

265



AM2 微机综合保护装置

安装使用说明书 V1.1

安科瑞电气股份有限公司

申 明

版权所有，未经本公司之书面许可，此手册中任何段落，章节内容均不得被摘抄、拷贝或以任何形式复制、传播，否则一切后果由违者自负。

本公司保留一切法律权利。

本公司保留对本手册所描述之产品规格进行修改的权利，恕不另行通知。
订货前，请垂询当地代理商以获悉本产品的最新规格。

目 录

| | |
|--------------------|---|
| 一、装置概述 | 1 |
| 1、概述 | 1 |
| 1.1 AM2 微机综合保护装置简介 | 1 |
| 1.2 装置技术特点 | 1 |
| 2、技术性能及电气参数 | 2 |
| 2.1 额定电气参数 | 2 |
| 2.1.1 电源 | 2 |
| 2.1.2 二次互感器额定电流、电压 | 2 |
| 2.2 其他技术指标 | 2 |
| 2.2.1 测量元件特性的准确度 | 2 |
| 2.2.2 最大接点容量 | 2 |
| 2.3 环境条件 | 2 |
| 2.4 功率消耗 | 2 |
| 2.5 模拟量过载能力 | 2 |
| 2.6 绝缘性能 | 3 |
| 2.6.1 绝缘电阻 | 3 |
| 2.6.2 介质强度 | 3 |
| 2.6.3 冲击电压 | 3 |
| 2.7 耐湿热性能 | 3 |
| 2.8 电磁兼容性 | 3 |
| 2.9 机械性能 | 4 |
| 2.9.1 振动(正弦) | 4 |
| 2.9.2 冲击 | 4 |
| 2.9.3 碰撞 | 4 |
| 2.10 装置外观 | 4 |
| 二、保护装置技术说明 | 5 |
| 1、基本功能 | 5 |
| 1.1 三段式过流保护 | 5 |
| 1.2 反时限过流保护 | 5 |
| 1.3 两段式零序过流保护(高压侧) | 6 |
| 1.4 低压侧零序过流保护 | 6 |
| 1.5 后加速保护 | 6 |
| 1.6 三相一次重合闸 | 6 |
| 1.7 过电压保护 | 7 |
| 1.8 低电压保护 | 7 |
| 1.9 高温告警 | 7 |
| 1.10 超温跳闸 | 7 |
| 1.11 过负荷告警 | 7 |
| 1.12 零序过电压告警 | 8 |
| 1.13 TV 断线判别 | 8 |
| 1.14 三遥测控功能 | 8 |
| 1.14.1 遥测 | 8 |
| 1.14.2 遥控 | 8 |

| | |
|--------------------------------|----|
| 1.14.3 遥信..... | 8 |
| 1.15 信息记录功能..... | 9 |
| 2、自动化功能..... | 9 |
| 2.1 通信连接及参数设置..... | 9 |
| 2.2 MODBUS-RTU 规约简介..... | 9 |
| 2.3 遥测（读取装置寄存器 功能码 0x 04）..... | 9 |
| 2.4 遥信（读取离散量 功能码 0x 02）..... | 10 |
| 2.5 遥控（写寄存器 功能码 0x 05）..... | 12 |
| 3、装置定值清单..... | 12 |
| 三、人机界面说明..... | 15 |
| 1、面板说明..... | 15 |
| 2、运行主界面..... | 16 |
| 3、菜单结构..... | 16 |
| 4、数据显示..... | 18 |
| 4.1 幅值显示..... | 18 |
| 4.2 DI 显示..... | 18 |
| 4.3 遥测显示..... | 18 |
| 4.4 遥信显示..... | 19 |
| 4.5 定值显示..... | 19 |
| 4.6 版本显示..... | 19 |
| 5、数据设置..... | 19 |
| 5.1 时钟设置..... | 19 |
| 5.2 定值设置..... | 20 |
| 5.3 装置地址设定..... | 21 |
| 5.4 通讯设置..... | 21 |
| 5.5 遥控操作..... | 22 |
| 6、报告显示..... | 22 |
| 6.1 工作日记..... | 22 |
| 6.2 事件报告..... | 22 |
| 7、调试功能..... | 23 |
| 8、弹出信息..... | 23 |
| 四、参考图纸..... | 24 |

一、装置概述

1、概述

1.1 AM2 微机综合保护装置简介

AM2 微机综合保护装置适用于线路保护，变压器保护。可满足客户 20KV 及以下电压等级用电系统对电力能源安全运行、可靠性的保障要求。目前广泛使用在变电站、工矿企业、医院、学校、商业广场以及大型楼宇等配网用电系统中。

本装置历经严谨的研发过程、精细的生产制造、严苛的现场考验，使其在功能特性、使用寿命、性能精度及通信扩展方面都能达到客户所需要的要求。特别是配合我公司自主开发的 PC 侧调试软件（PGDev、PGView）及后台监控软件（Acrel-2000），通过图形化的显示、傻瓜式的操作将保护装置的遥测遥信及遥控功能发挥得淋漓尽致。目前 AM2 综保装置及 Acrel-2000 监控软件已广泛应用于户外环网柜及能源管理系统中。

1.2 装置技术特点

本公司集多年电力保护产品研发之经验，采用现代微处理器技术和交流采样技术成功开发了该保护装置。产品的设计充分考虑了成本效能比、易用性和可靠性，有以下特点：

- 大液晶模块显示，参数简洁明了，各种信号参数精度高、实时响应快；
- 装置配备了完善的保护功能，安装方便，接线简单，操作易上手；
- 装置具有完善的遥测功能，可分别测量三相电流（ I_a ， I_b ， I_c ），线电压（ U_{ab} ， U_{bc} ， U_{ca} ），有功功率 P ，无功功率 Q ，功率因素 $\cos\phi$ ，频率 f ；
- 装置的遥信功能允许用户接入最多 8 路外部开入量；
- 装置具备远程遥控功能，同时具备通讯对时功能；
- 装置具备完善的录波功能，可记录动作发生时开关量及模拟量的波形信号；
- 可支持多种通信规约，如 ModBus-RTU 协议、IEC60870-5-103 协议以及通过扩展模块可满足智能电网通信要求的 IEC61850 协议；
- 保护功能通过图形化逻辑编程的方式实现，可以根据用户的特殊要求在最短时间内完成产品新功能的开发和设置；
- 装置采用专用芯片，在掉电情况下基本数据保存不丢失，恢复电源后，装置可继续可靠的运行。
- 采用了主板低功耗设计及液晶保护技术，整机静态功耗长期维持在 4W 左右，装置可以长期可靠稳定运行。

2、技术性能及电气参数

2.1 额定电气参数

2.1.1 电源

- 直流：
额定电压：220V、110V、48V；
允许偏差：-20% ~ +15%；
纹波系数：不大于5%。
- 交流：
额定电压：220V；
允许偏差：-10% ~ +10%；
波纹系数：不大于5%。

2.1.2 二次互感器额定电流、电压

- 交流电流：5A、1A 频率：50Hz；
- 交流电压：100V、400V 频率：50Hz。

2.2 其他技术指标

2.2.1 测量元件特性的准确度

- 温度变差：在正常工作环境温度范围内，不超过±1%；
- 综合偏差：不超过±2%。

2.2.2 最大接点容量

- 操作回路接点负载：交直流 220V 5A(不断弧) 直流 48V 8A(不断弧)；
- 信号回路接点负载：交直流 220V 5A (不断弧)。

2.3 环境条件

- 正常工作环境温度：-25℃~+55℃；
- 装置的贮存、运输允许的环境温度为-40℃~+70℃；
- 正常工作相对湿度：5%~95%，正常工作大气压力：66kPa~110kPa。

2.4 功率消耗

- 交流电流回路：当 $I_n=5A$ 时，每相不大于 0.5VA；
当 $I_n=1A$ 时，每相不大于 0.5VA；
 - 交流电压回路：当额定电压 U_N 时，每相不大于 0.5VA；
 - 输入电源回路：当正常工作时，不大于 5W，当装置动作时，不大于 10W。
- 注： I_n 、 U_n 为额定值，下同。

2.5 模拟量过载能力

- 交流电流回路：2 倍额定电流，连续工作；
10 倍额定电流，允许 10s；
20 倍额定电流，允许 1s；
- 交流电压回路：2 倍额定电压，连续工作。

2.6 绝缘性能

2.6.1 绝缘电阻

装置的外引带电回路部分和外露非带电金属部分及外壳之间，以及电气上无联系的各回路之间用 500V 的兆欧表测量其绝缘电阻值，应不小于 100 M Ω 。

2.6.2 介质强度

装置能承受 50Hz、2000V 历时 1min 的工频耐压试验，无击穿闪络及元件损坏现象（试验过程中，任一被试验回路施加电压时其余回路应互联接地）。

2.6.3 冲击电压

装置的直流输入回路、交流输入回路、输出触点等各回路对地，以及电气上无联系的各回路之间，应能承受 1.2/50 s 的标准雷电波的短时冲击电压试验。当额定绝缘电压大于 60V 时，开路试验电压为 5kV；当额定绝缘电压不大于 60V 时，开路试验电压为 1kV。试验后，装置应无绝缘损坏。

2.7 耐湿热性能

装置能承受 GB/2423.9 第 21 章规定的湿热试验。试验温度 +40 $^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 (93 ± 3)%，试验时间为 48h，在试验结束前 2h 内，用 500V 直流兆欧表，测量各外引带电回路部分对外露非带电金属部分及外壳之间、以及电气上无联系的各回路之间的绝缘电阻应不小于 1.5M Ω ；介质强度不低于表 1 规定的介质强度试验电压值的 75%。

2.8 电磁兼容性

电磁兼容性能

| 序号 | 电磁兼容试验项目 | 试验结果 |
|----|---------------|--|
| | 辐射电磁场抗扰度 | 能承受 GB/T 14598.9-2002 中规定的辐射电磁场干扰度 III 级试验 |
| | 快速瞬变脉冲群抗扰度 | 能承受 GB/T 14598.10-2007 中规定的快速瞬变抗扰度 IV 级试验 |
| | 1MHz 脉冲群抗扰度 | 能承受 GB/T 14598.13-2008 中规定的 1MHz 和 100kHz 脉冲群抗扰度 III 级（共模 2.5kV、差模 2kV）试验，施加干扰期间，装置无误动或拒动现象。 |
| | 静电放电抗扰度 | 能承受 GB/T 14598.14-1998 中规定的静电放电抗干扰 IV 级试验 |
| | 电磁发射限值 | 能符合 GB/T 14598.16-2002 中规定的电磁发射限制值 |
| | 射频场感应的传导骚扰抗扰度 | 能承受 GB/T 14598.17-2005 中规定的射频场感应的传导骚扰抗扰度 III 级试验 |
| | 浪涌（冲击）抗扰度 | 能承受 GB/T 14598.18-2007 中规定的浪涌（冲击）抗扰度 III 级试验 |
| | 工频磁场抗扰度 | 能承受 GB/T 14598.19-2007 中规定的工频磁场抗扰度 V 级试验 |

2.9 机械性能

2.9.1 振动(正弦)

- 振动响应

装置能承受 GB/T 11287-2000 中 3.2.1 规定的严酷等级为 1 级的振动响应试验。

- 振动耐久

装置能承受 GB/T 11287-2000 中 3.2.2 规定的严酷等级为 1 级的振动耐久试验。

2.9.2 冲击

- 冲击响应

装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.1 规定的严酷等级为 1 级的冲击响应试验。

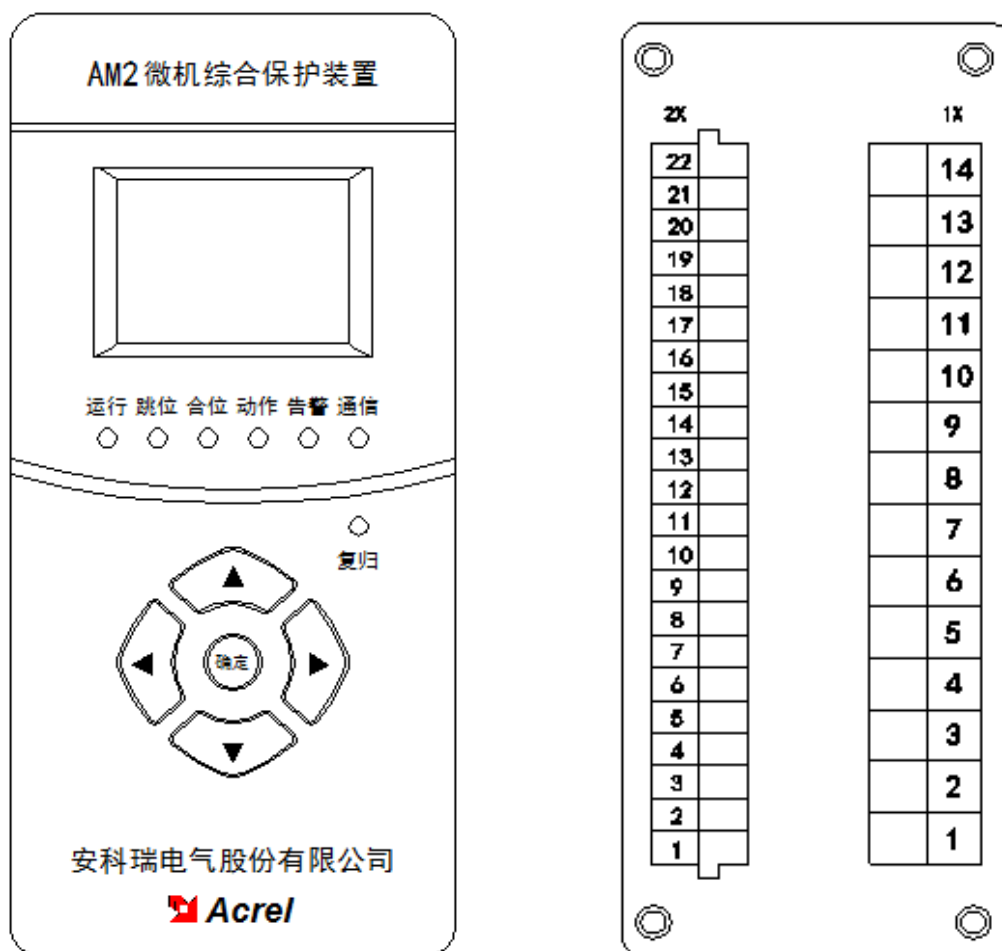
- 冲击耐久

装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.2 规定的严酷等级为 1 级的冲击耐久试验。

2.9.3 碰撞

装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.3 规定的严酷等级为 1 级的碰撞试验。

2.10 装置外观



详细图纸及接线说明参见本说明书第 4 部分附图

二、保护装置技术说明

1、基本功能

- 三段式过流保护（跳闸）
- 反时限过流保护（跳闸）
- 两段式零序过流保护（高压侧）（跳闸/告警可选）
- 低压侧零序过流保护（跳闸/告警可选）
- 后加速保护（跳闸）
- 重合闸（合闸）
- 低电压保护，过电压保护（跳闸/告警可选）
- 高温报警非电量保护（告警）
- 超温跳闸非电量保护（跳闸）
- 过负荷告警，零序过电压告警，TV断线告警
- I, U, P, Q, Cos φ 遥测数据采集，8路开关量采集

1.1 三段式过流保护

装置配置了三段式过流保护，在执行过流判别时，各段判别逻辑一致，其动作条件如下：

- 该段保护控制字投入；
- $I_{\phi} > I_{dn}$ ， I_{dn} 为n段电流定值， I_{ϕ} 为相电流；
- $T > T_{dn}$ ， T_{dn} 为n段延时定值；

各条件满足，液晶显示过流一段/二段/三段保护动作，点亮装置动作信号灯并发跳闸信号。

1.2 反时限过流保护

装置设置了专门的反时限过流保护，反时限保护元件是动作时限与被保护线路中电流大小自然配合的保护元件，通过平移动作曲线，可以非常方便地实现全线的配合。装置提供常见的三类反时限特性，即标准反时限、非常反时限、极端反时限，反时限特性由整定值中相应的“反时限曲线类型”整定。各反时限特性公式如下：

- 一般反时限
$$t = \frac{0.14t_p}{\left(\frac{I}{I_p}\right)^{0.02} - 1}$$
- 非常反时限
$$t = \frac{13.5t_p}{\left(\frac{I}{I_p}\right) - 1}$$
- 极端反时限
$$t = \frac{80t_p}{\left(\frac{I}{I_p}\right)^2 - 1}$$

其中： t_p 为时间系数，范围是（0.05~1）； I_p 为电流基准值； I 为故障电流； t 为跳闸时间。

反时限过流保护动作条件：

- 反时限过流保护控制字投入；

- $I_{\phi} > I_{fn}$, I_{fn} 为反时限电流定值, I_{ϕ} 为相电流;

- $T > t$, t 为反时限延时值;

各条件满足,液晶显示 A 相/B 相/C 相反时限过流保护动作,点亮动作信号灯并发跳闸信号。

1.3 两段式零序过流保护 (高压侧)

装置配置了两段式零序过流保护,在执行过流判别时,各段判别逻辑一致,其动作条件如下:

- 该段保护控制字投入;

- $3I_0 > I_{0n}$, I_{0n} 为零序 n 段定值;

- $T > T_{0n}$, T_{0n} 为零序 n 段延时定值;

各条件满足,液晶显示零序过流一段/二段保护动作,点亮装置动作信号灯并发跳闸信号。

零序电流经控制字选择可取自自产零序或专用零序通道(内部定值,出厂默认专用零序通道)。本保护也可设置成告警,当设置成告警时,保护只发信号不跳断路器。

当用于变压器保护时,该保护用于高压侧零序过流。

1.4 低压侧零序过流保护

低压侧零序过电流保护在满足以下条件时出口跳闸:

低压侧零序过电流保护控制字投入(内部定值,只有在用户特殊要求下投入);

- $3I_0 > I_{0n}$, I_{0n} 为低压侧零序电流定值;

- $T > T_{0n}$, T_{0n} 为低压侧零序过流延时定值。

该保护用于变压器保护时,作为低压侧零序通道的保护。

1.5 后加速保护

装置配置了独立的断路器合闸后过流加速保护,电流及时间定值可以独立整定,并分别设置控制字进行保护功能的投退。当断路器手合于故障或是重合闸于故障时,保护装置启动加速跳断路器保护。断路器在分闸位置(TWJ=1)的时间超过 30 秒,并且从分位变为合位时加速功能投入,或者是重合闸保护动作时也会启动后加速保护功能。后加速保护功能只在启动后 3 秒内有效。

其动作条件如下:

- 该段保护控制字投入;

- 开关从分位变为合位或者重合闸动作;

- $I_{\phi} > I_{dj}$, I_{dj} 为加速段电流定值, I_{ϕ} 为相电流;

- $T > T_{dj}$, T_{dj} 为加速段延时定值;

所有条件满足,液晶显示后加速过流保护动作,点亮装置动作信号灯并发跳闸信号。

1.6 三相一次重合闸

具备三相一次重合闸功能,由相应控制字实现功能投退。

- 充电条件

断路器合位且无闭锁重合闸信号，经 15s 后完成重合闸充电。充电满后装置面板的告警灯从常亮变为闪烁运行。

- 启动方式

保护启动重合闸为保护动作，判别断路器位置在分位且线路无电流(无流门槛为 0.1A)后，开放重合闸；

- 重合闸方式

通过控制字可选择重合闸的方式：不检方式、检无压方式、检同期；
检无压方式中，线路电压 $<8V$ ，判无压。
检同期方式的重合闸需要定制，订货时需注明。

- 闭锁条件

以下任何条件满足，闭锁重合闸：

- 重合闸控制字未投；
- 弹簧未储能；
- 重合闸动作；
- 闭锁重合闸压板投入

所有条件满足，液晶显示重合闸动作，点亮装置动作信号灯并发合闸信号。

1.7 过电压保护

在满足下列条件时，过电压保护动作：

- 该保护控制字投入；
- 任一线电压高于过电压定值；
- 断路器在合位；
- 延时时间到。

所有条件满足，当过电压保护设置成跳闸时，液晶显示过电压动作，点亮装置动作信号灯并发跳闸信号。如果设置成告警，保护装置点亮告警信号灯不跳断路器。

1.8 低电压保护

在满足下列条件时，过电压保护动作：

- 该保护控制字投入；
- 三相线电压均低于低电压定值；
- 断路器在合位；
- 延时时间到。

所有条件满足，当低电压保护设置成跳闸时，液晶显示低电压动作，点亮装置动作信号灯并发跳闸信号。如果设置成告警，保护装置点亮告警信号灯不跳断路器。

1.9 高温告警

装置提供高温报警保护。由控制字选择退出或告警。

1.10 超温跳闸

装置提供超温跳闸保护。由控制字选择退出或跳闸。

1.11 过负荷告警

过负荷监视三相相电流，动作条件为：

- 过负荷保护控制字投入；
- $\max(I_a, I_b, I_c) > I_{fh}$, I_{fh} 为过负荷保护定值；
- $T > t_{fh}$, t_{fh} 为过负荷保护延时。

所有条件满足，液晶显示过负荷动作，点亮装置告警信号灯。

1.12 零序过电压告警

零序过电压保护可用于小电流接地选线判别，小电流接地选线功能由本装置和主站共同完成，当系统发生单相接地故障时，主站接收到任何 3U0 超限告警后，调取各装置内记录的 3U0、3I0 采样，计算后给出接地点策略。

其动作条件为：

- 零序过电压保护控制字投入；
- $3U_0 > U_{0d}$, U_{0d} 为零序过电压保护定值；
- $T > t$, t 为零序过电压保护延时。

所有条件满足，液晶显示零序过电压动作，点亮装置告警信号灯。

1.13 TV 断线判别

TV 断线条件为：

- TV 断线告警控制字投入；
- $|U_a, U_b, U_c| > 8V$, $\min(U_a, U_b, U_c) < 30V$;
或 开关在合位, $\max(U_a, U_b, U_c) < 8V$ 。

所有条件满足，液晶显示 TV 断线动作，点亮装置告警信号灯。

1.14 三遥测控功能

1.14.1 遥测

主要完成线电压 (Uab, Ubc, Uca)、电流 (Ia, Ib, Ic)、有功功率、无功功率、功率因数等的测量，装置显示测量值为一次值，用户需在定值设置里正确输入 CT 和 PT 的变比值，如果 CT 为 400: 5，在定值里 TA 变比就整定为 80。如果 PT 为 10kV: 100V，在定值里 TV 变比就整定为 100。

1.14.2 遥控

装置提供 2 路独立开关量输出，分别为合闸 (2X:7-2X:8) 及分闸 (2X:9-2X:10)。

在与后台通信时，当 KK 把手处于远方状态时，操作人员可通过后台软件发出遥控指令。

技术人员也可通过装置液晶界面“数据设置->遥控操作”就地实现模拟操作。

1.14.3 遥信

装置提供 8 路遥信输入，装置的 2X:11 端子为+24V 输出，作为开入量的公共电源。详细定义可参考本说明书第 4 部分附图。

1.15 信息记录功能

装置可记录的保护动作事件和告警事件记录数不少于 200 次，记录数据可掉电保持。通过我们自主开发的 PGView 软件，还可调阅到更多数量的记录。

2、自动化功能

2.1 通信连接及参数设置

对单个装置进行通信可采用点到点的通信方式，如 RS-232 串行通信方式。如果对多个装置进行通信可采用点对多点的通信方式如 RS-485 串行总线通信方式。无论哪种通信方式，主机或者后台只能有 1 个，而装置或者从机数量可以是单个或者多个。单条 RS485 总线上面所连接的装置数量越少，那装置与后台之间的通信效率会越高。正常情况下，考虑到通信效率问题，在一条 RS485 总线上我们建议装置的数量小于 9。

在连接完装置与后台的通信线后，需要对装置进行通信参数设置。

通信地址：一般从 1 开始，后续设备依次加 1；

波特率：9600；数据位：8；

停止位：1；奇偶校验：无；

通信规约：MODBUS。

2.2 MODBUS-RTU 规约简介

装置采用标准的 MODBUS-RTU 通信帧格式，装置默认寄存器为 16bit，采用字节（8 位二进制字符）为基本通信单元，详细的帧格式如下所示。

| | | | |
|-----------|-----------|---------|---------------|
| 地址域（1 字节） | 功能码（1 字节） | 数据（多字节） | CRC 校验码（2 字节） |
|-----------|-----------|---------|---------------|

地址域：一个字节，表示设备地址，可以从 1 到 247；

功能码：一个字节，用于针对不同对象的各种读写操作；

装置中涉及功能码如下

| 序号 | 操作功能码 | 对应装置数据或功能 |
|----|-------|-------------|
| 1 | 0x 04 | 后台读取装置遥测数据 |
| 2 | 0x 02 | 后台读取装置遥信数据 |
| 3 | 0x 05 | 后台对装置进行遥控操作 |
| 4 | | |

数据：不同的功能码后面附带相应数据信息，数据信息涉及多个字节表示一个值，我们采用浮点数格式表达，一般高位在前，低位在后的顺序；

CRC：两个字节，包含一 16 位的二进制值，传输报文中低字节在前，高字节在后。

2.3 遥测（读取装置寄存器 功能码 0x 04）

以 AM2 为例，我们的遥测信息点表如下：

| 序号 | 装置中寄存器地址 | 对应装置数据 | 备注 |
|----|----------|-----------|---|
| 1 | 0x 0000 | A 相电流一次值 | 采用 32 位二进制数表示一个单精度浮点数，传输过程中，4 个字节从高位到低位 |
| 2 | 0x 0002 | B 相电流一次值 | |
| 3 | 0x 0004 | C 相电流一次值 | |
| 4 | 0x 0006 | UAB 电压一次值 | |

| | | | |
|----|---------|-----------|-------|
| 5 | 0x 0008 | UBC 电压一次值 | 依次传送。 |
| 6 | 0x 000A | UCA 电压一次值 | |
| 7 | 0x 000C | P 有功功率一次值 | |
| 8 | 0x 000E | Q 无功功率一次值 | |
| 9 | 0x 0010 | COS 功率因素 | |
| 10 | 0x 0012 | F 频率 | |

装置加载 IA=5A UA=50V 角度差 45° CT 变比 20, PT 变比 100,

主机召唤遥测数据示例报文:

主机发送: 01 04 00 00 00 14 F0 05

报文解析:

- 01: 设备地址;
- 04: 功能码, 表示主机召唤装置遥测值;
- 00 00: 起始地址为 0x 00 00;
- 00 14: 查询的遥测数量为 20 个寄存器;
- F0 05: CRC 校验码.

从机回复: 01 04 28 42 C8 35 43 00 00 00 00 3D B2 D1 A0 40 9F D3 7D 3C 0B DE AA 40
9F BC A2 3E B4 33 C7 BE B5 64 B0 3F 34 20 77 42 48 00 01 08 0C

报文解析:

- 01: 设备地址;
- 04: 功能码, 表示从机上送装置遥测值;
- 28: 后续数据段长度 40 个字节;
- 42 C8 35 43: 浮点数值 100.104027 对应 IA 一次值 100A;
- 00 00 00 00: 浮点数值 0 对应 IB 一次值 0A;
- 3D B2 D1 A0: 浮点数值 0.087314 对应 IC 一次值 0A;
- 40 9F D3 7D: 浮点数值 4.994566 对应 UAB 一次值 5KV;
- 3C 0B DE AA: 浮点数值 0.008537 对应 UBC 一次值 0KV;
- 40 9F BC A2: 浮点数值 4.991776 对应 UAB 一次值 5KV;
- 3E B4 33 C7 : 浮点数值 0.351958 对应 P 一次值 0.35MW;
- BE B5 64 B0 : 浮点数值-0.354284 对应 Q 一次值-0.35MW;
- 42 48 00 01: 浮点数值 50.00000 对应 F 一次值 50.0Hz;
- 08 0C: CRC 校验码

备注:

1) 如果装置配置了 10 个遥测值, 主机召唤数量最大也只能召唤 10 个, 如果主机召唤数量超出装置遥测实际配置数量, 装置回复功能码 0x 84, 表示报文出错。

2) 如何将 4 个字节 16 进制数转化为单精度浮点数可参考网上相应转化软件“float2hex”。

3) 不同类型的装置可能相应遥测量点表会发生变化, 你可以根据装置液晶显示信息编辑对应的遥测量点表。

2.4 遥信 (读取离散量 功能码 0x 02)

本装置的离散量包括: 装置运行状态标志及遥信状态。以 AM2 为例, 详细的遥信信息点表如下:

| Bit 地址 | 功能 | | 长度 | 备注 |
|--------|------|------|------|--------------|
| 0 | 装置运行 | 装置异常 | 1bit | 装置发生异常时, 置 1 |

| | | | | |
|-----|-------------------------|--------|------|----------------|
| 1 | 状态标识量 | 信号告警 | 1bit | 装置发生告警时，置 1 |
| 2 | | SOE 标志 | 1bit | 有 SOE 事件时，置 1 |
| 3 | | | 1bit | |
| 4 | | | 1bit | |
| 5 | | | 1bit | |
| 6 | | | 1bit | |
| 7 | | | 1bit | |
| 8 | 遥信状态 (8 个遥信量，参见保护配置) | 开关合位 | 1bit | 断路器位置合位时，置 1 |
| 9 | | 隔离刀合位 | 1bit | 隔离开关位置合位时，置 1 |
| 10 | | 接地刀合位 | 1bit | 装置置于远方时，置 1 |
| 11 | | 远方 | 1bit | KK 把手远方时，置 1 |
| 12 | | 弹簧未储能 | 1bit | 弹簧储能时，置 1 |
| 13 | | 闭锁重合闸 | 1bit | 闭锁重合闸压板合上，置 1 |
| 14 | | 高温告警 | 1bit | 变压器高温告警满足时，置 1 |
| 15 | | 超温跳闸 | 1bit | 变压器超温跳闸满足时，置 1 |
| ... | | | 1bit | |

装置非电量 2 开入动作

主机召唤遥信数据示例报文：

主机发送：01 02 00 00 00 10 79 c6

报文解析：

01：设备地址；

02：功能码，表示主机召唤装置遥信量；

00 00：起始地址为 0x 00 00；

00 10：查询的遥信数量为 16，即从 0-15；

79 c6：CRC 校验码

从机回复：01 02 02 00 80 B8 18

报文解析：

01：设备地址；

02：功能码，表示主机召唤装置遥信量；

02：后续数据段长度 2 个字节；

00：按照 bit 位展开 第一个字节 0 0 0 0 0 0 0 0；

80：按照 bit 位展开 第一个字节 1 0 0 0 0 0 0 0；

对照遥信量点表，表示非电量 2 动作时，置 1。

B8 18：CRC 校验码

备注：

1) 如果装置配置了 16 个离散量，主机召唤数量最多也只能召唤 16 个，如果主机召唤数量超出装置实际配置数量，装置回复功能码 0x 82 表示报文出错。

2) 不同类型的装置可能相应遥信量点表会发生变化，你可以根据装置液晶显示信息编辑对应的遥信量点表。

2.5 遥控（写寄存器 功能码 0x 05）

装置遥控功能的寄存器地址为

| 序号 | 装置中寄存器地址 | 对应装置功能 | 备注 |
|----|----------|--------|----------------------------------|
| 1 | 0x0000 | 远方复归 | 寄存器写入值 FF00 表示 ON;0000 表示 OFF |
| 2 | 0x0001 | 遥控分合闸 | |

后台远方复归信号示例报文

主机发送：01 05 00 00 ff 00 8c 3a

报文解析：

01：设备地址；

05：功能码，表示主机写装置寄存器，即远方复归；

00 00：寄存器地址为 0x 00 00；

ff 00：寄存器写入值为 0x ff 00，即装置执行远方复归命令；

8c 3a：CRC 校验码

从机回复：01 05 00 00 FF 00 8C 3A

报文解析：

01：设备地址；

05：功能码，表示主机写装置寄存器，即远方复归；

00 00：寄存器地址为 0x 00 00；

ff 00：寄存器写入值为 0x ff 00，即装置执行远方复归命令；

8c 3a：CRC 校验码

后台远方遥控分合开关示例报文

遥合

主机发送：01 05 00 01 ff 00 dd fa

从机回复：01 05 00 01 FF 00 DD FA

遥分

主机发送：01 05 00 01 00 00 9c 0a

从机回复：01 05 00 01 00 00 9C 0A

备注：

1) 报文都是以 HEX 格式发送，不区分英文字母大小写；

2) 主机通过向装置寄存器写入对应值的方式，远程操作装置执行复归或分合开关命令。如果写入值为 FF 00 表示 ON，具体定义为远程复归或遥合。如果写入值为 00 00 表示遥分。当装置接收成功该指令，立即执行相应操作，并回复主机一条完全一模一样的报文。

3) 远方分合开关时，开入量远方条件要满足。

3、装置定值清单

装置定值清单及说明：

| 序号 | 名称 | 范围 | 单位 | 备注 |
|----|----------|----------|----|--------------------|
| 1 | 线路 TA 变比 | 0.1-2000 | | 300A: 5A 就设置为 60 |
| 2 | 线路 TV 变比 | 0.1-2000 | | 10KV:100V 就设置为 100 |
| 3 | 过流一段定值 | 0.05-100 | A | |
| 4 | 过流一段延时 | 0-100 | S | |

| | | | | |
|----|-----------|----------|---|-------------------|
| 5 | 过流一段控制字 | 0-1 | | 0: 退出 1: 投入 |
| 6 | 过流二段定值 | 0.05-100 | A | |
| 7 | 过流二段延时 | 0-100 | S | |
| 8 | 过流二段控制字 | 0-1 | | 0: 退出 1: 投入 |
| 9 | 过流三段定值 | 0.05-100 | A | |
| 10 | 过流三段延时 | 0-100 | S | |
| 11 | 过流三段控制字 | 0-1 | | 0: 退出 1: 投入 |
| 12 | 反时限过流定值 | 0.05-100 | A | |
| 13 | 反时限过流时间系数 | 0.01-1 | | |
| 14 | 反时限过流曲线类型 | 0-2 | | 0: 一般 1: 非常 2: 极端 |
| 15 | 反时限过流控制字 | 0-1 | | 0: 退出 1: 投入 |
| 16 | 零序过流一段定值 | 0.01-100 | A | |
| 17 | 零序过流一段延时 | 0-100 | S | |
| 18 | 零序过流一段控制字 | 0-2 | | 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸 |
| 19 | 零序过流二段定值 | 0.01-100 | A | |
| 20 | 零序过流二段延时 | 0-100 | S | |
| 21 | 零序过流二段控制字 | 0-2 | | 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸 |
| 22 | 后加速过流定值 | 0.05-100 | A | |
| 23 | 后加速过流延时 | 0-100 | S | |
| 24 | 后加速过流控制字 | 0-1 | | 0: 退出 1: 投入 |
| 25 | 重合闸延时 | 0-900 | S | |
| 26 | 重合闸控制字 | 0-1 | | 0: 退出 1: 投入 |
| 27 | 低电压保护定值 | 1-100 | V | 线电压 |
| 28 | 低电压保护延时 | 0.1-100 | S | |
| 29 | 低电压保护出口类型 | 0-2 | | 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸 |
| 30 | 过电压保护定值 | 10-200 | V | 线电压 |
| 31 | 过电压保护延时 | 0.1-100 | S | |
| 32 | 过电压保护出口类型 | 0-2 | | 0: 退出 1: 告警 2: 跳闸 |
| 33 | 高温告警延时 | 0-100 | | |
| 34 | 高温告警控制字 | 0-1 | | 0: 退出 1: 投入 |
| 35 | 超温跳闸延时 | 0-100 | | |
| 36 | 超温跳闸控制字 | 0-1 | | 0: 退出 1: 投入 |
| 37 | 过负荷定值 | 0.05-100 | A | |
| 38 | 过负荷延时 | 0.1-100 | S | |
| 39 | 过负荷出口类型 | 0-1 | | 0: 退出 1: 投入 |
| 40 | 零序过电压定值 | 1-100 | V | |
| 41 | 零序过电压延时 | 0.1-100 | S | |
| 42 | 零序过电压控制字 | 0-1 | | 0: 退出 1: 投入 |
| 43 | TV 断线控制字 | 0-1 | | 0: 退出 1: 投入 |

备注:

本装置 2018 年 4 月 13 日以后出厂的装置默认支持双区定值功能, 分别为定值 0 区及定值 1 区, 2 个定值区域定值名称完全一致, 只是定值数值及控制字可以分别整定。

其中出厂默认使用 0 区定值，用户可通过定值区切换功能在 0 区和 1 区中选择使用。在定值整定时需要先选择定值区域，再在该定值区域内修改定值。

三、人机界面说明

1、面板说明

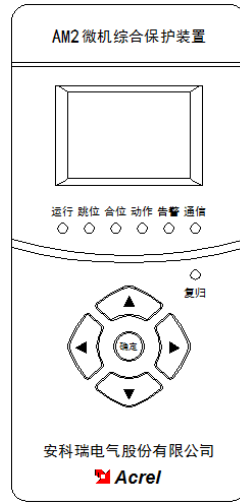


图 1.1 装置面板示意图

装置设有 6 个指示灯，指示灯定义如下表：

表 1.1 指示灯定义表

| 序号 | 名称 | 颜色 | 备注 |
|----|----|----|-------------------------------|
| 1 | 运行 | 绿 | 装置正常运行是闪烁，当进入调试状态，运行灯灭 |
| 2 | 跳位 | 绿 | 断路器处于分位时“跳位”指示灯亮，否则为灭 |
| 3 | 合位 | 红 | 断路器处于合位时“合位”指示灯亮，否则为灭 |
| 4 | 动作 | 红 | 当保护动作于开关时，指示灯亮，否则为灭 |
| 5 | 告警 | 红 | 预告警信号指示灯，出现告警信息时点亮，如过负荷，TV 断线 |
| 6 | 通信 | 绿 | RS485 通信口对外通讯时指示灯闪烁 |

装置设有 6 个按键，按键定义如下表：

表 1.2 按键定义表

| 序号 | 名称 | 定义 |
|----|----|-------------------------------|
| 1 | ↑ | 加，用于数据设置时，控制数字增加且用于光标上移，或向上翻页 |
| 2 | ↓ | 减，用于数据设置时，控制数字减小且用于光标下移，或向下翻页 |
| 3 | → | 右，用于光标右移 |
| 4 | 确定 | 确定，对所做修改进行确认操作，或者进入菜单所选项 |
| 5 | ← | 取消，取消当前菜单功能返回上级菜单 |
| 6 | 复归 | 复位所有信号输出，主要复位“动作”指示灯 |

2、运行主界面

装置上电即进入运行主界面，运行主界面分两个功能模块显示：运行状态显示和遥测量显示。



图 2.1 运行状态显示

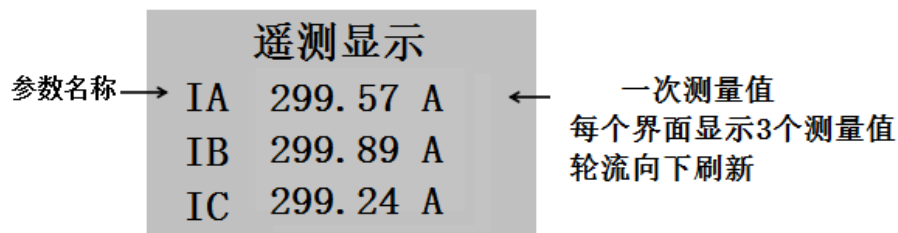


图 2.2 遥测量显示

运行主界面在这两种显示中定时切换，在遥测显示界面中，遥测值为一次测量值，每个界面显示 3 个测量值，定时向下滚动显示。

按任意键可进入主菜单界面。

3、菜单结构

菜单设计为多级菜单结构，在当前菜单目录下，可通过按“↑”、“↓”键选择子菜单选项，按“确定”键，进入下级子菜单，按“←”键可返回上级菜单。

菜单结构如图 3.1 所示，总共分为三级。

一级菜单：分为数据显示，数据设置，报告显示，调试功能及信号复归。

数据显示主要提供与保护相关数据的显示，包括通道幅值、开入量（DI）、遥测、遥信、定值及程序版本的信息显示。

数据设置主要提供与保护相关数据的重新设置和整定。包括装置时钟设置、定值设置、装置地址设置、通信参数设置、遥控操作及密码修改。其中某些参数的修改需要输入正确的用户密码才能进入。该默认密码为“0001”。当然用户也可以通过密码修改重新设定该密码值。密码修改成功后“0001”立即失效，请谨慎使用。

报告显示分为工作日记及事件报告。工作日记主要记录装置上电，定值修改及程序的更新。事件报告主要记录每次保护动作时的保护信息，包含时间及通道参数。

调试功能主要是厂家技术人员在装置出厂前对装置进行功能调试所设置。进入该目录需要输入厂家密码“0002”，由于该目录涉及装置的底层功能设置，非厂家技术人员严禁进入该目录。

信号复归功能与面板复位键功能一致，主要用于保护动作完成后，用户复位动作信号指示灯。

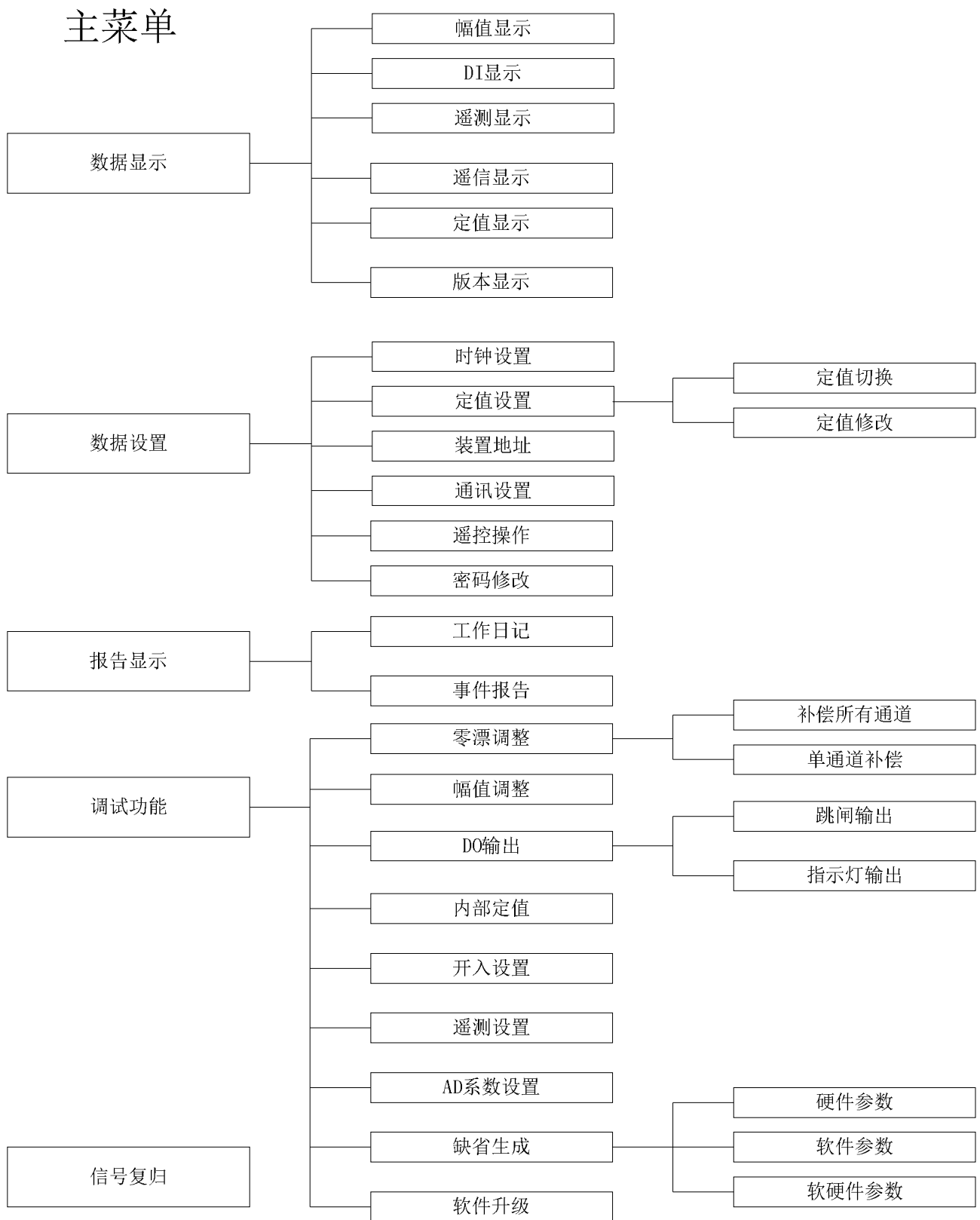


图 3.1 菜单结构图

4、数据显示

4.1 幅值显示

显示 AD 通道基波值，如图 4.1。

| | | | | |
|-----|--------|---------|-----|--------|
| | IAR | IBR | ICR | ←AD通道名 |
| 幅值→ | 001.01 | /000.00 | | ←相角 |
| | 001.10 | /240.02 | | |
| | 001.05 | /120.02 | | |

图 4.1 幅值显示

按“↑”、“↓”键，显示其他通道，按“←”返回。

幅值显示的第一行为第二至第四行各个通道的名称，如上图所示“ IAR”表示第二行显示的通道名称为 A 相保护电流值。后面依次类推。

第二行显示“001.01/000.00”分别表示该通道的幅值为 1.01A，相位为 000.00 度。在我们的保护中默认 U_a 为基准，所有其他通道的相位减去 U_a 才是其他通道的相位显示值。所以在幅值显示中 U_a 的相位角恒为 000.00。

4.2 DI 显示

显示 DI 输入状态，如图 4.2

| | | | |
|---------|-------|---|-----|
| | DI显示 | | |
| DI通道名称→ | 断路器合位 | 分 | ←状态 |
| | 隔离刀合位 | 分 | |
| | 接地刀合位 | 分 | |

图 4.2 DI 显示

按“↑”、“↓”键，实时显示其他开关量通道状态，按“←”返回。

第二行断路器合位为开关量通道名称，后面显示“分”，表示该开关量状态不满足，如果该开关量状态满足，实时显示值为“合”。所以状态显示“分”或者“合”只是表示该开关量状态不满足或满足。并不是说该开关在分位或者合位。

4.3 遥测显示

显示装置遥测值，如图 4.3。

| | | | |
|-------|------|----------|-------------|
| | 遥测显示 | | |
| 参数名称→ | IA | 299.57 A | ←一次测量值 |
| | IB | 299.89 A | 每个界面显示3个测量值 |
| | IC | 299.24 A | 轮流向下刷新 |

图 4.3 遥测显示

按“↑”、“↓”键，显示其他通道，按“←”返回上级菜单。

4.4 遥信显示

显示遥信量状态，如图 4.4。

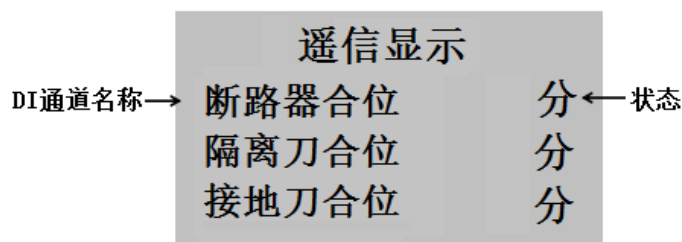


图 4.4 遥信显示

按“↑”、“↓”键，显示其他遥信量，按“←”返回上级菜单。

4.5 定值显示

显示各定值区的定值，进入时，先进入定值区选择，如图 4.5.1 所示。

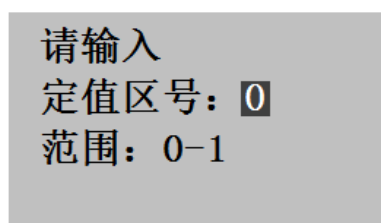


图 4.5.1 定值区区号输入

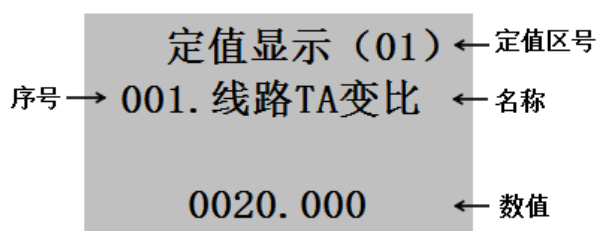


图 4.5.2 定值显示

按“↑”、“↓”键，显示其他定值，按“←”返回上级菜单。

4.6 版本显示

版本分别显示 BIOS Ver : 0101 表示底层的硬件驱动版本 1.01

程序 Ver : 0101 表示装置基本程序版本 1.01

逻辑图 Ver : 0111 表示保护逻辑图版本 1.11

一般情况下只有逻辑图版本会有更新。

5、数据设置

5.1 时钟设置

设置装置时钟，如图 5.1。

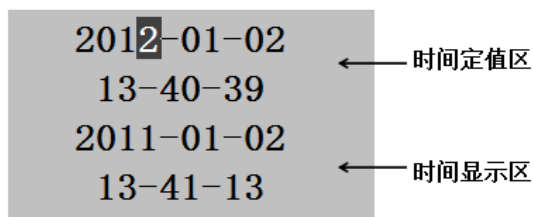


图 5.1 时钟设置

按“→”键，移动光标，按“↑”、“↓”改变数值，按“确定”设置时钟，按“←”返回上级菜单。

5.2 定值设置

定值切换

切换运行定值区，本装置设有两个运行定值区，切换界面如图 5.2.1。

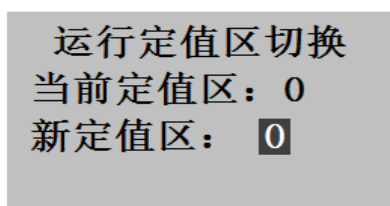


图 5.2.1 定值切换

按“↑”、“↓”改变数值，按“确定”完成切换。

定值修改

该功能有密码保护，先进入密码输入界面，如图 5.2.2。



图 5.2.2 用户密码输入

移动光标输入用户密码“0001”，按“确定”，即进入定值设置界面，输入所需定值区号，即可进入定值设置界面。定值设置界面如图 5.2.3。

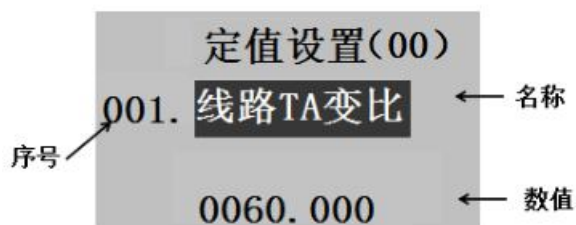


图 5.2.2 定值设置 1

按“↑”、“↓”键，显示其他定值项，按“确定”选中需要修改的定值项。如图 5.2.4

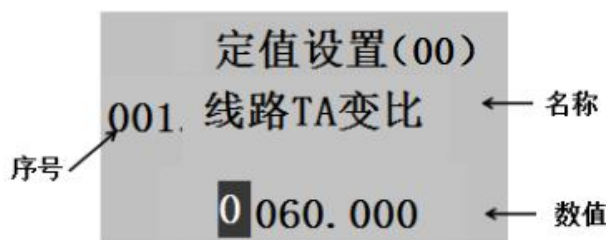


图 5.2.4 定值设置 2

按“→”键，移动光标，再按“↑”、“↓”改变数值，按“确定”设置定值。当修改完全部定值，最后按“←”键退出设置，此时液晶界面跳出数据是否保存选项，用户只需要依据自身需要选择“是”或者“否”。

5.3 装置地址设定

装置地址指的是装置通过通信规约对外通信时的识别地址，可选范围 1-255，出厂默认设置为 1。

设置界面如图 5.3。

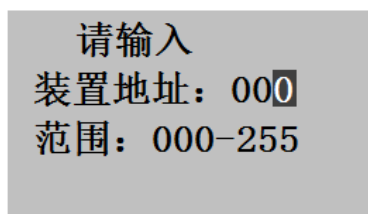


图 5.3 装置地址设定

5.4 通讯设置

通讯设置用于设置 485 串口的通讯参数及通信规约。

设置界面如图 5.4。

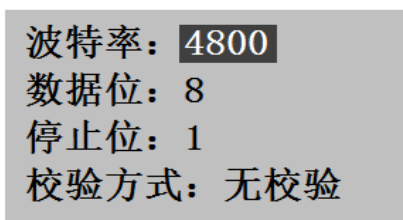


图 5.4 通讯设置

波特率：4800，9600，19200，57600，115200。

数据位：8，9。

停止位：1，1.5，2。

校验方式：无校验，偶校验，奇校验。

通信：内部，103，Modbus。

出厂默认设置为波特率 57600，数据位 8，停止位 1，校验方式为无校验，通信规约为内部。

按“↑”、“↓”键，移动光标，按“→”改变数值，按“确定”设置。按“←”返回上级菜单。

5.5 遥控操作

遥控操作有密码保护，需输入用户密码“0001”，才能进入遥控操作界面。
遥控操作界面如图 5.5。

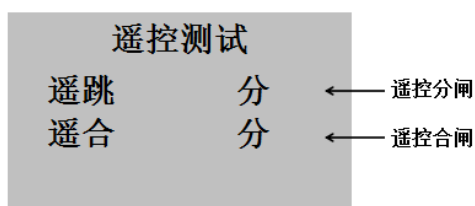


图 5.5 遥控操作

按“→”键改变数值，按“确定”发出遥控命令，按“←”返回上级菜单。

6、报告显示

6.1 工作日记

显示装置出错、上电、及定值修改等相关记录，先进入记录选择界面，如图 6.1.1 所示。

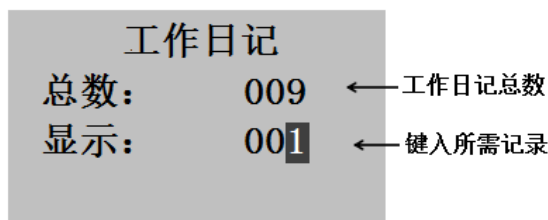


图 6.1.1 工作日记序号输入

总数表示当前保护装置记录得总的工作日记总数，通过“→”键移动光标，按“↑”、“↓”键修改数值，可选择记录日记的序号值。特别需要说明的是序号 000 为离现在最近的工作日记记录。按“确认”，进入记录显示界面，如图 6.1.2 所示。

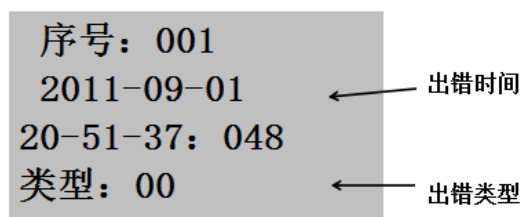


图 6.1.2 出错记录显示

按“→”键，可显示本条工作日记所记录余下的详细内容，按“↑”、“↓”键，逐条显示其他序号下所记录的工作日记内容。

装置最多可以保存 500 份工作日记记录。

6.2 事件报告

显示装置所保存的保护动作事件及告警信息报告，先进入事件记录选择界面，选择方式同 6.1.1。

选好事件序号按“确认”，进入事件记录显示界面，如图 6.1.2 所示。

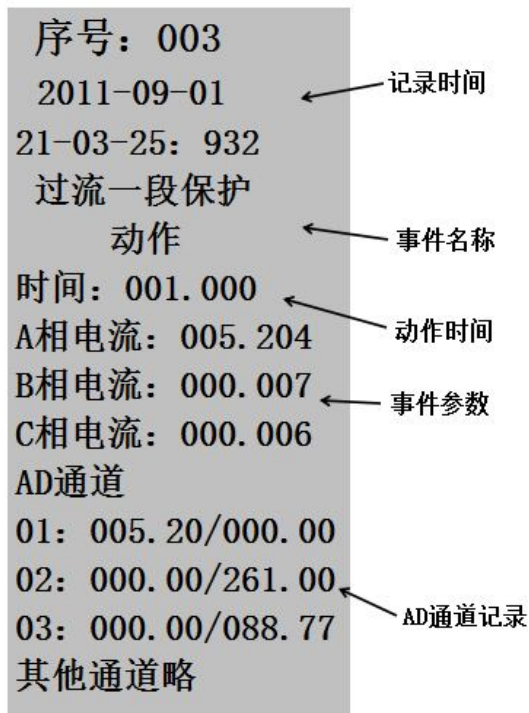


图 6.2 事件记录显示

按“→”键，可显示本条事件报告所记录余下的详细内容，按“↑”、“↓”键，逐条显示其他序号下所记录的事件报告内容。

装置最多可以保存 200 份事件记录。

7、调试功能

装置的调试在出厂前已经完成，正常情况下用户不需要进入该项菜单，若用户确实需要进入此项菜单，请在本公司专业技术人员的指导下进行操作。本公司的联系方式在装置合格证上可以找到。

8、弹出信息

装置设有弹出信息窗口，当有异常事件发生时，装置会主动弹出该信息，显示界面如图 8 所示。

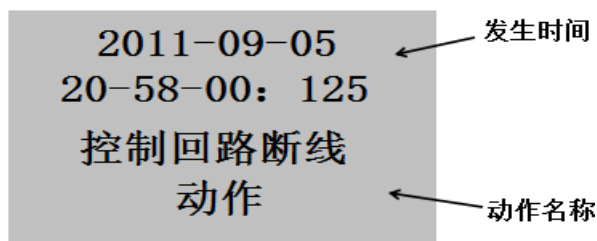
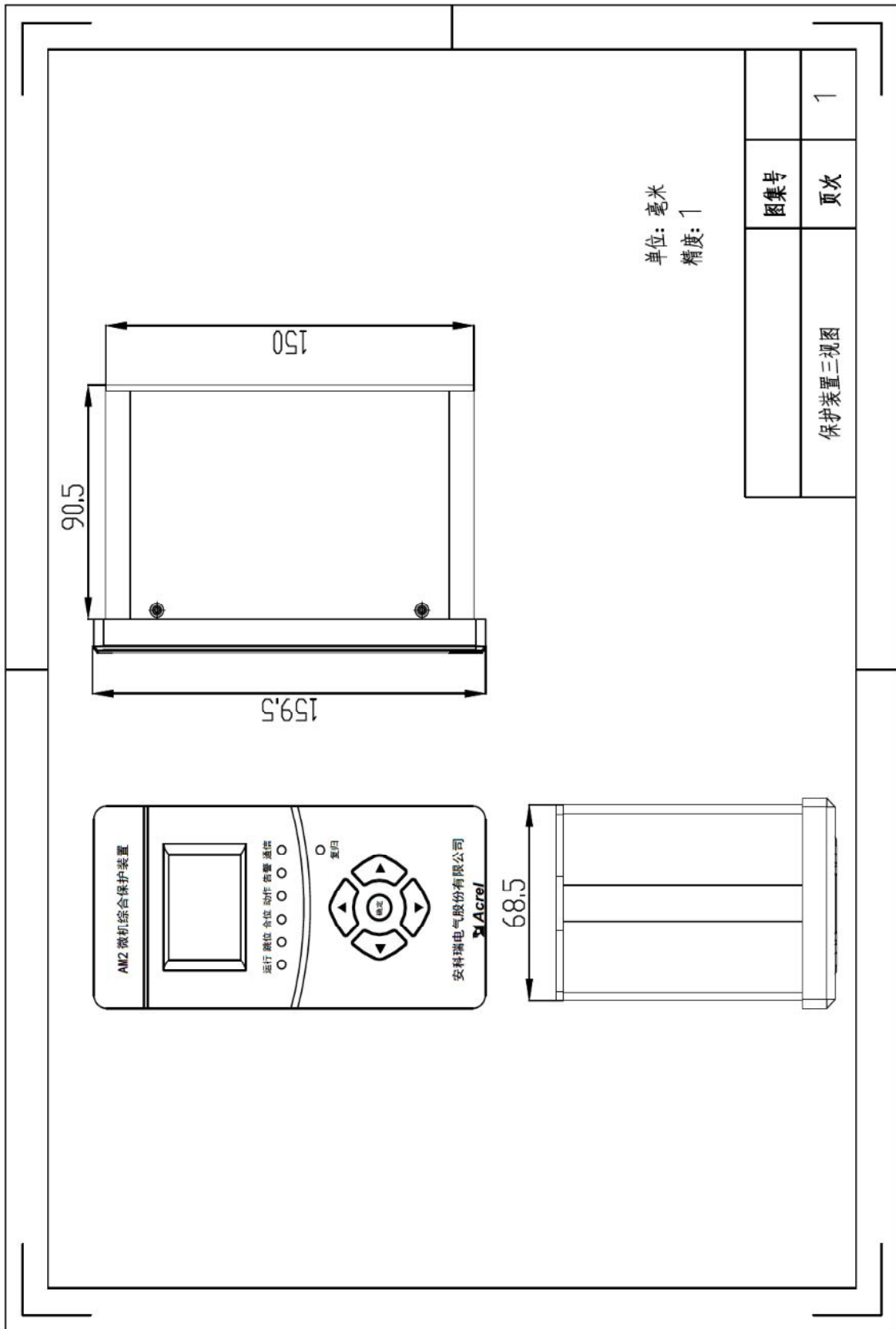


图 8 信息窗口

此时，按“→”、“↑”、“↓”键可显示本条事件报告所记录余下的详细内容，按“确认”键可清除本条弹出事件，当所有的弹出事件都“确认”完毕，装置恢复主菜单界面。

四、参考图纸



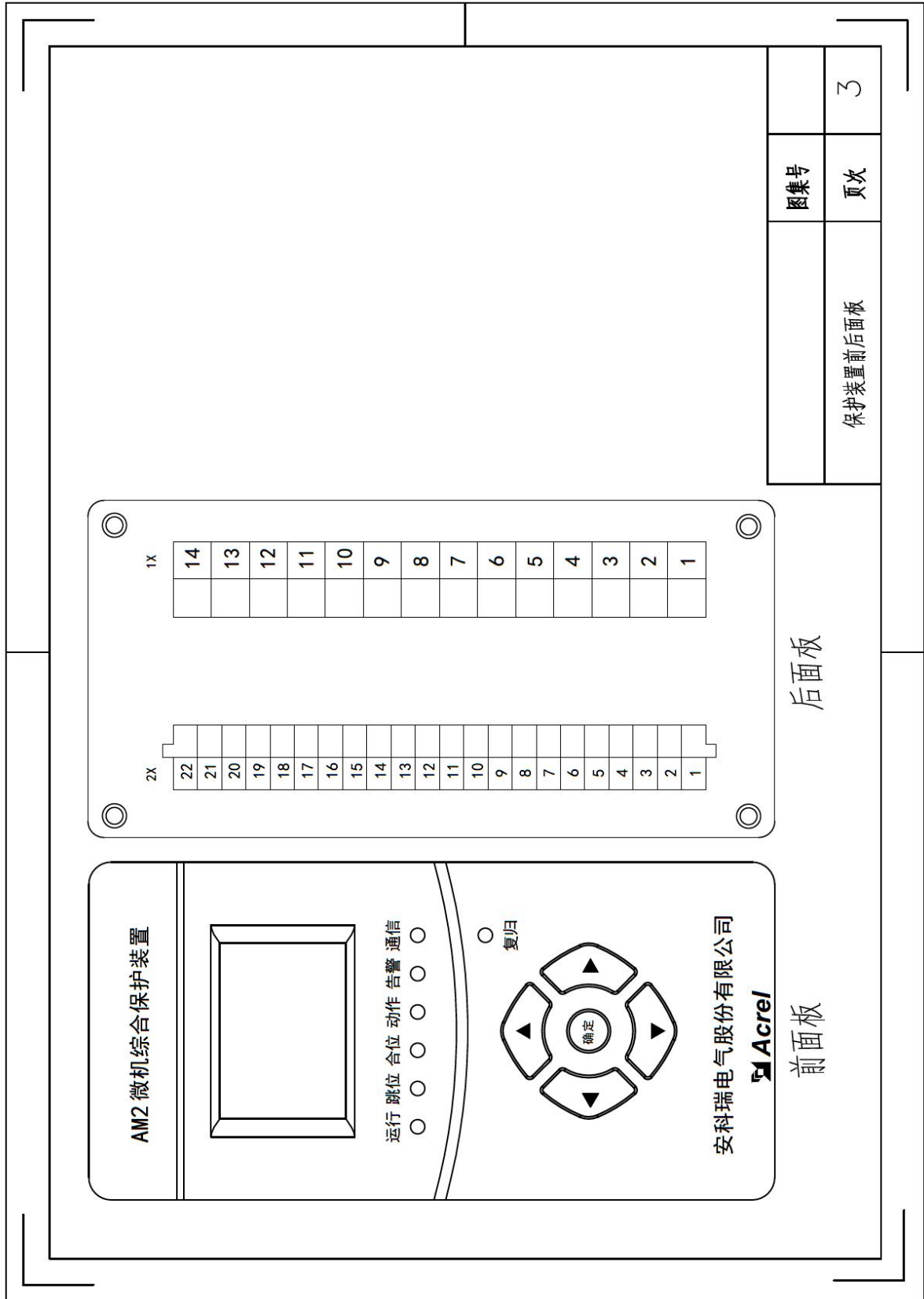


屏柜开孔尺寸为高152mm*宽70mm;

保护装置穿过屏柜面板，装置上下两侧固定支架紧顶住屏柜面板；

单位：毫米
精度：1

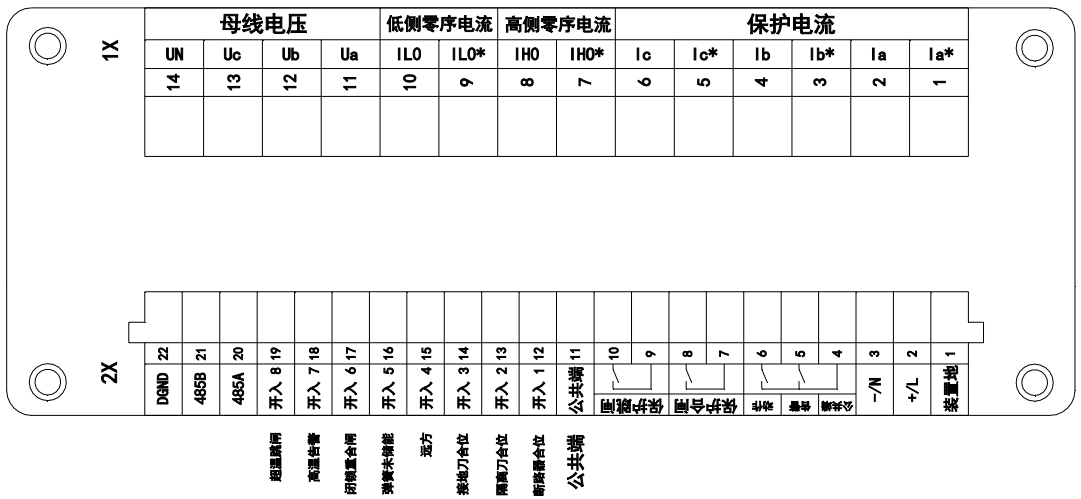
| | | |
|---------|-----|---|
| | 图集号 | |
| 保护装置开孔图 | 页次 | 2 |



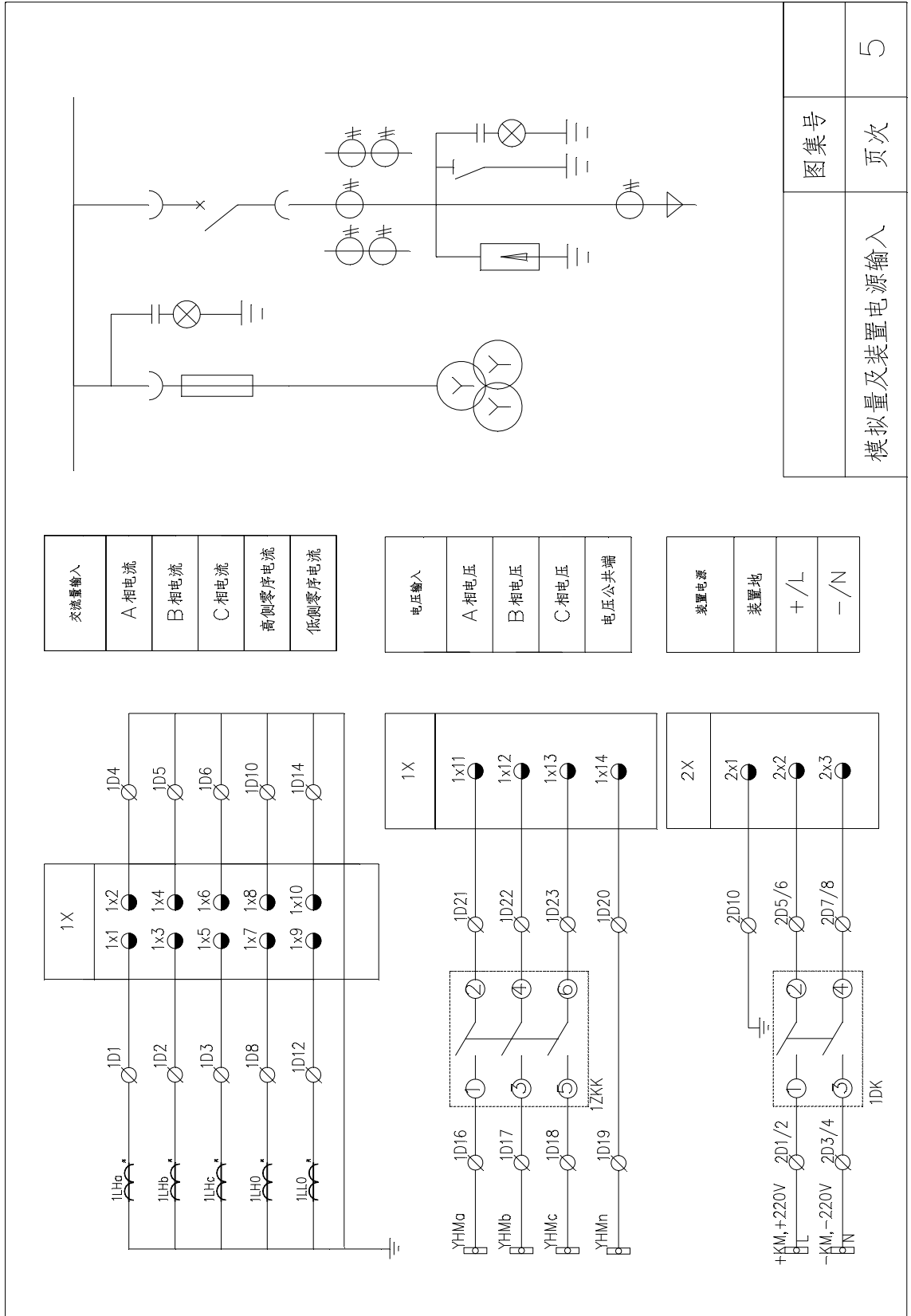
| | |
|-----|---|
| 图集号 | |
| 页次 | 3 |

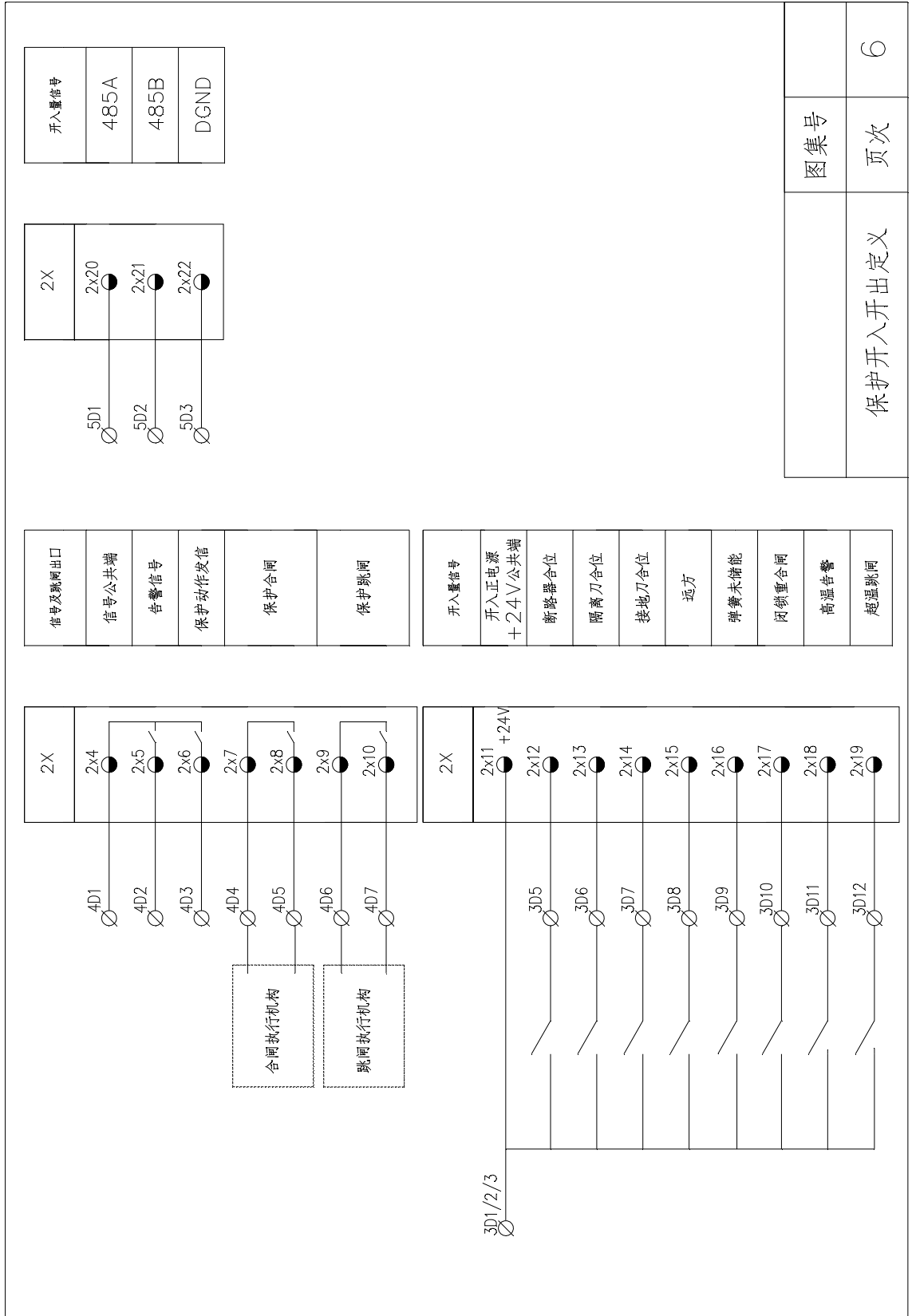
后面板

前面板



| | |
|----------|---|
| 图集号 | |
| 保护装置背端定义 | 4 |





| | |
|-----|---|
| 图集号 | |
| 页次 | 6 |