

机床

FZ 12 FX 5 轴加工中心 实现无人操作

当订单簿已经登记满了工件加工订单或是工厂自身的生产能力无法按照顾客的愿望按期交货时，加工生产厂应如何处理？为了解决这样的问题，一家计件收费的瑞士工件加工企业投资购置了一全面自动化的机床加工中心，在该机床加工中心生产能力的基础上，该工件加工企业已经能够确保按照顾客的愿望按期交货。

文 | F. STEPHAN AUCH

位于瑞士 Meienberg 的瑞士精密机械加工股份公司（Feinmechanik AG）是一家为机床制造业和汽车工业加工铝材、钢材、优质钢、黄铜以及人工合成材料工件的机械加工生产厂家。

该公司承接的加工业务通常是加工工件长度最大为 200 mm、批量为 20~1000 件的工件不等的工件加工业务。以前，该股份公司位于瑞士 Unteraegeri 的家族工厂的绝大多数铣床在下班后均停止

生产，原因是，该工厂已有的 3 轴加工中心应对顾客委托的灵活性低，在进行复杂工件加工时，工件须多次张紧才能完成整个工件的加工。

结构紧凑的 5 轴加工中心 与 2 轴回转工作台组合

以前，瑞士的各个工件加工客户会考虑将其较大批量的工件加工业务委托给瑞士境外的加工企业。为了应对该挑战，瑞士精密机械加工股份公司到了根本改变该公司已经使用了 10 年、且经常需要进行维修的 3 轴机床进行工件加工的状况了。此外，瑞士精密机械加工股份公司的决策者本来就对自动化生产很感兴趣。

然而，市场上提供的标准型加工机床设备大多不适合瑞士人的加工方案的需求。但市场上有一台带有 Goodj 张紧技术股份公司的张紧技术自动化解决方案的 Chiron 公司研制的 FZ 12 FX 型加工中心引起了该公司人们的注意。对瑞士精密机械加工股份公司来说，使用 Chiron 公司研制的该加工中心是一个整体式技术解决方案。虽然当时市场上



图 1 自从购置了 Chiron 公司研制的 FZ 12 FX 5 轴加工中心和 Goodj 公司的自动化技术方案后，瑞士精密机械加工股份公司便可在夜间以无人操作的方式完成客户的工件加工



图2 左边是带有设备的塔式工件存放装置，右边是工件坯件堆放装置

还没有评判此类设备的参考性研究项目，但是，在一次参观机床展览会时，瑞士精密机械加工股份公司的与会人员看到了人们展示的带有2轴回转工作台的FZ 12 FX型5轴加工中心的应用潜力（图1）。瑞士精密机械加工股份公司认为，使用这样的机床加工中心，不但能够满足该公司现有客户的工件加工需求，而且还能够提供更大的加工潜力，从而使瑞士精密机械加工股份公司具备获得其他潜在客户的可能性。

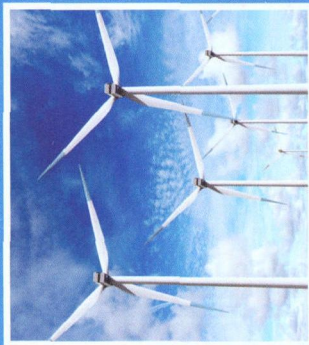
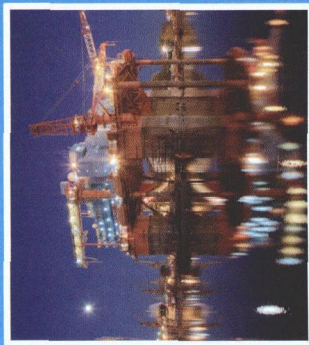
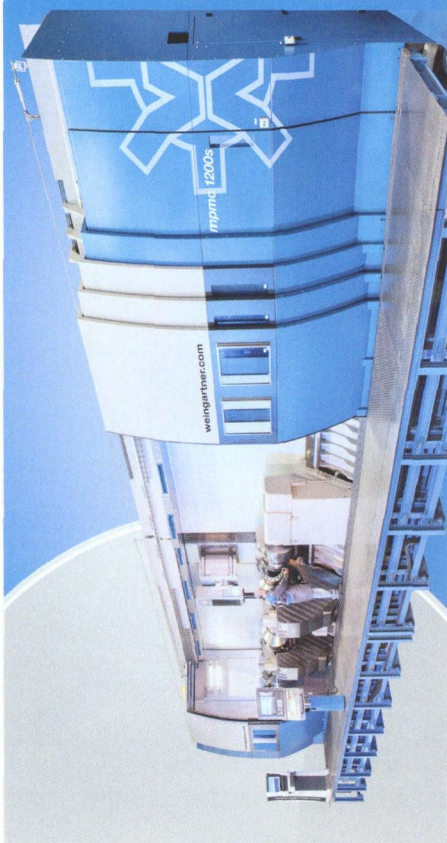
Chiron公司研制的FZ 12 FX型机床加工中心能够在一个复杂的工件一次张紧后，便能快速完成整个工件的加工制造。该机床加工中心装有一台2轴回转工作台，且其5个轴均实现了同步控制。该回转工作台的回转角度为 $\pm 120^\circ$ ，该回转工作台由数字化的Chiron轴进行传动，精度高且非常坚固耐用。加工作业时，该加工中心的5个轴不停地转动。这5个轴的转速为1000 r/min。该加工中心的刀具直径最大为125 mm，心轴转速最大为40 000 r/min，该加工中心切削加工作业功率高，加工速度快。快速档的进给值为75 m/min。切削与切削之间的间隔大于2.1 s。这样，便进一步提升了该加工中心的生产能力。此外，该型机床加工中心可选择多种可相互组合的部件组成多种变形装置，给人们提供很大的选择余地。FZ 12 FX型机床加工中心可根据客户生产的需要进行部件的灵活组合，为用户提供为数众多的满足顾客专门要求的自动化技术方案。

作业装备点有双扇门，提高了加工生产能力

去年4月，Chiron公司得到了瑞士精密机械加工股份公司购买一台单心轴5轴FZ 12 FX型机床加工中心的订单。该型机床加工中心带有一体化的2轴回转工作台。去年9月，Chiron公司完成了供货，该单心轴5轴FZ 12 FX型机床加



我们提高产出



汽轮机和发电机

能源

深井泵

weingartner.com

▲反馈服务编码M4527

工中心已在瑞士精密机械加工股份公司安装使用。该型机床加工中心装有可布置 177 个刀具更换装置和 Goodj 张紧技术股份公司提供的用于张紧工件的工件零点张紧设备。此外，作为加工中心的操作控制装置，该机床加工中心的前方还布置有一台 6 轴曲臂机器人。该机床加工中心不仅带有单个工件加工设备，其张紧装置还带有加工工件坯件的存放装置（图 2）。

当需要更换刀片或是设备时，由机器人来完成此项任务，并将刀片或设备运送到塔式存放装置里的相应存放处。在加工制造装置外部的第二开口的上方，可将加工工件坯件装备到高货架库房。对于加工作业时临时出现的任务，如安装并在装置内调整张紧夹具以及引入或引出加工刀片，另有一个专门的装备点，该装备点同样可在加工中心外部进行操作。

该机床加工中心有两扇大门，需要时可用一台起重机制备加工工件。这样，加工中心的操作人员便可舒适方便的在外部做好工件加工的准备工作，以确保机床加工中心的加工作业



图 3 集成化的塔式工件存放装置，除设备外，还堆放着托盘，也可从后侧装卸加工工件



图 4 操作工人有一个自己的专用作业点，可在设备旁进行张紧夹具的安装和调试，在该作业点，工作人员在设备外进行操作

部位里所有的部件能够自动化的运行。该机床加工中心的自动化操作面为 5 m × 5 m，此外，该自动化操作面还可用于其他工件的再加工，如加工后的工件的去除飞刺和再抛光加工作业。Goodj Spanntechnik 公司是该机床加工项目的管理责任方。

可能性最大值 目前无法作出评判

该机床加工中心项目的所有软件和硬件部件必须顺畅的集成化和相互无障碍匹配，从而共同发挥作用（图 3）。根据瑞士精密机械加工股份公司两个项目决策人的陈述，该机床加工中心项目运作快速、不复杂且成功。

瑞士精密机械加工股份公司的这两位经理在各种技术培训中演示了如何操作该机床加工制造中心。此外，瑞士精密机械加工股份公司的这两个项目决策人称，再过几个月才能确定该机床加工项目应用可能性的空间大小。使用该机床加工项目，Goodj Spanntechnik 公司会给瑞士精密机械加工股份公司提供大小进行加工制造工件的 CAD 技术数据发送给瑞士精密机械加工股份公司。

在该公司，专家们在 CAM 系统上将需要进行加工制造的工件实现程序化并进行模拟，再传递到机床加工中心的单元控制装置的机床加工程序上，该机床加工制造中心的所有加工参数均储存在该单元控制装置里。所有与工件加工制造合同相关的数据均储存到该单元控

制装置里，其中有 NC（数字控制、刀具和加工工件的技术数据、相应的计算起始值和加工设备、机器人和架空加工工件进路积蓄器的实时技术参数。此外，控制装置还负责工件来料加工委托合同的管理，这样，控制装置可根据工件加工工期的要求来确定工件的优先加工顺序。

所有重要的相关值在该机床加工中心的操作台上均实现了直观的图像化，且能够毫无困难的进行变更和协调。此外，还能挑选出对于机床加工中心运行相关重要程序参数的评估。如果机床加工中心缺少后续加工合同委托的相关加工制造的 NC 程序、刀具或是设备，那么会导致在进行无人操作加工作业时出现故障，在这种情况下，便会用 SMS 或是电子邮件提醒加工制造的负责人。借助于这样的辅助手段，几乎可将机床加工中心的心轴运行时间在生产潜力发挥中接近 100%。

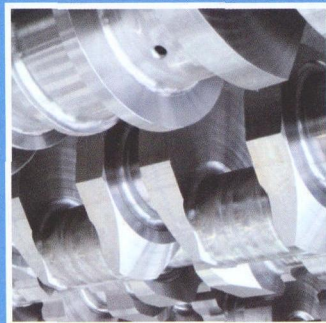
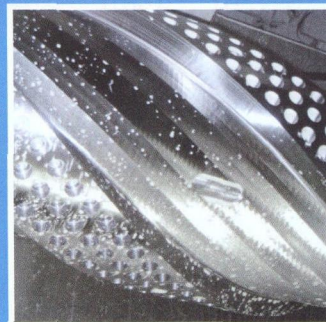
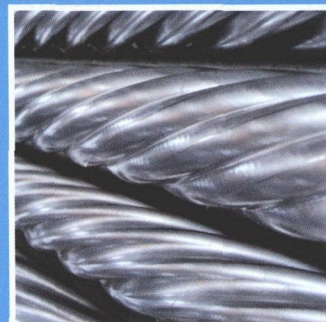
阶段性调出加工后产品，可提高生产效益

位于 Meienberg 的瑞士精密机械加工股份公司使用新型的 5 轴加工中心和自动化技术方案，从根本上改变了该公司的日常生产作业模式。在该公司，白天，上白班的工作人员从事大量工作；而夜班，FZ 12 FX 机床加工中心则在该公司的车间里无人操作、自动化运行，进行工件切削加工。在这里，人们不仅可借助于该 5 轴加工中心进行非常灵活的加工作业，而且还可为承接客户更多的工件加工委托，提前几个月便能够很好的设置相互匹配的总加工作业系统，通过实现无人操作的夜班加工作业来发挥企业更大的生产能力。现在，瑞士精密机械加工股份公司已经能够承接更多的客户委托。

采用了 FZ 12 FX 机床加工中心后，人们可以感受到瑞士精密机械加工股份公司的日常生产发生了明显的变化：提高了小批量的委托加工工件的加工生产效率，从而使小批量的委托加工工件生产也能取得利润。重复性的委托加工工件的加工生产力巨大提高，原因是不再需要像以前那样由工作人员对加工设备进行长达数小时的大量的手工调试。今天，采用 FZ 12 FX 机床加工中心后，人们只需要在控制单元点击几下鼠标，便能够完成加工设备的调试（图 4）。现在，提供 FZ 12 FX 机床加工中心的 Chiron 公司已经与其客户，也就是瑞士精密机械加工股份公司一起，出具了一份 FZ 12 FX 机床加工中心生产能力说服力极强的报告。此外，小型加工企业的经理们也证实了 Chiron 公司研制的机床加工中心可在面积狭窄的加工车间安装使用，以至于这些小型加工企业能够使用 Chiron 公司研制的机床加工中心的自动化技术方案，为客户提供了量身定制的无人操作工件加工作业，且费用也是客户所能够承受的范围。[MM]



工艺技术



我们提高产出

测量

旋风铣

滚铣

攻螺纹

钻

铣

车

weingartner.com