



德石顿电气

# DLS600系列软启动器

DLS600 series soft-start

## 用户手册



# 序 言

首先感谢您选用DLS600系列软起动器！

DLS600系列软起动器采用三进(或六进)线、三出线结构设计，具有4-20mA模拟信号输出功能；在线监测电机电流；参数设置、状态指示全数字式，可端子面板分别启停控制，有利于现场调试；强迫风冷散热（400KW以上）设计保证系统可靠运行。该产品控制端子采用可拔插式结构，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）两端阻容吸收产生的虚电压所致。当U、V、W接上电机后，这种现象即会消失。

▲ 当软起动器与变频器并联一用一备输出使用时，请在软起动器和变频器输出端各加一个接触器并互锁，以防止变频器和软起动器的输出相互干扰造成损坏。

▲ 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 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

2.1 面板说明.....	5
2.2 面板操作.....	7
2.3 参数设置.....	7

## 三、软起动器原理及曲线图

3.1 原理框图.....	8
---------------	---

## 四、安装接线

4.1 功率回路匹配表格.....	8
4.2 DLS600推荐接线.....	9
4.3 端子功能说明.....	10

五、功能参数表	
5.1 参数列表.....	11
5.2 功能详细解释.....	12
六、产品外型尺寸及安装尺寸.....	18
七、外形结构示意图.....	19
八、附录	
附录 1 控制盘故障显示分析.....	21
附录 2 故障分析.....	21
附录 3 应用场合.....	22
附录 4 通讯手册.....	23
附录 5 推荐接线图.....	31

## 一、产品简介

本使用手册简要介绍了 DLS600 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，依据本手册不能解决时，请与厂家或经销商联系。

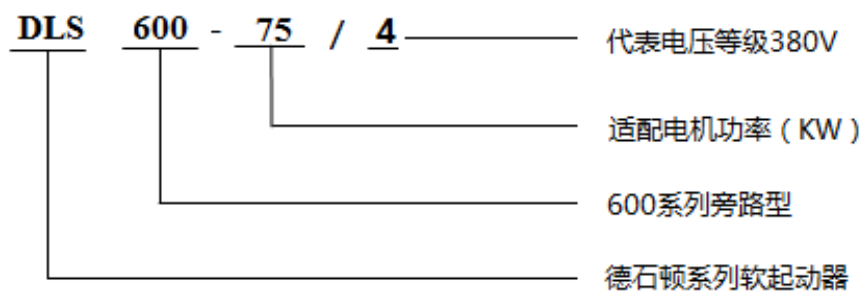
### 1.1 产品铭牌

以 DLS600 系列三相交流 380V 输入，75KW 软起动器为例，其铭牌如图所示。



### 1.2 产品型号说明

以三相 380V 输入、75KW 软起动器为例，其型号说明如下图所示。



### 1.3 产品外观

DLS600 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。

DLS600 系列软起动器 15-630KW 机体前面板采用可拆卸单边门轴结构；便于接线和维护。



## 1.4 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%I <sub>e</sub> ) 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	故障输出；旁路输出 (触点容量：2A/250V AC)	
起动频度	1小时不超过6次 (按负载情况设定)	
保护功能	缺相、过载、过流、过热等	
显示	LED	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
	LCD中文液晶显示 (可选)	
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，不受阳光直晒，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℃~+50℃
	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	15~630KW	

## 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 接电源380V，输出端子 U、V、W 接电机；

● 接地应可靠，接地电阻不得超过 $4\Omega$ ；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“DLS600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4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。

### 1.8.5 风扇控制说明

- 机型为DLS600-355/4~DLS600-630/4时，风扇始终运转；
- 机型为DLS600-15/4~DLS600-315/4，运行或者过热时，风扇运转；停机时，温度超过 $>45^{\circ}\text{C}$ 风扇运转，在温度 $<35^{\circ}\text{C}$ 停止运转。



## 二、控制面板

### 2.1 面板说明



2.1.1 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。

LED 显示运行电流、功能码、参数值或故障代码  
3个发光二极管指示工作状态。详见下表。

按 **BACK** 键用于菜单的回退。按 **ENTER** 键用于进入菜单项，并在终端项对选项或数据进行存储。▲和▼键可选择功能码和参数。**RUN**、**STOP** 键控制起停。在故障状态下，按 **STOP** 键可使软起动器复位。

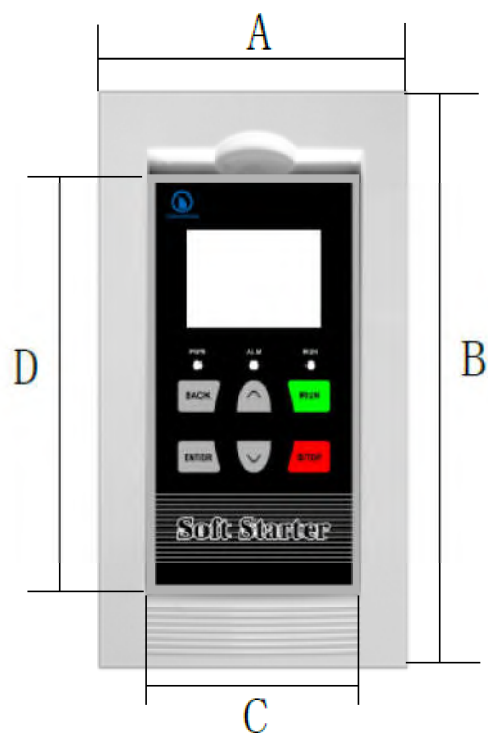
显示面板

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
PWR	上电状态	PWR上电后为常亮状态
ALM	报警状态	ALM亮起说明发生报警，具体参照LCD显示
RUN	运行状态	RUN亮起表示处于运行或旁路状态

## 2.2.2 控制面板结构尺寸

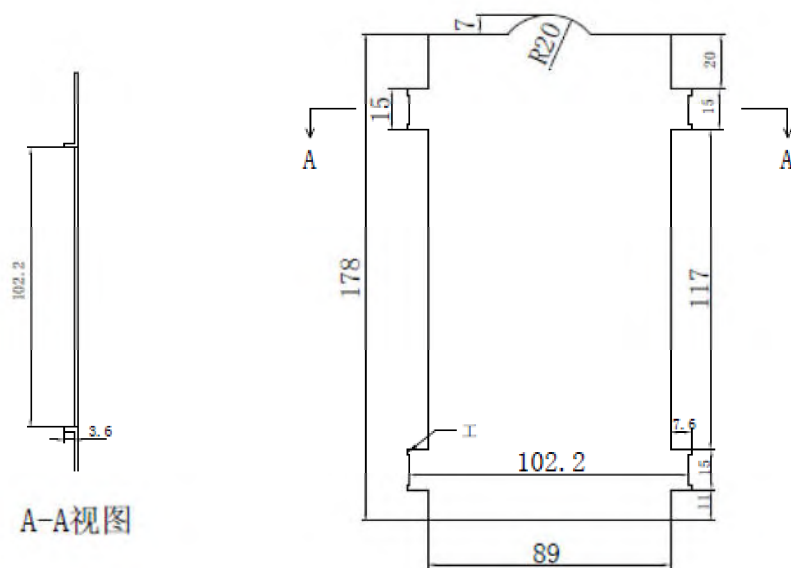
(1) 控制面板结构示意图



(2) .控制面板结构尺寸表 (单位: mm)

代号	A	B	C	D	E (厚度)
A7	136	245	84	165	32

(3) 控制面板安装结构示意图



## 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
BACK	回退	用于菜单的回退，直至退回顶层菜单界面。
ENTER	确认	用于进入菜单项，并在终端项对选项或数据进行存储。
▲	上升	用于更改选项选择或调整数值大小。
▼	下降	用于更改选项选择或调整数值大小。
RUN	运行	运行软起动机
STOP	停机或复位	软起动机停机；故障状态下复位

## 2.3 参数设置

用户更改软起动机内部参数可以实现不同的控制运行方式。

参数设置步骤

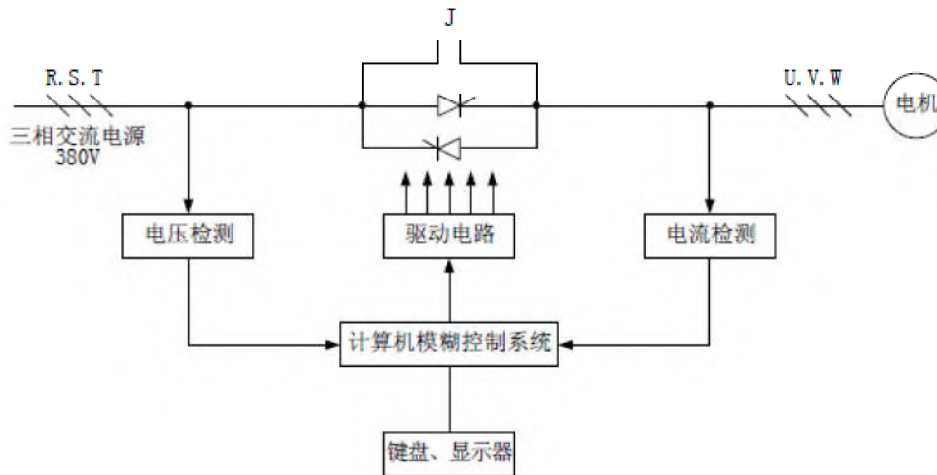
步骤	按 键	操 作	显 示
1	ENTER	按“ENTER”键显示菜单	L1菜单
2	▲或▼	按“上升”或“下降”键选择所需功能	L1菜单
3	ENTER	按“ENTER”键读取功能码中设定数据	L2菜单
4	▲或▼	按“下降”或“下降”键选择所需功能	L2菜单
5	ENTER	按“ENTER”键读取功能码中设定数据	选项或数值
6	▲或▼	按“下降”或“下降”键修改数据	选项或数值
7	ENTER	按“ENTER”键存储设置	选项或数值

面板显示内容

显示项目	说 明
DISC	主板与显示版通讯失败。
RUN	起动状态
STOP	停止状态
OUT	旁路运行状态
OC、OL、OH、PF	过流、过载、过热、缺相

### 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

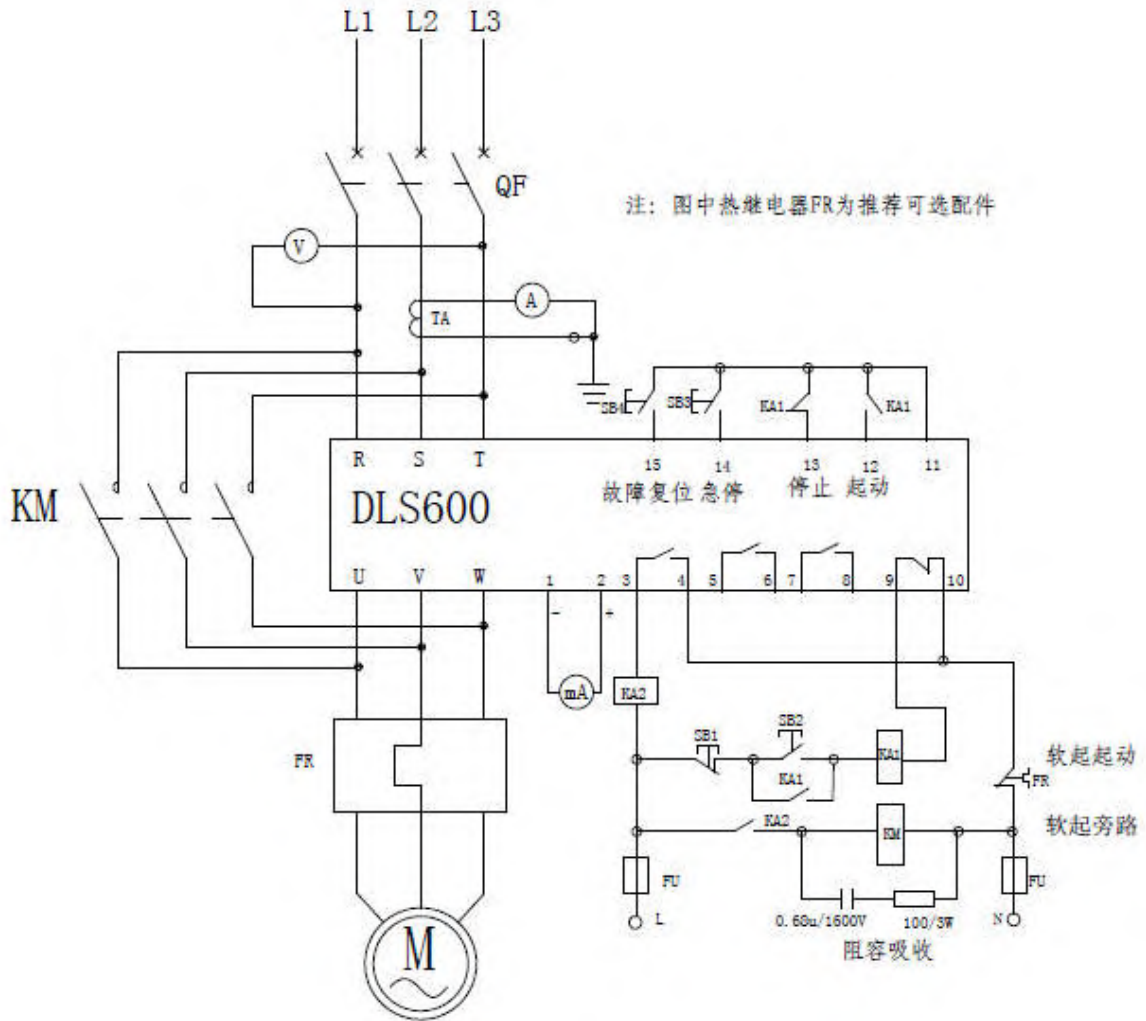
#### 4.1 功率回路匹配表格

软起动器型号	适配电机	额定电流	导线截面积 (mm <sup>2</sup> )	旁路接触器额定电流 (推荐)
DLS600-15/4	15	30	16	35A
DLS600-22/4	22	45	16	50A
DLS600-30/4	30	60	25	65A
DLS600-37/4	37	75	25	80A
DLS600-45/4	45	90	35	100A
DLS600-55/4	55	110	35	120A
DLS600-75/4	75	150	50	165A
DLS600-90/4	90	180	70	190A
DLS600-110/4	110	220	70	250A
DLS600-132/4	132	260	90	280A
DLS600-160/4	160	320	120	350A
DLS600-200/4	200	400	150	440A

DLS600-220/4	220	440	180	500A
DLS600-250/4	250	500	240	500A
DLS600-280/4	280	560	240	600A
DLS600-315/4	315	630	150*2	630A
DLS600-355/4	355	700	150*2	800A
DLS600-400/4	400	800	185*2	900A
DLS600-450/4	450	900	240*2	1000A
DLS600-500/4	500	1000	240*2	1000A
DLS600-630/4	630	1200	240*2	1200A

- 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（2A/250VAC）时，请增加中间继电器实现旁路。

#### 4.2 DLS600 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；FR-热保护继电器；FU-熔断器；L—N接220VAC或接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

GND	I	1A1	1A2	2A1	2A2	1B1	1B2	2B1	2B2	CM	RUN	STOP	BX	RST
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
端子标示	端子名称		说明		技术参数									
GND	电流表地		I输出地		不允许与“CM”“PE”端子短接									
I	电流表输出端子		输出电流与电机电流成正比 4-20mA		外部负载阻抗不能大于500Ω									
1A1	旁路继电器端子		起动完成后：1A1—1A2 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：2A/250VAC 1A1-1A2：常开									
1A2														
2A1	旁路继电器端子		起动完成后：2A1—2A2 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：2A/250VAC 2A1—2A2 常开									
2A2														
1B1	故障输出端子		发生故障后：1B1-1B2 闭合，用于故障输出		容量：2A/250VAC 1B1-1B2：常开									
1B2														
2B1	故障输出端子		发生故障后：2B1-2B2 断开，用于故障输出		容量：2A/250VAC 2B1-2B2：常闭									
2B2														
CM	公共端		CM（外控公共端）											
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											

备注：端子 I、GND 只有三进六出或者六进三出时有效，其他无效。

## 五、功能参数表

### 5.1 参数列表

	参数	寄存器地址	选项	默认值
A 基本 参数	A01 控制方式	00 00	0:控制面板:+Modbus 1:控制面板+端子+Modbus	0
	A02 启动方式	00 01	0:电压斜坡启动 1:限流启动 2:突跳启动	1
	A03 停止方式	00 03	0:自由停机 1:软停机	0
	A04 电机额定功率	00 11	0-999KW	630
	A05 电机额定电流	FF 00	0-1000A	100
	A06 启停端子	FF 0B	0:二线制 1:三线制	1
B 运 行 参 数	B01 转矩提升	00 04	0-50%额定负载转矩	0.2
	B02 突跳电压	00 05	20-80%额定电压	0.5
	B03 斜坡上升时间	00 07	1-120S	10S
	B04 斜坡下降时间	00 08	1-60S	5S
	B05 突跳时间	00 06	1-60S	2S
	B06 快速启动选择	00 12	0:无效 1:有效	1
C 保 护 参 数	C01 启动电流限制	00 09	150-400%额定电流	4
	C02 启动时间间隔	00 0A	1-3600S	60S
	C03 过载保护时间	00 10	1-600S	10S
	C04 三相电流不平衡允许值	FF 01	0, 1-100%	0%
	C05 三相电流不平衡允许时间	FF 02	1-600S	5S
	C06 过热保护温度	FF 03	0-100℃	70℃
	C07 OC 保护	FF 04	0:无效 1:有效	1

D 故障 参数	D01 当前故障	00 0C	0:无故障 1:0H 过热故障	
	D02 前一次故障	00 0D	2:0C 过电流故障	0
	D03 前二次故障	00 0E	3:PF 缺相故障 4:0L 过载故障	
	D04 故障存储清除	00 0F	0:不动作 1:动作	0
	D05 当前故障 2	FF 0C	0:无故障	
	D06 前一次故障 2	FF 0D	1:过热故障	0
	D07 前二次故障 2	FF 0E	2:电流不平衡 3:无电流运行	
	D08 故障存储清除	-	0:不动作 1:动作	0
E 厂家 参数	E01 启动完成延时	00 15	0-20S	5S
	E02 VW 相电流显示 基准	FF 05	1-9999	1000
	E03 U 相电流显示 系数	FF 06	0.2-20.0	1.0
	E04 V 相电流显示 系数	FF 07	0.2-20.0	1.0
	E05 W 相电压显示 系数	FF 08	0.2-20.0	1.0
	E06 运行控制	FF 09	0:无限制 1-150 天	0
	E07 无电流运行使 能	FF 0A	0:无效 1:有效	0
	E08 无电流值	FF 0F	1-30%	10%

## 5.2 功能详细解释

A01	控制方式	0:控制面板:+Modbus 1:控制面板+端子+Modbus	0
-----	------	------------------------------------	---

控制方式选择，用面板键盘控制，出厂值为0：键盘控制有效。

“控制面板指令”是指由控制面板的“运行”“停/复”键给定起动、停机指令；

“端子指令”是由控制端子上的“RUN”“STOP”端子给定起动和停机指令。例如使用“端子指令”时，将“RUN”和“CM”短接即可起动软起动器。STOP和CM短接软起动器进入停机状态。当A06设为“0”，两线式控制时，RUN与CM短接启动



软起动器，RUN与CM断开停止软起动器。

当选择A01=0时，控制面板，Modbus同时有效。

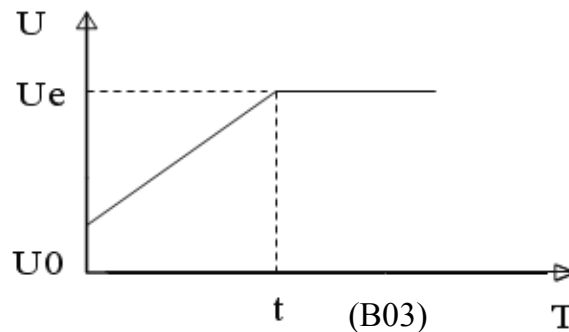
当选择A01=1时，控制面板指令和端子指令、Modbus同时有效。

A02	起动方式	0:电压斜坡启动 1:限流启动 2:突跳启动	1
-----	------	------------------------------	---

起动方式选择: 0电压斜坡启动, 1限流启动, 2突跳启动, 出厂值为0: 电压启动。

● 电压斜坡启动

A02设置为 0，设置斜坡上升时间  $t$ (B03)，转矩提升 (B01)  $U_0$ ，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：

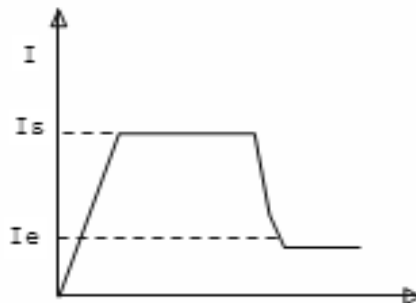


电压斜坡启动特性曲线 图 (1)

● 限流启动

A02设置为 1，设置起动电流限制百分比  $I_s$  (C01) 转矩提升 (B01) 电动机电流按照电压

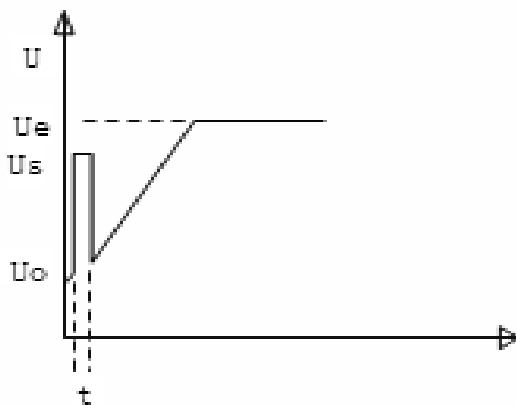
斜坡增长直至  $I_s$ ，电流不再增长，速度随即上升直至满速后电流下降到额定电流  $I_e$  以下。如下图 (2) 所示



限流启动特性曲线 图 (2)

● 突跳启动

A02 设置为 2，设置起动斜坡时间(B03)2，转矩提升 (B01) U0，3 突跳电压百分比 (B02) 4 US 和和突跳时间 t (B05)，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：

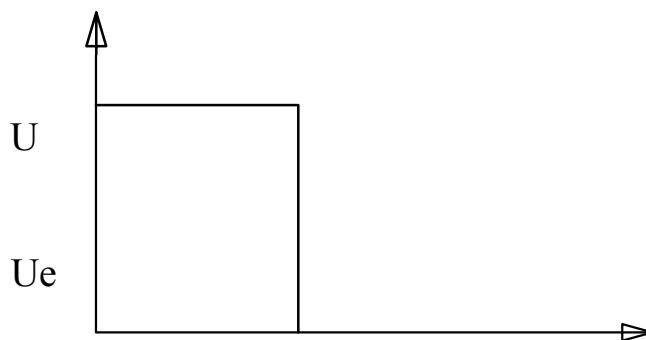


突跳起动特性曲线 图 (3)

A03	停止方式	0:自由停机 1:软停机	0
-----	------	-----------------	---

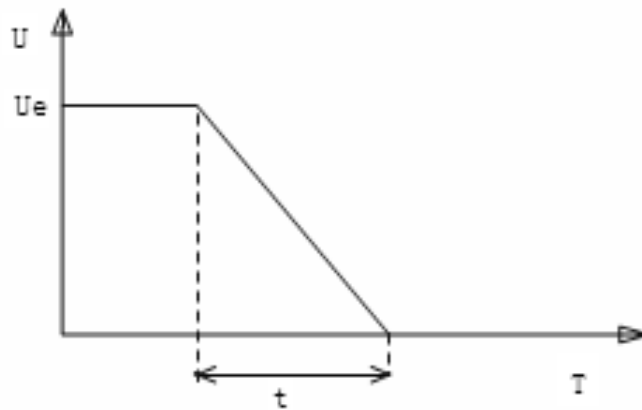
停机方式有两种选择：0 自由停机，1 软停机，出厂值为 0：自由停机。

自由停车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 (4) 所示



软停机就是软起动器从电压  $U_e$  按照斜坡下降时间 (B04) 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 (5) 所示：



软停机特性曲线 图(5)

A04	电机额定功率	0-999KW	630KW
-----	--------	---------	-------

此参数用于设定电动机的额定功率，电机的额定功率用于电流显示偏差校正，出厂时因产品容量不同而不同。

A05	电机额定电流	0-1000A	100A
-----	--------	---------	------

此参数用于设定电动机的额定电流，出厂时因产品容量不同而不同。

A06	启停端子	0:二线制 1:三线制	0
-----	------	----------------	---

此参数用于设定启停端子信号制式。

B01	转矩提升	0-50%额定负载转矩	0.2
-----	------	-------------	-----

转矩提升即调节初始电压  $U_0$  产生的转矩，出厂值为 20%。如果电机启动过快或初始电流过高，调低参数。如果电机在接到启动命令后仍未旋转，应相应调高参数。此参数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，需逐渐提高直至满足要求。

B02	突跳电压	20-80%额定电压	0.5
-----	------	------------	-----

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 20-100%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。

B03	斜坡上升时间	1-120S	10S
-----	--------	--------	-----

斜坡上升时间就是电压从初始电压上升到额定电压  $U_e$  的时间，所有功率段的出厂值均为 10S，现场调试时应根据负载的大小进行适当的调整，以使起动达到最佳效果。

B04	斜坡下降时间	1-60S	5S
-----	--------	-------	----

斜坡下降时间就是电压从额定电压 $U_e$ 下降到初始电压的时间，出厂值为5S。

B05	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。

B06	快速启动选择	0:无效 1:有效	1
-----	--------	--------------	---

当B06设定为1时，快速启动有效。快速启动的意思就是当电动机转速达到额定转速时，电压斜坡时间还没有用完，输出电压会快速达到全压，避免电动机产生震荡；

当B06设定为0时，当电动机转速达到满速度时，输出电压仍然按照预先设定的斜坡上升时间逐渐

C01	启动电流限制	150-400%额定电流	4
-----	--------	--------------	---

在A02设定为1时有效，此参数有两个功能。一是设置加速结束时的电流等级，二是设置电机在加速结束时所能达到的最大电流值。电机还没有达到全速时斜坡上升时间已经用完，电流将保持目前的最大值，直到UTS旁路运行、电机达到最大速度或过载后跳闸。启动电流限制值=  $C01 * I_e$ ，通过调节C01可以限制电机启动过程中的最大电流。调节C01使启动能够顺利完成而电流较小为最佳。

C02	启动时间间隔	1-3600S	60S
-----	--------	---------	-----

本装置体积小，每启动一次需要在散热器温度下降后才能再启动，否则会产生过热保护而停机，启动时间间隔可调节，重复满负载启动以每小时不大于10次为宜，出厂值为60S。

C03	过载保护时间	1-600S	10S
-----	--------	--------	-----

当电机在启动中或运行中，发生电机电流连续超过额定电流1.2倍并持续F16设定的时间以上时，过载保护动作，并显示“OL”，可以有效保护电动机长时间堵转和超负载运行。出厂设置值为10S，请依据现场实际情况进行调整。

C04	三相电流不平衡允许值	0, 1-100%	0%
-----	------------	-----------	----

当三相电流中的一相与三相电流的平均值之比，小于设定值时，则认为出现三相电流不平衡故障，并在超过C05所设定的时间后采取相应措施。0表示该参数无效。

C05	三相电流不平衡 允许时间	1-600S	5S
-----	-----------------	--------	----

在电流不平衡值低于C04所设阈值时，则开始计时，在超过C05所设时间后，进行三相电流不平衡报警并采取相应措施。

C06	过热保护温度	0-100℃	70℃
-----	--------	--------	-----

在检测温度超过本参数所设阈值时，进行相应报警并采取相应措施。

C07	OC保护	0:无效 1:有效	1
-----	------	--------------	---

设置OC保护的有效性。

D01 D02 D03	当前故障 前一次故障 前二次故障	0:无故障 1:OH 过热故障 2:OC 过电流故障 3:PF 缺相故障 4:OL 过载故障	-
-------------------	------------------------	--	---

显示所记录的故障代码。

D04	故障存储清除	0:不动作 1:动作	0
-----	--------	---------------	---

对存储的故障码进行清除。

D04 D06 D07	当前故障 2 前一次故障 2 前二次故障 2	0:无故障 1:过热故障 2:电流不平衡 3:无电流运行	-
-------------------	------------------------------	---------------------------------------	---

显示所记录的故障代码。

D08	故障存储清除	0:不动作 1:动作	0
-----	--------	---------------	---

对存储的故障码进行清除。

E01	启动完成延时	0-20S	5S
-----	--------	-------	----

厂家参数

E02	VW 相电流显示基准	1-9999	1000
-----	------------	--------	------

采样值基准。

E03	U相电流显示系数	0.2-20.0	1
-----	----------	----------	---

显示转换系数。

E04	V相电流显示系数	0.2-20.0	1
-----	----------	----------	---

显示转换系数。

E05	W相电流显示系数	0.2-20.0	1
-----	----------	----------	---

显示转换系数。

E06	运行控制	0:无限制 1-150 天	0
-----	------	---------------	---

厂家参数

E07	无电流运行使能	0:无效 1:有效	0
-----	---------	--------------	---

选择无电流运行监测的有效性。

E08	无电流值	1-30%	10%
-----	------	-------	-----

当实际电流与电机额定电流之比低于该参数时，则认为处于无电流运行状态。

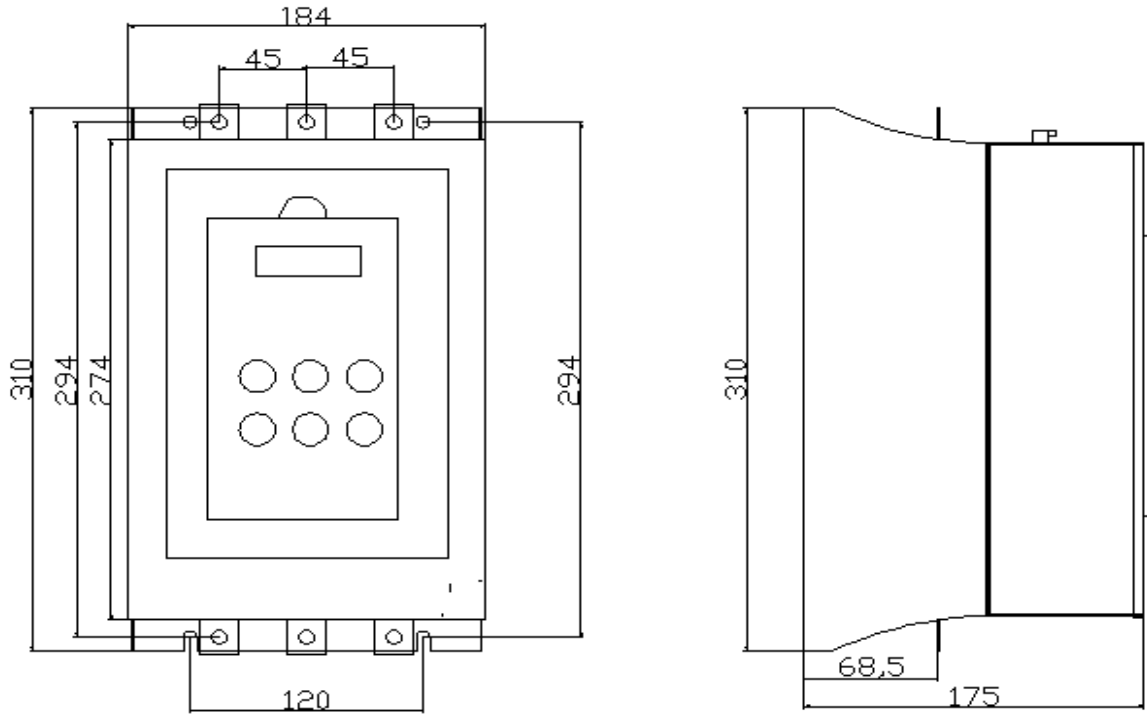
## 六、产品外型尺寸及安装尺寸

尺寸单位：mm

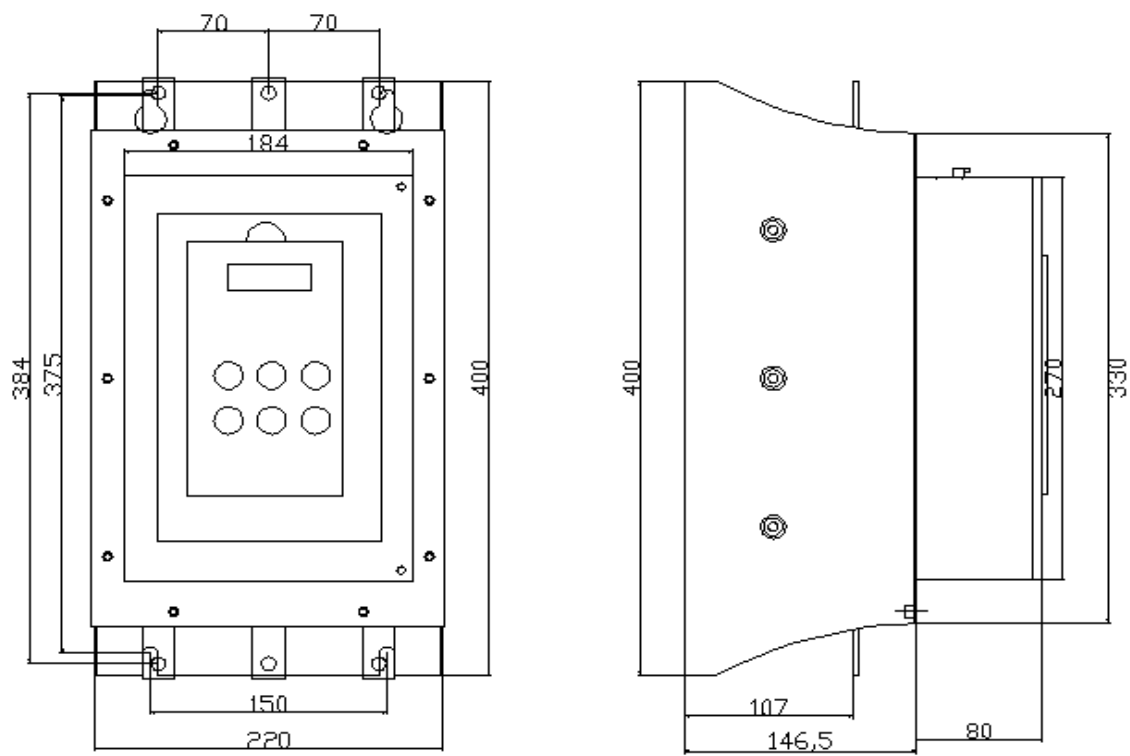
软起动器型号	外形尺寸(长×宽×高)	安装尺寸(W×L)	安装螺钉	结构代号	备注
DLS600-15/4	310×184×175	120×294	M6	RC1	金属 壁挂
DLS600-22/4	310×184×175	120×294	M6	RC1	
DLS600-30/4	310×184×175	120×294	M6	RC1	
DLS600-37/4	310×184×175	120×294	M6	RC1	
DLS600-45/4	310×184×175	120×294	M6	RC1	
DLS600-55/4	384×220×226.5	150×375	M8	RC2	
DLS600-75/4	384×220×226.5	150×375	M8	RC2	
DLS600-90/4	384×220×226.5	150×375	M8	RC2	
DLS600-110/4	384×220×226.5	150×375	M8	RC2	
DLS600-132/4	384×220×226.5	150×375	M8	RC2	
DLS600-160/4	384×220×226.5	150×375	M8	RC2	
DLS600-200/4	435×260×271	150×410	M8	RC3	
DLS600-220/4	435×260×271	150×410	M8	RC3	
DLS600-250/4	435×260×271	150×410	M8	RC3	
DLS600-280/4	435×260×271	150×410	M8	RC3	
DLS600-315/4	435×260×271	150×410	M8	RC3	

DLS600-355/4	435×260×271	150×410	M8	RC3	
DLS600-400/4	咨询厂家			RC4	
DLS600-500/4				RC4	
DLS600-630/4				RC4	

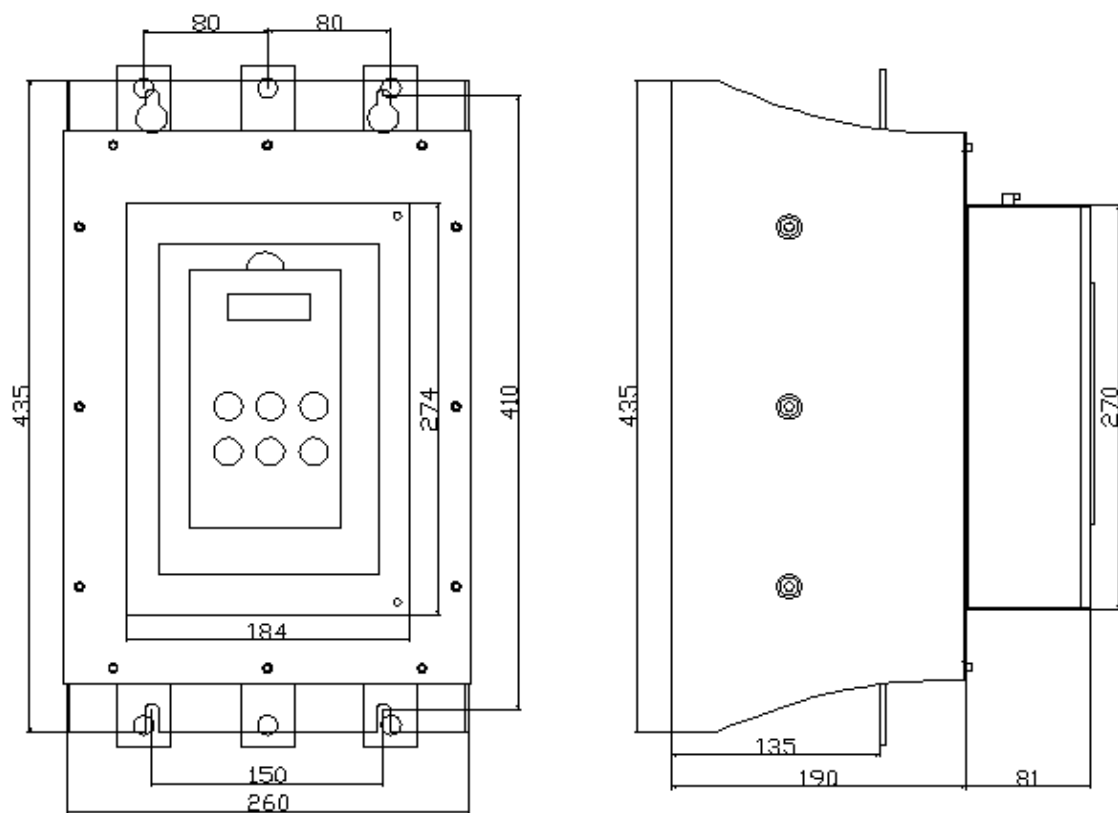
## 七、外形结构示意图



RC1 外形图



RC2外形图



RC3外形图



## 八、附录

### 附录 1 控制盘故障显示分析

保护功能	面板显示	分析解决方式
过流保护	OC	*在电压斜坡起动方式下，可以将B01减小，B03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
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，检查C06设定值。
过载保护	OL	*在电压斜坡起动方式下，可以将C03增大。 *在限流方式下可以将C01增大或将FC03增大。
无电流运行		*没有连接电机或连接的电机功率太小，电流不满足E08的设定，电机小或无电机测试时可使E07设为0，不检测电流。
三相电流不平衡		*检查电机是否有问题，检查电机连线。 *查看C04，C05设定值是否正常。

### 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>*检查软起动器输出端与电机是否正确且可靠的连接</li> <li>*测量电机输入端电压，判断电机内部是否开路</li> <li>*检查进线是否缺相</li> </ul>
起动电流超过设定值	限流功能失效	<ul style="list-style-type: none"> <li>*设置起动电流是否正确</li> <li>*电流互感器接线是否正确</li> <li>*电流互感器变比是否合适，与电机是否匹配</li> </ul>
	环境温度过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>*检查软起动器安装环境是否通风良好且垂直安装</li> <li>*软起动器是否被阳光直射</li> </ul>
	电机运行过流	<ul style="list-style-type: none"> <li>*检查软起动器输出端连接线是否有短路现象</li> <li>*电动机过载或者损坏</li> <li>*检查电机是否缺相</li> </ul>
	输入与输出端短路	<ul style="list-style-type: none"> <li>*检查旁路接触器是否卡在闭合位置上</li> <li>*检查各可控硅是否击穿或损坏</li> </ul>



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		●	20%	300%	10	30
风机	偏重负载	●		20%		10	30
压缩机 (活塞式)	标准负载		●	20%	350%	10	30
压缩机 (离心式)	标准负载	●		25%		10	30
运输机	标准负载		●	20%	300%	10	30
搅拌机	偏重负载		●	25%	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6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

### 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

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	软起动器地址	功能代码	N 个数据	CRC 低字节	CRC 高字节	T1-T2-T3-T4

##### 2.1.2 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。

#### 2.2 波特率设定：4800

#### 2.3 帧结构

RTU 模式

位元	功能
1	开始位(低电平)
8	数据位
0/1	奇偶校验位(无校验则该位无,有校验时1位)
1/2	停止位(有校验时1位,无校验时2位)

#### 2.4 错误检测

##### 2.4.1 RTU 模式

CRC-16 (循环冗余错误校验) CRC-16 错误校验程序如下：报文(此处只涉及数据位，不指起始位、停止位和任选的奇偶校验位)被看作是一个连续的二进制，其最高有效位(MSB)首先发送。报文先与  $2^{16}$  相乘(左移 16 位)，然后

除以  $2^{16} + 2^{15} + 2^2 + 1$  可以表示为二进制数 11000000000000101。整数商位忽略不记，16 位余数加入该报文 (MSB 先发送) 成为 2 个 CRC 校验字节。余数中的全部初始化，以免所有的零成为一条报文被接收。经上述处理而含有 CRC 字节的报文，若无错误，到接收设备后再除以多项式  $2^{16} + 2^{15} + 2^2 + 1$ ，会得到一个零余数，接收设备核验这个 CRC 字节，并将其与被传送的 CRC 比较。

习惯于成串发送数据的设备会首选送出字符的最右位 (LSB—最低有效位) 而在生成 CRC 情况下，发送首位应是被除数的最高有效位 MSB。由于在运算中不用进位，为便于操作起见，计算 CRC 时设 MSB 在最右位。生成多项式的位序也必须反过来，以保持一致。多项式的 MSB 略去不记，因其只对商有影响而不影响余数。

生成 CRC-16 校验字节的步骤如下：

- a: 装入一个 16 位寄存器，所有数位均为 1
- b: 该 16 位寄存器的低位字节与开始 8 位字节进行“异或”运算。运算结果放入这个 16 位寄存器
- c: 把这个 16 寄存器向右移一位
- d: 若向右 (标记位) 移出的数位是 1，则生成多项式 1010000000000001 和这个寄存器进行“异或”运算；若向右移出的数位是 0，则返回 c。
- e: 重复 c 和 d，直至移出 8 位。
- f: 下一个 8 位字节与该十六位寄存器进行“异或”运算。
- g: 重复 c~f，直至该报文所有字节均与 16 位寄存器进行“异或”运算，并移位 8 次。
- h: 这个 16 位寄存器的内容高低字节对换即 2 字节 CRC 错误校验，被加到报文的最高有效位。

### 2.5.1 支持命令类型如下：

命令类型	名称	描述
03	读取保持寄存器的内容	在一个或者多个寄存器中取得当前值,最多不超过 10 个
06	预置单寄存器	把具体的值装入保持寄存器

2.5.2 通讯地址及命令含义 该部分是通讯的内容，用于控制软起动器的运行，软起动器状态及相关参数设定。

2.5.2.1 功能码参数地址表示规则： 功能码表示地址方法，高字节为 00，低字节转换为 16 进制数即可。如：F16 (面板显示) 高字节 F 为 00，低字节 16 用 16 进制数表示为 10, 因此功能码 F16 的地址表示为 0010 (16 进制数)；同样的方法 F01

(面板显示)的地址表示为0001(16进制数);

**注意:** 每次最多只能写一个功能码。

### 2.5.2.2 不同种类参数作为地址的表示规则

本部分所表示的地址及参数描述均为16进制,例如1000表示十进制的4096

#### 2.5.2.2.1 运行状态参数地址

参数地址	参数描述 (只读)
2000	软起动器状态 高字节为零,低字节为软起动器状态 软起动器状态: 1: 启动中 2: 运行中 4: 停止中 5: 故障中
2100	输出电流

#### 2.5.2.2.2 控制命令地址

参数地址	参数描述 (只写)
2000	命令内容含义: 0001: 启动 0002: 停止 0003: 故障复位

#### 2.5.2.2.3 内部参数地址

软启动参数寄存器地址从00 00开始,每个参数占用一个寄存器,一个寄存器为2个字节,参数对应地址可参考 5.1参数列表“寄存器地址”。其中00开头的地址为Modbus地址,可用于Modbus通信;FF开头的地址为EEPROM地址,非实际地址。

#### 2.5.2.2.4 读写参数时的不正常应答

命令描述	功能码区	数据区
从机参数应答	功能码区的最高位变为1。	命令内容含义 0001: 不合法功能代码 (在间隔时间内) 0002: 不合法数据地址 0003: 不合法数据 0004: 从机设备故障 <sup>注1</sup>

**注** 1:0004异常码在以下情况下出现:

- 1、软起动器处于故障状态时对软起动器进行非复位操作。

#### 2.5.4 附加说明

通讯过程中表示:

电流的参数值=实际值 X 100 (out 状态 X 100, run 状态 X 10)

**说明** 参数值为数据包实际发送的值; 实际值为该参数在软起动器内的实际值。上位机在收到参数值后除以相应的比例系数得到软起动器相应参数的实际值。

**注意** 向软起动器发送命令时数据包内的数据不考虑小数点。所有数据的值不能大于 65535, 否则数据溢出。

### 三、与通讯相关的功能码

软起动器通讯用到的参数如下表:

功能码地址	功能定义	设定范围	出厂值
0013H	通讯地址	1-16: 软起动器地址 255为广播地址	1
0014H	通讯波特率	0 1200 1 2400 2 4800	2
0015H	奇偶校验位	0 奇校验 1 偶校验 2 无校验	0

在用 PLC 或者其他智能设备远程控制软起动器的时候, 要注意上表中与通讯有关功能码设置。

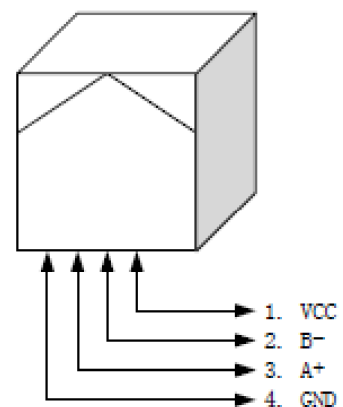
确保通讯两端设备的通讯参数一致。

### 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, 详见右图的通讯接口排列图:

(说明: VCC、GND- 软起动用以供给外部用个 5V 电源的正、负端)



## 4.2 现场总线结构



现场总线连接图

软起动器采用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。

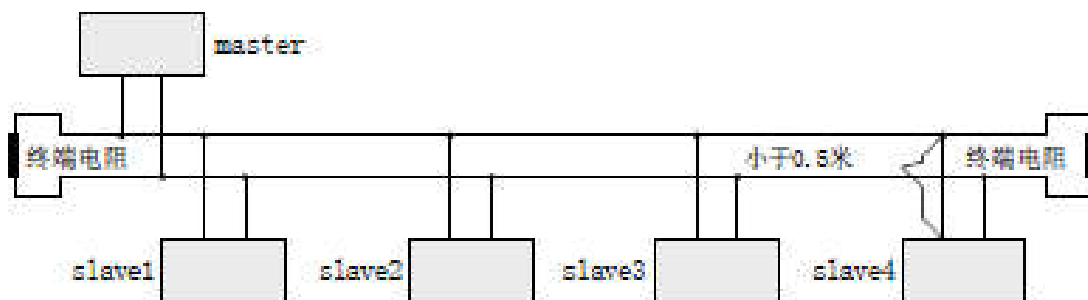
布线一定要选用屏蔽双绞线，尽量远离强电，不要与电源线并行，更不能捆扎在一起。需要注意的是，半双工连接中同一时间只能有一台软起动器与上位机通讯。如果发生两个或者多个软起动器同时上传数据则会发生总线竞争。不仅会导致通讯失败，还可能使某些元件产生大电流。

## 4.3 接地和终端

RS485网络的终端要使用 $120\Omega$ 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1：RTU模式下，将01号软起动器的斜坡上升时间HF07改为10秒。

主机请求：

地址	功能码	寄存器 低字节	寄存器 高字节	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	07	00	00	0A	08	B9

功能码F07                      10秒

从机正常应答：

地址	功能码	寄存器 低字节	寄存器 高字节	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	07	00	00	0A	08	B9

功能码F07                      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	04	43	A3

功能码最高为置1              从机故障

例2：读01号软起动器的状态

主机请求

地址	功能码	第一个寄存器 的低位地址	第一个寄存器 的高位地址	寄存器的 数量的高位	寄存器的 数量的底位	CRC 低字节	CRC 高字节
01	03	00	20	00	00	44	00

通讯参数地址2000H

从机应答：

地址	功能码	字节数	数据高字节	数据低字节	CRC低字节	CRC高字节
01	03	02	00	04	B9	87



停机状态

1号软起动器的状态： 停止中

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	00	20	00	01	49	C0

通讯参数地址2000H                      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	00	20	00	01	49	C0

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	04	43	A3

例4： 读1号软起动器的F05的值

主机请求：

地址	功能码	寄存器 高字节	寄存器 低字节	寄存器数 量的高位	寄存器数 量的低位	CRC 低字节	CRC 高字节
01	03	05	00	00	01	84	C6

功能码F05      读寄存器个数

从机正常应答：

地址	功能码	字节数	第一个参数 状态高字节	第一个参数 状态低字节	CRC 低字节	CRC 高字节
01	03	02	00	32	39	91

实际为50%

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	83	04	40	F3

例5： 读1号软起动器的运行电流值

主机请求：

地址	功能码	寄存器高字节	寄存器低字节	寄存器数量的高位	寄存器数量的低位	CRC低字节	CRC高字节
01	03	00	21	00	00	15	C0

从机正常应答：

地址	功能码	字节数	第一个参数状态高字节	第一个参数状态低字节	CRC低字节	CRC高字节
01	03	02	00	00	B8	44

实际为00

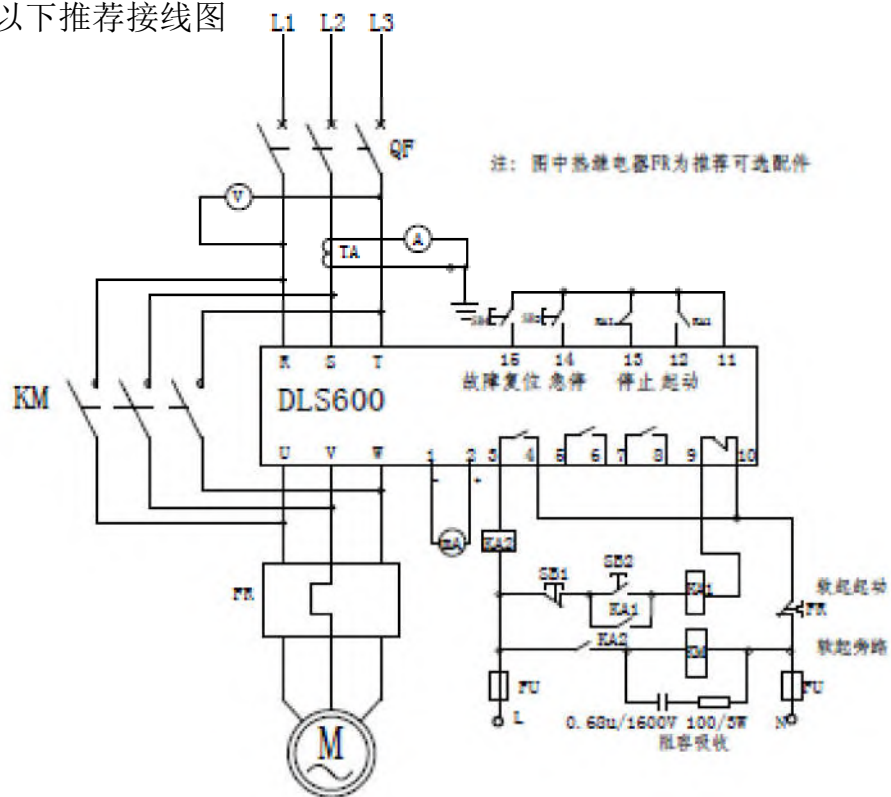
1号软启动的运行电流为0.0A

**注：**从机不正常时或没有应答，如从机故障时发送启动命令，从机可能无应答。

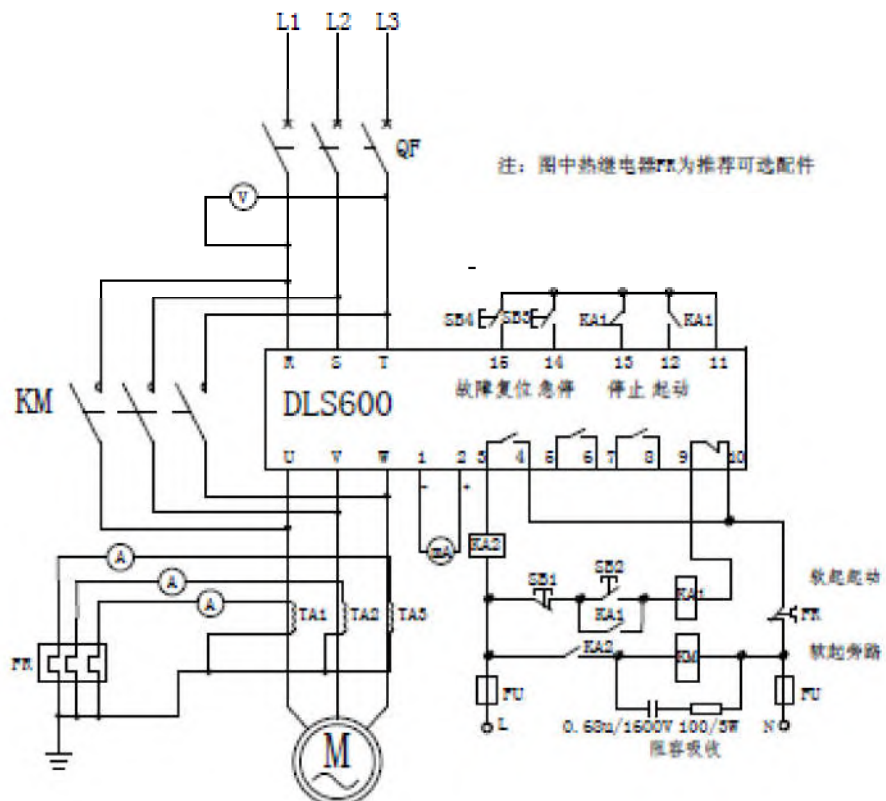
## 附录5 推荐接线图

### 1、 三进三出推荐接线图

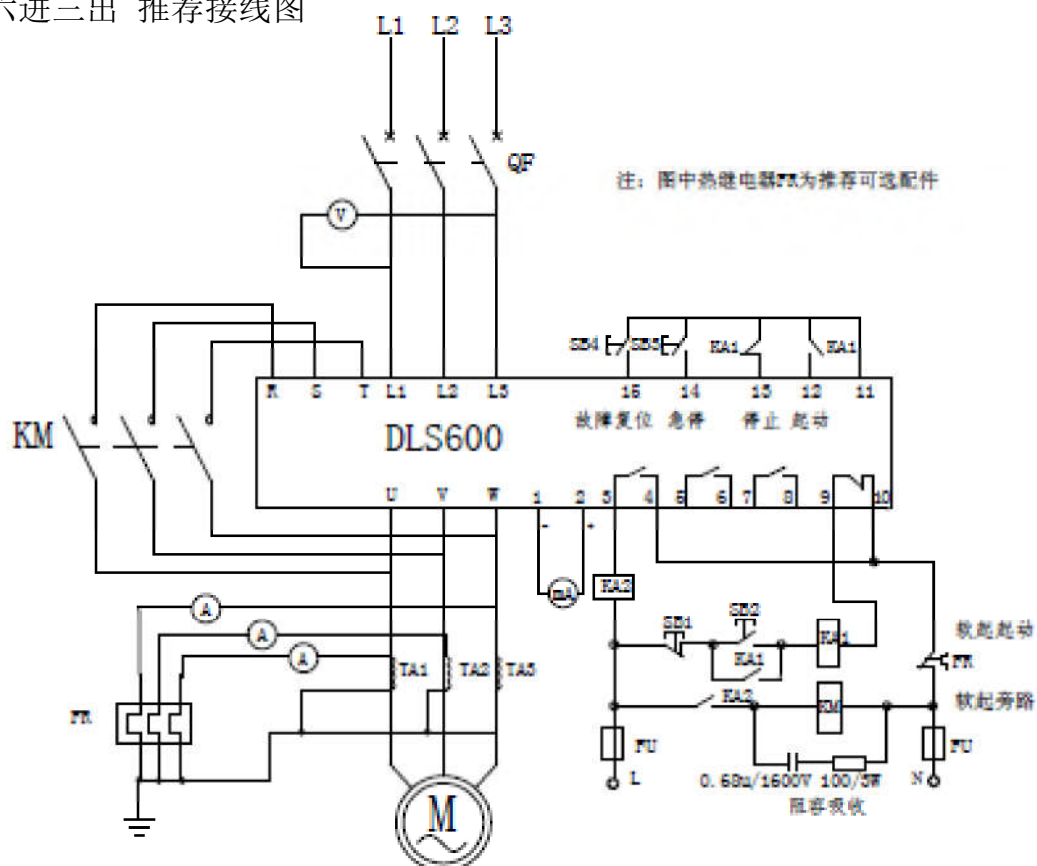
#### 1.1 90KW 以下推荐接线图



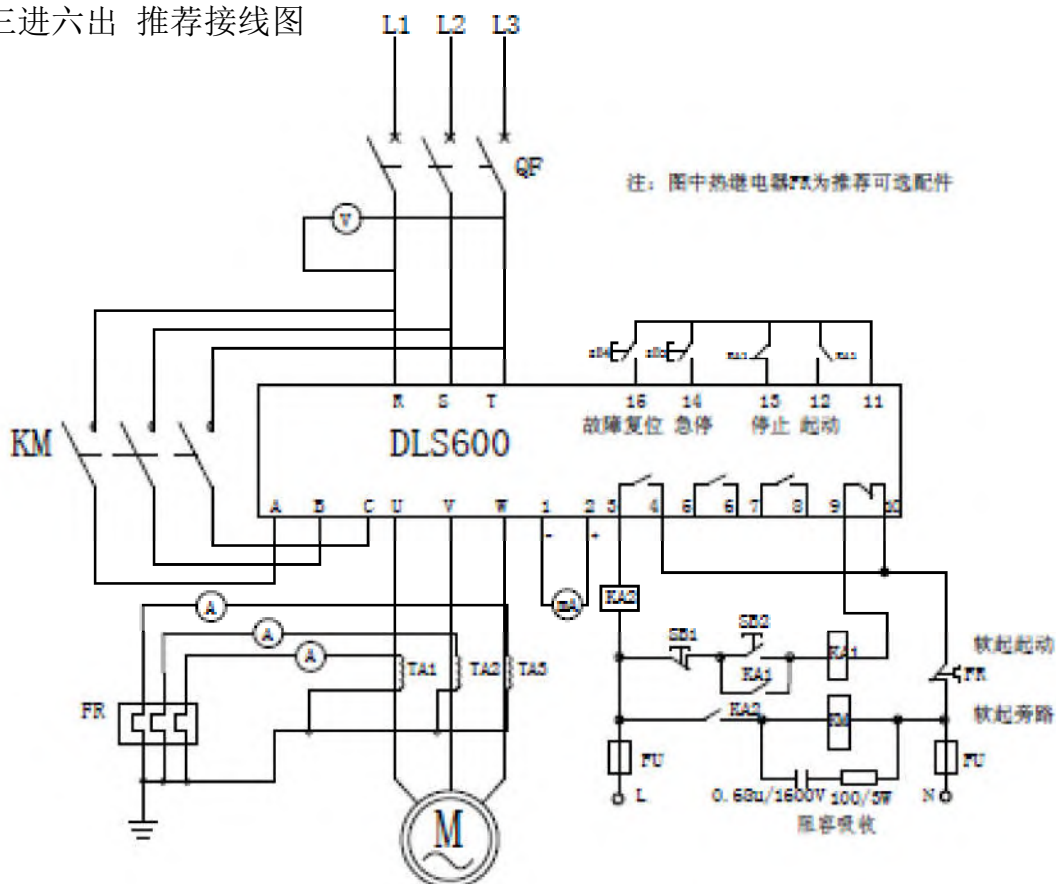
#### 1.2 90KW 以上推荐接线图



## 2、六进三出 推荐接线图



## 3、三进六出 推荐接线图



## 友情提示

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起动机

拆卸、改装及修理的行为，视为自动放弃保修服务。

### 4、责任与赔偿：

本公司只对产品本身质量问题负责，不负责产品以外的任何赔偿。

### 5、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。

# 德石顿(天津)电气设备有限公司

DESCHTONE (TIAN JIN) ELECTRICAL EQUIPMENT CO.LTD.



地址：天津市京津州河科技产业园  
电话：022-22788586  
传真：022-22788586  
网址：<http://www.deschtone.com>  
邮箱：[deschtone@deschtone.com](mailto:deschtone@deschtone.com)

ADD: Jingjin Zhouhe Sci&Tech Industrial Park, Tianjin.  
Tel: 022-22788586  
Fax: 022-22788586  
URL: <http://www.deschtone.com>  
E-mail: [deschtone@deschtone.com](mailto:deschtone@deschtone.com)