

用户手册

User Manual

电动机保护控制器

本设备只能由专业人员进行安装和检修。

对因不遵守本手册的说明所引起的故障，厂家将不承担任何责任。



危险与警告

电击、燃烧或爆炸的危险

- 只有专业人员才能安装这个设备，并且要完整通读本手册之后
- 不要单人工作
- 在对该装置进行任何内部或外部操作前、必须切断输入信号和电源
- 要用一个合适的电压检测设备来确认没有电压
- 在设备通电前，应将所有的机械部件，门和盖板恢复原位
- 设备在使用中应提供正确的额定电压和额定电流
- 这个设备的成功运行依赖于正确的处理、安装和操作。忽略基本的安装要求可能造成个人的危害，也可能损坏电气设备或者其他物体

不注意这些预防措施将可能导致严重伤害。

目 录

1 简介	4
1.1 概述.....	4
1.2 控制器功能:	4
1.3 引用标准.....	4
1.4 产品特点.....	5
1.5 产品选配表.....	5
2 技术指标	5
2.1 测量精度.....	5
2.2 电气参数.....	6
3 外形尺寸图	7
3.1 主体外型尺寸图.....	7
3.2 主体端子图.....	8
3.3 显示模块外形尺寸图.....	9
3.4 外置电流互感器外形尺寸.....	9
3.5 显示模块示意图.....	10
4 控制器的保护特性及工作原理	11
4.1 起动过流（堵转）保护.....	11
4.2 起动超时保护.....	11
4.3 过载保护.....	12
4.4 起动电流异常报警.....	13
4.5 tE 时间保护（适用于增安型电动机）.....	14
4.6 欠压保护.....	14
4.7 三相电流不平衡保护.....	14
4.8 剩余电流保护.....	15
4.9 过压保护.....	15
4.10 工艺连锁保护.....	15
4.11 欠功率保护.....	15
4.12 相序保护.....	16
4.13 过流（阻塞）保护.....	16
4.14 欠载保护.....	16
5 控制方式	16
5.1 自起动.....	16
5.2 控制权限.....	17
附表一 过载保护电流-时间特性对照表	17
附表二 tE 时间保护对应表	17

1 简介

1.1 概述

三相交流异步电动机(以下简称电动机),由于结构简单、价格低廉等优势在各行各业中得到了广泛的应用。但是由于电机自身的特点,电动机在起动、故障等非正常运行的情况下会对电网造成很大的影响,因此为了确保电动机的正常运行和故障监测就显得非常重要。传统的电动机保护和控制电路由继电器等非智能器件构成,控制原理复杂,设计、调试和维护工作量大。

我公司推出的低压电动机保护控制器适用于额定频率 50Hz、额定电压至 AC690V、额定电流至 820A 的电动机应用场所。该产品与接触器、塑壳断路器等产品配合为低压电动机提供了一整套控制、保护、检测和通信于一体的专业化解决方案。简化了传统的电动机二次控制保护电路,是智能化 MCC 的理想选择。

电动机保护控制器采用模块化设计,主要由二部分组成:控制器主体和显示终端。控制器主体可以独立运行,实现测量、保护、电动机控制、远程通信功能,全中文显示终端可以提供友好的人机界面。

1.2 控制器功能:

保护功能	控制功能	测量功能	管理功能	通信功能	输入输出
堵转保护	直接起动	三相电流	开入开出状态	Modbus-RTU	7 路开关量输入
起动加速超时保护	双向起动	线电压	当前运行时间		3 路控制继电器
过载保护	变频器起动	功率	当前停车时间		2 路信号继电器
过流(阻塞)保护	Y-△起动(两继电器)	功率因数	累计运行时间		
tE 时间保护	电阻降压起动	频率	累计停车时间		
欠载(欠流)保护	双速起动	有功电能	起动电流		
三相电流不平衡(断相)保护	自耦变压器降压起动(两继电器)	热容值	起动时间		
漏电保护	软起动器控制(两继电器)	电流不平衡度	48 条故障记录		
欠压保护	上电自起动		30 条报警记录		
过压保护			15 条起动记录		
欠功率保护			15 条停车记录		
相序保护					
外部开关量故障					
溢出故障					
PT 断线闭锁					

1.3 引用标准

- GB 14048.1 低压开关设备和控制设备 总则
- GB 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
- GB 14048.5 控制电路电器和开关元件机电式控制电路电器
- GB 3836.3-2000 爆炸性气体环境用电气设备 第 3 部分:增安型“e”

JB/T10613-2006 数字式电动机综合保护装置通用技术条件

JB/T10736-2007 交流电动机保护器

1.4 产品特点

- 1、电源支持交、直流供电,供电范围宽 (AC/DC 80V~270V);
- 2、7路DI干节点、湿节点输入,干接点内部提供DC24V电源,输入功能可选;
- 3、DO支持交流负载或直流负载,同时“起动控制DO”与“保护/停车控制DO”分开;信号DO用于装置自检或故障报警输出等,DO输出功能可选;
- 4、测量三相电流、三相电压参数,功率、功率因数、电能等参数测量精度高;
- 5、支持电动机多种起动控制逻辑(直接起动、变频起动、软起动、星-三角起动、双向起动、双速起动等);
- 6、保护功能有过载、堵转、过流、tE时间、剩余电流、过压、欠压、欠功率等;
- 7、保护功能的投、退、保护参数等可由专业人员根据电动机的实际运行情况进行现场整定,掉电不丢失;
- 8、“tE时间保护”符合国家标准(GB3836.3-2000),适应于增安型防爆电动机;
- 9、特大短路电流时可闭锁接触器,直接驱动断路器,可靠排除故障;
- 10、可实现电动机自动起动功能;
- 11、4mA~20mA模拟量输出可选择电动机各种运行参数(增选);
- 12、控制器支持MODBUS-RTU总线,实现数据传输功能(增选);
- 13、控制器可记录电动机当前运行时间、当前停车时间、累计运行时间、累计停车时间、累计故障次数、操作次数等信息,便于日常维护;
- 14、控制器可实时查询开关量的输入输出状态、当前电动机的运行状态;
- 15、控制器可记录带时标的故障记录、报警记录、起动记录、停车记录.信息丰富的故障记录,便于实现快速故障定位;
- 16、友好的人机界面:全中文液晶显示(增选附件);
- 17、显示终端双权限密码,避免非专业人员误修改参数。

1.5 产品选配表

电动机额定功率	控制器额定电流
≤1.1kW	2A
≤3.1kW	6.3A
≤11kW	25A
≤45kW	100A
≤132kW	250A
≤264kW	500A
264kW以上	820A

2 技术指标

2.1 测量精度

测量项目	测量范围	精度
电流	5%Ie~120%Ie	0.2%
	120%Ie~1000%Ie	2%

线电压*	5%U _e ~150%U _e	0.2%
剩余电流*	5%I _g ~120%I _g	1%
有功功率*	5%I _e ~120%I _e	1%
无功功率*	5%I _e ~120%I _e	2%
功率因数*	-1~1	1%
频率*	45Hz~65Hz	±0.1Hz
有功电能*	5%I _e ~120%I _e	5%

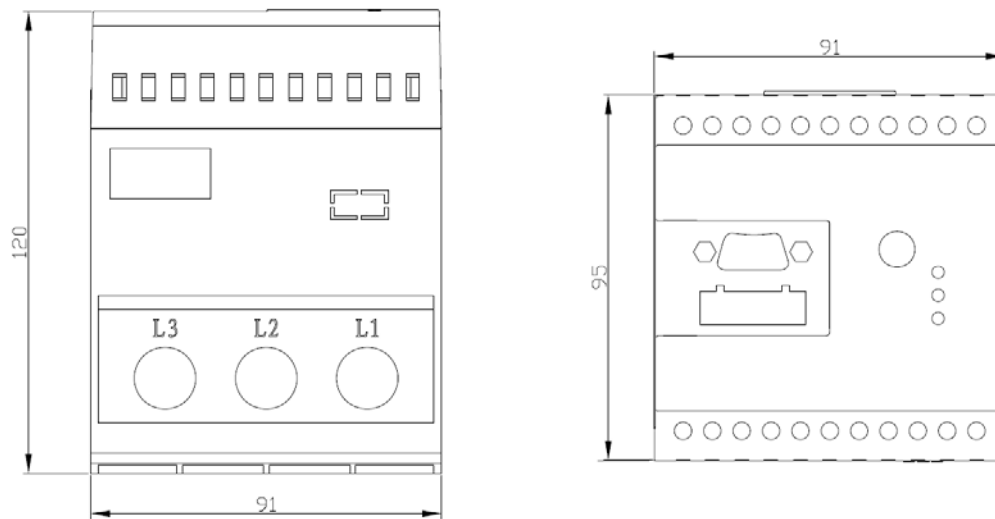
2.2 电气参数

系统运行参数		
额定工作电压 (U _e)	400V	
额定绝缘电压 (U _i)	690V	
控制器额定电流 (I _e)	2A、5A、6.3A、25A、100A、250A、500A、820A	
额定工作频率	50Hz	
功能模块		
通讯接口	RS-485 通讯, Modbus-RTU 协议, 1 路可选	
模拟量输出	1 路可选	
剩余电流	内部运算	
安全		
绝缘电阻	100MΩ / 500V	
绝缘试验	介质强度试验	2kV(r. m. s), 50Hz, 1min
	冲击电压试验	5kV(峰), 1.2/50us, 0.5J3 正, 3 负, 间隔 5s
辅助工作电源		
额定工作电压 (U _S)	AC/DC 80V~270V	
功耗	5W/5VA	
工作环境		
工作允许温度	-20℃~60℃	
储存温度	-40℃~85℃	
安装海拔	2000m	
安装类别	III	
防护等级	本体: IP20;	
控制继电器输出		
控制继电器输出容量	阻性: AC240V 8A AC-15: AC240V 3A AC380V 1.9A	
最大断开电压	400VAC	
最大断开能力 AC	2000VA	
信号继电器输出		
输出容量	AC250V 5A (阻性)	
	DC30V 3A (阻性)	
最大断开电压	300VAC	
最大断开能力 AC	1500VA	
电磁兼容		
电快速瞬变脉冲群抗扰度	4 级	

试验	
射频电磁场辐射抗扰度试验	3级
静电放电抗扰度试验	4级
浪涌抗扰度试验	4级
工频磁场抗扰度试验	4级
电磁发射试验	在 10 m 测量距离处辐射发射限值:40dB(μ V/m)
电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验	50 ms

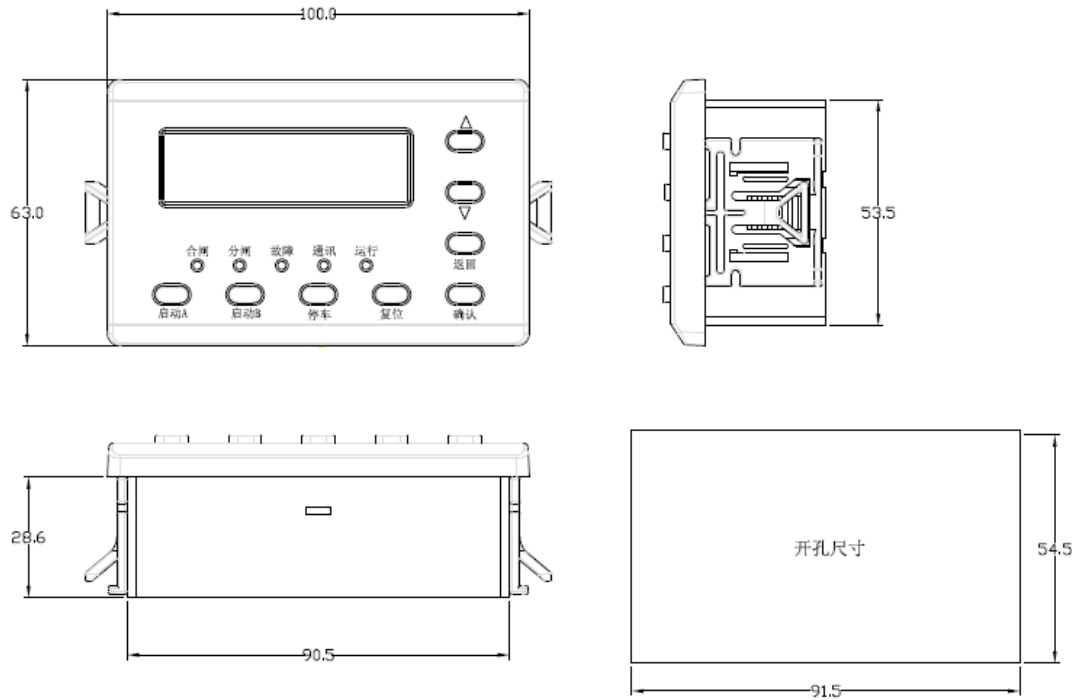
3 外形尺寸图

3.1 主体外型尺寸图



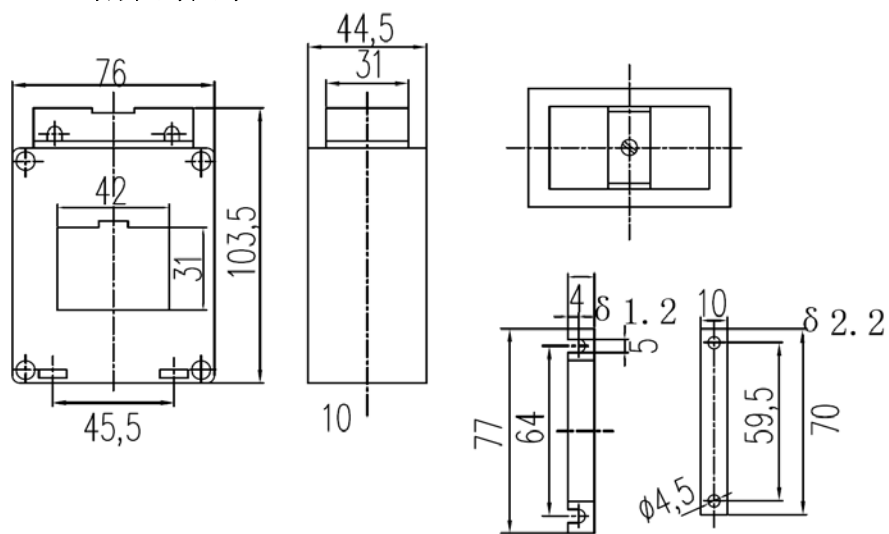
D02	保护跳闸、停车继电器输出（常闭）	tE 保护故障（常开）
D03+	控制 B 继电器输出—反转（常开），或溢出故障	远程控制权限（常开）
D03-	—短路故障输出（常开，控制方式为 A 或不选）	接线错误（常开）
COM2	D04、D05 继电器公共端	通用 D0（常开）

3.3 显示模块外形尺寸图

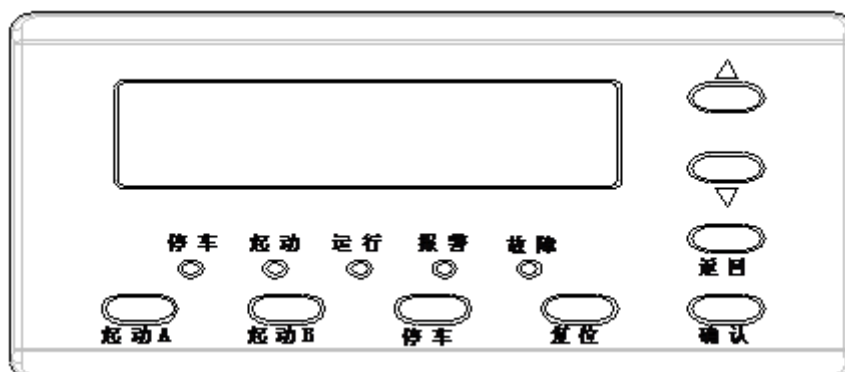


3.4 外置电流互感器外形尺寸

➤ ZT40 外形尺寸尺寸



3.5 显示模块示意图



➤ **LED 指示从左至右为：**

- 停车 — 停车时恒亮，运行时熄灭；
- 起动 — 电动机起动过程中点亮，运行后熄灭；
- 运行 — 运行后恒亮，停车或起动过程中此灯熄灭；
- 报警 — 报警时恒亮，没有报警信息时此灯熄灭；
- 故障 — 闪烁表示故障预警，故障跳闸后恒亮，没有故障信息及故障复位后此灯熄灭。

➤ **功能键：**

- ① “▲” — 向上移动光标或翻页，若是编辑状态则与“功能键②”配合于调整参数。
 - ② “▼” — 向下移动光标或翻页，若是编辑状态则与“功能键①”配合于调整参数。
 - ③ 返回 — 用于返回上一级菜单或者操作忽略。
 - ④ 确认 — 进入下一级菜单或操作确认。
 - ⑤ 复位 — 用于清除电动机的故障或者报警状态。
 - ⑥ 起动 A — 控制电动机起动，相当于传统意义上的起动按钮(详见下表)。
 - ⑦ 起动 B — 控制电动机起动，相当于传统意义上的起动按钮(详见下表)。
 - ⑧ 停车 — 控制电动机停车，相当于传统意义上的停车按钮(详见下表)。
- 按键：“▲”，“▼”，复位，起动 A，起动 B，停车 在密码输入状态下用作密码输入按键

功能键⑥、⑦、⑧在不同运行模式下一览表：

运行模式	功能键⑥	功能键⑦	功能键⑧	备注
	起动 A	起动 B	停车	
变频器控制	起动	无效	停车	条件： 控制权限在本地
软起动器控制	起动	无效	停车	
双向起动控制	正向起动	反向起动	停车	
直接起动控制	起动	无效	停车	
双速起动控制	低速起动	高速起动	停车	
星—三角起动控制	起动	无效	停车	
电阻降压起动控制	起动	无效	停车	
自耦降压起动控制	起动	无效	停车	
保护模式	无效	无效	无效	

➤ **组合键：**

- 停车+确认 — 紧急停车；在紧急情况下，控制电动机停车，相当于传统意义上的紧急停车按钮(不受任何控制权限限制)
- 停车+复位 — 强制清空热容

4 控制器的保护特性及工作原理

4.1 启动过流（堵转）保护

堵转保护在启动过程中投入,启动结束后自动闭锁

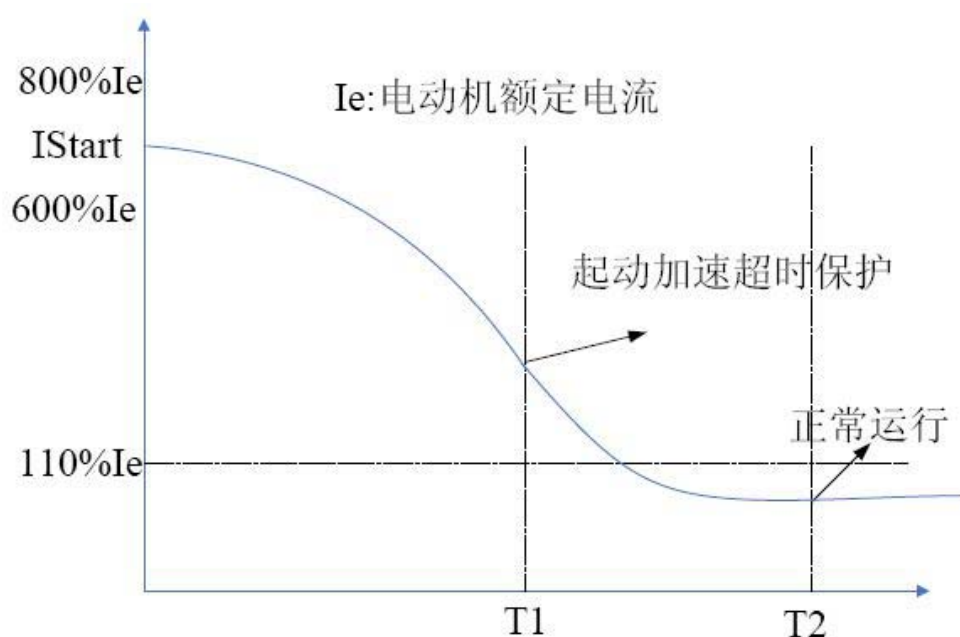
根据最大线电流测量值和电动机额定电流的比值判断电动机是否处于过流状态,当电流大于定值时则启动过流保护。提供电动机相间短路或电动机机械设备被迫卡住保护,保护动作于DO2继电器。

设定参数

堵转保护报警值:	100%I _e ~1000%I _e
堵转保护故障值:	100%I _e ~1000%I _e
堵转保护动作时间:	0s~100.0s
接触器允许分断电流:	100%I _e ~1000%I _e
保护动作方式:	OFF/报警/故障/报警&故障

4.2 启动超时保护

启动时间到后,控制器通过检测电流是否下降到110%以下,5%以上,判断电动机是否启动正常。启动结束后,该保护自动闭锁。附图所示为电动机的典型启动过程,如果电动机启动时间设定为T1,由于电动机电流未降到110%I_e以下,控制器会发出保护动作信号,启动时间设定为T2,将会正常运行。



三相异步电动机典型启动电流曲线

设定参数:

电动机启动时间范围:	0s~200.0s
执行方式:	OFF/报警/故障

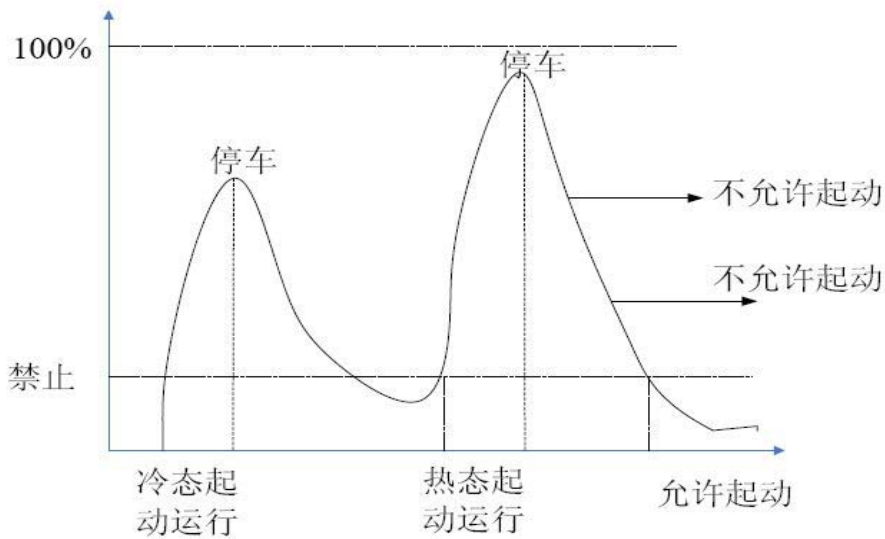
4.3 过载保护

热记忆功能对需要频繁起动电动机的场合具有重要的意义。控制器模拟了电动机在各种运行状态下的热容量，实时监视电动机发热情况，有效地保护电动机过热状态下的重复起动，既能最大限度的使用电动机，又能确保电动机的安全，保证电动机连续生产运行。图为频繁起动操作时热容量示意图，仅当热容量冷却至图中的“禁止”线以下时方可发出准备就绪信号，允许再次起动电动机。

过载故障跳闸后提供了自动和手动两种复位方式，便于用户的选择。

当电动机在过负荷故障运行时，控制器根据电动机的发热特性，计算电动机的热容量 I^2t ，模拟电动机发热特性对电动机进行保护。

注：在特殊情况下，可以强制清除热容，强行起动电动机



设定参数

热容报警阈值：	1%~99%
曲线速率K：	12种可选
冷却时间：	1min~2000min
故障复位方式：	手动/自动
冷热曲线比：	0%~100%
屏蔽时间：	0s~200s
保护动作方式：	OFF/报警/故障/故障&报警

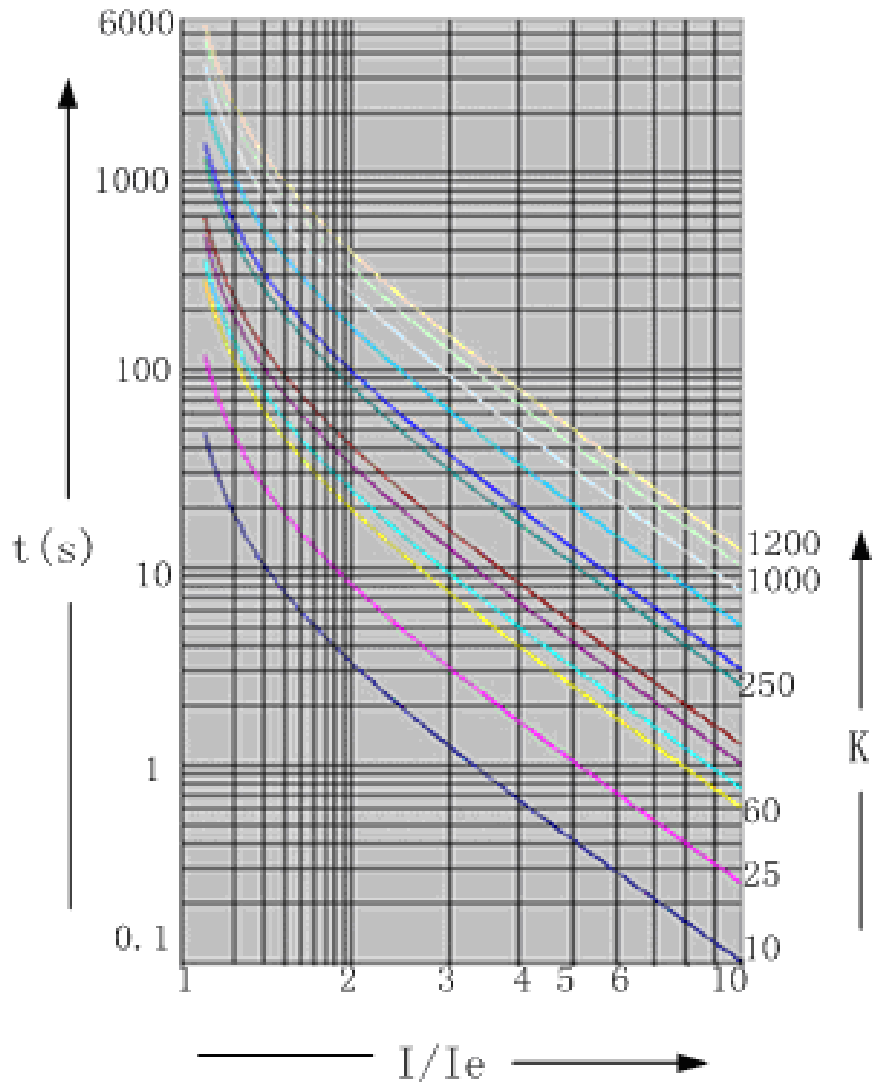
过载特性

当电动机在过负荷故障运行时，控制器根据电动机的发热特性，计算电动机的热容量 I^2t ，模拟电动机发热特性对电动机进行保护。过载保护有12种特性曲线可选，详见过载动作特性时间表、过载特性曲线图、曲线速率对应表。

规定条件下的脱扣时间

曲线速率K	满足保护级别	整流倍数	1.05	1.2	1.5	7.2
125	10A	脱扣时间			$\leq 2\text{min}$	$2\text{s} < T_p \leq 10\text{s}$
250, 300	10				$\leq 4\text{min}$	$4\text{s} < T_p \leq 10\text{s}$
500	20				$\leq 8\text{min}$	$6\text{s} < T_p \leq 20\text{s}$
750	30				$\leq 12\text{min}$	$9\text{s} < T_p \leq 30\text{s}$

过载保护特性曲线见下图，过载动作特性时间表（电流-时间特性对照表）见附表一。



曲线速率对应表

曲线速率	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
对应值K	10	25	60	75	100	125	250	300	500	750	1000	1200

4.4 起动电流异常报警

对电动机起动过程的最大电流偏差与设定值比较,超过设定值报警。

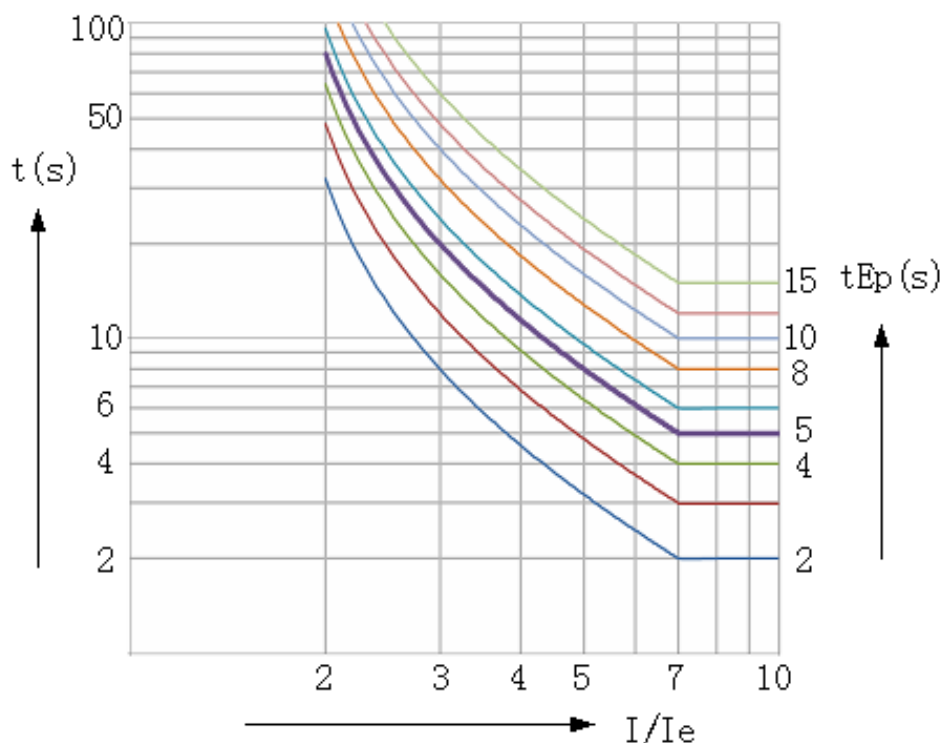
设定参数:

起动电流异常报警值: 1%~100%
 保护动作方式: OFF/报警

4.5 tE 时间保护（适用于增安型电动机）

tE时间保护符合GB3836.3-2000标准，仅在电动机起动完成后投入。保护动作于D02继电器。

特性曲线：



设定范围：

tE时间设定tEp: 1.0s~15.0s
保护动作方式: OFF/报警/故障/故障&报警
注:tEp: 7倍额定电流时允许堵转时间

tE时间保护特性表见附表二

4.6 欠压保护

主回路电压低于整定值时起动欠压保护。控制器可同时检测三相电压信号，并且可以检测PT断路，使保护更加合理。保护动作于DO2继电器。

设定范围：

欠压保护报警值: 50%Ue~95%Ue
欠压保护故障值: 50%Ue~95%Ue
欠压保护动作时间: 0s~100.0s
保护动作方式: OFF/报警/故障/故障&报警

4.7 三相电流不平衡保护

根据三相的最大不平衡率和设定的不平衡保护动作值比较，判断是否起动不平衡保护。断相是不平衡的极限状态，断相时不平衡率为100%，产品立即保护动作。不平衡率计算

公式为： $|I-I_{av}|/I_{av}$ ， I_{av} 为三相电流平均值，当 I_{av} 小于 I_e 时，分母用 I_e 表示。

当电动机发生缺相或三相不平衡时，保护动作于D02继电器。

设定范围：

电流不平衡报警值：	5%~90%
电流不平衡故障值：	5%~90%
电流不平衡动作时间：	0s~100.0s
保护动作方式：	OFF/报警/故障/故障&报警

4.8 剩余电流保护

1、自动计算剩余电流，不需要外接互感,用于保护相线对电动机金属外壳的短路保护。

设定范围：

剩余电流报警值：	1% I_g ~100% I_g
剩余电流故障值：	1% I_g ~100% I_g
剩余电流动作时间：	0s~100.0s
保护动作方式：	OFF/故障/报警/故障&报警

4.9 过压保护

主回路任何一相电压高于整定值时起动过压保护，控制器可同时检测三相电压信号。

设定范围：

过压保护报警值：	105% U_e ~120% U_e
过压保护故障值：	105% U_e ~120% U_e
过压保护动作时间：	0s~100.0s
保护动作方式：	OFF/报警/故障/故障&报警

4.10 工艺连锁保护

外部开关量信号接入控制器的DI 输入端，当控制器接收到该DI输入时，动作于报警或跳闸。

设定范围：

动作时限：	0.1s~100.0s
保护动作方式：	OFF/报警/故障

4.11 欠功率保护

电动机欠载运行时，有时由于功率因数较低，电动机电流不一定会很小，控制器可根据电动机的有功功率进行保护，为电动机提供欠载运行时更合理的保护。

设定范围：

欠功率报警值：	20% P_e ~95% P_e
欠功率故障值：	20% P_e ~95% P_e
欠功率动作时间：	0s~100.0s
保护动作方式：	OFF/报警/故障/故障&报警

4.12 相序保护

当控制器检测到电动机的电压相序错误时，闭锁起动操作功能，保护设备的安全。

设定范围：

保护动作方式： OFF/故障

4.13 过流（阻塞）保护

过流（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损坏电机。

设定范围：

阻塞报警值： 100%I_e~1000%I_e

阻塞跳闸值： 100%I_e~1000%I_e

阻塞动作时间： 0s~100.0s

保护动作方式： OFF/报警/故障/故障&报警

4.14 欠载保护

欠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。欠载保护根据三相电流的平均值判断是否起动。

设定范围：

欠载报警值： 20%I_e~100%I_e

欠载故障值： 20%I_e~100%I_e

欠载动作时间： 0s~100.0s

保护动作方式： OFF/报警/故障/故障&报警

5 控制方式

控制器通过程序逻辑控制与接触器配合，可实现各种电动机的不同方式起动控制，并通过接触器辅助触点的状态反馈，对电动机运行状态进行实时监测，保证电动机控制和运行电气关系正确可靠。

电动机起动控制方式在客户订货时需要说明。控制方式可选：直接起动、双向起动、变频器起动、星-三角起动（两继电器）、电阻降压起动、双速起动、自耦变压器降压起动（两继电器）、软起动器控制等。

5.1 自起动

“自起动”功能又叫“上电重起动”功能。功能投入后，在控制器上电过程中，控制器将按照系统设置可实现电源恢复后的分时重起动。

设定范围：

自起动功能 禁止/允许

自起动模式 起动/恢复

自起动时间 0s~60.0s

若系统自起动功能设置为“允许”，自起动模式设置为“恢复”，那么控制器将根据掉电前的状态，判断系统是否重新起动，若掉电前系统处于运行状态，则上电后按设定的延时时间自动起动运行；若系统上电自起动功能设置为“允许”，自起动模式设置为“起动”

时，那么控制器在上电时直接按照设定的延时时间自动起动运行电动机；若上电重起动功能设置为“禁止”，则功能退出。

5.2 控制权限

控制权限包括“本地”控制和“远程”控制两种，开关量输入的控制可实现操作权限的转换，显示模块亦可进行权限选择。显示模块面板上的按键操作权限为“本地”，DI输入端子权限为“本地”或“远程”可选，通讯口与管理机连接，管理机上的操作的权限为“远程”。

附表一 过载保护电流-时间特性对照表

$\frac{K}{I/I_e}$	10	25	60	75	100	125	250	300	600	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	8.33	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
8.5	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

附表二 tE 时间保护对应表

$\frac{tE}{I/I_e}$ 设置	1.0	4.0	4.3	4.6	5.0	5.5	6.0	15.0
3.0	4.00	16.00	17.20	18.40	20.00	22.0	24.00	26.00
3.2	3.48	13.92	14.96	16.01	17.40	19.14	20.88	52.20
3.4	3.08	12.32	13.24	14.17	15.40	16.94	18.48	46.20
3.6	2.76	11.04	11.87	12.70	13.8	15.18	16.56	41.40
3.8	2.50	10.00	10.75	11.50	12.50	13.75	15.00	37.50
4.0	2.29	9.16	9.85	10.53	11.45	12.60	13.74	34.35
4.2	2.11	8.44	9.07	9.71	10.55	11.61	12.66	31.65
4.4	1.95	7.80	8.39	8.97	9.75	10.73	11.70	29.25
4.6	1.82	7.28	7.83	8.37	9.10	10.01	10.92	27.30
4.8	1.70	6.80	7.31	7.82	8.50	9.35	10.20	25.50
5.0	1.60	6.40	6.88	7.36	8.00	8.80	9.60	24.00

5.2	1.51	6.04	6.49	6.95	7.55	8.31	9.06	22.65
5.4	1.43	5.72	6.15	6.58	7.15	7.87	8.58	21.45
5.6	1.36	5.44	5.85	6.26	6.80	7.48	8.16	20.40
5.8	1.29	5.16	5.55	5.93	6.45	7.10	7.74	19.35
6.0	1.23	4.92	1.23	5.66	6.15	6.77	7.38	18.45
6.2	1.18	4.72	5.07	5.43	5.90	6.49	7.08	17.70
6.4	1.13	4.52	4.86	5.20	5.65	6.22	6.78	16.95
6.6	1.08	4.32	4.64	4.97	5.40	5.94	6.48	16.20
6.8	1.04	4.16	4.47	4.78	5.20	5.72	6.24	15.60
7.0	1.00	4.00	4.30	4.60	5.00	5.50	6.00	15.00
8.0	1.00	4.00	4.30	4.60	5.00	5.50	6.00	15.00