中外合资 | 三菱国际集团有限公司
温州满毅电气有限公司

地址:乐清市柳市镇新光工业区公谷北路80号
全国统一技术服务热线：400-699-6878
全国统一销售服务热线：400-669-6878
Http://www.fullwill.com.cn
E-mail:scarlett@fullwill.com.cn

FULL® 满毅

FU9000V
开环矢量变频器

使用说明书

www.fullwill.com.cn

中外合资 | 三菱国际集团有限公司
温州满毅电气有限公司

目　　录

安全注意事项

安装、运行、维护或检查之前要认真阅读本说明书。

说明书中有关安全运行的注意事项分类成“警告”或“当心”。

警告 指出潜在的危险情况，如果不避免，可能会导致人身伤亡。

当心 指出潜在的危险情况，如果不避免，可能会导致人身轻度或中度的伤害和设备损坏。这也可用来对不安全操作进行警戒。

在某些情况下，甚至在 当心 中所述的内容也会导致重大的事故。所以在任何情况下要遵守这些重要的注意事项。

★ 注意 为了确保正确的运行而采取的步骤。

警告标记呈现在变频器的前盖上。
使用变频器时要遵守这些指导。

警告标记

WARNING
● May cause injury or electric shock. ● Pleage follow the instructions in the manual before installation or operation. ● Disconnect all power before opening front cover of unit.Wait at least 10 minute until DC Bus capacitors discharge. ● Use peroper grounding techniques. ● Never connect AC power to output UVW terminals

1、概况

1.1 变频器的综合技术特性

●输入输出特性

◆输入电压范围：380/220V ± 15%

◆输入频率范围：47~63Hz

◆输出电压范围：0~额定输入电压

◆输出频率范围:FU9000E：0~400Hz

●外围接口特性

◆可编程数字输入：4 路输入

◆可编程模拟量输入：AI1：0~10V输入，AI2：0~10V或0~20mA

◆开路集电极输出：1 路输出

◆继电器输出：1 路输出

◆模拟量输出：1 路输出，分别可选0/4~20mA或0~10V

●技术性能特性

◆控制方式：无PG矢量控制、V/F控制

◆过载能力：150%额定电流 60s；180%额定电流 10s

◆起动转矩：无PG矢量控制：0.5Hz/150% (SVC)

◆调速比：无PG矢量控制：1：100

◆速度控制精度：无PG矢量控制：± 0.5%最高速度

◆载波频率：0.5k~15.0kHz

●功能特性

◆频率设定方式：数字设定、模拟量设定、串行通讯设定、多段速、PID 设定等。

◆PID控制功能

◆多段速控制功能：8 段速控制

◆摆频控制功能

◆瞬时停电不停机功能

◆QUICK/JOG键功能：用户自由定义的多功能快捷键

◆自动电压调整功能：当电网电压变化时，能自动保持输出电压恒定

◆提供多达25中故障保护功能：过流、过压、欠压、过温、缺相、过载等保护功能

1.2 变频器的铭牌说明

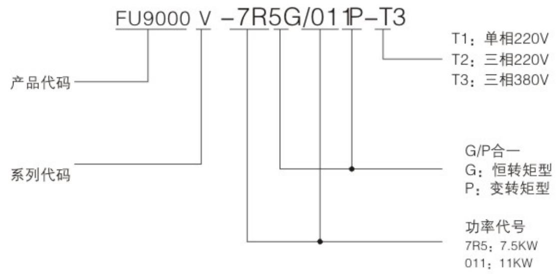


图 1-1　变频器铭牌说明

1.3 变频器系列机型

变频器型号	输入电压	额定输出功率(kW)	额定输入电流(A)	额定输出电流(A)	适配电机
FU9000V-0R4G-T1	单相220V ± 15%	0.4	5.4	2.3	0.4
FU9000V-0R7G-T1		0.75	8.2	4.5	0.75
FU9000V-1R5G-T1		1.5	14.2	7.0	1.5
FU9000V-2R2G-T1		2.2	23.0	10	2.2
FU9000V-0R7G-T2	三相220V ± 15%	0.75	5.0	4.5	0.75
FU9000V-1R5G-T2		1.5	7.7	7	1.5
FU9000V-2R2G-T2		2.2	11.0	10	2.2
FU9000V-004G-T2		3.7	17.0	16	3.7
FU9000V-5R5G-T2		5.5	21.0	20	5.5
FU9000V-7R5G-T2		7.5	31.0	30	7.5
FU9000V-011G-T2		11.0	43.0	42	11.0
FU9000V-015G-T2		15.0	56.0	55	15.0
FU9000V-018G-T2		18.5	71.0	70	18.5
FU9000V-022G-T2		22.0	81.0	80	22.0
FU9000V-030G-T2		30.0	112.0	110	30.0
FU9000V-037G-T2		37.0	163.0	130	37.0
FU9000V-045G-T2		45.0	163.0	160	45.0
FU9000V-055G-T2		55.0	200.0	200.0	55.0

变频器型号	输入电压	额定输出功率(kW)	额定输入电流(A)	额定输出电流(A)	适配电机
FU9000V-0R7G-T3	三相380V ±15% 注：350G（含）以上机型G/P不能合一	0.75	3.4	2.5	0.75
FU9000V-1R5G-T3		1.5	5.0	3.7	1.5
FU9000V-2R2G-T3		2.2	5.8	5	2.2
FU9000V-004G/5R5P-T3		4.0/5.5	10/15	9/13	4.0/5.5
FU9000V-5R5G/7R5P-T3		5.5/7.5	15/20	13/17	5.5/7.5
FU9000V-7R5G/011P-T3		7.5/11.0	20/26	17/25	7.5/11.0
FU9000V-011G/015P-T3		11.0/15.0	26/35	25/32	11.0/15.0
FU9000V-015G/018P-T3		15.0/18.5	35/38	32/37	15.0/18.5
FU9000V-018G/022P-T3		18.5/22.0	38/46	37/45	18.5/22.0
FU9000V-022G/030P-T3		22.0/30.0	46/62	45/60	22.0/30.0
FU9000V-030G/037P-T3		30.0/37.0	62/76	60/75	30.0/37.0
FU9000V-037G/045P-T3		37.0/45.0	76/90	75/90	37.0/45.0
FU9000V-045G/055P-T3		45.0/55.0	90/105	90/110	45.0/55.0
FU9000V-055G/075P-T3		55.0/75.0	105/140	110/150	55.0/75.0
FU9000V-075G/090P-T3		75.0/90.0	140/160	150/176	75.0/90.0
FU9000V-090G/110P-T3		90.0/110.0	160/210	176/210	90.0/110.0
FU9000V-110G/132P-T3		110.0/132.0	210/240	210/250	110.0/132.0
FU9000V-132G/160P-T3		132.0/160.0	240/290	250/300	132.0/160.0
FU9000V-160G/185P-T3		160.0/185.0	290/330	300/340	160.0/185.0
FU9000V-185G/200P-T3		185.0/200.0	330/370	340/380	185.0/200.0
FU9000V-200G/220P-T3		200.0/220.0	370/410	380/415	200.0/220.0
FU9000V-220G/250P-T3		220.0/250.0	410/460	415/470	220.0/250.0
FU9000V-250G/280P-T3		250.0/280.0	460/500	470/520	250.0/280.0
FU9000V-280G/315P-T3		280.0/315.0	500/580	520/600	280.0/315.0
FU9000V-315G/350P-T3		315.0/350.0	580/620	600/640	315.0/350.0
FU9000V-350G-T3		350.0	620	640	350.0
FU9000V-400G-T3		400.0	670	690	400.0
FU9000V-500G-T3		500.0	835	860	500.0
FU9000V-560G-T3		560.0	920	950	560.0
FU9000V-630G-T3		630.0	1050	1100	630.0

1.5 变频器外形尺寸

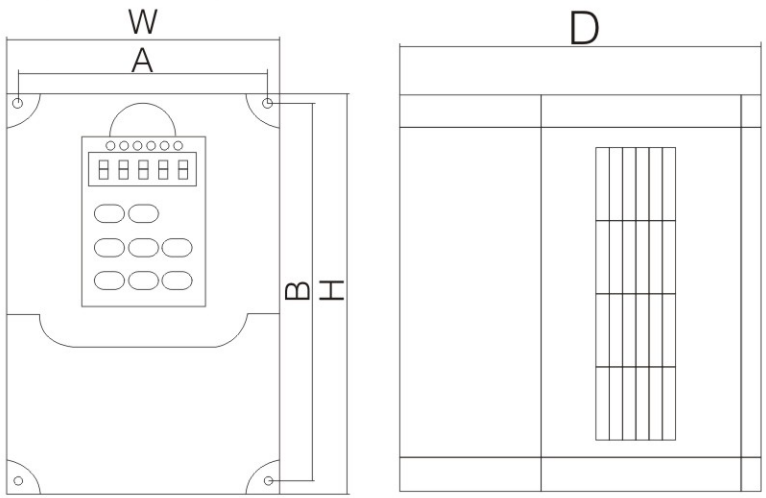


图1-2 单相220V0.4~0.75KW标准外形尺寸

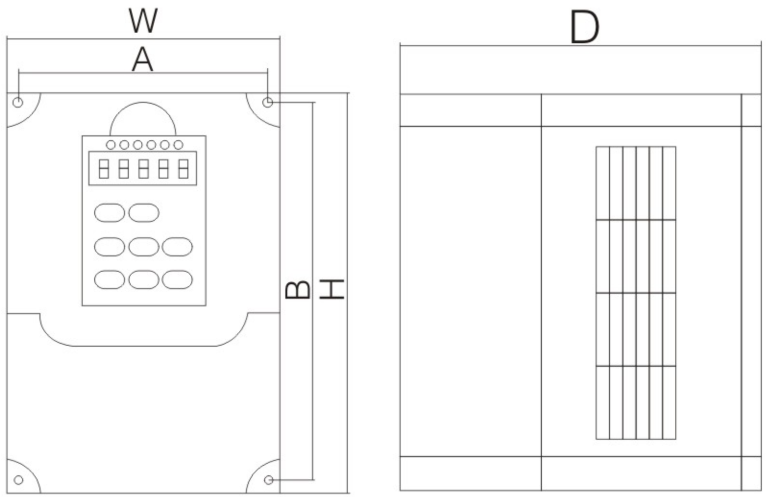


图1-3 7.5kW及以下机型的外形尺寸（380V）

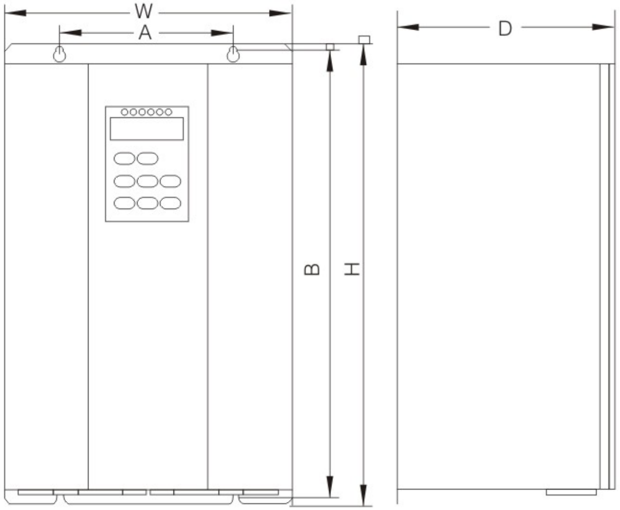


图1-4 11kW~110kW机型外形尺寸（380V）

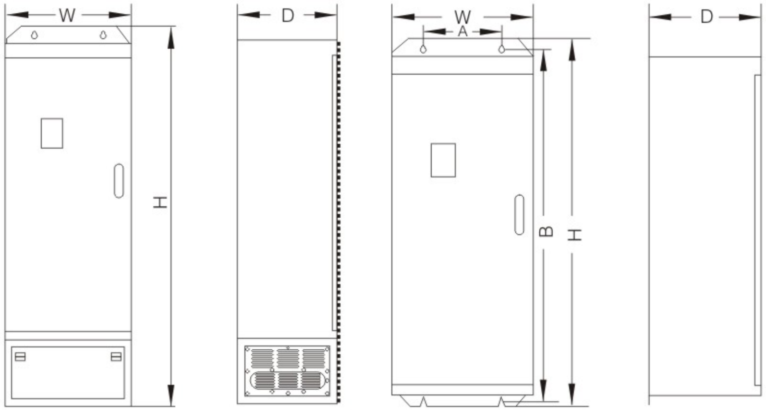


图1-5 132kW~315kW机型(无底座)外形尺寸（380V）

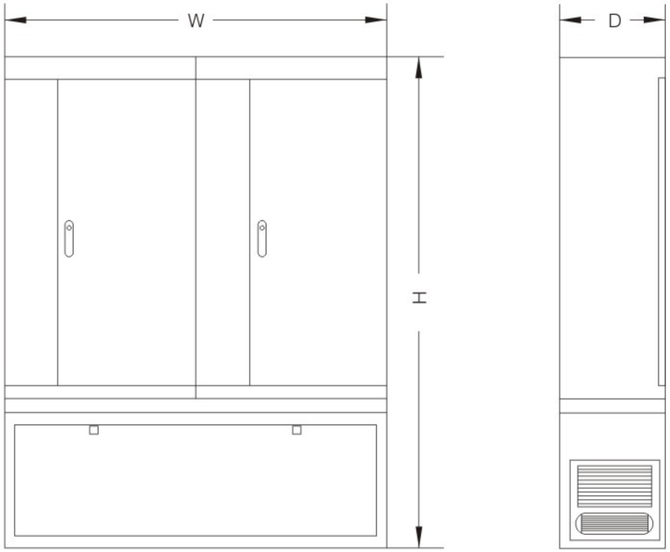


图1-6 350kW~630kW机型外形尺寸（380V）

380V外形尺寸及安装尺寸

功率(kW)	A(mm)	B(mm)	H(mm)	W(mm)	D(mm)	安装孔径 (mm)
	安装尺寸		外形尺寸			
0.4~1.5	123	178	180	125	165	4
2.2~4.0	148	218	220	150	175	5
5.5~7.5	218	298	300	220	215	5
11~15	228	368	370	230	210	6
18.5~22	——	——	430	260	260	6.5
30~37	——	——	570	320	270	7.0
45~55	——	——	650	370	280	9.0
75~90	——	——	750	475	320	13
110~160	——	——	1050	600	410	——
185~200	——	——	1800	600	600	12.5
250~315	——	——	2000	600	600	——
350~630	——	——	1670	1505	402	——

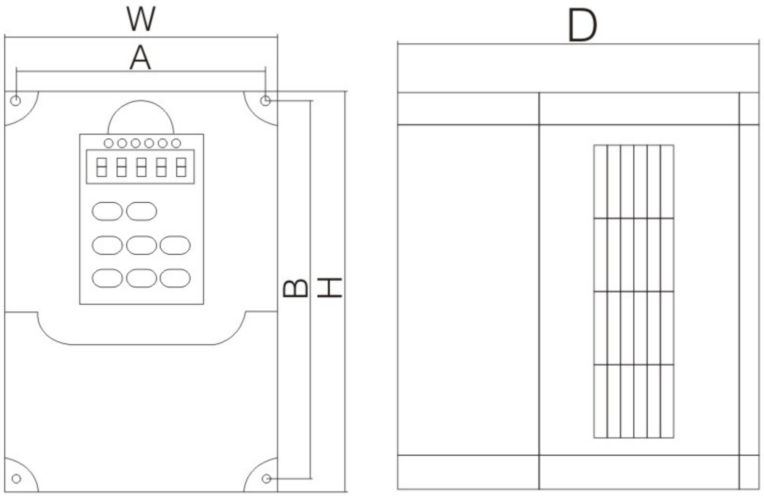


图1-7　7.5kW 及以下机型的外形尺寸（220V）

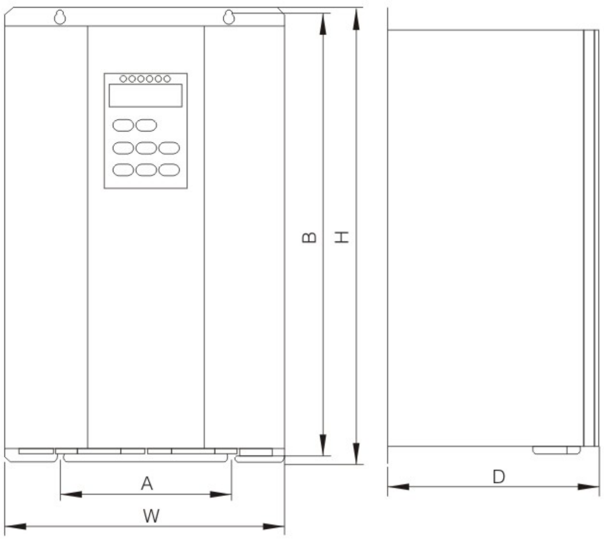


图1-8　11kW~18.5kW 机型外形尺寸（220V）

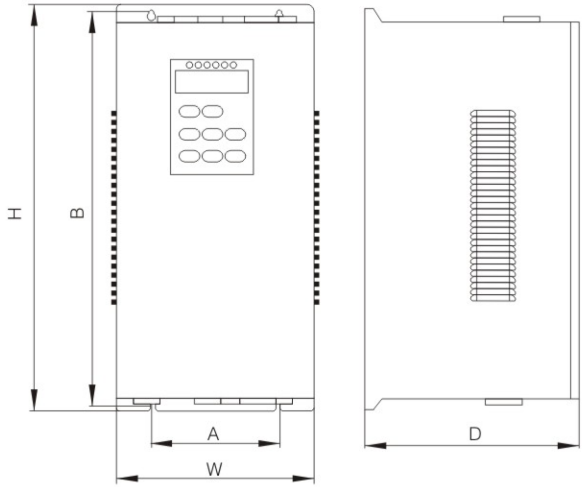


图1-9　22~55kW 机型的外形尺寸（220V）

三相220VAC外形尺寸及安装尺寸

型号	A(mm)	B(mm)	H(mm)	W(mm)	D(mm)	安装孔径(mm)
	安装尺寸		外形尺寸			
FU9000V-1R5G-2T FU9000V-2R2G-2T	110.4	170.2	180	120	140	5
FU9000V-004G-2T FU9000V-5R5G-2T	147.5	237.5	260	160	175	5
FU9000V-7R5G-2T	205	305.5	320	220	180	6
FU9000V-011G-2T FU9000V-015G-2T	176	454.5	407	250	215	6.5
FU9000V-0175G-2T FU9000V-022G-2T FU9000V-030G-2T FU9000V-037G-2T	165	510	525	260	280	5
FU9000V-045G-2T FU9000V-055G-2T	178	663	680	300	280	5

1.6 制动电阻/制动单元选型

1.6.1 选型参考

当电频器所驱动的控制设备快速制动时，需要通过制动单元消耗电机制动时回馈到直线母线上的能量。FU9000V系列变频器15KW(含)一下均内置制动单元。18.5KW(含)以上机型则需要选用外置制动单元。若需要制动，请根据变频器容量选购合适的制动电阻。对于制动转矩为100%，制动单元使用率为10%的应用，制动电阻和制动单元的配置如下表所示，对于要求长期工作在制动妆容爱的负载，其制动功率需要根据制动转矩、制动使用率来重新进行调整制动功率，按长期工作计算，制动电阻功率：$P=(P8.32)^2/R$，其中R为制动电阻阻值。

1.6.1.1、220V等级使用规范与选型参考

变频器容量kW(HP)	制动单元		制动电阻(100%制动转矩、10%使用率)		
	规格	数量(个)	等效制动电阻值	等效制动功率	数量(个)
0.4(0.5)	内置	1	400Ω	80W	1
0.75(1)		1	200Ω	80W	1
1.5(2)		1	130Ω	260W	1
2.2(3)		1	80Ω	260W	1
4(5)		1	48Ω	400W	1
5.5(7.5)		1	35Ω	550W	1
7.5(11)	DBU-055-2	1	26Ω	780W	1
11(15)		1	17Ω	1100W	1
15(20)		1	13Ω	1800W	1
18.5(25)		1	10Ω	2000W	1
22(30)		1	8Ω	2500W	1
30(40)	DBU-055-2	2	13Ω	1800W	2
37(50)		2	10Ω	2000W	2
45(60)		2	8Ω	2500W	2
55(75)		2	6.5Ω	3000W	2

1.6.1.2、380V等级使用规范与选型参考

变频器容量kW(HP)	制动单元		制动电阻(100%制动转矩、10%使用率)		
	规格	数量(个)	等效制动电阻值	等效制动功率	数量(个)
1.5(2)	内置	1	400Ω	260W	1
2.2(3)		1	150Ω	390W	1
4(5)		1	150Ω	390W	1
5.5(7.5)		1	100Ω	520W	1
7.5(11)		1	50Ω	1040W	1

变频器容量kW(HP)	制动单元		制动电阻(100%制动转矩、10%使用率)		
	规格	数量(个)	等效制动电阻值	等效制动功率	数量(个)
11(15)		1	50Ω	1040W	1
15(20)		1	40Ω	1560W	1
18.5(25)	DBU-055-4	1	20Ω	6000W	1
22(30)		1	20Ω	6000W	1
30(40)		1	20Ω	6000W	1
37(50)		1	13.6Ω	9600W	1
45(60)		1	13.6Ω	9600W	1
55(75)		1	13.6Ω	9600W	1
75(100)		2	13.6Ω	9600W	2
90(120)		2	13.6Ω	9600W	2
110(150)		2	13.6Ω	9600W	2
132(180)	DBU-160-4	1	4Ω	30000W	1
180(215)		1	4Ω	30000W	1
185(250)	DBU-220-4	1	3Ω	40000W	1
200(270)		1	3Ω	40000W	1
220(300)		1	3Ω	40000W	1
250(340)	DBU-315-4	1	2Ω	60000W	1
280(380)		1	2Ω	60000W	1
315(430)		1	2Ω	60000W	1
350(470)	DBU-220-4	2	3Ω	40000W	2
400(540)		2	3Ω	40000W	2
500(680)	DBU-315-4	2	2Ω	60000W	2
560(760)		2	2Ω	60000W	2
630(860)		2	2Ω	60000W	2

注意：

请按照本公司提供的数据选择制动电阻的阻值和功率。

制动电阻大小会改变变频器的制动转矩，上表是按照100%制动转矩、10%制动使用率设计的电阻功率，若用户希望更大的制动转矩，可适当减小制动电阻阻值，同时放大其功率。

对于需要频繁制动的场合（制动使用率超过10%），需要根据具体的工况适当增大制动电阻的功率。

使用外部制动单元时，请参照《能耗制动单元说明书》，正确设置制动单元制动电压等级，如电压等级设置不正确，会影响到变频器的正常运行。

1.6.2 连接方法

1.6.2.1 制动电阻连接

D 体积及以下FU9000V变频器的制动电阻连接如图1-9所示。

1.6.2.2 制动单元连接

FU9000V系列变频器与制动单元的连接如图1-10所示。

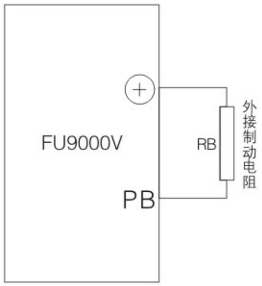


图1-12 制动电阻的安装

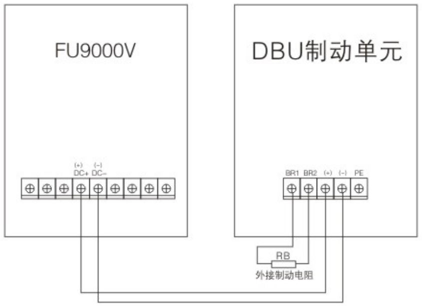


图1-13 制动单元的连接

1.6.2.3 制动单元并联连接

由于制动单元功率限制，在某些功率段需要采用制动单元并联的方式，制动单元并联连接使用时的接线如图1-13所示。

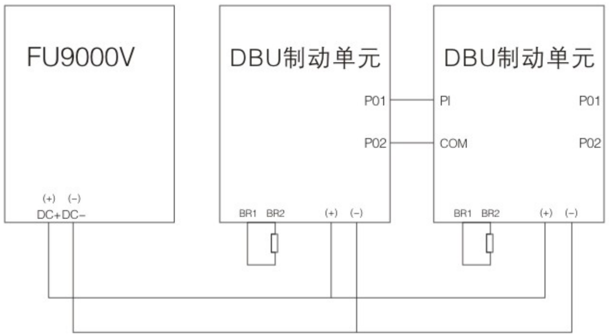


图1-13 制动单元的并联连接

2、开箱检查

⚠ 当心
●不要安装或运行任何已经损坏或带有故障零件的变频器，否则有受伤的危险。

开箱后取出变频器，请检查以下几项。

1. 确认变频器运输过程中无任何损坏（机体上的损伤或缺口）。
2. 确认包装箱中有说明书和保修卡。
3. 检查变频器铭牌并确认是您所订购的产品。
4. 如果您订购了变频器的选配件，请确认收到的选配件是您所需要的。

如果您发现变频器或选配件有损坏，请马上致电当地经销商。

3、拆卸和安装

警告

●设备的设计、安装、调试和运行，必须由经过培训并合格的钻也人员来进行；在工作过程中，必须遵循“警告”中所有的规定，否则可能造成严重的人身伤害或重大财产损失。
●输入电源线只允许永久性紧固连接，设备必须可靠接地。
●即使变频器处于部工作状态，以下端子仍然可能带有危险电压；
 –电源端子R、S、T
 –连接电机的端子U，V，W
●在电源开关断开以后，必须等待10分钟以上，并切人CHARGE灯已经熄灭，且变频器放电完毕，才允许开始安装作业。
●接地导体的最小截面积至少为10mm²，或者对应下表中数据，要求选择二者之中的最大值作为接地导体截面积；

电源线导体截面积S mm²	接地导体截面积
S≤16	S
16＜S≤35	16
35＜S	S/2

当心

●托底座抬起柜体，移动变频器时不要抓住面板抬起，否则主单元可能掉落，可能引起人身伤害。
●变频器应安装在金属等阻燃材料上，远离热源和易燃物体，以免引起火灾。
●当在一个柜体中，安装两台以上变频器时，需安装冷却风机并控制空气温度低于40℃，否则过热会引起火灾或装置损坏。

3.1 变频器运行的环境条件

3.1.1 温湿度

运行环境温度在-10℃~+40℃之间，超过40℃以上须降额使用，最高不超过50℃。超过40℃环境温度，每升高1℃，降额4%。

空气的相对湿度≤90%，无凝露，同样避免变频器置于太阳直晒的环境中，可否增加华氏度的表示方法。

3.1.2 海拔高度

变频器安装在海拔高度1000m以下时,可以运行在其额定功率,当海拔高度超过1000m后，变频器功率需要降额，具体降额幅度如下图所示：

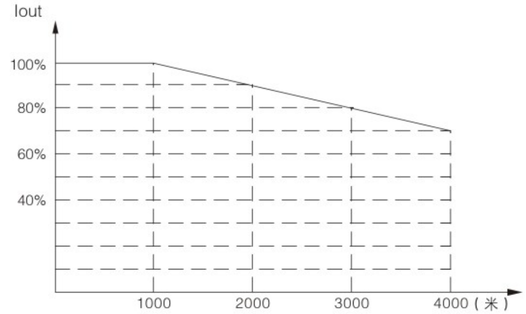


图3-1 安装地点的海拔高度

3.1.3 其它环境要求

请安装在不可能受到剧烈振动和冲击的场所，最大振幅不超过5.8m/S²(0.6g)。

请安装在远离电磁辐射源的地方。

请安装在金属粉末、尘埃、油、水等不能侵入到变频器内部的地方。

请勿安装在阳光直射，有油雾、蒸汽、盐份的环境中。

3.2 变频器安装间隔及距离

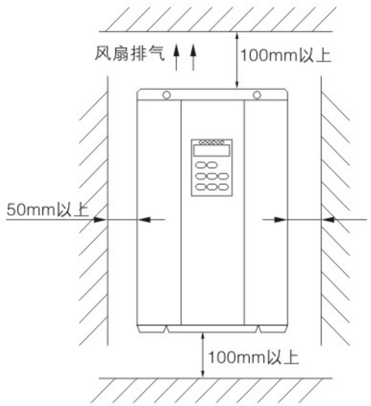


图3-2 安装的间隔距离

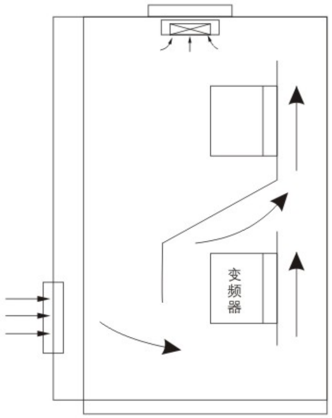


图3-3 多台变频器的安装

两台变频器采用上下安装时，中间要加导流板。

3.3 外引键盘的安装尺寸（小）

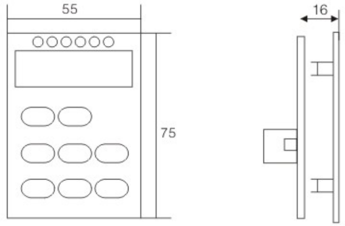


图3-4　外引键盘（小）的安装尺寸

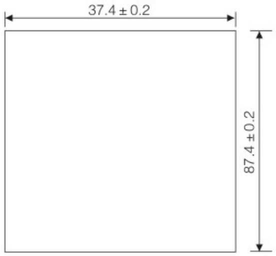


图3-5　外引键盘（小）的开孔尺寸

3.4 外引键盘的安装尺寸（大）

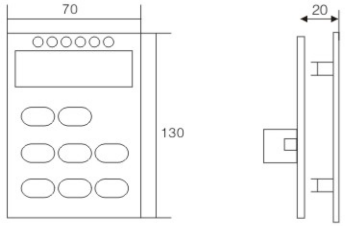


图3-6 外引键盘（大）的安装尺寸

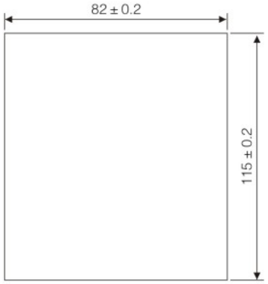


图3-7　外引键盘（大）的开孔尺寸

注：外引LED/LCD 键盘外形尺寸完全兼容。

3.5 盖板的拆卸和安装

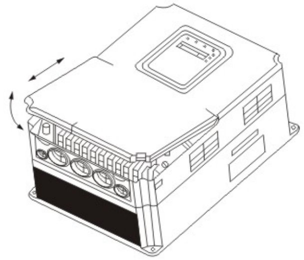


图3-8 塑胶盖板的拆卸和安装示意图

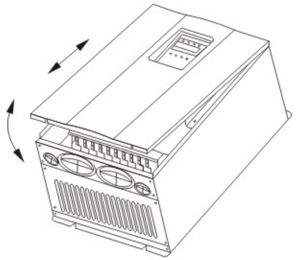


图3-9 钣金盖板的拆卸和安装示意图

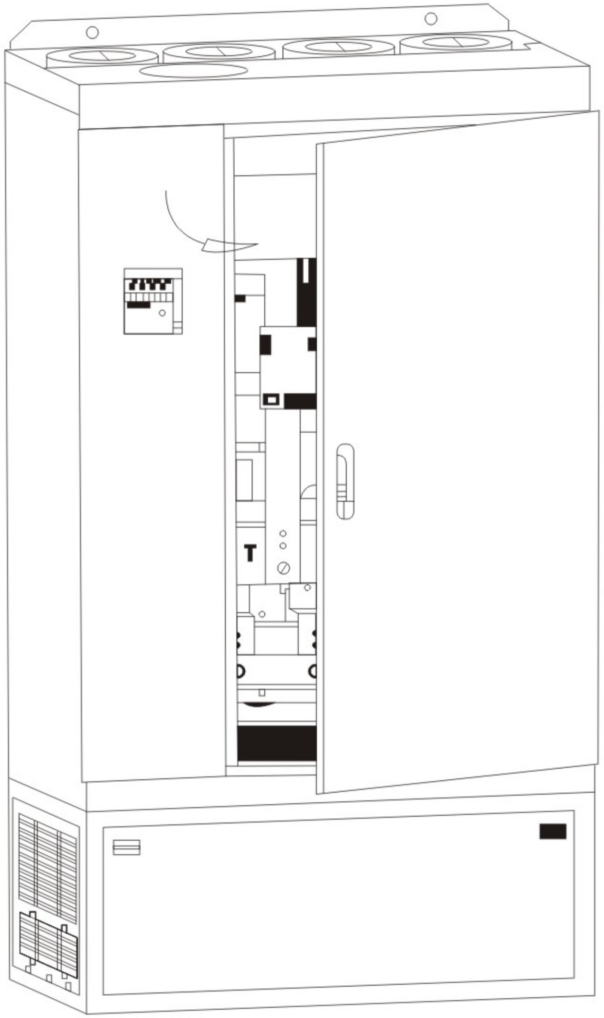


图3-10 柜式结构的拆卸和安装示意图

4、接线

警告

●为了保证变频器的安全运行，必须由认证合格的专业电气人员进行作业。

●禁止用高压绝缘测试设备测试与变频器连接的电缆的绝缘。

●即使变频器不处于运行状态，其电源输入线，直流回路端子和电动机端子上仍然可能带有危险电压。因此，断开开关以后还必须等待10分钟以上，并确认CHARGE灯已经熄灭，且变频器放电完毕，才允许开始安装作业。

●必须将变频器的接地端子可靠接地，接地电阻小于10Ω，否则有触电和火灾的危险。

●不要将三相电源接到变频器输出端子(U、V、W)，否则会导致变频器损坏。

●上电前请确认电源线和电机线已经正常连接，电源线连接在R、S、T端子，电机线连接在U、V、W端子。

●禁止用潮湿的手接触变频器，否则有触电的危险。

当心

●核实变频器的额定电压是否和AC电源电压相一致

●电源线和电机线必须永久性紧固连接

4.1 外围设备的连接图

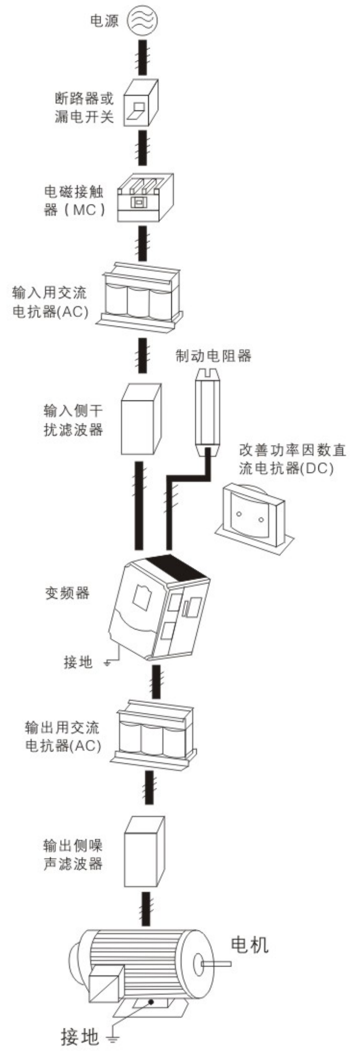


图4-1 外围设备的链接图

4.2 接线端子图

4.2.1 主回路端子(380V等级)：

R	S	T	P	PR	U	V	W

图4-2 主回路接线端子图(0.4KW-1.5KW)

P+	BR	R	S	T	U	V	W

图4-3 主回路接线端子图(2.2KW-4KW)

P+	PB	P-	R	S	T	U	V	W	PE

图4-4 主回路接线端子图(5.5KW-7.5KW)

P-	P+	PB	R	S	T	U	V	W	PE

图4-5 主回路接线端子图(11KW-15KW)

R	S	T	E	P+	P_1	P-	U	V	W

图4-6 主回路接线端子图(18.5KW-160KW)

P1	+	-	R	S	T	E	U	V	W

图 4-7 主回路接线端子图(185KW-315KW)

4.2.2 主回路端子(220V等级)：

R	S	T	P	PR	U	V	W

图4-8 主回路接线端子图(0.4KW-1.5KW)

P+	BR	R	S	T	U	V	W

图4-9 主回路接线端子图(2.2KW-4.0KW)

P-	PB	P+	R	S	T	U	V	W	PE

图4-10主回路接线端子图(5.5KW-7.5KW)

P-	P+	PB	R	S	T	U	V	W	PE

图4-11 主回路接线端子图(11KW-15KW)

R	S	T	E	P+	P_1	P-	U	V	W

图4-12 主回路接线端子图(18.5KW以上)

主回路端子的功能说明如下：

端子名称	功能说明
R、S、T	三相电源输入端子
(P+) +、(P-) -	外接制动单元预留端子
P (P+) + 、- PR BR PB P1	外接制动电阻预留端子
(P+) +、P1	外接直流电抗器预留端子
(-)	直流负母线输出端子
U、V、W	三相交流输出端子
E(PE)	接地端子

4.2.2 控制回路的端子：

A01	GND	AI1	+10V	X2	COM	X4	+24	Y2	TA
485+	485-	AI2	X1	X3	X5	X6	Y1	TB	TC

图4-13 控制回路接线端子图

4.3 标准接线图

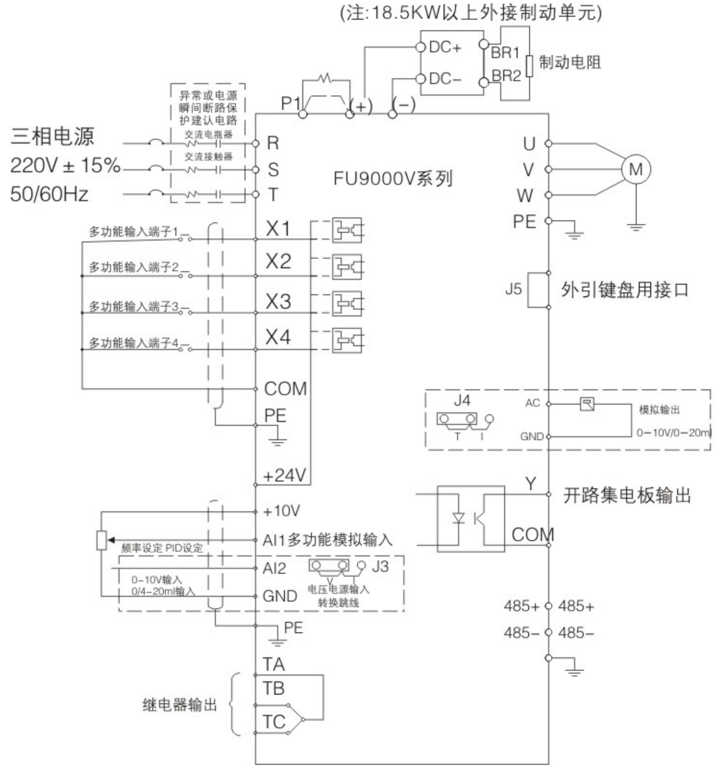


图4-14 标准接线图

4.4 断路器、电缆、接触器、电抗器规格表

4.4.1 断路器、电缆、接触器规格

型号	断路器(A)	输入线/输出线(铜芯电缆)mm^2	接触器额定工作电流A(电压380或220V)
FU9000V-0R7G-T2	16	2.5	10
FU9000V-1R5G-T2	20	4	16
FU9000V-2R2G-T2	32	6	20
FU9000V-004G-T2	40	6	25
FU9000V-5R5G-T2	63	6	32
FU9000V-7R5G-T2	100	10	63

型号	断路器(A)	输入线/输出线(铜芯电缆)mm^2	接触器额定工作电流A(电压380或220V)
FU9000V-011G-T2	125	25	95
FU9000V-015G-T2	160	25	120
FU9000V-018G-T2	160	25	120
FU9000V-022G-T2	200	35	170
FU9000V-030G-T2	200	35	170
FU9000V-037G-T2	200	35	170
FU9000V-045G-T2	250	70	230
FU9000V-0R7G-T3	16	2.5	10
FU9000V-1R5G-T3	16	2.5	10
FU9000V-2R2G-T3	16	2.5	10
FU9000V-004G/5R5P-T3	25	4	16
FU9000V-5R5G/7R5P-T3	25	4	16
FU9000V-7R5G/011P-T3	40	6	25
FU9000V-011G/015P-T3	63	6	32
FU9000V-015G/018P-T3	63	6	50
FU9000V-018G/022P-T3	100	10	63
FU9000V-022G/030P-T3	100	16	80
FU9000V-030G/037P-T3	125	25	95
FU9000V-037G/045P-T3	160	25	120
FU9000V-045G/055P-T3	200	35	135
FU9000V-055G/075P-T3	200	35	170
FU9000V-075G/090P-T3	250	70	230
FU9000V-090G/110P-T3	315	70	280
FU9000V-110G/132P-T3	400	95	315
FU9000V-132G/160P-T3	400	150	380
FU9000V-160G/185P-T3	630	185	450
FU9000V-185G/200P-T3	630	185	500
FU9000V-200G/220P-T3	630	240	580
FU9000V-220G/250P-T3	800	150×2	630
FU9000V-250G/280P-T3	800	150×2	700
FU9000V-280G/315P-T3	1000	185×2	780
FU9000V-315G/350P-T3	1200	240×2	900
FU9000V-350G-T3	1280	240×2	960
FU9000V-400G-T3	1380	185×3	1035
FU9000V-500G-T3	1720	185×3	1290
FU9000V-560G-T3	1900	185×3	1425
FU9000V-630G-T3	2200	240×3	1650

4.4.2 输入/输出交流电抗器和直流电抗器规格

变频器容量kw	输入交流电抗器		输出交流电抗器		直流电抗器	
	电流(A)	电感(mH)	电流(A)	电感(mH)	电流(A)	电感(mH)
FU9000V-0R4G-T2	2	7	2	7	3	28
FU9000V-0R7G-T2	2	7	2	7	3	28
FU9000V-1R5G-T2	5	3.8	5	3.8	6	11
FU9000V-2R2G-T2	7.5	2.5	7.5	2.5	6	11
FU9000V-1R5G-T3	5	3.8	5	1.5	6	11
FU9000V-2R2G-T3	7	2.5	7	1	6	11
FU9000V-004G/5R5P-T3	10	1.5	10	0.60	12	6.3
FU9000V-5R5G/7R5P-T3	15	1.0	15	0.25	23	3.6
FU9000V-7R5G/011P-T3	20	0.75	20	0.13	23	3.6
FU9000V-011G/015P-T3	30	0.60	30	0.087	33	2
FU9000V-015G/018P-T3	40	0.42	40	0.066	33	2
FU9000V-018G/022P-T3	50	0.35	50	0.052	40	1.3
FU9000V-022G/030P-T3	60	0.28	60	0.045	50	1.08
FU9000V-030G/037P-T3	80	0.19	80	0.032	65	0.80
FU9000V-037G/045P-T3	90	0.16	90	0.030	78	0.70
FU9000V-045G/055P-T3	120	0.13	120	0.023	95	0.54
FU9000V-055G/075P-T3	150	0.10	150	0.019	115	0.45
FU9000V-075G/090P-T3	200	0.12	200	0.014	160	0.36
FU9000V-090G/110P-T3	250	0.06	250	0.011	180	0.33
FU9000V-110G/132P-T3	250	0.06	250	0.011	250	0.26
FU9000V-132G/160P-T3	290	0.04	290	0.008	250	0.26
FU9000V-160G/185P-T3	330	0.04	330	0.008	340	0.18
FU9000V-185G/200P-T3	400	0.04	400	0.005	460	0.12
FU9000V-200G/220P-T3	490	0.03	490	0.004	460	0.12
FU9000V-220G/250P-T3	490	0.03	490	0.004	460	0.12
FU9000V-250G/280P-T3	530	0.03	530	0.003	650	0.11
FU9000V-280G/315P-T3	600	0.02	600	0.003	650	0.11

变频器容量kw	输入交流电抗器		输出交流电抗器		直流电抗器	
	电流(A)	电感(mH)	电流(A)	电感(mH)	电流(A)	电感(mH)
FU9000V-315G/350P-T3	660	0.02	660	0.02	800	0.06
FU9000V-350G-T3	400*2	0.04	400*2	0.05	460*2	0.12
FU9000V-400G-T3	490*2	0.03	490*2	0.04	460*2	0.12
FU9000V-500G-T3	530*2	0.03	530*2	0.03	650*2	0.11
FU9000V-560G-T3	600*2	0.02	600*3	0.03	650*3	0.11
FU9000V-630G-T3	660*2	0.02	660*2	0.09	800*2	0.06

注：380V系列18.5～90kw机器内置直流电抗器。

4.4.3 输入滤波器、输出滤波器规格

变频器容量kw	输入滤波器型号	输出滤波器型号
FU9000V-0R4G-T1	NF241B3/01	单相滤波器部分输入输出
FU9000V-0R7G-T1	NF241B6/01	
FU9000V-1R5G-T1	NF241B10/01	
FU9000V-2R2G-T1	NF241B20/01	
FU9000V-1R5G-T3	NFI-005	NFO-005
FU9000V-2R2G-T3	NFI-010	NFO-010
FU9000V-004G/5R5P-T3	NFI-010	NFO-010
FU9000V-5R5G/7R5P-T3	NFI-020	NFO-020
FU9000V-7R5G/011P-T3	NFI-020	NFO-020
FU9000V-011G/015P-T3	NFI-036	NFO-036
FU9000V-015G/018P-T3	NFI-036	NFO-036
FU9000V-018G/022P-T3	NFI-050	NFO-050
FU9000V-022G/030P-T3	NFI-050	NFO-050
FU9000V-030G/037P-T3	NFI-065	NFO-065
FU9000V-037G/045P-T3	NFI-065	NFO-080
FU9000V-045G/055P-T3	NFI-100	NFO-100
FU9000V-055G/075P-T3	NFI-150	NFO-150
FU9000V-075G/090P-T3	NFI-150	NFO-150

变频器容量kw	输入滤波器型号	输出滤波器型号
FU9000V-090G/110P-T3	NFI-200	NFO-200
FU9000V-110G/132P-T3	NFI-250	NFO-250
FU9000V-132G/160P-T3	NFI-250	NFO-250
FU9000V-160G/185P-T3	NFI-300	NFO-300
FU9000V-185G/200P-T3	NFI-400	NFO-400
FU9000V-200G/220P-T3	NFI-400	NFO-400
FU9000V-220G/250P-T3	NFI-600	NFO-600
FU9000V-250G/280P-T3	NFI-600	NFO-600
FU9000V-280G/315P-T3	NFI-900	NFO-900
FU9000V-315G/350P-T3	NFI-900	NFO-900
FU9000V-350G-T3	NFI-1200	NFO-1200
FU9000V-400G-T3	NFI-1200	NFO-1200

4.5 主回路的连接

4.5.1 主回路电源侧的连接

4.5.1.1 断路器

在三相交流电源和电源输入端子(R、S、T)之间，需接入适合变频器功率的断路器(MCCB)。断路器的容量选为变频器额定电流的1.5～2倍之间，详情请参见《断路器、电缆、接触器规格一览表》

4.5.1.2 电磁接触器

为了能在系统故障时,有效的切除变频器的输入电源,可以在输入侧安装电磁接触器控制主回路电源的通断,以保证安全。

4.5.1.3 输入交流电抗器

为了防止电网尖峰脉冲输入时,大电流流入电源回路而损坏整流部分元器件,需在输入侧接入交流电抗器,同时也可改善输入侧的功率因数。为了有效保护变频器，建议380V等级变频器110KW（含）以上加装输入电抗器，220V等级45KW（含）以上加装输入电抗器。

4.5.1.4 输入侧噪声滤波器

使用变频器时,有可能通过电源线干扰周围其它电子设备,使用此滤波器可以减小对周围设备的干扰。具体接线方式如下图所示：

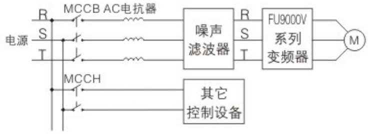


图4-15 主回路电源侧连接图

4.5.2 主回路变频器侧的连接

4.5.2.1 直流电抗器

9000V变频器从18.5kW~90kW(380V等级)系列内置直流电抗器。直流电抗器可以改善功率因数，可以避免因接入大容量变压器而使变频器输入电流过大导致整流桥损坏，可以避免电网电压突变或相控负载造成的谐波对整流电路造成损害。

4.5.2.2 制动单元和制动电阻

9000V(380V等级)变频器在15kW及以下机型内置制动单元，为了释放制动时回馈的能量，必须在(+),PB端连接制动电阻。

制动电阻的配线长度应小于5M。制动电阻会因为释放能量温度有所升高，安装制动电阻时应注意安全防护和良好通风。

需外接制动单元时，制动单元的(+)、(-)端分别与变频器(+)、(-)端一一对应，在制动单元的BR1，BR2端连接制动电阻。

变频器(+)、(-)端与制动单元(+)、(-)端的连线长度应小于5米，制动单元BR1，BR2与制动电阻的配线长度应小于10米。

注意：(+)、(-)的极性，不要搞反；(+)、(-)端不允许直接接制动电阻，否则会损坏变频器或发生火灾危险。

4.5.3 主回路电机侧的连接

4.5.3.1 输出电抗器

当变频器和电机之间的距离超过50米时，由于长电缆对地的寄生电容效益导致漏电流过大，变频器容易频繁发生过流保护，同时为了避免电机绝缘损坏，须加输出电抗器补偿。

4.5.3.2 输出侧噪声滤波器

增加输出噪声滤波器可以减小由于变频器和电机直接电缆造成的无线电噪声以及导线的漏电流。如下图所示：

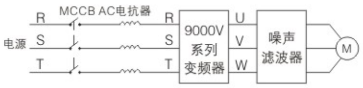


图4-16 主回路电机侧连接图

4.5.4 RBU系列能力回馈单元的连接

RBU 系列能量回馈单元可将处于再生制动状态的电机发的电回馈电网。RBU系列能量回馈单元采用IGBT作整流回馈，相比传统的三相反并联桥式整流单元，回馈电网的谐波畸变分量小于基波的4%，对电网的污染很小。回馈单元广泛应用于油田抽油机，离心机，提升机等设备。具体请参见《RBU系列能量回馈单元说明书》。

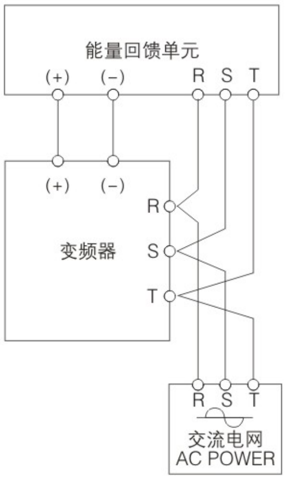


图4-17 能量回馈单元连接图

4.5.5 公共直流母线的连接

在造纸机械，化纤等多电机传动应用中，普遍采用公共直流母线的方案。某一时刻，某些电机处在电动工作状态，而另一些电机处在再生制动（发电）状态。这时再生能源在直流母线上自动均衡，可以供给电动状态的电机使用，从而减少整个系统从电网吸收的电能，达到节能的目的。

以下为两台电机同时工作时（如收卷、放卷电机）的示意图，其中一台始终处于电动状态，另一台始终处于再生制动状态。

将两台变频器的直流母线并联，再生能源可供给电动状态的电机使用，从而达到节能的目的。

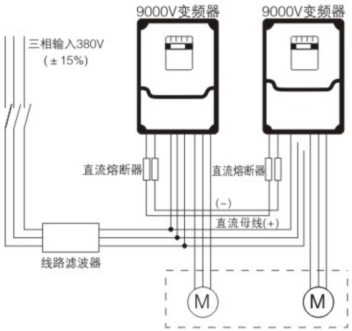


图4-18 共直流母线的链接

注意：如果选择两台变频器共直流母线时，最好选用相同的型号，并保证同时上电。

4.5.6 接地线的连接(PE)

为了保证安全，防止电击和火警事故，变频器的接地端子PE必须良好接地，接地电阻小于10Ω。接地线要粗而短，应使用3.5mm2以上的多股铜芯线。多个变频器接地时，建议尽量不要使用公共地线，避免接地线形成回路。

4.6 控制回路的连接

4.6.1 注意事项

请使用多芯屏蔽电缆或双绞线连接控制端子。使用屏蔽电缆时（靠变频器的一端）应连接到变频器的接地端子PE。布线时控制电缆应远离主电路和强电线路（包括电源线，电机线，继电器，接触器连线等）20cm以上，避免平行走线，建议采用垂直布线，以防止外部干扰引起变频器误动作。

4.6.2 控制板端子说明

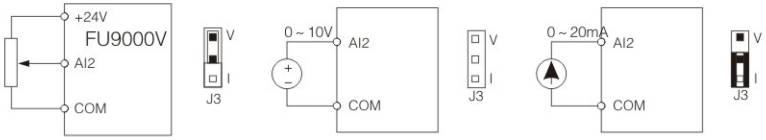
端子名称	端子用途及说明
X1-X6	开关量输入端子，与+24V和COM形成光耦隔离输入 输入电压范围：9～30V 输入阻抗：3.3kΩ
+24V	变频器本机+24V电源。最大输出电流：150mA
COM	+24V的公共端。
AI1	模拟量输入，电压范围：0～10V 输入阻抗：10kΩ
AI2	模拟量输入，电压(0～10V)/电流(0～20mA)通过J3可选。 输入阻抗：10kΩ(电压)/250Ω(电流) 当选择电流(0～20mA)时，20mA对应电压5V。 注意：单相0.4～0.75kW的AI2输入选择如下： 模拟量输入：0～10V(24V)/0～20mA通过跳线可选。无论如何选择，电压输入对应机器内部一律为0～10V，电流输入对应0～5V。 输入阻抗：100kΩ(电压)/10Ω(电流)
+10V	为本机提供的+10V电源,输出电流范围：0～10mA
GND	为+10V的参考零电位。
Y	开路集电极输出端子，其对应公共端为COM 外接电压范围：0～24V、输出电流范围：0～50mA 24V上拉电阻范围：2k～10kΩ
AO	模拟量输出端子，可通过跳线J4选择电压或电流输出 输出范围：0～10V/0～20mA
TA、TB、TC	T继电器输出，TA公共端，TB常闭，TC常开 触点容量：AC250V/3A,DC30V/1A
485+、485-	485通讯端口，标准485通讯接口请使用双绞线或屏蔽线

4.6.3 控制板跳线说明

跳线名称	跳线说明
J10	面板电位器和AI1输入切换跳线(外接电位器切换跳线)
J3	电压(0～10V)/(0～20mA)输入切换跳线 V、GND短接为电压输入；I、GND短接为电流输入
J4	电压(0～10V)/(0～20mA)输入切换跳线 V和GND短接为电压输出；I和GND短接为电流输出

4.6.4 单相220V 0.4～0.75kW控制端子连线说明：

模拟量输入端子输入0～24V，0～10V，0～20mA三种情况下，需要配合J3跳线选择择才能正确工作，具体每种接线方式如下：



外接电位器输入0～24V信号时J3的上两个脚短接　　输入0～10V模拟量电压时J3跳线取消　　输入0～20mA信号时J3跳线的下两个脚短接

图4-19　单相0.4～0.75kW控制端子连线说明图

外接电位器要大于3K,功耗大于1/4W，推荐5～10KΩ

注意：上述的三种模拟量信号输入方案中，通过内部硬件电路调整，前两种信号输入对应机器内部为0～10V电压，后一种对应为0～5V电压。

4.7 符合EMC要求的安装指导

4.7.1 EMC一般常识

EMC是电磁兼容性(electromagnetic compatibility)的英文缩写，是指设备或系统在其电磁环境中能正常工作且不对该环境中任何事物构成不能承受的电磁骚扰的能力。EMC包括两方面的内容：电磁干扰和电磁抗扰。

电磁干扰按传播途径可以分为两类：传导干扰和辐射干扰。

传导干扰是指沿着导体传播的干扰，所以任何导体，如导线、传输线、电感器、电容器等都是传导干扰的传输通道。

辐射干扰是指以电磁波形式传播的干扰，其传播的能量与距离的平方成反比。

电磁干扰必须同时具备三个条件或称三要素：干扰源、传输通道、敏感接收器，三者缺一不可。解决EMC问题主要从这三方面解决。对用户而言，由于设备作为电磁干扰源或接收器不可更改，故解决EMC问题。又主要从传输通道着手。

不同的电气、电子设备，由于其执行的EMC标准或等级不同，其EMC能力也各不相同。

4.7.2 变频器的EMC特点

变频器和其它电气、电子设备一样，在一个配电工作系统中，其既是电磁干扰源，又是电磁接收器。变频器的工作原理决定了它会产生一定的电磁干扰噪声，同时为了保证变频器能在一定的电磁环境中可靠工作，在设计时，它必须具有一定的抗电磁干扰的能力。变频器的系统工作时，其EMC特点主要表现在以下几方面：

4.7.2.1 输入电流一般为非正弦波，电流中含有丰富的高次谐波，此谐波会对外形成电磁干扰，降低电网的功率因数，增加线路损耗。

4.7.2.2 输出电压为高频PMW波，它会引起电机温度升高，降低电机使用寿命；增大漏电流，使线路的漏电保护装置误动作，同时对外形成很强的电磁干扰，影响同一系统中其它用电设备的可靠性。

4.7.2.3 作为电磁接收器，过强的外来干扰，会使变频器误动作甚至损坏，影响用户正常使用。

4.7.2.4 在系统配线中，变频器的对外干扰和自身的抗扰性相辅相成，减小变频器对外干扰的过程，同时也是提高变频器抗扰性的过程。

4.7.3 EMC安装指导

结合变频器的EMC特点，为了使同一系统中的用电设备都能可靠工作，本节从噪声抑制、现场配线、接地、漏电流、电源滤波器的使用等几个方面详细介绍了EMC安装方法，供现场安装参考，只有同时做到这5方面时，才会取得好的EMC效果。

4.7.3.1 噪声抑制

所有的变频器控制端子连接线采用屏蔽线，屏蔽线在变频器入口处将屏蔽层就近接地，接地采用电缆夹片构成360度环接。严禁将屏蔽层拧成辫子状再与变频器地连接，这样会导致屏蔽效果大大降低甚至失去屏蔽效果。

变频器与电机的连接线（电机线）采用屏蔽线或独立的走线槽，电机线的屏蔽层或走线槽的金属外壳一端与变频器地就近连接，另一端与电机外壳连接。如果同时安装噪声滤波器可大大抑制电磁噪声。

4.7.3.2 现场配线

电力配线：不同的控制系统中，电源进线从电力变压器处独立供电，一般采用5芯线，其中3根为火线，1根零线，1根地线，严禁零线和地线共用一根线。

设备分类：一般同一控制柜内有不同的用电设备，如变频器、滤波器、PLC、检测仪表等，其对外发射电磁噪声和承受噪声的能力各不相同，这就要求对这些设备进行分类，分类可分为强噪声设备和噪声敏感设备，把同类设备安装在同一区域，不同类的设备间要保持20cm以上的距离。控制柜内配线：控制柜内一般有信号线(弱点)和电力线(强电)，对变频器而言,电力线又分为进线和出线。信号线易受

电力线干扰，从而使设备误动作。在配线时，信号线和电力线要分布于不同的区域，禁二者在近距离(20cm内)平行走线和交错走线，更不能将二者捆扎在一起。如果信号电缆必须穿越动力线，二者之间应保持成90度角。电力线的进线和出线也不能交错配线或捆扎在一起，特别是在安装噪声滤波器的场合，这样会使电磁噪声经过进出线的分布电容形成耦合，从而使噪声滤波器失去作用。

4.7.3.3 接地

变频器在工作时一定要安全可靠接地。接地不仅是为了设备和人身安全，而且也是解决EMC问题最简单、最有效、成本最低的方法，应优先考虑。

接地分三种：专用接地极接地、共用接地极接地、地线串联接地。不同的控制系统应采用专用接地极接地，同一控制系统中的不同设备应采用公用接地极接地，同一供电线中的不同设备应采用地线串联接地。

4.7.3.4 漏电流

漏电流包括线间漏电流和对地漏电流。它的大小取决于系统配线时分布电容的大小和变频器的载波频率。对地漏电流是指流过公共地线的漏电流，它不仅会流入变频器系统而且可能通过地线流入其它设备，这些漏电流可能使漏电断路器、继电器或者其它设备误动作。线间漏电流是指流过变频器输入、输出侧电缆间分布电容的漏电流。漏电流的大小与变频器载波频率、电机电缆长度、电缆截面积有关，频器载波频率越高、电机电缆越长、电缆截面积越大，漏电流也越大。

对策：

降低载波频率可有效降低漏电流，当电机线较长时(50m以上)，应在变频器输出侧安装交流电抗器或正弦波滤波器，当电机线更长时，应每隔一段距离安装一个电抗器。

4.7.3.5 噪声滤波器

噪声滤波器能起到很好的电磁耦作用，即使在满足工况的情况下，也建议用户安装。

噪声滤波器其实有两种：

1、变频器输入端加装的噪声滤波器，使其与其它设备隔离。

2、其它设备输入端加装噪声滤波器或隔离变压器，使其与变频器隔离。

4.7.4 在变频器及EMI滤波器安装时，都能按照使用手册的内容安装及配线的前提下，可以符合以下规范的要求：

EN61000–6–4:工业环境下产品电磁干扰检测。

EN61800–3:满足EN61800–3电磁辐射标准（2类环境）。配EMC滤波器可以满足EN61000–6–3电磁辐射标准（住宅环境）和EN6100–6–4电磁辐射标准（工业环境）。

5 操作

5.1 操作面板说明

5.1.1 面板示意图

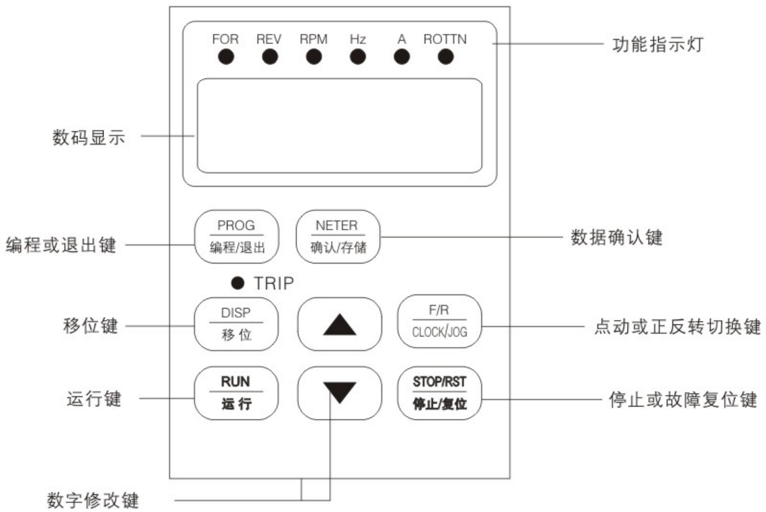


图5–1 操作面板示意图

5.1.2 按键功能说明

按键符号	名称	功能说明
PROG 编程/退出	编程键	一级菜单进入或退批出，快捷参数删除
ENTER 确认/存储	确定键	逐级进入菜单画面，设定参数确认
▲	UP递增键	数据或功能码的递增
▼	DOWN递减键	数据或功能码的递减
DISP 移位	移位键	在停机显示界面或运行显示界面下，可循环选择显示参数；在修改参数时，可以选择参数的修改位
RUN 运行	运行键	在键盘操作方式下，用于运行操作
STOP/RST 停止/复位	停止/复位键	运行状态时，按此键可用于停止运行操作，受功能码P7.04的制约；故障报警状态时，可以用该键来复位故障，不受功能码P7.04限制
QUICK JOG	快捷多功能键	该键功能由功能码P7.03确定 0:快捷菜单QUICK功能,进入或退出快捷菜单的一级菜单。 1:正转反转切换，为正反转切换键 2:寸动运行，寸动运行键寸动运行方向由P0.13来决定 3:清除UP/DOWN设定，清除由UP/DOWN设定的频率值
RUN 运行 + STOP/RST 停止/复位	组合	RUN键和STOP/RST同时被按下,变频器自由停机

5.1.3 指示灯说明

1）功能指示灯说明：

指示灯名称	指示灯说明
FOR	运行状态指示灯: 灯灭时表示变频器处于停机状态；灯闪烁表示变频器处于参数自学习状态；灯亮时表示变频器处于运行状态；

指示灯名称	指示灯说明
FOR/REV	正反转指示灯 FOR灯亮表示处于正转状态，REV灯亮表示处于反转状态
RPM	控制模式指示灯： 灯灭表示键盘控制状态；灯闪烁表示端子控制状态；灯亮表示远程通讯控制状态。
ROTT/V	过载预报警指示灯： 灯灭表示变频器正常状态；灯闪烁表示变频器过载预报警状态；灯亮表示变频器故障状态。

2）单位指示灯说明：

符合特征	符合内容描述
Hz	频率单位
A	电流单位
V	电压单位
RPM	转速单位

3）数码显示区：

5.2 操作流程

5.2.1 参数设置

三级菜单分别为:

1、功能码组号（一级菜单）；

2、功能码组号（二级菜单）；

3、功能码组号（三级菜单）。

说明：在三级菜单操作时，可按 PROG 或 ENTER 返回二级菜单。两者的区别是：按 ENTER 将设定参数存入控制板，然后再返回二级菜单，并自动转移到下一个功能码；按 PROG 则直接返回二级菜单，不存储参数，并保持停留在当前功能码。

举例：将功能码P1.01从00.00Hz更改设定为01.05Hz的示例。

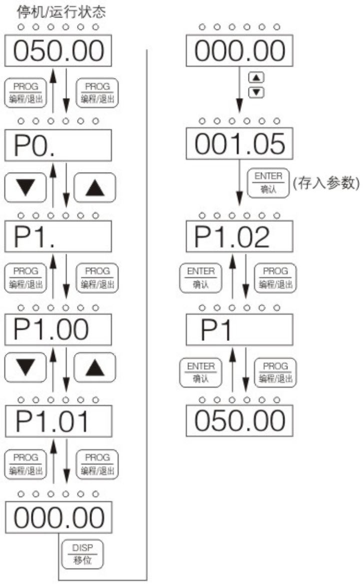


图5-2 三级菜单操作流程图

在三级菜单状态下，若参数没有闪烁位，表示该功能码不能修改，可能原因有：

1）该功能码为不可修改参数。如实际检测参数、运行记录参数等；

2）该功能码在运行状态下不可修改，需停机后才能进行修改；

5.2.2 故障复位

变频器出现故障以后，变频器会提示相关的故障信息。用户可以通过键盘上的 STOP/RST 键或者端子功能（P5组）进行故障复位，变频器故障复位以后，处于待机状态。如果屏蔽器处于故障状态，用户不对其进行故障复位，则变频器处于运行保护护状态，变频器无法运行。

5.2.3 参数拷贝

在接入LCD键盘后，功能参数拷贝功能,该功能可使多台变频器的参数设置相同；当多台电机需统一设置时,只需设置一台，然后进行功能参数上传，再在其它变频器中，进行功能参数下载，即可使得所有变频器设置一致。　　参数上、下传中，对只读参数、用户密码、本机通讯地址不包括在参数的拷贝范围内。

5.2.4 电机参数自学习

选择无PG矢量控制运行方式时，必须准确输入电机的铭牌参数，变频器将据此铭牌参数匹配标准电机参数；为了获得良好的控制性能，建议进行电机参数自学习，自学习操作步骤如下：

首先将运行指令通道选择(P0.01)选择为键盘指令通道。

然后请按电机实际参数输入下面：

P2.01：电机额定功率；

P2.02：电机额定频率；

P2.03：电机额定转速；

P2.04：电机额定电压；

P2.05：电机额定电流。

在自学习过程中，键盘会显示TUN-0、TUN-1，当键盘显示-END-后，电机参数自学习过程结束。

注意：参数自学习过程中，电机要和负载脱开，否则，自学习得到的电机参数可能不正确。

5.2.5 密码设置

FU9000V系列变频器提供用户密码保护功能,当P7.00设为非零时,即为用户密码,退出功能码编辑状态,密码保护即生效,再次按PROG键进入功能码编辑状态时,将显示“0.0.0.0.0”，操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。若要取消密码保护功能，将P7.00设为0即可。用户密码对快捷菜单中的参数没有保护功能。

退出功能码编辑状态，密码保护将在1分钟后生效，当密码生效后若按 PROG 键进入功能码编辑状态时，将显示"0.0.0.0.0",操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。

5.3 运行状态

5.3.1 上电初始化

变频器上电过程，系统首先进行初始化，LED显示为“FULL-”,且7个指示灯全亮。等初始化完成以后，变频器处于待机状态。

5.3.2 待机

在停机或运行状态下，可显示多种状态参数。可由功能码P7.06（运行参数）、P7.07（停机参数）按二进制的位选择参数是否显示，各位定义见P7.06和P7.07功能码的说明。

在停机状态下，共有几个停机状态参数可以选择是否显示，分别为：设定频率、母线电压、开关量输入状态、集电极开路输出状态、PID设定、PID反馈、模拟输入AI1电压、模拟输入AI2电压、多段速段数、转矩设定值，是否显示由功能码P7.07按位（转化为二进制）选择，按 DISP 键顺序切换显示选中的参数，按 ENTER + QUICK/JOG 键向左顺序切换显示选中的参数。

5.3.3 电机参数自学习

详情请参考功能码P0.12的详细说明。

5.3.4 运行

在运行状态下，共有十四个状态参数可以选择是否显示，分别为：运行频率，设定频率，母线电压，输出电压，输出电流、运行转速、输出功率、输出转矩、PID设定，PID反馈，开关量输入状态、集电极开路输出状态、模拟输入AI1电压、模拟输入AI2电压、多段速段数、转矩设定值，是否显示由功能码P7.06按位（转化为二进制）选择，按 DISP 键顺序切换显示选中的参数，按 ENTER + QUICK/JOG 键向左顺序切换显示选中的参数。

5.3.5 故障

FU9000V系列变频器提供多种故障信息，详情请参考FU9000V系列变频器故障及其对策。

5.4 快速调试

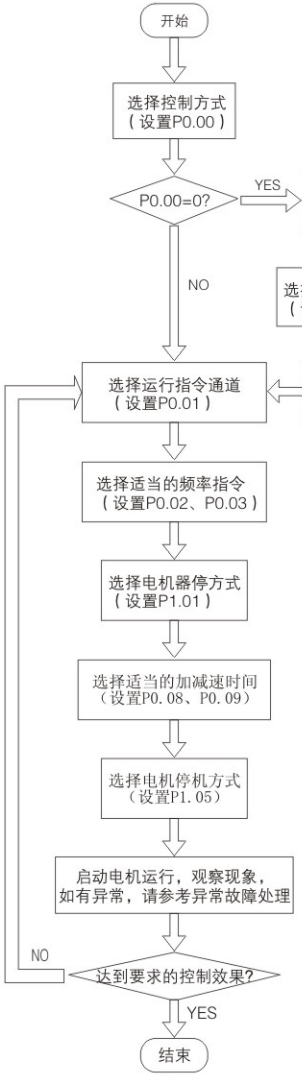


图5-6 快速调试流程图

6、详细功能说明

P0组 基本功能组

功能码	名称	设定范围
P0.00	速度控制模式	0～2【0】

选择变频器的运行方式。

0:无PG矢量控制

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

1：V/F控制

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

2：转矩控制（无PG矢量控制）

适用于对转矩控制精度不高的场合，如线绕，拉丝等场合。在转矩控制模式下，电机的转速是由电机负载决定，其加减速快慢不再由变频器加减速时间决定。

提示：选择矢量控制方式时，必须进行过电机参数自学习。只有得到准确的电机参数才能发挥矢量控制方式的优势。通过调整速度调节器参数（P3组）可获得更优的性能。

功能码	名称	设定范围
P0.01	运行指令通道	0～2【0】

选择变频器控制指令的通道。

变频器控制命令包括：起动、停机、正转、反转、寸动、故障复位等。

0：键盘指令通(“RPM”灯熄灭)；

由键盘面板上的RUN、STOP/RST按键进行运行命令控制。多功能键QUICK/JOG若设置为FOR/REV切换功能(P7.03设为1)，可通过该键来改变运转方向；

在运行状态下，如果同时按下RUN与STOP/RST键，即可使变频器自由停机。

1：端子指令通道

（“RPM”灯闪烁）；

由多功能输入端子正转、反转、正转点动、反转点动等进行运行命令控制。

2：通讯指令通道

（“RPM”灯点亮）；

运行命令由上位机通过通讯方式进行控制。

功能码	名称	设定范围
P0.02	键盘及端子UP/DOWN设定	0～2【0】

通过键盘的“∧”和“∨”以及端子UP/DOWN（频率设定递增/频率设定递减）功能来设定频率，其权限最高，可以和其它任何频率设定通道进行组合。主要是完成在控制系统调试过程中微调变频器的输出频率。

0：有效，且变频器掉电存储。可设定频率指令，并且，在变频器掉电以后，存储该设定频率值，下次上电以后，自动与当前的设定频率进行组合。

1：有效，且变频器掉电不存储。可设定频率指令，只是在变频器掉电后，该设定频率值不存储。

2：无效，键盘的“∧”和“∨”及端子UP/DOEN功能无效，设定自动清零。

3：运行时设置“∧”和“∨”及端子UP/DOWN功能设定有效，停机时键盘的“∧”和“∨”及端子UP/DOWN设定清零。

注意：当用户对变频器功能参数进行

恢复缺省值操作后，键盘及端子UP/DOWN功能设定的频率值自动清零。

功能码	名称	设定范围
P0.03	频率指令选择	0～6【0】

选择变频器A频率指令输入通道。共有7种主给定频率通道：

0：键盘设定

通过修改功能码P0.07“键盘设定频率”的值，达到键盘设定频率的目的。

1：模拟量AI1设定(单相220V0.4~0.75kW对应本机键盘上的点位器，如使用了外引485通讯键盘，则对应为485通讯键盘上的点位器，本机电位器的功能自动失败)

2：模拟量AI2设定

3：模拟量AI1+AI2设定

指频率由模拟量输入端子来设定。9000V系列变频器标准配置提供2路模拟量输入端子，其中AI1为0~10V/0(4)电压型输入，AI2可为0~10V/0(4)~20mA输入，电流/电压输入可通过跳线J3进行切换。

注意：当模拟量AI2选择0~20mA输入时，20mA对应的电压为5V。

模拟输入设定的100.0%对应最大频率(P0.04),-100.0%对应反向的最大频率。

4：多段速运行设定

选择此种频率设定方式，变频器以多段速方式运行。需要设置P5组合PA组“多段速控制组”参数来确定给定的百分数和给定频率的对应关系。

5：PID控制设定

选择此此参数则变频器运行模式为过程PID控制。此时，需要设置P9组“PID控制组”。变频器运行频率为PID作用后的频率值、其中PID给定源、给定量、反馈源等含义请参考P9组“PID功能”绍。

6：远程通讯设定

频率指令由上位机通过通讯方式给定。详情请参考11通讯协议。

功能码	名称	设定范围
P0.04	最大输出频率	P0.05～400.00【50.00Hz】

用来设定变频器的最高输出频率。它是频率设定的基础，也是加减速快慢的基础，请用户注意。

功能码	名称	设定范围
P0.05	运行频率上限	P0.06～P0.04【50.00Hz】

变频器输出频率的上限值。该值应该小于或者等于最大输出频率。

功能码	名称	设定范围
P0.06	运行频率下限	0.00～P0.05【0.00Hz】

变频器输出频率的下限值。

当设定频率低于下限频率时以下限频率运行。

最大输出频率≥上限频率≥下限频率。

功能码	名称	设定范围
P0.07	键盘设定频率	P0.09～P0.07【50.00Hz】

当频率指令选择“键盘设定”时，该功能码值为变频器频率数字设定初始值。

功能码	名称	设定范围
P0.08	加速时间1	0.1～3600.0【机型设定】
P0.09	减速时间1	0.1～3600.0【机型设定】

加速时间指时间变频器从0Hz加速到最大输出频率(P0.04)所需时间t1。

减速时间指变频器从最大输出频率(P0.04)减速到0Hz所需时间t2。

如下图示：

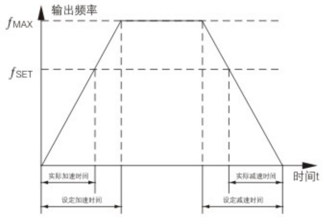


图6-1 加减速时间示意图

当设定频率等于最大频率时，实际加减速时间和设定的加减速时间一致。

当设定频率小于最大频率时，实际的加速时间小于设定加减速时间。

实际的加减速时间=设定的加减速时间×（设定频率/最高频率）

9000V系列变频器有2组加减速时间。

第一组：P0.08、P0.09；

第二组：P8.00、P8.01.

可通过多功能数字输入端子中的加减速时间选择端子的组合来选择加减速时间。

功能码	名称	设定范围
P0.10	运行方向选择	0～2【0】

0：默认方向运行。变频器上电后，按照实际的方向运行。

1：相反方向运行。用来改变电机转向，其作用相当于通过调整任意两条电机线来改变电机旋转方向。

注意：参数初始化后，电机运行方向会恢复原来的状态。对于系统调试好后严禁更改电机转向的场合，请慎用。

2：禁止反转运行。禁止变频器反向运行，应用在特定的禁止反转运行的场合。

功能码	名称	设定范围
P0.11	载波频率设定	0.5～15.0【机型设定】

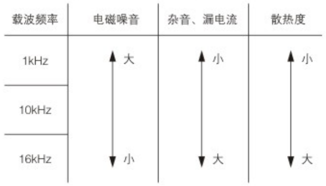


图6-2 载频对环境的影响关系图

机型和载频的关系表

机型	最大	最小	出厂值
1.5~11kW	15	0.5	8kHz
15~55kW	8	0.5	4kHz
15~185kW	6	0.5	2kHz
200~315kW	6	0.5	1kHz

高载波频率的优点：电流波形比较理想、电流谐波少，电机噪音小；

高载波频率的缺点：开关损耗增大，变频器温升增大，变频器输出能力受到影响，在高载频率下，变频器需降额使用；同时变频器的漏电流增大，对外界的电磁干扰增加。

采用低载波频率则与上述情况相反，过低的载波频率将引起低频运行不稳定，转矩降低甚至振荡现象。

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

用户使用超过缺省载波频率时，需降额使用，每增加1K载频，降额20%。

功能码	名称	设定范围
P0.12	电机参数自学习	0～2【0】

0:无操作。

1：旋转参数自学习

电机参数自学习前，必须正确输入电机铭牌参数（P2.01~P2.05），并将电机与负载脱开，使电机处于静止、空载状态，否则电机参数自学习的结果有可能不正确。

电机参数自学习前，应根据电机的惯量大小适当设置加、减速时间（P0.08、P0.09），否则电机参数自学习过程中有可能出现过流、过压故障。

设定P0.12为1然后按ENTER，开始电机参数自学习，此时LED显示“-TUN-”并闪烁，按“RUN-0”、显示“TUN-1”后，电机开始运行，“FOR”灯闪烁。当参数自学习结束后，显示“-END-”，最后显示回到停机状态界面。当“-TUN-”闪烁时可按 PROG 退出参数自学习状态。

参数自学习的过程中可以按STOP/RST终止参数自学习操作。

注意：参数自学习的起动与停止只能由键盘控制；参数自学习完成以后，该功能码自动恢复到0。

2：静止参数自学习

电机静止参数自学习时，不必将电机与负载脱开电机参数自学习前，必须正确输入电机铭牌参数（P2.01、P2.05），自学习后将检测出电机的定子电阻、转子的电阻以及电机的漏感。而电机的互感和空载电流将无法测量，用户可根据经验输入相应数值。

功能码	名称	设定范围
P0.13	功能参数恢复	0～2【0】

0：无操作

1：变频器将所有参数恢复缺省值。

2：变频器清除近期的故障档案。

注意：该操作完成后，该功能码值自动恢复到0；恢复缺省值不会恢复P2组的参数。

功能码	名称	设定范围
P0.14	AVR功能选择	0～2【0】

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

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

P1组 起停控制组

功能码	名称	设定范围
P1.00	起动运行方式	0～2【0】

0:直接起动：从起动频率开始起动。

1：先直流制动再起动：先按照P1.03和P1.04设定的方式直流制动，再从起动频率起动。适用于小惯性负载在起动时可能产生反转的场合。

功能码	名称	设定范围
P1.01	直接起动开始频率	0.00～10.0Hz【1.5Hz】
P1.02	起动频率保持时间	0.0～50.0s【0.0s】

变频器从启动频率(P1.01)开始运行，经过起动频率保持时间(P1.02)后，再按设定的加速时间加速到目标频率，若目标频率小于起动频率，变频器将处于待机状态。起动频率值不受下限频率限制。

功能码	名称	设定范围
P1.03	启动前制动电流	0.0～150.0%【0.0%】
P1.04	起动前制动时间	0.0～50.0s【0.0s】

P1.03起动前直流制动时，所加直流电流值，为变频器额定电流的百分比。

P1.04直流电流持续时间。若设定直流制动时间为0，则直流制动无效。

直流制动电流越大，制动越大。

功能码	名称	设定范围
P1.05	停机方式选择	0～1【0】

0:减速停车

停机命令有效后，变频器安装减速方式及定义的减速时间降低输出频率，频率奖为0后停机。

1：自由停车

停机命令有效后，变频器立即终止输出。负载安装机械关系自由停车。

功能码	名称	设定范围
P1.06	停机制动开始频率	0.00～10.0Hz【1.5Hz】
P1.07	停机制动等待时间	0.0～50.0s【0.0s】
P1.08	直接起动开始频率	0.00～10.0Hz【1.5Hz】
P1.09	起动频率保持时间	0.0～50.0s【0.0s】

停机制动开始频率：减速停机过程中，当到达该频率时，开始停机直流制动。停机制动开始频率为0，直流制动无效，变频器按所设定的减速时间停车。

停机制动等待时间：在停机直流制动开始前，变频器封锁输出，经过该延时后再开始直流制动。用于防止在速度较高时开始直流制动引起的过流保障。

停机直流制动电流：指所加的直流制动量。该值越大，制动力矩越大。

停机直流制动时间：直流制动量所持续的时间。

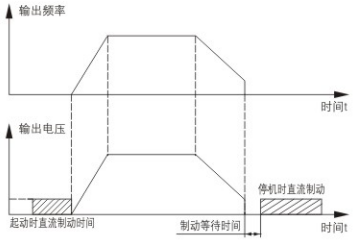


图6-3 直流制动示意图

功能码	名称	设定范围
P1.10	正反转死区时间	0.0～3600.0【0.0s】

设定变频器正反转过渡过程中，在输出零频处的过渡时间。如下图示：

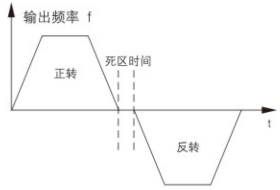


图6-4 正反转死区时间示意图

功能码	名称	设定范围
P1.11	上电时端子功能检测选择	0～1【0s】

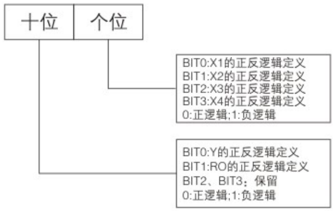
在运行指令通道为端子控制时，变频器上电过程中，系统会自动检测运行端子的状态。

0:上电时端子运行命令无效。即使在上电的过程中，检测到运行命令端子有效，变频器也不会运行，系统处于运行保护状态，直到撤销该运行命令端子，然后再使能该端子，变频器才会运行。

1：上电时端子运行命令有效。即变频器在上电的过程中，如果检测到运行命令端子有效，等待初始化完成以后，系统会自动起动变频器运行。

注意，用户一定要慎重选择该功能，可能会造成严重的后果。

功能码	名称	设定范围
P1.12	输入输出端子极性选择	0x00～0x3F【0x00】



本功能码定义端子的正反逻辑。

正逻辑：x1等端子和相应的公共端连通有效，断开无效；

反逻辑：x1等端子和相应的公共端连通无效，断开有效；

如果要求X1~X4为正逻辑，Y为正逻辑、RO为反逻辑，则设置如下：

X4~X1逻辑状态为0000，对应的十六进制0，LED则个位显示0；RO、Y逻辑状态为0010，对应为十六进制2，LED则十位显示为2；此时功能码P1.12应设置为20。

P2组 电机参数组

功能码	名称	设定范围
P2.00	机型选择	0～1【0】

0:适用于指定额定参数的恒转矩负载

1：适用于指定额定参数的变转矩负载（风机、水泵负载）

注意：用户可以对该组参数进行设置，从而改变机型，实现G/P合一。220V等级变频器只有G型。

功能码	名称	设定范围
P2.01	电机额定功率	0.4～900.0kW【机型设定】
P2.02	电机额定频率	0.01～P0.04【50.00Hz】
P2.03	电机额定转速	1～36000rpm【1460rpm】
P2.04	电机额定电压	0～460V【380V】
P2.05	电机额定电流	0.1～2000.0A【机型设定】

注意：请按照电机的铭牌参数进行设置。矢量控制的优良控制性能。需要准确的电机参数。

变频器提供参数自学习功能。准备的参数自学习来源于电机铭牌参数的正确输入。

为了保证控制性能，请尽量保证变频器与电机功率匹配，若二者差距过大，变频器控制性能将明显下降。

注意：重新设置电机额定功率（P2.05），会初始化P2.06~P2.10电机参数。

功能码	名称	设定范围
P2.06	电机定子电阻	0.001～65.535Ω【机型设定】
P2.07	电机转子电阻	0.001～65.535Ω【机型设定】
P2.08	电机定、转子电感	0.1～6553.5mH【380V】

功能码	名称	设定范围
P2.09	电机定、转子互感	0.1~6553.5mH【机型设定】
P2.10	电机空载电流	0.01~655.35A【机型设定】

电机参数自学习正常结束后，P2.06～P2.10的设定值将自动更新。 这些参数是高性能矢量控制的基准参数，对控制的性能有着直接的影响。

注意:用户不要随意更改组参数

P3组 矢量控制参数

功能码	名称	设定范围
P300	速度环比例增益1	0~100【20】
P3.01	速度环积分时间1	0.01~10.00s【0.50s】
P3.02	切换低点频率	0.00~P3.05【5.00Hz】
P3.03	速度环比例增益2	0~100【25】
P3.04	速度环积分时间2	0.01~10.00s【0.00s】
P3.05	切换低点频率	P3.02~P0.07【10.00Hz】

以上参数只适用于矢量控制模式。口在切换频率1(P3.02)以下，速度环PI参数为：P3.00和P3.01。在切换频2(P3.05)以上，速度环PI参数为：P3.03和P3.04。二者之间，PI参数由两组参数线形变化获得，如下圈示:

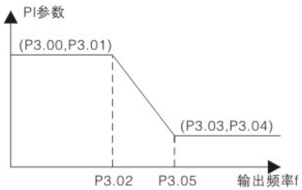


图6-5 PI参数示意图

通过设定速度调节器的比例系数和积分时间，可以调节矢量控制的速度环动态响应特性。增加比例增益，减小积分时间，均可加快速度环的动态响应，但比例增益过大或积分时间过小均容易导致系统振荡，超调过大。比例增益过小也容易导致系统稳态振荡J且有可能存在速度静差。

速度环PI参数与系统的惯性关系密切，针对不同的负载特性需要在缺省P工参数的基础上进行调整，以满足各种场合的需求。

功能码	名称	设定范围
P3.06	VC转差补偿系数	50%~200%【100%】

转差补偿系数用于调整矢量控制的转差频率，改善系统的速度控制精度，适当调整该参数，可以有效抑制速度静差。

功能码	名称	设定范围
P3.07	转矩上线设定	0.0%~200.0%【150.0%】

设定100.0%对应变频器的额定输出电流。

P4组 V/F 控制参数

本组功能码仅对V/F控制有效(P0.00=1)。

功能码	名称	设定范围
P4.00	V/F曲线设定	0~1【0】

0：直线V/F曲线。适合于普通恒转矩负载。1：2.0次幕V/F曲线.适合于风机、水泵等离心负载。

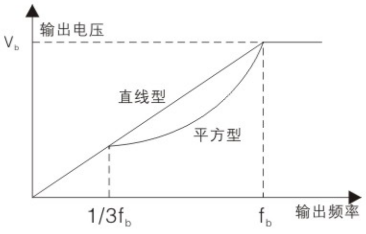


图6-6 V/F曲线示意图

功能码	名称	设定范围
P4.01	转矩提升	0.0%~10.0%【1.0%】
P4.02	转矩提升截止点	0.0~50.0%【20.2%】

转矩提升主要应用于截止频率(P4.02)以下，提升后的V/F曲线如下图示，转矩提升可以改善V佃的低频转矩特性。应根据负载大小适当选择转矩量，负载大可以增大提升，但提升值不应设置过大，转矩提升过大时，电机将过励磁运行，变频器输出电流增大，电机发热加大，效率降低。

当转矩提升设置为0.0%时，变频器为自动转矩提升。

转矩提升截止点：在此频率点之下，转矩提升有效，超过此设定频率，转矩提升失效。

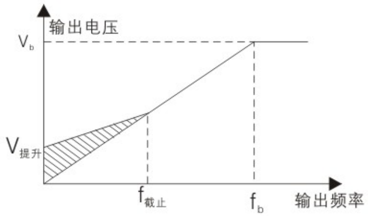


图6-7 手动转矩提升示意图

功能码	名称	设定范围
P4.03	V/F转差补偿限定	0.00~10.00Hz【0.00Hz】

设定此参数可以补偿V/F控制时因为带负载产生的电机转速变化，以提高电机机械特性的硬度。此值应设定为电机的额定转差频率J额定转差频率计算如下：

$P4.03=f_b n*p/60$

其中：f_b为电机额定频率，对应功能码P2.0 1，n为电机额定转速J对应功能码P2.02，p为电机极对数。

功能码	名称	设定范围
P4.04	节能运行选择	0~1【0】

电机在空载或轻载运行的过程中，通过检测负载电流，适当调整输出电压，达到自动节能的目的。

注意：该功能对风机、泵类负载尤其有效。

P5组 输入端子组

FU9000V系列变频器标准单元有6个多功能数字输入端子，2个模拟量输入端子。

功能码	名称	设定范围
P5.00	XI端子功能选择	0~55【1】
P5.01	X2端子功能选择	0~55【4】
P5.02	X3端子功能选择	0~55【7】
P5.03	X4-6端子功能选择	0~55【0】

此参数用于设定数字多功能输入端子对应的功能。

0：无功能

1；正转运行 (FOR)

2：反转运行(REV)

当运行指令通道为端子控制时，变频器的运行命令由上述端子功能给定-

3：三线式运行控制

三线控制输入端子，具体参见P5.05三线制功能码介绍

4：正转寸动

5：反转寸动

具体寸动频率和加减速时间参见P8.02~P8.04的说明。

6：自由停车

命令有效后，变频器立即封锁输出，电机停车过程不受变频器控制，对于大惯量负载且对停车时间没有要求时J建议采用该方式，该方式和P1-06所述自由停车含义相同。

7：故障复位

外部故障复位功能，用于远距离故障复位，与键盘上的STOP/RST 键功能相同。

8：外部故障输入

该信号有效后，变频器报外部故障(EF)并停机。

9：频率设定递增(UP)

10：频率设定递减(DOWN)

11：频率增减设定清零

以上三个功能主要用来实现利用外部端子修改给定频率，UP为递增指令、DOWN为递减指令，频率增减设定清零则用来清除通过UP/DOWN设定的频率值，使给定频率恢复到由频率指令通道给定的频率。

1 2、1 3、1 4：多段速端子1~3通过此三个端子的状态组合，可实现8段速的设定。

注意:多段速端子1为低位,多段速端子3为高位。

多段速3	多段速2	多段速1
BIT2	BIT1	BIT0

15:加减速时间选择端子

通过此端子的状态来选择加减速时间组:

端子	加速或减速时间选择	对应参数
OFF	加减速时间0	P0.11、P0.12
ON	加减速时间1	P8.00、P8.01

16: PI D控制暂停

PID暂时失效，变频器维持当前频率输出

17：摆频暂停

变频器暂停在当前输出,功能撤销后，继续以当前频率开始摆频运行。

18: 摆频复位

变频器设定频率回到中心频率

19：加减速禁止

保证变频器不受外来信号影响(停机命令除外)，维持当前输出频率。

20:转矩控制禁止

变频器从转矩控制模式切到速度控制模式。

21：频率增减设定暂时清零当端子闭合时可清除UP/DOWN设定的频率值，使给定频率恢复到由频率指令通道给定的频率，当端子断开时重新回到频率增减设定后的频率值。

22：停机时直流制动

变频器在减速停机过程中，当该端子闭合时，会使变频器立巨进行直流制动，

制动工作状态由P1.0 7～P1.09确定。

23～25：保留

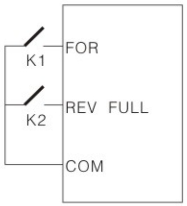
功能码	名称	设定范围
P5.04	开关量滤波次数	0~10【5】

设置X1~X6端子采样的滤波时间。在干扰大的情况下，应增大该参数，以防止误操作。

功能码	名称	设定范围
P5.05	端子控制运行模式	0~3【0】

该参数定义了通过外部端子控制变频器运行的四种不同方式。

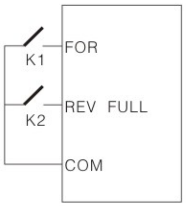
0：两线式控制，使能与方向合一。此模式为最常使用的两线模式。由定义的FOR、REV端子命令来决定电机的正、反转。



K1	K2	运行命令
OFF	OFF	停止
ON	OFF	正转运行
OFF	ON	反转运行
ON	ON	停止

图6-8 两线式控制(使能与方向合一)

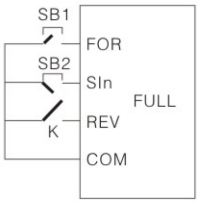
1：两线式控制，使能与方向分离。用此模式时定义的册为使能端子。方向由定义的唧的状态来确定。



K1	K2	运行命令
OFF	OFF	停止
ON	OFF	正转运行
OFF	ON	停止
ON	ON	反转运行

图6-9 两线式控制(使能与方向分离)

2：三线式控制1。此模式Sln为使能端子，运行命令由FOR产生，方向由REV控制。Sln为常闭输入。



K	运行命令
OFF	反转运行
ON	正转运行

图6-10 三线式控制模式

其中：K：正反转开关 SB1：运行按钮SB2：停机按钮

SIn为设置为3号功能“三线式运转控制”的多功能输入端子。

3：三线式控制2。此模式SIn为使能端子，运行命令由SB1或者SB3产生，并且两者同时控制运行方向。停机命令由常闭输入的SB2产生。

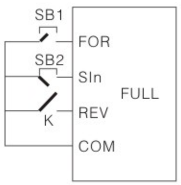


图6-11 三线式控制模式2

其中：SB1：正转运行按钮 SB2：停机按钮 SB3：反转运行按钮

提示：对于两线式制运转模式，当FOR／REV端子有效时，由其它来源产生停机命令而使变频器停机时，即使控制端子FOR/REV仍然保持有效，在停机命令消失后变颤器也不会运行。如果要使变频器运行，需再次触发FOR/REV。

功能码	名称	设定范围
P5.06	端子UP/D0WN频率增量变化率	0.01~50.00【0.50Hz/s】

利用端子UP/DOWN功能调整设定频率时的变化率。

功能码	名称	设定范围
P5.07	AI1下限值	0.00~10.00【0.00V】
P5.08	AI1下限对应设定	-100.0~100.0【0.0%】
P5.09	AI1上限值	0.00~10.00【10.00V】
P5.10	AI1上限对应设定	-100.0~100.0【100.0%】
P5.11	AI1输入滤波时间	0.00~10.00【0.10s】

上述功能码定义了模拟输入电压与模拟输入对应设定值之间的关系，当模拟输入电压超过设定的最大输入或最小输入的范围以外部分将以最大输入或最小输入计算。

模拟输入为电流输入0mA～20mA电流对应为0V～5V电压。在不同的应用场合，模拟设定的100.0%所对应的标称值有所不同，具体请参考各个应用部分的说明。

以下几个图例说明了几种设定的情况：

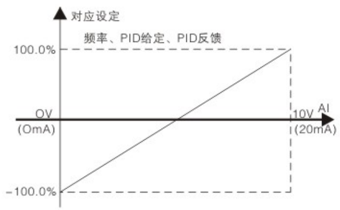


图6-12 模拟给定与设定量的对应关系

AI1输入滤波时间：调整模拟量输入的灵敏度。适当增大该值可以增强模拟量的抗干扰性，但会减弱模拟量输入的灵敏度。

功能码	名称	设定范围
P5.12	AI2下限值	0.00~10.00【0.00V】
P5.13	AI2下限对应设定	-100.0~100.0【0.0%】
P5.14	AI2上限值	0.00~10.00【5.00V】
P5.15	AI2上限对应设定	-100.0~100.0【100.0%】
P5.16	AI2输入滤波时间	0.00~10.00【0.10s】

AI2的功能与AI1的设定方法类似。模拟量AI2可支持0~10V或0~20mA 输入，当AI2选择0~20mA 输入时20mA对应的电压为5V。

P6组 输出端子组

FU9000V系列变频器标准单元有1个多功能数字量输出端子，1个多功能继电器输出端子，1个多功能模拟量输出端子。

功能码	名称	设定范围
P6.00	Y输出选择	0~10【1】
P6.01	继电器输出选择	0~10【3】

0：无输出

1：变频器正转运行，当变频器正转运行，有频率输出时，输出0N信号。

2：变频器反转运行，当变频器反转运行，有频率输出时，输出0N信号。

3：故障输出，当变频器发生故障时，输出0N信号。

4：频率水平检测FDT到达，请参考功能码P8.13、P8.14的详细说明。

5：频率到达，请参考功能码P8.15的详细说明。

6：零速运行中，变频器输出频率与给定频率同时为零时，输出ON信号。

7：指定记数脉冲值到达，当计数值达到P8.2 2所设定的值时，输出ON信号。

8：长度到达，当检测的实际长度超过P8.19所设定的长度时，输出ON信号。

9~10：保留

功能码	名称	设定范围
P6.02	AO输出选择	0~14【0】

模拟输出的标准输出为0～20mA(或0～10v)，可通过跳线J4选择电流或电压输出。其表示的相对应量的范围如下表所示：

设定值	功　能	范　围
0	运行频率	0~最大输出频率
1	设定频率	0~最大输出频率
2	运行转速	0~2倍电机额定转速
3	输出电流	0~2倍变频额定定电流
4	输出电压	0~1.5倍变频器额定电流
5	输出功率	0~2倍额定功率
6	输出转矩	0~2倍电机额定电流
7	模拟量AI1输入	0~10V
8	模拟量AI2输入	0~10V/0~20mA
9~10	保留	保留

功能码	名称	设定范围
P6.03	输出下限	0.0~100.0【0.0%】
P6.04	下限对应AO输出	0.00~10.00【0.00V%】
P6.05	输出上限	0.0~100.0【100.0%】
P6.06	上限对应AO输出	0.00~10.00【10.00V%】

上述功能码定义了输出值与模拟输出之间的对应关系，当输出值超过设定的最大输出或最小输出的范围以外部分，将以上限输出或下限输出计算。

模拟输出为电流输出时，1mA电流相当于0.5V电压。

在不同的应用场合，输出值的100%所对应的模拟输出量有所不同，具体请参考各个应用部分的说明。

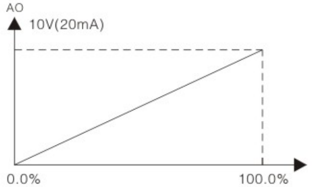


图6-13 给定量与模拟输出对应关系

P7组 人机界面组

功能码	名称	设定范围
P7.00	用户密码	0~65535【0】

设定为任意一个非零的数字，密码保护功能生效。

00000：清除以前设置用户密码值，并使密码保护功能无效，恢复出厂值也能清除密码。

当用户密码设置并生效后，如果用户密码不正确，用户将不能进入参数菜单，只有输入正确的用户密码，用户才能查看参数，并修改参数。请牢记所设置的用户密码。

退出功能码编辑状态，密码保护将在1分钟后生效，当密码生效后若按 PROG键进入功能码编辑状态时，将显示“0.0.0.0.0.”，操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。

功能码	名称	设定范围
P7.01	LCD显示语言选择	0~1【0】

0：中文

1：ENGLI SH

以上功能只对LCD外引键盘有效。用来选择液晶显示的语言种类。

功能码	名称	设定范围
P7.02	功能参数拷贝	0~2【0】

该功能码决定参数拷贝的方式。参数拷贝功能内嵌在LCD外引键盘里。

1：本机功能参数上传到LCD键盘。本机的功能参数拷贝到LCD外引键盘中。

2：LCD键盘功能参数下载到本机。LCD外引键盘中的参数拷贝到本机。

注意：参数拷贝操作执行完成后，该参数自动恢复到0。

功能码	名称	设定范围
P7.03	QUICK/JOG功能选择	0~2【0】

QUICK/JOG，即为多功能键。可通过参数设置定义按键QUICK/JOG的功能。

0：寸动运行。按键QUICK/JOG可以实现寸动运行。

1：正转反转切换。按键 QUICK/JOG以实现频率指令方向的切换。

注意：由QUICK/JOG定正转反转切换，变颤曩在掉电时并不会记忆切换后的状杏，在下次上电时变期暑将按照参数P0.10设定的运行方向运行。参P0.10设定的运行方向在变频暑掉电时是舍被记忆的。

2：清除UP/DOWN设定。按键QUICK/JOG可以对UP/DOWN的设定值进行清除。

功能码	名称	设定范围
P7.04	QUICK/JOG功能选择	0~3【0】

该功能码定义了STOP/RST停机功能有效的选择。

0：只对面板控制有效

1；对面板和端子控制同时有效

2：对面板和通讯控制同时有效

3：对所有控制模式均有

对于故障复位，STOP/RST任何状况下都有效。

功能码	名称	设定范围
P7.05	键盘显示选择	0~3【0】

0：外引键盘优先使能，当外接液晶键盘时，必须把此参数设为0，且在外接液晶键盘状态，只显示参数0。

1：本机、外引键盘同时显示，只有外引按键有效，如未接外引键盘，本机按键也可使用。

2：本机、外引键盘同时显示，只有本机按键有效。

3：本机、外引键盘同时显示且按键均有效(两者为或的逻辑关系)。

注意：3号功能谨慎使用。误操作可能造成严重后果。

功能码	名称	设定范围
P7.06	运行状态显示的参数选择	0~0x7FFF【0x3FF】

FU9000V系列变频器在运行状态下，参数显示受该功能码作用，即为一个16位的二进制数，如果某一位为1，则该位对应的参数就可在运行时，通过DISP键查看。如果该位为0，则该位对应的参数将不会显

示。设置功能码P7.06时，要将二进制数转换成十六进制数，输入该功能码。

各位表示的显示内容如下表：

BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10
转矩设定值	多段速当前段数	模拟量AI2值	模拟量AI1值	输出端子状态	输入端子状态
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4
PID反馈值	PID给定值	输出转矩	输出功率	运行转速	输出电流
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0		
输出电压	母线电压	设定频率	运行频率		

输入输出端子状态用10进制显示，X1(Y)对应最低位，例如：输入状态显示3，则表示端子X1、X2闭合，其它端子断开。详情请查看P7.18、P7.19的说明。

功能码	名称	设定范围
P7.07	停机状态显示的参数选择	0~0x3FF【0xFF】

该功能的设置与P7.06的设置相同。只是FU9000V系列变频器处于停机状态时，数的显示受该功能码作用。

各位表示的显示内容如下表:

BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10
保留	保留	保留	保留	保留	保留
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4
转矩设定值	多段速当前段数	模拟量AI2值	模拟量AI1值	PID反馈值	PID给定值
BIT3	BIT2	BIT1			
输出端子状态	输入端子状态	母线电压	设定频率		

功能码	名称	设定范围
P7.08	整流模块温度	0~100.0℃
P7.09	逆变模块温度	0~100.0℃
P7.10	软件版本	
P7.11	本机累积运行时间	

这些功能码只能查看，不能修改。整流模块温度：表示整流模块的温度，不同机型的整流模块过温保护值可能有所不同。

逆变模块温度：显示逆变模块的温度，不同机型的逆变模块过温保护值可能有所不同。

软件版本：DSP软件版本号。

本机累积运行时间：显示到目前为止变频器的累计运行时间。

功能码	名称	设定范围
P7.12	前两次故障类型	0~24
P7.13	前一次故障类型	0~24
P7.14	当前故障类型	0~24

记录变频器最近的三次故障类型：0为无故障，l~24为不同的24种故障。详细请见故障分析。

功能码	名称	设定范围
P7.15	当前故障运行频率	
P7.16	当前故障输出电流	
P7.17	当前故障母线电压	
P7.18	当前故障输入端子状态	
P7.19	当前故障输出端子状态	

当前故障输入端子状态为10进制数字。显示最近一次故障时所有数字输入端子的状态，顺序为暑

BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
X4	X3	X2	X1

当时输入端子为0N,其对应位为1,0FF则为0。通过此值可以了解故障时数字输入信号的状态。

当前故障输出端子状态为10进制数字。显示最近一次故障时所有数字输出端子的状态，顺序为：

BIT1	BIT0
R0	Y

当时输出端子为0N,其对应位为1,0FF则为0。通过此值可以了解故障时数字输出信号的状态。

P8组 增强功能组

功能码	名称	设定范围
P8.00	加速时间1	0.0~3600.0s【10.0s】
P8.01	减速时间1	0.0~3600.0s【10.0s】

加减速时间能选择P0.08和P0.09及上述加减速时间。其含义均相同，请参阅P0.08和P0.09相关说明。

可以通过多功能数字输入端子在加减速时间0和加减速时间1之间进行切换。详细请见多功能数字输入端子参数P5组。

功能码	名称	设定范围
P8.02	寸动运行频率	0.00~P0.07【5.00Hs】
P8.03	寸动运行加速时间	0.0~3600.0s【20.0s】
P8.04	寸动运行减速时间	0.0~3600.0s【20.0s】

定义寸动运行时变频器的给定频率及加减速时间。寸动运行中的起停方式为：直接起动方式和减速停机方式。

寸动加速时间指变频器从0Hz加速到最大输出频率(P0.04)所需时间。

寸动减速时间指变频器从最大输出频率(P0.04)减速到0Hz所需时间。

功能码	名称	设定范围
P8.05	跳跃频率	0.0~P0.04【0.00Hs】
P8.06	跳跃频率幅度	0.00~P0.04【0.00Hs】

当设定频率在跳跃频率范围内时，实际运行频率将是跳跃频率边界。

通过设置跳跃频率，使变频器避开负载的机械共振点。本变频器可设置1个跳跃频率点。若将跳跃频率点均设为0，则此功能不起作用。

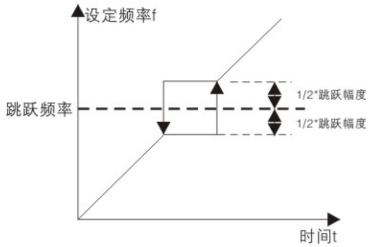


图6-14 跳跃频率示意图

功能码	名称	设定范围
P8.07	摆频幅度	0.0~100.0【0.0%】
P8.08	突跳频率幅度	0.0~50.0【0.0%】
P8.09	摆频上升时间	0.1~3600.0s【5.0%】
P8.10	摆频下降时间	0.1~3600.0s【5.0%】

摆频功能适用于纺织、化纤等行业及需要横动、卷绕功能的场合。

摆频功能是指变频器输出频率以设定频率为中心进行上下摆动，运行频率在时间轴的轨迹如下图所示，其中摆动幅度由P8.07设定，当P8.07设为0时J即摆幅为0，摆频不起作用。

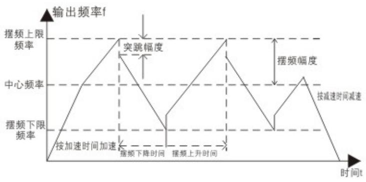


图6-15 摆频运行示意图

摆频幅度：摆频运行频率受上、下限频率约束。

摆幅相对于中心频率：摆幅AW=中心频率X摆幅幅度P8.07。

突跳频率=摆幅AWX突跳频率幅度P8.08。即摆频运行时，突跳频率相对摆幅的值。

摆频上升时间：从摆频的最低点运行到最高点所用的时间。

摆频下降时间：从摆频的最高点运行到最低点所用的时间。

功能码	名称	设定范围
P8.11	故障自动复位次数	0~3【0】
P8.12	故障自动复位间隔时间设置	0.1~100.0s【1.0s】

故障自动复位次数：当变频器选择故障自动复位时，用来设定可自动复位的次数。当变频器连续复位次数超过此值，则变频器故障待机，需要人工干预。

故障自动复位间隔时间设置：选择从故障发生到自动复位动作之间的时间间隔。

功能码	名称	设定范围
P8.13	FDT电平检测值	0.00~P0.04【50.00Hz】
P8.14	FDT滞后检测值	0.1~100.0【5.0%】

当输出频率超过某一设定频率FDT电平时输出指示信号直到输出频率下降到低于FDT电平的某一频率(FDT电平-FDT滞后检测值)，具体波形如下图：

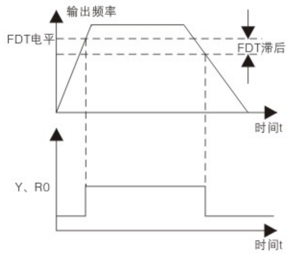


图6-16 FDT 电平示意图

功能码	名称	设定范围
P8.15	频率到达检出幅度	0.0~100.0%【0.0%】

当变频器的输出频率在设定频率的正负检出宽度内输出脉冲信号，具体如下图示：

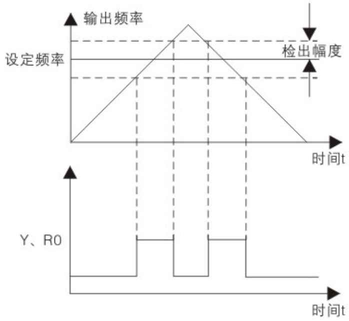


图6-17 频率到达检出幅值示意图

功能码	名称	设定范围
P8.16	制动阀值电压	115~140%【380V：130%】【220V：120%】

该功能码是设置能耗制动的起始母线电压，适当调整该值可有效对负载进行制动。

功能码	名称	设定范围
P8.17	转速显示系数	0.1`999.9%【100.0%】

机械转速=120半运行频率半P8.17电机极对数，本功能码用于校正转速刻度显示误差，对实际转速没有影响。

P9组 PID控制组

PID控制是用于过程控制的一种常用方法，通过对被控量的反馈信号与目标量信号的偏差量进行比例、积分、微分运算，来调整变频器的输出频率，构成负反馈系统，使被控量稳定在目标量上。适用于流量控制、压力控制及温度控制等过程控制。控制基本原理框图如下：

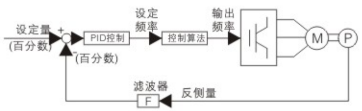


图6-18 过程PID原理框图

功能码	名称	设定范围
P9.00	PID给定源选择	0~4【0】

0：键盘给定(P9.01)

1：模拟通道AI1给定

2：模拟通道A12给定

3：远程通讯给定

4：多段给定

当频率源选择PID时,即P0.03选择为5 ,该组功能起作用。此参数决定船PID的目标置给定通道。

过程PID的设定目标量为相对值,设定的100%对应于被控系统的反馈信号的100%；

系统始终按相对值(0～100.0%)进行运算的。

注意：多段给定，可以通过设置PA组的参数实现。

功能码	名称	设定范围
P9.01	键盘预设PID给定	-100.0~100.0【0.0%】

选择P9.00=0时，即目标源为键盘给定。需设定此参数。

此参数的基准值为系统的反馈量。

功能码	名称	设定范围
P9.02	PID反馈源选择	0~3【0】

0：模拟通道AI1反馈

1：模拟通道AI2反馈

2：AI1+AI2反馈

3：远程通讯反馈

通过此参数来选择PID反馈通道。

注意：给定通道和反馈通道不能重合，否则，PID不能有效控制。

功能码	名称	设定范围
P9.03	PID输出特性选择	0~1【0】

0：PID输出为正特性，当反馈信号大于PID的给定，要求变频器输出频率下降，才能使PID达到平衡。如收卷的张力PID控制。

1：PID输出为负特性，当反馈信号大于PID的给定，要求变频器输出频率上升，才能使PID达到平衡。如放卷的张力P工D控制。

功能码	名称	设定范围
P9.04	比例增益(kp)	0.00~100.00【0.10】
P9.05	积分时间(Ti)	
P9.06	微分时间(Td)	

比例增益(Kp)：决定整个PID调节器的调节强度，P越大，调节强度越大。该参数为100表示当PID反馈量和给定量的偏差为100%时，PI D调节器对输出频率指令的调节幅度为最大频率(忽略积分作用和微分作用)。

积分时间(T i)：决定PID调节器对PID反馈量和给定量的偏差进行积分调节的快慢。积分时间是指当PID反馈量和给定量的偏差为100%时，积分调节器(忽略比例作用和微分作用)经过该时间连续调整，调整量达到最大频率(P0.04)。积分时间越短调节强度越大。

微分时间(Td)：决定PID调节器对PID反馈量和给定量的偏差的变化率进行调节的强度。微分时间是指若反馈量在该时间内变化100%，微分调节器的调整量为最大频率(P0.04)(忽略比例作业和积分作用)。微分时间越长调节强度越大。

PID是过程控制中最常用的控制方法，其每一部分所起的作用各不相同，下面对工作原理简要和调节方法简单介绍：

比例调节(P)：当反馈与给定出现偏差时，输出与偏差成比例的调节量，若偏差恒定，则调节量也恒定。比例调节可以快速响应反馈的变化，但单纯用比例调节无法做到无差控制。比例增益越大，系统的调节速度越快，但若过大会出现振荡。调节方法为先将积分时间设很长，微分时间设为零，单用比例调节使系统运行超来，改变给定量的大小，观察反馈信号和给定量的稳定的偏差(静差)，如果静差在给定量改变的方向上(例如增加给定量，系统稳定后反馈量总小于给定量)，则继续增加比例增益，反之则减小比例增益，重复上面的过程，直到静差比较小(很难做到一点静差没有)就可以了。

积分时间(I)：当反馈与给定出现偏差时，输出调节量连续累加-如果偏差持续存在，则调节量持续增加，直到没有偏差。积分调节器可以有效地消除静差。积分调节器过强则会出现反复的超调，使系统一直不稳定，直到产生振荡。由于积分作用过强引起的振荡的特点是，反馈信号在给定量的上下摆动，摆幅逐步增大，直至振荡。积分时间参数的调节一般由大到小调，逐步调节积分时间，观察系统调节的效果，直到系统稳定的速度达到要求。

微分时间(D):当反馈与给定的偏差变化时，输出与偏差变化率成比例的调节量，该调节量只与偏差变化的方向和大小有关，而与偏差本身的方向和大小无关。微分调节的作用是在反馈信号发生变化时，根据变化的趋势进行调节，从而抑制反馈信号的变化。微调节器请谨慎使用，因为微分调节容易放大系统的干扰，尤其是变化频率较高的干扰。

功能码	名称	设定范围
P9.07	采样周期(T)	0.01~100.00s【0.50s】
P9.08	PID控制偏差极限	0.0~100.0s【0.0%】

采样周期(T)；指对反馈量的采样周期，在每个采样周期内调节器运算一次。采样周期越大响应越慢。

PID控制偏差极限：PID系统输出值相对于闭环给定值允许的最大偏差量，如图所示，在偏差极限内，PID调节器停止调节。合理设置该功能码可调节PID系统的精度和稳定性。

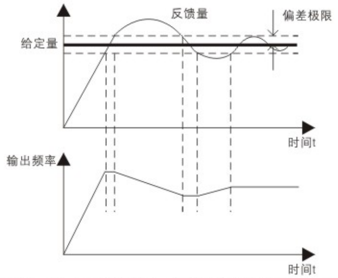


图6-19 偏差极限与输出频率的对应关系

功能码	名称	设定范围
P9.07	反馈断线检测值	0.0~100.0s【0.0%】
P9.08	反馈断线检测时间	0.0~3600.0s【1.0s】

反馈断线检测值：该检测值相对的是满量程(100%)，系统一直检测PID的反馈量l当反馈值小于或者等于反馈断线检测值，系统开始检测计时。当检测时间超出反馈断线检测时间，系统将报出PID反馈断线故障(PIDE)。

PA组简易PLC及多段速控制组

简易PLC功能是一个多段速度发生器，变频器可以根据运行时间自动变换运行频率、方向，以满足工艺要求_以前该功能需要外部PLC来辅助完成，现在依靠变频器本身就可以实现该功能。

本系列变频器可以实现16段速度控制，有4组加减速时间可供选择。

当所设定的PLC完成一个循环(或者是一段)后，可由多功能数字输出端子或多功能继电器输出一个ON信号。

功能码	名称	设定范围
PA.00	多段速0	-100.0~100.0【0.0%】
PA.01	多段速1	-100.0~100.0【0.0%】
PA.02	多段速2	-100.0~100.0【0.0%】
PA.03	多段速3	-100.0~100.0【0.0%】
PA.04	多段速4	-100.0~100.0【0.0%】
PA.05	多段速5	-100.0~100.0【0.0%】
PA.06	多段速6	-100.0~100.0【0.0%】
PA.07	多段速7	-100.0~100.0【0.0%】

说明：多段速的符号决定运行方向。若为负值，则表示反方向运行。频率设定1 00. 0916对应最大频率伊0.04)。

X1=X2=X3=OFF时，频率输入方式由代码P0.03选择。X1，X2、X3端子不全为0FF时，多段速运行，多段速度的优先级高于键盘、模拟、通讯频率输入，通冰1、x2、x3组合编码，最多可选择8段速度。

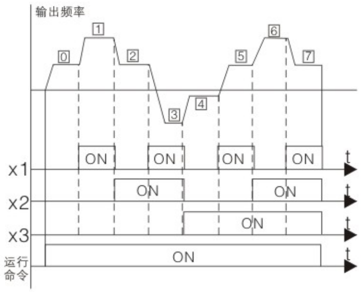


图6-20 多段速度运行逻辑图

多段速度运行时的启动停车通道选择同样由功脚0.01确定，多段速控制过程如图6-20所示。x1、x2、x3端子与多段速度段的关系如下表所示6

多段速度运行时的启动停车通道选择

同样由功能码P0.01确定，多段速控制过程如图6-20所示。x1、x2、x3端子与多段速度段的关系如下表所示。

多段萛度段与x 1，x2，x3墙子的关系

X1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
X2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
X3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
段	1	2	3	4	5	6	7	8

PB 组保护参数组

功能码	名称	设定范围
Pb.00	电机过载保护选择	0~2【2】

0：不保护。没有电机过载保护特性(谨慎使用)，此时，变频器对负载电机没有过载保护。

1：普通电机(带低速辛卜偿)。由于普通电机在低速情况下的散热效果变差，相应的电子热保护值也应作适当调整J这里所说的带低速补偿特性，就是把运行频率低于30Hz的电机过载保护阀值下调。

2：变频电机(不带低速补偿)。由于变频专用电机的散热不受转速影响，不需要进行低速运行时的保护值调整。

功能码	名称	设定范围
Pb.01	电机过载保护电流	20.0~120.0【100.0%】

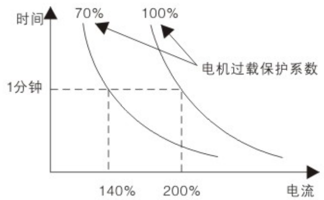


图6-21 电机过载保护系数设定

此值可由下面的公式确定：

电机过载保护电流=(允许最大的负载电流/变频器额定电流)，100%。

在大变频器驱动小电机的场合，需正确设定该功能码对电机进行保护。

功能码	名称	设定范围
Pb.02	瞬间掉电降频点	400.0~600.0V【450.0V】
Pb.03	瞬间掉电频率下降率	0.00~P0.07【0.00Hz】

当瞬间掉电频率下降率设置为0时，瞬间掉电降频功能无效。

瞬间掉电降频点：指的是在电网掉电以后，母线电压降到瞬间掉电降频点时，变频器开始按照瞬间掉电频率下降率(Pb.03)降低运行频率，使电机处于发电状态，让回馈的电能去维持母线电压，保证变频器的正常运行，直到变频器再一次上电。

注意：适当地调整这两个参数，可以避免在电网切换时，由于变频器保护而造成的生产停机。

功能码	名称	设定范围
Pb.04	过压失速保护	0~1【1】
Pb.05	过压失速保护电压	120~150%【380V:130%】【380V:120%】

Pb.04:

0：禁止保护

1：允许保护

变频器减速运行过程中，由于负载惯性的影响，可能会出现电机转速的实际下降率低于输出频率的下降率，此时，电机

会回馈电能给变频器，造成变频器的母线电压上升，如果不采取措施，则会引起母线电压升高造成变频器跳过压故障。

过压失速保护是在变频器运行过程中通过检测母线电压，并与Pb.05(相对于标准母线电压)定义的过压失速点进行比较，如超过过压失速点，变频器输出频率停止下降，直到检测母线电压低于过压失速点后，再继续减速。如图：

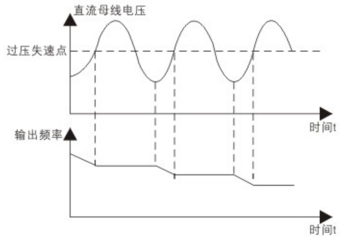


图6-22 过压失速功能

功能码	名称	设定范围
Pb.06	自动限流水平	100~200%【160】
Pb.07	过流频率下降率	0.00~50.00【1.00Hz/s】

变频器在运行过程中，由于负载过大，电机转速的实际上升率低于输出频率的上升率，如果不采取措旌，则会造成加速过流故障而引起变频器跳闸。

自动限流功能在变频器运行过程中通过检测输出电流，并与Pb.06定义的限流水平点进行比较，如果超过限流水平点，变频器输出频率按照过流频率下降率(Pb.0 7)进行下降，当再次检测输出电流低于限流水平点后，再恢复正常运行。如图：

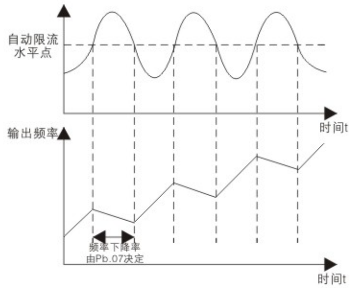


图6-23 过流失速功能

PC组 串行通讯组

功能码	名称	设定范围
Pc.00	本机通讯地址	0~247【1】

当主机在编写帧中，从机通讯地址设定为0时，即为广播通讯地址，M0DBUS总线上的所有从机都会接受该帧，但从机不做应答。注意，从机地址不可设置为0。

本机通讯地址在通讯网络中具有唯一性，这是实现上位机与变频器点对点通讯的基础。

功能码	名称	设定范围
PC.01	通讯波特率选择	0~5【4】

0:1200bps

1:2400bps

2:4800bps

3:119600bps

4:219200bps

5:38400bps

此参数用来设定上位机与变频器之间的数据传输速率。注意，上位机与变频器设定的波特率必须一致，否则，通讯无法进行。波特率越大，通讯速度越快。

功能码	名称	设定范围
Pc.02	数据位校验设置	0~17【1】

0：无校验(N，8，1)for RTU

1：偶校验(E，8，1)for RTU

2：奇校验(0，8，1)for RTU

3：无校验(N，8，2)for RTU

4：偶校验(E，8，2)for RTU

5：奇校验(0，8，2)for RTU

6：无校验(N，7，1)for ASCII

7：偶校验(E，7，1)for ASCII

8：奇校脸(0，7，1)for ASCII

9：无校验(N，7，2)for ASCII

10：偶校验(E，7，2)for ASCII

11：奇校验(0，7，2)for ASCII

12：无校验(N。8，1)for ASCII

13：偶校验(E，8，1)for ASCII

14：奇校验(0，8，1)for ASCII

15：无校验(N，8，2)for ASCII

16：偶校验(E。8，2)for ASCII

17：奇校验(0，8，2)for ASCII

上位机与变频器设定的数据格式必须一致，否则，通讯无法进行。

功能码	名称	设定范围
Pc.03	通讯应答延时	0~200ms【5ms】

应答延时：是指变频器数据接受结束到向上位机发送应答数据的中间间隔时间。如果应答延时小于系统处理时间，则应答延时以系统处理时间为准。如应答延时长于系统处理时间，则系统处理完数据后。要延迟等待，直到应答延迟时间到，才往上位机发送数据。

功能码	名称	设定范围
Pc.04	通讯超时故障时间	0.0~200.0s【0.0s】

当该功能码设置为0.0s时，通讯超时时间参数无效。

当该功能码设置成有效值时，如果一次通讯与下一次通讯的间隔时间超出通讯超时时间，系统将报通讯故障错误(CE)。

通常情况下，都将其设置成无效。如果在连续通讯的系统中，设置此参数，可以监视通讯状况。

功能码	名称	设定范围
Pc.05	传输错误处理	0~3【1】

0：报警并自由停车

1：不报警并继续运行

2：不报警按停机方式停机(仅通讯控制方式下)

3：不报警按停机方式停机(所有控制方式下)

变频器在通讯异常情况下可以通过设置通讯错误处理动作选择是屏蔽CE故障、停机或保持继续运行。

功能码	名称	设定范围
Pc.06	传输回应处理	0000~1111【0000】

当该功能码LED个位设置为0时，变频器对上位机的读写命令都有回应。

当该功能码LED个位设置为1时，变频器对上位机的仅对读命令都有回应,对写命令无回应。通过此方式可以提高通讯效率。

当该功能码LED十位设置为0时，变频器将对通讯设定值不进行掉电存储。

PD组 补充功能组

功能码	名称	设定范围
Pc.02	抑制振荡低频阀值点	0~500【5】
Pc.01	抑制振荡高频阀值点	0~500【100】

但大多数电机在某些频率段运行时容易出现电流震荡，轻者电机不能稳定运行，重者会导致变频器过流。Pd.04=0时使能抑制振荡，Pd.00，Pd.01设置较小时，抑制振荡效果比较明显，电流增加较明显，设置较大时，抑制振荡效果比较弱。

功能码	名称	设定范围
Pd.02	抑制振荡限幅值	0~10000【5000】

通过设定Pd.02可以限制抑制振荡时的大电压提升值。

功能码	名称	设定范围
Pd.03	抑制振荡高低频分界点	0.00~P0.04【12.5Hz】

Pd.03为功能码Pd.00和Pd.01的分界点。

功能码	名称	设定范围
Pd.04	抑制振荡	0~1【1】

0：抑制振荡有效；

1：抑制振荡无效；

抑制振荡功能是针对VF控制而言的。普通电机在空载或轻载运行时经常会出现电流振荡现象，导致电机运行不正常，严重的会让变频器过流。Pd.04=0时将使能抑制振荡功能，变频器会按Pd.00～Pd.03功能组的参数对电机出现的振荡进行抑常。

功能码	名称	设定范围
Pd.05	PWM方式选择	0~2【0】

0:PWM模式,该模式为正常的PWM模式，低频时电机噪音较小，高频时电机噪音较大。

1:PWM模式2，电机在该模式运行噪音较小，但温升较高，如选择此功能变频器需降额使用。

2：PWM模式3，电机在该模式运行电机噪音较大，但对电机振荡有较好的抑制作用。

功能码	名称	设定范围
Pd.06	转矩设定方式	0~5【0】
Pd.07	键盘设定转矩	-200.0~200.0【50.0%】

Pd.06转矩设定通道选择：

0：键盘设定转矩(Pd.07)

1；模拟量A11设定转矩(100.0%对应的2倍变频器额定电流)

2：模拟量AI2设定转矩(同上)

3：模拟量AI1+AI2设定转矩(同上)

4：多段转矩设定(同上)

5：远程通讯设定转矩(同上)

仅在当P0.00=2时，转矩控制有效，Pd.06功能码才有效。转矩控制时，变频器按设定的转矩指令输出转矩，输出频率受上限频率限制，当负载速度大于设定的上限频率时，变频器输出频率受限，输出转矩将与设定转矩不相同。

当转矩指令为键盘设定时(Pd.06为0时)，通过设置功能码Pd.07来得到转矩指令。当转矩设定为负数时，电机将反转。模拟量、多段速和通讯设定输入设定的

100.0%对应2倍变频器额定电流,–100.0%对应负2倍变频器额定电流。

可通过多功能输入端子在转矩控制和速度控制之间进行切换。

当变频器设定转矩大于负载转矩,变频器输出频率会上升，当变频器输出频率达到频率上限时，变频器一直以上限频率运行。

当变频器设定转矩小于负载转矩，变频器输出频率会下降，当变频器输出频率达到频率下限时，变频器一直以下限频率运行。

注意:停机时，变频器自动从转矩控制切换到速度控制。

功能码	名称	设定范围
Pd.08	上限频率设定源选择	0~4【0】

上限频率给定源的选择。特别是在转矩控制时，可以通过改变上限频率的方法来改变变频器的输出频率。

0：键盘设定上限频率(P0.05)

1：模拟量AI1设定上限频率(100%对应最大频率)

2：模拟量AI2设定上限频率

3：多段设定上限频率

4：远程通讯设定上限频率

功能码	名称	设定范围
Pd.09	限流动作选择	0~1【0】

自动限流功能在加减速状态下始终有效，恒速运行时自动限流功能是否有效由自动限流动作选择(Pd.09)决定。

Pd.09=0表示恒速运行时，自动限流有效；

Pd.09=1表示恒速运行时，自动限流无效。

在自动限流动作时，输出频率可能会有所变化，所以对要求恒速运行时输出频率较稳定的场合，不宜使用自动限流功能。

当自动限流有效时，由于限流水平的较低设置，可能会影响变频器过载能力。

PE组 厂家功能组

该组为厂家参数组，用户不要尝试打开该组参数，否则会引起变频器不能正常运行或损坏。

7. 故障检测与排除

7.1故障信息及排除方法

故障代码	故障类型	可能的故障原因	对策
E0001	逆变单元U相故障	1.加速太快 2.该相IGBT内部损坏 3.干扰引起误动作 4.接地是否良好	1.增大加速时间 2.寻求支援 3.检查外围设备是否有强干扰源
E0002	逆变单元V相故障		
E0003	逆变单元W相故障		
E0004	加速运行过电流	1.加速太快 2.电网电压偏低 3.变频器功率偏小	1.增大加速时间 2.检查输入电源 3.选用功率大一档的变频器
E0005	减速运行过电流	1.减速太快 2.负载惯性转矩大 3.变频器功率偏小	1.增大加速时间 2.外加合适的能耗制动组件 3.选用功率大一档的变频器
E0006	恒速运行过电流	1.负载发生突变或异常 2.电网电压偏低 3.变频器功率偏小	1.检查负载或减小负载的突变 2.检查输入电源 3.选用功率大一档的变频器
E0007	加速运行过电压	1.输入电压异常 2.瞬间停电后,对旋转中电机实施再启动	1.检查输入电源 2.避免停机再启动
E0008	减速运行过电压	1.减速太快 2.负载惯性量大 3.输入电压异常	1.增大减速时间 2.增大能耗制动组件 3.检查输入电源
E0009	恒速运行过电压	1.输入电压发生异常变动 2.负载惯量大	1.安装输入电抗器 2.外加合适的能耗制动组件
E0010	母线欠压	1.电网电压偏低	1.检查电网输入电源
E0011	电机过载	1.电网电压偏低 2.电机额定电流设置不正确 3.电机堵转或负载突变过大 4.大马拉小车	1.检查电网电压 2.重新设置电机额定电流 3.检查负载，调节转矩提升量 4.选择合适的电机
E0012	变频器过载	1.加速太快 2.对旋转中德电机实施再启动 3.电网电压过低 4.负载过大	1.增大加速时间 2.避免停机再启动 3.检查电网电压 4.选择功率更大的变频器

故障代码	故障类型	可能的故障原因	对策
E0013	输入侧缺相	输入R,S,T有缺相	1.检查输入电源 2.检查安装配线
E0014	输出侧缺相	U，V，W 缺相输出(或负载三相严重不对称)	1.检查输出配线 2.检查电机及电缆
E0015	整流模块过热	1.变频器瞬间过流 2.输出三相有相同或接地短路 3.风道堵塞或风扇损坏 4.环境温度过高 5.控制板连线或插件松动 6.辅助电源损坏，驱动电压欠压 7.功率模块桥臂直通 8.控制板异常	1.参见过流对策 2.重新配线 3.疏通风道或更换风扇 4.降低环境温度 5.检查并重新连接 6.寻求服务 7.寻求服务 8.寻求服务
E0016	逆变模块过热		
E0017	外部故障	1.SI外部故障输入端子动作	1. 检查外部设备输入
E0018	通讯故障	1.波特率设置不当 2.采用串行通信的通信错误 3.通讯长时间中断	1. 设置合适的波特率 2. 按STOP/RST键复位，寻求服务 3. 检查通讯接口配线
E0019	电流检测电路故障	1.控制板连接器接触不良 2.辅助电源损坏 3.霍尔器件损坏 4.放大电路异常	1. 检查连接器，重新插线 2. 寻求服务 3. 寻求服务 4. 寻求服务
E0020	电机自学习故障	1. 电机容量与变频器容量不匹配 2.电机额定参数设置不当 3.自学习出的参数与标准参数偏差过大 4.自学习超时	1. 更换变频器型号 2. 按电机铭牌设置额定参数 3. 使电机空载，重新辨识 4. 检查电机接线，参数设置
E0021	EEPROM续写故障	1. 控制参数的续写发生错误 2.EEPROM 损坏	1. 按STOP/RST键复位，寻求服务 2. 寻求服务
E0022	PID 反馈断线故障	1. PID反馈断线 2. PID反馈源消失	1. 检查PID反馈信号线 2. 检查PID反馈源
E0023	制动单元故障	1. 制动线路故障或制动管损坏 2. 外接制动电阻阻值偏小	1. 检查制动单元，更换新制动管 2. 增大制动电阻
	厂家保留		

7.2 常见故障及其处理方法

变频器使用过程中可能会遇到下列故障情况，请参考下述方法进行简单故障分析：

上电无显示：

用万用表检查变频器输入电源是否和变频器额定电压相一致。请检查荆除问题。

检查三相整流桥是否完好。若整流桥已炸开，请寻求服务。

检查CHARGE灯是否点亮。如果此灯没有亮，请寻求服务。

上电后电薯空气开关眺开：

检查输入电源之间是否有接地或短路情况，排除存在问题。

检查整流桥是否已经击穿，若已损坏，寻求服务。

变频器运行后电机不转动拿

检查U、V、W之间是否有均衡的三相输出口若有，请检查电机是否损坏或被堵转

如无该问题，请确认电机参数是否设置正确。

可有输出但三相不均衡，请寻求服务。

若没有输出电压，请寻求服务。

上电变频器显示正常，运行后电源空气开关跳开：

检查输出模块之间相间是否存在短路情况。若是，请寻求服务。

检查电机引线之间是否存在短路或接地情况。若有，请排除。

若跳闸是偶尔出现而且电机和变频器之间距离比较远，则考虑加输出交流电抗器。

8 保养和维护

⚠警告

●维护人员需专业的合格人员来进行
●进行维护前，必须切断变频器的电源，10分钟以后方可进行维护工作
●不能直接触碰PCB板上的元器件，否则容易静电损坏变频器
●维修完毕后，必须确认所以螺丝均已上紧

8.1 日常维护

为了防止变频器的故障，保证设备正常运行，延长变频器的使用寿命，需要对变频器进行日常的维护，日常维护的内容如下表示：

检查项目	内 容
温度/湿度	确认环境温度在0℃~40℃,湿度在20~90%且无凝露
油雾和粉尘	确认变频器内无油雾和粉尘、无凝水
变频器	检查变频器有无异常发热、有无异常振动
风扇	确认风扇运转正常、无杂物卡住等情况
输入电源	确认输入电源的电压和频率在永许的范围内
电机	检查电机有无异常振动、发热，有无异常噪声及缺相等问题

8.2 定期维护

为了防止变频器发生故障，确保其长时间高性能稳定运行，用花必须定期(半年以内)对变频器进行检查，检查内容如下表示:

检查项目	检查内容	排除方法
外部端子的螺丝	螺丝是否松动	拧紧
PCB板	粉尘、赃物	用干燥压缩空气全面清除杂物
风扇	异常噪声和振动、累计时间是否超过2万小时	1、清除杂物 2、更换风扇
点解电容	是否变色，有无异味	更换电解电容
散热器	粉尘、赃物	用干燥压缩空气全面清除杂物
功率元器件	粉尘、赃物	用干燥压缩空气全面清除杂物

8.3 变频器易损件更换

变频器中的风扇和电解电容是容易损坏的部件,为保证变频器长期、安全、无故障运行,对易损器件要定期更换。易损件更换时间如下：

◆风扇：使用超过2万小时后须更换

◆电解电容:使用到3~4万小时候须更换

8.4 变频器的保修

本公式对FU9000V系列变频器提供自出厂之日起12个月保修服务。

9 通讯协议

FU9000系列变频器，提供RS85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、控制上位机等实现集中控制(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。

9.1 协议内容

该M0dbus串行通信协议定义了串行通信中异步传输的帧内容及使用格式。其中包括：主机轮询及广播帧、从机应答帧的格式；主机组织的帧内容包括：从机地址(或广播地址)、执行命令、数据和错误校验等。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，它将组织一个故障帧作为响应反馈给主机。

9.2 应用方式

FU9000V系列变频器可按入具备船485总线的“形单主多从”控制网络。

9.3 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而另一个接收数据。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l～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。

9.4 协议说明

FU9000V系列变频器通信协议是一种异步串行的主从ModBus通信协议，网络中只有一个设各(主机)能够建立协议(称为“查询/命令刀)。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”竹做出相应的动作。主机在此是指个人计算机(PC)、工业控制设备或可编程逻辑控制器(PLC)等，从机是指9000V系列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/命令影，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。

9.5 通讯帧结构

FU9000V系列变频器的ModBus协议通信数据格式分为RTU(远程终端单元)模式和ASCII (American Standard Code forInformatint Internationa1 Interchange)模式两种。

RTU模式中，每个字节的格式如下：

编码系统：8位二进制，每个8位的帧域中，包含两个十六进制字符，十六进制0～9、A～F。

ASCII模式中，每个字节的格式如下昌编码系统：通讯协议属于16进制，ASCII的信息字符意义：“0”…“9”，“A”….“F”每个1进制都用对应字符的ASCII信息表示。

字符	“0”	“1”	“2”	“3”	“4”	“5”
ASCII CODE	0x30	0x31	0x32	0x33	0x34	0x35
字符	“6”	“7”	“8”	“9”	“A”	“B”
ASCII CODE	0x36	0x37	0x38	0x39	0x41	0x42
字符	“C”	“D”	“E”	“F”		
ASCII CODE	0x43	0x44	0x45	0x46		

数据格式：起始位、7/8个数据位、校验位和停止位。

数据格式的描述如下表：

11-bit 字符帧:

起始位	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	校验位	校验位

10-bit 字符帧:

起始位	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	校验位	停止位

在RTU模式中，新帧总是以至少3.5个字节的传输时间静默作为开始。在以波特率计算传输速率的网络上，3.5个字节的传输时间可以轻松把握。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，每个域传输字节都是十六进制的0...9，A...F。网络设备始终监视着通讯总线的活动。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确认。随着最后一个字节的传输完成，又有一段类似的3.5个字节的传输时间间隔，用来表识本帧的结束，在此以后，将开始一个新帧的传送。

RTU数据帧格式

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有超过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，导致通讯故障，RTu帧的标准结构：

帧头START	T1-T2-T3-T4(3.5个字的传输时间节)
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
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，也是通讯中，数据交换的核心。
CRC CHK 低位	检测值：CRC校验值(16BIT)
CRC CHK 高位	
帧尾END	T1-T2-T3-T4(3.5个字的传输时间节)

在ASCII模式中，帧头为“：”(“0x3A”)，帧尾缺“CRLF"(“0x0D”“0x0A”)。在ASCII方式下，除了帧头和帧尾之外，其余的数据字节全部以ASCII码方式发送，先发送高4位位元组，然后发送低4位位元组a ASCI I方式下数据为8位长度。对于‘A’～‘F’，采用其大写字母的ASCII码。此时数据采用LRC校验，校验涵盖从从机地址到数据的信息部分。校验和等于所有参与校验数据的字符和(合弃进位位)的补码。

ASCII帧的标准结构：

START	‘:’ (0x3A)
Address Hi	通讯地址：8-bit地址由2个ASCII码组合
Address Lo	
Function Hi	功能码：8-bit地址由2个ASCII码组合
Function Lo	
DATA(N-1) … DATA(0)	数据内容：8-bit数据内容由2n个ASCII码组合n<=16，最大32个ASCII码
LRC CHK Hi	LRC检查码：8-bit检验码由2个ASCII码组合
LRC CHK Lo	
END Hi	结束符：END HI=CR(0x0D)，END Lo=LF(0x0A)
END Li	

9.6 命令码及通讯数据描述

9.6.1 命令码：03H(0000 0011),读取N个字(Word)(最多可以连线读取16个字)

例如:从机地址为01H的变频器，内存启始地址为0004，读取连线2个字，则改帧的结构描述如下：

RTU主机命令信息

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CHD	03H
启始地址高位	00H
启始地址低位	04H
数据个数高位	00H
数据个数地位	02H
CRC CHK 低位	85H
CRC CHK 高位	CAH
END	T1-T2-T3-T4

RTU从机回应信息

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CHD	03H
字节个数	04H
数据地址0004H高位	13H
数据地址0004H地位	88H
数据地址0005H高位	13H
数据地址0005H低位	88H
CRC CHK 低位	73H
CRC CHK 高位	CBH
END	T1-T2-T3-T4

ASCII主机命令信息

START	‘:’
ADDR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘3’
启始地址高位	‘0’
	‘0’
启始地址低位	‘0’
	‘4’
数据个数高位	‘0’
	‘0’
数据个数低位	‘0’
	‘2’
LRC CHK Hi	‘F’
LRC CHK Lo	‘6’
END Hi	CR
END Lo	LF

ASCII主机命令信息

START	‘:’
ADDR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘3’
字节个数	‘0’
	‘4’
数据地址0004H高位	‘1’
	‘3’
数据地址0004H低位	‘8’
	‘8’
数据地址0005H高位	‘1’
	‘3’
数据地址0005H低位	‘8’
	‘8’
LRC CHK Hi	‘C’
LRC CHK Lo	‘2’
END Hi	CR
END Lo	LF

9.6.2命令码：06H(0000 0110)，写一个字(Word)

例如：将5000(1388H)写到从机地址02H变频器的0008H地址处。则该帧的结构描述如下：

RTU 主机命令信息

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	02H
CHD	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	05H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	94H
CRC CHK 高位	AEH
END	T1-T2-T3-T4

RTU 从机回应信息

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	02H
CHD	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	05H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	94H
CRC CHK 高位	AEH
END	T1-T2-T3-T4

ASCII主机命令信息

START	‘:’
ADDR	‘0’
	‘2’
CMD	‘0’
	‘6’
启始地址高位	‘0’
	‘0’
启始地址低位	‘0’
	‘5’
数据个数高位	‘1’
	‘3’
数据个数低位	‘8’
	‘8’
LRC CHK Hi	‘5’
LRC CHK Lo	‘6’
END Hi	CR
END Lo	LF

ASCII主机命令信息

START	‘:’
ADDR	‘0’
	‘2’
CMD	‘0’
	‘6’
写数据地址高位	‘0’
	‘0’
写数据地址低位	‘0’
	‘5’
数据个数高位	‘1’
	‘3’
数据内容低位	‘8’
	‘8’
LRC CHK Hi	‘5’
LRC CHK Lo	‘8’
END Hi	CR
END Lo	LF

9.6.3命令码：08H (000 1000)，诊断功能

子功能码的意义：

子功能码	说明
0000	返回询问讯息数据

例如: 对驱动器地址01H做回路帧测询问讯息字串内容与回应讯息字串内容相同，其格式如下所示：

RTU 主机命令信息

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CHD	08H
子功能码高位	00H
子功能码低位	00H
数据内容高位	12H
数据内容低位	ABH
CRC CHK 低位	ADH
CRC CHK 高位	14H
END	T1-T2-T3-T4

RTU 从机回应信息

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CHD	08H
子功能码高位	00H
子功能码低位	00H
数据内容高位	12H
数据内容低位	ABH
CRC CHK 低位	ADH
CRC CHK 高位	14H
END	T1-T2-T3-T4

ASCII主机命令信息

START	‘:’
ADDR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘8’
子功能码高位	‘0’
	‘0’
子功能码低位	‘0’
	‘0’
数据个数高位	‘1’
	‘2’
数据内容低位	‘A’
	‘B’
LRC CHK Hi	‘3’
LRC CHK Lo	‘A’
END Hi	CR
END Lo	LF

ASCII主机命令信息

START	‘:’
ADDR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘8’
写数据地址高位	‘0’
	‘0’
写数据地址低位	‘0’
	‘0’
数据个数高位	‘1’
	‘2’
数据内容低位	‘A’
	‘B’
LRC CHK Hi	‘3’
LRC CHK Lo	‘A’
END Hi	CR
END Lo	LF

9.6.4通讯帧错误校验方式

帧的错误校验方式主要包括两个部分的校验，即字节的位校验(奇/偶校验)和帧的整个数据校验(CRC校验或LRC校验)。

9.6、4.1字节位校验

用户可以根据需要选择不同的位校验方式，也可以选择无校验，这将影响每个字节的校验位设置。

偶校验的含义：在数据传输前附加一位偶校验位，用来表示传输的数据中彦“1”的个数是奇数还是偶数，为偶数时，校验位置为“0”，否则置为，“1”，用以保持数据的奇偶性不变。

奇校验的含义：在数据传输前附加一位 77 奇校验位，用来表示传输的数据中“1”的个数是奇数还是偶数，为奇数时，校验位置为“0”，否则置为“1”，用以保持数据的奇偶性不变。

例如，需要传输“11001110”，数据中含5个“1”，如果用偶校验，其偶校验位为“1”，如果用奇校验，其奇校验位为，“0”，传输数据时，奇偶校验位经过计算放在帧的校验位的位置，接收设备也要进行奇偶校验，如果发现接受的数据的奇偶性与预置的不一致，就认为通讯发生了错误。

9.6.4.2 CRC校验方式--CRC(Cyc lica 1 Redundancy Check)：

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 OxFFFF・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)，结果向最低有效位方向移动，最高有效位以0填充。LSB被提取出来检测，如果LSB为1，寄存器单独和预置的值相异或，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_ca1-va1ue(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，但程序所占用ROM空间较大，对程序空间有要求的场合，请谨慎使用。

9.6.4.3 ASCII模式的校验(LRC Check)校验码(LRC Che ck)由Addre s s到Dat a Cont ent结果加起来的值，例如上面l.6.2通讯信息的的校验码：0x02+0x06+0x00+0x08+0x13+0x88=0xAB，然后取2的补码=0x55。

现在提供一个LRC计算和简单函数给用户参考(用C语言编程)：

```
Static unsigned char
LRC(auchMsg,usDatalen)
unsigned char *auchMsg;
unsigned short usDataLen;

unsigned char uchLRC=0;
while(usDaraLen-)
uchLRC+=*aunchMsg++;
return((unsigned char)(~
((char)uchLRC)));

}
```

9.6.5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，但要转换成十六进制，如P5.05的序号为76，则用十六进制表示该功能码地址为004CH。

高、低字节的范围分别为：高位字节—00～01; 低位字节—00～FF。

注意：PE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EPROM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P0.07不存储到EEPROM中，只修改RAM中的值，可将地址设置为8007~该地址只能用作写片内RAM时使用，不能用做读的功能，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	
		0004H:反转点动	
		0005H:停机	
		0006H:自由停机(紧急停机)	
		0007H:故障复位	
		0008H:点动停止	
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	
通讯设定值地址	2000H	通信设定值范围(-10000～110000)住童l通信设定值是相附值的百分数(-100.00%～1100.00%)。可做通信写操作。当作为颇揪定时-相对的删陕频率(P0.07>的百分数：当阼为转矩给定时，相对的删止限(P3.14)的百分数。当作为PID给定或者反馈时。相对的是PID的百分数。	W/R
虚拟端子输入功能设定	2001H	保留	W/R

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W特性
运行/停机参数地址说明	3000H	运行速度	R
	3001H	设定速度	R
	3002H	母线电压	R
	3003H	输出电压	R
	3004H	输出电流	R
	3005H	运行转速	R
	3006H	输出功率	R
	3007H	输出转矩	R
	3008H	PID给定值	R
	3009H	PID反馈值	R
	300AH	端子输入标志状态	R
	300BH	端子输出标志状态	R
	300CH	模拟量AI1值	R
	300DH	模拟量AI2值	R
	300EH	模拟量AI3值	R
	300FH	模拟量AI4值	R
	3010H	高速脉冲频率(HDI1)	R
	3011H	高速脉冲频率(HDI2)	R
	3012H	多段速及PLC当前段数	R
	3013H	长度值	R
	3014H	外部计数器输入值	R
	3015H	转矩方向(0:正向，1:反向)	R
	3016H	设备代码	R
参数锁定密码校验地址	4000H	****	
参数锁定密码命令地址	4001H	55AAH	W
变频器故障地址	5000H	故障信息代码与功能码菜单中故障类型的序号一致,只不过该处给上位机返回的是十六进制的数据，而不是故障字符。	R

注意：从5000H中读取的数字与实际故障对照表如下：

数字	故障类型
0x00	无故障
0x01	逆变单元U相保护(OUT1)
0x02	逆变单元V相保护(OUT2)
0x03	逆变单元W相保护(OUT3)
0x04	加速过电流(0C1)
0x05	减速过电流(0C2)
0x06	恒速过电流(0C3)
0x07	加速过电压(0V1)
0x08	减速过电压(0V3)
0x09	恒速过电压(0V3)
0x0A	母线欠压故障(UV)
0x0B	电机过载(0L1)
0x0C	变频器过载(0L2)
0x0D	输入侧缺相(SPI)
0x0E	输出侧缺相(SP0)
0x0F	整流模块过热故障(0H1)
0x10	逆变模块过热故障(0H2)
0x11	外部故障(EF)
0x12	通讯故障(CE)
0x13	电流检测故障(ITE)
0x14	电机自学习故障(TE)
0x15	EEPROM 操作故障(EEP)
0x16	PID断线故障(PIDE)
0x17	制动单元故障(bCE)
0x18	保留

从变频器中读取参数全部为16进制表示，且数值都为：实际值*10^k,其中K为该参数小数点后的位数。

9.6.6错误消息的回应

当从设备回应时，它使用功能代码域与故障地址来指示是正常回应(无误)还是有某种错误发生(称作异议回应)a对正常回应，从设备回应相应的功能代码和数据地址或子功能码。对异议回应J从设备返回一等同于正常代码的代码，但最首的位置为逻辑1。

例如：一主设备发往从设备的消息要求读一组变频器功能码地址数据，将产生如下功能代码：

00000011(十六进制03H)

对正常回应，从设备回应同样的功能码一对异议回应，它返回：

10000011(十六进制83H)

除功能代码因异议错误作了修改外，从设备将回应一字节异常码，这定义了产生异常的原因。

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

错误代码的含义

Modbus异常码		
代码	名称	含 义
01H	非法功能	当从上位机接收到的功能码是不许的操作：也可能从机在错误状态中处理这种请求。
02H	非法数据地址	上位机的请求数据地址是不允许的地址：特唰是，寄存器地址相传输的字节数组合是无效的。
03H	非法数据值	当接收到的数躺中包。含的是不允许的值。注意：它决不意味着寄存器中被提交存储的数据项有一个应用程序期望之外的值。
06H	从属设备忙	变频器忙(EPPROM正在存储中)
10H	密码错误	密码效验地址写入的密码与P7.00用户设置的密码不同
11H	校验错误	当上位机发送的帧信息中，RTU格式CRC校验位成ASCII格式LRC校验位与下位机的校验计算数不同时，报校验错误信息。
12H	参数更改无效	上位机发送的参数写命令中，所发的数据在参数的范围以外或写地址当前为不可改写状态。
13H	系统被锁定	上位机进行读或写时，当设置了用户密码，又没有进行密码锁定开锁，将报系统被锁定。

9.6.7设备代码的编码规则

代码由16位数组成；分为高8位及低8位组成，高8位表示机型系列，低8位为系列机衍生机型。

附表: 功能参数简表

FU9000V系列变频器的功能参数按功能分组，有P0～PE共16组，每个功能组内包括若干功能码。功能码采用三级菜单，如“P8,08"表示为第P8组功能的第8号功能码，PE为厂家功能参数，用户无权访问该组参数。

为了便于功能码的设定，在使用操作面板进行操作时，功能组号对应一级菜单，功能码号对应二级菜单，功能码参数对应三级菜单。

1、功能表的列内容说明如下：

第1列”功能码”：为功能参数组及参数的编号；

第2列“名称”：为功能参数的完整名称；

第3列“参数详细说明”：为该功能参数的详细描述

第4列“设定范围”：为功能参数的有效设定值范围，在操作面板LCD液晶显示器上显示；

第5列“缺省值”；为功能参数的出厂原始设定值；

第6列“更改”：为功能参数的更改属性(即是否允许更改和更改条件)，说明如下：

“O”：表示该参数的设定值在变频器处于停机、运行状态中，均可更改；

“0”：表示该参数的设定值在变频器处于运行状态时，不可更改；

“■”：表示该参数的数值是实际检测记录值，不能更改；

(变频器已对各参数的修改属性作了自动检查约束，可帮助用户避免误修改。)

第7列“序号”：为该功能码在整个功能码中的排列序号，同时，也表示通讯时的寄存器地址。

2、“参数进制”为十进制(DEC)，若参数采用十六进制表示，参数编辑时其每一位的数据彼此独立，部分位的取值范围可以是十六进制的(0～F)。

3、“缺省值”表明当进行恢复出厂参数操作时，功能码参数被刷新后的数值；但实际检测的参数值或记录值，则不会被刷新。

4、为了更有效地进行参数保护，变频器对功能码提供了密码保护。设置了用户密码(即用户密码P7.00的参数不为0)后，在用户按PR0G键进入功能码编辑状态时，系统会先进入用户密码验证状态，显示的为“0.0.0.0.0.”，操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。对于厂家设定参数区，则还需正确输入厂家密码后才能进入。(提醒用户不要试图修改厂家设定参数，若参数设置不当，容易导致变频器工作异常甚至损坏)。在密码保护未锁定状态，可随时修改用户密码，用户密码以最后一次输入的数值为准。P7.00设定为0，可取消用户密码；上电时若P7.00非0则参数被密码保护。

5、使用串行通讯修改功能码参数时，用户密码的功能同样遵循上述规则。

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改	序号
P0组 基本功能组					
P0.00	速度控制模式	0:无PG矢量控制 1:V/F控制 2:转矩控制(无PG矢量控制)	0	◎	0.
P0.01	运行指令通道	0:键盘指令通道(LED熄灭) 1:端子指令通道(LED闪烁) 2:通讯指令通道(LED点亮)	0	◎	1.
P0.02	键盘及端子UP/DOWN设定	0:有效，且变频器掉电存储 1:有效，且变频器掉电不存储 2:UP/DOWN设定无效 3:运行时设置有效，停机时清零	0	○	2.
P0.03	频率指令选择	0:键盘设定 1:模拟量AI1设定(单相0.4~0.75kW对应面板电位器) 2:模拟量AI2设定 3:AI1+AI2 4:多段速运行设定 5:PID控制设定 6:远程通讯设定	0	○	3.
P0.04	最大输出频率	10.00~600.00Hz	50.00Hz	◎	4.
P0.05	运行频率上限	P0.06~P0.04(最大频率)	50.00Hz	○	5.
P0.06	运行频率下限	0.00Hz~P0.05(运行频率上限)	0.00Hz	○	6.
P0.07	键盘设定频率	0.00Hz~P0.04(最大频率)	50.00Hz	○	7.
P0.08	加速时间1	0.1~3600.0s	机械设定	○	8.
P0.09	减速时间1	0.1~3600.0s	机械设定	○	9.
P0.10	运行方向选择	0:默认方向运行 1:相反方向运行 2:禁止方砖运行	0	◎	10.
P0.11	载波频率设定	1.0~15.0kHz	机械设定	○	11.
P0.12	电机参数自学习	0:无操作 1:参数全面自学习 2:参数静止自学习	0	◎	12.
P0.13	功能参数恢复	0:无操作 1:恢复缺省值 2:清除故障档案	0	◎	13.
P0.14	AVR功能选择	0:无效 1:全程有效 2:只在减速时无效	2	○	14.

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改	序号
P1组 起停控制组					
P1.00	起动运行方式	0:直接起动 1:先直流制动再起动	0	◎	15.
P1.01	直接起动开始频率	0.00~10.00Hz	0.50Hz	○	16.
P1.02	起动频率保存时间	0.0~50.0s	0.0s	○	17.
P1.03	起动前制动电流	0.0~150.0%	0.0%	○	18.
P1.04	起动前制动时间	0.0・50.0s	0.0s	○	19.
P1.05	停机方式选择	0:减速停车 1:自由停车	0	○	20.
P1.06	停机制动开始频率	0.00~P0.04(最大频率)	0.00Hz	○	21.
P1.07	停机制动等待时间	0.0~50.0s	0.0s	○	22.
P1.08	停机直流制动电流	0.0~150.0%	0.0%	○	23.
P1.09	停机直流制动时间	0.0~50.0s	0.0s	○	24.
P1.10	正反转四区时间	0.0~3600.0s	0.0s	○	25.
P1.11	上电端子运行保护选择	0:上电时端子运行命令无效 1:上电时端子运行命令有效	0	○	26.
P1.12	输入输出端子极性选择	0x00~0x3F	3F	○	27.
P2组 电机参数组					
P2.00	变频器类型	0:G型机 1:P型机	机械设定	◎	28.
P2.01	电机额定功率	0.4~900.0kW	机械设定	◎	29.
P2.02	电机额定频率	0.01Hz~P0.04(最大频率)	50.00Hz	◎	30.
P2.03	电机额定转速	0~3600rpm	机械设定	◎	31.
P2.04	电机额定电压	0~460V	机械设定	◎	32.
P2.05	电机额定电流	0.1~2000.0A	机械设定	◎	33.
P2.06	电机定子电阻	0.001~65.535Ω	机械设定	○	34.
P2.07	电机转子电阻	0.001~65.535Ω	机械设定	○	35.
P2.08	电机定、转子电感	0.1~6553.5mH	机械设定	○	36.

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改	序号
P2.09	电机定、转子互感	0.1~6553.5mH	机型设定	○	37.
P2.10	电机空载电流	0.01~655.35A	机型设定	○	38.
P3组 矢量控制组					
P3.00	速度环比例增益1	0~100	20	○	39.
P3.01	速度环积分时间1	0.01~10.00s	0.50s	○	40.
P3.02	切换低点频率	0.00Hz~P3.05	5.00Hz	○	41.
P3.03	速度环比例增益2	0~100	15	○	42.
P3.04	速度环积分时间2	0.01~10.00s	1.00	○	43.
P3.05	切换高点频率	P3.02~P0.04（最大频率）	10.00Hz	○	44.
P3.06	VC转差补偿系数	50%~200%	100%	○	45.
P3.07	转矩上限设定	0.0~200%（变频器额定电流）	150%	○	46.
P4组 V/F控制组					
P4.00	V/F曲线设定	0：直线V/F曲线 1：2.0次幂将转矩V/F曲线	0	○	47.
P4.01	转矩提升	0.0%：（自动）0.1%~30.0%	0.0%	○	48.
P4.02	转矩提升截止	0.0%~50.0%（相对电机额定频率）	20.0%	○	49.
P4.03	V/F转差补偿限定	0.0~200.0%	0.0%	○	50.
P4.04	节能运行选择	0：不动作 1：自动节能运行	0	○	51.
P4.05	保留			●	52.

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改	序号
P5组 输入端子组					
P5.00	X1端子功能选择	0：无功能	1	○	53.
P5.01	X2端子功能选择	1：正转运行 2：反转运行 3：三线式运行控制 4：正转寸动 5：反转寸动 6：自由停车 7：故障复位 8：外部故障输入 9：频率设定递增（UP） 10：频率设定递减（DOWN） 11：频率增减设定清除 12：多段速端子1 13：多段速端子2 14：多段速端子3 15：加减速时间选择 16：PID控制暂停 17：摆频暂停（停在当前频率） 18：摆频复位（回到中心频率） 19：加减速禁止 20：转矩控制禁止 21：频率增减设定暂时清除 22：停机直流制动 23~25：保留	4	○	54.
P5.02	X3端子功能选择		7	○	55.
P5.03	X4端子功能选择		0	○	56.
P5.04	开关量滤波次数	1~10	5	○	57.
P5.05	端子控制运行模式	0：两线式控制1 1：两线式控制2 2：三线式控制1 3：三线式控制2	0	○	58.
P5.06	端子UP/DOWN频率增量变化率	0.01~50.00Hz/s	0.50Hz/s	○	59.
P5.07	AI1下限值	0.00V~10.00V	0.00V	○	60.
P5.08	AI1下限对应设定	-100.0%~100.0%	0.0%	○	61.
P5.09	AI1上限值	0.00V~10.00V	10.00V	○	62.
P5.10	AI1上限对应设定	-100.0%~100.0%	100.0%	○	63.
P5.11	AI1输入滤波时间	0.00s~10.00s	0.10s	○	64.
P5.12	AI2下限值	0.00V~10.00V	0.00V	○	65.
P5.13	AI2下限对应设定	-100.0%~100.0%	0.0%	○	66.

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改	序号
P5.14	AI2上限值	0.00V~10.00V	10.00V	○	67.
P5.15	AI2上限对应设定	-100.0%~100.0%	100.0%	○	68.
P5.16	AI2输入滤波时间	0.00s~10.00s	0.10s	○	69.
P6组 输出端子组					
P6.00	Y输出选择	0：无输出 1：电机正转运行中 2：电机反转运行中 3：故障输出 4：频率水平检测FDT输出 5：频率到达 6：零速运行中 7：上限频率到达 8：下限频率到达 9~10：保留	1	○	70.
P6.01	继电器输出选择		3	○	71.
P6.02	AO输出选择	0：运行频率 1：设定频率 2：运行转速 3：输出电流 4：输出电压 5：输出功率 6：输出转矩 7：模拟AI1输入值 8：模拟AI2输入值 9~10：保留	0	○	72.
P6.03	AO输出下限	0.0%~100.0%	0.0%	○	73.
P6.04	下限对应AO输出	0.00V~10.00V	0.00V	○	74.
P6.05	AO输出上限	0.0%~100.0%	100.0%	○	75.
P6.06	上限对应AO输出	0.00V~10.00V	10.00V	○	76.
P7组 人机界面组					
P7.00	用户密码	0~65535	0	○	77.
P7.01	LCD显示语言选择	0：中文 1：English	0	○	78.
P7.02	功能参数拷贝	0：无操作 1：本机功能参数上传到LCD键盘 2：LCD键盘功能参数下载到本机 注意：1~2项操作执行完成后，参数自动到0	0	○	79.

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改	序号
P7.03	QUICK/JOG键功能选择	0：寸动运行 1：正转反转切换 2：清除UP/DOWN设定	0	○	80.
P7.04	STOP/RST键停机功能选择	0：只对面板控制有效 1：对面板和端子控制同时有效 2：对面板和通讯控制同时有效 3：对所有控制模式均有效	0	○	81.
P7.05	键盘显示选择	0：外引键盘优先使能 1：本机、外引键盘同时显示，只对外引按键有效 2：本机、外引键盘同时显示，只本机按键有效 3：本机、外引键盘同时显示且按键均有效 （两者为或的逻辑关系）	0	○	82.
P7.06	运行状态显示的参数选择	0~0x7FFF BIT0：运行频率 BIT1：设定频率 BIT2：母线电压 BIT3：输出电压 BIT4：输出电流 BIT5：运行转速 BIT6：输出功率 BIT7：输出转矩 BIT8：PID给定值 BIT9：PID反馈值 BIT10：输入端子状态 BIT11：输出端子状态 BIT12：模拟量AI1值 BIT13：模拟量AI2值 BIT14：多段速当前段数 BIT15：转矩设定值	0x3FF	○	83.
P7.07	停机状态显示的参数选择	1~0x1FF BIT0：设定频率 BIT1：母线电压 BIT2：输入端子状态 BIT3：输出端子状态 BIT4：PID给定值 BIT5：PID反馈值 BIT6：模拟量AI1值 BIT7：模拟量AI2值 BIT8：多段速当前段数 BIT9：转矩设定值 BIT10~BIT15：保留	0xFF	○	84.
P7.08	整流模块温度	0~100.0℃		●	85.
P7.09	逆变模块温度	0~100.0℃		●	86.
P7.10	软件版本			●	87.

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改	序号
P7.11	本机累积运行时间	0~65535h	0	●	88.
P7.12	前两次故障类型	0~24 0：无故障 1：逆变单元U相保护（E0001） 2：逆变单元V相保护（E0002） 3：逆变单元W相保护（E0003） 4：加速过电流（E0004） 5：减速过电流（E0005） 6：恒速过电流（E0006） 7：加速过电压（E0007） 8：减速过电压（E0008） 9：恒速过电压（E0009） 10：母线欠压故障（E0010） 11：电机过载（E0011） 12：变频器过载（E0012） 13：输入侧缺相（E0013） 14：输入侧缺相（E0014）、 15：整流模块过热（E0015） 16：逆变模块过热故障（E0016） 17：外部故障（E0017） 18：通讯故障（E0018） 19：电流检测故障（E0019） 20：电机自学习故障（E0020） 21：EEPROM操作故障（E0021） 22：PID反馈断线故障（E0022） 23：制动单元故障（E0023） 24：保留		●	89.
P7.13	前一次故障类型			●	90.
P7.14	当前故障类型			●	91.
P7.15	当前故障运行频率		0.00Hz	●	92.
P7.16	当前故障输出电流		0.0A	●	93.
P7.17	当前故障母线电压		0.0V	●	94.
P7.18	当前故障输入端子状态		0	●	95.
P7.19	当前故障输出端子状态		0	●	96.
P8组 增强功能组					
P8.00	加速时间2	0.1~3600.0s	机型设定	○	97.
P8.01	减速时间2	0.1~3600.0s	机型设定	○	98.
P8.02	寸动运行频率	0.00~P0.04（最大频率）	5.00Hz	○	99.
P8.03	寸动运行加速时间	0.1~3600.0s	机型设定	○	100.
P8.04	寸动运行减速时间	0.1~3600.0s	机型设定	○	101.
P8.05	跳跃频率	0.00~P0.04（最大频率）	0.00Hz	○	102.
P8.06	跳跃频率幅度	0.00~P0.04（最大频率）	0.00Hz	○	103.

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改	序号
P8.07	摆频幅度	0.0~100.0%（相对设定频率）	0.0%	○	104.
P8.08	突跳频率幅度	0.0~50.0%（相对摆频幅度）	0.0%	○	105.
P8.09	摆频上升时间	0.1~3600.0s	5.0s	○	106.
P8.10	摆频下降时间	0.1~3600.0s	5.0s	○	107.
P8.11	故障自动复位次数	0~3	0	○	108.
P8.12	故障自动复位间隔时间设置	0.1~100.0s	1.0s	○	109.
P8.13	FDT电平检测值	0.00~P0.04(最大频率)	50.00Hz	○	110.
P8.14	FDT滞后检测值	0.0~100.0%(FDT电平)	5.0%	○	111.
P8.15	频率到达检出幅度	0.0~100.0%(最大频率)	0.0%	○	112.
P8.16	制动阀值电压	115.0~140%(标准母线电压)(380V系列) 115.0~140%(标准母线电压)(220V系列)	130.0% 120.0%	○	113.
P8.17	速转显示系数	0.1~999.9% 机械转速=120×运行频率×P8.17/电机极数	100.0%	○	114.
P9组 PID控制组					
P9.00	PID给定源选择	0：键盘给定（P9.01） 1：模拟通道AI1给定 2：模拟通道AI2给定 3：远程通讯给定 4：多段给定	0	○	115.
P9.01	键盘预置PID给定	0.0%~100.0%	0.0%	○	116.
P9.02	PID反馈源选择	0：模拟通道AI1反馈 1：模拟通道AI2反馈 2：AI1+AI2 3：远程通讯反馈	0	○	117.
P9.03	PID输出特性选择	0：PID输出为正特性 1：PID输出为负特性	0	○	118.
P9.04	比例增益（kp）	0.00~100.00	1.00	○	119.
P9.05	积分时间（Ti）	0.01~10.00s	0.10s	○	120.
P9.06	微分时间（Td）	0.00~10.00s	0.00s	○	121.
P9.07	采样周期（T）	0.01~100.00s	0.10s	○	122.
P9.08	PID控制偏差极限	0.0~100.0%	0.0%	○	123.

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改	序号
P9.09	反馈断线检测值	0.0~100.0%	0.0%	○	124.
P9.10	反馈断线检测时间	0.0~3600.0s	1.0s	○	125.
PA组 多段速控制组					
PA.00	多段速0	-100.0~100.0%	0.0%	○	126.
PA.01	多段速1	-100.0~100.0%	0.0%	○	127.
PA.02	多段速2	-100.0~100.0%	0.0%	○	128.
PA.03	多段速3	-100.0~100.0%	0.0%	○	129.
PA.04	多段速4	-100.0~100.0%	0.0%	○	130.
PA.05	多段速5	-100.0~100.0%	0.0%	○	131.
PA.06	多段速6	-100.0~100.0%	0.0%	○	132.
PA.07	多段速7	-100.0~100.0%	0.0%	○	133.
Pb组 保护参数组					
Pb.00	电机过载保护选择	0：不保护 1：普通电机（带低速补偿） 2：变频电机（不带低速补偿）	2	○	134.
Pb.01	电机过载保护电流	20.0%~120.0%（电机额定电流）	100.0%	○	135.
Pb.02	瞬间掉电降频点	70.0%~110.0%（标准母线电压）	80.0%	○	136.
Pb.03	瞬间掉电频率下降率	0.00Hz~P0.04（最大频率）	0.00Hz	○	137.
Pb.04	过压失速保护	0：禁止 1：允许	0	○	138.
Pb.05	过压失速保护电压	110~150%(380V系列) 110~150%(220V系列)	130% 120%	○	139.
Pb.06	自动限流水平	100~200%	G型：160% P型：120%	○	140.
Pb.07	限流时频率下降率	0.00~100.00Hz/s	10.00Hz/s	○	141.

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改	序号
Pc组 串行通讯组					
PC.00	本机通讯地址	1~247，0为广播地址	1	○	142.
PC.01	通讯波特率设置	0：1200bps 1：2400bps 2：4800bps 3：9600bps 4：19200bps 5：38400bps	4	○	143.
PC.02	数据位校验设置	0：无校验（N，8，1）for RTU 1：偶校验（E，8，1）for RTU 2：奇校验（O，8，1）for RTU 3：无校验（N，8，2）for RTU 4：偶校验（E，8，2）for RTU 5：奇校验（O，8，2）for RTU 6：无校验（N，7，1）for ASCII 7：偶校验（E，7，1）for ASCII 8：奇校验（O，7，1）for ASCII 9：无校验（N，7，2）for ASCII 10：偶校验（E，7，2）for ASCII 11：奇校验（O，7，2）for ASCII 12：无校验（N，8，1）for ASCII 13：偶校验（E，8，1）for ASCII 14：奇校验（O，8，1）for ASCII 15：无校验（N，8，2）for ASCII 16：偶校验（E，8，2）for ASCII 17：奇校验（O，8，2）for ASCII	1	○	144.
PC.03	通讯应答延时	0~200ms	5ms	○	145.
PC.04	通讯超时故障时间	0.0(无效)，0.1~100.0s	0.0s	○	146.
PC.05	传输错误处理	0：报警并自由停车 1：不报警并继续运行 2：不报警按停机方式停机(仅通讯控制方式下) 3：不报警按停机方式停机(所有控制方式下)	1	○	147.
PC.06	传输回应处理	0：写操作有回应 1：写操作无回应	0	○	148.

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改	序号
Pd组 补充功能组					
Pd.00	抑制振荡低频阀值点	0~500	5	○	149.
Pd.01	抑制振荡高频阀值点	0~500	100	○	150.
Pd.02	抑制振荡限幅值	0~10000	5000	○	151.
Pd.03	抑制振荡高低频分界频率	0.00Hz~P0.04(最大频率)	12.50Hz	○	152.
Pd.04	抑制振荡	0:抑制振荡有效 1：抑制振荡无效	1	○	153.
Pd.05	PWM选择	0：PWM模式1 1：PWM模式2 2：PWM模式3	0	○	154.
Pd.06	转矩设定方式选择	0：键盘设定转矩（对应Pd.07） 1：模拟量AI1设定转矩（100%相当于2倍变频器额定电流） 2：模拟量AI2设定转矩（同1） 3：模拟量AI1+AI2设定转矩（同1） 4：多段转矩设定（同1） 5：远程通讯设定转矩（同1）	0	○	155.
Pd.07	键盘设定转矩	-200.0%~200.0%（变频器额定电流）	50.0%	○	156.
Pd.08	上限频率设定源选择	0：键盘设定上限频率（P0.05） 1：模拟量AI1设定上限频率（100%对应最大频率） 2：模拟量AI2设定上限频率（同1） 3：多段设定上限频率（同1） 4：远程通讯设定上限频率（同1）	0	○	157.
Pd.09	限流动作选择	0：限流一直有效 1：限流恒速时无效	0	○	158.
PE组 厂家功能组					
PE.00	厂家密码	0~65535	*****	●	159.