

联轴器

实现自动化设备的精度调整

文 | Tobias Wolf

根据生产的需要自动化设备应配置带有限速和限加速度功能的电力驱动装置，此外还需要有很高的重复精度。为满足这些必要条件，就需要无缝连接的精密联轴器，如弹性联轴器。

在机械制造和基础设施建设领域中，无缝弹性联轴器被广泛应用于机床、数控铣床、包装机械和印刷机械，特别是自动化行业非常需要这种精密连接件。联轴器制造商 R+W 公司正是基于这种需求开发了相关产品。由于此类产品的应用，自动化行业得以更加持久的发展。例如，在电动线性轴（齿形皮带轴）中就用到了各种规格的弹性联轴器。R+W 公司根据其所积累的丰富经验，正在准备迎接下一轮更大的技术挑战（图 1）。

必须具有高重复精度

在机床设备的整个生产过程中，转速是一个非常重要的决定性因素。因此，自动化设备的发展首先是按照提高机床设备的速度和加速性能的要求。另外，使用齿形皮带传动之后同样也需要有很高的重复精度。这就清楚的定义了联轴器的主要参数和技术参数：加速度至少为 50 m/s^2 ，速度至少为 5 m/s ，重复精度至少为 $\pm 0.08 \text{ mm}$ 。R+W 公司的无缝联轴器充分满足了这些条件。

根据结构的不同，齿形皮带传动轴和电动机需要一个标准的轴-轴连接方式或是一个轴-空心轴连接方式。在第

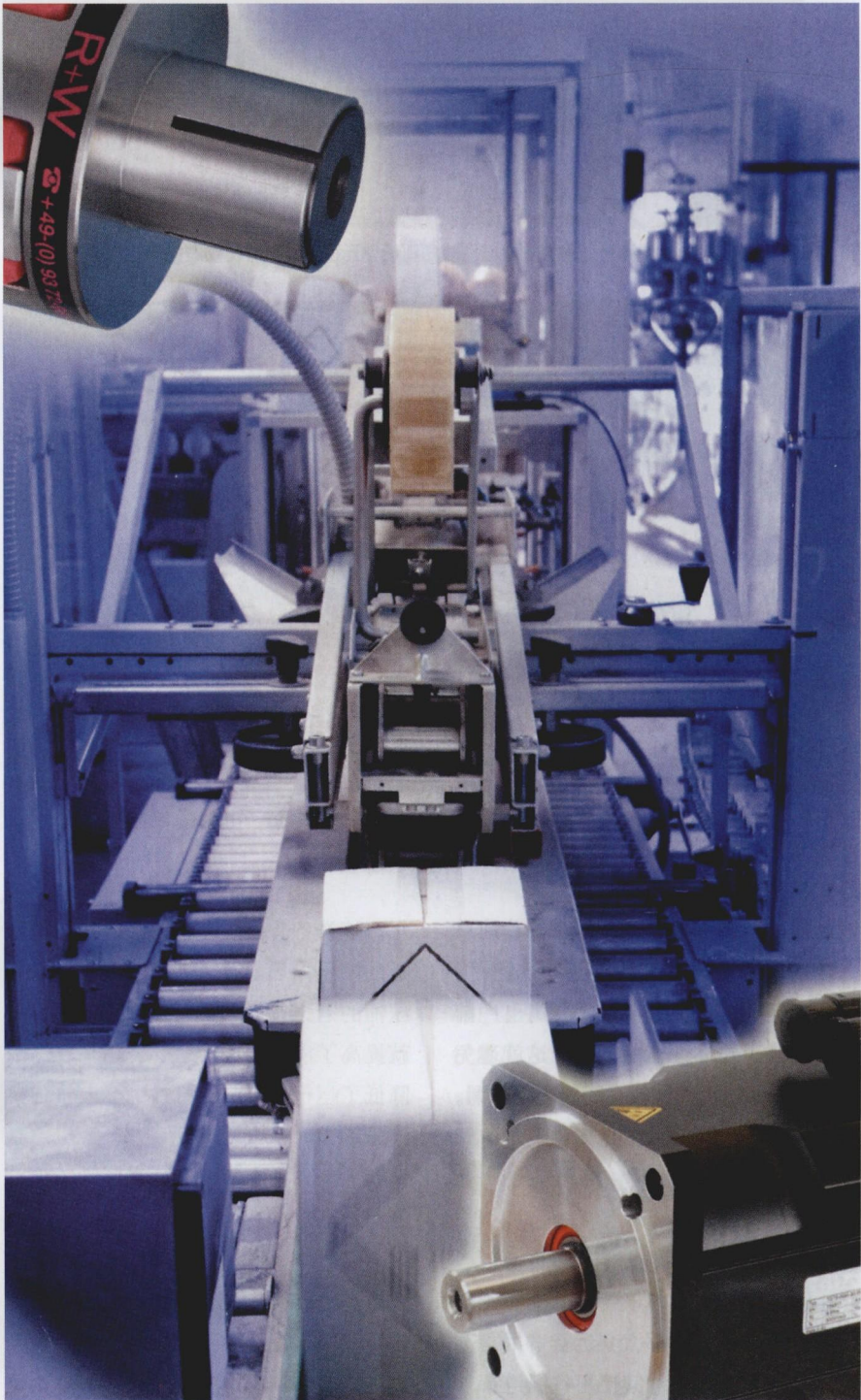


图 1 在电驱动的齿形皮带轴中，安装有标准无缝精密联轴器或特制无缝精密联轴器

一种连接方式中，带锁紧轮毂的紧凑型弹性联轴器 EKL 得到了广泛的使用。轮毂被从中切开，插入一个加强型螺栓，并且要保证径向跳动精度。根据应用情况的不同，轮毂的材料使用超轻的铝、钢或是不锈钢。

使联轴器的拆卸更轻松

通过锁紧轮毂的结构可以了解：这种设计是一种不平衡的结构设计，通常情况下可以通过平衡孔把这种不平衡降低到最低的程度。联轴器轮毂的锁紧可以通过侧向螺栓连接方式 (ISO4762) 来实现。为

了使拆卸更轻松简单，可选择使用拆卸装置。这个拆卸装置是在一个螺栓头上直接安装销钉，轮毂可以通过销钉上的螺栓力简单而有效的压紧和固定。通过轻微的滑动，锁紧轮毂可以做到准确的轴向定位。

第二种连接方式：轴 - 空心轴连接，要求轮毂连接在空心轴上或是孔上，由于空间尺寸受限锁紧装置不能设计在空心轴上。这就要求利用一个膨胀销来解决问题：在空心轴直径为 4 ~ 80 mm 时，膨胀销最多可以承受的力矩为 2150 N·m。装配时，在膨胀销的引导下米制螺栓沿轴向插入联轴器。通过两个锥形零件在轴向上的相互运动，从而在径向上产生一定的压力。这个压力就是引起摩擦力和进行摩擦连接所必需的正压力，并由此合成了所需的传递力矩。

弹性联轴器在构造上和爪型联轴器很相似，不同之处在于其两个半轮毂中间有一个合成材料的弹性补偿件。这些弹性环形结构件由聚氨酯构成，可压缩特性使其能够补偿轴向位移、振动和冲

击 (图 2)。

在经常有冲击负荷、交变负荷和振动负荷的设备运行时，好的减振性能可以延长相关连接件的使用寿命。不过这种减振性能好的材料只适用于高价值的联轴器，特别是联轴器的配件需要很高的径向跳动精度，这个加工精度是由旋转轴的卡爪位置来保证的。圆度不好的轮毂不仅有着很差的径向跳动特性，而且在运行中还会在旋转轴上产生间歇性的剪切力。两个轴的同轴度越小，则精度差的联轴器承载能力就差。

传动状态的作用和影响

轮毂上的弹性连接件对它的动态传动性能有一定的作用和影响。连接是否有间隙跟联轴器所传递的旋转运动精度有关，例如在高动态性能的伺服传动中几乎就不考虑有间隙的连接件。另一方面，当两个轮毂中间的弹性连接件受到的预应力过大时，那么由于轴线偏移所产生的作用在轴上的剪切力也会越大。同理，联轴器的中间很难再插入东西。

连接件往复挤压运动的增加使其内部温度越来越高。

抗扭和减振之间的协同

为了给每种应用都选择正确的联轴器，就需要客户自己根据硬度的不同来选择弹性联轴器，这里的硬度是由不同的热塑性聚氨酯材料所决定的。R+W 公司弹性连接件的肖氏硬度在 80ShA~64ShD。在大多数情况下，减振性能和必需的抗扭性能之间都能很好的协同。聚氨酯作为大家最喜欢使用的弹性结构件材料得到了广泛的应用，部分根据聚酯原理合成的聚氨酯都有着很好的力学特性，并且拥有涂层，在对抗石油、油脂、汽油和其他溶剂方面有着很好的效果。

对于 R+W 公司来说，自动化技术部门是最重要的部门，因为在传动技术领域无缝精密联轴器在所有业务范围内都有所应用。弹性联轴器可以与减振器非常方便地连接，这种特性也是大部分自动化设备最适用的方案。MM

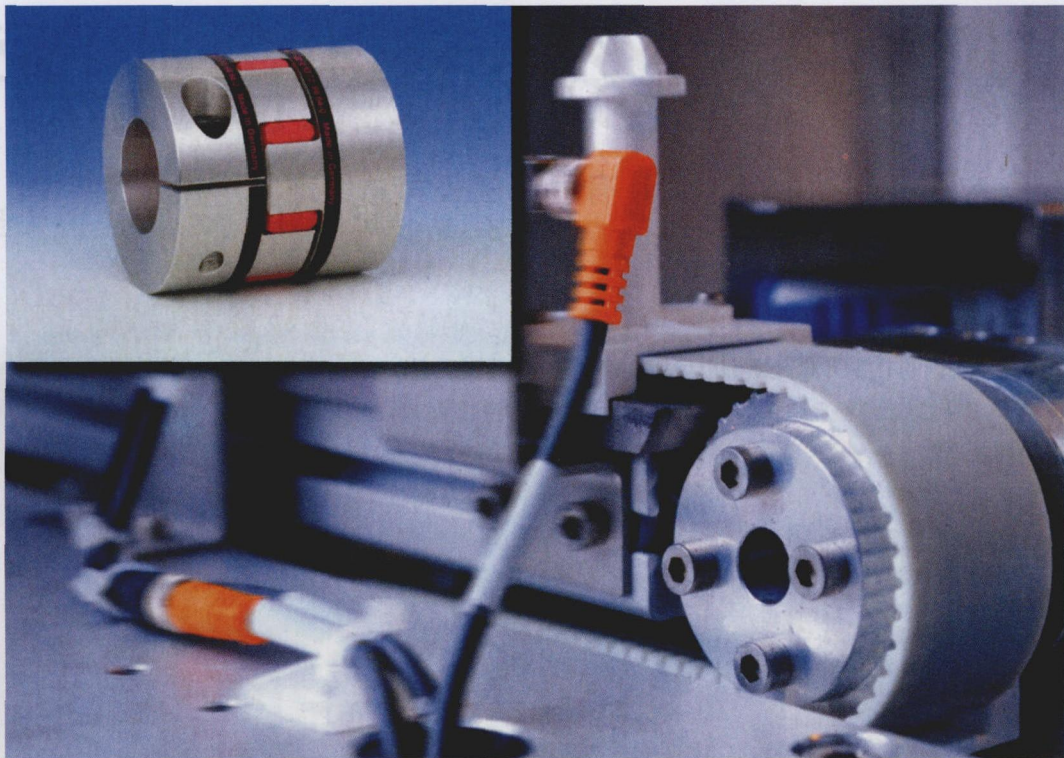


图 2 利用像 EKL 这样的带有锁紧轮毂的弹性联轴器，可以平衡轮毂支撑之间轴向位移、振动和冲击负荷