



PMF550 站所终端

技术及使用说明书

(Ver1.03)

许昌智能继电器股份有限公司

XUCHANG INTELLIGENT RELAY CO. , LTD.



PMF550 站所终端

应用范围

PMF550 站所终端是我公司针对目前城市电网中应用越来越广泛的环网柜、小型开闭所，而开发的监控终端产品，适用于 10kV 开闭所 1~8 条回路的保护及测控。可与配电网自动化主站和子站系统配合，实现多条线路的电量的采集和控制，检测故障、故障区域定位、隔离及非故障区域恢复供电，提高供电可靠性。

终端硬件

- ✚ 插拔方式，强弱电分离；加强型单元机箱按抗强振动，强干扰设计，可安装在环网柜（柜内/柜外）、开闭所、开关站。
- ✚ 采用 32 位高性能 SoC 嵌入式微机处理器，大容量的 RAM 和 Flash Memory；数据处理、逻辑运算和信息存储能力强，运行速度快，可靠性高。
- ✚ 高精度 AD 采样，测量精度高。
- ✚ 2 个以太网口、4 个可复用的 RS-485/RS-232 接口。

主要特点

- ✚ 实时多任务操作系统，模块化编程；实时性好，可靠性高。
- ✚ 独立通信管理模块，支持多种通信方式和多种通信规约。
- ✚ 完整的断路器操作回路，设置断路器遥控功能。
- ✚ 保护与测控一体化，单台终端完成间隔主要功能。
- ✚ 可自行配置切换加密或非加密模式。

我公司保留对本说明书进行修改的权利；
产品与说明书不符时，请参照实际产品说明。

目录

1 终端简介	1
1.1 功能配置	1
1.2 主要特点	2
2 技术指标	2
2.1 额定数据	2
2.2 终端功耗	3
2.3 遥信开入	3
2.4 遥控输出	3
2.5 环境条件	3
2.6 抗干扰性能	4
2.7 绝缘性能	4
2.8 机械性能	4
2.9 保护定值整定范围及误差	5
2.10 测量精度	5
2.11 触点容量	5
3 终端硬件	5
3.1 机箱结构	5
3.2 主要插件	6
3.3 插件定义说明	7
3.4 通讯	10
4 基本功能	10
4.1 遥控功能	10
4.2 遥测功能	11
4.3 遥信功能	11
4.4 参数调阅和设置功能	12
4.5 保护功能	12
5 加密功能	15
5.1 现场运维工具与终端交互	16
5.2 认证网关与终端交互	16
5.3 主站与终端安全类交互	16
5.4 主站与终端 IEC101 / IEC104 业务类交互	17
5.5 异常加密报文识别	18
6 辅助功能	19
6.1 对时	19
6.2 电源失电保护功能	19
6.3 历史记录	19
6.4 接收温湿度、自投等装置数据	20
6.5 软件升级	20
6.6 故障指示灯复归	20
6.7 出口软硬压板控制	20
7 配置和应用说明	20
7.1 开入说明	20

7.2 终端产生的虚遥信说明.....	20
7.3 遥控信号说明.....	20
7.4 遥信功能操作.....	20
7.5 遥控功能操作.....	21
7.6 采样功能操作.....	21
8 投运说明及注意事项.....	21
9 贮存及保修.....	21
9.1 贮存条件.....	21
9.2 保修时间.....	21
10 供应成套性.....	21
10.1 随同产品一起供应的文件.....	21
10.2 随同产品一起供应的附件.....	22
11 订货须知.....	22
12 附图.....	23

1 终端简介

PMF550站所终端（DTU）是我公司自主研发开发的新型配电网自动化终端，可与配电网自动化主站和子站系统配合，实现多条线路电量的采集和控制、检测故障、故障区域定位、隔离及非故障区域恢复供电，提高供电可靠性。

PMF550站所终端以高性能32位微处理器为硬件开发平台，以高效嵌入式实时操作为软件开发平台。通讯结构支持多串口、多以太网口，提供标准的通讯接口，且具备通讯数据加密功能，配置专属上位机，方便现场维护。

1.1 功能配置

表 1-1 功能配置

	序号	功能名称	PMF550
三 遥	1	遥信采集、终端遥信变位、事故遥信	√
	2	正常断路器遥控分合	√
	3	24 路电流，6 路电压，2 路直流，P，Q，S，I0，U0，COSΦ，f 等	√
监 控 功 能	4	终端参数远程调阅与配置	√
	5	终端故障告警功能	√
	6	三段过流低压闭锁保护	√
	7	过流加速保护（前加速、后加速可选）	√
	8	过负荷保护	√
	9	两段零序电流保护	√
	10	过电压保护	√
	11	低电压保护	√
	12	零序过电压保护	√
	13	三相一次重合闸保护	√
	14	TV 断线告警	√
	15	小电流接地保护	√
	16	过载保护	√
	17	重载保护	√
	18	零序电流突变	√
	19	零序电压突变	√
	20	线路失压	√
	21	有压鉴别	√

	序号	功能名称	PMF550
	22	过流停电	√
	23	故障录波功能	√
加密功能	24	认证网关与终端交互	√
	25	现场运维工具与终端交互（认证、信息提取、密钥管理、证书管理等）	√
	26	主站与终端交互（认证、密钥管理、证书管理等）	√
	27	IEC101、IEC104 协议报文加密	√
	28	异常加密报文识别	√
其他功能	29	历史数据循环存储	√
	30	软件升级	√
	31	对时	√
	32	出口软硬压板控制	√
	33	故障指示灯复归（手动、自动、主站远程）	√
	34	外接 FTU、线损、温湿度控制器、保护装置等	√

1.2 主要特点

a.加强型单元机箱按抗强振动、强干扰设计，特别适应于恶劣环境，可安装在环网柜、开闭所、开关站等场所。

b.模块化设计，遥信和遥控插件可任意配置，任意模块的损坏不影响其他模块的运行。

c.集成电路全部采用工业品或军品，使得终端有很高的稳定性和可靠性。

d.采用 32 位高性能 SoC 嵌入式微机处理器，配置大容量的 RAM 和 Flash Memory；数据运算、逻辑处理和信息存储能力强，可靠性高，运行速度快。

e.采用高精度 A/D 作为数据采集，数据采集每周 128 点，保护测量精度高。

f.配置兼容性良好的上位机，可实时显示各种运行状态及数据，信息详细直观，操作、调试方便。

g.大容量的信息记录：以文件的形式，可保存故障录波、遥控操作、遥信变位、极值、定点等记录。

h.4 路可复用的 RS485/RS232 串行通信接口、2 路以太网口，采用多种规约；组网经济、方便。

i.根据现场使用要求，可配置通讯加密功能。

2 技术指标

2.1 额定数据

a.额定电源电压：直流 24V 或 48V（订货注明）

b.额定交流数据：

交流电压：100V，220V

交流电流：5A 或 1A（订货注明）

零序电流： 5A 或 1A（订货注明）

额定频率： 50Hz

c. 热稳定性：

交流电压回路： 长期运行 1.2Un

交流电流回路： 长期运行 1.2In
1s 20In

2.2 终端功耗

a. 交流电压回路： 每相不大于 0.5VA；

b. 交流电流回路： In=5A 时每相不大于 0.75VA；

In=1A 时每相不大于 0.5VA；

c. 零序电流回路： 不大于 0.5VA；

d. 保护电源回路： 正常工作时，不大于 12W；保护动作时，不大于 15W。

2.3 遥信开入

a. 信号输入方式： 有源接点；

b. 输入回路采用光电隔离；

c. 接点电压： DC24V；

d. SOE 分辨率小于 1 毫秒；

e. 事故时遥信变位传送时间小于 1 秒；

f. 软件防抖时间 1-6000 毫秒可设。

2.4 遥控输出

a. 输出方式： 继电器常开接点；

b. 接点容量： AC250V 5A，DC30V 5A；

c. 输入回路采用光电隔离；

d. 脉冲量输入特性；

e. 脉宽>10ms；

f. 误差 $\leq \pm 1$ 个脉冲；

g. 分合闸脉冲输出保持时间可设。

2.5 环境条件

a. 环境温度：

工作： $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 。

储存： $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 80%，周围空气中不含酸性、碱性或其它腐蚀性、爆炸性气体的防雨、防雪的室内；在极限值下不施加激励量，终端不出现不可逆转的变化，温度恢复后，终端应能正常工作。

b. 相对湿度：最湿月的月平均最大相对湿度为 90%，同时该月的月平均最低温度为 25°C 且表面不凝露。

最高温度为+40℃时，平均最大湿度不超过 50%。

c. 大气压力：80kPa~110kPa（相对海拔高度 2km 以下）。

2.6 抗干扰性能

- a. 脉冲群干扰试验：能承受 DL/T 721-2013 规定的严酷等级为 IV 级的频率为 1MHz 及 100kHz 衰减振荡波（第一半波电压幅值共模为 2.5kV，差模为 1kV 的衰减振荡波）脉冲群干扰试验。
- b. 快速瞬变干扰试验：能承受 DL/T 721-2013 规定的严酷等级为 IV 级的（±4kV，频率 5kHz,100kHz）快速瞬变干扰试验。
- c. 辐射电磁场干扰试验：能承受 DL/T 721-2013 中规定的严酷等级为 III 级（10V/m）的辐射电磁场干扰试验。（扫频范围：80MHz~1000MHz、1.4GHz~2.7GHz）。
- d. 静电放电试验：能承受 DL/T 721-2013 中规定的严酷等级为 IV 级（接触放电：±8KV，空气放电：±15KV）的静电放电试验。
- e. 电磁发射量试验：终端对外产生的传导和辐射发射干扰应能满足 DL/T 721-2013 规定的传导发射和辐射发射限值。
- f. 工频磁场抗扰度试验：能承受 DL/T 721-2013 中规定的严酷等级为 IV 级的工频磁场干扰试验。
- g. 脉冲磁场抗扰度试验：能承受 DL/T 721-2013 中规定的严酷等级为 V 级的脉冲磁场抗扰度试验。
- h. 阻尼振荡磁场抗扰度试验：能承受 DL/T 721-2013 中规定的严酷等级为 IV 级的阻尼振荡磁场抗扰度试验。
- i. 浪涌抗扰度试验：能承受 DL/T 721-2013 中规定的严酷等级为 IV 级浪涌抗扰度试验。
- j. 射频场感应的传导骚扰的抗扰度试验：能承受 DL/T 721-2013 中规定的严酷等级为 IV 级的射频场感应的传导骚扰干扰试验。

2.7 绝缘性能

- a. 绝缘电阻：各带电的导电电路分别对地（即外壳或外露的非带电金属零件）之间，交流回路和直流回路之间，交流电流回路和交流电压回路之间，用开路电压为 500V 的测试仪器测试其绝缘电阻值不应小于 100MΩ。
- b. 介质强度：终端通信回路和 24V 等弱电输入输出端子对地能承受 50Hz、500V（有效值）的交流电压，历时 1min 的检验无击穿或闪络现象；其余各带电的导电电路分别对地（即外壳或外露的非带电金属零件）之间，交流回路和直流回路之间，交流电流回路和交流电压回路之间，能承受 50Hz、2.5kV（有效值）的交流电压，历时 1min 的检验无击穿或闪络现象。
- c. 冲击电压：终端通信回路和 24V 等弱电输入输出端子对地，能承受 1kV（峰值）的标准雷电波冲击检验；其各带电的导电端子分别对地，交流回路和直流回路之间，交流电流回路和交流电压回路之间，能承受 5kV（峰值）的标准雷电波冲击检验。

2.8 机械性能

- a. 振动响应：终端能承受 GB/T 11287-2000 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级振动响应检验。
- b. 冲击响应：终端能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级冲击响应检验。

- c. 振动耐久：终端能承受 GB/T 11287-2000 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级振动耐久检验。
- d. 冲击耐久：终端能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级冲击耐久检验。
- e. 碰撞：终端能承受 GB/T 14537-1993 中 4.3 规定的严酷等级为 I 级碰撞检验。

2.9 保护定值整定范围及误差

a. 定值整定范围

交流电流：	0.01A~100A；
零序电流：	0.01A~100A；
交流电压：	0V~540V；
延时：	0s~100s。

b. 定值误差

电流：	$< \pm 2.5\%$ ；
电压：	$< \pm 2.5\%$ ；
零序电流：	0.1A~9A 范围不超过 $\pm 0.01A$ 或 $\pm 2.5\%$ ；
延时误差：	0s~2s（含 2s）范围内不超过 40ms，2s~100s 范围内不超过整定值的 $\pm 2\%$ 。

2.10 测量精度

- a. 各模拟量的测量误差不超过额定值的 $\pm 0.2\%$ ；
- b. 功率测量误差不超过额定值的 $\pm 0.5\%$ ；
- c. 开关量输入电压（DC24V），分辨率不大于 2ms；
- d. 频率测量误差不超过 $\pm 0.01\text{Hz}$ 。

2.11 触点容量

- a. 在电压不大于 250V，电流不大于 0.5A，时间常数 I/r 为 $5\text{ms} \pm 0.75\text{ms}$ 的直流有感负荷电路中，触点断开容量为 30W，长期允许通过电流不大于 3A。
- b. 在电压不大于 250V，电流不大于 2A 的交流回路（ $\cos \phi = 0.4 \pm 0.1$ ）中触点断开容量为 250VA，长期允许通过电流不大于 5A。

3 终端硬件

终端采用加强型单元机箱，按抗强振动、强干扰设计；确保终端安装于条件恶劣的现场时仍具备高可靠性。不论组屏或分散安装均不需加设交、直流输入抗干扰模块。面板上包括交流端子、开入开出端子、信号指示灯、电源开关。

3.1 机箱结构

终端的外形尺寸（长*宽*高 = 482.8cm * 177cm * 193.6cm）如下图所示：

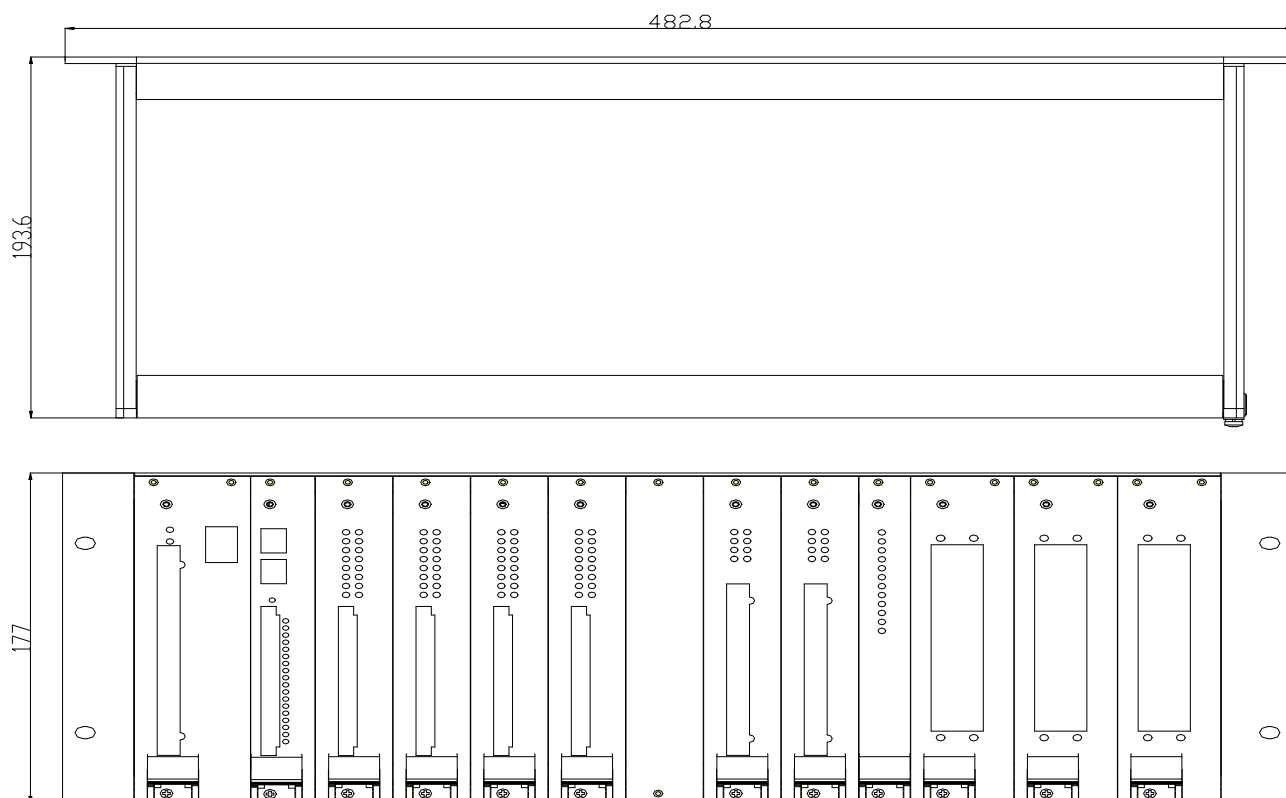


图 3-1 外形尺寸

3.2 主要插件

终端由以下插件构成：交流插件、CPU 插件、通讯插件、电源插件、出口插件、开入插件。

3.2.1 交流插件

交流变换部分包括电流变换器 TA 和电压变换器 TV，用于将系统 TA、TV 的二次侧电流、电压信号转换为弱电信号，供保护插件转换，并起强弱电隔离作用。

两个交流电流插件、一个混合插件（交流电压、直流），包括 24 个电流变换器 TA 和 6 个电压变换器 TV。TA 变换线路的 I_a 、 I_c 、 I_0 三个电流量，TV 变换母线的 U_a 、 U_c 、 U_0 三个电压量。

3.2.2 CPU 插件

本插件是终端的核心模块，采用多层印制板和表面贴装工艺，并采取了多种抗干扰措施，大大提高了抗干扰性能。

3.2.3 出口插件

终端配置两块出口插件，包括 8 条线路的跳合闸回路。主要完成保护跳合闸及其保持、遥控跳合闸等功能。

3.2.4 电源插件

电源插件包括终端供电电源、信号部分、开入部分。

3.2.5 开入插件

终端配置 4 块开入插件，每个开入插件包括 16 个开入。可通过上位机软件配置每条线路的开关量输入信号。用于采集开关分位和合位、远方/就地、开关储能、地刀位置等状态。

3.2.6 通讯插件

终端配置 1 路调试串口、2 路以太网口、4 路可复用的 RS-232/RS-485 串口，支持多种通讯规约，支持加密通讯。

3.3 插件定义说明

3.3.1 电源插件

电源插件示意图见说明书附图，指示灯及端子的名称定义说明如下：

序号	名称定义	说明
1	24V	24V 电源指示灯，有 24V 输出功能时，装置上电将常亮
2	外部电源	外部电源指示灯，电源正常输入时常亮
3	DCV+	直流电源正极性端
4	DCV-	直流电源负极性端
5	24V0+	直流 24V 电源输出正极性端
6	24V0-	直流 24V 电源输出负极性端
7	出口 1-1、出口 1-2	第一路遥控分合闸出口
8	出口 2-1、出口 2-2	第二路遥控分合闸出口
9	出口 3-1、出口 3-2	第三路遥控分合闸出口
10	出口 4-1、出口 4-2	第四路遥控分合闸出口
11	开入 1	第一路开关量输入
12	开入 2	第二路开关量输入
13	开入 3	第三路开关量输入
14	开入 4	第四路开关量输入
15	开入 5	第五路开关量输入
16	开入 6	第六路开关量输入
17	开入 7	第七路开关量输入
18	公共地	开关量输入的公共端

通过控制开关按钮实现终端的开启和关闭。当供电正常，终端正常工作时，“外部电源”指示灯常亮；当有 24V 直流输出时，“24V”指示灯将点亮。

出口 4 和开入 6、7，均为预留。

3.3.2 通讯插件

通讯插件示意图见说明书附图，端子的名称定义说明如下：

序号	名称定义	说明
1	通讯	通讯状态指示灯
2	NC	空
3	NC	空
4	RX	调试串口的接收数据端
5	TX	调试串口的发送数据端
6	GND	调试串口的地
7	RX1	第一路 RS232/RS485 通信口的接收数据端
8	GND	第一路 RS232/RS485 通信口的地
9	TX1	第一路 RS232/RS485 通信口的发送数据端
10	RX2	第二路 RS232/RS485 通信口的接收数据端

序号	名称定义	说明
11	GND	第二路 RS232/RS485 通信口的地
12	TX2	第二路 RS232/RS485 通信口的发送数据端
13	RX3	第三路 RS232/RS485 通信口的接收数据端
14	GND	第三路 RS232/RS485 通信口的地
15	TX3	第三路 RS232/RS485 通信口的发送数据端
16	RX4	第四路 RS232/RS485 通信口的接收数据端
17	GND	第四路 RS232/RS485 通信口的地
18	TX4	第四路 RS232/RS485 通信口的发送数据端

3.3.3 开入插件

开入插件示意图见说明书附图，指示灯的名称定义说明如下：

序号	指示灯名称定义	说明
1	开入 1	第 1 路开关量输入的状态，有开入时亮
2	开入 2	第 2 路开关量输入的状态，有开入时亮
3	开入 3	第 3 路开关量输入的状态，有开入时亮
4	开入 4	第 4 路开关量输入的状态，有开入时亮
5	开入 5	第 5 路开关量输入的状态，有开入时亮
6	开入 6	第 6 路开关量输入的状态，有开入时亮
7	开入 7	第 7 路开关量输入的状态，有开入时亮
8	开入 8	第 8 路开关量输入的状态，有开入时亮
9	开入 9	第 9 路开关量输入的状态，有开入时亮
10	开入 10	第 10 路开关量输入的状态，有开入时亮
11	开入 11	第 11 路开关量输入的状态，有开入时亮
12	开入 12	第 12 路开关量输入的状态，有开入时亮
13	开入 13	第 13 路开关量输入的状态，有开入时亮
14	开入 14	第 14 路开关量输入的状态，有开入时亮
15	开入 15	第 15 路开关量输入的状态，有开入时亮
16	开入 16	第 16 路开关量输入的状态，有开入时亮

端子的名称定义说明如下：

序号	端子名称定义	说明
1	开入 1	第 1 路开关量输入端
2	开入 2	第 2 路开关量输入端
3	开入 3	第 3 路开关量输入端
4	开入 4	第 4 路开关量输入端
5	开入 5	第 5 路开关量输入端
6	开入 6	第 6 路开关量输入端
7	开入 7	第 7 路开关量输入端
8	开入 8	第 8 路开关量输入端
9	公共地	第 1~8 路开关量输入公共端
10	开入 9	第 9 路开关量输入端
11	开入 10	第 10 路开关量输入端
12	开入 11	第 11 路开关量输入端

序号	端子名称定义	说明
13	开入 12	第 12 路开关量输入端
14	开入 13	第 13 路开关量输入端
15	开入 14	第 14 路开关量输入端
16	开入 15	第 15 路开关量输入端
17	开入 16	第 16 路开关量输入端
18	公共地	第 9~16 路开关量输入公共端 0

终端标准配置 4 个开入插件，最多可配置 7 个开入插件，每个开入插件的指示灯和端子定义相同，按照从左至右的顺序分别为：开入插件 1、开入插件 2、开入插件 3、开入插件 4、开入插件 5。通过上位机软件可以查看开入的实时状态。

3.3.4 出口插件

出口插件示意图见说明书附图，指示灯及端子的名称定义说明如下：

序号	名称定义	说明
1	出口 1	第 1 路遥控出口状态，出口闭合时亮
2	出口 2	第 2 路遥控出口状态，出口闭合时亮
3	出口 3	第 3 路遥控出口状态，出口闭合时亮
4	出口 4	第 4 路遥控出口状态，出口闭合时亮
5	出口 5	第 5 路遥控出口状态，出口闭合时亮
6	出口 6	第 6 路遥控出口状态，出口闭合时亮
7	出口 7	第 7 路遥控出口状态，出口闭合时亮
8	出口 8	第 8 路遥控出口状态，出口闭合时亮
9	出口 1-1、出口 1-2	第 1 路遥控出口端
10	出口 2-1、出口 2-2	第 2 路遥控出口端
11	出口 3-1、出口 3-2	第 3 路遥控出口端
12	出口 4-1、出口 4-2	第 4 路遥控出口端
13	出口 5-1、出口 5-2	第 5 路遥控出口端
14	出口 6-1、出口 6-2	第 6 路遥控出口端
15	出口 7-1、出口 7-2	第 7 路遥控出口端
16	出口 8-1、出口 8-2	第 8 路遥控出口端

通过上位机软件可以实现远方出口遥控，及出口状态的查看。

3.3.5 CPU 插件

CPU 插件示意图见说明书附图，指示灯的名称定义说明如下：

序号	名称定义	说明
1	主 CPU	主 CPU 的运行状态，正常运行时闪烁
2	开入 CPU	开入 CPU 的运行状态，正常运行时闪烁
3	通讯 CPU	通讯 CPU 的运行状态，正常运行时闪烁
4	ERR	终端硬件状态指示灯，硬件故障时亮
5	线路 1	线路 1 状态指示灯，保护脱扣或告警时亮
6	线路 2	线路 2 状态指示灯，保护脱扣或告警时亮
7	线路 3	线路 3 状态指示灯，保护脱扣或告警时亮
8	线路 4	线路 4 状态指示灯，保护脱扣或告警时亮

序号	名称定义	说明
9	线路 5	线路 5 状态指示灯，保护脱扣或告警时亮
10	线路 6	线路 6 状态指示灯，保护脱扣或告警时亮
11	线路 7	线路 7 状态指示灯，保护脱扣或告警时亮
12	线路 8	线路 8 状态指示灯，保护脱扣或告警时亮

3.3.6 交流插件

交流插件示意图见说明书附图，终端配置两个交流电流插件和一个混合（交流电压/电流、直流）插件。

混合插件的端子名称定义说明如下：

序号	名称定义	说明
1	U1*、U1	第 1 路交流电压，左进右出
2	U2*、U2	第 2 路交流电压，左进右出
3	U3*、U3	第 3 路交流电压，左进右出
4	U4*、U4	第 4 路交流电压，左进右出
5	U5*、U5	第 5 路交流电压，左进右出
6	U6*、U6	第 6 路交流电压，左进右出
7	DC1+、DC1-	第 1 路直流电压，左正右负
8	DC2+、DC2-	第 2 路直流电压，左正右负

电流插件的端子名称定义说明如下：

序号	名称定义	说明
1	I1*、I1	第 1 路交流电流，左进右出
2	I2*、I2	第 2 路交流电流，左进右出
3	I3*、I3	第 3 路交流电流，左进右出
4	I4*、I4	第 4 路交流电流，左进右出
5	I5*、I5	第 5 路交流电流，左进右出
6	I6*、I6	第 6 路交流电流，左进右出
7	I7*、I7	第 7 路交流电流，左进右出
8	I8*、I8	第 8 路交流电流，左进右出
9	I9*、I9	第 9 路交流电流，左进右出
10	I10*、I10	第 10 路交流电流，左进右出
11	I11*、I11	第 11 路交流电流，左进右出
12	I12*、I12	第 12 路交流电流，左进右出

3.4 通讯

终端具有 2 路以太网口；4 路可复用的 RS-485/RS-232 通信接口，可通过跳线帽自行切换。

规约支持 Modbus-RTU/TCP、IEC60870-5-101、IEC60870-5-103、IEC60870-5-104 等规约；其中 IEC60870-5-101 和 IEC60870-5-104 规约，支持加密通讯功能。

4 基本功能

4.1 遥控功能

可以正常的遥控分闸、合闸。

- 终端接受并执行来自主站或子站的遥控命令，完成开关的分、合闸操作；
- 具有远方/就地转换功能，可就地实现开关的分、合闸操作；

- 分别记录并保存主站及当地遥控记录；
- 软硬件防误动措施，保证控制操作的可靠性；
- 分合闸输出脉冲保持时间可设；
- 具备软压板控制功能。

4.1.1 遥控控制流程

- 1) 终端接收到主站下发的遥控预置命令后，终端检验遥控命令的正确性；
- 2) 遥控命令正确时，终端合上控制对象继电器，检测对象继电器动作是否正确；
- 3) 对象继电器正确动作后，终端向主站发送遥控正确返校应答；
- 4) 主站接收到遥控正确返校应答后，下发遥控执行或遥控撤销命令；
- 5) 终端接收到遥控执行命令后，合上执行继电器，经设置的遥控持续时间后，断开执行继电器及对象继电器，同时断开输出继电器电源。

4.1.2 遥控保护措施

- 1) 软件保护：只有接收到正确的遥控预置命令及遥控执行命令才动作；
- 2) 出口继电器平时没有工作电源，只有接收到遥控预置命令后才上电；
- 3) 软硬件结合的控制闭锁，保证终端运行不正常时控制不出口；
- 4) 对象继电器的硬件返校，确保对象继电器误动时控制不动作；
- 5) 电源控制继电器、对象继电器、执行继电器顺序动作时，才有控制出口，加大了控制的可靠性。

4.2 遥测功能

遥测量（YC）采集：包括 6 路交流电压、24 路交流电流、F、P、Q、S、 $\cos\phi$ 、 I_0 、 U_0 等模拟量。

采集 2 路电压直流量、电流电压的不平衡度等。

遥测量通过 PT/CT 将二次侧的电压/电流量转换成相应的弱电压信号后，进入 14 位 A/D 转换芯片，现场标准二次电压(220V 或 100V)和电流(5A 或 1A)经高精度小 PT、CT 隔离变换成弱信号，经模数转换器(A/D)送入处理模块进行计算处理。

计算得到下列遥测量：

- 三相电压、三相电流；
- 总有功功率、三相有功功率；
- 总无功功率、三相无功功率；
- 总功率因数、三相功率因数；
- 频率；
- 零序电压和零序电流等。

4.3 遥信功能

遥信量（YX）采集：最多配置 112 路遥信，支持双点遥信。采集遥信变位、事故遥信，并可向主站或子站发送状态量，有事件顺序记录（SOE），遥信分辨率小于 1ms。遥信输入信号以有源接点的方式经光电隔离器后送入遥信采集模块进行处理。经硬件滤波、软件滤波，得到遥信输入信号的分合状态。

软件滤波时间可设，从而确保稳定的遥信动作时才产生遥信变位，减少遥信的误报。

- 采集开关和接地刀闸的合、分状态量信息；
- 采集终端电源状态信息；
- 采集终端故障、异常信息等虚拟遥信；
- 遥测越限、过流、接地等虚拟遥信；
- 采集各种故障指示器接入状态量；
- 采集柜门开闭状态信息；
- 采集开关储能状态。

4.4 参数调阅和设置功能

终端具有参数远方设置功能和当地设置功能，具备以下指示及设定内容：

- 可远程调阅终端固有信息；
- 接收主站或子站的参数设置及定值修改，子站或主站可随时召唤终端的当前整定值；
- 故障指示灯可设置自动复归，支持主站远程遥控复归，消除告警指示；
- 各保护动作的电压电流定值、零序电流定值、零序电压定值、保护动作时限等的设定；
- 保护功能的投退；
- 开入位置和防抖时间、开出延时等设置；
- 线路接线方式、通道配置；
- 遥测量死区参数设置等。

4.5 保护功能

4.5.1 三段式带低压闭锁的电流保护功能

终端具有短路故障处理功能，设置 I、II、III 段带低压闭锁的电流保护，各段电流定值、时间定值，以及故障告警、出口动作、故障录波均可独立设置。

“过流 n 段出口投退”定值设置为“1”，故障时出口跳闸；设置为“0”，故障时出口不动作；

“过流 n 段告警投退”定值设置为“1”，故障时线路告警指示灯点亮，向监控主站上送故障遥信；设置为“0”，故障时无告警信息；

“过流 n 段录波投退”定值设置为“1”，故障时启动录波；设置为“0”，故障时不进行录波。

在母线 TV 断线时，相应的电压元件退出；母线 TV 断线时，电流保护逻辑只判电流大小。

4.5.2 过流加速保护功能

终端设置了独立的过流加速保护，可通过定值“前加速/后加速”的设置，选择加速方式。

前加速一般用于 35kV 及以下等级具有几段串连的辐射形线路上，能快速切除故障，然后靠重合闸纠正这种非选择性动作。后加速方式是线路上均装有选择性的保护和重合闸，线路故障时保护按有选择性的方式动作跳闸，再重合，当重合于故障或者手合于永久性故障时，后加速保护无选择性的动作跳闸，加速故障的切除。

终端保护动作参数中的过流加速电流定值、相应的延时时间定值、故障告警、出口动作、故障录波均可独立设置。

“过流加速出口投退”定值设置为“1”，故障时出口跳闸；设置为“0”，故障时出口不动作；

“过流加速告警投退”定值设置为“1”，故障时线路告警指示灯点亮，向监控主站上送故障遥信；设置

为“0”，故障时无告警信息；

“过流加速录波投退”定值设置为“1”，故障时启动录波；设置为“0”，故障时不进行录波。

4.5.3 两段式零序电流保护功能

在经小电阻接地系统中，接地零序电流相对较大，可以采用直接跳闸方法。终端设 I、II 段零序电流保护，各段电流定值、时间定值、故障告警、出口动作、故障录波等均可独立设置。

“零序电流 n 段出口投退”定值设置为“1”，故障时出口跳闸；设置为“0”，故障时出口不动作；

“零序电流 n 段告警投退”定值设置为“1”，故障时线路告警指示灯点亮，向监控主站上送故障遥信；设置为“0”，故障时无告警信息；

“零序电流 n 段录波投退”定值设置为“1”，故障时启动录波；设置为“0”，故障时不进行录波。

4.5.4 过负荷保护功能

终端设有过负荷保护，故障定值、保护时间、故障告警、出口动作、故障录波等均可独立设置。

“过负荷出口投退”定值设置为“1”，故障时出口跳闸，跳闸后闭锁重合闸；设置为“0”，故障时出口不动作；

“过负荷告警投退”定值设置为“1”，故障时线路告警指示灯点亮，向监控主站上送故障遥信；设置为“0”，故障时无告警信息；

“过负荷录波投退”定值设置为“1”，故障时启动录波；设置为“0”，故障时不进行录波。

4.5.5 低电压保护功能

终端设有低电压保护，故障定值、保护时间、故障告警、出口动作、故障录波等均可独立设置。

“低电压出口投退”定值设置为“1”，故障时出口跳闸；设置为“0”，故障时出口不动作；

“低电压告警投退”定值设置为“1”，故障时线路告警指示灯点亮，向监控主站上送故障遥信；设置为“0”，故障时无告警信息；

“低电压录波投退”定值设置为“1”，故障时启动录波；设置为“0”，故障时不进行录波。

此保护功能在断路器处于合位时投入。母线 TV 断线告警后闭锁低电压保护。低电压保护动作时闭锁线路重合闸。

4.5.6 过电压保护功能

终端设有过电压保护，故障定值、保护时间、故障告警、出口动作、故障录波等均可独立设置。

“过电压出口投退”定值设置为“1”，故障时出口跳闸；设置为“0”，故障时出口不动作；

“过电压告警投退”定值设置为“1”，故障时线路告警指示灯点亮，向监控主站上送故障遥信；设置为“0”，故障时无告警信息；

“过电压录波投退”定值设置为“1”，故障时启动录波；设置为“0”，故障时不进行录波。

此保护功能在断路器处于合位或有流时投入。

4.5.7 三相一次重合闸功能

终端设有三相一次重合闸功能，时间定值和保护投退可自行设置。

终端设置了开关位置不对应（像断路器偷跳等）启动重合闸方式。当开关跳开，又无外部接点闭锁重合闸开入量输入时，重合闸启动。该方式可实现开关偷跳情况下的重合。

1) 重合闸充电

当重合闸投入，开关处于合位，无闭锁重合闸条件时，经 15s 充电时间后，重合闸充电满，重合闸功能开始作用，当开关由合位变为跳位时重合闸启动。终端的重合闸功能为三相一次重合闸。

2) 重合闸闭锁条件

在下列条件下闭锁重合闸功能：

- a. 手动跳闸开入
- b. 过负荷、低电压保护动作
- c. 遥控跳闸
- d. TV 断线告警

4.5.8 TV 断线检测功能

终端设有 TV 断线检测功能，通过设置“TV 断线告警投退”定值实现保护功能的投退。当线电压均大于 80V，持续 1S 后，保护返回。

4.5.9 零序过电压保护功能

终端设有零序过电压保护，故障定值、保护时间、故障告警、出口动作、故障录波等均可独立设置。

“零序过电压出口投退”定值设置为“1”，故障时出口跳闸；设置为“0”，故障时出口不动作；

“零序过电压告警投退”定值设置为“1”，故障时线路告警指示灯点亮，向监控主站上送故障遥信；设置为“0”，故障时无告警信息；

“零序过电压录波投退”定值设置为“1”，故障时启动录波；设置为“0”，故障时不进行录波。

4.5.10 小电流接地保护功能

终端设有小电流接地保护，故障定值、保护时间、故障告警、出口动作、故障录波等均可独立设置。

“小电流接地出口投退”定值设置为“1”，故障时出口跳闸；设置为“0”，故障时出口不动作；

“小电流接地告警投退”定值设置为“1”，故障时线路告警指示灯点亮，向监控主站上送故障遥信；设置为“0”，故障时无告警信息；

“小电流接地录波投退”定值设置为“1”，故障时启动录波；设置为“0”，故障时不进行录波。

4.5.11 过载保护功能

终端设有过载保护，故障定值、保护时间、故障告警、出口动作、故障录波等均可独立设置。

“过载出口投退”定值设置为“1”，故障时出口跳闸；设置为“0”，故障时出口不动作；

“过载告警投退”定值设置为“1”，故障时线路告警指示灯点亮，向监控主站上送故障遥信；设置为“0”，故障时无告警信息；

“过载录波投退”定值设置为“1”，故障时启动录波；设置为“0”，故障时不进行录波。

4.5.12 重载保护功能

终端设有重载保护，故障定值、保护时间、故障告警、出口动作、故障录波等均可独立设置。

“重载出口投退”定值设置为“1”，故障时出口跳闸；设置为“0”，故障时出口不动作；

“重载告警投退”定值设置为“1”，故障时线路告警指示灯点亮，向监控主站上送故障遥信；设置为“0”，故障时无告警信息；

“重载录波投退”定值设置为“1”，故障时启动录波；设置为“0”，故障时不进行录波。

4.5.13 零序电流突变保护功能

终端设有零序电流突变保护，故障定值、保护时间、故障告警、出口动作、故障录波等均可独立设置。

“零序电流突变出口投退”定值设置为“1”，故障时出口跳闸；设置为“0”，故障时出口不动作；

“零序电流突变告警投退”定值设置为“1”，故障时线路告警指示灯点亮，向监控主站上送故障遥信；设置为“0”，故障时无告警信息；

“零序电流突变录波投退”定值设置为“1”，故障时启动录波；设置为“0”，故障时不进行录波。

4.5.14 零序电压突变保护功能

终端设有零序电压突变保护，故障定值、保护时间、故障告警、出口动作、故障录波等均可独立设置。

“零序电压突变出口投退”定值设置为“1”，故障时出口跳闸；设置为“0”，故障时出口不动作；

“零序电压突变告警投退”定值设置为“1”，故障时线路告警指示灯点亮，向监控主站上送故障遥信；设置为“0”，故障时无告警信息；

“零序电压突变录波投退”定值设置为“1”，故障时启动录波；设置为“0”，故障时不进行录波。

4.5.15 线路失压保护功能

终端设有线路失压保护，故障定值、保护时间、故障告警、出口动作、故障录波等均可独立设置。

“线路失压出口投退”定值设置为“1”，故障时出口跳闸；设置为“0”，故障时出口不动作；

“线路失压告警投退”定值设置为“1”，故障时线路告警指示灯点亮，向监控主站上送故障遥信；设置为“0”，故障时无告警信息；

“线路失压录波投退”定值设置为“1”，故障时启动录波；设置为“0”，故障时不进行录波。

4.5.16 有压鉴别保护功能

终端设有有压鉴别保护，保护的定值、时间、投退等均可独立设置。

“有压鉴别投退”定值设置为“1”，有压鉴别保护被触发后，将向监控主站上送变位遥信；设置为“0”，无变位遥信上送。

4.5.17 过流停电保护功能

终端设有过流停电保护，可以由控制字选择动作于跳闸还是告警（“过流停电保护”控制字整定为“1”时告警，整定为“2”时跳闸）。

4.5.18 故障录波功能

终端设有故障录波功能，每条线路均设有录波使能参数，可以通过定值设置是否启动录波。当保护功能投入，有故障发生时，将启动故障录波。录波文件格式遵循 Comtrade1999 标准中定义的格式，采用 CFG 配置文件和 DAT 数据文件两种形式存储。录波包括故障发生时刻前 4 个周波和故障发生时刻后 8 个周波的波形，录波数据包括电压、电流、开关位置。

4.5.19 终端故障告警功能

保护终端的硬件发生故障（开出故障、A/D 故障等），终端的 ERR 指示灯亮，提示有故障信息，处理完故障后，故障指示灯熄灭。

5 加密功能

终端具有通讯加密功能，支持 RS232 串口 IEC101 规约和网口 IEC104 规约加密。每台终端内置加密芯片，芯片产生的 ID、序列号、证书保证唯一性，双向加密，从而确保通讯安全可靠。

5.1 现场运维工具与终端交互

5.1.1 证书管理工具与终端认证

在终端和证书管理工具之间建立链路后，应用数据传输之前，终端要验证证书管理工具的合法性。报文应用类型范围 0x30 - 0x33。认证过程如下：

- 1) 证书管理工具向终端发起认证申请，将证书管理工具证书和 ID 发给终端；
- 2) 终端验证证书的合法性，并取随机数发给证书管理工具；
- 3) 证书管理工具对随机数签名，将签名结果发给终端；
- 4) 终端验证签名正确性，并返回认证结果。

5.1.2 提取终端信息

完成证书管理工具和配电终端的身份认证后，才可以提取终端信息。以下各流程均为问答式。

- 1) 提取终端密钥版本，应用类型 0x34、0x35；
- 2) 提取终端序列号，应用类型 0x36、0x37；
- 3) 提取终端内置安全芯片序列号，应用类型 0x38、0x39；
- 4) 提取终端内置安全芯片公钥，应用类型 0x3A、0x3B；
- 5) 对证书请求文件进行签名，应用类型 0x3C、0x3D。

5.1.3 证书和密钥等操作

通过证书管理工具，可实现配电应用 CA 证书、主站证书、网关证书、终端证书的导入，终端证书导出；对称密钥恢复等操作。

- 1) 将证书导入终端，包括 CA 证书、4 个主站证书、网关证书、终端证书，应用类型 0x3E、0x3F；
- 2) 终端初始证书回写，用于密钥恢复后，将加密芯片中的初始证书，回写到指定的证书管理区，应用类型 0x40、0x41；
- 3) 导出终端证书，应用类型 0x42 - 0x44；
- 4) 恢复终端对称密钥，应用类型 0x46、0x47。

5.2 认证网关与终端交互

终端硬件配置加密芯片，采用国密标准要求的 SM2 数字证书，实现认证网关和终端之间的双向身份认证。此交互过程，只包含信息安全协议层的报文，报文中的应用类型范围为 0x20 - 0x23。认证流程如下：

- 1) 建立网关与终端之间的网络连接；
- 2) 认证网关产生随机数发给终端；
- 3) 终端取随机数，将主站的随机数一起签名后，发给网关；
- 4) 网关用终端证书验证签名有效性，验证通过完成网关对终端的身份认证；对终端随机数签名，将签名结果发送给终端；
- 5) 终端验证网关签名的正确性，验证通过完成终端对网关的身份认证并返回认证确认信息。

5.3 主站与终端安全类交互

5.3.1 主站与终端双向身份认证

在终端和主站之间建立链路后，应用数据报文传输之前，需要进行双向身份认证。身份认证由主站发起，

终端被动响应，一方对另一方认证失败，返回认证失败信息，不响应对方数据。此交互过程，只包含信息安全协议层的报文，报文中的应用类型范围为 0x50 - 0x55 和 0x60 - 0x61。认证流程如下：

- 1) 主站从加密认证装置取主站随机数，发给终端；
- 2) 终端取随机数，将主站的随机数一起签名后，发给主站；
- 3) 主站验证签名有效性，验证通过完成主站对终端的身份认证；并对终端随机数签名，将签名结果发送给终端；
- 4) 终端验证主站签名的正确性，验证通过完成终端对主站的身份认证并返回认证确认信息；
- 5) 认证成功后，主站发送读取终端芯片序列号的报文；
- 6) 终端返回芯片序列号；
- 7) 主站发送读取终端密钥版本的报文；
- 8) 终端返回当前芯片中密钥的版本号。

5.3.2 主站密钥和证书管理

主站具有读取、更新、恢复加密芯片密钥和更新、恢复、下载证书的功能。

- 1) 获取终端密钥版本，应用类型 0x60、0x61；
- 2) 执行远程密钥更新，应用类型 0x62、0x63；
- 3) 执行远程密钥恢复，应用类型 0x64、0x65；
- 4) CA 证书/主站证书/网关证书远程更新，应用类型 0x70、0x71；
- 5) 远程下载终端证书，应用类型 0x72、0x73；
- 6) 提取终端证书，应用类型 0x74 - 0x76。

5.4 主站与终端 IEC101 / IEC104 业务类交互

双向认证通过之后，主站在一个链路连接内，可以对三遥终端进行规约报文交互，包括初始化、三遥、参数读写、程序升级等过程。

5.4.1 遥信遥测报文安全交互

- 1) 终端将要上传报文进行加密并计算消息认证码 MAC，将密文数据+MAC 作为上行报文的数据域，发送给主站；
- 2) 主站接收报文后，先验证数据的完整性（验证 MAC 的正确性），并解密获得明文数据。

5.4.2 遥控报文安全交互

- 1) 主站对要下发的遥控选择命令报文进行签名，将签名数据和原始报文数据等内容进行加密后，发送给终端；
- 2) 终端接收到数据之后，首先进行解密，获得原文和签名数据，并判断指令时效，验证主站签名的正确性，不正确返回主站错误信息；正确执行相关操作，并取终端随机数和确认报文加密后发送给主站；
- 3) 主站对终端数据进行解密并验证 MAC，验证正确，对要下发的数据进行签名，将签名结果和原文、时间等信息进行加密后发送给终端；
- 4) 终端对主站加密数据解密，验证签名正确性，执行相关操作。

5.4.3 定值读写安全交互

- 1) 主站向终端发送加密后的定值区号读取报文；
- 2) 终端接收数据后，解密成功，加密返回定值区号读取确认报文；
- 3) 主站向终端加密发送参数读取报文；
- 4) 终端接收数据后，解密并执行参数读取操作，加密返回参数读取确认报文；
- 5) 主站对要下发的切换定值区报文进行签名，获得签名结果，将切换定值区报文和签名结果加密后发送给终端；
- 6) 终端接收数据后，解密并验证数据的签名有效性，执行切换定值区操作，并加密返回切换定值区确认报文；
- 7) 主站对要下发的参数预置命令报文进行签名，获得签名结果数据，将报文和签名结果数据进行加密后发送给终端；
- 8) 终端接收到数据之后，首先进行解密，获得原始报文和签名结果，验证主站签名结果的正确性，执行相关操作，并取终端随机数，对终端随机数和参数预置命令确认加密并计算 MAC 后，上传给主站；
- 9) 主站对终端上行数据解密并验证 MAC，验证正确，主站对要下发的数据进行签名，将原始数据和签名结果进行加密后发给终端；
- 10) 终端对主站数据进行解密后，验证主站签名的正确性，正确执行远程参数更新操作；
- 11) 终端对上行数据（参数固化/取消命令确认）进行加密并计算 MAC，将密文上传主站；
- 12) 主站对终端上行数据（参数固化/取消命令确认）解密并验证 MAC，进行确认；
- 13) 主站读取远程更新参数，确认参数修改结果。

5.4.4 程序远程升级安全交互

- 1) 主站对要下发的升级启动命令报文进行签名，对升级启动报文+签名结果进行加密后发送给终端；
- 2) 终端接收到数据之后，解密获得升级启动命令报文和签名结果，验证签名正确性，执行相关操作，对升级启动确认+终端随机数进行加密后上传给主站；
- 3) 主站对终端上行数据解密并验证 MAC，验证正确后，主站将程序升级包以写文件的流程（对文件进行分帧，分别对每帧数据进行加密）下发给终端；
- 4) 终端通过写文件的方式（对每帧加密数据进行解密后，合并成为原始文件）接收程序升级包；
- 5) 主站对程序升级包计算摘要结果，并和时间、终端随机数一起进行签名，然后将时间+终端随机数+签名结果加密后发送给终端；
- 6) 主站发送完升级程序包后，对升级结束报文进行加密后，发送给终端；
- 7) 终端接收完全部升级程序包后，加密并返回升级结束确认报文，终端验证程序升级包并升级程序。

5.5 异常加密报文识别

针对安全扩展和规约安全功能，终端具备异常加密识别机制，当主站/网关/运维工具下发异常报文，终端将识别出异常类型给予特殊处理，并回复对应的错误码。

5.5.1 业务安全扩展功能异常报文

- 1) 安全认证签名错误：网关/主站/运维工具与终端签名错误认证；
- 2) 安全认证不带签名：网关/主站与终端无签名认证；

3) 业务安全协议层报文校验和错误：校验和错误的网关/主站/运维工具认证报文、远程加密报文、运维工具加密报文；

4) 未通过安全认证的越权访问：101/104 初始化、远程密钥/证书更新、现场密钥恢复、运维工具提取密钥版本；

5) 远程更新终端对称密钥不带签名/签名错误；

6) 远程更新证书不带签名/签名错误；

7) MAC 错误：主站/运维下发 MAC 错误报文。

上述几种异常加密情况，终端均具有判断异常能力，针对不同的异常，能够向主站/网关/运维工具回复对应错误码，并作出异常处理。

5.5.2 IEC101 / IEC104 规约安全功能异常报文

1) 签名错误：遥控选择/执行、切换定值区、参数预置/固化、远程升级启动/验证报文；

2) 不带签名：遥控选择/执行、切换定值区、参数预置/固化、远程升级启动报文；

3) 时间错误：遥控选择/执行、远程升级验证报文；

4) 不带时间：遥控选择/执行；

5) 随机数错误：遥控执行、参数固化、远程升级验证报文；

6) 不带随机数：遥控执行、参数固化；

7) 明文：遥控选择/执行、参数预置/固化、远程升级启动/验证报文。

上述几种异常加密情况，属于终端与主站规约类交互的异常业务，针对不同的异常，终端能够向主站回复对应错误码，并作出异常处理。

6 辅助功能

6.1 对时

终端通过与上位机通信，得到年月日时分秒的信息，实现毫秒的对时，或者通过通讯进行时钟同步的对时；支持 SNTP 对时功能。

6.2 电源失电保护功能

终端电源失电时，终端的实时信息在内部存储器（Nandflash）中保存。

6.3 历史记录

终端具有线路故障录波记录、SOE 记录、遥控记录、极值记录、定点记录等。

➤ 故障录波记录：当终端检测到故障时，相应保护的录波功能启动后，将进行故障录波，并存储在终端的文件系统中，可供远程调阅；

➤ 遥控记录：当终端有远程遥控时，将遥控发生的时刻、状态及类型记录在 co.xml 文件中，可供远程调阅；

➤ 遥信变位记录：即 soe 记录，终端出现变位遥信时，将遥信变位的时间及状态记录在 soe.xml 文件中，可供远程调阅。

➤ 极值记录：终端具备遥测极值记录功能，当测量的极值发生改变时，将记录在 exv.xml 文件中，可供远程调阅。

➤ 定值记录：终端具备定时记录关键遥测值的功能，当终端正常运行时，默认每隔 15min 记录一次当前时刻的遥测值，将记录在 fixpt.xml 文件中，可供远程调阅。

6.4 接收温湿度、自投等装置数据

终端通过 RS485/RS232 串口通讯，可具备外接温湿度控制器、保护、FTU、线损等装置数据的功能。

6.5 软件升级

终端支持远程升级功能，通过串口/网口的 IEC101/IEC104 规约通讯，实现程序的远程升级，执行软件升级操作之后，可查看固有参数中的软件版本号，检查程序是否升级成功。

6.6 故障指示灯复归

当检测到故障时，将点亮故障指示灯。复归故障指示灯，具有三种方式：手动复归、自动复归、主站远程复归。

- 手动复归：即开入复归；终端配置一个总复归开入，通过开入信号，可实现故障指示灯的手动复归；
- 自动复归：配置定值“故障指示灯自动复归投入”使能，并设置定值“故障指示灯自动复归时间”，当故障量消失，经过设定的延时后，即可自动复归故障指示灯；
- 主站远程复归：装置通过遥控特殊信息点号（可配），可实现遥控复归功能。

6.7 出口软硬压板控制

终端出口具有软压板、硬件板控制投退功能。其中软压板的控制，可在通过“遥控软压板”来投退，当控制合时，表示出口软压板投入，出口可正常遥控；当控分时，表示出口软压板退出，出口不可正常遥控。

7 配置和应用说明

7.1 开入说明

终端开入开出板数量可配，具备多达 112 路的遥信容量，可以根据用户的具体要求定义开入量的实际配置。

7.2 终端产生的虚遥信说明

- 过流检测：当线路的三相电流出现过流故障时，产生相应的遥信；
- 失压检测：当线路电压出现失压故障时，产生相应的遥信；
- 零序电流过流检测：当线路的零序电流出现过流故障时，产生相应的遥信；
- 电流遥测越限：当线路的三相电流最大值超过设定的电流越限定值，产生相应的遥信；
- 电压遥测越限：当线路电压超过定值，产生相应的遥信；
- 零序电流遥测越限：当线路的零序电流超过定值，产生相应的遥信；
- 零序电压遥测越限：当线路的零序电压超过定值，产生相应的遥信。

7.3 遥控信号说明

出口插件有遥控信号输出继电器（常开接点），当出口插件的任一对象动作，遥控信号继电器闭合，遥控对象返回时，遥控信号继电器复归。

7.4 遥信功能操作

测试遥信功能：从电源插件引出一条+24V 的电源线，点击开入插件的各个开入端子，通过插件的开入指示灯可查看开入状态。

根据附图的背部端子图，连接通信，进入上位机的“数据监视”中的“遥信”页面，可查看遥信状态位的实时变化。

7.5 遥控功能操作

对于远方遥控，将远方/就地开入置于远方状态，通过上位机软件进行遥控操作。

在上位机软件中选择“数据监视”中的“遥控”界面，填入出口插件中各出口对应的遥控地址，可正常进行遥控分合闸操作。

7.6 采样功能操作

对于交流采样，按照附图的背部端子图对交流插件接线（将所有回路的 A、B、C 电压的并接接到标准源的 UA，将各个回路电压的 N 相电压并接接到标准交流源的 UN，将多路电流全部串接，进端接到标准交流源的 IA，出端接到标准交流源的 IO），此时要通过校准上位机软件进行校准，可以得到标准额定值。校准结束后，通过标准源施加一定的交流量，在上位机的“实时参数”界面可实时查看。

对于直流采样，直接将标准直流源的正负极接入直流采样端子，再变换施加量的数值查看遥测数据精度及线性关系。

8 投运说明及注意事项

- a. 检查终端的型号、版本号，各电量参数是否与订货一致；
- b. 检查终端各插件是否连接可靠，各电缆及背后端子是否连接固定可靠；
- c. 检查直流电源极性是否正确；
- d. 严格按定值单整定，未投入的保护项目应设为退出，确认无误；
- e. 确认定值区号无误；
- f. 确认各交流通道是否正常、网络通讯是否正常；
- g. 如果做过试验项目，在投运前请清除所有保护事件记录。

9 贮存及保修

9.1 贮存条件

产品应保存在环境温度为-40℃~+70℃，相对湿度不大于 80%，周围空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性、爆炸性气体的防雨、防雪的室内。

9.2 保修时间

在用户完全遵守说明书规定的运输、安装贮存和使用的条件下，产品出厂之日起一年内如发生产品损坏，制造厂负责更新或修理。

10 供应成套性

10.1 随同产品一起供应的文件

- a. 产品合格证或合格证明书一份；
- b. 附有原理接线图的使用说明书一份；
- c. 装箱单一份。

10.2 随同产品一起供应的附件

按产品结构规定的数量供应安装附件。

11 订货须知

订货时应指明

- a. 订货数量；
- b. 交流电流额定值；
- c. 特殊的功能要求及备品备件；
- d. 供货地址及时间。

12 附图

终端配置电源插件、通讯插件、开入插件、出口插件、CPU 插件、交流插件，端子图如下：

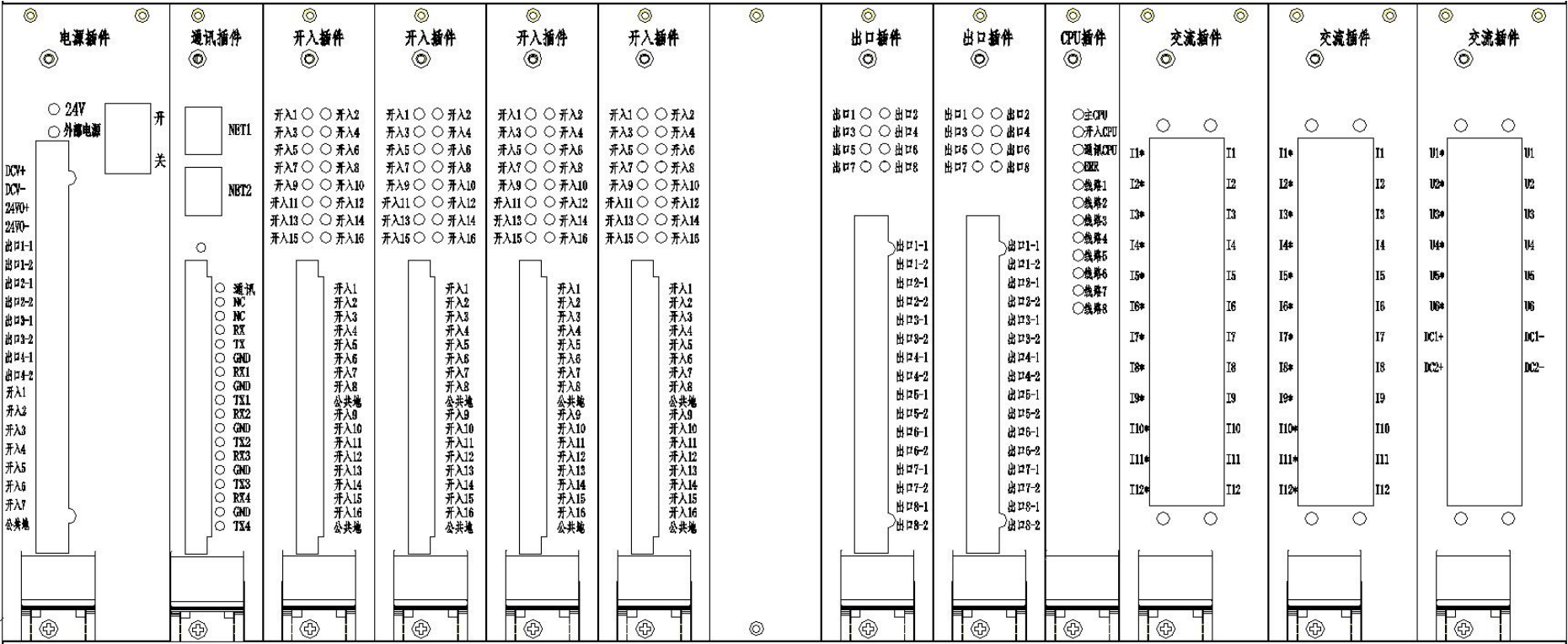


图 12-1 端子图



许昌智能继电器股份有限公司

地址：河南省许昌市中原电气谷-许昌智能科技大厦

邮编：461000

订货咨询：0374-3211522

订货传真：0374-3212359

服务热线：400-0374-655

E-mail: znsc@xjpmf.com

网址: www.xjpmf.com