+GF+ AgieCharmilles

瑞士 GF 阿奇夏米尔集团客户期刊

今日境界

02

中文版






PRODUKTIONSTEKNIK 4　WEIDMÜLLER 6　SCHAUB 10　FRÄSTECH 14



于尔格·克雷布塞尔博士

4-5

病患的石膏牙模是完成牙桥铣削的基础

6-7

镶件被有效利用于放电加工和铣削加工的可行性研究

10-11

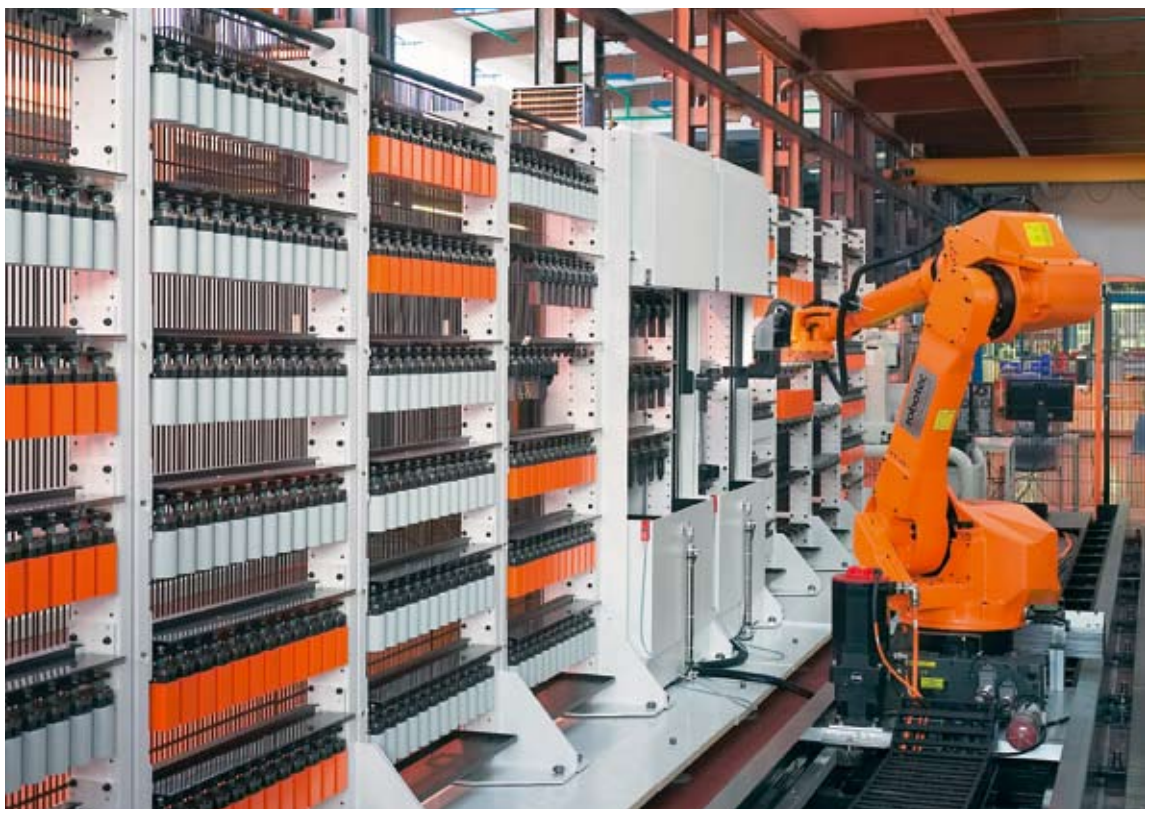
用高速铣削在镶件上加工出镜面效果的表面

12-13

用GF阿奇夏米尔的放电加工机床可在深槽中加工出Ra 0.5µm的表面光洁度

14-15

用于精密批量生产箱体零件的自动化铣削



将放电加工与加工中心紧密结合的自动化解决方案

很早之前，自动化就在机床中确立了自己的地位。其选项从刀具自动交换到将机床集成到复杂的自动化生产线上。同时，集成各种工艺流程的自动化趋势也愈发明显。

→

敬爱的读者：

您应该还对在2007年汉诺威世界机床展览会上我们新版的客户期刊《今日境界》留有印象。对于GF阿奇夏米尔，这个重新包装的统一品牌而言，能在大型展会上展示自己毫无疑问是个绝佳的机会。

在本期的《今日境界》中，我们将继续向您介绍一些长期使用GF阿奇夏米尔创新、领先产品的用户及其应用经验。

Automation@GF AgieCharmilles绝非空谈，它是将尖端技术和要诀合二为一的现实举措。我们所设计的将GF阿奇夏米尔放电加工和加工中心与System 3R 的设备紧密结合的自动化生产单元是独一无二的。在这里，我们将以文字和图片的形式向您介绍这些自动化生产单元，同时您也可以到我们位于瑞士的生产基地进行参观考察。我们诚挚期待您的到访，并希望能够向您展示这些迎合您需要的自动化解决方案。

您是否已加入GF阿奇夏米尔的客户俱乐部？如果还没有，就请尽快行动吧，这样您就可以享受到我们所提供的更多客户服务。更多信息请查询本期《今日境界》。

我们希望在2008年能够有幸与您合作！

您真诚的，

于尔格·克雷布塞尔博士，
瑞士GF阿奇夏米尔集团
首席执行官

机床的集成整合 2



↑概念单元可将多个加工流程可靠连接。它可将在MIKRON HSM 300上对石墨电极的高速铣削、在FO 350 S上进行模腔的开模放电加工、在MIKRON HSM 400U上用五轴联动高速切削生产产品零件，以及在AC Challenge V2 上进行慢走丝线切割等流程可靠连接。

如今，自动化加工的范围已超过了单个的加工工艺。在2007年的世界机床展上，我们向公众展示了自动化可使各种生产方法融合的事实。放电加工、高速铣削（HSM）或高性能铣削（HPM）并非相互排斥，而是可以彼此补充的。

为什么要采用自动化？

统观如今的行业市场，不难发现其焦点主要集中在欧洲、北美及亚洲地区。与此同时，在欧洲的工业中心，单位时间里加工率的下降及与之相应的工资费用是一个决定性的因素。这种情况在亚洲的发展中国家（日本、香港、新加坡及韩国等除外）相对理想。就动机而言，北美应与欧洲划入同一情况，因为只要有合理的商业回报，其技术解决方案的障碍多半可被轻松攻克。除了提高生产力以及对于欧洲及北美来说降低零件成本，出于商业和人道主义的原因，我们还希望可以结束倒班及周末加班。同时，我们也希望可以顺利地适应生产任务量的波动。另一个所不能被忽视的是更为复杂的系统，除了实际的工件处理外，还有那些支持传送生产环境数据以及与工作相关的编辑及准备数据的信息技术框架（车间管理系统）。在所有市场上，都有削减流程和运送时间的要求。

将多台机床结合的首要条件是什么？

灵活的自动化解决方案将工模具制造和高质量零件生产的关键技术进行了整合。将单台生产设备连接组成自动化系统可能带来一些特殊的问题。为了解决这个问题，这些单个的加工工艺及其加工次序必须被有效控制。一套可靠有效的机械系统对于这些流程而言是一个重要条件。对于实施自动化生产线的责任分配则是更加不能被忽视的先决条件。所以任命专人负责整个项目是较为合适的方案。

现代自动化解决方案能造就哪些可能？

作为最简单的解决方案，自动化观念已被纳入机床发展的范围，并被整合到机床的机械、电子和控制设计中。这些装置所包含的风险很小，因为在销售人员与客户的第一次接触时，就对它们进行了完整、清晰的界定。这样一来，执行的复杂性、成本以及责任的分配从一开始就保持了很高的透明度。根据客户需求订制的自动化解决方案具有高度的灵活性，这种方案在很大程度上是由客户、销售人员及技术人员在探讨工程细节时所制定。典型的情况是这种项目通常都是生产量遇到了问题，因而需要专门的自动化系统来解决，甚至有时需要制定专门的工艺流程，因此将影响到整个系统的组件和配置的选择。集成了不同加工方式的自动化单元展示了生产流程中所包含的深层次的知识和各加工流程间的相互依赖。如果系统中包含了电火花成形加工机床，我们推荐使用石墨电极加工。因为采用高速铣削加工石墨电极时不会产生毛刺，这一点对于无人操作加工非常重要。对所有加工元件进行清洁（清洁和干燥）确保了流程的可靠性和质量。采用测量设备进行在线测量并自动设定补偿数据。测量机配有测量程序，并由单元控制系统开启。工件测量（好或差）的基本结论将会与之前计算好的预设定值（X,Y,Z,C）比较，并将被其它流程的控制系统接收储存。

能否用简单的解决方案实现工件的自动传输？

无论在任何区域市场或行业中，工件传输的方式都是要根据需求来定制。经验显示，很多项目都可以通过经济、简易的解决方案实现，而少量项目则可能需要较为复杂且昂贵的方案。概念单元通过一个来自Fanuc Robotics的可操作492个托盘位的七轴线性传输设备将机床连接。以上所有流程都是由配有相应单元控制软件的中央主机管理。这也是来自GF阿奇夏米尔的Sigma软件所参与的部分。

Ralf Loettgen是瑞士GF阿奇夏米尔系统及自动化部门的新应用经理

电话：(0041-32) 3661300, www.gfac.com



↑通过机械手将工件从一台机床传送到另一台机床。



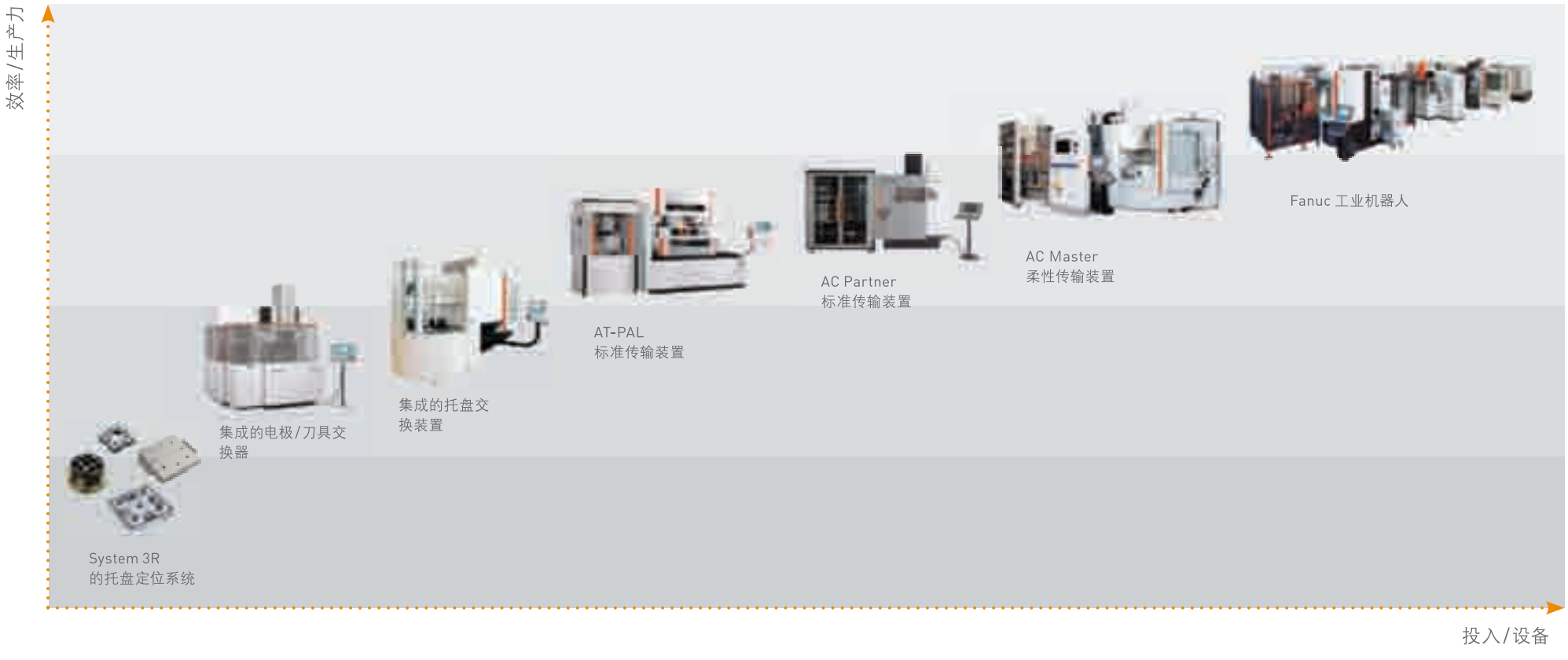
成就效率和成功的自动化

Automation@GF AgieCharmilles。对于每种环境都需要进行细致、合理的评估。未来的每项投资都必须与市场需求及公司目标结合考量，而且必须符合实际。Automation@GF Agiecharmilles描述了一个意在使我们的客户更有效率、更加成功的产品及服务的整体解决方案。

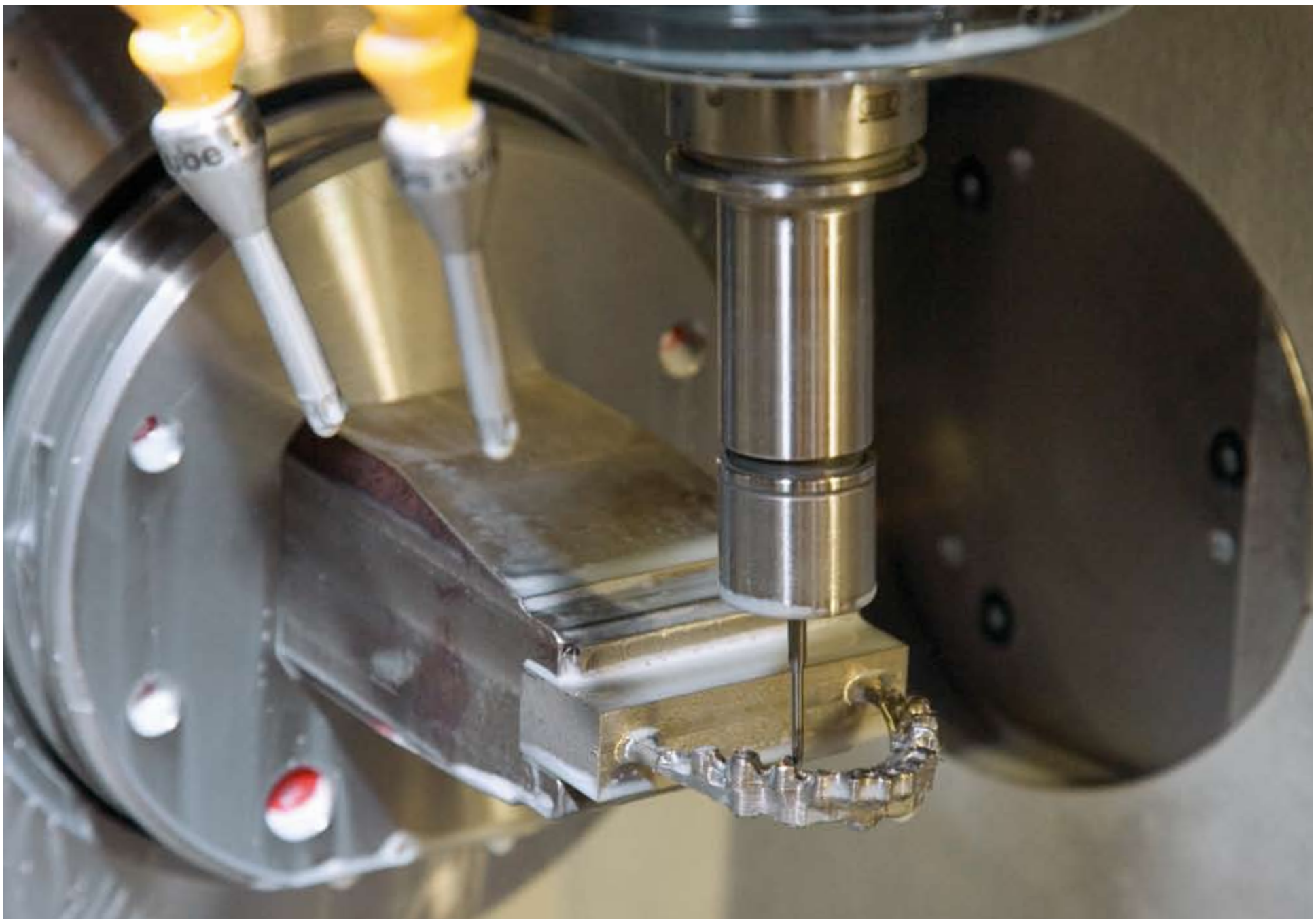
自动化的第一步是使相关系统高度协调工作，这就需要对车间环境中的组织措施和必要的投入进行良好规划。通过得到关于相关系统的潜力和其在实践中的应用，以及将这些系统集成到机床中的建议和论证，也就开通了通往成功实现自动化的道路。另外，GF阿奇夏米尔还提供一套完整的关于自动化交换铣削刀具的集成的刀具交换装置。安装在托盘上的电极和（或）工件使得机床得以不断拓展，从而可以更充分地利用额外操作时间并降低单位时间的工时费用。运行一个由处理设备支持的、由多台机床组成的复杂系统，已逐渐成为日常的主题。提供广泛的产品和服务的GF阿奇夏米尔毫无保留的承担连接相似机床或整合不同操作流程的责任，例如：一个同时采用了加工中心和放电加工机床的生产单元。而且在这种生产线中，还集成了清洁设备和用于质量保证或定义偏移数据的测量机。

Automation@GF AgieCharmilles。我们将根据您的需要来帮助您的产品实现自动化，并将为您带来成功。

SIGMA.SIGMA JE和SIGMA CM是用于加工工作准备（SIGMA JE）和生产单元控制及监控（SIGMA CM）的软件模块。它们是简化工序准备工作、保障加工数据分配到指定托盘以及加工工序完全透明的基础。在所有将多台机床组成一个生产单元的自动化解决方案中都推荐使用SIGMA软件。



铣削加工典型用户 | PRODUKTIONSTEKNIK [4]



对每颗种植牙进行单独加工

新近成立的Produktionsteknik i Lund AB公司的总部位于瑞典的伦德市，它使用GF阿奇夏米尔的高速铣削加工中心来专门加工牙种植桥。牙齿工业领域新的发展，使得对于五轴联动加工的应用更具实际意义。

用五轴联动逐个加工牙桥

2003年，Jacob Fornander和Ulf Lepik怀抱用在高速加工领域里所拥有的广泛技术要诀来建立属于自己的独立公司的理想成立了Produktionsteknik i Lund AB。他们从一开始就使用来自GF阿奇夏米尔的MIKRON铣削机床加工各种原型零件、小批量零件、医疗组件和设备提供给与之同在瑞典南部的企业。公司产品的高质量和精密度很快就为他们争取到了第一份来自牙齿行业的订单。这两位年轻的企业家马上意识到用五轴高速加工生产牙移植桥的巨大潜力，并开始用他们所拥有的四台MIKRON HSM 400U机床专门生产牙桥。为了更好的配合生产，牙齿工程师制作了病患牙齿的石膏模，然后将装备点固定在石膏模上。牙齿实验室用这个来制作合成原型，从而为三轴扫描提供模版。扫描仪对牙桥进行全方位的扫描，并制成三维立体模型。这也是Produktionsteknik i Lund AB 的专家所参与的地方，他们会通过CAD的数据来制作高速加工的CAM程序。

配有在线测量的五轴加工

把有关牙移植桥的五轴加工CAM数据与主模型连接就可以重复进行铣削加工，而无需每次都重新编程。Produktionsteknik i Lund AB 通过实践发现，海德汉iTNC 530控制系统允许操作者在任何时间对程序进行修订和优化并将其存储为主模型。MIKRON 400U的独特五轴运动学设计使得这个位于瑞典南部的公司能够在牙移植桥上加工出曲孔并将此应用申请为专利。所以，如今的Produktionsteknik i Lund AB 是处在满足牙齿加工技术中不断出现的新的、更高的要求并迎合该领域发展的位置。同时，它还需要用自己创新的生产方法使这些技术更加完善。从这个角度而言，GF阿奇夏米尔的高速铣削加工机床能够为像Jacob Fornander和Ulf Lepik这样的年轻企业家提供空间，帮助他们在生产加工中开阔新的领域。钛合金的毛坯被装夹在Erowa的夹具系统上，并用 ± 20 µ m的轮廓公差要求来加工所有的牙桥。加工牙桥的固定点时需要最高的空间和角度精度，因为通过这些固定点将牙桥固定在患者的两颚。精确对于患者的舒适度而言是很重要的，最终是采用触觉和光学仪器对其进行测试。在总的生产时间中，约33%的时间用于加工、17%的时间用于扫描和制作CAM程序。

“GF阿奇夏米尔的高速铣削加工机床具有为我们提供在生产中开阔新领域的巨大潜力”

Jacob Fornander和Ulf Lepik，
Produktionsteknik i Lund AB公司所有人

铣削加工典型用户 | PRODUKTIONSTEKNIK



↑一般而言，从制作患者的牙齿石膏模到在实验室中制作合成原型，再到牙桥的前加工，直到牙桥完成、牙医为患者进行移植，整个流程所需的时间为一周。



↑ Jacob Fornander和Ulf Lepik正在检查在高速铣削加工中心-MIKRON HSM 400U上的高速铣削加工流程

↓由于材料硬度方面的关系，牙桥的钛合金材料需要连续的进给和不断的冷却。



↓两位公司的创建者Jacob Fornander和Ulf Lepik正在检测新的牙桥石膏模。



公司信息

PRODUKTIONSTEKNIK I LUND AB

Traktorvägen 19 D
SE-22660 Lund
Sweden
电话: +46 46-33 51 81
传真: +46 46-33 51 82

联系人

Jakob Fornander, 运营经理
Ulf Lepik, 产品经理
www.prodtek.se
jakob@prodtek.se

金属切削加工

- 6 台配有Erowa托盘交换装置 (2个托盘) 的MIKRON HSM 400U
- 1 台配有Erowa 的Robot PX 的MIKRON UCP 600 Vario

夹具系统

Erowa

程序

ProEngineer

测量，检测

来自Mitutoyo Scan 的测量机械

关键词

海德汉ITNC 530控制系统



↑Produktionsteknik i Lund AB公司车间一角，MIKRON HSM 400U在iTNC 530控制系统下工作。

现代高速铣削加工中心一般有四或五个联动轴以保证机床的连续运行。这种设计也保证了机床可进行复杂的三维轮廓的加工。通常这些程序是在CAD/CAM系统上完成，程序中一般会包含传送给控制系统的众多线性模块。加工出的工件是否与程序设计的相吻合，主要取决于控制系统的几何性能。凭借其优化的刀具路径控制、对轮廓和反射限制运算法则的预计算，iTNC 530可在最短的时间里加工出最完美的表面质量。iTNC 530应用于无刀具补偿的三维线性部分的0.5秒的块处理时间保证了其在对复杂轮廓加工时的高进给速度。加工三维轮廓时的无急停刀具路径控制、选定的环形进刀方式和线性运动一起确保了高表面光洁度和轮廓精度。

更多信息请查询:
www.heidenhain.de

PRODTEK
Produktionsteknik i Lund AB

www.prodtek.se

放电加工和铣削加工典型用户 | WEIDMÜLLER [6]



放电加工和高速铣削的智能结合

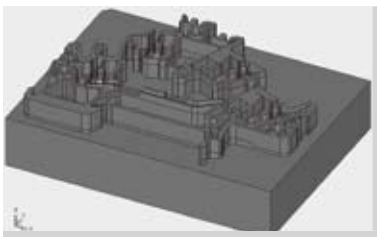
Weidmüller是电路连接件、工业环境下电力、信号和数据传输及调整设备的领先供应商。它位于Detmold的工具车间是专为生产这些零件准备模具的。Weidmüller提倡结合高速铣削、电火花成形和慢走丝线切割工艺作为精密加工的手段。

整个生命周期内都保持最佳的精度

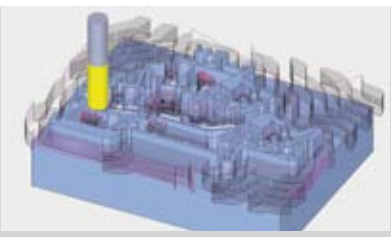
Weidmüller是拥有自己的生产设施、销售公司并在70多个国家设有办事机构的国际化集团公司。公司的总部位于德国北莱茵-威斯特伐利亚地区的戴特蒙市，2007年的销售收入超过了5亿欧元，全球约有3500名雇员。其内部的工具车间承担着所有新产品从投产到交货所需的工模具制造的任务。这也包括需要在戴特蒙构建一个可靠有效的供应商网络。通过用来计算生产费用的"所有权费用估算"文件，工具车间也体现了高度的工序透明度。因此采用何种工艺方法，比如模具镶件和用于生产接线端子板的注塑模的加工工艺，始终在经过论证并不断提高。

有提升空间的电火花成形加工

接线端子板是多功能的合成零件，Weidmüller共生产了上百万件不同尺寸和规格的此类产品。用于生产这个产品的模具必须符合严格的精度和耐用度的要求。因此，Weidmüller的工具车间一直在寻找更好的加工方法。直到现在采用高速铣削加工的石墨电极进行放电成形加工，所有几何尺寸都完全依赖单个电极的精度。采用这种方法，由于模具镶件既有精细的几何尺寸又需要大量的去除材料，如果电极收缩量过小将使得放电时间增加六倍，所以就需要丰富的经验来设计合理的电极收缩量。包括窄缝在内的总的放电面积为28100mm²。采用高速铣削加工石墨电极需要82分钟。



↑新的石墨“骨架”电极是由GF阿奇夏米尔德国用Cimatron“快速电极”设计的，并在MIKRON HSM 300上加工完成。



↑GF阿奇夏米尔德国用Cimatron E为MIKRON HSM 300准备CAM程序，并将其集成到刀具路径上。



↑这是一个EDM和HSC智能结合的例子。用以加工终端模块的注塑模镶件，由以下工具加工完成：用线切割来切割两个镶件外轮廓，一个用于插入骨架的石墨电极和一个用于去除大量切屑的铣刀。

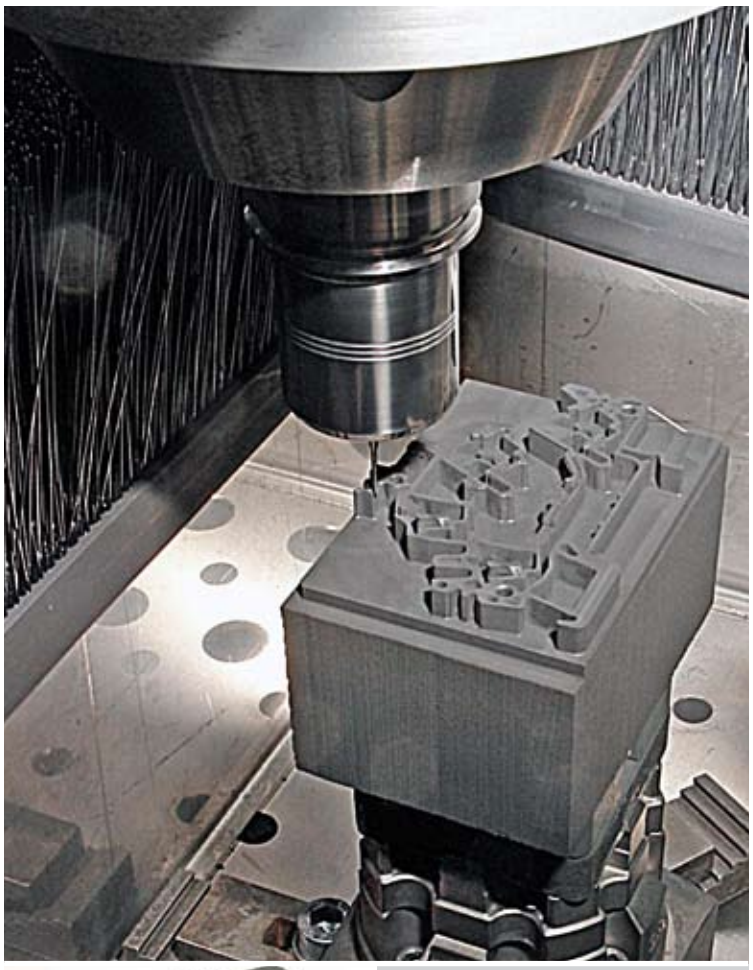
采用混合技术保证最优的经济性和效率

通过和GF阿奇夏米尔德国公司合作，Weidmüller开始了进一步提高模芯加工效率的可行性分析。通过Weidmüller 提供的CAD数据，GF阿奇夏米尔德国公司的资深工程师，考瑞拉·科勒重新定义了加工策略。他设计了全新的石墨电极，只用来放电加工窄缝部分，而需要大量去除材料的部分则通过在淬硬材料上直接铣削。这个新工艺在GF阿奇夏米尔德国公司的AT Hyperspark 2HS 和 MIKRON XSM 400上进行了验证。通过这个新工艺，由于只有窄缝采用电火花成形加工，放电面积缩小到了6400mm²。而铣削加工首要保证的是精度，设定的目标值是±0.01mm。其次，至少Ra 0.8μm的表面光洁度也要保证。第三，铣削加工的时间不超过40分钟。通过Weidmüller 和GF阿奇夏米尔德国公司的通力合作，所有的指标全部达到了要求。由于新工艺的验证空前成功，Weidmüller同意在2007年的世界机床展览会上演示这些模具镶件的加工。这个加工实例表明了不同加工技术的特点不像区分黑色和白色那样清晰。采用电火花成形加工任何工件，精度都不是问题，但效率总是不够高。而铣削加工窄而深的细长槽时则不够经济。只有将放电加工和高速铣削智能地组合在一起，才能够提升工艺水平。

“我们使用GF阿奇夏米尔的铣削和放电加工机床已经有很多年了，我们可以验证这家瑞士企业的新口号，因为我们确实成就更多。”

Uwe Fiene，Weidmüller 公司
工具车间机械加工部主管

放电加工和铣削加工典型用户 | WEIDMÜLLER





↑石墨电极是采用配置有200个用于存放刀具和工件的托盘库的MIKRON HSM300高速铣削而成。

←直到现在，整个模具镶件还是由粗、精加工用石墨电极通过放电加工而成。







↑模具镶件是由AGIETRON Hyperspark 2 电火花成形加工机床加工而成。这台和另一台电火花成形机床通过System 3R的Workmaster 工件传输系统来操作。

↑当精密加工大批量的零件时，Weidmüller使用MIKRON HSM 700高速铣削加工中心。它在加工较重的大型工件时也能保证高的加速度。

↑对于难加工的线切割工作，Weidmüller使用ROBOFIL 2050 TW机床。由于采用了双丝技术，它既能用微细电极丝也能用标准电极丝工作。

↓Ralf Runte，放电加工和铣削加工经理以及Uwe Fiene，机械产品经理展示一个接线板的模具镶件。



公司信息
WEIDMÜLLER INTERFACE GMBH & CO. KG

Klingenbergstrasse 16
D-32758 Detmold, Germany
电话: +49-(0)5231-14-0
传真: +49-(0)5231-14-2083

联系人
Uwe Fiene, 机械产品经理
Ralf Runte, 放电加工和铣削经理
Andreas Kriegerbarthold, 磨削经理
Udo Boehm, 线切割经理
www.weidmueller.com
info@weidmueller.de

非切削加工
AGIETRON Hyperspark 2
AGIECUT Challenge V 3
ROBOFIL 200, ROBOFIL 2020,
ROBOFIL 2030, ROBOFIL 2050 TW
其它放电加工机床

金属切削加工
MIKRON HSM 700, MIKRON HSM 300,
MIKRON VCP 600
其它加工中心，轮廓磨削，夹具磨削，表面磨削

自动化
MacMaster (Hyperspark)
Multi Robot (Robofil)
Astrol WPC (石墨铣削)

夹具系统: Erowa

程序: Catia V5

测量，测试
预调整配置
来自Mitutoyo的测量工具

关键词
卓越生产





↑Weidmüller公司的工具车间加工的典型零件，用于接线端子壳体生产的注塑模

2006年，Weidmüller公司在“卓越生产”竞赛中获得了“100人以上内部工具车间”组第三名，这个一年一度的比赛是由德国的行业媒体"工模具制造"主办的。下面是Weidmüller工具车间经理Lothar Pohlker 在领奖时的发言：“Weidmüller是电路连接件、工业环境下电力、信号和数据传输及调整设备的领先供应商。位于戴特蒙的工具车间承担着为公司全球的工厂生产模具的任务。所有的模具制造技术都是自己内部开发的，一些关键零件的精密复杂模具也是由内部制造的。戴特蒙工具车间致力于生产新模具，也有约四分之一的时间用来修理和维护模具。同时也生产对公差、耐用度和生产能力要求都颇高的冲弯模和连续模。除了金属板成形模之外，也加工注塑模（2K技术，卷曲材料的注塑模）。配置的专用机床和测试设备使得专业的模具制造车间更为完整。”

Weidmüller

www.weidmueller.com

新产品 | GF 阿奇夏米尔 [8]

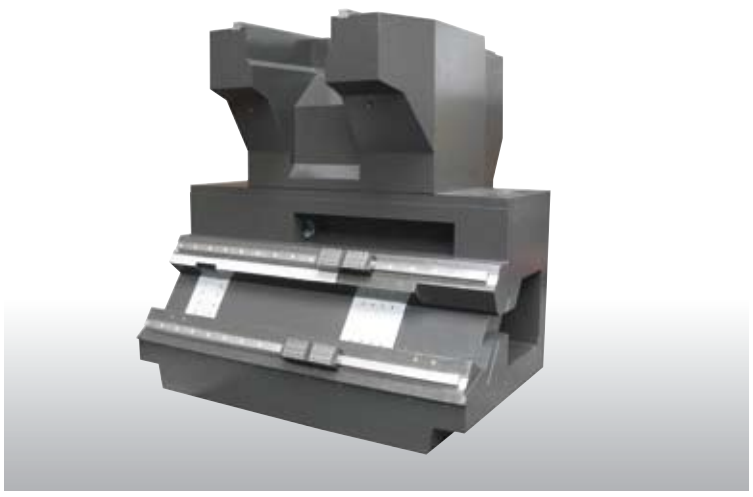


新型MIKRON 高性能加工中心——如果您最关注的是机床的性能……

MIKRON HPM 600 HD 无论是用于原型零件、模具加工还是全自动小批量生产、关注金属去除率的粗加工或考核动态性能的表面轮廓精加工等，MIKRON HPM 600 HD几乎可以满足您的所有需求。

不仅用于大切屑加工

最新的矢量控制电主轴转速可达到15'000转/分至20'000转/分，其大扭矩设计能用于去除大量切屑。高达39kW（S6，40%，ts=2min）的最大功率在加工钢和铝材时可获得最大的去除率。同时，高速电主轴和7m/s²加速度以及40m/min的进给速度相结合使得其可对大型三维工件表面进行精加工。



HPM 600 机床底座

对所有轴的减震性设计不仅是输出高性能加工的基础，同时也可为表面精加工提供高动态性能的精密路径。计算机辅助优化设计的GGG-溜板是由净重为5700kg的聚合物混凝土床身支撑的。巨大的静态刚性是所有MIKRON HPM系列机床的优势。

减少了生产中断时间

MIKRON HPM 600 HD有多种自动化选件，其MIKRON托盘库可与多家著名厂商的机械手装置相连接。MIKRON的可选自动化解决方案使得机床可进行24小时连续加工。这种配置使得生产停顿时间大幅减少，从而提高了投入产出率。

不仅铣削速度快

由于采用了双臂换刀装置，换刀时间可减少到1秒。客户可在两种集成刀库中选择：标准的30刀位的刀库和扩展的60刀位的刀库。

安全处理切屑

在进行高性能切削加工时会产生大量切屑，而这些切屑不能在加工区堆积。由于采用了复杂的细节设计，切屑能有效地从加工区排出并与冷却液分离。MIKRON提供多种结构配置用于切屑管理。

用户的全部费用

最新的转速为15'000转/分至20'000转/分的Step-Tec直列电主轴的广受青睐源于其易于维护的设计。直列电主轴意味着驱动模块和主轴模块是分开的配件组合。因此，可以单独且经济地更换主轴模块，而驱动模块则不会受影响。对复合陶瓷轴承进行连续油雾冷却保证了主轴模块的寿命。

HPM 600 HD的操作

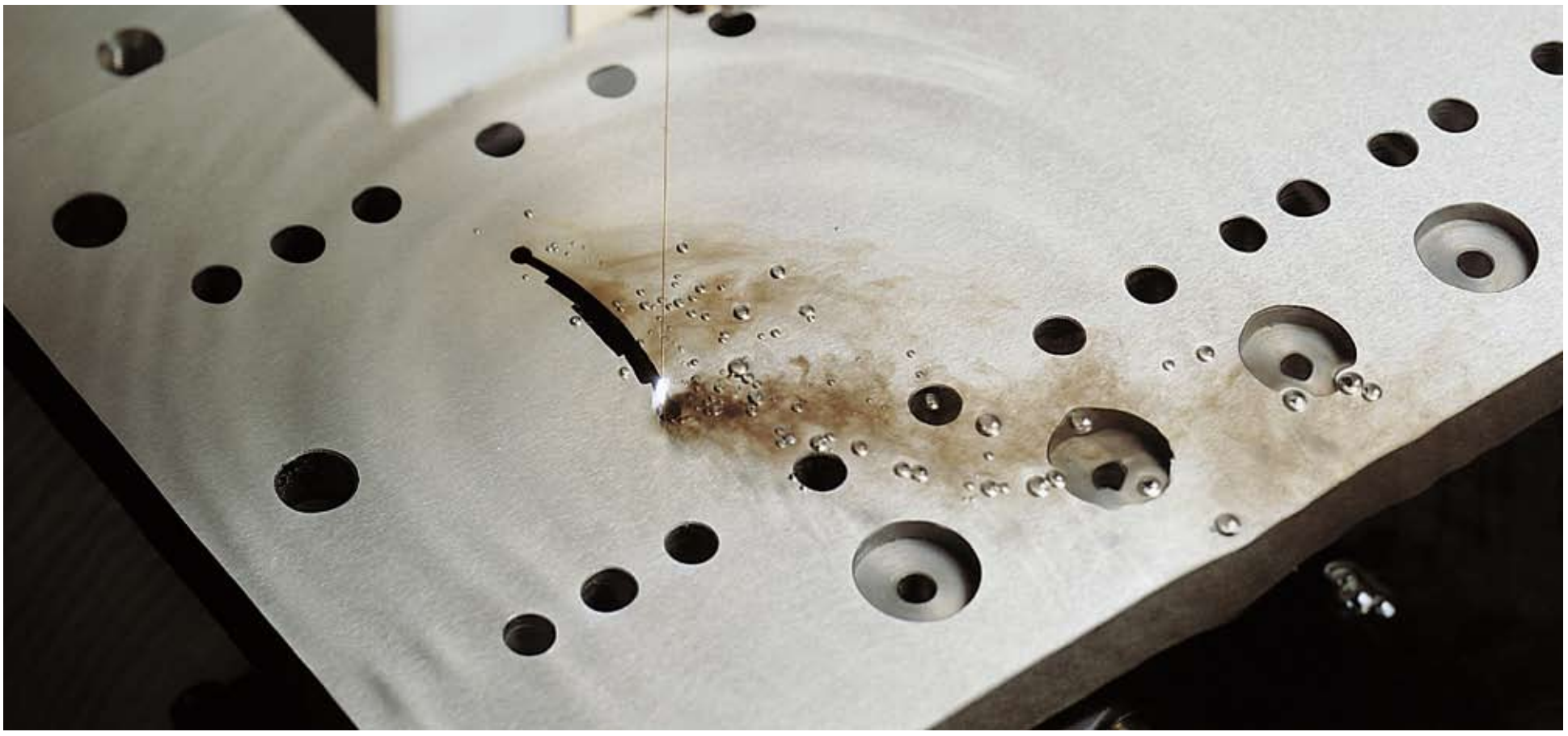
两扇高及腰际的轻型门可由操作人员轻松打开，从而能够自由接近工作区。通过大面积玻璃窗可清晰地观察整个过程。无论MIKRON HPM配备何种选件，都可以实现完美的可接近性。

使用新型MIKRON HPM 600 HD所配备的“智能加工”模块能帮助操作者简单有效的控制加工精度、经济有效性和工作流程。

多种安装尺寸

HPM三轴系列有三种机床尺寸。而MIKRON HPM 600 HD是其同系列产品中的最小型号，而其姐妹机型MIKRON HPM 900 HD 和 MIKRON HPM 1200 HD将在2008年底面世。机床的差别体现在它们X轴的工作行程。根据机型的不同其X轴的工作行程分别为650mm、900mm、1200mm。最大型号机床的最大承重为1200公斤。三种型号机床Y轴和Z轴的行程皆为600mm及500mm。因此，它们完全可以胜任加工大型工件的工作。

机床型号			MIKRON HPM 600 HD	MIKRON HPM 900 HD	MIKRON HPM 1200 HD
加工范围					
纵向	X	mm	650	900	1200
横向	Y	mm	600	600	600
垂直	Z	mm	500	500	500
工作台					
T型槽工作台尺寸		mm	800 x 600	1100 x 600	1400 x 600
最大承重		kg	500	800	1200
主轴					
15000 min^{-1}	直列式电主轴			SK40 或 BT40-CAT40	
20000 min^{-1}	直列式电主轴			HSK-A63	
30000 min^{-1}	高速电主轴			HSK-A63 或 HSK-E40	
刀库容量	刀具数量			30 / 60 / 120 / 170 / 220	
控制系统				海德汉 iTNC 530	



慢走丝线切割：用于通用机械零件的潜力解决方案

与其它传统的加工工艺，如铣削或磨削相比，放电加工技术为通用机械零件的加工提供了很多优势。

与传统的用于生产各种零件并保证金属去除量的机械加工工艺相比，慢走丝线切割是：

- 更经济
- 更精确
- 更省时

在削减费用方面的竞争无疑需要在生产解决方案上开辟新的途径。那些有创新精神的企业早在CAD和CAM观念介入行业后就开始关注慢走丝线切割的优势。这个新途径所能带来的收获远比优化原有生产步骤的获益要大。

慢走丝线切割用自己的特点有力地迎接了来自削减费用方面的挑战：

- 唯一的切削工具：电极丝

慢走丝线切割不需要用复杂、昂贵的刀具进行加工。这个特性使其节省了刀具采购费用以及由于磨损等问题需更换刀具时所产生的刃磨和物流等费用。

- 无人化生产

慢走丝线切割在批量生产中安全可靠，从而解放了操作人员，使其可以进行其他具有附加价值的工作。

- 简便的工件装夹

慢走丝线切割加工的切削过程中无外力参与，削减了在工装夹具上的投入，同时加工工作的准备时间也得以削减（设定工件的时间）。

- 操作简单

即使没有放电加工方面的知识，也可在很短的时间里掌握多种工件和多种材料（无论材料硬度如何）的加工。





↑ 一级方程式赛车的后转矩把柄是在无人监控的条件下用慢走丝线切割和电火花成形加工而成的

↗ 这个一级方程式赛车的风门踏板支架的开口和轮廓都是使用线切割加工出来的

→ 这个功能零件是使用线切割从金属毛坯上整个切割出来的，完全没有使用其他的工艺和工具。





CUT 20正逐渐成为所有加工通用机械零件的厂商购买慢走丝线切割机床时的参考。

它的性能特点、最新的电源设计以及在价格和表现上的优势使其成为通用机械零件加工的关键技术和设备。

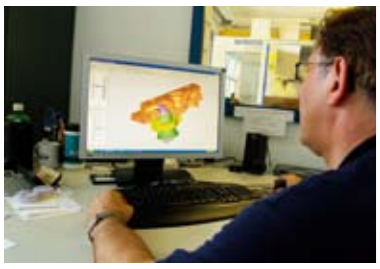
技术数据		CUT 20
X, Y, Z轴行程	mm	350 x 250 x 250
U, V轴行程	mm	± 45
最大工件尺寸	mm	900 x 680 x 250
最大工件重量	kg	400
最大加工锥度/厚度	°/mm	25/80
电极丝直径	mm	0.15 – 0.30
丝卷重量	kg	8
最佳表面粗糙度	(Ra) µm	0.25

铣削加工典型用户 | SCHAUB [10]

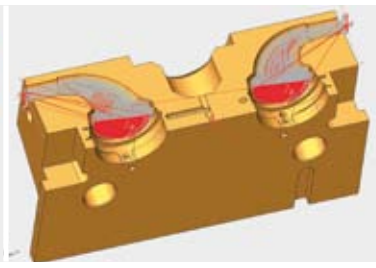


镜面效果表面的高速铣削加工

为了生产espresso咖啡机的喷嘴，Schaub公司从接到订单起仅用了6个星期就加工出了注塑模具并通过了测试。这家瑞士的工具公司使用GF阿奇夏米尔的高速和高性能加工中心以及放电加工机床出色地完成了这个任务。







← 注塑模镶件的CAD和CAM都是由Cimatron准备的。

← 所有组件的镶件都由CAD工具设计成用不同颜色标记的形式。

← CAM数据还包括GF阿奇夏米尔加工中心的铣削轨道和计划。

铣削技术和放电加工的优化组合

Schaub工具公司成立于1980年，共有12名员工，是专业模具制造商。从成立之初，这家位于瑞士图而高州维里斯多夫的公司就忠实于GF阿奇夏米尔的电加工机床，经过几年的发展，他们也逐渐添置了同样来自GF阿奇夏米尔的高速铣削机床。有了这些机床，Schaub公司就可以毫无问题地加工各种复杂形状及抛光表面的高质量模具。加工用于生产espresso咖啡机出水嘴的双注塑模具的实例显示了Schaub公司采用两种工艺技术的结合来获得最优的经济性和效率。

贯穿连续性的编程和装夹系统

通过出水口的CAD模型，Schaub公司设计了满足1百万件产量的使用寿命的双腔注塑模。将使用A1.2343调质钢和硬度为54HRC的淬硬钢作为模具功能部件的材料。CAD和CAM数据都使用Cimatron软件编制，还使用了Cimatron的Quickelectrode模块来进行电极的设计。电极的装夹、工件和模具镶件的校准也具有连续性，都是在Erowa的预设定工作站中进行托盘化处理。通过这些手段，避免了由于频繁地手动装载和转换所带来的精度损失。

同步的加工顺序

加工双腔注塑模时，Schaub 公司安排了3个平行的工序：电极加工、模具镶件加工和模架的加工。采用铜电极以保障Ra0.1μm的表面光洁度和准确的复杂型面。粗加工电极采用了0.5mm的收缩量，精加工电极采用0.2mm的收缩量，都采用MIKRON HSM 400高速铣削加工中心进行加工。同时，镶件部分也采用高速铣削进行型腔的预加工、打孔，镶件的外轮廓则由ROBOFIL 310线切割机床加工，加工余量为0.5mm。镶件经过淬火后采用成形磨削、再用MIKRON HSM 400高速铣削加工后最终由ROBOFORM 40电火花成形加工。作为第三个平行的工序，模架加工包括了模架标准部分、模具型腔、冷却系统、孔系、支杆和顶针。双腔注塑模的整体公差要求在±10μm以内，装配和性能测试是其生产的最后一个步骤。铣削和放电加工各占整体生产时间的30%，因此可以看出它们在精密加工手段中的主导地位。

“我们对GF阿奇夏米尔铣削机床精加工中的高进给速度和超凡的工序稳定性印象深刻！”

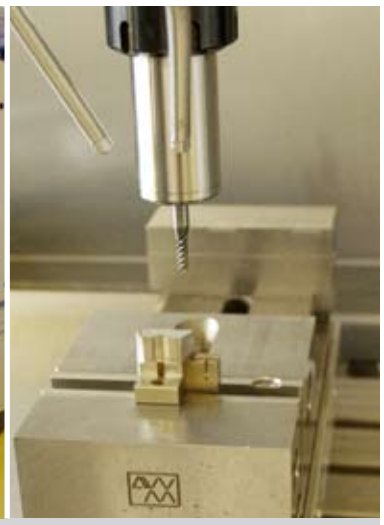
Ernst Schaub
Schaub模具公司所有人



↑模架中所有部件的加工都是在MIKRON VCE 800W Pro上加工的。



↑MIKRON HSM 400用来加工铜电极



↑所有的镶件都是在MIKRON VCP 600上预加工的。





←↑↓模具镶件、模芯和最终生产出的喷嘴零件都显示了镜面加工效果。



↓公司所有人Ernst Schaub骄傲的展示“espresso喷嘴”的双注塑模的镶件。



公司信息
SCHAUB WERKZEUGBAU AG

Rottmühle 6
CH-8253 Willisdorf
Switzerland
电话: +41-(0)52-657 24 54
传真: +41-(0)52-657 33 45

联系人
Ernst Schaub, 公司所有人
Hansrudolf Schaub, 公司所有人
schaub-werkzeugbau-ag@bluewin.ch

无切削加工
1 ROBOFORM 40
1 ROBOFORM 20
1 ROBOFIL 310

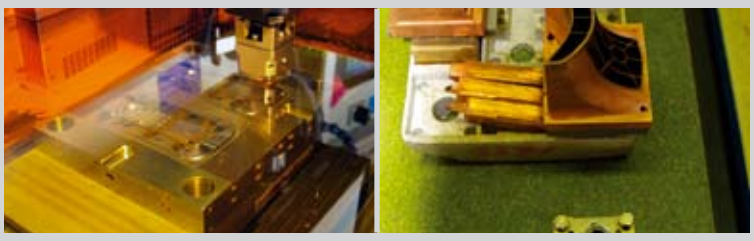
金属加工
1 MIKRON VCP 600
1 MIKRON HSM 400
1 MIKRON VCE 800W Pro
1 MIKRON WS 31 CH
1 MIKRON WS 21 D
夹具磨削
环形磨削
旋转

夹具系统
Erowa

程序
Cimatron CAD/CAM 铣削
Quickelectrode CAD 放电加工 EDM

测量，测试
配有测量工程的Erowa 预调整配置

关键词
技术模具制造



↑高精度和高速铣削加工中心、电火花成形加工和线切割的娴熟应用、先进的电极加工和几十年的模具核心加工技术的发展应用是Schaub模具公司在技术模具制造领域获得成功的原因。



↑复杂形状、微细结构、抛光表面、难脱模的形状、深窄槽和高轮廓精度要求是技术模具的突出特点，它对人员和机床都有着最高的要求。

技术模具的定义很难解释清楚。如今的合成零件要承担着不同的功能。以前低成本加工的那些装饰性零件，如今功能性和材料都是最优先考虑的。因此，技术性模具的制造需要生产用来加工导电复合材料、低粘性树脂或碳化纤维玻璃等材料的模具。另外，这些零件的功能性不仅要符合设计的要求，还必须和金属零件一样，通过涂层来屏蔽电信号、起到支撑或牵拉的作用，还要完美地和其他零件匹配，马上可以投入使用。因此技术类模具通常都配置有阀门、旋转件和模芯、复杂的冷却系统和集成的装配功能，这就需要模具生产商具备不同生产工艺涉及的不同学科的知识。

SCHAUB Werkzeugbau AG

薄壁技术 12



放电加工
推动注塑模技术的发展

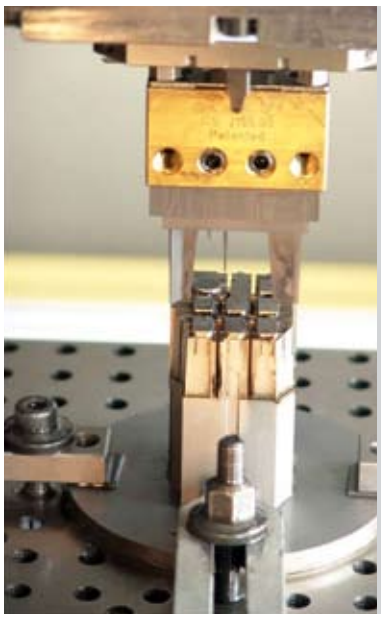
被称之为薄壁加工技术的用注塑模加工带有薄壁、窄槽和过桥的精密复杂工件，是一种对模具制造技术要求很高的工艺。AC Hyperspark HS电火花成形机床能为注塑模的加工提供相应的加工条件，它能够降低塑料的消耗并与装配循环同步。



↑ 使用AC Hyperspark Exact HS 电火花成形机床通过使用经济的操作方法用细小电极加工可达到VDI 14 (Ra=0.5µm) 的表面光洁度。



→ 生产商每年可以节省用于抛光这种或其他模芯的数万欧元费用。



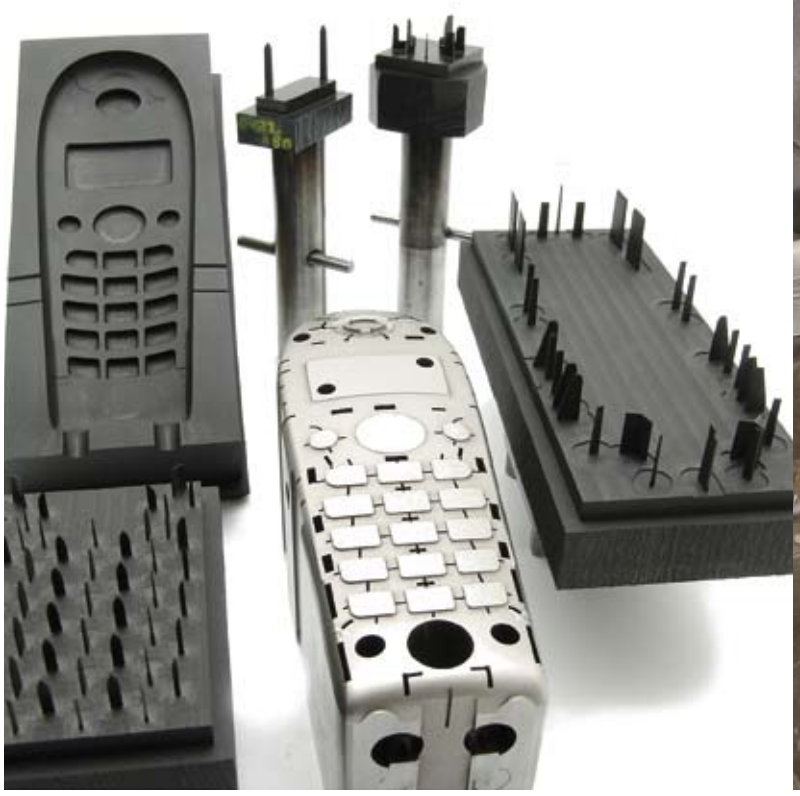
← 用石墨制成的微细薄壁电极进行电火花成形加工来加工模芯中的凹槽，其表面质量为VDI 14（Ra=0.5 µm）。

↓ 将尽可能多的几何形状赋予石墨电极已经可以给模具的精确度带来很高的保障。MIKRON HSM 300 高速石墨加工中心已经证明是加工此类电极的最佳设备。



← 西门子Gigaset无绳电话底座的上下盖和加工它所使用的模芯和石墨电极

↓ 来自Bocholt西门子家用及办公用品部的双注塑模





薄壁制造技术

只有工程师、设计师和生产人员才知道设计精密注塑模零件的要诀，而现如今这也是“世界记录”在探索的部分。GF阿奇夏米尔已经证明其AC Hyperspark HS电火花成形机床可应对加工合成注塑模零件的深窄槽时有关薄壁技术方面的技术挑战。

什么是“薄壁技术”?一个直接的表述就是原本需要百万吨塑料来生产只有几克重的注塑模零件，现在只需要几吨塑料即可实现。一个典型的例子就是无绳电话的壳体。

启用HYPERSARK结束了抛光工作

以前厚度为1mm的薄壁筋板，现在已被设计工程师改为0.6mm或0.7mm，然而在其他地方，新的“问题”又出现了。假设模芯上有一个20mm深的凹槽，那么首先加工电极和电火花成形加工都将受到影响。另一个对注塑模加工产生影响的问题是，要保证脱模性能和工序的稳定性。模芯边缘的塑料会收缩，所以必须要将之清除。进行到此，当电火花成形结束后（表面光洁度VDI 24），就要对这些凹槽进行手动“打磨抛光”，例如机床操作者用一片薄木头和高质量的金刚砂布来对那些肉眼看不到的位置进行抛光，来确保可靠的脱模性。但是如果筋板太薄或凹槽太窄的话，手工抛光就无法进行。因此，专家们希望放电加工可以提供一个能够保证脱模性能的表面光洁度，而无需再进行后处理。VDI 24的表面光洁度对此而言太过粗糙了。

为模具制造者提供了安全保障

用Hyperspark HS（高速精加工）的电源技术，GF阿奇夏米尔可以用经济的操作方法用微细电极进行加工，并使表面质量达到VDI14（Ra=0.5µm）。对于精密工具制造者和注塑模而言，这种质量保障了脱模的安全性。对两个分别按传统方法处理和未经过人工处理的注塑工件进行比较，几乎看不到任何区别。GF阿奇夏米尔德国的市场部经理Franz-Josef Sendler在谈到这些影响时说：“在过去，根本不可能用电火花成形机床加工具有142个深窄槽和过桥的型腔。而如今抛光的时间已大幅降低，而且避免了人工打磨对几何尺寸的影响。客户可以减少20%的塑料使用量并节省了25%的循环时间。这些变化使得德国发展成为真正意义上的生产中心。”

节省了特殊材料和费用

西门子特别将“薄壁技术”应用于其无绳电话“Gigaset”系列。位于Bocholt的西门子家用及办公用品部的Bernhard Schaffeld说:“薄壁技术需要被大力推广，这样之前注塑模的加工时间以及相应的在装配线上的装配时间可以缩短16秒到22秒，从而合成零件就无需停顿或缓冲。”

薄壁技术对于模具制作而言也是一个新的挑战。它必须与热浇道技术协同工作，西门子用插入的、后注入的胶片将它们连接。为了实现快速冷却，我们必须使用具有良好热传导性的材料，例如在某些领域里会选择铜等。

根据Schaffeld的理论，薄壁技术也会带来一些问题，需要将加工时间、费用和质量进行平衡。Schaffeld说：“无论如何这个技术的潜力还是很大的，目前我们在工具车间里从第一步开始到完成首件能使用的模具需要花费50个工作日，而现在的趋势是将其缩短为35个工作日。在德国这样一个高工资的国家，我们不仅要考虑效率成本，也要提高交货速度。”

铣削加工典型用户 | FRÄSTECH [14]



用高技术含量的机床经济地生产低技术含量的产品

在GF阿奇夏米尔加工中心的帮助下，FräsTech公司凭借其最先进的生产技术成为了高性能切削及高速切削领域里的翘楚。这个位于瑞士Jura山脚下的公司将“创新铣削”作为自己的信条，用打破传统的解决方案和高精度的产品满足客户不断提高的需求。

使用MIKRON加工中心的良好开端

FräsTech公司是于2003年1月由其现在的CEO—Markus Ackermann成立的“一人”公司，其总部位于Balsthal。公司成立一个月后即购置了第一台铣削机床。现在公司有高性能加工中心和高速加工中心共四台，用于生产工模具和机械车间的壳体零件。另外，高效的刀具、软件及配有故障和流程监控的自动化设备确保了其经济效益。作为工模具加工的初始供应商，FräsTech的加工范围已从单个、小批量零件扩展到批量生产。



↑在四台GF阿奇夏米尔加工中心的帮助下，FräsTech将重心放在了高性能切削和高速切削上。

只有配备托盘交换系统批量生产才具有经济效益

FräsTech的高效益业务是大批量的生产验钞机箱体零件。在这个项目中，需要用激光在材料为1.4301号钢的零件上切出许多小孔，并将已存在的型腔加工到0.01毫米的定位精度和Ra0.8µm（N6）的表面光洁度。为了满足这个要求，Markus Ackermann制作了四个铝制夹具，并精确地铣出了由激光预割出的工件外轮廓形状的型腔并达到了要求的深度。这样一来，零件就可以直接插入、装夹而完全无需在定位和测量上耗费时间。从一开始，Markus Ackermann就计划用MIKRON HSM 800进行生产，因为其配有四个800x600mm托盘的托盘交换装置和故障及流程监控设备完全符合加工的需求。

选用正确的加工中心可以使生产力提高两倍以上

“从机床性能而言，我们应该选择MIKRON VCE 1000 Pro进行加工” Markus Ackermann说，“但是经过内部测算分析后，所有迹象都表明MIKRON HSM 800是更好的选择。”因此，FräsTech使单一托盘加工时间提高了12%，而MIKRON HSM 800的托盘交换装置使之可以在一班里完成5-6个托盘的加工任务。因为箱体零件对定位精度的要求更高，而MIKRON HSM 800可以有效控制其在加速和制动时的动态优势。另外，MIKRON HSM 800的机械设计是为了满足大型笨重工件的尺寸，所以0.01毫米的精度要求在第一次试切时就实现了。对FräsTech而言，海德汉控制系统及其自动化的简单操作、机床及托盘交换装置的极小占地空间使得MIKRON HSM 800能够让其使用者获得全面的收益。

“通过以上成功经验，我们可以说销售经理Thomas Brauen的有效建议使我们总是能作出正确的采购决策，从而使我们的产品与GF阿奇夏米尔的加工中心携手开创美好的未来。”

Markus Ackermann,
FräsTech公司CEO兼所有人



↑与其它的公司截然相反，在FräsTech不是子承父业，而是Markus Ackermann雇佣了自己的父亲。



↑ 一个装配完成并装夹了12个大的和12个小的壳体零件的托盘即将被交换到MIKRON HSM 800的工作区。

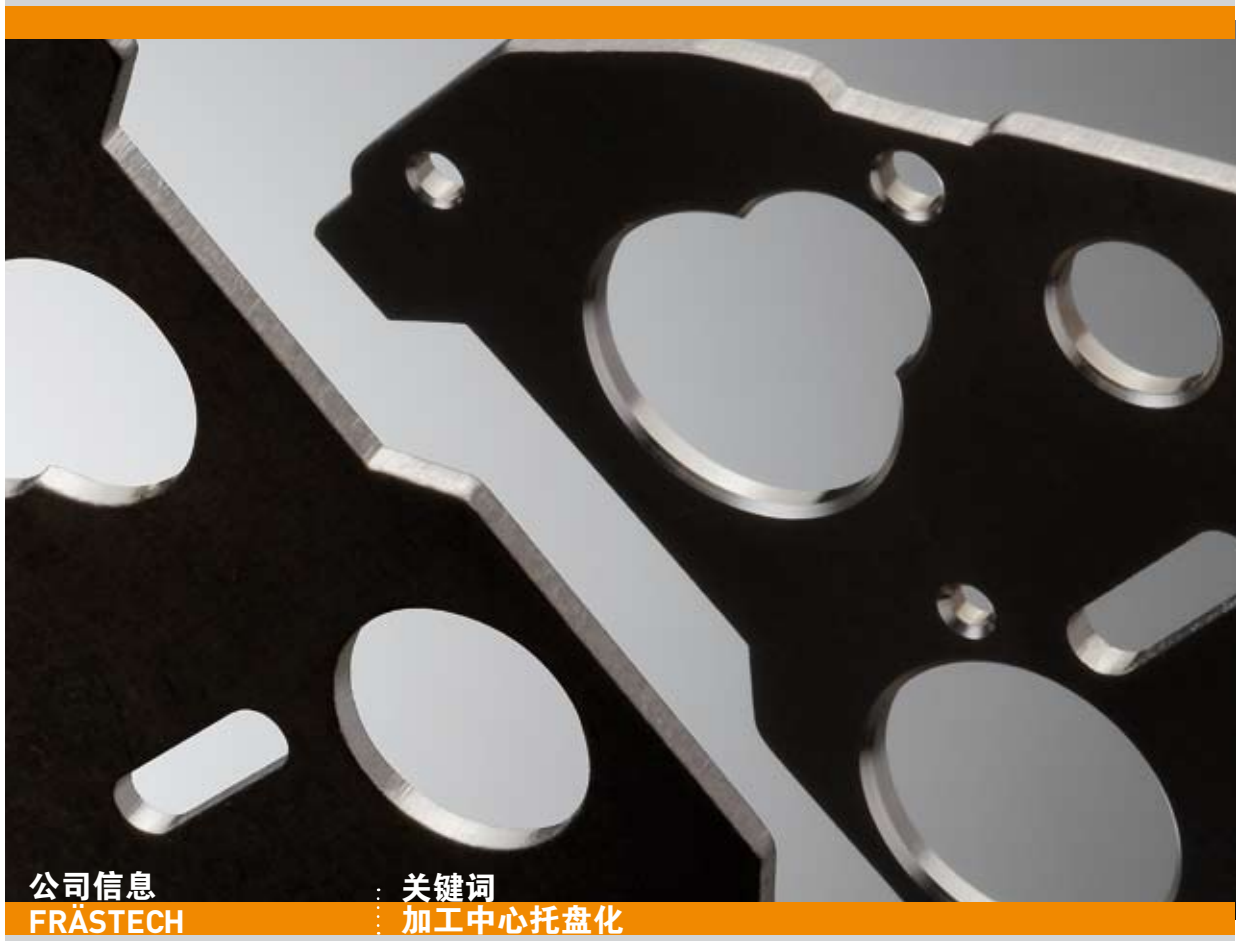
↓一个盛满加工完成零件的托盘回到了MIKRON HSM 800的托盘交换区，被放置后，另一个托盘会被移到加工区。整个过程的时间为2分钟。





↑图中左边是开口尺寸精度为0.01毫米的壳体装配零件。右边是未加工的零件毛坯。

↓FräsTech 加工的零件与左边的零件相比明显拥有更高的精度。



公司信息
FRÄSTECH

Brunnersmoosstrasse 9
CH-4710 Balsthal
Switzerland
电话: +41 (0)62 391 92 44
传真: +41 (0)62 391 92 45

联系人
Markus Ackermann, CEO兼所有人
fraestech@bluewin.ch

金属加工
- 1 MIKRON HPM 1350
- 1 MIKRON VCE 800 W Pro
- 1 MIKRON HSM 800
  配有4个托盘位的交换装置
- 1 MIKRON VCE 1000 Pro
  配有2个托盘位的交换装置

夹具系统
来自System 3R的 Delphin

程序
服务于CAD和CAM的Mastercam

关键词
加工中心托盘化





←↑GF阿奇夏米尔的加工中心能够以多种方式托盘化并可实施个性化方案。与其它交换装置相同，它们都可以集成在机床上从而节省空间。

从一开始，自动化工具交换装置、冷却剂准备装置、切屑去除装置和集成的工件测头就是现代化加工中心提供的最佳技术及供货范围的一部分。通常，自动化都是以引入一个参考系统为前提的。托盘或零点装夹系统都是典型的固定托盘或移动托盘的装置。与机床控制系统或高性能车间管理系统的相应功能结合后，参考系统就成为了自动化生产至关重要的第一步。自动化的下一步是引入自动化工件处理装置。性能优良的集成交换装置能以合理的灵活性和效率提供最优的成本支出和生产率。它们使加工中心成为了一个自动化生产单元，并可集成到单元管理系统中，例如通过相应的软件集成Sigma。对于每个托盘加工时间超过30分钟的工模具或不同部件的生产而言，这种系统无疑是各种自动化解决方案中的最佳选择。

FräsTech
Markus Ackermann

www.fraestech.ch

客户服务 | GF 阿奇夏米尔 [16]



清晰的产品标签和单独的在线帮助使得选择更加简单

通过GF阿奇夏米尔验证的电极丝能有效保证产品的质量并降低产品成本。若使耗材完全与自然生产流程相融合就意味着更加可靠的安装。为了使每种应用都能快捷简便的找到最合适的电极丝，GF阿奇夏米尔引入了新的标签体系。服务和定位都更加清晰也为客户俱乐部成员的最新在线服务提供了优先权。

正确的选择电极丝不仅对于生产力而言是一个决定性的因素，对于生产结果也是至关重要的。GF阿奇夏米尔的研发工程师与领先的电极丝生产商合作研发出能满足大多数客户需求的电极丝产品。GF阿奇夏米尔为客户提供了最为广泛的、应用于各个领域的电极丝试用和测试。这样就可以利用机床的全部潜能并能有效维护设备的价值。

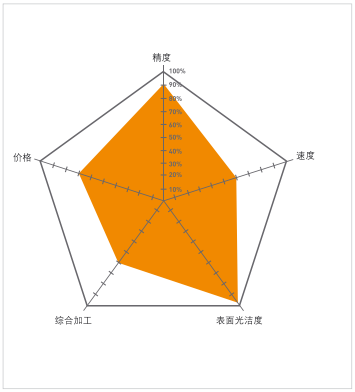
为了帮助客户选择最适合其加工和应用的电极丝，客户服务部会按以下五个标准对丝进行分类和评价：精确、速度、表面质量、形状复杂程度及价格。有关每种丝的质量特性都会在一个线性表格中表示出来，从而使客户对各种丝的应用特性和成本都能一目了然。

另外，我们会在线轴上贴各种颜色的标准标签用以区分不同种类的丝：镀锌紫铜丝用橙色标注，镀锌黄铜丝用蓝色标注，γ相合金镀层黄铜丝用绿色标注，高纯度的AC黄铜系列铜丝用黄色标注（如图所示）。

例如，表面涂层为AC Cut AH zinc-based的黄铜线就是用蓝色标签标注的。这种丝线特别推动了GF阿奇夏米尔的生产，同时也用出色的表面质量迎合了高精度加工的要求。它在钢和硬质材料上出色的完成加工剪切冲头和剪切模的工作。用AC Cut AH电极丝能够有效削减运行成本。

通过计算机图表很快就发现了这种丝的优点：表面质量100%的达到要求时，其精度也达到了90%（见图表）。我们把产品的特点在一个五边形图表中表示，从而使其可与GF阿奇夏米尔的其它丝相比较。结合最新的标签，这一切都使得客户对丝的选择更为快捷简单。

在过去的几个月中，我们也对网络进行了相应调整：在



法国、意大利、美国、西班牙、德国以及英国，我们正在推广一个新的客服项目—客户俱乐部。该项目会在2008年开始在其他国家推广。在项目推广阶段，除了本身高质量的服务外，GF阿奇夏米尔还开展了极具吸引力的推广活动。客户每花费1欧元用于购买耗材和易损件，就可相应获得一个俱乐部积分。累计的积分可在任何时候兑换相应的服务。无论是兑换用户培训、机床维护合同或是应用支持，都可说是为您节省在未来的投入。客户俱乐部会为您提供最好的产品，从而提升您的竞争力。

所有GF阿奇夏米尔的客户都可申请成为会员。我们会为您提供验证码来帮助您直接注册并免费登录我们的俱乐部网站—www.ac-privilegeclub.com。

即使是在网站上，客户俱乐部的成员也可享受优先的选择权。登录后，用户会直接进入自己的会员空间。在这里，会员们可以管理自己的账户信息，查询自己的积分可以兑换哪些服务。同时会员还可以查询自己已使用的那些积分，及其有效期。

在客户俱乐部的空间里，会员们不仅可以维护自己的客户信息、添加不同的送货地址，还可以得到很多其他的信息，比如耗材和易损件的电子说明书，通过这个用户可以直接在网上下订单。过去几个月的订单也会在这个区域显示，从而可以帮助用户回顾其采购记录。在“我的车间”里，用户可以建立一个公司机床的列表。我们计划在未来针对这个部分提供更广泛的客户服务，如自动化维护提醒、电子商埠、下载专区和电子教学等。

从现在开始，客户俱乐部的会员可以预览广告促销活动、优先参与各种贸易活动和论坛。

不断增加的会员数量，证明了我们所提供服务的巨大吸引力。

今日境界

出版信息

出版人
瑞士GF阿奇夏米尔集团
info@gfac.com
www.gfac.com

刊次
一年两期，以英文、德文、法文、意大利文、西班牙文和中文出版

主编
Michael Katz

中文版印刷
北京帝诚广告有限公司

图片制作
Marinus van Breugel
Michael Katz

第2期

美术设计
David Hirsbrunner

总印量
140000

© GF AgieCharmilles
2008

© 2008 GF AgieCharmilles.
此资料中的技术数据和描述并非固定不变的，它们将随设计更改而变化。

259.804.592

联系方式：

北京
电话：010-6460 6822
传真：010-6460 6829

香港
电话：00852-2620 1822
传真：00852-2620 1395

东莞
电话：0769-8547 3000
传真：0769-8547 3013

上海
电话：021-5868 5000
传真：021-5868 0020

台北
电话：00886-2-8511 1158
传真：00886-2-8511 1159

Achieve more...

+GF+

AgieCharmilles