员发布的操作命令是具体的逐项操作步骤和内容，值班员必须按命令的操作步骤和内容逐项先进行模拟预演，防止出现误操作发生。

6）将正确的操作指令序列传到电脑钥匙，按电脑钥匙指定的操作步骤和提示进行操作，当电脑钥匙提示错误信息时，须查明错误原因，保证操作的正确性，避免误操作的发生。

7）在逐项下令过程中，电调人员接收到操作人员操作结果汇报后，必须与供电生产安全管理系统以及综合监控系统PC终端上设备状态进行对应检查，确认一致后方可再发布下一项作业命令。若发现操作汇报结果与显示状态不符时，需要查明原因，消除故障后方可继续操作。

6.1.13 DCC检调

1 工作内容

1）工作票审批：审批车辆段提交的工作票。

2）车辆段安全监控：监视车辆段现场电气设备运行情况及操作过程。

3）控操作：根据工作票和调令执行倒闸操作，远程遥控操作断路器、隔离开关和接地装置。

2 操作要求

1）为保证调度操作的正确性，在编制调度指令操作票和正式下调令过程中，均需通过供电运行安全生产管理系统的仿真模拟预演和安全校验，当校验通不过时，应首先查找原因，只有正确的操作票才允许下令操作。

2）检修调度命令是逐项操作指令，当值检调给值班员发布的操作命令是具体的逐项操作步骤和内容，值班员必须按命令的操作步骤和内容逐项先进行模拟预演，防止出现误操作发生。

3）将正确的操作指令序列传到电脑钥匙，按电脑钥匙指定的操作步骤和提示进行操作，当电脑钥匙提示错误信息时，须查明错误原因，保证操作的正确性，避免误操作的发生。

4）在逐项下令过程中，检调人员接收到操作人员操作结果汇报后，必须与供电生产安全管理系统上设备状态进行对应检查，确认一致后方可再发布下一项作业命令。若发现操作汇报结果与显示状态不符时，需要查明原因，消除故障后方可继续操作。

6.1.14 变电所

1 工作内容

1）工作票管理：停、送电工作票开票、审核、打印，以及按照工作票内容完成变电所倒闸操作和检维修作业。

2）变电所信息监视：监视所辖变电所设备状态及操作信息，监视变电所视频监控画面。

3）操作票管理：在系统工作站上模拟、开票，生成符合防误逻辑的操作序列，生成标准格式的操作票并打印。

4）手动倒闸操作：需要手动操作时，将正确的操作序列传输到电脑钥匙，根据提示逐步打开电气设备上的强制闭锁锁具，然后进行倒闸操作，具备紧急操作解锁功能。

2 操作要求

**表6.1.14 变电所具体作业操作要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 操作地点 | 操作步骤 | 工作票流程 |
| 1 | 变电所 | 人员登录：变电检修班组人员登入系统成功，点击“变电站第一种工作票”进入开票界面。 | 开票 |
| 2 | 开工作票：选择填写开票内容，选择领导人及操作人员，保存提交“发票人”审批。 |
| 3 | 发票人审批：用审批的人员登录，填写发票日期，发票人。审批工作票，提交“电调”OCC 审批。 | 发票人审批 |
| 4 | OCC控制中心 | OCC调度审批：OCC人员登录。查看工作票进行审批。 | OCC审批 |
| 5 | OCC调度开调度指令票：选择工作票，输入调度指令票内容。 |
| 6 | 模拟开调度指令票：OCC人员根据工作票内容模拟开调度指令票。 |
| 7 | 查看调度信息：双击产生命令号，选择：受令人，操作时间。下令。 |
| 8 | 变电所 | 打印工作票：打印“变电站第一种工作票”。 | 打印和现场操作 |
| 9 | 变电客户端模拟开票：在变电站客户端选择接收到的调令，并根据调令内容模拟开操作票。 |
| 10 | 传票：将操作票传到电脑钥匙。 |
| 11 | 现场操作：拿电脑钥匙，到现场操作。 |
| 12 | 操作回传：操作完成状态回传。 |
| 13 | OCC控制中心 | 确认倒闸操作票是否按工作票及操作票内容操作完毕。 |  |

6.1.15 接触网

1 工作内容

1）工作票管理：实现接触网检修作业工作票开票、审核、打印，以及按照工作票内容完成接地操作和检维修作业。

2）接触网信息监视：实时监视所辖设备状态及操作信息，监视接地装置视频画面。

3）操作票管理：在系统工作站上模拟、开票，生成符合防误逻辑的操作序列，生成标准格式的操作票并打印。

4）就地接地操作：通过就地电动或手动的方式实现接触网接地刀闸的分合操作。

2 操作要求

1）远方操作接地装置

**表6.1.15-1 远方操作接地装置作业流程**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 操作地点 | 操作步骤 | 工作票流程 |
| 1 | 接触网检修班组 | 人员登录：接触网检修班组人员登入系统成功，点击“接触网（轨）停电作业工作票”进入开票界面 | 开票 |
| 2 | 开“接触网（轨）停电作业工作票”工作票：选择填写开票内容，选择领导人及操作人员，保存提交“发票人”审批。 |
| 3 | 发票人审批：用审批的人员登录发票人签字。审批工作票，提交OCC审批。 | 发票人审批 |
| 4 | OCC控制中心 | OCC调度审批：OCC人员登录。查看工作票进行审批。审批通过。 | OCC审批 |
| 5 | OCC调度开调度指令票：选择工作票，输入调度指令票内容。 | 打印和现场操作 |
| 6 | 模拟开调度指令票：OCC人员根据工作票内容模拟开调度指令票。 |
| 7 | 执行调度指令票：双击产生命令号，选择：受令人，操作时间，遥控解锁。 |
| 8 | 1、确保接地装置上的“远方/就地”旋钮在“远方”位；  2、电调遥控接地装置，防误系统确认接地装置已软解锁，执行分/合闸操作，完成后分合闸指示灯变为亮绿色/亮红色；  3、电调可远程查看接地装置分/合闸整个动作过程。 |  |
| 9 | 确认操作信息：操作完成后完善调度指令票操作时间等操作信息。 |  |

2）就地操作接地装置

**表6.1.15-2 就地操作接地装置作业流程**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 操作地点 | 操作步骤 | 工作票流程 |
| 1 | 接触网检修班组 | 人员登录：接触网检修班组人员登入系统成功，点击“接触网（轨）停电作业工作票”进入开票界面 | 开票 |
| 2 | 开“接触网（轨）停电作业工作票”工作票：选择填写开票内容，选择领导人及操作人员，保存提交“发票人”审批。 |
| 3 | 发票人审批：用审批的人员登录发票人签字。审批工作票，提交OCC审批。 | 发票人审批 |
| 4 | OCC控制中心 | OCC调度审批：OCC人员登录。查看工作票进行审批。审批通过。 | OCC审批 |
| 5 | 接触网检修班组 | 开作业分工单：选择作业分工单，根据工作票内容模拟操作设备。 |  |
| 6 | 传票：将作业分工单传到电脑钥匙，等待电调下令。 |  |
| 7 | 打印工作票：打印“接触网（轨）停电作业工作票”及作业分工单。 |  |
| 8 | OCC控制中心 | 下令：OCC控制中心打电话下令操作设备。 |  |
| 9 | 接触网 | 作业分工单操作过程(接地装置设备)：  合闸前：取验电设备  合闸操作：  1、电脑钥匙插入接地装置机械锁进行解锁；  2、“远方/就地”旋钮旋至“就地”位置；  3、将直流验电器插入接地柜验电口验电确认无电；  4、钥匙拔插入“闭锁继电器”，锁码正确，按下“合闸按钮”；进行合闸，完成后合闸指示灯变为亮红色；  5、后台可通过摄像头远程查看合闸的整个过程；  6、合闸完成后，拔出电脑钥匙，关上外柜门，并使用机械锁对外柜门的把手进行闭锁。 | OCC审批 |
| 10 | 分闸操作：  1、电脑钥匙插入接地装置机械锁进行解锁；  2、“远方/就地旋钮”旋至“就地”位置；  3、 钥匙拔插入“闭锁继电器”，锁码正确，按下“分闸按钮”进行分闸操作，完成后分闸指示灯变亮绿色；  4、后台可通过摄像头远程查看分闸的整个过程；  5、分闸完成后，拔出电脑钥匙，关上外柜门，并使用机械锁对  外柜门的把手进行闭锁。 | 打印和现场操作 |
| 11 | 汇报下令操作情况：操作完成向调度汇报操作时间等相关信息。 |
| 12 | 接触网检修班组 | 操作完成放回设备：放回验电设备。 |  |

3）就地应急手动操作接地装置

**表6.1.15-3 就地应急操作接地装置作业流程**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 操作地点 | 操作步骤 | 流程 |
| 1 | 接触网现场 | 1、后台系统模拟生成符合防误逻辑的操作序列，传入手持终端。 | 模拟操作 |
| 2 | 2、用手持终端对接地装置机柜外门挂锁进行解锁。 | 现场操作 |
| 3 | 3、将就地控制开关旋转到“就地”位置。 |
| 4 | 4、用解锁钥匙对验电锁解锁。 |
| 5 | 5、将手动操作把手穿过验电锁孔，插入接地刀闸手动操作孔。 |
| 6 | 6、旋转手动操作把手，完成接地刀闸分合操作。 |
| 7 | 7、检查接地刀闸已操作到位，将验电锁恢复闭锁，就地控制开关旋转到“远方”位置，关上外门，并闭锁外门。 |
| 8 | 8、汇报下令操作情况：操作完成向调度汇报。 |

6.1.16 各单位可根据自身组织架构和管理模式参考以上条款，制定适用于自身具体情况的运行管理规定。

6.2 检修管理

6.2.1 供电运行安全生产管理系统的检修必须严格遵守变电、接触网（轨）安全规程，保证系统安全可靠运行。

6.2.2 巡检人员应根据巡检仪提示在规定的巡检点完成定制的巡检任务，利用巡检仪做好信息记录，且应将巡检信息有效地回传给信息服务器。

6.2.3 应根据检修设备和检测手段的具体特点确定周期性还是状态性的检修模式。

6.2.4 可采用二维码间隔管理方式，需采用操作人、监护人、设备二维码进行三次扫描核对方式，当移动终端扫描的二维码与操作票中得到的二维码一致时，才可以打开隔间内的二次设备；发现不一致时，立即发出报警通知值班人员，自动中止电子操作票的执行。

6.2.5 紧急抢修时，可申报开请抢修票，对使用万能钥匙的人进行授权。

6.2.6 应制定供电运行生产管理系统的维修计划和维修模式，确定设备检修实施周期，制定相应修程。

检修工作应执行逐级上报、逐级审批的管理原则。

6.2.7 检修作业前应准备好所需的工器具、材料和备件，并安排安全防护人员。

6.2.8 供电运行安全生产管理系统的检修分为“巡检”、“小修”、“中修”、“大修”、“功能性试验”。检修过程中必须严格按照检修周期与工作内容、检修工艺和检修标准的要求进行检修作业。

6.2.9 检修作业结束必须检查确认设备恢复正常使用后才能离开。

6.2.10 当供电运行安全生产管理系统进行定时检修、试验和通道维护需短时退出运行时，须经当值领导批准；设备发生故障时，维护人员接报后应及时进行处理。

6.2.11 供电运行安全生产管理系统故障不能及时恢复时，须经调度批准方可进行解锁操作或退出。

6.2.12 供电运行安全生产管理系统操作。供电运行安全生产管理系统恢复正常工作时，须立即投入运行。

6.2.13 供电运行安全生产管理系统正常巡检按巡检制度执行，如遇到系统特殊情况则进行特巡，具体见各设备规定。

6.2.14 各装置的地址（或编号）一旦确定，严禁随意变更。在更换备品备件时，要特别注意核对地址和编号，应保证与以前设置绝对一致。

6.2.15 系统全部软件和数据在维修前均需备份，并保存在较为安全的地方。

6.2.16 不得随意退出系统软件应用程序，更不能利用计算机做与安全生产管控系统无关的事情。计算机必须退出运行时，应按照计算机退出运行的操作顺序退出，严禁通过直接切断电源的方式，强制退出。

6.3 系统维护

6.3.1 应从易分析性、模块化、规范性、易改变性、稳定性、可验证性、测试的重启性、维护的完整性等方面对供电运行安全生产管理系统与软件的维护性进行度量。

1 基本配置

应包括设备配置（名称、编号、设备类型、闭锁属性、锁码等信息）和对某个设备的逻辑修改。

2 数据管理

应包括典型票管理（复制、保存、删除、修改）以及图形管理（添加图形、删除图形、更新图形等）。

6.3.2 可视化验电接地装置应满足下列规定：

1 验电闭锁控制器

可以进行外部通信参数、内部通信参数、验电参数、接地刀闸操作参数以及开入参数的设置，并设置验电阈值和防误闭锁条件。

2 验电锁

现场投运时，需根据接触网残压状态选择合适的阈值。

3 安全管控单元

可以进行通信方式和通信地址的设置。

4 放电器

防误闭锁放电默认为退出状态，即放电不经防误判断，特殊情况下可通过维护菜单投退该控制字。

6.3.3 智能地线管理柜应满足下列规定：

1 系统设置

可进行时间设置、显示设置和系统常见参数设置，包括单机独立运行、联机非闭锁模式、最大闭锁机构数量、本机地址、按键蜂鸣、显示地线状态、语音提示以及跟踪模式等参数。

2 用户管理

可查看用户卡信息、注册新用户、删除用户等。

6.4 事故处理

6.4.1 电调负责供电运行安全生产管理系统事故处理的抢修组织和调度指挥。

1 防止事故的扩大，消除事故的根源，迅速解除对人身和设备安全的威胁。

2 缩短停电时间，用一切可能的办法保持接触网和各车站正常供电和设备持续运行。

3 事故抢修中变电、接触网抢修负责人或指定的信息联络员需每隔一定时间主动向电力调度报告抢修进展情况，同时若抢修影响正常的运营，电调应及时通报值班主任。

6.4.2 供电运行安全生产管理系统设备发生故障、事故，电调要立即通知OCC各调、值班主任，如影响到车厂调度管辖范围的还要通知车厂调度，并根据故障性质由值班主任助理向设备分部发抢修令启动相应抢修应急预案。

6.4.3 供电运行安全生产管理系统发生事故时，电调与运行人员应密切配合，在判断事故的性质和原因后，迅速、正确地进行调度指挥。在事故处理时应镇定、沉着并认真执行复诵、监护制度和要使用统一调度术语。调度命令及汇报内容应简明扼要，尽快恢复接触网、车站供电，避免扩大事故的发展。

6.4.4 事故紧急情况下电调向OCC各调、值班主任、变电及接触网值班员通报故障信息；事故处理告一段落后，应迅速向值班主任汇报。

6.4.5 供电运行安全生产管理系统出现故障时，当班电调对故障进行处理，其他人员可以提出合理建议和处理意见，但不能直接发布命令。

6.4.6 事故处理过程中，一切调度命令和联系电话均应录音并详细记录事故处理过程。事故处理完毕后要及时做好事故分析报告。

6.4.7 事故临时处理完毕后，电调将事故概况和处理结果及尚需处理项目及时通知值班主任助理和变电、接触网分部相关人员，对需继续处理的项目电调应积极协助。

6.4.8 遇有危及人身、行车和设备安全的紧急情况，电调可用口头命令，口头命令必须经受令人复诵，确认无误后方可执行，事故处理后应补发命令。

6.4.9 供电运行安全生产管理系统发生故障时，运行值班人员应及时与电调联系，听从电调的指挥。在没有接到调度指令前任何人不得靠近、触摸或检修故障设备。

6.4.10 当供电运行安全生产管理系统在运行中发现缺陷影响供电运行时，能否坚持运行或需进行带电、停电处理，以现场专业人员现场鉴定决定。现场运行人员应密切注意监视，若缺陷危及人身或设备安全时，电调按事故处理办理。

6.4.11 根据故障影响范围，电调应及时启动相应等级的应急响应。

# 附录A 验收记录表格

**表A.1 系统功能验收表**

注：功能正确时打“√”，不正确时打“×”，未填时打“／”。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **所属子系统** | **检查项** | **结果** |
| 1 | 变电所作业安全管控 | 电气防误操作管理 |  |
| 2 | 设备间联锁管理 |  |
| 3 | 视频联动监视管理 |  |
| 4 | 地线闭锁管理 |  |
| 5 | 设备巡检管理 |  |
| 6 | 智能锁具管理 |  |
| 7 | 工器具管理 |  |
| 8 | 应急操作管理 |  |
| 9 | 紧急解锁钥匙管理 |  |
| 10 | 接触网（轨）作业安全管控 | 可视化接地管理 |  |
| 11 | 验电接地联锁 |  |
| 12 | 自动放电管理 |  |
| 13 | 多种操作方式 |  |
| 14 | 远方监视管理 |  |
| 15 | 接地状态灯光警示 |  |
| 16 | 上网隔离开关监视 |  |
| 17 | 临时接地线管理 |  |
| 18 | 应急操作管理 |  |
| 19 | 紧急解锁钥匙管理 |  |
| 20 | 工器具管理 |  |
| 21 | 红闪灯警示 |  |
| 22 | 车辆段作业安全管控 | 检修作业安全联锁 |  |
| 23 | 电气设备闭锁 |  |
| 24 | 接地操作管理 |  |
| 25 | 视频联动监视 |  |
| 26 | 平台安全管控 |  |
| 27 | 应急操作管理 |  |
| 28 | 工器具管理 |  |
| 29 | 接触网（轨）带电检测 |  |
| 30 | 班组作业联锁管理 |  |
| 31 | 防护分区人员进出门禁管理 |  |
| 32 | 紧急解锁钥匙管理 |  |
| 33 | 红闪灯警示 |  |
| 34 | 供电作业流程管控 | 作业流程闭环管控 |  |
| 35 | 电子化开票 |  |
| 36 | 多班组作业安全联锁 |  |
| 37 | 现场人员实时定位 |  |
| 38 | 支撑模块 | 图形编辑 |  |
| 39 | 数据库管理 |  |
| 40 | 通信管理 |  |
| 41 | 档案管理 |  |
| 42 | 权限管理 |  |
| 43 | 安全控制 |  |
| 44 | 自诊断 |  |
| 45 | 设备故障数据分析 |  |
| **见证人员：**  **试验人员：**  **日期：** | | | |

**表A.2 设备功能验收表**

注：功能正确时打“√”，不正确时打“×”，未填时打“／”。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **检查项** | **结果** |
| 1 | 综合操作屏 | 接线图显示 |  |
| 2 | 设备状态显示 |  |
| 3 | 防误手持终端 | 接收倒闸操作票 |  |
| 4 | 设备识别 |  |
| 5 | 语音提醒 |  |
| 6 | 联锁元件 | 设备闭锁 |  |
| 7 | 智能地线管理柜 | 地线检测 |  |
| 8 | 地线存放闭锁 |  |
| 9 | 地线身份识别 |  |
| 10 | 语音提醒 |  |
| 11 | 地线使用记录查询 |  |
| 12 | 可视化验电接地装置 | 自动验放电 |  |
| 13 | 接地联锁 |  |
| 14 | 远方/就地切换 |  |
| 15 | 分合信号指示 |  |
| 16 | 控制电源信号指示 |  |
| 17 | 安全联锁逻辑判断 |  |
| 18 | 硬件闭锁 |  |
| 19 | 远方视频监视 |  |
| 20 | 正面、侧面观察窗观察柜内状态 |  |
| 21 | 带电显示装置显示带电状态及接地状态 |  |
| 22 | 应急手动操作 |  |
| 23 | 智能钥匙管理机 | 钥匙存放 |  |
| 24 | 紧急解锁 |  |
| 25 | 巡检仪及巡检标识牌 | 巡检任务生成 |  |
| 26 | 设备巡检 |  |
| 27 | 巡检设备识别 |  |
| 28 | 设备信息查询 |  |
| 29 | 无线基站 | 无线网络搭建 |  |
| 30 | 门控装置 | 人员进出管理 |  |
| 31 | 接触网（轨）带电状态采集 |  |
| 32 | 接地状态采集 |  |
| 33 | 带电显示装置 | 接触网（轨）带电状态显示 |  |
| 34 | 嵌入式防误主机 | 接线图显示 |  |
| 35 | 设备状态显示 |  |
| 36 | 操作票编辑和上传 |  |
| 37 | 模拟预演及传票 |  |
| 38 | 接地操作终端 | 站内可视化验电接地装置监控 |  |
| 39 | 接地开关遥信、遥测、要是状态采集 |  |
| 40 | 接地开关分合状态显示 |  |
| 41 | 接地开关视频监视 |  |
| 42 | 接地装置遥控 |  |
| 43 | 操作票上传 |  |
| **见证人员：**  **试验人员：**  **日期：** | | | |

**表A.3 系统性能检查记录表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目名称：** | | | | |
| **系统** | | **检查内容** | **结 果** | **参考标准** |
| 遥信变化响应时间 |  | ≤2s |
| 操作状态变化响应时间 |  | ≤5s |
| 视频联动响应时间 |  | ≤2s |
| 画面调用响应时间 |  | 画面85%≤1s；  其余画面≤2s |
| 遥控命令传送时间 |  | ≤2s |
| 系统年可用率 |  | ≥99.9％ |
| 控制操作正确率 |  | 100％ |
| **设备级** | 综合操作屏 | 100M以太网口数量 |  | ≥2个 |
| 硬件通信232串口 |  | ≥2个 |
| 防误手持终端 | 一次接收操作票项数 |  | ≥1000 |
| 电池连续工作时间 |  | ≥8h |
| 联锁元件 | 码片频率 |  | ≥125kHz |
| 智能地线管理柜 | 静态电流 |  | ≤100mA |
| 可视化验电接地装置 | 见型式试验报告 |  | / |
| 智能钥匙管理机 | 最大保存解锁记录数 |  | ≥5000条 |
| 巡检仪及巡检标识牌 | 持续工作时间 |  | ≥48小时 |
| 巡检仪无接触采码距 |  | 3cm～7cm |
| 无线基站 | 频段 |  | 全球2.4GHz ISM频段 |
| 传输速率 |  | 250kbps |
| 传输距离 |  | ≥80m |
| 门控装置 | 保存记录数 |  | ≥500条 |
| 支持RS485和以太网通信 |  | 支持 |
| 状态量开入接口数 |  | ≥3路 |
| 状态量开出接口数 |  | ≥3路 |
| 带电显示装置 | 物理密度 |  | 不小于44321点/m2 |
| 物理分辨率 |  | 不小于2048点 |
| 亮度 |  | ≥1000cd/m2 |
| 嵌入式防误主机 | 以太网接口数量 |  | 不少于2个 |
| RS232或RS485接口数量 |  | 不少于2个 |
| USB口数量 |  | 不少于1个 |
| 支持通信规约 |  | 支持101、104、CDT等标准规约 |
| 接地操作终端 | 功率 |  | ≤200W |
| 处理器 |  | ≥双核2.2GHz |
| 内存 |  | ≥4G |
| 硬盘 |  | ≥64G固态硬盘 |
| 液晶屏尺寸 |  | ≥15英寸 |
| 分辨率 |  | ≥1280×1024 |
| 通信接口 |  | 不少于2个 |
| **见证人员：**  **试验人员：**  **日期：** | | | | |

**表A.4 外观检查记录表**

（针对服务器柜、通信柜、智能地线管理柜、可视化验电接地装置、在线验电装置的外观检查）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **检查对象名称：** | | |
| **屏柜外观检查** | **检查内容** | **结 果** |
| 盘体漆面无色差和脱落 |  |
| 设备完整 |  |
| 品名标识牌清晰 |  |
| 盘体漆面无色差和脱落 |  |
| 端子标识牌清晰 |  |
| 接地铜牌 |  |
| 端子及接线 |  |
| 安装件固定无松动 |  |
| **设备运行状态检查** | 显示器 | □显示正常  □显示异常 |
| 交换机 | □闪烁  □暗  □亮 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| **见证人员：**  **试验人员：**  **日期：** | | |

**表A.5 绝缘电阻试验记录表**

（针对服务器屏、通信屏柜，服务器柜不包含直流电源输入试验内容）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **试验对象名称：** | | | | |
| **仪器型号及精度：**  电压准确度： | | | | |
| **试验内容** | | **绝缘电压等级** | **试验数据** | **判定标准** |
| 交流电源输入 | L对N | 500V | \_\_\_\_\_\_MΩ | ≥10MΩ |
| L对地 | 500V | \_\_\_\_\_\_MΩ |
| N对地 | 500V | \_\_\_\_\_\_MΩ |
| L对N | 1000V | \_\_\_\_\_\_GΩ |
| L对地 | 1000V | \_\_\_\_\_\_GΩ |
| N对地 | 1000V | \_\_\_\_\_\_GΩ |
| **试验结论：**  **见证人员：**  **试验人员：**  **日期：** | | | | |

**表A.6 工频耐压试验记录表**

（针对服务器屏、通信屏柜的试验内容）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **试验柜体名称：** | | | | | |
| **仪器型号及精度:**  电流准确度: | | | | | |
| **试验内容** | **耐压等级** | **耐压时间** | **试验数据（漏电流）** | **判定标准** |
| 交流输入端(L\N) | 交流1.5kV | 1Min | \_\_\_\_\_\_mA | ＜10mA |
| **试验结论：**  **见证人员：**  **试验人员：**  **日期：** | | | | | |

**表A.7 电源影响试验记录表**

（针对服务器屏、通信屏柜的试验内容）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **试验对象名称：** | | | |
| **试验内容** | **耐压等级** | **判定标准** | **试验结果** |
| 交流输入 | 高电压（AC220\*1.1=242V） | 装置上电是否正常、运行是否正常 | □正常  □异常 |
| 低电压（AC220\*0.85=187V） | 装置上电是否正常、运行是否正常 | □正常  □异常 |
| **试验结论：**  **见证人员：**  **试验人员：**  **日期：** | | | |

**表A.8 连续通电实验试验记录表**

（针对屏柜上装置的试验内容）

|  |  |
| --- | --- |
| **试验内容** | **试验结果** |
| 设备工作 | □正常  □异常 |
| 设备通信 | □正常  □异常 |

**表A.9 系统检验项目表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检验项目** | **技术要求** | **试验方法** | **检验类型** | |
| **出厂检验** | **型式检验** |
| 1 | 外观及结构 | 4.4.2～4.4.13 | 4.4.2～4.4.13 | √ | √ |
| 2 | 功能 | 3.3 | 4.5 | √ | √ |
| 3 | 绝缘 | 4.2.3 | 4.2.3 | √a | √ |
| 4 | 电源适应能力（电源影响测试） | 3.4.3 | 4.2.3 | √ | √ |
| 5 | 电磁兼容性 | 3.4.4 | GB/T 17626 | — | √ |
| 6 | 环境 | GB 2423.17 | GB 2423.17 | — | √ |
| 7 | 防护等级 | GB/T 4208 | GB/T 4208 | — | √ |
| 8 | 振动 | GB 2423.10 | GB 2423.10 | — | √ |
| 9 | 盐雾 | GB/T 2423.17 | GB/T 2423.17 | — | √ |
| 10 | 连续通电 | 3.4.3 | 3.4.3 | √ | √ |
| 11 | 可靠性 | 3.4.4 | 3.4.4 | √ | √ |
| 12 |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |

注：“√”表示需要检验项目；“—”表示不需要检验项目；“√a”表示只测绝缘电阻及介质强度，不测冲击电压。

**表A.10 验收检查记录表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程名称** | |  | | | | | | |
| **工程地点** | |  | | | **施工单位** | |  | |
| **监理单位** | |  | | | **设计单位** | |  | |
| **会 议 提 出 的 问 题** | | | | | | | | |
| **序号** | **工程部位** | | **存在问题** | | | | **限期整改** | **备注** |
| 1 |  | |  | | | |  |  |
| 2 |  | |  | | | |  |  |
| 3 |  | |  | | | |  |  |
| 4 |  | |  | | | |  |  |
| 5 |  | |  | | | |  |  |
| 6 |  | |  | | | |  |  |
| 7 |  | |  | | | |  |  |
| 8 |  | |  | | | |  |  |
| 9 |  | |  | | | |  |  |
| 10 |  | |  | | | |  |  |
| **签 名 栏** | | | | | | | | |
| **参加单位** | | | | **参加人签名** | | **参加单位** | | **参加人签名** |
|  | | | | 0 | |  | |  |
|  | | | |  | |  | |  |
|  | | | |  | |  | |  |
|  | | | |  | |  | |  |
|  | | | |  | |  | |  |

注：本表作为验收会议纪要（包括工程实体和竣工档案），与会议纪要一同使用。

**本规范用词说明**

1 为便于在执行本规范条时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 规范中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

**引用标准名录**

1《电力大屏幕显示系统通用技术条件》DL/T 411

2《电气继电器 第5部分：量度继电器和保护装置的绝缘配合要求和试验》GB/T 14598.3

3《量度继电器和保护装置 第26部分：电磁兼容要求》GB/T 14598.26

4《地铁设计规范》GB 50157

5《电气设备用图形符号 第2部分：图形符号》GB/T 5465.2

6《电缆及光缆燃烧性能分级》GB 31247

7《计算机场地通用规范》GB/T 2887

8《外壳防护等级（IP代码）》GB/T 4208

9《通信光缆 第1部分：总则》GB/T 13993.1

10《电站电气部分集中控制设备及系统通用技术条件》GB/T 11920

11《高电压试验技术》GB/T 16927

12《电磁兼容 试验和测量技术》GB/T 17626

13《地区电网调度自动化系统》GB/T 13730

14《电缆或光缆在受火条件下火焰蔓延热释放和产烟特性的试验方法》GB/T 31248

15《工业以太网交换机技术规范》GB/T 30094

16《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062

17《电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温》GB/T 2423.2

18《输电线路保护装置通用技术条件》GB/T 15145

19《轨道交通 地面装置 直流开关设备 第1部分：总则》GB/T 25890.1

20《轨道交通 地面装置 直流开关设备 第3部分：户内直流隔离开关、负荷开关和接地开关》GB/T 25890.3

21《轨道交通 地面装置 直流开关设备 第6部分：直流成套开关设备》GB/T 25890.6

22《地下铁道工程施工质量验收标准》GB/T 50299

23《电力工程电缆设计规范》GB 50217

24《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50169

25《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150

26《电器装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171

27《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》DL/T 593

28《带电作业用便携式接地和接地短路装置》DL/T 879

29《35kV～220kV无人值班变电站设计规程》DL/T 5103

30《远动设备及系统 第5部分：传输规约 第103篇：继电保护设备信息接口配套标准》DL/T 667

31《微机型防止电气误操作系统通用技术条件》DL/T 687

32《电力工程厂站内通信光缆设计规程》DL/T 5518

33《电力工业以太网交换机技术规范》DL/T 1241

34《铁路电力牵引供电设计规范》TB 10009

35《电气化铁道牵引供电远动系统技术条件》TB/T 2831

36《电气化铁路高压交流隔离开关和接地开关》TB/T 3150

37《铁路供电调度系统设计规范》TB 10117

38《铁路电力牵引供电工程质量验收标准》TB 10421

39《铁路电力牵引供电设计规范》TB 10009

40《铁路电力牵引供电施工规范》TB 10208

41《通信电缆光缆用无卤低烟阻燃材料》YD/T 1113

42《通信用层绞填充式室外光缆》YD/T 901

43《城市轨道交通运营管理规范》GB/T 3001

**广东省标准**

轨道交通供电运行安全生产管理系统

技术标准

**DBJ/T 15—XX—2020**

条文说明

目 次

[3 技术要求 63](#_Toc30012292)

[6 运行维护及管理 64](#_Toc30012293)

**3 技术要求**

**3.1 一般规定**

3.1.1 其它支撑模块主要指的是除城市轨道交通供电运行安全生产管理基本业务模块之外的软件系统支撑模块，如图形编辑、数据管理、通信管理、权限管理等。

3.1.3 唯一操作权指的是对于任何电气设备操作，在任意时刻，应确保只有唯一的人员可以取得该设备操作权，该人员取得操作权后，任何其他人员，都不能操作该设备，只有该工作人员工作结束，释放操作权，或主动将该操作权转移，其他人员才能对该设备进行操作。模拟预演指的是按照防误逻辑进行操作任务模拟，保证设备操作条件成立，并生成操作序列。设备强制闭锁是指在设备操作机构或电气回路上设置联锁元件，实现对未按规则进行的设备操作强制闭锁，只有所有的条件都符合时，才能操作该设备。

**3.3 系统功能**

3.3.1 根据实际需求进行裁剪组合是指该系统采用模块化设计方式，可根据各个地铁公司的专业划分、作业流程等实际情况，对系统中的部分功能及模块进行裁剪，选择需要的功能模块进行自由组合，使系统适用于自身的运营管理方式，满足运营需求。

**6 运行维护及管理**

**6.1 运行管理**

6.1.16 制定适用于自身具体情况的运行管理规定指的是考虑到各个地铁公司的组织框架及管理模式的不尽相同，地铁公司可按照自身的组织框架及管理模式，参考本文中相应条款，制定适用于自身的运行管理规定。