

伺服驱动

伺服驱动技术简化机床设计

伺服驱动技术的应用通过节约电缆、电气柜体积和热能损失带来的能源消耗，为企业实现更多节能潜力，甚至可高达 90%。除此以外无需使用电气柜的伺服驱动技术还大大简化了机床的模块化设计。

文 | Reinhard Mansius

越来越短的产品生产周期以及与此相关的小批量生产已经成为工业领域的大趋势。产品生产负责人要求缩短机床等生产设备的调试周期，并且要有更高的使用灵

活性。机床生产厂家往往采用伺服驱动技术来满足用户的这些要求，将许多原来一直由机械部件来完成的动作移交给了伺服电动机的控制软件来完成。同时，这些伺服驱动

部件也满足了机床模块化的要求（图 1）。

很长时间以来，传统驱动技术方案因大量的安装工作而影响和阻碍了机床的模块化发展。所有的电动机都要用电缆连接起来以便提供设备所需动力；传感器所需电缆也要与各自的驱动电气柜相连接。而第二代 Indradriver Mi 伺服驱动装置是一种无需使用电气柜的伺服驱动装置。Bosch Rexroth 公司利用这一驱动技术扩展了 Multi 以太网接口、去耦技术以及从 Safe Torque Off 到 Safe Motion 都获得了认证许可的安全功能的应用范围。将驱动电气和电动机集成为一个整体单元是实现无需电气柜的驱动技术的基础。

整个模块用一根综合电缆连接

用于集成电动机及电动机相关的电缆都在模块化的安装中完成了连接。在机床的后续电气集成中，只需利用综合电缆将供电装置和通讯驱动装置与电气柜连接起来即可。提供动力的电气柜可以按照驱动技术的要求模块化的加以扩展，而且其仅需很小的占地面积。



图 1 生产结构形状复杂零件的压力机，采用模块化设计，配用 Indradrive 伺服驱动装置，结构更加紧凑



图 2 Indradrive Mi 伺服驱动装置明显减少了电缆成本，缩短了安装时间

机床生产厂只需把第一个驱动装置的电缆与电气柜连接就可以了。所有其他驱动装置都由电缆以串联的方式相连接。在 200 m 长的电缆束中，机床生产厂家可最多连接 20 个 Indradrive Mi 伺服驱动装置。而且其可以在最大允许的驱动装置数目内任意的增加或者减少伺服驱动装置的数量，而无需对电气柜做任何改动。这样就提高了用户使用的灵活性，同时也减少了设备性能匹配的工作量。

除了完全集成在驱动装置内部的“内置式伺服驱动装置”之外，Indradrive 还有安装在电动机旁的“旁置式伺服驱动装置”。这种旁置式的伺服驱动装置非常适合于在电动机安装空间有限的场合中使用，但同时又保留了无需电气柜的优点。Indradrive Mi 旁置式伺服驱动装置的控制器的可随意安装在电动机旁边的一个合适位置上。

利用旁置式伺服驱动装置驱动其他电动机

与传统的伺服驱动方案和其他集成解决方案相比，新的驱动技术解决方案减少了总的安装空间。同时这种旁置式的解决方案还允许把 Rexroth 公司研发生产的 Rexroth 系列电动机以及 Third Party 电动机也纳入到 Indradrive Mi 的驱动链之

中。此驱动装置允许在多个不同的生产加工中心和工作站中平行的安装和维修。另外，每一个模块的成本费用和工作量也都会降低。例如，在一个有 60 台电动机的生产线或工作站中平均相邻电动机之间的间隔仅 1 m 有余。第一台电动机与电气柜的距离为 5 m。在这样的条件下，机床生产厂就需要 4140 m 电缆：2070 m 的电动机驱动电缆和 2070 m 的传感器通讯电缆。而无需电气柜的伺服驱动装置只需 128 m 综合电缆即可满足生产需求。这样就能节约近 4000 m 的电缆（图 2），大大减少了传统驱动技术中所需的电缆敷设以及电缆连接和固定的工作量。

减小电气柜的体积并降低能源需求量

机床用户对紧凑型的机床和电气柜结构给予了很高的评价。这种伺服驱动设备使电气柜的空间占用减少了大约 90%。它所带来的一个辅助效益是：老设备的技术改造非常简单，因为不会产生新的空间需求，即使增加了大量的伺服驱动装置，其原有电气柜所占空间也已足够。同时，电气柜内的电缆用量减少 90%，而且省略了电气柜中的冷却设备以及这些设备带来的电力消耗。因为这种电气柜与常规的封闭式电气柜不同：没有需要冷却的无效发热。内置集成式伺服驱动装置的散热由各伺服电动机的外壳来完成。

通过一根电缆的集中供电，一条驱动链上的各个驱动装置都可以像单一的驱动链一样做到能源耦合。某一驱动装置制动时的制动能可以直接被其他驱动装置的加速所利用，或者存储到中央蓄能器中。这使得 Indradrive Mi 的节能效率高达 50%。另外，机床生产厂家可以使用蓄能和电力反馈模块，把多余的电力能源回输到电网之中。机床生产厂家可以在

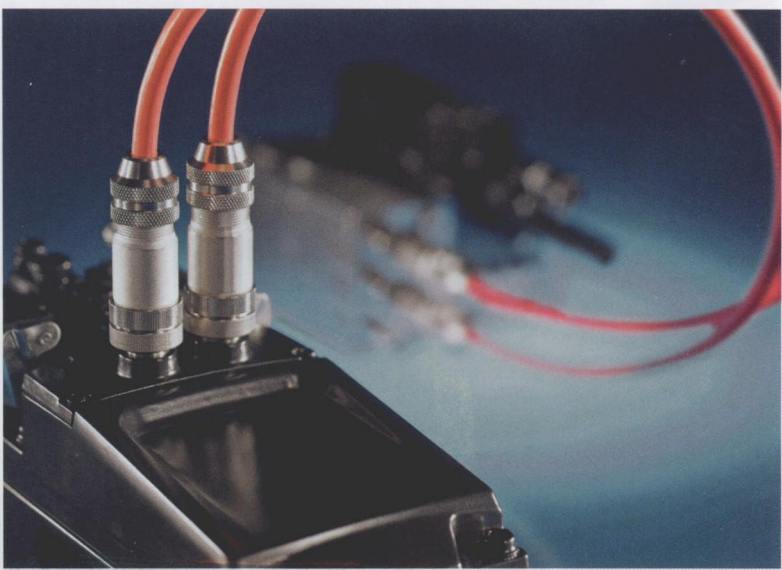


图 3 Multi 以太网耦合简化了传感器和执行器的集成

不牺牲功能性和机床性能的前提下充分利用无电气柜伺服驱动装置的所有优点。这种分散式配置的驱动技术方案非常易于卫生清洁,满足了 IP 65 的安全防护等级。利用 Safety on Board 可以使此伺服驱动装置拥有强大的安全保护功能。除了 Safe Torque Off 以外, Safe Motion 还提高了获得安全认证的驱动保障。它包含了无传感器的安全保护功能,同时也保护了有传感器的安全保护功能。没有传感器的安全保护功能,例如 SS1、SS1-ES 或者 STO 都获得了 EN ISO 13849-1 标准和 EN 62061 标准 SIL 3 规定的 Kat 4 PL 认证。同时,这一伺服驱动结构也有大量使用传感器的安全保护功能,例如 SS2、SOS、SLS、SMS、SMD、

SLI 或者 SDI。这些安全保护功能都获得了 EN ISO 13849-1 标准和 EN 62061 标准 SIL 2 规定的 Kat 3 PL 认证。

通讯保障的 CIP Safety on Sercos 安全标准

在通讯保障中,Indradrive Mi 伺服驱动装置采用了 CIP Safety on Sercos 安全标准。通讯信号除受到标准数据安全保护之外还受到了自动化总线 Sercos 的实时保护。驱动装置、外部设备、信号总线以及标准以太网都集成到一个网络中,简化了所需的使用和操作步骤,也减少了硬件和安装费用。

Safe Torque Off 安全保护功能提供了在一个驱动链中构建不同安全保护层次的可能性。同时也提供

了单独激活和使用不同安全保护层次和区域的可能性。手工操作时,只需根据要求停止某一安全保护区域。这大大方便了机床的调试,缩短了排除故障的时间。

机床方案的模块化要求有标准化的通讯接口。机床生产厂家应提供基于不同以太网基础的通讯技术协议,以满足所有用户的不同要求。利用 Indradrive Mi 伺服驱动装置大大简化了零配件物流管理和装配的复杂性:利用硬件上的一个 Multi 以太网接口就能支持所有基于以太网的通讯技术协议,例如 Sercos、Profinet 或者 Ethercat (图 3)。另外,利用一个网关还可以与 Profibus 建立连接。这样,无需电气柜的伺服驱动装置就大大的降低了对硬件的要求。[MM]

MM驱动网秉承“分享创新理念,传播先进技术,寻找高效设备,打造节能生产,助力中国制造业实现创新驱动”的原则,内容覆盖机械、电气、液压和气动等领域,为驱动行业中的管理者和技术工程师提供从产品到解决方案的全系列内容,搭建高效开放的网上互动平台。

