

前 言

尊敬的用户：

非常感谢您选用西驰 CFC 系列高性能高集成通用型变频器。

我们相信做出明智选择的您将与信赖西安西驰的所有用户一起见证精彩的改变，享受西安西驰带给您的优质产品和服务。

CFC 系列变频器是高性能、多功能、高集成的通用型变频器，它采用模块化的功能设计理念，可专为行业需求提供解决方案，并根据客户的要求进行二次开发。

本手册为 CFC 系列变频器的说明书，它将为您提供 CFC 系列变频器的安装、接线、功能参数、故障处理和维护以及配件选择等相关细则及注意事项。

在使用 CFC 系列变频器前请仔细阅读本手册，以确保正确使用，不正确的使用可能会发生意想不到的事故。本手册为随机发送附件，务必请您使用后妥善保管，以备今后对变频器进行检修维护。

我们衷心的感谢您对西安西驰的厚爱，并希望您一如既往的支持西安西驰，您对西安西驰的信赖就是我们的动力源泉！我们将继续秉持“主动”、“迅捷”、“创新”的产品理念，为您提供更优质的产品！

本手册内容如有变动，恕不另行通知。

西安西驰电气有限公司
XI'AN SPREAD ELECTRIC CO., LTD.

安 全 事 项

安全信息及其含义



危险

不正确的操作，不遵守有关要求，不采取相应的措施将造成死亡或严重的人身伤害。



警告

不遵守有关要求，不采取相应的措施，就将存在造成死亡或严重的人身伤害的潜在危险。



注意

不遵守有关要求，不采取相应的措施，就将存在导致财产损失的风险。

安全指导



警告

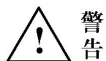
- ◆ 只有经过认证合格的专业人员才可以操作此设备，并在使用前仔细阅读本手册的安全说明和有关安装、操作和维护的规定。
- ◆ 本设备带有危险电压，并带有传动机件。如不遵守危险和警告的规定进行操作，就有可能造成死亡，严重的人身伤害和重大的财产损失。
- ◆ 即使电源已经切断，本产品直流回路电容器上仍然带有危险电压，因此在电源关断 10 分钟后才能打开本设备。

运输及安装



注意

- ◆ 搬运时请使用正确的升降工具，防止损伤。
- ◆ 本产品叠层数不要高于限定高度。
- ◆ 安装在室内、通风良好的场所，一般应垂直安装以确保最佳的冷却效果。卧式安装时，可能需要加额外的通风装置。
- ◆ 环境温度要求在 $-10\sim 40^{\circ}\text{C}$ 的范围内，如温度超过 40°C ，请取下上面面盖，如超过 50°C 需外部强迫散热或者降额使用。建议用户不要在如此高温的环境中使用本产品，因为这样将会极大降低产品的使用寿命。
- ◆ 环境湿度要求低于 90%，无水珠凝结。
- ◆ 安装在振动小于 0.5G 的场所，以防坠落损坏。不允许产品遭受突然的撞击。



警告

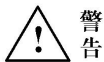
- ◆ 确保将产品安装在防火材料上（如金属），以防失火。
- ◆ 确保无异物进入产品，如电线碎片、焊锡、锌铁片等，以防电路短接导致产品烧毁。

安装安全事项



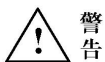
危险

- ◆ 严禁用潮湿的手进行作业。
- ◆ 严禁在电源没有完全断开的情况下进行配线作业。
- ◆ 产品在通电运行过程中，请勿打开面盖或进行配线作业，否则有触电的危险。
- ◆ 实施配线、检查等作业时，须在关闭电源 10 分钟后进行，否则有触电的危险。



- ◆ 请勿安装使用元件损坏或缺失的产品，以防发生人身意外及财产损失。
- ◆ 主回路端子与电缆必须牢固连接，否则因接触不良可能造成产品的损坏。

报废注意事项



- ◆ 本产品的电解电容焚烧时可能发生爆炸，请妥善处理。
- ◆ 键盘等塑胶件在焚烧时会产生有毒气体，请妥善处理。



- ◆ 将本产品作为工业废品进行处理。

目 录

第一章 概述

1.1	开箱检查	1
1.2	产品型号说明	1
1.3	设备铭牌说明	1
1.4	产品各部位名称说明	2
1.5	产品系列型号说明	3
1.6	技术指标及规格	4
1.7	部件的拆卸和安装	6
1.7.1	操作键盘的拆卸和安装	6
1.7.2	面盖的拆卸和安装	6
1.7.3	操作键盘安装尺寸	8

第二章 产品的安装及接线

2.1	产品的安装	9
2.2	产品的安装尺寸	9
2.3	产品的接线	13
2.3.1	注意事项	13
2.3.2	产品的端子说明及配线	14

第三章 操作

3.1	操作说明	22
3.1.1	键盘说明	22
3.1.2	各功能键说明	22
3.1.3	状态指示灯功能说明	23
3.1.4	操作键盘的工作模式及显示状态	24
3.1.5	操作键盘的使用	24
3.2	简单运转	26

第四章 参数功能介绍

4.1	监控参数	27
4.2	系统参数	27
4.3	参数功能详细说明	37

第五章 故障处理和维护

5.1 故障代码及对策	63
5.2 异常现象及对策	65
5.3 检查与维护注意事项	65
5.3.1 检查与维护	65
5.3.2 日常检查项目	66
5.3.3 定期检查项目	67
5.3.4 产品易损件的更换	68
5.3.5 产品的存贮	68
5.3.6 产品的保修	69
附录 1 MODBUS 通讯协议 ..	70
附录 2 供水附件的应用	81

第一章 概 述

1.1 开箱检查

从包装箱取出设备检查产品外壳是否损坏变形，元件是否有损坏、脱落；观察机箱侧面铭牌的额定值，认真核查该产品是否与您的订货要求一致；装箱单内所列物品是否齐全；若有疑问或产品出现损坏，请立即与供货商联系解决。

1.2 产品型号说明

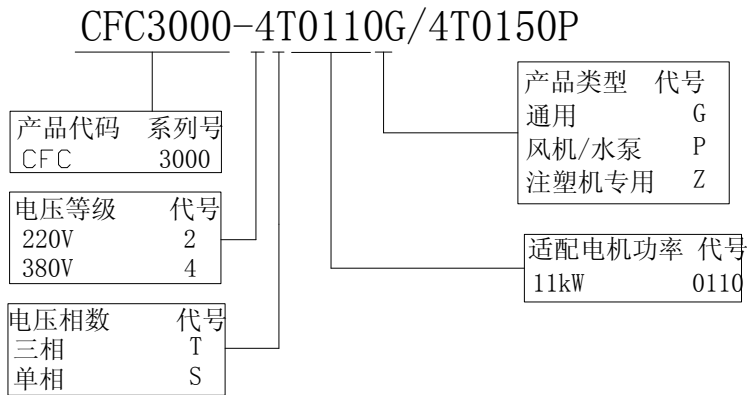


图 1-1 产品型号说明

1.3 设备铭牌说明

在产品箱体的右侧板下方，贴有标示产品型号及额定值的铭牌，铭牌内容如图 1-2 所示

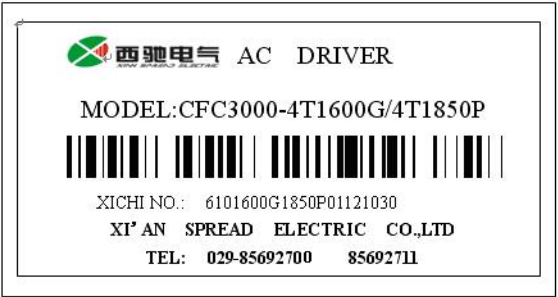


图 1-2 产品铭牌

1.4 产品各部位名称说明

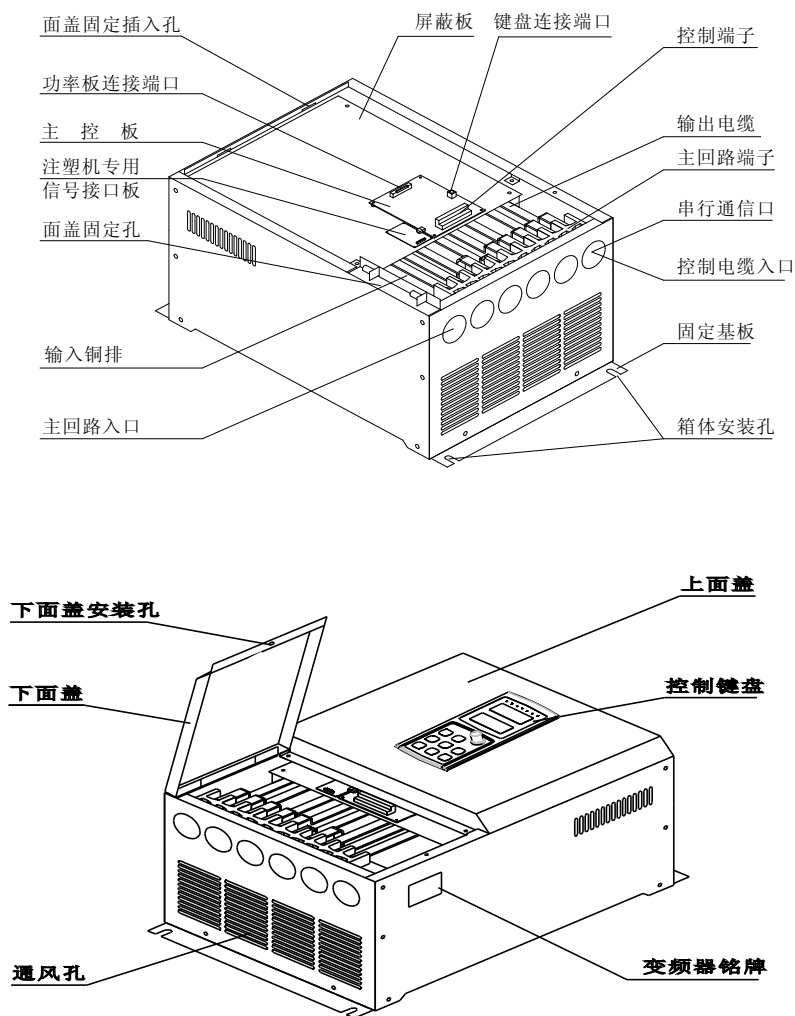


图 1-3 4T0055G/0075P 以上产品部件名称 (金属机壳)

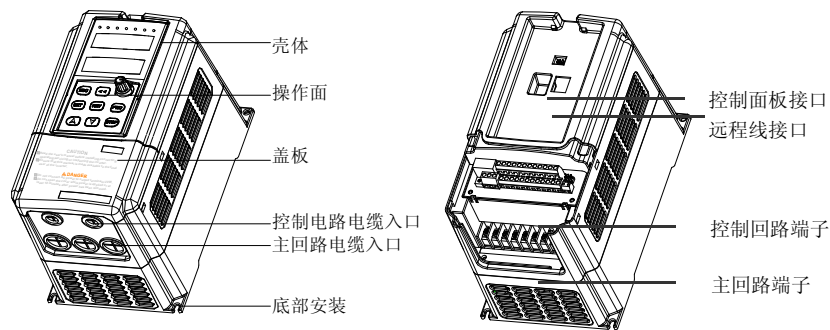


图 1-4 4T0040G/0055P 以下产品部件名称 (塑胶机壳)

1.5 产品系列型号说明

表 1-1 产品系列型号

负载类型	通用负载 (F011=0)			风机、泵类平稳负载 (F011=1)		
电压等级	产品型号	适配电机 (KW)	额定输出 电流 (A)	产品型号	适配电机 (KW)	额定输出 电流 (A)
单相 220V	2S0007G	0.7	4	—	—	—
	2S0015G	1.5	7.5	—	—	—
	2S0022G	2.2	10	—	—	—
三相 220V	2T0007G	0.7	4	—	—	—
	2T0015G	1.5	7.5	—	—	—
	2T0022G	2.2	10	—	—	—
三相 380V	4T0015G	1.5	3.7	4T0022P	2.2	5
	4T0022G	2.2	5	4T0040P	4.0	8.6
	4T0040G	4.0	8.6	4T0055P	5.5	13
	4T0055G	5.5	13	4T0075P	7.5	17
	4T0075G	7.5	17	4T0110P	11	25
	4T0110G	11	25	4T0150P	15	33

负载类型	通用负载 (F011=0)			风机、泵类平稳负载 (F011=1)		
电压等级	产品型号	适配电机 (KW)	额定输出 电流(A)	产品型号	适配电机 (KW)	额定输出 电流(A)
三相 380V	4T0150G	15	33	4T0185P	18.5	39
	4T0185G	18.5	39	4T0220P	22	45
	4T0220G	22	45	4T0300P	30	60
	4T0300G	30	60	4T0370P	37	75
	4T0370G	37	75	4T0450P	45	90
	4T0450G	45	90	4T0550P	55	110
	4T0550G	55	110	4T0750P	75	153
	4T0750G	75	153	4T0900P	90	185
	4T0900G	90	185	4T1100P	110	226
	4T1100G	110	226	4T1320P	132	268
	4T1320G	132	268	4T1600P	160	326
	4T1600G	160	326	4T2000P	200	408
	4T2000G	200	408	4T2200P	220	415
	4T2200G	220	415	4T2500P	250	480
	4T2500G	250	480	4T2800P	280	550
	4T2800G	280	550	4T3150P	315	600
	4T3150G	315	600	4T4000P	400	750
	4T4000G	400	750	4T4500P	450	860

注：400KW 以上机型可以根据客户需要定制

1.6 技术指标及规格

表 1-2 技术指标及规格说明简表

输入能力	电压	单相 220V, 190 ~ 250VAC (-15% ~ +15%) 三相 220V, 190 ~ 250VAC (-15% ~ +15%) 三相 380V 330 ~ 460VAC (-15% ~ +15%)
	频率	50 ~ 60HZ(±5%)
输出能力	电压	单相、三相 220V : 0 ~ 220VAC 三相 380V: 0 ~ 380VAC
	频率	0 ~ 400Hz(±5%)

操作功能	控制方式		空间电压矢量 PWM 调制
	过载能力		G 型：110% 长期，150% 2 分钟，180% 2 秒，200% 瞬间保护； P 型：120% 1 分钟，150% 2 秒，180% 瞬间保护；
	频率精度		数字设定：最高频率×±0.01% 模拟设定：最高频率×±0.2%
	频率分辨率		数字设定：0.01Hz；模拟设定：最高频率×0.1%
	转矩提升		自动转矩提升，根据输出电流自动提升转矩 手动转矩提升，范围：1 ～ 30%可选
	V/F 曲线		线性曲线 ， 平方曲线， 多点自定义曲线
操作功能 操作功能	操作方式		面板 / 端子 / 通信
	频率设定		模拟：0～1A/0～5V/0～10V/0～12V/0～24V/-10V～+10V/脉冲/面板电位器； 数 字：面板数字； 脉冲输入：0～50KHZ
	定时/计数器		内部定时器、计数器各一个，方便系统集成
	内置 PID	普通 PID	可以方便地构成简易闭环控制系统而不需附加 PID 控制器
		供水专用 (需附件)	通过附件可以构成最多 4 泵切换的恒压供水系统，包括压力上下限报警、压力上下限限制、睡眠/苏醒、定时供水等多种专用功能
	输入信号	启动信号	正传 / 反转 / 点动
		多段速控制 / 摆频运行	可通过端子设定 16 段速及摆频运行，有 4 种多段加减速时间
		故障停止	关断输出，可外部故障复位
	输出信号	运行状态	过载报警、堵转、过电压、欠电压、产品过热/运行/停止
		可编程输出	继电器输出 250VAC-3A, 30VDC-1A；可编程集电极开路输出/可编程继电器输出。
		模拟输出	(0/2～10V、两路 0/4～20mA、频率 1K～20KHZ)
		监视	输出频率、电压、电流、转速、设定频率、直流母线电压、PID 设定、PID 反馈、温度、模拟输入输出、端子输入状态、运行时间累计、故障代码等
操作		频率限制、频率跳跃、直流制动、转差补偿、反转防止、电流限幅、PID 控制	
保护	产品保护	过电压、欠电压、过电流、输入输出缺相、设备过热、电机过热、硬件故障、外部设备故障、电流检测故障、接地故障、通信故障	
	产品报警	过流、过压、过载、	
LED 显示		实时显示产品的运行状态、各种参数、故障代码等信息	

环 境	使用场所	室内，不受阳光直射，无尘埃、腐蚀性气体、易燃易爆气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐分
	海拔	低于 1000 米
	环境温度	-10~+45℃ [裸机为-10~+50℃]
	湿度	20~90%RH，无水珠凝结
	振动	低于 5.9m/sec ² (=0.6g)
	存储温度	-20~+60℃
结 构	防护等级	IP20
	冷却方式	强制风冷
	安装方式	壁挂式，落地电控柜式

1.7 部件的拆卸和安装

1.7.1 操作键盘的拆卸和安装（如图 1-5 所示）

1、拆卸：

将中指或食指放入操作键盘上方的手指插入孔，压住顶部弹片之后往外拉，即可卸下键盘。如图 1-5 所示

2、安装：

先将操作键盘的底部对接在操作键盘安装槽下方的安装爪上，用中指按住顶部弹片往里推，当听到“咔”的声响后松开中指，此时表示键盘安装完毕。如图 1-6 所示。

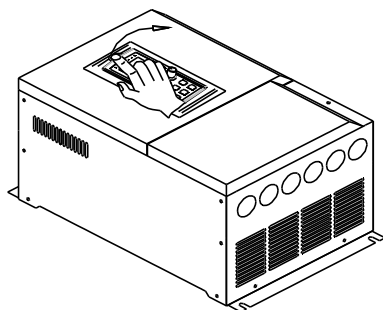


图 1-5 操作键盘拆卸图



图 1-6 操作键盘安装图

1.7.2 面盖的拆卸和安装

1.7.2.1 5.5KW 以上金属外壳机型的面盖拆卸和安装（见图 1-7）

1、拆卸：

卸下面盖右侧的手旋螺钉，然后将面盖向左侧翻转 90°左右，将面盖上推并卸下面盖。

2、安装:

将面盖左侧的挂钩与机箱左侧上缘的卡口对齐并卡入，然后下拉面盖并向右翻转，最后用手旋螺钉紧固。

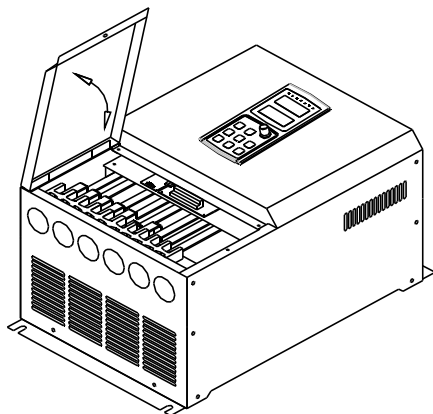


图 1-7 5.5KW 以上金属外壳机型面盖的拆卸和安装图（金属机壳）

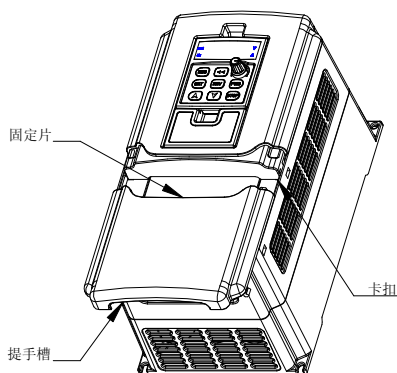


图 1-8 4.0KW 以下机型面盖的拆卸和安装图（塑胶机壳）

1.7.2.2 4.0KW（含）以下塑胶机型操作键盘拆卸和安装（见图 1-8）

1、拆卸:

手握机器下面盖两侧（见图示箭头），适当用力向内压并往上拉即可拆卸。

2、安装:

将下面盖前端与两侧的挂钩与机箱内侧卡口对齐并卡入，将下面盖往下压即可。

1.7.3 操作键盘安装尺寸

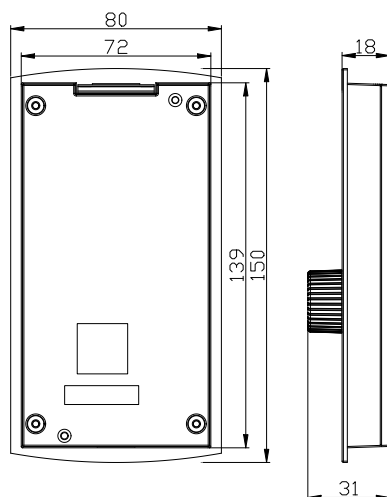


图 1-9 键盘尺寸图

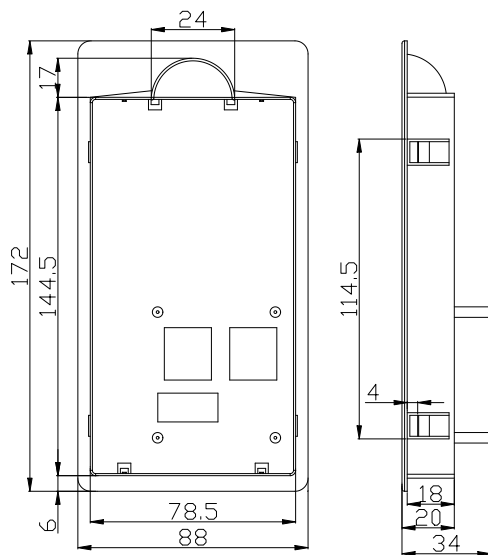


图 1-10 键盘托盘尺寸图

第二章 产品的安装及接线

2.1 产品的安装

产品安装方式为壁挂式。单台产品的安装间隔及距离要求，如图 2-1 所示。
两台产品采用上下安装时，中间应采用导流隔板，如图 2-2 所示。

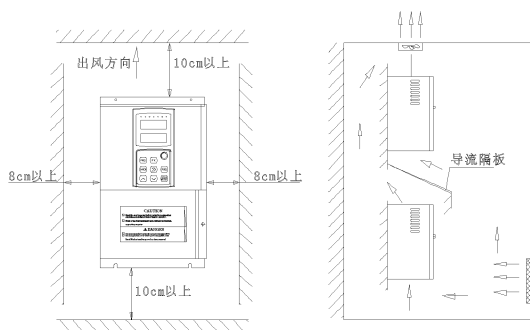


图 2-1 安装间距距离图

图 2-2 多台产品的安装图



- ◆ 环境温度越高，产品的使用寿命越短。
- ◆ 如果产品的附近有发热装置，请将它移到尽可能远的地方。另外，当产品被安装在箱体内部时，要充分考虑到垂直度和空间大小，有利于散热。

2.2 产品的安装尺寸

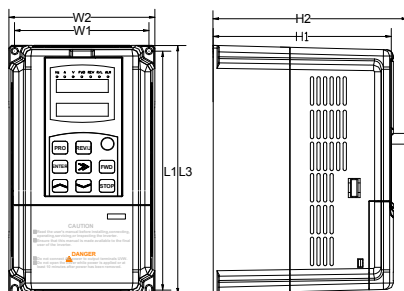


图 2-3 产品尺寸图

适用于 4T0007G/0015P~4T0040G/0055P, 2T0007G~2T0022G
2S0007G~2S0022G 机型（塑胶机壳）

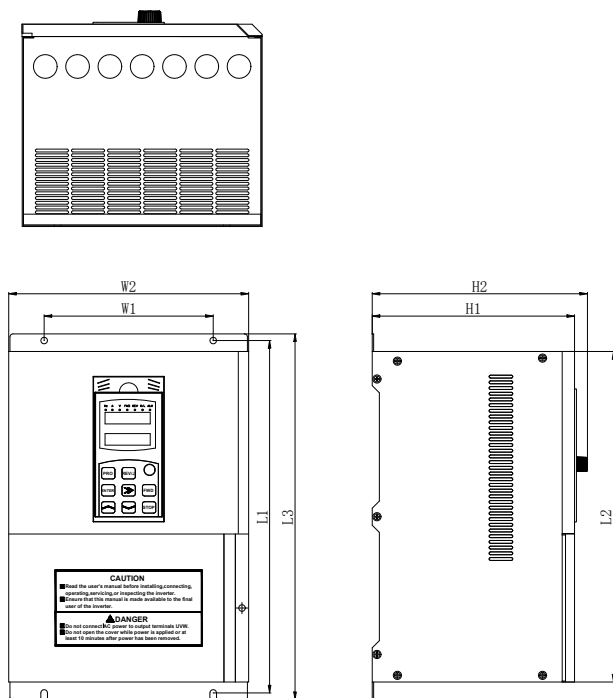


图 2-4 产品尺寸图

适用于 4T0055G/0075P~4T0900G/1100P 机型（金属机壳）

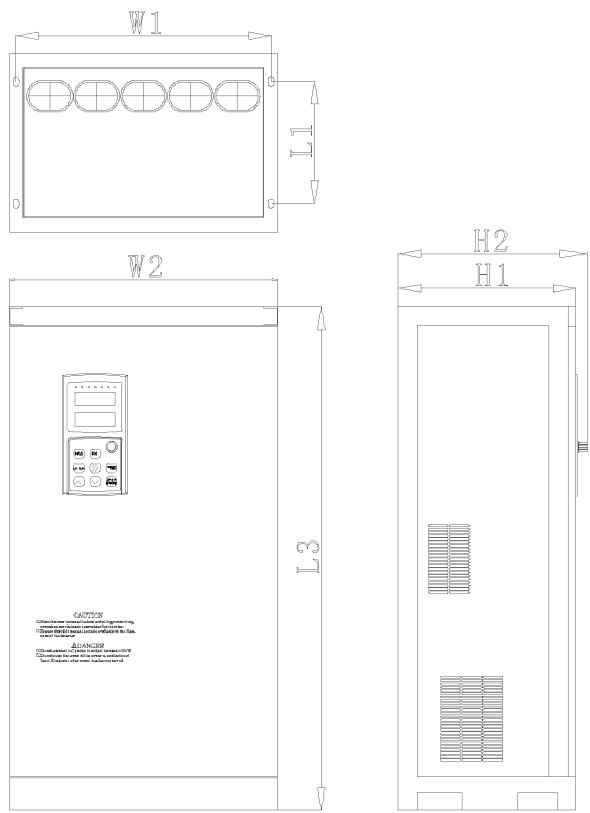


图 2-5 产品尺寸图
适用于 4T1100G/1320P 以上机型（立式柜机）

表2-1 产品安装尺寸表

产品型号	L1 mm	L2 mm	L3 mm	W1 mm	W2 mm	H1 mm	H2 mm	安装 mm	重量 kg	壳体 类型
2S/T0007G	212	\	225	120	132	170	185	4	4	塑胶 壳体
2S/T0015G										
2S/T0022G										

产品型号	L1 mm	L2 mm	L3 mm	W1 mm	W2 mm	H1 mm	H2 mm	安装 mm	重量 kg	壳体 类型
4T0015G/P	212	\	225	120	132	170	185	4	4	塑胶 壳体
4T0022G/P										
4T0040G/P										
4T0055G	303	287	320	170	205	188	201	7	8.4	金 属 壳 体
4T0075G/P										
4T0110P										
4T0110G/Z	371	348	385	178	253	213	227	7	12.8	
4T0150G/P/Z										
4T0185P										
4T0185G/Z	493	472	510	216	286	224	238	9	19	
4T0220G/P/Z										
4T0300P										
4T0300G/Z	478	457	495	250	320	245	258	9	25	
4T0370G/P/Z										
4T0450P										
4T0450G/Z	608	580	628	250	360	274	287	9	37	
4T0550G/P/Z										
4T0750P										
4T0750G/Z	720	690	750	280	440	312	325	10	72	
4T0900G/P										
4T1100P										
4T1100G	258	\	1066	544	574	379	392	12	132	
4T1320G/P										
4T1600P										
4T1600G	258	\	1263	544	574	379	392	12	170	
4T1850G/P										
4T2000G/P										
4T2200G/P										
4T2200G/P										

4T2500G/P	258	\	1263	554	574	379	392	12	170	金 属
4T2800P										
4T2800G	250	\	1700	553	713	410	423	20	285	
4T3150G/P										
4T3150P										
4T3550G	260	\	1800	820	900	440	453	20	340	
4T4000G/P										

2.3 产品的接线

2.3.1 注意事项:



危险

- ◆ 确保电源完全切断 10 分钟以后，方可打开产品面盖。
- ◆ 确认主回路端子 P+，P-之间的电压值在 36VDC 以下，方可进行内部配线作业。



警告

- ◆ 核实产品的额定输入电压是否与交流供电电源的电压一致。如输入电压等级不一致，将有可能导致产品的损坏。
- ◆ 请按顺序安装，即安装好主体后再接线以防出现电击事故或损坏产品。
- ◆ 产品出厂前已通过耐压试验，用户不可再对产品进行耐压试验。
- ◆ 必须在供电电源与该产品之间连接无熔丝断路器，以免因产品故障导致的事故扩大，损坏配电装置或造成火灾。
- ◆ 务必将产品的接地端子和电动机外壳连接到接地线。接地线应使用铜芯线，截面积在 4mm² 以上，接地电阻必须小于 10 Ω。



警告

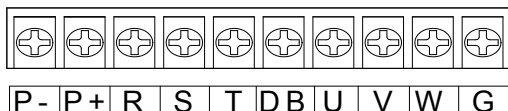
- ◆ 严禁将控制端子中 A、B、C 以外的端子接上交流 220V 电源，否则有损坏产品的危险。
- ◆ 严禁将交流电源接到产品的输出端子 U、V、W 上，否则将会造成产品的损坏。

2.3.2 产品

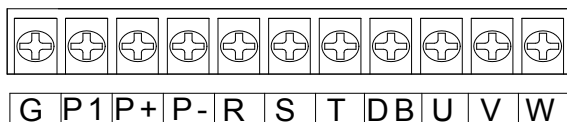
端子说明及配线

1、主回路端子

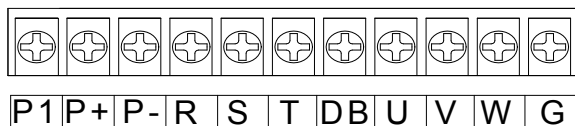
I 类主回路端子适用于： 4T0015G/0022P~4T0040G/0055P
2S0007G~2S0022G
2T0007G~2T0022G



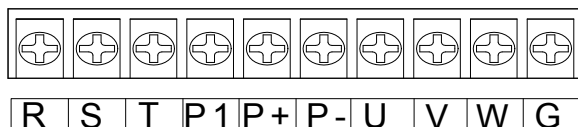
II 类主回路端子适用于： 4T0055G/0075P~4T0075G/0110P



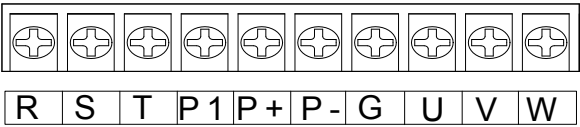
III 类主回路端子适用于： 4T0110G/0150P~4T0150G/0185P



IV 类主回路端子适用于 4T0185G/0220P~4T0900G/1100P



V 类主回路端子适用于 4T1100G/1320P~4T2500G/2800P



VI 类主回路端子适用于 4T2800G/3150P~4T400G/4500P

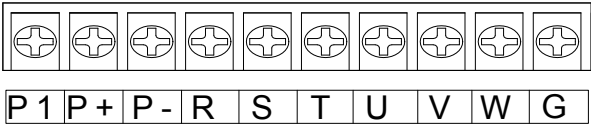


表 2-2 主回路端子功能说明

端子标号	功能说明
R、S、T	交流电源输入端子，接三相 380V 交流电源
U、V、W	产品输出端子，接三相交流电动机
P1、P+	直流电抗器连接端子，一端接 P1，另一端接 P+
P+、P-	制动组件连接端子，正极接 P+，负极接 P-
P+、DB	外置制动电阻连接端子，一端接 P+，另一端接 DB
G	接地端子，接大地



注意

- ◆ *1 表示直流电抗器，*2 表示外置制动电阻，*3 表示外置制动组件。
- ◆ 4T0185G 以上机型 (包含 18.5KW) 由于没有内置制动单元，故无 DB 端子。

2、控制回路端子

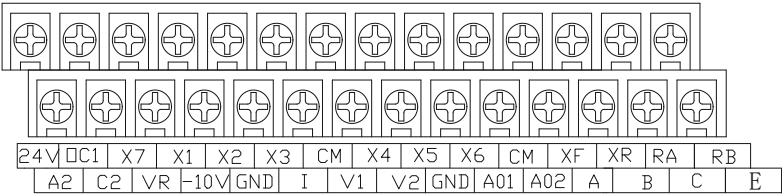
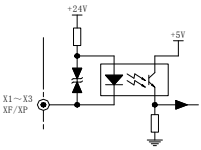
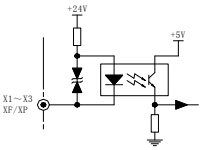
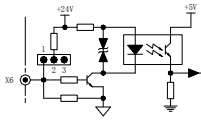
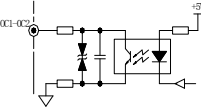
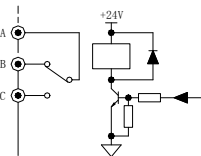
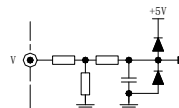
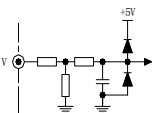
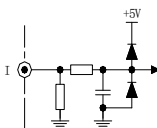
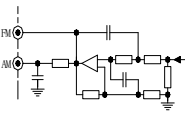
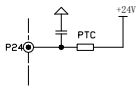
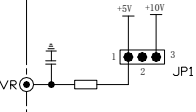


图 2-6 控制端子图

注：RA、RB 为 R485 通讯接口。

表 2-3 控制回路端子功能说明

类别	端子 标号	功能说明	电气规格	内部电路
控制端子	XF	XF—CM 之间短接时正转， 开路时减速并停止	INPUT，0～ 24V 电平信号，低电平有 效，5mA	
	XR	XR—CM 之间短接时反转， 开路时减速并停止		
多功能输入端子	X1	X _n (n=1, 2, 3,) —CM 之间短接时有效，其功能 分别由参数 F.056～ F.061 设定	INPUT，0～ 24V 电平信号，低电平有 效，5mA	
	X2			
	X3			
	X4			
	X5			
	X6			
	X7	X7—CM 之间短接时有效， 其功能由参数 F.062 设定	INPUT，0～ 24V 电平信号，低电平或 0～24V 脉冲 信号有效， 5mA	
	RA RB	RS485 通讯接口端子		
输入输出端子	OC1	多功能可编程集电极开路输出 1 路，可编程定义为多种功能的开关量输出端子，参考地为 CM	OUTPUT，最大 负载电流 $I \leq 50\text{mA}$	
	A2、C2	多功能可编程继电器输出， 可进行多种功能定义，起 定义项目与 OC1 相同	触点额定值： 250VAC-3A ($\cos \varphi = 1$) 250VAC-1A ($\cos \varphi = 0.4$) 30VDC-1A	
	A B C			
	V1	模拟电压信号输入 1，参 考地为 GND	INPUT，0～ 10V 直流电压	

V2	模拟电压信号输入 2，参考地为 GND	INPUT, 10V ~ -10V 直流电压	
I	模拟电流信号输入，参考地为 GND	INPUT, 0 ~ 20mA (4 ~ 20mA) 直流电流	
A01 A02	多功能可编程模拟电压 (0~10V) 输出，电流输出 (0~20mA)，参考地为 GND	OUTPUT, 0 ~ 10V 直流电压	
24V	24VDC 电源输出 (控制电源)	24VDC-100mA	
CM	24VDC 电源的地端子		
VR	可编程电源输出，可作外部模拟给定电源	5VDC/10VDC, 由 JP1 跳线选择	
-10V	-10VDC 电源输出		
GND	可编程电源的地端子		

说明：
当做为注塑机专用产品时，V, I 当做注塑机流量或压力信号输入口用。

3、控制板端口配置及跳线设置

产品投入使用前，应正确设置控制板上所有跳线端子，并确保各端口连线不松动或脱落，各跳线端子和端口位置如图 2-7 所示。

(一般情况下，厂家已设置好请用户不要随意更改)

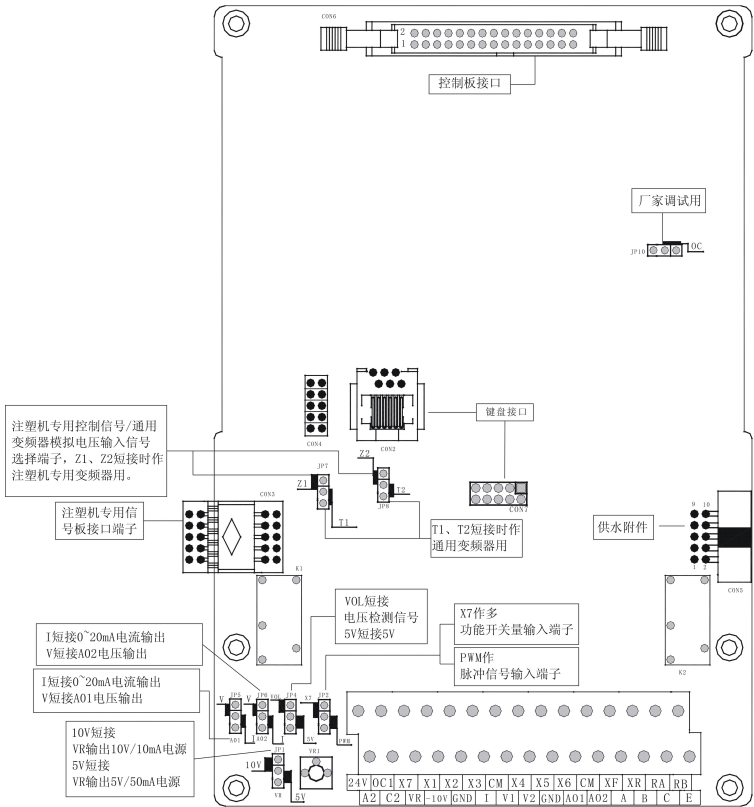
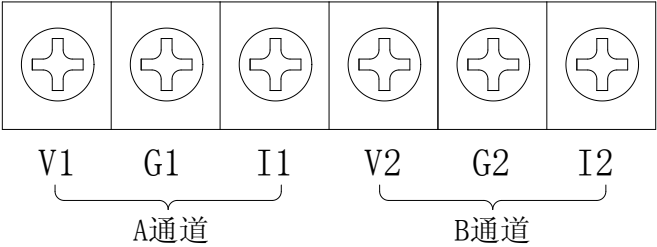


图 2-7 控制板图

4、附属板端子及功能说明

A 注塑机专用信号接口板说明



端子功能	I_1, I_2	0~1A 电流信号输入
	V_1, V_2	0~12V/0~24V 电压信号输入
	G_1	电压输入 V_1 , 电流输入 I_1 的参考地端
	G_2	电压输入 V_2 , 电流输入 I_2 的参考地端



注意

◆ 任何情况下，一个通道只能接收一种信号，如 1 通道接收电压信号后就不能再接收电流信号了。

5、产品的基本配线图

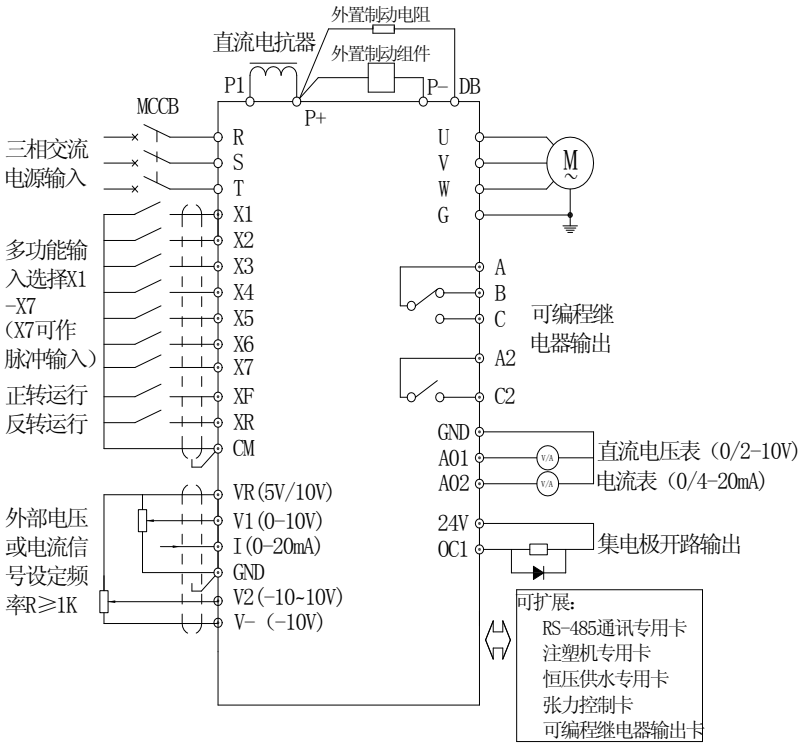


图 2-8 基本配线图



- 集电极开路输出端子所接负载若为感性负载(如继电器线圈)，务必在负载的两端并联续流二极管。
- 本产品或控制柜内的控制线距离动力电缆至少 100mm 以上，绝对不可放在同一导线槽内；如果信号线必须穿越动力电缆，二者应保持正交（90° 夹角）。控制线一定要采用屏蔽双绞线，且屏蔽层和端子的 GND 相连，动力电缆最好采用铠装屏蔽电缆。
- 由于本产品不可避免存在较强的电磁干扰，这会对处在同一环境中的各种电气设备，电气仪表造成不良影响。为了抑制干扰，可以将产品的输出电缆套入接地的金属管道中，或采用铠装的屏蔽电缆，并将铠甲屏蔽层接地。另外，在输出电缆上加套磁环也可以有效抑制干扰。

6、产品系统配线图

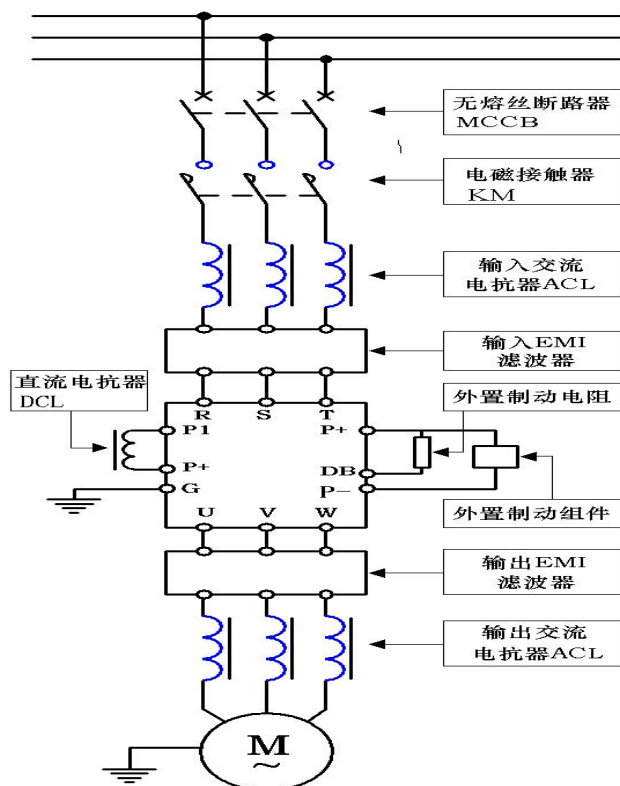


图 2-9 产品与选配器的连接



注意

- ◆ 断路器有过流保护作用，可避免后接设备故障范围扩大，安装时须注意断路器的容量。
- ◆ 电磁接触器用在产品故障时切断主电源，并防止掉电或故障后的再起动作。
- ◆ 输入交流电抗器能降低三相交流电源不平衡所带来的影响，提高产品输入端的功率因数，降低产品因接入大容量电机对整流电路造成的损害。出现下述情况之一时，有必要配置交流电抗器：

- ① 电源不平衡度超过 3%；
- ② 电源容量至少为 500KVA，且大于产品容量的十倍；
- ③ 功率因数补偿电容的通断或其他原因导致电网电压突然变化。

建议安装 3%（额定电流下电压降落）电抗器。

- ◆ 输入、输出 EMI 滤波器用来减小来自电网或产品产生的电磁或射频干扰。
- ◆ 制动组件用来消耗某些位能或惯性较大负载向产品回馈的能量，避免因泵升电压过高导致产品跳闸，同时亦可起快速停机的作用。
- ◆ 输出交流电抗器可以有效滤除产品输出电流中的高次谐波分量，抑制因高次谐波引起的电磁干扰。同时可以改善电流波形，减小电机运行噪音和温升，提高电动机运行的稳定性。另外，当电机电缆较长时，为了避免因电缆分布电容引起的漏电流的影响，也有必要装设输出交流电抗器。

第三章 操 作

3.1 操作说明

3.1.1 操作面板说明

除了基本的启、停控制外，变频器的操作面板主要完成两大功能：运行状态参数的监控和内部参数的查询与修改。相应的，操作面板可分为两种工作模式：监控模式与参数查询/修改模式。

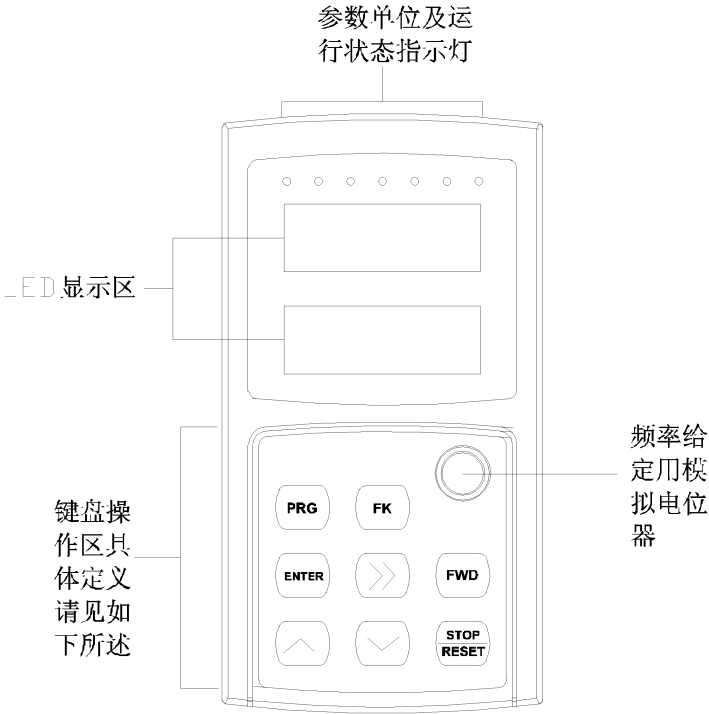


图 3-1 键盘平面图

3.1.2 各功能键说明

PRG

编程键：用于各种状态间的切换。



功能/数据键：用于读取参数值或确认数据写入有效。



移位键：数据变更时，可以选定数据的修改位；在监控状态下，可切换显示状态参数。



递增键：数据或参数码的递增，按住不动，可增加向上修改的速度。



递减键：数据或参数码的递减，按住不动，可增加向下修改的速度。



运行键：在键盘操作方式下，用于运行操作，默认为正转运行。



可编程多功能键：点动键，反转键，远程本地切换控制键。



停止 / 复位键：在运行状态时，此键用于停止运行操作，故障报警状态时，用于清除故障，复位。

3.1.3 状态指示灯功能说明

- Hz： 当 LED 显示内容为频率数据时，该指示灯亮。
- A： 当 LED 显示内容为电流数据时，该指示灯亮。
- V： 当 LED 显示内容为电压数据时，该指示灯亮。
- F： 当产品处于正转运行时，该指示灯亮。
- R： 当产品处于反转运行时，该指示灯亮。

ALM： 当产品限流运行或限压运行时，该指示灯亮。

L/R： 本地/远程控制灯，远程控制时灯亮。

3.1.4 操作键盘的工作模式及显示状态

操作键盘根据显示内容和接受指令的不同，可分为 5 种工作模式：

① 状态监控模式

状态监控模式是操作键盘在大多数情况下的工作模式，在任何情况下，只要连续 1 分钟无按键输入，操作键盘都会自动回到状态监控模式。

② 监控参数查看模式

在该模式下，按 \wedge / \vee 键可以选择需要监控的状态。

③ 功能参数查看模式

在该模式下，按 \wedge / \vee 键或配合 \gg 键可以选择需要查看或修改的功能参数。

④ 功能参数待修改模式

⑤ 数字设定频率的待修改模式

当 F.001 选择为键盘数字设定 (0) 时，在状态监控模式下，按 \wedge / \vee 键可以进入该模式并进行修改。

3.1.5 操作键盘的使用

① 监控参数的更改 (将 d-00 改为 d-29)

方法一：

操作步骤	LED显示	状态指示
操作前的初始模式	0.0	Hz灯亮
按 $\boxed{\text{PRG}}$ 键进入监控参数查看模式	d-00	Hz灯亮
连续按 $\boxed{\text{上三角}}$ 键	d-29	V灯亮
按 $\boxed{\text{ENTER}}$ 进入监控模式	10.00	Hz灯亮

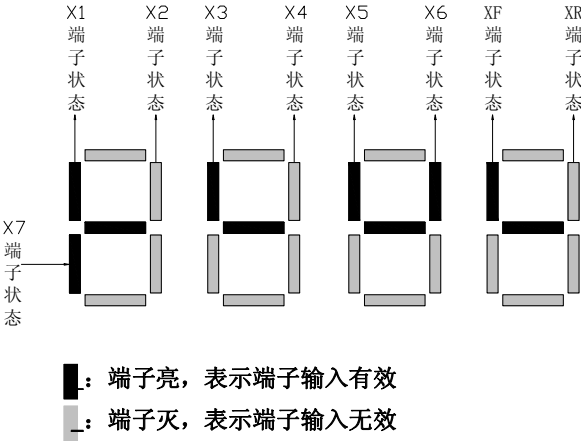
方法二：

操作步骤	LED显示	状态指示
操作前的初始模式	0.0	Hz灯亮
按 $\boxed{\text{PRG}}$ 键进入监控参数查看模式	d-00	Hz灯亮
连续按 $\boxed{\text{F003}}$ 键	d-09	V灯亮
按 $\boxed{\text{F003}}$ 键二次	d-09	V灯亮
按 $\boxed{\text{F003}}$ 键一次	d-29	V灯亮
按 $\boxed{\text{ENTER}}$ 键进入监控模式	10.00	Hz灯亮

② 功能码参数值的更改（将 F.003 的参数值从 50.00Hz 改为 25.00Hz）

操作步骤	LED显示	状态指示
操作前的初始模式	0.0	Hz灯亮
按 $\boxed{\text{PRG}}$ 键两次	F.000	
连续按 $\boxed{\text{F003}}$ 键	F.003	Hz灯亮
按 $\boxed{\text{ENTER}}$ 键进入功能参数待修改模式	50.00	Hz灯亮
连续按 $\boxed{\text{F003}}$ 键	25.00	Hz灯亮
按 $\boxed{\text{ENTER}}$ 键将数据写入	F.003	Hz灯亮
按 $\boxed{\text{PRG}}$ 键回到监控模式	0.0	Hz灯亮

③ 参数 d-11, d-24 显示符号与外部输入端子状态的对应关系如下：



3.2 简单运转

接线及电源检查确认无误后，合上产品输入侧交流电源的空气开关，给产品通电，产品操作键盘首先显示“P.OFF”，接着 LED 显示频率值“0.0”，此时 HZ 状态指示灯亮，则表明产品初始化完毕。若操作键盘无显示，则表明上电失败，请先断开电源输入侧的空气开关，再检查失败原因。



警告

◆ 检查时请断开电源，以防触电发生人身意外及财产损失。

简单运行结束后，请对照检查：

- ◆ 电机旋转方向是否正确；
- ◆ 在加/减速运行时，产品是否有跳闸现象；
- ◆ 运行过程中，观察转速和频率值是否正确；
- ◆ 电机是否有异常的振动和噪音；

如出现以上情况，请参照本手册对应的具体功能说明进行调整或寻求服务。

第四章 参数功能介绍

4.1 监控参数

表 4-1 监控参数表

功能代码	名 称	最小单位	通讯地址	功能代码	名 称	最小单位	通讯地址
d-00	输出频率	0.01Hz	229	d-18	模拟输出 A01	0.01	247
d-01	设定频率	0.01Hz	230	d-19	模拟输出 A02	0.01	248
d-02	输出电流	0.1A	231	d-20	内部计数器数值		249
d-03	输出电压	1V	232	d-21	保留		250
d-04	电机转速	1Rpm	233	d-22	第一次故障代码		251
d-05	运行线速度	0.01	234	d-23	第二次故障代码		252
d-06	设定线速度	0.01	235	d-24	第三次故障代码		253
d-07	PID 设定值	%/MPa	236	d-25	第四次故障代码		254
d-08	PID 反馈值	%/MPa	237	d-26	第五次故障代码		255
d-09	直流母线电压	1V	238	d-27	第六次故障代码		256
d-10	输入交流电压	1V	239	d-28	最近一次故障时的输出频率	0.01HZ	257
d-11	输入端子状态		240	d-29	最近一次故障时的设定频率	0.01HZ	258
d-12	模块温度	0.1℃	241	d-30	最近一次故障时的输出电流	0.01A	259
d-13	运行时间总计	1H	242	d-31	最近一次故障时的输出电压	1V	260
d-14	模拟电压输入 V1	0.1V	243	d-32	最近一次故障时的直流母线电压	1V	261
d-15	模拟电压输入 V2	0.1V	244	d-33	最近一次故障时的输入端子状态		262
d-16	模拟电流输入 I	0.1mA	245	d-34	最近一次故障时的模块温度	0.1℃	263
d-17	X7 端子脉冲输入		246	d-35	最近一次故障时的运行时间总计	1H	264

4.2 系统参数

本产品参数的出厂设定值可完成最基本的调速运行，按照负载及操作的要求来设定必要的参数。

“√” 表示该参数的设定值在产品处于停机、运行状态时，均可更改。

“×” 表示该参数的设定值在产品处于停机状态时可以更改，而在运行状态时，不可更改。

“—” 表示该参数是“厂家保留参数”，不能更改。

表 4-2 产品参数表

分类	功能代码	名 称	设定范围	最小单位	出厂设定	运行更改	通信地址
基本功能参数	F.000	运行命令方式选择	0: 键盘控制 1: 外部端子控制(键盘 STOP 无效) 2: 外部端子控制(键盘 STOP 有效) 3: 串行通信端口(键盘 STOP 无效) 4: 串行通信端口(键盘 STOP 有效)	1	0	√	0
	F.001	频率设定通道选择	0: 操作键盘数字频率设定 1: 操作键盘电位器设定 2: 端子模拟电压信号 V1 设定 3: 端子模拟电压信号 V2 设定 4: 端子模拟电流信号 I 设定 5: 端子功能 — 递增、递减设定 6: X7 端子功能 — 脉冲信号设定 7: 串行通信 RS485 端口 8: X 端子组合功能选择 9: 组合设定 10~15: 保留	1	1	√	1
	F.002	数字预置频率(端子 UP、DW 及键盘 ∧ ∨ 时有效) / PID 数字给定 (PID 有效时)	0.00Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	√	2
	F.003	输出上限频率	下限频率~500.0Hz	0.01	50.00	√	3
	F.004	输出下限频率	0.00Hz~输出上限频率	0.01Hz	0.0Hz	√	4
	F.005	端子功能 — 递增、递减频率设定	0: UP/DW 端子设定无效 1: 运行有效停机清零 2: 有效掉电后不存储 3: 有效掉电后存储	1	1	√	5
	F.006	加速时间 1	0.1~6000.0s	0.1s	机型设定	√	6
	F.007	减速时间 1	0.1~6000.0s	0.1s	机型设定	√	7
	F.008	加减速方式	0: 直线, 1: S 曲线	1	0	√	8
	F.009	XF/XR 运行控制方式	0: 两线控制模式 1 1: 两线控制模式 2 2: 三线控制模式	1	0	×	9
	F.010	转向控制	0: 与设定方向一致 1: 与设定方向相反 2: 反转防止	1	0	√	10
	F.011	负载类型	0: G 型 恒转矩负载通用型 1: P 风机、泵类等平稳型	1	0	×	11
	F.012	下限频率运行模式	0: 停止 1: 按下限频率运行	1	0	×	12
	F.013	运行监控项目选择 1	0~19	1	0	√	13
	F.014	运行监控项目选择 2	0~19	1	0	√	14
	F.015	载波频率	1.5KHz ~ 15KHz	0.1	机型设定	√	15

分类	功能代码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	运行更改	通信地址
基本功能参数	F.016	参数写入保护	0: 所有参数允许被改写 1: 禁止改写除 P002 之外的参数 2: 禁止改写所有参数	1	0	√	16
	F.017	数据恢复出厂值/ 清除现存故障记录	0: 无任何动作 1: 清除现存故障记录 2: 参数数据恢复出厂值	1	0	×	17
V/F 曲线设定	F.018	电机极数	2~20	1	4	√	18
	F.019	电机额定频率	5.00~上限频率	0.01Hz	50.00Hz	×	19
	F.020	电机额定电压	400V 1~500V	1V	380	×	20
			200V 5~250V	1V	220		
	F.021	V/F 曲线类型选择	0: 恒转矩曲线 1: 1.5 次幂降转矩曲线 2: 2 次幂降转矩曲线 3: 多点自定义 V/F 曲线	1	0	×	21
	F.022	转矩补偿	0~40% (大于 20%为自动补偿)	1%	机型设定	√	22
	F.023	V/F 频率点 3	F.025~F.019	0.01	0.0	×	23
	F.024	V/F 电压点 3	F.026~100.0 %	0.1	0.0	×	24
	F.025	V/F 频率点 2	F.027~F.023	0.01	0.0	×	25
	F.026	V/F 电压点 2	F.028~F.024	0.1	0.0	×	26
模拟量/脉冲输入设定	F.027	V/F 频率点 1	0.0~F.025	0.01	0.0	×	27
	F.028	V/F 电压点 1	F.022~F.026	0.1	0.0	×	28
	F.029	端子电压 V1 输入下限	0.0V~[F.030]	0.1V	0.0V	√	29
	F.030	端子电压 V1 输入上限	[F.029]~10.0V	0.1V	10.0V	√	30
	F.031	端子电压 V1 输入增益	0.01~10.00	0.01	1.00	√	31
	F.032	端子电压 V2 输入下限	-10.0V~[F.033]	0.1	0.0	√	32
	F.033	端子电压 V2 输入上限	[F.032]~10.0V	0.1	10.0	√	33
	F.034	端子电压 V2 输入增益系数	0.01~5.00	0.01	1.00	√	34
	F.035	端子电压 V2 输入零点偏置	-1.00~1.00V	0.01	0.0	√	35
	F.036	端子电压 V2 双极性控制	0: 无效 1: 有效	1	0	√	36
模拟量/脉冲输入设定	F.037	端子电压 V2 输入双极性控制零点滞环宽度	0.00~1.00V	0.01	0.20	√	37
	F.038	端子电流输入 I 下限电流	0.0mA~[F.039]	0.1mA	4.0mA	√	38

分类	功能代码	名 称	设定范围	最小单位	出厂设定	运行更改	通信地址
模拟量 脉冲输入设定	F.039	端子电流输入 I 上限电流	[F.038] ~ 20.0mA	0.1mA	20.0mA	√	39
	F.040	端子电流 I 输入增益系数	0.01~5.00	0.01	1.00	√	40
	F.041	X7 端子脉冲输入下限频率	0.0KHz~[F.042]	0.1	0.0	√	41
	F.042	X7 端子脉冲输入上限频率	[F.041]~10.0KHz	0.1	10.0	√	42
	F.043	X7 端子脉冲输入增益系数	0.01~5.00	0.01	1.00	√	43
	F.044	输入下限对应频率	0.0 ~ 上限频率	0.01	0.0	√	44
	F.045	输入上限对应频率	0.0 ~ 上限频率	0.01	50.00	√	45
	F.046	模拟输入信号滤波时间常数	0.1~ 5.0s	0.1s	0.5s	×	46
	F.047	抑制模拟输入摆动系数	0~ 30	1	3	√	47
频率组合	F.048	频率输入通道组合	参见功能详细说明 (第 43 页)	1	101	×	48
模拟量输出设定	F.049	模拟输出 A01 设定	0: 输出频率 1: 输出电流	1	0	√	49
	F.050	模拟输出 A02 设定	2: 输出电压 3: 电机转速	1	0	√	50
	F.051	模拟输出 A01 下限	4: PID 设定 5: PID 反馈	0.1	0.0	√	51
	F.052	模拟输出 A01 上限	0.0~F.052	0.1	0.0	√	52
	F.053	模拟输出 A02 下限	0.0~10.0V	0.1	10.0	√	53
	F.054	模拟输出 A02 上限	0.0~F.054	0.1	2.0	√	54
开关量输入设定	F.055	端子频率 UP/DW 速率	0.0~10.0V	0.1	10.0	√	54
	F.056	输入端子 X1 功能选择(0~28)	1~50000	1	1000	√	55
	F.057	输入端子 X2 功能选择(0~28)	0: 控制端闲置 1: 多段速控制端子 1 2: 多段速控制端子 2 3: 多段速控制端子 3 4: 多段速控制端子 4	1	1	×	56
	F.058	输入端子 X3 功能选择(0~28)	5: 正转点动控制 6: 反转点动控制 7: 自由停机控制 8: 外部设备故障输入	1	2	×	57
	F.059	输入端子 X4 功能选择(0~28)	9: 加减速时间选择端 1 10: 加减速时间选择端 2 11: 频率递增控制 (UP) 12: 频率递减控制 (DW) 13: 频率设定通道选择端子 1 14: 频率设定通道选择端子 2 15: 频率设定通道选择端子 3 16: 简易 PLC 暂停 17: 三线式运转控制 18: 直流制动控制	1	3	×	58

分类	功能代码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	用户更改	通信地址
开关量输入设定	F.060	输入端子 X5 功能选择(0~28)	19: 内部定时器触发端 20: 内部定时器复位端	1	6	×	60
	F.061	输入端子 X6 功能选择(0~29)	21: 内部计数器清零端 22: 闭环控制失效 23: 外部复位输入 24: 运行命令切换 25: 端子电压 V1 与电流 I 切换	1	7	×	61
	F.062	输入端子 X7 功能选择(0~30)	26: UP/DW 频率清零 27: 外部停机功能 28 保留 29: 内部计数器时钟端 30: 外部脉冲输入	1	30	×	62
开关量输出设定	F.063	OC1 输出设定	0: 变频器运转中 1: 频率到达 2: 频率水平检测信号 (FDT1) 3: 频率水平检测信号 (FDT2) 4: 过载报警 1		0		63
	F.064	继电器 M2 输出设定 (A2、C2)	5: 保留 6: 外部故障停机 7: 输出频率到达上限 8: 输出频率到达下限 9: 产品欠压停机		2		64
	F.065	继电器 M1 输出选择 (A、B、C)	10: 变频器零转速运行中 11: PLC 运行过程中 12: PLC 运行一个周期结束 13: PLC 运行一个阶段结束 14: PLC 运行结束 15: 内部定时器时间到 16: 内部计数器终值到达 17: 内部计数器指定值到达 18: 压力上限报警 19: 压力下限报警 20: 产品故障 21: 变频器准备就绪 22~25: 保留	1	20	√	65
	F.066	频率到达检出幅度	0.0~20.00Hz	0.01	5.00	√	66
	F.067	频率检测水平设定 1 (FDT)	0.0~上限频率	0.01	10.00	√	67
	F.068	频率检测输出延迟时间	0.0~20.0 秒	0.1	2.0	√	68
	F.069	频率检测水平设定 2 (FDT)	0.0~上限频率	0.01	10.00	√	69
	F.070	频率检测输出延迟时间	0.0~20.0 秒	0.1	2.0	√	70
	F.071	过载过热动作选择	0: 停机 1: 降频限流运行	1	0	×	71
	F.072	过载报警水平	50~200(%)	1	110	×	72
	F.073	过载报警延迟时间	0.0~20.0 秒	0.1	2.0	√	73
	F.074	内部定时器设定值	0.1~6000 秒	0.1	0.0	×	74

分类	功能代码	名 称	设定范围	最小单位	出厂设定	用户更改	通信地址
计数器	F.075	内部计数器终值设定	1~60000	1	1	×	75
	F.076	内部计数器指定值设定	1~60000	1	1	×	76
辅助运行参数	F.077	启动方式选择	0: 由启动频率起动 1: 先制动, 再起动 2: 转速追踪起动	1	0	×	77
	F.078	启动频率	0.0~10.00Hz	0.01	0.50	√	78
	F.079	启动频率持续时间	0.0~20.0 秒	0.1	0.0	×	79
	F.080	起动时的直流制动电压	0~15 (%)	1	0	×	80
	F.081	起动时的直流制动时间	0.0 ~ 20.0 秒	0.1	0.0	×	81
	F.082	停机方式	0: 减速 1: 自由停止	1	0	√	82
	F.083	停机时直流制动起始频率	0.0~15.00Hz	0.01	3.00	√	83
	F.084	停机时直流制动动作时间	0.0~20.0 秒	0.1	0.0	×	84
	F.085	停机时直流制动电压	0~15 (%)	1	5	×	85
	F.086	电流限制水平	110%~200%	1	150	√	86
	F.087	转差频率补偿	0 ~ 150 (%)	1	0	×	87
	F.088	自动节能运行	0: 不动作, 1: 动作	1	0	×	88
	F.089	自动稳压	0: 不动作, 1: 动作	1	0	×	89
	F.090	制动单元使用率	0 ~100	1	25	×	90
	F.091	制动起始电平阈值	600 ~720	1	650	√	91
	F.092	正反转死区时间	0.0~5.0 秒	0.1	0.1	×	92
	F.093	停电再起动设置	0: 不动作, 1: 动作	1	0	×	93
	F.094	停电再起动等待时间	0.0~10.0 秒	0.1	0.5	×	94
	F.095	故障自恢复次数	0, 1, 2	1	0	×	95
	F.096	故障自恢复间隔时间	2.0 ~ 20.0 S	1	5	×	96
	F.097	电机过载保护系数	50~110 (%)	1	110	×	97
	F.098	点动频率	0.0~上限频率	0.01	10.00	√	98
	F.099	加速时间 2	0.0~6000.0s	0.1s	机型给定	√	99
	F.100	减速时间 2	0.0~6000.0s	0.1s	机型给定	√	100
	F.101	加速时间 3	0.0~6000.0s	0.1s	机型给定	√	101
	F.102	减速时间 3	0.0~6000.0s	0.1s	机型给定	√	102
	F.103	加速时间 4/点动加速时间	0.0~6000.0s	0.1s	机型给定	√	103
	F.104	减速时间 4/点动减速时间	0.0~6000.0s	0.1s	机型给定	√	104

分类	功能代码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	用户更改	通信地址
简易PLC多段速	F.105	可编程多段速运行设置	0: 不动作 1: 单循环 2: 连续循环 3: 保持最终值 4: 摆频运行 5: 单循环停机模式 6: 连续循环停机模式 7: 保持最终值停机模式	1	0	×	105
	F.106	多段速频率 1	0.0 ~ 上限频率	0.01	35.00	√	106
	F.107	多段速频率 2	0.0 ~ 上限频率	0.01	15.00	√	107
	F.108	多段速频率 3	0.0 ~ 上限频率	0.01	3.00	√	108
	F.109	多段速频率 4	0.0 ~ 上限频率	0.01	20.00	√	109
	F.110	多段速频率 5	0.0 ~ 上限频率	0.01	25.00	√	110
	F.111	多段速频率 6	0.0 ~ 上限频率	0.01	30.00	√	111
	F.112	多段速频率 7	0.0 ~ 上限频率	0.01	35.00	√	112
	F.113	多段速频率 8	0.0 ~ 上限频率	0.01	40.00	√	113
	F.114	多段速频率 9	0.0 ~ 上限频率	0.01	45.00	√	114
	F.115	多段速频率 10	0.0 ~ 上限频率	0.01	50.00	√	115
	F.116	多段速频率 11	0.0 ~ 上限频率	0.01	40.00	√	116
	F.117	多段速频率 12	0.0 ~ 上限频率	0.01	30.00	√	117
	F.118	多段速频率 13	0.0 ~ 上限频率	0.01	20.00	√	118
	F.119	多段速频率 14	0.0 ~ 上限频率	0.01	10.00	√	119
	F.120	多段速频率 15	0.0 ~ 上限频率	0.01	5.00	√	120
	F.121	阶段 1 运行时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0	×	121
	F.122	阶段 1 运行方向	0: 正转, 1: 反转	1	0	√	122
	F.123	阶段 1 加减速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0	√	123
	F.124	阶段 2 运行时间	0.0 ~ 6000 秒	0.1	10.0	×	124
	F.125	阶段 2 运行方向	0: 正转, 1: 反转	1	0	√	125
	F.126	阶段 2 加减速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0	√	126
	F.127	阶段 3 运行时间	0.0~6000 秒	0.1	10.0	×	127
	F.128	阶段 3 运行方向	0: 正转, 1: 反转	1	0	√	128

分类	功能代码	名 称	设定范围	最小单位	出厂设定	用户更改	通信地址
简易 P L C 多 段 速	F. 129	阶段 3 加减速时间	0.1 ~ 6000 秒	0.1	10.0	√	129
	F. 130	阶段 4 运行时间	0.0 ~ 6000 秒	0.1	10.0	×	130
	F. 131	阶段 4 运行方向	0: 正转, 1: 反转	1	0	√	131
	F. 132	阶段 4 加减速时间	0.1 ~ 6000 秒	0.1	10.0	√	132
	F. 133	阶段 5 运行时间	0.0 ~ 6000 秒	0.1	10.0	×	133
	F. 134	阶段 5 运行方向	0: 正转, 1: 反转	1	0	√	134
	F. 135	阶段 5 加减速时间	0.1 ~ 6000 秒	0.1	10.0	√	135
	F. 136	阶段 6 运行时间	0.0 ~ 6000 秒	0.1	10.0	×	136
	F. 137	阶段 6 运行方向	0: 正转 1: 反转	1	0	√	137
	F. 138	阶段 6 加减速时间	0.1 ~ 6000 秒	0.1	10.0	√	138
	F. 139	阶段 7 运行时间	0.0 ~ 6000 秒	0.1	10.0	×	139
	F. 140	阶段 7 运行方向	0: 正转 1: 反转	1	0	√	140
	F. 141	阶段 7 加减速时间	0.0 ~ 6000 秒	0.1	10.0	√	141
跳 跃 频 率	F. 142	跳跃频率 1	下限频率~上限频率	0.01	0.00	√	142
	F. 143	跳跃频率 1 范围	0.00~10.00Hz	0.01	0.00	√	143
	F. 144	跳跃频率 2	下限频率~上限频率	0.01	0.00	√	144
	F. 145	跳跃频率 2 范围	0.00~10.00Hz	0.01	0.00	√	145
P I D 参 数	F. 146	内置 PID 控制	0: 无 PID 控制 1: 普通 PID 控制 2: 单泵恒压供水 PID 3: 双泵恒压供水 PID (需附件) 4: 三泵恒压供水 PID (需附件) 5: 四泵恒压供水 PID (需附件)	1	0	×	146
	F. 147	PID 设定通道选择	0: 键盘电位器 1: 键盘数字设定 2: 端子电压信号 V1 3: 端子电压信号 V2 4: 端子电流信号 5: 端子脉冲信号 6: RS485 接口设定	1	0	×	147
	F. 148	PID 反馈通道选择	0: 端子电压输入 V1 1: 端子电流输入 2: 端子脉冲输入 3: 端子电压输入 V2	1	0	×	148
	F. 149	反馈信号特性	0: 正特性 1: 逆特性	1	0	×	149

分类	功能代码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	用户更改	通信地址
P I D 参 数	F.150	反馈通道增益	0.01~10.00	0.01	1.00	✓	150
	F.151	PID 设定、反馈显示系数	0.01~10.00	0.01	1.00	✓	151
	F.152	PID 控制器结构选择	0: 比例 1: 积分 2: 比例积分 3: 比例积分微分	1	2	×	152
	F.153	比例增益	0.0~5.00	0.01	3	✓	153
	F.154	积分时间常数	0.1~100	0.1	10.0	✓	154
	F.155	微分增益	0.0~5.0	0.1	2.0	×	155
	F.156	采样周期	0.01~1.00 秒	0.01	0.10	✓	156
	F.157	允许偏差限值	0~20(%)	1	0	✓	157
	F.158	PID 反馈量断线检测阈值	0.0~20.0 (%)	0.1	0.0	✓	158
恒 压 供 水 参 数	F.159	PID 反馈量断线动作选择	0: 停机 1: 按数字设定频率运行 2: 按上限频率运行 3: 按上限频率的一半运行	1	0	✓	159
	F.160	远传压力表量程	0.001~20.00	0.001	1.000	✓	160
	F.161	报警下限压力	0.001~[F.162]	0.001	0.0	✓	161
	F.162	报警上限压力	[F.161]~[F.160]	0.001	1.000	✓	162
	F.163	下限压力限定值	0.001~[F.164]	0.001	0.0	✓	163
	F.164	上限压力限定值	[F.163]~[F.160]	0.001	1.000	✓	164
	F.165	苏醒阈值	0.001~[F.164]	0.001	0.0	✓	165
	F.166	睡眠阈值	[F.165]~[F.160]	0.001	1.000	✓	166
	F.167	泵切换判断时间	0.1~1000.0 秒	0.1	120.0	✓	167
	F.168	电磁开关延迟时间	0.1~10.0 秒	0.1	0.5	×	168
	F.169	多泵运行方式	0: 按固定顺序切换 1: 定时轮换	1	0	✓	169
	F.170	定时轮换间隔时间	0.5~100.0 小时	0.1	5.0	✓	170
	F.171	定时供水时间	0.5~24.0 小时	0.1	24.0	✓	171
	F.172	再次起动作间隔时间	0.5~24.0 小时	0.1	24.0	✓	172
	F.173	保留	—	—	—		173
	F.174	通讯校验方式	0: CRC 1:ADD 累加和	1	0	✓	174
	F.175	本机地址	0~31 (0: 本机为主机)	1	1	×	175

分类	功能代码	名 称	设定范围	最小单位	出厂设定	用户更改	通信地址
RS485 通讯设	F. 176	数据格式	0: 无校验 1: 偶校验 2: 奇校验	1	0	×	176
	F. 177	波特率	0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600 bps 4: 19200bps	1	3	×	177
	F. 178	RS485 断线动作模式	0: 停机, 1: 维持现有状态	1	0	✓	178
	F. 179	本机应答时间	0~1000ms	1	5	✓	179
	F. 180	通讯超出检出时间	0. 0~100S	0. 1	10. 0		180
	F. 181	联动设定比例	0. 10~100. 0	0. 01	1. 00	✓	181
保护功能参数	F. 182	保留	—	—	—		182
	F. 183	保留	—	—	—		183
	F. 184	参数拷贝写入	0: 拷贝禁止 1: 拷贝允许	1	0		184
	F. 185	F/K 多功能键选择	0: 反转控制 1: 点动控制 2: 远程本地切换控制	1	0	✓	185
	F. 186	保留	—	—	—		186
	F. 187	欠压保护水平	360V~ 460V	1	380V	×	187
	F. 188	过压限制动作水平	600V~760V	1	720V	×	188
	F. 189	电流限幅水平	150~200(%)	1	190	×	189
	F. 190	输出缺相	0~1	1	0	×	190
	F. 191	输入缺相	0~1	1	0	×	191
系统参数	F. 192	转速显示系数	0. 01~100. 0	0. 01	1. 00	✓	192
	F. 193	运行监控项目选择 3	0~19	1	0	✓	193
	F. 194	运行监控项目循环数量	0~3	1	1	✓	194
	F. 195	停机监控项目选择	0~19	1	0	✓	195
	F. 196	风扇运行控制选择	0: 运行启动 1: 上电启动	1	0	✓	196
	F. 197	程序版本	—	—	—	×	197
	F. 198	厂家设定	0~FFFFH	1	*	✓	198
	F. 199	保留	—	—	—	×	199
	F. 200	保留	—	—	—	×	200




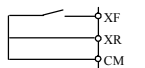
4.3 参数功能详细说明

F.000 运行命令方式选择

设定范围：0~4

用于选择变频器接受运行、停止命令的通道。

- 0：键盘控制 变频器的启动和停止由操作面板上的 FWD、FK、STOP 键控制。
- 1：外部端子控制（键盘 STOP 无效）变频器的启动和停止由控制端子 XF、XR 和 CM 端子的通断来控制，变频器出厂时设置为如下表所示的方式：

指	停机指令		正转指令	反转指令
端子状态				

在本方式下，键盘上的 STOP 按键不起作用。

- 2：外部端子控制（键盘 STOP 有效）基本功能同方式 1，在此方式下，键盘 STOP 可用于输入停机指令，若要恢复运行，则必须由外部端子输入停机指令后再输入开机指令。
- 3：RS485/串行通信端口（键盘 STOP 无效）运行指令从 RS485 接口接收，一般由上位机或联动控制时的主机变频器发出。本方式下，键盘上的 STOP 按键将不起作用。
- 4：RS485/串行通信端口（键盘 STOP 有效）基本功能同方式 3，可以用面板上的 STOP 键实现停机，若要重新启动变频器，必须由 RS485 接口先输入停机指令后再输入运行指令。

F.001 频率设定通道选择

设定范围：0~9

- 0：操作键盘数字频率设定 由操作面板上的按键来设定运行频率。
- 1：操作键盘电位器设定 由操作面板上的电位器来设定运行频率。
- 2：端子模拟电压信号 V1 设定 由外部模拟电压输入端子 V1（0~10V）来设定运行频率。
- 3：端子模拟电压信号 V2 设定 由外部模拟电压输入端子 V2（-10V~10V）来设定运行频率。
- 4：端子模拟电流信号 I 设定 由外部模拟电流输入端子 I（0~20mA）来设定运行频率。
- 5：运行频率由外部控制端子 UP/DW 设定（UP、DW 控制端子由参数 F.056~F.062 选择），当 UP-CM 闭合时，运行频率上升，DW-CM 闭合时，运行频率下降。UP、DW 同时与 CM 端闭合或断开时，运行频率维持不变。频率的上升、下降按设定的加减速时间进行。
- 6：X7 端子功能 — 脉冲信号设定，脉冲输入端子由参数 F.062 选取（X7）。
- 7：串行通信 RS485 端口 通过 RS485 接口接收上位机的频率指令，当采用上位机设定频率或在联动控制中本机设置为从机时，应选择此方式。
- 8：X 端子组合功能选择 由外部端子来选择频率设定通道（选择端子由参数 F.056~F.062 确定），端子状态与频率设定通道的对应关系见下表：

频率设定选择端子 3	频率设定选择端子 2	频率设定选择端子 1	频率设定通道
0	0	0	面板数字设定
0	0	1	面板电位器
0	1	0	外部电压信号 V1
0	1	1	外部电压信号 V2
1	0	0	外部电流信号 I
1	0	1	UP/DW 端子
1	1	0	外部脉冲
1	1	1	RS485 接口

〈注：表中数字“0”表示对应端子与 CM 端断开，“1”表示闭合〉

9: 组合设定 运行频率由各设定通道的线性组合确定, 组合方式由参数 F.048 确定。

F.002 数字预置频率设定 设定范围: 0.00Hz~上限频率

1. 当频率输入通道选择面板数字设定时 ([F.001] = 0), 变频器的输出频率由该值确定;
2. 当 PID 功能有效时 ([F.146] ≠ 0), PID 功能的目标给定由该值确定。

操作面板在状态监控模式时, 按  键或  键可直接修改本参数。

F.003 输出上限频率 设定范围: 下限频率~400.0Hz

变频器输出频率的上限值, 在以后的叙述中, 用 f_U 表示。

F.004 输出下限频率 设定范围: 0.00Hz~输出上限频率

变频器输出频率的下限值, 在以后的叙述中, 用 f_L 表示。

F.005 端子功能 — 递增、递减存储设定 设定范围: 0、1、2、3

可以通过端子 UP/DW (频率设定递增递减) 功能来设定频率, 其权限最高, 可以和其他的任何频率设定通道进行组合, 完成频率微调功能。 0: 无效, UP/DW 频率设定无效

1: 有效, 运行有效, 停机时 UP/DW 频率设定清零 2: 有效, UP/DW 频率设定掉电不存储

3: 有效, 掉电 UP/DW 频率设定存储, 下次上电自动与当前频率进行组合。

F.006 加速时间 1 设定范围: 0.1~6000.0s

F.007 减速时间 1 设定范围: 0.1~6000.0s

加速时间 1 是指输出频率从 0.0Hz 加速到 50.00Hz 所需要的时间。

减速时间 1 是指输出频率从 50.00Hz 减速到 0.0Hz 所需要的时间。

F.008 加减速方式 设定范围: 0、1

0: 直线 直线加、减速为大多数负载所采用。

1: S 曲线 S 曲线加、减速主要是为在加、减速时需要减缓噪声与振动、减小起停冲击的负载而提供的。如图 4-1 所示

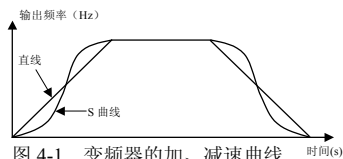
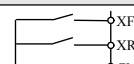
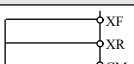
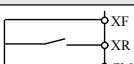
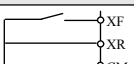


图 4-1 变频器的加、减速曲线

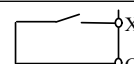
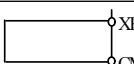
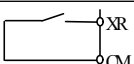
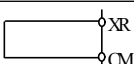
F.009 XF/XR 运行控制方式 设定范围: 0、1、2

此参数用来设置外部命令的控制方式。

0: 两线控制模式 1 变频器的出厂设置为本方式

指 令	停机指令		正转指令	反转指令
端子状态				

1: 两线控制模式 2

指 令	停 机	运 行	正 转	反 转
端子状态				

2: 三线控制模式 三线控制模式必须选择一个三线控制端子(参阅参数 F. 056~ F. 062 说明)。

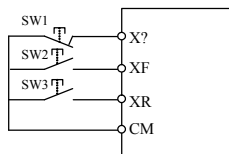


图 4-2 三线控制模式接线

X? 为三线运转控制端子, 由参数 F. 056~ F. 062 选择输入端 X1~X7 中的任意一个。

开关功能说明如下:

1. SW2 — 正转触发开关, 2. SW3 — 反转触发开关
3. SW1 — 设备停机触发开关

F. 010 转向控制

设定范围: 0、1、2

本参数适合所有的命令通道, 用于改变电机的运行方向:

- 0: 与设定方向一致 1: 与设定方向相反 2: 反转防止

F. 011 负载类型

设定范围: 0、1

本参数设定所拖动的负载类型, 有以下两种类型进行选择:

- 0: G 型 恒转矩负载通用型 1: P 风机、泵类等平稳型

注: 本参数不能初始化, 每当此参数变更一次, 系统参数将初始化一次。

F. 012 下限频率运行模式

设定范围: 0、1

当实际设定频率低于下限频率时, 本变频器将减小输出频率, 到达下限频率时, 再根据下限频率运行模式确定变频器的稳态输出: 如果下限频率运行模式选择为 0 (停止模式), 变频器将继续降低输出频率直至停机, 如果下限频率运行模式选择 1 (运行模式), 变频器将按下限频率运行。

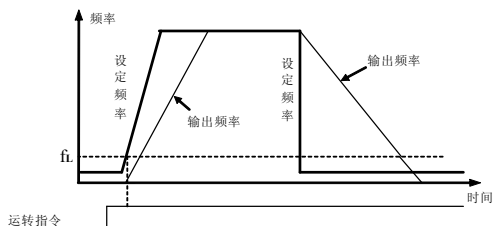


图 4-3 下限频率运行模式示意图

F. 013 运行监控项目选择 1

设定范围: 0~19

本参数定义了操作键盘的 LED 在监控模式时的显示内容以及变频器初上电时的显示内容。

具体内容参阅表 5-1 监控参数表 d-00~d-19。

F. 014 运行监控项目选择 2

设定范围: 0~19

本参数定义了操作键盘的辅助 LED 要显示的内容以及 LED 在监控模式时的第二项监控显示内容, 具体内容参阅表 5-1 监控参数表 d-00~d-19。

F. 015 载波频率

设定范围: 1.5KHz ~ 15KHz

本参数用于设置变频器输出 PWM 波的载波频率, 具有独特的可在线修改功能。



提示

- ◆ 载波频率设定过小, 由于输出电流中含有丰富的高次谐波, 将使输出电流波形变差, 从而导致电机噪音变大, 损耗加剧, 温度上升。
- ◆ 增大载波频率设定值, 可以减小电机噪音, 但由于功率元件开关损耗加剧, 变频器温度上升。如载波频率超过出厂值, 变频器需降额使用。

F.016 参数写入保护**设定范围：0、1、2**

用于设定参数的修改权限，具体设定为：

- 0：所有参数允许被改写
- 1：禁止改写除 F.002 之外的参数
- 2：禁止改写所有参数

F.017 数据恢复出厂值/清除现存故障记录 设定范围：0、1、2

- 0：无任何动作 变频器处于正常的数据读、写状态；
- 1：清除现存故障记录 设置为 1 后，所有的现存故障记录信息被清除；
- 2：参数数据恢复出厂值 设置为 2 后，除 F000、F001、F011 其他参数数据将恢复为出厂设置的缺省值。

F.018 电机极数**设定范围：2~20****F.019 电机额定频率****设定范围：5.00Hz~上限频率****F.020 电机额定电压****设定范围：1V~500V**

F.018~F.020 设置被控电机的参数，为了保证控制性能，请务必按照电机铭牌数据正确设置。

F.021 V/F 曲线类型选择**设定范围：0、1、2、3**

- 0：恒转矩曲线 变频器的输出电压与输出频率成正比，对于大多数负载，采用这种方式；
- 1：1.5 次幂降转矩曲线 变频器的输出电压与输出频率呈二次曲线关系，适用于风机、水泵类负载；
- 2：2 次幂降转矩曲线 变频器的输出电压与输出频率呈二次曲线关系，适用于风机、水泵等恒功率类负载。如果轻载运行时有不稳定现象，请切换到 1.5 次幂降转矩曲线运行。
- 3：多点自定义 V/F 曲线 参见图 4-4

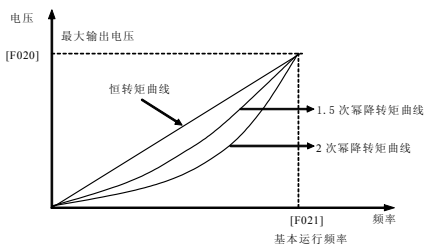


图 4-4 V/F 曲线

F.022 转矩补偿**设定范围：0~40%**

在低频运行区励磁电压降低，为此要补偿电动机的励磁电流不足，增强低频运行时的转矩（改善 V/F 特性）。

本参数设为大于 20 时为自动转矩补偿方式；设为小于 20 时为手动转矩补偿方式，如图 4-5 所示。

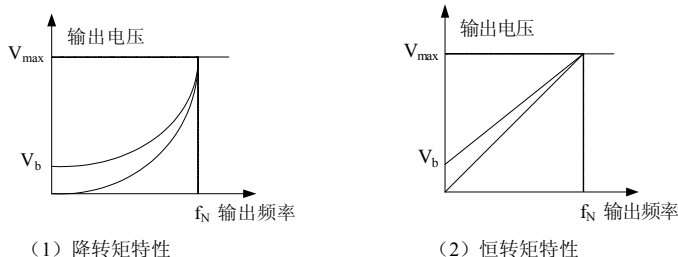


图 4-5 转矩补偿示意图

其中, V_b 为手动转矩补偿电压; f_n 为变频器额定频率。

F022 小于等于 20: 手动

转矩提升电压完全由参数[F022]设定, 其特点是按[F022]所设定的参数提升电压。注意: 轻载时电动机容易磁饱和而引起过度发热。

$$\text{提升电压} = \frac{[\text{F022}]}{200} \times [\text{F020}]$$

F022 大于 20: 自动

转矩提升电压随电机定子电流的变化而改变, 定子电流越大则提升电压也越大, 公式如下:

$$\text{提升电压} = \frac{[\text{F022}-20]}{200} \times [\text{F020}] \times \frac{\text{变频器输出电流}}{\text{变频器额定电流}}$$

自动转矩提升可以防止电机在轻载时, 由于提升电压过大而引起的磁路饱和, 从而避免电机在低频运行时的过热现象。

F. 023 V/F 频率点 3

设定范围: F. 025~F. 019

F. 024 V/F 电压点 3

设定范围: F. 026~100. 0%

F. 025 V/F 频率点 2

设定范围: F. 027~F. 023

F. 026 V/F 电压点 2

设定范围: F. 028~F. 024

F. 027 V/F 频率点 1

设定范围: 0. 0~F. 025

F. 028 V/F 电压点 1

设定范围: F. 022~F. 026

F. 023~F. 028 功能参数用于用户在自设定 V/F 曲线时, 灵活的频率、电压对应点设定。参见图 4-6

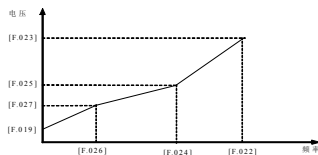


图 4-6 V/F 多点自定义曲线

F. 029 端子电压 V1 输入下限

设定范围: 0. 0V~[F. 030]

F. 030 端子电压 V1 输入上限

设定范围: [F. 029]~10. 0V

F. 031 端子电压 V1 输入增益

设定范围: 0. 01~10. 00

定义模拟输入电压通道 V1 的范围, 应根据接入信号的实际情况设定。

输入校正系数用于对输入电压进行校正, 在组合设定方式下可改变本通道的权系数。

F. 032 端子电压 V2 输入下限

设定范围: -10. 0V~[F. 033]

F. 033 端子电压 V2 输入上限**设定范围：**[F. 032]~10.0V**F. 034 端子电压 V2 输入增益系数****设定范围：**0.01~5.00

定义模拟输入电压通道 V2 的范围，应根据接入信号的实际情况设定。

输入校正系数用于对输入电压进行校正，在组合设定方式下可改变本通道的权系数。

F. 035 端子电压 V2 输入零点偏置**设定范围：**-1.00~1.00V**F. 036 端子电压 V2 双极性控制****设定范围：**0、1

0:无效

1:有效

F. 037 端子电压 V2 输入双极性控制零点滞环宽度 设定范围：0.00~1.00V

这些参数用来设置电压输入通道 V2 的双极性控制功能。

双极性控制是指变频器的输出相序（或电机转向）由输入电压 V2 的极性来确定，此时变频器忽略其他的转向设置命令。当电压 $V2 > 0$ 时，输出正相序，电机正转，当电压 $V2 < 0$ 时，输出逆相序，电机反转。

双极性控制功能只有在频率输入通道选择 V2 时（[F. 001] = 3）时有效，此时频率设定值由

输入电压 V2 的绝对值确定。

V2 在各种设置下与设定频率的对应关系如下图所示：

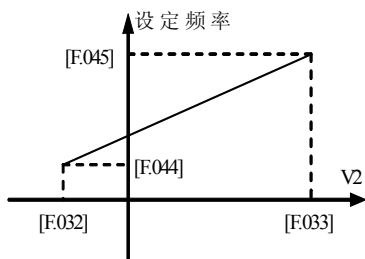


图 4-7 单极性控制 ([F.036] = 0)

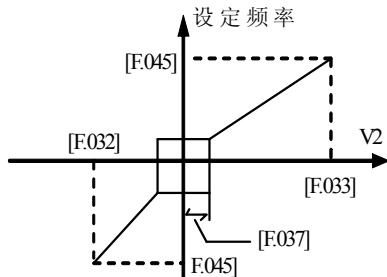


图 4-8 双极性控制 ([F.036] = 1)

单极性控制时，V2 的输入下限电压 [F. 032] 可以大于 0，也可以小于 0，与输出频率的线性对应关系不变，图 4-7 中所示 [F. 032] < 0，变频器的输出相序由外部端子或面板指令确定。

双极性控制时，参数 [F. 044] 无效（默认为 0），当 $V2 > 0$ 时，输入电压 V2 在 0~[F. 033] 之间和频率 0.0Hz~[F. 045] 之间成线性关系，变频器输出正相序。当 $V2 < 0$ 时，输入电压 V2 在 0~[F. 032] 之间和频率 0.0Hz~[F. 045] 之间成线性关系，变频器输出逆相序。参数 F. 037 规定了在电压过零点控制相序的滞环宽度。

即使设置为双极性控制方式，当 V2 输入通道的上、下限设置为同一极性时（即参数 F. 032、F. 033 同时大于 0 或小于 0），双极性控制也是无效的。

参数 F. 035 用来调整输入电压 V2 的零点位置，在单极性控制方式时没有实际意义。

- F. 038 端子电流输入 I 下限电流** 设定范围: 0.0mA~[F. 039]
F. 039 端子电流输入 I 上限电流 设定范围: [F. 038]~20.0mA
F. 040 端子电流 I 输入增益系数 设定范围: 0.01~5.00

定义模拟输入电流通道 I 的范围。应根据接入信号的实际情况设定。

输入校正系数用于对输入电流进行校正, 在组合设定方式下可改变本通道的权系数。

- F. 041 X7 端子脉冲输入下限频率** 设定范围: 0.0KHz~[F. 042]
F. 042 X7 端子脉冲输入上限频率 设定范围: [F. 041]~10.0KHz
F. 043 X7 端子脉冲输入增益系数 设定范围: 0.01~5.00

定义脉冲输入通道的脉冲频率范围, 应根据接入信号的实际情况设定。

输入校正系数用于对脉冲输入频率进行校正, 在组合设定方式下可改变本通道的权系数。

- F. 044 输入下限对应频率** 设定范围: 0.0 ~ 上限频率
F. 045 输入上限对应频率 设定范围: 0.0~上限频率

这些参数用来规定外部输入量与设定频率的对应关系。

外部输入量包括: 输入电压 V1、输入电压 V2、输入电流 I 和外部脉冲, 它们的输入上下限在参数 F. 029~F. 042 中规定, 最小模拟输入对应设定频率是指这些输入量的下限值所对应的设定频率, 如图 4-9 中所示的 f_{\min} , 最大模拟输入对应设定频率是指这些输入量的上限值所对应的设定频率, 如图 4-9 中所示的 f_{\max} 。

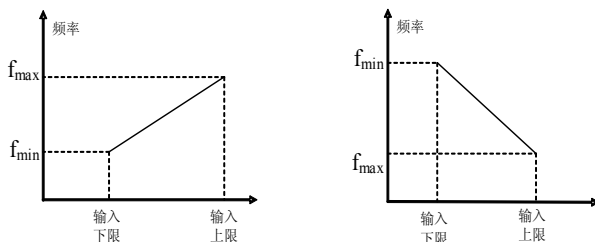


图 4-9 输入量与设定频率的对应关系

- F. 046 模拟输入信号滤波时间常数** 设定范围: 0.1~ 5.0s
F. 047 抑制模拟输入摆动系数 设定范围: 0 ~ 30

此两参数是为外部模拟通道或面板电位器设定频率时, 变频器内部对采样值进行滤波的时间常数。当接线较长或干扰严重, 导致设定频率不稳定时, 可通过增加该滤波时间常数加以改善。

- F. 048 频率输入通道组合** 设定范围: 100 ~ 666

变频器的设定频率由多个频率输入通道的线性组合确定。本参数只有在频率输入通道选择“组合设定”时有效 (即[F. 001] = 9)。

本参数通过设定百位的数值来确定两个通道的代数组合形式。十位, 个位的数值来确定第一通道, 第二通道的数值来源。用户通过设定百位, 十位, 个位数值来组合设定频率输入数值。

具体如下：

LED 百位定义为组合模式，共有六种组合方式（1~6）：

- 1：第一通道+第二通道
- 2：第一通道-第二通道
- 3：第一通道*第二通道
- 4：两通道取大
- 5：两通道取小
- 6：两通道非零值有效，第一通道优先

LED 十位定义为第一通道输入形式，分为模拟通道和数字通道，共有七种形式：（0~6）

模拟通道：

- 0：面板电位器
- 1：外部电压信号 1
- 2：外部电压信号 2
- 3：外部电流信号
- 4：外部脉冲信号

数字通道：

- 5：面板数字设定
- 6：RS485 接口

LED 个位定义为第二通道输入形式，分为模拟通道和数字通道，共有七种形式：（0~6）

模拟通道：

- 0：面板电位器
- 1：外部电压信号 1
- 2：外部电压信号 2
- 3：外部电流信号
- 4：外部脉冲信号

数字通道：

- 5：面板数字设定
- 6：RS485 接口

当选择模拟通道（0~4），其模拟量的零刻度代表 0Hz，其模拟量的满刻度代表 50Hz，例如：外部电压信号 1，其输入 0V 代表 0Hz，其输入 10V 代表 50Hz，并且为严格线性关系。

例如：当 F.048=123 时，此时的组合设定输入频率为：外部电压信号 2（通道 1）+外部电流信号（通道 2）。特别的，当频率输入组合模式（LED 百位），设定为 3（即第一通道*第二通道模式），此时，第一通道表示为基准频率设定。第二通道表示比例系数。设定频率=第一通道设定频率* Kx（第二通道设定的比例系数）当选择模拟量输入为第二通道时（0~4）时，比例系数计算方法如下： $Kx = Inx * Ax$ ，Kx：第二通道设定的比例系数 Inx：模拟输入设定值（此时，当输入为模拟量时，其输入的满刻度值表示为 100.00%，例如，输入选择为 1（外部电压信号 1），当输入为 10V 时表示为 100.00%；）

Ax：模拟通道的增益（对应 0~4 通道增益调整的参数如下：

- | | |
|------------|-------|
| 0：面板电位器 | 1 |
| 1：外部电压信号 1 | F.031 |
| 2：外部电压信号 2 | F.034 |
| 3：外部电流信号 | F.040 |
| 4：外部脉冲信号 | F.043 |

例如：当 F.048=310 时，此时的组合设定输入频率为（第一通道*第二通道），第一通道（基准频率设定）为外部电压信号 1，第二通道选择为 0，对应增益参数 H-84 为 3.24 时，第二通道表示的比例系数 $Kx = Inx * 324.00\%$ ，这就意味着，Kx 的调整范围为 0~324.00%。所以，此时的组合设定输入频率为：外部电压信号 1*Kx，即组合设定输入频率为：（VI1 设定的频率）*（0~

324.00%)。当选择为数字量输入(第二通道选择 5~6)时,数字量与增益的对应关系如图 4-10 所示:

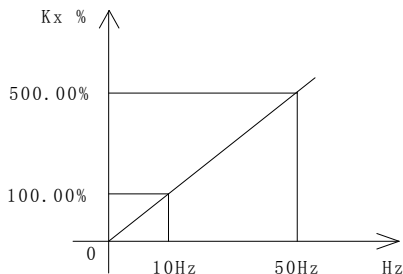


图 4-10 数字量与增益的对应关系

F.049 模拟输出 A01 设定

设定范围: 0~5

F.050 模拟输出 A02 设定

设定范围: 0~5

定义模拟输出端(A01)和模拟输出端(A02)的输出信号所表示的内容。

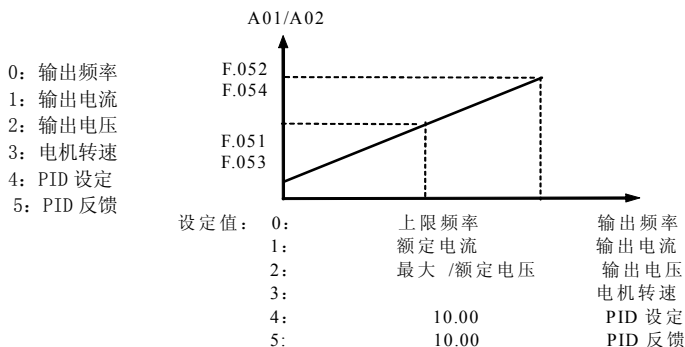


图 4-11 模拟输出端子 A01/A02 的输出内容

F.051 模拟输出 A01 下限

设定范围: 0.0~F.052

F.052 模拟输出 A01 上限

设定范围: 0.0~10.0V

F.053 模拟输出 A02 下限

设定范围: 0.0~F.054

F.054 模拟输出 A02 上限

设定范围: 0.0~10.0V

模拟输出端子 A01、A02 可输出 0~12V 以内的电压信号或输出 0~24mA 以内的电流信号,其两种信号的选择由控制板上的 JP5、JP6 跳线确定,具体可参考 17、18 页控制板端口配置及跳线设置。

F.055 端子频率 UP/DW 速率**设定范围：1~50000**

此参数用于调节通过端子增减频率时的速度变化率。（当 F.001=5，且多功能端子 F.056~F.062 选择 11、12 频率增减控制时有效。）

F.056 输入端子 X1 功能选择**设定范围：0~28****F.057 输入端子 X2 功能选择****设定范围：0~28****F.058 输入端子 X3 功能选择****设定范围：0~28****F.059 输入端子 X4 功能选择****设定范围：0~28****F.060 输入端子 X5 功能选择****设定范围：0~28****F.061 输入端子 X6 功能选择****设定范围：0~29****F.062 输入端子 X7 功能选择****设定范围：0~30**

F.056~F.062 参数用于选择可编程输入端子 X1~X7 的功能，如下表所示：

设定值	端子对应功能	设定值	端子对应功能
0	控制端闲置	15	频率设定通道选择端子 3
1	多段速控制端子 1	16	简易 PLC 暂停
2	多段速控制端子 2	17	三线式运转控制
3	多段速控制端子 3	18	直流制动控制
4	多段速控制端子 4	19	内部定时器触发端
5	正转点动控制	20	内部定时器复位端
6	反转点动控制	21	内部计数器清零端
7	自由停机控制	22	闭环控制失效
8	外部设备故障输入	23	外部复位输入
9	加、减速时间选择端 1	24	运行命令切换
10	加、减速时间选择端 2	25	端子电压 V1 与电流 I 切换
11	频率递增控制(UP)	26	UP/DW 频率清零
12	频率递减控制(DW)	27~28	保留
13	频率设定通道选择端子 1	29	内部计数器时钟端
14	频率设定通道选择端子 2	30	外部脉冲输入

备注：多段速控制端子按照四位二进制的排列组合选择多段速，例如：0100 选择 4 段速

F.063 OC1 输出设定**设定范围：0~25**

0：变频器运转中 当变频器处于运行状态时，输出有效信号（低电平），停机状态输出无效信号（高阻）。

1：频率到达 当变频器的输出频率接近设定频率到一定范围时（该范围由参数 F.066 确定），输出有效信号（低电平），否则输出无效信号（高阻）。见图 4-12

2：频率水平检测信号（FDT1） 当变频器的输出频率超过 FDT 频率水平时，经过设定的延时时间后，输出有效信号（低电平），当变频器的输出频率低于 FDT 频率水平时，

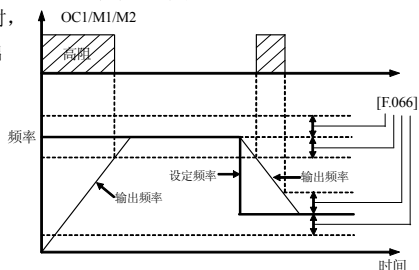


图 4-12 频率到达信号

经过同样的延时时间后，输出无效信号（高阻）。见图 4-13

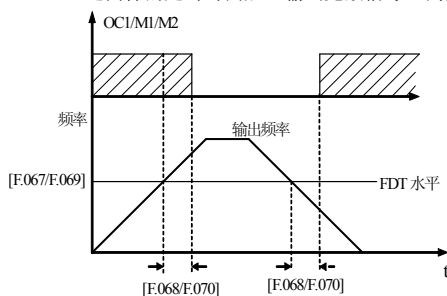


图 4-13 频率水平检测 (FDT)

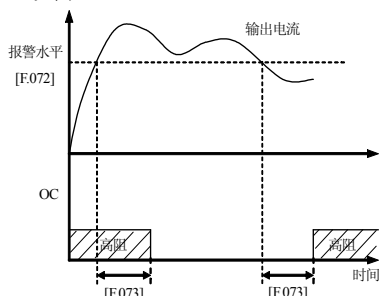


图 4-14 过载报警

- 3: 频率水平检测信号 (FDT2) 见 FDT1 说明
- 4: 过载报警 当变频器的输出电流超过过载报警水平时，经过设定的报警延时时间后，输出有效信号（低电平）。当变频器的输出电流低于过载报警水平时，经过同样的延时时间后，输出无效信号（高阻）。见图 4-14
- 5: 保留
- 6: 外部故障停机 当变频器的外部故障输入信号有效，导致变频器停机时，该端口输出有效信号（低电平），否则输出无效信号（高阻）。
- 7: 输出频率到达上限 当变频器的输出频率到达上限频率时，该端口输出有效信号（低电平），否则输出无效信号（高阻）。
- 8: 输出频率到达下限 当变频器的输出频率到达下限频率时，该端口输出有效信号（低电平），否则输出无效信号（高阻）。
- 9: 变频器欠压停机 当变频器直流侧电压低于规定值，变频器停止运行，同时该端口输出有效信号（低电平）。
- 10: 设备零转速运行中 当变频器输出频率为 0，但有输出电压时（如直流制动，正反转过程中的死区）该端口输出有效信号（低电平）。
- 11: PLC 运行过程中 可编程多段速运行时，该端口输出有效信号（低电平）
- 12: PLC 运行一个周期结束 当 PLC 运行一个周期结束时，该端口输出一宽度为 0.5 秒的有效脉冲信号（低电平）。
- 13: PLC 运行一个阶段结束 可编程多段速运行时，变频器运行完每一段速度，该端口输出宽度为 0.5 秒的有效脉冲信号（低电平），参照图 4-23、4-24
- 14: PLC 运行结束 当可编程多段速运行循环结束时，该端口输出宽度约为 0.5 秒的有效脉冲信号（低电平）。
- 15: 内部定时器时间到 当变频器内部定时器定时时间到达时，该端口输出一宽度为 0.5 秒的有效脉冲信号（低电平）。
- 16: 内部计数器终值到达 参见参数 F.075 的相关说明。
- 17: 内部计数器指定值到达 参见参数 F.076 的相关说明。

- 18: 压力上限报警 当反馈压力大于压力上限报警设定值 ([F. 162])，并且变频器的输出频率已经到达下限频率运行时 (多泵系统中，其它泵已停机)，该端口输出有效信号 (低电平)，本功能可用于指示供水管道堵塞。
- 19: 压力下限报警 当反馈压力小于压力下限报警设定值 ([F. 161])，并且变频器的输出频率已经到达上限频率运行时 (多泵系统中，其它泵已在工频运行)，对应端口输出有效信号 (低电平)，本功能可用于指示供水管道泄漏。
- 20: 变频器故障 当变频器出现故障时，该端口输出有效信号。
- 21: 变频器准备就绪 当变频器上电由 P. OFF 变为 0.0 状态动作正常时，输出有效信号。
- 22~25: 保留

F. 064 继电器 M2 输出设定 (A2、C2) **设定范围: 0~25**

F. 065 继电器 M1 输出设定 (A、B、C) **设定范围: 0~25**

此两参数为继电器 M1、M2 的多功能输出设定, 其可设定内容与 OC1 输出设定相同, 具体说明见 F. 063, 其中须注意的是: M1、M2 的初始状态为 A、C 常开, A、B 常闭, A2、C2 常开。当所设定的功能有效时, 常闭将断开 (对应 OC1 的高阻), 常开将闭合 (对应 OC1 的低电平)

F. 066 频率到达检出幅度 **设定范围: 0.0~20.00Hz**

本参数是对频率到达信号功能的补充定义, 当变频器的输出频率在设定频率的正负检出幅度内, 选定的输出端子 (OC1 端子或 M1、M2) 输出有效信号 (参阅图 4-12 及参数 F. 063、F. 064、F. 065 的相关说明)。

F. 067 频率检测水平设定 1 (FDT) **设定范围: 0.0~上限频率**

F. 068 频率检测输出延迟时间 **设定范围: 0.0~20.0S**

F. 069 频率检测水平设定 2 (FDT) **设定范围: 0.0~上限频率**

F. 070 频率检测输出延迟时间 **设定范围: 0.0~20.0S**

用于设定频率检测水平, 当输出频率高于 FDT 设定值时, 经过参数 F. 068/F. 070 设定的延迟时间后, 输出开路集电极信号 (OC1 或 M1、M2 端子, 参阅图 4-12 及参数 F. 063、F. 064、F. 065 的相关说明)。

F. 071 过载过热动作选择 **设定范围: 0~1**

0: 停止运行 1: 以下限频率运行

F. 072 过载报警水平 **设定范围: 50~200 (%)**

F. 073 过载报警延迟时间 **设定范围: 0.0~20.0S**

如果输出电流连续超过参数 F. 072 设定的电平, 经过 F. 073 设定的延迟时间后, 开路集电极输出有效信号 (OC1 或 M1、M2 端子, 参阅图 4-13 及参数 F. 063、F. 064、F. 065 的相关说明)。

F. 074 内部定时器设定值 **设定范围: 0.1~6000S**

本参数用于设定变频器内部定时器的定时时间, 定时器的启动由定时器的外部触发端子完成 (触发端子由参数 F. 056~F. 062 选择), 从接收到外部触发信号起开始计时, 定时时间到后, 在相应的 OC 端输出一个宽度为 0.5 秒的有效脉冲信号。

F. 075 内部计数器终值设定 **设定范围: 1~60000**

F. 076 内部计数器指定值设定 **设定范围: 1~60000**

本参数规定内部计数器的计数动作，计数器的时钟端子由参数 F.061、F.062 选择。

计数器对外部时钟的计数值到达参数 F.075 规定的数值时，在相应的 OC 输出端子输出一宽度等于外部时钟周期的有效信号。

当计数器对外部时钟的计数值到达参数 F.076 规定的数值时，在相应的 OC 端输出有效信号，进一步计数到超过参数 F.075 规定的数值、导致计数器清零时，该输出有效信号撤消。

计数器的时钟周期要求大于 5ms，最小脉冲宽度 2ms。

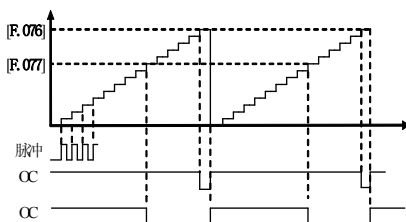


图 4-15 内部计数器功能

F.077 起动方式选择

设定范围：0~2

0:由启动频率起动。接受运行指令后，变频器先按设定的启动频率（F.078）运行，经过启动频率持续时间（F.079）后，再按加、减速时间运行至设定频率。

1:先制动，再起动。变频器先给负载电机施加一定的直流制动能量（即电磁抱闸，在参数 F.080、F.081 中定义），然后再起动，适用于停机状态有正转或反转现象的小惯性负载。

2:转速追踪起动。变频器先对电机的转速进行检测，然后以检测到的速度为起点，按加、减速

时间运行到设定频率。

F.078 启动频率

设定范围：0.0~10.00Hz

F.079 启动频率持续时间

设定范围：0.0~20.0S

启动频率能配合转矩提升功能最佳地调整起动转矩特性但如果设定值过大，有时会出现过电流故障。

启动频率持续时间是指以启动频率运转的持续时间，如果设定频率比启动频率低，则先按启动频率运行，启动频率持续时间到达后，再按设定的减速时间下降到设定频率运行。图 4-16 所示

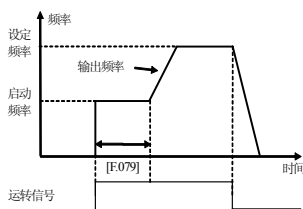


图 4-16 启动频率方式起动

F.080 起动时的直流制动电压

设定范围：0~15(%)

F.081 起动时的直流制动时间

设定范围：0.0~20.0 S

当起动方式设置为先制动、再起动方式时，起动直流制动功能有效。

本参数设置相应的直流制动电压和持续时间，如图 4-17，直流制动时，变频器输出直流电压。

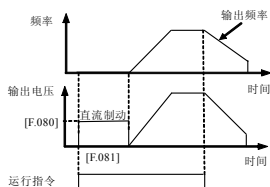


图 4-17 直流制动方式起动

F.082 停机方式**设定范围：0、1**

0：减速方式 停机时按设定的减速时间减速停机。

1：自由停止 停机时封锁输出，电机自由运转而停机。自由停机时，在电动机完全停止运转前，若变频器从零频率启动，可能会发生过电流或过电压保护，此时需确认电机已停稳后再启动，或适当设置 F.078~F.082 参数按相应启动方式进行新的启动运行。

F.083 停机时直流制动起始频率**设定范围：0.0~15.00Hz****F.084 停机时直流制动动作时间****设定范围：0.0~20.0S****F.085 停机时直流制动电压****设定范围：0~15(%)**

这 3 个参数用来定义变频器在停机时的直流制动功能。变频器在停机过程中，当变频器的输出频率低于直流制动起始频率时，变频器将启动直流制动功能。如图 4-18 所示

直流制动动作时间是指直流制动的持续时间。当该参数设置为 0 时，停机时的直流制动功能关闭。直流制动时，变频器输出直流电压，用下式计算：

$$\text{输出电压} = \frac{[\text{F.085}]}{100} \times \text{电机额定电压}$$

直流制动功能可以提供零转速力矩，通常用于提高停机精度，但不能用于正常运行时的减速制动。

**提示**

直流制动电压设置过大，变频器停机时容易产生过电流故障。

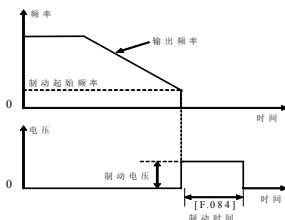


图 4-18 停机时的直流制动功能

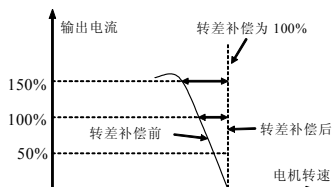


图 4-19 转差频率补偿示意图

F.086 电流限制水平**设定范围：110%~200%**

本参数用来设定变频器在加速过程中的最大电流，即通常意义上的失速电平。

在加速过程中，当变频器的输出电流超出本参数的设定时，变频器将自动线性的调整加速时间，使电流维持在该水平。

本参数以变频器额定电流的百分数表示。

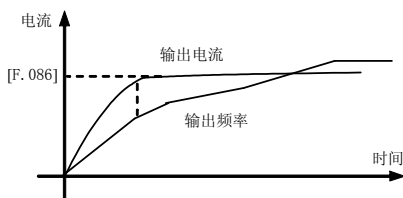


图 4-20 加速中的电流限制功能

**提示**

变频器在起动过程中，如果频率不能按期望加速到设定频率，而停止在一个相对固定的频率段波动时，表明限流功能动作，这时请减轻负载或调整相关参数。

F.087 转差频率补偿**设定范围：0 ~ 150 (%)**

此功能可使变频器的输出频率随负荷的变化而作适当调整，以动态地补偿异步电动机的转差频率，从而将转速控制在定值。如果与自动转矩提升功能配合使用，可获得较好的低速力矩特性。如图 4-18 所示。当本参数设定值为 100 (%)，变频器输出额定电流时：

$$\text{实际输出频率} = \text{设定频率} + 2.50\text{Hz}$$

但输出频率的显示不变。出厂值为 0，所以无转差补偿功能。

F.088 自动节能运行**设定范围：0、1**

0：不动作

1：动作

选择自动节能运行时，变频器能够根据负载的大小来调整电动机的励磁状态，使电动机一直工作在高效率状态。自动节能运行在负载频繁变化的场合，节能效果显著。

F.089 自动稳压**设定范围：0、1**

0：不动作

1：动作

自动稳压功能的作用是保证变频器的输出电压不随输入电压的波动而波动，在电网电压的变动范围较大，而又希望电机有比较稳定的定子电压和电流的情况下，应打开本功能。

F.090 制动单元使用率**设定范围：0 ~ 100****F.091 制动起始电平阈值****设定范围：600 ~ 720****F.092 正反转死区时间****设定范围：0.0 ~ 5.0S**

变频器改变运转方向时，在零频率输出时的维持时间，如下图所示。正反转死区时间主要为大惯性负载且改变转向时有机机械死区的设备而设定。

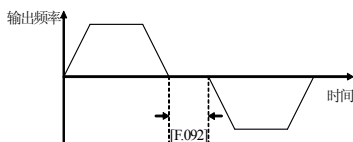


图 4-21 正反转之间的死区

F.093 停电再起启动设置**设定范围：0、1**

0：不动作

1：动作

F.094 停电再起启动等待时间**设定范围：0.0~10.0S**

本参数设置变频器的停电再启动功能。

若参数 F.093 设置为 1，则瞬时再起启动功能有效。若在电源切断前，变频器处于运行状态，则恢复电源后，经过设定的等待时间（由 F.094 设定），变频器将自动以检速再起启动方式启动。在再启动的等待时间内，即使输入运行指令，变频器也不启动，若输入停机指令，则变频器解除检速再起启动状态。

F.095 故障自恢复次数**设定范围：0、1、2****F.096 故障自恢复间隔时间****设定范围：2.0~20.0S**

变频器在运行过程中，由于负载波动，会偶然出现故障且停止输出，此时为了不中止设备的运行，可使用变频器的故障自恢复功能。自恢复过程中变频器以检速再启动方式恢复运行，在设定的次数内若变频器不能成功恢复运行，则故障保护，停止输出。故障自恢复次数设置为零时，自恢复功能关闭。

F.097 电机过载保护系数

设定范围：50~110（%）

本参数用来设置变频器对负载电机进行热继电器保护的灵敏度，当负载电机的额定电流值与变频器的额定电流不匹配时，通过设定该值可以实现对电机的正确热保护。

变频器的过载能力出厂设定为：

G 型：150 %×额定电流，1 分钟 P 型：120 %×额定电流，1 分钟

本参数的设定值可由下面的公式确定：

$$[F.097] = \frac{\text{电机额定电流}}{\text{变频器额定输出电流}} \times 100$$



提示

当一台变频器带多台电动机并联运行时，变频器的热继电器保护功能将失去作用，为了有效保护电动机，请在每台电动机的进线端安装热保护继电器。

F.098 点动频率

设定范围：0.0~上限频率

点动频率具有最高的优先级。变频器在任何状态下，只要有点动指令输入，则立即按设定的

点动加、减速时间过渡到点动频率运行。见图 4-22：

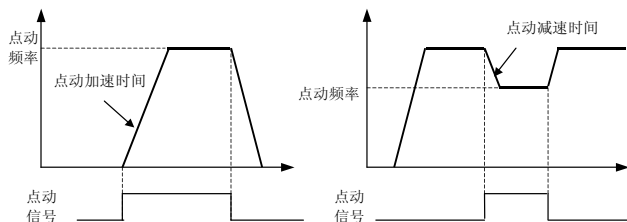


图 4-22 点动运行

F.099 加速时间 2

设定范围：0.0~6000.0S

F.100 减速时间 2

设定范围：0.0~6000.0S

F.101 加速时间 3

设定范围：0.0~6000.0S

F.102 减速时间 3

设定范围：0.0~6000.0S

F.103 加速时间 4/点动加速时间

设定范围：0.0~6000.0S

F.104 减速时间 4/点动减速时间

设定范围：0.0~6000.0S

第 2、3、4 加、减速时间设定值。变频器运行的实际加、减速时间由外部端子选择。其中 F. 103、F. 104 可作为点动加减速时间的设定。

多段速运行和点动运行的加、减速时间不受外部端子控制，由各自的设置参数选择，请参考相关参数说明。

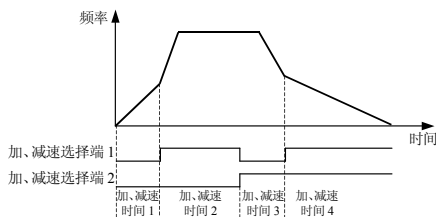


图 4-23 加、减速时间选择

F. 105 可编程多段速运行设置

设定范围：0~7

这些参数用于设置可编程多段速运行（简易 PLC 运行），可编程多段速运行的优先级高于外部端子控制的多段速功能。参数 F. 121~F. 141 是对可编程多段速度运行时各段速度的运行时间、运行方向、加减速时间的定义。这些参数仅在可编程多段速度功能打开时有效（[F. 105] ≠ 0）。

参数 F. 105 定义可编程多段速的运行方式：

0：不动作

1：单循环。接受运行指令后，变频器从多段速度 1（由 F. 106 设定）开始运行，运行时间由参数 F. 121 设定，运行时间到则转入下一段速度运行，各段速度运行的时间可分别设定。运行完第 7 段速度后变频器输出 0 频率。若某一阶段的运行时间为零，则运行时跳过该阶段。

2：连续循环。变频器运行完第 7 段速度后，重新返回第 1 段速度开始运行，循环不停。

3：保持最终值。变频器运行完单循环后不停机，以最后 1 个运行时间不为零的阶段速度持续运行。

4：摆频运行。变频器以预先设定的加减速时间使设定频率周期性地变化。此功能尤其适用于纺织业等根据筒管的前后直径不同来让转速变化的系统。如图 4-26 所示。

5：单循环停机模式。变频器运行完每一段速度后，先减速到零频率，再从零频率加速到下一段频率运行，其它动作同方式 1。

6：连续循环停机模式。变频器运行完每一段速度后，先减速到零频率，再从零频率加速到下一段频率运行，其它动作同方式 2。

7：保持最终值停机模式。变频器运行完每一段速度后，先减速到零频率，再从零频率加速到下一段频率运行，其它动作同方式 3

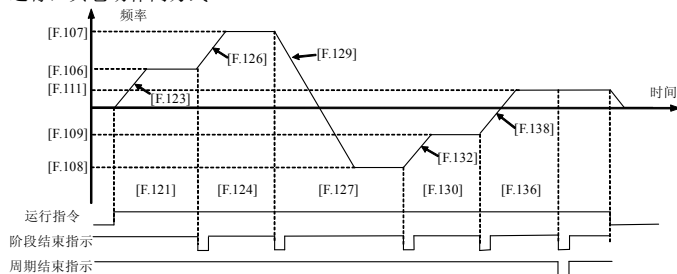


图 4-24 保持最终值模式（方式 3）

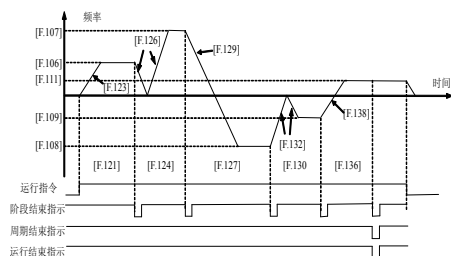


图 4-25 单循环停机模式 (方式 5)

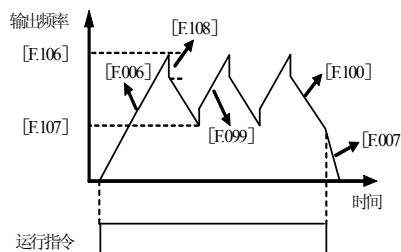


图 4-26 摆频运行 (方式 4)

图 4-24、图 4-25 中运行曲线的参数设置为：

[F.105] = 3, 保持最终值模式

[F.133] = 0, [F.139] = 0, 阶段 5 和阶段 7 的运行时间为 0, 因此曲线中跳过这两段速度。

F. 106	多段速频率 1	设定范围: 0.0~上限频率
F. 107	多段速频率 2	设定范围: 0.0~上限频率
F. 108	多段速频率 3	设定范围: 0.0~上限频率
F. 109	多段速频率 4	设定范围: 0.0~上限频率
F. 110	多段速频率 5	设定范围: 0.0~上限频率
F. 111	多段速频率 6	设定范围: 0.0~上限频率
F. 112	多段速频率 7	设定范围: 0.0~上限频率
F. 113	多段速频率 8	设定范围: 0.0~上限频率
F. 114	多段速频率 9	设定范围: 0.0~上限频率
F. 115	多段速频率 10	设定范围: 0.0~上限频率
F. 116	多段速频率 11	设定范围: 0.0~上限频率
F. 117	多段速频率 12	设定范围: 0.0~上限频率
F. 118	多段速频率 13	设定范围: 0.0~上限频率
F. 119	多段速频率 14	设定范围: 0.0~上限频率
F. 120	多段速频率 15	设定范围: 0.0~上限频率

这些参数用来设置端子控制多段速运行或可编程多段速运行时输出频率。

多段速频率的优先级比点动频率低, 但高于其它频率设定通道。

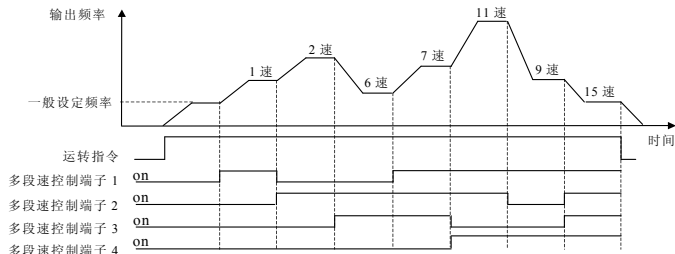


图 4-27 多段速运行示意图

多段速控制端子由参数 F.056~F.062 选定。出厂值设定为：X1、X2、X3 用作多段速控制端子。

外部端子控制的各段速加减速时间也单独可设，分别对应为：

多段速度	加减速时间	多段速度	加减速时间
多段速 1	阶段 1 加减速时间 (F.123)	多段速 2	阶段 2 加减速时间 (F.126)
多段速 3	阶段 3 加减速时间 (F.129)	多段速 4	阶段 4 加减速时间 (F.132)
多段速 5	阶段 5 加减速时间 (F.135)	多段速 6	阶段 6 加减速时间 (F.138)
多段速 7	阶段 7 加减速时间 (F.141)	多段速 8	加减速时间 1 (F.006、F.007)
多段速 9	加减速时间 2 (F.099、F.100)	多段速 10	加减速时间 3 (F.101、F.102)
多段速 11	加减速时间 4 (F.103、F.104)	多段速 12	加减速时间 1 (F.006、F.007)
多段速 13	加减速时间 1 (F.006、F.007)	多段速 14	加减速时间 1 (F.006、F.007)
多段速 15	加减速时间 1 (F.006、F.007)		

可编程多段速运行时的运行方式、运行方向、运行时间由参数 F.105、F.121~F.141 设定。

F.121 阶段 1 运行时间

设定范围：0.1~6000S

F.122 阶段 1 运行方向

设定范围：0、1

0：正转

1：反转

F.123 阶段 1 加减速时间

设定范围：0.1~6000S

F.124 阶段 2 运行时间

设定范围：0.0~6000S

F.125 阶段 2 运行方向

设定范围：0、1

0：正转

1：反转

F.126 阶段 2 加减速时间

设定范围：0.1~6000S

F.127 阶段 3 运行时间

设定范围：0.0~6000S

F. 128	阶段 3 运行方向	设定范围：0、1
	0：正转	1：反转
F. 129	阶段 3 加减速时间	设定范围：0.1~6000S
F. 130	阶段 4 运行时间	设定范围：0.0~6000S
F. 131	阶段 4 运行方向	设定范围：0、1
	0：正转	1：反转
F. 132	阶段 4 加减速时间	设定范围：0.1~6000S
F. 133	阶段 5 运行时间	设定范围：0.0~6000S
F. 134	阶段 5 运行方向	设定范围：0、1
	0：正转	1：反转
F. 135	阶段 5 加减速时间	设定范围：0.1~6000S
F. 136	阶段 6 运行时间	设定范围：0.0~6000S
F. 137	阶段 6 运行方向	设定范围：0、1
	0：正转	1：反转
F. 138	阶段 6 加减速时间	设定范围：0.1~6000S
F. 139	阶段 7 运行时间	设定范围：0.0~6000S
F. 140	阶段 7 运行方向	设定范围：0、1
	0：正转	1：反转
F. 141	阶段 7 加减速时间	设定范围：0.0~6000S
F. 142	跳跃频率 1	设定范围：下限频率~上限频率
F. 143	跳跃频率 1 范围	设定范围：0.00~10.00 Hz
F. 144	跳跃频率 2	设定范围：下限频率~上限频率
F. 145	跳跃频率 2 范围	设定范围：0.00~10.00 Hz

当变频器所带负载在某一频率点发生机械共振时，可用跳跃频率回避该共振点。

共有 2 个跳跃频率点可供选择，如果跳跃频率范围设定为 0，则该跳跃频率是无效的。

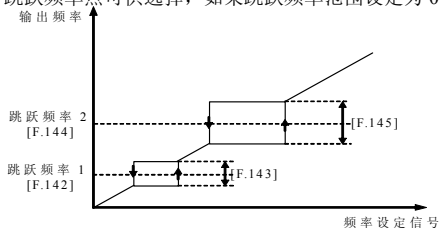


图 4-28 跳跃频率及幅度示意图



跳跃频率的意义是指系统不会稳定运行在该频率段，但在系统的加、减速过程中，并不回避这些频率点。

F.146 内置 PID 控制

设定范围：0、1、2、3、4、5

- 0：无 PID 控制； 1：普通 PID 控制； 2：单泵恒压供水 PID；
3：双泵恒压供水 PID（需附件）； 4：三泵恒压供水 PID（需附件）；
5：四泵恒压供水 PID（需附件）；

在 3、4、5 方式下工作，需要选购多泵恒压供水系统专用附件。参数 F.167～F.173 有效。

特别提示：多泵恒压供水方式下，变频器无 RS485 通讯功能。

F.147 PID 设定通道选择

设定范围：0、1、2、3、4、5、6

本参数用来选择 PID 指令的输入通道。

- 0：键盘电位器。由操作面板上的电位器来设定。
1：键盘数字设定。由操作面板上的按键来设定。
2：端子电压信号 1。由外部模拟电压 V1 来设定（0V～+10V）。
3：端子电压信号 2。由外部模拟电压 V2 来设定（-10V～+10V）。
4：端子电流信号。由外部的模拟电流信号 I 来设定（0～20mA）。
5：端子脉冲信号。PID 设定由外部脉冲信号确定，脉冲输入端子由参数 F.062 选取。
6：RS485 接口设定。通过 RS485 通讯接口设定 PID 给定值。

当 PID 用数字面板或 RS485 接口设定时，在普通 PID 控制方式下，设定值 100.0 对应设定的最大值（与最大反馈量对应）。在恒压供水 PID 方式下，设定值直接表示的是压力数值，如 [F.002] = 0.500 时，表示设定压力是 0.5Mpa。

F.148 PID 反馈通道选择

设定范围：0、1、2、3

仅当选择 PID 控制时有效

- 0：端子电压输入 V1：端子电压输入 V1 作为反馈输入端（0～10V）。
1：端子电流输入：端子电流输入作为反馈输入端（0～20mA）。
2：端子脉冲输入：端子脉冲输入作为反馈输入端。
3：端子电压输入 V2：端子电压输入 V2 作为反馈输入端（-10V～+10V）。

应根据反馈信号的实际幅度设置输入通道的上、下限（参阅参数 F.029～F.042 相关说明）

F.149 反馈信号特性

设定范围：0、1

本参数用来定义反馈信号与设定信号之间的对应关系。

- 0：正特性。表示最大反馈信号对应最大设定量。
1：逆特性。表示最小反馈信号对应最大设定量。

F.150 反馈通道增益

设定范围：0.01～10.00

当反馈通道与设定通道的信号水平不一致时，可用本参数对反馈通道信号进行增益调整。

F.151 PID 设定、反馈显示系数**设定范围：0.01~10.00**

普通 PID 控制方式时，PID 的设定值显示（d-7）和反馈值显示（d-8）的满度值为 100.0，此显示数据与实际的物理量值可能不对应，通过本参数可以修改显示比例。

在恒压供水 PID 方式下，根据远传压力表量程的设定值（F.160），PID 设定值显示（d-7）和反馈值显示（d-8）直接显示的是压力设定或反馈。当显示数据与实际数据有偏差时，也可以用本参数进行矫正。

F.152 PID 控制器结构选择**设定范围：0、1、2、3**

本参数用于选择内置 PID 控制器的结构。

0：比例控制 1：积分控制 2：比例积分 3：比例积分微分

F.153 比例增益**设定范围：0.0~5.00****F.154 积分时间常数****设定范围：0.1~100****F.155 微分增益****设定范围：0.0~5.0**

内置 PID 控制器的参数，应根据实际需求和系统特性进行调整。

F.156 采样周期**设定范围：0.01~1.00S**

反馈值的采样周期。

F.157 允许偏差限值**设定范围：0~20(%)**

本参数给出了相对于设定最大值的允许偏差数值。当反馈量与设定值的差值低于本设定数值时，PID 控制器停止动作。

本功能主要用于对控制精度要求不高、而又要避免频繁调节的系统，如恒压供水系统。

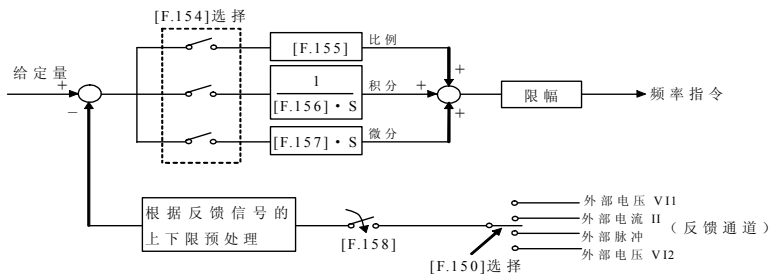


图 4-29 PID 控制器的结构

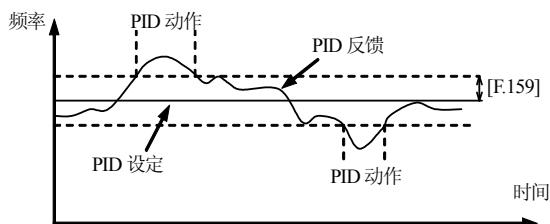


图 4-30 PID 控制允许偏差限值

F. 158 PID 反馈量断线检测阈值**设定范围：0.0~20.0 (%)****F. 159 PID 反馈量断线动作选择****设定范围：0、1、2、3**

当 PID 的反馈值低于 F. 158 设定的检测阈值时，则判定为反馈断线。反馈断线后的动作由参数 P. 159 选择。

0：停机

1：按数字设定频率运行。

2：按上限频率运行

3：按上限频率的一半运行。

反馈断线检测阈值以反馈满度的百分数来表示。

当设备检测到 PID 反馈断线故障时，在按照上述模式继续运行的同时，交替显示 Er. 19 和运行状态参数。

F. 160 远传压力表量程**设定范围：0.001~20.00**

根据实际使用的压力表设定该值。

F. 161 报警下限压力**设定范围：0.001~[F. 162]**

当管网压力低于下限压力，并且变频器的运行频率到达设定频率的上限或所有泵以工频运行时，表明管道欠压，变频器可输出报警信号（当参数 F. 063 或 F. 064 设定为 19 时）。此功能可用来辅助判断管道泄露。

F. 162 报警上限压力**设定范围：[F. 161]~[F. 160]**

当管网压力低于下限压力，并且变频器的运行频率到达设定频率的上限或所有泵以工频运行时，表明管道欠压，变频器可输出报警信号（当参数 F. 063 或 F. 064 设定为 19 时）。此功能可用来辅助判断管道泄露。

当管道压力大于上限压力，并且变频器的运行频率到达设定的下限频率时，表明管道超压，变频器可输出报警信号（当参数 F. 063 或 F. 064 设定为 18 时）。此功能可用来辅助判断管道阻塞。

F. 163 下限压力限定值**设定范围：0.001~[F. 164]**

本参数用来定义压力设定的下限。

F. 164 上限压力限定值**设定范围：[F. 163]~[F. 160]**

本参数用来定义压力设定的上限。

F. 165 苏醒阈值**设定范围：0.001~[F. 164]**

本参数定义系统从睡眠状态进入工作状态的压力限值。

当管网压力小于该设定值且经过 F.167 判断时间之后。说明自来水供水压力降低或用水量增加，变频供水系统自动从休眠状态转入工作状态。

F. 166 睡眠阈值**设定范围：[F. 165]~[F. 160]**

本参数定义系统进入睡眠状态的压力限值。

当管网压力大于该设定值、并且变频供水系统已经调整到最下限频率（F. 004）运行且经过 F. 167 判断时间之后，说明实际用水量急剧减少或自来水供水压力正常，此时变频供水系统自动进入休眠状态，停机等待唤醒。当供水系统达到苏醒和睡眠的条件时，进入苏醒和睡眠状态的等待时间由参数 F. 167 确定。

F. 167 泵切换判断时间**设定范围：0.1~1000.0S**

本参数用来设置变频器的输出频率到达上限后到增加泵以及变频器的输出频率到达下限后到减少泵所需要的稳定判断时间，变频器进入睡眠、苏醒状态判断时间。设置过短容易引起系统压力的震荡或工/变频转换频繁，但压力响应会较快。

F. 168 电磁开关延迟时间**设定范围：0.1~10.0S**

本参数用来定义从工频到变频或从变频到工频切换时电磁开关动作的延迟时间，以防止由于电磁开关动作的延迟而使变频器的输出端与电源短路。

F. 169 多泵运行方式**设定范围：0、1**

这两个参数用来设定泵的轮换方式。

多泵运行方式（本方式适用于各台泵的容量相同的系统）。

0：固定顺序切换。依据检测压力的变化按固定的投切顺序加泵或减泵，一般从零号泵开始。

1：定时轮换。此种方式实际上是在一定的定时运行时间后重新定义每台泵的编号，以保证每台泵能得到均等的运行机会和时间，以防止部分泵因长期不用而锈死。定时运行时间由参数 F. 170 确定。

F. 170 定时轮换间隔时间**设定范围：0.5~100.0H****F. 171 定时供水时间****设定范围：0.5~24.0H**

当变频器用于恒压供水系统时，本参数用来设定变频器的运行时间。从起始运行时刻开始计时，当设定的定时供水时间到达后，变频器将自动停机，直到下一次重新输入运行指令。当本参数设定为 24.0 时，定时供水功能关闭。

F. 172 再次启动间隔时间**设定范围：0.5~24.0H****F. 173 保留****F. 174 通讯校验模式**

0：采用 CRC 校验模式 1：采用 16 位累加和校验模式

F. 175 本机地址**设定范围：0~247（0：本机为主机）**

本参数用于设定变频器在 RS485 通讯时的站址，变频器只接收与本站站址相符的上位机的数据。参数 F. 177~F. 182 用于设定 RS485 的通讯功能。参阅附录 1：MODBUS 协议说明。

F. 176 数据格式**设定范围：0、1、2**

用于规定 RS485 通讯时的数据格式，通讯各方必须采用相同的数据格式。

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。

F.177 波特率**设定范围：0、1、2、3、4**

用于规定 RS485 通讯时的波特率，通讯各方必须设置相同的波特率。

0: 1200 bps 1: 2400 bps 2: 4800 bps 3: 9600 bps 4: 19200 bps

F.178 RS485 断线动作模式**设定范围：0、1**

0: 停机模式。若变频器的命令设定通道 F.000 选用 RS485 接口模式，则当判定为 RS485 通讯断线时（超过 1 秒没有收到主机的指令），变频器将自动停机。若变频器的频率设定选择通道 F.001 或 PID 设定通道选用 RS485 接口模式，则当判定为 RS485 通讯断线时，自动将设定值确定为 0。

1: 维持现有状态。若判定为 RS485 通讯断线时，变频器维持当前运行状态和设定数值，直到收到下一帧指令。

F.179 本机应答时间**设定范围：0~1000ms**

用于设定本变频器通过 RS485 接口接收指令时动作的延迟时间

F.180 通讯超时检出时间**设定范围：0~100.0S**

当本机在超过本参数定义的时间间隔内，没有接收到正确的数据信号。则本机判断通信发生故障。根据[F178]设定的通信失败后的工作模式，选择停机或继续运行。

F.181 联动设定比例**设定范围：0.10~100.0**

用于设定本变频器通过 RS485 接口接收频率指令时的权系数。变频器的实际运行频率等于本参数值乘以 RS485 接口接收到的频率设定指令。

在联动运行方式中，可用本参数设定多台变频器运行频率的比例。

F.182 保留**F.183 保留****F.184 参数拷贝写入****设定范围：0、1**

0、拷贝禁止 1、拷贝允许

F.185 F/K 多功能键选择**设定范围：0、1、2**

0: 反转控制 1: 点动控制 2: 远程本地切换控制

F.186 保留**F.187 欠压保护水平****设定范围：360V~460V**

定义变频器的直流母线电压低于该设定值时，变频器的操作面板将出现欠电压保护代码。

F.188 过压限制动作水平**设定范围：600V~760V**

定义变频器的直流母线电压高于该设定值时，变频器的操作面板将出现过电压保护代码。

F.189 电流限幅水平**设定范围：150~200(%)**

F. 190 输出缺相保护**设定范围：0~1**

0 不动作 1 动作

本参数定义为有效时变频器的输出端如果出现缺相，变频器将立即保护、停止输出。

F. 191 输入缺相保护**设定范围：0~1**

0 不动作 1 动作

本参数定义为有效时变频器的输入端如果出现缺相，变频器将立即保护、停止输出。

F. 192 转速显示系数**设定范围：0.01~100.0**

本参数决定运行线速度和设定线速度的显示数值，用于显示与输出频率成正比的其它物理量。

运行线速度（d-05）=[F. 013]×输出频率（d-00）

设定线速度（d-06）=[F. 013]×设定频率（d-01）

当实际显示数值≥10000 时，最低位小数点点亮，表示一个 0，如 1234.是指 12340。

F. 193 运行监控项目选择 3**设定范围：0~19**

本参数定义了操作键盘的 LED 在状态监控模式时的第三项监控显示内容。

具体内容参阅表 4-1 监控参数表 d-00~d-19。

F. 194 运行监控项目循环数量**设定范围：0~3**

本参数定义了所需监控项目循环的数量，当选择多项监控项目且需要相互循环监控的时间，需要设置次参数。

F. 195 停机监控项目选择**设定范围：0~19**

本参数定义设备的操作面板在停机状态监控显示内容。

具体内容参阅表 4-1 监控参数表 d-00~d-19。

F. 196 风扇运行控制选择**设定范围：0、1**

0、运行启动 1、上电启动

F. 197 程序版本**设定范围：2000~2999****F. 198 厂家设定****设定范围： 0~FFFFH****F. 199 保留****F. 200 保留**

第五章 故障处理和维护

5.1 故障代码及对策

表 5-1 常见故障代码及对策

故障代码	故障名称	可能原因	对 策
Er01	加速运行中过流	①加速时间过短； ②负载惯性过大； ③转矩提升过高或 V/F 曲线不合适； ④电网电压过低； ⑤变频器功率偏小；	①延长加速时间； ②减小负载惯性； ③降低转矩提升值或调整 V/F 曲线； ④检查输入电源； ⑤更换功率等级大的变频器；
Er02	减速运行中过流	①减速时间过短； ②负载惯性过大； ③变频器功率偏小；	①延长减速时间； ②减小负载惯性； ③更换功率等级大的变频器；
Er03	稳速运行中过流	①输入电源异常； ②负载发生突变； ③变频器功率偏小	①检查输入电源； ②减小负载突变； ③更换功率等级大的变频器；
Er04	加速运行中过压	①输入电源异常；	①检查输入电源；
Er05	减速运行中过压	①减速时间过短； ②有能量回馈性负载； ③输入电源异常；	①适当延长减速时间； ②选择合适的制动组件； ③检查输入电源；
Er06	稳速运行中过压	①输入电源异常； ②有能量回馈性负载；	①检查输入电源； ②安装或重新选择制动组件；
Er07	停机时过压	①输入电源异常；	①检查输入电源；
Er08	运行欠电压	①输入电压过低； ②输入电源故障； ③回路接触不良；	①检查电源电压是否过低； ②检查电网容量是否不足，电源电压波形是否良好，是否有较大的冲击电流或缺相、短路；
Er09	输入侧缺相	①变频器输入 R、S、T 有缺相；	①检查输入配线； ②检查输入电源；
Er10	输出侧缺相	①变频器输出 U、V、W 有缺相；	①检查输出配线； ②检查电机及电缆；
Er11	驱动保护动作	①变频器输出三相相间短路或接地故障 ②变频器瞬间过流， ③环境温度过高； ④风道堵塞或风扇损坏；	①检查配线； ②参见过流对策； ③改善通风条件，降低载波频率； ④清理风道或更换风扇；

故障代码	故障名称	可能原因	对 策
Er12	散热器过热	①环境温度过高; ②风扇; ③风道堵塞;	①降低环境温度; ②检查风扇; ③清理风道并改善通风条件;
Er13	变频器过载	①转矩提升过高或 V/F 曲线不合适 ②加速时间过短; ③负载过大; ④电网电压过低;	①降低转矩提升值或调整 V/F 曲线; ②延长加速时间; ③更换功率等级大的变频器; ④检查电网电压;
Er14	电机过载	①转矩提升过高或 V/F 曲线不适合; ②电网电压过低; ③电机堵转或负载突变过大; ④电机过载保护系数设置不当;	①降低转矩提升值或调整 V/F 曲线; ②检查电网电压; ③检查负载及电机状况; ④正确设置电机过载保护系数 F.097;
Er15	外部设备故障	①外部设备故障输入端子闭合;	①断开外部设备故障输入端子并清除故障;
Er16	电流检测错误	①霍尔器件损坏或电路出现故障; ②直流辅助电源出现故障;	①寻求服务; ②寻求服务;
Er17	接地故障	①变频器的输出端接地; ②设备与电机的连线过长且载波频率过高;	①检查配线; ②缩短接线、降低载波频率;
Er18	EEPROM 读写故障	①参数读写发生错误; ②EEPROM 损坏;	①按 STOP/RESET 键复位; ②寻求服务;
Er19	RS485 串行通信错误	①波特率设置不当; ②串行口由于干扰出现通讯错误; ③无上位机通讯信号;	①调整波特率; ②检查通讯电缆, 增加抗干扰措施; ③检查上位机是否工作, 通讯电缆是否断开;
Er20	键盘通信故障	①连接键盘和控制板的电路出现故障; ②端子连接松动;	①断电重新上电; ②检查并重新连接;
Er21	干扰	周围有严重的干扰源	变频器加装吸收装置
Er22	PID 反馈故障	① PID 反馈信号线断开 ② 用于检测反馈信号的传感器发生故障 ③ 反馈信号与设定不符	① 检查反馈通道 ② 检查传感器有无故障 ③ 核实反馈信号是否符合设定要求
Er23	与供水附件通信故障	① 没有选用专用附件, 但选择了多泵恒压 PID 方式 ②与附件的连接发生问题	① 改用普通 PID 或单泵恒压供水方式 ② 选购专用附件 ③ 检查主控板与附件的连线

5.2 异常现象及对策

表 5-2 异常现象及对策

异常现象	可能原因	对 策
开机上电无任何显示	①电网电压过低； ②直流辅助电源故障； ③充电电阻损坏；	①检查电网电压； ②寻求服务； ③寻求服务；
上电后一直显示 F. OFF	①电网电压偏低； ②电压检测偏低；	①检查电网电压； ②寻求服务；
电源跳闸	①变频器输入侧短路； ②空气开关容量过小；	①检查配线或寻求服务； ②增大空气开关容量；
电机不运转	①接线错误； ②运行方式设定错误； ③负载过大或电机堵转；	①检查接线； ②重新设定运行方式； ③减轻负载或调整电机状况；
电机反转	①电机接线相序错误；	①U、V、W 中任意两相输出接线对调；
电机未能顺利加减速	①加减速时间设置不合适； ②失速过流点设置过低； ③过压失速防止动作； ④载波频率设置不当或出现振荡； ⑤负载过重；	①重新设置加减速时间； ②增大失速过流点的设定值； ③增大减速时间或减小负载惯性； ④减小载波频率； ⑤减小负载或增大设备功率等级；
电机稳态运行中转速波动	①负载波动过大； ②电机过载保护系数设置过低； ③频率设定电位器接触不良；	①减小负载波动； ②增大电机过载保护系数； ③更换电位器或寻求服务；

5.3 检查与维护注意事项

5.3.1 检查与维护

变频器长期运行在工业场合中，由于环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响，变频器本身的器件老化及磨损等原因，都会导致变频器潜在故障的发生，因此有必要对变频器进行日常和定期的检查与维护。



警告

- ◆ 检查、维修及零件更换必须由专业技术人员进行，以免发生意外。
- ◆ 切断电源后 10 分钟才能进行检查与维修，以防电击发生意外。
- ◆ 确定控制键盘指示灯熄灭，面板打开后，确定主回路端子右侧的充电指示灯（CHARGE）熄灭。
- ◆ 检查时务必使用绝缘工具，请不要用潮湿的手进行操作，以免发生意外。
- ◆ 注意保持设备整洁干净，不要让异物进入变频器内部。
- ◆ 不要在潮湿或多油的环境下使用，灰尘，铁屑或其它异物将会破坏绝缘，造成难以预料事故，应特别小心！

5.3.2 日常检查项目

表 5-3 日常检查项目

检查对象	检查内容	检查周期	检查方法	合格标准	使用仪器
运行环境	环境的温度 湿度、灰尘、 腐蚀性气体、 油雾等	日常	温度计测试 嗅觉检查 视觉检查	环境温度-10～ 40℃无霜冻， 湿度 20-90%RH 无 凝露、无异味	温度计 湿度计
变频器本身	振动 发热 噪声	日常	触摸外壳 听觉检查	振动平稳 温度正常 无异常噪声	
电 机	振动 发热 噪声	日常	触摸外壳 听觉检查	振动平稳、 温度正常 无异常噪声	
电气参数	输入电压 输出电压 输出电流	日常	仪表测试	各项电气参数 在额定值范围 内	动铁式电压表 整流式电压表 钳形电流表

5.3.3 定期检查项目



警告

- ◆ 在检查中不可随意拆卸器件或摇动器件，更不可拔掉接插件，否则可能导致变频器无法正常工作或损坏。
- ◆ 在定期检查后，切勿将各种检查工具（如螺丝刀等）遗留在机器内，否则有损坏变频器的危险。

表 5-4 定期检查项目

检查对象	检查项目	检查内容	检查周期	检查标准	合格标准
主电路	整体	连接件及端子是否松动 元件是否烧坏	定期	视觉检查	连接件无松动、 端子坚固
					无元件烧坏
	主功率模块	是否损坏	定期	视觉检查	无损坏迹象
	滤波电容	是否泄漏 是否膨胀	定期	视觉检查	无泄漏
					无膨胀
	接触器	吸合声音 是否异常 灰尘清理	定期	听觉检查	声音正常
				视觉检查	干净整洁
	电阻	是否有大的裂纹 颜色是否异常	定期	视觉检查	无裂纹 颜色正常
	风扇	噪音及振动 是否异常 灰尘清理	定期	听觉检查	声音正常、振动平稳
				视觉检查	干净整洁
PCB 板	灰尘清理	定期	视觉检查	干净整洁	
控制电路	FPC 排线座	是否松动	定期		坚固无松动
	整 体	是否有异味 或颜色改变 有无裂纹	定期	视觉检查	无异味，无颜色改变
				嗅觉检查	无裂纹，表面完整
键盘	LED	显示是否正常	定期	视觉检查	显示正常及清晰
	连接排线	是否划伤 是否坚固	定期	视觉检查	表面无划伤 坚固无松动

5.3.4 变频器易损件的更换

变频器易损件主要有冷却风扇和滤波电解电容器，在通常情况，冷却风扇的寿命为：2~3 万小时，电解电容寿命为：4~5 万小时。用户可以根据运行时间确定更换年限。

1、冷却风扇

当风扇出现轴承磨损、叶片老化等现象时，风扇可能会出现异常的噪音，甚至产生振动，此时应考虑更换风扇。标准更换年数 2~3 年。

2、滤波电解电容

滤波电解电容的性能与主回路的脉动电流有关，当周围温度较高，负载跳动频繁时，有可能损坏电解电容。一般来讲，温度每升高 10℃，电容的寿命下降一半（如图 5-1 所示）。当出现电解质泄露，安全阀冒出时，应立即更换。标准更换年数 4~5 年。

环境温度（℃）

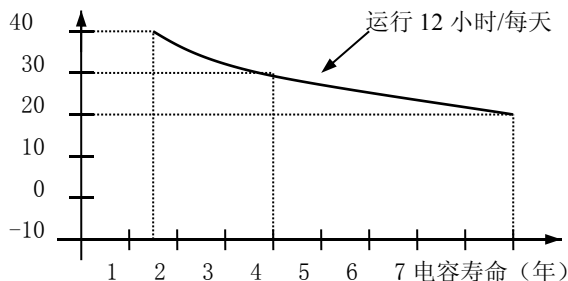


图 5-1 电容寿命曲线

3、以上变频器易损件的更换时间的使用条件为：

- ◆ 环境温度：年平均 30℃；
- ◆ 负载比例：85% 以下；
- ◆ 运行时间：≤12h/天；

如超出以上使用条件，则以上易损件的寿命会缩短。

5.3.5 变频器的存贮

变频器购买后暂时不用或长期存放，应注意以下事项：



- ◆ 避免将变频器存放于高温，潮湿及富含尘埃、金属粉尘、腐蚀性气体，有振动的场所，并保证通风良好。
- ◆ 本变频器长期不用会导致电解电容的滤波特性下降，必须保证在 2 年之内通一次电，通电时间不少于 5 小时，输入电压必须用调压器缓缓升高至额定值，同时应检查变频器的功能是否正常，电路是否因某些问题出现短路，如出现以上问题，应及早消除或寻求服务。

5.3.6 变频器的保修

1、变频器保修范围

- 1.1 保修范围指的是变频器本体。
- 1.2 如果在正常使用情况下发生故障或损坏，在保修期（从购买之日起 12 个月内），本公司提供免费维修或更换。
- 1.3 本公司产品自用户从厂家购买之日起，享受终身有偿服务。

2、厂家免责范围

即使在保修期内，由以下原因引起的故障，也将收取一定的维修费用：

- 2.1 不按操作手册或超出标准规范使用所引发的故障。
- 2.2 未经允许，自行修理、改装所引起的故障。
- 2.3 由于保管不善引发的故障。
- 2.4 将变频器用于非正常功能时引发的故障。
- 2.5 因用户使用环境不良导致产品器件异常、老化或引发故障。
- 2.6 由于火灾、盐蚀、气体腐蚀、地震、风暴、洪水、雷电、电压异常或其它不可抗力引起的机器损坏。

3、收费范围

- 3.1 自购买之日起，超过 12 个月的保修期的，收取人工费、配件成本费、运费等其它可能产生的费用，若用户自提不计算运费。
- 3.2. 以上免责范围内所引发的产品故障均属于收费范围内，收费内容按损坏配件的成本费收取。
- 3.3. 无编号的变频器一律按保修期外进行维修处理。

附录 1: MODBUS 协议说明

1、通信协议概述

CFC3000 系列变频器提供标准的 RS485 通信接口,采用国际标准的 ModBus RTU 通讯协议。用户可通过 PC/PLC 等上位机实现集中控制(发送变频器控制命令、更改及读取变频器的参数、读取变频器的工作状态)、以适应特定的要求。

1.1 协议内容

本 ModBus 串行通讯协议定义了串行异步传输的帧内容及使用格式。

1.2 应用方式

CFC3000 系列变频器接入具备 RS232/RS485 总线的“单主多从”控制网络。

1.3 总线结构

RS485 硬件接口,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另一个接收数据。数据在串行异步通信过程中,以报文的形式,一帧一帧发送。

1.4 拓扑方式

单主站多从站系统,最多 247 个站,从机地址的设定范围为 1~247,0 为广播通信地址。网络中的从机地址必须是唯一的。这是 ModBus 串行通讯的基础。点对点方式实际是作为单主多从拓扑方式的一个应用特例,即只有一个从机的情况。

2、协议说明

CFC3000 系列变频器通信协议是一种串行的主从通信协议,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,或根据主机的命令/查询做出相应的动作。主机在此处指个人计算机(PC)、工控机和可编程控制器(PLC)等,从机指变频器。主机既能对某个从机单独访问,又能对所有的从机发布广播信息。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,从机无需反馈信息给主机。

2.1 通讯帧结构

CFC3000 系列变频器的 MODBUS 协议通信数据格式为 RTU(远程终端单元)模式,新的消息帧发送至少要有 3.5 个字符传输时间静默,作为开始。在传输的数据域依次是:从机地址、操作命令码、数据和 CRC16(ADD 累加和-为了适应特定的客户需求 CFC3000 变频器增加了 ADD 累加和,通过 F.174 来选择校验的方式 0: CRC 校验 1: 累加和(校验)检验字,每个传输字节都是十六进制的 0~9, A~F。当接收

到第一个域（从机地址），每个从机都对该字节进行确认以判断是否本帧发给自己。在最后一个字节的传输完成后，一个至少 3.5 个字符传输时间间隔，用来识别本帧的结束和下一个帧的开始。一个帧的信息必须是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 个字节的传输间隔时间，接受方清除这些不完整的信息，并错误的认为随后的信息是一个新的帧的开始，同样，如果一个新的帧开始与前一个帧的间隔时间小于 3.5 个字节时间，接受方将认为它是前一个帧的延续，由于帧的错乱，将最终导致检验的不正确，导致通讯故障。

RTU 帧的标准结构：通过 F. 174 来选择校验的方式：0：CRC 校验 1：累加和校验

帧头 START	T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间
从机地址 ADDR	通讯地址：1 ~ 247 十进制（0 为主机广播地址）
功能域 CMD	03：读从机参数 06：写从机参数 08：复合命令
数据域 DATA (N-1) ... DATA (0)	2*N 个字节的数据，该部分为通讯的主要内容，也是通讯数据交换的核心
CRC CHK 低位（ADD 累加和校验高位）	检测值：CRC 校验值（16 位）/ADD 累加和校验值
CRC CHK 高位（ADD 累加和校验低位）	
帧尾 END	T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间 下一帧开始

字节位的定义：

起始位	Bit 0	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7	无校验 偶校验 奇校验	停止位
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------------------	-----

3、命令码及通讯数据描述

3.1 从机地址

0 为广播地址，从机地址可设置为 1~247

3.2 CMD(命令指令)及 DATA（数据内容）

(1) 功能码 03H: 读取多个变频器功能参数、运行状态、监控参数和故障信息, 一次最多可以读取 5 个地址连续的变频器参数。通过 F. 174 来选择校验的方式:

0: CRC 校验 1: 累加和校验

例如: 从机地址为 01H 的变频器、内存地址为 0004, 连续读取 2 个字、则该帧的结构描述如下:

帧头 START	T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间
ADDR	01H
CMD	03H
起始地址高位	00H
起始地址低位	04H
数据个数高位	00H
数据个数低位	02H
CRC CHK 低位	85H
CRC CHK 高位	CAH
END	T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间

从机响应:

帧头 START	T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间
ADDR	01H
CMD	03H
字节个数高位	00H
字节个数低位	04H
数据地址 0004H 高位	00
数据地址 0004H 低位	00
数据地址 0005H 高位	00H
数据地址 0005H 低位	00H
CRC CHK 低位	FAH
CRC CHK 高位	33H
END	T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间

(2) 功能码 06H: 改写单个变频器操作命令、运行频率、功能参数。

例如：将 5000（1388H）写到从机地址 02H 变频器的 0002H 地址处。则该帧的结构描述如下：

通过 F. 174 来选择校验的方式：0：CRC 校验 1：16 位累加和校验

主机发送：

帧头 START	T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间
ADDR	02H
CMD	06H
起始地址高位	00H
起始地址低位	02H
数据高位	13H
数据低位	88H
CRC CHK 低位	25H
CRC CHK 高位	6FH
END	T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间

从机响应：

帧头 START	T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间
ADDR	02H
CMD	06H
起始地址高位	00H
起始地址低位	02H
数据高位	13H
数据低位	88H
CRC CHK 低位	25H
CRC CHK 高位	6FH
END	T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间

（3）功能码 08H：复合命令、同时可兼容读写的命令运行，可控制变频器的起停及故障复位，同时设定可更改频率。通过 F. 174 来选择校验的方式：0：CRC 校验 1：累加和校验，但是当本变频器当作主机时（F. 175=0）校验方式为 ADD 累加和，CRC

校验失效。RTU 的帧格式如下：

帧头 START		T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间
从机地址 ADDR		从机地址（1~247）
命令码 CMD		08H 复合命令
主机：命令内容高位	从机：状态内容高位	主机发出控制命令以及设定频率；从机返回状态信息和运行频率命令的定义见 4.1 注 2
命令内容低位	状态内容低位	
设定频率高位	设定频率高位	
设定频率低位	设定频率低位	
CRC CHK 低位（ADD 累加和校验高位）		通过 F. 174 来选择校验的方式： 0：CRC 校验 1：累加和校验
CRC CHK 高位（ADD 累加和校验低位）		
END		T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间

例如：控制 1 号变频器按 50.00HZ（1388H）正传运行。则该帧的结构描述如下：
主机命令帧：

帧头 START	T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间
ADDR	01H
CMD	08H
命令内容高位	00H
命令内容低位	01H
设定频率高位	13H
设定频率低位	88H
CRC CHK 低位	BCH
CRC CHK 高位	9DH
END	T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间

从机反馈帧：实际当前运行频率 20.00HZ

帧头 START	T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间
ADDR	01H
CMD	08H
命令内容高位	00H
命令内容低位	07H
设定频率高位	00H
设定频率低位	00H
CRC CHK 低位	51H
CRC CHK 高位	CAH
END	T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间

变频器当作主机，即 F.175=0, 以 25.00HZ 的频率正传运行，则本主机发出的信息帧：

帧头 START	T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间
ADDR	00H
CMD	08H
命令内容高位	00H
命令内容低位	01H
设定频率高位	09H
设定频率低位	C4H
ADD 累加和校验高位	00H
ADD 累加和校验低位	D6H
END	T1—T2—T3—T4 3.5 个字节传输时间

3.3 从机进行的响应

除广播外，主机对于自己向从机设备发送的每个查询都期望有一个正常的的响应，对于主机的查询的响应如下：

- 1)、如果从机正常接收查询，无通讯错误出现，处理查询顺利，他将返回一个正常的响应，如上面的例子
- 2)、如果因为通讯错误没有接收到查询，从机不返回相应，主机做通讯超时

处理。

3)、从机接收到了查询但发现有错误（奇偶校验或 CRC），从机不做响应，主机做通讯超时处理

4) 从机接收到了查询信息，无通讯错误，但无法执行从机返回错误信息告知错误的性质正常响应时，从机以原来查询的命令码应答。命令码的最高标志位（MSB）一般为 0（小于 80H）。在错误情况下，

从机将命令码的最高位（MSB）置为 1

异议响应：

数据帧	0x80+功能代码	错误代码
数据长度 (Byte)	1	1

错误代码指示错误类别：

异议代码	对应错误
01	非法功能代码
02	非法数据地址
03	数据超限
04	从机操作无效
20	读取参数过多
21	读写保留、隐含参数
22	从机运行禁止修改数据
23	数据修改受密码保护

例如：从机对写操作的响应

ADR	02H
CMD	86H
错误代码	03H
CRC 高位	F2
CRC 低位	61H

3.4 校验方式——CRC 校验：CRC(Cyclical Redundancy Check)

CRC 校验	CRC 低位	CRC 高位
数据长度 (Byte)	1	1

使用 RTU 帧格式，消息包括了 CRC 方法的错误检测域。CRC 域检测了整个消息的内容，CRC 域的两个字节，包含了 16 位的二进制。接收设备重新计算收到的消息的 CRC，并于接收到的 CRC 域的值相比较，如果两个 CRC 值相等，则说明传输没有错误，否则，就是有错误。CRC 的计算方法：

- 1、先存入 0xFFFFH 到一个寄存器，成为 CRC 寄存器
- 2、将数据的第一个 8Bit 字符域 16 为 CRC 寄存器的低 8 位进行异或计算，并把结果存入 CRC 寄存器
- 3、CRC 寄存器向右移一位（向着最低位 LSB），最高位 MSB 补零，移出并检查 LSB。
- 4、如果 LSB 为 0：重复第三步（向右移一位）
- 5、如果 LSB 为 1：CRC 寄存器与预置值：A001H(1010 0000 0000 0001B)进行异或操作。
- 6、重复第三步与第四步直到 8 次移位全部完成，此时一个 8Bit 处理完成。
- 7、重复第二至第五步直到所有的数据全部完成。最终 CRC 寄存器的内容即为 CRC 值。

CRC 校验函数如下：

```
unsigned int crc_chk_value(unsigned char *data_value, unsigned char
length)
{
    unsigned int crc_value=0xFFFF;
    int i;
    while(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);  
}
```

4、通信参数的地址定义

该部分是通讯数据的地址定义，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。

4.1、读写功能码参数

功能码参数地址表示规则：以功能码序号为参数对应的寄存器的地址，但是要转换成 16 进制，如 F.068 序号是 68，则用 16 进制表示该功能码地址为 0044H。高低字节的范围为：高位字节—00H；低位字节—00H~FFH

变频器参数地址分布

寄存器含义	寄存器地址空间
功能参数 ¹⁾	以功能码的序号为参数的对应地址，
监控参数	1000H~1014H，输出频率~内部计数器数值(D00~D22)
操作命令 ²⁾	2000H
频率设定	2001H
变频器状态 ³⁾	3000H
故障信息	8000H

注：

频繁地写功能码参数的 EEPROM 会减少其使用寿命，有些参数在通信模式下，无须存储，只需要修改 RAM 中的值即可。写功能参数的 RAM 值时，只需把对应的功能码地址最高位由 0 变为 1 就可以实现，如：功能码 F.068 不存储到 EEPROM 中，只修改 RAM 中的值，可将地址设置为 8044H；该地址只能用作写 RAM，但该寄存器地址表示方法不能用于读变频器的功能参数。

操作命令代码对应操作指令：

操作命令代码	操作指令
0x0000	无效命令
0x0001	正转运行

0x0002	反转运行
0x0003	正转点动
0x0004	反转点动
0x0005	自由停机
0x0006	减速停机
0x0007	故障复位

变频器状态代码对应指示意义：

变频器状态代码	指示意义
0x0000	无效状态
0x0001	正转运行中
0x0002	反转运行中
0x0003	正转点动
0x0004	反转点动
0x0005	直流制动状态
0x0006	故障状态
0x0007	停机

故障信息代码高位为 0，低位对应变频器故障代码，例如故障信息代码为 0x000C 表示变频器故障代码为 ER12。

5 举例

5.1 启动 1# 变频器正转运行

主机请求：

从机地址	功能代码	寄存器起始地址高位	寄存器起始地址低位	寄存器数据高位	寄存器数据低位	CRC 校验低位	CRC 校验高位
------	------	-----------	-----------	---------	---------	----------	----------

01	06	20	00	00	01	43	CA
----	----	----	----	----	----	----	----

从机响应：变频器正转运行，返回与主机请求相同的数据。

5.2 设定变频器运行频率 50.00Hz

主机请求：

从机地址	功能代码	寄存器起始地址高位	寄存器起始地址低位	寄存器数据高位	寄存器数据低位	CRC 校验低位	CRC 校验高位
01	06	20	01	13	88	DE	9C

从机响应：变频器 50.00Hz 运行，返回与主机请求相同的数据。

5.3 读取变频器当前运行频率、设定频率，输出电流，变频器应答频率 50.00Hz，输出电流 0A

主机请求：

从机地址	功能代码	寄存器起始地址高位	寄存器起始地址低位	寄存器数目高位	寄存器数目低位	CRC 校验低位	CRC 校验高位
01	03	10	00	00	02	C0	CB

从机响应：

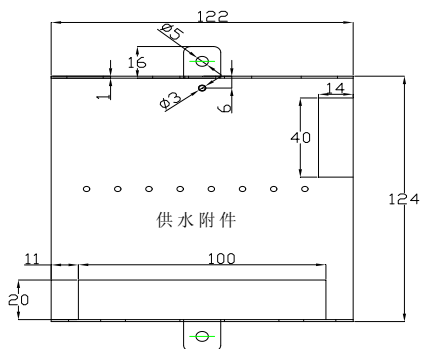
从机地址	功能代码	读取字节数	第 1 个寄存器数据高位	第 1 个寄存器数据低位	第 2 个寄存器数据高位	第 2 个寄存器数据低位	CRC 校验低位	CRC 校验高位
01	03	04	13	88	13	88	73	CB

附录 2：供水附件的应用

1、适用范围

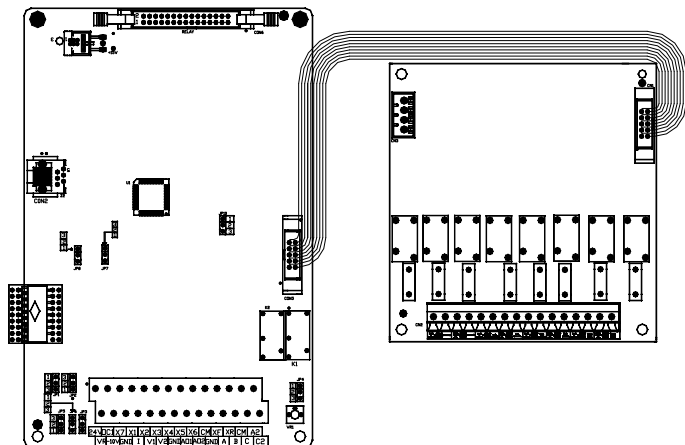
此供水附件为多泵供水系统专用附件，需和本变频器配合使用，以实现有多泵供水系统的有效控制。

2、外形尺寸

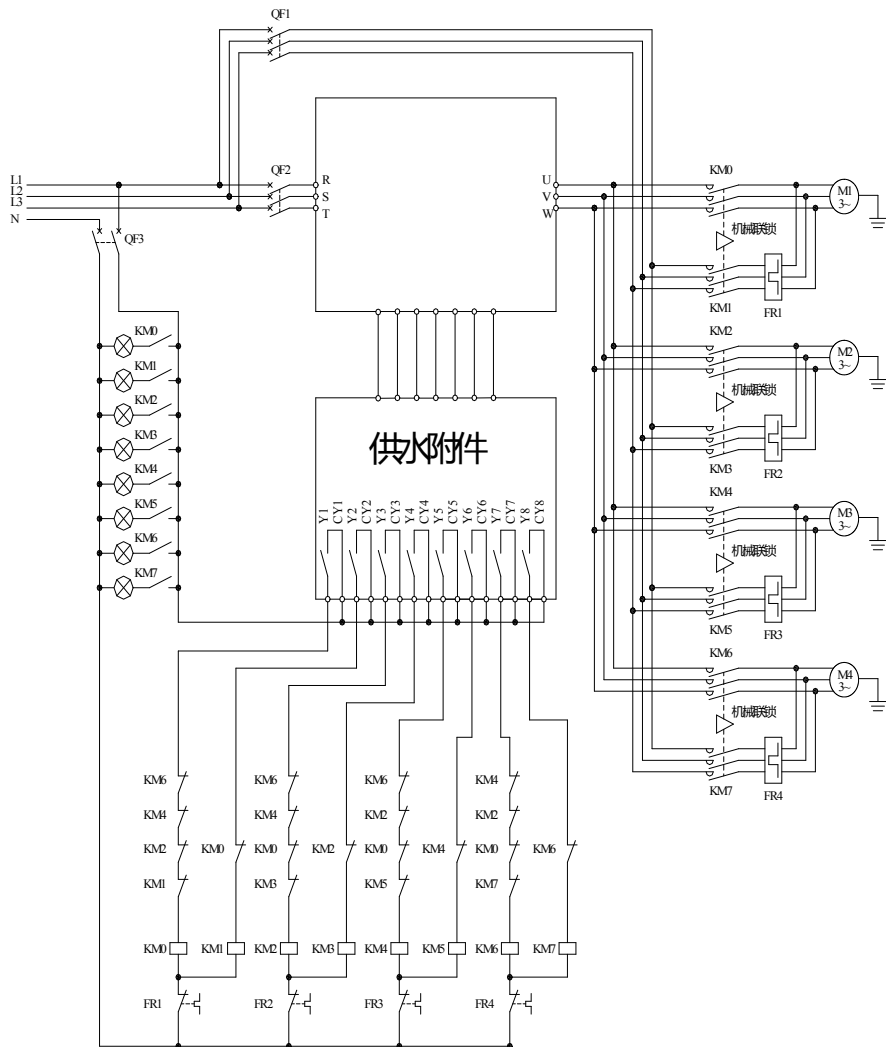


3、供水附件与本变频器的连接

供水附件通过 2*5PIN 对等线与本变频器连接，通过控制端子实现与接触器的连接，见下图：



4、系统配线图（4 泵方式）



说 明:

- (1) (Y1, CY1), (Y2, CY2), (Y3, CY3), (Y4, CY4), (Y5, CY5), (Y6, CY6), (Y7, CY7), (Y8, CY8) 分别表示供水板上控制端子“一号变频”、“一号工频”、“二号变频”、“二号工频”、“三号变频”、“三号工频”“四号变频”、“四号工频”对应的两端子。

注意事项:

- (1) 电机侧的变频输出与工频旁路之间应使用带有机电联锁装置的交流接触器, 并在电气控制回路上进行逻辑互锁, 以防止变频输出与工频电源之间引起短路而损坏变频器及相关设备;
- (2) 电机所连接的工频电源 L1、L2、L3 的相序应与连接本变频器输出 U、V、W 的相序保持一致, 请用相序表确认后再运行, 防止变频/工频切换中引起电机反转事故。
- (3) 电机的工频旁路支路中应有相应的过流保护装置。

5. 供水控制及模式

5.1 变频/工频运行及切换

变频运行指电机(泵)由本变频器输出频率控制。工频运行是指电机(泵)由工频电网直接供电运行。变频/工频切换是电机(泵)从本变频器驱动转为由工频电网驱动, 或是从工频电网驱动转为本变频器变频驱动的过程。

5.2 工作方式

本变频器按一定的顺序轮流驱动各泵变频运行。本变频器能根据压力闭环控制要求自动确定运行泵台数(在设定范围内), 同一时刻只有一台泵由变频驱动。当变频驱动的泵运行到设定的上限频率而需要增加泵时, 本变频器将该泵切换到工频运行, 同时驱动另一台泵变频运行。

6. 参数设置

供水专用参数 F. 160~F. 171 的详细说明请参阅对应型号的变频器说明书。

