



# 英威腾|产品说明书|

## EC-PG302-05 Goodrive35系列PG卡



深圳市英威腾电气股份有限公司  
SHENZHEN INVT ELECTRIC CO., LTD.

## 目 录

目 录.....	i
<b>1、 产品概述.....</b>	<b>1</b>
1.1 PG 卡型号说明.....	1
1.2 PG 卡选型表.....	1
<b>2、 增量式编码器 PG 卡使用说明.....</b>	<b>2</b>
2.1 技术指标.....	2
2.2 安装及尺寸.....	2
2.3 增量式编码器 PG 卡使用说明.....	3
2.4 应用连接.....	8
<b>3、 正余弦编码器 PG 卡使用说明.....</b>	<b>12</b>
3.1 技术指标.....	12
3.2 尺寸和安装图.....	12
3.3 端子排列及端子说明.....	13
<b>4、 旋转变压器 PG 卡使用说明.....</b>	<b>15</b>
4.1 技术指标.....	15
4.2 尺寸和安装图.....	15
4.3 端子排列及端子说明.....	16
4.4 接线原理示意图.....	17
<b>5、 调试说明.....</b>	<b>18</b>
5.1 相关功能码.....	18
5.2 调试步骤.....	23

## 1、产品概述

Goodrive35 系列变频器配备多种通用编码器扩展卡（PG 卡），适用增量式编码器，正余弦编码器，UVW 编码器，旋变编码器；部分 PG 卡型号附带脉冲给定与分频输出功能。

### 1.1 PG 卡型号说明

## EC-PG 3 02-05

① ② ③ ④ ⑤

图 1.1 型号说明

标识	标识说明	命名举例
①	产品类别	EC-扩展卡
②	板卡类别	PG: P/G 卡
③	技术版本	用 1、3、5 奇数来表示技术版本的第 1、第 2、第 3 代。
④	区分代码	01: 增量式编码器 PG 接口
		02: 正余弦编码器 PG 接口
		03: UVW 编码器 PG 接口
		04: 旋转变压器 PG 接口+脉冲方向给定
		05: 增量型编码器 PG 接口+脉冲方向给定
⑤	工作电源	00: 无源
		05: 5V
		12: 12-15V
		24: 24V

### 1.2 PG 卡选型表

型号	说明	规格
EC-PG301-24	24V 增量式 PG 卡	24V 增量式 ABZ 编码器，支持差分、OC、推挽输入，最大 100kHz
EC-PG302-05	正余弦 PG 卡	适用正余弦编码器，最大 200KHz；支持脉冲/方向 5V 差分输入，最大 200KHz，支持 5V 差分 1: 1 分频输出；
EC-PG304-00	旋变 PG 卡	适用旋转变压器编码器，10kHz 激励信号；支持脉冲/方向差分输入，最大 500kHz，支持 5V 差分 1: 1 分频输出
EC-PG305-05	5V 增量式 PG 卡	5V 增量式差分 ABZ (UVW 型) 编码器，支持脉冲/方向差分输入，最大 400kHz，支持 1: 1 分频输出
EC-PG305-12	5V/12V 增量式 PG 卡	5V/12V 增量式编码器差分、推挽、集电极开路 ABZ 信号，支持脉冲/方向差分输入，最大 300kHz，支持 1: 1 分频输出

## 2、增量式编码器 PG 卡使用说明

### 2.1 技术指标

表 2.1 技术指标

规格型号	EC-PG301-24	EC-PG305-12	EC-PG305-05
对应变频器型号	GD35-XXX-X-C1	GD35-XXX-X-H1	GD35-XXX-X-H2
输出电源	24V $\pm$ 5%电压输出, 最大输出 200mA 电流	支持 5V/12V 电压输出, 出厂值 12V $\pm$ 5%, 最大输出 200mA 电流	可调电压范围: 4.75V~7V 出厂设定: 5V/ $\pm$ 5% 最大输出 200mA 电流
输入信号	支持差分、集电极开路、推挽编码器 A、B、Z 信号输入, 响应速度 0~100kHz	支持差分、集电极开路、推挽编码器 A、B、Z 信号输入, 响应速度 0~300kHz	5V 差分 ABZ (含 UVW 型) 编码器, 支持脉冲/方向差分输入, 最大 400kHz
输出信号	不支持	输出频率: 0~300kHz 输出形式: 5V 差分输出, 1:1	输出频率: 0~400kHz 输出形式: 5V 差分输出, 1:1

### 2.2 安装及尺寸

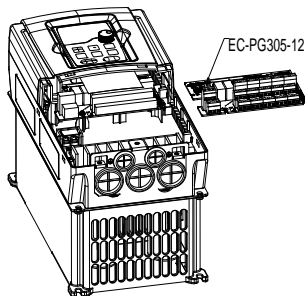


图 2.1 增量式编码器 PG 卡安装示意图

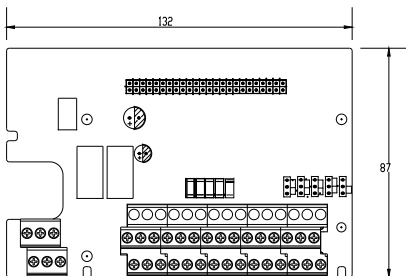


图 2.2 增量式编码器 PG 卡外形尺寸

## 2.3 增量式编码器 PG 卡使用说明

### 2.3.1 功能介绍

当用户使用 PG 矢量控制时，必须选用 PG 卡。PG 卡的功能包括两路正交编码器 AB 信号的处理电路并支持主轴定位 Z 信号输入，可以接收差分型、集电极开路型和推挽型输出的编码器信号。

### 2.3.2 端子排列及端子说明

#### 2.3.2.1 EC-PG301-24 增量式编码器 PG 卡

				S1	S2	S3	S4	HDI	AI1	AI2	AI3	+10V
A+	A-	B+	B-	S5	S6	S7	S8	HDO	GND	AO1	AO2	GND
+24V	COM	Z+	Z-	+24V	PW	COM	COM	CME	Y1	485+	485-	PE

图 2.3 EC-PG301-24 增量式编码器 PG 卡用户接线端子

表 2.2 EC-PG301-24 增量式编码器 PG 卡用户接线端子说明

端子名称	说明
+24V	编码器电源供应。可提供 24V, 200mA 电源。
COM	编码器电源地。
A+, A-, B+, B-, Z+, Z-	支持编码器信号差分、推挽、集电极开路输入。

## 2.3.2.2 EC-PG305-05 增量式编码器 PG 卡

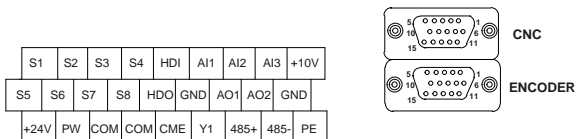


图 2.4 EC-PG305-05 增量式编码器 PG 卡用户接线端子

表 2.3 EC-PG305-05 增量式编码器 PG 卡用户接线端子说明

端子名称 (CNC)	说明
A2+, A2-, B2+, B2-	5V 差分输入, 支持正交脉冲(A2/B2)或脉冲(A2)+方向(B2)给定信号, 最大支持 400kHz
AO+, AO-, BO+, BO-, ZO+, ZO-	编码器脉冲信号分频输出, 5V 差分信号, 分频比为 1:1。
CME、COM	公共端
S7、S8	普通开关量输入 (可用作运行与清零)
端子名称 (ENCODER)	说明
+5V、GND	编码器电源, 可提供 5V±5%, 200mA 电源
A1+, A1-, B1+, B1-, Z1+, Z1-	编码器差分输入信号, 最大支持 400kHz
U+, U-, V+, V-, W+, W-	UVW 型编码器差分角度信号输入 (增量式编码器可不接)

表 2.4 EC-PG305-05 增量式编码器 PG 卡 DB15 接口说明

DB15 (CNC)	数控系统接口信号	DB15 (ENCODER)	编码器接口信号
1	AO+	1	+5V
2	AO-	2	A1+
3	BO+	3	B1+
4	BO-	4	Z1+
5	ZO+	5	U+
6	ZO-	6	U-
7	CME	7	V+
8	COM	8	V-
9	S7	9	GND
10	S8	10	A1-

DB15 (CNC)	数控系统接口信号	DB15 (ENCODER)	编码器接口信号
11	A2+	11	B1-
12	A2-	12	Z1-
13	B2+	13	W+
14	B2-	14	W-
15	COM	15	

### 2.3.2.3 EC-PG305-12 增量式编码器 PG 卡

PWR	A1+	A1-	S1	S2	S3	S4	A2+	A2-	A11	A12	A13	+10V	AO+	AO-
COM	B1+	B1-	S5	S6	S7	S8	HDI	B2+	B2-	AO1	AO2	GND	BO+	BO-
Z1+	Z1-	PE	+24V	PW	COM	COM	CME	HDO	Y1	485+	485-	PE	ZO+	ZO-

图 2.5 EC-PG305-12 增量式编码器 PG 卡用户接线端子

表 2.5 EC-PG305-12 增量式编码器 PG 卡用户接线端子说明

端子名称	说明
PWR	编码器电源供应。可提供 5V/12V, 200mA 电源, 通过拨码开关切换。 <b>注意：出厂设定为 5V。</b>
COM	编码器电源地。
A1+, A1-, B1+, B1-, Z1+, Z1-	编码器差分、集电极开路、推挽信号输入。
A2+, A2-, B2+, B2-	支持差分、集电极开路、推挽信号脉冲给定信号, 默认 5V 输入, 10V 以上需外接限流电阻。
AO+, AO-, BO+, BO-, ZO+, ZO-	编码器脉冲信号分频输出, 5V 差分信号, 分频比为 1:1。

## 2.3.3 接线原理示意图

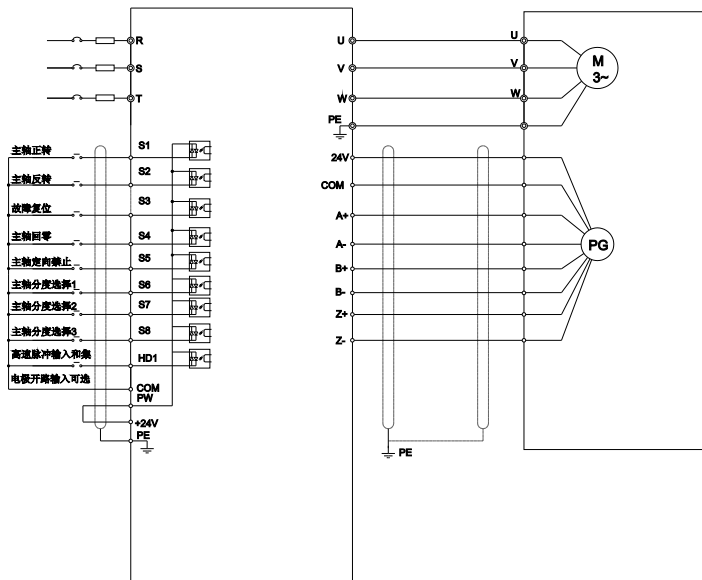


图 2.6 EC-PG301-24 增量式编码器 PG 卡接线原理示意图



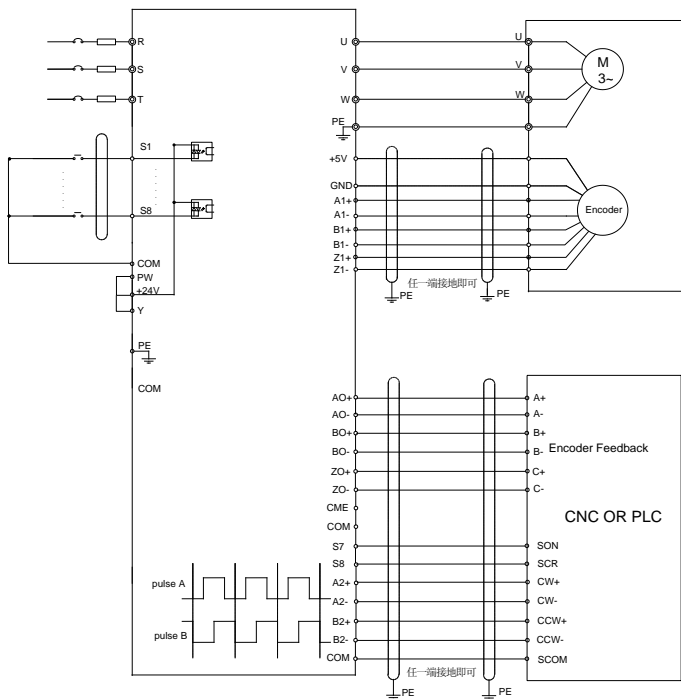


图 2.7 EC-PG305-05 增量式编码器 PG 卡接线原理示意图

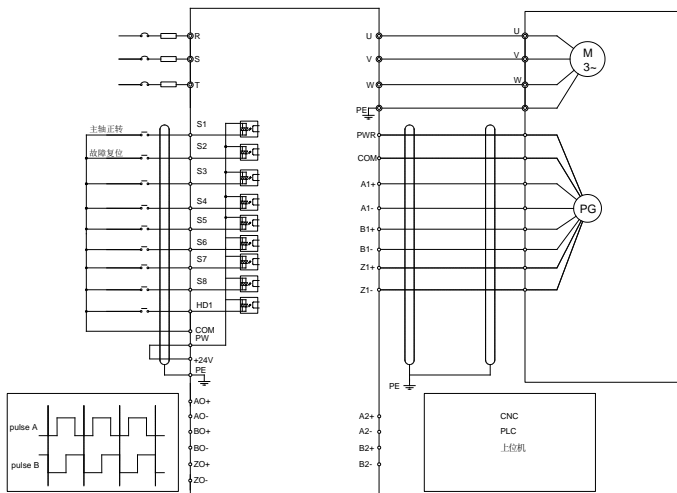


图 2.8 EC-PG305-12 增量式编码器 PG 卡接线原理示意图

### 2.3.4 接线注意事项

- 1) PG 卡信号线要与动力线分开，禁止平行走线。
- 2) 为避免编码器信号受到干扰，请选用屏蔽电缆作为 PG 卡信号线。
- 3) 编码器屏蔽电缆的屏蔽层应该接地（如变频器 PE 端），并且建议单端接地，以免信号受到干扰。

## 2.4 应用连接

### 2.4.1 输入应用连接

- 1) 差分输出编码器连接示意图

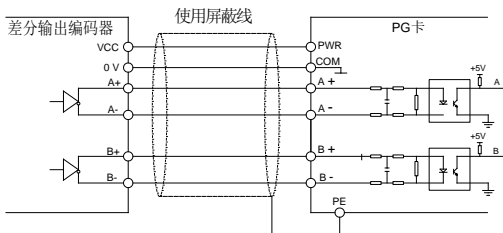


图 2.9 差分输出编码器接线图

## 2) 开路集电极输出编码器连接示意图

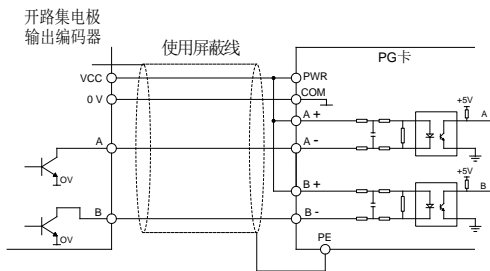


图 2.10 集电极开路输出编码器接线图

## 3) 推挽式输出编码器连接示意图

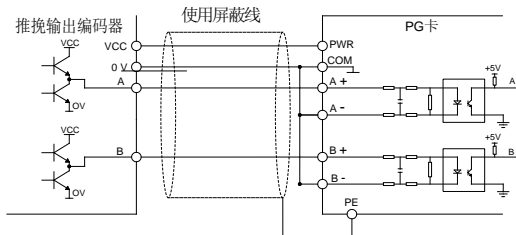


图 2.11 推挽式输出编码器接线图

## 4) 推拉式输出编码器连接示意图

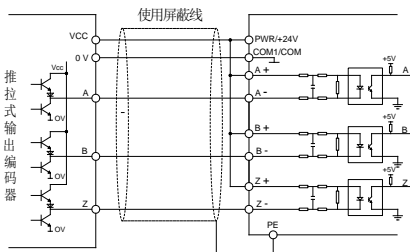


图 2.12 推拉式输出方式接线图 1

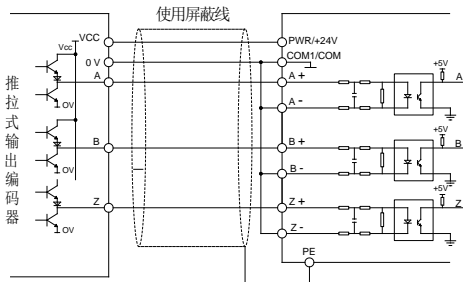


图 2.13 推拉式输出方式接线图 2

**注：在使用推拉输出式的编码器时，请参阅该编码器说明书中关于“输出电流”的电气规格。**

- 1、若“输出电流”中的“流入电流”大于 25mA，“流出电流”小于 25mA，请采用图 2.12；
- 2、若“输出电流”中的“流入电流”小于 25mA，“流出电流”大于 25mA，请采用图 2.13；
- 3、若“输出电流”中的“流入电流”与“流出电流”均大于 25mA，则图 2.12 与图 2.13 均适用。

**注意：配套支持主轴定位变频器时需接上 Z 信号，接线方式与 A、B 信号一致。**

## 2.4.2 输出应用连接

## 1) G 卡变频差分输出连接示意图

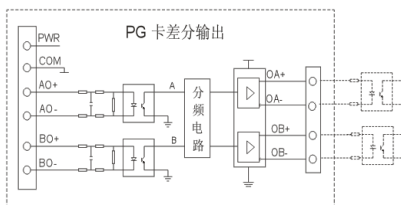


图 2.14 PG 卡分频输出接线图

## 2) PG 卡分频集电极开路输出连接示意图

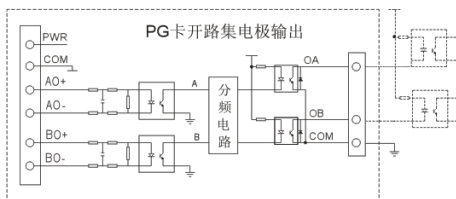


图 2.15 PG 卡分频集电极开路输出接线图

## 3) PG 卡分频推挽输出连接示意图

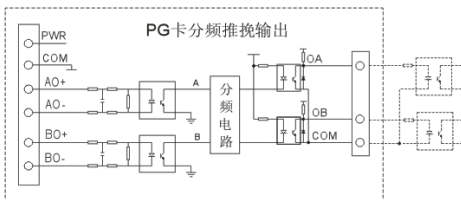


图 2.16 PG 卡分频推挽输出接线图

**注意：如配套系统需要 Z 信号，接线方式与 AO、BO 信号一致。**

### 3、正余弦编码器 PG 卡使用说明

#### 3.1 技术指标

表 3.1 技术参数表

规格型号	EC-PG302-05
对变频器型号	GD35-XXX-X-S1
分频系数	1: 1
输出电源	出厂设定: 5V/±5% 最大输出电流: 300mA
适用编码器	正余弦编码器, SINA/SINB/SINC/SIND 0.8~1.2VPP, SINR 0.2~0.85VPP, 最大 200kHz
输出信号	输出形式: 正交 1: 1 分频差分输出

#### 3.2 尺寸和安装图

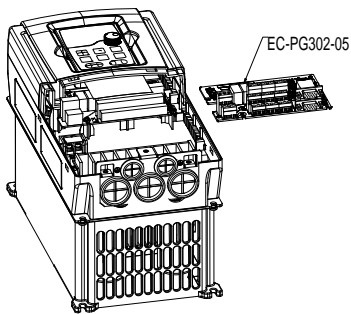


图 3.1 正余弦编码器 PG 卡安装图

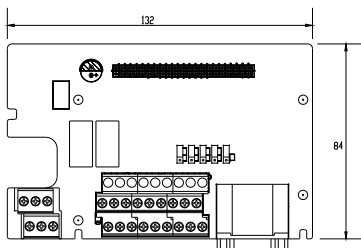


图 3.2 正余弦编码器 PG 卡尺寸图

### 3.3 端子排列及端子说明

正余弦编码器 PG 卡用户接线端子，见图 3.3。

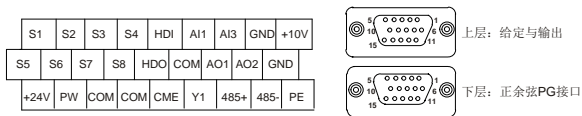


图 3.3 正余弦编码器 PG 卡接线端子

表 3.2 正余弦编码器 PG 卡接线端子说明

DB15 下层接口信号

DB15 公头		1387 编码器双排插座	
脚位	SIN/COS 型		
1	B-	5a	B-
2	空		
3	R+	4b	R+(Z+)
4	R-	4a	R-(Z-)
5	A+	6b	A+
6	A-	2a	A-
7	0V	3a+5b	0V

 <p><b>DB15 公头</b></p>		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>7b</td><td>6b</td><td>5b</td><td>4b</td><td>3b</td><td>2b</td><td>1b</td> </tr> <tr> <td>7a</td><td>6a</td><td>5a</td><td>4a</td><td>3a</td><td>2a</td><td>1a</td> </tr> </table> <p><b>1387 编码器双排插座</b></p>		7b	6b	5b	4b	3b	2b	1b	7a	6a	5a	4a	3a	2a	1a
7b	6b	5b	4b	3b	2b	1b											
7a	6a	5a	4a	3a	2a	1a											
脚位	SIN/COS 型																
8	B+	3b	B+														
9	5V	7a+1b	5V														
10	C-	1a	C-(SIN-)														
11	C+	7b	C+(SIN+)														
12	D+	2b	D+(COS+)														
13	D-	6a	D-(COS-)														
14	空																
15	空																

DB15 上层接口信号

脚位	信号	
1	脉冲输出	AO+
2		AO-
3		BO+
4		BO-
5		ZO+
6		ZO-
8	地	GND
10	电源	+5V
7/9/15	/	/
11	脉冲输入	AIN+
12		AIN-
13		BIN+
14		BIN-



## 4、旋转变压器 PG 卡使用说明

### 4.1 技术指标

表 4.1 技术参数表

规格型号	EC-PG304-00
对应变频器型号	GD35-XXX-X-D1
分频系数	1: 1
输入信号	旋转编码器差分信号输入
输出电源	出厂设定: 5V/±5% 最大输出电流: 300mA
输出信号	5V 差分信号, 分频比为 1: 1

### 4.2 尺寸和安装图

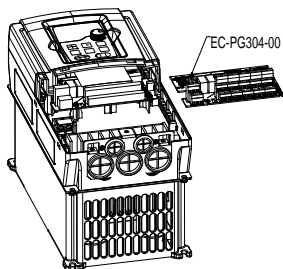


图 4.1 旋转编码器 PG 卡安装图

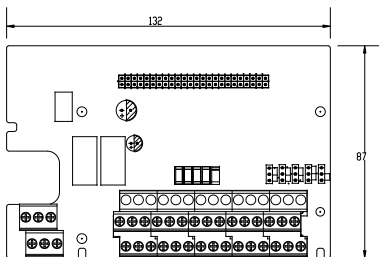


图 4.2 旋转编码器 PG 卡尺寸图

### 4.3 端子排列及端子说明

旋转变压器 PG 卡用户接线端子，见图 4.3。

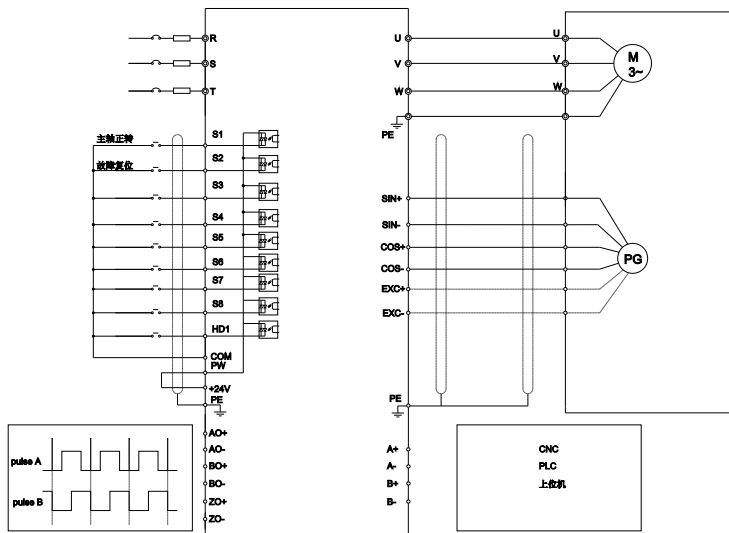
S1	S2	S3	S4	HDI	A+	A-	AI1	AI2	AI3	+10V	SIN+	SIN-	AO+	AO-
S5	S6	S7	S8	HDO	B+	B-	GND	AO1	AO2	GND	COS+	COS-	BO+	BO-
+24V	PW	COM	COM	CME	Y1	485+	485-	PE	GND	EXC+	EXC-	PE	ZO+	ZO-

图 4.3 旋转变压器 PG 卡用户接线端子

表 4.2 旋转变压器 PG 卡用户接线端子说明

端子名称	说明
EXC+EXC-	编码器 10kHz 激励信号，最大输出电流 100mA。
SIN+、SIN-、COS+、COS-	编码器差分信号输入。
A+、A-、B+、B-	脉冲给定信号，默认 5V 输入，10V 以上需外接限流电阻。
AO+、AO-、BO+、BO-、ZO+、ZO-	编码器信号分频输出，5V 差分信号，分频比为 1: 1。

## 4.4 接线原理示意图



## 5、调试说明

### 5.1 相关功能码

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

功能表的各列内容说明如下：

第 1 列“功能码”：为功能参数组及参数的编号；

第 2 列“名称”：为功能参数的完整名称；

第 3 列“参数详细说明”：为该功能参数的详细描述；当进行恢复缺省参数操作时，功能码参数被刷新后恢复出厂值；但实际检测的参数值或记录值，则不会被刷新；

第 4 列“设定范围”：为该功能参数的有效设定范围，在键盘上显示；

第 5 列“缺省值”：为功能参数的出厂原始设定值；

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

“○”：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。

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
<b>P00组 基本功能组</b>					
P00.00	速度控制模式	0: 无PG矢量控制模式0 1: 无PG矢量控制模式1 2: 空间电压矢量控制 3: 闭环矢量控制	0~3	2	◎
P00.01	运行指令通道	0: 键盘指令通道（LED熄灭） 1: 端子指令通道（LED闪烁） 2: 通讯指令通道（LED点亮）	0~2	0	○
P00.03	最大输出频率	P00.04~400.00Hz	P0.04~400.00Hz	50.00Hz	◎
P00.10	键盘设定频率	0.00Hz~P00.03	0.00Hz~P00.03	50.00Hz	○
P00.15	电机参数自学习	0: 无操作 1: 旋转参数自学习 2: 静止参数自学习1 3: 静止参数自学习2	0~3	0	◎
P00.18	功能参数恢复	0: 无操作 1: 恢复缺省值	0~2	0	◎

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
		2: 清除故障档案			
<b>P02 组 电机 1 参数组</b>					
P02.00	电机类型选择	0: 异步电机 1: 同步电机	0~1	0	☉
P02.01	异步电机1额定功率	0.1~3000.0kW	0.1~3000.0kW	机型确定	☉
P02.02	异步电机1额定频率	0.01Hz~P00.03	0.01Hz~P00.03	50.00Hz	☉
P02.03	异步电机1额定转速	1~36000rpm	1~36000rpm	机型确定	☉
P02.04	异步电机1额定电压	0~1200V	0~1200V	机型确定	☉
P02.05	异步电机1额定电流	0.8~6000.0A	0.8~6000.0A	机型确定	☉
P02.06	异步电机1定子电阻	0.001~65.535Ω	0.001~65.535Ω	机型确定	○
P02.07	异步电机1转子电阻	0.001~65.535Ω	0.001~65.535Ω	机型确定	○
P02.08	异步电机1漏感	0.1~6553.5mH	0.1~6553.5mH	机型确定	○
P02.09	异步电机1互感	0.1~6553.5mH	0.1~6553.5mH	机型确定	○
P02.10	异步电机1空载电流	0.1~6553.5A	0.1~6553.5A	机型确定	○
P02.15	同步电机1额定功率	0.1~3000.0kW	0.1~3000.0kW	机型确定	☉
P02.16	同步电机1额定频率	0.01Hz~P00.03	0.01Hz~P00.03	50.00Hz	☉
P02.17	同步电机1极对数	1~128	1~128	2	☉
P02.18	同步电机1额定电压	0~1200V	0~1200V	机型确定	☉
P02.19	同步电机1额定电流	0.8~6000.0A	0.8~6000.0A	机型确定	☉
<b>P03 组 矢量控制组</b>					
P03.00	速度环比例增益1	0.0~200.0	0.0~200.0	16.0	○
P03.01	速度环积分时间1	0.000~10.000s	0.000~10.000s	0.200s	○
P03.02	切换低点频率	0.00Hz~P03.05	0.00Hz~P03.05	5.00Hz	○
P03.03	速度环比例增益2	0.0~200.0	0.0~200.0	10.0	○
P03.04	速度环积分时间2	0.000~10.000s	0.000~10.000s	0.200s	○
P03.05	切换高点频率	P03.02~P00.03	P03.02~P00.03	10.00Hz	○
P03.06	速度环输出滤波	0~8	0~8	0	○
P03.07	矢量控制电动转差补偿系数	50~200%	50~200%	100%	○
P03.09	电流环比例系数P	0~20000	0~20000	1000	○
P03.10	电流环积分系数I	0~20000	0~20000	1000	○
P03.11	转矩设定方式选择	0: 转矩控制无效 1: 键盘设定转矩 (P03.12) 2: 模拟量AI1设定转矩(100%相对于1倍的电机电流)	0~10	0	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
		3: 模拟量AI2设定转矩(同上) 4: 模拟量AI3设定转矩(同上) 5: 脉冲频率HDI设定转矩(同上) 6: 多段转矩设定(同上) 7: MODBUS通讯设定转矩(同上) 8: PROFIBUS/ CANopen通讯设定转矩(同上) 9: 以太网通讯设定转矩(同上) 10: 保留			
P03.12	键盘设定转矩	-300.0%~300.0% (电机额定电流)	-300.0~300.0	10.0%	○
P03.13	转矩给定滤波时间	0.000~10.000s	0.000~10.000s	0.100s	○
P03.14	转矩控制正转上限频率设定源选择	0: 键盘设定上限频率(P03.16) 1: 模拟量AI1设定上限频率(100%对应最大频率) 2: 模拟量AI2设定上限频率(同上) 3: 模拟量AI3设定上限频率(同上) 4: 脉冲频率HDI设定上限频率(同上) 5: 多段设定上限频率(同上) 6: MODBUS通讯设定上限频率(同上) 7: PROFIBUS/ CANopen通讯设定上限频率(同上) 8: 以太网通讯设定上限频率(同上)	0~8	0	○
P03.15	转矩控制反转上限频率设定源选择	0: 键盘设定上限频率(P03.17) 1: 模拟量AI1设定上限频率(100%对应最大频率) 2: 模拟量AI2设定上限频率(同上)	0~8	0	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
		3: 模拟量AI3设定上限频率(同上) 4: 脉冲频率HDI设定上限频率(同上) 5: 多段设定上限频率(同上) 6: MODBUS通讯设定上限频率(同上) 7: PROFIBUS/ CANopen通讯设定上限频率(同上) 8: 以太网通讯设定上限频率(同上)			
P03.16	转矩控制正转上限频率键盘限定值	0.00Hz~P00.03	0.00~P00.03	50.00Hz	○
P03.17	转矩控制反转上限频率键盘限定值	0.00 Hz~P00.03	0.00~P00.03	50.00Hz	○
P03.18	电动转矩上限设定源选择	0: 键盘设定转矩上限(P03.20) 1: 模拟量AI1设定转矩上限(100%相对于3倍电机电流) 2: 模拟量AI2设定转矩上限(同上) 3: 模拟量AI3设定转矩上限(同上) 4: 脉冲频率HDI设定转矩上限(同上) 5: MODBUS通讯设定转矩上限(同上) 6: PROFIBUS/ CANopen通讯设定转矩上限(同上) 7: 以太网通讯设定转矩上限(同上)	0~7	0	○
P03.19	制动转矩上限设定源选择	0: 键盘设定转矩上限(P03.21) 1: 模拟量AI1设定转矩上限(100%相对于3倍电机额定电流) 2: 模拟量AI2设定转矩上限(同上)	0~7	0	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
		3: 模拟量AI3设定转矩上限(同上) 4: 脉冲频率HDI设定转矩上限(同上) 5: MODBUS通讯设定转矩上限(同上) 6: PROFIBUS/ CANopen通讯设定转矩上限(同上) 7: 以太网通讯设定转矩上限(同上)			
P03.20	电动转矩上限键盘设定	0.0~300.0% (电机额定电流)	0.0~300.0	180.0%	○
P03.21	制动转矩上限键盘设定	0.0~300.0% (电机额定电流)	0.0~300.0	180.0%	○
<b>P20组 编码器组</b>					
P20.00	编码器类型选择	0: 增量型编码器 1: UVW编码器 2: 旋变编码器 3: Sin/Cos编码器无CD信号 4: Sin/Cos编码器带CD信号	0~4	0	◎
P20.01	编码器脉冲数	0~60000	0~60000	1024	◎
P20.02	编码器方向	个位: AB方向 0: 正向 1: 反向 十位: Z脉冲方向 0: 正向 1: 反向 百位: CD/UVW磁极信号方向 0: 正向 1: 反向	0x000~0x111	0x000	◎
P20.03	编码器断线故障检测时间	0.0~100.0s	0.0~100.0s	1.0s	○
P20.04	编码器反向故障检测时间	0.0~100.0s	0.0~100.0s	0.8s	○
P20.05	编码器检测滤波次数	个位: 低速滤波次数 十位: 高速滤波次数	0x00~0x99	0x33	○
P20.06	电机与编码器转速比	0.001~65.535	0.001~65.535	1.000	○
P20.07	同步机控制参数	Bit0: z脉冲校正使能 Bit1: 编码器角度校正使能 Bit2: SVC测速使能	0x0000~0xFFFF	0x0003	○



功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
		Bit3: 旋变测速模式选择 Bit4: Z脉冲捕获模式 Bit5: v/f控制不检测编码器初始角 Bit6: CD信号校正使能 Bit8: 自学习不检测编码器故障 Bit12: 停机清Z脉冲到达信号			
P20.08	Z 脉冲断线检测使能	0: Z脉冲断线检测无效 1: 使能检测	0~1	0	○
P20.09	Z 脉冲初始角	0.00~359.99	0.00~359.99	0.00	○
P20.10	磁极初始角	0.00~359.99	0.00~359.99	0.00	○
P20.11	磁极初始角自学习	0: 无操作 1: 旋转自学习 (直流制动) 2: 静止自学习 (适用于旋变编码器, Sin/Cos带CD信号反馈) 3: 旋转自学习 (初始角辨识)	0~3	0	◎
P20.12	保留	0~65535	0~65535	0	○
P20.13	测速优化使能	0: 不使能 1: 使能	0~1	0	◎
P20.14	Sin/Cos编码器控制字	个位: 幅值增益增加值 1个表示增加0.01 十位: 幅值增益减小值 1个表示减小0.01 百位: C相偏置, 0~7表示增加单位数, 8~15表示减小单位数 一个单位为10 千位: D相偏置	0x0000-0xFFFF	0	◎

## 5.2 调试步骤

### 1、异步机闭环矢量调试步骤

- (1) 设置 P00.18=1, 恢复出厂参数设置
- (2) 设置 P00.03, P00.04, 及 P02 组电机铭牌参数
- (3) 电机参数自学习

设置 P00.15=1, 进行旋转参数自学习

设置 P00.15=2, 进行静止参数自学习

如果电机与负载可以脱开, 则可以进行旋转参数自学习, 否则进行静止参数自学习, 自学习得到的参数, 自动保存在 P02 组电机参数中。

(4) 验证编码器是否安装及设置正确

#### a) 编码器方向确定及参数设置

设置编码器线数 P20.01, 设置 P00.00=2, P00.10=20Hz, 运行变频器, 此时电机旋转为 20Hz, 观察 P18.00 的测速值是否正确, 如果测速值为负, 则表明编码器方向反向了, 设置 P20.02=1 即可, 如果测速值偏差较大, 则表明 P20.01 设置错误。观察 P18.02 (编码器 Z 脉冲计数值) 是否波动, 如果波动, 表明编码器有干扰或者 P20.01 设置错误, 请检查接线及屏蔽层。

#### b) Z 脉冲方向确定

设置 P00.10=20Hz, P00.13 (运行方向设定), 分别设置正, 反转观察 P18.02 的差值应小于 5, 如果通过设置 P20.02 的 Z 脉冲反向功能仍不能解决, 则掉电将编码器 A、B 相对调, 再观察 P18.02 的值正反转相差多大。Z 脉冲方向只对采用 Z 脉冲进行主轴定位时的正反转动定位精度有一定的影响。

(5) 闭环矢量试运行

设置 P00.00=3, 进行闭环矢量控制, 调整 P00.10 及 P03 组速度环及电流环 PI 参数, 使之在整个范围内运行平稳。

(6) 弱磁控制

可以设置弱磁调节器增益 P03.26=0~2000, 观察弱磁控制效果, P03.22~ P03.24 弱磁调节参数可根据需要调整。

## 2、同步机闭环矢量控制调试步骤

(1) 设置 P00.18=1, 恢复出厂参数设置

(2) 设置 P00.00=3 (闭环矢量控制), 设置 P00.03, P00.04, 及 P02 组电机铭牌参数。

(3) 设置 P20.00, P20.01 编码器参数

当编码器为旋变编码器时, 请设定编码器脉冲数为 (旋变极对数\*1024), 如 4 对极旋变, 应设置 P20.01=4096。

(4) 验证编码器安装及设置是否正确

电机停止时, 观察 P18.21 (旋变角度) 值应该不波动或波动很小, 如果波动很大请检查接线及接地。缓慢旋转电机, P18.21 应该缓慢变化, 表明编码器接线正确; 旋转多圈后 P18.02 值应该一直不变, 且不为 0, 这表明编码器 Z 信号正确。

(5) 磁极初始位置自学习

设置 P20.11=1 或 2（1 为旋转自学习，2 为静止自学习），按 RUN 键运行变频器。

#### a) 旋转自学习（P20.11 = 1）

自学习开始时检测当前磁极位置，然后加速到 10Hz，学习编码器 Z 脉冲对应的磁极位置，然后减速停机。

运行过程中，如果出现 ENC1O 或者 ENC1D 故障，请设置 P20.02=1，再重新进行自学习。

自学习完成后，学习得到的角度自动保存在 P20.09，P20.10 中。

#### b) 静止自学习

对于负载可脱离的场合，建议采用 P20.11=1 的旋转自学习，学习的角度精度比较高。如果负载不可脱离可以采用 P20.11=2 的自学习。自学习得到的磁极位置保存在 P20.09，P20.10 中。

### （6）闭环矢量试运行

调整 P00.10 及 P03 组速度环及电流环 PI 参数，使之在整个范围内运行平稳。如果出现震荡，一般应调小速度环 P03.00 及 P03.03 的值，以及调小电流环 P03.09，P03.10 的值。在低速如果有电流振荡声，可调整低速滤波参数 P20.05。

**注意：更改电机线或编码器线后需要重新确定编码器的方向 P20.02，同时需要重新进行磁极位置自学习。**

## 3、脉冲串控制调试步骤

脉冲输入是基于闭环矢量控制进行操作的，后续的主轴定位、回零操作和分度操作都要用到速度检测。

（1）设置 P00.18=1，恢复出厂参数设置

（2）设置 P00.03，P00.04，及 P02 组电机铭牌参数

（3）电机参数自学习：旋转参数自学习或者静止参数自学习

（4）验证编码器是否安装及设置正确。设置 P00.00=3，P00.10=20Hz 并运行，检测系统的控制效果和性能。

（5）设置 P21.00=0001 将定位模式选择为位置控制即脉冲串控制，脉冲指令方式有 4 种，通过 P21.01（脉冲指令方式）设置。

在位置控制模式下可以通过 P18 查看位置给定与反馈的高位和低位、Z 脉冲计数值 P18.02、编码器实测频率 P18.00、脉冲指令频率 P18.17、位置调节器输出 P18.19，并从中可以看出位置参考点 P18.08 和 Z 脉冲计数值 P18.02 的关系，脉冲指令频率 P18.17、前馈 P18.18 和位置调节器输出 P18.19。

（6）位置调节器有两个增益 P21.02，P21.03，可以通过速度指令、转矩指令、端子实现两个增益的切换。

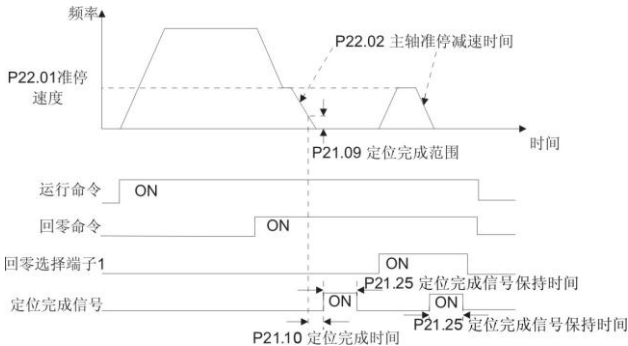
(7) 当 P21.08 位置控制器输出限幅设置 0 时, 则位置控制无效, 此时脉冲串作为频率源, P21.13 位置前馈增益需设置为 100%, 速度加减速时间由脉冲串的加减速时间决定, 系统的脉冲串加减速时间是可以调整的。如果用脉冲串作为频率源进行速度控制, 也可以将 P21.00 设置为 0000, 然后将频率源给定 P00.06 或 P00.07 设置为 12, AB 脉冲串设定, 此时加减速时间由变频器的加减速时间决定, 同时 AB 脉冲串的参数设定依然由 P21 组参数设定。在速度模式下, AB 脉冲串滤波时间由 P21.29 设定。

(8) 脉冲串的输入频率与编码器脉冲的反馈频率相一致, 可通过更改 P21.11, P21.12 电子齿轮比率系数来改变两者的对应关系。

(9) 当运行命令有效或者伺服使能有效 (通过设置 P21.00 或者端子功能 63) 时, 进入脉冲串伺服运行模式。

#### 4、主轴定位调试步骤

主轴定位就是在闭环矢量控制的基础上实现回零、分度等准停功能。



(1) ~ (4) 这 4 步和闭环矢量控制调试的前 4 步一样, 目的是达到闭环矢量控制的控制要求, 无论是在位置控制模式下还是速度控制模式下都能实现主轴定位功能。

(5) 设置 P22.00.bit0=1 使能主轴定位, 设置 P22.00.bit1 选择主轴零点输入, 当系统采用编码器测速时设置 P22.00.bit1=0 选择 Z 脉冲输入, 当系统采用光电开关测速时设置 P22.00.bit1=1 选择光电开关作为零点输入; 设置 P22.00.bit2 选择零点搜索模式, 设置 P22.00.bit3 使能或不能零点校正, 通过设置 P22.00.bit7 选择零点校正模式

(6) 主轴回零操作

a 通过设置 P22.00.bit4 选择定位方向

b 在 P22 组中一共有 4 个零点位置, 通过对 P05 组回零输入端子选择 (46、47) 的设置, 实

现 4 选 1 的回零位置，当执行回零功能时，电机按照设定的定位方向准停到相应的回零位置，通过 P18.10 可以查看。

c 主轴回零的定位长度由准停减速时间和准停速度决定。

#### (7) 主轴分度操作

在 P22 组中一共有 7 个分度位置，通过对 P05 组分度输入端子选择（48、49、50）的设置，实现相应的 7 选 1 的分度位置，当电机准停后使能相应的分度端子，电机会查询分度位置状态表并以递增方式转到相应位置，此时可以查看 P18.09。

#### (8) 速度控制、位置控制与回零、分度的优先级

速度运行的优先级大于分度，系统运行在分度模式，只要使能主轴定向禁止，电机就会按照速度模式或位置模式运行。

回零优先级大于分度。

分度命令由分度端子从 000 状态至非 000 状态时有效，如 000~011 则主轴执行分度 3，端子切换时的过渡时间需要小于 10ms，否则有可能执行错误的分度指令。

#### (9) 定位保持

定位过程中，位置环增益为 P21.03，定位完成后的保持状态下位置环增益为 P21.02。为保持足够的位置保持力并且系统不振荡，请调节 P03.00、P03.01、P20.05、P21.02 参数。

#### (10) 定位命令选择（P22.00 的 bit6）

电平信号：定位命令（回零及分度）需要有运行命令或者伺服使能才能执行。

#### (11) 主轴参考点选择（P22.00 的 bit0）

编码器 Z 脉冲定位支持以下主轴定位方式：

a, 编码器安装在电机轴上，电机轴与主轴为 1:1 刚性连接

b, 编码器安装在电机轴上，电机轴与主轴为 1:1 皮带连接

此时由于主轴高速运行时皮带可能打滑造成定位不准，建议在主轴上安装接近开关定位。

c, 编码器安装在主轴上，电机轴与主轴通过皮带连接，传动比可不为 1:1

此时需要设置 P20.06（电机与编码器减速比），而 P22.14（主轴传动比）设为 1。由于编码器未安装在电机上，会影响闭环矢量的控制性能。

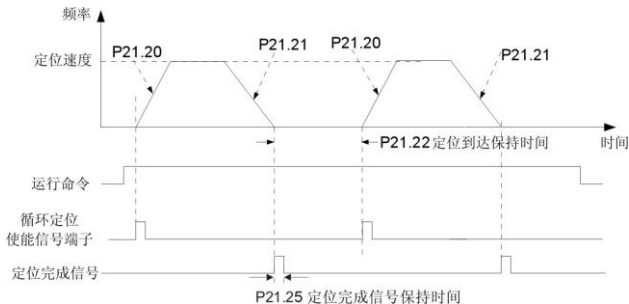
接近开关定位支持以下主轴定位方式：

a, 编码器安装在电机轴上，电机轴与主轴传动比可不为 1:1

此时需要设置 P22.14（主轴传动比）。

## 5、数字定位调试步骤

数字定位示意图如下所示：



(1)～(4) 这 4 步和闭环矢量控制调试的前 4 步一样，目的是达到闭环矢量控制的控制要求。

(5) 设置 P21.00=0011 使能数字定位。根据实际需要设置 P21.17 及 P21.11、P21.12, 设定定位位移；设置 P21.18、P21.19, 设定定位速度；设置 P21.20、P21.21 定位加、减速时间。

(6) 单次定位操作

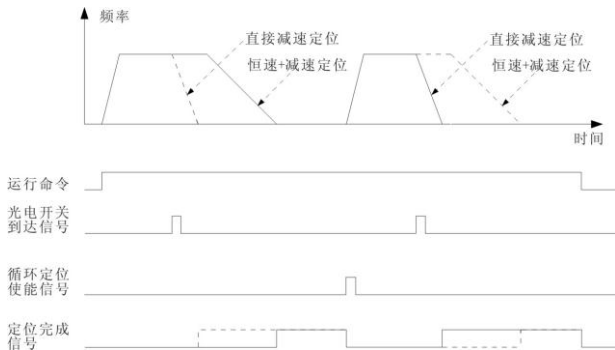
设置 P21.16.bit1=0, 电机就会按照步骤 (5) 中设置，完成单次定位动作，并保持在定位位置。

(7) 循环定位操作

设置 P21.16.bit1=1, 使能循环定位。循环定位分为连续模式和往复模式。也可以通过端子功能 (55 号，数字定位循环使能) 进行循环定位操作。

## 6、光电开关定位调试步骤

光电开关定位就是在闭环矢量控制的基础上实现定位功能。



(1) ~ (4) 这 4 步和闭环矢量控制调试的前 4 步一样，目的是达到闭环矢量控制的控制要求。

(5) 设置  $P21.00=0021$  使能光电开关定位，光电开关信号只能接 S8 端子，并设置  $P05.08=43$ ；并根据实际需要设置  $P21.17$  及  $P21.11$ 、 $P21.12$ ，设定定位位移；设置  $P21.21$  定位减速时间，但当前运行速度过大或设定定位位移过小时，定位减速时间失效，进入直接减速定位模式。

#### (6) 循环定位操作

当定位完成时，电机保持在当前位置，通过对 P05 组输入端子功能选择（55：数字位置定位循环定位使能）的设置，实现循环定位的设置；当端子接收到循环定位使能信号（脉冲信号）时，电机按照速度模式以设定速度继续运行，遇到光电开关后，重新进入定位状态。

#### (7) 定位保持

定位过程中，位置环增益为  $P21.03$ ，定位完成后的保持状态下位置环增益为  $P21.02$ 。为保持足够的位置保持力并且系统不振荡，请调节  $P03.00$ 、 $P03.01$ 、 $P20.05$ 、 $P21.02$  参数。



服务热线：400-700-9997

网址：[www.invt.com.cn](http://www.invt.com.cn)

产品属 深圳市英威腾电气股份有限公司 所有 委托下面两家公司生产：（产品代码请见铭牌上条码第2/3位）

深圳市英威腾电气股份有限公司（产地代码：01）

苏州英威腾电力电子有限公司（产地代码：06）

地址：深圳市光明区马田街道松白路英威腾光明科技大厦

地址：苏州高新区科技城昆仑山路1号

**工业自动化：** ■变频器    ■伺服系统    ■电机、电主轴    ■PLC  
                  ■HMI        ■电梯智能控制系统    ■轨道交通牵引系统

**能源电力：** ■SVG        ■光伏逆变器        ■UPS        ■节能减排在线管理系统



66001-00368