

# 雄安新区配电站房智能辅控系统标准化设计规范（试行）

## 1. 范围

本标准规定了雄安新区配电站房智能辅控系统的总体结构、功能要求、设备配置、对外接口、通信模型、设备布置等要求。

本标准适用于国网雄安新区供电公司 10kV 开关站和公用配电室新建工程，其它扩建、改建工程和用户工程可参照执行。

## 2. 编制依据

2.1 GB/T 37546—2019 无人值守变电站监控系统技术规范

2.2 Q/GDW 688—2012 智能变电站辅助控制系统设计技术规范

2.3 Q/GDW 11509—2015 变电站辅助监控系统技术及接口规范

2.4 配电物联[2020]5 号 台区智能融合终端技术规范

2.5 国网运检三[2017]6 号 配电自动化系统应用 DLT634.5104-2009 实施细则（试行）

## 3. 术语和定义

### 3.1 智能辅控系统

通过对开关站或配电站内环境监控、设备状态监测、安全警卫、火灾报警、视频监控、巡检机器人等设备的信息共享、应用功能集成及联动控制，为运维及监控提供支撑的系统。

### 3.2 辅控智能融合终端

汇聚接入站房内环境监控、设备状态监测、安防信息，上送至配电主站，并下发配电主站控制命令，内嵌安全加密芯片对无线数据进行安全加密处理。

### 3.3 台区智能融合终端

采集配电室配变低压台区供用电信息并上送至配电主站，并进行就地化分析决策、协同计算等功能。

## 4. 系统结构

智能辅控系统由环境监测单元、设备状态监测单元、安防及视频监控单元、消防单元、巡检机器人以及智能融合终端、辅控主机组成，如图 1 所示。

辅控智能融合终端实现站房内环境监测、设备状态监测、安防等数据的汇聚、上送和联动控制，负责接收配电主站的控制指令实现远方遥控。

辅控主机负责传感器数据的就地展示、存储和历史查询，实现人脸识别、人工智能分析等高级应用。

台区智能融合终端实现配电台区低压供用电信息采集、协同计算和就地化分析等功能。

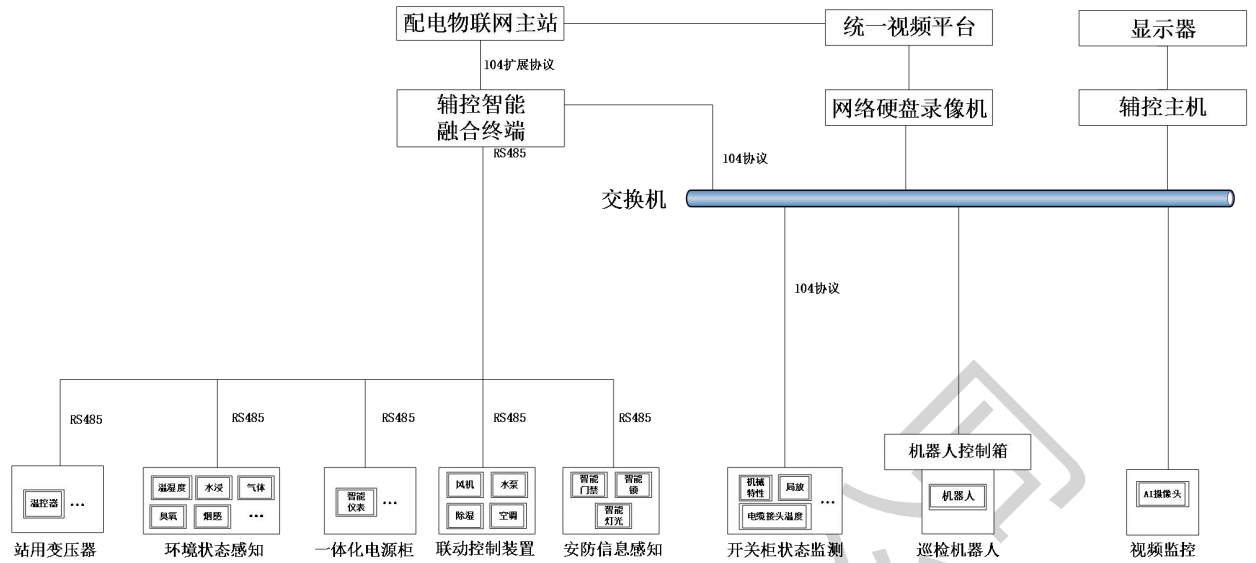


图 1 开关站智能辅控系统结构

如图 2 所示，各类传感器、控制器通过标准 MODBUS-RTU 的 RS485 接口接入智能融合终端，具体通信协议和数据模型应符合附录 A 规定。

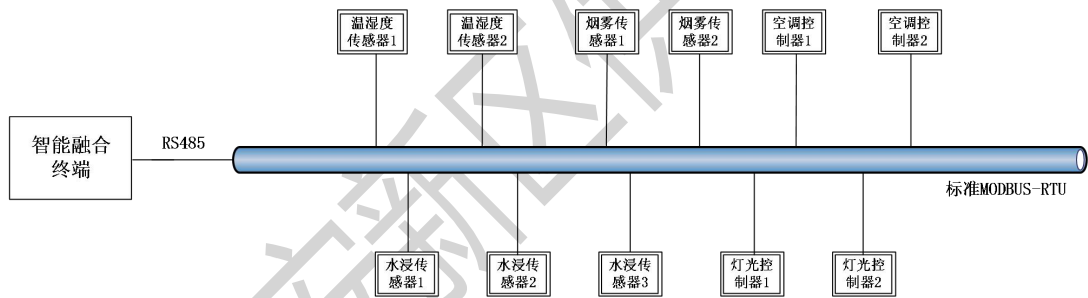


图 2 智能辅控终端通信架构一

通信协议不符合附录 A 的传感器、控制器，可采用图 3 中的 RS485/470MHz 无线转换器，接入智能融合终端。

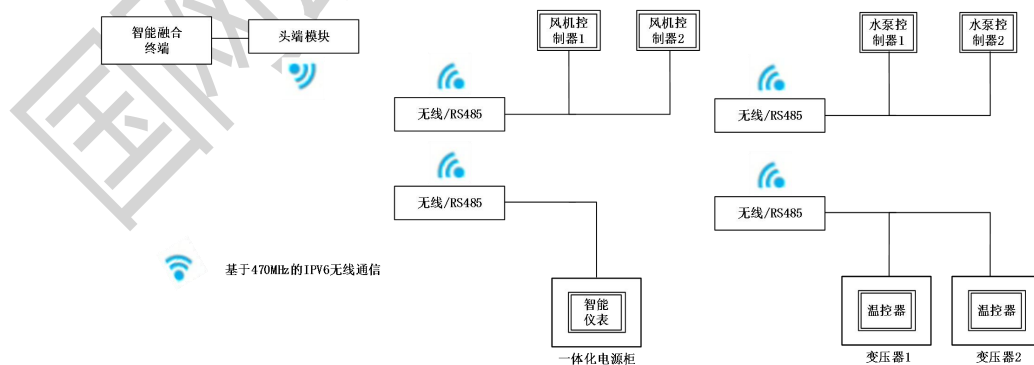


图 3 智能辅控终端通信架构二

配电室低压台区的智能辅控通信架构见附录 C。

## 5. 功能要求

### 5.1 基本功能

#### 5.1.1 数据采集

##### 5.1.1.1 环境监测

采集温湿度传感器、水浸/水位传感器、空调、照明、噪声传感器（可选）、水泵（可选）、氧气/臭氧/CO 气体传感器（可选）等信息。

##### 5.1.1.2 设备状态监测

采集电缆头温度、断路器机械特性、局部放电、气体密度、变压器本体温度等信息。

##### 5.1.1.3 安防与视频监控

- a) 门禁控制器的门开/闭状态、故障告警、入侵检测等信息。
- b) 红外双鉴/三鉴的布防状态、防区告警等信息（可选）。
- c) 采集实时视频数据、语音对话（可选）、告警信息等。

##### 5.1.1.4 消防

采集各防火区域烟感、温感信息，采集消防系统的火警（报警）信息。

#### 5.1.2 遥控功能

- a) 远程控制空调的开关机、运行模式调节、温度设定等（配电室中央空调除外）。
- b) 远程控制照明和风机（可选）、水泵（可选）的开关启停。
- c) 远程控制门禁系统的开闭，支持门禁刷卡或面部识别（高配）功能。
- d) 支持摄像机预置点位设置和云台控制（左右、上下、远景/近景、远焦/近焦）。

#### 5.1.3 联动控制

- a) 安防系统报警联动：任一扇门开门立即自动打开照明和风机（可选），摄像机旋转到门禁位置。
- b) 在夜间或照明不良的情况下，需要启动摄像头或轨道机器人开始巡检时，联动开启照明，任务结束后自动关闭照明。
- c) 温湿度与空调/除湿机（可选）联动：温湿度监测数据越限时，支持空调/除湿机的开启/关闭，进行制冷/制热/除湿。
- d) 气体监测与风机联动：有害气体监测浓度越限时，联动风机的开启/关闭（可选）。
- e) 水浸与水泵联动：水浸（水位）监测数据越限时，联动水泵的开启/关闭（可选）。
- f) 火灾报警与摄像机、门禁、风机联动：烟雾探测浓度越限时，摄像机启动录像。
- g) 当开关刀闸变位时，轨道机器人自动转向变位间隔并监视其动作情况（可选）。

#### 5.1.4 其它要求

- a) 门禁控制器、摄像机、NVR、交换机应采用 UPS 供电，总容量不大于 500W，否则应在辅控屏内配置独立的 UPS 电源。
- b) 防雷与接地、电磁兼容、绝缘性能参见 Q/GDW688-2012 和 Q/GDW11509-2015。

## 5.2 辅控主机

### 5.2.1 实时显示

应对采集的各单元传感器数据进行全方位展示和处理，按功能划分为环境监测、设备状态检测、安防与视频监控、智能巡检、统计分析以及人工智能分析等模块。

#### 5.2.1.1 环境数据

以图表、曲线等形式实时展示配电站房内温湿度、水浸（水位）、臭氧等环境数据。

#### 5.2.1.2 设备状态数据

以图表、曲线等形式实时展示设备温度、局放、机械特性等信息。

#### 5.2.1.3 安防与视频监控

##### (1) 门禁系统

支持实时查看每个出入口人员的进出情况、每个门的状态（包括门的开关，各种非正常状态报警等）和锁状态。

##### (2) 视频监控

a) 支持树形方式展开选择所需监控的视频，实时监视各配电站房视频信息，可以同时查看任意显示的监控目标视频信息，支持多画面分割显示或回放同一配电房多路实时视频。

b) 支持通过配电站房平面布置图或一次接线图上进行布防、撤防、告警状态，直接查看相关视频。

c) 具备视频自动巡视功能和人工监视功能（可对设定的监视区域进行人工选择监视）。

d) 具备视频自动复位功能，可对监控点的摄像机设定默认监视状态，正常状态下摄像机保持默认状态，在控制完成的可设定的时间段内恢复默认监视状态。

e) 支持对视频的手动录像功能，对任一帧实时视频抓拍后以 JPEG 或 BMP 的图片格式进行保存。

### 5.2.2 告警处理

a) 支持以图表形式展示告警走势、告警占比、现存告警和历史告警在内的各项信息。

b) 支持将本地告警信息转换为带地市名称、开关站名和设备名的标准告警信息，按照告警级别对现有告警事件分类整理和展示。

### 5.2.3 数据存储与历史查询

a) 除视频数据外，其余数据可支持一年以内的历史数据查询（包括数值、最大值、最小值和具体时间），并可将历史数据导出为 EXCEL 格式。

b) 常态运行时不进行实时视频上送，本地视频存储，通过硬盘录像机进行 60 天的数据保存，主站系统可进行视频实时查看及历史数据调阅。

### 5.2.4 配置管理

可对环境和设备状态参数设定越限阈值（包括上下限、恢复上下限），可实现门禁进出权限、进出时段的管理。

### 5.2.5 人工智能分析

#### a) 人员入侵分析

人员作业过程中超出警戒区域或指定区域，进行行为抓拍并产生报警事件。

#### b) 人员行为分析

发生人员倒地、抽烟、产生明火或其他行为，进行行为抓拍并产生报警事件。

#### c) 人员着装合规性分析

智能摄像头跟踪捕捉进入配电站房人员，发生着装不合规（如未佩戴安全帽），或在作业过程中摘安全帽行为，进行行为抓拍并产生报警事件。

### 5.2.6 技术参数

a) 满足自主可控要求。

b) CPU 主频不低于 2GHz，不低于 8 核。

c) 内存不低于 32G。

d) 满足 7×24h 运行需要，支持上电自启动功能。

e) 历史数据存储时间不小于 1 年。

f) 系统可用率>99.9%。

g) 系统平均无故障工作时间 MTBF>30000h。

h) 视频控制切换响应时间≤1s。

i) 控制响应时间≤1s。

j) 监控画面显示与实际事件发生时间差≤0.5s。

k) 事件报警到系统自动记录相应画面时间差≤1s。

l) 传感器报警到辅控主机信息显示时间差≤1s。

m) 时间准确度≤1s。

n) 同屏同时监视图像≥8 路。

o) 对系统监控及日志数据存储时间>1 年。

## 5.3 环境监测

### 5.3.1 总体要求

(1) 配置温湿度传感器，实时监测站室整体温湿度。

(2) 配置空调、风机控制单元，与温湿度监测联动。

(3) 在地下配电室、电缆沟等低洼位置安装水浸（水位）传感器，实时监测站室、电缆沟浸水状况和水位高度。

(4) 配置烟雾传感器，实时监测站室内烟雾情况。

(5) 配置气体监测传感器，实时监测站室内 SF<sub>6</sub>、O<sub>2</sub>、O<sub>3</sub> 等情况（可选）。

(6) 配置噪声传感器，实时监测变压器噪声情况（可选）。

(7) 配置灯光控制器，与门磁开关等联动，实现站室内灯光智能控制。

(8) 各类传感器通过 RS485（标准 MODBUS-RTU）、2.4GHz 蓝牙或 470MHz 微功率无线透明化串口，接入智能融合终端。

(9) 各类传感器宜采用有源供电方式，以避免后期电池更换并保证供电可靠性。

表 1 环境监测类传感器配置表

设备类别	设备清单	标配	选配	备注
环境监测	温湿度传感器	4 个		设备层、电缆层各 2 个
	水浸传感器	4 个	2 个	每个墙角 1 个 有夹层的适当增加 (光电式/电极式)
	水位传感器	2 个		每个集水坑 1 个
	烟雾传感器	2 个		设备层、电缆层各两个
	SF6&O2 气体监测传感器		4 个	仅 SF6 绝缘站房
	O3 气体监测传感器		1 个	
	风机联动装置		2 个	
	空调/除湿联动装置		2 个	
	水泵联动装置		1 个	

### 5.3.2 监测功能

#### (1) 温湿度传感器技术参数

技术参数名称	技术指标要求	备注
温度量程	-40℃~80℃	
温度测量精度	±0.5℃(-20℃~60℃)	
温度测量稳定性	<0.1℃/y	
湿度量程	0%RH~100%RH	
湿度测量精度	±3%(25℃, 5%RH~95%RH)	
湿度测量稳定性	<1%/y	
防护等级	不低于 IP40	
显示	液晶显示	
工作温度	-40℃~70℃	
工作电压	DC24±20%V	
接口	RS485/蓝牙 2.4GHz	

#### (2) 水位传感器技术参数

技术参数名称	技术指标要求	备注
量程范围	0m~10m	
准确度等级	0.5 级	

水温度	0℃~70℃	
工作温度	0℃~70℃	
过载压力	1.5 倍量程	
壳体材质	不锈钢	
防护等级	IP68	
工作电压	DC24±20%V	
接口	RS485/蓝牙 2.4GHz	

### (3) 水浸传感器技术参数

技术参数名称	技术指标要求	备注
检测原理	光电检测/电极检测	
工作温度	-10℃~50℃	
工作湿度	20%RH~90%RH	
误报率	<100ppm	
电源功耗	≤0.5W	
工作电压	DC24±20%V	
接口	RS485/蓝牙 2.4GHz	

### (4) 漏水传感器技术参数

技术参数名称	技术指标要求	备注
检测原理	四芯定位漏水感应线缆	
工作温度	-10℃~50℃	
工作湿度	20%RH~90%RH	
电源功耗	≤3W	
工作电压	DC24±20%V	
接口	RS485/蓝牙 2.4GHz	

### (5) 烟雾传感器技术参数

技术参数名称	技术指标要求	备注
工作温度	-20℃~+60℃	
工作湿度	10%-90%RH	
感烟灵敏度	1.06±0.26%FT	

报警音量	>80dB	
保护面积	>40m <sup>2</sup>	以 GB50116-2013《火灾自动报警系统设计规范》为准
工作电压	DC24±20%V	
接口	RS485/蓝牙 2.4GHz	

(6) SF6 等气体传感器技术参数（可选）

参数名称	标准参数值	备注
工作温度	-40℃~+80℃	
工作湿度	10%-100%RH	
防护等级	IP40	
测量范围及误差	0-1000ppm, ±5ppm	SF6
测量范围	0-25%, ±1%	02
测量范围	0-100ppm, ±1%F.S	03
防护等级	不低于 IP40	
工作电压	DC24±20%V	
接口	RS485/蓝牙 2.4GHz	

(7) 噪声传感器技术要求

参数名称	标准参数值	备注
测量范围	30~120dB	
分辨率	0.1dB	
工作电压	DC24±20%V	
接口	RS485/蓝牙 2.4GHz	

### 5.3.3 控制功能

(1) 空调控制器技术参数

技术参数名称	技术指标要求	备注
遥控发射通道	1	
存储命令数	32/64 条	
载波频率	30KHz~50KHz 可设定, 出厂默认 38KHz	



红外遥控距离	5~10m	
空调运行电流	0~20A, 精度±1%	
空调运行状态	实时空调运行状态	
温度测量	范围: -10℃~60℃ 精度: ±1℃	
湿度测量	范围: 5~95%RH 精度: ±5℃%RH	
参数设置	模式控制、温度设定、风速风向	
工作电压	DC24±20%V	
接口	1路RS485	

### (2) 灯光控制器技术参数

技术参数名称	技术指标要求	备注
可控照明回路数	不少于4个	
工作环境温度	-40℃~70℃	
工作环境湿度	5~95%RH	
输出电压	AC220V	
继电器通断电流能力	≥8A	
开关状态	不少于4个	
面板指示灯	单色或双色灯指示开灯、关灯状态	
双控	可就地操作, 可远方遥控	
工作电压	AC220V 或 DC24V	
接口	1路RS485	

### (3) 风机控制器技术参数 (可选)

技术参数名称	技术指标要求	备注
工作温度	-40℃~70℃	
工作湿度	5~95%RH	
输出电压	三相 AC220V	
单相容量	≥16A	
工作电压	AC220V 或 DC24V	
接口	1路RS485	

## 5.4 设备状态监测

### 5.4.1 总体要求

(1) 配置传感器对一次开关的分合闸位置指示、分合闸线圈电流波形、储能电机电流波形、分合闸时间、动作次数等参数进行监测，以判断开关机械特性是否正常。

(2) 配置传感器对开关柜电缆仓内的局部放电幅值、频次、峰值、均值、噪声水平以及脉冲周期数进行监测，以确定放电点相对位置，及早发现绝缘缺陷并预警。

(3) 在开关柜内电缆头搭接处安装无源测温传感器（通过电磁感应供电）。

(4) 配置气体密度测量仪表，监测气室泄漏情况。

(5) 配置传感器采集变压器外壳门开位置、母排搭接点温度、电缆桩头温度等信息，可通过通信的方式输出，也可通过无源接点方式输出。

(6) 配置通信汇聚装置，汇集各间隔传感器数据，生成波形文件，以 1 路 104 协议透传传至辅控智能融合终端，如图 4 所示。具体 104 协议点表规范如附录 B 所示。

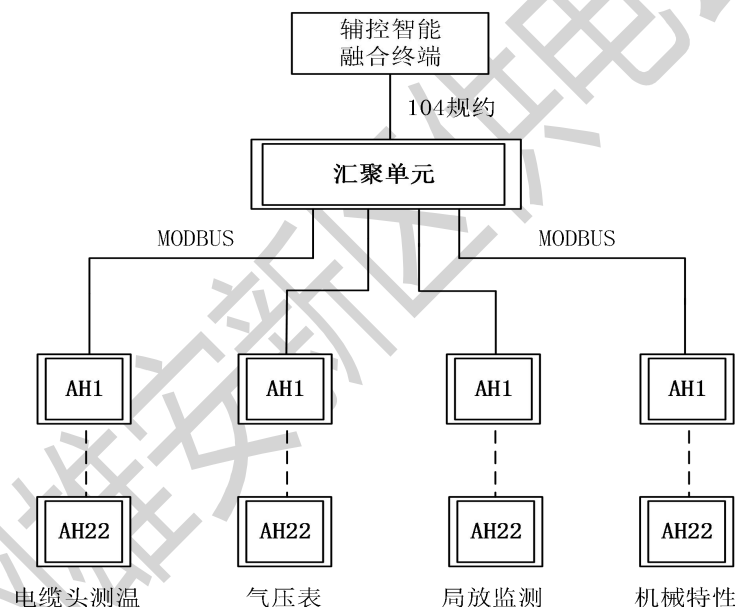


图 4 开关柜在线监测系统通信架构

表 2 设备状态监测类传感器配置表

设备类别	设备清单	标配	选配	备注
设备状态监测	开关柜电缆桩头温度传感器	3 个/间隔		
	开关柜局放传感器	1 个/间隔		
	断路器机械特性	1 套/间隔		
	气压表	1 个/间隔		气压值以遥测量上传
	变压器噪声传感器		4 个/台	
	变压器电缆绕组温度传感器	3 个/台		

## 5.4.2 技术参数

### (1) 机械特性传感器

序号	技术参数名称	技术指标要求	备注
1	检测原理	可检测分合闸线圈电流、储能机线圈电流等信号	
2	工作电源	AC220V/DC110V/48V/24V 可选	
3	通信协议	RS485 采用标准 modbus 协议	
4	工作环境温度	-40~+85℃	
5	测量精度	1%	
6	电流测量范围	0~8A	
7	电压测量范围	0~110VDC	
8	采样率	不低于 4kHz	
9	存储录波数量	三种录波各不少于 3 条	
10	录波时长	不大于 15s	
11	IP 等级	不低于 IP40	

### (2) 特高频局部放电传感器

序号	参数名称	标准参数值	备注
1	检测原理	特高频检测	
2	工作电源	AC220V/DC220V/48V/24V 可选	
3	通信协议	RS485 采用标准 modbus 协议	
4	额定功率	≤35w	
5	工作温度	-40℃~80℃	
6	工作湿度	10~90%RH 无冷凝	
7	检测频带	500MHz~1500MHz	
8	动态范围	≥60dB	
9	误差值	±2dBm	
10	系统测量范围	-80~-20dBm	
11	IP 等级	不低于 IP40	

### (3) 脉冲电流局部放电传感器

序号	参数名称	标准参数值	备注
1	检测原理	脉冲电流法，接入 A、B、C 三相局部放电传感器的模拟输入信号	
2	工作电源	AC220V/DC220V/48V/24V 可选	

3	通信协议	RS485 采用标准 modbus 协议	
4	防护等级	不低于 IP54	
5	工频电压	不大于 100V	
6	工频电流	不大于 10mA	
7	监测范围	0pC~5000pC	
8	局放测量线性度误差	≤10%	

#### (4) 电缆测温传感器

技术参数名称	标准参数值	备注
工作电源	采用感应取电的方式，在负荷电流大于等于 5A 时正常工作；或采用电场供电，在电压大于等于 6KV 时能正常工作。	
通信协议	RS485 采用标准 modbus 协议	
工作温度	-40℃~85℃	
工作湿度	10~90%RH 无冷凝	
测量范围	-40℃~+200℃	
测量精度	±0.5℃	
IP 等级	不低于 IP40	

## 5.5 安防与视频监控

### 5.5.1 总体要求

安防设备包括门禁控制器、基站所/磁力锁、门禁卡、读卡器（人脸识别终端）、语音对讲和红外双鉴探测器（可选）。

视频监控子系统对主要电气设备运行状态、安装地点以及周围环境进行全天候图像监视，同时支持站内关键部位防火、防盗自动监控与安全警卫功能。视频监控设备应包括球型摄像机、枪型摄像机和网络硬盘管理机NVR。

**表 3 安防与视频监控设备配置表**

设备类别	设备清单	必配	选配	备注
视频监控	球型摄像头	8 个		1. 根据土建现场情况，站内实现 360 度无死角监控，夹层实现电缆全面监控。 2. 开关站高压柜前布置 360 度云台全景球机。 3. 开关站和配电室每个门口配置枪型摄像头,对消防气灭主机及火灾紧急喷洒按钮进行监控。 4. 配电室形状不规则或有电缆夹层，摄像头数量无法满足站内无死角监控，适当增加设备数量。
	枪型摄像头	4 个		
	巡检机器人		1 套	

	NVR	1 个		
安防	智能门锁	3 套		
	人脸识别		1 个	
	灯光控制器	1 套		
	红外双鉴探测器		1 套	

### 5.5.2 技术参数

#### (1) 人脸识别终端

技术参数名称	标准参数值	备注
显示屏	7 英寸以上 LCD 触摸屏，分辨率 600*1024	
摄像头	200 万像素广角宽动态摄像头	
可刷卡类型	Mifare (IC 卡)、CPU 序列号	
刷脸验证时间	1: N 人脸比对时间 $\leq 0.2S$ /人	
人脸容量	10000 张人脸	
存储容量	50000 张卡，10 万条事件记录	
通信方式	10/100Mbps 自适应网口、WiFi	
物理接口	RS485、LAN、门磁、门铃、开门按钮、防拆、报警输入、报警输出、门锁	
设备电源	DC: 12V/2A	
IC 卡	含发卡器、IC 卡 10 张	

#### (2) 门禁控制器

实现门、锁实时状态检测，支持自动上锁功能和现场出门按钮功能，与新一代配电物联网感知平台配合，实现授权密码开锁、远程遥控开锁、开门记录保存等功能。

技术参数名称	标准参数值	备注
卡容量	$\geq 1024$ 张	
记录存量	$\geq 100000$ 条	
报警容量	$\geq 60000$ 条	
门时区	每个门的开门时间 $\geq 16$ 组	
读卡器	支持 IC 卡刷卡、密码开门功能	
报警输出	$\geq 1$ 个	
报警输入	$\geq 1$ 个	
出门按钮	$\geq 1$ 个	
门磁输入	$\geq 1$ 个	
电锁输出	$\geq 1$ 个	
发卡器、IC 卡	10 张	
面部识别	一体化，高级配（中低档配置不含面部识别功能）	
通信方式	以太网	

(3) 红外双鉴探测器

技术参数名称	标准参数值	备注
探测范围	12m×12m	
探测角度	110°	
探测速度	0.3~3m/s	
通信方式	硬节点	
报警开关	NO/NC 输出	
工作电压	DC24V, ±20%	
消耗电流	≤20mA	
防拆开关	平常为连通, 拆开时开路	
使用环境	使用温度-10℃~+50℃, 相对湿度 15%~95%, 无冷凝	

(4) 灯光控制器 (含控制面板)

- a) 可采用面板或控制器 (含面板) 方式, 满足每路灯光控制和联动操作需要。
- b) 采用面板方式时, 单路控制输出节点容量: AC220V, ≥5A, 支持可选单联、双联、三联、四联开关。
- c) 采用控制器方式时, 单路控制输出节点容量: AC220V, ≥5A, 单台控制器支持不少于 4 路独立的节点输出能力。
- d) 通信方式: RS485。

(5) 球型摄像机

技术参数名称	标准参数值	备注
像素	200 万, 图像分辨率 1920×1080	
帧率	50Hz/25fps, 60Hz/30fps	
镜头光学变倍	≥20 倍	
数字变倍	≥12 倍	
最低照度	彩色: 0.05lux, 黑白 0.001lux, 红外: 0lux	
视频压缩标准	H.264/H.265/MJPEG	
调整角度	水平 0~360°, 垂直-15°~90° / 0~75°	
红外补光距离	150 米/20 米	
通信接口	有线以太网	
接口协议	ONVIF, GB28181	

(6) 枪型摄像机

技术参数名称	标准参数值	备注
像素	200 万, 图像分辨率 1920×1080	
帧率	25fps	
镜头焦距	4mm (4-12mm 可选)	

最低照度	彩色：0.05lux，黑白0.001lux，红外：0lux	
视频压缩标准	H.264/H.265/MJPEG	
红外补光距离	10米	
通信接口	有线以太网	
接口协议	ONVIF, GB28181	

#### (7) 嵌入式硬盘录像机NVR

a) 为最大程度保证监控效果，不得采用二次及以上压缩，即从配电站房监控前端压缩编码到各级终端解压回显，中间过程不得再有其他任何形式的压缩编码。

b) 网络视频输入：不少于8路高清摄像头接入。

c) 视频解码格式：H.265/H.264。

d) 录像分辨率：1080P及以上全高清。

e) 硬盘接口：不低于8路SATA，每路支持1~8TB硬盘。

f) 数据存储要求：支持以1080P分辨率、25帧/秒存储不少于2个月的视频数据。

g) 通信接口：有线以太网通信。

h) 接口协议：ONVIF, GB28181、NTP。

i) 网口数量：2（双网口硬盘录像机）

#### (8) 联动功能

应支持5.1.3节中的相关联动功能。

### 5.6 智能融合终端

5.6.1 见配电网物联[2020]5号文《台区智能融合终端技术规范》。

#### 5.6.2 遥控功能

应具备5.1.2中的各种遥控功能。

#### 5.6.3 联动功能

应具备5.1.3中的各种联动功能，联动触发阈值可进行人工设置。

## 6. 巡检机器人

### 6.1 功能要求

#### 6.1.1 机器人控制

应支持本地巡视任务制定和设置功能，巡视任务内容应包括巡视点位信息以及月、周、日、小时等不同时间维度的巡视周期，巡视类型应包括例行巡视、特殊巡视、专项巡视、自定义巡视等4类。

#### 6.1.2 数据采集功能

##### (1) 巡视数据采集

a) 采集表计状态、开关机械动作次数等。

b) 采集断路器、隔离开关等一次设备及切换把手、压板、指示灯、空开等二次设备的位置状态指示。

c) 采集设备设施的外观等状况。

d) 局放、红外测温、超声波等状态（可选）。

#### (2) 状态数据采集

a) 巡检机器人在线状态。

b) 机器人主机存储状态，包括总容量、已用容量、已用百分比等。

c) 采集图像质量信息，包括信号丢失、图像模糊、对比度低、图像过亮、图像过暗、图像偏色、噪声干扰、条纹干扰、黑白图像、视频遮挡、画面冻结、视频剧变、视频抖动、场景变更等。

d) 采集机器人的运行信息，包括速度、里程、电池电量、位置信息等。

e) 采集机器人任务执行信息，包括任务执行状态、任务进度、启动时间等。

f) 采集机器人的工作状态，包括空闲、巡视、故障等。

g) 采集机器人的控制模式，包括任务模式、紧急定位模式、后台遥控模式、手持遥控模式等。

h) 采集机器人异常告警信息，包括电池电量过低、驱动异常、导航告警等。

#### (3) 运行环境数据（可选）

a) 对气体、温湿度、粉尘等环境信息进行实时监控，包括：甲烷、一氧化碳、二氧化碳、温湿度、氧气、臭氧、PM100、PM2.5、六氟化硫、烟雾浓度。

b) 当监测到有毒有害气体时，进行报警提示。

c) 拾音器，具有音频采集功能，可定向采集设备的音频信息，并对音频数据压缩传回服务器存储。

### 6.1.3 巡视点位

a) 巡视点位设置应满足一次、二次及辅助设备设施巡视全覆盖要求，包括设备外观、表计、状态指示、二次屏柜、设备及接头测温、变压器声音（可选）等。

b) 巡视点位设置应综合考虑设备类型、巡视类型、现场设备和轨道布置方式等因素。

c) 设备类型应包括变压器、开关柜、站用交流直流电源、二次屏柜、辅助设施等。

d) 巡视点位数据格式包括数值结果、可见光图片、红外图谱。

f) 自动巡视任务点位巡视数据采集要求。

### 6.1.3 智能分析

支持现场缺陷图像识别和异常图像判别功能，支持设备音频识别功能，可对巡检任务点位、正常点位、告警点位、识别异常点位进行统计和生成报表。

#### (1) 图像识别能力



a) 缺陷识别类：采用图像识别技术识别设备外观类缺陷，识别表盘模糊、表盘破损、外壳破损、绝缘子破损、地面油污、箱门闭合异常、挂空悬浮物、鸟巢、盖板破损或缺失等 10 类缺陷；识别绝缘子裂纹、部件表面油污、金属锈蚀、门窗墙地面损坏、构架爬梯未上锁、表面污秽等 6 类缺陷。

b) 状态识别类：采用图像识别技术识别设备状态类缺陷，缺陷类别包括：表计读数、油位状态、硅胶变色、压板状态。

#### (2) 图像判别能力

具备设备异常变化的判别功能，包括：箱门闭合变化、消防设施位置变化、隔离开关分合变化、表计读数的大幅值变化、设备破损变化、画面异物位置变化、指示灯变化、开关压板位置变化、设备装置位置变化。

#### (3) 异常放电分析能力（可选）

搭载局放检测传感器，利用地电波（TEV）、超声波（AE）检测方法，结合后台大数据局放样本图谱库和机器学习算法，对设备的运行状态进行识别或判别，评估设备内绝缘劣化程度。

### 6.1.4 红外测温

a) 配置红外线测温仪，对开关柜、变压器或其他设备进行点射温度测量。

b) 配置红外热成像，对巡检区域内的室内电力设备表面温度数据进行采集，经过分析后及时发出故障预警，诊断出致热型设备故障及热缺陷。

c) 红外热成像测温功能包括红外普测、精确测温、遥控测温和测温预警等，任务完成后自动生成任务报表，对温度敏感性设备进行有效的诊断。

### 6.2 其它要求

a) 应采用滑触线的方式供电，不宜采用电池供电。

b) 挂轨机器人轨道应根据现场实际情况进行 0~90° 弯曲。

c) 巡检机器人仪器仓具备 330 度旋转功能，以满足对配电站房各个方向的巡检要求。

d) 机器人本体宜安装有应急广播扬声器和麦克风，支持主站操作人员和站房运维人员实时通话和双向对讲。

e) 可通过配电主站远程配置机器人的巡检任务和巡检计划。

f) 应在巡视任务审核完成后自动生成巡视报告，内容包括任务执行信息、识别点位信息；任务执行信息包括：任务名称、任务时间、任务状态、巡检点、环境信息；识别点位信息包括：告警点位，识别异常点位（涵盖识别类别、点位名称、识别结果、审核结果、识别时间、采集可见光照片信息）。

g) 巡检机器人系统应具备接收辅控系统融合终端命令，执行相应的控制操作，以实现与辅控系统联动功能。

h) 巡检机器人系统具备控制站房照明功能，实现照明不足时打开灯光。

### 6.3 巡视点位设置

点位设置应满足但不局限于以下点位表中的点位。若实现人工巡视替代，巡视点位设置及巡视质量应满足变电运检五项通用制度中对巡视的要求。

表 6.3.1 二次屏柜巡视点位表

序号	设备类型	设备部位	巡视点位	巡视类型	巡视内容	数据格式
1	二次屏柜	屏柜	屏柜外观	例行巡视	检查屏体无破损，屏柜名称、编号、标识齐全，无损坏。巡视点位包括正面、背面等。	可见光照片
2	二次屏柜	屏柜	空气开关	例行巡视	检查各二次装置控制、信号、电源回路开关位置与运行要求一致。	可见光照片+数值结果
3	二次屏柜	二次装置	装置外观	例行巡视	外壳清洁、完好，无松动、裂纹。	可见光照片
4	二次屏柜	二次装置	液晶面板	例行巡视	液晶面板显示正确、无模糊、无冒烟、烧焦，无异常告警、报文。	可见光照片
5	二次屏柜	二次装置	指示灯	例行巡视	各类指示灯亮灭、颜色与运行要求一致。	可见光照片+数值结果
6	二次屏柜	面板	表计指示	例行巡视	各类表计指示正常。	可见光照片+数值结果
7	二次屏柜	面板	切换把手	例行巡视	检查转换开关位置与运行要求一致。	可见光照片+数值结果
8	二次屏柜	面板	压板	例行巡视	检查压板投退与运行要求一致。	可见光照片+数值结果
9	二次屏柜	其他	标识牌	例行巡视	名称、编号、铭牌齐全明显。	可见光照片

表 6.3.2 开关柜巡视点位表

序号	设备类型	设备部位	巡视点位	巡视类型	巡视内容	数据格式
1	开关柜	本体	面板	例行巡视	巡视内容(包括指示灯、压板、带电显示器、切换开关。按设备实际情况进行设定，每一类设备一个点位)详见表 D.29 二次屏柜有关内容。	可见光照片+数值结果
2	开关柜	本体	位置指示	例行巡视	断路器、手车开关、隔离(接地)开关机械分、合闸位置指示与实际运行方式相符。	可见光照片+数值结果
3	开关柜	本体	压力释放装置	例行巡视	开关和压力释放装置无异常，释放出口无障碍物。	可见光照片
4	开关柜	本体	本体外观	例行巡视	柜体无变形现象，柜门关闭良好。各封闭板螺栓应齐全，无松动，锈蚀。开关柜闭锁盒、五防锁具闭锁良好。巡视点位包括正面、背面、左面、右面等。	可见光照片
5	开关柜	本体	气体压力表	例行巡视	充气式开关柜、SF <sub>6</sub> 断路器气压正常。	可见光照片+数值结果
6	开关柜	本体	储能指示	例行巡视	开关柜内断路器储能指示正常	可见光照片+数值结果
7	开关柜	其它	标示牌	例行巡视	标示齐全明显	可见光照片
8	开关柜	本体	本体外观	大/过负荷巡视	用红外热成像仪检查开关柜有无发热情况，巡视点位包括正面、背面、左面、右面等。	红外图谱+数值结果

9	开关柜	本体	压力表	压力表	抄录充气柜、断路器压力指示	可见光照片+数值结果
10	开关柜	本体	位置指示	位置状态识别	识别并记录断路器、隔离开关、接地开关位置状态	可见光照片+数值结果
11	开关柜	本体	储能指示	位置状态识别	识别并记录断路器储能指示	可见光照片+数值结果

表 6.3.3 站用交流电源巡视项目表

序号	设备类型	设备部位	巡视点位	巡视类型	巡视内容	数据格式
1	站用交流电源系统	站用交流电源	电流表	例行巡视	三相负荷平衡。	可见光照片+数值结果
2	站用交流电源系统	站用交流电源	电压表	例行巡视	各段母线电压正常。	可见光照片+数值结果
3	站用交流电源系统	站用交流电源	进线断路器	例行巡视	低压母线进线断路器位置位置指示与监控机显示一致，储能指示正常。	可见光照片+数值结果
4	站用交流电源系统	站用交流电源	分段断路器	例行巡视	低压母线分段断路器位置位置指示与监控机显示一致，储能指示正常。	可见光照片+数值结果
5	站用交流电源系统	站用交流电源	馈线断路器	例行巡视	站用交流电源柜支路低压断路器位置指示正确。	可见光照片+数值结果
6	站用交流电源系统	站用交流电源	指示灯	例行巡视	站用交流电源柜电源指示灯显示正常。	可见光照片+数值结果
7	站用交流电源系统	站用交流电源	切换把手	例行巡视	站用交流电源柜切换把手位置正确。	可见光照片+数值结果
8	站用交流电源系统	站用交流电源	自动转换开关	例行巡视	自动转换开关(ATS)正常运行在自动状态，站用电运行方式正确。	可见光照片+数值结果
9	站用交流电源系统	不间断电源系统	UPS 装置	例行巡视	UPS 低压断路器位置指示正确，各部件无烧伤、损坏。UPS 面板、指示灯、仪表显示正常，风扇运行正常，无异常告警。	可见光照片
10	站用交流电源系统	不间断电源系统	备自投装置	例行巡视	备自投装置充电状态指示正确，无异常告警	可见光照片+数值结果
11	站用交流电源系统	其它	标示牌	例行巡视	标示齐全明显	可见光照片

表 6.3.4 站用直流电源巡视项目表

序号	设备类型	设备部位	巡视点位	巡视类型	巡视内容	数据格式
1	站用直流电源系统	蓄电池	蓄电池外观	例行巡视	蓄电池编号完整。蓄电池组外观清洁，无短路、接地。蓄电池壳体无渗漏、变形，连接条无腐蚀、松动。	可见光照片，红外图谱
2	站用直流电源系统	蓄电池	基础构架	例行巡视	构架、护管接地良好。	可见光照片
3	站用直流	充电装置	监控装置	例行巡视	监控装置运行正常，无其他异常及告警	可见光照片+数值结果

	电源系统				信号。	
4	站用直流电源系统	充电装置	直流输出电压	例行巡视	充电装置直流输出电压正常。	可见光照片+数值结果
5	站用直流电源系统	充电装置	充电模块	例行巡视	充电模块运行正常，无报警信号，风扇正常运转，异常发热。	可见光照片，红外图谱
6	站用直流电源系统	充电装置	控制母线电压	例行巡视	直流控制母线电压值在规定范围内，浮充电流值符合规定。	数值结果
7	站用直流电源系统	充电装置	动力母线电压	例行巡视	动力(合闸)母线电压值在规定范围内	数值结果
8	站用直流电源系统	充电装置	交流输入断路器	例行巡视	交流输入断路器位置正确。	可见光照片+数值结果
9	站用直流电源系统	馈线屏	绝缘监测装置	例行巡视	绝缘检测装置运行正常，直流系统的绝缘状况良好。	数值结果
10	站用直流电源系统	馈线屏	馈线断路器	例行巡视	各支路直流断路器位置正确、指示正常。	可见光照片+数值结果
11	站用直流电源系统	馈线屏	指示灯	例行巡视	各支路直流断路器监视信号完好。	可见光照片+数值结果
12	站用直流电源系统	事故照明屏	交流电压表	例行巡视	交流电压正常，指示正确。	可见光照片+数值结果
13	站用直流电源系统	事故照明屏	直流电压表	例行巡视	直流电压正常，指示正确。	可见光照片+数值结果
14	站用直流电源系统	事故照明屏	断路器	例行巡视	交、直流断路器位置正确	可见光照片+数值结果
15	站用直流电源系统	其他	标示牌	例行巡视	标示齐全明显。	可见光照片
16	站用直流电源系统	蓄电池	蓄电池外观	设备红外测温	检查蓄电池本体及连接片无异常发热现象。	红外图谱+数值结果
17	站用直流电源系统	充电装置	充电模块	设备红外测温	检查充电装置本体无异常发热现象	红外图谱+数值结果

表 6.3.5 辅助设施巡视项目表

序号	设备类型	设备部位	巡视点位	巡视类型	巡视内容	数据格式
1	辅助设施	消防设施	火灾报警控制器	例行巡视	火灾报警控制器各指示灯显示正常，无异常报警。	可见光照片+数值结果
2	辅助设施	消防设施	消防告警信号	例行巡视	火灾报警控制器各指示灯显示正常，无异常报警。	数值结果
3	辅助设施	消防设施	排油充氮灭火装置控制屏	例行巡视	各指示灯显示正确，无异常及告警信号，工作状态正常。手动启动方式按钮防误碰措施完好。	可见光照片+数值结果
4	辅助设施	消防设施	排油充氮灭火装置消防柜	例行巡视	消防柜无锈迹、污物、损伤。	可见光照片
5	辅助设施	消防设施	水(泡沫)喷淋系统控制柜	例行巡视	各指示灯显示正确，无异常及告警信号，工作状态正常。	可见光照片+数值结果

6	辅助设施	安防设施	安防告警信号	例行巡视	无安防告警信号。	数值结果
7	辅助设施	安防设施	电子围栏	例行巡视	主导线架设正常,无松动、断线现象。 主导线上是挂的警示牌无掉落。 围栏承立杆无倾斜、倒塌、破损。	可见光照片
8	辅助设施	防汛设施	电缆通道	例行巡视	电缆沟、电缆半层无水浸告警信号	数值结果
9	辅助设施	运行环境	温湿度	例行巡视	设备室温度、湿度正常。	数值结果
10	辅助设施	防汛设施	水浸告警信号	雨后特巡	电缆沟、电缆半层无水浸告警信号。	数值结果

## 7. 外部接口

### 7.1 与云主站接口

配电主站和智能融合终端之间采用国网运检三[2017]6号《配电自动化系统应用DLT634.5104-2009实施细则(试行)》进行数据通信。

### 7.2 与土建系统的接口

#### 7.2.1 一般规定

- a) 开关站及配电室墙体在±0.000以下采用200厚MU15烧结普通砖(非粘土)M7.5预拌水泥砂浆。
- b) 开关站及配电室墙体在±0.000以上非承重的外围护墙采用250厚A5.0蒸压加气混凝土砌块(B06),用蒸压加气混凝土专用砂浆M7.5砌筑。
- c) 开关站及配电室内墙采用200厚A5.0蒸压加气混凝土砌块(B06),用蒸压加气混凝土专用砂浆M7.5砌筑。

#### 7.2.2 摄像头布置

- a) 开关站在设备层房间四周布置4台球型摄像机,宜安装在离地面3米处,若电缆桥架在房间顶部则宜安装在离地2.5米处。
- b) 电缆层配置2台球型摄像机对角布置,实现电缆全面监控。
- c) 开关站及配电室门口配置枪型摄像头,对消防气灭主机及火灾紧急喷洒按钮进行监控。
- d) 开关站及配电室形状不规则或配电室有电缆夹层,摄像头数量无法满足站内无死角监控,适当增加设备数量。

#### 7.2.3 消防感应探头布置

- a) 点型光电感烟探测器、点型感温探测器安装数量,结合室内建筑布局,参照国家消防标准确定,探测器不可安装于电气设备正上方。
- b) 烟感探测器不与消防系统共用,应单独安装。
- c) 消防感应探头通过RS485或硬节点方式将报警信号上传至配电站房智能辅控系统。
- d) 消防感应探头不应采用电池供电。

#### 7.2.4 埋管走线

(1) 设备层安装的摄像机、温湿度传感器、灯光控制器、空调控制器等设备，所附管线均暗埋与墙内，通过在墙体内预埋的镀锌钢管将电源线引接至电缆层。

(2) 电缆夹层设备（包括摄像机与水浸探测器），沿电缆层墙体敷设槽盒（耐火材料）走线。

(3) 沿电缆夹层墙体四周敷设一圈桥架，并在最近处与电缆夹层内的二次桥架联通，以满足辅控设备和辅控系统屏之间的连线需要。

(4) 温湿度传感器沿墙预埋 1（2）根内径为 32 的热镀锌钢管，钢管起点高度为距离设备层地面 1.3 米，钢管终点位于电缆夹层梁下，钢管两端要求设 86 接线盒，接线盒盖板封堵。

(5) 水浸探头沿墙预埋 1 根内径为 SC25 的热镀锌钢管，钢管起点高度为距离设备层集水坑 0.1 米，钢管终点位于电缆夹层梁下，钢管两端要求设 86 接线盒，接线盒盖板封堵；带电缆夹层的开关站，每个集水井安装一个水位传感器。

(6) 门禁系统读卡器（含人脸识别终端）沿墙预埋 2 根内径为 SC25 的热镀锌钢管，钢管起点高度为距离室外入门阶梯最上层地面 1.4 米，敷设位置便于人脸识别；钢管终点位于电缆夹层梁下，钢管两端要求设 86 接线盒，接线盒盖板封堵。

门禁系统电磁锁（含门磁开关）、室内内墙开门按钮需沿墙预埋 2 根内径为 SC32 的热镀锌钢管，钢管起点高度为大门顶上 100mm，钢管终点位于门禁系统读卡器接线盒，钢管两端要求设 86 接线盒，接线盒盖板封堵。

门禁外墙和内墙之间预埋 1 根内径为 SC25 的热镀锌钢管，联通门禁读卡器和室内开门按钮。

(7) 照明配电箱沿墙预埋 6 根内径为 SC32 的热镀锌钢管，钢管起点位于配电箱内，钢管终点高度位于电缆夹层梁下，电缆夹层侧钢管要求设 86 接线盒，接线盒盖板封堵。（智能灯光照明）

(8) 灯光开关面板沿墙预埋 1 根内径为 SC25 的热镀锌钢管，钢管起点高度为原土建所安装灯光面板处，钢管终点位于电缆夹层梁下，钢管两端要求设 86 接线盒，接线盒盖板封堵。

(9) 空调控制器沿墙预埋 2 根内径为 SC32 的热镀锌钢管，钢管起点高度为距离设备层地面 1.4 米，钢管终点位于电缆夹层梁下，电缆夹层侧钢管要求设 86 接线盒，接线盒盖板封堵。

(10) 巡检机器人电源及信号电缆分别敷设，在巡检机器人轨道延长线墙上预埋 2 根内径为 SC25 的热镀锌钢管，钢管起点高度为对地 2.8~3 米处（相对设备高度）。钢管终点位于电缆夹层梁下，钢管两端要求设 86 接线盒，接线盒盖板封堵。

(11) 巡检机器人轨道安装宜保证探测臂距离开关柜面板 600mm。

(12) 枪式摄像机电源及信号电缆分别敷设,沿墙预埋 2 根内径为 SC25 的热镀锌钢管,钢管起点高度距离设备层地面 2.5 米,钢管终点位于电缆夹层梁下,钢管两端要求设 86 接线盒,接线盒盖板封堵。

(13) 球式全景摄像机电源及信号电缆分别敷设,沿墙预埋 2 根内径为 SC25 的热镀锌钢管,钢管起点高度距离设备层地面 2.8~3 米。钢管终点位于电缆夹层梁下,钢管两端要求设 86 接线盒,接线盒盖板封堵。电缆夹层内球式摄像机安装在墙壁。

(14) 烟雾传感器沿墙预埋 1 根内径为 SC25 的热镀锌钢管,钢管起点位于屋顶传感器安装处,钢管终点位于电缆夹层梁下,钢管两端要求设 86 接线盒,接线盒盖板封堵。

(15) CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>/CO/O<sub>3</sub> 可燃气体探测器沿墙预埋 1 根内径为 SC25 的热镀锌钢管,钢管起点高度为距离设备层地面 0.4 米,钢管终点位于电缆夹层梁下,钢管两端要求设 86 接线盒,接线盒盖板封堵。

(16) 风机控制箱沿墙预埋 2~4 根内径为 SC32 的热镀锌钢管,钢管起点位于风机控制箱内,钢管终点位于电缆夹层梁下,电缆夹层侧钢管要求设 86 接线盒,接线盒盖板封堵(风机控制箱预留辅控系统控制节点)。

(17) 水泵控制箱沿墙预埋 2 根内径为 SC32 的热镀锌钢管,钢管起点位于水泵控制箱内,钢管终点位于电缆夹层梁下,电缆夹层侧钢管要求设 86 接线盒,接线盒盖板封堵。

### 7.3 与监控系统/公用测控接口

辅控系统屏应提供“辅控机柜失电”、“消防火灾总告警”(可选)、“非法开门报警”(可选)信号,通过硬接点连接至公共测控屏,以上传到调度主站及配网主站。

## 附录 A 配电站房智能辅控终端标准 MODBUS-RTU 通信协议

采用RS485总线通信的传感器和控制器，应按照本附录的规定进行数据通信；不在本附录范围内的数据类型可在不与本协议冲突的情况下，根据需要自定义数据进行通信。

### A.1 通信接口

- 1) 接口标准：RS485。
- 2) 通信格式：异步，1 位起始位，8 位数据位，无校验，1 位停止位。
- 3) 通信速率：1200~19200bit/s，出厂默认设置为 9600。
- 4) 通信方式：主从式，支持一主多从，终端设备为从站（子站）。
- 5) 装置地址：1~247，0 为广播地址。

### A.2 功能码

本规范采用功能码0x02、0x03、0x05、0x10、0x2B，具体功能如下：

0x02：读一个或多个离散量开入（用于读开入、空调/灯/门开关状态等）；

0x03：读一个或多个寄存器（读模拟量、设备参数等）；

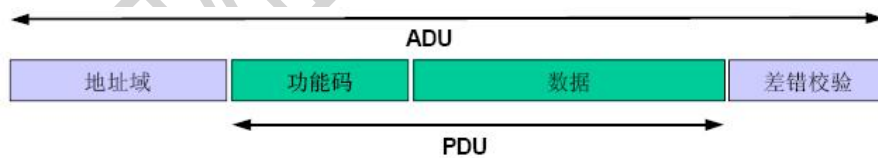
0x05：控制一个接点动作或释放（控制继电器/空调/灯/门的分、合等）；

0x10：设置多个寄存器（设置设备参数等）；

0x2B：读设备信息。

### A.3 数据格式

#### 1) 帧格式



差错校验机制为 CRC-16 校验方式，低字节在前，高字节在后。

#### 2) 数据类型

数据分为短实数（Float 类型，4 字节，小端模式）、整数（Integer 类型，2 字节）、字符串（char 类型，字节数不定，在 100 以内）。短实数占用 2 个寄存器长度，读取 1 个短实数时，寄存器数量为 2。具体内容见功能码描述。

#### 3) 功能码 0x02 描述

该功能码支持连续状态量的读取，数据域的每个比特对应一个状态量（1= ON 和 0= OFF）。第一个字节的 LSB（最低有效位）表示第 1 个开入量，其它依次类推。如果返回的开入数量不是 8 的倍数，将用零填充最后数据字节中的剩余比特。



请求 PDU:

功能码	1 个字节	0x02
起始地址	2 个字节	示例 0x10 (高字节)
		示例 0x00 (低字节)
读取开入量数量	2 个字节	示例 0x00 (高字节)
		示例 0x11 (低字节)

响应 PDU:

功能码	1 个字节	0x02
数据长度 (字节数)	1 个字节	示例 0x03 (N=3)
数据 (开入量状态)	3 个字节	示例 0xFF (开入量 1-8)
		示例 0xFF (开入量 9-16)
		示例 0x01 (开入量 17)

注:  $N = \text{开入量数量} / 8$ , 如果余数不等于0, 那么  $N = N + 1$ 。

错误响应:

功能码	1 个字节	功能码 + 0x80
异常码	1 个字节	0x01 或 0x02 或 0x03 等

注: 异常码 0x01 表示非法功能码, 0x02 表示非法数据地址, 0x03 表示非法数据值。

#### 4) 功能码 0x03 描述

该功能码读取所有寄存器连续块的内容。遥测量读取示例:

请求 PDU:

功能码	1 个字节	0x03
起始地址	2 个字节	示例 0x00 (高字节)
		示例 0x00 (低字节)
读取寄存器数量	2 个字节	示例 0x00 (高字节)
		示例 0x02 (低字节, N=2, 遥测量数量=1)

响应 PDU (float 型):

功能码	1 个字节	0x03
数据长度 (字节数)	1 个字节	示例 0x04 (2*N=4)

数据（遥测量）	4 个字节	示例 0x11（bit0-7）
		示例 0x22（bit8-15）
		示例 0x33（bit16-23）
		示例 0x44（bit24-31）

接收报文示例：01 03 04 5C 8F BA 41 6A D8 （float 数值为：23.32，校验为：6A D8）

响应 PDU（整型）：

功能码	1 个字节	0x03
数据长度（字节数）	1 个字节	示例 0x04（2*N=4）
数据（遥测量）	4 个字节	示例 0x22（bit8-15）
		示例 0x11（bit0-7）
		示例 0x44（bit24-31）
		示例 0x33（bit16-23）

注：N=寄存器数量。

错误响应：

功能码	1 个字节	功能码+0x80
异常码	1 个字节	0x01 或0x02 或0x03等

错误响应：

功能码	1 个字节	功能码+0x80
异常码	1 个字节	0x01 或0x02 或0x03等

##### 5) 功能码 0x05 描述

该功能码写单个输出为 ON 或 OFF。0xFF00 请求输出为 ON，0x0000 请求输出为 OFF。

请求 PDU：

功能码	1 个字节	0x05
输出地址	2 个字节	示例 0x20（高字节）
		示例 0x00（低字节）
输出值	2 个字节	示例 0xFF（高字节）
		示例 0x00（低字节）

响应 PDU：

与请求PDU数据相同。

错误响应:

功能码	1 个字节	功能码+0x80
异常码	1 个字节	0x01 或0x02 或0x03等

报文示例: 01 05 20 00 FF 00 87 FA

### 6) 功能码 0x10 描述

该功能码写多个连续寄存器。

请求 PDU:

功能码	1 个字节	0x10
起始地址	2 个字节	示例 0x30 (高字节)
		示例 0x00 (低字节)
寄存器数量	2 个字节	示例 0x00 (高字节)
		示例 0x01 (低字节, N=1, 参数数量=1)
字节数	1 个字节	示例 0x02 (低字节, 2*N=2)
输出数据 (参数)	2 个字节	示例 0x22 (高字节)
		示例 0x11 (低字节)

响应 PDU:

功能码	1 个字节	0x10
起始地址	2 个字节	示例 0x30 (高字节)
		示例 0x00 (低字节)
寄存器数量	2 个字节	示例 0x00 (高字节)
		示例 0x01 (低字节, N=1, 参数数量=1)

注: N=寄存器数量。

错误响应:

功能码	1 个字节	功能码+0x80
异常码	1 个字节	0x01 或0x02 或0x03等

### 7) 功能码 0x2B 描述

该功能码读取与远程设备的物理描述和功能描述相关的识别码和附加报文。

对象 ID	对象名称/描述	类型
0x00	厂商名称	ASCII 字符串
0x01	产品型号名称	ASCII 字符串
0x02	主要修订版本	ASCII 字符串
0x10	遥测起始地址、数量	整数
0x11	遥信起始地址、数量	整数
0x12	遥控起始地址、数量	整数
0x13	遥调起始地址、数量	整数
0x20	设备类型信息	整数

### 8) 请求 PDU:

功能码	1 个字节	0x2B	固定
MEI类型	1 个字节	0x0E	固定
ReadDevId 码	1 个字节	0x01	固定
对象ID	1 个字节	0x00	从0x00开始, 如果有后续帧, 则继续召“下一个对象ID”

### 9) 响应 PDU (以电缆头测温为例, 具备遥测和遥信, 中文采用 UTF-8 编码):

功能码	1 个字节	0x2B	
MEI类型	1 个字节	0x0E	
ReadDevId	1 个字节	0x01	
随后更多	1 个字节	0x00	0x00表明所有数据本帧已传完, 0xFF表明有“下一个对象ID”
下一个对象ID	1 个字节	0x00	无“下一个对象ID”
对象数目	1 个字节	0x05	根据四遥实际数量不同而不同
对象0. ID	1 个字节	0x00	
对象0. 长度	1 个字节	0x0C	
对象0. 值	12 个字节	“公司名称”	
对象1. ID	1 个字节	0x01	
对象1. 长度	1 个字节	0x10	
对象1. 值	16 个字节	“WXCW无线测温”	

对象2. ID	1 个字节	0x02	
对象2. 长度	1 个字节	0x06	
对象2. 值	6 个字节	“V01.00”	
对象3. ID	1 个字节	0x10	
对象3. 长度	1 个字节	0x03	
对象3. 值	2 个字节	0x0000	遥测寄存器起始地址
	1 个字节	0x03	遥测数量
对象4. ID	1 个字节	0x11	
对象4. 长度	1 个字节	0x03	
对象4. 值	2 个字节	0x1000	遥信寄存器起始地址
	1 个字节	0x03	遥信数量
对象5. ID	1 个字节	0x12	
对象5. 长度	1 个字节	0x03	
对象5. 值	2 个字节	0x2000	遥控寄存器起始地址
	1 个字节	0x03	遥控数量
对象6. ID	1 个字节	0x13	
对象6. 长度	1 个字节	0x03	
对象6. 值	2 个字节	0x3000	遥调寄存器起始地址
	1 个字节	0x03	遥调数量
对象7. ID	1 个字节	0x20	
对象7. 长度	1 个字节	0x01	
对象 7. 值	1 个字节	0x01	设备类型

10) 错误响应:

功能码	1 个字节	功能码+0x80
MEI类型	一个字节	0x0E
异常码	1 个字节	0x01 或0x02 或0x03等

11) 设备类型信息表:

设备名称	设备类型值
开关柜	0x01
变压器	0x02
交直流电源屏	0x03
温湿度传感器	0x04
水浸传感器	0x05
空调	0x06
风机	0x07
测温	0x08
局放	0x09

机械特性	0x0A
灯光	0x0B
门禁	0x0C
烟雾传感器	0x0D
气体监测	0x0E
气压表	0x10
多功能表	0x11
智能电容器	0x12
低压主进断路器	0x13
水位传感器	0x14

#### A.4 设备地址分配

通信地址码应支持在现场进行设置。

中压开关柜各在线监测设备的设备地址按下表要求设置。

通信地址码(十进制)	设备名称
01-39	开关柜

变压器各在线监测设备的设备地址按下表要求设置。

通信地址码(十进制)	设备名称
40-49	变压器

交直流电源屏设备的设备地址按下表要求设置。

通信地址码(十进制)	设备名称
50-59	交直流电源屏

环境监控设备地址按下表要求设置。

通信地址码(十进制)	设备
61-68	1#-8#温湿度传感器
71-78	1#-8#水浸传感器
81-88	1#-8#水位传感器
91-98	1#-8#烟雾传感器
101-108	1#-8#气体监测传感器 SF6&O2
111-118	1#-8#气体监测传感器 O3
121-128	1#-8#风机联动装置
131-138	1#-8#空调/除湿联动装置
141-148	1#-8#水泵联动装置

151-158	1#-8#灯光控制器
161-168	1#-8#门禁

多功能表设备的设备地址按下表要求设置。

通信地址码(十进制)	设备名称
170-219	多功能表

智能电容器的设备地址按下表要求设置。

通信地址码(十进制)	设备名称
220-225	智能电容器

低压主进断路器的设备地址按下表要求设置。

通信地址码(十进制)	设备名称
230-239	低压框架式断路器

#### A.5 设备点表模型

以设备或监控为模型对象建立“设备点表模型”保存在主机中，主机通过0x2B功能码、0x20对象ID读取设备点表模型ID，通过点表模型ID确定召测点表和命令。

测控点类型	信息类型	数据类型	寄存器地址
遥测	AI	短实数	0x0000-0x0FFF
遥信	DI	整数	0x1000-0x1FFF
遥控	DO	整数	0x2000-0x2FFF
参数	SET, 参数设置	短实数	0x3000-0x3FFF

##### A.5.1 开关柜设备模型

信息名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
A相电缆桩头温度	Float	AI	0x0000	°C	
B相电缆桩头温度	Float	AI	0x0002	°C	
C相电缆桩头温度	Float	AI	0x0004	°C	
气箱气体压力	Float	AI	0x0006	kpa	上送绝对压力
三相局放总放电频度	Float	AI	0x0008	次/s	
电缆仓 TEV 地电波瞬时值	Float	AI	0x000A	dbmv	
电缆仓超声波瞬时值	Float	AI	0x000C	dbmv	
三相局放总概率强度	Float	AI	0x000E	pC	
三相局放总平均强度	Float	AI	0x0010	pC	
局放 A 相工频电压	Float	AI	0x0012	V	

局放 B 相工频电压	Float	AI	0x0014	V	
局放 C 相工频电压	Float	AI	0x0016	V	
音频局放传感器信噪比	Float	AI	0x0018	Db	
特高频传感器放电次数	Float	AI	0x001A	次/s	
特高频传感器放电量	Float	AI	0x001C	Db	
断路器线圈的瞬时电流	Float	AI	0x001E	A	
断路器线圈的平均电流	Float	AI	0x0020	A	
线圈最后一次合闸电流的最大值	Float	AI	0x0022	A	
线圈最后一次合闸动作消耗的能量	Float	AI	0x0024	mJ	
线圈最后一次分闸动作电流脉宽	Float	AI	0x0026	ms	
线圈最后一次分闸电流的最大值	Float	AI	0x0028	A	
线圈最后一次分闸动作消耗的能量	Float	AI	0x002A	mJ	
线圈最后一次储能电流的最大值	Float	AI	0x002C	A	
线圈最后一次储能动作消耗的能量	Float	AI	0x002E	mJ	
线圈最后一次储能电流动作脉宽	Float	AI	0x0030	ms	
最后一次动作信息（峰值/脉宽/能量）	Float	AI	0x0032	%	
A相电缆温度告警	Integer	DI	0x1000	BIT0	0: 正常, 1: 告警
B相电缆温度告警	Integer	DI		BIT1	0: 正常, 1: 告警
C相电缆温度告警	Integer	DI		BIT2	0: 正常, 1: 告警
局放告警	Integer	DI		BIT3	0: 正常, 1: 告警
CB分位状态	Integer	DI		BIT4	0: 合位, 1: 分位
机械特性告警	Integer	DI		BIT5	0: 正常, 1: 告警
CB弹簧储能状态	Integer	DI		BIT6	0: 已储能, 1: 未储能

### A.5.2 变压器设备模型

信息名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
变压器 A 相绕组温度	Float	AI	0x0000	℃	
变压器 B 相绕组温度	Float	AI	0x0002	℃	
变压器 C 相绕组温度	Float	AI	0x0004	℃	
变压器A相绕组温度超限	Integer	DI	0x1000	BIT0	0: 正常, 1: 告警
变压器 B 相绕组温度超限	Integer	DI		BIT1	0: 正常, 1: 告警
变压器 C 相绕组温度超限	Integer	DI		BIT2	0: 正常, 1: 告警

### A.5.3 交直流电源屏模型

信息名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
电池组电压	Float	AI	0x0000	V	



电池组电流	Float	AI	0x0002	A	
第1节电池电压	Float	AI	0x0004	V	
第1节电池内阻	Float	AI	0x0006	mΩ	
第1节电池内阻变化率	Float	AI	0x0008	%	
第1节电池温度	Float	AI	0x000A	°C	
第2节电池电压	Float	AI	0x000C	V	
第2节电池内阻	Float	AI	0x000E	mΩ	
第2节电池内阻变化率	Float	AI	0x0010	%	
第2节电池温度	Float	AI	0x0012	°C	
第3节电池电压	Float	AI	0x0014	V	
第3节电池内阻	Float	AI	0x0016	mΩ	
第3节电池内阻变化率	Float	AI	0x0018	%	
第3节电池温度	Float	AI	0x001A	°C	
第4节电池电压	Float	AI	0x001C	V	
第4节电池内阻	Float	AI	0x001E	mΩ	
第4节电池内阻变化率	Float	AI	0x0020	%	
第4节电池温度	Float	AI	0x0022	°C	
第5节电池电压	Float	AI	0x0024	V	
第5节电池内阻	Float	AI	0x0026	mΩ	
第5节电池内阻变化率	Float	AI	0x0028	%	
第5节电池温度	Float	AI	0x002A	°C	
第6节电池电压	Float	AI	0x002C	V	
第6节电池内阻	Float	AI	0x002E	mΩ	
第6节电池内阻变化率	Float	AI	0x0030	%	
第6节电池温度	Float	AI	0x0032	°C	
第7节电池电压	Float	AI	0x0034	V	
第7节电池内阻	Float	AI	0x0036	mΩ	
第7节电池内阻变化率	Float	AI	0x0038	%	
第7节电池温度	Float	AI	0x003A	°C	
第8节电池电压	Float	AI	0x003C	V	
第8节电池内阻	Float	AI	0x003E	mΩ	
第8节电池内阻变化率	Float	AI	0x0040	%	
第8节电池温度	Float	AI	0x0042	°C	
第9节电池电压	Float	AI	0x0044	V	
第9节电池内阻	Float	AI	0x0046	mΩ	
第9节电池内阻变化率	Float	AI	0x0048	%	
第9节电池温度	Float	AI	0x004A	°C	
第10节电池电压	Float	AI	0x004C	V	

第 10 节电池内阻	Float	AI	0x004E	mΩ	
第 10 节电池内阻变化率	Float	AI	0x0050	%	
第 10 节电池温度	Float	AI	0x0052	°C	
第 11 节电池电压	Float	AI	0x0054	V	
第 11 节电池内阻	Float	AI	0x0056	mΩ	
第 11 节电池内阻变化率	Float	AI	0x0058	%	
第 11 节电池温度	Float	AI	0x005A	°C	
第 12 节电池电压	Float	AI	0x005C	V	
第 12 节电池内阻	Float	AI	0x005E	mΩ	
第 12 节电池内阻变化率	Float	AI	0x0060	%	
第 12 节电池温度	Float	AI	0x0062	°C	
第 13 节电池电压	Float	AI	0x0064	V	
第 13 节电池内阻	Float	AI	0x0066	mΩ	
第 13 节电池内阻变化率	Float	AI	0x0068	%	
第 13 节电池温度	Float	AI	0x006A	°C	
第 14 节电池电压	Float	AI	0x006C	V	
第 14 节电池内阻	Float	AI	0x006E	mΩ	
第 14 节电池内阻变化率	Float	AI	0x0070	%	
第 14 节电池温度	Float	AI	0x0072	°C	
第 15 节电池电压	Float	AI	0x0074	V	
第 15 节电池内阻	Float	AI	0x0076	mΩ	
第 15 节电池内阻变化率	Float	AI	0x0078	%	
第 15 节电池温度	Float	AI	0x007A	°C	
第 16 节电池电压	Float	AI	0x007C	V	
第 16 节电池内阻	Float	AI	0x007E	mΩ	
第 16 节电池内阻变化率	Float	AI	0x0080	%	
第 16 节电池温度	Float	AI	0x0082	°C	
第 17 节电池电压	Float	AI	0x0084	V	
第 17 节电池内阻	Float	AI	0x0086	mΩ	
第 17 节电池内阻变化率	Float	AI	0x0088	%	
第 17 节电池温度	Float	AI	0x008A	°C	
第 18 节电池电压	Float	AI	0x008C	V	
第 18 节电池内阻	Float	AI	0x008E	mΩ	
第 18 节电池内阻变化率	Float	AI	0x0090	%	
第 18 节电池温度	Float	AI	0x0092	°C	
预留			0x0094~0x009E		

#### A. 5. 4交直流电源屏多功能表设备模型

配变低压侧 A 相电压	Float	AI	0x0100	V	
配变低压侧 B 相电压	Float	AI	0x0102	V	
配变低压侧 C 相电压	Float	AI	0x0104	V	
配变低压侧 A 相电流	Float	AI	0x0106	V	
配变低压侧 B 相电流	Float	AI	0x0108	V	
配变低压侧 C 相电流	Float	AI	0x010A	V	
配变有功功率	Float	AI	0x010C	W	
配变无功功率	Float	AI	0x010E	Var	

#### A. 5. 5温湿度传感器设备模型

数据名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
环境温度	Float	AI	0x0000	℃	
环境湿度	Float	AI	0x0002	%RH	
温湿度状态	Integer	DI	0x1000	BIT0	0: 正常, 1: 告警
设置高温告警阈值	Float	SET	0x3000	℃	当温度高于阈值时, 告警, 单位℃
设置低温告警阈值	Float	SET	0x3002	℃	当温度低于阈值时, 告警, 单位℃
设置湿度告警阈值	Float	SET	0x3004	%RH	当湿度高于值时, 告警, 单位%RH

#### A. 5. 6 水浸传感器设备模型

数据名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
水浸状态	Integer	DI	0x1000	BIT0	0: 正常, 1: 告警

#### A. 5. 7 水位传感器设备模型

数据名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
水位距离	Float	AI	0x0000	单位: 米	范围0-0.3
水位状态	Integer	DI	0x1000	BIT0	0: 正常, 1: 告警
水位阈值设置	Float	SET	0x3000	单位: 米	0.2

#### A. 5. 8 空调设备模型

数据名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
空调模式	Float	AI	0x0000	0: 自动; 1: 制冷; 2: 制热; 3: 除湿; 4: 送风	
空调风速	Float	AI	0x0002	1-4: 1最小, 4最大	
空调风向	Float	AI	0x0004	0: 自动; 1: 固定; 2: 转动; 3: 上下; 4: 水平	
空调A相电流	Float	AI	0x0006	A	
空调B相电流	Float	AI	0x0008	A	

空调C相电流	Float	AI	0x000A	A	
空调温度	Float	AI	0x000C	℃	
空调状态	Integer	DI	0x1000	BIT0	1: 运行, 0: 停止
空调开关控制	Integer	DO	0x2000	FF00: 开机; 0: 关机	Hi-Lo
设置空调温度	Float	SET	0x3000		浮点数, 当值超出16-30 时无效
设置空调模式	Float	SET	0x3002	0/1/2/3/4	1: 制冷; 2: 制热; 3: 除湿; 4: 送风; 5: 自动; 当值超出或无效时选 0 自动
设置空调风速	Float	SET	0x3004	1/2/3/4	数值越大, 风速越高; 当值超出时无效
设置空调风向	Float	SET	0x3006	0/1/2/3/4/5	1: 固定; 2: 转动; 3: 上下; 4: 左右; 5: 自动; 当值超出或无效时选 0 自动

#### A. 5.9 风机设备模型

数据名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
风机工作电压	Float	AI	0x0000	V	
风机工作电流	Float	AI	0x0002	A	
风级	Float	AI	0x0004	0-10: 0无, 1最低, 10最高	
风机运行状态	Integer	DI	0x1000	BIT0	0: 运行, 1: 停止
风机开关控制	Integer	DO	0x2000	风机开启或风机关闭 FF00: 风机开; 0: 风机关	Hi-Lo

#### A. 5.10 变压器测温设备模型

信息名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	单位	数据格式
A 相电缆桩头温度	Float	AI	0x0000	℃	
B 相电缆桩头温度	Float	AI	0x0002	℃	
C 相电缆桩头温度	Float	AI	0x0004	℃	
A 相电缆温度告警	Integer	DI	0x1000	BIT0	0: 正常, 1: 告警
B 相电缆温度告警	Integer	DI		BIT1	0: 正常, 1: 告警
C 相电缆温度告警	Integer	DI		BIT2	0: 正常, 1: 告警

### A. 5. 11开关柜局放设备模型

信息名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
三相局放总放电频度	Float	AI	0x0000	次/s	
电缆仓 TEV 地电波瞬时值	Float	AI	0x0002	dbmv	
电缆仓超声波瞬时值	Float	AI	0x0004	dbmv	
三相局放总概率强度	Float	AI	0x0006	Pc	
三相局放总平均强度	Float	AI	0x0008	Pc	
局放 A 相工频电压	Float	AI	0x000A	V	
局放 B 相工频电压	Float	AI	0x000C	V	
局放 C 相工频电压	Float	AI	0x000E	V	
音频局放传感器信噪比	Float	AI	0x0010	Db	
特高频传感器放电次数	Float	AI	0x0012	次/s	
特高频传感器放电量	Float	AI	0x0014	Db	
局放告警	Integer	DI	0x1000	BIT0	0: 正常, 1: 告警

### A. 5. 12开关柜机械特性设备模型

信息名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
断路器线圈的瞬时电流	Float	AI	0x0000	A	
断路器线圈的平均电流	Float	AI	0x0002	A	
线圈最后一次合闸电流的最大值	Float	AI	0x0004	A	
线圈最后一次合闸动作消耗的能量	Float	AI	0x0006	mj	
线圈最后一次分闸动作电流脉宽	Float	AI	0x0008	ms	
线圈最后一次分闸电流的最大值	Float	AI	0x000A	A	
线圈最后一次分闸动作消耗的能量	Float	AI	0x000C	mj	
线圈最后一次储能电流的最大值	Float	AI	0x000E	A	
线圈最后一次储能动作消耗的能量	Float	AI	0x0010	mj	
线圈最后一次储能电流动作脉宽	Float	AI	0x0012	ms	
最后一次动作信息(峰值/脉宽/能量)	Float	AI	0x0014	%	
CB 分位状态	Integer	DI	0x1000	BIT0	0: 合位, 1: 分位
机械特性告警	Integer	DI		BIT1	0: 正常, 1: 告警
CB 弹簧储能状态	Integer	DI		BIT2	0: 已储能, 1: 未储能

### A. 5. 13 灯光设备模型

信息名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	单位	数据格式
灯光控制器灯亮	Integer	DI	0x1000	BIT0	1: 灯亮, 0: 灯灭
灯光开关控制	Integer	DO	0x2000	灯光开启关闭 FF00:灯亮;0:灯灭	Hi-Lo

#### A. 5.12 门禁设备模型

信息名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	单位	数据格式
门禁锁状态	Integer	DI	0x1000	BIT0	1: 锁开, 0: 锁关
门禁开关控制	Integer	DO	0x2000	门开或门关 FF00: 门开; 0: 门关	Hi-Lo

#### A. 5.13 烟雾传感器设备模型

信息名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
烟雾浓度	Float	AI	0x0000	%	
烟雾报警状态	Integer	DI	0x1000	BIT0	0: 正常, 1: 告警

#### A. 5.14 气体监测设备模型

信息名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
臭氧浓度	Float	AI	0x0000	ppm	

#### A. 5.15 气压表设备模型

信息名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
气箱气体压力	Float	AI	0x0000	kpa	上送绝对压力

#### A. 5.16 水泵设备模型

数据名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
水泵运行状态	Integer	DI	0x1000	BIT0	0: 运行, 1: 停止
水泵故障状态	Integer	DI	0x1000	BIT1	0: 正常, 1: 故障
水泵开关控制	Integer	DO	0x2000	水泵开启或水泵关闭 FF00: 水泵开; 0: 水泵关	Hi-Lo

#### A. 5.17 SF6\_O2设备模型

信息名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
SF6 浓度	Float	AI	0x0000	ppm	
O2 浓度	Float	AI	0x0002	%	

#### A. 5.18 多功能表设备模型(低压抽出式开关柜)

信息名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
A 相电压	Float	AI	0x0000	V	
B 相电压	Float	AI	0x0002	V	
C 相电压	Float	AI	0x0004	V	
零序电压	Float	AI	0x0006	V	

A相电流	Float	AI	0x0008	A	
B相电流	Float	AI	0x000A	A	
C相电流	Float	AI	0x000C	A	
零序电流	Float	AI	0x000E	A	
A相有功功率	Float	AI	0x0010	kW	
B相有功功率	Float	AI	0x0012	kW	
C相有功功率	Float	AI	0x0014	kW	
总有功功率	Float	AI	0x0016	kW	
正向有功电能	Float	AI	0x0018	KWh	
反向有功电能	Float	AI	0x001A	KWh	
断路器开关状态	Integer	DI	0x1000	BIT0	1表示开, 0表示闭环
跳闸故障	Integer	DI	0x1000	BIT1	1表示故障, 0表示恢复

#### A. 5. 19 智能电容器设备模型

信息名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
A相电压	Float	AI	0x0000	V	
B相电压	Float	AI	0x0002	V	
C相电压	Float	AI	0x0004	V	
A相电流	Float	AI	0x0006	A	
B相电流	Float	AI	0x0008	A	
C相电流	Float	AI	0x000A	A	
A相无功功率	Float	AI	0x000C	kvar	
B相无功功率	Float	AI	0x000E	kvar	
C相无功功率	Float	AI	0x0010	kvar	

#### A. 5. 20 低压框架式断路器设备模型（主进/分段）

信息名称	数据类型	测点类型	寄存器地址	说明	数据格式
出线电流 Ia	Float	AI	0x0000	A	
出线电流 Ib	Float	AI	0x0002	A	
出线电流 Ic	Float	AI	0x0004	A	
开关合位	Integer	DI	0x1000	BIT0	
短路短延时保护动作	Integer	DI	0x1000	BIT1	1=动作, 0=复归
短路瞬时保护动作	Integer	DI	0x1000	BIT2	1=动作, 0=复归
过载保护动作	Integer	DI	0x1000	BIT3	1=动作, 0=复归

#### A. 6 RS485接口要求

##### 1) RS-485 输出电平

在RS-485 A、B端子空载时，输出差模电压满足 $1.5V \leq |V_{AB}| \leq 5.5V$ 。

## 2) 输入电流试验

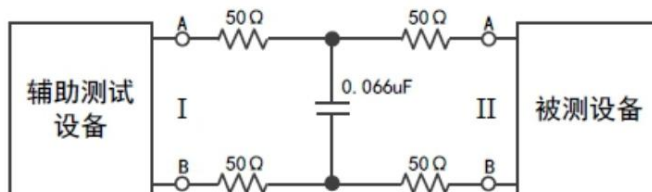
处于接收状态下，在A、B端子间施加 $-200\text{mV}\sim+200\text{mV}$ 差模电压，线路电流的绝对值不应超过 $1.7\text{mA}$ 。

## 3) RS-485 带载能力

在RS-485 A、B端子之间加负载电阻 $375\Omega$ ，输出差模电压 $|V_{AB}|\geq 1.5\text{V}$ 。

## 4) 信号电平建立能力试验

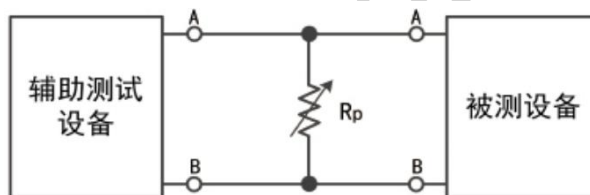
在图A.6-1所示测试环境下RS-485信号的跳变时间不超过信号比特位时间宽度的30%。



图A.6-1 电平建立能力试验示意图

## 5) RS-485 接收灵敏度

RS-485通信接口的接收灵敏度为 $\pm 200\text{mV}$ （允许偏差5%）。



图A.6-2 接收灵敏度试验示意图

在图A.6-2所示测试环境下，调节A、B间的负载电阻使RS-485输出“1”时A、B线间的差模电压等于 $+200\text{mV}$ 时，连续发送报文不少于100次，接收成功率应不低于98%。

调节A、B间的负载电阻使RS-485输出“0”时A、B线间的差模电压等于 $-200\text{mV}$ 时，连续发送报文不少于100次，接收成功率应不低于98%。

7) RS485硬件设计时，不使用自动收发控制。



## 附录 B 配电站房开关柜汇聚单元上送 104 点表规范

### B.1 遥测点表

通信地址 HEX	网关机需 配置地址	名称	设备分类	数据类型	单位
0x000001	0x4001	局放值	局放装置	短浮点	pC
0x000002	0x4002	局放放电频度	局放装置	短浮点	次/s
0x000007	0x4003	CB 开关线圈瞬时电流	机械特性	短浮点	A
0x000008	0x4004	CB 开关线圈平均电流	机械特性	短浮点	A
0x000009	0x4005	开关柜气箱温度	气压表	短浮点	° C
0x00000D	0x4006	开关柜气箱气体压力	气压表	短浮点	KPa
0x00000E	0x4007	开关柜气箱气体密度	气压表	短浮点	g/L
0x000010	0x4008	合闸峰值	机械特性	短浮点	A
0x000011	0x4009	合闸能量	机械特性	短浮点	mJ
0x000012	0x400A	合闸电流脉宽	机械特性	短浮点	ms
0x000013	0x400B	分闸峰值	机械特性	短浮点	A
0x000014	0x400C	分闸能量	机械特性	短浮点	mJ
0x000015	0x400D	分闸电流脉宽	机械特性	短浮点	ms
0x000016	0x400E	储能峰值	机械特性	短浮点	A
0x000017	0x400F	储能能量	机械特性	短浮点	mJ
0x000018	0x4010	储能脉宽	机械特性	短浮点	ms
0x000019	0x4011	状态评估	机械特性	短浮点	%
0x000020	0x4012	TEV 瞬时值	局放装置	短浮点	dB
0x000021	0x4013	超声波瞬时值	局放装置	短浮点	dB
0x000022	0x4014	A 相电缆温度	无线测温	短浮点	° C (-40-125)
0x000023	0x4015	B 相电缆温度	无线测温	短浮点	° C (-40-125)
0x000024	0x4016	C 相电缆温度	无线测温	短浮点	° C (-40-125)
0x000025	0x4017	局放概率强度	局放装置	短浮点	pC
0x000026	0x4018	局放平均强度	局放装置	短浮点	pC
0x000028	0x4019	隔离开关操作次数	开关三工位	短浮点	次
0x000029	0x401A	接地开关操作次数	开关三工位	短浮点	次
0x00002A	0x401B	合闸次数	机械特性	短浮点	次
0x00002B	0x401C	分闸次数	机械特性	短浮点	次
0x00002C	0x401D	储能次数	机械特性	短浮点	次
0x00002D	0x401E	合闸电流平均值	机械特性	短浮点	A
0x00002E	0x401F	分闸电流平均值	机械特性	短浮点	A
0x00002F	0x4020	储能电流平均值	机械特性	短浮点	A
0x000030	0x4021	开关柜环境温度	环境温湿度	短浮点	° C

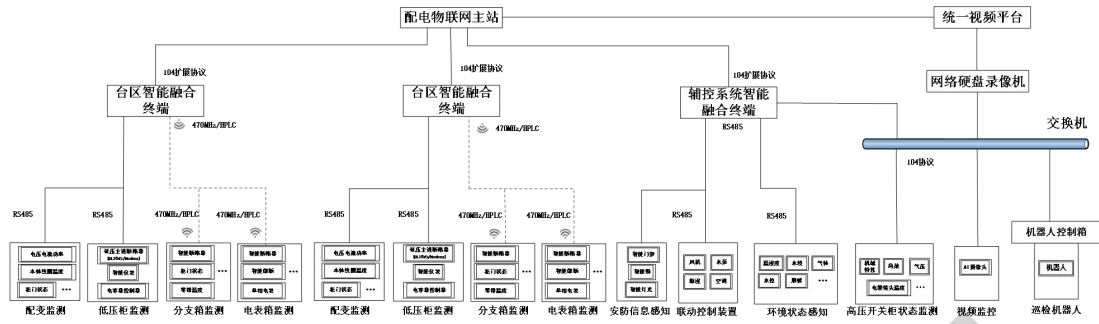
0x000031	0x4022	开关柜环境湿度	环境温湿度	短浮点	%RH
0x000040	0x4023	母线 A 相气箱温度	气压表	短浮点	° C
0x000041	0x4024	母线 A 相气箱气体压力	气压表	短浮点	kPa
0x000042	0x4025	母线 A 相气箱气体密度	气压表	短浮点	g/l
0x000043	0x4026	母线 B 相气箱温度	气压表	短浮点	° C
0x000044	0x4027	母线 B 相气箱气体压力	气压表	短浮点	kPa
0x000045	0x4028	母线 B 相气箱气体密度	气压表	短浮点	g/l
0x000046	0x4029	母线 C 相气箱温度	气压表	短浮点	° C
0x000047	0x402A	母线 C 相气箱气体压力	气压表	短浮点	kPa
0x000048	0x402B	母线 C 相气箱气体密度	气压表	短浮点	g/l
0x000049	0x402C	合闸平均电压	机械特性	短浮点	V
0x00004A	0x402D	分闸平均电压	机械特性	短浮点	V
0x00004B	0x402E	储能平均电压	机械特性	短浮点	V
...	...	...	...	...	...

## B.2 遥信点表

通信地址 HEX	网关机需 配置地址	名称	设备分类	数据类型	描述	类型
0x100001	0x0001	机械特性通讯状态	机械特性	单点遥信	1-中断, 0-恢复	故障
0x100002	0x0002	局放装置通讯状态	局放装置	单点遥信	1-中断, 0-恢复	故障
0x100003	0x0003	无线测温通讯状态	无线测温	单点遥信	1-中断, 0-恢复	故障
0x100005	0x0004	CB 分位状态	机械特性	单点遥信	1-分位, 0-合位	动作
0x10000B	0x0005	局放告警	局放装置	单点遥信	1-告警, 0-恢复	预警
0x10000C	0x0006	机械特性告警	机械特性	单点遥信	1-告警, 0-恢复	异常
0x10000D	0x0007	A 相电缆温度告警	无线测温	单点遥信	1-告警, 0-恢复	预警
0x10000E	0x0008	B 相电缆温度告警	无线测温	单点遥信	1-告警, 0-恢复	预警
0x10000F	0x0009	C 相电缆温度告警	无线测温	单点遥信	1-告警, 0-恢复	预警
0x100010	0x000A	气压表通讯状态	气压表	单点遥信	1-中断, 0-恢复	故障
0x100011	0x000B	CB 弹簧储能状态	机械特性	单点遥信	0 已储能, 1 未储能	预警
0x100012	0x000C	隔离开关状态	开关三工位	单点遥信	1-分, 0-合位	动作
0x100013	0x000D	接地开关状态	开关三工位	单点遥信	1-分, 0-合位	动作
0x100014	0x000E	堵转报警	开关三工位	单点遥信	1-告警, 0-恢复	预警
0x100015	0x000F	超时报警	开关三工位	单点遥信	1-告警, 0-恢复	预警
0x100016	0x0010	输入异常报警	开关三工位	单点遥信	1-告警, 0-恢复	预警
0x100017	0x0011	录波文件已生成	开关柜	单点遥信	1-告警, 0-恢复	预警
...	...	...	...	...	...	...

开关柜遥测点位不超过0x5500，遥信不超过0x0600。

## 附录C 配电室台区智能辅控系统结构



国网雄安新区供电公司