

LX3V-4PG 高速脉冲输出模块用户指南

目录

LX3V-4PG 高速脉冲输出模块用户指南	1
一、 简介	3
二、 外形尺寸	3
2.1 外形尺寸	3
2.2 插片端子的使用	4
三、 输入输出规格	4
3.1 输入规格	4
3.2 输出规格	4
四、 功能描述	5
4.1 BFM 列表	5
4.2 缓冲寄存器（BFM）说明	7
4.2.1 单位系统和参数设置	7
4.2.2 速度数据和定位数据	8
4.2.3 定位数据、原点位置和当前值	10
4.2.4 操作指令	10
4.2.5 状态和错误代码	11
4.3 功能详细描述	13
4.3.1 JOG 操作	13
4.3.2 机器原位返回操作	13
4.3.3 单速定位操作	15
4.3.4 单速中断定位操作	15
4.3.5 双速定位操作	16
4.3.6 变速操作	16
4.4 操作模式的通用操作	17
4.4.1 处理停止命令	17
4.4.2 关于多重命令	17
4.4.3 当行程时间较小时	17

4.4.4 DOG 和 X 输入的连接和用于限位检测的限位开关处理	18
五、 案例	18
5.1 单速定位往复运动	18
六、 故障诊断	21
6.1 初步检查和错误显示	21

一、简介

LX3V-4PG 模块具有 4 个通道的脉冲发生器单元，每个通道可以独立控制一个轴完成定位操作，这是通过向伺服或步进马达的驱动放大器提供指定数量的脉冲（最大 200K）来实现。

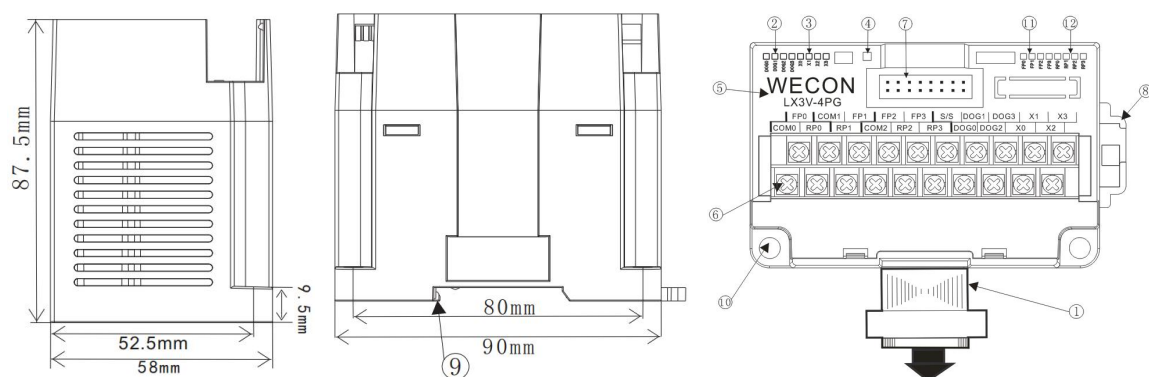
LX3V-4PG 模块作为 PLC 的扩展部分进行配置，通过使用 FROM/TO 指令对模块进行读写操作。

高速脉冲输出模块分为两种类型：LX3V-4PGA（增强版本）和 LX3V-4PGB（基础版本），详细说明请查看【BFM 说明】。

二、外形尺寸

2.1 外形尺寸

重量：约 0.3kg（0.66lbs） 尺寸单位：mm（inches）



①扩展电缆

②原点输入信号指示灯

③中断输入信号指示灯

④模块连接状态灯：正常情况时常亮

(软件版本号 24002 及之后版本，正常时闪烁)

⑤扩展模块的名称

⑥模拟量输出端子

⑦扩展模块的接口

⑧DIN 导轨安装用卡扣

⑨DIN 导轨的挂钩

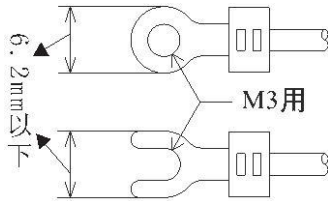
⑩直接安装的孔：2 处（Φ4.5）

⑪脉冲输出指示灯

⑫脉冲输出方向指示灯

端子定义	说明	端子定义	说明	端子定义	说明
COM0	通道 1 公共端	FP2	通道 3 脉冲输出	S/S	X 和 DOG 输入公共端，支持 NPN/PNP
FP0	通道 1 脉冲输出	RP2	通道 3 输出方向		
RP0	通道 1 输出方向	FP3	通道 4 脉冲输出	DOG3	原点输入信号 4
COM1	通道 2 公共端	RP3	通道 4 输出方向	X0	中断输入信号 1
FP1	通道 2 脉冲输出	DOG0	原点输入信号 1	X1	中断输入信号 2
RP1	通道 2 输出方向	DOG1	原点输入信号 2	X2	中断输入信号 3
COM2	通道 3.4 公共端	DOG2	原点输入信号 3	X3	中断输入信号 4

2.2 插片端子的使用



- 请使用下图所示尺寸大小的压线端子。
- 端子拧紧扭矩 0.5-0.8N·m。为了不引起误动作，请务必拧紧螺钉。

三、输入输出规格

3.1 输入规格

LX3V-4PG 输入规格			
X 输入和 DOG 输入构成			
<p>图中是NPN接法，若 S/S接24V负极，X接正极，即为PNP接法</p> <p>输入点端子: X0-X3, DOG0-DOG3</p>			
输入信号电压	DC24V ± 10%	输入信号形式	触点输入或 NPN 或 PNP
输入信号电流	5mA/DC24V	回路绝缘	光耦绝缘
输入 ON 电流	3.5mA/DC24V	输入动作表示	输入 ON 时 LED 灯亮
输入 OFF 电流	1.5mA 以下		

3.2 输出规格

输出回路构成	
<p>输出:</p> <p>FPO-3: 高速脉冲输出。</p> <p>电气参数: 同主机 Y 高速 (Y0-Y1) 输出通道。</p> <p>PRO-3: 低速脉冲输出。</p> <p>电气参数: 同主机 Y 低速 (Y4 以后) 输出通道。</p>	
项目	晶体管输出
機種	LX3V 基本单元
外部电源	DC5~30V

回路绝缘		光电耦合绝缘
动作表示		光耦合器驱动时 LED 灯亮
最大 负载	电阻负载	0.5A/1 点, 0.8A/4 点(FP 端子是 0.3A/1 点)
	电感负载	12W/DC24V(FP 端子是 7.2W/DC24V)
	灯负载	0.9W/DC24V(FP 端子是 0.9W/DC24V)
开路漏电流		0.1mA/DC30V
最小负载		DC5V2mA 参考值
响应 时间	输入 ON 电流	0.2ms 以下 5 μ s(FP 端子时)
	输入 OFF 电流	0.2ms 以下 5 μ s(FP 端子时)
输出信号模式		NPN 信号

四、功能描述

4.1 BFM 列表

BFM 编号								掉电 保持	读写 功能	寄存器 名称	b15	b14	b13	b12	b11	b10	默认值	范围
CH1		CH2		CH3		CH4												
H16	L16	H16	L16	H16	L16	H16	L16											
0		40		80		120		X	R/W	脉冲速度	单位：PLUSE/REV,即脉冲数/转[1]					2000	1~32767	
2	1	42	41	82	81	122	121	X	R/W	进给速度	单位：根据 BFM#3 b2-b0 设置的单位确定[2]					1000	1~999999	
3		43		83		123		X	R/W	参数	——		DOG 输 入极性	S 型加 减速[3]	原点回 归方向	0	0-5	
5	4	45	44	85	84	125	124	X	R/W	最大速度	以 BFM#3 b0~b1 设置的值为单位					100KHz	10Hz~200000Hz	
6		46		86		126		X	R/W	偏置速度	以 BFM#3 b0~b1 设置的值为单位					0Hz	0Hz~10KHz	
8	7	48	47	88	87	128	127	X	R/W	JOG(点动)速度	以 BFM#3 b0~b1 设置的值为单位					10KHz	10Hz~100000Hz	
10	9	50	49	90	89	130	129	X	R/W	原点回归速度(高速)	以 BFM#3 b0~b1 设置的值为单位					50KHz	1Hz~100000Hz	
11		51		91		131		X	R/W	原点回归速度(爬行)	以 BFM#3 b0~b1 设置的值为单位					1KHz	0Hz~10000Hz	
12		52		92		132		X	R/W	保留	——					——	——	
14	13	54	53	94	93	134	133	O	R/W	原点位置(HP)	以 BFM#3 b0~b1 设置的值为单位					0	-999999~999999	
15		55		95		135		X	R/W	加速时间	从偏置速度加速到最高速度的时间					100ms	20~32000ms	
16		56		96		136		X	R/W	减速时间	从最大速度减速到偏置速度的时间					100ms	20~32000ms	
18	17	58	57	98	97	138	137	X	R/W	目标地址 I P(I)	以 BFM#3 b0~b1 设置的值为单位					0	-999999~999999	
20	19	60	59	100	99	140	139	X	R/W	运行速度 I V(I)	以 BFM#3 b0~b1 设置的值为单位					10Hz	10Hz~200000Hz	
22	21	62	61	102	101	142	141	X	R/W	目标地址 II P(II)	以 BFM#3 b0~b1 设置的值为单位					0	-999999~999999	
24	23	64	63	104	103	144	143	X	R/W	运行速度 II V(II)	以 BFM#3 b0~b1 设置的值为单位					10Hz	10Hz~200000Hz	
25		65		105		145		X	R/W	运行模式	——		变速操 作启动	——	双速定 位启动	——	——	
27	26	67	66	107	106	147	146	O	R/W	当前位置（CP）	以 BFM#3 b0~b1 设置的值为单位					0	-2147483648~ 2147483647	

BFM 编号								掉电 保持	读写 功能	寄存器 名称	b15	b14	b13	b12	b11	b10	默认值	范围
CH1		CH2		CH3		CH4												
H16	L16	H16	L16	H16	L16	H16	L16											
28		68		108		148		X	R/W	状态标志	---					中断信 号[3]	0	---
29		69		109		149		X	R	错误码	---						---	---
30		70		110		150		X	R	型号代码	“5110”：基础版，“5120”：增强版[5]					K5110		---
31		71		111		151		X	R	版本号						K13301		---
32		72		112		152		X	R	保留	---					---	---	
33		73		113		153		X	R	保留								
34		74		114		154		X	R	保留								
35		75		115		155		X	R	保留								
36		76		116		156		X	R	保留								
37		77		117		157		X	R	保留								
38		78		118		158		X	R	保留	---					---	---	
39		79		119		159		X	R	保留								

BFM 编号				寄存器 名称	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
CH1	CH2	CH3	CH4											
3	43	83	123	参数	旋转 方向	——	——	中断信号输入极性[3]	定位数据倍数 10^0~10^3				系统单位： 马达系统， 机械系统， 混合系统。	
25	65	105	145	运行 模式	中断单 速定位 启动[3]	单速 启动	相对/ 绝对 位置	原点返回 启动	JOG-	JOG+	正向 脉冲 停止	反向 脉冲 停止	停止	错误复位
28	68	108	148	标志	CLR 信 号定位	定位 完成	异常 标识	现在位置 溢出	——	DOG 信号	STOP 信号	原点 回归 结束	反向旋 转/正向 旋转	Ready/Busy

注解：符号说明：

O 表示为保持型；X 表示为非保持型。R 表示为可读取数据；W 表示为可写入数据。

[1]：单位是 um/R，mdeg/R 或 10⁻⁴inch/R。

[2]：单位是 PLS，um，mdeg 或 10⁻⁴inch,根据在 BFM#3b1 和 b0 中设置的系统单位而定。

[3]：S 形加减速、中断单速定位和双速定位三个功能只有增强版有。

[4]：在 BFM#25 b6 到 b4 和 b12 到 b8 中只有一位可以置位，如果其中有两位或者多位被置位，不会有操作执行。

[5]：“5110” (基础版功能)：点动、单速定位、原点返回、变速；“5120” (增强版)：具有全部功能。

4.2 缓冲寄存器（BFM）说明

4.2.1 单位系统和参数设置

（1）【BFM#0】脉冲速率

这是马达旋转一周所需的输入脉冲的数目，它不一定是马达每一周所产生的编码器脉冲数目。

（脉冲速率根据电子齿轮比而有所不同）。当单位系统选择马达系统时，无须设置 BFM#0。

（2）【BFM#2 和#1】进给速率

B1(距离规格)=1 到 999,999 um/R B2(角度规格)=1 到 999,999 mdeg/R

B3(距离规格)=1 到 999,999 × 10⁻⁴inch/R

这是马达转的一圈时的机器移动量,根据用途选择 B1, B2 或 B3 中的一个，单位在 um, mdeg 和 10⁻⁴ inch 中选择。当随后描述的马达系统被选择时，不需要设置 BFM#2 和#1。

（3）【BFM#3】参数 b0~b15

①单位系统（b0\b1）：

b0	b1	单位系统	说明
0	0	马达系统	以脉冲为单位
0	1	机器系统	以长度或角度为单位
1	0	混合系统	以长度或角度作为长度单位， 以每秒脉冲作为速度单位
1	1		

下表显示根据 BFM#2 和#1 的设置选择的定位和速度单元：

	进给速率的选择	马达系统	机器系统	混合系统
位置数据*1	单位 1	PLS	um	
	单位 2	PLS	mdeg	
	单位 3	PLS	10-4inch	
速度数据*2	单位 1	Hz		cm/min
	单位 2	Hz		10deg/min
	单位 3	Hz		Inch/min

*1 位置数据：HP、P(I)、P(II)、CP。

*2 速度数据：Vmax、Vbia、Vjog、Vrt、V(I)、V(II)。

②定位数据的倍数(b5、b4)：

b5	b4	倍数
0	0	100 (1)
0	1	101 (10)
1	0	102 (100)
1	1	103 (1000)

实际定位位置的数据由设定值 HP、P(I)、P(II)、CP 乘以表中所示的倍数。

例子：当设置的位置 P(I)的值是 100，并且[BFM#3]的 b5，b4 是(1，1)时，实际位置如下：

马达系统单位	$123 \times 10^3 = 123000$ （脉冲）
机器系统单位	$123 \times 10^3 = 123000$ （um，mdeg， 10^{-4} inch）
混合系统单位	$= 123000$ （mm，deg， 10^{-4} inch）

③旋转方向(b9):

当 b9=0 时，每有一个前向的脉冲(FP)，当前位置(CP)值就增加一。

当 b9=1 时，每有一个前向的脉冲(FP)，当前位置(CP)值就减少一。

该值在定位操作开始之前设置，用于初始设置，定位开始之后修改无效。

④原点返回方向(b10):

当 b10=0 时：在原点返回过程中当前位置值(CP)减少。

当 b10=1 时：在原点返回过程中当前位置值(CP)增加。

⑤S 型加减速(b11):

当 b11=0 时：定位操作的加减速过程加速度不变,速度曲线呈梯形。

当 b11=1 时：定位操作的加减速过程速度变化呈 S 型曲线。

⑥DOG 输入极性(b12):

当 b12=0 时：当工件接近原点时，DOG(近原点信号)打开。

当 b12=1 时：当工件接近原点时，DOG(近原点信号)关闭。

4.2.2 速度数据和定位数据

(1) 【BFM#5 和 BFM#4】最大速度 V_{\max}

马达系统和复合系统范围：1 到 200,000Hz。

最大速度的设置，确保基速(BFM#6)，JOG 速度(BFM#7 和#8)，原位返回速度(BFM#9 和#10)，爬行速度(BFM#11)，操作速度(I)(BFM#19 和#20)和操作速度(II)(BFM#23 和#24)被分别设置为一个等于或小于最大速度的值。加速/减速的程度由这个最大速度、基速(BFM#6)和加速(BFM#15)、减速时间(BFM#16)决定。

(2) 【BFM#6】基速 V_{bia}

范围：0 到 10,000Hz。

这是启动时的基速，当使用步进电机一起使用时，在考虑共振区和步进电机的自启动频率的情况下设置一个值。

(3) 【BFM#8 和#7】JOG 速度 V_{jog}

范围：10 到 100,000Hz。

手动前进/后退的速度(JOG+/JOG-), 在基速 V_{bia} 和最大速度 V_{max} 之间设置一个值。

(4) 【BFM#10 和#9】原点返回速度(高速) V_{rt}

范围：10 到 100,000Hz。

原点返回的速度(高速), 在基速和最大速度之间设置一个值。

(5) 【BFM#11】原点返回速度(爬行) V_{cr}

范围：10 到 100,000Hz。

这是机器返回原位的近点标志(DOG)发出后的速度(非常慢)。这是在机器原点停止前瞬间的速度,设置的慢一些可以获得更精确的原位。

(6) 【BFM#14 和 BFM#13】原点位置 HP

马达系统：0 到 $\pm 999,999$ PLS；机器系统和复合系统：0 到 $\pm 999,999$ 。

原点返回的原点位置。当原点返回操作结束后,此处设置的值被写入当前位置(BFM#26 和#27)。

(7) 【BFM#15】加速时间 T_a

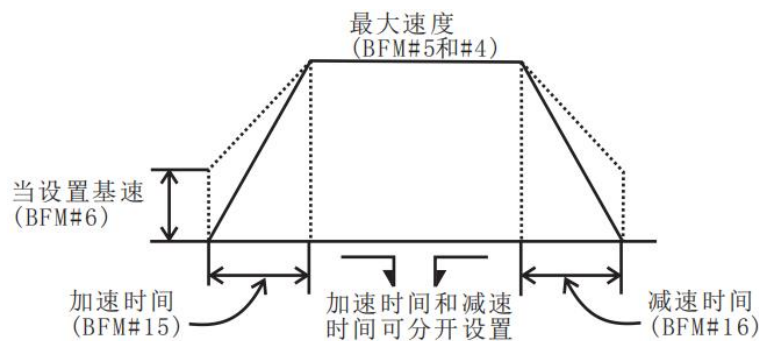
范围：20 到 32,000ms。

从基速(BFM#6)和最大速度(BFM#5 和#4)之间的加速时间。

(8) 【BFM#16】减速时间 T_d

范围：20 到 32,000ms。

从基速(BFM#6)和最大速度(BFM#5 和#4)之间的减速时间。



(9) 【BFM#18 和 BFM#17】设置位置 I P(I)

马达系统：0 到 $\pm 999,999$ PLS；机器系统和复合系统：0 到 $\pm 999,999$ 。

目标位置或操作的移动距离。当使用绝对位置时,旋转方向根据当前位置(BFM#26 和#27)为基础的设置位置的值来决定；当使用相对位置时,旋转方向由设置位置的标志决定。

(10) 【BFM#20 和 BFM#19】运行速度 I V(I)

范围：10 到 100,000Hz。

在基速 V_{bia} 和最大速度 V_{max} 之间范围内的实际运行速度。在变速操作和外部命令单位操作下，前向旋转或倒向旋转 是由该设置速度的正负决定的。

(11) 【BFM#22 和 BFM#21】设置位置 II P(II)

马达系统：10 到 $\pm 999,999$ PLS；机器系统和复合系统：0 到 $\pm 999,999$

这是在双速定位操作下给第二个速度的设置位置。

(12) 【BFM#24 和 BFM#23】运行速度 II V(II)

范围：1 到 200,000Hz。

这是在双速定位操作的第二个运行速度。

(13) 【BFM#27 和 BFM#26】当前位置 CP

马达系统：-2,147,483,648 到 +2,147,483,647Hz。

机器系统和复合系统：-2,147,483,648 到 +2,147,483,647Hz。

当前位置数据自动在此写入。

4.2.3 定位数据、原点位置和当前值

定位的数据包括以下内容：HP(原始位置)，PI(I)(设置的位置 I)，P(II)(设置位置 II)和 CP(当前位置)。

当原点返回的操作结束时，原始位置 HP 的值会自动写到当前位置 CP 中。

设置的位置 P(I)和 P(II)可以作为绝对位置或相对位置处理，如后续描述。

4.2.4 操作指令

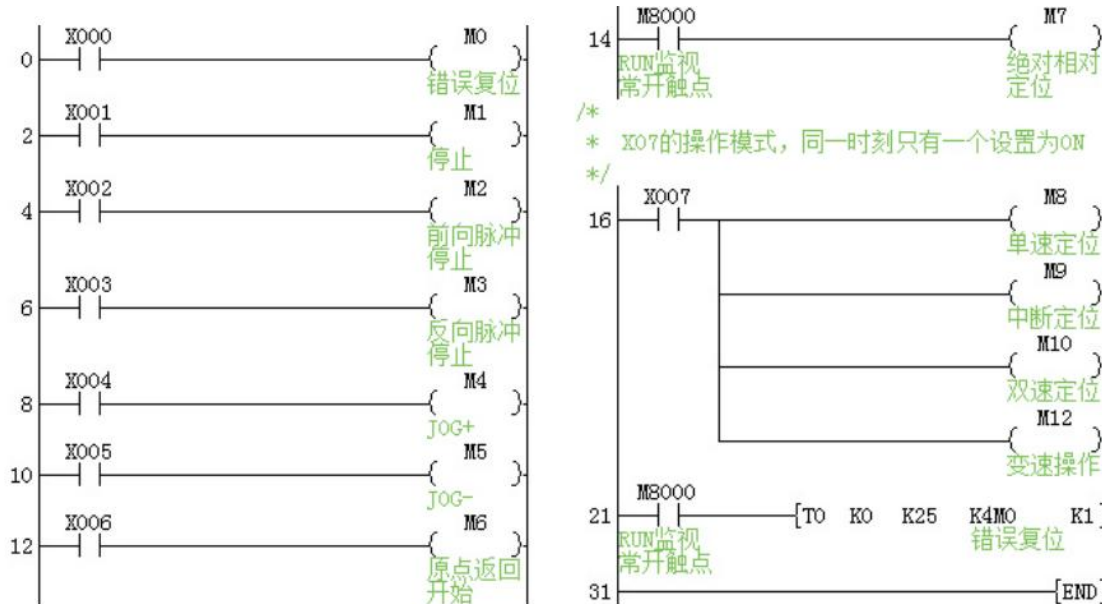
(1) 【BFM#25】操作指令(b0 到 b11,b12)

在数据被写入 BFM#0 到 #24 时，如下写入 BFM#25(b0 到 b12)。

【BFM】	条件	内容
[b0]	当 b0=1 时	错误标志(BFM#28b7)被复位。
[b1]	当 b1=0→1 时	停止，在定位过程中该位由 0 变成 1，机器减速停止。
[b2]	当 b2=1 时	前向脉冲停止，前向脉冲在前向限位位置马上停止。
[b3]	当 b3=1 时	反向脉冲停止，反向脉冲在反向限位位置马上停止。
[b4]	当 b4=1 时	JOG+操作：当 b4 持续为 1 时间少于 300ms 时，会产生一个前向脉冲；当 b4 持续时间大于 300ms 时，会产生连续前向脉冲。
[b5]	当 b5=1 时	JOG-操作：当 b5 持续为 1 时间少于 300ms 时，会产生一个反向脉冲；当 b5 持续时间大于 300ms 时，会产生连续反向脉冲。

【BFM】	条件	内容
[b6]	当 b6=0→1 时	原位返回开始, 机器开始返回原位, 并在 DOG 输入(近点标志)给出时在机器原位停止。
[b7]	当 b7=0 时	绝对位置, 当 b7=1 时: 相对位置。当操作使用 b8, b9 或 b10 执行时, 该位有效。
[b8]	当 b8=0→1 时	单速定位操作开始。
[b9]	当 b9=0→1 时	中断单速定位操作开始。
[b10]	当 b10=0→1 时	双速定位操作开始。
[b11]	——	保留
[b12]	当 b12=1 时	执行变速操作。

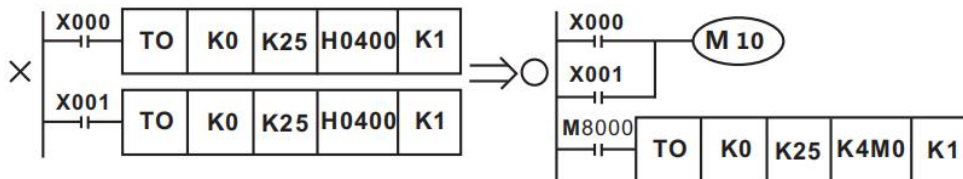
操作命令数据传输方法:



●可以通过强制开/关扩展模块来对错误进行复位,无需使用输入 X000。如果需要断电后,保存有错误码和错误标志,可以使用 PLC 主机的断电保持寄存器。

●在不需要原点返回的操作模块时, 不需要输入 X6。

●在下图中,操作模式开始时开始位不能在 PG 模块中设置为 OFF,所以不能执行第 2 次以后的操作,如右图进行修改。



4.2.5 状态和错误代码

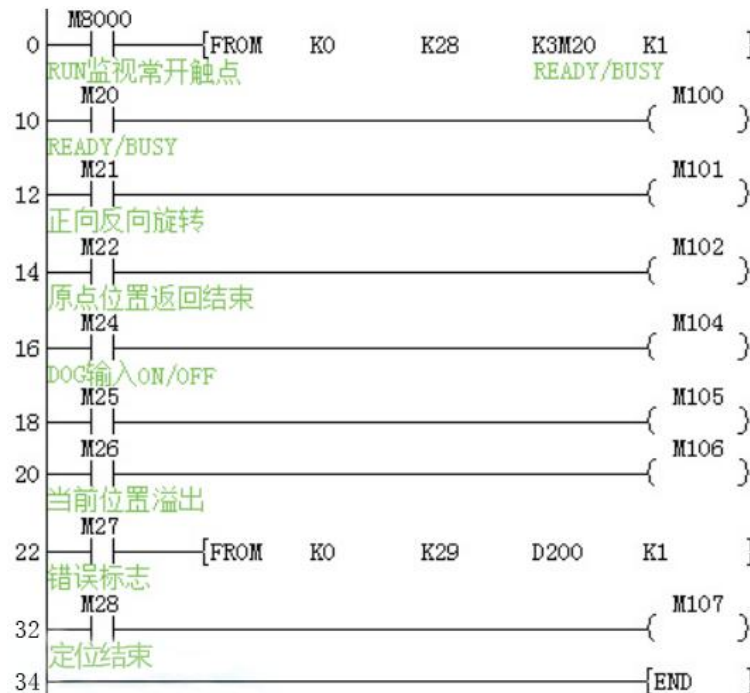
(1) 【BFM#28】状态信息(b0 到 b10)

用于指明 PGU 状态,使用 FROM 指令读取。

【BFM】	条件	内容
[b0]	当 b0=0 时	BUSY; 当 b0=1 时: READY。 在产生脉冲时, 对应通道的标志位被设置位 BUSY。
[b1]	当 b1=0 时	反向旋转; b1=1 时: 正向旋转。 当发生正向脉冲时, 该位设置为 1。
[b2]	当 b2=0 时	不执行原点返回; 当 b2=1 时: 原点返回结束。 当原点返回结束时, b2 被设置为 1, 并在断电前一直为 1, 需要程序复位。
[b3]	当 b3=0 时	STOP 输入 OFF; 当 b3=1 时, STOP 输入 ON。
[b4]	当 b4=0 时	当 b4=0 时, DOG 输入 OFF; 当 b4=1 时, DOG 输入 ON。
[b5]	当 b5=0 时	保留
[b6]	当 b6=1 时	当前位置溢出, 保存在 BFM#27 和#26 中的 32 位数据溢出, 在返回原点结束或断电的时候, 该位复位。
[b7]	当 b7=0 时	错误标志。当 PGU 中发生一个错误时, b7 变成 1, 并且错误的内容被保存到 BFM#29 中。
[b8]	当 b8=0 时	定位开始; 当 b8=1 时: 定位结束。 当定位开始原点返回或错误复位时 b8 被清除, 并在定位结束后被设置。当原位返回结束后 b8 也被设置。
[b9]	——	CLR 信号, 当原点返回结束时, 会输出一个 CLR 信号, 维持时间 xxxms。
[b10]	当 b10=0 时	当 b10=0 时, 中断输入 OFF; 当 b10=1 时, 中断输入 ON。

当 BFM28 b0 设置为 1(Ready)时, 不同的启动命令被唯一的接收。

当 BFM28 b0 设置为 1 时, 不同的数据也被唯一的接收。但是 BFM25 b1(停止命令), BFM25b2(前向脉冲停止)和 BFM25 b3(反向脉冲停止), 在任意何时刻都会被接受。



(2) 【BFM#29】错误代码编号

以下的错误代码编号被保存在 BFM#29 中, 当 BFM#28b7 被设置为 1 时, 读取并检验它。

OO1: 大小关系不正确。(Vmax<Vbia 或 Vrt<Vcr);

OO2: 没有执行设置(V(I), P(I), V(II), P(II));

OO3: 设置范围不正确(或超出范围);

OO 代表相关 BFM 的编号。例如“172”代表 BFM#18 和#17 被设置为 0; “043”代表 BFM#5 和#4 的设置值超出范围。

当速度命令指定一个值等于或大于 Vmax 或一个值等于或小于 Vbia 时, 不会发生错误, 此时使用 Vmax 或 Vbia 进行操作。

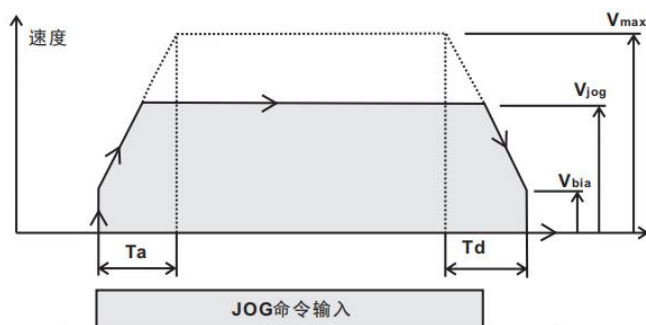
即使发生错误时, 也可以指定准备好状态, 但不能接收开始指令。

4.3 功能详细描述

根据开始命令类型的不同, 在 PG 内有 7 种操作模式, 速度和位置数据可以预先从 PC 传输出到 PG。

4.3.1 JOG 操作

在按下并保持 JOG+或者 JOG-按钮时, 会输出前面脉冲或反向脉冲。



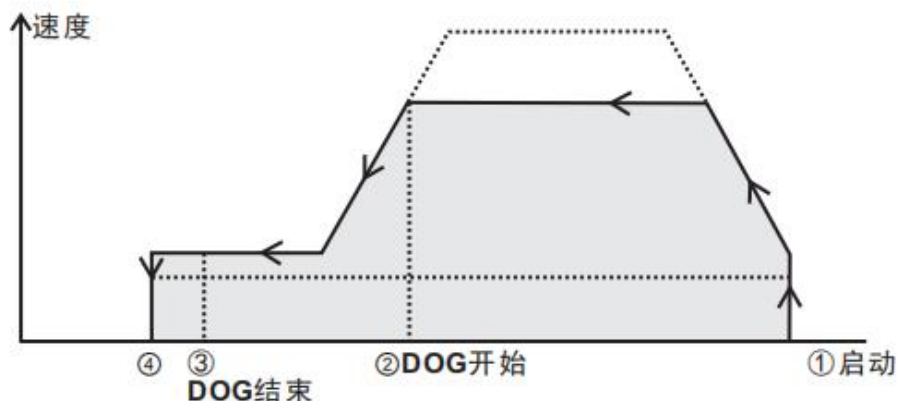
任意在 V_{bia} (BFM#6) 和最大速度

V_{max} (BFM#5、#4) 之间的值可以作为点动速度

V_{jog} (BFM#8、#7)。当 JOG 信号持续时间在 300ms 以内产生一个脉冲, 持续时间 300ms 以上产生连续脉冲。

4.3.2 机器原位返回操作

当接受到原点返回开始命令时, 马达使机器返回原点。当返回结束后, 原点位置 HP(BFM#14、#13) 被写入当前位置 CP (BFM#27、#26)。



当原点返回开始命令从 OFF 变为 ON 时，原点返回操作以速度 V_n 开始（BFM#10 和#9）；

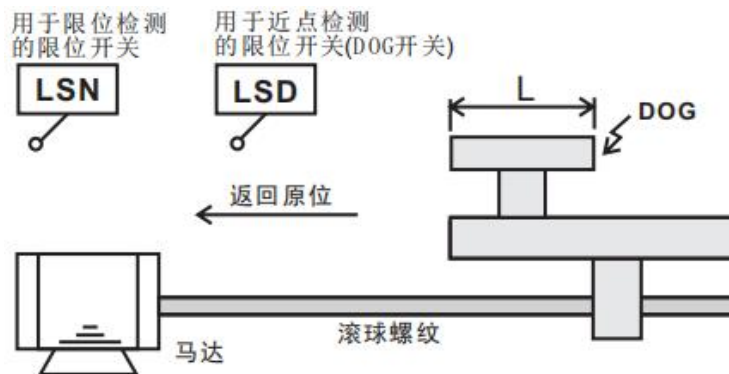
当近原点信号 DOG 输入打开时，马达减速到爬行速度 V_{cr} (BFM#11)；

当近原点信号 DOG 输入从 ON 改变为 OFF，马达立即在位置 4 停止；

有关详细内容，请参看“DOG 开关”和“定位返回操作”。

（1）DOG 开关

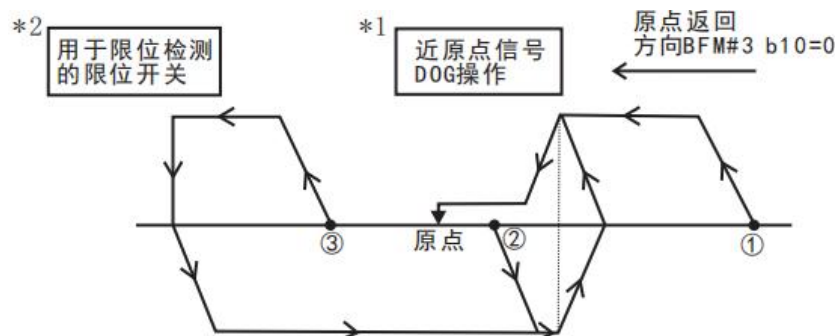
DOG 开关用于返回原点位置



- 长度为 L 的 DOG 固定在左边被驱动的车床上，在右边通过滚球螺纹连在伺服电机上。
- 当机床在原点返回方向上移动时，DOG 与用于近点检测限位开关(LSD)相接触，激活 LSD。
- 在 BFM#3 b12 设置为 0 时，LSD 从 OFF 变为 ON；在 BFM#3 b12 设置为 1 时，由 ON 变为 OFF。
- 原点返回方向由 BFM#3 b9(旋转方向)和 b10(原点返回方向)决定。
- 限位开关 LSD 经常作为 DOG 开关使用，DOG 开关的激活点很分散。

（2）定位返回操作

定位返回操作根据起始位置会有所不同。



①关闭近点信号(在 DOG 经过前)

②打开近点信号

③关闭近点信号(在 DOG 经过后)

为了完成这一操作，应向 PG 提供检测前向限位和反向限位的限位开关。

当激活了用于限位检测的限位开关时，即使开始了原点返回操作，也不会执行原点返回操作。

通过执行 JOG 操作移动 DOG,以使用于限位检测的限位开关不被激活,然后开始原点返回操作。

*1 上例给出了 BFM#3 b12 被设置为 0 时的情况。

(DOG 输入极性 OFF → ON)

*2 当用于限位检测的限位开关打开时，脉冲输出立即停止(BFM#25 b3=ON)。此时还会输出清除标志。



<当使用步进电机时>

①如果电机的容量与负载扭矩不能匹配,电机可能会停下来。此时，即使给电机提供指定数量的脉冲，也不会获得期望的驱动量。

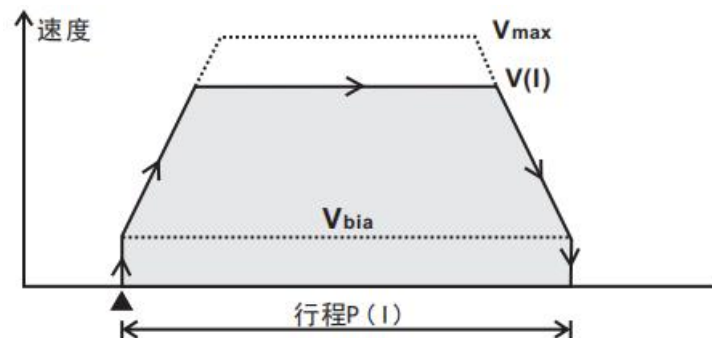
②开动或停止马达要足够慢(通过给 BFM#15 设置长的加速/减速时间实现)，以使加速/减速扭矩不会变得过大。

③在低速操作下有一个共振点，建议您尽量避免该点。设置偏置速度(BFM#6)，并且在低于它的速度不执行操作。

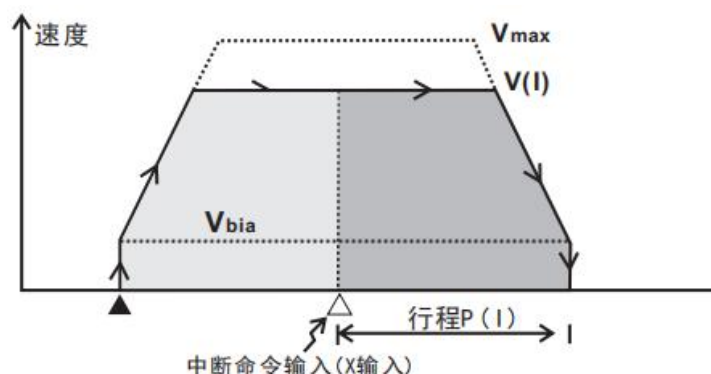
④可能需要一个外部电源，用于与驱动放大器的信号通信。

4.3.3 单速定位操作

当给出开始命令时，马达加速到 $V(I)$ (BFM#20、#19)，然后减速并停止在 $P(I)$ (BFM#18、#17)。



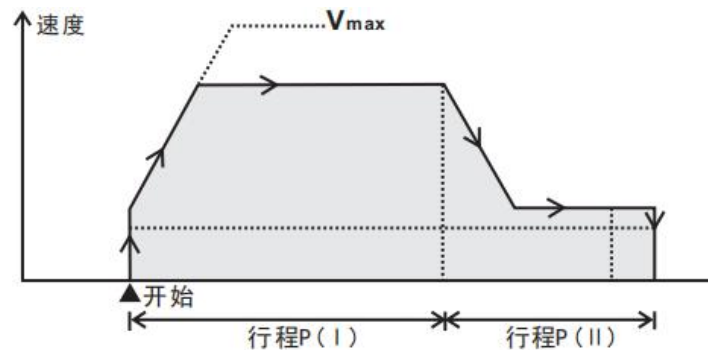
4.3.4 单速中断定位操作



中断命令由 PG 模块的 X 端子输入。当接收到起始命令时，马达开始操作，当接收到中断输入时，电

机移动指定的距离，然后停止。可以通过起始命令清除当前值，通过 I 中断输入可以改变当前值，当操作结束时变为与设置位置等价。

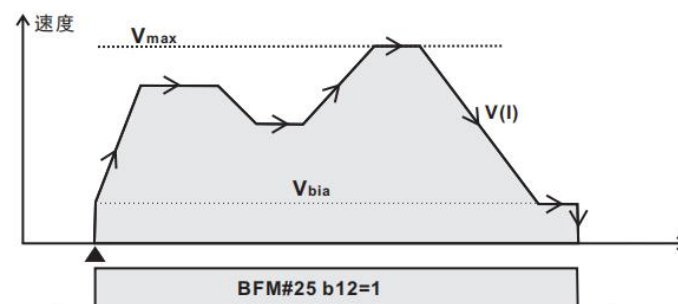
4.3.5 双速定位操作



通过双速定位操作命令可以实现高速接近,在处理和精确定位时采用低速。当接收到起始命令时，马达以操作速度 $V(I)$ (BFM#20、#19)执行定位直至设置的位置 $P(I)$ (BFM#18、#17),然后以操作速度 $V(II)$ (BFM#24、#23)操作直至设置的位置 $P(II)$ (BFM#22、#21)。

4.3.6 变速操作

- 当操作命令 BFM#25b12 被设置为 1 时，会产生 BFM(#20 和#19)中指定的速度脉冲。
- 即使在脉冲输出期间,也可以自由改变操作速,加速和减速由 PC 控制。
- 在该模式下只有操作命令 BFM#29 的 b0(错误复位)和 b12(变速操作)是有效的。
- 当 b12 为 1 时，执行变速操作，
- 当 b12 为 0 时，停止脉冲输出。
- 即使在 BFM#21,#20 中写入 0 也不会停止脉冲输出。
- 对于多数 BFM#3,只有 b1 和 b0(系统单位)和 b8(脉冲输出模式)是正确的。



- 旋转方向可以由速度命令 (BFM#20 和#19) 的标志指定。

改变旋转方向的步骤:

- ①BFM#25 的 b12 置 0
- ②改变驱动速度 (BFM#20,#19)
- ③再次将 BFM#25 的 b12 置 1

4.4 操作模式的通用操作

4.4.1 处理停止命令

在所有操作模式下,在操作中的任何时候,停止命令都是有效的。但是如果一个定位操作过程中接收到停止命令, 马达会减速并停止。在重新启动后,不继续执行剩余的距离,而是执行一下定位操作。

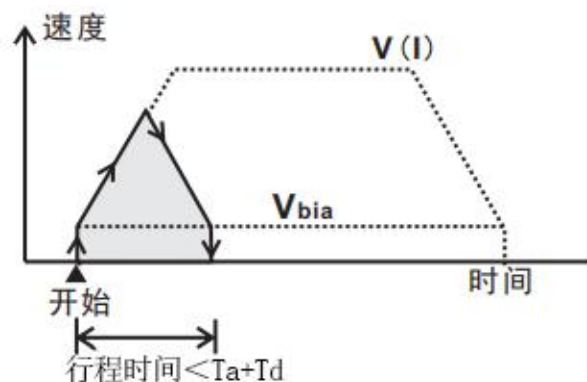
4.4.2 关于多重命令

当 BFM#25 中的各位, 如 b4、b5 和 b8、b10 的位被同时打开时, 不会执行任何操作。如果在任何模式下执行操作时, 打开了另一个模式输入, 该输入就会被忽视。

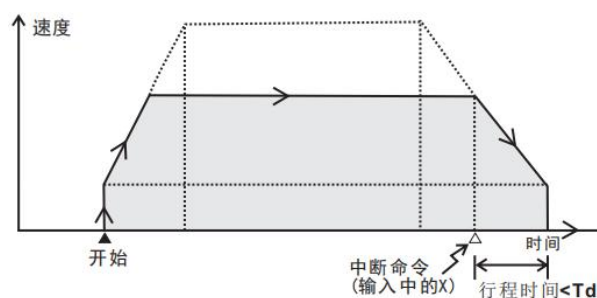
4.4.3 当行程时间较小时

当与加减速时间 (T_a) 相比, 行程时间较小时, 马达不能实现指定的速度。

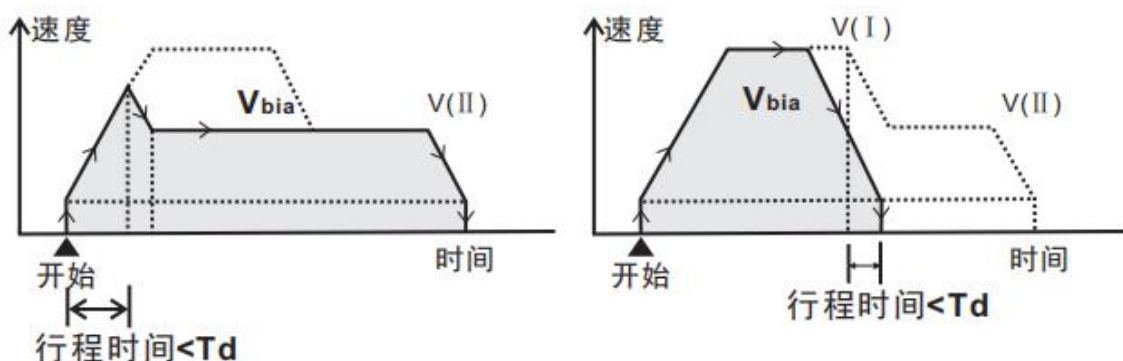
●单速定位操作



●单速中断操作



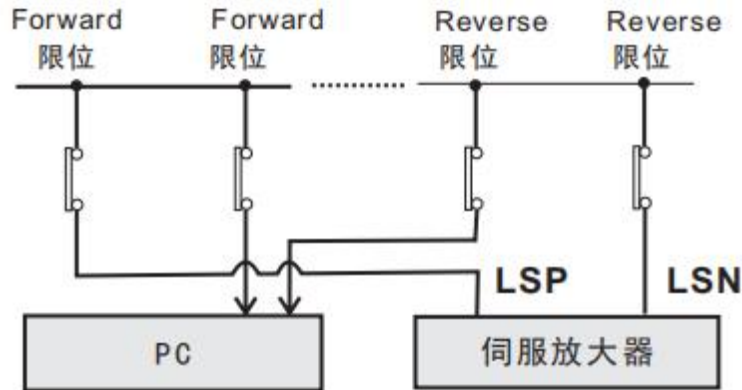
●双速定位操作



4.4.4 DOG 和 X 输入的连接和用于限位检测的限位开关处理

根据操作模式，不同的限位开关输入被连接到 DOG 输入和 X 输入。这些限位开关输入的极性由 BFM#3 中 b12 和 b6 来反转。

为了保证安全，在伺服放大器上边有限位开关用来检测前向和反向限位。应确保主机上的限位开关与伺服放大器边上的限位开关同时被激活或者前者更早一些。



由于步进电机的驱动放大器没有这些端子,就确保提供主机上的限位开关。

当前向脉冲停止或者反向脉冲停止时，将 JOG 推向相反方向可以离开脉冲输出停止状态。

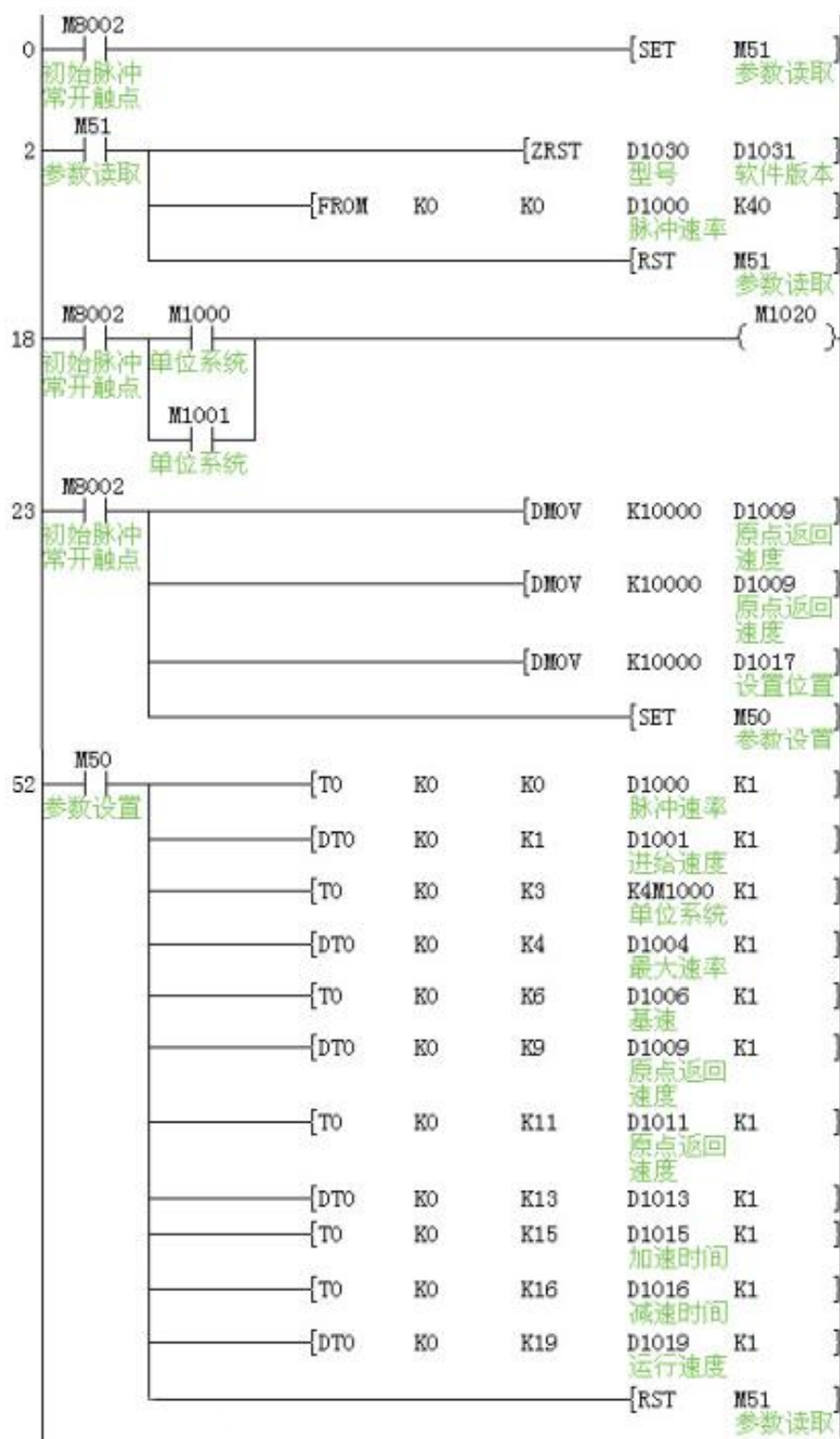
五、案例

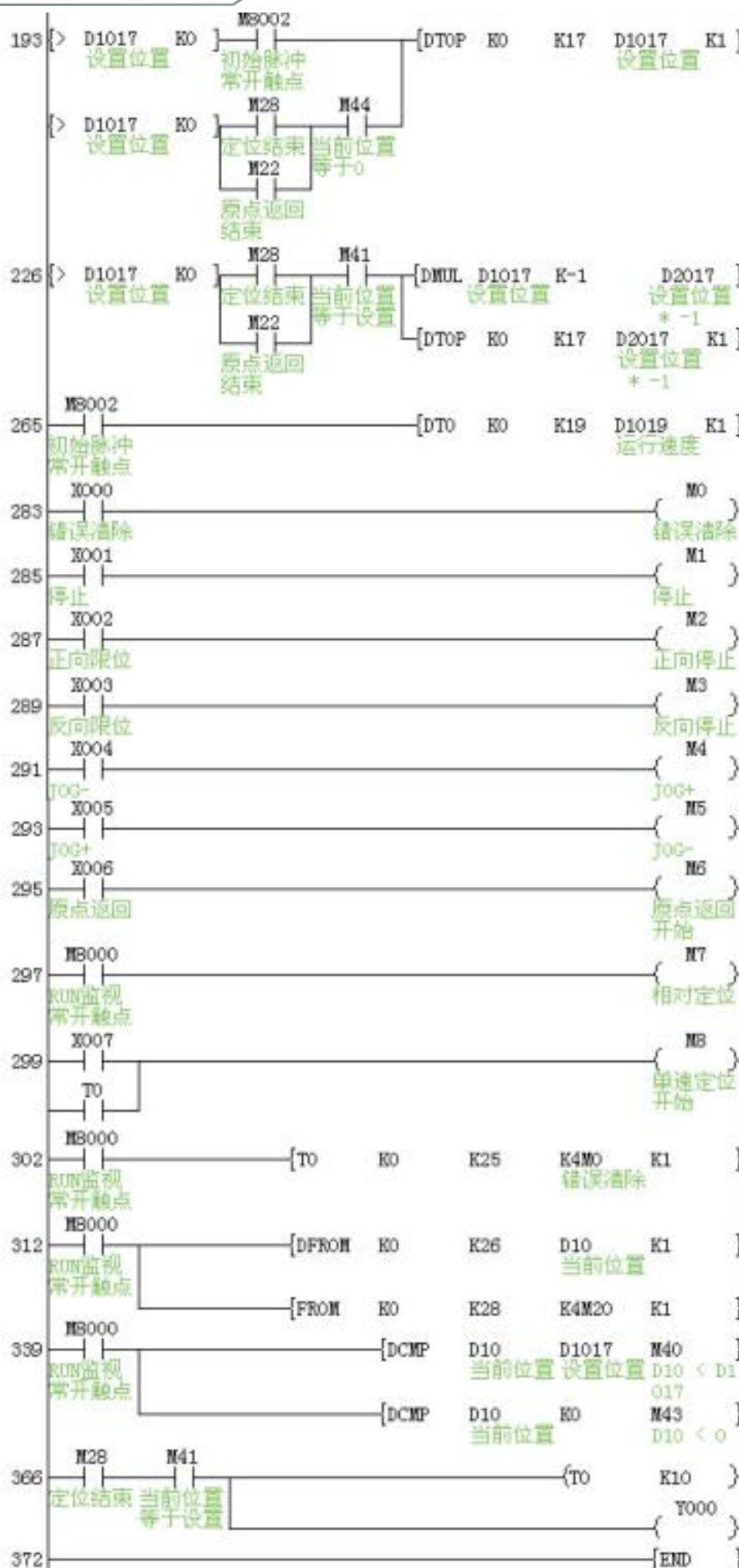
5.1 单速定位往复运动

在根据这个程序例子进行操作时，为了安全起见不要给马达加负载。

- (1) 根据原点返回开始指令,电机启动移到机器原点位置(原点返回操作)，同时机器原点地址设为 0；
- (2) 在按下并保持按下 JOG+或者 JOG-按钮时，马达前向或者反向驱动(JOG 操作)。
- (3) 要根据自动驱动开始指令,电机前进 10000 个脉冲。
- (4) 然后,此时 Y000 接通 2 秒作为停止反馈显示,最后再回退 10000 个脉冲(单速定位操作)。

输入		输出	4PG 模块端子
X000: 错误复位	X005: JOG-操作	Y000: 显示	DOG: 返点信号输入
X001: 停止命令	X006: 原点返回开始		FP: 脉冲、输出到伺服放大器的 PP
X002: 前向脉冲停止	X007: 自动驱动开始 (单速定位操作)		RP: 脉冲输出方向
X003: 反向脉冲停止			
X004: JOG+操作			





六、故障诊断

6.1 初步检查和错误显示

●为了保证正常操作:

①确保 4PG 模块的 I/O 布线和扩展电缆连接正确。

②在任何定位操作下,应先将特定数据写入 BFM#0 至 BFM#24 中,然后 BFM#25 应给出合适的命令,否则 PG 不发生作用。

●错误指示:

①LED 指示,PGU 面板有以下 LED:

连接指示灯:模块与 PLC 正常连接时,指示灯常亮(软件版本号 24002 以及之后版本,模块与 PLC 正在通讯时闪烁)。

输入指示灯:当模块接收到 DOG 端和 X 端信号时,相应的 LED 灯分别点亮。

输出指示灯:当模块输出 FP 端和 RP 端信号时,相应的 LED 灯分别点亮。

错误指示灯:当发生错误时,电源灯闪烁。

②错误检查

BFM#28 的 bit7 指示错误状态,PLC 通过读取 BFM#29 的内容,可以检查不同的错误。