

电动机

一根电缆保证数据无故障传输

电动机制造商利用数字式反馈接口为驱动装置的研发和大功率驱动装置的集成提供了诸多优点：节约成本、减少占地面积、更加小型化并全面保障通讯安全。

文 | Bernd Appel, Klaus Oberkötter

Sick 公司研发生产的 Hiperface DSL (数字化伺服链接) 接口是采用纯数字协议的接口；在该协议下，变频器与电动机反馈系统之间所需的连接电缆最少，该协议稳

定可靠，从而可通过电动机的电缆连接伺服反馈编码器。利用这一接口可以大幅减少用于变频器与电动机之间传送数据和信息的连接元件的数量。

其满足了 RS 485 接口的技术标准，能够在变频器和电动机之间可靠的实现稳固的数据传递 (图 1)。Hiperface DSL 带有两根电缆线，而这两根电缆线可以被整合到电动机的动力电缆线中，最长可达 100 m。此时，通讯信号模式也调制到电动机反馈系统的模式，例如 Singleturn 系列电动机反馈系统 EKS36 或者 Multiturn 系列的 EKM36 系统的信号模式 (图 2)。同时，该接口也能辅助传递其他传感器信号，例如按照电动机信号反馈通讯协议的模式传递电动机绕组温度的信号。表面看来是带有反馈系统的电气驱动装置，而实际是使用了 Hiperface DSL 接口；它还有一个连接仪器设备的插座。对驱动技术生产厂家 Kollmorgen 公司来讲，Sick 公司研发生产的 Hiperface DSL 系列产品是理想的数字化单线通讯的补充。机床生产厂家对这种通讯技术赞不绝口，在 Kollmorgen 公司首次推出使用 Hiperface DSL 接口的电动机反馈系统后，引起了机床生产厂家的巨大共鸣。

为创造新价值提供便利条件

Kollmorgen 公司是集成自动化技术和驱动系统供应商之一；为食品、包装、制药以及其他许多领域的设备研发生产了一系列的元件。公司致力于技术创新，不断推出新的驱动技术系统，并以精确、质量、可靠性和操作使用简单而



图 1 Hiperface DSL 接口是一种纯数字协议的接口

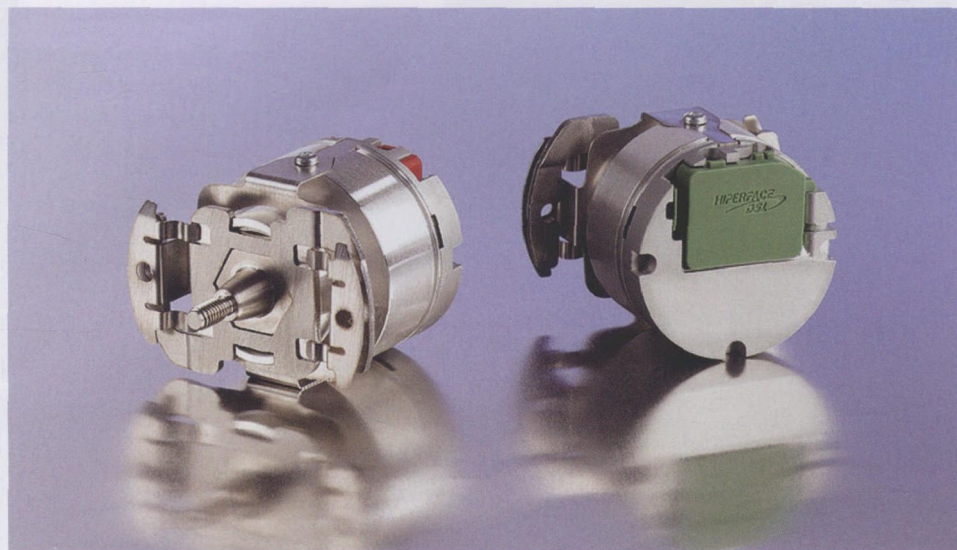


图2 Singleturn 系列的 EKS36 和 Multiturn 系列的 EKM36 电动机信号反馈系统都是第一代使用 Hiperface DSL 接口的电动机信号反馈系统

著称。其典型产品包括功能强大的 AKD 系列伺服变频器、功率密度极高的 AKM 系列同步伺服电动机以及采用卫生型设计 HKM 系列不锈钢电动机。所有的这些新产品采用的都是单线通讯。

Kollmorgen 公司是第一家把单线通讯用于伺服电动机的企业。AKM 电动机使用数字式同步转换器 SFD 和单一线缆的历史已经超过 8 年。SFD 技术把同步转换器的优点：坚固耐用、无轴承、对高温不敏感和价廉物美与数字化技术的优点，如 EMW 结合在一起。在对反馈信号没有高分辨率要求时，Kollmorgen 公司就用 24 位分辨率的数字式同步转换器与电动机和变频器相连接；把模拟式的编码器信号转换成抗干扰的数字式 RS 485 信号。这样，就提供了一种可扩展的能真正涵盖所有重要应用的解决方案。当要求信号分辨率较高时，则可在伺服电动机中集成 Sick 公司研发的 EKS36 及 EKM36 电动机信息反馈系统，作为绝对信号发生器与 Hiperface DSL 接口联用。这样就可以明显减少电气布线、硬件和库存配件的费用，减少接线错误。从用户的角度来看，Hiperface DSL

单线接口技术优势非常大，为创造新的价值提供了更便利的条件。由于电动机只需唯一的一根电缆，因此机床设备的安装工作大幅减少；在整个安装过程中省去了所有的信号发生器电缆、两个连接插座以及这些电缆束的全部接线费用(图3)。

提高设备可用性

当然这也减少了电缆所占用的空间。最重要的是：整个驱动技术系统更加经济。减少了安装工作量也就减少了错误来源，降低了技术风险。这也是 Hiperface DSL 接口能够提高机床设备可用性的一个原因。

Kollmorgen 公司的单线通讯和 Sick 公司的 Hiperface DSL 接口不仅在机床设备和驱动系统设计方面打开了新的大门，而且也有利于机床设备制造业整个产业链的价值提升。其不仅有利于企业库存的精简，而且由于简化了电缆束，因而电力供应链的占用空间也更小。同时，该项技术还减小了机床中电缆穿孔的尺寸。此前，电气控制柜中必须预留放置电缆的空间，而现在，这一空间已大幅减小。另外，数量不多的硬件使得整个机床设备的重量更轻。于用户而言，基于以

上种种优势，设备的节能潜力也被挖掘出来，节约了运行成本。

致力于单线通讯驱动的解决方案

事实上，单线通讯还为机床设备提供了另一种可能，即在不损失机床设备功率和性能的前提下实现小型化。在特定的应用情况中，可以选择规格更小的伺服驱动装置。而且，一般来讲更小功率等级的驱动装置的价格也更经济。

Kollmorgen 公司同时在 3 个高性能驱动系统产品系列中都采用了单线通讯和 Hiperface DSL 接口，作为这些产品系列的高端配置。AKM 系列伺服电动机是一种节能型永磁电动机，其加速性能很强。在总共 28 种外壳和安装长度的组合中，此系列伺服电动机都有着很高的功率密度，从而可以使机床设备更加紧凑。利用积木式结构进行组合的标准零部件，共计可以配置成 500 000 种以上不同规格和性能的 AKM 伺服电动机。

其标准产品中配备的是数字式



图3 基于采用了 Hiperface DSL 接口的单线通讯使得电动机与电动机变频器之间的连接只需一根电缆就可以了。这大大节约了电缆连接的费用；因为它省略了一根电缆、两个插头插座和相应的布线工作量

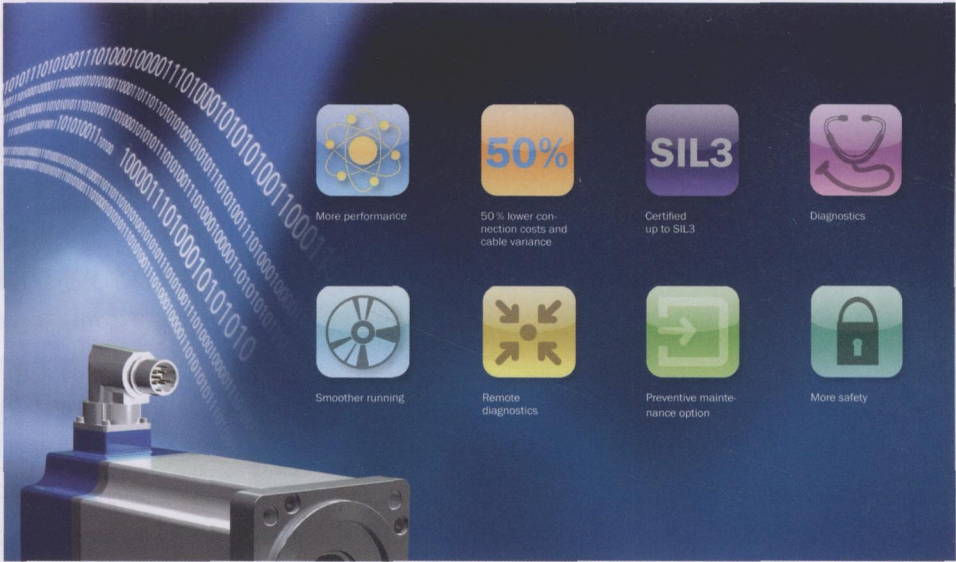


图 4 Hiperface DSL 接口与电动机信息反馈系统相结合为用户带来了诸多收益

信号发生器；在高分辨率要求的应用场合中可以配备 EKS36 及 EKM36 型电动机信号反馈系统和 Sick 公司研发生产的 Hiperface DSL 接口。这样一来就保障了单线通讯功能的正常工作，可以灵活的根据用户需求选择合适的电动机和变频器。使用灵活、可扩展和良好的动态性能都是 AKD 系列伺服变频器的突出优势。正如 Kollmorgen 公司所介绍的，当用户选择了集成有电力拖动控制的伺服放大器后，单线通讯的 AKD 伺服变频器的表现会更加出色。因为 Kollmorgen 的自动化套件都可以以拖动控制平台的方式直接集成在驱动装置中；节约硬件费用、空间占用和安装调试的工作量。

状态监控和远程诊断
改善可用性

凭借按照卫生标准设计制造的 HKM 系列不锈钢电动机，Kollmorgen 公司打开了单线通讯在包装、食品和制药等行业领域的大门。这一技术简单、快捷而清洁，对于有严格卫生要求的行业，是减少应用风险的有效技术。其所使用的 Hiperface DSL 接口允许所有的连接电缆直径只有 11 mm。kollmorgen 公司 3 大系列产品的

可扩展解决方案以高性能设计的 Hiperface DSL 技术为基础。

利用集成 Hiperface DSL 接口的驱动系统，为机床和驱动系统进行状态监测提供了可能。除数字化的数据传输外，还有可能利用 E2PROM 对电动机的信息反馈系统实现自动化的控制参数赋值。电动机的特性数据、系列号、商品代码以及其他对维护保养和加快故障分析有帮助的数据，也都可以保存在这一存储器中，用于变频器自主匹配电动机参数的调整。这样就能够帮助机床设备制造商获得大量关于电动机的数据和信息，在 Hiperface DSL 的帮助下，为故障诊断以及预防性的维护保养实现了连续的状态监控，而且可以利用 DSL Analyser 这一工具和 Web 接口的数据传输实现远程故障诊断和分析。

在机床运行过程中，电动机信息反馈系统可以准确采集和检测电动机工作时的物理数据，如电流消耗、转速、温度以及这些物理量的变化。根据这些数据可以得出驱动系统和机床设备工作状态的信息和发展趋势。一方面帮助机床的安保系统快速应对突发状况，并利用 DSL Analyser 帮助分析故障原因和损坏原因。另一方面也能实现效率

优化，获得最高的设备可用性。精确的状态监控开启了巨大的节约生产成本的大门；因为机床设备的关键部件不再需要单独的预防性检查和更换，相反能在没有更换部件的情况下，使机床在整个生命周期内都发挥作用。

提高分散式控制系统的
配置程度

Hiperface DSL 接口为 Kollmorgen 公司提供了落实单线通讯的有力帮助。例如电动机应用厂家在高速应用场合中，要求 AKM 和 HKM 系列伺服电动机以及 AKD 伺服变频器提供很多电动机信息的反馈信号。

传统的、需占用较大空间的、分散式配置的多轴驱动机床设备中，由于引入了单线通讯而获益丰厚。因为在这些应用中，仅用一根单独的电缆就可以完成任务，明显节约了从电动机到变频器的电气连接成本，而且每 1 m 长的电气连接仅成本费用就减少 50%。机床设备制造商使用了配有 Hiperface DSL 接口的电动机信息反馈系统后，市场竞争力也有所提升；今天就能为用户提供未来所需的更高附加值的产品。MM