图 1 控制装置——无论是大型控制装置还是小型控制装置，均是每个自动化技术方案的核心

控制

可灵活拓展的小型模块化控制装置

由于价格方面的原因，专用和小型机器设备通常采用模块化控制单元。目前，在应用领域有两种小型控制装置可具有基于 Ethernet 进行信息交换并能灵活补充多个模块的优点。

文 | MICHAEL GULSCH

15 余年以来，Phoenix Contact 公司从事于研发控制技术，而控制技术是所有自动化技术方案的核心技术（图 1）。该公司新研制的控制装置是用于汽车工业和风力发电装置的，迄今为止，这些控制装置仍能成功应用。正是因为有这样的成功经验，所以相应的存储程序控制装置（SPS）能够具有各具体专业所要求的功能和技术性能，拓宽了 SPS 的市场。而小型控制装置是在 2007 年首次投入使用，当时称这些小型控制装置为所谓的 100 系列控制装置。

灵活拓展标准化和功能模块

Inline 控制器 ILC 1xx 由于其性能高，所以在实践中应用越来越广泛。所有设备的标准型装备至少也带有 Ethernet 连接装置。这样，几乎所有设备的使用者都能够应用 IT 界的知名国际协议，例如使用微软（MSSQL）国际协议，或是使用 Oracle（MySQL）国际协议将数据直接写入数据库，利用简单邮件传输协议（SMTP）发送电子邮件或是通过简单网络时间协议（SNTP）调整集成化时钟。但是，控制技术装置迄今还做不到这一点。

此外，Inline 控制器 ILC 1xx 可通过联机的标准化和功能模块实现进一步的扩展。以这种方式，Inline 控制器 ILC 1xx 的程序数据宽度扩展至 4096 bit，而这样的功能对于控制器来说已经是绰绰有余了。除了能够获取通常输入和输出的数字和模拟信号外，还可以获取相应模块，其中包括各种信息交换模块，这些信息交换模块可补充小型 SPS 的附加界面，如 RS232 界面、RS485/422 界面和 CAN 界面。在 Profibus 主 / 从属装置扩展控制装置的功能范围不存在问题。Phoenix Contact 提供的产品中还有其他功能件端子，如电动机启

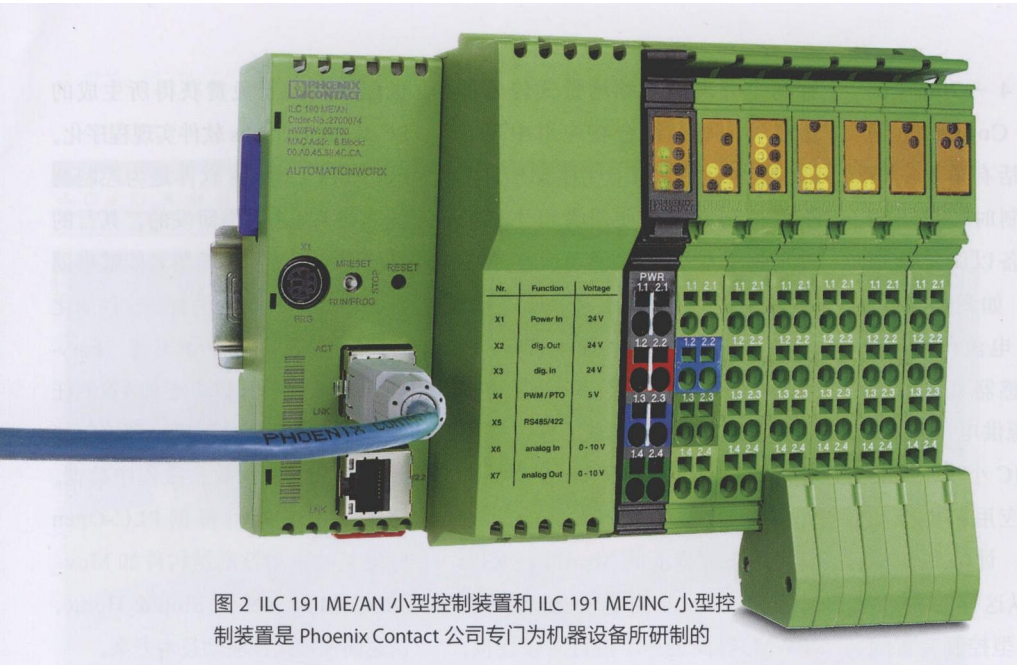

图 2 ILC 191 ME/AN 小型控制装置和 ILC 191 ME/INC 小型控制装置是 Phoenix Contact 公司专门为机器设备所研制的

动器模块、Interbus 变频器以及测量如温度、重量、电阻应变片的力矩等物理量装置的端子。

可直接连接用户的现场设备和驱动部件

市场上的采用模块化结构的 SPS 的自动化系统整体技术方案的价格不断升高。所以，专用机器和小型设备典型的应用方式是采用单一式控制单元。这些控制单元虽然具有多种功能，在需要时还可以扩展一些模块。为了此种用途，Phoenix Contact 研发出两种新的小型控制装置：ILC 191 ME/AN 小型控制装置和 ILC 191 ME/INC 小型控制装置。这两种控制装置支持上面介绍的 100 系列控制装置，其优点是可基于 Ethernet 进行信息交换并能灵活补充多个模块。此外，还在小控制装置里集成了一个浮点运算单元（FPU），可以快速计算流动的小数点数据，这样便特别适用于调整领域（图 2）。

所以新的 ILC 191 ME/AN 小型控制装置和新的 ILC 191 ME/INC 小型控制装置均有 RS485/422 界面连接装置，可用于半或全双联式运行，并能通过结构件自主程序化。这样，小型控制装置便能够直接与现场设备进行信息交换，无需用户另外使用附加的界面模块。与模块化技术方案相比，这样的技术方案具有价格低的优点。此外，所以设备有一个两信道的正方向界面，该界面也可用作变频电动机或是正位接续模块，使用该界面不仅可以将步进电动机轴主齿轮直接与控制装置相连接，而且可直接将信号提供给相应的变频器（图 3）。

两个独立式模拟调整范围

ILC 191 ME/AN 小型控制装置和 ILC 191 ME/INC 小型控制装置的区别在于有一些功能不相同。例如，ILC 191 ME/AN 小型控制装置有一个两信道的模拟信号输入 / 输出组态装置，有了该组态装置，便可读取并输出两个 0 ~ 10 V 的电压信号。反之，ILC 191 ME/INC 小型控制装置有两个极限频率最大为 200kHz 的快速计数器和输入小型控制装置的两个对称的增量式传感器。所以通过这样的结构，ILC 191 ME/AN 小型控制装置便可以在程序自动化技术方案中应用。

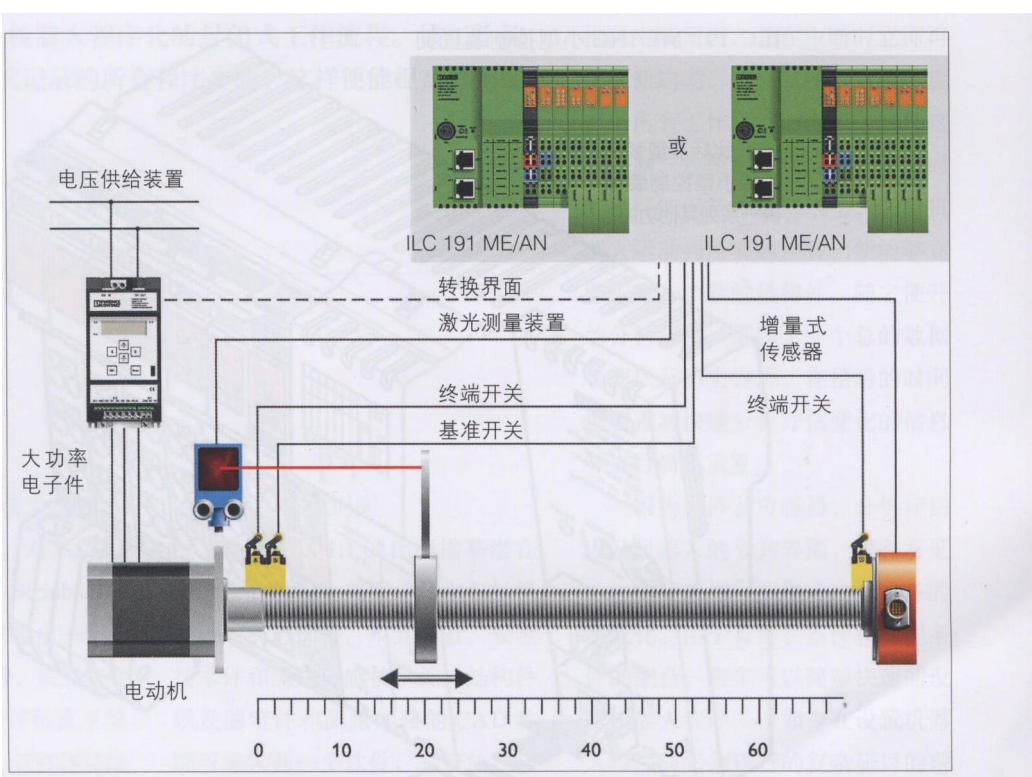

图 3 步进电动机轴主齿轮和变频器直接通过 RS485/422 小型控制装置或 Modbus/TCP 进行控制

为了转换使用 4 ~ 20mA 的电流信号，Phoenix Contact 公司研发的产品中还包括有适配的信号转换器。这样控制时便可不用进一步出资购买设备以调整两个模拟的独立的电路，如调整温度、流量速度或是测量电流的电路。在这种情况下，传感器直接由集成的 10V 基准电压源供电（图 4）。

ILC 191 ME/INC 小型控制装置是为在有些动态应用条件下使用而设计的。为此，计数器的运行模式有所不同。以这样的方式，ILC 191 ME/INC 小型控制装置的功能如循环周期、恢复操作、静止和调整直接从外部或是通过应用而变为可调的。具有不同计数器的运行模式的 ILC 191 ME/INC Modi 小型控制装置可进一步实现支持上行和下行计数器。传感器输出的反应电动机转数的各种脉冲可直接得以加工处理。

实现集成化定位任务

Phoenix Contact 公司研发的 ILC 191 ME/INC 小型控制装置拥有两个分离的对称增量式传感器信息输入端，结合在应用中现有的功能结构件，ILC 191 ME/INC 小型控制装置的使用者可不必通过附加的扩张模块便可直接通过控制来实现定位任务。ILC 191 ME/INC 小型控制装置和 ILC 191 ME/AN 小型控制装置可进一步允许直接连接行动电子件，如通过 Modbus/TCP、Ethernet 界面的 Modbus/UDP、或 RS485/422 小型控制装置界面的 Modbus/ RTU 以及通过正方向脉冲宽度调制（PWM）界面进一步进行直接连接。在使用 ILC 191 ME/INC 小型控制装置时可简单通过两个模拟的信息输出进行进一步的直接连接。在具有这样功能的基础上，Phoenix Contact 公司研发的 ILC 191 ME/AN 小型控制装置应是系列或小型机器设备用于实现其运动或调整任务的性价比高的最佳控制装置。

这两种新的小型控制装置既能够借助于 PC Worx 软件的工程环境，也能够借助于免费获得所生成的 PC Worx Express 软件实现程序化。PC Worx Express 软件是为控制装置达到 100 系列而研发的，其目的是使得初用者或是转用者能够借助于 Phoenix Contact 的程序软件简化自己的工作。此外，MCE 库（Easy-Motion）有简单的驱动技术装置的任务，这两种新型的联机小型控制装置同样可以重新截获微程序数据。例如，MCE 库可根据 PLC-Open 所定义的驱动控制结构件如 Mov_ABS、Mov_Rel 和 Stop & Home，快速简便地实现驱动技术方案。

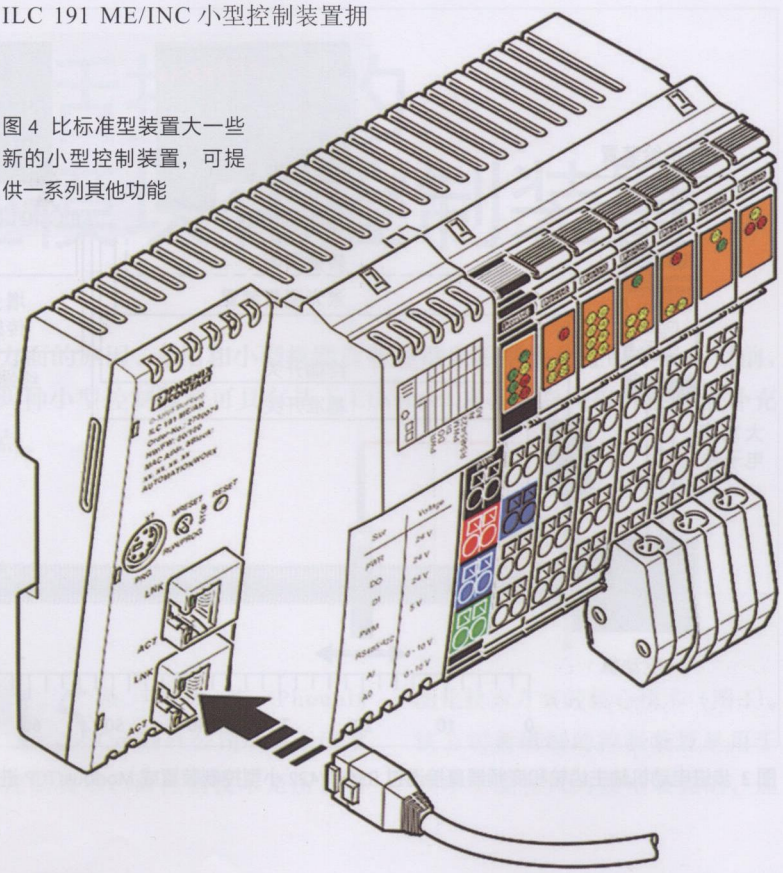

图 4 比标准型装置大一些新的小型控制装置，可提供一系列其他功能

变型产品满足用户应用需求

Phoenix Contact 公司所研发的 100 系列小型控制装置能够满足用户对各种自动化任务的应用需求。该公司研发的 ILC 131 ETH 型小型控制装置是价格低的起步级的变型产品，此外还有通过大型 SPS 实现其自动控制任务的小型控制装置变型产品，如 ILC 191 ETH 小型控制装置变型产品和功率最强的 ILC 191 ME 小型控制装置变型产品。Phoenix Contact 公司所研发的小型控制装置有许多共性，这些小型控制装置至少有一个 Ethernet 界面和一个可以选择插塞式使用 SD-Flash 卡的参数存储器。

该公司研发的“ETH”系列小型控制装置是专门为按生产流程进行作业的企业所使用的标准型产品。而“ME”系列小型控制装置则是机器和设备用的小型控制装置变型产品。因此，此类小型控制装置附加设有一个用于连续浮点运算的可变点单元和一个较大的存储器。此外，该公司研发的 ILC 151 GSM/GPRS 系列小型控制装置还装有移动电话调整解调器，适用于基础设施领域和能源供给领域实现联网派送业务。MM