

追求卓越

引领创新

The pursuit of excellence innovation

TH316

恒压供水专用变频器

产品使用手册
(V1.0)



安装/调试/使用产品前敬请仔细阅读此说明书

目 录

前 言	02
第一章 产品说明	04
1.1 铭牌说明及命名规则	04
1.2 TH系列变频器技术规范	04
1.3 键盘外型及安装尺寸	05
1.4 外型及安装尺寸	06
1.5 制动电阻选型指南	07
1.6 制动电阻连接	08
1.7 制动控制单元连接	08
1.8 制动控制单元并联连接	08
第二章 安装配线	09
2.1 安装环境	09
2.2 外围设备	09
2.3 基本配线图	11
2.4 变频器主回路端子说明及配线	11
2.5 变频器控制端子说明及配线	12
第三章 操作与显示	14
3.1 操作与显示界面	14
3.2 键盘操作方式	15
第四章 参数与功能表	17
第五章 使用举例	26
5.1 单泵多泵供水使用举例	26
5.2 双泵互主互备（多机模式）	28
5.3 双泵或多泵联机参数设置	29
第六章 故障检查	30
6.1 故障内容及对策	30
6.2 保养和维护	31
变频器MODBUS通讯协议	32
通讯地址列表	41

前 言

警告

在安装和调试变频器之前，请您务必阅读以下安全规则和警告，以及设备上粘贴的所有警示标志。确保警示标志置于醒目的地方，并更换已脱落或损坏的标志。

报警信息及其含义



危险 本手册以及变频器上带有此标志是指，如果不遵守有关要求，不采取相应措施，就会造成死亡或严重的人身伤害。



注意 本手册以及变频器上带有此标志是指，如果不遵守有关要求，不采取相应措施，就存在导致轻度或中等程度人身伤害的潜在危险。

安全指导

1. 以下的“危险”和“注意”是为了您的安全而提出的，是防止设备或与其连接的部件受到损伤而采取的一项措施。在处理变频器的相关事项时，通常都要涉及本节中列出的“危险”和“注意”。它们分为以下几类：常规的，有关运输和存放，安装，调试，操作，维修以及拆卸。

2. 仔细阅读这些“危险”和“注意”，因为它们为您提供的人身安全的保障，并且有助于延长变频器以及与之连接的设备的使用寿命。



常规

1. 本设备带有危险电压，而且它所控制的是带有潜在危险的转动机件。如果不按本手册的要求进行操作，就可能会造成死亡，严重的人身伤害或重大的财产损失。
2. 注意触电的危险。即使电源已经切断，变频器的直流回路电容器上仍然带有危险电压，因此，在电源关断5分钟以后才允许打开本设备。
3. 请确认交流主回路电源与变频器的额定电压是否一致。有受伤和火灾的危险。
4. 请勿对变频器进行耐电压试验。否则会造成半导体元器件等的损坏。
5. 请勿直接触摸变频器输出端子U、V、W，输出端子切勿与外壳连接，输出端子之间切勿短接。有触电及引起短路的危险。

有关运输和存放



1. 存放期间要保证变频器不致遭受物理性的冲击和振动。也必须保证它们不受雨淋和不放在环境温度过高的地方。
2. 搬运时，请托住机体的底部。只拿住面板，有主体落下砸脚受伤的危险。



安装

1. 请安装在金属等不易燃烧的材料板上。安装在易燃材料上，有火灾的危险。
2. 两台以上的变频器安装在同一控制柜内时，请设置冷却风扇，并使进风口的空气温度保持在40℃以下。由于过热，会引起火灾及其它事故。
3. 接线前，请确认输入电源已切断。有触电和火灾的危险。
4. 请电气工程专业人员进行接线作业。有触电和火灾的危险。



调试

1. 接地端子一定要可靠接地。否则有触电和火灾的危险。
2. 紧急停车端子接通后，一定要检查其动作是否有效。有受伤的危险。（接线责任由使用者承担）。
3. 若变频器设定了停电再启动功能，请勿靠近机械设备，因来电时变频器会突然再启动。有受伤的危险。
4. 请按接线图连接制动电阻或制动单元。有火灾的危险。



操作

1. 运行前，请再一次确认电机及机械的使用允许范围等事项。有受伤的危险。
2. 制动电阻两端的高压放电会使温度升高，请勿触摸制动电阻。有触电和烧伤的危险。
3. 若变频器设定了停电再启动功能，请勿靠近机械设备，因来电时变频器会突然再启动。有受伤的危险。

维修以及拆卸



1. 切断主回路电源，确认CHARGE发光二极管熄灭后，方可进行保养、检查。电解电容上有残余电压，有触电的危险。
2. 非专业技术人员，请勿进行保养、检查工作。有触电的危险。



其他

1. 变频器内部电路板上安装了CMOS集成电路，使用时请特别注意。用手指直接触摸电路板，静电感应可能会损坏电路板上的集成芯片。
2. 请勿自行对变频器改造。有触电和受伤的危险。

本系列变频器，在端子外罩下方印刷了警告标志，使用时请一定要遵守所要求的内容。

使用变频器前请仔细阅读使用说明书。

请勿将输入电源连接输出端子UVW。

Read the user's instruction before using the inverter.

Do not connect AC power to output terminals UVW.

第一章 产品说明

TH316用于控制三相交流电动机速度的变频器。有多种型号，额定功率范围从0.75KW到315KW，供用户选用。

变频器由高性能DSP微处理器控制，并采用具有现代先进技术水平的绝缘栅双极型晶体管（IGBT）作为功率输出器件。因此，它们具有很高的运行可靠性和功能的多样性。其脉冲宽度调制的开关频率是可选的，因而降低了电动机运行的噪声。全面而完善的保护功能为变频器和电动机提供了良好的保护。

1.1 铭牌说明及命名规则

从包装箱取出变频器，检查产品铭牌，确认变频器型号，产品是否与定货单相符，机器是否有损坏，如有疑问或产品损坏，请与当地经销商联系。

铭牌说明：

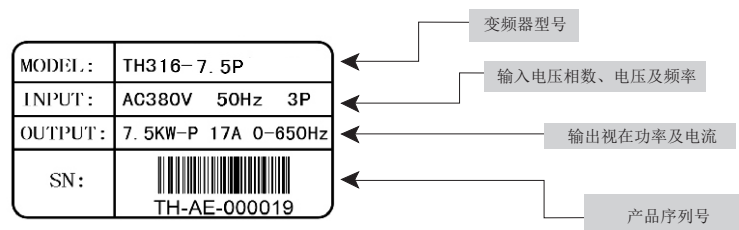


图1.1 铭牌示意图

1.2 变频器技术规范

变频器适用电机功率范围为：0.75KW~315KW。

1.2.1 技术规范

项目		规范													
电源	额定输入电压 (V)	三相 380V +15%/-20%, 50~60Hz ±5%; 三相或单相 220V+15%/-20%, 50~60Hz ±5%;													
	适用电机功率 (kW)	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	
	额定输出 电压 (V)	(380V)	2.1	3.7	5.0	9.0	13	17	25	32	37	45	60	75	90
	电流 (A)	(220V)	4	7	9.6	17	25	32							
	最大过载电流	TH316 型: G 型: 150% 1 分钟, 200% 1 秒 P 型: 120% 1 分钟, 160% 1 秒													
控制及运行	频率控制范围	0~650Hz													
	输出频率精度	0.01Hz													
	调速范围	1: 100													
	控制方式	直线 VF 控制/多点 VF 控制/节能控制/磁通电流控制/转矩控制													
	转矩提升	手动转矩可调/自动转矩提升													
	启动转矩	G 型: 0.5Hz 时 150% 的额定转矩 P 型: 0.5Hz 时 100% 的额定转矩													
	电压/频率特性	基本电压 10V~440V 可调, 基本频率 0Hz~650Hz 可调													
	加、减速曲线	直线和任意可调曲线, 0.1~3200.0 秒连续可调													
	频率设定输入	操作盒键盘、操作盒电位器、计算机、0~10V 信号、4~20mA 信号及其组合													
	输入端子指令信号	运转、正/反转、点动、多段速度、自由停车、复位、电压/电流信号输入切换													

控制及运行	输入端子	八个数字输入端子，其中一个可用作高速脉冲输入（0~50kHz） 二个模拟输入端子，都可以接收电压（0~10V）或电流信号（0~20mA）	
	输出端子	两个数字输出端子，其中一个可用作高速脉冲输出（0~50kHz） 二个模拟输出端子，可以输出电压信号（0~10V）或电流信号（0~20mA） 一个继电器输出	
	标准功能	电流限幅、手动转矩提升、自动转矩提升、自动稳定输出电压(AVR)、 转速追踪、启动直流制动、停车直流制动、瞬时停电再启动、自动故障复位、频率上下限限制、跳跃频率功能、自动转差补偿(转速补偿)、 载波频率自动调整、自动节能运行、音调调节、加减速模式可调、频率表和电流表输出、简易一拖二供水功能、七段多段速度运行、程序运行、纺织用摆频功能、闭环PID调节控制、注塑机节能改造(需配信号采集板)	
	保护功能	过压、欠压、外部故障、过流、电流限幅、过热、电子热过载继电器、防过压（流）失速、数据保护	
显示	本机操作盒	参数设定：查看修改参数	
		运行显示：显示输出频率、输出电压等 13 种运行状态参数	
故障显示：显示故障代码			
	计算机	通过内置串行通讯口与计算机通讯	功能代码、数据、状态、图形
使用条件	安装场所	室内，海拔低于 1 千米，无尘、无腐蚀性气体和无日光直射	
	适用环境	-10℃~+40℃（裸机为-10℃~+50℃），20%~90%RH（无凝露）	
	振动	小于 0.5g	
	储存方式	-25℃~+65℃	
	安装方式	壁挂式，落地电控柜式	
	防护等级	18.5kW 以内为 IP20，22kW 以上为 IP10	
	冷却方式	强迫风冷	

注释：18.5kW及以下变频器内置制动单元。

1.2.2性能特点

变频器采用V/F控制和无感矢量控制技术，具备丰富的应用功能模块。

- 矢量控制。
 - 无传感器矢量控制（SLVC）。
 - 带编码器的矢量控制（VC）。
- V/F控制。
 - 磁通电流控制（FCC），改善了动态响应和电动机的控制特性。
 - 多点V/F特性。
- 快速电流限制（FCL）功能，避免运行中不应有的跳闸。
- 内置的直流注入制动。
- 加速/减速斜坡特性具有可编程的平滑功能。
- 具有比例，积分和微分（PID）控制功能的闭环控制。
- 自动稳压，在输入电压变动的情况下，输出电压基本不变，保持V/F值恒定。
- 转速追踪，变频器在运行过程时，若发生瞬时停电，电源又立即恢复，此时，变频器将自动检测电机转速，使电机平滑无冲击地重新运行至输入设定频率。
- 防过压失速，运行中变频器自动限制直流母线电压的升高。
- 运行监视功能，运行时可监视输出频率、输出电流、转速、负载率、累计工作时间、直流母线电压等13个参数。
- 故障及故障查询监视功能

1.3 键盘外型及安装尺寸

客户将键盘安装在自备的柜体面板上，请按如下尺寸在面板开孔。

键盘外型及安装尺寸:

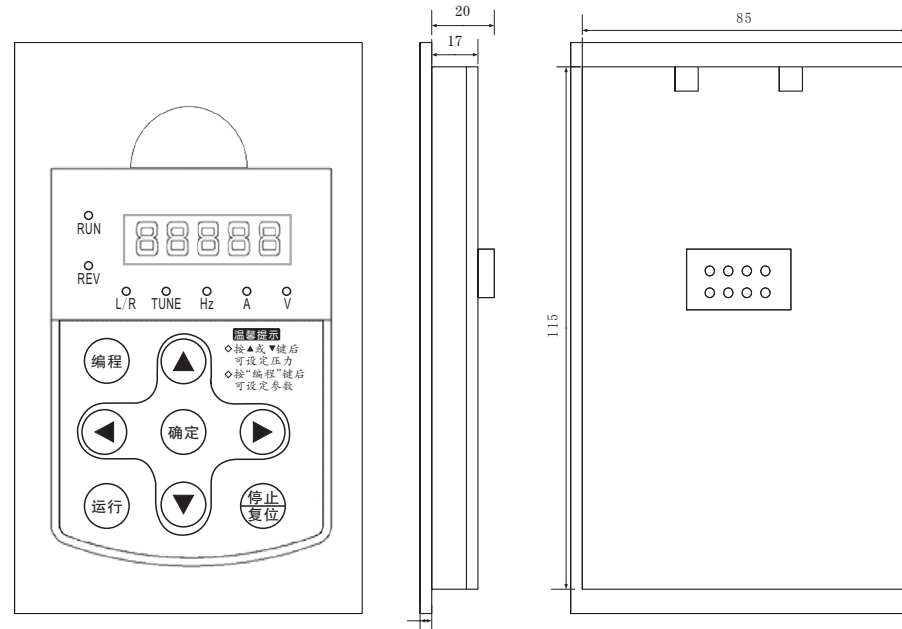


图1.2 键盘外形尺寸图

1.4外型及安装尺寸

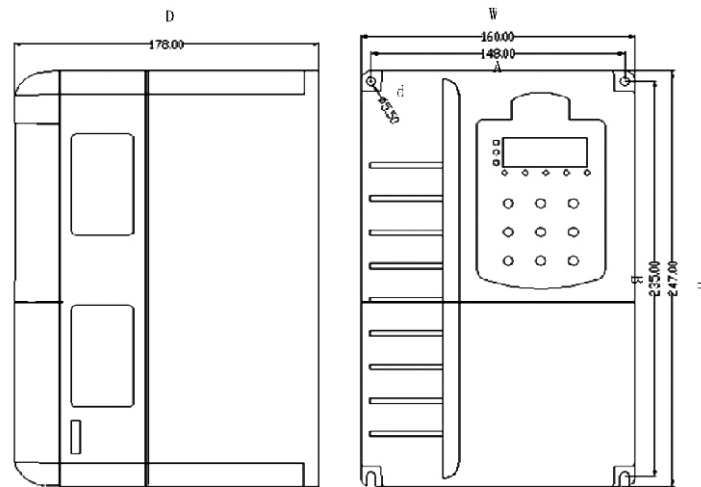


图1.4 0.75KW-18.5KW外形尺寸图

TH水泵型系列变频器规格尺寸(单位mm):

变频器规格	安装尺寸			外形尺寸		
	A	B	d	H	W	D
TH316-0.75G/1.5P	106.6	175.3	4.5	185	118	156.7
TH316-1.5G/2.2P						
TH316-2.2G/4.0P						
TH316-4.0G/5.5P						
TH316-5.5G/7.5P	148	235	5.5	247	160	178
TH316-7.5G/11P						
TH316-11G/15P						
TH316-15G/18.5P	205	305	6	320	220	197.3
TH316-18.5G/22P						
TH316-22G/30P						
TH316-30G/37P						
TH316-37G/45P	145	410	2	425	260	200
TH316-45G/55P						
TH316-55G						
TH316-75G/93P	174	440	2	455	290	225
TH316-93G/110P						
TH316-110G/132P						
TH316-132G/160P	200	667	10	685	300	323
TH316-160G/200P						

注释：尺寸如有更改，恕不另行通知。

1.5制动电阻选型指南

当变频器所驱动的控制设备需要快速制动时，需选用制动单元释放电机制动时回馈至直流母线上的能量。

不同电压等级不同功率等级变频器的制动电阻选用如下所示（制动转矩100%）。

电压等级 V	电机功率kW	电阻阻值 欧	电阻功率 kW	电压等级 V	电机功率 kW	电阻阻值 欧/并联数 目	电阻功率 kW
220	0.75	200	0.1	380	0.75	400	0.25
	1.5	100	0.2		1.5	400	0.25
	2.2	75	0.3		2.2	250	0.25
	3.7	50	0.4		3.7	150	0.4
	5.5	40	0.5		5.5	100	0.5
	7.5	30	0.6		7.5	75	0.8
					11	50	1
			15		40	1.5	
			18.5		30	4	
			22		30	4	
			30		20	6	
			37		16	9	
			45		13.6	9	
			55		20/2	12	
			75		13.6/2	18	
			93		20/3	18	
			110		20/3	18	
			132		20/4	24	
			160		13.6/4	36	
			185		13.6/4	36	
			200		13.6/5	45	
			220	13.6/5	45		
			280	13.6/6	54		

1.6 制动电阻连接

变频器的制动电阻连接如图1.7所示。

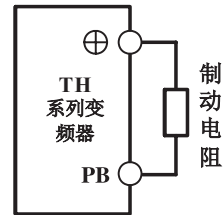


图 1.7 制动电阻的安装[15kW 以下]

1.7 制动控制单元连接

变频器制动控制单元并联的连接如图1.8所示。

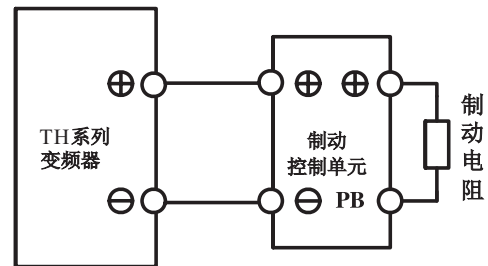


图 1.8 制动控制单元的安装[18.5kW~75kW]

1.8 制动控制单元并联连接

变频器制动控制单元并联的连接如图1.9所示。

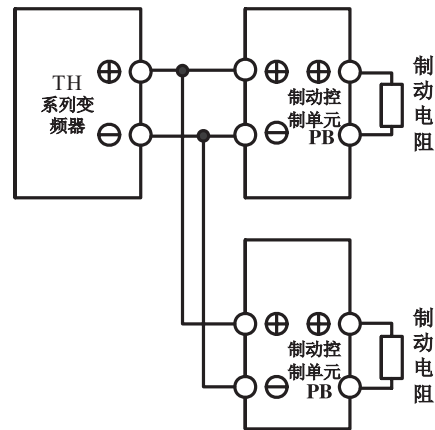


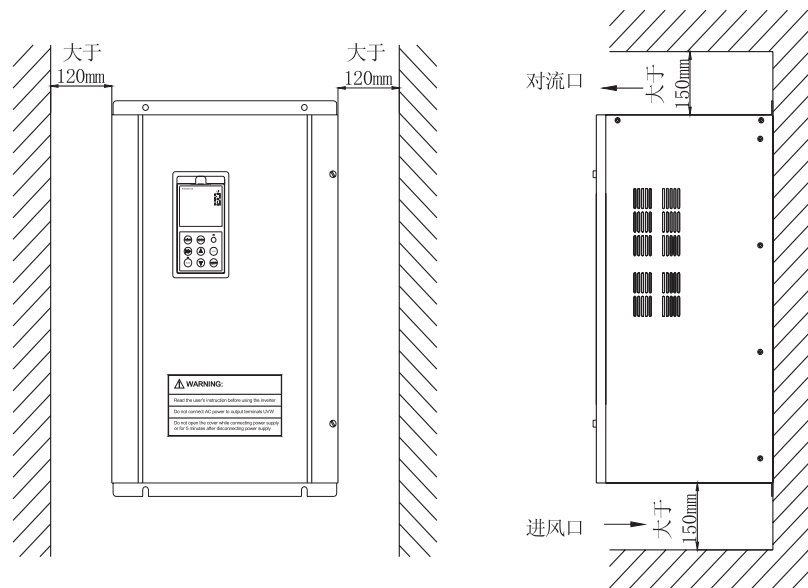
图 1.9 制动控制单元并联的连接[18.5 kW~75Kw]

第二章 安装配线

不正确的使用会导致变频器不能正常运行，降低变频器寿命，甚至会损坏机器。请按本手册的内容和注意事项正确安装使用变频器。

2.1 安装环境

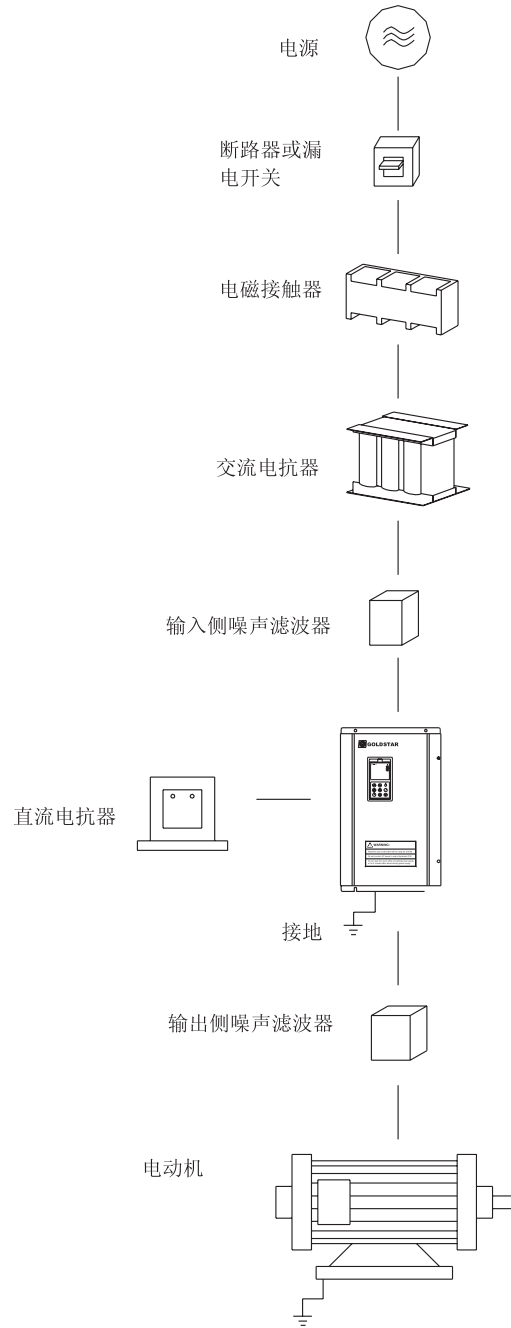
为了不影响变频器的寿命和降低其性能，应注意到安装方向和周围空间，并正确地将其固定。



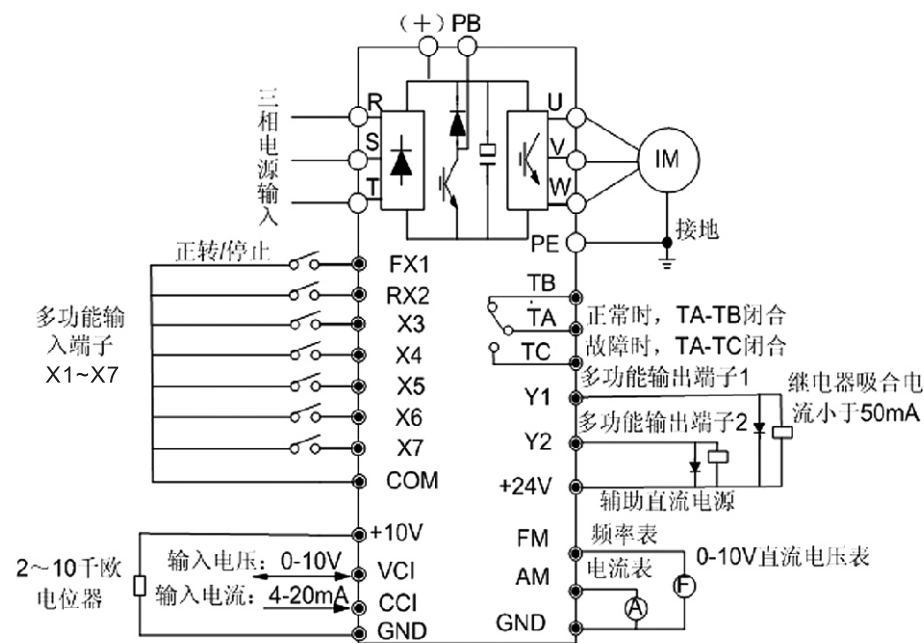
2.2 外围设备

变频器的使用需要以下的设备，选择正确的外部设备、正确的连接以确保正确的操作。不正确的系统配置和连接会导致变频器不能正常运行，甚至会损坏变频器。请仔细阅读下面的表格内容。

名称	说明
电源	请使用在变频器的允许规格内的电源
断路器或漏电开关	请使用漏电断路器（ELB）或无熔丝断路器（NFB）
交流接触器	请不要用它对变频器进行启停
电抗器	为改善功率因数或安装场所距大容量电源很近时，必须使用电抗器
变频器	温度会影响变频器的寿命，请格外注意环境温度 控制信号线应尽量远离主回路，以避免不必要的干扰
电动机或与输出端连接的设备	输出端不能连接电力电容，过电压吸收器
接地	为了防止触电，电机和变频器必须良好接地



2.3基本配线图



注：图中“○”为主回路端子，“●”为控制板上端子。

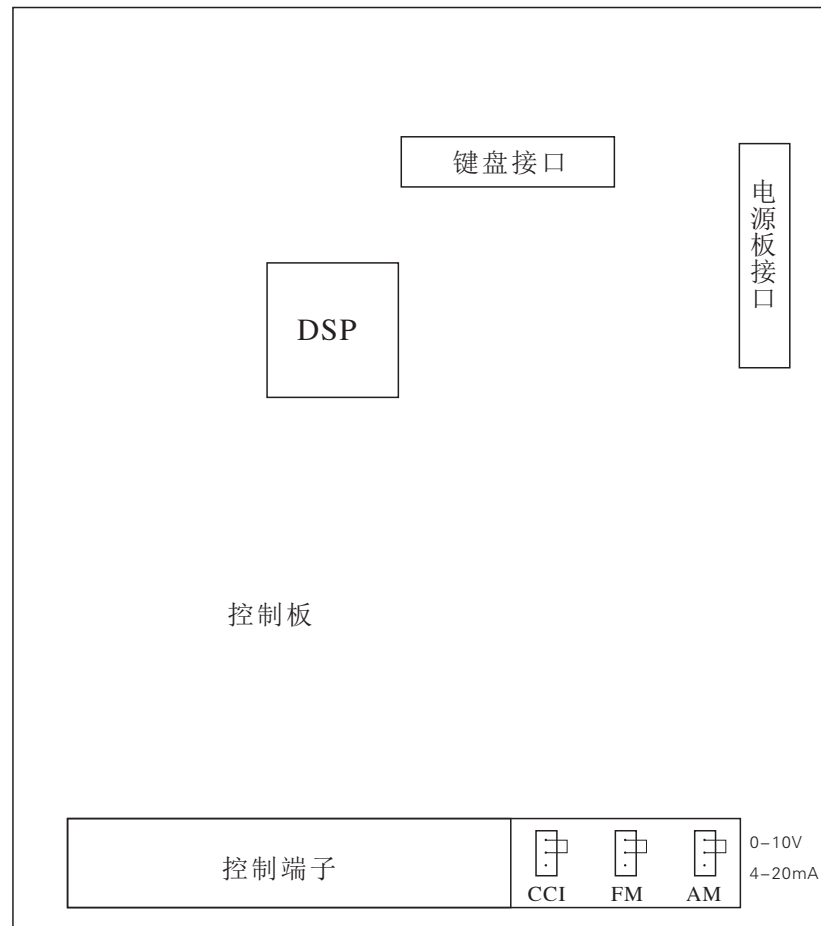
2.4变频器主回路端子说明及配线

1) 0.75-18.5KW主回路端子

端子名称	功能说明
R, S, T	三相交流 380 伏输入端子
P (+), P (-)	外接制动单元连接端子，分别为直流母线的正负极
P (+), PB	制动电阻连接端子，分别连接制动电阻两端
U, V, W	三相交流输出端子
PE	接地端子

2.5 变频器控制端子说明及配线

控制板接口及跳线示意图



控制端子排序图

TB	TC	Y1	RX2	X4	X6	24V	WDC	CCI	GND	FM	AM
TA	Y2	FX1	X3	X5	X7	COM	COM	VCI	10V	485+	485-

控制端子说明

类别	端子标号	名称	端子功能说明	规格
输入端子	FX1—COM	多功能输入端子 X1(正转)	默认正转开关量命令	
	RX2—COM	多功能输入端子 X2(反转)	默认反转开关量命令	
	X3—COM	多功能输入端子 X3	详见 F6-00~F6-06 功能参数表	
	X4—COM	多功能输入端子 X4		
	X5—COM	多功能输入端子 X5		
	X6—COM	多功能输入端子 X6		
	X7—COM	多功能输入端子 X7 (高速脉冲输入)		
	VCI—GND	模拟电压频率设定	模拟方式工作时, 频率给定模拟量	VCI 输入范围: 0—10V CCI 输入范围: 为 0—10V 或 4—20mA
	CCI—GND	模拟电流/电压频率设定		
输出端子	Y1—+24	多功能输出端子 1	详见 F7-03、F7-04 功能参数表	输出高电平为无效状态 输出低电平为有效状态 最大负载电流 50mA 最高承受电压 DC24V
	Y2—+24	多功能输出端子 2 (高速脉冲输出)		
	FM—GND	频率表输出		输出范围: 0—10V 或 4—20mA
	AM—GND	电流表输出		
	TA	继电器输出	详见 F7-02 功能参数表	TA—TB: 常闭触点 TA—TC: 常开触点 触点额定值 2A/250VAC 触点额定值 1A/30VDC
	TB			
TC				
电源	+24	直流 24 伏电源正极	开关量所用电源	最大输出电流 100mA
	COM	直流 24 伏电源地		
	+10	直流 10 伏电源正极	模拟量所用电源	最大输出电流 50mA
	GND	直流 10 伏电源地		
	WDC	外部电源输入	出厂默认与+24 短接	

跳线功能及设置说明

跳线名称	功能及设置说明	出厂缺省设置
CCI	CCI 输入方式选择。 0—10V: CCI 输入为 0 到 10V 电压; 4-20mA: CCI 输入为 0 到 20mA 电流。	0—10V
VCI	VCI 输入方式选择。 0—10V: VCI 输入为 0 到 10V 电压;	0—10V
AM	AM 输出方式选择。 0—10V: AM 输出为 0 到 10V 电压; 4-20mA: AM 输出为 4 到 20mA 电流 (或 0 到 20mA)。	0—10V
FM	FM 输出方式选择。 0—10V: FM 输出为 0 到 10V 电压; 4-20mA: FM 输出为 4 到 20mA 电流 (或 0 到 20mA)。	0—10V

第三章 操作与显示

3.1 操作与显示界面

3.1.1 操作盒布局

变频器的本机键盘由五位LED数码管监视器、发光二极管指示灯、操作按键组成，如图3-1所示。

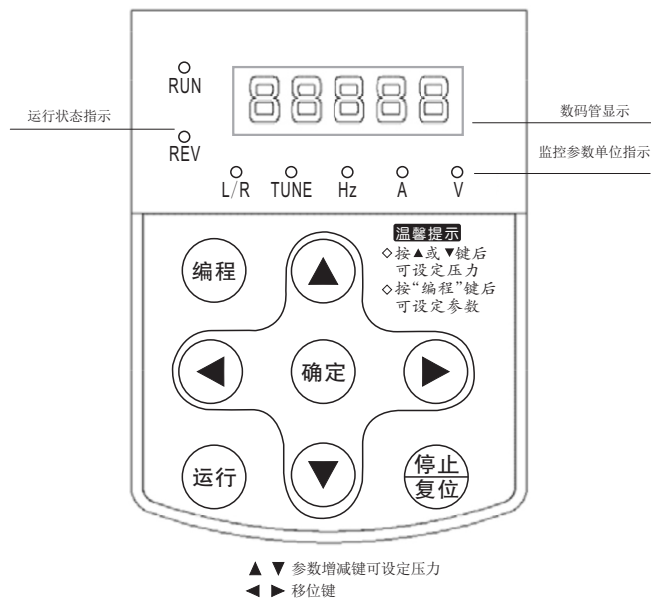


图 3-1 操作盒各部分名称

1. 数码管显示：由五位LED数码管组成。可以显示以下信息：

参数设定：显示功能代码及设定参数（--F0-- ~ --FE--）。

参数管理：恢复出厂参数、锁定参数等厂家设定参数（--FF--）。

查询历史故障：查询最近四次故障（--FP--）。

系统监视：显示运行参数及监视参数。

故障显示：显示故障信息。

2. 运行状态及单位指示：由5位发光二极管组成。

RUN：灯亮表示变频器处于运转状态，灯灭表示变频器处于停车状态。

REV：灯亮表示变频器处于反转状态，灯灭表示变频器处于正转状态。

Hz：灯亮表示单位为频率单位（赫兹）。

A：灯亮表示单位为电流单位（安培）。

V：灯亮表示单位为电压单位（伏特）。

3. 操作盒电位器。用于设定给定频率。

3.1 操作按键说明

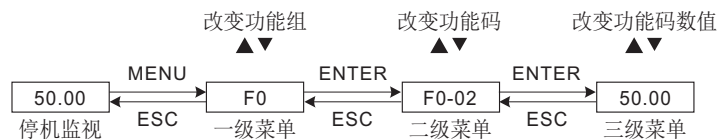
按键	按键名称	按键功能
PRGM/MENU	编程键	菜单进入或退出。
ENTER	确认键	进入菜单，确认参数设定。
◀ ▶	移位键	设定参数时，切换参数的修改位。 监视状态下，切换监视的参数。
▲	UP 键	增加功能代码值或者增加功能代码内容值。 若处于运行状态，变频器输出频率连续增加。
JOG/REV	点动键/反转	由 F0-03 功能选择其点动还是反转命令。
RUN	运行键	键盘启动控制方式下，该键启动变频器运行。 其它控制方式下，该键无效。
▼	DOWN 键	减少功能代码值或者增加功能代码内容值。 若处于运行状态，变频器输出频率连续降低。
STOP/RESET	停止键/故障 复位键	变频器处于正常运行状态时，停止变频器运行。 变频器处于故障报警状态时，变频器复位。

3.2 键盘操作方式

变频器共有六种键盘操作方式，见下表说明。

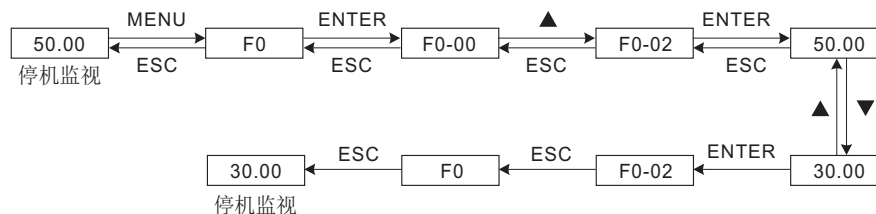
键盘操作方式	主要内容
参数设定	功能代码及其参数值的显示和修改。
参数管理	恢复出厂参数、参数锁定。
软件版本及故障查询	显示软件版本及最近四次的故障信息。
运行监视	监视运行频率、转速、输出电流有效值、负载率、 变频器累积运行时间等运行状态。
UP/DOWN 操作	变频器输出频率增加/减少。
故障报警显示及故障恢复	显示故障报警后，对故障的恢复。

参数设定、参数管理、软件版本及故障查询均为三级菜单结构。第一级为功能组，第二级为功能码，第三级为功能码数值。参数设定为F0功能组，参数管理为FF功能组，软件版本及故障查询为FP功能组。



3.2.1 参数设定

参数设定为F0~FE功能组。例如将F0-2从50.00Hz更改为30.00Hz。

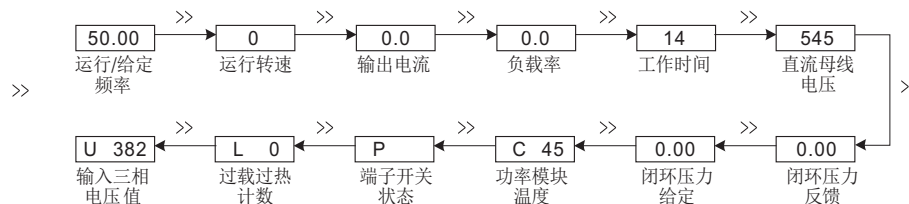


3.2.2 运行监视

共有12个状态参数可供操作盒监视，如下表所示：

序号	监视对象	对应单位	单位指示灯	字符指示
1	运行频率	Hz	Hz	
2	运行转速	rpm	Hz、A	
3	输出电流	A	A	
4	负载率	%	Hz、V	
5	工作时间	小时	Hz、A、V	
6	直流母线电压	V	V	
7	闭环压力反馈	V		
8	闭环压力给定	V	A、V	
9	功率模块温度	°C		C
10	端子开关状态			P
11	过载过热计数	%		L
12	输入三相电压值	V		U
13	输出功率因数			H

当变频器处于运行、停止等非故障状态时，用户可以通过监视键（MENU）进入运行监视状态。通过移位键（>>）选择监视的项目。可以循环的监控这12个参数。通过单位指示灯和字符指示来区分当前显示的监视变量。



3.2.3 UP/DOWN操作

在键盘数字给定方式下（F0-1=0、8、9），按下运行键（RUN），变频器处于运行状态以后，在参数监视状态下，按下UP键（▲）将使变频器处于频率持续上升的运行状态，松开UP键（▲）后，运行频率将保持松键前的频率不变。同样，按下DOWN键（▼）将使变频器处于频率持续下降的运行状态。松开DOWN键（▼）后，运行频率将保持松键前的频率不变。按停止键（STOP），变频器将停机。

3.2.4故障报警显示及故障恢复

一旦变频器发生故障，操作盒将立刻进入故障报警状态，显示故障代码，并且屏蔽除故障复位键（RESET）以外的其他按键。即当变频器发生故障时，按故障复位键（RESET）可以使故障复位，如果按下故障复位键（RESET）后仍然持续报错，说明故障一直存在，则需要断开电源。处理方法及对策请见“故障检查”。

第四章 参数与功能表

如果在变频器运行过程中修改禁止修改的参数，则数字操作盒显示OPErr,表示操作错误，请按退出键退回正常状态。运行中不能修改的参数在参数表中用×标明。

F0组 基本功能

功能代码	功能名称	功能参数说明及单位	范围	单位	出厂设定	更改
F0-00	控制方式选择	0: 键盘控制 1: 端子控制 1, 键盘 stop 无效 2: 端子控制 2, 键盘 stop 有效 3: 串行通讯口控制 1, 键盘 stop 无效 4: 串行通讯口控制 2, 键盘 stop 有效	0~4	1	0	×
F0-01	开环频率设定选择	0: 键盘数字给定 1 1: 键盘电位器给定(最小分辨率 0.05Hz) 2: VCI 3: CCI 4: VCI-CCI 5: PLC 运行 6: 摆频 7: 串行通讯口给定 8: 键盘数字给定 2, 记忆 up、down, 断电不保存 9: 键盘数字给定 3, 记忆 up、down, 断电保存 10: 注塑机专用频率给定 11: 外部脉冲给定 12: 机床专用频率给定	0~12	1	1	
F0-02	数字频率给定	运行频率给定 (Hz)	0~650.00Hz	0.01Hz	50.00Hz	
F0-03	REV/JOG 功能选择	0: JOG 点动。1: REV 反转	0~1	1	0	
F0-04	正、反转方式	0: 正转方向 1: 反转方向	0~1	1	0	
F0-05	防反转方式	0: 允许反转 1: 禁止反转 (PLC 运行时, 无效)	0~1	1	0	
F0-06	上限频率	最大运行频率 (Hz)	0~650.00Hz	0.01Hz	50.00Hz	
F0-07	下限频率	最小运行频率 (Hz)	0~650.00Hz	0.01Hz	0	
F0-08	加速时间	从 0Hz 加速至电机额定频率的时间 (S)	0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F0-09	减速时间	从电机额定频率减速至 0Hz 的时间 (S)	0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F0-10	载波频率	载波频率 (kHz)	1.0~15.0 kHz	0.1kHz	4.0kHz	
F0-11	载波随温度自动调节	0: 否 1: 是	0~1	1	0	

F1 组 电机参数

功能代码	功能名称	功能参数说明及单位	范围	单位	出厂设定	更改
F1-00	额定功率	电机额定功率 (kW)	机型确定	0.1kW	机型确定	×
F1-01	额定电压	电机额定电压 (V)	机型确定	0.1V	机型确定	×
F1-02	额定电流	电机额定电流 (A)	机型确定	0.1A	机型确定	×
F1-03	额定频率	电机额定频率 (Hz)	1.00~650.00Hz	0.01Hz	50.00Hz	×
F1-04	额定转速	电机额定转速 (r/min)	50~4000r/min	1r/min	1440r/min	×
F1-05	电机类型	1、永磁同步 2、异步电机	1~2	1	2	×
F1-06	电机空载电流	电机空载电流占额定电流的比重	10~50%	1%	30%	
F1-07	定子电阻	电机定子电阻	0.001~10.000 欧姆	0.001 欧 姆	机型确定	×

F2 组 电压/频率控制参数

功能代码	功能名称	功能参数说明及单位	范围	单位	出厂设定	更改
F2-00	自动转矩补偿使能	0: 禁止。1: 使能	0~1	1	0	
F2-01	自动转矩补偿滤波时间	设置转矩补偿的调节速度	1~10000ms	1ms	1ms	
F2-02	自动转矩补偿限制	转矩补偿时的最大补偿电压	0~100.0V	0.1V	50.0V	
F2-03	手动转矩提升	电压补偿 (V)	0~100.0V	0.1V	10.0V	
F2-04	手动转矩提升曲线	0: 线性 1: 1.3 次幂 2: 1.5 次幂 3: 1.7 次幂 4: 2.0 次幂 5: 2.5 次幂 6: 3.0 次幂 7: 用户手动设置曲线	0~7	1	0	
F2-05	第一转折频率	第一拐点设定频率 (Hz)	0~650.00Hz	0.01Hz	25.00Hz	×
F2-06	第一转折电压	第一拐点对应电压 (V)	0~ (F1-01)	0.1V	190.0V	×
F2-07	第二转折频率	第二拐点设定频率 (Hz)	0~650.00Hz	0.01Hz	50.00Hz	×
F2-08	第二转折电压	第二拐点对应电压 (V)	0~ (F1-01)	0.1V	380.0V	×
F2-09	自动转差补偿使能	0: 禁止。1: 使能	0~1	1	0	
F2-10	自动转差补偿滤波时间	设置转差补偿的调节速度	1~10000ms	1ms	1ms	
F2-11	自动转差频率补偿限制	转差补偿时的最大补偿频率	0~10.00Hz	0.01Hz	2.50Hz	
F2-12	AVR 功能	0: 无效 1: 全程有效 2: 仅在减速停车时无效	0~2	1	0	
F2-13	自动节能功能	0: 无效 1: 有效	0~1	1	0	

F3 组 起停控制

功能代码	功能名称	功能参数说明及单位	范围	单位	出厂设定	更改
F3-00	启动方式	0: 从启动频率启动 1: 先制动, 再启动 2: 实时转速跟踪(部分机型保留)	0~2	1	0	×
F3-01	启动频率	初始启动频率给定 (Hz)	0~10.00Hz	0.01Hz	1.00Hz	
F3-02	启动时直流制动电流	启动时直流制动的输出电流	0~150%	1%	50%	
F3-03	启动时直流制动时间	启动时直流制动的的时间	0~30000ms	1ms	500	
F3-04	停车方式	0: 减速停车 1: 自由运行停车 2: 减速停车+ 直流制动	0~2	1	0	
F3-05	直流制动启动频率	直流制动的开始频率 (Hz)	0~650.00Hz	0.01Hz	1.00Hz	
F3-06	直流制动电流	直流制动的输出电	0~150%	1%	50%	
F3-07	直流制动时间	直流制动的的时间	0~30000ms	1ms	500	

F4 组 加减速辅助

功能代码	功能名称	功能参数说明及单位	范围	单位	出厂设定	更改
F4-00	加减速模式选择	0: 直线加减速 1: 折线加减速(点动和 PLC 摆频运行时无效)	0~1	1	0	
F4-01	第一变速频率	第一变速转折点设定频率 (Hz)	0~650.00Hz	0.01Hz	10.00Hz	×
F4-02	第二变速频率	第二变速转折点设定频率 (Hz)	0~650.00Hz	0.01Hz	30.00Hz	×
F4-03	第一段加速时间	第一段加速时间对应的设定值 (S)	0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F4-04	第二段加速时间	第二段加速时间对应的设定值 (S)	0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F4-05	第三段加速时间	第三段加速时间对应的设定值 (S)	0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F4-06	第一段减速时间	第一段减速时间对应的设定值 (S)	0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F4-07	第二段减速时间	第二段减速时间对应的设定值 (S)	0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F4-08	第三段减速时间	第三段减速时间对应的设定值 (S)	0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	

F5 组 保护功能设置

功能代码	功能名称	功能参数说明及单位	范围	单位	出厂设定	更改
F5-00	过载保护功能	0: 报错并封锁输出 1: 限流运行后封锁输出	0~1	1	1	
F5-01	过载系数	设定过载保护的的水平 (倍)	50.0~110.0%	0.1%	110.0%	
F5-02	电流限幅值	设定电流限幅动作水平(倍)	50.0~200.0%	0.1%	机型设定	
F5-03	防过压失速功能	0: 无效 1: 减速时有效 2: 全程有效, 自动升速	0~2	1	0	
F5-04	停电再启动	0: 无效 1: 有效	0~1	1	0	
F5-05	故障自动复位的次数	报警后自动复位的次数 (次)	0~3 次	1 次	0	
F5-06	故障自动复位的时间	自动复位的间隔时间	0~60000ms	1ms	2000ms	
F5-07	欠压动作点设置	欠压保护的电压值设定	65~100%	1%	75%	
F5-08	过压动作点设置	过压保护的电压值设定	110~150%	1%	130%	

F6 组 输入端子设置

功能代码	功能名称	功能参数说明及单位	范围	单位	出厂设定	更改
F6-00	X1 输入端子功能选择	0: 无功能 1: 正转 2: 反转 3: 自由停车	0~23	1	1	×
F6-01	X2 输入端子功能选择	4: 故障复位 5: UP 功能 6: DOWN 功能 7: 正向点动 8: 反向点动	0~23	1	2	×
F6-02	X3 输入端子功能选择	9: VCI、CCI 切换 10: 外部故障输入	0~23	1	3	×
F6-03	X4 输入端子功能选择	11: PLC 运行时复位 12: 多段速设定 1 13: 多段速设定 2		1	4	×
F6-04	X5 输入端子功能选择	14: 多段速设定 3 15: 三线制运行辅助	0~23	1	5	×
F6-05	X6 输入端子功能选择	16: 高速脉冲输入, 仅对 X7 有效 17: 机床速度选择 1 18: 机床速度选择 2	0~23	1	6	×
F6-06	X7 输入端子功能选择	19: 机床速度选择 3 20: 以数字频率运行 21: 以上限频率运行 22: 以下限频率运行 23: 键盘电位器与VCI切换	0~23	1	16	×
F6-07	输入端子滤波次数	输入端子状态确认次数	0~63	1	10	×
F6-08	端子控制方式	0: 两线模式 1 1: 两线模式 2 2: 三线模式 1 3: 三线模式 2	0~3	1	0	×
F6-09	最小模拟输入量	最小模拟输入电压值 (V)	0~10.00V	0.01V	0	
F6-10	最小模拟输入量对应频率	输出频率值 (Hz)	0~100%	1 %	0	
F6-11	最大模拟输入量	最大模拟输入电压值 (V)	0~10.00V	0.01V	10.00V	
F6-12	最大模拟输入量对应频率	输出频率值 (Hz)	0~100%	1 %	100%	
F6-13	最小脉冲输入量	最小脉冲输入的脉冲频率值 (Hz)	0~50000Hz	1Hz	0	
F6-14	最小脉冲输入量对应频率	输出频率值 (Hz)	0~100%	1 %	0	
F6-15	最大脉冲输入量	最大脉冲输入的脉冲频率值 (Hz)	0~50000Hz	1Hz	50000Hz	
F6-16	最大脉冲输入量对应频率	输出频率值 (Hz)	0~100%	1 %	100%	

F7 组 输出端子设置

功能代码	功能名称	功能参数说明及单位	范围	单位	出厂设定	更改
F7-00	Y2 端子脉冲输出选择	0: 无效, Y2 做为集电极开路的开关量输出 1: 运行频率 2: 设定频率 3: VCI 输入 4: CCI 输入 5: 脉冲输入	0~5	1	0	

F7-01	脉冲输出最大频率	脉冲输出时，最大的输出脉冲频率	100~50000Hz	1Hz	50000Hz	
F7-02	故障继电器输出选择	0: 任何故障发生 1: 停机故障发生 2: 变频器运行中 3: 设定频率到达 4: 最小频率到达输出 5: 最大频率到达输出 6: 变频器零速运行中 7: 频率水平检测 8: 注塑辅助输出 9: 一拖二辅助输出 10: 机床转速指令报警输出 11: 保留	0~11	1	1	×
F7-03	Y1 输出端子功能选择		0~11	1	2	×
F7-04	Y2 输出端子功能选择		0~11	1	3	×
F7-05	FM 端子校正	频率表满量程调节 (%)	10~1000%	1%	100%	
F7-06	AM 端子校正	电流表满量程调节 (%)	10~1000%	1%	100%	

F8 组 多段速度 PLC 运行设置

功能代码	功能名称	功能参数说明及单位	范围	单位	出厂设定	更改
F8-00	多段速度 1	多段速运行速度设定 (Hz)	0~650.00Hz	0.01Hz	10.00Hz	
F8-01	多段速度 2		0~650.00Hz	0.01Hz	20.00Hz	
F8-02	多段速度 3		0~650.00Hz	0.01Hz	30.00Hz	
F8-03	多段速度 4		0~650.00Hz	0.01Hz	35.00Hz	
F8-04	多段速度 5		0~650.00Hz	0.01Hz	40.00Hz	
F8-05	多段速度 6		0~650.00Hz	0.01Hz	45.00Hz	
F8-06	多段速度 7		0~650.00Hz	0.01Hz	50.00Hz	
F8-07	PLC 运行模式选择	0: 单循环 1: 连续循环 2: 单循环后按第 7 段速度	0~2	1	0	×
F8-08	PLC 运行定时 T1	PLC 运行时的各段保持时间	0~32000s	1s	10s	
F8-09	PLC 运行定时 T2		0~32000s	1s	10s	
F8-10	PLC 运行定时 T3		0~32000s	1s	10s	
F8-11	PLC 运行定时 T4		0~32000s	1s	10s	
F8-12	PLC 运行定时 T5		0~32000s	1s	10s	
F8-13	PLC 运行定时 T6		0~32000s	1s	10s	
F8-14	PLC 运行定时 T7		0~32000s	1s	10s	
F8-15	加速时间 1	PLC 运行时的各段加速时间	0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F8-16	加速时间 2		0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F8-17	加速时间 3		0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F8-18	加速时间 4		0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F8-19	加速时间 5		0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F8-20	加速时间 6		0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F8-21	加速时间 7		0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	

F8-22	减速时间 1	PLC 运行时的各段减速时间	0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F8-23	减速时间 2		0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F8-24	减速时间 3		0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F8-25	减速时间 4		0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F8-26	减速时间 5		0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F8-27	减速时间 6		0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F8-28	减速时间 7		0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
F8-29	PLC 运行方向 1	PLC 运行时的各段运行方向 0: 正转 1: 反转	0~1	1	0	
F8-30	PLC 运行方向 2		0~1	1	0	
F8-31	PLC 运行方向 3		0~1	1	0	
F8-32	PLC 运行方向 4		0~1	1	0	
F8-33	PLC 运行方向 5		0~1	1	0	
F8-34	PLC 运行方向 6		0~1	1	0	
F8-35	PLC 运行方向 7		0~1	1	0	

F9 组 闭环运行设置

功能代码	功能名称	功能参数说明及单位	范围	单位	出厂设定	更改
F9-00	闭环模式选择	0: 无效 1: 闭环运行	0~1	1	1	×
F9-01	闭环给定通道选择	0: 数字设定 1: VCI 通道 2: CCI 通道 3: 操作面板电位器	0~3	1	0	
F9-02	闭环给定数字设定量	数字设定的闭环给定量	0~10.00MPa	0.01MPa	0.30MPa	
F9-03	闭环反馈通道选择	0: VCI 通道 1: CCI 通道 2: (VCI-CCI) 通道 3: (VCI+CCI) 通道	0~3	1	0	
F9-04	允许偏差极限	闭环调节时, 允许的误差范围	0~2.00V	0.01V	0.00V	
F9-05	变频器模式	0: 正作用 1: 反作用	0~1	1	0	×
F9-06	比例增益 P	比例调节系数	0~100.0	0.1	10.0	
F9-07	积分时间 I	积分调节时间	0~1000.0s	0.1s	0.5s	
F9-08	休眠等待时间	休眠等待时间 (S)	0~36000s	1s	5s	
F9-09	休眠压力	休眠压力设定 (V)	0~120.0%	0.01V	102.0%	
F9-10	休眠频率	休眠频率设定 (Hz)	0~50.00Hz	0.01Hz	40.00	
F9-11	唤醒压力	唤醒压力设定 (V)	0~100.0%	0.01V	97.0%	
F9-12	传感器量程	传感器量程	0~10.00	0.01MPa	2.00	
F9-13	空载检测压力上限	空载检测压力上限	0~100.0	0.1%	50.0%	
F9-14	空载检测功率因数上限	空载检测功率因数上限	0~0.800	1	0.400	
F9-15	空载检出时间	空载检出时间	0~600s	1s	30s	
F9-16	空载重启间隔时间	空载重启间隔时间	0~32000	1min	30min	
F9-17	空载检测允许	0: 不检测 1: 检测	0~1	1	1	
F9-18	多泵组网泵总数量	多泵组网泵总数量	0~16	1	1	
F9-19	多泵组网自动换泵时间	多泵组网自动换泵时间	0~32000min	1min	720min	
F9-20	温度下限	温度下限	0~100	1	36	

功能代码	功能名称	功能参数说明及单位	范围	单位	出厂设定	更改
F9-21	温度上限	温度上限	0~100	1	44	
F9-22	保压检测间隔时间	保压检测间隔时间	0~65000s	1s	30s	
F9-23	传感器零点自动校准	当传感器 0 位时设置为 1，可自动校准 0 位	0~1	1	0	
F9-24	传感器零点校正	传感器零点校正	0~500	1	20	
F9-25	加泵延时	多泵供水加泵延时	0~120s	1s	5s	
F9-26	减泵延时	多泵供水减泵延时	0~120s	1s	5s	
F9-27	加泵压力	多泵供水加泵压力	0%~100.0%	0.1%	90.0	
F9-28	减泵压力	多泵供水减泵压力	100.0%~120.0%	0.1%	110.0	
F9-29	传感器故障检测允许	压力异常检测允许报故障 (err5)	0~1	1	0	
F9-30	传感器故障检测压力阈值	当压力低于该值时检测故障	0~80.0%	0.1%	30.0%	
F9-31	传感器故障检出时间	压力低于 F9-30 持续时间达到该值检出故障	0~1000s	1s	30s	

FA 组 移位键监视参数

功能代码	功能名称	功能参数说明及单位	范围	单位	出厂设定	更改
FA-00	按移位键监视参数显示	按十六进制 (1为显示, 0为不显)				

FB 组 保留

FC 组 串行通讯设置

功能代码	功能名称	功能参数说明及单位	范围	单位	出厂设定	更改
FC-00	本机号	0: 广播地址 1~247: 从机地址	0~247	1	1	×
FC-01	波特率	0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps	0~5	1	3	×
FC-02	数据格式	0: 1 位起始位, 8 位数据位, 1 位停止位, 无校验 1: 1 位起始位, 8 位数据位, 1 位停止位, 偶校验 2: 1 位起始位, 8 位数据位, 1 位停止位, 奇校验 3: 1 位起始位, 8 位数据位, 2 位停止位, 无校验	0~2	1	0	×

FD 组 辅助功能设置

功能代码	功能名称	功能参数说明及单位	范围	单位	出厂设定	更改
FD-00	点动频率	点动运行频率给定 (Hz)	0~650.00Hz	0.01Hz	5.00Hz	
FD-01	点动加速时间	点动运行加速时间 (S)	0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
FD-02	点动减速时间	点动运行减速时间 (S)	0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
FD-03	跳跃频率 1	跳跃频率 1 (Hz)	0~650.00Hz	0.01Hz	0	
FD-04	跳跃频率 2	跳跃频率 2 (Hz)	0~650.00Hz	0.01Hz	0	
FD-05	跳跃频率 3	跳跃频率 3 (Hz)	0~650.00Hz	0.01Hz	0	
FD-06	频率跳跃范围	跳跃范围 (Hz)	0~20.00Hz	0.01Hz	0	
FD-07	模拟通道滤波系数	对 VCI, CCI, 键盘电位器都有效	0.01~60.00s	0.01s	0.50s	
FD-08	脉冲输入滤波系数	脉冲输入滤波	0~10000ms	1ms	300ms	
FD-09	设定频率到达的带宽	运行与设定频率之差小于此值, 输出有效电平	0~10.00Hz	0.01Hz	2.00Hz	
FD-10	频率水平检查的设定频率	运行频率大于等于此值, 输出有效电平	0~650.00Hz	0.01Hz	50.00Hz	
FD-11	默认监视参数	操作盒默认的监视变量	0~11	1	0	
FD-12	正反转停机时间	正反转切换的延时时间	0~300.0s	0.1s	0.7s	
FD-13	自由停车再启动时间	自由停车后再启动时间	0~600.0s	0.1s	30.0s	
FD-14	泵的投切判断时间	设置一拖二功能中的延迟时间(S)	0~40000s	1s	10s	

FE 组 机床专用

功能代码	功能名称	功能参数说明及单位	范围	单位	出厂设定	更改
FE-00	最高输出转速 1	VCI 输入 10V 对应的转速 (r/min)	1~4000r/min	1r/min	1000r/min	
FE-01	最高输出转速 2	VCI 输入 10V 对应的转速 (r/min)	1~4000r/min	1r/min	800r/min	
FE-02	最高输出转速 3	VCI 输入 10V 对应的转速 (r/min)	1~4000r/min	1r/min	500r/min	
FE-03	快速制动时间	转速信号丢失时的减速时间	0.1~3200.0s	0.1s	15.0s	
FE-04	保留					

FF 组 厂家参数

功能代码	功能名称
FF-00	恢复出厂默认值
FF-01	参数锁定
FF-02	保留

FP 组 故障信息参数

历史故障信息	功能名称	单位
FP-00	软件版本	
FP-01	第四次（最近一次）故障时的频率	0.01HZ
FP-02	第四次（最近一次）故障时的母线电压	1 伏
FP-03	第四次（最近一次）故障时的电流	0.1 安培
FP-04	第四次（最近一次）故障时的时间	1 小时
FP-05	第四次（最近一次）故障号	
FP-06	第三次故障时的频率	0.01HZ
FP-07	第三次故障时的母线电压	1 伏
FP-08	第三次故障时的电流	0.1 安培
FP-09	第三次故障时的时间	1 小时
FP-10	第三次故障号	
FP-11	第二次故障时的频率	0.01HZ
FP-12	第二次故障时的母线电压	1 伏
FP-13	第二次故障时的电流	0.1 安培
FP-14	第二次故障时的时间	1 小时
FP-15	第二次故障号	
FP-16	第一次故障时的频率	0.01HZ
FP-17	第一次故障时的母线电压	1 伏
FP-18	第一次故障时的电流	0.1 安培
FP-19	第一次故障时的时间	1 小时
FP-20	第一次故障号	

FH组 监视参数组

序号	监视对象	单位
1	运行频率	0.01Hz
2	运行转速	1rpm
3	输出电流	0.1A
4	负载率	1%
5	工作时间	1h
6	直流母线电压	1V
7	闭环压力反馈	0.01MPa
8	闭环压力给定	0.01MPa
9	功率模块温度	1℃
10	端子开关状态	(16进制)
11	过载过热计数	1
12	输入三相电压值	1V
13	输出功率因数	0.001
14	输出电压	0.1V
15	输出功率	0.1KW

第五章 使用举例

本章主要介绍单泵多泵供水的一些常见的使用范例。

5.1 单泵多泵供水使用举例。

5.1.1 单泵接线原理图

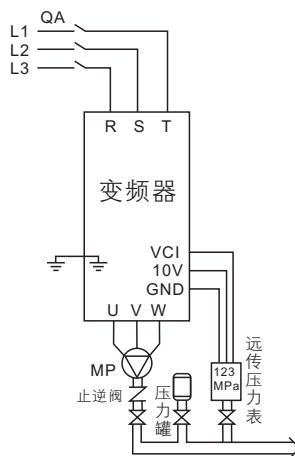


图5-1-1A 电压型压力传感器
(远传压力表, F9-03=0)

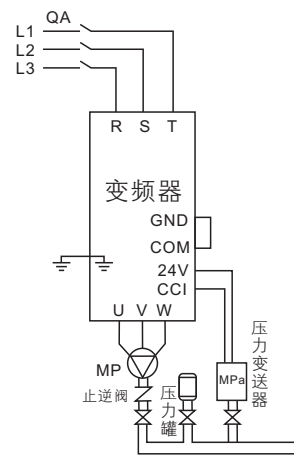


图5-1-1B 电流型压力传感器
(压力变送器, F9-03=1)
(CCI跳线至4~20mA)

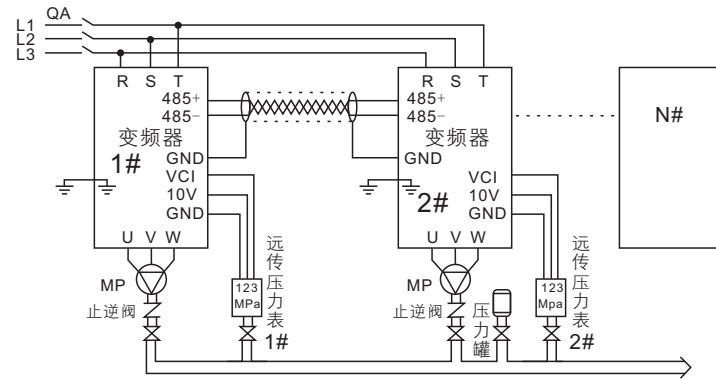
5.1.2 调试及相关参数设置

单泵参数

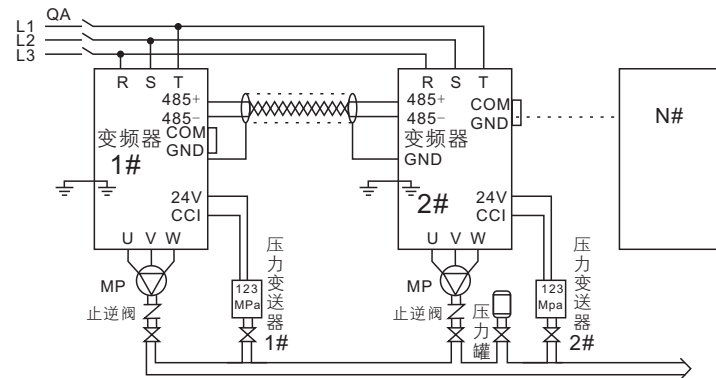
功能码	出厂值	参数设置	说明	备注
F0-00	0	F0-00 设置为 0 或 1	端子启动模式	端子启动设置为 1 键盘启动设置为 0
F9-00	1	F9-00 设置为 1	闭环 PID 有效	执行闭环PID模式
F9-03	0	F9-03 设置为 0 或 1	选择传感器类型	压力表设置为0, 压力传感器设置为1
F9-23	0	F9-23 设置为 1, 压力显示归0	传感器零点自动校准	当传感器0位时设置为1, 可自动校准0位

5.2 双泵或多泵互主互备（多机模式）

5.2.1 双泵或多泵联机接线原理图



5.2.1A 双泵或多泵电压型压力传感器（远传压力表，F9-03=0）



5.2.1B 双泵或多泵电流型压力传感器（压力变送器，F9-03=1，CCI跳线至4-20mA）

5.3 双泵或多泵联机参数设置

名称	参数设置	说明	备注
0号机 (主机)	F0-00设置为1	端子启动模式	端子启动设置为1 键盘启动设置为0
	F0-01设置为7	通讯给定	当备用主机有效时， 通过通讯口接收备用主机频率
	FC-00设置为0	主机地址	主机通讯地址
	F9-00设置为1	闭环PID有效	主机有效时，执行闭环PID模式
	F9-18设置为2或N	参与组网变频器数量	主机或备用主机需要知道参与台数
1号机 (备用主机)	F0-00设置为1	端子启动模式	端子启动设置为1 键盘启动设置为0
	F0-01设置为7	通讯给定	当主机有效时， 通过通讯口接收主机频率
	FC-00设置为1	备用主机地址	备用主机通讯地址
	F9-00设置为1	闭环PID有效	备用主机有效时，执行闭环PID模式
	F9-18设置为2或N	参与组网变频器数量	主机或备用主机需要知道参与台数
2号机 (从机1)	F0-00设置为1	端子启动模式	端子启动设置为1 键盘启动设置为0
	F0-01设置为7	通讯给定	通过通讯口接收主机或 备用主机频率
	FC-00设置为2	从机地址	从机通讯地址
	F9-00设置为0	闭环PID无效	从机执行开环频率
N号机 (从机N-1)	F0-00设置为1	端子启动模式	端子启动设置为1 键盘启动设置为0
	F0-01设置为7	通讯给定	通过通讯口接收主机或 备用主机频率
	FC-00设置为N-1	从机地址	从机通讯地址
	F9-00设置为0	闭环PID无效	从机执行开环频率
主机和备用主机都需要安装压力表或压力传感器。三线式压力传感器接VCI通道； 两线式压力传感器接CCI通道并设置参数F9-03为1，需要将控制板上CCI跳线帽跳 至4-20mA模式。			

第六章 故障检查

本章主要介绍变频器的故障检查和对策，以及日常的使用维护。

6.1故障内容及对策

当变频器发生异常时，LED 数码管将显示对应故障的功能代码及其内容，故障继电器动作，变频器停止输出，发生故障时，电机若在旋转，将会自由停车，直至停止旋转。变频器的故障代码依上电顺序如下表所示：

故障显示	故障类型	故障代码	故障原因	故障对策
000000	外部供电错误	无	1、三相交流输入电压过低 2、键盘线接触不良	检查输入三相交流值是否正确。
PLI	输出缺相	16384	三相交流输出缺相	检查电机线是否接错或松动
PErr	初始化错误	1024	1. 外部干扰(不会连续出现上电报此错误) 2. 控制板已损坏(如果连续出现上电时报此错误)	按 RESET 键系统恢复出厂参数
ES	软启动故障	4	软启动电路或接触器损坏	请与厂商联系
OE	外部故障输入	2	外部故障信号输入(本信号为变频器之外的故障报警输入，同变频器本身无关)	外部故障信号报警，请检查外部故障原因，排除外部故障
OH	过热	1	1. 周围环境温度过高。 2. 变频器通风不良。 3. 冷却风扇故障。 4. 温度检测电路故障。	1. 变频器的运行环境应符合要求。 2. 改善通风环境。 3. 更换冷却风扇。 4. 寻求技术支持。
POFF	欠压	8	1. 输入电源缺相。 2. 瞬时停电。 3. 输入电源接线端子松动。 4. 输入电源变化太大。	1. 检查输入电源。 2. 拧紧输入接线端子螺钉。
OU	过压	16	1. 减速时间太短，机器的再生能量太大。 2. 电网电压太高。	1. 延长减速时间。 2. 将电压降到规格范围内。
OCU1	过流信号 1	64	1. 变频器三相输出相接或接地短路。 2. 模块损坏 3. 负载过重	1. 调查原因(主要是电机侧有无短路，电机对地绝缘是否正常)，实施相应对策后复位， 2. 寻求技术支持。
OCU	过流信号 2	128	1. 机器输出侧短路。 2. 负载太重，加速时间太短。 3. 转矩提升设定值太大。	1. 调查原因，实施相应对策后复位。 2. 延长加速时间。 3. 减小转矩提升设定值。 4. 检查马达与变频器额定容量是否匹配。 5. 变频器和马达的螺丝是否松动。

OL	过载	512	1. 加减速时间太短。 2. 转矩提升太大。 3. 负载太重。	1. 延长加减速时间。 2. 减小转矩提升设定值。 3. 增加变频器的容量。
HE	电流传感器故障	2048	1. 电流传感器连接线没有接好 2. 电流传感器损坏	1 请检查变频器电路板接线是否有松动现象 2 同厂家联系, 寻求技术支持
Err	系统保护信号	32768	1. 运行过程中电流大幅度突变导致功率管保护装置动作 2. 变频器输出端有干扰导致功率管保护装置动作	1. 调查原因, 实施相应对策后复位。 2. 延长加速时间。 3. 减小转矩提升设定值。 4 请应用手动 V/F 曲线设定功能
OPErr	非法操作	无	运行中修改了属性为不可更改的参数	按 ESC 键退回正常状态。

6.2 保养和维护

由于变频器使用环境的变化, 如温度、湿度、烟雾等的影响, 以及变频器内部元器件的老化等因素, 可能会导致变频器发生各种故障。因此, 在存贮、使用过程中必须对变频器进行日常检查, 并进行定期保养维护。

6.2.1 日常维护

- ◆ 在变频器正常开启时, 请确认如下事项: (
- ◆ 电机是否有异常声音及振动。
- ◆ 变频器及电机是否发热异常。
- ◆ 环境温度是否过高。
- ◆ 负载电流表是否与往常值一样。
- ◆ 变频器的冷却风扇是否正常运转。

6.2.2 定期维护

变频器定期保养检查时, 一定要切断电源, 待监视器无显示及主电路电源指示灯熄灭后, 才能进行检查。检查内容如表所示。

检查项目	检查内容	异常对策
主回路端子、控制回路端子螺丝钉	螺丝钉是否松动	用螺丝刀拧紧
散热片	是否有灰尘	用 4~6kg/cm ² 压力的干燥压缩空气吹掉
PCB 印刷电路板	是否有灰尘	用 4~6kg/cm ² 压力的干燥压缩空气吹掉
冷却风扇	是否有异常声音、异常振动	更换冷却风扇
功率元件	是否有灰尘	用 4~6kg/cm ² 压力的干燥压缩空气吹掉
铝电解电容	是否变色、异味、鼓泡	更换铝电解电容

表6-1 定期检查内容

变频器MODBUS通讯协议

1. 通讯协议

变频器可以选配RS485通信接口，采用国际标准的ModBus通讯协议进行的主从通讯。用户可通过PC/PLC、上位机、主站变频器等实现集中控制（设定变频器控制命令、运行频率、相关功能码参数的修改，变频器工作状态及故障信息的监控等），以适应特定的应用要求。

2. 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)、要求动作的功能码、数据和错误校验等。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，将组织一个故障帧作为响应反馈给主机。

3. 应用方式

变频器具备接入RS485总线的“单主多从”控制网络。

4. 总线结构

(1) 接口方式

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，另一个接收数据。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

单主机多从机系统。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。这是保证ModBus串行通讯的基础。

5. 协议说明

变频器通信协议是一种异步串行的主从ModBus通信协议，网络中只有一个设备（主机）能够建立协议（称为“查询/命令”）。其它设备（从机）只能通过提供数据响应主机的“查询/命令”，或根据主机的“查询/命令”做出相应的动作。主机在此是指个人计算机（PC）、主站变频器，工业控制设备或可编程逻辑控制器（PLC）等，从机是指变频器或其它具有相同通讯协议的控制设备。主机既能对某个从机单独进行通信，也能对所有从机发布广播信息。对于单独访问的主机“查询/命令”，从机都要返回一个信息（称为响应），对于主机发出的广播信息，从机无需反馈响应信息给主机。

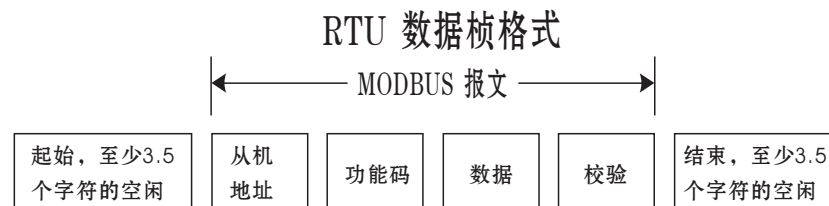
5.1 通讯帧结构

变频器的ModBus协议通信数据格式分为RTU（远程终端单元）模式，通讯数据格式如下：

字节的组成：包括起始位、8个数据位、校验位和停止位。

起始位	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8	无校验位 偶校验位 奇校验位	停止位
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	----------------------	-----

在RTU模式中，新的一帧总是以至少3.5个字节的传输时间停顿间隔作为开始。紧接着传输的数据域依次为：从机地址、操作命令码、数据和CRC校验字，每个域传输字节是十六进制的0~9，A~F。网络设备下断侦测网络总线，包括停顿间隔时间内。当接收到第一个域（地址信息），每个网络设备都对该字节进行解码以判断是否是发往自己的。在最后一个字节的传输完成，又以至少3.5个字节的传输时间间隔来表明本帧的结束，在此以后，一个新的消息可以开始。



一个帧的信息必须以一个连续的数据流进行传输，如果整个帧传输结束前超过1.5个字节以上的间隔时间，接收设备将清除这些不完整的信息，并错误认为随后一个字节是新一帧的地址域部分。同样的，如果一个新帧的开始与前一个帧的间隔时间小于3.5个字节时间，接收设备将认为它是前一帧的继续，由于帧的错乱，最终CRC校验值不正确，导致通讯错误。RTU帧的标准结构：

帧头START	3.5个字节的传输时间
从机地址域ADDR	通讯地址：0~247（十进制）（0为广播地址）
功能域CMD	03H：读从机参数；06H：写从机参数； 08H：回路自检测
数据域DATA(N-1)~ATA(0)	参数地址，参数个数，参数值等
CRC CHK 低位	检测值：16位CRC校验值
CRC CHK 高位	
帧尾END	3.5个字节的传输时间

5.2 命令码及通讯数据描述

5.2.1 命令码：03H，读取N个字（Word）（最多可以连续读取10个字），

例如：从机地址为01H的变频器，内存起始地址为0001H（[F0-01]），读取连续3个字，则该帧的结构描述如下：

RTU主机命令信息

START	3.5个字节的传输时间
从机地址	01H
命令代码	03H
起始地址高位	00H
起始地址低位	01H
数据个数高位	00H
数据个数低位	03H
CRC CHK 低位	54H
CRC CHK 高位	0BH
END	3.5个字节的传输时间

RTU从机回应信息(正常时)

START	3.5个字节的传输时间
从机地址	01H
命令代码	03H
字节个数低位	06H
数据地址0101H高位	00H
数据地址0101H低位	02H
数据地址0102H高位	00H
数据地址0102H低位	00H
数据地址0103H高位	00H
数据地址0103H低位	06H
CRC CHK 低位	D8H
CRC CHK 高位	B7H
EN	3.5个字节的传输时间

RTU从机回应信息(异常时)

START	3.5个字节的传输时间
从机地址	01H
命令代码	83H

错用代码	04H
CRC CHK 低位	40H
CRC CHK 高位	F3H
END	3.5个字节的传输时间

5.2.2命令码：06H，写一个字(Word)

功能：将一个字节数据写入被指定的数据地址中，可用于修改变频器参数值。

例如：将5000 (1388H) 写到从机地址02H变频器的0010H ([F0-16]) 地址处。则该帧的结构描述如下：

RTU主机命令信息

START	3.5个字节的传输时间
从机地址	02H
命令代码	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	10H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	85H
CRC CHK 高位	6AH
EN	3.5个字节的传输时间

RTU从机回应信息(正常时)

START	3.5个字节的传输时间
从机地址	02H
命令代码	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	10H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	85H
CRC CHK 高位	6AH
EN	3.5个字节的传输时间

RTU 从机回应信息 (异常时)

START	3.5个字节的传输时间
从机地址	02H
命令代码	86H
错用代码	01H
CRC CHK 低位	73H
CRC CHK 高位	A0H
EN	3.5个字节的传输时间

5.2.3命令码: 08H, 回路自检测功能: 送回与主机指令信息相同的从机响应信息, 用于检测主机与从机之间的信号传输是否正常。其中检测代码及数据可任意设置。

RTU主机命令信息

START	3.5个字节的传输时间
从机地址	01H
命令代码	08H
检测代码高位	00H
检测代码低位	00H
数据高位	13H
数据低位	88H
CRC CHK 低位	EDH
CRC CHK 高位	5DH
END	3.5个字节的传输时间

RTU从机回应信息(正常时)

START	3.5个字节的传输时间
从机地址	01H
命令代码	08H
检测代码高位	00H
检测代码低位	00H
数据高位	13H
数据低位	88H
CRC CHK 低位	ED
CRC CHK 高位	5DH
EN	3.5个字节的传输时间

RTU从机回应信息(异常时)

START	3.5个字节的传输时间
从机地址	01H
命令代码	88H
错用代码	03H
CRC CHK 低位	06H
CRC CHK 高位	01H
EN	3.5个字节的传输时间

5.2.4通讯帧错误校验方式 标准的Modbus串行网络采用两种错误检测方法。奇偶校验用于对每个字符的校验，CRC检测用于对一帧数据的校验。

1.奇偶校验用户可以配置控制器是奇或偶校验，或无校验。这将决定了每个字符中的奇偶校验位是如何设置的。

如果指定了奇或偶校验，“1”的位数将算到每个字符的位数中（ASCII模式7个数据位，RTU中8个数据位）。例如RTU字符帧中包含以下8个数据位：11000101.整个“1”的数目是4个。如果使用了偶校验，帧的奇偶校验位将是0，使得整个“1”的个数仍是4个。如果使用了奇校验，帧的奇偶校验位将是1，使得整个“1”的个数是5个。

如果没有指定奇偶校验位，传输时就没有校验位，也不进行校验检测。用一附加的停止位填充至要传输的字符帧中。

2.CRC-16（循环冗余校验）

使用RTU帧格式，帧包括了基于CRC方法计算的帧错误检测域。CRC域检测了整个帧的内容。CRC域是两个字节，包含16位的二进制值。它由传输设备计算后加入到帧中。接收设备重新计算收到帧的CRC，并与接收到的CRC域中的值比较，如果两个CRC值不相等，则说明传输有错误。

CRC是先存入0xFFFF，然后调用一个过程将帧中连续的6个以上字节与当前寄存器中的值进行处理。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产生过程中，每个8位字符都单独和寄存器内容相异或（XOR），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相异或，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异或。最终寄存器中的值，是帧中所有的字节都执行之后的CRC值。

CRC的这种计算方法，采用的是国际标准的CRC校验法则，用户在编辑CRC算法时，可以参考相关标准的CRC算法，编写出真正符合要求的CRC计算程序。

现在提供一个CRC计算的简单函数给用户参考（用C语言编程）：

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char *data_value, unsigned
char data_length) {
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff; while(data_length--)
```

```

        crc_value ^= *data_value++;
        for(i=0; i<8; i++)
        {
            if(crc_value & 0x0001)
                crc_value = (crc_value >> 1) ^ 0xa001;
            else
                crc_value = crc_value >> 1;
        }
    }
    return(crc_value);
}

```

在阶梯逻辑中，CKSM 根据帧内容计算 CRC 值，采用查表法计算，这种方法程序简单，运算速度快，但程序所占 ROM 空间较大，对程序空间有要求的场合，请谨慎使用。

5.2.5 通信数据地址的定义

该部分是通信数据的地址定义，用于控制变频器的运行、获取变频器状态信息及变频器相关功能参数设定等。

(1) 功能码参数地址表示规则

以功能码序号为参数对应寄存器地址，分为高字节与低字节两部分。高字节表示功能参数所在组序号，低字节表示功能参数的组内序号，需转换成十六进制。

高、低字节的范围分别为：高位字节 00~01；低位字节 00~FF。

注意：FE 组：为厂家设定参数，既不可读取该组参数，也不可更改该组参数；有些参数在变频器处于运行状态时，不可更改；有些参数不论变频器处于何种状态，均不可更改；更改功能码参数，还要注意参数的设定范围，单位，及相关说明。

另外，由于 EEPROM 频繁被存储，会减少 EEPROM 的使用寿命，对于用户而言，有些功能码在通讯的模式下，无需存储，只需更改片内 RAM 中的值就可以满足使用要求。要实现该功能，只要把对应的功能码地址最高位由 0 变成 1 就可以实现。如：功能码 F0.01 不存储到 EEPROM 中，只修改 RAM 中的值，可将地址设置为 8001；该地址只能用作写片内 RAM 时使用，不能用作读的功能，如做读为无效地址。

(2) 其他功能的地址说明：

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W 特性
通讯控制命令	1000H	0001H: 正转运行	W/R
		0002H: 反转运行	
		0003H: 正转点动	

通讯控制命令	1000H	0004H: 反转点动	W/R
		0005H: 停机	
		0006H: 自由停机 (紧急停机)	
		0007H: 故障复位	
		0008H: 减速停机	
变频器状态	1001H	0001H: 正转运行中	R
		0002H: 反转运行中	
		0003H: 变频器待机中	
		0004H: 故障中	
变频器故障代码	1002H	故障代码	R
通讯给定频率	2000H	通讯给定频率, 掉电不存储。	W/R
运行/停机参数 地址说明	3000H	运行频率	R
	3001H	运行转速	R
	3002H	输出电流	R
	3003H	负载率	R
	3004H	工作时间	R
	3005H	直流母线电压	R
	3006H	闭环压力反馈	R
	3007H	闭环压力给定	R
	3008H	功率模块温度	R
	3009H	端子开关状态	R
	300AH	过载过热计数	R
	300BH	三相电压输入值	R
	300CH	功率因素	R
	300DH	输出电压	R
300EH	输出功率	R	

注意：从1002H中读取的数字与实际故障对照表如下：

故障代码：Bit0表示16位字的最高位，Bit5表明最低位。

Bit15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 Bit0

故障发生时相应位置1，0表明故障消失

故障代码	键盘显示内容	故障信息
Bit15	Err	封锁电机输出的故障，此位置 1
Bit14	PL1	输出缺相
Bit13		
Bit12		
Bit11	HE	霍尔故障
Bit10	Perr	存储器故障
Bit9	OL	变频器过载
Bit8		
Bit7	OCU	过电流
Bit6	OCU1	输出短路故障或模块损坏
Bit5		
Bit4	OU	过电压
Bit3	POFF	欠电压
Bit2	ES	软启动接触器故障（30KW 以上有）
Bit1	OE	外部故障输入
Bit0	OH	变频器内部过热

通讯地址列表

F0-00	0
F0-01	1
F0-02	2
F0-03	3
F0-04	4
F0-05	5
F0-06	6
F0-07	7
F0-08	8
F0-09	9
F0-10	10
F0-11	11
F1-00	12
F1-01	13
F1-02	14
F1-03	15
F1-04	16
F1-05	17
F1-06	18
F1-07	19
F2-00	20
F2-01	21
F2-02	22
F2-03	23
F2-04	24
F2-05	25
F2-06	26
F2-07	27
F2-08	28
F2-09	29
F2-10	30
F2-11	31
F2-12	32
F2-13	33
F3-00	34

F3-01	35
F3-02	36
F3-03	37
F3-04	38
F3-05	39
F3-06	40
F3-07	41
F4-00	42
F4-01	43
F4-02	44
F4-03	45
F4-04	46
F4-05	47
F4-06	48
F4-07	49
F4-08	50
F5-00	51
F5-01	52
F5-02	53
F5-03	54
F5-04	55
F5-05	56
F5-06	57
F5-07	58
F5-08	59
F6-00	60
F6-01	61
F6-02	62
F6-03	63
F6-04	64
F6-05	65
F6-06	66
F6-07	67
F6-08	68
F6-09	69

F6-10	70
F6-11	71
F6-12	72
F6-13	73
F6-14	74
F6-15	75
F6-16	76
F7-00	77
F7-01	78
F7-02	79
F7-03	80
F7-04	81
F7-05	82
F7-06	83
F8-00	84
F8-01	85
F8-02	86
F8-03	87
F8-04	88
F8-05	89
F8-06	90
F8-07	91
F8-08	92
F8-09	93
F8-10	94
F8-11	95
F8-12	96
F8-13	97
F8-14	98
F8-15	99
F8-16	100
F8-17	101
F8-18	102
F8-19	103
F8-20	104

F8-21	105
F8-22	106
F8-23	107
F8-24	108
F8-25	109
F8-26	110
F8-27	111
F8-28	112
F8-29	113
F8-30	114
F8-31	115
F8-32	116
F8-33	117
F8-34	118
F8-35	119
F9-00	120
F9-01	121
F9-02	122
F9-03	123
F9-04	124
F9-05	125
F9-06	126
F9-07	127
F9-08	128
F9-09	129
F9-10	130
F9-11	131
FA-00	132
FA-01	133
FA-02	134
FA-03	135
FA-04	136
FB-00	137
FB-01	138
FB-02	139

FB-03	140
FB-04	141
FB-05	142
FB-06	143
FB-07	144
FB-08	145
FB-09	146
FB-10	147
FB-11	148
FB-12	149
FB-13	150
FB-14	151
FB-15	152
FB-16	153
FC-00	154
FC-01	155
FC-02	156
FC-03	157
FD-00	158
FD-01	159
FD-02	160
FD-03	161
FD-04	162
FD-05	163
FD-06	164
FD-07	165
FD-08	166
FD-09	167
FD-10	168
FD-11	169
FD-12	170
FD-13	171
FD-14	172
FE-00	173
FE-01	174
FE-02	175
FE-03	176

FE-04	177
FE-05	178
FE-06	179
FF-00	180
FF-01	181
FF-02	182
	183
	184
	185
	186
	187
	188
	189
	190
	191
	192
	193
	194
	195
	196
	197
	198
	199
FP-00	200
FP-01	201
FP-02	202
FP-03	203
FP-04	204
FP-05	205
FP-06	206
FP-07	207
FP-08	208
FP-09	209
FP-10	210
FP-11	211
FP-12	212
FP-13	213

FP-14	214
FP-15	215
FP-16	216
FP-17	217
FP-18	218
FP-19	219
FP-20	220
	221
	222
	223
	224
	225
	226
	227
	228
	229
	230
	231
	232
	233
	234
	235
	236
	237
	238
	239
	240
	241
	242
	243
	244
	245
	246
	247
	248
	249
	250

	251
	252
	253
	254
	255
	256
	257
	258
	259
	260
	261
	262
	263
	264
	265
	266
	267
	268
	269
	270
	271
	272
	273
	274
	275
	276
	277
	278
	279
	280
	281
	282
	283
	284
	285
	286
	287