

# WJR-BF 软起动器 安装使用手册

Version 2.0    2021-07

齐齐哈尔力达电子有限公司

# 目 录

1 概述.....	1
1.1 特点.....	1
1.2 型号命名.....	1
2 技术性能指标.....	2
3 安装环境.....	4
3.1 产品外形图.....	4
3.2 安装环境.....	4
3.3 检查.....	4
4 接线.....	4
4.1 主回路及控制回路标准接线图.....	5
4.2 控制端子说明.....	6
4.3 安全注意事项.....	7
5 显示及参数调节.....	7
5.1 按键及显示功能.....	7
5.2 基本参数设置.....	11
5.3 保护参数设置.....	14
6 产品外型及安装尺寸.....	15
7 故障显示及处理.....	17
8 高级参数设置.....	17
9 通信说明及注意事项.....	19
9.1 总线拓扑结构.....	19
9.2 注意事项.....	19
9.3 通信协议.....	19
9.4 寄存器地址.....	20
10 其它.....	22
菜单快速设定.....	附图 1
三相电机过载保护反时限图.....	附图 2

# 1 概述

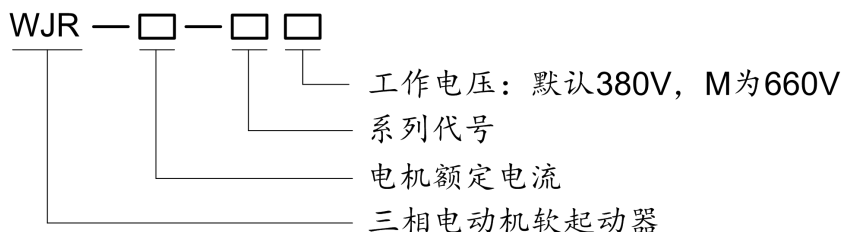
WJR—BF 系列三相电动机软起动器是三相交流异步电动机专用控制产品。起动采用电压时间斜坡方式，并兼有起动电流限制模式。本装置具有软起动、软停止和起动电流限制功能。起动和运行时，具有故障诊断和故障保护功能。可通过外接无源触点开关进行远距离操作（异地控制）。该软起动器不需另配电机保护器或热继电器，运行时需用交流接触器旁路。产品采用了我公司灭弧专利技术，旁路接触器在吸合和分断时无电弧产生。通过软件设置可满足客户的多种功能需求。

保护器的显示采用 LCD 液晶中文界面，可显示电机在运行中的各种状态，具有各种参数的预置功能及故障记忆功能。

## 1.1 特点：

- 1) 采用单片机和数字逻辑控制技术，具有很强的抗干扰能力。
- 2) 起动参数可按负载不同灵活设定，取得最佳电流曲线和最佳转矩控制特性。
- 3) 对电动机提供了平滑的渐进的起动过程，减少起动电流对电网的冲击，降低设备的振动和噪声，延长了机械传动系统的使用寿命。
- 4) 接触器吸合、分断时有软件灭弧功能。
- 5) 可以设定各种实验模式，以满足调试需要。
- 6) 可提供各种保护功能。
- 7) 可以设定为自由停车和软停车，软停车时间可调节。
- 8) 采用 485 接口和 ModBus 协议通信，可设定多种波特率。
- 9) 采用汉字字符液晶显示器，配合菜单式人机交互界面，操作简单。
- 10) 提供多种查询功能。

## 1.2 型号命名



## 2 技术性能指标

项目/功能	指标
额定工作电压	380 V <sub>AC</sub> /660 V <sub>AC</sub> 、50 Hz
额定绝缘电压	660 V <sub>AC</sub>
起 动 方 式	电压时间斜坡并兼有起动电流限制
控制电源电压	85V <sub>AC</sub> ~ 265 V <sub>AC</sub>
额定工作电流	15-600A
控 制 输 入	12V <sub>DC</sub> , 1.2 mA (内部提供电源, 外部电路无须为其供电)
起动电流范围	50~3000 A
起动时间范围	1~75 秒
初始电压范围	20%~80%工作电压
软停时间范围	1~75 秒、关闭
软停终止电压范围	20%~50%工作电压
强制切换时间	1~180 秒、关闭
点动电压	20~100%工作电压
点动时间	1~60 秒
突跳电压	50~100%工作电压
突跳时间	0~2000 毫秒
数字口一功能	关闭、复位、制动
数字口二功能	关闭、急停、点动
起停控制方式	仅外控、仅键盘、键盘+外控、仅通信、键盘+通信、通信+外控、通信+键盘+外控。
通信协议	MODBUS-RTU 协议
通信地址设定	单机(0)、从机(01~32)
通信速率	2400bps、9600 bps、19200 bps、57600 bps
运行时间记录	单次最大可记录 9999 小时、累计最大可记录 9999 天
故障记录功能	10 组故障记录
实验模式	正常模式、保护关闭、实验待机模式、实验运行模式
保护功能	断相、过流、过载、电流不平衡、过热、通信故障、过欠压, 相序保护等多种保护, 并可以取消部分保护。
过载保护等级	10A 级、10 级、20 级、30 级、关闭
不平衡保护范围	20%~59%、关闭
过压保护范围	关闭、101%~130%
过压保护时间	0~200 秒
欠压保护范围	60%~99%、关闭
欠压保护时间	0~200 秒

相序保护选择	正相序、反相序、自动
--------	------------

## 2.1 电机功率与软起动器额定电流对照表

表 1

型号	额定电流/A	电机功率/KW	
		380V	660V
WJR-15-BF	15	7.5	11
WJR-22-BF	22	11	18.5
WJR-30-BF	30	15	22
WJR-37-BF	37	18.5	30
WJR-44-BF	44	22	37
WJR-60-BF	60	30	55
WJR-74-BF	74	37	65
WJR-90-BF	90	45	75
WJR-110-BF	110	55	90
WJR-145-BF	145	75	132
WJR-175-BF	175	90	160
WJR-210-BF	210	110	185
WJR-255-BF	255	132	220
WJR-310-BF	310	160	250
WJR-350-BF	350	185	290
WJR-380-BF	380	200	315
WJR-420-BF	420	220	380
WJR-480-BF	480	250	450
WJR-520-BF	520	280	485
WJR-600-BF	600	315	560
WJR-670-BF	670	355	630
WJR-750-BF	750	400	700
WJR-850-BF	850	450	800
WJR-940-BF	940	500	880
WJR-1050-BF	1050	560	990
WJR-1200-BF	1200	600	1100
WJR-1260-BF	1260	630	1200
WJR-1340-BF	1340	670	1250
WJR-1500-BF	1500	750	1400

## 3 安装环境

### 3.1 安装环境

- 1) 适用标准：GB14048.6
- 2) 使用类别：AC-53b
- 3) 额定电压：380 V<sub>AC</sub>/660 V<sub>AC</sub>（交流三相对称电源）
- 4) 额定频率：50Hz
- 5) 控制电源：220V<sub>AC</sub>
- 6) 冷却方式：自然冷却或风冷
- 7) 安装方式：壁挂式
- 8) 防护等级：IP20
- 9) 工作高度：安装地点的海拔不超过 2000 m
- 10) 工作温度：-25℃~+40℃（+40℃~+50℃降容 15%）
- 11) 贮存温度：-40℃~+85℃；
- 12) 安装倾斜度不超过 5°
- 13) 相对湿度：50℃时相对湿度不超过 40%，40℃时相对湿度不超过 50%，较低温度时允许有较大相对湿度但应无凝露；
- 14) 污染等级：III级
- 15) 噪声：在正常工作条件下，本装置运行时所发出的噪声≤80db（A 声级）。

### 3.2 检查

安装 WJR 软起动器之前，应全面检查所有部件在运输过程中是否有损坏。检查在运输中可能出现的机械部件松动及其它情况；检查软起动器的额定电流与电动机的额定电流是否匹配，其它电气元件的选配是否符合设计要求。

## 4 接线



注意！

1. 所有接线必须由专业人员连接，按照相关标准和相关规定进行操作。
2. 本设备的接地端应可靠接地。

## 4.1 主回路及控制回路标准接线图

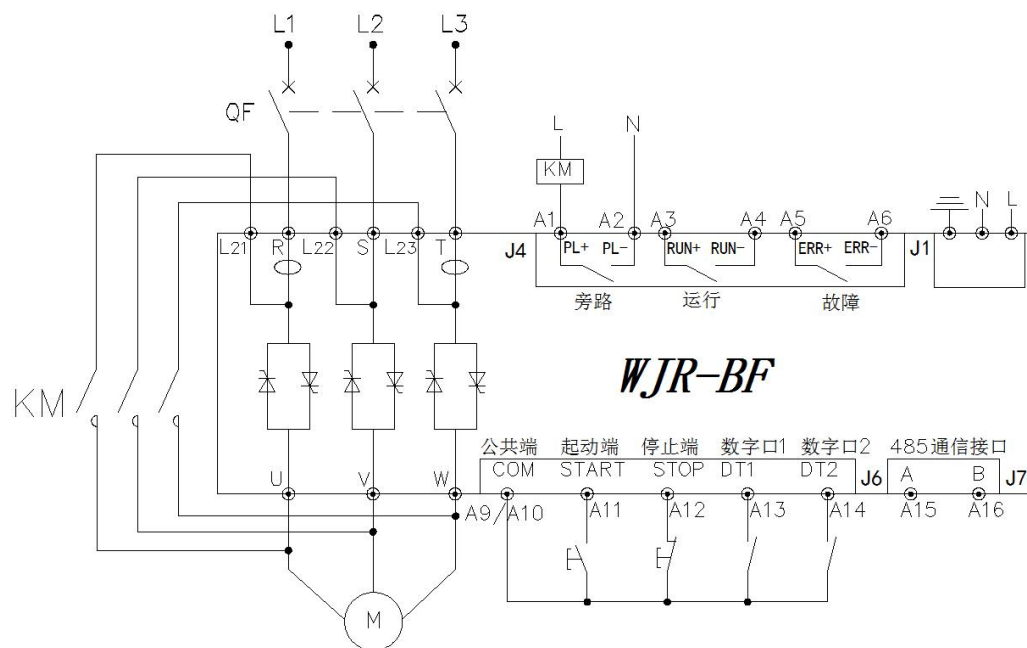


图 4-1 主回路及控制回路接线图

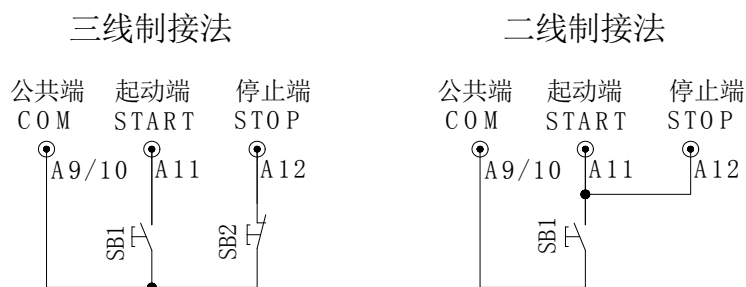



图 4-2 起动回路接线图

说明：1、 断路器、接触器用户自行选购。

2、 控制电源为 220V<sub>AC</sub>。

3、 所有数字口为有源 12V<sub>DC</sub> 输出，端口应接入无源触点，否则损坏本设备。

## 4.2 控制端子说明

端子	定义与说明
R、S、T	交流电源输入端
U、V、W	软起输出端，连接三相交流电动机。
L21、L22、L23	连接旁路接触器进线端。
A1、A2 (PL+、PL-)	旁路继电器：待机时为常开，软起器输出达到全压（起动完成）后，旁路继电器触点闭合并通过端子输出，用于接通旁路接触器（KM）见图 4-1，软停时旁路继电器释放。 触点容量：5A/250 <sub>AC</sub>
A3、A4 (RUN+、RUN-)	运行继电器：待机时为常开，当软起器工作时（起动、运行、软停状态）此继电器吸合，端子输出信号可以做其它连锁。 触点容量：5A/250 <sub>AC</sub>
A5、A6 (ERR+、ERR-)	故障继电器：无故障时为常开，当电源、电动机或软起器出现故障时，软起器自动停机，故障继电器闭合，通过故障端子输出常闭信号，以控制外部连锁设备。 触点容量：5A/250 <sub>AC</sub>
A9、A10(COM)	数字口 A11~A14 的公共端。
A11(START)	<p>起动端三线控制： 见图 4-2，按下起动按钮（SB1），电机开始起动，运行继电器吸合，起动完成后旁路接触器吸合，软起器处于旁路运行状态。按下停止按钮（SB2），则进入停车状态（若软停时间设置不为零则进入软停车状态）。</p> <p>起动端二线控制： 见图 4-2，停止端与起动端短接，按住起动按钮（SB1）电机开始起动，运行继电器吸合，起动完成后旁路接触器吸合，软起器处于旁路运行状态。抬起起动按钮（SB1），则进入停车状态（若软停时间设置不为零则进入软停车状态），此方式可用于点动或继电器控制。</p>
A12(STOP)	停止端：与公共端闭合时起动才能有效。
A13(DT1)	<p>数字口一：可编程为复位或制动功能，当编程为复位时，端子与公共端短接时间大于 1 秒，即可从故障保护中退出。</p> <p> 退出故障状态前需检查起动信号是否有效，如果起动信号有效，应首先使起动信号处于无效状态，然后再退出故障状态，以免出现电动机非预期起动而发生危险。</p>
A14(DT2)	数字口二：可编程为点动或急停功能。
A15(485-A)	RS485 信号正
A16(485-B)	RS485 信号负



### 4.3 安全注意事项

- ⚠️ 整机配接电源线、负载线和接地线，应按国家相关标准进行，且外壳应可靠接地，以确保安全。
- ⚠️ 晶闸管输出端（接电动机一侧）不能接补偿电容。
- ⚠️ 输入端（R、S、T）为主回路电源端、输出端（U、V、W）为负载端，输入、输出不能反接。
- ⚠️ 旁路接触器必须与整机并联使用，并保证相序一致，避免造成相间短路，损坏保护器。
- ⚠️ 如需对设备进行检修，必须断开主电源和控制电源。
- ⚠️ 保护器内的主要部件，请勿私自更改，以免造成事故和损失。

## 5 显示及参数调节

### 5.1 按键及显示功能

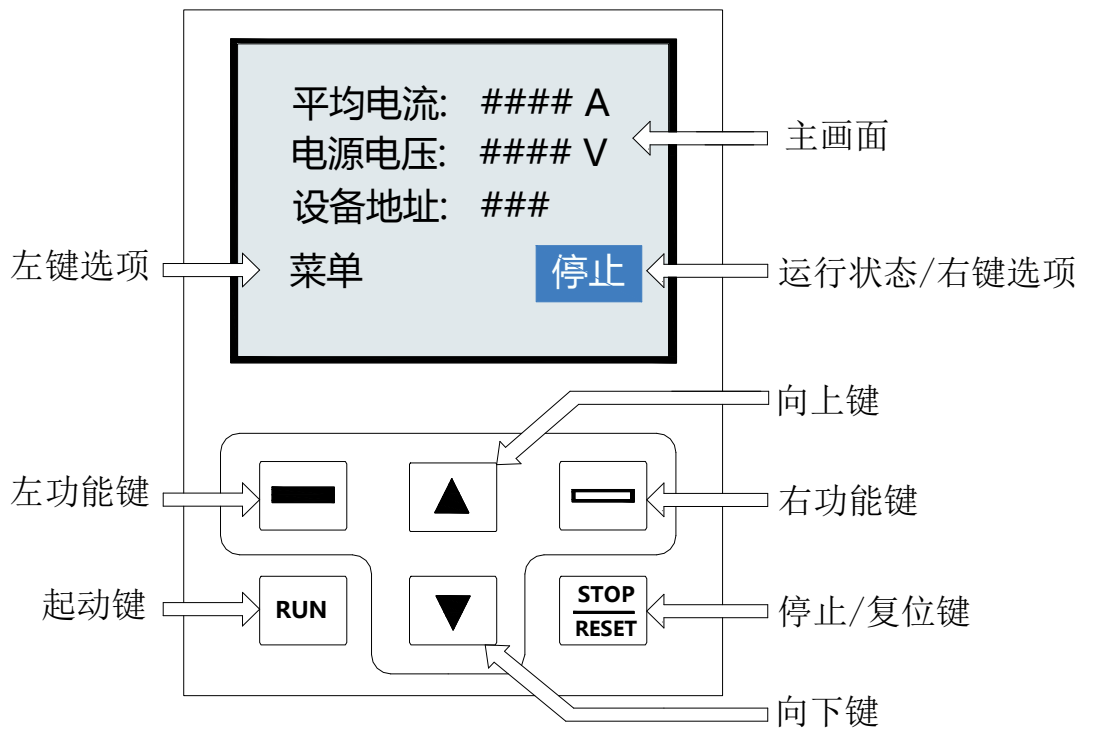


图 5-1 面板示意图

面板说明：

符号	名称	功能
	左功能键(简称左键)	进入菜单或退出
	右功能键(简称右键)	进入参数设置、查询或保存返回

	向上键	菜单选项向上或数据增加
	向下键	菜单选项向下或数据减少、主画面切换
	起动键	键盘起动有效时，用于运行，但端子必须是三线起动接法。
	停止/复位键	键盘停止有效时，用于停止。发生故障时按下超过 3 秒执行复位。

开机后的 2 秒内液晶屏上显示企业 LOGO，保护器自检过后如无异常则进入待机状态，如图 5-2，等待用户输入操作命令。按向下键“▼”可以在待机画面和三相电流画面间切换屏幕。每次起动后，画面自动切换到三相电流显示，每次停机后画面自动切换到待机画面，在运行或待机期间仍可短按向下键“▼”手动切换屏幕。

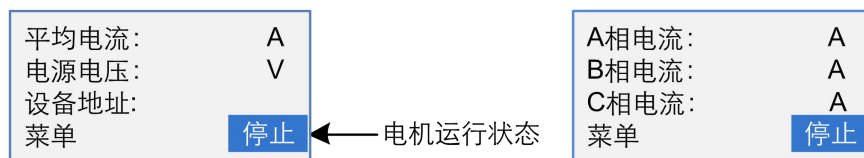


图 5-2 主画面

按画面提示，按住左键“■” (菜单) 2 秒后会进入用户一级菜单，如图 5-3，一级菜单包括 5 个选项，选择其中一项后，按右键“■” (设置) 可进入二级子菜单。由于液晶屏显示宽度的限制，每次显示连续 3 项，按向上键“▲”或向下键“▼”可逐项选取，以下同。

- 1 基本参数设置
- 2 保护参数设置
- 3 故障记录查询
- 4 运行时间查询
- 5 保护状态查询
- 6 退出

图 5-3 一级菜单

二级子菜单：基本参数设置 17 个选项，保护参数设置 10 个选项，故障记录查询有最近 10 条记录，运行时间查询 3 个选项，保护状态查询显示 10 个选项。

- 1 额定电流设定
- 2 起动电流设定
- 3 软起时间设定
- 4 初始电压设定
- 5 软停时间设定
- 6 软停终止电压
- 7 强制切换时间
- 8 突跳电压选择
- 9 突跳时间选择
- 10 点动电压选择
- 11 点动时间选择
- 12 数字口一选择
- 13 数字口二选择
- 14 起停控制方式
- 15 通讯地址设定
- 16 波特率设定
- 17 恢复出厂值
- 18 退出

图 5-4 基本参数设置

- 1 不平衡保护选择
- 2 过载保护等级
- 3 过流保护选择
- 4 断相保护选择
- 5 相序保护选择
- 6 电压保护等级
- 7 过压保护选择
- 8 过压保护时间
- 9 欠压保护选择
- 10 欠压保护时间
- 11 退出

图 5-5 保护参数设置

- 1 故障记录一
- 2 故障记录二
- 3 故障记录三
- 4 故障记录四
- 5 故障记录五
- 6 故障记录六
- 7 故障记录七
- 8 故障记录八
- 9 故障记录九
- 10 故障记录十
- 11 清空故障记录
- 12 退出

图 5-6 故障记录查询

- 1 本次运行时间
- 2 累计运行时间
- 3 清空运行时间
- 4 退出

图 5-7 运行时间查询

电压等级：380V 过压保护：开启 欠压保护：关闭 退出                      返回	相不平衡：关闭  退出                      返回
实验模式：正常 调试模式：正常 相序保护：反相序 退出                      返回	断相保护：开启 过流保护：开启 过载等级：20级 退出                      返回

图 5-8 保护状态查询画面

- ⚠ 进入菜单后，若 30 秒内没有操作，系统将自动返回待机画面。
- ⚠ 二级子菜单下，按住向上键“▲”或向下键“▼”3 秒可快速返回一级菜单。
- ⚠ 只能在待机或故障时进入菜单设置，并且进入菜单后起动无效。
- ⚠ 任何时候按住左键“■”(退出)2 秒即可退到主画面，如果在参数修改画面退出，则不保存参数。

用户选择需要设定、修改的选项，按右键“■”(设置)后进入参数设定画面，以软起时间设定为例进行说明，二级子菜单中选择“软起时间设定”按右键“■”(设置)，如图 5-9，便出现如图 5-10 所示画面，此时按向上键“▲”、向下键“▼”便可调整数值，长按 2 秒以上可快速调整。当达到设定值以后按右键“■”保存设置并返回二级子菜单。



- 1 额定电流设定
- 2 起动电流设定
- 3 软起时间设定
- 退出                      设置

图 5-9 二级菜单软起时间设定

软起时间改为  
10s

退出                      保存返回

图 5-10 软起时间设定

在一级菜单选择“故障记录查询”后进入故障查询菜单，系统记录且仅保留最近 10 次的故障事件。选择某一故障记录，按右键“” (查询)进入当前记录查询，如图 5-11，再次按右键“” (返回)可退出。如果用户想删除全部故障记录，选择“清空故障记录”，选择“是”即可（默认选项“否”）。

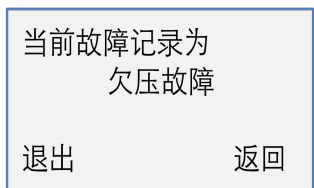



图 5-11 故障记录查询

在一级菜单中选择“运行时间查询”后可查询设备运行时间，选择对应的查询项按右键“” (查询)进入，如图 5-12 所示。本次运行时间为每次启动后停止、故障、或掉电后所记录的时间，最大 9999 小时，累计时间为设备总得运行时间之和，最大记录 9999 天。

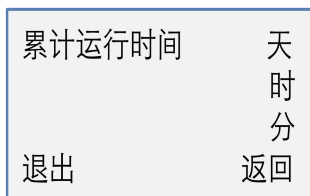



图 5-12 运行时间查询

本设备具有故障显示功能。当设备出现运行故障时显示如图 5-13，长按停止/复位键“STOP/RESET”或通过数字口二复位功能退出故障，设备恢复待机状态。

 在设备故障原因未排除之前，请勿重新启动设备。

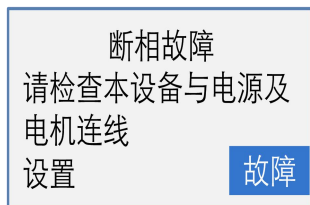


图 5-13 故障信息显示

## 5.2 基本参数

### 基本参数一览

参数	设定范围	出厂值
1 额定电流	1~2000A	按实际电流值设定
2 起动电流	50~3000A	按实际电流值设定
3 软起时间	1~75 秒	10 秒
4 初始电压	20%~80%	30%
5 软停时间	0~75 秒(0 关闭)	关闭
6 软停终止电压	20%~50%	30%
7 强制切换时间	0~180 秒(0 关闭)	关闭
8 突跳电压选择	50%~100%	80%
9 突跳时间选择	0~2000 毫秒(0 关闭)	关闭
10 点动电压选择	20%~100%	60%
11 点动时间选择	1~60 秒	10 秒
12 数字口一选择	关闭、复位、制动	关闭
13 数字口二选择	关闭、急停、点动	关闭
14 起停控制选择	仅外控、仅键盘、键盘+外控、仅通信、 键盘+通信、通信+外控、通信+键盘+外控。	外控+键盘
15 通信地址设定	0~32	0(单机)
16 波特率设定	2400bps、9600bps、19200bps、57600bps	9600bps
17 恢复出厂值	是, 否	否

### 5.2.1 额定电流设定

按电机实际额定电流调整。

### 5.2.2 起动电流设定

为了防止起动电流对电机及供电系统的冲击，采取了限制起动电流的措施，将起动时的电流值限制在额定电流的指定倍数内，例如电机额定电流设定为 100A，起动电流设定为 400A，此时为 4 倍起动电流。起动电流与时间关系见图 5-14， $t_1$ 、 $t_2$  分别为起动电流  $I_2$ 、 $I_1$  完成起动所用的起动时间。

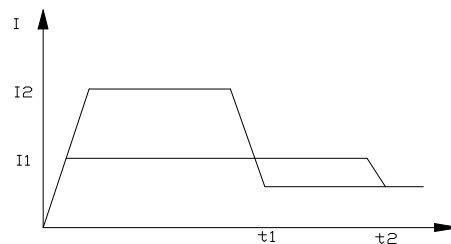


图 5-14 起动电流与起动时间关系图

### 5.2.3 软起时间设定

“软起时间”是指电机开始起动到起动完成时所用的时间，即从起动初始电压  $U_2$  到满电压输出  $U_4$  所需要的时间  $t_1$ （见图 5-15）。 $t_1$ 、 $t_2$  为不同的起动时间， $U_2$  为软起初始电压， $U_3$  为软停初始电压、 $U_1$  为软停终止电压  $t_3 \sim t_4$ 、 $t_3 \sim t_5$  为不同的软停时间。为了满足不同电机负载对软起时间的不同要求，软起时间调整范围为 1~75 秒，出厂预设 10 秒。

如图 5-16 所示， $U_2$  为软起初始电压， $U_5$  为电流限制时的输出电压， $U_4$  为满压， $I_1$  为电流限制值， $t_1$  为无电流限制时的起动时间， $t_6$  为实际起动完成时间。在起动电流达到电流限制值时，输出电压  $U_5$  不再增加，起动所需时间将在软起动时间基础上加长。若要缩短起动时间则需增大起动电流倍数。

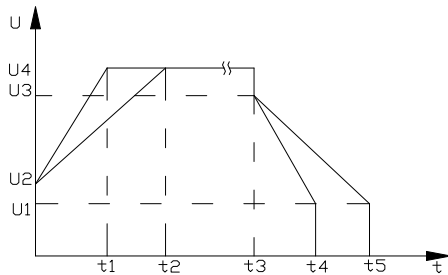


图 5-15 软起、软停电压与时间关系图

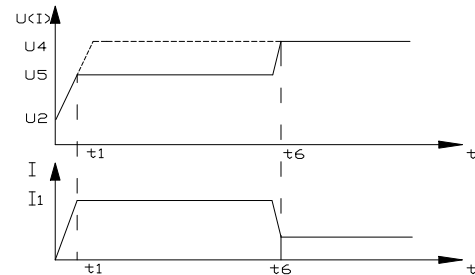


图 5-16 起动电流与时间关系图

### 5.2.4 初始电压设定

起动初始电压是指起动电机初始时的输出电压值，其调节范围是电源电压的 20%~80%，用户可根据电机负载的实际轻重，调整“起动初始电压”数值保证电机顺利起动。出厂预设 30%。

### 5.2.5 软停时间设定

软停时间是指软停初始电压  $U_3$  降到软停终止电压  $U_1$  所需要的时间（见图 5-15）。软停时间为 1~75 秒可调，若把软停时间设置为“关闭”则软停功能为关闭状态。出厂预设 30%。

注：软停设置主要应用于水泵类负载，以防止水锤效应。

### 5.2.6 软停终止电压设定

在使用软停功能时可以对软停终止电压进行设定（图 5-15 中  $U_1$ ），调节范围 20%~50%。出厂预设 30%。

### 5.2.7 强制切换时间

当由于限流功能使得起动时间延长时，为避免长时间无法切换到旁路，当起动时间超过强制切换时间的时候，控制器立即按强制切换时间切到旁路，一般情况强制切换时间设定应大于起动时间，可调范围 1~180 秒，当选择关闭时此功能无效。出厂预设关闭。

### 5.2.8 突跳电压选择

为克服某些负载静摩擦力较大的情况，可以在起动前给负载瞬间加载一个较大的启动电压（提供较大转矩），按照预设的突跳时间后再降压至起动初始电压起动。出厂预设 80%。

### 5.2.9 突跳时间选择

突跳电压维持的时间，步进 100ms。出厂预设关闭。

### 5.2.10 点动电压选择

当数字口二选择点动功能并闭合点动端时，软启动器进入点动状态，并按此点动电压输出。出厂预设 60%。

### 5.2.11 点动时间选择

对点动状态时间过长进行保护，当达到此时间进入停机，点动端不断开则不能再次起动。出厂预设 10 秒。

### 5.2.12 数字口一选择

可对数字口一编程为复位和制动，当选择为复位时，在故障状态时可以通过闭合数字口一复位，复位时要注意断开起动端，以免复位后电机起动发生危险。目前暂不具备制动功能，为用户保留项。出厂预设关闭。

### 5.2.13 数字口二选择

可对数字口二编程为点动和急停，当选择为点动时，在待机状态下闭合数字口二即进入点动状态，此时起动端信号无效，在运行至点动时间后停机。

当选择为急停时，则在起动后数字口二闭合 0.1 秒即可进入急停故障，使电机快速停车。

出厂预设关闭。

### 5.2.14 起停控制选择

共 7 种方式：仅外控、仅键盘、键盘+外控、仅通信、键盘+通信、通信+外控、通信+键盘+外控。

仅外控：设备起/停只能通过端子 A9(COM)，A11(START)，A12(STOP)操作。

仅键盘：设备起/停只能通过面板的运行键“RUN”和停止键“STOP/RESET”操作。

键盘+外控：设备起/停可通过面板的运行键“RUN”和停止键“STOP/RESET”或端子 A9(COM)，A11(START)，A12(STOP)操作。但此选项只适用于三线启停控制，并且停止端 A8(STOP)必须闭合才能起动。

仅通信：设备起/停只能通过上位机起停信号操作。

通信+键盘：设备起/停可通过面板的运行键“RUN”和停止键“STOP/RESET”或上位机起停信号操作。

通信+外控：设备起/停可通过端子 A9(COM)，A11(START)，A12(STOP)操作或上位机起停信号操作。此选项只适用于外控三线启停控制，并且停止端 A12(STOP)必须闭合才能起动。

通信+键盘+外控：设备起/停可通过端子 A9(COM)，A11(START)，A12(STOP)操作或面板运行键“RUN”和停止键“STOP/RESET”或上位机起停信号操作。此选项只适用于外控三线启停控制，并且停止端 A12(STOP)必须闭合才能起动。

### 5.2.15 通信地址设定

控制器可独立运行，也可通过 485 总线联机运行，可设定为单机或从机，可以设定为 01~32 作为从机地址编号。出厂预设为 0（单机）。

### 5.2.16 波特率设定

为适应不同场合的需要，共有四种波特率选择：2400bps、9600bps、19200bps 和 57600bps。出厂预设为 9600bps。

### 5.2.17 恢复出厂值

选择“是”，即可将基本参数和保护参数恢复到默认出厂状态。恢复数据时键盘操作无效，待显示出厂数据恢复完成后可继续操作，该项每次进入时为“否”。

### 5.2.18 退出

退出并返回一级菜单。

### 5.3 保护参数

#### 保护参数一览

参数	设定范围	出厂值
1 不平衡保护范围	20~60%(60%关闭)	40%
2 过载保护等级	关闭, 10A 级, 10 级, 20 级, 30 级	20 级
3 过流保护选择	关闭, 开启	开启
4 断相保护选择	关闭, 开启	开启
5 相序保护选择	反相序, 正相序, 自动	自动
6 电压保护等级	380V, 660V	380V
7 过压保护范围	100%~130%(100%关闭)	125%
8 过压保护时间	0~200 秒	10 秒
9 欠压保护范围	60%~100%(100%关闭)	70%
10 欠压保护时间	0~200 秒	10 秒

#### 5.3.1 不平衡保护设定

此功能用于检测电动机在运行的过程中三相电流的平衡状态, 百分比代表两相电流差值与最大值的比值, 可调范围 20%~59%, 不平衡持续时间 10 秒后进入三相不平衡故障, 选择关闭时保护被取消。出厂预设 40%。

#### 5.3.2 过载保护等级

过载保护功能按类别可选择为: 关闭, 10A 级, 10 级, 20 级, 30 级共 5 种。出厂预设 20 级。  
过载曲线参见附图 2。

#### 5.3.3 过流保护选择

在运行状态下通过 8 倍额定电流, 则控制器在 0.2~0.4 秒内保护, 过流保护功能可选择关闭或开启。出厂预设开启。

#### 5.3.4 断相保护选择

当任一相电流消失持续 4 秒后进入断相保护, 断相保护功能可选择关闭或开启。出厂预设开启。

注 1: 如用小功率负载运行时, 可能会报断相故障, 则可以暂时关闭断相保护, 待正常使用时再开启断相保护。

注 2: 当使用灯泡类小负载 (电流不超过 3A) 调试时, 系统不会出现断相保护。

#### 5.3.5 相序保护设定

通过对电源相序的设置可以让电机进行正相序运行、反相序运行, 选择为自动时不进行相序识别。出厂预设自动。

#### 5.3.6 电压保护等级

根据电源电压, 可选择 380V、660V, 过欠压保护值全部按此值计算。出厂预设 380V。



### 5.3.7 过压保护选择

当电源电压  $U_s$  满足下式时:

$$U_s > pU_P$$

系统在过压时间延时后产生过压保护故障。

式中,  $U_P$  为电压保护等级,  $p$  为过压选择百分比 (101%~130%可调, 出厂预设设为 125%), 关闭过压保护请选择 100%。

### 5.3.8 过压保护时间

产生过压保护的延时时间, 0~200 秒可调。出厂预设设为 10 秒。

### 5.3.9 欠压保护选择

当电源电压  $U_s$  满足下式时:

$$U_s < qU_P$$

系统在过压时间延时后产生欠压保护故障。

式中,  $U_P$  为电压保护等级,  $q$  为欠压选择百分比 (60%~99%可调, 出厂预设设为 70%), 关闭欠压保护请选择 100%。

### 5.3.10 欠压保护时间

产生欠压保护的延时时间, 0~200 秒可调。出厂预设设为 10 秒。

### 5.3.11 退出

退出并返回一级菜单。

## 6 产品外型及安装尺寸

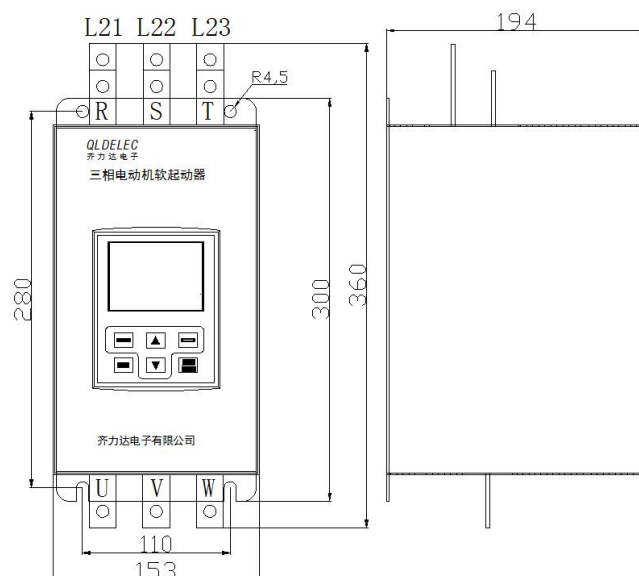


图 6-1 15~175A 安装尺寸(单位 mm)

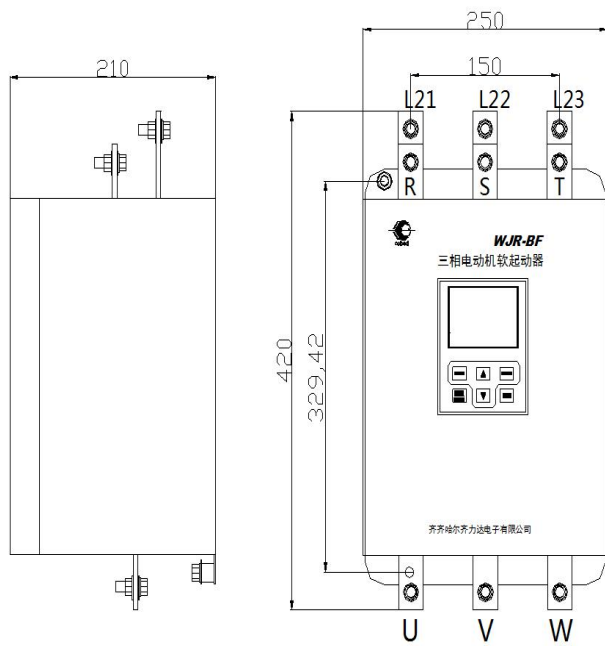


图 6-2 210~310A 安装尺寸(单位 mm)

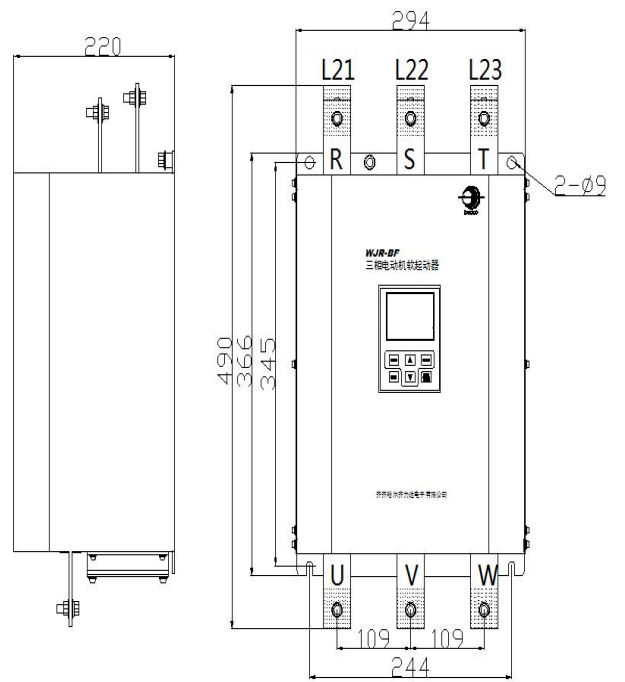


图 6-3 350~520A 安装尺寸(单位 mm)

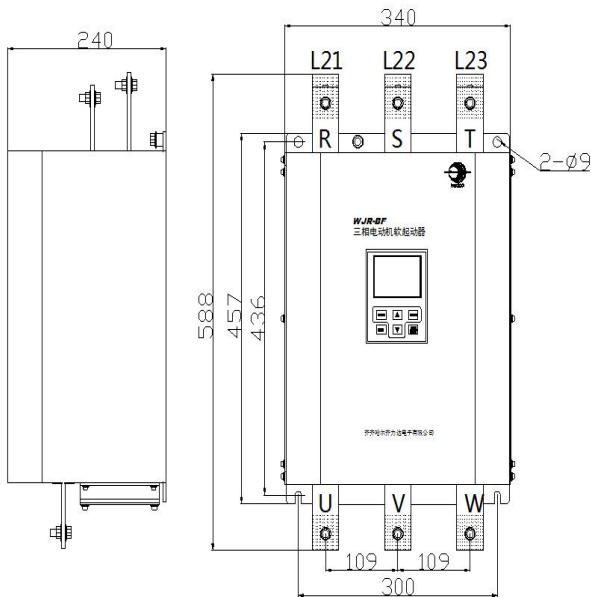


图 6-4 600~1050A 安装尺寸(单位 mm)

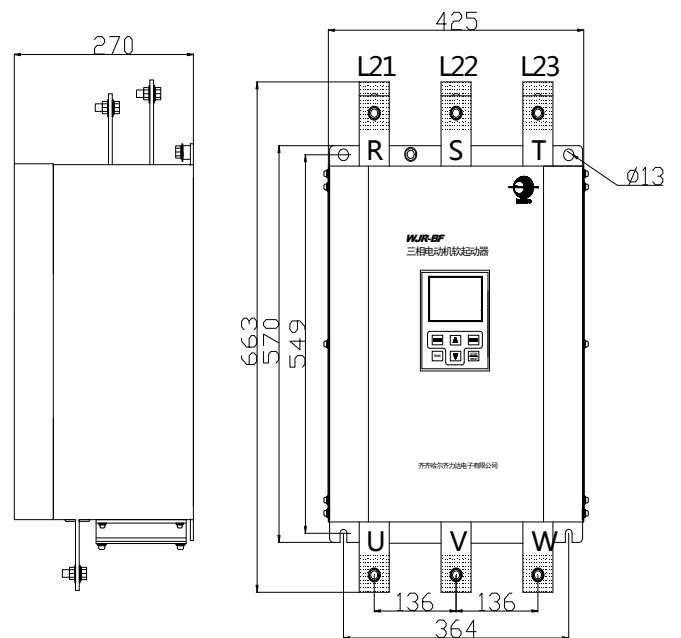





图 6-5 1060~1500A 安装尺寸(单位 mm)

## 7 故障显示及处理

当运行过程中出现故障时，显示屏可以实时显示故障原因，以便检修，如图 5-13。当出现故障时，故障继电器闭合、旁路继电器、运行继电器触点断开，液晶屏电机运行状态显示为故障，并文字提示故障类别及发生故障的可能原因。针对可能出现的故障我们提供了以下检修方法：

故障	原因	检修方法
断相	任一相电流消失并持续 4 秒以上	a) 检查主回路是否断线。 b) 负载电流比实际软起设定电流低。
过流	任一相电流超过额定值的 8 倍以上持续 0.2 秒	检查主回路是否存在短路。
过载	采用过载反时限保护	a) 减轻电机负载。 b) 适当增大额定电流设定值。
三相不平衡	任意两相电流值相差大于设定值，并持续 10 秒以上。	检查供电、电机、及可控硅是否存在异常。
过热	晶闸管散热器上的温度继电器到达保护温度时断开。	清理散热器灰尘或减少起动次数。软起动器每小时起动次数应小于 6 次。如需要在起动频繁场合应用，需加风机强制散热。
相序保护	检测主回路接线相序	a) 调换主回路中任意两根相线。 b) 改变设定相序为自动。
通信故障	通讯断线或设备故障	a) 检查通信线路是否正常。 b) 检查是否为设置问题，如地址号重复、地址设定错误等。
过压	电源电压超过保护设定值	a) 查看电压保护等级和过压保护选择设定。 b) 检查电源电压是否超过设定值。
欠压	电源电压低于保护设定值	a) 查看电压保护等级和欠压保护选择设定。 b) 检查电源电压是否低于设定值。
未找到电压同步	主回路未加电源或触发端子问题	检查主回路电压或软起触发端子。
可控硅击穿故障	可控硅击穿或触发端子问题	检查可控硅或软起触发端子。

## 8 高级参数设置

在待机状态，同时按住左键“”和右键“” 2 秒，出现“进入系统设置？”字样的画面，然后在 2 秒内再次按向下键“”，出现 A, B...字母排列的菜单时即进入高级参数设置。

### 8.1 互感器变比设定

根据互感器选择合适变比。出厂预设 800:0.1。

### 8.2 最大起动电流

设定本机最大起动电流。依据晶闸管最大允许电流设定，该参数限定用户参数中起动电流上限，起动电流下限由额定电流限定。出厂预设 5000A。

### 8.3 工作电流上限

按设备所对应的电机额定电流设定，该参数控制用户参数中额定电流的上限。出厂预设 2000A。

### 8.4 工作电流下限

按设备所对应的电机额定电流设定，该参数控制用户参数中额定电流的下限。出厂预设 1A。

### 8.4 电压增益校准

用于电压测量值修正。出厂预设 67。

### 8.5 实验模式选择

为了便于用户调试，保护器可设置四种实验模式(见下表)。出厂预设正常模式。

该项在每次上电后自动恢复为正常模式。

	正常模式	保护关闭	实验待机模式	实验运行模式
过流保护	√	×	√	√
过载保护	√	×	√	√
不平衡保护	起动后动作	×	√	起动后动作
断相保护	起动后动作	×	√	起动后动作
过压保护	√	×	×	×
欠压保护	√	×	×	×
主电路电压丢失保护	√	√	√	×
硅击穿保护	√	√	√	×
相序保护	√	√	√	×
过热保护	√	×	√	√

表中：√ 代表保护存在，×代表保护被取消

### 8.6 产品版本号

显示设备硬件、软件版本，不可更改。

### 8.7 退出

退出到待机状态。

## 9 通信说明及注意事项

### 9.1 总线拓扑结构

保护器采用标准 MODBUS-RTU(远程终端单元)协议，物理 485 接口，异步半双工串行通信。根据需要可以设定通讯地址为 1~32（从机），使用时通讯地址唯一并按顺序排列。4 种波特率可选（2400 bps、9600 bps、19200 bps、57600 bps）。

理想环境下，485 总线传输距离为 1200 米，但必须通讯线材达标，波特率为 9600bps 及以下，且只是两台设备间通信，所以通常 485 总线实际的稳定的通讯距离达不到 1200 米。

通讯线需要使用双绞线，若使用平行线则抗干扰差。如果设备的通信线之间无节点且距离较近(5 米以内)，则可以使用提供的点对点数据线。如果出现通信距离较长、通信线中间有端子或螺栓等节点、现场环境对通信影响等诸多因素，则必须使用双绞线连接，传输比特率设置为 9600bps 及以下，且首尾设备终端加匹配电阻（见图 9-1）。双绞线需要加屏蔽层，屏蔽层连接外壳地，设备之间的通讯线屏蔽层必须一点接地。

如果设备连接 2 台以上，连接采用并联手牵手方式，如图 9-1，即：将主机 A、B 接最近一台从机 1 的 A、B，然后从机 1 的 A、B 再接附近从机 2 的 A、B，依此类推。如果无 485 集线器，禁用星型连接。

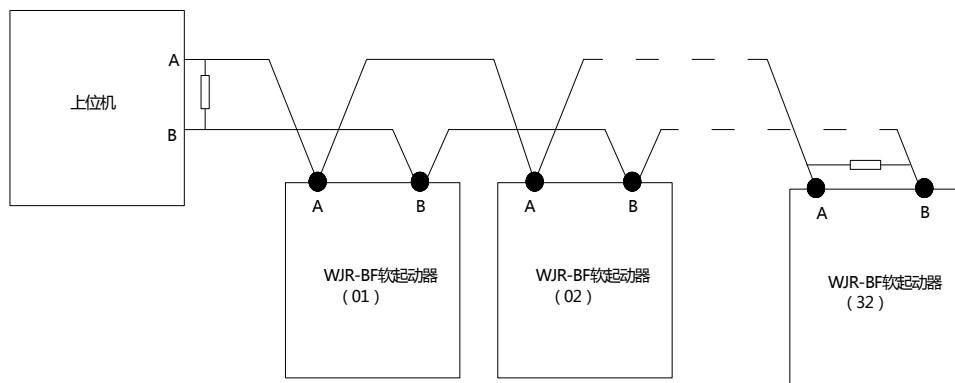


图 9-1 使用手牵手连接方式

### 9.2 注意事项

- a) 任何情况下总线上从机地址是唯一的。
- b) 如果通讯距离较长，干扰较大，可在 AB 间并接 120 Ω 匹配电阻，且需加在总线起始和结尾的两台设备上。

### 9.3 通信协议

MODBUS-RTU 协议，内容包括主站发送帧及从站应答帧格式，报文传输帧格式为：地址域、数据域和校验域若干字符，帧中每个 8 位数据字节包括两个 4 位十六进制字符 0~9，A~F。字符数据位组成：1 起始位，8 数据位，无校验位，1 停止位。

起始位	bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6	bit7	停止位
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

按标准 MODBUS 协议，每个传输帧都以 3.5 倍字符传输时间的间隔作为一个新的传输开始或本次帧的结束。消息帧必须连续，如果超过 1.5 倍字符间隔则清除当前帧，并假定下一个字节为新消息的地址域，标准报文传输格式。

主站传输帧格式

从机地址	功能码	数据 1	.....	数据 N	CRC 高 8 位	CRC 低 8 位
------	-----	------	-------	------	-----------	-----------

从站应答正确消息帧

从机地址	功能码	回应数据 1	.....	回应数据 N	CRC 高 8 位	CRC 低 8 位
------	-----	--------	-------	--------	-----------	-----------

从站应答错误消息帧

0x80+功能码	错误信息
----------	------

## 9.4 寄存器地址

保护器使用的 MODBUS 命令简单，操作方便，设备仅采用 03、06 两个命令。

- a) 06 命令用于上位机向从机发送控制命令，可采用广播或单一地址呼叫方式。当选择广播方式时，呼叫地址为 0，所有从机不作应答。
- b) 03 命令用于上位机读取从机当前状态，设置参数，继电器参状态或运行数据等。

一、查询或修改设置参数 (读写),功能码对应 0x03 或 0x06。

注意：从机地址和波特率仅查询，不可修改。通信协议选项不可查询/修改，恢复出厂值不可查询/修改。

地址	状态字说明	数据类型
0	额定电流(1~2000)	Unsigned int
1	起动电流(50~3000)	
2	软起时间 (1~75)	
3	初始电压 (20~80%)	
4	软停时间 (0~75)	
5	软停终止电压 (20~50%)	
6	强制切换时间 (0~180)	
7	突跳电压选择(50~100%)	
8	突跳时间选择(0~20, 1 个单位代表 100ms)	
9	点动电压选择(20~100%)	
10	点动时间选择(1~60)	
11	数字口一选择(0——关闭, 1——复位, 2——制动)	
12	数字口二选择(0——关闭, 1——急停, 2——点动)	
13	起停控制方式(0——仅外控, 1——仅键盘, 2——外控+键盘, 3——仅通信, 4——通信+键盘)	
14	通讯地址(仅查询) (0~32)	
15	波特率(仅查询)(0——2400, 1——9600, 2——19200, 3——57600)	
16	空	
17	空	
18	不平衡保护 (20%~60%)	
19	过载保护等级(0——关闭, 1——10A, 2——10, 3——20, 4——30)	
20	过流保护(0——关闭, 1——开启)	
21	断相保护(0——关闭, 1——开启)	
22	相序保护(0——反, 1——正, 2——自动)	
23	电压保护等级(0——380V, 1——660V)	
24	过压保护范围(100%~130%)	
25	过压保护时间(0~200)	
26	欠压保护范围(60%~100%)	
27	欠压保护时间(0~200)	

二、查询高级参数（读写），功能码对应 0x03 或 0x06

地址	状态字说明				数据类型	
29	互感器变比	代码	对应变比	代码	对应变比	Unsigned int
		0	50:0.1	7	500:0.1	
		1	75:0.1	8	600:0.1	
		2	100:0.1	9	800:0.1	
		3	150:0.1	10	1000:0.1	
		4	200:0.1	11	1500:0.1	
		5	300:0.1	12	2000:0.1	
6	400:0.1					
30	最大起动电流(50~3000)					
31	工作电流上限(10~2000)					
32	工作电流下限(1~80)					
33	电压增益校准(60~80)					
34	实验模式(0——正常模式, 1——保护关闭, 2——实验待机, 3——实验运行)					

三、查询从机运行数据(只读)，功能码对应 0x03

地址	状态字说明	数据类型
35	运行继电器状态(0——断开, 0x005a——闭合)	Unsigned int
36	旁路继电器状态(0——断开, 0x005a——闭合)	
37	故障继电器状态(0——闭合, 0x005a——断开)	
38	A 相电流	
39	B 相电流	
40	C 相电流	
41	平均电流	
42	电源电压	
43	数字口一状态(0——断开, 0x005a——闭合)	
44	数字口二状态(0——断开, 0x005a——闭合)	

四、查询从机状态信息(只读)，功能码对应 0x03

地址	状态字说明				数据类型	
48	设备运行状态	代码	状态	代码	状态	Unsigned int
		0x5532	复位或初始化	0x5a5a	启动	
		0x3a55	停机	0x55a5	旁路运行	
		0x5a5c	突跳	0x53aa	软停	
		0xa553	点动	0x353a	故障	
49	设备故障代码	代码	故障内容	代码	故障内容	
		0	无故障	12	B 相电流同步丢失	
		1	断相	13	C 相电流同步丢失	
		2	过流	14	BC 相电压同步丢失	
		3	过载	15	无负载	
		4	三相不平衡	16	通信错误	
		5	过热	17	过压故障	
		6	ADC 故障	18	欠压故障	
		7	相序识别错误	19	上位机非法启动故障	
		8	逆相	20	急停故障	
		9	B 相电压同步丢失	≥21	内部故障	
		10	C 相电压同步丢失			
11	A 相电流同步丢失					
50	设置数据写入的校验结果	代码	校验结果	代码	校验结果	
		0	写入成功	15	空	
		1	额定电流保存失败	16	空	
		2	起动电流保存失败	17	空	
		3	软起时间保存失败	18	空	
		4	初始电压保存失败	19	不平衡保存失败	
		5	软停时间保存失败	20	过载等级保存失败	
		6	软停终止电压保存失败	21	过流保存失败	
		7	强制时间保存失败	22	断相保存失败	
8	突跳电压保存失败	23	相序保护保存失败			

	9	突跳时间保存失败	24	电压等级保存失败
	10	点动电压保存失败	25	过压保护范围保存失败
	11	点动时间保存失败	26	过压保护时间保存失败
	12	数字口一保存失败	27	欠压保护范围保存失败
	13	数字口二保存失败	28	欠压保护时间保存失败
	14	起停控制保存失败		
51	空			
61	本次运行时间——时			
62	本次运行时间——分			
63	本次运行时间——秒			
64	累计运行时间——天			
65	累计运行时间——时			
66	累计运行时间——分			
67	空			
68~77	故障记录 1~10, 代码见地址 49			

#### 五、发送控制指令(只写), 功能码对应 0x06

写入地址	状态字说明		数据类型
52	主机发送命令	指令值	状态
		0x5532	复位
		0xa355	停机
		0xa55a	起动
53	主机发送恢复出厂值命令, 指令值: 0x335a		Unsigned int
54	主机发送清空时间记录指令, 清空当次时间: 0x55a5, 清空累计时间: 0x355a		
55	主机发送清空故障记录命令 (清空全部故障记录), 指令值: 0x535a		

## 10 其它

产品正常投入运行后, 请您填好保修卡的相关内容并寄回我公司销售部, 以便我们为您提供及时、高效的服务, 并欢迎您提出宝贵的意见和建议。

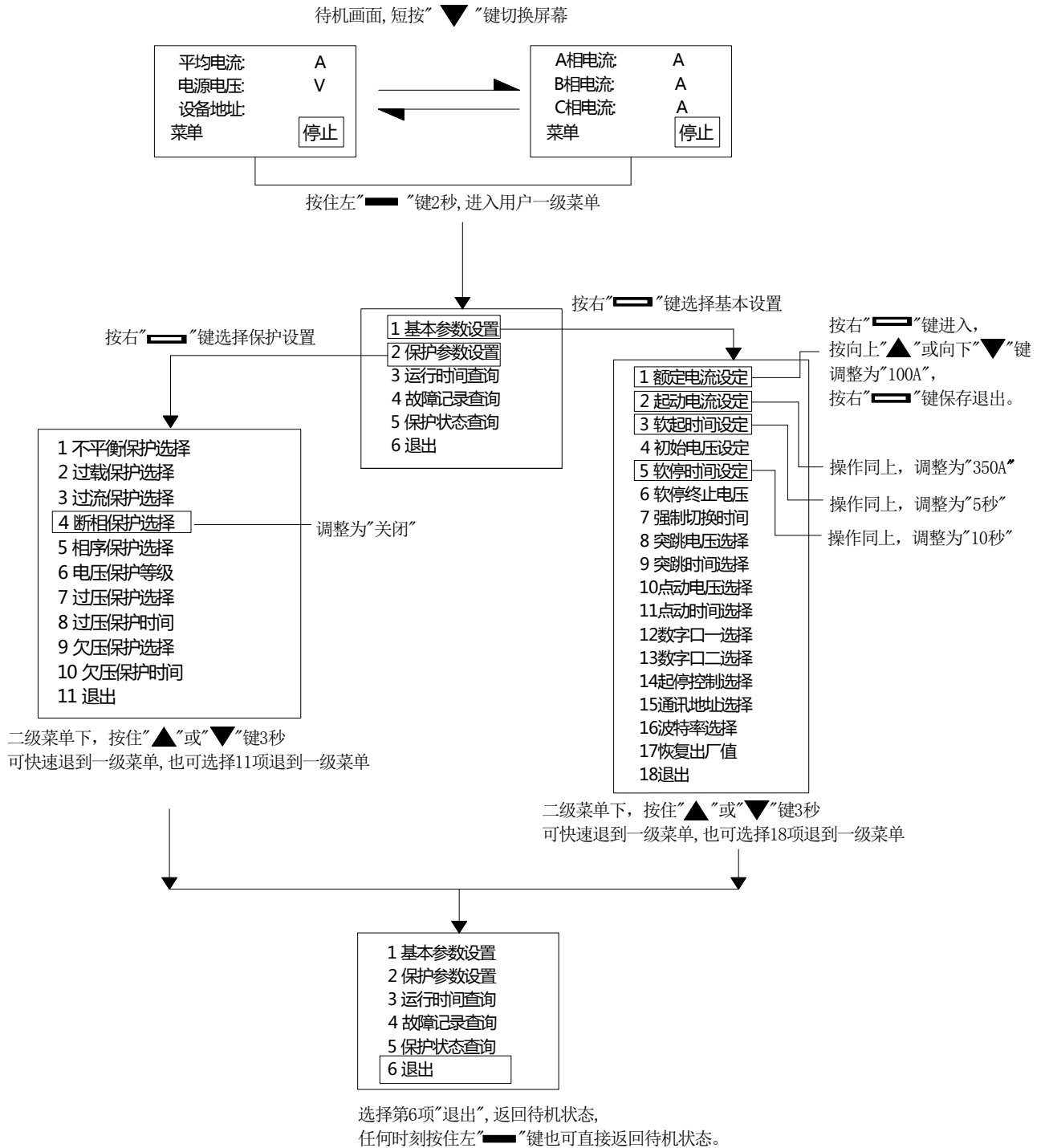


# 菜单快速设定

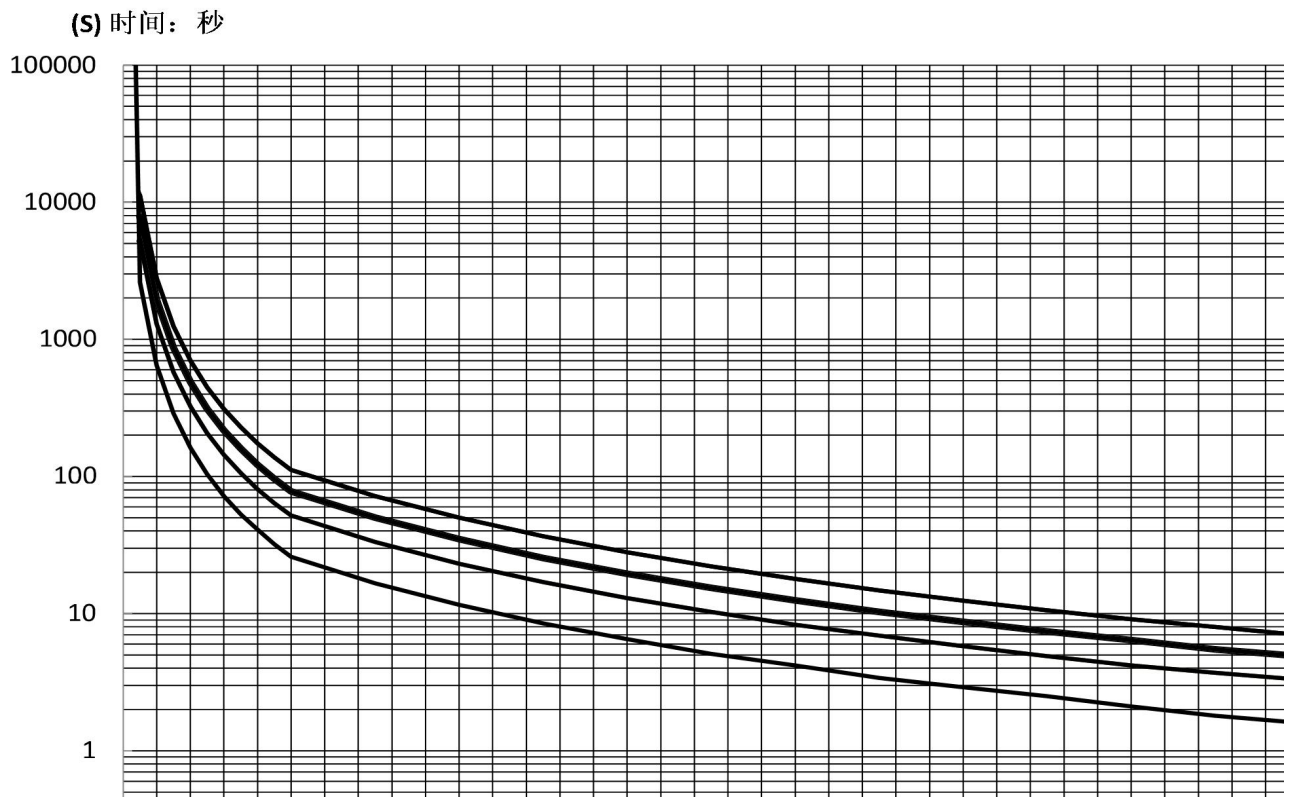
如用户不需要设定参数，可直接按出厂值启动（出厂值见第5章用户菜单一览）。

如果用户需要调整参数，则可按下述例程进行快速设定并使用。例如：额定电流 100A，起动电流限制在 350A，软起时间 5 秒，软停时间 10 秒，断相保护关闭，操作流程如下图：

## 快速操作



附图 1 菜单快速设定



附图 2 三相电动机过载保护反时限图