

ICS

点击此处添加中国标准文献分类号

Q/GDW

国家电网公司企业标准

Q/XXX XXXXX—XXXX

## 台区智能融合终端型式规范

Type specification for smart distribution transformer combine terminal unit

（征求意见稿）

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家电网公司 发布

目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 缩略语 ..... 1

5 终端型号 ..... 1

6 外形结构 ..... 2

7 材料及工艺要求 ..... 10

8 标志及标识 ..... 11

附录 A（规范性附录） 终端外观型式要求..... 13

附录 B（规范性附录） 功能模块外观型式要求..... 25

附录 C（规范性附录） 终端二维码信息要求..... 37

附录 D（规范性附录） 转接端子座要求..... 38

编 制 说 明 ..... 42

# 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

Q/GDW XXXX 台区智能融合终端系列标准分为下列部分：

- Q/GDW XXXX—2021 台区智能融合终端技术规范；
- Q/GDW XXXX—2021 台区智能融合终端型式规范；
- Q/GDW XXXX—2021 台区智能融合终端功能模块技术规范；
- Q/GDW XXXX—2021 台区智能融合终端功能模块型式规范；
- Q/GDW XXXX—2021 台区智能融合终端功能模块接口协议；
- Q/GDW XXXX.1—2021 台区智能融合终端操作系统技术规范 第1部分：技术要求；
- Q/GDW XXXX.2—2021 台区智能融合终端操作系统技术规范 第2部分：硬件抽象层；
- Q/GDW XXXX.1—2021 台区智能融合终端微应用开发规范 第1部分：技术要求；
- Q/GDW XXXX.2—2021 台区智能融合终端微应用开发规范 第2部分：数据模型；
- Q/GDW XXXX.3—2021 台区智能融合终端微应用开发规范 第3部分：交互接口；
- Q/GDW XXXX—2021 台区智能融合终端检测规范；
- Q/GDW XXXX—2021 台区智能融合终端功能模块检测规范；
- Q/GDW XXXX—2021 台区智能融合终端软件检测规范。

本文件是Q/GDW XXXX—2021 台区智能融合终端型式规范。

本文件由国家电网有限公司设备部、营销部提出并解释。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人员：。

本文件为首次发布。

# 台区智能融合终端型式规范

## 1 范围

本标准规定了台区智能融合终端（以下简称“终端”）的终端类型、外形结构、接口、材料及工艺、标志及标识等要求。

本部分适用于台区智能融合终端的设计、制造、检验和验收。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ka：盐雾

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 5095 电子设备用机电元件基本试验规程及测量方法

GB/T 5169.11—2017 电工电子产品着火危险试验 第11部分：灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法（GWEPT）

GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验

GB/T 17215.352—2009 交流电测量设备 特殊要求 第52部分：符号

GB/T 11022-2011 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

## 3 术语和定义

《台区智能融合终端技术规范》界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

HPLC：低压电力线高速载波通信（high speed power line communication）

USB：通用串行总线（universal serial bus）

## 5 终端型号

### 5.1 终端型号

终端类型为台区智能融合终端，代码为SCU。

表1 终端型号

|     |          |
|-----|----------|
| 代码  | 终端类型     |
| SCU | 台区智能融合终端 |

## 5.2 功能模块标识代码

功能模块标识代码为GXXXX。由功能模块类型、类型子类、硬件版本代号组成，功能模块标识代码分类见表2。

表2 功能模块标识代码

| 功能模块<br>(G) | 类型<br>(X)           | 类型子类<br>(X)                           |
|-------------|---------------------|---------------------------------------|
| G-功能模块      | B-本地通信              | H-HPLC<br>M-微功率无线<br>D-双模<br>X-其它信道   |
|             | Y-远程通信<br>N-远程通信+北斗 | 4-单/双 4G<br>5-5G<br>D-单/双公专<br>X-其他信道 |
|             | K-扩展模块              | A-人工智能<br>L-负荷辨识<br>S-状态监测<br>X-其他    |

如一个远程通信的4G模块，其功能标识代码为GY4。

## 6 外形结构

### 6.1 外形及安装尺寸

终端本体外形尺寸为290mm（长）×180mm（宽）×95mm（高），外形尺寸、安装尺寸、接线端子、通信接口、标识详见附录A。

功能模块的外形、安装尺寸应符合0要求。

### 6.2 外壳及防护性能

#### 6.2.1 机械强度

终端的外壳应有足够的强度，外物撞击造成的形变不应影响其正常工作。

#### 6.2.2 阻燃性能

非金属外壳及端子的阻燃性能应符合 GB/T 5169.11—2017中12试验结果的评定，端子排试验温度为960℃（±15℃），外壳试验温度为650℃（±10℃）。

### 6.2.3 外壳防护性能

终端外壳的防护性能根据运行环境条件确定，按照GB/T 4208—2017规定的防护等级，通常条件可以选择IP51。

### 6.3 接线端子

终端对外的连接线应经过接线端子，接线端子及其绝缘部件可以组成端子排。强电端子和弱电端子分开排列，具备有效的绝缘隔离。

强电端子应有盖板保护，电流电压接线应采用铜质单芯绝缘线或重载端子，电流接线端子连接导线或插针截面积应为 $2.5\text{mm}^2 \sim 4\text{mm}^2$ ，电压接线端子连接导线或插针截面积应为 $1.5\text{mm}^2 \sim 2.5\text{mm}^2$ ，端子座强电接线应采用嵌入式重载端子无缝紧固对接。

弱电端子和功能模块的对外接线端子孔深应能容纳5mm长的导线，导线截面积应为 $0.5\text{mm}^2 \sim 1.5\text{mm}^2$ 。

端子排的最小电气间隙和爬电距离应符合本部分6.6的要求。

端子排的阻燃性能应符合本部分6.2.2的阻燃要求。

### 6.4 封印

终端应能加封印，防止非授权人员操作。

### 6.5 金属部分的防腐蚀

终端在正常运行条件下可能受到腐蚀或生锈的金属部分，应有防锈、防腐的涂层或镀层。

应满足GB/T 2423.17试验Ka盐雾要求。

### 6.6 电气间隙和爬电距离

裸露的带电部分对地和对其它带电部分之间，应具有表3规定的最小电气间隙和爬电距离。对于工作在海拔高度2000m以上的终端的电气间隙，应按GB/T 16935.1的规定进行修正，最小爬电距离要求不应小于电气间隙要求。

表3 最小电气间隙和爬电距离

| 额定电压<br>V            | 电气间隙<br>mm | 爬电距离<br>mm |
|----------------------|------------|------------|
| $U_n \leq 25$        | 1          | 1.5        |
| $25 < U_n \leq 60$   | 2          | 2          |
| $60 < U_n \leq 250$  | 3          | 4          |
| $250 < U_n \leq 380$ | 4          | 5          |

### 6.7 按键和开关

按键和开关应灵活可靠，无卡死或接触不良现象，各部件应紧固无松动。

### 6.8 内部器件

所有器件应防锈蚀、防氧化，内部连接线路应优选焊接方式，当采用插接方式时应有措施保证连接紧固、牢靠。

6.9 天线

采用无线通信方式时，在不打开终端端盖的情况下，天线无法拔出或拆下。终端天线应可更换，天线连接头应采用防碰撞的保护设计。天线不应影响端盖的装配。

6.10 通信接口

6.10.1 终端本体接口

终端本体接口要求如下：

- a) 具备至少 1 路无线公网/专网远程通信接口，通信接口应同时支持以太网和 USB，支持 2G/3G/4G，宜支持 5G；
- b) 具备 2 个 RJ45 接口，传输速率选用 10/100Mbps 全双工；
- c) 具备 2 路 RS-485 通信接口、2 路 RS-232/RS-485 可切换串口，串口速率可选用 1200 bps、2400 bps、4800 bps、9600 bps、19200 bps、115200bps 等
- d) 具备至少 1 路本地通信模块接口，可连接 HPLC 模块、微功率模块或双模模块的通信接口，通信接口应同时支持以太网和 USB；
- e) 具备 4 路遥信接口；
- f) 具备电能量有功、无功光电脉冲输出接口，一路秒脉冲电输出接口；
- g) 具备 1 路本地维护 RS-232 接口；
- h) 具备 1 路扩展模块，通信接口应同时支持以太网和 USB；
- i) 具备北斗/GPS 双模，用于本地地理位置信息采集和对时。

6.10.2 模块与主控单元通信接口

模块与主控单元之间通过插针插座进行连接，模块侧采用插针，主控单元侧采用插座，同时应符合下述要求。

6.10.2.1 远程通信模块

远程通信模块与主控单元的接口采用 2×10，间距 2.54mm 插座作为连接件，接口定义见图 1；定义说明见表 4。

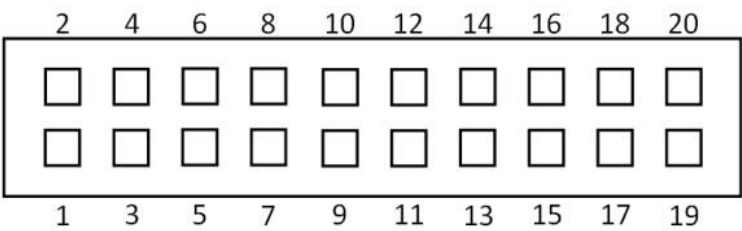


图1 远程通信模块接口定义（俯视）

表 4 远程通信模块接口定义说明

| 模块对应引脚编号 | 信号类别 | 信号名称 | 信号方向<br>(针对主控单元) | 说 明                |
|----------|------|------|------------------|--------------------|
| 1        | 电源地  | GND  | 输出               | 电源地输出，要求对应管脚的插针比其它 |

|    |      |         |        |   |
|----|------|---------|--------|---|
| 2  | 电源地  | GND     | 输出     | 管脚长 0.5mm   |
| 3  | 电源   | VCC4V   | 输出     | 通信模块电源输入， $4V \pm 0.2V$<br>正常工作电流 1A，电压纹波小于 50mV，最大瞬间电流 5A，可持续 1ms。 |
| 4  | 电源   | VCC4V   | 输出     |   |
| 5  | 信号   | TX+     | 输出     | USB3.0 接口 TX。   |
| 6  | 信号   | TX-     | 输出     |   |
| 7  | 信号   | D+      | 输入/输出  | USB2.0 接口。  |
| 8  | 信号   | D-      | 输入/输出  |   |
| 9  | 信号   | RX+     | 输入     | USB3.0 接口 RX。   |
| 10 | 信号   | RX-     | 输入     |   |
| 11 | 预留   | 预留      | 预留     |   |
| 12 | 信号   | 模组插入检测  | 输入     |   |
| 13 | 信号   | I2C_SDA | 输入/输出  |   |
| 14 | 信号   | I2C_SCL | 输出     |   |
| 15 | 网络信号 | TD+     | 网络差分信号 | 以太网接口。  |
| 16 | 网络信号 | TD-     | 网络差分信号 |   |
| 17 | 网络信号 | RD+     | 网络差分信号 |   |
| 18 | 网络信号 | RD-     | 网络差分信号 |   |
| 19 | 电源地  | GND     | 输出     | 电源地输出，要求对应管脚的插针比其它管脚长 0.5mm   |
| 20 | 电源地  | GND     | 输出     |   |

6.10.2.2 本地通信模块

本地通信模块与主控单元的弱电接口应采用 2×10，间距 2.54mm 插座作为连接件，接口定义见图 2，定义说明见表 5。

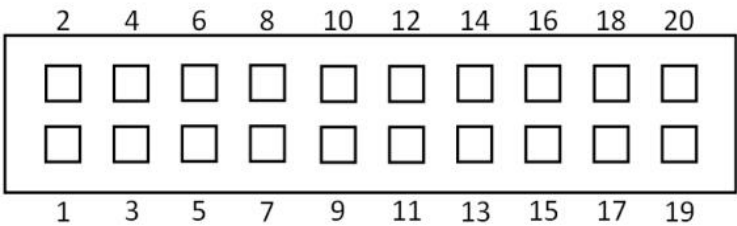


图2 本地通信模块弱电接口定义（俯视）

表 5 本地通信模块弱电接口定义说明

| 模块对应引脚编号 | 信号类别 | 信号名称  | 信号方向<br>(针对主控单元) | 说 明                            |
|----------|------|-------|------------------|--------------------------------|
| 1        | 电源地  | GND   | 输出               | 电源地输出，要求对应管脚的插针比其它管脚长 0.5mm    |
| 2        | 电源地  | GND   | 输出               |                                |
| 3        | 电源   | VCC5V | 输出               | 直流电源输入，电压范围 $5V \pm 0.2V$ ，电压纹 |



|    |      |       |        |   |
|----|------|-------|--------|---|
| 4  | 电源   | VCC5V | 输出     | 波不大于 50mV，工作电流 800mA，最大瞬间电流 1.2A，持续 40ms。 |
| 5  | 信号   | TX+   | 输出     | USB3.0 接口 TX。                             |
| 6  | 信号   | TX-   | 输出     |   |
| 7  | 信号   | D+    | 输入/输出  | USB2.0 接口。                                |
| 8  | 信号   | D-    | 输入/输出  |   |
| 9  | 信号   | RX+   | 输入     | USB3.0 接口 RX。                             |
| 10 | 信号   | RX-   | 输入     |   |
| 11 | 信号   | RESET | 输出     | 用于模块复位。                                   |
| 12 | 预留   | 预留    | 预留     |   |
| 13 | 预留   | 预留    | 预留     |   |
| 14 | 预留   | 预留    | 预留     |   |
| 15 | 网络信号 | TD+   | 网络差分信号 | 以太网接口。                                    |
| 16 | 网络信号 | TD-   | 网络差分信号 |   |
| 17 | 网络信号 | RD+   | 网络差分信号 |   |
| 18 | 网络信号 | RD-   | 网络差分信号 |   |
| 19 | 电源地  | GND   | 输出     | 电源地输出，要求对应管脚的插针比其它管脚长 0.5mm               |
| 20 | 电源地  | GND   | 输出     |   |

本地通信模块与主控单元的强电接口应采用 2×10，间距 2.54mm 插座作为连接件，接口定义见图 3，定义说明见表 6。

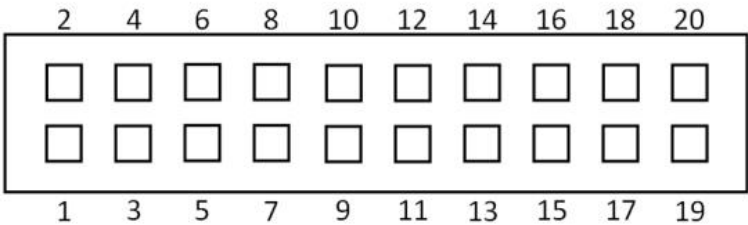


图3 本地通信模块强电接口定义（俯视）

表 6 本地通信模块强电接口定义说明

| 引脚编号        | 信号名称 | 功能描述  |
|-------------|------|---|
| 1、2         | A    | 电网 A 相线作为信号耦合接入端                                |
| 3、4、5、6     | NC   | 空管脚，PCB 无焊盘设计，过孔非金属化，连接件对应位置无插针，用于增加安全间距，提高绝缘性能 |
| 7、8         | B    | 电网 B 相线作为信号耦合接入端                                |
| 9、10、11、12  | NC   | 空管脚，PCB 无焊盘设计，过孔非金属化，连接件对应位置无插针，用于增加安全间距，提高绝缘性能 |
| 13、14       | C    | 电网 C 相线作为信号耦合接入端                                |
| 15、16、17、18 | NC   | 空管脚，PCB 无焊盘设计，过孔非金属化，连接件对应位置无插针，用于增加安全间距，提高绝缘性能 |

|       |   |                  |
|-------|---|------------------|
| 19、20 | N | 电网 N 相线作为信号耦合接入端 |
|-------|---|------------------|

### 6.10.2.3 扩展模块

扩展模块与主控单元的接口应采用2×10，间距2.54mm插座作为连接件，接口定义见图4；定义说明见表7。

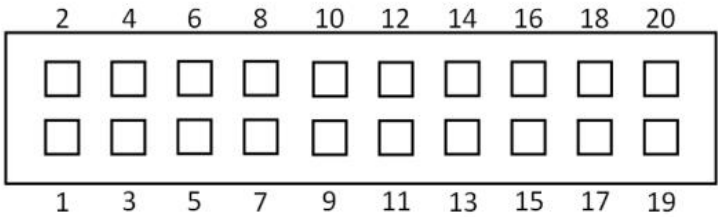


图4 扩展模块接口定义（俯视）

表7 扩展模块接口定义说明

| 模块对应引脚编号 | 信号类别 | 信号名称     | 信号方向<br>(针对主控单元) | 说 明   |
|----------|------|----------|------------------|---|
| 1        | 电源地  | GND      | 输出               | 电源地输出，要求对应管脚的插针比其它管脚长 0.5mm                               |
| 2        | 电源地  | GND      | 输出               |   |
| 3        | 电源   | VCC5V    | 输出               | 直流电源输入，电压范围 5V±0.2V，电压纹波不大于 50mV，工作电流 1A，大瞬间电流 3A，持续 1ms。 |
| 4        | 电源   | VCC5V    | 输出               |   |
| 5        | 信号   | TX+      | 输出               | USB3.0 接口 TX。   |
| 6        | 信号   | TX-      | 输出               |   |
| 7        | 信号   | D+       | 输入/输出            | USB2.0 接口。  |
| 8        | 信号   | D-       | 输入/输出            |   |
| 9        | 信号   | RX+      | 输入               | USB3.0 接口 RX。   |
| 10       | 信号   | RX-      | 输入               |   |
| 11       | 信号   | SPI_CS   | 输出               |   |
| 12       | 信号   | SPI_SCK  | 输出               |   |
| 13       | 信号   | SPI_MOSI | 输出               |   |
| 14       | 信号   | RESET    | 输出               |   |
| 15       | 网络信号 | TD+      | 网络差分信号           | 以太网接口。  |
| 16       | 网络信号 | TD-      | 网络差分信号           |   |
| 17       | 网络信号 | RD+      | 网络差分信号           |   |
| 18       | 网络信号 | RD-      | 网络差分信号           |   |
| 19       | 电源地  | GND      | 输出               | 电源地输出，要求对应管脚的插针比其它管脚长 0.5mm                               |
| 20       | 电源地  | GND      | 输出               |   |

6. 10. 2. 4 电源计量单元与主控单元通信接口

电源计量单元与主控单元的接口采用24+4pin插座及含屏蔽的软排线作为连接件，接口定义见图5；定义说明见表8。

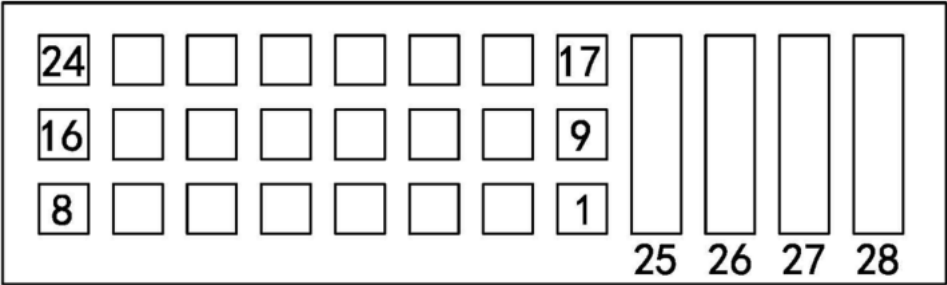


图5 电源计量单元与主控单元接口定义（俯视）

表8 电源计量单元与主控单元之间接口定义说明

| 引脚编号 | 信号类别 | 信号名称         | 信号方向<br>(针对主控单元) | 说 明                    |
|------|------|--------------|------------------|------------------------|
| 1    | 电源地  | GND          | 输入\输出            | 参考地信号                  |
| 2    | 信号   | D+           | 输入\输出            | USB 信号 D+              |
| 3    | 信号   | D-           | 输入\输出            | USB 信号 D-              |
| 4    | 电源地  | GND          | 输入               | 参考地信号                  |
| 5    | 信号   | SPI_CLK      | 输入               | 符合 SPI 通信协议，同步时钟       |
| 6    | 信号   | SPI_MOSI     | 输入               | 符合 SPI 通信协议，MOSI 信号    |
| 7    | 信号   | SPI_CS       | 输入               | 符合 SPI 通信协议，CS 片选      |
| 8    | 预留   | 预留           | ——               | 预留                     |
| 9    | 信号   | JC_SPI2_CLK  | 输出               | 符合 SPI 通信协议，CLK 时钟信号   |
| 10   | 信号   | JC_SPI2_CS0  | 输出               | 符合 SPI 通信协议，CS 片选      |
| 11   | 信号   | JC_SPI2_MISO | 输入               | 符合 SPI 通信协议，MISO 数据    |
| 12   | 信号   | JC_SPI2_MOSI | 输出               | 符合 SPI 通信协议，MOSI 数据    |
| 13   | 信号   | GPIO_JC_RST  | 输出               | 复位信号输出,实现主控对从 MCU 复位控制 |
| 14   | 信号   | YX1          | 输出               | 遥信 1                   |
| 15   | 信号   | YX3          | 输出               | 遥信 3                   |
| 16   | 预留   | 预留           | ——               | 预留                     |
| 17   | 信号   | RTC_INT（秒脉冲） | 输出               | 实时时钟秒脉冲输出              |
| 18   | 信号   | CF1（有功）      | 输入               | 有功                     |
| 19   | 信号   | CF2（无功）      | 输入               | 无功                     |
| 20   | 信号   | 5V_DET       | 输入               | 终端市电掉电监测，主控单元侧弱上拉      |
| 21   | 信号   | CT_CTR       | 输出               | 输出控制                   |
| 22   | 信号   | YX2          | 输出               | 遥信 2                   |
| 23   | 信号   | YX4          | 输出               | 遥信 4                   |

|    |     |     |       |  |
|----|-----|-----|-------|--|
| 24 | 预留  | 预留  | ——    | 预留   |
| 25 | 电源  | 5V  | 输入    | DC5V 电源, 由交采单元输出<br>输出电压: $DC5V \pm 0.1V$<br>输出纹波: $\leq 50mV$<br>额定输出电流: 5A<br>峰值电流: 6A |
| 26 | 电源  | 5V  | 输入    |  |
| 27 | 电源地 | GND | 输入\输出 | 参考地信号  |
| 28 | 电源地 | GND | 输入\输出 |  |

## 7 材料及工艺要求

### 7.1 线路板及元器件

- 线路板应使用耐氧化、耐腐蚀的双面敷铜环氧树脂板, 应具有终端生产厂商的标志;
- 线路板表面应清洗干净, 不应有明显的污渍、焊迹;
- 终端内所有元器件均应防锈蚀、防氧化, 紧固点牢靠;
- 电子元器件 (除电源器件外) 宜使用贴片元件;
- 线路板焊接宜采用回流焊和波峰焊工艺;
- 终端内部端钮螺钉、引线之间以及线路板之间应保持足够的电气间隙和安全距离;
- 终端内部链接宜采用硬连接工艺;
- 终端内部所有器件应安装牢固。电源变压器、电流互感器等较重的器件应有除焊接以外的紧固措施;
- 接口插针表面宜采用镀金处理, 不得发生氧化、锈蚀、镀金层脱落;
- 主要器件表面应印有制造厂商标识及产品批号。

### 7.2 结构件

#### 7.2.1 底座

- 终端底座应使用绝缘、阻燃、抗紫外线的环保材料制成;
- 终端底座应耐腐蚀、抗老化、有足够的硬度, 紧固螺钉后, 终端底座不应出现变形;
- 终端底座应采用嵌入式挂钩;
- 终端底座与上盖之间应有密封垫带, 密封良好;
- 终端底座外表面应蚀纹处理, 蚀纹编号为 YS1285/哑纹;
- 终端底座颜色色卡号应为: 色卡号 PANTONE Warm Gray 4U。

#### 7.2.2 上盖

- 终端上盖应使用绝缘、阻燃、抗紫外线的环保材料制成;
- 终端上盖应耐腐蚀、抗老化、有足够的硬度, 紧固螺钉后不应出现变形;
- 终端上盖外表面应蚀纹处理, 蚀纹编号为 YS1285/哑纹;
- 终端上盖颜色色卡号应为: 色卡号 PANTONE Warm Gray 4U。

#### 7.2.3 端盖

- a) 终端端盖应使用绝缘、阻燃、抗紫外线的环保材料制成;
- b) 终端端盖应耐腐蚀、抗老化、有足够的硬度, 紧固螺钉后不应出现变形;
- c) 终端端盖应设计带电标志框, 其尺寸应满足附录 A 规定;
- d) 终端端盖外表面应蚀纹处理, 蚀纹编号为 YS1285/哑纹;
- e) 终端端盖颜色色卡号应为: 色卡号 PANTONE Warm Gray 4U。

#### 7.2.4 翻盖

- a) 终端翻盖材料采用透明度好、阻燃、抗紫外线的聚碳酸酯(PC)材料, 翻盖与上盖应无缝紧密配合;
- b) 终端翻盖应通过半螺纹不脱落螺钉锁定, 螺纹深度应不小于 3mm, 保证螺钉可锁入螺孔内;
- c) 终端翻盖最大开启角度应在  $135^{\circ} \sim 150^{\circ}$  之间, 翻盖开启过程中铭牌卡片不应脱落;
- d) 终端翻盖表面应亮光处理, 表面粗糙度为 SPI(A2)/Ra0.01;
- e) 终端翻盖颜色色卡号应为: PANTONE Warm Gray 5C。

#### 7.2.5 外壳螺钉

外壳螺钉应采用HPb59-1铜或铁钝化、镀铬、镀镍或镀彩锌制成的十字、一字通用螺钉。

#### 7.2.6 功能模块

- a) 主控单元和功能模块单元应拔插方便, 安装后应牢固无松动;
- b) 主控单元和功能模块单元应使用绝缘、阻燃、抗紫外线的环保材料制成;
- c) 模块材料、颜色应与上盖一致。

#### 7.2.7 铭牌

- a) 铭牌材料应耐高温、抗紫外线; 宜采用  $\delta 0.5$  厚透明 PC 板材;
- b) 铭牌带有条形码的位置标志清晰, 条形码区域底层应为黑色, 上层应为白色;
- c) 铭牌其他要求参见附录 A。

### 8 标志及标识

#### 8.1 产品标志

终端标志所用文字应为规范中文, 可以同时使用外文。

终端标志应清晰、牢固、易于识别, 使用的符号应符合GB/T 17215.352的规定。

终端上应有下列标识:

- a) 制造标准;
- b) 生产日期;
- c) 产品编号;
- d) 名称及产品型号;
- e) 制造厂名称及注册商标;
- f) 额定电压、额定电流、标称频率;
- g) 脉冲常数;
- h) 计量准确度等级;
- i) 测量元件符号、绝缘等级的符号;

- j) 二维码，二维码内容见错误!未找到引用源。；
- k) 工作状态指示。

## 8.2 包装标志和标识

终端的包装箱上应有下列标志：

- a) 标以“小心轻放”，“向上”，“防潮”，“层叠”等图标；
- b) 制造厂商的名称、地址、电话、网址；
- c) 产品名称，型号，执行标准代号；
- d) 产品数量，体积（长×宽×高），重量。

## 8.3 接线端子标识

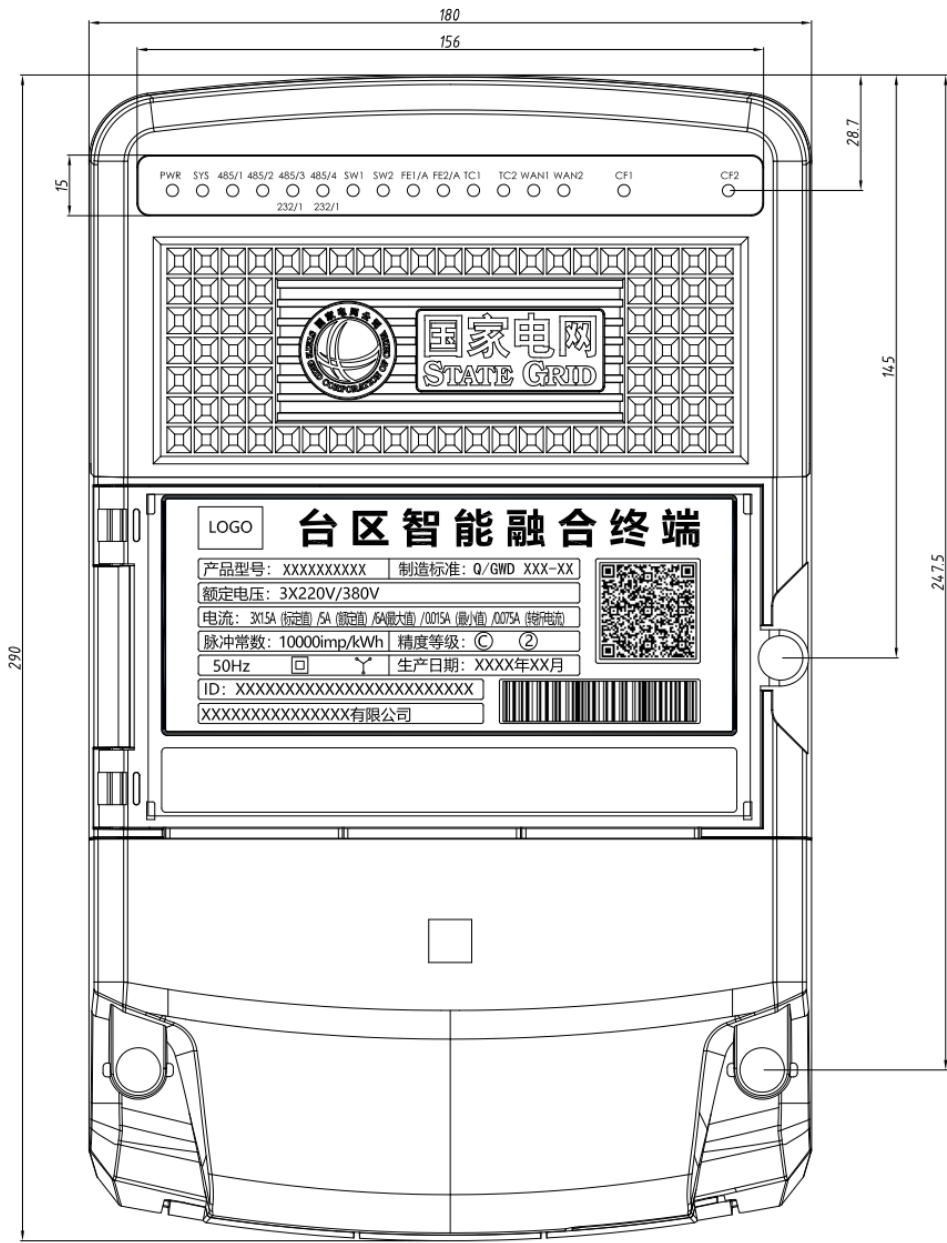
接线端子标识的文字、数字和符号说明应清楚、不易擦除。

## 8.4 功能模块标识

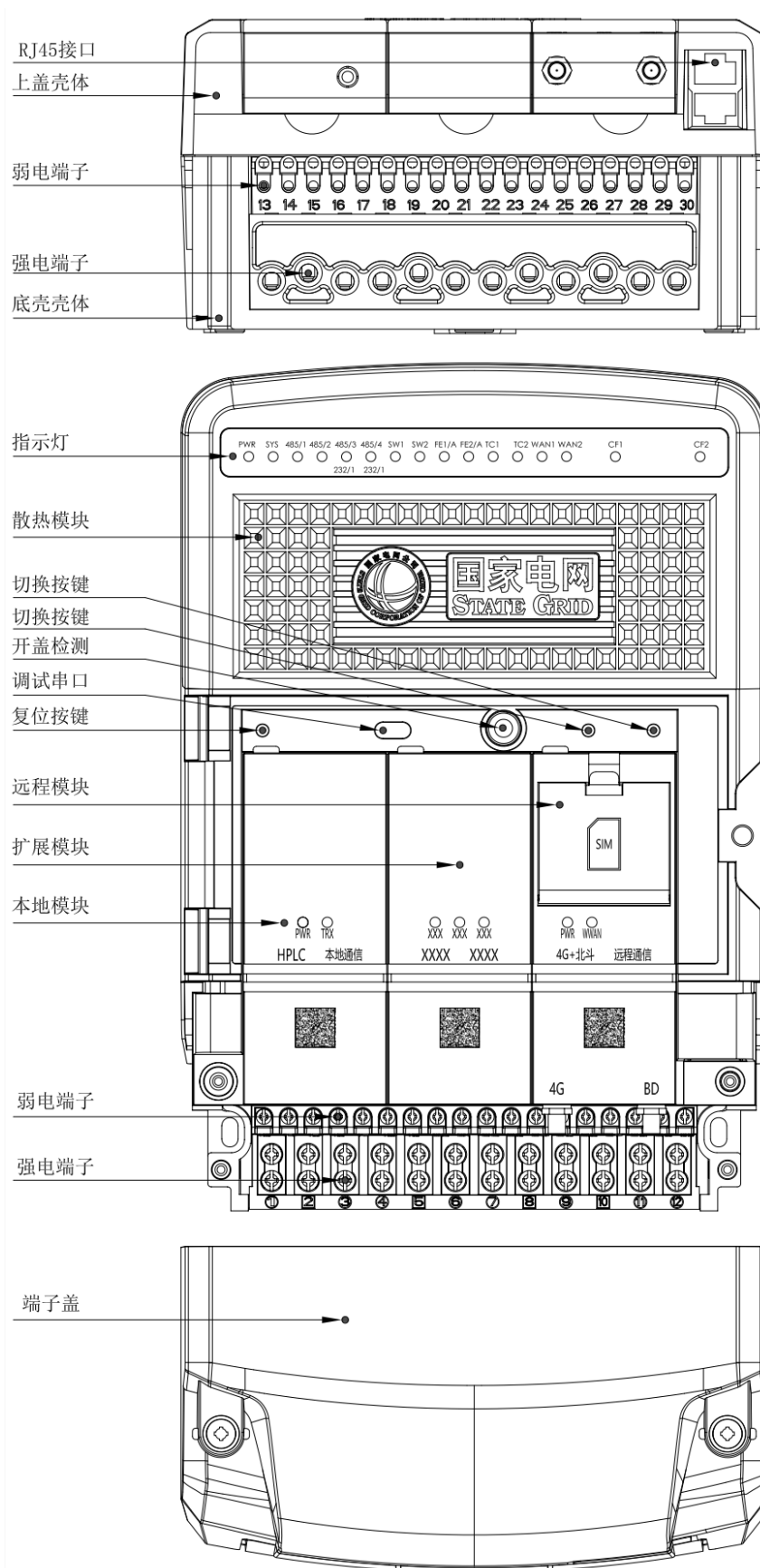
- a) 指示灯含义；
- b) 二维码；二维码内容见错误!未找到引用源。；
- c) 模块型号；
- d) 端子接线说明；
- e) 模块名称；
- f) 制造标准；
- g) 模块厂家；
- h) 生产日期；
- i) 通信模块标注芯片型号。

A.1 终端外观及尺寸示意图

终端外观尺寸见图A.1，终端结构见图A.2。单位：mm；图中未注尺寸公差为0.0mm~-0.3mm。



图A.1 终端外观尺寸示意图



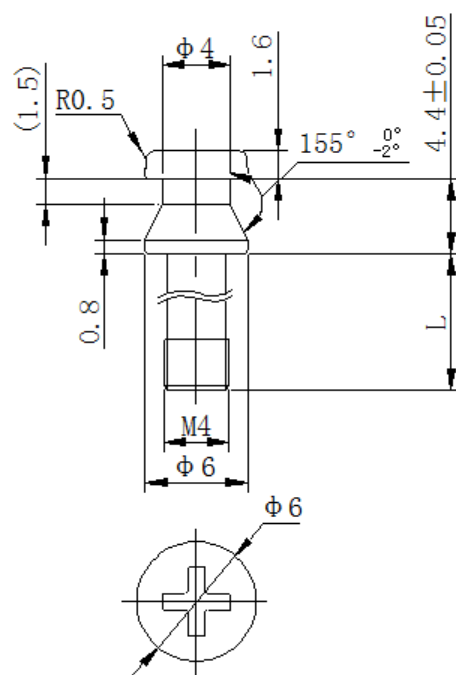
图A.2 终端外观结构示意图



终端开盖尺寸见图A.3。铅封螺钉尺寸见图A.4、图A.5。单位: mm; 图中未注尺寸公差为0.0mm~ -0.3mm。



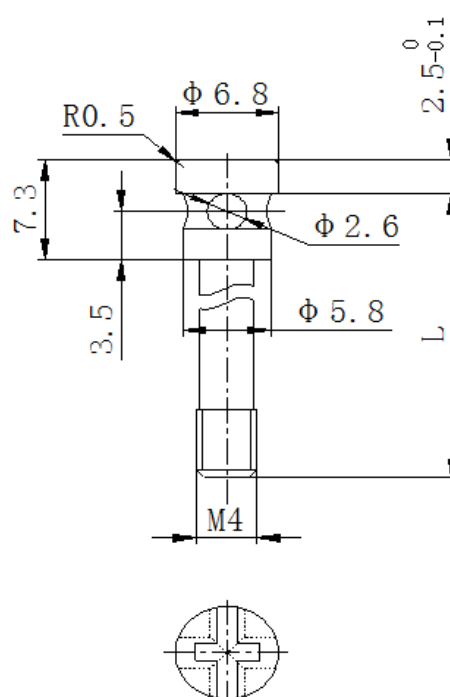




注1：未注尺寸公差为 0.2mm。

注2：螺钉杆长 L 由厂家自定。

图A. 4 翻盖和主控单元铅封螺钉尺寸图



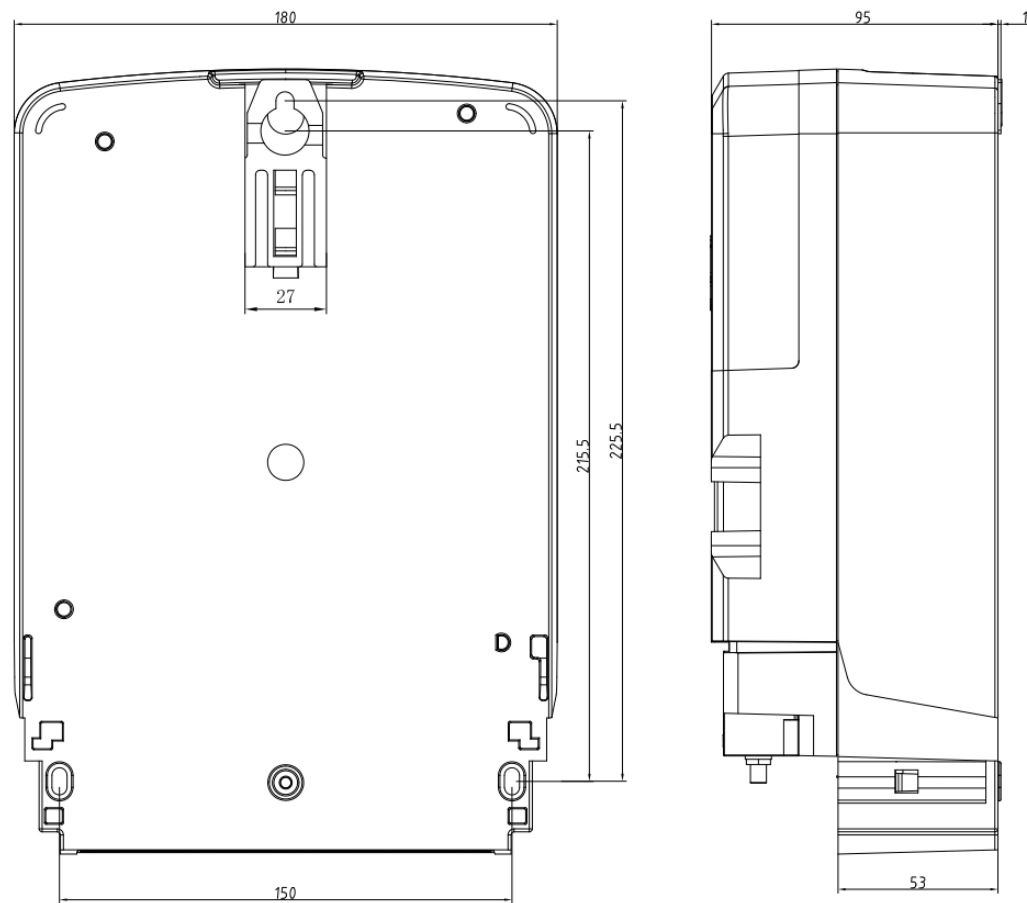
注3：未注尺寸公差为 0.2mm。

注4：螺钉杆长 L 由厂家自定。

图A. 5 端盖铅封螺钉尺寸图

### A. 3 终端的侧视/后视尺寸示意图

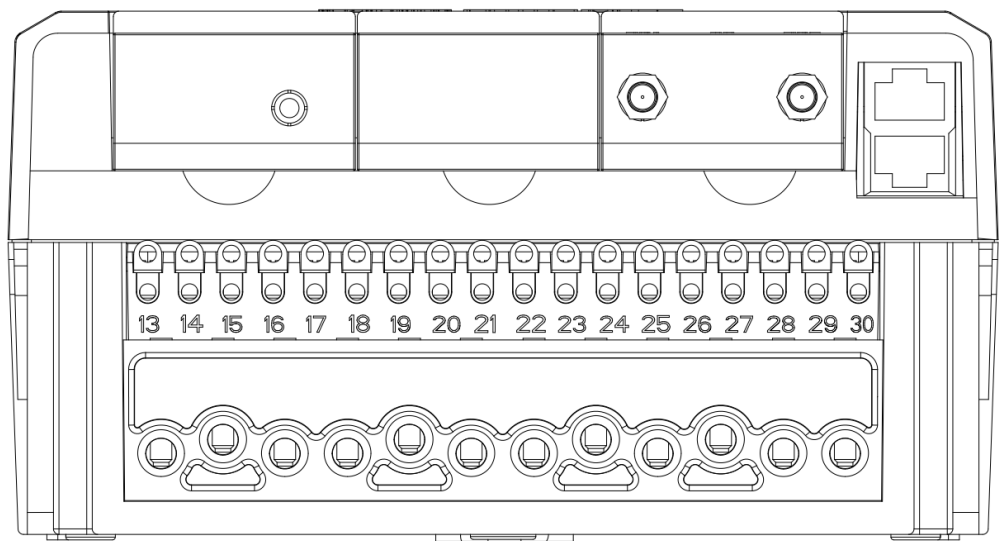
终端侧视/后视尺寸见图A. 6 。单位：mm；图中未注尺寸公差为0. 0mm~-0. 3mm。



图A. 6 终端侧视/后视尺寸示意图

### A. 4 终端接线端子示意图

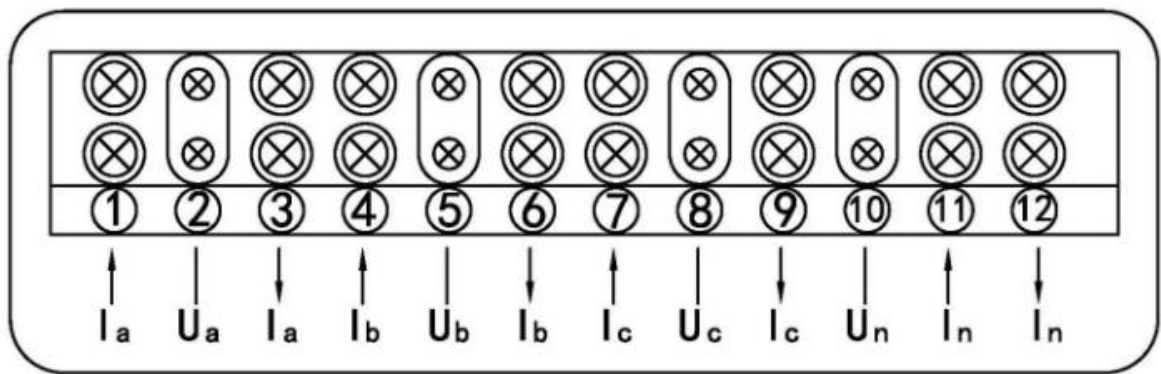
终端接线端子示意图见图A. 7 。



图A. 7 终端接线端子示意图

### A. 5 终端强电接线端子定义

终端强电接线端子定义见图A. 8 。



图A. 8 终端强电接线端子示意图

强电接线端子定义说明见表A. 1 所示。

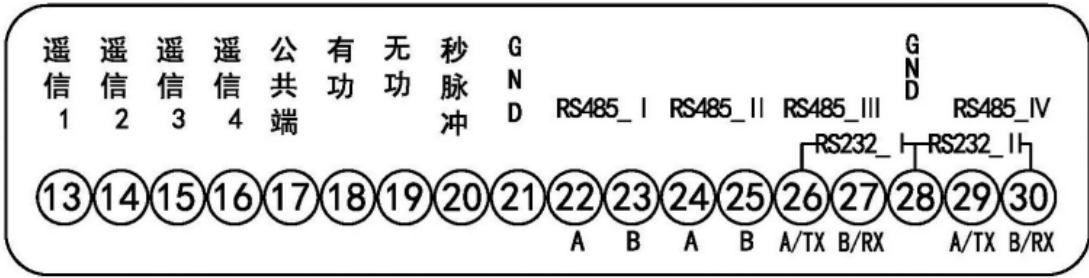
表A. 1 强电接线端子定义表

| 序号 | 定义        | 备注 |
|----|-----------|----|
| 1  | A 相电流端子_P |    |
| 2  | A 相电压     |    |
| 3  | A 相电流端子_N |    |
| 4  | B 相电流端子_P |    |
| 5  | B 相电压     |    |
| 6  | B 相电流端子_N |    |

|    |           |  |
|----|-----------|--|
| 7  | C 相电流端子_P |  |
| 8  | C 相电压     |  |
| 9  | C 相电流端子_N |  |
| 10 | 电压公共端     |  |
| 11 | 零线电流端子_P  |  |
| 12 | 零线电流端子_N  |  |

A. 6 终端弱电接线端子定义图

终端弱电接线端子定义见图A. 9 。



图A. 9 终端弱电端子示意图

弱电接线端子定义说明见表A. 2 所示。

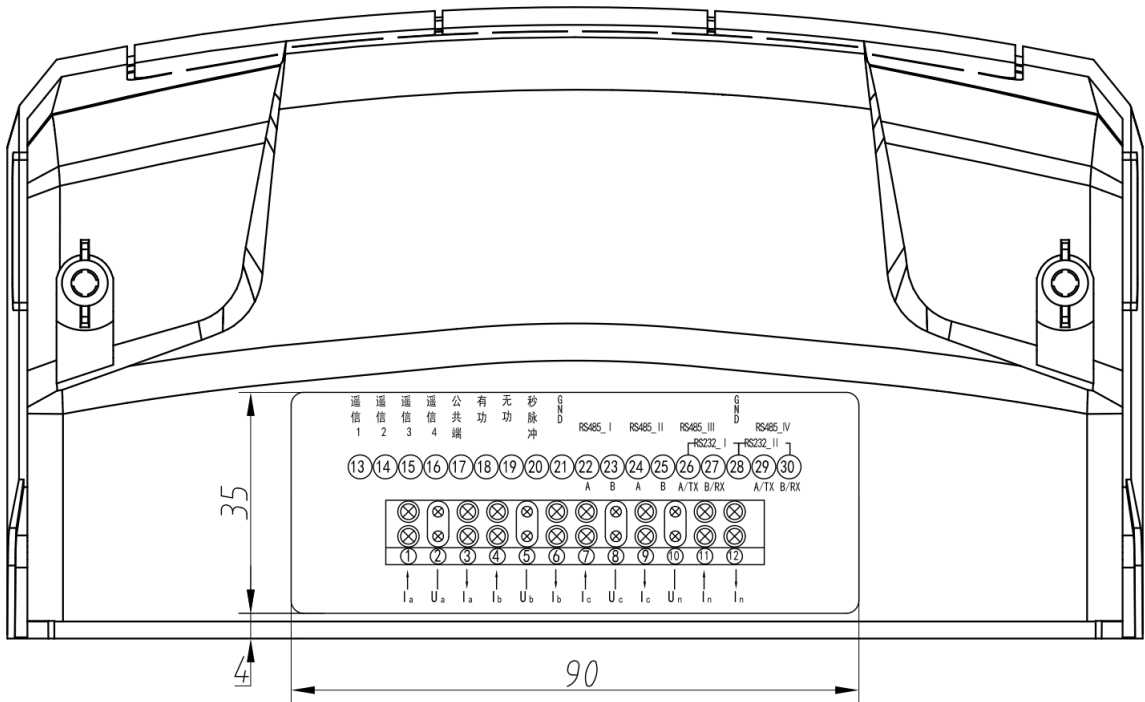
表A. 2 弱电接线端子定义表

| 序号 | 定义                         | 备注 |
|----|----------------------------|----|
| 13 | 遥信 I                       |    |
| 14 | 遥信 II                      |    |
| 15 | 遥信 III                     |    |
| 16 | 遥信 IV                      |    |
| 17 | 遥信公共端                      |    |
| 18 | 有功脉冲输出                     |    |
| 19 | 无功脉冲输出                     |    |
| 20 | 秒脉冲输出                      |    |
| 21 | GND                        |    |
| 22 | 485 串口 I 端 A               |    |
| 23 | 485 串口 I 端 B               |    |
| 24 | 485 串口 II 端 A              |    |
| 25 | 485 串口 II 端 B              |    |
| 26 | 232 串口 I 发送/485 串口 III 端 A |    |
| 27 | 232 串口 I 接收/485 串口 III 端 B |    |
| 28 | GND                        |    |

|    |                            |  |
|----|----------------------------|--|
| 29 | 232 串口 II 发送/485 串口 IV 端 A |  |
| 30 | 232 串口 II 接收/485 串口 IV 端 B |  |

A. 7 终端接线端子标识图

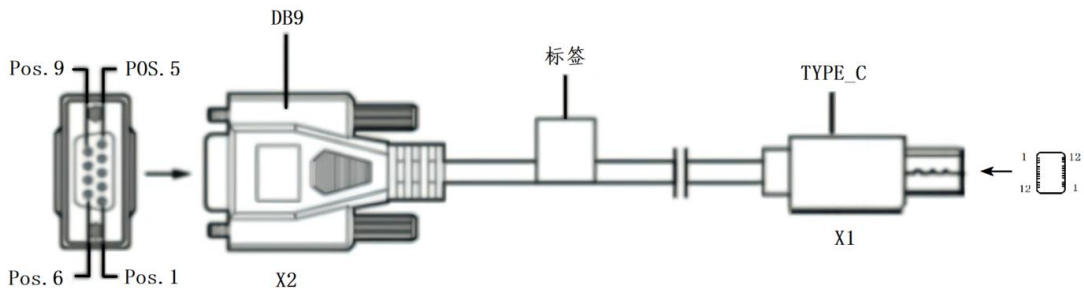
终端接线端子标识图位于端盖内侧，示意图见图A. 10 。单位：mm；图中未注尺寸公差为0. 0mm～-0. 3mm。



图A. 10 终端接线端子标识示意图

A. 8 终端调试串口RS-232 接口管脚定义

调试串口配置线缆的结构如图A. 11所示。



图A. 11 调试串口配置线缆结构图

调试串口配置线缆的针脚关系如下表A. 3所示。

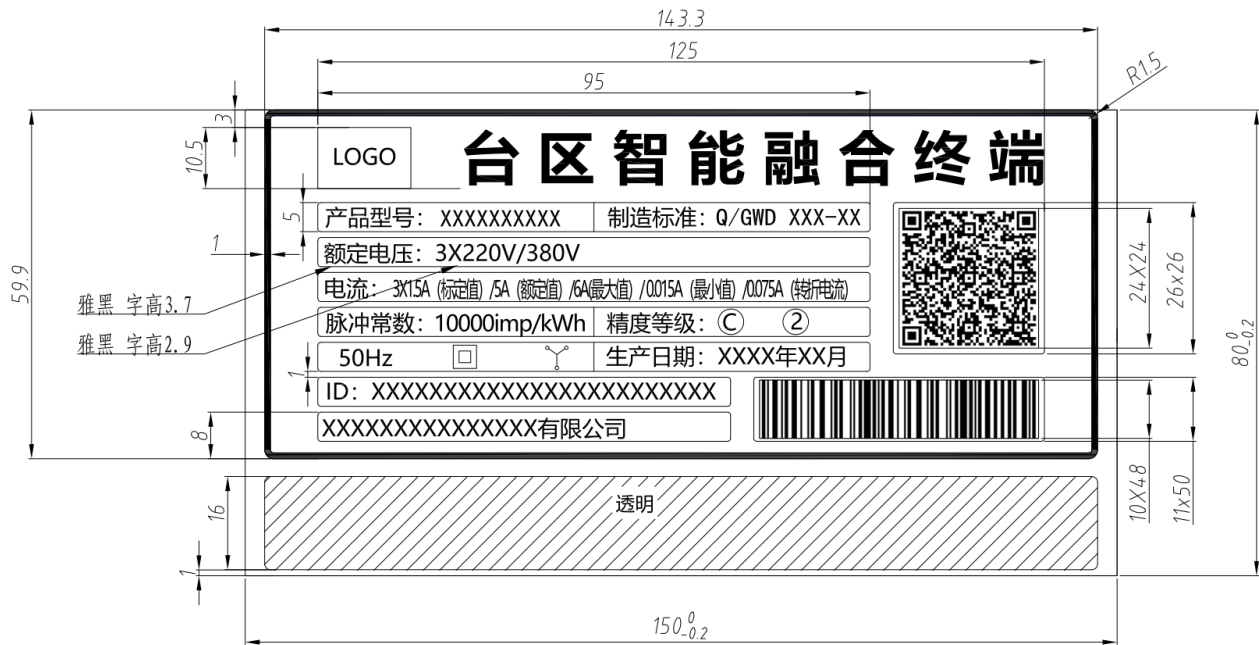
表A.3 调试串口配置线缆针脚关系表

| X1 (TYPE_C) | 信号  | 信号方向 | X2 (DB9) |
|-------------|-----|------|----------|
| 7、19        | TXD | →    | 2        |
| 1、12、13、24  | GND | -    | 5        |
| 6、18        | RXD | ←    | 3        |

注 1: TXD、RXD 是相对终端定义的，应分别连接到对接终端设备的 RXD 和 TXD；  
注 2: 未描述的管脚表示未连接。

A.9 铭牌要求

终端铭牌示意图见图A.12。单位：mm；图中未注尺寸公差为0.0mm~-0.2mm。



图A.12 铭牌示意图及要求

铭牌技术要求：

- 铭牌材质采用  $\delta$  0.5mm厚透明PC制作；
- 采用丝网印刷，底色为Pantone Cool Gray4U，微软雅黑字体，字迹清晰；
- 正面印刷，除透明区域外，其余先印一层黑漆，再印一层白漆；丝印工艺必须保证后期激光刻印产品编号、二维码等清晰美观；
- 要求零件材质耐高温（110℃，4小时）、抗静电（16.5kV）、阻燃，用酒精擦拭不褪色、不掉色；
- 铭牌色彩能防紫外线辐射不褪色。
- ID 号标识代码。终端的 ID 号由 24 位英文字母和数字组成。
- 硬件版本号标识代码  
终端的硬件版本号由 6 位英文字母和数字组成，其结构由 2 部分组成，见表 A.9.3。

表 A.9.3 代码结构及位数



|       |      |       |
|-------|------|-------|
| 序号    | 1    | 2     |
| 代码名称  | 版本类型 | 硬件版本号 |
| 位数（位） | 2    | 4     |

终端硬件版本号的第 1~2 位为英文字母 HV，代表硬件版本；第 3~6 位为硬件版本号，具体定义方式由厂商自定义，第 4 位和第 5 位中间加点间隔，其标识方式见图 A. 9. 3。

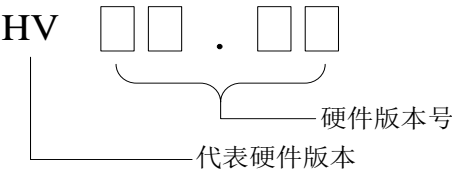


图 A. 9. 3 终端硬件版本号标识代码

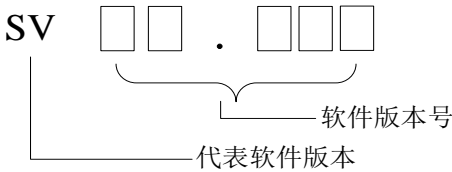
8. 软件版本号标识代码

终端的软件版本号由 7 位英文字母和数字组成，其结构由 2 部分组成，见表 A. 9. 4。

表 A. 9. 4 代码结构及位数

|       |      |       |
|-------|------|-------|
| 序号    | 1    | 2     |
| 代码名称  | 版本类型 | 软件版本号 |
| 位数（位） | 2    | 5     |

终端软件版本号的第 1~2 位为英文字母 SV，代表软件版本；第 3~7 位是软件版本号，第 4 位和第 5 位中间加点间隔，其标识方式见图 A. 9. 4。



图A. 9. 4 终端软件版本号标识代码

9. 二维码信息

台区智能融合终端的二维码信息结构由 6 部分组成，见表 A. 9. 5。

表 A. 9. 5 二维码信息结构

|      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 序号   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    |
| 代码名称 | 终端名称 | 终端类型 | 厂商代码 | 终端型号 | ID 号 | 硬件版本 | 生产日期 |

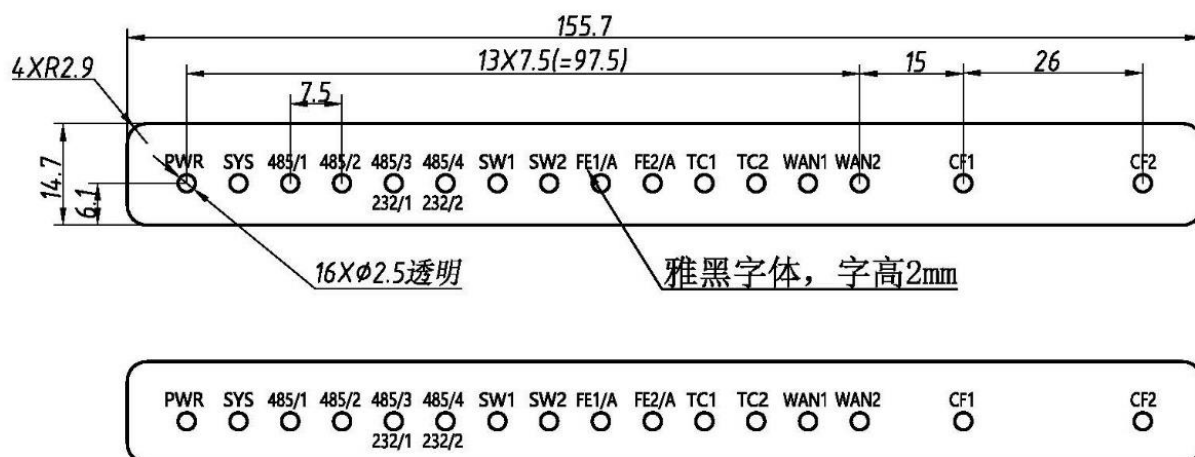
例如“台区智能融合终端，类型：SCU，厂商：XXXXXX，型号：XXXXXXXXXX，ID：XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX，硬件版本：HVXX.XX，生产日期：XXXX年XX月XX日”，二维码见图A. 9. 6。



图 A. 9. 6 终端二维码信息

## A.10 台区智能融合终端状态指示

### A.10.1 本体指示灯说明



PWR——电源状态指示；绿色，常亮表示正常上电；

SYS——运行告警状态指示；红绿灯均不亮：软件未运行或正在复位；绿色慢闪：系统正常运行状态；绿色快闪：系统处于上电加载或者复位启动状态；红色常亮：单板有影响业务且无法自动恢复的故障，需要人工干预；

485-1——RS485 I 通信状态指示；绿色，快闪：表示有数据传输；常灭：表示无数据传输；

485-2——RS485 II 通信状态指示；绿色，快闪：表示有数据传输；常灭：表示无数据传输；

485-3/232-1——RS485 III 或者 RS232 I 通信状态指示；绿色，快闪：表示有数据传输；常灭：表示无数据传输；

485-4/232-2——RS485 IV 或者 RS232 II 通信状态指示；绿色，快闪：表示有数据传输；常灭：表示无数据传输；

SW1, SW2——RS485/232 端口功能切换指示灯；绿色，灯亮：工作在 RS485 模式；灯灭：工作在 RS232 模式；

CF1 ——有功脉冲输出灯，红色，快闪：有脉冲传输；

CF2 ——无功脉冲输出灯，红色，快闪：有脉冲传输；

FE1/A, FE2/A——相应 FE 端口的 ACT 状态；橙色，快闪：有数据传输；无闪烁：无数据传输；

TC1——可信计算输出1；绿色，灯灭：度量未通过；灯亮：度量通过；

TC2——可信计算输出2；绿色，闪烁：度量未通过；长亮：度量通过；

WAN1——显示与用采信息采集系统连接情况；绿灯，常亮：链接成功；快闪：链接中；常灭：链接断开；

WAN2——显示与配电自动化主站连接情况；绿灯，常亮：链接成功；快闪：链接中；常灭：链接断开。

#### A. 10.2 远程通信模块状态指示



PWR——电源状态指示。红色，常亮表示正常上电；

WWAN——模组通信状态指示。绿色，常亮表示模组处于连接/激活状态；快闪表示模组有数据传输；常灭表示模组处于未连接/未激活状态；

#### A. 10.3 本地通信模块状态指示



PWR——电源状态指示；红色，常亮表示正常上电；

TRX——模块数据通信指示灯；红绿双色，红灯闪烁表示模块接收数据；绿灯闪烁表示模块发送数据；

#### A. 10.4 扩展模块状态指示



PWR——电源状态指示；红色，常亮表示正常上电；

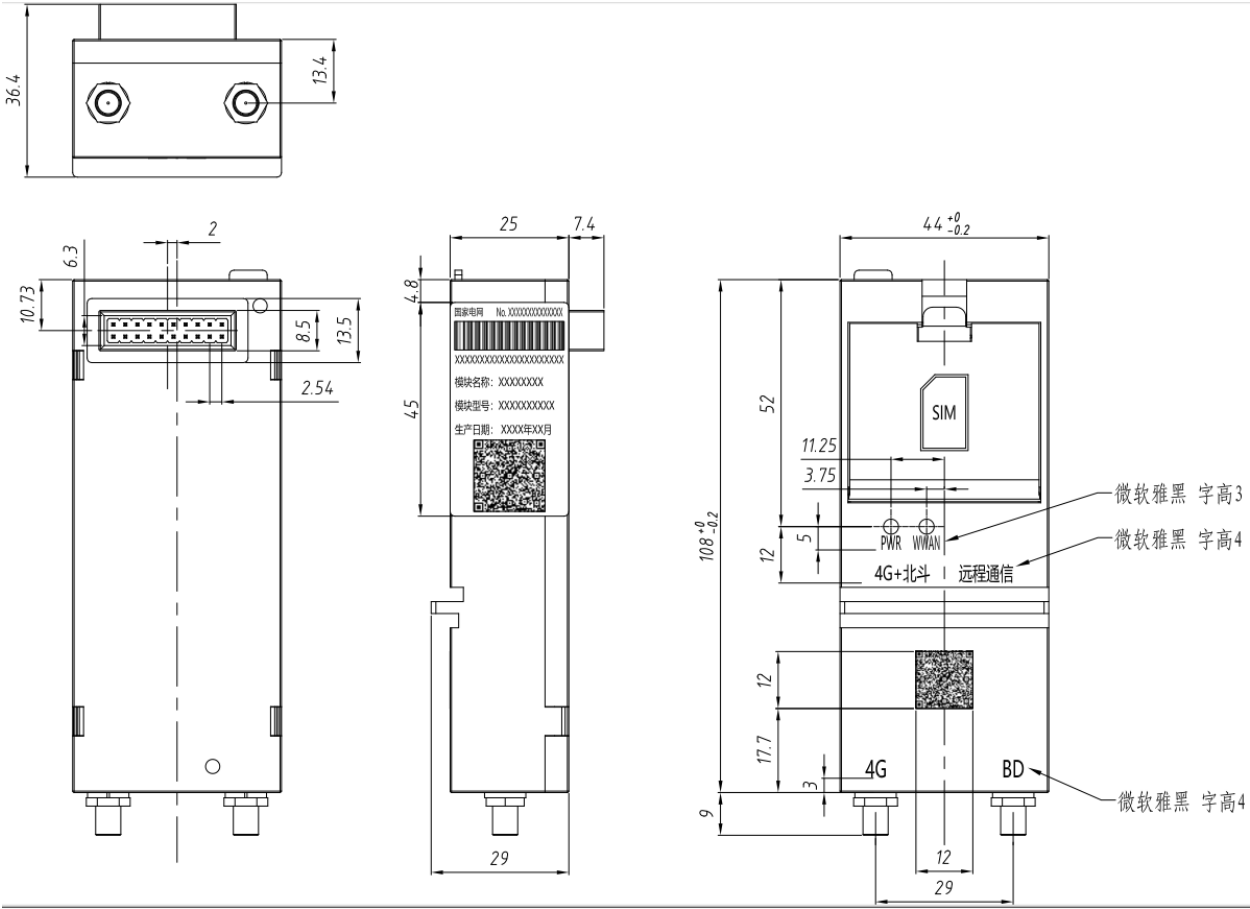
TX——模块通信状态指示；绿色，绿灯闪烁表示模块发送数据；

RX——模块通信状态指示；红色，红灯闪烁表示模块接收数据。

附录 B  
(规范性附录)  
功能模块外观型式要求

B.1 远程通信模块型式要求

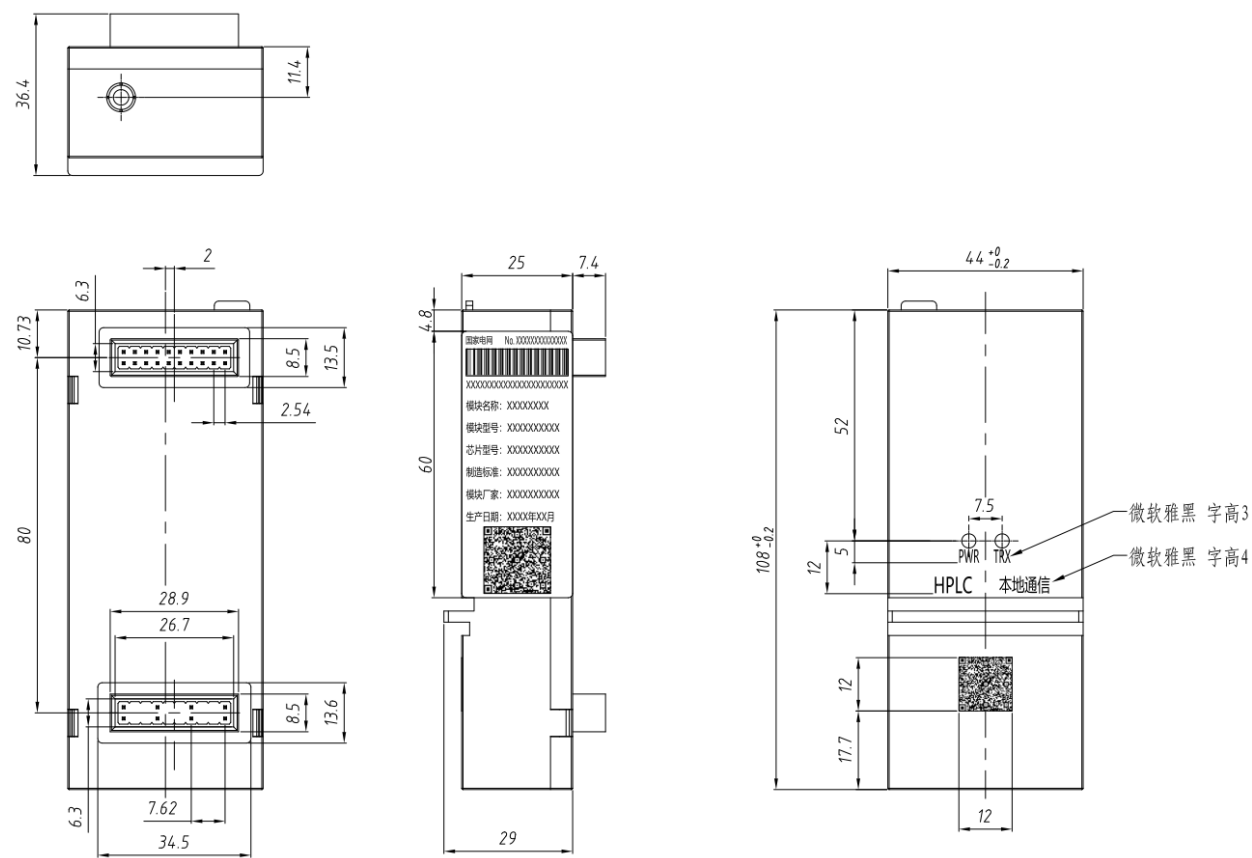
远程通信模块外形结构和尺寸示意图见图B.1。单位：mm；图中未注尺寸公差为0.0mm~-0.2mm。



图B.1 远程功能模块外形结构和尺寸示意图

B.2 本地通信模块型式要求

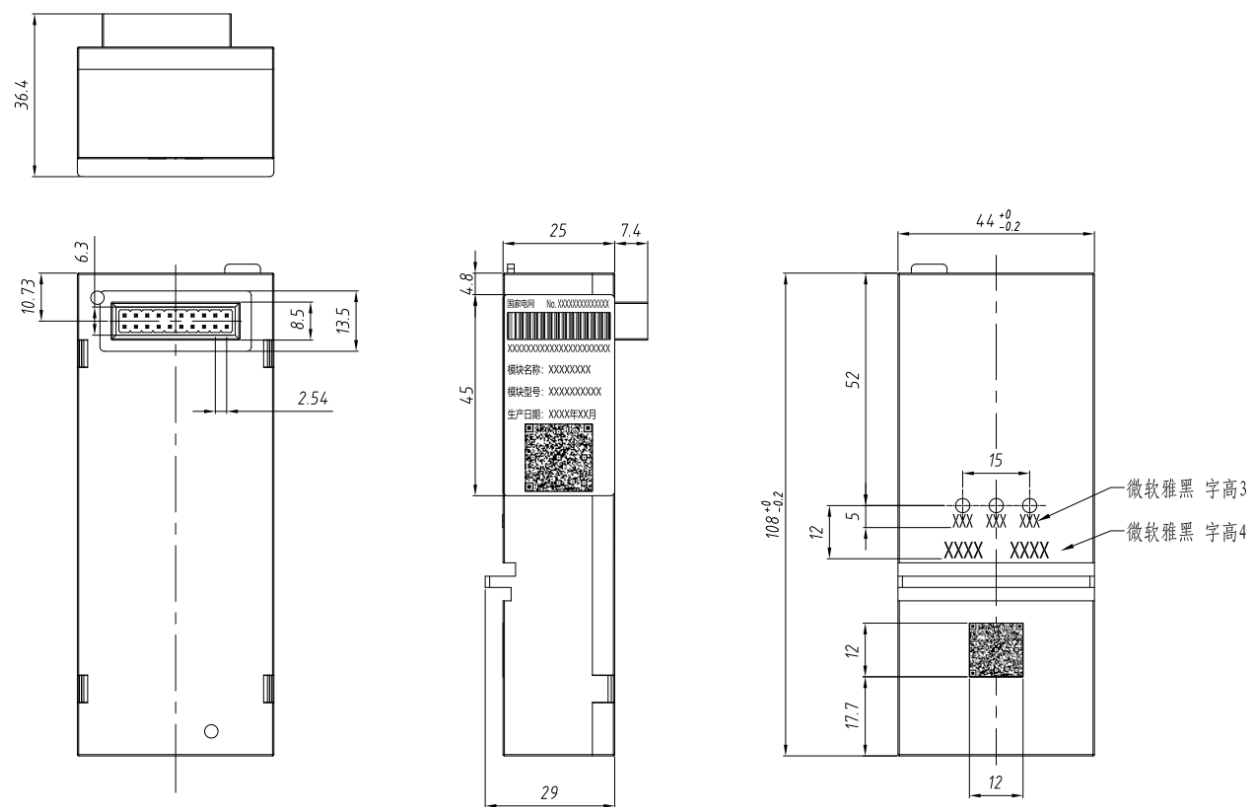
HPLC本地通信模块外形结构和尺寸示意图见图B.2。单位：mm；图中未注尺寸公差为0.0mm~-0.2mm。



图B.2 HPLC 本地通信模块外形结构和尺寸示意图

### B.3 扩展模块

扩展模块外形结构和尺寸示意图见图B.3。单位：mm；图中未注尺寸公差为0.0mm~-0.2mm。



图B.3 扩展模块外形结构和尺寸示意图

附录 C

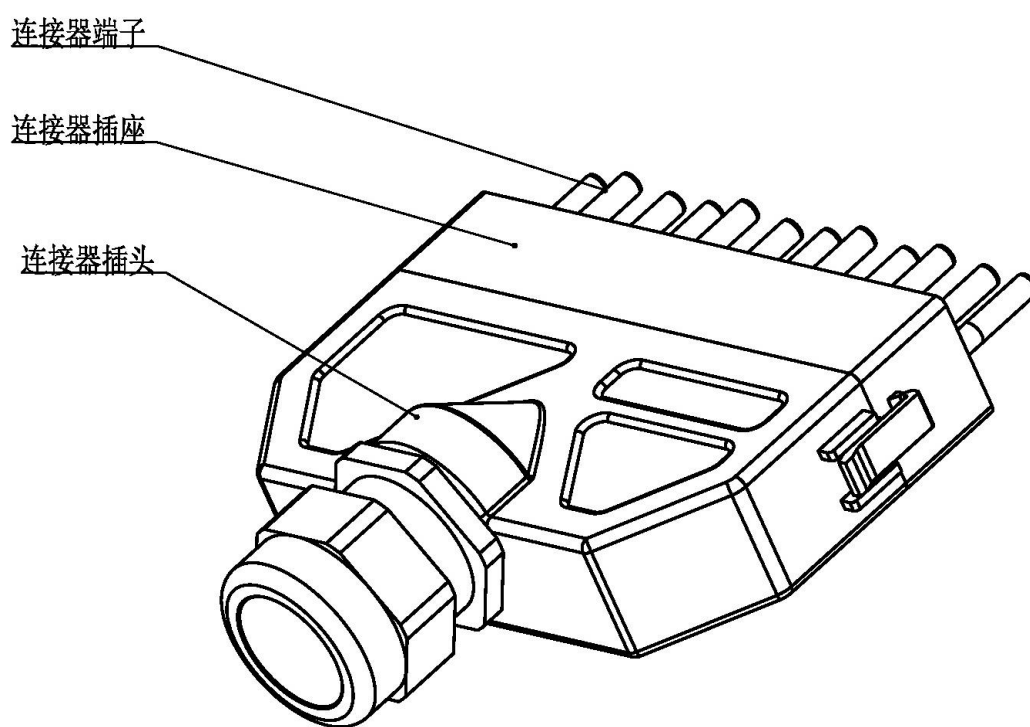
(规范性附录)

矩形连接器要求

C.1 矩形连接器外形结构

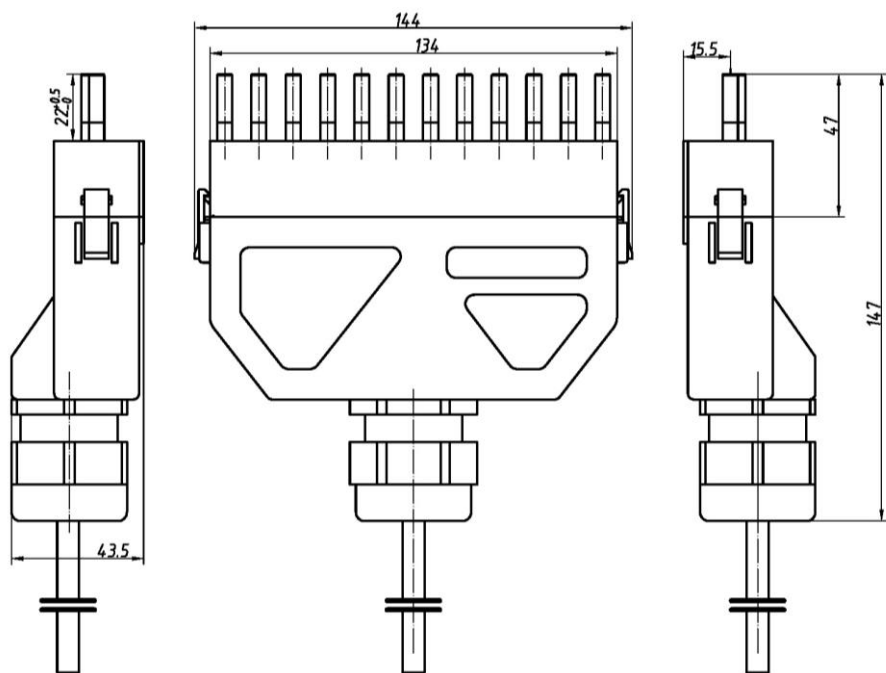
C.1.1 矩形连接器结构外观

矩形连接器外观结构如错误!未找到引用源。，尺寸示意图见0。



图C.1 矩形连接器外观示意图





图C.2 矩形连接器尺寸示意图

## C.2 矩形连接器端子

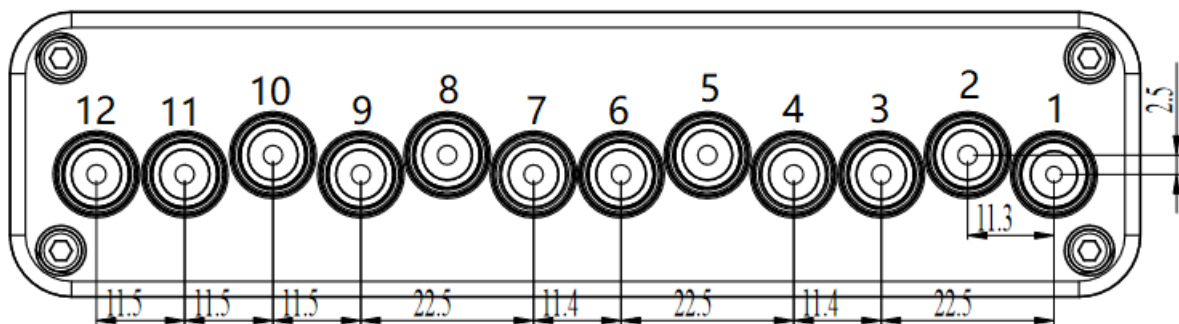
### C.2.1 端子防护设计

矩形连接器与终端对插相连的端子，顶端为塑料绝缘材质，带塑料绝缘护套，在未插入终端强电接线端子的情况下，金属接线端子不外露，避免短路或触电。

与终端对插时，因端子绝缘护套直径大于终端接线端子孔径，端子护套被推入本体，仅导电端子插入终端接线端子孔内，终端端子座双螺钉旋紧，实现矩形连接器与终端牢固可靠连接。

### C.2.2 端子定义

矩形连接器端子信号定义与终端表尾端子定义对应，见错误!未找到引用源。。



图C.3 矩形连接器强电接线端子示意图

矩形连接器的强电接线端子定义见错误!未找到引用源。。

表 C.1 矩形连接器强电接线端子定义表

| 序号 | 接线端子      | 序号 | 接线端子      | 序号 | 接线端子      |
|----|-----------|----|-----------|----|-----------|
| 1  | A 相电流端子_P | 5  | B 相电压端子   | 9  | C 相电流端子_N |
| 2  | A 相电压端子   | 6  | B 相电流端子_N | 10 | 电压公共端     |
| 3  | A 相电流端子_N | 7  | C 相电流端子_P | 11 | 零序电流端子_P  |
| 4  | B 相电流端子_P | 8  | C 相电压端子   | 12 | 零序电流端子_N  |

### C.3 材料及工艺要求

#### C.3.1 矩形连接器基本要求

矩形连接器应使用绝缘、阻燃、抗紫外线的环保材料制成；  
 矩形连接器应耐腐蚀、抗老化、有足够的硬度，紧固螺钉后，终端底座不应出现变形；  
 矩形连接器外表面应蚀纹处理，蚀纹编号为 YS1285/哑纹；  
 矩形连接器底座颜色：色卡号 PANTONE Warm Gray 5C。

#### C.3.2 矩形连接器接线端子

接线端子应采用HPb59-1铜镀镍；  
 接线端子直径5mmmm，应有足够强度，螺丝压紧后端子不应出现弯曲。

#### C.3.3 矩形连接器性能要求

矩形连接器应采用PC材料，不低于下述要求：

- 绝缘外壳材料应采用 PC+20%GF，阻燃等级 UL94V-0；
- 连接器的孔位导体材料采用 HPb62 铜或导电性能更好的材料，表面进行镀银处理，镀层 $\geq 3\mu\text{m}$ ，接触电阻 $< 3\text{m}\Omega$ ，额定通流不低于 10A，耐电流不低于 100A/5S（插合状态耐电流 100A/5S，分离状态插头电流侧防开路机构耐电流 100A/5S）；
- 连接器具有 4 组防电流回路开路接线端子和 4 芯交流电压接线端子；
- 插头与插座若采用卡扣连接，应保证连接可靠，拆卸方便。

矩形连接器插合状态下，所有相邻非导通接触件间绝缘强度应符合以下要求：

- 绝缘电阻： $\geq 10\text{M}\Omega$ ，测试电压 1000V；
- 绝缘耐压： $\geq 2.5\text{kV}$ ，漏电流应小于 0.5mA；
- 具有良好的密封性能，插合状态，防护等级 $\geq \text{IP65}$ ；
- 寿命：可插拔次数 $\geq 1000$  次。

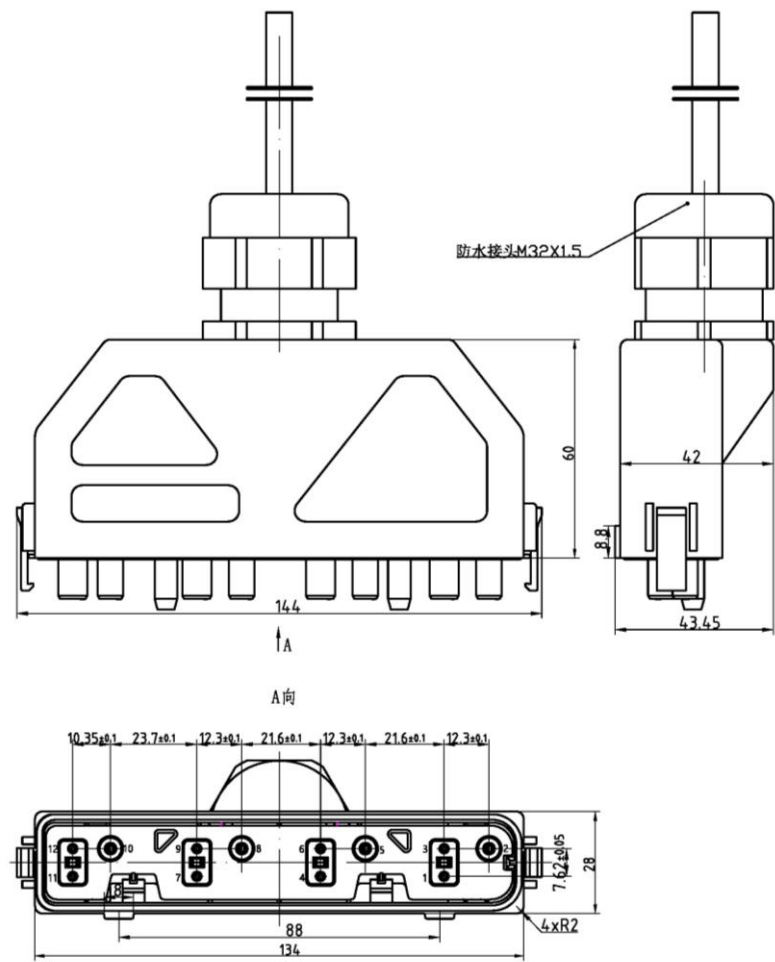
### C.4 标志及标识

矩形连接器上应有下列标识

- 端子序号及定义；
- 制造厂名称及注册商标；
- 编号；
- 一维码。

C.5 矩形连接器插头、插座尺寸

矩形连接器插头侧电压回路导线截面积不低于 $2.5\text{mm}^2$ ，电流回路导线截面积不低于 $4\text{mm}^2$ ，插头部分主要尺寸如错误!未找到引用源。4。



图C.4 矩形连接器插头示意图  
矩形连接器匹配的插座主要尺寸如图C.5。

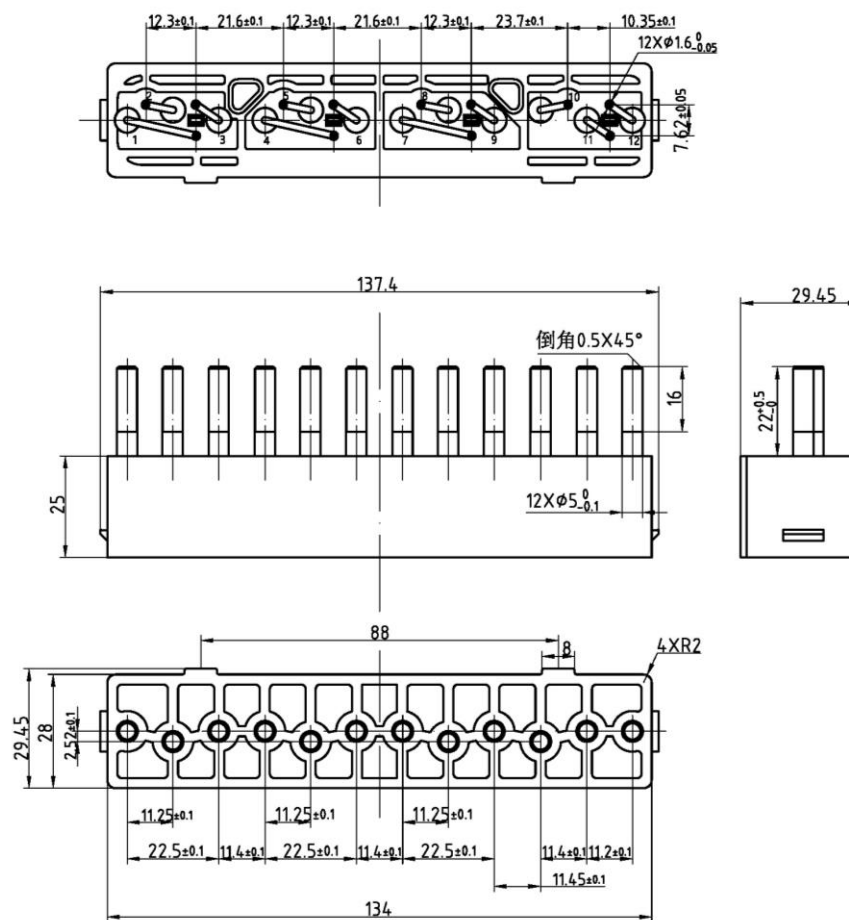


图 C.5 矩形连接器插座示意图

矩形连接器对插使用卡扣固定，卡扣位于矩形连接器插座侧面，插头插入到位后，自动扣紧，方便接驳。

# 台区智能融合终端型式规范

## 编 制 说 明

## 目 次

|                    |    |
|--------------------|----|
| 1 编制背景 .....       | 45 |
| 2 编制主要原则 .....     | 45 |
| 3 与其他标准文件的关系 ..... | 45 |
| 4 主要工作过程 .....     | 46 |
| 5 标准结构和内容 .....    | 46 |
| 6 条文说明 .....       | 46 |

## 1 编制背景

本文件依据《国网设备部、营销部关于开展台区智能融合终端建设应用工作的通知》(国家电网科〔2021〕XXX 号文)的要求编写。

2019 年至今,台区智能融合终端(TTU)、能源控制器(ECU)等相关技术已有较大进步,现场实际应用需求和应用方案呈多样化发展,亟需制定相关标准规范,推进相关技术和设备的应用,支撑电能信息采集、台区智能监控、源网荷储协同等业务及系统进一步健康有序建设及发展。

本文件编制的主要目的是通过制定相关标准,规范台区智能融合终端的研发、制造、检验和验收,实现系统和台区智能融合终端的互联、互通,满足电能信息采集、台区智能监控、源网荷储协同等业务需要,体现智能电网“信息化、自动化、互动化”的建设要求,促进台区智能融合终端质量提升,推动公司营配融合工作健康有序发展。

## 2 编制主要原则

本文件主要根据以下原则编制:

- a) 坚持先进性与实用性相结合、统一性与灵活性相结合、可靠性与经济性相结合的原则,以标准化为引领,服务公司科学发展;
- b) 采用分散与集中讨论的形式,分析 ECU、各网省公司 TTU 的技术规范,充分了解各地集中器、ECU、TTU 产品应用现状,明确台区智能融合终端功能需求,研究新的需求形势下不同管理要求以及不同地域与环境对终端的使用要求,体现研究的实用性和先进性;
- c) 认真研究国内外现行相关的 IEC 标准、国家标准、行业标准、企业标准,体现通信特性和功能拓展的最新发展趋势;
- d) 坚持集中公司系统人才资源优势,整合、吸收公司系统各单位先进的管理要求和发展思路,体现公司集团化运作、集约化发展、精益化管理、标准化建设的理念。

## 3 与其他标准文件的关系

本文件与相关技术领域的国家现行法律、法规和政策保持一致。

本文件不涉及知识产权问题。

本文件主要参考文件:

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 5169.11—2017 电工电子产品着火危险试验 第11部分:灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法

GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合.第1部分:原理、要求和试验

GB/T 17215.352—2009 交流电测量设备 特殊要求 第52部分:符号

《台区智能融合终端技术规范》

## 4 主要工作过程

2021 年 6 月 21 日至 6 月 25 日,工作组集中讨论,确定关键技术指标、功能要求、性能要求等;

2021 年 6 月 26 日,设备部、营销部召开融合型终端专班技术协调会,会议确定部分技术指标和功能要求;

2021 年 6 月 28 日,工作组集中讨论,补充部分功能要求及接口性能指标,形成标准初稿;

2021年6月29日至6月30日，工作组分散讨论，核实技术指标、功能要求、性能要求，形成技术标准初稿。

## 5 标准结构和内容

本文件的主要结构和内容如下：

本文件主题章分为4章：终端型号、外形结构、材料及工艺要求、标志及标识等部分组成。本标准，在充分考虑集中器、TTU、ECU现状和发展方向的基础上，充分反映营销、配电专业及公司各专业需求，在台区智能融合终端技术规范方面提出要求。

## 6 条文说明

无。

---