

# 目录

概述	2
产品特点	3
型号说明	3
主要参数	5
接线与安装	8
操作指南	20
保护功能	25
起动模式接线图	30

# 1 概述

ARD3 系列智能电动机保护器（以下简称 ARD3），具有过载、断相、不平衡、欠载、接地、堵转、温度、PTC 等多种保护功能，并可针对不同电机配有直接起动、双速起动、可逆起动、星—三角起动、电阻降压起动、自耦变压器起动、软起动配合启动、变频配合起动等多种起动方式。ARD3 带有用户可选配的通信接口，可以方便接入指定通信网络。ARD3 采用模块化的产品结构形式，包括主体（保护控制功能模块）、互感器检测模块、现场总线通信模块、远程显示与控制模块。根据需要选配 ARD3 的功能模块或附件，可与接触器、电动机起动器等电器元件构成电动机控制保护单元，具有远程自动控制、现场直接控制、面板指示、信号报警、现场总线通信等功能。适用于煤矿、石化、冶炼、电力、船舶、以及民用建筑等领域。

## 1.1 ARD3 智能电动机保护器符合以下标准中的相关要求

GB14048.1—2000 低压开关设备和控制设备 总则

GB14048.4—2003 低压开关设备和控制设备 机电式接触器和电动机起动器

GB14048.5—2001 低压开关设备和控制设备 控制电路电器和开关元件，第 1 部分：机电式控制电路电器

GB14048.6—1998 低压开关设备和控制设备 接触器和电动机起动器，第 2 部分：交流半导体电动机控制器和起动器

GB/T17626.2—1998 静电放电抗干扰试验；

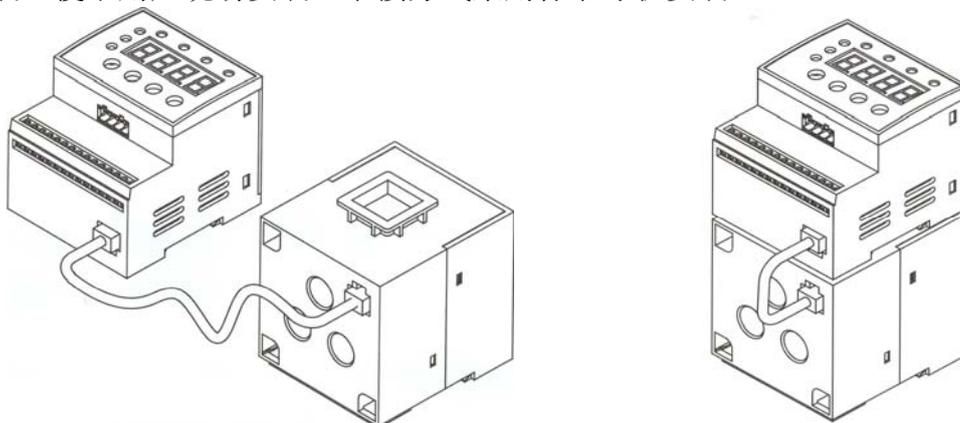
GB/T17626.3—1998 射频电磁场辐射抗扰度试验；

GB/T17626.4—1998 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验；

GB/T17626.5—1998 浪涌（冲击）抗扰度试验；

## 1.2 结构特点

如下图所示，采取主体模块和电流传感模块分离的结构，既可以合为一体，也可以分离安装，便于用户现场安装。卡接方式采用标准导轨安装。



## 2 产品特点

基于微处理器技术，集智能电动机保护技术，运行状态监视，现场/远程参数位置、启/停操作控制，保护运作记录及网络通讯于一体。

采用模块化设计结构，产品体积小，结构紧凑，安装方便，在低压控制终端柜和1/4模数及以上各种抽屉柜中可直接安装使用，提高了控制回路的可靠性和自动化水平。

通过增加电压功能，可实时检测电动机回路中的各种电参数，如三相电流、电压、有功功率、功率因数，电能等20多种电参数的测试和计量。

具有过载、堵转、阻塞、欠载、断相（不平横）、接地/漏电、温度外部故障、相序、过压、欠压、欠功率等全面的电动机综合保护功能。

8路可编程开关量输入，可实现远程主站对电动机运行状态的遥信监视。

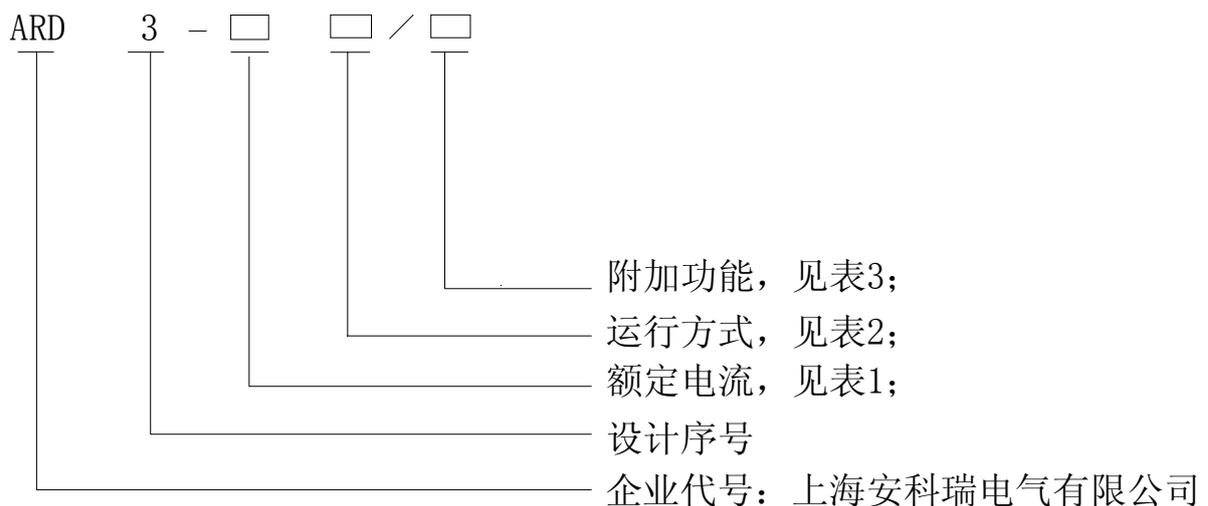
4路可编程继电器输出，满足直接起动，星—三角起动，自耦变压器起动，软起动等多种起动方式，通过通讯总线可实现远程主站对电动机进行实时遥控“启/停”操作。

具有标准的RS-485通讯接口Modbus-Rtu通讯协议（选配），保证了上位机通讯的快速可靠。

具有DC4-20mA模拟量输出接口（选配），可直接与DCS系统相接，可实现对现场设备的监控。

完全能替代各种指针式电量表、信号灯、热继电器、电量变送器等常规元件，减少了柜内电缆连接及现场施工量，可靠性和综合性价比远高于传统方案。

## 3 型号说明



**互感器模块规格表 (1)**

互感器额定电流 (A)	互感器的匝数 (一次)	整定电流 (Is) 范围 (A)	电动机功率 (kW)
6.3	1	1.6-6.3	0.37-3
25	1	6.3-25	3-12
100	1	25-100	12-55
250	1	63-250	30-132
800	1	250-800	132-440

**起动运行模式 表 (2)**

运行方式	代号
直接起动	A
双向起动	B
双速起动	F
电阻降压起动	G
星/三角起动 (二继电器)	H
星/三角起动 (三继电器)	I
自耦变压器 (二继电器)	M
自耦变压器 (三继电器)	N
软起动 (开路)	X
软起动 (闭环, 软停禁止)	Y
软起动 (闭环, 软停使能)	Z
变频器起动	R

**附加功能表 (3)**

附加功能	代号
通讯接口	C
漏电保护	L
电压功能	U
温度保护	T
4~20mA 模拟量输出	M

注: (一)附加功能可以同时选择多种, 起动方式、额定电流只能选择一种, 如有一台电动机电流为 45A, 变频起动, 需要有通讯功能、漏电功能、温度保护功能, 则订货型号为 **ARD3—100R/LTC**。

(二)电动机保护器使用时, 必须与电流互感器、零序电流互感器的编号一致, 才能够配合使用。

## 4 主要参数

### 4.1 技术指标

技术参数	技术指标	
保护器辅助电源	DC24V/AC220V/AC380V, 功耗 15W/15VA	
电机额定工作电压	AC380V, 660V, 50HZ	
电动机额定工作电流	6.3A (1.6A-6.3A)	采用小型专用电流互感器检测模块
	25A (6.3A-25A)	
	100A (25A-100A)	
	250A (63A-250A)	
	800A (250A-800A)	采用外置电流互感器
继电器输出触点, 额定负载容量	阻性负载	AC220V (400V)、6A; DC24V、6A ;AC-12
	感性负载	AC250V、2A; DC24V、2A ;DC-12
开关量输入	光耦隔离	
通讯	RS485 Modbus 协议	
环境	工作温度:	-10° C~65° C
	贮存温度	-30° C~80° C
	相对湿度	5%~95% 不结露
	海拔	≤2000m
污染等级	2 级	
防护等级	IP20	
安装类别	III 级	

### 4.2 产品组成

保护器有主体模块（保护控制功能模块）和各种检测模块组成。

#### ■ 主体模块

主体模块完成测量、显示、保护和控制等主要功能，可以通过增加温度、电压、漏电、模拟量输出等模块来完成整个测量与保护功能；通过面板上 LED 显示，控制按钮，可以进行控制，测量和设定参数。

#### ■ 专用电流互感器模块

当电动机额定电流在 100A 以下时，保护器自带小型专用电流互感器模块，它由内部三个电流互感器，一个漏电互感器（选配）组成，对输入电流信号进行检测处理，将二次侧信号通过接口输入主体模块。

#### ■ 外置电流互感器

当电动机额定电流 100A~250A 时，需要用外置电流互感器，外置电流互感器型号为 AKH250，可检测 10 倍以内的过载电流，此外置电流互感器等级为 250A : 0.05A，二次侧信号通过接口输入保护器主体模块。

当电动机额定电流超过 250A 时，需要用外置电流互感器，外置电流互感器型号为 AKH800，可检测 10 倍以内的过载电流，此外置电流互感器等级为 800A : 0.1A，二次侧信号通过接口输入保护器主体模块。

■ 外置漏电互感器

当电动机额定电流超过 100A 时，用户需要漏电保护功能时，保护器需采用外置漏电互感器，外置漏电互感器型号为 AKH800-LD，此外置漏电互感器等级分为 300mA/0.5mA、500mA/0.5mA 两种，二次侧信号通过接口输入保护器主体模块。

### 4.3 功能配置

功能		型式	功能配置	
			标配功能	增选功能
保护功能	过载		√	
	断相（不平衡）		√	
	接地			
	堵转		√	
	欠载		√	
	外部故障		√	
	阻塞		√	
	温度（PTC）			√（温度保护）
	漏电（需另配漏电互感器）			√（漏电保护）
	相序			√（电压功能）
	欠压			
	过压			
	欠功率			
保护方式		√（选一种）		
运行模式	直接起动			
	双向起动			
	双速起动			
	电阻降压起动			
	星/三角起动（二继电器）			
	星/三角起动（三继电器）			
	自耦变压器起动（二继电器）			
	自耦变压器起动（三继电器）			
	软起动配合起动			
	变频起动			
通讯功能	RS485 接口通讯协议： MODBUS-RTU		无	√

输入光隔信号	8 个 DI, 不同控制模式具有不同的标准配置, 功能可编程		√	
接点输出	4 个 DO, 不同控制模式具有不同的标准配置, 功能可编程		√	
模拟量输出	一路 4-20mA, 对应输出可编程			√ (模拟量功能)
发光管指示	故障、通讯、停车、运行发光管指示		√	
测量显示 定值设定	测量功能	三相电压、频率、功率因数、功率		√ (电压功能)
		三相电流检测显示	√	
	定值设置	各种保护定值查询	√	
		各种保护定值整定	√	
故障信息	实时查询各种报警信息, 断电记忆各种故障参数		√	

#### 4.4 参数测量功能

保护器可以进行三相电流的测量, 通过增加电压模块能检测电动机回路的各种电量参数, 具有先进的综合电量测量功能。

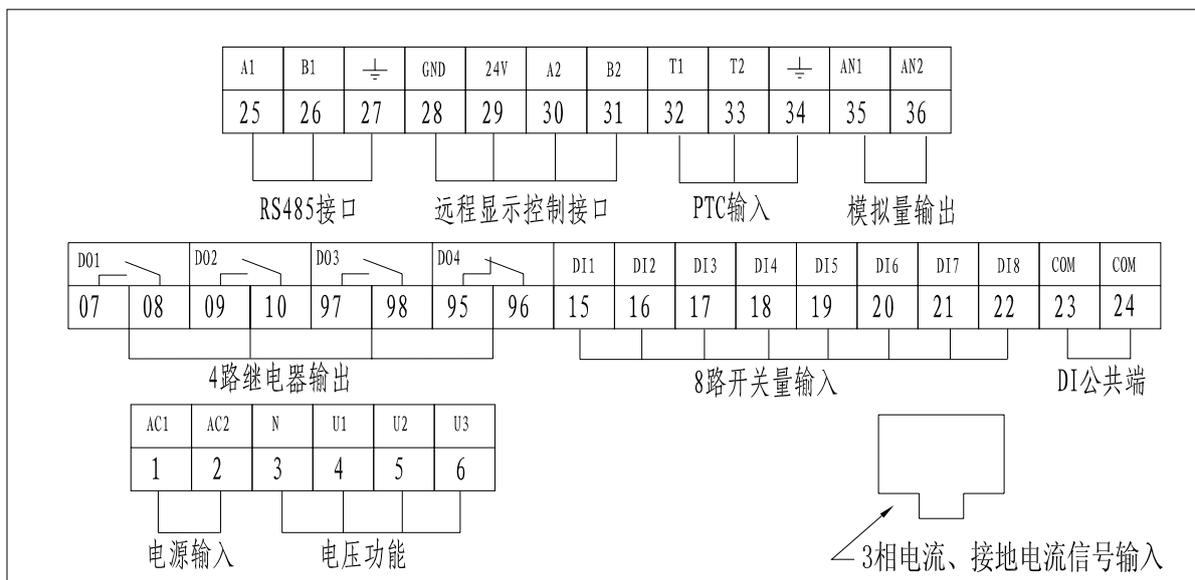
1. 三相电流测量;
2. 三相电压测量;
3. 漏电电流测量;
4. 三相有功、无功功率测量;
5. 三相功率因数测量;
6. 电能计量;
7. 温度测量;

各种测量参数的范围和精度:

项目	范围	精度	测量方式
电流	5%le~120%le	±1.5%	真有效值测量
	120%le~1000%le	±2%	
漏电电流	0.11△ne~11△ne	±2%	真有效值测量
电压	50%ue~150%ue	±1.5%	真有效值测量
频率	45Hz~65Hz	±0.05Hz	
功率因数	-1~1	±1.5%	
功率	5%le~120%le	±4.5%	
电能	5%le~120%le	±4.5%	
模拟量	5%le~120%le	±1.5%	
热电阻	5%le~120%le	±5%	

## 5 接线与安装

### 5.1 端子排列



## 5.2 端子编号

端子编号	端子功能	备注
<b>三相电流输入</b>		
L1	A 相电流输入	电缆穿孔
L2	B 相电流输入	
L3	C 相电流输入	
<b>电源输入</b>		
1	电源输入 (+)	
2	电源输入 (-)	
<b>电压输入</b>		
3	中性点输入	增选功能
4	A 相电压输入	
5	B 相电压输入	
6	C 相电压输入	
<b>可编程继电器 DO 输出</b>		
7、8	继电器输出 2	继电器输出功能可编程
9、10	继电器输出 3	
97、98	继电器输出 4	
95、96	主继电器输出 1	
<b>可编程 DI 输入</b>		
15-22	8 路开关量输入	DI 输入功能可编程
23、24	DI 输入公共端	
<b>通讯接口</b>		
25	RS485+	增选功能
26	RS485-	
27	RS485 公共端	
<b>远程显示控制接口</b>		
28	远程显示控制电源-	增选功能
29	远程显示控制电源+	
30	远程显示控制数据线 A	
31	远程显示控制数据线 B	
<b>热敏电阻输入</b>		
32	PTC 屏蔽线	增选功能
33	PTC 输入 A	
34	PTC 输入 B	
<b>模拟量输出</b>		
35	模拟量输出+	增选功能
36	模拟量输出-	

### 5.3 端子功能说明:

#### ■ 可编程继电器输出

保护器有 4 路输出继电器, 通过微处理器控制内部继电器的吸合来控制外部的中间继电器或接触器; 输出功能用户可自行定义, 或按不同控制模式执行不同的标准配置。

4 路 DO 输出可以定义的功能有: 起动 A 继电器输出, 起动 B 继电器输出, 起动 C 继电器输出, 电压消失或自诊断输出, 故障跳闸输出, 报警继电器输出, 起动准备就绪继电器输出, 运行指示继电器输出, 欠载故障继电器输出, 过载故障继电器输出, 堵转故障继电器输出, 接地/漏电故障继电器输出, 断相故障继电器输出, 温度故障继电器输出, 起动超时故障继电器输出, 欠功率故障继电器输出, 过压故障继电器输出, 欠压故障继电器输出, 相序故障继电器输出, 停车继电器输出, 通用 DO 输出。

#### ■ 可编程 DI 输入

保护器有 8 路 DI 输入点, 每路 DI 输入功能可编程, 或按不同控制模式具有不同的标准配置。

8 路 DI 输入可以定义的功能有: A 接触器状态输入, B 接触器状态输入, C 接触器状态输入, 断路器状态输入, 起动 A 控制命令输入, 起动 B 控制命令输入, 停车信号输入, 复位信号输入, 紧急停车信号输入, 外部故障信号输入, 本地 / 远程命令切换输入, 起 停 A 信号输入, 通用 DI 输入。

#### ■ 热敏电阻 (PTC) 输入 (增选功能)

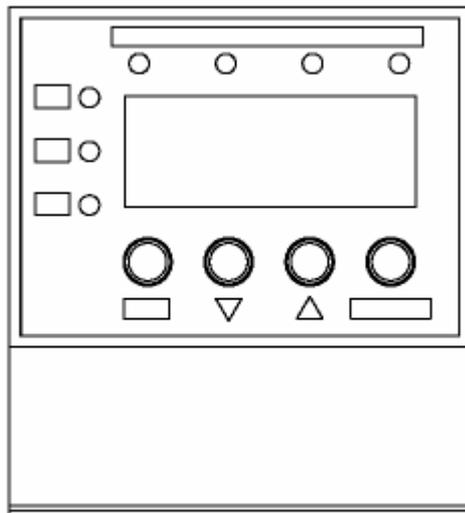
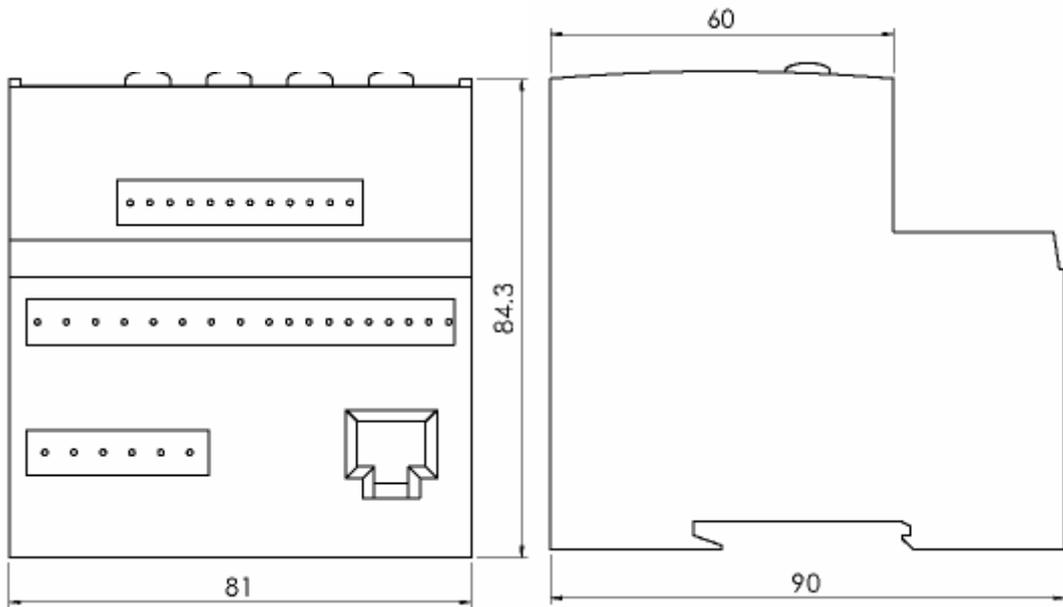
将电动机中预埋的正温度系数 (PTC) 热敏电阻连接到保护器中, 通过检测热敏电阻阻值的变化实现过热保护。

#### ■ 模拟量输出 (增选功能)

保护器可以通过增加模拟量输出模块输出 4~20mA 的电流信号, 4~20mA 出厂默认为 A 相电流, 20mA 对应 2 倍的电动机额定电流。

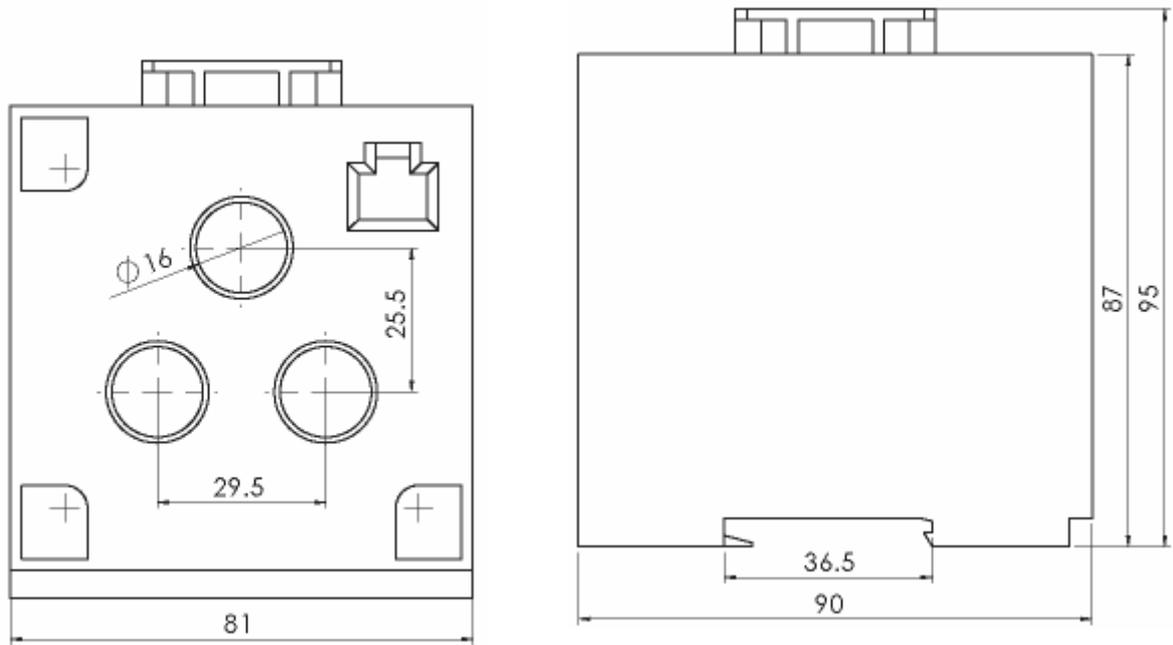
根据用户需要模拟量输出选择对应范围有: A 相电流, B 相电流, C 相电流, 三相电流平均值; A 相电流不平衡率, B 相电流不平衡率, C 相电流不平衡率, 三相电流不平衡率; A 相电压, B 相电压, C 相电压, 三相电压平均值、频率、功率、热电阻。

## 5.4 外形及安装尺寸



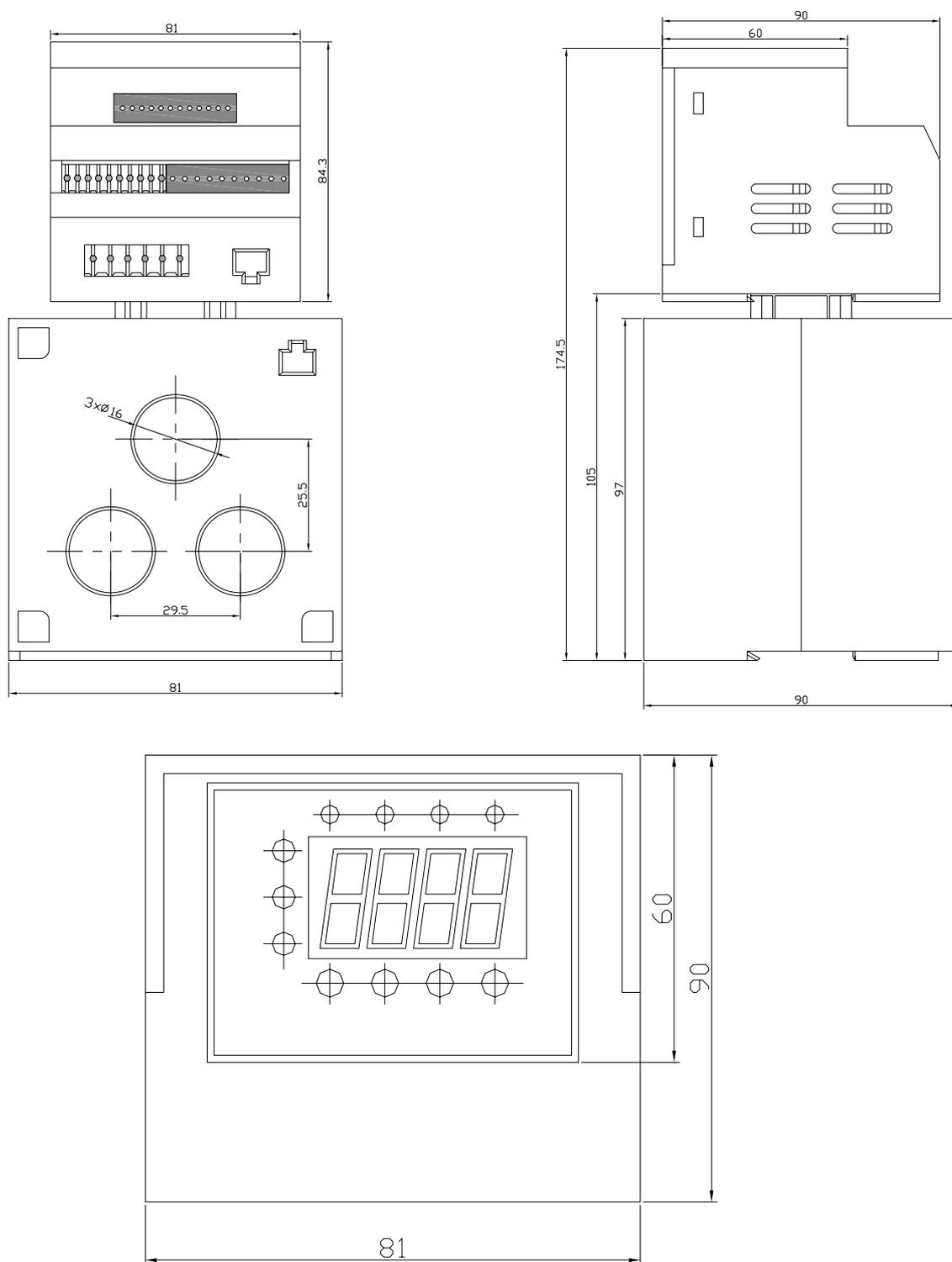
主体模块

## 5.5 专用电流互感器模块外形及安装尺寸



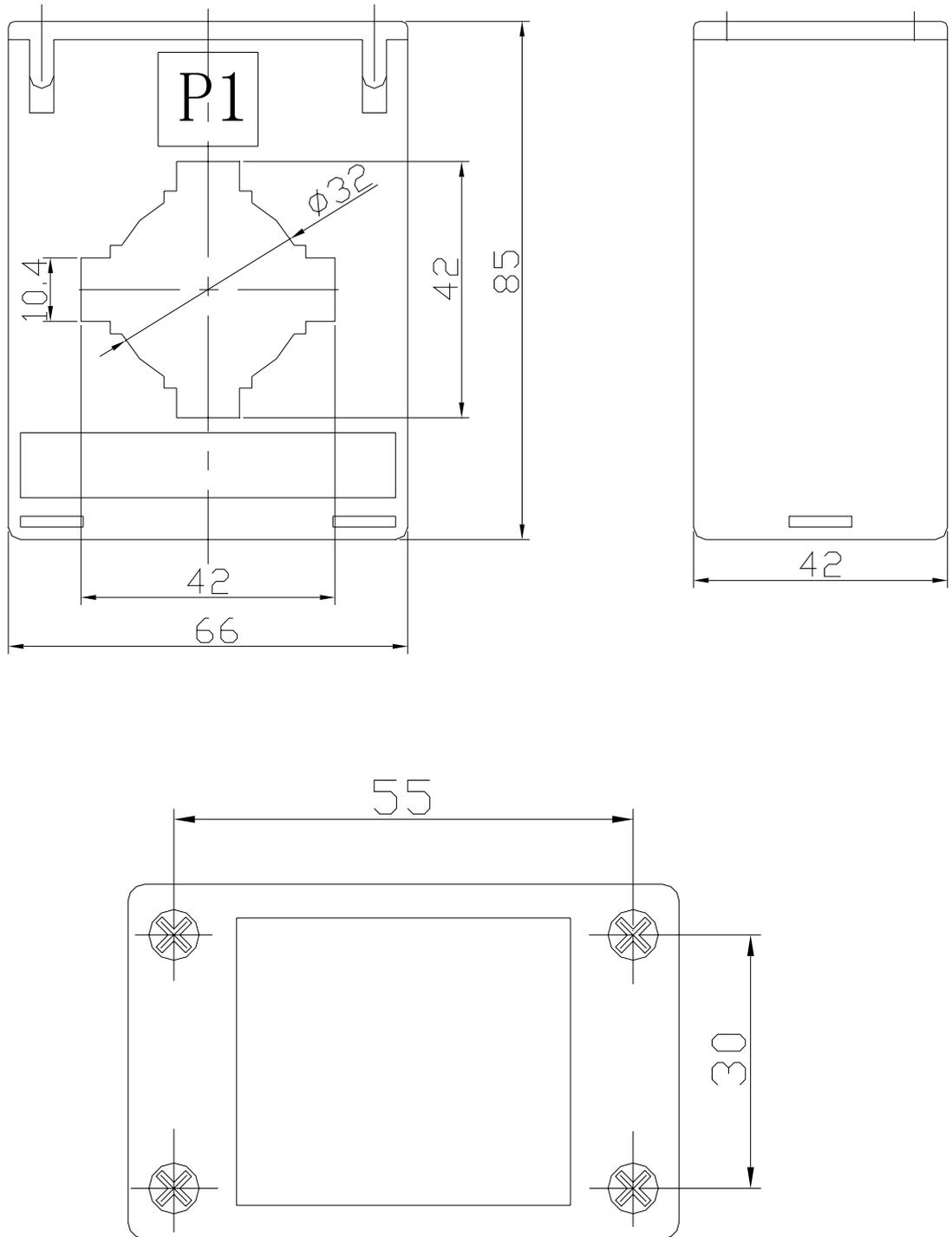
对于 100A 及以下的专用电流互感器

## 5.6 主体模块和互感器（100A 以下）配合安装尺寸



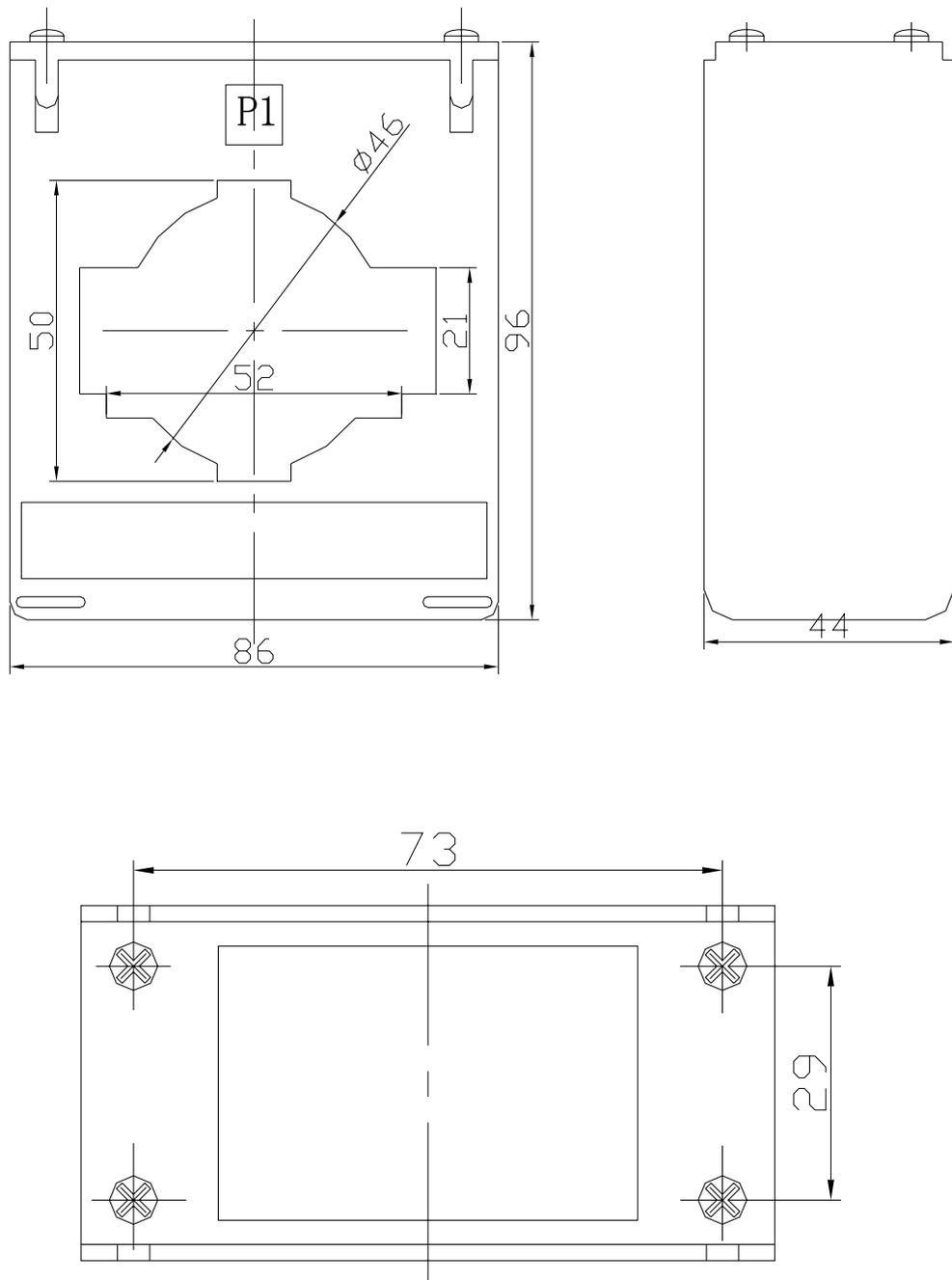
安装方式：标准 35mm 导轨安装

### 5.7 AKH250 外置电流互感器外形及安装尺寸



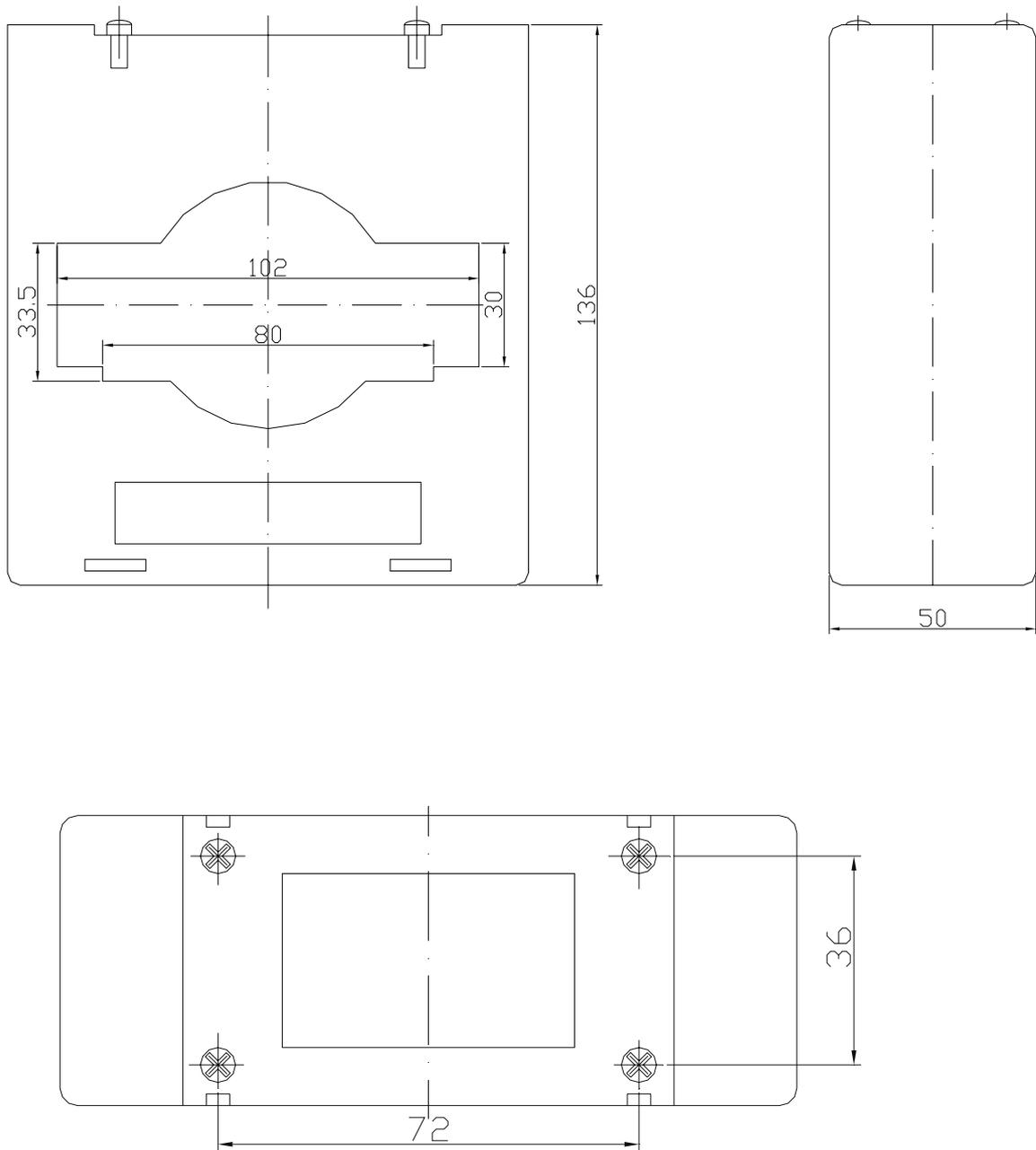
当电动机额定电流 100A~250A 时，需要用外置 AKH250 电流互感器

## 5.8 AKH800 外置电流互感器外形及安装尺寸



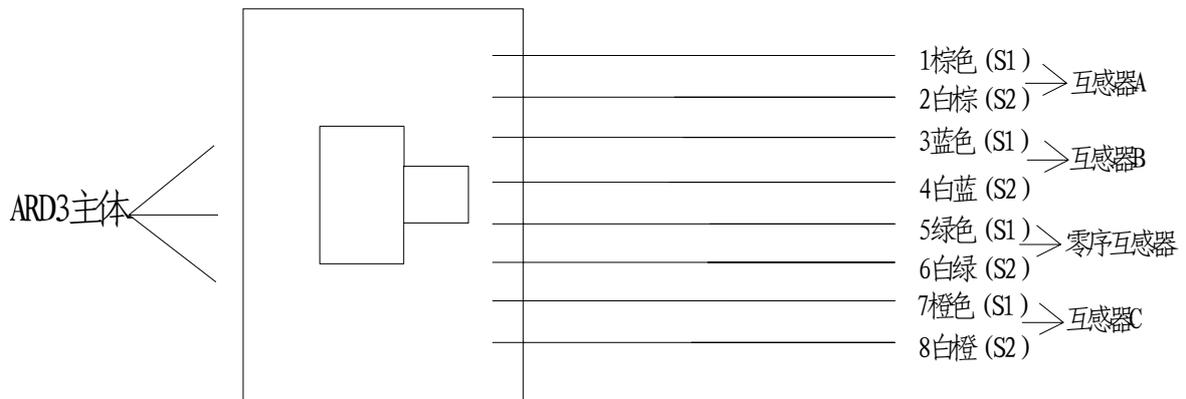
当电动机额定电流 250A~800A 时，需要用外置 AKH800 电流互感器

## 5.9 AKH800-LD 外置漏电互感器外形及安装尺寸

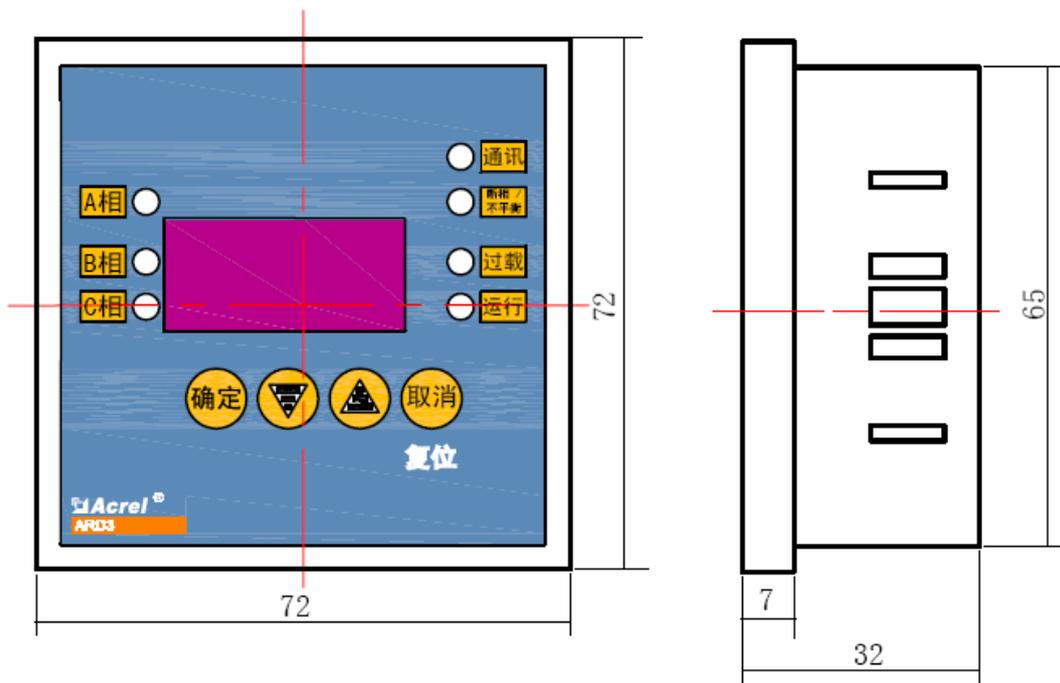


当电动机额定电流超过 100A 时，需要用外置漏电流互感器

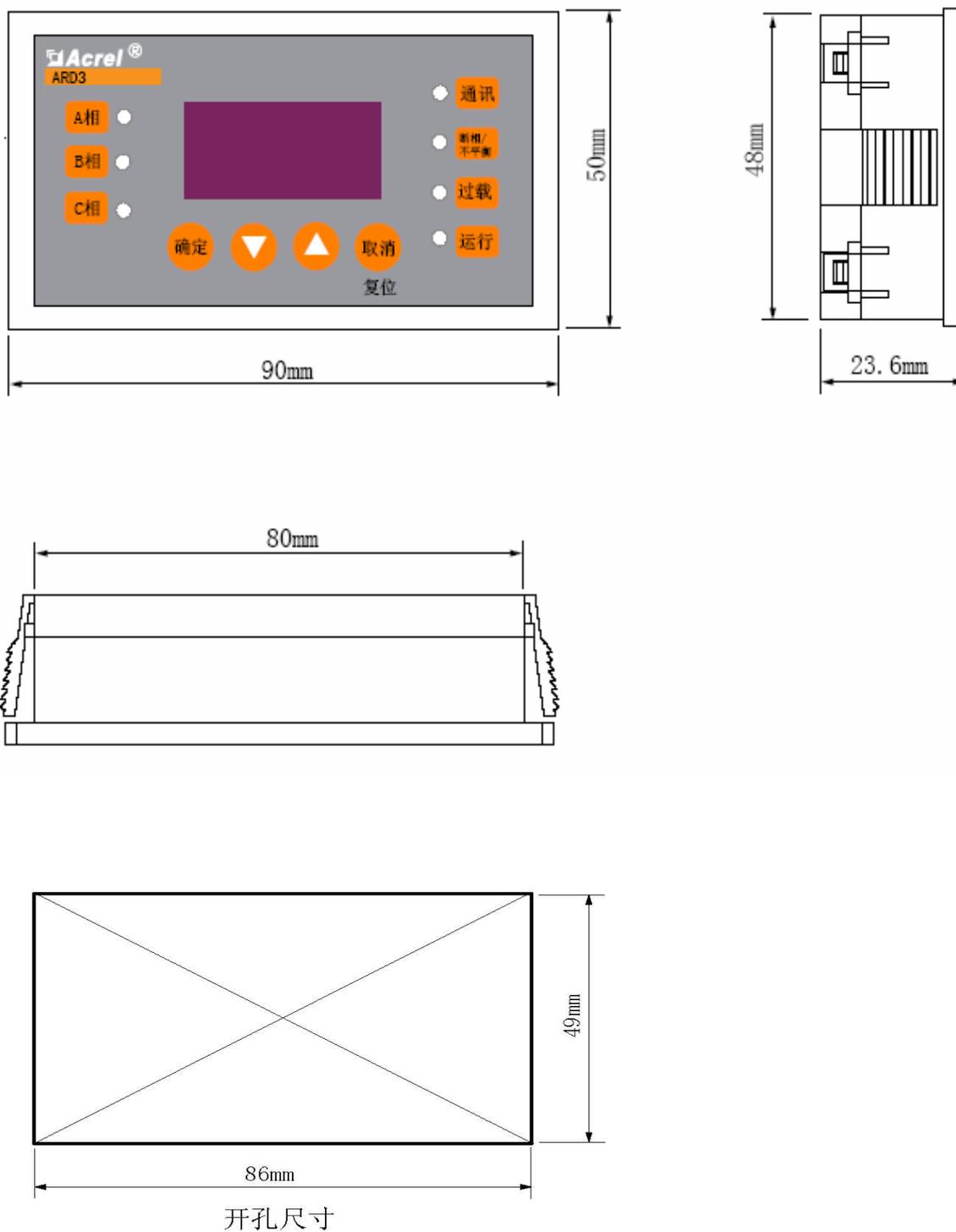
### 5.10 100A 以上主体与互感器连接线



### 5.11 远程显示安装尺寸（72 方形）



## 5.12 远程显示安装尺寸（1/4 抽屉柜）

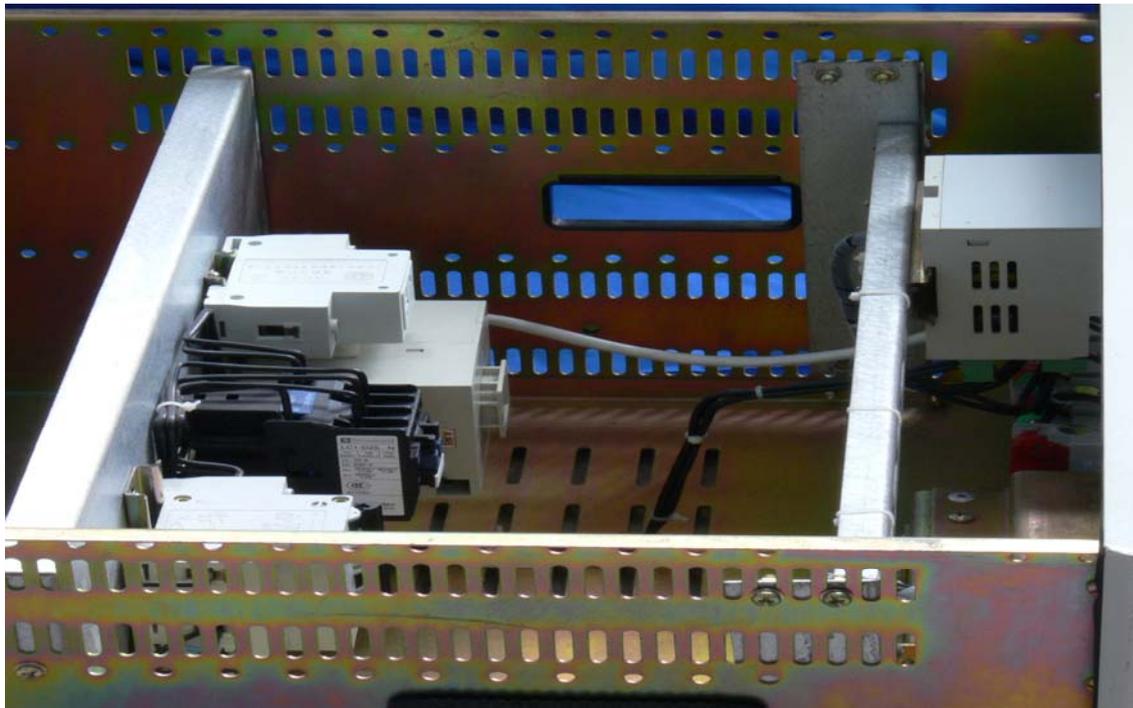


### 5.13 安装实例

GCS 抽屉柜面板安装图

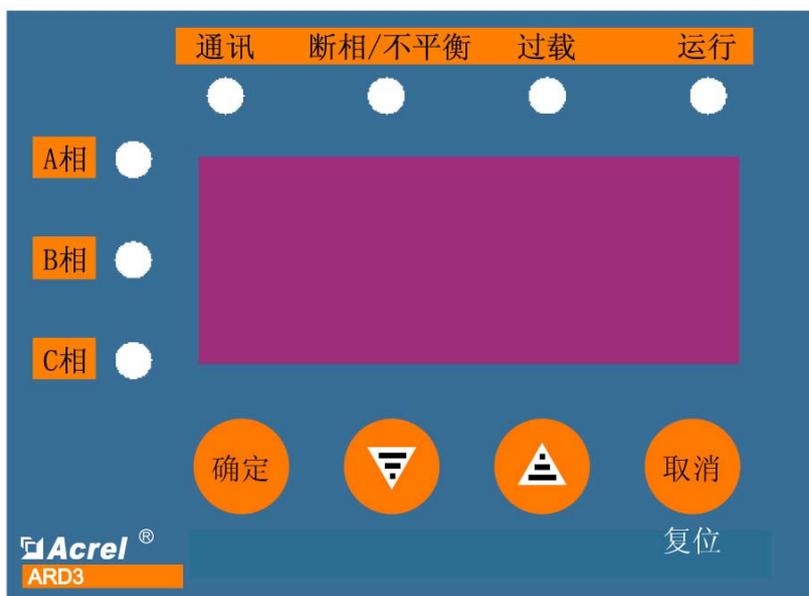


电动机保护器主体与互感器分体安装



## 6 操作指南

### 6.1 面板功能



按键（从左往右起）分别为：“确定”，“下”，“上”，“取消/复位”。

“确定”：为菜单/回车确认键（Enter）；

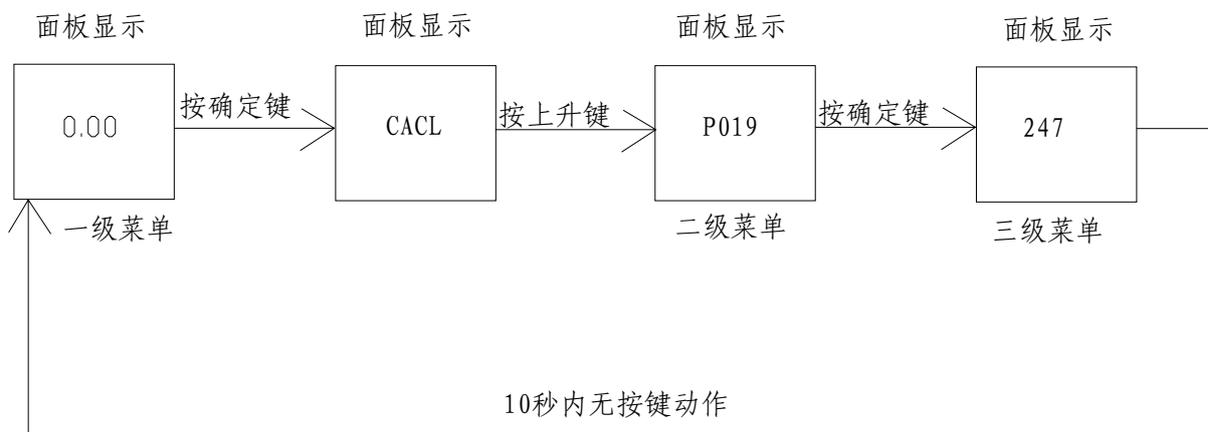
“上”：为菜单向上翻滚键（Up）；

“下”：为菜单向下翻滚键（Down）；

“取消/复位”：取消/复位键（Cancel/Reset）。

### 6.2 菜单流程图

本系统采用三级菜单（如图）



## 面板电流显示:

步骤	按键	数码管显示内容	说明
1	常态(无按键)	电流值	此状态下显示三相电流平均值
2	“上”或“下”键	电流值	显示三相电流中的一相电流(依次为 A-B-C) 或 (C-B-A)

## 系统参数设定步骤:

步骤	按键	数码管显示内容				说明
1	确定	c	a	c	L	按“上”或“下”键, 可选择参数 P001-P019, (本例选用“上”)
2	“上”	p	0	0	19	欲对此参数进行选择设置, 可按“确定”一次; 跳过该参数可按上或下键, 选择其他参数
3	“确定”	显示值为该参数的当前设定值				此时可按“上”或“下”键, 选择所要设定的值
4	“确定”二次	P	0	0	19	如设定的值已修改, 按“确定”键二次, 表明参数修改已完成
5	“取消/复位”	显示内容为三相电流值				完成设置, 返回一级菜单。正常显示三相电流平均值
可参照 P019 的设置方法, 对 P001—P018 参数进行相应的设置						

### 注:

在设定状态下, 若有超过 10s 的空闲时间, 即在 10s 内无按键动作, 则自动返回一级菜单, 未经确定的设定项 (为 P001—P025 中的任一值), 即在三级菜单选择项中, 没有按“确定”键确定的设置参数, 保持设置前原值。返回一级菜单后, 显示的内容为设定前选择显示的相电流的当前值。若在选择时常按“上”或“下”键, 则一直依此方向顺序选择。

在非菜单选项状态下, 长按“取消/复位”一秒, 则执行脱扣动作; 长按“取消/复位”三秒, 则执行复位动作。

### 6.3 功能参数设定

设定类别	设定范围	默认值	单位	面板参数
过载满载电流设定	1.6—800	1.6	安培	P001
脱扣等级设定	5、10、15、 20、 25、30、35、 40	5	级	P002
起动时间设定	0—60	0	秒	P003
过载报警域值设定	0—100%	85%	%	P004
断相脱扣延时设定	<b>0.1—25.0</b>	<b>3</b>	<b>秒</b>	<b>P005</b>
接地故障域值设定	<b>1.0—25.0</b>	<b>2.5</b>	<b>毫安</b>	<b>P006</b>
接地故障脱扣延时设定	<b>0.1—25.0</b>	<b>1.0</b>	<b>秒</b>	<b>P007</b>
接地故障报警域值设定	<b>1.0—25.0</b>	<b>2.0</b>	<b>毫安</b>	<b>P008</b>
欠载脱扣域值设定	10—100	50	%	P009
欠载脱扣延时设定	<b>0.1—25.0</b>	<b>5.0</b>	<b>秒</b>	<b>P010</b>
欠载报警域值设定	10—100	70	%	P011
不平衡脱扣域值设定	10—100	35	%	P012
不平衡脱扣延时设定	<b>0.1—25.0</b>	<b>5.0</b>	<b>秒</b>	<b>P013</b>
不平衡报警域值设定	10—100	20	%	P014
报警允许位开/关	0—255 ⑥	0		P015
脱扣允许位开/关	0—255 ⑦	6		P016
单/三相及复位、起动模式 (低字节有效)	0—135 ⑧	2		P017
MODBUS 波特率设定  (1—2400; 2—4800; 4—9600; 5—19200; 6—38400)	1—6	4		P018
MODBUS 地址设定	1—255	247		P019
电流等级设定	1—5	3		P020

注：(一) RTU 模式，数据为 8 位二进制；黑体数值部分乘 10 传输。

(二) 波特率设定 1—1200, 2—2400, 3—4800, 4—9600, 5—19200, 6—38400bit/s

(三) 参数代码 P015、P016 都设定为 255 时，程序自动默认所有的保护功能都起保护作用。

## 6.4 通讯参数地址

序号	名称及值域、缺省值	数据格式	单位	读 / 写	地址	备注
1	L1 项实际电流	UINT	安培	R	0x00	
2	L2 项实际电流	UINT	安培	R	0x01	
3	L3 项实际电流	UINT	安培	R	0x02	
4	设备状态位 ①	UINT		R	0x03	
5	报警状态位（低字节有效） ②	BYTE		R	0x04	
6	复位及输出控制（低字节有效） ③	BYTE		W	0x05	
7	L1、L2 相实际电压	UINT	伏特	R	0x06	
8	L2、L3 相实际电压	UINT	伏特	R	0x07	
9	L3、L1 相实际电压	UINT	伏特	R	0x08	
10	平均实际电流 0—1200	UINT	安培	R	0x09	
11	接地故障电流 0—12750	UINT	毫安	R	0x0A	输出控制
12	H. 电流不平衡度 0—100%	BYTE	%	R	0x0b	
	L. 实际热容比 0—100%	BYTE	%	R		
13	H. 上一次脱扣记录 ④	BYTE		R	0x0C	
	L. 脱扣状态位 ⑤	BYTE		R		

## 6.5 通讯说明:

①设备状态（输入：1—通，0—断；输出：1—合，0—分；网络控制允许：1—允许，0—不允许）

Bit							
7	6	5	4	3	2	1	0
输入#8	输入#7	输入#6	输入#5	输入#4	输入#3	输入#2	输入#1
15	14	13	12	11	10	9	8
—	—	—	网络控制	输出#4	输出#3	输出#2	输出#1

②报警状态位

Bit							
7	6	5	4	3	2	1	0
堵转报警	不平衡报警	欠载报警	阻塞报警	接地故障报警	断相报警	过载报警	设定值改变0不变；1改变

③复位及输出控制（1有效；0不变）

Bit							
7	6	5	4	3	2	1	0
输出4释放	输出4吸合	输出3释放	输出3吸合	输出2释放	输出2吸合	复位	网络控制请求

④上一次脱扣记录

Bit							
7	6	5	4	3	2	1	0
堵转记录	不平衡记录	欠载记录	阻塞记录	接地故障记录	断相记录	过载记录	测试脱扣记录

⑤脱扣状态位（1—有，0—无）

Bit							
7	6	5	4	3	2	1	0
堵转记录	不平衡故障	欠载故障	阻塞故障	接地故障	断相故障	过载故障	测试脱扣故障

⑥报警允许位开/关（1—开，0—关）

Bit							
7	6	5	4	3	2	1	0
堵转报警屏蔽位	不平衡报警屏蔽位	欠载报警屏蔽位	阻塞报警屏蔽位	接地故障报警屏蔽位	断相报警屏蔽位	过载报警屏蔽位	保留位

⑦脱扣允许位开/关（1—开，0—关）

Bit							
7	6	5	4	3	2	1	0
堵转脱扣屏蔽位	不平衡脱扣屏蔽位	欠载脱扣屏蔽位	阻塞脱扣屏蔽位	接地故障脱扣屏蔽位	断相脱扣屏蔽位	过载脱扣屏蔽位	保留位

⑧单/三相、复位模式及起动方式（起动方式：1有效）

Bit							
7	6	5	4	3	2	1	0
自耦降压起动	星三角起动	可逆起动	双速起动	直接起动	恢复缺省值：1有效	单相/三相：0单相；1三相	过载和PTC复位模式：0手动；1自动

⑨输入输出定义：

Bit							
7	6	5	4	3	2	1	0
输入8	输入7	输入6	输入5	输入4	输入3	输入2	输入1
复位	紧急停车	停止	起动2	接触器2常开检测	断路器状态	起动1	接触器1常开检测

## 7 保护功能

■过载保护 ■欠载保护 ■堵转保护 ■阻塞保护 ■温度保护 ■相序保护 ■欠压保护 ■过压保护 ■欠功率保护 ■起动超时保护 ■断相保护 ■不平衡保护 ■接地保护 ■漏电保护 ■外部故障保护

### 7.1 保护设定参数

功能	项目	内容
保护器额定电流	In	6.3A,30A,100A 自带小型专用模块
		100A-800A 采用外置电流互感器
漏电互感器额定电流	$I_{\Delta ne}$	300mA,500mA
电机额定电流	Ie	6.3A(1.6-6.3);25A(6.3-25);100A(25-100); 250A(63-250);800A(250-800)
电机额定电压	Ue	380V,660V
辅助电压	Us	DC24V/AC220V/AC380V
堵转/阻塞保护	不动作特性	<105%Ie,2h 内不动作
	动作特性	>120%Ie,1h 内延时动作
	脱扣级别	5,10,15,20,25,30,35,40
	冷热曲线比	20%~100%
	冷却时间	5min~1080min, 级差 1min
	故障复位方式	手动/自动
	过载保护方式	跳闸, 报警
	动作值整定范围	(100%~600%)Ie
	延时时间整定范围	(0.5s~50.0s), 级差 0.5s
欠载保护	保护动作方式	跳闸, 报警
	动作值整定范围	(20%~100%)Ie
	延时时间整定范围	(0.1s~5.0s), 级差 0.1s
断相(不平衡)保护	保护动作方式	跳闸, 报警
	动作值整定范围	5%~60%
	动作时间	(0.5s~50.0s), 级差 0.5s
接地/漏电保护	保护动作方式	跳闸, 报警
	整定值范围	三相矢量叠加方式(30%~100%) $I_{\Delta ne}$ 外置漏电互感器方式 30mA~500mA
	起动中延时时间	(0s~60.0s), 级差 0.1s
	运行中延时时间	(0s~60.0s), 级差 0.1s
外部故障保护	保护动作方式	跳闸, 报警
	动作时间	0.1s~60.0s
起动超时保护	保护动作方式	跳闸, 报警
	动作时间	瞬动
	起动时间范围	1.0s~60.0s

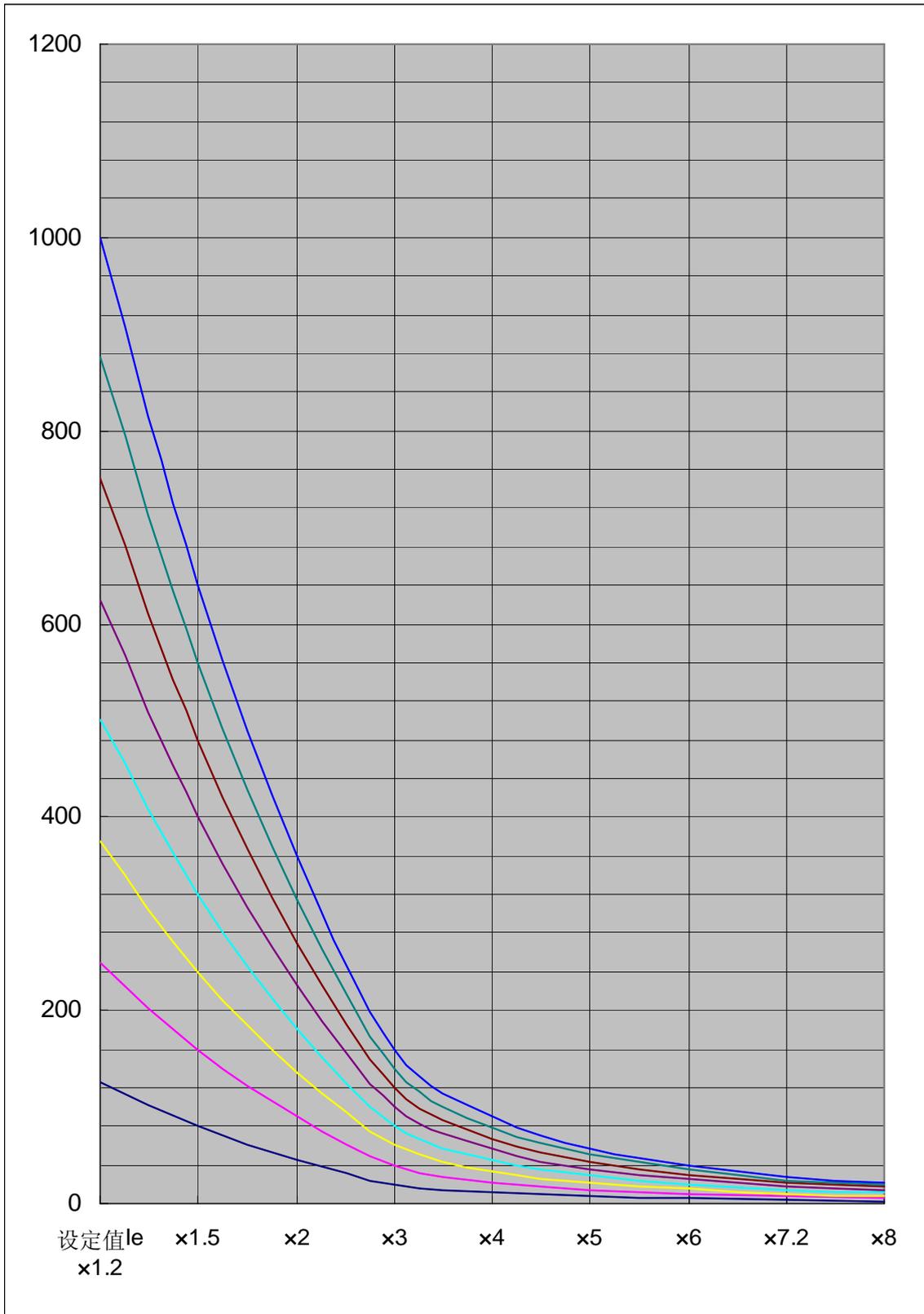
相序保护	动作值设定	使能/禁止
	动作时间	< 0.1s
	保护动作方式	跳闸, 报警
欠电压保护	欠压整定值	(45%~95%)U <sub>e</sub>
	动作时间	(0.1s~50.0s), 级差 0.1s
	保护动作方式	跳闸, 报警
过电压保护	过压整定值	(105%~150%)U <sub>e</sub>
	动作时间	(0.1s~50.0s), 级差 0.1s
	保护动作方式	跳闸, 报警
欠功率保护	欠功率整定值	(20%~95%)P
	动作时间	(1s~60s), 级差 1s
	保护动作方式	跳闸, 报警
温度保护	热敏电阻类型	PTC (正温度系数热敏电阻)
	动作电阻设定值	(0.1k~30k) 欧, 动作电阻值) 返回电阻设定值
	返回电阻设定值	(0.1k~30k) 欧
欠/失电重起动	重起动电压整定值	(75%~95%)U <sub>e</sub>
	重起动延时时间	(0.1s~60s), 级差 0.1s
	立即重起动失电时间	(0.1s~0.5s), 级差 0.1s
	立即重起动失电时间	(0.5s~10.0s), 级差 0.1s

## 7.2 过载保护

当电动机在过/负载情况下, 长时间超过其额定电流运行时, 会导致电动机过热, 绝缘降低而烧毁, 保护器根据电动机的发热特性, 计算电动机的热容量, 模拟电动机发热特性对电动机进行保护。

■ 过载保护电流—时间对照表:

可选择的脱扣曲线等级 K	5	10	15	20	25	30	35	40	
脱扣延时 (S) 误差 10%	三相平衡的负载, 自冷态始								
额定值 I <sub>e</sub> × 1.2	125	250	375	500	625	750	875	1000	
× 1.5	80	160	240	320	400	480	560	640	
× 2	45	90	135	180	225	270	315	360	
× 3	20	40	60	80	100	120	140	160	
× 4	11.3	22.5	33.8	45	56.3	67.5	78.8	90	
× 5	7.2	14.4	21.6	28.8	36	43.2	50.4	57.6	
× 6	5	10	15	20	25	30	35	40	
× 7.2	3.5	6.9	10.4	13.9	17.4	20.8	24.3	27.8	
× 8	2.8	5.6	8.4	11.3	14.1	16.9	19.7	22.5	



过载特征曲线

#### ■ 欠载保护

当电动机所带负载为泵式负载时，电动机空载或欠载运转会产生危害，保护器提供欠载保护，当三相的平均电流与额定电流的百分比低于设定值时，保护器应在动作（延时）设定时间内动作或在报警时间内报警。

#### ■ 堵转/阻塞保护

电动机在起动或运行过程中，如果由于负荷过大或自身机械原因，造成电动机轴被卡住，而未及时解除故障，将造成电机过热，绝缘降低而烧毁电机，堵转保护适用于电动机起动发生此类故障时进行保护，阻塞保护适用于电动机运行过程中发生此类故障时进行保护；当电流达到动作设定电流时，保护器及时在动作（延时）设定时间内动作或在报警时间内报警，避免电机烧毁。

#### ■ 断相（不平衡）保护

断相（不平衡）故障运行时对电动机的危害很大，当电动机发生断相或三相电流严重不平衡时，如不平衡率达到保护设定值时，保护器按照设定的要求保护，发出停车或报警指令，使电动机的运行更加安全。

三相不平衡率表示平均电流和各相电流的最大差值与平均电流和电机满负载电流最大值的比值。

例如：额定电流为 100A， $I_a$ 85A、 $I_b$ 70A、 $I_c$ 100A，则平均电流为  $(85+70+100)/3=85A$ ，不平衡率为  $(85-70)/100=15\%$ 。

额定电流为 100A， $I_a$ 100A、 $I_b$ 70A、 $I_c$ 100A，则平均电流为  $(100+70+100)/3=90A$ ，不平衡率为  $(90-70)/100=20\%$ 。

动作时间误差：在动作时间定值 $\pm 10\%$ 范围内。

保护动作特性：当不平衡率 $>$ 设定值时动作。

#### ■ 接地/漏电保护

保护器同时具备接地保护和漏电保护功能。接地保护电流信号取于内部电流互感器的矢量和，用于保护相线对电动机金属外壳的短路保护，保护器可通过增加漏电互感器，检测出 30mA-50mA 的故障电流，主要用于非直接接地的保护，以保证人身安全。

#### ■ 外部故障保护

当保护器检测到外部故障出现，外部故障开关量输入状态不一致时，保护器按照设定的要求保护，确保电动机设备安全。

#### ■ 起动超时保护

当电动机起动过程中，保护器只具有断相（不平衡）接地/漏电等保护功能，其余保护功能不起作用，在起动结束后，所有保护功能（按用户设定）均自动投入，当电动机起动时间超过用户设定的起动时间，电流还大于额定电流 1.1 倍时，保护器按照设定的要求保护，在动作（延时）设定时间内发出停车命令，停止电机运行。

#### ■ 相序保护

具有相序保护功能的保护器，当其电源侧的电压相位顺序与设定的顺序一致时，保护器应不动作；当保护器检测到电动机相序接错时，则电动机不能起动。

#### ■ 欠压保护

电压过低会引起电动机转速降低，甚至停止运行，当电动机运行电压下降至设定的欠电压保护范围时，保护器按设定的要求进行保护，在动作（延时）设定时间内动作或在报警时间内报警，以避免重要的生产工艺造成混乱，严重影响生产。

#### ■ 过压保护

电压过高引起电动机绝缘程度损伤，当电动机运行电压超过设定的保护电压时保护器按设定的要求进行保护，在动作（延时）设定时间内动作或在报警时间内报警，以保证电动机设备安全。

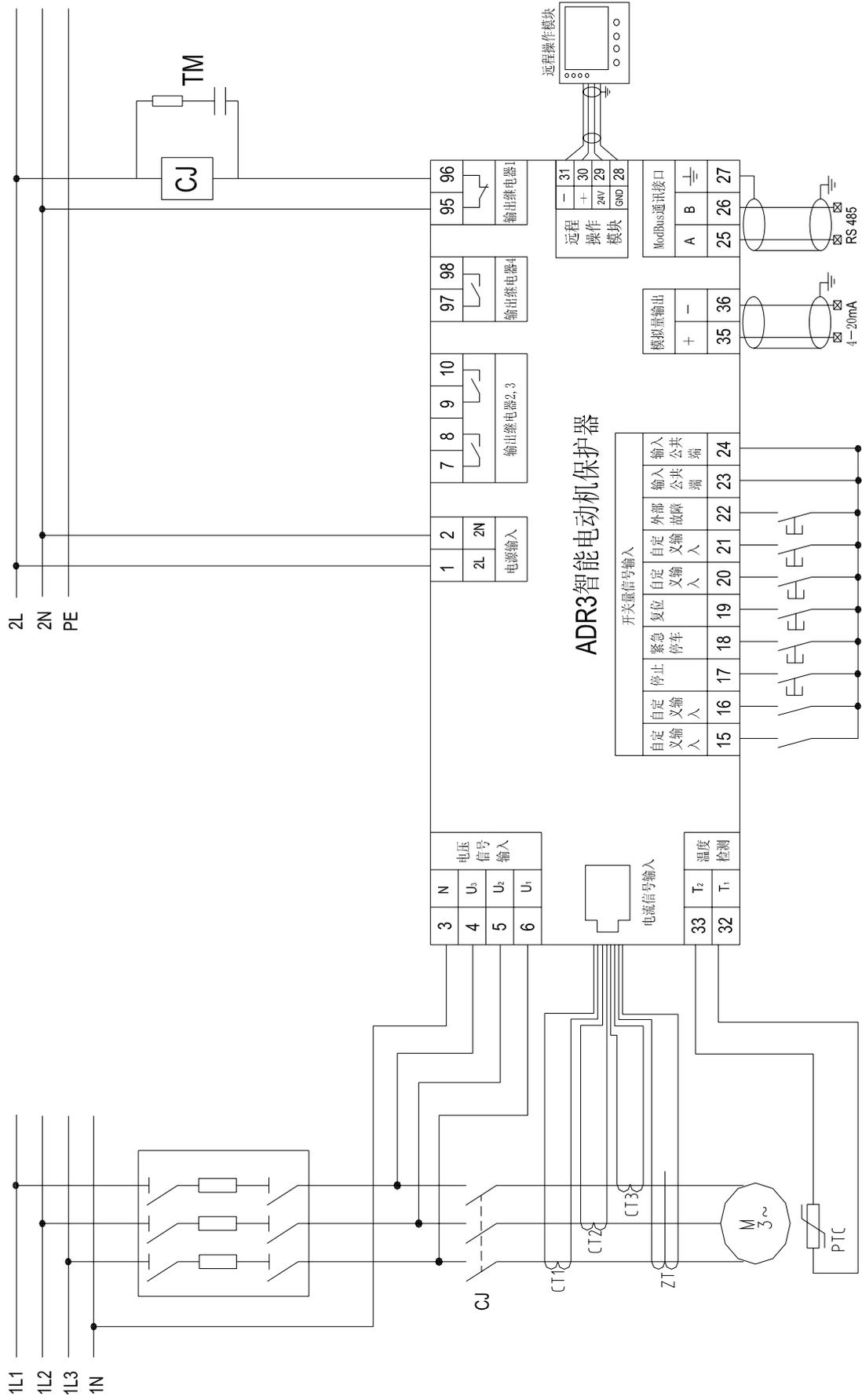
#### ■ 欠功率保护

电动机由于传动装置损坏，失去机械输出能力，欠载运行时，电动机功率因数较低，但电动机电流很大，大量消耗系统的无功，当负载功率与额定功率的百分比低于设定动作值时，保护器在动作（延时）设定时间内动作或在报警时间内报警。

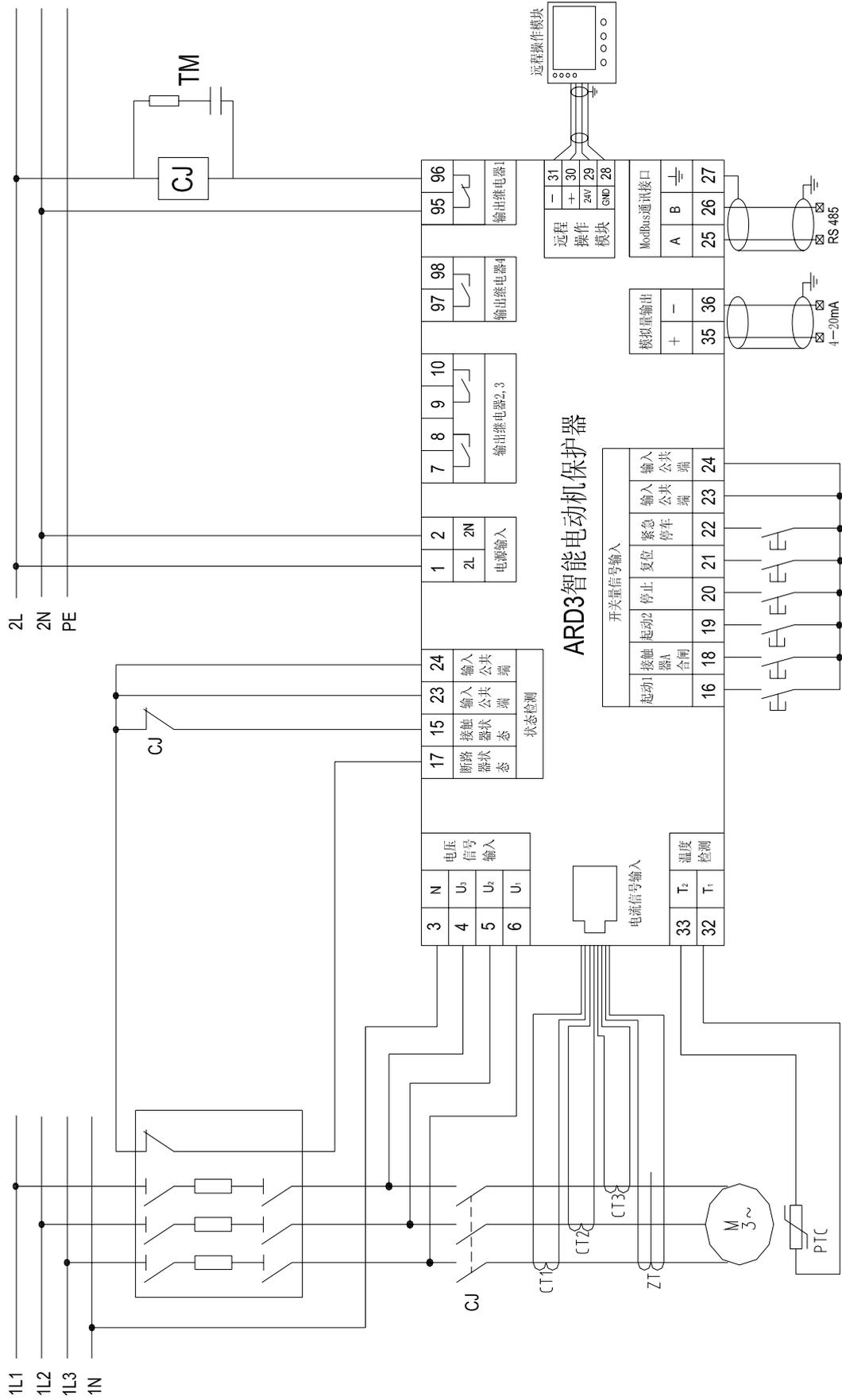
#### ■ 温度保护

温度保护是以预埋在电动机绕组上的 PTC 热敏电阻检测送出的热敏阻值的变化情况实现保护作用。

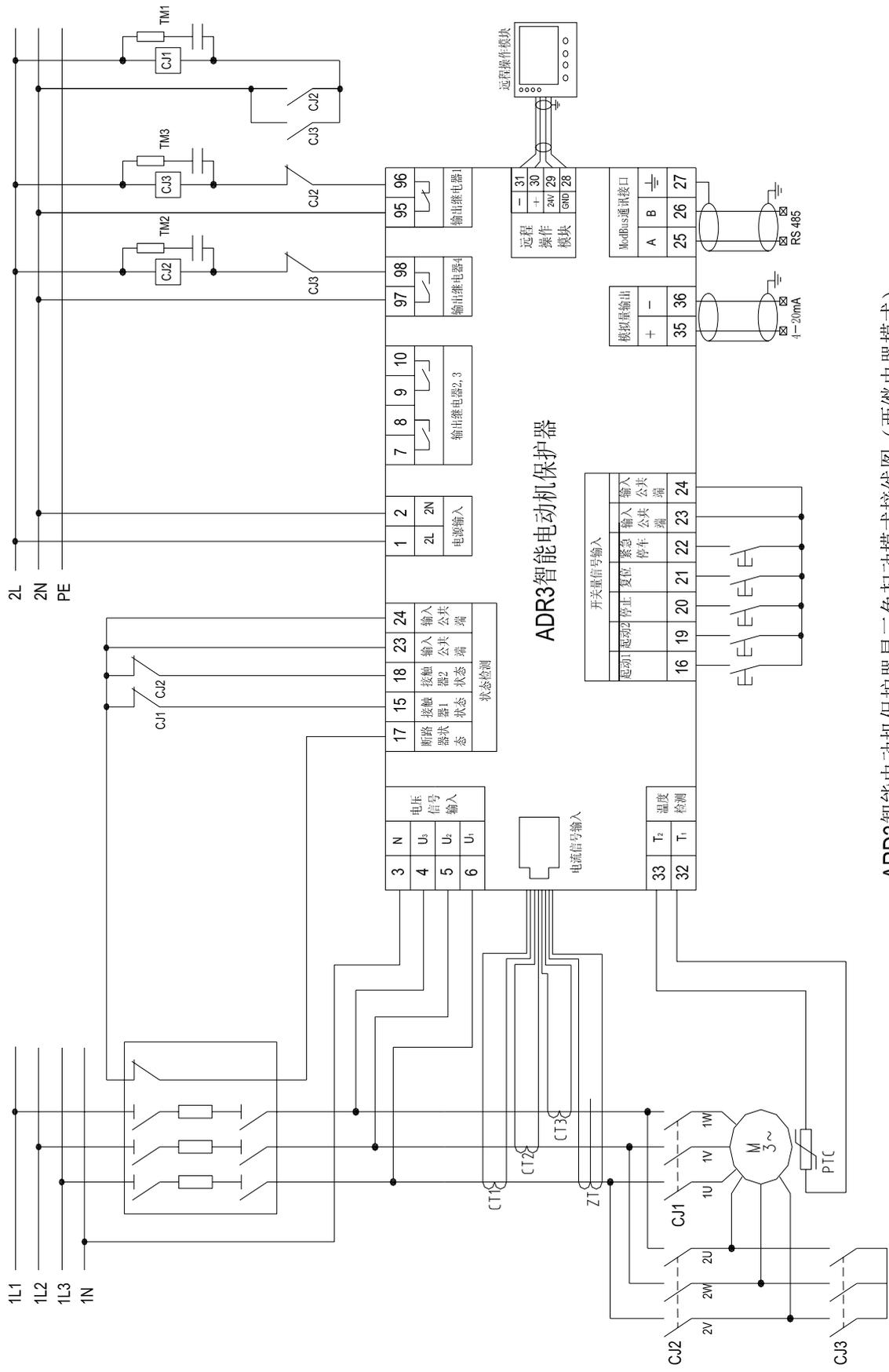
热电阻类型为正温度系数 PTC，实测热电阻  $\geq$  动作电阻设定值延时动作，如果故障动作后需待实测热电阻值  $<$  返回电阻设定值，才可以清除报警或故障输出触点，使电动机再次正常运行。



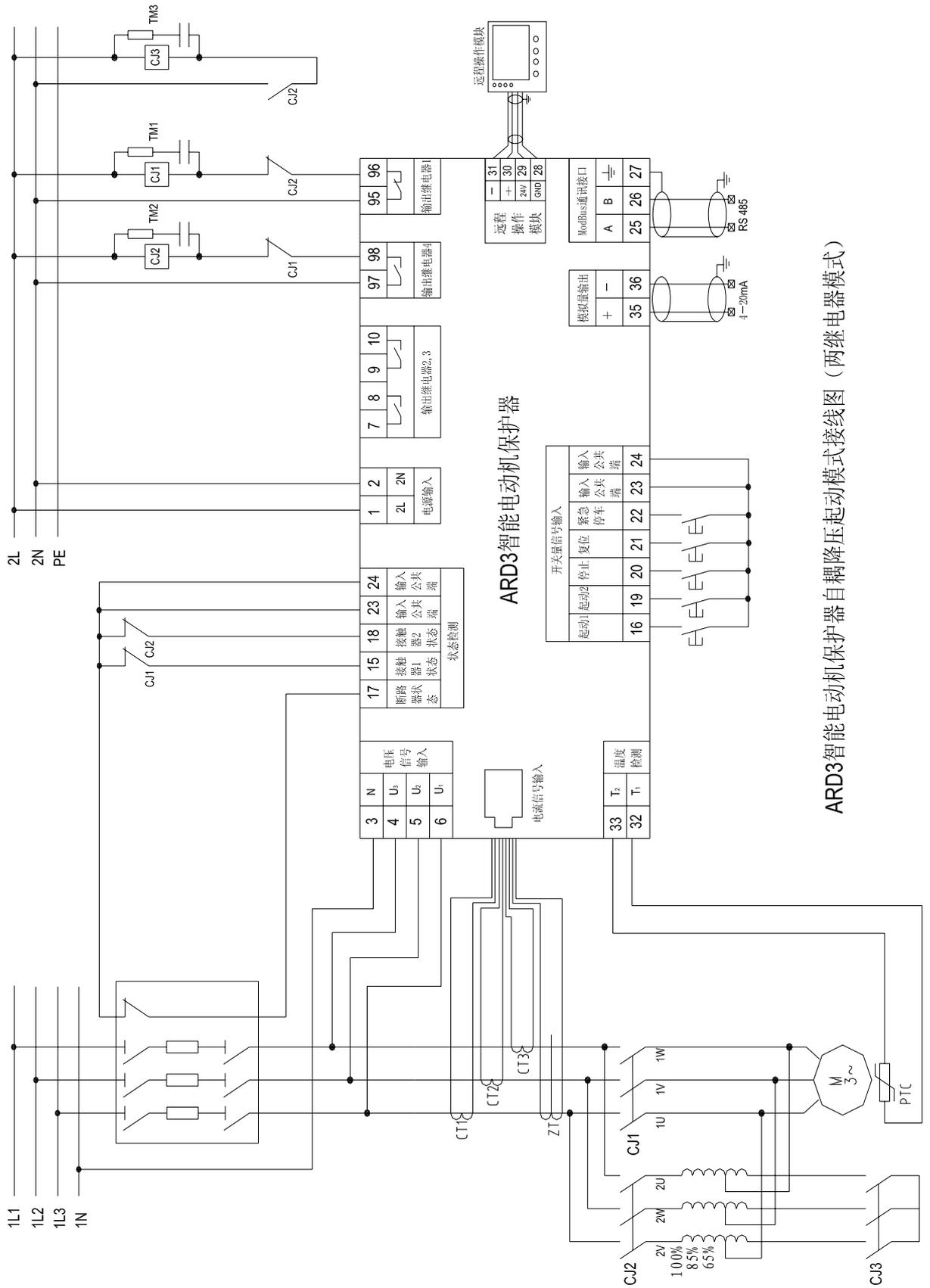
ARD3智能电动机保护器保护模式接线图



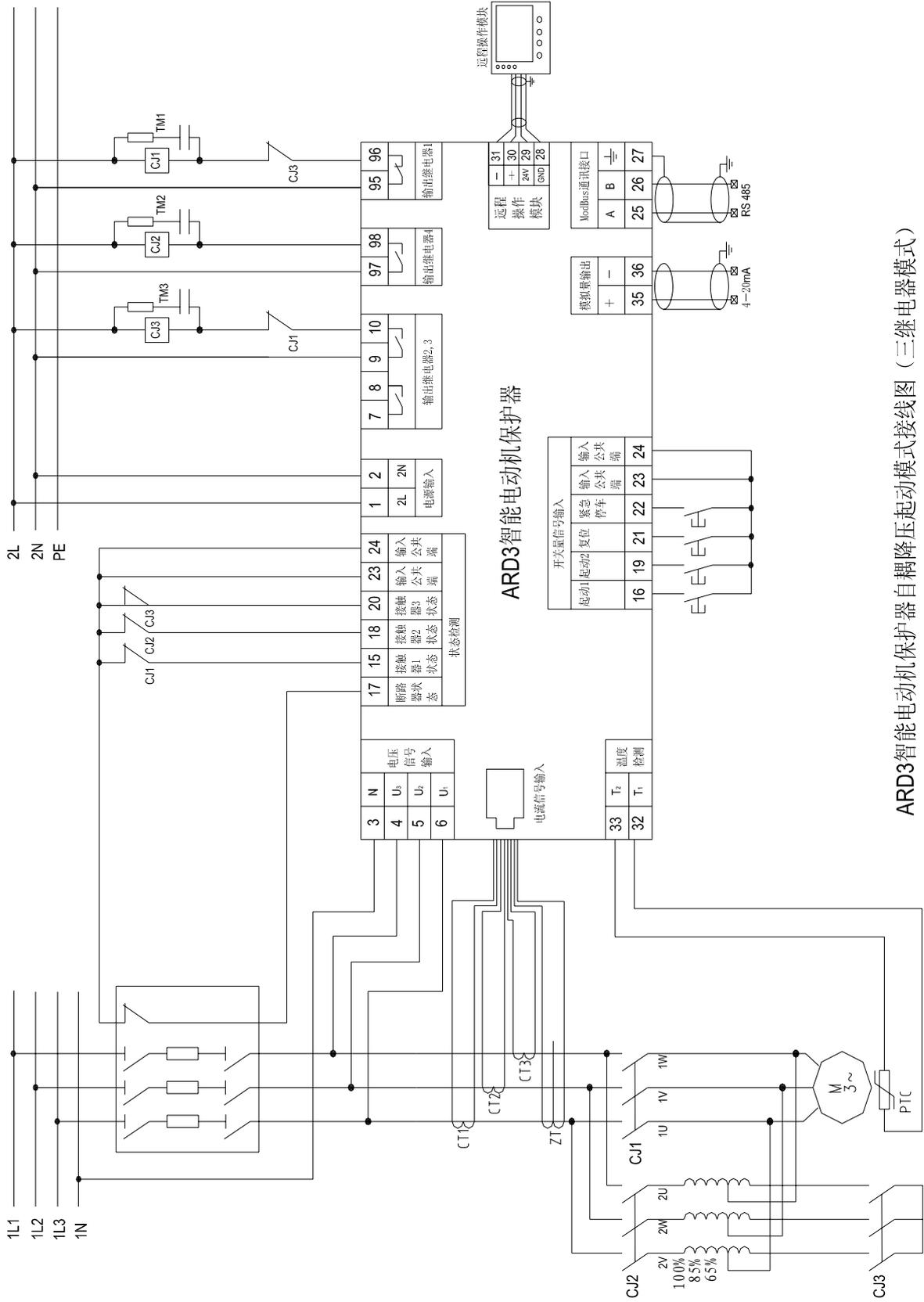
ARD3智能电动机保护器直接启动模式接线图



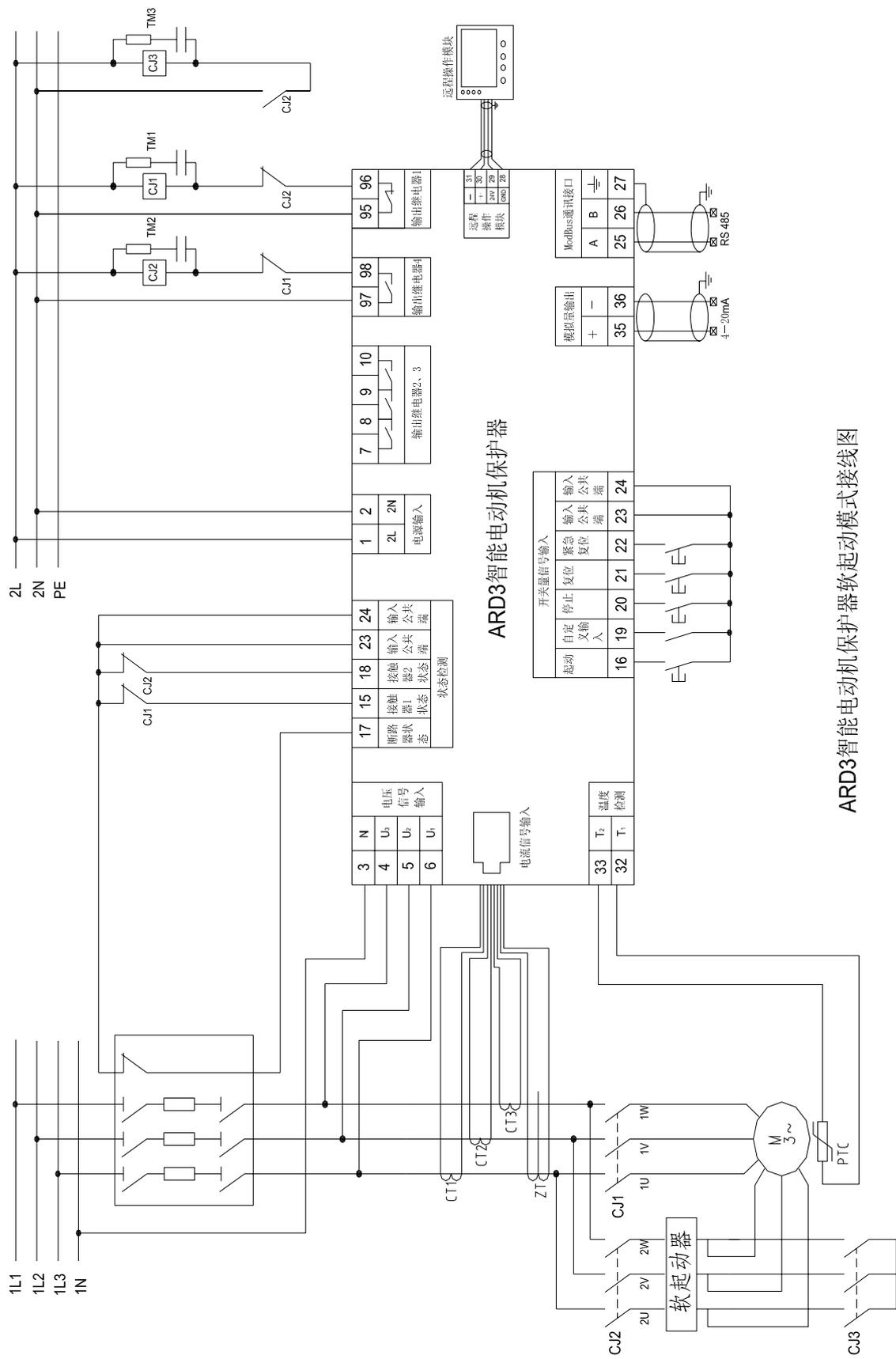
ARD3智能电动机保护器星三角启动模式接线图（两继电器模式）



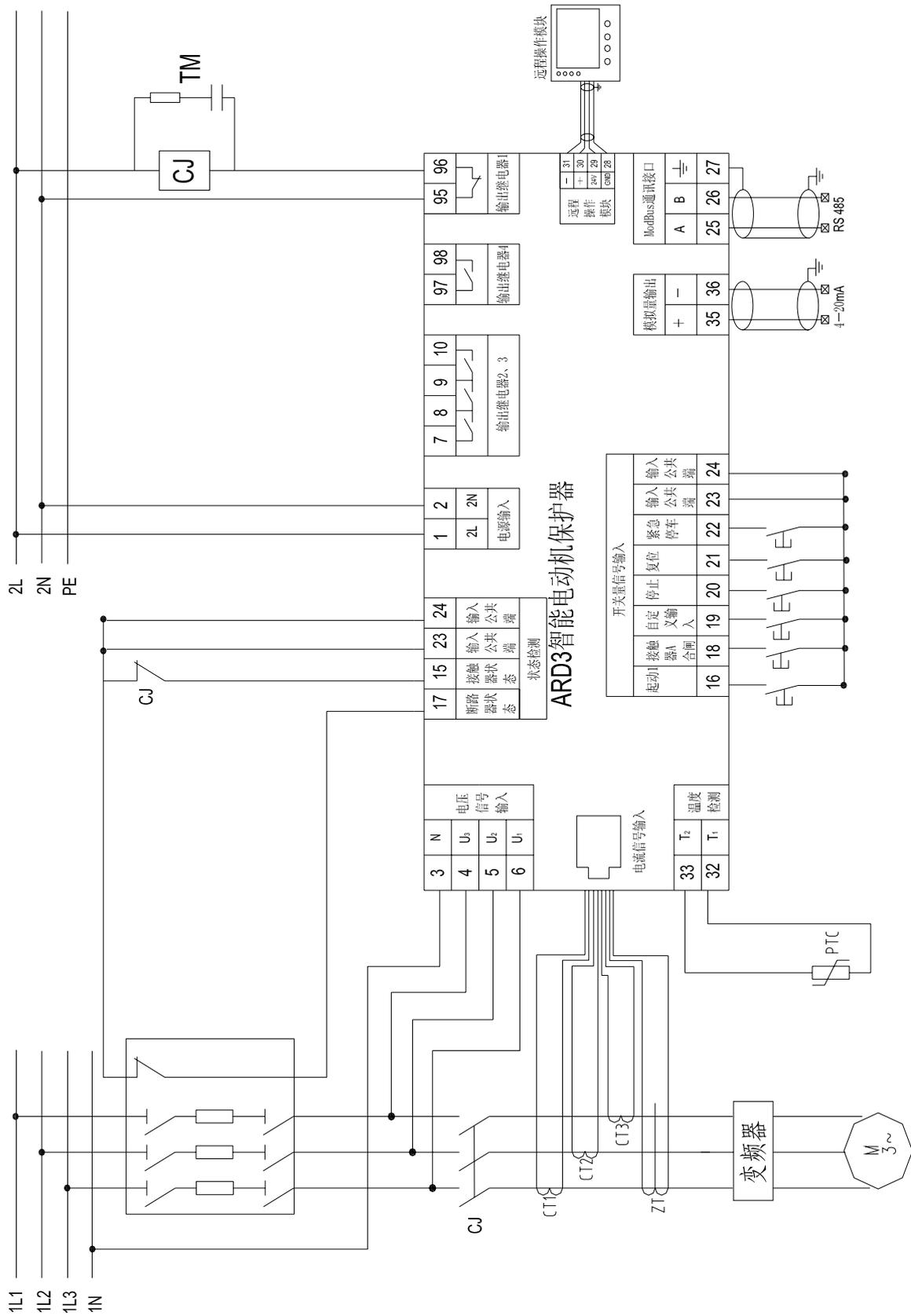
ARD3智能电动机保护器自耦降压启动模式接线图 (两继电器模式)



ARD3智能电动机保护器自耦降压启动模式接线图 (三继电器模式)



ARD3智能电动机保护器软启动模式接线图



ARD3智能电动机保护器变频器启动模式接线图

