



NVF2Z 系列 变频器

使用说明书

感谢您选购本产品，在安装、使用或维护产品前，
请仔细阅读使用说明书。

前言

感谢您使用正泰 NVF2Z 系列高性能矢量型变频器！

该系列变频器是我公司自主研发的高品质、多功能、低噪音开环矢量变频器。产品采用了国际先进的无速度传感器矢量控制技术，能实现高精度控制、宽范围调速运行，具有起动力矩大、可靠性高、过载能力强、操作灵活方便等特点。





NVF2Z 系列变频器严格按照国家标准设计，符合 GB/T12668.2 国家标准，产品除经过严格的电性能、环境测试外，还经过严格的传导抗扰性、辐射抗扰性、浪涌抗扰性、快速突变脉冲群抗扰性、静电放电抗扰性等 EMC 测试。强化了产品的可靠性和环境的适应性，能够更好地满足各种传动应用领域的需求。

本说明书中包含了变频器的操作说明和注意事项，在使用变频器前请仔细阅读本说明书，确保正确地使用变频器，本说明书阅读使用完成后请妥善保存以备后用。

资料如有变动，恕不另行通知。

安全警示

- ① 产品严禁安装在含有易燃易爆气体、潮湿凝露的环境中，严禁用湿手操作产品；
- ② 产品工作中，严禁触摸产品导电部位；
- ③ 安装、维护与保养产品时，必须确保线路断电；
- ④ 严禁小孩玩耍拆封后的产品或包装物；
- ⑤ 产品安装周围应保留足够空间和安全距离；
- ⑥ 不要安装在气体介质能腐蚀金属和破坏绝缘的地方；
- ⑦ 产品在安装使用时，必须应用标配导线并配接符合要求的电源与负载；
- ⑧ 为避免危险事故，产品的安装固定须严格按照说明书要求的进行；
- ⑨ 在拆除包装后，应检查产品有无损坏，并清点物品的完整性；
- ⑩ 在产品外部带电导线安装时，为防止触电，请对裸露导线部位进行绝缘处理；
- ⑪ 变频器有损伤或部件不全时，请不要安装运转，否则有火灾、受伤的危险；
- ⑫ 请在断开电源 10 分钟后，用万用表等检测 ⊕、⊖ 母线电压小于 36V 后方可布线或检查；
- ⑬ 请勿在通电时更换风扇，否则会发生危险；
- ⑭ 不要将 ⊕ 和 B 短接，严禁将控制端子中 R1A、R1B、R1C、R2A、R2B、R2C 以外的端子上交流220V信号，否则有损坏设备的危险；
- ⑮ 防止螺丝等金属器件或油漆等可燃物体进入变频器；
- ⑯ 更换控制板后，必须正确设置参数，然后才能运行，否则有损坏财物的危险；
- ⑰ 搬运时不要只握住盖板，否则有可能因机会体脱落而造成人身伤害；
- ⑱ 变频器的输出端不要安装移相电容，浪涌吸收器，勿接阻性负载；
- ⑲ 不能频繁地通过通断电的方式来控制变频器的起停，否则有损坏设备的危险；
- ⑳ 使用负荷限于三相鼠笼式异步电动机。变频器连接其它电器设备,可能造成设备损坏;
- ㉑ 在民用环境中，本产品可能产生无线电干扰，在这种情况下，可能需要附加抑制措施（电抗器、滤波器等）；
- ㉒ 主回路的电解电容和印制板上电解电容焚烧时可能发生爆炸，面板等塑胶件焚烧时会产生有毒气体，请作为工业垃圾进行处理。

标识	说明
 	危险！安装、运行前请务必阅读用户手册。
 	危险！在通电状态下及切断电源10分钟内，请勿拆下上盖板；

目 录

前言

安全警示

第一章 主要用途与适用范围 01

1.1 开箱检查 01

1.2 主要用途 01

1.3 适用范围 01

1.4 产品选型 01

1.5 型号规格及其含义 01

1.6 产品规格型号 02

第二章 正常使用、安装与运输、贮存条件 03

2.1 使用、运输、贮存条件 03

2.2 安装条件 03

第三章 主要技术参数与性能 04

第四章 变频器外形和安装尺寸 05

4.1 产品外形、安装尺寸及重量 05

4.2 显示盒外形尺寸 08

第五章 变频器接线说明 09

5.1 接线说明 09

5.2 主回路端子及接线说明 10

5.3 主回路外围器件说明 14

5.4 布线说明 15

目 录

第六章 运行操作及应用举例	17
6.1 面板操作示意图	17
6.2 参数修改方法	17
6.3 LED显示说明	18
6.4 指示灯说明	19
第七章 功能参数简表	19
7.1 功能参数表说明	19
7.2 功能参数简表	20
7.3 变频器功能详解	30
第八章 变频器RS485通讯协议	60
8.1 协议内容	60
8.2 应用方式	61
8.3 总线结构	61
8.4 协议说明	61
8.5 通讯帧结构	61
8.6 命令码及通讯数据描述	63
8.7 通讯帧错误校验方式	66
8.8 通讯地址说明	67
8.9 接线说明	70
第九章 保养维护与故障排除	71
9.1 日常维护注意事项及维护项目	71

目 录

9.2 定期维护注意事项及维护项目	71
9.3 变频器易损件更换	72
9.4 变频器的存储	73
9.5 故障信息及排除方法	73
9.6 常见故障及其处理方法	74
第十章 质保期与环境保护及其他法律规定	75
10.1 质保期	75
10.2 环境保护	75
附录A 选件	76
A.1 外围选件与变频器的连接图	76
A.2 选件表	76
A.3 制动电阻选型	77
A.4 漏电保护器	77
附录B 模拟信号跳线说明	78

1 主要用途与适用范围

1.1 开箱检查

收到产品后需要进行如下检查工作，如有出入，请联系当地经销商：

- 1) 检查变频器在运输途中是否造成损坏或螺丝松动；
- 2) 箱内附说明书一本、合格证一张；
- 3) 检查变频器的铭牌是否与您所订购产品一致；
- 4) 检查机体有无损伤、破裂、变形等，有无异物在变频器内。

1.2 主要用途

变频器主要用于对交流异步电机的变频调速、软启动、提高运转精度、改善功率因数、过流、过压、过载保护等功能。同时还具有节能和降低设备噪音的作用。

1.3 适用范围

T 型机（恒转矩类）：负载具有恒转矩特性，需要电机提供与速度基本无关的转矩、转速特性，即在不同的转速时转矩不变。如起重机、输送带、台车、机床等。

P 型机（变转矩）：负载具有在低速下转矩减低的特性，以变转矩为代表的平方转矩负载。若变转矩负载速度提高到工频以上时，所需功率急剧增加，有时超过电机、变频器的容量，所以不要轻易提高频率，若需增加频率至工频以上时请选用大一档容量的变频器。

1.4 产品选型

- 1) NVF2Z 系列变频器是针对 4 极电机的电流值和各参数能满足运转进行设计制造的，当电机不是 4 极时，就不能仅以电机的功率来选择变频器的容量，还应结合电流参数来校核。
- 2) 绕线电机与通用笼形电机相比，容易发生谐波电流引起的过电流跳闸，所以应选择比通常容量稍大的变频器。
- 3) 对于压缩机、振动机等具有转矩波动的负载，以及像注塑机等具有峰值负荷的负载，如果按电机的额定电流选择变频器时，变频器有可能发生因峰值电流保护动作等误动作现象。因此，应检查工频运行时的电流波形，选用变频器时其额定电流比电机的最大电流大。
- 4) 对于罗茨鼓风机，多用于污水处理场的排气槽，因其输出压力基本一定，转矩特性近似为恒转矩特性。在 20% 额定速度范围内，转矩特性不可调节。在选用变频器时，其额定容量的选择比电机额定功率大 20%，速度调节在额定速度 20% 以上进行。
- 5) 对于深井水泵，由于其电机具有特殊构造，与相同规格的通用电动机相比额定电流较大。选用变频器时，要使电动机的额定电流在变频器的额定电流以内（考虑选大一档变频器）；
- 6) 对于转动惯量较大（如离心机），需要较大的加速转矩，并且加速时间长。选择应确保变频器加速时电动机的电流在变频器额定电流以内。

1.5 型号规格及其含义

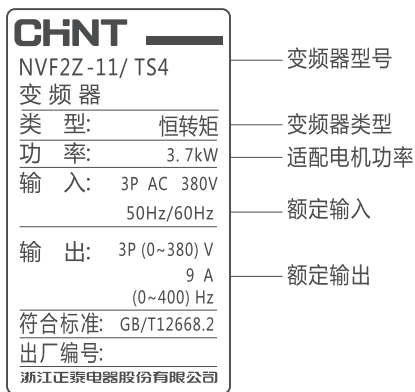


图 1.1 铭牌说明

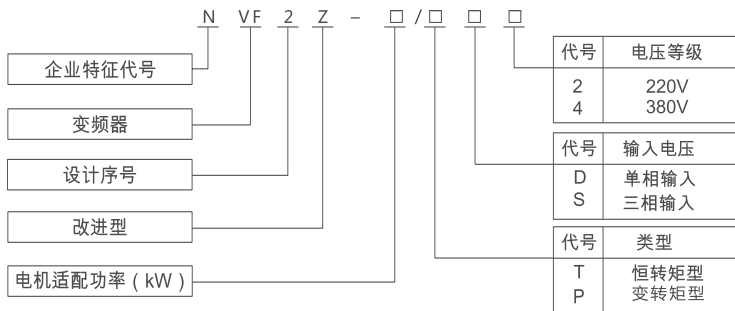


图 1.2 产品型号命名规则

1.6 产品规格型号

表 1.1 变频器规格型号

电源电压	规格型号	电源容量 kVA	输入/输出 电缆线	输出电流 A	适配电机 kW	进线开关短 路器QF(A)
三相AC 380V	NVF2Z-1.5/T(P)S4	3	1.5	3.7	1.5	6
	NVF2Z-2.2/T(P)S4	4.2	2.5	5.0	2.2	10
	NVF2Z-3.7/T(P)S4	7.6	4	9.0	3.7	16
	NVF2Z-5.5/PS4	9.9	4	11	5.5	20
	NVF2Z-5.5/TS4	9.9	4	13	5.5	20
	NVF2Z-7.5/T(P)S4	13	6	17	7.5	25
	NVF2Z-11/PS4	18	10	22	11	40
	NVF2Z-11/TS4	18	10	25	11	40
	NVF2Z-15/T(P)S4	25	10	32	15	50

电源电压	规格型号	电源容量 kVA	输入/输出 电缆线	输出电流 A	适配电机 kW	进线开关短 路器QF(A)
三相AC 380V	NVF2Z-18.5/T(P)S4	29	16	37	18.5	63
	NVF2Z-22/T(P)S4	34	16	45	22	63
	NVF2Z-30/T(P)S4	46	25	60	30	100
	NVF2Z-37/T(P)S4	57	25	75	37	125
	NVF2Z-45/T(P)S4	69	35	90	45	160
	NVF2Z-55/T(P)S4	85	35	110	55	160
	NVF2Z-75/PS4	114	50	140	75	250
	NVF2Z-75/TS4	114	50	150	75	250
	NVF2Z-90/T(P)S4	133	70	176	90	250
	NVF2Z-110/T(P)S4	160	120	210	110	315
	NVF2Z-132/T(P)S4	195	120	253	132	400
	NVF2Z-160/T(P)S4	236	120	300	160	630
	NVF2Z-185/T(P)S4	267	240	340	185	630
	NVF2Z-200/T(P)S4	289	240	380	200	630
	NVF2Z-220/T(P)S4	305	150*2	420	220	630
	NVF2Z-245/T(P)S4	350	150*2	470	245	800
	NVF2Z-280/T(P)S4	403	185*2	520	280	800
	NVF2Z-315/T(P)S4	420	240*2	600	315	1000
	NVF2Z-355/T(P)S4	420	240*2	640	355	1000
	NVF2Z-400/T(P)S4	460	300*2	690	400	1000

注：最大适配电机是指该型号变频器驱动的最大功率电机，以4极电机为标准。

2 正常使用、安装与运输、贮存条件

2.1 使用、运输、贮存条件

- 1) 运行环境温度在 $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 之间, 超过 40°C 以上需降额使用, 每升高 1°C 按 1% 额定功率降额使用。
- 2) 周围空气的相对湿度 $\leq 90\%$, 无凝露。
- 3) 海拔为 1000m 以下按照每升高 100m 降额 1% 的比例降额, 但不能超过 3000m ;
- 4) 室内, 不受阳光直晒, 无尘埃、电磁辐射、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份的场所 ;
- 5) $(2 \sim 9)\text{Hz}$ 振幅为 $\leq 0.3\text{mm}$, $(9 \sim 200)\text{Hz}$ 振动加速度 $\leq 5.8\text{m/s}^2$ 。

2.2 安装条件

- 1) 检查变频器安装地点的环境跟本章中“变频器运行的环境条件”是否相符, 若不相符请不要安装, 否则会损坏变频器。
- 2) 变频器使用了塑料零件, 请拆装盖板时不要用力过大, 应小心安装, 以免造成破损。
- 3) 条件允许时, 将变频器背面或散热片露装于电控柜外, 可以大幅度降低电控柜内的温度。
- 4) 将变频器尽可能安装在清洁的场所, 或可阻挡任何悬浮物质的封闭型屏板内。

- 5) 变频器要用螺丝垂直且牢固地安装在安装板或墙壁上。
- 6) 注意变频器安装在电控柜内的散热方法：在两台或两台以上变频器以及通风扇安装在一个电控柜内时，应注意正确的安装位置，以确保变频器周围温度在允许值以内。如安装位置不正确，变频器的散热效果会变差。
- 7) 请将变频器安装在不可燃表面上（例如：金属、墙壁等），同时，为了使热量易于散发，应在其周围留有足够的空间（如图 2.1 所示）。

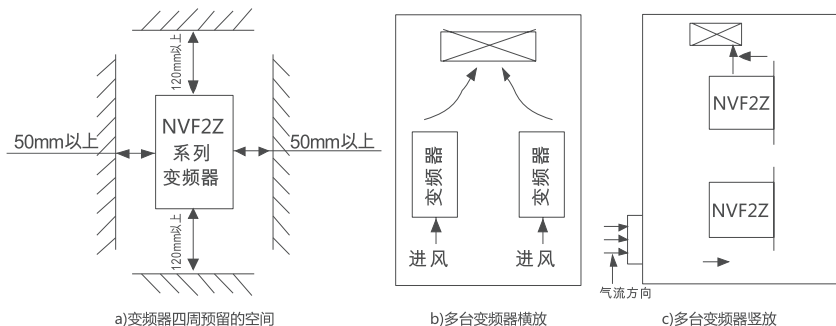


图 2.1 变频器安装图

3 主要技术参数与性能

表 3.1 主要规格参数与性能

输入 输出 特性	输入电压范围	220V \pm 33V 或 380V \pm 57V
	输入频率范围	47Hz ~ 63Hz
	输出电压范围	0 ~ 输入电压
	输出频率范围	0Hz ~ 400Hz(变转矩为 0Hz~120Hz)
外围 接口 特性	可编程数字输入	6路
	可编程模拟量输入	AI1: 0V ~ 10V 输入; AI2: 0V ~ 10V 或 0mA/4mA ~ 20mA 输入
	开路集电极输出	1路输出
	继电器输出	2路输出
	模拟量输出	2路输出, 分别可选 (0 ~ 10)V 或 (0/4 ~ 20)mA
	RS485通讯接口	1路, 支持Modbus 协议
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1min; 变转矩型: 120%额定电流1min
	起动转矩	无PG矢量控制: 0.5Hz/150% (额定转矩)
	调速比	无PG矢量控制: 1:100; V/F: 1:50
	速度控制精度	无PG矢量控制: \pm 0.5%最高速度
	载波频率	根据功率而定, 最大范围: 0.5kHz ~ 15.0kHz

功能特性	频率设定方式	数字量、模拟量设定、串行通讯设定、多段速、PID设定等
	控制功能	正向、反向PID控制功能
	多段速控制功能	8段速控制
	专用功能	纺织机专用摆频控制功能
	转速追踪再起动功能	实现对旋转中的电机无冲击平滑起动
	自动稳压功能	当电网电压变化时，能自动保持输出电压恒定
其他特性	故障保护功能	过流、过压、欠压、过热、缺相、过载、PID断线等保护功能
	防护等级	IP20
	冷却方式	强制风冷
	制动单元	NVF2Z-1.5/PS4 ~ NVF2Z-22/PS4 内置标配、NVF2Z-22/TS4 ~ NVF2Z-110/PS4 内置选配；NVF2Z-110/TS4 以上外置选配
	外置直流电抗器	NVF2Z-45/TS4 ~ 110/PS4 (选配) NVF2Z-110/TS4 ~ 315/PS4 (标配)
	内置直流电抗器	NVF2Z-315/TS4 ~ 400/TS4 (标配)

4 变频器外形和安装尺寸

4.1 产品外形、安装尺寸及重量

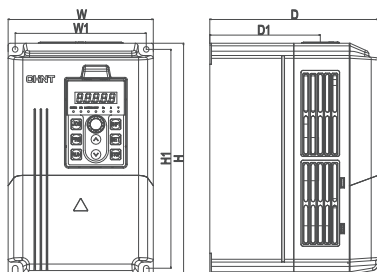


图 4.1 NVF2Z-1.5/PS4 ~ NVF2Z-11/PS4 外形图

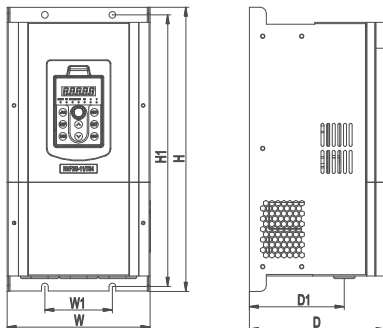


图 4.2 NVF2Z-11/TS4 ~ NVF2Z-30/PS4 外形图

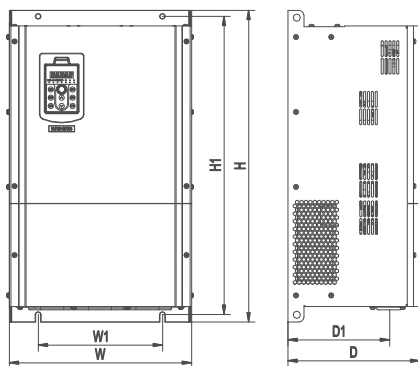


图 4.3 NVF2Z-30/TS4 ~ NVF2Z-75/PS4 外形图

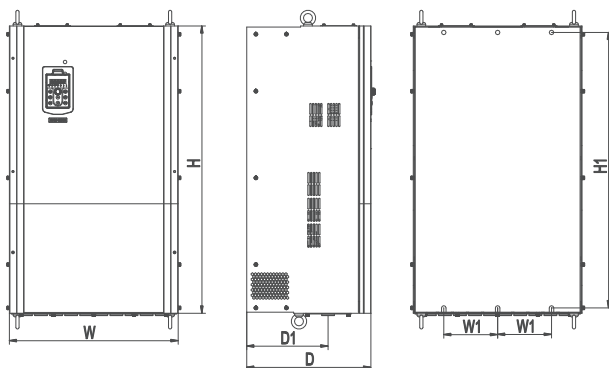


图 4.4 NVF2Z-75/TS4 ~ NVF2Z-315/PS4 外形图

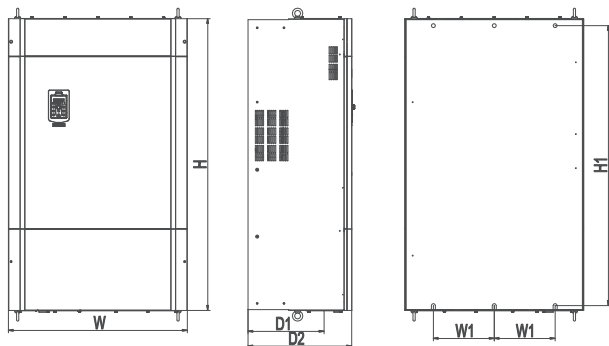


图 4.5 NVF2Z-315/TS4 ~ NVF2Z-400/TS4 外形图

表 4.1 NVF2Z系列变频器外形尺寸

产品规格	W	H	D	W1	H1	D1	重量 (kg)	备注
NVF2Z-1.5/PS4	118	187	173	107	175	110	2.4	见图 4.1
NVF2Z-1.5/TS4 (2.2/PS4)								
NVF2Z-2.2/TS4 (3.7/PS4)								
NVF2Z-3.7/TS4 (5.5/PS4)								
NVF2Z-5.5/TS4 (7.5/PS4)	155	247	189	140	232	125	3.6	见图 4.1
NVF2Z-7.5/TS4 (11/PS4)								
NVF2Z-11/TS4 (15/PS4)	191	378	183	90	362	129	10.5	见图 4.2
NVF2Z-15/TS4 (18.5/PS4)								
NVF2Z-18.5/TS4 (22/PS4)	215	426	213	120	407	164	15	见图 4.2
NVF2Z-22/TS4 (30/PS4)								
NVF2Z-30/TS4 (37/PS4)	300	527	230	166.6	506	179	26.5	见图 4.3
NVF2Z-37/TS4 (45/PS4)								
NVF2Z-45/TS4 (55/PS4)	352	603	257	240	577	197.5	34.4	见图 4.3
NVF2Z-55/TS4 (75/PS4)								
NVF2Z-75/TS4 (90/PS4)	406	631	272	126	600	224	58	见图 4.4
NVF2Z-90/TS4 (110/PS4)								
NVF2Z-110/TS4 (132/PS4)	470	807	352	150	769	226.5	108	见图 4.4
NVF2Z-132/TS4 (160/PS4)								
NVF2Z-160/TS4 (185/PS4)	540	892	390	180	848	256	121	见图 4.4
NVF2Z-185/TS4 (200/PS4)								
NVF2Z-200/TS4 (220/PS4)								
NVF2Z-220/TS4 (245/PS4)	710	1020	386	250	978	284	171.5	见图 4.4
NVF2Z-245/TS4 (280/PS4)								
NVF2Z-280/TS4 (315/PS4)								
NVF2Z-315/TS4 (355/PS4)	734	1200	426	250	1152	313	280	见图 4.5
NVF2Z-355/TS4 (400/PS4)								
NVF2Z-400/TS4								

4.2 显示盒外形尺寸

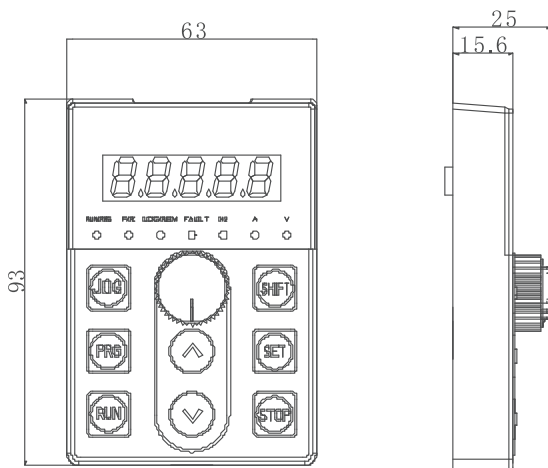


图 4.7 显示盒外形图

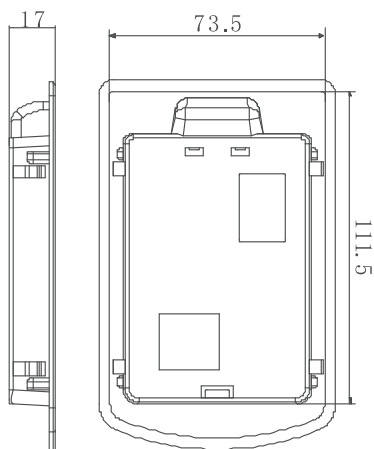


图 4.8 托板外形尺寸

注意: 73.5×111.5为建议安装托板的钣金开口尺寸

5 变频器接线说明

5.1 接线说明

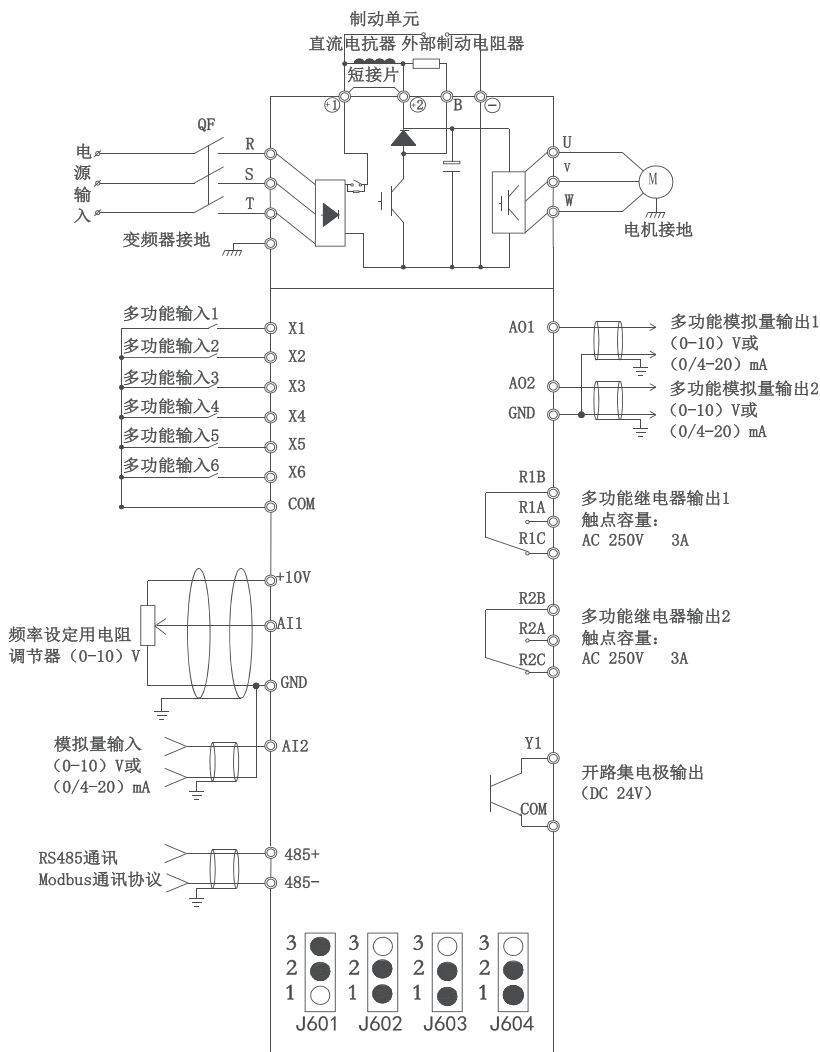


图 5.1 NVF2Z-1.5/PS4 ~ NVF2Z-400/TS4 接线图

说明：

J601 (AI1接口)：1接2：AI1的0V~10V模拟量电压输入；2接3：面板电位器输入

J602 (AI2接口)：1接2：0V~10V模拟电压输入；2接3：0/4mA~20mA模拟电流输入

J603 (AO1接口)：1接2：0V~10V模拟电压输出；2接3：0/4mA~20mA模拟电流输出

J604 (AO2接口)：1接2：0V~10V模拟电压输出；2接3：0/4mA~20mA模拟电流输出

表 5.1 变频器控制回路端子排列表

485+	485-	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Y1	COM	R2A	R2B	R2C
+10V	AI2	AI1	GND	AO1	AO2	GND	COM	+24V	R1A	R1B	R1C	

表 5.2 控制回路端子说明

端子记号	端子名称	说明
R1A, R1B, R1C R2A, R2B, R2C	继电器触点输出	RA、RB为常开触点组, RB、RC为常闭触点组, 功能由参数F6.01, F6.02设定, 出厂值为故障/运行状态信号输出。
Y1, COM	集电极开路输出	功能由参数F6.00设定, 出厂值为正转状态信号输出。
485+、485- +10V	串行通信端子 频率设定用电源	与外部进行RS485串行通信的端子。 与AI1、AI2, GND 一起连接电位器(4.7kΩ~10kΩ)。
AI1、GND	模拟信号输入端子	接电位器或0V~10V信号, 作为频率设定PID给定或PID反馈。
AI2、GND	模拟信号输入端子	输入0V~10V/0(4)mA~20mA信号, 作为频率设定、PID 给定或PID反馈。
AO1、GND	模拟信号输出端子	在AO1与GND之间接DC 0V~10V/0(4)mA~20mA的电压表, 可用来指示运行频率、输出电流、输出电压等。
AO2、GND	模拟信号输出端子	在AO2与GND之间接DC 0V~10V/0(4)mA~20mA的电压表, 可用来指示运行频率、输出电流、输出电压等。
X1	多功能输入端子一	出厂设定为正转运行
X2	多功能输入端子二	出厂设定为反转运行
X3	多功能输入端子三	出厂设定为正转点动
X4	多功能输入端子四	出厂设定为反转点动
X5	多功能输入端子五	出厂设定为故障复位
X6	多功能输入端子六	出厂设定为外部故障输入
COM	多功能输入端子公共地	X1~X6的公共地, 配合X1~X6使用
+24V, COM	辅助电源24V输出	直流电源24V输出(≤50mA)

注：

- 1) 端子 COM 为 +24V, Y1, X1~X6 数字控制信号(多功能输入端子)的公共端, 端子 GND 为 AI1, AI2, AO1, AO2, +10V 端子的公共端, 请不要将它们接大地。
- 2) 控制回路端子的接线应使用屏蔽或双绞线, 而且必须与主回路, 强电回路分开布线。
- 3) 控制回路建议用 0.75 mm² 的电缆接线。
- 4) 控制回路不能输入强电, 否则会损坏变频器。

5.2 主回路端子及接线说明

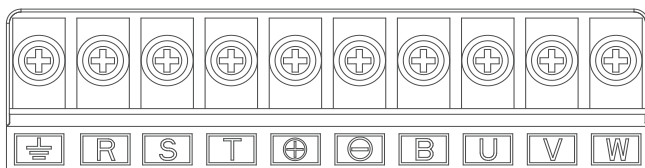


图 5.2 三相380V系列 (NVF2Z-1.5/PS4 ~ 11/PS4) 主回路端子示意图

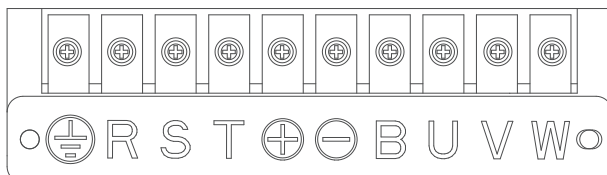


图 5.3 三相380V系列 (NVF2Z-11/TS4 ~ 30/PS4) 主回路端子示意图

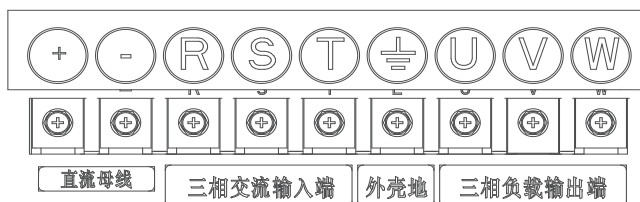


图 5.4 三相380V系列 (NVF2Z-30/TS4 ~ 45/PS4) 主回路端子示意图

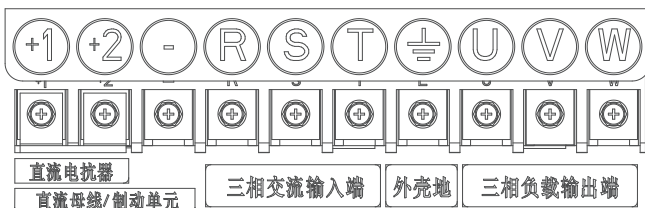


图 5.5 三相380V系列 (NVF2Z-45/TS4 ~ 110/PS4) 主回路端子示意图

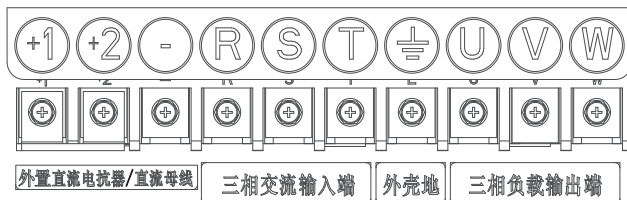


图 5.6 三相380V系列 (NVF2Z-110/TS4 ~ 160/PS4) 主回路端子示意图

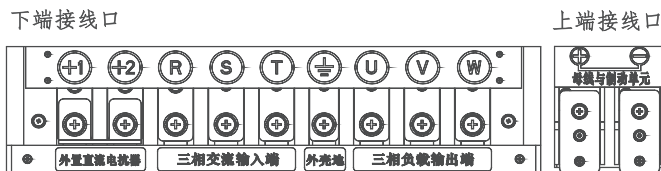


图 5.7 三相380V系列 (NVF2Z-160/TS4 ~ 315/PS4) 主回路端子示意图

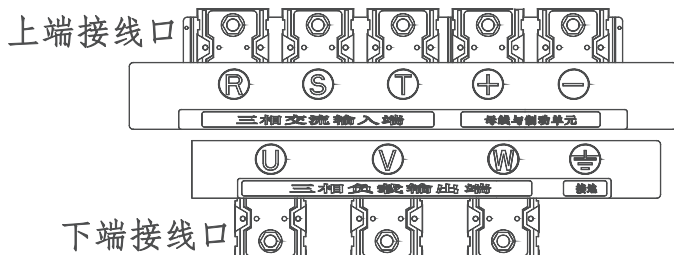


图 5.8 三相380V系列 (NVF2Z-315/TS4 ~ 400/TS4) 主回路端子示意图

表 5.3 主回路端子说明表

端子记号	端子名称及说明
R、S、T	交流电源输入端子,连接工频电源 AC380V 47Hz~63Hz
⊕、⊖	直流电源输入端子或外置制动单元端子
①、②	接外置直流电抗器端子
⊕、B	连接制动电阻
U、V、W	三相交流负载输出端子
⊕、E	接地端子,变频器接地用

主回路接线说明

- 1) 电源及电机接线的压线端子，请使用带绝缘管的端子。
- 2) 禁止将电源输入线接到除 R、S、T 以外的端子上，否则将损坏变频器。
- 3) 接线后，零碎线头必须清除干净，否则可能造成机器异常、失灵和故障。在控制台上打孔时，请注意不要使碎片粉末等进入变频器中。
- 4) 为确保输出电压降在 2% 以内，请用适当规格的电线。变频器和电机间的接线距离较长时，特别是低频率输出的情况下，会由于主电路电缆的电压下降而导致电机输出的转矩下降。
- 5) 当变频器和电机之间的距离超过 50m 时，由于长电缆对地的寄生电容效应导致漏电流过大，变频器容易频繁发生过电流保护动作；同时，为了避免电机绝缘损坏，输出端须加输出电抗器补偿。
- 6) 在需要紧急制动时在，B 端子之间建议连接制动电阻器选件。
- 7) ①、② 之间建议连接直流电抗器选件。

- 8) 变频器输入、输出回路中含有谐波成分，建议在输入、输出端安装噪音滤波器，使干扰降低到最小。
- 9) 在变频器的输出端不要安装电力电容，浪涌抑制器。这将导致变频器故障或器件损坏。
- 10) 运行后，要改变接线的操作，必须在切断电源 10 分钟以上，用万用表检测、直流母线电压小于36V方可进行。
- 11) 接地端子必须接地。
- 由于变频器内有漏电流，为了防止触电，变频器和电机必须接地。
 - 变频器接地用独立接地端子（不要用螺丝在外壳，底盘等代替）。
 - 接地电缆尽量用粗的线径，必须等于或大于附表所示标准，接地线尽量靠近变频器，并且愈短愈好。

表 5.4 接地线标准

电源导体截面积 S (mm ²)	接地导体截面积 (mm ²)
S≤16	S
16<S≤35	16
35<S	S/2

- 注： 1) 外接制动单元时应使变频器端子 (⊕,⊖) 与制动单元的端子记号相同，接错时会损坏变频器；
- 2) 制动单元，制动电阻之间的布线距离应在 5m 以内，即使用双绞线也不超过 10m。

表 5.5 主回路端子配线与安装力矩

变频器型号	R、S、T、⊕、⊖、⊕1、⊕2、U、V、W		
	端子螺钉	紧固力矩 (N·m)	电线规格 (mm ²)
NVF2Z-1.5/P (T) S4	M4	1.2~1.5	2.5
NVF2Z-2.2/P (T) S4	M4	1.2~1.5	2.5
NVF2Z-3.7/P (T) S4	M4	1.2~1.5	4
NVF2Z-5.5/P (T) S4	M4	1.2~1.5	6
NVF2Z-7.5/P (T) S4	M4	1.2~1.5	6
NVF2Z-11/PS4	M4	1.2~1.5	6
NVF2Z-11/TS4	M5	2.5~3.0	6
NVF2Z-15/P (T) S4	M5	2.5~3.0	6
NVF2Z-18.5/P (T) S4	M5	2.5~3.0	10
NVF2Z-22/PS4	M5	2.5~3.0	16
NVF2Z-30/TS4	M5	2.5~3.0	25
NVF2Z-30/P (T) S4	M8	9.0~10.0	25
NVF2Z-37/ (T) PS4	M8	9.0~10.0	25
NVF2Z-45/P (T) S4	M8	9.0~10.0	35
NVF2Z-55/P (T) S4	M8	9.0~10.0	50
NVF2Z-75/P (T) S4	M8	9.0~10.0	60
NVF2Z-90/P (T) S4	M8	9.0~10.0	70
NVF2Z-110/PS4	M8	9.0~10.0	100

变频器型号	R、S、T、⊕、⊖、①、②、U、V、W		
	端子螺钉	紧固力矩 (N·m)	电线规格 (mm ²)
NVF2Z-110/TS4	M10	17.6~22.5	100
NVF2Z-132/P (T) S4	M10	17.6~22.5	150
NVF2Z-160/PS4	M10	17.6~22.5	185
NVF2Z-160/TS4	M12	31.4~39.5	185
NVF2Z-185/P (T) S4	M12	31.4~39.5	185
NVF2Z-200/P (T) S4	M12	31.4~39.5	240
NVF2Z-220/PS4	M12	31.4~39.5	150×2
NVF2Z-220/TS4	M16	85.2~90.4	150×2
NVF2Z-245/P (T) S4	M16	85.2~90.4	150×2
NVF2Z-280/P (T) S4	M16	85.2~90.4	185×2
NVF2Z-315/P (T) S4	M16	85.2~90.4	250×2
NVF2Z-355/P (T) S4	M16	85.2~90.4	325×2
NVF2Z-400/P (T) S4	M16	85.2~90.4	325×2

5.3 主回路外围器件说明

1) 在电网和变频器之间，必须安装隔离开关等明显分断装置，确保设备维修时人身安全。

2) 接触器用于供电控制时，不要用接触器控制变频器上下电。

3) 直流电抗器

为减小电源对变频器影响，保护变频器和抑制高次谐波，下列情况，应配置直流电抗器：

- 当给变频器供电的同一电源节点上有开关式无功补偿电容器或带有可控硅相控负载时，因电容器开关切换引起的无功瞬变致使网压突变和相控负载造成的谐波和电网波形缺口，有可能对变频器的输入整流电路造成损害；
- 当变频器供电三相电源的不平衡度超过 3% 时；
- 当要求提高变频器输入端功率因数到 0.93 以上时；
- 当变频器接入大容量变压器时，变频器的输入电源回路流过的电流有可能对整流电路造成损害。一般情况下，当变频器供电电源的容量大于 550kVA 以上是，或者供电电源容量大于变频器容量的 10 倍时，变频器需要配置直流电抗器。

4) 交流输入电抗器

当电网波形畸变严重，或变频器在配置直流电抗器后，变频器和电源之间的高次谐波的相互影响还不能满足要求时，可增设交流输入电抗器。交流输入电抗器还可提高变频器输入侧的功率因数。

5) 交流输出电抗器

当变频器到电机的连线超过 80 米时，建议采用多绞线并安装可抑制高频震荡的交流输出电抗器。避免电机绝缘损坏、漏电流过大和变频器频繁保护。

6) 输入侧 EMI 滤波器

可选配 EMI 滤波器来抑制从变频器电源线发出的高频噪声干扰。

输入 EMI 滤波器的安装应尽可能靠近变频器

7) 输出侧 EMI 滤波器

可选配 EMI 滤波器来抑制变频器输出侧产生的干扰噪声和导线漏电流。

输出 EMI 滤波器的安装应尽可能靠近变频器

8) 安全接地线

变频器内存在漏电流，为保证安全变频器和电机必须接地，接地电阻应小于 10Ω 。

接地线要尽量短。

5.4 布线说明

- 1) 安装布线时应将电源线和控制电缆尽量分开，例如使用独立的线槽等。如控制电路连线必须和电源电缆交叉，应垂直交叉布线。
- 2) 使用屏蔽导线或双绞线连接控制电路时，确保未屏蔽之处尽可能短，条件允许时应采用电缆套管。
- 3) 检测仪表及传感器连接线应使用绞合的屏蔽线，并用电缆金属夹钳接地。
- 4) 变频器和电机等的接地线接到同一点上（接地图及其他接地说明）。

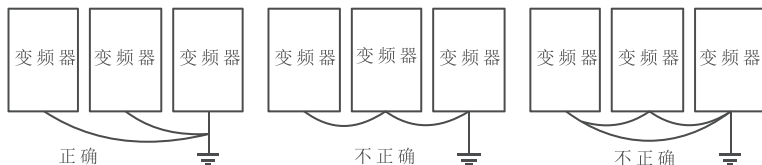


图 5.9 变频器接地图

5) 符合 EMC 要求的布线

结合变频器 EMC 特点，为了使同一系统中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。

• 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° 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。同时安装噪声滤波器可大大抑制电磁噪声。

• 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。

控制柜内配线：控制柜内一般有信号线（弱电）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。配线时，信号线和电力线要分布于不同的区域，严禁二者在近距离（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电力线，二者之间应保持成 90° 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。

- 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共用接地极接地，同一供电线中的不同设备应采用地线串联接地。

- 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，变频器载波频率越高、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。

- 噪声滤波器

噪声滤波器能起到很好的电磁去耦作用，即使在满足工况的情况下，也建议用户安装。对变频器而言，噪声滤波器有以下几种：

- 1) 变频器的输入端安装噪声滤波器；
- 2) 将其他设备用隔离变压器或电源滤波器进行噪声隔离。

6 运行操作及应用举例

6.1 面板操作示意图

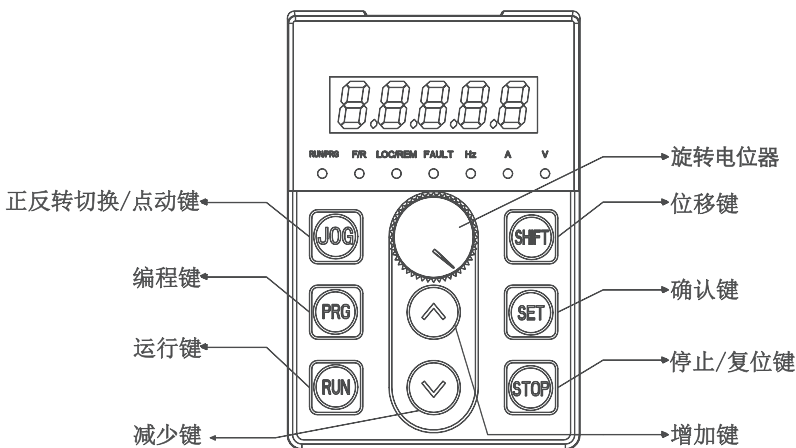


图 6.1 面板实物图

操作面板是人机沟通的界面，是由按键部分和显示部分组成，按键供用户输入控制指令，显示部分则显示参数资料和不同的运行状态。按键功能如表 6.1 所示：

表 6.1 操作面板按键说明

符号	按键名称	功能
JOG	正反转切换/点动键	按此键为点动运行，F7.03=1 时:正反转切换。
PRG	编程键	按此键即可进入功能设置状态，修改完毕，按此键退出功能设置状态。
RUN	运行键	按此键变频器开始运行，若设为外部端子控制，按此键无效。
▲	增加键	在编程状态下，按此键使功能代码、参数数据数值增加。在运行或待机状态下按此键增大运行频率。
▼	减少键	在编程状态下，按此键使功能代码、参数数据数值减少。参数在运行或待机状态下按此键减少运行频率。
SHIFT	移位键	在编程状态下修改参数数据时，可进行位移。在待机状态或运行状态下按此键可依次显示工作频率、母线电压、输出电压、输出电流、转速、输出功率等。
SET	确认键	在编程状态下按此键确认功能代码，参数内容修改后，再按此键，将修改过的数据保存。
STOP	停止/复位键	按此键变频器停止运行，该功能受 F7.04制约。故障报警后，按此键系统复位。

6.2 参数修改方法

如需修改参数，首先进入需要修改的功能码，然后进行参数值重新设定，具体步骤如表 6.2 所示：

表 6.2 变频器参数修改说明

顺序	操作	说明
1	按 PRG 键	显示 F0，进入参数组。
2	按 ▲ ▼键	调整到需要的参数组 FX。
3	按 SET 键	显示 FX-XX，进入参数修改代码。
4	按 ▲ ▼键	调整到需要修改的功能代码。
5	按 SET 键	显示 XXXX，进入参数修改状态。
6	按 ▲ ▼键	根据需要重新设定参数值。
7	按 SET 键	存储数据，然后显示功能码 FX-XX。
8	按 PRG 键	按此键退出设置状态，回到待机或运行状态。

6.3 LED 显示说明

LED 型显示面板上设有五位 7 段 LED 数码管、3 个单位指示灯、4 个状态指示灯。数码管的显示符号与字符/数字的对应关系，请参考表 6.3:

表 6.3 数码管显示说明

LED 显示	含义	LED 显示	含义	LED 显示	含义	LED 显示	含义
	0		A		I		S
	1		b		J		T
	2		C		L		t
	3		c		N		U
	4		d		n		v
	5		E		O		y
	6		F		o		-
	7		G		P		8.
	8		H		q		.
	9		h		r		:

6.4 指示灯说明

表 6.4 面板指示灯说明

指示灯标志		状态	含义
状态灯	RUN/PRG	不亮	变频器处于停机状态
		闪烁	变频器处于参数自学习状态
		亮	变频器处于运行状态
	F/R	不亮	变频器处于正转方向
		亮	变频器处于反转方向
	LOC/REM	不亮	变频器的运行指令为键盘指令通道
		闪烁	变频器的运行指令为端子指令通道
		亮	变频器的运行指令为通讯指令通道
	FAULT	不亮	变频器处于正常状态
		闪烁	变频器处于故障状态
单位灯	Hz	亮	当前显示参数为运行频率
		闪烁	当前显示参数为设定频率
	A	亮	当前显示参数为实际输出电流
	V	亮	当前显示参数为变频器直流母线电压
		闪烁	当前显示参数为变频器输出电压
	Hz + A (RPM)	亮	当前显示参数为运行转速
	A + V (%)	亮	当前显示参数为输出功率百分比
		闪烁	当前显示参数为输出转矩百分比

7 功能参数简表

7.1 功能参数表说明

NVF2Z 系列变频器的功能参数按功能分组，有 F0~FE 共 15 组，每个功能组内包括若干功能码。功能码采用三级菜单，如“F8.08”表示为第 F8 组功能的第 8 号功能码。

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表 7.1 所示：

表 7.1 功能参数表说明

项目	说明
功能码	为功能参数组及参数的编号
名称	为功能参数的完整名称
参数详细说明	为该功能参数的详细描述
设定范围	为功能参数的有效设定值范围
单位	V : 电压 ; A : 电流 ; °C : 度 ; Ω : 欧姆 ; mH : 毫亨 ; rpm : 转速 ; % : 百分比 ; bps : 波特率 ; Hz、kHz : 频率 ; ms、s、min、h、kh : 时间 ; kW : 功率 ; / : 无单位等。
缺省值	为功能参数的出厂原始设定值
更改	为功能参数的更改属性 (即是否允许更改和更改条件)
○	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
◎	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)
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。设置方法详见 F7.00 功能说明。
- 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。

7.2 功能参数简表

功能码	功能码名称	缺省值	设定范围	属性	功能码选项	序号
F0.00	速度控制模式	机型设定	0 ~ 1	◎	0 : 无PG矢量控制 1 : V/F控制	0
F0.01	运行指令通道	0	0 ~ 2	◎	0 : 键盘指令通道 1 : 端子指令通道 2 : 通讯指令通道	1
F0.02	键盘及端子UP/DOWN 设定	0	0 ~ 3	○	0 : 有效, 且变频器掉电存储 1 : 有效, 且变频器掉电不存储 2 : 保留 3 : 保留	2

功能码	功能码名称	缺省值	设定范围	属性	功能码选项	序号
F0.03	频率指令选择	0	0 ~ 6	○	0: 键盘设定 1: 模拟量AI1设定 2: 模拟量AI2设定 3: AI1 + AI2设定 4: 多段速运行设定 5: PID控制设定 6: 远程通讯设定	3
F0.04	最大输出频率	50.00Hz	10.00 ~ 600.00	◎	10.00Hz ~ 400.00Hz	4
F0.05	运行频率上限	50.00Hz	F0.06 ~ F0.04	○	F0.06 ~ F0.04 (最大频率)	5
F0.06	运行频率下限	0.00Hz	0.00 ~ F0.05	○	0.00Hz ~ F0.05 (运行频率上限)	6
F0.07	键盘设定频率	50.00Hz	0.00 ~ F0.04	○	0.00Hz ~ F0.04 (最大频率)	7
F0.08	加速时间1	机型设定	0.1 ~ 3600.0	○	0.1s ~ 3600.0s	8
F0.09	减速时间1	机型设定	0.1 ~ 3600.0	○	0.1s ~ 3600.0s	9
F0.10	运行方向选择	0	0 ~ 2	◎	0: 默认方向运行 1: 相反方向运行 2: 禁止反转运行	10
F0.11	载波频率设定	机型设定	0.5 ~ 15.0	○	0.5kHz ~ 15.0kHz	11
F0.12	电机参数自学习	0	0 ~ 2	◎	0: 无操作 1: 参数全面自学习 2: 参数静止自学习	12
F0.13	参数恢复出厂值	0	0 ~ 2	◎	0: 无操作 1: 恢复缺省值 2: 清除故障记录	13
F0.14	自动稳压功能选择	2	0 ~ 2	○	0: 无效 1: 全程有效 2: 只在减速时无效	14
F1.00	起动运行方式	0	0 ~ 2	◎	0: 直接起动 1: 先直流制动再起动 2: 转速追踪再起动	15
F1.01	直接起动开始频率	0.00	0.00 ~ 10.00	○	0.00Hz ~ 10.00Hz	16
F1.02	起动频率保持时间	0.0	0.0 ~ 50.0	○	0.0s ~ 50.0s	17
F1.03	起动前制动电流	0.0	0.0 ~ 150.0	○	0.0% ~ 150.0%	18
F1.04	起动前制动时间	0.0	0.0 ~ 50.0	○	0.0s ~ 50.0s	19
F1.05	停机方式选择	0	0 ~ 1	○	0: 减速停车 1: 自由停车	20
F1.06	停机制动开始频率	0.00	0.00 ~ F0.04	○	0.00Hz ~ F0.04 (最大频率)	21
F1.07	停机制动等待时间	0.0	0.0 ~ 50.0	○	0.0s ~ 50.0s	22

功能码	功能码名称	缺省值	设定范围	属性	功能码选项	序号
F1.08	停机直流制动电流	0.0	0.0 ~ 150.0	○	0.0% ~ 150.0%	23
F1.09	停机直流制动时间	0.0	0.0 ~ 50.0	○	0.0s ~ 50.0s	24
F1.10	正反转死区时间	0.0	0.0 ~ 3600.0	○	0.0s ~ 3600.0s	25
F1.11	上电端子运行保护选择	0	0 ~ 1	○	0 : 上电时端子运行命令无效 1 : 上电时端子运行命令有效	26
F1.12	保留	/	/	○	/	27
F2.00	变频器类型	机型设定	0 ~ 1	◎	0 : T 型机 1 : P 型机	28
F2.01	电机额定功率	机型设定	0.4 ~ 900.0	◎	0.4kW ~ 900.0kW	29
F2.02	电机额定频率	50.00Hz	0.01 ~ F0.04	◎	0.01Hz ~ F0.04 (最大频率)	30
F2.03	电机额定转速	机型设定	0 ~ 36000	◎	0rpm ~ 36000rpm	31
F2.04	电机额定电压	机型设定	0 ~ 460	◎	0V ~ 460V	32
F2.05	电机额定电流	机型设定	0.1 ~ 2000.0	◎	0.1A ~ 2000.0A	33
F2.06	电机定子电阻	机型设定	0.001 ~ 65.535	○	0.001Ω ~ 65.535Ω	34
F2.07	电机转子电阻	机型设定	0.001 ~ 65.535	○	0.001Ω ~ 65.535Ω	35
F2.08	电机定、转子电感	机型设定	0.1 ~ 6553.5	○	0.1mH ~ 6553.5mH	36
F2.09	电机定、转子互感	机型设定	0.1 ~ 6553.5	○	0.1mH ~ 6553.5mH	37
F2.10	电机空载电流	机型设定	0.01 ~ 655.35	○	0.01A ~ 655.35A	38
F3.00	速度环比例增益 1	20	0 ~ 100	○	0 ~ 100	39
F3.01	速度环积分时间 1	0.50	0.01 ~ 10.00	○	0.01s ~ 10.00s	40
F3.02	切换低点频率	5.00	0.00 ~ F3.05	○	0.00Hz ~ F3.05	41
F3.03	速度环比例增益 2	25	0 ~ 100	○	0 ~ 100	42
F3.04	速度环积分时间 2	1.00	0.01s ~ 10.00	○	0.01s ~ 10.00s	43
F3.05	切换高点频率	10.00	F3.02 ~ F0.04	○	F3.02 ~ F0.04 (最大频率)	44
F3.06	VC 转差补偿系数	100	50 ~ 200	○	50% ~ 200%	45
F3.07	转矩上限设定	150.0	0.0 ~ 200.0	○	0.0% ~ 200.0% (变频器额定电流)	46
F4.00	V/F 曲线设定	0	0 ~ 1	◎	0 : 直线V/F曲线 1 : 2.0 次幂降转矩 V/F 曲线	47
F4.01	转矩提升	0.0	0.0 ~ 30.0	○	0.0% : (自动) 0.1% ~ 30.0%	48
F4.02	转矩提升截止	20.0	0.0 ~ 50.0	◎	0.0% ~ 50.0% (相对电机额定频率)	49
F4.03	V/F 转差补偿限定	100	0.0 ~ 200.0	○	0.0% ~ 200.0%	50
F4.04	节能运行选择	0	0 ~ 1	◎	0 : 不动作 1 : 自动节能运行	51
F4.05	保留	/	/	●	/	52

功能码	功能码名称	缺省值	设定范围	属性	功能码选项	序号
F5.00	X1 端子功能选择	1	0 ~ 25	◎	0:无功能	53
F5.01	X2 端子功能选择	2	0 ~ 25	◎	1:正转运行	54
F5.02	X3 端子功能选择	4	0 ~ 25	◎	2:反转运行	55
F5.03	X4端子功能选择	5	0 ~ 25	◎	3:三线式运行控制	56
F5.04	X5端子功能选择	7	0 ~ 25	◎	4:正转点动	57
F5.05	X6端子功能选择	8	0 ~ 25	◎	5:反转点动 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:保留 21:频率增减设定暂时清除 22:休眠开关 23 ~ 25:保留	58
F5.06	开关量滤波次数	5	1 ~ 10	○	1 ~ 10	59
F5.07	端子控制运行模式	0	1 ~ 3	◎	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	60
F5.08	端子 UP/DOWN 频率增量变化率	0.50	0.01 ~ 50.00	○	0.01Hz/s ~ 50.00Hz/s	61
F5.09	AI1 下限值	0.00	0.00 ~ 10.00	○	0.00V ~ 10.00V	62
F5.10	AI1 下限对应设定	0.0	-100.0 ~ 100.0	○	-100.0% ~ 100.0%	63
F5.11	AI1 上限值	10.00	0.00 ~ 10.00	○	0.00V ~ 10.00V	64
F5.12	AI1 上限对应设定	100.0	-100.0 ~ 100.0	○	-100.0% ~ 100.0%	65
F5.13	AI1 输入滤波时间	0.10	0.00 ~ 10.00	○	0.00s ~ 10.00s	66
F5.14	AI2 下限值	2.00	0.00 ~ 10.00	○	0.00V ~ 10.00V	67
F5.15	AI2 下限对应设定	0.0	-100.0 ~ 100.0	○	-100.0% ~ 100.0%	68

功能码	功能码名称	缺省值	设定范围	属性	功能码选项	序号
F5.16	AI2 上限值	10.00	0.00 ~ 10.00	○	0.00V ~ 10.00V	69
F5.17	AI2 上限对应设定	100.0	-100.0 ~ 100.0	○	-100.0% ~ 100.0%	70
F5.18	AI2 输入滤波时间	0.10	0.00 ~ 10.00	○	0.00s ~ 10.00s	71
F6.00	Y1 输出选择	1	0 ~ 10	○	0 : 无输出	72
F6.01	继电器R1输出选择	3	0 ~ 10	○	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	73
F6.02	继电器R2输出选择	1	0 ~ 10	○	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	74
F6.03	AO1 输出选择	0	0 ~ 10	○	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	75
F6.04	AO1 输出下限	0.0	0.0 ~ 100.0	○	0.0% ~ 100.0%	76
F6.05	下限对应 AO1 输出	0.00	0.00 ~ 10.00	○	0.00V ~ 10.00V	77
F6.06	AO1 输出上限	100.0	0.0 ~ 100.0	○	0.0% ~ 100.0%	78
F6.07	上限对应 AO1 输出	10.00	0.00 ~ 10.00	○	0.00V ~ 10.00V	79
F6.08	AO2 输出选择	0	0 ~ 10	○	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	80
F6.09	AO2 输出下限	0.0	0.0 ~ 100.0	○	0.0% ~ 100.0%	81

功能码	功能码名称	缺省值	设定范围	属性	功能码选项	序号
F6.10	下限对应 AO2 输出	0.00	0.00 ~ 10.00	○	0.00V ~ 10.00V	82
F6.11	AO2 输出上限	100.0	0.0 ~ 100.0	○	0.0% ~ 100.0%	83
F6.12	上限对应 AO2 输出	10.00	0.00 ~ 10.00	○	0.00V ~ 10.00V	84
F7.00	用户密码	0	0 ~ 65535	○	0 ~ 65535	85
F7.01	保留	/	/	/	/	86
F7.02	保留	/	/	/	/	87
F7.03	JOG 键 功能选择	0	0 ~ 2	◎	0 : 点动运行 1 : 正转反转切换 2 : 清除 UP/DOWN 设定	88
F7.04	STOP 键停机 功能选择	0	0 ~ 3	○	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	89
F7.05	保留	/	/	/	/	90
F7.06	运行状态显示 的参数选择	00FF	0 ~ 7FFF	○	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 : 保留	91
F7.07	停机状态显示 的参数选择	00FF	1 ~ 1FF	○	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	92

功能码	功能码名称	缺省值	设定范围	属性	功能码选项	序号
F7.07	停机状态显示的参数选择	00FF	1~1FF	○	BIT6: 模拟量AI1值 BIT7: 模拟量AI2值 BIT8: 多段速当前段数 BIT9 ~ BIT15: 保留	92
F7.08	厂家参数	/	/	●	/	93
F7.09	逆变模块温度	/	0~100.0	●	0°C ~ 100.0°C	94
F7.10	厂家参数	/		●	/	95
F7.11	本机累积运行时间	0	0~65535	●	(0~65535) h	96
F7.12	前两次故障类型	/	0~26	●	0~24 0: 无故障	97
F7.13	前一次故障类型	/	0~26	●	1: 逆变单元保护 (OUT1) 2: 保留	98
F7.14	当前故障类型	/	0~26	●	3: 保留 4: 加速过电流 (OC1) 5: 减速过电流 (OC2) 6: 恒速过电流 (OC3) 7: 加速过电压 (OV1) 8: 减速过电压 (OV2) 9: 恒速过电压 (OV3) 10: 母线欠压故障 (UV) 11: 电机过载 (OL1) 12: 变频器过载 (OL2) 13: 保留 14: 保留 15: 保留 16: 过热 (OH2) 17: 外部故障 (EF) 18: 通讯故障 (CE) 19: 电流检测故障 (ItE) 20: 电机自学习故障 (tE) 21: EEPROM操作故障 (EEP) 22: PID反馈断线故障 (PIDE) 23: 保留 24: 输出缺相保护 (SPO) 25: 输入缺相保护 (PL) 26: 保留	99
F7.15	当前故障运行频率	0.00	/	●	/	100
F7.16	当前故障输出电流	0.0	/	●	/	101

功能码	功能码名称	缺省值	设定范围	属性	功能码选项	序号
F7.17	当前故障母线电压	0.0	/	●	/	102
F7.18	当前故障输入端子状态	0	/	●	/	103
F7.19	当前故障输出端子状态	0	/	●	/	104
F8.00	加速时间 2	机型设定	0.1 ~ 3600.0	○	0.1s ~ 3600.0s	105
F8.01	减速时间 2	机型设定	0.1 ~ 3600.0	○	0.1s ~ 3600.0s	106
F8.02	点动运行频率	5.00	0.00 ~ F0.04	○	0.00Hz ~ F0.04 (最大频率)	107
F8.03	点动运行加速时间	机型设定	0.1 ~ 3600.0	○	0.1s ~ 3600.0s	108
F8.04	点动运行减速时间	机型设定	0.1 ~ 3600.0	○	0.1s ~ 3600.0s	109
F8.05	跳跃频率	0.00	0.00 ~ F0.04	○	0.00Hz ~ F0.04 (最大频率)	110
F8.06	跳跃频率幅度	0.00	0.00 ~ F0.04	○	0.00 ~ F0.04 (最大频率)	111
F8.07	摆频幅度	0.0	0.0 ~ 100.0	○	0.0% ~ 100.0% (相对设定频率)	112
F8.08	突跳频率幅度	0.0	0.0% ~ 50.0%	○	0.0% ~ 50.0% (相对摆频幅度)	113
F8.09	摆频上升时间	5.0	0.1 ~ 3600.0	○	0.1s ~ 3600.0s	114
F8.10	摆频下降时间	5.0	0.1 ~ 3600.0	○	0.1s ~ 3600.0s	115
F8.11	故障自动复位次数	0	0 ~ 3	○	0 ~ 3	116
F8.12	故障自动复位 间隔时间设置	1.0	0.1 ~ 100.0	○	0.1s ~ 100.0s	117
F8.13	FDT 电平检测值	50.00	0.00 ~ F0.04	○	0.00Hz ~ F0.04(最大频率)	118
F8.14	FDT 滞后检测值	5.0	0.0 ~ 100.0	○	0.0% ~ 100.0% (FDT电平)	119
F8.15	频率到达检出幅度	0.0	0.0 ~ 100.0	○	0.0% ~ 100.0% (最大频率)	120
F8.16	制动阀值电压	130.0	115.0 ~ 140.0	○	115.0% ~ 140.0% (标准母线电压) (380V 系列)	121
		120.0			115.0% ~ 140.0% (标准母线电压) (220V 系列)	
F8.17	转速显示系数	100.0	0.1 ~ 1000.0	○	0.1% ~ 1000.0% 机械转速=120* 运行频率*F8.17/电机极对数	122
F9.00	PID 给定源选择	0	0 ~ 4	○	0: 键盘给定 (F9.01) 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	123
F9.01	键盘预置 PID 给定	0.0	0.0 ~ 100.0	○	0.0% ~ 100.0%	124
F9.02	PID 反馈源选择	0	0 ~ 3	○	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	125

功能码	功能码名称	缺省值	设定范围	属性	功能码选项	序号
F9.03	PID 输出特性选择	0	0 ~ 1	○	0 : PID输出为正特性 1 : PID 输出为负特性	126
F9.04	比例增益 (K)	1.00	0.00 ~ 100.00	○	0.00 ~ 100.00	127
F9.05	积分时间 (Ti)	0.10	0.01 ~ 10.00	○	0.01s ~ 10.00s	128
F9.06	微分时间 (Td)	0.00	0.00 ~ 10.00	○	0.00s ~ 10.00s	129
F9.07	采样周期 (T)	0.10	0.01 ~ 100.00	○	0.01s ~ 100.00s	130
F9.08	PID 控制偏差极限	0.0	0.0 ~ 100.0	○	0.0% ~ 100.0%	131
F9.09	反馈断线检测值	0.0	0.0 ~ 100.0	○	0.0% ~ 100.0%	132
F9.10	反馈断线检测时间	1.0	0.0 ~ 3600.0	○	0.0s ~ 3600.0s	133
F9.11	水泵休眠使能	0	0 ~ 3	○	0 ~ 3	134
F9.12	延长时间	60.0	0.0 ~ 3600.0	○	0.0s ~ 3600.0s	135
F9.13	唤醒压差	80.0	0.0 ~ 100.0	○	0.0% ~ 100.0%	136
F9.14	速度/电流门限	50.0	0.0 ~ 100.0	○	0.0% ~ 100.0%	137
FA.00	多段速控制方式	0	0 ~ 3	○	0 ~ 3	138
FA.01	多段速 0	0.0	-100.0 ~ 100.0	○	-100.0% ~ 100.0%	139
FA.02	多段速 1	0.0	-100.0 ~ 100.0	○	-100.0% ~ 100.0%	140
FA.03	多段速 2	0.0	-100.0 ~ 100.0	○	-100.0% ~ 100.0%	141
FA.04	多段速 3	0.0	-100.0 ~ 100.0	○	-100.0% ~ 100.0%	142
FA.05	多段速 4	0.0	-100.0 ~ 100.0	○	-100.0% ~ 100.0%	143
FA.06	多段速 5	0.0	-100.0 ~ 100.0	○	-100.0% ~ 100.0%	144
FA.07	多段速 6	0.0	-100.0 ~ 100.0	○	-100.0% ~ 100.0%	145
FA.08	多段速 7	0.0	-100.0 ~ 100.0	○	-100.0% ~ 100.0%	146
FA.09	多段速时间 0	1.0	0.0 ~ 3600.0	○	0.0s ~ 3600.0s	147
FA.10	多段速时间 1	1.0	0.0 ~ 3600.0	○	0.0s ~ 3600.0s	148
FA.11	多段速时间 2	1.0	0.0 ~ 3600.0	○	0.0s ~ 3600.0s	149
FA.12	多段速时间 3	1.0	0.0 ~ 3600.0	○	0.0s ~ 3600.0s	150
FA.13	多段速时间 4	1.0	0.0 ~ 3600.0	○	0.0s ~ 3600.0s	151
FA.14	多段速时间 5	1.0	0.0 ~ 3600.0	○	0.0s ~ 3600.0s	152
FA.15	多段速时间 6	1.0	0.0 ~ 3600.0	○	0.0s ~ 3600.0s	153
FA.16	多段速时间 7	1.0	0.0 ~ 3600.0	○	0.0s ~ 3600.0s	154
Fb.00	电机过载保护选择	2	0 ~ 2	◎	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)	155

功能码	功能码名称	缺省值	设定范围	属性	功能码选项	序号
Fb.01	电机过载保护电流	100.0	20.0 ~ 120.0	○	20% ~ 120.0% (电机额定电流)	156
Fb.02	瞬间掉电降频点	80.0	70.0 ~ 110.0	○	70% ~ 110.0% (标准母线电压)	157
Fb.03	瞬间掉电频率下降率	0.00	0.00 ~ F0.04	○	0.00Hz ~ F0.04 (最大频率)	158
Fb.04	过压失速保护	1	0 ~ 1	○	0 : 禁止 1 : 允许	159
Fb.05	过压失速保护电压	140	110 ~ 150 (380V 系列)	○	110% ~ 150% (380V系列)	160
		115	110 ~ 150 (220V 系列)		110% ~ 150% (220V系列)	
Fb.06	自动限流水平	T 型:160 P 型:120	100 ~ 200	○	100% ~ 200%	161
Fb.07	保留	/	/	/	/	162
FC.00	本机通讯地址	1	0 ~ 247	○	1 ~ 247, 0 为广播地址	163
FC.01	通讯波特率设置	3	0 ~ 5	○	0 : 1200bps 1 : 2400bps 2 : 4800bps 3 : 9600bps 4 : 19200bps 5 : 38400bps	164
FC.02	数据位校验设置	0	0 ~ 17	○	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	165
FC.03	通讯响应延时	5	0 ~ 200	○	0ms ~ 200ms	166

功能码	功能码名称	缺省值	设定范围	属性	功能码选项	序号
FC.04	通讯超时故障时间	0.0	0.0 ~ 100.0	○	0.0 (无效), 0.1s ~ 100.0s	167
FC.05	传输错误处理	1	0 ~ 3	○	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)	168
FC.06	传输回应处理	0	0 ~ 1	○	0: 写操作有回应 1: 写操作无回应	169
Fd.00	抑制振荡 低频阈值点	5	0 ~ 500	○	0 ~ 500	170
Fd.01	抑制振荡 高频阈值点	100	0 ~ 500	○	0 ~ 500	171
Fd.02	抑制振荡限幅值	5000	0 ~ 10000	○	0 ~ 10000	172
Fd.03	抑制振荡高低频分界频率	12.50	0.00Hz ~ F0.04	○	0.00Hz ~ F0.04 (最大频率)	173
Fd.04	抑制振荡	1	0 ~ 1	○	0: 抑制振荡有效 1: 抑制振荡无效	174
Fd.05	PWM 选择	0	0 ~ 1	◎	0: PWM模式1 1: PWM模式2	175
Fd.06	保留	/	/	/	/	176
Fd.07	保留	/	/	/	/	177
Fd.08	保留	/	/	/	/	178
Fd.09	保留	/	/	/	/	179
FE.00	厂家密码	*****	0 ~ 65535	●	0 ~ 65535	180

7.3 变频器功能详解

F0 基本功能组

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F0.00	速度控制模式	0: 无PG矢量控制 1: V/F控制	0 ~ 1	机型设定

选择变频器的运行方式。

0: 无PG矢量控制：

开环矢量控制: 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。此模式对电机参数的准确性要求较高。

需要控制因负载变动所引起的速度变动时，请设置F3.06: VC转差补偿系数。

1: V/F控制:

适用于对控制精度要求不高，或一台变频器拖动多台电机的场合，如变转矩负载。

需要控制因负载变动所引起的速度变动时，请设置F4.03：V/F转差补偿限定。
此模式对电机参数的准确性要求较低。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F0.01	运行指令通道	0：键盘指令通道 1：端子指令通道 2：通讯指令通道	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、停止、正转、反转、点动、故障、复位等。

0：键盘指令通道（“LOC/REM”灯熄灭）：

由键盘面板上的 RUN、STOP 按键进行运行命令控制。JOG 键若设置为正/反转切换功能（F7.03设为1），可通过该键来改变运转方向。

1：端子指令通道（“LOC/REM”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（“LOC/REM”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	说明	设定范围	缺省值
F0.02	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：保留 3：保留	0~3	0

NVF2Z 可以通过键盘的“▲”和“▼”以及端子 UP/DOWN（频率设定递增/递减）功能来设定频率，可以和其他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：保留；

3：保留。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F0.03	频率指令选择	0：键盘设定 1：模拟量AI1设定 2：模拟量AI2设定 3：模拟量AI1+ AI2设定 4：多段速运行设定 5：PID控制设定 6：远程通讯设定	0~6	0

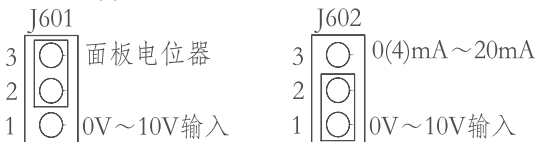
选择变频器频率指令输入通道。共有7种主给定频率通道：

0：键盘设定

通过修改功能码 F0.07 “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
- 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。NVF2Z 系列变频器标准配置提供 2 路模拟量输入端子，其中 AI1 为 0V~10V 电压型输入，通过 J601 切换可选择面板电位器或 AI1 端子调节频率。AI2 可为 0V~10V 电压输入，也可为 0(4) mA~20mA 电流输入，电流、电压输入可通过跳线 J602 进行切换。



注意：当模拟量 AI2 选择 0mA~20mA 输入时 20mA 对应上限频率（F0.05）。

模拟输入设定的 100.0% 对应上限频率（F0.05），-100.0% 对应反向的上限频率（F0.05）。

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 F5 组和 FA 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

选择此参数则变频器运行模式为过程 PID 控制。此时，需要设置 F9 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 F9 组“PID 功能”介绍。

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 FC 通讯协议。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F0.04	最大输出频率	10.00Hz~400.00Hz	10.00~400.00	50.00Hz

用来设定变频器最高输出频率。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	说明	设定范围	缺省值
F0.05	运行频率上限	F0.06~F0.04（最大频率）	F0.06~F0.04	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	说明	设定范围	缺省值
F0.06	运行频率下限	0Hz~F0.05（运行频率上限）	0.00~F0.05	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。其中，最大输出频率≥上限频率≥下限频率。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F0.07	键盘设定频率	0.00Hz~F0.04（最大频率）	0.00~F0.04	50.00Hz

当频率指令选择为“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	说明	设定范围	缺省值
F0.08	加速时间1	0.1s ~ 3600.0s	0.1 ~ 3600.0	由机型设定
F0.09	减速时间1	0.1s ~ 3600.0s	0.1 ~ 3600.0	由机型设定

加速时间指变频器从 0Hz 加速到最大输出频率 (F0.04) 所需时间 t_1 。
减速时间指变频器从最大输出频率 (F0.04) 减速到 0Hz 所需时间 t_2 。如图 7.1 示：

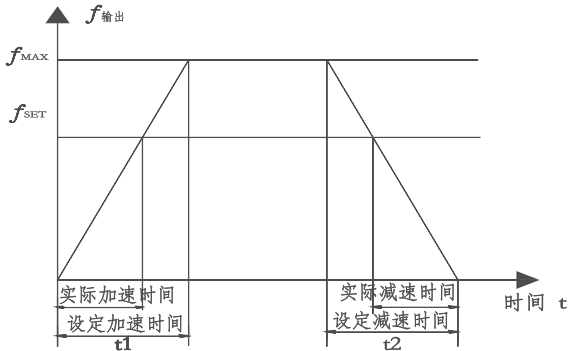


图 7.1 加减速时间示意图

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的加减速时间。实际的加减速时间=设定的加减速时间 × (设定频率/最高频率)

NVF2Z 系列变频器有 2 组加减速时间。

第一组：F0.08、F0.09；

第二组：F8.00、F8.01。

可通过多功能数字输入端子（F5组）组合选择加减速时间。

5.5kW 及以下机型加减速时间的出厂值为 10.0s，7.5kW 到 55kW 机型加减速时间的出厂值为 20.0s，75kW 及以上机型的加减速时间的出厂值为 40.0s。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F0.10	运行方向选择	0：默认方向运行 1：相反方向运行 2：禁止反转运行	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。通过更改该功能码可以在不改变其他任何参数的情况下改变电机的转向，其作用相当于通过调整电机线（U、V、W）任意两条线实现电机旋转方向的转换。

提示：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慎用。

2：禁止反转运行。禁止变频器反向运行，适合应用在特定的禁止反转运行场合。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F0.11	载波频率设定	0.5kHz ~ 15.0kHz	0.5 ~ 15.0	由机型设定

此功能主要用于改善电机运行的噪音以及变频器对外界的干扰等问题。

采用高载波频率的优点：电流波形比较理想、电流谐波少，电机噪音小；采用高载波频率的缺点：开关损耗增大，变频器温升增大，变频器的输出能力受到影响，在高载频下，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，在下列情况下应调整载波频率：

- 1、降低电机发出噪声；
- 2、降低变频器的噪声干扰；
- 3、变频器与电机之间的电缆较长时。

表 7.2 载频对环境的影响关系表

频率	电磁噪音	杂音、漏电流	热散逸
1.0kHz	大 ↑ ↓ 小	小 ↑ ↓ 大	小 ↑ ↓ 大
10kHz			
15kHz			

表 7.3 机型和载频的关系表

机型	载波频率	最高载频 (kHz)	最低载频 (kHz)	出厂值 (kHz)
T型：1.5kW ~ 7.5kW	P型：1.5kW ~ 11kW	15	1	8
T型：15kW ~ 55kW	P型：18.5kW ~ 75kW	8	1	4
T型：75kW以上	P型：90kW以上	6	1	2

表 7.4 变频器与电机之间电缆长度与载频的关系表

电机之间的电缆的长度	载波频率的设定
50m 以下	10kHz
100m 以下	5kHz 以下
100m 以上	2.5kHz 以下

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F0.12	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 ~ 2	0

0：无操作，即禁止自学习；

1：参数全面自学习。

电机参数自学习前：

必须将电机与负载脱开，让电机处于空载状态，并确认电机处于静止状态。

注：如果带载自学习得到的参数不准确，则有可能无法正常运行。

- ◆ 必须正确输入电机铭牌参数（F2.01-F2.05），否则电机参数自学习的结果有可能不正确。
- ◆ 应根据电机的惯性大小适当设置加、减速时间（F0.08、F0.09），否则电机参数自学习过程中有可能出现过流故障。

参数识别操作过程：设定 F0.12 为 1 然后按 SET 键，开始电机参数自学习，此时 LED 显示“-TUN-”并闪烁，然后按 RUN 键开始进行参数自学习，此时显示“TUN-0”，电机运行后，显示“TUN-1”，“RUN/TUNE”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 PRG 键退出参数自学习状态。在参数自学习的过程中也可以按 STOP 键中止参数自学习操作。

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

2：参数静止自学习

电机参数静止自学习时，建议将电机与负载脱开，电机参数自学习前，必须正确输入电机铭牌参数（F2.00-F2.04），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的功能码。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F0.13	参数恢复出厂值	0：无操作 1：恢复缺省值 2：清除故障记录	0~2	0

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记录。

所选功能操作完成以后，该功能码自动恢复到 0。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F0.14	自动稳压功能选择	0：无效 1：全程有效 2：只在减速时无效	0~2	2

当电网电压变化时，该功能可自动保持输出电压恒定。

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

F1 组起停控制组

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F1.00	起动运行方式	0：直接起动 1：先直流制动再起 2：转速追踪再起	0~2	0

0：直接起动：从起动频率（F1.01）和起动频率保持时间（F1.02）开始起动，适用于大多数小惯性负载。

1：先直流制动再起：先直流制动（注意：设定参数 F1.03、F1.04），再从起动频率起电

机运行。适用小惯性负载在启动时可能产生反转的场合。

- 2：转速追踪再启动：变频器首先计算电机的运转速度和方向，然后从当前速度开始运行到设定频率，以实现旋转中电机实施平滑无冲击启动，该方式适用于大惯性负载的瞬时停电再启动。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F1.01	直接启动开始频率	0.00Hz ~ 10.00Hz	0.00 ~ 10.00	0.00Hz
F1.02	启动频率保持时间	0.00s ~ 50.0s	0.00 ~ 50.0	0.0s

设定合适的启动频率，可以增加启动时的转矩。在启动频率保持时间内 (F1.02)，变频器输出频率为启动频率，然后再从启动频率运行到目标频率，若目标频率 (频率指令) 小于启动频率，变频器将不运行，处于待机状态。启动频率值不受下限频率限制。正反转切换过程中，启动频率不起作用。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F1.03	启动前制动电流	0.0% ~ 150.0%	0.0 ~ 150.0	0.0%
F1.04	启动前制动时间	0.0s ~ 50.0s	0.0 ~ 50.0	0.0s

变频器启动时先按设定的启动前直流制动电流进行直流制动，经过设定的启动前直流制动时间后再开始加速运行。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，制动力越大。启动前直流制动电流是指相对变频器额定电流的百分比。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F1.05	停机方式选择	0：减速停车 1：自由停车	0 ~ 1	0

0：减速停车

停机命令有效，变频器按照减速方式及定义的减速时间降低输出频率，频率降为 0 停机。

1：自由停车

停机命令有效后，变频器立即终止输出。负载按照机械惯性自由停车。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F1.06	停机制动开始频率	0.00Hz ~ 10.00Hz	0.00 ~ 10.00	0.00Hz
F1.07	停机制动等待时间	0.0s ~ 50.0s	0.0 ~ 50.0	0.0s
F1.08	停机直流制动电流	0.0% ~ 150.0%	0.0 ~ 150.0	0.0%
F1.09	停机直流制动时间	0.0s ~ 50.0s	0.0 ~ 50.0	0.0s

停机直流制动开始频率：减速停机过程中，当到达该频率时，开始停机直流制动。

停机制动等待时间：在停机直流制动开始之前，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故障。

停机直流制动电流：指所加的直流制动量。电流越大，直流制动效果越强。

停机直流制动时间：直流制动量所持续的时间。时间为 0，直流制动无效，变频器按所设定的减速时间停车。如图 7.2 所示：

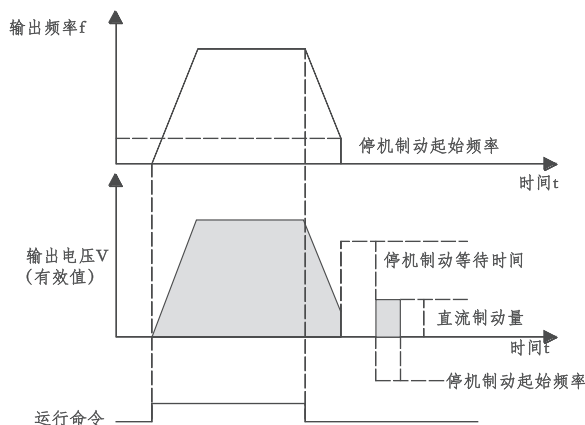


图 7.2 减速停车+直流制动示意图

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F1.10	正反转死区时间	0.0s ~ 3600.0s	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。如图 7.3 所示

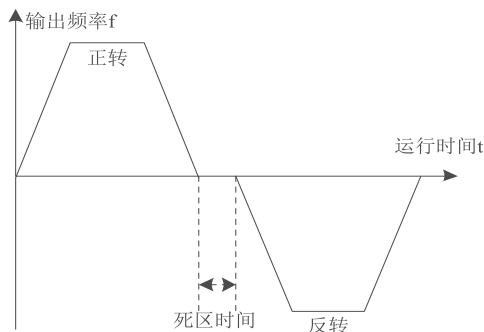


图 7.3 正反转死区时间示意图

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F1.11	上电时端子功能检测选择	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 ~ 1	0

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，直到撤消该运行命令端子，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，系统会自动启动变频器运行。

注意，用户一定要慎重选择该功能，可能会造成严重的后果。

F2 电机参数组

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F2.00	机型选择	0：T型机 1：P型机	0~1	机型设定

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（变转矩负载）；

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F2.06	电机定子电阻	0.001 Ω ~ 65.535 Ω	0.001 ~ 65.535	由机型设定
F2.07	电机转子电阻	0.001 Ω ~ 65.535 Ω	0.001 ~ 65.535	由机型设定
F2.08	电机定、转子电感	0.1mH ~ 6553.5mH	0.1 ~ 6553.5	由机型设定
F2.09	电机定、转子互感	0.1mH ~ 6553.5mH	0.1 ~ 6553.5	由机型设定
F2.10	电机空载电流	0.01A ~ 655.35A	0.01 ~ 655.35	由机型设定

NVF2Z 系列变频器提供参数自学习功能。准确的参数自学习来源于电机铭牌参数的正确设置。为了保证控制性能，请按变频器标准适配电机进行电机配置，若电机功率与标准适配电机差距过大，变频器的控制性能将明显下降。

电机参数自学习正常结束后，F2.06 ~ F2.10 的设定值自动更新。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：用户不要随意更改该组参数。

F3 矢量控制参数

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F3.00	速度环比例增益1	0 ~ 100	0 ~ 100	20
F3.01	速度环积分时间1	0.01s ~ 10.00s	0.01 ~ 10.00	0.50s
F3.02	切换低点频率	0.00Hz ~ F3.05	0.00 ~ F3.05	5.00Hz
F3.03	速度环比例增益2	0 ~ 100	0 ~ 100	15
F3.04	速度环积分时间2	0.01s ~ 10.00s	0.01 ~ 10.00	1.00s
F3.05	切换高点频率	F3.02 ~ F0.04 (最大频率)	F3.02 ~ F0.04	10.00Hz

以上参数只对矢量控制有效，对V/F控制无效。在切换频率 1(F3.02) 以下，速度环 PI 参数为：F3.00 和 F3.01。在切换频率 2(F3.05) 以上，速度环 PI 参数为：F3.03 和 F3.04。在切换点之间，PI 参数由两组参数线性变化获得，如图 7.4 所示：

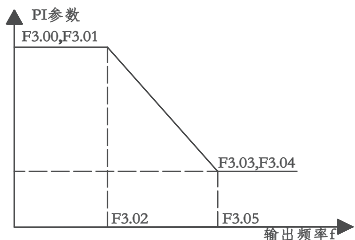


图 7.4 PI 参数示意图

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，且有可能存在速度静差。速度环 PI 参数与电机系统的惯性关系密切，用户针对不同的负载特性需要在缺省PI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	说明	设定范围	缺省值
F3.06	VC转差补偿系数	50% ~ 200%	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，可以补偿异步电机在负载增加时产生的电机转速偏差，使负载变化时电机的转速能够基本保持稳定。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F3.07	转矩上限设定	0.0% ~ 200.0% (变频器额定电流)	0.0 ~ 200.0	T型：150.0% P型：120.0%

设定 100.0% 对应变频器的额定输出电流。

F4 V/F 控制参数

本组功能码对V/F控制有效 (F0.00 = 1)，对矢量控制无效。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F4.00	V/F曲线设定	0：直线V/F曲线 1：2.0次幂降转矩V/F曲线	0 ~ 1	0

变转矩负载，可以选择平方 V/F 控制。如图 7.5 所示：

- 0：直线V/F曲线。适合于普通恒转矩负载。
- 1：2.0次幂V/F曲线。适合于变转矩等离心负载。

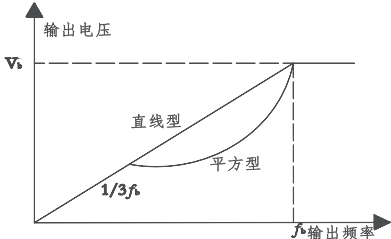


图 7.5 V/F曲线示意图

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F4.01	转矩提升	0.0% : (自动) 0.1% ~ 30.0%	0.0 ~ 30.0	0.0%
F4.02	转矩提升截止点	0.0% ~ 50.0% (相对电机额定频率)	0.0 ~ 50.0	20.0%

转矩提升主要应用于截止频率 ($F4.02$) 以下, 提升后的 V/F 曲线如下图所示, 转矩提升可以改善 V/F 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, 但转矩提升不应设置过大, 过大的转矩提升, 电机过励磁运行, 容易过热, 变频器输出电流大, 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。转矩提升截止频率: 在此频率之下, 转矩提升有效, 超过此设定频率, 转矩提升失效。如图 7.6 所示:

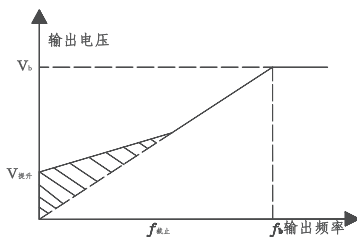


图 7.6 手动转矩提升示意图

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F4.03	V/F转差补偿限定	0.0% ~ 200.0%	0.0 ~ 200.0	0.0%

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, 此值应对应电机的额定转差频率。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F4.04	节能运行选择	0: 不动作 1: 自动节能运行	0 ~ 1	0

电机在空载或轻载过程中恒速运行时, 变频器通过检测负载电流, 调整输出电压, 达到自动节能的目的。

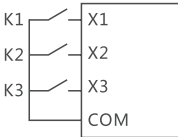
提示: 该功能对变转矩负载尤其有效。

F5 输入端子组

NVF2Z 系列变频器标准单元有 4 个多功能数字输入端子, 2 个模拟量输入端子。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F5.00	X1端子功能选择	可编程多功能端子	0 ~ 25	1
F5.01	X2端子功能选择	可编程多功能端子	0 ~ 25	2
F5.02	X3端子功能选择	可编程多功能端子	0 ~ 25	4
F5.03	X4端子功能选择	可编程多功能端子	0 ~ 25	5
F5.04	X5端子功能选择	可编程多功能端子	0 ~ 25	7
F5.05	X6端子功能选择	可编程多功能端子	0 ~ 25	8

表 7.5多功能输入端子对应功能表

设定值	功能	说明									
0	无功能	即使有信号输入变频器也不动作。可将未使用的端子设定无功能防止误动作。									
1	正转运行	通过外部端子来控制变频器正转与反转。									
2	反转运行										
3	三线式运行控制	通过此端子来确定变频器运行方式是三线控制模式。详细说明请参考F5.05三线制控制模式功能码介绍。									
4	正转点动	点动运行时频率、点动加减速时间参见F8.02、F8.03、F8.04功能码的详细说明。									
5	反转点动										
6	自由停车	变频器封锁输出，电机停车过程不受变频器控制。对于大惯量的负载而且对停车时间没有要求时，经常所采取的方法。此方式和F1.05所述的自由停车的含义是相同的。									
7	故障复位	外部故障复位功能。与键盘上的STOP键功能相同。此功能可实现远距离故障复位。									
8	外部故障输入	当外部故障信号送给变频器后，变频器报出故障并停机。									
9	频率设定递增（UP）	由外部端子给定频率时修改频率递增指令、递减指令。在频率源设定为数字设定时可上下调节设定频率。									
10	频率设定递减（DOWN）										
11	频率增减设定清零		用端子可清除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。								
12	多段速端子1	可通过此三个端子的数字状态组合共可实现8段速的设定。									
13	多段速端子2	注意：多段速1为低位，多段速3为高位。									
14	多段速端子3										
15	加减速时间选择端子	通过此两个端子的数字状态组合来选择2种加减速时间。									
		<table><tr><th>端子</th><th>加速或减速时间选择</th><th>对应参数</th></tr><tr><td>OFF</td><td>加速时间0</td><td>F0.08、F0.09</td></tr><tr><td>ON</td><td>加速时间1</td><td>F8.00、F8.01</td></tr></table>	端子	加速或减速时间选择	对应参数	OFF	加速时间0	F0.08、F0.09	ON	加速时间1	F8.00、F8.01
		端子	加速或减速时间选择	对应参数							
OFF	加速时间0	F0.08、F0.09									
ON	加速时间1	F8.00、F8.01									
16	PID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频率。功能撤销后，继续以当前频率开始摆频运行。									
18	摆频复位	变频器回到中心频率输出。									
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	保留										
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	睡眠功能	水泵控制时候，该端子闭合，可使水泵进入睡眠功能。									
23~25	保留	保留									

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F5.06	开关量滤波次数	1~10	1~10	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	说明	设定范围	缺省值
F5.07	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	0~3	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1。此模式为最常使用的两线模式。由X1、X2端子命令来决定电机的正、反转。

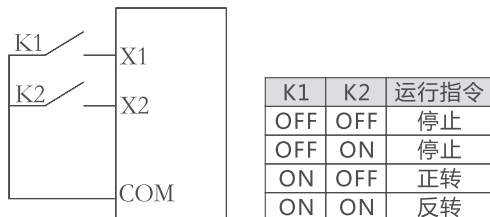


图 7.7 两线式运转模式 1 示意图

1：两线式控制2。用此模式时X1为使能端子。方向由X2的状态来确定。

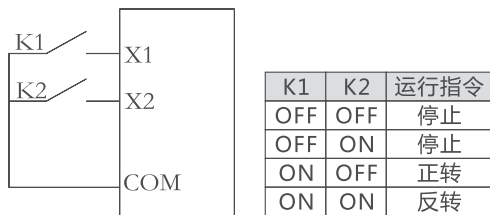


图 7.8 两线式运转模式 2 示意图

2：三线式控制 1。

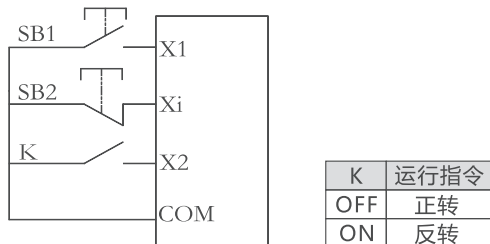


图 7.9 三线式运转模式 1 示意图

其中：K：正反转开关 SB1：运行按钮 SB2：停机按钮

Xi 为将对应的端子功能定义为 3 号功能“三线制运行功能”即可。

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

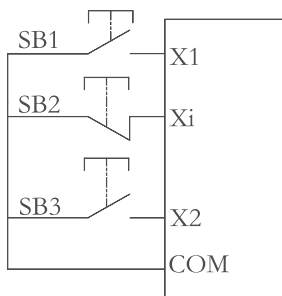


图 7.10 三线式运转模式 2 示意图

其中：SB1：正转运行按钮 SB2：停机按钮 SB3：反转运行按钮

Xi 为将对应的端子功能定义为 3 号功能“三线式运转控制”。

提示：对于两线式运转模式，当 X1/X2 端子有效时，由其他来源产生停机命令而使变频器停机时，即使控制端子 X1/X2 仍然保持有效，在停机命令消失后变频器也不会运行。如果要使变频器运行，需再次触发 X1/X2。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F5.08	端子UP/DOWN频率增量变化率	0.01Hz/s ~ 50.00Hz/s	0.01 ~ 50.00	0.50Hz/s

端子 UP/DOWN 来调整设定频率时的变化率。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F5.09	AI1下限值	0.00V ~ 10.00V	0.00 ~ 10.00	0.00V
F5.10	AI1下限对应设定	-100.0% ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
F5.11	AI1上限值	0.00V ~ 10.00V	0.00 ~ 10.00	10.00V
F5.12	AI1上限对应设定	-100.0% ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	100.0%
F5.13	AI1输入滤波时间	0.00s ~ 10.00s	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的设定值之间的关系，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时，0/4mA ~ 20mA 电流对应 0V ~ 10V 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。如图 7.11 所示说明了几种设定的情况。注意：AI1 的下限值一定要小于或等于 AI1 的上限值。

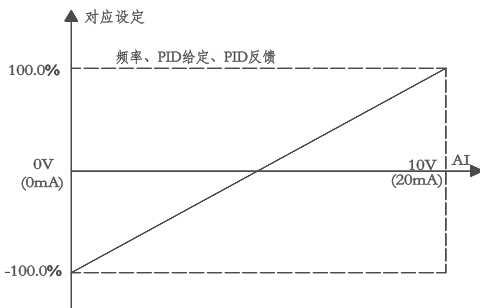


图 7.11 模拟给定与设定量的对应关系

AI1 输入滤波时间：确定模拟量输入的灵敏度。若防止模拟量受到干扰而引起误动作，可将此参数增大，则抗干扰能力增强，但引起模拟量输入的灵敏度降低。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F5.14	AI2下限值	0.00V ~ 10.00V	0.00 ~ 10.00	2V
F5.15	AI2下限对应设定	-100.0% ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
F5.16	AI2上限值	0.00V ~ 10.00V	0.00 ~ 10.00	10.00V
F5.17	AI2上限对应设定	-100.0% ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	100.0%
F5.18	AI2输入滤波时间	0.00s ~ 10.00s	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 0V ~ 10V 或 0/4mA ~ 20mA 输入，当 AI2 选择 0/4mA ~ 20mA 输入时 20mA 对应的电压为 10V。

F6 组 输出端子组

NVF2Z 系列变频器标准单元有 1 个多功能数字量输出端子，2 个多功能继电器输出端子，2 个多功能模拟量输出端子。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F6.00	Y1输出选择	集电极开路输出功能	0 ~ 10	1
F6.01	继电器R1输出选择	继电器输出功能	0 ~ 10	3
F6.02	继电器R2输出选择	继电器输出功能	0 ~ 10	1

表 7.6 继电器和集电极开路输出功能表

设定值	功能	说明
0	无输出	输出端子无任何功能
1	变频器正转运行	表示变频器正转运行，有输出频率。此时输出ON信号。
2	变频器反转运行	表示变频器反转运行，有输出频率。此时输出ON信号。
3	故障输出	当变频器发生故障时，输出ON信号。
4	频率水平检测FDT到达	请参考功能码F8.13、F8.14的详细说明。
5	频率到达	请参阅功能码F8.15的详细说明。
6	零速运行中	变频器输出频率小于启动频率时，输出ON信号。

设定值	功能	说明
7	上限频率到达	运行频率到达上限频率时，输出ON信号
8	下限频率到达	运行频率到达下限频率时，输出ON信号
9 ~ 10	保留	保留

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F6.03	AO1输出选择	多功能模拟量输出	0 ~ 10	0
F6.04	A01输出下限	0.0% ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0	0.0%
F6.05	下限对应AO1输出	0.00V ~ 10.00V	0.00 ~ 10.00	0.00V
F6.06	A01输出上限	0.0% ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0	100.0%
F6.07	上限对应A01输出	0.00V ~ 10.00V	0.00 ~ 10.00	10.00V
F6.08	AO2输出选择	多功能模拟量输出	0 ~ 10	0
F6.09	A02输出下限	0.0% ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0	0.0%
F6.10	下限对应AO2输出	0.00V ~ 10.00V	0.00 ~ 10.00	0.00V
F6.11	A02输出上限	0.0% ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0	100.0%
F6.12	上限对应AO2输出	0.00V ~ 10.00V	0.00 ~ 10.00	10.00V

AO1、AO2 模拟输出的标准输出为 0/4mA ~ 20mA (或0V ~ 10V),可通过跳线 J603、J604 选择电流或电压输出。其表示的相对应量的范围如表 7.7 所示：



表 7.7 输出范围说明

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	电机转速	0 ~ 2倍电机额定转速
3	输出电流	0 ~ 2倍变频器额定电流
4	输出电压	0 ~ 1.5倍变频器额定电压
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	0V ~ 10V
8	模拟量AI2输入	0V ~ 10V 或0/4mA ~ 20mA
9 ~ 10	保留	保留

上述功能码定义了输出值与模拟输出对应的输出值之间的关系，当输出值超过设定的最大输出或最小输出的范围，以外部分将以最大输出或最小输出计算。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。如图 7.12 所示说明了几种设定的情况：

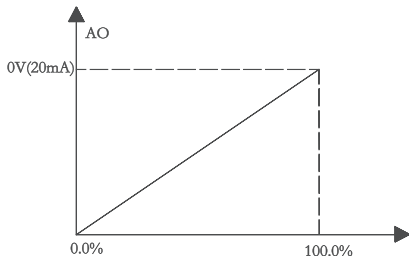


图 7.12 给定量与模拟量输出的对应关系

F7 组 人机界面组

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F7.00	用户密码	0~65535	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。注意：如果忘记密码请寻求厂家服务。

退出功能码编辑状态，密码保护约 1 分钟后生效，当密码生效后若按 PRG 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	说明	设定范围	缺省值
F7.01	保留			0
F7.02	保留			
F7.03	JOG 键功能选择	0：点动运行 1：正转反转切换 2：清除UP/DOWN设定	0~2	0

JOG 键，可以为多功能键。可通过参数设置定义键盘JOG键的功能。

0：点动运行。键盘 JOG 键实现点动运行。

1：正转反转切换。键盘 JOG 键实现切换频率指令的方向。只键盘命令通道时有效

2：清除 UP/DOWN 设定。键盘JOG键对UP/DOWN的设定值进行清除

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F7.04	STOP 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	0~3	0

该功能码定义了 STOP 停机功能有效的选择。对于故障复位，STOP 键任何状况下都有效。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F7.05	保留			

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F7.06	运行状态显示的参数选择	0~0x7FFF	0~0x7FFF	0xFF

NVF2Z 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 SHIFT 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 F7.06 时, 要将二进制数转换成十六进制数, 输入该功能码。

低 8 位表示的显示内容如下表:

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
输出转矩	输出功率	运行转速	输出电流	输出电压	母线电压	设定频率	运行频率

高 8 位表示的显示内容如下表:

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
保留	多段速当前段速	模拟量AI1值	模拟量AI2值	输出端子状态	输入端子状态	PID反馈值	PID给定值

输入输出端子状态用十进制显示, 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 F7.18、F7.19 的说明。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F7.07	停机状态显示的参数选择	0~0x1FF	0~0xFF	0xFF

该功能的设置与 F7.06 的设置相同。只是 NVF2Z 系列变频器处于停机状态时, 参数的显示受该功能码作用。

低 8 位表示的显示内容如下表:

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
模拟量AI2值	模拟量AI1值	PID反馈值	PID给定值	输出端子状态	输入端子状态	母线电压	设定频率

高 8 位表示的显示内容如下表:

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	多段速当前段速

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F7.08	厂家参数			
F7.09	逆变模块温度	0°C ~ 100.0°C		
F7.10	厂家参数			
F7.11	本机累积运行时间	0h ~ 65535h		

这些功能码只能查看, 不能修改。

逆变模块温度: 显示逆变模块 IGBT 的温度, 不同机型的逆变模块 IGBT 过热保护值可能有所不同。

本机累积运行时间: 显示到目前为至变频器的累计运行时间。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F7.12	前两次故障类型	0 ~ 26	0 ~ 26	/
F7.13	前一次故障类型	0 ~ 26	0 ~ 26	/
F7.14	当前故障类型	0 ~ 26	0 ~ 26	/

记录变频器最近的三次故障类型：0 为无故障，1 ~ 26 为不同的 26 种故障。详情请见故障分析。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值												
F7.15	当前故障运行频率	当前故障时的输出频率	/	/												
F7.16	当前故障输出电流	当前故障时的输出电流	/	/												
F7.17	当前故障母线电压	当前故障时的母线电压	/	/												
F7.18	当前故障输入端子状态	<p>此值为十进制数字。显示最近一次故障时所有数字输入端子的状态，顺序为：</p> <table><tr><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>X6</td><td>X5</td><td>X4</td><td>X3</td><td>X2</td><td>X1</td></tr></table> <p>当输入端子为ON，其相应为1。OFF则为0。通过此值可了解当时数字输入信号的情况。</p>	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	X6	X5	X4	X3	X2	X1	/	/
BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0											
X6	X5	X4	X3	X2	X1											
F7.19	当前故障 输出端子状态	<p>此值为十进制数字。显示最近一次故障时所有输入端子的状态，顺序为：</p> <table><tr><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>R02</td><td>R01</td><td>Y1</td></tr></table> <p>当输入端子为ON，其相应为1。OFF则为0。通过此值可了解当时数字输出信号的情况。</p>	BIT2	BIT1	BIT0	R02	R01	Y1	/	/						
BIT2	BIT1	BIT0														
R02	R01	Y1														

F8 组 增强功能组

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F8.00	加速时间2	1.0s ~ 3600.0s	1.0 ~ 3600.0	随机型设定
F8.01	减速时间2	1.0s ~ 3600.0s	1.0 ~ 3600.0	随机型设定

加减速时间能选择 F0.08 和 F0.09 及上述三种加减速时间。其含义均相同，请参阅 F0.08 和 F0.09 相关说明。

可以通过多功能数字输入端子的不同组合来选择变频器运行过程中的加减速时间 1(F0.08、F0.09) 或加减速时间 2 (F8.00、F8.01)

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F8.02	点动运行频率	0.00 ~ 最大频率 (F0.04)	0.00 ~ F0.04	5.00Hz
F8.03	点动运行加速时间	0.1s ~ 3600.0s	0.1 ~ 3600.0	机型确定
F8.04	点动运行减速时间	0.1s ~ 3600.0s	0.1 ~ 3600.0	机型确定

定义点动运行时变频器的给定频率及加减速时间。点动运行过程按照直接起动方式和减速停机方式进行起停操作。点动加速时间指变频器从 0 Hz加速到最大输出频率 (F0.04) 所需时间。点动减速时间指变频器从最大输出频率 (F0.04) 减速到 0Hz 所需时间。

5.5kW 及以下机型加减速时间的出厂值为 10.0s，7.5kW ~ 55kW 机型加减速时间的出厂值为 20.0s。75kW 及以上的加减速时间的出厂值为 40.0s。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F8.05	跳跃频率	0.00 ~ F0.04 (最大频率)	0.00 ~ F0.04	0.00Hz
F8.06	跳跃频率幅度	0.00 ~ F0.04 (最大频率)	0.00 ~ F0.04	0.00Hz

当设定频率在跳跃频率范围内时，实际运行频率将会运行在离设定频率较近的跳跃频率边界。通过设置跳跃频率，使变频器避开负载的机械共振点。本变频器可设置一个跳跃频率点。若将跳跃频率均设为 0 则此功能不起作用。如图 7.13 所示：

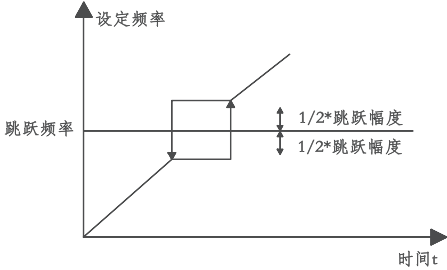


图 7.13 跳跃频率示意图

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F8.07	摆频幅度	0.0% ~ 100.0% (相对设定频率)	0.0 ~ 100.0	0.0%
F8.08	突跳频率幅度	0.0% ~ 50.0% (相对摆频幅度)	0.0 ~ 50.0	0.0%
F8.09	摆频上升时间	0.1s ~ 3600.0s	0.1 ~ 3600.0	5.0s
F8.10	摆频下降时间	0.1s ~ 3600.0s	0.1 ~ 3600.0	5.0s

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图 7.14 所示，其中摆动幅度由 F8.07 设定，当 F8.07 设为 0 时，即摆幅为 0，摆频不起作用。

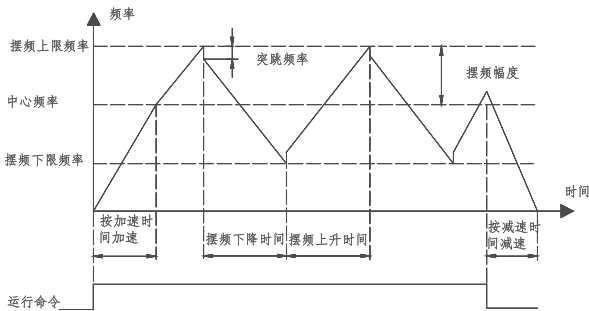


图 7.14 摆频运行示意图

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 = 中心频率 × 摆幅幅度 F8.07。

突调频率 = 摆幅 × 突跳频率幅度 F8.08。即摆频运行时，突调频率相对摆幅的值。

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	说明	设定范围	缺省值
F8.11	故障自动复位次数	0 ~ 3	0 ~ 3	0
F8.12	故障自动复位间隔时间设置	0.1s ~ 100.0s	0.1 ~ 100.0	1.0

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。超过此值变频器故障待机，等待修复。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	说明	设定范围	缺省值
F8.13	FDT电平检测值	0.00 ~ F0.04(最大频率)	0.00 ~ F0.04	50.00Hz
F8.14	FDT滞后检测值	0.0% ~ 100.0% (FDT电平)	0.0 ~ 100.0	5.0%

设定输出频率的检测值和输出动作解除的滞后值。如图 7.15 所示：

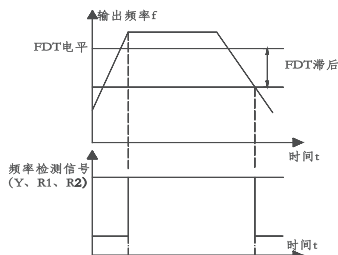


图 7.15 FDT 电平示意图

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F8.15	频率到达检出幅度	0.0% ~ 100.0% (最大频率)	0.0 ~ 100.0	0.0%

变频器的输出频率达到设定频率值时，此功能可调整其检测幅值。如图 7.16 所示：

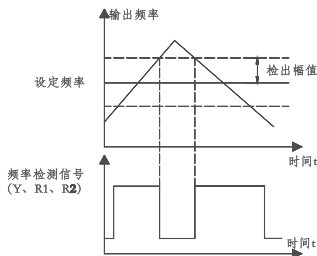


图 7.16 频率到达检出幅值示意图

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F8.16	制动阈值电压	115.0% ~ 140.0% (标准母线电压) (380V系列)	115.0 ~ 140.0	130.0%
		115.0% ~ 140.0% (标准母线电压) (220V系列)	115.0 ~ 140.0	120.0%

该功能码是设置能耗制动的起始母线电压，其中100%对应为标准母线电压，适当调整该值可有效对负载进行制动。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F8.17	转速显示系数	0.0% ~ 1000.0%	0.0 ~ 1000.0	100.0%

机械转速 = 120 * 运行频率 * F8.17 / 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。

F9 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：

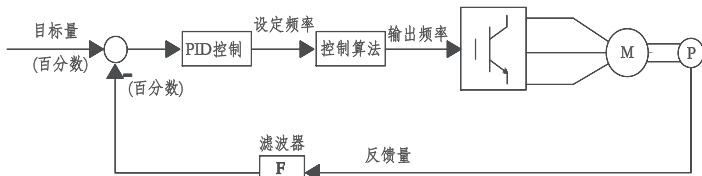


图 7.17 过程 PID 原理框图

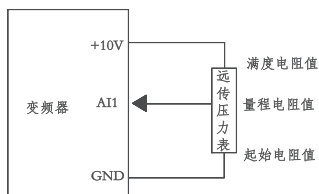


图 7.18 远传压力表接线图

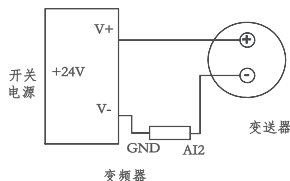


图 7.19 变送器接线图

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F9.00	PID 给定源选择	0：键盘给定 (F9.01) 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 ~ 4	0

当频率源选择 PID 时，即 F0.03 选择为 5，该组功能起作用。此参数决定过程 PID 的目标量给定通道。过程 PID 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，可以设置 FA 组的参数实现。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F9.01	键盘预置PID给定	0.0% ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0	0.0%

选择 F9.00=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	说明	设定范围	缺省值
F9.02	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反馈 3：远程通讯反馈	0 ~ 3	0

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	说明	设定范围	缺省值
F9.03	PID输出特性选择	0：PID输出为正特性 1：PID输出为负特性	0 ~ 1	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。

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 PID 控制。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F9.04	比例增益 (KP)	0.00 ~ 100.00	0.00 ~ 100.00	1.00
F9.05	积分时间 (Ti)	0.01s ~ 10.00s	0.01 ~ 10.00	0.10s
F9.06	微分时间 (Td)	0.00s ~ 10.00s	0.00 ~ 10.00	0.00s

比例增益 (KP)：决定整个 PID 调节器的调节强度，KP 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，PID 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 (Ti)：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 (F0.04)。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 (F0.04)（忽略比例、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起来，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振荡的特点是，反馈信号在给定量上下摆动，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。微分调节器请谨慎使用，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	说明	设定范围	缺省值
F9.07	采样周期（T）	0.01s ~ 100.00s	0.01 ~ 100.00	0.10s
F9.08	PID控制偏差极限	0.0% ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0	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最大偏差量，如图 7.20 所示，在偏差极限内，PID 调节器停止调节。设置该功能码可调节 PID 系统的精度和稳定性。

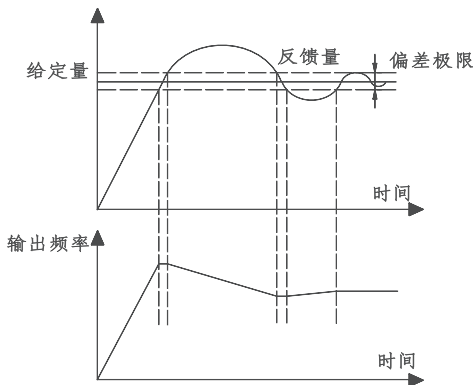


图 7.20 偏差极限与输出频率的对应关系

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F9.09	反馈断线检测值	0.0% ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0	0.0%
F9.10	反馈断线检测时间	0.0s ~ 3600.0s	0.0 ~ 3600.0	10.0s

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，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）。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
F9.11	水泵休眠模式	0~3	0~3	0
F9.12	延长时间	0s ~3600.0s	0~3600.0	60.0s
F9.13	唤醒压差	0%~100.0%	0~100.0	80.0%
F9.14	速度/电流门限	0%~100.0%	0~100.0	50%

水泵睡眠模式：

0: 关闭，无睡眠功能，默认模式；

1: 流量开关，端子上睡眠开关闭合，则进入睡眠延迟，否则不睡眠；

2: 速度模式，输出频率小于睡眠频率，则进入睡眠延迟，否则不睡眠；

3: 电流模式，输出电流小于睡眠电流，则进入睡眠延迟，否则不睡眠。

注意: 1、水泵睡眠功能只在 PID 闭环起作用的时候，才真正起作用。

2、该功能打开的时候，容易出现电机瞬时旋转的可能，请注意安全，确保电机突然启动不会引起机械和人身伤害。

水泵睡眠延迟时间：当满足睡眠条件的时候，开始延迟，延迟时间到之后，睡眠条件仍然满足，则进入睡眠状态。输出频率变为 0。

唤醒压力：如果在睡眠状态下，当反馈压力小于唤醒压力的时候，则退出睡眠状态。

速度/电流睡眠门限：在速度模式下，如果输出频率小于睡眠频率（睡眠频率=电机额定频率*该门限/100），则进入睡眠延迟；在电流模式下，如果输出电流小于睡眠（睡眠电流=电机额定电流*该门限/100），则进入睡眠延迟。

FA组 多段速控制组

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
FA.00	多段速控制方式	0 ~ 3	0 ~ 3	0

0: 端子控制多段速，根据端子的状态决定多段速的给定频率。

1: 时间多段速，最后一段速度后停止运行。

2: 时间多段速，最后一段速度时间过后，一直保持最后的速度运行。

3: 时间多段速，最后一段速度时间过后，从最开始的一段进行循环。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
FA.01	多段速0	-100.0% ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
FA.02	多段速1	-100.0% ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
FA.03	多段速2	-100.0% ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
FA.04	多段速3	-100.0% ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
FA.05	多段速4	-100.0% ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
FA.06	多段速5	-100.0% ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
FA.07	多段速6	-100.0% ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
FA.08	多段速7	-100.0% ~ 100.0%	-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 100.0% 对应最大频率(F0.04)。

当 FA.00 设置为 0 的时候, $X1=X2=X3=OFF$ 时, 频率输入方式由代码 F0.03 选择。X1、X2、X3 端子不全为 OFF 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, 通过 X1、X2、X3 组合编码, 最多可选择 8 段速度。如图 7.21 所示:

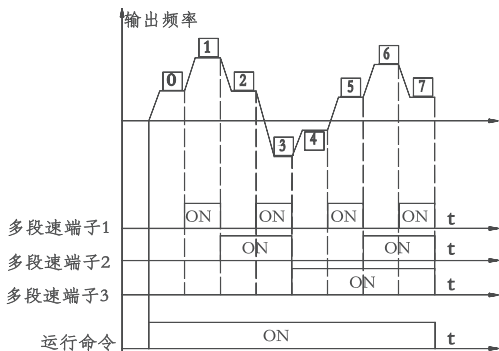


图 7.21 多段速度运行逻辑图

多段速度运行时的启动停车通道选择同样由功能码 F0.01 确定, 多段速控制过程如表 7.7 所示。

表 7.7 多段速端子控制表

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
运行段	0	1	2	3	4	5	6	7

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
FA.09	多段速时间0	0.0s ~ 3600.0s	0.0 ~ 3600.0	1.0s
FA.10	多段速时间1	0.0s ~ 3600.0s	0.0 ~ 3600.0	1.0s
FA.11	多段速时间2	0.0s ~ 3600.0s	0.0 ~ 3600.0	1.0s
FA.12	多段速时间3	0.0s ~ 3600.0s	0.0 ~ 3600.0	1.0s
FA.13	多段速时间4	0.0s ~ 3600.0s	0.0 ~ 3600.0	1.0s
FA.14	多段速时间5	0.0s ~ 3600.0s	0.0 ~ 3600.0	1.0s
FA.15	多段速时间6	0.0s ~ 3600.0s	0.0 ~ 3600.0	1.0s
FA.16	多段速时间7	0.0s ~ 3600.0s	0.0 ~ 3600.0	1.0s

当 FA.00 不选择为 0 的时候, 这些时间起作用。多段速的给定按照各自的时间决定最终的给定频率大小。如不需要某一段速度, 可将该段时间设置为 0。每一段时间对应各自的各多段速设定。

Fb 组 保护参数组

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
Fb.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)	0 ~ 2	2

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

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

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	说明	设定范围	缺省值
Pb.01	电机过载保护电流	20.0% ~ 120.0%	20.0 ~ 120.0	100.0%

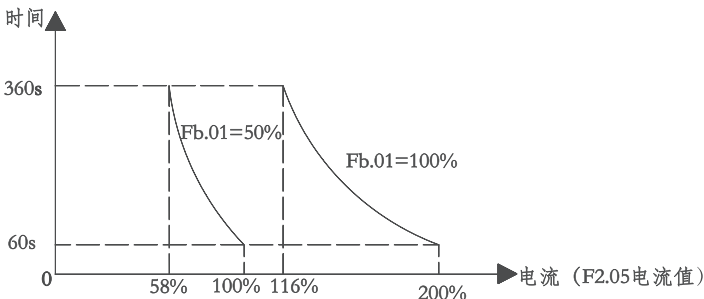


图 7.22 电机过载保护系数设定

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%。一般定义允许最大负载电流为负载电机额定电流。当负载电机的额定电流值与变频器额定电流不匹配时，通过设定 Fb.00 ~ Fb.01 的值可以实现对电机的过载保护。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
Fb.02	瞬间掉电降频点	70.0% ~ 110.0% (标准母线电压)	70.0 ~ 110.0	80.0%
Fb.03	瞬间掉电频率下降率	0.00Hz ~ F0.04 (最大频率)	0.00 ~ F0.04	0.00Hz

当瞬间掉电频率下降率设置为 0 时，瞬间掉电再启动功能无效。

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（Fb.03）降低运行频率，使电机处于发电状态，让回馈的电去维持母线电压，保证变频器的正常运行，直到变频器再一次上电。

注意：适当调整这两个参数可以很好地实现电网切换，而不会引起变频器保护造成的、停机。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
Fb.04	过压失速保护	0：禁止保护 1：允许保护	0 ~ 1	1
Fb.05	过压失速保护电 压	110% ~ 140% (标准母线电压) (380V机型)	110 ~ 150	140%
		110% ~ 140% (标准母线电压) (220V机型)	110 ~ 150	115%

变频器减速运行过程中，由于负载惯性的影响，可能会出现电动机转速的实际下降率低于输出频率的下降率，此时，电动机回馈电能给变频器，造成变频器的直流母线电压上升；如果不采取

措施，则会造成母线过压电路故障而引起变频器跳闸。过压失速保护功能在变频器运行过程中通过检测母线电压，并于 Fb.05（相对于标准母线电压）定义的失速过压点进行比较，如果超过失速过压点，变频器输出频率停止下降，当再次检测母线电压低于过压失速点后，再继续减速运行。如图 7.23 所示：

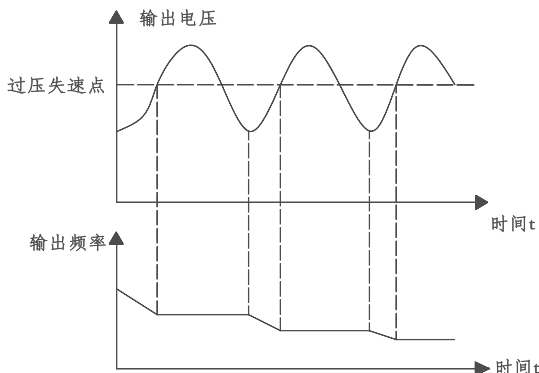


图 7.23 过压失速功能

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
Fb.06	自动限流水平	100%~200%	100~200	T型：160% P型：120%
Fb.07	保留	/	/	/

FC 组 串行通讯组

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
FC.00	本机通讯地址	0~31, 0为广播地址	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，MODBUS 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	说明	设定范围	缺省值
FC.01	通讯波特率选择	0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps	0~5	3

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	说明	设定范围	缺省值
FC.02	数据格式	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	0 ~ 17	0

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。

11-bits(for RTU)

数据格式：8-N-2

Start bit	bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6	bit7	Stop bit	Stop bit
1	8-data bits								2	
11-bits character frame										

数据格式：8-E-1

Start bit	bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6	bit7	Even bit	Stop bit
1	8-data bits								2	
11-bits character frame										

数据格式：8-O-1

Start bit	bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6	bit7	Odd bit	Stop bit
1	8-data bits								2	
11-bits character frame										

10-bits(for ASCII)

数据格式：7-N-2

Start bit	bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6	Stop bit	Stop bit
1	7-data bits							2	
10-bits character frame									

数据格式：7-B-1

Start bit	bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6	Even bit	Stop bit
1	7-data bits							2	
10-bits character frame									

数据格式：7-0-1

Start bit	bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6	Odd bit	Stop bit
1	7-data bits							2	
10-bits character frame									

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
FC.03	通讯应答延时	0ms ~ 200ms	0 ~ 200	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，才向上位机发送数据。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
FC.04	通讯超时故障时间	0.0s (无效), 0.1 ~ 100.0s	0 ~ 100.0	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，设置该参数，可以监视通讯状况。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
FC.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）	0 ~ 3	1

变频器通讯异常情况下可以通过设置保护动作选择以屏蔽故障警告和停机，保持继续运行。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
FC.06	传输回应处理	0：参数写操作有回应 1：参数写操作无回应	0 ~ 1	0

当该功能码设置为 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。

Fd组 补充功能组

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
Fd.00	抑制振荡低频阈值点	0 ~ 500	0 ~ 500	5
Fd.01	抑制振荡高频阈值点	0 ~ 500	0 ~ 500	100

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。当 Fd.04=0 时使能抑制振荡，Fd.00，Fd.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	说明	设定范围	缺省值
Fd.02	抑制振荡限幅值	0 ~ 10000	0 ~ 10000	5000

通过设定 Fd.02 可以限制抑制振荡时的大电压提升值。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
Fd.03	抑制振荡高低频分界点	0.00Hz ~ F0.04 (最大频率)	0.00Hz ~ F0.04	12.50Hz

Fd.03 为功能码 Fd.00 和 Fd.01 的分界点。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
Fd.04	抑制振荡	0：抑制振荡有效； 1：抑制振荡无效。	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 V/F 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。Fd.04=0 时将使能抑制振荡功能，变频器会按照 Fd.00 ~ Fd.03 功能组的参数对电机出现的振荡进行抑制。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
Fd.05	PWM方式选择	0: PWM模式1 1: PWM模式2	0 ~ 1	0

0：PWM 模式 1: 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，温升较高，如选择此功能变频器需降额使用。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
Fd.06	保留	/	/	/
Fd.07	保留	/	/	/
Fd.08	保留	/	/	/
Fd.09	保留	/	/	/

FE 组 厂家功能组

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

8 变频器 RS485 通讯协议

变频器提供 RS485 通信接口，采用国际标准的 ModBus 通讯协议进行的主从通讯。用户可通过 PC/PLC、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。

8.1 协议内容

该 Modbus 串行通信协议定义了串行通信中异步传输的帧内容及使用格式。其中包括：主机轮询及广播帧、从机应答帧的格式；主机组织的帧内容包括：从机地址（或广播地址）、执行命令、数据和错误校验等。从机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。如果从

机接收帧时发生错误，或不能完成主机要求的动作，将组织一个故障帧作为响应反馈给主机。

8.2 应用方式

变频器接入具备 RS232/RS485 总线的“单主多从”控制网络。

8.3 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 1~247，0为广播通信地址。网络中的每个从机的地址具有唯一性。这是保证 ModBus 串行通讯的基础。

8.4 协议说明

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

8.5 通讯帧结构

变频器的 ModBus 协议通信数据格式分为 RTU (远程终端单元)模式和 ASCII(American Standard Code for Information International Interchange) 模式两种进行通讯。

RTU 模式中，每个字节的格式如下：编码系统：8 位二进制，十六进制 0~9、A~F，每个 8 位的帧域中，包含两个十六进制字符。

ASCII 模式中，每个字节的格式如下：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 16 进制代表每个 ASCII 信息，例如：

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

字节的位：包括起始位、7或8个数据位、校验位和停止位。字节位描述如下表：

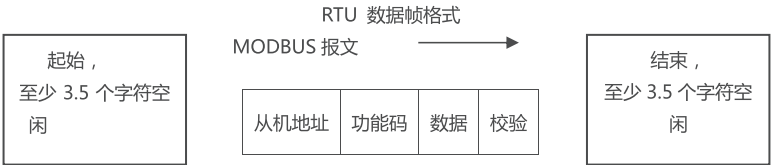
11-bit 字符帧：

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

10-bit 字符帧：

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

在RTU模式中，新的总是以至少 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，即使在静默间隔时间内。当接收到第一个域（地址信息），每个网络设备都对该字节进行确认。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，用来表示本帧的结束，在此以后将开始一个新帧的传送。



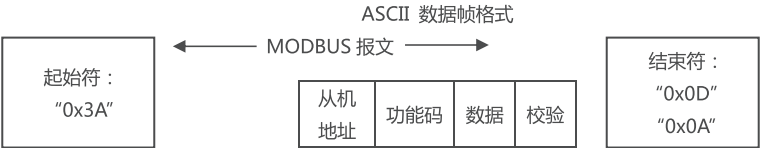
RTU 帧的标准结构:

一个帧的信息必须以一个连续的数据流进行传输，如果整个帧传输结束前超过 1.5 个字节以上的间隔时间，接收设备将清除这些不完整的信息，并错误认为随后一个字节是新一帧的地址域部分，同样，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个字节的传输时间)
从机地址域ADDR	通讯地址：0 ~ 247 (十进制) (0为广播地址)
功能域CMD	03H：读从机参数； 06H：写从机参数
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个字节的传输时间)

在 ASCII 模式中，帧头为 “:” (“0x3A”)，帧尾缺省为 “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 位元组，然后发送低 4 位元组。ASCII 方式下数据为 7 或 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(舍弃进位位)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 : nx8-bit 数据内容由2n个ASCII码组合 n<=16, 最大32个ASCII码
LRC CHK Lo	LRC检查码 : 8-bit 检验码由2个ASCII码组合
LRC CHK Hi	
END Hi	结束符 : END Hi=CR (0x0D) , END Lo=LF (0x0A)
END Lo	

8.6 命令码及通讯数据描述

8.6.1 命令码 : 03H (0000 0011)

读取N个字 (Word) (最多可以连续读取 16 个字)

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

RTU 主机命令信息

START	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)
ADDR	01H
CMD	03H
启始地址高位	00H
启始地址低位	04H
数据个数高位	00H
数据个数低位	02H
CRC CHK 低位	85H
CRC CHK 高位	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)

RTU 从机响应信息

START	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)
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	00H
数据地址0004H低位	00H

数据地址0005H高位	00H
数据地址0005H低位	00H
CRC CHK 低位	43H
CRC CHK 高位	07H
END	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)

ASCII 主机命令信息

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

ASCII 从机响应信息

START	','
ADDR	'0'
	'1'
CMD	'0'
	'3'
字节个数	'0'
	'4'
数据地址0004H高位	'0'
	'0'
数据地址0004H低位	'0'
	'2'
数据地址0005H高位	'0'
	'0'
数据地址0005H低位	'0'
	'0'

LRC CHK Hi	'F'
LRC CHK Lo	'6'
END Lo	CR
END Hi	LF

8.6.2 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 (3.5个字节的传输时间)
ADDR	02H
CMD	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	08H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	05H
CRC CHK 高位	6DH
END	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)

RTU 从机回应信息

START	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)
ADDR	02H
CMD	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	08H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	05H
CRC CHK 高位	6DH
END	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)

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'

写数据地址低位	'8'
数据内容高位	'1'
	'3'
数据内容低位	'8'
	'8'
LRC CHK Hi	'5'
LRC CHK Lo	'5'
END Lo	CR
END Hi	LF

ASCII 从机回应信息

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

8.7 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）。

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 "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。

2. CRC 校验方式---CRC (Cyclical 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是先存入 0xFFFF, 然后调用一个过程将帧中连续的 6 个以上字节与当前寄存器中的值进行处理。每个字符中的 8Bit 数据对 CRC 有效, 起始位和停止位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, 是帧中所有字节都执行之后的 CRC 值。CRC 这种计算方法采用的是国际标准的 CRC 校验法则, 用户在编辑 CRC 算法时, 可以参考相关标准的 CRC 算法, 编写出真正符合要求的 CRC 计算程序。

现在提供一个 CRC 计算的简单函数给用户参考 (用 C 语言编程) :

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char
*data_value, unsigned char data_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff;
    while(data_length--)
    {
        crc_value^=*data_value++;
        for(i=0;i<8;i++)
        {
            if(crc_value&0x0001)crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
            else crc_value=crc_value>>1;
        }
    }
    return(crc_value);
};
```

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

3. ASCII 模式的校验 (LRC Check)

校验码 (LRC Check) 由 Address 到 Data Content 结果加起来的值, 例如上面 8.6.2 通讯信息的校验码: 0x02+0x06+0x00+0x08+0x13+0x88=0xAB, 然后取 2 的补码=0x55。

8.8 通讯地址说明

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。

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 F5.06 序号为 59, 则用十六进制表示该功能码地址为 003BH。高、低字节的范围分别为: 高位字节 00~01; 低位字节 00~FF。注意: 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 频繁存储, 会减少其使用寿命, 对于用户而言, 有些功能码在通讯的模式下无须存储, 只需更改片内 RAM 中的值就可以满足使用要求。要实现该功能, 只要把对应的功能码地址最高位由 0 变成 1 就可以实现。如: 功能码 F0.07 不存储到 EEPROM 中, 只修改 RAM 中的值, 可将地址设置为 8007H; 该地址只能用作写片内 RAM 时使用, 不能用作读的功能, 如做读为无效地址。

其他功能的地址说明:

功能说明	地址定义	数据意义说明	读写特性 (R/W)
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	
设定值地址	2000H	通信设定值范围 (-10000 ~ 10000) 注意: 通信设定值是相对值的百分数 (-100.00% ~ 100.00%), 可做通信写操作。当作为频率源设定时, 相对的是最大频率 (F0.04) 的百分数; 当作为PID给定或者反馈时, 相对的是PID的百分数。其中, PID给定值和PID反馈值, 都是以百分数的形式进行PID计算的。	W/R
运行/停机参数地址说明	3000H	运行频率	R
	3001H	设定频率	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

功能说明	地址定义	数据意义说明	读写特性 (R/W)
运行/停机参数地址说明	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	保留	R
	300FH	保留	R
	3010H	保留	R
	3011H	保留	R
	3012H	多段速当前段数	R
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
ModBus通讯故障地址	5001H	0000H：无故障 0001H：密码错误 0002H：命令码错误 0003H：CRC校验错误 0004H：非法地址 0005H：非法数据 0006H：参数更改无效 0007H：系统被锁定 0008H：变频器忙（EEPROM正在存储中）	R

错误通讯时的额外响应应当变频器通讯连接时，如果产生错误，此时变频器会响应错误码并将按固定的格式回应给主控系统，让主控系统知道有错误产生。变频器通讯无论命令码为“03”或是“06”，变频器的故障回复的命令字节均按“06”进行回复，并且数据地址固定为 0x5001。例如：ASCII 从机故障回应信息

START	‘:’
ADDR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘6’
故障返回地址高位	‘5’
	‘0’
故障返回地址低位	‘0’
	‘1’

错误码高位	'0'
	'0'
错误码低位	'0'
	'5'
LRC CHK Hi	'A'
LRC CHK Lo	'3'
END Lo	CR
END Hi	LF

错误码的含义：

错误码	说明
1	密码错误
2	命令码错误
3	CRC 校验错误
4	非法地址
5	非法数据
6	参数更改无效
7	系统被锁定
8	变频器忙（EEPROM 正在存储中）

8.9 接线说明

8.9.1 拓扑结构

没有配置中继器 RS-485-Modbus 有一个与所有设备直接连接（菊花型）或通过短分支电缆连接的干线电缆。

干线电缆，又称总线，可能很长。它的两端必须接线路终端。也可以在多个 RS-485 Modbus 之间使用中继器。且网络中的每个从机地址的地址具有唯一性，这是保证 Modbus 串行通讯的基础。

8.9.2 长度

必须限制干线电缆的端到端长度。最大长度与波特率、电缆（规格、电容或特性阻抗）、菊花链上的负载数量以及网络配置（2 线或 4 线制）有关。

对于高速波特率为 9600bps、AWG26（或更粗）规格的电缆来说，其最大长度为 1000m。

分支必须短，不能超过 20m。如果使用 n 个分支的多端口分支器，每个分支最大长度必须限制为 40m 除以 n。

8.9.3 接地形式

必须将“公共端”电路（信号与可选电源的公共端）直接连接到保护地上，最好是整条总线单点接地。通常，该点可选在主站上或其分支器上。

8.9.4 电缆

串行链路路上的 Modbus 电缆必须是屏蔽的。在每条电缆一端，其屏蔽必须连接到保护地上。若在这端使用了连接器，则将连接器外壳连接到电缆屏蔽层上。RS485-Modbus 必须使用一对平衡线对和第三根线（用于公共端）。

对 RS485-Modbus 来说，必须选择足够宽的线缆直径以便允许使用最大长度（1000m）。AWG24 能够满足 Modbus 数据传输的需要。

9 保养维护与故障排除

9.1 日常维护注意事项及维护项目

- 1) 维护人员必须按保养和维护的指定方法进行。
- 2) 维护需要专业的合格人员进行。
- 3) 进行维护前，必须切断变频器电源，10 分钟后方可进行维护工作。
- 4) 不能直接碰触 PCB 板上的元件，否则容易产生静电损坏变频器。
- 5) 维修完毕后，必须确认所有螺丝均已拧紧。
- 6) 电机是否按设定运行。
- 7) 安装场所的环境是否异常。
- 8) 冷却系统是否异常。
- 9) 是否有异常振动声音。
- 10) 是否出现过热和变色。
- 11) 在运行中用万用表测量变频器的输入电压。

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，日常维护的内容如表 9.1 所示：

表 9.1 日常维护检查说明

检查项目	内 容
温度/湿度	确认环境温度在 $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $\leq 90\%$
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允许范围内
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

9.2 定期维护注意事项及维护项目

为防止变频器发生故障，确保其长时间高性能稳定运行，用户必须定期（半年以内）对变频器进行检查，变频器定期保养检查时，一定要切断电源，待监视器(键盘)无显示及主电路电源指示灯熄灭 10 分钟以后，用万用表直流档检测 \oplus 、 \ominus 直流母线电压小于 36V 后方可进行检查，以免变频器的电容器残留的电压伤及保养人员。

- 1) 冷却系统：请清扫空气过滤器并检查冷却风扇是否正常。
- 2) 螺丝和螺栓：由于振动、温度变化等影响，螺丝和螺栓等固定部件可能有所松动，检查它们是否可靠拧紧，另外拧紧时请按照拧紧力矩拧紧。
- 3) 检查导体和绝缘体物质是否被腐蚀和破损。
- 4) 测量绝缘电阻。
- 5) 检查滤波电容器是否有变色、异味、鼓泡、漏液等。

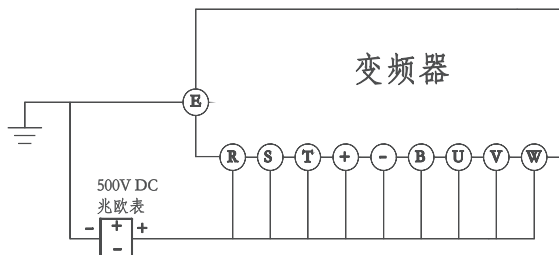


图 9.1主回路绝缘电阻测试

表 9.2 定期维护检查说明

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
电解电容	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

9.3 变频器易损件更换

变频器有许多电子元件构成，由于其组成和物理特性的原因一定的时期内会产生老化，因而会降低变频器的性能，甚至引起故障，因此，为了预防维护，有必要实行定期更换，主要更换零件如表 9.3 所示：

表 9.3 零件更换说明

零件名称	标准更换周期	说明
冷却风扇	(2~3) 年	更换 (检查后而定)
直流滤波电容器	5年	更换 (检查后而定)
其它电解电容器	5年	更换 (检查后而定)
继电器	3年	更换 (检查后而定)

1. 冷却风扇

为冷却主回路半导体元件等发热零件而使用的冷却风扇,其轴承的寿命为 (1~3.5) 万小时，因此，在连续运行的装置中，通常 (2~3) 年为一个周期应更换冷却风扇。另外在检查时发现异常声音、异常振动时冷却风扇必须立即更换。

2. 直流滤波电容

在主回路直流部分作为滤波用的大容量铝电解电容，在控制回路上为稳定控制电源而使用的铝电解电容，由于脉动电流、周围环境、使用条件等的影响，其特性会变差(在通常的空气环境下使用时 5 年更换一次)，而且电容的恶化经过一定时期会急速地加快，因此检查周期最少为一年（接近寿命期希望在半年以下）检查一次。

检查时外观的判断基准：

- 1) 外壳状态外壳的侧底面是否膨胀。
- 2) 封口板的状态显眼的弯曲和裂痕。
- 3) 是否有其它外观包装裂痕、变色、漏出液体等。当电容定量到了额定容量的 85% 以下时就应该更换电容。

3. 继电器

因为会发生接触不良，所以达到一定累计开关次数（开关寿命）时就需要更换。需要定期检查和更换。

9.4 变频器的存储

用户购买变频器后，暂时存贮和长期存贮必须注意以下几点：

1. 避免在高温、潮湿及富含尘埃、金属粉尘的场所保存，要保证通风良好；
2. 长时间存放会导致电解电容的劣化，必须保证在 2 年之内通一次电，通电时间至少 5 小时，输入电压必须用调压器缓缓升高至额定值。

9.5 故障信息及排除方法

表 9.4 故障类型说明

故障代码	故障类型	可能的故障原因	对策
OUT1	逆变单元故障	1.加速太快 2.IGBT 内部损坏 3.干扰引起误动作 4.接地是否良好 5.变频器瞬间过流 6.输出三相有相间或接地短路	1.增大加速时间 2.寻求服务 3.检查外围设备是否有强干扰源 4.检查输出接线
P.OFF	直流电压检测故障	1.直流电压检测电路故障 2.电网电压偏低	1.寻求服务 2.检查外围电网，修复
OC1	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
OC2	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.增大减速时间 2.外加合适的能耗制动组件 3.选用功率大一档的变频器
OC3	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
OV1	加速运行过电压	1.输入电压异常 2.瞬间停电后，旋转中电机再启动	1.检查输入电源 2.避免停机再启动
OV2	减速运行过电压	1.减速太快 2.负载惯量大 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

OV3	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
UV	直流母线 欠压	1. 电网电压偏低	1.检查电网输入电源
OL1	电机过载	1.电网电压过低 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.小马拉大车	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
OL2	变频器过 载	1.加速太快 2.对旋转中的电机实施再启动 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
OH2	系统工作温 度过高， 超过 85°	1.风道堵塞或风扇损坏 2.环境温度过高 3.控制板连线或插件松动 4.辅助电源损坏，驱动电压欠压 5.功率模块桥臂直通 6.控制板异常	1.疏通风道或更换风扇 2.降低环境温度 3.检查并重新连接 4.寻求服务 5.寻求服务 6.寻求服务
EF	外部故障	1.Xi外部故障输入端子动作	1.检查外部设备输入
CE	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复位，寻求服务 3.检查通讯接口配线
ItE	电流检测 电路故障	1.控制板连接器接触不良 2.控制电源损坏 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
TE	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
EEP	EEPROM 读写故障	1.控制参数的读写发生错误 2.EEPROM损坏	1.按 STOP 键复位，寻求服务 2.寻求服务
PL	输入缺相	输入R、S、T有缺相	1.检查输入电源 2.检查安装配线
SPO	输出缺相	输出U、V、W缺相或三相严重不平衡	1.检查输出配线 2.检查电机、电缆
PIDE	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

9.6 常见故障及其处理方法

变频器使用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：

故障	故障分析及处理方法
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。如果电源有问题请检查并排除。
	检查三相整流桥是否完好。若整流桥已损坏，请寻求服务。
	检查 LED 指示灯是否点亮。如果此灯没有亮，故障一般集中在整流桥或充电电阻上，若此灯已亮，则故障可能在开关电源部分。请寻求服务。
上电后电源 空气开关跳开	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	检查 U、V、W 之间是否有均衡的三相输出。若有，则为电机线路或自身损坏，或电机因机械故障堵转。请排除。
	有输出但三相不均衡，应为变频器驱动板或输出模块损坏，请寻求服务。
	若没有输出电压，可能会是驱动板或输出模块损坏，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。

10 质保期与环境保护及其他法律规定

10.1 质保期

在遵守正常贮运条件下产品包装或产品本身完好，自用户购机之日起 12 个月或自生产日期起 18 个月，以两者先到时间为准。下列情况，均不属保修范围：

- 1) 用户使用、保管、维护不当造成的损坏。
- 2) 非公司指派机构或人员，或用户自行拆装维修造成的损坏。
- 3) 产品超过质保期。
- 4) 因不可抗力因素造成的损坏。
- 5) 厂家在产品中标示的条形码、铭牌等标识破损或无法辨认时；
- 6) 用户未按双方签订的《购销合同》付清货款时；
- 7) 用户对厂家的售后服务提供单位故意隐瞒产品在安装、配线、操作、维护或其它过程中的不当使用情况时。
- 8) 对于发生故障的产品，本公司有权委托他人保修事宜，有关服务费用按照实际费用计算，如有协议，以协议优先的原则处理。
- 9) 本公司在中国地区的销售、代理机构均可对本产品提供售后。

10.2 环境保护

为了保护环境，本产品或其中的部件报废时，请按工业废弃物妥善处理或交由回收处理站按照国家相关规定进行分类拆解、回收利用等。

附录 A 选件

A.1 外围选件与变频器的连接图

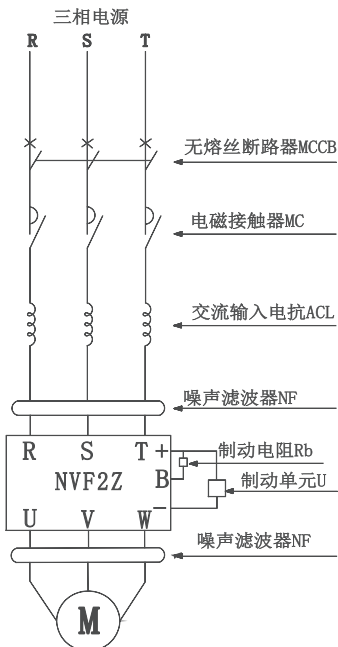


图 A.1 外围器件连接图

A.2 选件表

表 A.1外围器件选件说明

名称	用途	适用变频器
断路器	用于快速切断变频器输入电源	根据容量
EMC规格认可的噪声滤波器	符合EMC规格的噪声滤波器	根据容量
浪涌电压抑制滤波器	抑制变频器输出侧的浪涌电压	
改善功率因数用直流电抗器	用于改善变频器的输入功率因数（综合功率因数约为95%）和电源配合使用	
改善功率因数用交流输入电抗器	用于改善变频器的输入功率因数（综合功率因数约为90%）和电源配合使用	
噪声滤波器	用于降低噪声干扰	适用于所有变频器
线性噪声滤波器	用于降低线性噪声干扰	
制动电阻	用于改善变频器的制动能力（用于大惯性负荷或逆向性负荷）	18.5kW 以下

名称	用途	适用变频器
制动单元	制动单元和制动电阻一起使用，能有效控制母线电压泵升，对变频器具有一定的保护作用，并能提高变频器的制动能力，当变频传达系统需要频繁制动时，就需要使用制动单元。	22kW 以上
频率设定电位器	用来调节变频器频率	适用于所有变频器
转速表	专用转速表（DC0V -10V），动圈/数显式直流电压表	
电压表	专用电压表（DC0V -10V），动圈/数显式直流电压表	
电流表	专用电流表（DC0V -10V），动圈/数显式直流电压表	
键盘托板	当变频器操作面板需安装在控制柜门板上，或需要远程操作柜控制时，需要通过键盘托板来安装。	适用于所有变频器
显示延长线	使用远程监控或将操作面板外拉时，用作延长电缆	根据实际情况

A.3 制动电阻选型

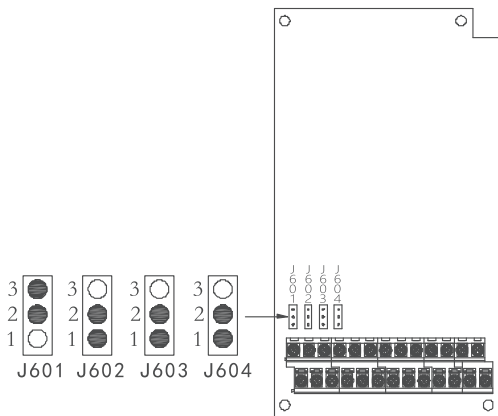
表 A.2 制动电阻选件说明

电压（V）	电机功率（kW）	电阻阻值（Ω）	电阻功率（W）
380	1.5	400	250
	2.2	250	250
	3.7	150	400
	5.5	100	500
	7.5	75	800
	11	50	1000
	15	40	1500
	18.5	30	4000
	22	30	4000
	30	20	6000
	37	16	9000
	45	13.6	9000
	55	10	12000
	75	6.8	18000
	90	6.8	18000
	110	6	18000

A.4 漏电保护器

由于变频器内部、电机内部及输入输出引线均存在对地静电电容，且变频器所用的载波较高，因此变频器的对地漏电流较大，大容量机种更为明显，有时会导致保护电路误动作。遇到上述问题，除适当降低载波频率，缩短引线外，还应安装漏电保护器。漏电保护器应设于变频器的输入侧。漏电保护器的动作电流应大于该线路在工频电源下，不使用变频器时，漏电流（线路、噪声滤波器、电机等漏电流的总和）。

附录B 模拟信号跳线说明



说明：

J601 (AI1接口)：1接2：AI1的0V~10V模拟量电压输入；2接3：面板电位器输入

J602 (AI2接口)：1接2：0V~10V模拟电压输入；2接3:0/4mA~20mA模拟电流输入

J603 (AO1接口)：1接2：0V~10V模拟电压输出；2接3：0/4mA~20mA模拟电流输出

J604 (AO2接口)：1接2：0V~10V模拟电压输出；2接3:0/4mA~20mA模拟电流输出

保修卡

产品及用户相关信息

产品名称：_____

产品型号规格：_____

产品本体（或包装盒）条形码代号（18位或19位）：_____

生产日期：_____

购买日期：_____

购买者（用户）：_____

联系电话：_____

地址：_____

经销商（代理商）：_____

联系电话：_____

地址：_____

注1：本卡作为产品保修凭证，请妥善保管。

注2：质保期及保修范围见说明书，质保期满后或保修范围外的产品维修，仅核收成本费。



CHNT 正泰

合格证

型号：NVF2Z系列

名称：变频器

产品经检验合格，符合标准
GB/T 12668.2，准予出厂。

检验员：_____

检05

检验日期：_____ 见产品或包装

浙江正泰电器股份有限公司
ZHEJIANG CHINT ELECTRICS CO.,LTD.

CHNT

正泰电器

浙江正泰电器股份有限公司

地址：浙江省乐清市北白象镇正泰工业园区正泰路1号

邮编：325603

电话：0577-62877777

传真：0577-62875888

全国统一客户服务热线

400-817-7777

欢迎访问：Http://www.chint.net

欢迎咨询：E-mail:chint@chint.com



“CHNT”、“正泰”系注册商标,属正泰电器(CHINT ELECTRIC)所有

正泰电器(CHINT ELECTRIC)版权所有 采用环保纸印刷

⚠ 产品若有技术改进，会编进新版说明书中，不再另行通知。



02TD.463.1484