

ETDR 系列 2000 型

数字式交流电动机软起动器
AC Motor Smart Soft Starter

使用说明书 V2.1



24 小时服务热线: 028-61892051
WWW.CETD.COM

前言

感谢您选用易泰帝公司生产的 ETDR 系列 2000 型全数字式交流电动机软起动器。

为了充分发挥 ETDR 系列 2000 型软起动器的功能，使您按规程正确操作及使用，并确保操作者的安全，在使用前，请仔细阅读本说明书。当您在使用中发现疑难问题而本说明书无法提供解答时，请与成都易泰帝自动化系统集成有限公司或其他各地代理经销商联系，我们将竭诚为您服务。

安全注意事项

1. 应由专业技术人员安装或指导安装本软起动器；
2. 应尽量保证负载电动机功率、规格与本软起动器匹配；
3. 严禁在软起动器的输出端(U.V.W)接电容器；
4. 与软起动器输入及输出连线应用绝缘胶带包好；
5. 软起动器外壳必须可靠接地；
6. 设备维修时，必须先切断输入电源；
7. 内部电路板带有高压，非专业人员请勿维修。

目 录

1	ETDR 系列 2000 型软起动器的作用及特点	04
2	产品型号及检查	05
3	使用条件及安装	05
4	工作原理	07
5	基本接线及外接端子	08
5.1	基本接线示意图	08
5.2	典型应用接线图	09
5.3	控制电路接线端子	10
5.4	外控端子对照表	10
6	控制模式及停车模式	10
6.1	电压斜坡软起动控制模式	10
6.2	限流软起动控制模式	11
6.3	点动运行控制模式	11
6.4	停车控制模式	11
6.4.1	自由停车控制模式	11
6.4.2	软停车控制模式	11
7	操作键盘功能及说明	12
8	状态说明及操作流程	12
9	参数功能表	14
10	故障保护及显示	15
10.1	故障信息一览表	15
10.2	过载保护及保护级别	16
11	试运行	17
11.1	运行前检查	17
11.2	通电及检查	17
11.3	试运行及注意事项	17
12	规格及型号	18
13	安装方式及外形尺寸	19
14	产品保修协议	20
15	产品保修卡	21

1. ETDR2000 系列软起动器的作用及特点

ETDR2000 系列数字式交流电动机软起动器是采用电力电子技术、微处理器技术及现代控制理论设计生产的具有当今国际先进水平的新型起动设备。该产品能有效地限制异步电动机起动时的起动电流，可广泛应用于风机、水泵、输送类及压缩机等负载，是传统的星 / 三角转换、自耦降压、磁控降压等降压起动设备的理想换代产品。

1.1 作用

- 降低电动机的起动电流，减少配电容量，避免增容投资；
- 减少起动应力，延长电动机及相关设备的使用寿命；
- 多种起动模式及宽范围的电流、电压等设定，可适应多种负载情况，改善工艺；
- 完善可靠的保护功能，更有效的保护电动机及相关设备的安全；
- 可用于频繁起、停的场合。

1.2 特点

● 起动方式：

根据负载特点选择不同的起动模式及参数设置，可最大程度的使电动机实现最佳的起动效果。

● 高技术性能：

由于采用了高性能微处理器及强大的软件支持功能使控制电路得以简化。无需对电路参数进行调整。即可获得一致、准确及快速的执行速度。

● 高可靠信：

ETDR2000 系列软起动器所有电器元件均经过严格筛选，主控板经过 72 小时高温循环试验和振动试验，从而保证了出厂产品的高可靠性。

● 优化的结构：

独特紧凑的模块化结构及上进线下出线的连接方式，控制板采用先进的 SMT 贴片技术，体积更小，方便用户的集成、成套。

● 键盘设置功能：

便捷直观的操作显示键盘，可根据不同负载，对起、停、运行、保护等参数进行设置、修改。

● 保护功能：

ETDR2000 系列软起动器对电动机的有缺相、过载、过流及起动时间超限等综合保护功能。

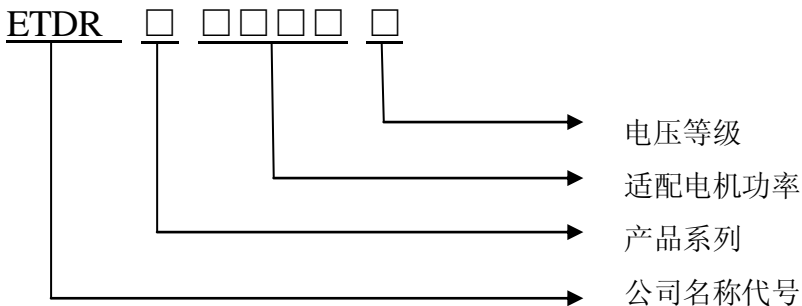
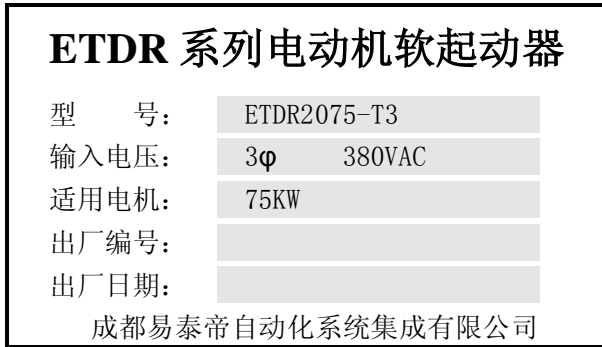
● 额定输出电流（功率设置）：

当软起动器标称功率比实际负载功率大时，可在一定范围内修改软起动器的实际输出电流，使其和实际负载电流匹配，以保证软起动器的输出功率和实际负载功率相匹配。

2. 产品型号及检查

每台 ETDR2000 系列软起动器在出厂前均进行了全部功能及运行测试，用户在收到设备并拆封后，请按下列步骤检查。如发现问题，请立即与供货商联系。

- **检查产品铭牌：确认您收到的货物与您订购的产品是否相符。**



- 检查产品是否在运输过程中损伤，如：内部零件脱落、外壳凹陷、变形及连线脱落等问题。
- 产品合格证及使用说明书：每台软起动器内均附有产品合格证及使用说明书。

3. 使用条件及安装

3.1 使用条件

使用条件对软起动器的正常使用及寿命有很大影响，因此请将软起动器安装在符合下列使用条件的场所。

- 常规产品的使用条件：

供电电源：市电、自备电站、柴油发电机组；

三相交流：380V (-10%, +15%)，50Hz；

适用电机：一般鼠笼式异步电动机（绕线电机可协议）；

起动频度：标准产品建议每小时起停不超过 25 次（根据负载）；

冷却方式：自然风冷；

使用条件：ETDR2000 系列软起动器使用时必须配接旁路接触器；

防护等级：IP20 或 IP00；

环境条件：海拔超过 2000 米，应相应降低容量使用；

环境温度在 $-25^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 之间；

相对湿度不超过 95% ($20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$)，无凝露，无易燃、易爆、腐蚀性气体，无导电性尘埃。室内安装，通风良好。震动小于 0.5G。

3.2 安装要求

● 安装方向及距离

为了确保 ETDR2000 系列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，并在设备上下留有足够的散热空间，如图 3-1。

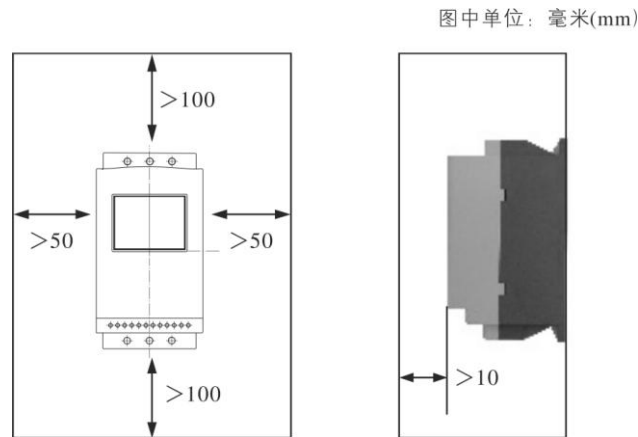


图 3-1

● 柜内安装

当 ETDR2000 系列软起动器要安装在配电柜内时，必须选用通风良好的柜体。起动器在柜内可采取如图 3-2 所示的横向布局安装。也可采用如图 3-3 所示的纵向布局安装。但是，在采用纵向布局安装时（特别是对强制风冷的软起动器），应在上、下安装的软起动器之间加一导风隔板，以防止下面的软起动器的热量影响上面的软起动器。

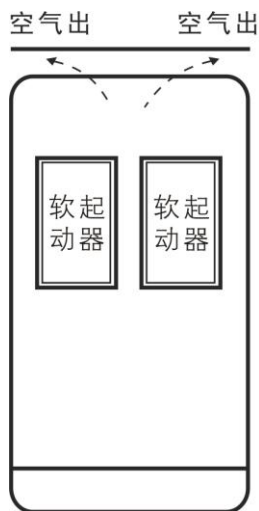


图 3-2

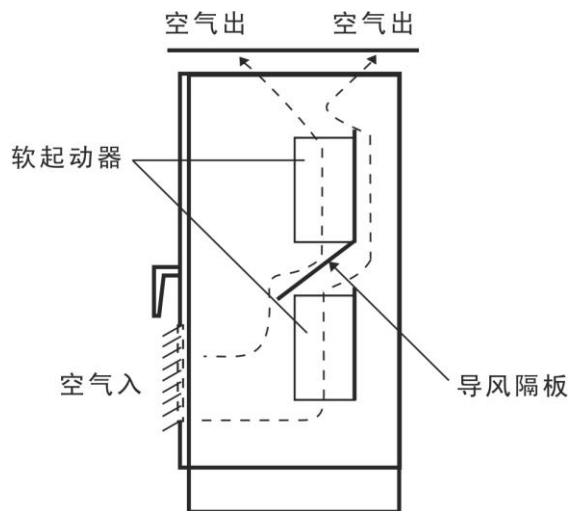


图 3-3

4. 工作原理

ETDR2000 系列电动机软起动器采用三对反并联的晶闸管串接于交流电机的定子回路上。利用晶闸管的电子开关作用，通过微处理器控制其触发角的变化来改变晶闸管的开通程度，由此来改变电动机输入电压大小，以达到控制电动机的软起动目的。当起动完成后软起动器输出达到额定电压，这时将通过旁路控制输出信号控制三相旁路接触器 KM 吸合，将电动机投入电网运行，如图 4-1。

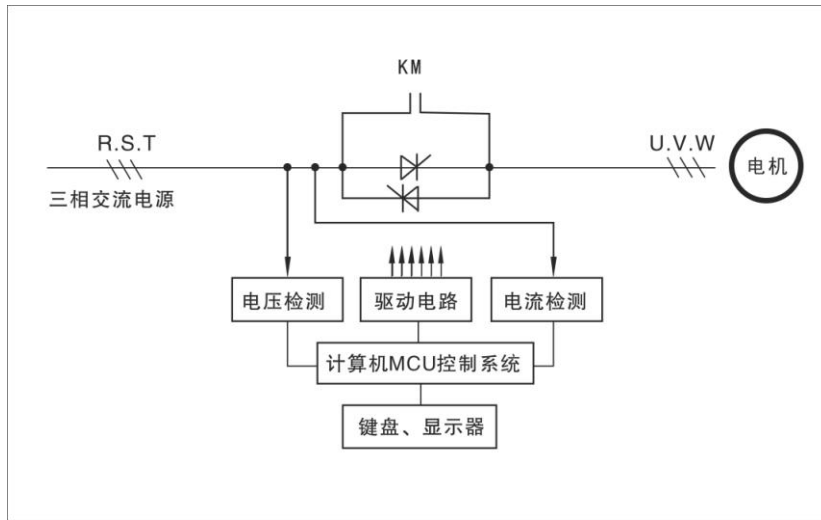


图 4-1

5. 基本接线及外接端子

5.1 基本接线示意图

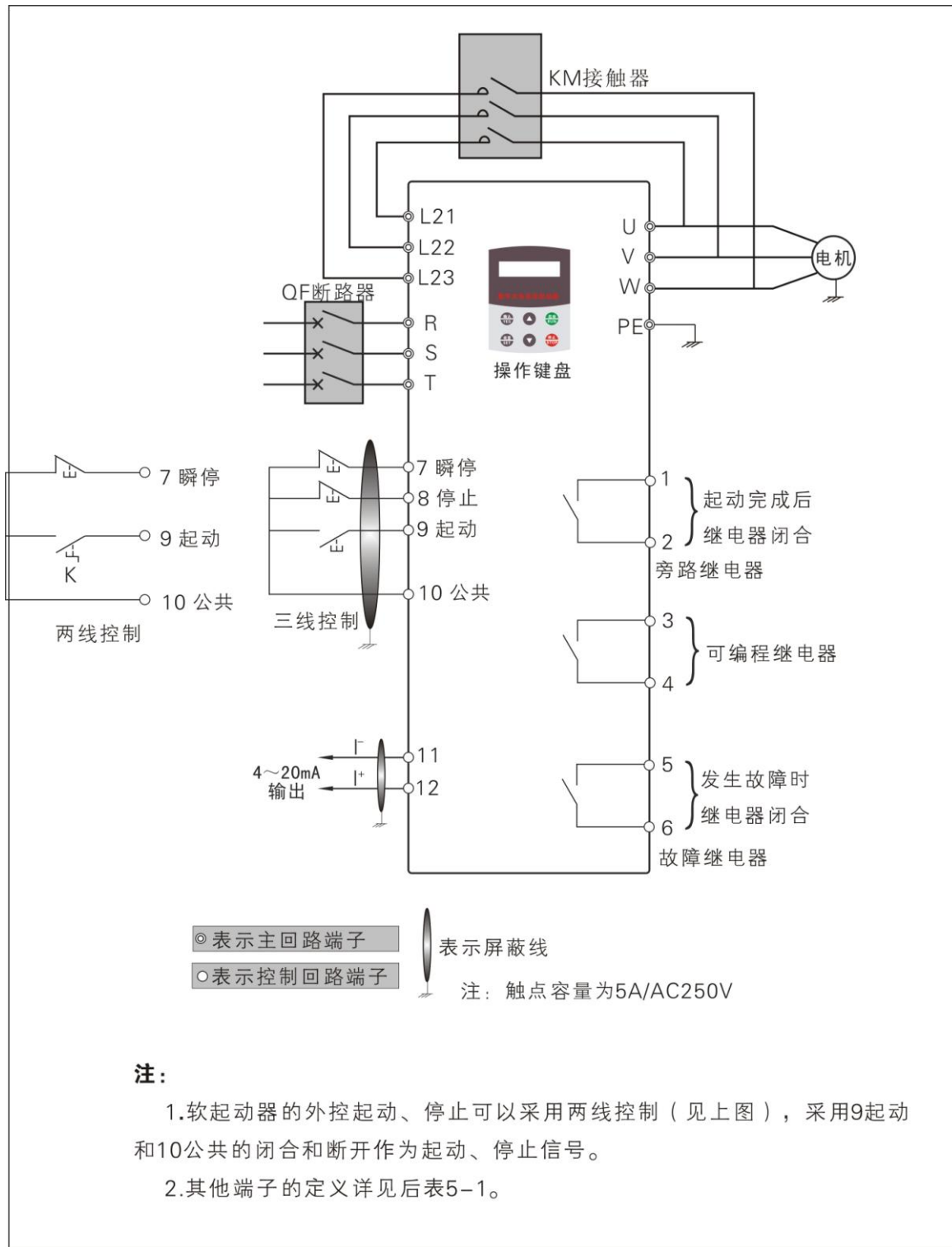


图 5-1

5.2 典型应用接线图

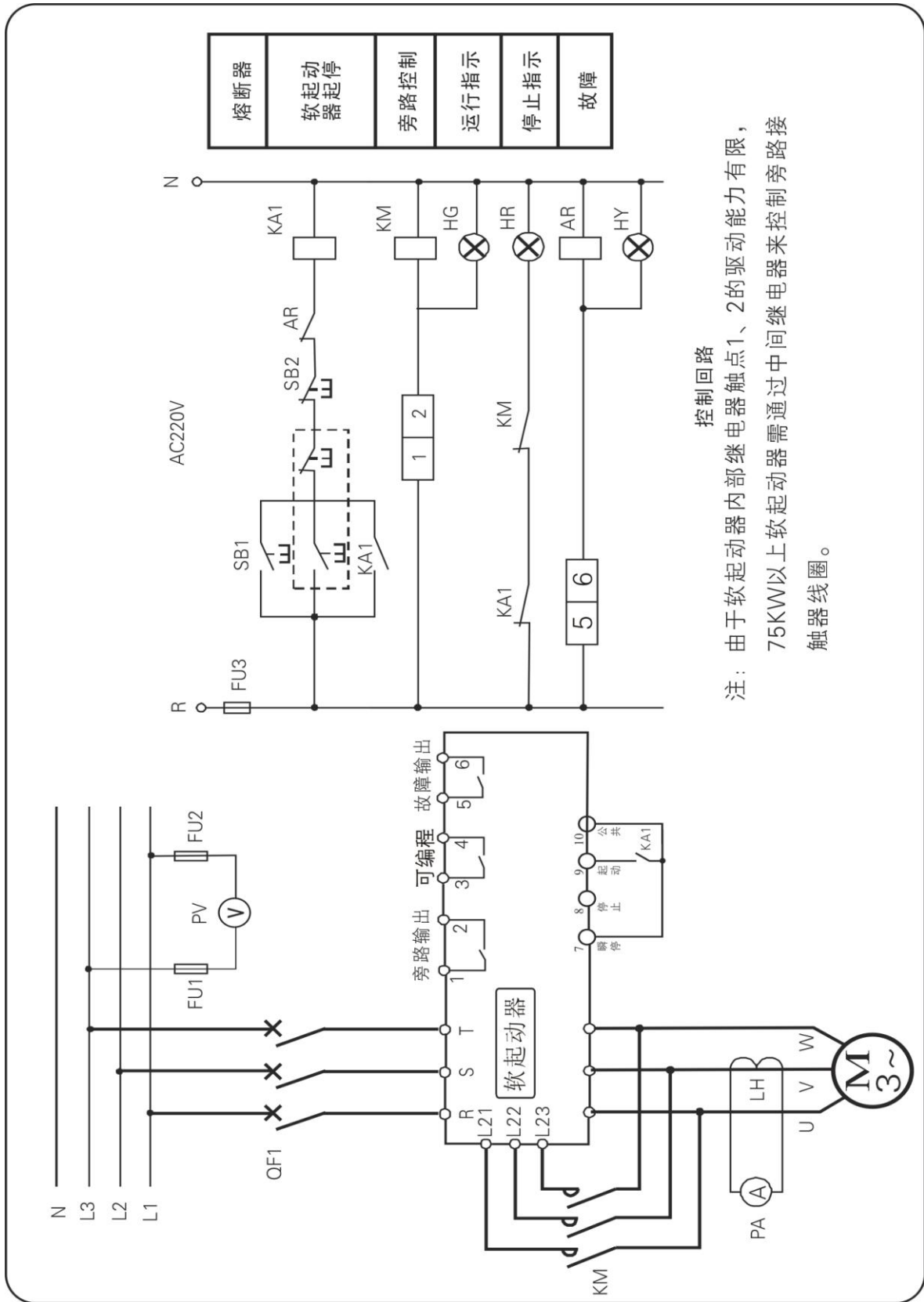


图 5-2

5.3 控制电路接线

ETDR2000 系列软起动器预留有专门的外控接口，共有 12 个外部接线端子，其排列详见图 5-3。这可为用户实现外部信号控制及远距离控制提供方便，具体含义详见表 5-1。

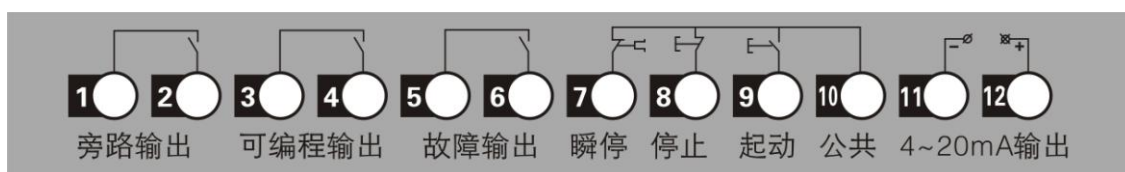


图 5-3

5.4 外控端子对照表

表 5-1

端子说明		端子名称		说明	
主电路	R. S. T	交流电源输入端子		通过断路器(QF)接三相交流电源	
	L21. L22. L23	旁路接触器专用端子		与接触器进线相连	
	U. V. W	软起动器输出端子		接接触器出线和三相异步电动机	
控制	数字输入	7	瞬停信号控制端子	7(瞬停)和10(公共)断开,软起动立即停机,并处于故障保护状态	
		8	外部停止电机运行控制端子	8(停止)和10(公共)断开即可外控停止	
		9	外部起动电机控制端子	9(起动)和10(公共)短接即可外控起动	
		10	外部控制信号的公用端子	内部电源参考点	
电 路	继电器输出	1	常开	起动完成输出端子	起动完成后:1-2 闭合; 触点容量:AC:5A/250V
		2	公共		
		3	常开	可编程状态输出端子	可编程状态输出时:3-4 闭合; 触点容量:AC:5A/250V
		4	公共		
		5	常开	故障输出端子	软起动故障时:5-6 闭合; 触点容量:AC:5A/250V
		6	公共		

6. ETDR2000 系列软起动器控制模式及停车模式

ETDR2000 系列软起动器的起动方式有电压斜坡起动和限流起动，同时还具有点动运行功能，这三种独立的起动运行方式，用户可根据不同负载及具体要求自行设置选择。

6.1 电压斜坡软起动控制模式

图 6-1 给出了电压斜坡起动的电压变化波形图。其中 U_0 为起动时软起动器输出的初始电压值。当电机起动时，软起动器的输出电压迅速上升到 U_0 ，然后按所设定的时间 t 逐渐上升，电机随着电压的上升不

断加速，当电压达到额定电压 U_e 时，电机达到额定转速，起动过程完成。初始电压 U_0 和起动时间 t 均可

根据负载情况进行设定， U_0 的设定范围为电网电压的 0%~80%， t 的设定范围为 1~120 秒。

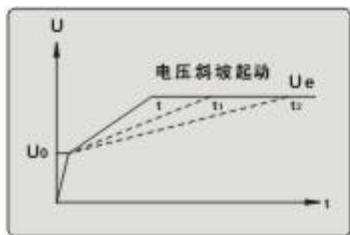


图 6-1

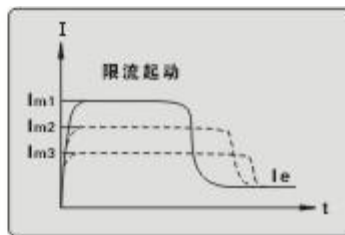


图 6-2

6.2 限流软起动控制模式

在限流起动模式下，当电机起动时，其输出电压值迅速增加，直到输出电流达到设定的电流限幅值 I_m ，如图 6-2 所示。并保持输出电流不大于该值，使电动机逐渐加速，当电动机接近额定转速时，输出电流迅速下降至额定电流 I_e ，完成起动过程。电流限幅值可根据实际负载的情况进行设定，设定范围为电机额定电流 I_e 的 50%~500%（即 0.5~5 倍）。

6.3 点动运行控制模式

在该方式控制下，软起动器的输出电压迅速增加至点动电压 U_1 并保持不变。改变 U_1 的设定值，可改变电动机点动时的输出转矩(图 6-3)，该功能对试车或一些负载的定位非常方便。

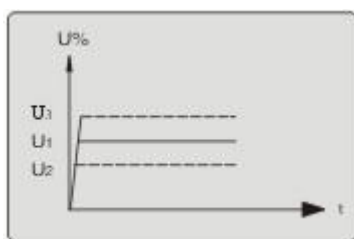


图 6-3

6.4 停车控制模式

ETDR2000 系列软起动器具备自由停车和软停车两种停车模式，用户可以根据负载的要求及工况进行选择设定。

6.4.1 自由停车控制模式

选择此模式停机时，当软起动器接到停机指令后，软起动器发出指令断开旁路接触器并封锁主电路晶闸管的输出，电动机依负载惯性逐渐停机。

6.4.2 软停车控制模式

选择此模式停机时，当软起动器接到软停机指令后，电动机的供电由旁路接触器切换到主电路晶闸管，软起动器的输出电压逐渐降低，直至电机停止运行。其停止时间和负载与“软停时间”设定值有关，对于不同负载，用户需要在调试中相应修改“软停时间”设定值以达到电机的平滑软停机。

7. 操作键盘功能及说明

ETDR2000 系列软起动器通过一个具有数字显示功能的操作键盘，实现对软起动器操作。这些操作包括：数据的显示、数据的设置存储、数据的查询、故障保护显示、故障复位以及对电机的起停控制等，键盘的结构如图 7-1。

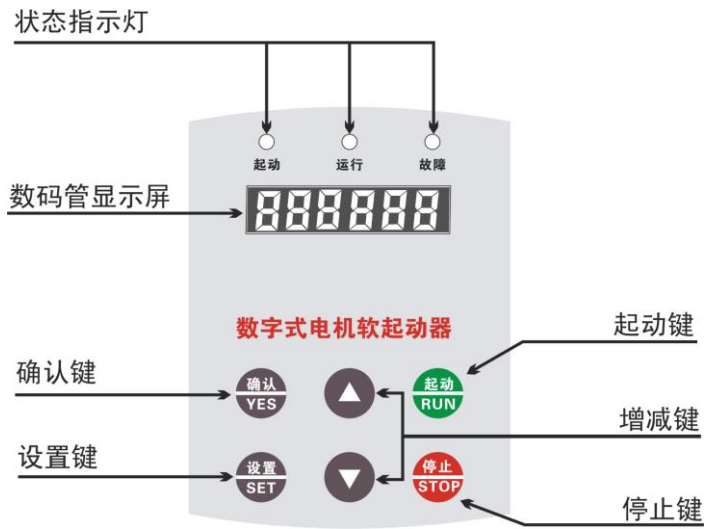


图 7-1

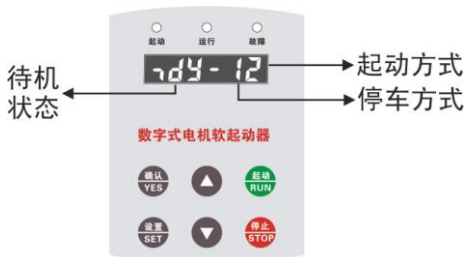
8. 状态说明及操作流程

上电初始化



软起动器上电后进入上电初始化状态，检查电源是否缺相、瞬停端子是否开路，如果故障则发出故障，否则进入待机状态。

待机状态



在待机状态下：

- 按“启动/RUN”键起动软起动器；
- 按“设置/SET”键进入参数编程状态；
- 按“确认/YES”+“停止/STOP”键进入故障查询；

编程状态



在编程状态下:

按“▲”或“▼”键选择不同的参数号;

按“确认/YES”键退出编程状态, 回到待机状态;

按“设置/SET”键进入参数设置状态并显示相应参数值;

参数设置状态



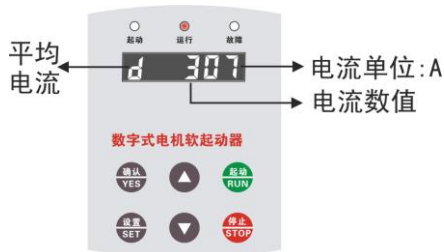
在参数设置状态下:

按“▲”或“▼”键修改相应的参数值;

按“确认/YES”键退出参数状态, 回到待机状态;

按“设置/SET”键进入参数设置状态并显示相应参数值;

运行状态



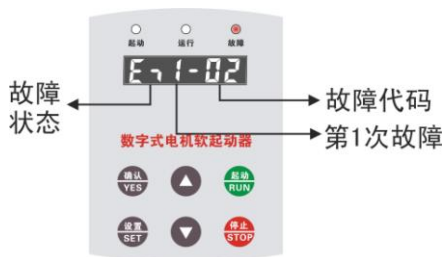
在运行状态下:

按“停止/STOP”键停机, 软起动器进入待机状态;

按“启动/RUN”+“▲”键向上校准电流;

按“启动/RUN”+“▼”键向下校准电流;

故障状态



在故障状态下:

按“▲”或“▼”键查询连续五次故障代码;

按“确认/YES”键复位故障, 退出故障状态;

按“设置/SET”键进入参数设置编辑状态;

9. 参数功能表

表 9-1

参数号	名称	设置范围	出厂值	单位	读/写
FUN-01	控制模式	1: 键盘起动; 2: 外控端子起动; 3: 键盘+外控端子起动;	2		R/W
FUN-02	起动方式	1: 电压斜坡起动; 2: 电流限流起动; 3: 点动方式;	2		R/W
FUN-03	停车方式	1: 自由停车; 2: 软停车	1		R/W
FUN-04	软起动器功率	固化值		A	R
FUN-05	电机额定功率	小于软起动器额定电流		A	R/W
FUN-06	点动电压	0-80	30	%	R/W
FUN-07	电流限流起动倍数	50-500	300	%	R/W
FUN-08	电压斜坡起动电压	0-80	40	%	R/W
FUN-09	电压斜坡起动时间	1-120	30	S	R/W
FUN-10	软停时间	0-60	0	S	R/W
FUN-11	可编程继电器选择	0-不输出; 1-待机有效; 2-故障有效; 3-编辑有效; 4-起动有效; 5-旁路有效; 6-停车有效; 7-起动+旁路+停车有效; 8-上电输出	0		R/W
FUN-12	电流校准值	50-150		%	R/W
FUN-13	起动过流倍数	400-600	400	%	R/W
FUN-14	运行过流倍数	200-400	200	%	R/W
FUN-15	起动过载曲线	1-8	4	级	R/W
FUN-16	运行过载曲线	1-8	2	级	R/W
FUN-17	电流不平衡度	5-85	60	%	R/W
FUN-18	起动超时时间	0-200	100	S	R/W
FUN-19	参数上载	0, 1	0		R/W
FUN-20	参数下载	0, 1	0		R/W

注:

- “参数上载”表示将软起动器控制板的参数值上载到键盘中保存。
0: 表示不使能上载操作。当按“确认键”退出编辑状态时不进行上载操作;
1: 表示上载操作使能。当按“确认键”退出编辑状态时进行上载操作;
- “参数下载”表示将键盘盒存储的参数值下载到软起动器控制板中。
0: 表示不使能下载操作。当按“确认键”退出编辑状态时不进行下载操作;
1: 表示下载操作使能。当按“确认键”退出编辑状态时进行下载操作;
- 上下载操作主要完成恢复软起动器参数设置的缺省值, 现场一般不需要进行操作。

ETDR 系列 2000 说明书-V2.1

10. 故障保护及显示

10.1 故障信息一览表

表 10-1

序号	故障代码	故障名称	读/写	解决方法
1	ER-00	无故障	R	无
2	ER-01	上电缺相	R	断电后检查三相电源及 隔离断路器
3	ER-02	起动运行缺相	R	检查输入三相电源及负载 电机是否异常
4	ER-03	起动过流	R	负载是否过重? 电机功率是否和软起匹配? 参数设置是否合适?
5	ER-04	运行过流	R	调整负载, 检查电网电压 适当调整电流保护值
6	ER-05	起动过载	R	检查负载是否能适当减小 检查过载级别或适当调整
7	ER-06	运行过载	R	调整负载在额定值内 校准键盘电流值应和实际值一致 检查过载曲线是否合适
8	ER-07	电流不平衡	R	检查触发信号或晶闸管对电源不 平衡状况进行处理
9	ER-08	过热	R	减小起动频次, 检查、更换旁路接触器
10	ER-09	起动超时	R	起动参数是否设置过低? 负载是否过重?
11	ER-10	瞬停端子断开	R	检查瞬停端子是否接通

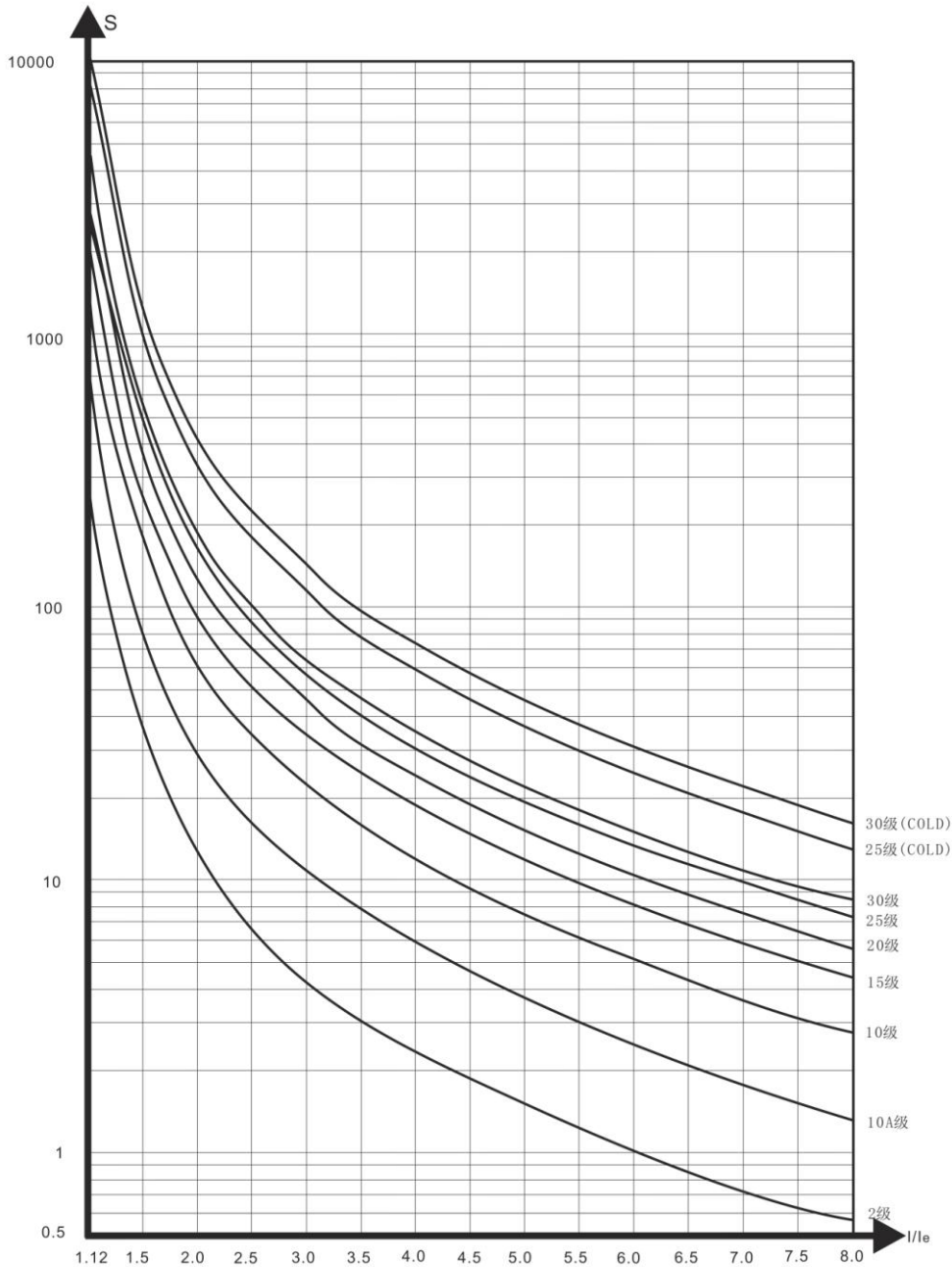
ETDR 系列 2000 说明书-V2.1

10.2 过载保护及保护级别

ETDR2000 系列软起动器的起动及运行过程均具有过载保护功能。

● 起动过载分为8个级别，出厂值为4（对应IEC60974-4-2标准的15级）。可根据负载要求进行设置选择，级别越小，保护动作时间越短，反之则越长。

● 运行过载为2级（对应IEC60947-4-2标准的10A级），该参数不可选择，具体见IEC60974-4-2标准曲线图。



IEC60974-4-2电机热态保护曲线



11. 试运行

11.1 运行前检查

- 为了安全运行在通电前应按下列条款检查。
- 软起动功率是否与电机功率相符？
- 电动机绝缘是否符合要求？
- 主电路输入及输出接线是否正确？
- 所有接线螺母是否拧紧？
- 旁路接触器接线是否正确？
- 用万用表检查三相进线电源（R. S. T）是否有短路现象？

注意：软起动器在电源进线侧的某两相之间接有线性电源变压器，静态阻值约 300Ω

11.2 通电及运行

- 当上电后，软起动器即进入“准备好工作状态”，操作键盘显示“**rdy-12**”表示一切正常，可以起动。
- 在显示正常情况下，（默认参数下）按  键即可起动电机，电机起动运行后，键盘显示电机起动或运行中的实际电流。
在运行过程和起动过程中，（默认参数下）按  键即可停机，使软起动器回到起动准备状态。
- 在试运行过程中，若采用外控操作，则按第 9 章表 9-1 进行设置。
- 软起动器在输出端 U. V. W 不接电机的情况下，也可进行上述起动、停车操作实验，从而可以初步检查系统操作、旁路接触器投切及各种指示灯等二次控制回路的接线是否正确。

11.3 试运行注意事项及安全

- 如果在整个通电及运行过程中出现故障保护，即会显示故障保护代码，详见故障显示及解决办法，请按相应提示进行处理。
- 软起动器通电后，请勿打开机盖，以免触电。
- 在试运行过程中，如发现异常现象，如异常声音，冒烟或异味应迅速停机，切断电源，检查原因。
- 在软起动器输出未接电机的情况下通电，则 U. V. W 三相有感应电压 380V，属正常现象，接上电机后此感应电压即可消失。
- 在试运行过程中，如电机起动状态不理想，可按表 9-1 中起动模式及电流、电压、时间等参数做相应修改。

12. 规格及型号

适配电机功率 (KW)	380V	
	额定电流 (A)	ETDR2000 系列
5.5	11	ETDR25R5-3
7.5	15	ETDR27R5-3
11	23	ETDR2011-3
15	30	ETDR2015-3
18.5	37	ETDR2018-3
22	45	ETDR2022-3
30	60	ETDR2030-3
37	75	ETDR2037-3
45	90	ETDR2045-3
55	110	ETDR2055-3
75	150	ETDR2075-3
90	180	ETDR2090-3
115	230	ETDR2115-3
132	265	ETDR2132-3
160	320	ETDR2160-3
185	370	ETDR2185-3
200	400	ETDR2200-3
220	440	ETDR2220-3
250	500	ETDR2250-3
280	560	ETDR2280-3
320	620	ETDR2320-3
355	710	ETDR2355-3
400	800	ETDR2400-3
450	900	ETDR2450-3
500	1000	ETDR2500-3

订货须知

- 用户在订货时，请将产品型号、规格、负载情况及使用条件通知供货方，以便正确选择产品。
- ETDR2000 系列产品使用时应配接旁路接触器置。
- 有特殊使用条件或要求的用户，请在订货时向供货方说明，我们会提供完善的服务。

13. 安装方式及外形尺寸

规格型号	外形尺寸 (mm)			安装尺寸 (mm)			重量 (kg)	安装方式
	W1	H1	D	W2	H2	d		
ETDR25R5-3-MQR2055-3	145	290	160	130	250	M6	< 4	壁挂式图 13-1 13-2
ETDR2075-3-MQR2220-3	260	410	190	195	380	M8	< 20	
ETDR2250-3-MQR2320-3	290	500	245	260	470	M8	< 23	
ETDR2355-3-MQR2500-3	330	530	245	265	500	M8	< 31	

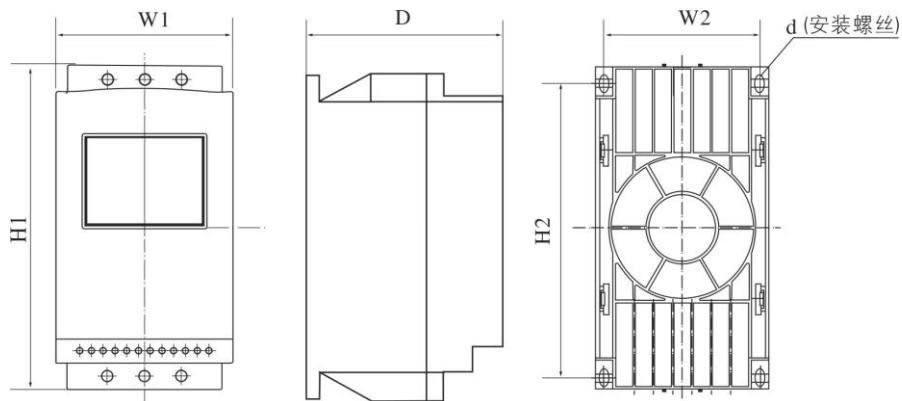


图 13-1

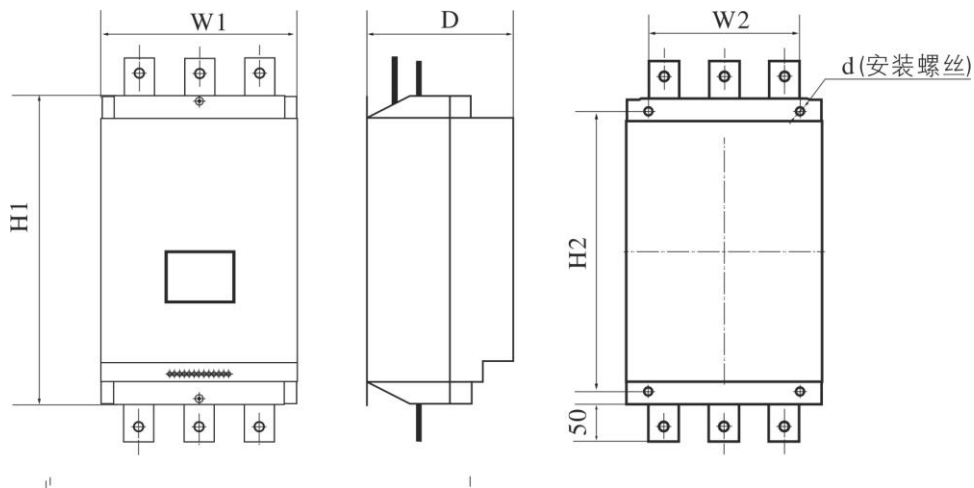


图 13-2

1. 保修范围仅指软启动本体。
2. 正常使用时，软启动器在 18 个月内发生故障或损坏，公司负责保修；
18 个月以上，将收取合理的维修费用。
3. 保修期起始时间为我公司制造出厂日期。
4. 在 18 个月内，如发生以下情况，也应收取一定的维修费用：
 - 不按用户手册的操作步骤操作，带来的变频器损坏。
 - 由于水灾、火灾、电压异常等造成的变频器损坏。
 - 接线错误等造成的软启动器的损坏。
 - 将软启动器用于非正常功能时造成的损害。
5. 有关服务费用按照实际费用计算。如有合同，以合同优先的原则处理。
6. 请你务必保留此卡，并在保修时出示给维修单位。
7. 如有问题可直接与供货商联系，也可直接与我公司联系。



24 小时服务热线：028-61892051
服务网址：www.CDETDdrives.com



ETDR2000 软启动器保修单

用户单位:	
详细地址:	
邮编:	联系人:
电话:	传真:
机器编号:	
功率:	机器型号:
合同号:	购买日期:
服务单位:	
联系人:	电话:
维修员:	电话:
维修日期:	
用户意见及评价: <input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 较好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 差 其他意见: 用户签名: _____ 年 月 日 公司回访记录: 其他:	