

# VMEbus系统实现运动控制

工业世界是一个充满运动的世界。各种工业、科研和商业应用领域都需要进行运动控制。运动控制系统设计师们必须将许多工业自动化理念整合至他们的设计之中，此外，该系统还必须能够实现对多个流程的精确控制和监控。因此，使用一种控制器来管理整个系统就显得尤为重要。该控制器必须能够实时运作，并能快速监控和控制各个流程。如果它是一个分布式流程，则控制还必须能够与中央主控制点实现快速通讯。

必须对状态信号实时监控。必须处理高达数百伏电压的AC和DC信号，此外，这些高压信号必须转换为控制器可以识别的电平。控制器的输出信号必须能够

运行指示灯及用以处理较高电流载荷的继电器。由于其简单的开/关功能，以上信号本质上被视为数字输入/输出。

环境模拟输入/输出运行参数可以存在于那些需要监控的流程中。必须持续监控诸如流量、压力、温度或重量的物理参数。必须启动带模拟仪表的指示盘以显示运状态。也可使用模拟输出电压来起动伺服马达放大器。

机械装置是运动系统的主干结构，需要对其加以控制和监控。有些应用场合可能需要控制线性力或旋转力，速度和/或位置。这可以通过采取液压装置、气动装置、机电装置和机械装置等形式加以完成。例如，机电装置包括：AC马达、DC马达、步进马达和促动器等。

DC马达用来将电能转换成旋转的机械能。这些马达由开环系统和闭环系统控制（见图1）。在开环系统中，不进行马达当前位置的监测。在闭环系统中，马达的位置信息会被反馈至控制流程。

反馈机制可以采用多种形式。增量式轴角编码器可用以生成显示轴位置的脉冲，而同步机/解算器可以用来显示其在伺服系统中的动态旋转位置。伺服闭环系统如图2所示。主机把信号发送给伺服功率放大器，而放大器反过来为马达提供电量。马达的旋转位置信息被反馈至主机，从而关闭控制回路。还可以通过测量正交位来监控动态旋转的位置和方向。

（本文中提到的内容均指特定的AST 品牌产品。参阅本文件的人应注意，功能与集成程度因厂商产品的不同而有所差异。）

本文描述的是一种典型的运动控制系统。本文中所示的是AST VMEbus设备的机架（图3）。CPU(AVME-7600)为单板单槽的P2040处理器的计算机。AVME-7452提供辅助的硬盘/软盘驱动器接口。同时，AST通过128位电路板（AVME-2536）满足高密度数字输入/输出要求。模拟传感器信号的采集由自动校准的16位高分辨率，并带有在板DSP智能的AVME-6028实现。驱动伺服放大器的模拟输出装置为16位的模拟输出板（AVME-6028）。同步机/解算器的工作由第三方(GE或ZYGO, 本文以GE 的几款产片为例)的VMIVME-4941处理。图示中的计数器/控制器（VMIVME-2540）提供事件计数和/或计时器/时间测量功能。所示的VMIVME-2541执行正交位测量，步进马达的控制和/或波形生成等任务。而3S的工业自动化软逻辑软件Codesys将整套工业系统联系在一起。

此处列举的传送带为制造车间输送系统所使用的传送带。将零件丢至传送带上，实施校准检测并在其表面打印条形识别码，然后收集至接收槽。本例旨在证明在运行实际系统时会涉及许多控制和状态监测点。

## 步进马达位置控制概述

步进马达用来进行准确的旋转定位。不同于需要闭环模拟反馈机制的伺服马达，步进马达可以在开环系统中使用。步进马达的360度旋转可以按步分成众多的固定旋转度数。最粗略的为每步90度，而高分辨率的步进马达可以达到每步0.72度。步进马达有两种形式：永久磁铁式和可变磁阻式。

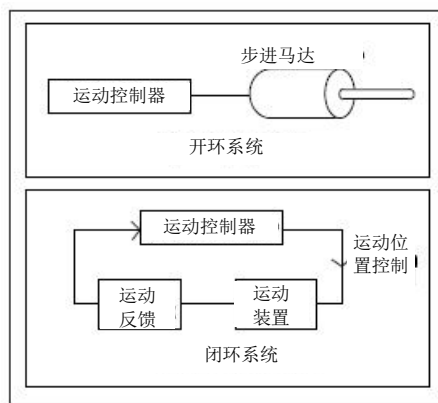


图1

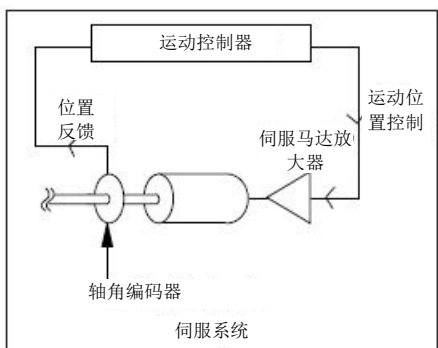


图2

当转动永磁式步进马达的轴时，可以感觉到其设计上的指标化质量。可变磁阻式马达设有带公共回线的三或四个马达绕组。永磁式马达则有两个独立绕组。单极永磁式马达使用的是有中心抽头的绕组。步进马达使用开环控制系统，此类系统不比使用了闭环反馈机制的伺服马达控制系统先进。步进马达可应用于静态负载的低加速系统之中。得益于闭环系统的反馈和回应特性，当涉及以可变负载的高加速度时，伺服马达有较好的应用效果。日常生活中经常使用的步进马达可以在台式计算机的软盘驱动器中找到。这些老式驱动器通常均设有一个+12VDC，4相，单极，3.6°/步的步进马达。

**VMIVME-2541**工作台步进马达 (TSM) 功能可在全步或半步单极和双极驱动模式下起2相步进马达。它能够在不依赖主机/用户的情况下，恒速（或急速）实现马达的加速或减速运行。主机只需对功能实施一次的初始化操作并提供每一操作的预期方位便可运行。用户可以通过长度可变的工作台随意配置加速/减速情况，工作台可以提供高达82步的速率。**VMIVME-2541**在全步模式下可以控制多达8台马达，半步模式下则为4台，或两者。对于主机给出的运动请求，**VMIVME-2541**单独进行马达的加速、回转和减速，最后达到预期位置。马达当前的位置由**VMIVME-2541**作为一个16位参数来保持，主机可以随时读取该参数。**VMIVME-2541**使用的运算法则会对每一步上所请求的目标位置进行重新评估。这就是说，在运动过程中，主机可以随时改变预期位置，**VMIVME-2541**将调整其策略，以尽快达到新的预期位置。

正交位测量

正交位测量是一种只使用两个传感器位以高分辨率测定位置或角度的方法。第三方的 **VMIVME-2540** 和

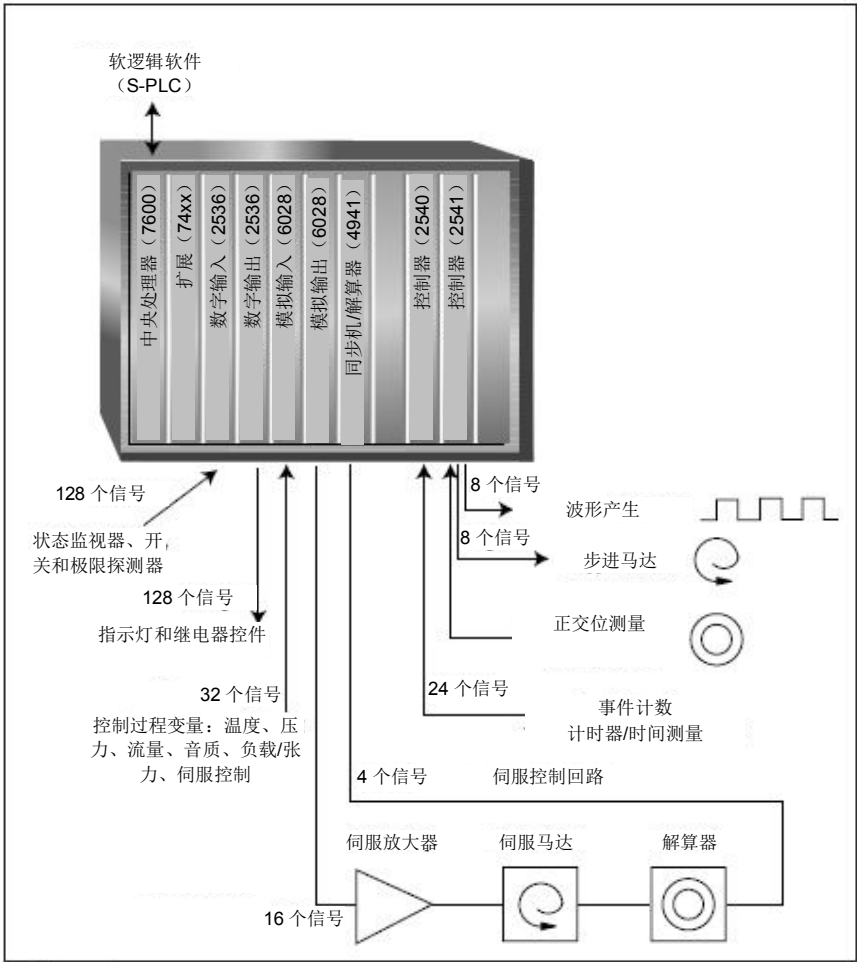


图 3

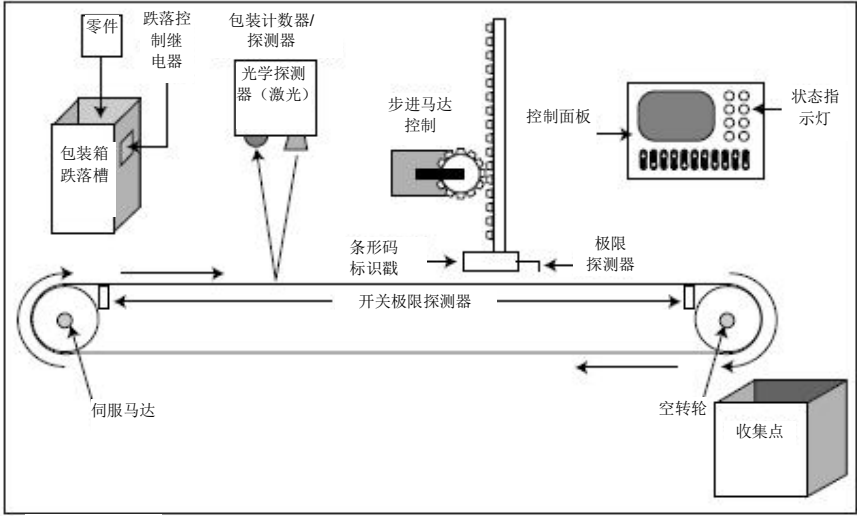


图 4

**VMIVME-2541**都可以进行正交位测量。正交位传感器产生两个方波信号，彼此缺相90度。这两个信号结合在一起就被称为正交对。正交对的每个完

整循环包含四个过渡边缘，因此有正交对之名。位置参数的幅度通过计算每个正交对全部过渡边缘数来确定。将过度边缘数与时基比较就可以得出速度值。

运动方向由引领另一正交信号的正交信号来确定。可任意选择一个信号作为原始信号，另外一个定为第二信号。如果原始信号相位领先于第二信号相位，则变化迹象为正相。如果第二信号领先于原始信号，则变化迹象为负相。正交信号将这些技术加以结合，从而可提供关于单轴的所有必要位置信息。

**VMIVME-2541**可以高达**3MHz**的过渡速率进行正交位测量。当正交信号对指示为正相运动时，**VMIVME-2541**通过向上计数方式追踪累积位；当正交信号指示为负相运动时，**VMIVME-2541**则通过倒数方式追踪累积位。**VMIVME-2541**还提供上溢和下溢状态位，以指出是否已经通过零位。正交计数需要使用**VMIVME-2541**上的任意两个高速通道。速率还可以使用用来计算信号边缘过渡时间的单独通道来确定。

### **同步机/解算器电路板**

同步机/解算器电路板支持许多领域中机械激励器的控制和试验，包括机器人技术、教练机、模拟器、导弹制导和消防等领域。这些电路板除了能够提供将机械角度与电子信号相连接的基本的同步机/解算器功能外，还允许在伺服回路范围内进行尖端数字处理应用，并确保电子设备的高可靠性。有关同步机/解算器功能的进一步探讨和可用信息可通过**AST**了解详情：

网址：[www.aerospacesys.com.cn](http://www.aerospacesys.com.cn)