

台达运动控制器 在高端轴控行业解决方案

2012 / 3

-  1 台达运动控制器介绍
-  2 20PM功能介绍
-  3 PM系列的行业应用
-  4 10PM的功能介绍

台达运动控制器种类

dmcnet运动控制模块
DVP-20MC系列



脉冲型运动控制主机
DVP-PM系列



CANopen运动控制主机
DVP-10MC系列



专业运动控制
DVP20PM00D/M

泛用运动控制
DVP10PM00M

- ◆ “双核” CPU芯片
- ◆ 并行处理各自任务
- ◆ 提高效率

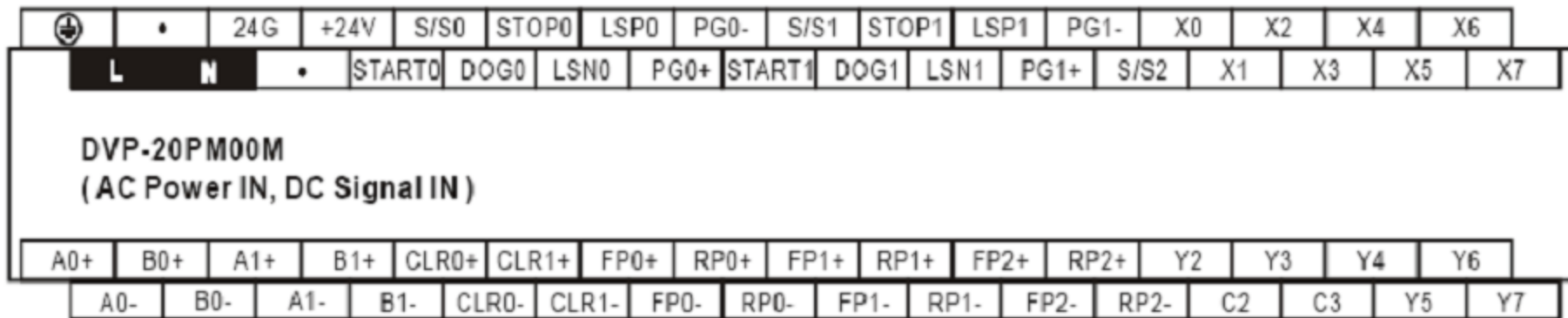
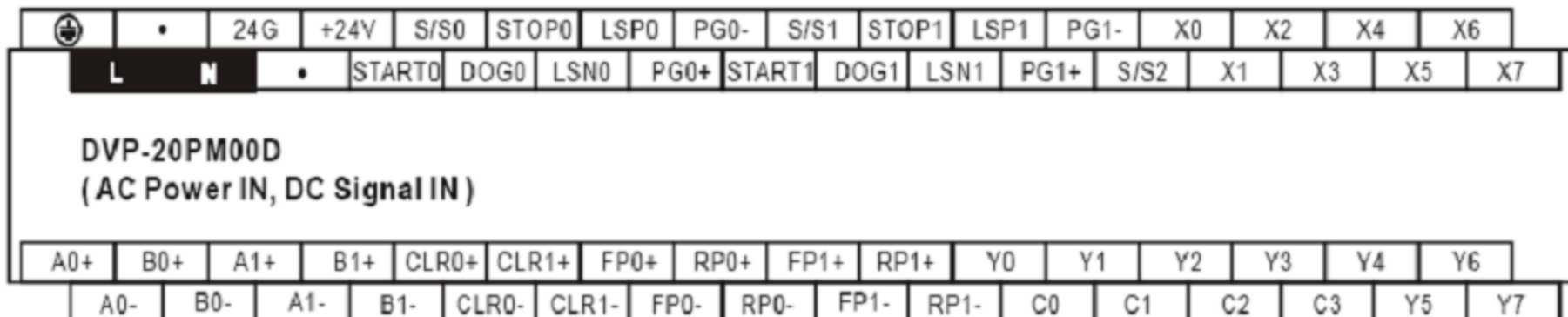
- ◆ 支持常用PLC
- ◆ 编程语法与指令，支持常用G码，M码指令



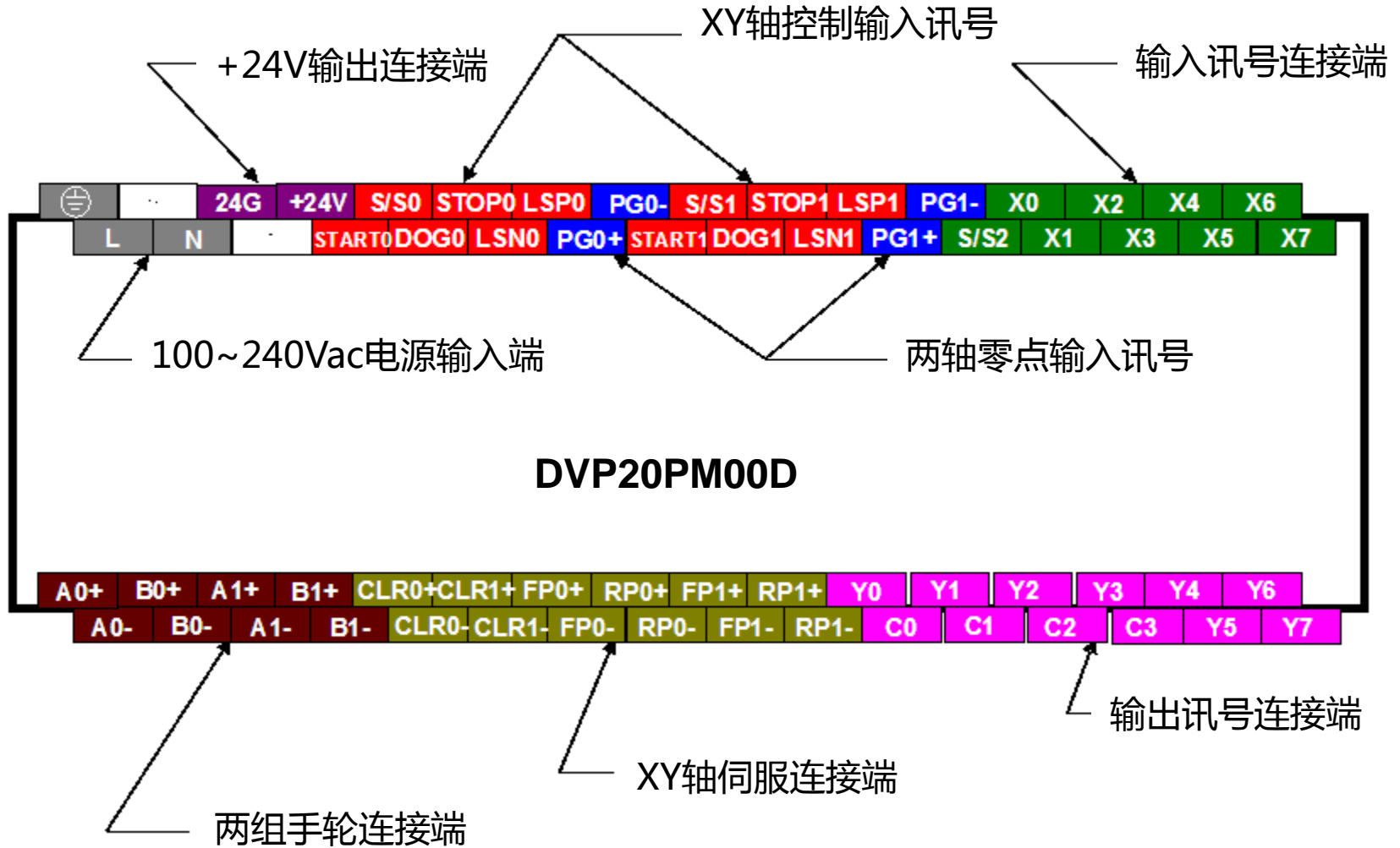
- ◆ 可共用EH2所有扩展模块
- ◆ 可当EH2的从站，
- ◆ 可当扩展模块的主站

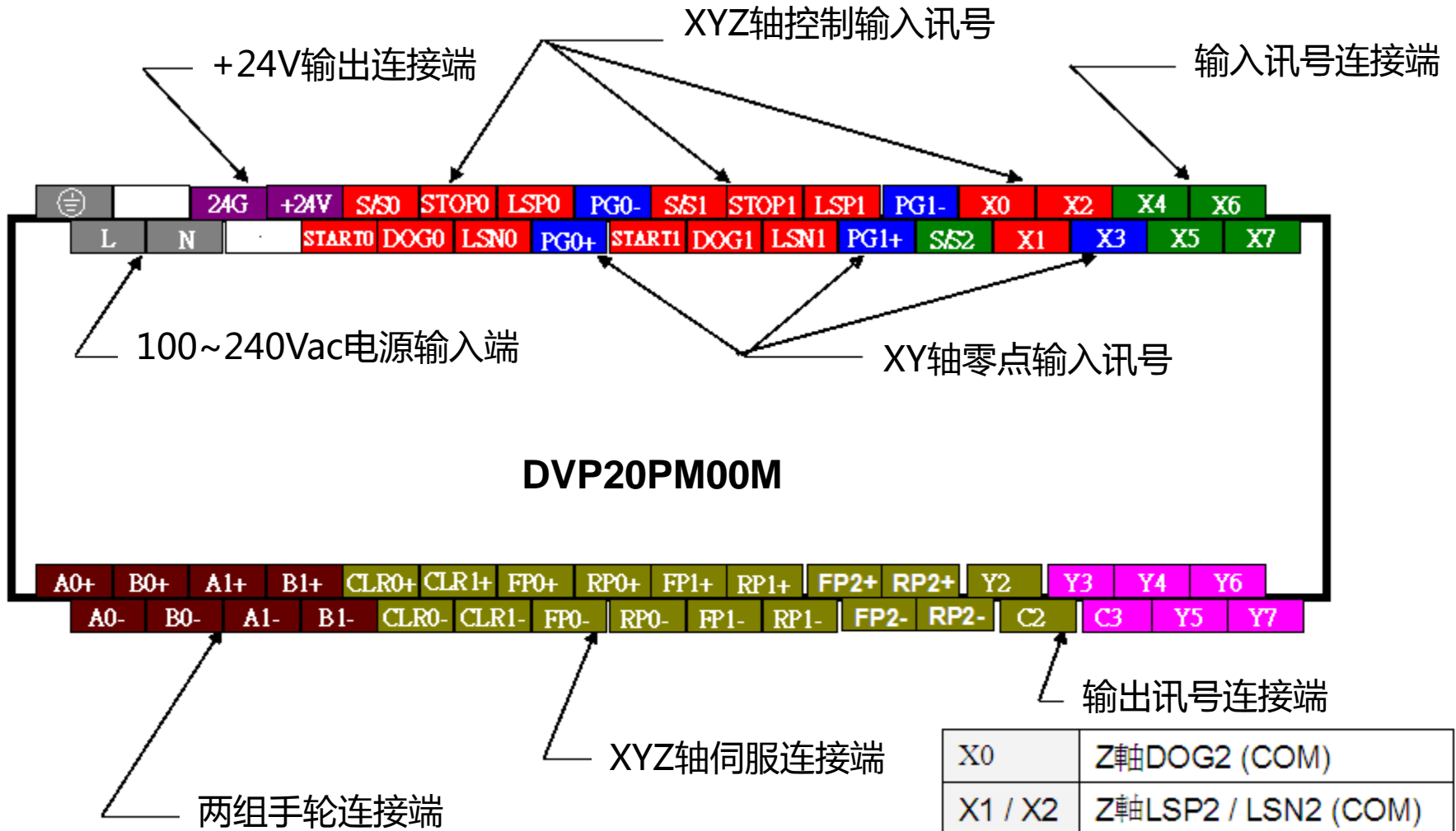
- ◆ 丰富的运动控制模式
- ◆ 具备虚轴、电子凸轮等阶运动控制功能

20M00D与20M00M



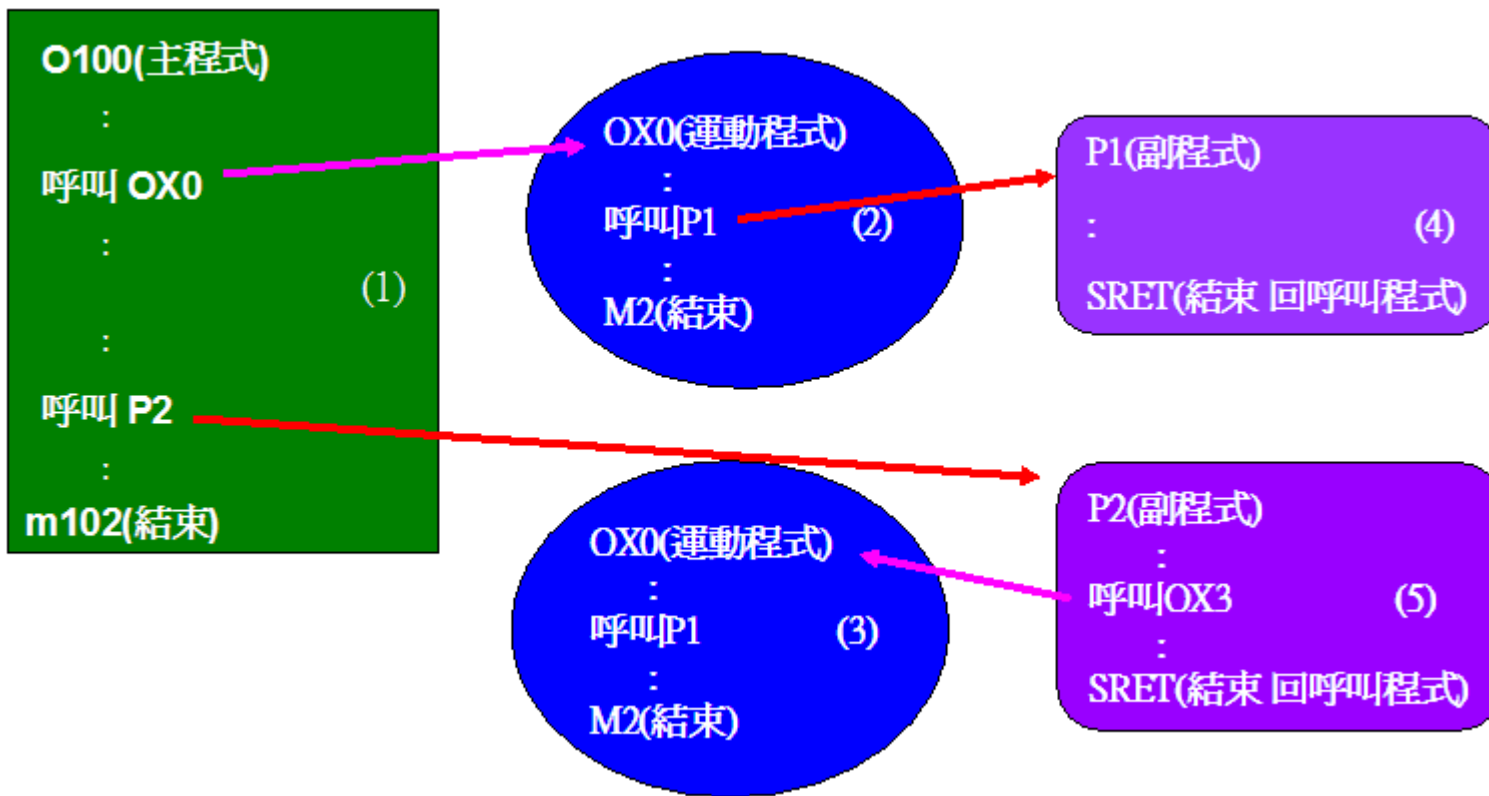
20M00D





X0	Z轴DOG2 (COM)
X1 / X2	Z轴LSP2 / LSN2 (COM)
X3	Z轴PG2 (COM)
Y2	Z轴CLR2

20PM数控功能实现

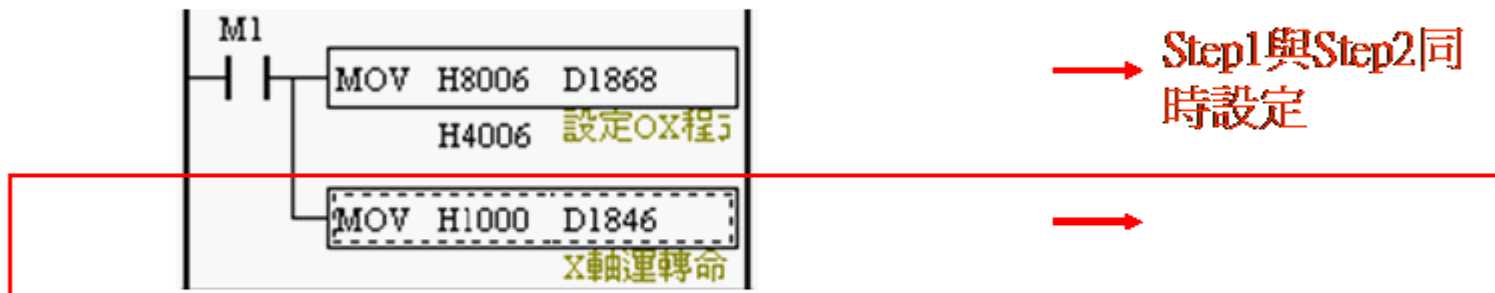


20PM的数控功能

◆OXn(運動程式)呼叫方法



運動程式編號為 0 ~99



ps : Step2 編號致能未啟動，運動程式啟動都是啟動OX0運動程式

◆Pn(副程式)呼叫方法

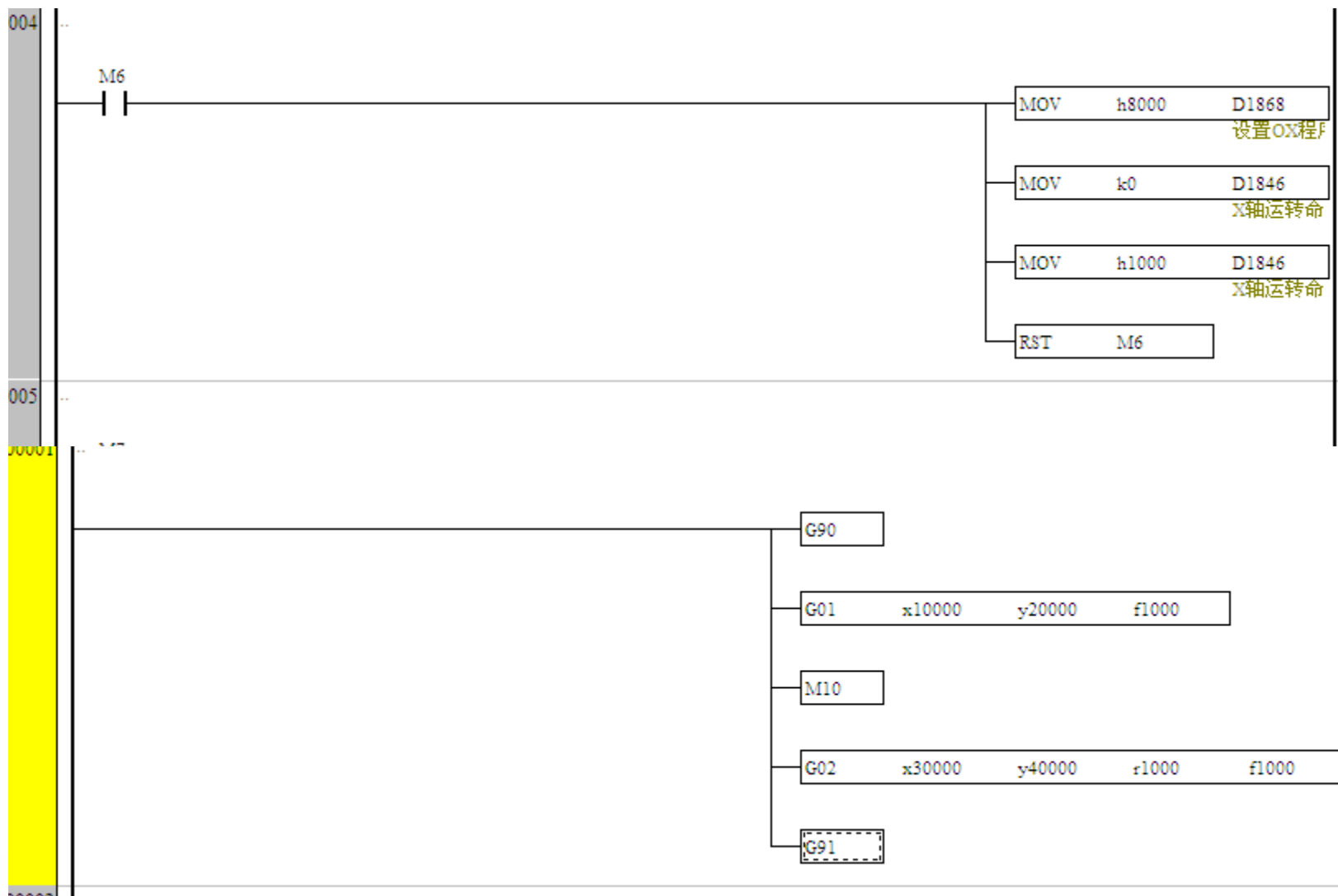
執行 CALL Pn 指令

副程式編號 n: 0 ~255

G code

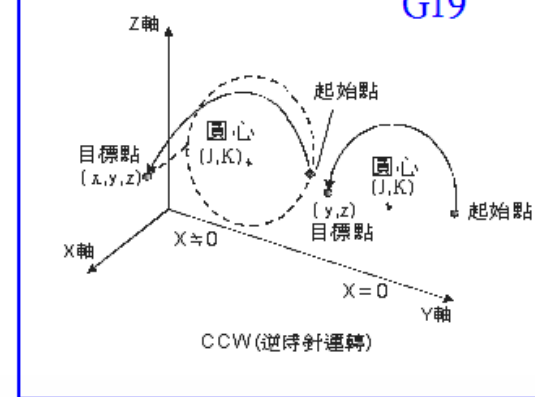
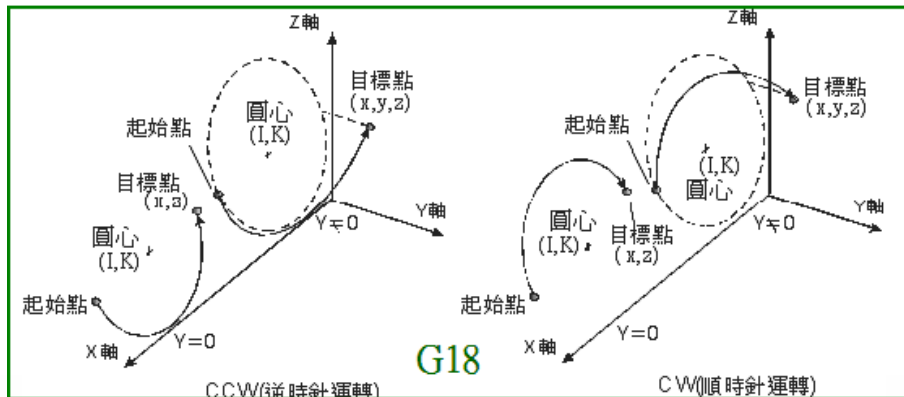
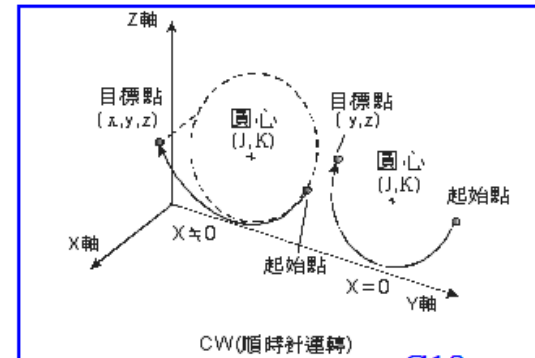
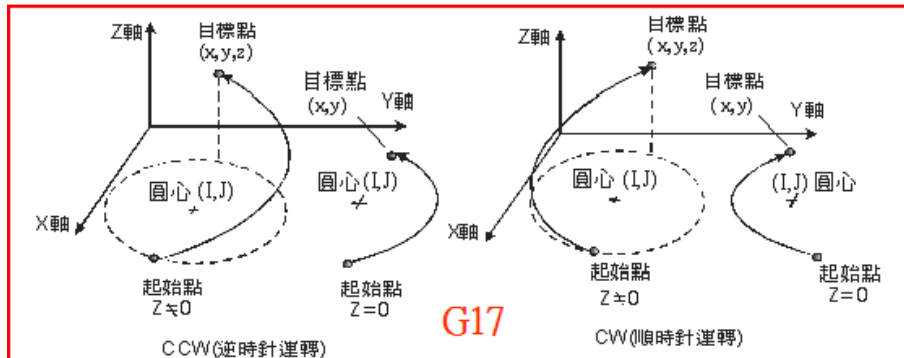
- ◆ 20PM Supported G code
- ◆ G0 高速定位
- ◆ G1 双轴同动直线插补移动
- ◆ G2顺时针圆弧/螺旋移动（设定圆心位置）
- ◆ G3逆时针圆弧/螺旋移动（设定圆心位置）
- ◆ G2顺时针圆弧/螺旋移动（设定半径长度）
- ◆ G3逆时针圆弧/螺旋移动（设定半径长度）
- ◆ G4停顿时间
- ◆ G90设定绝对坐标系统
- ◆ G91设定相对坐标系统
- ◆ G17选择XY平面
- ◆ G18选择XZ平面
- ◆ G19选择YZ平面

20PM的数控功能



G2 CW / G3 CCW 设定圆心螺旋运动

- $G2 X_{P1} Y_{P2} Z_{P3} I_{P4} J_{P5} K_{P6} F_V \rightarrow$ 顺时针螺旋运动
- $G3 X_{P1} Y_{P2} Z_{P3} I_{P4} J_{P5} K_{P6} F_V \rightarrow$ 逆时针螺旋运动



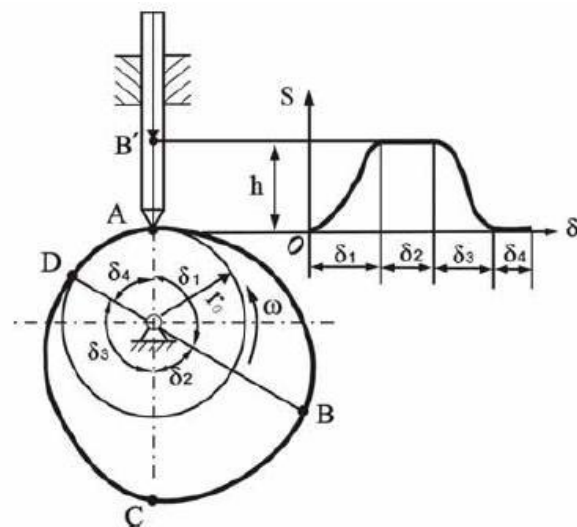
电子凸轮功能

应用：两轴位置跟随

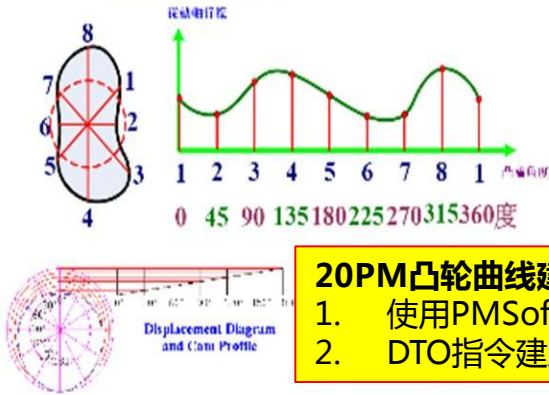
- 电子凸轮是通过计算机技术来模拟机械凸轮的一种方式。
- 可规划任意条电子凸轮曲线，提供三轴输出
- 有旋切、追剪等常用凸轮应用指令

电子凸轮优势：

- 规划和修改简单
- 控制效率及精度更高
- 减少机械磨损
- 能适应高速传动

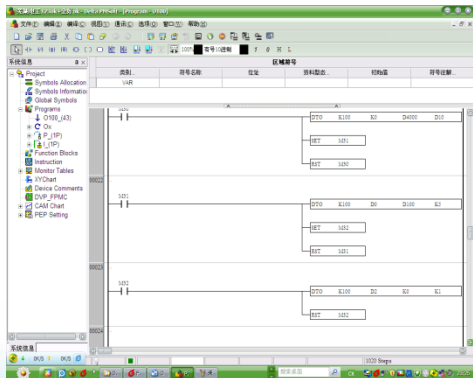


凸轮曲线建立 (CAM Data)



- 20PM凸轮曲线建立两种模式**
1. 使用PMSoft建立CAM Data
 2. DTO指令建立或修改CAM Data

写入凸轮表 → 执行平滑 → 凸轮刷新



点选“加入CAM图表”

Step1 : 点选CAM Chart
Step2 : 按滑鼠右键

弹出设定CAM Data设定视窗

每轴命令

X轴	Y轴	Z轴
D1846	D1926	D2006

bit#	X-Y轴运转命令	Bit#	X-Y轴运转命令
0	软件STOP	8	单段速定位运动模式启动
1	软件START	9	插入单段速定位运动模式启动
2	JOG+运转	10	两段速定位运动模式启动
3	JOG-运转	11	插入两段速定位运动模式启动
4	变速度运转模式启动	12	OX设定 0 : Stop ; 1 : Start
5	手摇轮输入操作	13	电子凸轮啮合模式启动
6	原点回归模式启动	14	
7			

系统参数初始化

1) 工作模式设定：单位、倍率、脉冲形式、原点回归方式、坐标轴

X轴	Y轴	Z轴
D1816	D1896	D1976

bit#	X-Y轴运转命令	Bit#	X-Y轴运转命令
0	单位轴设定（注一）	8	原点回归方向（注四）
1		9	原点回归模式（注四）
2	位置数据倍率设定（注二）	10	原点回归DOG下降沿检测（注四）
3		11	脉冲旋转方向（注四）
4	脉冲型式（注三）	12	相对绝对坐标（注四）
5		13	DOG触发启动模式（注四）
6		14	曲线选择（注四）
7			

系统参数初始化

2) **参数设定**：马达运转一圈脉冲数/移动距离、最高速度、激活速度、原点回归速度、原点复位速度、单段速定位速度

X轴	Y轴	Z轴
D1818~D1831	D1898~D1911	D1976~D1991

D1818	X轴马达转一圈所需脉冲数 (Low word)
D1819	X轴马达转一圈所需脉冲数 (High word)
D1820	X轴马达转一圈的移动距离 (Low word)
D1821	X轴马达转一圈的移动距离 (High word)
D1822	X轴最高速度 V_{MAX} (Low word)
D1823	X轴最高速度 V_{MAX} (High word)
D1824	X轴激活速度 V_{BIAS} (Low word)
D1825	X轴激活速度 V_{BIAS} (High word)
D1826	X轴寸动JOG速度 V_{JOG} (Low word)
D1827	X轴寸动JOG速度 V_{JOG} (High word)
D1828	X轴原点回归速度 V_{RT} (Low word)
D1829	X轴原点回归速度 V_{RT} (High word)
D1830	X轴原点回归减速速度 V_{CR} (Low word)
D1831	X轴原点回归减速速度 V_{CR} (High word)

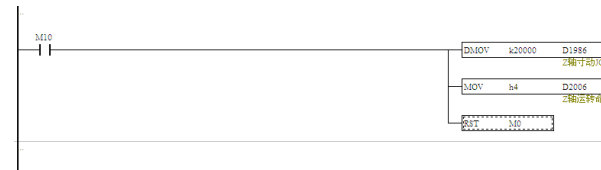
D1898	Y轴马达转一圈所需脉冲数 (Low word)
D1899	Y轴马达转一圈所需脉冲数 (High word)
D1900	Y轴马达转一圈的移动距离 (Low word)
D1901	Y轴马达转一圈的移动距离 (High word)
D1902	Y轴最高速度 V_{MAX} (Low word)
D1903	Y轴最高速度 V_{MAX} (High word)
D1904	Y轴激活速度 V_{BIAS} (Low word)
D1905	Y轴激活速度 V_{BIAS} (High word)
D1906	Y轴寸动JOG速度 V_{JOG} (Low word)
D1907	Y轴寸动JOG速度 V_{JOG} (High word)
D1908	Y轴原点回归速度 V_{RT} (Low word)
D1909	Y轴原点回归速度 V_{RT} (High word)
D1910	Y轴原点回归减速速度 V_{CR} (Low word)
D1911	Y轴原点回归减速速度 V_{CR} (High word)

基本运动控制

绝对位置X轴a/b相输出



Z轴速度控制



相对位置脉冲方向, Y轴输出



Y轴定位控制



三轴归原点

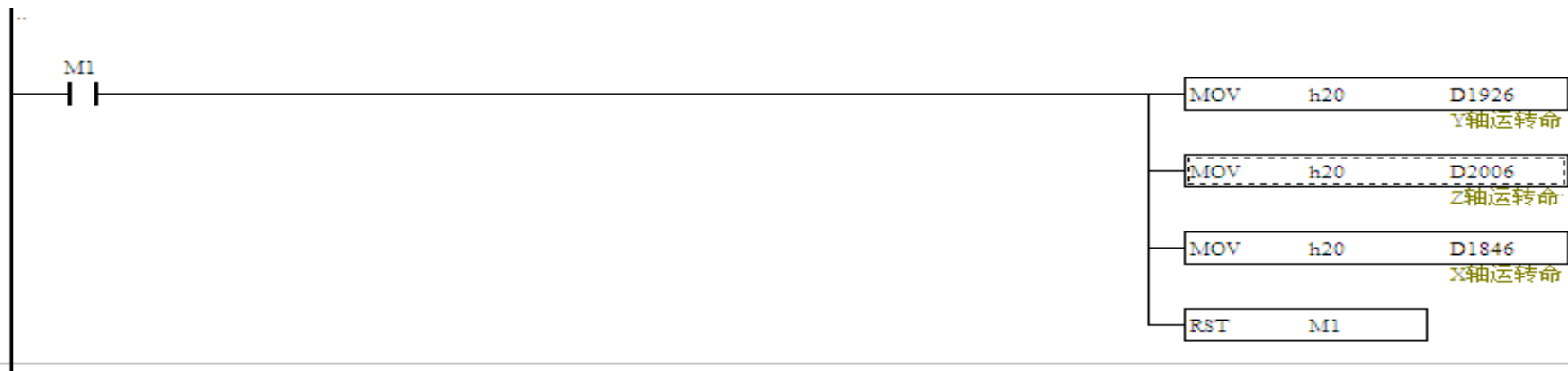


电子齿轮功能

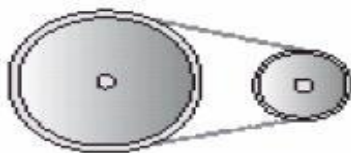
电子齿轮可实现两轴之间速度比例跟随功能

应用：三轴速度跟随

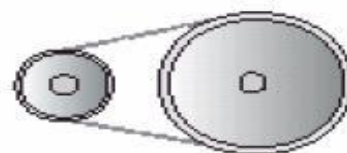
可随时修改电子齿轮比
以改变从轴与主轴间的速度关系



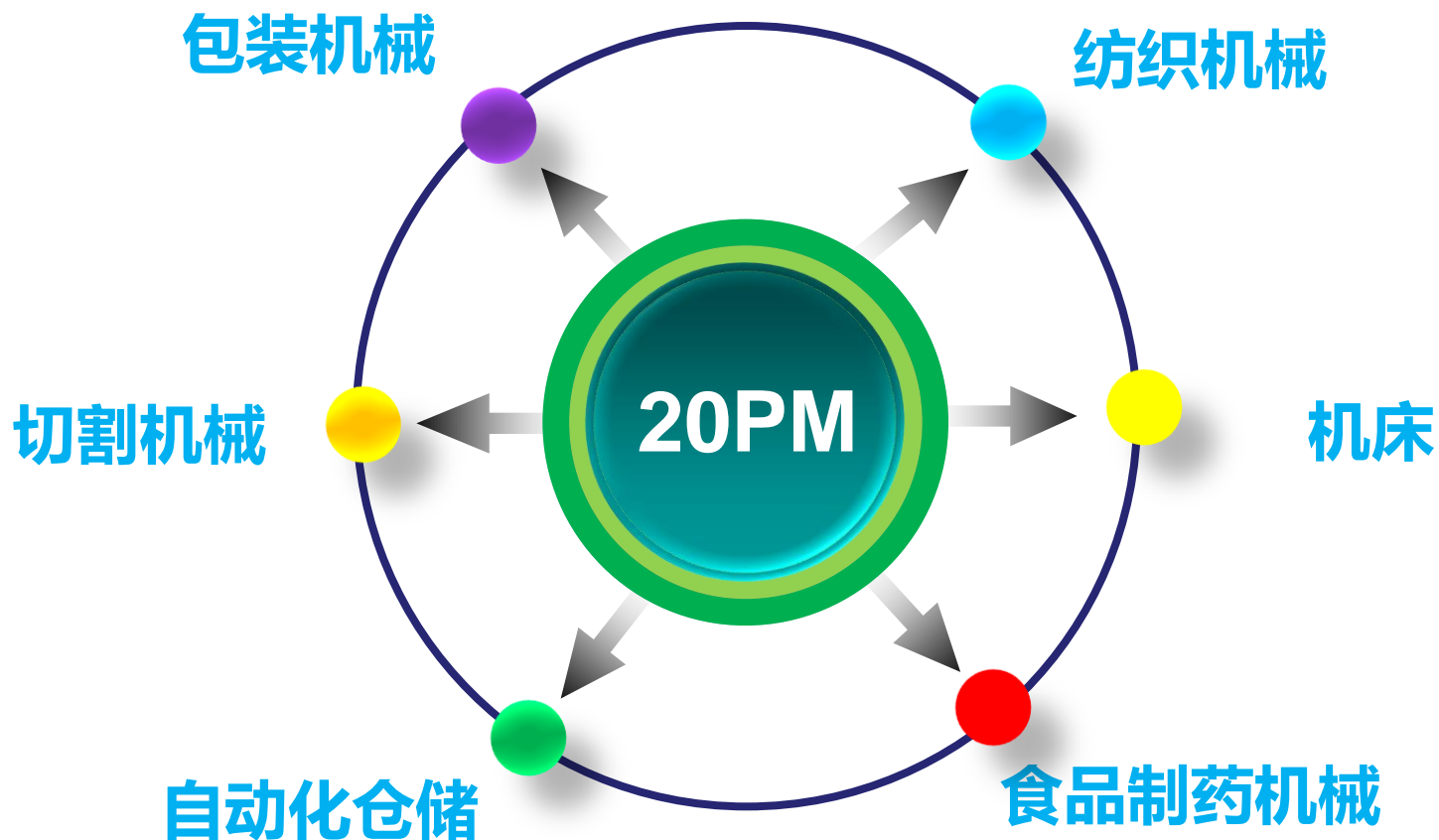
CONNECT (1, 1)



CONNECT (2, 1)



CONNECT (0.5, 1)



纺织行业

1. 利用PM系列电子凸轮与电子凸轮模式，轻松实现每个织造周期的恒定张力
2. 台达专门开发了解决喷气引选纬的高速控制的机型--10SPM





1. 利用20PM内置的电子凸轮功能出色实现了排线的精密控制
2. 利用通过模拟量模块检测厚度，实时修改数据，保证每一束纱不重叠，保证高质量的染色效果

机床行业

- 1、通过操作按钮或人机实现水平方向的点动，变速移动
- 2、提供原点复归功能。
- 4、通过手摇轮可以迅速且准确的实现水平方向进给，单步最小进给0.1um；
- 5、提供手摇轮控制模式低、中、高3个速可应用于钻孔加工中心，铣床等。





1. 整套方案采用全系列台达产品（人机+PM运动控制器+伺服+变频器）
2. 实现了通用PLC与数控技术的一个完美结合
3. 定位准确，速度快

1. 利用20PM00M 3凸轮功能，同动控制2个转针和转动定子的伺服。
2. 机械凸轮和电子凸轮的配合使主轴速度从30Hz提升到60Hz。





1. 配置DVP20PM00D两轴运动控制器实现在每分1000次的情况下分度精确定位。
2. 精度，速度均超过进口品牌。



1. 利用20PM电子齿轮功能以及PID调节功能实现设备高速正反向运动中的同步恒张力控制。
2. 设备在400m/min正反转切割时，主切割伺服转速1300r/min，张力稳定在0.3N以内。

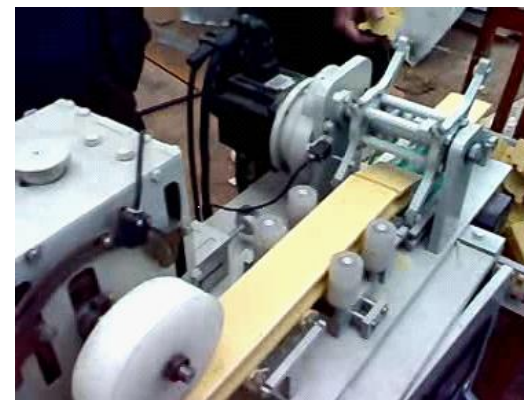
木板飞剪



电缆飞剪



肥皂飞剪



1. 利用20PM方便旋切指令，无需复杂编程，轻松实现木板旋切，电缆旋切，瓦楞纸旋切，肥皂旋切等
2. 实际程序做飞剪时只参数根据机械及工艺算出，执行指令即可

追剪，旋切系统，都是同步式剪切系统中的一种。它们之间最大的区别是：追剪是往返运动，而飞剪是为同向运动。对台达20PM运动控制器来说主要是电子凸轮的CAM曲线不同。



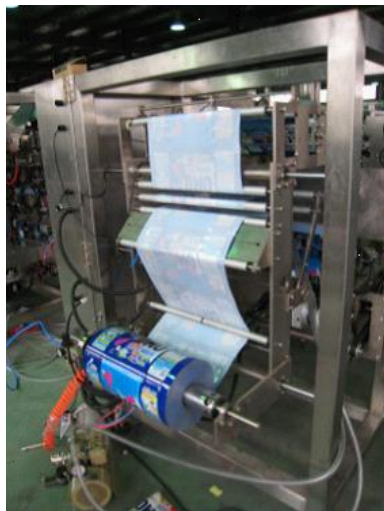
护角追剪



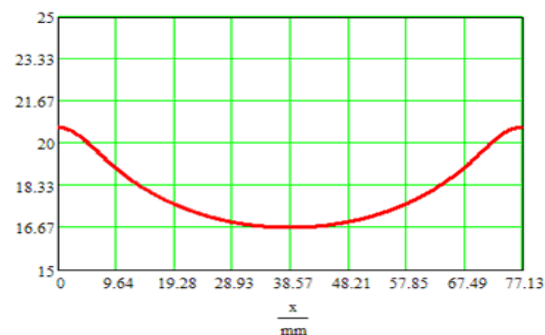
钢管追锯

1. 控制系统包含主控制器20PM，锯片小车AB型伺服，锯片移动变频器，以及锯片主轴变频器等。
2. 利用20PM方便的追锯功能实现了钢管运动过程中的同步锯切。
3. 设备可自由规划锯切长度，实现进料无级调速，在小车与物料同步运动区中实现锯切，并做高速回退进行下一次锯切动作，精度正负1毫米。

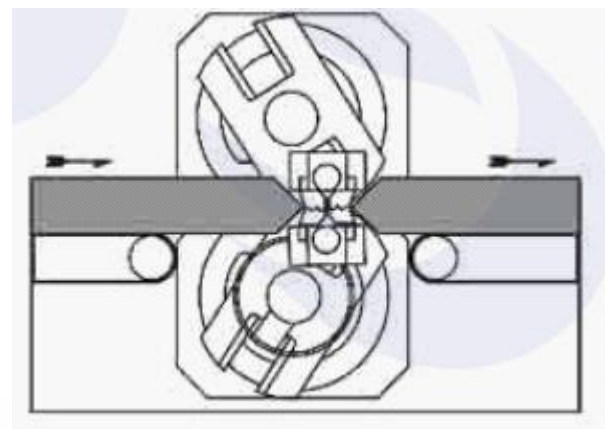
食品制药 印刷包装行业



控制最大难点在于长同步区热封，由下图看到，在从250度到300度区间，热封轴的半径在、不断的变化。要求实际控制伺服转速按照角度实时变化。



1. 利用20PM独有的补偿公式，轻松实现速度补偿功能
2. 速度则可达到每分**150-160**包/分
3. 机械震动小，明显的提高机械寿命



PM系列在模切机的应用



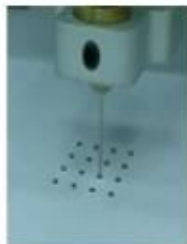
1. 利用台达20PM运动控制器无需更换机械凸轮，及机械齿轮。
2. 送模轴与模切轴追随性好，不存在相位滞后等问题

电子设备行业

PM系列在点胶机的应用

1. 其中两轴采用直线或圆弧插补完成轨迹运动，另外一轴为独立运动，控制点胶。
2. 实现了设备的点动、原点回归、半自动及自动运行，及连续轨迹并且通过配方功能实现了轨迹形状任意。

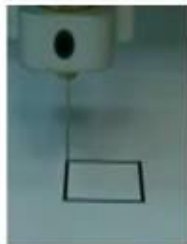
单点点胶



圆形点胶



矩型点胶



3D曲线点胶



节省
开发时间



PM系列在液晶切片机的应用

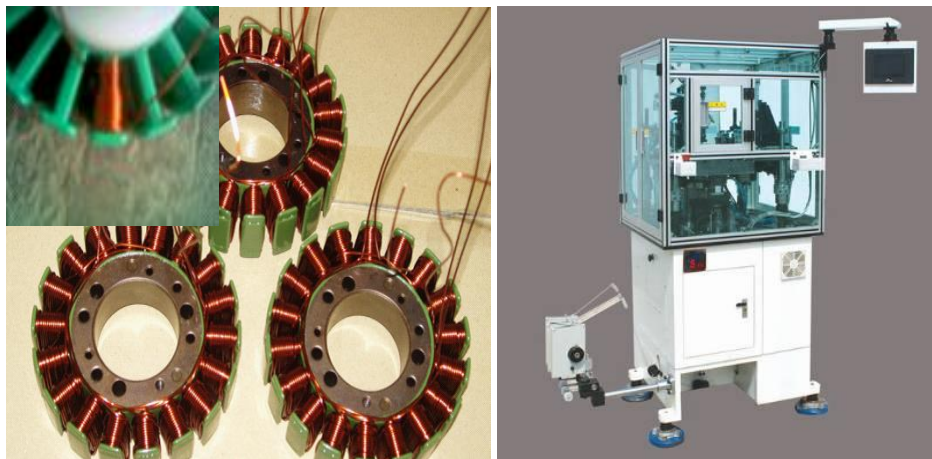
1. 使用20PM的高速定位、双轴或三轴线性及圆弧插补多功能
2. 实现了设备的点动、原点回归、半自动及自动运行，达到精确位置控制，类似场合包括火焰切割机，电火花切割机，焊机等

搭配钻石、水刀、镭射等刀具来完成切割PCB、TFT-LCD、太阳能等基板。

高速
高精度



多级定子高速绕线机

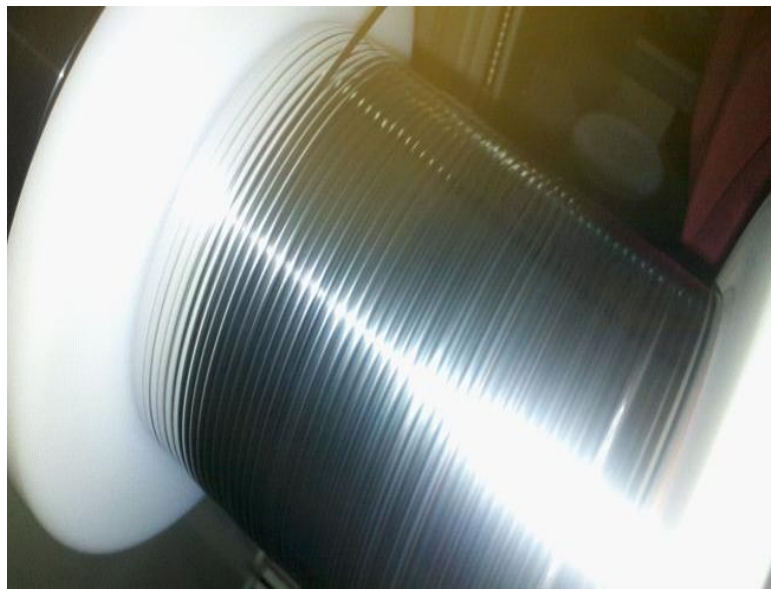


因为圆形定子，外面的空间大，里面空间小，所以靠外面要多绕线，里面少绕线。如图所示要求每次到下一层时，先排预设的几毫米，在按预定的匝数开始绕，采用启动OX字程序方法。

全自动无骨架系列高速绕线机



全自动无骨架系列高速绕线机，可以绕制不同规格的空心线圈，如：传动线圈，扬声器线圈，天线线圈以及各种无骨架通用线圈。设备具有性能可靠，高速高效率，自动化程度高，适合于线圈的大批量生产。



1. 通过20PM运动控制器进行角度闭环控制，使焊丝以固定的滞后角度 β 在工字轮上进行高速层绕。
2. 利用人机界面完成设备数据的输入和实时监测。
3. 设计实现了在换向区外正常速度跟踪，换向动作后快速追赶至同步速度跟踪等，满足了排线系统自动平稳排线的要求。

1. 该绕线机构主要控制四个轴，主轴是旋转轴
2. 利用20PM灵活的电子凸轮功能使12个旋转轴整体前后来回排
3. 应用20PM三轴螺旋插补功能完成插脚工作



- ◆ “双核” CPU芯片
- ◆ 并行处理各自任务
- ◆ 提高效率



- ◆ 支持常用PLC
- ◆ 编程语法与指令，

- ◆ 可共用EH2所有扩展模块
- ◆ 可当扩展模块的主站

- ◆ 具备6轴高速脉冲输出，4组1000K,两组
- ◆ 支持六组1000K高速计数，高速比较，高速捕捉

電源及IO配置圖

6 組高速計數器

4 組單相/AB向輸入

2 組單相或AB相差分輸入

E	.	24G	24V	X0	X2	X4	X6	X10+	X11+	X12+	X13+
L	N	.	SS	X1	X3	X5	X7	X10-	X11-	X12-	X13-

Y0	Y1	Y2	Y3	Y10+	Y11+	Y12+	Y13+	Y14+	Y15+	Y16+	Y17+
C0	C1	C2	C3	Y10-	Y11-	Y12-	Y13-	Y14-	Y15-	Y16-	Y17-

4 組開集極
高速脈波輸出

4 組A/B相
差分高速脈波輸出

	10PM			20PM	EH2/SV/ES2
高速輸出	1000kHz 4組 200K HZ 2組			500kHz 3組	200kHz 4組
硬體高速計數器	6組(差分x2, 開集極x4)			2組	4組
程式容量	64KSteps			64KSteps	16KSteps
執行速度	LD 0.14us MOV 2us DMUL 7.6us DEMUL 6.1us				LD 0.24us(EH2) MOV 3.4us(ES2)

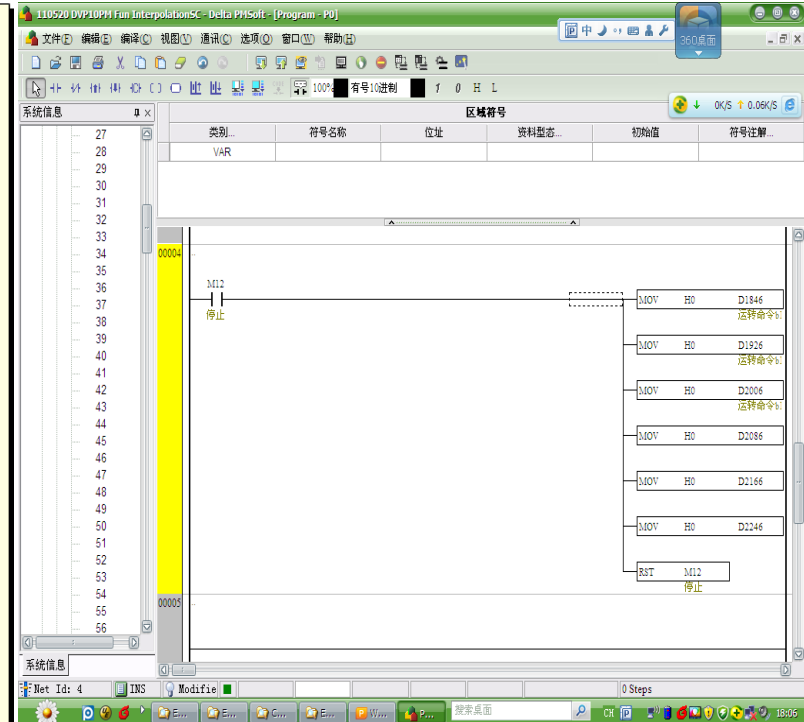
10PM 參數

X	Y	Z	A		
D1816	D1896	D1976	D2056	R/W	參數設定
D1817	D1897	D1977	D2057	R/W	背隙補償
D1819..1818	D1899..1898	D1979..1978	D2059..2058	R/W	馬達轉一圈所須脈波數A
D1821..1820	D1901..1900	D1981..1980	D2061..2060	R/W	馬達轉一圈之移動距離B
D1823..1822	D1903..1902	D1983..1982	D2063..2062	R/W	最高速度Vmax
D1825..1824	D1905..1904	D1985..1984	D2065..2064	R/W	啓動速度Vbias
D1827..1826	D1907..1906	D1987..1986	D2067..2066	R/W	寸動JOG速度VJOG
D1829..1828	D1909..1908	D1989..1988	D2069..2068	R/W	原點復歸速度VRT
D1831..1830	D1911..1910	D1991..1990	D2071..2070	R/W	原點復歸減速速度VCR
D1832	D1912	D1992	D2072	R/W	零點信號數N
D1833	D1913	D1993	D2073	R/W	補充距離 P
D1835..1834	D1915..1914	D1995..1994	D2075..2074	R/W	原點位置定義HP
D1836	D1916	D1996	D2076	R/W	加速時間Tacc
D1837	D1917	D1997	D2077	R/W	減速時間Tdec
D1839..1838	D1919..1918	D1999..1998	D2079..2078	R/W	目標位置(I) P(I)
D1841..1840	D1921..1920	D2001..2000	D2081..2080	R/W	運轉速度(I) V(I)
D1843..1842	D1923..1922	D2003..2002	D2083..2082	R/W	目標位置(II) P(II)
D1845..1844	D1925..1924	D2005..2004	D2085..2084	R/W	運轉速度(II)V(II)
D1846	D1926	D2006	D2086	R/W	運轉命令
D1847	D1927	D2007	D2087	R/W	工作模式
D1849..1848	D1929..1928	D2009..2008	D2089..2088	R/W	現在位置CP (current position : pulse unit)
D1851..1850	D1931..1930	D2011..2010	D2091..2090	R/W	現在速度CS (current velocity : pps)
D1853..1852	D1933..1932	D2013..2012	D2093..2092	R/W	現在位置CP (current position : physical unit)
D1855..1854	D1935..1934	D2015..2014	D2095..2094	R/W	現在速度CS (current velocity : physical unit)
D1856	D1936	D2016	D2096	R	執行狀態
D1857	D1937	D2017	D2097	R/W	錯誤編號
D1858	D1938	D2018	D2098	R/W	電子齒輪 (分子)
D1859	D1939	D2019	D2099	R/W	電子齒輪 (分母)

	PWM	軸脈波功能
Ch0	D1846(運轉命令)	
Ch1	D1926 (運轉命令)	
Ch2	D2006 (運轉命令)	
Ch3	D2086 (運轉命令)	
Ch4	D2166	
Ch5	D2246	
數量	6組	6軸

運轉命令

- b15
- b14
- b13
- b12
- b11 2st-int
- b10 2st
- b9 1st-int
- b8 1st
- b7
- b6 原點復歸
- b5 MPG
- b4 Variable speed
- b3 JOG-
- b2 JOG+
- b1 START
- b0 STOP



参数设定

b15

b14 曲线选择 (0 → 梯形, 1 → S形)

b13 DOG触发边缘 (0 → rising edge, 1 → falling edge)

b12 相对绝对座标 (0 → 绝对, 1 → 相对)

b11 脉波移动方向 (0 → 同相, 1 → 反相)

b10 原点复归中DOG负缘侦测

b9 原点复归模式 (0 → normal, 1 → overwrite)

b8 原点复归方向 (0 → 正, 1 → 负)

b7

b6 PWM模式

b5 脉波型式 (0 → U/D, 1 → P/D, 2,3 → A/B)

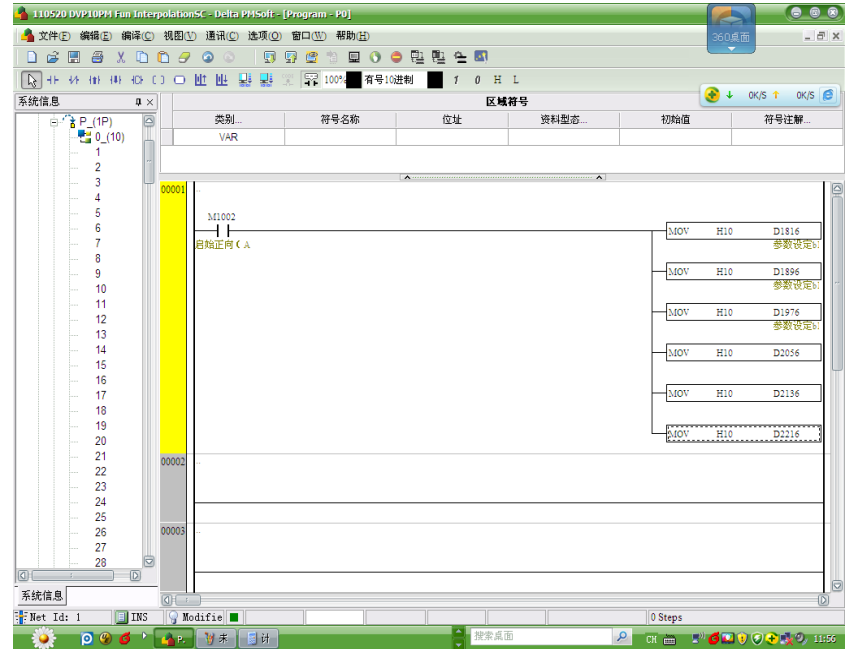
b4 脉波型式

b3 位置倍率 (0 → 1, 1 → 10, 2 → 100, 3 → 1000)

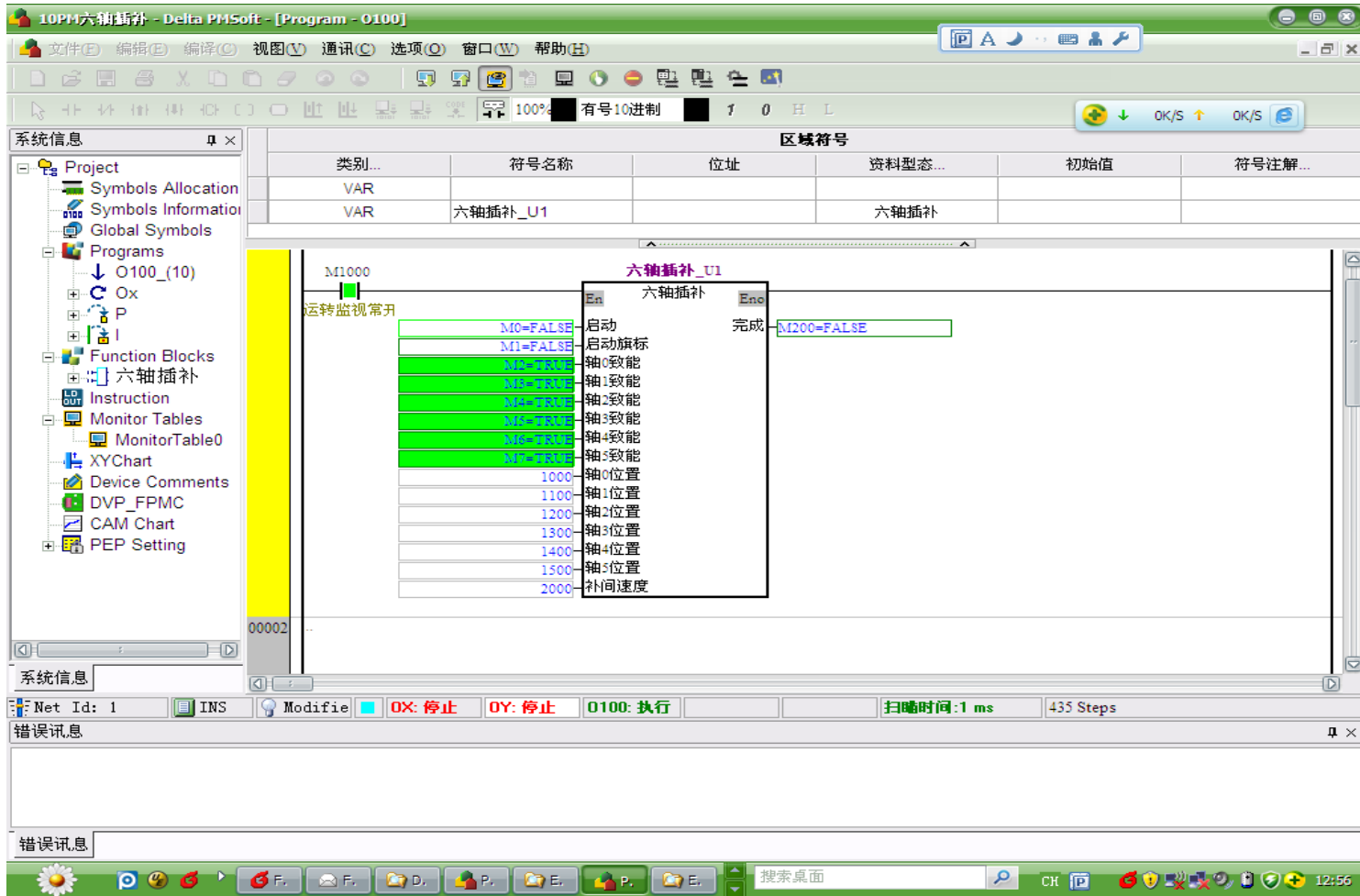
b2 位置倍率

b1 单位系设定 (0 → motor, 1 → machine, 2,3 → compound)

b0 单位系设定



10PM 6轴直线插补

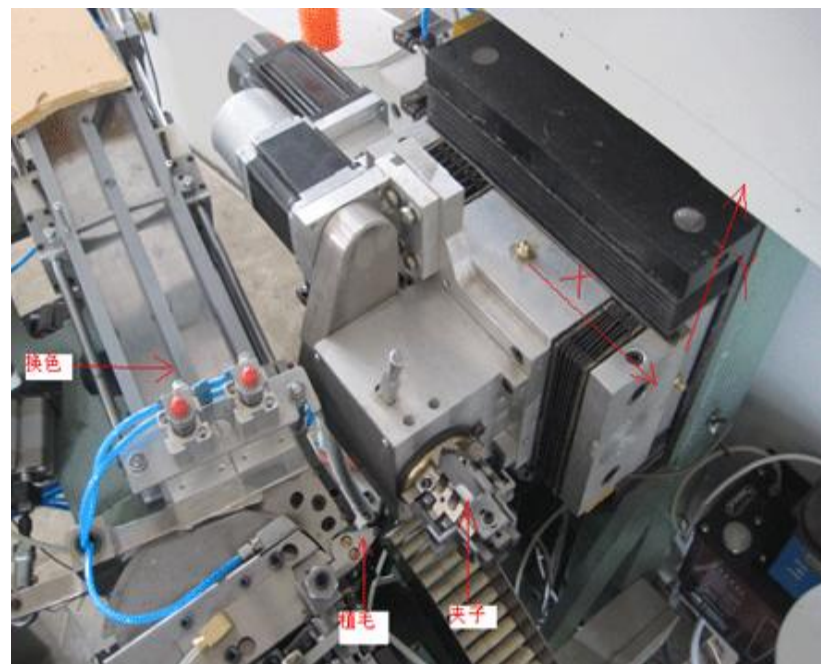


The screenshot displays the Delta PMSoft interface for a program named "10PM六轴插补". The main workspace shows a ladder logic diagram for the "六轴插补_U1" function block. The diagram includes a start condition (M1000) and a completion condition (M200). The function block parameters are as follows:

Symbol	Value	Description
M0	FALSE	启动 (Start)
M1	FALSE	启动标志 (Start Flag)
M2	TRUE	轴0致能 (Axis 0 Enable)
M3	TRUE	轴1致能 (Axis 1 Enable)
M4	TRUE	轴2致能 (Axis 2 Enable)
M5	TRUE	轴3致能 (Axis 3 Enable)
M6	TRUE	轴4致能 (Axis 4 Enable)
M7	TRUE	轴5致能 (Axis 5 Enable)
1000		轴0位置 (Axis 0 Position)
1100		轴1位置 (Axis 1 Position)
1200		轴2位置 (Axis 2 Position)
1300		轴3位置 (Axis 3 Position)
1400		轴4位置 (Axis 4 Position)
1500		轴5位置 (Axis 5 Position)
2000		补间速度 (Interpolation Speed)

The interface also shows a "区域符号" (Area Symbols) table and a status bar at the bottom with indicators for "Net Id: 1", "INS", "Modifie", "Ox: 停止", "Oy: 停止", "O100: 执行", "扫描时间: 1 ms", and "435 Steps".

1. 用10PM出色的定位功能，实现坐标高速精确定位。完成坐标输入、手动键盘对孔、手摇轮对孔三种模式。
2. 目前类似行业包括绣花机，电动缝纫机，高速冲孔机等，都有类似动作。Z轴上下运动，X,Y轴坐标移位。XY轴坐标通过上述三种模式输入，做成各种配方。可存储在人机或U盘，方便其他机器调用。



牙刷高速植毛机-高速植毛：0-780孔/分，可实现换色和最大8MM跳距不减速，最大植毛速度1000孔/分。

THANKS