液体静压

精度、承载力、减振：液体静压导轨 + 滑块单元

在开发新加工机床时，越来越多的制造商采用外部采购的完整组件，这些组件在效率、精度和成本方面已经进行了优化。其中包括传统式由滚动元件导向的导轨 + 滑块组合。然而这种滚动导轨 + 滑块的组合易磨损，当运动方向相反时，会引起驱动力的明显起伏，而且减振性很差。液体静压导轨避免了这些问题，因此许多机床制造商偏爱液体静压导轨。

更多精彩请扫描二维码

文 | Hyprostatik Schönfeld

液体静压导轨：非接触，无磨损

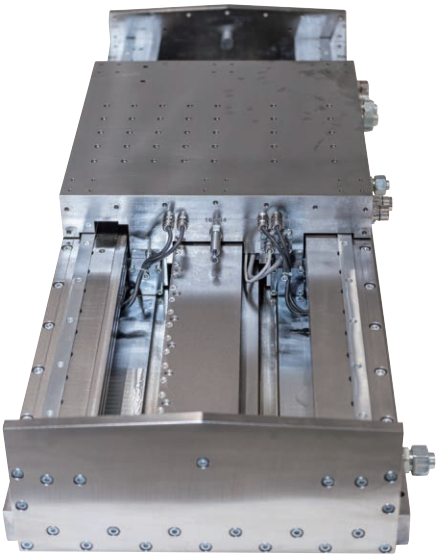
液体静压导轨原理基于非接触式运动，因此液体静压导轨无磨损，所以具有无限的使用寿命。作为液体静压系统领域的技术引领者，Hyprostatik Schönfeld 生产的液体静压导轨的主要优点是高可靠性、永久可用性以及低服务成本。由于这些特性不会影响使用寿命，因此机床用户可以长期更有效且更经济地进行制造。

液体静压导轨的工作原理

由于摩擦力小，液体静压导轨进行反向运动时不会发生驱动力的跳变。因此，如果结合直线光栅尺应用，则可实现小于 0.1 µm 的位置偏差。Hyprostatik Schönfeld 在高精度平面磨床上生产导轨和滑台零件，该机床在所有三个轴上均配备液体静压导轨，并带有液体静压磨削主轴。因此，实现了滑台运动的高直线度，这使得静压导轨也可用于超精密机床。

静压导轨的驱动方式选项

静压导轨的滑台可选择通过直线电机或通过静压丝杠驱动：静压丝杠配备有静压螺母，可配备静压轴承。



Hyprostatik Schönfeld 生产的液体静压导轨的主要优点是高可靠性、永久可用性以及低服务成本

无摩擦且更小的位置偏差

由于未使用接触式密封件，因此上述两种驱动方案中滑台的全部摩擦力均来自于液体静压组件。因此，摩擦力非常小，并且与速度成正比。也就是说，在低速时摩擦力接近为零，当速度为零时，摩擦力也为零，这就是为什么滑台换向时没有驱动力的跳变。

依靠进给控制装置的可能性和路径测量的质量，可以实现小于 0.1 m 的定位精度，而使用交叉导轨可以实现小于 0.1 µm 的路径精度。这使得坐标磨能够直接使用十字静压导轨插补，实现不同直径圆周运动。由此，在垂直滑台上可以使用稳定且功率强大的内圆磨削主轴，无须采用传统的公转轴 + 横向偏移装置。

液体静压导轨的品质要素

除定位精度外，静压导轨总成的质量还取决其运动直线度：在垂直于运动方向的两个方向的滑台偏移。获得最佳效果的先决条件是液体静压导轨的高刚度和驱动装置的低横向力。此外，静压导轨组成中导轨面的直线度，也是决定性因素：这需要有精密生产机床作为保障。Hyprostatik Schönfeld 生产的液体静压导轨可最佳地满足这两个要求。

液体静压 误差均化

误差均化效应是一件来自液体静压的“礼物”：任何小于油腔面积的表面缺陷，由于误差均化效应，很大程度上可以得到补偿。

哪种进给驱动适合哪种应用?

对于低进条件对平面度要求极高的超精密机床，适合采用横向力尽可能小的无铁芯直线电机。

进给力显著提高，约为普通直线电机的四倍，适用于较轻的加工力，如轻合金切削加工。根据所需的进给力，较高进给力直线电机的宽度非常大，使得滑块导轨的宽度也很大。如果沿运动方向的振荡负载连续产生直线电机的反作用力，且反作用力超过直线电机的额定力，直线电机也会出现热过载。

液体静压丝杠建议用于高进给力，例如：用于钢和铸铁加工，也可用于高交变力或振荡负载，也可用于高频和垂直轴。静压丝杠对上述负载具有天然“免疫力”。应用实例：一台使用静压丝杠驱动的拉床（带液体静压螺母，负载力为340 kN），在三班运转九年后才因电机控制系统故障而停用。

除客户特别订制的设计外，Hyprostatik Schönfeld 还提供标准化的解决方案，其滑台宽度为300 mm、450 mm 和 600 mm。滑块长度和滑动件行程可根据客户要求设计。

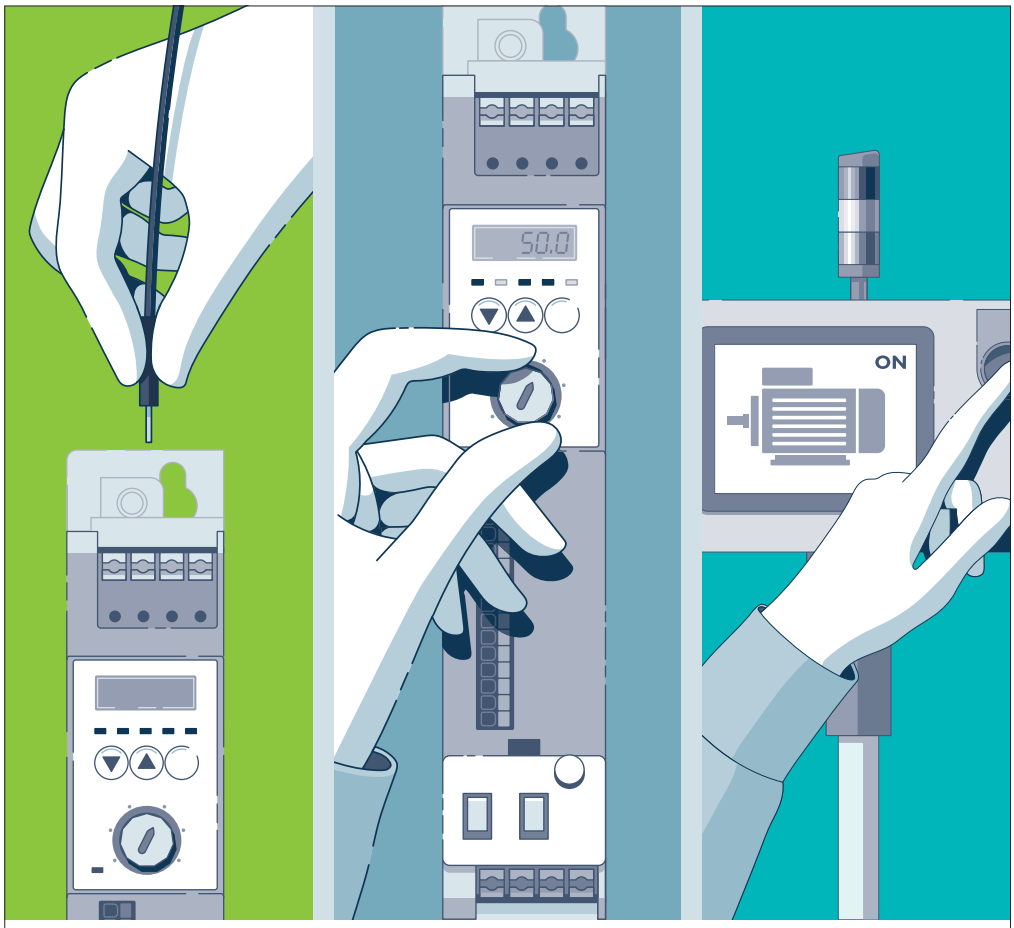
Hyprostatik Schönfeld 的专业能力

“25 年来，我们一直为客户提供静压导轨和静压转台的静压过程计算，以便用户可以在没有任何技术知识的情况下自己制造这些组件。我们设计了数百种静压导轨，积累了丰富的知识和经验。我们在液体静压领域的经验和专业能力使我们能够设计和制造最佳的液体静压导轨单元。”公司创始人 Robert Schönfeld 解释说。

大量的计算程序强化了这一专业能力，从而可以实现针对静态载荷的最佳静压设计以及最佳的减振优化。这些计算程序由 Hyprostatik Schönfeld 开发和使用。

Hyprostatik Schönfeld 的另一个亮点是 PM 流量控制器。它可以控制进入静压油腔的油流量。与带毛细管的解决方案相比，可以显著提高载荷，并实现 4 ~ 5 倍的油膜刚度。

此外，制造条件也是起决定性的：Hyprostatik Schönfeld 使用带有坚固花岗岩床身的平面磨床生产极其精密的静压导轨零件。该机床在所有轴上均配备有静压导轨，采用静压丝杠驱动，配备有静压磨削主轴。MM



超薄紧凑，便捷易用

CONTACTRON Speed Starter 马达调速器

CONTACTRON Speed Starter 马达调速器是菲尼克斯电气全新的电机驱动控制方案，该产品丰富了菲尼克斯现有的电机控制方案，创新的产品补足了市面上介于马达启动器及复杂变频器之间的空缺，提供一款超薄紧凑且经济适用的产品方案供客户选择。产品功能丰富，具备除正反转，电机保护，STO急停，还包括客户的调速需求，缓起缓停等。产品设置使用方便，通过旋钮+按钮的方式，快速完成设置，无需繁杂的设置和技术要求，面板实时显示状态信息，方便客户使用。

更多信息请访问 www.phoenixcontact.com.cn，或致电技术热线400-828-1555

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

广告