



MicroStar

超高精度的表面加工

200 系列



evo 系列



300 系列





MicroStar – 表面加工的技术创新

MICROFINISH – 工作原理

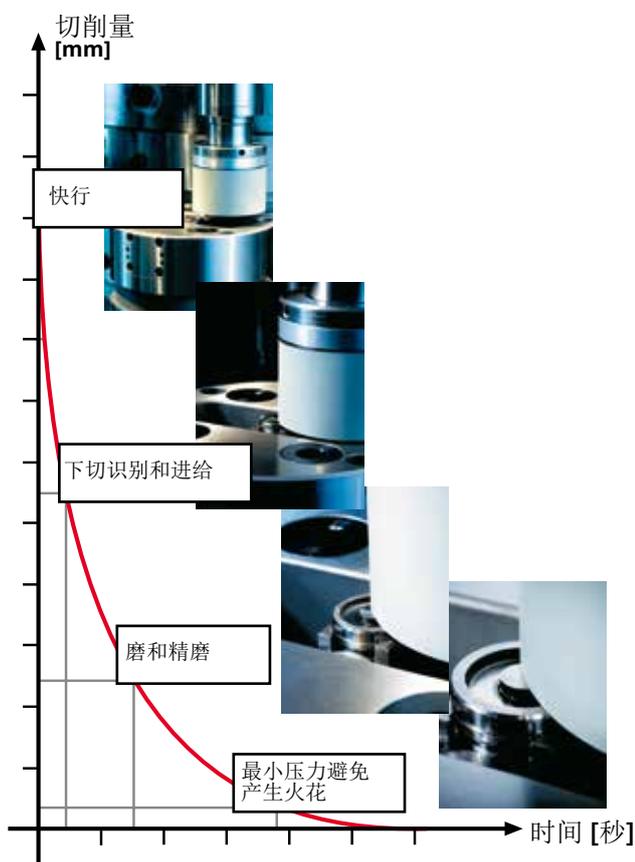
在所有要求超高精密加工, 要求工件形状和表面质量达到极致的, 都需要超精研技术。超精研可以有效地去除工件表面的硬化层, 提高工件表面压应力, 保证工件表面形成冶金意义上的干净表面, 从而减小摩擦, 提高疲劳寿命和工作效率。

根据DIN8589的定义超精研技术属于几何形状未定义的切削。例如超精圆柱形工件 - 齿轮箱轴上的轴承座 - 超精刀具(油石或砂带)直接压在工件上, 超精刀具振荡, 工件旋转。颗粒度500-1200的油石具有自锐功能, 超精后粗糙度可以达到

0,03 μm (Rt 0,1 + Rz 0,2 μm)。短波和长波的波纹度可以得到有效改善。需要超精的典型工件有轴承套圈, 滚子, 活塞销和减震器杆。

除油石外还可以用砂带超精。砂带旋转或振荡或工件振荡。砂带超精主要用于加工曲轴, 齿轮箱轴和转向轴。平面超精和球面超精要采用杯形砂轮, 通过伺服轴进给和工件接触。工件和杯形砂轮反向旋转, 砂轮的位置超过工件的中心一丁点。和磨削不同的是杯形砂轮不需要修正。砂轮的切削线速度在1-25米/秒, 因此不会有火花产生, 也不会有大量的热量产生。

“微传感器技术” – 第一套动态加工过程控制系统



超精研技术有个限制, 就是超精工艺严重取决于所选用的刀具特性(油石或砂带), 刀具的粒度, 粘结剂和硬度必须和被加工的工件相匹配。超精过程无法定量判断, 只有依靠经验来选择, 试验, 和不断调整, 例如选择相同粘结剂不同颗粒的油石或砂带, 确定刀具是在切削还是仅仅压在工件上没有切削。梯伦豪斯的专利技术“微传感器技术”能够监控超精过程, 并将监控结果显示在操作面板上。

通过安装在刀具滑台上的无摩擦压电系统可以精确控制在粗超和精超过程中的切削识别和切削力, 切削力控制是通过持续比较理论值和实际值来实现的, 控制过程显示在操作面板上。和传统技术相比梯伦豪斯的“微传感器技术”可以提高砂轮的使用寿命10倍, 同时高精度超精不稳定的薄壁工件如传感器等工件变成了可能。这是一项技术突破, 目前在超精金属密封面方面这一技术得到了广泛的应用。如燃油喷射系统, 要求密封压力达到3000巴。



MicroStar 200系列

MicroStar 200系列是目前市场上最先进的超精机床,可按工件的加工精度要求来配置机床。完整版有8个加工工位,允许两个工件同时加工,节拍时间仅为3秒!

- 模块化设计,可以有3,4,6和8根工件主轴(可以添加)
- 最多可以到6个超精工位,再加上上下料工位,自动翻转工位。可以复合加工例如去毛刺,珩磨,磨削
- 通过微传感器切削识别技术和可选择性的控力加工策略,可达到很高的工艺稳定性

■ 节拍时间短(各工序同时进行)

■ 立式布置

■ 上下料不影响加工节拍

■ 绝对好的可接近性

■ 操作简单

加工范围

工件长: 最大230 mm

工件直径: 最大200 mm

燃油喷射系统工件



加工区域



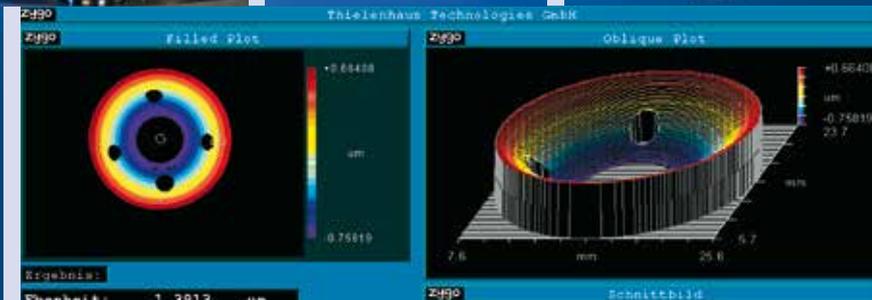
压力传感器



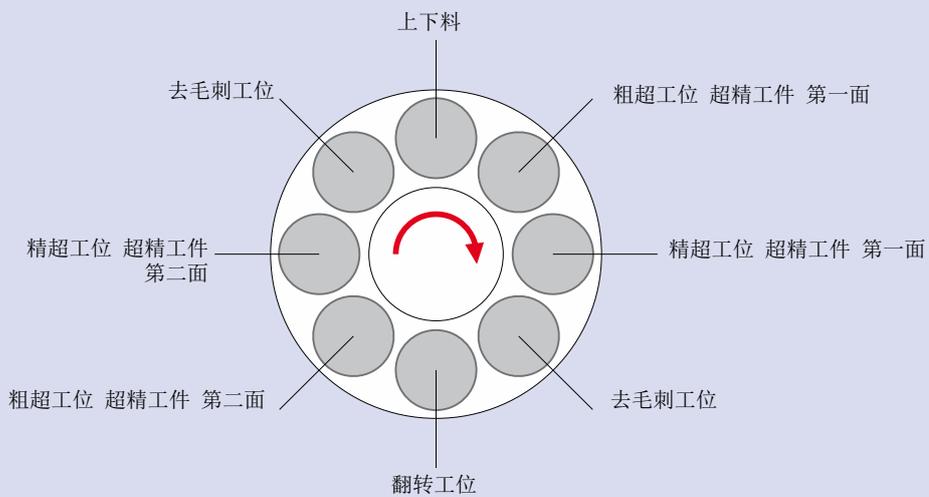
喷油气体



喷射组件



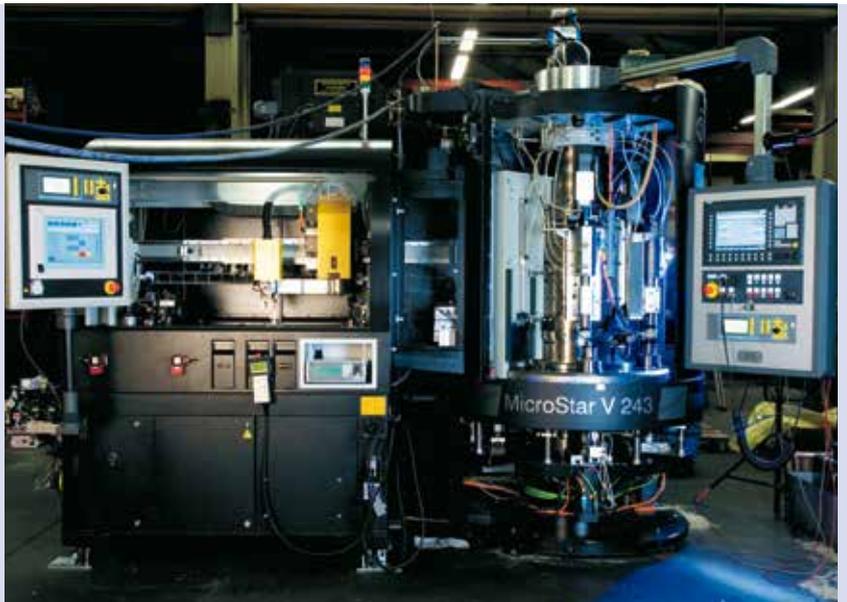
干涉仪测量的平面度



例如完整版的Microstar 200系列机床采用两步法超精加工工件的两个面，包括两个去毛刺工位。对于其他工件加工工位可以灵活减少。



有安全光栅和自动停机功能的手工上下料工位



对于喷射组件MicroStar带有全自动操作台和内置的压针组合单元

中央立柱的结构设计使得每个工位的可接近性都相当好。新一代的“微传感器”控制技术能在没有在线测量系统的情况上确认工件的长度,砂轮质量的变动和错误,从而持续调整切削力,大大减轻了机床操作人员和调整人员的工作。

机床上安装有油雾吸收装置,每个工位上的都有吸口,避免了油雾在加工区域内凝结。控制系统可采用博世力士乐系统或西门子840D系统。

经有限元计算设计的中央立柱和旋转台构成一个整体,分别由灰铸铁制成(重量大约5.5吨)。所有机床的部件都可以在半个手臂(250 mm)的范围内触及。设计时明确没有选择液压系统和皮带传动以及拖链,以避免由此产生的故障和磨损。机床整体直径为1.4米,占地面积非常少。自动上下料系统可以在机床内,也可以在机床外实现,同时也可以手工上下料。



在上下料工位上可以安装预测量(测量孔的深度)或采用摄像头测量工件的长度



配给MicroStar的全自动操作台实现工件放入工件托盘,输送到机床,经预测量,在线测量等到达SPC托盘



MicroStar evo 1200

MicroStar evo(lution) 12创立了复合超精加工的标准。它继承了MicroStar 200系列成功的圆形工作台设计，具备12个加工工位，能够以更加经济的方式进行高度精确的表面和几何形状加工。由于配有众多工位，在这一设备上能够实现大量不同的加工组合，例如：双端面平面超精、外圆及椎形面磨削、内孔磨削、珩磨和去毛刺等。

- 使用两种不同类型的刀具同时进行加工，因此节省了购买其它机器设备的费用
- 可同时夹装多达4个工件，不影响加工时间，确保最高产出性能
- 采用力控制进给系统MicroSens和引导式刀具调整系统EasyTilt技术，确保加工过程和机器运行期间最高安全性
- 模块化设计和可整合集成其它加工方法的可能性，使得该设备具有极高的灵活性
- 由于工件在所有加工步骤中都夹在同一卡盘里不必取出，从而避免了加工过程中可能出现的夹装错误，确保了最高的工件质量

加工范围

工件高度：最大230 mm

工件直径：最大200 mm

燃油喷射组件



加工区域

行星齿轮

圆形工作台



MicroStar 300系列

这一系列的机床适用于小批量生产, 形状复杂的小工件或大工件。按不同的配置加工后工件表面质量可以达到平面度小于 $0,001\text{ mm}$, 粗糙度 $Rz\ 0,5\ \mu\text{m}$, 切削量 $0,35\text{ mm}$ 。

- 可结合各种超精工艺和设备
- 立式布置
- 可实现多工位超精
- 可以采用传统的刀具, CBN刀具和金钢石刀具
- NC轴上安装“微传感器技术”技术
- 在线测量
- 自动化

MicroStar 311的显著特点是灵活性好: 可以拓展为3工位超精机床 适用于加工重量不同的工件。刀具可以是砂轮套, 杯形砂轮和复合刀具库。控制系统可以是博世力士乐系统或西门子系统。机床设计紧凑, 占地面积小。

加工范围

工件重量: 最大 80 kg
 工件直径: 最大 550 mm
 工件高度: 最高 470 mm

加工区域



凸轮轴调节器

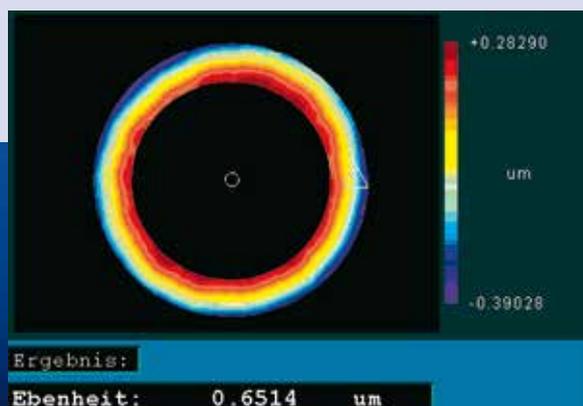
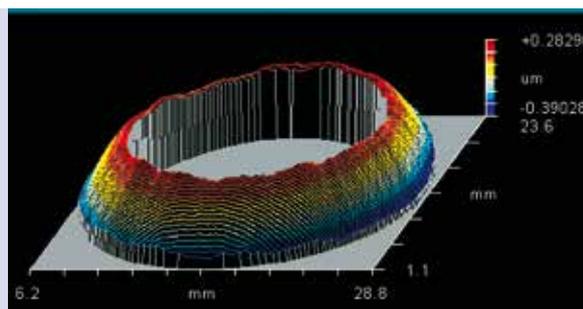


离合器齿圈



活塞柴油喷射

干涉仪测量的平面度



复合加工

当前高精度,短节拍变得越来越重要。在一个加工工序或前后几个加工工序重复夹紧已越来越不适合这种要求,因为重复夹紧会造成重复定位误差。复合加工采用一次夹紧完成前后几个加工工序的工作,可以大大提高工件的加工质量。

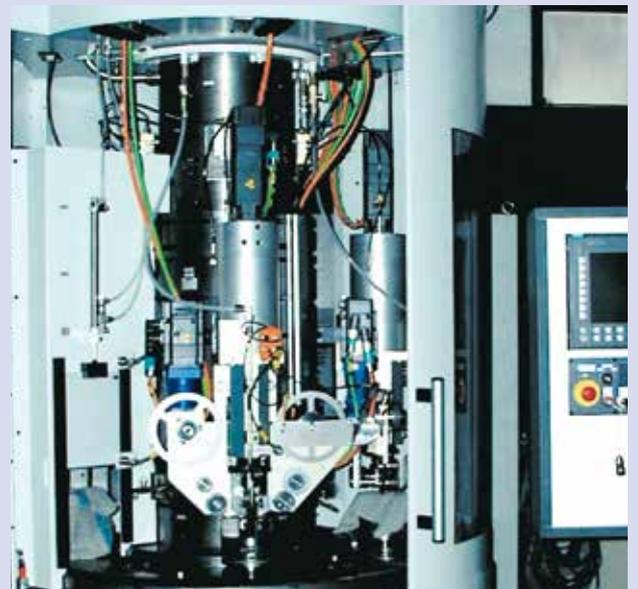
复合加工燃油喷射系统零件(如图有明确定义的边角倒圆),结合接触力控制的刷头



梯轮豪斯的专利技术—采用砂带复合加工燃油喷射系统零件(如图加工密封座)



采用金钢石砂带加工针型阀芯



复合加工汽油喷射系统零件

附件

梯伦豪斯提供MicroStar的全套附件, 例如:

- 半自动或全自动超精油滤清系统
- 油雾吸收装置
- 预测量, 在线测量和后测量系统
- 灭火器
- 和客户计算机中心的接口
- 采用摄像头技术的认知系统
- DMC-条形码阅读器
- 干洗系统
- 激光打字系统
- 刀具 (MicroTool)
- 超精油 (MicroFin)

半自动或全自动超精油滤清系统



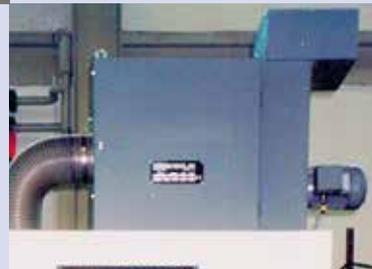
预测量, 在线测量和后测量系统



干洗系统



灭火器



油雾吸收装置

服务

梯伦豪斯技术有限公司以“客户服务”为宗旨，目的是保证在客户处的梯伦豪斯机床保持最高的可靠性，加工出最好的工件。以客户为中心而制定的问题解决方案能随时为客户提供技术支持。在世界的三大洲我们都有服务中心，各服务中心信息共享，共同协作为客户提供高效的服务。

下面详细介绍梯伦豪斯技术有限公司的服务项目：

- 我公司提供24小时服务，服务电话为+49 202 481-112。针对客户的问题经验丰富的服务工程师会以最快速度提供解决问题的方案
- 在线诊断系统(ODS)能直接和机床的控制系统连接，解决问题，从而显著减少停机时间和维修费用
- “客户服务”对我们来说就是马上行动，如需要我公司的服务工程师可以在欧洲范围0小时内到达客户的工厂
- 对于机床操作和维修人员我们提供完整的培训，使理论能迅速地在实际中得到应用。详尽的技术资料为操作和维修人员提供了强有力的支持



- 为了提高机床的可靠性, 我们建议对机床进行定期检查。检查机床的当前状态, 下次的维修计划或优化方案, 并存档
- 如客户需要我们还提供加工工艺分析, 制作详细的工艺参数分析报告, 测量数据报告和质量证书
- 提供整套的咨询服务, 如提高产品质量, 降低单位成本和提高生产效率, 以及机床生命周期成本计算
- 如客户需要我们还提供在客户工厂内其他机床的服务
- 帮助客户寻找优惠的贷款, 来支付我公司的机床和服务
- 我们还提供代加工服务



The Power of Precision.



THIELENHAUS
TECHNOLOGIES



www.thielenhaus.com



梯伦豪斯技术有限公司
Schwesterstraße 50
42285 Wuppertal, Germany
☎ +49 (0)2 02 - 4 81-0
☎ +49 (0)2 02 - 45 04 45
✉ germany@thielenhaus.com
www.thielenhaus.com



Thielenhaus Superfinish Innovation AG
St. Gallerstraße 52
9548 Matzingen, Switzerland
☎ +41 (0) 5 23 76 26 20
☎ +41 (0) 5 23 76 26 19
✉ switzerland@thielenhaus.com
www.superfinish.ch



Thielenhaus Microfinish Corporation
42925 W. Nine Mile Road
Novi, MI 48375, U.S.A.
☎ +1 2 48 3 49-94 50
☎ +1 2 48 3 49-94 57
✉ usa@thielenhaus.com
www.thielenhaus.us



梯伦豪斯机械（上海）有限公司
江田东路212号7栋
松江工业区
201613 上海， 中国
☎ +86 21 67 75 31 57
☎ +86 21 33 52 87 67
✉ china@thielenhaus.com
www.thielenhaus.cn

