[气动]

轻结构提高设备效率

Schunk公司推出了一种新的大型上下料装置，其气动系统控制的上下料行程是按需变化的。

文 / Matthias Haag 博士

轻结构设计在上下料系统有着越来越重要的意义。在消耗或者获取的能源动力相同的情况下，轻结构设计的夹紧装置功率更大，从而能使整个夹具系统在上述两种情况下获得更高的效率。这也恰恰是设备生产商和用户所关心和感兴趣的问题。但仅仅利用碳纤维合成材料来代替现有的铝合金材料还远远不够，两种材料生产工艺的差别也起到了决定性作用。

尽管碳纤维合成材料可以采用切削加工技术来生产，但由于材料的各向异性使得机械切削加工工艺技术在成型零件的制作中几乎没有意义。取而代之的是碳纤维材料零件的“浇注成型”制造，这是符合碳纤维材料零件承载情况的非切削加工的“原始成型”工艺。在进行碳纤维合成材料零件设计时，碳纤维的方向和合成工艺都要与其他功能性零件相互匹配。迄今为止，利用碳纤维材料制造的结构件价格都相当昂贵。究其原因，一方面是因为这种结构件一直是手工单件生产；另一方面碳纤维材料零件的批量多但数量少。一般来讲，轻结构率越高，它所生产出来的零件也就越贵。因此，铝合金材料一直是上下料机构零部件的“标准”材料。它可以经济的生产加工，且有利于回收。

新工艺开辟应用可能性

随着技术的发展，碳纤维合成材料在经济性方面的意义越来越突出。为此，Schunk公司与其合作伙伴共同研发了一种新的碳纤维合成材料零件生产加工工艺，并对这一工艺进行了优化，使得利用碳纤维合成材料生产制造小批量零件的成本明显下降，同时能保持碳纤维合成材料零件质量的稳定性。从材料学的角度来看，碳纤维合成材料和铝合金的某些技术特性是相互重合的。碳纤维合成材料的比重为1.6g/cm^3，比铝合金轻40%；在纤维方向上的弹性模量为280000N/mm^2，而铝合金只有69000N/mm^2；抗拉强度为700N/mm^2，是铝合金的两倍。在热膨胀性能方面，碳纤维合成材料也强于铝合金：受热时，碳纤维合成材料几乎不变形。

改变气缸行程节约压缩空气

为了充分利用碳纤维合成材料优点的同时又保证结构件的坚固性，Schunk公司的轻结构设计方案中对每一个结构件的承载能力都重新进行了计算。在模拟技术的帮助下，经过研发工程师的精心设计还进一步减轻了零件重量。这样就出现了本文介绍的大型碳纤维合成材料的上下料装置：重量只有10kg，抓取力却高达4000N，气动控制的行程调节量可达600mm。另外，碳纤维合成材料比铝合金更高效：卡爪所需行程较短时，可以任意调节卡爪的行程。根据需要调节气缸的工作，缩短了工作节拍，减少了压缩空气的需求量，也使得上下料卡爪能更加高效的工作。

交替抓取大型和小型原材料

为保障上下料工作的顺利进行，卡爪的机械手手指采用了铝合金材料。根据用户的特殊需要也可以配备其他材料的机械手手指。设备可以交替变换卡爪的行程完成上下料操作。为了使作用力均匀分布在手指的滚动体上，在第二次变量行程时手指支座和手指之间解除锁紧状态，使拉力和压力都作用在手指支座上。手指支座之间的间距越大，压力和拉力负载就越小。这样，就可以通过导向支座的数量和间距准确调整和控制卡爪手指所承受的负载。当要求的抓取力较大或需要较长的机械手手指时，则能够简单的加大手指支座之间的间距，如可使手指伸长至1000mm。

可以锁紧的滚动导轨，提高了上下料装置的效率：系统输入的全部能量的90%都作用到手指上。几乎没有滑差的皮带传动和同步工作的手指保障了上下料装置能够在变行程中准确工作，也就保障了上下料系统能够交替抓取大型和小型原材料。利用这种精心设计的碳纤维合成材料结构件，现有的机器人能够抓取重量更大的零件。而在新的小型机器人中也同样可以使用。

Schunk公司已在机械手、线性导轨、上下料系统的承重结构件、标准机械手的转接器以及碳纤维合成材料卡爪的设计、生产和标准化方面积累了丰富的专业技术和应用经验。MM