

# 台达运动控制器 在高端轴控行业解决方案

2012 / 3



环 保 · 节 能 · 爱 地 球

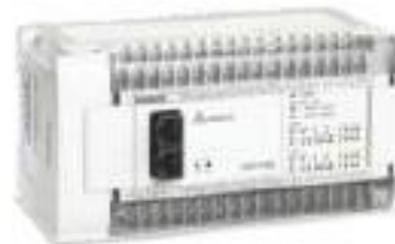
-  1 台达运动控制器介绍
-  2 20PM功能介绍
-  3 PM系列的行业应用
-  4 10PM的功能介绍

## 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



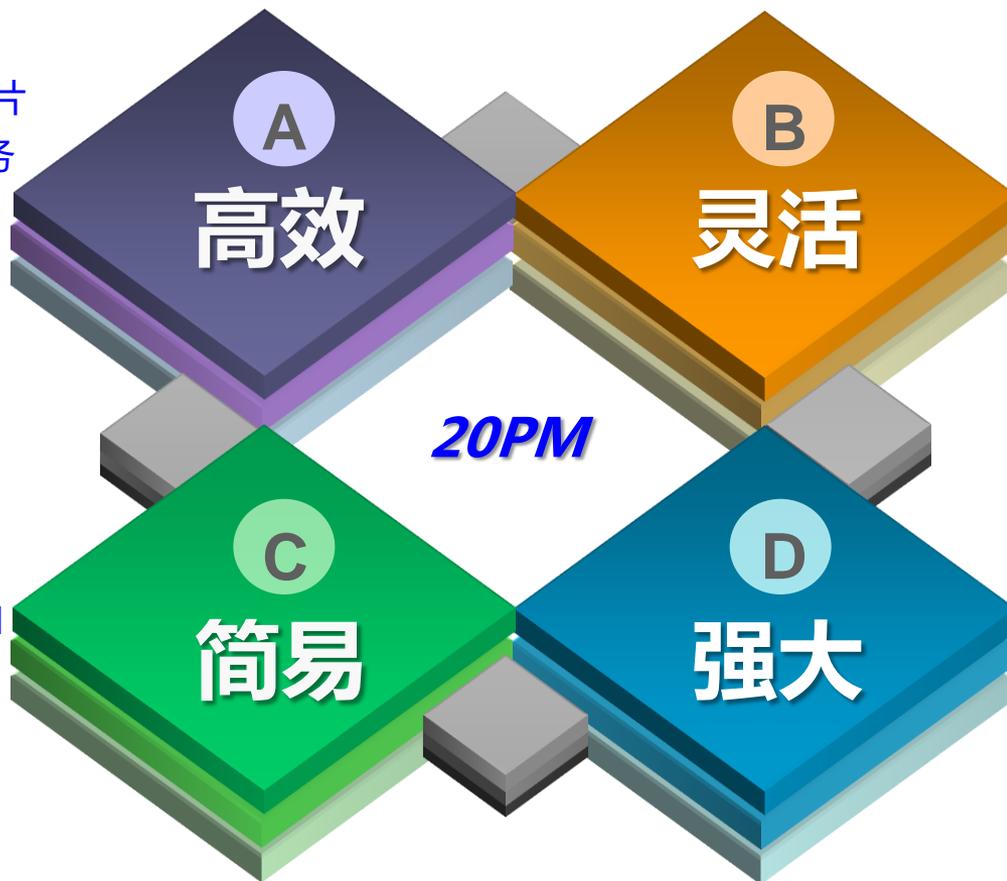
CANopen运动控制主机  
DVP-10MC系列



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

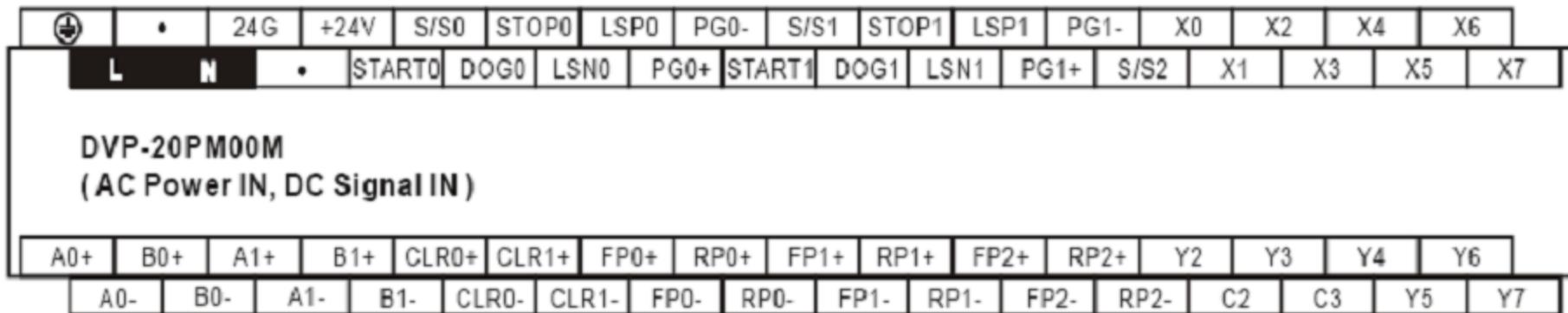
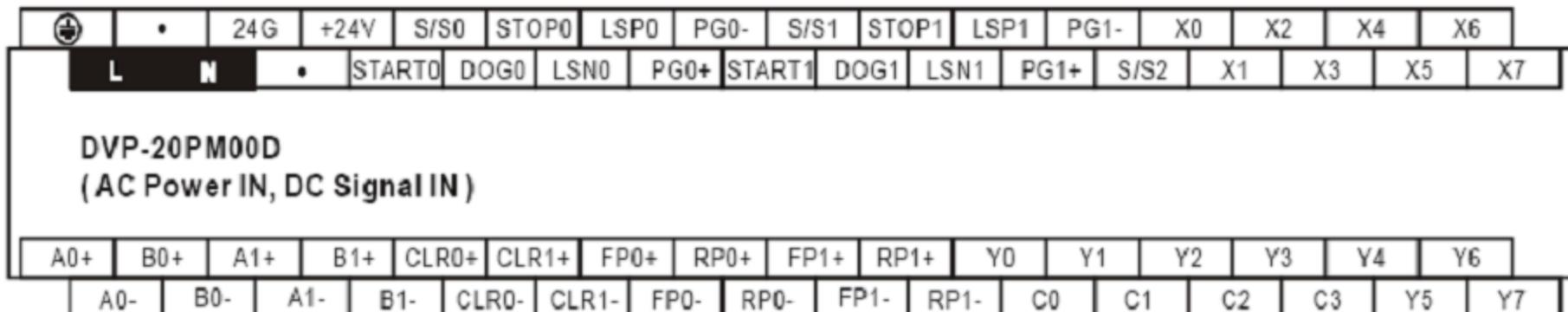


- ◆ 支持常用PLC
- ◆ 编程语法与指令，支持常用G码，M码指令

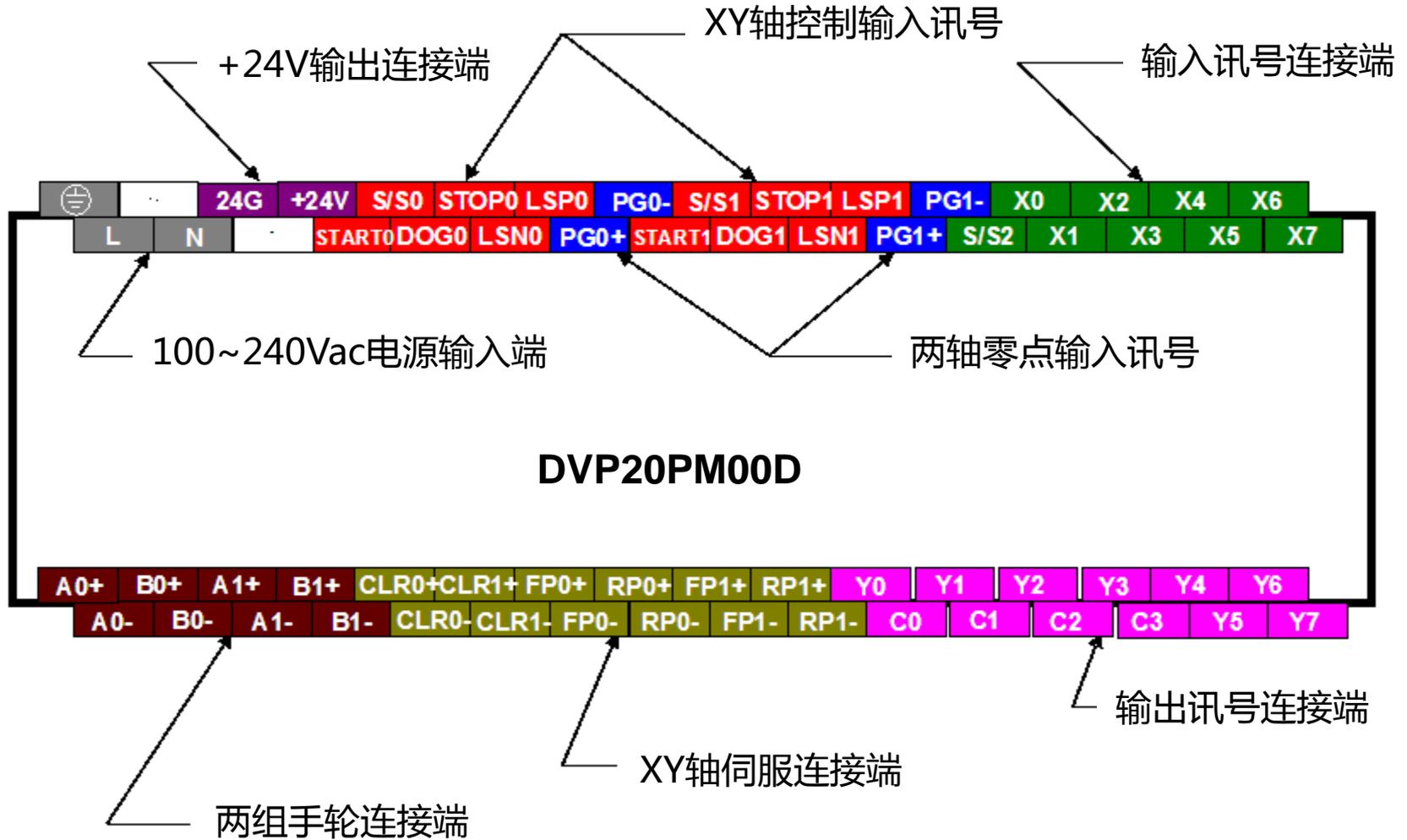
- ◆ 可共用EH2所有扩展模块
- ◆ 可当EH2的从站，
- ◆ 可当扩展模块的主站

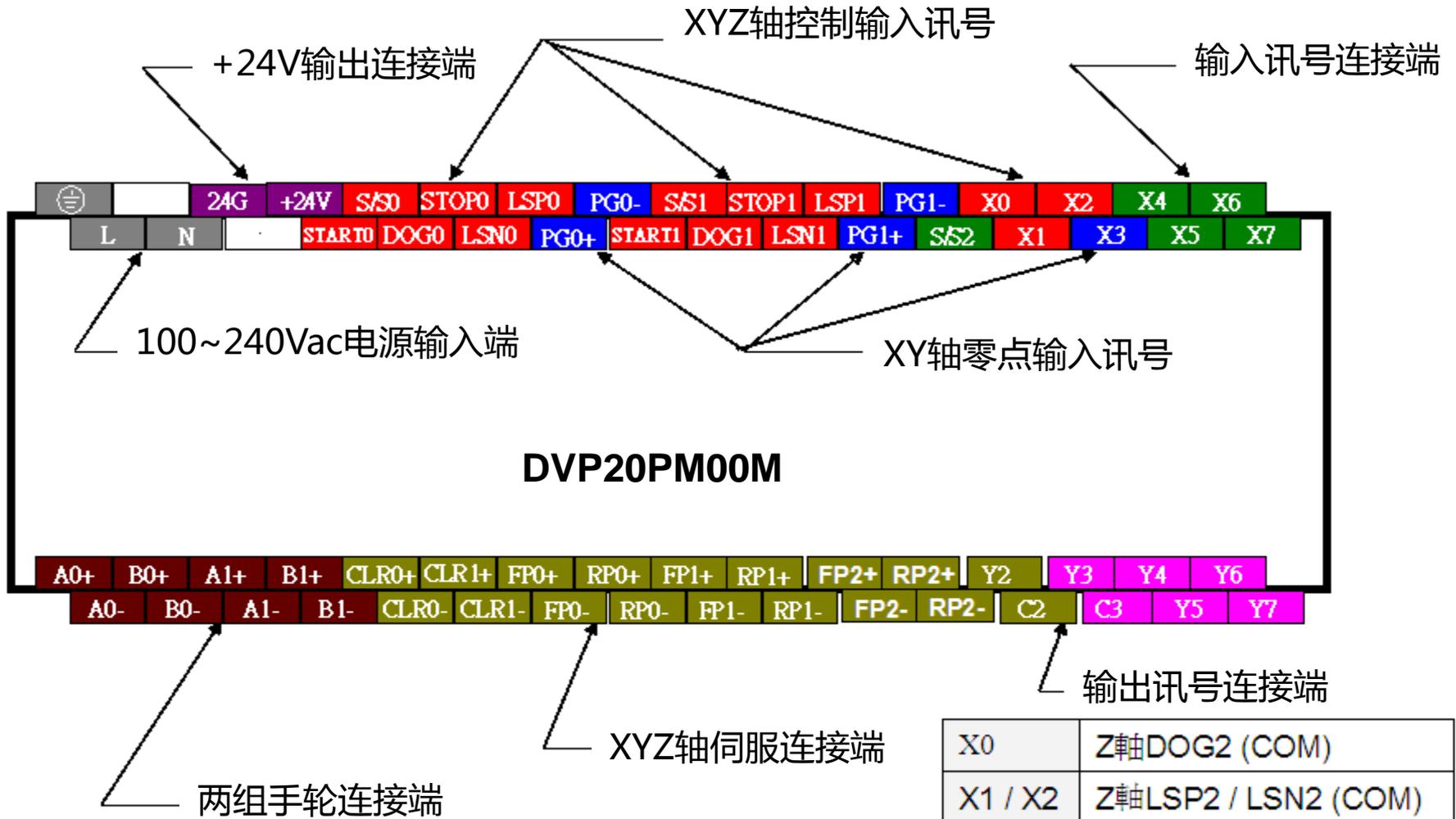
- ◆ 丰富的运动控制模式
- ◆ 具备虚轴、电子凸轮等高阶运动控制功能

# 20M00D与20M00M



# 20M00D

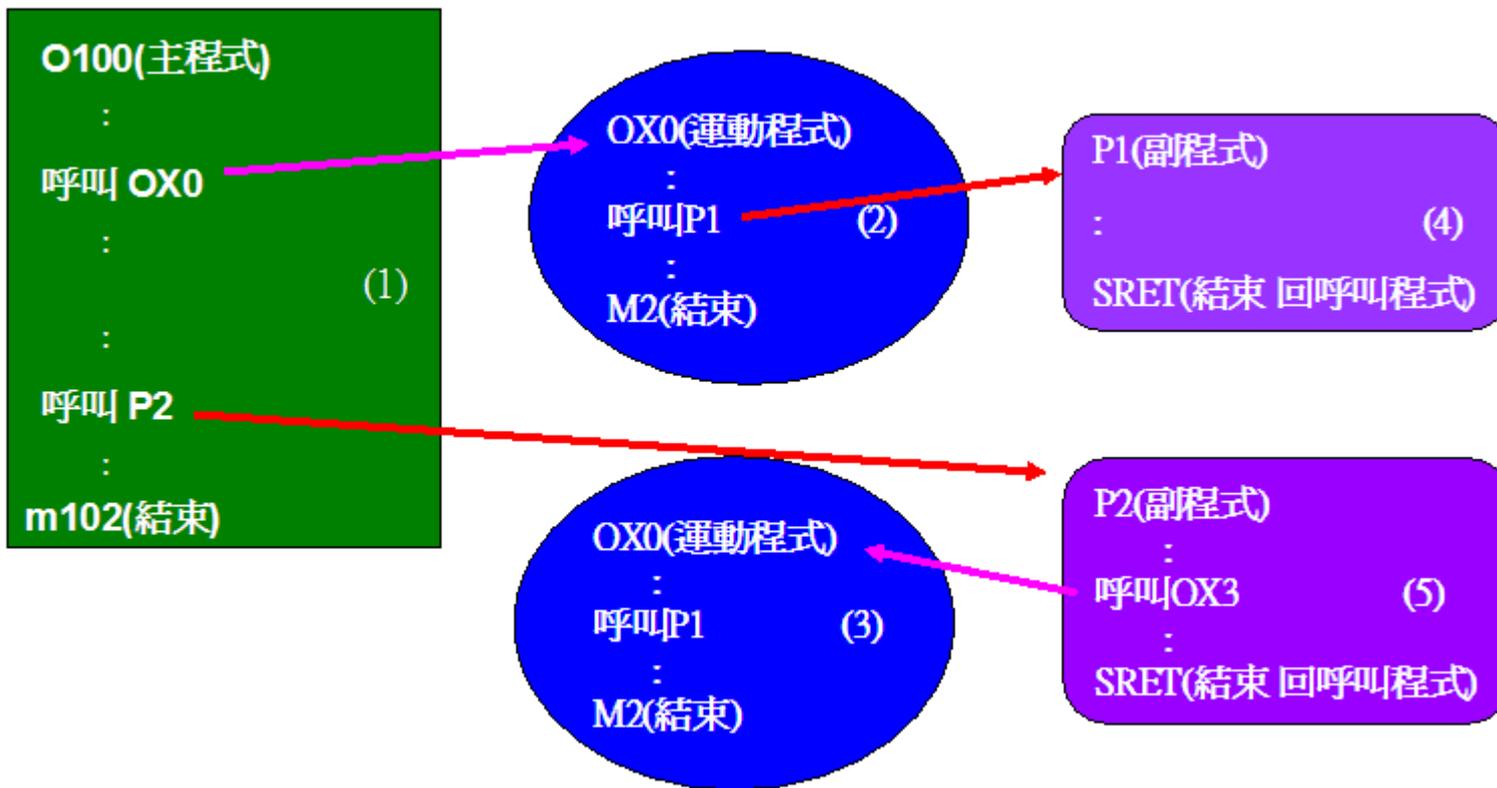




**DVP20PM00M**

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

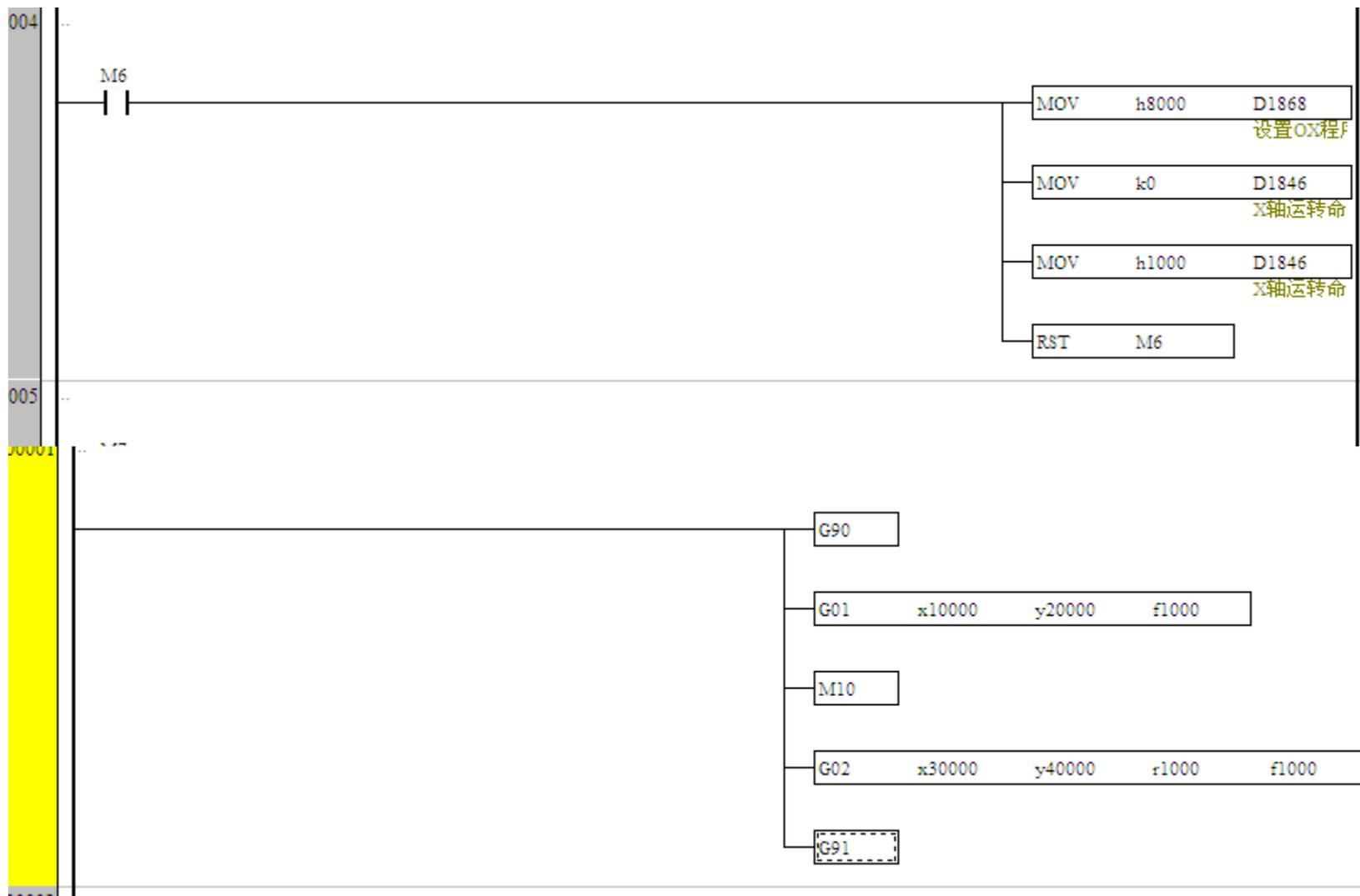




## G code

- ◆ 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

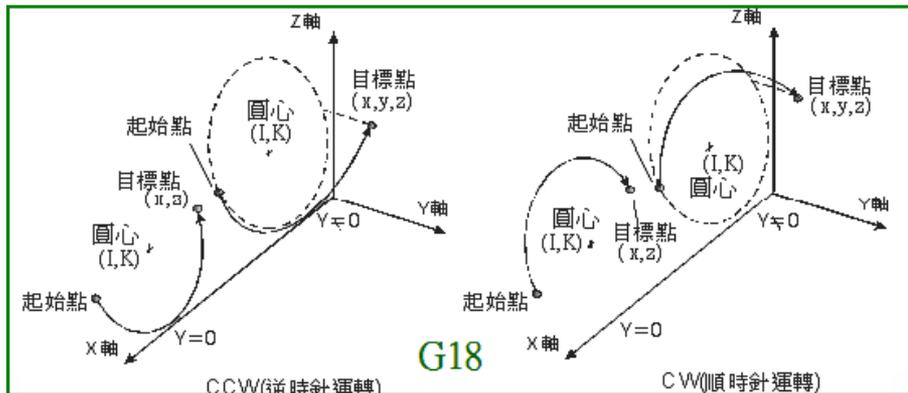
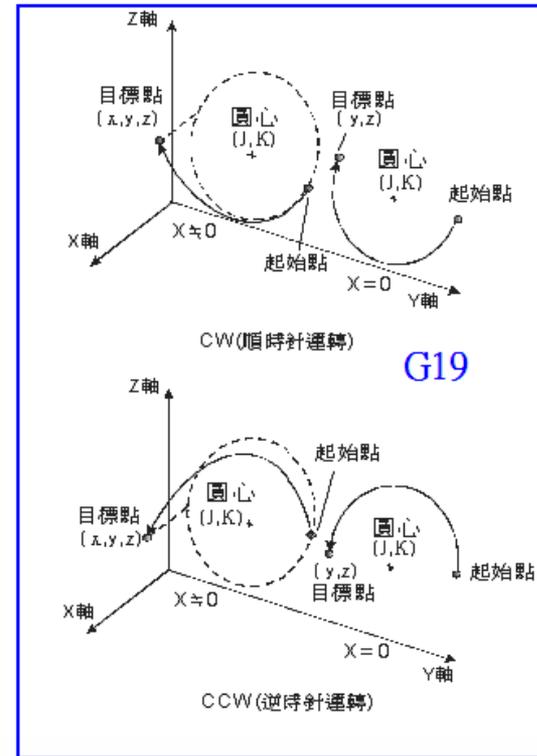
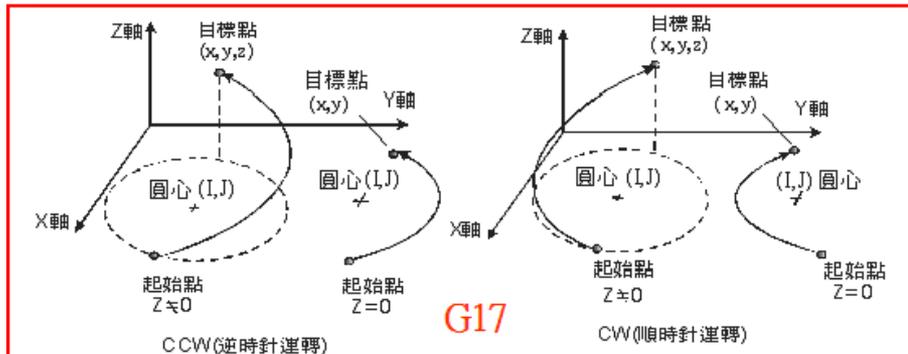
# 20PM的数控功能



# 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



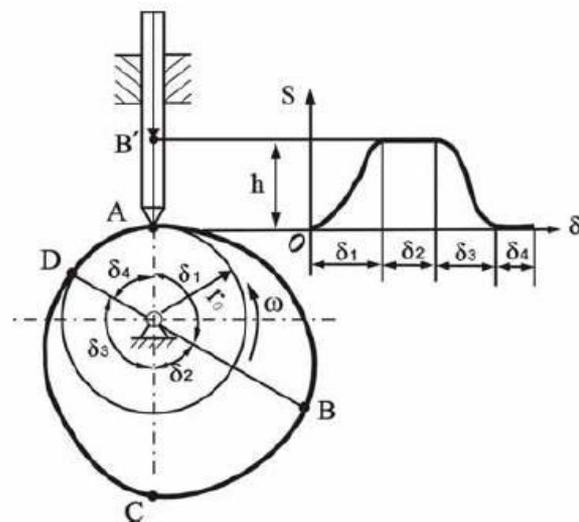
## 电子凸轮功能

应用：两轴位置跟随

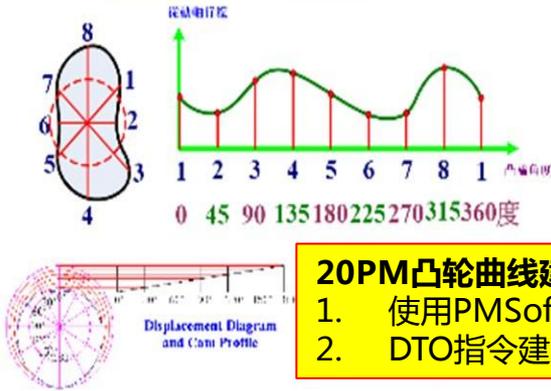
- 电子凸轮是通过计算机技术来模拟机械凸轮的一种方式。
- 可规划任意条电子凸轮曲线，提供三轴输出
- 有旋切、追剪等常用凸轮应用指令

### 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



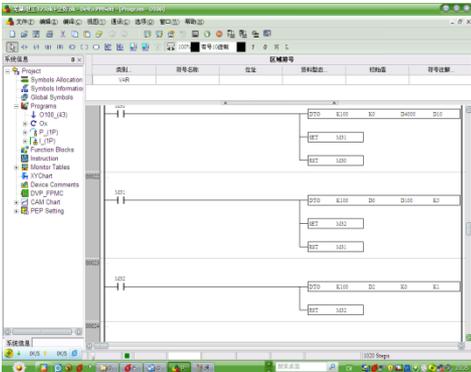
## 凸轮曲线建立 (CAM Data)



**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



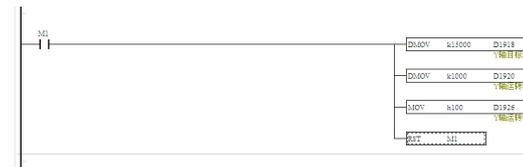
### Z轴速度控制



### 相对位置脉冲方向，Y轴输出



### Y轴定位控制



### 三轴归原点

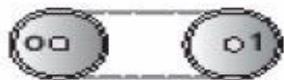
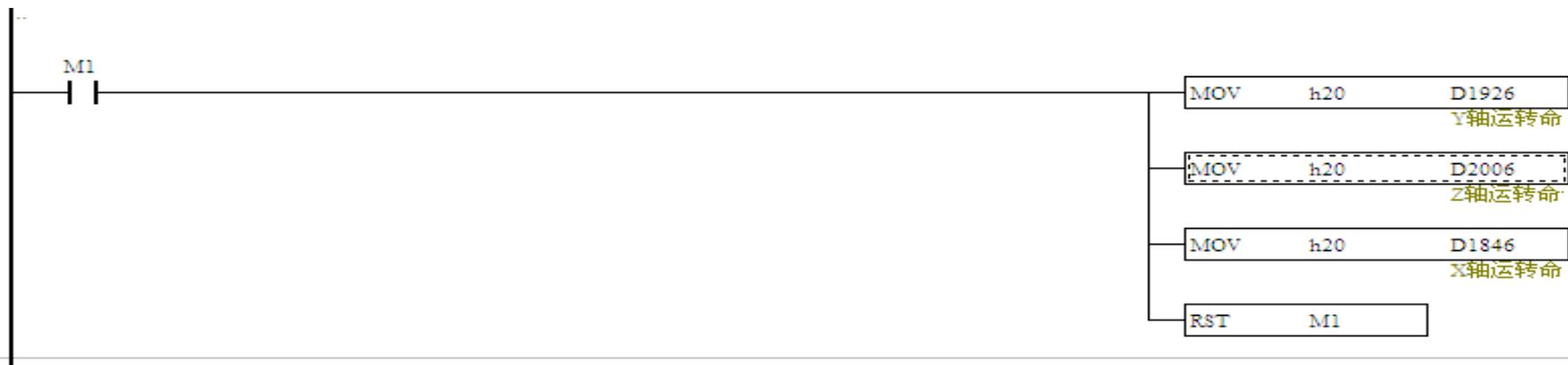


## 电子齿轮功能

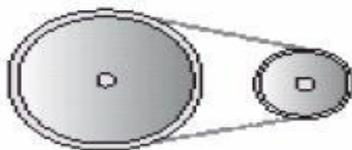
电子齿轮可实现两轴之间速度比例跟随功能

## 应用：三轴速度跟随

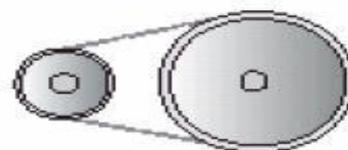
可随时修改电子齿轮比  
以改变从轴与主轴间的速度关系



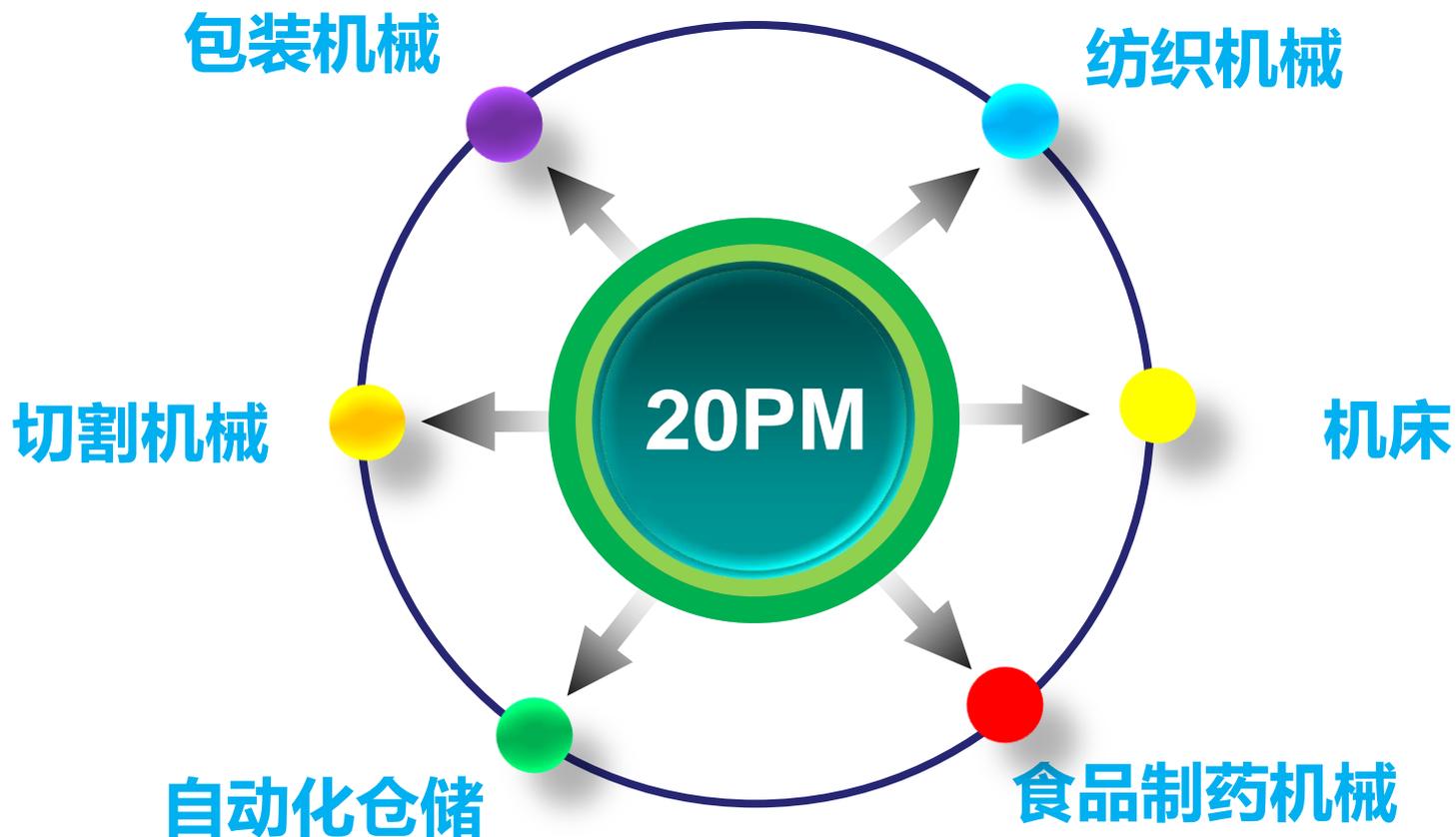
CONNECT (1, 1)



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。





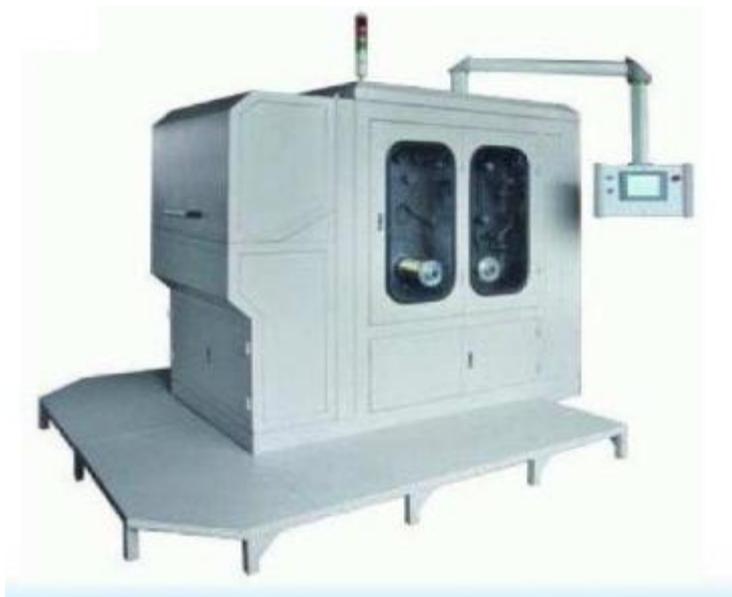
1. 整套方案采用全系列台达产品（人机+PM运动控制器+伺服+变频器）
2. 实现了通用PLC与数控技术的一个完美结合
3. 定位准确，速度快

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。

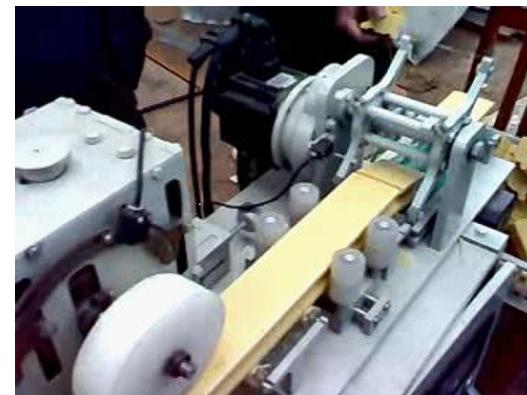
木板飞剪



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。



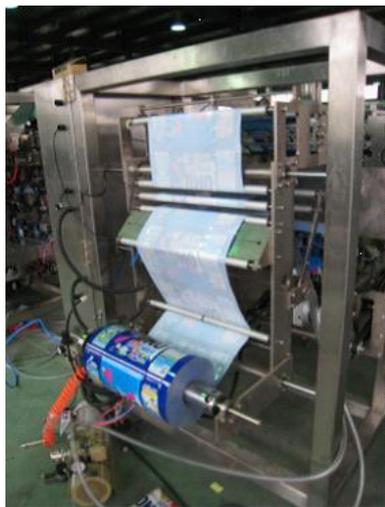
护角追剪



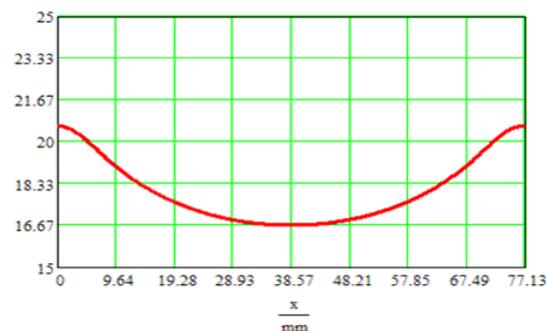
钢管追锯

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。

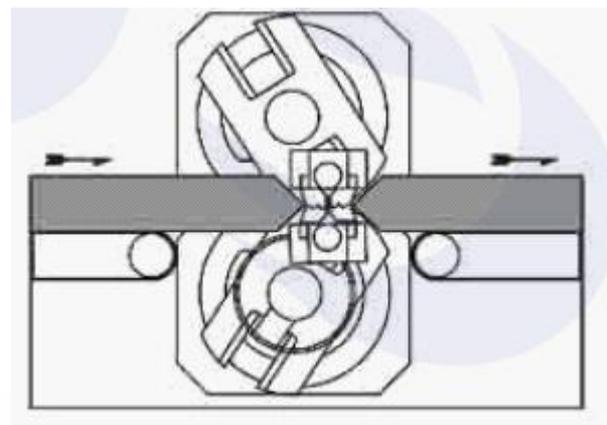
## 食品制药 印刷包装行业



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，不存在相位落后等问题

## 电子设备行业

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

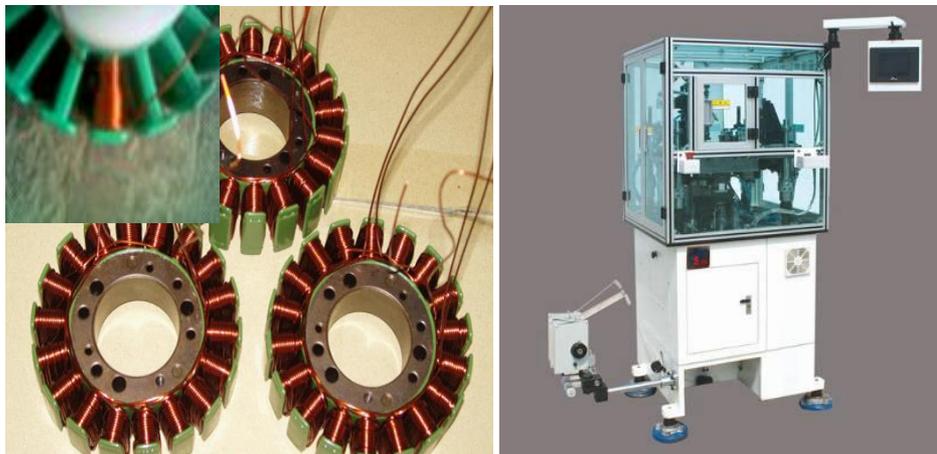
1. 使用20PM的高速定位、双轴或三轴线性及圆弧插补多功能
2. 实现了设备的点动、原点回归、半自动及自动运行，达到精确位置控制，类似场合包括火焰切割机，电火花切割机，焊机等

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

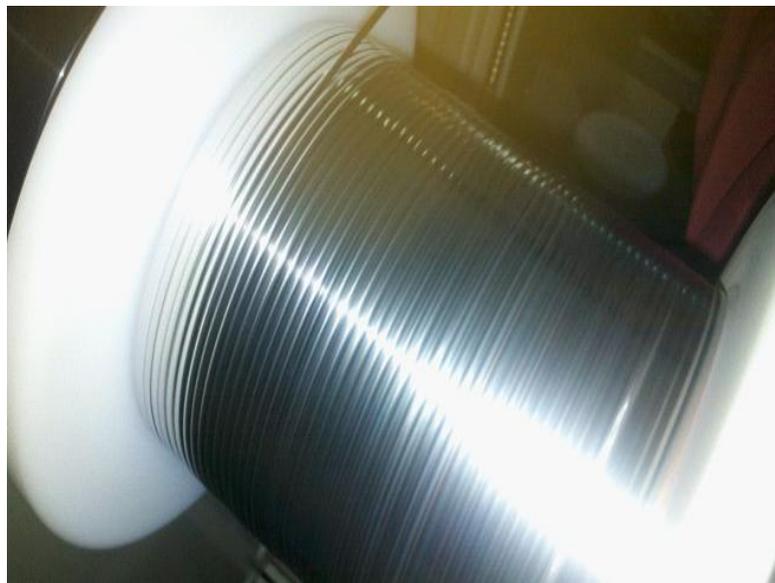


因为圆形定子，外面的空间大，里面空间小，所以靠外面要多绕线，里面少绕线。如图所示要求每次到下一层时，先排预设的几毫米，在按预定的匝数开始绕，采用启动OX字程序方法。

## 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  $\beta$  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)

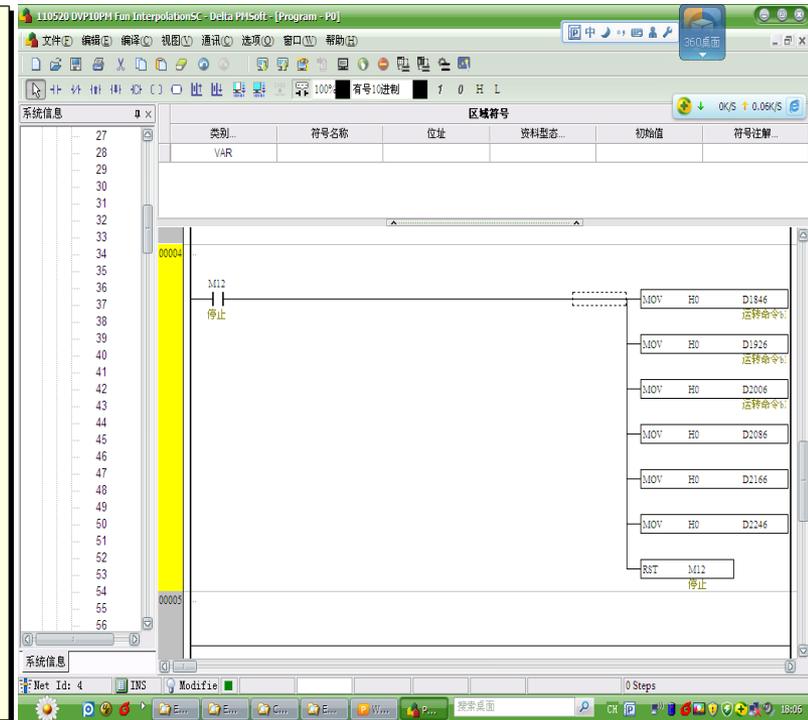
# 10PM 參數

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





# 10PM 6轴直线插补

10PM六轴插补 - Delta PMSoft - [Program - O100]

文件(F) 编辑(E) 编译(C) 视图(V) 通讯(O) 选项(O) 窗口(W) 帮助(H)

100% 有号10进制 1 0 H L

OK/S OK/S

系统信息

Project

- Symbols Allocation
- Symbols Information
- Global Symbols
- Programs
  - O100\_(10)
    - Ox
    - P
    - I
    - Function Blocks
      - 六轴插补
    - Instruction
    - Monitor Tables
      - MonitorTable0
    - XYChart
    - Device Comments
      - DVP\_FPMC
      - CAM Chart
      - PEP Setting

区域符号

类别...	符号名称	位址	资料型态...	初始值	符号注解...
VAR	六轴插补_U1		六轴插补		

六轴插补\_U1

En 六轴插补 Eno

启动 M200=FALSE

完成 M200=FALSE

启动标志

轴0致能

轴1致能

轴2致能

轴3致能

轴4致能

轴5致能

轴0位置

轴1位置

轴2位置

轴3位置

轴4位置

轴5位置

补间速度

1000

1100

1200

1300

1400

1500

2000

M1000

运转监视常开

00002

系统信息

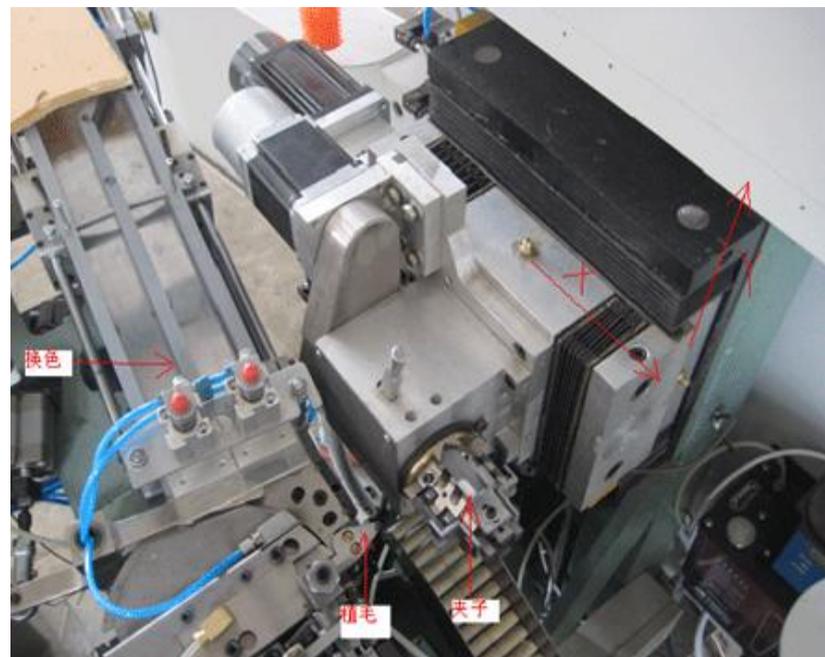
Net Id: 1 INS Modifie OX: 停止 OY: 停止 O100: 执行 扫描时间: 1 ms 435 Steps

错误讯息

错误讯息

搜索桌面 CH 12:56

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**