

发现更好的 PLC 和设备间 协议转换解决方案

杨跃辉

高级产品经理

林彦奇

产品经理

摘要

变频器 (VFD) 被运用于许多工业应用中，通过控制电机转速节省能量。由于目前电机驱动系统 (EMDS) 耗电量高达全球总耗电量的 45% 左右，VFD 的运用显得尤为重要。在本白皮书中，我们将说明如何用工业以太网网关在 VFD 和 PLC 之间打造便于安装维护的通讯网关。

发布于 2017 年 4 月

© 2017 Moxa Inc. 保留所有权利。

Moxa 是工业自动化的领导厂商，提供完整的工业接口设备连网、工业计算机及工业网络解决方案，致力于工业互联网的共同推动与实践。Moxa 拥有 30 年以上行业经验，在全球连接的设备超过 5000 万台，并建立了完善的分销和服务网络，覆盖 70 多个国家和地区的客户。Moxa 在业界针对自动化系统提供可靠的网络和真诚的服务，从而传递持久的商业价值。更多有关 Moxa 解决方案的信息，请访问 www.moxa.com.cn。

联络 Moxa

电话：+86 21 52589955 传真：+86 21 52585505

MOXA[®]
Reliable Networks ▲ Sincere Service

概况

根据国际能源署 (IEA) 发布的数据，电机驱动系统 (EMDS) 的总体电力消耗高于任何其他单一电力应用。更令人吃惊的是，EMDS 应用的耗电量远远高于排在第二位的照明，是后者的两倍以上。据估计，全球所有 EMDS 应用的耗电量占总耗电量的 45% 左右，并且每年排放大约 60.4 亿吨 CO₂。另外，EMDS 应用消耗的电能估计占工业总体电能消耗的 70%，EMDS 通常应用于电泵、电扇、压缩空气传输、传送带，以及为其他机器提供动力。

这些数据说明，要想减少工业应用耗能，提高能源利用效率，就必须降低 EMDS 应用的能源消耗。这就是变频器 (VFD) 能够发挥作用的地方。VFD 能通过控制电机转速节省能源，并且可以降低冲击电流，施加特定量的转矩。

VFD 可以通过数字 I/O、模拟 I/O 或通讯接口接入控制系统。通讯接口可以是 RS-232 接口、RS-485 接口或以太网接口，使操作人员不仅能够便捷地控制 VFD，还能获取其他途径难以获得的 VFD 信息。应用 VFD 主要的挑战在于如何解决协议冲突。大多数 VFD 仅支持 Modbus RTU 协议，因为该协议易于支持，并且被广泛运用于工业自动化应用中。而可编程逻辑控制器 (PLC) 则往往支持 Modbus TCP 或 EtherNet/IP 等工业以太网协议。

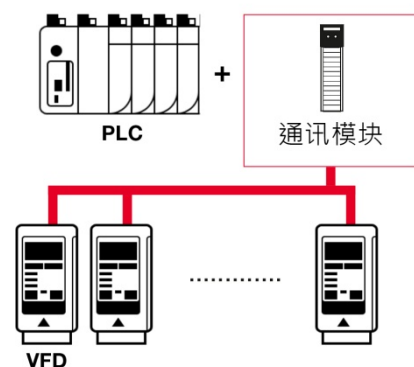
监测和控制 VFD 的通讯要求

数据采集与监控 (SCADA) 系统通常包含一个 HMI 和一台 PC，以及若干 PLC 和 RTU。PC 通常用于发布管理级别的指令，而大部分的控制操作由 PLC 和/或 RTU 执行。值得说明的是，虽然 PLC 和 RTU 功能相似，但依然有重要区别。举例来说，PLC 具备更加复杂的嵌入式控制能力，因而更适合进行包括控制生产线在内的本地控制操作。RTU 则具有遥测硬件，能够将数据发送至监控系统，因而更适合连接分散在较大范围的设备。

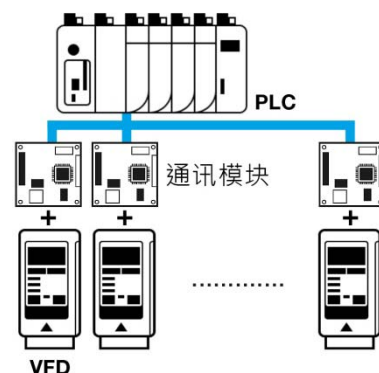
一般而言，VFD 常被用于控制电泵、电扇或传送带等设备的电机，是本地控制系统的一部分，因此 VFD 应常与 PLC 相连接。例如，控制工厂建筑空气质量的典型架构要求 SCADA 操作人员以 ppm (百万分比浓度) 为单位设定 CO₂ 目标水平，接着控制系统从对应的仪表读取当前 CO₂ 水平，之后 PLC 发出相应的控制信号，指示 VFD 如何调整风扇转速。为确保优化控制系统按要求进行操作，需要设定规则，保证 VFD 采用正确的工业协议与 PLC 进行通讯。

现有解决方案

首先应该了解，不同厂家供应的 PLC 不一定支持同一种现场总线协议。比如，大部分 Siemens 的 PLC 支持 PROFINET 协议，Rockwell 的 PLC 支持 EtherNet/IP 协议，而 Schneider 的 PLC 则支持 Modbus TCP 协议。为适应不同的现场总线协议，供应商会各自提供安装在 PLC 旁的通讯模块。使用 PLC 通讯模块的优势在于安装便捷，可靠度高。由于模块直接与 PLC 连接，无需进行其他布线。但这种方法也有缺点，PLC 通讯模块通常成本高，通用性十分有限。

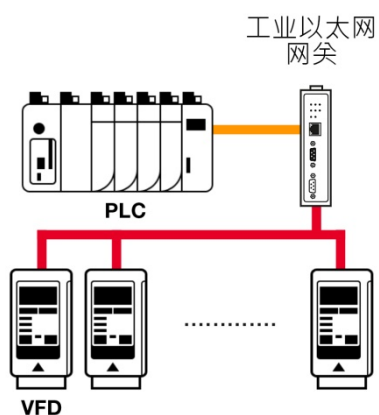


而在 VFD 方面，大部分供应商都采用 Modbus RTU 协议。当需要支持其他现场总线协议时，大多数供应商会提供直接插入 VFD 的 PCB（印刷电路板），实现所需的协议转换。采用 VFD 通讯模块的优点与采用 PLC 通讯模块基本上相同。除此之外，由于 PCB 是直接插入 VFD 内部的插槽中，不会占用任何额外空间。如只需要一个 PCB 模块，花费并不会太高。但如果需要两个、三个甚至更多 PCB 模块，就需要相应花费两倍、三倍或更高的成本来完成部署，使系统能够运行。此外，安装这些模块所需花费的时间成本也应考虑在内。



工业以太网网关简介

除了 PLC 和/或 VFD 通讯模块的解决方案外，还有一种更具吸引力的选择，就是工业以太网网关。网关是一种独立设备，能够将信号从一种协议转换为另一种协议。例如，网关可以将 Modbus RTU 转换为 Modbus TCP，或将 Modbus RTU 转换为 PROFIBUS。网关内置 CPU 并具备记忆存储功能，因而可以完成这种转换。实际上，VFD 和 PLC 各自直接与网关进行通讯，而不是互相通讯。这一过程对 VFD 和 PLC 来说是透明的，所有必要的协议转换都由网关来处理。



采用工业以太网网关的优势

如果决定采用工业以太网网关解决方案，您需要花时间学习如何使用网关，也要花费精力配置、管理添加到系统中的网关。然而，与使用 PLC 和/或 VFD 通讯模块相比，网关仍具有无法替代的优势。事实上，如果您使用的网关具备用户友好的操作界面和卓越的管理功能，就可以将配置和管理网关所需要的额外精力降到最小。

要了解网关解决方案和 PLC/VFD 模块解决方案相比有何优势，不妨将这两种解决方案从硬件和软件方面进行比较。

便捷、高性价比的硬件集成

如果要使用 VFD 通讯模块，您需要打开 VFD 的外壳才能安装模块。如您所料想的，这项操作需要花费不少时间，特别是当有几十个 VFD 需要升级，由此可见 VFD 模块解决方案的成本可能会很高。事实上，您甚至可能很难找到愿意给现有系统进行这种升级操作的系统集成商。如采用 PLC 模块，安装会简单许多，但需要占用一个原本可用作其他用途的 PLC 插槽。而 PLC 只支持串口通讯，因此一旦 PLC 与其他设备不在同一区域就会非常不便。相比之下，使用工业网关将设备连接到以太网可以提高系统的灵活性，是一种更优化的解决方案。除此之外，在基于以太网的环境下，您可以使用光纤，避免电磁噪声的干扰。

通用、简便的软件集成

采用工业网关解决方案最大的优势在于通用性高。比如，您可能想要在系统运行之后对 VFD 的各方面状态进行监测，或是在系统已经运行一年或以上时安装更多 VFD。事实上，这些是负责管理工厂的工程师常常遇到的情况。网关解决方案可以帮助您预留 PLC 中的 I/O 空间和网关配置，便于日后的扩展操作。当需要添加新的 VFD 时，您只需对网关进行配置，而不必对改动 PLC 软件。而如果您使用的是 PLC 模块解决方案，就需要升级 PLC 软件，添加新指令来应对新的模块。采用网关还有一大优势：网关内置 CPU 和存储器，因而可以独立处理协议转换，无需调用 PLC。如此，便可更轻松、简便地维护您的系统。

Moxa 工业以太网网关

Moxa MGate 系列工业网关提供多种适用于 VFD 应用的解决方案。MGate 系列具有稳固的设计，能够适应严苛的高温环境，是抵抗电噪音的最佳选择。Moxa 网关通过 PI 和 ODVA 认证，并支持包括 Modbus TCP、EtherNet/IP、PROFIBUS 和 PROFINET 在内的所有主要 PLC 使用的工业协议，帮助您轻松将 VFD 与任何一种常用的 PLC 相连。另外，Moxa 的 MGate 系列工业网关配备用户友好的 web 界面和备份 microSD 卡槽，拥有警报功能和系统日志管理功能，减轻您的维护工作。

想了解更多 Moxa MGate 系列产品信息，请访问 Moxa 官网：
http://www.moxa.com.cn/product/Fieldbus_Gateway.htm。

免责声明

本文仅供参考，内容如有更改，不做另行通知。本文不保证无错误，任何口头明示或法律默示的担保或条款，包括任何适销性或特定用途的担保或条款，对本文不具有约束力。我们特此声明，不承担与本文有关的任何责任，本文不直接或间接构成任何合同义务。