

KX-600E 型低压马达保护器

使用手册



保定市凯祥电子科技有限公司

目 录

1、概述..... 1

 1.1 电动机保护器符合相关标准中的要求..... 1

 1.2 产品结构特点..... 1

2、产品特点..... 2

3、型号说明..... 2

4、主要参数..... 3

 4.1 技术指标..... 3

 4.2 产品组成..... 3

 4.3 功能配置..... 4

5、接线与安装..... 5

 5.1 背面端子图..... 5

 5.2 端子标识及功能..... 5

 5.3 外形及安装尺寸..... 6

 5.4 专用电流互感器模块外形尺寸..... 7

6、操作指南..... 8

 6.1 面板示意图..... 8

 6.2 按键描述..... 9

 6.3 指示灯描述..... 9

 6.4 菜单描述..... 9

7、保护功能..... 12

 7.1 保护功能配置..... 12

 7.2 保护逻辑描述..... 14

8、Modbus-RTU 简介..... 18

9、Modbus 通讯地址信息表..... 21

 9.1 测量数据..... 21

 9.2 保护参数设置区..... 22

 9.3 起动参数设置..... 24

 9.4 DO 遥控控制数据..... 25

 9.5 SOE 数据区..... 25

10、各种启动模式接线图..... 27

 10.1 保护启动模式..... 27

 10.2 直接启动模式..... 28

 10.3 正反转启动模式..... 29

 10.4 星三角启动模式..... 30

 10.5 自耦降压启动模式..... 31

 10.6 软启动模式..... 32

 10.7 变频启动模式..... 33

 10.8 双速启动模式..... 34

1、概述

智能型马达保护器适用于额定电压至 AC 380V（690V 可定制）、额定电流至 AC 800A、额定频率为 50/60Hz 的电动机。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。

采用分体的产品结构形式，包括主体（保护测量控制功能模块）、互感器模块。根据需要选配的功能模块或附件，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，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 电动机保护器符合相关标准中的要求

GB/T14048.1—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：交流半导体电动机保护器和起动器

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 产品结构特点

产品的主体模块采用嵌入式安装，电流互感器固定安装方式。根据电机额定电流大小选择合适的电流互感器。



产品外观图

2、产品特点

- ◆辅助电源：AC/DC 85~270V。
- ◆测量功能有（电流、电压、功率、电能、零序/漏电）。
- ◆具有速断、过载、过流、欠载、缺相、不平衡、剩余电流（接地/漏电）、非电量、启动过长、过压、欠压、欠功率、失压重启、tE 时间等全面的电动机综合保护功能。
- ◆8 路 DI 无源干节点输入，信号电源采用内置 DC15V 电源。
- ◆4 路 DO 输出，满足直接起动，星三角起动，自耦降压起动，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，采用 Modbus-RTU 通讯协议，保证了上位机通讯的快速可靠。
- ◆具有 DC4-20mA 模拟量输出接口，直接与 DCS 系统相接，可实现对现场设备的监控。
- ◆具有系统时钟和 50 次事件记录功能，系统时钟记录当前时间（年、月、日、时、分、秒、毫秒）；故障记录功能记录电动机发生故障的时间，故障原因。
- ◆显示部分采用中文点阵液晶屏，界面友好。
- ◆可以替代各种电量表、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

KX-600E	5	C	T	L	三相一体式互感器连 接线标配 3 米
型 号	互 感 器 规 格	通 讯	变 送	漏 电 / 零 序	
				L:零序保护(自产) 标配	
				2L:零序保护（互感器接入）扩展	
				3L:漏电保护（互感器接入）扩展	
			一路变送 4-20mA 输出（扩展）		
		1 路 RS485 通讯（标配）			
	5A;25A;50A;100A;200A;300A;400A;500A;800A				
智能型马达保护器					

注：1、剩余电流保护三种方式只能选其一，均为专用互感器，根据现场实际电流选对应互感器。

2、4~20mA 模拟量出厂默认为电动机额定电流，即电动机额定电流对应 20mA，0 对应 4mA。用户根据

需要选择如下参数模拟量参数：A 相电流，B 相电流，C 相电流，AB 线电压，BC 线电压，CA 线电压，有功功率等，0 对应 4mA，各额定值对应 20mA。订货时注明具体要求，否则按默认值设置。

3、马达保护器应与其产品编号一致的电流互感器、剩余电流互感器配套使用。

4、主要参数

4.1 技术指标

技术参数	技术指标	
工作电源	AC/DC 85~270V，功耗 8VA	
电机额定工作电压	AC 380V / 690V（非标），50Hz / 60Hz	
电动机额定工作电流	采用与电机额定电流匹配的外置专用电流互感器	
继电器输出触点容量	阻性负载	AC220V、5A；DC24V、6A；
	感性负载	AC220V、2A；DC24V、2A；
开关量输入	干节点（内置 DC15V）	
通讯	RS485 Modbus-RTU 协议	
环境	工作温度	-10°C~55°C
	贮存温度	-25°C~70°C
	相对湿度	≤95% 不结露，无腐蚀性气体
	海拔	≤2000m
污染等级	2 级	
防护等级	主体 IP45（安装在柜体面板时）	
安装类别	III 级	

4.2 产品组成

◆主体模块

主体模块完成测量、显示、保护和控制等功能，通过增加剩余电流、模拟量输出等功能来完成整个测量与保护功能，通过显示界面来设定参数。

◆外置电流互感器

由于主体和互感器部分采用分体式的设计方案，需要配置外置电流互感器，可检测 10 倍以内的过载电流，二次侧信号接入主体模块相应的端子。

◆外置剩余电流互感器（漏电检测）

外置剩余电流互感器变比为 1A/0.5mA，二次侧信号接入主体模块，根据现场主回路电流大小来配剩余电流互感器的具体型号规格。

4.3 功能配置

型式 功能			功能配置	
			标配功能	增选功能
保护功能	速断、过载		√	
	缺相、不平衡		√	
	过流（阻塞）		√	
	欠载、启动过长		√	
	非电量（2 路）		√	
	剩余电流 （只能选一种）	零序（自产）	√	
		零序（互感器接人）		√（零序）
		漏电（互感器接人）		√（漏电）
	欠压、过压、欠功率		√	
	tE 时间（增安保护）		√	
	失压重起功能		√	
控制方式	保护起启动模式		√ （选一 种）	
	直接启动模式			
	双速启动模式			
	正反转启动模式			
	星三角启动模式			
	自耦降压启动模式			
	软启动器配合启动模式			
	变频器配合启动模式			
通讯功能	RS485 接口通讯协议：Modbus-RTU		√	
开关量输入	8 路 DI，与各种起动方式配合使用		√	
继电器输出	4 路 DO，与各种起动方式配合使用		√	
模拟量输出	一路 DC 4-20mA			√（模拟量功能）
故障记录	50 条事件记录，记录电动机发生故障的原因、时间		√	
测量显示	测量	电流、电压、功率、功率因数	√	
	参数	零序电流、电能、频率	√	
定值设定	定值设置	各种保护定值查询	√	
		各种保护定值设定	√	

5、接线与安装

5.1 背面端子图

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Ua	Ub	Uc		Icom	Ia	Ib	Ic	I0+	I0-

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A	B		A0-	A0+	DICOM	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7	DI8

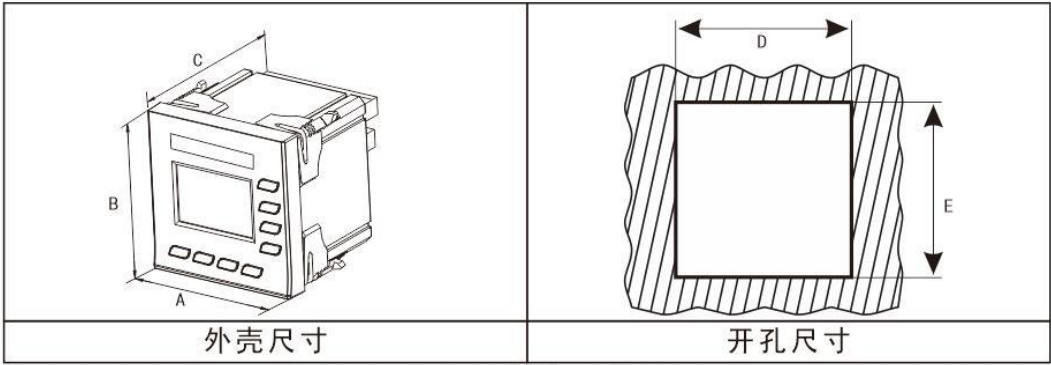
L	N	D01-B	D01-A	D02-B	D02-A	D03-B	D03-A	D04-B	D04-A
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5.2 端子标识及功能

端子号	功能定义	备注
1	电源输入 L（直流时为+）	辅助电源 AC/DC 85-270V
2	电源输入 N（直流时为-）	
3	D01 继电器输出，启动 A 输出（常开）	继电器输出（D0）
4	D01 继电器输出，启动 A 输出（常开）	
5	D02 继电器输出，启动 B 输出（常开）	
6	D02 继电器输出，启动 B 输出（常开）	
7	D03 输出主继电器—保护脱扣（上电后常闭）	
8	D03 输出主继电器—保护脱扣（上电后常闭）	
9	D04 故障报警继电器—故障信号输出（常开）	
10	D04 故障报警继电器—故障信号输出（常开）	
11	A	RS485 通讯接口
12	B	
13		
14	模拟量输出 A0-	模拟量输出
15	模拟量输出 A0+	
16	DIcom 开关量输入公共端	开关量输入（DI） 8 路干节点，内置 DC15V
17	DI1 接触器断路器状态输入（也可做非电量 1 保护）	
18	DI2 启动 A 输入	
19	DI3 接触器断路器状态输入	

20	DI4 接触器断路器状态输入 (也可做非电量 2 保护)	
21	DI5 启动 B 输入	
22	DI6 停车输入	
23	DI7 复位输入	
24	DI8 紧急停车输入	
25	Ua 相电压输入	三相电压输入
26	Ub 相电压输入	
27	Uc 相电压输入	
28		
29	Icom	公共端
30	Ia 相电流输入	三相电流输入
31	Ib 相电流输入	
32	Ic 相电流输入	
33	I0+	零序/漏电电流输入
34	I0-	

5.3 外形及安装尺寸

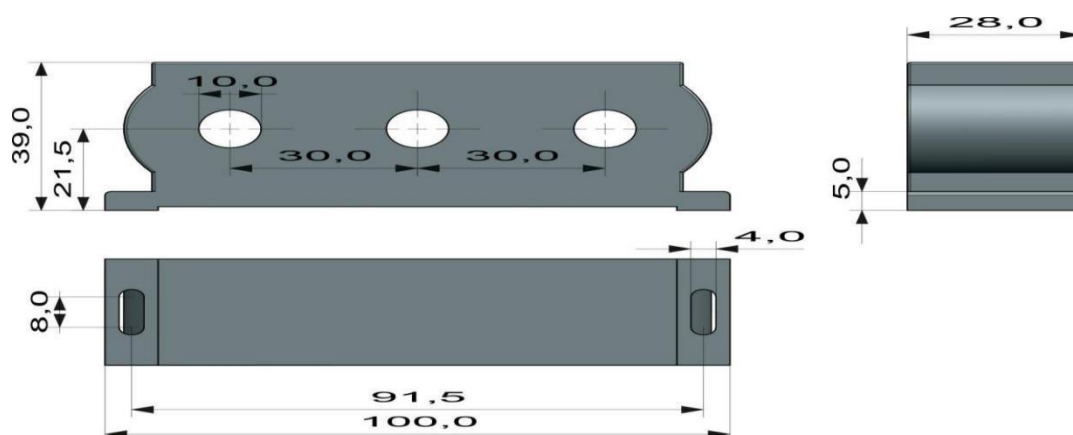


外形示意图

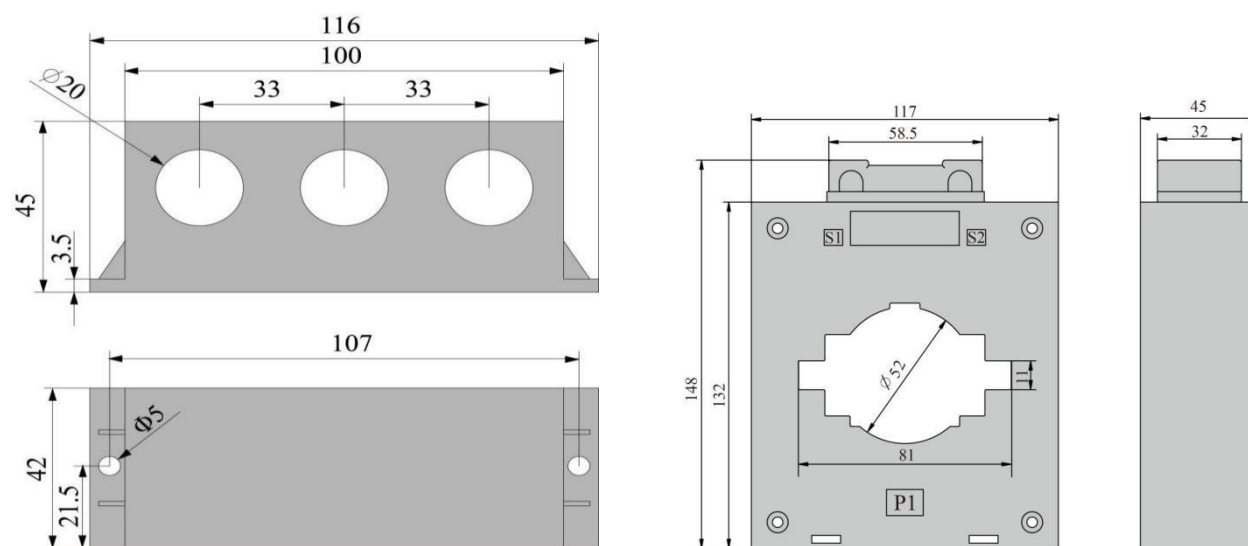
马保外形	外壳尺寸			开孔尺寸	
72 方形	A	B	C	D	E
	73.00	73.00	80.00	67.00	67.00

安装尺寸图

5.4 专用电流互感器模块外形尺寸（部分规格）

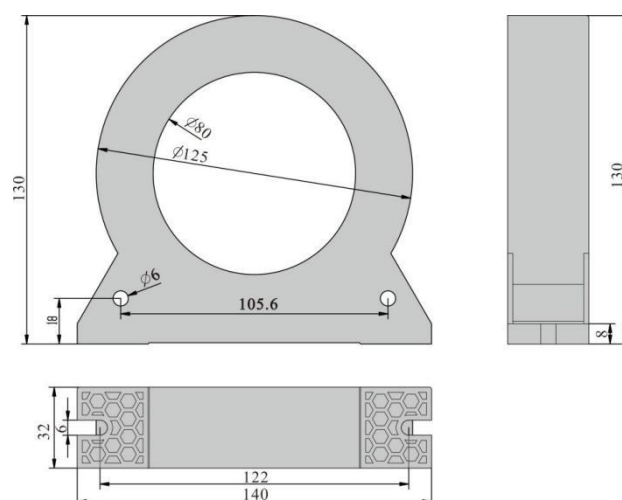


互感器尺寸（25A）（单位：mm）

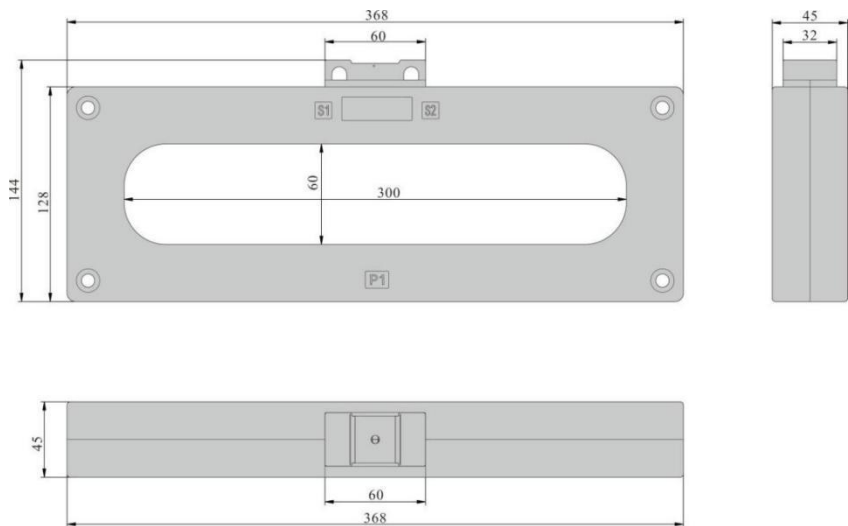


互感器尺寸（100A）（单位：mm）

互感器尺寸（800A）（单位：mm）



剩余电流互感器尺寸（0~400A）（单位：mm）



剩余电流互感器尺寸（0~1000A）（单位：mm）

备注：一般圆形剩余电流互感器接的是电缆，矩形接的是铜排，可根据现场情况选型。

6、操作指南

6.1 面板示意图



6.2 按键描述



：“左键”：用于翻页和数字加减。



：“右键”：用于翻页和数字加减。



：“退出键”：在任何界面按此键可返回到一级菜单。



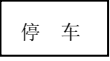
：“确认键”：用于进入子菜单或修改参数后按此键保存。



：当控制权限为本地时，按下“启动 A”可以按照设置的启动方式起动电机。



：当控制权限为本地时，按下“启动 B”有效。



：当控制权限为本地时，按下“停车”键可使电机停车。



：发生跳闸、报警时，当故障排除后，按此键可复位指示灯和继电器的相关状态，并且可清除电机的热容。

6.3 指示灯描述

运行指示灯：当装置检测到电机运行电流时，指示灯常亮，检测到电机无电流时，指示灯灭。

跳闸指示灯：当发生故障跳闸时指示灯亮，故障排除后需手动复位。

报警指示灯：当发生故障报警时指示灯亮，故障排除后需手动复位。

通讯指示灯：与后台监控正常通讯时，指示灯闪烁。

6.4 菜单描述

一级菜单如下所示：

主菜单 1.参数测量 2.事件记录 3.开关量状态	主菜单 4.保护参数设置 5.装置参数设置 6.系统参数设置	主菜单 7.系统时间
------------------------------------	---	---------------

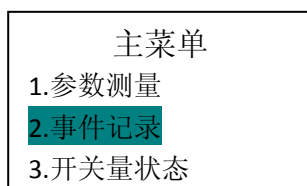
查看测量参数时，通过右键移动，如下图所示：

主菜单 1.参数测量 2.事件记录 3.开关量状态

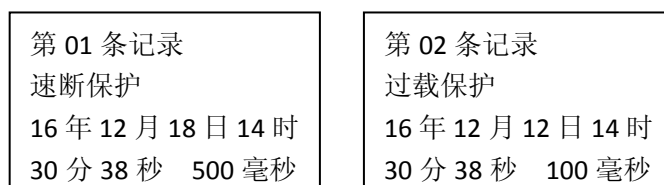
参数测量菜单变为阴影底色时，按确认键，如下图所示，通过左右键可以翻页查看其它各种测量参数

Uab 380.0V Ubc 380.0V Uca 380.1V F 50.00Hz	Ia 5.000A Ib 5.000A Ic 5.000A IO 0.002A	热容 0 电流不平衡度 0.0
有功功率 5.700kW 无功功率 0.002kVar	视在功率 5.700kVA 功率因数 0.999	正向有功电能 5.7kWh 反向有功电能 0.0kWh
	正向无功电能 0.1kVarh 反向有功电能 0.0kVarh	

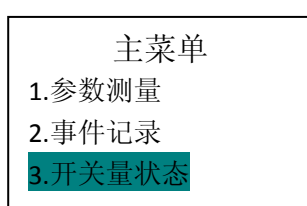
查看事件记录时，通过左右键移动，如下图所示：



事件记录菜单变为阴影底色时，按确认键，如下图所示，通过左右键可以翻页查看各条事件记录



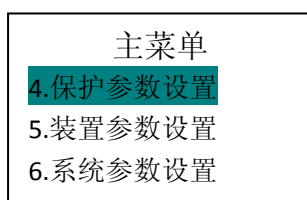
查看开关量状态时，通过左右键移动，如下图所示：



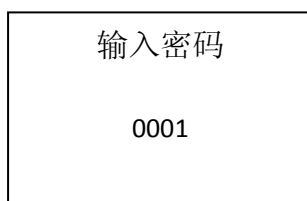
开关量状态变为阴影底色时，按确认键，如下图所示，通过左右键可以翻页查看开入状态和开出状态



设置保护参数时，通过左右键移动，如下图所示：



保护参数设置变为阴影底色时，按确认键，出现密码界面，如下图所示，通过左右键改变数值，初始密码为 0001。



输入正确的密码后，按确认键。进入保护定值界面，通过左右键可以翻页设置各项保护参数。

速断保护

动作值: 12.00Ie

跳闸: 允许

报警: 禁止

例如在设置速断保护的動作值時，當“動作值”變為陰影底色時，按確認鍵，數值變為陰影底色的時候，通過左右鍵可以改變定值，改好後，按確認鍵保存，跳閘和報警可分別設置成允許或禁止，允許代表該保護為投入，禁止代表該保護為關閉，按“ESC”退出。所設定值為額定電流的倍數關係。按左右鍵設置其它保護定值，其設置類似，不重複介紹。用戶可在系統參數設置里修改密碼。

設置裝置參數時，通過左右鍵移動，如下圖所示，按確認鍵進入，輸入密碼 0002。

主菜單

4.保護參數設置

5.裝置參數設置

6.系統參數設置

輸入密碼

0002

輸入正確的密碼後，按確認鍵進入，如下圖所示：

控制權限:

本地

啟動方式:

直接

按確認鍵進入權限選擇，按左右鍵修改，有：本地、開入、通訊三種權限，本地權限是通過馬保面板上的啟動、停車按鍵來實現電機啟停；開入權限是通過外部控制線經過馬保對應 DI 輸入來實現電機啟停，馬達保護器 DI2(18 端子)為啟動 A 控制 DI，當 DI2 合時，馬達保護器啟動 A 繼電器合閘，控制電機起動；馬達保護器 DI5(21 端子)為啟動 B 控制 DI，當 DI5 合時，馬達保護器啟動 B 繼電器合閘，可與啟動 A 繼電器一起實現電機正反转或其它方式的控制；馬達保護器 DI6(22 端子)為停車控制 DI，當 DI6 合時，啟動 A/啟動 B 均分閘，實現電機停車；馬達保護器 DI7(23 端子)為復位控制 DI,當 DI7 合時，復位跳閘報警燈和對應的出口，馬達保護器 DI8(24 端子)為緊急停車控制 DI，當 DI8 合時，啟動 A/啟動 B 均分閘，同時常閉繼電器 DO3 脈沖斷開，實現電機緊急停車；通訊權限是通過馬保 485 通訊實現電機啟停，三種啟停方式可切換，但只能選一種操作方式。有多種啟動方式選擇，客戶應根據現場需求按馬保對應的啟動方式原理圖進行設計接線。

設置系統參數時，通過左右鍵移動，如下圖所示，按確認鍵進入，輸入密碼 0003。

主菜單

4.保護參數設置

5.裝置參數設置

6.系統參數設置

輸入密碼

0003

输入正确的密码后，按确认键进入，左右键可移动切换画面，如下图所示：

电机额定参数 额定电压：380V 额定电流：100A 额定功率：55KW	互感器规格 互感器：100.0	通讯设置 地址：1 波特率：9600 校验位：无校验
背光设置 时间：60.00S	变送设置 变送项目：lb	密码设置 保护密码：1 装置密码：2 系统密码：3
零序选择 方式：自动计算	对比度设置 对比度：38	电流变比 变比：1

电机额定参数：根据现场电机实际参数来设置；互感器规格：按配套的马保专用互感器上的参数设置（例如：互感器为：100A/0.1V，此处参数应设为100）；通讯设置：根据后台需求设置；背光设置：到设定时间背光会自动熄灭；变送设置：可选 Uab,Ubc,Uca,la,lb,lc,l0,P,Q,S 选项；密码设置：更改对应菜单的进入密码；零序选择：有自动计算和外接互感器；对比度设置：显示画面的调节；电流变比：实际电流显示比例关系，设成1显示实际电流，设成2，电流成倍显示。

7、保护功能

7.1 保护功能配置

项目	内容	范围
电动机	额定功率 (Pn)	0KW~400kW
	额定电压 (Ue)	380V、690V (非标)
	额定电流 (Ie)	0A~800A
	互感器变比	按配套互感器的一次值设置
速断保护	执行方式	报警，跳闸，禁止
	动作值整定范围	5Ie~12Ie
	延时时间	0~10s
欠载保护	执行方式	报警，跳闸，禁止
	动作值整定范围	0Ie~1Ie
	延时时间	0~60s
过载保护	执行方式	报警，跳闸，禁止
	不动作特性	<1.05Ie
	动作特性	>1.15Ie

	冷热曲线比 K 值	0~1400
	冷却时间	0s~9999s, 单位: s
	复位方式	手动/自动
不平衡保护	执行方式	报警, 跳闸, 禁止
	动作值整定范围	三相电流不平衡度为: 0%~100%
	延时时间	0~60s
过流保护	执行方式	报警, 跳闸, 禁止
	动作值整定范围	1Ie~6Ie
	延时时间	0~60s
剩余电流 (接地保护)	执行方式	报警, 跳闸, 禁止
	动作值整定范围	接地电流, 使用三相电流矢量和计算, 范围为: (0~10) Ie
		漏电流, 使用外置剩余电流互感器测量, 范围为: 30mA~900mA
	延时时间	0~60s
欠压保护	执行方式	报警, 跳闸, 禁止
	动作值整定范围	(0~1)Ue
	延时时间	0~60s
过压保护	执行方式	报警, 跳闸, 禁止
	动作值整定范围	(1~1.5)Ue
	延时时间	0~60s
欠功率保护	执行方式	报警, 跳闸, 禁止
	动作值整定范围	(0~1)Pn
	延时时间	0~60s
启动时间过长	执行方式	报警, 跳闸, 禁止
	动作值整定范围	(0~2) Ie
	延时时间	0~60s
外部故障 (非电量 I/非电量 II)	执行方式	报警, 跳闸, 禁止
	延时时间	0~60s
缺相保护	执行方式	报警, 跳闸, 禁止
	延时时间	0~60s
tE 时间保护	执行方式	报警, 跳闸, 禁止
	tE 时间	1.05~15
	不动作特性	1.05Ir1
	动作特性	1.2Ir1 负载 2h 内延时动作

7.2 保护逻辑描述

7.2.1 速断保护

为了躲避电机启动过程中峰值启动电流，以免造成保护误动，启动过程中延时速断动作条件：

- 1: $I \times Ct > Isd$ (Isd 为启动时速断动作值, I_e 倍数为 5-12)
- 2: $t > Tsd$ (Tsd 为启动时速断时间定值)
- 3: 速断保护跳闸或报警投入

以上三个条件均满足时，启动过程中延时速断保护跳闸或报警，启动后也适用。

7.2.2 过流保护

电动机在运行中，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，过流保护适用于电动机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）设定时间内动作或报警，避免电机烧毁。

7.2.3 不平衡保护

不平衡保护是启动后定时限保护，电流不平衡度计算公式 $Iub = (Imax - Imin) / Iaverage$ ，不平衡保护保护动作条件：

- 1: $Iub > Iubset$ ($Iubset$ 电流不平衡度整定定值)
- 2: $t > Tiubset$ ($Tiubset$ 电流不平衡保护时间定值)
- 3: 电流不平衡保护跳闸或报警投入

以上三个条件同时满足时电流不平衡保护跳闸或报警。

7.2.4 剩余电流保护（接地/漏电）

同时具备接地保护和漏电保护功能，但二者只能选一种。接地保护自动计算剩余电流，不需要外接互感器，用于相线对电动机金属外壳的短路保护。漏电保护是通过增加剩余电流互感器，以检测出 30mA-900mA 的故障电流，主要用于非直接接地的保护，以保证人身安全。

7.2.5 欠载（欠流）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，当电流低于欠载设定值时，保护器应在动作（延时）设定时间内动作或报警。

7.2.6 启动时间过长保护

电动机启动时间到后，若保护器检测到电动机回路电流仍未下降到 $110\%I_e$ 以下，启动该保护。针对增安电机，启动时间整定不得超过 1.7 倍 t_E 时间。

7.2.7 缺相保护

当电流缺一相或两相时，在设定时间内动作或报警。

7.2.8 过载保护

过载保护采用发热模型算法，计算公式为：

$$K = \sum \left[\left(\frac{I \times C_t}{I_e} \right)^2 - 1.05^2 \right] \times \Delta t$$

过载保护动作后，系统散热模型采用在散热时间 Tsr 内线性散热。系统散热结束前，电机被禁止启动，如需紧急启动，用户需清除热记忆 K 值(热容)。

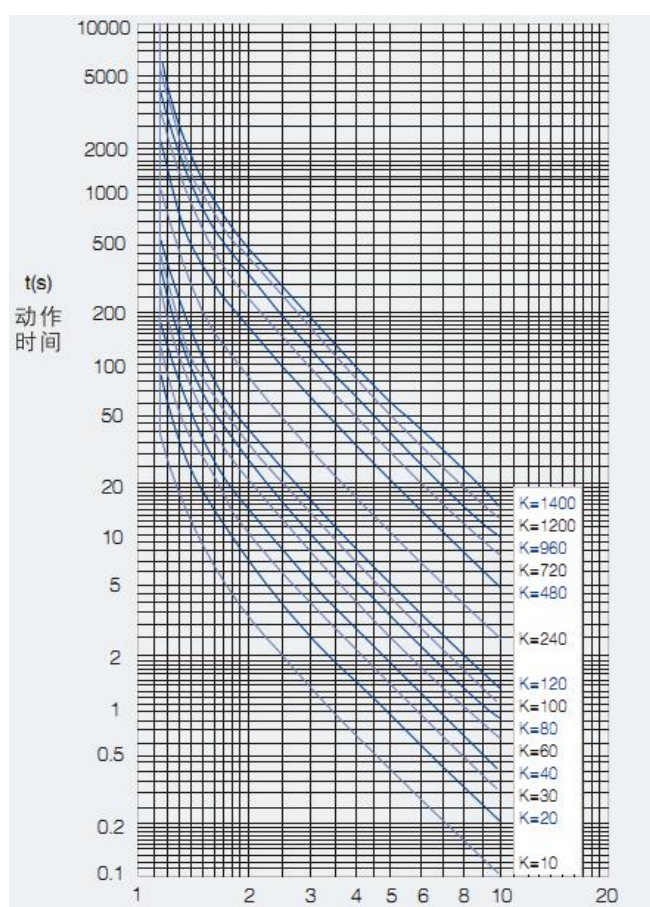
(I 为二次保护电流，Ct 为电流变比)，热模型曲线图见图，动作 Ie 倍数为 1.15 倍，不动作 Ie 倍数为 1.05 倍。保护电流超过 1.15Ie 则开始热量累积，保护电流小于 1.05Ie，开始散热。

过载保护动作条件：

1: $K_c > K_{set}$

2: 过载保护跳闸或报警投入

以上快两个条件均满足时过载保护跳闸或报警。



过载特性曲线

7.2.9 欠压保护

电压过低会引起电动机转速降低，甚至停止运行，电机启动有流后，当主回路电压低于设定的欠电压保护值时，保护器按设定的要求进行保护，在动作设定时间内动作或报警。

7.2.10 过压保护

电压过高引起电动机绝缘程度损伤，电机启动有流后，当主回路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，在动作设定时间内动作或报警，以保证电动机设备安全。

7.2.11 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，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，当负载功率低于设定动作值时，保护器在动作设定时间内动作或报警。

7.2.12 非电量保护

当检测到外部输入信号（开关量方式输入）时，保护器按照设定的要求保护动作，保护器在动作设定时间内动作或报警。确保电动机设备安全。

7.2.13 欠/失压重起（抗晃电）

“晃电”指的是由于雷击、短路或其它原因造成的电网短时电压波动或短时断电现象。当现场电动机因晃电而停机时，如电网电压在允许的时间内恢复正常（回到设定的恢复电压以上），保护器再启动被晃停的电机，如电网电压在允许的时间内没能恢复正常，则保护器将闭锁程序，不再启动电动机。

为避免多台电机同时失压重起对电网造成较大的冲击，各台电机的失压重启动延时时间要有一定间隔，具体间隔时间根据实际工艺要求设置。

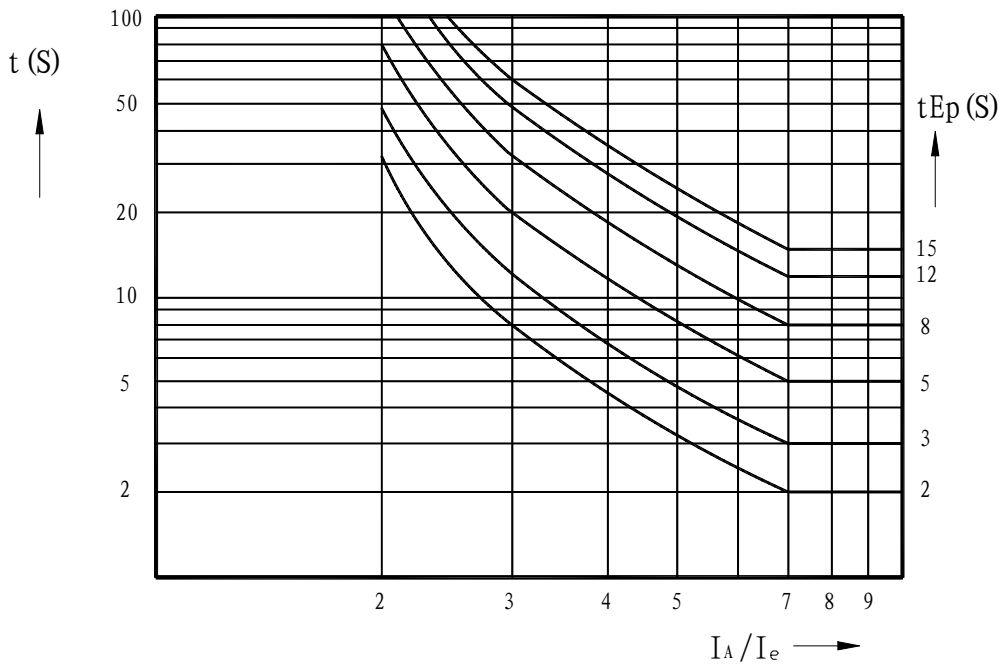
欠/失压重起（抗晃电）参数设置范围：

失压重启动	禁止/允许
失压重启电压	20%U _e ~90%U _e
失压延时时间	0.0S~599.99S
最大失电时间	0.0S~599.99S

7.2.14 tE 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 tE 时间。增安型电机的 tE 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 tE 时间内断开电机电源的热过载保护，仅在电动机启动完成后投入，带有独立的延时计时器。tE 保护特征曲线动作延时对照表，曲线图如图所示：



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

t_{Ep} 设定 I_A/I_e	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

注意事项：

- a. 本产品属于非防爆产品，不得在爆炸场所安装和接线。当本系列产品用于增安型防暴电机 tE 保护时，产品参数设置均应由专业人员进行，不能使用自动设置。
- b. tE 保护的動作時間 $t_{Ep} = (2 \text{ (S) 時的動作時間} \times t_{Ep} \text{ 設定值}) / 2$
- c. tEp 設定為 5 (S) 時，按起動電流比 I_A / I_e 確定的 tE 值是符合 IEC79-7、GB3836.3-2000 標準的規定，在用於增安型電動機 tE 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 tE 時間內斷開電源，過載保護裝置的反時限曲線宜下移 15% 左右。

8、Modbus-RTU 簡介

提供串行异步半工 RS458 通讯接口，采用 Modbus-RTU 协议，各种数据记录均可在通讯线路上传送。在一条线路上可以同时连接多达 32 个网络电力仪表，每个网络电力仪表均可以设定其通讯地址（Address No.），不同系列仪表的通讯接线端子号码不同，通讯连接应使用带有铜网的屏蔽双绞线，线径不小于 0.5mm²。布线时应使用通讯线远离强电电缆或其他强电场环境，推荐采用型网络的连接方工，不建议采用星形或其他连接方式。

Modbus-RTU 通讯协议：Modbus 协议在一根通讯线上采用主从应答方式的通讯连接方式。首先，主计算机的信号寻址到一台唯一地址的终端设备（从机），然后，终端设备发出应答信号以相反的方向传输给主机，即；在一根单独的通讯线上信号沿着相反的两个方向传输所有的通讯数据流（半双工的工作模式）。

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。

主机查询：查询消息帧包括设备地址码、功能人码、数据信息码、校验码。地址码表明要选中的从机设备；功能代码告之被选中的从设备要执行何种功能，例如功能代码 03 或 04 是要求从设备读寄存器并返回它们的内

容；数据段包含了从设备要执行功能的其它附加信息，如在读命令中，数据段的附加信息有从何寄存器开始读的寄存器数量；校验码用来检验一帧信息的正确性，为从设备提供了一种验证消息内容是否正确的方法，它采用 CRC16 的校准规则。

从机响应：如果从设备产生一正常的回应，在回应消息中有从机地址码、功能代码、数据信息码和 CRC16 校验码。数据信息码包括了从设备收集的数据：如寄存器值或状态。如果有错误发生，我们约定是从机不进行响应。

传输方式是指一个数据帧内一系列独立的数据结构以及用于传输数据的有限规则，下面定义了与 Modbus 协议 -RTU 方式相兼容的传输方式。每个字节的位：1 个起始位、8 个数据位、2 个停止位（无奇偶校验位）。

数据帧的结构：即：报文格式。

地址码	功能码	数据码	校验码
1 个 BYTE	1 个 BYTE	N 个 BYTE	2 个 BYTE

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，在我们的系统中只使用 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告诉了主机哪台终端与之进行通信。

功能码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出所支持的功能码，以及它们的意义和功能。

代码	意义	行为
03	读数据寄存器	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
06	写单个寄存器	对单个可写入的寄存器写入数据
10	写多个寄存器	对多个可写入的寄存器写入数据

数据码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：功能域码告诉终端读取一个寄存器，数据域则需要反映明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，而从机数据码回送内容则包含了数据长度和相应的数据。

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 0xFFFFH（16 进制，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) 上一步中被移出的那一位如果为 0: 重复第三步 (下一次移位); 为 1: 将 CRC 寄存器与一个预设的固定值 (0xA001H) 进行异或运算。

(5) 重复第三点和第四步直到 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。

通讯报文举例: 1. 读数据 (功能码: 03): 这个功能可使用户获得终端设备采集、记录的数据, 以及系统参数。主机一次请求采集的数据个数没有限制, 但不能超出定义的地址范围。下面的例子是从终端设备地址为 12 (0CH) 的从机上, 读取 1 个数据 Ia (数据帧中数据的每个地址占用 2 个字节, Ia 的字地址为 12 (0CH) 开始, 数据长度为 2 (02H) 个字节的通讯方式。

查询数据帧 (主机)

地址	命令	起始寄存器 地址 (高位)	起始寄存器 地址 (低位)	寄存器个 数 (高位)	寄存器个数 (低位)	CRC16 低位	CRC16 高位
0CH	03H	00H	0CH	00H	01H	45H	14H

响应数据帧 (从机)

地址	命令	数据长度	数据高位	数据低位	CRC16 低位	CRC16 高位
0CH	03H	02H	13H	88H	14 H	50H

用户可以通过得到的 16 进制数的数据转化成 10 进制数为 5000, 查看通讯协议地址表可以知道数据扩大了 1000 倍, 得到的电流是 $I_A=5.000A$ 。

预置数据 (功能码: 06): 此功能允许用户改变多个寄存器的内容 (需要强调的是所写入的数据为可写属性参数。个数不超过地址范围, 下面的例子是将互感器型号设置成 100A 的通讯方式。

预置数据帧 (主机)

地址	命令	起始寄存器 地址 (高位)	起始寄存 器地址 (低 位)	写入数据 (高位)	写入数据 (低位)	CRC16 高位	CEC16 低位
0CH	06H	01H	01H	03H	E8H	55H	D8H

响应数据帧 (从机), 表明数据已写入

地址	命令	起始寄存 器地址 (高位)	起始寄存 器地址 (低位)	寄存器 个数 (高位)	寄存器 个数 (低位)	CRC16 低位	CEC16 高位
----	----	---------------------	---------------------	-------------------	-------------------	-------------	-------------

0CH	06H	01H	01H	00H	01H	D8H	55H
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

9、Modbus-RTU 通讯地址信息表

9.1 测量数据

0x03, 0x06, 0x10, 在 Modbus-RTU 协议中有解释含义。

序号	地址	数据描述	范围	单位	数据长度	读写属性	命令
0	0x0000	保留	保留	保留	保留	保留	保留
1	0x0002	保留	保留	保留	保留	保留	保留
2	0x0004	保留	保留	保留	保留	保留	保留
3	0x0006	Uab	0~999999.9	V	2	R	0x03
4	0x0008	Ubc	0~999999.9	V	2	R	0x03
5	0x000a	Uca	0~999999.9	V	2	R	0x03
6	0x000c	Ia	0~9999.999	A	2	R	0x03
7	0x000e	Ib	0~9999.999	A	2	R	0x03
8	0x0010	Ic	0~9999.999	A	2	R	0x03
9	0x0012	IO	0~9999.999	A	2	R	0x03
10	0x0014	Id	0~9999.999	A	2	R	0x03
11	0x0016	P	0~99999.999	kW	2	R	0x03
12	0x0018	Q	0~99999.999	kVar	2	R	0x03
13	0x001a	S	0~99999.999	kVA	2	R	0x03
14	0x001c	热容量	0~100		1	R	0x03
15	0x001d	功率因数	0~1000		1	R	0x03
16	0x001e	电流不平衡度	0~100		1	R	0x03
17	0x001f	频率	45.00~65.00	Hz	1	R	0x03
18	0x0020	正向有功电能	0~99999999.9	kWh	2	R/W	0x03, 0x06, 0x10
19	0x0022	反向有功电能	0~99999999.9	kWh	2	R/W	0x03, 0x06, 0x10
20	0x0024	正向无功电能	0~99999999.9	kVarh	2	R/W	0x03, 0x06, 0x10
21	0x0026	反向无功电能	0~99999999.9	kVarh	2	R/W	0x03, 0x06, 0x10
22	0x0027						
23	0x0028	开出状态	0x0f		1	R	0x03
24	0x0029	系统时间年	0~99		1	R	0x03
25	0x002a	系统时间月	1~12		1	R	0x03
26	0x002b	系统时间日	1~31		1	R	0x03
27	0x002c	系统时间时	0~23		1	R	0x03
28	0x002d	系统时间分	0~59		1	R	0x03
29	0x002e	系统时间秒	0~59		1	R	0x03
30	0x002f	系统时间毫秒	0~999		1	R	0x03
31	0x0030	事件指针	0~49		1	R	0x03

32	0x0031	开入状态	0~0xff		1	R	0x03
----	--------	------	--------	--	---	---	------

备注:

1. 一次电压数据，扩大 10 倍，一次电流数据，扩大 1000 倍，一次电能数据，扩大 10 倍。
2. 热容量，电流不平衡度，频率-数据扩大 100 倍；功率因数-数据扩大 1000 倍。
3. 开出状态-Bit3~Bit0 对应 D04~D01。
4. 开入状态-Bit7~Bit0 对应 DI8~DI1。

9.2 保护参数设置区

序号	地址	数据描述	范围	默认值	数据长度	读写属性	命令
0	0x0050	速断动作值	0~1200	1200	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
1	0x0051	速断跳闸报警允许	0~3	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
2	0x0052	速断延时时间	0~599.99S	50	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
3	0x0053	欠载保护动作值	0~100	80	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
4	0x0054	欠载保护跳闸报警允许	0~3	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
5	0x0055	欠载保护延时时间	0~599.99S	50	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
6	0x0056	过载保护动作 K 值	0~9999	800	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
7	0x0057	过载保护跳闸报警允许	0~3	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
8	0x0058	冷却时间	5~1000	800	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
9	0x0059	复位方式	0~1	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
10	0x005a	不平衡保护动作值	0~100	50	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
11	0x005b	不平衡保护跳闸报警允许	0~3	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
12	0x005c	不平衡保护延时时间	0~599.99S	50	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
13	0x005d	过流保护动作值	0~1200	800	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
14	0x005e	过流保护跳闸报警允许	0~3	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
15	0x005f	过流保护延时时间	0~599.99S	50	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
16	0x0062	接地保护动作	0~100	50	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10

		值					
17	0x0063	保留	保留	保留	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
18	0x0064	接地保护跳闸报警允许	0~3	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
19	0x0065	接地保护延时时间	0~599.99S	50	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
20	0x0066	过压保护动作值	100~150	150	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
21	0x0067	过压保护跳闸报警允许	0~3	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
22	0x0068	过压保护延时时间	0~599.99S	50	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
23	0x0069	欠压保护动作值	0~100	80	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
24	0x006a	欠压保护跳闸报警允许	0~3	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
25	0x006b	欠压保护延时时间	0~599.99S	50	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
26	0x006c	欠功率保护动作值	0~100	80	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
27	0x006d	欠功率保护跳闸报警允许	0~3	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
28	0x006e	欠功率保护延时时间	0~599.99S	50	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
29	0x006f	启动时间过长动作值	0~1200	120	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
30	0x0070	启动时间过长跳闸报警允许	0~3	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
31	0x0071	启动时间过长时间	0~599.99S	1000	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
32	0x0072	非电量 1 跳闸报警允许	0~3	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
33	0x0073	非电量 1 延时时间	0~599.99S	50	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
34	0x0074	非电量 2 跳闸报警允许	0~3	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
35	0x0075	非电量 2 延时时间	0~599.99S	50	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
36	0x0076	相序保护跳闸报警允许	保留	保留	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
37	0x0077	相序保护延时	保留	保留	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10

		时间					
38	0x0078	tE 时间保护时间	1.0~15.0	100	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
39	0x0079	tE 时间保护跳闸报警允许	0~3	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
40	0x007d	缺相保护跳闸报警允许	0~599.99S	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
41	0x007e	缺相保护延时时间	0~599.99S	50	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
42	0x007f	保留	保留	保留	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10

- 报警允许数据含义：0 不报警不跳闸；1 跳闸不报警，2 报警不跳闸；3 报警跳闸
- 复位方式数据含义：0：自动，1：手动。
- 速断动作值、速断延时时间、欠载保护动作值、欠载保护延时时间、不平衡保护动作值、不平衡保护延时时间、过流保护动作值、过流保护延时时间、接地保护动作值、接地保护延时时间、过压保护动作值、过压保护延时时间、欠压保护动作值、欠压保护延时时间、欠功率保护动作值、欠功率保护延时时间、启动时间过长动作值、启动时间过长时间、非电量 1 延时时间、非电量 2 延时时间、tE 时间保护时间——数据扩大 100 倍。
- 其他数据保留

9.3 启动参数设置

序号	地址	数据描述	范围	默认值	数据长度	读写属性	命令
0	0x0100	控制权限	0~1	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
1	0x0101	互感器规格	0~9999	1000	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
2	0x0102	启动方式	0~9	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
3	0x0103	失压重启电压	0~100	80	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
4	0x0104	最大失电时间	0~60.00	10	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
5	0x0105	失压重起延时	0~10.00	1000	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
6	0x0106	失压重启动允许	0~1	0	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
7	0x0107	额定电压	0~999.9	3800	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
8	0x0108	额定电流	0~999.9	50	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
9	0x0109	额定功率	0~9999.9	3300	1	R/W	0x03, 0x06, 0x10
10	0x010a	保留					
11	0x010b	保留					
12	0x010c	通讯控制			1	R/W	0x03, 0x06, 010
13	0x010d	背光延时时间	0~599.99	60.00	1	R/W	0x03, 0x06, 010
14	0x010e	变送项目选择	0~9	0	1	R/W	0x03, 0x06, 010
15	0x010f	保护密码	0~9999	1	1	R/W	0x03, 0x06, 010

16	0x0110	装置密码	0~9999	2	1	R/W	0x03, 0x06, 010
17	0x0111	厂家密码	0~9999	3	1	R/W	0x03, 0x06, 010
18	0x0112	零序选择	0-1	0			
19	0x0113	变比	0-9999	1	1		
20	0x0114	对比度	0-99	35	1		

备注：

1. 启动方式（0：直接；1：保护；2：正反转；3：双速；4：星三角；5：自耦降压）
2. 控制权限-0：本地；1 远程
3. 互感器规格，额定电压，额定电流，额定功率—数据扩大 10 倍。
4. 失压重启电压，最大失电时间，失压重起延时，背光延时时间—数据扩大 100 倍。
5. 失压重启动允许—0：允许；1 禁止。
6. 通讯控制—D0~D7→Addr，D8~D10→bps（0：1200；1：2400；2：4800；3：9600；4：19200；5—7：38400）
D11~D12→Check(0. none;1. odd;2. even)。
7. 变送项目选择—Uab~Uca; Ia~Id; P~S。

9.4 D0 遥控控制数据

序号	地址	数据描述	范围	单位	长度 (Word)	读写	命令
1	0x0216	启动 A 控制	0~65535		1	R/W	0x06, 0x10
2	0x0217	启动 B 控制	0~65535		1	R/W	0x06, 0x10
3	0x0218	停车控制	0~65535		1	R/W	0x06, 0x10

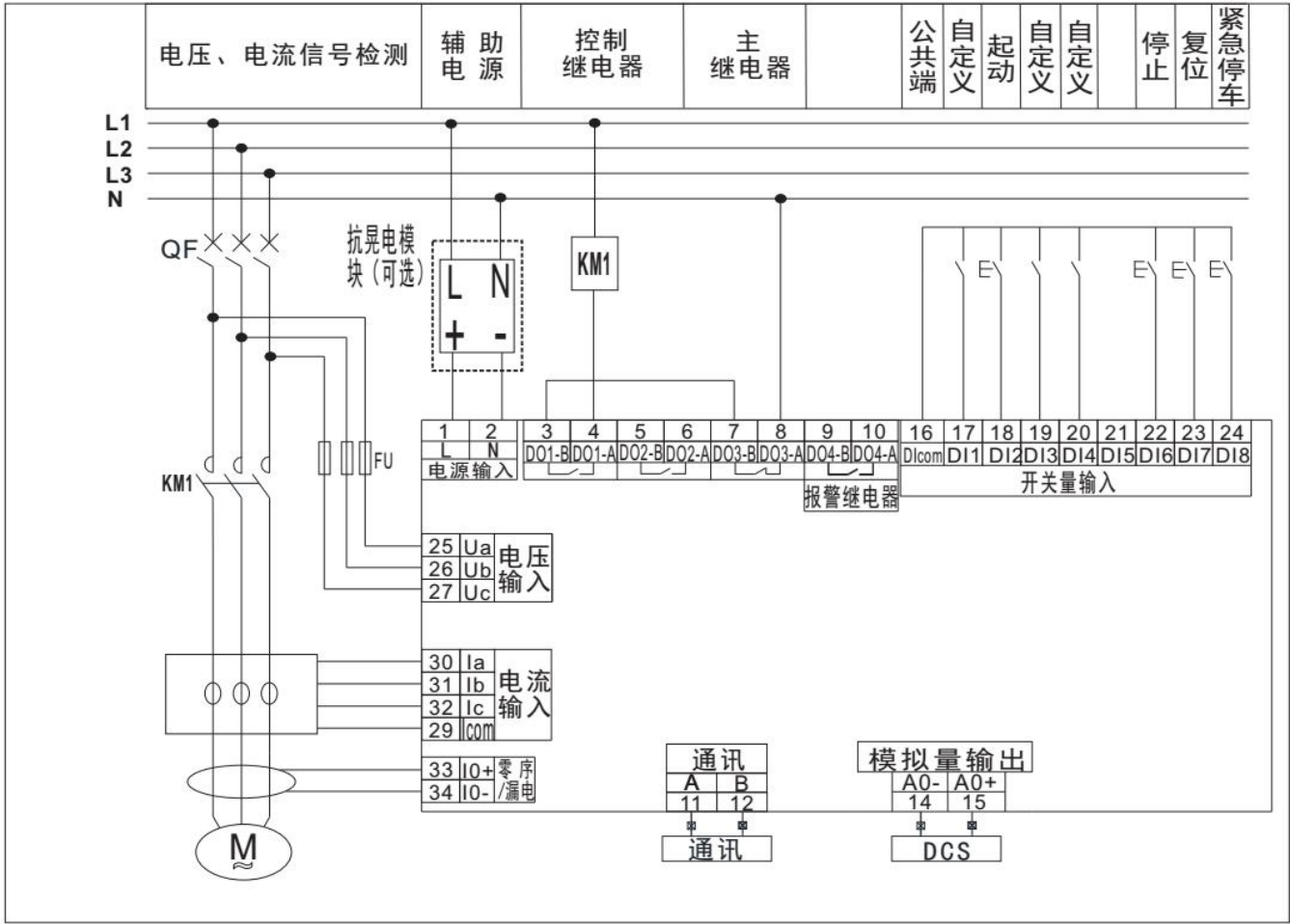
9.5 SOE 数据区

序号	地址	数据描述	范围	单位	长度 (Word)	读写	命令
0	0x0300	SOE 代码：年、	第 1 条		16	R	0x03
1	0x0305	月、日、小时、	第 2 条		16	R	0x03
2	0x030A	分钟、秒、毫秒、	第 3 条		16	R	0x03
3	0x030F	Ua, Ub, Uc, U0,	第 4 条		16	R	0x03
4	0x0314	Ia, Ib, Ic, I0	第 5 条		16	R	0x03
5	0x0319	DI, DO, NULL	第 6 条		16	R	0x03
6	0x031e		第 7 条		16	R	0x03
7	0x0323		第 8 条		16	R	0x03
8	0x0328		第 9 条		16	R	0x03
9	0x032d		第 10 条		16	R	0x03
10	0x0332		第 11 条		16	R	0x03
11	0x0337		第 12 条		16	R	0x03

12	0x033c		第 13 条		16	R	0x03
13	0x0341		第 14 条		16	R	0x03
14	0x0346		第 15 条		16	R	0x03
15	0x034b		第 16 条		16	R	0x03
16	0x0350		第 17 条		16	R	0x03
17	0x0355		第 18 条		16	R	0x03
18	0x035a		第 19 条		16	R	0x03
19	0x035F		第 20 条		16	R	0x03
20	0x0364		第 21 条		16	R	0x03
21	0x0369		第 22 条		16	R	0x03
22	0x036e		第 23 条		16	R	0x03
23	0x0373		第 24 条		16	R	0x03
24	0x0378		第 25 条		16	R	0x03
25	0x037d		第 26 条		16	R	0x03
26	0x0382		第 27 条		16	R	0x03
27	0x0387		第 28 条		16	R	0x03
28	0x038c		第 29 条		16	R	0x03
29	0x0391		第 30 条		16	R	0x03
30	0x0396		第 31 条		16	R	0x03
31	0x039b		第 32 条		16	R	0x03
32	0x0400		第 33 条		16	R	0x03
33	0x0405		第 34 条		16	R	0x03
34	0x040a		第 35 条		16	R	0x03
35	0x040f		第 36 条		16	R	0x03
36	0x0414		第 37 条		16	R	0x03
37	0x0419		第 38 条		16	R	0x03
38	0x041e		第 39 条		16	R	0x03
39	0x0423		第 40 条		16	R	0x03
40	0x0428		第 41 条		16	R	0x03
41	0x042d		第 42 条		16	R	0x03
42	0x0432		第 43 条		16	R	0x03
43	0x0437		第 44 条		16	R	0x03
44	0x043c		第 45 条		16	R	0x03
45	0x0441		第 46 条		16	R	0x03
46	0x0446		第 47 条		16	R	0x03
47	0x044b		第 48 条		16	R	0x03
48	0x0450		第 49 条		16	R	0x03
49	0x0455		第 50 条		16	R	0x03

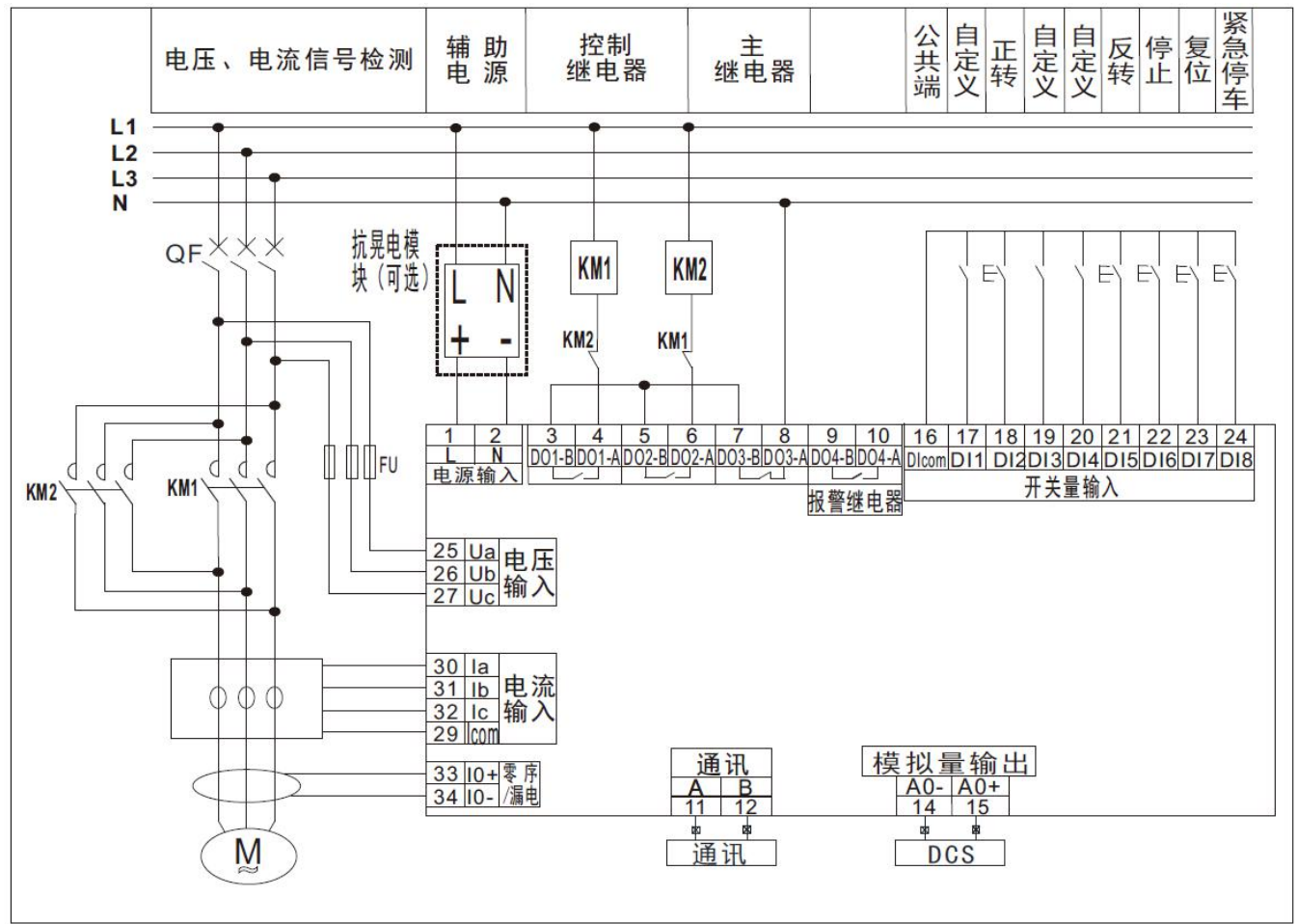
备注：记录数据 Ua, Ub, Uc, U0, Ia, Ib, Ic, I0 二次值。

10.2 直接启动模式



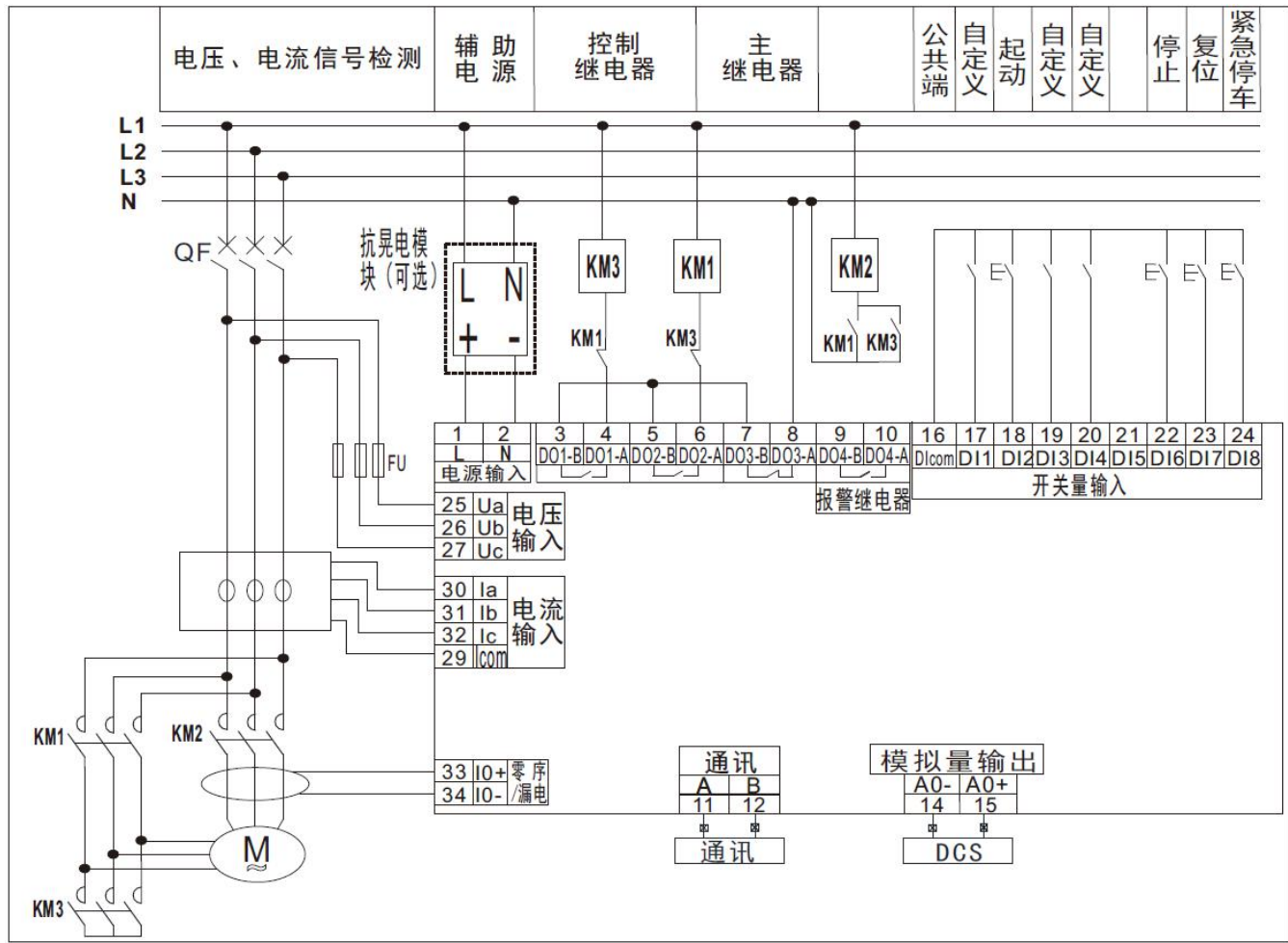
直接启动模式：电动机的起、停是通过装置按键、485 通讯或外部 DI 来控制的。通电后，主继电器 D03 闭合，当按下装置面板上启动 A 按键或 DI2 闭合时，继电器 D01 得电，KM1 得电吸合，电动机开始工作。当按下装置面板上停车按键或 DI6 闭合时，继电器 D01 失电，KM1 失电释放，电动机停止工作。DI1，DI3，DI4 可自定义成接触器断路器的状态，DI1，DI4 也可定义成非电量保护，DI7 可定义成复位故障指示灯和报警出口，DI8 可定义成紧急停车，闭合时 D01，D03 会断开。

10.3 正反转启动模式



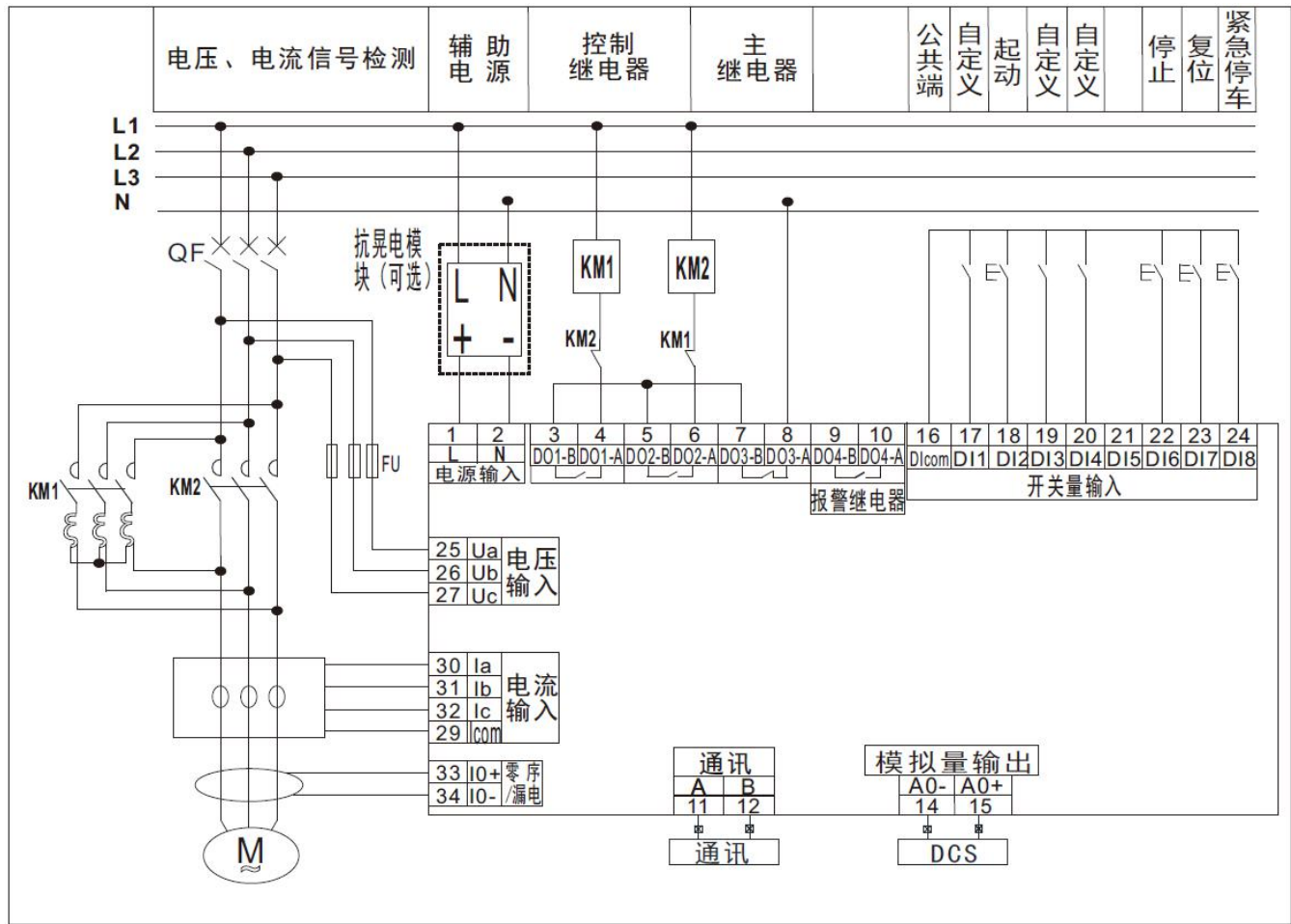
正反转启动模式：通电后，主继电器 D03 闭合，当按下装置面板上启动 A 按键或 DI2 闭合时，继电器 D01 吸合，KM1 得电吸合，电动机为正向运转。按下装置面板停车按键或 DI6 闭合时，继电器 D01 释放，KM1 失电，电动机停止工作。当按下装置面板上启动 B 按键或 DI5 闭合时，继电器 D02 吸合，KM2 得电吸合，电动机为反向运转。按下装置面板上停车按键或 DI6 闭合时，继电器 D02 断开，KM2 失电，电动机停止工作。DI1, DI3, DI4 可自定义成接触器断路器的状态，DI1, DI4 也可定义成非电量保护，DI7 可定义成复位故障指示灯和报警出口，DI8 可定义成紧急停车，闭合时，闭合的继电器均会断开。

10.4 星三角启动方式



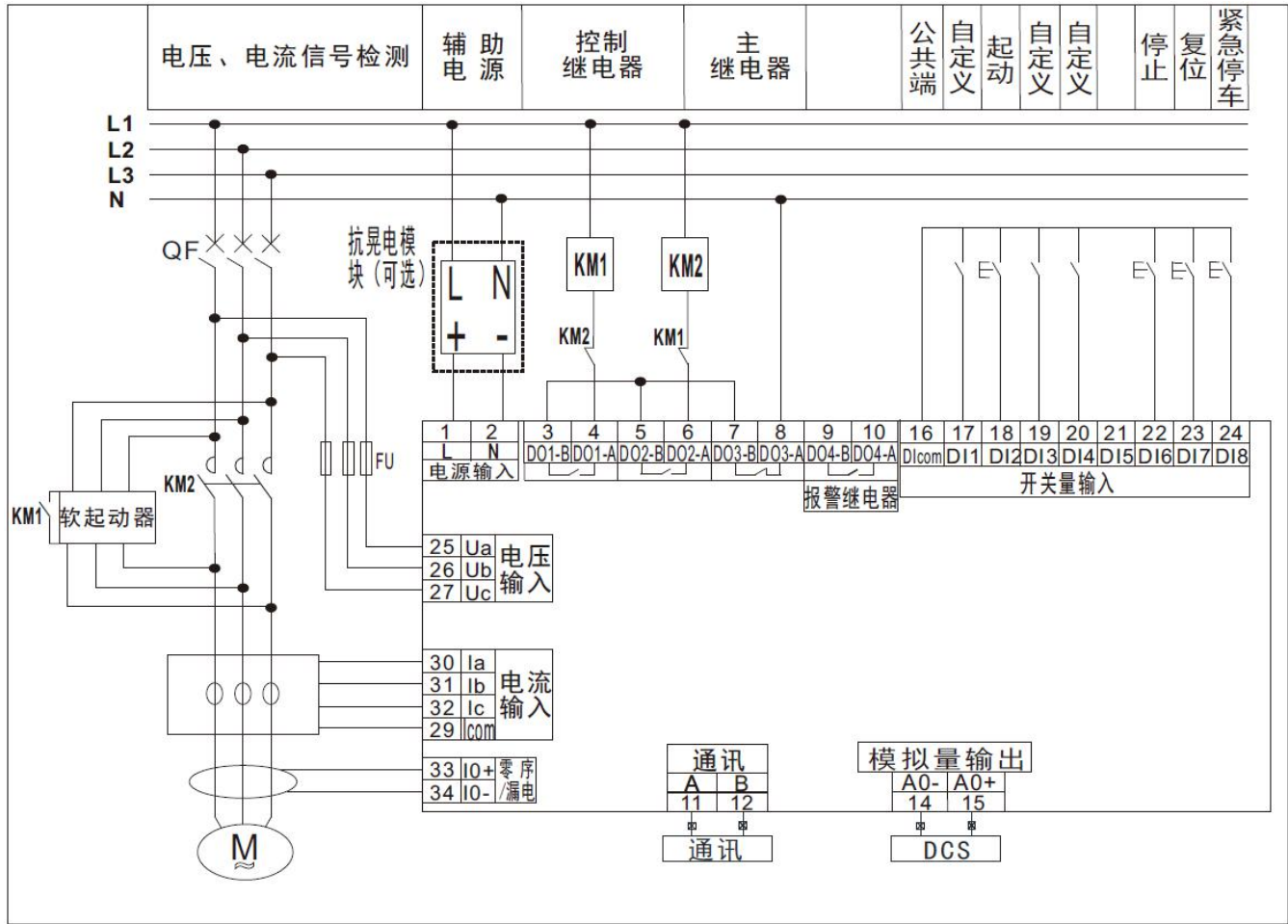
星三角启动模式：通电后，主继电器 D03 闭合，当按装置面板上启动 A 按键或 DI2 闭合时，继电器 D01 吸合，KM3 得电吸合，同时 KM2 得电吸合，电动机为星型接法。当设定的启动时间到，继电器 D01 释放，继电器 D02 吸合，同时 KM1 得电吸合，KM2 也吸合，电动机为三角型接法。按下装置面板上停车按键或 DI6 闭合时，继电器 D02 断开，KM2、KM1 断电释放，电动机停止工作。DI1，DI3，DI4 可自定义成接触器断路器的状态，DI1，DI4 也可定义成非电量保护，DI7 可定义成复位故障指示灯和报警出口，DI8 可定义成紧急停车，闭合时，闭合的继电器均会断开。

10.5 自耦降压启动方式



自耦降压启动模式：通电后，主继电器 D03 闭合，当按下装置面板上启动 A 按键或 DI2 闭合时，继电器 D01 吸合，KM1 得电吸合，电动机通过自耦变压器启动。当设定的启动时间到，继电器 D01 释放，KM1 失电断开，继电器 D02 吸合，KM2 得电吸合，电动机为全压运行。按下装置面板上停车按键或 DI6 闭合时，继电器 D02 释放，KM2 失电断开，电动机停止工作。DI1, DI3, DI4 可自定义成接触器断路器的状态，DI1, DI4 也可定义成非电量保护，DI7 可定义成复位故障指示灯和报警出口，DI8 可定义成紧急停车，闭合时，闭合的继电器均会断开。

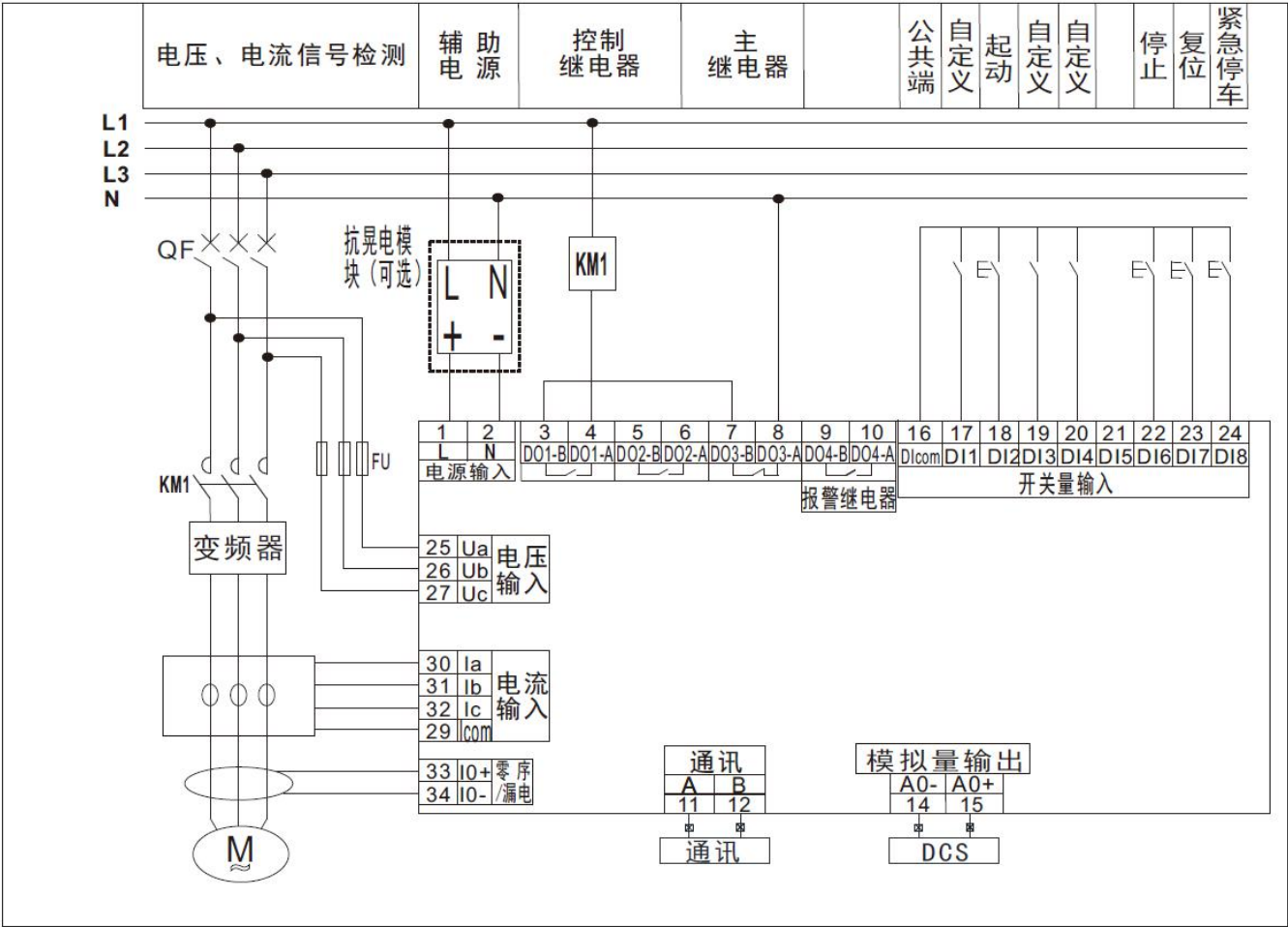
10.6 软启动模式



软启动模式：软启动方式与软起动器配套使用。本装置发送出启动、停止命令给软起动器，由软起动器控制电机的起停。DI1，DI3，DI4 可自定义成接触器断路器的状态，DI1,DI4 也可定义成非电量保护，DI7 可定义成复位故障指示灯和报警出口，DI8 可定义成紧急停车，闭合时，闭合的继电器均会断开。

软起动器的信息参见软起动器手册。

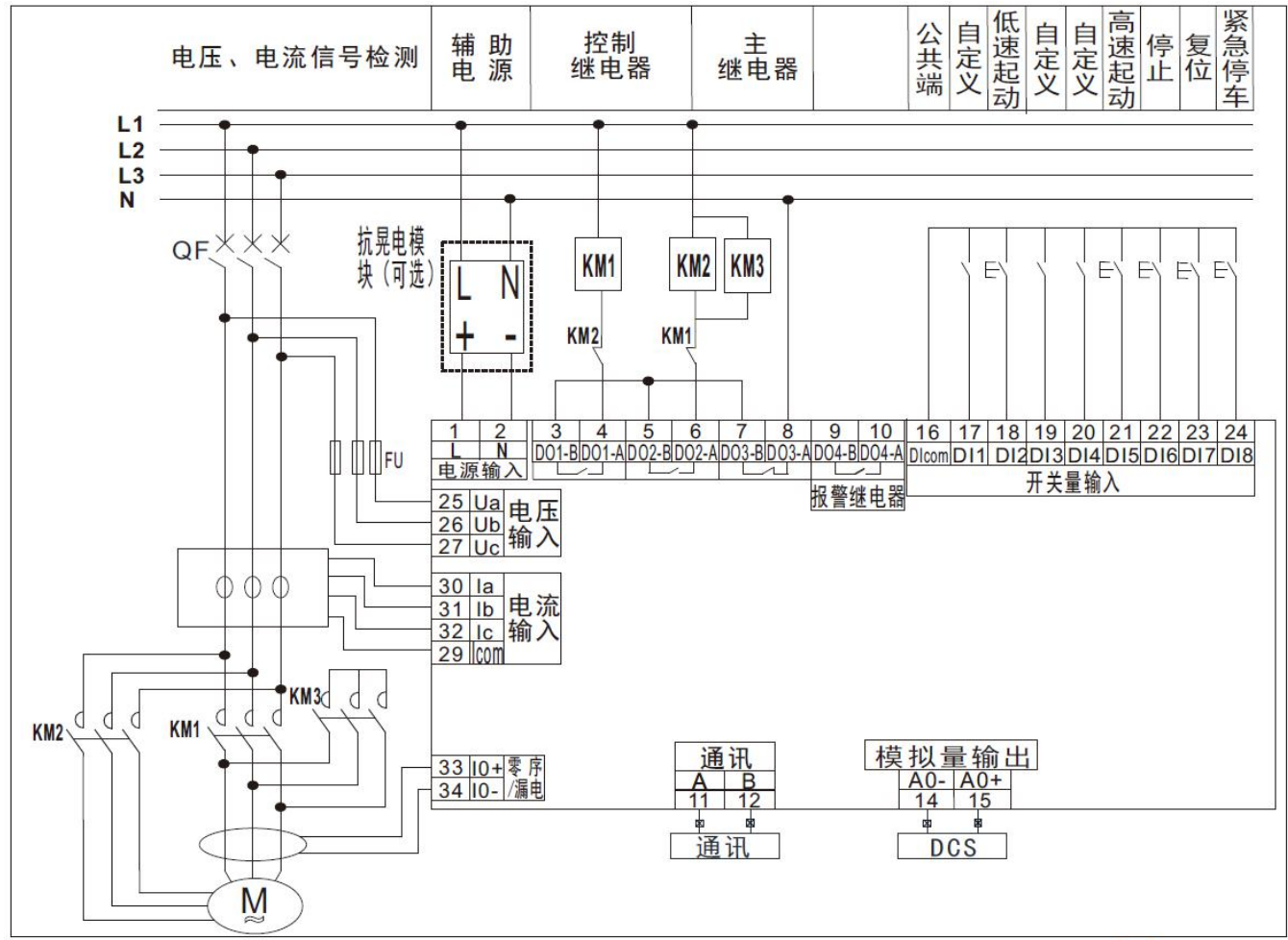
10.7 变频启动模式



变频器启动模式：变频启动方式与变频器配套使用。本装置发送出启动、停止命令给变频器，由变频器控制电机的起停。DI1, DI3, DI4 可自定义成接触器断路器的状态，DI1, DI4 也可定义成非电量保护，DI7 可定义成复位故障指示灯和报警出口，DI8 可定义成紧急停车，闭合时，闭合的继电器均会断开。

变频器的信息参见变频器手册。

10.8 双速启动模式



双速电机启动模式：通电后，主继电器 D03 闭合，当按下装置面板上启动 A 按键或 DI2 闭合时，继电器 D01 吸合，KM1 得电吸合，电动机为低速运转。按下装置面板上停车按键或 DI6 闭合时，继电器 D01 释放，电动机停止工作。当按下装置面板上启动 B 按键或 DI5 闭合时，继电器 D02 吸合，同时 KM2、KM3 得电吸合，电动机为高速运转。按下装置面板上停车按键或 DI5 闭合时，继电器 D02 断开，KM2、KM3 释放，电动机停止工作。DI1，DI3，DI4 可自定义成接触器断路器的状态，DI1，DI4 也可定义成非电量保护，DI7 可定义成复位故障指示灯和报警出口，DI8 可定义成紧急停车，闭合时，闭合的继电器均会断开。