

迅博电气（北京）有限公司

电动机保护控制器 202

用户手册

V1.8



本文档适用于 202 电动机保护控制器，如不够详尽，敬请垂询。

电动机保护控制器, 在使用该系列产品前请先仔细阅读本手册并注意以下几点:

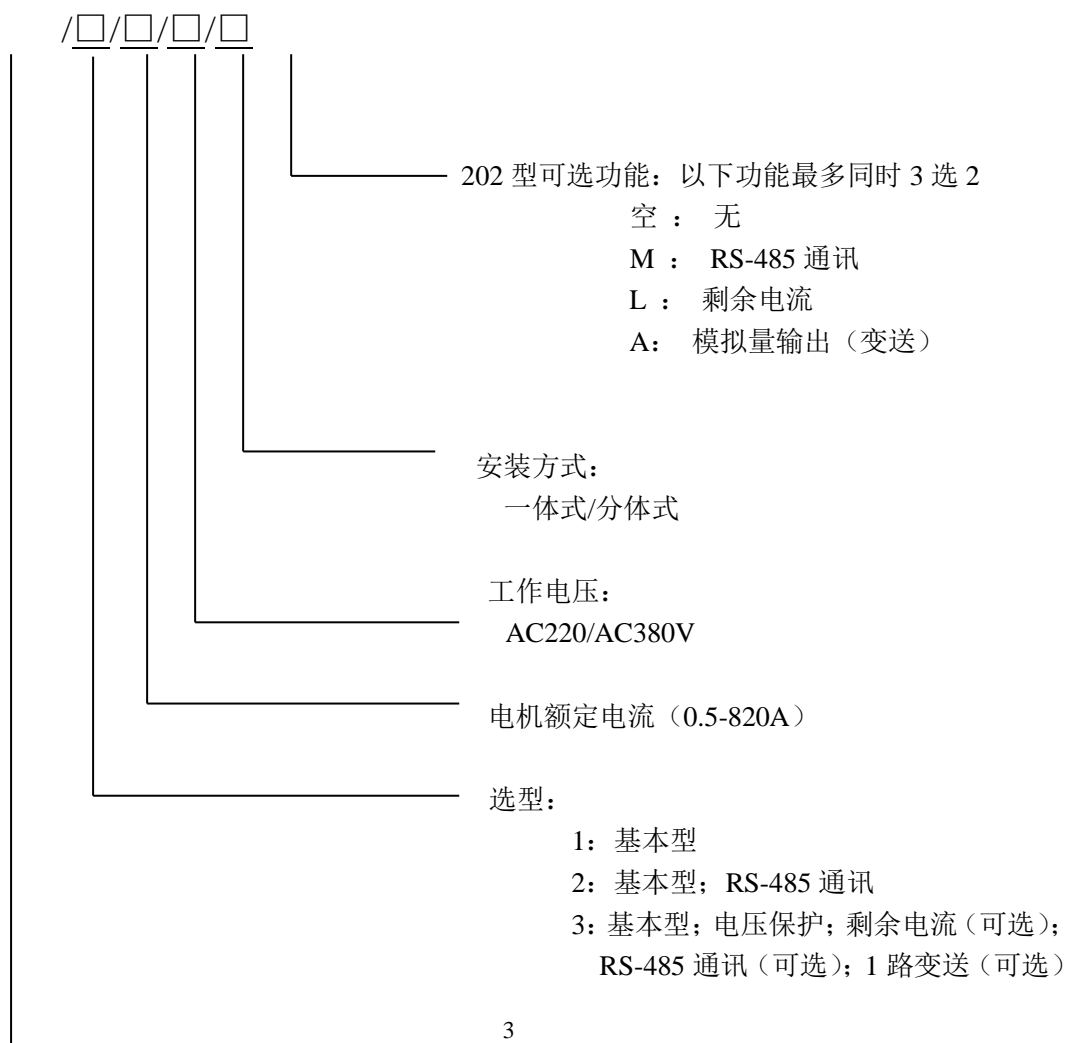
- 该装置必须由专业人员进行安装与维护
- 在对该装置进行任何内部或外部操作前, 必须隔离输入信号和电源
- 提供给该装置的信号、辅助电源必须在允许范围内
- 电流输入相序是否正确
- 电机额定参数设置是否正确
- 变比设置是否正确
- 继电器工作模式设置是否正确
- 保护模式和设置时间是否合理

1. 产品概述

电动机控制器适用于额定电压690V以下,额定电流至820A的低压电动机保护和监控。该系列产品通过对现场信号实时监测,并对电机启动不正常、堵转、断相、电流不平衡、阻塞、欠载、漏电、过压、欠压等故障情况作报警和跳闸,对于增安型电机还提供了TE时间保护,除此之外RS-485总线通讯、模拟量输出、SOE事件等可选功能为电动机提供更加完善的保护。

2. 产品选型

选型说明:



◇ 电动机额定功率、额定电流参照表

电动机额定功率 (kW)	电动机额定电流 (A)	选配保护互感器额定电流	电动机额定功率 (kW)	电动机额定电流 (A)	选配保护互感器额定电流
0.06	0.22	10A	15	28.5	100A
0.12	0.42		18.5	35	
0.37	1		22	42	
0.55	1.5		30	57	
0.75	2		37	69	
1.1	2.5		45	81	
2.2	5		55	100	
3	6.5				
5.5	11	100A	75	135	200A
7.5	14.8		90	165	
11	21		110	200	

对于 200A 以上的，以外置 500/5 的电流互感器为例，保护互感器选用 10A 量程，在设置电机额定电流时候也按 2 次电流输入，比如 132W 电机额定电流是 240A，则输入 2 次电机额定电流 IE 为 $240/100=2.4A$ ，在变比菜单下 CT 输入 100 如下表格：

电动机额定功率 (kW)	电动机额定电流 (A)	选配保护互感器额定电流	增配电流互感器规格
132	240	10A	500/5
160	285		
200	352		
220	420		
250	480		

◇ 控制器相关附件说明：

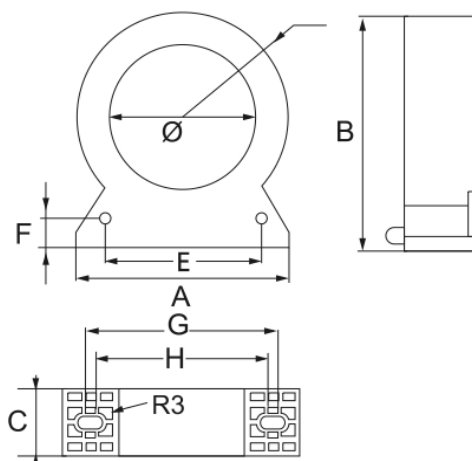
1、外部电流互感器ECT系列

当电动机额定电流大于200A时，控制器需增选外部电流互感器，互感器电流变比可为500A：5A、800A：5A等；此时选额定电流为5A的控制器。外置电流互感器保护精度应为5P10，测量精度为0.5级，互感器三只为一套。

2、剩余电流互感器系列

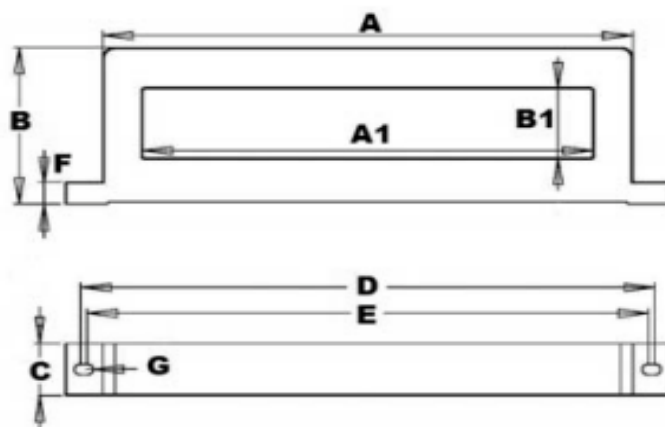
穿电缆：

电流范围	尺寸(mm)								
	ϕ	A	B	C	D	E	F	G	H
16-100A	45.0	77.0	85.0	24.0	38.0	54	9.0	64.0	54.0
100-250A	80.0	112.0	122.0	28.0	56.0	80	14.0	89.0	80.0
250-400A	100.0	131.0	136.0	24.0	66.0	96	14.0	108.0	107.0
400-800A	150.0	200.0	209.0	28.0	100.0	145	16.5	184.0	177.0



穿铜排：

电流范围	尺寸(mm)								
	A1	B1	A	B	C	D	E	F	G
0-63A	100	20	133	50	16	144	140	3	2.0
0-100A	100	25	133	60	24	154	143	9	2.5
0-225A	140	32	172	72	24	189	184	9	2.5
0-250A	180	32	212	72	24	229	224	9	2.5
0-400A	220	45	254	86	24	269	264	11	2.5
0-630A	260	45	294	86	24	309	304	11	2.5
0-1600A	300	45	334	86	24	349	344	11	2.5
0-4000A	420	45	454	86	24	469	464	11	2.5



3. 产品特点和技术参数

主要特点

- ◆ 交流采样计算，5%-120%范围内测量精度达到 0.5 级, 120%-1000%达到 1 级
- ◆ 内置 2 路继电器，可设置成保护模式、保护模式和关闭模式。
保护模式时候第一路用做报警，第 2 路用作跳闸
- ◆ 保护功能齐全，每种保护功能可实现保护的投退、报警或跳闸。
- ◆ 保存最近 10 条跳闸记录。
- ◆ 可编程模拟量输出功能, 标准 RS-485 通讯接口
- ◆ 模块化设计，体积小，结构灵活；互感器与主机即可组合一体，也可分体安装。
- ◆ 可以测量电压和频率信号为保护提供更多依据
- ◆ 超宽范围工作电源 AC85-265V 或 AC80-450V

工作环境:

- 1、 电机额定电压：AC380V AC660V
- 2、 额定电流: 0.5-820A
- 3、 工作温度:-20°C ~ +60°C
- 4、 存储温度: -40°C ~ +80°C
- 5、 相对湿度 ≤93%RH
- 6、 海拔:不超过 3000 米
- 7、 大气条件：使用地点不允许有易爆介质，以及含有腐蚀金属和破坏绝缘的气体和导电介质。

测量精度：

电流 : $\pm 0.5\%$ (5% ~ 120%I_n) $\pm 1\%$ (120%I_n ~ 1000%I_n)

电压 : $\pm 0.5\%$

漏电流 : $\pm 1\%$ (10% ~ 100%Δn)

模拟量输出 $\pm 1\%$ (4 ~ 20mA)

电气参数 :

辅助电源 : AC80-450V (DC110V-500V)

功耗 : <4VA

绝缘电阻: > 100MΩ

继电器 : 跳闸继电器 10A/AC250V,10A/30VDC (常闭触点)

报警继电器 5A/250VAC, 5A/30VDC (常开触点)

电气试验 :

静电放电 : 严酷等级 : Ⅲ级

严酷等级 : 严酷等级 : Ⅲ级

浪涌冲击 : 严酷等级 : Ⅲ级

耐压特性

电源/输入/输出两两之间 AC2kV/1min

产品标准

GB/T 14048.1 低压开关设备和控制设备 总则

GB/T 14048.4 低压开关设备和控制设备 低压机电式接触器和电动机起

动器

JB/T 10613-2006 数字式电动机综合保护装置通用技术条件

JB/T 10736-2007 低压电动机保护器

4. 外形及安装尺寸

(1) 仪表外型尺寸

仪表型号	面框尺寸 Unit (mm)	屏装配合尺寸 Unit (mm)	开孔尺寸 Unit (mm)	安装总长 (mm)	备注
20□	96×48	92.5×44.5	94×45.5	83 含接线端子	

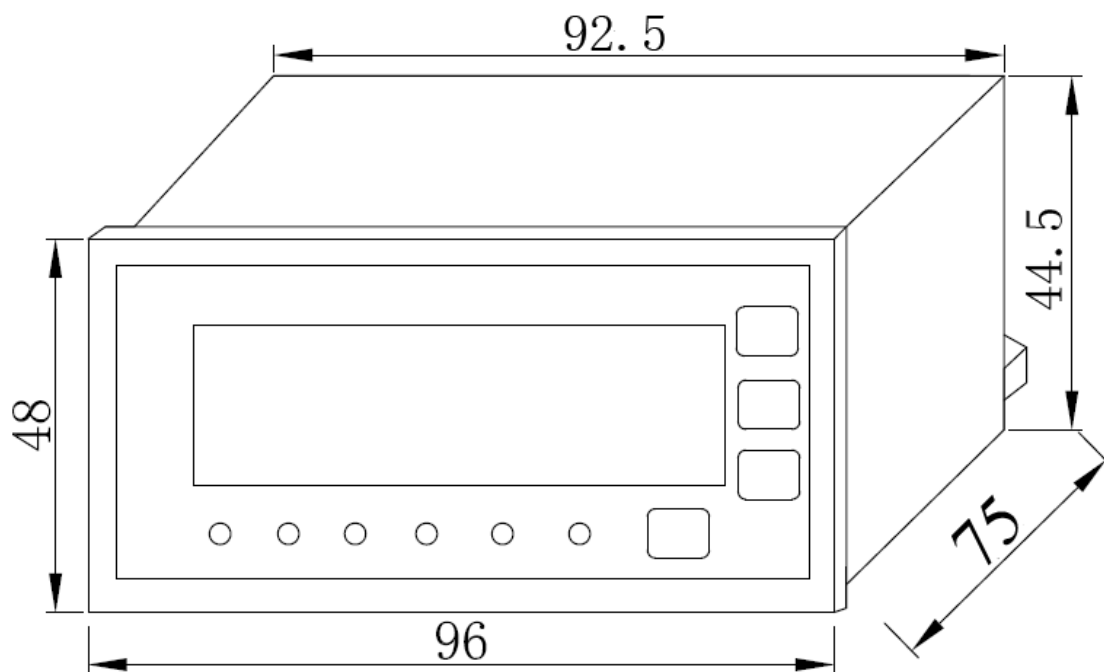
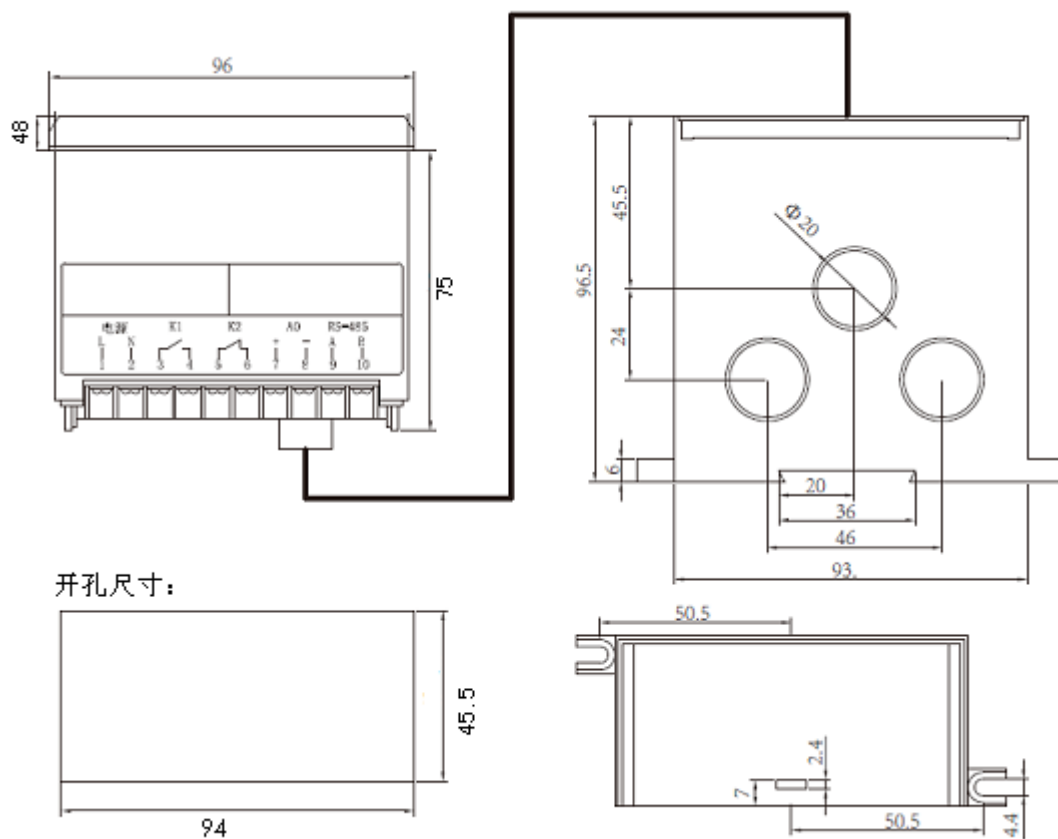
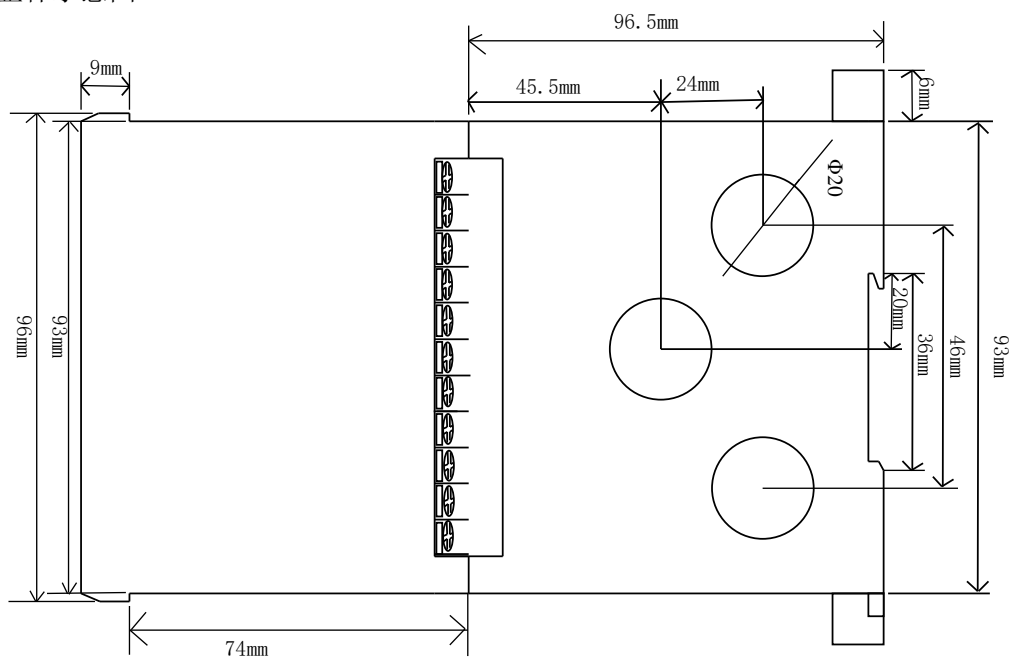


图 4.1 仪表外型尺寸图

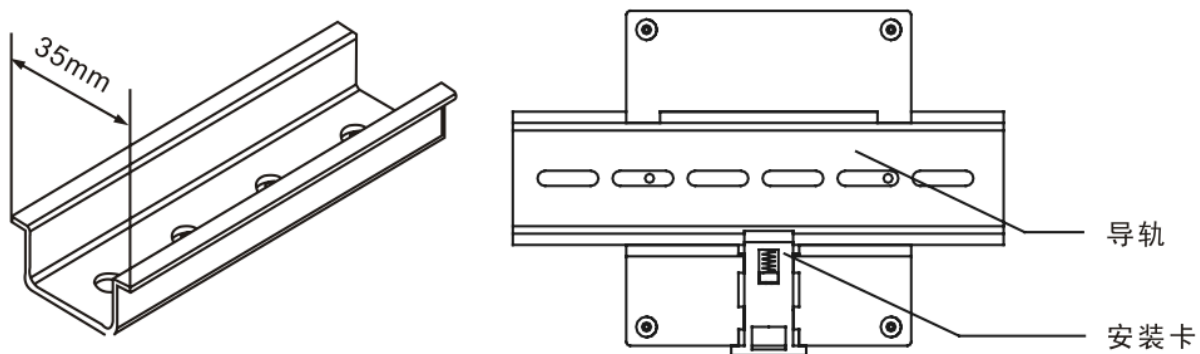
(2) 一体式互感器外型大小



整体示意图

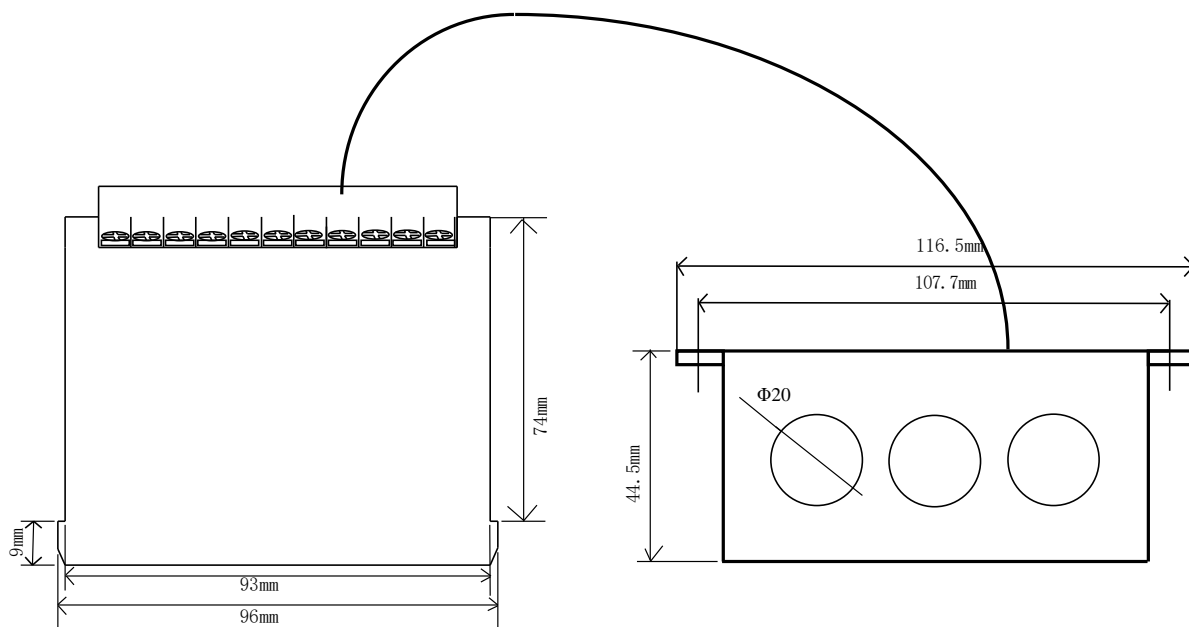


注：一体式安装时，电动机与互感器用连接线连接，连接好之后两侧用螺丝固定。
导轨式安装



导轨安装图 (单位: 毫米)

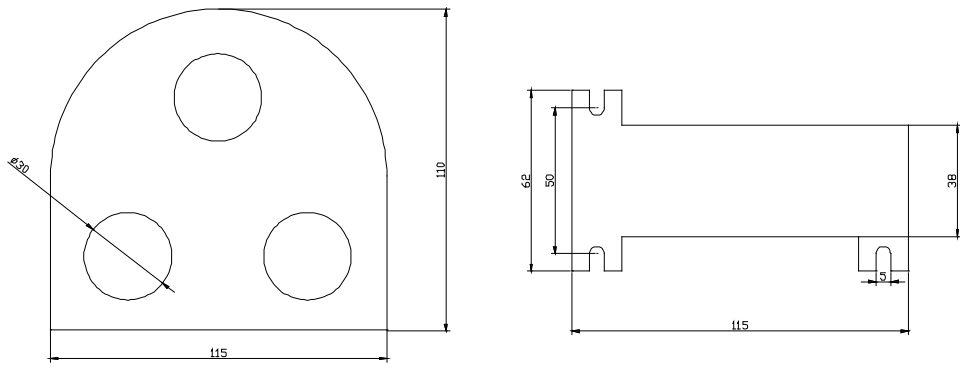
(3) 分体式互感器外型大小



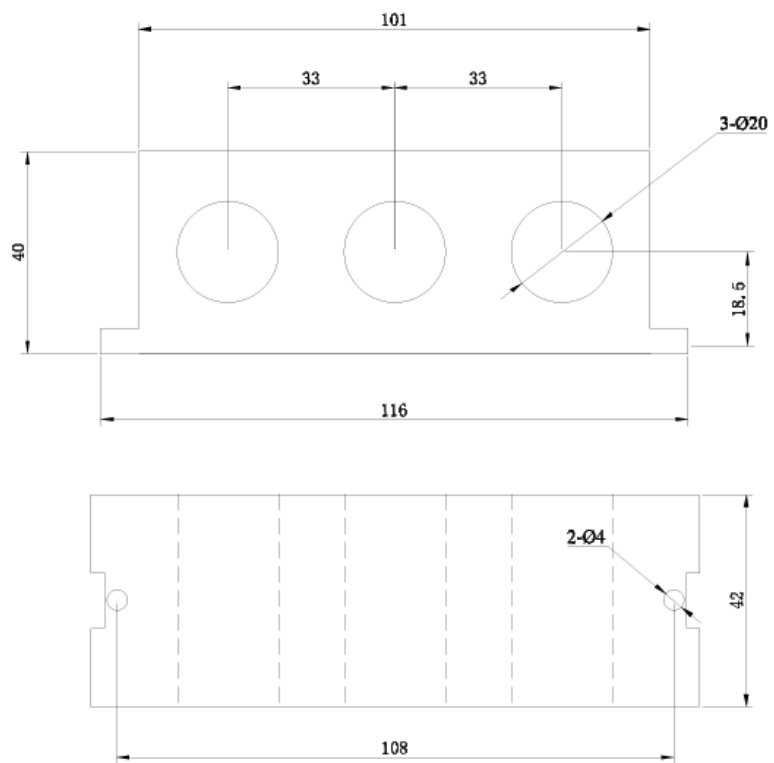
分体式示意图

(1) 分体式互感器外型大小

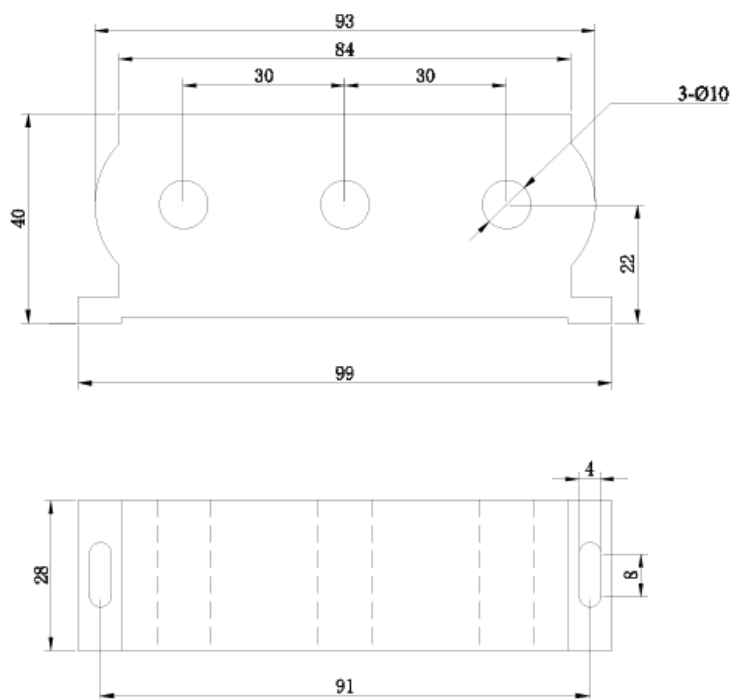
规格	额定电流	变比
CT306	0-10A	10A/12.5mA
CT305	10-100A	100A/50mA
CT304	100A-200A	200A/100mA



CT304



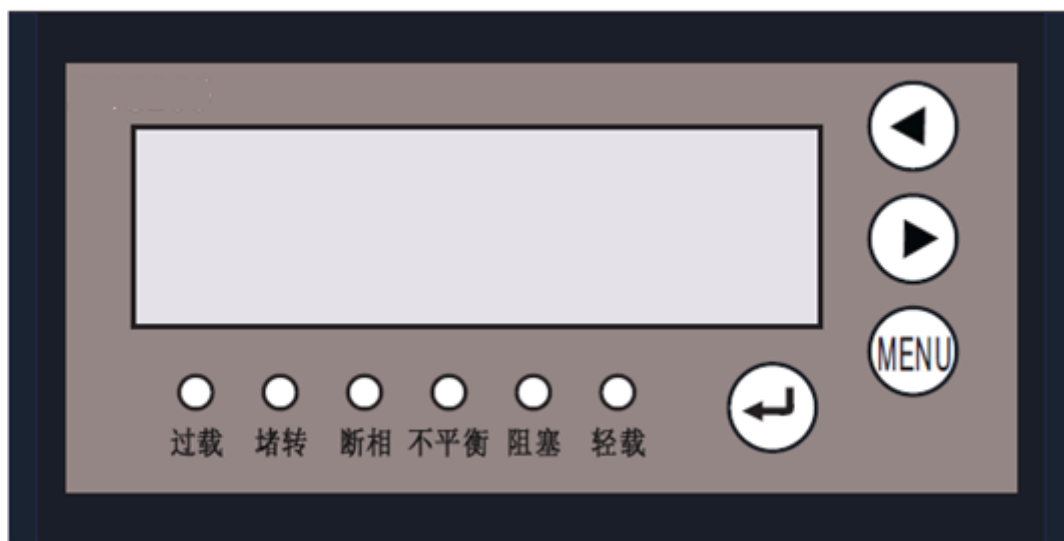
CT305



CT306

5. 按键与操作

5.1 操作面板



5.2 实时测量值显示

上电后首先显示“StOP”，表示电动机停机（这时候同时按左右键可切换查看测量电流电压等参数，启动时候显示“- - - -”，启动结束后（根据用户整定的电动机启动时间），进入运行状态，循环显示A、b、C、U、F、o、v三相电流值和电压值、频率值、剩余电流值（如果客户选用才有此项）、平均电流；此时按“←”键可在人工及自动循环显示间切换，通过“◀”键或“▶”键可以人工切换参数显示。

5.3 实时故障显示

当电动机检测到故障时：

若该故障动作方式为报警，则面板上相应指示灯点亮（有些故障面板上无指示灯），同时报警继电器动作，当恢复正常时，面板上相应报警指示灯自动熄灭，同时若无其它故障则报警继电器恢复常开。

若故障动作方式为跳闸时，除报警继电器动作外，数码显示窗口及相应指示灯闪烁并显示相应的故障类型。跳闸继电器动作，按“←”键可实现故障复位。

过载保护时候要等电机冷却时间到并且热容量降到一定值以下按“←”键才能有效复位。

5.4 事件记录

同时按“←”+“◀”键可查看报警和故障记录信息。

如果没有记录显示“noP”

否则有几条记录就显示几条记录，总是先显示最近的故障记录，最大记录10条超过10条则最早的一条退出，按“SOE0-SOE9”编号，SOE0为最新记录。每条记录有2个信息：故障类型及故障值

事件记录代号（通讯）	数码提示符号	对应事件记录类型
0	noP	无记录
1	SLnG	起动超时
2	Lour	过载
3	L. Ph	断相
4	JAn	阻塞
5	Unb	三相电流不平衡
6	Ludr	欠载
7	StAL	堵转
8	lo	漏电
9	TE	tE 保护

10	<i>U_{ovr}</i>	过压
11	<i>U_{ldr}</i>	欠压

5.5 编程操作

5.5.1 进入和退出编程状态

进入编程状态：

在显示状态时按“Menu”键，仪表显示“CodE”，按“←”进入密码输入页面，使用“◀”键或“▶”键输入密码（默认用户密码为0001），再按“←”键确认，密码正确则进入编程状态页面，否则无相应。

退出编程状态：

在已退到编程界面主菜单的情况下，并且已经有参数设置修改过，按“Menu”键，仪表显示“SAVE”，这时按“←”键，则保存修改并且退出菜单，如果按“Menu”键，则不保存设置并退出菜单。

5.5.2 编程操作中按键的使用：

“◀”键或“▶”键：用于同级菜单的切换或数值的加减；

“Menu”键：用于菜单上退或进入编程界面；

“←”键：用于进入下级菜单或修改数值后的确认。

5.5.3 编程菜单说明：

编程菜单结构示意图见附录。

1) 编程菜单信息：

主菜单	子菜单	范 围
-----	-----	-----

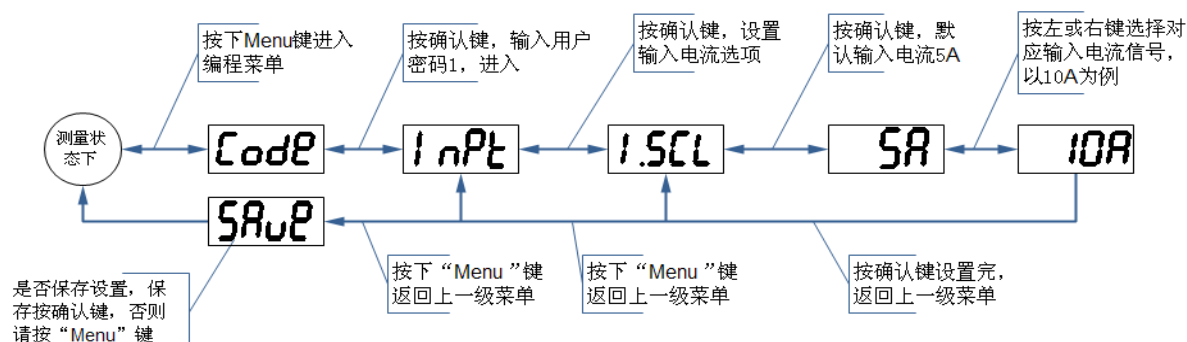
信号输入 <i>I_{inPt}</i>	互感器电流量程 <i>I_{scL}</i>	1A、2A、5A、10A、25A、 50A、100A、200A
	电流变比 <i>r_{Ct}</i>	
	剩余电流测量方式 <i>I_{rsn}</i>	In、out
	剩余电流互感器量程 <i>I_{rsL}</i>	300 ~ 30000mA
	辅助电源电压 <i>U_E</i>	220V/380V
	电动机额定电流 <i>I_E</i>	0.5 ~ 200A
保护功能 参数 <i>Prot</i>	启动超时 <i>SL_{ng}</i>	关闭 OFF/报警 ALM/跳闸 TriP
	电动机启动时间 <i>t_{St}</i>	1.0 ~ 600.0s
	过载保护 <i>L_{our}</i>	OFF/ALM/TriP
	过载 K 系数 <i>L_{ouK}</i>	10 ~ 1200
	冷却时间 <i>C_{oLt}</i>	1-1200min
	过载复位方式 <i>L_{ouñ}</i>	自动 Auto/手动 MAn
	断相保护 <i>L_{Ph}</i>	OFF/ALM/TriP
	断相保护动作延时 <i>L_{Ph_t}</i>	0 ~ 50.0s
	阻塞保护 <i>J_{Añ}</i>	OFF/ALM/TriP
	阻塞保护动作整定值 <i>J_{Añ_u}</i>	100 ~ 1000% <i>I_e</i>
	阻塞保护动作延时 <i>J_{Añ_t}</i>	0.5 ~ 50.0s
	电流不平衡保护 <i>U_{nb}</i>	OFF/ALM/TriP
电流不平衡保护动作值 <i>U_{nb_u}</i>	5 ~ 60%	

	电流不平衡保护动作延时 U_{nbt}	0 ~ 50.0s
	欠载保护 L_{udr}	OFF/ALM/Trip
	欠载保护动作整定值 L_{udu}	20 ~ 100%I _e
	欠载保护动作延时 L_{udt}	0.5 ~ 50.0s
	堵转保护 S_{tAL}	OFF/ALM/Trip
	堵转保护动作整定值 $S_{tL.u}$	100 ~ 800%I _e
	堵转保护动作延时 $S_{tL.t}$	0.5 ~ 50.0s
	剩余电流保护 I_{α}	OFF/ALM/Trip
	剩余电流保护动作整定值 $I_{\alpha.u}$	10 ~ 100%I _{Δn}
	剩余电流保护动作延时 $I_{\alpha.t}$	0.1 ~ 50.0s
	过压保护 U_{our}	OFF/ALM/Trip
	过压保护动作整定值 U_{ouu}	105 ~ 150%U _e
	过压保护动作延时 U_{out}	0.1 ~ 50.0s
	欠压保护 U_{udr}	OFF/ALM/Trip
	欠压保护动作整定值 U_{udu}	45 ~ 95%U _e
	欠压保护动作延时 U_{udt}	0.1 ~ 50.0s
模拟量输出	模拟量输出选项 $I_{tE\bar{n}}$	I _a 、I _b 、I _c 、I _{av}
R_{out}	模拟量输出倍率 r_{RnG}	1 ~ 10
开出量 $do-1, do-2$	报警模式 $r_{\bar{n}}$	

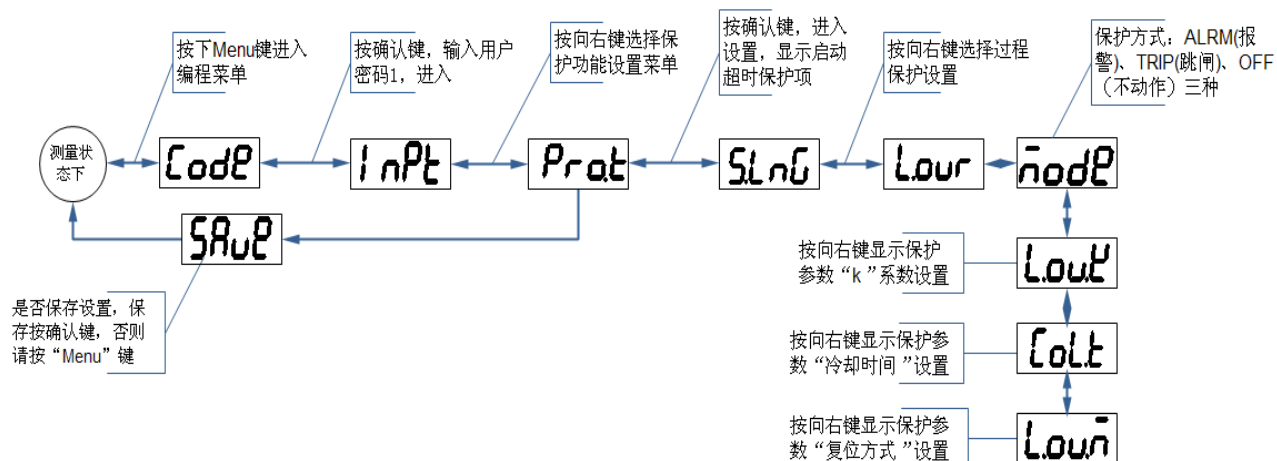
通讯参数 <i>Comm</i>	仪表通信地址 <i>Addr</i>	1 ~ 247
	通讯波特率 <i>BAUD</i>	1200bps、2400bps、 4800bps、9600bps
	通讯数据格式 <i>DATA</i>	n.8.1、o.8.1、e.8.1、n.8.2
系统设置 <i>SYS</i>	新密码 <i>Ecod</i>	密码输入正确后方能设置 新密码
软件版本 <i>UEr</i>		

2) 典型编程操作范例

(1) 输入信号的设置：

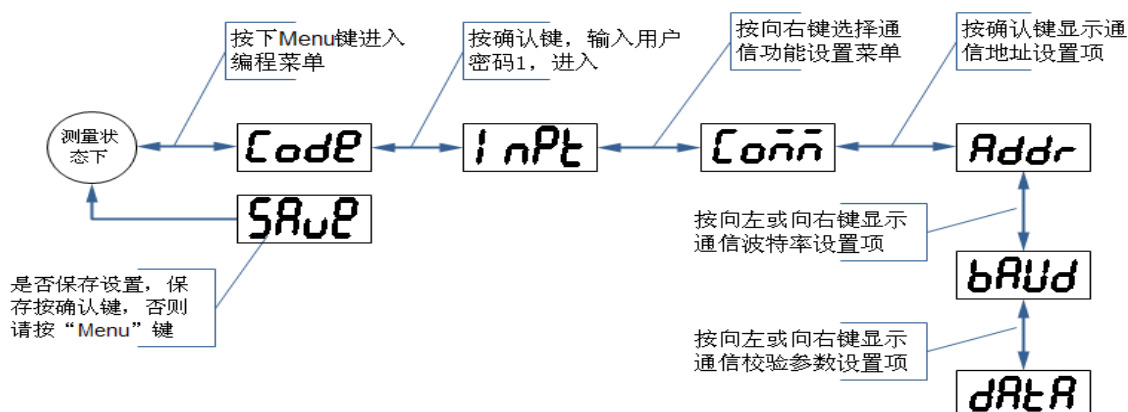


(2) 保护功能参数的设置：



上图中设置好各保护参数后按确认保存设置，再一步一步按“Menu”键退出，出现“Save”时按确认键，就完成了“过载保护”的设置。

(3) 通讯参数的设置：



上图各通信设置好后，均按确认键以保存设置，再一步一步按“Menu”键退出，出现“Save”时按确认键，就完成了“通信参数”的设置。

6. 通讯功能

控制器可选 RS485 通讯接口，支持标准的 ModBus-RTU 通讯协议。

控制器通讯参数设置

通讯参数	参数范围
地址	1-247
波特率	2400bps、4800bps、9600bps、192000 bps
数据格式	N . 8 . 1 无校验、8 位数据位、1 位停止位
	O . 8 . 1 奇校验、8 位数据位、1 位停止位
	E . 8 . 1 偶校验、8 位数据位、1 位停止位

N . 8 . 2 无校验、8 位数据位、2 位停止位

控制器通讯指令集合（符合标准 ModBus-RTU 协议）

指令(Hex)	Modbus 描述	控制器指令描述
01 (0x01)	读多个开关状态	读开出量（继电器）状态；读开入/开出量工作模式 读保护功能投入/退出；读报警/跳闸功能投入/退出；
02 (0x02)	读多个离散输入状态	读开入量状态；读报警、故障状态； 读电动机运行状态等
05 (0x05)	强制单个开关状态	置单个开出量（继电器）输出状态； 控制电动机启动/停车/复位
06 (0x06)	写单个寄存器	修改寄存器 保护模式 保护值时间等
15 (0x0F)	强制多个开关状态	写开出量（继电器）状态；写开入/开出量工作模式 写保护功能投入/退出；写报警/跳闸功能投入/退出；
03 (0x03)	读多个保持寄存器	读保护整定参数、系统参数、启动参数等 读开入/开出功能配置信息
04 (0x04)	读多个输入寄存器	读遥测量值（电压、电流、功率等）； 读 SOE 故障记录信息

通信例程：

04 命令：读 A、B、C 三相电流；

请求：

仪表地址	命令	数据地址		数据长度		CRC	
01	04	01	00	00	03	BE	F7

响应：(A相电流 = 100.0% , B相电流 = 100.0% , C相电流 = 99.9%)

仪表地址	命令	数据长度	A相电流百分比		B相电流百分比		C相电流百分比		CRC	
01	04	06	03	E8	03	E8	03	E7	C0	7D

05 命令：**电机启动：****请求：**(数据只能为 0xFF00 才有效)

仪表地址	命令	启动地址		数据		CRC	
01	05	03	00	ff	00	8C	7E

响应 (此时 K2 闭合)

仪表地址	命令	启动地址		数据		CRC	
01	05	03	00	ff	00	8C	7E

06 命令：修改 (改成通讯地址 01 为 12)**请求：**

仪表地址	命令	寄存器地址		寄存器内容		CRC	
01	06	02	16	00	0C	CRC1	CRC2

响应：

仪表地址	命令	寄存器地址		寄存器内容		CRC	
		02	16	00	0C	CRC3	CRC4
01	06	02	16	00	0C	CRC3	CRC4

注：详细的 ModBus-RTU 通讯协议说明请登陆 <http://www.modbus.org>，可参阅协议文档

Modbus_Application_Protocol_V1_1a.pdf。

通信地址表

表 1：只读信息

类别	地址 (十六进制)	名称	单位	访问规则	功能码	
					读	写
遥测量	0x00	A 相电流	0.1A	R	04	
	0x01	B 相电流	0.1A	R	04	
	0x02	C 相电流	0.1A	R	04	
	0x03	电压真有效值	0.1V	R	04	
	0x04	频率	0.00Hz	R	04	
	0x05	剩余电流	%I Δ n	R	04	
	0x06	电流平均值	0.1A	R	04	
	0x07	A 相电流百分数		R	04	
	0x08	B 相电流百分数		R	04	
	0x09	C 相电流百分数		R	04	
	0x0A	电压百分数		R	04	
	0x0B	剩余电流百分数		R	04	
	0x0C	平均电流百分数		R	04	
	0x0D	A 相电流不平衡率		R	04	

	0x0E	B相电流不平衡率		R	04	
	0x0F	C相电流不平衡率		R	04	
	0x10~0x31	保留				
	0x32	电压额定值		R	04	
	0x33	互感器额定电流		R	04	
	0x34	电流变比		R	04	
	0x35	电机额定电流		R	04	
	0x36	剩余电流设定值		R	04	
	0x37	继电器输出状态		R	04	
故障记录 1	0x100	故障类型		R	04	
	0x101	动作值		R	04	
.....
故障记录 10	0x112	故障类型		R	04	
	0x113	动作值		R	04	

表 2：可读可写信息

字地址	项目	描述	说明
0x200H		保留	
⋮		保留	
0x20FH		保留	
0x210H		修改密码	输入范围：0000-9999
0x211H		电流量程	可选 0: 1A 1: 2A 2: 5A 3: 10A 4: 25A 5: 50A 6: 100A 7: 200A
0x212H		电流变比	输入范围:1-9999

0x213H		剩余电流量程	输入范围：0.1A-10A
0x214H		电压量程	可选 0: 220V 1: 380V
0x215H		电机额定电流	输入范围：0.5~200A
0x216H		通讯地址	输入范围：1~127
0x217H		通讯波特率	0:2400 1:4800 2:9600 3:19200
0x218H		通讯数据格式	0:n.8.1 1:o.8.1 2:e.8.1 3:n.8.2
⋮			
0x300H		电机启动时间	输入范围：1.0 ~ 600.0s
0x301H		载保护曲线 K 系数	输入范围：0-12 对应 K(10 ~ 1200)
0x302H		过载保护冷却时间	输入范围：1-1200min
0x303H		保留	
0x304H		断相保护动作延时	输入范围：0-50.0 秒
0x305H		阻塞保护动作整定值	输入范围：100-1000% I _e
0x306H		阻塞保护动作延时	输入范围：0.5-50.0 秒
0x307H		保留	
0x308H		电流不平衡保护动作值	输入范围：5 ~ 60%
0x309H		电流不平衡保护动作延时	输入范围：0-50.0 秒
0x30AH		欠载保护动作整定值	输入范围：20 ~ 100%I _e
0x30BH		欠载保护动作延时	输入范围：0.5-50.0 秒
0x30CH		堵转保护动作整定值	输入范围：100 ~ 800%I _e
0x30DH		堵转保护动作延时	输入范围：0.5-50.0 秒

0x30EH		剩余电流保护动作整定值	输入范围: 10 ~ 100%I _{Δn}
0x30FH		剩余电流保护动作延时	输入范围: 0.1-50.0 秒
0x310H		过压保护动作整定值	输入范围: 105 ~ 150%U _e
0x311H		过压保护动作延时	输入范围: 0.1-50.0 秒
0x312H		欠压保护动作整定值	输入范围: 45 ~ 95%U _e
0x313H		欠压保护动作延时	输入范围: 0.1-50.0 秒
0x314H		TE 时间整定值	输入范围: 1 ~ 15
0x315H		系统保护使能	0:保护关闭 1:保护开启 BIT0: 启动超时保护 BIT1: 过载保护 BIT2: 缺相保护 BIT3: 阻塞保护 BIT4: 不平衡保护 BIT5: 欠载保护 BIT6: 堵转保护 BIT7: 接地保护 BIT8: TE 保护 BIT9: 过压保护 BIT10: 欠压保护
			BIT14: 过载复位 0:手动 1:自动
0x316H		保护功能配置	0:动作于报警 1 动作于:跳闸 BIT0: 启动超时保护 BIT1: 过载保护 BIT2: 缺相保护 BIT3: 阻塞保护 BIT4: 不平衡保护 BIT5: 欠载保护 BIT6: 堵转保护 BIT7: 接地保护 BIT8: TE 保护 BIT9: 过压保护 BIT10: 欠压保护

0x800H		清除事件记录	写入命令：0A0A
--------	--	--------	-----------

7. 保护功能

200 通过对电动机的三相电流、剩余电流、的实时监测，实现对电动机的完善保护。各种保护功能相互独立，多种保护功能有可能同时触发，但只有最先达到跳闸条件的保护功能发出跳闸命令。

7.1 启动超时保护

启动超时保护在电动机启动过程中对电动机提供保护。在电动机运行过程中，启动超时保护自动退出。

保护动作特性：当启动时间结束后，如果三相平均电流 ≥ 1.1 倍额定电流或者三相平均电流 $\leq 10\%$ 的额定电流，启动超时保护动作。

启动超时保护参数

保护动作方式	报警/跳闸
启动时间	1.0 ~ 300.0s
动作时限	瞬动

7.2 过载保护

过载保护是通过对电动机热容量的跟踪计算来保护电机免于因过热而缩短寿命或损坏。控制器模拟了电动机在各种运行状态下的热容量，实时监视电机发热情况，有效保护电机在过热状态下的重复启动，从而确保电机的安全，保证电机连续生产运行。

过载保护提供了 12 条反时限保护特性曲线，用户可以根据实际需要选取不同的过载曲线,反时限公式如下:

$$t = K / [(I/I_e)^2 - 1]$$

t -- 反时限过载保护动作时间

I -- 电动机实际运行电流值

I_e -- 电动机额定电流

K -- 需设定的曲线斜率

过载参数设定时需结合电动机性能根据控制器不同 K 系数的特性曲线或电流-时间特性表选配。

根据国家标准规定各保护等级需要满足如下特性,标准曲线系数如下:

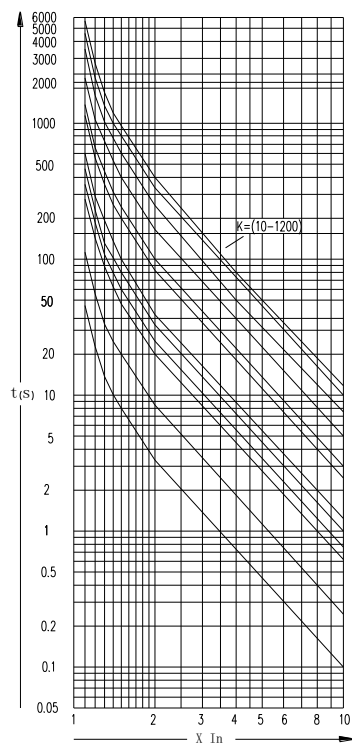
控制器 K 系数	满足保护级别	整流倍数	1.0	1.2	1.5	7.2
125	10A	脱扣时间	2h 内不 动作	1h 内 动作	≤2min	2s < T _p ≤ 10s
250, 300	10				≤4min	4s < T _p ≤ 10s
500	20				≤8min	6s < T _p ≤ 20s
750	30				≤12min	9s < T _p ≤ 30s

过载保护电流-时间特性表

I/I _e \ K	10	25	60	75	100	125	250	300	500	750	1000	1200
1.1	47.62	119.05	285.71	357.14	476.19	595.24	1190.48	1428.57	2380.95	3571.43	4761.90	5714.28
1.2	22.73	56.82	136.36	170.45	227.27	284.09	568.18	681.82	1136.36	1704.55	2272.73	2727.27
1.3	14.49	36.23	86.96	108.70	144.93	181.16	362.32	434.78	724.64	1086.96	1449.28	1739.13
1.4	10.42	26.04	62.50	78.13	104.17	130.21	260.42	312.50	520.83	781.25	1041.67	1250.00
1.5	8.00	20.00	48.00	60.00	80.00	100.00	200.00	240.00	400.00	600.00	800.00	960.00
2.0	3.33	8.33	20.00	25.00	33.33	41.67	83.33	100.00	166.67	250.00	333.33	400.00
2.5	1.90	4.76	11.43	14.29	19.05	23.81	47.62	57.14	95.24	142.86	190.48	228.57

3.0	1.25	3.13	7.50	9.38	12.50	15.63	31.25	37.50	62.50	93.75	125.00	150.00
3.5	0.89	2.22	5.33	6.67	8.89	11.11	22.22	26.67	44.44	66.67	88.89	106.67
4.0	0.67	1.67	4.00	5.00	6.67	8.33	16.67	20.00	33.33	50.00	66.67	80.00
4.5	0.52	1.30	3.12	3.90	5.19	6.49	12.99	15.58	25.97	38.96	51.95	62.34
5.0	0.42	1.04	2.50	3.13	4.17	5.21	10.42	12.50	20.83	31.25	41.67	50.00
5.5	0.34	0.85	2.05	2.56	3.42	4.27	8.55	10.26	17.09	25.64	34.19	41.03
6.0	0.29	0.71	1.71	2.14	2.86	3.57	7.14	8.57	14.29	21.43	28.57	34.29
6.5	0.24	0.61	1.45	1.82	2.42	3.03	6.06	7.27	12.12	18.18	24.24	29.09
7.0	0.21	0.52	1.25	1.56	2.08	2.60	5.21	6.25	10.42	15.63	20.83	25.00
7.2	0.20	0.49	1.18	1.48	1.97	2.46	4.92	5.90	9.83	14.75	19.67	23.60
7.5	0.18	0.45	1.09	1.36	1.81	2.26	4.52	5.43	9.05	13.57	18.10	21.72
8.0	0.16	0.40	0.95	1.19	1.59	1.98	3.97	4.76	7.94	11.90	15.87	19.05

过载保护反时限特性曲线



过载保护参数设定范围

保护动作方式	关闭/报警/跳闸
过载 K 系数	10 ~ 1200
冷却时间	1 ~ 1200 min
故障复位方式	手动 / 自动

冷却时间的整定：电动机停车后其散热过程被模拟为指数衰减过程，冷却时间定义为电动机过负荷跳闸后达到稳态环境温度(最大允许温度)所需的时间。通常为热容量值从 100%下降到 15%所需的时间。典型时间可设为 30 分钟，使其充分冷却。

过载故障跳闸后提供手动和自动两种复位方式。“自动复位”方式在电动机过载故障跳闸后，热容量低于 15%可按复位键直接复位；“手动复位”方式在电动机过载故障跳闸后，热容量低于 15%并且冷却时间到达后可按复位键直接复位，故障状态不能自动清除，需要通过人工手动复位，否则电动机无法起动。

7.3 断相保护

当电动机发生断相时(其中两相大于额定电流的 25%，另外一相小于额定电流的 12.5%时)，启动断相保护。

断相保护参数设定范围

保护动作方式	关闭/报警/跳闸
动作时限围	0.1 ~ 50.0 s

7.4 阻塞保护

阻塞保护是防止电机驱动设备出现严重运转堵塞或因为电机超负荷运行而发热损坏电机,阻塞保护在电动机起动完成后投入。

阻塞保护参数设定范围

保护动作方式	关闭/报警/跳闸
动作值	100 ~ 1000%I _e
动作时限	0.5 ~ 50.0 s

7.5 三相电流不平衡保护

三相电流不平衡保护根据最大相电流不平衡度判断是否启动相不平衡保护功能。电流不平衡率计算公式如下：

$$I_{um} = |(I_{max}(I_{min}) - I_{mean}) / I_{mean}| \times 100\%$$

式中：I_{um} -- 三相电流不平衡度；

I_{max} -- 实时测量的三相中的最大相电流；

I_{min} -- 实时测量的三相中的最小相电流；

I_{mean} -- 三相电流的平均值。

当三相电流平均值小于电动机的额定电流时，分母取电动机的额定电流。

相不平衡保护参数设定范围

保护动作方式	关闭/报警/跳闸
电流不平衡率	5 ~ 60 %
动作时限	0.1 ~ 50.0 s

7.6 轻载保护

轻载保护主要针对电动机所带负载可能会出现非正常突变的情况,比如皮带断裂或水泵空转,轻载保护一般可设置为报警,以提醒工作人员注意。

轻载保护参数设定范围

保护动作方式	关闭/报警/跳闸
动作值	20 ~ 100 %I _e
动作时限	0.5 ~ 50.0 s

7.7 堵转保护

起动过程中根据最大线电流测量值和电动机额定电流值的比值判断是否启动该保护,该功能在起动过程中投入,起动结束后自动闭锁。

堵转保护参数设定范围

保护动作方式	关闭/报警/跳闸
动作值	100 ~ 1000% I _e
动作时限	0.5 ~ 50.0 s

7.8 剩余电流保护

剩余电流保护用于保护相线对电动机金属外壳的短路故障。

剩余电流的大小取决于在电动机的线圈上故障点的位置,希望设置低的剩余电流故障动作值以保护尽量多的定子线圈并防止电机外壳因带电而变的很危险。

在直接接地系统中,应设置尽可能短的动作时间以避免系统的损坏;在通过电阻的接地系统中,剩余电流值被限制在较安全的范围内,可以选择较长的动作

时间。

剩余电流保护功能可通过计算三相电流矢量和或采用外置剩余电流互感器实现。当采用外置剩余电流互感器时可提供更精确的剩余电流故障检测，确保人身安全。

剩余电流保护参数设定范围

保护动作方式	关闭/报警/跳闸
动作值	10 ~ 100% $I_{\Delta n}$
动作时限	0.1 ~ 5.0 s

注：当剩余电流模式设为内置时，控制器根据三相电流矢量和计算剩余电流；当剩余电流模式设为外置时，控制器根据外置剩余电流互感器测量剩余电流；

8. 模拟量输出(可选)

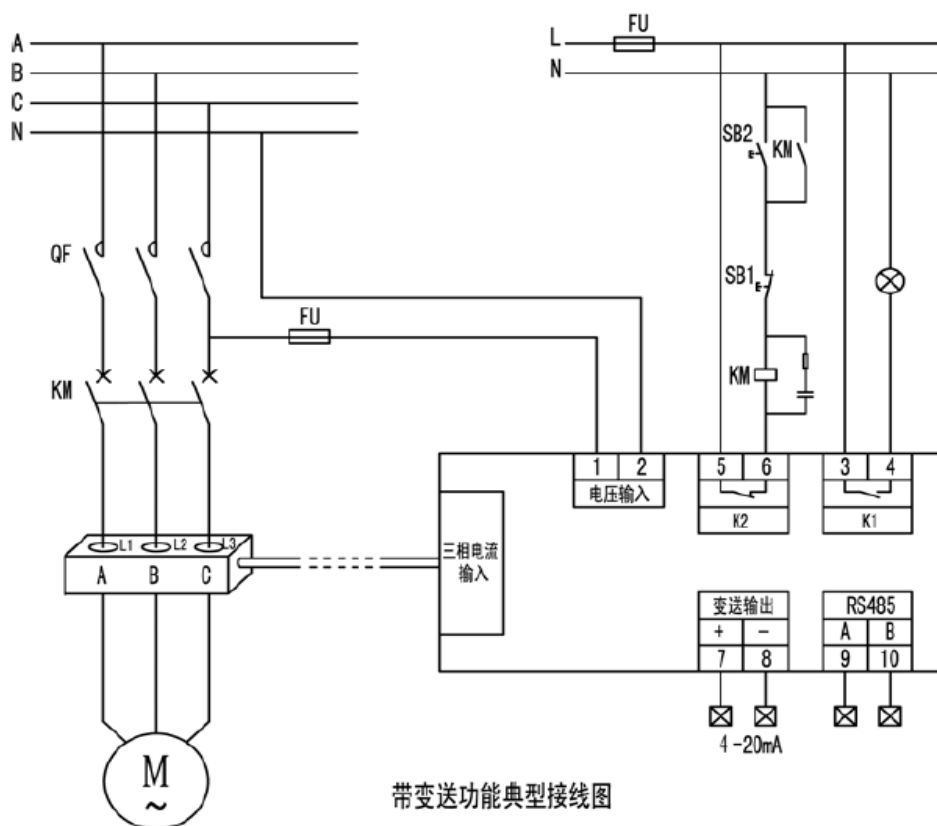
模拟量输出功能是可选功能，但不可与零序电流测量功能共同选择。

模拟量输出可以把预先选定好的电参量以 4~20mA 的模拟量形式输出，用户可以根据输出的模拟量的变化来计算所关注的相应电参量的变化。用户可以选择对应的电参量有： I_a ， I_b ， I_c ， U_a ，F 等。

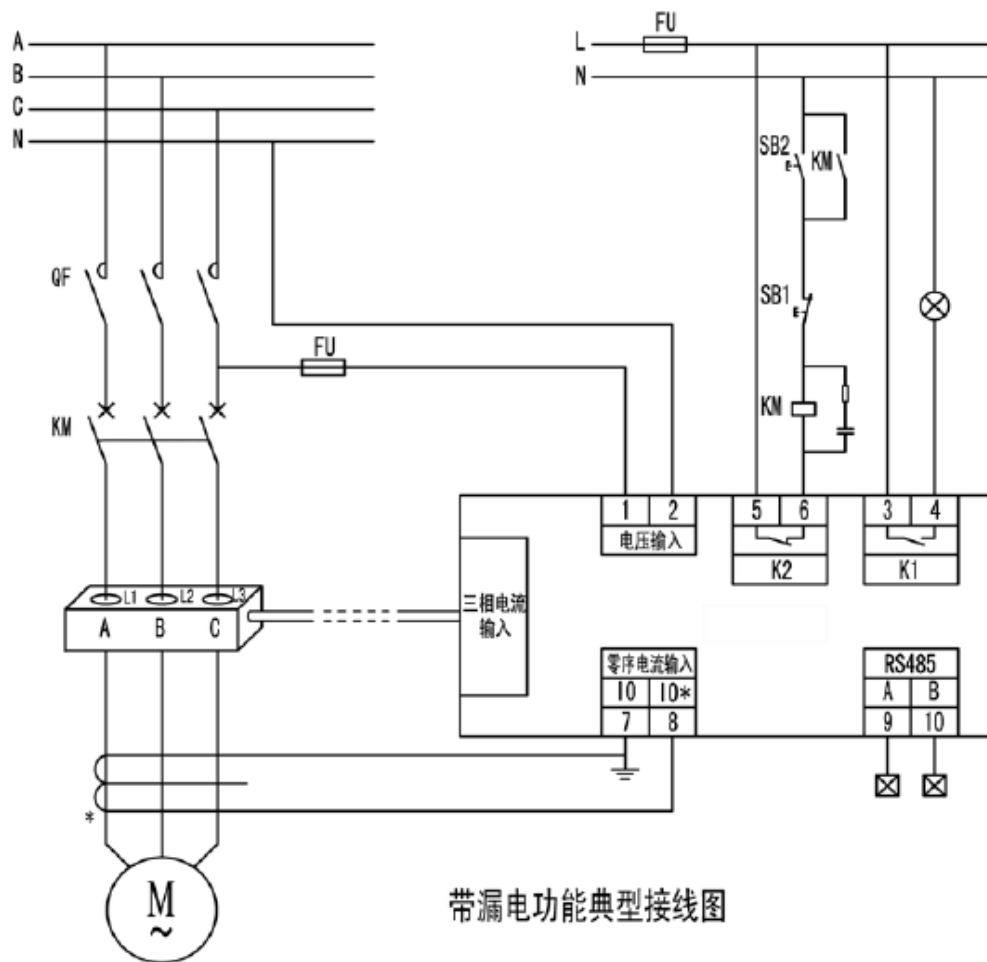
具体设置方式与方法请参考编程菜单结构示意图。

9. 典型接线原理图

1) 带模拟量输出（变送）功能接线图



2) 带剩余电流功能接线图



附录：编程菜单结构示意图

