

台达运动控制应用例



中达电通 股份有限公司

公司网址: www.deltagreentech.com.cn

北京: 010-8225-3225	重庆: 023-8806-0306	济南: 0531-8690-6277	武汉: 027-8544-8475
太原: 0351-4039-485	广州: 020-3879-2175	南昌: 0791-8625-5010	西安: 029-8669-0810
长春: 0431-8859-6018	哈尔滨: 0451-53665568	南京: 025-8334-6585	厦门: 0592-5313-601
长沙: 0731-8827-7881	杭州: 0571-8882-0610	上海: 021-6301-2827	郑州: 0371-6384-2772
成都: 028-8434-2072	合肥: 0551-2816-777	沈阳: 024-2334-1159	南宁: 0771-5875-699
天津: 022-2301-5082	乌鲁木齐: 0991-611-8160		

*本使用手册内容若有变更, 恕不另行通知

DVP-2239910-01

台达运动控制应用例

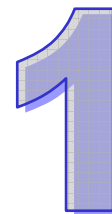


台达运动控制应用例

目录

第 1 章	单轴运动	1-1
1.1	原点回归模式	1-1
1.2	自行规划多段变速度	1-8
1.3	台达ASDA伺服简单定位展示系统	1-16
1.4	手摇轮跟随模式（一）	1-23
1.5	手摇轮跟随模式（二）	1-29
1.6	手摇轮跟随模式（三）	1-35
第 2 章	电子凸轮	2-1
2.1	电子凸轮（一）-周期性单轴凸轮	2-1
2.2	电子凸轮（二）-非周期性单轴凸轮	2-12
2.3	电子凸轮(三)-多轴凸轮	2-25
2.4	绕线机应用	2-32
2.5	电子凸轮应用-旋切控制	2-41
2.6	电子凸轮应用-追剪控制(Fly saw)	2-53
第 3 章	G-Code应用	3-1
3.1	G-Code应用-三轴同动绘出Delta LOGO	3-1
3.2	M Code应用	3-6
3.3	GNC载应用-使用PMSOFT汇入G-Code	3-10
3.4	GNC应用-PMGDL软件下载（一般模式）	3-14
3.5	GNC应用-PMGDL软件下载（DNC模式）	3-22
3.6	GNC应用-使用D Register转G码 ASCII格式下载	3-28
3.7	GNC应用-使用HMI配方方式透过 USB Disk下载	3-38
3.8	点胶模式	3-49
第 4 章	其它应用	4-1
4.1	中断应用	4-1
4.2	计数器应用	4-6
4.3	定时器应用	4-13
4.4	以 20PM作为从机应用	4-16

4.5	PWM应用-水闸门控制程序	4-19
4.6	高速比较应用	4-22
4.7	高速捕捉应用	4-28
4.8	制袋机应用 - 单段速外部触发模式	4-33
4.9	PID应用	4-38

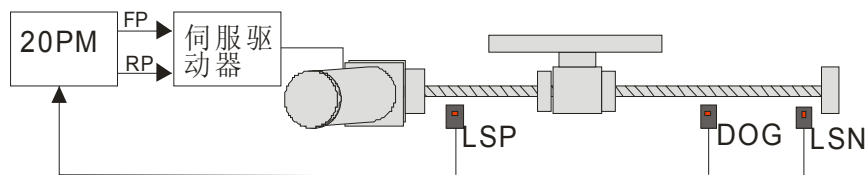


第1章 单轴运动

目录

- 1.1** 原点回归模式
- 1.2** 自行规划多段变速度
- 1.3** 台达 **ASDA** 伺服简单定位展示系统
- 1.4** 手摇轮跟随模式（一）
- 1.5** 手摇轮跟随模式（二）
- 1.6** 手摇轮跟随模式（三）

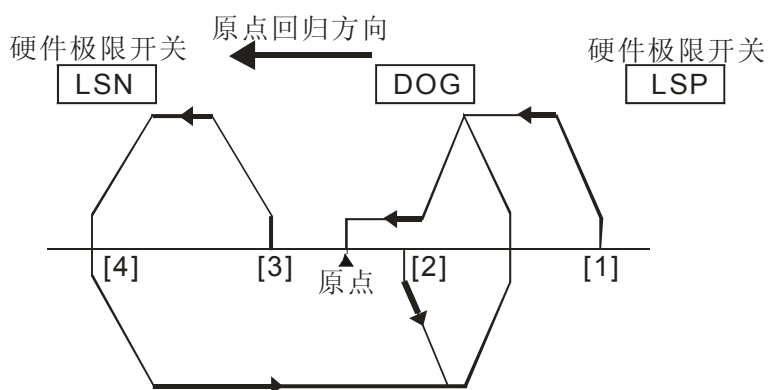
1.1 原点回归模式



20PM 位置控制与伺服驱动系统系统架构图

【范例说明】

1. 启动原点回归模式时，不同的启动位置其行走的路径也不同，以原点回归方向正转为例，其行走路径如下图所示：



2. 20PM 的原点回归模式的设定参数 $D1816+80*N$ ($N=0\sim 2$) 如下所示：

参数设定															
b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
	加减速曲线选择	外部插入 DOG 触发启动模式	绝对/相对坐标设定	脉冲旋转方向	原点回归 DOG 触发启动模式	原点回归模式	原点回归方向		PWM 模式设定		脉冲输出型式		位置数据倍率设定		设定单位

- 原点回归方向：原点回归方向可分为正转和反转。
 - 反转：往当前位置 (CP) 内容值递减方向执行， $D1816+80*N$ 的 bit 8 = 0 时。
 - 正转：往当前位置 (CP) 内容值递增方向执行， $D1816+80*N$ 的 bit 8 = 1 时。

1

- DOG 触发的动作：在 DOG 信号检测到上升沿或下降沿时执行减速和原点回归模式。
 DOG 下降沿检测：D1816+80*N 的 bit10 = 0 时。
 DOG 下降沿检测：D1816+80*N 的 bit10 = 1 时。
- 原点回归模式：在检测到 DOG 信号后随即执行原点回归模式可分为正常模式和覆写模式。
 正常模式：D1816+80*N 的 bit9 = 0 时为正常模式。即检测到 DOG 信号后，当零点信号数 (PG) N 个脉冲数，再经过 P 个脉冲信号后，电机立刻停止。因此在正常模式下回原点经过 N+P 个脉冲数后停止。
 覆写模式：D1816+80*N 的 bit9 = 1 时为覆写模式。即检测到 DOG 信号后，当零点信号数 N 个脉冲与脉冲信号数 P 脉冲其中一项先到达时，电机立刻停止。
 ※零点信号 N 设定：D1832+80*N；原点回归脉冲数 P 设定：D1833+80*N

3. 当原点回归的运转方向为位置 (CP) 内容值递增方向时，碰到 LSP 信号会反转，碰到 LSN 信号无效；当运转方向为位置 (CP) 内容值递减方向时，碰到 LSN 信号会反转，碰到 LSP 信号无效。

【控制要求】

1. 配合实际光电开关位置，执行原点回归，让设备运转至实际原点信号位置后，再偏移 35mm。
2. 实际设备需求如下：
 - 伺服电机旋转一圈脉冲数：1,000 pulse/rev。
 - 伺服电机旋转一圈带动机构移动距离：10 mm/rev。
 - 脉冲相对于机构移动距离对应关系：0.01 mm/pulse。
3. 本范例的原点回归参数如下：
 - 原点回归方向：内容值递增方向运转
 - DOG 触发检测模式：下降沿检测 ON
 - 原点回归模式：正常模式

【元件说明】

	PLC 装置	说明
PMSoft 软件接口	M0	原点回归开关
	M1	伺服启动开关
	M2	伺服异常复位开关
	M3	伺服紧急停止开关
	M4	停止脉冲输出开关
	M20	伺服启动完毕状态
	M21	伺服零速度状态
	M23	伺服目标位置到达状态
	M24	伺服异常报警状态

	PLC 装置	说明
20PM 硬件接点	LSP0/LSN0	正转极限传感器/反转极限传感器
	DOG0	DOG (近点) 信号传感器
	X3	来自伺服的启动准备完毕信号 (对应 M20)
	X4	来自伺服的零速度检出信号 (对应 M21)
	X6	来自伺服的目标位置到达信号 (对应 M23)
	X7	来自伺服的异常报警信号 (对应 M24)
	FP0/RP0	X 轴脉冲输出装置 (正向脉冲信号输出/反向脉冲信号输出)
	CLR0	X 轴清除伺服脉冲计数寄存器信号
	PG0	X 轴零点信号
	Y3	伺服启动信号
	Y4	伺服异常复位信号
	Y5	伺服紧急停止信号

【ASD-A2 伺服驱动器参数设定】

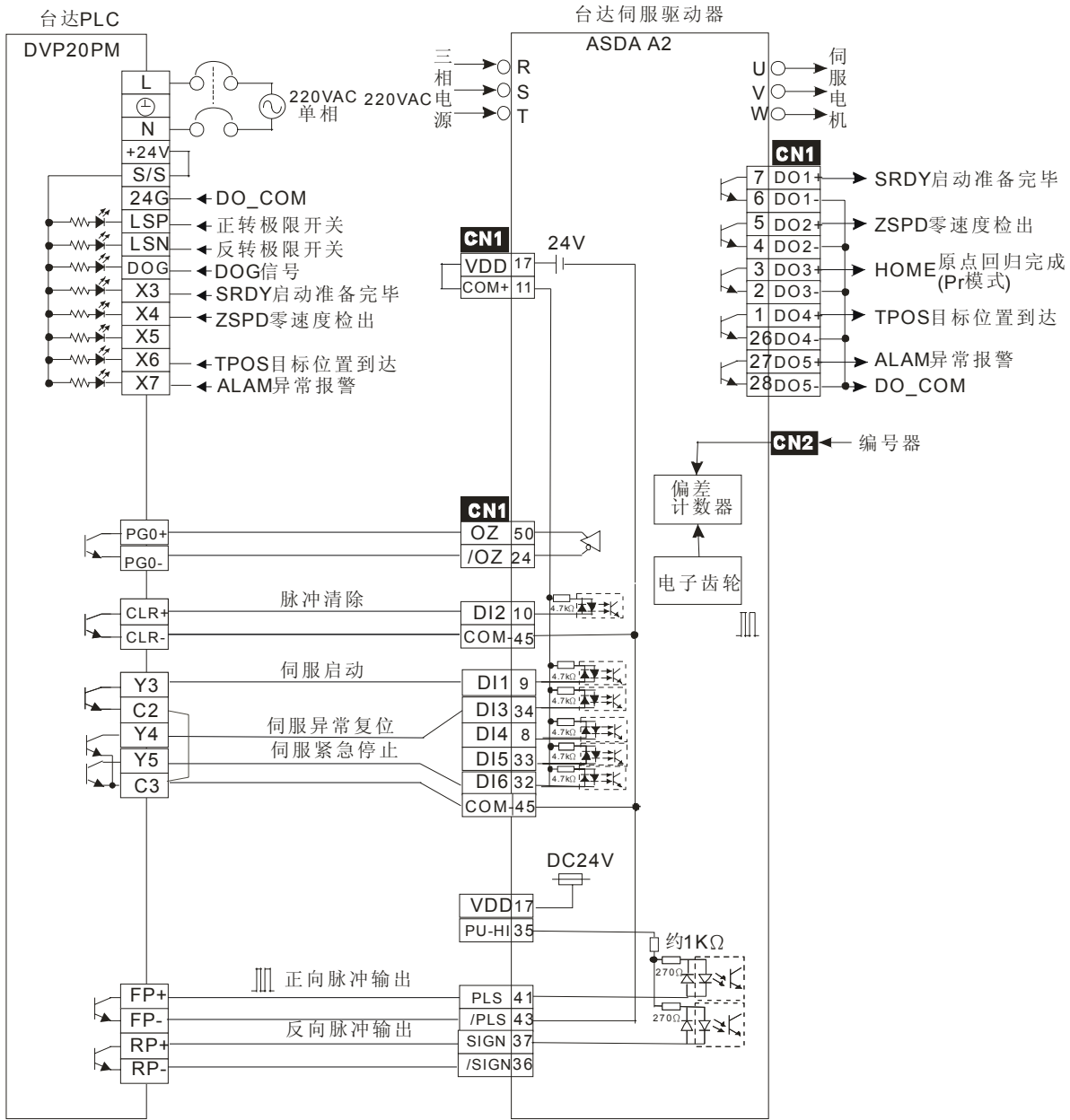
参数	设定值	说明
P0-02	0	电机反馈脉冲数 (电子齿轮比之后) (使用者单位) [User unit]
P1-00	2	外部脉冲输入形式设定为脉冲+方向
P1-01	0	位置控制模式 (命令由外部端子输入)
P1- 44	128	电子齿轮比分子
P1- 45	1	电子齿轮比分母
P2-10	101	当 DI1=On 时，伺服启动
P2-11	104	当 DI2=On 时，清除脉冲计数寄存器
P2-12	102	当 DI3=On 时，对伺服进行异常重置
P2-15	121	当 DI6=On 时，伺服电机紧急停止
P2-16	0	无功能
P2-17	0	无功能
P2-18	101	当伺服启动准备完毕，DO1=On
P2-19	103	当伺服电机转速为零时，DO2=On
P2-21	105	当伺服到达目标位置后，DO4=On
P2-22	107	当伺服报警时，DO5=On

※ 当出现伺服因参数设定错乱而导致不能正常运行时，可先设定 P2-08=10 (回归出厂值)，重新上电后再按照上表进行参数设定。

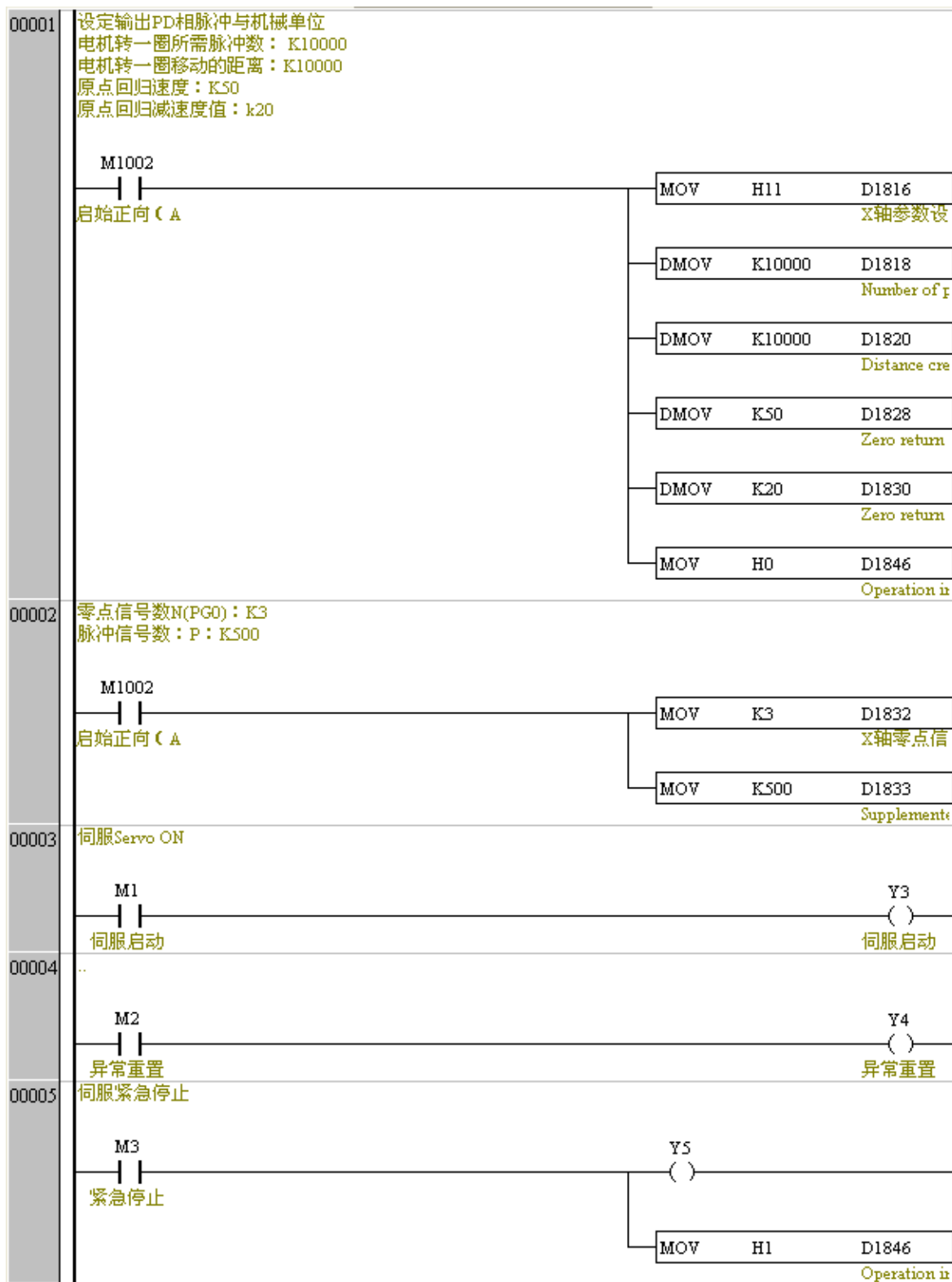
※ 台达 A2 伺服电机分辨率为 1,280,000 脉冲，设定完电子齿轮比后转 1 圈所需之脉冲为 10,000 pulse/rev。

【PM 与台达伺服驱动器 A2 硬件接线图】

1

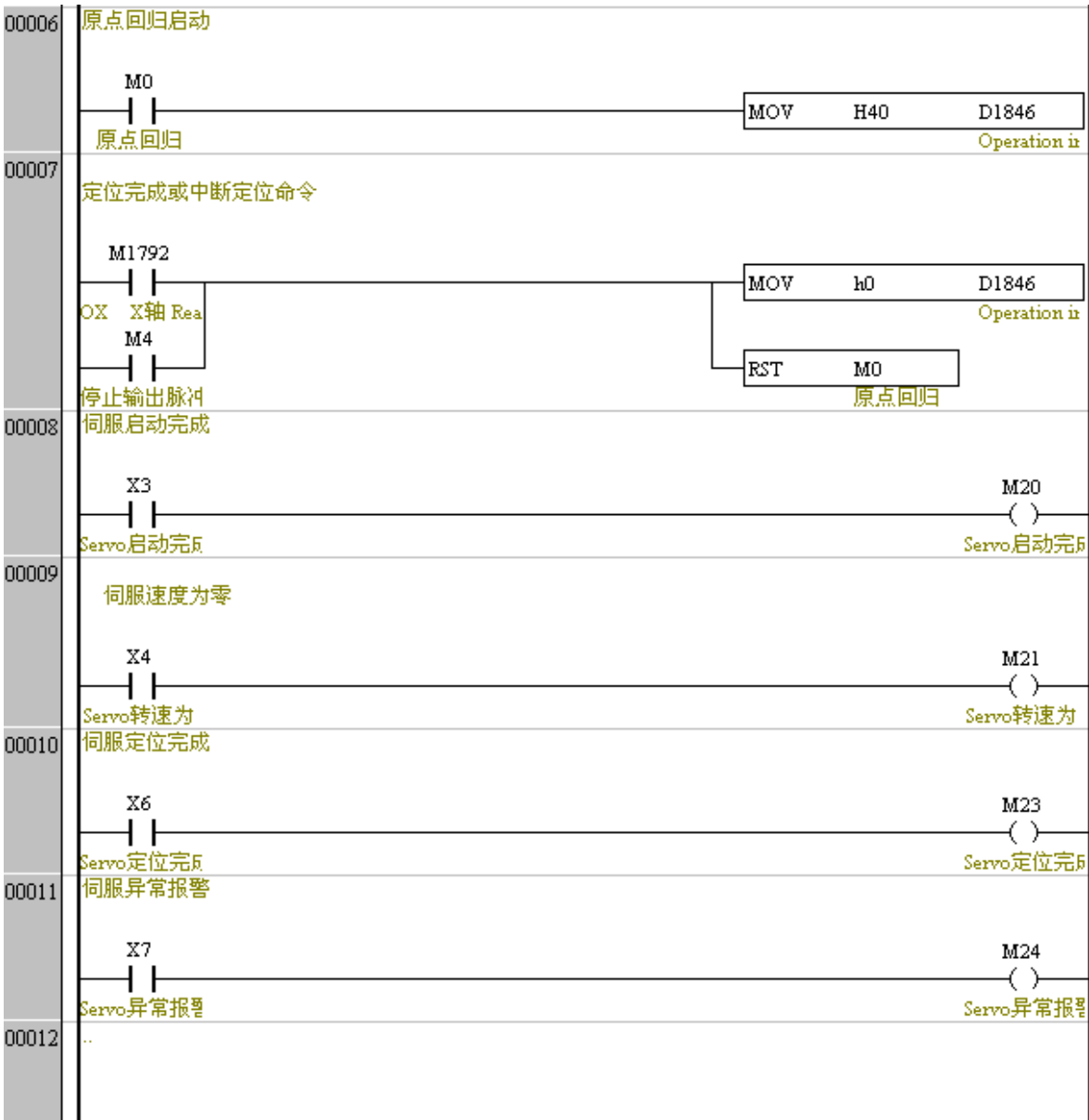


【控制程序】



1

1



【操作步骤】

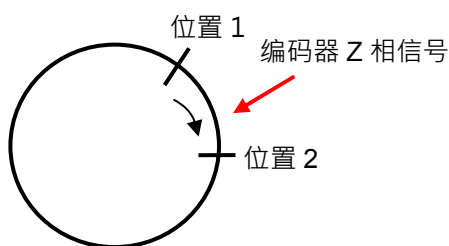
1. 依照 PM 与伺服驱动器接线图配线。
2. 依照伺服设定参数，输入所需之伺服参数值
3. 程序编译完毕后，下载至 PM 当中，并启动程序，进行监控。
4. 将伺服的电子齿轮比设定为 128:1，脉冲型态设定为脉冲列+符号；实际让电机输出 10,000 个脉冲数后，测量实际终端执行机构移动的距离为 10mm
5. 将以上两个参数填入 PM 之 D1818 和 D1820 当中，PM 会自动将各种参数换算为机械单位。
6. 设定参数 D1816=H11 意义如下：
 - 单位系：机械单位。
 - 脉冲输出型式：脉冲列+符号。
 - 原点回归方向：反转。

DOG 触发启动检测：下降沿检测。

原点回归模式：正常模式

7. 预计偏移的距离为 35mm，故在 D1832 与 D1833 当中各别设定 3 和 500，为电机旋转 2~3 圈后再输出 500 个脉冲。

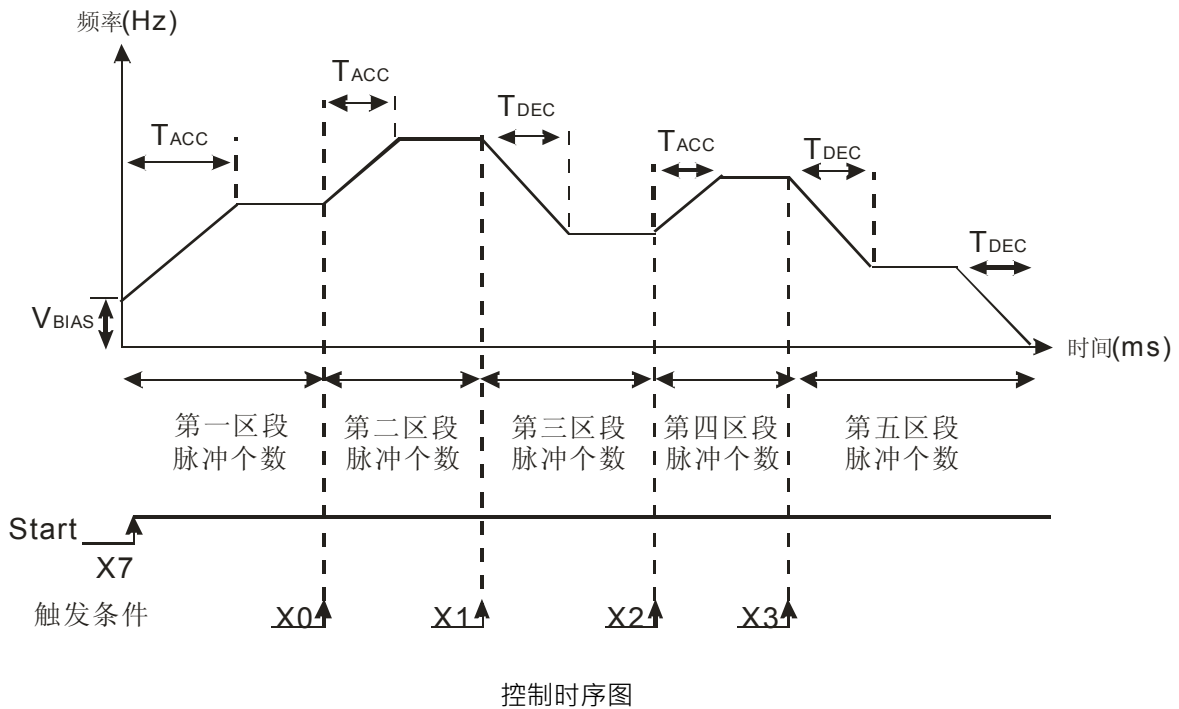
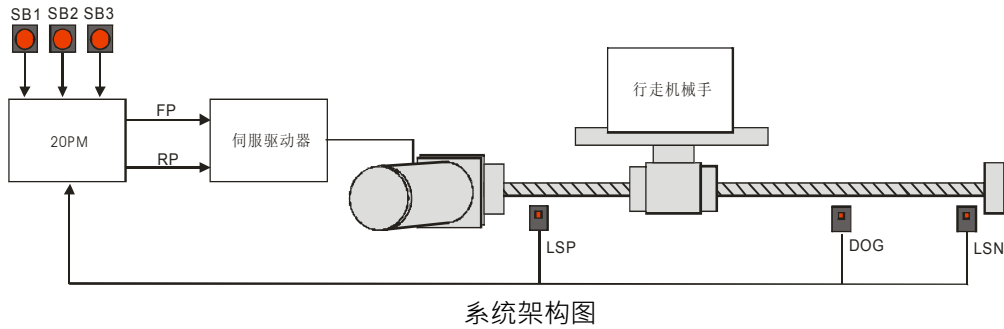
※ 下图中的位置 1 与位置 2 为 DOG 在编码器 Z 相信号触发前的位置。若 DOG 信号触发于位置 1，接着 Z 相信号触发则电机旋转的圈数会小于 3 圈；若 DOG 信号触发于位置 2，接着 Z 相信号触发，则电机旋转的圈数会近似于 3 圈。



8. 当伺服上电之后，若无报警信号则来自伺服的启动准备完毕信号 X3 为 On 与零速度检出信号 X4 为 On。
9. 按下伺服启动开关，M1 为 On，Y3 为 On 伺服启动
10. Set M0，启动原点回归，工作物会先反转移动接着依照原点回归路径执行。
11. 当 DOG 传感器为 ON 时工作物会继续运行直到传感器 OFF → 接着 PM 计数 PG 信号输入 3 次 → 再输出 500 个脉冲 → 即完成原点回归动作，将当前位置定义为原点。
12. 程序中使用运动完成标志 M1792 来复位 M0，保证一个定位动作完成 (M1792 为 On)；该定位指令的执行条件变为 OFF，保证下一次按下定位执行相关开关时定位动作能正确执行。
13. 定位完成后，此时伺服 TPOS 与 ZSPD 会送出信号使得 X4 为 On, X6 为 On。X4 与 X6 导通后，M21 为 On 表示伺服运转速度为零, M23 为 On 表示伺服定位完成。
14. 当 M4 为 On 时，将停止所有运转指令，停止脉冲输出。
15. 出现伺服异常报警时 M24 为 On，若将伺服异常报警信息排除后，需将伺服异常重置。将伺服异常复位开关 M2 为 On，伺服异常报警信息解除，报警解除之后，伺服才能继续执行原点回归和定位的动作。(A2 伺服异常解决方式，可参考 A2 伺服手册中 10.5 章发生异常后解决异常之方法)
16. 伺服紧急停止开关 M3 为 On，伺服立即停止运转同时伺服面板会出现错误码 (AL013)，当 M3 为 OFF 时伺服面板错误码即消失。若重新启动任一项运动时，伺服将不会继续跑完先前未完成的距离，将直接执行新的运动命令。
17. 当原点回归动作完成时，PM 会自动控制 CLR 输出一个 120ms 的伺服脉冲计数寄存器清零信号 (A2 伺服不支持外部归原点，面板显示值归零)。

1

1.2 自行规划多段变速度



【控制需求】

1. 设定三个速度控制比较标志，分别控制不同的速度；在固定行程内可藉比较目标位置作为变速度判断。
2. 启动单段速将以 500Hz 的速度运行。
3. 当第一次变速度标志导通时机械手将以 2KHz 的速度运行。
4. 当第二次变速度标志导通时机械手将以 10KHz 的速度运行。
5. 当第三次变速度标志导通时机械手将以 20KHz 的速度运行。
6. 在运行中停止标志导通或紧急停止标志导通将停止运行。
7. 当运行至目标位置后，停止运行。

【元件说明】

	PLC 装置	说明
PMSoft 软件接点	M1	伺服启动开关
	M2	伺服异常复位开关
	M3	伺服紧急停止开关
	M4	停止脉冲输出开关
	M5	变速度开关
	M6	原点回归开关
	M10	位置 1 比较标志
	M11	位置 2 比较标志
	M12	位置 3 比较标志
	M20	伺服启动完毕状态
	M21	伺服零速度状态
	M23	伺服目标位置到达状态
	M24	伺服异常报警状态
20PM 硬件接点	LSP0/LSN0	正转极限传感器/反转极限传感器
	DOG0	DOG (近点) 信号传感器
	X3	来自伺服的启动准备完毕信号 (对应 M20)
	X4	来自伺服的零速度检出信号 (对应 M21)
	X6	来自伺服的目标位置到达信号 (对应 M23)
	X7	来自伺服的异常报警信号 (对应 M24)
	FP0/RP0	X 轴脉冲输出装置(正向脉冲信号输出/反向脉冲信号输出)
	Y3	伺服启动信号
	Y4	伺服异常复位信号
	Y5	伺服紧急停止信号

【ASD-A2 伺服驱动器参数设定】

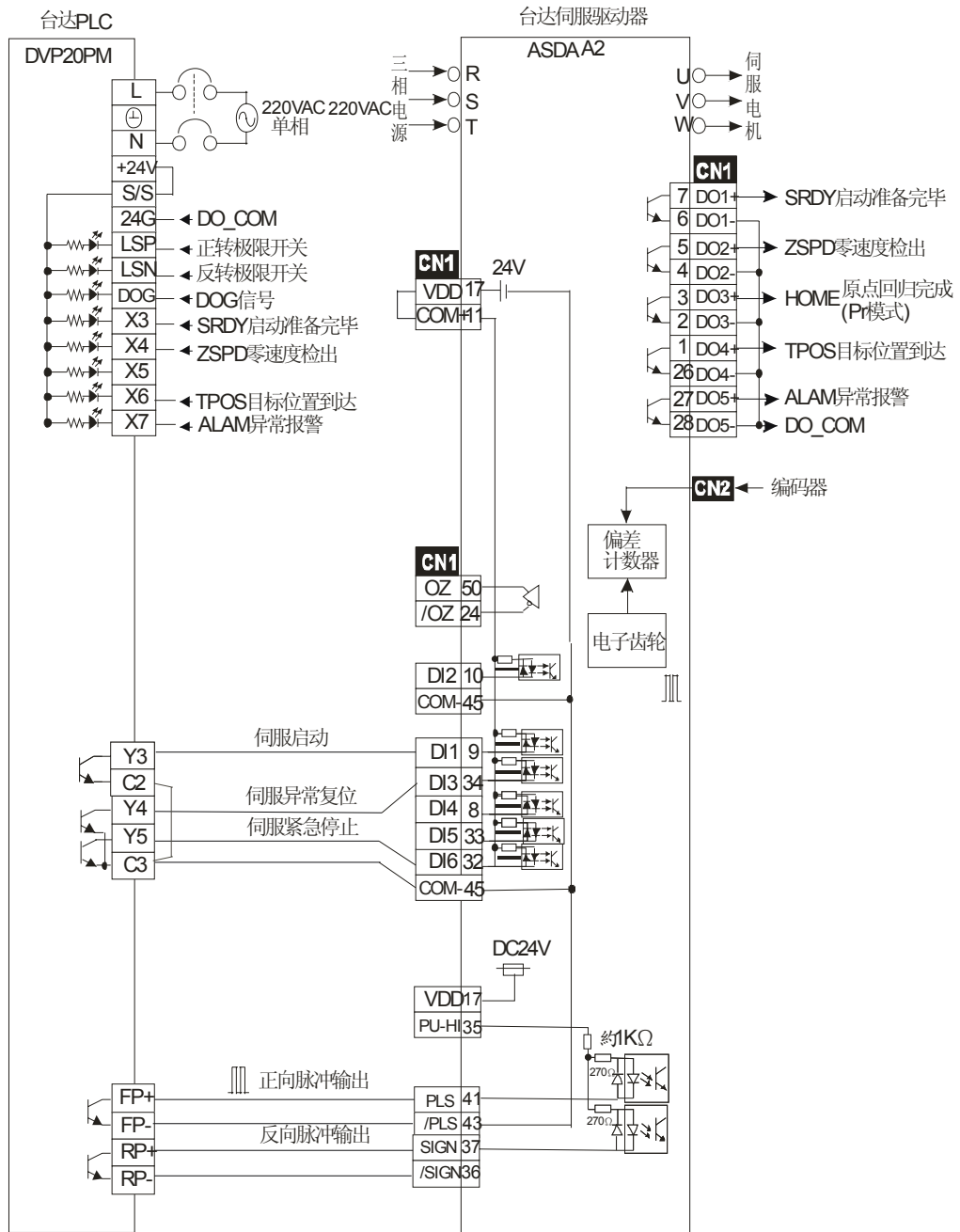
1

参数	设定值	说明
P0-02	0	电机反馈脉冲数(电子齿轮比之后)(使用者单位)[User unit]
P1-00	2	外部脉冲输入形式设定为脉冲+方向
P1-01	0	位置控制模式(命令由外部端子输入)
P1-44	128	电子齿轮比分子
P1-45	1	电子齿轮比分母
P2-10	101	当 DI1 为 On 时·伺服启动
P2-11	104	当 DI2 为 On 时·清除脉冲计数寄存器
P2-12	102	当 DI3 为 On 时·对伺服进行异常重置
P2-15	121	当 DI6 为 On 时·伺服电机紧急停止
P2-16	0	无功能
P2-17	0	无功能
P2-18	101	当伺服启动准备完毕·DO1 为 On
P2-19	103	当伺服电机转速为零时·DO2 为 On
P2-21	105	当伺服到达目标位置后·DO4 为 On
P2-22	107	当伺服报警时·DO5 为 On

- ※ 当出现伺服因参数设定错乱而导致不能正常运行时·可先设定 P2-08=10(回归出厂值)·重新上电后再按照上表进行参数设定。
- ※ 台达 A2 伺服电机分辨率为 1,280,000 脉冲·设定完电子齿轮比后转 1 圈所需之脉冲为 10,000 pulse/rev。

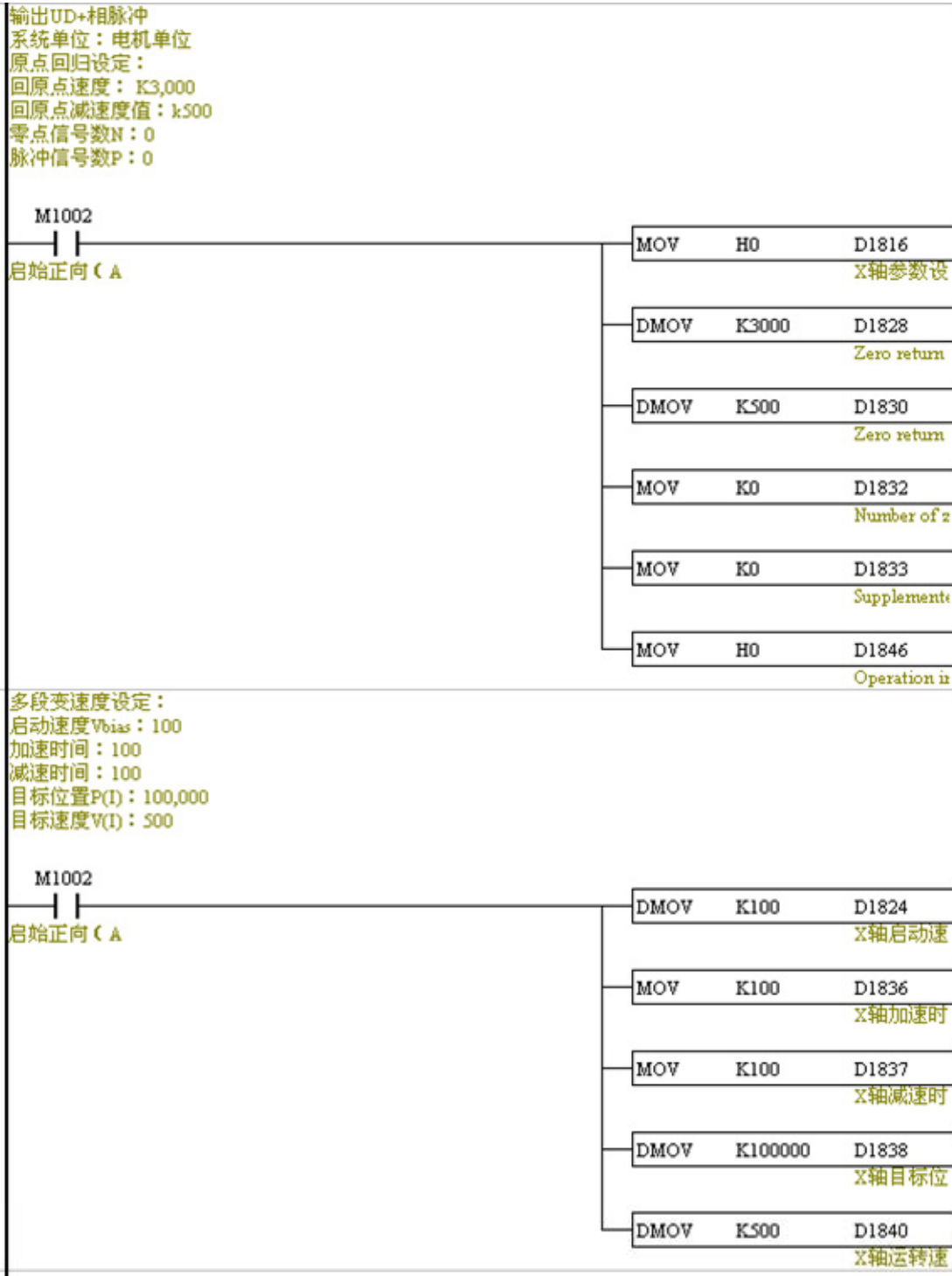
【PM 与台达伺服驱动器 A2 硬件接线图】

1

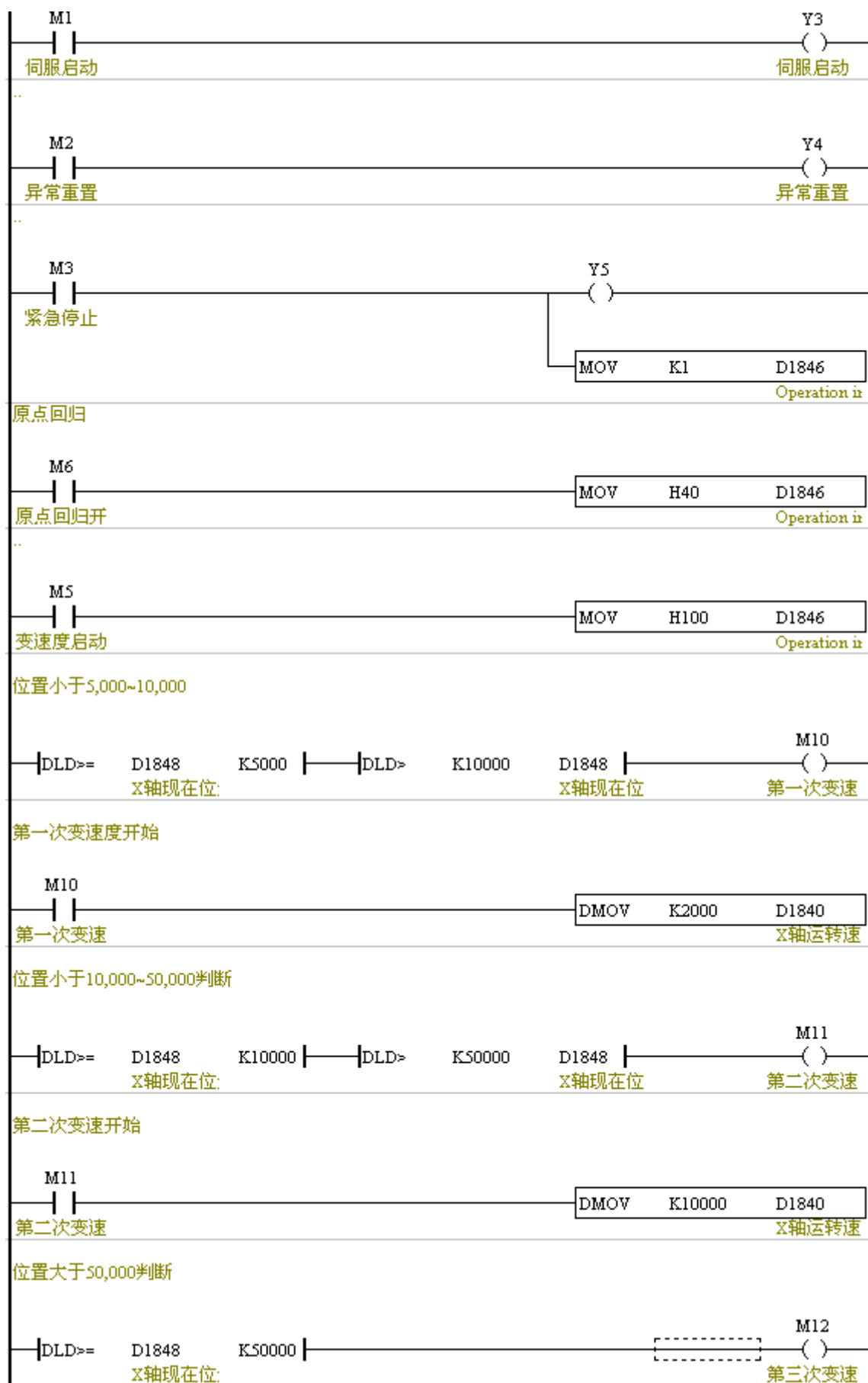


1

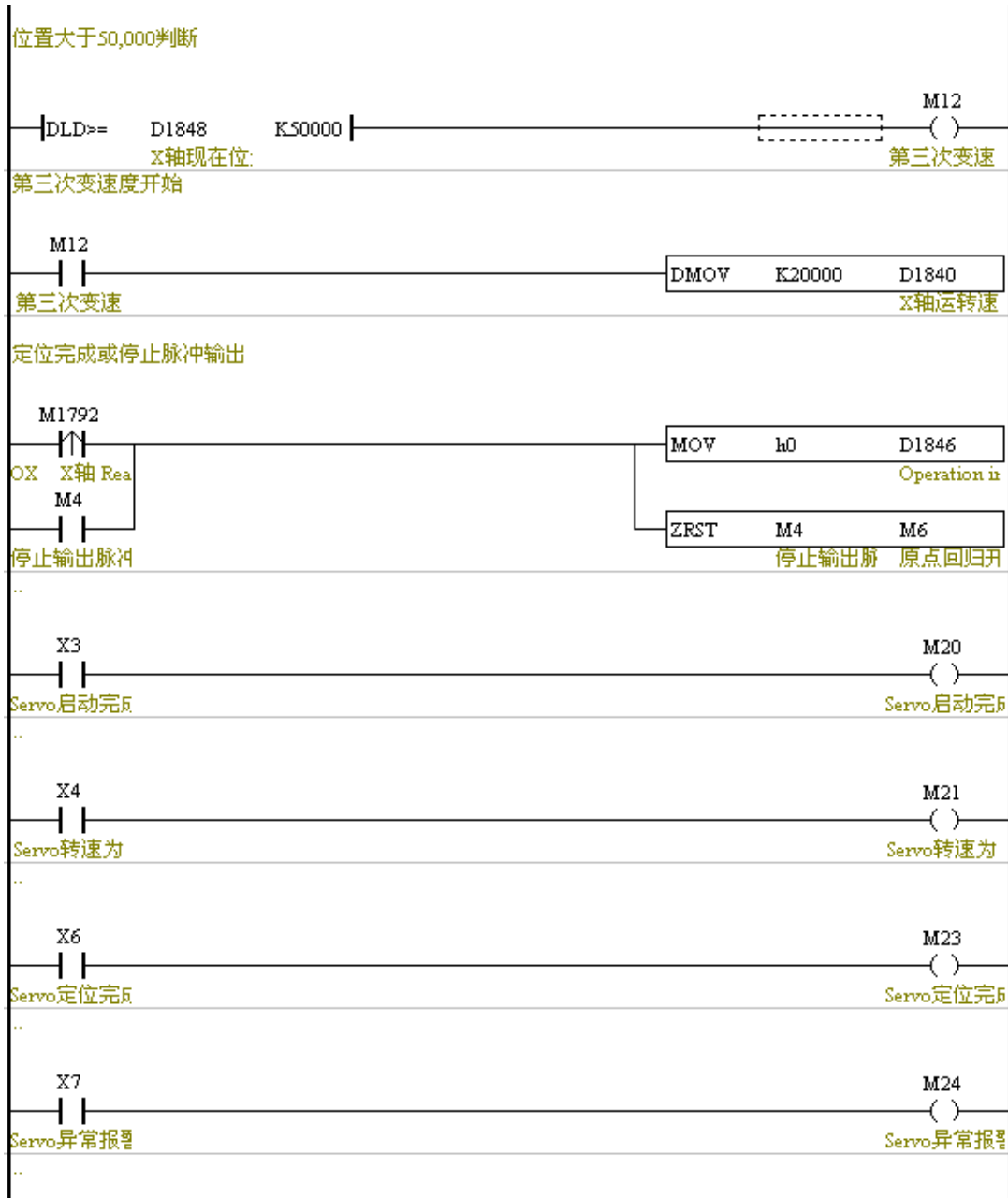
【控制程序】



1



1



【操作步骤】

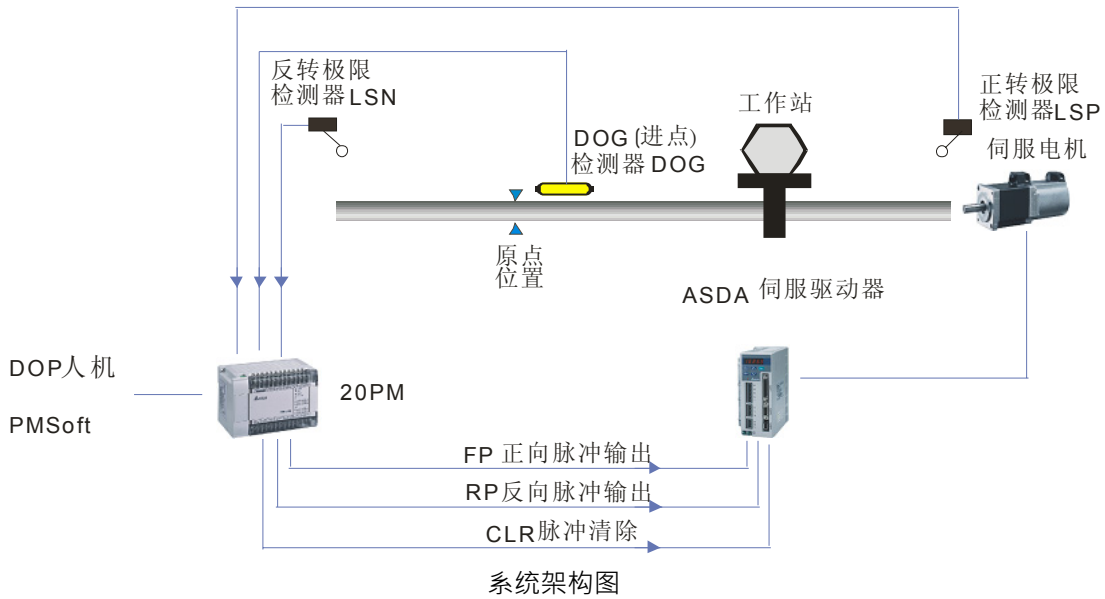
1. 依照 PM 与伺服驱动器接线图配线。
2. 程序编译完毕后，下载至 PM 当中，并启动程序，进行监控。
3. 当伺服上电之后，若无报警信号则来自伺服的启动准备完毕信号 M20 为 On 与零速度检出信号 M21 为 On。
4. 按下原点回归开关 M6 为 On 执行原点回归，机械手将运转至 DOG 传感器位置，该位置为原点。
5. 按下变速度启动开关 M5 为 On，初始运行速度为 500Hz。
6. 当绝对位置到达 5,000~10,000 时标志 M10 为 On，接着设定运行速度为 2KHz
7. 当绝对位置到达 10,000~50,000 时标志 M11 为 On，接着设定运行速度为 10KHz
8. 当绝对位置到达 50,000 以上时标志 M12 为 On，接着设定运行速度为 20KHz

9. 按下停止开关 M4 为 On 时 PLC 将停止送出脉冲，机械手将停止运转。
 10. 按下伺服紧急停止开关 M3 为 On 时，伺服电机停止且 PLC 停止送出脉冲
 11. 出现伺服异常报警时 M24 为 On，若将伺服异常报警信息排除后，需将伺服异常重置。将伺服异常复位开关 M2 为 On，伺服异常报警信息解除，报警解除之后，伺服才能继续执行原点回归和定位的动作。(A2 伺服异常解决方式，可参考 A2 伺服手册中 10.5 章发生异常后解决异常之方法)
 12. 当到达定位时，机械手将停止运转，M23 为 On 伺服定位完成。
- ※ 可将程序中的 3 个位置比较标志改为外部触发信号（如开关或感知器等）同样可达到变速度的功能。



1.3 台达 ASDA 伺服简单定位展示系统

1



【控制要求】

1. 由 20PM 和伺服组成一个简单的定位控制展示系统。通过 20PM 发送脉冲控制伺服，完成原点回归、相对定位和绝对寻址功能的展示。
2. 动作：原点回归、单段速定位（绝对/相对坐标）。

【元件说明】

	PLC 装置	说明
PMSoft 软件接点	M0	原点回归开关
	M1	正转 10 圈开关
	M2	反转 10 圈开关
	M3	坐标 400000 开关
	M4	坐标-50000 开关
	M10	伺服启动开关
	M11	伺服异常复位开关
	M12	停止输出脉冲开关
	M13	伺服紧急停止开关
	M20	伺服启动完毕状态
	M21	伺服零速度状态
	M23	伺服目标位置到达状态
	M24	伺服异常报警状态

	PLC 装置	说明
20PM 硬件接点	LSP0 /LSN0	正转极限传感器/反转极限传感器
	DOG0	DOG (近点) 信号传感器
	X3	来自伺服的启动准备完毕信号 (对应 M20)
	X4	来自伺服的零速度检出信号 (对应 M21)
	X6	来自伺服的目标位置到达信号 (对应 M23)
	X7	来自伺服的异常报警信号 (对应 M24)
	FP0/RP0	X 轴脉冲输出装置 (正向脉冲信号输出/反向脉冲信号输出)
	CLR0	X 轴清除伺服脉冲计数寄存器信号
	Y3	伺服启动信号
	Y4	伺服异常复位信号
	Y5	伺服电机正方向运转禁止信号
	Y6	伺服电机反方向运转禁止信号
	Y7	伺服紧急停止信号

【ASDA-A2 伺服驱动器参数设定】

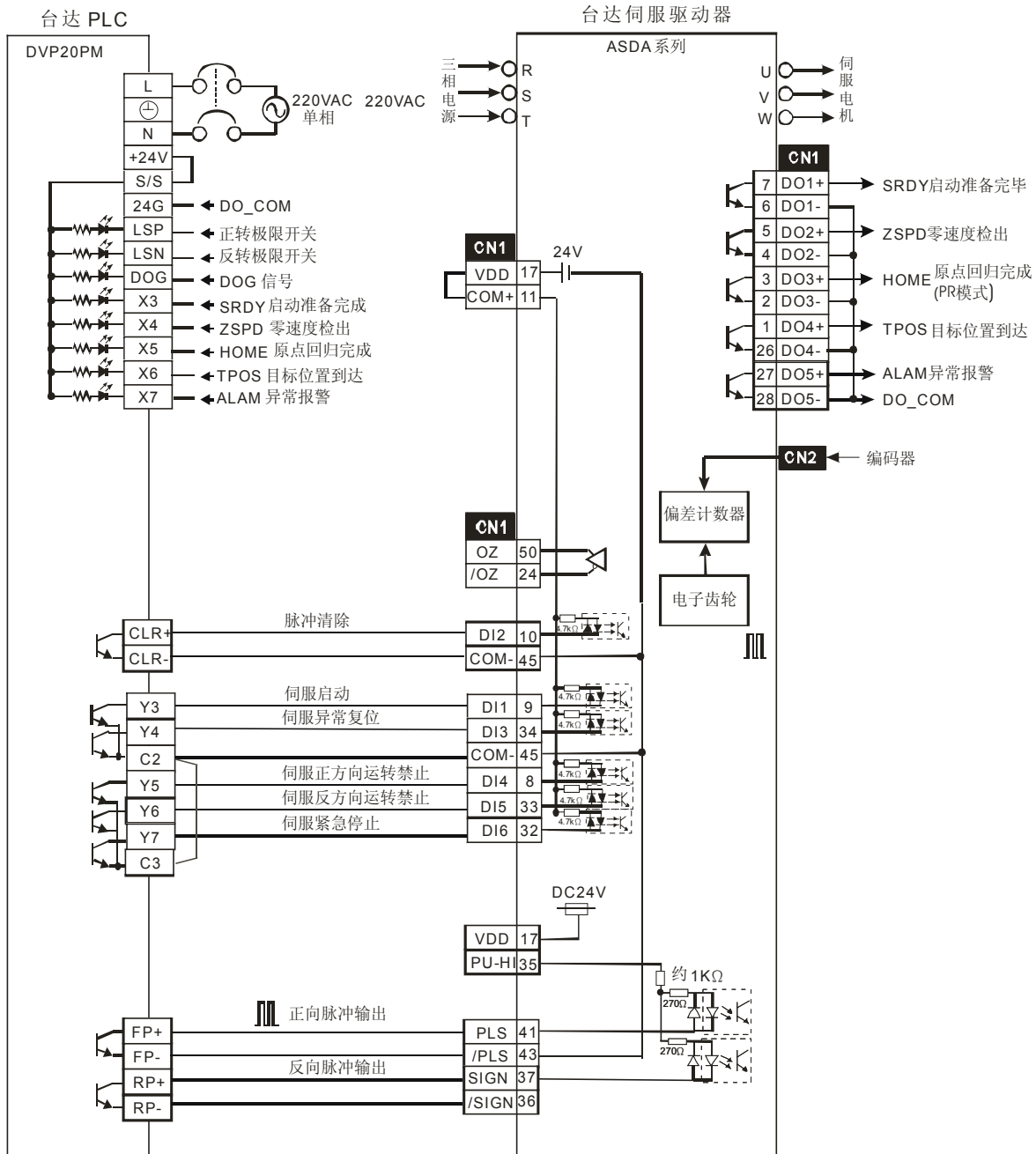
参数	设定值	说明
P0-02	0	电机反馈脉冲数 (电子齿轮比之后) (使用者单位) [User unit]
P1-00	0	外部脉冲输入形式设定为 A/B 相脉冲列(4x)
P1-01	0	位置控制模式 (命令由外部端子输入)
P1-44	128	电子齿轮比 (分子)
P1-45	4	电子齿轮比 (分母)
P2-10	101	当 DI1 为 On 时 · 伺服启动
P2-11	104	当 DI2 为 On 时 · 清除脉冲计数寄存器
P2-12	102	当 DI3 为 On 时 · 对伺服进行异常重置
P2-13	122	当 DI4 为 On 时 · 禁止伺服电机正方向运转
P2-14	123	当 DI5 为 On 时 · 禁止伺服电机反方向运转
P2-15	121	当 DI6 为 On 时 · 伺服电机紧急停止
P2-16	0	无功能
P2-17	0	无功能
P2-18	101	当伺服启动准备完毕 · DO1 为 On
P2-19	103	当伺服电机转速为零时 · DO2 为 On
P2-21	105	当伺服到达目标位置后 · DO4 为 On
P2-22	107	当伺服报警时 · DO5 为 On

※ 当出现伺服因参数设定错乱而导致不能正常运行时 · 可先设定 P2-08=10 (回归出厂值) · 重新上电后再按照上表进行参数设定。

※ 台达 A2 伺服电机分辨率为 1,280,000 脉冲 · 设定完电子齿轮比后转 1 圈所需之脉冲为 10,000 pulse/rev。

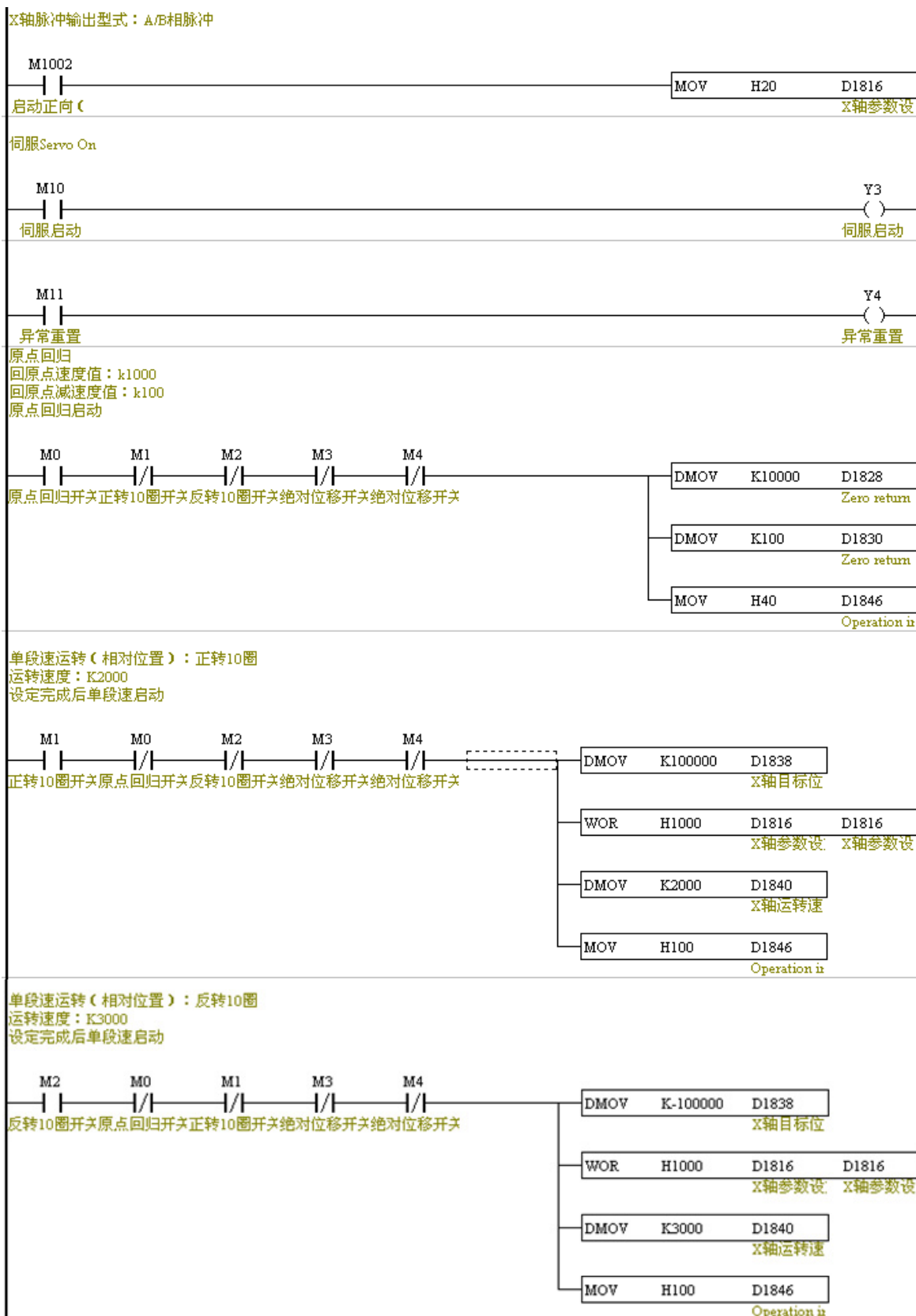
1

【PLC 与台达伺服驱动器 A2 硬件接线图】

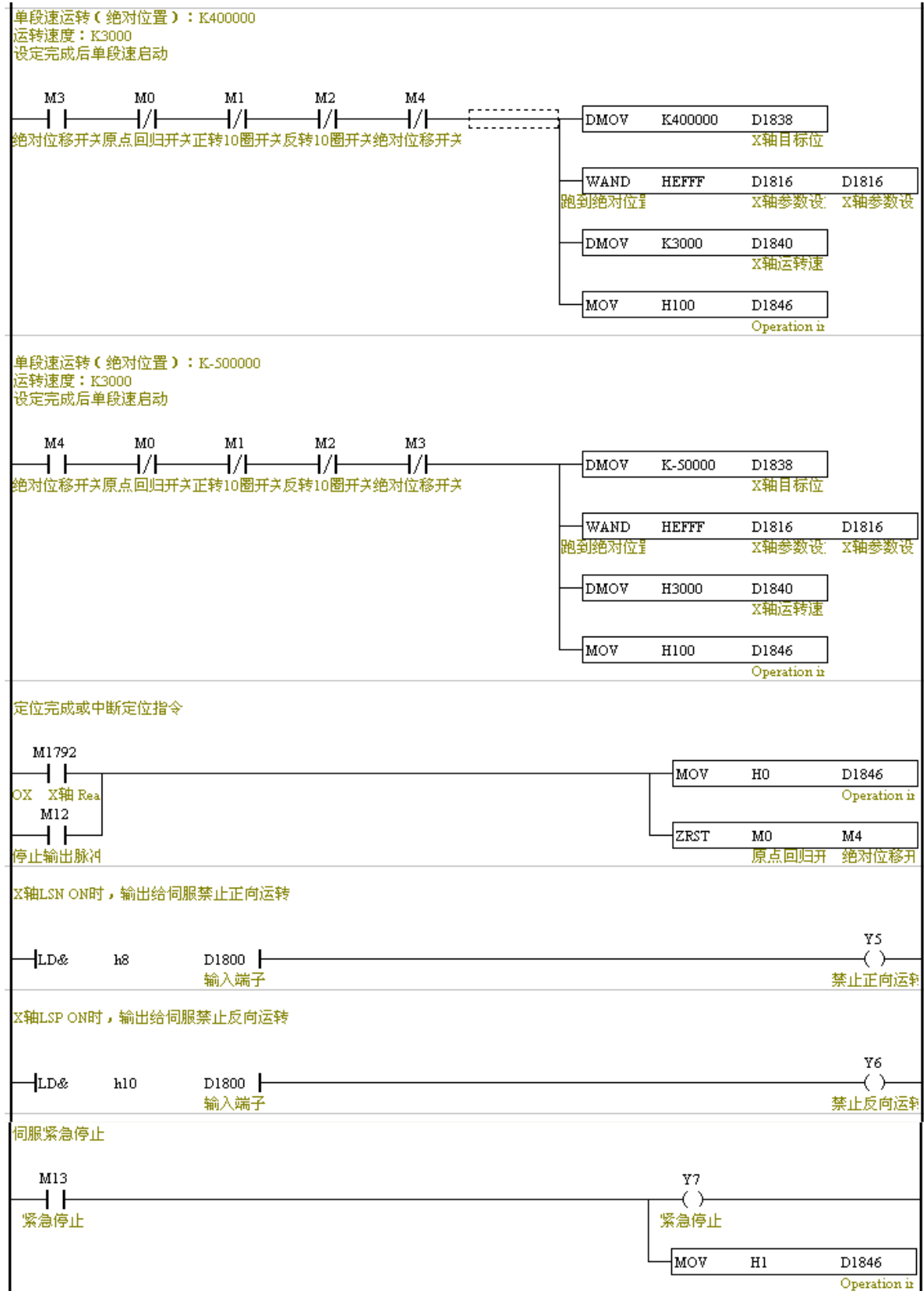


PLC 与台达伺服驱动器 A2 硬件接线图

【控制程序】



1





【程序说明】

1. 元件说明中作为开关及伺服状态显示的 M 装置可利用台达 DOP-A 人机界面来设计，或利用 PMSoft 在监控模式下作设定。
2. 依照 PM 与伺服驱动器接线图配线。
3. 依照伺服设定参数，输入所需之伺服参数值
4. 程序编译完毕后，下载至 PM 当中，并启动程序，进行监控。
5. 当伺服上电之后，若无报警信号则来自伺服的启动准备完毕信号 X3 为 On 与零速度检出信号 X4 为 On。
6. 按下伺服启动开关，M10 为 On，Y3 为 On 伺服启动
7. 原点回归开关 M0 为 On，伺服执行原点回归动作以 10KHz（D1828）速度执行，当 DOG 信号由 OFF→On 变化时，伺服以 5KHz（D1826）的寸动速度回归原点，当 DOG 信号由 On→OFF 变化时，伺服电机立即停止运转，回归原点完成此时 X6 为 On。
8. 正转 10 圈开关 M1 为 On，伺服电机以 2KHz（D1840）的速度执行相对定位动作，伺服电机正方向旋转 10 圈后停止运转。
9. 反转 10 圈开关 M2 为 On，伺服电机以 3KHz（D1840）的速度执行相对定位动作，伺服电机反方向旋转 10 圈后停止运转。
10. 坐标 400,000 开关 M3 为 On，伺服电机以 3KHz（D1840）的速度执行绝对寻址动作，到达绝对目标位置 400,000 处后停止。
11. 坐标 -500,000 开关 M4 为 On，伺服电机以 3KHz（D1840）的速度执行绝对寻址动作，到达绝对目标位置 -500,000 处后停止。
12. 定位完成后，此时伺服 TPOS 与 ZSPD 会送出信号使得 X4 为 On, X6 为 On。X4 与 X6 导通后，M21 为 On 表示伺服运转速度为零，M23 为 On 表示伺服定位完成。
13. 当 M12 为 On 时，将停止所有运转指令，停止脉冲输出。

1

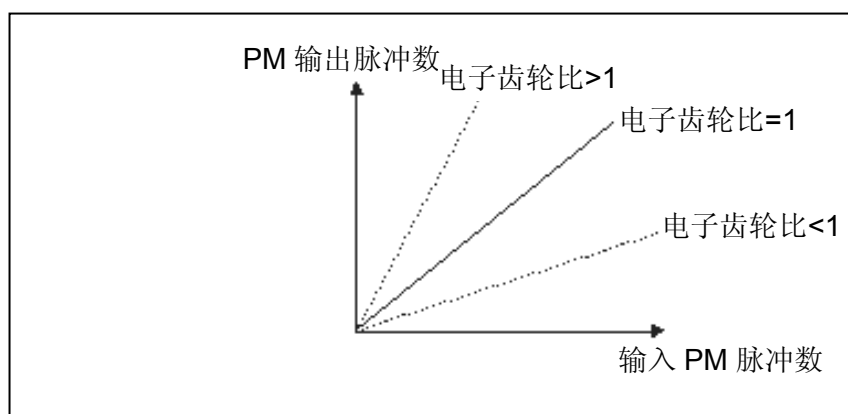
14. 若工作物碰触到正向/反向极限传感器时，LSN/LSP 为 On，Y5/Y6 为 On，伺服电机禁止正转/反转，同时于伺服面板产生异常报警（AL014），但 M24 为 OFF。（A2 伺服于正反转极限、通讯异常、低电压、风扇异常于输出接点不会送出信号）
15. 当出现伺服异常报警时 M24 为 On，若将伺服异常报警信息排除后，需将伺服异常重置。将伺服异常复位开关 M11 为 On，伺服异常报警信息解除，报警解除之后，伺服才能继续执行原点回归和定位的动作。（A2 伺服异常解决方式，可参考 A2 伺服手册中 10.5 章发生异常后解决异常之方法）
16. 伺服紧急停止开关 M13 为 On，伺服立即停止运转同时伺服面板会出现错误码（AL013），当 M13 为 OFF 时伺服面板错误码即消失。若重新启动任一项运动时，伺服将不会继续跑完先前未完成的距离，将直接执行新的运动命令。
17. 当原点回归动作完成时，PM 会自动控制 CLR 输出一个 120ms 的伺服脉冲计数寄存器清零信号（A2 伺服不支持外部归原点，面板显示值归零）。
18. 程序中使用运动完成标志 M1792 来复位 M0~M4，保证一个定位动作完成（M1792 为 On），该定位指令的执行条件变为 OFF，保证下一次按下定位执行相关开关时定位动作能正确执行。

1.4 手摇轮跟随模式（一）



【范例说明】

1. 手摇轮跟随模式的动作为当手摇轮脉冲输入端 A0/B0 接收到脉冲时，20PM 会根据内部所设定的电子齿轮比而跟随输出脉冲。
2. 电子齿轮提供简单易用的行程比例变更。当电子齿轮比等于 1 时，伺服每输入 1 个脉冲对到 20PM 输出 1 个脉冲；当电子齿轮比等于 0.5 时，则伺服每输入 2 个脉冲对到 20PM 输出 1 个脉冲。
3. 电子齿轮比对于输入 PM 的脉冲数和 PM 输出脉冲数量的关系，如下图所示。电子齿轮大于 1 的情况下，PM 输出速度大于输入 PM 的脉冲速度；电子齿轮比小于 1 时，PM 输出速度小于输入 PM 的脉冲速度。



4. 经过适当的电子齿轮比设定后，工作物实际移动量与脉冲输出的关系可简化，在实际应用上变得容易使用。
5. 手摇轮相关参数设定如下表所示：

第 N 轴 (N=0~2)		内容
High Word	Low Word	
-	D1858+80*N	电子齿轮比 (分子)
-	D1859+80*N	电子齿轮比 (分母)
D1861+80*N	D1860+80*N	手摇轮输入频率
D1863+80*N	D1862+80*N	累计手摇轮输入脉冲个数

1

D1864+80*N(N=0~2) 手摇轮输入响应速度与脉冲型式		
设定值		内容
0		响应速度 500ms
1		
2		响应速度 256ms
3		响应速度 108ms
4		响应速度 32ms
≥5		响应速度 4ms
BIT		内容
b9	b8	
0	0	双脉冲
0	1	单脉冲
1	0	A/B 相脉冲
1	1	4*A/B 相脉冲

【控制需求】

1. 使用伺服输出脉冲作为手摇轮输入信号，X 轴跟随伺服的脉冲信号输出。
2. 在手摇轮模式运转中，变换三种电子齿轮比例，输入和输出之间的速度关系会因电子齿轮比改变而改变。
 a. 10:1; b. 100:1; c. 1:10

【元件说明】

	PLC 装置	说明
PMSoft 软件接点	M1	伺服启动开关
	M2	伺服异常复位开关
	M3	伺服紧急停止开关
	M4	停止输出脉冲
	M5	齿轮比 10:1 开关
	M6	齿轮比 100:1 开关
	M7	齿轮比 1:10 开关
	M20	伺服启动完毕状态
	M21	伺服零速度状态
	M24	伺服异常报警状态

	PLC 装置	说明
20PM 硬件接点	X3	来自伺服的启动准备完毕信号 (对应 M20)
	X4	来自伺服的零速度检出信号 (对应 M21)
	X7	来自伺服的异常报警信号 (对应 M24)
	FP0/ RP0	X 轴脉冲输出装置(正转脉冲信号输出/反转脉冲信号输出)
	A0	X 轴手摇轮 A 相信号输入端
	B0	X 轴手摇轮 B 相信号输入端
	Y3	伺服启动信号
	Y4	伺服异常复位信号
	Y5	伺服紧急停止信号

【ASD-A2 伺服驱动器参数设定】

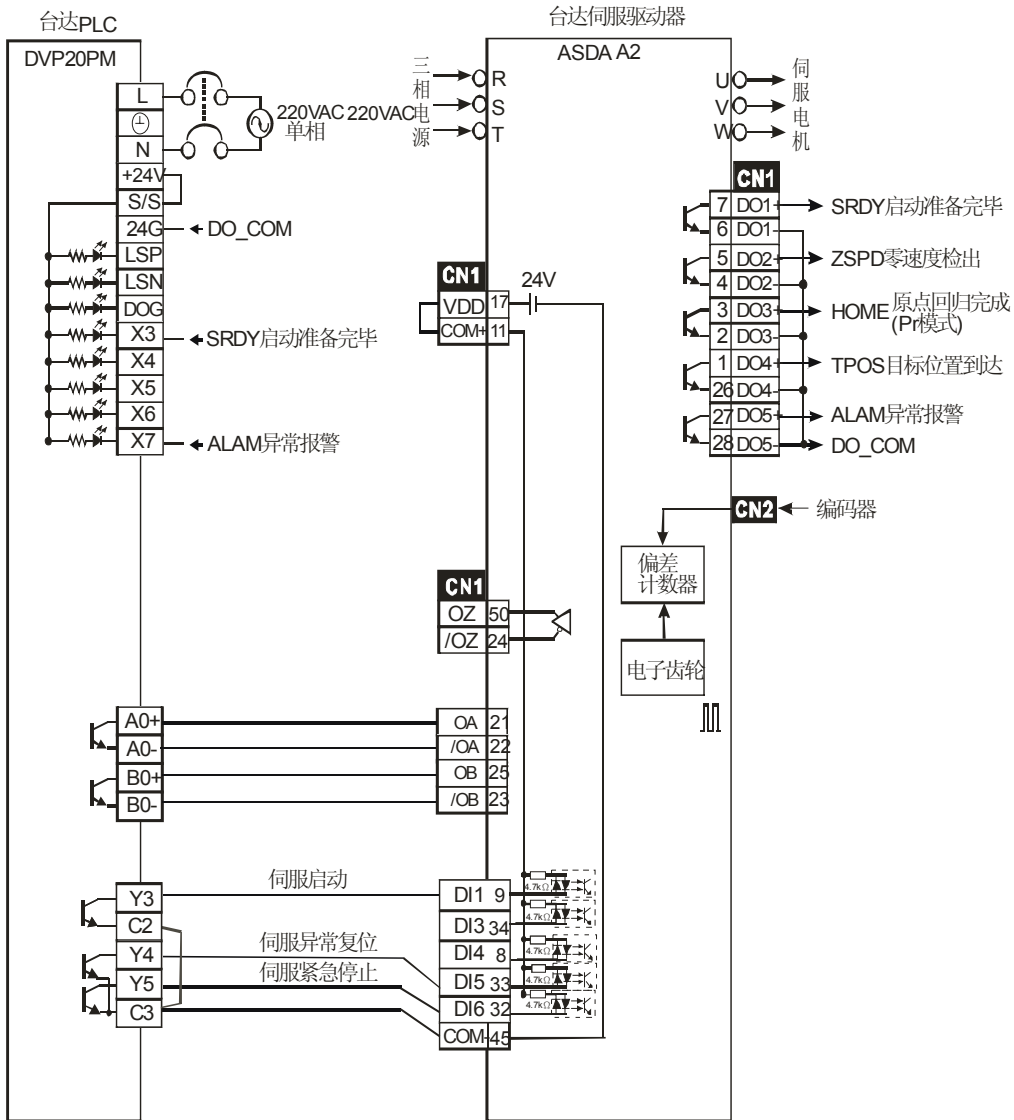
参数	设定值	说明
P0-02	0	电机反馈脉冲数 (电子齿轮比之后) (使用者单位) [User unit]
P1-01	2	速度控制模式
P1-46	2,500	检出器输出脉冲设定 (pulse/rev)
P2-10	001	当 DI1 为 OFF 时 · 伺服启动
P2-14	102	当 DI5 为 On 时 · 对伺服进行异常重置
P2-15	121	当 DI6 为 On 时 · 伺服电机紧急停止
P2-12	014	P2-12、P2-13 为速度模式选择设定速度来源； 当 SPD1=0、SPD0=1 时 · 则速度来源为 P1-09
P2-13	115	
P1-09	24	伺服输出速度设定 (0.1 rev/min)
P2-16	0	无功能
P2-17	0	无功能
P2-18	101	当伺服启动准备完毕 · DO1 为 On
P2-22	107	当伺服报警时 · DO5 为 On

※ 当出现伺服因参数设定错乱而导致不能正常运行时 · 可先设定 P2-08=10 (回归出厂值) · 重新上电后再按照上表进行参数设定。

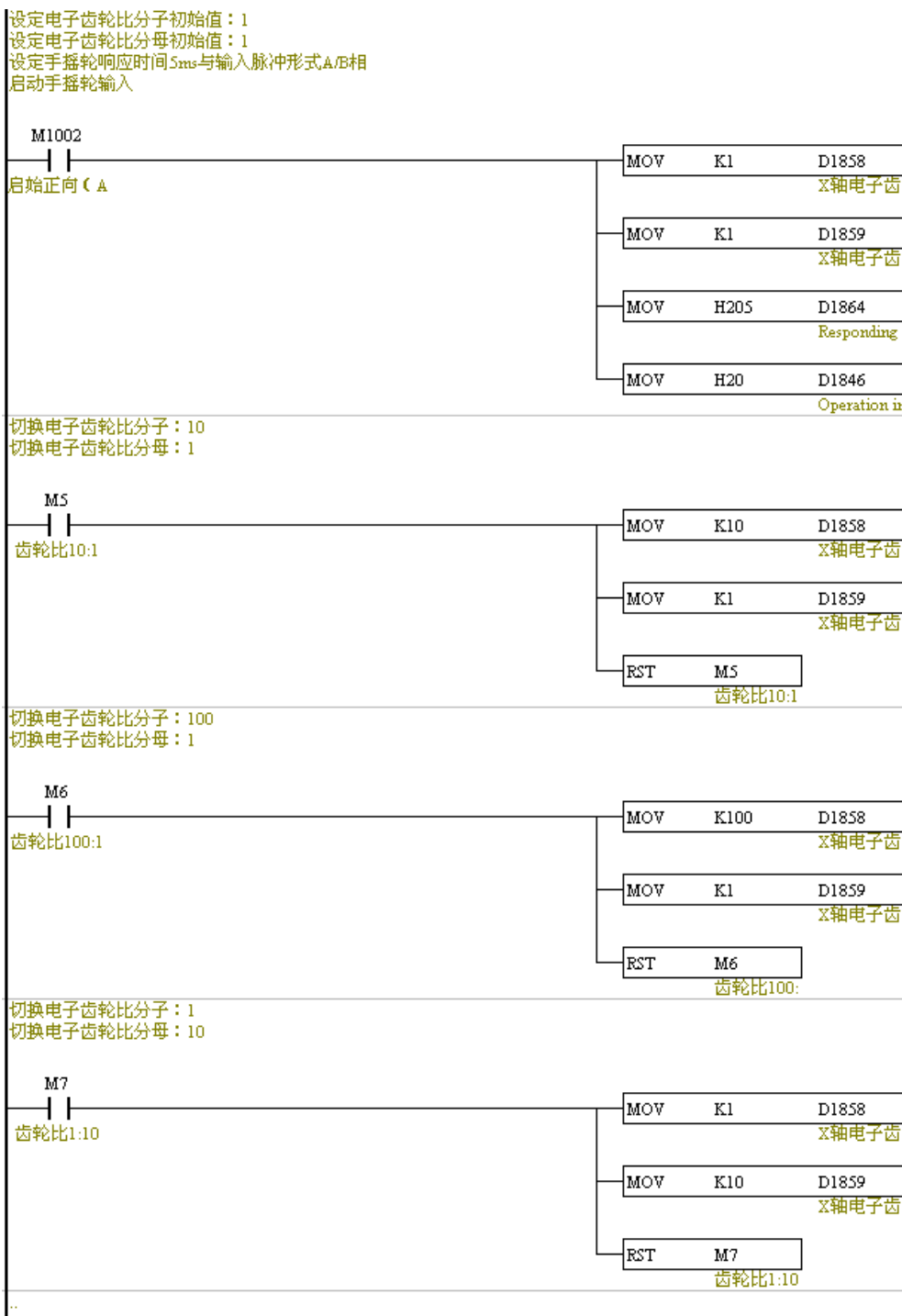
※ 台达 A2 伺服电机实际检出器 (A0/B0) 输出的脉冲数 · 可由 P1-46 设定。根据速度来源 P1-09 · 在速度模式下 · 实际输出的速度为 (P1-09) * 0.1/60 * (P1-46)。而此例实际输出的速度为 $24 * 0.1/60 * 2500 = 100$ pps。

【PM 与台达伺服驱动器 A2 硬件接线图】

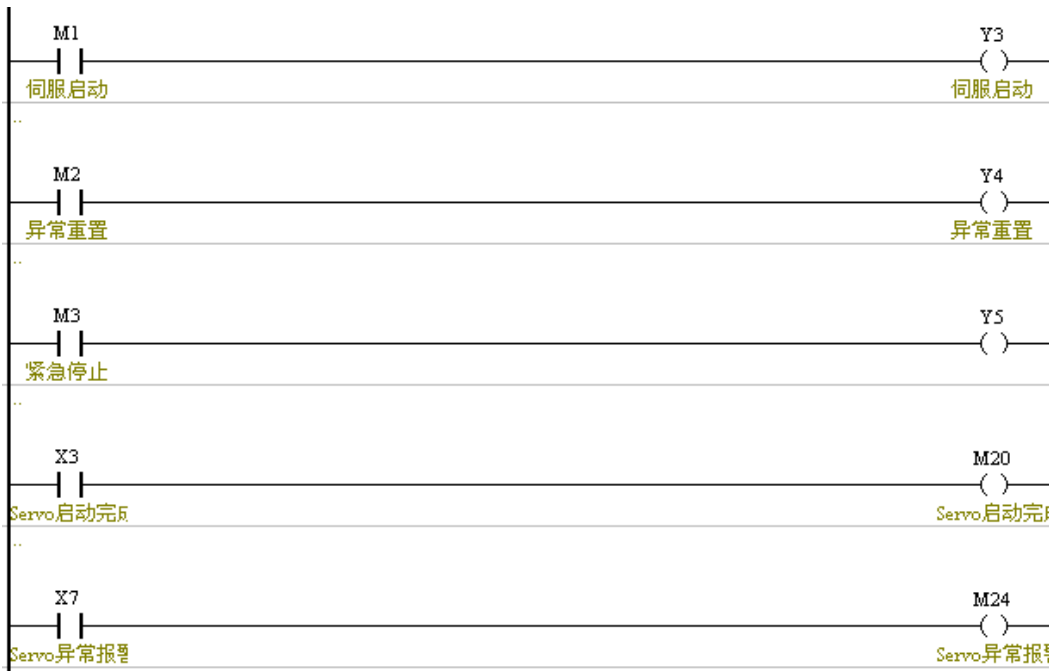
1



【控制程序】



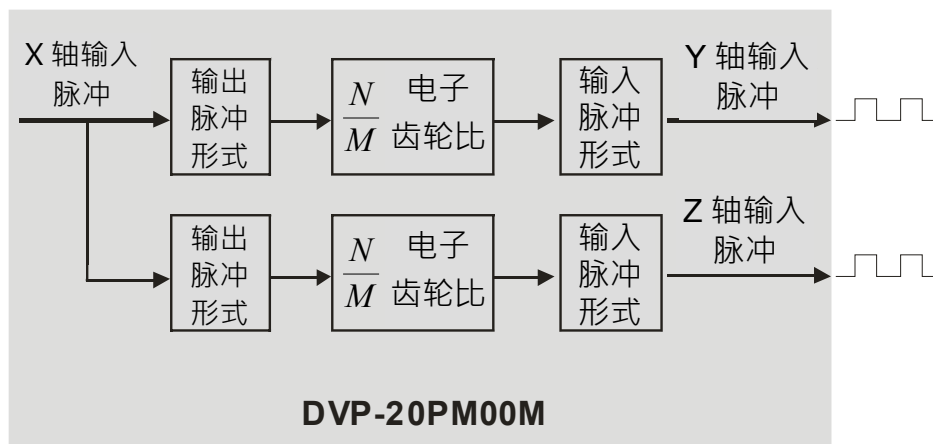
1



【操作步骤】

1. 依照 PM 与伺服驱动器接线图配线。
2. 依照伺服设定参数，输入所需之伺服参数值
3. 程序编译完毕后，下载至 PM 当中，并启动程序，进行监控。
4. 当伺服上电之后，若无报警信号则来自伺服的启动准备完毕信号 M20 为 On。
5. 启动伺服电机开关 M1 为 On，伺服电机开始运转，手轮开始接伺服信号。
6. 当伺服输入脉冲时，X 轴会跟随伺服输出。此时可监看特殊寄存器 DD1862 检视伺服实际输入的脉冲数量，以及 DD1860 检视伺服实际输入的频率。
7. 监看特殊寄存器 DD1848 检视 PM 输出位置，观察伺服电机输入值与 PM X 轴输出脉冲数，两者数值应相同或接近（由于 PM 手摇轮有响应时间，因此 PM 输出脉冲数会落后手摇轮输入脉冲数）
8. 监看特殊寄存器 DD1850 检视 PM 输出速度，当电子齿轮比为 1:1 时，伺服输入速度为 100，PM 跟随输出速度为 100。
9. Set M5 将电子齿轮比变更为 10:1，伺服输入速度为 100，PM 跟随输出速度为 1,000
10. Set M6 将电子齿轮比变更为 100:1，伺服输入速度为 100，PM 跟随输出速度为 10,000
11. Set M7 将电子齿轮比变更为 1:10，伺服输入速度为 100，PM 跟随输出速度为 0（若手摇轮输入速度小于 100 pps 则 PM 即视手摇输入速度为 0）
12. 若 M3 为 On 时，伺服电机将紧急停止，此时将无脉冲信号输入 PM，PM 的 X 轴输出将停止。
13. 出现伺服异常报警时 M24 为 On，若将伺服异常报警信息排除后，需将伺服异常重置。将伺服异常复位开关 M2 为 On，伺服异常报警信息解除，报警解除之后，伺服才能继续执行原点回归和定位的动作。（A2 伺服异常解决方式，可参考 A2 伺服手册中 10.5 章发生异常后解决异常之方法）。

1.5 手摇轮跟随模式（二）



【范例说明】

1. DVP20PM00M 为独立 3 轴脉冲输入/出，其中 Y、Z 轴共享手摇轮输入端子 A1/B1；此范例将以 PM 的 X 轴做为手摇轮脉冲输入信号使得 Y、Z 两轴跟随 X 轴作输出。
2. Y、Z 轴启动手摇轮跟随模式；当 X 轴启动单段速运动时开始送出输入脉冲，Y、Z 轴会跟随 X 轴输出。而输入输出的比例关系可通过 Y、Z 轴各别的电子齿轮比寄存器调整。

【控制需求】

1. X 轴执行单段速定位模式，目标位置为 1,000,000，运转速度为 10KHz。
2. Y、Z 轴为手摇轮模式。Y、Z 轴电子齿轮比设定分别如下：
 - Y 轴的电子齿轮比为 10:1。
 - Z 轴的电子齿轮比为 1:10。
 当 Y、Z 轴分别追随 X 轴输出时，Y 轴的速度为 100KHz，Z 轴速度为 1KHz。

1

【元件说明】

	PLC 装置	说明
PMSoft 软件接点	M0	X 轴一段速启动开关
	M2	Z 轴异常重置开关
	M3	Z 轴紧急停止开关
	M4	Y 轴异常重置开关
	M5	Y 轴紧急停止开关
	M20	Z 轴 Servo 启动完毕
	M21	Z 轴 Servo 异常报警
	M22	Y 轴 Servo 启动完毕
20PM 硬件接点	FP0/RP0	X 轴脉冲输出装置(正转脉冲信号输出/反转脉冲信号输出)
	FP1/RRP1	Y 轴脉冲输出装置(正转脉冲信号输出/反转脉冲信号输出)
	FP2/RP2	Z 轴脉冲输出装置(正转脉冲信号输出/反转脉冲信号输出)
	X3	Z 轴 Servo 启动完毕
	X4	Z 轴 Servo 异常报警
	X5	Y 轴 Servo 启动完毕
	X6	Y 轴 Servo 异常报警
	Y4	Z 轴异常重置信号
	Y5	Z 轴紧急停止信号
	Y6	Y 轴异常重置信号
	Y7	Y 轴紧急停止信号
	A1	Y、Z 轴电子凸轮 A 相信号输入端
	B1	Y、Z 轴电子凸轮 B 相信号输入端

【ASDA-A2 伺服驱动器参数设定】

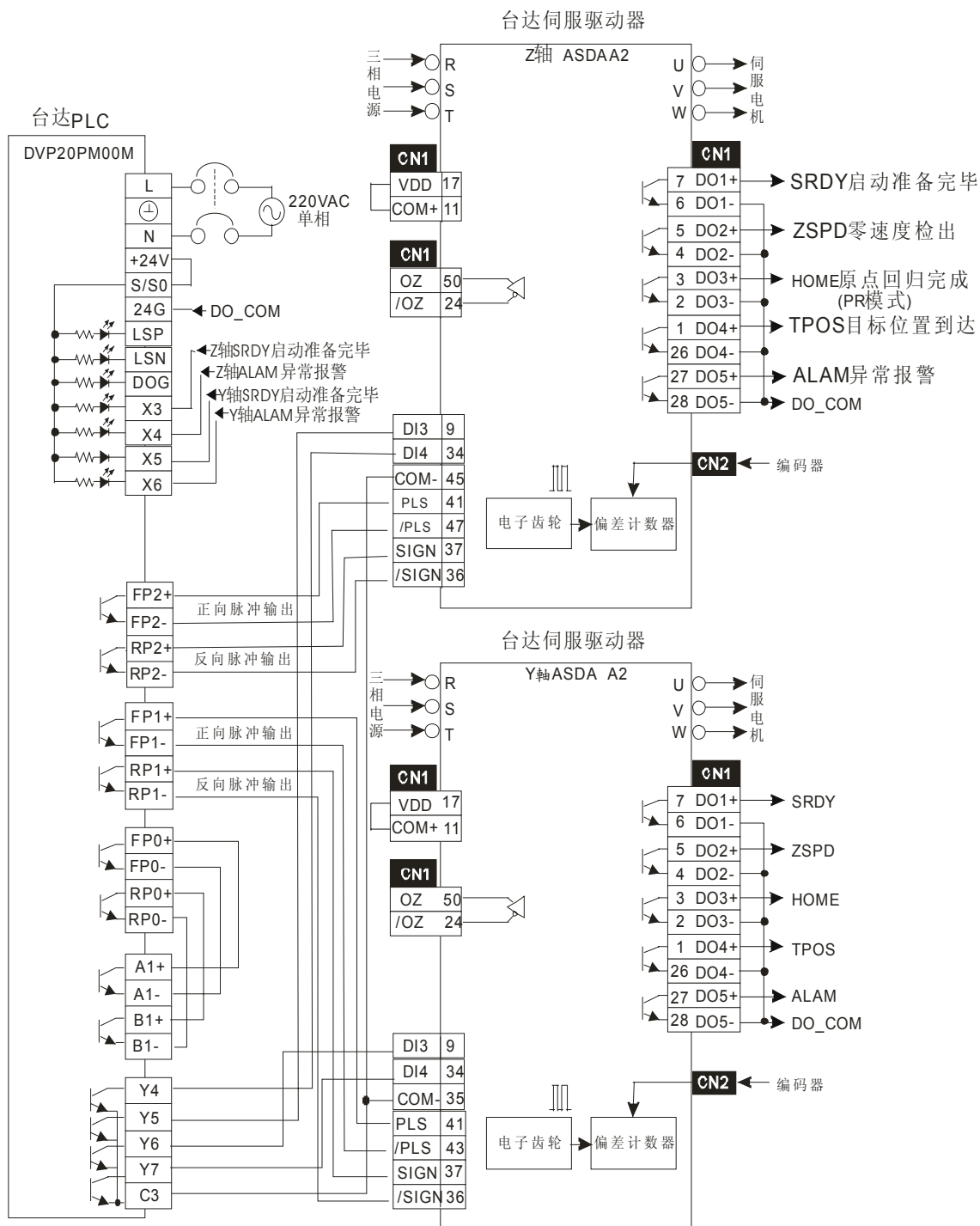
参数	设定值	说明
P0-02	0	电机反馈脉冲数 (电子齿轮比之后) (使用者单位) [User unit]
P1-00	0	外部脉冲输入形式设定为 A/B 相
P1-44	128	电子齿轮比分子
P1-45	1	电子齿轮比分母
P1-01	0	位置控制模式 PT (命令由外部端子输入)
P2-10	001	伺服启动
P2-12	102	当 DI3 为 On 时，对伺服进行异常重置
P2-13	121	当 DI4 为 On 时，伺服电机紧急停止
P2-16	0	无功能
P2-17	0	无功能



参数	设定值	说明
P2-18	101	当伺服启动准备完毕·DO1 为 On
P2-22	107	当伺服报警时·DO5 为 On

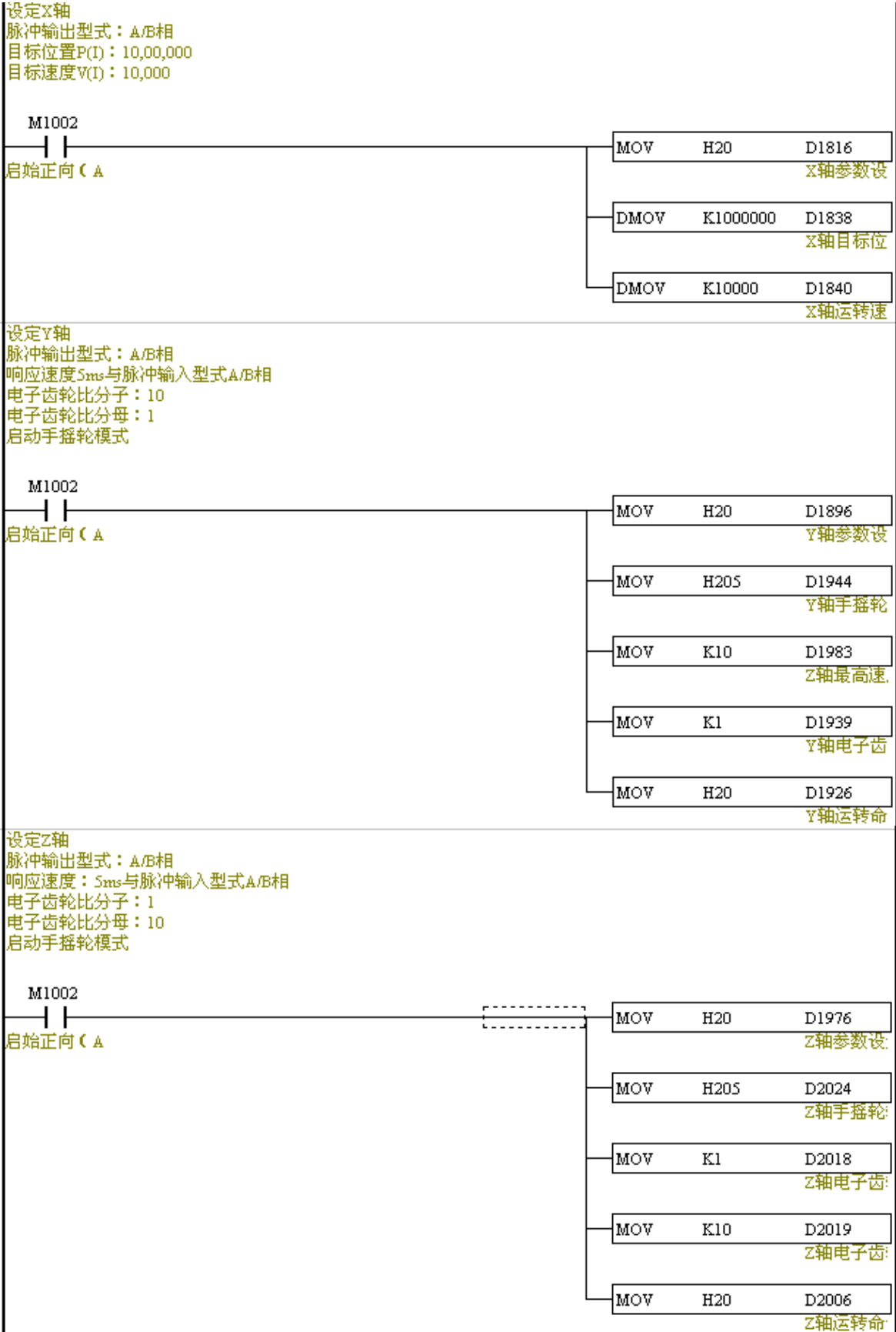
※ 当出现伺服因参数设定错乱而导致不能正常运行时·可先设定 P2-08=10(回归出厂值)·重新上电后再按照上表进行参数设定。

【PM 与台达伺服驱动器 A2 硬件接线图】

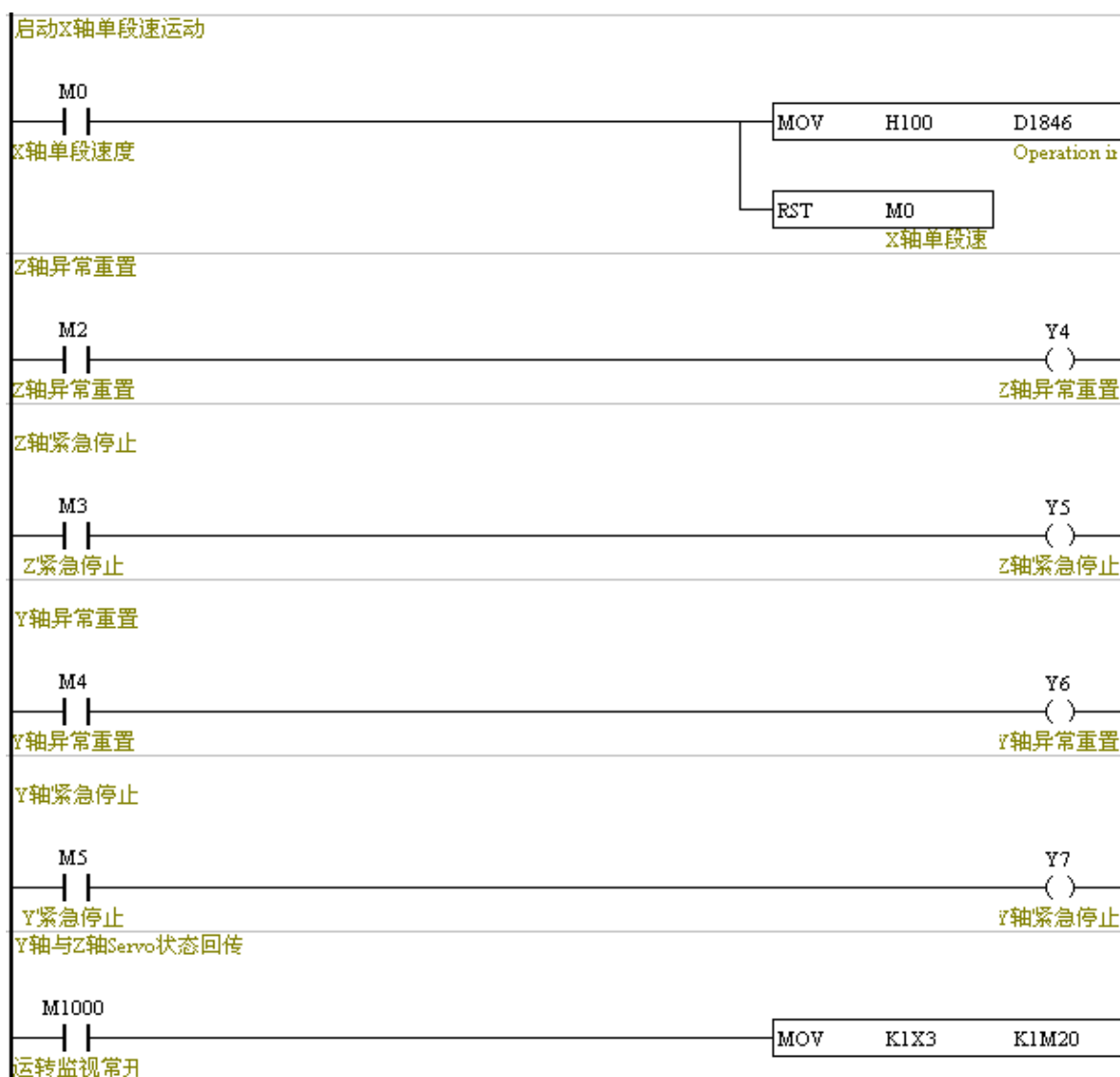


1

【控制程序】



1

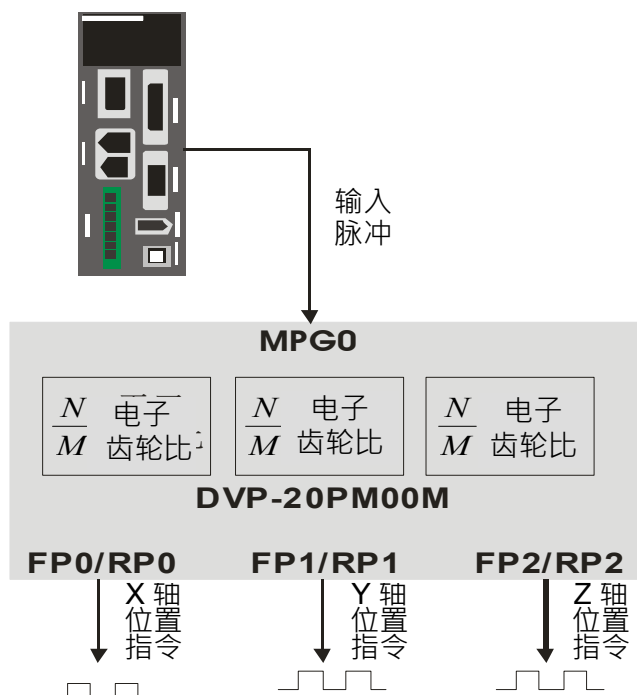


【操作步骤】

1

1. 依照 PM 与伺服驱动器接线图配线。
2. 程序编译完毕后，下载至 PM 当中，并启动监控。
3. 当伺服上电之后，若无报警信号时，则 Y 轴伺服的启动准备完毕信号 M22 为 On 与 Z 轴伺服的启动准备完毕信号 M20 为 On。
4. 启动 X 轴单段速模式 M0 为 On
5. 当程序启动，X 轴启动单段速定位运动，Y、Z 轴跟随 X 轴输出；从监控画面检视 X 轴速度为 DD1850 为 10,000，Y 轴速度为 DD1930 为 100,000，Z 轴速度为 DD2010 为 1,000。
6. 当 X 轴输出脉冲 DD1848 为 1,000,000 时，Y 轴输出总脉冲数为 DD1928 为 10,000,000 个脉冲，Z 轴输出总脉冲数为 DD2008 为 100,000。
7. Z 轴跟随 X 轴作运动，若 M3 为 On 时，Z 轴伺服电机将紧急停止。
8. Y 轴跟随 X 轴作运动，若 M5 为 On 时，Y 轴伺服电机将紧急停止。
9. Set M7 将电子齿轮比变更为 1:10，伺服输入速度为 100，PM 跟随输出速度为 0（若手摇轮输入速度小于 100 pps 则 PM 即视手摇输入速度为 0）
10. 若 M3 为 On 时，伺服电机将紧急停止，此时将无脉冲信号输入 PM，PM 的 X 轴输出将停止。
11. 出现 Z 轴伺服异常报警时 M21 为 On 或 Y 轴伺服异常报警时 M23 为 On，若将伺服异常报警信息排除后，需将伺服异常重置。将 Z 轴伺服异常复位开关 M2 为 On 或将 Y 轴伺服异常复位开关 M4 为 On，伺服异常报警信息解除，报警解除之后，伺服才能继续执行原点回归和定位的动作。（A2 伺服异常解决方式，可参考 A2 伺服手册中 10.5 章发生异常后解决异警之方法）。

1.6 手摇轮跟随模式（三）



【范例说明】

1. DVP20PM00M 最多可做到三轴独立跟随输出。使用外部脉冲输入信号，启动三轴的手摇轮跟随模式时，即可达到三轴独立跟随输出的需求。
2. X、Y、Z 三轴可各自独立设定电子齿轮比，可依照需求调整
3. 设定 M1908 为 On 可将原本独立的三轴手摇轮来源 A0/B0、A1/B1 端子，改共同使用 A0/B0 端子输入。

【控制需求】

1. 使用伺服输出脉冲作为手摇轮输入信号，X、Y、Z 三轴跟随伺服的脉冲信号输出。
2. 三轴共同使用 A0/B0 作为手摇轮脉冲输入来源。

【元件说明】

	PLC 装置	说明
PMSoft 软件接点	M1	伺服 Servo 启动信号
	M2	异常重置信号
	M3	紧急停止信号
	M20	伺服 Servo 启动完毕
	M21	伺服 Servo 异常报警
20PM 硬件接点	X3	伺服 Servo 启动完毕
	X4	伺服 Servo 异常报警

1

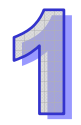
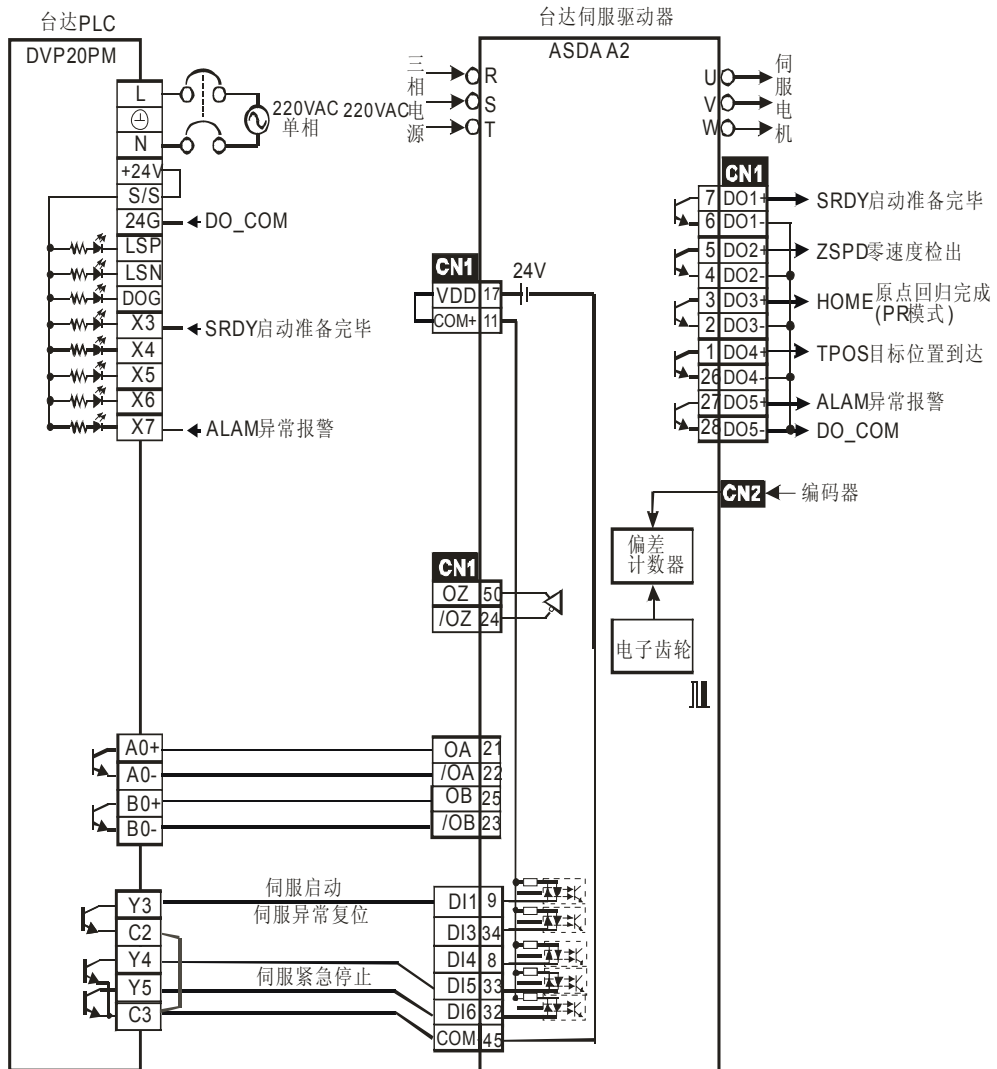
	PLC 装置	说明
20PM 硬件接点	Y3	伺服启动
	Y4	伺服异常重置
	Y5	伺服 Servo 紧急停止
	A0	X、Y、Z 轴电子凸轮 A 相信号输入端
	B0	X、Y、Z 轴电子凸轮 B 相信号输入端

【ASD-A2 伺服驱动器参数设定】

参数	设定值	说明
P0-02	0	电机反馈脉冲数 (电子齿轮比之后) (使用者单位) [User unit]
P1-01	2	速度控制模式
P1-46	2,500	检出器输出脉冲设定 (pulse/rev)
P2-10	101	当 DI1 为 On 时，伺服启动
P2-14	102	当 DI5 为 On 时，对伺服进行异常重置
P2-15	121	当 DI6 为 On 时，伺服电机紧急停止
P2-12	14	P2-12 P2-13 为速度模式选择设定速度来源 ;当 SPD0 为 1 SPD1 为 0 时，则速度来源为 P1-09
P2-13	115	
P1-09	24	伺服输出速度设定 (0.1rev/min)
P2-16	0	无功能
P2-17	0	无功能
P2-18	101	当伺服启动准备完毕，DO1 为 On
P2-22	107	当伺服报警时，DO5 为 On

- ※ 当出现伺服因参数设定错乱而导致不能正常运行时，可先设定 P2-08=10 (回归出厂值)，重新上电后再按照上表进行参数设定。
- ※ 台达 A2 伺服电机实际检出器 (A0/B0) 输出的脉冲数，可由 P1-46 设定。根据速度来源 P1-09，在速度模式下，实际输出的速度为 $(P1-09) * 0.1/60 * (P1-46)$ 。此例实际输出的速度为 $24 * 0.1/60 * 2500 = 100$ pps。

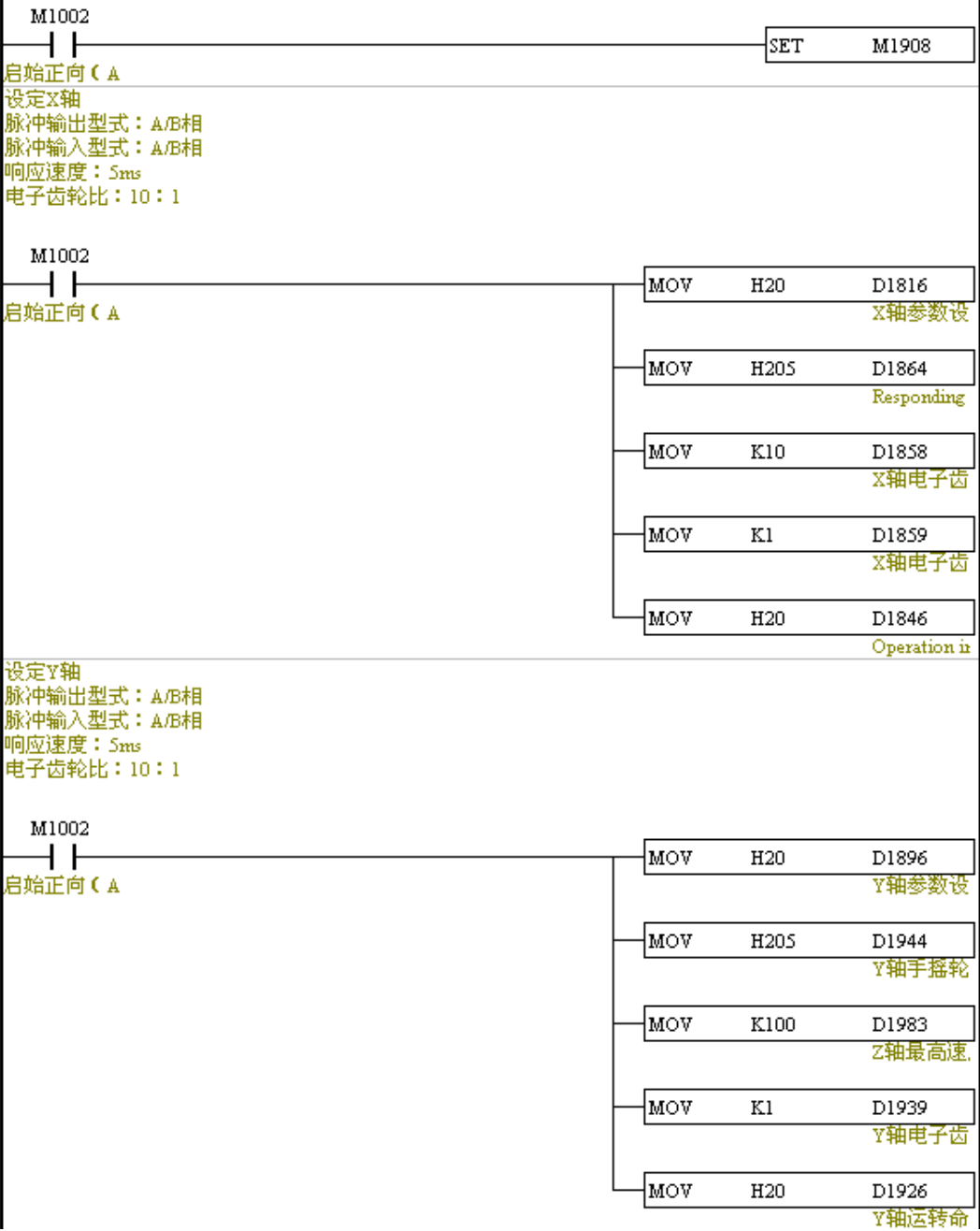
【PM 与伺服驱动器硬件接线图】

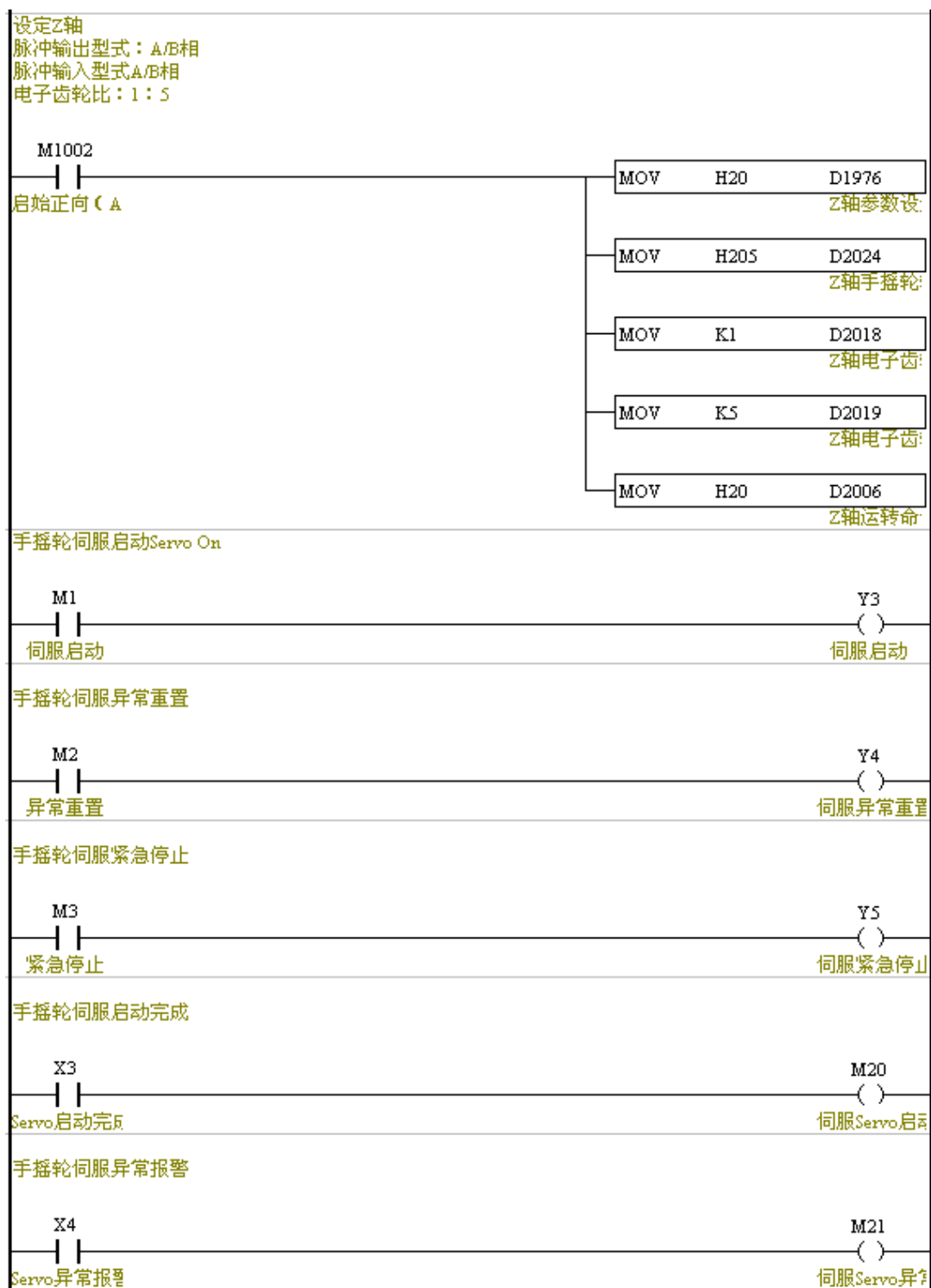


1

【控制程序】

启动A0/B0为X、Y、Z轴手轮模式输入





【操作步骤】

1. 依照 PM 与伺服驱动器接线图配线。
2. 程序编译完毕后将设定 3 轴输出共享 A0/B0 作为手摇轮输入，并开始手摇轮模式，下载至 PM 当中，并启动程序，进行监控。
3. 将伺服设定为速度模式，Servo On 后从 P1-09 调整伺服输出速度。

1

4. 当伺服上电之后，若无报警信号则来自伺服的启动准备完毕信号 M20 为 On。
5. 启动伺服电机开关 M1 为 On，伺服电机开始运转，手摇轮开始接收伺服信号。
6. 当伺服输入脉冲时，X、Y、Z 轴会跟随伺服输出。此时可监看特殊寄存器 DD1862、DD1942、DD2022 检视伺服实际输入的脉冲数量，以及 DD1860、DD1940、DD2020 检视伺服实际输入的频率。
7. 当变更电子齿轮比时，X、Y、Z 轴的输出速度会随着变更。
8. 若 M3 为 On 时，伺服电机将紧急停止，此时将无脉冲信号输入 PM 的手摇轮，此时 PM 的 X、Y 与 Z 轴输出将停止。
9. 出现伺服异常报警时 M21 为 On，若将伺服异常报警信息排除后，需将伺服异常重置。伺服异常复位开关 M2 为 On，伺服异常报警信息解除，报警解除之后，伺服才能继续执行原点回归和定位的动作。(A2 伺服异常解决方式，可参考 A2 伺服手册中 10.5 章发生异常后解决异警之方法)。

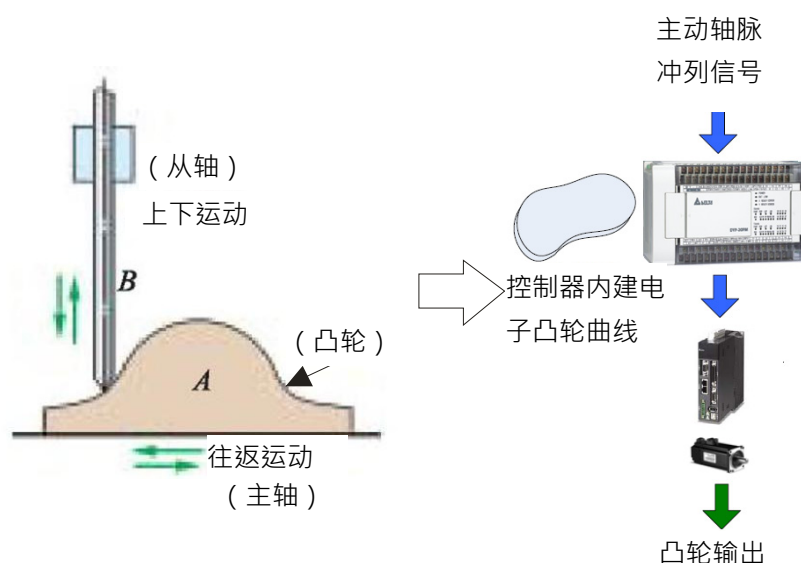
2

第2章 电子凸轮

目录

- 2.1 电子凸轮（一）-周期性单轴凸轮**
- 2.2 电子凸轮（二）-非周期性单轴凸轮**
- 2.3 电子凸轮(三) -多轴凸轮**
- 2.4 绕线机应用**
- 2.5 电子凸轮应用-旋切控制**
- 2.6 电子凸轮应用-追剪控制(Fly saw)**

2.1 电子凸轮（一）-周期性单轴凸轮



2

【范例说明】

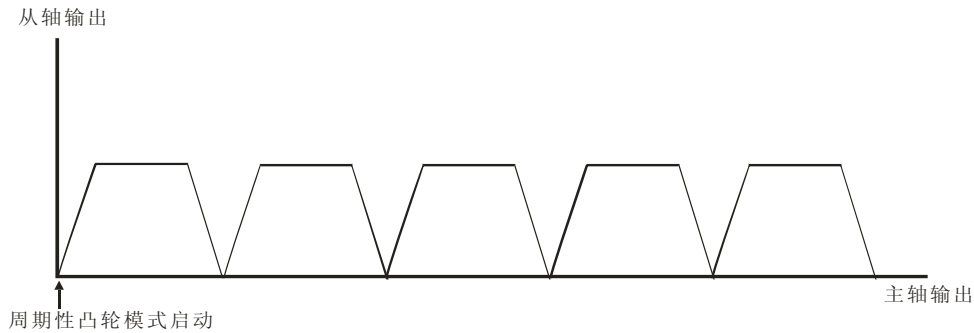
1. 凸轮用途为将旋转运动转换为直线运动，达成主从轴间特殊的运动关系（等速、区域停止、简谐）。凸轮的移动角度和从轴的输出的关系可转化成曲线图来表示，如下图所示：



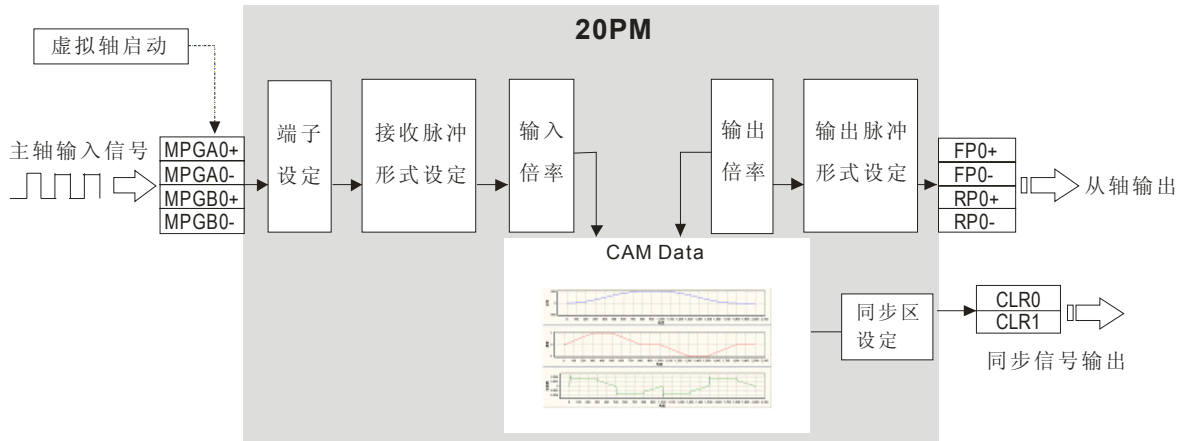
2. 电子凸轮即是直接使用软件绘制凸轮的移动角度和从轴输出的关系曲线图，取代实际机械凸轮制作。
3. 20PM 提供两种方式绘制电子凸轮曲线图：
 - A. 使用 DTO 指令建立凸轮角度与从轴行程的点对点数据。
 - B. 使用 PMSoft 软件绘制曲线后转换为凸轮角度与从轴行程的点对点数据。
4. 20PM 的电子凸轮输出为 X 轴；配合 20PM 的独立两/三轴设计，可使用控制器本身的 Y 轴做为电子凸轮主轴输入信号。20PM 的虚轴功能即是在 PM 内部处理，将 Y 轴输出 Pass 到 X 轴的电子凸轮输入，不需实际硬件配线。作单轴凸轮应用时 X 轴皆为从轴，主轴可设定为外部信号输入（A0/B0）或以 Y 轴作为主轴两种情况。

2

5. 电子凸轮的执行模式分为周期式电子凸轮与非周期式电子凸轮，此范例将说明周期性电子凸轮的操作方式。周期式电子凸轮，从轴会随着主轴信号输入而重复输出，直到停止执行电子凸轮。



6. 20PM 周期性单轴电子凸轮启动虚拟轴操作流程示意图如下所示：



7. 周期性单轴电子凸轮相关设定参数表如下：

High Word	Low Word	内容
-	D1864 ^{注1}	从轴脉冲输入脉冲形式设定
-	D1896	主轴输出脉冲形式设定
D1819	D1818	输出（从轴长度）倍率设定分子
D1821	D1820	输出（从轴长度）倍率设定分母
-	D1858	输入（主轴长度）倍率设定分子
-	D1859	输入（主轴长度）倍率设定分母
-	D1816	从轴单位设定。若欲使用倍率设定，需将单位设定为机械单位
D1839	D1838	同步区下限设定
D1841	D1840	同步区上限设定
-	D1846	启动电子凸轮模式。设定值为 H2000 启动电子凸轮
-	D1926	启动虚轴脉冲输出。
M1909		启动虚轴功能 FP 接点

High Word	Low Word	内容
M1910		启动虚轴功能 RP 接点
M1799		若从轴使用外部接线，设定手摇轮接点为常闭即设定为 H6。

注 1：20PM00M 于单轴电子凸轮其从轴输入皆经由 A0/B0，因此需设定的寄存器 D1864。

【控制要求】

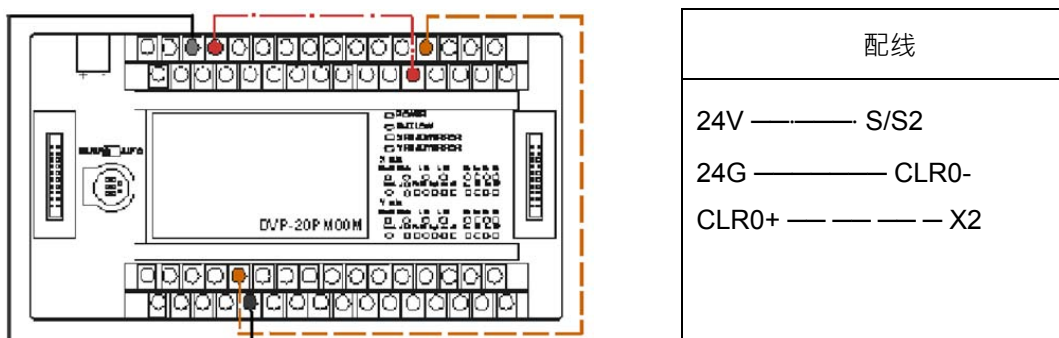
1. 使用 X 轴（从轴）做为电子凸轮信号输出轴，Y 轴作为主轴信号输出轴。
2. 使用 PMSoft 绘制电子凸轮曲线，分辨率设定为 300，一个周期主轴输出长度为 800。
3. 使用虚轴模式，即可省略 Y 轴输出 FP1/RP1 信号 Pass 到 X 轴输入 A0/B0 的外部配线。
4. 调整输入倍率为 10 倍，电子凸轮周期的实际主轴长度即从 800 变为 8000。
5. 调整输出倍率为 10 倍，电子凸轮周期的实际从轴长度即从 500 变为 5000。
6. 设定同步区位置为 300~500，当周期输出到该位置时，实际对应到 CLR0 信号输出。

【元件说明】

	PLC 装置	说 明
PMSoft 软件接点	M1	设定输入/输出倍率
	M2	设定同步区上/下限
	M3	设定虚轴输出速度
	M4	启动电子凸轮模式
	M5	启动虚轴输出
	M6	动态切换 CAM 表为 CAM Chart 1
	M7	动态切换 CAM 表为 CAM Chart 0
20PM 硬件接点	X2	同步信号接收端
	CLR0	同步信号输出端

【硬件配线】

当主轴位置运行到同步区时，PM 会实际输出 CLR0 信号，在机身上的灯号无显示；若使用者欲从机身上的灯号判断 CLR 信号是否已输出，建议可将 CLR0 的信号 Pass 到一般输入点 X2，其配线方式如下图所示。



【控制程序】

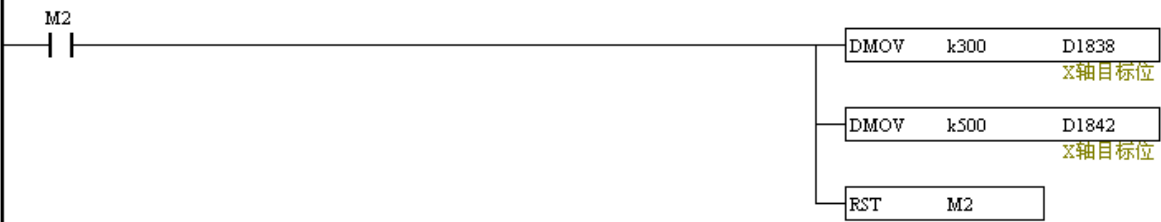
凸轮输入轴 (X轴) 设定：
 脉冲：A/B相
 响应速度：5ms
 主轴输出设定 (Y轴)
 脉冲形式：A/B相
 虚拟轴开启



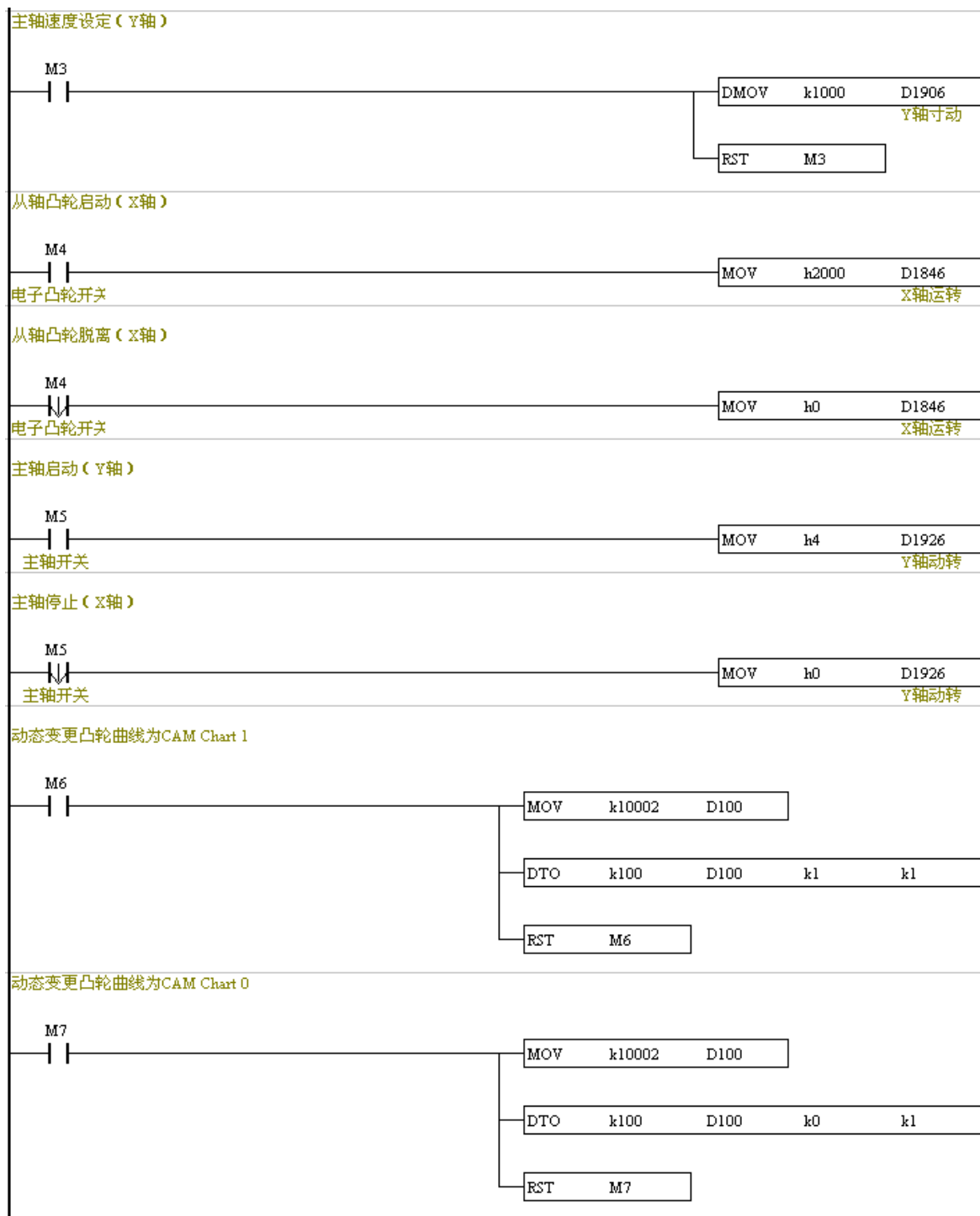
X轴单位设定：机械单位
 凸轮X轴输入齿轮比：1/1
 凸轮X轴输出齿轮比：1/1



同步位置上下限设定：
 下限：K300
 上限：K500



2

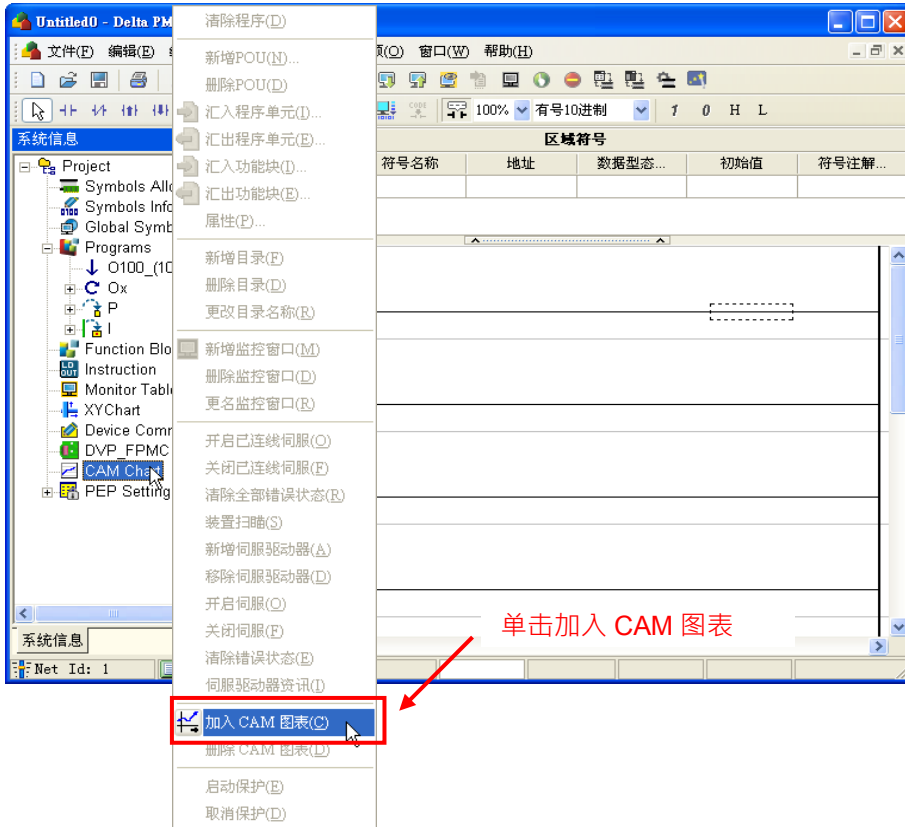


2

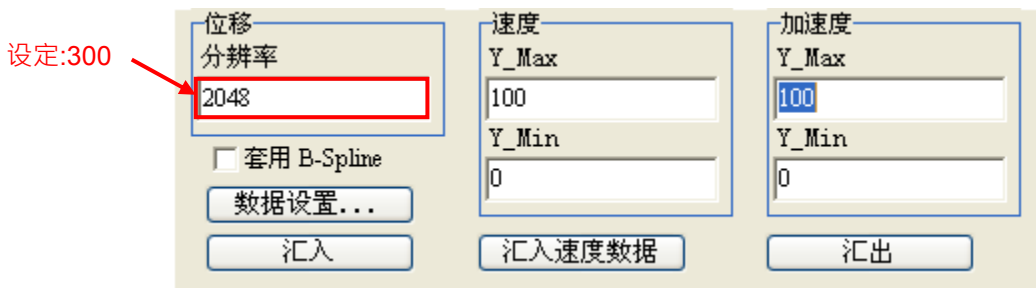
【操作步骤】

1. 建立凸轮曲线。开启 PMSoft，在系统信息列的 CAM Chart 上，点选右键，选择『加入 CAM 图表』，在此新增 CAM Chart 0 与 CAM Chart 1。

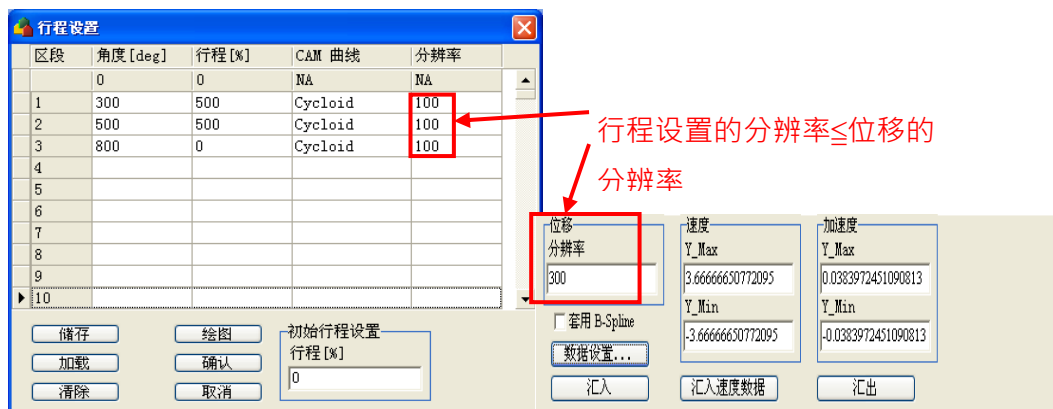
2



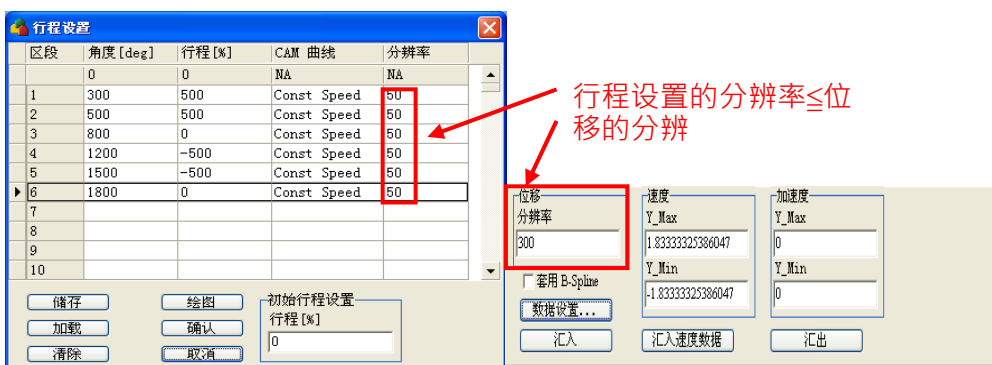
2. 视应用情况设定分辨率大小，分辨率设定范围 10~2048；分辨率即表示 CAM Data 的笔数，当分辨率设定越高，绘制出的图形就越平滑，相对的程序就需较大储存空间。此范例设定两 CAM 图表的分辨率皆为 300。



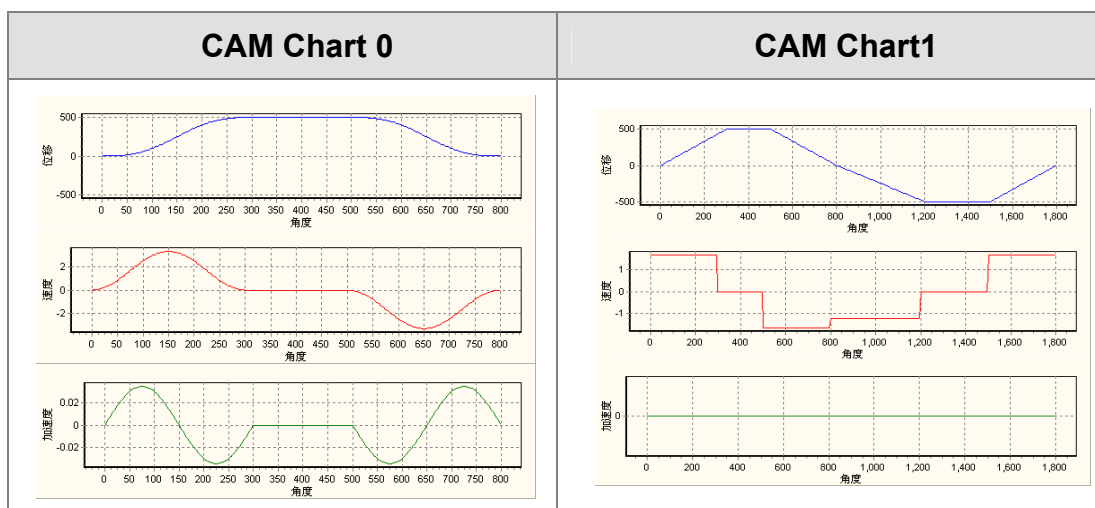
3. 点选『数据设置』，设定凸轮角度与从轴输出的关系 CAM 图表设定的数值内容下图所示。角度为 CAM 表横轴，行程为 CAM 表纵轴；CAM 表曲线可依所设设定；行程设定中的分辨率加起来的总和必需和位移的分辨率值相同。



CAM Chart



- 当设定完毕后点选『绘图』即可在 CAM Chart 窗口上看到转换后的曲线。当转换后，PM 会依照设定的分辨率计算出每个区段的点数。电子凸轮曲线即建立完毕。



- 将程序下载至 20PM，执行程序。
- 当程序由 Stop→Run 时将设定电子凸轮接收脉冲形式以及虚轴输出脉冲形式（两者需相同）；另外启动虚轴作为主轴输入信号，在此设定脉冲接收形式为 A/B 相脉冲。
- Set M1 设定输入/出放大倍率，个别修改写入主轴长度倍率设定分子 D1858 为 K1 与从轴长度倍率设定分子 D1818 为 K1。

※需在电子凸轮模式启动前设定，执行当中修改无效。

- 8. Set M2 设定同步区上/下限将个别写入 D1838=K300、D1842=K500。

※需在电子凸轮模式启动前设定，执行当中修改无效。

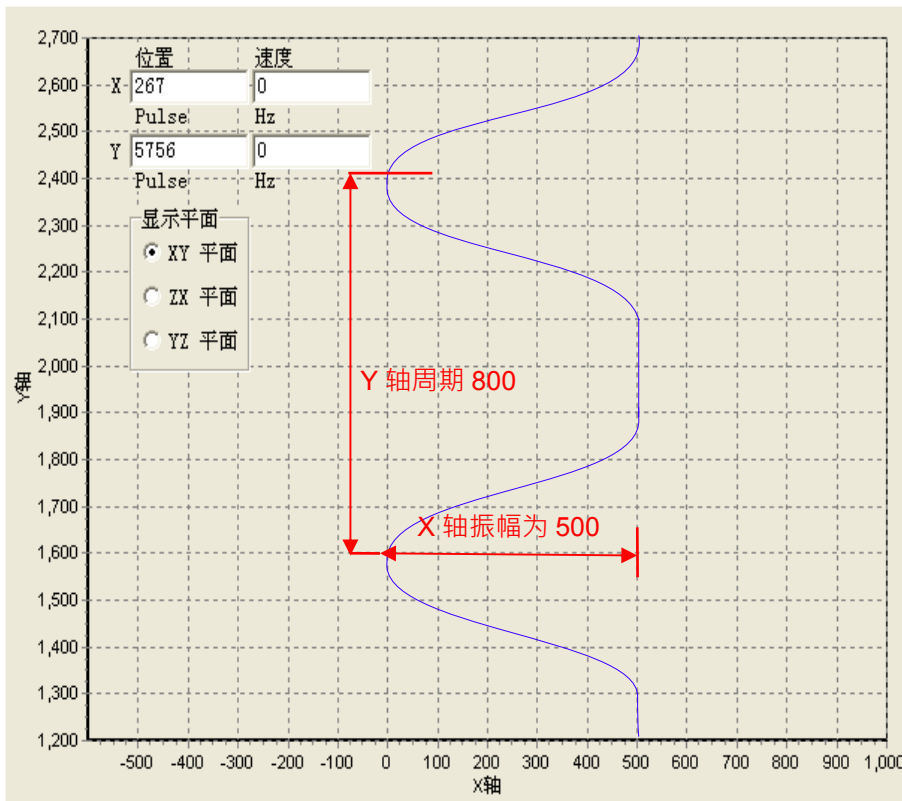
- 9. Set M3 设定主轴运转速度，写入 D1906=K1,000。电子凸轮执行中能直接更改主轴的输入速度。

- 10. Set M4 启动电子凸轮模式；Rst M4 关闭电子凸轮模式。

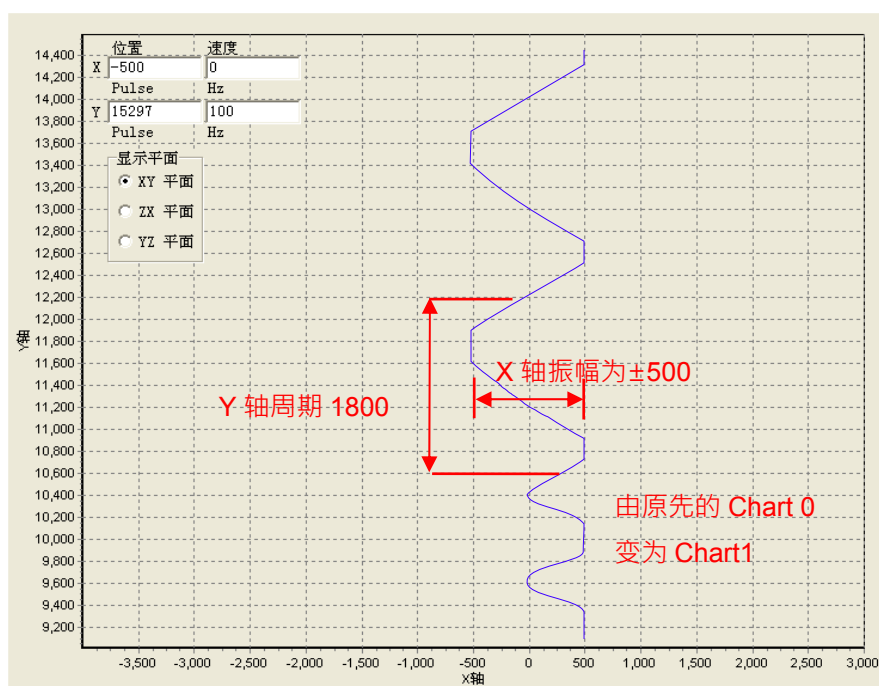
- 11. Set M5 启动主轴输出；Rst M5 关闭主轴输出。

- 12. 执行当中可于 X-Y Chart 监看 X-Y 轴输出状态。在凸轮输入、输出倍率皆为 1 之下，X 轴输出最大值为 500，Y 轴周期为 800，与所设的 CAM Chart 0 表相同，如下图所示。

2

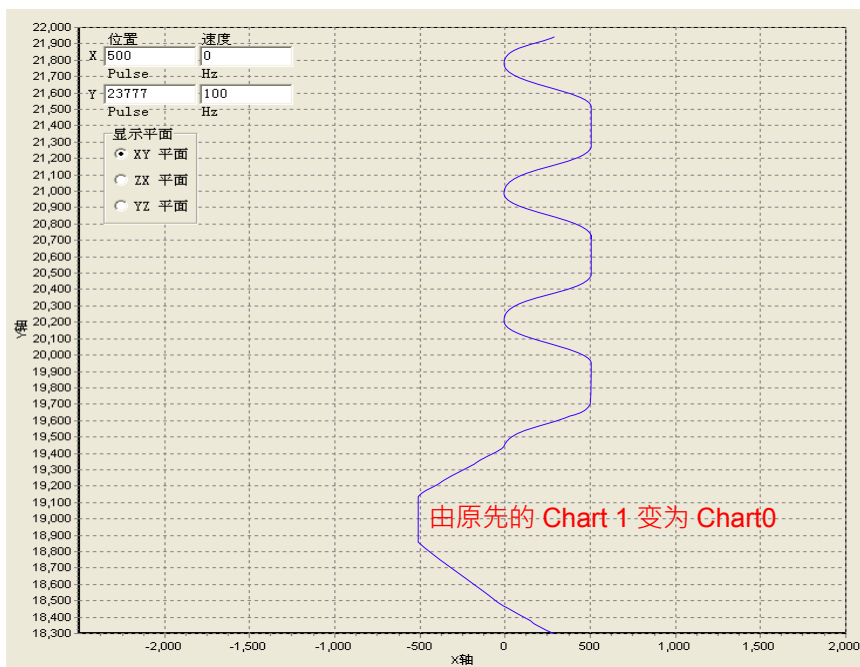


- 13. 当主轴与从轴进行电子凸轮运转时，执行 Set M6，该次凸轮周期执行完毕后，下次周期会将凸轮曲线切换到 CAM Chart 1 执行。切换为 CAM Chart1 后，其凸轮输入、输出倍率为 1，X 轴输出最大与最低值为±500，Y 轴周期为 1600，与所设的 CAM Chart 1 表相同，其输出状态如下图所示。



2

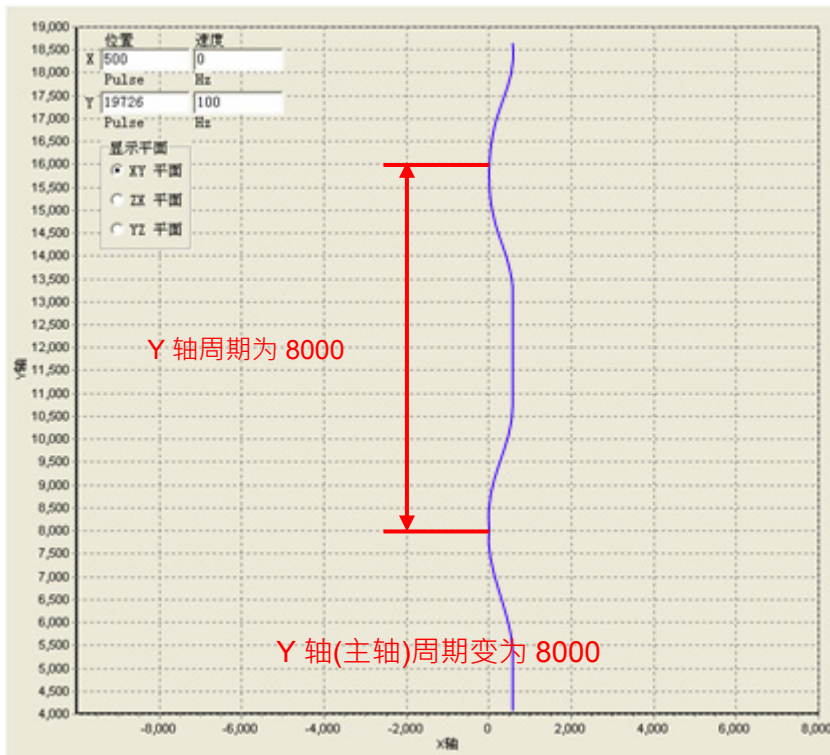
14. 在当主轴与从轴进行电子凸轮运转时，在执行 Set M7，该次凸轮周期执行完毕后，下次周期会将凸轮曲线切换到 CAM Chart0 执行，其输出状态如下图所示。



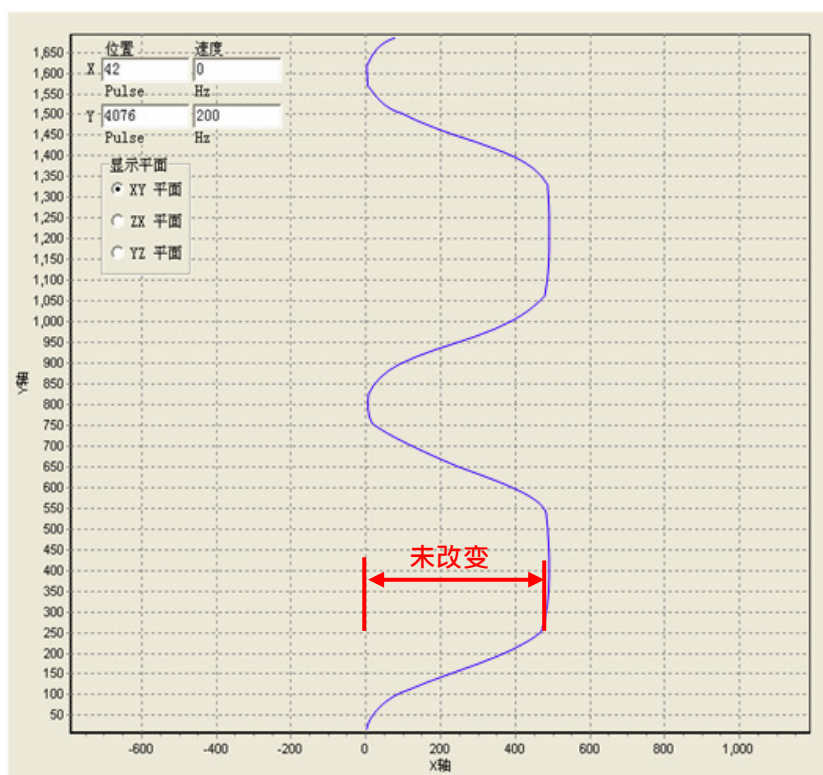
当主轴位置在同步区范围 300-500 之间，PM 会输出 CLR0 信号，可从机身 X2 的灯号检视 CLR0 的信号输出状态。当主轴位于同步区范围 300~500 之间 X2 的灯号持续亮着，直到离开同步区时 X2 灯号熄灭。

- 15. 修改输入倍率 (D1858、D1859) 的比值为 10、输出倍率维持不变，主轴输出位置拉长为 8000 个周期。步骤如下：
 - a. 停止电子凸轮运转。
 - b. 于 PMSoft 监控模式下修改 D1858 = K10。
 - c. 启动电子凸轮。
 - d. 监控 XYChart 图形，如下图所示：

2



- 16. 修改输出倍率时需将从轴输出设定为机械单位。修改输出倍率 (DD1818、DD1820) 的比值为 10，输入倍率比值为 1，从轴输出位置拉长为 5000 个周期。步骤如下：
 - a. 停止电子凸轮运转。
 - b. 于 PMSoft 监控模式下修改 D1818 = K10。
 - c. 启动电子凸轮。
 - d. 监控 X-Y Chart 图形，如下图所示：



2

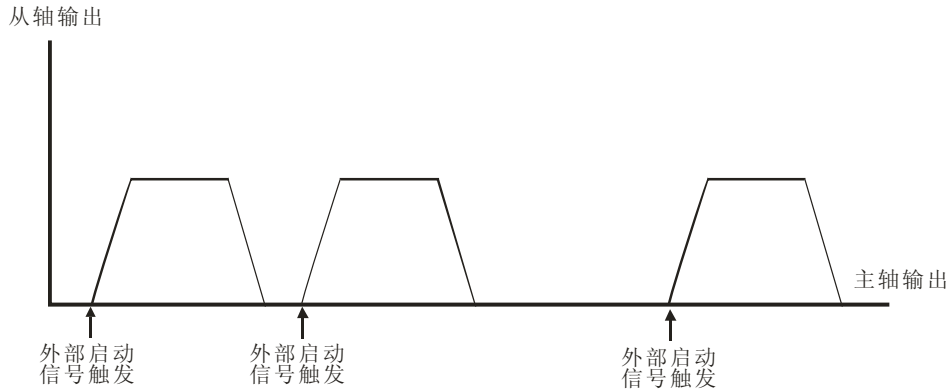
由上图发现，修改输出倍率后，X-Y Chart 图形于 X 轴并未改变为 5000 维持原先 500，这是由于 X-Y Chart 图形所示的数值是依据使用者单位的寄存器 DD1852，因此图形看不出变化，但实际输出的寄存器为 DD1848，可通过监控表，检视 D1848 数值。

装置	数值型态	值	批注
D1820	d32s	1	X轴电机转一圈之位移距离 (Low word)
D1816	d16s	1	X轴参数设定
D1906	d16s	100	Y轴寸动JOG速度VJOG (Low word)
D1858	d16u	1	X轴电子齿轮 (分子)
D1859	d16u	1	X轴电子齿轮 (分母)
D1838	d16s	0	X轴目标位置 (I) P(I) Low word
D1842	d16s	0	X轴目标位置 (II) P(II) Low word
D1848	d32s	5000	实际 X 轴(从轴)输出(转换后) X轴当前位置CP(PLS) Low word
D1928	d32s	9203	Y轴当前位置CP(PLS) Low word
D1852	d32s	500	未转换倍率 X轴当前位置CP(unit) (Low word)
D1928	d32s	9203	Y轴当前位置CP(PLS) Low word
M4	bit	1	电子凸轮开关
M5	bit	1	主轴开关
D1816	h16	001	X轴参数设定

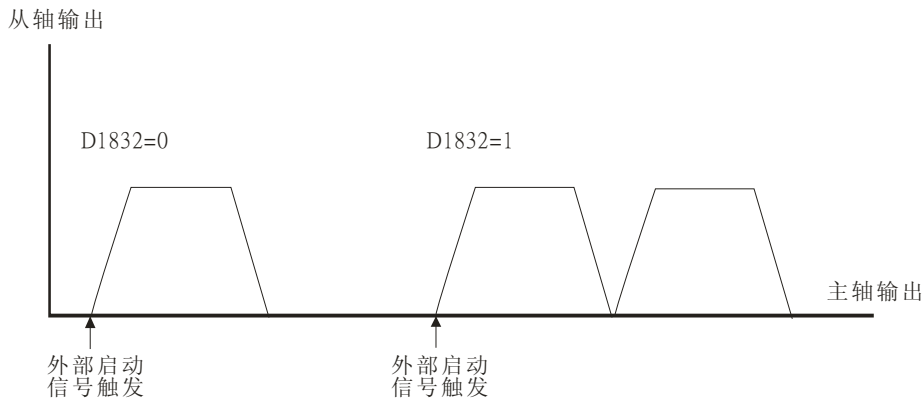
2.2 电子凸轮 (二) -非周期性单轴凸轮

【范例说明】

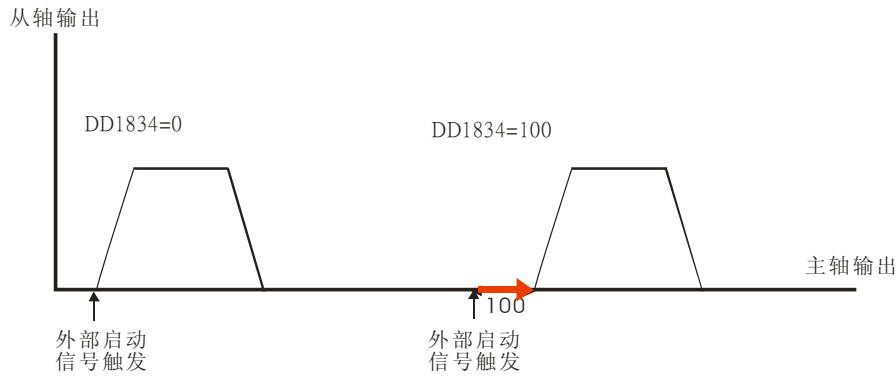
1. 非周期式电子凸轮的动作方式，当外部启动信号触发后，从轴会随着主轴信号输入而输出 1 个周期，如下图所示。



2. 20PM 的非周期电子凸轮模式支持设定输出重复次数功能，此功能可设定每次启动非周期凸轮时，从轴输出周期的次数；当设定为 0 从轴仅输出 1 个周期；当设定为 1，从轴输出 2 个周期，如下图所示。当 D1832 的值超过 H8000 时，重复次数为无限多次。

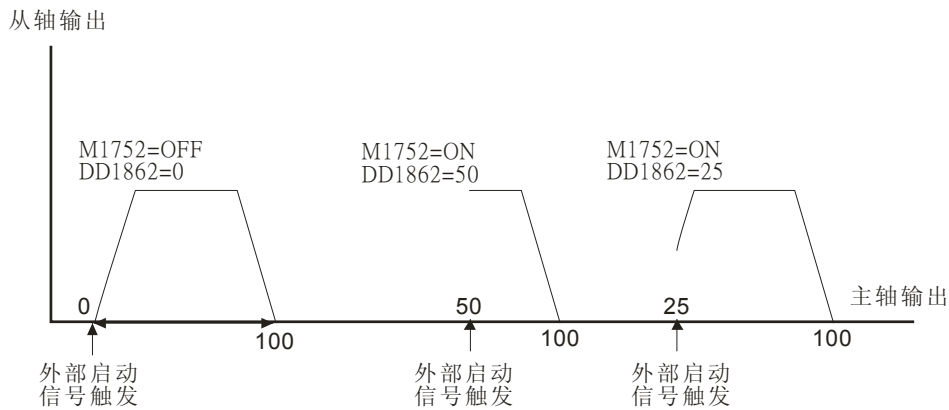


3. 20PM 的非周期电子凸轮模式支持延迟启动脉冲设定功能：当外部启动信号触发后，此功能可设定从轴延迟多少个脉冲后才输出，如下图所示。当使用者欲于每次启动信号让触发后启用延迟脉冲功能，则每次于启动信号触发前触发一次 D1834。

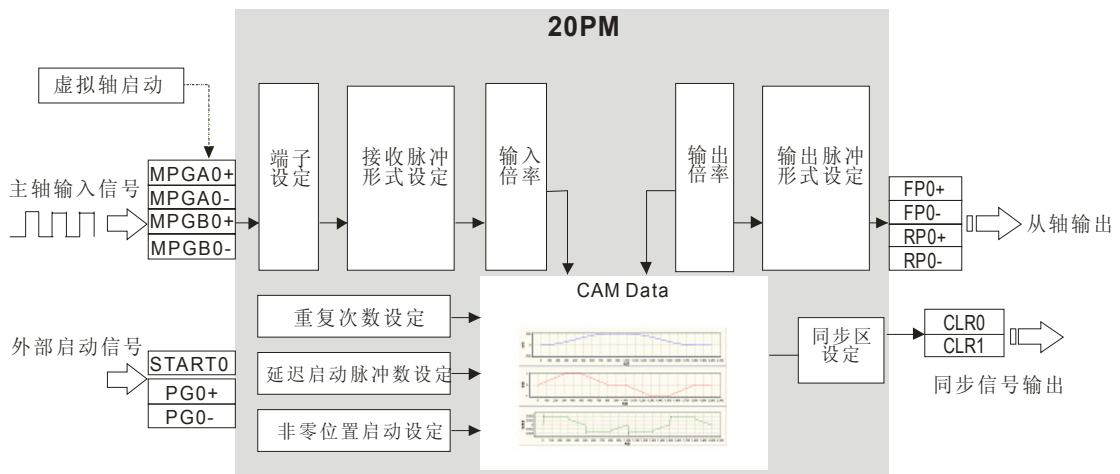


4. 20PM 的非周期电子凸轮模式支持非零位置启动功能，使用者可选择在凸轮周期内的任一位置启动，如下图所示，个别表示当非零启动位置选择为 50、25 的输出情况。当使用者设定好凸轮启动位置后，再启动非零点启动标志 M1752 后开启电子凸轮功能时，将只于第一次触发信号执行时启动非零位置功能，之后的触发将由 CAM 表的零点位置出发。

2



5. 20PM 非周期性单轴电子凸轮操作流程如下图所示：



6. 非周期性单轴电子凸轮相关设定参数表如下：

High Word	Low Word	内容
-	D1864 ^{注1}	从轴脉冲输入脉冲形式设定
-	D1896	主轴输出脉冲形式设定
D1819+80*N	D1818	输出（从轴长度）倍率设定分子
D1821+80*N	D1820	输出（从轴长度）倍率设定分母
	D1858	输入（主轴长度）倍率设定分子
-	D1859	输入（主轴长度）倍率设定分母
-	D1816	从轴单位设定。若欲使用倍率设定，需将单位设定为机械单位
	D1832	非周期性重复次数设定
D1839	D1838	同步区下限设定
D1841	D1840	同步区上限设定
D1835	D1834	非周期性凸轮之延迟启动脉冲数设定
D1863	D1862	非周期性凸轮之非零位置设定
-	D1846	启动电子凸轮模式。设定值为 H2000 启动电子凸轮
-	D1926	启动虚轴脉冲输出。
M1035		非周期性使用外部信号启动时，需将 START0 的功能设定为一般输入端子
M1746		非周期性选择外部启动信号来源： M1746 为 ON，外部启动信号：PG0 M1746 为 OFF，外部启动信号：START0
M1752		非周期性凸轮之非零点角度启动
M1799		若从轴使用外部接线，设定手摇轮接 点为常闭即设定为 H6。
M1909		启动虚轴功能 FP 接点
M1910		启动虚轴功能 RP 接点

注 1：20PM00M 于单轴电子凸轮其从轴输入皆经由 A0/B0，因此需设定的寄存器 D1864。

【控制要求】

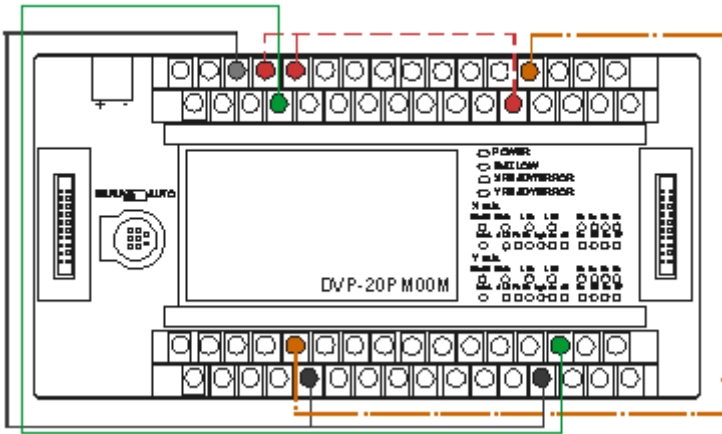
1. 使用 PMSoft 绘制电子凸轮曲线
2. 使用虚轴模式作为主轴输入信号
3. 设定输入/输出倍率，改变主轴与从轴长度大小。
4. 利用 Y3 作为外部启动信号接至 START0。
5. 设定同步区为 0，当运行到该位置时，会实际输出 CLR0 信号。
6. 设定输出重复次数为 1 次；当外部启动信号触发，该次从轴输出两个周期。
7. 设定延迟启动脉冲 50 个脉冲；当外部信号触发后，再等主轴输出 1,000 个脉冲后，从轴才输出。
8. 设定非零位置为 1,500；当外部启动信号触发，从轴会从相对于主轴 1,500 的位置开始输出。

【元件说明】

	PLC 装置	说明
PMSoft 软件接点	M0	延迟功能启动
	M1	设定输入/输出倍率
	M2	设定同步区上/下限
	M3	设定虚轴输出速度
	M4	启动电子凸轮模式
	M5	启动虚轴输出
	M6	START0 启动开关
	M7	动态切换 CAM 表为 CAM Chart 1
	M8	动态切换 CAM 表为 CAM Chart 0
	M9	非零点位置启动开关
20PM 硬件接点	X2	同步信号 CLR0 输入端
	Y3	外部触发信号输出端
	CLR0	同步信号输出端
	START0	外部触发信号输入端

【硬件配线】

当主轴位置运行到同步区的上下限时，PM 会实际输出 CLR0 信号，在机身上的灯号无显示；若使用者欲从机身上的灯号判断 CLR 信号是否已输出，建议可将 CLR0 的信号 Pass 到一般输入点 X2，其配线方式如下图所示。



配线	
24V	--- S/S0 --- S/S2
24G	--- CLR0- --- C2
CLR0+	--- · · · · · X2
START0	--- Y3

【控制程序】

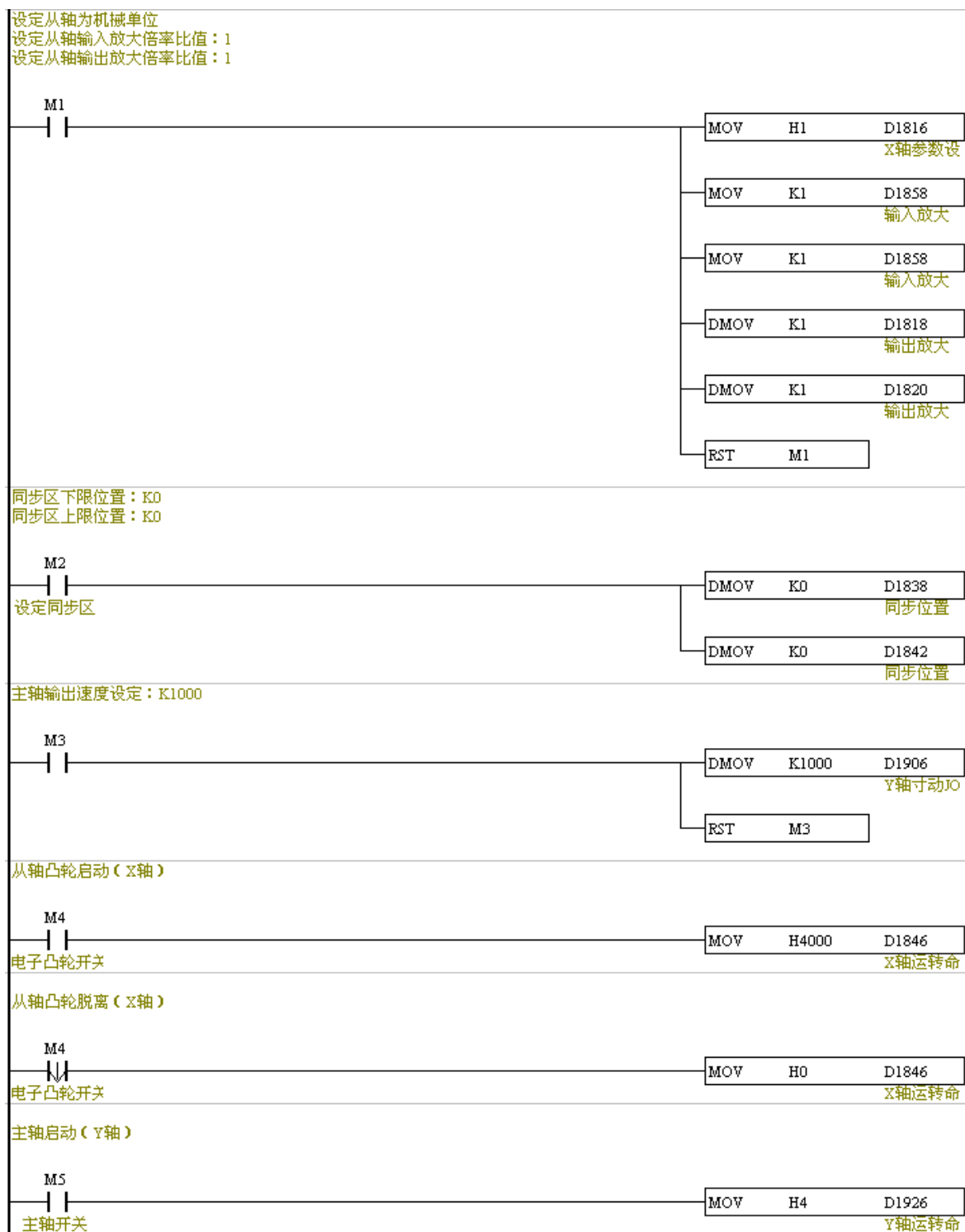
■ PM 程序

从轴输入脉冲设定：A/B相
 主轴输出脉冲设定：A/B相
 虚轴启动



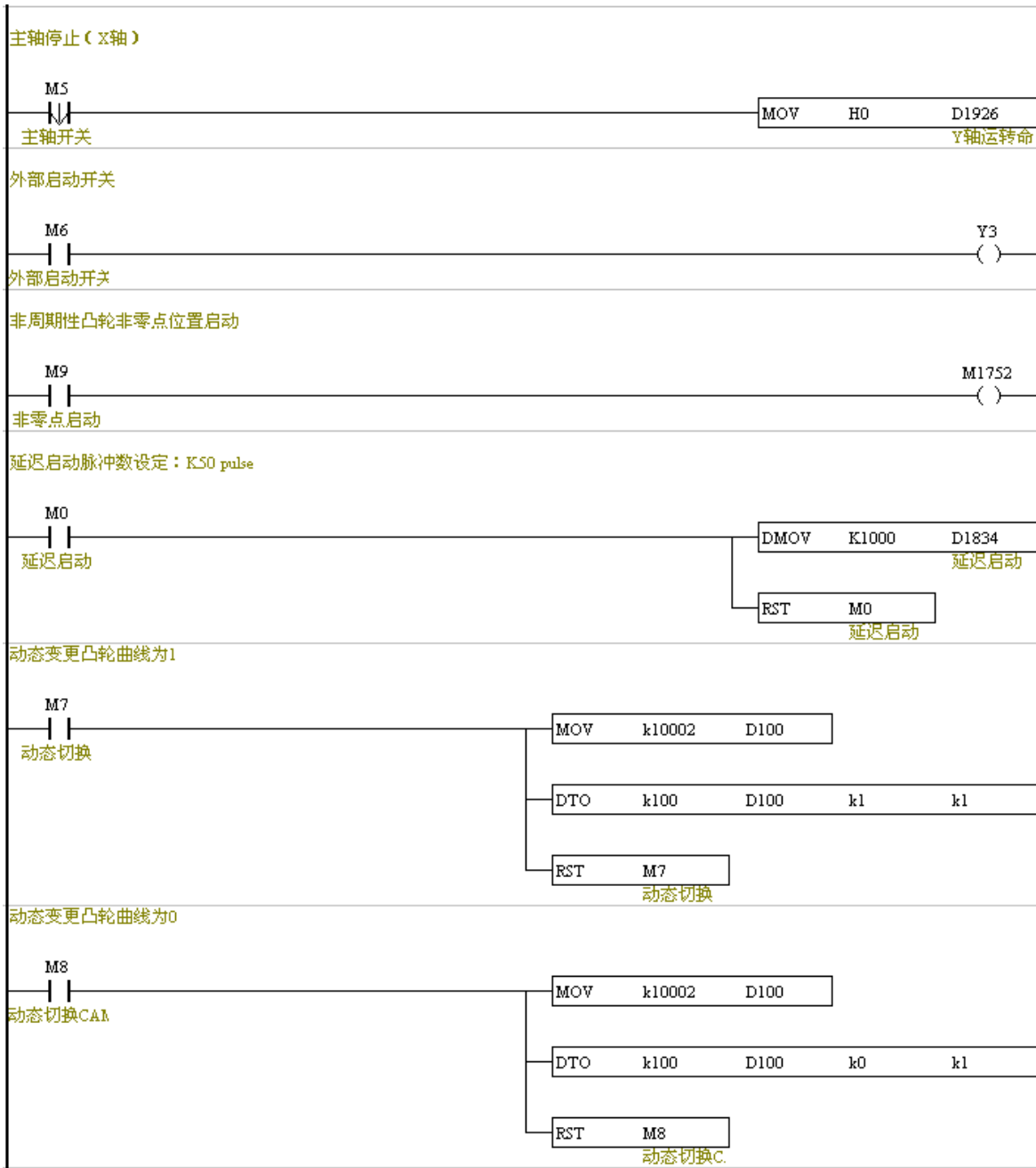
非周期性凸轮外部启动信号设定：START0
 设定START0为一般端子输入
 设定非零启动位置：K1500
 非周期性重复次数：1





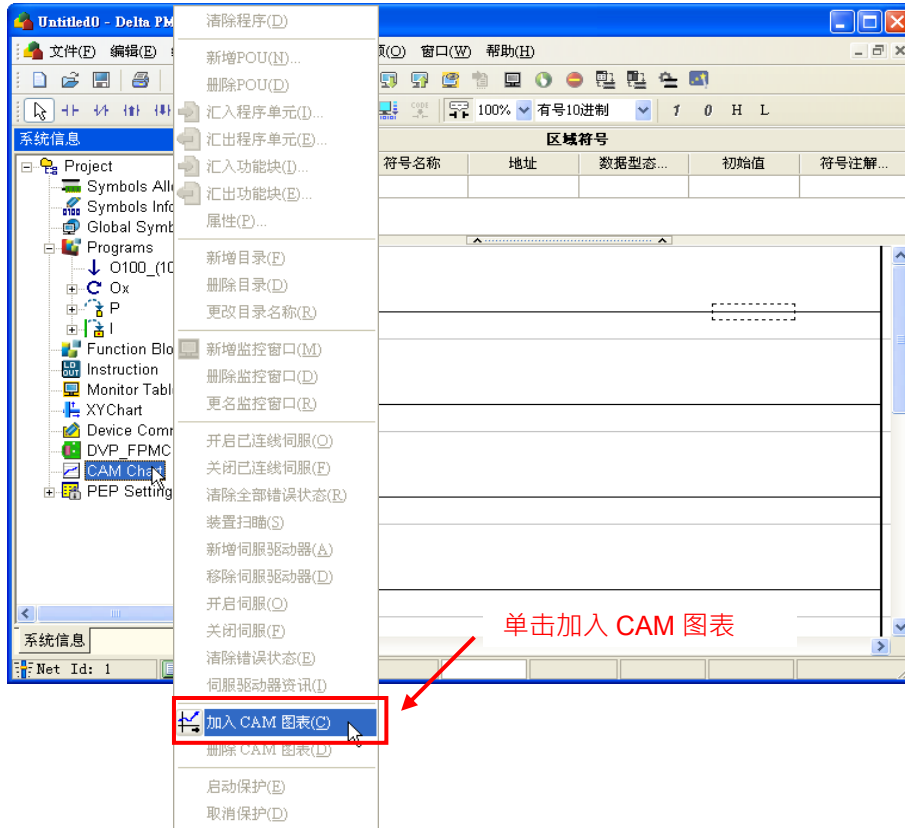
2

2



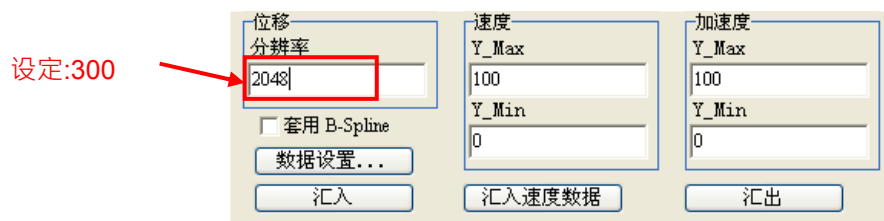
【操作步骤】

1. 建立凸轮曲线。开启 PMSoft，在系统信息列的 CAM Chart 上，点选右键，选择『加入 CAM 图表』，在此新增 CAM Chart 0 与 CAM Chart 1。

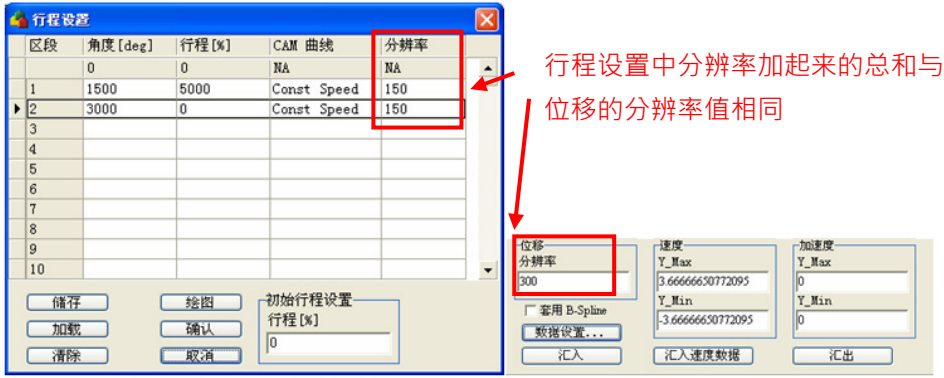


2

2. 视应用情况设定分辨率大小，分辨率设定范围 10~2,048；分辨率即表示 CAM Data 的笔数，当分辨率设定越高，绘制出的图形就越平滑，相对的程序就越大。此范例设定两 CAM 图表的分辨率皆为 300。

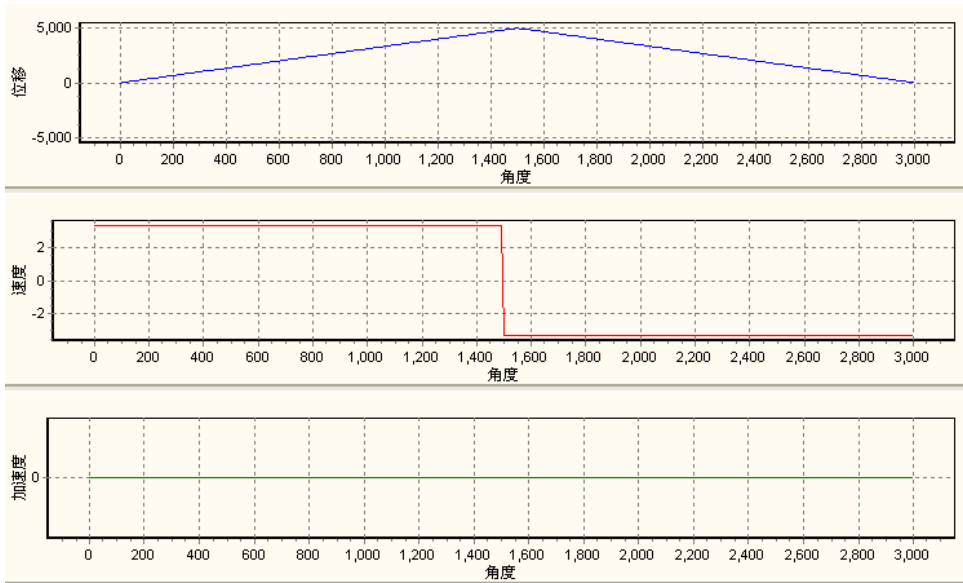


3. 点选『数据设置』，设定凸轮角度与从轴输出的关系 CAM 图表设定的数值内容下图所示。角度为 CAM 表横轴，行程为 CAM 表纵轴；CAM 表曲线可依所设设定；行程设定中的分辨率加起来的总和必需和位移的分辨率值相同。



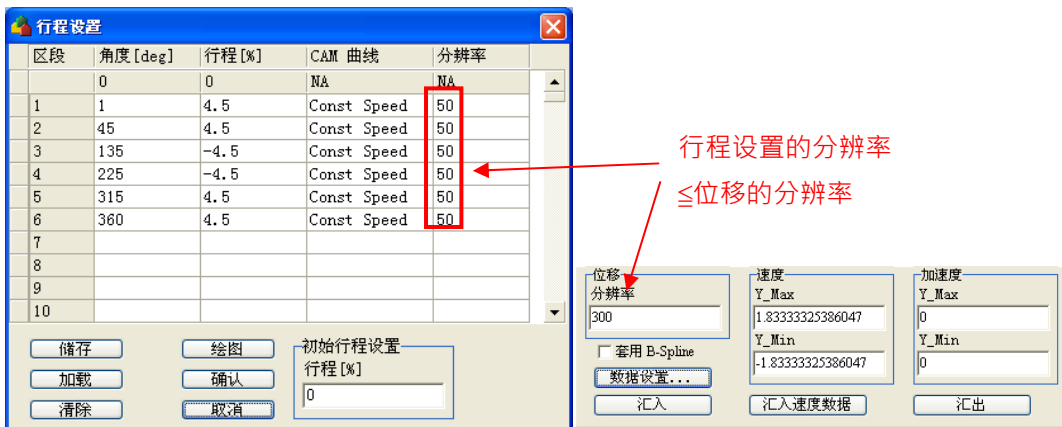
2

4. 当设定完毕后点选『绘图』即可在 CAM Chart 窗口上看到转换后的曲线。当转换后，PM 会依照设定的分辨率计算出每个区段的点数。电子凸轮曲线 CAM Chart 0 即建立完毕。

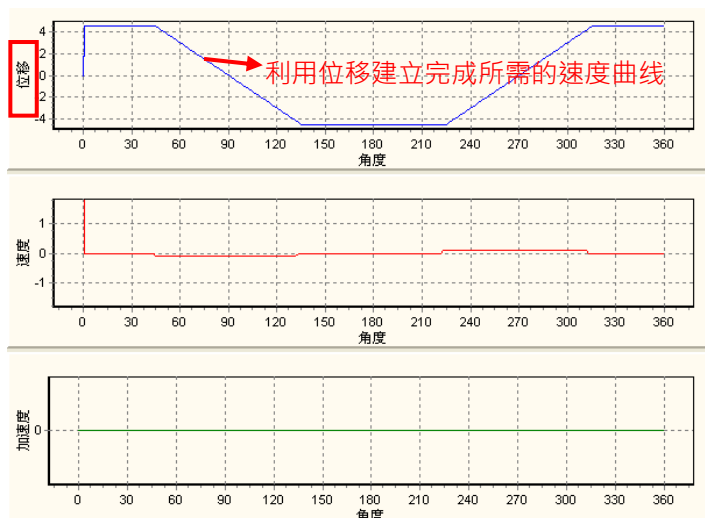


5. 接着建立 CAM Chart 1。若于建立 CAM Chart 时，发现速度图形比位移的图形容易建立，则可先建立速度图形，再利用汇入速度数据的方式，建立步骤如下：

a. 建立速度图形

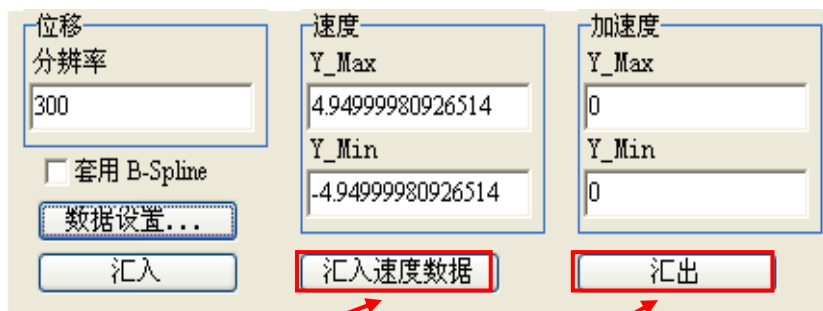


b. 建立完成后会如下图所示速度曲线会出现于位置的地方。



2

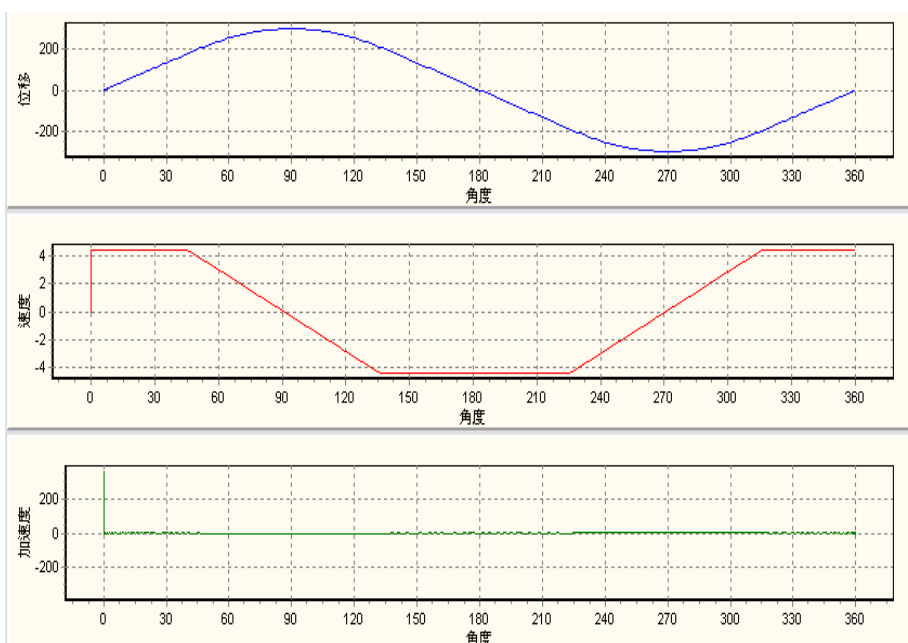
c. 将位移图形汇出，再汇入速度数据。



2. 点选汇入速度数据

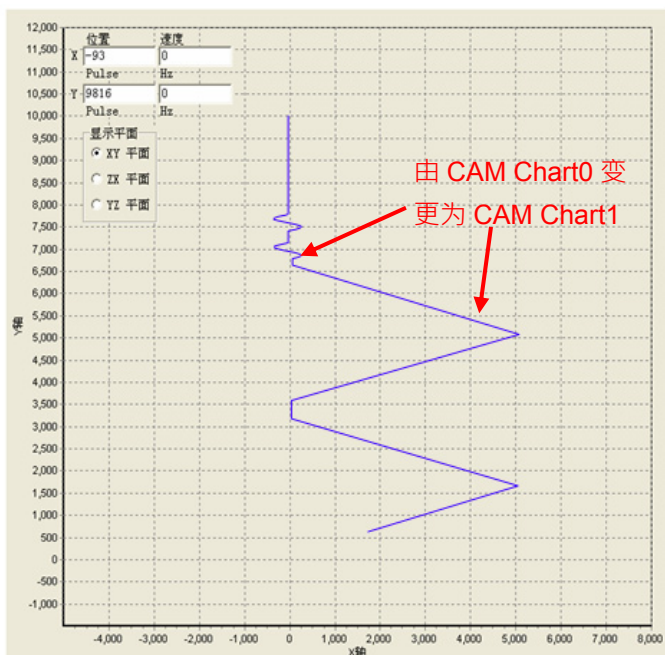
1. 点选汇出

d. 完成后的 CAM Chart1 的曲线表如下图所示。

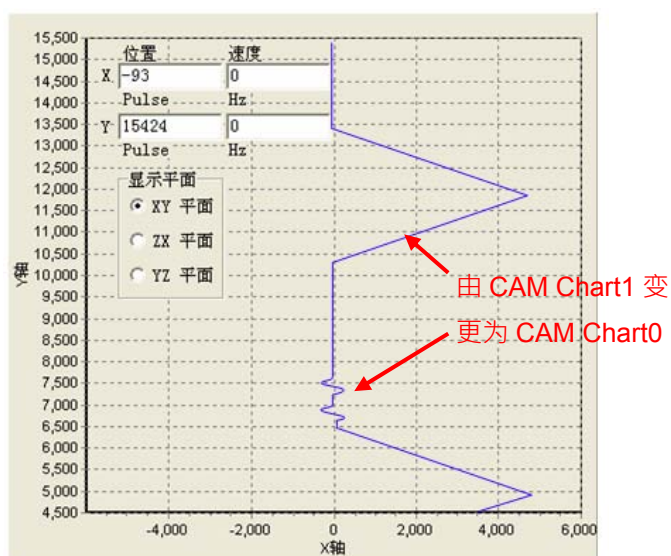


2

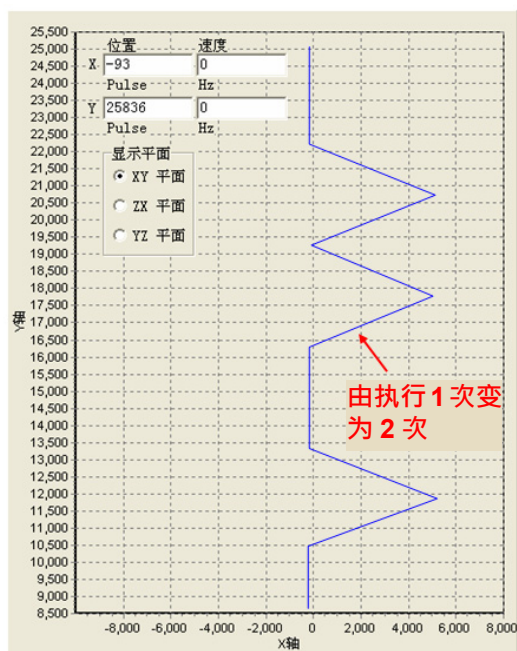
6. 将程序下载至 20PM，执行程序。
7. 当程序由 Stop→Run 时，将作以下设定：
 - a. 电子凸轮接收脉冲形式 D1864 为 AB 相脉冲与设定虚轴输出脉冲形式 D1896 为 AB 相脉冲（主轴输入脉冲形式和电子凸轮接收脉冲形式要相同）。
 - b. Set M1909 和 M1910 启动虚轴功能作为主轴输入信号。
 - c. Set M1035 将 START0 设定为一般输入端子使用。
 - d. Set M1746 使用 START0 做为外部启动信号。
 - e. 设定非零启动位置为 DD1862 = 1500。
 - f. 非周期性电子凸轮重复次数为 1 次 (D1832=0)。
8. Set M1 设定输入/放大倍率，个别修改写入主轴长度倍率设定分子 D1858=K1 与从轴长度倍率设定分子 D1818=K1。
 ※需在电子凸轮模式启动前设定，执行当中修改无效。
9. Set M2 设定同步区上/下限将个别写入 D1838=K0、D1842=K0。
 ※需在电子凸轮模式启动前设定，执行当中修改无效。
10. Set M3 设定主轴运转速度，写入 D1906=K1,000。电子凸轮执行中能直接更改主轴的输入速度。
11. Set M4 启动非周期性电子凸轮模式；Rst M4 关闭非周期性电子凸轮模式。
12. Set M5 启动主轴信号输出；Rst M5 关闭主轴信号输出。
13. Set M6 将由外部信号 Start0 启动非周期凸轮。
14. 执行当中可于 X-Y Chart 监看 X-Y 轴输出状态。
15. 在执行当中 Set M7，该次凸轮周期执行完毕后，下次外部信号 M6 为 On 时，凸轮曲线切换到 CAM Chart 1 执行，其输出状态如下图所示。
 ※当电子凸轮停止 M1864 为 OFF，将重新读取 CAM Chart 0 的数据。



16. 在执行当中 Set M8，该次凸轮周期执行完毕后，下次下次外部信号 M6 为 On 时，凸轮曲线切换到 CAM Chart 0 执行，其输出状态如下图所示。



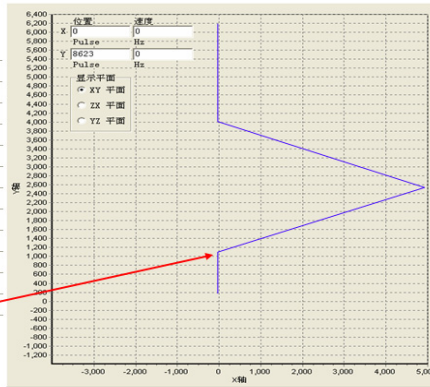
17. 当主轴位置在同步区范围时，PM 会输出 CLR0 信号，可从机身 X2 的灯号检视 CLR0 的信号输出状态。亦即外部信号结束后，X2 灯号亮起，外部信号启动后，X2 灯号熄灭。
18. 却修改输入倍率与输出倍率可参考周期性电子凸轮设定方式。
19. 在 PMSoft 监控表中，当电子凸轮启动后可修改 D1832 的设定值为 1，此时当外部信号触发 M6 为 On 时，非周期性电子凸轮执行次数变更为 2 次，如下图所示。



20. 修改 DD1834 的设定值为 50，Set M4 启动非周期性电子凸轮以及 Set M5 启动主轴输入信号，当 START0 信号触发时，监看从轴会在主轴输出 1,000 个脉冲后才开始输出。

D1848	d32s	0	X轴当前位置CP (PLS)	Low word
D1928	d32s	44	Y轴当前位置CP (PLS)	Low word
D1852	d32s	0	X轴当前位置CP (unit)	Low word
D1928	d32s	44	Y轴当前位置CP (PLS)	Low word
M4	bit	1	电子凸轮开关	
M5	bit	1	主轴开关	
M6	bit	1	外部启动开关	
M0	bit	0	延迟启动	
M7	bit	0	动态切换CAM Chart1	
M8	bit	0	动态切换CAM Chart 0	
M9	bit	0	非零点位置启动	
D1816	hi6	000	X轴参数设定	

外部启动时 Y 轴为 44 · 实际执行凸轮于 1044 延迟 1000 个脉冲后输出



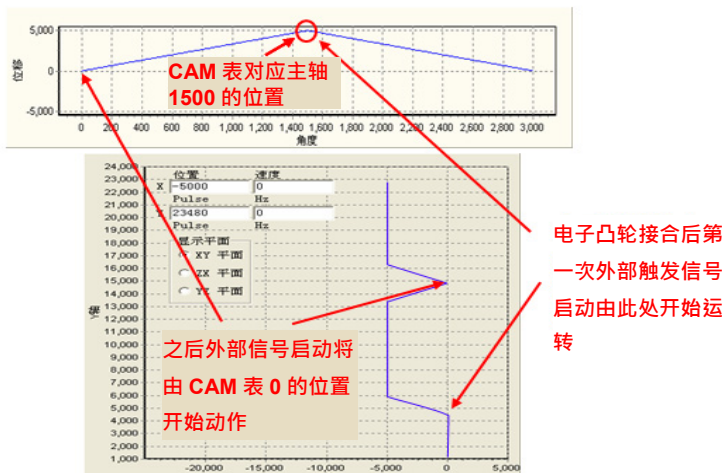
2

※每设定一次延迟输出脉冲，凸轮外部启动将只执行一次，因此若每次欲使用延迟功能，必需于每次外部启动信号为 OFF 时，写入延迟脉冲次数，之后外部启动信号为 ON 时，才会出现延迟效果。

21. 此范例于程序启动时 DD1862 的设定值为 1,500。启动非零位置功能流程如下：

- a. 关闭电子凸轮功能 Rst M4。
- b. 于 PMSoft 监控表中输入欲启动位置 DD1862 数值，此例设定为 1,500。
- c. Rst M9 关闭非零位置启动功能 (M1752 为 OFF)。
- d. Set M9 启动非零位置启动功能 (M1752 为 On)。于电子凸轮运转时，设定此功能无效。
- e. Set M4 启动非周期性电子凸轮。
- f. Set M5 启动主轴输入信号。
- g. Set M6 触发外部启动信号。

完成上述启动流程后监看 X-Y Chart，此时从轴会从凸轮曲线表中相对于主轴 1,500 的位置开始运行。此例若凸轮表选定为 CAM Chart 0，则非零启动后从轴由 CAM 表中 5,000 的位置开始运行，如下图所示。

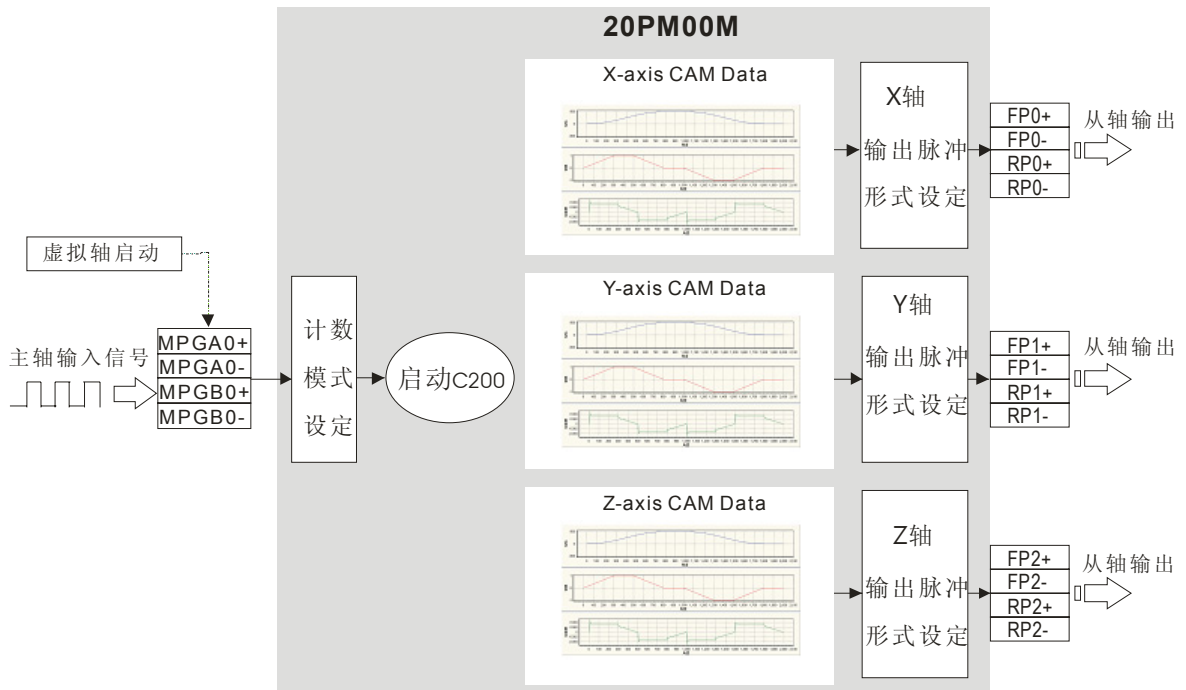


由上图可知，设定非零启动位置后，于电子凸轮接合后初始运转有效，之后外部信号启动将维持 CAM 表中零点位置启动。

2.3 电子凸轮(三)-多轴凸轮

【范例说明】

1. 使用 1 个主轴输入，即可带动多个从轴输出，且各从轴依照个别的电子凸轮曲线设定随主轴独立输出。
2. 目前多轴电子凸轮模式仅有周期性模式。
3. 依照机种不同，DVP20PM00D 最多可执行两个从轴输出；DVP20PM00M 可执行三个从轴输出。
4. 多轴电子凸轮模式的操作流程如下图所示，启动 C200 计数作为主轴输入信号来源，并可个别设定 X、Y、Z 三轴从轴的电子凸轮曲线，最后再依照各轴的脉冲形式输出。



5. 多轴电子凸轮模式亦可启动虚轴作为主轴脉冲输入来源，即使用 Y 轴作为主轴输入，X、Z 轴作为从轴输出。
6. 多轴电子凸轮相关设定参数如下：

第 N 轴(0~2)		内容
HW	LW	
-	D1864+80*N	从轴脉冲输入脉冲形式设定
-	D1896	主轴输出脉冲形式设定
D1819+80*N	D1818+80*N	输出(从轴长度)倍率设定分子
D1821+80*N	D1820+80*N	输出(从轴长度)倍率设定分母
-	D1858	输入(主轴长度)倍率设定分子
-	D1859	输入(主轴长度)倍率设定分母
-	D1816+80*N	从轴单位设定。若欲使用倍率设定，需将单位设定为机械单位

2

第 N 轴(0~2)		内容
HW	LW	
D1839+80*N	D1838+80*N	同步区下限设定
D1841+80*N	D1840+80*N	同步区上限设定
-	D1846+80*N	启动电子凸轮模式。 设定值为 H2000 启动电子凸轮
-	D1847+80*N	设定 X(Y、Z)轴的工作模式为多轴中断插入电子凸轮资料模式
-	D1926	启动虚轴脉冲输出。
D1839	D1838	多凸轮模式·X 轴凸轮目前输出点数
D1843	D1842	多凸轮模式·X 轴凸轮目前主轴位置
D1999	D1998	多凸轮模式·Z 轴凸轮目前输出点数
D2003	D2002	多凸轮模式·Z 轴凸轮目前主轴位置
M1799		若从轴使用外部接线·设定手摇轮接点为常闭即设定为 H6。
M1909		启动虚轴功能 FP 接点
M1910		启动虚轴功能 RP 接点
M1200		设定计数的接收脉冲形式
M1201		
M1748		X 轴 CAM 模式完成停止信号
M1828		Y 轴 CAM 模式完成停止信号
M1988		Z 轴 CAM 模式完成停止信号

【控制要求】

1. X、Z 轴作为从轴信号输出轴；启动虚轴功能·Y 轴作为主轴信号输入轴。
2. 使用 PMSoft 个别建立绘制 X、Z 轴的电子凸轮曲线·分辨率个别设定为 300。
3. 设定主轴输入信号的脉冲形式为 A/B 相脉冲·C200 的计数模式亦设定为接收 A/B 相脉冲。

【元件说明】

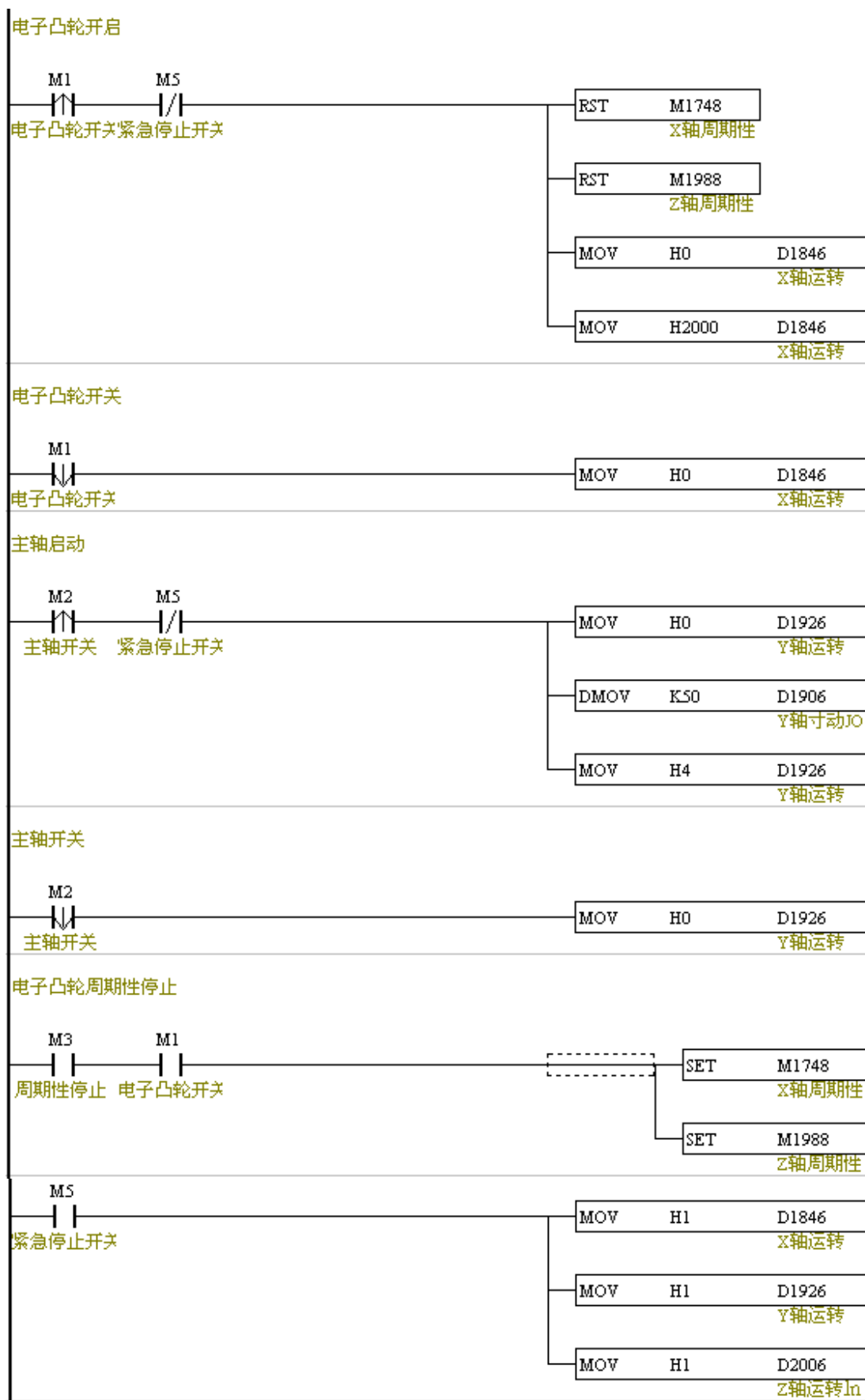
PLC 装置	说明	
PMSoft 软件接点	M1	启动电子凸轮模式
	M2	启动主轴脉冲输出
	M3	周期性停止开关
	M4	虚拟轴启动开关
	M5	紧急停止开关

【控制程序】

■ PM 程序



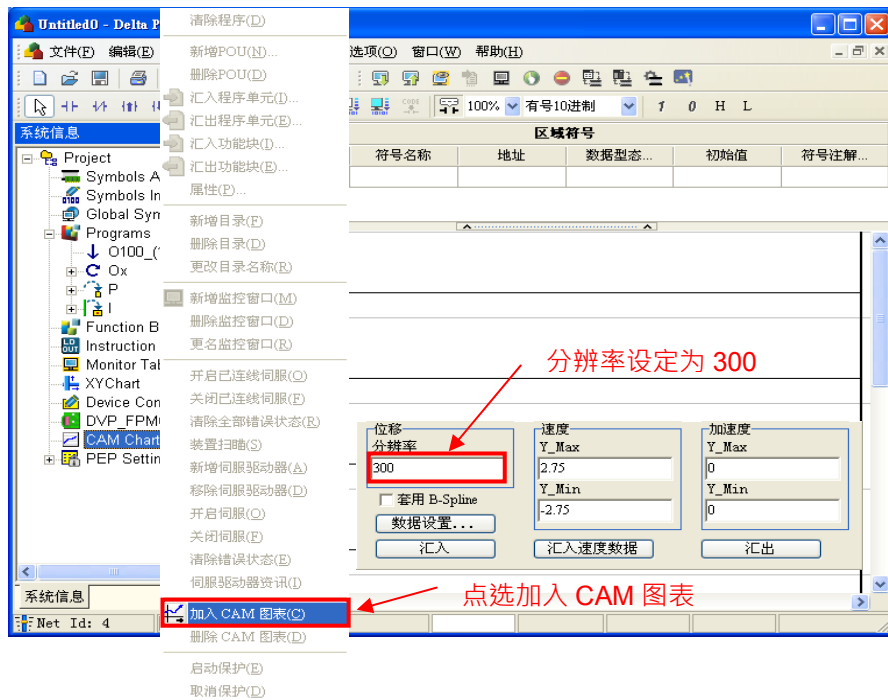
2



【操作步骤】

1. 使用 PMSoft 建立凸轮曲线

- i. 开启 PMSoft，在系统信息列的 CAM Chart 上，点选右键，选择『加入 CAM 图表』，新增 CAM 0、CAM 1、CAM 2 其分辨率皆设定为 300。其中 CAM 0 对应为 X 轴电子凸轮曲线，CAM1 对应为 Y 轴电子凸轮曲线，CAM 2 对应为 Z 轴电子凸轮曲线。

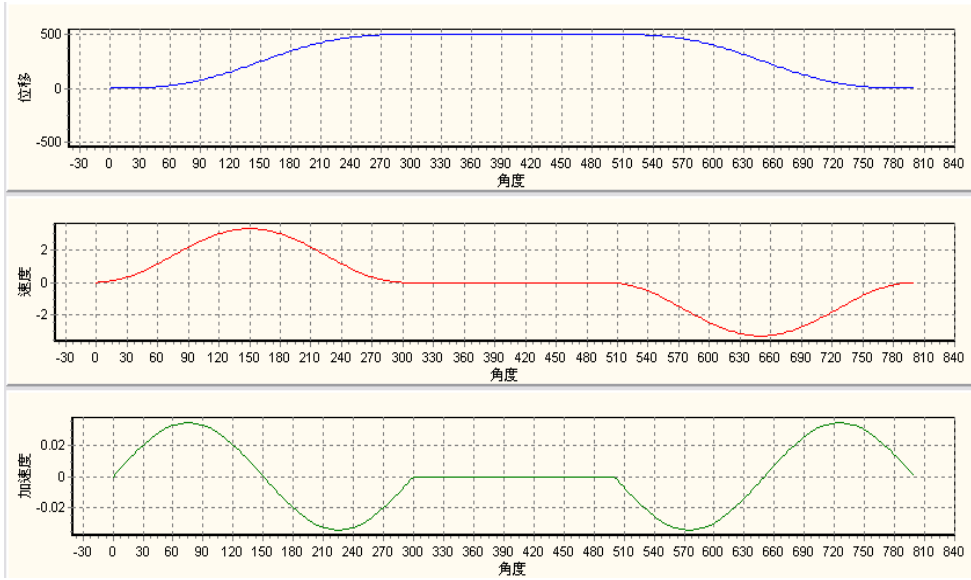


- ii. 点选『数据设置』，设定凸轮角度与从轴输出的关系；CAM 0 与 CAM 2 设定值如下图所示。



- iii. 设定完毕后点选『绘图』即可在 CAM Chart 窗口上看到转换后的曲线，如下图所示。如此 X 轴与 Z 轴电子凸轮曲线建立完毕。

2

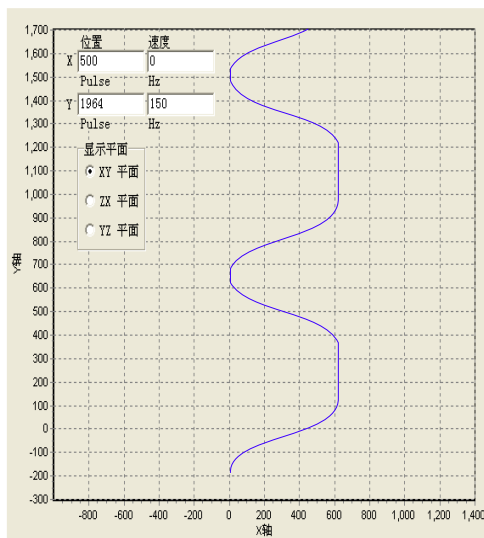


CAM Chart 0

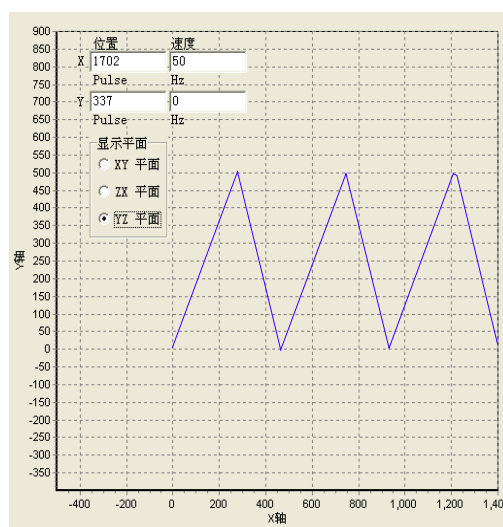


CAM Chart 2

2. 将程序下载至 20PM，执行程序。
3. 当程序初执行时，将设定 X、Z 轴的工作模式为多凸轮模式、C200 计数时接收脉冲形式为 A/B 相脉冲、设定虚轴输出脉冲形式 D1896 为 A/B 相脉冲(主轴输入脉冲形式和电子凸轮接收脉冲形式要相同)。
4. Set M4 启动虚轴功能，将 Y 轴作为主轴信号经由内部电路送至 A0/B0 无需外部接线。
5. Set M1 启动周期性电子凸轮模式；Rst M1 关闭周期性电子凸轮模式。
6. Set M2 启动主轴信号输出；Rst M2 关闭主轴信号输出。
7. 执行当中可于 X-Y Chart 监看 X-Y 轴与 Y-Z 轴输出状态，执行结果分别如下图所示：



X-Y Chart



Y-Z Chart

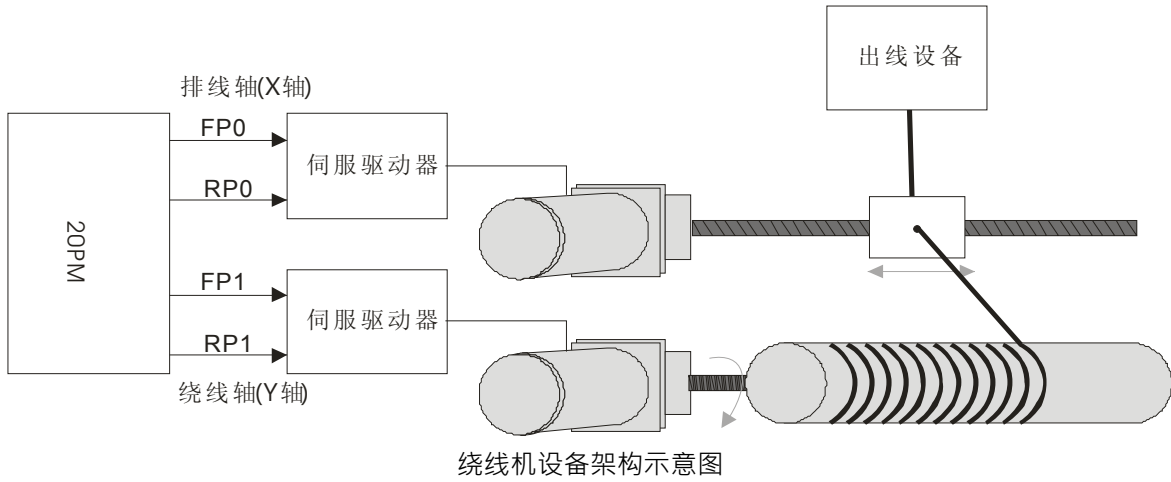
8. Set M3 时将启动 X 轴与 Z 轴的周期性停止信号，此时 X 轴与 Z 轴将于执行后完成此周期内的电子凸轮后停止运转，而非立刻停止。
9. Set M4 将紧急停止 3 轴输出。

2

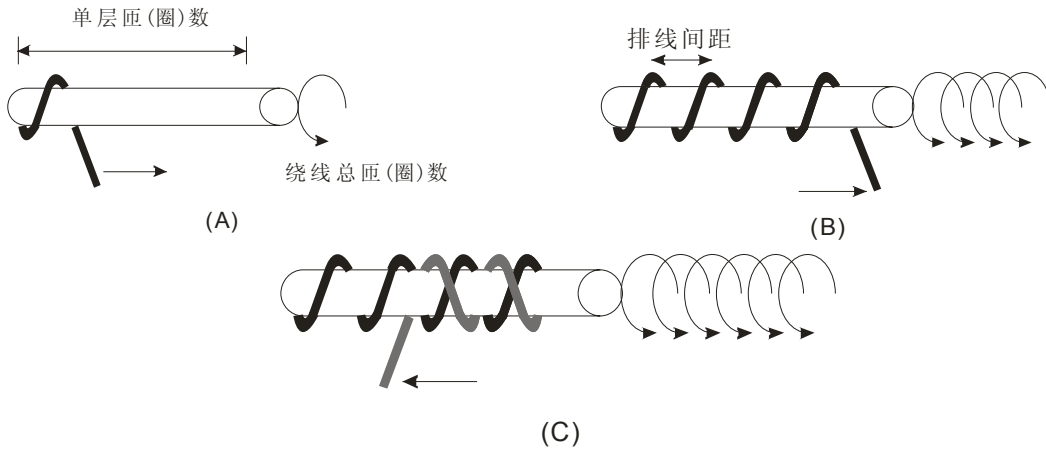
2.4 绕线机应用



2



【工艺说明】



绕线机动作如上图，排线(从)轴追随着绕线(主)轴的转动在单层匝(圈)数的范围内来回摆动，彼此的关系成一定的比例。一开始排线轴位于单层匝数的最左侧位置，当绕线轴转动一匝时，排线轴移动一个排线间距，如图(A)所示，当排线轴移动到单层匝数范围最右侧时，如图(B)所示，排线追随的方向变更为向左，如图(C)所示，当排线轴再移动到单层匝数范围最左侧时，排线追随的方向再变更为向右。

【机构说明】



1. 机架：机架由角钢框架及不锈钢台面组成，并设置脚轮便于移动，当设备到位后可将支脚调低作为稳定支撑。
2. 张力机构：安装于进线部分，作为绕线张力调节，保证线圈绕制时维持张力恒定，张力调节器具有调节旋钮可针对不同需求进行张力调节设定，调整完毕后，张力调节器自动控制绕线张力。
3. 绕线机构：主要由台达 B 系列 200W 伺服电机、同步齿形带、绕线飞叉组成，是电子凸轮运动中的绕制主轴，铜线经过飞叉旋转绕制于绕线模头上，是绕线机主要运动部件之一。
4. 排线机构：包括台达 B 系列 100W 伺服电机、精密直线螺杆、精密导轨、气动滑叉等，是电子凸轮运动中的排线从轴，在绕线运动中跟随绕线主轴正反向往复运动实现排线动作，是绕线机主要运动部件之一。
5. 工作转台：由分度步进电机、旋转台、线叉、绕线模头组成，该设备为多任务位绕线机，在绕线同时执行模头预热、剪线、加热、脱模等工艺动作，这需要工作转台按不同工位动作完成。
6. 剪线机构：为气动执行机构，主要是将绕制完成的线圈两端引线剪断。
7. 脱模机构：由分度步进电机、气动脱模块成，将绕制完成的成品从绕线模头取下。
8. 热风系统：设备配置两个可调温度 220V 热风枪，在绕线前将模头预热，绕线后对线圈进行热风处理便于脱模。
9. 电气控制：包含电气控制箱、触摸屏操作盒。采用 DVP-20PM00D 运动控制器作为控制核心，触摸屏作为人机交换，伺服电机作为执行机构，实现转轴与排线的精确控制，从而保证绕线的精度。

【元件说明】

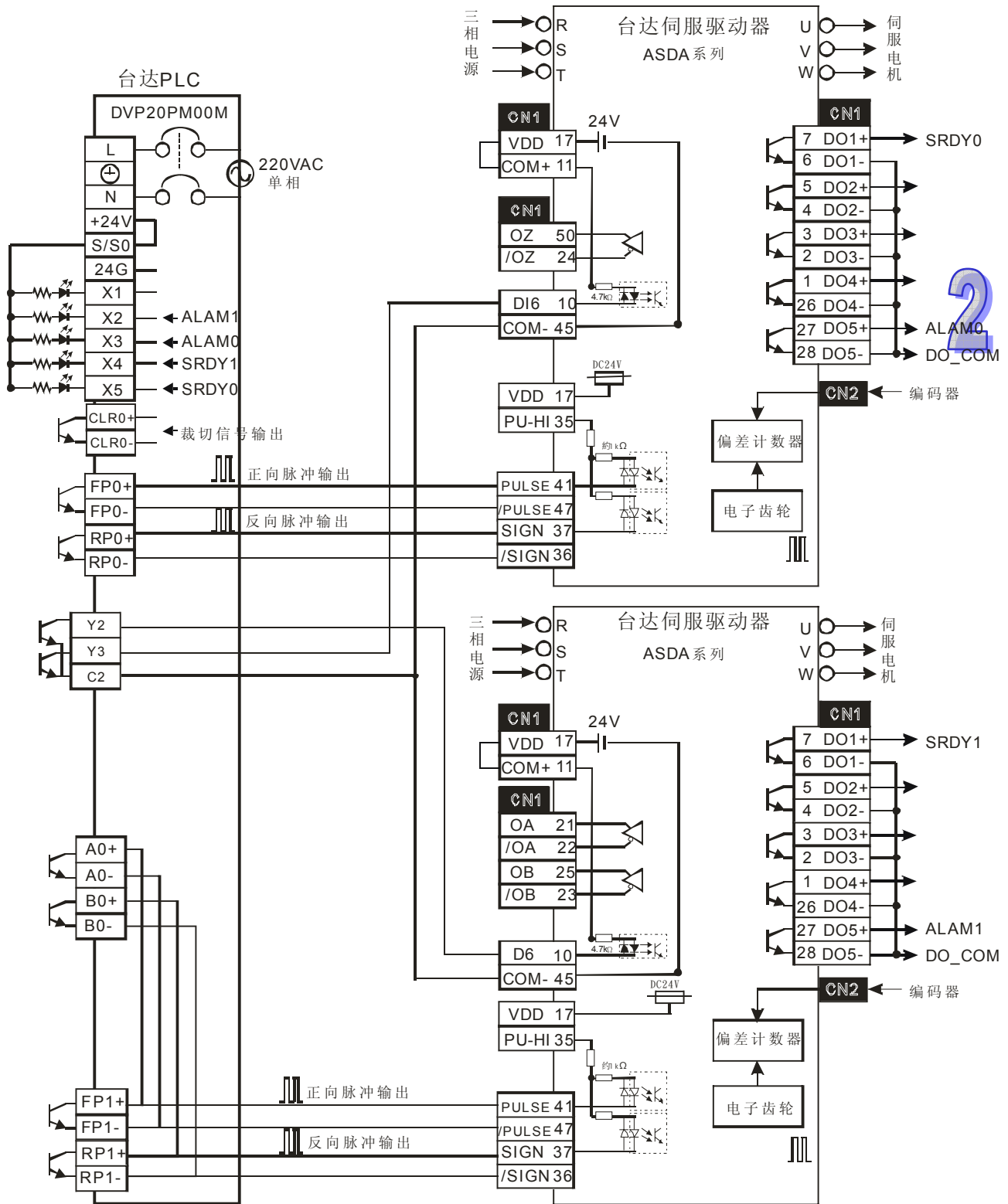
PLC 装置		说 明
PMSoft 软件接点	M1	主轴开关
	M2	电子凸轮开关
	M3	周期性停止开关
	M4	虚拟轴开关
	M5	紧急停止信号
	M7	伺服 Ready 信号
	M8	急停开关
20PM 硬件接点	FP0/RP0	排线轴正转/反转脉冲信号输出端
	FP1/RP1	绕线轴正转/反转脉冲信号输出端
	X2	绕线轴紧急停止信号输入端
	X3	排线轴紧急停止信号输入端
	X4	绕线轴伺服准备完毕信号输入端
	X5	排线轴伺服准备完毕信号输入端
	Y2	绕线轴紧急停止信号输出端
	Y3	排线轴紧急停止信号输出端

【ASD-A2 伺服驱动器参数设定】

参数	设定值	说明
P1-00	0	外部脉冲输入形式设定为 A/B 相脉冲
P1-01	0	位置控制模式 (命令由外部端子输入)
P1- 44	1280	主轴电子齿轮比分子
P1- 45	4	主轴电子齿轮比分母
P1- 44	128	从轴电子齿轮比分子
P1- 45	4	从轴电子齿轮比分母
P2-10	1	当 DI1 为 OFF 时 · 伺服启动
P2-11	0	无功能
P2-12	0	无功能
P2-13	0	无功能
P2-14	0	无功能
P2-15	121	当 DI6 为 On 时 · 伺服电机紧急停止
P2-18	101	当伺服启动准备完毕 · DO1 为 On
P2-22	107	当伺服报警时 · DO5 为 On

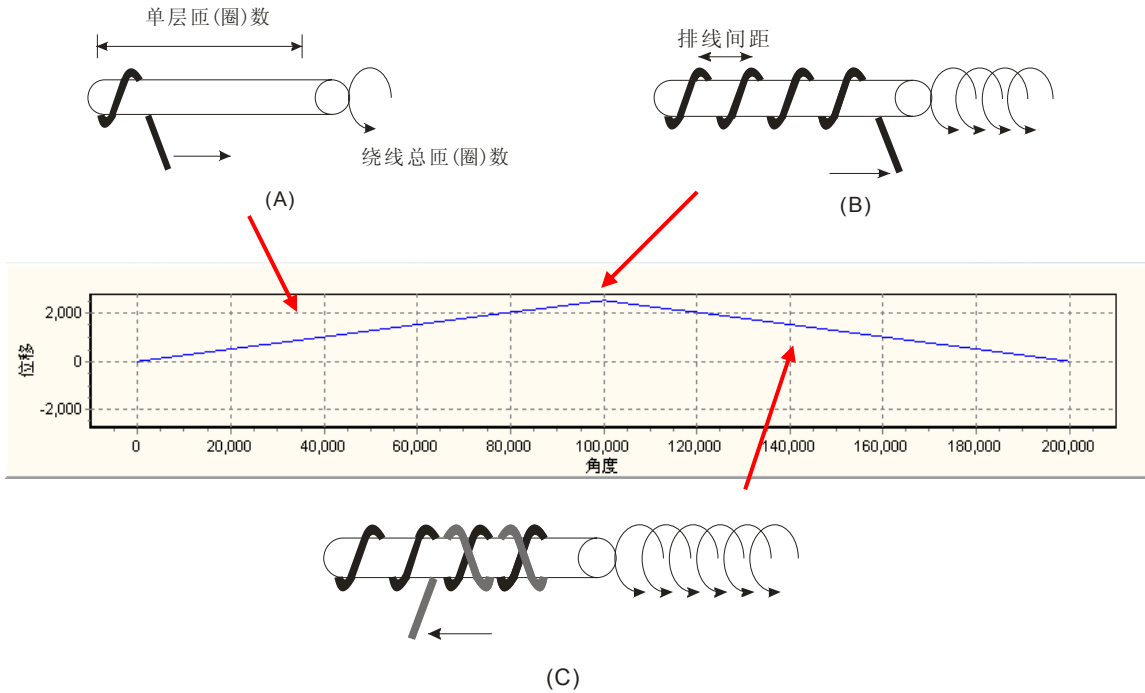
※ 当出现伺服因参数设定错乱而导致不能正常运行时，可先设定 P2-08=10 (回归出厂值)，重新上电后再按照上表进行参数设定。

【硬件配线】



【程序说明】

1. 建立电子凸轮曲线



绕线动作如上图所示，(A)排线轴往右正转移动，(B)达到绕单层匝数所需的脉冲数后，(C)接着往左反转，同样再输出单层匝数所需的脉冲数。每层绕的匝数相同，所以其采用排线从轴根据绕线主轴连续正反排线，电子凸轮曲线只需设定一个来回，也就是排线轴从一个端边到另一个端边在返回。对应的主从关系只需三个点便可确定，由下表绕线参数输入条件可以换算出建立电子凸轮曲线的设定值。

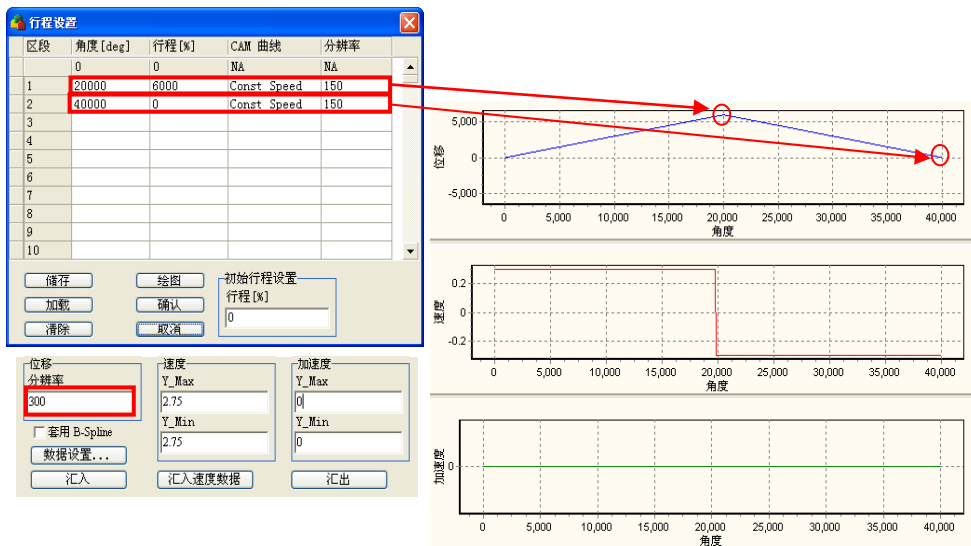
输入条件	单层匝数		N1=20
	绕线总匝数		N2=100
	排线间距=线径+线与线的间距 (mm)		D=0.3mm
	绕线主轴 (Y 轴)	机构参数 (mm/rev)	因为主轴是直接驱动，所以没有实际的行走距离，但绕线的基本要求是主轴走一匝，从轴移动多少距离，因此主轴的机构参数可视为与从轴相同。
		伺服参数 (pulses/rev)	$A_{Master} = A_{Slave} = 10$ $B_{Master} = 1,000$
		机械参数 (mm/pulses)	$C_{Master} = A_{Master} / B_{Master} = 0.01$
	排线从轴 (X 轴)	机构参数 (mm/rev)	$A_{Slave} = 10$
		伺服参数 (pulses/rev)	$B_{Slave} = 10,000$
		机械参数 (mm/pulses)	$C_{Slave} = A_{Slave} / B_{Slave} = 0.001 \text{ mm/pulses}$

设定	绕线主轴 (Y 轴)	一段速距离 (pulses)	$=N2 \times B_{Master}=100,000$
	排线从轴 (X 轴)	Master _{Max} (pulses)	Master _{Max} = $2 \times N1 \times B_{Master}=40,000$ 上面的 2 是由于建立的电子凸轮代表的是双层的排线动作。
		Slave _{max} (pulses)	Slave _{max} = $N1 \times D/C_{Slave}=6,000$

假设排线间距为 0.3mm、线盘一层可以绕 20 匝，因此可得到关系式如下表所示：

绕线匝数(单层)	主轴输出 pulse 数	从轴输出 pulse 数
20	20,000	6,000

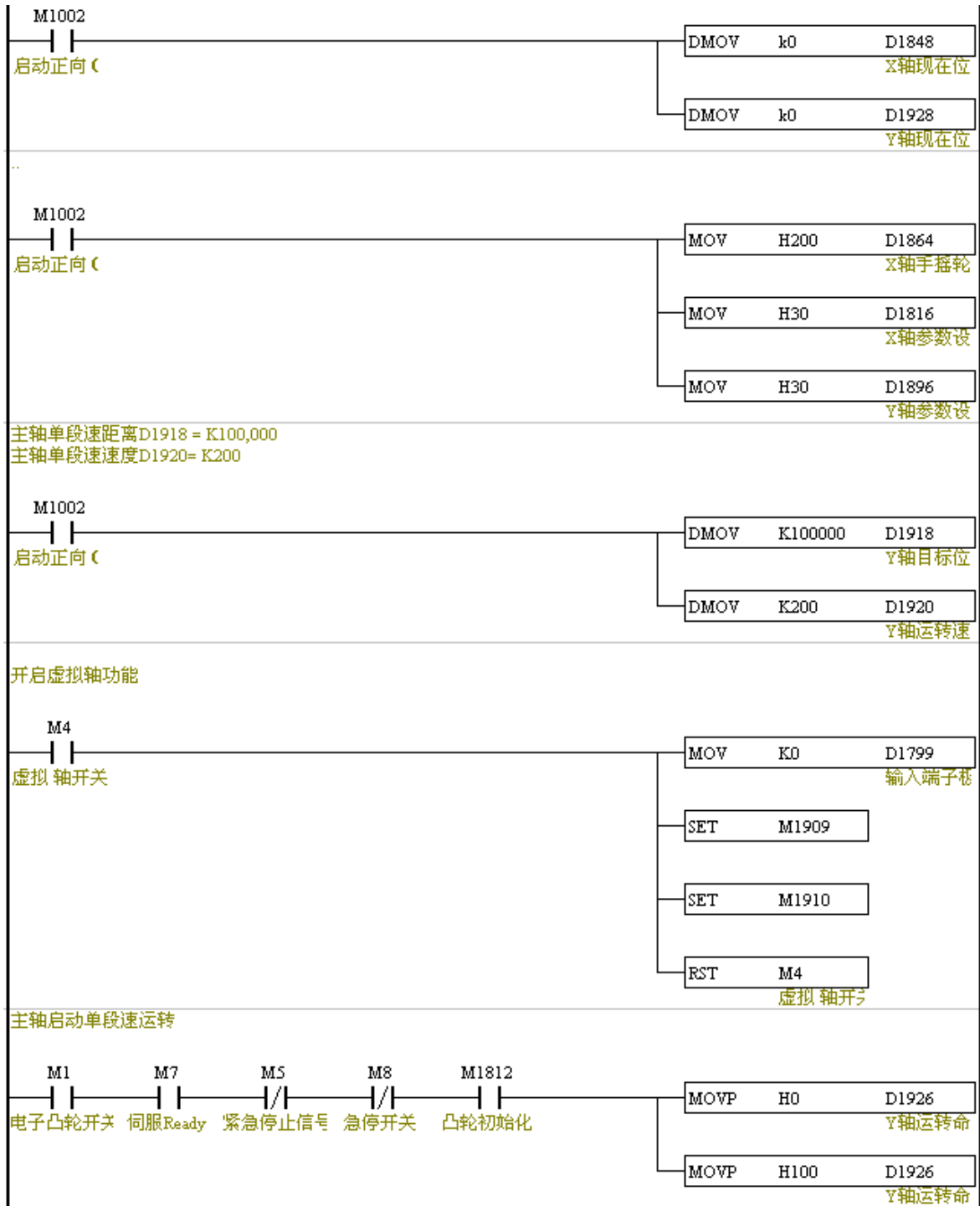
第一层 20 匝主轴从 0 pulse 到 20,000 pulse，从轴由 0 pulse 到 6,000 pulse。然后第二层变为主轴从 20,000 pulse 到 40,000 pulse，从轴 6,000 pulse，再返回 0 pulse，因此可建立出主从轴位移关系的电子凸轮表，如下图所示，设定 CAM 图表的分辨率皆为 300：

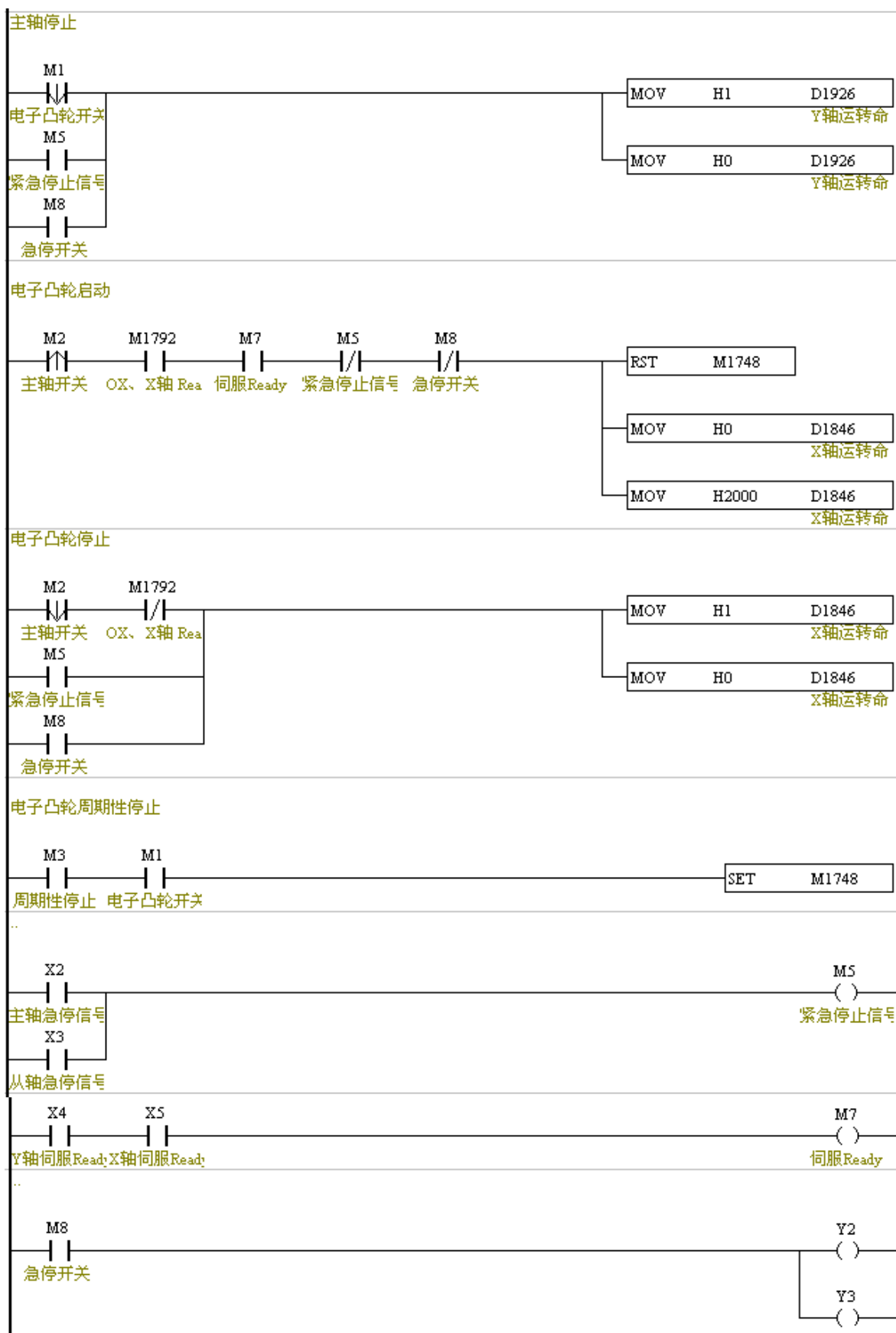


2

2. 20PM 程序

2

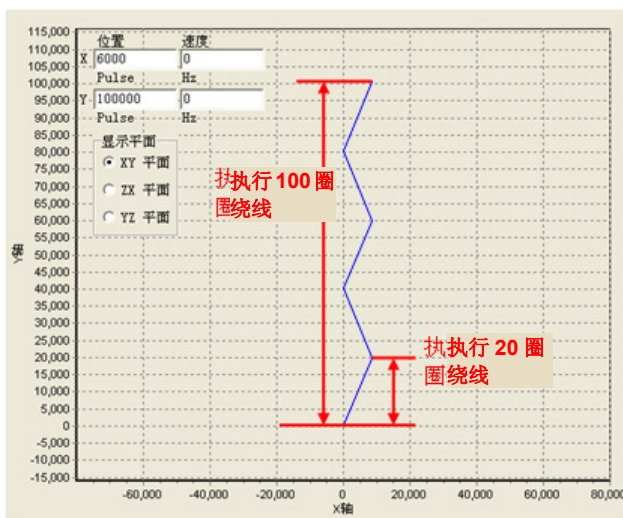




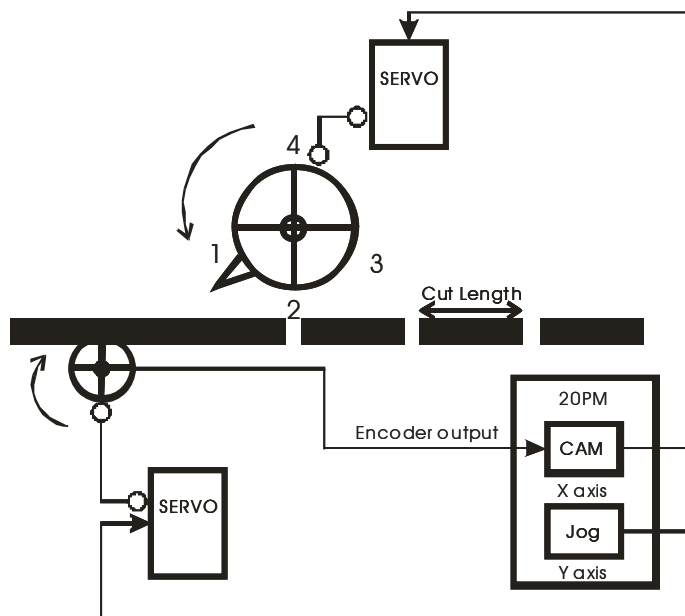
2

【操作说明】

1. 依照硬件配线配置 X 轴为排线轴，Y 轴为绕线轴。
2. 依照绕线输入条件，使用 PMSoft 建立电子凸轮曲线。
3. 建立程序，并下载至 20PM 当中执行。
4. 程序执行后将建立出凸轮曲线表、设定电子凸轮接收脉冲型态为 A/B 相脉冲、及 X、Y 轴输出脉冲型态为 A/B 相脉冲及主轴单段速行走距离为 100,000 pulse 速度为 200 Hz。
5. 当伺服准备完毕 M7 为 ON 时，才能执行运动命令。
6. Set M4 开启虚拟轴模式，将 Y 轴信号经由内部电路送至 A0/B0 无需外部接线。
7. Set M2 启动电子凸轮模式。
8. Set M1 启动 Y 轴(绕线轴)单段速运动模式，开始绕线，由于虚拟轴模式开启，电子凸轮主轴信号来源为 Y 轴送出的脉冲信号。
9. 当 Set M3 时将启动周期性停止开关。启动 Set M3 将会执行完此次的周期性命令后从轴停止运转，而非立刻停止从轴运转。
10. Set M8 将会紧急停止所有运动指令。
11. 可从 X-Y Chart 监看电子凸轮输出曲线。



2.5 电子凸轮应用-旋切控制

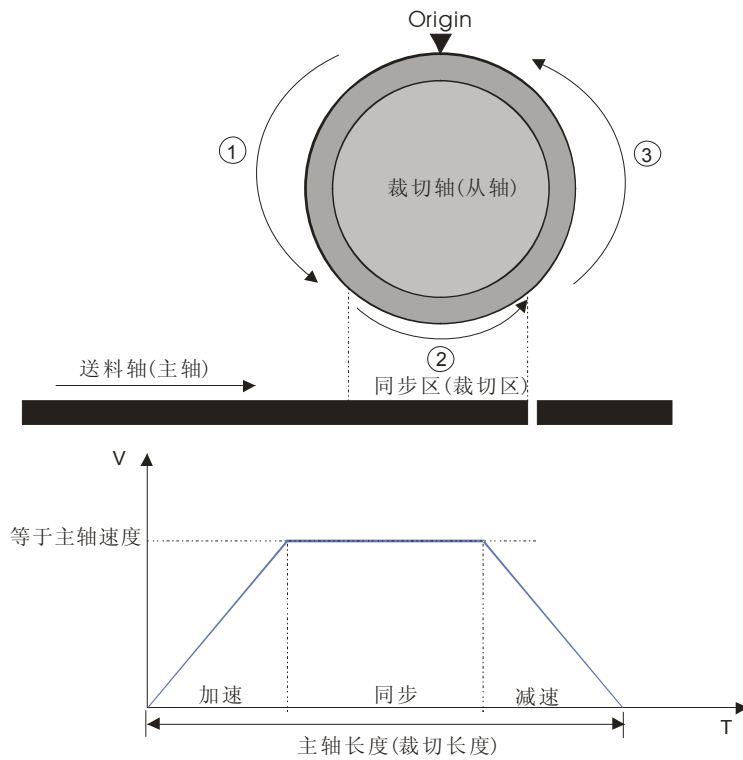


【范例说明】

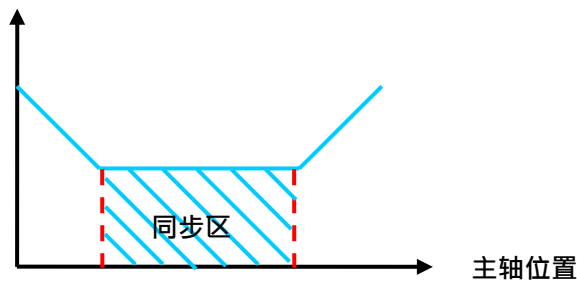
1. 飞剪控制中裁切轴往同一方向旋转，利用刀具接触物料的时间点进行裁切，期间送料轴可不停断的持续等速送料。飞剪控制的动作与输出行程如下图所示：
 - (1)从轴一开始先加速移动至同步区
 - (2)在同步区与主轴等速并且输出裁切信号(CLR0)
 - (3)待离开同步区从轴便减速移回原点，完成一个周期裁切。得知行程后即可画成速度关系。

2

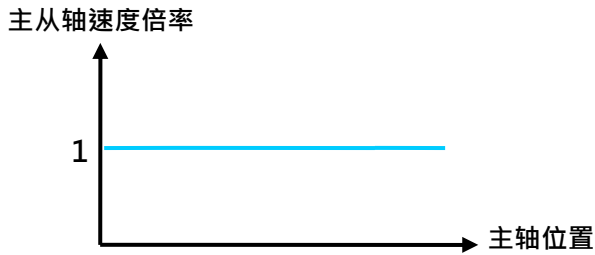
2



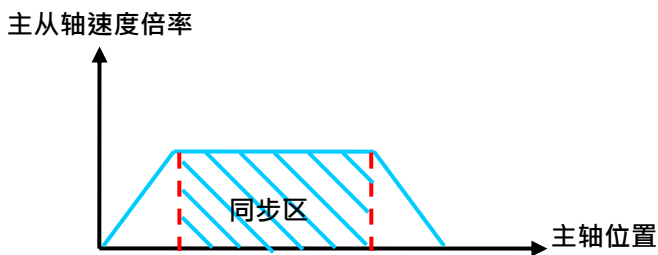
2. 在旋切过程中，最重要的是速度同步，比如在切刀接触到物料时一定要与物料速度同步，如果接触时切刀速度大于同步速度，出现对物料一个向前牵扯的力，会照成物料切面不平，如果速度低于物料速度，会出现堵料的现象。
3. 同步区的规划会影响到实际设备的运行，一个裁切周期中若同步区越大，加减速的时间就越小，表示设备需要在短时间内进行加减速，对于电机、机台、切刀的冲击都很大，而且容易导致伺服过流报警，设备无法正常运行。
4. 裁切长度与切刀周长的关系：
 - 裁切长度<切刀周长：在同步区切刀线速度与送料速度同步，过了同步区后，为了赶上下一次裁切，则裁切轴加速，如下图所示。



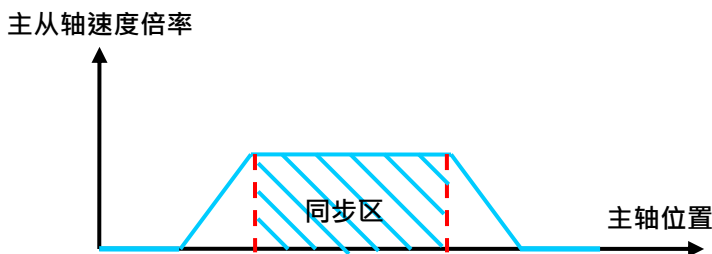
- 裁切长度=切刀周长：裁切轴匀速运动



- 1 倍切刀周长<裁切长度<2 倍切刀周长：于同步区裁切动作完成后，裁切轴减速，然后再加速到同步进行下次裁切，如下图所示。



- 裁切长度>2 倍切刀周长：在剪断长大于 2 倍刀周长情况下（这也是最常见的一种情况），在一个周期中，刀刃在同步区剪断完成后，减速到停止，等待一定长度过去后，启动下次裁切。



5. 20PM 规划 3 个特殊模块供修改与编辑电子凸轮表 0~2 用，其模块所在编号为 K100、K101、K102，透过 DTO / DFROM 二个指令，使用者可以在程序建立或修改电子凸轮数据。可利用 CR#10000 自动产生飞剪曲线。建立飞剪曲线所需的参数如下表所示：

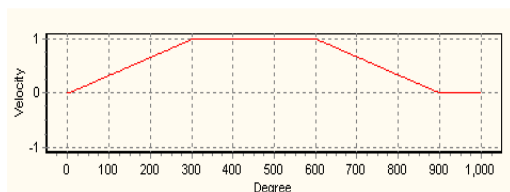
位置	数据	数据格式	说明
深度 1	主轴长度	整数	送料轴移动裁切长度，单位 pulse
深度 2	从轴长度	整数	裁切轴周长(含刀具长度)，单位 pulse
	同步区起始位置		启动同步区产生功能时，此寄存器用于设定同步区起始位置
深度 3	从轴同步长度	整数	主从轴之同步长度，单位 pulse
	同步区结束位置		启动同步区产生功能时，此寄存器用于设定同步区结束位置

2

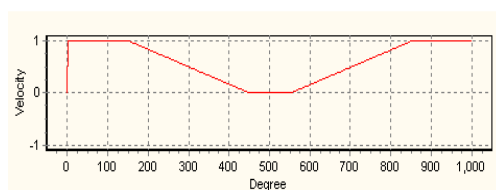
位置	数据	数据格式	说明
深度 4	从轴同步倍率	浮点数	<p>在同步区时主轴与从轴速度相等·同步倍率计算方法：</p> $V_1 = V_2 \Rightarrow \frac{F_1 \times 3.14 \times D_1}{R_1} = \frac{F_2 \times 3.14 \times D_2}{R_2}$ $\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{R_2 / D_2}{R_1 / D_1}$ <p>其中 $V_1(V_2)$=主(从)轴速度(mm/sec) $F_1(F_2)$=主(从)轴速度(Hz)· $D_1(D_2)$=主(从)轴直径·$R_1(R_2)$=主(从)轴一圈脉冲数</p>
深度 5	从轴最高倍率限制	浮点数	
深度 6	加速曲线 (Low word)	整数	<p>E-CAM 加速曲线设定：</p> <p>0: const speed 1: const Acc 2: SingleHypot 3: Cycloid</p>
深度 6	CAM 曲线 (High word)	整数	<p>起始、停止、以及不同同步区位置的各段飞剪曲线选择：</p> <p>0: LeftCAM 同步区位于前端曲线 1: MidCAMall 2: MidCAMbegin 起始曲线 3: MidCAMend 结束曲线(选择此曲线,凸轮执行完毕后会 自动停止) 5: RightCAM 同步区位于后端曲线</p> <p>备注：选择起始与结束曲线时·系统自动计算主轴长度</p> <p>生成设定</p> <p>b[13]=1:产生同步区；启动此功能时·在深度 2 与深度 3 写入同步区的起始结束位置。</p> <p>b[14]=1:仅允许单笔数据动态变更</p> <p>b[15]=1:接续前次数据</p>
深度 7	飞剪曲线生成结果	整数	<p>显示飞剪凸轮曲线生成结果(读回时显示)：</p> <p>0: OK 1: 条件无法满足 2: CAM 长度不足</p>

其中深度 6 中的 CAM 曲线共有 5 种形式如下图所示，利用此 5 种形式搭配可生成所需之飞剪曲线：

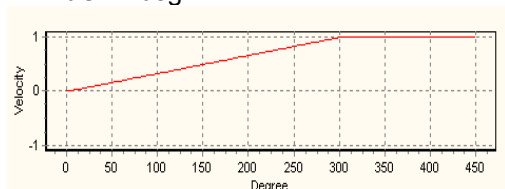
0: leftCAM



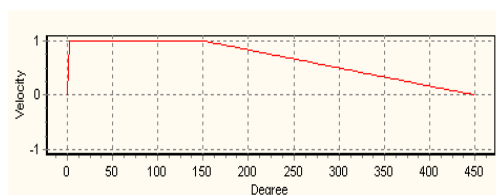
1: midCAMall



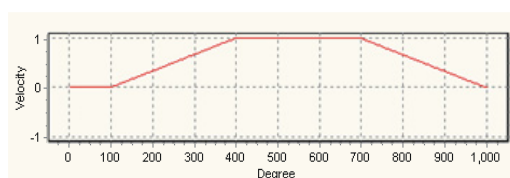
2: midCAMbegin



3: midCAMend



5: right CAM



【控制需求】

1. 说明飞剪控制的行程，并使用 PMSoft 建立电子凸轮曲线。
2. 使用飞剪曲线自动生成建立凸轮表。
3. 范例中裁切轴与送料轴所搭配的设备，其伺服参数为 1,000 pulse/rev。
4. 相关参数
 - 裁切料长度为 100 mm
 - 裁切轴周长为 60π mm
 - 送料轴周长为 100π mm
 - 送料轴速度为 1,000 Hz
5. 运动模式
 - X 轴 - 周期性电子凸轮模式
 - Y 轴 - 寸动正转模式

2

【元件说明】

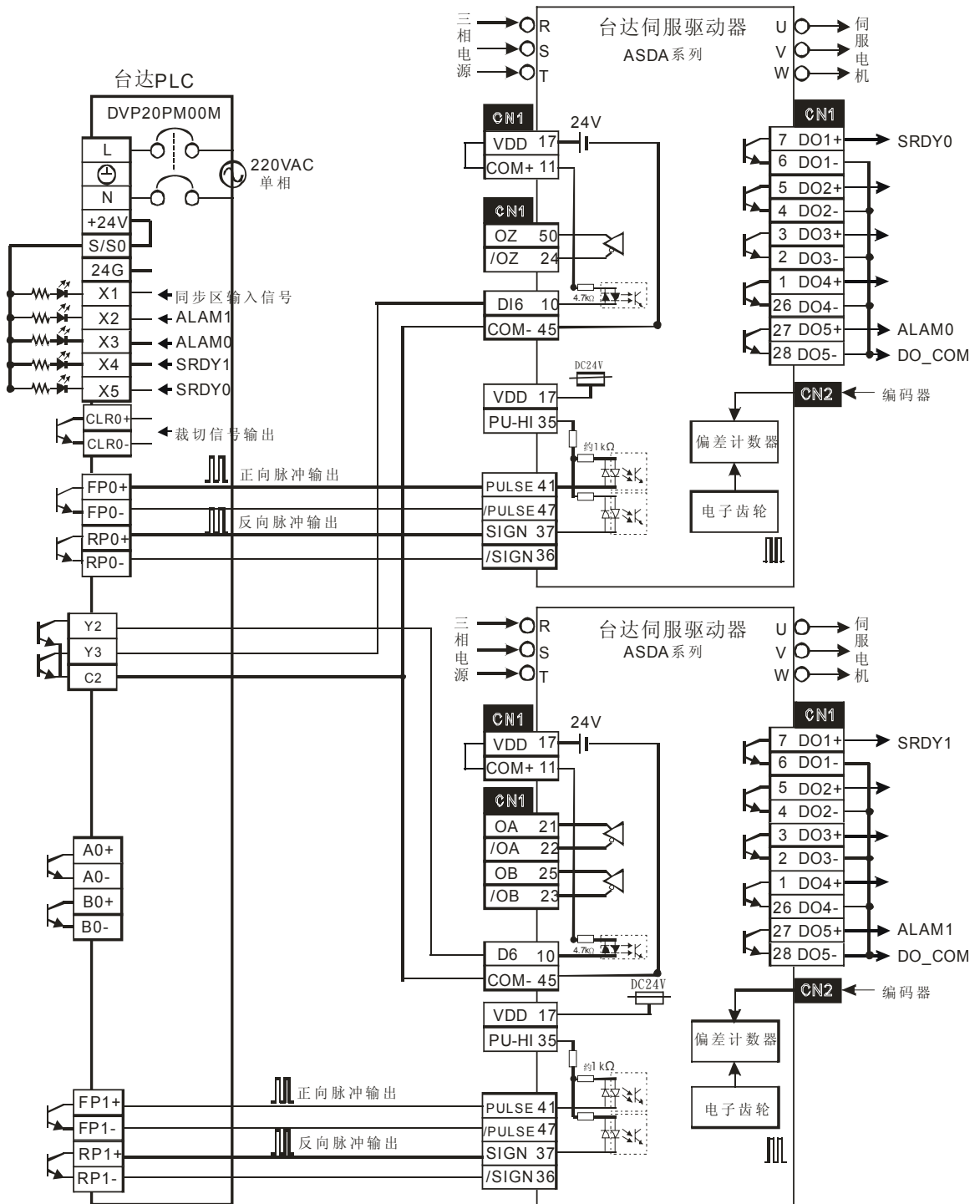
PLC 装置		说 明
PMSoft 软件接点	M1	主轴开关
	M2	电子凸轮开关
	M3	周期性停止开关
	M4	虚拟轴开关
	M5	紧急停止信号
	M7	伺服 Ready
	M8	急停开关
	M10	CLR0 信号
20PM 硬件接点	FP0/RP0	裁切轴正转/反转脉冲信号输出端
	FP1/RP1	送料轴正转/反转脉冲信号输出端
	CLR0	裁切轴同步信号输出端
	X1	裁切轴同步信号输入端
	X2	送料轴紧急停止信号输入端
	X3	裁切轴紧急停止信号输入端
	X4	送料轴伺服准备完毕信号输入端
	X5	裁切轴伺服准备完毕信号输入端
	Y2	送料轴紧急停止信号输出端
	Y3	裁切轴紧急停止信号输出端

【ASD-A2 伺服驱动器参数设定】

参数	设定值	说明
P1-00	0	外部脉冲输入形式设定为 A/B 相脉冲
P1-01	0	位置控制模式 (命令由外部端子输入)
P1- 44	1,280	电子齿轮比分子
P1- 45	4	电子齿轮比分母
P2-10	1	当 DI1 为 OFF 时 · 伺服启动
P2-11	0	无功能
P2-12	0	无功能
P2-13	0	无功能
P2-14	0	无功能
P2-15	121	当 DI6 为 On 时 · 伺服电机紧急停止
P2-18	101	当伺服启动准备完毕 · DO1 为 On
P2-22	107	当伺服报警时 · DO5 为 On

※ 当出现伺服因参数设定错乱而导致不能正常运行时，可先设定 P2-08=10（回归出厂值），重新上电后再按照上表进行参数设定。

【PM 与伺服驱动器硬件接线图】

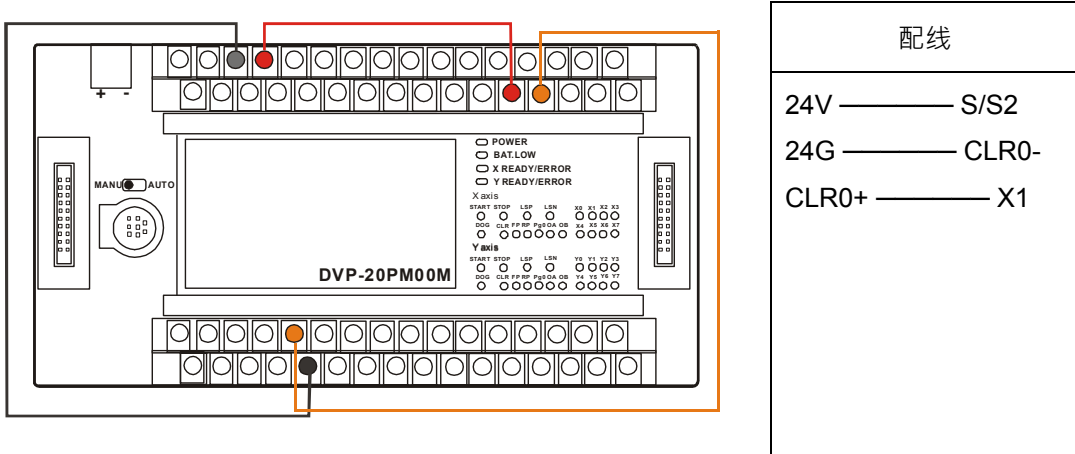


2

2

【硬件接线图】

当主轴位置运行到同步区的上下限时，PM 会实际输出 CLR0 信号，在机身上的灯号无显示；若使用者欲从机身上的灯号判断 CLR0 信号是否已输出，建议可将 CLR0 的信号 Pass 到一般输入点 X1，其配线方式如下图所示。



【控制程序】

1. 利用飞剪曲线自动生成建立电子凸轮曲线

深度 1：需输入主轴裁切料长度，由于裁切料长度为 1,000mm $\xrightarrow{\text{转换}}$ $1,000 \times \frac{1,000}{100\pi} = 3,183$

pulse。

深度 2：从轴周长即从轴转一圈需多少脉冲数，此范例为 1,000 pulse

深度 3：从轴同步长度设定约为从轴周长的 1/3 为 $1000/3=333$ pulse。

深度 4：同步倍率为 $\frac{F_2}{F_1} = \frac{R_2/D_2}{R_1/D_1} = \frac{1,000/30}{1,000/50} = \frac{5}{3}$ (浮点数)

深度 5：最高倍率限制为：设定为同步倍率的 10 倍为 50/3(浮点数)。

深度 6：

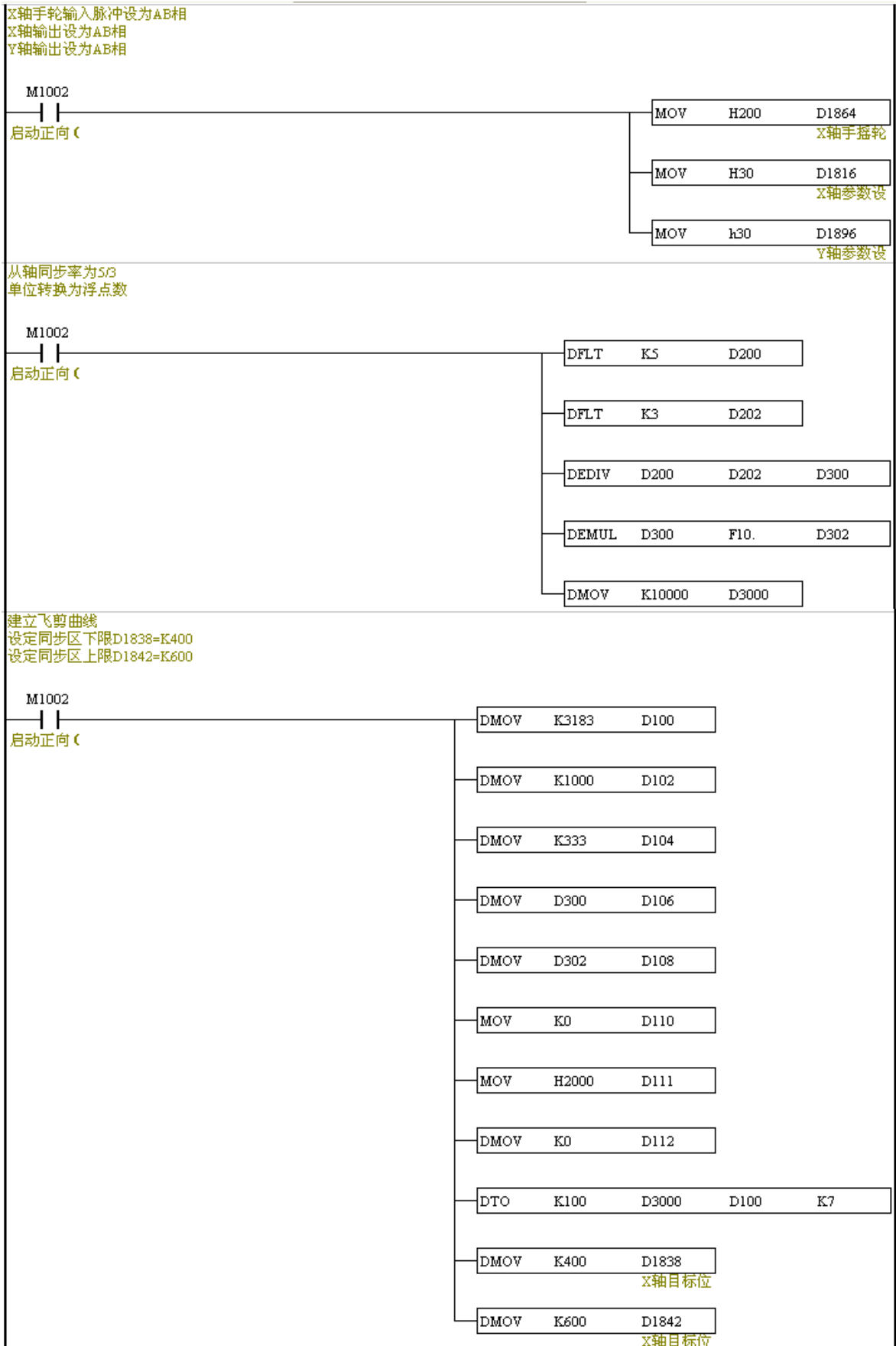
Low word 设定：Constant Speed

High word 设定：曲线为 LaftCAM 生成模式为产生同步区。

深度 7：飞剪曲线生成结果设为 0。

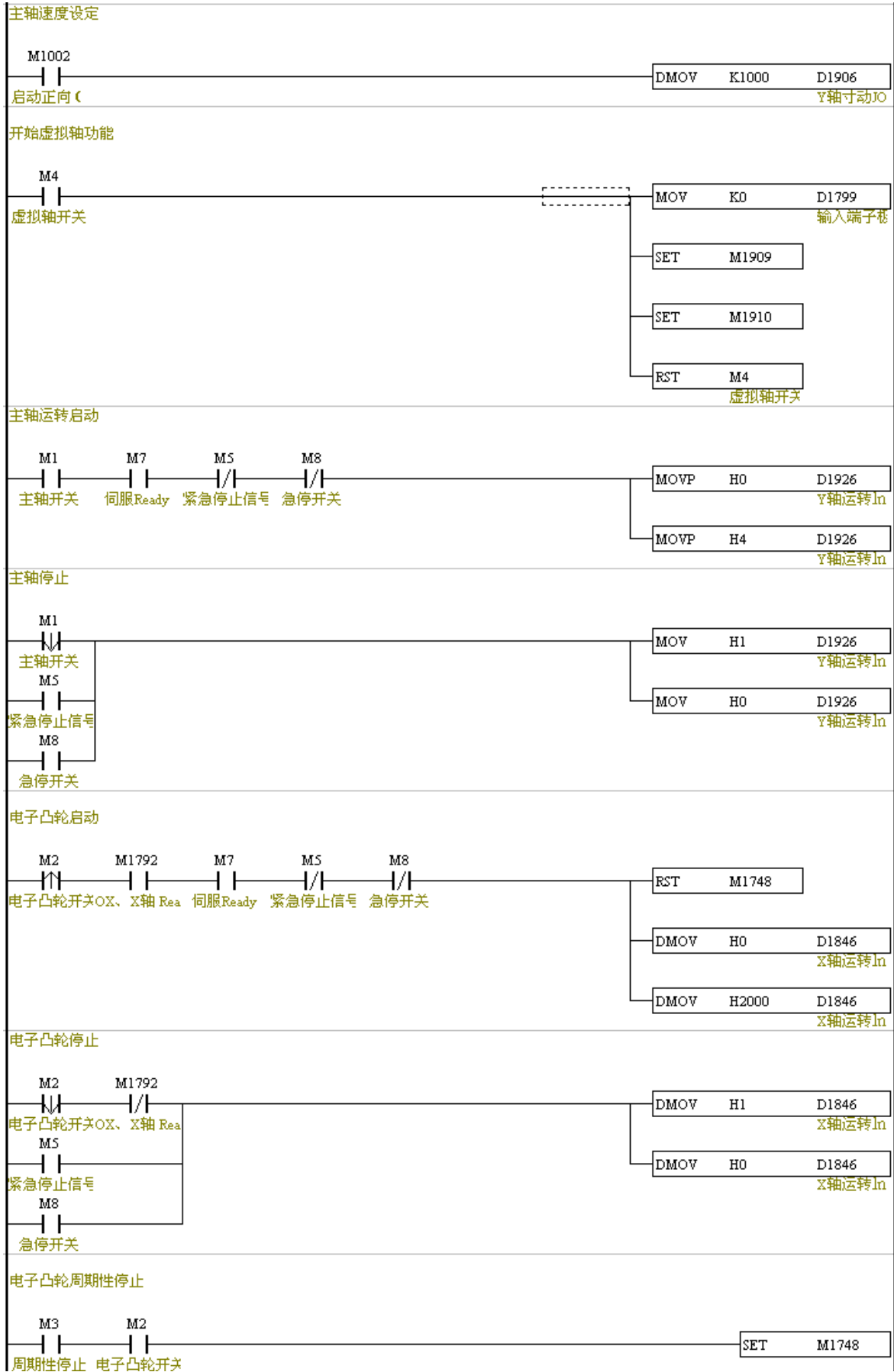
依据上述的参数设定利用 CR# 10,000，产生出 CAM 表。

2. PM 主程序



2

2



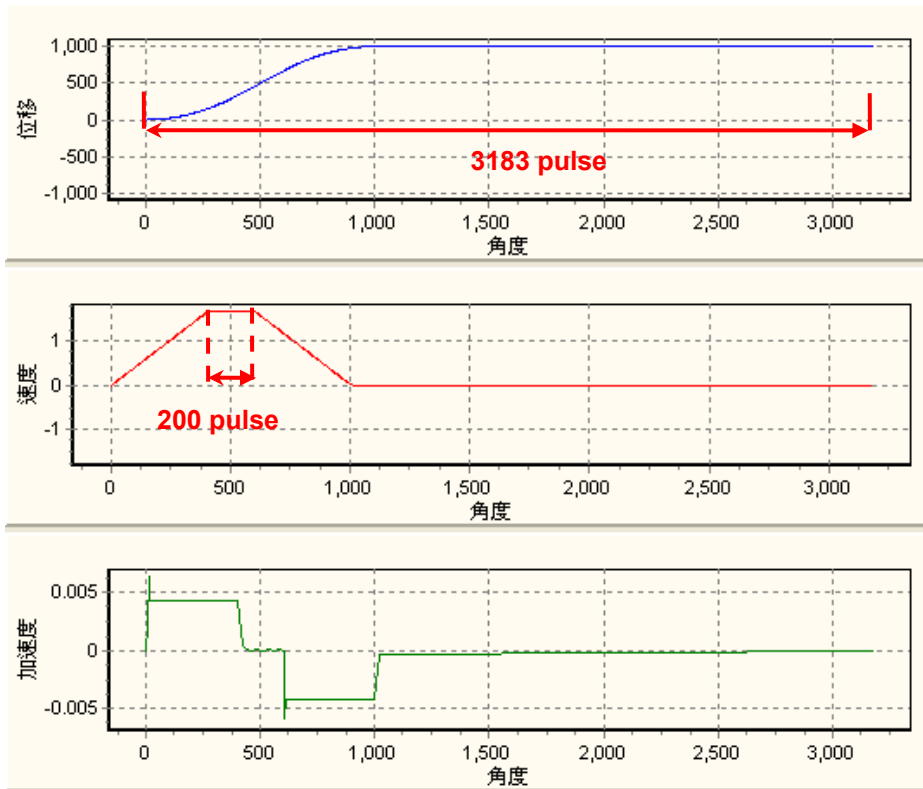


2

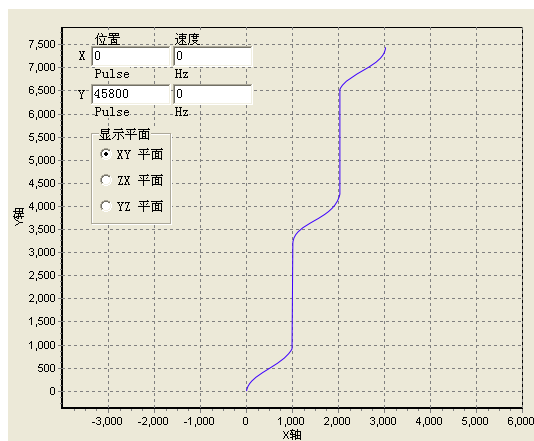
【操作步骤】

1. 依照硬件配线安装
2. 新增 2 个 CAM Chart，分辨率设定为 600。
3. 将程序下载至 20PM 当中执行。
4. 程序执行后将建立出凸轮曲线表，设定电子凸轮接收脉冲型态为 A/B 相脉冲以及 X、Y 轴输出脉冲型态为 A/B 相脉冲；另外设定同步区的上下限分别为 400 和 600。
5. 将 20PM 内的 CAM 表数据读回，如下图所示，查看所建立的 CAM TABLE 是否符合。由下图得知主轴长度与所设定的长度 3,183 pulse 相同；通过速度图可得知主从轴之间的倍率与所设定的 5/3 相同；而同步区所设定的大小为 333pulse，但由下图发现同步区由 400~600，其区间为 200pulse，但此 200pulse 代表主轴的长度，而非从轴的长度，将 $200 \times 1.6667 = 333.4$ 即为从轴实际的同步区大小。

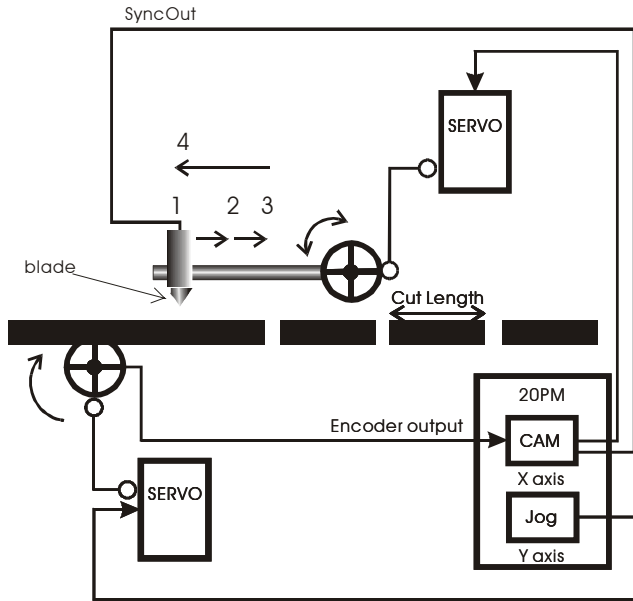
2



6. Set M4 开启虚拟轴模式，将 Y 轴信号经由内部电路送至 A0/B0，无需外部接线。
7. Set M2 启动电子凸轮模式。
8. 当伺服准备完毕 M7 为 ON 时，才能执行运动命令。
9. Set M1 启动 Y 轴(送料轴) JOG+运动模式，开始送料，由于虚拟轴模式开启，电子凸轮主轴信号来源为 Y 轴送出的脉冲信号。
10. 当位置到达同步区 400~600 时，CLR0 会送出信号，此时 X1 为 ON，M4 为 ON 裁切物料。
11. 当 Set M3 时将启动周期性停止开关。启动 Set M6 将会执行完此次的周期性命令之后停止从轴运转，而非立刻停止从轴运转。
12. Set M8 将会紧急停止所有运动指令
13. 可从 X-Y Chart 监看电子凸轮输出曲线



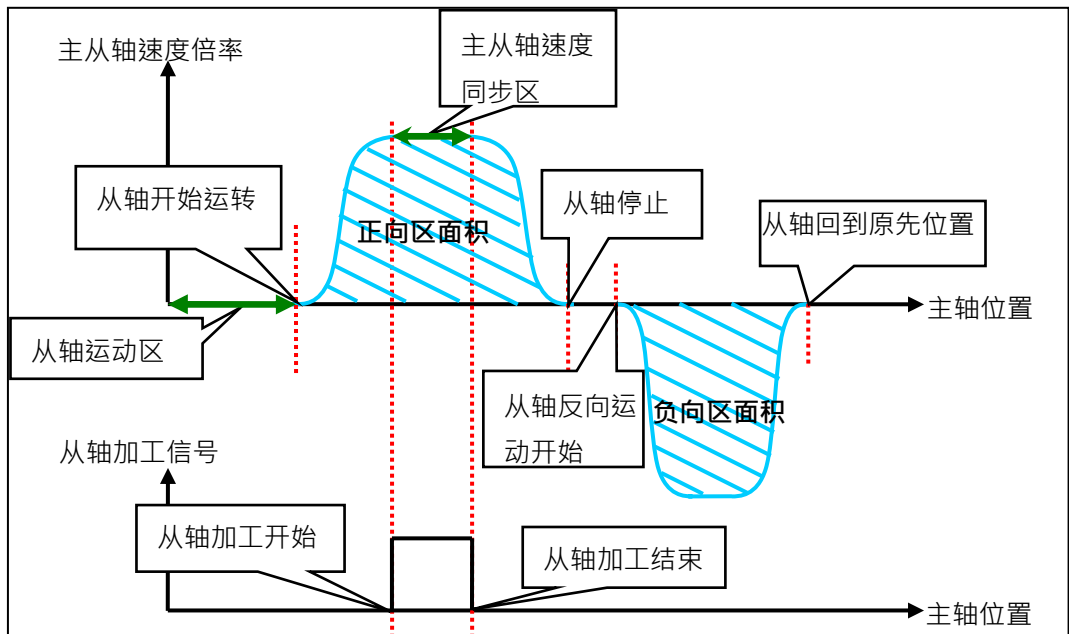
2.6 电子凸轮应用-追剪控制(Fly saw)



2

【范例说明】

1. 追剪控制应用在切管机、饮料灌装等需要随着加工物移动的设备；其动作为加工轴(从轴)一开始先加速追随加工物，待移动到同步区后，会与加工物等速开始进行加工，待离开同步区后降速停止，接着返回起始位置，所有行程送料轴(主轴)皆一直保持等速送料。下图表示追剪控制中加工轴(从轴)的行程。



2. 将追剪的行程分成追随、返回两个部份，这两个的移动距离必须相同，从速度行程表来看，即是正向区域面积=负向区域面积。

3. 进行追剪控制需注意，在进行加工时送料轴并不会停止，所以加工轴必须与送料轴保持同速，而且同步的时间必于足够让设备完成加工并移动到安全的位置。
4. 同步区的行程长度亦是加工的时间，在规划同步区时可从此点考虑。另外同步区的规划会影响到实际设备的运行，一个裁切周期中若同步区越大，加减速的时间就越小，表示设备需要在短时间内进行加减速，对于电机、机台、切刀的冲击都很大，而且容易导致伺服过流报警，设备无法正常运行。
5. 20PM 规划 3 个特殊模块供修改与编辑电子凸轮表 0~2 用，其模块所在编号为 K100、K101、K102，透过 DTO / DFROM 二个指令，使用者可以在程序建立或修改电子凸轮数据。相关参数说明可参考「DVP-PM 应用手册」中的电子凸轮或 2.4 节电子凸轮应用-旋切控制。

2

【控制需求】

1. 说明追剪控制的行程，并使用 PMSoft 建立电子凸轮曲线。
2. 使用飞剪自动生成曲线指令建立追剪曲线。
3. 范例中加工轴与送料轴所搭配的设备，其伺服参数为 1,000 pulse/rev。
4. 相关参数
 - 送料轴加工长度为 660 mm
 - 送料轴周长为 60π mm
 - 加工轴加工长度为 400 mm
 - 加工轴转一圈为 20 mm
 - 送料轴速度为 1,000 Hz
5. 运动模式
 - X 轴 - 非周期性电子凸轮模式
 - Y 轴 - 寸动正转模式

【元件说明】

PLC 装置		说 明
PMSoft 软件接点	M0	START0 开关
	M1	主轴开关
	M2	电子凸轮开关
	M4	虚拟轴开关
	M5	紧急停止信号
	M6	周期性停止开关
	M7	伺服 Ready
	M8	急停开关
	M10	CLR0 信号
	M11	追剪负向曲线建立开关

PLC 装置		说 明
20PM 硬件接点	FP0/RP0	加工轴正转/反转脉冲信号输出端
	FP1/RP1	送料轴正转/反转脉冲信号输出端
	CLR0	加工轴同步信号输出端
	START0	电子凸轮启动信号触发端
	X1	裁切轴同步信号输入端
	X2	送料轴紧急停止信号输入端
	X3	加工轴紧急停止信号输入端
	X4	送料轴伺服准备完毕信号输入端
	X5	加工轴伺服准备完毕信号输入端
	Y2	送料轴紧急停止信号输出端
	Y3	加工轴紧急停止信号输出端

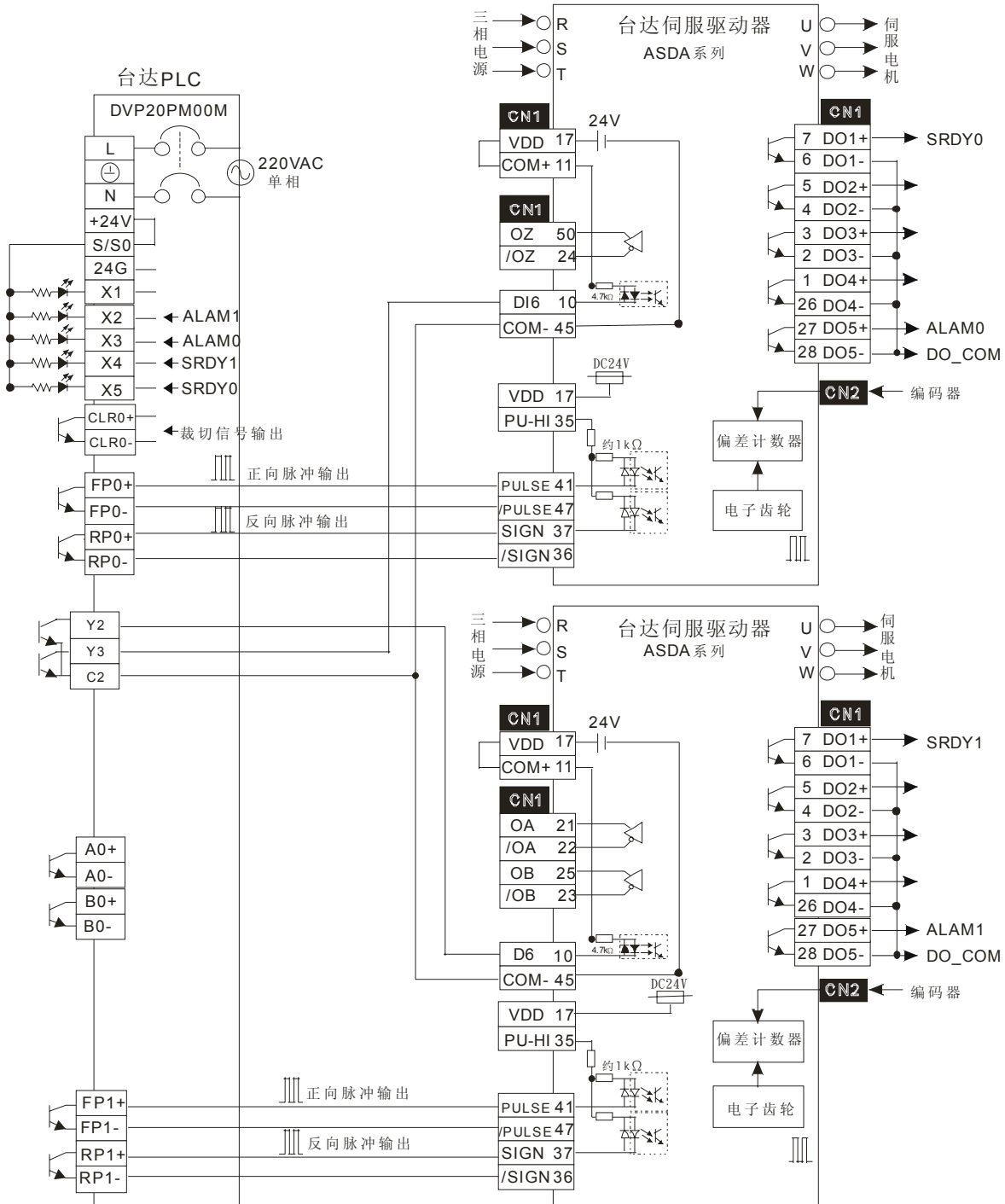
【ASD-A2 伺服驱动器参数设定】

参数	设定值	说明
P1-00	0	外部脉冲输入形式设定为 A/B 相脉冲
P1-01	0	位置控制模式 (命令由外部端子输入)
P1- 44	1280	电子齿轮比分子
P1- 45	4	电子齿轮比分母
P2-10	1	当 DI1 为 OFF 时 · 伺服启动
P2-11	0	无功能
P2-12	0	无功能
P2-13	0	无功能
P2-14	0	无功能
P2-15	121	当 DI6 为 On 时 · 伺服电机紧急停止
P2-18	101	当伺服启动准备完毕 · DO1 为 On
P2-22	107	当伺服报警时 · DO5 为 On

※ 当出现伺服因参数设定错乱而导致不能正常运行时，可先设定 P2-08=10 (回归出厂值) · 重新上电后再按照上表进行参数设定。

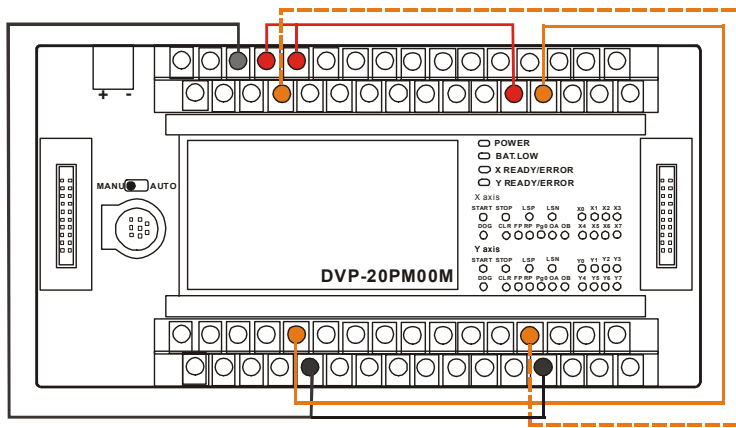
【PM 与伺服驱动器硬件接线图】

2



【硬件接线图】

当主轴位置运行到同步区的上下限时，PM 会实际输出 CLR0 信号，在机身上的灯号无显示；若使用者欲从机身上的灯号判断 CLR0 信号是否已输出，建议可将 CLR0 的信号 Pass 到一般输入点 X1，其配线方式如下图所示。追剪需外部触发传感器信号，在此先以 Y2 作为传感器信号。



配线
24V —S/S0— S/S2
24G—C2— CLR0-
CLR+ —— X1
START0 ——Y2

2

【控制程序】

建立追剪的电子凸轮曲线

1. 新增 1 个 CAM Chart0，分辨率设定为 300。
2. 建立飞剪的电子凸轮曲线需考虑以下几个参数：

主轴长度 (加工长度)	假设主轴伺服参数为 1,000 pulse/rev，机构参数为 60π mm/rev，则可得知 1 pulse 为 0.188 mm。 如果实际加工长度为 660mm→换算成 3501 pulse
从轴长度 (加工轴的长度)	首先考虑从轴伺服参数为 1,000 pulse/rev，机构参数为 20mm/rev，则可得知 1 pulse= 0.01mm 实际测量从轴加工长度为 400 mm→换算成 20,000 Pulse
同步区的位置	同步区的上限为实际 START0 信号触发时，从轴从 0 到追上主轴速度的位置 200；同步区的下限为加工时间结束且加工设备亦脱离的位置 500。
同步区主从轴的速度比	表示在同步区时，从轴的速度和主轴的速度比例
返回时主从轴的速度比	行程总长扣掉追随移动的行程后即可得到返回的行程长度，接着使用追随行程距离=返回行程距离，即可得知返回时的速度比=3。

3. 利用飞剪曲线自动生成建立追剪曲线

建立正向区面绩曲线：

深度 1：需输入主轴送料轴加工长度长度为 660 mm $\xrightarrow{\text{转换}}$ $660 \times \frac{1,000}{60\pi} = 3,501 \text{ pulse} \circ$

深度 2：从轴加工长度为 400 mm $\xrightarrow{\text{转换}}$ $400 \times \frac{1,000}{20} = 20,000$

深度 3：从轴同步长度设定约为从轴周长的 1/3 为 $20,000/3 = 6,667 \text{ pulse} \circ$

深度 4：同步倍率为 $\frac{F_2}{F_1} = \frac{R_2/D_2}{R_1/D_1} = \frac{1,000/20}{1,000/60\pi} = 3\pi$ (浮点数)

深度 5：最高倍率限制为：设定为同步倍率的 10 倍为 30π (浮点数)。

深度 6：

Low word 设定：Cycloid

High word 设定：曲线为 LaftCAM 生成模式为仅允许单笔数据动态变更。

深度 7：飞剪曲线生成结果设为 0。

建立负向区面绩曲线：

深度 1：相同。

深度 2：产生反方向大小为 -20,000 pulse

深度 3：相同

深度 4：相同

深度 5：相同

深度 6：

Low word 设定：cycloid

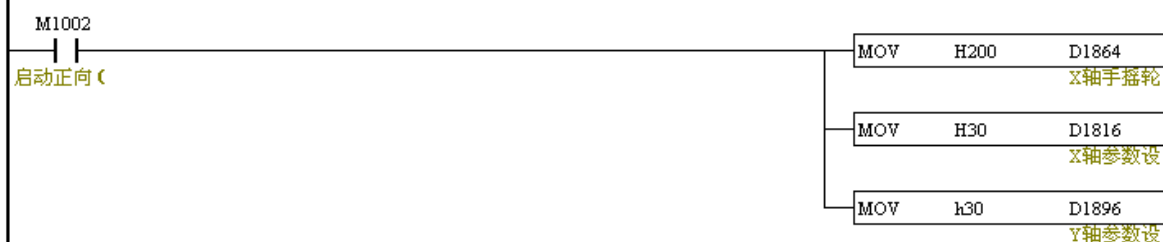
High word 设定：曲线为 LaftCAM 生成模式为接续前次数据。

依据上述的参数设定利用 CR#10,000，产生出 CAM 表。



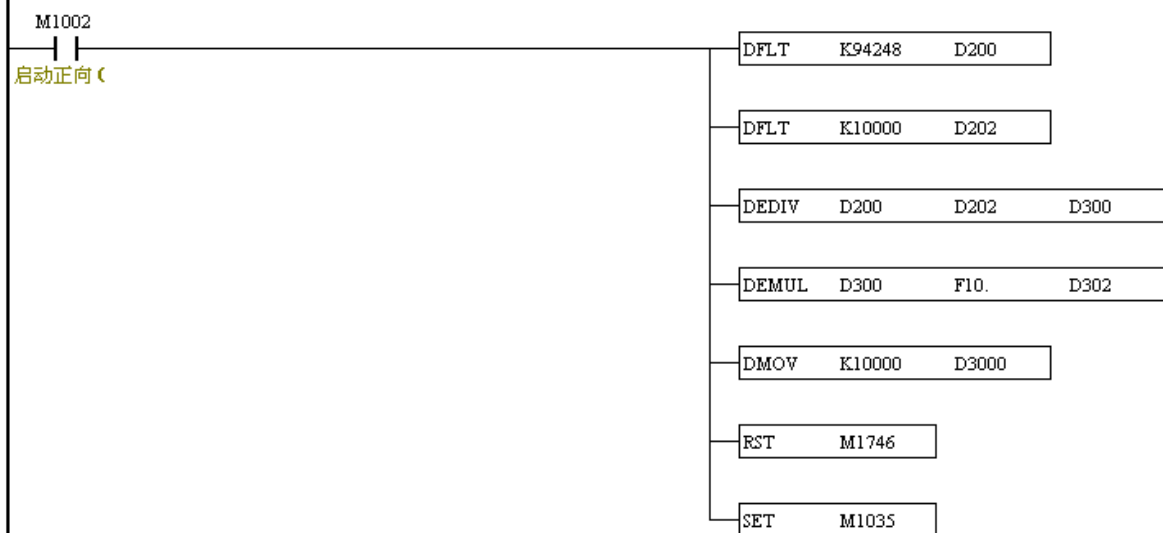
PM 主程序

X轴手摇轮输入脉冲设为AB相
X轴输出设为AB相



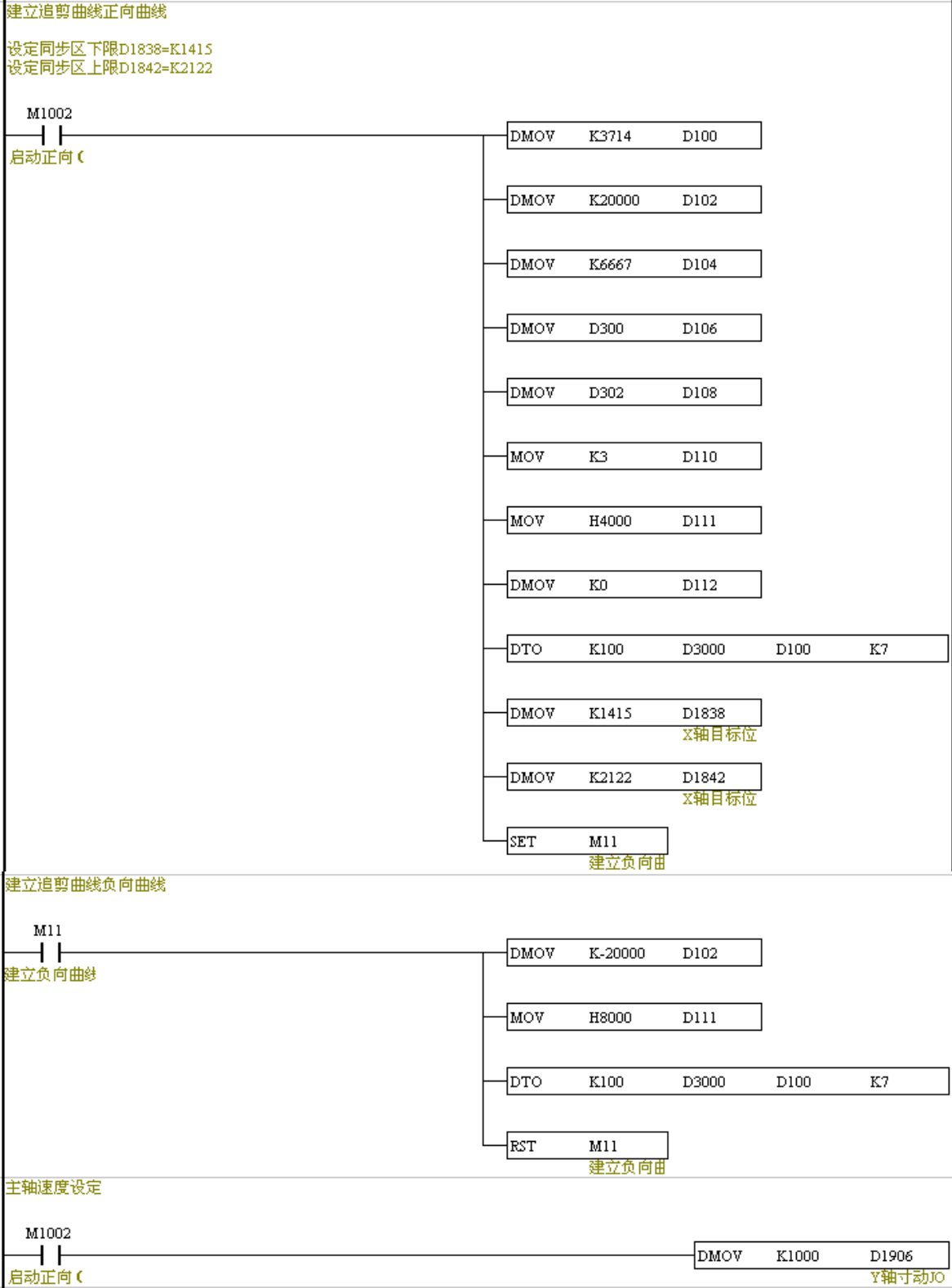
从轴同步率为9.4248
单位转换为浮点数

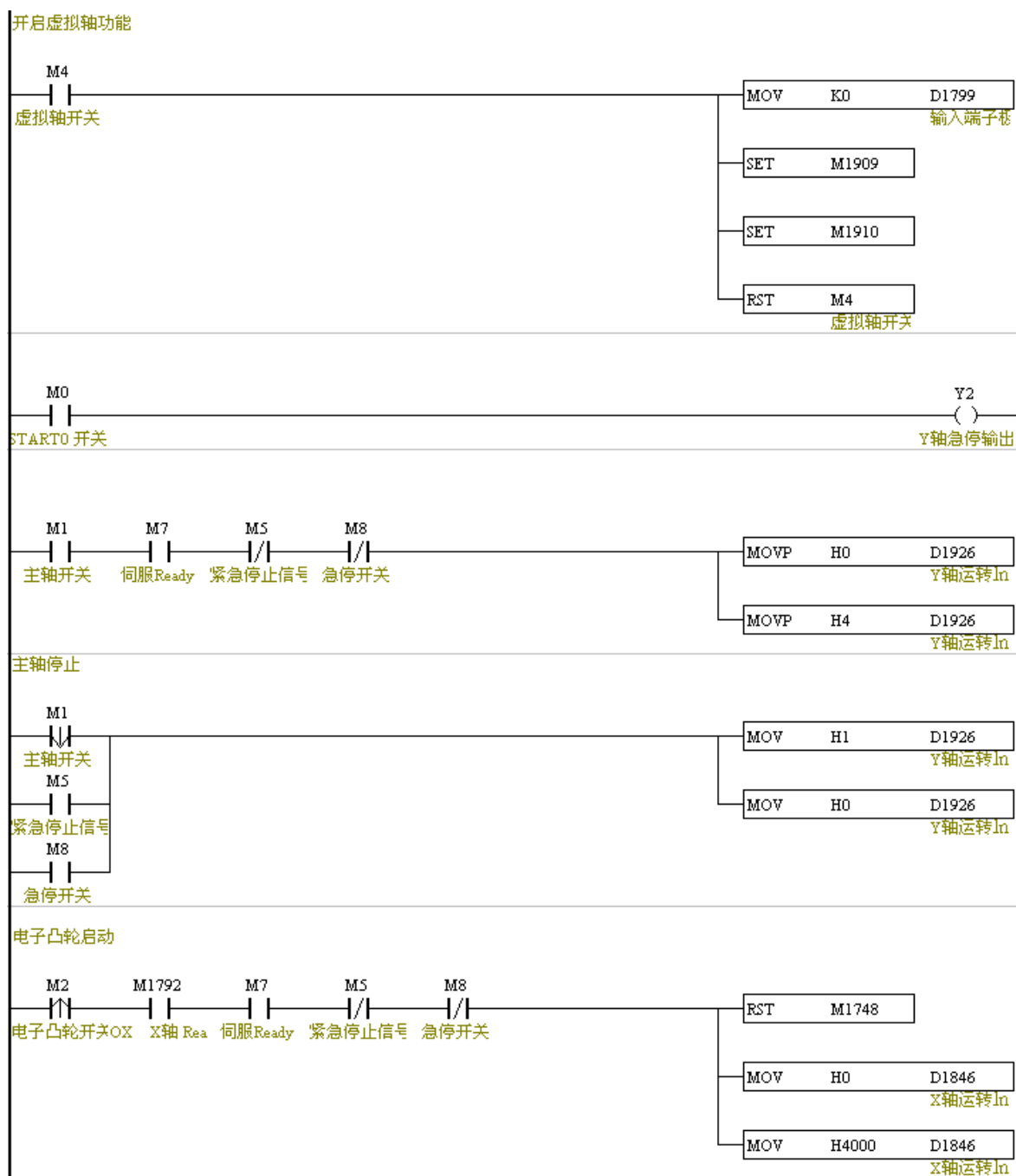
以START0为非周期性凸轮触发信号RST M1746
将START0设为一般端子SET M1035



2

2

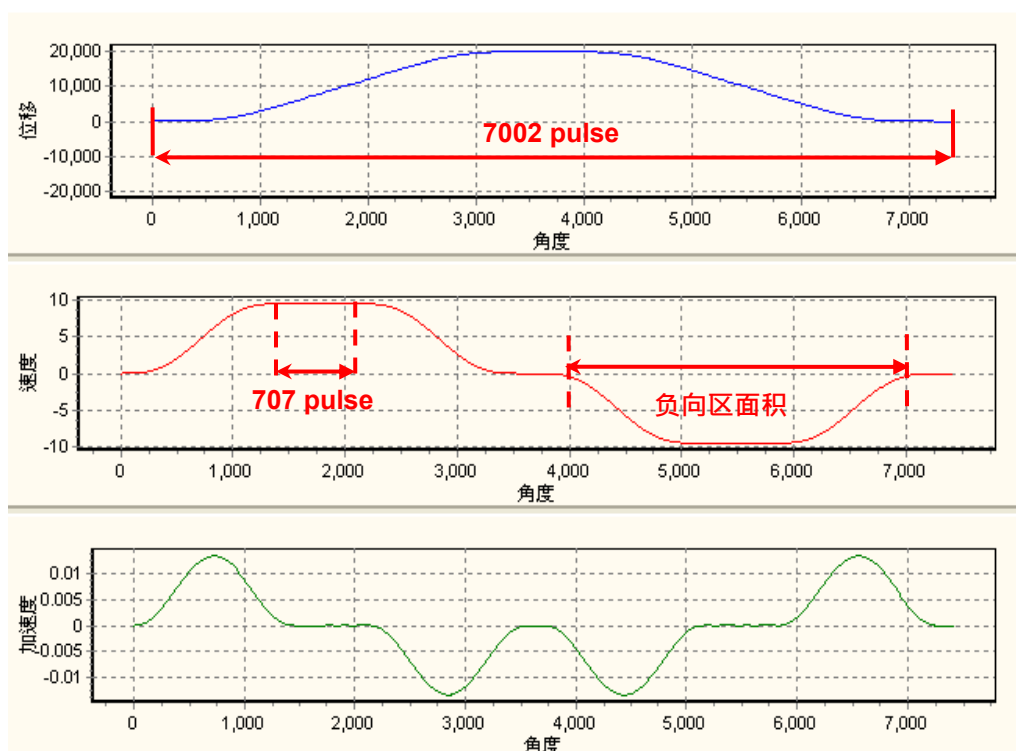




2

【操作步骤】

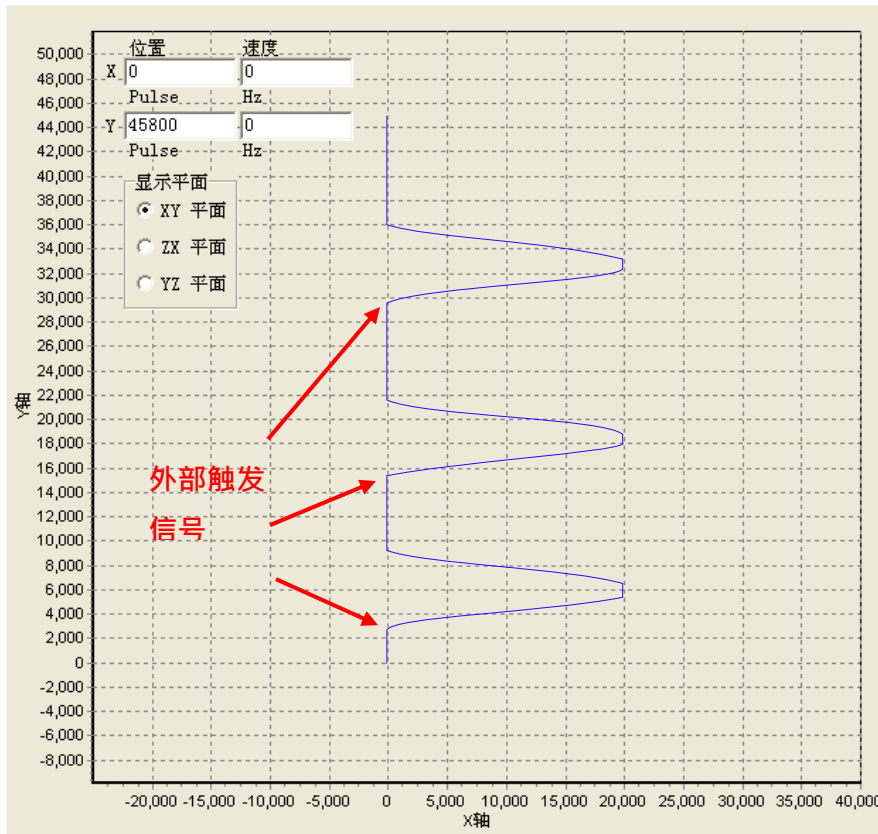
1. 依照硬件配线安装
2. 新增 2 个 CAM Chart，分辨率设定为 600。
3. 将程序下载至 20PM 当中执行。
4. 程序执行后将建立出凸轮曲线表、设定电子凸轮接收脉冲型态为 A/B 相脉冲以及 X、Y 轴输出脉冲型态为 A/B 相脉冲；另外设定同步区的上下限分别为 1,415 和 2,122。
5. 将 20PM 内的 CAM 表数据读回，如下图所示，查看所建立的 CAM TABLE 是否符合。由下图如得知主轴长度与所设定的长度为原先设定主轴加工区 3502 pulse 的两倍，这是由于追剪运动时，除了追随加工对象外在加工完成后需返回原先位置待命，因此主轴加工区的总长度为 7,002pulse。
6. 于速度图可得知主从轴之间的倍约与所设定的 3π 相同；而同步区所设定的大小为 6,667pulse，但由下图发现同步区由 1,415~2,122，其区间为 707pulse，但此 707pulse 代表主轴的长度，而非从轴的长度，将 $707 \times 3\pi = 6,667$ 即为从轴实际的同步区大小。



7. Set M4 开启虚拟轴模式，将 Y 轴信号经由内部电路送至 A0/B0 无需外部接线。
8. Set M2 启动电子凸轮模式。
9. 当伺服准备完毕 M7 为 ON 时，才能执行运动命令。
10. Set M1 启动 Y 轴(送料轴) JOG+ 运动模式，开始送料，由于虚拟轴模式开启，电子凸轮主轴信号来源为 Y 轴送出的脉冲信号。
11. Set M0 开启外部触发传感器信号，当触发后开始进行非周期性的凸轮运动即追剪运动

12. 当外部触发传感器触发后，当执行的追剪位置到达同步区 1,415~2,122 时，CLR0 会送出信号，此时 X1 为 ON，M4 为 ON 对加工物进行加工。
13. 当 Set M6 时将启动周期性停止开关。当外部信号触发非周期性电子凸轮运动时，启动 Set M6 将会执行完此次的非周期性命令后停止从轴运转，而非立刻停止从轴运转。
14. Set M8 将会紧急停止所有运动指令。
15. 可从 X-Y Chart 监看电子凸轮输出曲线

2

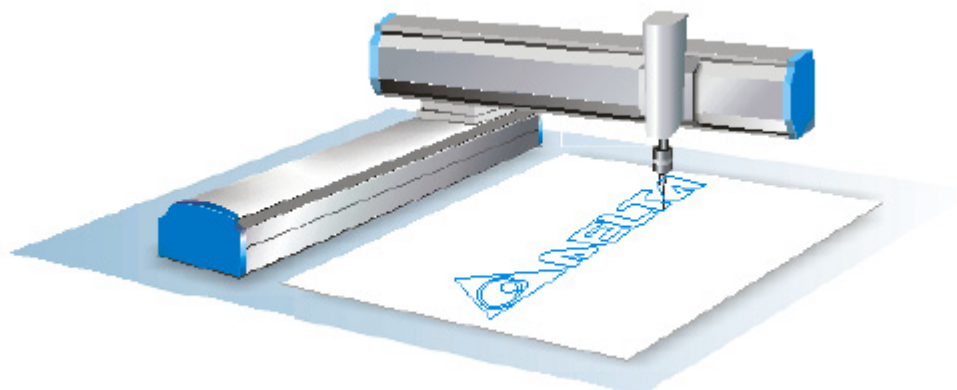


第3章 G-Code 应用

目录

- 3.1 G-Code 应用-三轴同动绘出 Delta LOGO**
- 3.2 M Code 应用**
- 3.3 GNC 载应用-使用 PMSOFT 汇入 G-Code**
- 3.4 GNC 应用-PMGDL 软件下载 (一般模式)**
- 3.5 GNC 应用-PMGDL 软件下载 (DNC 模式)**
- 3.6 GNC 应用-使用 D Register 转 G 码 ASCII 格式下载**
- 3.7 GNC 应用-使用 HMI 配方方式透过 USB Disk 下载**
- 3.8 点胶模式**

3.1 G-Code 应用-三轴同动绘出 Delta LOGO



【范例说明】

1. G-code 为数值控制机械加工指令，常用于模具加工、雕刻机、点胶机等数值机加工机
2. 目前 20PM 支持的 Gcode 如下：

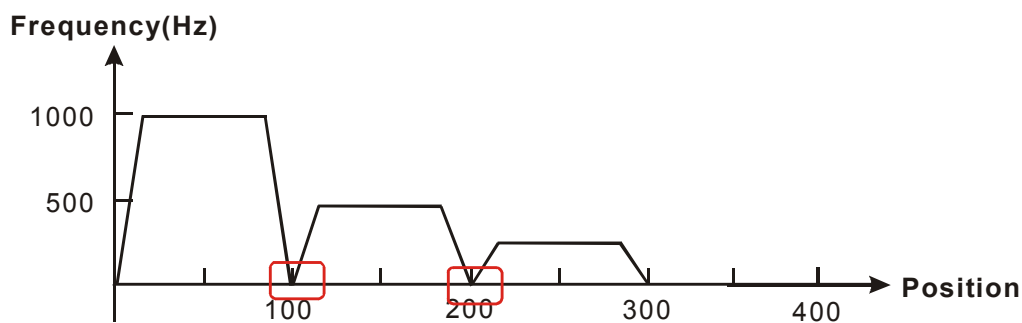
G-Code	说明	G-Code	说明
G00	高速定位	G17	选择 XY 平面
G01	双轴同动直线补间移动	G18	选择 XZ 平面
G02	顺时针圆弧/螺旋移动	G19	选择 YZ 平面
G03	逆时针圆弧/螺旋移动	G90	设定绝对坐标系统
G04	停顿时间	G91	设定相对坐标系统

3. G-code 相关参数说明如下：

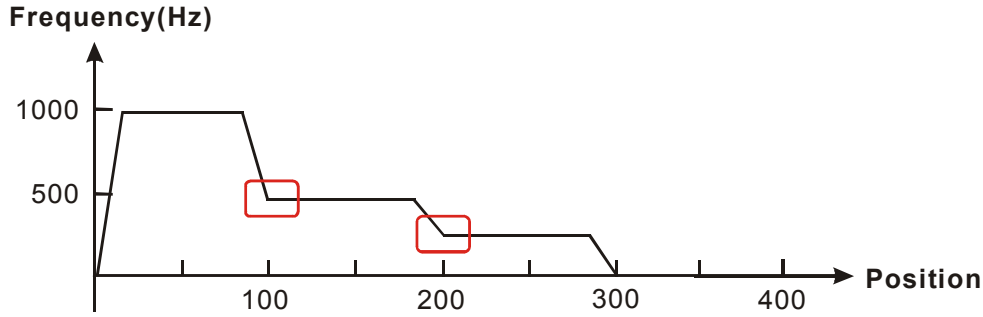
D1701：运动程序目前执行 G-code 行数。

D1733：下载至 PM 运动程序中 G-code 总行数。

D1796：连续补间减速度范围设定（最大 500KHz）。当设定为 K0 则不管减速速度多少，都会降至 0KHz 再加速，如下图。



当设定连续补间 D1796 = k500 减速速度会与 D1796 比较，以较小值为低点再加速，如下图所示。



D1798 : G-code 执行速度百分比。设定 K100 为原设定运行速度，当设定百分比使 G-code 运行超过 500KHz 时，将以 500KHz 运行。

D1868 : 设定第 n 个 OX 运动程序

D1846 : D1846=H1000 时启动所设定的 OX 运动程序

M1074 : 启动所设定的 OX 运动程序

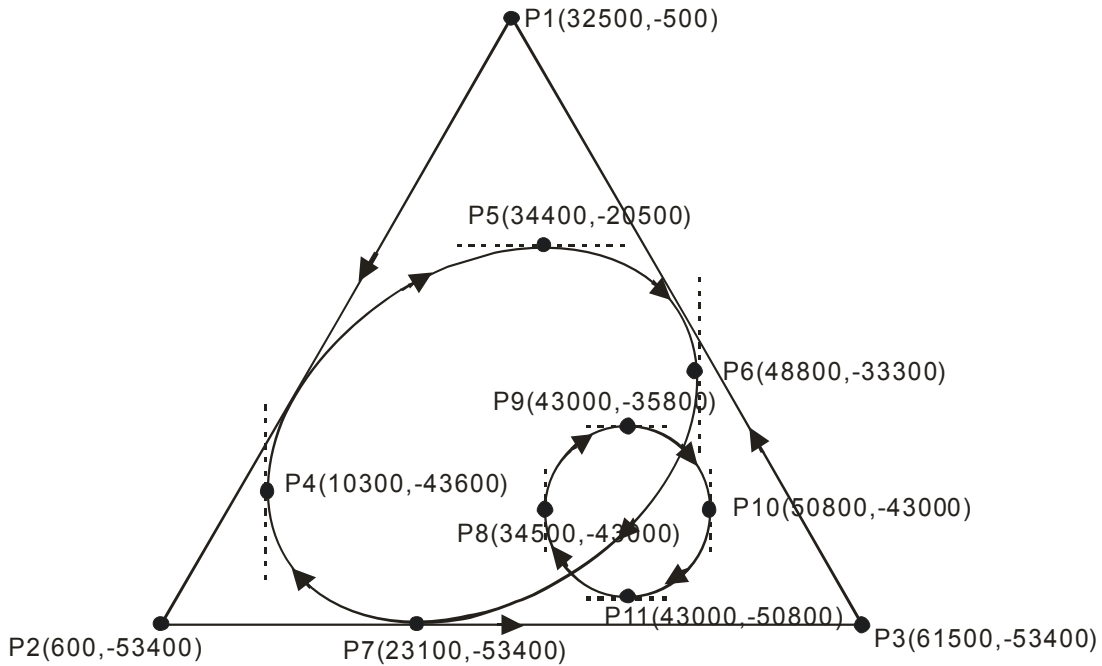
M1036 : 跨指令连续功能。在运动程序中呼叫多个子程序执行 G-code 时，启动此连续功能，则加快使子程序与子程序之间的动作更加连续。

3

【控制要求】

1. 使用 G-Code 与绝对寻址来编写绘制轨迹，绘出 Delta Logo。
2. 使用 PMSoft 中的 X-Y Chart 监控所绘出的 Delta Logo 图形。
3. 轨迹如下图：

●P0(0,0) 起點

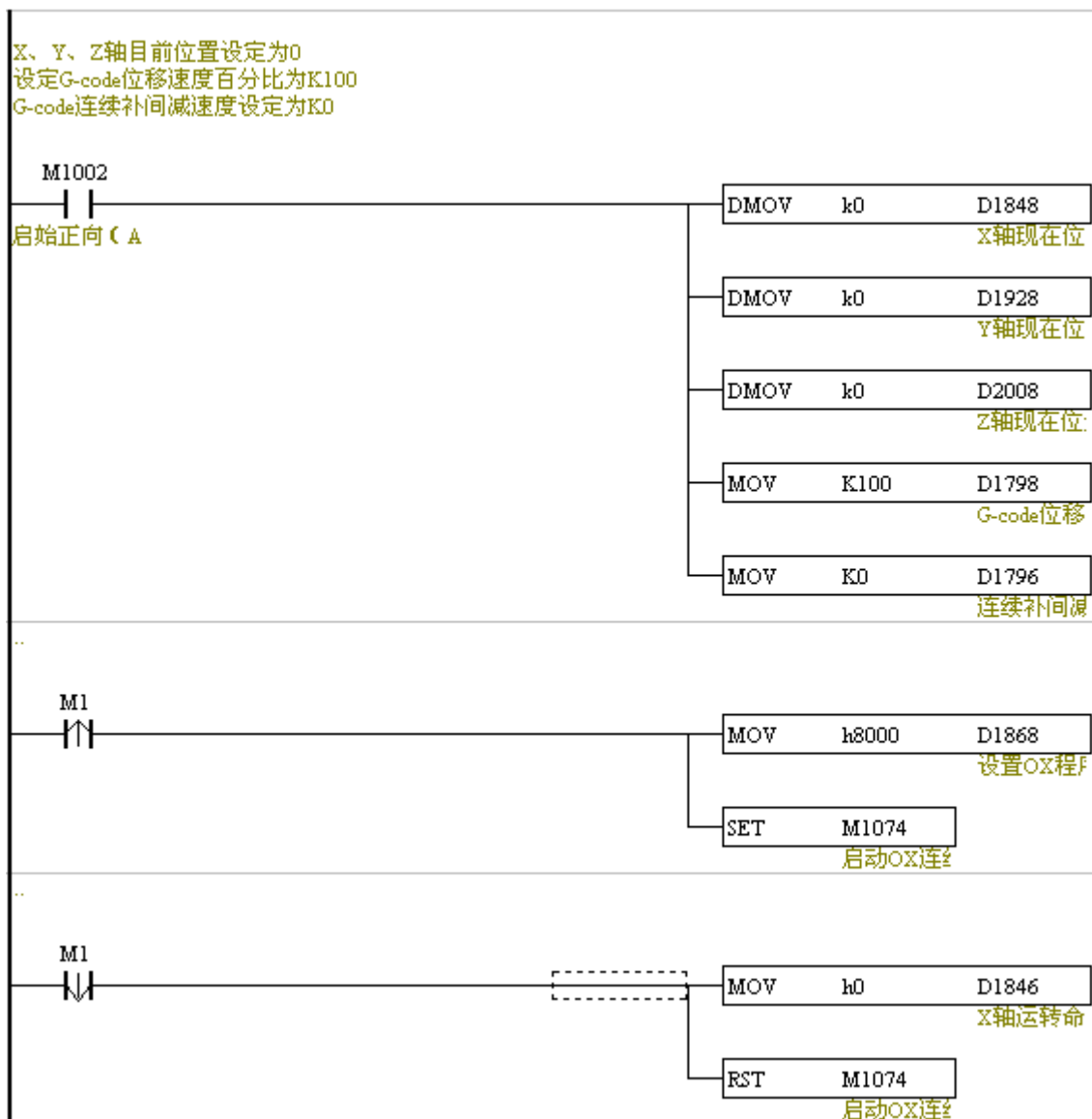


【装置说明】

PLC 装置	控制说明 (PMSoft 软件接口)
M1	开启 M1 开关 · 双轴同动开始动作

【控制程序】

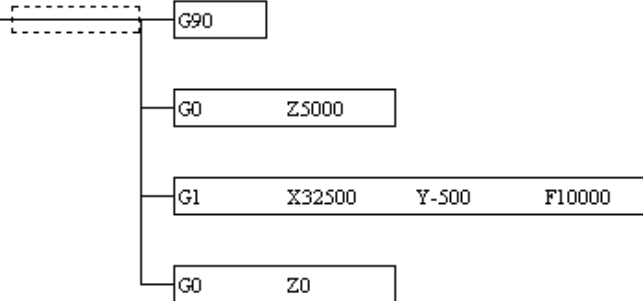
■ O100 程序



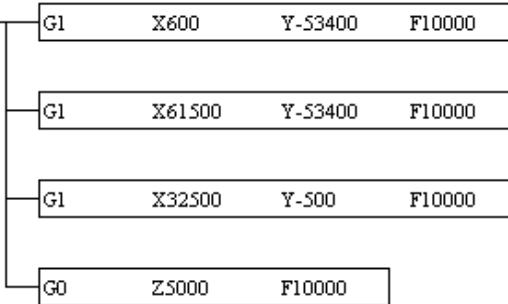
3

■ OX0 程序

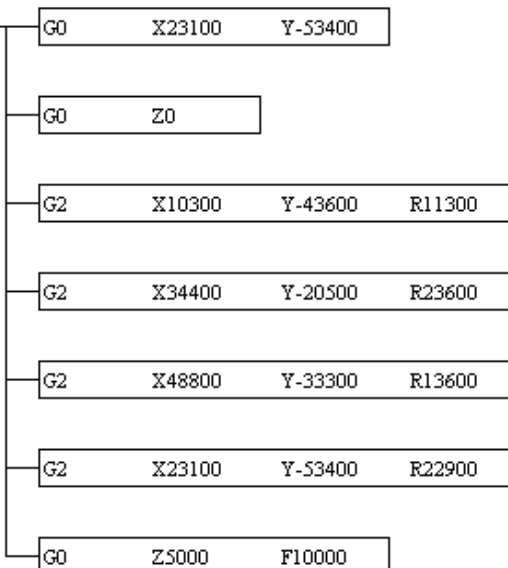
绝对坐标系定位
Z轴上移
移至第一点XY位置
Z轴下移



绘制三角形外框..



绘制椭圆形



【程序说明】

1. Set M1 执行 OX0 运动子程序，进入三轴同动绘出 Delta Logo。

3

程序运行步骤：

步骤一：Z 轴提笔上移后，从原点 P0 移动到达 P1。

步骤二：P1 处 Z 轴下笔，从 P1 移动到达 P2，P2 移动到达 P3，P3 移动到达 P1，第三轴提笔，完成三角形。

步骤三：从 P1 移动到达 P4，P4 处 Z 轴下笔，从 P4 移动到达 P5，P5 移动到达 P6，P6 移动到达 P7，P7 移动到达 P4，Z 轴提笔，完成椭圆形。

步骤四：从 P4 移动到达 P8，P8 处 Z 轴下笔，从 P8 移动到达 P9，P9 移动到达 P10，P10 移动到达 P11，P11 移动到达 P8，Z 轴提笔，完成圆形，DELTA LOGO 完成。

2. RST M1 停止执行 OX0 运动子程序。
3. 自行调整 D1798 设定运行的百分比，改变运动速度。
4. 设定连续补间速度观察其绘出的图形变化。
5. 使用 PMSoft 之 X-Y Chart 实时监看 G-code 输出。



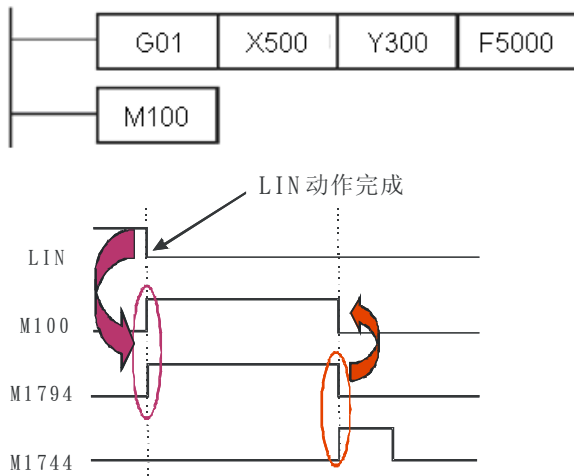
3.2 M Code 应用

【范例说明】

1. M code 为 CNC 的指令码，在一般 CNC 的机器上个别都有特殊动作定义；在 20PM 亦支持 M code 的使用，不过需注意在 20PM 上定义 M2 和 M102 这两个 M code 为程序开始和程序结束，因此在使用 G-code 时应避免使用到此两个 M code。其余 M0~M9999 皆无定义输出动作；使用者可在 G-code 输出应用中搭配自行定义 M code 的动作作为使用。

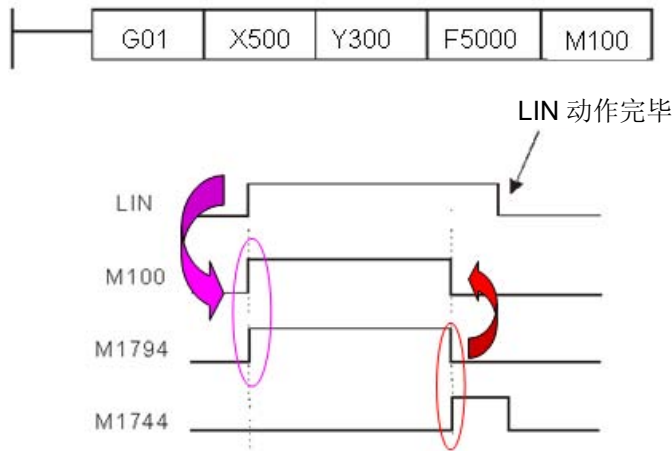
2. M 码指令可分为两种模式：

a. After 模式：



当 G01 指令动作完毕后，M code（M100）将自动启动，此时 M1794 也自动为 On 欲停止 M100 时，将 M1744 On 即可结束 M100 之动作。

b. With 模式：



当 G01 指令触发时，同时 M code（M100）会自动启动，此时 M1794 自动为 On 欲停止 M100 时，将 M1744 On 即可结束 M100 之动作。

3

3. G-code 相关 M code 参数说明：

M1744：运动程序中的 M code 清除标志。

M1794：当 M code 动作动，M1794 自动为 On。

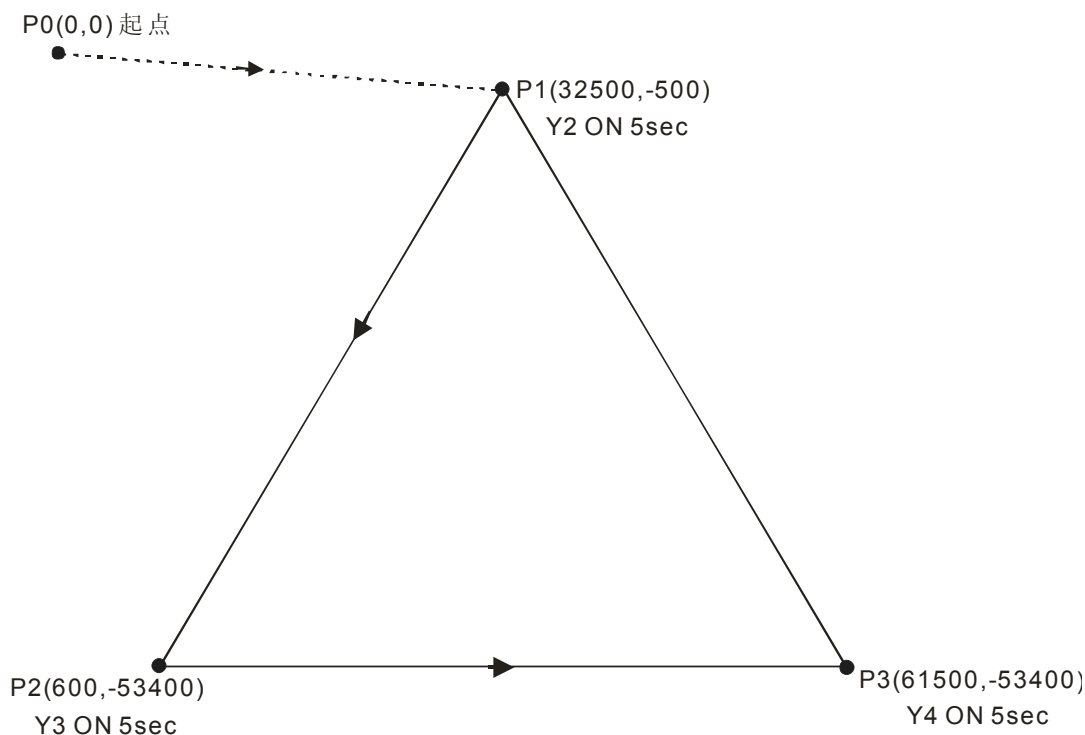
M1795：OX M0 Code On (OX 启动时自动清除)。

M1796：OX M2 Code On (OX 启动时自动清除)。

D1703：运动程序目前所执行的 M code。

【控制要求】

1. 利用使用 G-Code 与绝对寻址來编写绘制轨迹，绘出三角形；并配合 M code 在到达每个定位点时有不同的输出点输出。
2. 使用者自行规划 M code 的执行动作。当执行 M code M10 时，Y2 输出 5 秒；执行 M code M20 时，Y3 输出 5 秒；执行 M code M30 时，Y4 输出 5 秒
3. 运动轨迹如下图所示：



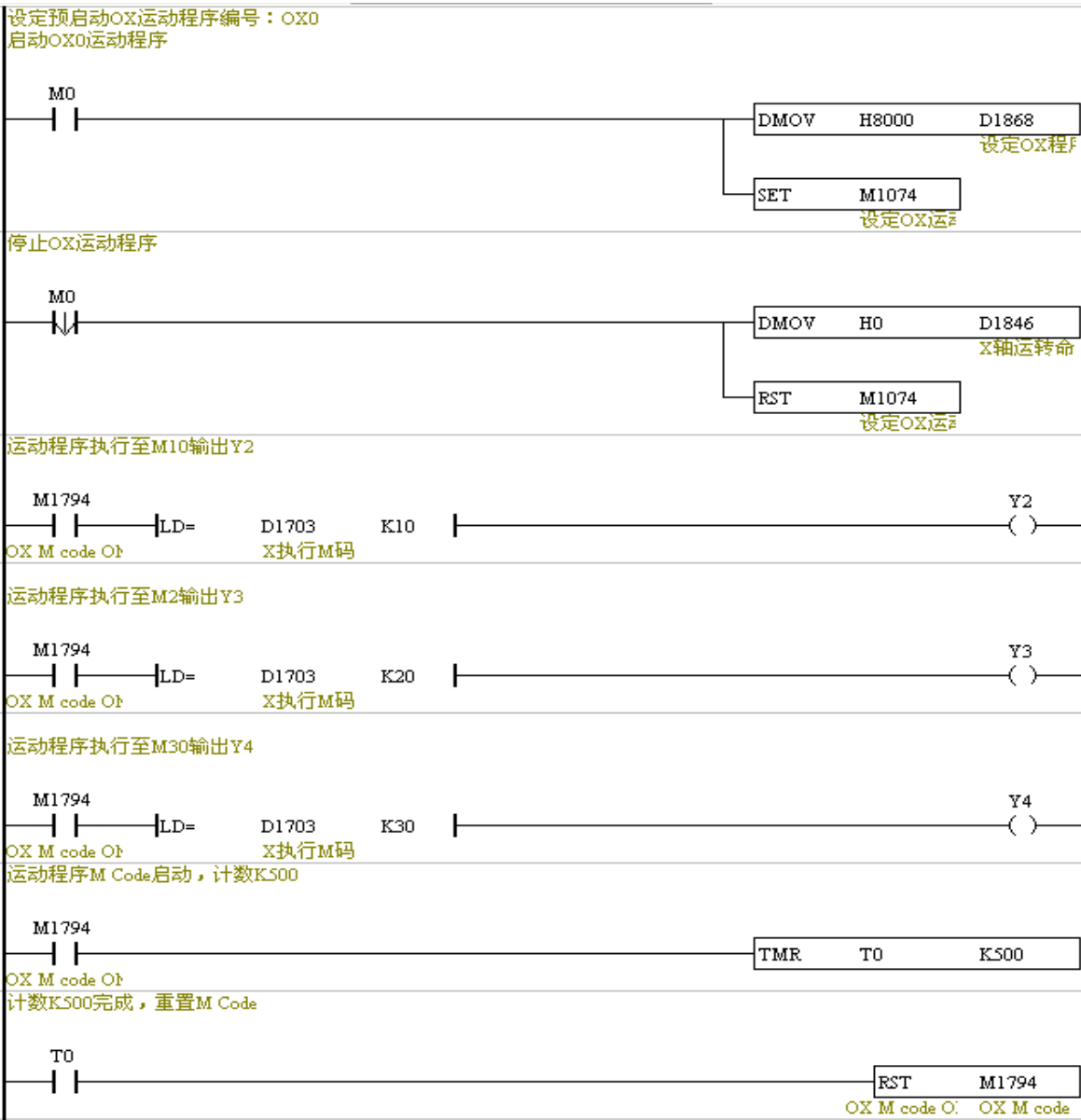
3

【装置说明】

PLC 装置	控制说明 (PMSoft 软件接口)
Y2	执行 M code M10 时的输出装置
Y3	执行 M code M20 时的输出装置
Y4	执行 M code M30 时的输出装置
T0	M code 执行定时器

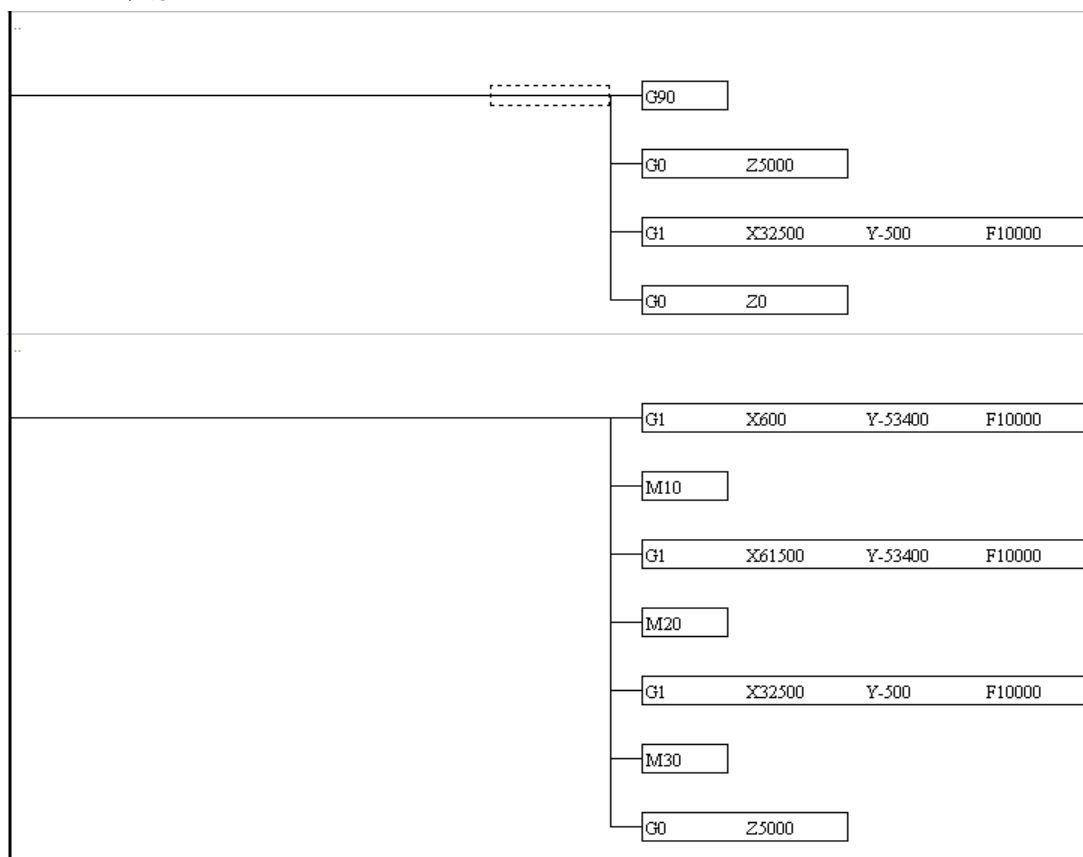
【操作程序】

■ O100 程序



3

OX0 程序

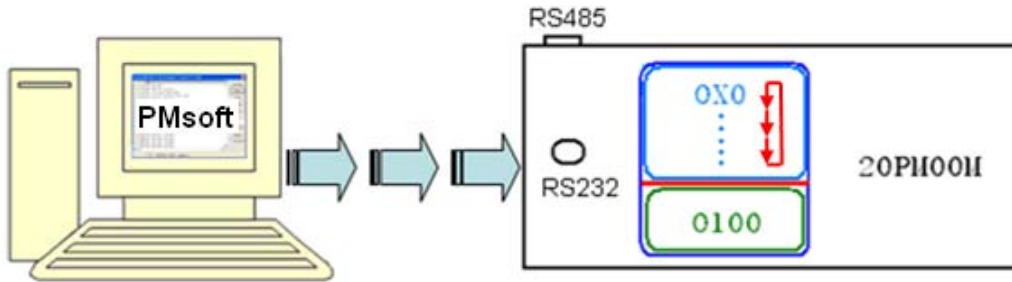


【程序说明】

- Set M0 执行 OX0 运动子程序，进入三轴同动绘出 DELTA LOGO。
 - 步骤一：Z 轴提笔上移后，从原点 P0 移动到达 P1。
 - 步骤二：P1 处 Z 轴下笔，从 P1 移动到达 P2 后，Y2=ON 5 秒
 - 步骤三：从 P2 移动到达 P3 后，Y3=ON 5 秒
 - 步骤四：P3 移动到达 P1，Y4=ON 5 秒
 - 步骤五：第三轴提笔上移后，完成三角形。
- RST M0 停止执行 OX0 运动副程序。
- 使用 PMSoft 之 X-Y Chart 实时监看 G-code 输出。

3

3.3 GNC 载应用-使用 PMSoft 汇入 G-Code



【范例说明】

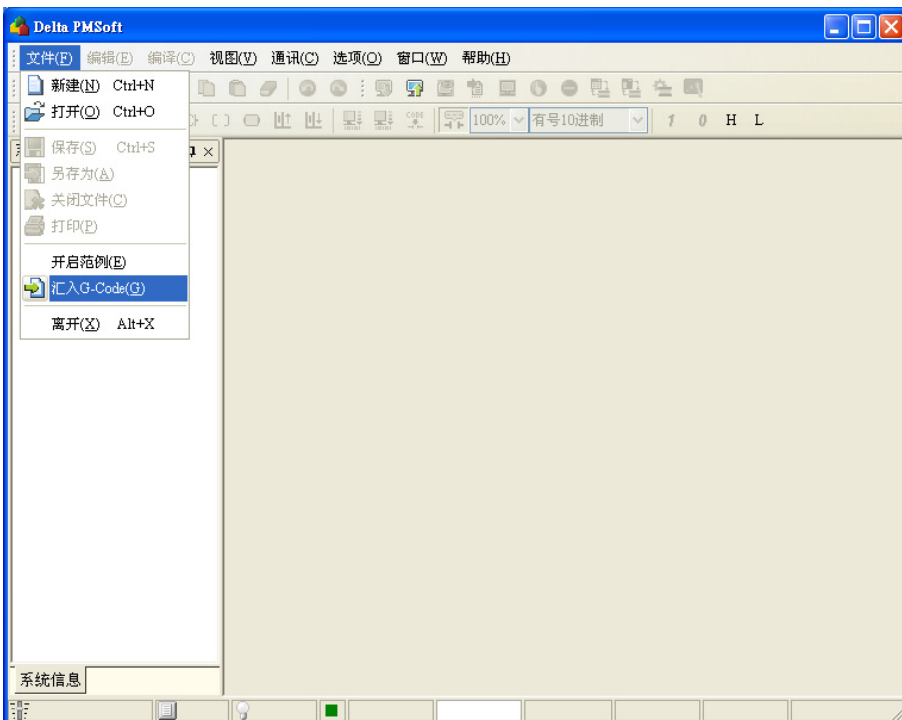
1. PMSoft 支持直接汇入 CNC 文件功能，汇入的文件转换为 IL 语法，而下载的 Gcode 文件会规划到 OX0 程序区。
2. 使用者将目前程序 IL 转为 Ladder 直接输出 Code 行程。
3. 加载的 CNC 文件不可超过 PM 内部的程序容量（最大容量 128K bytes）。
4. 目前 PMSoft 仅支持下载至 OX0 程序中。
5. 目前支持使用 PMGDL 下载的文件格式：NC、FGC、TXT

【控制需求】

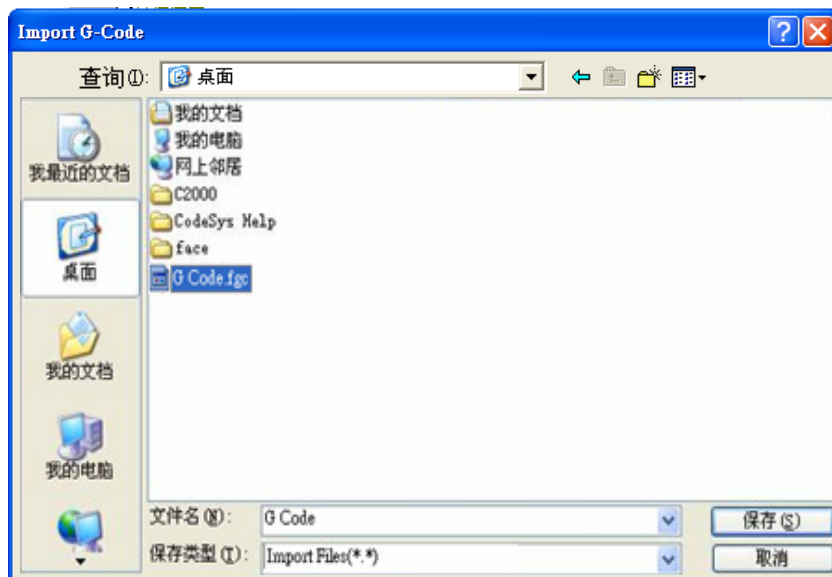
1. 汇入文件名为蝎子的 NC 文件。
2. 启动 OX 执行运动程序。

【操作步骤】

1. 开启 PMSoft，点选工具列上『文件』→『汇入 G-code』。



- 选择愈汇入的 NC 文件，点选开启。

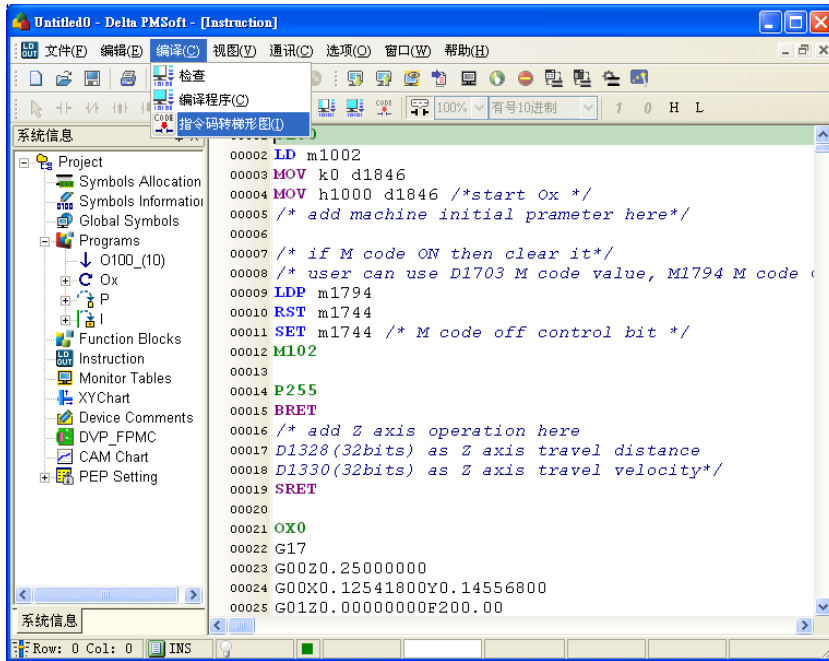


- 选择 PM 机种，输入文件名与批注后点选『OK』。

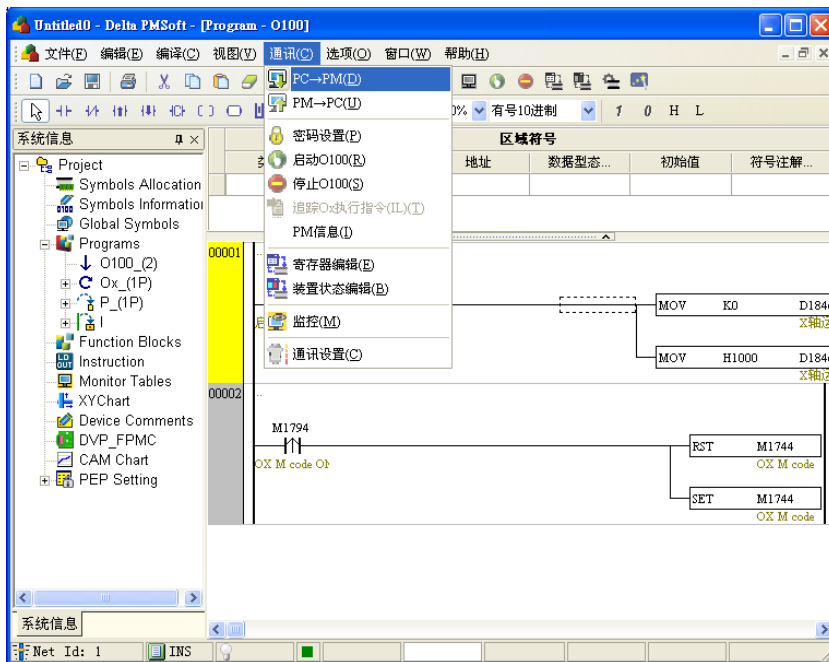


3

- 文件开启后，点选将 IL 语法转换为 Ladder 语法。

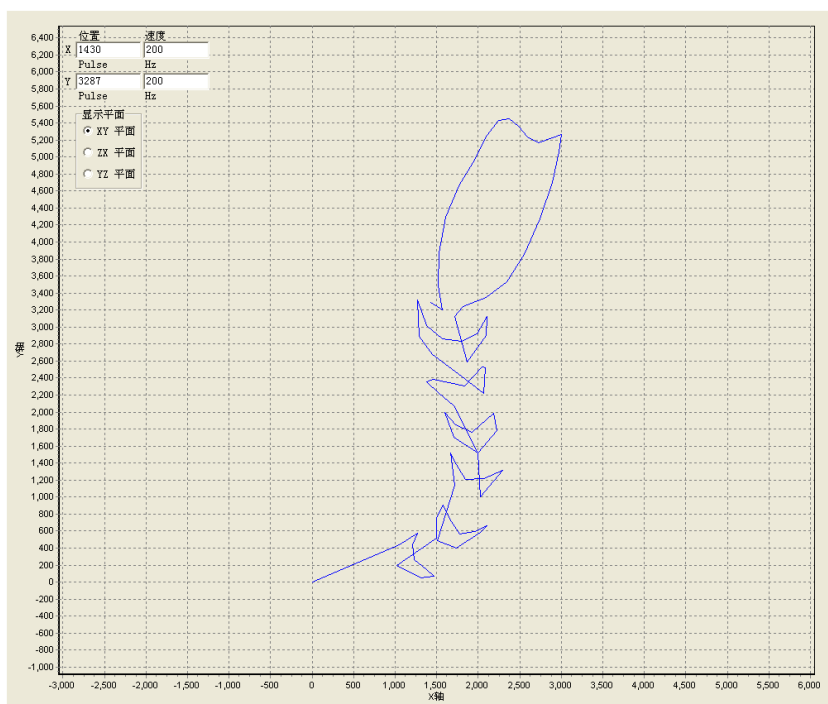


- 转换完毕后，点选『PC→PM』将程序下载至 PM 当中。



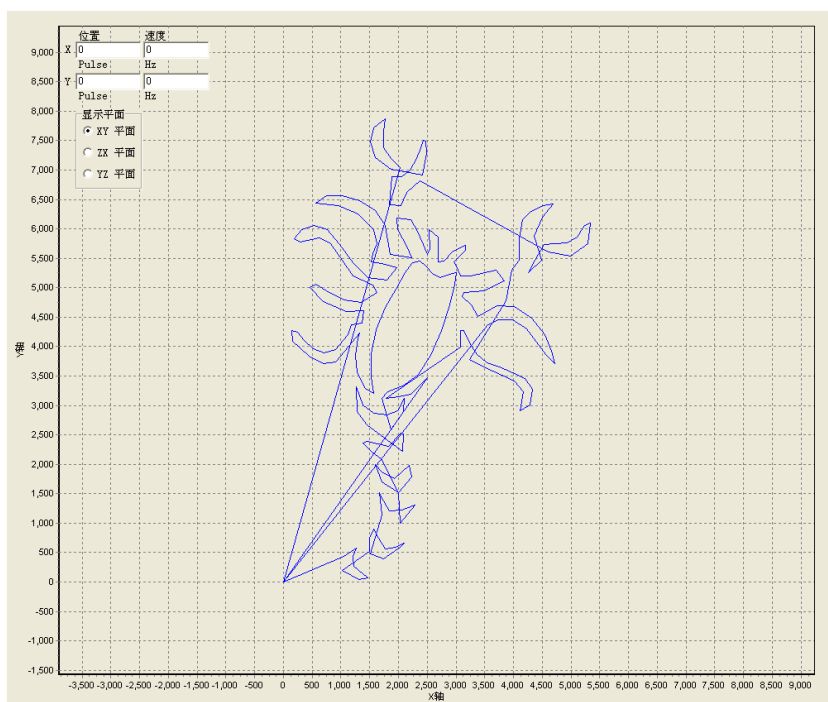
※ 汇入 G-code 后，会自动于 O100 产生执行 OX0 的程序，如上图 O100 内容所示。

- 启动 O100 程序 · 点选『监控』进行程序监控；从左方系统信息列中的『X-Y Chart』可监控目前路径的输出状态。

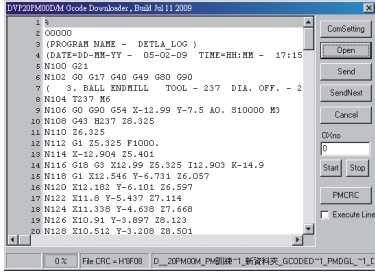


3

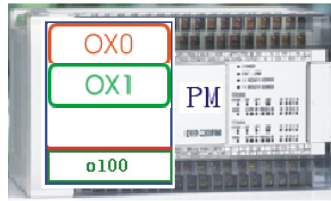
- 最后输出完毕的图形。



3.4 GNC 应用-PMGDL 软件下载 (一般模式)



PMGDL.exe



下载至 PM · 保存在 OX0~OXn

【范例说明】

- 20PM 支持 G-code 功能 搭配 PMGDL 软件将 G-code 转换为 20PM 可读取的码 可将大量的 G-code 程序加载 20PM 当中，搭配双轴（三轴）直接输出，不需一行行指令键入 PM 程序当中。
- PMGDL 软件可分为一般模式和 DNC 模式两种：一般模式为当 G-code 文件行数少时，可以加载多个文件至 PM 当中选择后输出；当 G-code 文件大于 5,000 行时，可使用 DNC 模式边传边做，在加载的同时亦可看到 PM 直接输出 G-code 路径。
- 软件 PMGDL 上传 G-code 仅支持 RTU 的通讯模式；而软件 PMSOFT 监控 PM 仅支持 ASCII 通讯模式，因此在使用上需注意此点 PMGDL。若欲同时监控 20PM，且使用 PMGDL 下载 G-code 时，可利用 20PM 的 COM1 和 COM2 连接 PC 的通讯端口，并且个别设定 COM1 和 COM2 的通讯协议为 RTU 与 ASCII 通讯模式。
- 另外使用 PMGDL 上传程序前，需先使用 PEP 保护下载主程序，避免 G-code 上载完毕后 O100 内的程序被覆盖清除导致读出程序时 O100 程序消失。
- 目前支持使用 PMGDL 下载的文件格式：NC、FGC、TXT

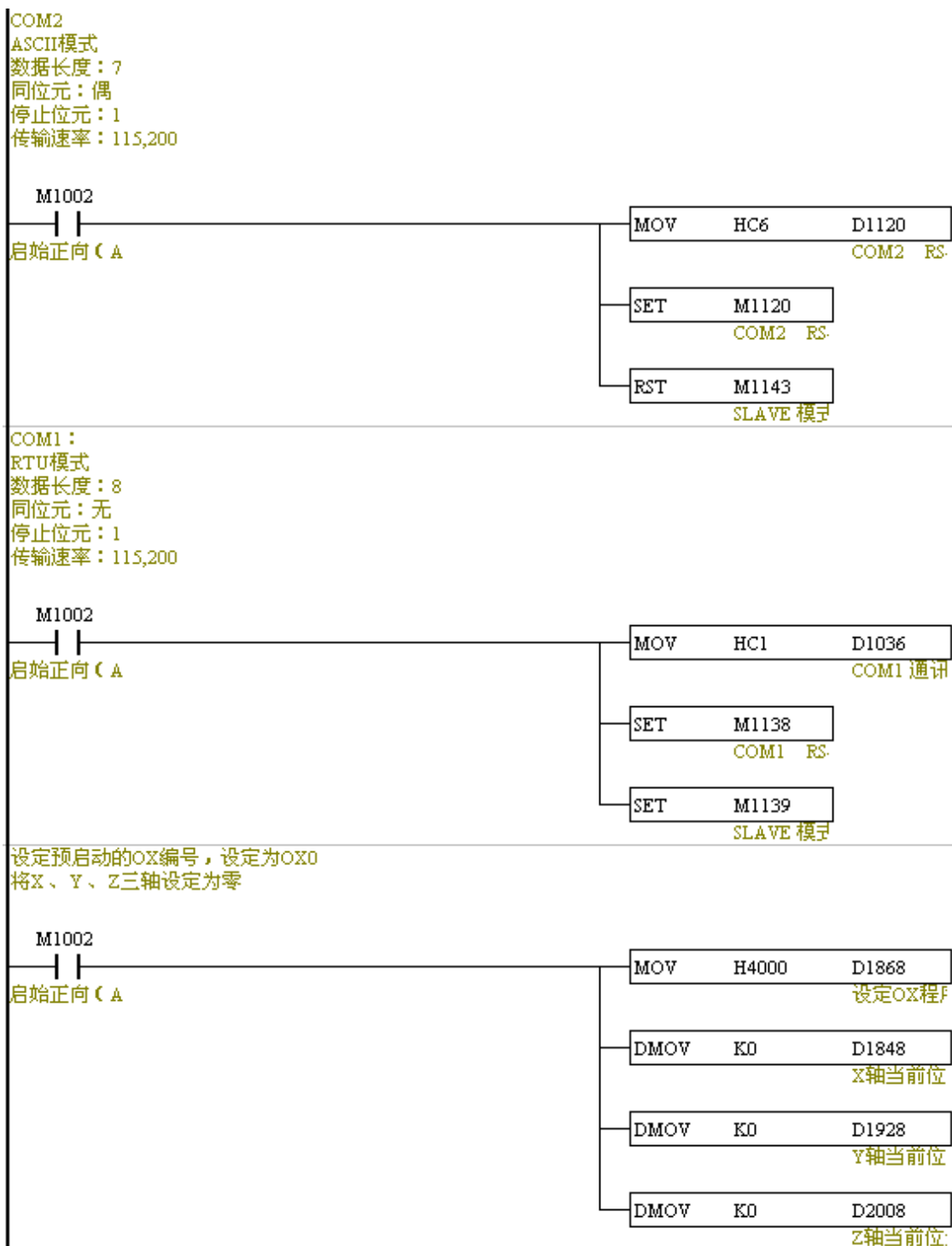
【控制需求】

- 使用 PMGDL 的一般模式上载 Delta Log 的 G-code 文件。
- 使用 20PM 的通讯端口设定：
COM1：与 PMGDL 软件通讯，通讯协议为 RTU, 115200, N, 8, 1。
COM2：与 PMSOFT 软件通讯，通讯协议为 ASCII, 115200, E, 7, 1。
- PM 运行速度为 100KHz；直接在 PM 内启动 G-code 输出或是可从 PMGDL 下通讯命令至 PM，以启动 G-code 输出。

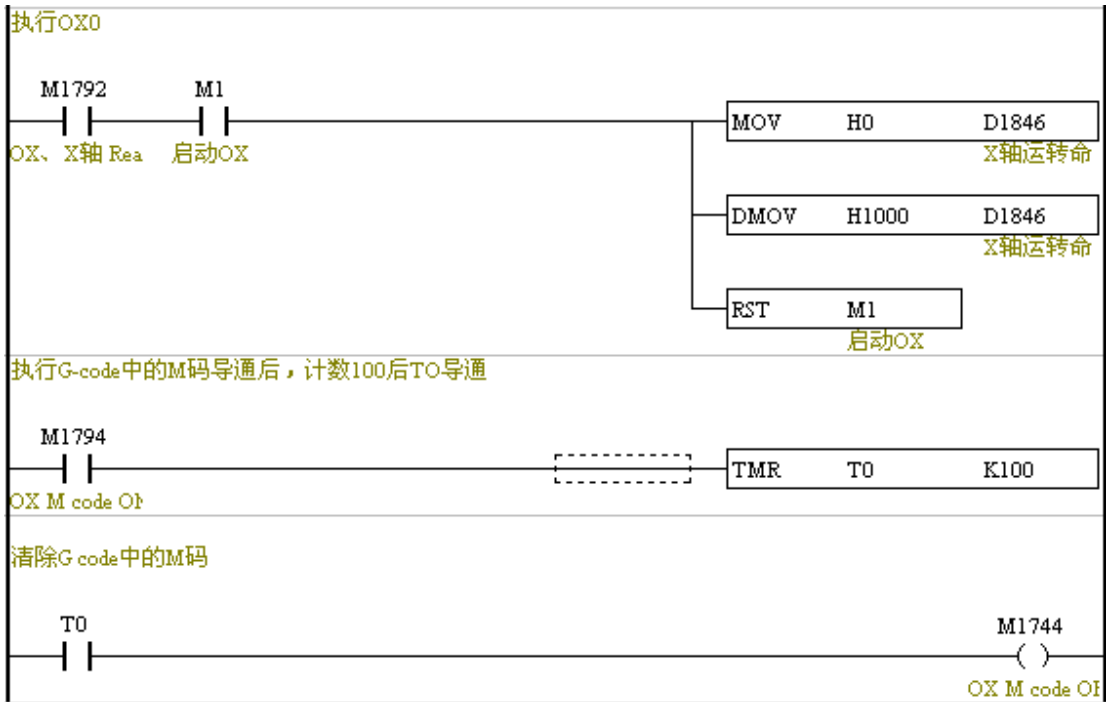
【装置说明】

PLC 装置	说明
M1	启动 OX0 程序

【控制程序】



3



3

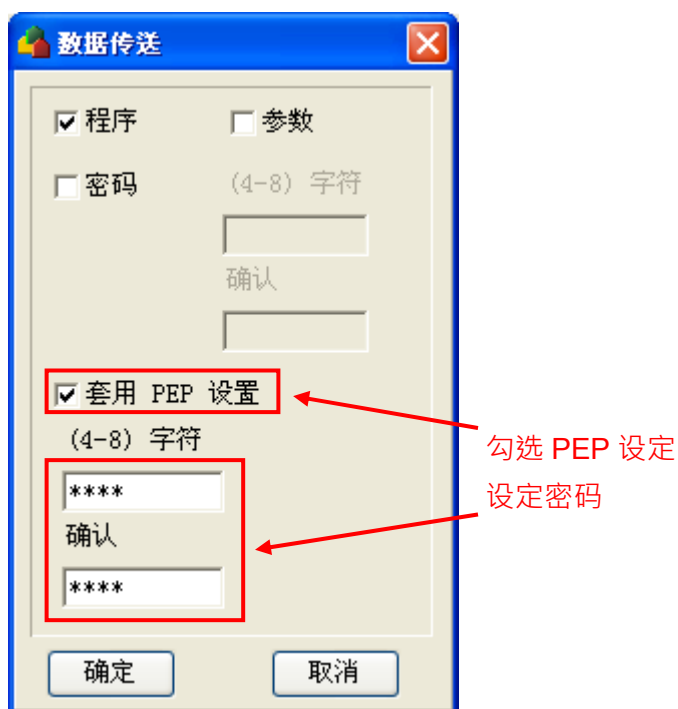
【操作步骤】

1. 使用 PEP 保护方式将控制程序 O100 程序下载至 PM。选择欲保护的程序，在此 PEP Setting 选择 O100 点选”启动保护”。



2. 文件传送，勾选”套用 PEP 设定”，下载完毕后启动 O100 程序。由于程序中已设定 COM1 为 RTU 模式 COM2 为 ASCII 模式 因此若想同时监控 PMSoft 程序需透过需透过转接器将 COM2 的 RS458 转为 USB 与计算机连接（可选用台达 VFD-USB01 RS485/USB 通讯接口）。

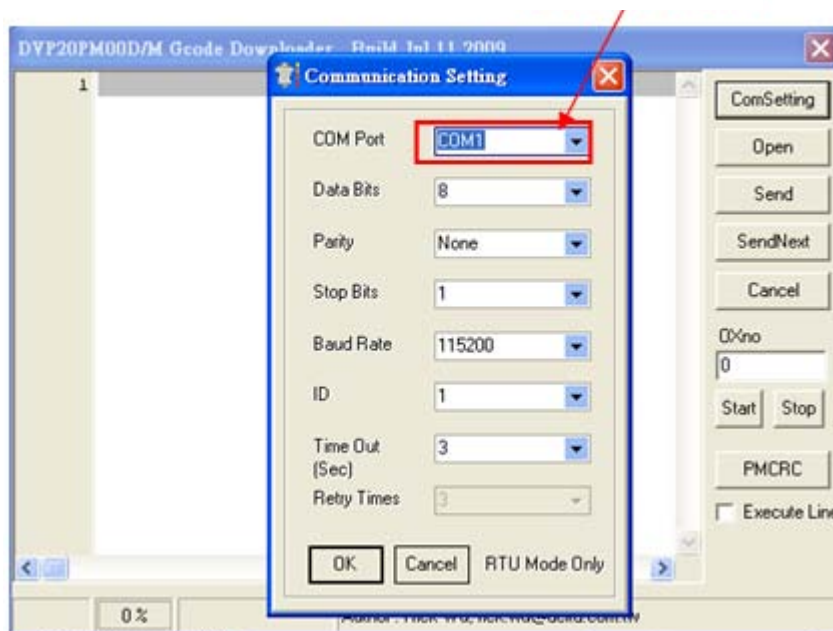
※ 在此设定 PEP 密码务必牢记，若密码忘记，则可利用 ”回归初厂设定” 将密码删除，但删除后，之前于 PM 内的数据也一并被删除。



3

3. PMGDL 软件操作 :点选”ComSetting” 设定与 PM 的通讯 ·PM 与 PC 联机的通讯端口 (COM Port) 依照所连接计算机的通讯端口作设定 (可利用装置管理员作查寻) · 其它可照原先设定的通讯格式 115200, 8, N, 1, RTU 模式 ·

选择 RTU 通讯接口

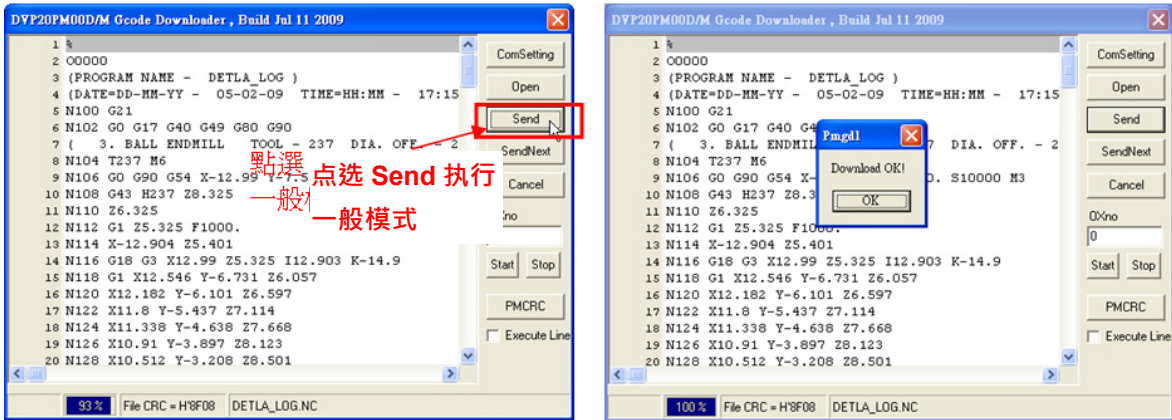


4. 點選 "Open"，选择所要下载的 G-code 文件。



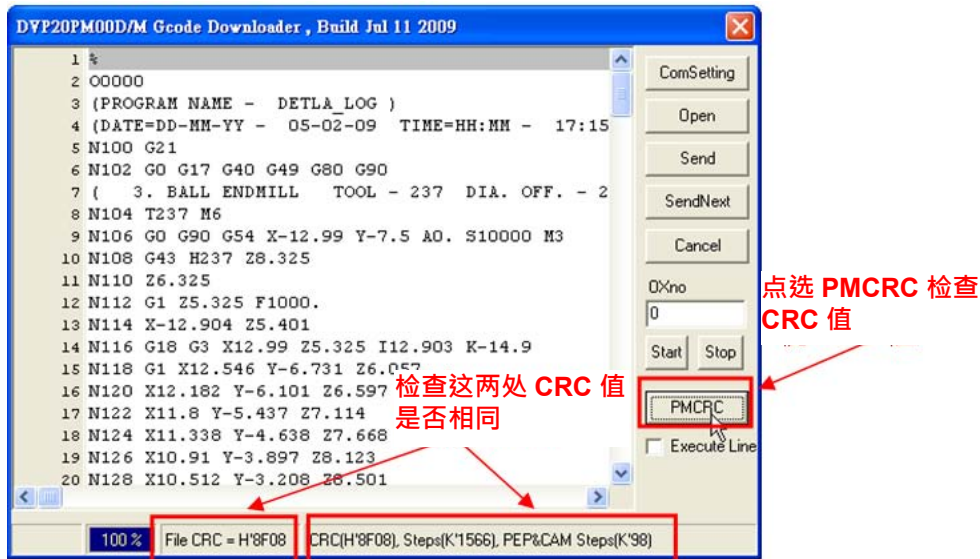
5. 點選 "Send" 将 XXX.NC 檔传送到 PM 的 OX0 中，画面下方的状态条显示下载的进度；下载完毕后跳出下载完毕的讯息，状态条显示 100%，同时跳出窗口显示 Download OK!。

3

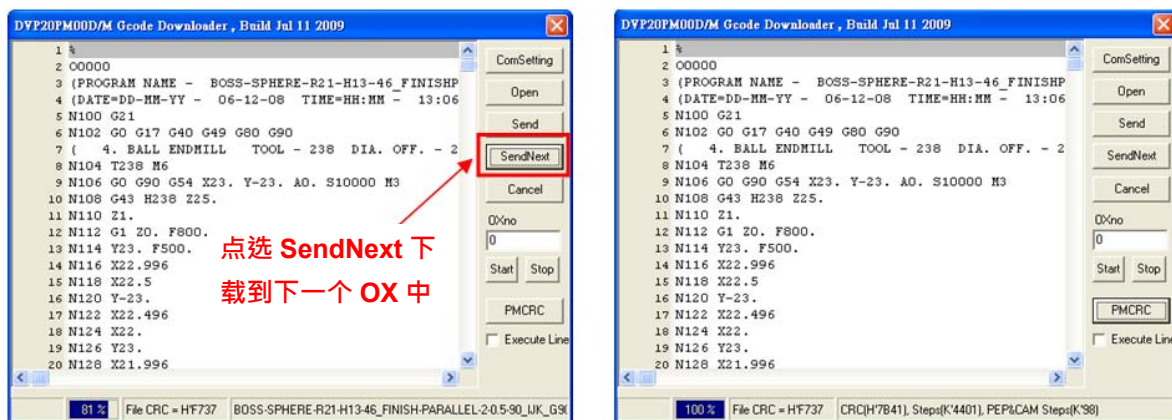


※ PMGDL 执行下载时，PMSoft 请勿执行于监控模式。

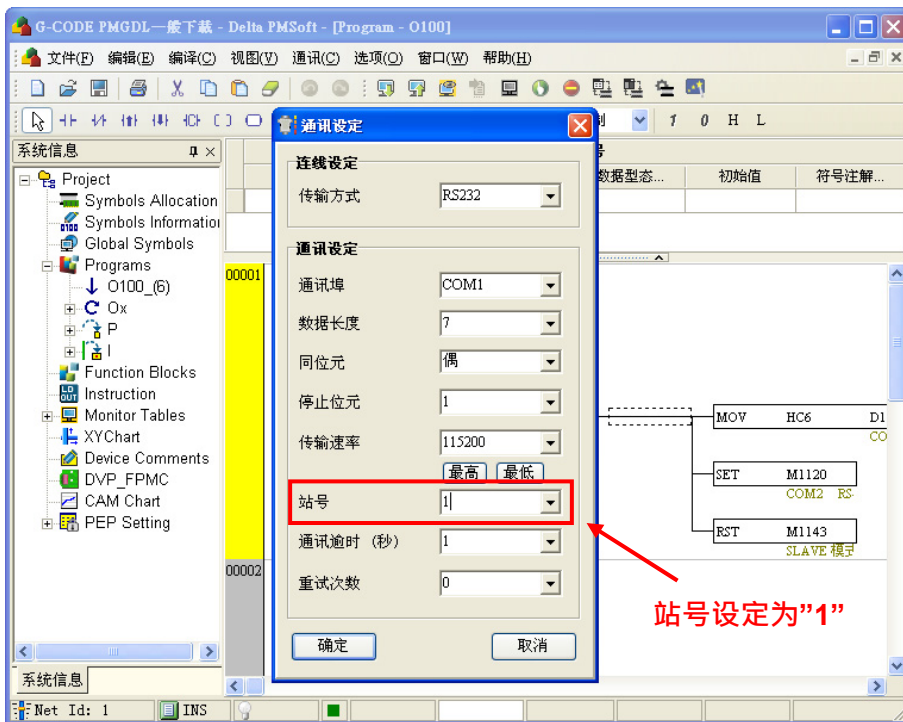
6. 點選 "PMCRC" 检查下载的 CRC 是否正确。检查画面最下方方框内的两个 CRC 值是否相同，若相同，则传送完成正确的文件。



7. PMGDL 可同时下载多组 G 码至 PM : 点选“Send”会将目前开启的 NC 文件传送到 OX0 ; 点选“Send Next” 可将目前开启的 NC 文件下载到 OXn . 其中的 n 会依照点选的次数自动累加 . 若 PMGDL 程序重开 , 则累加的次数将重新归零重计 .



8. 利用 COM2 与计算机连接 , 在“通讯设定”的“站号”中选择 1 .



3

9. 从 PMSOft 的监控表中输入 D1733 , 检视下载至 PM 的 G-Code 总行数 . 输入 D1701 可检视目前执行的 G-code 行数 .

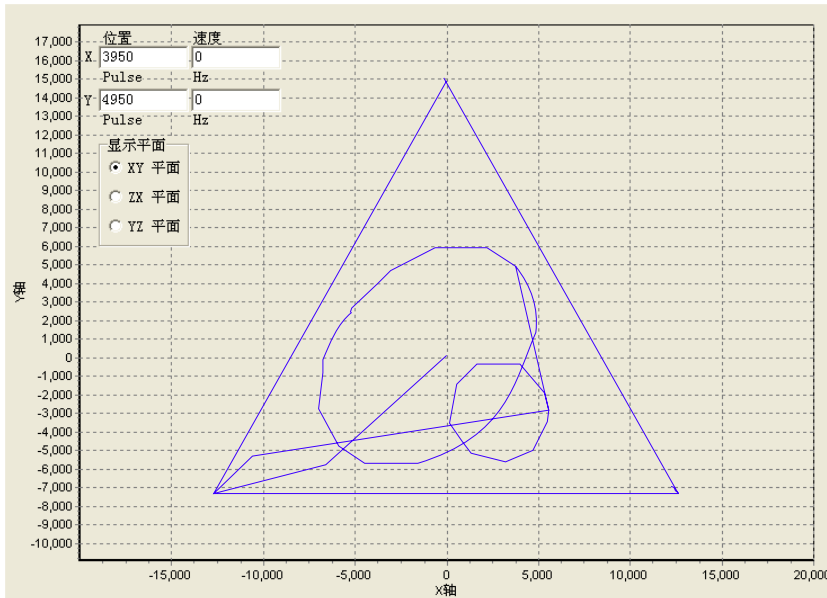
装置	数值型态	值	批注
D1733	d32s	162	已接收G-code程序行数
D1701	d16s	56	目前执行行数
D1796	d16s	0	连续补间减速速度
D1798	d16s	100	位移速度百分比
M1704	bit	0	启动OX运动子程序
D1868	d32u	16384	设定OX程序号码

※ D1733 已接收的 G-code 行数为文件内所有行数，包含空白行数，由第 0 行开始计算。D1701 目前 G-code 执行行数由第 1 行开始计算，计算的行数不含包下列情况：

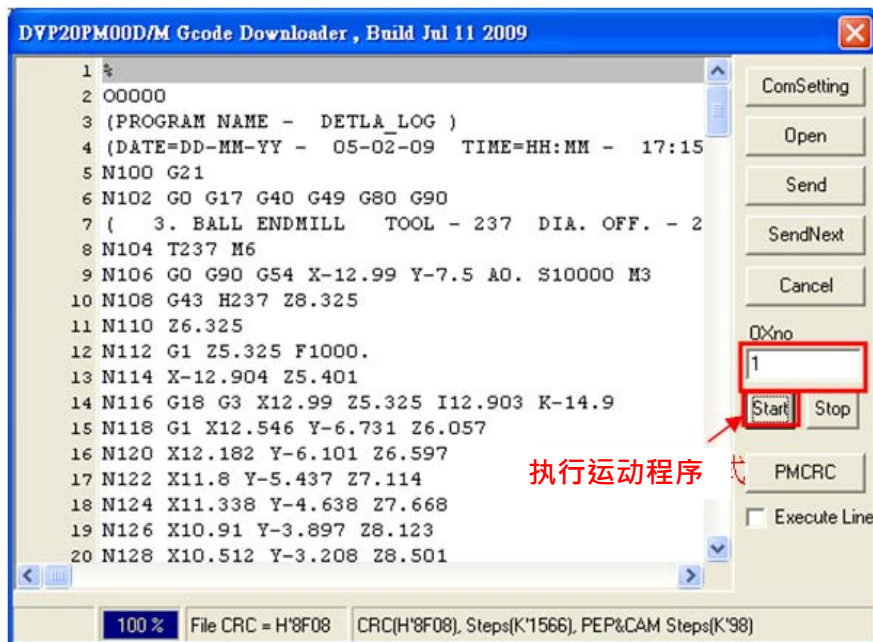
- A. G90、G91、G17、G18、G19、M code 为单独一行
- B. 单独一行的非支持 G-code 或其它文字

10. Set M1 启动 OX 程序，在 PMSoft 的 X-Y Chart 可监看输出 G-Code 的路径。

3



11. 或是在 PMGDL 软件点选"Start" 亦可启动 OXn 程序；在 OXno 中填入欲启动的 OX 程序编号，即可指定启动的 OX 程序。

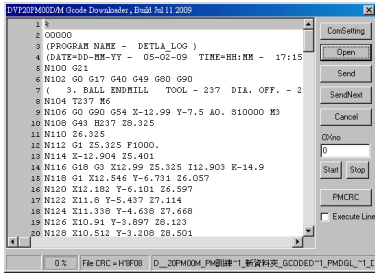


输入预执行的 OX 编号

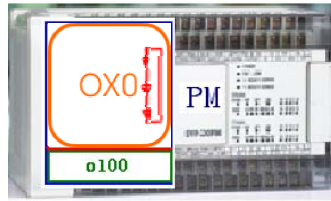
执行运动程序

3

3.5 GNC 应用-PMGDL 软件下载 (DNC 模式)



PMGDL.exe



下载至 PM · 保存到 OX0~OXn

【范例说明】

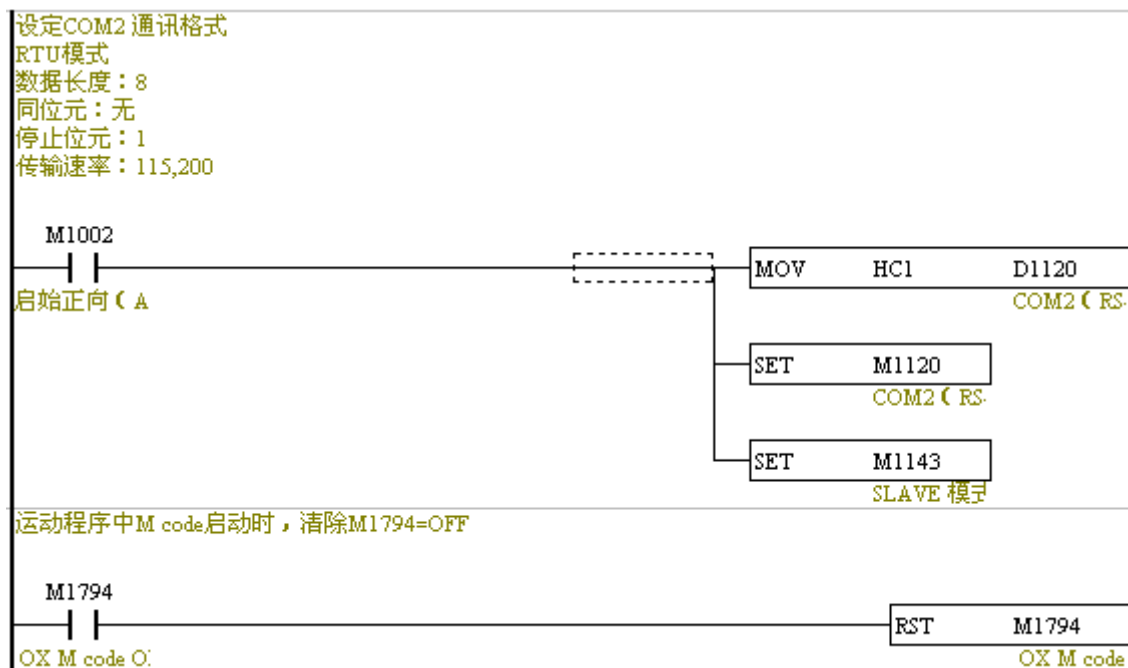
1. 20PM 支持 G-code 功能 搭配 PMGDL 软件将 G-code 转换为 20PM 可读取的码 可将大量的 G-code 程序加载 20PM 当中，搭配双轴（三轴）直接输出，不需一行行指令键入 PM 程序当中。
2. G-code 行数超过 5,000 行的文件，可使用 DNC 模式边传边做，在加载的同时亦可看到 PM 直接输出 G-code 路径。
3. 软件 PMGDL 上传 G-code 仅支持 RTU 的通讯模式；而软件 PMSOFT 监控 PM 仅支持 ASCII 通讯模式，因此在使用上需注意此点。若欲同时监控 20PM，且使用 PMGDL 下载 G-code 时，可利用 20PM 的 COM1 和 COM2 连接 PC 的通讯端口，并且个别设定 COM1 和 COM2 的通讯协议为 RTU 与 ASCII 通讯模式。
4. 另外使用 PMGDL 上传程序前，需先使用 PEP 保护下载主程序，避免 G-code 上传完毕后读出程序时 O100 程序消失。
5. 目前支持使用 PMGDL 下载的文件格式：NC、FGC、TXT

【控制需求】

1. 使用 PMGDL 的 DNC 模式上传 Finishing Toolpath 的 G-code 文件。
2. 使用 20PM 的通讯端口设定：
COM1：与 PMGDL 软件通讯，通讯协议为 RTU, 115200, N, 8, 1。
COM2：与 PMSOFT 软件通讯，通讯协议为 ASCII, 115200, E, 7, 1。
3. PM 运行速度为 100KHz；直接在 PM 内启动 G-code 输出或是可从 PMGDL 下通讯命令至 PM，以启动 G-code 输出。

3

【控制程序】



3

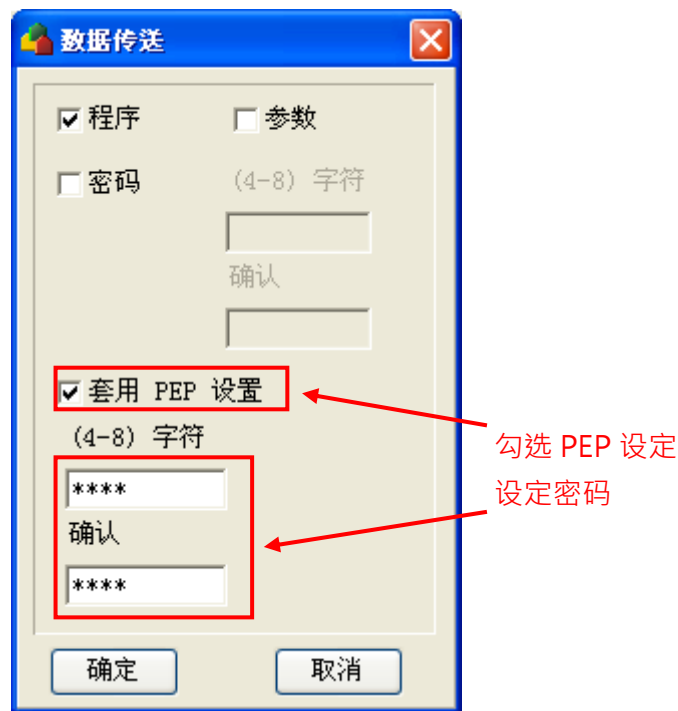
【操作步骤】

1. 使用 PEP 保护方式将控制程序 O100 程序下载至 PM。选择欲保护的程序，在此 PEP Setting 选择 O100 点选“启动保护”。



2. 文件传送，勾选“套用 PEP 设定”，下载完毕后启动 O100 程序。由于程序中已设定 COM1 为 RTU 模式，COM2 为 ASCII 模式，因此若想同时监控 PMSoft 程序需透过需透过转接器将 COM2 的 RS485 转为 USB 与计算机连接（可选用台达 VFD-USB01 RS485/USB 通讯接口）。

3

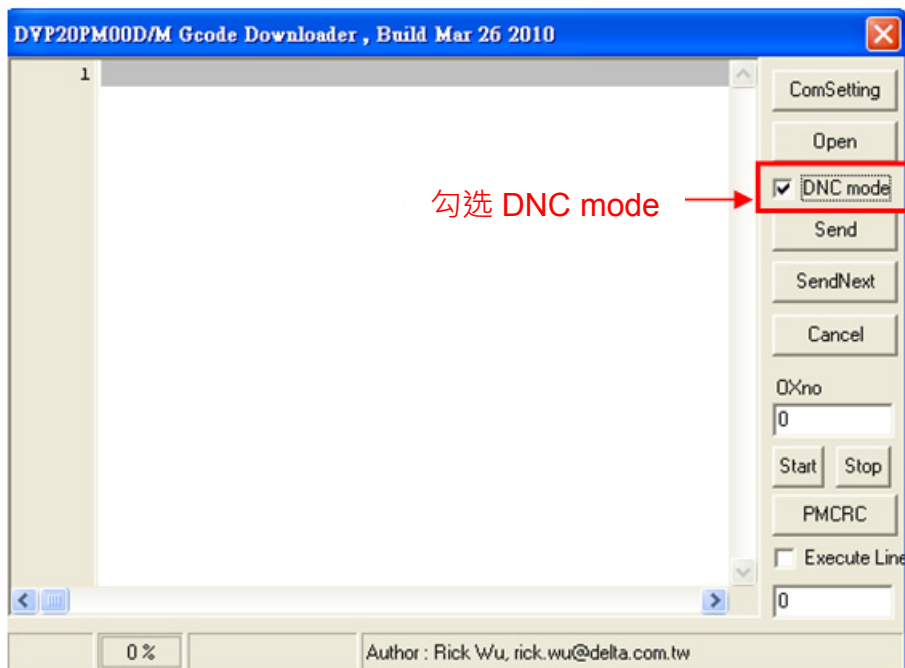


※ 在此设定 PEP 密码务必牢记，若密码忘记，则可利用“回归初厂设定”将密码删除，但删除后之前于 PM 内的数据也一并被删除

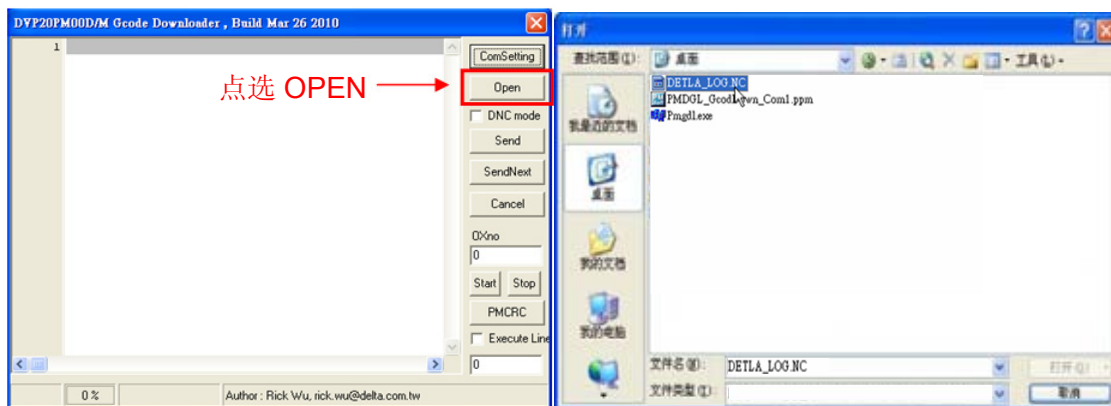
- 3. PMGDL 软件操作：点选“Comsetting”设定与 PM 的通讯，PM 与 PC 联机的通讯端口 (COM Port) 依照所连接计算机的通讯端口作设定 (可利用装置管理员作查寻)，其它可照原先设定的通讯格式 115200, 8, N, 1, RTU 模式。



4. 勾选"DNC 模式"

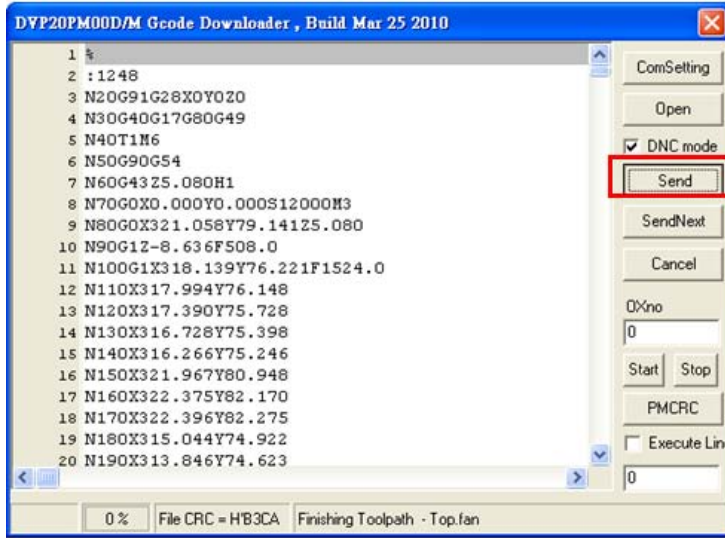


5. 点选"OPEN" 选择所要加工的 G-code 文件



3

6. 点选“SEND” 将文件传送到 PM 的 OX0 中，并启动 PM 执行 OX0 程序



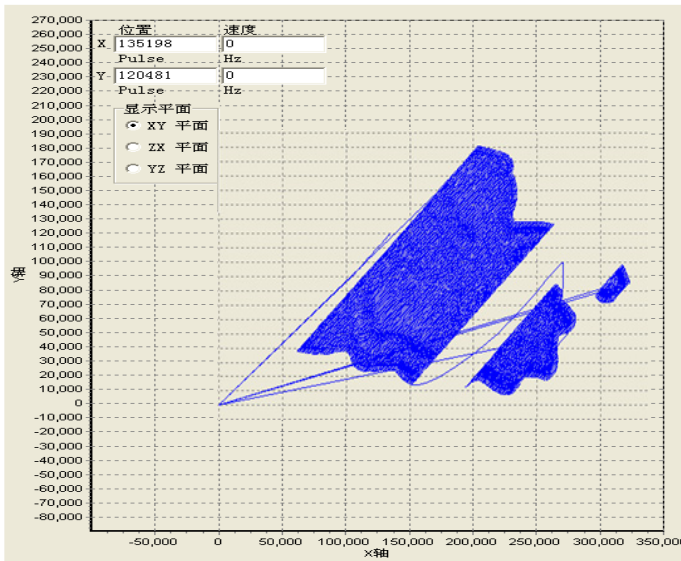
点选 Send 执行
DNC 模式

7. 从 PMSoft 的监控表中输入 D1733，检视下载至 PM 的 G-Code 总行数。输入 D1701 可检视目前执行的 G-code 行数，当执行下载时，PM 会自动启动 OX0 程序。

3

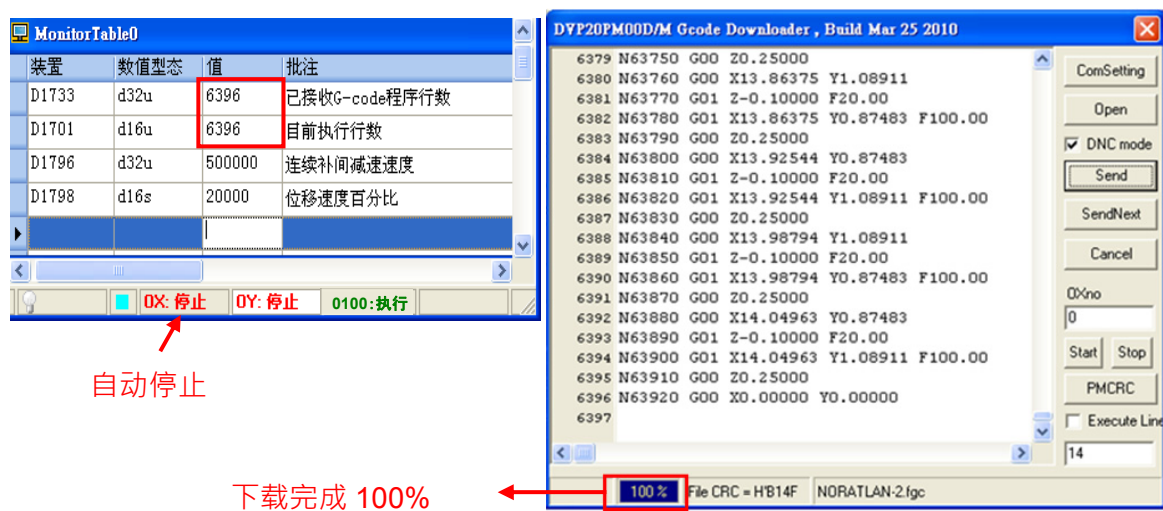
装置	数值型态	值	批注
D1733	d32u	169	已接收G-code程序行数 → D1733 数值持续增加
D1701	d32u	39	目前执行行数 → D1701 数值持续增加
D1796	d32u	500000	连续补间减速速度
D1798	d16s	20000	位移速度百分比
M1704	bit	0	
M1074	bit	1	激活OX运动子程序 → 自动激活 OX0

8. 从 PMSoft 的 X-YChart 当中可检视目前 G-Code 输出的路径。



9. 从 PMSoft 的监控表中输入 D1733，检视目前已下载至 PM 的 G-Code 总行数。输入 D1701 可检视目前已执行的 G-code 行数。下载完成后可于 PMGD L 画面右下角检视已完成 100%，同时 OX0 程

序也自动会停止。



※ D1733 已接收的 G-code 行数为文件内所有行数·包含空白行数·由第 0 行开始计算·D1701 目前 G-code 执行行数由第 1 行开始计算·计算的行数不含包下列情况：

- A. G90、G91、G17、G18、G19、M code 为单独一行
- B. 单独一行的非支持 G-code 或其它文字

3

欲从人机或其它装置当中接收 G-Code 数据之前，设定此寄存器进行转码动作初始化。

CR#1：转码结果

当人机中已无 G-Code 待传时，写入该寄存器结束转码。当使用 TO K255 K1 K0 K1 转码后，如有错误则 CR#2 的位置 1 会显示 0xffff，位置 2 会显示错误列数；如正确则 CR#2 的位置 1 则会显示一行 G-Code 的 D Register 数量，而位置 2 开始至最后一行 G-Code，为过滤后 G 码的 ASCII 码。

CR#2：转码进行

设定此寄存器并指定转码后数据放置的位置，格式如下所示：

位置	数据	数据格式	说明
深度 1	一行 G-code 可输入的 WORD 数	整数	
深度 2	G 码列数	整数	
深度 3~n	转码后的数据	整数	<ul style="list-style-type: none"> ■ 转码后的数据，深度为(一行 G-code 的数量×列数)+1 ■ 转码后，如有错误则深度 1 的内容=0xffff，深度 2 的内容=错误列数 ■ 转码后，如结果正确，则深度 3~n 的内容=转码后的数据

3

【控制需求】

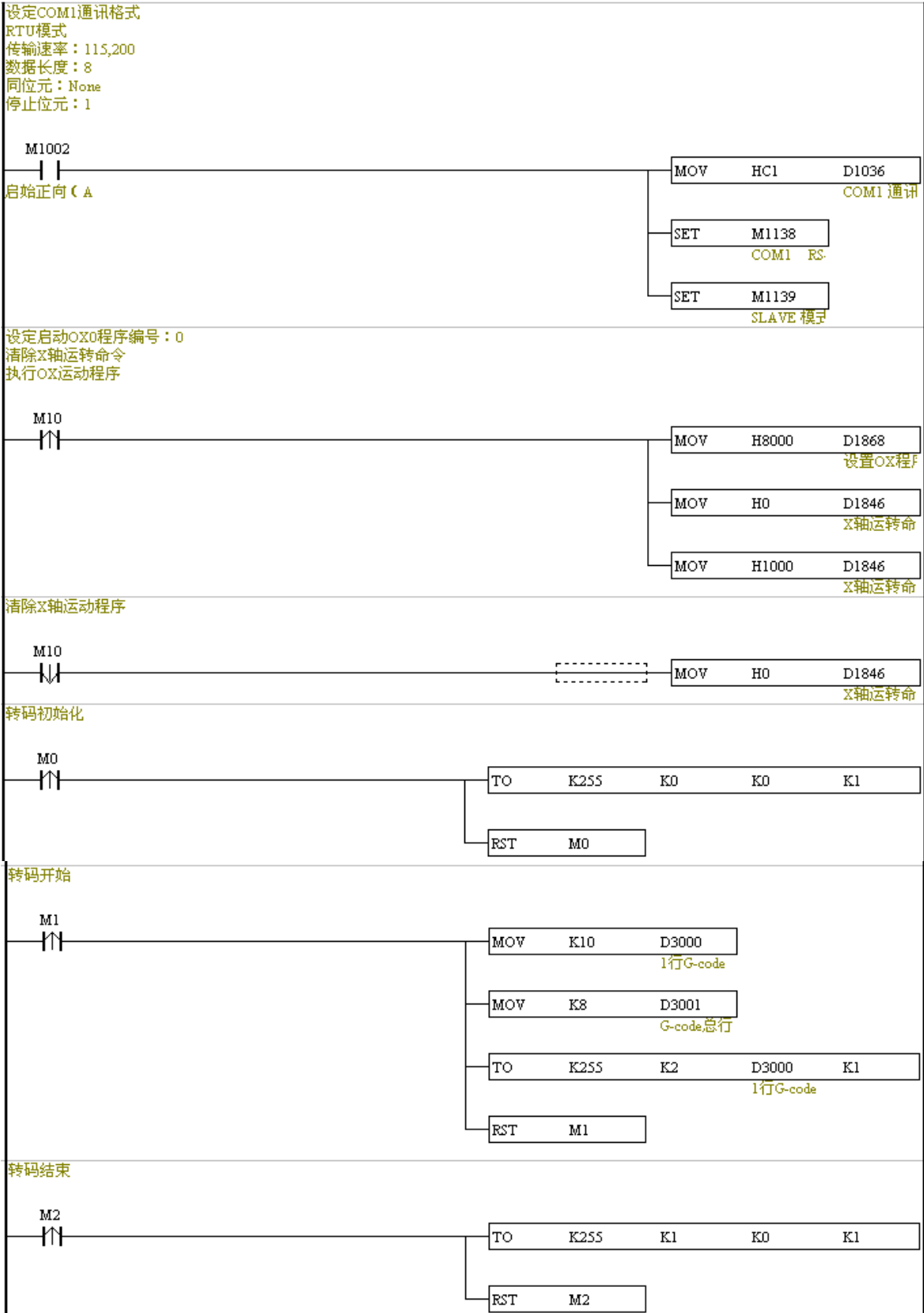
- 编写人机接口程序，在 HMI 画面上输入 G-code 指令后，下载至 20PM 的 OX0 运动子程序中。输入指令如下所示：


```
G1 X2000.0 F20.0
G1 Y2000.0
G1 X0.0
G1 Y0.0
```
- 使用 20PM 的 COM1 与 HMI 的 COM1 通讯，通讯格式设定为 RTU 模式,115200,8,N,1。

【装置说明】

PLC 装置	说 明
M0	转码初始化动作
M1	进行转码
M2	转码完毕数据传送，确认转码结果是否正确
M10	执行 OX0 程序

【控制程序】



3

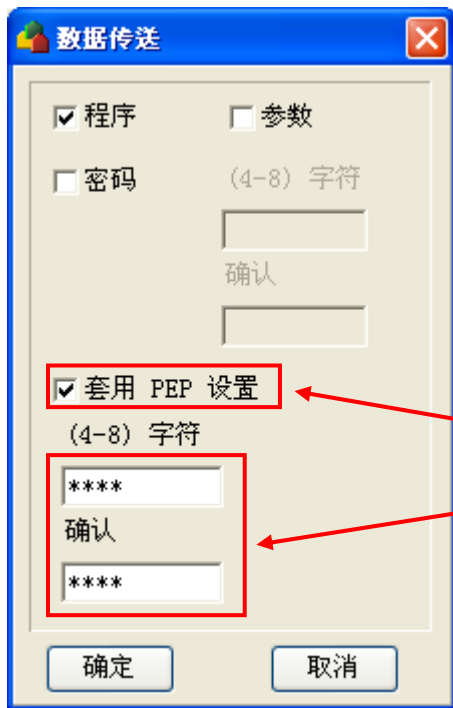
【操作步骤】

1. DVP-PM 操作步骤

- a 使用通讯线连接 20PM 的 COM1 与 HMI 的 COM1。
- b 程序编译完毕后，下载至 PM 当中，并启动程序，下载前需先设定 PEP 保护 O100 程序



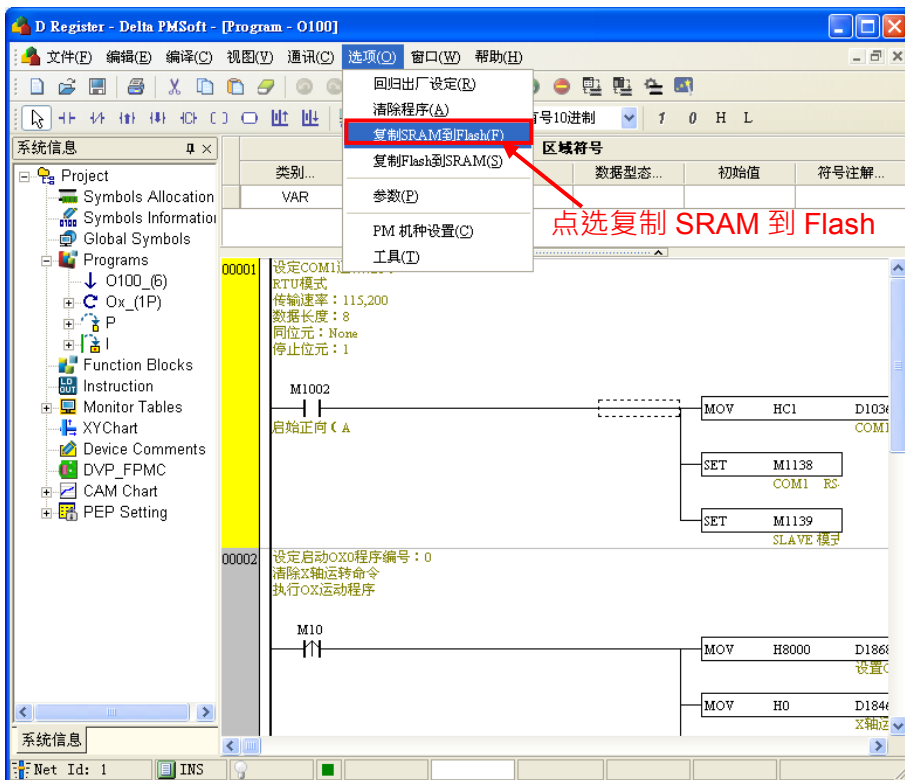
- c 文件传送，勾选“套用 PEP 设定”，下载完毕后启动 O100 程序。由于程序中已设定 COM1 为 RTU 模式，COM2 为 ASCII 模式，因此若想同时监控 PMSoft 程序需透过需透过转接器将 COM2 的 RS458 转为 USB 与计算机连接（可选用台达 VFD-USB01 RS485/USB 通讯接口）。



3

d 执行”

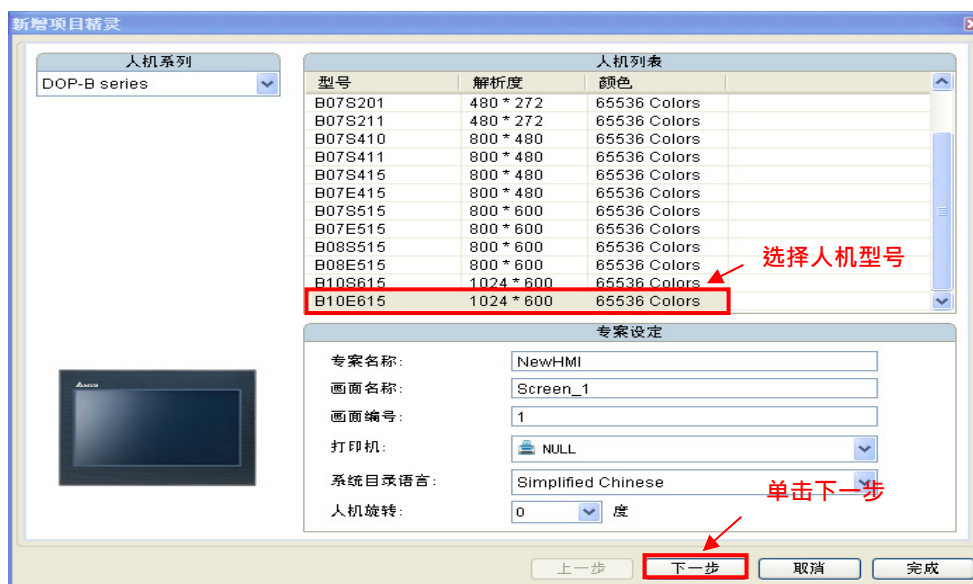
选项” → ”SRAM 复制到 FLASH” 步骤，将程序复制到 FLASH 当中。



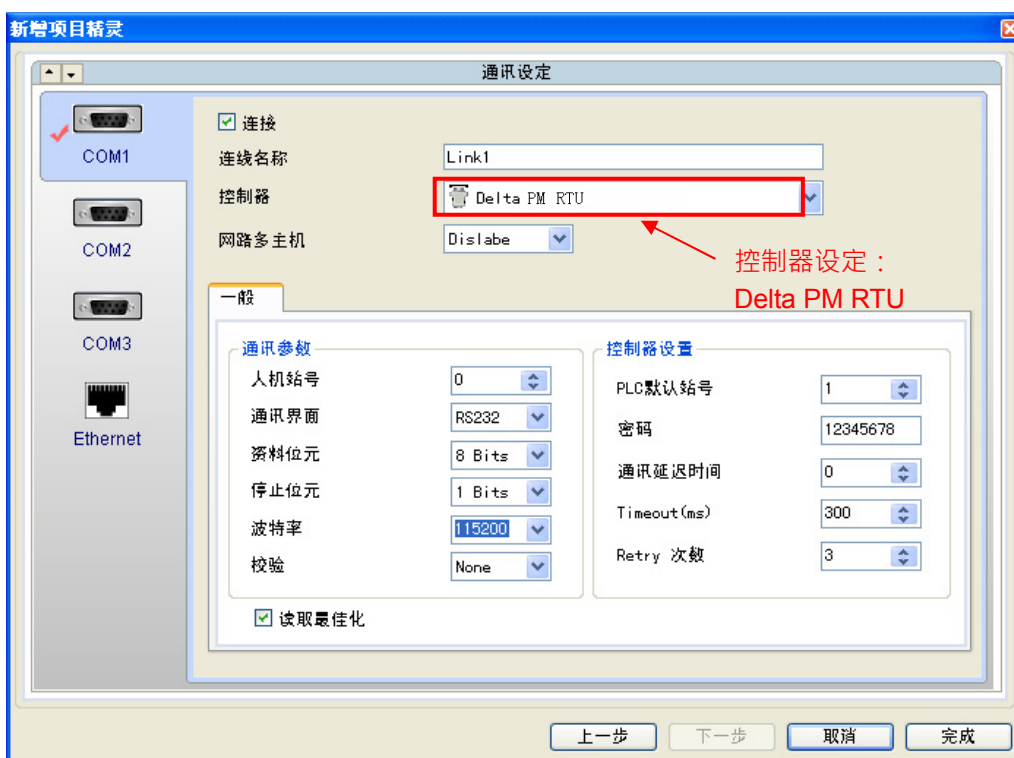
e 使用通讯线连接 PM COM1 与 HMI COM1；将开关 MANU 切换至 AUTO，切换至 AUTO 后 COM1 通讯格式将为 RTU 模式。

2. 编译 HMI 程序画面与相关设定

- a. 点击工具列中“文件”→“新建”。依使用的人机机型作设定，在此以 B10E615 为例，点击下一步进行通讯设定。

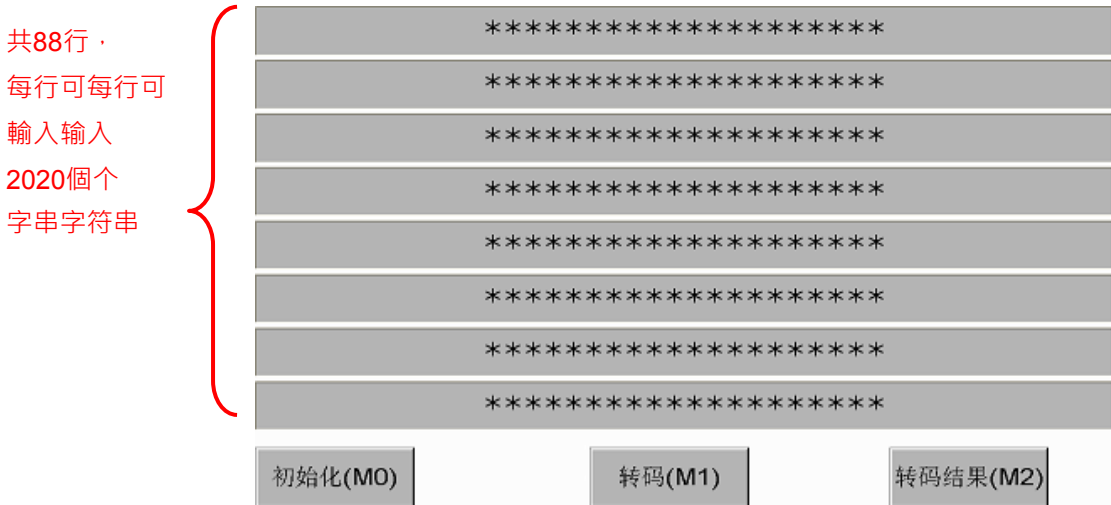


- b. 通讯设定，在此使用 HMI 的 COM1 作为与 20PM 的通讯口。在控制器中选择 "Delta PM RTU"。HMI 通讯格式为 115200, 8, N, 1。PLC 站号设定为 1。



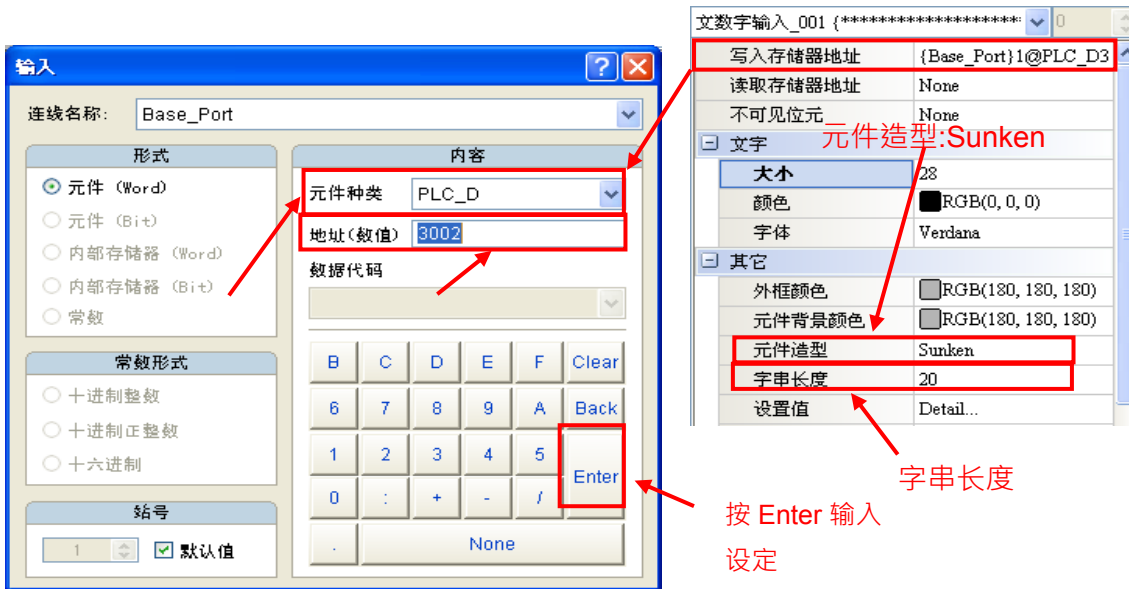
3

c. 编辑人机接口的画面如下：



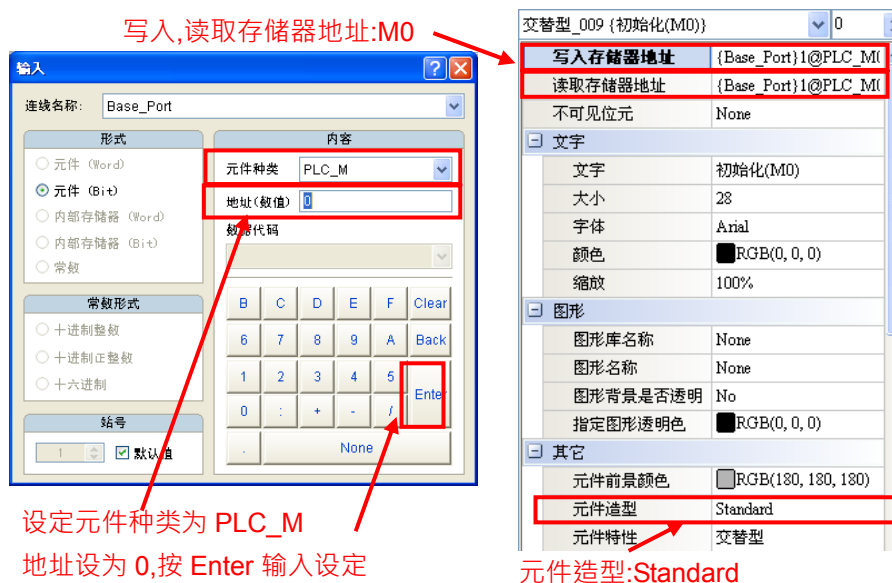
d. 规划程序：

- i. 新增元件”文数字输入” →在属性表窗口中”写入存储器地址” 输入该元件的PLC 地址为 D3002(如下图所示)→设定元件造型为 Sunen→设定字符串长度为 20。



- ii. 依照(i)的方式依序再新增 7 个”文数字输入” → 在属性表窗口中”写入存储器地址” 分别输入该元件的 PLC 地址为：D3012、D3022、D3032、D3042、D3052、D3062 及 D3072 →”设定元件造型” 均为 Sunen → 设定字符串长度为 20。因此画面上共有 8 个文数字输入。
- iii. 新增元件”交替型按钮” → 在属性表窗口中”写入存储器地址” 输入该元件的 PLC 地址为 M0 →设定”读取存储器地址” 输入该元件的 PLC 地址为 M0 → 文字显示为初始化(M0) → 设定元件造型为 Standard。

3



- iv、依照(iii)的方式依序再新增 3 个元件“交替型按钮” → 在属性表窗口中“写入存储器地址”分别输入该元件的 PLC 地址为：M1 与 M2 → 设定“读取存储器地址”分别输入该元件的 PLC 地址为：M1 与 M2 → 文字显示分别写入为：转码(M1)、转码结果(M2) → 设定元件造型均为 Standard。因此画面上共有 3 个交替型按钮。

- e. 将人机程序编译后，下载至 HMI 当中。
- f. 若 PLC 与人机接口通讯联机错误时，人机接口会出现警告信号，依其警告信号排除问题，请参考人机接口使用手册。

3. 执行步骤

- a. 在人机页面上依序输入欲执行的 G-Code 后，点选按钮
- i、 『初始化(M0)』。
 - ii、 『转码(M1)』。
 - iii、 『转码结果(M2)』执行 G-code 下载。

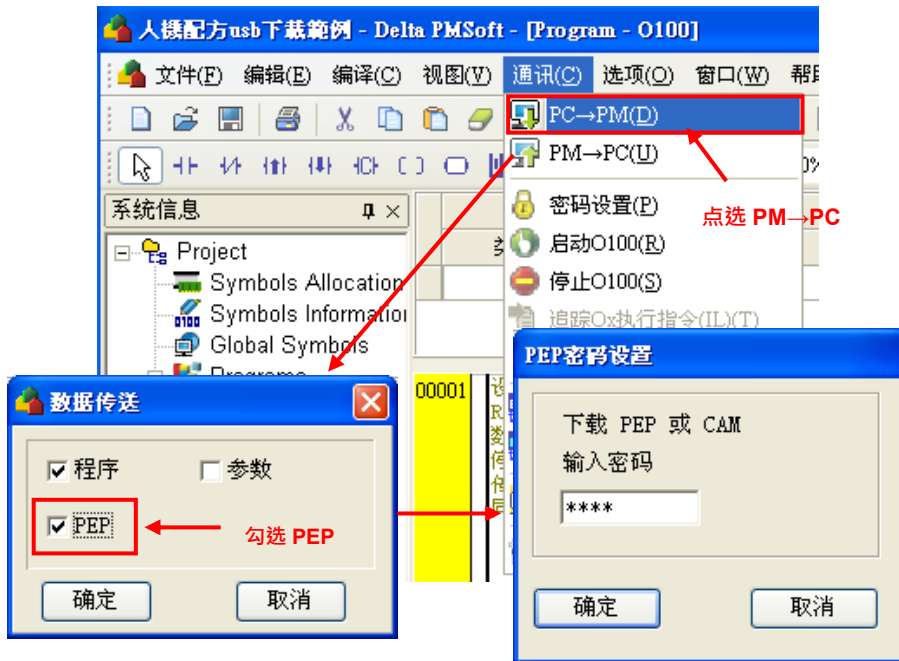


- iv、于 HMI 下载 G-code 后，在 PMSoft 监控模式下，查看是否下载完成。开启 PMSoft 监控表查看转码结果。若转码成功，则 D3000 = 10，D3001 = 8；D3002~D3011 为转换后第 1 行 G-code，D3012~D3021 为第 2 行转换后 G-code，依此类推至第 8 行。若转码失败，则 D3000 = HFFFF。

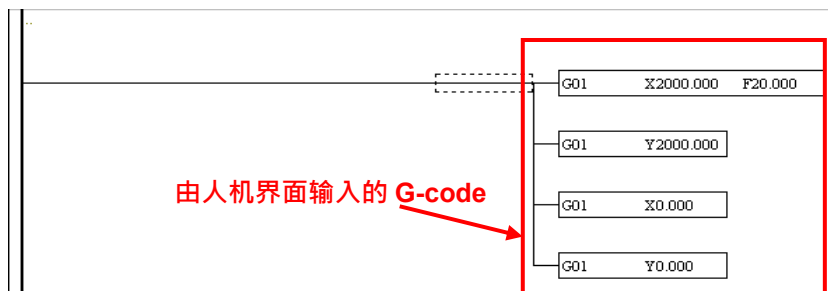
装置	数值型态	值	批注
D3000	d16s		1行G-code可写入word
D3001	d16u		G-code总行数
人机介面中第一行 G-code			
D3002	d16s		
D3003	d16s		
D3004	d16s		
D3005	d16s		
D3006	d16s		
D3007	d16s		
D3008	d16s		
D3009	d16s		
D3010	d16s		
D3011	d16s		

3

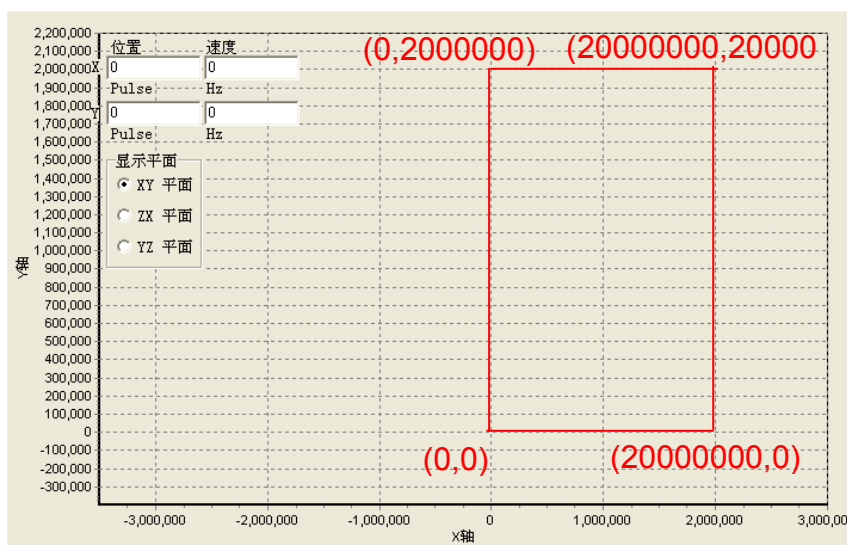
- v、使用通讯线连接 PM 的 COM1 与计算机；点选“PM→PC”按钮上载 PM 程序，数据传送设定请勾选“程序”与“PEP”两个选项；并输入 PEP 密码。



- vi、在上载的程序中可于 OX0 运动子程序中看到在人机编辑的 G-Code 已经下载至 PM 当中，如下图所示。



vii、Set M10 执行 OX0 运动程序，监看 X-Y Chart 可得到下图图形。



3

3.7 GNC 应用-使用 HMI 配方方式透过 USB Disk 下载



【范例说明】

1. 透过 HMI 传输 G-code 文件至 20PM 的方式有两种：
 - a. 使用 USB Flash 储存装置储存 G-code 文件，在 HMI 上选取该档后传输至 20PM 中执行。
 - b. 在 HMI 上直接编译输入 G-Code 指令，经 HMI 转换为配方格式后，传输至 20PM 当中执行。
2. 若已有 G-code 文件，使用者可使用 G-CodeTool.exe 进行数据转换，将 G-code 文件转换为配方格式后，再将该档加载 HMI 的配方设定当中，传输至 20PM。
3. G-code 文件会传输至 20PM 的 OX 运动子程序区，在传输之前使用者需启动 PEP 保护的方式将主程序 O100 下载至 20PM 当中；传输完毕再将主程序与 OX 程序读出，即可在 OX 运动子程序中看到方才下载的 G-code。
4. 由于利用人机配方的方式下载，其 USB 内随身碟需为 CSV 或 RCP 档。
5. PM 规划特殊模块 K255 作为 G-code 转码用；使用者通过读取/写入 K255 模块来进行 G-code 转码以及监看转码结果。G-code 转码寄存器功能如下表所示：

CR#编号	寄存器功能	数据型态	寄存器深度
0	转码动作初始化	Word	1
1	转码结果	Word	1
2	进行转码	Word	n

各控制寄存器说明如下：

CR#0：转码动作初始化

欲从人机或其它装置当中接收 G-code 数据之前，设定此寄存器进行转码动作初始化。

CR#1：转码结果

当人机中已无 G-code 待传时，写入该寄存器结束转码。当使用 TO K255 K1 K 0 K 1 转码后，如有错误则 CR#2 的位置 1 会显示 0xffff，位置 2 会显示错误列数；如正确则 CR#2 的位置 1 则会显示一行 G-Code 的 D Register 数量，而位置 2 开始至最后一行 G-Code，为过滤后 G 码的 ASCII 码。

CR#2：转码进行

设定此寄存器并指定转码后数据放置的位置，格式如下所示：

位置	数据	数据格式	说明
深度 1	一行 G-Code 可输入的 WORD 数	整数	
深度 2	G 码列数	整数	
深度 3~n	转码后的数据	整数	<ul style="list-style-type: none"> ■ 转码后的数据，深度为(一行 G-Code 的数量×列数)+1 ■ 转码后，如有错误则深度 1 的内容= 0xffff，深度 2 的内容= 错误列数 ■ 转码后，如结果正确，则深度 3~n 的内容=转码后的数据

【控制需求】

1. 将 Delta Log 的 G-code 文件，文件大小为 4.17KB，利用 G-code Tool 转为 CSV 档，再利用 DOPSoft 将此 CSV 档开启。
2. 利用 DOPSoft 开启后，再另存档名为 recipe.csv，将文件放至随身碟中，路径为 HMI\HMI-000\recipe.csv
3. 将随身碟插入人机接口的 USB 插槽中读取文件，并下载至 20PM，绘出 Delta Log 图形。

【装置说明】

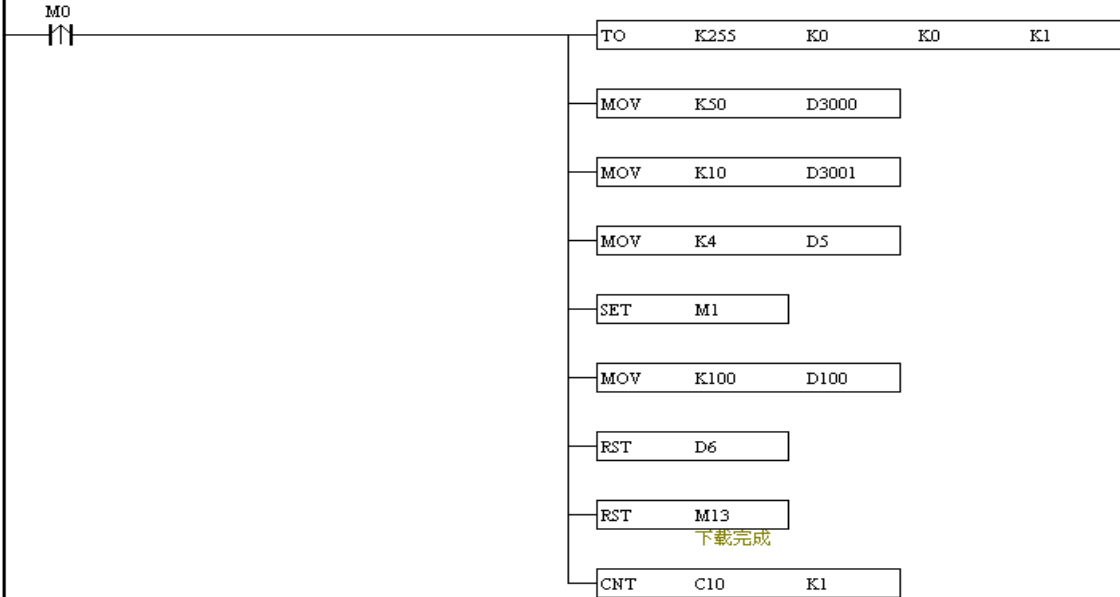
PLC 装置		说 明
PMSOft 软件接口	M0	转码初始化动作
	M1	转码进行
	M2	配方组别更换标志
	M3	启动配方入
	M10	执行转码结果
	M12	转码结果完成标志
	M13	G-code 下载完成标志

【控制程序】

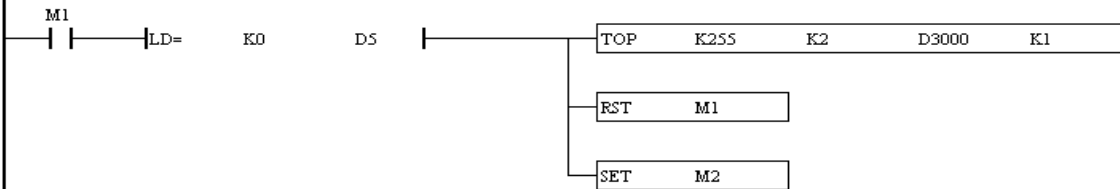
设定COM1
RTU模式
数据长度：8
停止位元：1
传输速率：115200
同位元：None



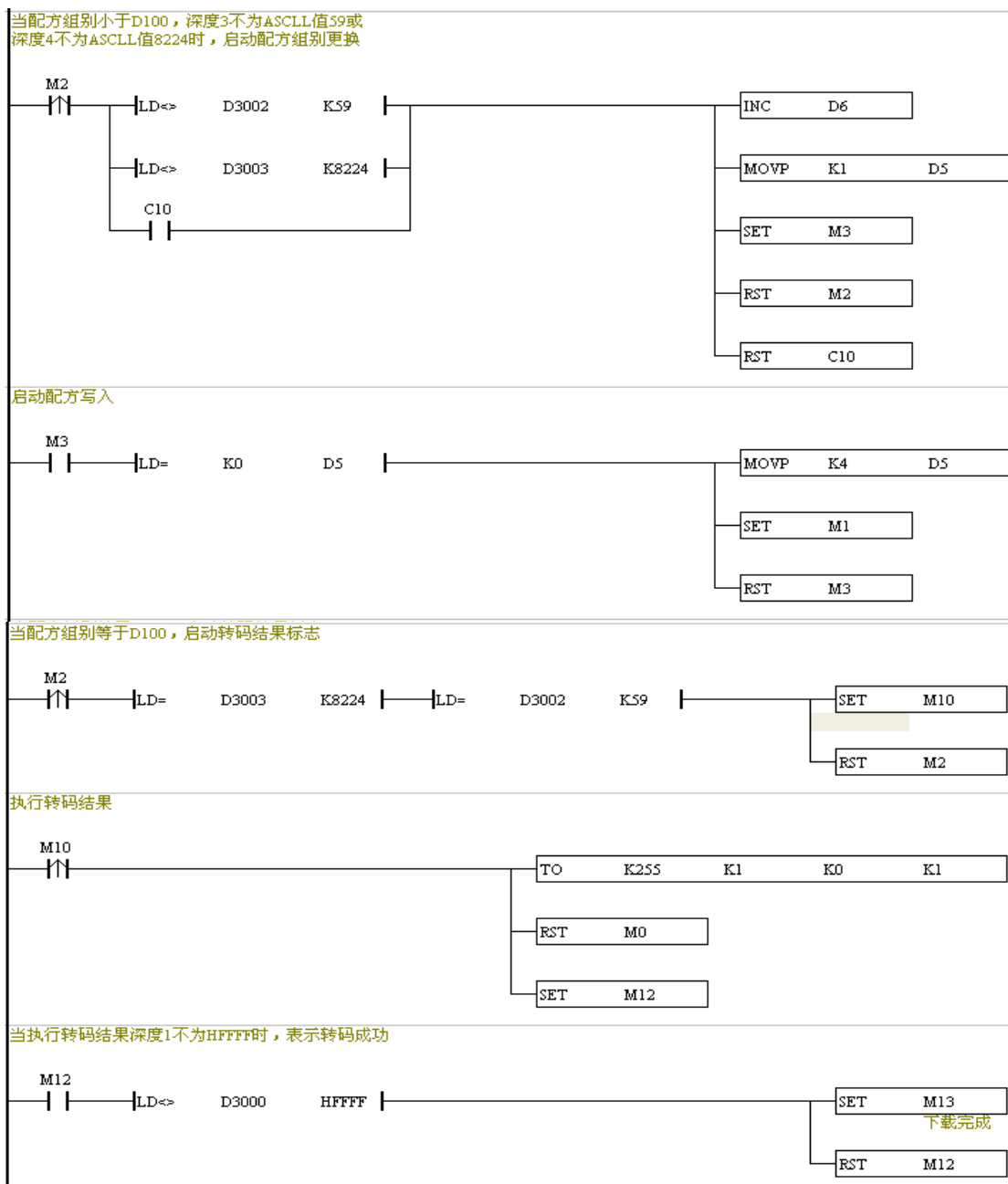
执行初始化
指定配方大小：
D3000=K50 一行G-code容纳100个字符串
D3001=K10 一次执行10行G-code
D5=K4 启动配方写入
D100 = K100 设定下载配方组数



执行转码



3

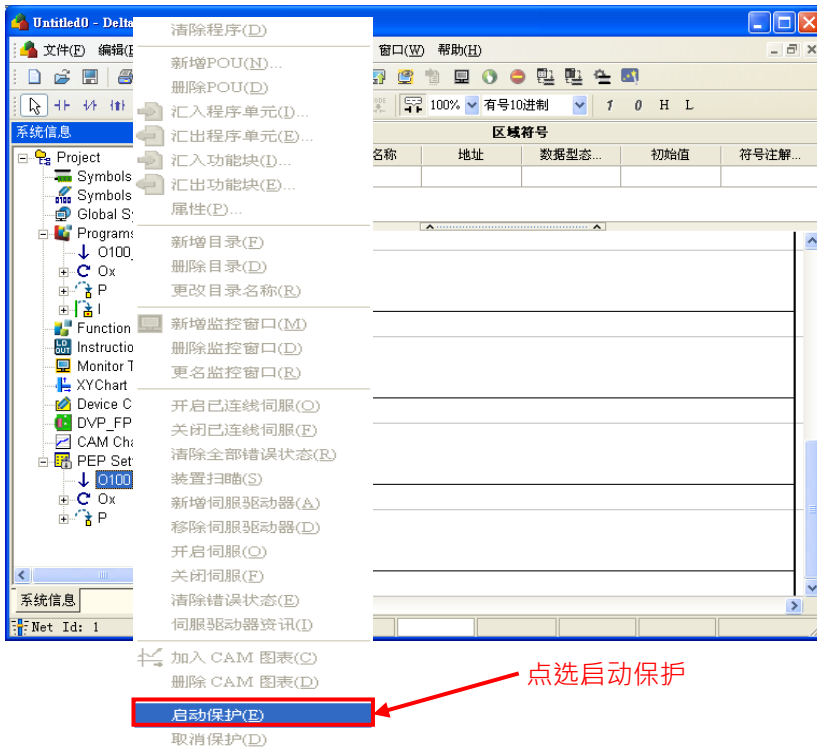


3

【操作步骤】

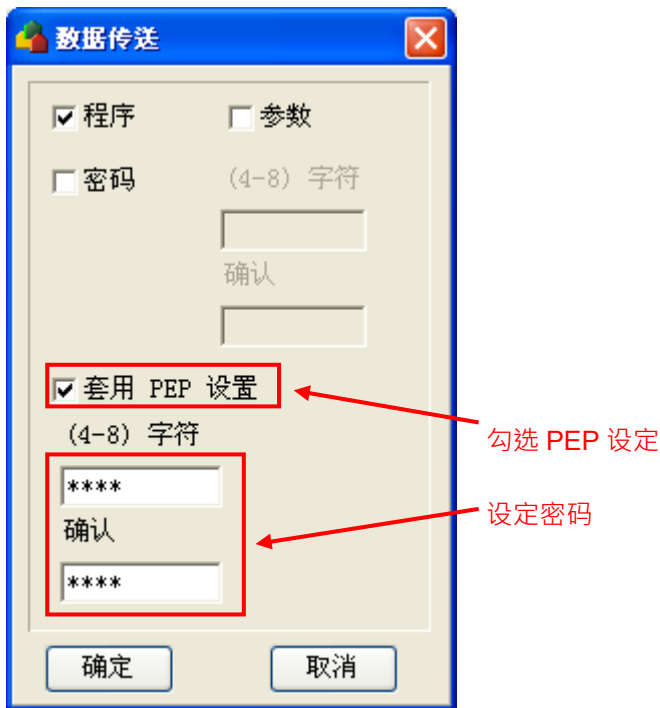
1. DVP-PM 操作步骤

- a 使用通讯线连接 20PM 的 COM1 与 HMI 的 COM1。
- b 程序编译完毕后，下载至 PM 当中，并启动程序，下载前需先设定 PEP 保护 O100 程序



3

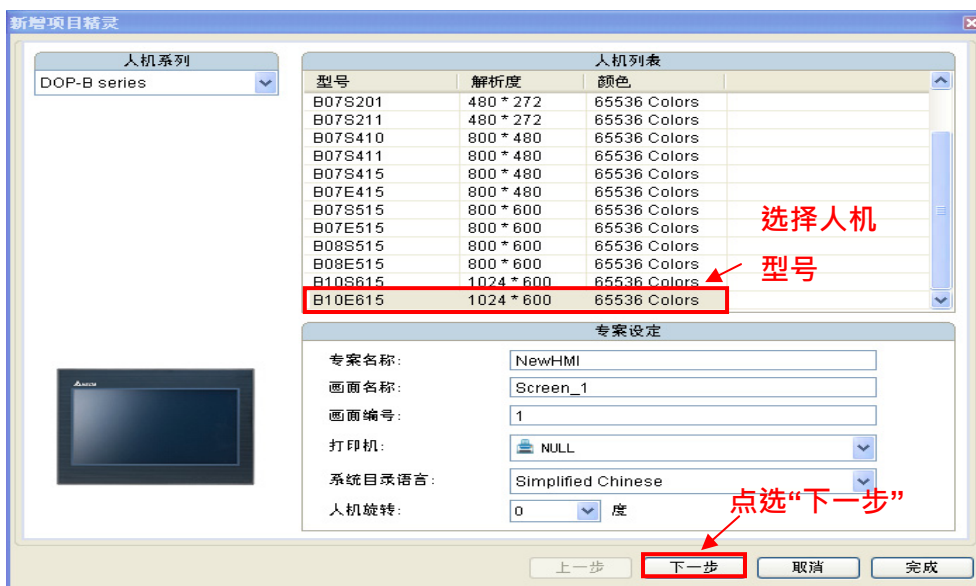
- c 数据传送，勾选“套用 PEP 设置”，下载完毕后启动 O100 程序。由于程序中已设定 COM1 为 RTU 模式，COM2 为 ASCII 模式，因此若想同时监控 PMSoft 程序需透过转接器将 COM2 的 RS485 转为 USB 与计算机连接（可选用台达 VFD-USB01 RS485/USB 通讯接口）。



2. 编译 HMI 程序画面与相关设定

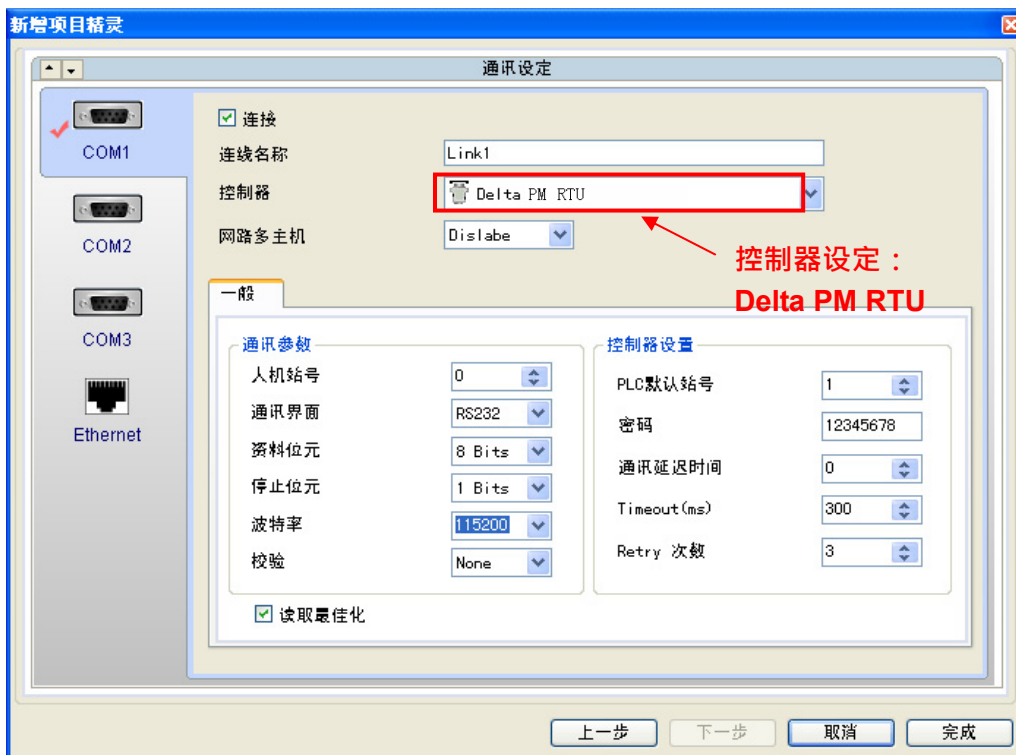
- a. 点选工具列中“文件” → “新建”。依使用的人机机型作设定，在此以 B10E615 为例，点选

下一步进行通讯设定。

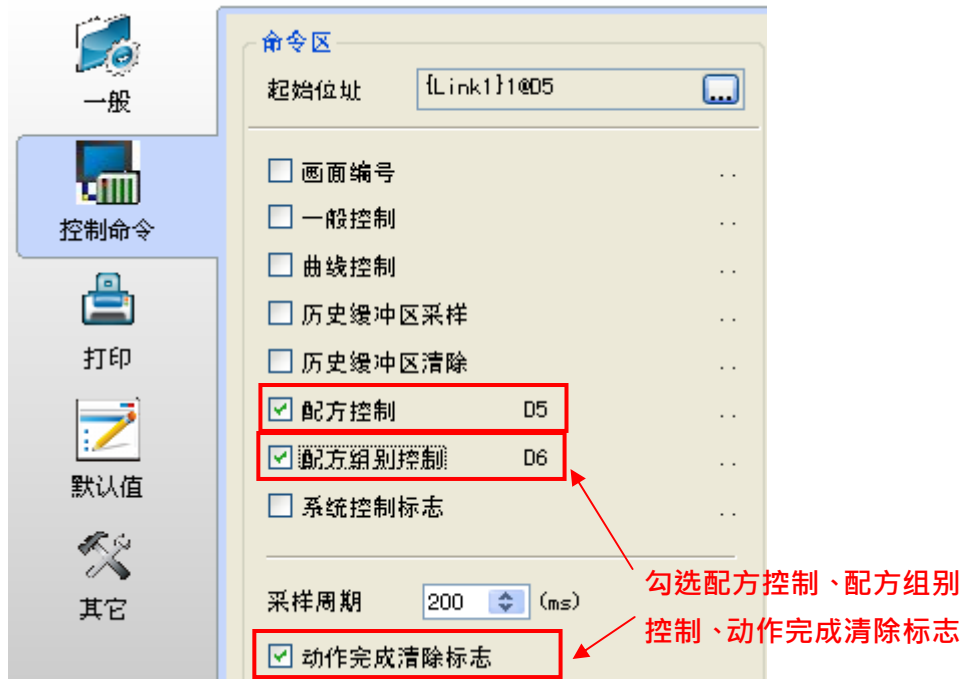


- b. 通讯设定，在此使用 HMI 的 COM1 作为与 20PM 的通讯口。在控制器中选择 "Delta PM RTU"。HMI 通讯格式为 115200, 8, N, 1。PLC 站号设定为 1。

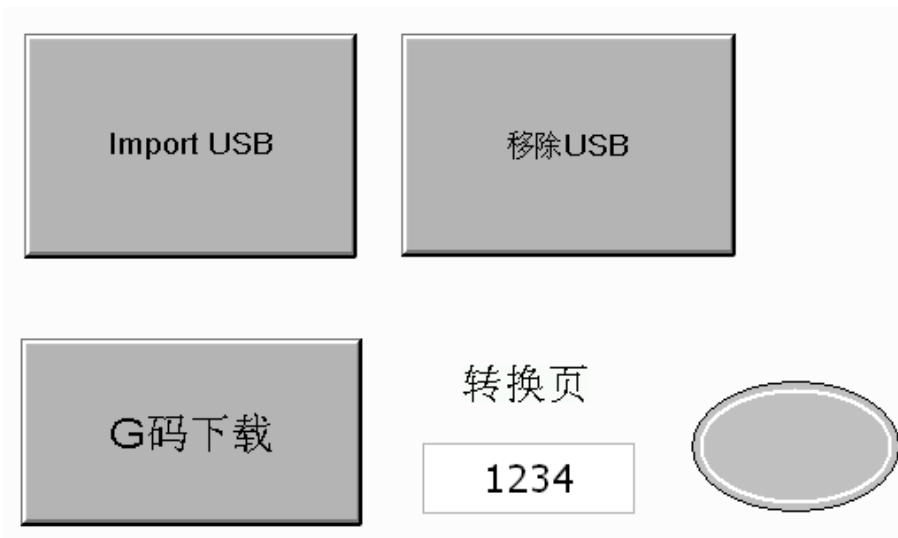
3



- c. 设定控制命令区。点选”选项” →”设置模块参数” →”控制命令” ，起启地址，设定为 PLC 的 D5，勾选，”配方控制”、”配方组别控制” 与”动作完成清除标志” 。



- d. 编辑人机接口的画面如下：



- e. 规划程序：
 - l. 新增元件”移除储存媒体” →在属性表窗口中『存取种类』设定为 USB Disk (如下图所示)

元件前景颜色	RGB(180, 180, 180)
元件造型	Standard
元件特性	移除储存媒体
使用者权限	0
生效位元	None
生效准位	On
启用确认视窗	No
存取种类	USB Disk
宏	
运行前宏	0
运行后宏	0
位置	
X	361
Y	112
Z	100

设定为 USB Disk

II. 新增元件”汇入/汇出配方” → 在属性表窗口中”运行动作” 设定为 Import (如下图所示)。

生效位元	None
生效准位	On
启用确认视窗	No
运行动作	Import
存取种类	USB Disk
宏	
运行前宏	0
运行后宏	0

设定为 Import

3

III. 新增元件”交替型按钮” → 在属性表窗口中”写入存储器地址” 输入该元件的 PLC 地址为 M0 → 设定”读取存储器地址” 输入该元件的 PLC 地址为 M0 → 文字显示 :G 码下载 (M0) → 设定元件造型为 Standard。

写入存储器地址	{Base_Port}1@PLC_M0
读取存储器地址	{Base_Port}1@PLC_M0
不可见位元	None
文字	
文字	G码下载
大小	24
字体	Arial
颜色	RGB(0, 0, 0)
缩放	100%
图形	
图形库名称	None
图形名称	None
图形背景是否透明	No
指定图形透明色	RGB(0, 0, 0)
其它	
元件前景颜色	RGB(180, 180, 180)
元件造型	Standard
元件特性	交替型
是否闪烁	No

设定元件种类为 PLC_M
地址设为 0,按 Enter 输入设定

写入,读取存储器地址:M0

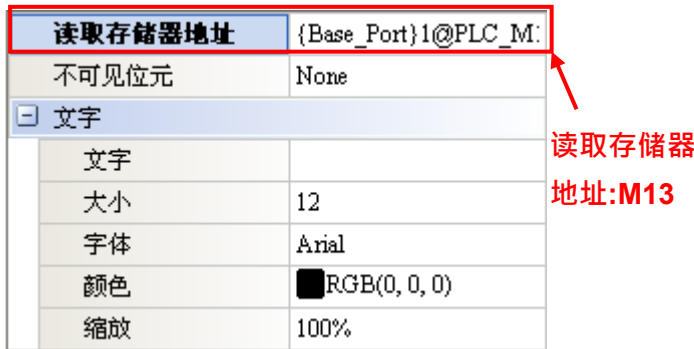
元件类型:Standard

IV. 新增元件”数值显示” → 在属性表窗口中→”读取存储器地址” 设定为 RCPNO。



f. 新增元件”状态指示灯” → 在属性表窗口中”写入存储器地址” 设定该元件 PLC 地址为 M13。

3



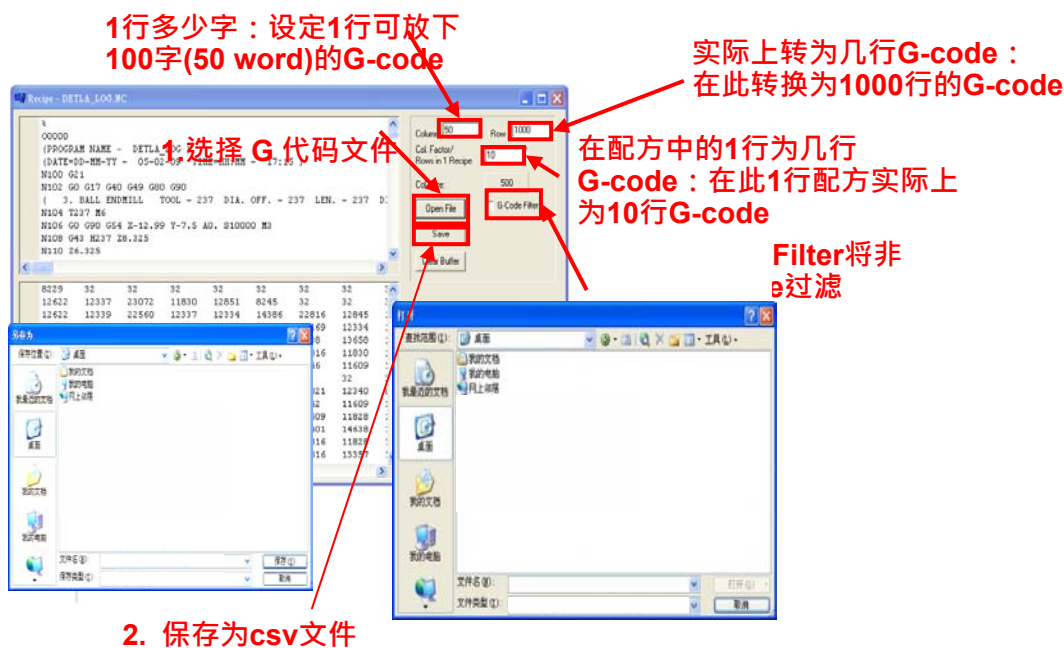
- g. 将人机程序编译后，下载至 HMI 当中。
- h. 若 PLC 与人机接口通讯联机错误时，人机接口会出现警告信号，依其警告信号排除问题，请参考人机接口使用手册。

3. G-Code Tool 使用说明

利用 G-Code Tool 将欲下载的 G-code 档转为 CSV 档，参数设定说明如下：

- a. Column：一行 G-code 可放下多少字，在此设定为 50 (words)。
- b. Row：欲转换的列数，设定为 1,000 列。
- c. Col. Factor/ Rows in 1 Recipe：设定于配方中的一行为多少行的 G-code，在此设定为 10。
- d. G-code Filter：可将非支援的 G-code 滤除。

在此将 **G-code Filter** 勾起后转换出的 csv 档 共有 500 行 · 100 列 将转好的文件存为 recipe.csv。

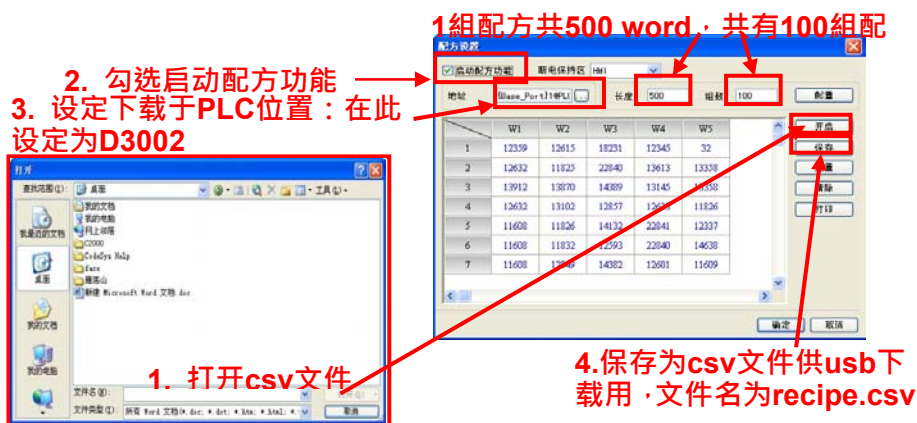


2. 保存为csv文件

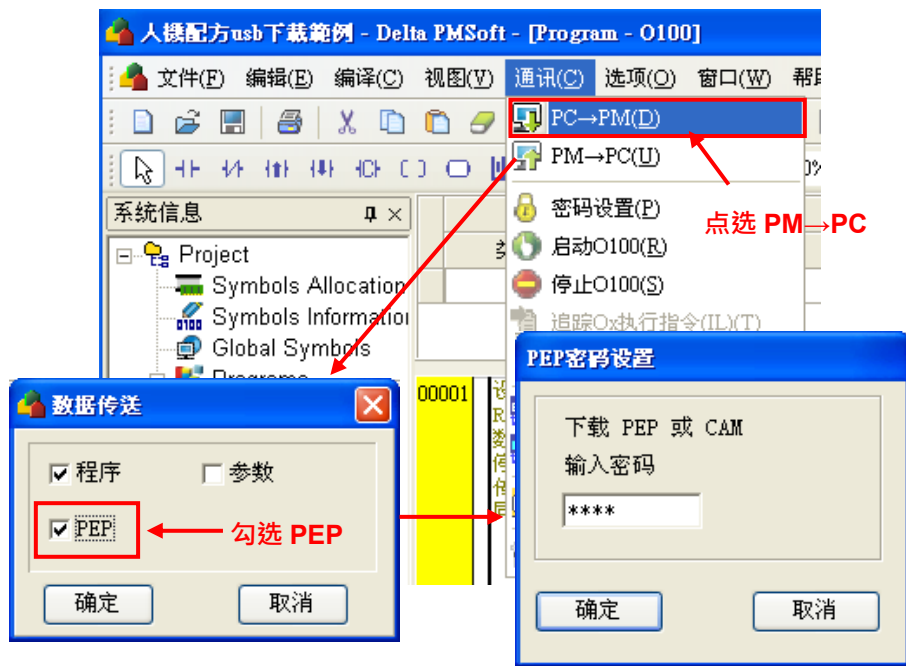
4. 操作步骤

- a. 开启 DOPSoft 点选”选项” →”配方” →”配方设置”，将选取先前的 recipe.csv 文件，勾选启动配方功能。地址设定 PLC 的 D3002(设定与 CR#2 深度 3 相同的寄存器)。设定完成后储存文件，将原先文件覆盖即可。将此 recipe.csv 文件放至随身碟 HMI\HMI-000\数据夹底下。

3

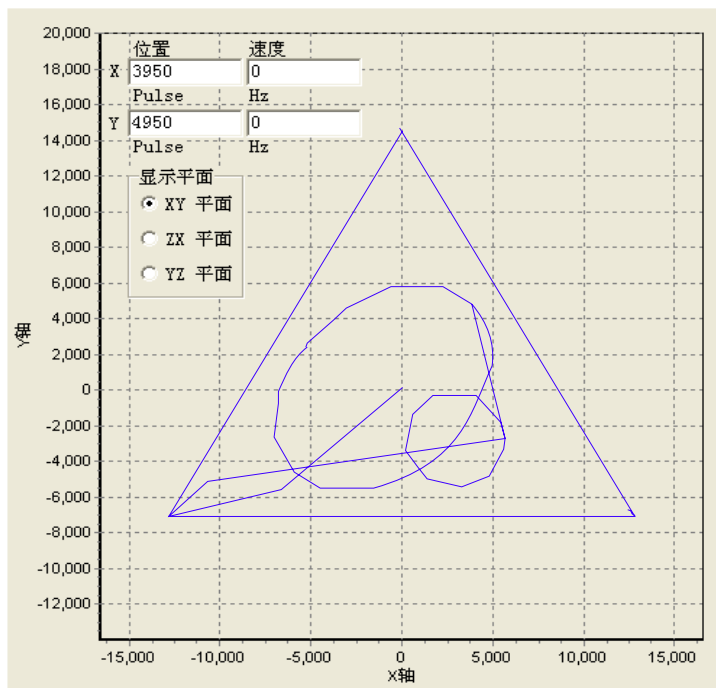


- b. 将 USB Disk 插至人机接口插槽中，点选画面中 Import USB 按钮，此时会将 recipe.csv 文件传至人机界面中。
- c. 点选”G 码下载” 按钮，此时会先执行初始化指令，接着执行转码进行。
- d. 转码进行执行时会依指 D5 控制人机是否换页(D5=K1)或是进行配方写入(D5=K4)，换页时依照 D6 进行换页。下载时转换页会显示目前下载至第几页的 G-code。下载完成后，下载完成指示灯会亮起绿色的灯号，若下载失败，则不会有任何灯号。
- e. 下载 G-code 完成后使用通讯线连接 PM 的 COM1 与计算机；点选”PM→PC” 按钮上载 PM 程序，数据传送设定请勾选”程序” 与”PEP” 两个选项；并输入 PEP 密码。



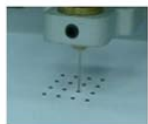
3

- f. 在上载的程序中可于 OX0 运动子程序中看到在人机编辑的 G-Code 已经下载至 PM 当中，如下图所示。
- g. 在监控表设定 D1868=H4000 与 D1846=H1000，监看 X-Y Chart 可得到下图图形。

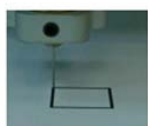


3.8 点胶模式

单点点胶



矩形点胶

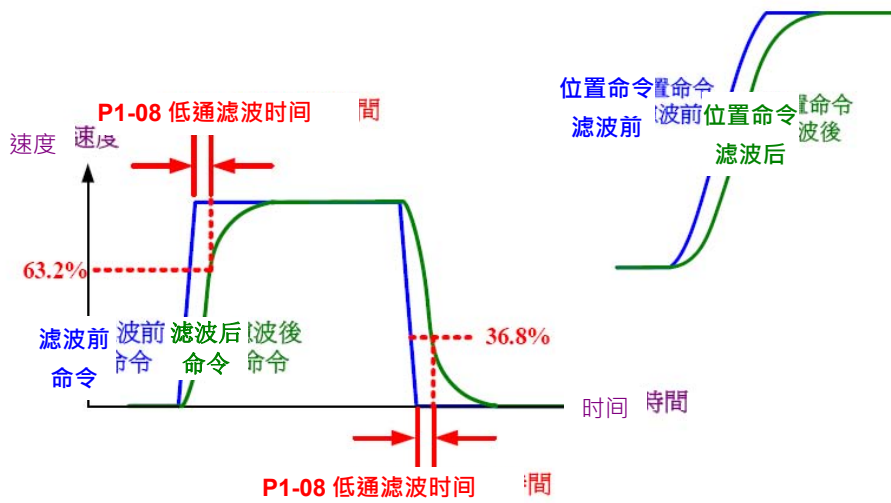


【范例说明】

1. 因应点胶的功能需求，DVP-20PM00M 独立三轴输出执行三维点胶模式时，可高速、等速平稳移动，达到涂胶量均匀稳定，避免运动中的停顿导致点胶不均匀与溢胶现象。
2. 20PM 的点胶模式将 G-code 数据预读至电子凸轮数据表中，然后执行电子凸轮模式，输出 CAM Table 数据。于 1 个 CAM Table 内最大可储存的 G-code 指令为 500 个(扣掉开头及结束两组数据)。目前支持的指令：G00、G01、G04 和 M code(只支持 after mode)指令。
3. 配合台达伺服驱动器 ASDA-A2 与台达伺服电机 ECMAC 作为三轴涂胶平台移动机构输出，可于伺服中设定位置平滑常数让输出更加平滑稳定。
4. 点胶模式的设定参数如以下所示：

轴	点胶工作模式	
	装置	设定值
X	D1847	Bit 12 为 On: 启动点胶工作模式
Y	D1927	
Z	D2007	

5. 在点胶模式下，欲使行走的路径较为平滑，可开启伺服 ASDA-A2，设定伺服位置平滑常数 P1-08，其参数设定值范围为 5~8，依实际机构调整适当值。调整低通滤波器可过滤高频命令，经调整后的命令会变得较为平滑，在输出时也较为稳定。



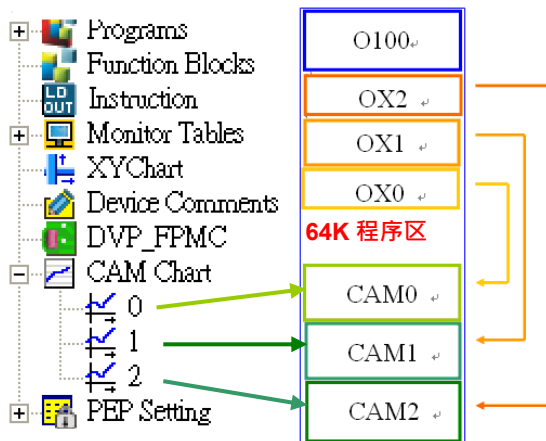
6. 开启 CAM Table 空间 :使用者依需求设定 CAM Table 分辨率,如点胶轨迹 OX0 程序中需要 500 行指令(包含 G04、M code 指令),则 CAM Chart 0 分辨率需要设定为 1512 $((500 + 4) \times 3)$, 如下图所示,OX1 或 OX2 以此类推。点胶模式目前单一 OXn (n=0~2)。

※目前点胶模式下最大支持 500 行 G-code 指令。

3

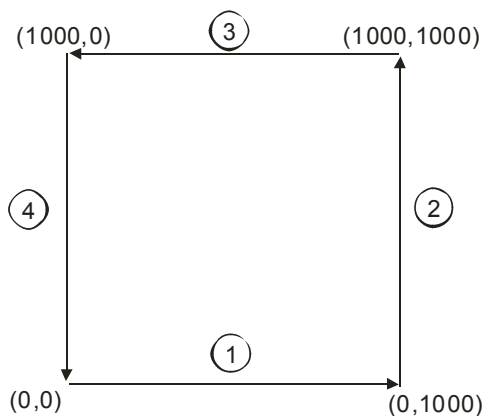


7. CAM Table 数据填入 : 将 OXn (n=0~2)程序中 G/M code 数据放入对应 CAM Table。



【控制要求】

1. 本范例示范的点胶轨迹如下图所示：



【元件说明】

PLC 装置		说明
PMSoft 软件接口	M1	伺服启动开关
	M2	伺服异常复位开关
	M7	伺服紧急停止开关
	M3	将 CAM 表信息取回至寄存器

3

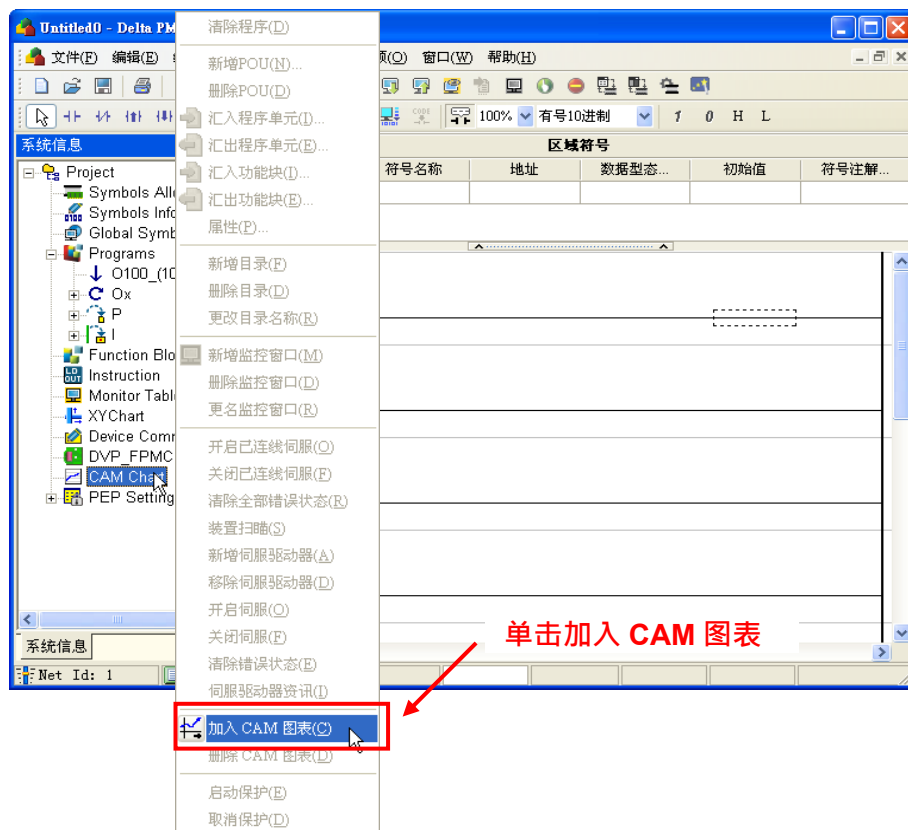
【控制程序】

■ O100 主程序



【操作说明】

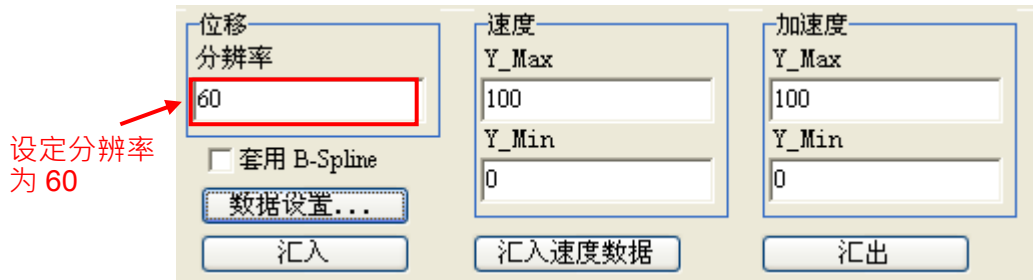
1. 开启 PMSOft，选择左方工具列上 CAM Chart，在 CAM Chart 上点选择“加入 CAM 图表”，新增一个 CAM Chart 0。



2. 计算 CAM Chart 0 所需的分辨率，在点胶轨迹中目前 OX0 总行数为 6 行，再加上开头预留 1 行及结束预留 3 行，单一轴所需数据点数为 8 行，而三轴所需少数数据点数为 30 行，因此于 CAM TABLE 分辨率设定不得低于 30，在此设定为 60。

目前 G-code 行数		6
.各轴所需数据点数	X	1+6+3
	Y	1+6+3
	Z	1+6+3
CAM Table 分辨率设定		30

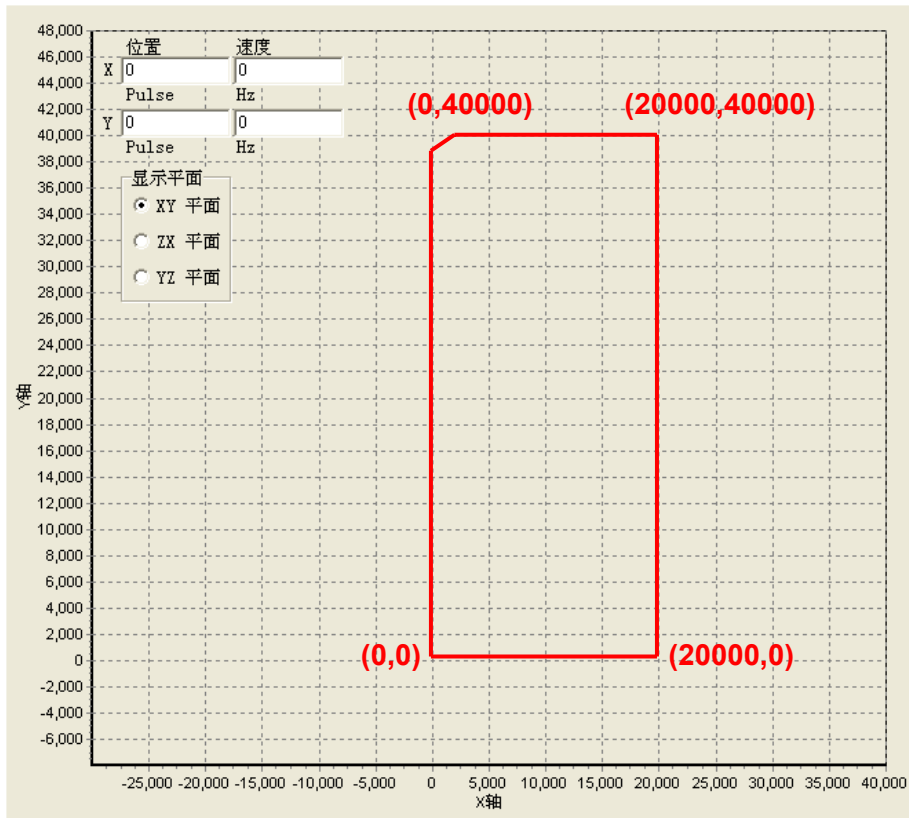
3



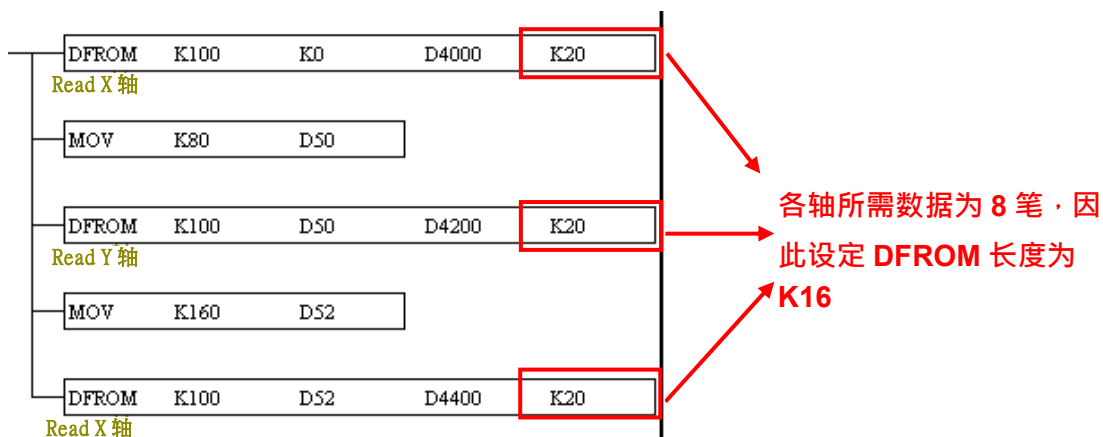
设定分辨率为 60

3. 下载程序后执行，Set M1 设定三轴工作模式为点胶模式。
4. Set M2 执行 OX0 副程序，将 OX0 的 G-code 指令预读至 CAM Chart 0。
5. Set M7 选择 CAM Chart0 并启动电子凸轮模式；从 X-Y Chart 可检视目前 PM 输出路径如下所示。

3



6. 读取 Cam Table 数据于一般寄存器其单轴单笔数据中包含速度与位置信息，因此单笔数据需 4 words 显示。在设定 DFROM 的长度上，以此范例为例共有 6 行 G-code，外加头尾 4 笔数据共需 10 笔数据，因此在 DFROM 长度设定为 K20。



7. Set M3 即可读取 CAM Chart 0 的数据，如下表所示，D4000~D4030 为 X 轴输出曲线，D4200~D4230 为 Y 轴输出曲线，D4400~D4430 为 Z 轴输出曲线。

装置	数值型... 值	装置	数值型... 值	装置	数值型... 值
D4000	float 0	D4200	float 0	D4400	float 0
D4002	float 0	D4202	float 0	D4402	float 0
D4004	float 10000	D4204	float -1	D4404	float -1
D4006	float 20000	D4206	float 0	D4406	float 0
D4008	float -2	D4208	float -2	D4408	float -2
D4010	float 10	D4210	float 10	D4410	float 10
D4012	float -1	D4212	float 10000	D4412	float -1
D4014	float 0	D4214	float 40000	D4414	float 0
D4016	float -2	D4216	float -2	D4416	float -2
D4018	float 12	D4218	float 12	D4418	float 12
D4020	float 10000	D4220	float -1	D4420	float -1
D4022	float 0	D4222	float 0	D4422	float 0
D4024	float -1	D4224	float 10000	D4424	float -1
D4026	float 0	D4226	float 0	D4426	float 0
D4028	float -2	D4228	float -2	D4428	float -2
D4030	float 2	D4230	float 2	D4430	float 2
D4032	float 0	D4232	float 0	D4432	float 0
D4034	float 0	D4234	float 0	D4434	float 0
D4036	float 10	D4236	float 10	D4436	float 10
D4038	float 0	D4238	float 0	D4438	float 0

开始数据

结束数据

X轴数据 Y轴数据 Z轴数据

3

MEMO

3

4

第4章 其它应用

目录

- 4.1 中断应用**
- 4.2 计数器应用**
- 4.3 定时器应用**
- 4.4 以 20PM作为从机应用**
- 4.5 PWM应用-水闸门控制程序**
- 4.6 高速比较应用**
- 4.7 高速捕捉应用**
- 4.8 制袋机应用 - 单段速外部触发模式**
- 4.9 PID应用**

4.1 中断应用

【范例说明】

1. DVP-PM 支持的中断种类分别为时间中断与外部中断
 - 时间中断：PM 每隔时间中断之周期(D1401)便自动中断目前执行之程序而跳至时间中断子程序执行。
 - 外部中断：当外部端子的输入信号于上缘时，不受扫描周期影响，立即中断目前执行中程序而立即跳至指定的中断子程序处执行。
 - 当中断触发后执行执行中断程序，在中断程序尚未结束前，将不考虑中断触发信号。
2. 20PM 中断设定参数如以下所示：
 - a. D1401：设定时间中断周期单位为 ms
 - b. M1035：欲使用外部中断功能时，START 和 STOP 的功能切换为一般端子功能 M1035 为 On

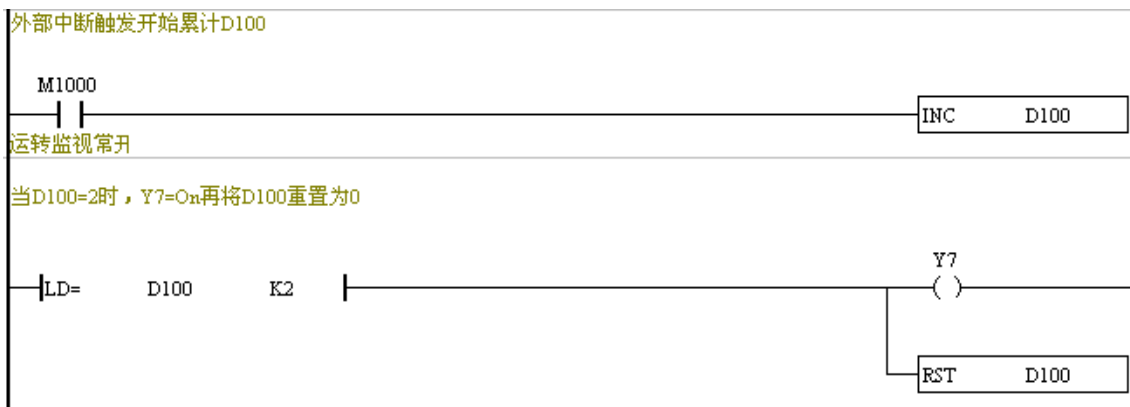
D1400 中断致能寄存器		
bit#	功能	中断编号
0	时间中断	I0
1	外部端子 Start0 / X0*	I1
2	外部端子 Stop0 / X1*	I2
3	外部端子 Start1 / X2*	I3
4	外部端子 Stop1 / X3*	I4
5	外部端子 X4*	I5
6	外部端子 X5*	I6
7	外部端子 X6*	I7
8	外部端子 X7*	I8

备注*:仅适用于 DVP-10PM 机种

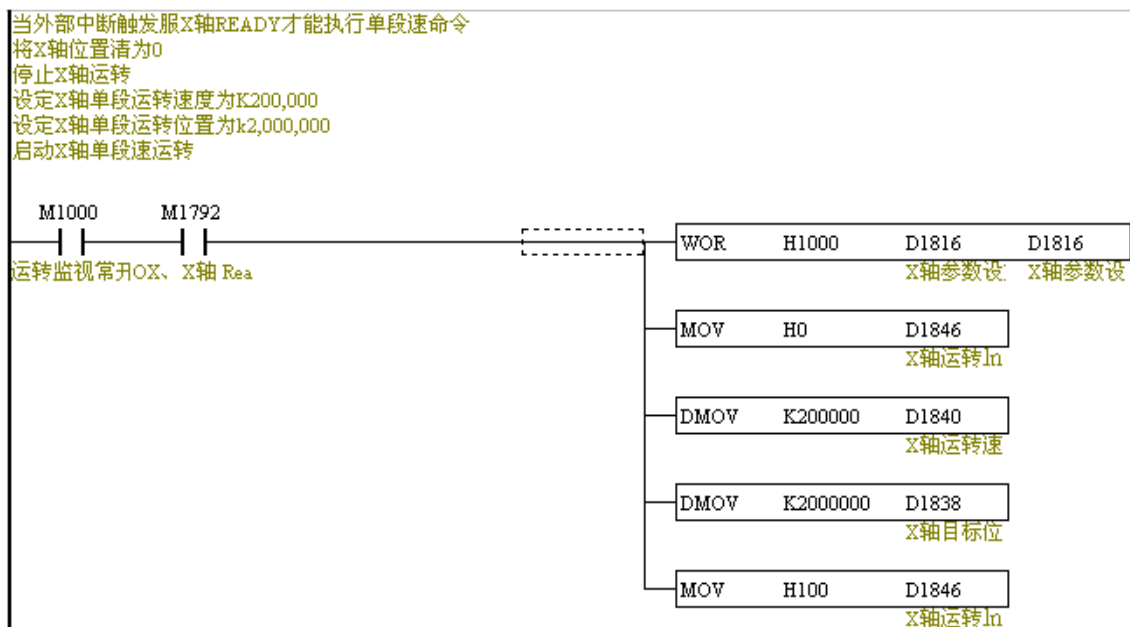
【控制需求】

1. 使用编号 I1 的外部中断，中断信号 START0 每次触发一次，X 轴执行单段速定位至位置 50K，速度为 100KHz
2. 使用编号 I2 的外部中断，中断信号 STOP0 每次触发一次，X 轴执行单段速定位至位置 0，速度为 200KHz

■ 编号 I1 中断子程序



■ 编号 I2 中断子程序



4

【操作说明】

1. 请依照硬件配线说明配线。
2. 在 PMSoft 建立中断子程序
 - a. 在左方工具列中点选中断图标 I，展开根目录

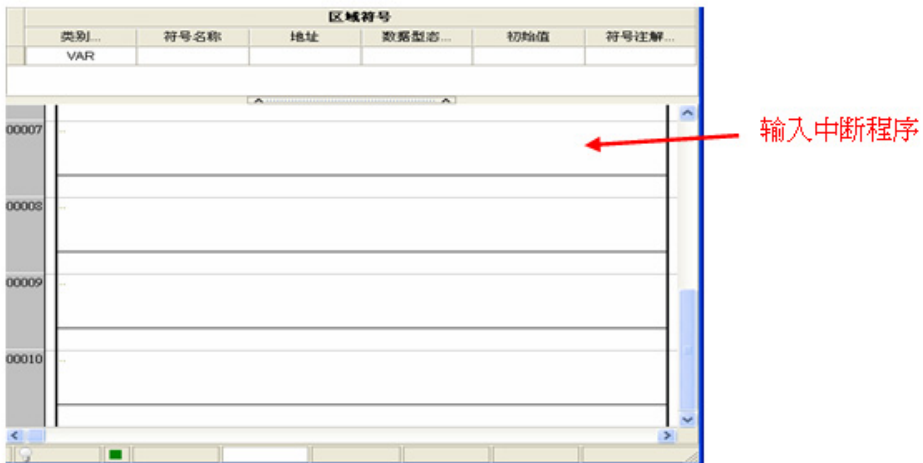


b. 双击预计使用的中断编号 I1 与 I2，即出现该中断子程序的编辑画面。

4



c. 在编辑画面中输入中断程序。



3. 将程序下载至 PM 当中并执行。
4. 程序执行后将启动 I1 和 I2 两个中断允许、将 START 与 STOP 端子切换为一般端子
5. 开启 START0 开关，立即执行 I1 中断子程序，当 I1 中断子程序每执行两次 Y7 为 On，其 20PM Y7 灯号亮起。
6. 开启 STOP0 开关，立即执行 I2 中断子程序，X 轴以相对位置移动输出单段速定位至位置 2,000,000，速度为 200KHz。可利用监控表观看目前 X 轴位置数值(DD1848)

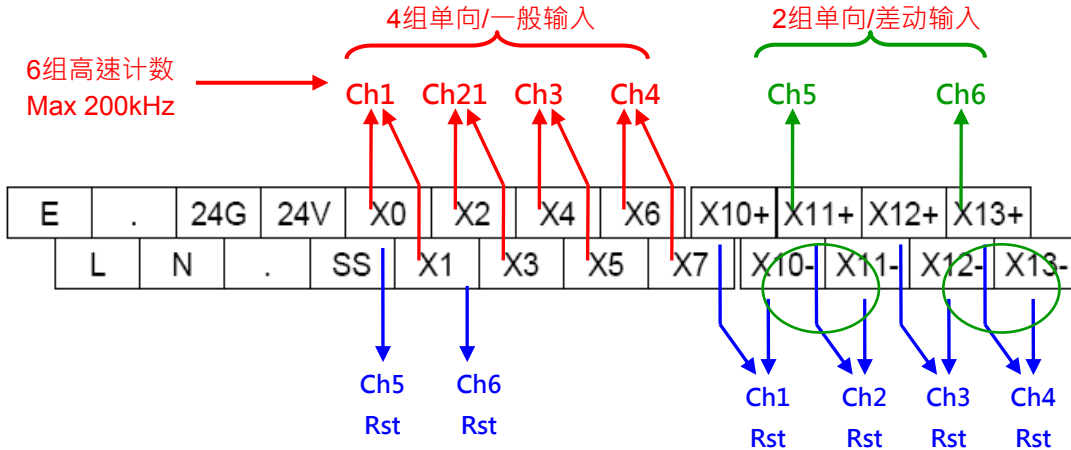
装置	数值型态	值	批注
M1035	bit	1	
D1799	d16s	0	输入端子极性
M1	bit	0	
Y2	bit	0	
Y3	bit	0	
D1848	d32s	2745427	X轴当前位置CP (PLS) (Low word)
D1850	d32s	0	X轴当前速度 (PPS) (Low word)
D1838	d32s	2000000	X轴目标位置 (I)P (I) (Low word)
D1840	d32s	200000	X轴运转速度 (I) V (I) (Low word)
D1846	h16	0000	X轴运转命令
D1816	h16	1000	X轴参数设定

查看目前X轴当前位置数值

4.2 计数器应用

【范例说明】

- 10PM 规划共 6 组 Counter C200、C204、C208、C212、C216 及 C220 作为计数/定时器。其中包含 4 组一般输入与 2 组差动输入。



- 计数器动作为计算输入接点接收的脉冲数，其模式以接收的脉冲形式区分为以下四种：

- U/D (双脉冲)
- P/D (单脉冲)
- AB 相脉冲
- 4 倍频 AB 相脉冲

- 各计数器相对应设定标志如下所示：

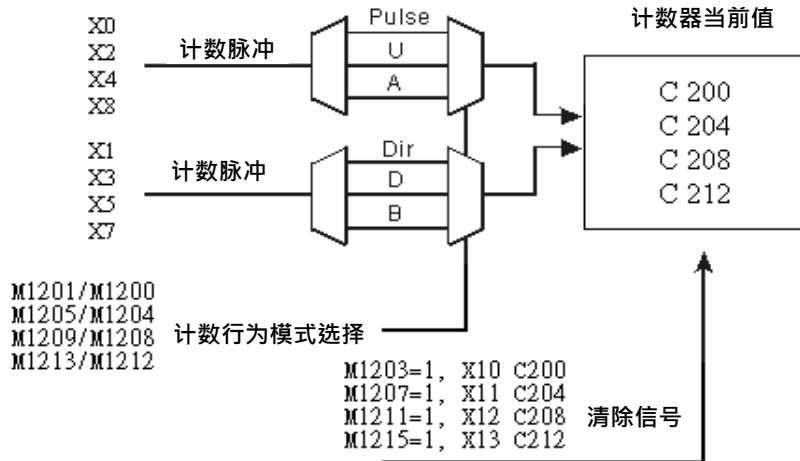
组别	计数器编号	计数模式		清除信号标志	清除信号外部接脚	外部输入接脚
		装置	设定值			
1	C200	K1M1200	0 : U/D 1 : P/D 2 : A/B(1 倍频) 3 : 4A/B(4 倍频)	M1203	X10	X0、X1、S/S
2	C204	K1M1204		M1207	X11	X2、X3、S/S
3	C208	K1M1208		M1211	X12	X4、X5、S/S
4	C212	K1M1212		M1215	X13	X6、X7、S/S
5	C216	K1M1216		M1219	X0	X10+, X10-, X11+, X11-
6	C220	K1M1220		M1223	X1	X12+, X12-, X13+, X13-

- 第 0~3 组(一般输入)说明如下：

- 计数模式：分别由 M1200、M1204、M1208、M1212 设定各组输入信号模式。
- 输入信号：

计数器	C200	C204	C208	C212
内容				
上数信号	X0	X2	X4	X6
下数信号	X1	X2	X3	X5

- iii. 清除信号标志：分别由 M1203、M1207、M1211、M1215 可启动外部触发清除模式。
- iv. 外部触发接点：分别由 X10、X11、X12、X13 控制。

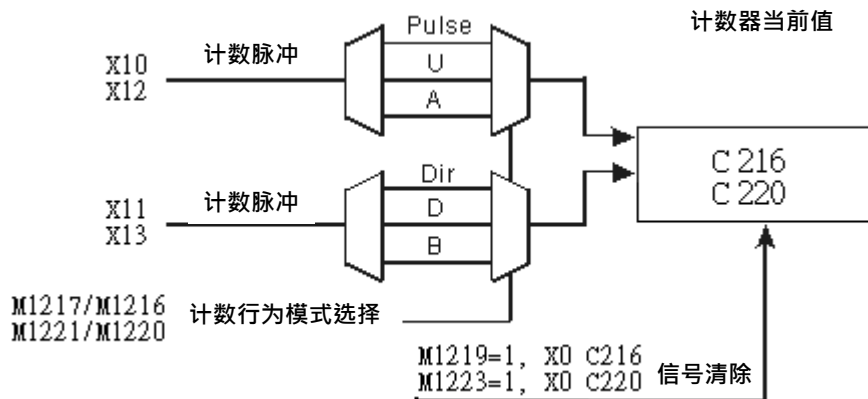


b. 第 4~5 组(差动输入)说明如下：

- i. 计数模式：分别由 M1216/M1217 设定各组输入信号模式。
- ii. 输入信号：

计数器	C216	C220
内容		
差动信号	X10+、X10-	X12+、X12-
	X11+、X11-	X13+、X13-

- iii. 清除信号标志：分别由 M1219、M1223 可启动外部触发清除模式。
- iv. 外部触发接点：分别由 X0、X1 控制。



4. 设定值可使用常数 K 或使用数据寄存器 D (不包含特殊数据寄存器 D1000~D2999)。设定值可以是正/负数，若使用数据寄存器 D 则一个设定值占用两个连续的数据寄存器。
5. 一般用计数器在 DVP-PM 停电的时候，计数器当前值即被清除，若为停电保持型 (积算型) 计数器，则会将停电前的当前值及计数器接点状态记忆着，复电后会继续累计。
6. 计数器当前值由 2,147,483,647 再往上累计时则变为-2,147,483,648。同理计数器当前值由 -2,147,483,648 再往下递减时，则变为 2,147,483,647。

【控制需求】

1. 使用 10PM X 轴的单段速定位发送 A/B 相脉冲控制伺服，每秒发送 10,000 个脉冲；伺服电机转动距离经编码器编码后将信号输入至 20PM 的计数器接脚，接着比对发送至伺服的脉冲和计数器的计数值是否相同，若两者数值不同，则报警灯亮。
2. 使用第五组计数器 C216，输入接脚为 X10±、X11±，计数模式为 A/B 相。
3. 将输出 Y0 信号接回至 X0 作为外部信号启动清除计数开关。

【元件说明】

	PLC 装置	说 明
PMSoft 软件接点	M1	外部清除信号启动开关
	C216	差动信号定时器
20PM 硬件接点	Y0	清除信号输出接点
	Y1	计数值不正确
	X0	C 216 清除信号输入接点
	Y10-, Y10+	伺服正向脉冲信号输出端
	Y11-, Y11+	伺服反向脉冲信号输出端
	X10-, X10+	高速差动计数输入端(伺服 A 相信号输入端)
	X11-, X11+	高速差动计数输入端(伺服 B 相信号输入端)

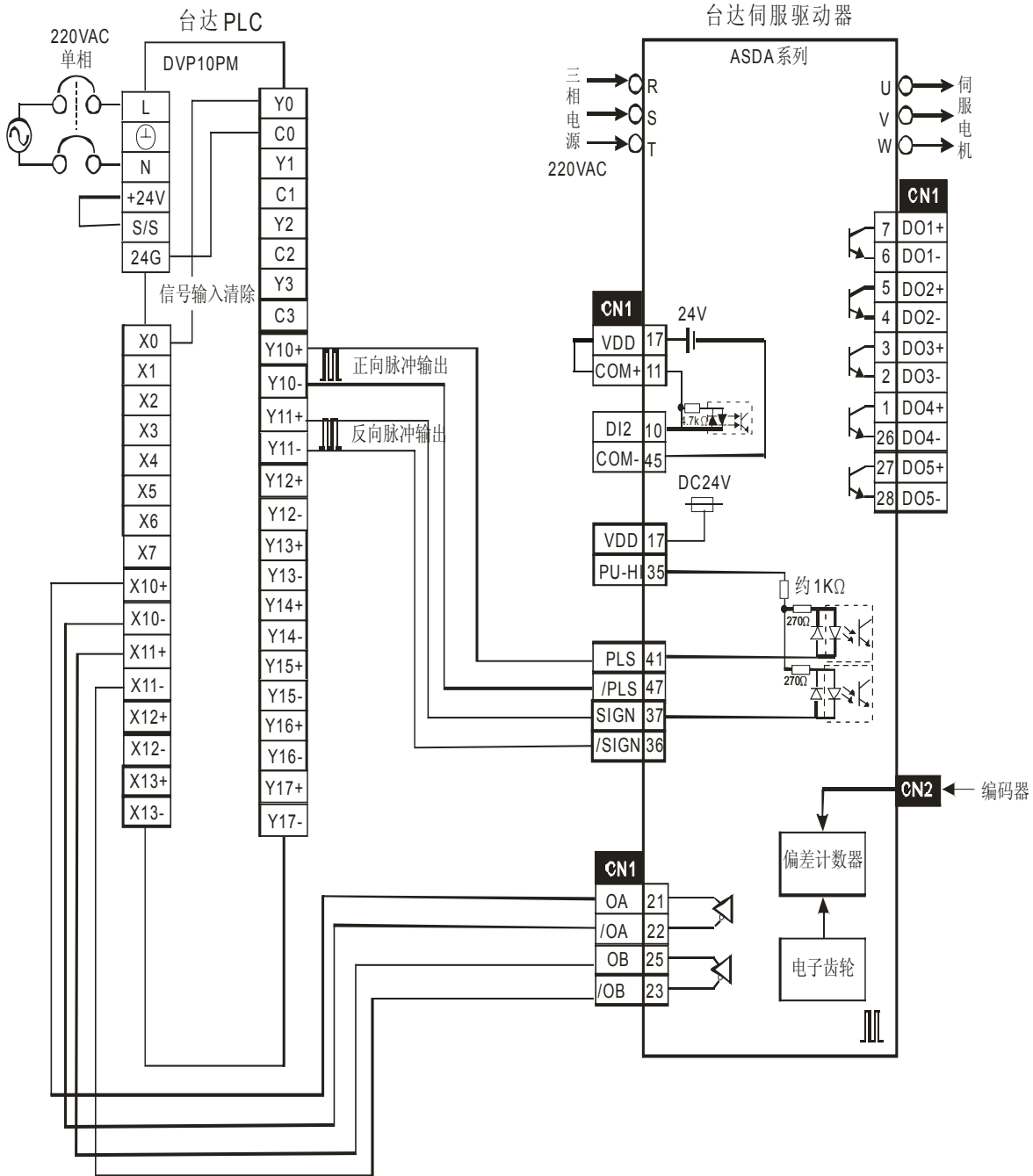
【ASD-A2 伺服驱动器参数设定】

参数	设定值	说明
P0-02	0	电机反馈脉冲数(电子齿轮比之后)(使用者单位)[User unit]
P1-00	0	外部脉冲输入形式设定为 A/B 相脉冲列(4x)
P1-01	0	位置控制模式 (命令由外部端子输入)
P1- 44	128	电子齿轮比分子
P1- 45	4	电子齿轮比分母
P1-46	10,000	检出器输出脉冲设定(pulse/rev)
P2-10	1	当 DI1 为 OFF 时，伺服启动
P2-11	104	当 DI2 为 On 时，清除脉冲计数寄存器
P2-12	102	当 DI3 为 On 时，对伺服进行异常重置

参数	设定值	说明
P2-14	0	无功能
P2-15	121	当 DI6 为 On 时·伺服电机紧急停止
P2-16	0	无功能
P2-17	0	无功能

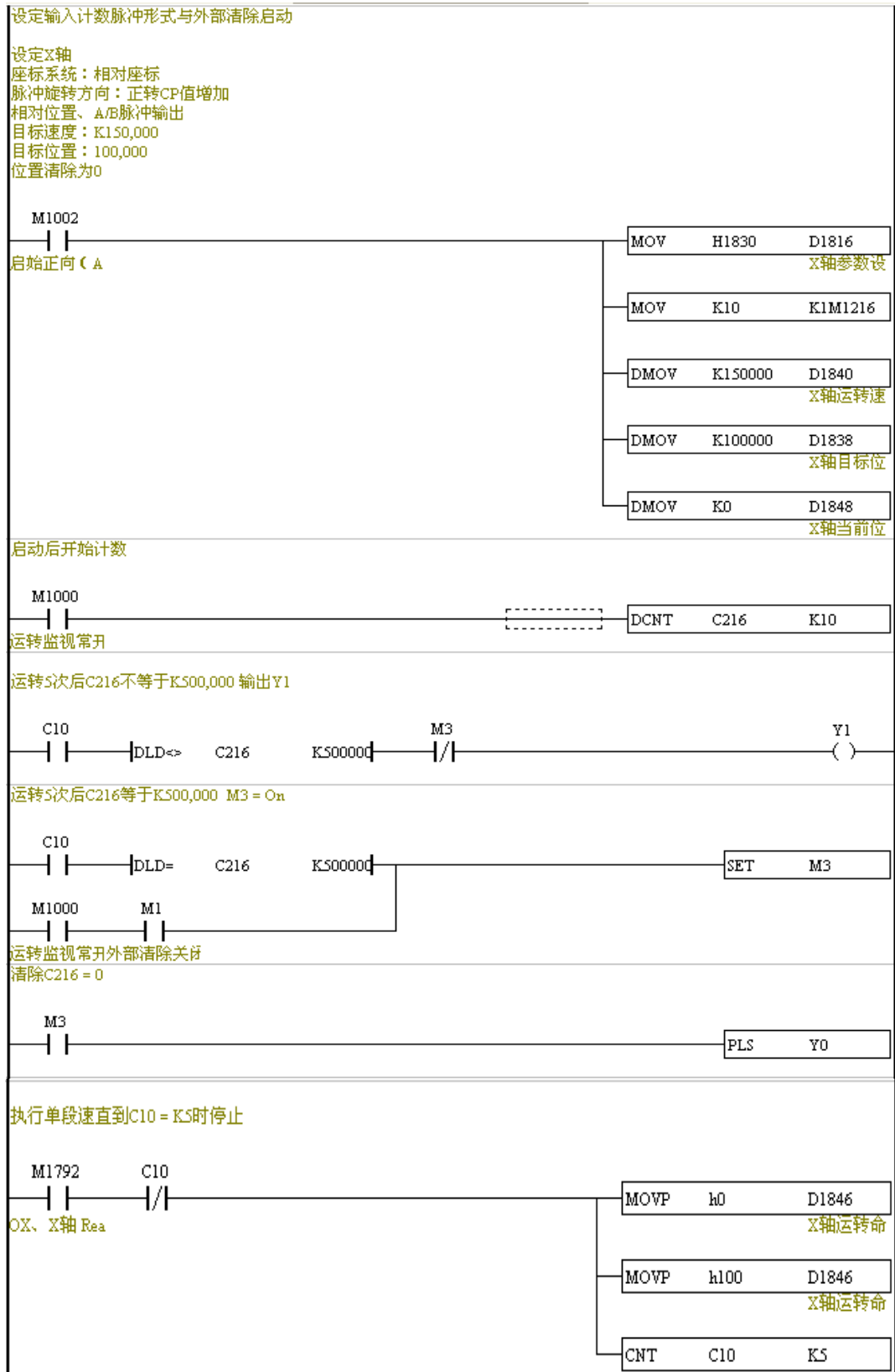
- ※ 当出现伺服因参数设定错乱而导致不能正常运行时·可先设定 P2-08=10 (回归出厂值)·重新上电后再按照上表进行参数设定。
- ※ 台达 A2 伺服电机分辨率为 1,280,000 脉冲·设定完电子齿轮比后转 1 圈所需之脉冲为 40,000 pulse/rev。
- ※ 在此设定电机反馈检出器(Encoder)转一圈的脉冲数为 10,000 pulse。

【PM 与台达伺服驱动器 A2 硬件接线图】



4

【控制程序】

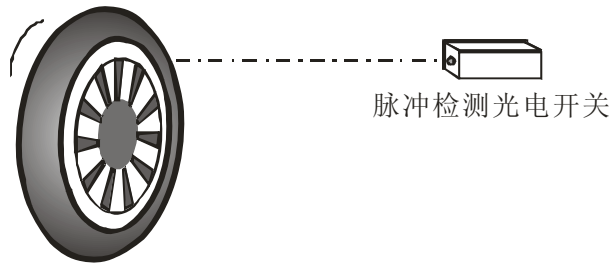


【操作说明】

1. 请依照硬件配线配置，并依伺服驱动器参数表设定参数。
2. 10PM 输出点为 Y10+、Y10-、Y11+、Y11-。将伺服电机由编码器输出的回馈信号接入 X10+、X10-、X11+、X11-高速计数端，最高计数频率 200KHZ(A/B 相)。
3. 将程序下载至 PM 并执行。
4. 执行后将设定 X 轴的工作模式设定为相对定位模式、输出目标脉冲数设定为 100,000、运转速度为 150KHz、输出脉冲形式为 A/B 相脉冲。同时设定 C216 的计数模式为 A/B 相脉冲与外部信号清除模式。
5. 程序由停止变为启动，同时设定完 X 轴与计数器参数后，X 轴执行单段速定位发送脉冲，此时设定 C10 计数 5 次时 C10 为 On。
6. 当 C10 为 On 时，即执行完 5 次单段速定位，若计数器计数 C216 = 50,000 与 PM 输出的脉冲数相等则启动外部清除信号，将计数器 C216 清除为零；若不相等则输出 Y1，使 Y1 灯号亮后告知使用者计数器脉冲数出错。
7. 若于 X 轴运行 5 次中欲清除计数器 C216 可将 M1 为 On 即可清除计数器数值。

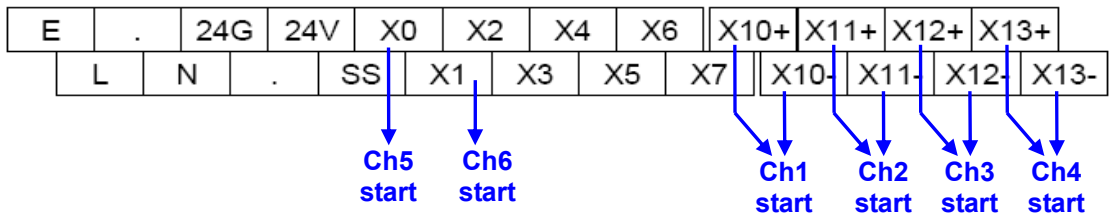


4.3 定时器应用



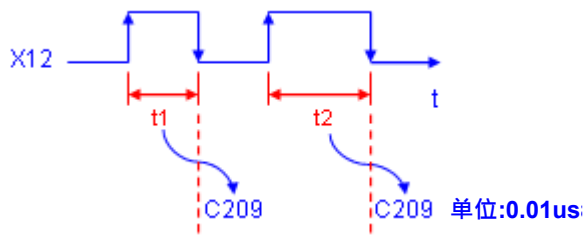
【范例说明】

- 10PM 规划 6 组 Counter C200、C204、C208、C212、C216 以及 C220 作为计数/定时器。

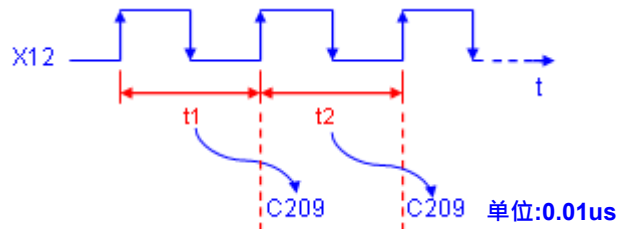


- 10PM 的定时器动作为计算输入接点接收到的脉冲宽度，可分为两种模式：

- 一般模式：计时区间为上升沿至下降沿，即计算脉冲 ON 的长度；



- 周期模式：计时区间为上升沿至下一个上升沿，即计算一个脉冲总长度



4

3. 各定时器相对应设定标志如下所示：

组别	计时装置	计时模式				启动计时外部信号	计时储存装置	
		装置	设定值					
1	C200	K1M1200					X10	C201
2	C204	K1M1204	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	X11	C205
3	C208	K1M1208	--	启动	--	模式	X12	C209
4	C212	K1M1212		计时		设定	X13	C213
5	C216	K1M1216	Bit2：等于 1 为启动计时功能				X0	C217
6	C220	K1M1220	Bit0：等于 0 为一般模式，计时区间为上升沿至下降沿 等于 1 为周期模式，计时区间为上升沿至下一个上升沿				X1	C221

【控制要求】

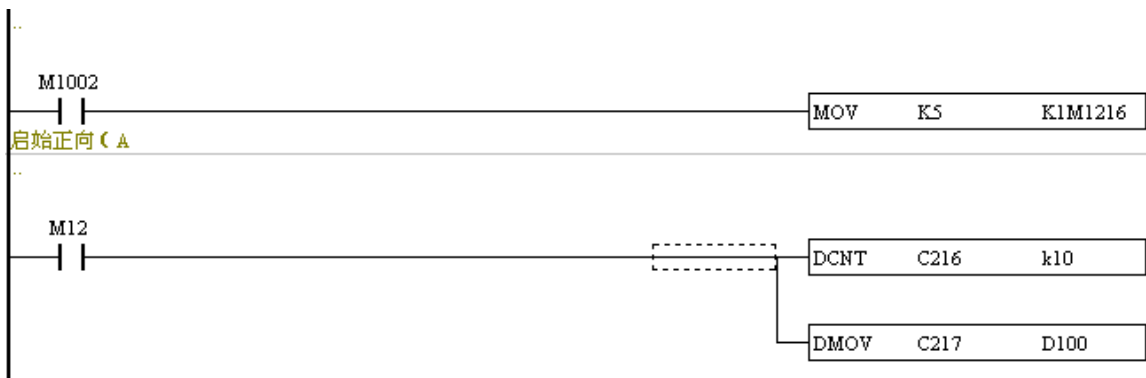
1. 通过测量输入脉冲的频率，根据运算公式计算出汽车车轮的转速。
2. 使用第四组高速计数器 C216 周期模式计时，信号输入点为 X0。

【装置说明】



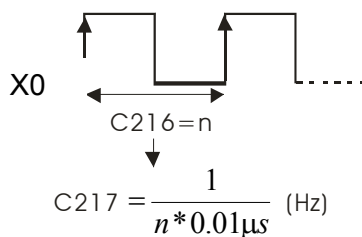
PLC 装置		控制说明
PMSOft 软件接点	X0	脉冲检测光电开关
	M12	启动计时开关
	C216	用于计算脉冲的时间差，进而计算出目前频率
20PM 硬件接点	S/S, X0	高速计时输入端

【控制程序】



【操作步骤】

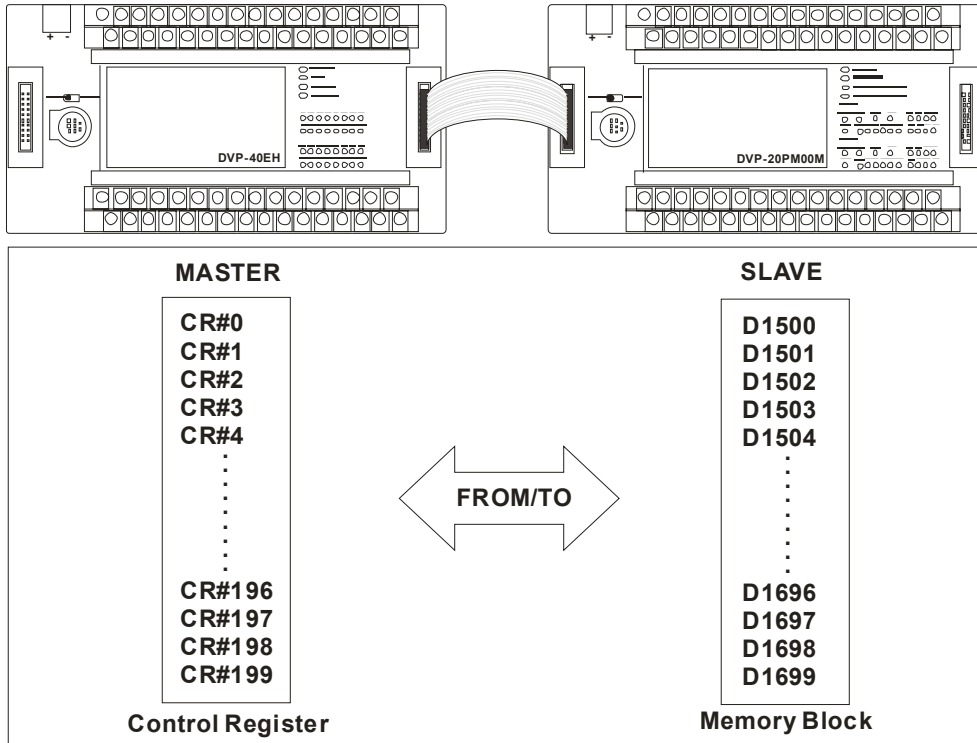
1. 当程序执行时，设定第 4 组 C216 高速计数器为周期模式，脉冲输入为 X0。
2. 将外部信号线接至 X0 与 S/S。
3. 设定 M12 为 On，开启计时功能。
4. 当 X0 有脉冲输入，高速计数器 C216 以 0.01us 的速度开始计数，直到下一个脉冲 ON 的瞬间停止，计算出 pulse on 与下个 pulse on 之间 C216 的计数值为 n，并将换算出的频率储存在 C217 当中。



5. 再将输入脉冲频率 C217 储存于 D100 当中。
6. 取得输入脉冲频率后，将换算为汽车转速即为 $N = 60 \times D100$ (rpm)
7. 假设 C216 计数值 1000，换算出的频率为 $\frac{1}{1,000 \times 0.01\mu s} = 100kHz$ ，则可算出汽车车轮转速：

$$N = 60 \times D100 = 60 \times 100 \times 10^3 = 600 \text{ rpm}$$

4.4 以 20PM 作为从机应用



【范例说明】

- 20PM 在内部规划一个特殊寄存器区块，可对应于主站之控制寄存器 (Controlled Register)，使用者可以自行规划主从站之间欲交换的数据，以达到主站控制 PM 执行运动程序或者读取 PM 数据。范围为 CR#0~CR#199，对应从站内部规划之特殊寄存器区 (范围：D1500~D1699)。
- EH2 与 20PM 作连接时，EH2 必为主站，20PM 必为从站。

【控制需求】

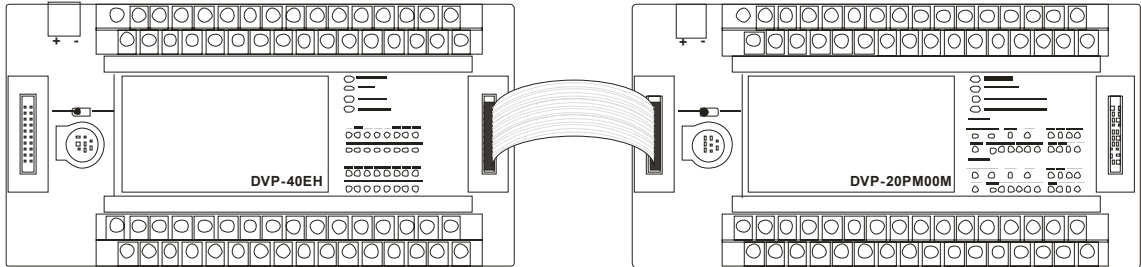
- 本应用中，DVP-40EH2 作为主站，用来读写 20PM 内部的特殊寄存器，范例中将规画使用 40EH2 控制 PM 执行 6 种单轴运动，包括 JOG+、JOG-、单段速定位、插入单段速定位、两段速定位以及手摇轮模式，并读取当前位置与当前速度等运动信息。
- CR 规划如下表所示：

主站(EH2)	从站(20PM)		寄存器说明
	内部自动规划	使用者自行规划	
CR#0	D1500	系统内定	DVP-PM 从机机种代号
CR#1	D1501	D1846	X 轴运转命令
CR#2~3	D1502~D1503	D1848~D1849	X 轴当前位置 CP (PLS)
CR#4~5	D1504~D1505	D1850~D1851	X 轴当前速度 (PPS)

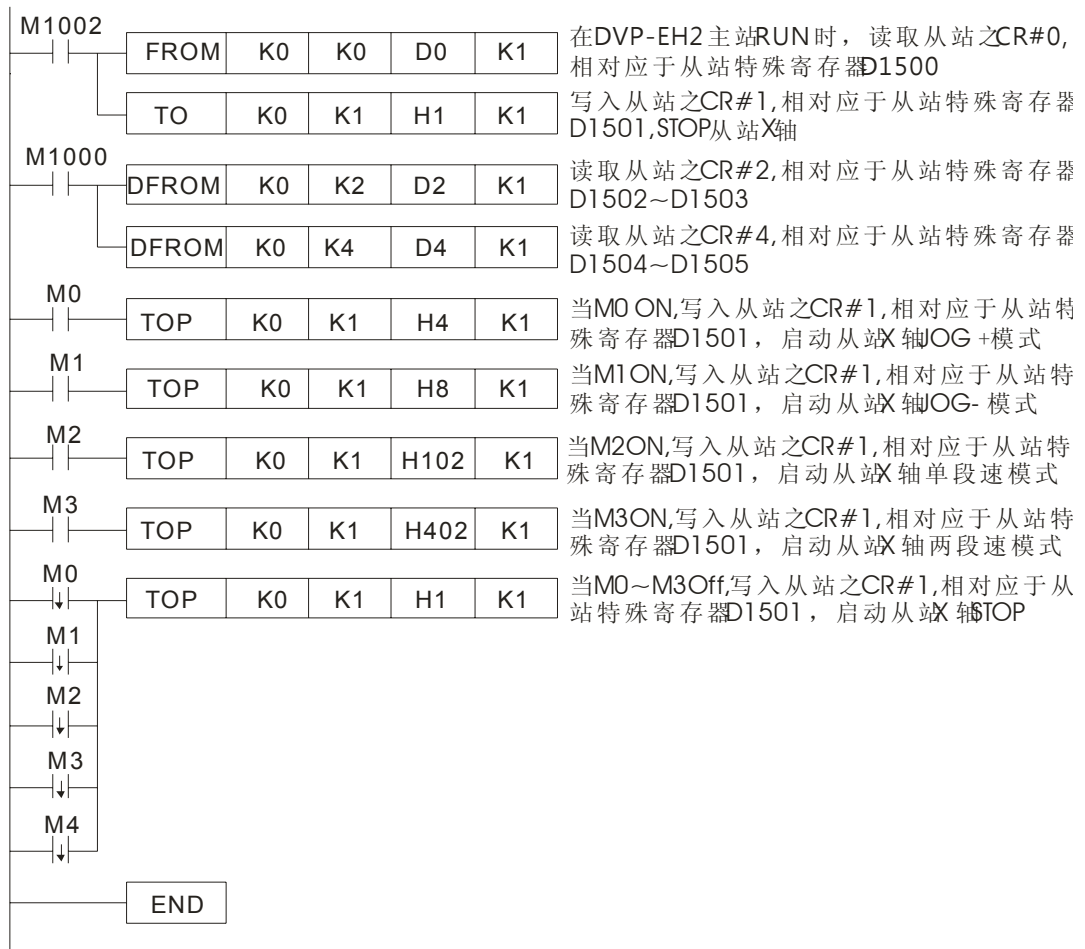
【硬件接线图】

1. EH2 与 20PM 的接线图

请使用 BUS 线确实连接 EH2 的右端端子排与 20PM 的左边端子排，如下图所示。

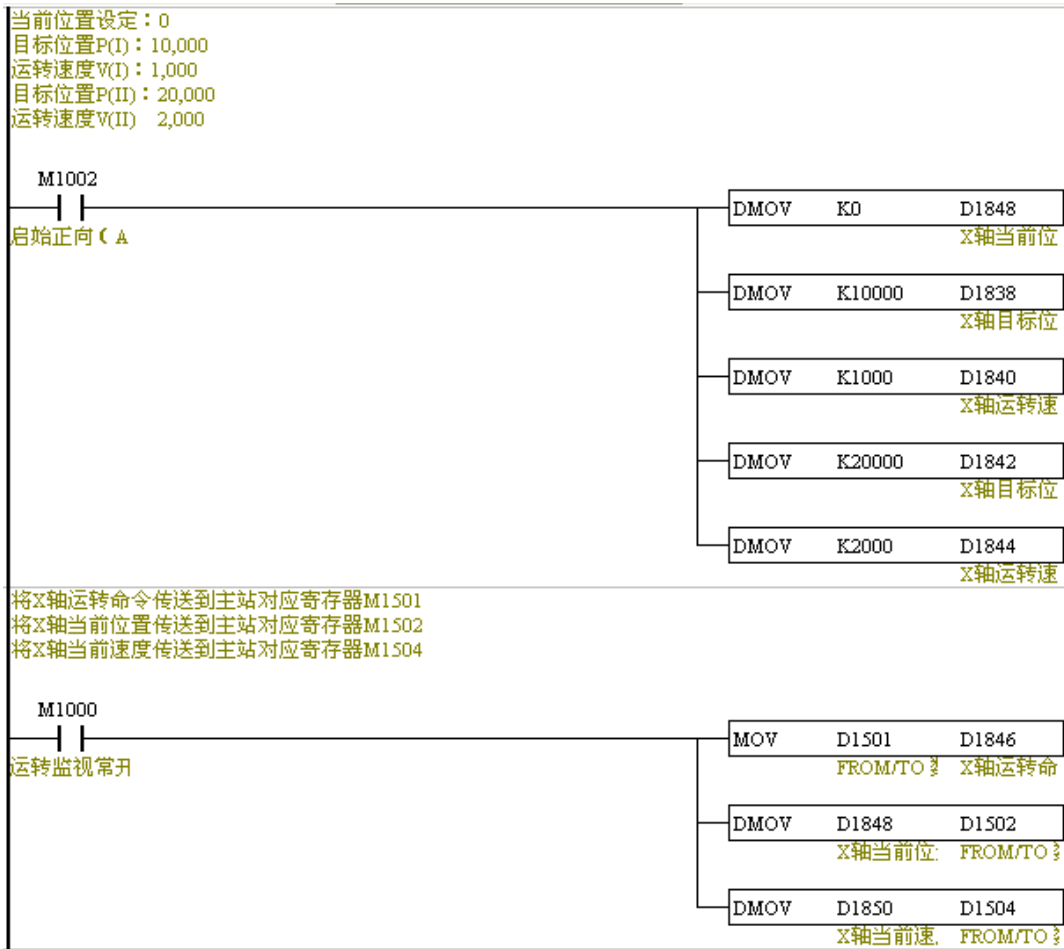


【EH2 控制程序】



4

【20PM 控制程序】

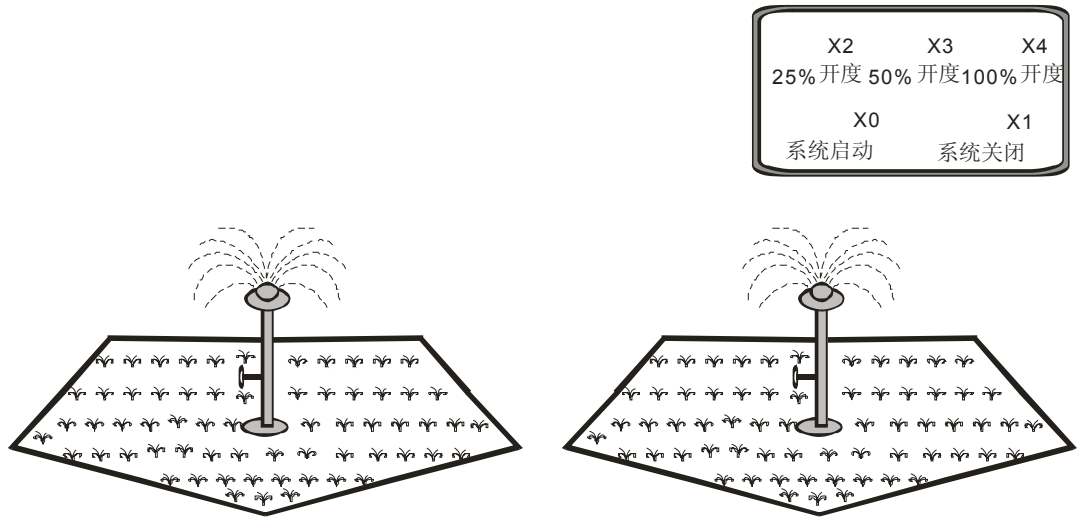


4

【操作步骤】

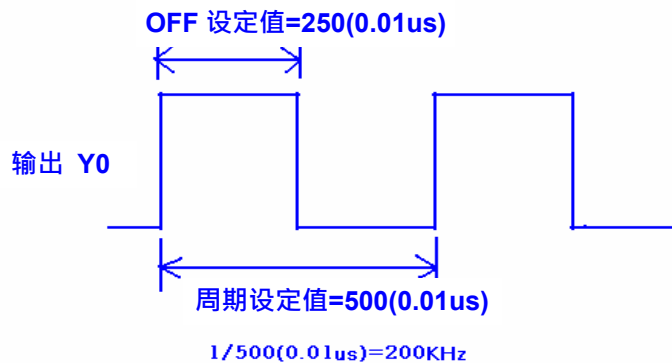
1. 依照硬件接线图配线。
2. 程序编译完毕后，将程序各自下载至 EH2 和 PM 当中，并启动程序，进行监控。
3. 至 EH2 的监控画面执行以下操作：
 - a. Set M0，控制 20PM 执行 JOG+运动
 - b. Set M1，控制 20PM 执行 JOG-运动
 - c. Set M2，控制 20PM 执行单段速定位运动
 - b Set M3，控制 20PM 执行两段速定位运动
4. 在各项单轴运动执行的同时，可在 EH2 检视 CR#2~CR#5 得知 PM 目前输出的脉冲数和频率。

4.5 PWM 应用-水闸门控制程序



【范例说明】

- 10PM 支持脉冲波宽调变(PWM)功能，可通过设定周期长度和周期中 OFF 的长度来调整 Duty Cycle，进而控制输出频率。以下图为例，当周期长度为 5us，周期中 OFF 的长度为 2.5us，则 Duty Cycle=50%，输出频率为 200KHz。



- 开启 PWM 功能后，可通过 JOG+或者是单段速定位输出脉冲。
- PWM 功能输出中亦可调整 PWM 的周期。
- PWM 相关参数设定如下表所示：

第 N 轴 (N=0~3)		内容
HW	LW	
--	D1816+80*N	PWM 模式设定
D1839+80*N	D1838+80*N	脉冲宽度设定
D1843+80*N	D1842+80*N	脉冲频率设定

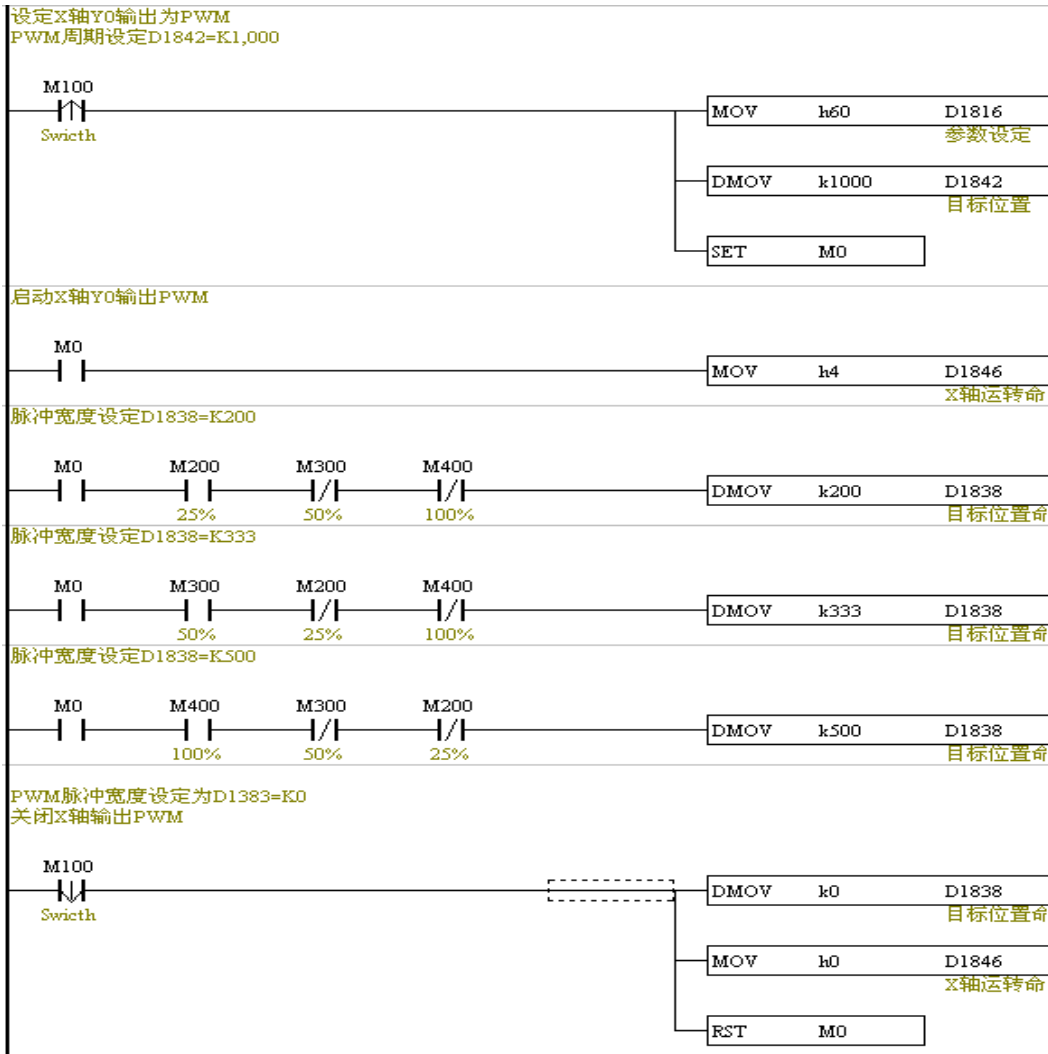
【控制要求】

本例将 PWM 技术应用于控制喷水闸门的开度，其闸门控制器可接受 24V 的 PWM 控制，控制闸门开度范围为 25%、50%、100%的开度，闸门的开度由 PWM 的 t_{on}/t_{OFF} 来决定。

【装置说明】

PLC 装置		控制说明
PMSoft 软件接口	M0	M100 按下时，M0 状态为 On，此时开始 PWM 开始运转
	M100	系统开关按钮，按下时，状态为 On；放开时，状态为 OFF
	M200	25%开度按钮，按下时，M200 状态为 On
	M300	50%开度按钮，按下时，M300 状态为 On
	M400	100%开度按钮，按下时，M400 状态为 On
20PM 硬件接口	Y0	阀门位置的驱动输出

【控制程序】



4

【程序说明】

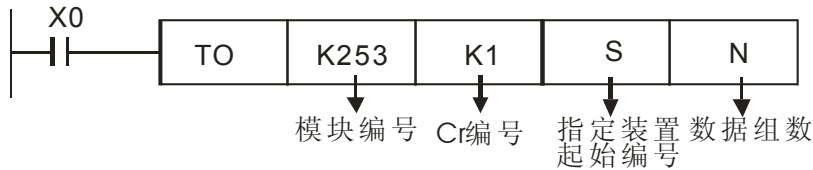
1. 本例中通过设定 D1838 值的大小来控制喷水阀门的开度，阀门开度为 $\frac{t_{on}}{t_{off}} = \frac{D1838}{D1842 - D1838}$ 。
2. 按下系统启动按钮，M100 OFF→On 变化一次，M0 被置位为 On，自动浇水系统启动，再按下对应的开度按钮即可进行浇水动作。
3. 按下 25%开度按钮，M200 为 On，D1838 值为 K200， $t_{on}/t_{off}=0.25$ ，喷水阀门打开至 25%开度位置。
4. 按下 50%开度按钮，M300 为 On，D1838 值为 K333， $t_{on}/t_{off}=0.5$ ，喷水阀门打开至 50%开度位置。
5. 按下 100%开度按钮，M400 为 On，D1838 值为 K500， $t_{on}/t_{off}=1$ ，喷水阀门打开至 100%开度位置。
6. 按下系统关闭按钮，M100 由 OFF→On 变化一次，D0 值被清零， $t_{on}/t_{off}=0$ ，开度为 0，喷水阀门停止喷水，同时系统启动标志 M0 也被复位为 OFF。

4.6 高速比较应用

【范例说明】

1. 高速比较是利用硬件中断的动作读取目标的当前值；当比较条件成立的瞬间，便立即依照所设定的输出接角进行动作，输出接角的动作不会因程序扫描时间延迟读取影响而有误差。
2. 20PM 配置 8 组高速比较功能器，规划在内部特殊寄存器 CR#253，使用 FROM/TO 的方式设定与执行。
3. 高速比较相关设定参数说明如下：

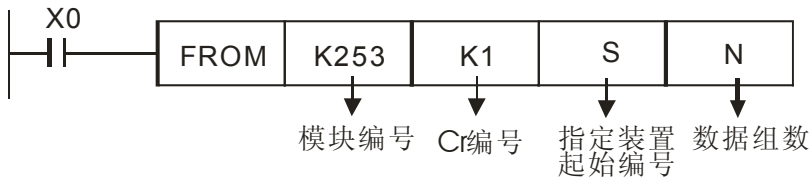
设定控制



位置	设定控制	清除所有输出
S	起始组别 n(n=0~7)	0
S ₊₁	0	1
S ₊₂ , S ₊₃	组别 n 控制寄存器 CRn	\
S ₊₄ , S ₊₅	组别 n 数据寄存器 DRn	
S ₊₆ , S ₊₇	组别 n+1 控制寄存器 CRn	
S ₊₈ , S ₊₉	组别 n+1 数据寄存器 DRn	
:	:	
S ₊₃₀ , S ₊₃₁	组别 n+7 控制寄存器 CRn	
S ₊₃₂ , S ₊₃₃	组别 n+7 数据寄存器 DRn	
S ₊₅₀	数据长=2+m*4, m=使用组数，最多 8 组	

※ 若设定 S=0, S₊₁=1，执行 TO K253 K1 S K2 则可清除 8 个比较结果

读取状态



位置	读取各计数器状态	读取比较输出状态
S	起始组别 n(n=0~7)	0
S ₊₁	0	1
S ₊₂ ,S ₊₃	组别 n 控制寄存器 CRn	输出状态
S ₊₄ ,S ₊₅	组别 n 数据寄存器 DRn	
S ₊₆ ,S ₊₇	组别 n+1 控制寄存器 CRn	
S ₊₈ ,S ₊₉	组别 n+1 数据寄存器 DRn	
:	:	
S ₊₃₀ ,S ₊₃₁	组别 n+7 控制寄存器 CRn	
S ₊₃₂ ,S ₊₃₃	组别 n+7 数据寄存器 DRn	
S ₊₅₀	数据长=2+m*4,m=使用组数·最多 8 组	

※ 若设定 S=0, S₊₁=1·执行 FROM K253 K1 S K4 则可读取目前比较状态·如下表所示：

S ₊₂ 比较状态									
Bit	15-8	7	6	5	4	3	2	1	0
20PM		CAM 啮合	CAM 前置 量结束	RST C204	RST C200	Y3 为 ON	Y2 为 ON	CL1 为 ON	CL0 为 ON
10PM		RST C212	RST C208	RST C204	RST C200	Y3 为 ON	Y2 为 ON	Y1 为 ON	Y0 为 ON

比较之控制寄存器 CRn 设定格式如下：

设定项目	Bit	设定值	20PM	10PM
比较数据来源	[3-0]	0	X 轴当前位置	X 轴当前位置
		1	Y 轴当前位置	Y 轴当前位置
		2	Z 轴当前位置	Z 轴当前位置
		3	C200 计数值	A 轴当前位置
		4	C204 计数值	C200 计数值
		5	-	C204 计数值
		6	-	C208 计数值
		7	-	C212 计数值
比较条件	[5-4]	1	等于(=)	等于(=)
		2	大于等于(≥)	大于等于(≥)
		3	小于等于(≤)	小于等于(≤)
输出动作	[7-6]	0	触发(Set)	触发(Set)
		1	重置(Rst)	重置(Rst)
		2、3	-	输出不动作

设定项目	Bit	设定值	20PM	10PM
比较结果	[11-8]	0	CLR0	Y0
		1	CLR1	Y1
		2	Y2	Y2
		3	Y3	Y3
		4	清除 C200 计数值	清除 C200 计数值
		5	清除 C204 计数值	清除 C204 计数值
		6	CAM 前置量结束	清除 C208 计数值
		7	CAM 啮合	清除 C212 计数值

【控制说明】

1. 使用 1 组高速比较器，比较目标数据来源为 X 轴当前位置，比较成立条件为大于等于 K50,000，当条件成立 Y2 为 ON
2. X 轴使用寸动运动模式运行。
3. 将 Y2 输出接回 X0 接点，观察当条件成立 X0 灯号是否亮起。
4. 将 DD1848 改变为零时，观察 X0 灯号是否熄灭。
5. 在条件成立下 D1848=K50,000，利用 M3 为 ON 清除所有输出状态。

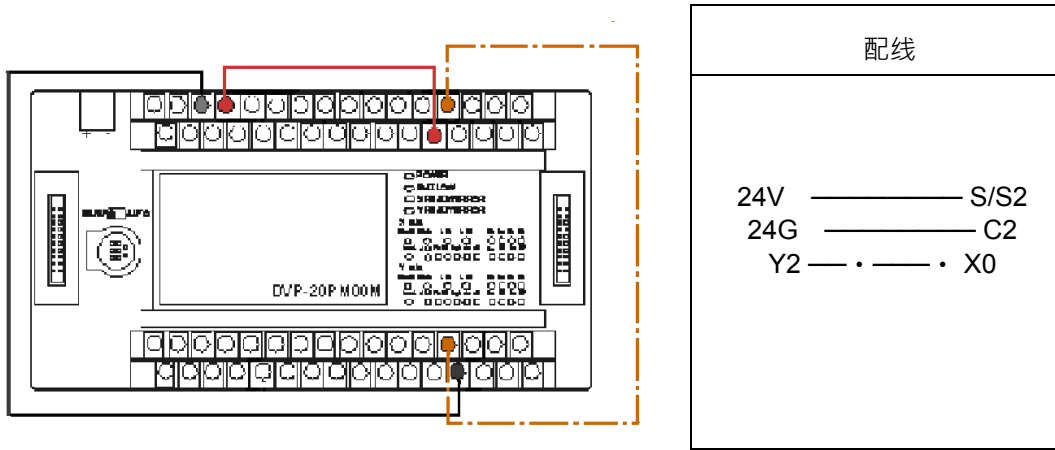
【元件说明】

4

	PLC 装置	说 明
PMSoft 软件接点	D0	高速比较功能起始编号设定为第 0 组开始
	D1	高速比较功能为设定模式
	D2、D3	第 0 组高速比较器模式设定
	D4、D5	第 0 组高速比较器数据设定
	D10、D11	高速比较功能设定状态目前设定值
	D12、D13	第 0 组高速比较器模式目前设定值
	D14、D15	第 0 组高速比较器目前捕捉值
	M1	M0 为 On，启动 X 轴，JOG 运动； M0 为 OFF，关闭 X 轴，JOG 运动。
	M3	外部触发开关
	M4	设定 X 轴位置为 0
20PM 硬件接点	X0	条件成立接点输入信号
	Y2	条件成立输出接点

【硬件配线】

高速比较条件成立，PM 会实际输出 Y2 信号，在机身上的灯号无显示；若使用者欲从机身上的灯号判断 Y2 信号是否已输出，建议可将 Y2 的信号 Pass 到一般输入点 X0，其配线方式如下图所示。



【操作步骤】

1. 请依照硬件配线。
2. 将程序下载至 20PM，执行程序。
3. 程序执行会先设定第 0 组高速比较器开启，比较来源 X 轴当前位置、比较值为 K500,000。
4. Set M1 启动 X 轴的 JOG 运动；RST M1 即关闭 X 轴运动。
5. 在 X 轴输出时，若 X 轴位置 D1848=K50,000 满足比较条件，此时依照设定执行比较结果，此例，当条件满足，此时 Y2 为 ON → X0 为 ON。
6. Set M4，此时条件不满足但 Y2 为 On → X0 为 On。可通过读取回来的 D32-D33 监控表观看比较结果的输出状态。

装置	数值型态	值	批注
D12	h16	0220	读取组别0控制寄存器设定
D14	d32u	50000	读取组别0数据寄存器（比较值）
M1	bit	0	X轴JOG运转开关
D1848	d32s	55298	X轴当前位置Low word
D1846	d16s	0	X轴运转命令
D30	d16u	0	
D31	d16u	1	
D32	d32u	4	比较输出状态显示
D20	d16u	0	
D21	d16u	1	

显示方式与比较结果设定数



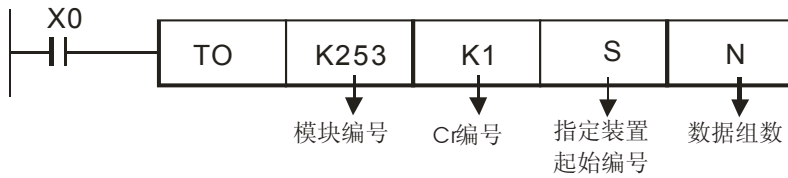
7. 在条件不满足的情况下，Set M3 将会清除所有比较结果 Y2 为 OFF → X0 为 OFF。

4.7 高速捕捉应用

【范例说明】

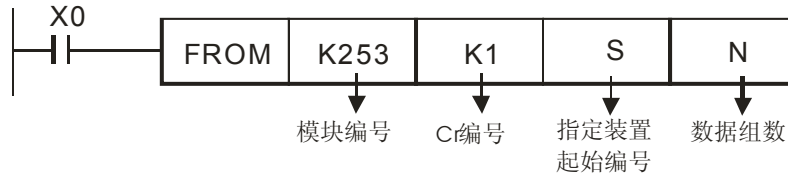
1. 高速捕捉是利用硬件中断的动作读取目标的当前值；当外部硬件信号触发 ON 的瞬间，便立即读取目标值，读取到的值为瞬时值，不会因程序扫描时间延迟读取影响而有误差。
2. 20PM 配置 8 组高速捕捉功能器，规划在内部特殊寄存器 CR#253，使用 FROM/TO 的方式设定与执行。
3. 高速捕捉相关设定参数说明如下：

设定控制



位置	设定控制
S	起始组别 n(n=0~7)
S ₊₁	0
S ₊₂ , S ₊₃	组别 n 控制寄存器 CRn
S ₊₄ , S ₊₅	组别 n 数据寄存器 DRn
S ₊₆ , S ₊₇	组别 n+1 控制寄存器 CRn
S ₊₈ , S ₊₉	组别 n+1 数据寄存器 DRn
:	:
S ₊₃₀ , S ₊₃₁	组别 n+7 控制寄存器 CRn
S ₊₃₂ , S ₊₃₃	组别 n+7 数据寄存器 DRn
S ₊₅₀	数据长=2+m*4, m=使用组数，最多 8 组

读取状态



位置	读取各计数器状态
S	起始组别 n(n=0~7)
S ₊₁	0
S ₊₂ , S ₊₃	组别 n 控制寄存器 CRn
S ₊₄ , S ₊₅	组别 n 数据寄存器 DRn
S ₊₆ , S ₊₇	组别 n+1 控制寄存器 CRn

位置	读取各计数器状态
S ₊₈ , S ₊₉	组别 n+1 数据寄存器 DRn
:	:
S ₊₃₀ , S ₊₃₁	组别 n+7 控制寄存器 CRn
S ₊₃₂ , S ₊₃₃	组别 n+7 数据寄存器 DRn
S ₊₅₀	数据长=2+m*4, m=使用组数 · 最多 8 组

捕捉之控制寄存器 CRn 设定格式如下：

设定项目	Bit	设定值	20PM	10PM
捕捉数据来源	[3-0]	0	X 轴当前位置	X 轴当前位置
		1	Y 轴当前位置	Y 轴当前位置
		2	Z 轴当前位置	Z 轴当前位置
		3	C200 计数值	A 轴当前位置
		4	C204 计数值	C200 计数值
		5	-	C204 计数值
		6	-	C208 计数值
		7	-	C212 计数值
捕捉功能开启设定	[5-4]	0	捕捉设定为 0	
外部触发来源 设定	[15-12]	0	X 轴 PG0	X0
		1	X 轴 MPGB0	X1
		2	X 轴 MPGA0	X2
		3	X 轴 LSN0	X3
		4	X 轴 LSP0	X4
		5	X 轴 DOG0	X5
		6	X 轴 STOP0	X6
		7	X 轴 START0	X7
		8	Y 轴 PG1	X8
		9	Y 轴 MPGB0	X9
		10	Y 轴 MPGA0	X10
		11	Y 轴 LSN1	X11
		12	Y 轴 LSP1	-
		13	Y 轴 DOG1	-
		14	Y 轴 STOP1	-
		15	Y 轴 START1	-

【控制说明】

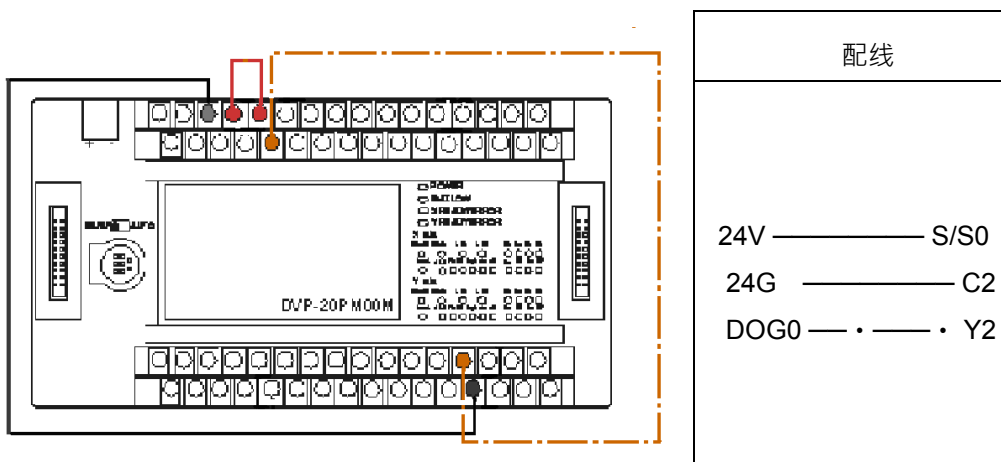
1. 使用 1 组高速捕捉器，捕捉目标数据来源为 X 轴当前位置，触发来源端子为 DOG0。
2. X 轴使用寸动运动模式运行。
3. 使用 D14 观察捕捉值。

【元件说明】

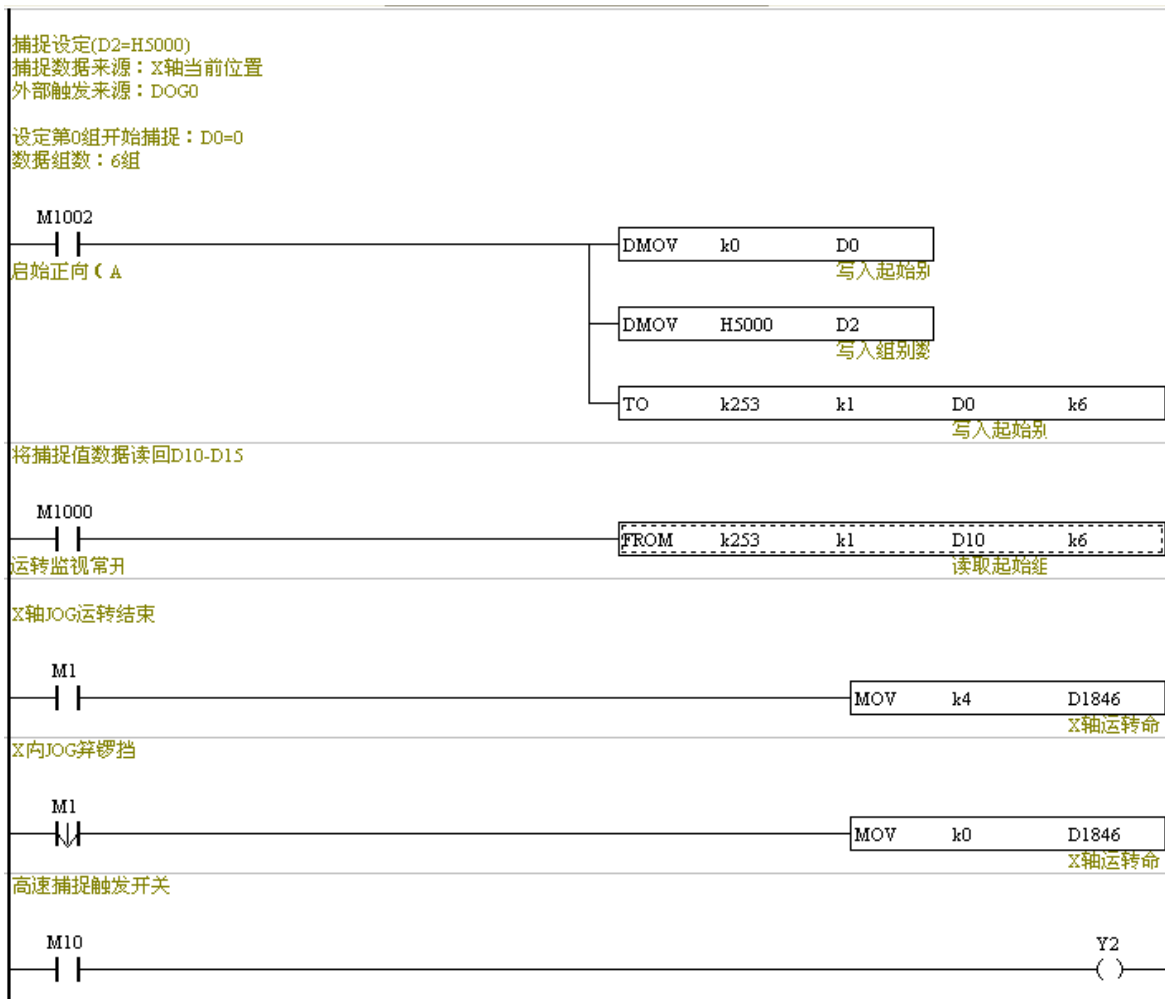
PLC 装置		说 明
PMSoft 软件接点	D0	高速捕捉功能起始编号设定为第 0 组开始
	D1	高速捕捉功能为设定模式
	D2、D3	第 0 组高速捕捉器模式设定
	D4、D5	第 0 组高速捕捉器数据设定
	D10、D11	高速捕捉功能设定状态目前设定值
	D12、D13	第 0 组高速捕捉器模式目前设定值
	D14、D15	第 0 组高速捕捉器目前捕捉值
	M0	M0 为 On，启动 X 轴，JOG 运动； M0 为 OFF，关闭 X 轴，JOG 运动
	M10	外部触发开关
20PM 硬件接点	DOG0	高速捕捉触发来源端子
	Y2	高速捕捉触发来源开关

4

【硬件配线】



【控制程序】



【操作步骤】

1. 请依照硬件配线。
2. 将程序下载至 20PM，执行程序。
3. 程序执行会先设定第 0 组高速捕捉器开启，而捕捉目标为 X 轴当前位置、捕捉触发来源端子为 DOG0。
4. Set M1 启动 X 轴的 JOG 运动；RST M1 即关闭 X 轴运动。
5. 在 X 轴输出时，此时若 M10 为 On 触发 DOG0 的外部开关，在开关 ON 的瞬间，高速捕捉器捕捉 X 轴当前位置的值；使用者可在监看窗口中读取 D14 的值，即为瞬间捕捉值。

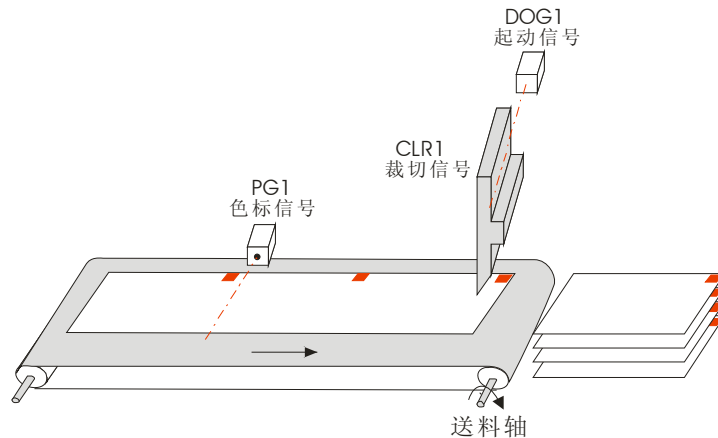
装置	数值型态	值	批注
D10	d16u	0	读取起始组别
D11	d16u	0	
D12	d16u	20480	读取组别0控制寄存器设定
D13	d16u	0	
D14	d32s	1269612	读取组别0数据寄存器 (捕捉值)
D15	d16u	19	
M1	bit	1	
M10	bit	1	
D1848	d32s	1275842	X轴当前位置CP (PLS) Low word

DOG0 ON的瞬间
捕捉到X轴的位置

6. 外部开关每 On 一次，即可瞬时捕捉 X 轴当前位置值。



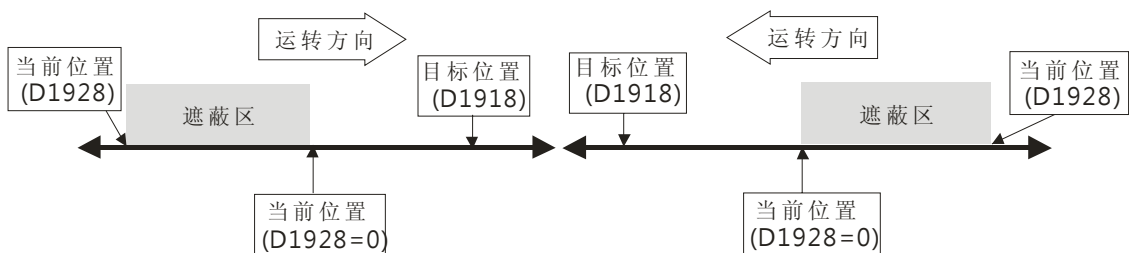
4.8 制袋机应用 - 单段速外部触发模式



【范例说明】

- 在制袋机应用中常使用两种方式进行定位裁切
 - 空白定位运行方式：裁切长度固定，使用单段速定位进行送料，送料完成后输出信号进行剪切。
 - 色标定位运行方式：设定裁切长度，在此期间的色标信号忽略，继续送出偏差长度的袋料，检测色标信号，定位于色标信号，定位完成后剪切。
- 屏蔽相关设定参数如以下所示：
 - M1831：Y 轴当前位置写入致能。
 - D1928：开启 Y 轴写入允许后，设定遮蔽区范围。
 - D1912：零点信号触发次数设定。
 - D1926：设定 Y 轴单段速外部触发功能。
- 在制袋机应用上利用两个外部信号进行触发控制，分别为：
 - DOG1：作为单段速定位运转触发命令。
 - PG1：作为外部感应器信号。

当 Y 轴的 DOG1 信号触发启动单段速外部触发定位时，在屏蔽的行程内触发停止信号 PG1 无效，Y 轴持续运转；当运行至非屏蔽的行程后触发停止信号 PG1，即立刻停止，并输出 CLR1 信号，动作如下图所示。



【控制要求】

1. 范例中送料轴设备参数如下，其伺服参数为 1,000 pulse/rev，机构参数为 10 mm/rev，换算出机械参数为 0.01 mm/pulse。
2. 待裁物在每隔 100 mm 以上印上一个色标，得知裁切长度需要 100 mm 以上，因此设定遮蔽范围为 120 mm。
3. 以刀具位置传感器作为 DOG1 信号来源，当刀具在上时 DOG1 信号 ON，即可启动运转单段速定位；色标感测信号作为 PG1 信号来源，当检测到待裁物上的色标时，即可停止定位运动；当定位停止时 PM 会自动输出 CLR1 信号，作为刀具输出信号进行裁切。

【元件说明】

PLC 装置		说 明
PMSoft 软件接点	M10	刀具位置开关
	M11	色标传感器开关
	M12	刀具动作开关
20PM 硬件接点	FP1/RP1	Y 轴脉冲输出装置(正向脉冲信号输出/反向脉冲信号输出)
	CLR1	刀具动作信号
	PG1	色标感测信号
	DOG1	刀具位置信号
	Y2	刀具位置输出信号
	Y3	色标传感器输出信号

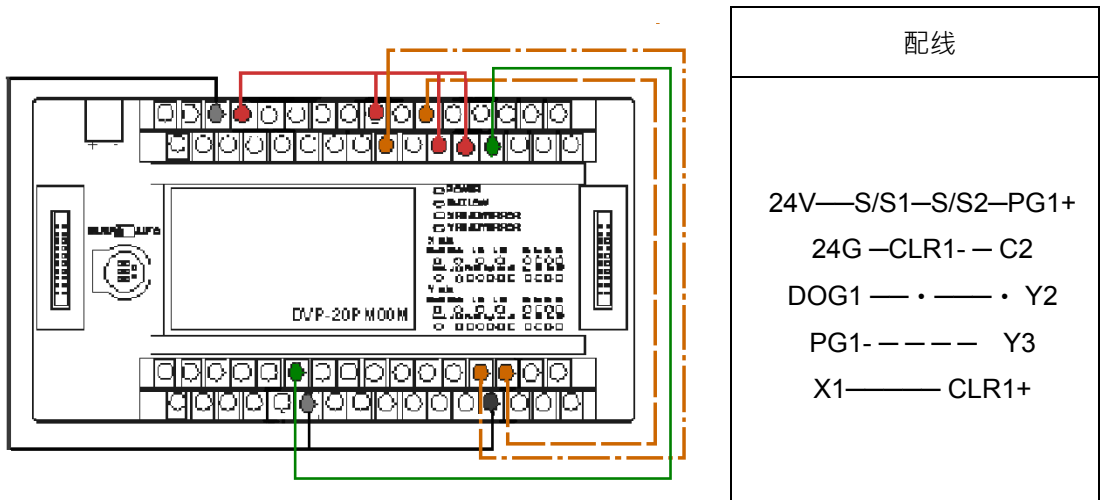
【ASD-A2 伺服驱动器参数设定】

参数	设定值	说明
P0-02	0	电机反馈脉冲数(电子齿轮比之后)(使用者单位)[User unit]
P1-00	2	外部脉冲输入形式设定为脉冲+方向
P1-01	0	位置控制模式 (命令由外部端子输入)
P1- 44	1,280	电子齿轮比分子
P1- 45	1	电子齿轮比分母
P2-10	1	当 DI1 为 On 时，伺服启动
P2-11 P2-17	0	无功能 无功能 无功能

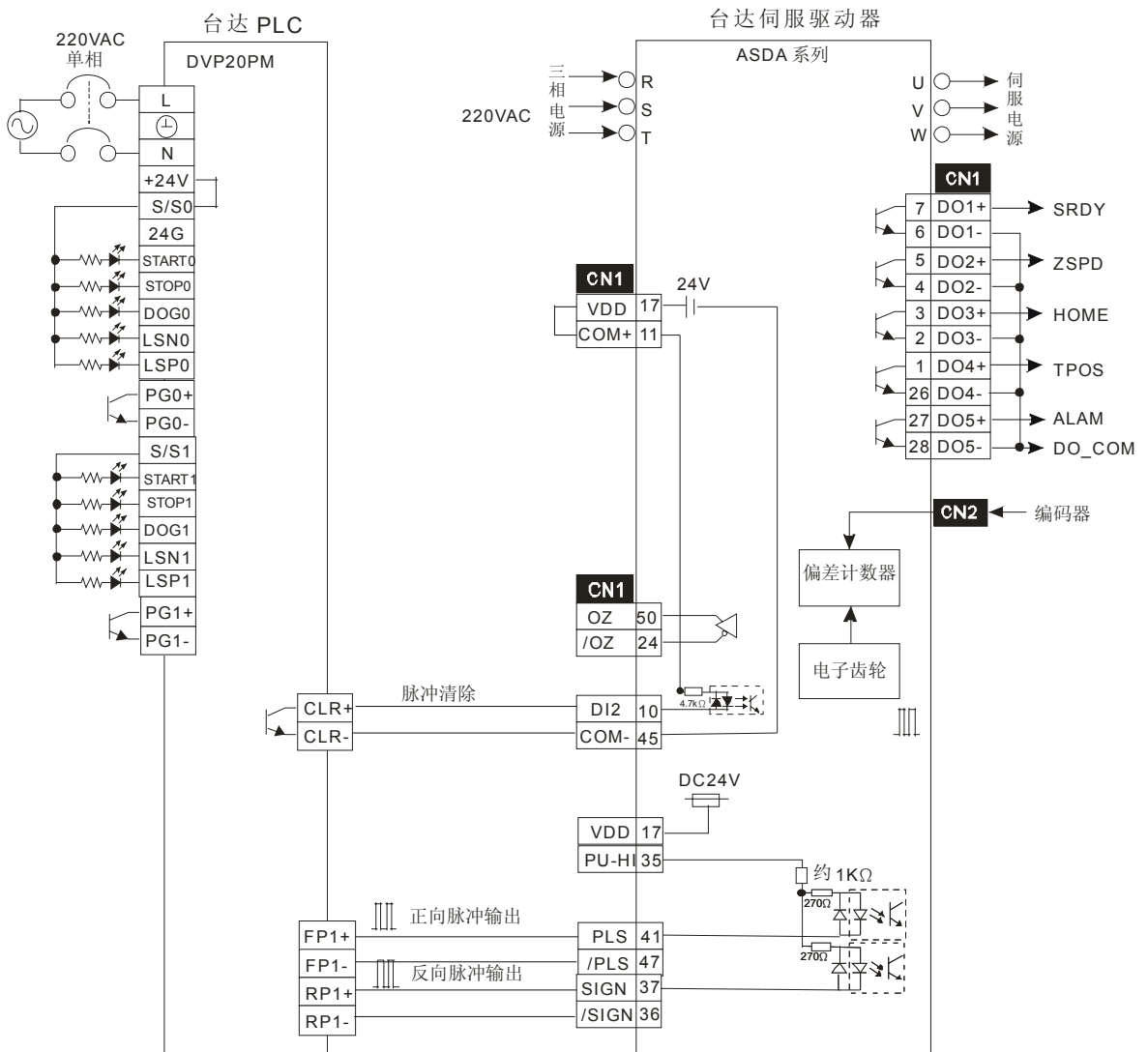
※ 当出现伺服因参数设定错乱而导致不能正常运行时，可先设定 P2-08 为 10 (回归出厂值)，重新上电后再按照上表进行参数设定。

【硬件配线】

■ 20PM 外部端子配线



■ PM 与 ASDA-A2 伺服配线



4

【控制程序】



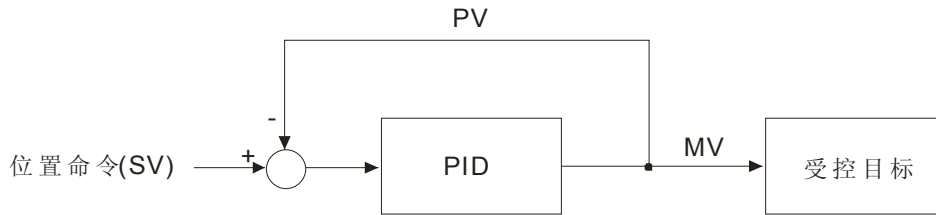
4



【操作说明】

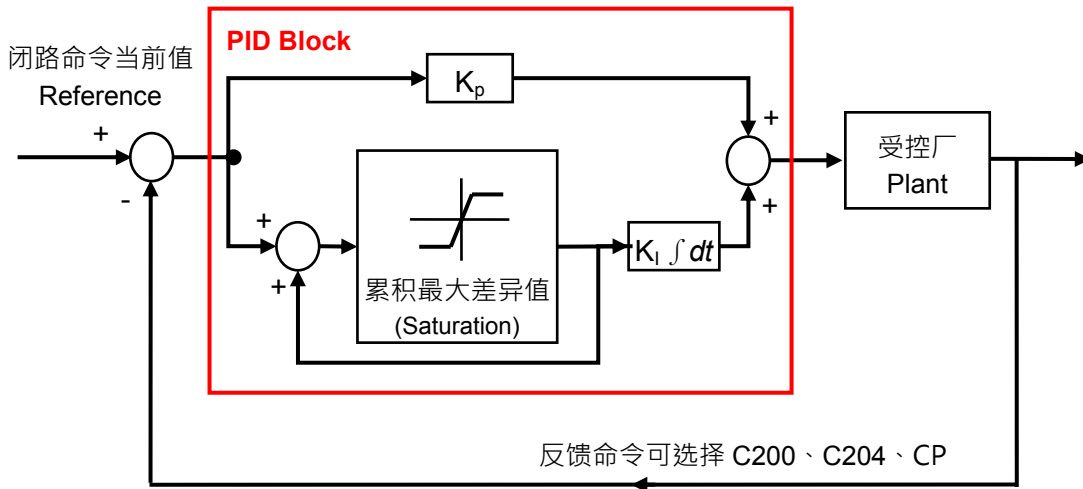
1. 请依照硬件配线配置。
2. 将程序下载至 PM 并执行。
3. 程序执行后将设定 Y 轴的工作模式设定为相对定位模式，目标位置设定为 K120,000，运转速度为 1,500Hz，PG 设定为 1 次，则触发 1 次即停止。
4. 当程序开始执行或 Y 轴运动完毕后，将 Y 轴当前位置设定为 -100,000，而 Y 轴所设定的当前位置代表遮蔽范围。在设定遮蔽范围后将执行外部触发单段速模式。
5. 在此以 M10 作为刀具位置命令，当刀具在准备位置时（即刀具在上）M10 为 ON，此时触发 DOG1 信号，Y 轴启动单段速定位开始运行。
6. M11 为色标传感器开关，当传感器感应到色标时 M11 为 ON。若在当前位置为 -100,000~0 这段行程，色标传感器检测到待裁物有色标 M11 为 ON 进而触发 PG1，此时 Y 轴将不会有任何动作，若当前位置为 0~10,000 时检测到色标进而 M11 为 ON 触发 PG1 信号时 Y 轴立即停止定位。
7. 定位结束时 PM 会于 PG1 触发后 20 μ s 自动输出 CLR1 信号，此时 X1 为 ON 将刀具开关 M12 为 ON 使刀具向下裁切。
8. 当定时器 T10 为 ON 时裁切完毕，此时 M12 为 OFF 刀具回归原位并再次设定单段速外部触发模式，待刀具位置命令开启再次触发 DOG 信号，即重复循环以上动作。

4.9 PID 应用



【范例说明】

- 20PM 支持 PID 控制功能，其 PID 控制流程如下图所示。控制对象可设定为 C200、C204 以及各轴的当前位置。使用者可通过设定 PID 参数中的 K_p 和 K_i 值，来调整 PM 的脉冲输出使之更加稳定且与输入命令相互吻合。
- 该功能通常应用于卷筒机等设备需要张力控制的部份。



- 20PM PID 设定参数如以下所示：

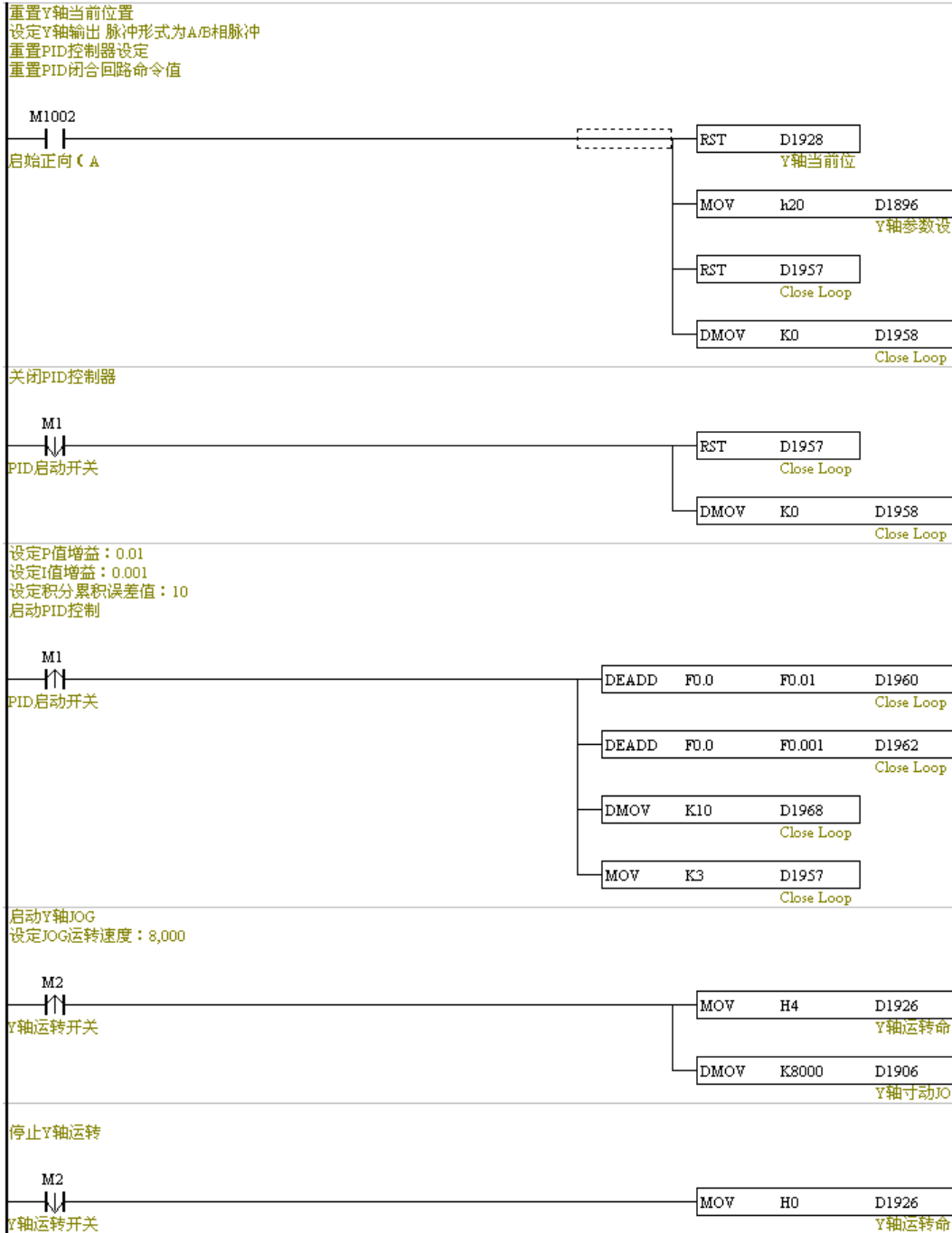
第 N 轴(N=0~2)		
HW	LW	内容
D1879+80*N	D1878+80*N	为闭合回路命令当前值，反馈来源透过闭合回路控制，使输出值与此设定值相同
D1881+80*N	D1880+80*N	为闭合回路 P 值，用来设定闭合回路之比例增益
D1883+80*N	D1882+80*N	为闭合回路 I 值，用来设定闭合回路之积分增益
D1885+80*N	D1884+80*N	为闭合回路差异值
D1889+80*N	D1888+80*N	为闭合回路累积最大差值寄存器，用来限制输入和输出值之间差
-	D1877+80*N	为闭合回路 PID 控制寄存器，用来启动闭合回路控制功能。其闭合回路的反馈来源有三种可以选择

寄存器	设定值	反馈来源
D1877+80*N	1	C200
	2	C204
	3	当前位置(DD1848+80*N)
	4 \geq	闭合回路控制功能中断
	0	

【控制要求】

1. Y 轴执行寸动正转运动，位置命令为 Y 轴当前位置，启动 PID 控制让现在输出更佳稳定且与输入命令相互吻合。
2. PID 参数设定如下：
 - Kp=0.01
 - Ki=0.001
 - 闭合回路累积误差限制为 10
 - 控制目标：Y 轴现在输出

【控制程序】



4

【元件说明】

PLC 装置		说 明
PMSoft 软件接口	M1	PID 启动开关
	M2	Y 轴启动开关

【操作步骤】

1. 将程序下载至 20PM，执行程序。
2. Set M0 设定 Y 轴的 PID 参数且启动 PID 功能；RST M0 关闭 PID 控制功能
3. Set M1 启动 Y 轴 JOG 运动输出
4. 当启动 PID 控制时，Y 轴的输出 D1928 会切换至 PID 命令输出值，并非 JOG 运动的输出。
5. PID 控制执行中，亦可调整 K_p 和 K_i 的数值，在下一个 PID 控制的周期会自动以该参数执行。
6. Y 轴的 JOG 输出速度亦影响 PID 控制产生的闭合回路差异值 随着速度越快闭合回路误差越大。

D1960	float	0.01	Close Loop P Value (float)
D1962	float	0.001	Close Loop I Value (float)
D1964	d32s	2204	Close Loop Different Value
D1957	d16s	3	Close Loop Control
D1968	d16s	10	Close Loop accumulated different constrain value

闭合回路差异值将随着速变越快数值越大

MEMO

4