德国 MOVTEC 公司运动控制卡在电路板钻孔机上的应用

沈阳莱茵机电有限公司 (110141) 李 刚

德国 MOVTEC 公司 20 多年来专业从事运动控制产品的开发、生产和销售，是世界上最先开发出在 PC 机 WINDOWS 下实时运行的运动控制软件公司。运动控制卡安插在 PC 机的总线插槽上，有针对 ISA 总线和 PCI 总线的两种运动控制卡。控制步进电机和数字伺服电机的运动控制卡是 DEC4T，控制模拟伺服电机的运动控制卡是 DECDA。这些控制卡带控制信号端子，多路数字输入/输出口，多路模拟输入/输出口等。

DEC4T 是专用控制步进电机和数字伺服电机的运动控制卡，最多可控制 4 轴 4 联动，可进行直线、圆弧插补和样条函数等运动，控制卡上带有 16 路输出口和 21 路输入口。

DECDA 是专用控制模拟伺服电机的运动控制卡，最多可控制 4 轴 4 联动，进行直线、圆弧插补和样条函数等运动。接收每路伺服电机编码器信号的最高脉冲频率是 500kHz。每个控制卡上带有 12 路输出口和 12 路输入口。

DEC4T 和 DECDA 运动控制卡的所有输出口和输入口带有光耦隔离，工作电压是 24VDC，每路输出口最大输出电流是 100mA。运动控制卡可选一路 ±10VDC 模拟，12Bit 分辨率线性输出，用于控制变频器等，也可选一个主轴电机编码器输入口（A、/A、B、/B、C、/C）。所有 I/O 口可以任意编程使用，形成实时后台 PLC 功能。

EdiTasc 是 MOVTEC 公司为其各种控制卡配套的通用数控软件。它不仅是一个包含钻床、铣床、镗床、雕刻机和加工中心控制功能的理想数控软件，也是一个高度开放的开发平台，可以直接控制各种工业自动化设备，可以方便的开发用户专用页面及控制系统。EdiTasc 在 WINDOWS 下实时运行，识别国际标准 DIN 66025 G 代码和德国 MOVTEC 公司的 MTASC 高级语言，可接受来自多种 CAD/CAM 软件产生的加工程序，如 Mastercam、海尔软件等。

EdiTasc 由低层运动控制软件和用户操作界面两部分组成。低层运动控制软件按设定的周期，实时准确地告诉运动控制卡进行直线和圆弧等插补运

读到调度信息的同时，还可以看到相关资源的情况，从而在根本上解决了停工待料的问题。当市场情况发生变化时，市场部将变化的信息传给调度，调度可以根据企业的原材料库存、人员分配情况、企业现金流等等信息，改变生产计划，解决了困扰企业的插单问题。

这套系统还可以有效地降低成本、缩短供货期，提高客户满意度，从而为企业带来更大的效益。按照规模经济的规律，随着企业生产批量的增加，每件产品的成本也随之降低。但是目前市场由供方市场转向需方市场，用户的需求千差万别，满足用户个性化需求者得天下，企业必须降低自身的管理成本、产品成本，减少浪费，这套系统提供 What－If 功能（如果怎样将会怎样），使企业生产者可以预先了解改变生产计划将导致的后果，最大限度地减少不必要的损失。面对用户不同要求，预先就可以了解生产计划的改变结果，生产不单可以降低成本，更可以少走弯路，缩短供货期，提高客户满意度。

比如中国服装产品从下订单到摆上柜台的供货周期长达三周，而富士通在日本的用户，他们的产品则只需一周。即使日本的产品单价高于中国产品，但供货周期短的优势对日本零售商场来说仍极富吸引力。这套系统现已在中国的制造业中推广使用。

目前日本制造业应对中国制造业推出了“五张王牌”，重造“日本制造”的大旗。应对挑战，我们应努力提高企业科技含量，选择真正能提高企业竞争力的 IT 产品，降低制造就管理成本、缩短供货期，提高客户满意度，不但继续高举“价廉”的优势，同时还要创造出“质量最高，反应最快“的辉煌！

（收稿日期：20030627）

动和所需的所有参数及对 I/O 口进行操作。在进行直线插补时，低层运动控制软件周期性地告诉运动控制卡有关运动速度和距离参数。圆弧插补运动是由无数个小直线插补运动组成。系统采用预读功能，通常预读程序段为 10 个，最多可达 60 个，这样使运动速度平稳，避免过运动。当 PC 机主频为 100MHz 时，三轴联动圆弧插补的周期为 0.5ms。PC 机主频越高时，插补周期越小，分辨率越高。

EdiTasc 自动计算位置偏差，并根据这一差值对位置偏差进行 PID 调节，以保证精确运动。PID 参数变化对位置偏差的影响和 PID 调节结果可以实时图示出来。低层运动控制软件还执行来自用户操作界面的其他命令，如 I/O 口操作、读编码器数据、实时监视输入口的状态等。

用户操作界面是把操作员与低层运动控制软件联系起来，可输入加工程序、控制运动过程、显示 I/O 口状态、显示运动轨迹和运动速度等。

功能键位于整个页面上部，用户操作界面的主要功能如下：

按键 F4 或选择图形仿真，则图示出所选加工程序的整个运动轨迹。选择 START 键或按 F5，运行程序。选择 Stop/Go 键或按 F9 来停止正在运行的程序。打开对话页面 Offset/Stretch 可改变坐标的位置。按 来选择坐标平移、坐标旋转和坐标缩放功能，当放大系数大于 1 时是放大，当放大系数大于 0 而小于 1 时是缩小，当放大系数等于 -1 时是镜像功能。按图形缩放功能键可对图形局部进行放大或缩小， 放大， 缩小。

在菜单栏的“机器”中选择“手动运行”项，可进入手动运动控制方式，可按窗口的提示使用方向键↓和↑分别控制 *Y* 轴正向和反向运动，使用方向键←和→控制 *X* 轴正向和反向运动，使用 Page Up 键和 Page Down 键来控制 *Z* 轴正向和反向运动。

在菜单栏的“机器”中选择“运动参数”项，可任意设置运动的速度、加速度和减速度。如果加工程序中有自己设定的速度、加速度和减速度，以程序中设定的值为准。

在菜单栏的“选项”中选择“驱动器参数”项，可设置每轴的脉冲当量、PID 参数、安全软限位及手动的每次最小移动量。

德国 MOVTEC 公司运动控制卡广泛应用于仿形铣床、数控雕铣机、数控切割机、加工中心、涂胶机、电路板加工、机器人控制、三坐标测量机等多种自动化控制设备。

在电路板钻孔机上的应用：

钻孔是印制电路板制造的关键工序之一。对于钻孔工序而言，影响孔壁质量的主要因素是钻头的转速和进给速度。要设定正确的钻孔工艺参数，就必须了解所采用的基板材料的性质和特点，否则所设定的工艺参数如转速、进给速度等不正确，所钻的孔就达不到技术要求，严重的就会造成孔壁环氧钻污或拉伤，以致在后工序沉铜或电镀过程中产生空洞、镀瘤等缺陷。根据这种情况，就必须采用工艺试验法，也就是将进厂的基板材料进行实验，设定不同的进给速度和转速进行组合钻孔，再经化学沉铜后，采用金相剖切法对切片呈现的孔镀层图像与实物进行评估，确定最佳的工艺参数范围，以便在生产过程中根据不同厂家供应的基板材料调整工艺参数。

当然，在钻孔工序中其他影响孔壁质量的因素也必须予以重视和控制。如钻头的质量及钻孔过程所使用的上盖板下垫板材料、钻孔过程的吸尘系统和叠层的数量等。

准备作业包括：

(1) 根据基板的厚度进行叠层（通常采用 1.6mm 厚基板），叠层数为三块。

(2) 按照工艺文件要求，将冲好定位孔的盖板、基板、按顺序进行放置，并固定在机床上规定的部位，再用胶带格四边固定，以免移动。

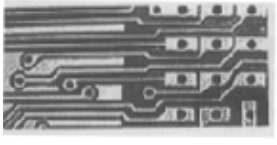
(3) 按照工艺要求找原点，以确保所钻孔精度要求，然后进行自动钻孔。

(4) 在使用钻头时要检查直径数据、避免搞错。

(5) 对所钻孔径大小、数量应做到心里有数。

(6) 确定工艺参数如：转速、进给量、切削速度等。

(7) 在进行钻孔前，应将机床进行运转一段时间，再进行正式钻孔作业。



德国 MOVTEC 公司运动控制卡广泛应用于电路板加工行业，图为德国 MOVTEC 公司运动控制卡在德国 PROMA 公司电路板钻孔机上的应用。

（收稿日期：20030513）