

前言

感谢您选用和利时电气 HGD610 张力控制专用变频器。

资料编号：31010075

发布时间：2017-07

版 本：104

HGD610 系列张力控制专用变频器是和利时电气推出的针对印刷包装行业收放卷场合应用专用变频器，广泛应用于线缆设备的收放卷、薄膜印刷、薄膜分切、涂布、造纸、钢铁等设备实现材料的恒张力控制。依据现场设备各种应用工艺要求，首先根据第 5 章试运行步骤进行矢量调试准备，然后根据 F23、F24 组合合理选择张力控制模式和卷径、张力、PID 等模块的处理方式。

HGD610 系列张力控制专用变频器有如下特点：

- 从 11kW 开始内置直流电抗器，减小输入电流畸变，提高功率因数，增强产品可靠性；
- 支持四种可选张力控制方式，闭环速度模式、开环转矩、闭环转矩和恒线速度模式；
- 零速、高速以及小卷、大卷过程保证材料恒张力；
- 支持 3 路 AI1、AI2、AI4（扩展卡）-10V ~+10V 模拟量输入、一路 4~20mA 电流输入（AI3）。
- 支持 9 种卷径计算方式，根据工艺要求合理选择卷径计算方式；
- 机械惯量、材料惯量，静、动高速摩擦力补偿；
- 收放卷系统组合使用，共直流母线，节约电能；
- 支持通讯总线扩展，实现各种工业网互联：485 总线、Profibus-DP 网络、CANopen 网络和 DeviceNet 网络；
- 支持多种编码器：ABZ 增量式、UVW 增量式、UVW 省线式和旋转变压器。

在使用 HGD610 系列张力控制专用变频器之前，请您仔细阅读本指南，并请妥善保存。

变频器首次与电机连接时，请您正确选择电机类型（异步机或同步机），并设定电机铭牌参数：额定功率、额定电压、额定电流、额定频率、额定转速、电机接法等。若为 FVC 驱动控制方式，需选配 PG 卡，并正确设置编码器参数。

由于我们始终致力于产品和产品资料的完善，因此，本公司提供的资料如有变动，恕不另行通知。最新变动和更多内容，请访问www.sinee.cn

安全注意事项

安全定义：在本手册中，安全注意事项分以下两类：



危险：由于没有按要求操作造成的危险，可能导致重伤，甚至死亡的情况。



注意：由于没有按要求操作造成的危险，可能导致中度伤害或轻伤，及设备损坏的情况。

请用户在安装、调试和维修系统时，仔细阅读本章，务必按照本章内容所要求的安全注意事项进行操作，如出现因违规操作而造成的任何伤害和损失均与本公司无关。

安全事项

安装前：

	危险
1、开箱时发现包装进水、部件缺少或有部件损坏时，请不要安装！ 2、外包装标识与实物名称不符时，请不要安装！	
	注意
1、拆开木包装箱时，请带上手套，不要用手接触木箱上的封箱铁片，否则有受伤的危险！ 2、搬运变频器时，请务必抓牢变频器的底部。如果抓着前盖板搬运，变频器主体可能会掉落，有被砸伤的危险！ 3、搬运时应该轻抬轻放，否则有损坏设备的危险！ 4、有损伤的变频器或缺件的变频器请不要使用，有受伤的危险！ 5、不要用手触及控制系统的元器件，否则有静电损坏变频器的危险！ 6、变频器在出厂前已经进行了耐压测试，请勿对变频器进行耐压测试，否则有损坏变频器的危险！	

安装时：

	危险
1、请安装在金属等阻燃的物体上，远离可燃物，否则可能引起火灾！ 2、不可随意拧动设备元件的固定螺栓，特别是带有红色标记的螺栓！	
	注意
1、不能将变频器安装在有导电粉尘、腐蚀性气体、盐雾、油污、凝露、震动或有阳光直射的场合！ 2、不能让导线头或螺钉掉入变频器中，否则会引起变频器损坏！ 3、变频器置于相对密闭柜或空间时，请注意安装空隙，保证散热效果。	

接线时：

	危险
1、必须遵守本手册的指导，由专业电气工程人员施工，否则会有触电的危险！ 2、变频器和电源之间必须有断路器隔开（推荐使用大于等于且最接近 2 倍额定电流的规格），否则可能发生火灾！ 3、接线前请确认电源处于断开（零能量）状态，请勿带电进行接线作业，否则有触电的危险！！ 4、绝不能将输入电源连接到变频器的输出端子（U、V、W）上。注意接线端子的标记，不要接错线！否则会引起变频器损坏，甚至引起火灾！ 5、请按照标准对变频器进行正确、可靠的接地，否则会有触电的危险！	
	注意
1、请将变频器输出端子 U、V、W 分别接到电机输入端子 U、V、W 上。相序不一致会导致电机反转。 2、确保所配线路符合 HGDC 要求及所在区域的安全标准。所用导线线径请参考首选建议。否则可能发生事故！ 3、绝不能将制动电阻直接接于直流母线+、-端子之间，否则会造成变频器损坏，会引起火灾！	

- 4、 请用指定力矩的螺丝刀紧固主回路端子，否则有发生火灾的危险。
- 5、 请勿将移相电容及 LC/RC 噪声滤波器接入输出回路。
- 6、 请勿将电磁开关、电磁接触器接入输出回路，否则变频器的过电流保护回路动作，严重时，会导致变频器内部损坏。
- 7、 请勿拆卸变频器内部的连接线缆，否则可能导致变频器内部损坏。

上电前：

	危险
1、 请确认输入电源的电压等级是否和变频器额定电压等级一致，否则会导致设备损坏或引起火灾； 2、 确认电源输入端子（R、S、T）和输出端子（U、V、W）上的接线位置是否正确； 3、 注意检查与变频器相连接的外围电路中是否有短路现象，所连接线路是否紧固，否则会引起变频器损坏！	
	注意
1、 变频器必须盖好盖板后才能上电，否则可能引起触电！ 2、 所有外围配件的接线必须遵守本手册的指导，按照本手册提供电路连接方法正确接线。否则可能会引起事故！	

上电后：

	危险
1、 不要触摸变频器及周边电路，否则有触电危险！ 2、 上电后如遇指示灯不亮、键盘不显示情况时，请立即断开电源开关，断电 10 分钟后，检查接线是否有错误。请勿人手或者螺丝刀触碰变频器 R、S、T 以及任何功率端子，否则有触电危险。排除接线错误原因后，应立即联系我司客服人员。 3、 上电后绝不能触摸变频器任何接线端子，绝不能触摸电机，否则有触电危险！ 4、 不要在变频器上电状态拆卸变频器任何部件。	
	注意
1、 若需要进行参数辨识，请注意电机旋转中伤人的危险，请确认安全后再进行，否则可能引起事故！ 2、 请勿随意更改变频器厂家参数，否则可能造成设备的损害！	

保养时：

	危险
1、 请勿带电对设备进行维修及保养，否则有触电危险！ 2、 切断主回路电源，确认键盘显示界面熄灭至少 10 分钟后才能对变频器实施保养及维修，否则电容上残余电荷对人会造成伤害！ 3、 没有经过专业培训的人员请勿对变频器实施维修及保养，否则造成人身伤害或设备损坏！ 4、 更换变频器后必须进行参数的设置和检查，所有可插拔接口必须在断电情况下插拔！ 5、 同步机旋转时会发电，断电情况下需等电机停转 10 分钟后，断开电机与变频器的连线，并做安全措施后，才能对变频器实施保养及维修，否则有触电危险！	

运行中：

	危险
1、 请勿触摸散热风扇、散热器及放电阻以试探温度，否则可能引起灼伤！ 2、 非专业技术人员请勿在运行中检测信号，否则可能引起人身伤害或设备损坏！	
	注意
1、 变频器运行中，应避免有东西掉入设备中，否则引起设备损坏！ 2、 不要采用接触器通断的方法来控制变频器的启停，否则引起设备损坏！	

注意事项

电机绝缘检查

电机在首次使用、长时间放置后的再使用之前及定期检查时，应做电机绝缘检查，防止因电机绕组的绝缘失效而损坏变频器。绝缘检查时一定要将电机连线从变频器分开，建议采用 500V 电压型兆欧表，应保证测得绝缘电阻不小于 $5\text{M}\Omega$ 。

电机的热保护

若选用电机与变频器额定容量不匹配时，特别是变频器额定功率大于电机额定功率时，务必调整变频器内电机保护相关参数值或在电机前加装热继电器以对电机保护。

工频以上运行

有的变频器可提供 $0.00\text{Hz}\sim 600.00\text{Hz}$ 的输出频率。若客户需在电机额定频率以上运行时，请考虑机械装置的承受力。否则有设备损坏，甚至危及生命事故的发生。

关于电机发热及噪声

变频器输出的 PWM 波电压含有一定的谐波，因此电机的温升、噪声和振动同工频运行相比会略有增加。

输出侧有压敏器件或改善功率因数的电容的情况

变频器输出是 PWM 波，输出侧若安装有改善功率因数电容或防雷用压敏电阻等，则易引发变频器瞬间过电流甚至损坏变频器，请不要使用。

额定电压值以外的使用

不适合在手册所规定的允许工作电压范围之外使用变频器，否则易造成变频器内器件损坏，如果需要，请使用相应的升压或降压装置进行变压处理。

雷冲击保护

本系列变频器内装有浪涌电流保护装置，对于感应雷有一定的自我保护能力，对于雷电频发处客户还应在变频器前端加装防雷保护装置。

海拔高度与降额使用

在海拔高度超过 1000m 的地区，由于空气稀薄造成变频器的散热效果和安规绝缘性变差，有必要降额使用，此情况请向我公司进行技术咨询。

变频器的报废时注意

主回路的电解电容和印制板上电解电容焚烧时可能爆炸，塑胶件焚烧时会产生有毒气体，请按工业垃圾进行处理。

本产品的使用范围

本产品不是为了用于在性命攸关的情况下所使用的器械或系统而设计制造的，请勿用于这些场合。本产品是在严格的质量管理下生产的，但是用于因本产品故障会造造成重大事故或损失的设备时，请配置安全装置。

防触电

请认真阅读本安全注意事项中的各项要求！切断主回路电源，确认键盘显示界面熄灭至少 10 分钟后才能对变频器实施保养及维修，否则电容上残余电荷对人会造成伤害！

目录

前言.....	1
安全注意事项.....	2
安全事项.....	2
注意事项.....	4
第 1 章 概要.....	7
1.1 HGD610 系列变频器型号及规范.....	7
第 2 章 安装.....	9
2.1 产品确认.....	9
2.2 外形尺寸和安装尺寸.....	10
2.3 安装场所要求和管理.....	13
2.4 安装方向和空间.....	13
2.5 键盘的拆卸和安装.....	14
2.6 透壁式安装.....	14
2.7 选件扩展卡的安装.....	14
第 3 章 接线.....	15
3.1 外围设备连接.....	15
3.2 主回路端子接线.....	16
3.3 控制回路端子接线.....	18
第 4 章 键盘操作.....	23
4.1 键盘功能.....	23
4.2 数码管显示器键盘操作方式.....	24
4.3 故障监视.....	26
4.4 运行监视.....	26
4.5 参数拷贝.....	26
4.6 M.K 键功能.....	26
4.7 运行/停车.....	26
第 5 章 典型应用指南.....	27
5.1 变频器调试流程.....	27
5.2 电机参数辨识.....	28
5.3 PG 卡相序确认.....	28
5.4 HGD610 张力控制专用变频器收放卷方向确认.....	29
5.5 HGD610 张力控制变频器工作模式.....	29

第 6 章 故障对策	36
6.1 故障内容	36
6.2 故障分析	39
第 7 章 保养与维护	42
变频器的日常保养与维护	42
变频器的保修说明	42
第 8 章 选配件	43
8.1 制动电阻	43
8.2 制动单元	43
8.3 选件卡	44
8.4 底座	44
8.5 液晶键盘	44
第 9 章 功能代码表	45
功能代码表说明	45
功能参数表	45

第 1 章 概要

1.1 HGD610 系列变频器型号及规范

HGD610 系列变频器的型号和额定输出电流如表 1-1 所示。

表 1-1 HGD610 系列变频器型号

额定电源电压	型号	适用电机功率 (kW)	额定输出电流 (A)
三相交流 380~415V	HGD610-0R7-3B	0.75	2.5
	HGD610-1R5-3B	1.5	4.2
	HGD610-2R2-3B	2.2	5.6
	HGD610-4R0-3B	4.0	9.4
	HGD610-5R5-3B	5.5	13
	HGD610-7R5-3B	7.5	17
	HGD610-011-3B	11	25
	HGD610-015-3B	15	32
	HGD610-018-3B	18.5	38
	HGD610-022-3/3B	22	45
	HGD610-030-3/3B	30	60
	HGD610-037-3/3B	37	75
	HGD610-045-3/3B	45	90
	HGD610-055-3/3B	55	110
	HGD610-075-3/3B	75	150
	HGD610-090-3	90	176
	HGD610-110-3	110	210
	HGD610-132-3	132	253
	HGD610-160-3	160	304
	HGD610-185-3	185	357
	HGD610-200-3	200	380
	HGD610-220-3	220	426
	HGD610-250-3	250	465
	HGD610-280-3	280	520
	HGD610-315-3	315	585
	HGD610-355-3	355	650
	HGD610-400-3	400	725
	HGD610-450-3	450	820
	HGD610-500-3	500	900
	HGD610-560-3	560	1010

★：尽量选择变频器和电机额定电流相匹配，变频器和电机额定功率相差一般不要超过两个功率段。

表 1 - 2 HGD610 系列变频器技术规范

项目		规范
电源	额定电源电压	三相 380V-20%~415V+20%，50~60Hz±5%，电压失平衡率<3%
输出	最大输出电压	最大输出电压与输入电源电压相同
	输出电流定额	100%额定电流连续输出
	最大过载电流	150% 额定电流 60s，180% 额定电流 10s，200%额定电流 2s
基本控制功能	驱动方式	V/F 控制（VVF）； 无速度传感器矢量控制（SVC）； 有速度传感器矢量控制（FVC）
	输入方式	频率（速度）输入、转矩输入
	启停控制方式	键盘、控制端子（二线控制、三线控制）、通讯
	频率控制范围	0.00~600.00Hz
	输入频率分辨率	数字输入：0.01Hz 模拟输入：最大频率的 0.1%
	调速范围	1:50（VVF）、1:200（SVC）、1:1000（FVC）
	速度控制精度	±0.2%额定同步转速
	加、减速时间	0.01 秒~600.00 秒/0.1 秒~6000.0 秒/1 秒~60000 秒
	转矩提升	固定转矩提升曲线、任意 V/F 曲线可选
	启动转矩	150%/1Hz（VVF）、150%/0.25Hz（SVC）、150%/0Hz（FVC）
	转矩控制精度	±8%额定转矩（SVC）、±5%额定转矩（FVC）
	输出电压自调整	输入电压变化，输出电压基本保持不变
	电流自动限幅	自动限定输出电流，避免频繁过流跳闸
	直流制动	制动频率：0.01~最大频率 制动时间：0~30S 制动电流：0%~100% 额定
	信号输入源	通讯、多段速、模拟量、高速脉冲等
输入输出功能	参考电源	10V/20mA
	端子控制电源	24V/200mA
	数字输入端子	7（标配 X1~X7）+4（扩展卡 X8~X11）路数字多功能输入： X7 可选作高速脉冲输入端子用（F02.06=35/38/40）； X1~X6 和 X8~X11 共 10 路只能做普通数字输入端子用
	模拟输入端子	3（标配 AI1~AI3）+1（扩展卡 AI4）路模拟输入： 2 路（AI1/AI2）电压源 0~10V 输入或者电压源-10V~10V 输入 可选； 2 路（AI2/AI3）电压源 0~10V 输入或电流源 0~20mA 输入可选； 1 路（AI4）电压源-10V~10V 输入
	数字输出端子	2（标配 Y1/Y2）+1（扩展卡 Y3）路开路集电极多功能输出和 2 路（R1:EA/EB/EC 和 R2:RA/RB/RC）继电器多功能输出。 集电极输出最大输出电流 50mA；继电器触点容量 250VAC/3A 或 30VDC/1A，EA-EC 和 RA-RC 常开、EB-EC 和 RB-RC 常闭
	模拟输出端子	2 路（M1/M2）多功能模拟输出端子，可输出 0~10V 或 0~20mA
键盘显示	LED 显示	LED 数码管显示变频器的相关信息
	参数拷贝	可上传和下传变频器的参数设置信息，实现快速参数复制
保护	保护功能	短路、过流、过压、欠压、缺相、过载、过热、超速、掉载和外部故障等
使用条件	安装场所	室内，海拔低于 1 千米，无尘、无腐蚀性气体和无日光直射
	适用环境	-10℃~+40℃，20%~90%RH（无凝露）
	振动	小于 0.5g
	储存环境	-25℃~+65℃
	安装方式	壁挂式，落地电控柜式，透壁式
防护等级		IP20/IP21（450kW 及以上）
冷却方式		强迫风冷

第 2 章 安装

2.1 产品确认



注意

- 受损的变频器及缺少零部件的变频器，切勿安装。
有受伤的危险

拿到产品时，请按表 2 - 1 确认。

表 2 - 1 确认项目

确认项目	确认方法
与订购的商品是否一致。	请确认变频器侧面的铭牌。
是否有受损的地方。	查看整体外观，检查运输途中是否受损。
螺丝等紧固部分是否有松动。	必要时，用螺丝刀检查一下。

如有不良情况，请与代理商或本公司营销部门联系。

● 铭牌

型号: EMXXX-4R0-3B

额定功率: 4. 0kW 额定电流: 9. 4A

输入: 3PH AC 380-415V 50/60Hz

输出: 3PH AC 0-415V 0-600Hz



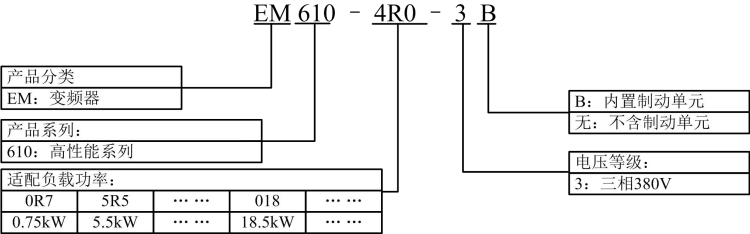
01181120111305030001 AXXXBXXX

SINEE 深圳市正弦电气股份有限公司

3PH AC 380-415V 4.0kW 9.4A

EMXXX-4R0-3B S/N:01181120111305030001 AXXXBXXX

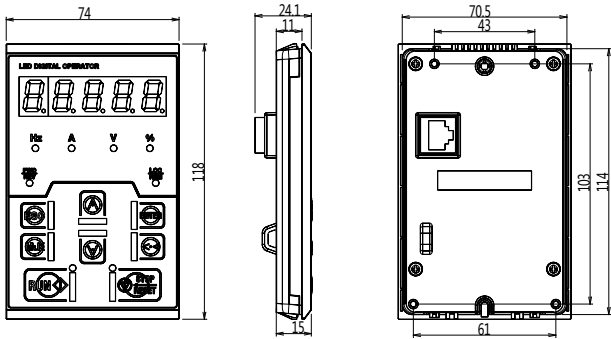
● 变频器型号说明



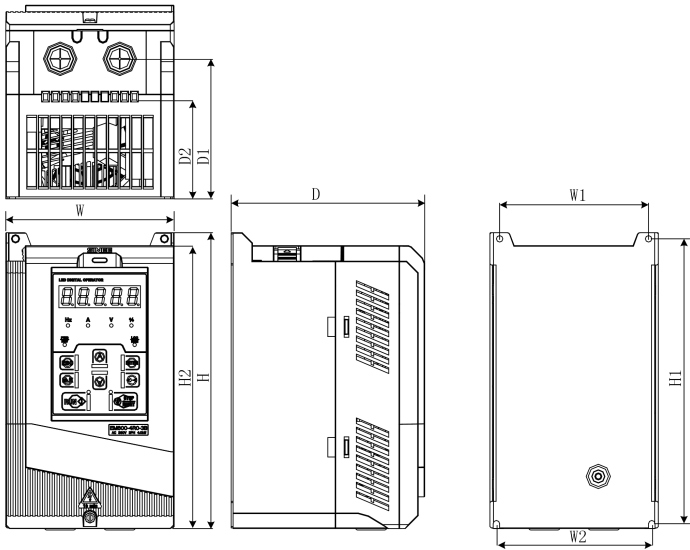
2.2 外形尺寸和安装尺寸

HGD610 系列变频器 30 种规格，共有 4 种外形和 12 种安装尺寸，如图 2-1 和表 2-2 所示。

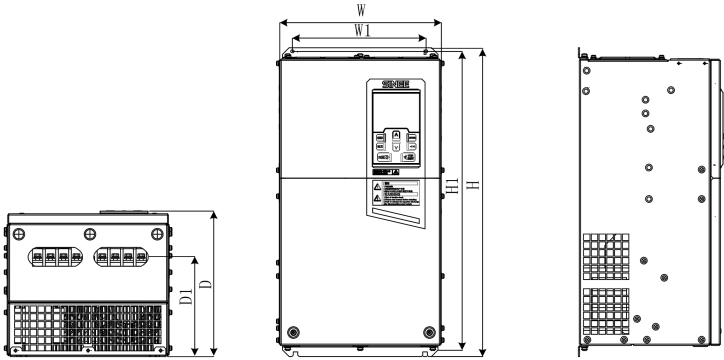
键盘可直接安装在铁板上，开口尺寸 $114.5 \pm 0.1 (L) * 71 \pm 0.1 (W)$ mm，适合铁板厚度 1.2~2.0mm。



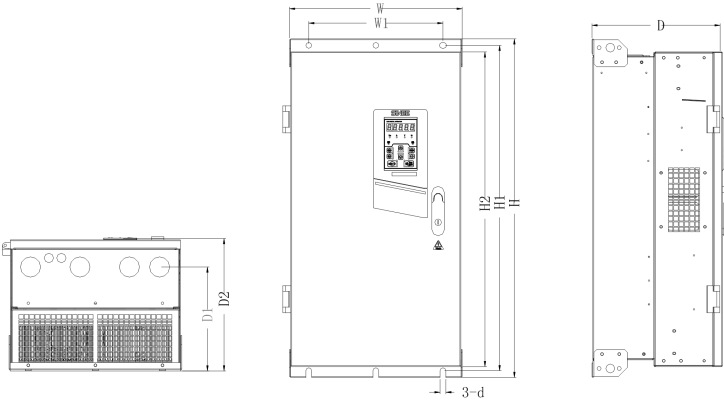
(a) 键盘尺寸



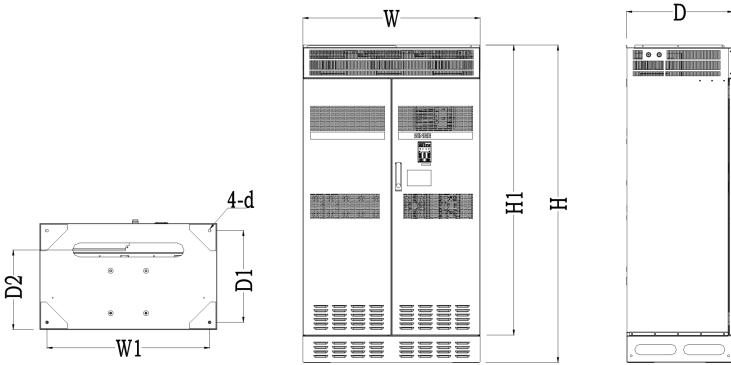
(b) 0.75kW~18kW 变频器外形



(c) 22kW~75kW 变频器外形



(d) 90kW~400kW 变频器外形



(e) 450kW~560kW 变频器外形

图 2- 1 HGD610 系列变频器和键盘外形尺寸图

表 2-2 HGD610 系列变频器外形尺寸和安装尺寸

规格	W	W1/W2	H	H1	H2	D	D1	D2	d	外形
HGD610-0R7-3B	130	115/ 120	228	220	219	153	108	75	5	(b)
HGD610-1R5-3B										
HGD610-2R2-3B										
HGD610-4R0-3B										
HGD610-5R5-3B	140	120/ 130	270	261	258	172	128	94	5	(b)
HGD610-7R5-3B										
HGD610-011-3B	180	150	368	353	343	210	165	136	7	(b)
HGD610-015-3B										
HGD610-018-3B										
HGD610-022-3/3B	250	200	484	470	440	222	150	—	9	(c)
HGD610-030-3/3B										
HGD610-037-3/3B										
HGD610-045-3/3B	315	220	560	546	513	250	180	—	9	(c)
HGD610-055-3/3B	350	250	662	638	603	262	188	—	12	(c)
HGD610-075-3/3B										
HGD610-090-3	386	300	753	724	700	292	231	300	13	(d)
HGD610-110-3	416	300	855	825	793	307	246	315	13	(d)
HGD610-132-3										
HGD610-160-3	497	397	1107	1076	1036	340	285	348	13	(d)
HGD610-185-3										
HGD610-200-3										
HGD610-220-3	656	450	1348	1314	1261	388	232	395	13	(d)
HGD610-250-3										
HGD610-280-3										
HGD610-315-3	801	680	1417	1383	1330	388	190	395	13	(d)
HGD610-355-3										
HGD610-400-3										
HGD610-450-3	1000	920	1800	1645	—	600	520	450	17	(e)
HGD610-500-3										
HGD610-560-3										

2.3 安装场所要求和管理

2.3.1 安装现场

安装现场应满足如下条件：

- 1、 室内通风良好。
- 2、 环境温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。
- 3、 避免高温多湿，湿度小于 90%RH，无雨水或其他液体滴淋。
- 4、 切勿安装在木材等易燃物体上。
- 5、 避免直接日晒。
- 6、 无易燃、腐蚀性气体和液体。
- 7、 无灰尘、油性灰尘、飘浮性的纤维及金属微粒。
- 8、 安装基础坚固无震动。
- 9、 无电磁干扰，远离干扰源。

2.3.2 防范措施

安装作业时，请对变频器采取防护措施，防止钻孔等产生的金属碎片或粉尘落入变频器内部。安装结束后，请撤去防护物。

2.4 安装方向和空间

HGD610 系列变频器均装有冷却风扇以强迫风冷。为使冷却循环效果良好，必须将变频器安装在垂直方向，其上下左右与相邻的物品或挡板(墙)必须保持足够的空间，请参考图 2- 2。

HGD610 系列 450kW 及以上大功率变频器均装有冷却风扇以强迫风冷，其特殊的风道设计可满足机柜安装时左右两侧并柜摆放，机柜前后留有维护操作空间即可。

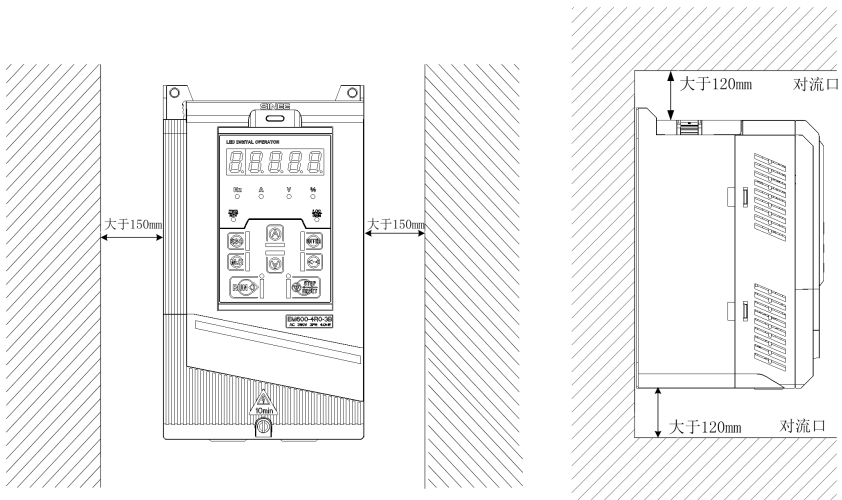


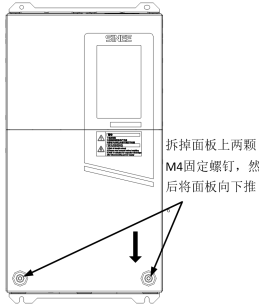
图 2- 2 变频器安装方向和空间

2.5 键盘的拆卸和安装

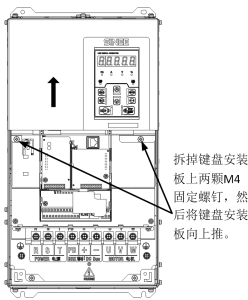
一般情况下使用变频器，不需要拆卸键盘，只要打开端子板，需要拆卸、安装键盘时，按如下方法操作。

- 键盘的拆卸：将手指放在键盘上方的手指插入槽，略微用力向下按压，再轻轻往外拉即可拆下键盘；如图 2-3 所示。

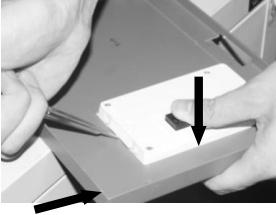
步骤一：



步骤二：



步骤三：



步骤四：

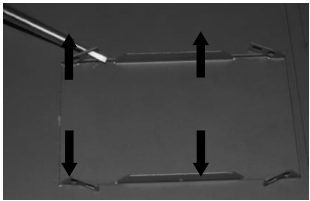


图 2-3 键盘拆卸图示

- 键盘的安装：先将键盘的底部 RJ-45 端子与水晶头对齐，然后平放，平按键盘，听到“咔”声后即可；如图 2-4 所示。

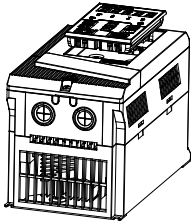


图 2-4 键盘安装图示

2.6 透壁式安装

HGD610 系列 90kW~200kW 规格变频器可变更为透壁式安装。如需透壁安装，请参考 HGD610 用户手册。

2.7 选件扩展卡的安装

请参照 8.3 节选件卡列表，了解该变频器所支持的选件扩展卡类型和型号。每个扩展卡都有单独的用户手册，扩展卡安装方法和扩展卡的端子资源，请参照对应扩展卡的用户手册。

第 3 章 接线

3.1 外围设备连接

HGD610 系列变频器与外围设备的标准连接图如图 3- 1 所示。

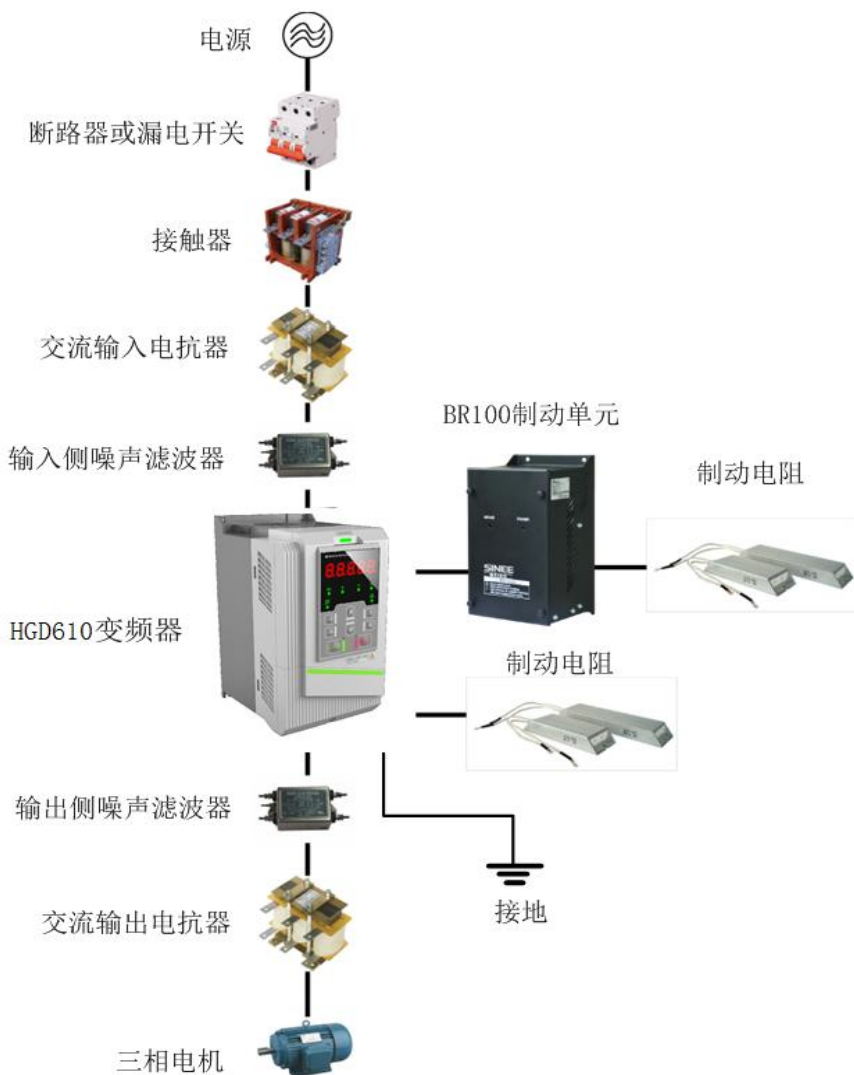


图 3- 1 变频器与外围设备的连接图

3.2 主回路端子接线

3.2.1 主回路端子组成

主回路端子排列如图 3- 2 所示。

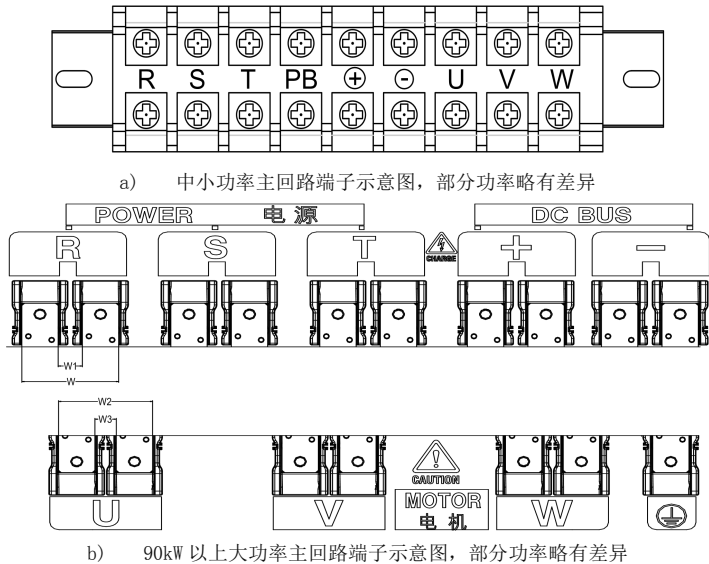


图 3- 2 主回路端子排列

表 3- 1 90kW~400kW 端子尺寸说明

型号规格	W	W1	W2	W3
HGD610-090~132	33	-	-	-
HGD610-160~200	39	-	-	-
HGD610-220~280	88	22	88	22
HGD610-315~400	104	26	101	23
HGD610-450~560				

注：1：90kW 及以上规格电源端子为上进下出方式。

2：220kW 及以上规格每相有两个接线端子座。

3.2.2 主回路端子功能

表 3- 2 主回路端子功能

端子标号	功能说明
R、S、T	交流电源输入端子，接三相交流电源
U、V、W	变频器交流输出端子，接三相交流电机
⊕ ⊖	分别为内部直流母线的正负极端子，连接外接制动单元
⊕、PB	制动电阻连接端子，制动电阻一端接⊕，另一端接 PB
⊥	接地端子，接大地

3.2.3 主回路标准接线图

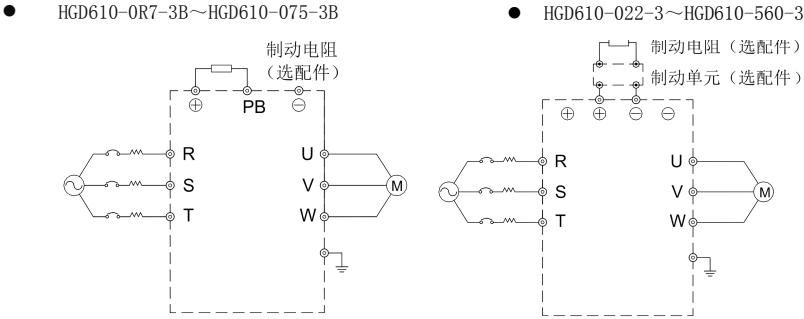


图 3- 3 主回路标准接线

3.2.4 主回路输入侧接线

3.2.4.1 干扰对策

变频器工作原理决定了会对外产生干扰，请按照图 3-1 配置变频器外围设备，将滤波器与变频器安装在同一块铁板上，并将变频器及外围部件用铁箱屏蔽，则可降低对外干扰。接线要求如图 3-4 所示。更加详细的减少对外干扰的措施，请参照 HGD610 用户手册。

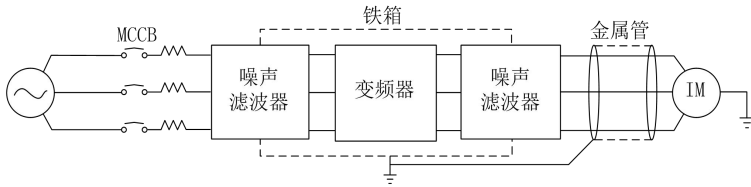


图 3-4 减少对外干扰的对策

3.2.5 主回路电缆和螺钉尺寸

电缆尺寸和端子螺钉规格，请参考 HGD610 变频器用户手册。

3.2.6 制动电阻和制动单元的接线

如果工作中需要能耗制动，制动电阻和制动单元的选型方法详见第 8 章。

对于内置制动单元的机型，制动电阻连接到变频器+、PB 端子之间。对于不带内置制动单元的变频器，需要将制动单元的+、-端子对应连接到变频器直流母线+、-端子上，并将制动电阻连接到制动单元的 PB+和 PB-端子上。更多信息请参考 BR100 制动单元用户手册。

3.3 控制回路端子接线

3.3.1 控制回路端子组成

控制回路端子排列如图 3-5 所示。

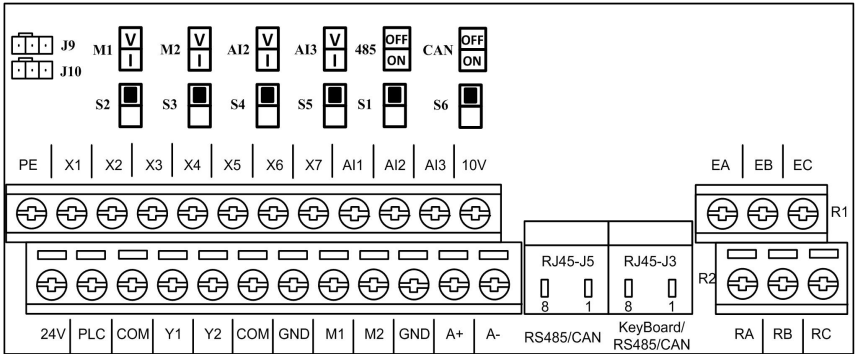


图 3-5 控制回路端子排列

注：端子板 J9、J10 跳线为厂家专用跳线，用户不得随意更改，否则会导致变频器无法正常工作。

3.3.2 控制回路端子功能和配线

表 3-3 控制回路端子功能

类别	端子标号	端子名称	端子功能说明
辅助电源	10V-GND	+10V 供电电源	向外提供+10V 电源，最大输出电流：20mA
	24V-COM	+24V 供电电源	向外提供+24V 电源，一般做数字输入输出端子工作电源和外部设备电源 最大输出电流：200mA
	PLC	多功能输入公共端	出厂时默认为与 24V 连接 当用外部电源驱动数字输入端子时，需与 24V 端子断开，并与外部电源连接
模拟输入	AI1-GND	模拟输入端子 1	输入电压范围：DC 0~10V 或者 DC-10V~+10V 输入阻抗：1MΩ
	AI2-GND	模拟输入端子 2	输入范围：DC 0~10V 或者 DC-10V~+10V，由端子板上开关 S4 选择电压 输入阻抗：电压模式 1MΩ、电流模式 250Ω
	AI3-GND	模拟输入端子 3	输入范围：DC 0~10V/0~20mA，由端子板上开关 S5 选择电压/电流模式 输入阻抗：电压模式 1MΩ、电流模式 250Ω
数字输入	X1-COM	多功能输入端子 1	光耦隔离，兼容 NPN, PNP 双极性输入 输入阻抗：4.5 kΩ 输入电压范围：9~30V
	X2-COM	多功能输入端子 2	
	X3-COM	多功能输入端子 3	
	X4-COM	多功能输入端子 4	
	X5-COM	多功能输入端子 5	
	X6-COM	多功能输入端子 6	
	X7-COM	高速脉冲输入端子	除作为多功能输入端子外，还可作为高速脉冲输入端子，最高响应频率：100kHz 输入电压：12~48V 输入阻抗：1 kΩ

模拟输出	M1-GND	模拟输出端子 1	输出范围：DC 0~10V/0~20mA，由端子上开关 S2 选择
	M2-GND	模拟输出端子 2	输出范围：DC 0~10V/0~20mA，由端子上开关 S3 选择
多功能输出	Y1-COM	集电极开路输出端子	光耦隔离，集电极开路输出 最大输出电压：DC48V 输出电流：50mA
	Y2-COM	高速脉冲输出端子	光耦隔离，集电极开路输出 最大输出电压：DC48V 最大输出电流：50mA 作为高速脉冲输出时，最大输出频率：100kHz 输出阻抗 $\leq 5\text{ k}\Omega$
继电器输出	R1: EA-EB-EC	继电器输出端子	EA-EC:常开 EB-EC:常闭
	R2: RA-RB-RC		RA-RC:常开 RB-RC:常闭
通讯	A+	RS-485 通讯接口端子	485 差分信号正端
	A-		485 差分信号负端
屏蔽	PE	屏蔽接地	用于端子接线屏蔽层接地

3.3.3 模拟输入端子配线

3.3.3.1 AI1、AI2、AI3 端子使用模拟电压信号接线方式：

当 AI2、AI3 端子选择模拟电压信号输入时，端子上开关 S4、S5 配置电压模式如图 3-6 所示。

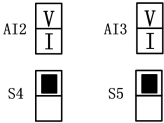


图 3- 6 S4、S5 配置电压模式图

当模拟电压输入信号为外部电源供电时，AI1、AI2、AI3 端子接线如图 3-7-a 所示。

当模拟电压输入信号为电位器时，AI1、AI2、AI3 端子接线图 3-7-b 所示。

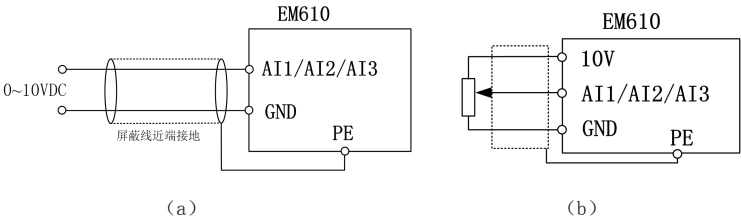


图 3-7 AI1、AI2、AI3 端子配线图

3.3.3.2 AI3 端子输入模拟电流信号接线方式:

当 AI3 端子选择模拟电流信号输入时，端子板上开关 S5 配置电流模式。

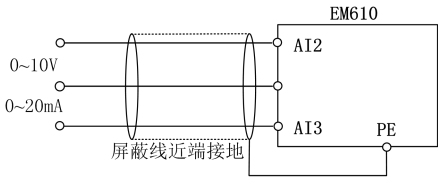
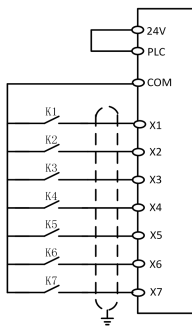


图 3-8 AI2、AI3 端子配线图

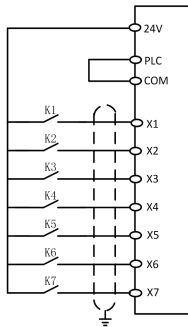
3.3.4 多功能输入端子配线

HGD610 系列变频器多功能输入端子采用了全桥整流电路。PLC 端是 X1~X7 的公共端子，流经 PLC 端子的电流可以是正向的(NPN 模式)，也可以是反向的(PNP 模式)。所以 X1~X7 端子与外部连接方式非常灵活，典型的接线方式如下图所示:

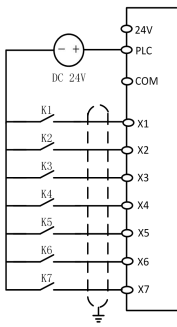
A、NPN 模式使用内部电源 (+24Vdc)



B、PNP 模式使用内部电源 (+24Vdc)



C、NPN 模式使用外部电源



D、PNP 模式使用外部电源

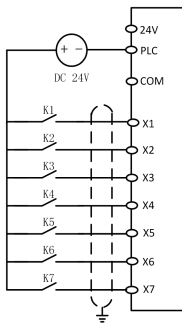


图 3-9 功能输入端子接线图

注：使用外部电源时务必除去 24V 与 PLC 端子间的短接片；

多功能输出端子配线

多功能输出端子 Y1、Y2 可使用变频器内部的 24V 电源或外部电源供电，如图 3-10 所示：

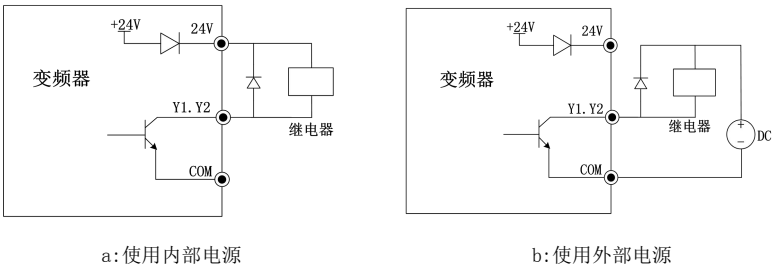


图 3-10 多功能输出端子接线方式

注：继电器线包必须加入反并联二极管。吸收电路的元件要就近安装在继电器或接触器的线圈两端。

模拟输出端子配线

模拟输出端子 M2 外接模拟表可表示多种物理量。拨板开关选择输出电流（0~20mA）或（0~10V），M2 对应 S3 开关。M1 仅能输出电压（0~10V）。

485 通讯端子配线

通讯端子 A+、A- 为变频器的 RS485 通讯接口。通过 A+ 接控制器通讯正端，A- 接控制器通讯-端与上位机的连接通讯，实现上位机（PC 机或 PLC 控制器）与变频器联网控制。RS485，RS485/RS232 转换器与 A90 系列变频器连接如图 3-11 所示。

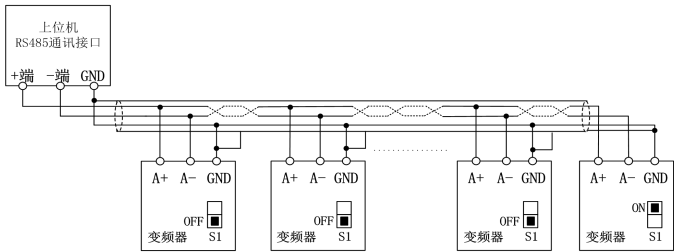


图 3-11 多台/单台变频器通讯端子配线

3.3.5 控制回路接线注意事项

- 将控制回路连接线与其它导线分开独立走线。
- 控制回路端子 EA、EB、EC、EA、EB、EC、Y1、Y2 的连线请与其他控制回路端子分离走线。
- 为避免干扰引起的误动作，控制回路连接线应采用绞合的屏蔽线，接线距离应小于 50m。
- 切勿将屏蔽网接触到其它信号线及设备外壳，可用绝缘胶带将裸露的屏蔽网封扎。
- 在无静电防护措施下禁止触摸控制板各端口及各元器件。

3.3.6 控制回路标准接线图

HGD610 系列变频器控制回路的标准接线如图 3-12 所示。

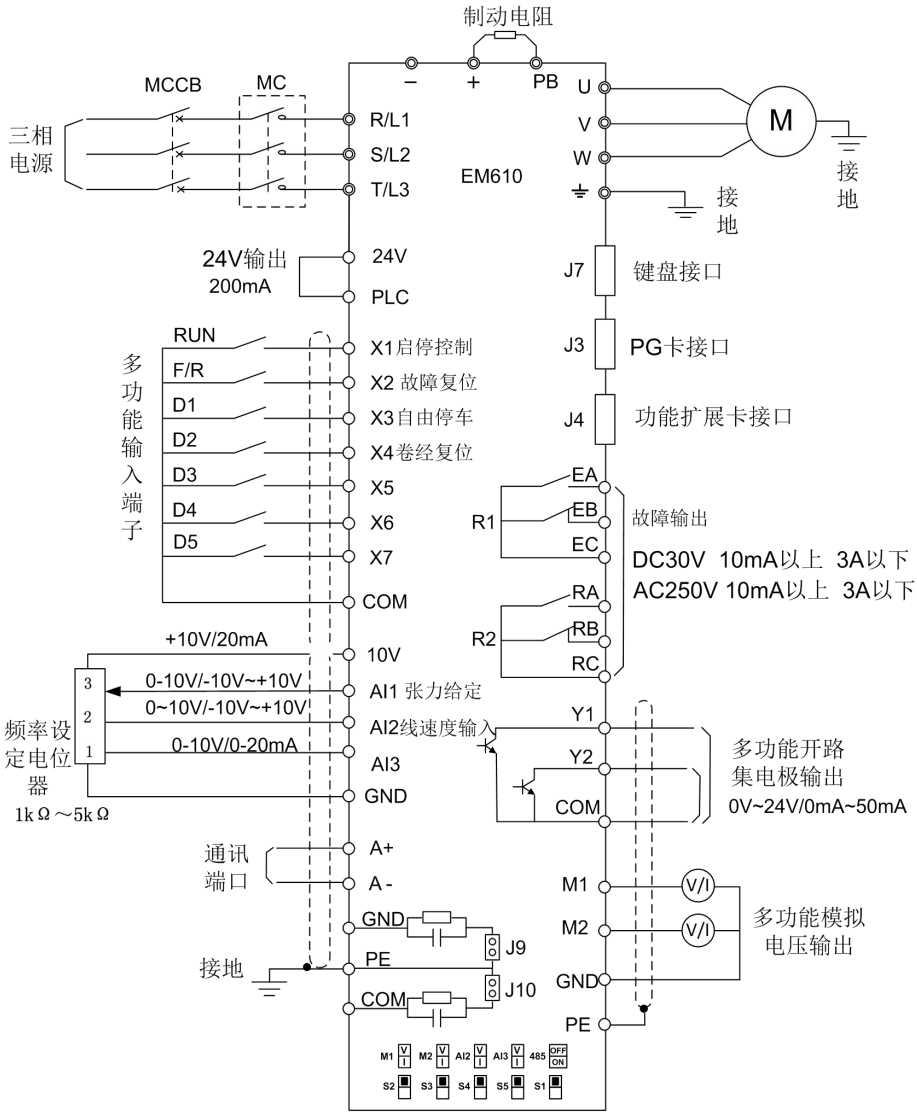


图 3-12 控制回路标准接线图

第 4 章 键盘操作

4.1 键盘功能

4.1.1 LED 键盘组成结构



图 4- 1 LED 键盘

4.1.2 LED 键盘按键及指示灯功能

按键/指示灯	名称	功能
	右移键	选择当前修改功能码的组号和功能号。 选择当前修改参数的位数切换监视参数。
	返回键	返回前一级菜单。 从监视级进入菜单模式选择级取消对当前参数的修改。
	多功能可编程键	可通过功能码 F12.00 的值分别选择为点动正转、点动反转、正反转切换、最快速停车、自由停车和光标左移功能进入下级菜单。
	确认键	确认参数值修改保存并进入当前功能码的下一功能码。
	运行键	键盘控制有效时，按此键启动变频器。
	停止/复位键	键盘控制有效时，按此键，停止变频器运行。 故障状态时，复位故障。
	递增键	功能码、菜单组、或设定参数值递增。 增加当前有效参考数字输入数据。
	递减键	功能码、菜单组、或设定参数值递减。 增加当前有效参考数字输入数据。
	单位指示灯	当前显示参数为频率、电流、电压、百分比类型时亮。
	运行方向指示灯	反转运行时，灯亮。正转运行时灯灭。 当前监视或显示某些特定频率为负时亮。
	命令通道指示灯	F00.02 设为键盘控制时亮。 为端子控制时灭，为通讯控制时闪烁。
	运行指示灯	变频器处于运行状态时亮，正在停车时闪烁，停车完毕灭。
	故障指示灯	变频器处于故障状态时亮

4.2 数码管显示器键盘操作方式

LED 键盘菜单从低到高依次分为监视级（0 级）、菜单模式选择级（1 级）、功能码选择级（2 级）、参数数值级（3 级），本手册后续提到菜单等级用数字表示相应等级。

参数显示模式分为 3 种：全菜单模式（--A--），用于显示所有功能码；用户自定义模式（--U--），用于只显示用户通过 F11 组选择的的功能码；非出厂值模式（--C--），用于只显示与出厂值不同的功能码。

键盘上电显示默认为 0 级第一个监视参数，按下 ESC 键  进入 1 级菜单，在 1 级菜单中可以通过 UP 键  和 DOWN 键  选择不同菜单模式。菜单模式选择操作流程如图 4-1。

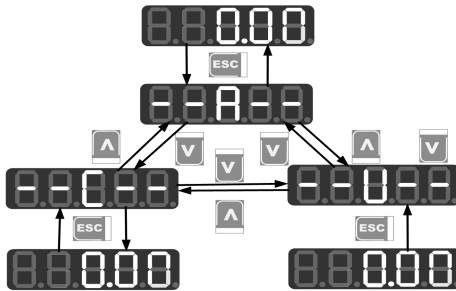


图 4-1 菜单模式选择操作流程图

4.2.1 全菜单模式（--A--）

全菜单模式下，按 ENTER 键  进入 2 级菜单可以选择任意功能码。再通过 ENTER 键  进入 3 级菜单，可以查看或者修改功能码。除少量特殊功能码外，一般用户需要使用的功能码都可以修改。

全菜单模式下，从上电初始状态到将功能码 F03.28 的值改为 5.28 的整个操作过程如图 4-2 图。

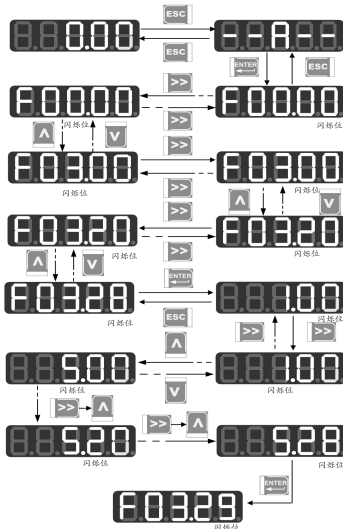


图 4-2 从上电至设置 F03.28=5.28 的操作流程图

所有菜单模式下，参数修改完成后按 ENTER 键  会保存参数。不同的是保存参数后：全菜单模式下，进入当前修改成功功能码的下一个功能码；用户自定义模式下，进入当前修改成功下一个（按 F11.00～F11.31 中定义顺序）用户自定义功能码；非出厂值模式下，进入当前修改成功功能码的下一个非出厂值功能码。

在 3 级菜单按 ESC 键  放弃修改参数：当该功能码等于其未修改前值时，直接退出 3 级菜单返回 2 级菜单；否则参数值会先恢复为未修改前值并显示，再按 ESC 键  方可退出 3 级菜单返回 2 级菜单，具体流程如图 4-3 错误:未找到引用源。所示。

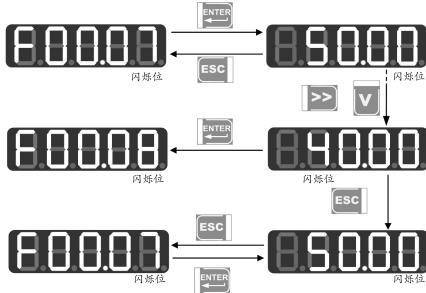


图 4-3 ESC 键放弃参数修改流程图

4.2.2 用户自定义模式（--U--）

从全菜单模式下进入 F11 组功能码，3 级菜单显示的仍然是功能码，并且功能码可以任意设定。如首次进入 F11.00 默认显示 U00.00，表示 F11.00 默认定义的功能码为 F00.00，此时最低光标位闪烁，用户可以像在 2 级菜单选择功能码一样设定任意功能码，设定完毕后按 ENTER 键  保存，再进入用户自定义菜单模式就只显示设定的相应功能码。

4.2.3 非出厂值模式（--C--）

非出厂值模式下，按 ENTER 键  进入 2 级菜单显示从 F00.00 开始的第一个与变频器出厂值不一样的参数。在该模式下 2 级菜单按右移键  不能移位，UP 键  或 DOWN 键  也不能任意修改功能组和功能码号，而是会分别显示当前功能码后一个/前一个非出厂值功能码；进入 3 级菜单若对应显示的功能码当前状态允许修改，光标最低位会闪烁，此时可以按照全菜单模式下 3 级菜单修改参数的方式进行操作，修改完毕按 ENTER 键  确认保存参数之后进入下一个非出厂值参数。

例如我们先在全菜单模式下将 F00.03 改成 1、F00.07 改成 40.00，这两个值不是默认的出厂值，再进入非出厂值模式第一个就会显示 F00.03，按 UP 键  会切换至 F00.07，再按 DOWN 键  就会返回 F00.03，显示如下图：

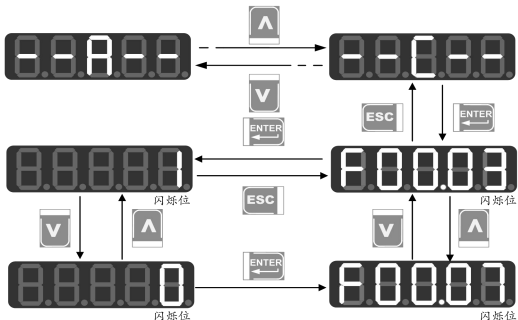


图 4-6 非出厂值模式下功能码的修改

4.3 故障监视

变频器处于故障状态时，可直接通过右移键切换当前故障类别，故障时输出频率、故障时输出电流、故障时输出电压、故障时运行状态和故障时工作时间。

4.4 运行监视

菜单显示为 0 级监视菜单时，通过右移键可以依次按照 F12.33~F12.37 功能码定义的 5 个监视参数，顺序切换显示变频器运行状态参数。运行时出厂设置可依次显示：输出频率、设定频率、输出电流、输出电压、直流母线电压。

4.5 参数拷贝

为方便用户在使用相同功能参数的变频器之间进行参数设定，键盘具有参数上传和下载功能。当功能码 F12.03 设为 1 并按下 ENTER 键确认后，变频器相关参数上传至键盘，上传时键盘显示“UP”，上传完毕该功能码会自动变为 0。上传完成的键盘可以插到其它需要使用相同参数的变频器上，将功能码 F12.03 改为 2，进行参数下载，将键盘保存的参数下载至变频器，下载时键盘显示“DN”，同样，参数下载完成后会自动将该功能码改成 0。

尤其要注意的是：

- 1、键盘在没有进行参数上传之前不能进行参数下载，因为未进行参数上传的键盘当中的参数不可知，如果进行下载会把变频器当中的参数写乱以致变频器出现故障，因此当键盘没有进行参数上传就使用参数下载，会提示“No DN”，表示参数下载未成功，通过按 ECS 键可退出重新进行上传再进行下载。
- 2、当变频器之间 CPUA 软件版本不同时，若进行参数下载，键盘会提示“go on”，此时用户需弄清楚此两个不同版本之间是否能进行参数下载。若能，则可通过按 ENTER 键强制执行；若不能，则可通过按 ESC 键取消当前操作。**参数不兼容的两台变频器之间进行参数上传和下载，容易导致变频器无法运行，请用户谨慎操作。**
- 3、用户在使用该功能要谨记，参数上传下载不包括电机参数组参数，在下载完成之后需要用户设定好电机参数方可运行使用。

4.6 M.K 键功能

M.K 多功能键按下时有多种响应方式，默认为点动正转。该键的功能随功能码 F12.00 改变。

4.7 运行/停车

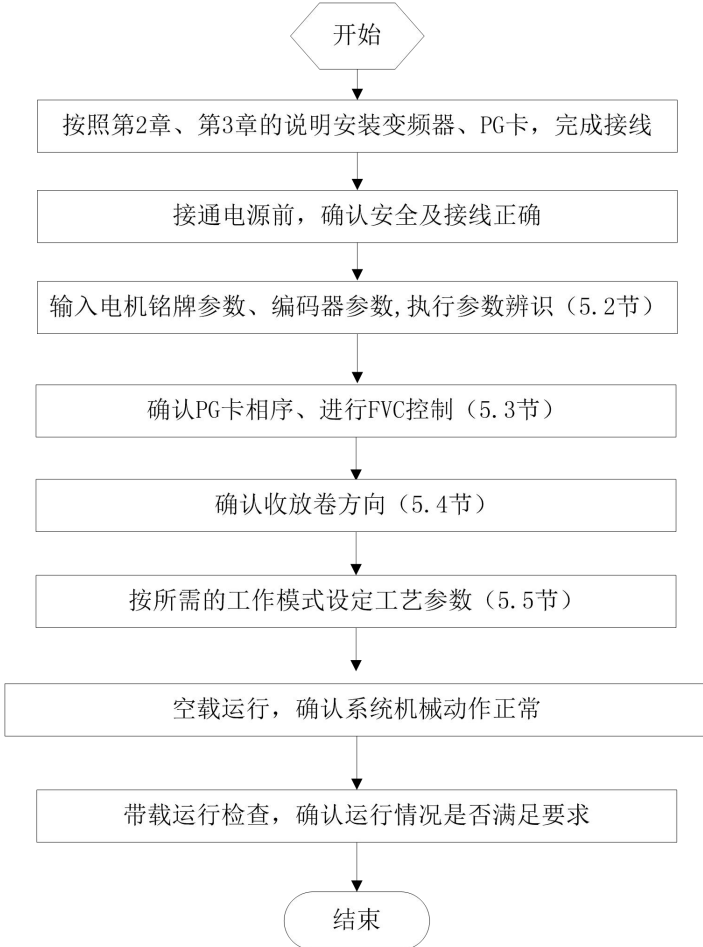
参数设定好之后按下 RUN 键，变频器就可以正常运行；按下 STOP/RESET 键，变频器停车。其中可通过改功能码 F12.00 为 5 将 M.K 键定义成自由停车也可以使变频器停止运行。

在功能码 F01.34 设为相应的自学习模式后，必须按下 RUN 键变频器才会进入相应参数辨识状态，参数辨识时会显示“TUNE”，辨识完成之后跳回原来显示，功能码 F01.34 也会自动变成 0。在变频器进行旋转参数辨识时电机可能会转动，如果出现紧急情况可通过按 STOP 键取消辨识。

第 5 章 典型应用指南

5.1 变频器调试流程

HGD610 系列张力控制专用变频器多工作于有速度传感器矢量控制（FVC）方式下，在试运行时代，请按下列步骤进行操作，以保证在进行张力控制之前，HGD610 变频器能够正常工作。



5.2 电机参数辨识

为达到更好的控制性能，必须进行电机参数辨识。

辨识方式	适用情况	辨识效果
F01.34=1 异步机静止自学习	电机与负载很难脱离，不允许旋转自学习的场合	一般
F01.34=11 同步机静止自学习		
F01.34=2 异步机旋转自学习	电机与负载方便脱离的场合。操作前应将电机轴脱离负载，禁止电机带负载进行旋转自学习操作	最佳
F01.34=12 同步机旋转自学习		

- 在自辨识操作前应确保电机处于停止状态，否则自辨识不能正常进行。

参数辨识操作步骤

- 如果电机与负载能够脱离开，在断电的情况下，将机械负载与电机完全脱离。
- 上电后，将变频器命源设置为键盘控制（设定 F00.02=0）
- 准确输入电机的铭牌参数、编码器参数（如果需要闭环矢量控制，需设置编码器参数）。

电机/编码器	对应参数		
电机 1	F01.00 电机类型	F01.01 电机额定功率	
	F01.02 电机额定电压	F01.03 电机额定电流	
	F01.04 电机额定频率	F01.05 电机额定转速	F01.06 电机绕组接法
电机 2	F14.00~F14.06：与上述含义相同		
编码器参数	F01.24 编码器类型；	F01.25 编码器线数；	F01.27 AB 脉冲相序

- 若电机类型为异步机：
设定 F01.34=1，按 **RUN** 键，变频器即开始对电机进行静止自辨识。
或设定 F01.34=2，按 **RUN** 键，变频器即开始对电机进行旋转自辨识。
- 若电机类型为同步机：
设定 F01.34=11，按 **RUN** 键，变频器即开始对电机进行静止自辨识。
或设定 F01.34=12，按 **RUN** 键，变频器即开始对电机进行旋转自辨识。
- 大约需要两分钟，电机自辨识完成，由“tune”界面退出到初始上电状态。
- 若多台电机并联使用，则电机额定功率和额定电流输入所接电机功率之和及电流之和；
- 若两台电机切换使用，则需另外设置 F14 组电机 2 参数，并根据 F14.34 对电机 2 进行参数辨识。

5.3 PG 卡相序确认

步骤 1、设置 F23.00 = 0，设置 F13.00=0、F00.01=0 VVF 速度模式；

步骤 2、设置 F00.02 = 0 键盘控制启停；

步骤 3、设置 F00.07 = 5.00Hz，查看 F18.02 的大小和方向；设置 F00.07 = 10.00Hz，查看 F18.02 的大小和方向。确认 PG 卡反馈频率（参数 F18.02）与给定频率（F18.01）的大小接近（编码器类型 F01.24 和编码器线数 F01.25 决定），方向（编码器相序 F01.27/F01.28 或者变频器输出相序决定）与给定频率的方向一致；

步骤 4、针对步骤 3，如果 PG 卡反馈频率大小与实际不合，检查编码器安装、接线，正确设置编码器的类型和线速。如果 PG 卡反馈频率方向与给定频率方向不一致，建议客户断电后，更改变频器输出 U、V、W 线任意亮相的相序或者 PG 卡脉冲的相序信号线； PG 卡反馈频率的方向判断：运行时，进入参数 F18.02，按 Enter 键进入数值显示界面，如果 LED 键盘左上方 RWD/REV 指示灯亮，表示 PG 卡反馈频率与给定频率相反，RWD/REV 指示灯灭，表示 PG 卡反馈频率与给定频率一致。而 LCD 键盘直接可以显示 F18.02PG 卡反馈频率的大小和方向，“-”号表示 PG 卡反馈频率与给定频率相反；

步骤 5、完成步骤 1~步骤 4，即可进行有速度传感器矢量控制（F00.01=2）。

5.4 HGD610 张力控制专用变频器收放卷方向确认

试运行完毕后需要确认收、放卷的运行方向。

收卷、放卷运行方向的确认需要根据设备运行方向和材料卷绕方式进行确定。我们规定材料上收卷运行方向为正方向，上放卷运行方向为反方向。下文图例均以上收卷、上放卷的卷绕方式为例。

收卷方向确认：按下 M.K 键点动正转运行，对于收卷，运行方向即为正方向，此方向与实际材料收卷方向应当一致，如果不一致，则需要调整变频器输出功率线任意两相位置。

放卷方向确认：放卷可以速度模式放卷，即主动送卷，也可以转矩模式被动放卷。按下 M.K 键点动正转运行，点动运行方向即为正方向，此方向应与实际材料放卷方向相反，如果运行方向与实际材料放卷方向相同，则调整电机输出功率线任意两相交换位置。

注意：在确认收放卷方向的时候，更改变频器的输出相序必须保证在 F00.01=0 VVF 模式时，PG 卡反馈频率方向与给定频率方向一致。

5.5 HGD610 张力控制变频器工作模式

张力控制变频器工作模式是指作为张力控制收放卷系统工作方式：由闭环速度模式、开环转矩模式、闭环转矩模式、恒线速度模式（卷绕机）组成的系统。可通过功能码 F23.00 选择工作模式。可适应的各种应用场合工作模式的组合方式由图 5-1~图 5-8 示出。

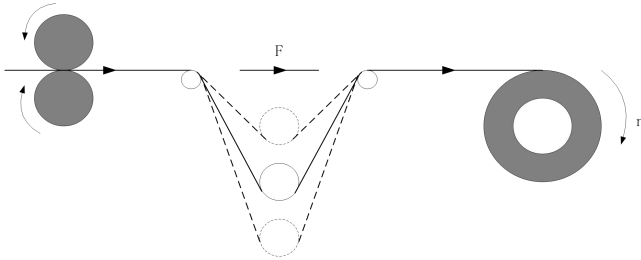


图 5-1 速度模式动力收卷

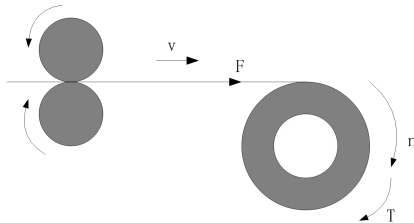


图 5-2 转矩模式收卷

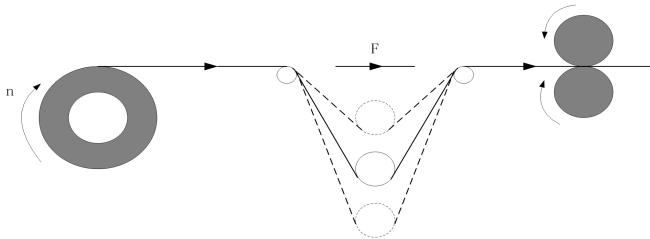


图 5-3 速度模式动力放卷

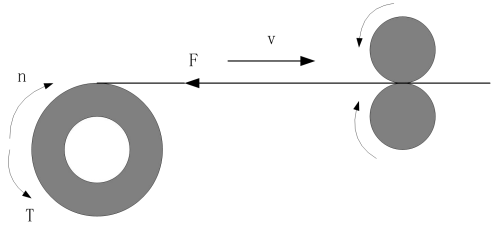


图 5-4 转矩模式放卷

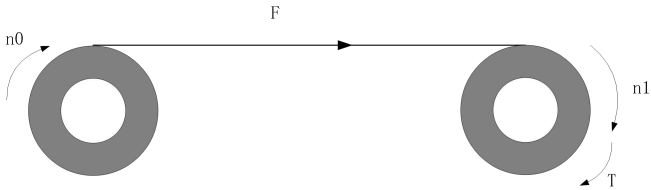


图 5-5 收卷转矩模式，放卷速度模式

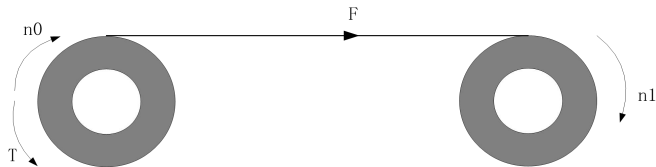


图 5-6 放卷转矩模式，收卷速度模式

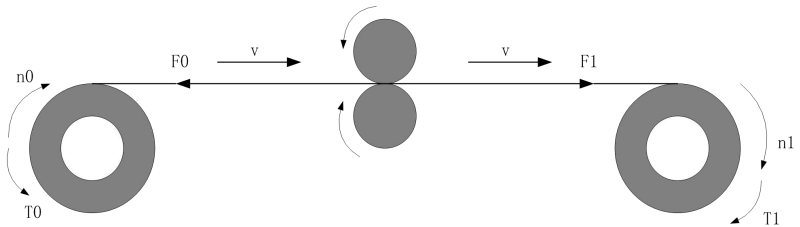


图 5-7 速度牵引，转矩收卷、放卷模式

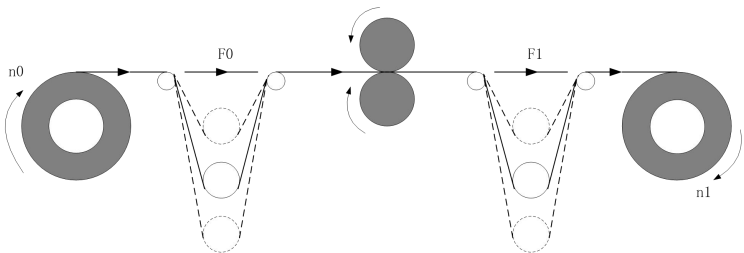


图 5-8 速度模式收卷、放卷方式（动力收线、动力放线）

5.5.1 F23.00 = 0（标准通用变频器）

在这种工作模式下，HGD610 只能使用 F13 组转矩控制参数组进行转矩控制。此时，需要设定 F13.00 = 1（转矩控制），可由数字设定、模拟量输入给定、高速脉冲输入给定、通讯给定或多段转矩等方式进行转矩设定，此种模式不可进行卷径计算，不能实现恒张力控制，不建议使用于收放卷张力控制应用场合。

5.5.2 F23.00 = 1（闭环速度模式）

当设定 F23.00=1 时，HGD610 变频器工作于速度控制模式，参数 F13.00（速度/转矩控制选择）不可手动设定，参数值固定为 0（速度控制）。

其电机目标频率控制结构如图 5-9 所示。基准频率由材料线速度、当前卷径、电机极对数和机械传动比等参数计算得出，由张力位置或实际张力反馈构成闭环调节，达到间接控制张力的目的。

速度给定的主频率源通过线速度和当前卷径计算得出，CPU 控制器将计算值给到目标频率，此值赋值给数字频率给定 F00.07 参数中，此时数字频率给定 F00.07 不可进行手动设定。辅频源来源于过程 PID（张力位置或张力控制 PID），经主+辅运算后得到最终的频率给定值。

需要进行以下相关参数设定：

- 1) 给定通道设定相关参数：F00.04 = 0（主频源选择为数字频率给定 F00.07）、F00.05 = 10（辅频源选择为过程 PID）、F00.06 = 2（频率源选择为主辅运算结果），变频器默认主辅运算模式为“主+辅”运算方式。
- 2) F23 组参数设置：
收放卷模式：F23.01 选择收卷模式还是放卷模式；
设置 F23.02（收卷上限频率）或 F23.03（放卷上限频率）、F23.04（上限频率模拟通道选择）；
设置 F23.05 机械传动比、F23.63 线速度输入方式、F23.64 最大线速度等参数，引用“卷径计算模块”进行卷径实时计算（见第 5.3.6 节“卷径计算模块相关参数”的描述）
- 3) F24 组 PID 相关参数设置

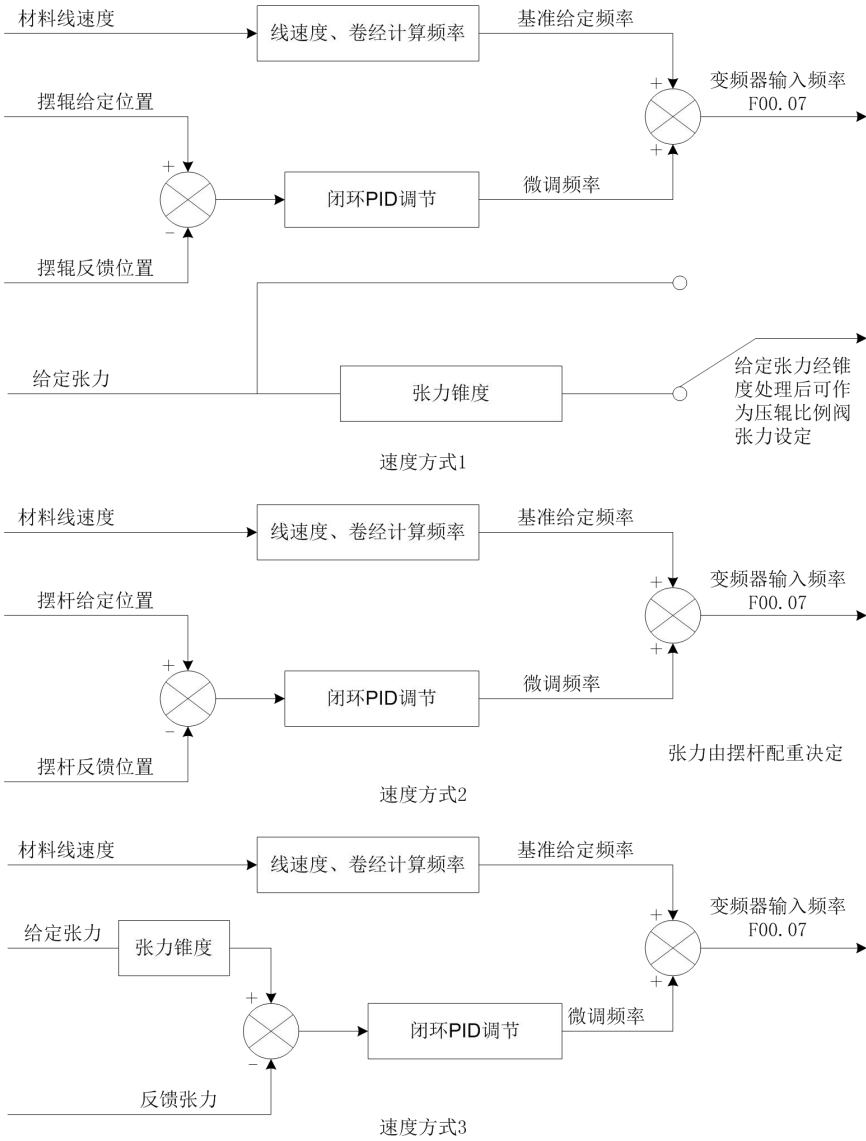


图 5-9 闭环速度模式控制结构示意图

5.5.3 F23.00 = 2（开环转矩模式）

当设定 F23.00=2 时，HGD610 变频器工作于开环转矩模式，参数 F13.00（速度/转矩控制选择）不可手动设定，参数值固定为 1（转矩控制）。这种模式没有张力位置或张力反馈环节，没有 PID 调节过程，其基准给定转矩为所需的张力与卷筒半径的乘积。实际给定转矩还要考虑动、静摩擦、高速摩擦转矩以及惯量补偿转矩的影响。其给定转矩控制结构如图 5-10 所示。

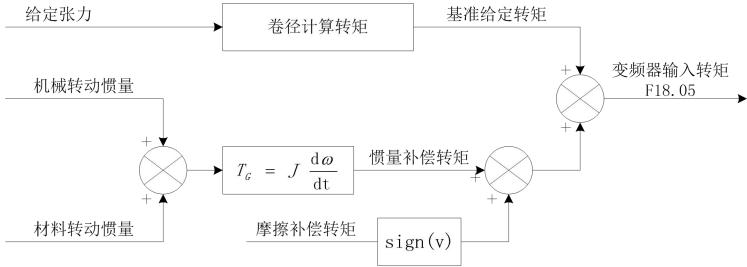


图 5-10 开环转矩给定

由于张力控制精度要求在 5%以上，因此采用开环转矩模式时，电机控制方式必须为 FVC 闭环矢量控制方式。不建议使用 SVC 开环矢量控制方式。

相关参数设置：

- 1) 转矩给定源选择：F13.01 = 0（给定源为数字转矩给定 F13.02），F13.02（数字转矩给定）由给定张力与当前卷径计算得出；
- 2) 设置 F23.01 选择收卷模式还是放卷模式；设置 F23.02（收卷上限频率）或 F23.03（放卷上限频率）、F23.04（上限频率模拟通道选择）；
- 3) 设置机械传动比：F23.05
- 4) 系统无需张力锥度控制时，张力设置相关参数：F23.06~F23.08

系统需要张力锥度控制时，张力设置相关参数：F23.06~F23.20

其中 F23.08 最大张力设定：按照电机额定 100.0% 转矩给定和收、放卷空卷卷径 2R 计算， T_0 等于电机的额定转矩， i 为机械传动比。R 为收卷初始卷径半径，F0 即为最大张力给定值。

$$T_d = \frac{F_0}{i} \cdot R$$

- 5) 根据实际情况，增加开环转矩动、静、高速摩擦补偿，惯量补偿：F23.21~F23.31。在惯量计算时，请设置 F23.71 线速度采集间隔时间，此值大小可通过线速度加减速过程 F23.72 线加速度显示波动情况调整。

设定摩擦力矩时，请自行缓慢增加转矩，分别运行到静、动、高速摩擦频率阈值，记录当前的转矩给定值。设定到功能码 F23.21~F23.23 中。

惯量补偿是在加速时，收卷跟不上牵引速度加速导致材料松落；在减速时，收卷惯性作用，材料张力加大，导致材料张力变大。根据 F23.72 线加速度显示和惯量补偿转矩计算惯量设置值。

- 6) 引用“卷径计算模块”（见第 5.3.6 节“卷径计算模块相关参数”的描述）

5.5.4 F23.00 = 3 (闭环转矩模式)

当设定 F23.00=3 时，HGD610 变频器工作于闭环转矩模式，参数 F13.00（速度/转矩控制选择）不可手动设定，参数值固定为 1（转矩控制）。在这种模式下，转矩给定控制结构如图 5-11 所示。

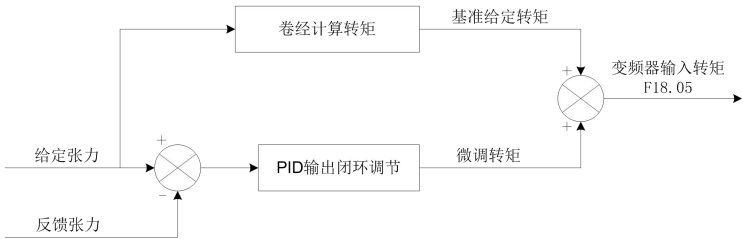


图 5-11

闭环转矩给定

这种模式适合于更高精度要求的场合。由于是张力闭环控制，所以不考虑动静摩擦转矩补偿和惯量补偿。变频器使用 FVC 闭环矢量控制方式。需要的相关参数如下：

- 1) 转矩给定源选择：F13.01 = 0（给定源为数字转矩给定 F13.02），F13.02（数字转矩给定）由给定张力与当前卷径计算得出；
- 2) 设置 F23.01 选择收卷模式还是放卷模式；设置 F23.02（收卷上限频率）或 F23.03（放卷上限频率）、F23.04（上限频率模拟通道选择）；
- 3) 设置机械传动比：F23.05
- 4) 系统无需张力锥度控制时，张力设置相关参数：F23.06~F23.08
系统需要张力锥度控制时，张力设置相关参数：F23.06~F23.20
- 5) 引用“卷径计算模块”（见第 5.3.6 节“卷径计算模块相关参数”的描述）
- 6) F24 组 PID 参数设置

5.5.5 F23.00 = 4 (恒线速度模式)

这种模式常用于图 5-5、图 5-6 所示的应用组合：系统无牵引机，一台速度模式运行，对应的另一台转矩模式运行，要求材料线速度恒定。典型的应用场合常见于染整机、卷绕机等需要往复卷绕的设备，需要两台变频器在收卷和放卷两种模式上切换。

对于系统中以速度模式运行的变频器，为保持线速度恒定，变频器根据卷径的变化实时改变输出频率：卷径增加，输出频率降低。不需要进行 PID 调节。其相关参数设置如下：

- 1) 给定通道设定相关参数：F00.04 = 0（主频源选择为数字频率给定 F00.07）
- 2) 设置 F23.00=4，F13.00=0（速度模式）
- 3) 收放卷模式：F23.01 选择收卷模式还是放卷模式；
- 4) 设置 F23.02（收卷上限频率）或 F23.03（放卷上限频率）、F23.04（上限频率模拟通道选择）；
- 5) 设置 F23.05 机械传动比、F23.63 线速度输入方式、F23.64 最大线速度等参数，引用“卷径计算模块”进行卷径实时计算（见第 5.3.6 节“卷径计算模块相关参数”的描述）
- 6) 设置 F23.54 卷径计算单调性选择：F23.54=1 卷径单调性

对于系统中以转矩模式运行的变频器，只要保证材料张力恒定即可，无需 PID 调节过程。其相关

参数设置如下:

- 1) 设置 F23.00=4, F13.00=1 (转矩模式)
- 2) 收放卷模式: F23.01 选择收卷模式还是放卷模式;
- 3) 设置 F23.02 (收卷上限频率) 或 F23.03 (放卷上限频率)、F23.04 (上限频率模拟通道选择);
- 4) 设置 F23.05 机械传动比、F23.63 线速度输入方式、F23.64 最大线速度等参数, 引用“卷径计算模块”进行卷径实时计算 (见第 5.3.6 节“卷径计算模块相关参数”的描述)
- 5) 设置 F23.54 卷径计算单调性选择:F23.54=1 卷径单调性

为适应往复卷绕的工艺要求, 两台变频器还需要配置收、放卷切换端子: 定义端子 $X_i = 92$ (收放卷切换功能)。当该端子有效时, 设定为收卷模式的变频器切换为放卷模式, 设定为放卷模式的变频器切换为收卷模式。

5.6 卷径计算模块相关参数

在 HGD610 的各种工作模式中, 卷径计算是不可或缺的 (F23.00 = 0 时除外), HGD610 卷径计算模块可以以多种方式进行计算, 因此可以适应多种应用场合, 以下分别进行描述。

5.6.1 F23.36 = 0 线速度算法

- 1) 设置 F23.37 (最大卷径)、F23.38 (收卷初始卷径) 或 F23.42 (放卷初始卷径);
- 2) 设置 F23.63 线速度输入方式、F23.64 最大线速度
- 3) 设置 F23.53 卷径计算最低线速度、F23.54 卷径计算单调性选择 (在线速度算法中, 此参数通常设为 0)、F23.55 卷径变化率限制

卷径计算最低线速度是针对线速度算法时, 当线速度较低时, 变频器驱动电机转速较低, 误差较大, 因此当线速度大于等于此设定值时, 卷径开始计算;

卷径变化率限制是针对卷径计算过程中, 由于负载突变等情况导致转速突变使得计算的卷径变化很大, 为了防止此情况发生, 限制卷径变化的速率可以抑制此情况的发生

- 4) 参数设置完成, 请卷径复位 1 次, 通过 F23.56 可以设定卷径复位方式;

5.6.2 F23.36 = 1 PG 脉冲厚度累积法

这种方法用于 FVC 控制方式下, 利用 PG 卡反馈脉冲计算当前卷径。通过 PG 卡可以定位卷筒旋转圈数, 对于带材, 卷筒每转一圈, 卷径变化 2 倍的材料厚度; 对于线材, 卷筒每转每层圈数时, 卷径变化 2 倍的线材直径。计算精度更高, 要求准确输入带材厚度或线材直径

- 1) 设置 F23.37 最大卷径、F23.38 收卷初始卷径或、F23.39 放卷初始卷径
- 2) 设置 F23.54 卷径计算单调性选择: F23.54=1 (收卷只能增加, 放卷只能减少)
- 3) 材料为带材时 (F23.46=0), 设置材料厚度 F23.47~F23.50
- 4) 材料为线材时 (F23.46=1), 除 F23.47~F23.50 外, 还需设置 F23.31 材料宽度, 以计算每层圈数, 可通过 F23.52 监视每层圈数
- 5) 参数设置完成, 请卷径复位 1 次, 通过 F23.56 可以设定卷径复位方式;

F23.36 = 2 端子脉冲厚度累积法 (略)

F23.36 = 3 高速脉冲厚度累积法 (略)

F23.36 = 4/5/6 AI 端子 (略)

F23.36 = 7 转速、时间累计算法 (略)

F23.36 = 8 自动校准法 (略)

第 6 章 故障对策

6.1 故障内容

当变频器发生异常时，数码管显示器将显示对应的故障代码及其参数，故障继电器动作，故障输出端子动作，变频器停止输出。发生故障时，电机若在旋转，将会自由停车或减速停车，直至停止旋转。HGD610 系列变频器的故障内容及对策如下表 6-1 所示。

表 6-1 HGD610 系列变频器的故障内容及对策

故障代码	故障类型	故障原因	故障对策
SC	短路故障 /HGDC 干扰	1. 对地短路。 2. 相间短路。 3. 外接制动电阻短路。 4. 加减速时间太短。 5. 逆变模块损坏。 6. 现场干扰过大。	1. 检查接线是否有短路现象。 2. 适当延长加减速时间。 3. 调查原因，实施相应对策后复位。 4. 寻求技术支持。
HOC	瞬时过流	1. 加减速时间太短。 2. V/F 驱动方式时，V/F 曲线设置不合理。 3. 启动时电机处于旋转状态。 4. 使用超过变频器容量的电机或负载太重。	1. 延长加减速时间。 2. 合理设置 V/F 曲线。 3. 设定转速追踪启动有效或启动直流制动。 4. 更换适配的电机或变频器。
SOC	稳态过流	5. 电机参数不合适，需参数辨识 6. 变频器输出侧相间短路。 7. 变频器损坏	5. 进行电机参数辨识 6. 检查接线是否有短路现象。 7. 寻求技术支持。
HOU	瞬时过压	1. 减速时间太短，电机再生能量太大。	1. 延长减速时间。
SOU	稳态过压	2. 制动单元或制动电阻开路。 3. 制动单元或制动电阻不匹配。 4. 电源电压太高。	2. 检查制动单元和制动电阻接线 3. 配合合适的制动单元/制动电阻。 4. 将电源电压降到规定范围内。
SIU	稳态欠压	1. 输入电源缺相。 2. 输入电源接线端子松动。 3. 输入电源电压降低太多。 4. 输入电源上的开关触点老化。	1. 检查输入电源及接线。 2. 旋紧输入接线端子螺钉。 3. 检查空气开关、接触器。
IIP	输入缺相	1. 输入电源缺相。 2. 输入电源波动大	1. 检查输入电源。 2. 检查输入电源接线。 3. 检查接线端子是否松动。 4. 输入侧加稳压装置。
OIP	输出缺相	1. 输出 U、V、W 缺相。	1. 检查变频器与电机的连线。 2. 检查输出端子是否松动。 3. 检查电机绕组是否断线。
OI	变频器过载	1. 加减速时间太短。 2. V/F 驱动方式时 V/F 曲线设置不合适。 3. 负载太重。 4. 制动时间过长，制动强度过大，反复直流制动	1. 延长加减速时间。 2. 合理设置 V/F 曲线。 3. 更换与负载匹配的变频器。 4. 减小制动时间及制动强度，勿反复进行直流制动
OH	变频器过热	1. 周围环境温度过高。 2. 变频器通风不良。 3. 冷却风扇故障。	1. 变频器运行环境应符合要求。 2. 检查风道是否堵塞。 3. 更换冷却风扇。
E11	参数设置冲突	1. 参数设置逻辑冲突。	1. 查看故障前设置参数是否有逻辑不合理地方。
E12	电机过热	1. 电机温度传感器检测温度大于设定阈值。 2. 电机温度传感器断线。 3. 环境温度过高。	1. 确认电机热保护阈值是否合适 2. 检查传感器是否断线。 3. 加强电机散热。 4. 电机选型不合适。

		4. 负载过重。 5. 电机冷却风扇故障。	5. 检查电机冷却风扇。
E13	电机过载	1. 加减速时间太短。 2. V/F 驱动方式时 V/F 曲线设置不合适。 3. 负载太重。	1. 延长加减速时间。 2. 合理设置 V/F 曲线。 3. 更换与负载匹配的电机。
E14	外部故障	1. 外部设备故障端子动作。	1. 检查外部设备。
E15	变频器存储器故障	1. 干扰使存储器读写错误。 2. 控制器反复写内部存储器，导致存储器损坏。	1. 按 STOP/RESET 键复位，重试。 2. 对频率给定等需要经常修改的参数，使用 0x41 命令写寄存器。
E16	通讯异常	1. 在非连续通讯的系统中，启用了通讯超时。 2. 通讯断线。	1. 在非连续通讯的系统中，将 F10.03 设为 0.0。 2. 调整 F10.03 通讯超时时间。 3. 检查通讯线缆是否断开。
E17	变频器温度传感器异常	变频器温度传感器断开或短路。	1. 检查变频器温度传感器接线是否接好。 2. 寻求技术支持。
E18	软启动继电器未吸合	1. 运行中断电。 2. 输入电源缺相。 3. 输入电源接线端子松动。 4. 输入电源电压降低太多。 5. 输入电源上的开关触点老化。	1. 变频器停机后再断电，或者直接复位故障。 2. 检查输入电源及接线。 3. 旋紧输入接线端子螺钉。 4. 检查空气开关、接触器。
E19	电流检测电路异常	驱动板或控制板检测电路损坏。	1. 寻求技术支持。
E20	失速故障	1. 减速时间设置过短。 2. 减速停车能耗制动异常。 3. 负载太重。	1. 延长减速时间。 2. 检查能耗制动情况。 3. 检查电机是否被别的负载带动无法停止。
E21	PID 反馈断线	1. PID 反馈大于上限值 F09.24 或者小于下限值 F09.25，具体取决于反馈传感器类型。	1. 查看反馈线路是否脱落。 2. 检查传感器是否工作异常。 3. 调整反馈断线检测值至合理水平。
E22	编码器故障	1. 编码器与 PG 卡之间的线没有接好 2. PG 卡没有装好 3. PG 卡选型不对或 F01.24 编码器类型选择错误。 4. 编码器损坏。 5. 现场干扰。	1. 检测 PG 卡和编码器的接线是否正确 2. 检查 PG 卡是否插好 3. 确认 PG 卡选型和 F01.24 的参数设置。 4. 更换编码器。 5. 变频器输出电缆加磁环等电磁兼容措施。
E23	键盘存储器故障	1. 干扰使存储器读写错误。 2. 存储器损坏。	1. 按 STOP/RESET 键复位，重试。 2. 寻求技术支持。
E24	自辨识异常	1. 参数辨识过程中按下 STOP/RESET 键。 2. 参数辨识过程中外部端子自由停车动作 FRS=ON。 3. 未接电机。 4. 旋转自学习电机未脱开负载。 5. 电机故障。	1. 按 STOP/RESET 键复位。 2. 参数辨识期间，外部端子不要动作。 3. 检查变频器与电机之间的连线。 4. 旋转自学习电机脱开负载。 5. 检查电机。
E25	电机超速保护	1. 未接 PG 卡 2. 编码器线数 F01.25 设置不对 3. AB 相序 F01.27 不对 4. 由于负载过大造成电机实际速度比变频器给定速度大或者负载将电机拉反了	1. 接上 PG 卡或者换为 V/F 控制 2. 按编码器手册设置编码器线数 3. 交换编码器 AB 相序的接线。 4. 将负载减小或者换大一档的变频器和电机。

E26	掉载保护	1. 未接电机，或电机不匹配 2. 出现了掉载情况 3. 掉载保护参数设置不合理。	1、检查接线，更换匹配的电机 2、检查设备 3、更改掉载检测水平 F07.22 和检测时间 F07.23。
E27	累计上电时间到达	变频器维护保养时间到	请联系经销商安排技术支持。
E28	累计运行时间到达	变频器维护保养时间到	请联系经销商安排技术支持。
E29	内部通信故障	1. 内部 SPI 通讯异常。	1. 掉电再上电，看是否能够复位故障。 2. 寻求技术支持。
E33	CANopen 通讯超时	1. 数据通信超时。	1. 确保线路通畅后重新上电。
E34	DeviceNET 无网络电源	1. 未检测到 DeviceNET 总线上 DC24V 电源。	1. 电源恢复正常。
E35	DeviceNET BUS-OFF	1. DeviceNET 总线 CAN_H 与 CAN_L 短路。	1. 确保接线正常。
E36	DeviceNET MACID 检测错误	1. 总线上已有相同站地址存在。	1. 修改地址后重新上电。
E37	DeviceNET IO 通讯超时	2. 在线状态下规定时间内未收到 IO 报文。	1. 确保线路通畅后重新上电。
E38	DeviceNET IO 映射错误	1. IO 轮询数据地址不存在。	1. 确保输入正确的参数地址。
E39	Profibus-DP 参数化数据错误	1. 主站发过来的参数化数据不符合规格。	1. 接收到正确的参数化数据。
E40	Profibus-DP 配置数据错误	1. 主站发过来的配置数据从站卡不支持。	1. 接收到正确的配置数据。
E41	Profibus-DP IO 连接断线	DP 卡在正常的的数据交换状态时，长时间没接收到数据（DP 卡与主站断线），退出数据交换。	重新进入数据交换状态恢复故障。
E43	开环转矩断料故障	1. 收卷：收卷转速达到收卷上限频率；线速度，输出频率计算卷径持续减小 2. 放卷：放卷转速达到放卷上限频率；线速度，输出频率计算卷径持续增大或为负	1. 收卷或者放卷断料

在使用通讯读故障类型时对应故障的数字如下：

0	SC	HOC	HOU	SOC	SOU	SLU	ILP	OLP	OL	OH
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

E11 及其以后的故障对应“E”字母后的数字，比如“E11”对应的数字就是“11”

英文大写字体显示对照表：

a	b	C	D	E	F	G	H	I	I
A	B	C	D	E	F	G	H	I	L

N	O	P	Q	r	S	T	U	x	Y
N	O	P	Q	R	S	T	U	X	Y

6.2 故障分析

变频器通电后，由于功能设定及外接控制端子接线错误，使得电机未能按期望的结果动作，可参照本节的分析内容实施相应的对策。若显示为故障代码，参照 6.1 的故障对策排除。

6.2.1 功能码参数不能设定

- 按 UP 键和 DOWN 键，参数显示不变

变频器在运行状态时，有些代码参数不允许修改，必须停机才能修改。

F12.02 选择为 1 或 2 时，也会出现限制参数更改的情况，请将 F12.02 设置为 0。或者设置了用户密码时，也会出现同样情况。

6.2.2 电机旋转异常

- 按下键盘 RUN 键，电机不旋转
 - 启动停车为端子控制：检查功能码 F00.02 的设定。
 - 自由停车端子 FRS 与 COM 闭合：使自由停车端子 FRS 与 COM 断开。
 - 运行命令切换至端子有效，此时运行命令只能由端子控制：修改使其无效。
 - 运行命令通道的状态组合为端子控制：修改为键盘控制。
 - 参考输入频率设定为 0：增加参考输入频率。
 - 输入电源异常或控制电路故障。
- 控制端子 RUN、F/R=ON，电机不旋转
 - 外部端子启动停车功能设定无效：检查功能设定代码 F00.02 的设定。
 - 自由停车端子 FRS=ON：使自由停车端子 FRS=OFF。
 - 控制开关失效：检查控制开关。
 - 参考输入频率设定为 0：增加参考输入频率。
- 电机只能单方向旋转
 - 反转禁止有效：当反转禁止代码参数 F00.21 设定为 1 时，变频器不允许反转。
- 电机旋转方向相反

变频器的输出相序与电机输入端不一致：在断电状态下，任意互换两根电机连线即可改变电机的旋转方向。

6.2.3 电机加速时间太长

- 电流限幅水平参数设置太低

当过电流限幅设置有效时，若变频器的输出电流达到其设定的电流限幅水平，则在加速过程中，输出频率将保持不变，直到输出电流小于限幅水平值后，输出频率方能继续上升，这样，电机的加速时间就比设定的时间长。请检查变频器的电流限幅水平是否设置太低。

- 设定的加速时间太长。请确认加速时间代码参数。

6.2.4 电机减速时间太长

- 能耗制动有效时
 - 制动电阻阻值太大，能耗制动功率太小，延长了减速时间。

- 制动使用率设定值（F15.32）太小，延长了减速时间。增大制动使用率设定值。
- 设定减速时间太长。请确认减速时间代码参数。

- 失速保护有效时

- 过压失速保护动作，直流母线电压超过过压失速电压（F07.07）时，输出频率保持不变，当直流母线电压低于 F07.07 时，输出频率继续下降，这样就延长了减速时间。
- 设定的减速时间太长。请确认减速时间代码参数。

6.2.5 电磁干扰和射频干扰

- 当变频器运行时，由于变频器工作于高频开关状态，会对控制设备产生电磁干扰和射频干扰，可采用以下措施：

- 降低变频器的载波频率（F00.23）。
- 在变频器的输入侧设置噪声滤波器。
- 在变频器的输出侧设置噪声滤波器。
- 电缆的外部套上金属管。变频器安装在金属机箱内。
- 变频器及电机一定要可靠接地。
- 主电路连线及控制回路连线分开独立走线。控制回路采用屏蔽线并按第 3 章接线所示的方法连接屏蔽线。

6.2.6 漏电断路器动作

- 变频器运行时，漏电断路器动作

由于变频器的输出是高频 PWM 信号，因此会产生高频漏电流，请选用电流灵敏度为 30mA 以上的变频器专用漏电断路器；若用普通的漏电断路器，请选用电流灵敏度为 200mA 以上的，动作时间为 0.1 秒以上的漏电断路器。

6.2.7 机械振动

- 机械系统的固有频率与变频器载波频率共振

电机无问题，但机械产生尖锐的声音共振时，是由于机械系统的固有频率与变频器载波频率共振。请调整 F00.23 载波频率，避开共振频率。

- 机械系统的固有频率与变频器输出频率共振

机械系统的固有频率与变频器输出频率共振，会产生机械噪声。请使用振荡抑制功能（F05.13），或在电机底板设置防振橡胶及其它防振措施。

- PID 控制振荡

PID 控制器的调节参数 P、Ti、Td 设置不匹配。请重新设定 PID 参数。

6.2.8 变频器停止输出电机仍旋转

- 停车直流制动不足

- 停车直流制动转矩过小。请增大停车直流制动电流设定值（F04.21）。
- 停车直流制动时间过短。请增加停车直流制动时间设定值（F04.22）。一般情况下，请优先增大停车直流制动电流。

6.2.9 输出频率不按给定频率输出

- 给定超过上限频率

给定频率超过上限频率设定值时，输出频率按上限频率输出。重新设定给定频率，使其在上限频率范围以内；或检查 F00.16、F00.17 及 F00.18 是否适当。

第 7 章 保养与维护

变频器的日常保养与维护

由于变频器的使用环境，以及变频器内部元器件的老化等因素，可能会导致变频器发生各种故障。因此，在存贮、使用过程中必须对变频器进行定期的保养维护。

- 变频器经过运输，使用前应检查外观是否完好，螺钉是否紧固。
- 变频器在正常使用期间应定期清理灰尘，及检查螺钉是否松动。
- 变频器长期不用，建议存储期间每半年通电一次，时间以半小时为宜，以预防电子器件失效。
- 变频器应避免在潮湿、振动、油污、导电粉尘环境下的使用。如确需在此类环境下使用，必须置于带有防护措施的电气柜内或现场保护小房间内。

在变频器正常运行时，请确认如下事项：

- 电机是否有异常声音及振动，电机是否发热异常。
- 环境温度是否过高。
- 输出电流值是否正常
- 变频器的冷却风扇是否正常运转。

根据使用情况，客户应对变频器进行定期检查，以消除故障及安全隐患。检查时，一定要切断电源，待键盘 LED 熄灭 10 分钟之后，才能进行检查。检查内容如表 7-1 所示。

表 7- 1 定期检查内容

检查项目	检查内容	异常对策
主回路端子、控制回路端子螺丝钉	螺丝钉是否松动	用螺丝刀拧紧
散热片、通风口	是否有灰尘、异物、是否堵塞	用 4~6kg/cm ² 压力的干燥压缩空气吹掉
PCB 印刷电路板		
冷却风扇	是否有异常声音、异常振动。累计时间运行是否达 2 万小时	更换冷却风扇
电解电容	是否变色、异味、鼓泡	更换电解电容

为了使变频器长期正常工作，必须针对变频器内部部件的使用寿命，定期进行维护和更换。变频器部件的使用寿命又因其使用环境和条件的不同而不同。

表 7- 2 变频器部件更换时间

部件名称	标准更换年数
冷却风扇	2~3 年
电解电容器	4~5 年

上表所列变频器部件更换时间的使用条件为：

环境温度：40℃。 负载系数：80%以下。 运行时间：每天 12 小时以下。

变频器的保修说明

变频器发生以下情况，本公司将提供保修服务：

保修范围仅指变频器本体：正常使用时，变频器在十二个月内发生故障或损坏，公司负责保修；十二个月以上，将收取合理的维修费用；

在一年内，如发生以下情况，也应收取一定的维修费用：

- 不按本手册中的说明正确操作使用，带来的变频器损坏；
- 由于水灾、火灾、电压异常等造成的变频器损坏；
- 接线错误等造成的变频器损坏；
- 自行改造等造成的变频器损坏；
- 环境恶劣造成的变频器损坏，特别是变频器暴露在导电粉尘、盐雾、腐蚀性气体、凝露、油污、明显振动等恶劣使用环境下造成的损坏，不在保修范围内。

有关服务费用按照实际费用计算；如另有协议，以协议优先的原则处理。

第 8 章 选配件

8.1 制动电阻

当制动性能达不到客户要求时，需要外接制动单元和制动电阻，以实现能量的及时释放。

制动电阻的功率可按以下公式计算：**电阻功率 P_b = 变频器功率 $P \times$ 制动频度 D**

D —制动频度。这是一个估算值，要根据负载的工况特点来选择，常用场合 D 取值如下：

一般情况取 $D=10\%$ 偶然制动的负载 $D=5\%$
 电梯 $D=10\% \sim 15\%$ 离心机 $D=5\% \sim 20\%$
 油田磕头机 $D=10\% \sim 20\%$ 开卷和卷取 $D=50\% \sim 60\%$ ，最好按系统设计指标核算
 下放高度超过 100m 的起重设备 $D=50\% \sim 60\%$

下表为 HGD610 系列变频器推荐使用的制动电阻功率以及电阻值。推荐电阻功率基本按照制动使用率 $10\% \sim 20\%$ 计算得到，仅供参考。如果变频器应用在频繁加减速或持续制动的场合，制动电阻功率需要放大。根据负载情况，用户可以适当改变取值，但需要满足要求的范围。

变频器机型	电机 (kW)	电阻阻值 (Ω)	电阻功率 (W)	连接电阻的导线 (mm^2)
HGD610-0R7-1B/2B/3B	0.75	≥ 360	≥ 200	1
HGD610-1R5-1B/2B/3B	1.5	≥ 180	≥ 400	1.5
HGD610-2R2-1B/2B/3B	2.2	≥ 180	≥ 400	1.5
HGD610-4R0-3B	4	≥ 90	≥ 800	2.5
HGD610-5R5-3B	5.5	≥ 60	≥ 1000	4
HGD610-7R5-3B	7.5	≥ 60	≥ 1000	4
HGD610-011-3B	11	≥ 30	≥ 2000	6
HGD610-015-3B	15	≥ 30	≥ 2000	6
HGD610-018-3B	18.5	≥ 30	≥ 2000	6
HGD610-022-3/3B	22	≥ 15	≥ 4000	6
HGD610-030-3/3B	30	≥ 15	≥ 4000	6
HGD610-037-3/3B	37	≥ 10	≥ 6000	6
HGD610-045-3/3B	45	≥ 10	≥ 6000	6
HGD610-055-3/3B	55	≥ 7.5	≥ 8000	6
HGD610-075-3/3B	75	≥ 6	≥ 8000	6

上表所列导线是指单个电阻的引出线，电阻并联连接时，并联后的母线相应应放大。导线单相机型选用耐压 AC300V 以上，三相机型选用 AC450V 以上，耐温 105℃ 规格电缆。

8.2 制动单元

HGD610 系列变频器 18.5kW 以上各规格，使用无内置制动单元型的，需要选配我公司 BR100 系列制动单元，其功率范围为 18.5～315kW。本公司制动单元型号规格如下：

型号规格	使用场合	最小电阻 (Ω)	平均制动电流 I_{av} (A)	峰值电流 I_{max} (A)	适用变频器功率 (kW)
BR100-045	能耗制动	10	45	75	18.5～45
BR100-160	能耗制动	6	75	150	55～160
BR100-315	能耗制动	3	120	300	185～315

★ BR100 在使用最小电阻时，制动单元制动频度 $D=33\%$ 时可以连续工作；
 $D>33\%$ 时需间断性工作，否则会出现过温保护故障。

连接导线的选择

所有的制动单元、制动电阻均工作在高电压 $>400\text{VDC}$ ，并处于非连续工作状态，请选取适当的导线。

规格型号	平均制动电流 I_{av} (A)	峰值制动电流 I_{ma} (A)	铜芯电缆截面 (mm^2)
BR100-045	45	75	10
BR100-160	75	150	16
BR100-315	120	300	25

软电缆有更好的灵活性。因为电缆可能和高温设备有接触，建议使用铜芯、耐热软电缆或阻燃电缆。制动单元和变频器、制动电阻之间的距离要尽可能靠近，最远距离最好不要超过 2 米，否则直流侧电缆连线应该绞合起来并套磁环以减少辐射和电感。

8.3 选件卡

I/O 扩展卡

规格型号	说明	端子功能
EC-IO-A1	I/O扩展卡	4路多功能数字信号输入: X8~X11 1路数字信号输出: Y3 由功能码F03.04设定功能 1路模拟信号输入: AI4, 支持 $-10\text{V} \sim +10\text{V}$ 电压输入或PT100/PT1000温度传感器输入

通讯卡扩展卡

规格型号	说明	通讯速率
EC-CM-C1	CANopen通讯卡	125kbps、250kbps、500kbps、1Mbps
EC-CM-D1	DeviceNet通讯卡	125kbps、250kbps、500kbps
EC-CM-P1	Profibus-DP通讯卡	波特率自适应

编码器扩展卡 (PG 卡)

HGD610 变频器配备了多种通用 PG 卡，用户应根据编码器输出形式选择相应的 PG 卡见下表：

规格型号	名称	支持的编码器类型
EC-PG-01	集电极开路PG卡	集电极开路、推挽互补、电压输出型编码器
EC-PG-02	集电极开路PG卡，带分频输出	集电极开路、推挽互补、电压输出型编码器
EC-PG-D1	差分PG卡	差分输出、省线式UVW差分输出型编码器
EC-PG-D3	差分PG卡，带分频输出	差分输出、省线式UVW差分输出型编码器
EC-PG-U1	UVW差分PG卡	带UVW差分输出型编码器
EC-PG-R1	旋转变压器PG卡	旋转变压器输出型编码器

8.4 底座

HGD610 系列有以下五种规格的变频器可附加与本机同宽的安裝底座，改为柜式安裝。如有需要，请在订货时提出，并自行安裝。具体请参照 HGD610 用户手册。

HGD610 系列 450~560kW 大功率变频器可附加与本机同宽的安裝底座及頂罩，只更換底座或安裝頂罩可将整机高度改为 2000mm，同时更換底座及安裝頂罩可将整机高度改为 2200mm。如有需要，请在订货时提出，并自行安裝。具体请参照 HGD610 用户手册。

8.5 液晶键盘

详细介绍请参见《液晶键盘用户手册》

第 9 章 功能代码表

功能代码表说明

HGD610 系列变频器的功能代码（简称“功能码”）为如表 6-1 所示 20 组，每组功能码若干。其中 F18 组为监视参数组，用于查看变频器状态；F19 组为故障记录组，用于查看近 3 次故障详情；其他各组为参数设置组，用于满足不同功能需求设置。

F00	基本功能参数组	F01	电机 1 参数组
F02	输入端子功能组	F03	输出端子功能组
F04	启停控制参数组	F05	V/F 控制参数组
F06	矢量控制参数组	F07	保护功能设置组
F08	多段速和简易 PLC	F09	PID 功能组
F10	通讯功能组	F11	用户自选参数组
F12	键盘与显示功能组	F13	转矩控制参数组
F14	电机 2 参数组	F15	辅助功能组
F16	客户化功能组	F17	虚拟 I/O 功能组
F18	监视参数组	F19	故障记录组
F23	张力控制功能参数组	F24	张力闭环控制参数组

★：当前系列产品部分参数保留，读取返回 0；部分参数的某些选择保留，仍可设置，但可能致使变频器运行不正常。请避免此类参数误操作。

★ 参数属性：●任何状态下都可更改的参数；○运行状态不可更改的参数；×只读参数；

功能参数表

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00	基本功能参数组				
F00.01	电机 1 驱动控制方式	0: V/F 控制（VVF） 1: 无速度传感器矢量控制（SVC） 2: 有速度传感器矢量控制（FVC）		0	○
F00.02	命令源选择	0: 键盘控制（LOC/RHGD 灯亮） 1: 端子控制（LOC/RHGD 灯灭） 2: 通讯控制（LOC/RHGD 灯闪烁）		0	○
F00.03	端子控制方式选择	0: 端子 RUN 运行，F/R 正转/反转 1: 端子 RUN 正转，F/R 反转 2: 端子 RUN 正转，Xi 停车，F/R 反转 3: 端子 RUN 运行，Xi 停车，F/R 正转/反转		0	○
F00.04	主频率源 A 选择	0: 数字频率给定 F00.07 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4(扩展卡) 5: 高频脉冲输入（X7） 6: 主频率通讯给定		0	○
F00.05	辅助频率源 B 选择	0: 数字频率给定 F00.07 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4(扩展卡) 5: 高频脉冲输入（X7） 6: 辅助频率通讯给定 10: 过程 PID		0	○

F00.06	频率源选择	0: 主频率源 A 1: 辅助频率源 B 2: 主辅运算结果 3: 主频率源 A 与辅助频率源 B 切换 4: 主频率源 A 与主辅运算结果切换 5: 辅助频率源 B 与主辅运算结果切换		0	○
F00.07	数字频率给定	0.00~最大频率 F00.16	Hz	50.00	●
F00.08	主辅运算选择	0: 主频率源 A+辅助频率源 B 1: 主频率源 A-辅助频率源 B 2: 主辅两者取最大值 3: 主辅两者取最小值		0	○
F00.09	主辅运算时辅频率源 B 基准选择	0: 相对于最大频率 1: 相对于主频率源 A		0	○
F00.10	主频率源增益	0.0~300.0	%	100.0	●
F00.11	辅助频率源增益	0.0~300.0	%	100.0	●
F00.12	主辅频率源合成增益	0.0~300.0	%	100.0	●
F00.13	合成频率的模拟量调节	0: 主辅通道合成频率 1: AI1*主辅通道合成频率 2: AI2*主辅通道合成频率 3: AI3*主辅通道合成频率 4: AI4*主辅通道合成频率 5: 高频脉冲 (PULSE)*主辅通道合成频率		0	○
F00.14	加速时间 1	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	15.00	●
F00.15	减速时间 1	同 F00.14	s	15.00	●
F00.16	最大频率	20.00~600.00	Hz	50.00	○
F00.17	上限频率控制选择	0: 由 F00.18 设定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4(扩展卡) 5: 高频脉冲输入 (X7) 6: 通讯给定		0	○
F00.18	上限频率	下限频率 F00.19~最大频率 F00.16	Hz	50.00	●
F00.19	下限频率	0.00~上限频率 F00.18	Hz	0.00	●
F00.20	运行方向	0: 方向一致 1: 方向相反		0	●
F00.21	反转控制	0: 允许正/反转 1: 禁止反转		0	○
F00.22	正反转死区时间	0.00~650.00	s	0.00	●
F00.23	载波频率	1.0~16.0 (变频器额定功率小于 4kW) 1.0~10.0 (变频器额定功率 5.5~7.5kW) 1.0~8.0 (变频器额定功率 11~45kW) 1.0~4.0 (变频器额定功率 55~90kW) 1.0~3.0 (变频器额定功率 110~560kW)	kHz	2.0	●
F00.24	载波频率自动调整	0: 无效 1: 有效		1	○

F00.25	载波频率噪声抑制	0: 无效 1: 有效		0	○
F00.26	噪声抑制音调	20~200	Hz	40	●
F00.27	噪声抑制强度	10~150	Hz	100	●
F00.28	电机参数组选择	0: 电机 1 参数组 1: 电机 2 参数组		0	○
F00.29	用户密码	0~65535		0	○
F01	电机 1 参数组				
F01.00	电机类型选择	0: 普通异步电机 1: 变频异步电机 2: 永磁同步电机		0	○
F01.01	电机额定功率	0.10~650.00	kW	机型确定	○
F01.02	电机额定电压	50~2000	V	机型确定	○
F01.03	电机额定电流	0.01~600.00 (电机额定功率≤75kW) 0.1~6000.0 (电机额定功率>75kW)	A	机型确定	○
F01.04	电机额定频率	0.01~600.00	Hz	机型确定	○
F01.05	电机额定转速	50~60000	rpm	机型确定	○
F01.06	电机绕组接法	0: Y 1: Δ		机型确定	○
F01.24	编码器类型	0: ABZ 增量编码器 1: UVW 增量编码器 2: 省线式 UVW 编码器 4: 旋转变压器		0	○
F01.25	编码器线数	1~65535		1024	○
F01.26	编码器零脉冲相位角	0.0~359.9°		0.0	○
F01.27	AB 脉冲相序	0: 正向 1: 反向		0	○
F01.28	UVW 编码器相序	0: 正向 1: 反向		0	○
F01.29	UVW 初始偏置相位角	0.0~359.9°		0.0	○
F01.30	旋转变压器的极对数	1~65535		1	○
F01.32	速度反馈断线检测时间	0.0~10.0 (0.0: 速度反馈断线检测无效)		0.0	○
F01.33	速度反馈滤波时间	0.000~0.100	s	0.002	○
F01.34	电机参数自学习	0: 无操作 1: 异步机静止自学习 2: 异步机旋转自学习 3: 异步机惯量自学习 11: 同步机静止自学习 12: 同步机旋转自学习 13: 同步机编码器自学习		0	○
F02	输入端子功能组				
F02.00	X1 数字输入功能选择	0: 无功能 其他功能选项请参见表 6-2 “数字输入端子功能表”		1	○
F02.01	X2 数字输入功能选择			2	○
F02.02	X3 数字输入功能选择			11	○
F02.03	X4 数字输入功能选择			12	○
F02.04	X5 数字输入功能选择			13	○
F02.05	X6 数字输入功能选择			14	○
F02.06	X7 数字输入功能选择			10	○
F02.07	AI1 数字输入功能选择			0	○
F02.08	AI2 数字输入功能选择			0	○
F02.09	AI3 数字输入功能选择			0	○

F02.15	数字输入端子正反逻辑 1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
		*	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1			
		0: 正逻辑闭合有效/断开无效 1: 反逻辑闭合无效/断开有效									*0000000	○
F02.16	数字输入端子正反逻辑 2	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
		X11	X10	X9	X8	AI4	AI3	AI2	AI1			
		0: 正逻辑闭合有效/断开无效 1: 反逻辑闭合无效/断开有效									00000000	○
F02.17	数字输入端子滤波次数	0~100, 0 为无滤波, n 表示每 n ms 采样一次									2	○
F02.18	X1 有效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F02.19	X1 无效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F02.20	X2 有效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F02.21	X2 无效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F02.22	X3 有效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F02.23	X3 无效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F02.24	X4 有效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F02.25	X4 无效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F02.26	最小输入脉冲频率	0.00~最大输入脉冲频率 F02.28								kHz	0.00	●
F02.27	最小输入对应的设定	-100.0~+100.0								%	0.0	●
F02.28	最大输入脉冲频率	1.00~100.00								kHz	50.00	●
F02.29	最大输入对应的设定	-100.0~+100.0								%	100.0	●
F02.30	脉冲输入滤波时间	0.00~10.00								s	0.10	●
F02.31	模拟输入功能选择	个位: AI1 0: 模拟输入 1: 数字输入 (1V 以下为 0, 3V 以上为 1, 之间与上次结果相反) 十位: AI2 0: 模拟输入 1: 数字输入 (同上) 百位: AI3 0: 模拟输入 1: 数字输入 (同上) 千位: AI4 (扩展卡) 0: 模拟输入 1: 数字输入 (同上)									0000D	○
F02.32	模拟输入曲线选择	个位: AI1 曲线选择 0: 曲线 1 1: 曲线 2 2: 曲线 3 3: 曲线 4 十位: AI2 曲线选择 0: 曲线 1 1: 曲线 2 2: 曲线 3 3: 曲线 4 百位: AI3 曲线选择 0: 曲线 1 1: 曲线 2 2: 曲线 3 3: 曲线 4 千位: AI4 曲线选择 0: 曲线 1 1: 曲线 2 2: 曲线 3 3: 曲线 4									3210D	○

F02.33	曲线 1 最小输入	-10.00~F02.35	V	0.10	●
F02.34	曲线 1 最小输入对应给定	-100.0~+100.0	%	0.0	●
F02.35	曲线 1 最大输入	F02.33~10.00V	V	9.90	●
F02.36	曲线 1 最大输入对应给定	-100.0~+100.0	%	100.0	●
F02.37	曲线 2 最小输入	-10.00V~F02.39	V	0.10	●
F02.38	曲线 2 最小输入对应给定	-100.0~+100.0	%	0.0	●
F02.39	曲线 2 最大输入	F02.37~10.00V	V	9.90	●
F02.40	曲线 2 最大输入对应给定	-100.0~+100.0	%	100.0	●
F02.41	曲线 3 最小输入	-10.00V~F02.43	V	-9.90	●
F02.42	曲线 3 最小输入对应给定	-100.0~+100.0	%	-100.0	●
F02.43	曲线 3 拐点 1 输入	F02.41~F02.45	V	-0.10	●
F02.44	曲线 3 拐点 1 输入对应给定	-100.0~+100.0	%	0.0	●
F02.45	曲线 3 拐点 2 输入	F02.43~F02.47	V	0.10	●
F02.46	曲线 3 拐点 2 输入对应给定	-100.0~+100.0	%	0.0	●
F02.47	曲线 3 最大输入	F02.45~10.00	V	9.90	●
F02.48	曲线 3 最大输入对应给定	-100.0~+100.0	%	100.0	●
F02.57	AI1 滤波时间	0.00~10.00	s	0.10	●
F02.58	AI2 滤波时间	0.00~10.00	s	0.10	●
F02.59	AI3 滤波时间	0.00~10.00	s	0.10	●
F02.60	AI4 滤波时间 (扩展卡)	0.00~10.00	s	0.10	●
F02.61	AD 采样滞环	2~50		2	○
F02.62	模拟输入电压类型选择	个位: AI1 0: 0~10V 十位: AI2 0: 0~10V 1: -10~10V 1: -10~10V		00	
F03	输出端子功能组				
F03.00	Y1 输出功能选择	0: 无输出 其他功能选项请参见表 6-3 “数字输出端子功能表”		1	○
F03.01	Y2 输出功能选择			3	○
F03.02	R1 输出功能选择 (EA-EB-EC)			7	○
F03.03	R2 输出功能选择 (RA-RB-RC)			8	○
F03.04	Y3 输出功能选择(扩展卡)			0	○
F03.05	输出信号类型选择	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 * * * * R2 R1 Y2 Y1 0: 电平 1: 单脉冲		*0000	○
F03.06	数字输出正/反逻辑	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 * * * * Y3 R2 R1 Y2 Y1 0: 正逻辑闭合有效/断开无效 1: 反逻辑闭合无效/断开有效		00000	○
F03.07	Y2 输出类型选择	0: 普通数字输出 1: 高频脉冲输出		0	○
F03.08	点动时输出状态控制	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 * * * * REV FDT2 FDT1 * RUN 0: 点动时有效 1: 点动时无效		00000	○
F03.09	Y1 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F03.10	Y1 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F03.11	Y2 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F03.12	Y2 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F03.13	R1 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F03.14	R1 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F03.15	R2 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●

F03.16	R2 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F03.17	Y1 输出单脉冲时间	0.000~30.000	s	0.250	●
F03.18	Y2 输出单脉冲时间	0.000~30.000	s	0.250	●
F03.19	R1 输出单脉冲时间	0.000~30.000	s	0.250	●
F03.20	R2 输出单脉冲时间	0.000~30.000	s	0.250	●
F03.21	模拟输出 M1 选择	0: 运行频率 (绝对值)		0	○
F03.22	模拟输出 M2 选择	其他功能选项请参见表 6-4		2	○
F03.23	Y2 高频脉冲输出功能	“模拟输出端子功能表”		11	○
F03.24	Y2 高频脉冲输出最大频率	1.00~100.00	kHz	50.00	●
F03.25	Y2 高频脉冲输出最小频率	0.00~F03.24	kHz	0.00	●
F03.26	Y2 高频脉冲输出滤波时间	0.00~10.00	s	0.10	●
F03.27	M1 输出偏置	-100.0~100.0	%	0.0	●
F03.28	M1 输出增益	-10.00~10.00		1.00	●
F03.29	M2 输出偏置	-100.0~100.0	%	0.0	●
F03.30	M2 输出增益	-10.00~10.00		1.00	●
F03.31	输出端子控制逻辑选择	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0		00000	●
		* * * Y3 R2 R1 Y2 Y1			
		0: 不输出 1: 输出			

表 6-2 数字输入端子功能表

设定值	功能	设定值	功能
0	无功能	41	过程 PID 暂停
1	运行端子 RUN	42	过程 PID 积分暂停
2	运行方向 F/R	44	PID 正/反作用切换
3	三线运行的停车控制	45	停机并且直流制动
4	正转点动 (FJOG)	46	停机时直流制动
5	反转点动 (RJOG)	47	立即直流制动
6	端子 UP	48	最快减速停车
7	端子 DOWN	50	外部停车
8	UP/DOWN 偏移量清零	51	主频率源切换为数字频率给定
9	自由停车	52	主频率源切换为 AI1
10	故障复位	53	主频率源切换为 AI2
11	多段速度端子 1	54	主频率源切换为 AI3
17	多段转矩端子 1	55	主频率源切换为高频脉冲输入
18	多段转矩端子 2	56	主频率源切换为通讯给定
19	加减速时间端子 1	57	变频器使能
20	加减速时间端子 2	83	收卷初始卷径端子 1
21	加减速禁止	84	收卷初始卷径端子 2
22	运行暂停	85	放卷初始卷径端子 1
23	外部故障输入	86	放卷初始卷径端子 2
24	运行命令切换至键盘	87	带材厚度/线材直径端子 1
25	运行命令切换至通讯	88	带材厚度/线材直径端子 2
26	频率源切换	89	卷径复位
27	定时运行时间清零	90	预驱动
28	速度控制/转矩控制切换	91	端子记圈脉冲
29	转矩控制禁止	92	收放卷切换
33	零伺服指令	93	张力控制模式有效时切换为闭环速度模式
34	计数输入 (≤250Hz)	94	张力控制模式有效时切换为开环转矩模式
35	35: 高速计数输入 (≤100kHz, 仅对 X7 有效)	95	张力控制模式有效时切换为闭环转矩模式
36	计数器清零	96	张力控制模式有效时切换为恒线速度模式
39	长度清零	97	卷径停止计算
40	脉冲输入 (≤100kHz, 仅对 X7 有效)		

表 6-3 数字输出端子功能表

设定值	功能	设定值	功能
0	无输出	16	长度到达
1	变频器运行中（RUN）	17	电机过载预警
3	输出频率检测 FDT1	18	变频器过热预警
4	输出频率检测 FDT2	23	零伺服中
5	反转运行中（REV）	24	欠压状态
6	点动运行中	25	电机过热预警
7	变频器故障	27	零速运行中
8	变频器运行准备完成（READY）	45	设定卷径到达
9	上限频率到达	46	设定张力达到
10	下限频率到达	47	PLC 输出
11	电流限幅有效		

表 6-4 模拟输出端子功能表

设定值	功能	设定值	功能
0	运行频率（绝对值）	9	AI2
1	设定频率（绝对值）	10	AI3
2	输出转矩（绝对值）	11	AI4（扩展卡）
3	设定转矩（绝对值）	12	高频脉冲输入 （100.00%对应最大频率，0.00%对应最小频率）
4	输出电流	30	给定张力
5	输出电压	31	锥度张力
6	母线电压	32	实时卷径
7	输出功率	33	实时线速度
8	AI1		

F04 启停控制参数组					
F04.00	启动方式	0: 直接启动 1: 转速跟踪启动		0	○
F04.01	启动频率	0.00~10.00	Hz	0.00	○
F04.02	启动频率保持时间	0.00~60.00, 0.00 无效	s	0.00	○
F04.03	启动直流制动电流	0.0~100.0（100.0=电机额定电流）	%	100.0	○
F04.04	启动直流制动时间	0.00~30.00	s	0.00	○
F04.05	启动直流制动消磁时间	0.00~30.00	s	0.50	○
F04.06	预励磁电流	50.0~500.0（100.0=空载电流）	%	100.0	○
F04.07	预励磁时间	0.00~10.00	s	0.10	○
F04.08	转速追踪方式	0: 从最大频率开始 1: 从停机频率开始 2: 从工频开始		0	○
F04.09	转速追踪电压上升时间	0.05~10.00	s	0.30	○
F04.10	转速追踪减速时间	0.1~20.0	s	2.0	○
F04.11	转速追踪电流	30.0~150.0（100.0=变频器额定电流）	%	60.0	●
F04.12	转速追踪补偿增益	1.00~1.30		1.05	●
F04.14	加减速方式	0: 直线加减速 1: S 曲线加减速		0	○
F04.15	加速时 S 曲线开始段时间	0.00 ~ 系统加速时间 /2（F15.13=0） 0.0 ~ 系统加速时间 /2（F15.13=1） 0~系统加速时间/2（F15.13=2）	s	1.00	●
F04.16	加速时 S 曲线结束段时间	同 F04.15	s	1.00	●
F04.17	减速时 S 曲线开始段时间	0.00 ~ 系统减速时间 /2（F15.13=0） 0.0 ~ 系统减速时间 /2（F15.13=1） 0~系统减速时间/2（F15.13=2）	s	1.00	●
F04.18	减速时 S 曲线结束段时间	同 F04.17	s	1.00	●
F04.19	停车方式	0: 减速停车 1: 自由停车		0	○
F04.20	停车直流制动起始频率	0.00~最大频率 F00.16	Hz	0.00	○
F04.21	停车直流制动电流	0.0~150.0（100.0=电机额定电流）	%	100.0	○

HGD610 张力控制专用变频器用户指南

F04.22	停车直流制动时间	0.00~30.00 0.00:无效	s	0.00	○
F04.23	停车直流制动消磁时间	0.00~30.00	s	0.50	○
F04.24	磁通制动增益	100~150 (100: 无磁通制动)		100	○
F04.26	故障/自由停车后启动方式	0: 按 F04.00 设定方式启动 1: 转速跟踪启动		0	○
F04.27	端子启动命令再确认	0: 不确认 1: 要确认		0	○
F04.30	上电或故障后初始位置搜索	0: 无效 1: 有效		0	●
F05 V/F 控制参数组					
F05.00	V/F 曲线设定	0: 直线 V/F 1: 多点折线 V/F 2: 1.3 次方 V/F 3: 1.7 次方 V/F 4: 平方 V/F 5: VF 完全分离模式 (Ud=0, Uq=K*t=分离电压源电压) 6: VF 半分离模式 (Ud=0, Uq=K*t=F/Fe*2*分离电压源电压)		0	○
F05.01	多点 VF 频率点 F1	0.00~F05.03	Hz	0.50	●
F05.02	多点 VF 电压点 V1	0.0~100.0 (100.0=额定电压)	%	1.0	●
F05.03	多点 VF 频率点 F2	F05.01~F05.05	Hz	2.00	●
F05.04	多点 VF 电压点 V2	0.0~100.0	%	4.0	●
F05.05	多点 VF 频率点 F3	F05.03~电机额定频率 (基准频率)	Hz	5.00	●
F05.06	多点 VF 电压点 V3	0.0~100.0	%	10.0	●
F05.10	V/F 定子压降补偿增益	0.00~200.00	%	100.00	●
F05.11	V/F 转差补偿增益	0.00~200.00	%	100.00	●
F05.12	V/F 转差滤波时间	0.00~10.00	s	1.00	●
F05.13	振荡抑制增益	0~20000		400	●
F05.14	振荡抑制截止频率	0.00~600.00	Hz	45.00	●
F05.15	下垂控制频率	0.00~10.00	Hz	0.00	●
F05.16	节能率	0.00~50.00	%	0.00	●
F05.17	节能动作时间	1.00~60.00	s	5.00	●
F05.18	同步机磁通补偿增益	0.00~500.00	%	100.00	●
F05.19	同步机磁通补偿滤波时间常数	0.00~10.00	s	0.50	●
F06 矢量控制参数组					
F06.00	速度比例增益 ASR_P1	0.00~100.00		15.00	●
F06.01	速度积分时间常数 ASR_T1	0.000~30.000 0.000: 无积分	s	0.050	●
F06.02	速度比例增益 ASR_P2	0.00~100.00		10.00	●
F06.03	速度积分时间常数 ASR_T2	0.000~30.000 0.000: 无积分	s	0.100	●
F06.04	切换频率 1	0.00~切换频率 2	Hz	5.00	●
F06.05	切换频率 2	切换频率 1~最大频率 F00.16	Hz	10.00	●
F06.06	速度环抗饱和系数	0.000~1.000		0.500	●
F06.07	速度环输出滤波时间常数	0.000~0.100	s	0.001	●
F06.08	矢量控制转差增益	10.00~200.00	%	100.00	●
F06.09	速度控制转矩上限源选择	0: 由 F06.10 和 F06.11 设定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 (扩展卡) 5: 通讯给定 (百分比) 6: AI2 和 AI3 取最大值 7: AI2 和 AI3 取最小值		0	
F06.10	速度控制电动转矩上限	0.0~250.0	%	165.0	●

HGD610 张力控制专用变频器用户指南

F06.11	速度控制制动转矩上限	0.0~250.0	%	165.0	●							
F06.12	励磁电流比例增益 ACR-P1	0.00~10.00		0.50	●							
F06.13	励磁电流积分时间常数 ACR-T1	0.00~300.00 , 0.00: 无积分	ms	10.00	●							
F06.14	转矩电流比例增益 ACR-P2	0.00~10.00		0.50	●							
F06.15	转矩电流积分时间常数 ACR-T2	0.00~300.00 , 0.00: 无	ms	10.00	●							
F06.16	位置环增益	0.000~40.000		1.000	●							
F06.17	SVC 零频处理方式	0: 抱闸 1: 不处理 2: 封管		2	○							
F06.18	SVC 零频抱闸电流	50.0~400.0 (100.0 为电机空载电流)	%	100.0	○							
F06.19	SVC 低频励磁电流	50.0~150.0 (100.0 为电机空载电流)	%	100.0	○							
F06.20	电压前馈增益	0~100	%	0	●							
F06.21	同步电动机弱磁控制选择	0: 无效 1: 直接计算 2: 自动调整		1	○							
F06.22	同步电动机的弱磁系数	100.00~200.00	%	95.00	●							
F06.23	同步电动机的最大弱磁电 流	0.0~150.0 (100.0 为电机额定电流)	%	100.0	●							
F06.24	同步电动机弱磁调节器比 例增益	0.00~10.00		0.50	●							
F06.25	同步电动机弱磁调节器积 分时间	0.00~300.00	ms	2.00	●							
F06.26	同步电动机 MTPA 控制选 择	0: 无效 1: 有效		0	○							
F06.27	初始位置自学习注入电压	0~100 (100 为电机额定电压)	%	100	●							
F06.28	注入电流低频段频率	0.00~100.00 (100.00 为电机额定频率)	%	10.00	●							
F06.29	低频段注入电流	0.0~60.0 (100.0 为电机额定电流)	%	20.0	●							
F06.30	注入电流低频段调节器增 益	0.00~10.00		0.50	●							
F06.31	注入电流低频段调节器积 分时间	0.00~300.00	ms	10.00	●							
F06.32	注入电流高频段频率	0.00~100.00 (100.00 为电机额定频率)	%	20.00	●							
F06.33	高频段注入电流	0.0~30.0 (100.0 为电机额定电流)	%	8.0	●							
F06.34	注入电流高频段调节器增 益	0.00~10.00		0.50	●							
F06.35	注入电流高频段调节器积 分时间	0.00~300.00	ms	10.00	●							
F06.36	同步机磁饱和系数	0.00~1.00		0.7 5								
F06.38	同步机角度补偿相位	0.0~30.0	°	0.0	●							
F06.39	同步机角度补偿增益	0.00~300.00	%	0.00	●							
F06.40	同步机角度补偿滤波时间	0.000~30.000	s	0.100	●							
F07	保护功能设置组											
F07.00	保护屏蔽	E20	E22	E13	SLU	SO U	SOC	ILP	OLP	*0000000	○	
		0: 保护有效 1: 保护被屏蔽										
F07.01	电机过载保护增益	0.20~10.00									1.00	●
F07.02	电机过载预报警系数	50~100								%	80	●
F07.03	电机温度传感器类型	0: 无温度传感器 1: PT100 2: PT1000									0	●
F07.04	电机过热保护阈值	0~200								℃	110	●
F07.05	电机过热预报警阈值	0~200								℃	90	●

F07.06	母线电压控制选择	0: 无效 1: 欠压失速有效 2: 过压失速有效 3: 过压和欠压失速都有效		2	○
F07.07	过压失速控制电压	120.0~150.0 (380V, 100.0=537V)	%	128.5 (690V)	○
F07.08	欠压失速控制电压	60.0~停电结束判断电压 (100.0=标准母线电压)		76.0	○
F07.09	停电结束判断电压	欠压失速控制电压~100.0	%	86.0	●
F07.10	停电结束判断延迟时间	0.00~100.00	s	5.00	●
F07.11	电流限幅控制	0: 无效 1: 限幅方式 1 2: 限幅方式 2 3: 限幅方式 3		3	○
F07.12	电流限幅水平	20.0~180.0 (100.0=变频器额定电流)	%	150.0	●
F07.13	快速限流选择	0: 无效 1: 有效		0	○
F07.14	故障重试次数	0~20, 0: 禁止故障重试		0	○
F07.15	故障重试期间数字输出动作选择	0: 不动作 1: 动作		0	○
F07.16	故障重试间隔	0.01~30.00	s	0.50	●
F07.17	故障重试次数恢复时间	0.01~30.00	s	10.00	●
F07.18	故障重试选择	llp HOU HOC SIU SOU SOC 0: 允许故障重试 1: 禁止故障重试		**000000	○
F07.19	故障时动作选择 1	E21 E16 E15 E14 E13 E12 Olpl llp 0: 自由停车 1: 按停车方式停车		00000000	○
F07.20	故障时动作选择 2	E28 E27 E25 E23 0: 自由停车 1: 按停车方式停车		*0000	○
F07.21	掉载保护选择	0: 无效 1: 有效		0	●
F07.22	掉载检测水平	0.0~100.0	%	20.0	●
F07.23	掉载检测时间	0.0~60.0	s	1.0	●
F07.24	掉载保护动作选择	0: 自由停车 1: 按停车方式停车		1	○
F07.25	电机超速检测水平	0.0~50.0 (基准为最大频率 F00.16)	%	20.0	●
F07.26	电机超速检测时间	0.0~60.0, 0.0: 取消电机超速保护	s	1.0	●
F08	多段速和简易 PLC				
F08.00	多段速度 1	0.00~最大频率 F00.16	Hz	0.00	●
F09	保留				
F10	通讯功能组				
F10.00	本机 Modbus 通讯地址	1~247, 0 为广播地址		1	○
F10.01	Modbus 通讯波特率	0: 4800 1: 9600 2: 19200 3: 38400 4: 57600 5: 115200		1	○
F10.02	Modbus 数据格式	0: 1-8-N-1 (1 起始位+8 数据位+1 停止位) 1: 1-8-E-1 (1 起始位+8 数据位+1 偶校验+1 停止位) 2: 1-8-0-1 (1 起始位+8 数据位+1 奇校验+1 停止位) 3: 1-8-N-2 (1 起始位+8 数据位+2 停止位) 4: 1-8-E-2 (1 起始位+8 数据位+1 偶校验+2 停止位) 5: 1-8-0-2 (1 起始位+8 数据位+1 奇校验+2 停止位)		0	○
F10.03	通讯超时	0.0s~60.0s, 0.0: 无效 (对主从方式也有效)	s	0.0	●
F10.04	Modbus 应答延时	1~20	ms	2	●
F10.05	主从通讯功能选择	0: 无效 1: 有效		0	○
F10.06	主从选择	0: 从机 1: 主机 (广播发送)		0	○

F10.07	主机发送数据	0: 输出频率 2: 输出转矩 4: PID 给定	1: 设定频率 3: 给定转矩 5: 输出电流		1	○
F10.08	从机接收比例系数	0.00~10.00 (倍数)			1.00	●
F10.09	主机发送间隔时间	0.000~30.000		s	0.200	●
F10.10	通讯协议选择	0: Modbus-RTU 协议 1: Profibus-DP 协议 2: CANopen 协议 3: DeviceNet 协议			0	○
F10.11	Profibus-DP 扩展卡通讯地址	1~125			1	○
F10.12	CANopen 扩展卡通讯地址	1~127			1	○
F10.13	DeviceNet 扩展卡通讯地址	0~63			1	○
F10.14	通讯卡过程数据响应延迟时间	0.0~200.0		ms	0.0	○
F10.15	扩展卡与总线通讯波特率	个位: CANopen 0: 125K 1: 250K 2: 500K 3: 1M 十位: DeviceNet 0: 125K 1: 250K 2: 500K			23	○
F10.16	PROFIBUS 通讯格式	0: PP01 格式 1: PP02 格式 2: PP03 格式 3: PP04 格式 4: PP05 格式				×
F10.17	PZD2 接收数据类型选择	当显示数据小于 99.99 且不再下一条范围时, 表示当前 PZD 选择为普通功能码, xx.xx 代表 Fxx.xx 功能码。如 F10.17 = 0.07, 则表示接收 PZD2 为功能码 F00.07 (数字频率给定);			655.35	○
F10.18	PZD3 接收数据类型选择				655.35	○
F10.19	PZD4 接收数据类型选择				655.35	○
F10.20	PZD5 接收数据类型选择				655.35	○
F10.21	PZD6 接收数据类型选择				655.35	○
F10.22	PZD7 接收数据类型选择				655.35	○
F10.23	PZD8 接收数据类型选择				655.35	○
F10.24	PZD9 接收数据类型选择				655.35	○
F10.25	PZD10 接收数据类型选择				655.35	○
F10.26	PZD11 接收数据类型选择				655.35	○
F10.27	PZD12 接收数据类型选择				655.35	○
F10.28	PZD13 接收数据类型选择				655.35	○
F10.29	PZD14 接收数据类型选择				655.35	○
F10.30	PZD15 接收数据类型选择				655.35	○
F10.31	PZD16 接收数据类型选择				655.35	○
F10.32	PZD2 发送数据类型选择	当显示数据在 70.00~79.99 之间时, 表示当前 PZD 选择为虚拟地址区, xx.xx 表示虚拟地址。如 F10.07 = 70.01, 则表示接收 PZD2 为 7001H (主通道频率 A 通讯给定);			655.35	○
F10.33	PZD3 发送数据类型选择				655.35	○
F10.34	PZD4 发送数据类型选择				655.35	○
F10.35	PZD5 发送数据类型选择				655.35	○
F10.36	PZD6 发送数据类型选择				655.35	○
F10.37	PZD7 发送数据类型选择	当显示数据为 655.35, 表示当前 PZD 保留未用;			655.35	○
F10.38	PZD8 发送数据类型选择				655.35	○
F10.39	PZD9 发送数据类型选择				655.35	○
F10.40	PZD10 发送数据类型选择				655.35	○
F10.41	PZD11 发送数据类型选择				655.35	○
F10.42	PZD12 发送数据类型选择				655.35	○
F10.43	PZD13 发送数据类型选择				655.35	○
F10.44	PZD14 发送数据类型选择				655.35	○
F10.45	PZD15 发送数据类型选择				655.35	○
F10.46	PZD16 发送数据类型选择				655.35	○

F10.47	通讯卡状态	个位：Profibus-DP 0：初始化状态 1：等待参数化状态 2：等待组态状态 3：数据交换状态 4：Modbus 通讯异常状态 5：工厂测试状态 十位：CANopen 0：初始化状态 1：预操作状态 2：操作状态 3：停止状态 4：CANopen 通讯异常状态 5：Modbus 通讯异常状态 6：工厂测试状态 百位：DeviceNet 0：初始化状态 1：MACID 检测状态 2：在线未连接状态 3：已连接状态 4：IO 连接超时状态 5：DeviceNet 总线通讯异常状态 6：Modbus 通讯异常状态 7：工厂测试状态		000	×
F10.48	通讯卡软件版本				×
F11	用户自选参数组				
F11.00	用户自选参数 1	内容显示 Uxx.xx，代表选择了 Fxx.xx 功能码。如进入 F11.00 功能码时，键盘显示 U00.00，则表明第一个自选参数为 F00.00。		U00.00	
F11.01	用户自选参数 2			U00.01	
F11.02	用户自选参数 3			U00.02	
F11.03	用户自选参数 4			U00.03	
F11.04	用户自选参数 5			U00.04	
F12	键盘与显示功能组				
F12.00	M.K 多功能键选择	0：无功能 1：正转点动 2：反转点动 3：正/反转切换 4：快速停车 5：自由停车	1		○
F12.01	STOP 键停机功能选择	0：仅键盘控制时有效 1：所有命令通道时都有效	1		○
F12.02	参数锁定	0：不锁定 1：参考输入不锁定 2：除本功能码外，全部锁定	0		●
F12.03	参数拷贝	0：无操作 1：参数上传键盘 2：参数下载到变频器	0		○
F12.09	负载速度显示系数	0.01～600.00		30.00	●
F12.10	UP/DOWN 加减速率	0.00：自动速率 0.01～500.00	Hz/s	5.00	○
F12.11	UP/DOWN 偏移量清零选择	0：不清零 1：非运行状态清零 2：UP/DOWN 无效时清零	1		○
F12.12	UP/DOWN 偏移量掉电存储选择	0：不存储 1：存储（偏移量被修改过才有效）	0		○
F12.13	电度表清零	0：不清零 1：清零		0	●

F12.14	恢复出厂值	0: 无操作 1: 恢复出厂值（不包括电机参数，变频器参数和厂家参数，运行和上电时间记录）		0	○
F12.19	变频器额定功率	0.40~650.00	kW	机型确定	×
F12.20	变频器额定电压	60~690	V	机型确定	×
F12.21	变频器额定电流	0.1~1500.0	A	机型确定	×
F12.31	LCD 语言选择	0: 中文 1: 英文		0	●
F12.33	运行状态显示参数 1 (LED 停机显示参数 5)	0.00~99.99		18.00	●
F12.34	运行状态显示参数 2 (LED 停机显示参数 1)	0.00~99.99		18.01	●
F12.35	运行状态显示参数 3 (LED 停机显示参数 2)	0.00~99.99		18.06	●
F12.36	运行状态显示参数 4 (LED 停机显示参数 3)	0.00~99.99		18.08	●
F12.37	运行状态显示参数 5 (LED 停机显示参数 4)	0.00~99.99		18.09	●
F12.38	LCD 大行显示参数 1	0.00~99.99		18.00	●
F12.39	LCD 大行显示参数 2	0.00~99.99		18.06	●
F12.40	LCD 大行显示参数 3	0.00~99.99		18.09	●
F12.41	UP/DOWN 过零选择	0: 无效 1: 有效		0	○
F12.44	UP/DOWN 清零给定变化阈值	0.0 ~50.0	Hz	0.0	●
F13 转矩控制参数组					
F13.00	速度/转矩控制选择	0: 速度控制 1: 转矩控制		0	○
F13.01	转矩给定源选择	0: 数字转矩给定 F13.02 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4(扩展卡) 5: 高频脉冲输入 (X7) 6: 通讯给定 (1~6 项的满量程, 对应 F13.02 数字转矩给定)		0	○
F13.02	数字转矩给定	-200.0~200.0 (100.0=电机额定转矩)	%	100.0	●
F13.06	转矩控制加减速时间	0.00~120.00	s	0.00	●
F13.08	转矩控制的上限频率选择	0: 由 F13.09 设定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4(扩展卡) 5: 高频脉冲输入 (X7) 6: 通讯给定		0	○
F13.09	转矩控制正向上限频率	0.00~最大频率 F00.16	Hz	50.00	●
F13.10	上限频率偏置	0.00~最大频率 F00.16	Hz	0.00	●
F13.11	静摩擦转矩补偿	0.0~100.0	%	0.0	●
F13.12	静摩擦补偿频率范围	0.00~50.00	Hz	1.00	●
F13.13	动摩擦转矩补偿	0.0~100.0	%	0.0	●
F13.18	反向速度限定	0~100	%	100	
F13.19	转矩控制速度优先选择	0~1		0	
F14 电机 2 参数组					

F15		辅助功能组			
F15.00	点动频率	0.00~最大频率 F00.16	Hz	5.00	●
F15.01	点动加速时间	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	5.00	●
F15.02	点动减速时间	范围同 F15.01	s	5.00	●
F15.03	加速时间 2	范围同 F15.01	s	15.00	●
F15.04	减速时间 2	范围同 F15.01	s	15.00	●
F15.05	加速时间 3	范围同 F15.01	s	15.00	●
F15.06	减速时间 3	范围同 F15.01	s	15.00	●
F15.07	加速时间 4	范围同 F15.01	s	15.00	●
F15.08	减速时间 4	范围同 F15.01	s	15.00	●
F15.09	加减速时间基准频率	0: 最大频率 F00.16 1: 50.00Hz		0	○
F15.10	加减速时间自动切换	0: 无效 1: 有效		0	○
F15.11	加速时间 1 与时间 2 切换频率	0.00~最大频率 F00.16	Hz	0.00	●
F15.12	减速时间 1 与时间 2 切换频率	0.00~最大频率 F00.16	Hz	0.00	●
F15.13	加减速时间单位	0:0.01s 1:0.1s 2:1s		0	○
F15.21	输出频率检测 FDT1	0.00~最大频率 F00.16	Hz	30.00	○
F15.22	FDT1 滞环	0.00~F15.21 (单向向下有效)	Hz	2.00	○
F15.23	输出频率检测 FDT2	0.00~最大频率 F00.16	Hz	20.00	○
F15.24	FDT2 滞环	0.00~F15.23 (单向向下有效)	Hz	2.00	○
F15.30	能耗制动功能选择	0: 无效 1: 有效		1	○
F15.31	能耗制动动作电压	120.0~140.0 (380V, 100.0=537V)	%	128.5 (690V)	●
F15.32	制动使用率	20~100 (100 表示占空比为 1)	%	100	●
F15.33	设定频率低于下限频率运行模式	0: 以下限频率运行 1: 停机 2: 零速运行		0	○
F15.34	风机控制	0: 通电时运行 1: 启动时运行 2: 温控智能运行		1	○
F15.39	端子点动优先	0: 无效 1: 有效		0	○
F15.40	快速停车减速时间	同 F15.01	s	1.00	●
F16		客户化功能组			
F16.01	设定长度	1~65535	m	1000	●
F16.03	设定计数值	F16.04~65535		1000	●
F16.04	指定计数值	1~F16.03		1000	●
F16.05	定时运行设定时间	0.0~6500.0, 0.0: 无效	min	0.0	●
F16.06	代理商密码	0~65535		0	○
F16.07	设定累计上电到达时间	0~65535, 0: 禁止上电时间到达保护	h	0	○
F16.08	设定累计运行到达时间	0~65535, 0: 禁止运行时间到达保护	h	0	○
F17		虚拟 I/O 功能组			
F17.00	VX1 虚拟输入功能选择	同 F02 组数字输入端子功能选择		0	○
F17.01	VX2 虚拟输入功能选择			0	○
F17.02	VX3 虚拟输入功能选择			0	○
F17.03	VX4 虚拟输入功能选择			0	○
F17.04	VX5 虚拟输入功能选择			0	○
F17.05	VX6 虚拟输入功能选择			0	○
F17.06	VX7 虚拟输入功能选择			0	○
F17.07	VX8 虚拟输入功能选择			0	○

F17.08	虚拟输入正/反逻辑	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00000000	○
		VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1			
		0: 正逻辑 闭合有效/断开无效 1: 反逻辑 闭合无效/断开有效										
F17.09	VX1~VX8 状态设置选择	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00000000	○
		VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1			
		0: VXn 状态同 VYn 输出状态 1: 由 F17.10 设定状态										
F17.10	VX1~VX8 状态设定	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00000000	●
		VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1			
		0: 无效 1: 有效										
F17.11	VX1 有效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F17.12	VX1 无效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F17.13	VX2 有效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F17.14	VX2 无效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F17.15	VX3 有效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F17.16	VX3 无效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F17.17	VX4 有效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F17.18	VX4 无效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F17.19	VY1 虚拟输出功能选择	同 F03 组数字输出端子功能选择									0	○
F17.20	VY2 虚拟输出功能选择										0	○
F17.21	VY3 虚拟输出功能选择										0	○
F17.22	VY4 虚拟输出功能选择										0	○
F17.23	VY5 虚拟输出功能选择										0	○
F17.24	VY6 虚拟输出功能选择										0	○
F17.25	VY7 虚拟输出功能选择										0	○
F17.26	VY8 虚拟输出功能选择										0	○
F17.27	虚拟输出正/反逻辑	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00000000	○
		VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1			
		0: 正逻辑 闭合有效/断开无效 1: 反逻辑 闭合无效/断开有效										
F17.28	虚拟输出端子控制选择	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00000000	○
		VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1			
		0: 由 X1~X7 端子状态决定 1: 由输出功能状态决定										
F17.29	VY1 有效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F17.30	VY1 无效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F17.31	VY2 有效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F17.32	VY2 无效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F17.33	VY3 有效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F17.34	VY3 无效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F17.35	VY4 有效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F17.36	VY4 无效延时时间	0.000~30.000								s	0.000	●
F17.37	虚拟输入端子状态	VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1		00000000	×
		0: 无效 1: 有效										
F17.38	虚拟输出端子状态	VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1		00000000	×
		0: 无效 1: 有效										
F18		监视参数组										
F18.00	输出频率	0.00~上限频率								Hz	0.00	×
F18.01	设定频率	0.00~最大频率 F00.16								Hz	0.00	×
F18.02	PG 反馈频率	0.00~上限频率								Hz	0.00	×

HGD610 张力控制专用变频器用户指南

F18.03	估算反馈频率	0.00~上限频率					Hz	0.00	×
F18.04	输出转矩	-200.0~200.0					%	0.0	×
F18.05	转矩给定	-200.0~200.0					%	0.0	×
F18.06	输出电流	0.00~650.00（电机额定功率≤75kW） 0.0~6500.0（电机额定功率>75kW）					A	0.00	×
F18.07	输出电流百分比	0.0~300.0（100.0=变频器额定电流）					%	0.0	×
F18.08	输出电压	0.0~690.0					V	0.0	×
F18.09	直流母线电压	0~1200					V	0	×
F18.14	负载速度	0~65535					rpm	0	×
F18.15	UP/DOWN 偏移频率	0.00~2*最大频率 F00.16					Hz	0.00	×
F18.16	PID 给定	0.0~200.00					%	0.0	×
F18.17	PID 反馈	0.0~200.00					%	0.0	×
F18.18	电度表：MWh	0~65535					MWh	0	×
F18.19	电度表：kWh	0.0~999.9					kWh	0.0	×
F18.20	输出功率	0.00~650.00					kW	0.00	×
F18.21	输出功率因数	-1.000~1.000						0.000	×
F18.22	数字输入端子状态 1	X5	X4	X3	X2	X1		00000	×
		0/1	0/1	0/1	0/1	0/1			
F18.23	数字输入端子状态 2	AI3	AI2	AI1	X7	X6		00000	×
		0/1	0/1	0/1	0/1	0/1			
F18.24	数字输入端子状态 3	AI4	X11	X10	X9	X8		00000	×
		0/1	0/1	0/1	0/1	0/1			
F18.25	输出端子状态	Y3	R2	R1	Y2	Y1		00000	×
		0/1	0/1	0/1	0/1	0/1			
F18.26	AI1	0.0~100.0					%	0.0	×
F18.27	AI2	0.0~100.0					%	0.0	×
F18.28	AI3	0.0~100.0					%	0.0	×
F18.29	AI4	-100.0~100.0					%	0.0	×
F18.30	通讯给定	-100.0~100.0					%	0.0	×
F18.31	高频脉冲输入频率：kHz	0.00~100.00					kHz	0.00	×
F18.32	高频脉冲输入频率：Hz	0~65535					Hz	0	×
F18.34	实际长度	0~65535					m	0	×
F18.36	同步机转子位置	0.0~359.9°						0.0	×
F18.37	旋变位置	0~4095						0	×
F18.38	电机温度	0~200					℃	0	×
F18.43	零伺服位置偏差	0~65535						0	×
F19	故障记录组								
F19.00	最近一次故障类别	0：无故障 故障类型详见表 9-1						0	×
F19.01	故障时输出频率	0.00~上限频率					Hz	0.00	×
F19.02	故障时输出电流	0.00~650.00（电机额定功率 ≤75kW） 0.0~6500.0（电机额定功率 >75kW）					A	0.00	×
F19.03	故障时母线电压	0~1200					V	0	×
F19.04	故障时运行状态	0：未运行 1：正向加速 2：反向加速 3：正向减速 4：反向减速 5：正向恒速 6：反向恒速						0	×
F19.05	故障时工作时间							0	×
F19.06	前一次故障类别	同 F19.00 参数说明						0	×
F19.07	故障时输出频率						Hz	0.00	×
F19.08	故障时输出电流						A	0.00	×
F19.09	故障时母线电压						V	0	×
F19.10	故障时运行状态	同 F19.04 参数说明						0	×

F19.11	故障时工作时间		h	0	×
F19.12	前二次故障类别	同 F19.00 参数说明		0	
F19.13	故障时输出频率		Hz	0.00	
F19.14	故障时输出电流		A	0.00	
F19.15	故障时母线电压		V	0	
F19.16	故障时运行状态	同 F19.04 参数说明		0	
F19.17	故障时工作时间		h	0	

F23		张力控制功能参数组			
F23.00	张力控制模式选择	0: 无效 (标准功能) 1: 闭环速度模式 2: 开环转矩模式 3: 闭环转矩模式 4: 恒线速度模式		0	○
F23.01	卷取模式	0: 收卷 1: 放卷		0	○
F23.02	收卷上限频率	0.00~F _{max}	Hz	50.00	●
F23.03	放卷上限频率	0.00~F _{max}	Hz	1.00	●
F23.04	收放卷上限频率模拟通道选择	个位: 收卷上限频率模拟选择 0: 收卷上限频率 1: AI1*收卷上限频率 2: AI2*收卷上限频率 3: AI3*收卷上限频率 4: 当前运行频率运行 (转矩收卷有效) 十位: 放卷上限频率模拟选择 0: 放卷上限频率 1: AI1*放卷上限频率 2: AI2*放卷上限频率 3: AI3*放卷上限频率		00	○
F23.05	机械传动比	0.01~300.00		1.00	○
F23.06	张力给定方式	0: 数字张力给定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI 5: 通讯张力给定 (701CH)		0	○
F23.07	数字张力设定	0~60000	N	0	●
F23.08	最大张力给定	0~60000	N	0	○
F23.09	张力锥度输入方式	0: 数字张力锥度 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: PULSE		0	○
F23.10	张力锥度方式	0: 曲线锥度 1: 直线锥度		0	○
F23.11	直线锥度方式	0: 单段直线锥度 1: 多段直线锥度		0	○
F23.12	数字张力锥度	0.00~100.00	%	0	○
F23.13	模拟张力锥度相对值	0: 相对于 100% 1: 相对于数字张力锥度		0	○
F23.14	张力锥度补偿量	0~10000	mm	1	m
F23.15	张力锥度卷径 1	D ₀ ~张力锥度卷径 2 D 力锥 ₁ , K=K ₀ =F23.09 D ₁ <D ₂₃ , K=K ₁ =张力锥度 1	mm	9998	●
F23.16	张力锥度 1	0.00~100.00	%	0.00	●
F23.17	张力锥度卷径 2	张力锥度卷径 1~张力锥度卷径 3 D ₂ <D 张力 ₃ , K=K ₂ =张力锥度 2	mm	9999	●
F23.18	张力锥度 2	0.00~100.00	%	0.00	●
F23.19	张力锥度卷径 3	张力锥度卷径 2~10000 D ₃ <D, K=K ₃ =张力锥度 3	mm	10000	●
F23.20	张力锥度 3	0.00~100.00	%	0.00	●
F23.21	静摩擦转矩补偿	0.00~100.00	%	0	●
F23.22	动摩擦转矩补偿	0.00~100.00	%	0	●

F23.23	最大线速度对应转矩补偿值	0.00~100.00	%	0	●
F23.24	静摩擦频率阈值	0.00~50.00	Hz	1.00	●
F23.25	动摩擦频率阈值	0.00~50.00	Hz	5.00	●
F23.27	静动摩擦自学习	0: 无效 1: 有效		0	○
F23.28	机械惯量	0~300.00	Kg. m ²	0	●
F23.29	材料惯量	0~300.00	Kg. m ²	0	●
F23.30	材料密度	0~60000	Kg/m ³	1	●
F23.31	材料宽度	0~10000	mm	100	●
F23.32	惯量自学习转矩 0	10.00~70.00	%	20	○
F23.33	惯量自学习转矩 1	10.00~70.00	%	40	○
F23.34	机械惯量自学习	0: 不学习 1: 自学习		0	○
F23.35	材料惯量自学习	0: 不学习 1: 自学习		0	○
F23.36	卷径计算方式选择	0: 线速度算法 (上位机进行切换) 1: PG 脉冲厚度累积法 2: 端子脉冲厚度累积法 3: 高速脉冲厚度累积法 4: AI1 5: AI2 6: AI3 7: 转速、时间累计算法 8: 自动校准法 (自行切换)		0	○
F23.37	最大卷径直径	1~10000	mm	1200	○
F23.38	收卷初始卷径 0	1~10000	mm	80	○
F23.39	收卷初始卷径 1	1~10000	mm	100	○
F23.40	收卷初始卷径 2	1~10000	mm	120	○
F23.41	收卷初始卷径 3	1~10000	mm	150	○
F23.42	放卷初始卷径 0	1~10000	mm	1200	○
F23.43	放卷初始卷径 1	1~10000	mm	1000	○
F23.44	放卷初始卷径 2	1~10000	mm	800	○
F23.45	放卷初始卷径 3	1~10000	mm	600	○
F23.46	材料类型	0: 带材 1: 线材		0	○
F23.47	带材厚度/线材直径 0	0.001~65.535	mm	0.100	○
F23.48	带材厚度/线材直径 1	0.001~65.535	mm	0.100	○
F23.49	带材厚度/线材直径 2	0.001~65.535	mm	0.100	○
F23.50	带材厚度/线材直径 3	0.001~65.535	mm	0.100	○
F23.51	DI 端子每圈脉冲数	1~10000		1	○
F23.52	每层圈数	1~10000		1	X
F23.53	卷径计算最低线速度	0.1~6500.0	m/min	15.0	○
F23.54	卷径计算单调选择	0: 可增加、可减小 (单调无效) 1: 收卷只能增加, 放卷只能减小 (单调有效)		1	○
F23.55	卷径变化率限制	0.00: 不限制 0.01~9.00: 0.01~9.00mm/次		0.00	○
F23.56	卷径复位选择	0: 运行中不能复位 1: 运行中允许复位 2: 停机复位		0	○
F23.57	卷径计算间隔时间	0.00~100.00	s	1.00	○
F23.58	卷径计算滤波时间	0.00~100.00	s	3.00	●
F23.59	实时卷径值	1~10000	mm	XXXX	X
F23.60	设定卷径达到上限	1~10000	mm	1000	○
F23.61	设定卷径达到下限	1~10000	mm	200	○
F23.62	初始卷径达到状态	0: 未达到 1: 达到		0	○
F23.63	线速度输入方式	0: 0 线速度 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: 高速 PULSE 脉冲 5: 通讯 (701DH) 6: 最大线速度		1	○

F23.64	最大线速度	0.0~3000.0	m/min	300.0	○
F23.65	线速度实际值	0.0~3000.0	m/min	XXXX	X
F23.66	收卷预驱动频率增益	50.00~200.00	%	105	○
F23.67	放卷预驱动频率增益	50.00~200.00	%	95	○
F23.68	预驱动控制延时	0.00~10.00	s	1.00	○
F23.69	张力转矩给定	0.00~200.00	%	XXXX	X
F23.70	锥度张力值	0.00~200.00	%	XXXX	X
F23.71	惯量补偿加减速时间	0.000~5.000	s	0.010	●
F23.72	线加速度监视值	-99.99~99.99	m/s ²	XXXX	X
F23.73	设定张力显示	0~60000	N	XXXX	X
F23.74	锥度张力显示	0~60000	N	XXXX	
F23.75	线加速度计算选择	0: 外部计算 1: 内部设定		1	○
F23.76	张力模式输出频率滤波时间常数	0.000~10.000	s	0.100	●
F23.77	主机加速时间	0.00~300.00	s	15.00	●
F23.78	主机减速时间	0.00~300.00	s	15.00	●
F23.79	厚度监视值	0.001~65.535	mm	XXXX	X
F23.80	卷径计算方法切换状态	0: 线速度法 1: 厚度累积法		0	●
F23.81	定长到达爬行频率	0.00~600.00	Hz	1.00	●
F23.82	定长提前量爬行长度	0~10000	m	0	○
F23.83	计米有效输出选择	0: 无效 1: 有效		0	○
F24	张力闭环控制参数组				
F24.00	闭环速度模式给定源	0: 摆杆位置 1: 给定张力 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: HDI (高频输入)		0	○
F24.01	摆杆位置给定	0.00~10.00	V	5.00	●
F24.02	位置/张力给定加速时间	0.00~60.00	S	8.00	●
F24.03	位置/张力给定减速时间	0.00~60.00	S	1.00	●
F24.04	摆杆/张力初始位置	0: 摆杆/张力反馈位置 1: 0.00V 位置/张力		0	○
F24.05	摆杆/张力反馈选择	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: HDI (高频脉冲输入) 4: 输出转矩 (以 200.0%绝对值标么) 5: 输出转矩 (以 200.0%实际值标么) 6: PID 反馈通讯给定 (7005H)		0	○
F24.06	PID 调节作用	0: 正作用 1: 负作用		0	○
F24.07	PID 输出调节相对值	0: 最大频率 1: 基准给定频率		0	○
F24.08	PID 输出调节范围	0.00~100.00	%	20.00	●
F24.09	PID 参数自调节	0: 只用第一组 PID 参数 1: 依据卷径调节 2: 依据输出频率调节 3: 依据线速度调节 4: 误差		0	○
F24.10	比例增益 1	0.00~100.00		20.00	●
F24.11	积分时间 1	0.00~30.00	s	2.00	●
F24.12	微分时间 1	0.000~30.000	ms	0.000	●
F24.13	比例增益 2	0.00~100.00		20.00	●
F24.14	积分时间 2	0.00~30.00	s	2.00	●
F24.15	微分时间 2	0.000~30.000	ms	0.000	●

F24.16	PID1 切换点	0.00~100.00	%	20.00	●
F24.17	PID2 切换点	0.00~100.00	%	80.00	●
F24.18	开环转矩断料检测	0: 不自动检测断料 1: 自动检测断料		0	○
F24.19	断料检测最低线速度	0.0~最大线速度	m/min	100.0	●
F24.20	断料检测延时时间	0.01~30.00	s	2.00	●
F24.21	闭环断料检测	0: 不自动检测断料 1: 自动检测断料		0	○
F24.22	PID 启动断料检测延时	0.01~30.00	s	5.00	●
F24.23	PID 断料检测下限	0.00~10.00	V	0.50	●
F24.24	PID 断料检测上限	0.00~10.00	V	9.50	●
F24.25	PID 断料检测延时时间	0.01~30.00	s	0.10	●
F24.26	PID 微分限幅	0.00~100.00	%	5.00	●
F24.27	PID 偏差极限	0.00~100.00	%	0.00	●
F24.28	PID 积分分离阈值	0.00~100.00	%	5.00	●
F24.29	PID 输出滤波时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F24.30	断料故障动作选择	个位: E43 0: 减速停车 1: 自由停车 2: 以上限频率继续运行 十位: E21 0: 减速停车 1: 自由停车 2: 以上限频率继续运行		00	○
F24.31	闭环速度模式启动 PID 输出范围限定	0.00~100.00% (0.00%:不限定)	%	0.00	●
F24.32	PID 输出负限定系数	0.00~200.00	%	100.00	
F24.33	PID 输出量监视	-100.0~100.0	%	XXXX	X
F24.34	PID 算法扫描周期	1~1000	ms	1	●