

精度和最佳光学性能是首要议题 效率与精密加工相结合



“我们与罗德斯自己的控制系统配合得非常好。”生产经理Nikolaj Sterzer (照片：私人提供)

在工具和模具制造领域验证有效的技术，同样适用于日常金属切削作业。尤其是当加工需求不仅包括优异的切削性能，还要求零件达到高精度和卓越的光学表面质量时。面对这样的挑战，选择正确的铣削中心至关重要。以下是一家中型公司的实际案例，该公司在应对多样化生产任务的同时，还需满足严格的质量标准。



用于高品质自行车的阳极氧化铝精密部件 (照片：克劳斯·福尔拉特)



“我们的专长主要是复杂且要求苛刻的车铣零件，这些零件公差要求严格，需求量较小。” Heiko Legner (照片：私人提供)

“我们从1998年开始，纯粹作为设计任务的服务提供商，” Circle GmbH的总经理海科·莱格纳 (Dipl.-Ing. Heiko Legner) 在德国魏尔姆斯特回忆道。起初，海科和安德烈亚斯·莱格纳 (Andreas Legner) 作为自由设计师，主要为汽车行业的开发部门提供支持。随着时间的推移，客户开始频繁要求快速制作样品，这些样品最初是通过合作伙伴，如立体光刻 (STL) 或选择性激光烧结 (SLS) 技术制造的。

到了2007年，Circle GmbH引入了第一台铣床，用于生产样品零件和小批量金属制品，主要处理铝材，同时也加工钢材、不锈钢和钛。这项特殊服务自那时起不断扩展。



内部视图：重量补偿的Z轴具有长度补偿的主轴和可对齐的冷却液喷头。旋转转台配备了零点夹紧系统 (照片：Klaus Vollrath)

罗德斯技术报告 03/2023

效率与精密加工相结合

目前，公司拥有三台铣床、四台车床，包括一台车铣复合加工中心。除此之外，还配备了注塑机和多种表面处理设备，如振动抛光系统，以及用于玻璃珠或坚果壳颗粒喷砂的机器。

Circle GmbH的客户群已经非常广泛，不仅服务于汽车行业，还涵盖了医疗技术、航空航天、机械工程和光学行业的制造商。

一站式全方位服务

“我们的专长在于制造复杂且要求严格的车铣零件，这些零件通常公差严格，需求量不大，” H. Legner进一步说明。在这些领域，光学质量尤为重要，无论是在顶级飞机或豪华汽车的内饰件，还是在医疗技术产品或高端测量系统的可见部件中。Circle GmbH能够为客户提供从设计到成品的一站式服务，这为客户带来了显著的优势。服务流程从前期咨询、设计和构建开始，覆盖所有后续阶段，直至提供安装就绪的解决方案。为了实现这一切，公司已经配备了现代的CAD/CAM软件、先进的生产系统和装配设施。

除了保证产品质量，按时交付也是Circle GmbH的优先考虑事项，特别是对于那些需要在特定批准日期或贸易展览会上准时交付的产品。对于公司内部无法提供的服务，如表面涂层、热处理或外购零件的采购，Circle GmbH依赖于一个经验丰富且可靠的供应商网络来完成。公司的质量保证体系遵循ISO 9001:2015标准认证。



在这个用于手持控制单元的铝制外壳中，振动抛光、玻璃珠喷砂和阳极氧化处理后的表面美学要求至关重要（照片：ircle）



壁非常薄，因此在后期处理过程中容易损坏：铝制传感器外壳（照片：Circle）

飞机阅读灯的铝制外壳：经过翻滚、玻璃珠喷砂的5轴铣削部件在阳极氧化处理后不应显示任何加工痕迹（照片：Circle）



“我们开发项目的一个重要方面是与客户的设计工程师合作。”
Heiko Legner

此外，根据客户的具体要求，公司还会采用特定的质量保证指令或测试系统，并提供符合VDA工厂标准的初始样品测试报告。

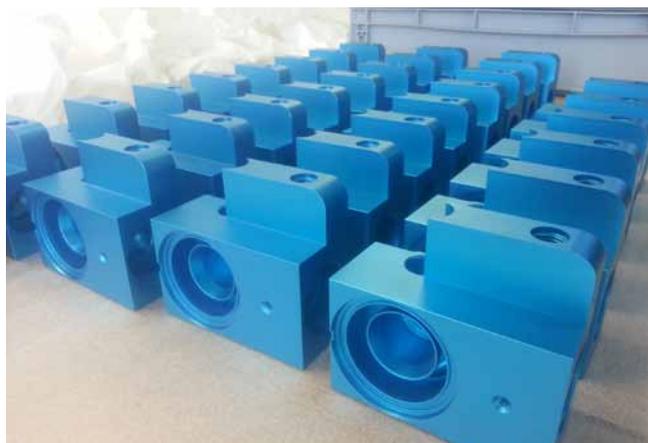
合作进行产品开发

H. Legner 强调：“我们开发项目的一个关键环节是与客户的设计工程师紧密合作。”在这一过程中，Circle GmbH的专家团队会分享他们对生产过程的可行性和局限性的深入了解。他指出，初级设计师在CAD系统辅助下创建的图纸并不总是能够保证生产过程的顺利进行。对于在CNC控制的机器上进行生产，需要考虑夹紧位置、加工策略、刀具选择以及哪些工具能够可靠地实现特定表面质量等额外因素。

与Circle GmbH专家的合作有助于预防不理想的结果，这些结果可能会导致技术和经济上的不利。客户非常赞赏Circle GmbH提供的整体服务套餐，这包括专业的建议、快速的实施以及高质量的交付产品。这种全方位的合作模式确保了从设计到生产的每一个环节都能达到最佳的效率和质量标准，从而满足客户的高标准要求。

关注表面质量

“H. Legner 强调：‘我们制造的产品在表面质量上必须达到极高标准。’这不仅包括按照Circle规格精确生产的平面和曲面，还涉及到数控编程和刀具选择的精确规定。”

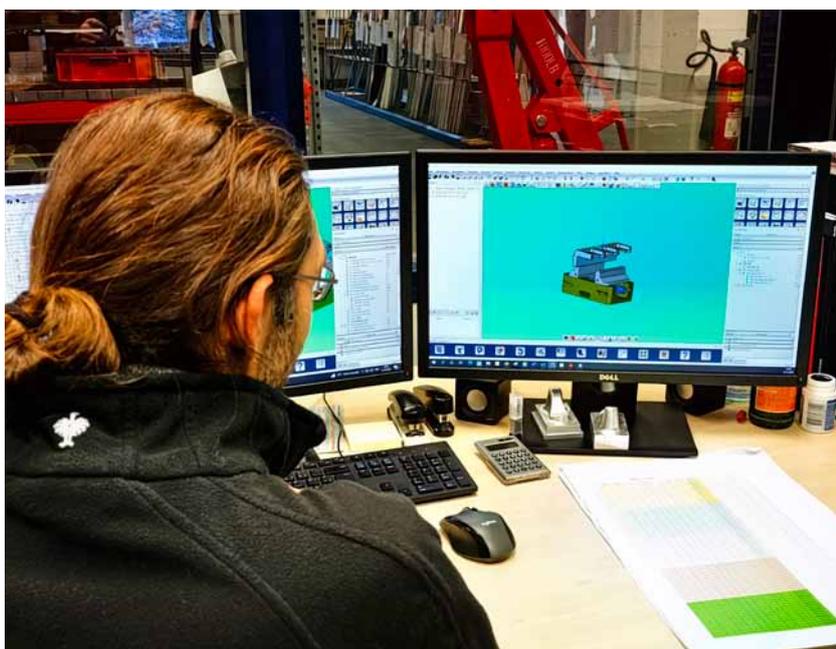


这些用于通风机的阳极氧化铝可见部件必须满足特别高的尺寸精度标准
(图片: Circle)

Circle 还负责提供原材料, 确保从源头把控质量。对于后续工件, 机器制造商可以利用自身软件和工具, 探索更高效的加工方法或更佳成果。"

压力测试通过

"在这些测试中, 罗德斯在表面质量方面取得了最佳成绩后, 我们还进行了耐久性测试," Circle的生产经理尼古拉·斯特泽 (Nikolaj Sterzer) 提到。他亲自到访索尔陶, 挑战性地使用16毫米的铣刀进行高强度的粗加工, 以测试机器的极限。机器成功通过了这次考验, 罗德斯甚至将这一任务设定为标准。此外, 这次测试还帮助确定了最适合Circle需求的主轴配置。斯特泽对罗德斯员工的专业能力和咨询服务印象深刻, 他在安装、初期培训和后续电话支持方面都获得了积极体验。



罗德斯系统与来自 Catia、Solidworks 和 Hypermill 的 CAD-CAM 环境的连接立即生效 (照片: 私人)

作为海德汉 (Heidenhain®) 的资深用户, 他发现新系统易于上手, 并提供了许多创新功能, 例如防止冷却液干扰精密工具测量的特定命令。他对索尔陶的支持给予了A+的高评价。自2022年4月以来, 所选的罗德斯系统——RXP601DSH——一直在稳定运行。

顶级性能、支持和服务

"H. Legner 总结道: '对我们而言, 关键不在于零件生产的机器纯运行时间, 而在于整个流程, 包括对高度装饰性表面的精细加工。' 使用罗德斯铣床时, 他发现时间节省了高达25%。铣削后的表面质量非常出色,

以至于手工精加工的需求大幅减少。这种差异在关键半径的过渡和5轴自由曲面加工中尤为显著。

服务质量同样是他考虑的重要因素。他认为, 制造商对问题的快速响应与机器在生产过程中的表现同等重要。如果维修需要等待数周, 即便是最优秀的机器也无法发挥作用。因此, 他在选择之前, 通过访问使用罗德斯加工中心的公司, 以及在无罗德斯人员陪同的情况下, 向附近的同行公司咨询, 均获得了一致的正面反馈。在《罗德斯技术报告 03/2023》中, 效率与超精密加工的结合得到了强调。当传感器出现故障时, 罗德斯的积极声誉得到了验证。问题报告后, 第二天就有罗德斯的员工到场, 迅速恢复了机器的运行。

总的来说, 从订单处理、交付到培训, 整个过程都非常规范。热线提供的始终专业和迅速的支持也值得称赞, 尤其是在初期, 热线经常处于高负荷状态。展望未来, 下一步计划是利用罗德斯的系统实现工厂自动化, 以便能够从目前的两班制转变为24小时不间断运行。"

“对我们来说，起决定性作用的不一定是零件生产的纯粹机床运行时间，而是整个过程，包括高度装饰性表面的精加工。” 海科·莱格纳

Adresses

Circle GmbH,
Buderusstr. 12, 35789 Weilmünster, Germany,
Tel. +49-6472-83350-0,
info@circle-gmbh.de, www.circle-gmbh.de

Röders GmbH,
Gottlieb-Daimler-Str. 6, 29614 Soltau, Germany,
Tel. +49-5191-603-43, Fax +49-5191-603-38,
hsc@roeders.de, www.roeders.de

罗德斯 RXP601DSH

罗德斯 RXP 601 DSH HSC 5 轴铣床的设计目标是满足最严苛的精度要求，同时提供卓越的切削性能，即使是在加工如不锈钢或钛等难加工材料时也游刃有余。该机床配备了无摩擦的线性直接驱动系统，并与所有轴上32 kHz的控制器相结合，实现了动态且高精度的加工。这种高校正频率使得在显著减少加工时间的同时，还能保持最佳的表面质量。

该机床的高精度光学尺是实现这一性能的基本前提，在精度上绝不妥协。得益于其卓越的精度和动态性能，该机器也适用于夹具磨削。Z轴还配备了专利的无摩擦真空重量补偿功能。

为了确保最大的热稳定性，该系统配备了先进的温度管理系统，所有关键系统组件的介质温度控制精度达到 ± 0.1 K。此外，基于PC技术的专用控制系统是另一个特色，其功能专为HSC高精度铣削、坐标磨削以及其他磨削操作量身定制。由于罗德斯在工业PC和Windows操作系统的基础上自行开发了该控制系统，因此可以灵活地根据需要提供硬件和软件的更新，确保机器在控制方面始终保持最新，排除了过时的风险。

<<