

电气一体化

一切取决于应用场合

未来电缸自动化技术的发展趋势如何？短期来看，目前有 3 种发展趋势：提高产品的供货速度、简化控制技术和操作以及确保机器安全性。这 3 种趋势的进展如何？电缸与气缸相比能效如何？接下来，我们将深入探讨这一主题。

文 | 费斯托（中国）有限公司

今天，消费者期望科技产品易于使用，便于购买，安全可靠。此外，机器和系统的设计工程师和开发人员期望从系统合作伙伴那里获得全面的支持，尤其是在快速增长时期，他们面临着巨大的时间压力，没有时间亲力亲为完成开发工作和测试。所以，他们就希望自己的合作伙伴能快速供货，简化控制技术和操作，并且在机器安全领域得到全面支持。

快速供货

要实现快速供货，需要解决哪几个重要问题呢？Festo 电缸产

品管理负责人弗莱德里克·史达尔的回答是：“电缸产品易于选型，易于订货，且易于装配。（图 1）”

要简化选型，样本需要提供一系列预先配置并经过测试的产品组合，并提供完整的参数。要简化订货，一个订货代码就能订购一个完整的驱动解决方案，包括机械系统、电机和电机控制器。要简化装配，电机和机械系统就应被组合成一个单元供货。Festo 将这种对用户要求的回应称之为“优化的运动系列”。

网络配置和诊断

Festo 电缸 EPCO 就是定位系统中“优化的运动系列”，是工厂自动化易用、经济的电缸产品的典范。通过两个软件工具“WebConfig”和“WebDiag”，结合电机控制器 CMMO 可大大简化网络配置和诊断。所以，该电缸跟气缸一样易于操作。电机集成在驱动机构中，电缆为预置，可用于拖链，有 3 种规格的电缆可供选择。订货代码大大简化了选型和订货。

严谨对待机器安全

史达尔说：“虽然机器安全不是什么新话题，但在机器制造和工厂建设领域仍然具有重要作用。这是因为，一方面市场有很多不确定因素，另一方面许多用户没有系统合作伙伴的支持就无法处理如此复杂的问题。”在一些没有安全措施保护的应用场合，工作人员还是需要直接与工厂设备和元件接触，因此必须通过集成的安全功能确保所有的机电系统充分降低风险。

史达尔说：“用户必须得到全面的安全保障，包括支持监控驱动轴的机械部分以及与安全相关的夹紧或制动部分。”在过去，用户通常采用被动安全技术。随意采用安全开关设备，STO 功能需要另外配线。另外，这些用户同时还用带制动装置的电机替换了伺服电机。“许多机器制造商认为这些已经足够。”史达尔说道。

完全集成的解决方案

“完全集成的解决方案要对驱动轴的机械部分进行监控，同



图 1 Festo 电缸产品专家
弗莱德里克·史达尔

时确保安全相关的夹紧或制动功能的实现。”电缸产品专家史达尔阐述了其对完全集成解决方案的理解。Festo 带双通道位移编码器和夹紧装置的电缸 EGC 就是这样的产品，可用于与安全相关的场合。通过一个电机编码器（第一条通道）和一个线性位移编码器（第二条通道，即 EGC-M）可监控机械系统。单通道或双通道夹紧装置 EGC-HPN 可实现位置保持，具有冲击保护功能以及紧急制动的特性，更易于安全措施的实施，例如驱动轴垂直安装时。

这些与驱动相关的安全功能通过经认证可用于电机控制器的安全系统 CMGA 进行监控。传统的安全指令装置，如紧急停机开关、防护门开关、光幕和激光扫描仪都能连接到这个系统中。

哪一个能效更高？

气缸还是电缸的能效更好？这个问题不能简单地回答气缸更好或电缸更好。Festo 能效顾问罗兰·沃尔克解释道：“自动化技术的能效取决于工业应用场合。（图 2）”如果只是对两种尺寸规格相

当的气缸和电缸进行比较，就容易有失偏颇。

首先，哪一种驱动器能效最好的真实答案往往在两可之间。能效完全取决于一个驱动器的应用场合。根据测量的结果，发现了以下差别：对于简单的运动任务，电缸更经济。在冲压过程中，冲压力的水平和冲压的持续时间决定了哪一种驱动器能效更好。不过，如果应用场合需要保持力，则气缸就具有明显的优势。

在上述比较中，运动顺序是从点 A 到点 B。这些运动在多数情况下都可采用气缸。不过，电缸也大量被用于执行这种运动。另一方面，如果应用场合需要自由和灵活定位，那么电缸的优势更大。

移动工件或保持位置？

这两种功能最后所产生的能耗值完全不同。在不需要其他过程力的运动中，电缸的能耗（25 Ws）只有气缸（78 Ws）的 1/3。对于需要用过程力实现冲压功能的应用，两种驱动器的能耗相当，都在 20 ~ 30 Ws 之间。

不过，如果这些驱动器需要保持在一个特定位置，那么电缸



图 2 Festo 能效顾问罗兰·沃尔克

的能耗会飙升至 247 Ws，是气缸能耗（11 Ws）的 22 倍还多。这是因为气缸只是在增压的短时间内需要消耗能源，而保持位置时则完全无需再进气增压，所以就不会产生能源成本。而电缸正好相反，为了保持位置其需要源源不断地消耗电流。与气缸相比，保持的时间越长，电缸的能耗就越高。根据测量结果显示，即使稍有泄漏，对于二者的能耗比较结果也是没有任何影响的。

完全取决于应用场合

任何工业应用对于诸如速度、负载能力、功率重量比、精度、控制特性、负载下的刚性、效率和稳定性等技术标准都有各自特定的要求，而且对于经济性标准，如获取成本（包括采购价格、安装和调试的成本）和运行成本（维护、使用寿命、能源成本）的要求也不尽相同。

能效取决于应用场合（图 3）。沃尔克解释道：“在用户选择驱动技术前，选电缸还是气缸，亦或是两种技术的组合，都必须对应用场合进行明确定义。”只有在总拥有成本（TCO）基础上，才能对不同的技术进行比较，因为总拥有成本既考虑了获取成本，也考虑了能源成本。MM



图 3 能效最佳的解决方案往往是电缸和气缸技术的组合