



ALD9000Q系列起重专用变频器 使用说明书

感谢您选用 9000Q 系列高性能矢量型起重机专用变频器。

在安装、操作、维护、检查变频器之前，请认真阅读本使用说明书，充分发挥变频器功能，确保使用者安全。

在本使用说明书中，将安全分为危险及注意二项，请特别注意

“ 警告” “ 当心” 符号及相关内容。

“ 警告” 不正确或错误操作，造成的危害，可能导致人员死亡或重伤。

“ 当心” 不正确或错误操作，造成的危害，可能导致人员损伤或变频器及机械系统故障，根据情况不同，注意事项也有可能造成严重后果。

本使用说明书的示图，是为了方便说明，可能与产品会略有不同，由于产品升级，也有可能略有不同，请以实物为准。

请注意将本使用说明书交到最终用户手中，并妥善保存，以使日后检修、维护时使用。

如有疑问，请及时与本公司或本公司代理取得联系，我们将竭诚为您服务。

第一章 概况.....	7
1.1 变频器的综合技术特性.....	7
1.2 变频器的铭牌说明.....	9
1.3 变频器系列机型.....	10
1.4 变频器的安装.....	11
第二章 配线.....	16
2.1 外围设备的连接图.....	16
2.2 接线端子图.....	17
2.3 主回路接线示例.....	17
2.4 控制回路端子.....	18
2.5 基本配线图.....	19
2.6 装置推荐使用规格.....	20
2.7 主回路的连接.....	21
2.8 控制回路的连接.....	22
2.9 符合 EMC 要求的安装指导.....	22
第三章 操作.....	25
3.1 操作面板说明.....	25
3.2 操作流程.....	26
3.3 运行状态.....	28
3.4 快速调试.....	29
第四章 功能参数详细说明.....	30
P0 组 基本功能组.....	30
P1 组 启停控制.....	33
P2 组 电机参数.....	38
P3 组 矢量控制参数.....	41
P4 组 V/F 控制参数.....	44
P5 组 输入端子.....	46
P6 组 输出端子.....	51
P7 组 键盘与显示.....	52
P8 组 辅助功能.....	53
P9 组 故障与保护.....	56
Pb 组 起重辅助参数组.....	58
PC 组 多段速指令.....	59
Pd 组 通讯参数.....	60
PP 组 用户功能码.....	60
C0 组 转矩控制和限定参数.....	61
C5 组 控制优化参数.....	62
第五章 故障检查与排除.....	65

5.1 故障报警及对策.....	65
5.2 常见故障及其处理方法.....	69
第六章 保养和维护.....	71
6.1 日常维护.....	71
6.2 定期维护.....	71
6.3 变频器易损件更换.....	72
6.4 变频器的保修.....	72
第七章 外配件的选用.....	73
7.1 接线方法.....	73
7.2 直流电抗器.....	74
7.3 交流输入电抗器.....	75
7.4 交流输出电抗器.....	76
7.5 制动电阻.....	77
附录一 功能参数简表.....	78
附录二 通讯协议.....	91

1 安全注意事项

安装、运行、维护或检查之前要认真阅读本说明书。

说明书中有关安全运行的注意事项分类成“警告”或“当心”。



警告

指出潜在的危險情况，如果不避免，可能会导致人身伤亡。



当心

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

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

★ **注意** 为了确保正确的运行而采取的步骤。

警告标记呈现在变频器的前盖上。

使用变频器时要遵守这些指导。

警告标记

DANGER
• Risk of Injury and electric shock. • Read the manual and follow the safety instruction before use. • Isolate from supply and wait 10minutes before removing this cover. • Ensure proper earth connection. • Mount the inverter on a non-combustible surface.

2 开箱检查

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

开箱后取出变频器，请检查以下几项。

1. 确认变频器运输过程中无任何损坏（机体上的损伤或缺口）。
2. 确认包装箱中有说明书和保修卡。

3. 检查变频器铭牌并确认是您所订购的产品。
4. 如果您订购了变频器的选配件，请确认收到的选配件是您所需要的。

如果您发现变频器或选配件有损坏，请马上致电当地经销商。

3 拆卸和安装

警告

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

电源线导体截面积S mm ²	接地导体截面积
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

当心

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

第一章 概况

1.1 变频器的综合技术特性

项目		规格
基本控制功能	控制方式	开环矢量控制（无 PG） 闭环矢量控制（有 PG） V/F 控制
	上限频率	0~150Hz
	载波频率设定	1kHz~12kHz 可根据负载特性自动调整载波频率。
	输入频率分辨率	数字设定：0.01Hz 模拟设定：最高频率×0.025%
	起动转矩	V 型机：0.25Hz/150%（无 PG）；0Hz/180%（有 PG）
	调速范围	1：200（无 PG） 1：1000（有 PG）
	稳速精度	±0.5%（无 PG） ±0.02%（有 PG）
	转矩控制精度	±5%（无 PG），±3%（有 PG）
	过载能力	V 型机：150%额定电流 60s；180%额定电流 3s。
	转矩提升	自动转矩提升；手动转矩提升 0.1%~30.0%
	加减速曲线	直线或 S 曲线加减速方式。3 种加减速时间，加减速时间范围 0.0~600.0s
	多段速运行	通过控制端子实现最多 8 段频率给定。
	自动电压调整（AVR）	当电网电压变化时，能自动保持输出电压恒定
	过压过流失速控制	对运行期间电流电压自动限制，防止频繁过流过压跳闸
	快速限流功能	最大限度减小过流故障，保护变频器正常运行
特别功能	转矩限定与控制	对运行期间转矩自动限制，防止频繁过流跳闸；闭环矢量模式可实现转矩控制
	支持多种 PG 卡	支持旋转变压器、差分、开路集电极等 PG 卡
	瞬时停电不停	瞬时停电时通过负载回馈能量补偿电压的降低，维持变频器短时间内继续运行
	通讯方式	RS-485，CAN 通讯
	保护功能	上电电机短路检测、输入输出缺相保护、过流保护、过压保护、欠压保护、过热保护、过载保护等
	起重工艺控制	变频器内置防摇、抓斗等复杂起重工艺控制，用于起重设备中的提升、平移、回转等驱动

输入输出	输入端子	最多 10 个数字输入端子 2 个模拟量输入端子，1 个支持 0~10V 电压输入，1 个支持 0~10V 电压输入或 4~20mA 电流输入 (不同功率有差异，见控制回路端子的详细说明)
	频率源	多种频率源：数字给定、模拟电压给定、模拟电流给定，通讯给定。
	支持多种命令源	操作面板给定、控制端子给定、串行通讯口给定。
	输出端子	2 个数字输出端子 2 个继电器输出端子
键盘操作	LED 显示	显示参数
	按键锁定和功能选择	实现按键的部分或全部锁定，定义部分按键的作用范围，以防止误操作
环境	使用场所	室内，不受阳光直晒，无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等
	海拔高度	低于 1000m
	环境温度	-10℃~+40℃（环境温度在 40℃~50℃，请降额使用）
	湿度	小于 95%RH，无水珠凝结
	振动	小于 5.9m/s ² (0.6g)
	存储温度	-20℃~+60℃

1.2 变频器的铭牌说明

MODEL: 9400Q -07D5 -□

INPUT:3PH 380V 50Hz/60Hz

OUTPUT:3PH 380V 17A

FREQ RANGE:0.1-150HZ 7.5kW



20011311111

型号: 9 - 400Q - 7R5G - □

□: 定制产品

变频器容量: 07D5: 7.5kW
0011: 11kW

Q: 起重专用

电压等级: 200: 1PH AC220V
400: 3PH AC380V

9: 9000 系列变频器

1.3 变频器系列机型

电源电压：3PH AC380V $\pm$ 15%

变频器型号	输入电压	额定输出功率(KW)	额定输入电流(A)	额定输出电流(A)	适配电机(KW)
ALD9400Q-07D5	3PH AC380V $\pm$ 15%	7.5	20.0	17.0	7.5
ALD9400Q-0011		11	26.0	25.0	11
ALD9400Q-0015		15	35.0	32.0	15
ALD9400Q-18D5		18.5	38.0	37.0	18.5
ALD9400Q-0022		22	46.0	45.0	22
ALD9400Q-0030		30	62.0	60.0	30
ALD9400Q-0037		37	76.0	75.0	37
ALD9400Q-0045		45	92.0	90.0	45
ALD9400Q-0055		55	113.0	110.0	55
ALD9400Q-0075		75	157.0	150.0	75
ALD9400Q-0090		90	180.0	176.0	90
ALD9400Q-0110		110	214.0	210.0	110
ALD9400Q-0132		132	256.0	253.0	132
ALD9400Q-0160		160	307.0	300.0	160
ALD9400Q-0200		200	385.0	380.0	200
ALD9400Q-0220		220	430.0	420.0	220
ALD9400Q-0250		250	475.0	470.0	250
ALD9400Q-0280		280	525.0	520.0	280
ALD9400Q-0315		315	595.0	585.0	315
ALD9400Q-0350		350	665.0	650.0	350
ALD9400Q-0400		400	740.0	725.0	400
ALD9400Q-0450		450	835.0	820.0	450

注：其他电压等级或不在列表中的其他功率，请向我司销售索取。

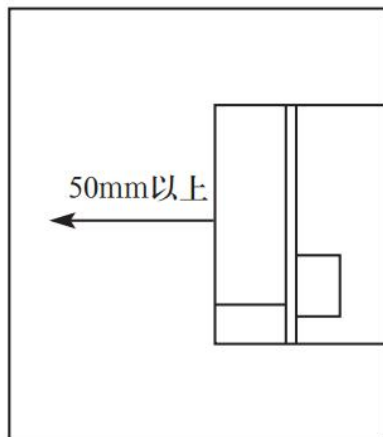
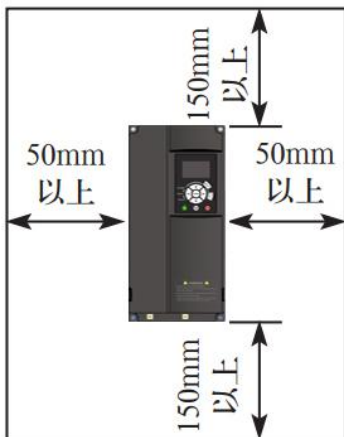
1.4 变频器的安装

1.4.1 安装环境及要求

变频器安装环境对变频器的使用寿命及正常功能使用有直接的影响，变频器在不符合使用说明书允许范围的环境下使用，可能会导致变频器保护或故障。9000Q 系列变频器为壁挂式或者柜式变频器，请垂直安装以利于空气对流，散热效果好。变频器的安装环境，请确认必须符合

- a. 环境温度-10℃至+40℃
- b. 环境湿度 0-95% 且无结露
- c. 避免阳光直射
- d. 环境中不含腐油性气体、液体
- e. 环境中无灰尘、飘浮性纤维、棉絮及金属微粒
- f. 远离放射性物质及可燃物
- g. 远离电磁干扰源（如电焊机、大动力机器）
- h. 安装平面坚固、无振动，若无法避免振动，请加装防振垫片减少振动
- i. 请将变频器安装于通风良好，易于检查、保养的场所，并安装在坚固的不燃材料上，远离发热体（如制动电阻等）。
- j. 变频器安装请预留足够空间，特别是多台变频器安装，请注意变频器的摆放位置，并另配置散热风扇，使环境温度低于 45℃。
- k. 海拔高度一千米以下（超过一千米的地区使用变频器需降档使用）

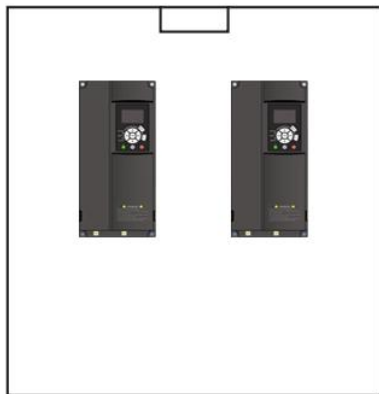
(1) 单台变频器安装：



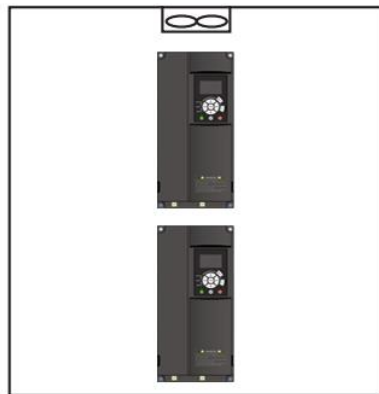
(2)多台变频器安装同一控制柜内。

请注意：

①安装时，变频器尽量并列放置

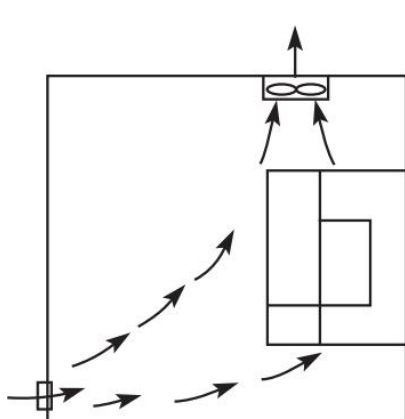


正确的配置方法

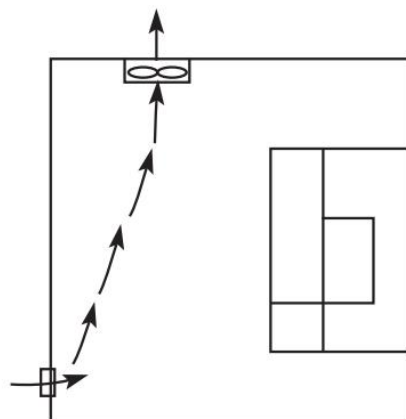


不正确的配置方法

②多台变频器安装在同一控制柜内，注意留有足够的空间的同时，还要注意柜内的空气对流，注意散热风扇的安装。

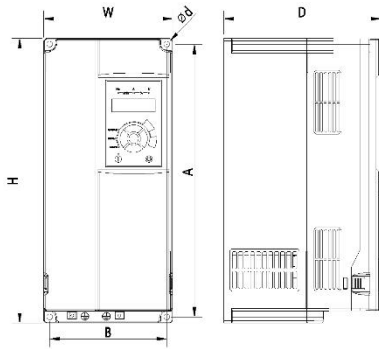


风扇安装位置正确



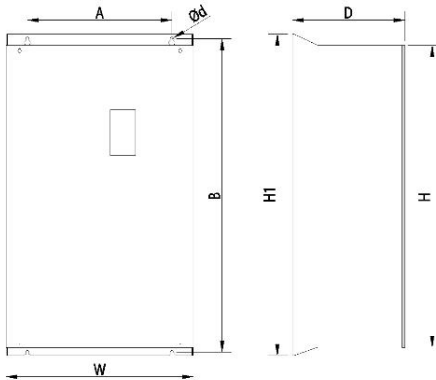
不正确的安装位置

1.4.2 变频器外型及安装



TYPE B

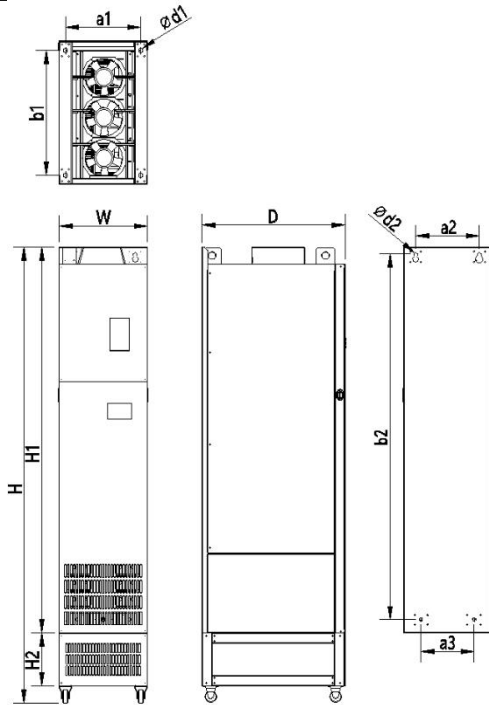
TYPE	变频器型号	W	H	D	A	B	Ød
B	ALD9400Q-07D5 ALD9400Q-0011	106	240	168	230	96	4.5
B	ALD9400Q-0015 ALD9400Q-18D5 ALD9400Q-0022	151	332	183	318	137	7
B	ALD9400Q-0030 ALD9400Q-0037	217	400	216	385	202	7



TYPE C

TYPE	变频器型号	W	H	H1	D	A	B	Ød
C	ALD9400Q-0045 ALD9400Q-0055	300	440	470	240	200	455	9
C	ALD9400Q-0075 ALD9400Q-0090 ALD9400Q-0110	275	590	630	310	200	612	9

C	ALD9400Q-0132 ALD9400Q-0160	400	675	715	310	320	695	11
---	--------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----



TYPE D

TYPE	变频器型号	外形尺寸					落地安装尺寸			壁挂安装尺寸			
		W	H	H1	H2	D	a1	b1	d1	a2	a3	b2	d2
D	ALD9400Q-0200 ALD9400Q-0220	300	1445	1180	200	500	250	430	14	220	150	1135	13
D	ALD9400Q-0250	330	1595	1330	200	545	280	475	14	220	185	1275	13
D	ALD9400Q-0280 ALD9400Q-0315	325	1495	1230	200	545	275	470	14	225	185	1175	14
D	ALD9400Q-0350 ALD9400Q-0400 ALD9400Q-0450	335	1720	1455	200	545	285	470	14	240	200	1380	14

 警告

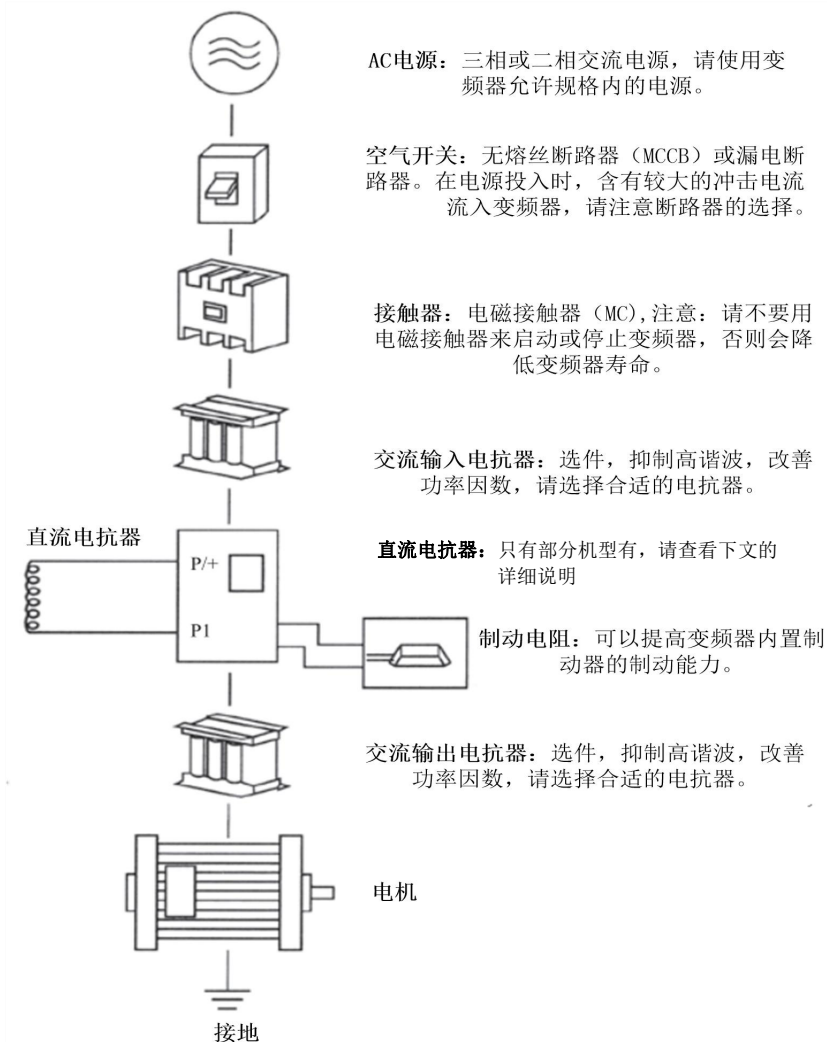
- 为保证变频器的安全运行，必须由认证合格的专业电气人员进行作业。
- 禁止用高压绝缘测试设备测试与变频器连接的电缆的绝缘。
- 即使变频器不处于运行状态，其电源输入线，直流回路端子和电动机端子上仍然可能带有危险电压。因此，断开开关以后还必须等待 10 分钟以上，且变频器放电完毕，才允许开始安装作业。
- 必须将变频器的接地端子可靠接地，接地电阻小于 $10\ \Omega$ ，否则有触电和火灾的危险。
- 不要将三相电源接到变频器输出端子（UVW），否则导致变频器损坏。
- 上电前请确认电源线和电机线已经正常连接，电源线连接在 R、S、T 端子，电机线连接在 UVW 端子。
- 禁止用潮湿的手接触变频器，否则有触电的危险

 当心

- 核实变频器的额定电压是否和 AC 电源电压相一致
- 电源线和电机线必须永久性紧固连接

第二章 配线

2.1 外围设备的连接图



2.2 接线端子图

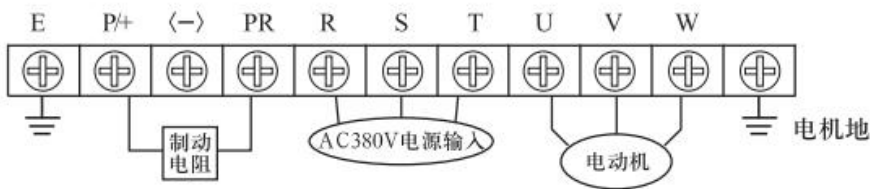
2.2.1 主回路端子说明

名称	功能说明
E 	接地端子
R、S、T	电源输入端
P/+、(+)	直流电压正端
P1	拆除 P / +，P1 间短接片，可接入直流电抗器。 (45KW~315KW 含此端子)，350~450KW 机型内置直流电抗器
PR	P1 与 PR 之间或 (+) 与 PR 之间可接制动电阻
(-)	直流电压负端，P1、(-)或 (+)、(-) 间可接制动单元
U、V、W	接三相交流电动机

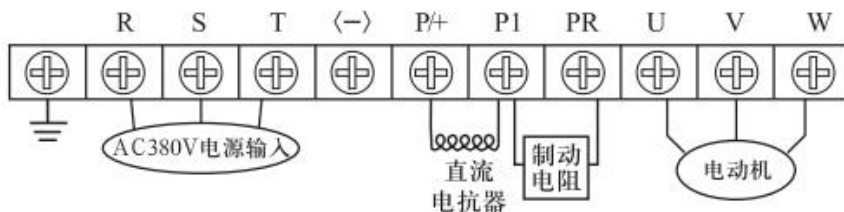
2.3 主回路接线示例

1. 主回路端子接线示意图，不同功率的接线端子排列顺序一样，按变频器实际标识接线。

图一不带电抗器



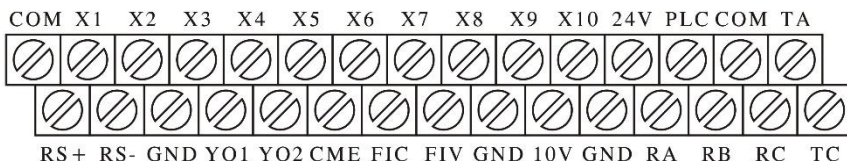
图二带电抗器



注意：配线时请注意核对变频器接线端子的实际位置，否则会导致变频器损坏。

2.4 控制回路端子

2.4.1 主板端子排列

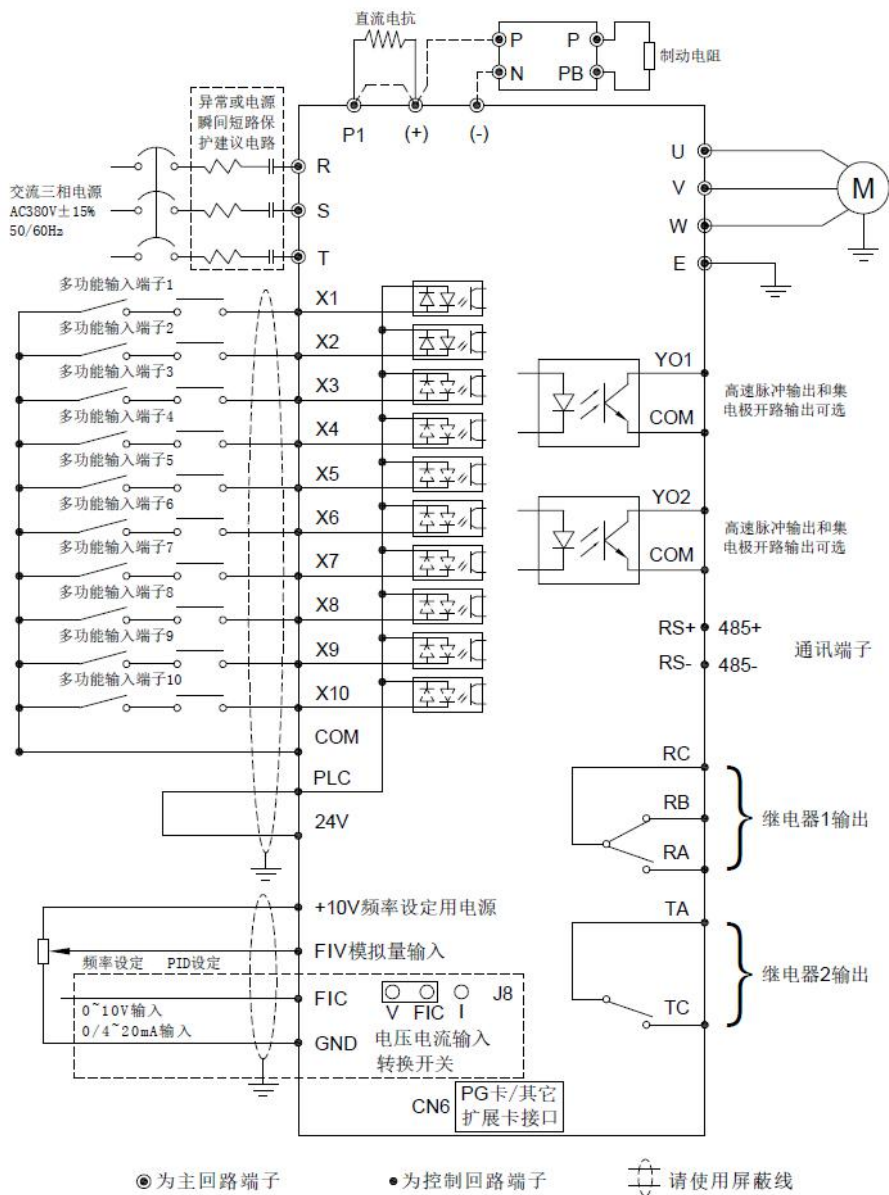


2.4.2 主板端子功能说明

端子名称	端子用途及说明
X1-X10	开关量输入端子，形成双极性光耦隔离输入。输入电压 9-30V, 输入阻抗 3.3kΩ
PLC	外部电源，用户可直接对其接入电源（与 COM 之间）也可用本机的 +24V 电源，9000Q 系列变频器出厂时，默认+24V 与 PLC 短接，当使用外部电源时请与+24V 断开。
+24V	为本机提供的正 24V 电源（电流：150mA）
COM	为+24V 的公共端
FIV	模拟量输入，电压范围：0~10V 输入阻抗：20kΩ
FIC	模拟量输入，电压（0~10V）/电流（0~20mA）通过 J8 可选 输入阻抗：10kΩ（电压输入）/250Ω（电流输入）
+10V	为本机提供的正 10V 电源
GND	为正 10V 的参考零电位（注意：GND 与 COM 是隔离的）
YO1/YO2	集电极开路输出端子，其对应公共端为 COM
RA、RB、RC	继电器 2 输出，RC 公共端，RB 常闭，RA 常开 触点容量：AC250V/3A，DC30V/1A
TA、TC	继电器 1 输出，TC 公共端，TA 常开 触点容量：AC250V/3A，DC30V/1A
RS+、RS-	485 通讯端口，485 差分信号正、负端，标准 485 通讯接口请使用双绞线或屏蔽线

其他 PG 卡接口，见 PG 卡的说明。

2.5 基本配线图



2.6 装置推荐使用规格

变频器型号	输入 电压	配用电机 KW	主回路线 径 mm ²	空器 断路器 A	电磁 接触器 A
ALD9400Q-07D5	380V	7.5	4	32	25
ALD9400Q-0011		11	4	40	32
ALD9400Q-0015		15	6	50	38
ALD9400Q-18D5		18.5	10	50	40
ALD9400Q-0022		22	10	63	50
ALD9400Q-0030		30	16	100	65
ALD9400Q-0037		37	25	100	80
ALD9400Q-0045		45	35	125	95
ALD9400Q-0055		55	50	160	115
ALD9400Q-0075		75	70	225	170
ALD9400Q-0090		90	95	250	205
ALD9400Q-0110		110	120	315	245
ALD9400Q-0132		132	120	350	300
ALD9400Q-0160		160	150	400	300
ALD9400Q-0200		200	185	500	410
ALD9400Q-0220		220	240	630	475
ALD9400Q-0250		250	240	630	475
ALD9400Q-0280		280	240	800	620
ALD9400Q-0315		315	150*2	800	620
ALD9400Q-0350		350	185*2	1000	800
ALD9400Q-0400		400	240*2	1250	800
ALD9400Q-0450		450	240*2	1250	1000

*上表数据仅供参考。

2.7 主回路的连接

2.7.1 主回路电源侧的连接

2.7.1.1 断路器

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

2.7.1.2 电磁接触器

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

2.7.1.3 输入交流电抗器

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

2.7.2 主回路变频器侧的连接

2.7.2.1 直流电抗器

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

2.7.2.2 制动单元和制动电阻

9000Q（380V 等级）变频器在 315kW 及以下机型内置制动单元，为了释放制动时回馈的能量，必须在 P/+,PR 端连接制动电阻。制动电阻的配线长度应小于 5M。制动电阻会因为释放能量温度有所升高，安装制动电阻时应注意安全防护和良好通风。

需外接制动单元时，制动单元的 P/+、(-)端分别与变频器 P/+、(-)端一一对应，在制动单元的 BR1，BR2 端连接制动电阻。变频器 P/+, (-)端与制动单元 P/+, (-)端的连线长度应小于 5 米，制动单元 BR1，BR2 与制动电阻的配线长度应小于 10 米。注意：P/+, (-)的极性，不要搞反；P/+, (-)端不允许直接接制动电阻，否则会损坏变频器或发生火灾危险。

2.7.3 主回路电机侧的连接

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

2.7.4 接地线的连接(E)

为了保证安全，防止电击和火警事故，变频器的接地端子 E 必须良好接地，接地电阻小于 10Ω。接地线要粗而短，应使用 3.5mm² 以上的多股

铜芯线。多个变频器接地时，建议尽量不要使用公共地线，避免接地线形成回路。

2.8 控制回路的连接

2.8.1 注意事项

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

2.9 符合 EMC 要求的安装指导

2.9.1 EMC 一般常识

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

电磁干扰按传播途径可以分为两类：传导干扰和辐射干扰。传导干扰是指沿着导体传播的干扰，所以任何导体，如导线、传输线、电感器、电容器等都是传导干扰的传输通道。辐射干扰是指以电磁波形式传播的干扰，其传播的能量与距离的平方成反比。电磁干扰必须同时具备三个条件或称三要素：干扰源、传输通道、敏感接收器，三者缺一不可。解决 EMC 问题主要从这三方面解决。对用户而言，由于设备作为电磁干扰源或接收器不可更改，故解决 EMC 问题又主要从传输通道着手。

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

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

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

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

2.9.2.3 作为电磁接收器，过强的外来干扰，会使变频器误动作甚至损

坏，影响用户正常使用。

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

2.9.3 EMC 安装指导

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

2.9.3.1 噪声抑制

所有的变频器控制端子连接线采用屏蔽线，屏蔽线在变频器入口处将屏蔽层就近接地，接地采用电缆夹片构成 360 度环接。严禁将屏蔽层拧成辫子状再与变频器地连接，这样会导致屏蔽效果大大降低甚至失去屏蔽效果。变频器与电机的连接线（电机线）采用屏蔽线或独立的走线槽，电机线的屏蔽层或走线槽的金属外壳一端与变频器地就近连接，另一端与电机外壳连接。如果同时安装噪声滤波器可大大抑制电磁噪声。

2.9.3.2 现场配线

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

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

在配线时，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动力线，二者之间应保持成 90 度角。电力线的进线和出线也不能交错配线或捆扎在一起，特别是在安装噪声滤波器的场合，这样会使电磁噪声经过进出线的分布电容形成耦合，从而使噪声滤波器失去作用。

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

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

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。

2.9.3.4 漏电流

漏电流包括线间漏电流和对地漏电流。它的大小取决于系统配线时分布电容的大小和变频器的载波频率。对地漏电流是指流过公共地线的漏电流，它不仅会流入变频器系统而且可能通过地线流入其它设备，这些漏电流可能使漏电断路器、继电器或其它设备误动作。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。

2.9.3.5 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。噪声滤波器其实有两种：**a.**变频器输入端加装的噪声滤波器，使其与其它设备隔离。**b.**其它设备输入端加装噪声滤波器或隔离变压器，使其与变频器隔离。

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

EN61000-6-4：工业环境下产品电磁干扰检测

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

第三章 操作

3.1 操作面板说明

3.1.1 操作面板也叫键盘。

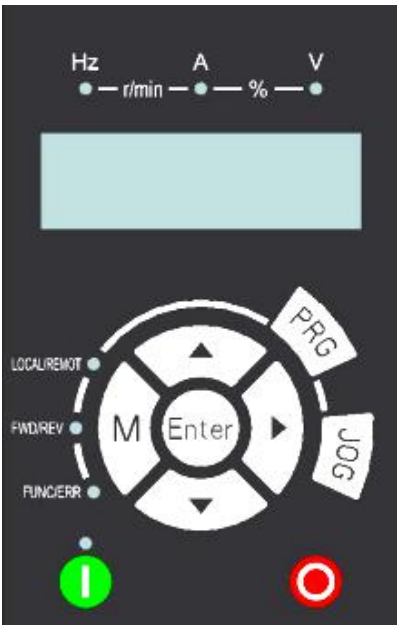


图 3-1

3.1.2 操作面板按键说明

按键名称	名称	功能说明
PRG	编程键	一级菜单进入或退出
ENTER	确认键	逐级进入菜单画面，设定参数确认
▲	UP 递增键	数据或功能码的递增
▼	DOWN 递减键	数据或功能码的递减
►	移位键	在停机显示界面和运行显示界面下，可循环选择显示参数；在修改参数时，可以选择参数的修改位
	运行键	在键盘操作方式下，用于运行操作

	停止/复位键	在键盘操作方式下，运行状态时，按此键可用于停止运行操作。故障报警状态时，可以用该键来复位故障。
JOG 和 M	无功能	

3.1.3 操作面板的指示灯说明

指示灯名称	指示灯说明
Hz	频率指示灯
A	电流指示灯
V	电压指示灯
FWD/REV	正反转指示灯； 灯灭表示处于正转状态，灯亮表示处于反转状态。
LOCAL/REMOT	控制模式指示灯； 灯灭表示键盘控制状态，灯闪烁表示端子控制状态，灯亮表示通讯控制状态。
FUNC/ERR	报警指示灯； 灯灭表示变频器正常状态，灯闪烁表示变频器预报警状态或自学习状态，灯亮表示变频器故障状态。
	运行状态指示灯； 灯灭时表示变频器处于停机状态；灯闪烁表示变频器处于参数自学习状态；灯亮时表示变频器处于运行状态。

3.2 操作流程

3.2.1 参数设置三级菜单分别为：

- a.功能码组号(一级菜单)；
- b.功能码标号(二级菜单)；
- c.功能码设定值(三级菜单)。

说明：在三级菜单操作时，可按 PRG 或 ENTTER 返回二级菜单。两者的区别是：按 ENTER 将设定参数存入控制板，然后再返回二级菜单，并自动转移到下一个功能码；按 PRG 则直接返回二级菜单，不存储参数，并保持停留在当前功能码。举例：将功能码 P2.04 从 50.00Hz 更改设定为 10.00Hz 的示例。

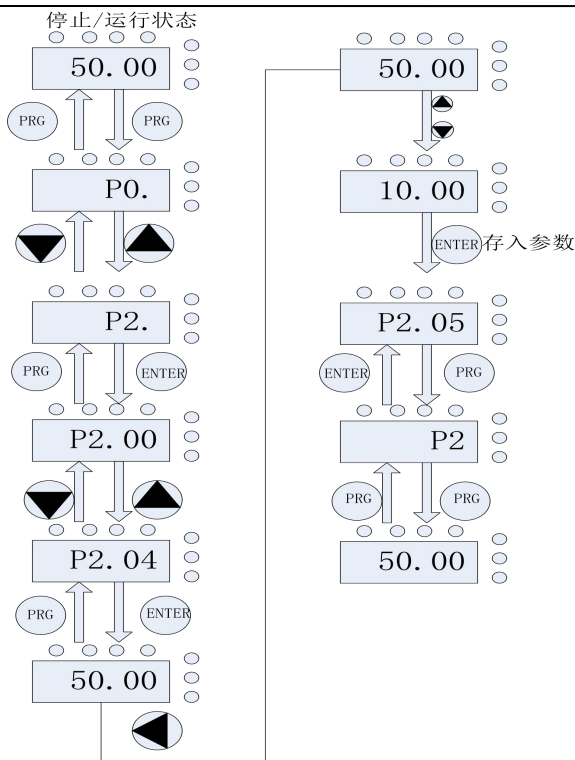


图 3-2 三级菜单操作流程

在三级菜单状态下，若参数没有闪烁位，表示该功能码不能修改，可能原因有：

- 1) 该功能码为不可修改参数。如实际检测参数、运行记录参数等；
- 2) 该功能码在运行状态下不可修改，需停机后才能进行修改；

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

3.2.3 电机参数自学习

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

首先将运行指令通道选择（**P0.02**）选择为键盘指令通道。然后请按电机实际参数输入下面：

P2.01：电机额定功率；

P2.02: 电机额定电压;

P2.03: 电机额定电流;

P2.04: 电机额定频率;

P2.05: 电机额定转速。

有 PG 矢量控制时还要设置如下参数:

P2.27-编码器线数

P2.28-编码器类型

在自学习过程中, 键盘会显示 **STUDY**, 当键盘显示频率, 电机参数自学习过程结束。

注意: 参数动态自学习过程中, 电机要和负载脱开, 否则, 会产生意外事故, 具体学习操作请参考 P2.37 说明部分。

3.3 运行状态

3.3.1 上电初始化

变频器上电过程, 系统首先进行初始化, LED 显示为“9000”, 且 7 个指示灯全亮。等初始化完成以后, 变频器处于待机状态。

3.3.2 待机

在停机或运行状态下, 可显示多种状态参数。可以按向左键选择。

3.3.3 电机参数自学习详情请参考功能码 P2.37 的详细说明。

3.3.4 运行在运行状态下, 有多个状态参数可以选择是否显示, 分别为: 运行频率、设定频率、母线电压、输出电压、输出电流、运行转速、输出功率、输出转矩, 开关量输入状态、集电极开路输出状态、模拟输入 FIV 电压、模拟输入 FIC 电压、转矩设定值

3.3.5 故障 9000Q 系列变频器提供多种故障信息, 详情请参考 9000Q 系列变频器故障及其对策。

3.4 快速调试

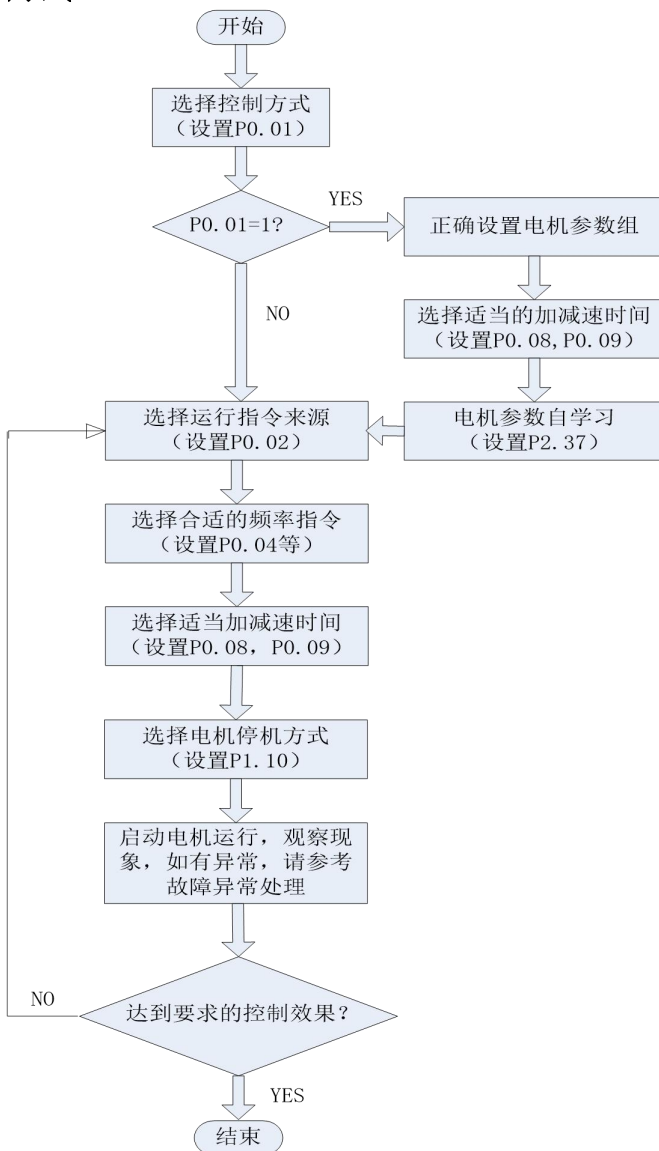


图 3-3 快速调试流程图

第四章 功能参数详细说明

P0 组 基本功能组

P0.01	控制模式选择		出厂值	0
	设定范围	0	V/F 控制	
		1	无速度传感器矢量控制(无 PG)	
		2	有速度传感器矢量控制(有 PG)	

0: V/F 控制

用于对速度精度要求不高的场合。本系列优化了低速启动力矩，也可以用在起重模式。

1: 无速度传感器矢量控制（无 PG）

指开环矢量控制，适用于通常的高性能控制场合，一台变频器只能驱动一台电机。

2: 有速度传感器矢量控制(有 PG)

指闭环矢量控制，电机端必须加装编码器，变频器必须选配与编码器同类型的 PG 卡。适用于高精度的速度控制或转矩控制的场合。一台变频器只能驱动一台电机。

P0.02	命令源选择		出厂值	0
	设定范围	0	键盘命令通道（LED 灭）	
		1	端子命令通道（LED 亮）	
		2	通讯命令通道（LED 闪烁）	

选择变频器控制命令的输入通道。

变频器控制命令包括：启动、停机、正转、反转等。

0: 操作面板命令通道（“LOCAL/REMOT”灯灭）：由操作面板上的 RUN、STOP/RESET 按键进行运行命令控制。

1: 端子命令通道（“LOCAL/REMOT”灯亮）：由多功能输入端子进行运行命令控制。

2: 通讯命令通道（“LOCAL/REMOT”灯闪烁）运行命令由上位机通过通讯方式给出。通讯指令见《附录二 通讯协议》。

P0.04	主频率源选择 A		出厂值	0
	设定范围	0	多段速给定	
		1	FIV	
		2	FIC	
		3	保留	
		4	加减速给定	
		5	保留	
		6	通讯给定	

选择变频器主给定频率的输入通道。共有 10 种主给定频率通道：

0：多段速给定

需要通过数字量输入 X 端子的不同状态组合，对应不同的设定频率值。

9000Q 可以设置 3 个多段指令端子，3 个端子的 8 种状态，可以通过 PC 组功能码对应任意 8 个“多段速指令”，数字量输入 X 端子作为多段指令端子功能时，需要在 P5 组进行相应设置，具体内容请参考 P5 组相关功能参数说明。

1：FIV

2：FIC

指频率由模拟量输入端子来给定。9000Q 控制板提供 2 个模拟量输入端子（FIV，FIC）。其中，FIV 为 0V~10V 电压型输入，FIC 可为 0V~10V 电压输入，也可为 4mA~20mA 电流输入，由控制板上跳线选择。

FIV、FIC 的输入电压值，与目标频率的对应关系，用户可以选择。9000Q 提供 2 组对应关系曲线，其中 2 组曲线为 2 点对应关系直线曲线，用户可以通过 P5 组功能码进行设置。

6：通讯给定指主频率源由上位机通过通讯方式给定。

9000Q 支持的通讯方式：RS-485。

P0.08	加速时间 1	出厂值	机型确定
	设定范围	0.00s~65000s	
P0.09	减速时间 1	出厂值	机型确定
	设定范围	0.00s~65000s	

加速时间指变频器从零频加速到最大频率所需时间。减速时间指变频器从最大频率减速到零频所需时间。

P0.10	预置频率	出厂值	50.00Hz
	设定范围	0.00～最大频率	

当命令源选择为键盘控制的时候，该功能码值为变频器的目标频率。

P0.11	运行方向		出厂值	0
	设定范围	0	方向一致	
		1	方向相反	

通过更改该功能码，可以不改变电机接线而实现改变电机转向的目的，其作用相当于调整电机（U、V、W）任意两条线实现电机旋转方向的转换。

注意：参数初始化后电机运行方向会恢复原来的状态。对于系统调试好后严禁更改电机转向的场合慎用。尽量通过换线来调整电机的运行方向。

P0.12	最大频率	出厂值	50.00Hz
	设定范围	50.00Hz～150.00Hz	

所有的给定频率会受最大频率限制。

P0.16	最低频率	出厂值	0.00Hz
	设定范围	0.00Hz～上限频率 P0.12	

频率指令低于 P0.16 设定的最低频率时，变频器以下限频率运行。

P0.17	载波频率	出厂值	与机型有关
	设定范围	1.0kHz～12.0kHz	

此功能调节变频器的载波频率。通过调整载波频率可以降低电机噪声，避开机械系统的共振点，减小线路对地漏电流及减小变频器产生的干扰。

当载波频率较低时，输出电流高次谐波分量增加，电机损耗增加，电机温升增加。当载波频率较高时，电机损耗降低，电机温升减小，但变频器损耗增加，变频器温升增加，干扰增加。

调整载波频率会对下列性能产生影响：

载波频率	低	→	高
电机噪音	大	→	小
输出电流波形	差	→	好
电机温升	高	→	低
变频器温升	低	→	高
漏电流	小	→	大
对外辐射干扰	小	→	大

不同功率的变频器，载波频率的出厂设置是不同的。虽然用户可以根据需要修改，但是需要注意：若载波频率设置的比出厂值高，会导致变频器散

热器温升提高，此时用户需要对变频器降额使用，否则变频器有过热报警的危险。

P0.25	UP/DOWN 基准频率	出厂值	50.00HZ
	设定范围	开闸频率到最高频率	

本参数仅当频率源为加减速给定时有效。当端子 UP/DOWN 动作时，目标频率是在 P0.25 基础上增减。

P1 组 启停控制

P1.07	加减速方式		出厂值	0
	设定范围	0	直线加减速	
		1	S 曲线加减速 1	
		2	S 曲线加减速 2	

选择变频器在启、停动过程中频率变化的方式。

0：直线加减速输出频率按照直线递增或递减。

1：S 曲线加减速 1

输出频率按照 S 曲线递增或递减。S 曲线在要求平缓启动或停机的场所使用，如电梯、输送带等。功能码 P1.08 和 P1.09 分别定义了 S 曲线加减速的起始段和结束段的时间比例

2：S 曲线加减速 2

在该 S 曲线加减速 2 中，电机额定频率总是 S 曲线的拐点。一般用于在额定频率以上的高速区域需要快速加减速的场合。

当设定频率在额定频率以上时，加减速时间为：

$$t = (\frac{4}{9} * (\frac{f}{f_b}) + \frac{5}{9}) * T$$

其中，f 为设定频率，fb 为电机额定频率，T 为从 0 频率加速到额定频率 fb 的时间。如图 4-1 所示

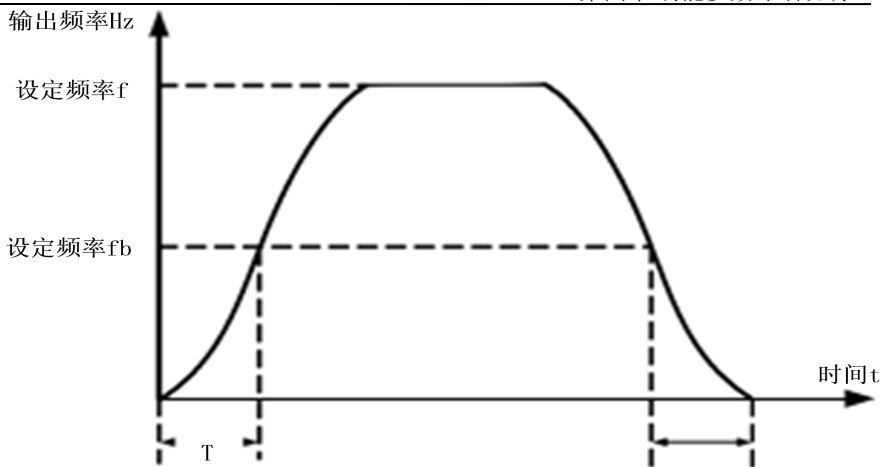


图 4-1

P1.08	S 曲线开始段时间比例	出厂值	30.0%
	设定范围	0.0%~（100.0%-P1.09）	
P1.09	S 曲线结束段时间比例	出厂值	30.0%
	设定范围	0.0%~（100.0%-P1.08）	

功能码 P1.08 和 P1.09 分别定义了，S 曲线加减速 A 的起始段和结束段时间比例，两个功能码要满足： $P1.08+P1.09 \leq 100.0\%$ 。

图 4-2 中 t1 即为参数 P1.08 定义的时间，在此段时间内输出频率变化的斜率逐渐增大。t2 即为参数 P1.09 定义的时间，在此时间段内输出频率变化的斜率逐渐变化到 0。在 t1 和 t2 之间的时间内，输出频率变化的斜率是固定的，即此区间进行直线加减速。

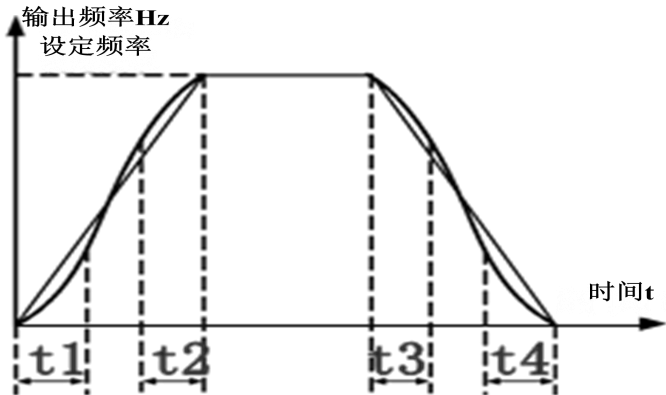


图 4-2 S 曲线加减速 1 示意图

P1.10	停机方式		出厂值	0
	设定范围	0	减速停车	
		1	自由停车	

0:减速停车，当变频器接收到停机命令时，会按减速曲线和减速时间，减速到 0HZ，关闭驱动。

1：自由停车，当变频器接收到停机命令时，直接关闭驱动，让电机自由滑行。

P1.11	停机直流制动起始频率	出厂值	0.00Hz
	设定范围	P0.16～P2.04	
P1.13	停机直流制动电流	出厂值	30%
	设定范围	0%～120%	

直流制动频率指停机减速过程中，当给定频率降低于该频率时，开始直流制动过程。直流制动电流指直流制动时变频器的输出电流相对电机额定电流的百分比。此值越大则直流制动效果越强，但是电机和变频器的发热越大。进入直流制动状态后变频器输出制动器关闭指令。设置成 0Hz，关闭直流制动

P1.16	抱闸打开频率	出厂值	2.00Hz
	设定范围	P0.16～15.00Hz	
P1.17	抱闸打开电流	出厂值	30. 0%
	设定范围	0.0～150.0%	
P1.18	抱闸打开机械时间	出厂值	0.50s
	设定范围	0.00～5.00s	
P1.19	抱闸打开时运行方向	出厂值	0
	设定范围	0～1	

抱闸打开频率指变频器在制动器完全打开前的输出频率，即电机能够输出满力矩的最低频率。抱闸打开电流是相对于电机额定电流的百分比。当变频器的输出电流达到该值后立即输出制动器打开指令。抱闸打开机械时间指机械制动器由开始打开到完全打开的时间，该段时间内变频器维持抱闸打开频率（P1.16）输出。

抱闸打开时运行方向指抱闸打开时电机的运行方向，设置成 1 则抱闸始

终都是正转时打开。设置成 0 则跟实际给定方向一致。

P1.20	抱闸频率	出厂值	2.00Hz
	设定范围	P0.16～15.00Hz	
P1.21	抱闸机械时间	出厂值	0.50s
	设定范围	0.00～5.00s	
P1.22	抱闸延时	出厂值	0.0s
	设定范围	0.0～30.0s	

P1.20 参数表示取消运行命令后变频器减速过程中输出频率低于该参数的设定值则立即输出制动器关闭指令。

抱闸机械时间指机械制动器由开始闭合到完全闭合的时间，该段时间内变频器维持抱闸频率输出。

抱闸延时参数表示当符合制动器关闭条件后不立即输出制动器关闭指令，而是经过该参数的设置时间延迟后再输出制动器关闭指令。当快速停车、自由停车时该功能无效。

P1.23	抱闸动作曲线		出厂值	1
	设定范围	0	无制动控制	
		1	自动制动控制 1	
		2	自动制动控制 2	

当该参数设置成 0 时，抱闸控制输出指令与变频器运行中指令相同。

当该参数设置成 1 时，抱闸打开的时间内，以变频器的最大转矩输出，等待电流到达后，再开闸。

当该参数设置成 2 时，抱闸打开的时间内，以特定的开闸转矩输出，等待电流到达后，再开闸。

最大转矩和开闸转矩由 C0 组设置，详情见 C0 组说明。

P1.24	抱闸过程中再启动选择		出厂值	0
	设定范围	0	在制动过程中不允许再启动	
		1	在制动过程中允许再启动	

如果选择 0，在停车过程中若制动器已经开始关闭则不接受启动指令，必须等到制动器完全关闭变频器停止输出后才能继续运行，选择 1 则在停车过程中即使制动器已经开始关闭，变频器同样接受新的运行命令

P1.25	再启动等待时间	出厂值	0.0s
	设定范围范围	0.0~30.0s	

该参数指变频器每次停机后必须经过再启动等待时间的延迟才能开始下次启动运行。

P1.26	抱闸反馈用途		出厂值	0
	设定范围	0	不使用抱闸反馈	
		1	用于动作时检测	
		2	用于全程监控	

- 0: 表示没有抱闸反馈接点输入到变频器或不需要使用抱闸反馈功能。
- 1: 表示动作的时候，检测抱闸反馈，如果没有反馈信号则报警
- 2: 表示上电就检测抱闸信号，这种模式必须接两个信号，一个是抱闸打开反馈信号，一个是抱闸反馈信号。

P1.27	运行命令反向时序控制		出厂值	0
	设定范围	0	不允许在运行过程中直接反向	
		1	允许在运行过程中直接反向	
P1.28	运行中过零跳跃频率		出厂值	2.00 Hz
	设定范围		0~20.00Hz	

如果参数设置成 0，表示若在运行过程中给定反向运行指令则变频器按正常停车过程，停止输出后重新开始反向运行。

如果参数设置成 1，表示若在运行过程中给定反向运行指令则变频器减速到过零跳跃频率后，直接由运行中过零跳跃频率(P1.28)给定反向频率开始反向运行，整个过程中不进行制动器开关控制。

P2 组 电机参数

P2.01	额定功率	出厂值	机型确定
	设定范围	0.1kW~1000.0kW	
P2.02	额定电压	出厂值	机型确定
	设定范围	1V~2000V	
P2.03	额定电流	出厂值	机型确定
	设定范围	0.01A~655.35A（变频器功率≤55kW） 0.1A~6553.5A（变频器功率>55kW）	
P2.04	额定频率	出厂值	机型确定
	设定范围	0.01Hz~最大频率	
P2.05	额定转速	出厂值	机型确定
	设定范围	1rpm~65535rpm	

上述功能码为电机铭牌参数，均需要根据电机铭牌准确设置相关参数。如果异步电机需要进行电机参数自学习，而自学习结果的准确性，与正确设置电机铭牌参数关系密切。

P2.06	异步电机定子电阻	出厂值	机型确定
	设定范围	0.001Ω~30.000Ω	
P2.07	异步电机转子电阻	出厂值	机型确定
	设定范围	0.001Ω~65.535Ω（变频器功率≤55kW） 0.0001Ω~6.5535Ω（变频器功率>55kW）	
P2.08	异步电机漏感抗	出厂值	机型确定
	设定范围	0.01mH~655.35mH(变频器功率≤55kW) 0.001mH~65.535mH(变频器功率>55kW)	
P2.09	异步电机互感抗	出厂值	机型确定
	设定范围	0.1mH~6553.5mH（变频器功率≤55kW） 0.01mH~655.35mH（变频器功率>55kW）	
P2.10	异步电机空载电流	出厂值	机型确定
	设定范围	0.01A~P2.03（变频器功率≤55kW） 0.1A~P2.03（变频器功率>55kW）	

P2.06~P2.10 是异步电机的参数，这些参数电机铭牌上一般没有，需要通过变频器自动自学习获得。其中，“异步电机静止自学习”只能获得

P2.06~P2.08 三个参数，而“异步电机全面自学习”除可以获得这里全部 5 个参数外，还可以获得编码器相序、电流环 PI 参数等。

更改电机额定功率（P2.01）或者电机额定电压（P2.02）时，变频器会自动修改 P2.06~P2.10 参数值，将这 5 个参数恢复为常用标准 Y 系列电机参数。

若现场无法对异步电机进行自学习，可以根据电机厂家提供的参数，输入上述相应功能码。

P2.27	编码器线数	出厂值	1024
	设定范围	1~65535	

设定 ABZ 增量编码器每转脉冲数。在有速度传感器矢量控制方式下，必须正确设置编码器脉冲数，否则电机运行将不正常。

P2.28	编码器类型		出厂值	0
	设定范围	0	ABZ 增量编码器	
		1	保留	
		2	旋转变压器	

9000Q 支持多种编码器类型，不同编码器需要选配不同的 PG 卡，使用时请正确选购 PG 卡。安装好 PG 卡后，要根据实际情况正确设置 P2.28，否则变频器可能运行不正常。

P2.30	ABZ 增量编码器的 AB 信号的相序		出厂值	0
	设定范围	0	正向	
		1	反向	

该功能码只对 ABZ 增量编码器有效，即仅 P1.28=0 时有效。用于设置 ABZ 增量编码器 AB 信号的相序。电机全面自学习时，可以获得 ABZ 编码器的 AB 相序。

P2.35	编码器断线检测功能选择		出厂值	0
	设定范围	0	关闭	
		1	开启	
P2.36	速度反馈 PG 断线检测时间		出厂值	0.000s

	设定范围	0.0s: 不动作,0.000s~1.000s
--	------	-------------------------

这两个参数用于编码器检测，需要 P2.35 开启后才会有编码器故障提示，P2.36 用于设置编码器断线故障的检测时间，当设置为 0.000s 时，变频器不检测编码器断线故障。当变频器检测到有断线故障，并且持续时间超过 P2.36 设置时间后，变频器报警“PG”。

P2.37	自学习选择		出厂值	0
	设定范围	0	无操作	
		1	异步机静态自学习	
		2	异步机全面自学习	
		3	异步机静止完整自学习	

0: 无操作，即禁止自学习。

1: 异步机静态自学习，适用于异步电机和负载不易脱开，而不能进行全面自学习的场合。进行异步机静止自学习前，必须正确设置电机类型及电机铭牌参数 P2.01~P2.05。异步机静止自学习，变频器可以获得 P2.06~P2.08 三个参数。

动作说明：设置该功能码为 1，然后按 RUN 键，变频器将进行静止自学习。

2: 异步机全面自学习，为保证变频器的动态控制性能，请选择完整自学习，此时电机必须和负载脱开，以保持电机为空载状态。完整自学习过程中，变频器先进行静止自学习，然后按照加速时间 P0.08 加速到电机额定频率的 80%，保持一段时间后，按照减速时间 P0.09 减速停机并结束自学习。

进行异步机全面自学习前，除需要设置电机类型及电机铭牌参数 P2.01~P2.05 外，还需要正确设置编码器类型及编码器脉冲数 P2.27、P2.28。

异步机全面自学习，变频器可以获得 P2.06~P2.10 五个电机参数，以及编码器的 AB 相序（P2.30）、矢量控制电流环 PI 参数 P3.13~P3.16。

动作说明：设置该功能码为 2，然后按 RUN 键，变频器将进行全面自学习。

3: 异步机静止完整自学习，在异步电机无法脱开负载的情况下，也可以进行全面自学习，可以获得 P2.06~P2.10 五个电机参数。

动作说明：设置该功能码为 3，然后按 RUN 键，变频器将进行静止完整自学习。

P3 组 矢量控制参数

P3.00	速度环比例增益 1	出厂值	20
	设定范围	1~100	
P3.01	速度环积分时间 1	出厂值	0.50s
	设定范围	0.01s~10.00s	
P3.02	切换频率 1	出厂值	5.00Hz
	设定范围	0.00~P3.05	
P3.03	速度环比例增益 2	出厂值	15
	设定范围	0~100	
P3.04	速度环积分时间 2	出厂值	1.00s
	设定范围	0.01s~10.00s	
P3.05	切换频率 2	出厂值	10.00Hz
	设定范围	P3.02~最大输出频率	

变频器运行在不同频率下，可以选择不同的速度环 PI 参数。运行频率小于切换频率 1（P3.02）时，速度环 PI 调节参数为 P3.00 和 P3.01。运行频率大于切换频率 2 时，速度换 PI 调节参数为 P3.03 和 P3.04。切换频率 1 和切换频率 2 之间的速度环 PI 参数，为两组 PI 参数线性切换，如图 4-3 所示：

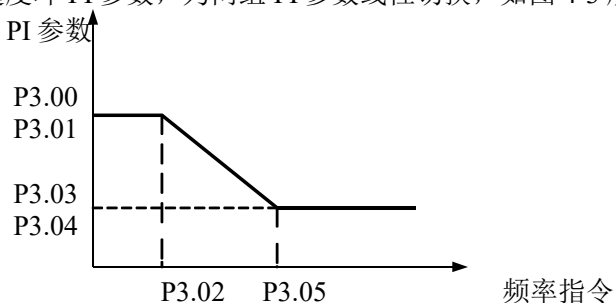


图 4-3 PI 参数示意图

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。但是比例增益过大或积分时间过小均可能使系统产生振荡。建议调节方法为：

如果出厂参数不能满足要求，则在出厂值参数基础上进行微调，先增大比例增益，保证系统不振荡；然后减小积分时间，使系统既有较快的响应特

性，超调又较小。

注意：如 PI 参数设置不当，可能会导致速度超调过大。甚至在超调回落时产生过电压故障。

P3.06	矢量控制转差增益	出厂值	100%
	设定范围	50%～200%	

对于不带编码器矢量控制，该参数用来调整电机的稳速精度，当电机重载时速度偏低则加大该参数，反之则减小；对于带编码器矢量控制，该参数可以调节同样负载下变频器的输出电流。

P3.07	速度环滤波时间常数	出厂值	0.080s
	设定范围	0.000s～1.000s	

矢量控制方式下，速度环调节器的输出为力矩电流指令，该参数用于对力矩指令滤波。此参数一般无需调整，在速度波动较大时可适当增大该滤波时间，若电机出现振荡，则应适当减小该参数。如果速度环滤波时间常数太小，变频器输出力矩可能波动较大，但速度的响应变快。

P3.10	速度控制方式下转矩上限数字设定	出厂值	180.0%
	设定范围	0.0%～200.0%	
P3.12	速度控制方式下转矩上限数字设定（发电）	出厂值	180.0%
	设定范围	0.0%～200.0%	

在速度控制模式下，变频器输出转矩的最大值，由转矩上限控制。

P3.13	励磁调节比例增益	出厂值	10
	设定范围	0～100	
P3.14	励磁调节积分增益	出厂值	10
	设定范围	0～100	
P3.15	转矩调节比例增益	出厂值	10
	设定范围	0～100	
P3.16	转矩调节积分增益	出厂值	10
	设定范围	0～100	

矢量控制电流环 PI 调节参数，该参数在电机全面自学习后会自动获得，

一般不需要修改。

需要提醒的是，电流环的积分调节器，不是采用积分时间作为量纲，而是直接设置积分增益。电流环 PI 增益设置过大，可能导致整个控制环路振荡，故当电流振荡或者转矩波动较大时，可以手动减小此处的 PI 比例增益或者积分增益。

P3.22	弱磁倍数	出厂值	100.0%
	设定范围	100.0%~300.0%	
P3.23	松绳转矩	出厂值	5.0%
	设定范围	0.0%~P3.25	
P3.24	允许负载	出厂值	80.0%
	设定范围	P3.25~100.0%	
P3.25	轻载系数	出厂值	35.0%
	设定范围	P3.25~P3.24	
P3.26	轻载检测频率	出厂值	40.00 Hz
	设定范围	P1.16~P0.12	
P3.27	轻载检测时间	出厂值	0.5s
	设定范围	0.0~5.0s	
P3.28	正向频率修正	出厂值	100.0%
	设定范围	0~100%	
P3.29	反向频率修正	出厂值	100.0%
	设定范围	0~100%	

轻载高速功能指的是当目标频率大于额定频率时，变频器根据负载情况自动计算最高可达输出频率从而避免由于负载太大而发生过载、过流等故障。当变频器的输出频率达到 P3.26 的设定值时，变频器维持该频率输出，维持时间为 P3.27，维持时间到达后检测输出转矩 T，T 用于计算本次运行所能达到的最高频率 F。若本次运行的目标频率大于额定频率且 $P3.22 > 100.0\%$ ，则启用轻载高速功能。当 $T \leq \text{松绳转矩}$ 或 $T \geq \text{允许负载}$ 时，F 的最高值为额定频率；当 $\text{松绳转矩} < T \leq \text{轻载系数}$ 时，F 的最高值为 $P3.22 \times \text{额定频率}$ ；当 $\text{轻载系数} < T < \text{允许负载}$ 时，F 根据额定频率和最频率中间进行线性调整。

P3.28 和 P3.29 表示当轻载系数 $\leq T \leq \text{允许负载}$ 时，最终变频器的目标频率为 $F \times P3.28$ (正向运行时) 或 $F \times P3.29$ (反向运行时)。实际运行频率还会

受到变频器或电机所能达到的最大转矩限制。

P3.30	过载保护转矩门槛	出厂值	0.0
	设定范围	0.0~150.0%	

若该值设置成 0，则这个功能不启作用，如果这个值不为 0，则该功能生效，输出转矩大于 P3.30 的设定值则自动停车并限制继续正向运行；当变频器反向运行后限制立即解除。

P3.31	恒功率控制		出厂值	0
	设定范围	0	禁止恒功率功能	
		1	使能恒功率功能	

如果选择 1 则在运行过程中功率超过额定功率时，自动降频来维持恒功率运行，如果设置成 0，则关闭这个功能。

P4 组 V/F 控制参数

本组功能码仅对 V/F 控制有效，对矢量控制无效。

P4.01	转矩提升	出厂值	机型确定
	设定范围	0.0%~30%	
P4.02	转矩提升截止频率	出厂值	50.00Hz
	设定范围	0.00Hz~最大输出频率	

为了补偿 V/F 控制低频转矩特性，对低频时变频器输出电压做一些提升补偿。但是转矩提升设置过大，电机容易过热，变频器容易过流。

当负载较重而电机启动力矩不够时，建议增大此参数。在负荷较轻时可减小转矩提升。当转矩提升设置为 0.0 时，变频器为自动转矩提升，此时变频器根据电机定子电阻等参数自动计算需要的转矩提升值。

转矩提升转矩截止频率：在此频率之下，转矩提升转矩有效，超过此设定频率，转矩提升失效，具体见图 4-4 说明。

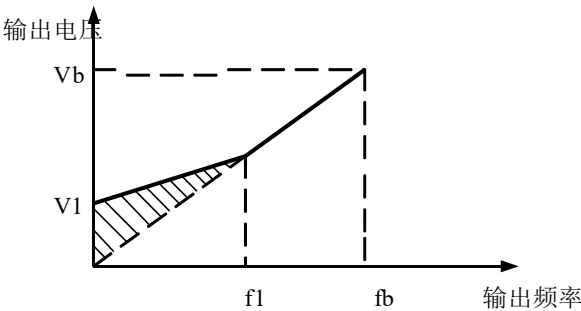


图 4-4 手动转矩提升示意图

V1: 手动转矩提升电压

Vb 最大出电压

f1: 手动转矩提升截止频率

fb: 额定运行频率

P4.09	V/F 转差补偿增益	出厂值	0.0%
	设定范围	0.0%~100.0%	

V/F 转差补偿，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。

V/F 转差补偿增益设置为 0.0%，表示在电机带额定负载时补偿的转差为电机额定滑差，而电机额定转差，变频器通过 P2 组电机额定频率与额定转速自行计算获得。

调整 V/F 转差补偿增益时，一般以额定负载情况下，电机转速与目标转速基本相同为原则。当电机转速与目标值不同时，需要适当微调该增益。

P4.10	V/F 过励磁增益	出厂值	0
	设定范围	0~200	

在变频器减速过程中, 过励磁控制可以抑制母线电压上升, 避免出现过压故障。过励磁增益越大, 抑制效果越强。对变频器减速过程容易过压报警的场合, 需要提高过励磁增益。但过励磁增益过大, 容易导致输出电流增大, 需要在应用中权衡。

对惯量很小的场合，电机减速中不会出现电压上升，则建议设置过励磁增益为 0；对有制动电阻的场合，也建议过励磁增益设置为 0。

P4.11	V/F 振荡抑制增益	出厂值	机型确定
	设定范围	0~100	

该增益的选择方法是在有效抑制振荡的前提下尽量取小，以免对 V/F 运行产生不利的影响。在电机无振荡现象时请选择该增益为 0。只有在电机明显振荡时，才需适当增加该增益，增益越大，则对振荡的抑制越明显。

使用抑制振荡功能时，要求电机额定电流及空载电流参数要准确，否则V/F振荡抑制效果不好。

P5 组 输入端子

9000Q 系列变频器标配 10 个多功能数字输入端子，2 个模拟量输入端子。模拟量端子可以作为 X 端子使用。

P5.00	X1 端子功能选择	出厂值	1
P5.01	X2 端子功能选择	出厂值	2
P5.02	X3 端子功能选择	出厂值	8
P5.03	X4 端子功能选择	出厂值	9
P5.04	X5 端子功能选择	出厂值	10
P5.05	X6 端子功能选择	出厂值	5
P5.06	X7 端子功能选择	出厂值	0
P5.07	X8 端子功能选择	出厂值	0
P5.08	X9 端子功能选择	出厂值	0
P5.09	X10 端子功能选择	出厂值	0

这些参数用于设定数字多功能输入端子的功能，可以选择的功能如下表所示：

设定值	功能	说明
0	无功能	可将不使用的端子设定为“无功能”，以防止误动作。
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	故障复位	利用端子进行故障复位的功能。与键盘上的 RESET 键功能相同。用此功能可实现远距离故障复位。
4	快速停车	自由停车时变频器封锁输出，此时电机的停车过程不受变频器控制。减速停车与运行命令取消一致，抱闸逻辑有效。快速停车有效则，立刻给定抱闸频率，按正常抱闸逻辑停机。
5	自由停车	
6	减速停车	
7	外部故障常开输入	当该信号送给变频器后，变频器报出故障 EF，并根据故障保护动作方式进行故障处理
8	多段速端子 1	可通过这 3 个端子的 8 种状态，实现 8 段频率给定，详细内容见附表 2。
9	多段速端子 2	
10	多段速端子 3	
11	抱闸打开反馈	P1.26 抱闸反馈用途设置成 1 时，只需要接 11 指

12	抱闸关闭反馈	令，抱闸反应用途设置成 2 时，需要接 11 指令和 12 指令。
13	第 2 段加速斜坡切换	用于切换不同的加减速时间，详细说明见 P8.00 到 P8.10 说明
14	第 2 段减速斜坡切换	
15	第 3 段加速斜坡切换	
16	第 3 段减速斜坡切换	
19	加速运行（UP）	由外部端子给定频率时修改频率递增指令、递减指令。在频率源设定为加减速设定时可上下调节设定频率
20	减速运行（DOWN）	
21	转矩 / 速度控制切换	使变频器在转矩控制与速度控制模式之间切换。该端子有效则切换为转矩模式。否则为速度模式

附表 2：多段速指令功能说明

3 个多段速指令端子，可以组合为 8 种状态，这 8 种状态对应 8 种频率指令设定值。具体如下表所示：

K3	K2	K1	指令设定	对应参数
OFF	OFF	OFF	多段指令 0	PC.00
OFF	OFF	ON	多段指令 1	PC.01
OFF	ON	OFF	多段指令 2	PC.02
OFF	ON	ON	多段指令 3	PC.03
ON	OFF	OFF	多段指令 4	PC.04
ON	OFF	ON	多段指令 5	PC.05
ON	ON	OFF	多段指令 6	PC.06
ON	ON	ON	多段指令 7	PC.07

P5.10	端子滤波时间	出厂值	0.010s
	设定范围	0.000s～1.000s	

设置端子状态的软件滤波时间。若使用场合输入端子易受干扰而引起误动作，可将此参数增大，以增强则抗干扰能力。但是该滤波时间增大会引起

输入端子的响应变慢。

P5.12	端子 UP/DOWN 变化率	出厂值	5.00Hz/s
	设定范围	0.01Hz/s～50.00Hz/s	

用于设置端子 UP/DOWN 调整设定频率时，频率变化的速度，即每秒钟频率的变化量。

P5.13	FIV 最小输入	出厂值	0.00V
	设定范围	0.00V～P5.15	
P5.14	FIV 最小输入 对应设定	出厂值	0.0%
	设定范围	-100.00%～100.0%	
P5.15	FIV 最大输入	出厂值	10.00V
	设定范围	P5.13～10.00V	
P5.16	FIV 最大输入 对应设定	出厂值	100.0%
	设定范围	-100.00%～100.0%	
P5.17	FIV 滤波时间	出厂值	0.10s
	设定范围	0.00s～10.00s	

上述功能码用于设置，模拟量输入电压与其代表的设定值之间的关系。

当模拟量输入的电压大于所设定的“最大输入”（P5.15）时，则模拟量电压按照“最大输入”计算；同理，当模拟输入电压小于所设定的“最小输入”（P5.13）时，以最小输入计算。

当模拟输入为电流输入时，1mA 电流相当于 0.5V 电压。

FIV 输入滤波时间，用于设置 FIV 的软件滤波时间，当现场模拟量容易被干扰时，请加大滤波时间，以使检测的模拟量趋于稳定，但是滤波时间越大则模拟量检测的响应速度变慢，如何设置需要根据实际应用情况权衡。

在不同的应用场合，模拟设定的 100.0%所对应标称值的含义有所不同，具体请参考各应用部分的说明。

以下几个图例为两种典型设定的情况：

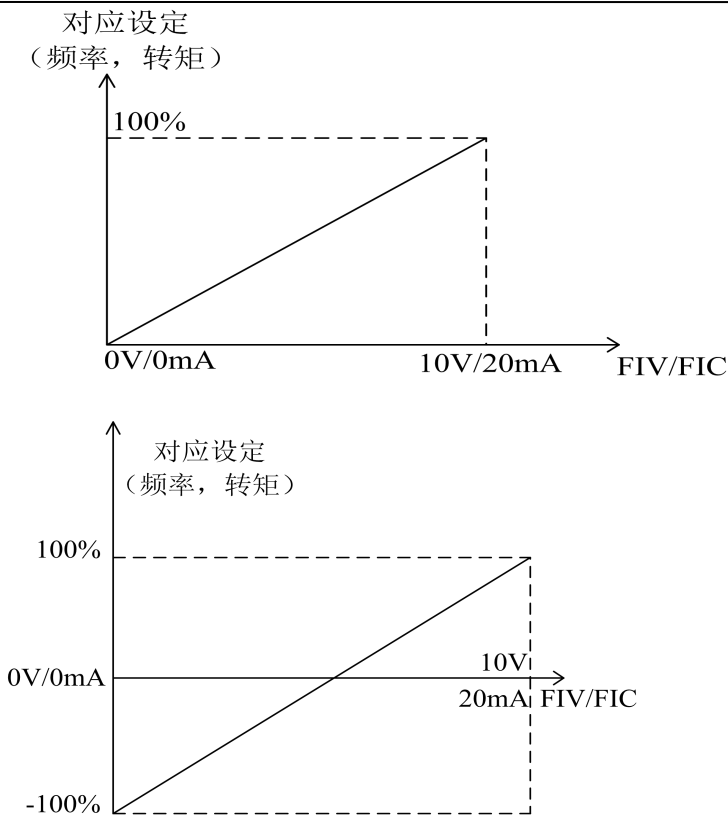


图 4-5 模拟给定与设定量的对应关系

P5.18	FIC 最小输入	出厂值	0.00V
	设定范围	0.00V~P5.20	
P5.19	FIC 最小输入 对应设定	出厂值	0.0%
	设定范围	-100.00%~100.0%	
P5.20	FIC 最大输入	出厂值	10.00V
	设定范围	P5.18~10.00V	
P5.21	FIC 最大输入 对应设定	出厂值	100.0%
	设定范围	-100.00%~100.0%	

P5.22	FIC 滤波时间	出厂值	0.10s
	设定范围	0.00s~10.00s	

FIC 的功能及使用方法，请参照 FIV 的说明。

P5.28	FIV 功能选择	出厂值	0
	设定范围	0-133	
P5.29	FIC 功能选择	出厂值	0
	设定范围	0-133	

当端子不够用的时候，可以把 FIV 和 FIC 当作 X 端子使用，功能跟 X 端子一样，低于 2V 为低电平，高于 8V 为高电平，其他电压为不确定状态。

P5.30	Up/Down 最低频率	出厂值	0
	设定范围	0.00-15.00	
P5.31	Up/Down 是否记忆	出厂值	0
	设定范围	0-1	
P5.32	Up/Down 优化功能选择	出厂值	0
	设定范围	0-1	
P5.33	Up/Down 限制频率	出厂值	5.00Hz
	设定范围	0.00Hz-50.00Hz	

Up/Down 最低频率用于 Up/Down 模式时最低频率限制。Up/Down 是否记忆指在 Up/Down 模式时，掉电是否记忆，0 表示不记忆，1 表示记忆。

Up/Down 优化功能为 1 时开启优化功能，当开启优化功能后，会影响加速减速功能。变频器会自动计算从当前频率减速到 Up/Down 限制频率(P5.33)的时间。

P6 组 输出端子

9000Q 系列变频器具有 2 个多功能输出端子(YO1/YO2)和 2 个多功能继电器输出端子。

P6.02	继电器输出功能选择 (TA-TC)	出厂值	1
P6.03	继电器输出功能选择 (RA-RB-RC)	出厂值	13
P6.05	YO1 功能选择 (集电极 开路输出端子)	出厂值	0
P6.06	YO2 功能选择 (集电极 开路输出端子)	出厂值	0

多功能输出端子功能说明如下：

设定值	功能	说明
0	无输出	输出端子无任何功能
1	抱闸控制输出	表示变频器正处于运行状态，有输出频率（可以为零），此时输出 ON 信号。
2	故障输出（故障停机）	当变频器发生故障且故障停机时，输出 ON 信号。
3	故障报警	请参考功能码 P9.47 的说明。
4	故障提示	请参考功能码 P9.47 的说明。
8	变频器过载预报警	在变频器过载保护发生前 10s，输出 ON 信号。
9	电机过载预报警	电动机过载保护动作之前，根据过载预报警的阈值进行判断，在超过预报警阈值后输出 ON 信号。电机过载参数设定参见功能码 P9.00～P9.02。
10	低电压启动保护	启动时，电压低于欠压值，输出该信号
11	超载保护启动	变频器输出功率超过 P3.30 所设定比例，输出 ON 信号。
12	过转矩输出	变频器输出转矩超过 P8.36 所设定转矩，输出 ON 信号。
13	电机风扇控制	用于电机风扇控制，变频器运行时启动，停机延时关闭风扇。
14	频率到达输出	当运行频率到达设定频率时，输出 ON 信号。

15	变频器运行中	当变频器运行输出 ON 信号。停机状态下该信号为 OFF。
19	自启动功能输出	自启动功能有效时，此时变频器自动启动则输出此信号。

P7 组 键盘与显示

设置显示和一些监视的参数。

P7.06	负载速度显示系数	出厂值	1.0000
	设定范围	0.0001～6.5000	

在需要显示负载速度时，通过该参数，调整变频器输出频率与负载速度的对应关系。

P7.09	累计运行时间	出厂值	-
	设定范围	0h～65535h	

显示变频器的累计运行时间。

P7.13	累计上电时间	出厂值	-
	设定范围	0h～65535h	

显示自出厂开始变频器的累计上电时间。

P7.14	累计耗电量	出厂值	-
	设定范围	0～65535 度	

显示到目前为止变频器的累计耗电量。

P8 组 辅助功能

P8.00	加速方式选择		出厂值	0
	设定范围	0	不使用特殊加减速	
		2	三段加减速根据频率自动切换	
		4	三段加减速由端子切换	
P8.01	减速方式选择		出厂值	0
	设定范围	0	不使用特殊加减速	
		2	三段加减速根据频率自动切换	
		4	三段加减速由端子切换	
P8.02	每段保持时间		出厂值	0.0s
	设定范围		0.0～600.0s	
P8.03	加速时间 2		出厂值	3.0s
	设定范围		0.0s～600.0s	
P8.04	减速时间 2		出厂值	3.0s
	设定范围		0.0s～600.0s	
P8.05	加速频率 2		出厂值	0.00Hz
	设定范围		0.00Hz～最大频率(P0.12)	
P8.06	减速频率 2		出厂值	0.00Hz
	设定范围		0.00Hz～最大频率(P0.12)	
P8.07	加速时间 3		出厂值	3.0s
	设定范围		0.0s～600.0s	
P8.08	减速时间 3		出厂值	3.0s
	设定范围		0.0s～600.0s	
P8.09	加速频率 3		出厂值	0.00Hz
	设定范围		0.00Hz～最大频率(P0.12)	
P8.10	减速频率 3		出厂值	0.00Hz
	设定范围		0.00Hz～最大频率(P0.12)	

9000Q 提供 3 组加减速时间，分别为 P0.08、P0.09 及上述 2 组加减速时间。这 3 组加减速时间跟 P8.00 和 P8.01 的设置来切换，如果设置成 0，则按 P0.08 和 P0.09 的时间加减速，如果设置成 2，则按 P8.05、P8.06、P8.09 和 P8.10 设定的频率来自动切换不同的加减速时间。如果设置成 4，则由端子切换不同的加减速时间。

P8.15	下垂控制	出厂值	0.00Hz
	设定范围	0.00Hz~10.00Hz	

该功能一般用于多台电机拖动同一个负载时的负荷分配。

下垂控制是指随着负载增加，使变频器输出频率下降，这样多台电机拖动同一负载时，负载重的电机输出频率下降的更多，从而可以降低该电机的负荷，实现多台电机的负荷均匀。该参数是指变频器在输出额定负载时，输出的频率下降值。

P8.19	频率检测值（FDT1）	出厂值	50.00Hz
	设定范围	0.00Hz~最大频率	
P8.20	频率检测滞后值（FDT1）	出厂值	5.0%
	设定范围	0.0%~100.0%（FDT1 电平）	

当运行频率高于频率检测值时，变频器多功能输出 YO 输出 ON 信号，而频率低于检测值一定频率值后，YO 输出 ON 信号取消。

上述参数用于设定输出频率的检测值，及输出动作解除的滞后值。其中 P8.20 是滞后频率相对于频率检测值 P8.19 的百分比。图 4-6 为 FDT 功能的示意图。

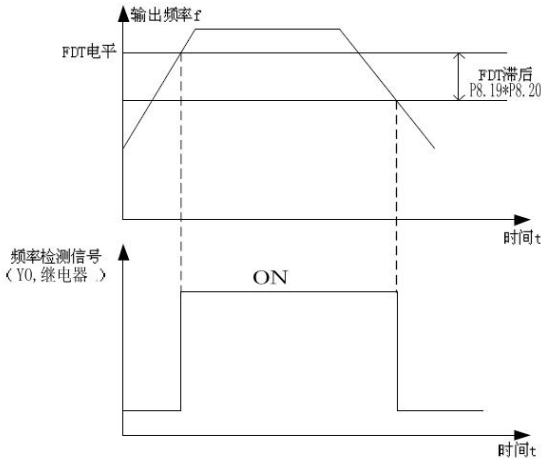


图 4-6 FDT 电平示意图

P8.28	低速运行保护频率	出厂值	5.00Hz
	设定范围	0.01Hz～20.00Hz	
P8.29	低速运行保护时间	出厂值	0s
	设定范围	0s～1000s	

该功能用于保护非变频器电机。非变频器电机低速运行的时候，轴端风扇风量太小，长时间运行会导致电机过热而烧毁。时间设置大于 0 时，该功能生效。

P8.36	过转矩输出门槛	出厂值	0.0%
	设定范围	0.0%（不检测） 0.1%～200.0%（电机额定电流）	

当变频器的输出转矩大于过转矩输出门槛，变频器多功能 YO 输出 ON 信号

P8.48	变频器风扇控制		出厂值	0
	设定范围	0	运行时风扇运转	
		1	风扇一直运转	

用于选择变频器散热风扇的动作模式，选择为 0 时，变频器在运行状态下风扇运转，停机状态下如果散热器温度高于 40 度则风扇运转，停机状态下散热器低于 40 度时风扇不运转。

选择为 1 时，风扇在上电后一直运转。

P8.49	电机风扇控制延时	出厂值	30s
	设定范围	0s～3000s	

配合端子输出 13 号指令，变频器停机时电机风扇延时 P8.49 时间后再关闭输出。

P9 组 故障与保护

P9.00	电机过载保护选择		出厂值	1
	设定范围	0	禁止	
		1	允许	
P9.01	电机过载保护增益		出厂值	1.00
	设定范围		0.20～10.00	

P9.00 为 0 时，无电机过载保护功能，可能存在电机过热损坏的危险，建议变频器与电机之间加热继电器；

P9.00 为 1 时，此时变频器根据电机过载保护的反时限曲线，判断电机是否过载。电机过载保护的反时限曲线为： $220\% \times (P9.01) \times \text{电机额定电流}$ ，持续 1 分钟则报警电机过载故障； $150\% \times (P9.01) \times \text{电机额定电流}$ ，持续 60 分钟则报警电机过载。

用户需要根据电机的实际过载能力，正确设置 P9.01 的值，该参数设置过大容易导致电机过热损坏而变频器未报警的危险！

P9.02	电机过载预警系数		出厂值	80%
	设定范围		50%～100%	

此功能用于在电机过载故障保护前，通过 YO 给控制系统一个预警信号。该 预警系数用于确定，在电机过载保护前多大程度进行预警。该值越大则预警提前量越小。

当变频器输出电流累积量，大于过载反时限曲线与 P9.02 乘积后，变频器多功能数字 YO 输出“电机过载预报警”ON 信号。

P9.03	过压失速增益		出厂值	0
	设定范围		0（无过压失速）～100	
P9.04	过压失速保护电压		出厂值	640V
	设定范围		620V-660V	

在变频器减速过程中，当直流母线电压超过过压失速保护电压后，变频器停止减速保持在当前运行频率，待母线电压下降后继续减速。

过压失速增益，用于调整在减速过程中，变频器抑制过压的能力。此值越大抑制过压能力越强。在不发生过压的前提下，该增益设置的越小越好。

对于小惯量的负载，过压失速增益宜小，否则引起系统动态响应变慢。对于大惯量的负载，此值宜大，否则抑制效果不好，可能出现过压故障。

当过压失速增益设置为 0 时，取消过压失速功能。

P9.05	过流失速增益	出厂值	20
	设定范围	0~100	
P9.06	过电流失速保护电流	出厂值	150%
	设定范围	100%~200%	

在变频器加减速过程中，当输出电流超过过流失速保护电流后，变频器停止加减速过程，保持在当前运行频率，待输出电流下降后再继续加减速。

过流失速增益，用于调整在加减速过程中，变频器抑制过流的能力。此值越大抑制过流能力越强。在不发生过流的前提下，该增益设置的越小越好。

对于小惯量的负载，过流失速增益宜小，否则引起系统动态响应变慢。对于大惯量的负载，此值宜大，否则抑制效果不好，可能出现过流故障。

当过流失速增益设置为 0 时，取消过流失速功能。

P9.07	上电对地短路保护选择	出厂值	0
	设定范围	0	无效
		1	有效

可选择变频器在上电时，检测电机是否对地短路。

如果此功能有效，则变频器 UVW 端在上电后一段时间内会有电压输出。

P9.12	输入缺相保护选择	出厂值	1
	设定范围	0	禁止
		1	允许

选择是否对输入缺相进行保护。

P9.13	输出缺相保护选择	出厂值	1
	设定范围	0	禁止
		1	允许

选择是否对输出缺相的进行保护。

P9.14	第一次故障类型	0~99
P9.15	第二次故障类型	

P9.16	第三（最近一次）故障类型	
-------	--------------	--

记录变频器最近的三次故障类型，0 为无故障。关于每个故障代码的可能成因及解决方法，请参考第 5 章相关说明。

P9.47	故障保护动作选择 1	设置故障等级，每位代表一个故障，从 41 号开始编号，故障等级分 4 种，每种执行相应的故障措施。5 表示忽略该故障。	11115
P9.48	故障保护动作选择 2		11111
P9.49	故障保护动作选择 3		11411
P9.40	故障保护动作选择 4		11111
P9.41	故障保护动作选择 5		11111

设置故障等级，每位代表一个故障，故障等级分 4 种，每种执行相应的故障措施。

一级故障，操作面板显示故障代码，输出功能 1(制动器控制) 无效，输出功能 2(故障停车) 有效，变频器执行自由停车。

二级故障，操作面板显示故障代码，输出功能 3(故障报警) 有效，变频器执行快速停车。

三级故障，操作面板显示故障代码，输出功能 3(故障报警) 有效，变频器执行减速停车。

四级故障，操作面板显示故障代码，输出功能 4(故障提示) 有效，各种工况运行不受影响。

设置成 5 表示可以正常继续运行。

Pb 组 起重辅助参数组

Pb 组主要是起重辅助参数，一般不需要修改。

Pb.00	位置显示比例	出厂值	1
	设定范围	1-65535	
Pb.01	位置初始值	出厂值	0
	设定范围	0-65535	

该参数用设置脉冲显示系数，D0.37 和 D0.38 显示的脉冲数是输入脉冲除以 Pb.00 的值。当位置效验端子有效时，D0. 37 和 D0.38 的值为 Pb.01 值。

Pb.02	自启动脉冲数	出厂值	0
	设定范围	0-65535	

该功能只在闭环时有效，停机抱闸有效时，如果发现溜钩则变频器会自

动启动并且给出提示。这个功能可以发现抱闸早期失效，防止溜钩，提醒用户及时修理。

Pb.03	频率异常检测周期	出厂值	0.50
	设定范围	0.00-1.00	

该参数是设置频率异常的检测时间，如果电机反馈的转速与给定的速度相反，而且时间大于 Pb.03 则报 oSP。设置成 0 则关闭这个报警。

Pb.04	频率跟随误差检测基准	出厂值	20
	设定范围	0-30	
Pb.05	频率跟随误差检测周期	出厂值	0.50
	设定范围	0.00-1.00	

这两个参数设置 ESP 报警的阈值，想关闭这个报警则把 Pb.05 设置成 0.

Pb.08	随压降速功能选择		出厂值	0
	设定范围	0	关闭	
		1	开启	
Pb.09	随压降速动作电压		出厂值	85%
	设定范围		70%-100%	

这两个参数用于随压降速功能的设置。随压降速功能表示在母线电压持续偏低的情况下变频器能够自动降低输出频率维持满力矩输出的功能。Pb.08 设置成 1 则启用随压降速功能，设置为 0 则该功能无效。

PC 组 多段速指令

9000Q 的提供 8 段速指令，可以通过 3 个 X 端子来选择不速度。

PC.00	多段速指令 0	出厂值	5.00
	设定范围	0-最大频率(P0. 12)	
PC.01	多段速指令 1	出厂值	20.00
	设定范围	0-最大频率(P0. 12)	
PC.02	多段速指令 2	出厂值	35.00
	设定范围	0-最大频率(P0. 12)	
PC.03	多段速指令 3	出厂值	0.00

	设定范围	0-最大频率(P0.12)	
PC.04	多段速指令 4	出厂值	50.00
	设定范围	0-最大频率(P0.12)	
PC.05	多段速指令 5	出厂值	0.00
	设定范围	0-最大频率(P0.12)	
PC.06	多段速指令 6	出厂值	0.00
	设定范围	0-最大频率(P0.12)	
PC.07	多段速指令 7	出厂值	0.00
	设定范围	0-最大频率(P0.12)	

多段速指令与 X 端子对应关系见 P5 组表二。

Pd 组 通讯参数

请参考《9000Q 通讯协议》

PP 组 用户功能码

PP.00	用户密码	出厂值	0
	设定范围	0~65535	

PP.00 设定任意一个非零的数字，则密码保护功能生效。下次进入菜单时，必须正确输入密码，否则不能查看和修改功能参数，请牢记所设置的用户密码。

设置 PP.00 为 00000，则清除所设置的用户密码，使密码保护功能无效。

PP.01	参数初始化		出厂值	0
	设定范围	0	无操作	
		1	恢复出厂参数，不包括电机参数	
		2	清除记录信息	

1、恢复出厂设定值，不包括电机参数

设置 PP.01 为 1 后，变频器功能参数大部分都恢复为厂家出厂参数，但是电机参数、故障记录信息、累计运行时间（P7.09）、累计上电时间（P7.13）、累计耗电量（P7.14）不恢复。

2、清除记录信息

清除变频器故障记录信息、累计运行时间（P7.09）、累计上电时间（P7.13）、累计耗电量（P7.14）。

C0 组 转矩控制和限定参数

C0.00	速度/转矩控制方式选择		出厂值	0
	设定范围	0	速度控制	
		1	转矩控制	
		2	根据 C0.09 自动切换到转矩	
		3	根据 C0.10 自动切换到转矩	
		5	端子切换转矩	

用于选择变频器控制方式：速度控制或者转矩控制。

9000Q 的多功能数字 X 端子，具备转矩控制切换功能，可以实现速度与转矩控制的切换。也可以根据 C0.09 和 C0.10 的值自动切换。频率大于 C0.09 或转矩大于 C0.10 则自动切换到转矩模式。

C0.01	转矩控制方式下转矩设定源选择		出厂值	0
	设定范围	0	数字设定（C0.03）	
		1	FIV	
		2	FIC	
		5	通讯给定	
C0.03	转矩控制方式下转矩数字设定		出厂值	50%
	设定范围		0.0%~500.0%	

C0.01 用于选择转矩设定源，共有 4 中转矩设定方式。转矩设定采用相对值，100.0%对应变频器额定转矩。通讯、模拟量输入的 100%对应 C0.03。

C0.05	转矩控制正向最大频率		出厂值	50.00Hz
	设定范围		0.00Hz~最大频率（P0.12）	
C0.06	转矩控制反向最大频率		出厂值	50.00Hz

	设定范围	0.00Hz～最大频率（P0.12）	
--	------	--------------------	--

用于设置转矩控制方式下，变频器的正向或反向最大运行频率。

当变频器转矩控制时，如果负载转矩小于电机输出转矩，则电机转速会不断上升，为防止机械系统出现飞车等事故，必须限制转矩控制时的电机最高转速。

C0.07	转矩控制加速时间	出厂值	0.00s
	设定范围	0.00s～65000s	
C0.08	转矩控制减速时间	出厂值	0.00s
	设定范围	0.00s～65000s	

转矩控制方式下，电机输出转矩与负载转矩的差值，决定电机及负载的速度变化率，所以电机转速有可能快速变化，造成噪音或机械应力过大等问题。通过设置转矩控制加减速时间，可以使电机转速平缓变化。

但是对需要转矩快速响应的场合，需要设置转矩控制加减速时间为 0.00s。例如：两个电机硬连接拖动同一负载，为确保负荷均匀分配，设置一台变频器为主机，采用速度控制方式，另一台变频器为从机并采用转矩控制，主机的实际输出转矩作为从机的转矩指令，此时从机的转矩需要快速跟随主机，那么从机的转矩控制加减速时间为 0.00s。

C0.09	转矩切换频率钳位	出厂值	25.00Hz
	设定范围	0.00Hz～最大频率(P0.12)	
C0.10	转矩切换转矩钳位	出厂值	50.0 %
	设定范围	0.0%～150.0%	

该参数用于转速和转矩切换，如果控制方式选择 2 时，且频率大于 C0.09 则自动切换转矩控制模式。如果控制方式选择 3 时，且转矩大于 C0.10 则自动切换转矩控制模式。

C5 组 控制优化参数

C5.00	DPWM 切换上限频率	出厂值	12.00Hz
	设定范围	5.00Hz～最大频率(P0.12)	
C5.01	PWM 调制方式	出厂值	0
	设定范围	0	异步调制

		1	同步调制
--	--	---	------

DPWM 切换上限频率主要用于 7 段式和 5 段式切换，7 段式电流更平稳，但开关损耗大，散热器温度高。一般 100Hz 以下选择异步调制，同步调制时，载波随输出频率变化而线性变化，以上两个参数一般不需要调整。

C5.02	死区补偿模式选择		出厂值	1
	设定范围	0	不补偿	
		1	补偿方式 1	
		2	补偿方式 2	

一般不需要调整，如果电机出现震荡，可以尝试调整该参数。

C5.03	随机 PWM 深度		出厂值	0
	设定范围	0	随机 PWM 深度无效	
		1	1-10	

当设置随机 PWM 的深度，能改善电机噪音，减少电磁干扰。

C5.04	快速限流开启		出厂值	1
	设定范围	0	不开启	
		1	开启	

快速限流开启，能最大限度的减少变频器的过流故障，保证变频器连续工作。但长时间快速限流，会引起变频器过热，并报故障 CBC，CBC 表示变频器快速限流故障并需要停机。

C5.05	电流检测补偿		出厂值	5
	设定范围		0~100	

用于设置变频器的电流检测补偿，不建议修改。

C5.06	欠压设置		出厂值	350.0V
	设定范围		210.0V-630.0V	

用于设置变频器欠压故障 LU 的电压值，不同电压等级的变频器对应不同的电压点，三相 380V 欠压值为 350V

第五章 故障检查与排除

5.1 故障报警及对策

9000Q 变频器共有多项警示信息及保护功能，一旦故障发生，保护功能动作，变频器停止输出，变频器故障继电器接点动作，并在变频器显示板上显示故障代码。用户在寻求服务之前，可以先按本节提示进行自查，分析故障原因，找出解决方法。如果属于虚线框内所述原因，请寻求服务，与您所购变频器的代理商或直接与我公司联系。

表 5-1 故障显示及对策表：

故障名称	键盘显示	故障原因排查	故障处理对策
逆变单元保护	oC	1、变频器输出回路短路 2、电机和变频器接线过长 3、模块过热 4、变频器内部接线松动 5、主控板异常 6、驱动板异常 7、逆变模块异常	1、排除外围故障 2、加装电抗器或输出滤波器 3、检查风道是否堵塞、风扇是否正常工作并排除存在问题 4、插好所有连接线 5、寻求技术支持 6、寻求技术支持 7、寻求技术支持
加速过电流	oC1	1、变频器输出回路存在接地或短路 2、控制方式为矢量且没有进行参数自学习 3、加速时间太短 4、手动转矩提升或 V/F 曲线不合适 5、电压偏低 6、对正在旋转的电机进行启动 7、加速过程中突加负载 8、变频器选型偏小	1、排除外围故障 2、进行电机参数自学习 3、增大加速时间 4、调整手动提升转矩或 V/F 曲线 5、将电压调至正常范围 6、选择转速追踪启动或等电机停止后再启动 7、取消突加负载 8、选用功率等级更大的变频器
减速过电	oC2	1、变频器输出回路存在接地	1、排除外围故障

流		或短路 2、控制方式为矢量且没有进行参数自学习 3、减速时间太短 4、电压偏低 5、减速过程中突加负载 6、没有加装制动单元和制动电阻	2、进行电机参数自学习 3、增大减速时间 4、将电压调至正常范围 5、取消突加负载 6、加装制动单元及电阻
恒速过电流	oC3	1、变频器输出回路存在接地或短路 2、控制方式为矢量且没有进行参数自学习 3、电压偏低 4、运行中是否有突加负载 5、变频器选型偏小	1、排除外围故障 2、进行电机参数自学习 3、将电压调至正常范围 4、取消突加负载 5、选用功率等级更大的变频器
加速过电压	oU1	1、输入电压偏高 2、加速过程中存在外力拖动电机运行 3、加速时间过短 4、没有加装制动单元和制动电阻	1、将电压调至正常范围 2、取消此外动力或加装制动电阻 3、增大加速时间 4、加装制动单元及电阻
减速过电压	oU2	1、输入电压偏高 2、减速过程中存在外力拖动电机运行 3、减速时间过短 4、没有加装制动单元和制动电阻	1、将电压调至正常范围 2、取消此外动力或加装制动电阻 3、增大减速时间 4、加装制动单元及电阻
恒速过电压	oU3	1、输入电压偏高 2、运行过程中存在外力拖动电机运行	1、将电压调至正常范围 2、取消此外动力或加装制动电阻
控制电源故障	PoFF	1、输入电压不在规范规定的范围内	1、将电压调至规范要求的范围内
欠压	LU	1、瞬时停电 2、变频器输入端电压不在规	1、复位故障 2、调整电压到正常范

		范要求的范围 3、母线电压不正常 4、整流桥及缓冲电阻不正常 5、驱动板异常 6、控制板异常	围 3、寻求技术支持 4、寻求技术支持 5、寻求技术支持 6、寻求技术支持
变频器过载	oL2	1、负载是否过大或发生电机堵转 2、变频器选型偏小	1、减小负载并检查电机及机械情况 2、选用功率等级更大的变频器
电机过载	oL1	1、电机保护参数 P9.01 设定是否合适 2、负载是否过大或发生电机堵转 3、变频器选型偏小	1、正确设定此参数 2、减小负载并检查电机及机械情况 3、选用功率等级更大的变频器
输入缺相	LI	1、三相输入电源不正常 2、驱动板异常 3、防雷板异常 4、主控板异常	1、检查并排除外围线路中存在的问题 2、寻求技术支持 3、寻求技术支持 4、寻求技术支持
输出缺相	Lo	1、变频器到电机的引线不正常 2、电机运行时变频器三相输出不平衡 3、驱动板异常 4、模块异常	1、排除外围故障 2、检查电机三相绕组是否正常并排除故障 3、寻求技术支持 4、寻求技术支持
模块过热	oH	1、环境温度过高 2、风道堵塞 3、风扇损坏 4、模块热敏电阻损坏 5、逆变模块损坏	1、降低环境温度 2、清理风道 3、更换风扇 4、更换热敏电阻 5、更换逆变模块
外部设备故障	EF	1、通过多功能端子 X 输入外部故障的信号 2、通过虚拟 IO 功能输入外部故障的信号	1、复位运行 2、复位运行
通讯故障	CE	1、上位机工作不正常 2、通讯线不正常 3、通讯参数 PD 组设置不正确	1、检查上位机接线 2、检查通讯连接线 3、正确设置通讯扩展卡类型

			4、正确设置通讯参数
接触器故障	rAy	1、驱动板和电源不正常 2、接触器不正常	1、更换驱动板或电源板 2、更换接触器
电流检测故障	IE	1、检查霍尔器件异常 2、驱动板异常	1、更换霍尔器件 2、更换驱动板
电机自学习故障	TE	1、电机参数未按铭牌设置 2、参数自学习过程超时	1、根据铭牌正确设定电机参数 2、检查变频器到电机引线
PG 卡故障	PG	1、编码器型号不匹配 2、编码器连线错误 3、编码器损坏 4、PG 卡异常	1、根据实际正确设定编码器类型 2、排除线路故障 3、更换编码器 4、更换 PG 卡
EEPROM 读写故障	EEP	1、EEPROM 芯片损坏	1、更换主控板
对地短路故障	GND	1、电机对地短路	1、更换电缆或电机
逐波限流故障	CBC	1、负载是否过大或发生电机堵转 2、变频器选型偏小	1、减小负载并检查电机及机械情况 2、选用功率等级更大的变频器
速度偏差过大故障	ESP	1、编码器参数设定不正确 2、没有进行参数自学习合理	1、正确设置编码器参数 2、进行电机参数自学习
速度与运行方向相反	oSP	1、编码器参数设定不正确 2、没有进行参数自学习 3、负载太大，超过电机转矩	1、正确设置编码器参数 2、进行电机参数自学习 3、根据实际情况确认选型是否错误
抱闸故障	bcE	1、检查抱闸反馈参数设置 2、检查抱闸反馈接线和抱闸传感器	1、正确设置抱闸反馈参数 2、重新安装抱闸传感器和接线。

抱闸打开故障	boE	1、检查抱闸打开反馈参数设置 2、检查抱闸打开反馈接线和抱闸传感器	1、正确设置抱闸反馈参数 2、重新安装抱闸传感器和接线。
长时间低速运行报警	LSP	1、检查低速运行报警参数设置 2、检查检查运行速度设置	1、正确设置低速运行报警参数 2、修改运行速度
正反转同时有效	FrAc	1、检查起重摇杆	1、重新接线或更换摇杆
摇杆未归零故障	FrPo	1、检查起重摇杆	1、重新接线或更换摇杆

5.2 常见故障及其处理方法

变频器使用过程中可能会遇到下列故障情况，请参考下述方法进行简单故障分析。

表 5-2 常见故障及其处理方法

序号	故障现象	可能原因	解决方法
1	上电无显示	电网电压没有或者过低；变频器驱动板上的开关电源故障；整流桥损坏；变频器缓冲电阻损坏；控制板、键盘故障；控制板与驱动板、键盘之间连线断；	检查输入电源；检查母线电压；寻求厂家服务；
2	上电显示“9000”	驱动板与控制板之间的连线接触不良；控制板上相关器件损坏；电机或者电机线有对地短路；霍尔故障；电网电压过低；	寻求厂家服务；
3	上电显示“GND”报警	电机或者输出线对地短路；变频器损坏；	用摇表测量电机和输出线的绝缘；寻求厂家服务；
4	上电变频器显示正常，运行后显示9000并马上停机	风扇损坏或者堵转；外围控制端子接线有短路；	更换风扇；排除外部短路故障；
5	频繁报 OH（IGBT 过	载频设置太高。风扇损坏或者风道堵塞。变频器内部器件损	降低载频（P0.15）。更换风扇、清理风道。寻求厂

	热)故障	坏	家服务。
6	变频器运行后电机不转动。	电机及电机线；变频器参数设置错误（电机参数）；驱动板与控制板连线接触不良；驱动板故障；	重新确认变频器与电机之间连线；更换电机或清除机械故障；检查并重新设置电机参数；
7	X端子失效。	参数设置错误；外部信号错误；PLC与+24V跳线松动；控制板故障；	检查并重新设置P5组相关参数；重新接外部信号线；寻求厂家服务；
8	闭环矢量控制时，电机速度无法提升。	编码器故障；编码器接错线或者接触不良；PG卡故障；驱动板故障；	更换码盘并重新确认接线；更换PG卡；寻求服务；
9	变频器频繁报过流和过压故障。	电机参数设置不对；加减速时间不合适；负载波动；	重新设置电机参数或者进行电机自学习；设置合适的加减速时间；寻求厂家服务；
10	上电（或运行）报rAY	软启动接触器未吸合；	检查接触器电缆是否松动；检查接触器是否有故障；检查接触器24V供电电源是否有故障；寻求厂家服务；

第六章 保养和维护



- 维护人员必须按保养和维护的指定方法进行。
- 维护人员需专业的合格人员进行
- 进行维护前，必须切断变频器的电源，10分钟以后方可进行维护工作。
- 不能直接触碰PCB板上的元器件，否则容易静电损坏变频器
- 维修完毕后，必须确认所有螺丝均已上紧

6.1 日常维护

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

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

6.2 定期维护

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

检查项目	检查内容	排除方法
外部端子的螺丝	螺丝是否松动	拧紧
PCB 板	粉尘、赃物	用干燥压缩空气全面清除杂物
风扇	异常噪声和振动、累计时间是	1、清除杂物 2、更换风扇

	否超过 2 万小时	
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

6.3 变频器易损件更换

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

- ◆ 风扇：使用超过 2 万小时后须更换
- ◆ 电解电容：使用到 3～4 万小时后须更换

6.4 变频器的保修

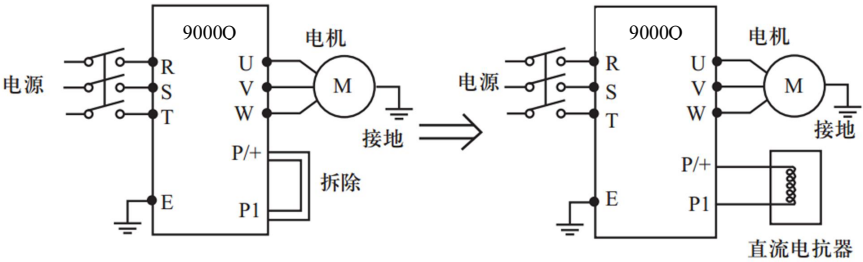
本公司对 9000Q 系列变频器提供自出厂之日起 12 个月保修服务。

第七章 外配件的选用

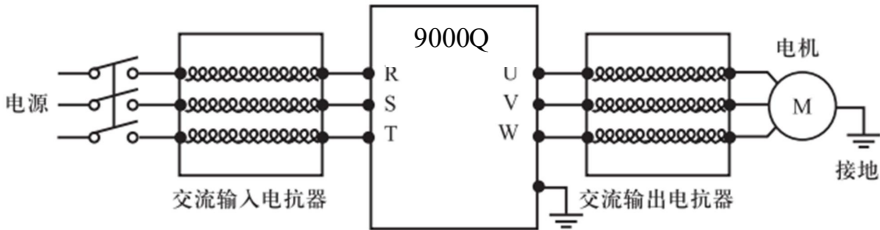
名称	功用
空开及漏电开关	保护变频器的接线，方便安装、维护、保养
电磁接触器	方便变频器与电源的通断，确保安全
涌浪吸收器	吸收电磁接触及控制用继电器的开关浪涌电流
隔离变压器	对变频器输入、输出起隔离作用，降低干扰
直流电抗器	保护变频器，抑制高次谐波
交流电抗器	保护变频器，抑制高次谐波，防止浪涌电压冲击
制动电阻、制动单元	吸收再生的能量
噪声滤波器	减少变频器引起的电磁干扰
磁环	减少变频器引起的电磁干扰

7.1 接线方法

7.1.1 直流电抗器安装接线：



7.1.2 交流输入、输出电抗器安装接线：



7.2 直流电抗器

变频器型号	匹配功率 (KW)	直流电抗器参数		备注
		额定电流（A）	电感量（mH）	
ALD9400Q-0030	30	65	0.8	内置选配
ALD9400Q-0037	37	78	0.7	
ALD9400Q-0045	45	95	0.54	可外接
ALD9400Q-0055	55	115	0.45	
ALD9400Q-0075	75	160	0.36	
ALD9400Q-0090	90	180	0.33	
ALD9400Q-0110	110	250	0.26	
ALD9400Q-0132	132	250	0.26	
ALD9400Q-0160	160	340	0.18	
ALD9400Q-0185	185	460	0.12	
ALD9400Q-0200	200	460	0.12	
ALD9400Q-0220	220	460	0.12	
ALD9400Q-0250	250	500	0.12	
ALD9400Q-0280	280	650	0.11	
ALD9400Q-0315	315	650	0.11	
ALD9400Q-0350	350	800	0.06	内置标配
ALD9400Q-0400	400	800	0.06	
ALD9400Q-0450	450	1000	0.05	

7.3 交流输入电抗器

变频器型号	匹配功率 (KW)	交流电抗器参数		备注
		额定电流 (A)	电感量 (mH)	
ALD9400Q-07D5	7.5	20	0.75	
ALD9400Q-0011	11	30	0.6	
ALD9400Q-0015	15	40	0.42	
ALD9400Q-18D5	18.5	50	0.35	
ALD9400Q-0022	22	60	0.28	
ALD9400Q-0030	30	80	0.19	
ALD9400Q-0037	37	90	0.16	
ALD9400Q-0045	45	120	0.13	
ALD9400Q-0055	55	150	0.1	
ALD9400Q-0075	75	200	0.12	
ALD9400Q-0090	90	250	0.06	
ALD9400Q-0110	110	250	0.06	
ALD9400Q-0132	132	290	0.04	
ALD9400Q-0160	160	330	0.04	
ALD9400Q-0200	200	490	0.03	
ALD9400Q-0220	220	490	0.03	
ALD9400Q-0250	250	530	0.03	
ALD9400Q-0280	280	600	0.02	
ALD9400Q-0315	315	660	0.02	
ALD9400Q-0350	350	800	0.0175	
ALD9400Q-0400	400	800	0.0175	
ALD9400Q-0450	450	1000	0.014	

7.4 交流输出电抗器

变频器型号	匹配功率 (KW)	交流电抗器参数		备注
		额定电流（A）	电感量（mH）	
ALD9400Q-07D5	7.5	20	0.13	
ALD9400Q-0011	11	30	0.087	
ALD9400Q-0015	15	40	0.066	
ALD9400Q-18D5	18.5	50	0.052	
ALD9400Q-0022	22	60	0.045	
ALD9400Q-0030	30	80	0.032	
ALD9400Q-0037	37	90	0.03	
ALD9400Q-0045	45	120	0.023	
ALD9400Q-0055	55	150	0.019	
ALD9400Q-0075	75	200	0.014	
ALD9400Q-0090	90	250	0.011	
ALD9400Q-0110	110	250	0.011	
ALD9400Q-0132	132	290	0.008	
ALD9400Q-0160	160	330	0.008	
ALD9400Q-0200	200	490	0.004	
ALD9400Q-0220	220	490	0.004	
ALD9400Q-0250	250	530	0.003	
ALD9400Q-0280	280	600	0.003	
ALD9400Q-0315	315	660	0.002	
ALD9400Q-0350	350	800	0.002	
ALD9400Q-0400	400	800	0.002	
ALD9400Q-0450	450	1000	0.0012	
ALD9400Q-0450	450	1000	0.0012	

7.5 制动电阻

变频器型号	制动电阻		制动单元 CDBR	制 动 转 矩 (10%ED)	适用电机 (KW)
	功率 W	阻值 $\Omega(\geq)$			
ALD9400Q-07D5	500W	65	内置标配	125	7.5
ALD9400Q-0011	800W	43		125	11
ALD9400Q-0015	1000W	32		125	15
ALD9400Q-18D5	1300W	25		125	18.5
ALD9400Q-0022	1500W	22		125	22
ALD9400Q-0030	2500W	16		125	30
ALD9400Q-0037	3.7KW	12.6		125	37
ALD9400Q-0045	4.5KW	9.4	内置标配	125	45
ALD9400Q-0055	5.5KW	9.4		125	55
ALD9400Q-0075	7.5KW	6.3		125	75
ALD9400Q-0090	4.5KW*2	9.4*2		125	90
ALD9400Q-0110	5.5KW*2	9.41*2		125	110
ALD9400Q-0132	6.5KW*2	6.3*2		125	132
ALD9400Q-0160	16KW	2.5		125	160
ALD9400Q-0200	20KW	2.5		125	200
ALD9400Q-0220	22KW	2.5		125	220
ALD9400Q-0250	12.5KW*2	2.5*2		125	250
ALD9400Q-0280	14KW*2	2.5*2		125	280
ALD9400Q-0315	16KW*2	2.5*2		125	315
ALD9400Q-0350	17KW*2	2.5*2	外置	125	350
ALD9400Q-0400	14KW*3	2.5*3		125	400
ALD9400Q-0450	15KW*3	2.5*3		125	450

附录一 功能参数简表

PP.00 设为非 0 值，即设置了参数保护密码，在功能参数模式和用户更改参数模式下，参数 菜单必须在正确输入密码后才能进入，取消密码，需将 PP.00 设为 0。

用户定制参数模式下的参数菜单不受密码保护。P 组、C 组是基本功能参数，D 组是监视功能参数。功能表中符号说明如下：

“☆”：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；

“*”：表示该参数是“厂家参数”，仅限于制造厂家设置，禁止用户进行操作；

基本功能参数简表：

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
P0 组：基本参数				
P0.01	控制模式选择	0： V/F 控制 1： 无 PG(速度传感器)矢量控制 2： 有 PG(速度传感器)矢量控制	0	★
P0.02	命令源选择	0： 键盘指令通道（LED 不亮） 1： 端子指令通道（LED 亮） 2： 通讯指令通道（LED 闪烁）	0	☆
P0.04	主频率源选择 A	0： 多段速给定 1： AI1 给定 2： AI2 给定 3： 保留 4： 加减速给定 9： 通讯给定	0	★
P0. 08	加速时间 1	0. 0s～600. 0s	3. 0s	☆
P0. 09	减速时间 1	0. 0s～600. 0s	3. 0s	☆
P0. 10	预置频率	P0. 16～P0. 12	50. 00Hz	☆
P0. 11	运行方向	0： 方向一致 1： 方向相反	0	☆
P0. 12	最大频率	50. 00Hz～150. 00Hz	50. 00Hz	★

P0.16	最低频率	0.00Hz~15.00Hz	0.00Hz	☆
P0.17	载波频率	1.0kHz~12.0kHz	机型确定	☆
P0.25	UP/DOWN 基准频率	开闸频率到最高频率	50.00HZ	☆
P1 组：启停参数				
P1.07	加减速方式	0: 直线加减速 1: S 曲线加减速 1 2: S 曲线加减速 2	0	★
P1.08	S 曲线开始段时间比例	0.0%~40.0%	30.0%	★
P1.09	S 曲线结束段时间比例	0.0%~40.0%	30.0%	★
P1.10	停机方式	0: 减速停车 1: 自由停车	0	☆
P1.11	停机直流制动起始频率	P0.16~P2.04	0.00Hz	☆
P1.13	停机直流制动电流	0%~120%	50%	☆
P1.16	抱闸打开频率	P0.16~15.00Hz	2.00 Hz	☆
P1.17	抱闸打开电流	0.0~150.0%	30.0%	☆
P1.18	抱闸打开机械时间	0.00~5.00s	0.50s	☆
P1.19	抱闸打开时运行方向	0: 抱闸打开力矩与运行方向相同 1: 抱闸打开力矩始终为正转方向	0	☆
P1.20	抱闸频率	P0.16~20.00Hz	2.00 Hz	☆
P1.21	抱闸机械时间	0.00~5.00s	0.50s	☆
P1.22	抱闸延时	0.0~30.0s	0.0s	☆
P1.23	抱闸动作曲线	0: 无制动控制 1: 自动制动控制 1 2: 自动制动控制 2	1	☆

P1.24	抱闸过程中再启动选择	0: 在制动过程中不允许再启动 1: 在制动过程中允许再启动	0	☆
P1.25	再启动等待时间	00.0~15.0s	0.3s	☆
P1.26	抱闸反馈用途	0: 不使用抱闸反馈 1: 用于动作时检测 2: 用于全程监控	0	☆
P1.27	运行命令反向时序控制	0: 不允许在运行过程中直接反向 1: 允许在运行过程中直接反向	0	☆
P1.28	运行中过零跳跃频率	0~20.00Hz	2.00 Hz	☆
P2 组：电机参数组				
P2.01	电机额定功率	0.4kW~1000.0kW	机型确定	★
P2.02	电机额定电压	0V~2000V	380V	★
P2.03	电机额定电流	0.01A~655.35A (变频器功率≤55kW) 0.1A~6553.5A (变频器功率>55kW)	机型确定	★
P2.04	电机额定频率	0.01Hz~P0.12	50.00Hz	★
P2.05	电机额定转速	0rpm~3000rpm	1400rpm	★
P2.06	异步电机定子电阻	0.001Ω~65.535Ω (变频器功率≤55kW)	调谐参数	★
P2.07	异步电机转子电阻	0.001Ω~65.535Ω (变频器功率≤55kW)	调谐参数	★
P2.08	异步电机漏感抗	0.01mH~655.35mH (变频器功率≤55kW)	调谐参数	★
P2.09	异步电机互感抗	0.1mH~6553.5mH (变频器功率≤55kW)	调谐参数	★
P2.10	异步电机空载电流	0.01A~P2.03 (变频器功率≤55kW)	调谐参数	★
P2.27	编码器线数	0~8192	1024	★

P2.28	编码器类型	0: ABZ 增量编码器 1: 保留 2: 旋转变压器	0	★
P2.30	ABZ 增量编码器 AB 相序选择	0: 正向 1: 反向	0	★
P2.35	编码器断线检测功能选择	0: 关闭编码器断线故障检测 1: 开启编码器断线故障检测	1	★
P2.36	速度反馈 PG 断线检测时间	0.000s~1.000s	0.000s	★
P2.37	自学习选择	0: 无操作 1: 异步机静止自学习 2: 异步机全面自学习 3: 异步机静止完整自学习	0	★
P3 组: 性能参数组				
P3.00	速度环比例增益 1	1~100	60	☆
P3.01	速度环积分时间 1	0.01s~10.00s	0.50s	☆
P3.02	切换频率 1	0.00~P3.05	5.00Hz	☆
P3.03	速度环比例增益 2	1~100	20	☆
P3.04	速度环积分时间 2	0.01s~10.00s	1.00s	☆
P3.05	切换频率 2	P3.02~P0.12	10.00Hz	☆
P3.06	矢量控制转差增益	50%~200%	100%	☆
P3.07	速度环滤波时间常数	0.000s~1.000s	0.080s	☆
P3.10	速度控制方式下转矩上限数字 设定	0.0%~500.0%	180.0%	☆
P3.12	速度控制方式下转矩上限数字 (发电)	0.0%~500.0%	180.0%	☆
P3.13	励磁调节比例增益	0~100	10	☆
P3.14	励磁调节积分增益	0~100	10	☆
P3.15	转矩调节比例增益	0~100	10	☆
P3.16	转矩调节积分增益	0~100	10	☆

P3.22	弱磁倍数	100.0%～300.0%	100.0%	☆
P3.23	松绳转矩	0.0%～P3.25	5.0%	
P3.24	允许负载	P3.25～100.0%	80.0%	
P3.25	轻载系数	P3.25～P3.24	35.0%	
P3.26	轻载检测频率	P1.16～P0.12	40.00 Hz	
P3.27	轻载检测时间	0.0～5.0s	0.5s	
P3.28	正向频率修正	0～100%	100%	
P3.29	反向频率修正	0～100%	100%	
P3.30	过载保护转矩门槛	0.0～150.0%	0.0	
P3.31	恒功率控制	0: 禁止恒功率功能 1: 使能恒功率功能	1	

P4 组：V/F 控制参数

P4.01	转矩提升	0.0%～30.0%	机型确定	☆
P4.02	转矩提升截止频率	0.00Hz～P0.12	50.00Hz	★
P4.09	VF 转差补偿增益	0.0%～100.0%	0.0%	☆
P4.10	VF 过励磁增益	0～200	0	☆
P4.11	VF 振荡抑制增益	0～100	机型确定	☆

P5 组：输入端子

P5.00	X1	1: 正向运行 2: 反向运行 3: 故障复位 4: 快速停车 5: 自由停车 6: 减速停车 7: 外部故障输入 8: 多段速选择 1 9: 多段速选择 2 10: 多段速选择 3 11: 抱闸打开反馈	1	★
P5.01	X2	12: 抱闸反馈	2	★
P5.02	X3	13: 第 2 段加速斜坡切换	8	★
P5.03	X4	14: 第 2 段减速斜坡切换	9	★
P5.04	X5	15: 第 3 段加速斜坡切换	10	★
P5.05	X6	16: 第 3 段减速斜坡切换	5	★
P5.06	X7	19: 加速运行 20: 减速运行	0	★

附录一 功能参数简表

P5.07	X8		0	★
P5.08	X9		0	★
P5.09	X10		0	★
P5.10	端子滤波时间	0.000s～1.000s	0.010s	☆
P5.12	端子 UP/DOWN 变化率	0.01Hz/s～50.00Hz/s	5.00Hz/s	☆
P5.13	FIV 最小输入	0.00V～P5.15	0.00V	☆
P5.14	FIV 最小输入对应设定	0.0%～+100.0%	0.0%	☆
P5.15	FIV 最大输入	P5.13～+10.00V	10.00V	☆
P5.16	FIV 最大输入对应设定	0.0%～+100.0%	100.0%	☆
P5.17	FIV 滤波时间	0.00s～10.00s	0.10s	☆
P5.18	FIC 最小输入	0.00V～P5.20	0.00V	☆
P5.19	FIC 最小输入对应设定	0.0%～+100.0%	0.0%	☆
P5.20	FIC 最大输入	P5.18～+10.00V	10.00V	☆
P5.21	FIC 最大输入对应设定	0.0%～+100.0%	100.0%	☆
P5.22	FIC 滤波时间	0.00s～10.00s	0.10s	☆
P5.28	FIV 功能选择	0-133	0	☆
P5.29	FIC 功能选择	0-133	0	☆
P5.30	Up/Down 最低频率	0.00-15.00	0	☆
P5.31	Up/Down 是否记忆	0-1	0	☆
P5.32	Up/Down 优化功能选择	0-1	0	☆
P5.33	Up/Down 限制频率	0.00-50.00	5.00	☆
P6 组：输出端子				
P6.01	保留	1：抱闸控制输出 2：故障停车 3：故障报警	0	☆

附录一 功能参数简表

P6.02	继电器输出功能选择（TA -TC）	4：故障提示 5-7：保留 8：变频器过载预警 9：电机过载预警 10：低电压保护启动	1	☆
P6.03	继电器输出功能选择（RA-RB-RC）	11：超载保护启动 12：过转矩输出 13：电机风扇控制 14：频率到达输出	13	☆
P6.04	保留	15：变频器运行中	0	☆
P6.05	YO1 输出功能选择	16：自启动功能输出	0	☆
P6.06	YO2 输出功能选择		0	☆
P6.10	保留	-100.0%～+100.0%	0.0%	☆
P6.11	保留	-10.00～+10.00	1.00	☆
P6.12	保留	-100.0%～+100.0%	0.0%	☆
P6.13	保留	-10.00～+10.00	1.00	☆
P7 组： 键盘与显示				
P7.06	负载速度显示系数	0.0001～6.5000	1.0000	☆
P7.09	累计运行时间	0h～65535h	-	●
P7.11	软件版本	-	-	●
P7.13	累计上电时间	0h～65535h	-	●
P7.14	累计耗电量	0kW～65535 度	-	●
P8 组： 辅助功能				
P8.00	加速方式选择	0：不使用特殊加减速 2：三段加减速根据频率自动	0	☆
P8.01	减速方式选择	切换 4：三段加减速由端子切换	0	☆
P8.02	每段保持时间	0.0-600.0s	0.0s	☆
P8.03	加速时间 2	0.1s～600.0s	3.0s	☆
P8.04	减速时间 2	0.1s～600.0s	3.0s	☆
P8.05	加速频率 2	0.00Hz～最大频率(P0. 12)	0.00Hz	☆
P8.06	减速频率 2	0.00Hz～最大频率(P0. 12)	0.00Hz	☆
P8.07	加速时间 3	0.1s～600.0s	3.0s	☆
P8.08	减速时间 3	0.1s～600.0s	3.0s	☆

附录一 功能参数简表

P8.09	加速频率 3	0.00Hz~最大频率(P0.12)	0.00Hz	☆
P8.10	减速频率 3	0.00Hz~最大频率(P0.12)	0.00Hz	☆
P8.15	下垂控制	0.00Hz~20.00Hz	0.00Hz	☆
P8.19	频率检测值 (FDT1)	P1.16~P0.12	50.00Hz	☆
P8.20	频率检测滞后值 (FDT1)	0.0%~100.0% (FDT1 电 平)	5.0%	☆
P8.28	低速运行保护频率	0.01Hz~20.00Hz	5.00Hz	☆
P8.29	低速运行保护时间	0s~1000s	0s	☆
P8.36	过转矩输出门槛	0.0% (不检测) 0.1%~200.0% (电机额定电 流)	0.0%	☆
P8.48	变频器风扇控制	0: 运行时风扇运转 1: 风扇一直运转	0	☆
P8.49	电机风扇控制延时	0~3000s	30s	☆
P9 组: 故障与保护				
P9.00	电机过载保护选择	0: 禁止 1: 允许	1	☆
P9.01	电机过载保护增益	0.20~10.00	1.00	☆
P9.02	电机过载预警系数	50%~100%	80%	☆
P9.03	过压失速增益	0~100	0	☆
P9.04	过压失速保护电压	620.0~660.0	640.0	☆
P9.05	过流失速增益	0~100	20	☆
P9.06	过流失速保护电流	100%~200%	150%	☆
P9.07	上电对地短路保护 选择	0: 无效 1: 有效	0	☆
P9.12	输入缺相保护选择	0: 禁止 1: 允许	1	☆
P9.13	输出缺相保护选择	0: 禁止 1: 允许	1	☆

P9.14	第一次故障类型	0: 无故障 1: 逆变单元保护 2: 加速过电流 3: 减速过电流 4: 恒速过电流 5: 加速过电压 6: 减速过电压 7: 恒速过电压 8: 缓冲电阻过载 9: 欠压 10: 变频器过载 11: 电机过载 12: 输入缺相	-	●
P9.15	第二次故障类型	14: 模块过热 17: 接触器异常 18: 电流检测异常 19: 电机调谐异常 20: 编码器/PG 卡异常 22: 变频器硬件异常 23: 电机对地短路 25: 输出缺相	—	●
P9.16	第三次（最近一次）故障类型	37: 电机超速 38: 速度偏差过大 40: 快速限流超时 41: 抱闸打开故障 42: 抱闸故障 43: 长时间低速运行故障 44: 正反转同时有效 45: 摇杆未归零故障 48: 通讯异常 49: 参数读写异常 50: 外部输入故障	—	●
P9.47	故障保护动作选择 1	设置故障等级，每位代表一个故障，从 41 号开始编号，故障等级分为 A 级 每种执行	11115	☆

附录一 功能参数简表

P9.48	故障保护动作选择 2		11111	☆
P9.49	故障保护动作选择 3		11411	☆
P9.50	故障保护动作选择 4		11111	☆
P9.51	故障保护动作选择 5		11111	☆
Pb 组：起重辅助参数组				
PB.00	位置显示比例	1-65535	1	☆
PB.01	位置初始值	0-65535	0	☆
PB.02	自启动脉冲数	0-65535	0	☆
PB.03	频率异常检测周期	0.00-1.00	0.50	☆
PB.04	频率跟随误差检测基准	0-30	20	☆
PB.05	频率跟随误差检测周期	0.00-1.00	0.50	☆
PB.08	随压降速功能选择	0：关闭，1：开启	0	☆
PB.09	随压降速动作电压	70%-100%	85%	☆
PC 组：多段速指令				
PC.00	多段速指令 0	0-最大频率(P0.12)	5.00	☆
PC.01	多段速指令 1	0-最大频率(P0.12)	20.00	☆
PC.02	多段速指令 2	0-最大频率(P0.12)	35.00	☆
PC.03	多段速指令 3	0-最大频率(P0.12)	0.00	☆
PC.04	多段速指令 4	0-最大频率(P0.12)	50.00	☆
PC.05	多段速指令 5	0-最大频率(P0.12)	0.00	☆
PC.06	多段速指令 6	0-最大频率(P0.12)	0.00	☆
PC.07	多段速指令 7	0-最大频率(P0.12)	0.00	☆
Pd 组：通讯参数				
PD.00	波特率	5：9600BPS 6：19200BPS 7：38400BPS 8：57600BPS 9：115200BPS	9600	☆

附录一 功能参数简表

PD.01	数据格式	0: 无校验 (8-N-2) 1: 偶校验 (8-E-1) 2: 奇校验 (8-O-1) 3: 8-N-1	3	☆
PD.02	本机地址	1~247, 0 为广播地址	1	☆
PD.03	应答延迟	0ms~20ms	2	☆
PD.04	通讯超时时间	0.0 (无效), 0.1s~60.0s	0.0	☆
PP 组: 用户功能码				
PP.00	用户密码	0~65535	0	☆
PP.01	参数初始化	00: 不恢复 01: 恢复一级菜单出厂参数, 电机参数不恢复 02: 清除记录信息	0	★
C0 组: 转矩控制参数				
C0.00	速度/转矩控制方式选择	0: 速度控制 1: 转矩控制 2: 根据 C0.09 自动切换到转矩 3: 根据 C0.10 自动切换到转矩 4: 保留 5: 端子切换转矩	0	★
C0.01	转矩源	0: 数字设定 (C0.03) 1: FIV 2: FIC 3: 保留 4: 保留 5: 通讯给定	0	★
C0.03	转矩控制方式下转矩数字设定	0.0%~500.0%	50.0%	☆
C0.05	转矩控制正向最大频率	0.00Hz~最大频率(P0. 12)	50.00Hz	☆

C0.06	转矩控制反向最大频率	0.00Hz～最大频率(P0.12)	50.00Hz	☆
C0.07	转矩控制加速时间	0.0s～600.0s	0.0s	☆
C0.08	转矩控制减速时间	0.0s～600.0s	0.0s	☆
C0.09	转矩切换频率钳位	0.00Hz～最大频率(P0.12)	25.00Hz	☆
C0.10	转矩切换转矩钳位	0.0%～150.0%	50.0%	☆
C5 组：控制优化参数				
C5.00	DPWM 切换上限频率	5.00Hz～最大频率(P0.12)	12.00Hz	☆
C5.01	PWM 调制方式	0：异步调制 1：同步调制	0	☆
C5.02	死区补偿模式选择	0：不补偿 1：补偿模式 1 2：补偿模式 2	1	☆
C5.03	随机 PWM 深度	0：随机 PWM 无效 1～10：PWM 载频随机深度	0	☆
C5.04	快速限流使能	0：不开启 1：开启	1	☆
C5.05	电流检测补偿	0～100	5	☆
C5.06	欠压点设置	210.0～630.0	350	☆

D0 组 参数表:

功能码	名称	最小单位
D0 组：基本监视参数		
D0.00	运行频率（Hz）	0.1Hz
D0.01	设定频率（Hz）	0.1Hz
D0.02	母线电压（V）	0.1V
D0.03	输出电压（V）	1V
D0.04	输出电流（A）	0.01A
D0.05	输出功率（kW）	0.1kW
D0.06	输出转矩（%）	0.1%
D0.07	X 输入状态	1
D0.08	YO 输出状态	1
D0.09	FIV 电压（V）	0.01V
D0.10	FIC 电压（V）	0.01V
D0.14	负载速度显示	0.1
D0.17	制动器使用次数高位	0.01kHz
D0.18	制动器使用次数低位	0.01kHz
D0.19	反馈速度（单位 0.1Hz）	0.1Hz
D0.25	X9-X10 状态	1
D0.25	当前上电时间	1Min
D0.26	当前运行时间	1Min
D0.27	保留	1Hz
D0.28	通讯设定值	0.01%
D0.29	编码器反馈速度	0.01Hz
D0.35	目标转矩（%）	0.1%
D0.36	旋变位置	1
D0.37	ABZ 位置高位	0.1°
D0.38	ABZ 位置低位	1
D0.39	故障代码	1
D0.61	变频器状态	1

D0 参数组用于监视变频器运行状态信息，客户可以通过面板查看，以方便现场调试，也可以通过通讯读取参数组数值，以用于上位机监控。

附录二 通讯协议

9000Q 系列变频器提供 RS485 通信接口，并支持 Modbus 通讯协议。用户可通过计算机或 PLC 实现集中控制，通过该通讯协议设定变频器运行命令，修改或读取功能码参数，读取变频器的工作状态及故障信息等。

一、协议内容

该串行通信协议定义了串行通信中传输的信息内容及使用格式。其中包括：主机轮询（或广播）格式；主机的编码方法，内容包括：要求动作的功能码，传输数据和错误校验等。从机的响应也是采用相同的结构，内容包括：动作确认，返回数据和错误校验等。如果从机在接收信息时发生错误，或不能完成主机要求的动作，它将组织一个故障信息作为响应反馈给主机。

应用方式变频器接入具备 RS485 总线的“单主多从”PC/PLC 控制网络。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只能接收数据。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。网络中的从机地址必须是唯一的。

协议说明：

9000Q 系列变频器通信协议是一种异步串行的主从 Modbus 通信协议，网络中只有一个设备（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 9000Q 变频器。主机既能对某个从机单独进行通信，也能对所有下位从机发布广播信息。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，从机无需反馈响应给主机。

通讯资料结构 9000Q 系列变频器的 Modbus 协议通讯数据格式如下：使用 RTU 模式，消息发送至少要以 3.5 个字符时间的停顿间隔开始。

在网络波特率下多样的字符时间，这是最容易实现的（如下图的 T1-T2-T3-T4 所示）。传输的第一个域是设备地址。

可以使用的传输字符是十六进制的 0...9,A...F。网络设备不断侦测网络总线，包括停顿间隔时间内。当第一个域（地址域）接收到，每个设备都进行解码以判断是否发往自己的。在最后一个传输字符之后，一个至少 3.5 个字符时间的停顿标定了消息的结束。一个新的消息可在此停顿后开始。

整个消息帧必须作为一连续的流传输。如果在帧完成之前有超过 1.5 个

字符时间的停顿时间，接收设备将刷新不完整的消息并假定下一字节是一个新消息的地址域。同样地，如果一个新消息在小于 3.5 个字符时间内接着前个消息开始，接收的设备将认为它是前一消息的延续。这将导致一个错误，因为在最后的 CRC 域的值不可能是正确的。

RTU 帧格式：

帧头 START	3.5 个字符时间
从机地址 ADR	通讯地址：1~247
命令码 CMD	03：读从机参数；06：写从机参数
数据内容 DATA (N-1)	资料内容：功能码参数地址，功能码参数个数， 功能码参数值等。
数据内容 DATA (N-2)	
.....	
数据内容 DATA0	
CRC CHK 高位	检测值：CRC 值。
CRC CHK 低位	
END	3.5 个字符时间

CMD（命令指令）及 DATA（资料字描述）

命令码：03H，读取 N 个字（Word）（最多可以读取 12 个字）例如：
从机地址为 01 的变频器的启始地址 F105 连续读取连续 2 个值

主机命令信息

ADR	01H
CMD	03H
启始地址高位	F1H
启始地址低位	05H
寄存器个数高位	00H
寄存器个数低位	02H
CRC CHK 低位	有待计算其 CRC CHK 值
CRC CHK 高位	

从机回应信息

PD.05 设为 0 时：

ADR	01H
CMD	03H
字节个数高位	00H
字节个数低位	04H
资料 F002H 高位	00H
资料 F002H 低位	00H
资料 F003H 高位	00H
资料 F003H 高位	01H
CRC CHK 低位	有待计算其 CRC CHK 值
CRC CHK 高位	

PD.05 设为 1 时

ADR	01H
CMD	03H
字节个数	04H
资料 F002H 高位	00H
资料 F002H 低位	00H
资料 F003H 高位	00H
资料 F003H 低位	01H
CRC CHK 低位	有待计算其 CRC CHK 值
CRC CHK 高位	

命令码：06H 写一个字（Word）例如：将 3000（BB8H）写到从机地址 05H 变频器的 F00AH 地址处。

主机命令信息

ADR	05H
CMD	06H
资料地址高位	F0H
资料地址低位	0AH
资料内容高位	0BH

资料内容低位	B8H
CRC CHK 低位	有待计算 CRC CHK 值
CRC CHK 高位	

从机回应信息

ADR	05H
CMD	06H
资料地址高位	F0H
资料地址低位	0AH
资料内容高位	0BH
资料内容低位	B8H
CRC CHK 低位	有待计算 CRC CHK 值
CRC CHK 高位	

校验方式——CRC 校验方式：CRC（Cyclical Redundancy Check）使用 RTU 帧格式，消息包括了基于 CRC 方法的错误检测域。CRC 域检测了整个消息的内容。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消息中。接收设备重新计算收到消息的 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消息中连续的 8 位字节与当前寄存器中的值进行处理。仅每个字符中的 8Bit 数据对 CRC 有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。

CRC 产生过程中，每个 8 位字符都单独和寄存器内容相异或（XOR），结果向最低有效位方向移动，最高有效位以 0 填充。LSB 被提取出来检测，如果 LSB 为 1，寄存器单独和预置的值相异或，如果 LSB 为 0，则不进行。整个过程要重复 8 次。

在最后一位（第 8 位）完成后，下一个 8 位字节又单独和寄存器的当前值相异或。最终寄存器中的值，是消息中所有的字节都执行之后的 CRC 值。

CRC 添加到消息中时，低字节先加入，然后高字节。CRC 简单函数如下：

```
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);
}

```

通信参数的地址定义

该部分是通信的内容，用于控制变频器的运行，变频器状态及相关参数设定。读写功能码参数（有些功能码是不能更改的，只供厂家使用或监视使用）：功能码参数地址标示规则：

以功能码组号和标号为参数地址表示规则：

高位字节：F0~FF（P组）、A0~AF（C组）、70~7F（D组）低位字节：00~FF

如：P3.12，地址表示为 F30C；注意：PF组：既不可读取参数，也不可更改参数；D组：只可读取，不可更改参数。

有些参数在变频器处于运行状态时，不可更改；有些参数不论变频器处于何种状态，均不可更改；更改功能码参数，还要注意参数的范围，单位，及相关说明。

另外，由于EEPROM频繁被存储，会减少EEPROM的使用寿命，所以，有些功能码在通讯的模式下，无须存储，只要更改RAM中的值就可以了。

如果为P组参数，要实现该功能，只要把该功能码地址的高位F变成0就可以实现。如果为C组参数，要实现该功能，只要把该功能码地址的高位A变成4就可以实现。相应功能码地址表示如下：高位字节：00~0F（P组）、40~4F（C组）低位字节：00~FF

如：

功能码 P3.12 不存储到EEPROM中，地址表示为 030C；功能码 C0.05 不存储到EEPROM中，地址表示为 4005；该地址表示只能做写RAM，不能做读的动作，读时为无效地址。

停机/运行参数部分：

参数地址	参数描述
1000	*通信设定值（-10000~10000）（十进制）
1001	运行频率
1002	母线电压
1003	输出电压
1004	输出电流
1005	输出功率
1006	输出转矩
1007	运行速度

注意：通信设定值是相对值的百分数，10000 对应 100.00%，-10000 对应-100.00%。对频率量纲的数据，该百分比是相对最大频率（P0.12）的百分数；对转矩量纲的数据，该百分比是 C0.03。

控制命令输入到变频器：（只写）

命令字地址	命令功能
2000	0001：正转运行
	0002：反转运行
	0003：正转点动
	0004：反转点动
	0005：自由停机
	0006：减速停机
	0007：故障复位

读取变频器状态：（只读）

状态字地址	状态字功能
3000	0001：正转运行
	0002：反转运行
	0003：停机

参数锁定密码校验：（如果返回为 8888H，即表示密码校验通过）

密码地址	输入密码的内容
------	---------

1F00	*****
------	-------

变频器故障描述:

变频器故障地址	变频器故障信息
8000	0: 无故障 1: 逆变单元保护 2: 加速过电流 3: 减速过电流 4: 恒速过电流 5: 加速过电压 6: 减速过电压 7: 恒速过电压 8: 缓冲电阻过载 9: 欠压 10: 变频器过载 11: 电机过载 12: 输入缺相 14: 模块过热 17: 接触器异常 18: 电流检测异常 19: 电机调谐异常 20: 编码器/PG 卡异常 22: 变频器硬件异常 23: 电机对地短路 25: 输出缺相 37: 电机超速 38: 速度偏差过大 40: 快速限流超时 41: 抱闸打开故障 42: 抱闸故障 43: 长时低速运行故障 44: 正反转同时有效 45: 摇杆未归零故障 48: 通讯异常 49: 参数读写异常 50: 外部输入故障

通讯故障地址	故障功能描述
8001	0000: 无故障 0001: 密码错误 0002: 命令码错误 0003: CRC 校验错误 0004: 无效地址 0005: 无效参数 0006: 参数更改无效 0007: 系统被锁定 0008: 正在 EEPROM 操作

PD 组通讯参数说明

PD.00	波特率	出厂值	0005
	设定范围	个位: MODUBS 波特率 5: 9600BPS 6: 19200BPS 7: 38400BPS 8: 57600BPS 9: 115200BPS	

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。

PD.01	数据格式	出厂值	0
	设定范围	0: 无校验: 数据格式<8,N,2> 1: 偶检验: 数据格式<8,E,1> 2: 奇校验: 数据格式<8,O,1> 3: 无校验: 数据格式<8-N-1>	

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。

PD.02	本机地址	出厂值	1
	设定范围	1~247, 0 为广播地址	

当本机地址设定为 0 时，即为广播地址，实现上位机广播功能。

本机地址具有唯一性（除广播地址外），这是实现上位机与变频器点对点通讯的基础。

PD.03	应答延时	出厂值	2ms
	设定范围	0~20ms	

应答延时：是指变频器数据接受结束到向上位机发送数据的中间间隔时间。如果应答延时小于系统处理时间，则应答延时以系统处理时间为准，如应答延时长于系统处理时间，则系统处理

完数据后，要延迟等待，直到应答延迟时间到，才往上位机发送数据。

PD.04	通讯超时时间	出厂值	0.0s
	设定范围	0.0s（无效） 0.1~60.0s	

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，设置次参数，可以监视通讯状况。