

机械手

海德汉感应式旋转编码器 高精度定位机器人抓手

操作人员在操作中，凭自己的触觉可以轻松地将零件准确地插入到一定形状的配合件中，磨床制造商 Strausak 和机器人制造商 Stäubli 以及编码器供应商海德汉协同合作，通过量身定制的解决方案让机械手完成了将圆柱形的刀具插到刀座中这项高难度的操作。



更多精彩请扫描二维码

起初，大家都想当然地认为机器人将一个零件从 A 处移到 B 处，再从 B 处回到 A 处并非难事，但在考虑到刀座的配合精度和刀具托盘的密集排列时，发现并不容易。于是海德汉采用感应式旋转编码器高精度定位了机器人抓手后，Strausak 公司总经理 Alexandre Condrau 感慨地说：“该产品出现前，我无法想象工业机器人能如此成功地完成这样精细的连续动作。”

机械手将磨床加工自动化

瑞士 Strausak 公司是著名的刀具磨床和磨刀机制造商，该公司设计的 U-Grind 系列磨床主要用于磨削和修磨特殊刀具（例如小批量复杂几何形状的刀具）的生产，这类应用超出了机器人自动化解决方案的典型应用范围。

Strausak 的 U-Grind 系列磨床的复杂磨削操作通常需要相当长的时间，硬质合金的刀具材质和复杂的几何形状使磨削 5 把小批量的特殊刀具就要需要数小时。而为磨床搭配了取放机器人的自动化解决方案后，它们就可以在无人值守的班次进行生产了，大大提高了生产效率。



图 1 Stäubli 机械手在 Strausak 磨床上自动装入刀座

修磨的刀具或从托盘中取出刀具毛坯并将其送入磨床夹具的刀座中。磨削加工后，需要用机械手将磨后的刀具从刀座中取出并将其送回到托盘的目标孔位中，操作顺序与开始时刚好相反。

Strausak 公司的工程师在选择合适的机器人时，最终决定采用 Stäubli 公司的解决方案，主要有两个原因：一方面是机械手能达到其需求的高精度；另一方面是 Stäubli 在安装机器人解决方案中能为客户提供友好的服务。

“Stäubli 对海德汉编码器的信赖，也让我们对达到其要求的精度充满了信心，因此在 Strausak 磨床摆动磨头定位中，我们也采用了海德汉公司的 ERA 4000 角度编码器。” Alexandre Condrau 先生说

找到合适的机器人并不轻松

磨床机械手的操作任务包括取出要

道。

但是，在操作细节上还是有一定的

困难，传统夹头对于自动化系统尚有一定的宽裕度，但常用的液压涨紧夹头则难以使用机器人，因为直径公差只有几百分之一毫米。机器人从托盘上密集排列的刀具中取出其中的一把送入刀座的运动相当复杂，也需要极高的精度。全部六个轴只有进行插补才能进行直线插入操作和退离运动，而且每个轴允许的偏差非常小，只有这样才能可靠地控制机械手的操作。

海德汉感应式旋转编码器
满足高精度要求

Stäubli 机器人的轴驱动电机采用海德汉 EQI1100 型绝对式感应旋转编码器，分辨率高达 18-bit，Strausak 的磨床搭载了该款机器人。每个轴配一个旋转编码器，旋转编码器提供足够高精度的位置数据，以确保位于机械手端头的抓手能够可靠地抓取托盘上密集排列的刀具，并将刀具准确地插入到刀座中，然后在加工后再将刀具送回到托盘中。因此，机器人抓手指尖的定位精度需要达到 50 μm。

绝对式位置数据是成功的关键，机床数控系统不仅控制磨削操作，也控制机器人，数控系统需要精确地知道机器人在加工区内的位置，有效的避免了因未知位置而导致的碰撞。

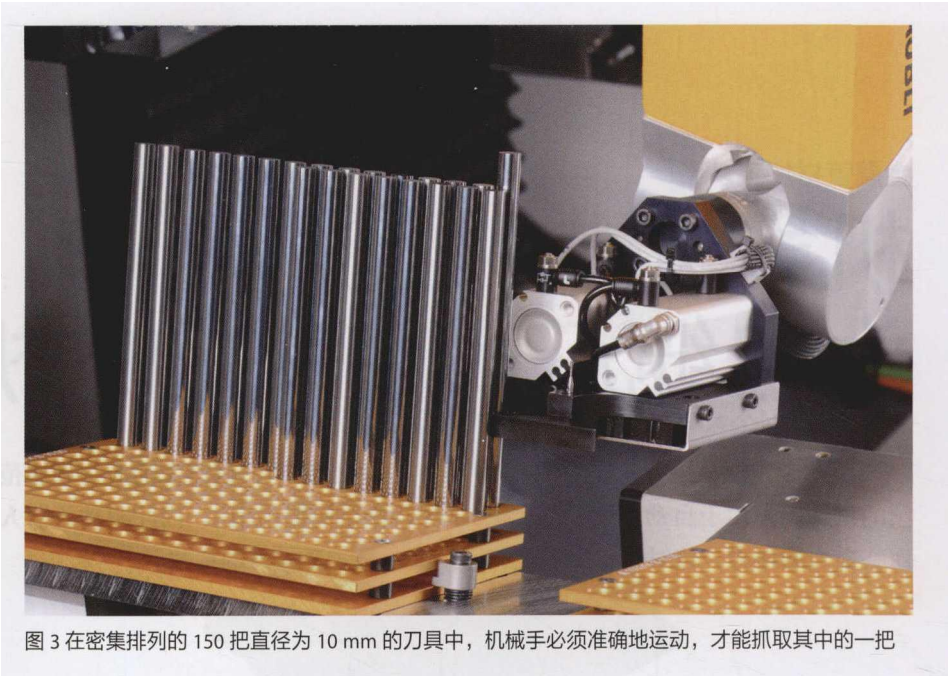


图 3 在密集排列的 150 把直径为 10 mm 的刀具中，机械手必须准确地运动，才能抓取其中的一把

紧凑型解决方案

海德汉感应式旋转编码器采用感应测量原理，尺寸小巧，是机械手内有限空间中应用的理想选择，机械手占用最少的加工区空间是 Strausak 公司选择供应商的一项重要条件。“毫无疑问，我们希望将机械手用在现有和较满的加工区内，因此，机器人的运动机构必须能在狭小的加工区内完成完整的运动，另一个原因是机械手在自由位置时不能对加工区的接近性能产生任何影响，” Alexandre Condrau 先生在介绍机器

人的复杂要求时说道。

Strausak 与 Stäubli 的合作采用海德汉的感应式旋转编码器近乎完美地满足了上述要求。“机械手的自由位置位于机床加工区的一角，难以被察觉，设置机床时，操作人员可以使用整个加工区，加工时，也完全不影响查看磨削情况，此外，机械手还能轻松地接近托盘和刀座的位置。” Alexandre Condrau 先生在介绍成功集成机器人系统时高兴地说。

前瞻的技术，巨大的潜力

“我们的客户大部分是小型企业，甚至是个体企业，这些企业需要实用的技术，而且要易于操作，还需要为他们的工作提供尽可能多的帮助，而这款机器人恰好达到了我们的预期目标。” Alexandre Condrau 先生说道。Strausak 表示还将继续开发其他功能，为客户提供更多帮助，“我们正在研究让机器人执行后续操作以及在较长的刀具插入到刀座后再重新抓取刀具的操作，客户也很关注机器人的更多功能，希望机器人不仅可以更换刀具，还可以更换刀座。” Alexandre Condrau 先生补充道。如果该想法可行，就意味着机器人可操作不同刀柄直径的刀具，且中间无需进行刀柄的人工配置。[MM]

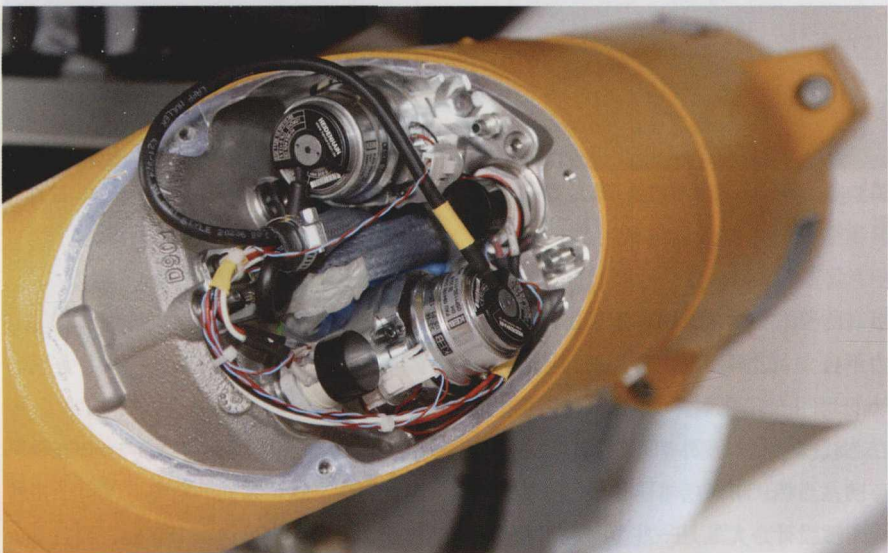


图 2 机械手的每一个轴都采用海德汉 EQI1100 型感应式旋转编码器测量当前位置