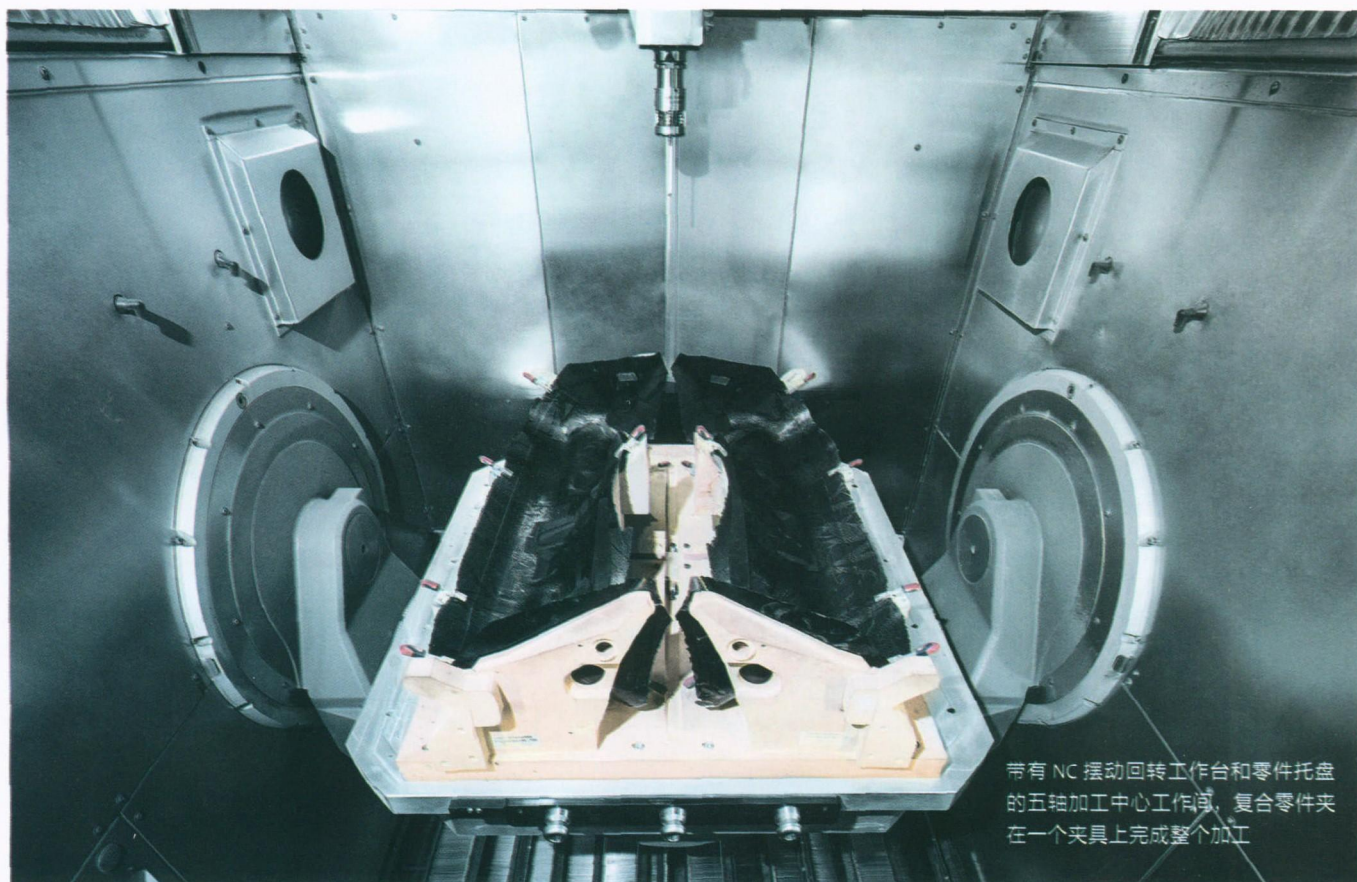




带有 NC 摆动回转工作台和零件托盘的五轴加工中心工作间，复合零件夹在一个夹具上完成整个加工

自动化铣切系统

复合零件准确的五轴铣切

为汽车行业加工纤维增强复合材料的工作实现了自动化铣切系统。带有机器人完成装载的设备重要的首先是可重复的加工精度和高动力的多轴完全加工。

Udo Hipp

在高科技的国家瑞士总是会有好的惊喜。比如汽车行业，在瑞士并不存在，但是在瑞士却有这个行业众多的工厂分包商存在着，他们不仅仅是创新技术和服务合作伙伴，同时也是作为所谓的扩展工作台。举个很好的例子，位于维尔梅根的 Connova AG 股份公司。成立于 1983 年，起初只是做扇形体模型和铸造产品模具的工作，最后从传统工具制造企业发展成了一个纤维增强复合材料的零件和组件方面国际上抢手的专

家。流程和价值链是由从想法开始一直到已登记在案的材料质量、零件质量和供货质量来控制的。

复合材料带来的新机遇

公司口号“复合材料上的新机遇”描述了通过使用特定开发的纤维增强复合材料给这个行业和终端客户带来了面向未来的可能性。因为轻质结构和材料节约导致航空和运输物流以及运输工具工程方面更多的能源效率，或者通过高

动力提高生产中的性能和准确率。通过材料替代最后在设计和功能上一体化的全新解决方法，可能在功能性上实现。

Jon Andri Jörg, Connova AG 股份公司的 CEO，对 59 个全面服务的专家团队这样说：“我们把自己看成是合作伙伴，并陪同客户从产品理念开始贯穿整个工程，材料的选择、数控生产模型、模具和工具以及层压部件的数控加工，一直到工具和零件的维护和维修。”只是在快速发展采用特殊复合材料零件的时候机

械加工面临重要意义。因为它是一个决定性的优势，并且也可以展示复合零件三到五轴的加工时的专业知识。

相信系统解决技巧

对于包含上千块的复合材料零件，一个常年持续且较长自动循环时间的生产订单，根据 JIT 实时管理标准批量生产和交付，这显然是正确的。基于这个原因 Connova 公司于 15 个月前投资了 Berthold Hermle AG 股份公司的一个灵活的生产系统。

采购是在通过带有测试加工的详细测评之前，Hermle 清楚的为自己做了决定。除了可复制的加工精度和在多轴完整加工的强度，相信以该系统解决问题的能力都可以完成。Hermle 公司灵活的生产系统是模块化设计的。是由五轴数控加工中心、机器人、托盘存储位置和托盘架块以及附加工具组成。Connova 公司安装的自动铣切系统包含一个 C50U 加工中心、一个带有线性附加轴的 RS3 机器人系统、一个托盘存储以及四个托盘架块，可以存放 43 个托盘（33 个尺寸是 800 mm*800 mm*540 mm 和 10 个尺寸是 1000 mm*1000 mm*540 mm）。



图 1 C50U 的加工中心（右边）以及相关 RS3 机器人和托盘系统（左边）的灵活生产系统，最左边是托盘存储位置



图 2 RS3 机器人和刀具库系统一览图，由带抓握的机器人和三个附加的，总共 43 个托盘的架块组成

所以选择的是 C50U，因为它的工作区域尺寸是 1000 mm*1100 mm*700 mm，覆盖了待加工工件的大部分。机器配有一个直径 1150 mm 的 NC 摆动回转工作台、一个 18000 min⁻¹ 的主轴、HSK-A63 的刀具库、一个标准 60 个位子的刀具架、自动舱门、测头、工具破损监控和 Heidenhain iTNC530 HSCI 控制器。零件托盘登记安装了零点夹紧系统，机器人的任务是把托盘从设置台送到一个架子并从此处传送至机器或者从此处取一

个托盘并放在暂存架子或者设置台。因为复合零件首先是铣切加工和少量的管加工，为了完成工件五面的五轴完全加工，60 个刀具库的位置足够了。

无人周末制造

短暂的练习上岗培训时间过后，工作人员可以选择使用灵活的生产系统单班操作运行或者无人操作二班运行，并且也可以无人操作周末生产。关于这个 Connova 数控加工部长 Phlipp Folghera 解说道：“传统的生产批次是介于 1 和 20，有时达到 150，灵活的生产系统可以处理 30~40 个不同生产任务或不同的工件，这些工件我们可以自动加工，周边切边或者孔和组块的铣切。”加工中心理想的设计是复合加工刀具三个轴以及工件两个轴，因为轮廓或形状有些需要很长的突出铣刀，而由于自由的五轴设计薄板表面一直是处于 90°。

“通过材料符合工具已经避免了分层和分散，我们可以生产工件质量最高的产品，”Folghera 说。在实践中也就意味着，白天是要求严格的短周期加工任务，夜间或周末则是多些或少些复杂的长周期加工任务，当然无需冷却润滑就完成的，对于内冷却水供给通常的高压系统是没有必要的。[MM]