

序 言

感谢您选用中源动力 ZY-FR2000 系列智能型软起动器！

本公司以：

完美的质量，


竭诚的服务，

给您最真挚的回报。

ZY-FR2000 系列软起动器采用三进线六出线结构设计，具有输出电流表征功能，在线监测电机电流；具有点动控制功能，有利于现场调试；强迫风冷散热设计保证系统可靠运行。该产品接线便捷、起动平滑稳定、电机保护完备，可广泛应用于各行业的鼠笼式三相交流异步电动机的起动和保护。

安全注意事项

本说明书提供给用户安装调试、参数设定、故障诊断及操作使用的有关注意事项，务请妥善保管。在使用本产品前，请您仔细阅读本说明书，以免由于误操作而引起设备、甚至人身安全损失。

- ▲ 在仔细阅读本说明书并确保能正常使用之后，再行安装、操作、维护或检查本产品。
- ▲ 接线时必须断开电源，不要用手或导电物体接触功率端子。请勿将异物置入或掉入软起动器内。
- ▲ 在匹配旁路接触器时请务必按照说明书中推荐的相序连接电机，使得软起动器输出和旁路接触器输出对应准确。否则将造成软起动器和电机损坏。
- ▲ 不得用兆欧表测量软起动器输入与输出间的绝缘电阻，否则可能因过压而损坏软起动器的可控硅和控制板。可用兆欧表测量软起动器的相间和相对地绝缘。但预先应用 3 根短路线分别将 3 相的输入端与输出端短接，并拔掉控制板上的所有插头。
- ▲ 输入端子为 R、S、T，接市电 380V，输出端子为 U、V、W，接电动机。
- ▲ 接地 PE 端子  必须可靠接地（接地阻抗不大于 4Ω）。
- ▲ 当输入端 R、S、T 接入交流 380V 电源后，如果输出端 U、V、W 开路（即输出不接电机），这时测量 U、V、W 三端有交流 380V 或接近 380V 的电压输出，这属于正常现象。此现象主要是因为模块（可控硅）漏电流产生的虚电压所致。当 U、V、W 接上电机后，这种现象即会消失。
- ▲ 软起动器输出端不能接改善功率因数的电容，如果要接可以接在输入端。

安装前的准备：

安装软起动器请准备以下工具：螺丝刀、剥线钳、板钳等。

警告！安装之前，请务必阅读“安全注意事项”。

目 录

一、产品简介	1
1.1 产品铭牌	1
1.2 产品型号说明	1
1.3 产品外观	1
1.4 技术规范	2
1.5 产品设计执行标准	3
1.6 安全事项	3
1.7 注意事项	3
1.8 日常检查和保养	4
二、控制面板	5
2.1 面板说明	5
2.2 面板操作	6
2.3 参数设置	6
三、软起动器原理及曲线图	7
3.1 原理框图	7
四、安装接线	8
4.1 功率回路匹配表格	8
4.2 ZY-FR2000 推荐接线	9
4.3 端子功能说明	10
五、功能参数表	11
5.1 参数列表	11
5.2 功能详细解释	13
六、产品外型尺寸及安装尺寸	20
七、附录	21
附录 1 控制盒故障显示分析	21
附录 2 故障分析	22
附录 3 应用场合	23
附录 4、通讯手册	24

一、产品简介

本使用手册简要介绍了 ZY-FR2000 系列软起动器的安装接线、参数设定及操作使用的有关事项，务请妥善保管。如果使用中发生故障，请与中源动力或中源动力的经销商联系。

1.1 产品铭牌

以 ZY-FR2000 系列三相交流 380V 输入，15KW 软起动器为例，其铭牌如图所示。

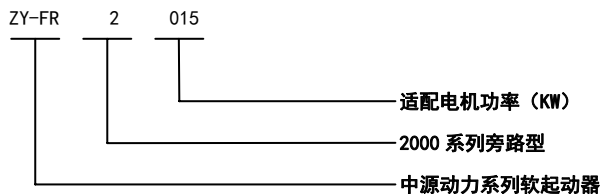
规格：3PH 表示三相输入；380V、50/60Hz 表示输入电压和额定频率。

IP20 为防护等级。

商标		北京中源动力电气技术有限公司			
软 起 动 器		IP20 (面板)			
型 号	ZY-FR2015	使用类别		AC-53b	
规 格	3PH AC 380V 50Hz				
额定电流	30A	适配电机	15KW	触发等级	10
条 形 码					

1.2 产品型号说明

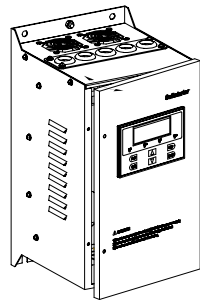
以三相 380V 输入、15KW 软起动器为例，其型号说明如下图所示。



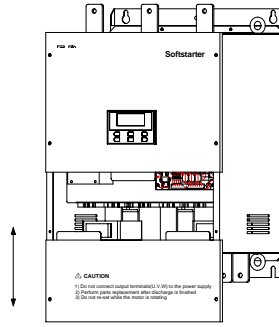
1.3 产品外观

ZY-FR2000 系列软起动器外观结构为金属壳壁挂安装结构。金属外壳采用先进的表面喷粉喷塑工艺，色泽考究、外观优美。

ZY-FR2000 系列软起动器 15-55KW 机体前面板采用可拆卸单边门轴结构；75-500KW 机体前面板采用滑盖式结构，便于接线和维护。



ZY-FR2015- ZY-FR2055 结构外观拆卸示意图



ZY-FR2075- ZY-FR2500 结构外观拆卸示意图

1.4 技术规范

ZY-FR2000 系列软起动器技术规范

控制电源	AC 380V±20%，50Hz/60Hz (内部提供, 用户无需外接)	
输入电源	AC 380V±20%，50Hz/60Hz	
适用电机	一般鼠笼型交流异步电动机	
起动方式	电压斜坡起动 (1~120S); 限流起动 (150~400% Ie); 突跳起动; 点动起动	
停机方式	自由停机; 软停机 (1~60S)	
继电器输出	延时运行输出; 故障输出; 全压输出 (旁路) (触点容量: 7A/250V AC)	
起动频度	1 小时不超过 15 次	
保护功能	缺相、过载、过流、过热等	
显示	LED 数码管显示当前输出电流、故障类型以及系统参数、操作参数; LED 灯指示软起动器当前的工作状态	
防护等级	IP20 (面板)	
冷却方式	强迫风冷	
安装方式	壁挂式	
环境条件	设备场所	室内, 不受阳光直射, 无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等
	环境温度	-10°C~+50°C
	环境湿度	90%以下 (无水珠凝结现象)
	振动强度	0.5g (加速度) 以下
	海拔高度	1000 米以下 (海拔超过 1000 米需降额使用)
适配电机	11~500KW	

1.5 产品设计执行标准

- GB14048. 6-2008 低压开关设备和控制设备第 4-2 部分接触器和电动机起动器 交流半导体电动机控制器和起动器（含软起动器）

1.6 安全事项

- 安装前，请认真确认软起动器铭牌的型号、额定值。检查本机是否有运输破损现象，如软起动器受损或缺件请勿使用，以免有安全隐患
- 安装使用环境无雨淋、水滴、蒸汽、粉尘及油性灰尘；无腐蚀、易燃性气体、液体；无金属微粒或金属粉末等。环境温度在 $-10^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 范围内
- 请安装在金属等阻燃物质上，远离可燃物
- 请勿将导线头或螺钉等异物掉入软起动器内
- 软起动器的可靠性很大程度取决于温度。由于软起动器的错误安装或不合适固定，将使软起动器产生温升或使周围温度升高，这可能导致故障或损坏等意外事故
- 软起动器装在控制柜内，应保证控制柜与外界通风流畅。请垂直安装软起动器，便于热量向上散发，不能倒置；若柜内有多台软起动器时，要保证软起动器的散热空间。最好并排安装；在需要上下安装时，请安装隔热导流板

1.7 注意事项

1.7.1 使用须知

- 断电后 5 分钟内，请勿触摸内部器件。待完全放电后，方才安全
- 三相输入端子 R、S、T 接市电 380V，输出端子 U、V、W 接电机
- 接地应可靠，接地电阻不得超过 4Ω ；电机与软起动器分别接地，切不可串联接地
- 软起动器运行中请勿在输出端切换负载
- 软起动器的额定输出电流要大于等于电机额定电流
- 控制回路配线应与功率回路配线相互分开，以避免可能引起的干扰
- 信号线不宜过长，否则会增加共模干扰
- 符合“ZY-FR2000 系列软起动器技术规范”对周围环境要求

1.7.2 特别警告

- 切勿碰触软起动器内功率端子及散热器，以防导致电击
- 软起动器加电前要重新装好所有保护盖，以防电击
- 只允许专业人员进行维护，检查或更换零部件
- 严禁带电作业

1.8 日常检查和保养

1.8.1 定期检查

定期清洁冷却风扇和风道，并检查是否正常；定期清洁机内积存的灰尘

- 定期检查软起动器的输入输出接线，接线端子是否有拉弧痕迹，检查电线是否老化
- 检查各端子接线螺钉是否紧固
- 检查软起动器是否受到腐蚀

1.8.2 易损件更换

冷却风扇为软起动器的易损件，使用寿命一般为 2~3 年。冷却风扇可能损坏原因：轴承磨损、叶片老化。检查风扇叶片等是否有裂缝，开机时是否有异常振动声，以此来判断是否需要更换。

1.8.3 存储

- 存储时尽量按原样装在本公司的包装箱内
- 为防止长时间存放导致电解电容的劣化，保证在半年内充一次电，通电时间至少 5 小时

1.8.4 日常保养

由于环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响，会导致软起动器内部的器件老化、潜在的故障发生并降低了软起动器的使用寿命，因此对软起动器的日常保养非常必要。

日常检查：

- 电机起动中，声音是否有异常变化
- 电机起动中，是否产生振动
- 软起动器的安装环境是否发生变化
- 软起动器风扇运行是否正常，软起动器是否过热

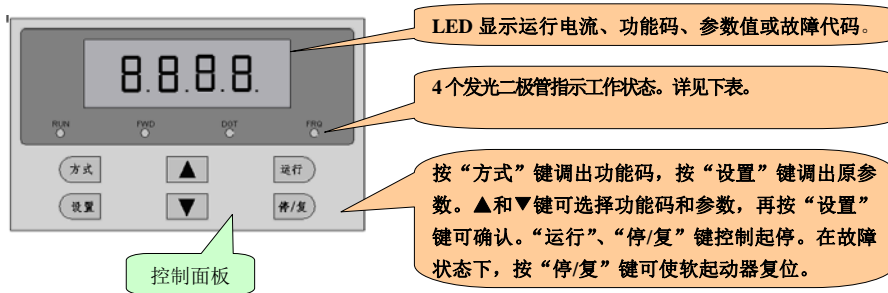
日常清洁：

应使软起动器始终保持在清洁状态；应及时清除软起动器表面灰尘，防止积尘、金属粉尘、油污、水等进入软起动器内部

二、控制面板

2.1 面板说明

面板分为三部分，即数据显示区、状态指示区和控制面板操作区，如下图所示。



发光二极管工作状态见下表：用字母表示灯名称

指示灯状态	软起动器状态	说 明
RUN○ FWD● DGT● FRQ●	运行状态	起动完成 RUN 灯亮，待机状态 RUN 灯灭
RUN● FWD○ DGT● FRQ●	延时状态	延时开始 FWD 灯亮，延时结束 FWD 灯灭
RUN● FWD● DGT○ FRQ●	外控状态	外控状态 DGT 灯亮，键盘状态 DGT 灯灭
RUN● FWD● DGT● FRQ○	电流显示	在起动过程中按方式键显示电流，FRQ 灯亮，再按一次显示状态，FRQ 灯灭

○表示灯亮，●表示灯灭

2.2 面板操作

面板上的所有按键均对用户开放。其功能作用见下表。

按 键 说 明

按键	按键名称	说 明
	方式	调用功能码；显示方式切换
	设置	调用和存储数据
	上升	数据递增（设置参数）
	下降	数据递减（设置参数）
	运行	运行软起动器
	停机或复位	软起动器停机 故障状态下复位

2.3 参数设置

用户更改软起动器内部参数可以实现不同的控制运行方式。需要说明的是，在密码有效的情况下即 HF30=1 时，断电或发生过保护之后，如果要设置参数，必须先输入用户密码，即按方式键调出 HF40，输入正确的密码。出厂时，用户密码设为 8（注意：出厂时密码处于无效状态，设置参数前不需要输入密码，若需要密码保护请自行设置）。

参 数 设 置 步 骤

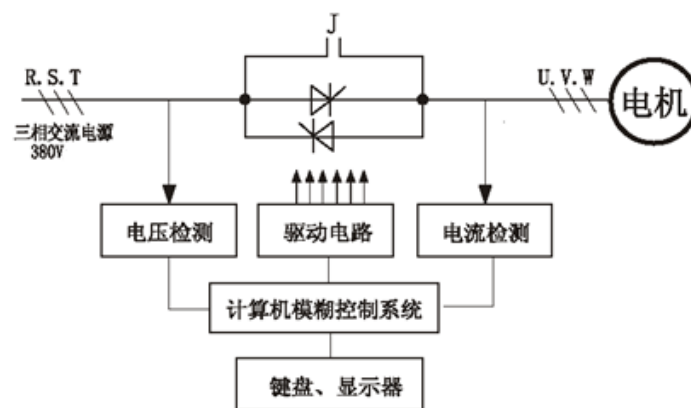
步骤	按 键	操 作	显 示
1		按“方式”键显示功能码	HF01
2	或	按“上升”或“下降”键选择所需功能码	HF09
3		读取功能码中设定数据	150
4	或	修改数据	350
5		完成设置，显示当前功能码	HF09

面板显示内容

显示项目	说 明
-HF-	复位状态
RUN	起动状态
STOP	停止状态
OUT	旁路运行状态
SST	软停止状态
DEL_	起动间隔状态（在起动间隔内运行显示的内容）
PG、OC1、OC2、OL1、 OL2、OH、PF	PC 保护、起动过流 1、起动过流 2、起动过载、旁路运行过载、过热、 缺相
10	延迟起动剩余时间

三、软起动器原理及曲线图

3.1 原理框图



采用三组反并联可控硅模块作为功率器件，通过对输入电压取样获得同步信号，对输出电流取样进行反馈模糊控制，自动跟踪相位、控制移相角，使电压逐步上升，从而控制起动电流。起动完毕旁路接触器将可控硅短接，电动机投入电网运行。

四、安装接线

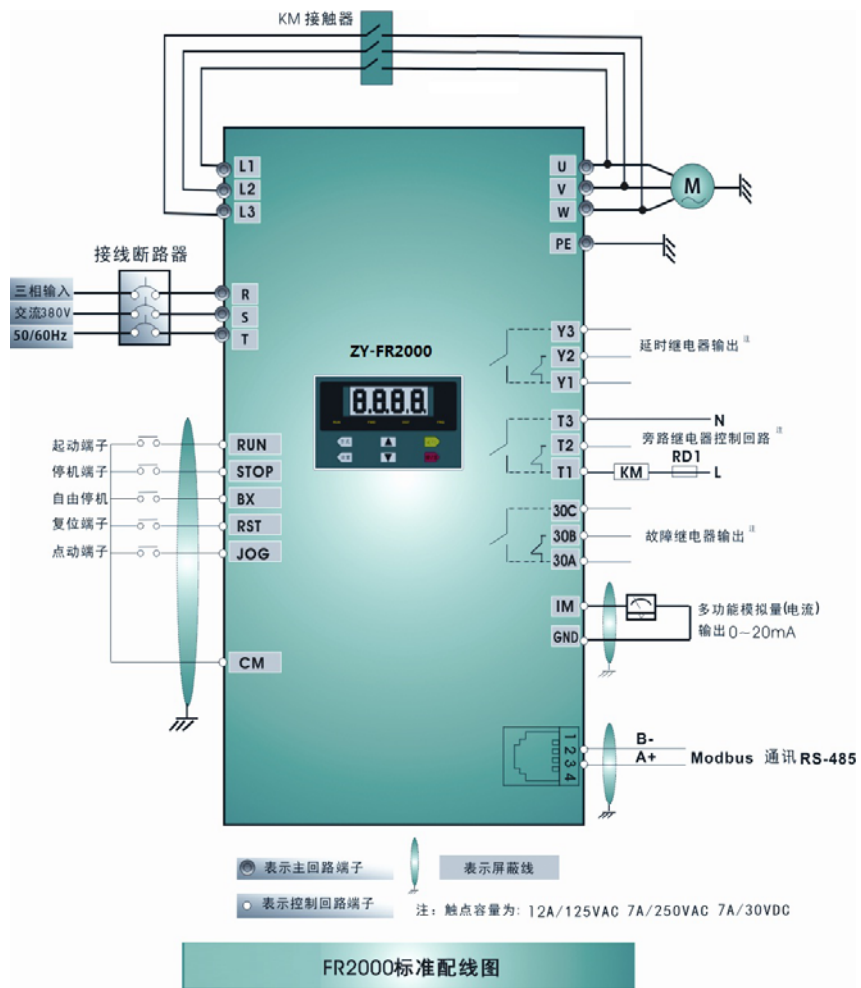
4.1 功率回路匹配表格

软起动器型号	适配电机	额定电流	导线截面积(mm ²)	旁路接触器额定电流(推荐)
ZY-FR2015	15	30	16	35A
ZY-FR2022	22	45	16	50A
ZY-FR2030	30	60	25	65A
ZY-FR2037	37	75	25	80A
ZY-FR2045	45	90	35	100A
ZY-FR2055	55	110	35	120A
ZY-FR2075	75	150	50	165A
ZY-FR2090	90	180	70	190A
ZY-FR2110	110	220	70	250A
ZY-FR2132	132	260	95	280A
ZY-FR2160	160	320	120	350A
ZY-FR2200	200	400	150	440A
ZY-FR2220	220	440	185	500A
ZY-FR2250	250	500	240	500A
ZY-FR2280	280	560	240	600A
ZY-FR2315	315	630	150*2	630A
ZY-FR2355	355	700	150*2	800A
ZY-FR2400	400	800	185*2	900A
ZY-FR2450	450	900	240*2	1000A
ZY-FR2500	500	1000	240*2	1000A

注：1、实际选用旁路接触器时至少为旁路接触器的额定电流推荐值。

- 2、当选用的旁路接触器的线圈电流超过软起动器旁路输出继电器触点容量（7A/250VAC）时，请增加中间继电器实现旁路。

4.2 ZY-FR2000 推荐接线



软起动器端子 R、S、T 为输入端；U、V、W 为输出端；QF-空气自动断路器；KM-接触器；RJ-热保护继电器；RD1-熔断器；L—N 接 220VAC，严禁接 380VAC。

!PE 接地电线应尽可能短，并接于起动器旁最近的接地点。合适的地点应位于安装板上紧靠软起动器处。安装板也应接地。

!请务必按照说明书中推荐的相序连接电机，使得软起动器输出和旁路接触器输出对应准确。否则将造成软起动器和电机损坏。

4.3 端子功能说明

Y1	Y2	Y3	T1	T2	T3	30A	30B	30C	IM	GND	CM	RUN	STOP	BX	RST	GND	JOG	CM
----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	----	-----	----	-----	------	----	-----	-----	-----	----

端子标示	端子名称	说明	技术参数
Y1	延迟起动端子	起动延迟后：Y2-Y1 断开 Y3-Y1 闭合， 延迟完后继电器触点状态反转	容量：7A/250VAC Y1：中间端 Y2-Y1 常闭 Y3-Y1 常开
Y2			
Y3			
T1	旁路继电器端子	起动完成后：T2-T1 断开 T3-T1 闭合， 用于起动完成后切换至旁路接触器或 中间继电器	容量：7A/250VAC T1：中间端 T2-T1 常闭 T3-T1 常开
T2			
T3			
30A	故障输出端子	发生故障后：30B-30A 断开 30C-30A 闭合，用于故障输出	容量：7A/250VAC 30A：中间端 30B-30A 常闭 30C-30A 常开
30B			
30C			
IM	电流表征输出端子	输出电流与电机电流成正比	外部负载阻抗不能大于 500Ω
GND	电流表征地	IM 输出地	不允许与“CM”、“PE”端子短接
RUN	起动端子	RUN-CM 接通进入起动状态	
STOP	停机端子	STOP-CM 接通进入停机状态	
BX	自由停机端子	BX-CM 接通进入自由停机状态	
RST	复位端子	RST-CM 接通进入复位状态	
JOG	点动端子	JOG-CM 接通进入点动起动状态	
CM	公共端	CM（外控公共端）	

五、功能参数表

5.1 参数列表

功能号	功能说明	数据说明	出厂值
HF00	控制方式	0 键盘控制 1 外部端子控制/键盘控制	1
HF01	起动方式	0 电压斜坡起动 1 限流起动 2 突跳起动 3 点动起动	1
HF02	起动延迟时间	0-600S	0S
HF03	停机方式	0 自由停机 1 软停机	0
HF04	转矩提升	0-50%额定负载转矩	5%
HF05	突跳电压	20-80%额定电压	50%
HF06	突跳时间	1-60S	2S
HF07	斜坡上升时间	1-120S	20S
HF08	斜坡下降时间	1-60S	20S
HF09	起动电流限制	150-400%额定电流	300%
HF10	起动时间间隔	1-3600S	240S
HF11	恢复出厂选择	0 不动作 1 动作(恢复出厂值)	0
HF12	故障存储 1	最后一次故障	0
HF13	故障存储 2	倒数第二次故障	0
HF14	故障存储 3	倒数第三次故障	0
HF15	保留		出厂值
HF16	PC 保护选择	0 无效 1 有效	1
HF17	电压斜坡过载时间系数	0-60	0
HF18	缺相功能选择	0 无效 1 有效	1

HF19	奇偶校验选择	0 奇校验 1 偶校验 2 无校验	0
HF20	通讯波特率	0 1200 1 2400 2 4800 3 9600 4 19200	2
HF21	通讯地址	1-127: 软起动器地址	1
HF22	ASCII 模式和 RTU 模式选择	0 ASCII 模式 1 RTU 模式	0
HF23	电机额定电流	10-软起动器额定电流	根据机型设置
HF24	起动闭环模式	0 闭环模式 1 1 闭环模式 2	0
HF25	旁路运行过载系数	50%-200%	150%
HF26	旁路运行过载时间	1-100S	20S
HF27	点动转矩	1-100%	40%
HF28	IM 输出量程	0 0-20mA 1 4-20mA	0
HF29	IM 输出增益	0.10-2.00	1.00
HF30	密码是否有效	0 无效 1 有效	0
HF31-HF37	保留		出厂值
HF38	软起动器功率	15-500	根据机型设置
HF39	软件版本号		出厂值
HF40	用户密码	0-9999	0

5.2 功能详细解释

HF00	控制方式	0 键盘控制 1 外部端子控制/键盘控制	1
------	------	-------------------------	---

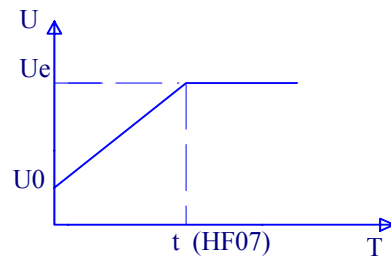
控制方式选择，可以用面板键盘控制，也可以用外部端子控制，出厂值为 1：外部端子控制和键盘控制同时有效。

HF01	起动方式	0 电压斜坡起动 1 限流起动 2 突跳起动 3 点动起动	1
------	------	--	---

起动方式选择：0 电压斜坡起动，1 限流起动，2 突跳起动，3 点动起动，出厂值为 1：限流起动。

- 电压斜坡起动

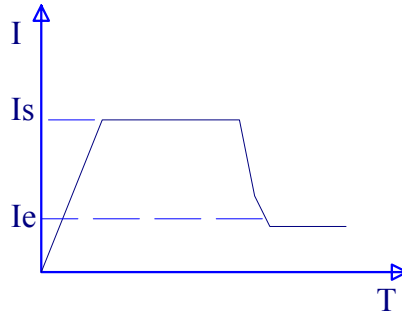
HF01 设置为 0，设置斜坡上升时间 t (HF07)，转矩提升 (HF04) U_0 ，电动机随输入电压增加而启动，转速随即上升达到额定转速。如下图 (1) 所示：



电压斜坡起动特性曲线 图 (1)

- 限流起动

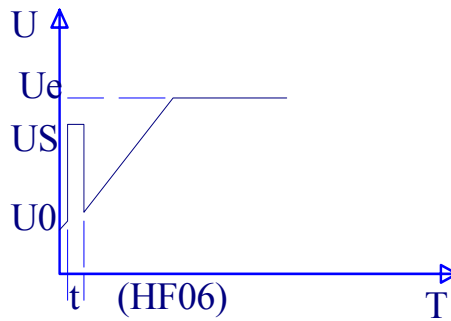
HF01 设置为 1，设置起动电流限制百分比 I_s (HF09)，转矩提升 (HF04)，电动机电流按照电压斜坡增长直至 I_s ，电流不再增长，转速随即上升直至额定转速，电流下降到额定电流 I_e 。如下图 (2) 所示：



限流起动特性曲线 图 (2)

- 突跳起动

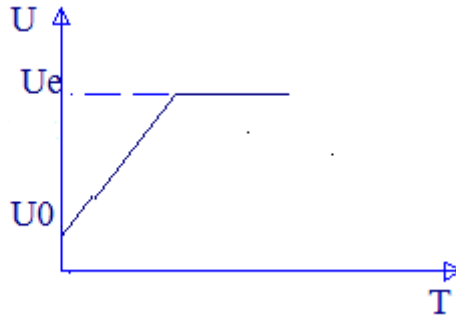
HF01 设置为 2，设置起动斜坡时间 (HF07)，转矩提升 (HF04) U_0 ，突跳电压百分比 (HF05) U_S 和突跳时间 t (HF06)，电动机随输入电压突然增加而快速起动，电压再按照斜坡起动方式上升，转速随即上升直至额定转速。此起动方式适宜起动大惯性负载。如下图 (3) 所示：



突跳起动特性曲线 图 (3)

● 点动起动

HF01 设置为 3, 设置起动转矩 (HF04), 点动起动转矩 (HF27), 主要用于试机时候的调试, 此方式只能通过控制端子 J0G 与 CM 短接实现运行, 断开停机。此种方式下软起动器不会切换至旁路运行。如下图 (4) 所示:



点动起动特性曲线 图 (4)

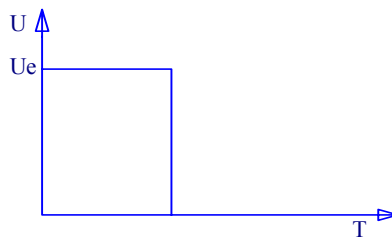
HF02	起动延迟时间	0-600	0
------	--------	-------	---

起动延迟时间就是预备起动时间, 在这个时间内电动机并不起动, 采用倒计时显示, 该时间可在 0-600S 内设置。起动延迟后, 触点 Y2-Y1 断开 Y3-Y1 闭合, 利用该触点可输出报警信号, 提醒注意安全! 出厂值为 0S。

HF03	停机方式	0 自由停机 1 软停机	0
------	------	-----------------	---

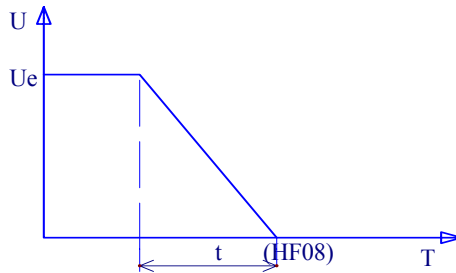
停机方式有两种选择: 0 自由停机, 1 软停机, 出厂值为 0: 自由停机。

自由停机就是软起动器直接从电压 U_e 降为 0V, 电动机随着惯性运转, 直至停机。如下图 (5) 所示:



自由停机特性曲线 图 (5)

软停机就是软起动器从电压 U_e 按照斜坡下降时间 (HF08) 逐步降为 0V, 电动机转速随着电压下降, 直至停机, 可有效防止水泵产生“水锤效应”。如下图 (6) 所示:



软停机特性曲线 图 (6)

HF04	转矩提升	0-50%额定负载转矩	5%
------	------	-------------	----

转矩提升即调节初始电压 U_0 产生的转矩, 出厂值为 5%。若负载较重时, 可适当提高 HF04, 在电压斜坡起动和限流起动方式下均有效, 此参数设置不宜过大, 需循序提高直至满足要求。

HF05	突跳电压	20-80%额定电压	50%
------	------	------------	-----

对于某些静态力矩大的负载, 必须在瞬间施加高电压, 产生大力矩才能顺利起动, 突跳电压调节范围 20-80%额定电压, 出厂值为 50%额定电压。此参数设置不宜过大, 需循序提高直至满足要求。

HF06	突跳时间	1-60S	2S
------	------	-------	----

突跳时间就是施加突跳电压的时间, 在 1-60S 内可调节, 出厂值为 2S。

HF07	斜坡上升时间	1-120S	20S
------	--------	--------	-----

斜坡上升时间就是电压从 0 上升到额定电压 U_e 的时间, 出厂值为 20S。

HF08	斜坡下降时间	1-60S	20S
------	--------	-------	-----

斜坡下降时间就是电压从额定电压 U_e 下降到 0 的时间, 出厂值为 20S。

HF09	起动电流限制	150-400%额定电流	300%
------	--------	--------------	------

在 HF01 设定为 1 时有效, 起动电流限制值=HF09* I_e , 通过调节 HF09 可以限制电机起动过程中的最大电流。此参数设置不宜过大, 需循序提高至满足要求。

HF10	起动时间间隔	1-3600S	240S
------	--------	---------	------

本装置体积小, 每起动一次需要在散热器温度下降后才能再起动, 否则会产生过热保护而停机, 起动时间间隔可调节, 重复满负载起动以每小时不大于 15 次为宜, 出厂值为 240S。

HF11	恢复出厂选择	0 不动作 1 动作(恢复出厂值)	0
------	--------	----------------------	---

可以通过数据初始化设为 1 来恢复出厂值。

HF12	故障存储 1	最后一次故障	0
HF13	故障存储 2	倒数第二次故障	0
HF14	故障存储 3	倒数第三次故障	0

存储并显示前二次发生的故障代码，故障代码代表的故障见下表：

故障代码	故障
0	无故障
1	OH 过热故障
2	OC 过电流故障
3	PF 缺相故障
4	OL2 过载或堵转故障
5	OL1 过载或堵转故障

HF15	保留		出厂值
------	----	--	-----

HF15 为系统保留参数，用户无需设置。

HF16	PC 保护选择	0 无效 1 有效	1
------	---------	--------------	---

PC 保护设定为 1 时有效，主要为保护电机和软起动器设置。

HF17	电压斜坡过载时间系数	0-60	0
------	------------	------	---

设定电压斜坡启动时过载时间保护系数，当电压斜坡启动时出现过载时可适当增大此系数。

HF18	缺相功能选择	0 无效 1 有效	1
------	--------	--------------	---

HF18 缺相功能选择，0 缺相功能无效；1 缺相功能有效；出厂值为 1：缺相保护有效。

HF19	奇偶校验选择	0 奇校验 1 偶校验 2 无校验	0
------	--------	-------------------------	---

设定用 Modbus 通讯时的奇偶校验方式，出厂值为 0：奇校验。

HF20	通讯波特率	0 1200 1 2400 2 4800 3 9600 4 19200	2
------	-------	---	---

设定用 MODBUS 通讯时的通讯波特率，出厂值为 2：4800。

HF21	通讯地址	1-127：软起动器地址	1
------	------	--------------	---

设定用 MODBUS 通讯时的软起动器地址，出厂值为 1。

HF22	ASCII 模式和 RTU 模式选择	0 ASCII 模式 1 RTU 模式	0
------	--------------------	------------------------	---

设定用 MODBUS 通讯时的通讯模式，出厂值为 ASCII 模式。

HF23	电机额定电流	10-软起动器额定电流	根据机型设置
------	--------	-------------	--------

该功能码用于电机起动的限流值（HF09）设定以及旁路运行过载保护，请准确设置。根据电机额定电流设置。

HF24	闭环控制模式	0 闭环控制模式 1 1 闭环控制模式 2	0
------	--------	--------------------------	---

该参数用于不同负载下的控制模式选择，0 闭环控制模式 1；1 闭环控制模式 2。出厂值为闭环模式 1，此模式针对绝大多数负载起动效果理想。当负载为离心风机等惯性比较大负载时，此模式起动效果不稳定时，可以设置为 1，即采用闭环控制模式 2。

HF25	旁路运行过载系数	50%-200%	150%
------	----------	----------	------

HF25 为旁路后电机运行过载系数。出厂值为 150%倍的电机额定电流（HF23），此参数与 HF26 配合设置实现运行过载保护。

HF26	旁路运行过载时间	1-100S	20S
------	----------	--------	-----

HF26 为旁路后电机运行过载时间设置。出厂值为 20S，此参数与 HF25 配合设置实现运行过载保护。

HF27	点动转矩	1-100%	40%
------	------	--------	-----

HF27 为点动转矩设置。出厂值为 40%额定转矩，此参数用于点动时的目标转矩设置，建议不超过 80%。

HF28	IM 输出量程	0 0-20mA	0
		1 4-20mA	

HF28 为 IM 输出表征电机电流。电机起动过程中，IM 输出量程对应 5 倍的电机额定电流 (HF23)；当旁路后电机运行时，IM 输出量程对应 2 倍的电机额定电流 (HF23)，此功能为软起动器内部自行切换，用户无需设置。出厂值为 0，IM 输出为 0-20mA。

HF29	IM 增益	0.10-2.00	1.00
------	-------	-----------	------

HF29 为 IM 输出增益调整参数。用于 IM 输出的校准，当软起动器不运行时，可以用此参数校准 IM 的输出，即校准零点。出厂值为 1.00。

HF30	密码有效选择	0 无效	0
		1 有效	

HF30 为用户设置密码是否有效选择功能码。用于客户对内部参数设置后的保护，此参数和 HF40 配合设置实现参数保护功能。出厂值为 0：密码无效。

HF31-HF37	保留		出厂值
-----------	----	--	-----

HF31-HF37 为系统保留参数，用户无需设置。

HF38	软起动器功率	15-500	根据机型设置
------	--------	--------	--------

HF38 为软起动器功率参数。范围为 15-500KW，此参数用户只可以查看。

HF39	软件版本号		出厂值
------	-------	--	-----

HF39 为软起动器软件版本号。此参数根据软件版本设置，用户只可以查看。

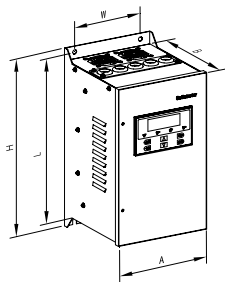
HF40	用户密码	0-9999	0
------	------	--------	---

HF40 为用户密码设置。此参数用于用户设置密码，当 HF30 有效时，将 HF40 设置参数，即为参数设置权限密码。此参数和 HF30 配合设置实现用户权限密码的设置。出厂密码设置为 8。

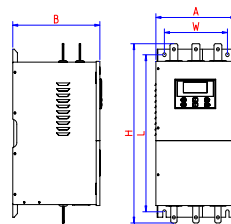
六、产品外型尺寸及安装尺寸 尺寸单位：mm

软起动器型号	外形尺寸(A×B×H)	安装尺寸(W×L)	安装螺钉	结构代号	备注
ZY-FR2015	370×200×220	150×350	M8	RC1	金属 壁挂
ZY-FR2022	370×200×220	150×350	M8	RC1	
ZY-FR2030	370×200×220	150×350	M8	RC1	
ZY-FR2037	370×200×220	150×350	M8	RC1	
ZY-FR2045	370×200×220	150×350	M8	RC1	
ZY-FR2055	370×200×220	150×350	M8	RC1	
ZY-FR2075	487.5×254×276.5	200×424.5	M8	RC2	
ZY-FR2090	487.5×254×276.5	200×424.5	M8	RC2	
ZY-FR2110	487.5×254×276.5	200×424.5	M8	RC2	
ZY-FR2132	487.5×254×276.5	200×424.5	M8	RC2	
ZY-FR2160	487.5×254×276.5	200×424.5	M8	RC2	
ZY-FR2200	555×364.5×351.5	322×475	M8	RC3	
ZY-FR2220	555×364.5×351.5	322×475	M8	RC3	
ZY-FR2250	555×364.5×351.5	322×475	M8	RC3	
ZY-FR2280	555×364.5×351.5	322×475	M8	RC3	
ZY-FR2315	555×364.5×351.5	322×475	M8	RC3	
ZY-FR2355	660×475.5×317.5	402×607.5	M10	RC4	
ZY-FR2400	660×475.5×317.5	402×607.5	M10	RC4	
ZY-FR2450	660×475.5×317.5	402×607.5	M10	RC4	
ZY-FR2500	660×475.5×317.5	402×607.5	M10	RC4	

外型结构示意图：



RC1 外形结构示意图



RC2-RC4 外形结构示意图

七、附录

附录 1 控制盒故障显示分析

保护功能	面板显示	分析解决方式
过流保护	OC1/OC2	*在电压斜坡起动方式下, 可以将 HF04 减小, HF07 增大 *在限流方式下请参考附录 2
缺相保护	PF	*请检查进线电源线是否有断路 *如果因为电源不良导致, 可以将 HF18 设置为 0, 缺相保护无效
过热保护	OH	*请检查机器的安装环境, 保持通风, 风机是否损坏 *起动过于频繁, 降低起动次数 *待温度降低到安全范围内 OH 保护解除
过载保护	OL1	*在电压斜坡起动方式下, 可以将 HF17 和 HF07 增大 *在限流方式下可以将 HF09 增大
	OL2	*将 HF25、HF26 适当增大 *更换更大型号电机
PC 保护	PC	*起动完成切换过快时显示“PC”保护, 可将 HF07 增大, HF09 减小当不接负载运行时显示“PC”保护 *当软起动器功率与电机功率悬殊太大时, 由于起动过快也会显示“PC”, 此时需选择合适软起动器匹配

附录 2 故障分析

现象	状态说明	故障排除
上电后电机嗡嗡欲动	软起动器 待机状态	*检查旁路接触器是否卡在闭合位置上 *检查各可控硅是否击穿或损坏
给出起动信号 时电机不能正常 起动	面板显示 待机	*在外控状态下检查端子 RUN-CM 是否接通 *检查控制电路连接是否正确，控制开关是否正常
	无控制电 源状态	*检查工作电压是否正常
	参数设置 错误	*逐一检查各项工作参数设定值，核实设置的参数值与电机的实际参数是否匹配 *检查电流限定值
	电机起动 时缺相	*检查三相电各相电压，判断是否缺相并予以排除
	电机连接 线开路	*检查软起动器输出端与电机是否正确且可靠的连接 *测量电机输入端电压，判断电机内部是否开路 *检查进线是否缺相
起动电流超过 设定值	限流功能 失效	*设置起动电流是否正确 *电流互感器接线是否正确 *电流互感器变比是否合适，与电机是否匹配
	环境温度 过高	*检查软起动器安装环境是否通风良好且垂直安装 *软起动器是否被阳光直射
	电机运行 过流	*检查软起动器输出端连接线是否有短路现象 *电动机过载或者损坏 *检查电机是否缺相
	输入与输 出端短路	*检查旁路接触器是否卡在闭合位置上 *检查各可控硅是否击穿或损坏



以上故障必须由专业人员处理，用户不得擅自维修。

附录 3 应用场合

机械类型	负载类型	起动模式		参数设置		起动时间 (s)	
		斜坡	限流	转矩(%)	电流(%)		
水泵	标准负载		●	10%	300%	10	30
风机	偏重负载	●		20%		10	30
压缩机 (活塞式)	标准负载		●	10%	350%	10	30
压缩机 (离心式)	标准负载	●		15%		10	30
运输机	标准负载		●	10%	300%	10	30
搅拌机	偏重负载		●	15%	350%	20	40
球磨机	重型负载	●		30%		30	60
轧碎机	重型负载		●	30%	400%	30	60

注：请用户根据现场负载大小给予设定。对于风机、搅拌机、球磨机、粉碎机等重负载选型时需要至少加大一档。对于起动频繁(1小时超过15次)的负载在选用软起动器时，亦需要加大一档。

附录 4、通讯手册

(V1.7 版)

一 Modbus 概述

Modbus 是一种串行异步通讯协议。Modbus 协议是应用与 PLC 或其他控制器的一种通用语言。此协议定义了一个控制器能够识别使用的消息结构，而不管它们是经过何种网络传输的。

Modbus 协议不需要专门的接口，典型的物理接口是 RS485。

关于 Modbus 的详细资料，可查阅相关书籍。

二 Modbus 通讯协议

2.1. 传输模式：

2.1.1 数据包格式

ASCII 模式

开始标志	地址域	功能域	数据域				LRC 校验		结束标志	
: (0x3A)	软起 器地址	功 能 代 码	数 据 长 度	数 据 1	...	数 据 N	LRC 高字 节	LRC 低字 节	回 车 (0x0D)	换 行 (0x0A)

RTU 模式

起始标志	地址域	功能域	数据域	CRC 校验		结束标志
T1-T2-T3-T4	软起 器地址	功 能 代 码	N 个数据	CRC 低字节	CRC 高字节	T1-T2-T3-T4

2.1.2 ASCII 模式数据格式

每发送 1 Byte 的信息需要 2 个 ASCII 字符。例如：发送 31H (十六进制)，以 ASCII 码表示 '31H'，包含字符 '3'、'1'，则发送时需要 '33'，'31' 两个 ASCII 字符。

常用字符 ASCII 码对应表如下：

字符	0	1	2	3	4	5	6	7
ASCII 码	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H
字符	8	9	A	B	C	D	E	F
ASCII 码	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

2.1.2 RTU 模式数据格式

发送的字符以 16 进制数表示。例如发送 31H。则直接将 31H 送入数据包即可。

三、与通讯相关的功能码

软起动机通讯用到的参数如下表：

功能码	功能定义	设定范围	出厂值
HF19	是否奇偶校验	0 奇校验 1 偶校验 2 无校验	0
HF20	通讯波特率	0 1200 1 2400 2 4800 3 9600 4 19200	2
HF21	通讯地址	1-127: 软起动机地址	1
HF22	ASCII 模式和 RTU 模式选择	0 ASCII 模式 1 RTU 模式	0

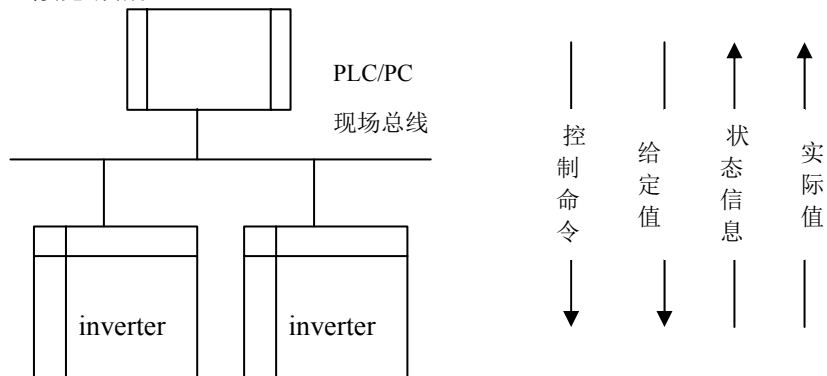
在用 PLC 或者其他智能设备远程控制软起动机的时候，要注意上表中与通讯有关功能码设置。确保通讯两端设备的通讯参数一致。

四、物理接口连接

4.1 接口说明

RS485 的通讯接口位于控制板左端，详见 4.2 的“ZY-FR2000 标准配线图”。

4.2 现场总线结构



现场总线连接图

软起动机采用 RS485 的半双工通讯方式。485 总线要采用手拉手结构，而不能采用星形结构或

者分叉结构。星形结构或者分叉结构会产生反射信号，从而影响到 485 通讯。

布线一定要选用屏蔽双绞线，尽量远离强电，不要与电源线并行，更不能捆扎在一起。

需要注意的是，半双工连接中同一时间只能有一台软起动器与上位机通讯。如果发生两个或者多个软起动器同时上传数据则会发生总线竞争。不仅会导致通讯失败，还可能使某些元件产生大电流。

4.3 接地和终端

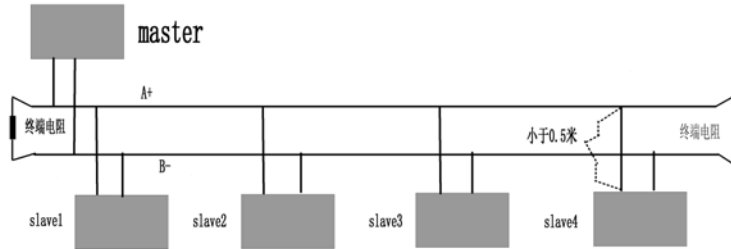
RS485 网络的终端要使用 120Ω 的终端电阻，用来消弱信号的反射。中间网络不能使用终端电阻。

只在网络的第一台、最后一台的 A+, B- 之间加终端电阻。

RS485 网络中的任何一点都不能直接接地。网络中的所有设备都要通过自己的接地端良好接地。

需要注意的是，在任何情况下接地线都不能形成封闭回路。

通讯系统连接图



接线时要考虑计算机/PLC 的驱动能力及计算机/PLC 与软起动器之间的距离。如果驱动能力不足需要自行加装中继器。



所有的安装接线，必须在软起动器断电的情况下进行。

五、常用命令举例

例 3：1 号软起动器运行

主机请求：

地址	功能码	寄存器 高字节	寄存器 低字节	写参数 状态高 字节	写参数 状态低 字节	CRC 低字节	CRC 高字节
01	06	20	00	00	08	83	CC

通讯参数地址 2000H 正转运行

从机正常应答：

地址	功能码	寄存器 高字节	寄存器 低字节	写参数 状态高 字节	写参数 状态低 字节	CRC 低字节	CRC 高字节
01	06	20	00	00	08	83	CC

正常响应

从机不正常时的应答：

地址	功能码	不正常代码	CRC 低字节	CRC 高字节
01	86	03	02	61

敬告用户

感谢您选用我公司产品，为保证您得到我公司最佳售后服务，请认真阅读下述条款，并做好相关事宜。

1、 产品保修范围

任何按使用要求正常使用情况下，所产生的故障。

2、 产品保修期限

本公司产品的保修期为自出厂之日起，十二个月内。保修期后实行长期技术服务。

3、 非保修范围

任何违反使用要求的人为意外、自然灾害等原因导致的损坏，以及未经许可而擅自对软启动器拆卸、改装及修理的行为，视为自动放弃保修服务。

4、 从中间商处购入产品

凡从经销代理商处购买产品的用户，在产品发生故障时，请与经销商、代理商联系。

5、 厂家技术服务与支持热线：

电话：010-51657031 免费电话：400-818-8610 手机：13621240126

09080301