



国家高新技术企业 浙江省知名商号

C-Lin 欣灵

使用手册
Products Instructions

C-Lin

欣灵电气股份有限公司
XINLING ELECTRIC CO., LTD

地址：浙江省乐清市经济开发区纬十九路328号 Http://www.c-lin.cn
技术咨询：0577-57151561,57151563;13353303966 出版日期：2019年12月



XLR5000

智能型软起动器

非常感谢您使用欣灵牌智能型软起动器，使用前请阅读使用手册！

18B002E2

目 录

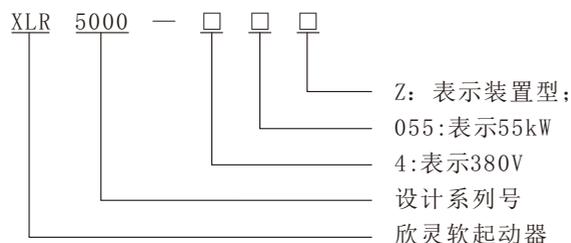
1、XLR5000系列软起动器概述.....	1
2、型号说明.....	1
3、使用及环境条件.....	2
4、安装要求.....	2
5、控制键盘操作说明.....	5
6、保护功能说明.....	10
7、通电运行与应用.....	12
8、软起动器的起动模式及应用.....	14
9、软起动器的停机模式及应用.....	16
10、应用举例.....	18
11、通信协议.....	18
12、安装与外形尺寸.....	23
13、注意事项.....	25
14、软起动器日常维护.....	25
15、附录.....	27

一、概述

XLR5000系列智能化电机软起动器，适用于交流380V 50(60)Hz，额定电流998A及以下的三相交流鼠笼型异步电动机。本软起动器为装置型，需在柜体内加装断路器（短路保护）和交流接触器（旁路用），并与开关配合组成电动机控制电路。

XLR5000系列产品融合了最新的电机控制理论和专有的电机保护技术及先进软件技术的新型电机起动器，产品不需要加装热继电器，在电机起动和运行过程中都有完善的电机保护功能；采用闭环控制，大大提高了电机的软转矩和软转矩停车的平衡性、可靠性；运行时采用旁路接触器，运行功耗近乎于零，既提高了可靠性又缩小了尺寸。是早期用于电动机起动的星/三角转换、自耦降压、磁控降压等起动设备的理想替代产品；其性能是目前市场上多数没有采用智能起动控制技术的普通软起动所无法比拟的。

二、型号命名



本产品执行GB/T14048.6-2016标准。

三、使用及环境条件

- 1、额定工作电压：AC380V、（±10%）50/60Hz。
- 2、适用电机：鼠笼式三相异步电动机。
- 3、起动频次：没有要求，具体次数视负载情况而定。
- 4、冷却方式：自然风冷却。
- 5、海拔高度：海拔不超过1000m，工作在海拔1000m以上应降低容量。
- 6、空气温度：周围空气温度为0℃~+40℃且其24小时内的平均温度不超过+35℃。
- 7、湿度：最高温度为+40℃时，空气的相对湿度不超过50%，在较低的温度下可以允许有较高的相对湿度，例如10℃时达90%。对由于温度变化偶尔产生的凝露应采取特殊的措施。
- 8、防护等级：IP20。

四、安装要求

- 1、安装方向与距离：为了确保软起动器在使用中具有良好的通风及散热条件，软起动器应垂直安装，并在设备四周留有足够的散热空间如图1，图2中为允许的最小距离。（图中尺寸单位为毫米）

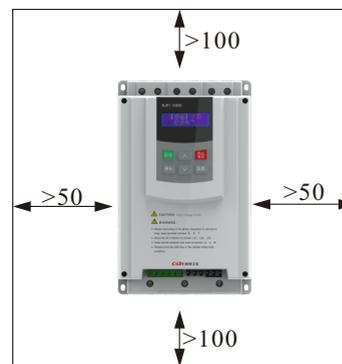


图1

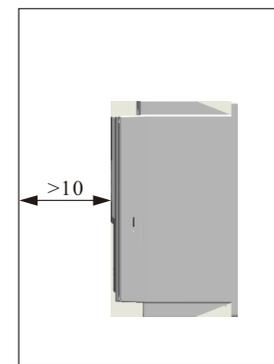


图2

2、软起动器基本接线示意图(如图3):

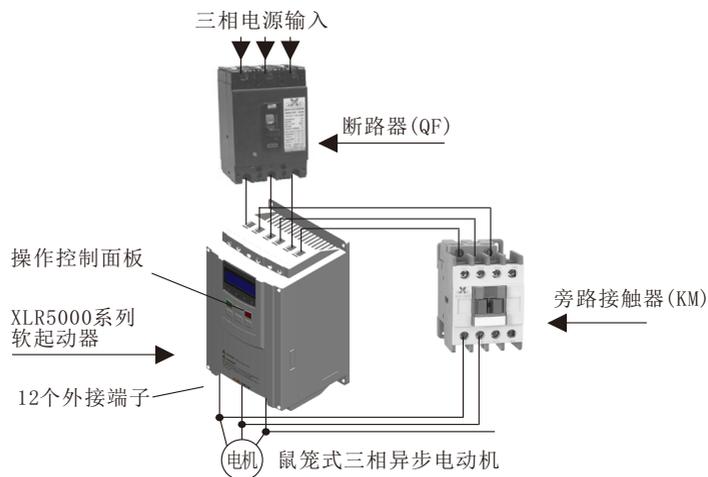


图3

注解: a) 5.5~55kW规格为六进(上排R、S、T接三相电源L21、L22、L23接旁路交流接触器,)三出。

b) 75~500kW规格为六进(上面三个铜排R、S、T接三相电源L21、L22、L23接旁路交流接触器)三出。

3、软起动器外控端子说明:

a) 外控端子如图4所示:



图4

b) 端子①、②为旁路输出:用于控制旁路接触器,为常开无源触点,起动完毕时闭合。触点容量:AC250V/5A。

c) 端子③、④为可编程继电器输出:输出方式与功能由设置项FE设定,为常开无源触点。详见第8页可编程继电器输出功能说明。触点容量:AC250V/5A。

d) 端子⑤、⑥为故障输出:软起动器发生故障或失电时闭合,工作正常时开路。触点容量:AC250V/5A。

- e) 端子⑦为瞬停输入:软起动器正常工作时此端子必须与端子⑩短接。若此端子与端子⑩开路时,软起动器停止工作,处于故障保护状态。此端子可受控于外部保护装置的常闭输出点。设置项FA设为0(初级保护)时,此端子功能被禁止。
- f) 端子⑧、⑨、⑩为外控起动、停止按钮输入接线端子。有两种接法,即3线方式和2线方式,如图5。
- g) 端子⑪、⑫为0~20mA直流模拟输出:用于实时监视电机电流,满度20mA时指示电机标称额定电流的4倍,可外接0~20mA直流电流表观察,该输出负载电阻最大值为300Ω。

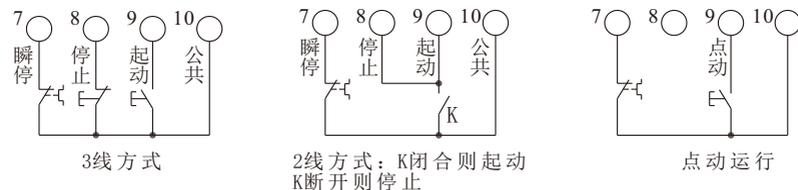


图5

4、软起动器接线简图(如图6):

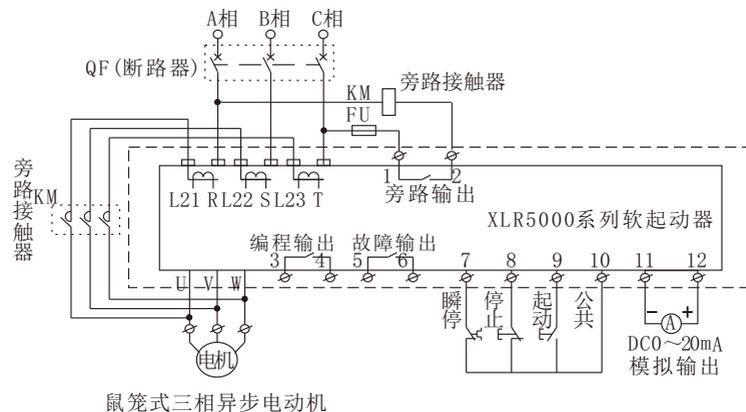


图6

5. 通讯接口与说明:

- a) XLR5000系列软起动器在左侧有一接线端子，具体接线见（图7）
b) 标准ModbusRTU通信协议。

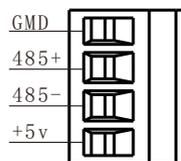


图7

五、控制键盘操作说明

1、操作键盘与各功能按钮:

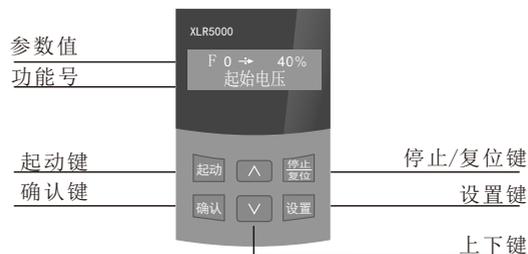
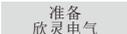
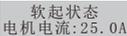


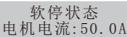
图8

液晶屏显示器：第一行为参数值，第二行为功能号。

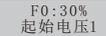
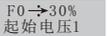
开机状态：系统上电后，伴有“嘀”的一声响（为待机状态），液晶屏显示  时按起动键才可起动电机。

2、按键功能及操作方法:

- a)、 “ **起动** ” 键：按下起动键显示  ，指示起动电流值（显示数值均为举例），此时只有 “ **停止** ” 键起作用。
b)、 “ **停止** ” 键：电机在运行时，按下停止键，在软停过程中显示，

 指示电机电流值。“ **停止** ” 键兼有复位功能，当软起动器解除故障后或在设置状态下，按 “ **停止** ” 键复位，可返回准备状态。

注：按住 “ **停止** ” 键上电，可消除已储存的故障信息。

c)、 “ **设置** ” 键：在待机或运行状态下，按设置键进入设置菜单，此时显示  ，再按设置键显示  ，这时液晶屏冒号和箭头会闪动，表示可以修改参数值。

注：①冒号“:”表示 “ **∧** ” “ **∨** ” 键，设置项参数值可以上下翻。

②箭头“→”闪表示可以修改参数。

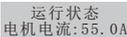
在箭头闪动时按 “ **确认** ” 键，若数据已被修改，则显示  ，并连响两声“嘀嘀”声，表示新数据已被保存，然后退出。若不想保存新数据，则按 “ **设置** ” 键，箭头停止闪动，恢复原来的数据，再按 “ **确认** ” 键退出。也可按 “ **停止** ” 键直接退出。

d)、 “ **确认** ” 键：在设置状态下，如数据已被修改，按确认键保存数据并退出设置状态。在非设置状态下，按 “ **确认** ” 键进入帮助菜单（详见9页帮助信息说明），再按确认键退出。

注：按住 “ **确认** ” 键上电，可恢复出厂值的参数。

e)、 “ **∧** ” 、 “ **∨** ” 键：在设置菜单中，可以查看F0-FL设置值；箭头闪动时按 “ **∧** ” 、 “ **∨** ” 键则改变参数值，按住 “ **∧** ” 、 “ **∨** ” 键超过1秒时，参数值将快速连续增减。在帮助菜单中按 “ **∧** ” 、 “ **∨** ” 键改变功能号及相应的提示信息内容。

按键操作有效时将有响声提示，否则说明本状态下此键无效。

软起动器起动成功旁路运行时，液晶显示 “  ” 。

3、功能参数设置与说明（如下表所示）：

设置代码说明				
代码	名称	设定范围	出厂值	说明
F0	起始电压	30-80%	40%	电压斜坡模式有效；电流模式起始电压为40%
F1	软起时间	2-60s	16s	限流模式无效
F2	软停时间	0-60s	0s	限为0时自由停车；一拖二接线时请设为0
F3	起动间隔延时	0-999s	0s	用倒计时方向延时，设为0时不延时，立即起动
F4	编程延时	0-999s	0s	用于可编程继电器输出
F5	起动限制电流	50-500%	400%	限流模式有效，电压斜坡模式限流值最大为400%
F6	最大工作电流	50-200%	100%	电机额定电流x(设定值%)进入过载反时限保护
F7	欠压保护	40-90%	70%	低于设定值时保护
F8	过压保护	100-140%	120%	高于设定值时保护
F9	起动模式	0-5	1	0: 限电流; 1: 电压斜坡; 2: 突跳+限流; 3: 突跳+电压; 4: 电流斜坡; 5: 双闭环; 6: 监控
FA	输出保护允许	0-4	2	0 初级; 1 轻载; 2 标准; 3 重载; 4 高级
FB	操作控制方式	0-6	4	设为6时禁止键盘外控起停操作，详见第8页说明
FC	参数修改允许	0-2	1	详见第9页说明
FD	通讯地址	0-64	0	用于多台软起动器与上位机多机通讯
FE	编程输出	0-19	6	详见第8页说明
FF	软停限流	20-100%	80%	详见第16页说明
FP	电机额定电流		额定值	用于输入电机标称额定电流
FU	旁路延时	1-40S	3	当电动机起动到达额定电流时延时FU设定的时间工频运行
FL	缺相保护	0-3	3	00:不平衡关缺相关; 01:不平衡关缺相开; 02:不平衡开缺相关; 03:不平衡开缺相开;

备注：1、F6是指在FP设置数基础上计算可持续运行的最大电流，超过此值将做反时限热保护。
2、设置状态下若超过2分钟没有按键操作，将自动退出设置状态。
3、在软起和软停过程中不能设置参数，其他状态下均可设置参数。
4、按着确认键上电开机，可使设置参数恢复出厂值。

4、可编程继电器输出功能：

a)、可编程继电器输出功能有两种工作方式，即可编程时序输出方式和可编程状态输出方式。

b)、设置项FE为0~4（10~14）时，可编程输出工作于时序输出方式，设定输出的起始时刻如下表：

FE设置的数值	0 (10)	1 (11)	2 (12)	3 (13)	4 (14)
编程输出时刻	保留	开始起动时	旁路运行时	发停止命令时	停机完成时

c)、此工作方式包含一个999秒定时器，由设置项F4设定。若F4不为0，则按设置项FE设定的起始时刻开始计时，计时到则输出状态改变，若设置项F4为0则立即改变输出状态。该输出的复位时刻是在按F4设置时间延时结束且在准备状态下再维持1秒时。

d)、可编程时序输出方式是以一次起动过程为控制周期，如再次起动电机则自动中断上次编程输出并重新启动该过程。

e)、设置项FE为5~9（15~19）时，可编程输出工作于状态输出方式，设定的工作状态输出如下表：

Fe设置的数值	5 (15)	6 (16)	7 (17)	8 (18)	9 (19)
输出指示状态	保留	运行状态	准备状态	起动状态	旁路状态

f)、可编程状态输出方式用于指示软起动器的工作状态，此方式下设置项F4设置的时间无效。设置项FE出厂值为6，即指示软起动器的运行工作状态，运行状态是指非准备状态，它包括起动、旁路、软停三个过程。

g)、当FE>9时，可编程输出（③、④号外接端子）的复位状态由常开变为闭合，即反相输出。灵活应用可编程继电器输出功能，可有效简化外围控制逻辑线路。

5、其它设置项说明：

a)、设置项FB用于选择电机起动控制方式如下表：

控制方式 \ 数值	0	1	2	3	4	5	6
键盘	1	1	0	0	1	1	0
外控	0	1	1	1	1	0	0
通信	0	0	0	1	1	1	1

b)、表中为允许，0为禁止。例:若起动后不允许意外停止或维修时不允许意外起动机。

c)、当外控允许时，外控端子⑧、⑩之间必须接一常闭按钮开关或短接，否则无法起动机。

d)、设置项FC为参数修改允许选择项，有三种选择。

① 设置项FC为0时，除设置项FC外，禁止修改任何参数。

② 设置项FC为1时，禁止修改设置项F4、F6、FD、FE、FF、FU、FL的参数。

③ 设置项FC为2时，允许修改所有设置项的参数。

6、帮助信息及说明:

a)、帮助信息提示如下表:

显示	说明
AC:0380V 电源电压	4位数字电压表，用于监测三相交流电源电压。
060A-380V 软起动器规格	提示本软起动机规格为60A 380V。
H1:Error 04 输入缺相故障	提示最后发生过的故障信息输出缺相。
H2:Error 06 三相不平衡	提示曾发生过的故障信息为三相不平衡。
H3:Error 09 电源电压过高	提示曾发生过的故障信息为电源电压过高。
H4 ⋮ H9	H4 ⋮ H9
H1:Error 00 故障已解除	提示没有故障信息。
Ver 4.3 软件版本号	提示本产品软件版本为VER4.3。
L0003 起动次数	成功起动机次数总计。
T-run 40s 上次软起时间	上次起动机(起动机成功)所用时间(秒)。
注: H1-H9用递推的方式储存最近发生过的9个故障信息	

b)、在非软起和软停状态，且未进入设置状态时，按“确认”键可进入帮助菜单，再按“^”键、“v”键可选择提示信息。

c)、在帮助状态下按“确认”键或“停止”键可退出帮助状态。

六、保护功能说明

XLR5000系列软起动器具有完善的保护功能以保护软起动器和电动机的安全使用。在使用中应根据不同的情况设置保护级别和保护参数。

1、保护功能及其参数:

a)、可控硅保护: 起动机时间过长或过于频繁引起可控硅过热，温度升至 $80^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 时保护动作，当温度降至 55°C 时(最低)过热保护解除。

b)、输入缺相保护滞后时间: <3秒。

c)、输出缺相保护滞后时间: <3秒。

d)、起动机时间过长保护: 起动机电流 $\geq F5$ 设定值时，在60秒内起动机电流达不到额定电流时产品进行保护。

e)、运行过载保护时间: 以设置项F6最大工作电流为基准作反时限热保护，脱扣保护时间曲线如图9。

f)、电源电压过低保护滞后时间:

1)当电源电压低于极限值40%时，保护动作时间<0.5秒。

否则低于设定值、保护动作时间<3秒。

g)、电源电压过高保护滞后时间:

1)当电源电压高于极限值140%时，保护动作时间<0.5秒。

否则高于设定值、保护动作时间<3秒。

h)、负载短路保护滞后时间: <0.1秒，电流为软起动器标称额定电流的10倍以上。本保护不能替代熔断式短路保护装置。

i)、以上时间参数是从检测到有效信号开始到发出脱扣保护指令为止，参数仅供参考。XLR5000系列软起动器所列的所有保护功能均可通过实际或模拟的方法进行验证。

2、保护级别设定说明:

a)、为了适应不同的应用场合，XLR5000系列软起动器设有五个保护级别，分别为0: 初级、1: 轻载、2: 标准、3: 重载、4: 高级，由设置项FA设定，其中:

① 初级保护禁止了外接瞬停端子功能，同时仅保留了过热、短路和主回路故障保护，适用于需无条件紧急起动的场合，如消防系统等。

② 轻载、标准、重载三个保护级别具备完全的保护功能，区别在于电机过载热保护时间曲线不同。其电机热保护时间参数见下表和图9。

③ 高级保护在起动时的保护标准更为严格，其他保护功能参数与标准保护设置相同。

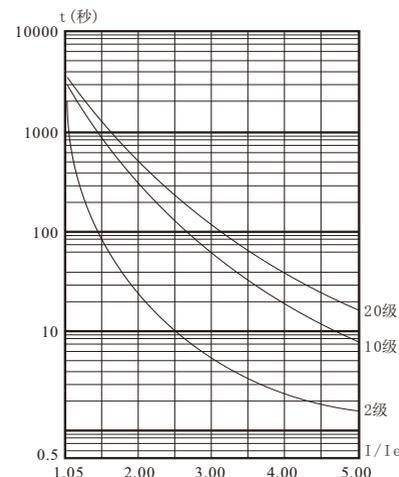
b)、按设置项FA设定的不同保护级别及热保护时间如下表：

FA设置	0(初级)	1(轻载)	2(标准)	3(重载)	4(高级)	说明								
运行过载保护级别	无	2级	10级	20级	10级	按IEC60947-4-2标准								
运行过载保护时间	无	3秒	15秒	30秒	15秒	按起动电流超过F6设置5倍计算								
运行过载脱扣时间列表	电流倍数(I/I _e)	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	表中数值为典型值
	脱扣时间(秒)	4.5	2.3	1.5	23	12	7.5	46	23	15	23	12	7.5	

c)、应按电机标牌上的额定电流数值输入设置项FP，否则当设置项F5、F6的输入方式为百分比方式时，起动电流和保护电流会有较大偏差。

d)、设置项FP设定的电机电流不能低于软起动器标称电流的20%。当FP设定的电机电流较小时，保护脱扣动作的灵敏度误差将增大。

e)、按IEC60947-4-2标准的电机热保护脱扣时间曲线如下图9：



电机热保护脱扣时间曲线(热状态)

图9

七、通电运行与应用

通电运行前应按下列条款仔细检查：

- ① 软起动器额定功率是否与电动机相匹配。
- ② 电动机绝缘性能是否符合要求。
- ③ 输入输出主回路接线是否正确。
- ④ 所有接线端子的螺丝是否拧紧。

1、通电试运行：

- a)、上电时显示“”，此时按起动键可起动电机。
- b)、按电机标牌上的额定电流数值输入设置项FP。
- c)、起动后检查电机转动方向是否正确，运转是否正常，若不正常，可按停止键停机或必要时切断电源。
- d)、如果电机起动状态不理想，可参考第14页软起动器的起动模式及应用选择恰当的起动模式。
- e)、若电动机起动转矩不够，可改变起始电压（电压方式）或限流值（电流方式），以提高电动机起动转矩。

- f)、软起动器通电后，请勿打开上盖，以免触电。
- g)、在通电试运行过程中，如发现异常现象，如异常声音、冒烟或异味等，应迅速切断电源并查清原因。
- h)、若上电后或起动时故障显示ErrOR XX，可按所显示的故障代码对应第13页故障表查找原因。
- i)、按停止键或外控停止按钮可复位故障状态至准备状态。
- j)、注意：当环境温度低于-10℃时，应通电预热30分钟以上再起动。
- k)、故障代码及处理方法如下表：

显示	说明	问题及处理方法
Err00	故障已解除	刚发生欠压、过压、过热、瞬停端子开路等故障，现已正常，此时准备灯亮，复位后可起动电机。
Err01	外接瞬停端子开路	把外接瞬停端子⑦与公共端子⑩短接，或接于其它保护装置的常闭触点。
Err02	软起动器过热	起动过于频繁或电机功率与软起器不匹配。
Err03	起动时间过长大于60秒	起动参数设置不合适或负载太重、电源容量不足等。
Err04	输入缺相	检查输入或主回路故障、旁路接触器是否卡在闭合位置及可控硅是否开路等。
Err05	输出缺相	检查输出或主回路故障、旁路接触器是否卡在闭合位置及可控硅是否短路等。
Err06	保留	
Err07	起动过流	负载是否过重或电机功率与软起动器不匹配。
Err08	运行过载保护	负载是否过重或设置项F6、FP参数设置不当。
Err09	电源电压过低	检查输入电源电压或设置项F7参数设置不当。
Err10	电源电压过高	检查输入电源电压或设置项F8参数设置不当。
Err11	设置参数出错	修改设置或按着确认键上电开机恢复出厂值。
Err12	负载短路	检查负载或可控硅是否短路或负载过大。
Err13	自动重起动接线错误	检查外控起动与停止端子是否未按2线方式接线。

显示	说明	问题及处理方法
备注：有些故障现象是相互关联的，如报告Error02软起动器过热时和起动过流或负载短路等有可能相关，因此查故障时，应综合全面考虑，准确判断故障点。		

注意：当软起动器起动正常后，显示运行状态，表示已处于旁路运行。若此时旁路接触器未吸合导致电机停止运行时，应检查旁路接触器及相关接线是否有误或接触不良。

八、软起动器的起动模式及应用：

软起动器有六种起动模式适应各种复杂电机和负载情况，用户可根据不同的应用情况进行选择。

1、限电流起动模式：

- a)、设置项F9为0时为限电流起动模式。
- b)、图10为限电流起动模式的电机电流变化波形。其中I1为设定的起动限流量，当电机起动时，输出电压迅速增加，直到电机电流达到设定的限流值I1，并保持电机电流不大于该值，然后随着输出电压的逐渐升高，电机逐渐加速，当电机达到额定转速时旁路接触器吸合，输出电流迅速下降至电机额定电流Ie或以下，起动过程完成。
- c)、当电机负载较轻或设定的限流值较大时，起动时的最大电流也可能达不到设定的限流值时属正常。
- d)、限电流起动模式一般用于对起动电流有严格限制要求的场合。

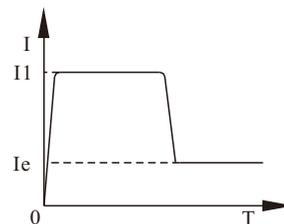


图10

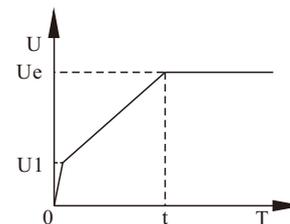


图11

2、电压斜坡起动模式：

a)、设置项F9为1时为电压斜坡起动模式。

b)、图11为电压斜坡起动的输出电压波形。其中 U_1 为起动时的初始电压值，当电机起动时，在电机电流不超过额定值400%的范围内，软起动器的输出电压迅速上升，电机随着电压的上升不断平稳加速，当电压达到额定电压 U_e 时，电机达到额定转速，旁路接触器吸合，起动过程完成。

c)、起动时间 t 是根据标准负载在标准实验条件下所得的控制参数，XLR 5000系列软起动器以此参数为基准，通过控制输出电压使电机平稳加速完成起动，并非机械控制时间 t 而不论电机加速是否平稳。鉴于此，在负载较轻时，起动时间往往小于设定的起动时间，只要能顺利起动就属正常。

d)、一般而言，电压斜坡起动模式适用于对起动电流要求不严格而对起动平稳性要求较高的场合。

3、突跳起动模式：

a)、设置项F9为2或3时为突跳起动模式。

b)、图12和13为突跳起动模式的输出变化波形。在某些重载场合下，由于机械静摩擦力的影响而不能起动电机时可选用此起动模式。在起动时，先对电机施加一个较高的固定电压并持续一段时间以克服电机负载的静摩擦力使电机转动，然后按限电流（图12）或电压斜坡（图13）的方式起动。

c)、在用此模式前，应先用非突跳模式起动电机，若电机因静摩擦力太大不能转动时再选用此模式；否则应避免采用此模式起动，以减少不必要的大电流冲击。

4、电流斜坡起动模式：

a)、设置项F9为4时为电流斜坡起动模式。

b)、图14为电流斜坡起动模式的输出电流波形，其中 I_1 为F6设置的限流值， T_1 为F1设置的时间值。

c)、电流斜坡起动模式具有较强的加速能力，适用于两极电机，也可在一定范围内缩短起动时间。

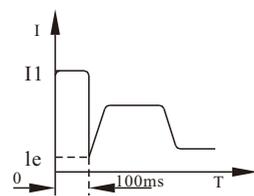


图12

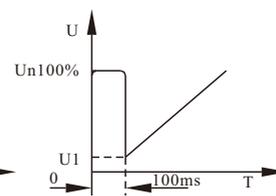


图13

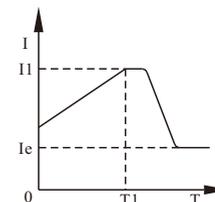


图14

5、电压限流双闭环起动模式：

a)、设置项F9为5时为电压限流双闭环起动模式。

b)、电压限流双闭环起动模式采用电压斜坡和限电流双闭环回路控制，是一种既要求起动较平稳又要求严格限流的综合起动模式，它采用了估算电机工作状态的预测算法。

c)、该起动模式的输出电压波形将根据电机和负载情况的不同而变化。

6、监控起动模式：

a)、设置项下F9为6时为监控起动模式。

b)、监控起动模式为直接起动电动机，当按下起功键时旁路接触器直接吸合电机工频运行，（此模式是用来方便调试作好柜子带1.5kW电机试验使用）。

“注意”现场实际负载请不要使用此模式。

九、软起动器的停机模式及应用：

软起动器有两种停机模式，即软停机模式和自由停机模式。

1、软停机模式见图15：

a)、设置项F2不为0时为软停机模式。

b)、在这种停机模式下，电动机的供电由旁路接触器切换到软起动器的晶闸管输出，软起动器的输出电压由全压开始逐渐减小，使电机转速平稳降低，以避免机械震荡，直到电机停止运行。软停机时的输出截止电压等同于起动时的起始电压。

c)、软停机模式可减少和消除水泵类负载的喘振。

d)、软停机模式可用设置项FF设定软停限流值，减少软停时的大电流冲击，注意此软停限流值是在起动限流值基础上计算的百分比。

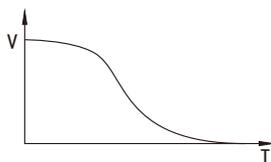


图15

2、自由停机模式：

a)、设置项F2为0时为自由停机模式。

b)、在这种停机模式下，软起动器接到停止命令后立即断开旁路接触器并禁止软起动器晶闸管的电压输出，电动机依负载惯性逐渐停机。在一拖二（多台）接线方式时，应把软起动器的停机模式设为此，以避免输出切换时的缺相故障报告。

c)、一般情况下，如无必要软停机时应选择自由停机模式，以延长软起动器的使用寿命。

d)、自由停机模式完全禁止瞬时输出，可避免特殊应用场合的瞬时大电流冲击。

3、特殊应用：

a)、并联电机的起动：

如果不超过软起动器的额定功率限制，电机可以并联连接（电机电流的总和不能超过根据应用类型选定的软起动器的额定电流），但此时应另外提供对每个电机的热保护装置。

b)、双速电机的起动：

软起动器可以配合双速电机起动，在由低速变高速之前必须经过延时去磁期，以避免出现在线路和电机之间产生非常大的反相电流。

c)、很长的电缆：

由于电缆的电阻原因，很长的电机电缆会导致电压的降落，如果电压降落十分明显，它将会影响电流损耗和起动转矩，在选择电机和软起动器时必须考虑这一点。

d)、并联在同一条电源线路上的软起动器：

如果在同一条电源线路上安装了若干个软起动器，则在变压器至软起动器的线路中间应安装进线电抗器。电抗器应安装在每个进线断路器和软起动器之间。

e)、电涌保护器的使用：

在可能导致雷击或其它原因在应用系统中引起过压、过流、浪涌干扰的场所应考虑安装电涌保护器，详细应用方法请参阅欣灵公司《电涌保护器》产品样本或其它有关资料。

十、应用举例：

1、各种不同负载情况下的参数设置举例如下表，表中数据仅供参考，应根据实际情况作相应调整。

负载种类	起动时间 (秒)	初始电压 (U_e)	最大起动 (最大限流值 I_e)	限流起动 (U_e)
球磨机	30	60%	4倍	4.5倍
风机	26	30%	4倍	3.5倍
离心泵	16	40%	4倍	2.5倍
活塞式压缩机	16	40%	4倍	3倍
提升机械	16	60%	4倍	3.5倍
搅拌机	16	50%	4倍	3倍
破碎机	16	50%	4倍	3.5倍
螺旋压缩机	16	40%	4倍	3倍
螺旋传送带	20	40%	4倍	2倍
轻载电机	16	30%	4倍	3倍
皮带运输带	20	40%	4倍	2.5倍
热泵	16	40%	4倍	3倍

十一、通信协议

1、有关Modbus RTU通信协议概述

Modbus是一种串行的非同步通信协议。其物理接口为RS485。Modbus是为modicon PLC而设计的，具有PLC的结构特性。Modbus在网络控制中，可以把XLR5000软起动器比作对一台PLC对其读写。XLR5000将起停控制、状态信息(电流、故障等)和功能参数影射到保持寄存器区(4XXX)。使用时通过P1主

站对其进行读写控制。

a)、通信参数：波特率：9600；8位数据位；无校验位；1位停止位。

b)、通讯数据格式

数据格式：

地址码	功能码	数据区	CRC检验
1个字节	1个字节	N个字节	2个字节

2、软起动器相关设置

a)、寄存器地址

寄存器地址	操作码	寄存器功能说明
40001	06	控制字
40002	03	状态字
40003	03	电流平均值*10
40004	03	故障代码
40256-40274	03&06	软起动器功能代码

(1)上述未列出的寄存器是非法的，不能进行读写。否则从站会向控制器报告一个例外情况编码。

(2)所有数据地址都是以40000为参考的。即线圈继电器40001的地址为0001，402567的地址为0100（十六进制）。

b)、支持代码

软起动器只支持以下代码，如果使用其它代码，会给出例外情况代码01。

代码	03	06
功能叙述	读寄存器	写单个寄存器

代码03只用单字(WORD)读取

c)、寄存器说明

● 40001命令寄存器

位	值	描述
0	1	起动器启动
	0	保持状态

位	值	描述
1	1	起动器停车
	0	保持状态
2	0-1	使起动器复位
3-15	0	未用

举例：使从站地址02的软起动器，启动发出02 06 00 01 00 01，如命令正常执行，返回码02 06 00 01 00 01，停止发出02 06 00 01 00 02，返回码02 06 00 01 00 02。起动器能否正常启动还要查看状态寄存器。如有故障存在，应发02 06 00 01 00 04给予复位。

● 寄存器地址40002状态寄存器

状态寄存器反映了软起动器的状态，由一个字来表示。

位	值	描述
0	1	起动状态
	0	停车状态
1	1	运行状态
	0	停车状态
2	1	软停状态
	0	停车状态
3	1	故障状态
	0	正常状态
4-15		未用

举例：读状态寄存器代码02 03 00 02 00 01

若起动器正在起动过程，则返回代码02 03 02 00 01

若起动器出现故障，则返回代码02 03 02 00 08，且可以根据4读取故障种类。

● 40003电流平均值(十六进制)

这个值影响电机的三相实际电流平均值*10(含一个小数)

举例：读电流大小

发代码02 03 00 02 00 01

若电流为235A，则返回02 03 02 09 2E(返回值/10为实际电流值)

- 40004故障代码(十六进制)

当状态寄存器40002位3为1时,代表软起动处于故障状态。故障代码表(13页)是一致的。

举例:发代码02 03 00 04 00 01

若返回02 03 02 00 04,说明当前输入缺相(故障代码04)。

- 软起动器的功能参数寄存器40XXX

40256-40274为功能寄存器,对应地址为0X0100-0X0112,高位字节地址为01,低位字节地址为0X00-0X12,对应功能代码F0-FL,与功能代码表(7页)一致。比如地址0X109与功能码F9(起动模式)对应。可以对这些代码进行读写。以下分别举例说明其用法:

例1 读功能码F5(限流值)的大小

发代码 02 03 01 05 00 01

返回读取的F5功能码的值 02 03 02 01 5E表示限流值为350%

例2 读功能码FA(保护级别)

发代码02 03 01 0A 00 01

返回读取的FA功能码的值 02 03 02 00 03,读取的保护级别为3。

例3 将软起动器功能码F5(起动电流)改写为250%

主机发代码02 06 01 05 00 FA,软起动返回代码02 06 01 05 00 FA;

若返回02 86 03 表示无法写入,可能起动机正在运行。

3、异常应答

代码	名称	说明
01	非法功能	功能代码无法执行,软起动器不支持
02	非法数据地址	收到的数据地址无法执行,地址溢出
03	非法数据值	收到的数据无法执行
		1. 参数超出限幅
		2. 参数不能修改
		3. 运行时,参数不能修改

a)、非法功能代码01

主站询问报文格式:

子站地址	功能码	起始地址高字节	起始地址低字节	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC校验
0x01	0x08	0x00	0x80	0x00	0x0D	

本协议没有用到0x08功能码,因此子站应答:

子站地址	功能码	异常码	CRC校验
0x01	0x88	0x01	

b)、非法功能代码02

主站询问报文格式:

子站地址	功能码	起始地址高字节	起始地址低字节	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC校验
0x01	0x04	0x01	0x80	0x00	0x07	

04功能码寄存器地址错误,因此子站应答:

子站地址	功能码	异常码	CRC校验
0x01	0x84	0x02	

c)、非法功能代码03

主站询问报文格式:

子站地址	功能码	起始地址高字节	起始地址低字节	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC校验
0x01	0x04	0x00	0x80	0x01	0x80	

04功能码寄存器数量错误,因此子站应答:

子站地址	功能码	异常码	CRC校验
0x01	0x84	0x03	

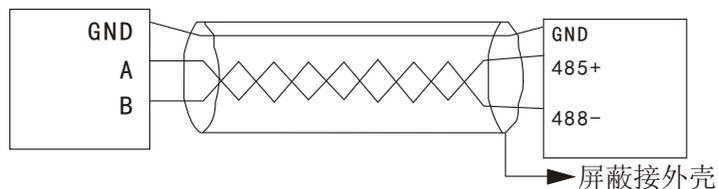
4、使用注意事项

a)、软起动器的通讯地址、通讯速率、检验模式必须与控制器的通讯设置一样。

b)、若接受不到回应数据,应检查上面的参数设定,到485端子的连线是否正确,CRC效验是否正确。

c)、多台TGS5通讯时,应该在最末一台上AB两端接120欧姆电阻。

d)、与其它Modbus设备相接时,应按下图连接:



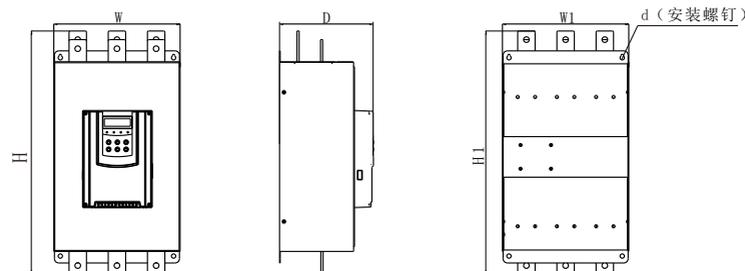
十二、安装与外形尺寸

1、XLR5000系列5.5kW-55kW软起动器外型及安装尺寸见下表,其出厂标准配置为六进三出。

规格型号	额定功率 (kW)	额定电流 (A)	外形尺寸			安装尺寸			净重 (kg)
			H	W	D	H1	W1	d	
XLR5000-4005Z	5.5	11	261	160	153	245	149	M5	< 3.8
XLR5000-4007Z	7.5	15	261	160	153	245	149	M5	< 3.8
XLR5000-4011Z	11	23	261	160	153	245	149	M5	< 3.8
XLR5000-4015Z	15	30	261	160	153	245	149	M5	< 3.8
XLR5000-4018Z	18.5	37	261	160	153	245	149	M5	< 3.8
XLR5000-4022Z	22	45	261	160	153	245	149	M5	< 3.8
XLR5000-4030Z	30	60	261	160	153	245	149	M5	< 3.8
XLR5000-4037Z	37	75	261	160	153	245	149	M5	< 5.0
XLR5000-4045Z	45	90	261	160	153	245	149	M5	< 5.0
XLR5000-4055Z	55	110	261	160	153	245	149	M5	< 5.0

注解: 额定功率和额定电流是指软起动器的最大额定值。一般情况下,适配电机的相应参数应不能大于此值。

2、XLR5000系列75kW-500kW软起动器外型及安装尺寸见下表,其出厂标准配置为六进三出。



规格型号	额定功率 (kW)	额定电流 (A)	外形尺寸			安装尺寸			净重 (kg)
			H	W	D	H1	W1	d	
XLR5000-4075Z	75	150	363	210	185	298	156	M8	< 10
XLR5000-4090Z	90	180	530	260	210	380	196	M8	< 22
XLR5000-4115Z	115	230	530	260	210	380	196	M8	< 22
XLR5000-4132Z	132	260	530	260	210	380	196	M8	< 22
XLR5000-4160Z	160	320	530	260	210	380	196	M8	< 22
XLR5000-4185Z	185	370	530	260	210	380	196	M8	< 22
XLR5000-4200Z	200	400	530	260	210	380	196	M8	< 22
XLR5000-4250Z	250	500	564	290	214	460	260	M8	< 32
XLR5000-4280Z	280	560	564	290	214	460	260	M8	< 32
XLR5000-4320Z	320	630	564	290	214	460	260	M8	< 32
XLR5000-4400Z	400	800	594	330	217	500	300	M8	< 36
XLR5000-4450Z	450	900	594	330	217	500	300	M8	< 36
XLR5000-4500Z	500	998	664	411	214	550	370	M8	< 45

十三、注意事项

1、防止触电

软起动器的输入端接通电源后，当负载开路或缺相时，即使在停止状态下其输出端仍然会带有相当高的感应电压，禁止接触软起动器的输出端，否则会有触电危险。

2、感应电压

软起动器输出端的感应电压是正常现象，不影响使用。感应电压由可控硅的漏电（可控硅、GTR、IGBT等固态半导体器件均有不同程度的漏电）和dv/dt阻容滤波回路的交流通路产生，用电压表对零测量，约为100~220V（与电压表的内阻有关）。此感应电压负载能力很小，在输出连接负载后消失。

3、补偿电容器

用于提高功率因数的无功功率补偿电容器必须连接在软起动的输入端，不得连接在输出端，否则将损坏软起动器中的可控硅功率器件。

4、兆欧表

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。

5、输入与输出

不得将XLR软起动器主回路的输入与输出端子接反，否则将损坏软起动器和电机。

6、旁路相序

使用旁路接触器时，起动回路相序与旁路回路相序一致，否则旁路切换时将发生相间短路，使空气断路器跳闸甚至损坏设备。

7、低电压等级

7、8、9、10、11、12 端子使用内部工作电压，不得在这些端子上连接其他外部电源，否则将损坏软起动器的内部电路。

十四、软起动器日常维护

1、灰尘：如果灰尘太多，将降低软起动器的绝缘等级，可能使软起动器不能正常工作，出现下列情况：

- 一次回路爬电、拉弧，危害设备；
- 二次回路漏电、短路，控制失灵；

散热器热阻增大，可控硅温升大。

处理方法：

用清洁干燥毛刷轻刷去灰尘；

用压缩空气吹去灰尘。

2、结露：如果结霜，将降低软起动器的绝缘等级，可能使软起动器不能正常工作，出现下列情况：

一次回路爬电、拉弧，危害设备；

二次回路漏电、短路，控制失灵；

加重金属部件的腐蚀。

处理方法：

用电吹风吹干；

配电间去湿。

十五、订货须知

1、选用软起动器时应注明软起动器型号规格、数量、电源电压和结构形式（装置型或综合型）。

2、例：XLR5000-4075-3 5台 表示型号为XLR5000 额定功率75kW结构为装置型 电源电压为AC380V 数量为5台。

十六、附录

1、XLR5000系列软起动器(5.5kW~55kW)外围配件的规格参数列表(供参考)：

软起动器型号	额定功率 单位： kW	额定电流 单位： A	配套的 断路器 型号(QF)	配套的 旁路接 触器型 号(KM)	配套的 熔断器 型号(FU)	一次线 规格 (电缆线)
XLR5000-405.5Z	5.5	11	CM1-63L/16	CJ20-16	RT16-0/12A	2.5mm ²
XLR5000-407.5Z	7.5	15	CM1-63L/25	CJ20-16	RT16-0/16A	4mm ²
XLR5000-4011Z	11	23	CM1-63L/32	CJ20-25	RT16-0/25A	6mm ²
XLR5000-4015Z	15	30	CM1-63L/40	CJ20-40	RT16-0/32A	10mm ²
XLR5000-4018Z	18.5	37	CM1-63L/50	CJ20-40	RT16-0/40A	10mm ²
XLR5000-4022Z	22	45	CM1-63L/63	CJ20-63	RT16-0/63A	16mm ²
XLR5000-4030Z	30	60	CM1-100L/80	CJ20-63	RT16-0/63A	25mm ²
XLR5000-4037Z	37	75	CM1-100L/100	CJ20-100	RT16-1/100A	35mm ²
XLR5000-4045Z	45	90	CM1-160L/125	CJ20-100	RT16-1/100A	35mm ²
XLR5000-4055Z	55	110	CM1-160L/160	CJ20-160	RT16-1/160A	35mm ²

备注:额定功率和额定电流是指软起动器的最大额定值,配套的断路器和旁路接触器和熔断器的规格应与电机规格相匹配。

2、XLR5000系列软起动器(75kW~500kW)外围配件的规格参数列表(供参考)：

软起动器型号	额定功率 单位： kW	额定电流 单位： A	配套的 断路器 型号(QF)	配套的 旁路接 触器型 号(KM)	配套的 熔断器 型号(FU)	一次线 规格 (铜排)
XLR5000-4075Z	75	150	CM1-255L/180	CJ20-160	RT16-2/160A	30×3mm ²
XLR5000-4090Z	90	180	CM1-225L/225	CJ20-250	RT16-2/200A	30×3mm ²
XLR5000-4115Z	115	230	CM1-400L/315	CJ20-250	RT16-2/250A	30×3mm ²
XLR5000-4132Z	132	260	CM1-400L/315	CJ20-400	RT16-2/315A	30×4mm ²
XLR5000-4160Z	160	320	CM1-400L/350	CJ20-400	RT16-2/400A	30×4mm ²
XLR5000-4185Z	185	370	CM1-400L/400	CJ20-400	RT16-2/400A	40×4mm ²
XLR5000-4200Z	200	400	CM1-630L/500	CJ20-400	RT16-2/400A	40×4mm ²
XLR5000-4250Z	250	500	CM1-630L/630	CJ20-630	RT16-3/500A	40×4mm ²
XLR5000-4280Z	280	560	CM1-630L/630	CJ20-630	RT16-3/630A	40×5mm ²
XLR5000-4320Z	320	630	CM1-800H/700	CJ20-630	RT16-3/630A	40×5mm ²
XLR5000-4400Z	400	800	CM1-1250L/1000	CJ40-1000	RT16-4/800A	50×5mm ²
XLR5000-4450Z	450	900	CM1-1250L/1000	CJ20-630 2只	RT16-4/1000A	50×5mm ²
XLR5000-4500Z	500	998	CM1-1250L/1200	CJ20-630 2只	RT16-4/1250A	50×8mm ²