



MD240 系列油田专用变频器  
用户手册



# 目 录

■ 目录 .....	1
■ 前言 .....	3
■ 确认拿到的产品 .....	3
■ 与安全有关的符号说明 .....	4
第一章 安全注意事项 .....	5
1.1 安装注意事项 .....	5
1.2 接线注意事项 .....	5
1.3 运行注意事项 .....	6
1.4 其它 .....	6
第二章 MD240 系列专用变频器概述 .....	7
2.1 抽油机变频改造的基本原理 .....	7
2.2 “变频+回馈”双 PWM 变频器工作原理 .....	8
2.3 “变频+回馈”双 PWM 变频器的优势 .....	9
2.4 MD240 系列专用变频器性能特点 .....	10
第三章 产品规格型号 .....	12
3.1 MD240 变频器型号规格 .....	12
3.2 MD240 变频器技术规格 .....	13
3.3 MD240 变频器产品安装尺寸 .....	13
第四章 产品安装指南 .....	15
4.1 MD240 变频器系列基本配线图 .....	15
4.2 MD240 变频器上下冲程控制模式配线图 .....	16
4.3 MD240 变频器控制信号接线端子功能说明 .....	17
4.4 MD240 变频器产品安装要求 .....	17
第五章 数字式操作键盘使用说明 .....	19
5.1 中文数字操作键盘（A 型）使用说明 .....	19
5.2 英文数字操作键盘（B 型）使用说明 .....	21
第六章 使用参数与说明 .....	24
6.1 MD240 变频器运行状态监控参数 .....	24

6.2 MD240 变频器运行功能参数 .....	24
6.3 MD240 变频器常用功能参数详解 .....	27
第七章 RS485 通信功能 .....	31
7.1 协议内容 .....	33
7.2 应用方式 .....	33
7.3 总线结构 .....	33
7.4 协议说明 .....	34
7.5 通信地址定义 .....	36
7.6 通信错误的处理 .....	38
第八章 变频器维护与保养 .....	39
8.1 变频器日常保养与维护 .....	39
8.2 变频器运行中的常见问题与解决对策 .....	41
第九章 质量保证与保修条款 .....	43
合格证 .....	44
保修卡 .....	44

## ■ 前言

感谢您选用 RegenLeader MD240 系列油田抽油机专用变频器。MD240 变频器采用典型的“变频+回馈”双 PWM 结构，内置了高性能变频器与能量回馈装置，是专为油田抽油机量身定做的理想变频节能配套设备。

本手册提供了安装、运行、维护等方面的一些使用信息。为确保能正确安装及操作 MD240 系列变频器，请务必在装机之前详细阅读本使用手册，并详细了解其中的安全注意事项。

## ■ 确认拿到的产品

在开箱时，请认真确认以下内容：

- 产品是否有破损；
- 本机的铭牌标识是否与您订货规格一致；
- 产品附件是否齐备。

若发现任何任何问题，请立即与本公司或相应的供货商联系解决。



### 注意

如果开箱检查时发现产品在运输过程中受损，请及时与我公司联系，切勿再安装使用，以免发生危险。

## ■ 与安全有关的符号说明



表示若不安照指示操作可能会使用者的安全产生损害的事项。



表示若不加注意可能会对设备产生损害或产品无法运行的事项。



虽然不会产生严重的后果，但仍然需要用户注意和遵守的事项。

## 第一章 安全注意事项

### 1.1 安装注意事项

 <b>危险</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• MD240 变频器必须安装在不易燃烧的金属底板上，以免火灾</li></ul>
 <b>注意</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 搬运时，请托住 MD240 变频器的底部；</li><li>• 应确保钻孔的碎屑不会进入变频器，以免造成设备内部短路造成故障；</li><li>• 如需安装在控制柜内部，应保证控制柜内部温度不高于 45℃ 并通风良好</li></ul>

### 1.2 接线注意事项

 <b>危险</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 安装和接线时，必须把 MD240 变频器和与之相连接的设备断电并等待 5~10 分钟，确认变频器内部电解电容上所存储的电量泄放完毕再进行操作；</li><li>• 必须将变频器的接地端子可靠接地</li></ul>
 <b>注意</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 不能将输入电源连到输出端 U、V、W，否则会导致变频器上电后损坏！</li><li>• 回馈设备内部的控制电路板上采用了 CMOS 集成电路，应尽量避免用手接触；</li><li>• 不要在设备运行的时候进行任何接线</li></ul>

### 1.3 运行注意事项

 <b>危险</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 通电后，MD240 变频器内部各部件就带有危险的高电压，应避免人体直接接触</li></ul>
 <b>注意</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 避免将螺钉、垫片等金属物品掉入变频器内部，否则会有引起设备损坏的危险；</li><li>• 使用过程中应确保机箱箱盖合好</li></ul>

### 1.4 其它

 <b>危险</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• MD240 变频器出厂前已经进行了严格的检测，如非必要请勿再对设备进行绝缘测试，避免因误操作损坏设备；</li><li>• 机器报废应按工业废物处理，严禁焚烧，否则可能会有爆炸的危险</li></ul>
 <b>注意</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 不要对设备进行任何改装，以免引起设备损坏甚至造成危险；</li><li>• 必须由具有专业资格的指定人员进行配线和操作、维护作业</li></ul>
 <b>注意</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 因 MD240 变频器会根据客户应用反馈与现场需求进行不断改进，可能会短暂出现本手册与实际产品不一致的情况。如有相关问题或疑问请随时与我公司联系。</li></ul>

## 第二章 MD240 系列专用变频器概述

MD240 系列变频器是 RegenLeader 依托多年油田抽油机变频器的研发应用经验，在原有 MD 变频器基础上新推出的新一代变频回馈一体油田抽油机专用型变频器。

### 2.1 抽油机变频改造的基本原理

◆ **低产井增效节能** 抽油机采用变频调速方式后，可方便的根据油井的实际供液能力，动态调整抽取速度，既节约电能，又增加原油产量。例如对于稠油井可以降低冲次，提高泵效，减少泵的空行程。对大多数的油井可以提高泵效 15~30%。

◆ **高产井提高产量** 对于高产井，可以通过调节变频器的输出频率至 50Hz 以上，使电动机在比工频运行更快的转速上运行，从而可以达到提高出液量的目的。

◆ **上下冲程独立调节提高泵效** 通过变频对抽油机转速的调节，根据抽油机的特殊工况，把转速控制细划为上冲程转速控制和下冲程转速控制，通过分别对上下冲程转速的适当调节，从而减少泵的漏失，提高泵效。设备的工作效率提高以后就可以在保持原有出液量不变的前提下消耗更少的电能，从而达到节电的目的。根据油井不同的井况，可以调节变频器使抽油机工作在快提慢放、快提快放、慢提慢放等不同的工作状态，以达到最佳的使用效果。

◆ **功率因数补偿** 变频器的输入功率因数要比普通电动机工频运行时的功率因数高得多，因此油田抽油机使用变频器进行改造后，可以大大提高无功节电率，减轻电网和变压器的负担，降低了线损，节省了无功损耗的电费。

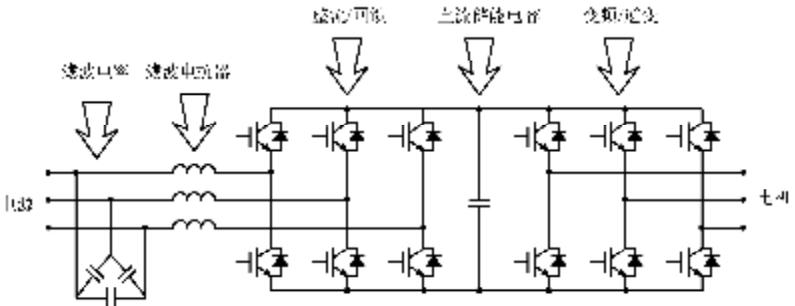
◆ **冲次任意调节** 使用变频器调速控制时因为调节速度非常方便，不再需要停产调节速度，解决了因调速造成的停产问题，提高了生产效率。

◆ **缓启动功能** 采用变频器来控制电动机的启动，启动时电动机可以从按设定好的加速时间从零速慢慢升高到设定值，避免了工频直接启动对于设备电动机、变速箱、抽油杆等的机械冲击，大大延长了设备各部分的使用寿命，延长了维护作业间隔周期。

◆ **对电网和设备无冲击** 当电机在工频状态下启动时，启动电流约为 3~7 倍额定电流，因此通常在电机带载启动时，会对设备和供电电网造成很大的冲击，导致对电网容量要求过高，且在启动瞬间产生大电流和震动，对设备极为不利，严重时还会发生抽油机断托等现象。在变频改造后就可以实现电机真正意义上的柔性启动，将会使启动电流大大降低，既节能又减少了对电网的冲击。

## 2.2 “变频+回馈”双 PWM 变频器工作原理

MD240 系列变频器采用双 PWM 结构，具有两套相对独立的逆变系统，分别执行 VVVF 变压变频调速任务和回收再生电能的任务。最大特点是将原分离的回馈系统设计于变频器整体电路中，实现具有电能回馈功能的抽油机调速系统。



MD240 系列变频器保留了上一代 MD 油田专用变频器操作简便的优点，也提供了更多高级的底层参数供使用者选择，增强了对油田各种复杂现场的适用性。

## 2.3 “变频+回馈”双 PWM 变频器的优势

### ● 抽油机工作过程中的再生电能

抽油机属位能性负载，尤其当配重不平衡时，电动机由于重力势能和惯性，在一个冲次的运行过程中，会有部分时间处于再生发电状态。再生电能传输到变频器的直流侧滤波电容上会产生泵升电压，过高的泵升电压不但会损坏变频器的 IGBT 模块、电解电容等器件，也会破坏电机的绝缘，从而威胁到系统安全工作，因此这部分再生能量必须通过加配制动单元来处理。

### ● 回馈制动与能耗制动的对比

常用处理再生电能的方式有两种，即采用能耗式制动单元与回馈式制动单元。能耗式制动单元的工作原理是在变频器直流侧加装放电电阻，将再生电能通过电阻放电消耗掉，因此称为电阻制动。这种方式因为电能通过电阻转化为了无效的热能，会对设备的节能效果带来一定的不利影响。

回馈式制动单元则是将再生电能通过电力电子逆变装置转化为同电网频率与相位均完全一致的交流电压，从而可以直接返回到电网，供电网上其它负载设备加以利用，避免了能量的浪费。

### ● “变频+回馈”的完美结合

综上所述，变频器与回馈制动单元相配合，可以在油田抽油机上取得完美的节能增效方式。它包容了变频器能够节约的电能和再生电能回收的电能，较理想、彻底的一次性实现了抽油机节能增效项目的改造。RegenLeader 通过长期的市场调研和总结，引进美国德州油田和阿拉斯加油田大量使用的一流成熟型产品技术，量身定作了满足中国油田的驱动设备：

### (1) RGU 系列能量回馈单元:

可与各种通用变频器配合使用于油田抽油机的变频改造。RegenLeader 回馈装置由于使用了先进的控制电路设计和完善的滤波装置，保证了回收的电能符合国家电网标准。回馈到电网的再生电能可以被其它设备所利用，避免了采用能耗电阻的发热，实现了更为理想的节能效果。

### (2) MD240 变频回馈一体抽油机专用变频器

“变频+回馈”双 PWM 抽油机专用变频器，内置了适合油田抽油机专用的变频器和回馈单元，将两个产品完美的结合在了一起。既可以实现油田抽油机的高性能变频控制，又可以确保抽油机在运行过程中所产生再生电能可以充分的加以利用。

MD240 抽油机专用变频器特别为现场采油工而制作，操作极为简单，一改商用变频器只有专业技术人员才能使用的复杂产品概念。预设两段速调节冲次，程序充分简化，无需复杂设定即可使用，不会因操作而出现错误。对自动化公司而言，是难得的使用成本最低的产品。

## 2.4 MD240 系列专用变频器性能特点

- ★ MD240 系列是根据油田抽油机特殊工况，由加拿大 Albert 油田设计院设计，美国 Smart Chip 公司生产应用。自 1995 年起已在德州油田和阿拉斯加油田大量使用。
- ★ 采用油田抽油机专用应用程序。设计简化，适于普通采油工直接调试，避免了普通商用变频器由于参数多，不适用普通工人调试的顾虑。
- ★ 上下冲程可以通过两个对应的电位器直接调节，只需配合现场工图，通过电位器调定最佳曲线。也通过根据应用习惯通过中文数字式操作器进行直接设置。

- ★ 冲次可调范围：10% ~160%。
- ★ 内置输入滤波装置，全程噪声过滤，对电网的干扰是普通商用变频器的 1/4。
- ★ 内置能量回馈装置，可把再生电能回馈电网。因已配置电抗器和噪声滤波器，可直接与 380V/660V 电网驳接使用。能量回馈电网的效率达 97%。
- ★ 系统无功损耗小，功率因数  $\cos \phi > 0.96$ ，同一供电线路可适当加载，节省增容费。
- ★ 柔性启动，降低电网载荷冲击，对电机和设备无冲击。
- ★ 电能回收部分，比普通商用变频器多节能 15~25%。热损耗为电阻制动的 3% 以下。
- ★ 全电压自动跟踪，自动计算最佳制动力矩，用户不必自己设定任何参数。简化应用环节的操作。
- ★ 遵照免维护的设计思想，变频与回馈制动为一体，不需外部设备即可独立运行。故障率远远低于普通商用变频器与回馈制动单元的组合使用。
- ★ 野外无人值守，全自动设计，不必更换机械设备即可任意控制抽油速度。适用于不同地域、结构的油井。适用于不同气候、环境条件的场合。
- ★ 断电自动重启延时告警功能：当需要断电后自动重启运行时，可以设置相应的延时告警时间，避免来电后直接启动造成人身安全隐患。

## 第三章 产品规格型号

### 3.1 MD240 变频器型号规格

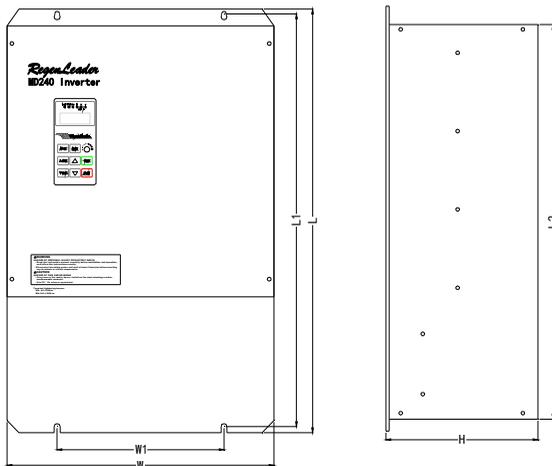
变频器型号	输入电压 (V)	电源容量 (KVA)	输出电流 (A)	适配电机 (kW)
MD240-4011N/R/S	三相 380V 范围： ±15%  N： 变频回馈 一体机 R： 变频能耗 一体机 S： 无内置 制动	17.0	25.0	11
MD240-4015N/R/S		21.0	32.0	15
MD240-4018N/R/S		24.0	37.0	18.5
MD240-4022N/R/S		30.0	45.0	22
MD240-4030N/R/S		40.0	60.0	30
MD240-4037N/R/S		57.0	75.0	37
MD240-4045N/R/S		69.0	90.0	45
MD240-4055N/R/S		85.0	110.0	55
MD240-4075N/R/S		114.0	150.0	75
MD240-6011N/R/S		三相 660V 范围： ±15%  N： 变频回馈 一体机 R： 变频能耗 一体机 S： 无内置 制动	17.0	16.0
MD240-6015N/R/S	21.0		20.0	15
MD240-6018N/R/S	24.0		25.0	18.5
MD240-6022N/R/S	30.0		28.0	22
MD240-6030N/R/S	40.0		35.0	30
MD240-6037N/R/S	57.0		45.0	37
MD240-6045N/R/S	69.0		52.0	45
MD240-6055N/R/S	85.0		63.0	55
MD240-6075N/R/S	114.0		86.0	75

### 3.2 MD240 变频器技术规格

输入	额定电压/频率	三相 380V/660V(分两种机型), 50Hz/60Hz
	允许工作范围	电压: -15%~+20%, 失衡率<3%; 频率: ±5%
	功率因数	0.9~0.96
输出	额定电压	三相 380V/660V(分两种机型)
	频率	0Hz~650Hz
	过载能力	150%额定电流一分钟, 200%额定电流 0.5S
变频部分性能	控制方式	基于油田抽油机特性的专用控制逻辑
	调制方式	磁通矢量 PWM 调制
	调速范围	1:100
	起动力矩	0.5Hz 可达 180%
	输出稳态精度	±0.5%额定同步转速
	频率精度	数字设定: ±0.01%, 模拟设定: ±0.2%
	转矩提升	自动转矩提升; 手动转矩提升 0.1%~30.0%
	输出频率	0.5~600Hz, 上下冲程单独可调
	自动节能运行	根据负载状况自动优化 V/F 曲线, 实现节能运行
	自动电压调整	电网电压变化时自动保持输出稳定 (AVR)
	自动载波调整	根据负载特性自动调节载波频率; 可选
断电显示	主回路直流电压降至 70V 以下前维持显示	
回馈部分性能	回馈方式	基于电网频率与相位同步的正弦波电流回馈
	控制方式	双向自动同步 PWM
	软件算法	基于 D-Q 座标变换的矢量控制模式
	响应时间	1ms
	载波	20kHz
	电流畸变	<5%
	功率因数	0.98
滤波功能	内置输出滤波电抗器及滤波器电容	
结构	安装方式	柜内壁挂式安装型
	冷却方式	风扇强制风冷 (带风扇温度控制功能)
环境	使用场所	室内或柜内使用, 无阳光直射, 无可燃/腐蚀性气体;
	环境温湿度	存储-40~+70℃, 使用-10~+40℃, 湿度<95%RH
	振动与海拔	振动小于 0.6g, 海拔高度小于 1000 米

### 3.3 MD240 变频器产品安装尺寸

#### 3.3.1 外形尺寸



#### 3.3.2 机械参数表

注：键盘安装尺寸为 163 × 80mm，如需外引键盘请在控制柜上按此尺寸开孔。

型号	L (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	W (mm)	W1 (mm)	H (mm)
MD240-4011N ~ MD240-4022N	580	555	530	380	210	253
MD240-4030N ~ MD240-4075N	705	681	655	448	280	258
MD240-4011R ~ MD240-4037R	580	555	530	380	210	253
MD240-4045R ~ MD240-4075R	705	681	655	448	280	258
MD240-4011S ~ MD240-4037S	580	555	530	380	210	253
MD240-4045S ~ MD240-4075S	705	681	655	448	280	258

## 第四章 产品安装指南

### 4.1 MD240 变频器基本配线图

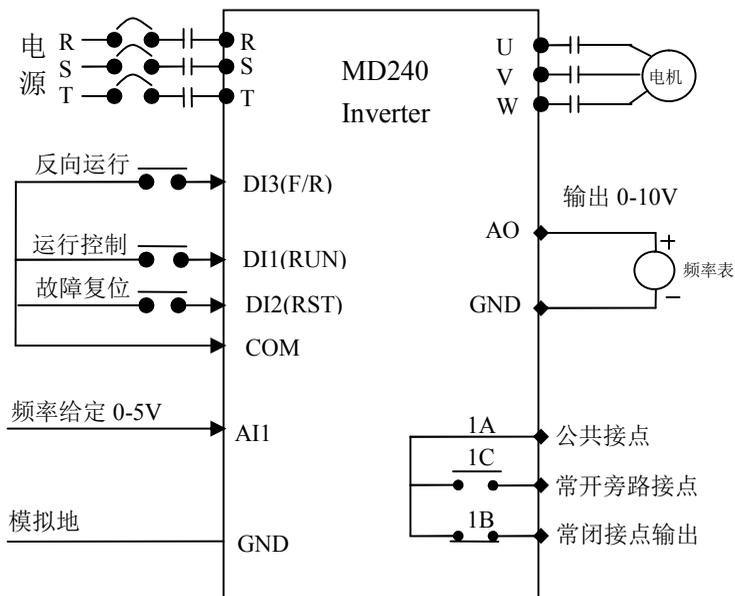


图 6-1 MD240 变频器基本配线图

当不需要使用快提慢放等上下冲程冲次分别调节的功能时，可以只在外部模拟输入端子 AI1 上接一只电位器，用来调节输出频率。（相关参数设定：Pn00=1，Pn01=1，Pn14=1，Pn15=7）

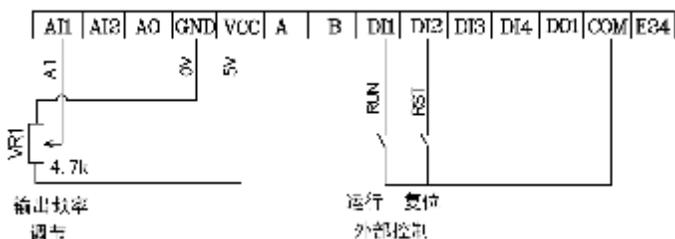


图 6-2 单一频率输出时控制端子接线图

## 4.2 MD240 变频器上下冲程控制模式配线图

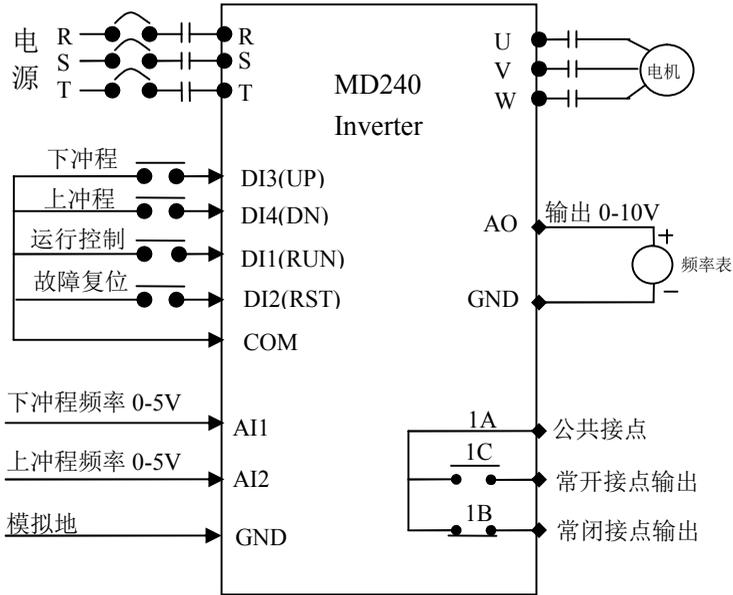


图 6-3 MD240 变频器上下冲程控制模式接线图

当需要分别调节上下冲程的冲次时，可以在外部模拟输入端子 AI1 和 AI2 上各接一只电位器，分别用来调节上下冲程的输出频率。（相关参数设定：Pn00=8, Pn01=1, Pn14=1, Pn15=7, Pn16=22, Pn17=23）

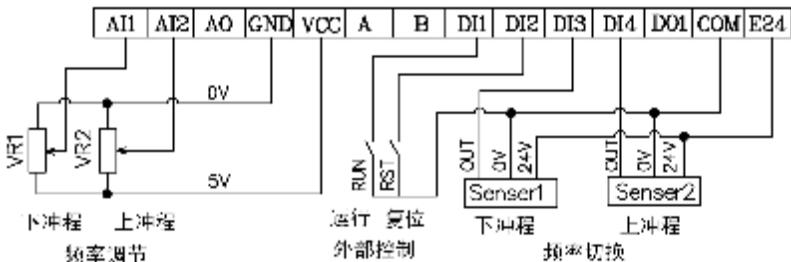


图 6-4 上下冲程控制模式端子接线图

### 4.3 MD240 变频器控制信号接线端子功能说明

表 4-1 为端子一览表。主要有开关信号输入，模拟量输入，模拟量输出，开关量输出四类。

表 4-1 端子一览表

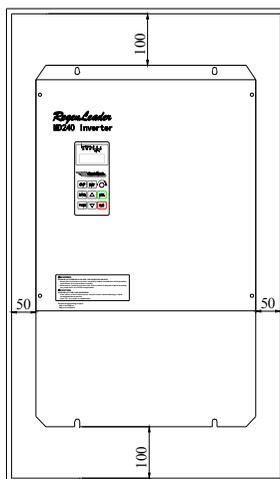
开关信号输入（闭合有效，即相应端子与公共端子 COM 短接）	
COM	数字地接线端子（开关量输入输出公共接线端子）
DI1	多功能数字输入信号，默认为运行/停止控制接线端子
DI2	多功能数字输入信号，默认为变频器故障复位接线端子
DI3	多功能数字输入信号，默认为下冲程频率切换指令接线端子
DI4	多功能数字输入信号，默认为上冲程频率切换指令接线端子
开关信号输出（输出有效时该端子对 COM 端子导通）	
D01	开路集电极数字输出信号，默认为运行指示输出接线端子
D02	继电器触点数字输出信号，默认为报警旁路接点输出接线端子 1A—1C 是常开触点， 1A—1B 是常闭触点。 接点容量最大 AC250V/2A。
模拟信号输入（最大 10V 直流电压输入，对应为 0-60Hz）	
AG	模拟地接线端子
AI1	外部模拟输入 1（0-5V）接线端子 若参数 Pn00 设置为 1 时，该信号决定变频器设定频率
AI2	外部模拟输入 2（0-5V）接线端子 若参数 Pn00 设置为 2 时，该信号决定变频器设定频率
模拟信号输出（最大 10V 直流电压输出）	
A0	模拟输出（0V-10V 对应变频器实际输出频率 0-100%）接线端子
+5V	+5V 稳压电源（最大输出电流 50mA）接线端子
RS485 通信接口	
A	RS485 通信接口接线端子
B	RS485 通信接口接线端子

控制信号端子排列请见变频器电路板上的丝印标识。

### 4.4 MD240 变频器产品安装要求

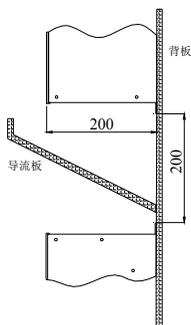
由于变频器在运行时本身会产生热量，因此，变频器一定要竖直安装在机柜里，且安装时一定要考虑变频器的

通风、散热。在变频器装置的周围应留有足够的空间，最小的通风空间是上下 100mm、左右 50mm。



(图 6.5) MD240 变频器的安装空间要求

若有多台变频器需要上下排列安装，则上下两台变频器之间的竖直距离至少是 200mm，并应加上导流挡板以防止下方变频器所产生的热量对上方设备的影响。安装方法如下图所示。



(图 6.6) 两台变频器上下安装导流板示意图

## 第五章 数字式操作键盘使用说明

### 5.1 中文数字操作键盘（A 型）使用说明

#### 5.1.1 LED 操作面板的外观

为了用户使用方便，在产品面板上设置了操作面板。操作面板由状态指示灯、数据显示数码管和操作按键三个部分组成。操作面板的外观与布局如图 5.1 所示。



图 5.1 A 型操作面板外观布局

#### 5.1.2 状态指示灯说明

操作面板最上面的一排 LED 指示灯用于状态指示

指示灯	作用说明
上冲程	工作状态指示，此灯亮表示变频器处于上冲程输出工作状态，变频器无输出时不亮
下冲程	工作状态指示，此灯亮表示变频器处于下冲程输出工作状态，变频器无输出时不亮
告警	告警指示，此灯亮表示变频器处于告警停机状态
HZ	单位指示，此灯亮表示当前的显示数据单位为 Hz
A	单位指示，此灯亮表示当前的显示数据单位为 A
V	单位指示，此灯亮表示当前的显示数据单位为 V

表 5.1 指示灯功能表

### 5.1.3 LED 显示说明

键盘显示区上的四位 LED 数据管用于数据显示，根据当前显示状态的不同其显示的内容也不同。

按 dn 排序的参数为当前变频器的运行监控参数，按 Pn 排序显示的参数为变频器功能设置参数。

### 5.1.4 按键功能说明

按键	按键功能
频率	按下该键键盘快速切换至当前输出频率显示状态
监控	用于切换到监控参数显示状态(dnxx)
参数	用于切换到设置参数显示状态(Pnxx)
切换	设置参数显示状态下按该键进入修改状态，修改状态下可切换当前编辑位
上冲程	上下冲程单独频率控制模式时用于设置上冲程输出频率
下冲程	上下冲程单独频率控制模式时用于设置下冲程输出频率
▲	监控与设置参数上下翻页键，参数修改状态时可增加参数值
▼	监控与设置参数上下翻页键，参数修改状态时可减小参数值

表 5.2 按键功能表

### 5.1.5 常用键盘操作

操作种类	操作方法
查看当前输出频率	按下频率键
查看其它监控状态	按下监控键，当前显示 dnxx 状态；如果当前不是所希望查看的监控参数号码可以按▲或▼键前后查找；再次按下监控键，即可显示对应的监控参数号码的数值。
查看设置参数状态	按下参数键，当前显示 Pnxx 状态；如果当前不是所希望查看的设置参数号码可以按▲或▼键前后查找；再次按下参数键，即可显示对应的参数参数号码的数值。
修改设置参数	查看设置参数号码时按下切换键，可以进入编辑状态，当前显示的设置参数最后一位会闪烁。按▲或▼键可以增加或减少此参数值，按切换键可以改变当前编辑位。修改完成按下参数键可以保存更改的参数。注意某些参数在运行状态下是无法修改的，只能在变频器处于停止状态下才能进入修改状态。
查看当前输出频率	按下频率键

查看其它监控状态	按下监控键，当前显示 dnxx 状态；如果当前不是所希望查看的监控参数号码可以按▲或▼键前后查找；再次按下监控键，即可显示对应的监控参数号码的数值。
查看设置参数状态	按下参数键，当前显示 Pnxx 状态；如果当前不是所希望查看的设置参数号码可以按▲或▼键前后查找；再次按下参数键，即可显示对应的参数参数号码的数值。

表 5.3 常用键盘操作

## 5.2 英文数字操作键盘（B 型）使用说明

### 5.2.1 LED 操作面板的外观

为了用户使用方便，在产品面板上设置了操作面板。操作面板由状态指示灯、数据显示数码管和操作按键三个部分组成。

操作面板的外观与布局如图 5.2 所示。



图 5.2 B 型操作面板外观布局

## 5.2.2 状态指示灯说明

操作面板最上面的一排 LED 指示灯用于状态指示

指示灯	作用说明
RUN	工作状态指示，此灯亮表示变频器处于输出工作状态
REV	运行方向指示，此灯亮表示输出处于反向运行状态
ALARM	告警指示，此灯亮表示变频器处于告警停机状态
HZ	单位指示，此灯亮表示当前的显示数据单位为 Hz
A	单位指示，此灯亮表示当前的显示数据单位为 A
V	单位指示，此灯亮表示当前的显示数据单位为 V

表 5.4 指示灯功能表

## 5.2.3 LED 显示说明

键盘显示区上的四位或五位 LED 数据管用于数据显示，根据当前显示状态的不同其显示的内容也不同。

在运行监控状态时，数码管显示的是当前所监控的参数号码或相应的参数内容；在参数查看状态时，数码管显示的是当前所选择的设置参数编号或其内容。

## 5.2.4 按键功能说明

按键	按键功能
MENU	用于在“运行监控”、“参数设置”两种显示状态之间进行循环切换。持续按下该按键两秒钟可以直接跳转到当前输出频率显示状态(dn00 监控参数)。
▲	参数修改状态时增加参数值，按下不放时可以连续动作。
▼	参数修改状态时减小参数值，按下不放时可以连续动作。
DATA/ENTER	参数查看状态下按下该键可以进入参数修改状态，参数修改完成后按下该键可以保存设定参数。
>>/SHIFT	参数修改时按下该键可以改变当前编辑位。
JOG/QUICK	点动运行/快捷键。
RUN	控制变频器运行（设置为键盘控制有效时）。
STOP/RESET	控制变频器停止（设置为键盘控制有效时）/故障复位。

表 5.5 按键功能表

## 5.2.5 常用键盘操作

操作种类	操作方法
切换显示状态	每按一次“MENU”键，当前键盘的显示状态切换一次。
切换监控项目	在监控显示状态下按▲或▼键向前或向后翻页。
读取监控项目	在相应的监控号码下(dnxx)显示状态下按“DATA/ENTER”键可

	以显示当前监控参数内容。
切换设置参数	在参数查看显示状态下按▲或▼键向前或向后改变当前参数号码。
读取设置参数	在相应的参数号码下(Pnxx)显示状态下按“DATA/ENTER”键
修改设置参数	在参数数据显示状态下再次按下 DATA/ENTER”键，所显示的相应参数的数据最后一位会闪烁，此时按下“▲”或键“▼”可以增加或减小功能参数的值，按下“>> /SHIFT”键时可以切换当前的闪烁编辑位。
保存设置参数	数据修改完成后按“DATA/ENTER”键即可保存设置参数。

表 5.6 常用键盘操作

## 第六章 使用参数与说明

### 6.1 MD240 变频器运行状态监控参数

MD240 变频器运行状态监控参数见表 6.1，可以通过键盘的上下翻页键来切换当前所监控显示的参数。

表 6.1 运行状态监控参数表

编号	参数说明	单位
dn00	输出频率	Hz
dn01	输出电流	A
dn02	母线电压	VDC
dn03	散热器温度	°C
dn04	返回故障信息代码	---
dn05	故障记录 1	---
dn06	故障记录 2	---
dn07	故障记录 3	---
dn08	上电延时启动状态	---
dn09	上电延时启动计时	S

### 6.2 MD240 变频器运行功能参数

MD240 变频器运行功能参数见表 6.2，可以根据实际需要来设置这些参数获得所需的功能。

表 6.2 功能参数表

参数	功能	设置范围	出厂值	说明
Pn00	频率指令	0~8	1	1: 模拟量 V1 设定 2: 模拟量 V2 设定 3: 键盘电位器设定 6: RS485 通信设定 7: 键盘上下冲程设定 8: 电位器上下冲程设定
Pn01	运行指令	0~2	1	0: 调试键盘控制 1: 外部端子起停 2: 通讯键盘控制

参数	功能	设置范围	出厂值	说明
Pn02	加速时间	1~600.0S	20.0S	主加速时间设置
Pn03	减速时间	1~600.0S	20.0S	主减速时间设置
Pn04	转矩提升	0~30.0%	0	00.0（自动） 00.1~30.0%
Pn05	复位次数	0~3	0	故障自动复位次数
Pn06	复位间隔	0~100.0S	10.0S	故障复位时间间隔
Pn07	运转方向	0~1	0	0: 正向运行 1: 反向运行 2: 禁止反转运行
Pn08	最高频率	10.00~ 80.00Hz	60.00Hz	最高输出频率
Pn09	上限频率	0.00~80.00Hz	60.00Hz	输出频率限制上限
Pn10	下限频率	0.00~80.00Hz	0	输出频率限制下限
Pn11	输出频率	0.00~80.00Hz	50.00Hz	输出频率设定值
Pn12	控制模式	0~1	1	0: 无速度传感器矢量控制 1: V/F 控制
Pn13	载波频率	0.5~15.0KHz	4.0KHz	输出载波频率
Pn14	DI1 端子功能	0~25	1	0: 无功能 1: 正转运行 2: 反转运行 3: 三线式运行控制 4: 正转寸动 5: 反转寸动 6: 自由停车 7: 故障复位 8: 外部故障输入 22: 下冲程切换 23: 上冲程切换 24: 频率指令选择 25: 延时输出启动 26: 延时输出停止
Pn15	DI2 端子功能	0~25	7	同上
Pn16	DI3 端子功能	0~25	22	同上

参数	功能	设置范围	出厂值	说明
Pn17	DI4 端子功能	0~25	23	同上
Pn18	D01 输出选择	0~10	1	00: 无输出 01: 电机正转运行中 02: 电机反转运行中 03: 故障输出 04: FDT 输出 05: 频率到达 06: 零速运行中 07: 上限频率到达 08: 下限频率到达 09~10: 保留 11: 上电延时输出
Pn19	D02 输出选择	0~10	3	同上
Pn20	A0 输出选择	0~10	0	00: 运行频率 01: 设定频率 02: 运行转速 03: 输出电流 04: 输出电压 05: 输出功率 06: 输出转矩 07: 模拟 V1 输入值 08: 模拟 V2 输入值 09~10: 保留
Pn21	上冲程切换模式	0~1	0	0: 通过定时器来实现上冲程切换的延时控制, 单接近开关控制上下冲程; 1: 通过两个接近开关来实现上冲程切换
Pn22	切换定时器	5.0~60.0S	5.0S	下冲程切换延时
Pn23	下冲程运行频率	0~80.00Hz	40.0Hz	上冲程运行频率
Pn24	上冲程运行频率	0~80.00Hz	60.0Hz	下冲程运行频率
Pn25	冲程模式加减速时间	1.0~600.0S	20.0S	设置上下冲程分别控制时的加减速时间
Pn26	上电延时时间	1.0~600.0S	10.0S	设置延时启动时间

参数	功能	设置范围	出厂值	说明
Pn27	节能运行	0~1	0	0: 不动作 1: 自动节能运行
Pn28	AVR 功能	0~2	1	0: 无效 1: 全程有效 2: 只在减速时无效
Pn29	本机通讯地址	0~247	1	设置变频器通信地址
Pn30	参数复位	0~2	0	0: 无操作 1: 参数恢复出厂值 2: 清除故障记录

注：各参数的出厂默认值可能会随机型不同而改变。

## 6.3 MD240 变频器常用功能参数详解

### 6.3.1 选择频率设定方式

Pn00	频率给定通道选择	1: 模拟量 V1 设定 2: 模拟量 V2 设定 6: 通讯键盘设定 7: 键盘上下冲程设定 8: 电位器上下冲程设定
------	----------	--

选择变频器输出频率的调节方式，常用的调节方式有如下几种：

- 1: 通过模拟输入端子 AI1 外接一个电位器来调节输出频率（0~5V 输入）
- 2: 通过模拟输入端子 AI2 外接一个电位器来调节输出频率（0~5V 输入）
- 6: 通过通信键盘上的电位器来调节输出频率输出频率
- 7: 通过通信键盘参数来对抽油机的上下冲程运行频率进行分别设定，Pn23 对应下冲程的运行频率，Pn24 对应上冲程的运行频率。当使用中文操作键盘时，也可以直接按键盘上的“上冲程”和“下冲程”按键来直接设定。
- 8: 通过在模拟输入端子 AI1 和 AI2 上分别外接一个电位器来对抽油机的上下冲程运行频率进行分别设定。

### 6.3.2 选择运行控制方式

Pn01	运行指令	0: 调试键盘控制 1: 外部端子起停 2: 通讯键盘控制
------	------	-------------------------------------

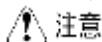
0 或 2: 通过调试键盘或变频器自带的通信键盘上的 RUN、STOP/RST 按键控制变频器运行或停止。

- 1: 端子起停: 由多功能输入端子 DI1~DI4 控制变频器的正转、反转、正转点动、反转点动等功能。注意 DI1~DI4 是多功能输入接口，需正确设置参数 Pn14~Pn17 的参数值以实现相应的端子输入功能。

### 6.3.3 设置加减速时间

Pn02	加速时间	0000.1~3600.0S
Pn03	减速时间	0000.1~3600.0S

出厂时，加减速时间已经根据变频器的功率大小来分别设置，如无特殊需要，可以不必在重新设置。如果需要延长或缩短该时间，可以通过参数 Pn02 和 Pn03 来设置。



**注意**

应根据负载大小和实际需要合理设置加减速时间。若加减速时间设置过短，可能会引起变频器输出电流过大或直流母线电压过高从而出现过流或过压保护，



**重要**

加速时间指变频器从 0Hz 加速到最大输出频率（Pn08）所需时。

减速时间指变频器从最大输出频率（Pn08）减速到 0Hz 所需时。

如下图所示：

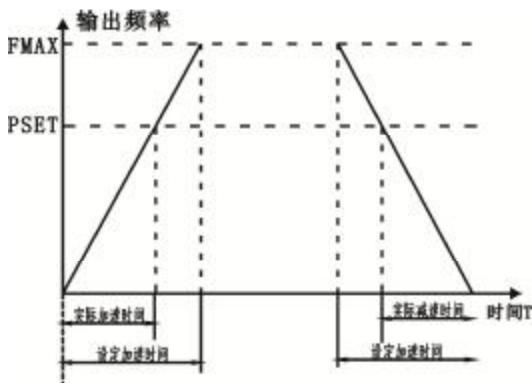


图 6-1 加减速关系图

当设定频率等于最大频率时，实际加减速时间和设定的加减速时间一致。

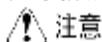
当设定频率小于最大频率时，实际的加速时间小于设定的加减速时间。

实际的加减速时间=设定的加减速时间×（设定频率/最高频率）。

### 6.3.4 转矩提升功能设置

Pn04	转矩提升	00.0(自动调整), 0.1~30.0%(手动设置)
------	------	-----------------------------

转矩提升可以改善 V/F 低频转矩特性，提升后的 V/F 曲线如下图所示。应根据负载大小适当选择转矩量，负载大可以增大提升。当转矩提升设置为 0.0% 时，变频器为自动转矩提升。



**注意**

转矩提升不应设置过大，转矩提升的设置值过大会导致电机过励磁运行，不仅电机容易过热，还会造成变频器输出电流大，效率降低，某些情况下甚至会造成变频器过流保护无法运行。

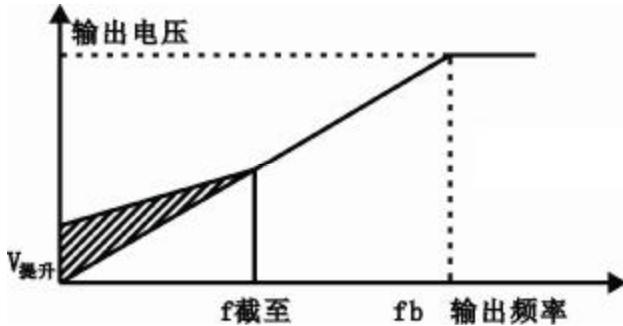


图 6-2 转矩提升曲线图

### 6.3.5 故障自动复位功能

Pn05	故障自动复位次数	0~3
Pn06	故障自动复位间隔时间设置	000.1~100.0S

当变频器选择故障自动复位时，可用来设定可自动复位的次数。当变频器连续自动复位 Pn05 所设定的次数仍然有异常时则执行故障待机，等待修复。



变频器故障停机后又自动重新启动可能会造成的人身伤害的场合，应慎用此功能。必须确保故障重新启动不会造成对人身的意外伤害！

### 6.3.6 设置运转方向

Pn07	运转方向	0~1
------	------	-----

当 Pn07 设置为 1 时，可以改变变频器的输出相序，适合于需要改变电动机的转向但不方便调换电动机的接线时作为应急处理的措施。（如条件许可，尽可能通过调换电机任两根接线来使电机反转）。

通过设置某 DI 输入端子对应的功能参数（Pn14~Pn17），也可实现将该外部端子与 COM 端子短接时将变频器的输出相序反相。详见功能参数表 6.2。

### 6.3.7 设置上下限频率

Pn08	最高频率	10.00~80.00Hz
Pn09	上限频率	0.00~80.00Hz
Pn10	下限频率	0.00~80.00Hz
Pn11	输出频率	0.00~80.00Hz

Pn08 用来设定变频器的最高输出频率。它是频率设定和加减速设置的基础。

Pn09 为变频器输出频率的上限值。该值应该小于或者等于最大输出频率。

Pn10 为变频器输出频率的下限值。当设定频率低于下限频率时以下限频率运行。其中，三个设定值应满足以下条件最大输出频率 ≥ 上限频率 ≥ 下限频率。

Pn11 为键盘设定输出频率值。当将 Pn00 设置为 0 时，输出频率自动设定为 Pn11 的值。

### 6.3.8 设置控制模式

Pn12	控制模式选择	0: 无速度传感器矢量控制 1: V/F 控制
------	--------	----------------------------

MD240 变频器为磁通矢量型变频器，根据需要可以工作在无速度传感器矢量控制和 V/F 控制两种工作模式下。

0: 无速度传感器矢量控制(无 PG 矢量控制)

指开环矢量。适用于不装编码器 PG 的高性能通用场合，如机床、离心机、拉丝机、注塑机等负载。一台变频器只能驱动一台电机。

1: V/F 控制

适用于对控制精度要求不高的场合，如风机、泵类负载。可用于一台变频器拖动多台电机的场合。

#### 重要

选择矢量控制方式时，必须进行过电机参数自学。只有得到准确的电机参数才能发挥矢量控制方式的优势。通过调整速度闭环调节的参数可获得更优的性能。

### 6.3.9 载波频率设置

Pn13	载波频率	00.5~15.0KHz
------	------	--------------

此功能主要用于改善电机运行的噪音以及变频器对外界的干扰等问题，通过调整 MD240 变频器的载波频率，可以对变频器的发热、电动机的音频噪声、输出的高频漏电流等诸多因素造成影响。变频器载波频率与这些因素的关系如下图所示：

载波频率	电机噪音	高频漏电流	变频器发热
1KHz	↑ 大	↑ 小	↑ 小
10KHz	↓ 小	↓ 大	↓ 大
15KHz			

图 6-3 载频对环境的影响关系图

由图可以看出，当载波频率变小时，电机的噪音会增大，但变频器的发热会减少，同时变频器输出对外界的干扰也会降低。反之，提高载波频率则变频器输出电流波形会更加理想、电流谐波变小，电机噪音减小，但变频器发热增加，且对外界的干扰也随之增大。

变频器出厂时，已经对载波频率进行了合理的设置。一般情况下，用户无须对该参数进行更改。

载波频率机型	最高载频 KHZ	最低频率 KHZ	出厂值 KHZ
0.75~15KW	15	1	8
18.5~75KW	8	1	4
90~420KW	6	1	2

特殊情况下，可以根据需要对变频器载波频率在一定范围内进行调整，各功率段变频器的载波频率允许设置范围见上表。

**重要**

若对变频器所驱动的电机噪音比较敏感，可适当提高变频器的载波频率，以降低电机的噪音，但应注意在高载频下，变频器需降额使用，否则变频器可能因过热而无法正常运行。

**重要**

若变频器在使用过程中因环境恶劣或散热不良而造成运行温度过高，在无法改善散热条件的情况下可以适当降低变频器的载波频率，但应注意过低的载波频率则会造成低频运行不稳定、转矩降低甚至振荡现象负面影响。

### 6.3.10 上下冲程控制模式的设置

Pn21	上冲程切换模式	0~1
Pn22	切换定时器	5.0~60.0S
Pn23	下冲程运行频率	0~80.00Hz
Pn24	上冲程运行频率	0~80.00Hz
Pn25	冲程模式加减速时间	1.0~600.0S

当需要变频器需要运行在上下冲程控制模式时，Pn00 应该设置为 7 或 8，以启动上下冲程控制功能，同时可通过 Pn21~Pn25 来进行相应的设置。

要使变频器正确进行上下冲程的切换，需要外接一个或两个接近开关。Pn21 设为 0 时，可以使用一只接近开关检测上冲程的起点，配合 Pn22 来设置抽油机上冲程所用的时间，来实现上下冲程的切换控制。若有条件外接两个接近开关分别检测上下冲程的起点，则可将 Pn21 设为 1，此时 Pn22 定时器无效。

Pn23 和 Pn24 分别用来设置上下冲程的运行频率 (Pn00 设置为 7 时有效)。Pn25 则在此工作模式下用来设定变频器的加减速时间。

**注意**

注意应正确设置上下冲程所使用的 DI 端口的功能参数，以启动上下冲程的检测功能。

### 6.3.11 使用上电延时启动定时器

Pn26	上电延时启动时间	1.0~600.0S
dn08	上电延时启动状态	0~2
dn09	上电延时启动计时	1.0~600.0S

上电延时启动定时器可以在变频器上电自动启动时提供一个延时，并可通过外接报警器，在变频器通电延时启动期间提供语音报警，以避免变频器断电恢复供电后的突然启动对设备维护人员造成人身伤害。

当需要使用此功能时，应将相应的 D0 输出端子功能号设置为 11，以正确输出延时启动信号。同时通过 Pn26 来设置延时启动时间。上电启动时的计时状态与计时值可以在监控参数 dn08 与 dn09 中查看。

### 6.3.12 自动节能运行功能

Pn27	自动节能运行	0: 不动作 1: 自动节能运行
------	--------	---------------------

为了提高设备的节电效率，可以打开自动节能运行功能。此功能启用后，变频器输出电压可自动根据负载大小进行调节，从而可以通过在轻载时降低输出电压来降低电机上的损耗，提高设备的节电效果。

### 6.3.13 输出自动稳压 AVR 功能

Pn28	AVR 功能	0: 无效 1: 全程有效 2: 只在减速时无效
------	--------	--------------------------------

AVR 功能即输出电压自动调整功能。当 AVR 功能无效时，输出电压会随输入电压（或直流母线电压）的变化而变化；当 AVR 功能有效时，输出电压不随输入电压（或直流母线电压）的变化而变化，输出电压在输出能力范围内将保持基本恒定。

#### 重要

当电动机在减速停机时，将自动稳压 AVR 功能关闭会在更短的减速时间内停机而不会过压。

### 6.3.14 参数复位与故障清除

Pn30	参数初始化	0: 无操作 1: 参数恢复出厂值 2: 清除故障记录
------	-------	-----------------------------------

- 1: 将变频器参数恢复到出厂的缺省值；
- 2: 清除变频器近期的故障记录。

## 第七章 RS485 通信功能

MD240 系列变频器提供标准 RS485 通信硬件接口和兼容标准 RTU 模式 Modbus 通信协议，用户可通过 PC/PLC 等上位机实现集中控制，实现对变频器控制命令、运行频率、相关功能码参数的修改和对变频器工作状态及故障信息的监控等。

### 7.1 协议内容

该 Modbus 串行通信协议定义了串行通信中异步传输的帧内容及使用格式。其中包括：主机轮询及广播帧、从机应答帧的格式；主机组织的帧内容包括：从机地址（或广播地址）、执行命令、数据和错误检验等。从机的响应也是采用相同的结构，内容包括：动作确认，返回数据和错误校验等，如果从机在接收帧时发生错误，或不能完成主机要求的动作，它将组织一个故障帧作为响应反馈给主机。

### 7.2 应用方式

MD240 系列变频器可接入具备 RS485 总线的“单主多从”控制网络。

### 7.3 总线结构

#### (1) 接口方式

标准 RS485 硬件接口

#### (2) 传输方式

异步串行，半双工传输方式。在同一时刻主机和从机只能有一个发送数据而一个接收数据。数据在串行异步通信过程中，是以报文的形式，一帧一帧发送。

#### (3) 拓扑结构

单主机从机系统。从机地址的设定范围为 1~247，0 为

广播通信地址。网络中的每个从机的地址都具有唯一性。

## 7.4 协议说明

本通讯模式采用标准 Modbus RTU (Remote Terminal Unit) 通讯格式。

### 通讯格式

START (起始位)	大于 10 ms 的间隔时间
ADR (通讯地址)	8-bit 通讯地址
CMD (通讯指令)	8-bit 指令码
DATA (数据) (n-1)	n×8-bit 数据内容 (n≤25)
... ..	
DATA (数据) 0	
CRC CHK (校验) Low	CRC 校验值
CRC CHK (校验) High	
END	大于 10 ms 的间隔时间

#### 7.4.1 ADR (通讯设备地址)

合法的通讯地址范围在 0 到 247 之间。通讯地址为 0 表示对所有变频器进行广播，在此情况下，变频器将不会发送回复信息。

#### 7.4.2 CMD (指令指令) 及 DATA (数据字符)

数据字符之格式依指令码而定，可用之指令码叙述如下：

##### (1) 数据读取指令(0x03)：

读取 N 个字 (word, 16-bit 双字节)，N 最大为 12。例如：从编号为 0x01 设备的地址 0x0010 开始读取 2 个字：

上位机发送信息		变频器回复信息	
ADR	0x01	ADR	0x01
CMD	0x03	CMD	0x03
数据地址(High)	0x00	资料数	0x04(byte)
数据地址(Low)	0x10	数据 1 (High)	0x00
资料数 (High)	0x00(word)	数据 1 (Low)	0x55
资料数 (Low)	0x02(word)	数据 2 (High)	0x00

CRC CHK(Low)	0xc5	数据 2 (Low)	0xaa
CRC CHK(High)	0xce	CRC CHK(Low)	0x6a
		CRC CHK(High)	0x5c

## (2) 数据写入指令(0x06)

写 1 个字 (word, 16-bit 双字节), 例如, 将 5000(0x1388) 写到编号为 0x01 设备的内部的 0x0010 地址:

上位机发送信息		变频器回复信息	
ADR	0x01	ADR	0x01
CMD	0x06	CMD	0x06
数据地址 High	0x00	数据地址 High	0x00
数据地址 Low	0x10	数据地址 Low	0x10
数据内容 High	0x13	数据内容 High	0x13
数据内容 Low	0x88	数据内容 Low	0x88
CRC CHK Low	0x85	CRC CHK Low	0x85
CRC CHK High	0x59	CRC CHK High	0x59

### 7. 4. 3 CRC CHK(CRC 校验)

RTU 通讯模式采用 CRC 方式进行数据校验, 包含一 16 位的二进制值。它由传输设备根据要传输的数据计算后加入到消息中。接收设备重新计算收到消息的 CRC, 并与接收到的 CRC 域中的值比较, 如果两值不同, 则有误。

CRC 计算时先调入一值是全“1”的 16 位寄存器, 然后调用一过程将消息中连续的 8 位字节各当前寄存器中的值进行处理。CRC 产生过程中, 每个 8 位字符都单独和寄存器内容相或 (OR), 结果向最低有效位方向移动, 最高有效位以 0 填充。LSB 被提取出来检测, 如果 LSB 为 1, 寄存器单独和预置的值或一下, 如果 LSB 为 0, 则不进行。整个过程要重复 8 次。在最后一位 (第 8 位) 完成后, 下一个 8 位字节又单独和寄存器的当前值相或。最终寄存器中的值, 是消息中所有的字节都执行之后的 CRC 值。

仅每个字符中的 8Bit 数据对 CRC 有效, 起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。CRC 添加到消息中时, 低字节先加入, 然后高字节。

下面是一个实用的 C 语言 CRC 校验程序示例, 可供在

## 编写 RS485 通信程序时参考：

WORD GetCheckCode(const char \* pSendBuf, int nEnd) //获得 CRC 校验码

```

{
    WORD wCrc = WORD(0xFFFF);
    for(int i=0; i<nEnd; i++)
    {
        wCrc ^= WORD(BYTE(pSendBuf[i]));
        for(int j=0; j<8; j++)
        {
            if(wCrc & 1)    wCrc = (wCrc >> 1) ^ 0xA001;
            else            wCrc >>= 1;
        }
    }
    return wCrc;
}
    
```

## 7.5 通信地址定义

### 7.5.1 变频器常用状态监控参数通信地址

功能说明	地址定义	数据意义说明	读写方式
变频器状态 查询地址	1001H	变频器当前运行状态： 1：正转运行中 2：反转运行中 3：变频器待机中 4：故障中	只读
	3000H	变频器当前运行速度	只读
	3001H	变频器当前设定速度	只读
	3002H	变频器当前母线电压	只读
	3003H	变频器当前输出电压	只读
	3004H	变频器当前输出电流	只读
	3005H	变频器当前运行转速	只读
	3006H	变频器当前输出功率	只读
	3007H	变频器当前输出转矩	只读
300AH	变频器当前端子输入标志状态	只读	

	300BH	变频器当前端子输出标志状态	只读
	3015H	变频器当前转矩方向； 0：正向 1：反向	只读
	5000H	故障信息代码	只读

### 7.5.2 常用功能控制通信地址

功能说明	地址定义	数据意义说明	是否可读写
通讯控制指令 写入地址	1000H	1：正转运行	可读写
		2：反转运行	
		3：正转点动	
		4：反转点动	
		5：停机	
		6：紧急停机	
		7：故障复位	
		8：点动停止	
通讯设定值 写入地址	2000H	欲控制参数相对值的百分数 (范围： -100.00%~100.00 )	可读写

### 7.5.3 从 5000H 中读取的故障代码对照表

数字	故障类型
0x00	无故障
0x01	IGBT 短路保护
0x04	加速过电流
0x05	减速过电流
0x06	恒速过电流
0x07	加速过电压
0x08	减速过电压
0x09	恒速过电压
0x0A	母线欠压故障
0x0B	电机过载
0x0C	变频器过载
0x0D	输入侧缺相
0x0E	输出侧缺相
0x0F	整流模块过热故障
0x10	逆变模块过热故障
0x11	外部故障
0x12	通讯故障
0x13	电流检测故障

0x14	电机自学习故障
0x15	EEPROM 操作故障
0x17	制动单元故障
0x18	保留

从变频器中读取参数全部为 16 进制表示，且数值都为忽略小数点后的整数。

## 7.6 通信错误的处理

通信错误主要分为通信帧的错误与通信操作错误两种。通信帧的错误方式主要字节的位检验(奇/偶校验)和帧的整个数据校验(CRC 校验)。通信操作错误则是对某一通信地址发送了不正确的操作指令，比如对于一个只读的地址执行写入操作等。

### 7.6.1 错误消息的回应

当变频器检测到通信错误时，将返回一等同于正常代码的代码，但高位的值为逻辑 1。

主设备应用程序得到异议的回应后，典型的处理过程是重发消息，或者针对相应的故障进行命令更改。

### 7.6.2 错误代码的含义

Modbus 异常码		
代码	名称	含义
01H	非法功能	从上位机接收到的功能码是不允许的操作
02H	非法数据地址	上位机的请求数据地址是不允许的地址或者地址与传输的字节数组合无效
03H	非法数据值	当接收到的数据域中包含的是不允许的值
06H	从属设备忙	变频器忙 (EPPRM 正在存储中)
10H	密码错误	密码效验地址写入的密码与正确密码不符
11H	校验错误	CRC 校验位错误
12H	参数更改无效	上位机发送的参数写命令中，所发的数据超参数的有效范围以外或该地址当前不允许写入
13H	系统被锁定	已设置用户密码且未进行密码锁定开锁

## 第八章 变频器维护与保养

### 8.1 变频器日常保养与维护

#### 8.1.1 日常保养

由于环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响，会导致变频器内部的器件老化，导致变频器潜在的故障发生或降低了变频器的使用寿命。因此，有必要对变频器实施日常和定期的保养及维护。

日常检查项目：

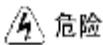
- 1) 电机运行中声音是否发生异常变化
- 2) 电机运行中是否产生了振动
- 3) 变频器安装环境是否发生变化
- 4) 变频器散热风扇是否正常工作
- 5) 变频器是否过热

日常清洁：

应保持变频器处于清洁状态。

有效清除变频器上表面积尘，防止积尘进入变频器内部。特别是金属粉尘。

有效清除变频器散热风扇的油污。



断开电源后因滤波电容上仍然有高压，所以不能马上对变频器进行维修或保养，必须等待 5 分钟以上后用万用表测母线电压 P+和 N-之间的电压降至安全电压以下。

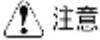
#### 8.1.2、定期检查

请定期对运行中难以检查的地方检查。

定期检查项目：

- 1) 检查风道，并定期清洁
- 2) 检查螺丝是否有松动

- 3) 检查变频器是否受到腐蚀
- 4) 检查接线端子是否有拉弧痕迹
- 5) 负载电机的绝缘测试



**注意**  
 在用兆欧表（请用直流 500V 兆欧表）测量电机的绝缘时，一定要将电机与变频器脱开。不要用兆欧表测试控制回路绝缘。不正确的绝缘测试可能导致变频器的严重损坏！

### 8.1.3、变频器易损件更换

变频器主要有冷却风扇和滤波用电解电容，其寿命与使用的环境及保养状况密切相关。一般寿命时间为：

器件名称	寿命时间
风扇	2~3 年
电解电容	4~5 年

用户可以根据运行时间确定更换时机。

#### 1) 冷却风扇

▲可能损坏原因：轴承磨损、叶片老化。

▲判别标准：风扇叶片等是否有列缝，开机时声音是否有异常振动。

#### 2) 滤波电解电容

▲可能损坏原因：输入电源品质差、环境温度较高，频繁的负载跳变、电解质老化。

▲判别标准：有无液体漏出、安全阀是否已凸出，静电电容的测定等。

### 8.1.4、变频器的存储

用户购买变频器后，暂时存储和长期存储必须注意以下几点：

1) 存储时尽量按原包装装入本公司的包装箱内。

2) 长时间存放会导致电解电容的劣化，尽量保证在 1 年内通一次电，且通电时间至少 5 小时。

3) 变频器长时间闲置再次上电时，因变频器内部的电解电容漏电流会远超过正常值，所以输入电压最好用调压器缓缓升高至额定值，不要直接接入额定电压以免造成变频器内部的电解电容损坏。若无合适的调压器时，变通的方法是先给变频器通入单相 220V 的交流电，并在通电状态放置 5 小时以上再按正常电压使用。

## 8.2 变频器运行中的常见问题与解决对策

MD240 变频器在正常运行时如检测到异常状况发生时，会自动跳转到故障显示状态，并在首条故障记录中显示当前所发生的故障类型。

常见的故障代码与相对应的故障类型见下表，表中同时列出了对应各故障可能产生的原因与解决对策，可供解决问题时参考。

代码	故障类型	可能原因与解决对策
no	无故障	
CE	IGBT 短路保护	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加速太快;延长加速时间</li> <li>2. IGBT 内部损坏;寻求厂家帮助</li> <li>3. 干扰引起误动作;解决干扰问题</li> <li>4. 接地是否良好;解决接地问题</li> </ol>
OC0	加速过电流	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加速太快;延长加速时间</li> <li>2. 电网电压偏低;改善电压或更换大容量变频器</li> <li>3. 变频器功率偏小;更换大容量变频器</li> </ol>
OC1	减速过电流	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 减速太快;延长减速时间</li> <li>2 电网电压偏低;改善电压或更换大容量变频器</li> <li>3 变频器功率偏小;更换大容量变频器</li> </ol>
OC2	恒速过电流	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 负载发生突变或异常;检查负载是否正常</li> <li>2. 电网电压偏低;改善电压或更换大容量变频器</li> <li>3. 变频器功率偏小;更换大容量变频器</li> </ol>
OC3	电流检测故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电流传感器连接线接触不良;重新插拔一下</li> <li>2. 霍尔电流传感器器件损坏;寻求厂家帮助</li> </ol>
OP0	加速过电压	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 输入电压异常;检查输入电压是否正常</li> <li>2. 瞬时停电后对旋转中电机实施再启动;等电机停止运转后再重新启动变频器</li> <li>3. 负载惯量大;如为内置能耗制动单元的机型应</li> </ol>

		检查变频器外接的制动电阻阻值是否合适, 如为内置回馈单元的变频器机型则需更换更大容量的机型。若无内置制动单元的机型则需检查外接的制动单元与电阻工作是否正常, 必要时加大其容量。
OP1	减速过电压	1. 减速太快; 延长减速时间 2. 负载惯量大; 如为内置能耗制动单元的机型应检查变频器外接的制动电阻阻值是否合适, 如为内置回馈单元的变频器机型则需更换更大容量的机型。若无内置制动单元的机型则需检查外接的制动单元与电阻工作是否正常, 必要时加大其容量。 3. 输入电压异常; 检查输入电压是否正常
OP2	恒速过电压	1. 输入电压发生异常变动; 检查输入电压是否正常 2. 负载惯量大; 如为内置能耗制动单元的机型应检查变频器外接的制动电阻阻值是否合适, 如为内置回馈单元的变频器机型则需更换更大容量的机型。若无内置制动单元的机型则需检查外接的制动单元与电阻工作是否正常, 必要时加大其容量。
UP	母线欠压故障	1. 电网电压偏低; 检查输入电压是否正常
OL0	电机过载	1 电机堵转或负载突然变大; 检查电机负载电流 2 电机额定电流设置不正确; 检查电机参数设置 3 电网电压过低; 检查输入电压是否正常
OL1	变频器过载	1 负载过大; 检查电机负载是否过大 2 加速太快; 延长加速时间 3 对旋转中电机实施再启动; 等电机停稳再启动 4 电网电压过低; 检查电网电压是否正常
LP0	输入侧缺相	输入 R、S、T 有缺相; 检查变频器三相输入电压
LP1	输出侧缺相	U, V, W 缺相输出或负载严重不对称; 检查电机接线或用钳表检测变频器三相输出电流是否平衡
OH0	整流模块过热故障	1. 风道堵塞或风扇损坏; 清理风道并更换风扇 2. 环境温度过高; 改善工作环境并加强散热, 必要时在控制柜内加装风扇
OH1	逆变模块过热故障	同上

表 8-1: 故障显示与故障可能原因一览表

## 第九章 质量保证与保修条款

RegenLeader 产品按照通用的国际标准设计。但是不排除在不同地区和国家可能使用不同的当地标准。

本公司郑重承诺，自用户从我公司（以下简称厂家）购买产品之日起，用户享有如下产品售后保修服务。

1、本产品自用户从厂家购买之日起如果出现质量问题，1 个月内包退、3 个月内包换、18 个月免费保修（出口国外/非标机产品除外）。

2、 免责条款（下列情况不属于免费服务范围）：

（1）超过保修有效期的；

（2）未按产品使用说明书的要求使用、维护、保管而造成破坏的；

（3）自行拆卸造成破坏的；

（4）无有效保修凭证及有效发票的（能够证明该商品在保修有效期内的除外）或擅自涂改保修凭证的；

（5）保修凭证上的相关信息与商品实物不相符合的；

（6）产品外观或内部损坏的；

（7）因不可抗力造成损坏的。

如果您所使用的 RegenLeader 产品出现问题，请及时与本公司或相应的供货商联系。

## RegenLeader 合格证

WEIFANG RUILIDA ELECTRONIC TECHNOLOGY CO.,LTD

本产品经我公司品质部门检测，其各项性能参数符合企业标准，准予出厂。

检验员：\_\_\_\_\_

生产日期：\_\_\_\_\_

-----裁剪线-----

## RegenLeader 保修卡

WEIFANG RUILIDA ELECTRONIC TECHNOLOGY CO.,LTD

产品名称： MD240 专用变频器	产品型号： RL-MD240-
产地： 中国·潍坊	产品商标： RegenLeader
产品序号：	
以上由厂家填写，涂改无效。	
消费者名称：	联系电话：
地址：	
以上由消费者填写完整。	
销售单位：	联系电话：
地址：	
销售日期：	(盖章)
发票号码：	
以上资料由经销商填写。	
<b>维修记录</b>	
送修日期：	故障原因：
故障处理情况：	
维修单位：	维修人员签字：





潍坊瑞能达电气有限公司

服务热线：400-012-9596

Email:[mail@regenleader.com](mailto:mail@regenleader.com)

网址：[www.regenleader.com](http://www.regenleader.com)

地址：山东省潍坊市寒亭区高新技术产业园 1A 栋一楼