



ACS3 软 起 动 装 置
用户手册

安 徽 鑫 龙 自 动 化 有 限 公 司
安 徽 鑫 龙 电 器 股 份 有 限 公 司

重要提示

交货验收:

- * 打开交货包装后, 请确认在运输过程中没有损坏。
- * 请确认交货标签上的产品型号规格与订单上的标注一致。

使用须知:

- * 必须使用旁路接触器配合本装置工作。
- * 建议起动频率不超过 12 次/小时, 两次起动间隙不要小于 5 分钟。
- * 重载起动时须选用大一档容量。
- * 发生故障装置自动停机后, 只有故障排除, 并通过故障解除命令, 装置才能再次工作。

安全提示:

- * 在本装置进线回路前须安装断路器
- * 在维护本装置前须断开主回路及控制回路电源。
- * 因本装置操作面板可以对电机进行起停控制, 建议在维护或进行参数调整时断开主回路电源以免误起动。

目录

概述	1
一、功能说明	2
1、软起动	2
2、软停车	2
3、起动限流	3
4、故障保护	3
二、电气端子配置及连接	5
1、电力部件端子	5
2、控制端子	5
3、典型电气连接	6
三、设置参数	7
四、工作状态及控制	9
五、故障代码说明	10
六、技术指标	11
1、使用环境	11
2、性能指标	11
3、防护等级	12
七、型谱与选型	13
1、型号含义	13
2、型谱	13
3、选型	14
八、机械尺寸及安装	15
1、外形规格	15
2、安装规格	16
3、安装方法	16
九、操作面板	17
1、按键和显示器	17
2、菜单操作	17
十、维护	20

十一、通讯协议.....	21
--------------	----

概述

ACS3 型软起动装置,以传统的反并联晶闸管构成可控动力部件,32 位 ARM 为控制核心,实现可设定的加速特性,控制负载电机的平滑起动及停机。

ACS3 具有堵转、输入输出断相、过载、过电流、欠电流、过电压、欠电压故障保护功能。

ACS3 可就地键盘操作,也可通过端子与外围控制电路配合,实现远方操作。

ACS3 采用 485 接口,遵循 MODBUS 通讯规约,实现装置与自动化网络的连接;

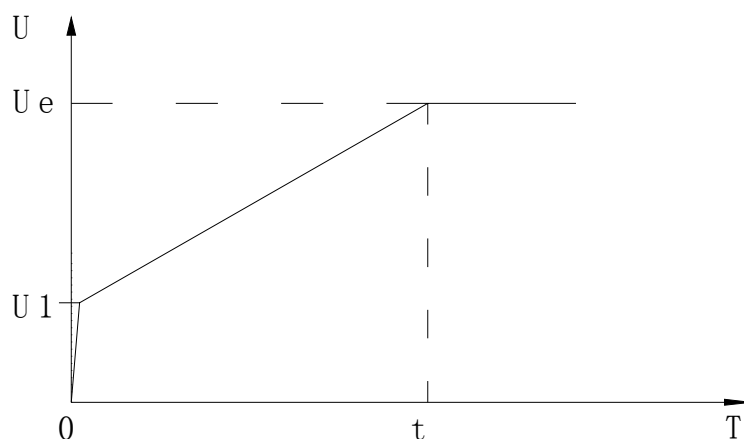
ACS3 软起动装置可应用于下列负载:

- 风机、水泵
- 压缩机类
- 机床类
- 皮带运输送机类
- 纺织印染类
- 搅拌机械类
- 研磨粉碎机械类
- 圆锯、带锯类
- 其它需要软起动的场合

功能说明

1、 软起动 (见图 1 软起动特性)

当接到起动命令 (START), ACS3 输出设定的起始基值电压 U_1 ; 在起动限制电流 (UPIL) 范围内电压逐渐升高; 直到额定电压值 U_e , 内部旁路控制继电器闭合, 起动完毕。

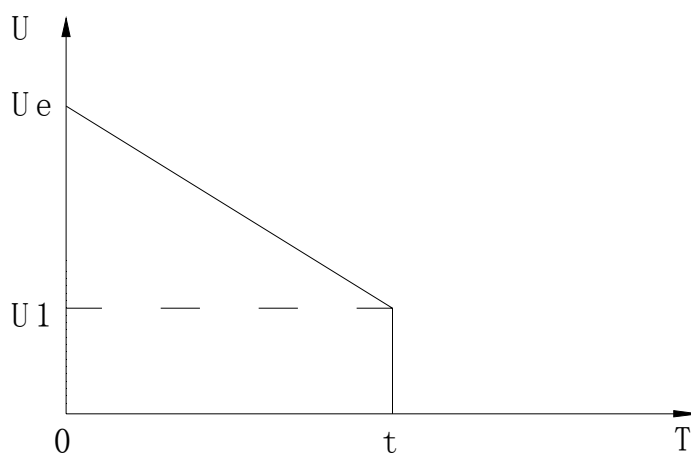


电机起动时间: t

图 1 软起动特性

2、 软停车 (见图 2 软停车特性)

当接到停车命令 (STOP), ACS3 输出电压呈斜坡状下降, 至设定的斜坡下降时间后, 装置关断输出。这种软停特性, 可以避免类似水锤效应对电机负载的影响。



U_1 -切断电压 斜坡下降时间: t

图 2 软停车特性

3、起动限流

电机起动阶段，ACS3 保证输出的电流不超过起动限流值（UPIL），UPIL 的设定范围为电机额定电流的 100%~450%。限流特性可以较小的起动电流，完成对惯性大的负载电机起动；也可用来控制电机起动电流上限，满足设计容量有限的电网用户对可靠供电的需求。

4、故障保护

ACS3 有着较完善的保护功能，当发生故障时：

ACS3 迅速关断对电机的供电；

同时由面板上的数码管显示故障代码，故障继电器动作；

此后，ACS3 不再响应起动命令；

如需再起动必须做复位操作。

4.1 电动机过载保护

用电流热积累的反时限特性模拟电动机的热过载（见图 3 过载曲线），实现对电机过载的保护，共有 0-15 条过载曲线供选择。

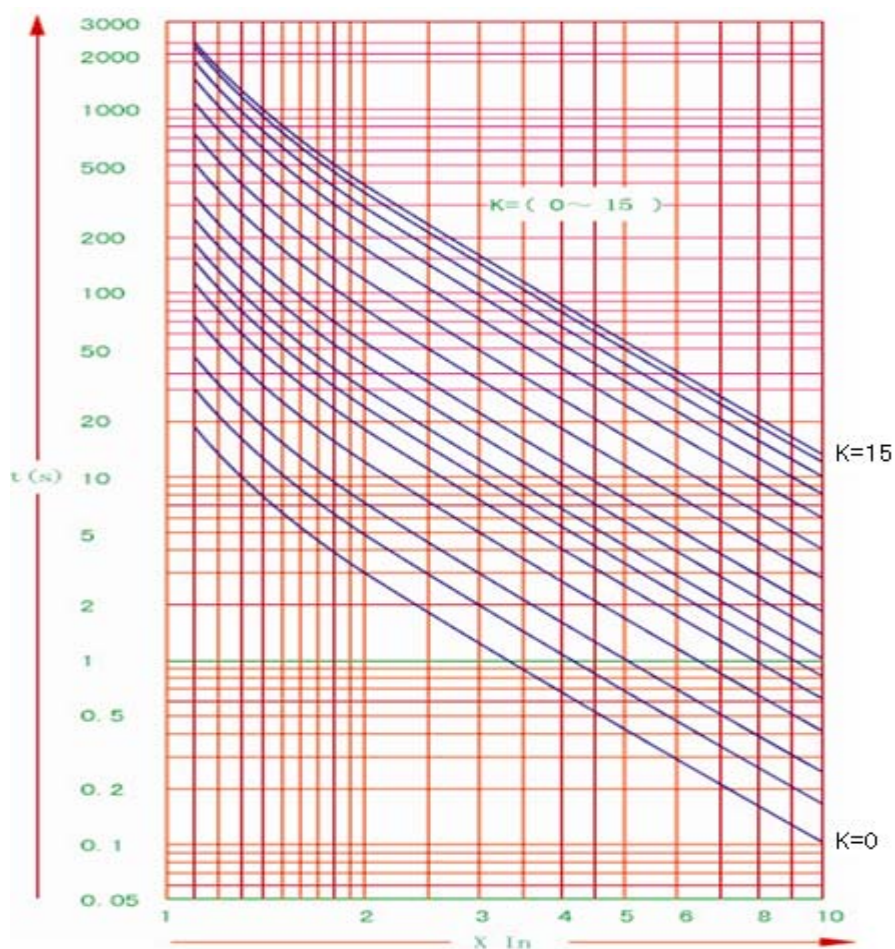


图 3 过载曲线

4.2 断相保护

当 ACS3 的进线(接电网)或出线(接电动机)断相、或内部晶闸管故障时,ACS3 能可靠切断对电机的供电,保护电动机不因缺相运行而损坏。

4.3 峰值过流(堵转)保护

电机电流超过设定的峰值,ACS3 判作电机堵转故障,60 毫秒内关断对电机的供电。

4.4 过流和欠流保护

运行中的电动机,其电流的突增或突减超出设定的范围,ACS3 对电机做自由停车操作。

4.5 过压及欠压保护

确保装置、电动机在电源电压正常范围内变化工作,ACS3 可设置过压及欠压保护。

4.6 相序保护

对旋转方向有要求的某些负载(如泵类等),则可选择相序保护。

4.7 外部故障输入

外部故障输入端子,可引入外部故障联锁信号,控制 ACS3 对电机做自由停车操作。

电气端子配置及连接

1、电力部件端子 （见图 4 ACS3 主电路示意图）

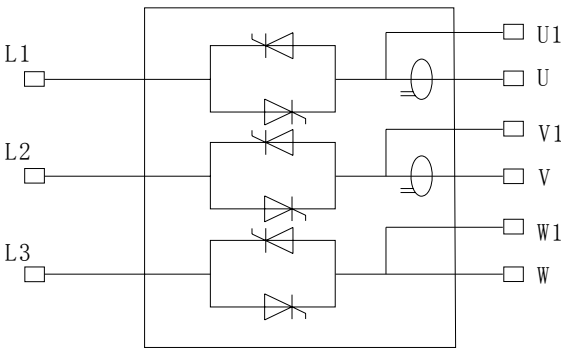


图 4 ACS3 主电路示意图

L1、L2、L3 为电源进线端。

U1、V1、W1、U、V、W 为装置出线端；

U1、V1、W1 与旁路接触器连接；U、V、W 端接电动机。

2、控制端子 （见图 5 ACS3 控制端子图）

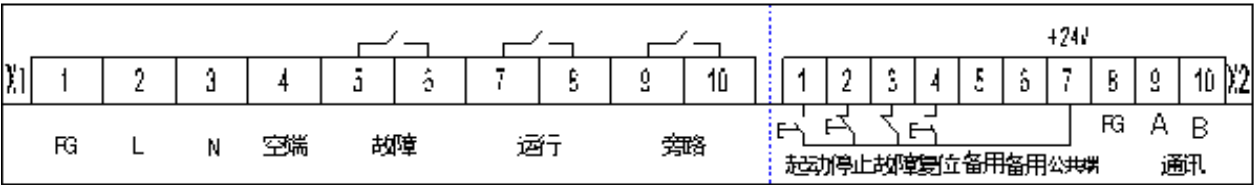


图 5 ACS3 控制端子

X1 端子

1	装置接地端	接大地
2、3	控制电源端	AC 220V
5、6	故障继电器输出	故障时闭合
7、8	运行继电器输出	起动时闭合
9、10	旁路继电器输出	起动成功时闭合

X2 端子（三线制）

1	启动信号输入	（常开），闭合启动
2	停机信号输入	（常闭），断开停车
3	外部故障输入	（常闭），断开急停
4	复位信号输入	（常开），闭合解除故障

5	备用	
6	备用	
7	+24V	开入信号公共端
8	装置接地端	接大地
9、10	A、B 通讯端口	485 规范

3、典型电气连接（见图 6 ACS3 典型应用接线方案图）

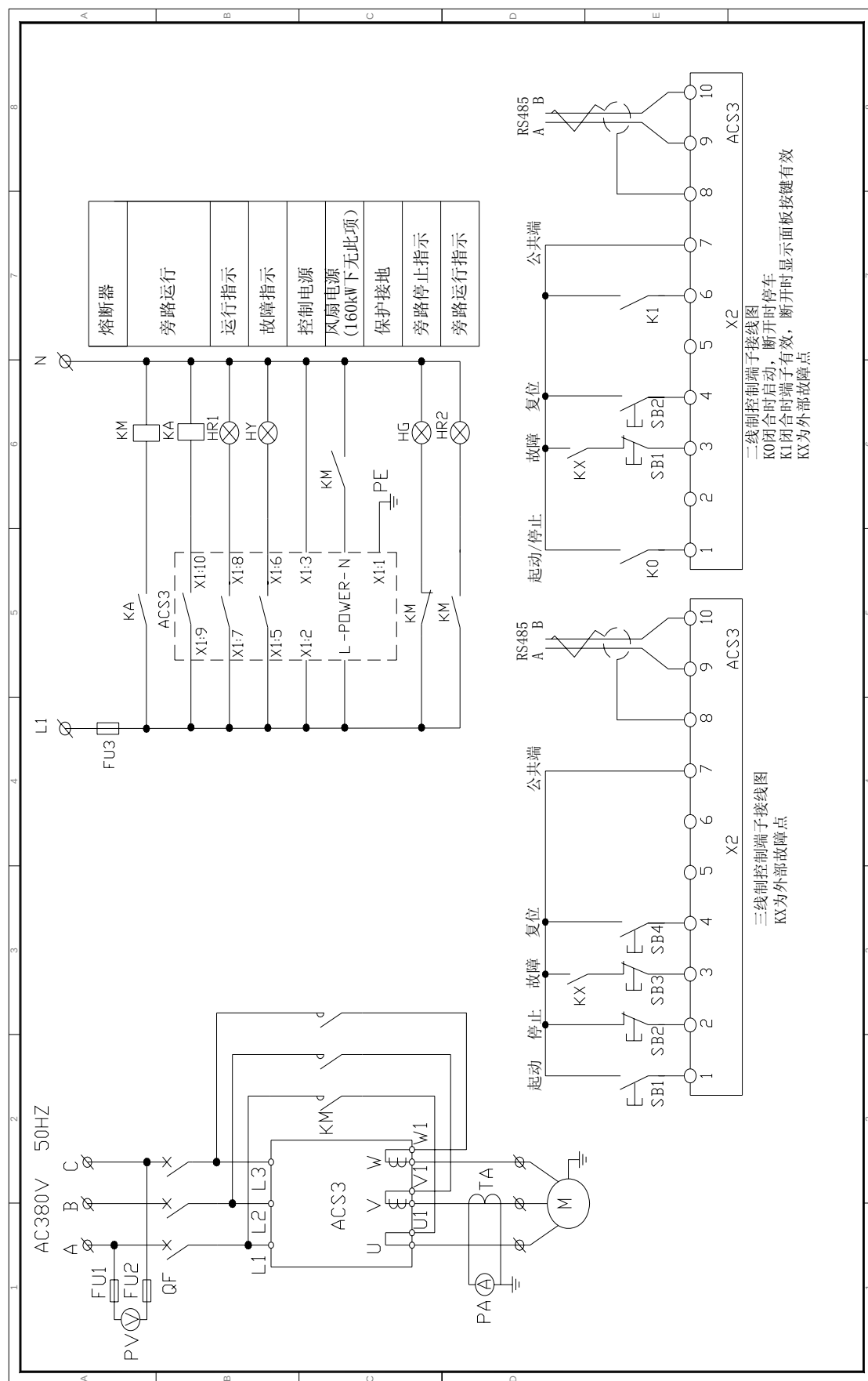


图 6 ACS3 典型应用接线方案

设置参数

使用 ACS3 前，应通过装置面板，设置必要的工作参数，设置内容（见表

1 ACS3 工作参数表）。

设置项	参数设置范围	出厂设置	参数意义
I_n	不大于装置额定电流	根据实际情况	负载电机额定电流[注 1]
$UPI P$	300%—800%	600%	峰值（堵转）电流
$UP-U$	25%—75%	40%	起动电压
$UPI L$	100%—450%	300%	起动限制电流
$UP-t$	0S—60S	10S	起动时间
$dn-U$	70%、80%、90%	90%	制动电压
$dn-t$	0S—60S	1S	停机时间
$I-HI$	100%—200%	150%	过电流定值
$IHI t$	0S—20S	5S	过电流时间定值
$HU-U$	100%—125%	115%	过电压定值
$HU-t$	0S—20S	2S	过电压时间定值
$LU-U$	60%—90%	80%	欠电压定值
$LU-t$	0S—20S	10S	欠电压时间定值
tHP	0—15	4	热保护曲线选择[注 2]
$LINE$	2—3	3	起停控制接线方式[注 3]
$-Pb-$	见表 2 保护项压板投退表		保护项压板设置
$Addr$	1—200	1	装置通讯地址
$boud$	2400、4800、9600	9600	通讯波特率

表 1 ACS3 工作参数表

注：

- 1、负载电机额定电流：实际电机铭牌标记的额定电流值。
- 2、热保护曲线选择：从热保护曲线图中选择需要的曲线序号（见图 3）。
- 3、起停控制接线方式：2—2 线制控制方式；
3—3 线制控制方式；
此项目的改动需要重启装置。

设置项	参数设置范围	出厂设置	参数意义
HU-b	ON / OFF	ON	过压保护，起动结束投
LU-b	ON / OFF	ON	欠压保护
HI -b	ON / OFF	ON	过流保护，起动结束投
LI -b	ON / OFF	ON	欠流保护，起动结束投
IP-b	ON / OFF	ON	堵转保护
PH-b	ON / OFF	ON	断相保护
HL-b	ON / OFF	ON	过载保护，起动结束投
PS-b	ON / OFF	OFF	相序保护
bl -b	ON / OFF	OFF	备用

表 2 保护项压板投退表

注：

保护压板设置项用于各保护功能的投退管理，ON 为保护投，OFF 为保护退。

工作状态及控制

1、ACS3 的工作状况由以下五种状态定义：

- . 准备好态（GOOD）：表示 ACS3 已具备起动电机的条件；
- . 起动上升态（UP）：表示 ACS3 正在对电机进行起动操作；
- . 运行态（RUN）：表示 ACS3 已完成电机起动过程，电机旁路运行；
- . 停机态（STOP）：表示 ACS3 正在对电机进行停机操作；
- . 故障态（F-XX）：表示 ACS3 检测到故障，并断开主电路输出，且封锁对电机的再次起动；

2、ACS3 工作状态转换的控制方法的描述（见图 7 ACS3 状态转换图）。

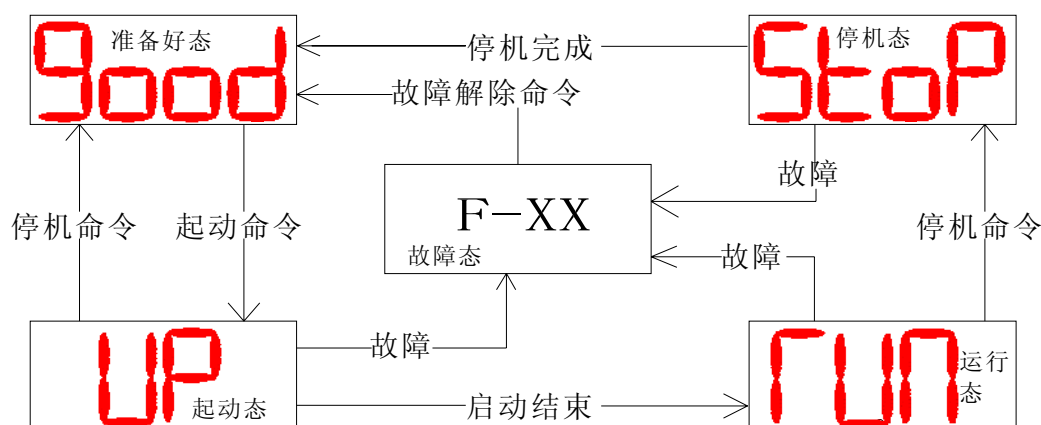


图 7 ACS3 状态转换图

- . 状态框中的字符为工作状态在 ACS3 面板的显示形式；
- . ACS3 面板显示数字时，表示 ACS3 进入起动态；数字提示起动过程剩余的时间；

- . 起动命令----按“起动”键/闭合 X2:1 端子；
- . 停车命令----按“停车”键/断开 X2:2 端子；
- . 复位/故障解除命令----按“复位”键/闭合 X2:4 端子；

3、ACS3 内置启动计数器，记录电机起动的次数，并对最近 8 次的故障停机进行记录，可对故障事件追忆。有关故障事件的查看，见“操作面板”一节的有关说明。

故障代码说明

ACS3 检测到故障情况，立即切断主电路输出，面板上闪烁显示故障代码，并封锁对电机的再起启动操作。故障代码定义、及相应的故障处理方案（见表 3 故障代码说明表）。

显示码	故障名称	检查及处理
F-UA	A 相进线断相	检查电源进线连接、旁路接触器是否正常。
F-Ub	B 相进线断相	
F-UC	C 相进线断相	
F-oA	A 相出线断相	检查装置输出部分是否有开路，可控硅是否短（开）路，内部可控硅触发线是否接触良好。
F-ob	B 相出线断相	
F-oC	C 相出线断相	
F-IP	峰值（堵转）过流	检查电机及设备是否正常。
F-EP	外部故障	检查外部故障连锁信号部分线路。
F-oL	过载保护	负载是否过重或过载保护参数设置不当。
F-oI	过电流	负载是否过重或检查装置输出线路是否开路
F-oU	过电压	检查输入电源电压和过压设置参数
F-LI	欠电流	装置输出线路是否开路、电机功率是否远小于装置额定功率
F-LU	欠电压	检查输入电源电压和欠压设置参数
F-PS	相序出错	调整电源相序

表 3 故障代码说明表

技术指标

1、使用环境

- 额定电压：交流三相电源, $380V \pm 15\%$
 - 频率： $50Hz \pm 2\%$
 - 控制电源：交流 $220V \pm 15\%$
 - 电动机： 三相交流异步笼型感应电动机。
 - 工作温度： $-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 。
 - 储存温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 。
 - 相对湿度： 最大 90%(温度为 20°C 时)。
 - 海拔高度： ≤ 1000 米。
- （海拔高度超过 1000 米时，容量相应降低）
- 没有导电尘埃和足以破坏金属及绝缘的腐蚀气体或蒸汽。

2、性能指标

工作特性：

起动电压：25%~75%额定电压可调；

软起动上升时间：0~60 秒可调；

起动限制电流：100%~450%电动机额定电流可调；

软停机时间：0~60 秒可调；

保护特性：

过载保护：有 16 条过载曲线可供选择, 如图 3 所示。

断相保护：对装置电源进线或输出线路断相提供保护。

过电流保护：100%~200%电动机额定电流、过流时间 0~20 秒可设定。

欠电流保护：固定为 30%电动机额定电流, 欠流时间 1 秒。

过压保护：100%~125%电动机额定电压、过压时间 0~20 秒可设定。

欠压保护：60%~90%电动机额定电压、欠压时间 0~20 秒可设定。

峰值过流保护：300%~800%电机额定电流、动作时间 60ms 内。

外部故障输入：将装置以外的故障信号接入到外部故障端子，便可实施保护。

端子特性：

继电器输出：3 个输出继电器，触点容量：AC220V/3A。

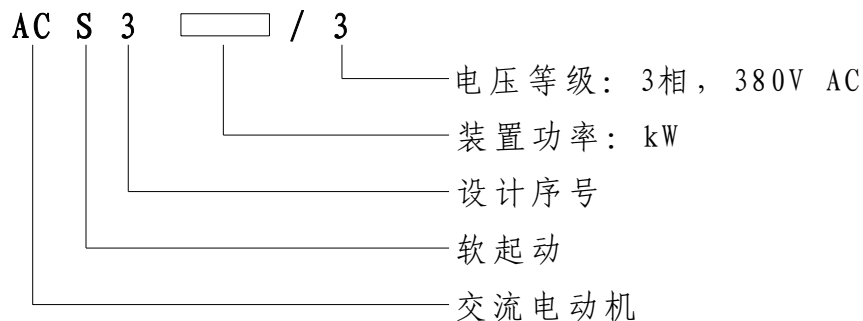
开关信号输入：6 个输入点（干接点）。

3、防护等级：

防护等级：IP20

型谱与选型

1、型号含义



2、型谱（额定电压：380V，额定功率：Y 系列 4 极电动机）

型号	额定电流 (A)	额定功率 (kW)
ACS3-18.5/3	34	18.5
ACS3-22/3	43	22
ACS3-30/3	57	30
ACS3-37/3	70	37
ACS3-45/3	84	45
ACS3-55/3	103	55
ACS3-75/3	140	75
ACS3-90/3	164	90
ACS3-110/3	201	110
ACS3-132/3	240	132
ACS3-160/3	289	160
ACS3-185/3	340	185
ACS3-200/3	361	200
ACS3-220/3	420	220
ACS3-250/3	459	250
ACS3-280/3	550	280
ACS3-315/3	576	315
ACS3-355/3	630	355
ACS3-400/3	690	400
ACS3-500/3	850	500

表 4 ACS3 软起动器选型表

3、 选型：

软起动装置的选型，应以电动机的额定电流为主要依据，电动机的额定容量作为参考。

选型举例

电机参数：

型 号： Y315L2-10

额定功率： 75kW

额定电流： 164A

ACS3 装置选型：

ACS3-90/3

机械尺寸及安装

1、 外形规格：（见图 8 ACS3 外形；见表 5 外形及安装尺寸表）

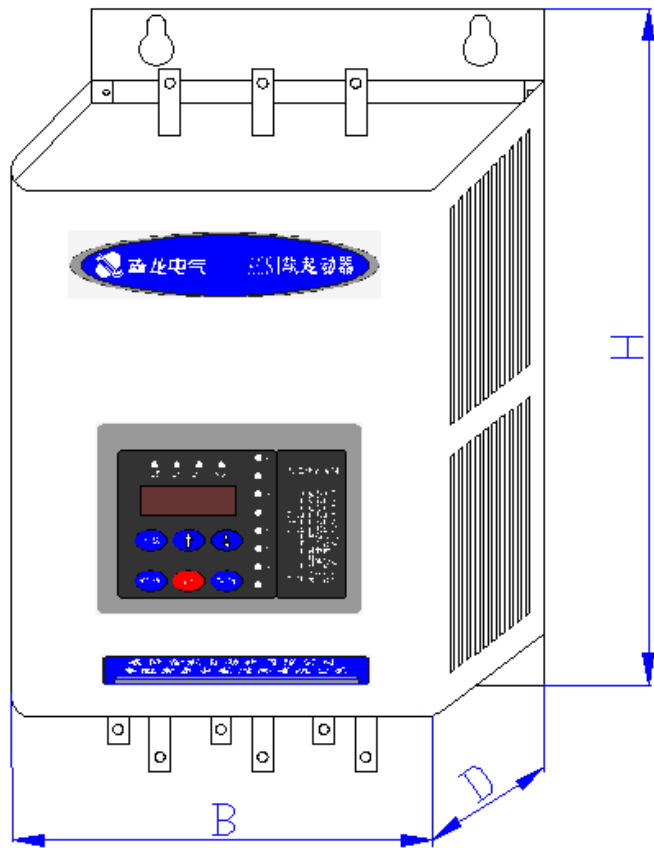


图 8 ACS3 外形

结构形式		A 型	B 型	C 型
容量 (kW)		18.5-55	75-132	160-500
外形	H 高	320	380	410
	B 宽	206	308	330
	D 深	202	237	259
安装孔	a	136	200	200
	c	300	360	460
	φ	4- φ 9	4- φ 9	4- φ 9

表 5 外形及安装尺寸表

2、 安装规格：（见图 9 ACS3 安装孔）

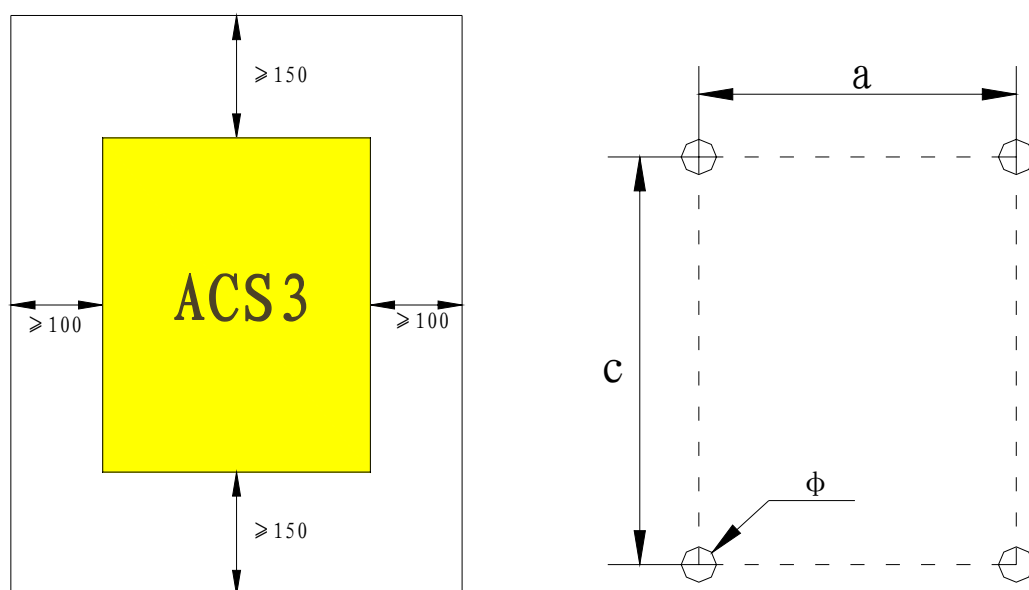


图 9 ACS3 安装孔

3、 安装要求：

软启动器应该牢固安装在一个垂直表面，进线和出线电缆(或母线)分别在软启动器的上方和下方(上进下出)。

在软启动器的周围应该留出适当的空间，上下距离最小为 150mm, 左右距离最小为 100mm。注意:在软启动装置的下面不应该有发热设备或装置。

操作面板

1、按键和显示器 通过面板键盘，可以进行：

ACS3 工作参数的设置和查询；

ACS3 工作状态的访问；

对被控电动机实现本地控制；

发光二极管，四位数码显示管组成 ACS3 显示界面。

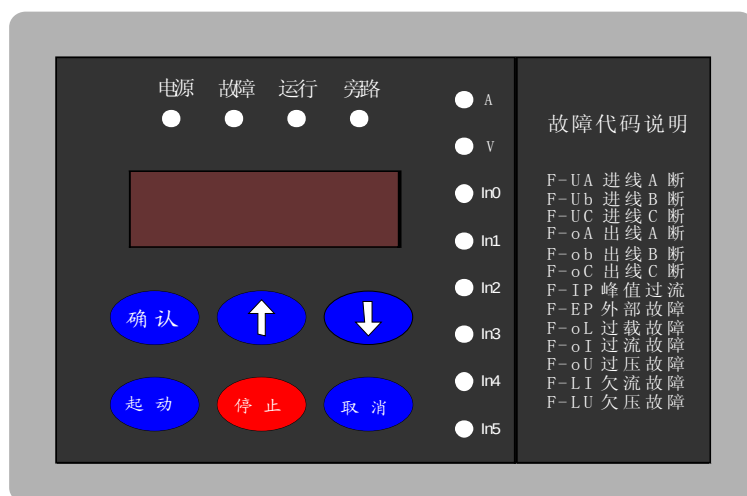


图 10 键盘及显示面板

确认键----对当前的操作进行确认

上 键↑--对当前操作的数据位做加 1 操作

下翻键↓--选择新的子菜单或新的数据操作位

起动键----按下此键，开始电机起动过程

停止键----按下此键，开始电机停车过程

取消键----1. 取消当前操作；2. 故障时，ACS3 闪烁显示故障代码，

按此键可恢复装置的正常操作

电源灯----控制电源上电时，此灯闪烁

A 灯----灯亮，数码管显示电机电流

V 灯----灯亮，数码管显示电源电压（线电压）

IN0--IN5 灯----指示 X2:1--X2:6 开关量输入口的状态（见图 5）

2、菜单操作说明：

装置提供操作菜单，为设置工作参数、监控工作状态等操作提供服务。

ACS3 菜单系统如下图所示，其中：

- 工作状态菜单-----为上电进入菜单，动态指示 ACS3 运行状态；
- 产品版本菜单-----指示 ACS3 产品的版本号；
- LOOK 菜单-----监控 ACS3 工作状态提供服务；
- SET 菜单-----设置 ACS3 工作参数提供服务；
- CHECK 菜单-----生产厂商的生产、调试及维护

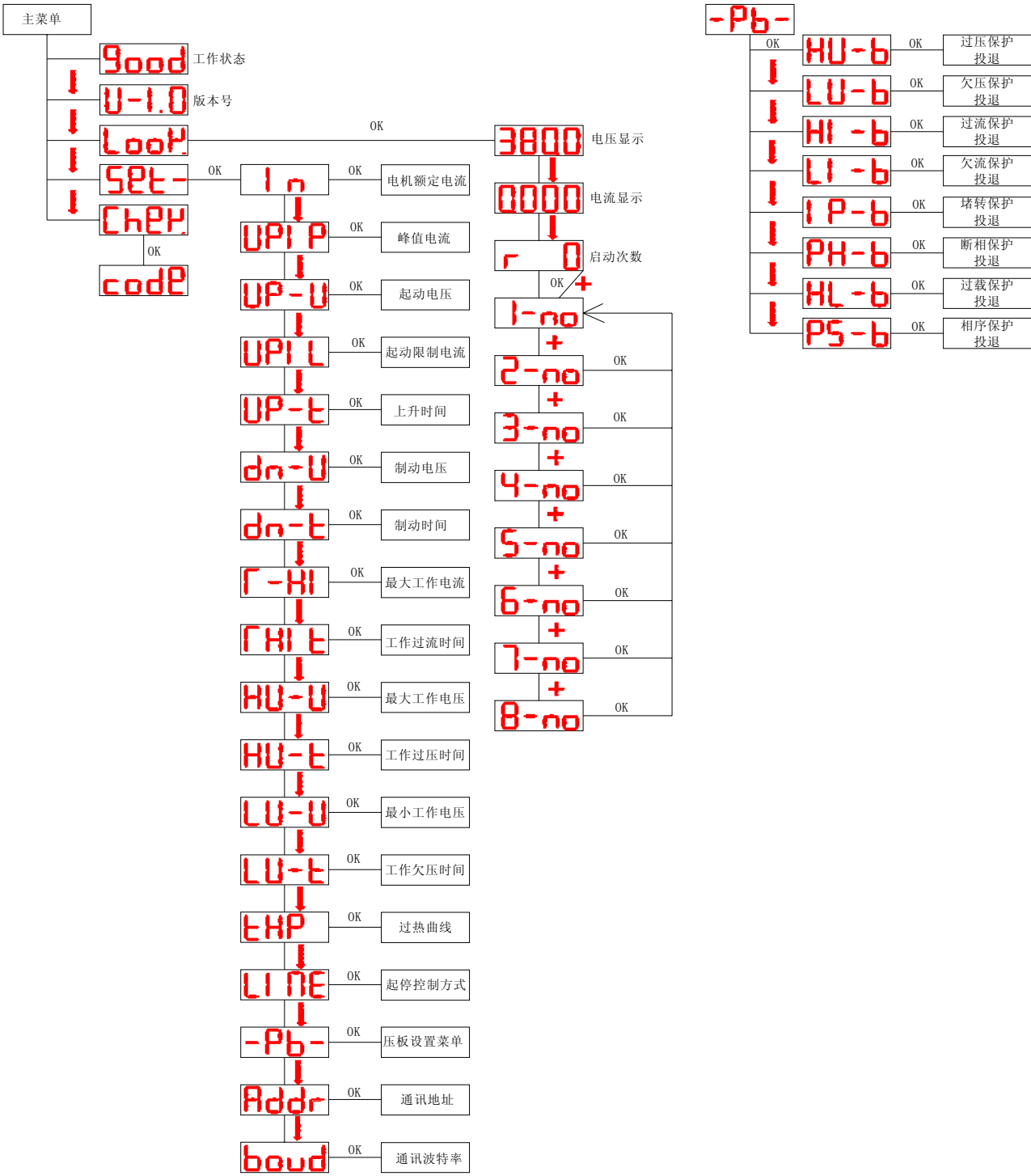


图 11 ACS3 菜单系统

. 工作状态菜单说明表

显示项	显示内容
Good	显示工作状态

其中：

. 工作状态菜单显示内容：见“工作状态及指示”一节内容；

. 故障时，ACS3 将闪烁显示故障代码；显示内容及意义：见“故障代码说明”一节；

. 版本号菜单说明表

显示项	显示内容
U-1.0	显示产品版本号

. LOOK 菜单说明表

显示项	显示内容
3800	实时电源电压
0000	实时电机电流
1 0	电机起动次数记录
1-no	最近一次的故障事件记录
N - XX	最近第 N 次故障事件记录
8-no	最近第 8 次故障事件记录

说明：可以追溯最近八次故障停机事件记录。

故障事件记录显示格式为：N-XX；其中：

N 为故障事件顺序的编号（距当前最近的一次编号为 1）；XX 为故障类型，其意义见“故障代码”说明一节。

. SET 菜单说明见“设置参数”一节；

. CHECK 菜单操作说明表 为厂商专用菜单。

测试菜单项	菜单服务功能
code	密码（厂商设置）

维护

在设计容量范围内正确使用，ACS3 软起动装置可靠、耐用。

定期维护以下项目：

A：检查装置所有的连接是否紧固。

B：检查主回路及控制回路连线是否有异常。

当 ACS3 出现故障，应首先观察显示器上的故障代码，或查看电机运行状态记录，然后对照说明书“五、故障代码说明”的内容，查找故障原因。

维护工作注意事项：

ACS3 通电时，其电源和触发电路部分有高压，务必注意操作安全。检修之前务必切断控制及动力电源。

通讯协议

ACS3 数字式软起动器具有 RS485 物理接口, 通信符合 Modbus 协议, 实现装置与自动化网络的连接。

通讯规约

- 1、MODBUS-RTU 通讯模式。
- 2、遵从主-从通讯方式。
- 3、通讯网络中字节流格式: 1 位起始位、8 个数据位、无校验位、2 个停止位。
- 4、功能码支持 03H、06H 和 10H 指令。

通信变量表

寄存器地址	变量定义	范围	属性	备注
0000	设备地址标识	1~200	R	
0001	通讯波特率	0~2 0: 2400bps 1: 4800bps 2: 9600bps	R	
0002	电机额定电流	10~576	R/W	单位 A
0003	装置额定电流	10~576	R	单位 A
0004	启动峰值保护电流定值	300~800	R/W	%
0005	启动限制电流定值	100~450	R/W	%
0006	运行过流保护电流定值	100~200	R/W	%
0007	启动初值电流定值	100~400	R/W	%
0008	启动时间定值	0~60	R/W	S
0009	停机结束电压定值	0~2 0: 70 1: 80 2: 98	R/W	%
0010	停机时间定值	0~60	R/W	S
0011	过载保护曲线	0~15 过载 1.2In 对应时间: 0: 14S 1: 22S 2: 33S 3: 56S 4: 83S 5: 111S 6: 139S 7: 181S 8: 251S 9: 290S 10: 557S	R/W	S

		11: 836S 12: 1115S 13: 1394S 14: 1672S 15: 1812S		
0012	过流延时时间	0~20	R/W	S
0013	压板	Bit0: 1=过流投 Bit1: 1=欠流投 Bit2: 1=过压投 Bit3: 1=欠压投 Bit4: 1=峰值电流投 Bit5: 1=过载投 Bit6: 1=断相投 Bit7: 1=相序投 Bit8: 1=电机匹配投	R/W	
0014	运行过压设置	100~125	R/W	%
0015	运行过压时间设置	0~20	R/W	S
0016	运行欠压设置	60~90	R/W	%
0017	运行欠压时间设置	0~20	R/W	S
0018	开入量控制设置	0~3	R	
0019	启动超时时间设置	20~100	R/W	S
0020	电流	0~5000	R	单位 A
0021	电压	0~500	R	单位 V
0022	运行状态	2: 上升状态 3: 旁路状态 4: 停机状态 6: 准备状态	R	
0023	故障信息	0: 无故障 1: 进线 A 断相 2: 进线 B 断相 3: 进线 C 断相 4: 出线 A 断相 5: 出线 B 断相 6: 出线 C 断相 7: 峰值电流故障 8: 外部故障 9: 过载故障 10: 运行过流故障 11: 运行过压故障 12: 运行欠压故障 13: 运行欠流故障 14: 相序故障 15: 装置内部故障	R	
0024	开入量状态	Bit0: 1=IN0 Bit1: 1= IN1	R	

		Bit2: 1= IN2 Bit3: 1= IN3 Bit4: 1= IN4 Bit5: 1= IN5		
0025	开出量状态	Bit0: 1=旁路 Bit1: 1=运行 Bit2: 1=故障	R	