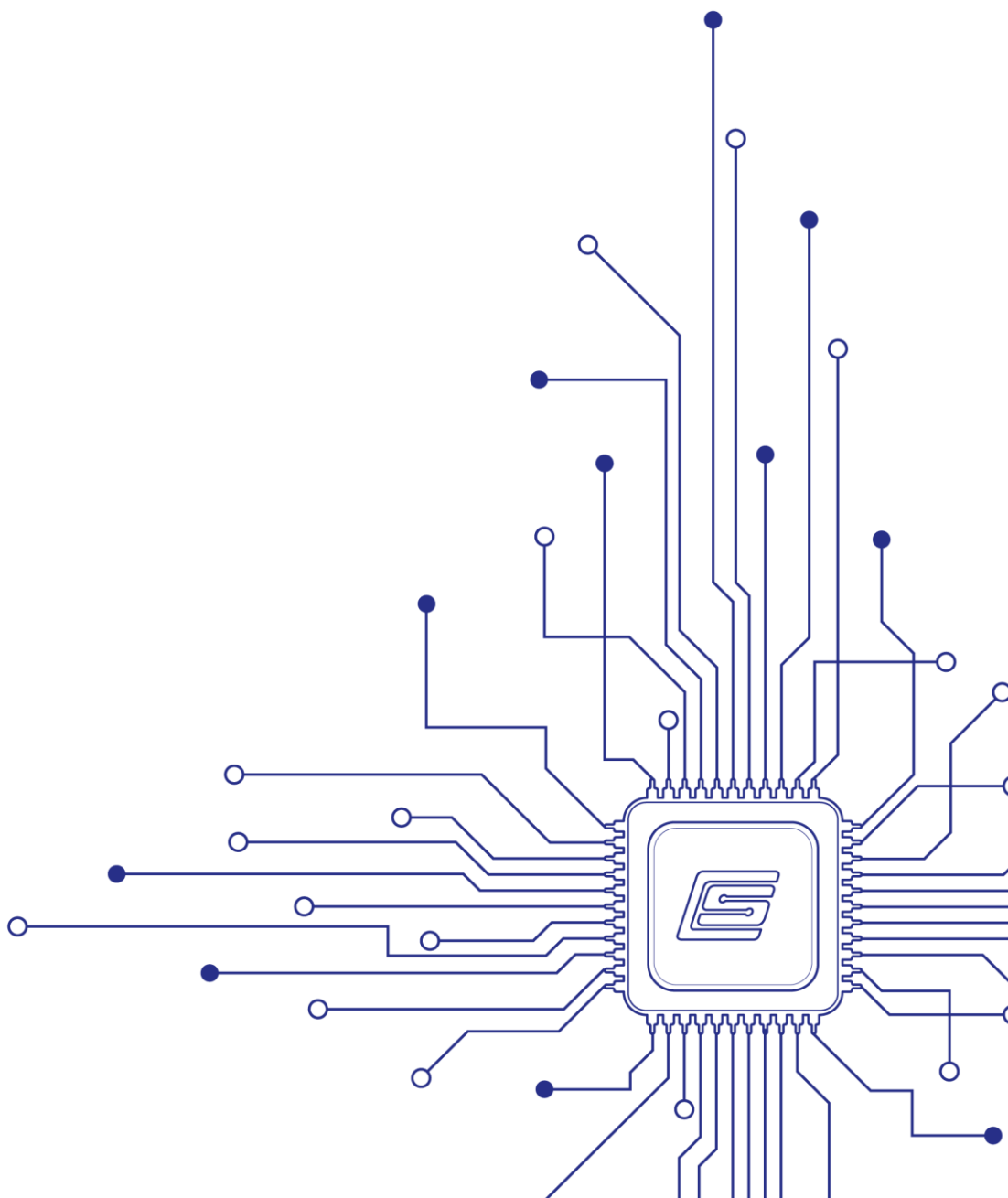


智能融合终端主控板

SCMB9016RHZB 使用手册



目 录

重要说明:	1
1. 概况	1
1.1 功能和指标	1
1.2 参数配置	1
2. 使用环境	1
3. 硬件接口	2
3.1 MOLEX 接口	3
3.2 MINI USB 接口	5
3.3 复位按键	5
3.4 调试串口 Type-c (RS232 协议)	5
3.5 无线测温模块	6
3.6 本地通信模块插座 (弱电端)	7
3.7 本地通信模块插座 (强电端)	8
3.8 开关量输入接口	9
3.9 485/232 接口	9
3.10 2 路以太网接口	10
3.11 预留模块插座	11
3.12 远程通信模块插座	12
3.13 按键	13
3.14 微动限位开关	13
3.15 市电接线端子	13
3.16 无线蓝牙	13
4. 通信	14
4.1 通信协议	14
4.1.1 网络层协议要求	14
4.1.2 应用层协议要求	14
4.2 终端远程通信	14
4.3 终端本地通信	14

4.4 软件功能	14
4.4.1 平台软件.....	15
4.4.1 平台软件功能.....	15
4.4.2 容器	15
4.4.3 应用软件管理.....	15
5. 故障和处理.....	15
6. 售后服务.....	16
附录 A 常见问题及故障分析	17

重要说明：

***主控板如果烧写正式镜像后，将不再能烧写测试镜像。

1. 概况

1.1 功能和指标

智能融合终端主控板是智慧物联体系“云管边端”架构的边缘设备控制板，具备信息采集、物联代理及边缘计算功能。终端主控板定位于低压配电物联网核心，采用平台化硬件设计和边缘计算架构，支持就地化数据存储与决策分析。终端主控板采用模块化、可扩展、低功耗、免维护的设计标准，适应复杂运行环境，具有高可靠性和稳定性。

智能融合终端主控板使用 5V 直流供电，整板本体功耗 $\leq 10\text{VA}$ ，主控板上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不误动作，当电源恢复正常后自动恢复正常运行；电源恢复后保存在存储中的数据不丢失，内部时钟正常运行。

1.2 参数配置

智能融合终端主控板基于“国网芯”SCM701D 主控芯片设计，采用 Cortex-A7 架构的单芯 4 核处理器、主频最高可达 1.0GHz，外围集成 2GB DDR3 和 8GB FLASH 存储器，为硬件平台化和软件定义终端奠定了基础，同时采用嵌入式 Linux 操作系统（Linux4.14），搭建了一个可靠性高、速度快、存储容量大、开放性强的智能终端平台。

2. 使用环境

环境温度要求：

使用环境温度为-40~70 度。

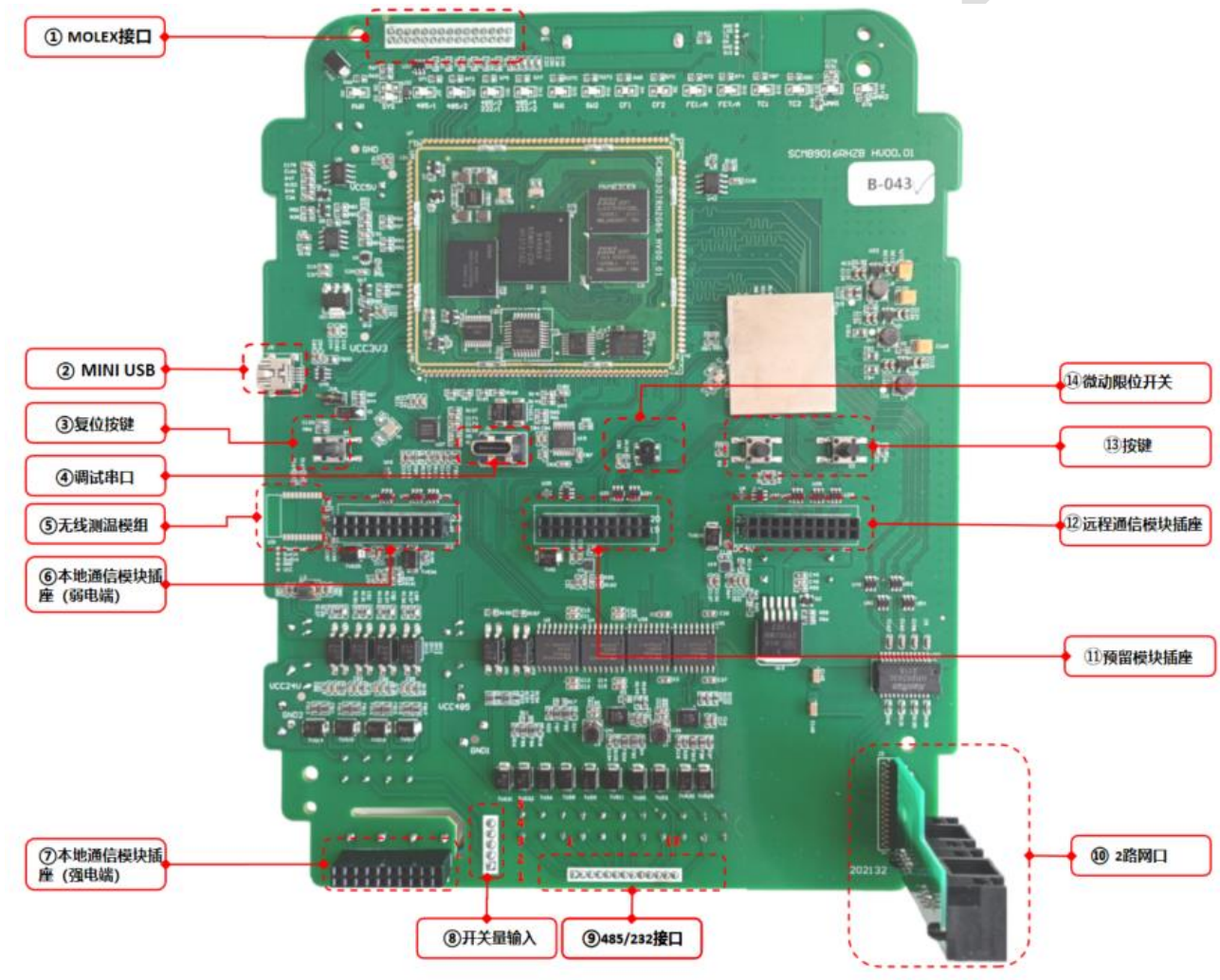
海拔高度要求：

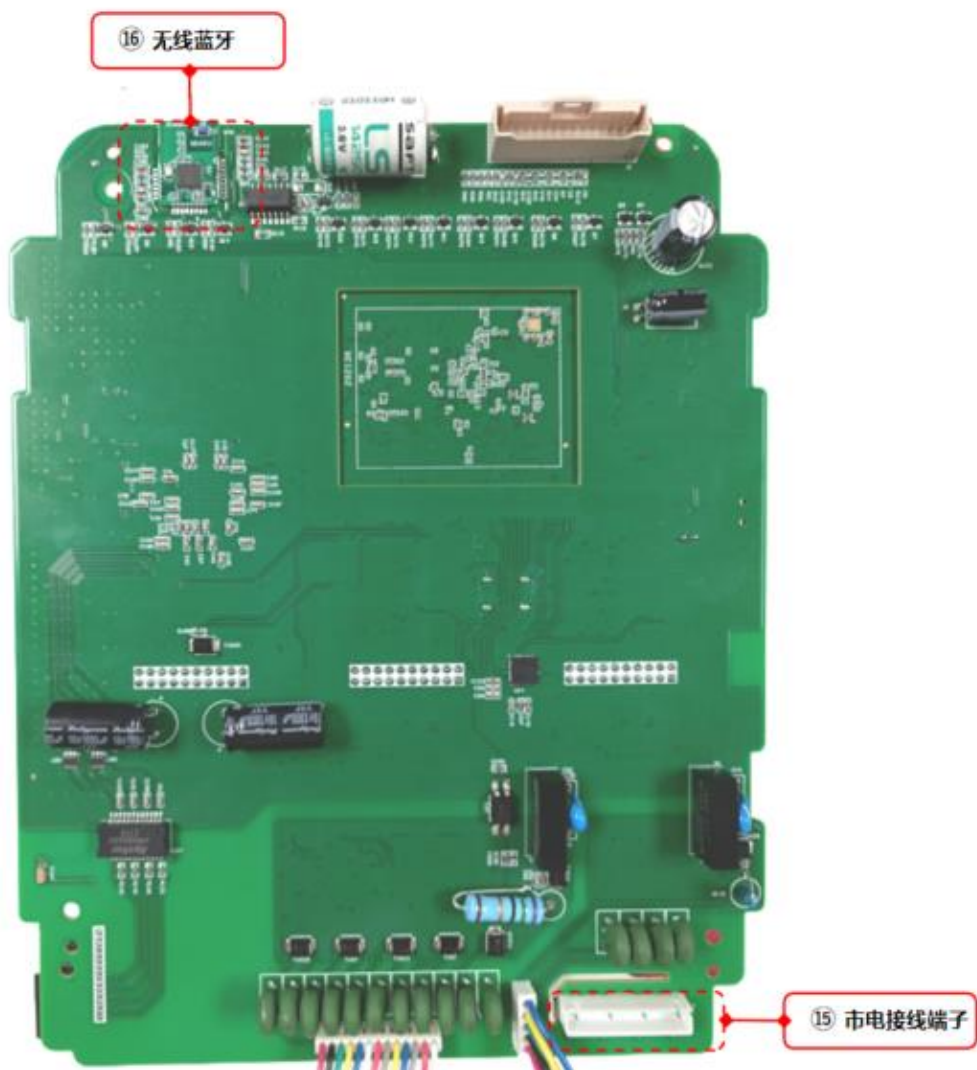
可在海拔 0~4000 米的范围内正常工作；

对于安装在海拔高度超过 1000 米的终端满足标准 GB/T11022-2011 第 2.3.2 条要求的耐压测试规定执行。

3. 硬件接口

融合终端主控板对外接口包括 Molex 接口、MINI USB 接口、调试串口（TYPE-C 接口 RS232 协议）、载波模块插座（弱电端）、载波模块插座（强电端）、4 路开关量输入接口、485/232 接口、2 路以太网接口、预留模块插座、远程通信模块插座、市电接线端子和无线蓝牙模块。





备注：图片仅为示意。

3.1 MOLEX 接口

此 Molex 接口，提供产品对内逻辑电平通讯接口及供电电源接口。

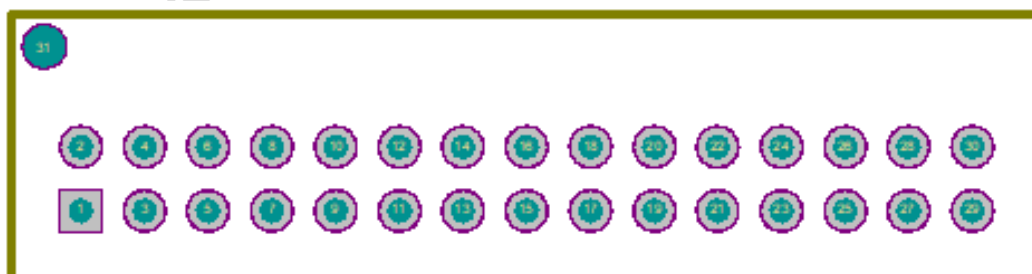


表1 Molex接口

编号	名称	I/O	Level	描述
1	GND	P	—	参考地信号，比其它信号引脚的插针稍长 0.5mm
2	GND	P	—	
3	VCC5V	P	5V	DC5V 电源，由交采板输出： 输入电压：DC5V±0.2V； 纹波：≤50mV； 额定输入电流：5A； 峰值电流：6A
4	VCC5V	P	5V	
5	VCC5V	P	5V	
6	VCC5V	P	5V	
7	USB_D+	I/O	3V3	USB 信号 D+
8	USB_D-	I/O	3V3	USB 信号 D-
9	GND	P	—	参考地信号
10	GPIO_5V_DET	I	3V3	主电源掉电监测，主控板侧弱上拉
11	CF1	I	3V3	有功脉冲（高电平 3.3V 点亮）
12	SPI_CLK	O	3V3	符合 SPI 通信协议，CLK 时钟信号
13	CF2	I	3V3	无功脉冲（高电平 3.3V 点亮）
14	SPI_CS	O	3V3	符合 SPI 通信协议，CS 片选
15	预留	—	—	预留
16	SPI_MISO	I	3V3	符合 SPI 通信协议，MISO 数据
17	预留	—	—	预留
18	SPI_MOSI	O	3V3	符合 SPI 通信协议，MOSI 数据
19	GPIO_RTC_INT	O	3V3	实时时钟秒脉冲输出
20	GPIO_CT_CTR	O	3V3	交采板 CT 状态控制引脚， 主控板侧弱上拉
21	GPIO_JC_RST	O	3V3	交采板复位引脚， 主控板侧弱上拉
22	预留	—	—	预留
23	GND	P	—	参考地信号
24	GND	P	—	参考地信号
25	YX1	O	—	遥信 1

26	YX2	0	——	遥信 2
27	YX3	0	——	遥信 3
28	YX4	0	——	遥信 4
29	GND	P	——	参考地信号，比其它信号引脚的插针 稍长 0.5mm
30	GND	P	——	

注：

I=Input, 0=Output, P=Power

输入输出均相对于主控板而言。

3.2 MINI USB 接口

此 MINI_USB 接口，提供产品对外镜像烧录接口，兼容 USB2.0 通信协议，支持 OTG 模式。

表2 MINI USB接口

编号	名称	I/O	描述
1	VBUS	P	USB VBUS 接口
2	D-	I/O	USB 差分接口
3	D+	I/O	USB 差分接口
4	ID	I	OTG USB 接口 ID 信号
5	GND	P	参考地信号

注：

I=Input, 0=Output, P=Power

输入输出均相对于主控板而言。

3.3 复位按键

此按键提供主控复位功能。

3.4 调试串口 Type-c(RS232 协议)

此 Type-c 接口（RS232 协议），提供产品对外串口调试功能。

表3 Type-c接口

编号	名称	I/O	描述
1	GND	P	参考地信号
2	——	——	——

3	---	---	---
4	---	---	---
5	---	---	---
6	RX_232	I	符合 RS232 通信协议, RXD 信号
7	TX_232	O	符合 RS232 通信协议, TXD 信号
8	---	---	---
9	---	---	---
10	---	---	---
11	---	---	---
12	GND	P	参考地信号
13	GND	P	参考地信号
14	---	---	---
15	---	---	---
16	---	---	---
17	---	---	---
18	RX_232	I	符合 RS232 通信协议, RXD 信号
19	TX_232	O	符合 RS232 通信协议, TXD 信号
20	---	---	---
21	---	---	---
22	---	---	---
23	---	---	---
24	GND	P	参考地信号

注:

I=Input, O=Output, P=Power

输入输出均相对于主控板而言。

3.5 无线测温模块

无线模块采用低功耗无线测温模块 SCME90092G4A1, 具有数据透传功能。

3.6 本地通信模块插座（弱电端）

此载波模块插座，提供产品扩展载波模块功能，此插座为弱电逻辑通讯接口。



表 4 本地通信模块接口引脚定义

编号	名称	I/O	Level	描述
1	GND	P	——	参考数字地
2	GND	P	——	参考数字地
3	VCC5V	P	5V	直流电源输入，电压范围 5V±0.2V，电压纹波不大于 50mV，输出电流不小于 1A。
4	VCC5V	P	5V	
5	——	——	——	——
6	——	——	——	——
7	D+	I/O	3.3V	USB2.0 接口，可用于载波通信。
8	D-	I/O	3.3V	
9	——	——	——	——
10	——	——	——	——
11	ReSET	0	3.3V	载波模块复位信号，低有效
12	——	——	——	——
13	——	——	——	——
14	——	——	——	——
15	TD+	——	——	以太网接口，可用于宽带载波接口。
16	TD-	——	——	
17	RD+	——	——	
18	RD-	——	——	
19	GND	P	——	参考数字地
20	GND	P	——	参考数字地

注：

I=Input，O=Output，P=Power

输入输出均相对于主控板而言。

3.7 本地通信模块插座（强电端）

此本地通信模块插座（强电线端），提供产品扩展载波模块功能，此插座为强电线端接口。



表 5 本地通信模块插座（强电线端）

编号	名称	I/O	描述
1	VA	——	三相电 A 相
2	VA	——	三相电 A 相
3	——	——	——
4	——	——	——
5	——	——	——
6	——	——	——
7	VB	——	三相电 B 相
8	VB	——	三相电 B 相
9	——	——	——
10	——	——	——
11	——	——	——
12	——	——	——
13	VC	——	三相电 C 相
14	VC	——	三相电 C 相
15	——	——	——
16	——	——	——
17	——	——	——
18	——	——	——
19	VN	——	三相电 N 相

20	VN	——	三相电 N 相
----	----	----	---------

3.8 开关量输入接口



表 6 开关量输入接口引脚定义

编号	名称	I/O	Level	描述
1	遥信 I	I	——	开关量输入接口
2	遥信 II	I	——	开关量输入接口
3	遥信III	I	——	开关量输入接口
4	遥信IV	I	——	开关量输入接口
5	遥信公共端	I	——	开关量输入接口，公共端

注：

I=Input，O=Output，P=Power

输入输出均相对于主控板而言。

3.9 485/232 接口



表7 485/232接口引脚定义

编号	名称	I/O	Level	描述
1	CF1_1	O	——	脉冲输出，有功
2	CF2_1	O	——	脉冲输出，无功
3	RTC_INT_1	O	——	脉冲输出，秒脉冲
4	GND1	P	——	数字隔离地
5	485 串口 I 端 A	I/O	——	符合 RS485 通信协议，为差分端口 A
6	485 串口 I 端 B	I/O	——	符合 RS485 通信协议，为差分端口 B
7	485 串口 II 端 A	I/O	——	符合 RS485 通信协议，为差分端口 A

8	485 串口 II 端 B	I/O	——	符合 RS485 通信协议，为差分端口 B
9	485 串口 III 端 A/232 串口 I 接收	I/O	——	符合 RS485 通信协议，为差分端口 A 符合 RS232 通信协议
10	485 串口 III 端 B 232 串口 I 发送	I/O	——	符合 RS485 通信协议，为差分端口 B 符合 RS232 通信协议
11	485 串口 IV 端 A/232 串口 II 接收	I/O	——	符合 RS485 通信协议，为差分端口 A 符合 RS232 通信协议
12	485 串口 IV 端 B/232 串口 II 发送	I/O	——	符合 RS485 通信协议，为差分端口 B 符合 RS232 通信协议
13	GND1	P	——	数字隔离地

注：

I=Input, 0=Output, P=Power

输入输出均相对于主控板而言。

3.10 2 路以太网接口

提供产品对外以太网通讯接口，支持 10/100/1000Mbps 自适应，下网口对应网口 1，上网口对应网口 2。

表8 以太网引脚定义

编号	名称	I/O	描述
1	MX0_P	I/O	满足标准以太网通讯协议
2	MX0_N	I/O	满足标准以太网通讯协议
3	MX1_P	I/O	满足标准以太网通讯协议
4	MX2_P	I/O	满足标准以太网通讯协议
5	MX2_N	I/O	满足标准以太网通讯协议
6	MX1_N	I/O	满足标准以太网通讯协议
7	MX3_P	I/O	满足标准以太网通讯协议
8	MX3_N	I/O	满足标准以太网通讯协议

3.11 预留模块插座

预留模块接口应采用 2×10 双排插针作为连接件，其引脚示意图如下图所示，引脚定义说明见表 9。



表9 预留模块接口引脚定义

编号	名称	I/O	Level	描述
1	GND	P	——	参考数字地
2	GND	P	——	参考数字地
3	VCC5V	P	5V	
4	VCC5V	P	5V	
5	预留	——	——	预留
6	预留	——	——	预留
7	D+	I/O	——	满足标准 USB 通讯协议，DP
8	D-	I/O	——	满足标准 USB 通讯协议，DM
9	预留	——	——	预留
10	预留	——	——	预留
11	预留 IO	I/O	3.3V	预留
12	预留 IO	I/O	3.3V	预留
13	预留	——	——	预留
14	预留	——	——	预留
15	TXRX4P_A	——	——	以太网接口预留
16	TXRX4M_A	——	——	
17	TXRX4P_B	——	——	
18	TXRX4M_B	——	——	
19	GND	P	——	参考数字地
20	GND	P	——	参考数字地

3.12 远程通信模块插座

远程通信模块接口应采用 2×10 双排插针作为连接件，其引脚示意图如下图所示，引脚定义说明见表 10。



表10 远程模块接口引脚定义

编号	名称	I/O	Level	描述
1	GND	P	——	参考数字地
2	GND	P	——	参考数字地
3	VCC4V	P	4V	通信模块电源输入，4V±0.2V 单 4G 模块： 正常工作电流 500mA，电压纹波小于 30mV；最大电流 2A，可持续 1ms。
4	VCC4V	P	4V	双 4G 模块： 正常工作电流 1A，电压纹波小于 30mV，最大电流 3A，可持续 1ms。
5	预留	——	——	预留
6	预留	——	——	预留
7	D+	I/O	——	满足标准 USB 通讯协议，DP
8	D-	I/O	——	满足标准 USB 通讯协议，DM
9	预留	——	——	预留
10	预留	——	——	预留
11	预留	——	——	预留
12	CARD_IN	I	3.3V	在位信号模块侧接地。主板上拉 (3.3V/TTL)
13	SDA	I/O	3.3V	IIC:SDA
14	SCL	0	3.3V	IIC:SCL
15	TXRX4P_A	——	——	以太网接口预留
16	TXRX4M_A	——	——	
17	TXRX4P_B	——	——	
18	TXRX4M_B	——	——	

19	GND	P	——	参考数字地
20	GND	P	——	参考数字地

注：

I=Input，O=Output，P=Power

输入输出均相对于主控板而言。

3.13 按键

按键 S1 是 485串口III和 232 串口 I 切换按键，指示灯 SW1 亮表明此时工作在 485 状态，灯灭表明此时工作在 232 状态。

按键 S2 是 485串口IV和 232 串口 II 切换按键，指示灯 SW2 亮表明此时工作在 485 状态，灯灭表明此时工作在 232 状态。

3.14 微动限位开关

微动限位开关，用于监测终端上盖的开合状态。

3.15 市电接线端子

此市电接线端子，提供产品内主控板与底板三相电接口。

表 11 市电接线端子引脚定义

编号	名称	I/O	描述
1	VA	——	三相电 A 相
2	——	——	——
3	VB	——	三相电 B 相
4	——	——	——
5	VC	——	三相电 C 相
6	——	——	——
7	VN	——	三相电 N 相
8	——	——	——

3.16 无线蓝牙

蓝牙模块采用低功耗蓝牙模块 SC3120H，具有数据透传功能，提供产品现场维护通信接口。

4. 通信

4.1 通信协议

4.1.1 网络层协议要求

a) 对于使用以太网进行通信的终端，其所使用的 TCP/IP 协议中的网络层 IP 协议同时支持 IPv4 和 IPv6 相关要求；

b) 终端远程通信使用一个无线通信通道，业务和管理数据流使用不同端口号。

4.1.2 应用层协议要求

终端本地通信协议支持 DL/T 645、DL/T 698.45、Q/GDW 1376.1、Q/GDW 1376.2、Modbus 等，可以满足与智能电容器、剩余电流动作保护器等设备的通信要求；终端与主站通信规约满足运检三〔2017〕6 号文 DL/T634.5 101、DL/T634.5 104 实施细则的要求。

4.2 终端远程通信

a) 业务数据流符合运检三〔2017〕6 号文 DL/T634.5 101、DL/T634.5 104 实施细则，传输遥信、遥测、遥脉等业务相关数据；

b) 管理数据流可通过 配电物联〔2020〕8 号文规定的 MQTT 协议，传输设备管理、容器管理和应用软件管理等管理相关数据。

4.3 终端本地通信

a) 本地通信支持 RS-232、RS-485、电力线载波、微功率无线等方式；

b) RS-232/RS-485 接口传输速率可选用 1200bit/s、2400bit/s、4800bit/s、9600bit/s、19200bit/s；

c) 以太网接口传输速率为 10M/100M/1000M bit/s 自适应。

4.4 软件功能

终端软件由平台软件和应用软件组成。

4.4.1 平台软件

4.4.1 平台软件功能

- a) 平台软件支持设置/查询本地时间和时区；
- b) 平台软件支持终端网络配置的修改和查询；
- c) 平台软件支持对软件包合法性校验。软件包被破坏后，程序启动失败；
- d) 平台软件支持设备软件、容器、应用软件的远程升级，同时支持断点续传；
- e) 平台软件支持设置和查看系统的 CPU 占用率、内存占用率、内部存储占用率等告警门限；
- f) 平台软件支持监测系统异常上报，异常信息包括但不限于设备 CPU 占用率超限、设备内存超限、设备存储空间不足、设备复位等。

4.4.2 容器

- a) 平台软件提供分配容器运行的 CPU 核数量、内存、存储资源、接口资源的功能；
- b) 平台软件支持容器运行管理，包括容器启动、停止等；
- c) 平台软件支持容器监控功能，包括容器重启、CPU 占用率、内存使用率、存储资源超限等情况。存储资源超限、容器重启上报告警，CPU 占用率和内存占用率超限上报告警并重启容器；
- d) 平台软件支持容器升级，升级过程中自动停止容器中应用软件的运行，容器升级完成后应用软件自动恢复正常运行。

4.4.3 应用软件管理

- a) 平台软件支持应用软件的启动、停止、安装、卸载等功能；
- b) 平台软件支持查看应用软件的 CPU 占用率、内存占用率；
- c) 平台软件支持监测应用软件异常的功能，包括应用软件重启、CPU 占用率超限、内存使用率超限。CPU 占用率超限和内存使用率超限时，上报告警并重启应用软件。

5. 故障和处理

故障和处理见附录 A 常见问题及故障分析。

6. 售后服务

本产品为用户完全遵守说明规定要求、使用方法正确并在铅封完好的条件下，保修期为一年，终身维护。

北京智芯

附录 A 常见问题及故障分析

1.加电后所有指示灯都不亮？

故障原因：

a)电源连接错误；

b)供电不正常。

解决办法：

a)检测电源线连接是否良好；

b)用万用表测量接入电压是否正常。

2. 4 G模块无法连通主站？

故障原因：

a)没有无线公网；

b)SIM 没有安装；

c)IP、端口设置错误

d)天线接触不良。

解决办法：

a)用手机或其它通信设备检查 4G 信号强度；

b)检查 SIM 卡是否已安装并且接触良好；

c)检查 IP、端口设置是否正确，若错误，更改正确。

d)检查天线是否安装良好并且阻抗匹配。

3. 232、485功能异常？

故障原因：线路接线不正确。

解决办法：检查线路，更正错误接线。



扫一扫 关注我们

北京智芯微电子科技有限公司
BEIJING SMARTCHIP MICROELECTRONICS TECHNOLOGY COMPANY LIMITED

📍 地址：北京市昌平区南部镇凯创路智能电网大厦
☎ 电话：010-52615666
📠 传真：010-52615239
✉ 邮编：102200

