

齿轮箱加工

实现超精准移动

德国自动化设备专业制造商 HEKUMA 正在寻求一种可同时操作两台高动态注塑机的旋转臂用伺服传动系统。其中决定性的选择标准是：该系统是否拥有最大的扭矩密度和最高水准的定位精度。威腾斯坦的 Galaxie® D 系列传动系统赢得了该公司设计工程师的一致青睐，Galaxie® D 系列的齿轮箱运动技术装置在设计理念上优于其他同类产品，从而使该产品能够轻松满足客户的所有要求（图 1）。



更多精彩请扫描二维码

文 | 威腾斯坦（杭州）实业有限公司

HEKUMA 公司：高性能注塑机自动化系统的代名词

HEKUMA GmbH 总部设在德国慕尼黑附近的哈尔贝格莫斯市，是一家世界领先的高性能注塑工艺自动化系统制造商。该公司的核心业务包括功能强大的取出系统、注塑机和模具集成自动化系统，并可针对取出、加工、装配、贴标、测试和包装步骤制定完善的统包解决方案。HEKUMA 自 1974 年成立以来，旗下设备在医疗、汽车、包装机械及消费品行业的销量已达 5000 多台。

突出性能吸引行业关注

威腾斯坦的 GALAXIE® 可以为客户

提供永久免维护和维修。当安装于旋转臂中时，紧凑型 Galaxie® D 产品将处于绝对隐蔽状态（图 2）。这就是永久免维护和维修对于 HEKUMA 公司如此重要的原因。威腾斯坦的创新型传动系统具有高度稳定的背隙和创新型电机反馈系统，无需采用电池缓冲器即可实现多圈功能，因此还可满足终端客户的其他关键要求。

GALAXIE® 的高可用性是自动化系统的理想选择。HEKUMA 公司旋转部件可充当热固性和热塑性基材二级注射成型工艺中的连接元件。每个插入和取出元件均具有 32 个模腔。机器的周期时间为 20 s，一年三班运转 340 天。换言之，配有 Galaxie® D 系列产品的传送装置在 12

个月内可移动超过 4700 万件物品。

然而，倍受 HEKUMA 公司青睐的并不仅限于 Galaxie® D 的动态性能，其传送装置的旋转臂运动质量为 270 kg，且可在 Y 方向上旋转 180°。因此，为了使模腔精确定位于注塑机的前方，传动系统必须兼具极高的刚度和尽可能小的扭转背隙。此外，在固定的有限安装空间内，只能选择对新电机 / 齿轮箱单元进行机械式集成，此时 Galaxie® D 产品结构紧凑的优势再次得到彰显（图 3）。

Galaxie® 是一种全新设计的齿轮箱款式，该齿轮箱具有以下重要特性：以动态柱齿替代刚性齿圈、多齿同时进行切向和流动的面接触啮合且能够实现极为精确

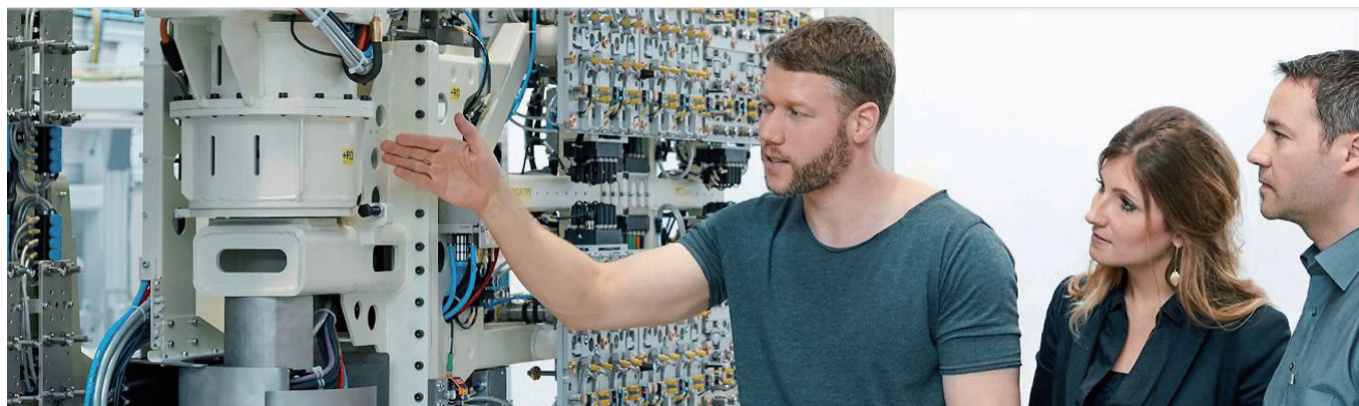


图 1 威腾斯坦的 Galaxie® D 系列传动系统，因其突出性能赢得了 HEKUMA 公司设计工程师的一致青睐

的同步运行，此外还采用了新型分离式轴承圈。所有这些创新成果催生了一种全新的设计理念，其结果是，与市场标准相比，Galaxie® 齿轮箱的动力学原理在所有关键技术领域均明显优于现有的行星、摆线、偏心和标准谐波齿轮箱。这一理念为推动高性能工程领域的生产力发展带来了全新的机遇。工程师和设计师如今可以大显身手，实现真正意义上的研发飞跃。

独立的柱齿运动以及多齿同时面接触的传动方式可实现极大的扭转刚度。对于 HEKUMA 公司注塑机的旋转臂而言，能否提供最高水准的恒定定位精度将具有决定性的意义。凭借极大的扭转刚度和小于 1 arcmin 的扭转背隙，Galaxie® D 系列产品完全能够满足这一性能要求。独立的柱齿运动方式意味着目前几乎所有的单独柱齿均可在扭矩传递期间同步啮合，这有助于提高刚度。此外，各个柱齿和齿圈的齿面均被设计成了对数螺线形式。这样即可通过多个面接触柱齿来传递动力，此时的接触面积比将得到明显提升。

扭转背隙恒定不变，也就是零背隙版本。HEKUMA 公司提出的第二个定位精度要求与扭转背隙有关。理论上，威腾斯坦也可以将 Galaxie® D 系列产品做到零背隙。但自动化设计专家最终选择将扭转背隙缩减至小于 1 arcmin。结合合适的扭转刚度，该设计可确保产品全面满足客户



图 3 在固定的有限安装空间内，只能选择对新电机 / 齿轮箱单元进行机械式集成，Galaxie® D 产品结构紧凑的优势再次得到彰显

的精度要求，且能够吸收定位过程中产生的一切锁紧力。

专为免维护应用而设计

威腾斯坦的 Galaxie® D 系列产品在设计过程中遵照运动学原理，无需维修和维护即可将其长期应用于注塑机的旋转臂中。齿形设计基于对数螺线原理，可确保高度精确的同步运行。此外，加载时的恒

压分布和流体动力润滑可防止齿轮箱中润滑剂的磨损和污染。润滑油的选择和添加取决于 Galaxie® D 系列产品的安装位置。

为确保能够将机械精度优势转化为最高水准的控制定位精度之中，Galaxie® D 系列产品首次采用了 SICK STEGMANN 公司推出的 SEM90 旋转式电机反馈系统，以满足 HEKUMA 公司的应用需求。这种全感应式多圈系统支持对伺服器进行高分辨率位置控制。机械式多圈编码器分辨率可高达 4096 圈。传感器无需备用电池即可运行，从而节省了新电池更换成本和备用电池使用寿命结束时更换所消耗的时间成本。SEM90 旋转式电机可通过 HIPERFACE 协议连接至 SEW Eurodrive MOVIDRIVE 变频器。

Galaxie® 在所有技术领域中均表现出色，该系统集高精度、设计紧凑、高动态性和免维护等优点于一身，因此倍受 HEKUMA 公司的青睐。目前该齿轮箱即将应用于其他处理功能轴上，以满足在安装空间、功率密度和精度方面的特定要求。MM



图 2 当安装于旋转臂中时，紧凑型 Galaxie® D 产品将处于绝对隐蔽状态