伺服

在伺服单元中可配置高速线性轴承

一个组装了滚珠轴承的伺服单元使用了可自由编程的线性轴承。该伺服单元操作速度很快，这对机械部件调整技术提出了很高的要求。采用 6 个线性轴承和一个多轴控制装置便能够满足这样的高要求（图 1）。

文 | JENS KNÖLKE

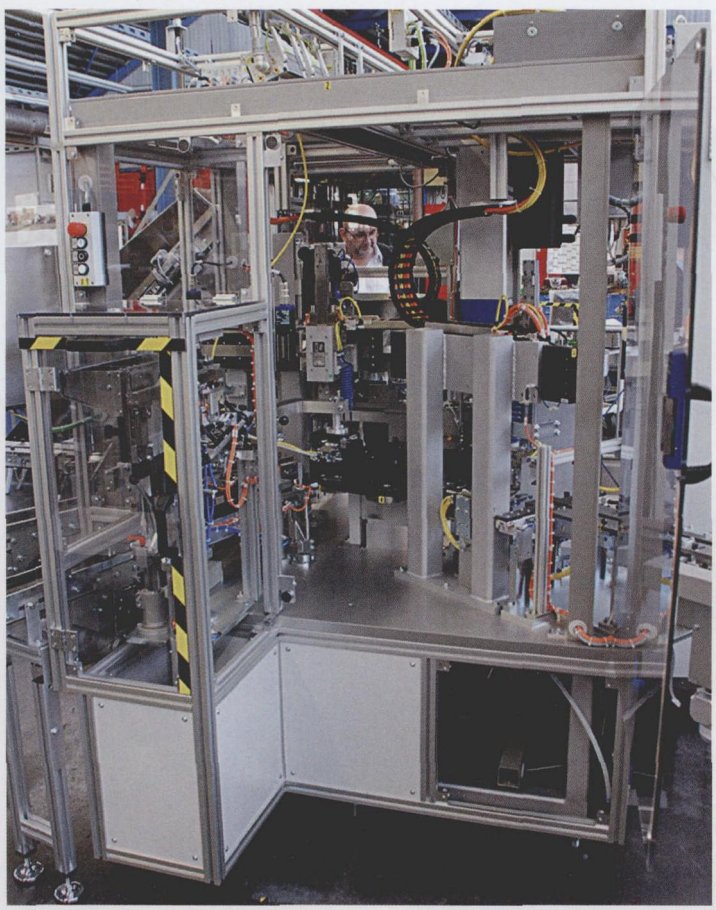

图 1 伺服单元采用了 Weiss 公司提供的 6 根可自由参数的线性轴承及一个圆盘形调压工作台

位于 Winterbach 的 Oku 公司是最著名的凸轮控制安装自动化设备生产厂商，几年前，该公司有了变化：将机械凸轮技术方法使用在伺服驱动单元中。这样便出现了大功率的用于组装不同长度和处理工序多变的工业用大型工件的组装装置。

为了能够更好地解决用户提出的问题，Oku 公司决定在今后采用灵活的组装自动化装置和独立的伺服单元：即功率大、生产力高且作业灵活的较小型的生产单元。也就是该生产单元的线性轴承运行距离长、动力性能高且可最佳的进行自由编程。位于 Buchen 的 Weiss 公司生产的线性系统部件能够满足该较小型生产单元的三条标准。这样 Oku 公司便决定使用 Weiss 公司线性系统部件。

伺服单元中组装不同规格的滚珠轴承

目前，机械制造供应商在伺服单元中装配和组装各种不同规格的滚珠轴承。“凸轮控制的自动化装置提供的同步工作步骤，而在这种情况下又需要长距离和异步动作过程。”Oku 公司设计方面负责人 Gerhard Buchhöcker 对于决定直接使用驱动线性轴承的原因进行了解释，主轴驱动装置速度慢，齿轮皮带需要经常性保养维修，且精确度不高。

在选择适合的线性轴承生产厂商时，人们接受了驱动系统生产厂商 Promicom 公司 Klaus Keck 的建议。多年

来，Oku 公司和 Promicom 公司在驱动技术领域中合作。Keck 表示：“许多线性轴承生产厂商提供的产品组装有难度，而 Weiss 公司提供的线性轴承则已经组装好可直接使用（图 2）。”

在 Oku 公司初步试验规划 HN-100 与 HL-100 线性轴承的组合配件时，试验很成功。该组合配件样机后来在一个伺服单元承受了 HN 轴在 X 方向的运动，动力轴也就是 HL 轴，由于其有制动模块，所以能够垂直安装，并在 Y 方向运动。“特别对于空间占位受限的圆盘形调压工作台而言，即像我们的伺服单元这样，仅轴结构为细长形式这一点便是一个很大的优势（图 3）。” Buchhöcker 回忆说，“而首要的是轴必须非常稳定、快速且动力性好。我们采用重型抓钳和快速程序运动来操作相对大型的部件，也就是轴传递的动力全都作用在操作部件上。”

图 4 两个线性轴承 HL 和 HN 的特点是动力性能高且结构紧凑

线性部件运行简单且直观

为了使伺服单元能够达到最大加速度 40 m/s^2，最大速度 4 m/s 这两点要求，Weiss 公司在线性部件组态、控制和误差分析方面对 Oku 公司给予了帮助，提供了编程程序的软件技术解决方案。这样便使得线性部件的运行变得简单且直观。

为了充分发挥线性部件的潜能，需要一个设计详尽的控制技术。Weiss 公司提供的部件与其他生产厂商的驱动和控制装置可实现开放式连接。这样，Oku 公司的伺服单元的线性轴承也可以使用 Promicon 公司的伺服控制器进行调整和控制。转换系统使得不同生产厂商生产的不同结构的伺服电机能够直接运行。与各线性轴承及普通设备部件的信息交换由自由参数调整模块承担，该自由参数调整模块既能从主模块得到命令，也能在里面存放伺服调节器的参数和微程序语言。在此，Promicon 公司将注意力特别放在主模块和调节器之间的信息交换的准确度上。

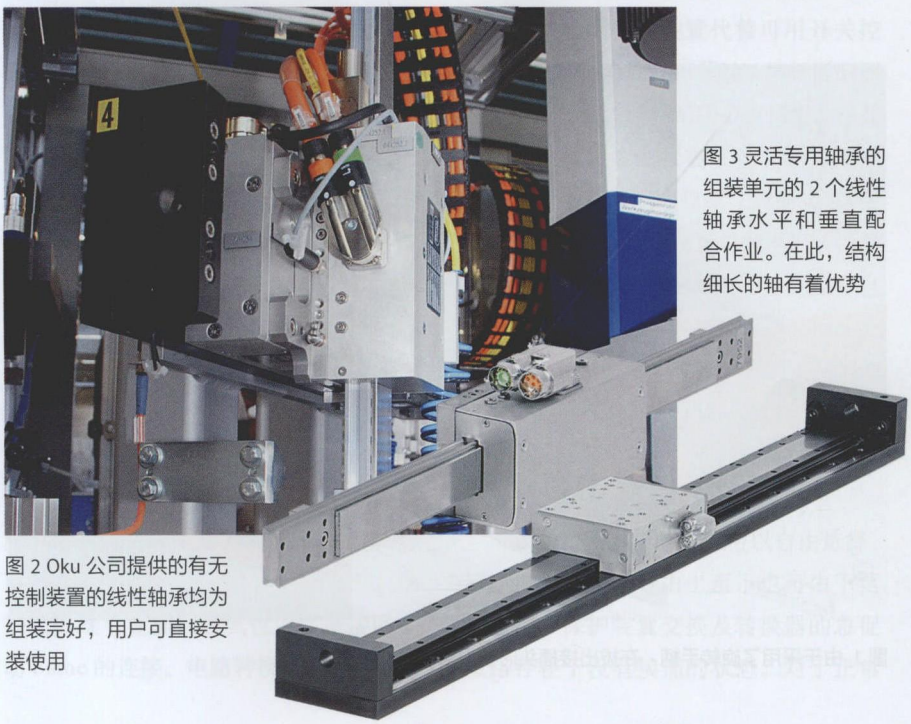

图 3 灵活专用轴承的组装单元的 2 个线性轴承水平和垂直配合作业。在此，结构细长的轴有着优势

图 2 Oku 公司提供的有无控制装置的线性轴承均为组装完好，用户可直接安装使用

伺服单元有配备 8 个站点的圆盘形调压工作台

因为调整控制需与机械配件相匹配，所以 Weiss 公司将最大的力量投入到了调整控制方面，以使其能够满足结构方面的要求。由于有一个精准的球形循环导向，所以 HN 100 型和 HL 100 型集成绝对测量系统除了具有高动态性外，在控制方面还能达到 2 μm 的绝对重复精度（图 4）。

灵活的伺服单元预先确定了固定工作的 TC 220 型圆盘形调压工作台的速度，专用滚珠轴承的套圈从一个螺旋输送机导出后，HN/HL-100 联合装置将其抓钳住并放置到工件支架上。在相同的站点从完成加工的轴承中取出线性轴承，并将工件按照优劣进行分类，放置在传送带上。

在放入轴承套圈后，在下一个工作位便是放置滚珠，接着第 2 个类似设置的线性轴承对则放置第二个轴承套圈。之后，在接下来的工作站点则对轴承进行润滑和滚珠压装、再采用激光装置标记记号和安装一个 O 形环等多项监控和作业。最后的两个工作步骤是由一个 HL50 承担辅助轴的任务。

在通过快速更换夹紧装置、夹钳及快速改变控制程序的改装后，该伺服单元便适用于 24 种不同外形尺寸和类型的轴承的组装作业。Buchhöcker 评判说：“系统可自由编程，这便使得伺服单元工作站点定位调整或调整变得很简单，与曲线控制的处理模块相比这又是一个优点。” MM