

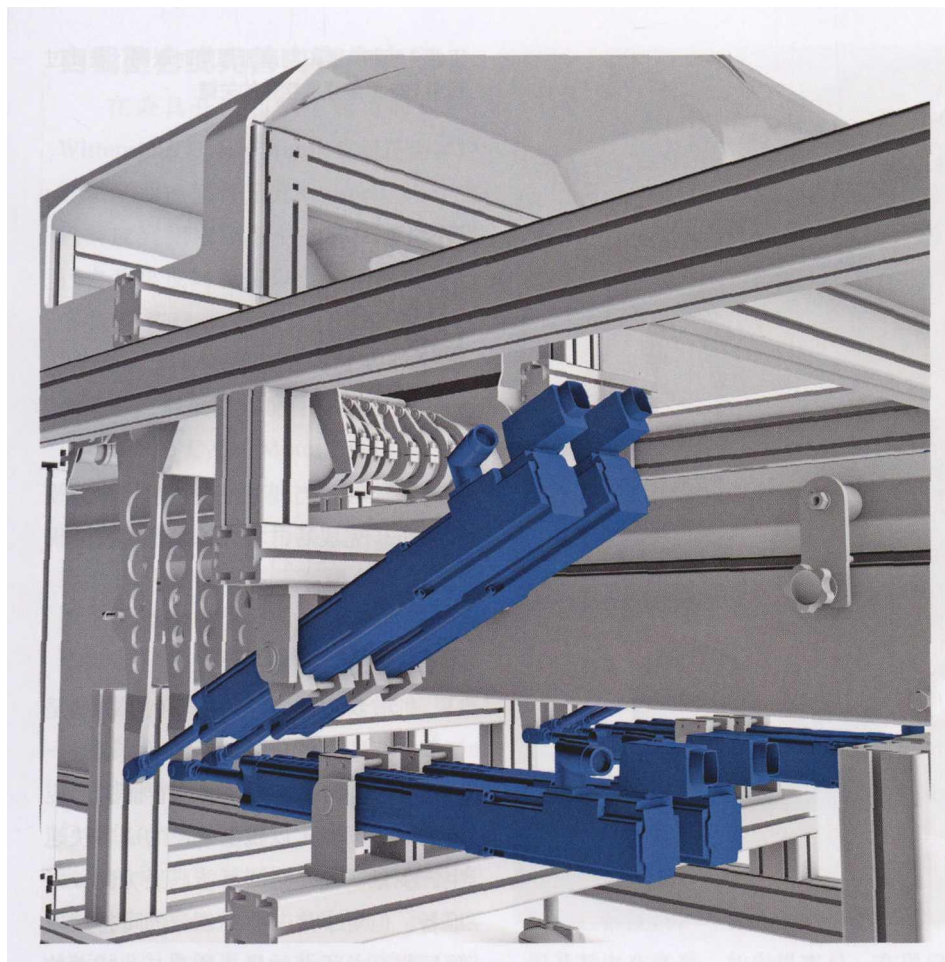


图1 机电促动器适合各类应用，今天它们也能取代气缸或液压缸



更多精彩请扫描二维码

促动器

机电系统取代气动和液压装置

迄今为止，人们大多使用液压缸或气缸来移动重物或进行快速运动，而现在也可以使用机电促动器来完成这些任务，而且这样做的优点很多。

文 | Katja van Schagen

几十年来，气动和液压驱动解决方案一直是工程师们执行快速动作、制造巨大动力或移动重物时的首选，而如今，来自线性技术领域的机电促动器已经成为气动和液压系统的强大竞争对手（图1）。

机电系统不需要媒介进行力的传递

与“传统”驱动元件相比，机电系统在许多应用中都拥有诸多优点，它们更紧凑、更轻便，并且由于可以直接连接电动机，能够省去占地大的压缩机、

泵、油箱、管道和过滤器。由于它们不需要媒介进行力的传递，因此在安全性和环保方面也有优势：由于不会漏油，因此不会出现火灾危险或者由于漏油造成污染和损坏，此外，电动促动器的噪音也比以前使用的解决方案更小。

另外，机电系统还拥有显著的性能优势，相比液压促动机构，它们的速度和性能更加灵活多变，例如，与气缸相比，它们的定位精度更高，而且还能确保运行更加平稳；使用液压系统时，液压油的粘度在运行期间会根据运行温度发生改变，由此影响机器性能。相反，机电系统始终在精确的容差范围内工作，由于运动部件基于成熟的滚动轴承技术，所以可以预测其在特定运行条件下的使用寿命。

气动和液压促动机构仅在购置时较经济

尽管拥有上述这些令人信服的优势，机电促动器似乎仍有一个薄弱环节：那就是成本高，事实上电驱动的初始采购成本要高于气动和液压装置，过去这种情况通常足以使人们针对某些应用从一开始就排除机电解决方案。

但是，如果考虑整个使用周期中发生的成本，那么这种理由在绝大多数情况下不再成立。在完整的使用周期内，机电促动器提供的节约可能性更大，远远超出其购置成本。这些节约主要来自以下六个因素：

■ 能源效率高：使用液压和气动系统时，存在能源损失的部位多：从将电能转化为提供工作压力的运动开始，有

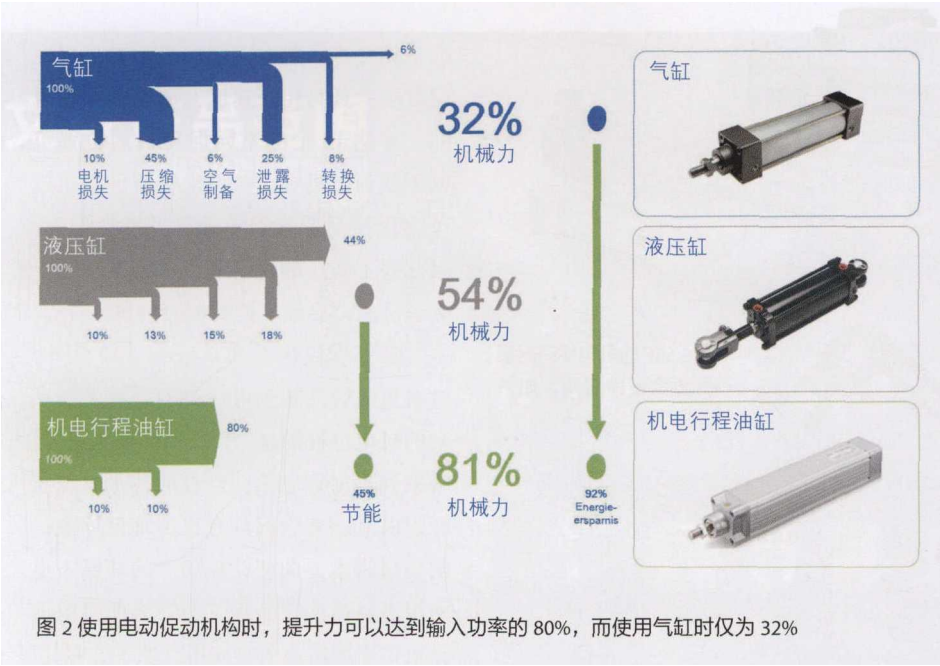


图2 使用电动促动机构时，提升力可以达到输入功率的80%，而使用气缸时仅为32%

泵自身的损失、流体摩擦损失、管道中的泄漏以及气缸内的其他损失。总体说来，气动系统的效率只有不到35%，而液压系统的能源产出率略高于50%。相比之下，在机电系统中，只有电机的功率限制以及齿轮和促动器部件的摩擦会产生功率损失，因此使用机电促动器时，输入功率的80%可用于力的提升(图2)。

■ 产热少：在空气压缩过程中，回收此时产生的热量非常麻烦，液压机中的能量损失同样也会转变成热量，在一些精密应用中，例如，在注塑机中，这些热量必须通过冷却装置排出。

■ 周期时间短：机电促动器与液压缸相比，速度更快，可控性更好，能够缩短机器的运行时间，并且能在每个周期单独选择，避免不必要的“空行程”，这有助于缩短周期时间。

■ 材料利用率更好：由于精度更高且操作性能稳定，电驱动器的可重复性是液压替代产品的两倍。

■ 机器使用寿命长：电驱动机器的磨损部件较少，并且它们都处于球或滚子螺杆驱动器和齿轮箱中，因此维护工作可以集中于促动器本身，减少了故障排除时间。

■ 维护简单：与液压和气动驱动解决方案相比，电驱动的运行成本较低，

不需要再采购油、过滤器或垫圈，因此也不会出现相应的更换停机成本，此外不用考虑防泄漏措施，对于典型的生产机器而言，仅此一项每年便可节省数万欧元的费用，这种节约几乎有一半来自能源消耗之外的其他领域。

最新一代的SKF机电促动器基于这些设计优势，具有更高的性能和更长的使用寿命，而且它们更容易集成到机器设备中。例如，新的CASM系列(图3)就是针对高速自动化生产中要求苛刻的

工作周期开发的。

行程油缸直接替换现有设备中的气缸

SKF公司的CASM行程油缸采用模块化设计，提供多种标准尺寸，因此可以作为现有生产设备中气缸的替代品。它们可以用于各种不同类型的发动机，这为设备操作人员在购置和管理零部件时提供了便利，因为他们可以从自己首选的供应商那里采购发动机，范围广泛的安装选项和附件使其可以快速而简单地集成到众多应用程序中。

CASM线性单元的内部结构设计具有性能好和使用寿命长的特点，这些单元终身润滑，并由集成的过滤器和磨损环境保护，防止灰尘和污垢进入后造成损坏，集成的磁环和开槽的铝制外壳允许其使用外部传感器。

为了进一步简化机器控制和系统集成，可使用带无刷直流电机和集成控制系统的CASM直线单元、制动器和可选择的现场总线接口。由于无需外部电机控制，无刷电机通过单根电缆为其提供电源并进行控制，因而降低了电机的安装成本，同时节省了电缆费用，机器配置也得以简化。一个专门开发的SKF编



图3 SKF公司的CASM系列产品是针对高速自动化生产中要求苛刻的工作周期开发的，非常适合在众多现有生产设备中取代气缸以及小型行程油缸



图 4 针对负载较高的应用，SKF 使用由行星滚柱丝杠传动代替滚珠丝杠的 LEMC 型机电行程油缸

图 5 SKF 的机电促动器系列适合各种应用，如汽车生产

程工具允许通过图形用户界面来设置电机参数。具有相应速度、加速度和延时的、多达 14 个的不同促动机构位置可以下载到电机中，接下来机器可以通过可编程控制器或简单的开关进行控制，因此对于较小的机器来说，这是一个十分经济的“卓越”控制解决方案。

除了模块化系列 CASM 100 之外，针对负载较高的应用，SKF 还提供新系列的机电行程油缸—LEMC（图 4）。这一系列采用行星滚柱丝杠取代了滚珠丝杠，由此一来它们具有比传统设计更高的功率密度，即使在振动大的环境下也能提高性能。综上所述，SKF 的机电促动机构系列适合各类应用（图 5）。[MM]

(上接 P35)

的机器组件。一个信号消息（如设备组件的必要交流）可能需要一系列完整的紧急措施，必须具有相应的自动化工作流程，它们首先负责协调用户、制造商服务团队和综合服务提供商。

但是 IIoT 不仅仅意味着对当前事件做出反应，它还涉及到战术性地利用来自 IIoT 应用程序的数据，不仅针对产品开发，也用于服务水平协议核算和营销的客户服务业务模式的战略调整，简而言之，客户、服务和生产之间通过 IIoT 技术的联系只能借助 ERP 系统实现，以触发必要的、有时是复杂的垂直和水平流程。

为此，作为整合平台的 ERP 系统不仅仅要覆盖企业的所有领域，考虑到当前生产计划、材料库存和产能利用等方面的制造执行系统（MES）的实时联网也至关重要，不过这只是必需的程序。如果能够同时比较订单来自哪个客户就会更有意义：关键客户可能需要优先考

虑，这可能决定着其后续订单，然而这对其其他客户又会产生什么后果呢？

EMP 与 BI 相互配合

显而易见，这样的决策不仅要快，而且还必须进行多方权衡，逐一询问各个部门耗时太长，因此集成在 ERP 中的商业智能（BI）有助于通过集中数据管理访问各种不同的数据，并根据需要在上下文中查看。为了收集必要的决策数据，尽量降低分析和评估替代方案的工作量对于企业而言至关重要，如果时间太长，就会更多地根据直觉而非事实进行决策。

这种情况适合临时查询，但也适合长期和总体考虑，上述例子意味着必须根据数据对业务和订单处理进行持续分析：不断变化的客户需求是否遵循某种模式？需要在生产、销售和流程层面上采取相应的前瞻性措施吗？这是否会产生真正有利可图的新的销售和增长机

会？ERP 系统现代化改造项目的实践证明，制造企业不缺乏利用工业 4.0 和 IIoT 实现业务增长的思路和方法，但他们需要一个 ERP 系统作为中央流程和控制平台。

前提条件是 ERP 系统始终基于统一的现代技术堆栈，例如，Microsoft.Net 平台，面向服务的体系架构（SOA）具有优势，其中也包括简化与第三方解决方案的集成，而且不需要改变程序代码，通过合适的中间件，一个这样的 ERP 系统就能采集 IIoT 数据，进行集中处理并触发超越公司界限的联网流程。

在“工业 4.0”和“物联网”技术实施之前，制造业企业应该首先检查自己的 ERP 系统是否能够符合新要求或需要进行现代化改造，如果上述问题不解决的话，那么就失去了智能工厂和智能产品创新带来竞争优势和增长机会的前提条件。[MM]