

珩缝机

1. 系统概述

这里的纺织应用是一台微机控制的珩缝机。当一张棉被已经被标准的缝纫机将其各部分拼合在一起形成其最终的大小的时候，它还必须与棉絮及衬背缝合到一起。一台微机控制的珩缝机能够在棉被上制造出复杂的 XY 图案，这些图案可以是事先在 CAD 上编辑好的。

珩缝机包含两个轴的龙门机构，用来在 XY 平面上移动缝针。第三个轴驱动缝针在固定的棉被上进出。缝针的运动与 XY 运动是同步的，这样每英尺的针脚数就是一个常数了。缝针通过机械凸轮与 Z 轴相连，这样如果 Z 轴运行在恒定的速度下，缝针将以一个固定的频率做往复运动。

系统包含一台 PC，它可以使用户通过一个用户界面选择缝纫图案，甚至创建新的图案。

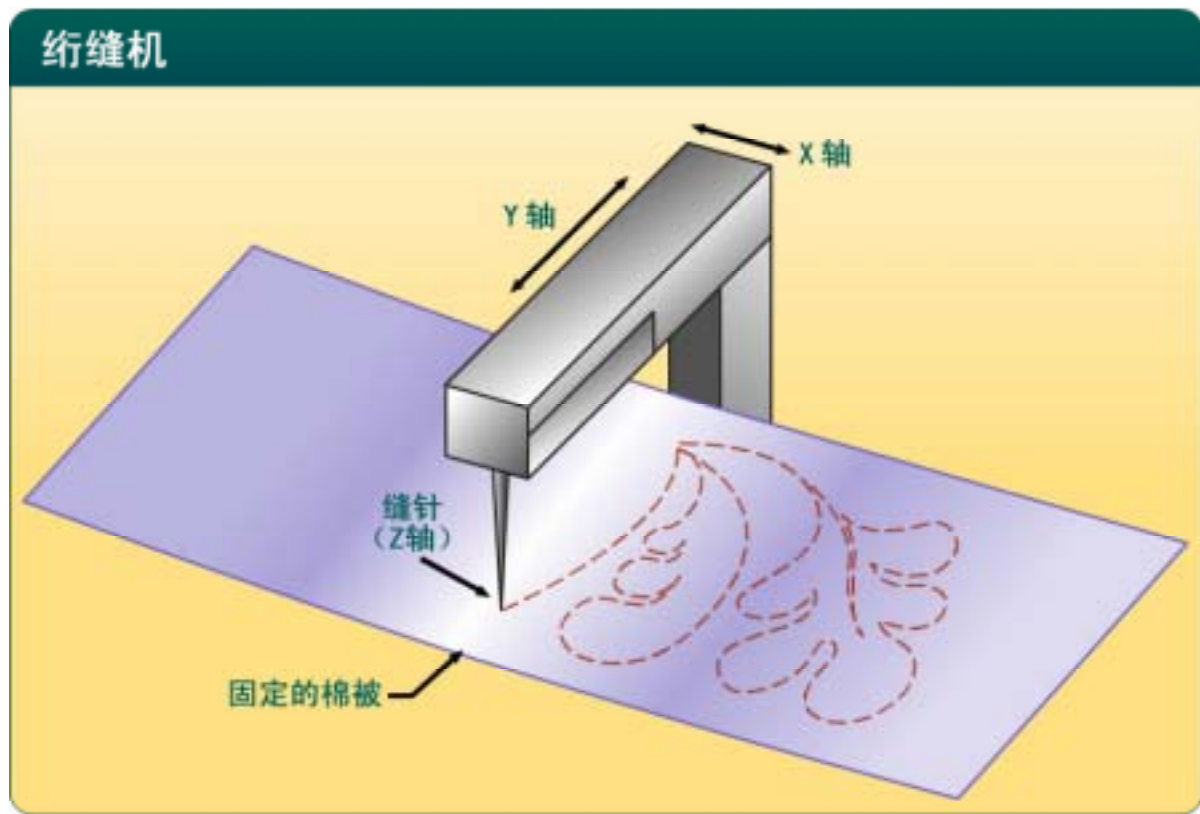


图 1.

2. 要求

本段总结了以上描述的控制系统的些要求。

- . 三个轴 (XYZ)
 - . XY 轴有正/反向限位
 - . 手动回零
 - . XY 坐标可以跟随任何通过 CAD 定义的二维路径
- (5). 恒定的针脚长度 (无论速度如何)
- (6). 图形用户界面

- 用户从一个图案列表中选择图案
- 被选中的图案会显示出来
- 开始按钮将路径下载到控制器并开始执行路径

3. 部件的选择

此段描述了为实现晶片定位机控制系统，您可以选择的 GALIL 的硬件及软件产品。下面是一个主要部件的列表，后面附有简单描述。

表 1. 微型阵列器控制系统材料清单

部件名称	描述	价格 (U.S.) 单买 / 批量
DMC-1832	PCI 总线, 3 轴	\$1045/\$725
CABLE-100-1m	高密度电缆, 1m 长	\$125
AMP-19540	用来驱动有刷或无刷伺服的 4 轴放大器	\$795/ \$495
BLM-N23-50-1000 或同等产品	带有 100 线编码器及 Hall 传感器的 Nema 23 无刷伺服电机	请咨询生产商
CPS-12-24 或同等产品	24V, 200W 电源	请咨询生产商
WSDK Servo Tuning Software	伺服调试及分析软件	\$195 (one time)
CADtoDMC	DXF 到 DMC 转换软件	\$595 (one time)
ActiveX Tool Kit	16 位和 32 位 Visual Basic/ActiveX 工具	\$595 (one time)
Visual Basic 6.0	Visual Basic 开发环境	联系 Microsoft



图 2. DMC-18500

控制器：DMC-1850

因为本应用中需要一台主机，所以基于总线的控制器比较适合。由于我们只需要控制三个轴并需要少量 I/O，基于 PCI 总线的 DMC-1832 比较适合。PCI 总线可以实现路径信息从 PC 机到控制器的高速传输。

电机：BLM-N23-50-1000

为了达到免维护运行，我们选择无刷电机。由于晶片定位机需要不到 0.3Nm 的连续转矩，所以我们推荐使用 Galil 的 NEMA 23 #BLM-N23-50-1000 无刷电机或者其他同等电机。

电机上装有一台每转 1000 脉冲的增量编码器，积分后每转产生 4000 个脉冲。由于增量编码器为输入信号提供了通向放大器的交换通道，电机上不许要安装 Hall 传感器。



图 3. AMP-19540

放大器：AMP-90540

为了驱动三台电机，我们选择了非常紧凑的 AMP-20540，它是四轴无刷放大器（每轴 500W）。

CADtoDMC

CADtoDMC 是在 Windows 上运行的 Galil 的软件，它可以将一个符合工业标准的.DXF 文件转换成 Galil 语言并生成一个的.DMC 文件。这个软件也可通过它自己的 GUI 而将其当作一个独立的软件使用，或者将他的功能属性嵌入到你自己的程序（VB，C....）及 GUI 中。程序只是提示用户给定一个 DXF 文件（必须符合 CADtoDMC 手册中所描述的一定的规则），并且在转换完成时显示路径。在与.dxf 相同的文件夹里还会生成一个.sen 文件。.sen 文件是 CADtoDMC 建立的一个 Galil 语言文件，将其传送到控制器后将会逐行执行，而.dmc 文件则是先下载到控制器存储器后再执行。

ActiveX Toolkit

ActiveX Toolkit 提供了一个现成的 GUI 组件，可以拖放到你的应用程序的 GUI 中。当实现一个与 Galil 进行通讯的 GUI 时 ActiveX Toolkit 通常可以极大地简化软件的开发。对于这里的这个应用，我们使用 DMCMove 对象，这个对象提供了缝纫图案的图片。

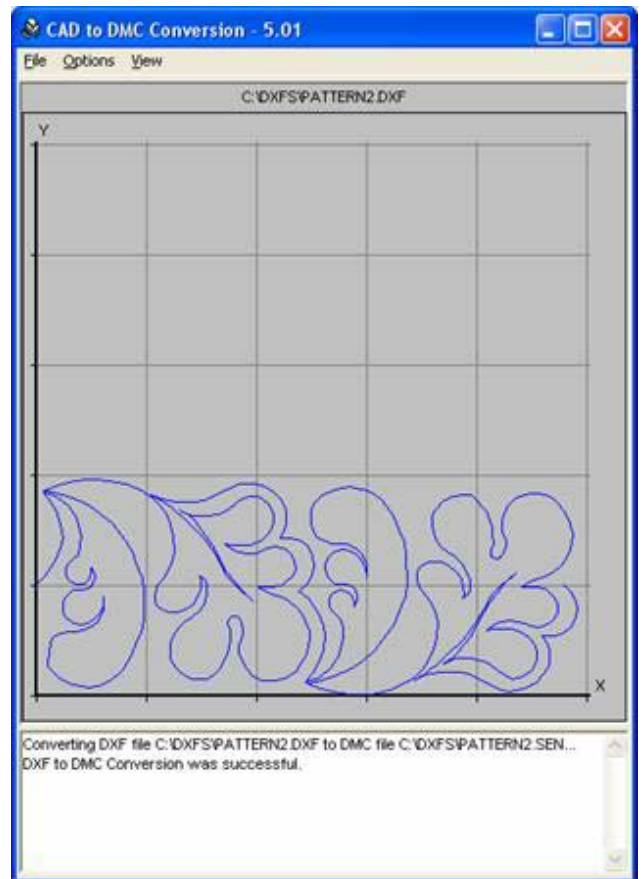


图 4. Galil 的 CADtoDMC 软件

4. 功能实现

此段详细介绍了如何通过上述已选择的部件来实现控制系统。

向量(VM,VP)

该应用要求 XY 两轴联动跟随二维路径。为满足这个要求，CADtoDMC 使用了 Galil 控制器的向量模式。向量模式使两轴联系起来进行线性或圆弧插补，从而可以实现复杂的 XY 图案。在向量模式中，XY 两轴联系在一起被看作 S 轴。通过定义沿路径各处的向量速度可以勾勒出运动的轮廓（参看命令手册上的 VP 命令及 < 和 > 操作数）。下面这个简单的例子用向量模式描绘了一个边长为 1000counts 的正方形：

```
VMXY          ;'指明 XY 两轴轴运行向量模式
VP1000,0      ;'定义要走过的点
VP1000,1000
VP0,1000
VP0,0
VE            ;'结束向量序列
BGS          ;'开始运动
AMS          ;'等待直到运动完成
```

电子齿轮(GA,GR)

本应用中要求无论速度如何，针脚长度是个恒定值。为满足这一要求，我们使用控制器的一种先进的电子齿轮特性，它将一个轴（Z 轴）的运动与两个轴（XY 或 S）构成的向量运动联结在一起。Z 轴的运动与沿 XY 路径的弧长成比例。这使得针脚长度不论 XY 轴以什么样的速度沿缝纫路径来回运动，都是一个恒定值。下面这个简单的例子将 Z 轴与 XY 向量路径长度联动。电子齿轮比根据所需要的针脚长度及连接 Z 轴电机与缝针的驱动套件决定。

```
GAZ=S        ;'将 z 轴与 XY 路径的长度联动
GRZ=0.41     ;'设定电子齿轮比
```

程序组织结构

PC 软件以链的方式构成（图 5）。首先，图案的设计人员手工将缝纫的图案输入到一个 CAD 软件包中（比如 AutoCAD）。之后他将设计好的图案存储到一个 DXF 文件中。之后图案的设计者运行 CADtoDMC 并选择这个 DXF 文件，它已经被转换为 Galil 语言的 .sen 文件。系统的用户最终运行 VB 应用程序，并从列表选择一个图案，点击开始按钮，系统便开始按照选中的图案进行缝纫了。



图 5. 控制软件方块图

图形用户界面

当珞缝机的 VB 应用程序启动，它将显示系统连接到什么控制器上，并为用户提供一个缝纫图形的列表。当用户点击一个缝纫图形文件时（左侧），一个二维的缝纫图形将显示在右边（借助 DMCMove ActiveX Toolkit 对象）。

DMCMove 是 Galil ActiveX Toolkit 中的一个组件。它将 Galil 语言程序当作输入（比如 CADtoDMC 生成的一个文件），生成一个路径的图形当作输出。它提供一个可视化的反馈，这样用户便可以在运行程序前确定他所选择的图形是否正确。当用户选择了正确的缝纫图案，他便可以点击开始按钮开始缝合操作。

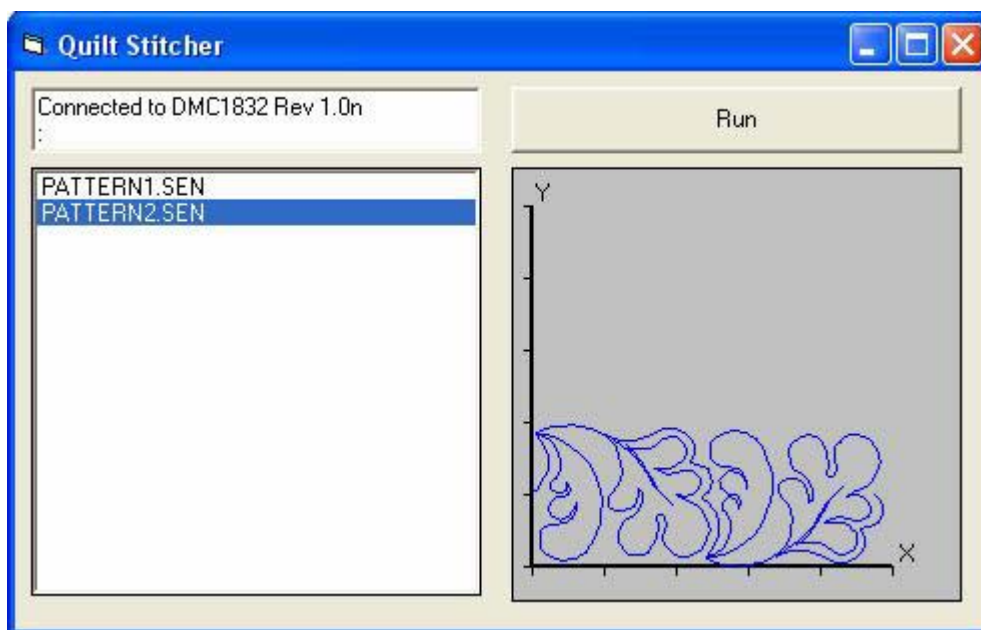


图 6. 珞缝机图形用户界面

Visual Basic 程序代码

本段给出了这个应用中 visual basic 的程序代码。它包含四个子程序用来处理以下的事件：

- (1) 启动程序
- (2) 点击文件列表
- (3) 点击开始按钮
- (4) 关闭程序

下面的注释详细说明了程序。

<pre> Private Sub Form_Load() DMCSHELL1.DMCCONNECT = True DMCSHELL1.DMCCOMMAND = Chr\$(18) + Chr\$(22) Text2.Text = " Connect to " + DMCSHELL1.DMCRESPONSE DMCSHELL1.DMCCOMMAND = "MO" End Sub </pre>	<p>‘程序启始时运行 ‘连接到 Galil 控制器</p> <p>‘发送 ctrl-R ctrl-V 询问控制器类型, 显示控制器类型 ‘关断电机, 以便用户手动回零</p>
<pre> Private Sub File1_Click() DMCMOVE1.DMCFILENAME = File1.FileName DMCMOVE1.Open End Sub </pre>	<p>‘文件选择窗口事件程序 ‘将 .sen 文件报告给 DMCMOVE 以进行显示 ‘显示文件</p>
<pre> Private Sub Command1_Click() If File.FileName = "" Then MsgBox ("Please select a file") Else DMCSHELL1.DMCFILENAME = File1.FileName DMCSHELL1.DMCFILEOPERATION = FileOperationDownload DMCSHELL1.DMCCOMMAND = "GAZ=S" DMCSHELL1.DMCCOMMAND = "GRZ=0.41" DMCSHELL1.DMCCOMMAND = "SH" DMCSHELL1.DMCCOMMAND = "XQ" End If End Sub </pre>	<p>‘运行按钮事件程序 ‘确认用户选择了一个文件 ‘如果没有文件被选中,显示一个信息框</p> <p>‘将被选中文件的的名字复制到 ActiveX Toolkit ‘选择要下载到控制器里执行的操作文件 ‘将缝针与向量路径啮合 ‘设置缝针电子齿轮比 ‘势能电机 ‘执行路径</p>
<pre> Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer) DMCSHELL1.DMCCOMMAND = "ST" DMCSHELL1.DMCCONNECT = False End Sub </pre>	<p>‘程序结束时运行 ‘停止控制器上的程序的运行及轴的运动 ‘终止与控制器的通讯</p>