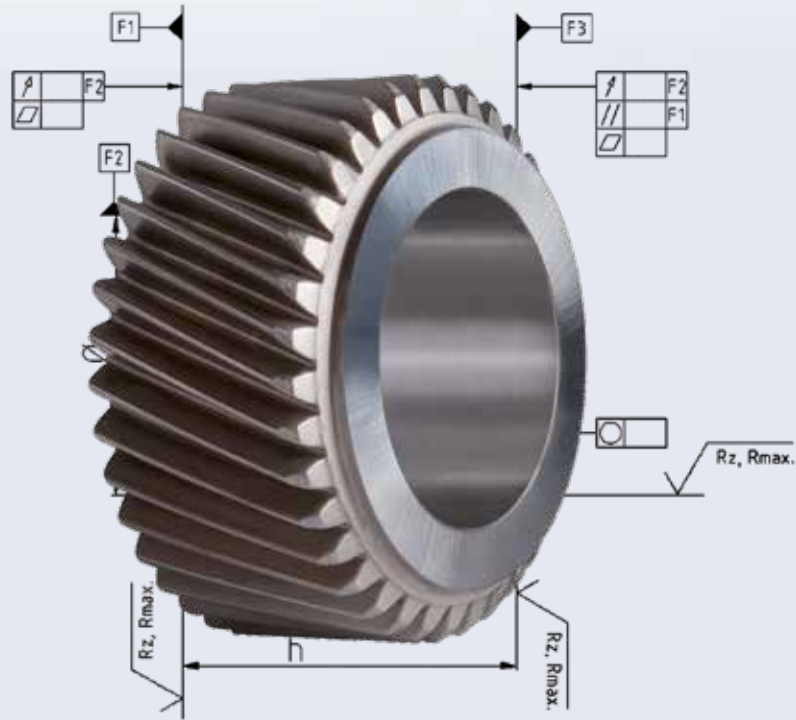


Ra Tpi □ □ ⊥ // ○ - μ

THIELENHAUS  
MICROFINISH

超精  
磨削  
珩磨

在一次装夹中完成



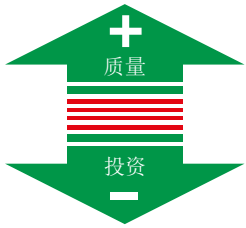
# MicroStar F·S·H

超精 · 磨削 · 珩磨

MicroStar 285 F·S·H



## 复合加工 超精·磨削·珩磨



MicroStar F-S-H是一台高精度复合机床,一次装夹能完成好几道精密加工,避免了多次装夹造成的累积误差,达到超高精度的要求。该机床的基础是一个带8根工件主轴的旋转台,各加工单元安装在旋转台中央立柱上。

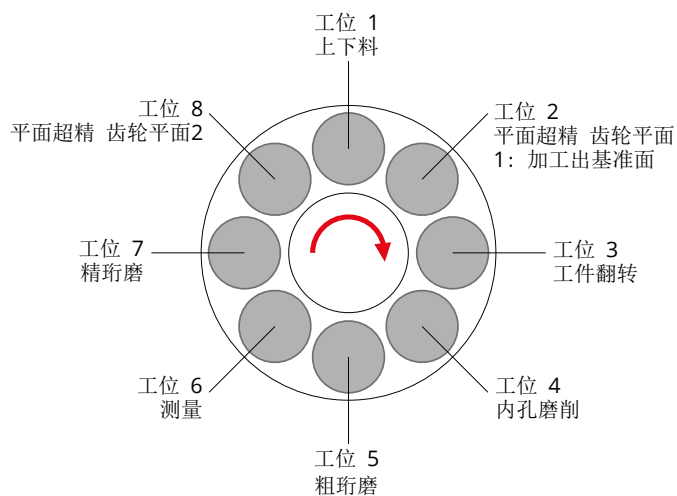
在第一步中,先加工出一个参考平面,然后对内孔进行磨削和珩磨,在第二步加工中,对其进行精加工。

### 机床的优点:

- 明显降低投资  
可减少一台或多台机床包括自动化的投资
- 占地面积小  
8个工位直径1.4米的范围内
- 极高的工件加工质量  
一次装夹,避免了多次装夹造成的累积误差
- 节拍时间短  
8个工位同时工作
- 自动化成本低  
可采用单件或托盘上下料

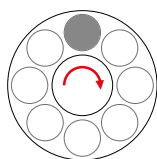
### 工艺流程

例如:变速箱齿轮



## 工位 1: 上下料

在这个工位客户可以根据需要选择手动上下料, 机械手上下料或机器人上下料。自动上下料非常简单, 因为珩磨是单个工件进行的, 不是如通常在托盘上进行的。



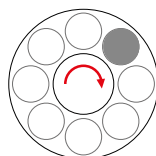
## 工位 2: 平面超精 - 加工出基准面

为保证孔位和齿轮端面的垂直度和齿轮两个端面的平行度, 需要先超精出一个端面, 作为后续加工的基准面。

刀具可以采用杯形砂轮。工件轴和杯形砂轮轴不在同一条中心线上, 通过调整杯形砂轮和工件轴之间的倾斜角度, 可以在工件表面形成平面, 凹面或凸面。

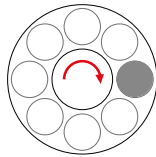
和磨削加工相比超精的切削速度较低, 从而在工件加工表面形成有压应力的, 冶金意义上的清洁表面。

梯伦豪斯技术公司的专利“微传感器技术”监控整个加工过程, 并动态调节杯形砂轮的进给速度, 保证恒定的接触压力, 这个压力是根据杯形砂轮的粒度, 粘结剂, 硬度和被加工工件相匹配而得出的, 从而最大程度地优化了加工过程, 确保了加工的稳定性和精度。



### 工位 3: 工件翻转

基准面加工完后, 工件翻转180°, 重新放入夹具内。工件放入同一个夹具内可以避免因不同夹具间的误差对工件加工质量的影响。从这个工位开始到加工结束, 工件不需要重新夹紧, 消除了工件重复夹紧造成的累积误差。



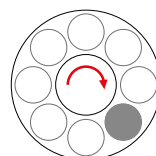
### 工位 4: 内孔磨削

工件因热处理产生的变形在这个工位上得以消除, 为下道工序的恒定切削提供了保障。

磨削单元设计成可以是内圆磨削或外圆磨削, 该单元上安装有 „微传感器技术“ 来切削识别和磨削力控制。

自动砂轮修整器保证了砂轮的形状始终处在最佳状态。

磨削工艺采用振荡磨削, 也适用于CBN或金钢石砂轮。



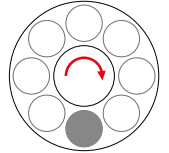
备选:  
砂轮修整器

## 工位 5: 粗珩磨

内孔磨削后是内孔的粗珩磨加工, 粗珩磨将工件加工到接近最终尺寸, 并形成精珩磨要求的工件形状如圆度, 圆柱度和表面粗糙度。

珩磨刀具的进给采用机电一体化进给系统, 该系统持续监控进给量和进给力, 以保证很小的尺寸偏差和工艺的稳定性。

珩磨轴和夹具的设计保证了很高的切削速度(起降速度达到40米/分钟), 达到短时间内高切削量的要求。



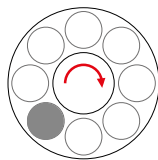


## 工位 6: 测量

孔径由一气动测量装置来测量。一个气动测量头伸入孔中, 在不同的高度测量孔径, 然后和理论值比较, 得出孔的锥度。

所有测量值在操作面板上有图示, 操作工可以随时监控珩磨过程, 如有必要还可以采取更正措施。

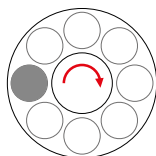
测量所得的值用于控制珩磨过程。例如根据测量数据可以自动调整珩磨刀具磨损和振幅, 以达到最佳的工件圆柱度。



## 工位 7: 精珩磨

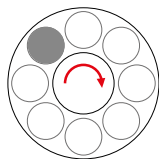
通过精珩磨可以达到工件最终要求的孔径和表面粗糙度。这个工位采用高性能的CBN刀具, 以达到珩磨要求的表面结构和质量。

为了保证高精度的珩磨质量, 珩磨刀具, 介质, 夹具, 进给和测量系统必须要相互匹配。



## 工位 8: 平面超精

最后一道工序平面超精来保证工件要求的厚度。可以梯轮豪斯的专利技术ToolSens, 通过定量切削和计算砂轮的长度来保证这个厚度, 或采用在线测量技术来保证这个厚度。砂轮采用和工位2一样的杯形砂轮, “微传感器技术”监控整个加工过程。



## 更多的复合超精解决方案

- 采用 „微传感器技术“ 接触力控制的去毛刺单元, 用于精确去除毛刺, 在0-50 $\mu\text{m}$  范围内保证边角圆润(锐角无毛刺)
- 采用 „微传感器技术“ 接触力控制的镗加工中心孔
- 砂带抛光
- 预测量-后测量-在线测量技术



# The Power of Precision.



**THIELENHAUS**  
TECHNOLOGIES



[www.thielenhaus.com](http://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](mailto:germany@thielenhaus.com)  
[www.thielenhaus.com](http://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](mailto:switzerland@thielenhaus.com)  
[www.superfinish.ch](http://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](mailto:usa@thielenhaus.com)  
[www.thielenhaus.us](http://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](mailto:china@thielenhaus.com)  
[www.thielenhaus.cn](http://www.thielenhaus.cn)

