

HPZ700 系列
智能型低压电动机保护器
智能型低压线路保护器

使用手册

USER' S MANUAL

上海默德电气工程有限公司
上海烨炜自动化技术有限公司
联合出品

安全注意事项

危险和警告

本保护器只能由专业人士进行安装。对于因不遵守本说明书的说明而引起的故障，厂家不承担任何责任。

注意事项提示

在拆除此保护器包装后，设定或使用前，请先阅读此说明书的全部内容。对于注明为「注」的内容请额外予以关注。

为确保本保护器的保护功能得到良好的使用，请用户依照说明书的所述方式来对保护设备进行安装、设定、使用。

本说明书不旨在包含所有细节或保护器的变更，也未能提供所有与安装、运行、维护方面有关的每种可能的偶然情况。如果想得到更进一步的有关信息或本说明书中没有充分说明的购买者所需的特殊问题时，请与本公司联系。

目 录

第 1 章 产品介绍.....	3
第 2 章 技术参数.....	4
第 3 章 保护器功能配置.....	5
第 4 章 外形尺寸和安装方式	6
第 5 章 电动机控制和操作权限.....	7
第 6 章 保护器数据查看及参数设置	9
第 7 章 保护特性及参数整定.....	18
第 8 章 系统参数设置.....	23
第 9 章 典型运行模式接线	24
附录 A 基本设置及常见问题处理方法	29
附录 B 保护器选型说明	30

第 1 章 产品介绍

1.1 产品设计说明

HPZ700 智能型低压电动机保护器/线路保护器（以下简称 HPZ700 或保护器）是我公司针对低压电动机或低压线路的各种故障特性而研发的新一代智能型低压保护器，可适用于 AC380V、AC660V 低压系统，有先进的电动机或线路保护、监控功能，可同时测量显示三相电流、三相电压等多种电力参数，并且可选现场总线与后台通讯实时查看运行及保护信息，可作低压异步电动机和三相电力馈电系统的保护、监测和控制用，是新一代集继电保护、测量、控制、通讯为一体的低压保护装置，为现代化的设备管理带来很大的便利。

HPZ700 通过采集三相电流、三相电压、漏电电流等数据，再将这些数据计算后和控制器记录的各种保护功能整定信息进行比较，当符合保护动作条件时，驱动相应继电器跳闸和报警输出，从而达到保护电动机或低压线路的目的。

HPZ700 采用一体式设计方案，可实现测量功能、保护功能、电动机启/停控制功能和远程通讯功能，同时可以在停车状态下就地完成各项保护定值、系统参数整定。

HPZ700 以通讯功能作为远程管理的重要手段，支持 MODBUS-RTU 通讯协议。

HPZ700 低压智能保护器符合以下安全标准：

GB14048.1-2000 低压开关设备和控制设备 总则；

GB14048.4-2003 低压开关设备和控制设置 机电式接触器和电动机启动器；

GB14048.5-2001 低压开关设备和控制设置 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

第 2 部分：交流半导体电动机控制器和启动器

1.2 产品特点

1. 可用于 0.66KV 及以下电压等级各种电流规格电动机或馈出线路的全面保护；
2. 通过监测三相回路的电流、电压、漏电电流等参数对电动机或线路进行全面保护（具有启动超时、过流、堵转、短路、欠载、断相、不平衡、漏电、过压、欠压等多种保护功能）；
注：线路保护器（馈线保护）无断相保护、三相电流不平衡保护、启动超时保护、堵转保护；
3. 采用高亮度段码式 LCD，中文提示结合数据，直观显示运行状态或故障保护详细情况；
4. 可编程设置，保护器可在现场通电后待机状态下方便地更改整定电流、保护定值等参数；
5. 可选配 1 路 RS485 通讯接口，采用 MODBUS-RTU 协议与后台组网通讯；
6. 可选配 1 路 DC4~20mA 模拟量变送输出到后台工控机（变送对应量可选 A 相电流、B 相电流、C 相电流、漏电电流、三相电流不平衡率、三相电压中任一电量）；
7. 提供 4 路开关量输入和 3 路继电器输出，可适用于多种启动控制方式（可选：电动机保护模式、电动机直接启动模式、电动机双向可逆启动模式、星/三角启动两继电器模式、线路保护模式）；
8. 电源电压：AC/DC 85V~265V；
9. 保护器采用面板开孔嵌入安装方式，开孔尺寸：91mm(横向)×43mm(纵向)；

1.3 分段保护

HPZ700 对电动机采用分段式保护，分启动过程和运行过程对电动机进行保护。

启动过程中只投入启动超时保护、断相保护、电流不平衡保护、接地/漏电保护、短路保护；启动过程结束后将其它保护投入。

启动过程中，HPZ700 在避开启动初期的尖峰电流后将有效保护投入。

第 2 章 技术参数

2.1 常规技术指标

技术参数	技术指标
保护器辅助工作电源	AC/DC 85V~265V（交直流通用，宽范围）
保护器适用电压系统	AC380V、AC660V（50Hz），直接或经 PT 接到 HPZ700 电压输入测量端
保护器功耗	正常工作时 $\leq 5W$ ，保护启动时 $\leq 8W$
保护器电流规格	保护器“电流规格”应略大于电动机铭牌电流或线路设计电流，当电动机铭牌电流或线路电流 $< 200A$ 时，主线路一次穿过自带电流互感器即可；当电流 $> 200A$ 时，需外置二次电流为 5A 的保护型电流互感器，CT 变比在待机状态时可设置。
漏电电流测量量程	外置零序电流互感器，测量范围为 AC0~2000mA（0%~200% I_s ）
继电器输出触点	J1、J2、J3 都为常开触点，继电器触点容量：AC 250V/3A
开关量输入	4 路开关量状态或命令输入（内置 12V 电源），外接无电干接点
保护器外形及开孔尺寸	外形尺寸：96mm $\times$ 48mm $\times$ 95mm；开孔尺寸：91mm（横向） $\times$ 43mm（纵向）
正常使用环境	工作温度：-10 $^{\circ}C$ ~55 $^{\circ}C$
	相对湿度：5%~90%不结露
	海拔 $\leq 2500m$

2.2 符号对照表

在本使用手册和保护器显示界面中用到一些符号，以下列表说明这些符号对应的含义：

符号	含义	符号	含义
I_e	电动机额定电流	I_g	接地/漏电电流
U_e	电动机额定电压	unI	三相电流不平衡率
I_s	漏电互感器额定电流	U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}	三相线电压
I_a, I_b, I_c	A, B, C 三相电流	P	有功功率
I_{av}	平均电流	Q	无功功率

2.3 精确测量范围和标称精度

项目	范围	精度	项目	范围	精度
三相电流	10%~200% I_e	$\pm 1\%$	模拟量输出	4mA~20mA DC	$\pm 2\%$
漏电电流	10%~100% I_s	$\pm 2\%$	有功功率	0~800kW	$\pm 4\%$
电压	50%~150% U_e	$\pm 1\%$	无功功率	0~800kvar	$\pm 4\%$

2.4 抗电磁干扰性能

静电放电测试：

能承受 IEC1000-4-2 标准III级，试验电压 6kV 的静电放电试验。

辐射电磁场干扰测试：

能承受 IEC1000-4-3 标准III级，干扰场强 10V/m 的辐射电磁场干扰试验。

快瞬变干扰测试：

能承受 IEC1000-4-4 标准规定的III级快速瞬变干扰试验。

浪涌测试：

能承受 IEC1000-4-5 标准规定的III级浪涌试验。

第 3 章 保护器功能配置

HPZ700 的标准配置具备启动超时保护、过流保护、堵转保护、短路保护、电流不平衡保护、断相保护、欠流保护、接地保护等保护功能，过压保护、欠压保护、漏电保护等保护功能则作为可选。详细的功能配置请参阅表以下功能配置表：

功能		形式	功能配置	
			标准配置	增选配置
保护功能	启动超时保护		√	
	过流保护		√	
	堵转保护		√	
	短路保护		√	
	电流不平衡保护		√	
	断相保护		√	
	欠流保护		√	
	接地保护		√	
	过压保护			√
	欠压保护			√
	漏电保护（需另配零序电流互感器，互感器选型见第 7 页）			√
控制方式	电动机保护模式		√ 可 编 程	
	电动机直接启动模式			
	电动机双向可逆启动模式			
	星/三角启动两继电器控制模式			
	线路保护			
数字通讯	1 路 RS485 接口，通讯协议：MODBUS-RTU			√
模拟量输出	1 路 DC4~20mA 模拟量变送输出，对应电量可编程选择			√
光耦输入信号	4 个 DI，不同控制模式具有不同的定义和作用		√	
继电器输出	3 个 DO，不同控制模式具有不同的作用		√	
测量显示	三相电流、三相电流不平衡率		√	
	三相电压、有功功率、无功功率、漏电电流			√
保护定值设定	各种保护定值查询、整定		√	

第 4 章 外形尺寸和安装方式

4.1 保护器外形尺寸及安装方式:

HPZ700 安装方式（主体屏面开孔安装）:

1. 柜体上开 91mm（横向）×43mm（纵向）的矩形安装孔；
2. HPZ700 主体从正面嵌入安装孔中；
3. 两侧用配套塑料固定件前推固定 HPZ700 主体；
4. 在柜内合适的位置开两个间距为 102mm 的 $\Phi 4.5\text{mm}$ 圆孔，用两个 M4 螺栓配合螺母把 HPZ700 配套电流互感器固定住；
5. 用配套的分体航空连接线连接电流互感器及 HPZ700 主体，并旋紧航空头螺母。

4.2 外置零序电流互感器外形尺寸及安装方式:

规格型号	外形尺寸				穿孔尺寸	安装尺寸		安装方式	建议应用电流系统
	W	H	D	B	A	M	N		
TR-LX40	65	90	21	72	$\Phi 40$	55	$\Phi 5$	螺栓安装	0.5~200A
TR-LX75	136	128	21	116	$\Phi 75$	122	4	螺栓安装	200~600A
TR-LX120	/	/	30	170	$\Phi 120$	/	/	无	600~1000A

注：此系列零序电流互感器自带二次引出线，引出线标配 1 米，可选 1 米、3 米、5 米三种长度。

TR-LX40、TR-LX75 安装方式：

在柜内合适的位置开两个间距为 65mm（TR-LX40）或 136mm（TR-LX75）的 $\Phi 4.5\text{mm}$ 圆孔，用两个 M4 螺栓配合螺母把零序电流互感器固定住。

第 5 章 电动机控制及操作权限

5.1 电动机运行状态的划分

电动机运行分为五种状态：就绪状态、启动状态、运行状态、停车冷却状态和停车状态。

就绪状态：电动机处于冷态情况下，可以立即接受启动操作；

启动状态：电动机接收到启动命令后运转，直至进入到稳态运行前的状态；

运行状态：电动机正常运行状态；

停车冷却状态：电动机接收到停车命令后，停止运行，温度下降，热容下降到 15%的这个阶段；

停车状态：电动机热容下降到 15%以下的状态；如果电动机被正常按键停车，则停车后会从停车状态自动转换到就绪状态；此时若有故障信息则 HPZ700 处于闭锁状态，不接受重新启动命令，需按“停车/复位”键 3 秒，清除故障信息，将 HPZ700 切换到就绪状态。

5.2 启动/停车操作

电动机启动、停车操作可以由保护器面板操作按键、远程按钮、后台通讯控制三种控制方式中的某一种来完成（需在保护器的系统设置中选择操作权限，操作权限选定后，三种控制方式中只有一种被选的控制方式进行控制才有效）。

5.3 保护/控制

继电器输出具有交流接触器的启/停控制和保护跳闸双重功能。当电动机正常运行时，操作按键可以作用相应继电器对电动机进行正常停车。当故障发生时，如果保护方式设为跳闸，跳闸信号关联到相应继电器停止电动机运行。

5.4 故障信息输出

HPZ700 有电动机故障信息输出继电器，触点为常开。当 HPZ700 发出报警或跳闸故障信息后，故障继电器触点闭合；若故障信息被清除，则继电器触点打开。

5.5 复位方式

HPZ700 保护跳闸并进入停车状态后，如需再次操作则需先复位清除故障信息。复位以下三种方式中的某一种来完成：可以长按 3 秒以上显示面板的复位按键或 DI 输入端的复位按钮，也可通过通讯口实现遥控复位（需在保护器的系统设置中选择操作权限，操作权限选定后，三种复位方式中只有一种被选的复位方式才有效）。

复位操作也可以清除热容。如果用户在电动机停车后需要立即启动电动机，则可以在停车冷却状态就进行复位操作以清除热容，进入就绪状态，启动电动机。

注：为了防止启动热的电动机，除了紧急情况，用户需要等待电动机进入停车状态，再进行复位操作。

5.6 操作权限

进行启动、停车/复位控制，都需要有对应的操作权限，操作权限可以在保护器启动就绪时设置。设置方法：在保护器为启动就绪状态时，按保护器面板上的“菜单”键进入保护器菜单设置项，保护器显示一级菜单“Err”（保护定值整定），按“↓”键切换“=”到“SYS”（系统参数设置）界面，按“菜单”键进入系统参数设置项中的第一项“Addr”（本机通讯地址）界面，连续按“↓”键到“rigr”（操作权限）界面下按“菜单”键进入操作权限的选择，操作权限有“LoCA”（本地按键操作）、“redi”（远程按钮操作）和“reCn”（远程通讯操作）三种可选，按“↓”键或“↑”键切换选择后按“菜单”键确认并返回到“rigr”（操作权限）界面下，然后按“↑”键两下退出到设置保存项：“SAUE”（提示是否保存），如需保存所选操作权限，则按“菜单”键保存退出，如仍想保持修改前的操作权限，不作修改，则按“↑”键放弃保存并退出设置。

HPZ700 的操作权限出厂设置为“redi”（远程按钮操作），此时可以通过远程按钮进行电机启动、停车/复位操作，此时本机按键和远程通讯都操作无效。

HPZ700 的操作权限设为“LoCA”（本地按键操作）时，可以通过本机操作按键进行电机启动、停车/复位操作，此时远程按钮和远程通讯都操作无效。

HPZ700 的操作权限设为“reCn”（远程通讯操作）时，可以通过远程通讯控制命令进行电机启动、停车/复位操作，此时远程按钮和本机按键都操作无效。

当为远程权限时，若误按本机“启动 A”、“启动 B”等启控按键，保护器会显示“Error=1”或“Error=2”字样，提示权限错误信息。

注：保护模式下，没有操作权限的区分。对保护定值的整定也不受操作权限的限制。

第 6 章 保护器数据查看及参数设置

6.1 HPZ700 面板示意图

液晶显示采用的是段式 LCD 白底黑字显示方式。

6.2 按键功能说明

“启动 A”按键：在本机按键权限下，用来正向启动电动机（保护模式时无效）。

“启动 B”按键：在本机按键权限下，保护器设为双向可逆启动时，用来反向启动电机。

“复位”按键：在本地按键权限下，短按一次用来停车，长按 3 秒以上用于清除故障跳闸信息和故障继电器输出，同时清除热容。

“↑”按键：显示电量的上翻、修改数据时递增、菜单编程设置确定后的退出。

“↓”按键：同级菜单的下翻、修改数据时递减。

“菜单”按键：测量显示界面下长按 3 秒进入设置菜单，逐级菜单的进入以及数据修改后的确认。

6.3 显示内容说明

HPZ700 的显示内容主要分为**电动机运行状态显示部分**、**测量显示部分**和**编程菜单设置部分**。

6.3.1 电动机运行状态显示

电动机运行状态显示部分主要包括电动机的运行状态和发生故障时的详细类别信息。其中电动机的运行状态有：就绪、启动、运行、故障、停车冷却（当停车字符闪烁时即表示停车冷却状态）、停车。电动机故障详细类别有：启动超时、过流、堵转、短路、电流不平衡、断相、欠流、过压、欠压、漏电等。

不管保护器是处于编程菜单下还是在测量显示状态下，电动机的运行状态始终显示在界面上，电动机的受控性也不受显示界面的限制，只要权限、状态正确可以实时地控制电动机。电动机的运行状态信息位于液晶显示区的上方，在非设置界面下出现报警类故障时，保护器会输出报警继电器，闪烁显示“故障”字符并闪烁显示具体故障类型；在非设置界面下出现跳闸类故障时，保护器会输出报警继电器并输出跳闸继电器，稳定显示“故障”字符并显示具体故障类型，故障提示也不受界面的改变而改变。

举例说明运行模式为直接启动模式、操作权限为本机按键操作时，启动电动机时的显示顺序：

6.3.2 测量显示信息

HPZ700 的测量显示信息主要包含三相电流（IA、IC、IB）、漏电电流（Ig）百分含量、三相电压（UAB、UCA、UBC）、三相电流不平衡率（unI）、有功功率（P，单位 KW）、无功功率（q，单位 Kvar）、4 路开关量输入（di. 1-4）、3 路开关量输出（do. 1-3）。HPZ700 上电后默认在测量显示界面，按动“↑”、“↓”键可以切换查看以上信息量。

测量显示界面显示顺序如下：

注 1：图中 I_g 在选用接地保护时为接地电流，选用漏电保护时为漏电电流。

注 2：关于 DI/DO 的状态，0 表示对应开关量输入为断开状态或者继电器无输出动作发生；1 表示对应开关量输入为闭合状态或继电器输出动作发生。

6.3.3 编程菜单设置

在测量显示界面下，按动“菜单”键 3 秒以上，即进入到编程菜单设置界面，保护器显示一级菜单“Err”（保护定值整定）。在设置界面下使用“↑”键（数据修改递增或菜单回退）、“↓”键（数据修改递增减或同级菜单切换）和“菜单”键（逐级菜单进入或设置参数的确认），可以设置各项保护定值和系统参数。

编程菜单设置中包含“Err”（保护定值整定）、“SYS”（系统参数设置）和“AdJ”（电气参数校验）三个一级主菜单，其中“Err”（保护定值整定）和“SYS”（系统参数设置）菜单是用户需要进入整定参数的，而“AdJ”（电气参数校验）菜单一般情况下不需进入，未对普通用户开放。以下只对“Err”（保护定值整定）和“SYS”（系统参数设置）菜单的设置作说明，“AdJ”（电气参数校验）菜单的内容就不作阐述了。

注：只有电动机处在就绪状态或停车状态，才可以进行保护定值和系统参数的设置；在其它状态下，设置无效，同时保护器会显示“Err0”，提示用户操作方法有误，出现此信息用户可按“菜单”键确认退出该界面。

在下图中，“Err”（保护定值整定）、“SYS”（系统参数设置）和“AdJ”（电气参数校验）为三个一级主菜单，按“↓”键可以在一级菜单间进行切换，显示界面上“=”符号在哪个主菜单前则表示其被选为当前可进入的一级主菜单。

在一级菜单下按动“菜单”键，可进入其包含的二级菜单；按动“↓”键可以切换到其它二级菜单参数；在二级菜单下按动“↑”键，向上返回一级菜单。

在编程状态的二级菜单需退回到测量显示界面时，先按“↑”键返回到一级菜单，然后长按“菜单”键 3 秒，仪表会提示“SAUE”，选择“↑”键表示不保存退出，选择“菜单”键保存退出。

“保护定值整定”设置流程图-1：

“保护定值整定”设置流程图-2（接上页）：

“保护定值整定”设置流程图-3（接上页）：

注：各个“保护定值”的详细设置在二级菜单中实现。详细设置内容请参阅第 7 章。在编程界面下，若长时间无键操作，保护器将作不保存退出编程菜单处理。

“系统参数”设置流程图：

第 1 层	第 2 层	第 3 层（设置层）
保护定值 整定 Err	启超 dELY（启动超时保护延时时间）	按“↑”键或“↓”键可选“2S~60S”
	启超 OUt（启动超时保护输出形式）	按“↑”键或“↓”键可选 SHUt（跳闸）、ALrn（报警）
	过流 CUru（过流保护曲线速率）	按“↑”键或“↓”键可选 10/16/24/40/.....1300
	过流 rCoL（过流保护冷热曲线比）	按“↑”键或“↓”键可选 20%~99%
	过流 tCoL（过流后电动机冷却时间）	按“↑”键或“↓”键可选 5~1000 分钟
	过流 rStn（过流后故障复位方式）	按“↑”键或“↓”键可选 AUto（自动）、nAUL（手动）
	过流 OUt（过流保护输出形式）	按“↑”键或“↓”键可选 SHUt（跳闸）、ALrn（报警）
	堵转 UAL1（启动过程中的堵转保护动作整定值）	按“↑”键或“↓”键可选 0（关闭）、100%~1000%Ie
	堵转 dELY（启动过程中的堵转保护动作延时时间）	按“↑”键或“↓”键可选 0.5S~60.0S
	堵转 OUt1（启动过程中的堵转保护动作输出形式）	按“↑”键或“↓”键可选 SHUt（跳闸）、ALrn（报警）
	堵转 UAL2（运行过程中的堵转保护动作整定值）	按“↑”键或“↓”键可选 0（关闭）、100%~1000%Ie
	堵转 dELY（运行过程中的堵转保护动作延时时间）	按“↑”键或“↓”键可选 0.5S~60.0S
	堵转 OUt2（运行过程中的堵转保护动作输出形式）	按“↑”键或“↓”键可选 SHUt（跳闸）、ALrn（报警）
	断相 dELY（断相保护动作延时时间）	按“↑”键或“↓”键可选 0.02S~5.00S
	断相 OUt（断相保护动作输出形式）	按“↑”键或“↓”键可选 SHUt（跳闸）、ALrn（报警）
	不平衡 UALu（不平衡动作整定值）	按“↑”键或“↓”键可选 0（关闭）、20%~60%
	不平衡 dELY（不平衡动作延时时间）	按“↑”键或“↓”键可选 0.5S~5.0S
	不平衡 OUt（不平衡动作输出形式）	按“↑”键或“↓”键可选 SHUt（跳闸）、ALrn（报警）
	漏电 UALu（漏电保护动作整定值）	按“↑”键或“↓”键可选 0（关闭）、5%~200%Ig
	漏电 dELY（漏电保护动作延时时间）	按“↑”键或“↓”键可选 0.02S~60.00S
	漏电 OUt（漏电保护动作输出形式）	按“↑”键或“↓”键可选 SHUt（跳闸）、ALrn（报警）
	短路 UALu（短路保护动作整定值）	按“↑”键或“↓”键可选 0（关闭）、400%~1000%Ie
	短路 dELY（短路保护动作延时时间）	按“↑”键或“↓”键可选 0.02S~5.00S
	短路 OUt（短路保护动作输出形式）	按“↑”键或“↓”键可选 SHUt（跳闸）、ALrn（报警）
	欠流 UALu（欠流保护动作整定值）	按“↑”键或“↓”键可选 0（关闭）、20%~100%Ie
	欠流 dELY（欠流保护动作延时时间）	按“↑”键或“↓”键可选 0.5S~60.00S
	欠流 OUt（欠流保护动作输出形式）	按“↑”键或“↓”键可选 SHUt（跳闸）、ALrn（报警）
	过压 UALu（过压保护动作整定值）	按“↑”键或“↓”键可选 0（关闭）、105%~150%Ue
	过压 dELY（过压保护动作延时时间）	按“↑”键或“↓”键可选 0.5S~60.00S
	过压 OUt（过压保护动作输出形式）	按“↑”键或“↓”键可选 SHUt（跳闸）、ALrn（报警）
	欠压 UALu（欠压保护动作整定值）	按“↑”键或“↓”键可选 0（关闭）、45%~95%Ue
	欠压 dELY（欠压保护动作延时时间）	按“↑”键或“↓”键可选 0.5S~60.00S
	欠压 OUt（欠压保护动作输出形式）	按“↑”键或“↓”键可选 SHUt（跳闸）、ALrn（报警）
第 1 层	第 2 层	第 3 层（设置层）

HPZ700 智能型低压保护器使用手册

系统参数 设置 SYS	Addr (本机通讯地址)	按“↑”键或“↓”键可选 001~247
	bAUd (通讯波特率)	按“↑”键或“↓”键可选 2400、4800、9600、19.2K
	dAtF (通讯数据格式)	按“↑”键或“↓”键可选 n. 8. 1(无校验)、E. 8. 1(偶校验)、o. 8. 1(奇校验)
	ICnA (接触器最大分断电流)	按“↑”键或“↓”键可选 6.0~10.0 倍 I_e
	Ue (额定电压)	按“↑”键或“↓”键可选 57.7~999.9V
	I_e (电动机或线路额定电流)	按“↑”键或“↓”键可选 0.1~999.9A
	Ct (外置 CT 倍率, 无外置则为 1)	按“↑”键或“↓”键可选 1~999 倍
	rigt (操作权限选择)	按“↑”键或“↓”键可选 redi(远程 DI 控制)、reCn(远程通讯控制)和 LoCA(本机操作)
	runn (运行方式)	按“↑”键或“↓”键可选 0-保护模式、1-直接启动模式、2-双向可逆启动模式、3-星/三角启动模式、10-线路保护
	Ao. PA (变送对应电量选择)	按“↑”键或“↓”键可选 IA、IB、IC、UAB、UBC、UCA、 I_g 、unI 等
	Ao. rI (满度变送对应所选电量倍数)	按“↑”键或“↓”键可选 1~10 倍
	LEAK (接地保护、漏电保护选择)	按“↑”键或“↓”键可选 I_g (漏电保护)、I. 3. o(接地保
电气参数 校验 AdJ	ZEr0 (校验零位)	信号输入端无信号输入时, 按“菜单”键可校验零位
	FULL (校验电流、电压满度)	信号输入端加入额定电流、电压信号后, 按“菜单”键可校验三相电流、三相电压满度
	FULP (校验有功功率)	信号输入端加入额定电流、电压信号, 角度为 0° 时, 按“菜单”键可校验有功功率
	FULq (校验无功功率)	信号输入端加入额定电流、电压信号, 角度为 90° 时, 按“菜单”键可校验有功功率
	FUL. g (校验漏电电流)	漏电电流信号输入端经零序互感器加入额定电流信号后, 按“菜单”键可校验漏电电流
	4nA (校验变送低位 4mA)	按“菜单”键进入后可根据监测表显示校验变送低位 4mA
	20nA (校验变送高位 20mA)	按“菜单”键进入后可根据监测表显示校验变送高位 20mA
	rStF (恢复出厂设置值)	按“菜单”键进入后可恢复出厂设置值

注: “电气参数校验 AdJ” 菜单一般不需要进入, 进入时需输入正确的密码。

举例说明: I_e (额定电流) 设置项由原来的保护器规格电流 50.0A 改为电动机铭牌电流 (额定电流) 31.0A 的设置过程:

第 7 章 保护特性及参数整定

7.1 描述

HPZ700 基于采集三相电流，三相线电压，接地电流、热敏电阻、断路器状态和开关量状态输入等数据对电动机进行全面的保护和控制。保护功能将采集数据计算后和保护器记录的用户设置的保护整定值进行比较，基于比较结果去控制继电器进行相应的动作。

HPZ700 系列电机保护器的参数整定可通过显示模块或通讯接口进行。通讯软件不再提供。

HPZ700 出厂时，只有启动超时，过流保护，断相，短路保护功能是打开的，其它保护功能均被关闭，用户可以根据需要自行打开、整定其它保护功能；在进行保护定值的整定过程中，应慎重，避免引起保护动作或电动机损坏。

注：在对各个保护参数进行整定时，需注意不要超出允许范围，否则整定无效。

7.2 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。

需要整定的启动超时保护参数包括：

参数	范围	出厂预设
启动时间	2s~60s	10s
执行方式	报警/跳闸	跳闸

启动时间的整定可按电动机的实际启动时间，即从启动到电动机转速达到额定转速的时间，考虑留有裕度，可整定为电动机实际启动时间的 1.2 倍。

保护动作特性：在电动机启动过程中，如果设定的启动时间到后，三相平均电流 ≥ 1.2 倍的额定电流或者三相平均电流 $\leq 10\%$ 的额定电流，启动超时保护立即动作。

动作时间特性：定时限保护，动作延时时间误差为 $\pm 0.1s$ 。

7.3 过流保护

过流保护是常见和常用的一种电动机保护功能，主要保护电动机长期运行在额定电流以上，而造成的过热和绝缘降低从而烧坏电机的情况。过流保护功能根据提供的反时限过流保护曲线对电动机提供保护。

过流保护功能不可关闭，在启动过程中不投入，进入运行过程后自动投入。

需要整定的过流保护参数包括：

参数	范围	出厂预设
曲线速率 K	10 16 24 40 60 80 100 130 180	10
	280 400 600 800 1000 1200 1300	
热冷曲线比	20%~99%	85%
冷却时间	5min~1000min 级差 1min	30min
执行方式	报警/跳闸	跳闸
故障复位方式	手动/自动	手动

HPZ700 具有 16 个不同的过流曲线可供选择，其中有 7 条符合 GB14048.4 标准要求，标准要求的过流保护级别与曲线速率 K 系数对应的关系如下表：

K 系数	保护级别	整流倍数	1.0	1.2	1.5	7.2
130, 180	10A	延时动作 时间	2h 内不动作	1h 内不动作	$\leq 2min$	$2s < t \leq 10s$
280	10				$\leq 4min$	$4s < t \leq 10s$
400, 600	20				$\leq 8min$	$6s < t \leq 20s$
800, 1000	30				$\leq 12min$	$9s < t \leq 30s$

用户可以根据电动机过流保护级别对 K 系数进行选择。

热冷曲线比用于计算电动机的稳态热容量；热冷曲线比的整定根据下列公式进行：

热冷曲线比 $= (100 \times \text{热转子锁定时间} / \text{冷转子锁定时间}) \times 100\%$

热转子锁定时间和冷转子锁定时间可以在电动机制造厂提供的技术规范中找到，如果没法找到，可以设定热/冷曲线率为典型值 85%。

对于冷却时间的整定：电动机停车后其散热过程被模拟为衰减指数过程，散热速度受此项控制，根据电动机

HPZ700 智能型低压保护器使用手册

的散热条件进行整定，可以输入一个典型的时间 30 分钟，让其充分的冷却。如果需要一个更短的冷却周期，特别是对于小电动机，可以输入一个不同的时间。如果选择了一个太短的冷却时间，操作者可能会重启一个过热的电动机从而导致其损坏，因此选择短的冷却时间的时候，一定要小心。

故障复位方式为手动时，过流保护动作发生后需人工进行复位操作，清除故障指示和故障跳闸输出，方可再次启动电机。为自动时，过流保护动作发生后无需人工进行复位操作，当热容冷却到 15%以下时，过流故障指示和故障跳闸输出自动清除（其它保护跳闸不受此功能影响），电机允许被再次启动。

保护动作特性：在电动机运行过程中如果三相电流平均值 $\geq 1.05I_e$ ，过流保护按照保护特性曲线延时动作；三相电流平均值 $\leq 1.05I_e$ 时，过流保护不动作。

动作时间特性：按照保护特性曲线延时动作，动作延时时间误差为 $\pm 0.1s$ 。

过流保护电流时间特性对照表：表中为对应不同 K 系数在不同过流电流倍数下的延时动作时间，单位：s

过流保护特性曲线图

7.4 堵转保护

堵转保护是电动机特有的一种保护，适用于传动装置、泵、风扇、切割机及压缩机等装置由于负荷过大或自身机械原因，造成电机轴被卡住（俗称“抱闸”）等故障电流很大的保护。堵转保护分启动过程中和运行过程中两种情况，堵转保护可以关闭。

需要整定的启动过程中的堵转保护（UAL1）参数包括：

参数	范围	出厂预设
动作整定值范围	100%I _e ~1000%I _e ；“0”为保护关闭	600%I _e
延时时间	0.5s~60.0s，0.1s 级差	2.0s
执行方式	报警/跳闸	报警

需要整定的运行过程中的堵转保护（UAL2）参数包括：

参数	范围	出厂预设
动作整定值范围	100%I _e ~1000%I _e ；“0”为保护关闭	500%I _e
延时时间	0.5s~60.0s，0.1s 级差	1.0s
执行方式	报警/跳闸	报警

堵转电流的整定值应该依据电动机制造厂提供的最大允许堵转电流值，可按允许堵转电流的一半整定，一般取 1.5~2.5I_e。

堵转延时时间可参考电动机的允许堵转时间整定，一般整定为允许堵转时间的 0.9 倍。

保护动作特性：如果三相电流平均值≥1.1 倍堵转整定值至延时时间结束，过流堵转保护可靠动作；三相电流平均值≤0.9 倍堵转整定值时，过流堵转保护不动作。

动作时间特性：定时限保护，动作延时时间误差为±0.1s。

7.5 断相保护

断相故障运行对电机的危害很大，HPZ700 提供的断相保护不可关闭，并且在启动过程就被投入。

需要整定的断相保护参数包括：

参数	范围	出厂预设
延时时间	0.02s~5.00s，0.01s 级差	0.60s
执行方式	报警/跳闸	跳闸

保护动作特性：如果保护器检测到断相发生，延时时间到后断相保护动作。

动作时间特性：定时限保护，动作延时时间误差为±0.04s。

7.6 电流不平衡保护

不平衡的三相供给电压也是导致电动机热损坏的一个主要原因。不平衡保护可以关闭，如果此保护被用户打开，在启动过程中就被投入。

需要整定的电流不平衡保护参数包括：

参数	范围	出厂预设
动作整定值范围	20% ~60%；“0”为保护关闭	40%
延时时间	0.5s~5.0s，0.1s 级差	2.0s
执行方式	报警/跳闸	跳闸

由于电动机的数据提供比较少，所以设置不平衡的标准是根据经验来的。对于一个已知的平衡情况，推荐 50%的启动值作为一个起始点，启动值可以下调直到高于会产生频繁跳闸水平。对于一个轻度负载的电动机，一个很大的不平衡电流不会对电动机造成损坏，此种情况下可以将启动值上调，也可以设置较长的延时时间。

不平衡率的计算公式如下：

HPZ700 智能型低压保护器使用手册

其中 $I_{\max}$: 三相电流最大值;

$I_{\min}$: 三相电流最小值;

保护动作特性: 如果三相不平衡率 ≥ 1.1 倍不平衡整定值至延时时间结束, 不平衡保护可靠动作。三相不平衡率 ≤ 0.9 倍不平衡整定值时, 不平衡保护不动作。

动作时间特性: 定时限保护, 动作延时时间误差为 $\pm 0.1s$ 。

7.7 接地保护

注: 接地和漏电功能, 用户可以自行选择, 在系统参数的“接地/漏电设置”中进行设置。

接地保护用于保护相线对电动机金属外壳的短路故障。接地保护可以关闭, 如果此保护被用户打开, 在启动过程中就被投入。

需要整定的接地保护参数包括:

参数	范围	出厂预设
动作整定值范围	三相矢量叠加方式 (5% ~100%) I_e ; “0”为保护关闭	40% I_e
延时时间	0.02s~60.00s, 0.01s 级差	1.00s
执行方式	报警/跳闸	报警

接地故障电流的大小取决于在电动机的线圈上故障点的设置, 希望设置低的接地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得很危险。

在直接接地系统中, 应调协尽可能短的延迟时间以避免系统的损坏; 在通过电阻的接地系统中, 接地电流值被限制在较安全的范围内, 可以选择较长的几秒钟的延时时间。

保护动作特性: 如果接地电流 ≥ 1.1 倍整定值至延时时间结束, 接地保护可靠动作; 接地电流 ≤ 0.9 倍整定值时, 接地保护不动作。

动作时间特性: 定时限保护, 动作延时时间误差为 $\pm 0.04s$ 。

7.8 漏电保护

漏电保护功能提供更精确的接地故障检测, 主要用于确保人身安全。漏电保护的电流信号取于外部漏电互感器。漏电保护与接地保护二者只可选一。

需要整定的漏电保护参数包括:

参数	范围	出厂预设
动作整定值范围	外加漏电互感器方式 (5% ~200%) I_s ;	40% I_s
常规延时时间	0.02s~60.00s, 0.01s 级差	1.00s
加长延时时间	1s~9999s, 1s 级差 (定货时需说明)	4000s
执行方式	报警/跳闸	报警 (选此功能时设跳闸)

漏电保护用于确保人身安全, 因此希望设置低的保护动作值和短的延时时间。

保护动作特性: 如果漏电电流 ≥ 1.1 倍整定值至延时时间结束, 漏电保护可靠动作; 漏电电流 ≤ 0.9 倍整定值时, 漏电保护不动作。

动作时间特性: 定时限保护, 动作延时时间误差为 $\pm 0.04s$ 。

7.9 短路保护

[注]: 在任何短路电流高于接触器允许分断电流的应用中, 必须使用一个熔断器或智能型断路器来切断短路电流, 防止损坏接触器和扩大故障。

电动机短路保护是为电动机相间短路和电动机绕组匝间短路而设置。短路保护可以关闭, 如果此保护被用户打开, 在启动过程就被投入。

需要整定的短路保护参数包括:

参数	范围	出厂预设
动作整定值范围	400% I_e ~接触器允许分断电流; “0”为保护关闭	800% I_e
延时时间	0.02s~5.00s, 0.01s 级差	0.10s
执行方式	报警/跳闸	跳闸

短路保护的動作整定值必須小於接觸器的允許分斷電流；延時時間必須小於熔斷器或斷路器的動作時間。

當故障電流大於設定的允許分斷電流時，保護不跳閘，只輸出故障信息；直到電流跌落到接觸器允許分斷電流以下，跳閘動作才會發生。

保護動作特性：如果任一相電流 ≥ 1.1 倍整定值且 $\leq$ 允許分斷電流至延時時間結束，短路保護可靠動作；三相電流 ≤ 0.9 倍整定值時，短路保護不動作。

動作時間特性：定時限保護，動作延時時間誤差為 $\pm 0.1s$ 。

7.10 欠流（欠載）保護

電動機欠載一般不需保護，但是對於負載情況可能會出現非正常突變，比如流水線傳送帶的突然斷裂等這種場合需要投入欠載保護。

需要整定的欠載保護參數包括：

參數	範圍	出廠預設
動作整定值範圍	(20% ~100%) I_e ；“0”為保護關閉	0% I_e
延時時間	0.5s~60.0s，0.1s 級差	10.0s
執行方式	報警/跳閘	報警

對於水泵、流水線傳送帶等設備，可以設置較低的動作整定值，比如 60% I_e 。欠載保護的執行方式一般設置為報警，以提醒工作人員注意。

保護動作特性：如果任一相電流平均值 ≤ 0.9 倍整定值至延時時間結束，欠載保護可靠動作；三相電流平均值 ≥ 1.1 倍整定值時，欠載保護不動作。

動作時間特性：定時限保護，動作延時時間誤差為 $\pm 0.1s$ 。

7.11 過壓保護*

電壓過高將造成電動機絕緣損傷，過壓保護功能可對電機的一次線路中的過壓故障實施保護。

需要整定的過壓保護參數包括：

參數	範圍	出廠預設
動作整定值範圍	(105% ~150%) U_e ；“0”為保護關閉	0% U_e
延時時間	0.5s~60.0s，0.1s 級差	10.0s
執行方式	報警/跳閘	報警

考慮一般情況電動機可以在 1.2 倍的 U_e 下連續工作，可以將整定值設為 120% U_e 或更高。

保護動作特性：如果任一相電壓 ≥ 1.1 倍整定值至延時時間結束，過壓保護可靠動作；三相電壓均 ≤ 0.9 倍整定值時，過壓保護不動作。

動作時間特性：定時限保護，動作延時時間誤差為 $\pm 0.1s$ 。

7.12 欠壓保護*

電壓過低會引起馬達轉速降低，停止運行。欠壓保護功能可對電動機的一次線路中的欠壓故障實施保護。

需要整定的欠壓保護參數包括：

參數	範圍	出廠預設
動作整定值範圍	(45% ~95%) U_e ；“0”為保護關閉	0% U_e
延時時間	0.5s~60.0s，0.1s 級差	10.0s
執行方式	報警/跳閘	報警

考慮到一般電動機的電壓降低到 70%以下，電動機的轉速將不穩定，發熱也會急速上升，可以將動作整定值設為 70%左右，也可根據負載情況進行調換。

保護動作特性：如果任一相電壓 ≤ 0.9 倍整定值至延時時間結束，欠壓保護可靠動作；三相電壓均 ≥ 1.1 倍整定值時，欠壓保護不動作。

動作時間特性：定時限保護，動作延時時間誤差為 $\pm 0.1s$ 。

注：在實際系統中，保護的延時時間還需要考慮繼電器的固定動作時延以及外部機械結構的固定時延。

第 8 章 系统参数设置

8.1 电动机额定电压

设置范围：0.1V~999.9V

8.2 电动机额定电流

设置范围：0.1A~999.9A

注：电动机额定电流设置项是用户必设项，是电动机正常、可靠运行的前提。

当电动机额定电流 $<200\text{A}$ 时，此设置值可设为电动机铭牌上所标额定电流值；当电动机额定电流 $>200\text{A}$ 时，保护器需接二次侧电流为 5A 的外部保护级CT，此情况下额定电流设置值则需设为电动机正常运转后经外部CT后的二次侧电流值（即电动机额定值 $\div$ CT变比）。

例：电动机铭牌额定电流值为 240A ，电动机保护器前端选用 $300/5\text{A}$ 保护级CT，则额定电流设置值为： $240 \div (300/5) = 4\text{A}$ 。

8.3 电动机主回路CT变比

设置范围：1~999

注：当电动机额定电流 $<200\text{A}$ 时，此设置值为1；当电动机额定电流 $>200\text{A}$ 时，此设置值为外部CT变比。

例如：电流互感器的变比是 $500/5\text{A}$ ，在此设置值为：100。

8.4 接地/漏电设置

设置范围：接地、漏电。

设置为接地时，HPZ700采用内部矢量和算法，计算接地电流并进行接地保护；设置为漏电时，需要外接漏电互感器（可在我公司购置），并且在下面项设置漏电互感器的额定电流，进行漏电保护。

出厂默认为接地。

8.5 接触器最大分断电流

$6.0 \sim 10.0\text{Ie}$ 。

出厂默认分断电流为 10.0Ie 。

8.6 运行模式

设置范围：电动机保护模式、电动机直接启动模式、电动机双向可逆启动模式、电动机星/三角启动两继电器模式、线路保护模式。

出厂默认运行模式为：直接启动模式。

8.7 MODBUS-RTU 通讯设置

通讯地址设置范围：1~247；

通讯波特率设置范围：4800、9600、19.2K、38.4Kbps；出厂默认波特率为9600；

8.8 模拟量输出

模拟量输出为 $4 \sim 20\text{mA}$ ，出厂默认的模拟量为A相电流， 20mA 对应2倍的满负荷电流。

需配置的参数如下：

可选的模拟量：A相电流、B相电流、C相电流、漏电电流、三相电流不平衡率、AB线电压、BC线电压、CA线电压。

模拟量输出的倍数：1~10。

当模拟量输出的倍数设定为1倍时，各种变量输出的对应关系如下：

类别	20mA 对应关系	类别	20mA 对应关系
A 相电流	额定电流	三相电流不平衡率	100%
B 相电流	额定电流	AB 线电压	额定电压
C 相电流	额定电流	BC 线电压	额定电压
漏电电流	额定电流	CA 线电压	额定电压

第 9 章 典型运行模式接线

9.1 电动机保护模式接线示意图

电动机保护模式下，保护器继电器 J1 常闭接点串在控制电机接触器 KM1 的线圈回路中，当保护器上电后可按上图中“启动”按钮，接通 KM1 线圈回路使 KM1 吸合并自锁，主回路得电后启动电动机转动。当保护器检测到设为跳闸输出的故障且延时时间到后，保护器进行故障跳闸动作，继电器 J1 常闭点断开，接触器 KM1 释放，电动机停车。故障跳闸后需长按复位键 3 秒以上方可清除故障指示，继电器 J1 恢复原状态，进入启动就绪状态，允许电机再次启动。

注 1：当电动机铭牌电流 $<200\text{A}$ 时，主线路一次穿过自带电流互感器 MCT 即可；当电流 $>200\text{A}$ 时，需外置二次电流为 5A 的保护型电流互感器，二次 5A 电流信号一次穿过自带电流互感器 MCT，CT 变比可以在保护器待机状态时设置。

注 2：保护模式下，启动/停车操作必须用外接的对应远程按钮来完成，保护器本体面板上的启动/停车按键操作无效。上图中的远程启动/停车/复位按钮都采用点动式。

注 3：上图中代号为“TM”的元件是灭弧器，建议接此元件在接触器线圈的两端。

注 4：选择漏电保护功能时，应选取合适穿线孔径的零序电流互感器（电动机回路 A、B、C 三相线同时穿过零序电流互感器，互感器选型见第 7 页）。

9.2 电动机直接启动模式接线示意图

电动机直接启动模式下，当保护器收到启动命令时，内部继电器 J1 吸合，则接触器 KM1 得电吸合，电动机得以启动，启动过程中保护器显示“启动”字符；启动结束，“启动”字符熄灭，“运行”字符显示，表示电动机正在运行。当保护器收到停车命令，继电器 J1 断开，接触器 KM1 释放，电动机停车，保护器显示“停车”字符，停车过程结束后，进入启动就绪状态时，保护器显示“就绪”字样。当保护器启动或运行过程中检测到电动机回路有跳闸类故障且延时时间到后，继电器 J1 断开，接触器 KM1 释放，电动机停车，保护器显示“停车”、“故障”字符以及具体故障类别，故障跳闸后需按“复位”按钮或按键 3 秒以上方可清除保护器的故障指示，保护器回到启动就绪状态。

注 1：当电动机铭牌电流 $<200\text{A}$ 时，主线路一次穿过自带电流互感器 MCT 即可；当电流 $>200\text{A}$ 时，需外置二次电流为 5A 的保护型电流互感器，二次 5A 电流信号一次穿过自带电流互感器 MCT，CT 变比可以在保护器待机状态时设置。

注 2：直接启动模式下，启动/停车/复位操作可以由保护器面板操作按键、远程按钮、后台通讯控制三种控制方式中的某一种来完成（需在保护器的系统设置中选择操作权限，操作权限选定后，三种控制方式中只有一种被选的控制方式进行控制才有效）。上图中的远程启动按钮、停车/复位按钮都采用点动式，停车/复位按钮短按为停车，长按 >3 秒停车并复位。

注 3：上图中代号为“TM”的元件是灭弧器，建议接此元件在接触器线圈的两端。

注 4：选择漏电保护功能时，应选取合适穿线孔径的零序电流互感器（电动机回路 A、B、C 三相线同时穿过零序电流互感器，互感器选型见第 7 页）。

9.3 电动机双向可逆启动模式接线示意图

正转启动：当保护器收到“正转启动”命令后，内部继电器 J1 吸合，则接触器 KM1 得电吸合，电动机进入正向启动状态，启动过程中保护器显示“启动”字符；启动结束后保护器显示“运行”字符，表示进入正常运行状态。当保护器收到停车命令后，继电器 J1 断开，接触器 KM1 释放，电动机停车，保护器显示“停车”字符，停车过程结束后，进入启动就绪状态时，保护器显示“就绪”字样。当保护器启动或运行过程中检测到电动机回路有跳闸类故障且延时时间到后，继电器 J1 断开，接触器 KM1 释放，电动机停车，保护器显示“停车”、“故障”字符以及具体故障类别，故障跳闸后需按“复位”按钮或按键 3 秒以上方可清除保护器的故障指示，保护器回到启动就绪状态。

反转启动：当保护器收到“反转启动”命令后，内部继电器 J2 吸合，则接触器 KM2 得电吸合，电动机进入反向启动状态，启动过程中保护器显示“启动”字符；启动结束后保护器显示“运行”字符，表示进入正常运行状态。当保护器收到停车命令后，继电器 J2 断开，接触器 KM2 释放，电动机停车，保护器显示“停车”字符，停车过程结束后，进入启动就绪状态时，保护器显示“就绪”字样。当保护器启动或运行过程中检测到电动机回路有跳闸类故障且延时时间到后，继电器 J2 断开，接触器 KM2 释放，电动机停车，保护器显示“停车”、“故障”字符以及具体故障类别，故障跳闸后需按“复位”按钮或按键 3 秒以上方可清除保护器的故障指示，保护器回到启动就绪状态。

注 1：当电动机铭牌电流 $<200\text{A}$ 时，主线路一次穿过自带电流互感器 MCT 即可；当电流 $>200\text{A}$ 时，需外置二次电流为 5A 的保护型电流互感器，二次 5A 电流信号一次穿过自带电流互感器 MCT，CT 变比可以在保护器待机状态时设置。

注 2：双向可逆启动模式下，正转启动/反转启动/停车/复位操作可以由保护器面板操作按键、远程按钮、后台通讯控制三种控制方式中的某一种来完成（需在保护器的系统设置中选择操作权限，操作权限选定后，三种控制方式中只有一种被选的控制方式进行控制才有效）。上图中的远程正转启动/反转启动/停车/复位按钮都采用点动式，停车/复位按钮短按为停车，长按 >3 秒停车并复位。

注 3：上图中代号为“TM”的元件是灭弧器，建议接此元件在接触器线圈的两端。

9.4 星/三角启动两继电器控制模式接线示意图

星/三角启动模式下，保护器上电后进入启动就绪状态，保护器显示“就绪”字符。当保护器收到启动命令后内部继电器 J1 吸合，则接触器 KM1、KM3 相继得电吸合，启动过程中保护器显示“启动”字符，表示电动机在星形启动过程中，当设定的启动时间到后继电器 J1 断开，继电器 J2 吸合，则接触器 KM1 失电释放，接触器 KM2 得电吸合，自动切换到三角形运行状态。启动结束后，“启动”字符熄灭，保护器显示“运行”字符，表示电动机进入运行状态。当保护器收到停车命令后，继电器 J2 断开，接触器 KM2、KM3 释放，电动机停车，保护器显示“停车”字符，停车过程结束后，进入启动就绪状态时，保护器显示“就绪”字样。当保护器启动或运行过程中检测到电动机回路有跳闸类故障且延时时间到后，继电器 J2 断开，接触器 KM2、KM3 释放，电动机停车，保护器显示“停车”、“故障”字符以及具体故障类别，故障跳闸后需按“复位”按钮或按键 3 秒以上方可清除保护器的故障指示，保护器回到启动就绪状态。

注 1：当电动机铭牌电流 $<200\text{A}$ 时，主线路一次穿过自带电流互感器 MCT 即可；当电流 $>200\text{A}$ 时，需外置二次电流为 5A 的保护型电流互感器，二次 5A 电流信号一次穿过自带电流互感器 MCT，CT 变比可以在保护器待机状态时设置。

注 2：星/三角启动两继电器控制模式下，启动/停车/复位操作可以由保护器面板操作按键、远程按钮、后台通讯控制三种控制方式中的某一种来完成（需在保护器的系统设置中选择操作权限，操作权限选定后，三种控制方式中只有一种被选的控制方式进行控制才有效）。上图中的远程启动/停车/复位按钮都采用点动式，停车/复位按钮短按为停车，长按 >3 秒停车并复位。

注 3：上图中代号为“TM”的元件是灭弧器，建议接此元件在接触器线圈的两端。

注 4：选择漏电保护功能时，应选取合适穿线孔径的零序电流互感器（电动机回路 A、B、C 三相线同时穿过零序电流互感器，互感器选型见第 7 页）。

9.5 线路保护接线示意图

线路保护模式下，保护器的继电器 J1 常开接点串在断路器分励线圈回路中，当保护器检测到设为跳闸输出的故障且延时时间到后，保护器 J1 常开接点闭合，断路器分励线圈得电后断开断路器。故障跳闸后需长按复位键 3 秒以上方可清除故障指示，继电器 J1 恢复原状态，进入启动就绪状态。

注 1：当线路最大工作电流 $<200\text{A}$ 时，主线路一次穿过自带电流互感器 MCT 即可；当线路最大工作电流 $>200\text{A}$ 时，需外置二次电流为 5A 的保护型电流互感器，二次 5A 电流信号一次穿过自带电流互感器 MCT，CT 变比可以在保护器待机状态时设置。

注 2：选择漏电保护功能时，应选取合适穿线孔径的零序电流互感器（零序电流互感器选型见第 7 页）。不同的接地系统（如 TT 系统、IT 系统、TN 系统），零序电流互感器的穿线方式及接地方式不同，请根据实际接地系统情况正确接线，上图为 TT 系统接线图。

附录 A

1. 基本设置

在正常运行之前，请务必作以下的系统参数设置项检查：

- (1) 电动机的额定电压和额定电流；
- (2) 输入正确的 CT 倍率（即 CT 变比值）；
- (3) 选择合适的接触器分断电流，默认设置为 10 倍的 I_e ；
- (4) 确认操作权限；
- (5) 确认设备地址和通讯波特率是否和上位机一致；
- (6) 确认继电器的工作模式。

在正常运行之前，还需要对准备使用的保护功能进行参数设置。

在堵转保护、不平衡保护、接地/漏电保护、短路保护、欠载保护、过压保护中，若动作值被设置为零，则该保护被禁止；如果需要打开这些保护，则请按照第 7 章中描述的各个保护的動作值和延时时间的范围进行设置。

2. 常见问题处理方法：

可能出现问题	可能原因	解决方法
上电后设备未正常开始工作	电源未能加入到设备上	检查保护器 1#和 2#端子上是否加入了正确的工作电压
启动超时保护	整定电流与电机额定电流不对应	根据电机铭牌电流重新设置系统参数中的额定电流项，具体见第 8 章
上电启动断相保护	电机空载启动，电流过小	带载启动或系统参数中的额定电流项设小
	未有效启动电动机	检查电动机控制回路和主回路（包括电机绕组）
	电机实际启动时间大于断相保护延时时间	检查接触器的响应时间是否正常；断相保护延时时间重新整定到 1S 以上
测量数值不正确或者是与期望不符合	电压测量不正确	检查测量电压是否与设备额定参数匹配
	电流测量不正确	检查测量电流是否与设备额定参数匹配 检查 CT 变比参数设置是否正确
	功率测量不正确	检查电压电流对应的相序是否正确
开关量状态不变化	开关量没有正确、可靠地接入	检查外部接线是否正确 检查是否有线路松脱的现象
通讯控制继电器无响应	没有接收到控制命令	检查通讯链路是否正确
继电器误动作	继电器工作模式不正确	检查当前继电器是否处于正确模式下
上位机不能与设备通讯	设备通讯地址不正确	检查设备地址是否与定义一致
	设备通讯波特率不正确	检查设备通讯波特率是否与协议一致
	通讯链路未接终端电阻	检查 120Ω上位电阻是否加上
	通讯链路受到干扰	检查通讯屏蔽层是否良好接地
	通讯线路中断	检查通讯电缆是否断开
上位机无法启/停	权限不对	检查控制权限是否设置正确

附录 B

保护器选型说明

注：保护器“电流规格”应略大于电动机铭牌电流或线路设计电流，当电动机铭牌电流或线路电流 $<200\text{A}$ 时，主线路一次穿过自带电流互感器即可；当电流 $>200\text{A}$ 时，需外置二次电流为 5A 的保护型电流互感器，二次 5A 电流信号一次穿过自带电流互感器，CT变比可以在保护器内设置。选配功能可同时选择多种。定货时需标清航空连接线长度（航空连接线标配 1米 ，可选 1米 、 3米 、 5米 三种长度）。

另注：

- ①有关的保护功能会不断进行扩充，如果使用保护器发现没有在本使用手册中描述的保护功能，可以联系索要最新的电子说明书。
- ②启动方式会不断进行扩充，如果使用保护器中发现没有在本使用手册中描述的启动方式，可以联系索要最新的电子使用手册。
- ③对于 60Hz 系统，我们将会提供专门的应用模块。
- ④在本使用手册所描述的版本中，电动机保护器只可以对接触器进行控制，从而实现对电动机的启、停和保护功能。在任何短路电流高于接触器允许分断电流的应用中，必须使用一个断路器或熔断器来切断短路电流，这样可以防止损坏接触器。