

【气动】

高效的真空夹具



在机械零部件的加工中，利用不同的真空夹紧技术能够明显加速工件夹紧和紧固的速度，大大简化工件装夹的操作过程。

Horst Witte 仪器设备制造厂为用户提供了能够实现不同装夹应用目的的多种真空夹紧技术。在大量种类繁多的附件、真空泵和真空设备的帮助下，可以简单、方便、快捷的组成适于不同应用和要求的真空夹具。美国和欧洲的飞机生产厂也像世界各地的汽车生产厂、电子产品生产厂和机床制造厂一样成功的使用了这种真空夹具。Vac Mat 系列的真空夹具就是航空航天领域中加工铝合金机翼和机身零件最合适的真空夹具（图1）。这种板式的真空夹具在加工薄板形的有孔结构件中优点最为突出。真空夹具技术诞生于20世纪90年代早

期，至今已经成为许多加工领域中不可或缺的工艺装备。

Lochraster 系列真空夹具在光学领域中用于光学仪器板形工件的加工，也可用于新型CFK碳纤维增强材料零件的加工。利用这种真空夹具能够实现的公差精度为0.01mm。在加工不规则表面结构的CFK碳纤维增强材料零件时，或者从非常薄的钢板或铝板上切割小型工件时，利用Vilmill-Vlies还能得到更好的辅助效果。此真空夹具的变型种类非常多，在其他装夹方式失效的工件或环境中其也能有效的夹紧工件。

Schiltz 系列真空夹具是 Witte 公司提供的适用于不同切

削加工工艺技术的通用性极强的万能型真空夹具。该系列的真空夹具适合的加工工艺包括：铝合金零件的铣削加工、高光洁度零件的磨削加工、不同材质板材的雕刻以及车灯灯碗的制造等。在使用了像薄膜、橡胶、透气的无纺布和专用的防滑橡胶垫等辅具之后，其用途更加广泛，在铣削、钻削、端面磨削和激光加工中都可应用。

广泛应用的格栅式真空夹具

格栅式真空夹有多种规格，采用了模块化的结构设计。这样，用户在使用时就可以像积木那样把几个模块连接在一起构成一

特殊解决方案：上方的滚轮把不平整的板材压到真空吸盘夹具上，保证了可靠的夹紧

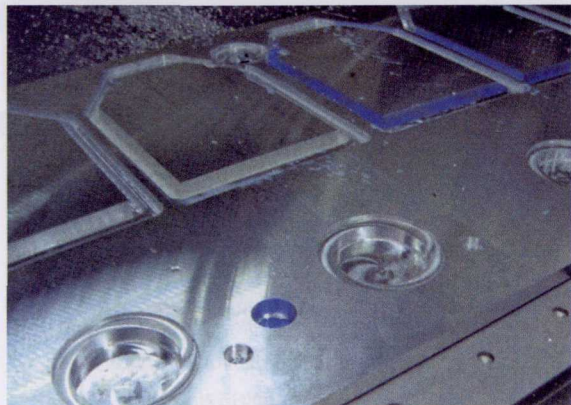


图1 安装在 Vac Mat 真空夹具上的零件：通过零件上的缺口能够清楚地看到 Vac Mat 真空夹具

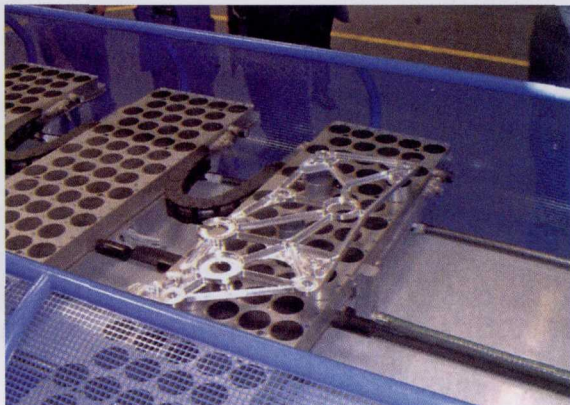


图2 Flip-Pod 系列真空夹具由底板和所谓的 Flip-Pod 真空吸块元件组成

个大型的真空吸盘。这种格栅式的真空吸盘也可作为基准平台使用，为数控加工建立相应的坐标系零点。在该基础平台上，可以按照零件特殊的形状安装使用专用夹具。格栅式真空吸盘的组合方式多种多样，因此用途非常广泛。

利用 Flip-Pod 装夹大面积零件

Flip-Pod 系列真空夹具是专门为大型平板类零件的装夹而研发的。其可装夹的零件材料有木材、铝合金和塑料，尺寸可大于 $200\text{ mm} \times 300\text{ mm}$ ，适合在各种不同的切削加工工艺中使用。Flip-Pod 系列真空吸盘也采用模块化结构，因此，通过多个吸盘的组合可以构成装夹面积很大的吸盘。该系列的真空夹具由基本底座和所谓的 Flip-Pod 真空吸块组成（图2）。底座中的部分区域为不工作区域，也就是无需真空抽气的区域。这些真空吸孔可以根据工件的形状和尺寸随时调整。此类真空夹具组合使用时能够构成的最大装夹面积为 $4\text{ m} \times 10\text{ m}$ ，在许多金属加工企业的实际应用中已经得到了很好的使用效果。另外，其也可以与多种不同的真空夹具

附件配套使用，有多种多样的组合可能性。

由微孔金属材料制造的真空吸盘主要用于零部件的光学表面质量检验和检测，其尺寸规格多种多样。这种真空夹具的表面由多孔的金属材料制造，例如多孔的铝合金材料，由这些微孔形成的真空保证了可靠的工件夹紧。在这些微孔的作用下，被夹紧的零件，如电路板、导电膜和电子芯片能牢固且毫无损伤的被固定在夹具上。为了保证 $5\text{ }\mu\text{m}$ 的加工精度，夹具的整个表面都进行了精铣。

装夹特殊零件的专用真空夹具

为了能够装夹特殊形状的零件，Witte 公司还专门研发设计了适用于这类零件的非标准真空夹具。在这类真空夹具的设计过程中，利用多年积累的技术和经验，公司的设计工程师经常和用户一起，针对被装夹零件的特点进行分析、设计和研制 3D 空间内的夹具。例如他们研发设计的、由软件控制的大型工件真空夹具就是一个很好的实例。

这一真空夹具系统中带有压紧薄板工件的滚轮，在滚轮的作

用下把薄板类工件平整的压到真空吸盘上。这一系统主要用于被加工原材料不够平整，无法自动牢固的被真空吸盘夹具吸附夹紧的场合中。

线性真空夹具、坐标轴控制的真空夹具、机床工作台夹紧区域可以控制的真空夹具以及这些夹具的夹紧力监控等，都是真空夹具系统能够实现的标准功能，从而也保证了被加工零件的加工精度。Witte 公司使用的是电子控制的适于各种工况的真空泵。与其他真空系统相比，该真空泵的最大特点是耗能低。其所使用的真空泵有 40 多种规格，有不同的安装结构和功率，能满足各种真空夹具设计的要求。

电子控制的真空泵

各种各样的真空夹具解决方案都是从真空泵开始的。Witte 公司的真空泵都是干式运行的转子式真空泵，吸气能力为 $5\text{ m}^3/\text{h}$ 。该真空泵可以安装在移动式真空泵站或者组成带有液体过滤器的真空泵组件上。例如，一套复杂的真空设备，吸气能力可以达到 $1000\text{ m}^3/\text{h}$ ，能够可靠的保障切削加工过程中夹具的性能和加工的可靠性。[MM]