

027



## ARD2 系列

# 智能电动机保护器

(包含 ARD2/ARD2L/ARD2F)

使用说明书 V3.3

安科瑞电气股份有限公司

ACREL Co., Ltd

# 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

## ARD2/ARD2L 系列智能电动机保护器

1、概述.....	1
2、产品型号.....	1
3、通用技术指标.....	2
4、外形尺寸及安装.....	3
5、显示与用户编程.....	6
6、接线方式.....	11
7、通讯协议.....	12
8、典型应用方案.....	18
9、保护功能设置及说明.....	20
10、注意事项.....	23
11、订货范例.....	23

## ARD2F 系列智能电动机保护器

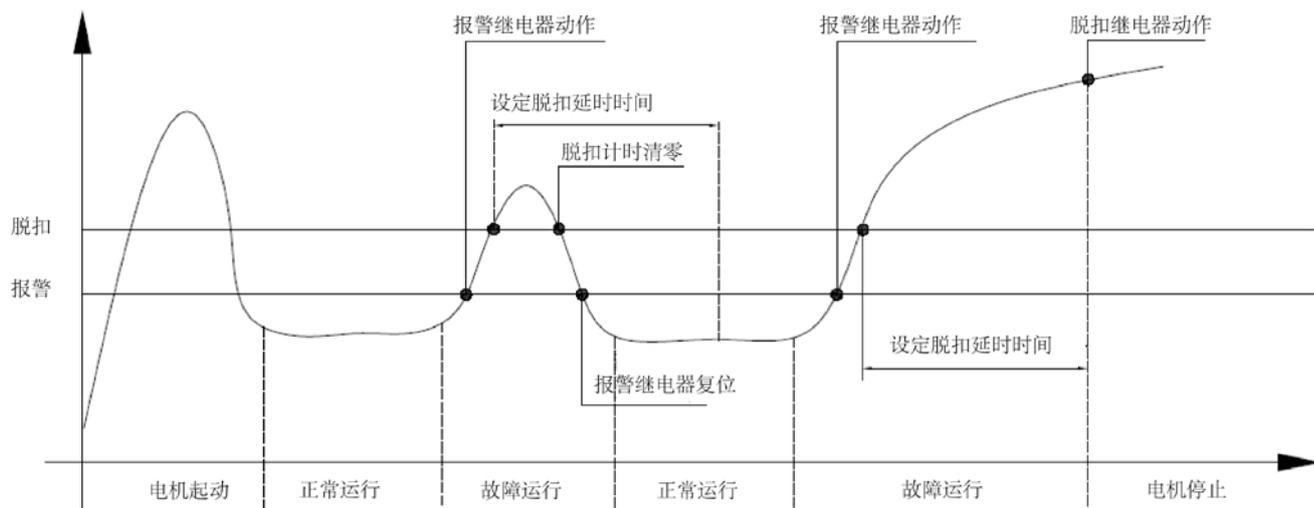
1、概述.....	24
2、产品型号.....	24
3、通用技术指标.....	25
4、外形尺寸及安装.....	25
5、显示与用户编程.....	27
6、接线方式.....	29
7、通讯协议.....	30
8、典型应用方案.....	38
9、保护功能设置及说明.....	43
10、注意事项.....	51
11、订货范例.....	52

**警告：**用户在使用该保护器之前，请务必按所要保护电动机的实际情况对各项保护功能及保护参数进行设置

# ARD2/ARD2L 系列智能电动机保护器

## 1 概述

ARD2 系列智能电动机保护器（以下简称保护器）能对电动机运行过程中出现的起动超时、过载、断相、不平衡、欠载、接地/漏电、阻塞、短路、外部故障等多种情况进行保护，并设有 SOE 故障事件记录功能，方便现场维护人员查找故障原因。适用于煤矿、石化、冶炼、电力、船舶、以及民用建筑等领域。本保护器具有 RS485 远程通讯接口，DC4~20mA 模拟量输出，方便与 PLC、PC 等控制机组成网络系统。实现电动机运行的远程监控。



保护器动作示意图

## 2 产品型号

ARD □ — □ / □

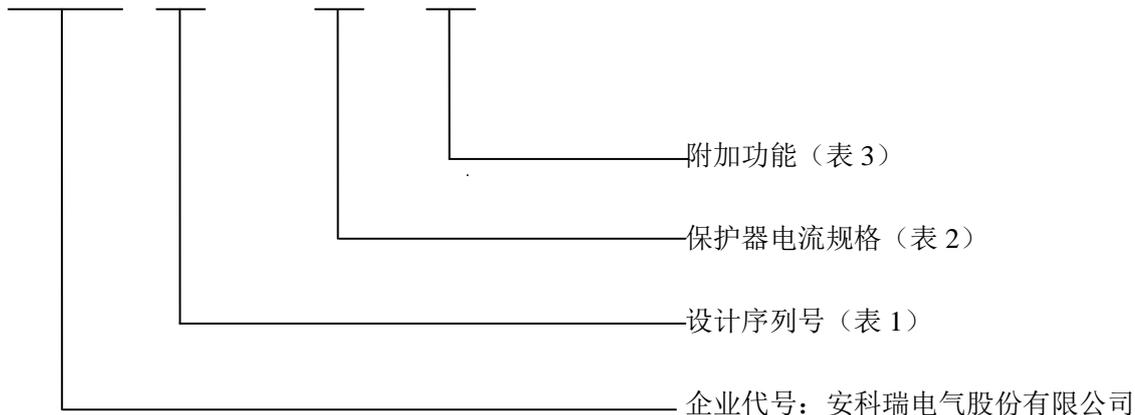


表 1

设计序列号	规格	设计序列号	规格
2	数码管显示	2L	液晶显示

表 2

保护器电流规格 (A)	变比设置	互感器一次侧圈数	适用电动机额定电流 Is 范围 (A)	适用电动机功率 (kW)
1	支持	5	0.1~9999	0.12~440

5		1	0.1~9999	0.12~440
1.6	不支持	1	0.4~1.6	0.12~0.55
6.3		1	1.6~6.3	0.75~2.2
25		1	6.3~25	3~11
100		1	25~100	15~45
250		1	63~250	55~132
800		1	250~800	160~440

注：保护器电流规格为 1、5 时，接收主回路互感器二次侧 1A、5A 信号，主回路互感器客户自备。保护器电流规格为 1.6、6.3、25、100、250、800 时，保护器自配互感器，使用自配互感器测量电机回路电流。

表 3

附加功能	代号	附加功能	代号
通讯接口	C	2 路开关量输入；1 路继电器输出(可编程 3)	K
漏电保护	L	SOE 事件记录	SR
4~20mA 模拟量输出	M	报警输出(可编程 2)	J

注：1、ARD2/ARD2L 标配电流测量功能和两路继电器输出 D01(95、96)，D02(97、98)

2、选配 K 功能带 2 路开关量输入 15、16 及 1 路继电器输出 D04(11、12)；

选配 J 功能多 1 路可编程继电器输出 D03(9、10)。

### 3 通用技术指标

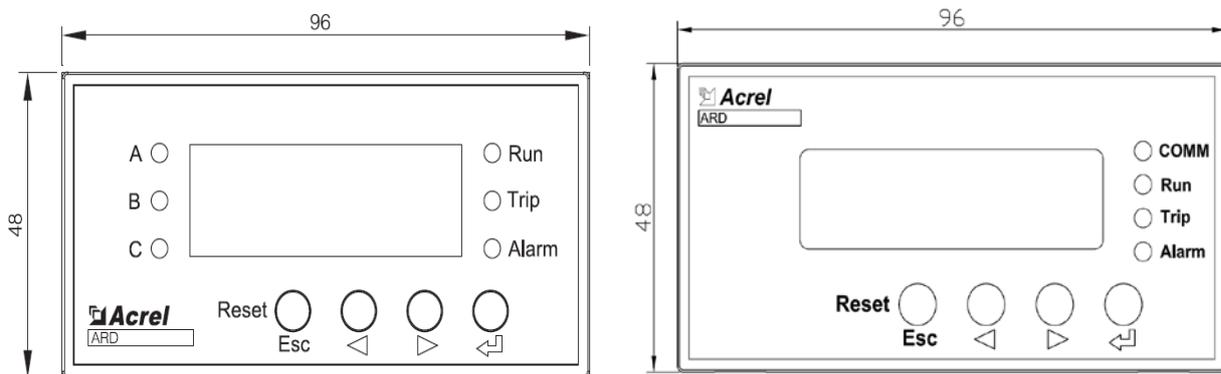
表 4

技术参数	技术指标	
保护器辅助电源	AC85V~265V/DC100V~350V，功耗≤7VA	
电机额定工作电压	AC380V/AC660V，50Hz/60Hz	
电动机额定工作电流	1A (0.1~999.9A)	采用小型专用 电流互感器
	5A (0.1~999.9A)	
	1.6A (0.4~1.6A)	
	6.3A (1.6~6.3A)	
	25A (6.3~25A)	
	100A (25~100A)	采用专用电流互感器
	250A (63~250A)	
	800A (250~800A)	
继电器输出触点，额定负载容量	4 路， AC250V, 3A； DC30V, 3A；	
开关量输入	2 路，光电隔离	
通讯	RS485 Modbus 协议	
SOE 事件记录容量	8 个事件记录	
环境	工作温度	-10℃~55℃
	贮存温度	-20℃~65℃
	相对湿度	5%~95% 不结露
	海拔	≤2000m
污染等级	2	
防护等级	IP20	

## 4 外形尺寸及安装

### 4.1 保护器安装尺寸图

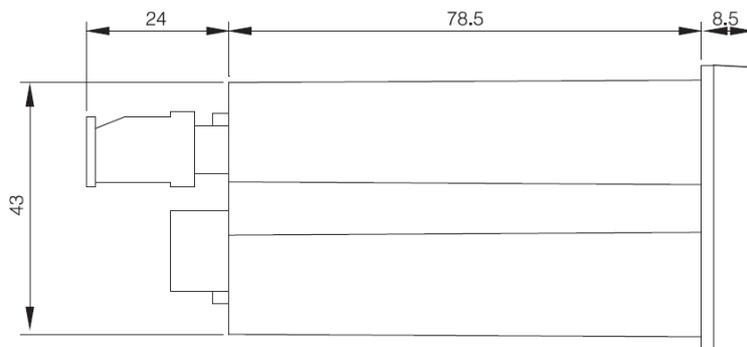
单位: mm



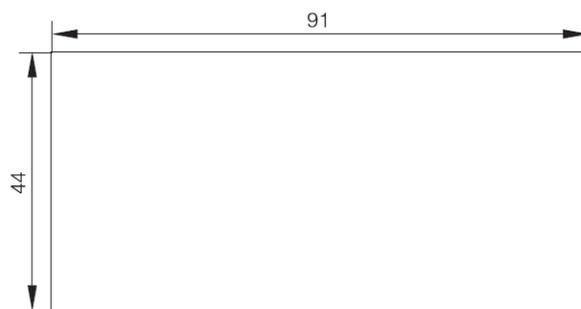
数码管

液晶

主视图

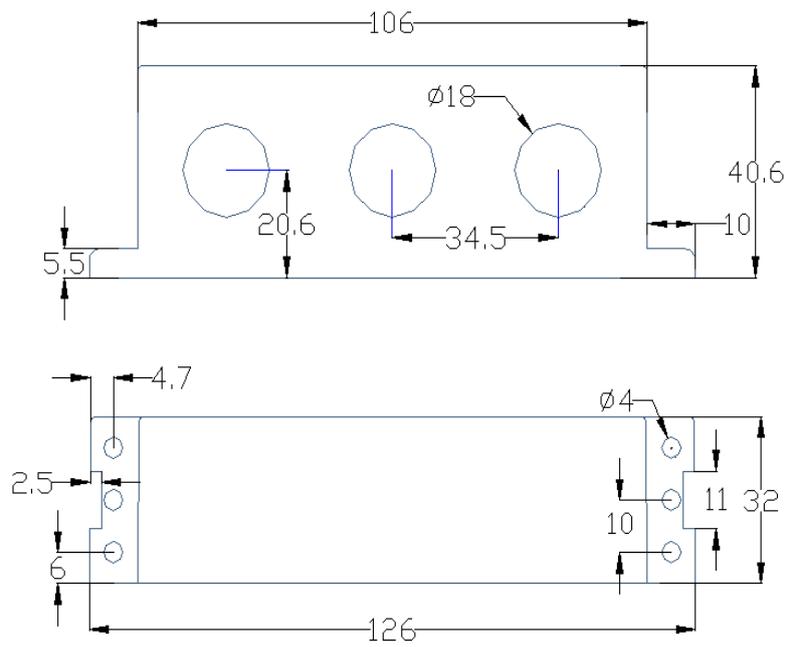


左视图



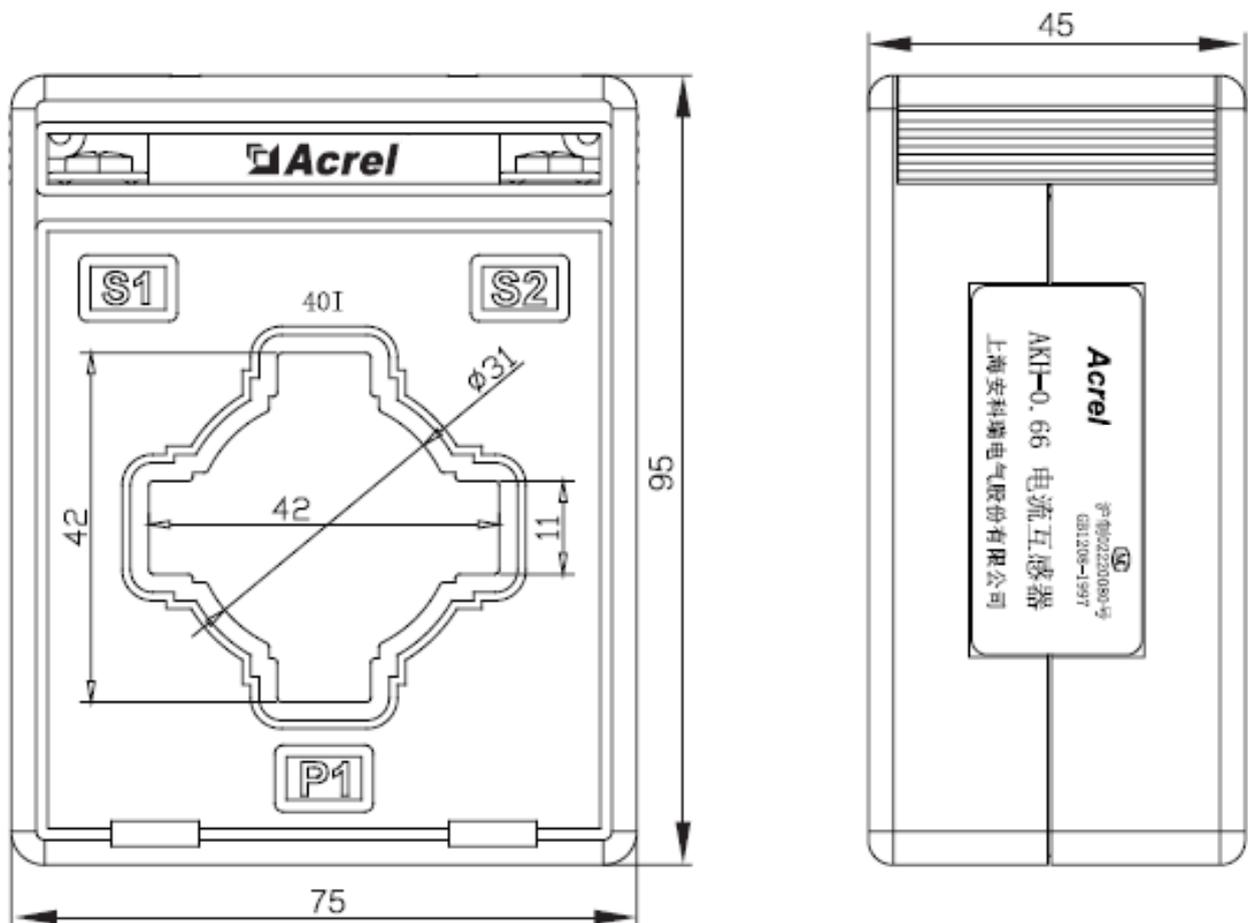
盘面开孔  
主体部分

## 4.2 互感器安装尺寸

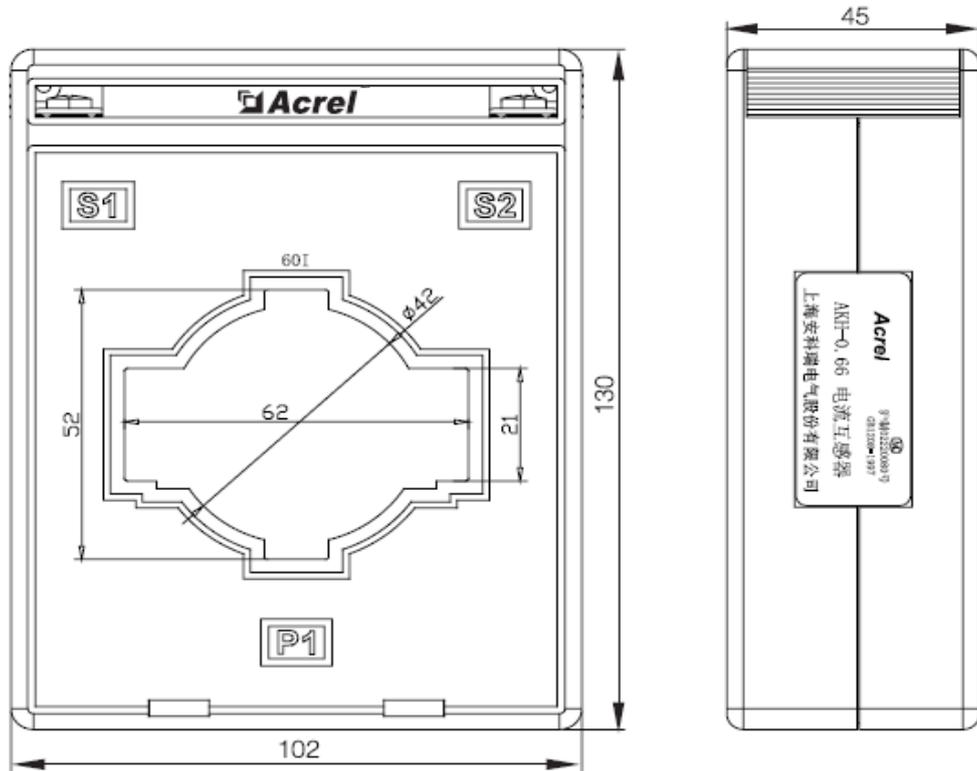


注：引出线黄、蓝、红、黑对应A、B、C、公共端。

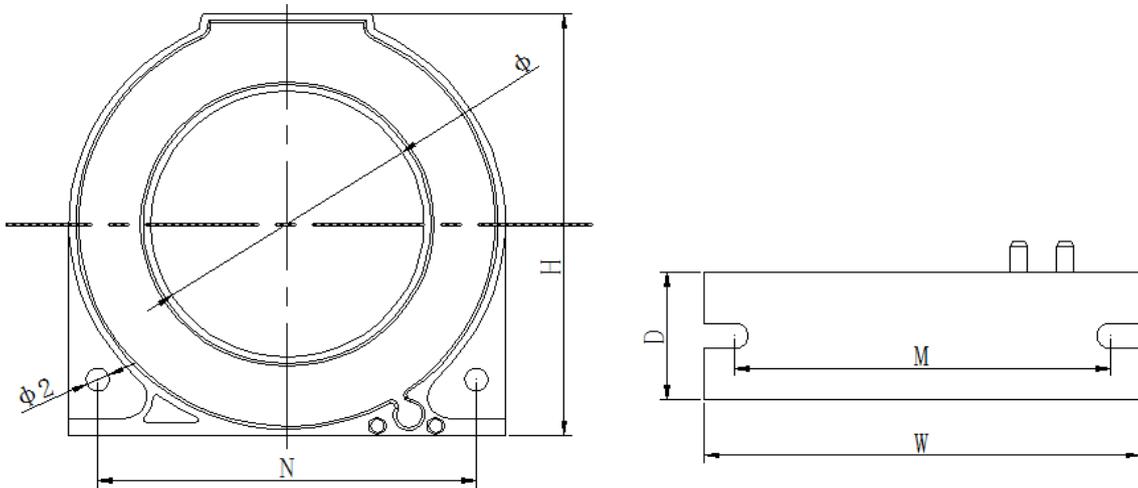
互感器部分（保护器电流规格为1、5、1.6、6.3、25、100A时所配电流互感器）



互感器部分（保护器电流规格为 250A 时所配电流互感器）



互感器部分（保护器电流规格为 800A 时所配电流互感器）

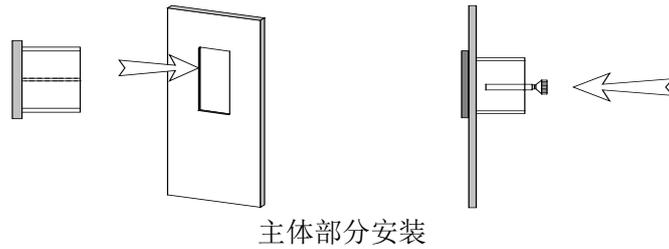


### 漏电互感器

尺寸 规格	额定电流 (A)	外形尺(mm)			穿孔尺(mm)	安装尺寸(mm)			公差 (mm)	重量 (g)
		W	H	D	Φ	M	N	Φ2		
L-45	16-100	75	75	22	46	65	65	4	±1	200±10
L-80	100-250	120	120	23	81	105	105	4		380±20
L-150	400-800	196	205	24	150	175	180	6		850±50

注：引出线为双芯屏蔽线，标配长度为 1m±10cm，客户可根据需要定制。L-45 规格的漏电互感器适用于 100A 及以下电流规格的保护器，L-80 规格的漏电互感器适用于 250A 电流规格的保护器，L-150 规格的漏电互感器适用于 800A 电流规格的保护器。

### 4.3 安装方法



主体部分安装

## 5 显示与用户编程

### 5.1 数码管显示说明

表 5

序号	名称	状态	功能说明
1	A 相 LED 指示灯	亮	该指示灯亮则表明显示的为 A 相电流
2	B 相 LED 指示灯	亮	该指示灯亮则表明显示的为 B 相电流
3	C 相 LED 指示灯	亮	该指示灯亮则表明显示的为 C 相电流
4	Run LED 指示灯	亮	该指示灯亮则表明电动机正在运行
5	Trip LED 指示灯	亮	该指示灯亮则表明保护器脱扣继电器已动作
6	Alarm LED 指示灯	亮	该指示灯亮则表明保护器已报警
7	 按键	按下	选择操作功能或返回上级菜单
8	左方向键	按下	查看事件或数字量减或移位
9	右方向键	按下	查看显示数据或数字量增
10	Esc/Reset 键	按下	退出菜单或取消操作或将保护器复位或测试继电器
11	4 位 LED 数码管	0000	显示测量数值
注	A、B、C 相指示灯	全亮	指示灯全亮则表明 11 显示的为三相平均电流

#### 5.1.1 用户编程

按保护器上的“”键，至显示“P001”，按“”键和“”键用于菜单的选择，到相应的菜单序号后，按“”键，进入值域的设置，按“”键进行数据位的选择，按“”键用于数字的增加，所需参数设置完毕后，按“”键进行保存，再按“ESC”键退出菜单。其中，保护器的各种保护功能的打开与否用“ON”“OFF”表示。参数设置见下表：

表 6

面板参数	设定类别	默认值	设定范围	单位
P001	过载满载电流设定	1	0.1~999	安培
		5	0.1~999	
		1.6	0.4~1.6	
		6.3	1.6~6.3	
		25	6.3~25	
		100	25~100	
		250	63~250	
800	250~800			
P002	脱扣等级设定	5	1、2、3、5、10、15、 20、25、30、35、40	级
P003	起动时间	10	0.1~999.9	秒
P004	过载报警域值设定	85	1~99%	%

P005	断相脱扣延时	1	0.1~600.0	秒
P006	漏电故障电流设定	300	30~1000	毫安
	接地百分比设定	50	1~100%	%
P007	接地/漏电故障脱扣延时设定	0.5	0.1~600.0	秒
P008	欠载脱扣域值设定	50	10~99%	%
P009	欠载脱扣延时设定	5.0	0.1~600.0	秒
P010	不平衡脱扣域值设定	30	10~80%	%
P011	不平衡脱扣延时设定	5.0	0.1~600.0	秒
P012	不平衡报警设定	20	10~80%	%
P013	报警允许位开/关	OFF	OFF/ON	过载报警
P014		OFF	OFF/ON	不平衡报警
P015	脱扣允许位开/关	ON	OFF/ON	过载脱扣
P016		ON	OFF/ON	接地/漏电脱扣
P017		OFF	OFF/ON	欠载脱扣
P018		ON	OFF/ON	断相脱扣
P019		ON	OFF/ON	起动超时脱扣
P020		ON	OFF/ON	短路脱扣
P021		ON	OFF/ON	阻塞脱扣
P022		OFF	OFF/ON	不平衡脱扣
P023		OFF	OFF/ON	外部故障脱扣
P024		外部故障脱扣延时设定	5.0	0.1~600.0
P025	可编程 1 输出 D02 设定	11	1 报警 2 脱扣 3 过载 4 短路 5 接地/漏电脱扣 6 断相 7 外部故障 8 远程起动 9 漏 电报警 10 短路、接地保护 11 短路、漏电/接地 12 短 路、漏电/接地(脉冲 1S) 13 停止状态 14 运行状 态	
P026	过载冷却时间	0	0 手动复位; 1~30min 自动复位	秒
P027	阻塞域值设定	250	100~700	%
P028	阻塞脱扣延时设定	5.0	0.1~600.0	秒
P029	MODBUS 波特率设定	9600	2400、4800、9600、 19200、38400	bps
P030	MODBUS 地址设定	1	1~247	
P031	堵转脱扣域值设定	600	100~700	%
P032	堵转脱扣延时设定	5.0	0.1~600.0	秒
P033	堵转脱扣允许位开/关	ON	OFF/ON	
P034	短路脱扣域值设定	400	400~720	%
P035	短路脱扣延时	0.1	0.1~600.0	秒

P036	剩余电流互感器投入	OFF	OFF/ON	
P037	可编程 2 输出 D03 设定	1	同可编程 1 输出设定	
P038	可编程 3 输出 D04 设定	2	同可编程 1 输出设定	
P039	CT 变比	1	1-999	

注：CT 变比在 1A、5A 电流规格时设置，数值为主回路互感器变比。例如主回路互感器为 500/5，则 CT 变比设置为 100，其他电流规格不要设置，使用默认变比 1。

液晶参数设置如下：

序号	功能		设定类别	设定范围	默认值	单位
一	报警信息					
二	脱扣信息					
三	运行信息	1 本次运行				h
		2 本次停车				h
		3 运行时间				h
		4 停车时间				h
		5 起动次数				
		6 脱扣次数				
四	系统参数	波特率		2400、4800、9600、19200、38400	9600	bps
		通讯地址		1~247	1	
		背光常亮		ON/OFF	OFF	
		CT 变比		1-999	1	
		基波开关		ON/OFF	OFF	
		软件版本				
五	保护参数	起动保护	起动时间	0.1~999.9	10.0	秒
			脱扣	ON/OFF	ON	
		过载保护	电动机额定电流	0.1~999	1	安培
				0.1~999	5	
				0.4~1.6	1.6	
				1.6~6.3	6.3	
				6.3~25	25	
				25-100	100	
				63~250	250	
		250~800	800			
		脱扣等级	1、2、3、5、10、15、20、25、30、35、40	5	级	
		报警域值	1~99%	85	%	
		报警	ON/OFF	OFF		
脱扣	ON/OFF	ON				
冷却时间	0 手动复位；1~30min 自动复位	30	秒			
欠载保护	脱扣域值	10~99%	50	%		
	脱扣延时	0.1~600.0	5.0	秒		
	脱扣	ON/OFF	OFF			

		断相保护	脱扣延时	0.1~600.0	1.0	秒
			脱扣	ON/OFF	ON	
		不平衡保护	报警域值	10~80%	20	%
			脱扣域值	10~80%	30	%
			脱扣延时	0.1~600.0	5.0	秒
			报警	ON/OFF	OFF	
			脱扣	ON/OFF	OFF	
		接地/漏电保护	互感器投入	ON/OFF	OFF	
			接地脱扣域值	1~100	50	%
			漏电脱扣电流	100~1000	300	毫安
			脱扣延时	0.1~600.0	0.5	秒
			脱扣	ON/OFF	ON	
		短路保护	脱扣域值	400%-700%最大可测过载倍数	500	
			脱扣延时	0.1~600.0	0.1	
			脱扣	ON/OFF	ON	
		堵转保护	堵转脱扣域值设定	100~700	600	%
			堵转脱扣延时设定	0.1~600.0	5.0	秒
			堵转脱扣	OFF/ON	ON	
		阻塞保护	阻塞脱扣域值	100%~700%	250	%
			脱扣延时	0.1~600.0	5.0	秒
			脱扣	ON/OFF	ON	
		外部故障保护	外部故障脱扣延时	0.1~600.0	5.0	秒
			脱扣	ON/OFF	OFF	
		六	控制参数	可编程1设定		1报警2脱扣3过载4短路5接地/漏电脱扣6断相7外部故障8远程起动9漏电报警10短路、接地保护11短路、漏电/接地12短路、漏电/接地(脉冲1S)
可编程2设定				同可编程1输出设定	2	
可编程3设定				同可编程1输出设定	2	
test*	D01			ON/OFF	OFF	
	D02			ON/OFF	OFF	
	D03			ON/OFF	OFF	
	D04			ON/OFF	OFF	

注：test\*作用为测试继电器是否能正常动作，具体操作见 5.1.2。

### 5.1.2 查看数据

测量数据查看：用户可按下“▶”键，切换显示三相平均电流、A相电流、B相电流、C相电流、漏电流或接地百分比、开关量输入。

事件记录查看：用户可按下“◀”键，至4位LED数码显示“Eut1”，表示事件1（此为最近一次保护器脱扣的事件记录），可按下“↵”键，数码管显示为“CAuS”，按下“↵”键，查看脱扣原因。按下“Esc”返回上一层菜单，按下“▶”键可依次查看脱扣动作的“onth”月、“day”日、“hour”时、“Inut”分、“sEc”秒。或用户在“Eut1”时，按下“◀”键或“▶”键，查看其他的事件。本保护器记录最近8次发生的脱扣事件，事件记录定义如表7所示。

表7 事件记录说明

通讯故障代码	显示	故障原因
1	hEAt	过载
2	oUdF	接地/漏电
3	UdCU	欠载
4	LoPh	断相
7	Stal	堵转
8	JA	阻塞
9	CUIb	电流不平衡
11	oUtE	外部故障
12	Stot	起动超时
16	shor	短路

测试继电器是否正常：

方法一：长按“ESC”键8秒（数码和液晶显示操作方法一致），看所有继电器是否动作。

方法二：此方法仅在液晶显示时有效，在测试前需先将三个可编程继电器设置为“远程起动”（按“↵”后按“▶”键切换至“控制参数”中设置可编程设定为0008远程起动），然后按“↵”后按“▶”键切换至“控制参数”中“test”进行测试。

注：方法一：测试完成后按“ESC”键恢复继电器初始状态。

方法二：测试完成后继电器必须恢复初始状态，同时可编程设定重新设定。

## 5.2 液晶显示说明

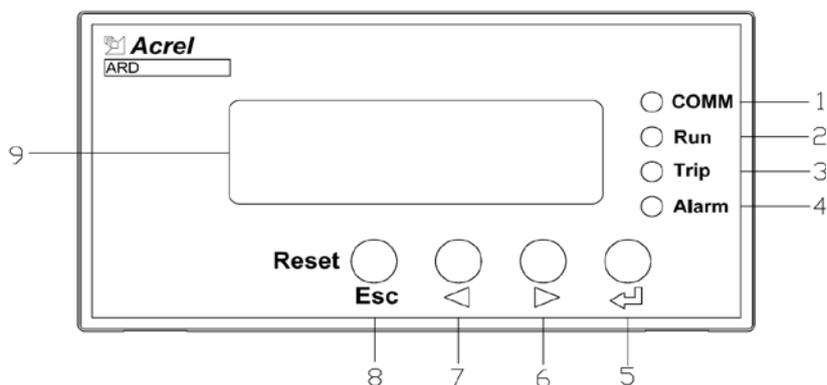


表8

序号	名称	状态	功能说明
1	COMM LED 指示灯	亮	该指示灯亮则表明通讯总线上数据
2	Run LED 指示灯	亮	该指示灯亮则表明电动机正在运行
3	Trip LED 指示灯	亮	该指示灯亮则表明保护器脱扣继电器已动作
4	Alarm LED 指示灯	亮	该指示灯亮则表明保护器已报警

5	 按键	按下	选择操作功能或返回上级菜单
6	左方向键	按下	查看事件或数字量减或移位
7	右方向键	按下	查看显示数据或数字量增
8	Esc/Reset 键	按下	退出菜单或取消操作或将保护器复位或测试继电器
9	液晶显示		显示测量数值

### 5.2.1 用户编程

按保护器上的“”键，至信息查询与参数设定界面，按键操作参考数码管的操作方法，参数的设定参考表 6。

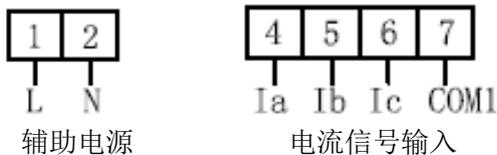
### 5.2.2 查看数据

用户可按动“”键，切换显示菜单，显示菜单内容如下：

- 1、A、B、C 三相电流，I<sub>uf</sub> 不平衡度百分比；
- 2、工作电流与设定额定电流的百分比；
- 3、I<sub>av</sub> 三相平均电流，Heat 热容量百分比，I<sub>av</sub>/I<sub>n</sub> 三相平均电流与设定额定电流的百分比，I<sub>d</sub>/I<sub>n</sub> 接地百分比/I<sub>d</sub> 漏电流；
- 4、2 路 DI 状态；
- 5、4 路继电器输出：D01—脱扣、D02—短路/接地脱扣（可编程 1）、D03—报警（可编程 2）、D04—可编程 3。

## 6 接线方式

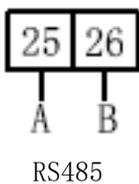
### 6.1 电源、电流信号接线



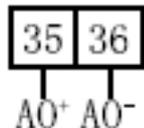
### 6.2 继电器输出



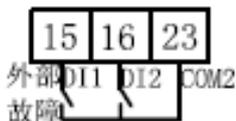
### 6.3 RS485 通讯



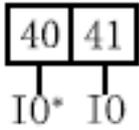
### 6.4 DC 4~20mA 模拟量输出



### 6.5 开关量输入



## 6.6 漏电流输入



注:

- 1、95、96 及 97、98 是标配 2 路继电器输出，95、96 默认常闭，有故障断开，97、98 默认常开，有故障闭合，选配 J 功能时，多 1 路继电器输出 9、10；
- 2、选配通讯功能时，25、26 起作用；
- 3、选配模拟量输出功能时，35、36 起作用；
- 4、选配开关量输入功能 K 时，控制器带 15、16 两路开关量输入及 1 路可编程继电器输出 11、12，15 默认为外部故障输入；
- 5、选配漏电流输入功能时，漏电互感器二次线接入 40、41。

## 7 通讯协议

### 7.1 通讯协议概述

ARD2 系列电动机保护器使用 MODBUS-RTU 通讯协议，MODBUS 协议详细定义了校验码、数据序列等，这些都是特定数据交换的必要内容。MODBUS 协议在一根通讯线上使用主从应答式连接（半双工），这意味着在一根单独的通讯线上信号沿着相反的两个方向传输。首先，主计算机的信号寻址到一台唯一的终端设备（从机），然后，终端设备发出的应答信号以相反的方向传输给主机。

MODBUS 协议只允许在主机（PC，PLC 等）和终端设备之间通讯，而不允许独立的终端设备之间的数据交换，这样各终端设备不会在它们初始化时占据通讯线路，而仅限于响应到达本机的查询信号。

#### 7.1.1 传输方式

信息传输为异步方式，并以字节为单位，在主机和从机之间传递的通讯信息是 11 位字格式，包含 1 个起始位、8 个数据位（最小的有效位先发送）、无奇偶校验位、1 个停止位。

#### 7.1.2 信息帧格式

地址码	功能码	数据区	CRC 校验码
1 字节	1 字节	n 字节	2 字节

地址码：地址码在帧的开始部分，由一个字节（8 位二进制码）组成，十进制为 0~255，在 ARD2 系列电动机保护器中只使用 1-247，其它地址保留。这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅仅被寻址到的终端会响应包含了该地址的查询。当终端发送回一个响应，响应中的从机地址数据便告诉了主机哪台终端正与之进行通信。

功能码：功能码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出了该系列仪表用到的功能码，以及它们的意义和功能。

功能	定义	操作
03H/04H	读数据寄存器	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
10H	预置多寄存器	设定二进制值到一系列多寄存器中
06H	预置单个寄存器	设定二进制值到单个寄存器中

数据区：数据区包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。例如：功能码告诉终端读取一个寄存器，数据区则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，内嵌的地址和数据依照类型和从机之间的不同内容而有所不同。

CRC 校验码：错误校验(CRC)域占用两个字节，包含了一个 16 位的二进制值。CRC 值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算 CRC 值，然后与接收到的 CRC 域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

生成一个 CRC 的流程为：

- 1、预置一个 16 位寄存器为 0FFFFH（全 1），称之为 CRC 寄存器。
- 2、把数据帧中的第一个字节的 8 位与 CRC 寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回 CRC 寄存器。
- 3、将 CRC 寄存器向右移一位，最高位填以 0，最低位移出并检测。
- 4、如果最低位为 0，重复第三步（下一次移位）；如果最低位为 1，将 CRC 寄存器与一个预设的固定值（0A001H）进行异或运算。
- 5、重复第三步和第四步直到 8 次移位，这样处理完了一个完整的八位。
- 6、重复第 2 步到第 5 步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束。
- 7、最终 CRC 寄存器的值就是 CRC 的值。

此外还有一种利用预设的表格计算 CRC 的方法，它的主要特点是计算速度快，但是表格需要较大的存储空间，该方法此处不再赘述，请参阅相关资料。

## 7.2 功能码简介

### 7.2.1 功能码 03H 或 04H：读寄存器

此功能允许用户获得设备采集与记录的数据及系统参数。主机一次请求的数据个数没有限制，但不能超出定义的范围。

下面的例子是从 01 号从机读 3 个采集到的基本数据（数据帧中每个地址占用 2 个字节）L1、L2、L3，其中 L1 的地址为 0000H，L2 的地址为 0001H，L3 的地址为 0002H。

主机发送		发送信息	从机返回		返回信息
地址码		01H	地址码		01H
功能码		03H	功能码		03H
起始地址	高字节	00H	字节数		06H
	低字节	00H	寄存器数据	高字节	00H
寄存器数量	高字节	00H		低字节	00H
	CRC 校验码	低字节	03H	寄存器数据	高字节
高字节		CBH	低字节		00H
			寄存器数据	高字节	00H
				低字节	00H
			CRC 校验码	低字节	75H
				高字节	21H

### 7.2.2 功能码 10H：写寄存器

功能码 10H 允许用户改变多个寄存器的内容，该仪表中系统参数、继电器输出状态等可用此功能号写入。主机一次最多可以写入 8 个(16 字节)数据。

下面的例子是预置地址为 01 的仪表输出开关量 D02。开关量输入/输出状态指示寄存器地址为 0003H，第 0-1 位对应 DI1-DI2，第 8-11 位分别对应 D01-D04。

主机发送		发送信息	从机返回		返回信息
地址码		01H	地址码		01H
功能码		10H	功能码		10H
起始地址	高字节	00H	起始地址	高字节	00H
	低字节	03H		低字节	03H
寄存器数量	高字节	00H	寄存器数量	高字节	00H
	低字节	01H		低字节	01H
字节数		02H	CRC 校验码	低字节	C9H
0003H 待写入数据	高字节	04H		高字节	F1H
	低字节	00H			

CRC 校验码	低字节	A3H			
	高字节	A4H			

### 7.2.3 功能码 06H: 写单个寄存器

功能码 06H 允许用户改变单个寄存器的内容，该仪表中系统参数、开关量输出状态等可用此功能号写入。

下面的例子是预置地址为01的仪表输出开关量D02。开关量输入/输出状态指示寄存器地址为0003H，第0-1位对应DI1-DI2，第8-11位分别对应D01-D04。

主机发送		发送信息	从机返回		返回信息
地址码		01H	地址码		01H
功能码		06H	功能码		06H
起始地址	高字节	00H	起始地址	高字节	00H
	低字节	03H		低字节	03H
0003H 待写入数据	高字节	04H	写入数据	高字节	04H
	低字节	00H		低字节	00H
CRC 校验码	低字节	0AH	CRC 校验码	低字节	0AH
	高字节	7BH		高字节	7BH

### 7.3 数据读取换算:

类型		单位	小数点位数
电流	电流规格: 25、100、 250、800	0.1A	1 位小数点
	电流规格: 1.6、6.3	0.01A	2 位小数点

举例:

1、以电流读取为例: 从地址 0x00-0x02 读取电流值分别为 1000、1000、1000，保护器电流规格为 ARD2-100x/xx 时，要得到实际电流值，需要对读取的数据加一位小数点才是实际数据，处理后得到: 100.0、100.0、100.0。如不好获取电流规格，还可以采取下面的方法获得电流数据: 通过通讯读取三相电流时，同步读取“电流比例因子”地址中的数据，“电流比例因子”中的数据“10”代表 1 位小数点，“100”代表 2 位小数点。如读取三相电流分别为 999、998、1000，“电流比例因子”为“10”，按照上述转化关系进行转化，实际电流为 99.9、99.8、100.0。

2、几种不同电流规格的电流值小数点位数如上表所示。

### 7.4 地址参量

表 9

地址	地址	参数	读写属性	数值范围	类型
1	0x00	L1 相实际电流	R	0~65535	word
		L1 相基波电流	R	0-65535	word
2	0x01	L2 相实际电流	R	0~65535	word
		L2 相基波电流	R	0-65535	word
3	0x02	L3 相实际电流	R	0~65535	word
		L3 相基波电流	R	0-65535	word
4	0x03	开关量输出	R/W	Bit0 继电器 1(95.96) Bit1 继电器 2(97.98) Bit2 继电器 3(9.10) Bit3 继电器 4(11.12)	高字节 BYTE

		开关量输入	R	Bit0、Bit 1 对应开关量输入 DI1、DI2	低字节 BYTE
5	0x04	保留	R		word
6	0x05	电流不平衡度	R	0-100%	word
7	0x06	累计热容量百分比	R	0-100%	word
8	0x07	断相脱扣延时设定	R/W	0.1~600.0	word
9	0x08	电流规格	R	0-1. 6、1-6.3、2-25、 3-100、4-250、5-800、6-1、 7-5	word
		电流比例因子	R	10、100	
10	0x09	平均电流	R	0-65535	word
		平均基波电流	R	0-65535	word
11	0x0A	漏电电流	R	30~1000mA	word
		接地电流百分比		1-100%	
12	0x0B	电机状态	R	电机过载剩余冷却时间	高字节 BYTE
				Bit0 保留 Bit1 停车; Bit2 起 动; Bit3 运行; Bit4 报警; Bit5 脱扣	低字节 BYTE
13	0x0C	脱扣故障指示	R	Bit0 过载脱扣; Bit1 接地/漏电 脱扣 Bit2 欠载脱扣; Bit3 断相脱扣 Bit7 阻塞脱扣; Bit8 不平衡脱 扣 Bit10 外部故障脱扣; Bit11 起 动超时脱扣; Bit15 短路脱扣	word
14	0x0D	过载满载电流设定	R/W	0.4~800.0	word
15	0x0E	脱扣等级设定	R/W	1、2、3、5、10、15、20、 25、30、35、40	word
16	0x0F	起动时间	R/W	0.1~999.9	word
17	0x10	过载报警域值设定	R/W	1-99%	word
18	0x11	保留	R		word
19	0x12	漏电故障电流设定	R/W	30~1000mA	word
		接地脱扣百分比设定	R/W	20~100%	word
20	0x13	接地/漏电脱扣延时 设定	R/W	0.1~600.0	word
21	0x14	剩余电流互感器投入	R/W	0 未有投入; 1 投入	word
22	0x15	欠载脱扣域值设定	R/W	10~99%	word
23	0x16	欠载脱扣延时设定	R/W	0.1~600.0	word
24	0x17	保留	R	0	word
25	0x18	不平衡脱扣域值设定	R/W	10~80%	word
26	0x19	不平衡脱扣延时设定	R/W	0.1~600.0	word
27	0x1A	不平衡报警域值设定	R/W	10~80%	word
28	0x1B	报警允许位开/关	R/W	Bit0 过载报警	word

				Bit8 不平衡报警	
29	0x1C	脱扣允许位开/关	R/W	Bit0 过载脱扣;Bit1 接地/漏电脱扣 Bit2 欠载脱扣;Bit3 断相脱扣 Bit6 堵转脱扣;Bit7 阻塞脱扣 Bit8 不平衡脱扣;Bit10 外部故障脱扣 Bit11 起动超时脱扣;Bit15 短路脱扣	word
30	0x1D	系统频率	R	50、60	word
31	0x1E	MODBUS 波特率设定 2400、4800、9600、 19200、38400	R/W	2400、4800、9600、19200、 38400	word
32	0x1F	MODBUS 地址设定	R/W	1~247	word
33	0x20	CT 变比	R/W	1-999	word
34	0x21	基波开关	R/W	0 有效值; 1 基波	高字节 BYTE
		电机类型保留	R/W	0 单相; 1 三相四线	低字节 BYTE
35	0x22	短路脱扣域值设定	R/W	400%-700%最大可测过载倍数	word
36	0x23	短路脱扣延时	R/W	0.1-600.0	word
37	0x24	阻塞域值设定	R/W	100-700	word
38	0x25	阻塞脱扣延时设定	R/W	0.1-600.0	word
39	0x26	远程复位	R/W	正常 0 远程复位 1	word
40	0x27	外部故障脱扣延时	R/W	0.1-600.0	word
41	0x28	可编程 1 继电器设定	R/W	1 报警 2 脱扣 3 过载 4 短路 5 接地/漏电脱扣 6 断相 7 外部故障 8 远程起动 9 漏电报警 10 短路、接地保护 11 短路、接地/漏电 12 短路、接地/漏电(脉冲 1S)	word
42	0x29	过载冷却时间	R/W	0 手动复位; 自动复位 1~30min	word
43	0x2A	可编程 2 继电器设定	R/W	同可编程 1 继电器设定	word
44	0x2B	可编程 3 继电器设定	R/W	同可编程 1 继电器设定	word
45	0x2C	继电器初始状态设定	R/W	0 开 1 合, bit0-3: 继电器 1-4	word
46	0x2D	堵转脱扣阈值设定	R/W	100-700	word
47	0x2E	堵转脱扣延时设定	R/W	0.1-600.0	word
48	0x2F	事件控制参数	R	0 off 1 on	word
49	事件记录 1 0x30	STA1	R	保护 1 动作方式 1 过载脱扣;2 接地/漏电脱扣 3 欠载脱扣;4 断相脱扣 7 堵转脱扣;8 阻塞脱扣 9 不平衡脱扣;11 外部故障脱扣 12 起动超时脱扣;16 短路脱扣	高字节 BYTE

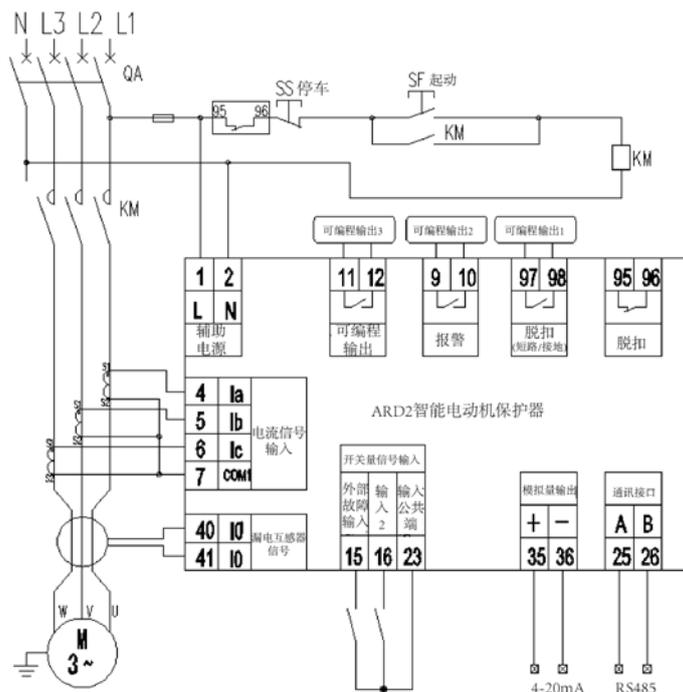
			Month1	R	动作 1 时间的-月	低字节 BYTE
50		0x31	Day1	R	动作 1 时间的-日	高字节 BYTE
			Hour1	R	动作 1 时间的-时	低字节 BYTE
51		0x32	Minute1	R	动作 1 时间的-分	高字节 BYTE
			Second1	R	动作 1 时间的-秒	低字节 BYTE
52	事件记录 2	0x33	STA2	R	保护 2 动作方式	高字节 BYTE
			Month2	R	动作 2 时间的-月	低字节 BYTE
53		0x34	Day2	R	动作 2 时间的-日	高字节 BYTE
			Hour2	R	动作 2 时间的-时	低字节 BYTE
54		0x35	Minute2	R	动作 2 时间的-分	高字节 BYTE
			Second2	R	动作 2 时间的-秒	低字节 BYTE
55	事件记录 3	0x36	STA3	R	保护 3 动作方式	高字节 BYTE
			Month3	R	动作 3 时间的-月	低字节 BYTE
56		0x37	Day3	R	动作 3 时间的-日	高字节 BYTE
			Hour3	R	动作 3 时间的-时	低字节 BYTE
57		0x38	Minute3	R	动作 3 时间的-分	高字节 BYTE
			Second3	R	动作 3 时间的-秒	低字节 BYTE
58	事件记录 4	0x39	STA4	R	保护 4 动作方式	高字节 BYTE
			Month4	R	动作 4 时间的-月	低字节 BYTE
59		0x3A	Day4	R	动作 4 时间的-日	高字节 BYTE
			Hour4	R	动作 4 时间的-时	低字节 BYTE
60		0x3B	Minute4	R	动作 4 时间的-分	高字节 BYTE
			Second4	R	动作 4 时间的-秒	低字节 BYTE
61	事件记录 5	0x3C	STA5	R	保护 5 动作方式	高字节 BYTE
			Month5	R	动作 5 时间的-月	低字节 BYTE
62		0x3D	Day5	R	动作 5 时间的-日	高字节 BYTE
			Hour5	R	动作 5 时间的-时	低字节 BYTE
63		0x3E	Minute5	R	动作 5 时间的-分	高字节 BYTE
			Second5	R	动作 5 时间的-秒	低字节 BYTE
64	事件记录 6	0x3F	STA6	R	保护 6 动作方式	高字节 BYTE
			Month6	R	动作 6 时间的-月	低字节 BYTE
65		0x40	Day6	R	动作 6 时间的-日	高字节 BYTE
			Hour6	R	动作 6 时间的-时	低字节 BYTE
66		0x41	Minute6	R	动作 6 时间的-分	高字节 BYTE
			Second6	R	动作 6 时间的-秒	低字节 BYTE
67	事件记录 7	0x42	STA7	R	保护 7 动作方式	高字节 BYTE
			Month7	R	动作 7 时间的-月	低字节 BYTE
68		0x43	Day7	R	动作 7 时间的-日	高字节 BYTE
			Hour7	R	动作 7 时间的-时	低字节 BYTE
69		0x44	Minute7	R	动作 7 时间的-分	高字节 BYTE
			Second7	R	动作 7 时间的-秒	低字节 BYTE
70	事	0x45	STA8	R	保护 8 动作方式	高字节 BYTE

	件 记 录 8		Month8	R	动作 8 时间的-月	低字节 BYTE
71		0x46	Day8	R	动作 8 时间的-日	高字节 BYTE
			Hour8	R	动作 8 时间的-时	低字节 BYTE
72		0x47	Minute8	R	动作 8 时间的-分	高字节 BYTE
			Second8	R	动作 8 时间的-秒	低字节 BYTE
73	0x48	保留	R/W		word	
74	0x49	软件版本号	R	0.1~100.0	word	
75	0x4A	年	R/W	2012-2099		
76	0x4B	月	R/W	1-12		
77	0x4C	日	R/W	1-31		
78	0x4D	时	R/W	0-24		
79	0x4E	分	R/W	0-59		
80	0x4F	秒	R/W	0-59		
81	0x50	本次电机运行时间	R	0-65535 小时	word	
82	0x51	本次电机停车时间	R	0-65535 小时	word	
83	0x52	总运行时间	R/W	0-65535 小时	word	
84	0x53	总停车时间	R/W	0-65535 小时	word	
85	0x54	总起动次数	R/W	0-65535	word	
86	0x55	总脱扣次数	R/W	0-65535	word	

## 8 典型应用方案

### 8.1 直接起动模式

图中电动机的起动、停车是通过现场按钮来控制的(保护器本身不控制电动机起、停),接触器 KM 的吸引线圈串进脱扣继电器的常闭触点中.通电后,按下 SF (起动按钮)时, KM 吸引线圈得电,使 KM 的主触头闭合,电动机开始工作;当按下 SS (停车按钮)时, KM 吸引线圈失电,使 KM 主触点释放,电动机停止工作。

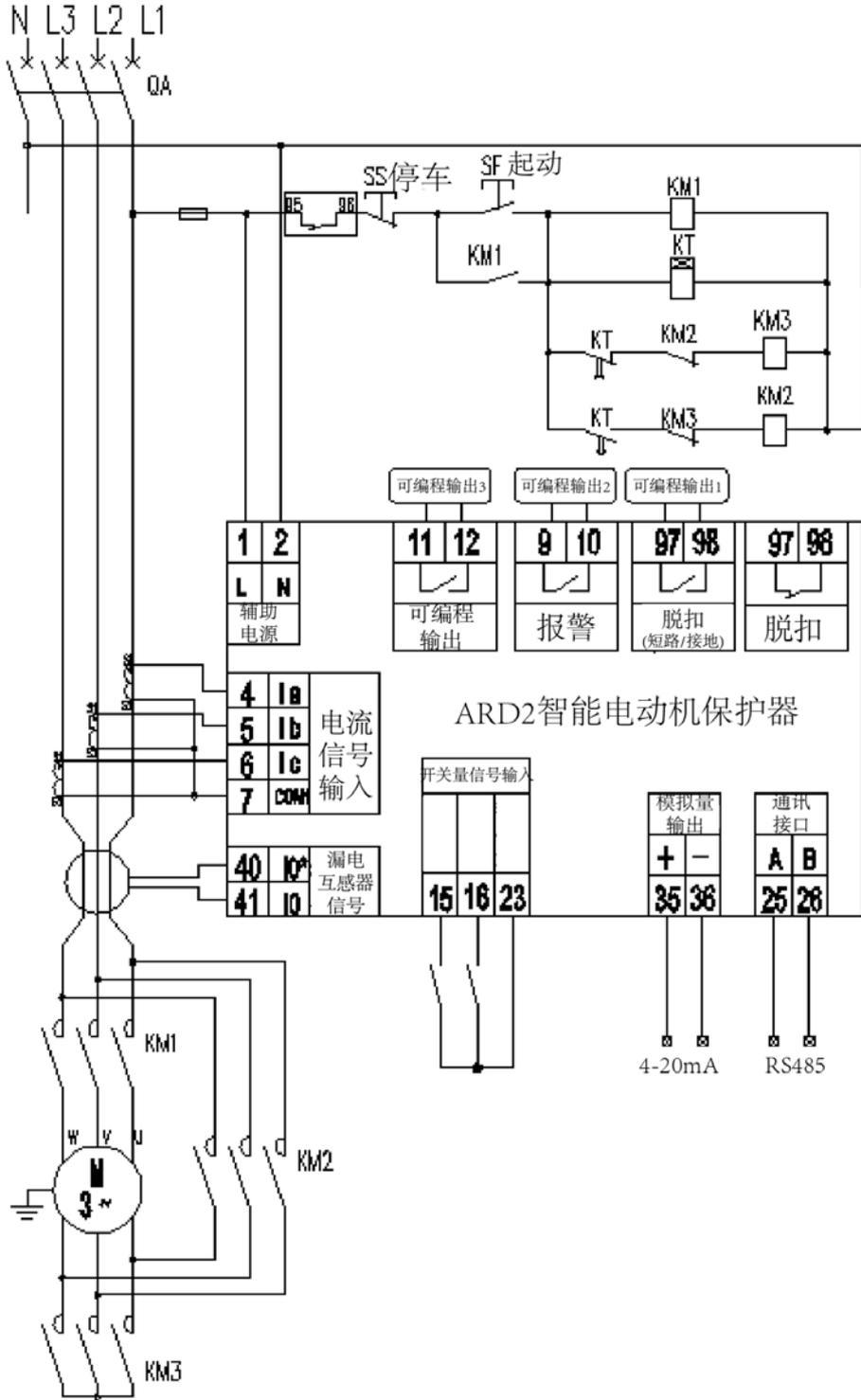


ARD2 电动机保护器直接起动模式接线图

(适用于 1.6、6.3、25、100、250、800A 电流规格)

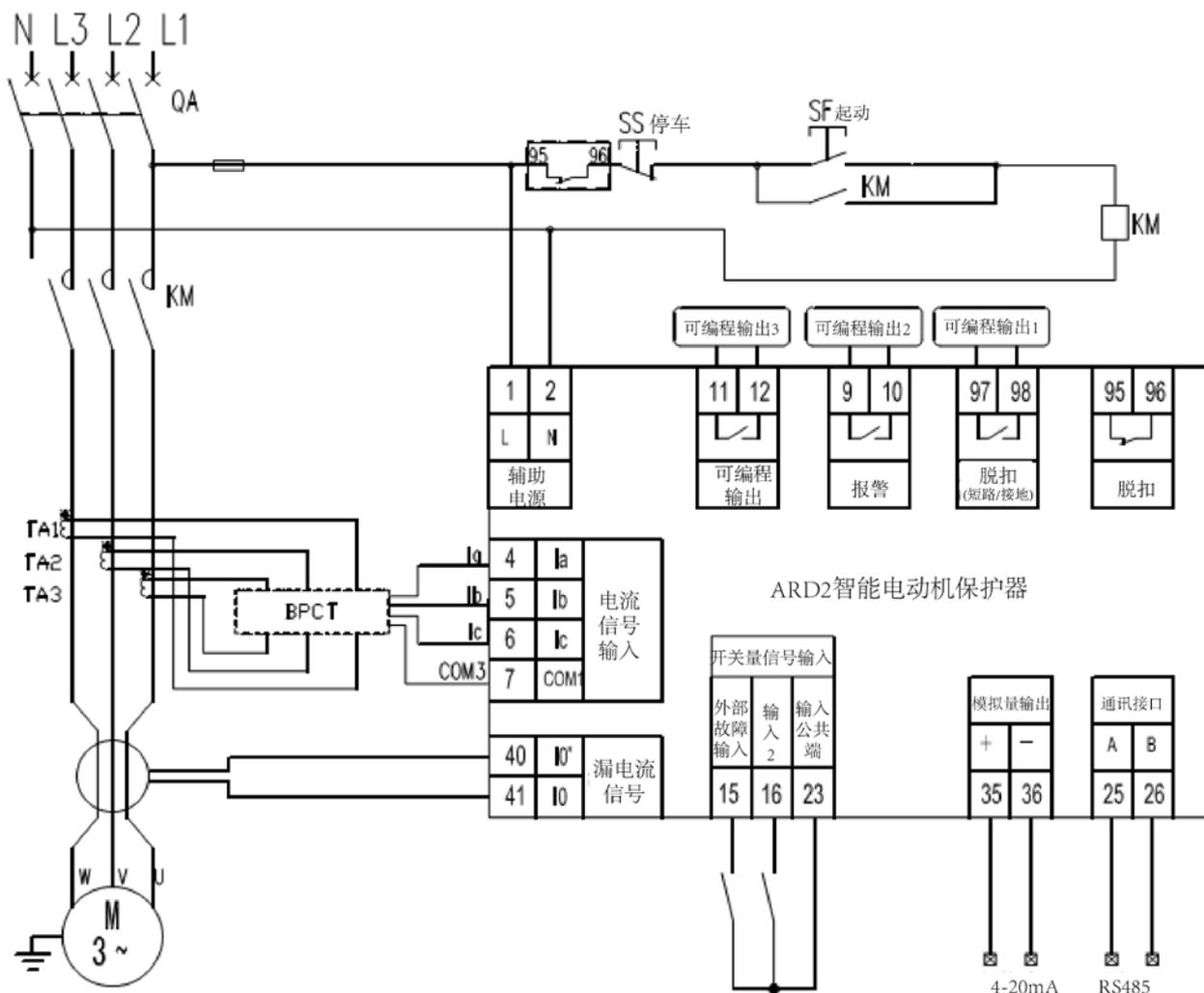
## 8.2 Y-Δ启动模式

图中电动机的启动、停车是通过现场按钮来控制的（保护器本身不控制电动机起、停），接触器 KM1 的吸引线圈串进脱扣继电器的常闭触点中。通电后，按下 SF（启动按钮）时，KM1、KM3 吸引线圈得电，使 KM1、KM3 的主触点闭合，电动机进行 Y 型启动；延时时间一到则时间继电器 KT 动作，使 KM3 吸引线圈失电，KM3 主触点断开，KM2 吸引线圈得电，KM2 的主触点闭合，使电动机转入 Δ 正常运行模式。当按下 SS（停车按钮）时，KM1 吸引线圈失电，使 KM1 主触点释放，电动机停车。



ARD2 电动机保护器 Y-Δ 启动模式接线图  
(适用于 1.6、6.3、25、100、250、800A 电流规格)

### 8.3 1A、5A 规格的 ARD2 的接线如下



注：选用 1A、5A 规格的 ARD2 保护器时，需要先通过/1、/5 的互感器将一次侧电流转换成 1A、5A 的电流，然后再通过标配的 100A/20mA 电流互感器输入到保护器使用。图中 TA1、TA2、TA3 为/1、/5 互感器，需要客户自行购买，BPCT 为我司标配的 100A/20mA 电流互感器。

## 9 保护功能设置及说明

### 9.1 保护功能参数设置：

表 10

功能	项目	内容
起动超时保护	起动时间范围	0.1s~999.9s
	动作时间	瞬动
	保护动作方式	脱扣
过载保护	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	1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40
	报警值域	1%~99%
	过载保护方式	报警、脱扣
堵转保护	动作值整定范围	(100%~700%) Ie
	延时时间整定范围	0.1s~600.0s, 级差 0.1s

	保护动作方式	脱扣
阻塞保护	动作值整定范围	(100%~700%) I <sub>e</sub>
	延时时间整定范围	0.1s~600.0s, 级差 0.1s
	保护动作方式	脱扣
欠载保护	动作值整定范围	(10%~99%) I <sub>e</sub>
	延时时间整定范围	0.1s~600.0s, 级差 0.1s
	保护动作方式	脱扣
不平衡保护	动作值整定范围	10%~80%
	动作时间	0.1s~600.0s, 级差 0.1s
	保护动作方式	报警、脱扣
接地/漏电保护	整定值范围	30~1000mA
	延时时间	0.1s~600.0s, 级差 0.1s
	保护动作方式	脱扣
短路保护	短路整定值	(400%~700%) I <sub>e</sub>
	动作时间	0.1s~600.0s, 级差 0.1s
	保护动作方式	脱扣
外部故障保护	动作时间	0.1s~600.0s, 级差 0.1s
	保护动作方式	脱扣
断相保护	动作时间	0.1s~600.0s, 级差 0.1s
	保护动作方式	脱扣

## 9.2 保护功能说明

各保护类型起作用时间段:

表 11

保护类型	起作用时段
外部故障	停车
外部故障、断相、堵转、漏电/接地、起动超时	起动
外部故障、断相、漏电/接地、过载、不平衡、阻塞、欠载、短路	运行

### ■ 起动超时保护

当电动机起动时间达到用户设定的起动时间，电动机的三相平均电流还大于设定的额定电流 1.1（增安电机为 1.7）倍时，保护器按照内部设定的要求保护，发出脱扣命令，停止电机运行。

### ■ 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 9，过载特征曲线图（K 曲线图）如下图所示。

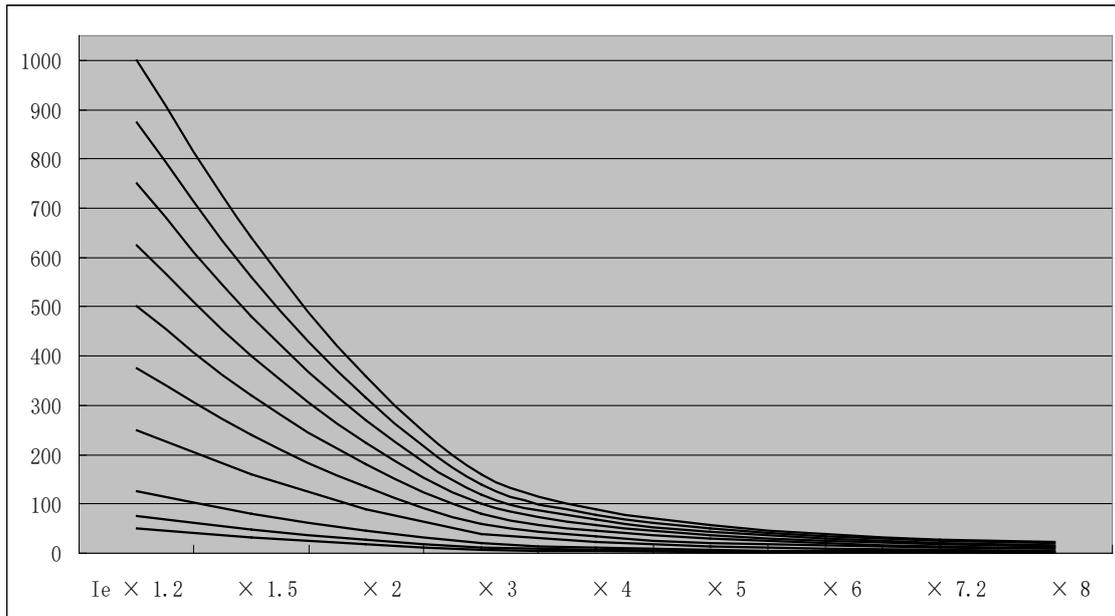
过载保护电流—时间对照表:

表 12

可选择的脱扣曲线等级 K	1	2	3	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	25	50	75	125	250	375	500	625	750	875	1000

×1.5	16	32	48	80	160	240	320	400	480	560	640
×2	9	18	27	45	90	135	180	225	270	315	360
×3	4	8	12	20	40	60	80	100	120	140	160
×4	2.26	4.52	6.78	11.3	22.5	33.8	45	56.3	67.5	78.8	90
×5	1.44	2.88	4.32	7.2	14.4	21.6	28.8	36	43.2	50.4	57.6
×6	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40
×7.2	0.7	1.4	2.1	3.5	6.9	10.4	13.9	17.4	20.8	24.3	27.8

当保护器监测到电动机过载运行了，保护器应在报警或脱扣（延时）设定时间内发出报警或脱扣信号。



过载特征曲线图 (K 曲线图)

■ 堵转保护（起动过流保护）

电动机在起动过程中，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

电动机在运行过程中，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，保护器及时在脱扣（延时）设定时间内脱扣，避免电机烧毁。

■ 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，保护器应在脱扣（延时）设定时间内脱扣。

■ 不平衡保护

电动机运行时，三相电流不平衡率达到保护设定值时，保护器按照设定的要求保护，发出报警或脱扣信号，使电动机的运行更加安全。三相不平衡率表示三相电流与平均电流的最大差值/额定电流与平均电流的最大值的比值。

动作时间误差：在动作时间定值±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

保护器具备接地保护和漏电保护功能（用户只能选择其中的一种）。接地电流采用三相电流矢量和叠加而成，漏电电流通过增加零序互感器，检测到漏电电流大于设定的故障电流值，则保护器在脱扣（延时）设定时间内脱扣，以保证人身安全。

#### ■ 短路保护

当电动机运行电流超过设定的保护电流时保护器按设定的要求进行保护，在脱扣（延时）设定时间内脱扣。

#### ■ 外部故障保护

当有外部故障出现时，外部故障开关量闭合，则保护器检测到有外部故障信号输入，在脱扣（延时）设定时间内脱扣。

#### ■ 断相保护

断相故障运行时对电动机的危害很大，当电动机发生断相时，保护器按照设定的要求保护，发出脱扣指令，使电动机的运行更加安全。

## 10 注意事项

- 1、4~20mA模拟量输出中20mA对应2倍电动机额定电流。
- 2、一次回路，三相电流穿线方向需一致，否则将导致接地保护出错。
- 3、当保护器配有接地/漏电保护功能时，从漏电流互感器引入保护器的导线建议采用屏蔽导线，否则可能导致测量数据不准确。
- 4、电机的额定电流，按照电机实际额定电流设置，不需放大或缩小。
- 5、保护器一旦发生脱扣动作，在故障排除后，重新启动电动机前，需对保护器进行复位，否则将无法启动电动机。
- 6、电机冷却时间：电机过载保护动作后（故障显示为hEAt）由于热累积，冷却后方可复位。
- 7、修改完参数后必须复位操作，使当前设置参数有效。
- 8、在现场实际使用中，由于保护器的参数设置不合理，可能会导致电动机一起动就保护或无保护作用，此时，可将所有保护功能都关闭，根据保护器在电动机正常运行时测量得到的各种参数对保护器的各种保护参数进行重新设定。
- 9、若保护器设定的各种保护参数是合适的，但电动机一起动保护器就动作，根据保护器显示的动作代码来查找故障原因。
- 10、保护器在出厂时的各种设置参数采用默认设置（用户特别要求除外），用户在实际使用中可根据实际需要各种保护功能打开，并对各种参数进行设置。
- 11、如用户无特别注明，互感器与保护器的连接线默认 1m。
- 12、如用户有特殊要求的（如单相电动机保护器、连接线长度等）需在订单中注明。

## 11 订货范例

例：型号：ARD2-25/CLMKSR

辅助电源：AC 220V

显示方式：数码管

电机额定电流：6.3~25A

应用场合：三相电机

测量参数：三相电流、三相平均电流

附加功能：RS485 Modbus 通讯、漏电流测量、DC4~20mA 模拟量输出、2路开关量输入1路继电器输出、8个事件记录

# ARD2F 系列智能电动机保护器

## 1 概述

ARD2F 系列智能电动机保护器（以下简称保护器）能对电动机运行过程中出现的起动超时、过载、堵转/阻塞、断相、不平衡、欠载、接地/漏电、过压、欠压、相序、过功率、欠功率、温度、外部故障等多种情况进行保护，设有 SOE 故障事件记录功能，方便现场维护人员查找故障原因，并通过 LCD 四行中文液晶显示屏、状态指示灯等各种方式，将电机的运行状态清晰、直观地显示出来。适用于煤矿、石化、冶炼、电力、船舶、以及民用建筑等领域。该保护器具有 RS485 远程通讯接口，DC4~20mA 模拟量输出，方便与 PLC、PC 等控制机组成网络系统，实现电动机运行的远程监控。

## 2 产品型号

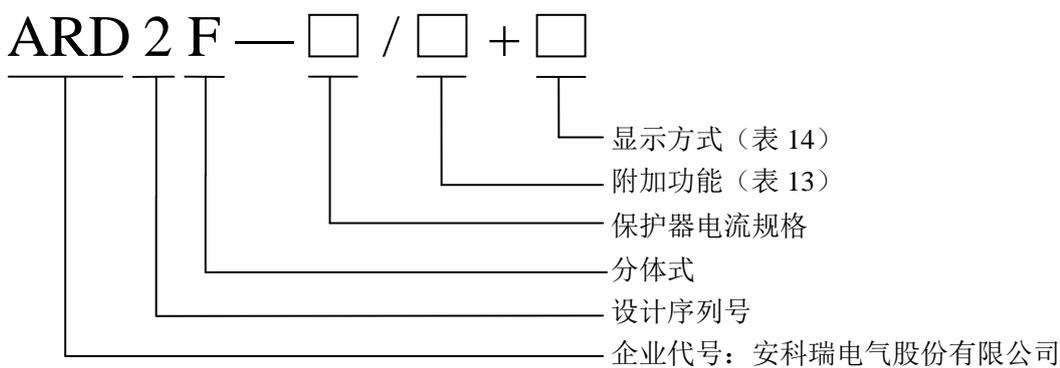


表 13

附加功能		代号	附加功能		代号
起动控制（包含 K 功能）		Q	漏电保护		L
开关量输入		K	4~20mA 模拟量输出		M
温度保护		T	失压重起（抗晃电，包含 U、SR）		SU
报警（可编程输出）		J	SOE 事件记录		SR
单通讯	Modbus_RTU	C	双通讯	2 路 MODBUS	2C
电压功能（相序、功率、功率因数）		U	t <sub>E</sub> 时间保护		tE
电能		Ep			

注：

- 1、ARD2F 标配电流测量和两路继电器输出 DO4(97、98)、DO5(95、96)
- 2、带有起动控制时，保护器最多提供 2 个起动继电器用于顺序控制外部 2 个接触器的闭合/断开，从而实现电动机的不同起动方式（如 Y-Δ 转换起动、正反转控制，自耦降压起动等）；
- 3、温度保护的测量范围：热电阻 100Ω~30kΩ；
- 4、对于无显示要求的客户，必须在一批订单中订购一个 90L 显示单元，作为调试使用；
- 5、附加功能温度保护（T）和双通讯（2C）不能同时选配，使用双通讯时，不能带有温度保护功能；
- 6、附加功能选配 SU 时必须同时选配 Q，失压重起（抗晃电）是需要起动控制功能配合实现的。附加功能 SU 包括 U（电压）、SR（故障记录）功能。

表 14

代号	规格
90L	LCD 液晶显示模块尺寸为 90×70，开孔 86×66（单位 mm）

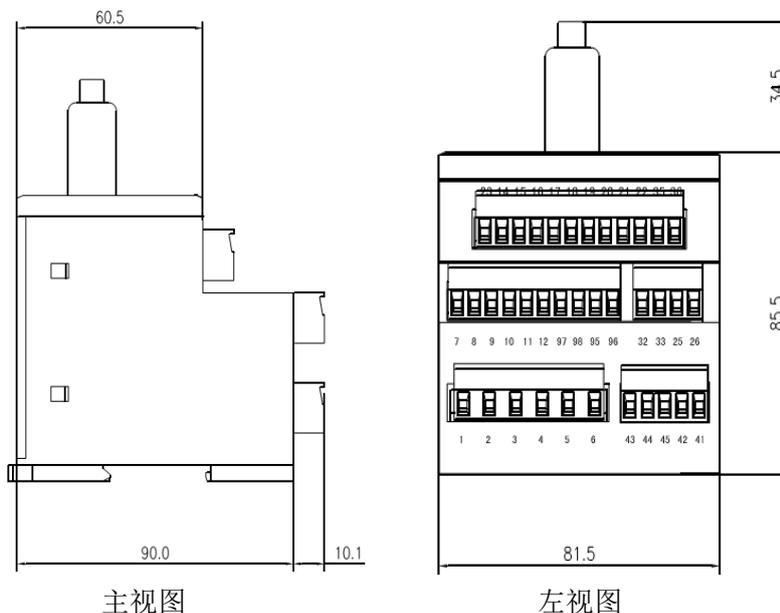
### 3 通用技术指标

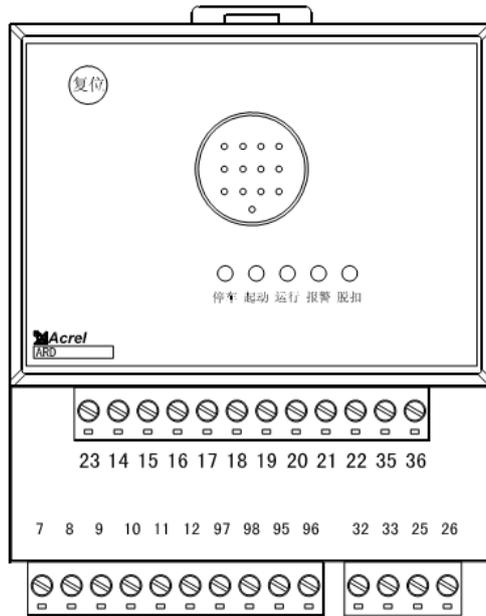
表 15

技术参数	技术指标	
保护器辅助电源	AC85V~265V/DC100~350V, 功耗 15VA	
电机额定工作电压	AC380V/AC660V, 50Hz/60Hz	
电动机额定工作电流	1A (0.1A-999A)	采用小型专用电流互感器
	5A (0.1A-999A)	
	1.6A (0.4A-1.6A)	
	6.3A (1.6A-6.3A)	
	25A (6.3A-25A)	
	100A (25A-100A)	
	250A (63A-250A)	采用专用电流互感器
	800A (250A-800A)	
继电器输出触点, 额定负载容量	5 路, AC250V、6A	
开关量输入	9 路, 光耦隔离	
通讯	RS485 Modbus_RTU 协议	
环境	工作温度	-10°C~55°C
	贮存温度	-20°C~65°C
	相对湿度	5%~95% 不结露
	海拔	≤ 2000m
污染等级	2 级	
防护等级	主体 IP20, 安装在柜体中; 显示外露部分可达 IP54	
安装类别	III 级	

### 4 外形尺寸及安装

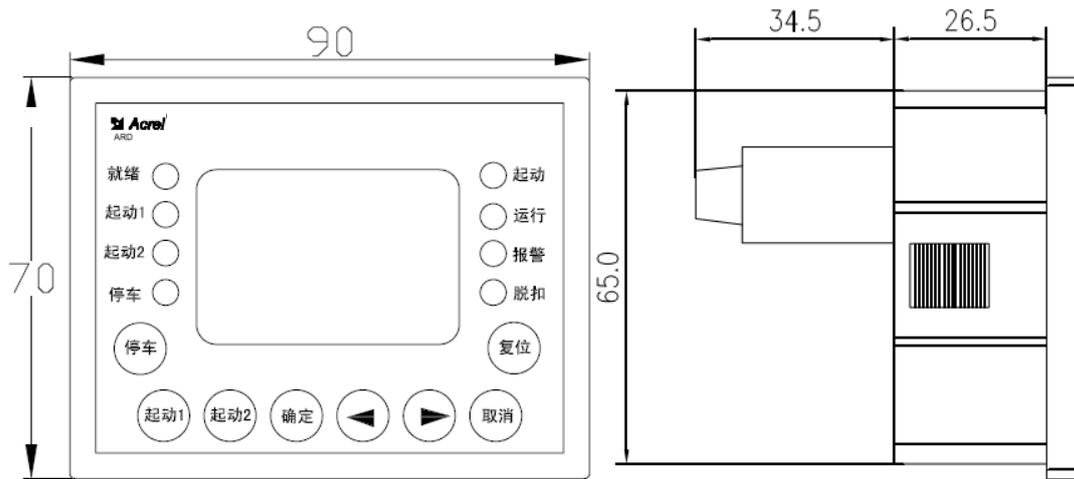
#### 4.1 外形及安装开孔尺寸 单位: mm





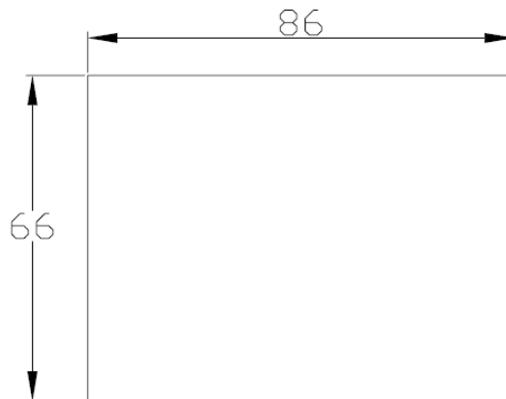
俯视图

#### 4.2 保护器显示单元安装尺寸



主视图

左视图

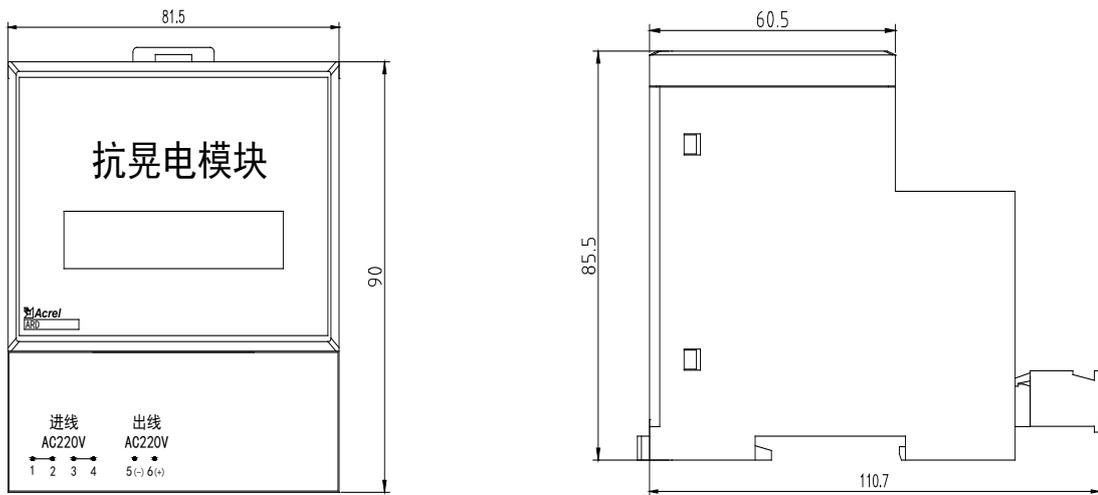


盘面开孔

#### 4.3 互感器安装尺寸

参见 ARD2 互感器安装尺寸

#### 4.4 抗晃电模块



### 5 显示与参数设置

#### 5.1 操作面板说明

用户可以通过显示单元上的 LED 指示灯和中文液晶显示屏观察电动机的运行状态，并可通过按键来控制电动机起动、停车、复位、设置参数等。

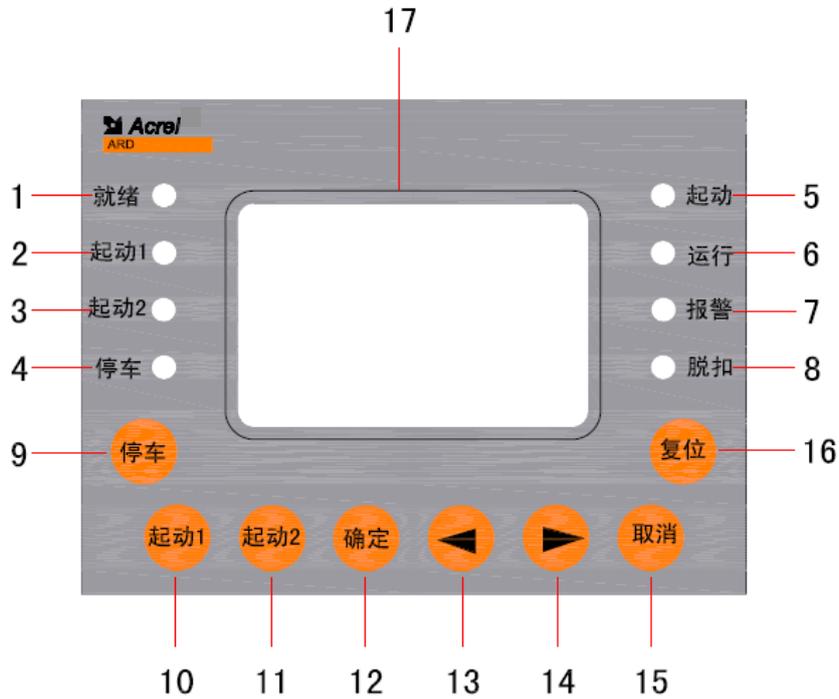


表 16

序号	名称	状态	功能说明
1	就绪 LED 指示灯	亮	该指示灯亮则表明保护器处于正常状态，可以起动电动机
2	起动 1 LED 指示灯	亮	该指示灯亮则保护器起动 1 继电器闭合
3	起动 2 LED 指示灯	亮	该指示灯亮则保护器起动 2 继电器闭合
4	停车 LED 指示灯	亮	该指示灯亮则表明电动机处于停车状态

5	起动 LED 指示灯	亮	该指示灯亮则表明电动机处于起动阶段
6	运行 LED 指示灯	亮	该指示灯亮则表明电动机处于运行状态
7	报警 LED 指示灯	亮	该指示灯亮则表明保护器报警继电器已动作
8	脱扣 LED 指示灯	亮	该指示灯亮则表明保护器脱扣继电器已动作
9	停车按键	按下	释放起动 1、起动 2 继电器
10	起动 1 按键	按下	操作起动 1 继电器，使其闭合
11	起动 2 按键	按下	操作起动 2 继电器，使其闭合
12	确定按键	按下	进入菜单，修改参数
13	◀ 方向键	按下	上翻菜单；数据移位；查看事件记录
14	▶ 方向键	按下	下翻菜单；修改数据；
15	取消按键	按下	退出菜单；取消操作；点亮背光
16	复位按键	按下	将保护器复位
17	LCD 显示屏		显示各种测量参数和设置参数

注：起动及运行指示灯根据电流点亮。

## 5.2 参数设置

### 5.2.1 显示菜单内容：

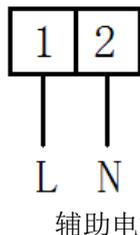
- 1、A、B、C 三相电流及不平衡度百分比；
- 2、三相电流以及三相平均电流与设定额定电流的百分比；
- 3、Uab、Ubc、Uca 线电压；
- 4、有功功率 P、视在功率 S、功率因数 PF、有功电能 E；
- 5、Iav 三相平均电流、Uav 三相平均电压、Id 漏电流、频率 F；
- 6、热容量百分比；
- 7、热电阻阻值（带温度保护功能时才显示）；
- 8、5 路继电器输出：D01—起动 1、D02—起动 2、D03—报警（可编程）  
D04—脱扣（可编程）、D05—脱扣；
- 9、9 路 DI 状态。

用户可通过按动显示单元上的“▶”键用于显示菜单界面的选择。

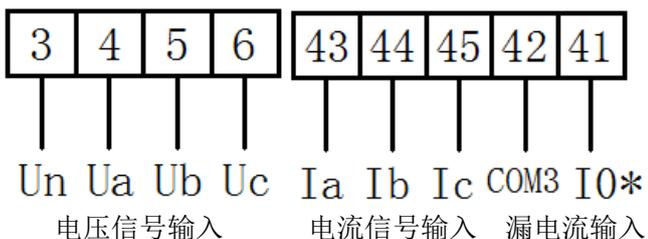
用户需要进入参数设置菜单，可在显示菜单界面时，按动“确定”按键，此时会出现密码输入界面，要求用户输入密码才能进入参数设置菜单（初始密码为 0001，万能密码为 0008），用户可按动“◀”和“▶”键输入正确的密码，按动“确定”按键进入参数设置菜单，此时可按动“◀”和“▶”键选择所需设置的项目，选定后按动“确定”按键进入该项目的设置界面，再次按动“◀”和“▶”键选择所需设置的子项目，按动“确定”按键进入值设定界面，按动“◀”和“▶”键进行值的设定，设定完毕后可按动“确定”按键进行保存，保存后按动“取消”按键退出，也可按动“取消”按键不保存退出。

## 6 接线方式

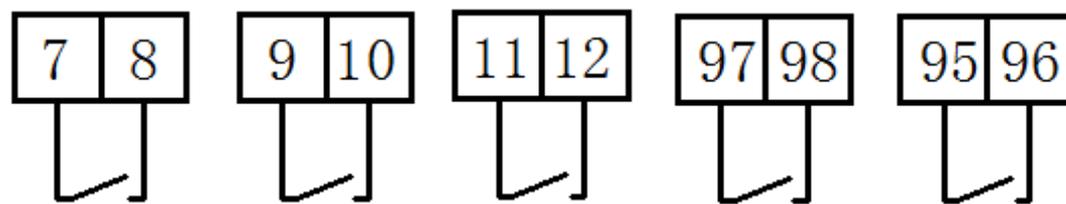
### 6.1 辅助电源



### 6.2 电压、电流、漏电流信号输入

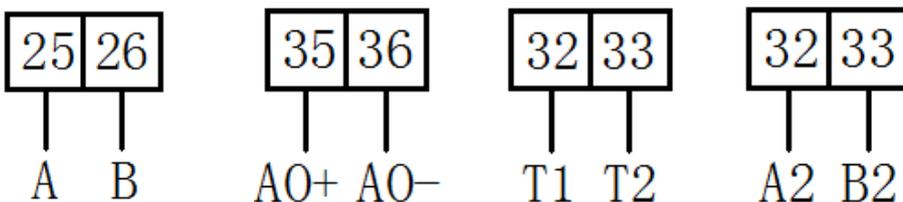


### 6.3 继电器输出



起动 1 (D01)      起动 2 (D02)      报警 (D03 可编程)      脱扣 (D04 可编程)      脱扣 (D05)

### 6.4 RS485 通讯、DC4~20mA 模拟量输出、热电阻输入



RS485(通讯 1)      模拟量输出      PTC/NTC 电阻输入      RS485(通讯 2)

注：1、附加功能选配温度保护 T 时，(32, 33) 为 PTC/NTC 电阻输入接口；

2、附加功能选配双通讯 2C 时，(32, 33) 为 RS485(通讯 2) 接口，二者不能同时选配，使用双通讯时，不能带有温度保护功能。

### 6.5 开关量输入



## 7 通讯协议

### 7.1 通讯协议概述

参照 ARD2 通讯协议概述

### 7.2 数据读取换算

表 17

类型		单位	小数点位数
电流	电流规格: 25、100、250、800	0.1A	1 位小数点
	电流规格: 1.6、6.3	0.01A	2 位小数点
电压		V	无小数点
功率		W	无小数点
功率因数		0.001	3 位小数点
电能		kWh	无小数点
频率		0.01Hz	2 位小数点

举例:

1、以电流读取为例:从地址 0x00-0x02 读取电流值分别为 1000、1000、1000,保护器电流规格为 ARD2F-100x/xx-90L 时,要得到实际电流值,需要对读取的数据加一位小数点才是实际数据,处理后得到:100.0、100.0、100.0。如不好获取电流规格,还可以采取下面的方法获得电流数据:通过通讯读取三相电流时,同步读取“电流比例因子”地址中的数据,“电流比例因子”中的数据“10”代表 1 位小数点,“100”代表 2 位小数点。如读取三相电流分别为 999、998、1000,“电流比例因子”为“10”,按照上述转化关系进行转化,实际电流为 99.9、99.8、100.0。

2、其它几种电参数的小数点位数是固定见上表,读取相应数据后直接按照上面的关系转换。

### 7.3 地址参量

表 18

地址	地址	参数	读写属性	取值范围	类型
1	0x00	L1 相实际电流	R	0-65535	word
		L1 相基波电流	R	0-65535	word
2	0x01	L2 相实际电流	R	0-65535	word
		L2 相基波电流	R	0-65535	word
3	0x02	L3 相实际电流	R	0-65535	word
		L3 相基波电流	R	0-65535	word
4	0x03	漏电电流	R	30-1000mA	word
		接地电流百分比	R	1-100%	
5	0x04	Uab 线电压	R	0~999.9	word
6	0x05	Ubc 线电压	R	0~999.9	word
7	0x06	Uca 线电压	R	0~999.9	word
8	0x07	视在功率	R	0-65535	高字节
9	0x08		R	0-65535	低字节
10	0x09	有功功率	R	0-65535	高字节
11	0x0A		R	0-65535	低字节

12	0x0B	保留	R/W		高字节
13	0x0C		R/W		低字节
14	0x0D	功率因数	R	0-1 单位 0.001	word
15	0x0E	电流不平衡度	R	0-100%	word
16	0x0F	累计热容量百分比	R	0-100%	word
17	0x10	温度值	R	100-30000	word
18	0x11	本次电机运行时间	R	0-65535 小时	word
19	0x12	本次电机停车时间	R	0-65535 小时	word
20	0x13	开关量输出	R/W	Bit0-bit8 对应开关量输入 DI1-DI9、Bit11 继电器 1(7.8)、Bit12 继电器 2(9.10)、Bit13 继电器 3(11.12)、Bit14 继电器 4(97.98)、Bit15 继电器 5(95.96)	word
21	0x14	脱扣故障指示	R	Bit0 过载脱扣 Bit1 接地/漏电脱扣 Bit2 欠载脱扣 Bit3 断相脱扣 Bit4 欠压脱扣 Bit5 过压脱扣 Bit6 堵转脱扣 Bit7 阻塞脱扣 Bit8 不平衡脱扣 Bit9 PTC 温度脱扣 Bit10 外部故障脱扣 Bit11 起动超时脱扣 Bit12 过功率脱扣 Bit13 欠功率脱扣 Bit14 相序脱扣 Bit15 短路脱扣	word
22	0x15	保留	R/W		word
23	0x16	报警故障指示	R	Bit0 过载报警 Bit1 接地/漏电报警 Bit2 欠载报警 Bit3 断相报警 Bit4 欠压报警 Bit5 过压报警 Bit6 堵转报警 Bit7 阻塞报警 Bit8 不平衡报警 Bit9 PTC 温度报警 Bit10 外部故障报警 Bit11 起动超时报警 Bit12 过功率报警 Bit13 欠功率报警 Bit14 相序报警 Bit15 短路报警	word

24	0x17	保留	R/W		word
25	0x18	电流规格	R	0-1.6、1-6.3、2-25、 3-100、4-250、5-800、 6-1、7-5	word
		电流比例因子	R	10、100	
26	0x19	A相过载百分比	R		word
27	0x1A	B相过载百分比	R		word
28	0x1B	C相过载百分比	R		word
29	0x1C	过载百分比	R		word
30	0x1D	频率	R	45.0-70.0	word
31	0x1E	电机状态	R	电机热过载冷却剩余时间	word
				Bit0就绪; Bit1停车 Bit2 起动; Bit3运行; Bit4报警; Bit5 脱扣	
32	0x1F	保留	R/W		word
33	0x20	保留	R/W		word
34	0x21	保留	R/W		word
35	0x22	保留	R/W		word
36	0x23	保留	R/W		word
37	0x24	保留	R/W		word
38	0x25	保留	R/W		word
39	0x26	保留	R/W		word
40	0x27	保留	R/W		word
41	0x28	保留	R/W		word
42	0x29	运行控制位	R/W	1 停车、2 起动 1、3 起动 2	word
43	0x2A	保留	R/W		word
44	0x2B	恢复出厂设置	R/W	0xFFFF	word
45	0x2C	总运行时间	R/W	0-65535 小时	word
46	0x2D	总停车时间	R/W	0-65535 小时	word
47	0x2E	总起动次数	R/W	0-65535	word
48	0x2F	总脱扣次数	R/W	0-65535	word
49	0x30	年	R/W	2012-2099	word
50	0x31	月	R/W	1-12	word
51	0x32	日	R/W	1-31	
52	0x33	时	R/W	0-24	word
53	0x34	分	R/W	0-59	word
54	0x35	秒	R/W	0-59	word
55~93	0x36~0x5C	保留	R/W		word
94	0x5D	高速开关	R/W	0 低速 1 高速	word

95	0x5E	变送类型设定	R/W	0-Ia、1-Ib、2-Ic、 3-Iav、4-Uab、5-Ubc、 6-Uca、7-Uav、8-PTC、9- 热容量、10-P、11-F	word
		变送变比设定	R/W	1-8	
96	0x5F	剩余电流互感器投入标志	R/W	0 未有投入 1 投入	word
97	0x60	基波开关	R/W	1 基波；0 有效值	word
98	0x61	电机类型	R/W	0 普通电机；1 增安电机	word
99	0x62	CT 变比	R/W	1-2000	word
100	0x63	额定频率	R/W	45-70	word
101	0x64	电机额定电流	R/W	1.6~800.0	word
102	0x65	电机额定电压	R/W	190、380、690	word
103	0x66	电机额定功率	R/W	高位	word
104	0x67		R/W	低位	word
105	0x68	起动时间设定	R/W	0.1-999.9	word
106	0x69	接线方式	R/W	0 单相模式 1 三相四线	word
107	0x6A	脱扣等级设定	R/W	1、2、3、5、10、15、20、 25、30、35、40	word
		TE 脱扣时间设定	R/W	2、3、4、5、6、8、10、 12、15	
108	0x6B	过载自动复位	R/W	1 开 0 关	word
		过载冷却时间		1-255min	
109	0x6C	保留	R/W		word
110	0x6D	脱扣允许位开/关	R/W	Bit0 过载脱扣 Bit1 接地/漏电脱扣 Bit2 欠载脱扣 Bit3 断相脱扣 Bit4 欠压脱扣 Bit5 过压脱扣 Bit6 堵转脱扣 Bit7 阻塞脱扣 Bit8 不平衡脱扣 Bit9 PTC 温度脱扣 Bit10 外部故障脱扣 Bit11 起动机超时脱扣 Bit12 过功率脱扣 Bit13 欠功率脱扣 Bit14 相序脱扣 Bit15 短路脱扣	word
111	0x6E	保留	R/W		word
112	0x6F	保留	R/W		word
113	0x70	报警允许位开/关	R/W	Bit0 过载报警 Bit1 接地/漏电报警 Bit2 欠载报警 Bit3 断相报警 Bit4 欠压报警	word

				Bit5 过压报警 Bit6 堵转报警 Bit7 阻塞报警 Bit8 不平衡报警 Bit9 PTC 温度报警 Bit10 外部故障报警 Bit11 起动超时报警 Bit12 过功率报警 Bit13 欠功率报警 Bit14 相序报警 Bit15 短路	
114	0x71	保留	R/W		word
115	0x72	保留	R/W		word
116	0x73	过载报警域值设定	R/W	1~99%	word
117	0x74	断相脱扣延时设定	R/W	0.1~600	word
118	0x75	接地/漏电报警电流设定	R/W	100~1000mA	word
119	0x76	接地/漏电脱扣电流设定	R/W	100~1000mA	word
120	0x77	接地/漏电脱扣延时设定	R/W	0.1~600	word
121	0x78	堵转报警域值设定	R/W	100~700%	word
122	0x79	堵转脱扣域值设定	R/W	100~700%	word
123	0x7A	堵转脱扣延时设定	R/W	0.1~600	word
124	0x7B	阻塞报警域值设定	R/W	100~700%	word
125	0x7C	阻塞脱扣域值设定	R/W	100~700%	word
126	0x7D	阻塞脱扣延时设定	R/W	0.1~600	word
127	0x7E	欠载报警域值设定	R/W	10~99%	word
128	0x7F	欠载脱扣域值设定	R/W	10~99%	word
129	0x80	欠载脱扣延时设定	R/W	0.1~600	word
130	0x81	不平衡报警域值设定	R/W	10~80%	word
131	0x82	不平衡脱扣域值设定	R/W	10~80%	word
132	0x83	不平衡脱扣延时设定	R/W	0.1~600	word
133	0x84	NTC /PTC 设定	R/W	0 NTC; 1PTC	word
134	0x85	温度报警值设定	R/W	100~30000	word
135	0x86	温度脱扣值设定	R/W	100~30000	word
136	0x87	温度脱扣延时设定	R/W	0.1~600	word
137	0x88	温度返回阻值设定	R/W	0 关闭 100~30000	word
138	0x89	欠电压报警域值设定	R/W	50~90%	word
139	0x8A	欠电压脱扣域值设定	R/W	50~90%	word
140	0x8B	欠电压脱扣延时设定	R/W	0.1~600	word
141	0x8C	过电压报警域值设定	R/W	110~150%	word
142	0x8D	过电压脱扣域值设定	R/W	110~150%	word
143	0x8E	过电压脱扣延时设定	R/W	0.1~600	word
144	0x8F	过功率报警域值设定	R/W	100~700%	word

145	0x90	过功率脱扣域值设定	R/W	100~700%	word
146	0x91	过功率脱扣延时	R/W	0.1-600	word
147	0x92	欠功率报警域值设定	R/W	0~100%	word
148	0x93	欠功率脱扣域值设定	R/W	0~100%	word
149	0x94	欠功率脱扣延时	R/W	0.1-600	word
150	0x95	短路报警域值设定	R/W	400%-800%最大可测过载倍数	word
151	0x96	短路脱扣域值设定	R/W	400%-800%最大可测过载倍数	word
152	0x97	短路脱扣延时	R/W	0.1-600	word
153	0x98	相序故障延时设定	R/W	0.1-600	word
154	0x99	外部故障脱扣延时设定	R/W	0.1-600	word
155	0x9A	接地报警百分比设定	R/W	10~100%	word
156	0x9B	接地脱扣百分比设定	R/W	10~100%	word
157	0x9C	接地脱扣延时设定	R/W	0.1~600	word
158	0x9D	回流检测延时设定	R/W	0.1-600	word
159	0x9E	回流检测控制	R/W	0 关、1 开	word
160	0x9F	远程复位	R/W	正常 0 ;远程复位 1	word
161	0xA0	接触器允许分断电流	R/W	0, OFF, 600-1000%	word
162	0xA1	自起动模式	R/W	0 起动;1 恢复	word
163	0xA2	自起动延时设定	R/W	0.1-60.0s	word
164	0xA3	自起动控制	R/W	0 关、1 开	word
165	0xA4	重起动电压设定	R/W	75-95%	word
166	0xA5	立即重起允许失电时间	R/W	0.1-0.5	word
167	0xA6	延时重起允许失电时间	R/W	0.5-10.0	word
168	0xA7	重起动延时设定	R/W	1.0-60.0s	word
169	0xA8	失压重起起动控制	R/W	0 关、1=重起动后执行起动 1, 2=重起动后执行起动 2	word
170	0xA9	奇偶校验位 1	R/W	0 无校验 1 奇校验 2 偶校验	word
171	0xAA	MODBUS 波特率设定 1	R/W	1200、2400、4800、9600、19200、38400	word
172	0xAB	MODBUS 地址设定 1	R/W	1-247	word
173	0xAC	保留	R/W		word
174	0xAD	奇偶校验位 2	R/W	0 无校验 1 奇校验 2 偶校验	word
175	0xAE	MODBUS 波特率设定 2	R/W	1200、2400、4800、9600、19200、38400	word
176	0xAF	MODBUS 地址设定 2	R/W	1-247	word
177-178	0XB0-0xB1	保留	R/W		word
179	0xB2	起动控制设定	R/W	0=保护模式、1=手动模式、2=两步起动、3=双速模式、	word
180	0xB3	控制权限设定	R/W	0 本地、1 就地、2 远程、3 三选一、4 全控	word

181	0xB4	起动一延时设定	R/W	0.1-60.0s	word
182	0xB5	保留	R/W		word
183	0xB6	保留	R/W		word
184	0xB7	保留	R/W		word
185	0xB8	保留	R/W		word
186	0xB9	保留	R/W		word
187	0xBA	保留	R/W		word
188	0xBB	保留	R/W		word
189	0xBC	保留	R/W		word
190	0xBD	保留	R/W		word
191	0xBE	继电器初始状态设定	R/W	0开1合, bit0-4: 继电器1-5	word
192	0xBF	继电器1动作设定	R/W	0电平 3-250 单位 0.1S	word
193	0xC0	继电器2动作设定	R/W	0电平 3-250 单位 0.1S	word
194	0xC1	继电器3动作设定	R/W	0电平 3-250 单位 0.1S	word
195	0xC2	继电器4动作设定	R/W	0电平 3-250 单位 0.1S	word
196	0xC3	继电器5动作设定	R/W	0电平 3-250 单位 0.1S	word
197	0xC4	可编程输出1(D02)定义	R/W	报警故障: 对应报警允许位	word
198	0xC5		R/W	脱扣故障: 对应脱扣允许位	word
199	0xC6		R/W	其它功能: 2-起动 2、3-报警故障输出、4-脱扣故障输出、5-装置自检输出、6-装置电源输出、7-停止状态就绪、8-运行状态输出、9-控制输出、10-总线控制	word
200	0xC7	可编程输出2(D03)定义	R/W	报警故障: 对应报警允许位	word
201	0xC8		R/W	脱扣故障: 对应脱扣允许位	word
202	0xC9		R/W	其它功能: 1-起动 1、2-起动 2、3-报警故障输出、4-脱扣故障输出、5-装置自检输出、6-装置电源输出、7-停止状态就绪、8-运行状态输出、9-DI 控制输出、10-总线控制	word
203	0xCA	可编程输出3(D04)定义	R/W	报警故障: 对应报警允许位	word
204	0xCB		R/W	脱扣故障: 对应脱扣允许位	word
205	0xCC		R/W	其它功能: 1-起动 1、2-起动 2、3-报警故障输出、4-脱扣故障输出、5-装置自检输出、6-装置电源输出、7-停止状态就绪、8-运行状态输出、9-DI 控制输出、10-总线控制	word
206	0xCD	DI1 可编程定义	R/W	1 普通 DI 2 起动 1(直接起动、左转、低速)、3 起动	word

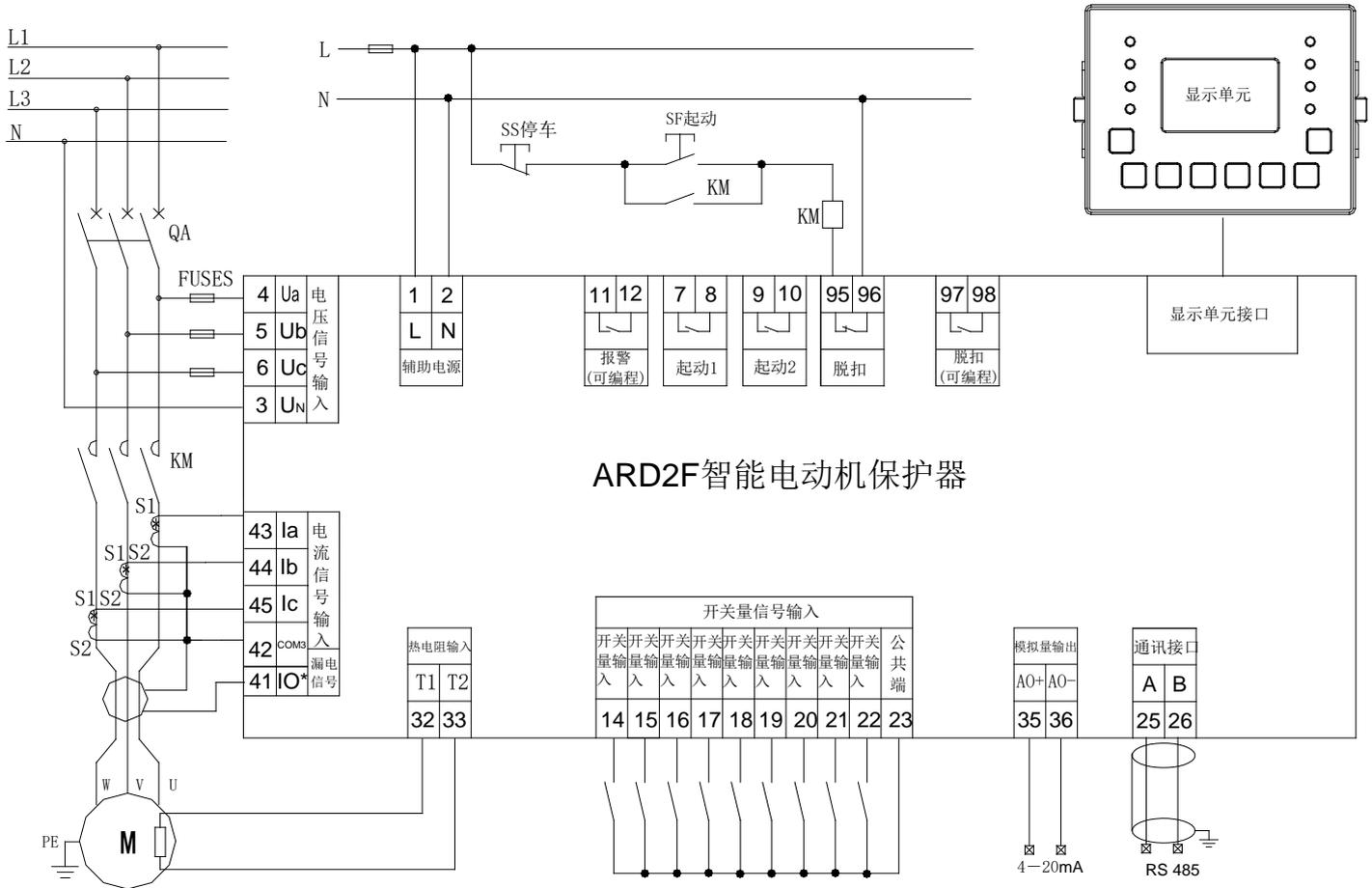
					2(右转、高速)、4 停车、5 复位、6 紧急停车、7 外部故障、8 起/停、9 控制权限 1、10 控制权限 2、11 两线制起停、12 起停使能	
207	0xCE	DI2 可编程定义	R/W		同上	word
208	0xCF	DI3 可编程定义	R/W		同上	word
209	0xD0	DI4 可编程定义	R/W		同上	word
210	0xD1	DI5 可编程定义	R/W		同上	word
211	0xD2	DI6 可编程定义	R/W		同上	word
212	0xD3	DI7 可编程定义	R/W		同上	word
213	0xD4	DI8 可编程定义	R/W		同上	word
214	0xD5	DI9 可编程定义	R/W		同上	word
215-253	0xD6-0XFC	保留	R/W			word
254	0xFD	软件版本号	R/W		1.0-9.9	word
255	0xFE	保留				word
256	0xFF	保留				word
257	0x0100	事件控制参数	R		事件开关 0 关 1 开	word
258	事件记录 1	0x0101	STA1	R	保护 1 动作方式 1 过载脱扣 2 接地/漏电脱扣 3 欠载脱扣 4 断相脱扣 5 欠压脱扣 6 过压脱扣 7 堵转脱扣 8 阻塞脱扣 9 不平衡脱扣 10 温度脱扣 11 外部故障脱扣 12 起动作超时脱扣 13 过功率脱扣 14 欠功率脱扣 15 相序脱扣 16 短路脱扣	高字节
			Month1	R	动作 1 时间的-月	低字节
259		0x0102	Day1	R	动作 1 时间的-日	高字节
			Hour1	R	动作 1 时间的-时	低字节
260		0x0103	Minute1	R	动作 1 时间的-分	高字节
		Second1	R	动作 1 时间的-秒	低字节	
261-317	事件记录 2-20	0x0104-0x013C		R		57Word
	Ua 录波	0x500-0x63F		R		320Word
	Ub 录波	0x640-0x77F		R		320Word

	Uc 录波	0x780-0x8BF		R		320Word
	Ia 录波	0x8C0-0x9FF		R		320Word
	Ib 录波	0xA00-0xB3F		R		320Word
	Ic 录波	0xB40-0xC7F		R		320Word

注：故障录波功能——当保护器发生故障脱扣时，能记录脱扣前后各 5 个周期的三相电压、三线电流 AD 采样数据，每个周期 32 个采样数据。可通过通讯读取记录的数据。

## 8 典型应用方案

### 8.1 ARD2F 电动机保护器保护模式接线图（适用于 1.6、6.3、25、100、250、800A 电流规格）：

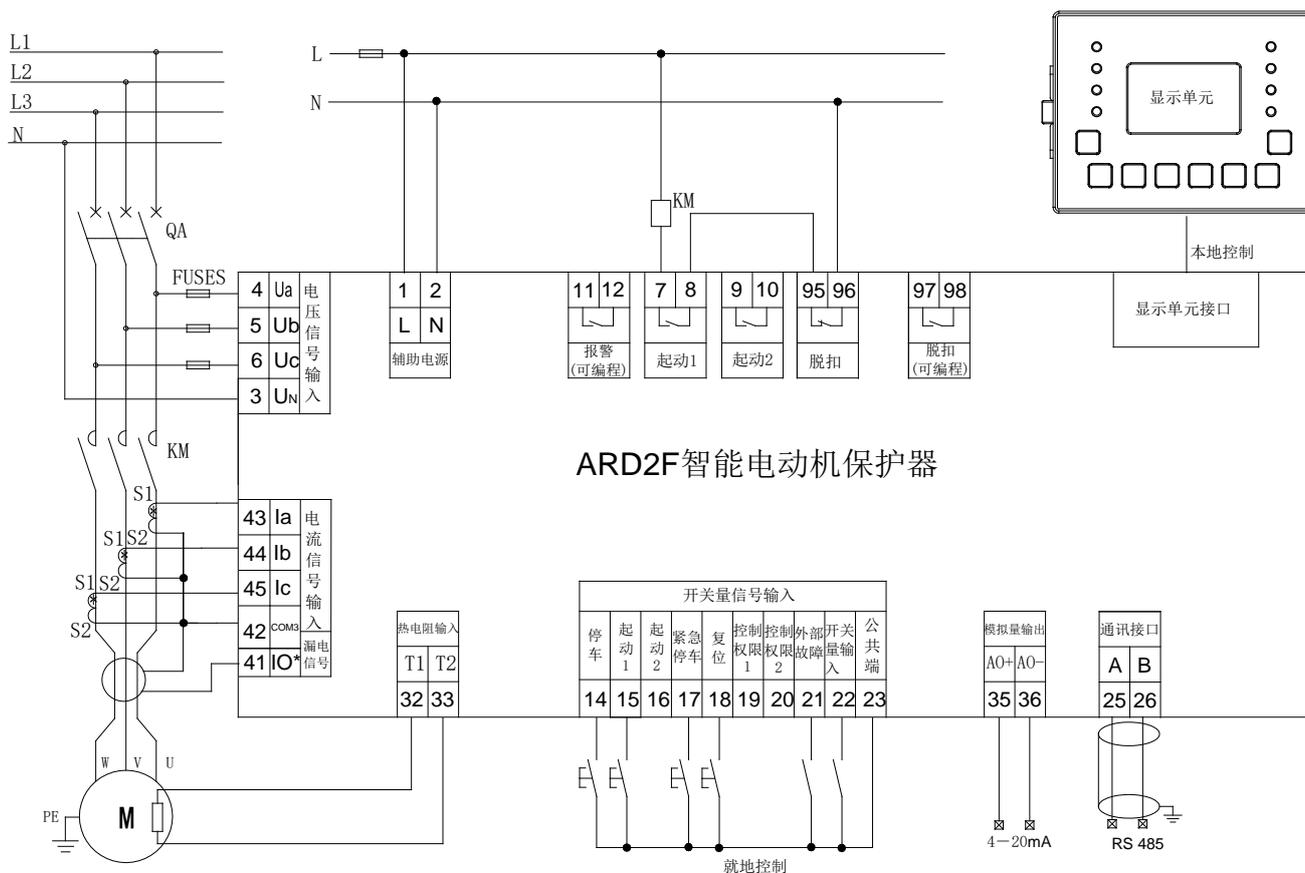


**保护模式：**电动机的起动、停车由外部按钮实现，接触器 KM 的吸引线圈串进脱扣继电器的常闭触点中。闭合 QA，按下起动按钮 SF，KM 吸引线圈得电，使 KM 的主触头闭合，电动机开始工作，当按下停车按钮 SS 时，KM 的吸引线圈失电，使 KM 的主触点释放，电动机停止工作。

注：1、可用脱扣 (D04 可编程) 继电器输出，实现塑壳断路器的速断功能。

2、可编程继电器可定义为起动 1、起动 2、报警故障输出、脱扣故障输出、装置自检输出、装置电源输出、停止状态就绪、运行状态输出、DI 控制输出、总线控制。

## 8.2 ARD2F 电动机保护器直接起动模式接线图（适用于 1.6、6.3、25、100、250、800A 电流规格）：



**直接起动：**电动机的起动、停车由保护器控制，接触器 KM 的吸引线圈串进脱扣继电器的常闭触点和起动 1 继电器的常开触点，闭合 QA，按下显示单元上的“起动 1”按键（起动控制设置为手动模式，使能本地控制），则使 KM 的主触头闭合，电动机开始工作，按下“停车”按钮，KM 的吸引线圈失电，使 KM 的主触点释放，电动机停止工作。

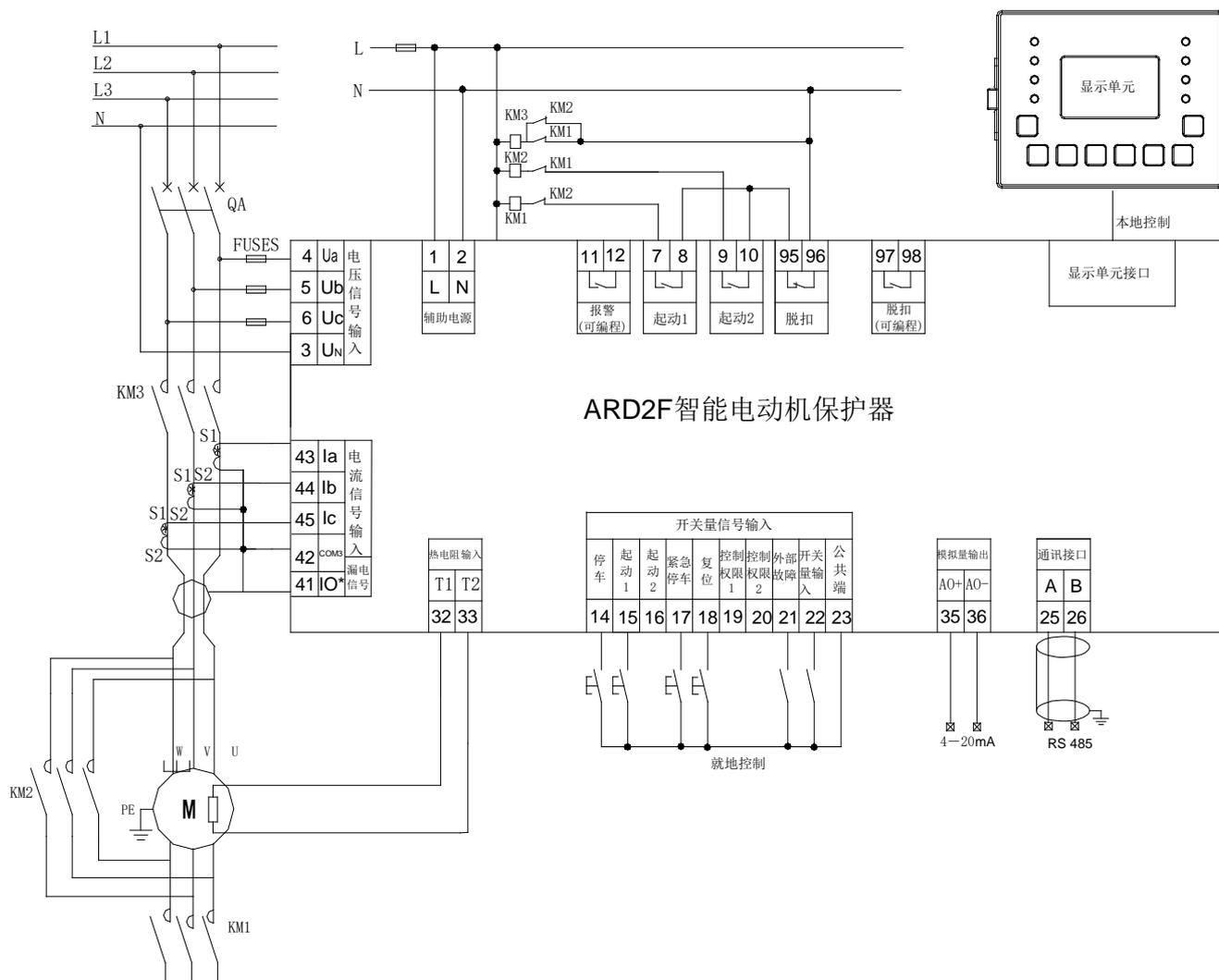
**控制权限选择(除保护模式外)：**90FL 显示单元按键本地控制、DI 端就地控制、上位机通讯远程控制。DI6、DI7 组合实现三位置权限选择。下表中“0”表示开关量输入未接通，“1”表示接通。

DI 控制权限定义：

表 19

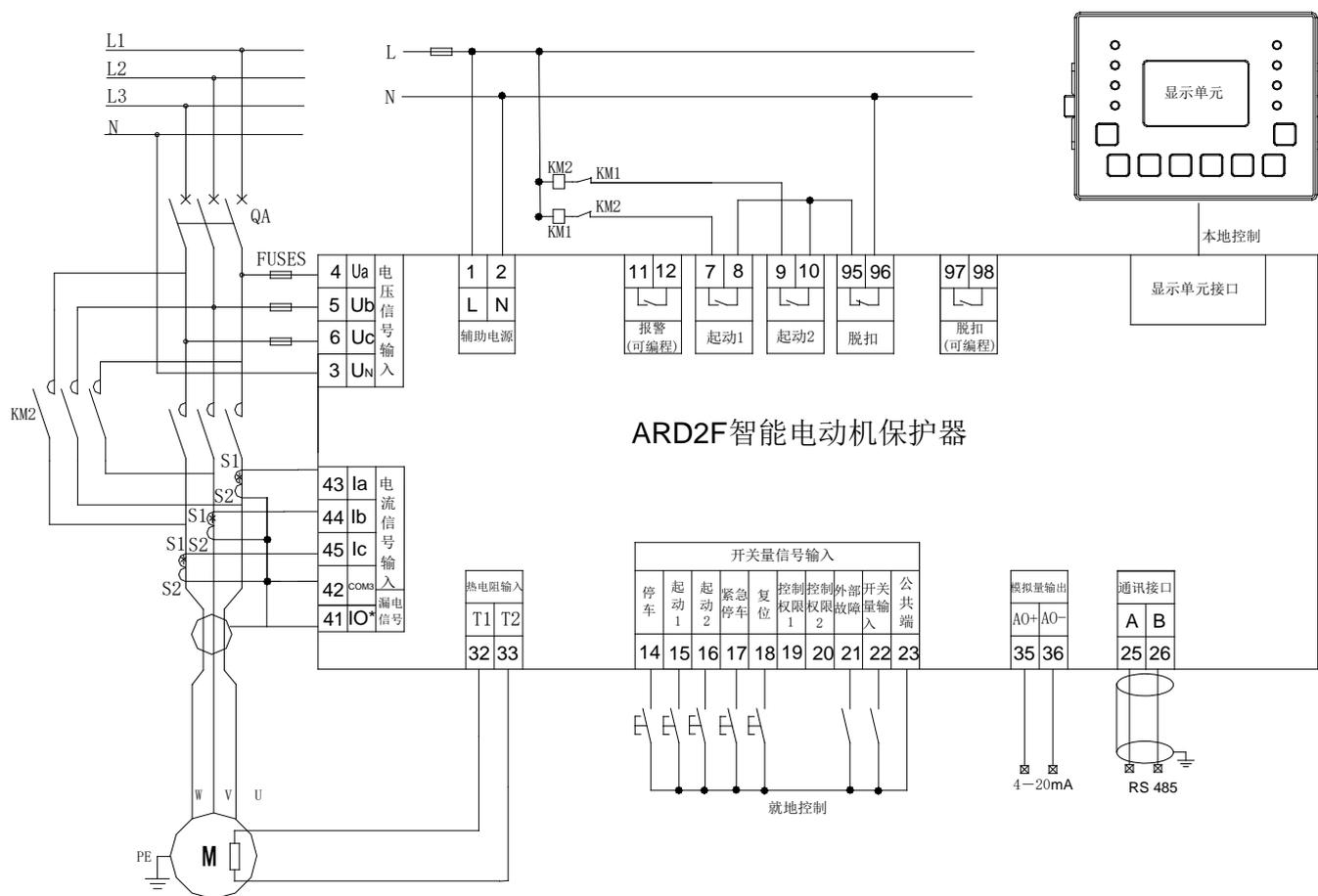
控制权限	DI 输入状态	
	DI6 控制权限 1	DI7 控制权限 2
本地控制	1	0
远程控制	0	0
就地控制	0	1

### 8.3 ARD2F 电动机保护器 Y-△ 起动模式接线图（适用于 1.6、6.3、25、100、250、800A 电流规格）：



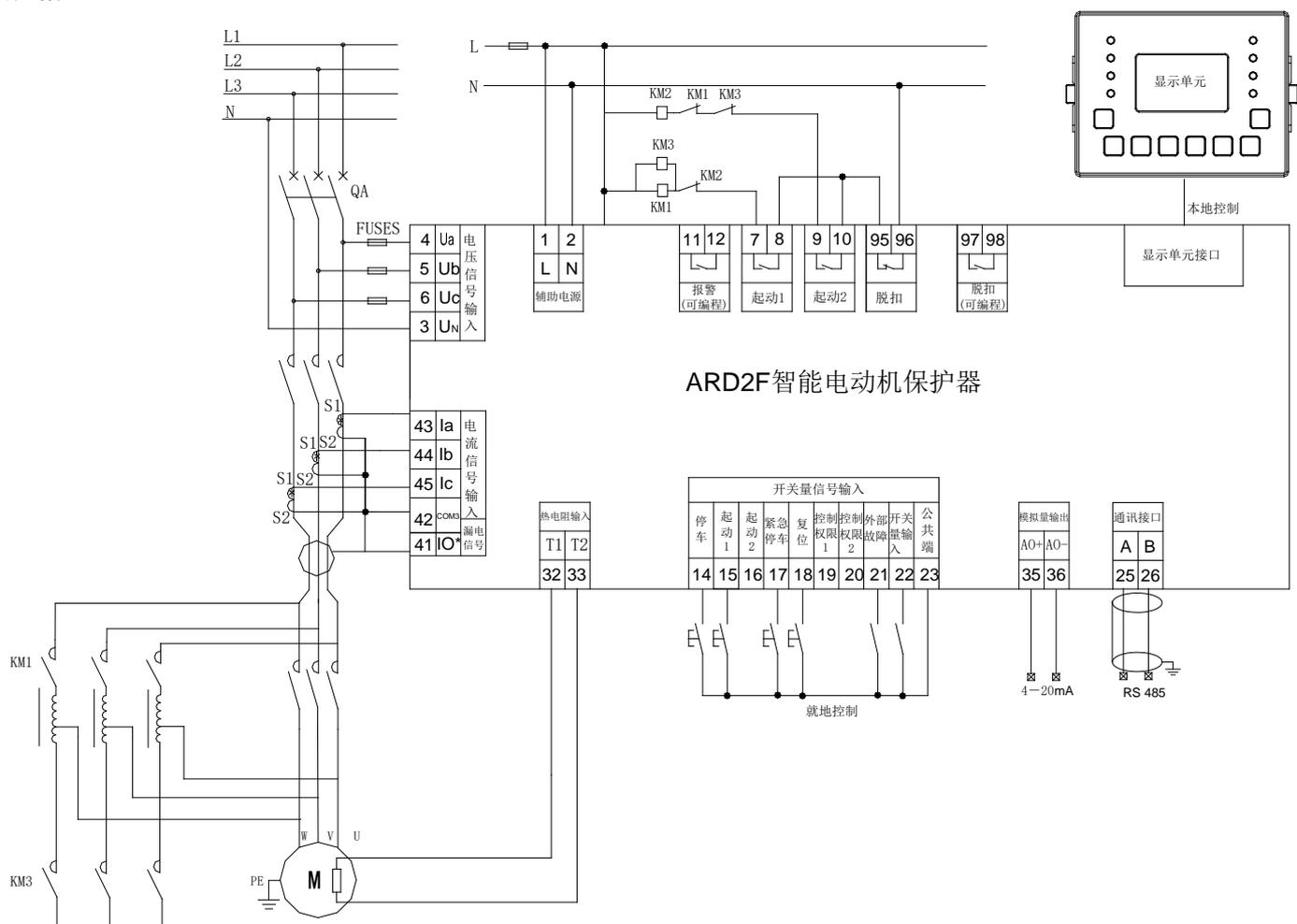
**Y-△ 起动：**电动机的起动、停车由保护器控制。按图示方法将控制电路接好后，闭合 QA，按下显示单元上的“起动 1”按键（起动控制设置为两步起动，使能本地控制），使起动继电器 1 闭合，KM1、KM3 吸引线圈得电，KM1、KM3 的主触头闭合，电动机以 Y 方式起动，转换时间到保护器自动断开起动继电器 1，同时闭合起动继电器 2，KM2、KM3 吸引线圈得电，KM2、KM3 的主触头闭合，保护器转入△运行，按下“停车”按钮，电动机停止工作。

8.4 ARD2F 电动机保护器正反转起动模式接线图（适用于 1.6、6.3、25、100、250、800A 电流规格）：



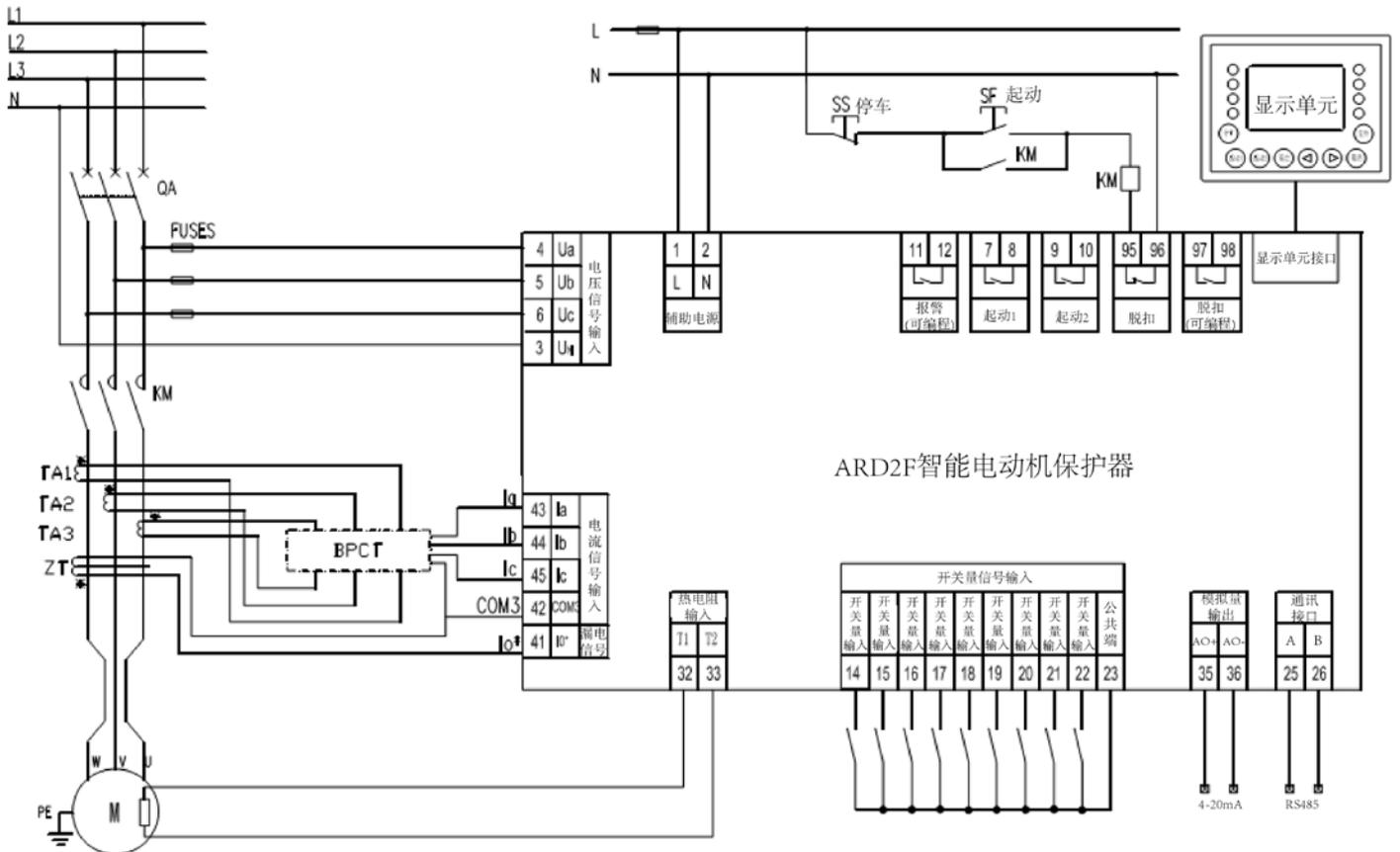
**正反转起动：**电动机的起动、停车由保护器控制。按图示方法将控制电路接好后，闭合 QA，按下显示单元上的“起动 1”按键（起动控制设置为手动模式，使能本地控制），KM1 吸引线圈得电，使 KM1 的主触头闭合，电动机正转起动；按下“起动 2”按键，KM2 吸引线圈得电，使 KM2 的主触头闭合，电动机反转起动，按下“停车”按钮，KM1、KM2 断开，电动机停止工作。

### 8.5 ARD2F 电动机保护器自耦降压起动模式接线图（适用于 1.6、6.3、25、100、250、800A 电流规格）：



**自耦降压起动：** 在自耦降压起动模式下，电动机的起动、停车由保护器控制。按图示方法将控制电路接好后，闭合 QA，按下显示单元上的“起动 1”按键（起动控制设置为两步起动，使能本地控制），使起动继电器 1 闭合，KM1 吸引线圈得电，KM1 的主触头闭合，电动机通过自耦变压器降压起动，转换时间到后保护器自动断开起动继电器 1，同时闭合起动继电器 2，KM2 吸引线圈得电，使 KM2 的主触头闭合，电动机转入正常运行，按下“停车”按钮，KM1 的吸引线圈失电，使 KM1 的主触点释放，电动机停止工作。

### 8.6 ARD2F 电动机保护器 1A、5A 规格的接线图：



注：选用 1A、5A 规格的 ARD2F 保护器时，需要先通过/1、/5 的互感器将大电流转换成 1A、5A 的电流，然后再通过标配的 100A/20mA 电流互感器输入到保护器使用。图中 TA1、TA2、TA3 为/1、/5 互感器，需要客户自行购买，BPCT 为我司标配的 100A/20mA 电流互感器。

## 9 保护功能设置及说明

### 9.1 参数设置：

表 20

序号	主菜单	功能	类别	设定范围	默认值	单位
一	报警信息					
二	脱扣信息					
三	运行信息	1 本次运行				h
		2 本次停车				h
		3 运行时间				h
		4 停车时间				h
		5 起动次数				
		6 脱扣次数				
四	系统参数	1MODBUS 波特率 1		2400、4800、9600、19200、38400	9600	bps
		2 通讯地址 1		1~247	1	
		3 校验方式 1		None/Odd/Even	None	
		4MODBUS 波特		2400、4800、9600、	9600	bps

		率 2		19200、38400		
		5 通讯地址 2		1~247	1	
		6 校验方式 2		None/Odd/Even	None	
		7 进入密码		0-9999	1	
		8 电机类型		普通电机、增安电机	普通电机	
		9 变送类型		Ia、Ib、Ic、Iav、 Uab、Ubc、Uca、 Uav、PTC、热容量、 P、F	Iav	
		10 变送变比		1-8	2	
		11 背光常亮		开/关	关	
		12 系统电压		380、660	380	V
		13 额定频率		45~65	50	
		14 额定功率		0.12-999kW		
		15CT 变比		1-2000	1	
		16 高速开关		开/关	关	
		17 基波开关		开/关	关	
		18 软件版本号				
19Dnet 波特率		125k、250k、500k	125k			
五	保护参数	1 起动保护	起动时间	0.1~999.9	10.0	S
			报警	开/关	开	
			脱扣	开/关	开	
		2 过载保护	电动机额定电流	0.4~1.6	1.6	A
				1.6~6.3	6.3	
				6.3~25	25.0	
				25-100	100	
				63~250	250	
			250~800	800		
			脱扣等级	1、2、3、5、10、 15、20、25、30、 35、40	5	级
		报警域值	1~99%	85	%	
		报警	开/关	开		
		脱扣	开/关	开		
		过载自动复位	开/关	关		
		冷却时间	1~30	30	min	
3 欠载保护	报警域值	10~99%	70	%		
	脱扣域值	10~99%	50	%		
	脱扣延时	0.1~600	5.0	S		
	报警	开/关	关			
	脱扣	开/关	关			

五	保护参数	4 断相保护	脱扣延时	0.1~600	1.0	S
			报警	开/关	开	
			脱扣	开/关	开	
		5 相序保护	脱扣延时	0.1~600	1.0	S
			报警	开/关	开	
			脱扣	开/关	开	
		6 不平衡保护	报警域值	10~80%	20	%
			脱扣域值	10~80%	30	%
			脱扣延时	0.1~600	5.0	S
			报警	开/关	开	
			脱扣	开/关	开	
		7 接地/漏电	互感器投入	开/关	开	
			接地报警域值	10~100%	20	%
			接地脱扣域值	10~100%	50	%
			脱扣延时	0.1~600	0.1	S
漏电报警电流	100~1000		200	mA		
漏电脱扣电流	100~1000		300	mA		
脱扣延时	0.1~600		0.5	S		
报警	开/关		开			
脱扣	开/关		开			
8 短路保护	报警域值	400-800%最大可测过 载倍数	400	%		
	脱扣域值	400-800%最大可测过 载倍数	500	%		
	脱扣延时	0.1-600	0.1	S		
	报警	开/关	关			
	脱扣	开/关	关			
9 过压保护	报警域值	110~150%	110	%		
	脱扣域值	110~150%	120	%		
	脱扣延时	0.1~600	5.0	S		
	报警	开/关	开			
	脱扣	开/关	开			
10 欠压保护	报警域值	50~90%	90	%		
	脱扣域值	50~90%	80	%		
	脱扣延时	0.1~600	5.0	S		
	报警	开/关	关			
	脱扣	开/关	关			
11 堵转保护	报警域值	100~700%	500	%		
	脱扣域值	100~700%	600	%		
	脱扣延时	0.1~600	5.0	S		

			报警	开/关	开	
			脱扣	开/关	开	
		12 阻塞保护	报警域值	100~700%	150	%
			脱扣域值	100~700%	250	%
			脱扣延时	0.1~600	5.0	S
			报警	开/关	开	
			脱扣	开/关	开	
五	保护参数	13 过功率保护	报警域值	100~700%	150	%
			脱扣域值	100~700%	250	%
			脱扣延时	0.1-600	5.0	S
			报警	开/关	关	
			脱扣	开/关	关	
		14 欠功率保护	报警域值	0~100%	80	%
			脱扣域值	0~100%	50	%
			脱扣延时	0.1-600	5.0	S
			报警	开/关	关	
			脱扣	开/关	关	
		15 温度保护	PTC 类型	开/关	开	
			返回阻值	0(关闭)、100-30000	0	Ω
			报警阻值	100~30000	1600	Ω
			脱扣阻值	100~30000	3600	Ω
			脱扣延时	0.1~600	5.0	S
			报警	开/关	开	
			脱扣	开/关	开	
		16 外部故障	脱扣延时	0.1~600	5.0	S
			报警	开/关	关	
			脱扣	开/关	关	
				1 控制权限	控制权限	本地、就地、远程、三选一、全控
2 起动控制	起动模式			保护模式、手动模式、两步模式、双速模式	保护模式	
	起动一延时			0.1-600	3.0	S
3 自起动	自起动模式			恢复/起动	起动	
	自起动延时			0.1~600	5.0	S
	自起动控制			开/关	关	
4 失压重起动	电压设定			75-95%	80	%
	立即重起失电时间			0.1-0.5	0.1	S
	允许时间			0.5-10.0	5.0	S
	重起动延时			1.0-60.0s	30.0	S

六	控制参数		控制	0 关、1 起动 1, 2 起 动 2	关	
		5 回流检测	延时设定	0.1-600	5.0	S
			控制	开/关	关	
		6 D03 可编程 设定	可编程设定	1-起动 1、 2-起动 2、 3-报警故障输出、 4-脱扣故障输出、 5-装置自检输出、 6-装置电源输出、 7-停止状态就绪、 8-运行状态输出、 9-DI 控制输出、 10-总线控制	3	
			动作时间设定	0-25	0.0	S
		7 D04 可编程 设定	可编程设定	1-起动 1、 2-起动 2、 3-报警故障输出、 4-脱扣故障输出、 5-装置自检输出、 6-装置电源输出、 7-停止状态就绪、 8-运行状态输出、 9-DI 控制输出、 10-总线控制	4	
			动作时间设定	0-25	0.0	S
			脱扣故障设定	0-65535	65535	
		8 DI9 可编程 设定	DI9 可编程设 定	1 普通 DI 2 起动 1(直接起动、 左转、低速)、 3 起动 2(右转、高 速)、 4 停车、 5 复位、 6 紧急停车、 7 外部故障、 8 起/停、 9 控制权限 1、 10 控制权限 2、 11 两线制起停、 12 起停使能	1	
		9TEST	D02	开/关	关	
			D03	开/关	关	
			D04	开/关	关	
			D05	开/关	开	

注：系统参数中的第二路通讯设置只有带 2C 功能时才能使用。

## 9.2 功能说明

各保护类型起作用时间段：

表 21

保护类型	起作用时段
相序、外部故障、过压、欠压	停车
相序、外部故障、过压、欠压、断相、漏电/接地、堵转、起动超时	起动
相序、外部故障、过压、欠压、断相、漏电/接地、过载、不平衡、阻塞、欠载、欠功率、过功率、温度、短路	运行

■ 起动超时保护

(参照 ARD2 功能说明)

■ 过载保护

(参照 ARD2 功能说明)

■ 欠载保护

(参照 ARD2 功能说明)

■ 断相保护

(参照 ARD2 功能说明)

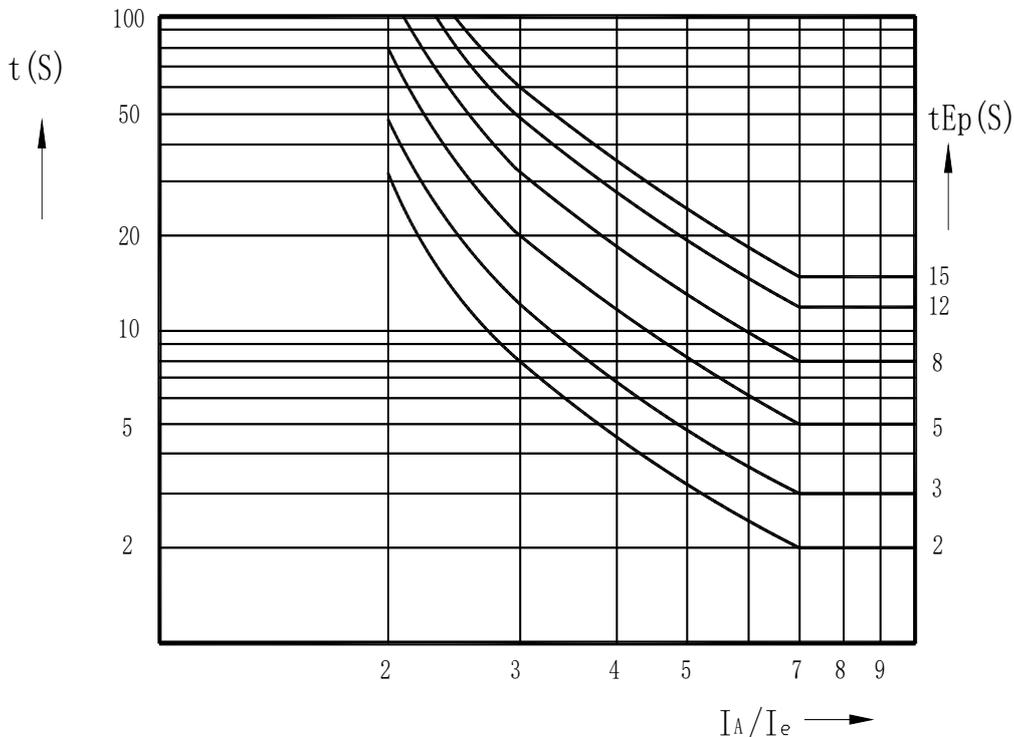
■ 不平衡保护

(参照 ARD2 功能说明)

■  $t_E$  时间保护 (适用于增安型电动机)

对于增安型电动机，交流绕组在最高环境温度下达到额定运行稳定温度后，从开始通过堵转电流时记起，直至上升到极限温度所需的时间即为  $t_E$  时间。增安型电机的  $t_E$  时间通常由电机制造商提供，用户可以在电机铭牌上找到该数据。

提供堵转时在  $t_E$  时间内断开电机电源的热过载保护，仅在电动机起动完成后投入，带有独立的延时时器。 $t_E$  保护特征曲线动作延时对照表如表 22 所示，曲线图如下图所示。



$t_E$  保护延时与堵转电流比  $I_A/I_e$  的电流—时间特性曲线

说明:  $t_{Ep}$ : 7 倍额定电流时允许堵转时间;  $I_A$ : 堵转电流;  $I_e$ : 电动机额定电流。

动作延时特性表

表 22

$t_{EP}$ 设定 Set IA/Ie	2 (S)	3 (S)	4 (S)	5 (S)	6 (S)	8 (S)	10 (S)	12 (S)	15 (S)
2.0	32	48	64	80	96	128	160	192	240
2.2	20.27	30.4	40.54	50.67	60.81	81.08	101.35	121.62	152.02
2.4	14.75	22.12	29.5	36.87	44.25	59	73.75	88.5	110.63
2.6	11.54	17.32	23.09	28.87	34.64	46.19	57.74	69.29	86.62
2.8	9.46	14.19	18.92	23.65	28.39	37.85	43.31	56.78	70.97
3.00	8	12	16	20	24	32	40	48	60
3.20	6.91	10.37	13.83	17.29	20.75	27.67	34.59	41.51	51.88
3.40	6.08	9.13	12.17	15.22	18.26	24.35	30.44	36.52	45.66
3.60	5.43	8.14	10.86	13.58	16.29	21.72	27.16	32.59	40.74
3.80	4.9	7.35	9.8	12.25	14.7	19.6	24.5	29.41	36.76
4.00	4.46	6.69	8.93	11.16	13.39	17.86	22.32	26.79	33.48
4.20	4.09	6.14	8.19	10.24	12.29	16.39	20.49	24.59	30.74
4.40	3.79	5.68	7.58	9.47	11.37	15.06	18.95	22.74	28.42
4.60	3.52	5.28	7.05	8.81	10.57	14.1	17.62	21.15	26.43
4.80	3.29	4.94	6.59	8.24	9.88	13.08	16.48	19.77	24.72
5.00	3.09	4.64	6.19	7.74	9.29	12.38	15.48	18.58	23.22
5.20	2.92	4.38	5.84	7.3	8.76	11.68	14.6	17.53	21.91
5.40	2.76	4.15	5.53	6.91	8.3	11.07	13.83	16.6	20.75
5.60	2.63	3.94	5.26	6.57	7.89	10.52	13.15	15.78	19.73
5.80	2.5	3.76	5.01	6.27	7.52	10.03	12.54	15.05	18.81
6.00	2.4	3.6	4.8	6	7.2	9.6	12	14.4	18
6.20	2.3	3.45	4.6	5.75	6.9	9.2	11.51	13.81	17.26
6.40	2.21	3.32	4.42	5.53	6.64	8.85	11.07	13.28	16.6
6.60	2.13	3.2	4.27	5.33	6.4	8.54	10.67	12.81	16.01
6.80	2.06	3.09	4.12	5.16	6.19	8.25	10.32	12.38	15.48
7.00	2	3	4	5	6	8	10	12	15
8.00	2	3	4	5	6	8	10	12	15
9.00	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

注：（一） $t_E$  保护的動作時間= $t_{EP}$  為 2 (S) 時的動作時間/ $2 \times t_{EP}$  設定值

（二） $t_E$  設定為 5 (S) 時，按起動電流比 IA/ Ie 確定的  $t_E$  值是按照 IEC79-7、GB3836.3-2000 標準，在用於增安型電動機  $t_E$  保護時，其反時限過載保護可參照該特性曲線設定。為確保電動機堵轉時在  $t_E$  時間前斷開電源，過載保護裝置的反時限曲線宜下移 15% 左右。

（三） $t_E$  保护的動作時間是通過設定“電機類型”和“脫扣等級”來實現的，根據表 9 設定  $t_{EP}$ （脫扣等級）來選擇相應的脫扣曲線。（當電機類型選擇為“增安電機”時，脫扣等級自動變為  $t_{EP}$  設定；否則脫扣曲線是普通電機的反時限過載脫扣曲線。）

#### ■ 相序保護

當保護器檢測到電動機的電壓相序錯誤時，閉鎖電動機起動，保護電動機安全。

#### ■ 短路保護

（参照 ARD2 功能说明）

#### ■ 接地/漏电保护

（参照 ARD2 功能说明）

#### ■ 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，在脱扣（延时）设定时间内脱扣。

#### ■ 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，在脱扣（延时）设定时间内脱扣。

#### ■ 堵转保护（起动过流保护）

（参照 ARD2 功能说明）

#### ■ 阻塞保护

（参照 ARD2 功能说明）

#### ■ 过功率保护

当负载功率与额定功率的百分比高于设定动作值时，保护器在动作设定时间内动作或报警。

#### ■ 欠功率保护

当负载功率与额定功率的百分比低于设定动作值时，保护器在动作设定时间内动作或报警。

#### ■ 温度保护

电动机温度保护是以预埋在电动机定子绕组或轴承上的热敏电阻检测器送出的热敏电阻值作为保护条件。当保护器检测到热敏电阻的值大于预设的保护值后，则保护器在脱扣（延时）设定时间内脱扣。

#### ■ 外部故障保护（工艺联锁保护）

（参照 ARD2 功能说明）

#### ■ 控制权限

保护器具有多种控制权限，用户可根据实际需要，设置不同的控制权限来对电动机进行控制。

全控：当用户将控制权限设置为“全控”时，则用户可以通过显示单元上的按键实现本地控制、上位机实现远程控制、DI 端实现就地控制电动机的起动和停止。

本地：只能通过显示单元上的按键来控制保护器的起动、停止。

就地：只能通过保护器主体上的 DI 输入端来控制保护器的起动、停止。

远程：只能由上位机远程通讯来控制保护器的起动、停止。

三选一：通过 DI 端来选择控制位置（本地、就地、远程选择其一）。

#### ■ 起动控制

本保护器带有不同的起动控制模式，用户根据实际情况选择不同的起动控制方式。

保护模式：在此模式下，本地、就地均不能对保护器进行控制。

手动模式：在此模式下，需手动单独对 2 个起动继电器进行控制。

两步模式：在此模式下，只需对起动 1 进行手动操作，经设定的延时时间后，起动 1 自动断开，并同时起动 2 动作。若打开了自起动功能，则保护器上电后，自动顺序动作起动 1 和起动 2 继电器。

双速模式：在此模式下，“起动 1”为低速运行，“起动 2”为高速运行。

#### ■ 自起动

在上电过程中或电源恢复后，保护器将根据设置分时起动电动机。

若系统自起动控制为“开”，自起动模式设置为“恢复”，那么保护器将根据掉电前的状态，判断是否需要重新起动，若掉电前系统处于运行状态，则上电后按照设定的自起动延时时间起动运行；若自起动模式为“起动”，那么保护器一上电便可根据自起动延时时间实现电机群分时顺序起动。

#### ■ 失压重起动

该功能只有在带电压功能时有效，且失压重起动功能需设置为“起动 1”或“起动 2”状态，同时需关闭欠

压脱扣功能。

当电动机处于运行状态，检测到电流归零，则开始失压计时，在立即失压时间内，如果电压能够恢复到设定的失压重起动电压设定，则起动继电器不释放，在大于立即失压时间后，起动继电器释放。如果电压能够在失压重起动允许时间内恢复到失压重起动电压设定，则保护器在延时重起动延时后起动电动机。失电时间大于失压重起动允许时间，清除相关信息，不再重起动。

注：1、双速电机起动时间、过载、欠载、堵转、阻塞、过功率、欠功率、短路有两套，在设置时首先需在系统参数中选择低速开关，“关”为设置的低速参数，“开”为设置的高速参数。

2、4~20 模拟量输出：默认 20mA 对应 2 倍额定电流值。用户也可根据需要自行设置模拟量输出对应的参数和倍率（注意，倍率设置只对电流有效）。见下表。

变送设置说明：

表 23

变送类型	变送倍率
0、A 相电流	I <sub>e</sub> 整数倍（1-8）
1、B 相电流	I <sub>e</sub> 整数倍（1-8）
2、C 相电流	I <sub>e</sub> 整数倍（1-8）
3、平均电流	I <sub>e</sub> 整数倍（1-8）
4、AB 线电压	95-275、330-990、190-570（50%-150%系统电压）对应 4-20mA
5、BC 线电压	95-275、330-990、190-570（50%-150%系统电压）对应 4-20mA
6、CA 线电压	95-275、330-990、190-570（50%-150%系统电压）对应 4-20mA
7、平均线电压	95-275、330-990、190-570（50%-150%系统电压）对应 4-20mA
8、PTC（100-30K）	默认 100-30000 对应 4-20mA
9、热容量百分比	默认 0-100%对应 4-20mA
10、功率	额定功率整数倍（1-8）

## 10 注意事项

- 1、脱扣继电器（端子号 95、96）为常开，上电后闭合。
- 2、保护器不能显示实时“报警信息”，仅能显示进入菜单查询时的报警状态。建议客户当故障报警稳定时再进入查看。
- 3、保护器最大可测所订购规格 7.2 倍过载电流，即 100A 规格保护器最大可测电流为 720A，在设置短路保护时客户需根据设定的保护器规格合理设置参数。
- 4、当保护器起动控制设置为“两步起动”时，“起动一延时”时间应小于起动时间。
- 5、堵转保护脱扣延时时间应小于起动时间，否则将无法实现堵转保护功能。
- 6、当保护器配有接地/漏电保护功能时，从漏电流互感器引入保护器的导线建议采用屏蔽导线，否则可能导致测量数据不准确。
- 7、保护器提供异步半双工 RS485 通讯接口，采用 MODBUS-RTU 协议，各种数据信息均可在通讯线路上传送。通讯连接建议使用屏蔽双绞线，线径不小于 0.5mm<sup>2</sup>。布线时应使通讯线远离强电电缆或其他强电场环境。
- 8、电机的额定电流，按照电机实际额定电流设置，不需放大或缩小。  
保护器一旦发生脱扣动作，在故障排除后，重新起动电动机前，需对保护器进行复位，否则将无法起动电动机。
- 9、电机热过载保护后，由于热累积，冷却后方可复位。
- 10、在现场实际使用中，由于保护器的参数设置不合理，可能会导致电动机一起动就保护或无保护作用，此时，可将所有保护功能都关闭，根据保护器在电动机正常运行时测量得到的各种参数对保护器的各种保护参数进行重新设定。

- 11、若保护器设定的各种保护参数是合适的，但电动机一起动保护器就动作，则此时，可根据保护器显示的動作代码来查找故障原因。
- 12、保护器出厂时的参数均为默认设置（用户特别要求除外），用户在实际使用中必须根据实际需要將各种保护功能打开，并对各种参数进行设置。
- 13、用户如无特别注明，则互感器与保护器主体的连接线默认 1m，保护器主体与显示单元的连接线默认 1.5m。
- 14、用户如有特殊要求的（如单相电动机保护器、连接线长度等）需在订单中注明。
- 15、多台主体同排安装时，产品间要预留散热空间，不能相互贴紧安装。

## 11 订货范例

例：具体型号：ARD2F-100/QCM-90L

技术要求：电动机功率 37KW；模拟量输出 4-20mA；起动控制；

通讯协议：RS485 接口 Modbus/RTU 协议

辅助电源：AC/DC220V

显示方式：90L（中文液晶显示）

备注：主体与互感器连接线长度 1m；主体与显示单元连接线长度 1.5m。

总部：安科瑞电气股份有限公司

地址：上海市嘉定区育绿路 253 号

电话：0086-21-69158338 0086-21-69156052 0086-21-59156392 0086-21-69156971

传真：0086-21-69158303

网址：[www.acrel.cn](http://www.acrel.cn)

邮箱：[ACREL001@vip.163.com](mailto:ACREL001@vip.163.com)

邮编：201801

生产基地：江苏安科瑞电器制造有限公司

地址：江苏省江阴市南闸街道东盟工业园区东盟路 5 号

电话：0086-510-86179966

传真：0086-510-86179975

网址：[www.jsacrel.cn](http://www.jsacrel.cn)

邮箱：[sales@email.acrel.cn](mailto:sales@email.acrel.cn)

邮编：214405