

Motion

02.2019
UNITED GRINDING Group
客户杂志

创新
深入了解
访谈

为什么磨削是一项卓越的制造工艺
智能手机与激光加工
智能机床需要具备资质的员工

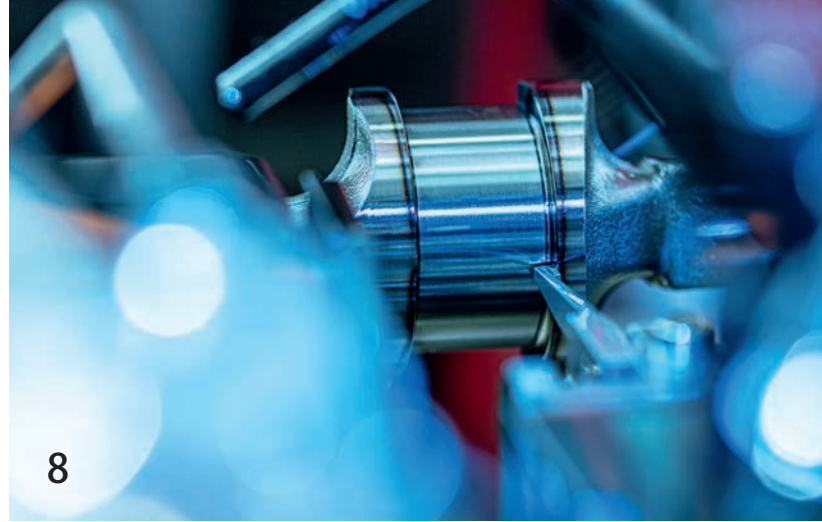


知识共享

实用性磨削知识是
UNITED GRINDING Group
国际进修体系的重要元素

年轻但经验丰富：Nico Peschke 曾在
图宾根的 WALTER 公司担任不同职位。
现在，他带着这些经验成为一名服务工程师





本期 MOTION 导读：

- 3 卷首语**
UNITED GRINDING Group 首席执行官 Stephan Nell
谈磨削工艺在当今仍具有重要意义
- 4 内部视角…**
… 图宾根的 WALTER 展厅
- 6 新闻**
数字化解决方案；磨削研讨会；创新的测量软件项目；
通用机器语言
- 8 创新**
没有磨削，就不会有微芯片或机器人：为什么磨削技术仍是一
项无与伦比的制造工艺并且是实现未来技术的关键
- 14 深入了解**
“玻璃轮廓”：激光加工如何支持现代移动通信技术
- 16 内部视角**
“女性有不同的看法”：UNITED GRINDING Group 技术岗位上
的女性员工
- 18 访谈**
“操作机床的自信员工”：机床制造商需要什么样的员工及如何
找到他们。与人事专家对话

- 24 一日之旅…**
… Alexander Heiter, STUDER 生产主管
- 27 工具与技术**
UNITED GRINDING Group 的新产品：使用 M \square GERLEMFP 30 磨
削复杂几何形状；La Rapida 使用 M \square GERLE 磨削中心生产燃气
涡轮机；使用 SCHAUDT 生产转子轴；WALTER 二合一机床：使用
STUDER 制造饮料罐和刀柄
- 34 国际视野**
“知识共享”：集团如何为全球员工提供进阶培训
- 40 看法**
“精密工程师如何创造现代世界”：《Exactly》摘录
- 43 来来往往**
Motion 日程表：重要的展会和日程安排

编辑说明

出版商 United Grinding Group Management AG, Jubil \square umsstrasse 95, 3005 Bern 负责人 Paul K \square ssl 发行经理 Myria Aeschbacher 主编 Michael Hopp (负责新闻事务)
美术指导 Tobias Zabell 运营经理 Niels Baumgarten 图片编辑 Thomas Balke 作者 Heinz-J \square rgen K \square hler (文字编辑), Ira Schoers, Sabrina Waffenschmidt 翻译 locsoft.net GmbH
排版 Claudia Knye 制作 Wym Korff 编辑室及地址 HOFFMANN UND CAMPE X, 隶属 HOFFMANN UND CAMPE VERLAG GmbH, Harvestehuder Weg 42, 20149 Hamburg
读者服务热线 +49 (0)40-44188-293 (电话), +49 (0) 40-44188-236 (传真) 管理层 Heiko Gregor, Tim Jung 大客户经理 Niels Baumgarten 制版 P \cdot R \cdot O \cdot MEDIEN PRODUKTION
GmbH, Hamburg 印刷 optimal media GmbH, R \square bel/M \square ritz FSC \square 认证纸张 (FSC \square C108521)。为了便于阅读，我们在文中使用男性称谓指代所有性别称谓。

所有标有 \square 的品牌都已在瑞士或德国作为注册商标进行注册，因此有权使用该标志。

“技术领先的机床、
具备专业技能的员工
——我们将两者结合，
助您取得更大成功。”

尊敬的读者！

“在成本效益、效率和加工质量这一组合中，磨削技术优于所有其他制造工艺。” Konrad Wegener 博士教授在磨削研讨会上如此说。这也是本期《Motion》的主题。磨削实际上是一种非常简单而古老的制造工艺。在过去的几十年中，包括我们在内的许多科学家和公司都在不断完善磨削的精度和效率。本期封面故事将介绍当今磨削所达到的卓越精度以及磨削在未来技术中扮演的关键角色。也许只有少数人知道：没有磨削，就不会有微芯片或机器人。

另一个亮点将是本期两篇文章关注的重点：人类的实践知识。你无法在大学里学习怎么磨削，而只能通过实践来学习。您可以在访谈和“国际视野”版块中了解到这对我们的公司和员工意味着什么。技术领先的机床、具备专业技能的员工——我们将两者结合，助您取得更大成功。在此，我希望各位喜欢新一期的《Motion》！



Stephan Nell
UNITED GRINDING Group 首席执行官



Stephan Nell,
UNITED GRINDING Group
首席执行官





不仅仅是展厅

在图宾根的800平米WALTER展厅，所有客户能轻松了解该产品系列中最重要的机床。应用技术项目经理 Jochen Reiff 介绍道：“展厅中的所有数控磨床和数控电解机床均配备不同类型的砂轮和电极轮以及不同的装载系统。同时，我们也在这里展示了整个光学数控测量机系列产品。它们均通过 UNITED GRINDING Digital Solution™ 连接，因此可以在展厅中实时查看每台机器的运行状态。”

大多数参观者都是希望获得有关机床产品系列的基本信息或已对特定机床产生兴趣的客户。许多客户还测试了指定刀具的生产，以此评估机床和软件性能。

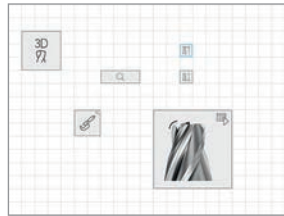
展厅设有可灵活分隔的会议室，因此也是进行培训的理想场所。Reiff表示：“举例来说，我们可以直接为客户提供机床培训，并通过 HELITRONIC TOOL STUDIO 软件进行指导，该软件可用于每台磨削或电解机床。”

展厅内还为员工开设了许多培训课程。为确保所有员工始终掌握最新的知识，产品经理和应用技术人员为在全球各地工作的销售代表提供培训课程。集团还在图宾根为所有全球客户关怀员工提供培训。

美国迈阿密

更多培训空间

为客户创造附加值：为了实现这一目标，美国分公司的解决方案中心正在进行现代化改造。为了进一步满足客户要求，解决方案中心对2018年在迈阿密建造的新设施进行了进一步优化。除了磨削演示之外，未来还将在这里进行内部和外部活动及客户培训。



德国图根

新测量时代

为了实现对旋转对称刀具的高精度测量，WALTER开发了软件。WALTER 测量中心将大量应用与非常简单的操作相结合。操作人员界面可根据客户需求独立配置。因此，每位用户都可以专注于自己的特定任务。可以通过 CNC-06 控制单元和 Windows 7 升级 HELICHECK PRECISION、PRO 和 PLUS 系列以及更早型号的测量机。



德国图根

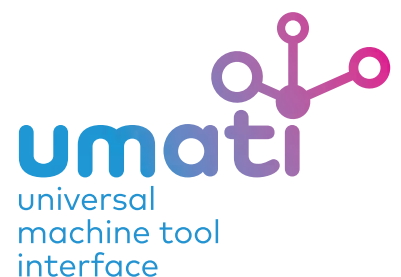
为孩子提供技术体验

在计算机上设计一个工具，然后使用WALTER机床进行制造、测量和激光雕刻。这是赫克托儿童学校七个孩子的闪光一刻。他们在为期五天的活动中参观了图宾根工厂并学到很多关于数控磨床、精密度以及刀具的知识。自2012年以来，赫克托学校一直为具有天赋的孩子们提供机会，让他们在小学时期就可以扩大自己的专业知识并培养他们的个人兴趣。这是为了鼓励他们通过探索进行学习。

瑞士伯尔尼

通用机器语言

相连的机床越多，对通用机器语言的需求就越迫切。除了其他知名制造商之外，UNITED GRINDING Group 还是德国机械制造商协会 (VDW) 的项目合作伙伴，参与了该标准的制定。umati接口(“万能磨床刀具接口”)基于 OPC UA 数据交换标准。集团客户还可以将第三方机器与 UNITED GRINDING Digital Solution™ 产品连接。



德国 威

专注于数字化解决方案

在对久负盛名的 PLANOMAT 系列进行了系统性的进一步开发之后，集团在汉诺威 EMO 展上推出了全新的 BLOHM PLANOMAT XT。来自 150 个国家/地区的约 117000 名生产专家齐聚这一世界领先的金属加工展会。UNITED GRINDING Group 在汉诺威引入了创新的展台概念，各个品牌分组布置在 UNITED GRINDING Digital Solution™ 产品的中央展台周围。PLANOMAT XT 在展会上首次亮相。该机床具有更大的行程、更出色的机床刚性和更高的轴速。此款新型 BLOHM 产品将于 2020 年底上市。



BLOHM PLANOMAT XT
在 EMO 上首次亮相



瑞士 恩

当前趋势

在 UNITED GRINDING GROUP 于瑞士图恩举办的“磨削研讨会”上，1500 多名来自全球各地的参观者体验了全新的精密加工技术和制造业的当前趋势。如要进一步了解此次活动，请访问：
www.grinding.ch/grindingsymposium2019



摄影：Thomas Pfrunder

瑞士伯尔尼

培养年轻人才

瑞士学徒和培训生参加国家和国际技能锦标赛已有近 70 年的历史。UNITED GRINDING Group 各个公司的年轻员工已经在很多场合给评委留下深刻印象，最近的一位是 STUDER 富有才华的自动化工程师 Josia Langhart (图)，他在 2019 年夏季的俄罗斯喀山世界技能大赛上获得了铜牌。为了进一步推动这一瑞士职业培训旗舰计划，UNITED GRINDING Group 将以银牌合作伙伴的身份支持下一届全国技能锦标赛——在伯尔尼举行的 SwissSkills 2020。

中国上海

WALTER 获奖情况

凭借在金属加工行业的创新成果，WALTER HELITRONIC G 200 不久前荣获格技术创新奖。该奖项于 2006 年设立，现已成为中国最具影响力的行业奖项之一。WALTER HELITRONIC G 200 是一款能够高效利用资源的创新刀具磨床。这是首款由中国和德国团队合作研发推出的 WALTER 工具磨床。

一路 到

无论是航天技术还是微电子学：
磨床在许多未来技术中
都起到至关重要的作用。
即使在第一台磨床问世 174 年后，
作为一项高端制造工艺，
磨削技术的重要性仍丝毫未减

撰稿：Heinz-Jürgen Kähler 摄影：Andreas Scheunert

MERLE

BLOHM

JUNG

STUDER

SCHAUDT

MIKROSA

WALTER

EWAG

火星

“这项工艺的特点是去除率非常高、节拍时间短且对刀具的磨损特别小。其他技术都无法做到这些。”

Harri Rein,
刀具磨床首席技术官

火星的红沙上有一个不起眼的灰色盒子。烟雾从卫星系统中升起。Alexander Gerst 在宇宙飞船上控制着 Rollin' Justin 机器人。机器人打开火星表面的这个盒子。它在确认冒烟的模块后，更换了一个新模块。宇航员用平板电脑设定机器人必须执行的工作步骤。完成！与红色星球的通讯恢复了。

事实上，这只是一次模拟。该机器人已部署在德国奥博珀法芬霍芬的航天中心，Alexander Gerst 在国际空间站 (ISS) 进行控制。智能机器人实际上被认为是发现和探索遥远行星的一个关键因素。而且，很有可能通过 Rollin' Justin 或他的同事在火星上使用 UNITED GRINDING Group 的一项磨削技术。

机器人关节中使用了所谓的机器人减速齿轮。这些减速齿轮降低了驱动关节的电机速度。没有它们，机器人将无法执行精密的动作。

苏黎世联邦理工学院机床和生产研究所的 Konrad Wegener 博士教授表示：“如果综合考虑成本效益、效率和加工质量，磨削优于所有其他制造工艺。”机器人减速齿轮就是一个令人印象深刻的例子：

将直径公差为 $\pm 3 \mu\text{m}$ 的半圆形槽磨成关节。生产过程为 7 天 24 小时无人操作状态。产品经理 Viktor Ruh 估计：“每年需要使用 M \times GERLE 机床磨削约 250 万个此类齿轮。”

三项标准

磨削是一项历史悠久的加工工艺。早在古希腊，人们就已经用水或油来冷却磨削石。第一台内外圆磨床于 1845 年上市。在此后的 174 年里，这一制造工艺从未失去存在的意义。

Harri Rein 总结说：“这项工艺的特点是去除率高、节拍时间短且对刀具的磨损最小。其他技术都无法做到这些。” Rein 是 Tool Technology Group 的首席技术官。Daniel Huber 负责内外圆磨削，Daniel Mavro 负责平面成型磨削。他们与集团首席技术官 Christoph Plüss 组成了首席技术官委员会，为 8 个公司品牌的技术开发制定指导方针。

磨削工艺不仅用于机器人，也用于微型电子技术。另外还可以磨削用作电子部件基板的半导体薄片。

在创新技术中，新材料的使用往往只能通过相关的加工工艺来实现。例如，航空喷气发动机中的陶瓷复合材料可以通过磨削工艺获得理想的加工效果。Huber 解释说：“用于汽车或飞机行业的碳纤维增强塑料轻量化部件采用 PCD 刀具加工，而 PCD 刀具是磨削加工出来的。”

应用优势

磨削因其出色的加工质量在工业应用中具有诸多优势。Mavro 表示：“汽车零部件的表面质量越好，摩擦就越小，因此发动机的效率就越高。在航空业，通过减少冷却气流损失等方式缩小公差，从而提高喷气发动机的效率。”

集团各品牌为汽车等领域提供了大量创新应用，如 SCHAUDT ShaftGrind S 加工平衡轴。这些轴通过产生反向频率来保证内燃机的平稳运行。它们既不是直线形，也不是圆柱形，因此对机械加工来说是一个很大的挑战。或者在 M \times GERLE MFP 上加工齿形转向齿条，单次装夹最多可磨削 8 个轮廓深度最大为 11 毫米、宽度最大为 300 毫米的工件，这对主轴功率和整个机器的稳定性提出了严峻挑战。



“数字化将在未来实现
对复杂工艺的
精确建模。”

Daniel Mavro,
平面成型磨首席技术官



摄影: Thomas Eugster

向 KONRAD WEGENER 博士教授提出的三个问题

瑞士苏黎世联邦理工学院 (ETHZ)

“机器可以自主决定越来越多的事情”

从可持续发展的角度来看，您认为磨削工艺有多重要？

举例来说，在使用规定切削刃切削时产生的高钨消耗量体现了磨削技术的优势。从可持续角度来看，现在通常只考虑能耗。而磨削由于使用了大量冷却剂并不具有优势。但问题不在于可以从可再生能源中获得的能量，而在于有限的物质资源。

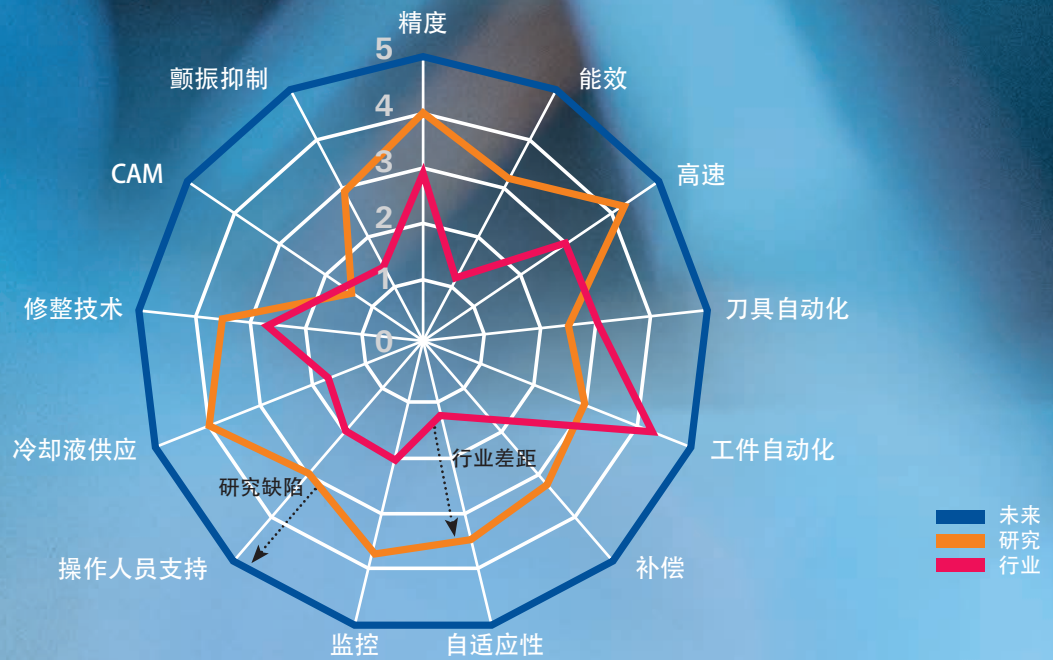
现代磨床的精度达到 μm 级。

您认为这一精度可以进一步提高吗？

μm 级精度只是一个模糊的陈述。1 μm 工作空间精度意味着单个轴的定位精度为 0.1 μm ，因此测量系统的插补精度为 0.01 μm 。总体来说，精度还可以再提高。人们常常要求超高的精度，但随着精度提高，市场会变得越来越小，因为超高精度机床的价格也相应较高。

数字化将如何改变磨削？

无论你把它称作数字化还是工业 4.0，一切将从根本上发生改变。我并不热衷于数字化这个词，因为这是我们已经做了 70 年的事情，除非你不认为数控是一种数字技术。计算能力将变得越来越强大，我们必须习惯于机器自己决定要做什么。机器将在没有人类参与的情况下自己执行极其复杂的过程，并通过互联网上学习所缺少的技能。基于模型的机器学习能够提高自身的能力。接下来，我们可能需要讨论被市场认可的旧机床是否比新机床更好。



磨削参数
在卢加诺召开的 2017 年 CIRP 大会上，由磨削专家进行了评估

测量和磨削

实际的磨削工艺可以与测量或修整等相邻工艺连接。首席技术官 Rein 表示：“磨床可以与测量机结合形成一个单元，该单元通过机器人作为接口加载。”其结果是无人或甚至“熄灯”生产，这使得大批量生产成为可能。待生产刀具的参数可以存储在 WALTER 的内部测量系统 (IMS) 中。出现偏差时，如果超出公差范围，该系统会对加工工艺进行调整或停止生产。Huber 解释说：“即使是小批量或单个工件，过程测量对于立即达到规定精度也十分重要。”

通过修整来补偿砂轮的磨损，这可以保证在整个生产周期中实现完全相同的工件公差和一致的质量。Wegener 解释说：“一些应用领域越来越多地使用陶瓷等坚硬材料。这些材料需要超级磨料，而超级磨料又需要使用高强度的金属结合剂砂轮等。”

而 WireDress 技术是金属结合剂砂轮的首选修整工具。砂轮根据金属电蚀原理进行无接触修整。这带来更大比例的磨粒空间和更好的切削能力。Wegener 表示：

“就生产率和质量而言，陶瓷、硬质合金或 PCD 等材料只能通过磨削进行精密加工。”

Daniel Huber,
内外圆磨削首席技术官

“我相信 WireDress 将帮助金属结合剂砂轮取得突破。”他的研究所与 STUDER 共同开发了这项技术。

人员因素

另一个决定磨削工艺结果的重要因素是员工。首席技术官 Rein 强调：“他们的经验至关重要。”因此，UNITED GRINDING Group 的所有公司投入大量资源对员工进行培训和继续教育(另请参见第 36 页开始的内容)。在进一步数字化的过程中，人类的实践知识仍十分重要。

Huber 表示：“首先，必须将目前的磨床技术整合到辅助系统和数据库中。其次，操作人员在未来不得不完成更苛刻的任务。”原因在于：“由于加工单元变得复杂，操作人员需要掌握的技能也将提高到更高的水准。”Mavro 补充说。

因此，UNITED GRINDING Group 决心实现两个目标：不断改进技术以及提升员工能力。两者最终将能提高磨削效果。

本节照片拍摄于莱比锡 SCHAUDT MIKROSA，展示了 ShaftGrind S 加工平衡轴。

定制刀具以
满足客户需求：
Claus Dold 博士 (I.)，
EWAG 的工艺创新主管



玻璃轮廓

新的 5G 智能手机越来越多地使用玻璃和陶瓷材料。这些材料的加工对刀具提出了很高的要求。而 EWAG 使用激光技术生产的刀具能够符合这些要求

撰稿：Heinz-Jürgen Kähler

这是一场真正的角逐：哪家制造商将在市场上推出新一代智能手机？该手机具有哪些功能？更快的处理器、更好或更多的摄像头、更大的屏幕、指纹传感器、面部识别、圆角金属外壳、弧边屏幕。三星、华为和苹果占据了全球一半的市场份额，而且它们一直在试图超越对方。2019年春天，韩国制造商三星公司在这场竞争中获得成功，推出了全球首款配备 5G 移动芯片的智能手机。

这几代手机结合了 UNITED GRINDING Group 刀具加工公司 WALTER 和 EWAG 的实践经验和加工能力。传统手机的外壳使用塑料或金属压铸工艺制造。压铸模具通常使

用刀具制造，而刀具则是用 WALTER 机床制造的。在国际上，计算机、通信和消费类电子产品缩写为“3C”工具。

PCD 轮廓切割刀具

自 iPhone 6 和三星 Galaxy S5 智能手机问世以来，用激光技术制造的刀具越来越受到制造商的关注。例如，苹果 iPhone 6 铝制外壳上的倒角就是用 PCD 轮廓切割刀具加工而成。而 iPhone X 的外壳框架中加入了不锈钢。由于与含铁材料具有化学亲和性，因此无法使用金刚石涂层刀具（例如 PCD）进行加工，而需要使用 CBN 刀具。这些刀具也是由例如 EWAG LASER LINE

ULTRA 或 LASER LINE PRECISION 这些机床加工的。

随着设计和技术的要求变化，玻璃和陶瓷等材料的使用日益增加，尤其是 5G 智能手机的出现。这些材料具有诸多优点。其中之一与智能手机的信号接收质量有关：德国电信终端设备专家 Andreas Buxmann 解释说：“原则上，金属外壳会屏蔽无线通信中的波传输”。因此，在使用金属外壳的设备上，这些材料被用于天线。

“但为了保证信号接收质量，必须将它与其他金属部件隔离开。可以使用塑料棒达到这一效果。”

直接安装在面板上

在配备玻璃或陶瓷外壳的移动设备上不需要进行这一隔离。BuXmann 表示：

“我可以将天线直接装在面板上，这样可以提高结构的自由度。”这种自由的结构在 5G 应用中非常受欢迎，因为这些应用通常需要在 5G 智能手机中安装更多内部天线。欧洲 5G 网络使用的频率是 3.5 Ghz (4G: 2.6Ghz)，而美国和日本则使用 28Ghz 的毫米波通信。

为了接收这些频率，智能手机上集成了三根天线，甚至在使用毫米波通信的情况下安装多达四根天线。毫米波特别敏感，因此需要与天线进行直接“视线”接触。这里的主要难点不是从安装空间的角度将天线集成到设备中，而是如何让天线在安装后不被用户的身体所阻挡。

此外，用玻璃或陶瓷制造的手机外壳质量和耐用性比塑料更高，并允许更大的设计自由。因此，像三星 Galaxy S10 这样的手机无需金属背板就可以通过感应为设备进行无线充电。EWAG 的工艺创新主

4

智能手机需要多达 4 根天线

才能实现理想的毫米波接收质量

“可以使用这些刀具生产非常小的内部半径、车削零件、台阶和其他几何形状。”

Gregory Eberle 博士，EWAG 激光技术工艺专家

用于加工直径为
1.8 至 8 毫米
的手机外壳的刀具



管 Claus Dold 博士解释说：“玻璃或陶瓷等材料的脆性、硬度和低导热性对于用于加工它们的刀具提出了非常特殊的要求。”

极其特殊的几何形状

Dold 解释说：“越来越多的客户要求使用几何形状极特殊的 3C 刀具，比如用于加工玻璃外壳等。为了满足客户对定制刀具的特殊要求，我们为我们的激光机开发了加工和编程步骤，使我们能够制造这些刀具。”

EWAG 的激光技术工艺专家 Gregory Eberle 博士表示：“可以使用这些刀具生产非常小的内部半径、车削零件、台阶和其他几何形状。”在传统的加工中，具有这些几何形状的刀具必须由多个部分组装而成。而使用 EWAG LASER LINE ULTRA 等机床可以全自动生产此类刀具，并且只需要一个工作步骤。

更强大的网络

1991
2G



SMS

0.1 MB/s

1998
3G



SMS 互联网

0.1 - 8 MB/s

2008
4G



SMS 互联网 视频

15 MB/s

2020
5G



SMS 互联网 高清, ultra 3D 物联网

1 - 10 GB/s

“女性常常有不同的想法”

虽然机床行业仍是男性领域，但越来越多的女性正在从事技术方面的职业。接下来我们将介绍 UNITED GRINDING Group 的几位员工

加强客户关系

JUSTINE HOFMANN

职位：
服务工程师，
Fritz Studer AG，瑞士施特菲斯堡

联系方式：justine.hofmann@studer.com

客户的第一反应常常令 Justine Hofmann 感到好笑，因为大多数客户都对女性服务工程师不抱有期望。但所有客户的反馈都是积极的，Justine Hofmann 很快以自己的能力和直率的态度折服了客户。

这位称职的设备操作员在 2018 年底完成了服务工程师的基础培训，之后主要负责德国东北部公司各类 STUDER 机床的维护和修理。她表示：“这份工作最棒的地方在于每天都会学到新的东西，并与客户建立重要的关系。” Justine Hofmann 的目标很明确：“如果机器运行良好，并且客户在一天工作结束时感到满意，那么我就会感到很高兴。”



灵活的思维和问题的解决

LARA SCHNEIDER

职位：
设计工程师，
Ewag AG，瑞士埃齐肯

联系方式：lara.schneider@ewag.com

在学校的時候，Lara Schneider 甚至不知道有设计工程师这个工作。而现在，这已成为她梦想中的工作。她表示：“我最喜欢的部分是最终可以看到并触摸我所创造的东西。”设计工程师负责起草产品和组件的设计。这需要逻辑思维、整体思维以及良好的空间意识。Lara Schneider 表示：“寻找问题的解决方法始终是一个问题。为此，你必须能够灵活地思考，保持开放的思维，因为总有几种方法可以实现你的目标。”

这个职业被男性主导的事实并没有困扰她。“男性的交流方式比女性更直接。我喜欢这一点。我们女性的思维方式与男性很不一样，并且常常会产生不同的想法。因此，一个团队中的男性和女性可以相互取长补短。”



摄影：Benedikt Schnermann

通过国际化变得更好



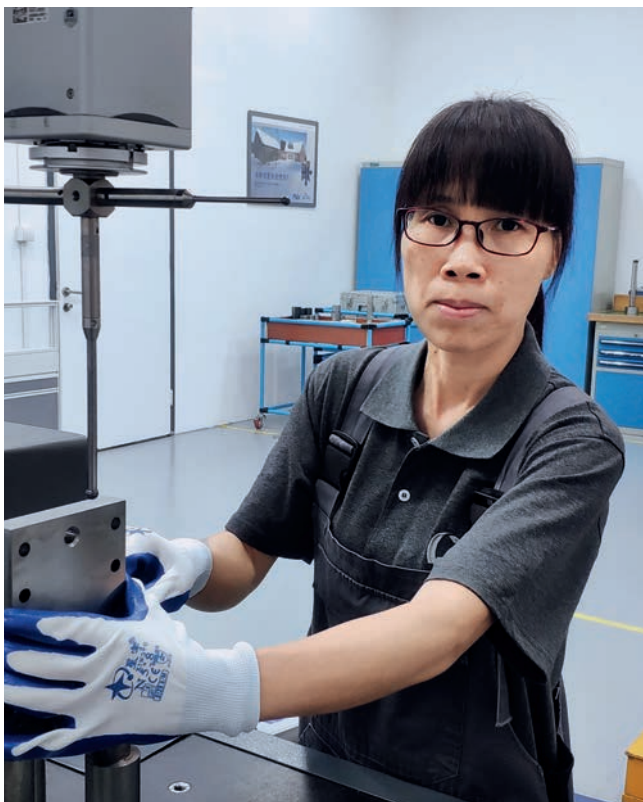
JUDY XI

职位：
精密测量主管，
中国上海，磨致机械(上海)有限公司

联系方式: judy.xi@grinding.cn

奚桂芳兴地：“我是一流的精密机器制造商，拥有全球性的产品以及国际专家和技术人员”。她在磨致机械(上海)有限公司工作了十二年，职责包括设计客户工件的测量方法和必要的测量工具，以及对测量过程进行编程。

奚桂芳表示：“我习惯非常细致地工作，喜欢测量工作以及人机之间的互动。我在工作中所面临的挑战在于需要在测量程序中适应客户不断变化的零件和要求。”她的同事都非常有经验，鼓励她不断提高自己的技术水平。“我们不断互相学习，相互鼓励。”



注重每个细节



CHANDELLE YOUNG

职位：
销售支持工程师，
UNITED GRINDING Group 北美公司，美国迈阿密堡

联系方式: chanelle.young@grinding.com

CHANDELLE YOUNG 表示：“我每天都能学到新的东西。可以学习的东西太多了。”这也是她热爱这份工作的原因之一。一年半前，她进入 UNITED GRINDING Group 北美公司担任销售支持工程师，此后一直在大修团队工作，这是一个根据最新开发成果来更新机床和组件的团队。

她与大修负责人和区域销售经理一起准备机床销售前的项目，帮助准备用于特定机床销售的零件清单，根据机床计划计算物料规划和交付日期，并协调向客户的交付。Young表示：“在整个过程中，我密切关注每一个细节，以确保完成所有任务，并且将机床按时、完好如新地交付给客户。”

在桌上足球中传球：
Martin Hoffmann、Ralph Bruder 教授
和 Heinz Poklekowski (从左至右)
在斯图加特接受采访





新工作并非 只是一张 足球桌 那样简单

员工的新需求
如何影响机床制造商？
这些公司为争取
潜力可期的员工
做了些什么？访谈实录

撰稿：Michael Hopp
摄影：Dominik Obertreis

Poklekowski 先生，您是否正在积极寻找员工？公司是否缺少员工，如果有，那么缺少的是哪些领域的员工？

Heinz Poklekowski: 我们的离职率略低于5%，学徒为6%。磨削工人、工艺工程师、应用工程师，你在招聘市场上找不到这些员工。我们必须自己培养这些员工。因此，我们所面临的主要挑战是寻找可以为公司长期工作的学徒。但恰恰在软件开发、电气技术、工程专业以及采购和供应链部门，申请人的质量和数量都有所下降。就业市场已经发生了变化，作为一家公司，我们现在不能再指望大量的求职申请了。但我们仍然能够顺利地实施我们的增长计划。

“在跨学科团队中的 工作能力是 最受重视的 技能之一。”

Martin Hoffmann,
Hays AG 机械工程高级部门主管

自动化、数字化和国际化等需求对您所寻找的申请人资质有什么影响？

Martin Hoffmann: 一般来说，机械制造领域的优秀服务工程师尤其难找。原因是：虽然人们比以前更喜欢旅行，但他们非常不愿意在工作上这么做，因为这打破了他们工作与生活的平衡。

Poklekowski: 这些年，我们发现员工不太愿意出差。我们正尝试采取适当的措施，比如在我们一家公司的客户关怀部门实行轮岗制度。服务工程师会就出差时间和本地工作时间与主管达成协议。我们需要满足员工不断变化的需求。

在机床领域，我们也经常谈论实践知识和传统知识，这些知识被代代相传。

新工作方式的接受程度有多高？

Ralph Bruder: 毫无疑问，很多人认为这个行业与“新工作”无关。而更多地是与知识性工作、更小的团队或代理商相关。但在大型制造公司，情况完全不同。关于新工作方式的讨论部分涉及工作场所和工作时间的灵活性，而这一点与服务人员密切相关。第二个方面是时尚的新工作场所、灵活的空间概念、一张足球桌……如今的制造公司

仍然不会经常看到这些元素，但在这里情况也已经改变。第三个方面是自我实现和参与的需求。这正是传统产业一直以来所做的。对我来说，第四个方面涉及到“意义是什么”。你在机床行业很容易看到这四个方面。员工有很强的使命感，对公司有强烈的责任感，对自己的工作感到自豪。因此，UNITED GRINDING Group 已经拥有了年轻公司所追求的一切。



RALPH BRUDER 博士，教授
达姆施塔特理工大学人体工程学研究所所长。Bruder曾学习电气工程，获得人体工程学人工智能应用博士学位。

MARTIN HOFFMANN
曾学习社会学、政治学和媒体学，现担任斯图加特 Hays Recruitment Agency 机械工程高级团队经理。公司总部位于伦敦，在全球拥有10,000名员工，尤其擅长工程师的配置。

HEINZ POKLEKOWSKI
UNITEDGRINDING Group的首席财务官。Poklekowski学习商业管理，1992年加入JUNG。2004至2014年担任工具磨技术团队首席执行官。



“我们拥有根植于欧洲的培训体系，并将其引入到中国和美国。”

Heinz Poklekowski,
UNITED GRINDING Group 首席财务官



年轻一代真的会在第一次面试时向公司提出这些新的工作要求吗？

Poklekowski: 我们无法避免社会价值观的改变。我们看到申请者和员工对工作环境越来越关注。我们接受这一挑战，并提供令人兴奋的跨学科项目。兼职工作、家庭办公……这些工作方式我们公司都有。除此之外，我们还有高标准的办公设施和设备。

Hoffmann: 来过 UNITED GRINDING 的人都会知道这些。但是如何让别人找到你——这是我们在机械制造业面对客户时所面临的挑战。因为这些品质不是一眼就能看出来的，与公司也好像无关。仅仅有一个好的网站或一本好的杂志是不够的，年轻人希望直接得到关注。我们在招聘时也要考虑到这一点。

诚实和可靠有多重要？

Hoffmann: 当承诺灵活性时，你必须绝

对诚实，不能有任何虚假声明。完全的灵活性在许多行业根本不存在。UNITED GRINDING 提供的是高度的稳定性。这可能会以牺牲完全的灵活性为代价。但我相信这是可以调和的，因为年轻一代也希望有一定的稳定性。如果你可以调整好比例，那么就能为这些人提供感兴趣的工作。

UNITED GRINDING Group 如何向申请者介绍自己：是一家中型公司还是大公司？毕竟这两种特性你们都有

Poklekowski: 我们实际上采取的是多品牌战略。我们在中国和美国使用我们的企业品牌 UNITED GRINDING Group，在这两个国家，员工很看重在大公司工作。即使我们与亚琛工业大学或苏黎世联邦理工大学合作，我们也将以经验丰富的 UNITED GRINDING Group 品牌呈现自己。如果我们要为本地就业市场培养学徒，我们会按

地区招聘，并将本地公司的品牌放在首位。我们有一个区域基础，人们了解我们，我们是一家大型雇主。

Hoffmann: 地域性是一个重要的主题，尤其对我们的招聘来说。例如，我们在施瓦本的招聘市场与汉堡完全不同。我们发现向汉堡的客户派遣工程师相对容易，因为相比之下，这里寻找工程师的公司比斯图加特要少。

Poklekowski: 我们的企业愿景与我们当地的雇主品牌相吻合。我们是一个由创新的中型企业组成的国际集团。我们的雇主品牌必须考虑这两个方面。作为一家喜欢迎接挑战的国际化集团，我们尚未得到我们业务范围之外经验丰富的专业人士和人才的充分认可。

对于一个大公司的软件开发人员来说，他们有什么理由跳槽到 UNITED GRINDING？

Poklekowski: 在中型机械制造公司，决策



“磨削工人、工艺工程师，你在招聘市场上找不到这些员工。我们必须自己培养这些员工。”

Heinz Poklekowski,
UNITED GRINDING Group 首席财务官

过程短而迅速，员工的开发成果直接应用于产品，并可在整个产品生命周期进行监控。一旦员工体验了我们的工作环境，并意识到他们可以在多大程度上帮助塑造整个流程，他们就会真正重视这些机会。而且还经常有机会参与国际项目及其在全公司范围内的实施。

Bruder: 尝试新事物和探索世界的机会：这是大公司能够为毕业生提供的。良好的职业前景、充满活力的工作环境以及稳定的氛围。另一方面，中型公司被认为是乏味的，没有什么变化，也没有什么国际定位。

Hoffmann: 但如果你想做“低调的英雄”，则往往会在那里发现更大的活力...

Poklekowski: ...以及更高层面的国际化。他们可以和我们更快地发展。

关于国际化的话题，当您在美国和中国招聘工人时，高水平的欧洲培训有多重要？

Poklekowski: 我们有很大的优势。我们拥有根植于欧洲的培训体系，并可以引入到中国和美国。为此，我们使用自己的服务学院，来自所有国家/地区的员工在那里接受培训。在捷克，我们开发了内部培训项目。虽然这不是双轨制系统，但也提供了出色的实践培训。

Hoffmann: 那么从另一个方向——跨文化学习来说呢？我们能复制欧洲的一些东西吗？

Poklekowski: 例如，我们的一个国际团队为亚洲市场开发了一款机床。亚洲员工和欧洲员工在这个项目中相互补充知识。

Bruder: 我们需要为这种培训模式提供具有好奇精神的年轻人。我们不把它作为课程的一部分，但我们告诉所有学生，他们每个人都应该至少在国外呆一年。并且要假设自己一直在跨文化团队中工作。这是我们的惯例。



“机械制造部门的员工对公司有强烈的责任感，并为自己的工作感到自豪。”

Martin Hoffmann,
Hays AG 机械工程高级部门主管



“我们告诉所有学生， 要假设自己一直在 跨文化团队工作。”

Ralph Bruder 博士教授，
达姆施塔特工业大学

除了硬技能之外，软技能对今天的机械制造业有多重要？这对年轻人才意味着什么？

Hoffmann: 我们的年度人力资源报告对各个行业的 600 名高层管理人员进行了调查。报告一次又一次地表明我们既需要硬技能，也需要软技能。重要的是要有能力学习并愿意改变的人。

Poklekowski: 在我们的行业中，你必须将实用知识与数字化需求结合起来。只有在经验丰富的专家与年轻专家共同参与项目中才有可能兼顾这两点。因此，软技能在今天显得尤为重要。只有当我有能力在团队中工作时，才能在项目中运用我的知识。只有愿意质疑方法并承认错误，才能学到东西。对于机床行业的数字化以及相关的工作内容，这意味着：我们不需要数字化专家，而是需要丰富团队的特定知识和技能。

Hoffmann: 我们的研究也得到了相同的结果。除了学习能力和愿意改变之外，在跨学科团队中的工作能力也是最受重视的技能之一。

Bruder: 没错，在德国，整个学习过程并没有那么简单。我们有一个传统的说法：盖个章就是认证工程师了。为了打破这一观念，在德国，我们会说学习还没有结束，而这带来了不确定性。你必须在公司的“工作中”持续地做到这一点。

今天，年轻人习惯了对着设备说话，并得到有意义的答案。随着机器智能程度的日益提高，这些数字原住民是否具有不可超越的优势？

Poklekowski: 资深员工的专业经验与年轻员工的数字化能力相结合，能够带来更

高的附加值。作为雇主，我们必须提供一个平台，让专业经验和数字原住民的专有知识得到同等重视，并对工作结果产生积极影响。

Hoffmann: 我也不认为这些年轻人一开始就有更好的机会或者会取代其他人。尤其是如果我们需要更多的软技能，包括领导技能、学科之间的协调、维持团队稳定、提供方向指导等，那就更需要我们这一代人。我出生于 1980 年。我在招聘新员工时，注意到他们经常问我下一步该做什么。这时我觉得我就是 Alexa 或 Siri (笑)。

Bruder: 尤其是在操作机器时，我们需要自信、不全盘接受机器指令的人。我经常看到人们倾向于认为数字环境是理所当然的。这就需要揉合团队的经验来塑造它。





一日之旅... ALEXANDER HEITER

他是 STUDER 的机械生产部门主管：
Alexander Heiter 负责生产、管理和沟通，
确保团队具有共同的管理理念。
我们陪伴他度过一天的工作

撰稿：Sabrina Waffenschmidt
摄影：Meinrad Schade

07:00

到达公司并举行第一次会议
Alexander Heiter 到达图恩的办公室
并安排当天的工作。
他需要与部门经理以及
生产控制、采购和仓库代表
进行第一次会议。

固定的精神和不断的沟通：Alexander Heiter 与六名部门经理一起管理着 Fritz Studer AG 的整个机械生产，并处理大部分行政工作。他负责生产周期和过程的计划、组织、监控及优化。还要保证产品生产的高质量，并特别关注操作安全和高效的人员配置。他的职责还包括所有人事问题，如休假、病假和深造等。这些问题涉及到生产部门的近90名员工。Heiter解释说：“我要设法为部门经理铺平道路，让他们可以轻松、高效地管理部门。”

为此，他经常与团队和其他部门进行沟通。“我喜欢指导协调、传递信息以及与他人沟通，这可以帮助我在自己和相关的部门中建立共识。”

联系方式：
alexander.heiter@studer.com

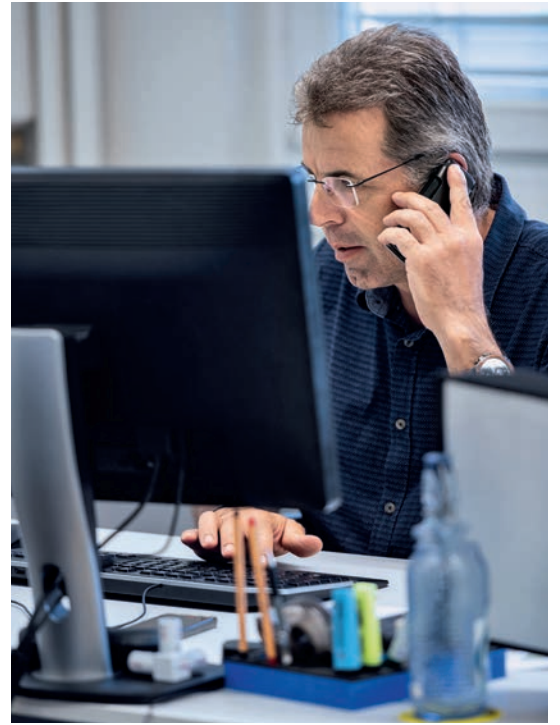
10:00

☑️目工作

除了行政工作外，

Heiter 还负责领导多个项目并管理整个 UNITED GRINDING Group 新生产数据记录系统的引进。

“我努力为部门经理扫除障碍，让他们可以更有效地管理部门。”



13:30

部门☑️理会☑️

我们目前的进度以及我们的目标是什么？

部门经理定期召开会议，讨论年度目标的实现情况以及生产中的必要措施。



14:30

立方体加工的☑️代化

Alexander Heiter 和他的团队一起致力于立方体加工的现代化。

项目已进入最后阶段，机床准备就绪。

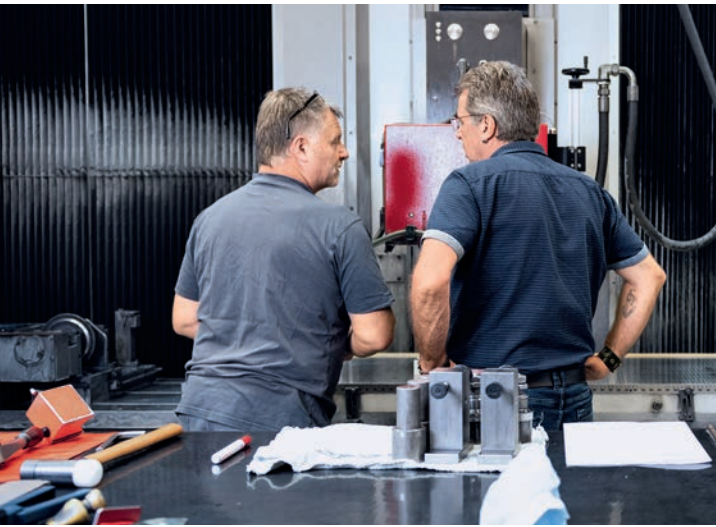
15:00

精密平面磨削☒☒
换刀优化、磨削余量调整和
加工策略定义：Heiter 检查新组件的
生产过程，以提高效率潜力。



16:30

☒量提高
为了不断提高质量和生产率，
Heiter 定期听取员工的反馈。



17:30

☒☒
在完成工作之前，Heiter 会总结当天的
工作并整理第二天要做的工作。



17:00

分析
Heiter 与同事
一起检查机器
零件的尺寸
并优化程序。

“我认为在机械生产中
建立共同的管理理念
十分重要。”



工具&技术

UNITED GRINDING Group 新闻

目录

- 28 M&GERLE MFP 30
通过全新 5 轴磨削中心高效加工航空涡轮叶片
- 30 客户案例研究：LA RAPIDA
瑞士公司使用 M&GERLE 技术生产燃气涡轮机部件
- 31 SCHAUDT SHAFTGRIND
这些内外圆磨床为电机转子轴磨削提供创新的解决方案
- 32 WALTER 二合一机床
磨削和电解相结合的复杂刀具的生产
- 32 STUDER 内圆磨床
饮料罐的高效生产
- 33 STUDER 万能内外圆磨床
刀架的精密生产

SCHAUDT ShaftGrind S
可使用切削液或
切削油作为冷却液

MÄGERLE MFP 30
在 2019 年 5 月的
磨削研讨会上亮相



高效磨削 复杂的 几何形状

借助全新紧凑型 5 轴
MÄGERLE 利用 MFP 30 磨削中心
开发出一种用于磨削航空涡轮叶轮、
叶片和隔热罩复杂几何形状的
解决方案

MFP 30 结构紧凑且节省空间，占地面积仅为 2900x2525 毫米。这一设计确保了优秀的使用便捷性，并且使得工作区域的上下料符合人体工学，无论是手动还是在顶部使用吊机。

模块化概念为用户提供了两个选择：具有旋转 A 轴和旋转 B 轴的 2 轴工作台，或增加了旋转 C 轴的 3 轴分度装置。3 轴工作台可在一次装夹中对压缩机叶片根部的径向切口进行加工，而不会产生轮廓误差。

尽管体型小巧，但 MFP 30 可配备很大的砂轮尺寸。这可确保切割宽度，从而可以在一次加工中完成多个轮廓。磨削支架由油膜上的静液压环绕导轨支撑。这种结构的主要好处是高阻尼和低共振，从而提高去除率并延长刀具寿命。

“由于宽砂轮可组合处理多个轮廓，因此大大缩短了生产时间。”

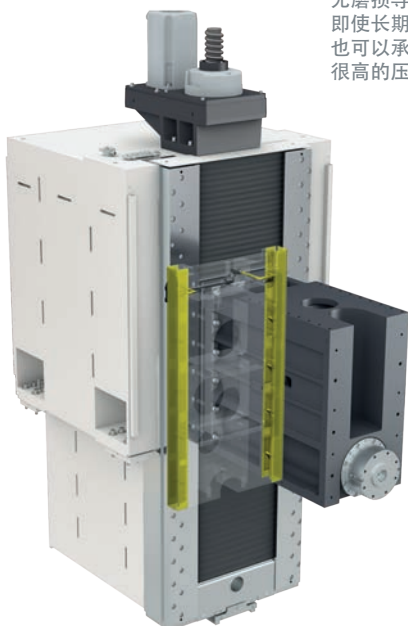
M GERLE AG Maschinenfabrik
销售工程师兼产品经理
Viktor Ruh

一体化高压砂轮清洁也有助于提高材料去除能力。伺服控制的台式修整装置在两侧具有支撑，可安装辊轮长度在 207 到 307 毫米 (直径 150 毫米) 之间的金刚石辊轮，并可加工各种不同的加工轮廓。这显著减少了换刀时间。

集成式自动换刀装置提高了灵活性。该装置可配备用于铣削和钻孔操作的各种砂轮和刀具，以及用于质量或工件位置检查的测量探头。可在不中断生产过程的情况下将刀具装入刀库。这就消除了不必要的停机时间，确保了高度灵活性。M GERLE 为用户提供 12 和 24 工位换刀装置。

高功率的主轴驱动可将不同磨削过程相结合，例如用金刚石进行缓进给磨削或用 CBN 进行磨削。此外，速度高达 12,000 转/分的高性能主轴提供理想的加工条件，

无磨损导轨概念
即使长期使用
也可以承受
很高的压力



数字控制冷却液供应和一体化高压砂轮清洗



磨削支架上用于铣刀和钻具的冷却液喷嘴

可在单次装夹中执行更高要求的磨削和铣削操作。即使在低主轴速度时也可提供最大功率和高扭矩。

高效的工艺开发

可使用切削液或切削油作为冷却液。借助两根轴数字控制冷却液供应。喷嘴内置于磨削支架内，以贯穿方式冷却主轴，用于钻铣刀具加工。为确保高效节能的冷却液供应，紧凑型冷却液清洁装置可借助变频泵控制。

西门子 NX 后处理器用于 CAM 工艺开发。生成的数控程序使用 M GERLE 的磨削循环。因此，可根据操作人员的指示在机器数控系统上轻松编辑程序。M GERLE 提供用于模拟和检查程序的 Vericut 组件。

联系方式：
viktor.ruh@maegerle.com

优势一览

- 小巧的设计降低了空间要求并优化了生产工艺
- 高度灵活性和高效加工
- 静压导轨系统实现了高精度和长使用寿命

选项

- 3 轴分度装置
- 换刀装置：12 或 24 工位
- 贯穿式主轴冷却，用于钻铣刀具加工
- 采用激光对刀具进行测量
- 测量探头
- 西门子 NX 后处理器

大尺寸砂轮

- 砂轮直径：最大 300 mm
- 砂轮宽度：最大 60 mm
- 径向使用：最大 80 mm
- 法兰型式：HSK-B80

涡轮部件的高效加工

瑞士公司 La Rapida SA 专业从事发电燃气涡轮机组件的制造并依赖于 M&G GERLE 技术



M&G GERLE MFP 51 的基本配置包括集成一体的龙门式刀具库

La Rapida SA 是第一家购买 MFP 51 的公司：执行董事 Nicola Pusterla 表示：“我们对这一决定感到非常满意，并且特别受益于大容量的刀库。我们借此能够加工重复批次的产品而无需长时间停机。”配备砂轮、金刚石辊和刀具的刀库被设计成一个龙门系统。66 个工位可以配备不同类型的刀具。

联系方式：
victor.ruh@maegerle.com

早在 2008 年，La Rapida 就已开始使用 M&G GERLE 的 5 轴磨削中心。最初使用两台 MFP 50、MFP 100，自 2018 年年中开始使用新的 MFP 51。通过将传统 3 轴磨床换为 M&G GERLE 磨削中心，La Rapida 优化了涡轮零件的整体加工，并显著提高了其生产能力。为了扩大客户群和产品范围，公司现在还生产用于航空业的叶轮、叶片和隔热罩。La Rapida 于 2019 年初获得了 EN 9100 认证。

所有四台 M&G GERLE 机床均经过特殊配置，因此可以加工各种类型的零件，无论是用于发电还是用于航空业。机床均配备换刀装置和 2 轴分度工作台并为涡轮机行业应用设置了磨削和修整节拍参数。由于机

床工作范围广，因此 La Rapida 将 MFP 100 主要用于加工大型零件，尤其是燃气涡轮机的叶轮和叶片。

可互换的零件

在 MFP 50 和 MFP 51 上，可互换需要磨削的零件，包括航空部件。甚至可以在两台机床之间互换砂轮法兰。MFP 51 在这方面领先于其姐妹机型：选项配置喷嘴更换器配备多达六个经过优化的冷却液喷嘴，可确保冷却液根据特定的加工过程以优化的方式进行冷却。这显著改善了针对不同轮廓的磨削条件。MFP 51 的同步工具和修整辊更换装置同样可以减少辅助时间。



瑞士基亚索的 La Rapida

摄影：Marco Cappelletti



根据Boston Consulting Group估计，到2030年，

全球每 两辆

汽车中将有一辆是电动汽车

一根转子轴的 磨削时间为 45 秒

“我们在磨削凸轮轴和齿轮轴方面的经验对加工电动转子轴很有帮助。”

Wadim Karassik, 工艺工程主管,
Schaudt Mikrosa GmbH

SCHAUDT 的 ShaftGrind 系列外圆磨床可提供先进的 电动发动机转子轴高精度磨削技术

欧洲道路上的电动汽车比例正在稳步增加。因此，对生产中所用磨削技术的要求正在发生变化，电动驱动装置转子轴的磨削变得至关重要。现在我们强烈建议相关制造商使用能够精确且经济有效地加工转子轴的柔性磨床。SCHAUDT 的 ShaftGrind 系列内外圆磨床提供了这一解决方案。

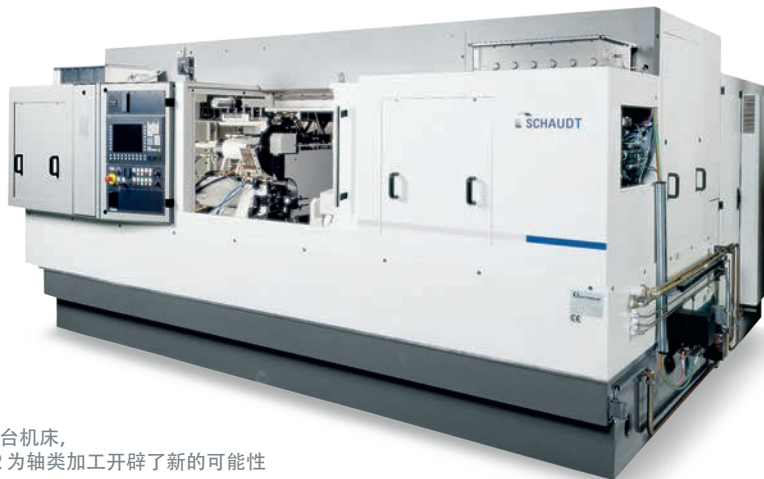
根据其设计，可使用与轴向花键精确啮合的外部卡盘或内部装夹心轴夹持转子轴。SCHAUDT 在装夹心轴方面也颇有经验。电动转子轴的制造商不但可以从久经考验的技术中获益，还可利用 SCHAUDT 在 ShaftGrind 上巧妙融合的这些技术。即便电动汽车市场的

未来发展与现在预期不同，他们也将能够灵活使用 ShaftGrind 随时磨削任何类型的轴。

联系方式：
wadim.karassik@schaudtmikrosa.com

只需一次切入

典型的转子轴长度在250到400毫米之间，叠层铁芯关节座的直径为40到70毫米。轴承座、密封座、关节座和台阶都需要磨削。机械加工通常从两边依次进行。而在 ShaftGrind S 上却不同。根据轴的几何形状，转子轴所有区域的磨削只需一次切入，使用最大宽度为500毫米、具有不同涂层的砂轮。转子轴的磨削时间仅为45秒。带两个或多个砂轮的 ShaftGrind L 即便加工非常复杂几何形状的轴，加工时间也不超过90秒。转子轴的精度要求与齿轮轴的精度要求一致：例如，3至5 μ m 的圆度和密封座无扭转。



作为一台双滑台机床，
ShaftGrind L2 为轴类加工开辟了新的可能性

电解还是磨削？两者皆可！



WALTER 电解机床：HELITRONIC VISION DIAMOND 400L、HELITRONIC POWER DIAMOND 400、HELITRONIC DIAMOND EVOLUTION (从左开始)

WALTER 的二合一机床可以经济高效地生产 PCD 刀具

市场对复杂的全刀头 PCD 刀具的需求正在稳步增长。没有这些刀具，航空业的 CFRP 加工就无法实现。但这些复杂刀具的高效生产是一大挑战。目前，WALTER 二合一机床所实现的组合加工是经济、高效制造此类刀具的唯一方法。

高效旋转电解

WALTER 目前拥有三款二合一机床，二合一的含义为将电解和磨削加工功能结合在同一台机床上。这些机床可以生产应用于

各个行业的 PCD 刀具，包括木工、汽车和航空业。它们还具有特殊的用途。

这些刀具既可以在机床（碳化钨刀具）上磨削，也可以单独进行电解（PCD 刀具）或在组合加工系统中生产，并且两个加工过程可在单次装夹中完成。决定性优势：不必重新装夹而浪费时间。

强大的磨削主轴保证了优秀的生产效率，而且在许多情况下，WALTER 使用的旋转电解工艺比传统的电火花线切割工艺更具成本效益。

进入 PCD 市场

加工过程效率并不是二合一机床的唯一优势。这些高度灵活的机床使客户可以无风险地进入 PCD 市场：如果业务发展不如预期，则可以轻松地在该机床上以 WALTER 品质磨削其他的产品。

联系方式：

christoph.ehrler@walter-machines.com

关键在于模板

STUDER S121、S131 和 S141 展现了它们在饮料罐模板制造方面的潜力



STUDER S131
可加工最大工件
长度为 300 毫米

最近，UNITED GRINDING GROUP 北美公司在 Cannex 金属包装展会上展示了这项技术：铝或马口铁饮料罐从带有活塞和多个拉环的金属盘上被拉出，并进行修整、清洗和进行内部涂层。

所用工具（活塞、拉环、冲头和成型刀具）的质量直接影响加工效率。磨削精度越高，产量就越高。STUDER S121、S131 和 S141 圆弧磨床在这方面展现了它们的能力：配备直接驱动装置的 B 轴（可回转 90°）与 StuderSIM 软件的组合可以实现连续的 B 轴和 X/Z 轴联动插补。从而得到理想的圆弧。

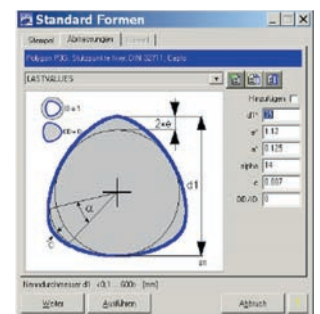
联系方式：

cesare.mastroianni@studer.com



优点一览

- 轴向和径向跳动精度 $< 1 \mu\text{m}$
- 在线测量设备精度 $< 0.5 \mu\text{m}$
- 特殊装夹系统能够稳定地固定工件
- 公差很小
- StuderFormHSM 编程软件
- 通过在线尺寸控制进行的自适应轮廓磨削
- 可以单独加配自动上下料系统



StuderFormHSM 编程软件
实现了刀柄的简单编程

用于现代机械加工的刀柄

STUDER 凭借其内外圆磨床，为三棱锥形内孔刀柄的高精度生产提供了经济高效的解决方案

作刀具与工作主轴之间的接口，刀柄必须能够实现快速换刀和更高的生产精度。过去，旋转对称 HSK 刀柄是通用的衡量标准，但随着市场趋于使用多种刀具，出现了新的刀柄几何形状：三棱锥形内孔刀柄，简称 PSC。

PSC 刀架可确保最高的重复精度，缩短机床换刀时间，并具有非常高的稳定性和精度。它具有扭矩大、刚性好、自定心、换刀快等特点。

效率与精度

作为刀具行业的资深合作伙伴，STUDER 了解 PSC 刀柄生产过程中的技术挑战。STUDER 高精度内外圆磨床 S41、S31、S22、S131 和 S141 的轴向和径向跳动精度达到 $1 \mu\text{m}$ 以内，测量设备的加工精度达到 $0.5 \mu\text{m}$ 以内，这为 PSC 的经济生产提供了理想的先决条件。

STUDER 还提供特殊的装夹系统。该系统能够稳定地固定工件，以确保所需的模块化、重复精度和同心度。同时，非常小的形状公差确保了更大的力传递接触面。StuderFormHSM 编程软件可以使用功能导向的几何校正功能对 PSC 刀柄进行简单编程。STUDER 内外圆磨床可进行自适应轮廓磨削并提供多边形在线尺寸控

制。即便是小批量生产，也能保证很高的工艺可靠性。可手动装夹的独立的自动化上下料系统意味着，无论单独的上下料设备还是高度灵活的龙门式上下料系统都可以生产批量灵活、种类丰富的产品。

联系方式：
stefan.schneider@studer.com



“作为刀具行业的
资深合作伙伴，
STUDER 了解
生产过程的要求。”

Stefan Schneider,
轴项目开发, Fritz Studer AG



NICO PESCHKE

现场服务工程师,
WALTER,
德国图宾根

Nico Peschke
特别重视集团的
全球化。

你无法在大学里学习磨削

磨削工艺的质量在很大程度上取决于员工的资质，而传授给年轻人经验和知识是这项工艺的基础。UNITED GRINDING Group 在全球拥有自己专门的培训和教育系统

撰稿：Sabrina Waffenschmidt

他是非常渴望学习，从小就对机器着迷。六年前，Nico Peschke 进入位于图宾根的 WALTER 接受机电工程师培训。学徒期结束后，他进入装配部门做原型设计，并于2018年初转到服务部。与此同时，Peschke 继续接受认证技师的培训。

他表示：“丰富的经验对我来说十分重要，因为经验是我们工作中所不可或缺的。”UNITED GRINDING Group 为他提供了巨大支持。Peschke 强调：“我的工作非常多样化，并没有规律可循。你几乎每天都要学习新东西，这样才能跟上时代。”

为年轻人才提供机会

UNITED GRINDING Group 的公司提供各种培训机会培养年轻人才。UNITED GRINDING Group 人力资源主管 Sonja Ludwig 表示：“每家公司的要求和措施截然不同。比如 STUDER 很久以前就开始提供培训并建立了自己的职业培训中心。”目前有84名学徒在该中心接受七种岗位的培训。这超过了所有雇员的10%。BLOHM 和 JUNG 等公司也都提供机电工程学方面的培训。

经验 + 新动力

此外，Ludwig 还表示，各地区与国家的就业市场和培训系统存在很大差异。“比如在捷克，公司为小学生提供短期实习机会，为其他学生提供实习计划，但没有像德国或瑞士那样的职业培训。另一方面，在德国，我们近年来进一步加强了双重培训系统。”

但对于所有公司来说，有一件事是肯定的：经验与经验丰富的员工至关重要。Nico Peschke 表示：“复杂的知识只能通过我们最顶尖的员工传递，尤其是磨削方面的知识。”Sonja Ludwig 强调，因为你无法在大学里学习磨削，只能通过机器上操作来学习。集团内的许多公司都为新员工提供长期导师。UNITED GRINDING Group 北美公司的 Sarah Brinkerhoff 解释说：“我们让新员工与经验丰富的同事一同工作，以学习他们的经验。这种与导师的合作使新员工可以在沟通中提出自己的问题，并有益于团队建设。”

“我喜欢不断学习新的文化和语言。这对担任现场服务工程师的我来说尤其重要。”

Nico Peschke,
现场服务工程师,
WALTER, 德国图宾根



JOSIA LANGHART

STUDER 自动化工程师四年级学徒，
瑞士施特菲斯堡

2018 年，Josia Langhart 在全国学徒锦标赛 SwissSkills 上获得金牌。此后，他每周接受三天训练，为在俄罗斯喀山举行的 WorldSkills 做准备。他在 2019 年 8 月的世界锦标赛上获得了铜牌。



新老员工相得益彰

SonjaLudwig强调：“实践出真知。我们很多团队中都有年龄相差很大的员工：有25岁，也有55岁。老员工带来经验，新员工则带来新动力。他们能够相互取长补短。”

管理者在组建团队时所面临的挑战不断增加。Ludwig解释说：“随着数字化和跨领域交流的不断深入以及工作性质的变化，员工类型也越来越多样化。更重要的是要正确地组建团队。就像足球队一样，我们既需要防守队员，也需要前锋队员。他们只是需要不同的领导方式。”

原则上没有普遍正确的领导，只有针对该员工的正确领导。有些员工需要鼓励，而另一些员工天生就很积极。在 UNITED GRINDING Group，我们会为管理人员提供进一步的培训和涉及冲突管理等主题的个人发展研讨会，从而确保一致的管理理念。

国际知识交流

对于 UNITED GRINDING Group 来说，留住现有员工并发展他们的技能与培养年轻人一样重要。我们重视员工的职业发展并与员工讨论可能的职业培训和深造课程。其中包括传授最新的技术技能、安全培训及语言课程。我们会基于个人定期讨论培训主题。每个员工的培训水平、现有技能、现有知识水平以及个人意愿都会被考虑在内。UNITED GRINDING Group 不仅提供特定培训项目，还以财务支持和灵活的时间模式等形式提供支持。

国际交流

知识交流也发生在不同的地点、公司和国家之间。比如，WALTER为其学徒提供了图宾根公司和捷克库日姆分公司之间的学徒交换机会。

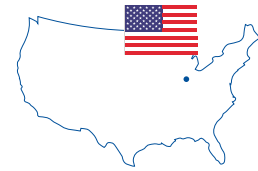
**“STUDER 非常慷慨，
为我准备 SWISSKILLS
比赛提供了很大的帮助。”**

Josia Langhart,
STUDER 自动化工程师四年级学徒，
瑞士施特菲斯堡



“与导师一起工作是
获得经验的最佳途径。”

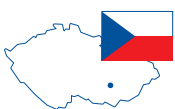
Tyler Metzger,
UNITED GRINDING Group
北美公司项目工程师,
美国迈阿密斯堡



TYLER METZGER

项目工程师,
UNITED GRINDING Group
北美公司, 美国迈阿密斯堡

四年前, 还是学生的
Tyler Metzger 通过
辛辛那提大学合作项目进入
UNITED GRINDING Group
北美公司, 并在获得学士学位后
正式被公司录用。



LENKA RAUSCHOVA

调度管理员
Walter Kuřim s.r.o.,
捷克库日姆

Lenka Rauschova
负责全球机床出口。

“WALTER 在很多方面为我个人能力的提高提供了帮助,
比如语言课程或者与客户互动的培训。”

Lenka Rauschova,
WALTER 调度管理员, 捷克库日姆



Björn MICKETEIT

系统装配经理, BLOHM JUNG,
德国汉堡

27 岁的 Björn Micketeit 已经是个“老手”了。他在 2008 年开始接受机电一体化工程师培训。在公司担任了其他几个职位后,他目前是系统装配经理,同时正在接受技术业务管理方面的进一步培训。

再比如,三名 STUDER 学徒在访问上海期间了解了中国同事的工作方式。磨致机械(上海)有限公司将多名维修和应用工程师派往 STUDER、MÄGERLE、WALTER 或 EWAG,而 United Grinding Group 北美公司的员工也会定期拜访欧洲公司的同事。UNITED GRINDING Group 北美公司的 Sarah Brinkerhoff 表示:“事实证明,这种交流能够带来非常积极的效果,因为这不但加强了两地员工之间的联系,而且所有相关人员都能学到新的知识和技能。”

数字化之路

如今,对求职者的要求已经改变,人力资源经理越来越重视软技能:申请人的个性适合公司吗?他们对新职责的接受程度有多高?更重要的是:他们的学习意愿如何?

数字化也对员工的技能和经验提出了新的要求。Sonja Ludwig 强调:“这还涉及到整合新的思维方式以及来自不同领域、具有不同视角的人。”



“我之所以喜欢 UNITED GRINDING GROUP, 是因为这家公司不断为员工提供上升空间并为员工提供培训。”

Björn Micketeit,
系统装配经理,
BLOHM JUNG, 德国汉堡



“我在培训过程中得到了很多帮助，并且因此进一步丰富了我的知识。”

Lukretia Schindler,
M✕GERLE 综合技师 (第 4 年学徒),
瑞士费腊尔托夫



LUKRETIA SCHINDLER

综合技师 (第 4 年学徒),
M✕GERLE,
瑞士费腊尔托夫

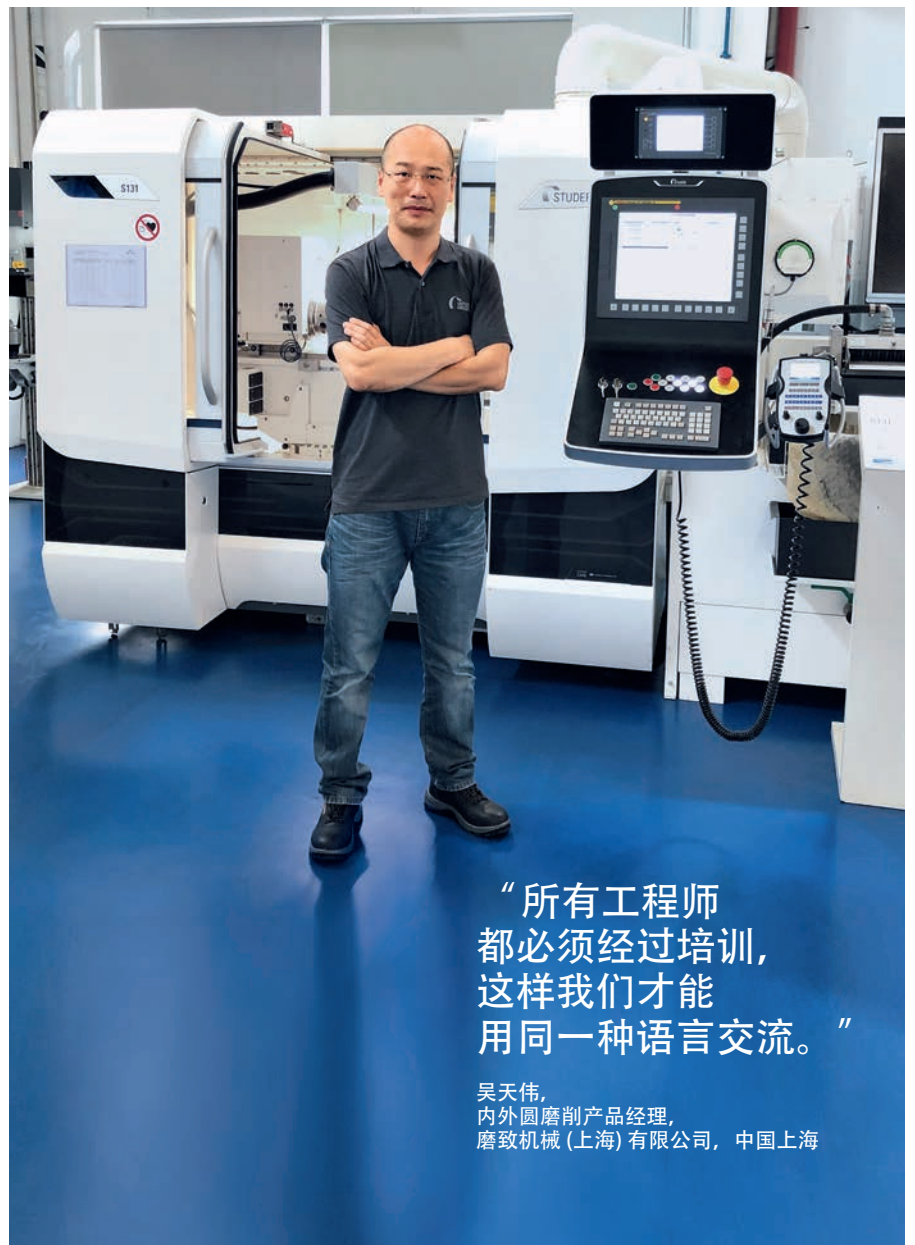
与所有学徒一样,
Lukretia Schindler
在培训中了解了不同部门。
目前, 她主要负责机床装配工作。



吴天伟

内外圆磨削产品经理,
磨致机械 (上海) 有限公司,
中国上海

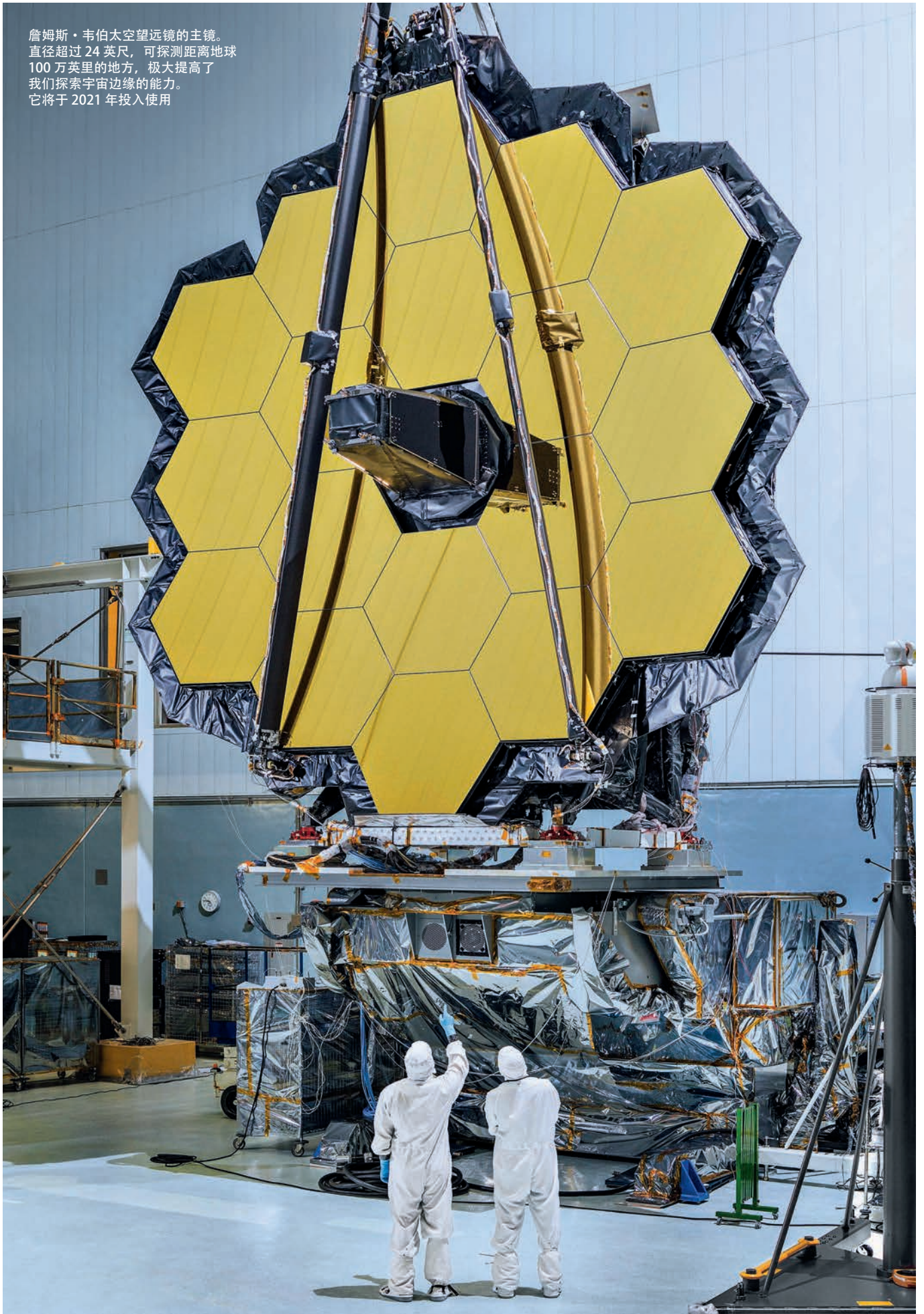
吴天伟在
磨致机械 (上海) 有限公司
工作了近 12 年,
他深知知识分享的重要性。



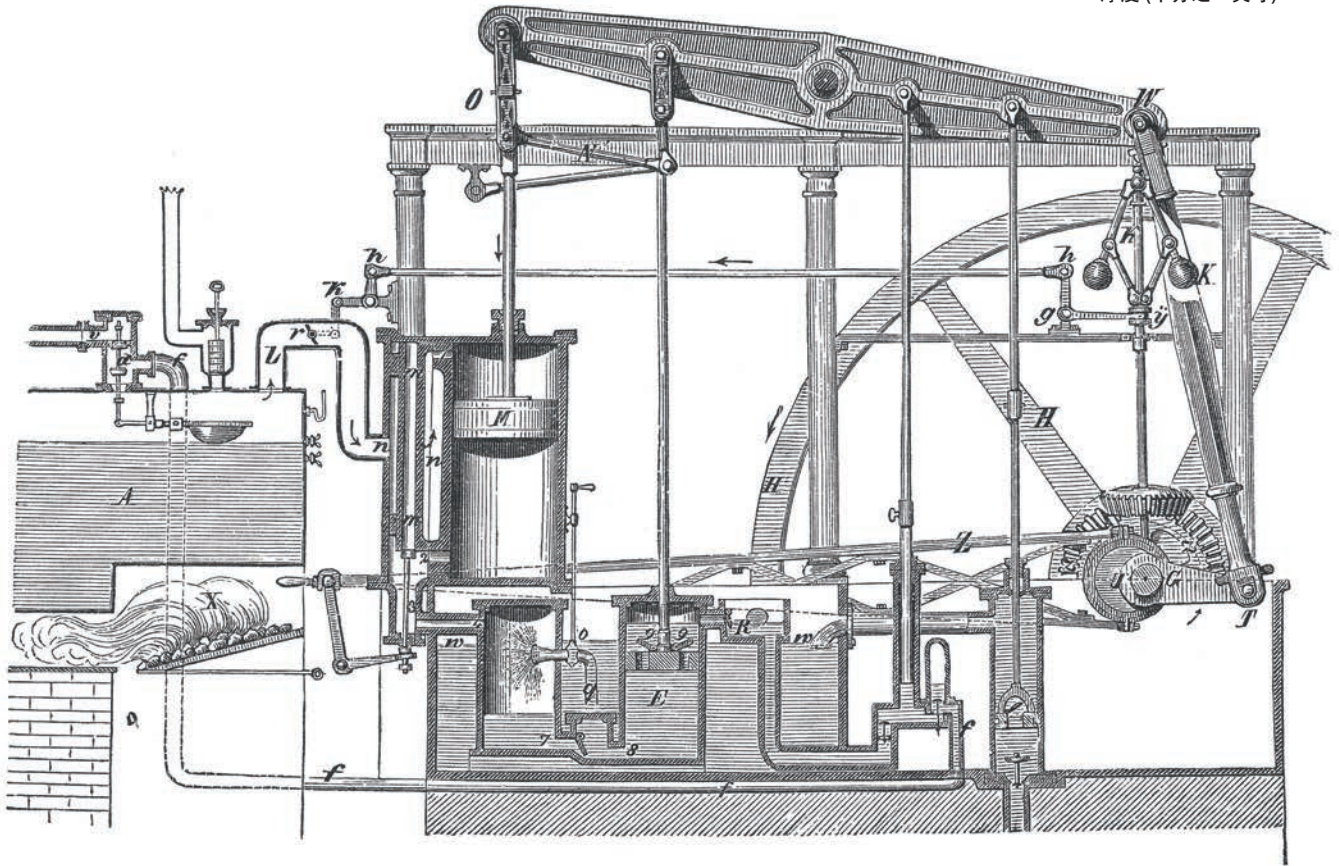
“所有工程师都必须经过培训，这样我们才能用同一种语言交流。”

吴天伟,
内外圆磨削产品经理,
磨致机械 (上海) 有限公司, 中国上海

詹姆斯·韦伯太空望远镜的主镜。
直径超过 24 英尺，可探测距离地球
100 万英里的地方，极大提高了
我们探索宇宙边缘的能力。
它将于 2021 年投入使用



十八世纪末期的博尔顿和瓦特蒸汽机：
活塞紧贴在主缸内，
间隙为 1 英国先令的
厚度（十分之一英寸）



“英国标准协会称，
经过微调的
铯喷泉钟 NPL-CSF2 的
精度可以达到
0.000 000 000 000 000 23 秒。
这意味着在 1.38 亿年里
误差不会超过 1 秒。”

化学和物理特性

任何一件金属(或玻璃或陶瓷)制品都具有化学和物理特性：它必定具有质量、密度、膨胀系数、硬度、比热等。也必定有尺寸：长度、高度和宽度。它必定具有几何特征：它必定具有可测量的直线性、平面度、圆度、圆柱度、垂直度、对称性、平行度和位置，以及其他一些更神秘而少见的有趣特性。

而金属加工件的所有这些尺寸和几何形状必定有一定程度的公差。如果将加工件以某种方式安装到装置上，则其必定有一定程度的公差，无论该装置是时钟、圆珠笔、喷气发动机、望远镜还是鱼雷的制导系统。如果加工对象只是被独自放在荒漠中，那么公差就没有什么意义了。但如果要与另一块同样经过精密加工的金属工件配合，那么相关零件的尺寸或几何形状必须具有商定或规定的允许变化量，以使其能够匹配。这一允许的变化就是公差，制造的工件越精确，要求的公差就越小。

被发明的概念

精确性并非始终存在，它藏在阴影中，需要被发现，然后被用于其早期仰慕者所认定的公共利益上。事实远非如此。

精确性是一个出于单一、公认的历史需要而被刻意发明的概念。它的产生有几个实际的原因：这些原因与 21 世纪人们希望证实(或否定)遥远恒星碰撞所产生的振动这一虚无缥缈的梦想没有多大关系。相反，它与 18 世纪的一项实用并且在后来成为一个紧迫问题的物理学成就有关，而这项成就与自前一个世纪以来一直被称为蒸汽的高温水的潜在巨大威力有关。

精确性的产生源于当时人们想像可以保存、管理和引导这种蒸汽(这种看不见的气态沸水)以用它产生动力并使用这种动力为全人类的福祉(也许运气好的话是这样)执行实用的工作。

MOTION 日程表： 未来数月的 重要日程安排

2020年6月

6.2-6.5
2020年ITM INDUSTRY EUROPE
波兰波兹南



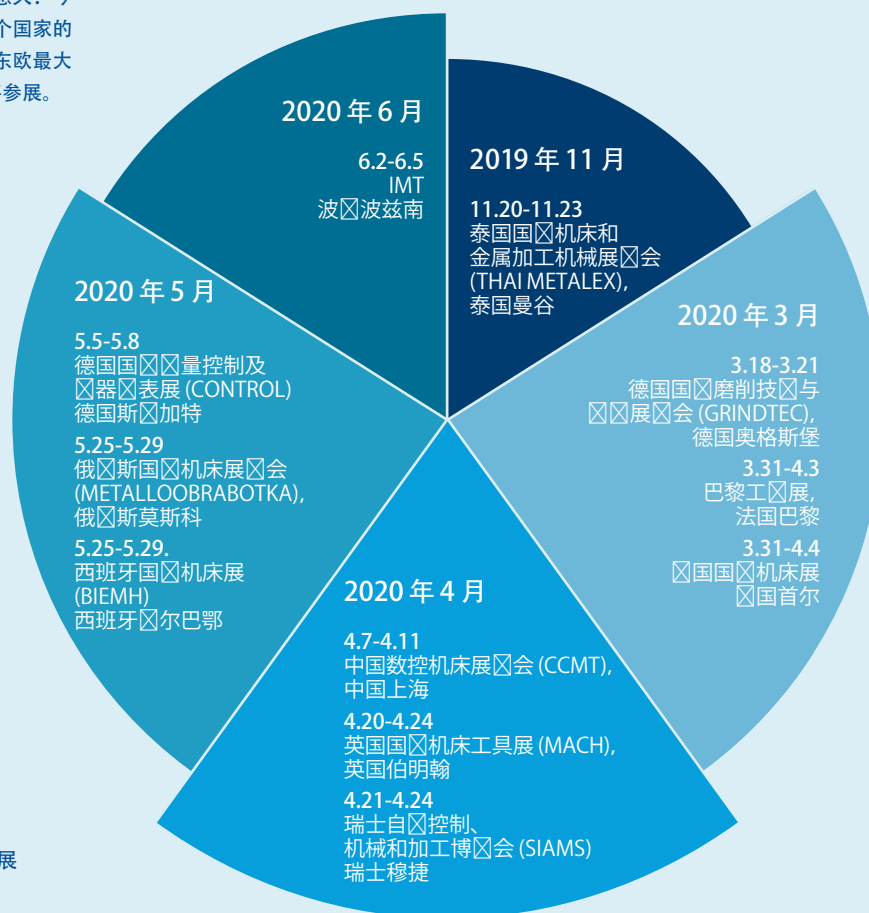
ITM Industry Europe 历史悠久：今年将举办第92届。来自26个国家的1000名参展商将参加这一东欧最大的机床展会，STUDER 也将参展。
<https://itm-europe.com>

2019年11月



19.11.20-11.23
泰国国际机床和金属加工机械展览会 (THAI METALEX)
泰国曼谷

Thai Metalex 是东盟地区最大的机床展会。第33届 Thai Metalex 聚焦于微机电系统 (MEMS) 和物联网。德国是本届展会的合作国，STUDER、WALTER 和 EWAG 公司将代表 UNITED GRINDING Group 参展。
www.metalex.co.th



2020年3月

20.3.18-3.21 GRINDTEC
德国奥格斯堡

600 多家参展商将在此次国际磨削技术展会上展出它们的新产品和解决方案。继 2018 年参观人数创下记录之后，该两年一度的展会已成为全球磨削技术领域的顶尖展会。UNITED GRINDING Group 旗下所有品牌都将参展。
www.grindtec.de



2020年5月

20.5.25-5.29
俄罗斯国际金属加工机械展 (METALLOBRABOTKA)
俄罗斯莫斯科

这一金属加工行业的技术、机床和刀具展会已在莫斯科举办了21届。预计将有来自33个国家的近 1200 家参展商参展，其中包括 UNITED GRINDING Group 旗下的所有品牌。
www.metobr-expo.ru/en

2020年4月

20.4.7-4.11
中国数控机床展览会 (CCMT)
中国上海



中国数控机床展是中国国际机床展 (CIMT) 的合作展会。该展会主要展示数控机床、机床控制和机床部件。约 1200 家参展商将参加此次展会，包括 UNITED GRINDING Group 的所有品牌。
www.ccmtshow.com

United Grinding Group Management AG
Jubiläumstrasse 95
3005 Bern, Switzerland
电话: +41 31 356 01 11
info@grinding.ch
www.grinding.ch

平面成型磨床

Mägerle AG Maschinenfabrik
Allmendstrasse 50
8320 Fehraltorf, Switzerland
电话: +41 43 355 66 00
sales@maegerle.com

Blohm Jung GmbH
Kurt-A. Köhler-Chaussee 63 – 71
21033 Hamburg, Germany
电话: +49 40 33461 2000
sales-hh@blohmjung.com

Blohm Jung GmbH
Jahnstraße 80 – 82
73037 Gppingen
Germany
电话: +49 7161 6120
sales-gp@blohmjung.com

内外圆磨床

Fritz Studer AG
3602 Thun, Switzerland
电话: +41 33 439 11 11
info@studer.com

Fritz Studer AG
Lengnaustrasse 12
2504 Biel, Switzerland
电话: +41 32 344 04 50
info@studer.com

Schaudt Mikrosa GmbH
Saarländer Straße 25
04179 Leipzig, Germany
电话: +49 341 4971 0
sales@schaudtmikrosa.com

StuderTEC K.K.
Matsumoto Bldg. 2F
4-10-8, Omorikita, Ota-ku
Tokio 143-0016, Japan
电话: +81 3 6801 6140
info.jp@studer.com

工具磨床

Walter Maschinenbau GmbH
Jopestraße 5
72072 Tübingen, Germany
电话: +49 7071 9393 0
info@walter-machines.com

Ewag AG
Industriestrasse 4
4554 Etziken, Switzerland
电话: +41 32 613 31 31
info@ewag.com

Walter Kuřim s.r.o.
Blanenská 1289
66434 Kuřim, Czechia
电话: +420 541 4266 11
info.wcz@walter-machines.com

Walter Ewag Japan K.K.
1st floor MA Park Building
Mikawaanjo-cho 1-10-14
Anjo City 446-0056, Japan
电话: +81 556 71 1666
info.jp@walter-machines.com

Walter Ewag Asia Pacific Pte. Ltd.
25 International Business Park
#01-53/56 German Centre
609916 Singapore
电话: +65 6562 8101
info.sg@walter-machines.com

Walter Ewag UK Ltd.
2 St. Georges Business Park, Lower
Cape, Warwick CV34 5DR
Warwickshire, Great Britain
电话: +44 1926 4850 47
info.uk@walter-machines.com

Walter Ewag Italia S.r.l.
Via G. Garibaldi, 42
22070 Bregnano (CO), Italy
电话: +39 31 7708 98
info.it@walter-machines.com

UNITED GRINDING GROUP INTERNATIONAL

磨致机械(上海)有限公司
中国上海市
嘉定区安亭镇泰顺路 1128 号
邮编: 201814
电话: +86 21 3958 7333
info@grinding.cn

磨致机械(上海)有限公司
北京分公司
朝阳区酒仙桥路 13 号
瀚海国际大厦 19 层 1911 室
邮编: 100015
电话: +86 10 8526 1040
info@grinding.cn

磨致机械(上海)有限公司
重庆分公司
中国重庆市
渝北区龙溪街道金山路 18 号
中渝都会首站 4 栋 15-11
邮编: 401147
电话: +86 23 6370 3600
info@grinding.cn

United Grinding GmbH
India Branch Office
No. 487 - D1 & D2A
4th Phase, KIADB Main Road
Peenya Industrial Area
Bangalore 560058, India
电话: +91 80 30257 612
info.in@grinding.ch

United Grinding GmbH
Moscow Office
Puschkinskaja nab., 8a
119334 Moskau, Russia
电话: +7 495 956 93 57
info.ru@grinding.ch

Irpd AG
Lerchenfeldstrasse 3
9014 St. Gallen, Switzerland
电话: +41 71 274 7310
sales@irpd.ch

United Grinding
North America, Inc.
2100 UNITED GRINDING Blvd.
Miamisburg, OH 45342, USA
电话: +1 937 859 1975
customer@grinding.com

United Grinding Mexico S.A. de C.V.
Blvd. Bernardo Quintana No. 7001
Of. 1003
Querétaro, Qro. 76079, Mexico
电话: +52-1-555-509-7739
customer@grinding.com