

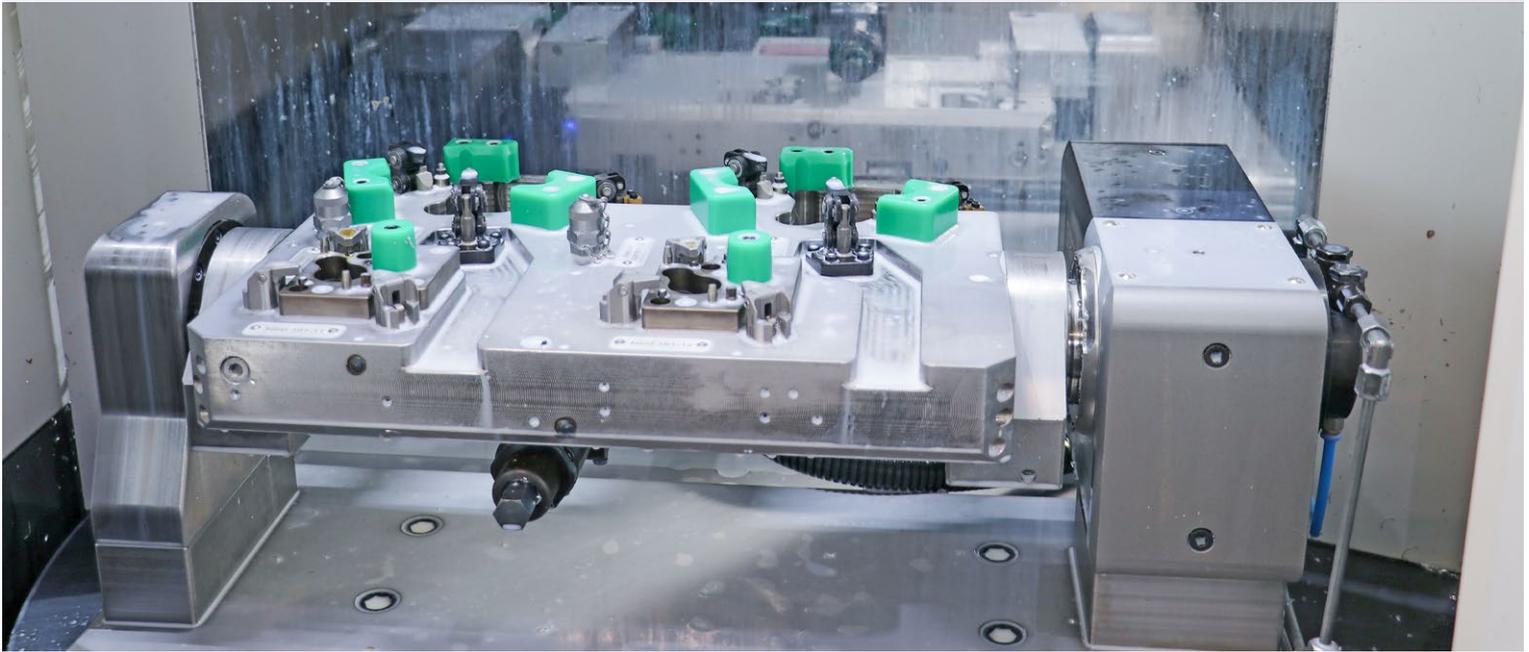
2021年11月

瑞士旋转台技术

时事通讯

具有全球竞争力

EA-507



带第四轴的交换工作台铣床确保高精度、高质量和高经济性

机床方案尤其具有可持续性和经济性，一家全球行动的切削加工服务提供商将其用于电动自行车的传动部件加工。基座：三轴现代威亚 i-CUT 400TD。补充件：pL LEHMANN 的 CNC 旋转台带有单独的夹紧装置。

Andreas Mull Werkzeugbau und Zerspanungstechnik GmbH 企业负责人 Felix Mull 表示：“作为各种切削加工任务的服务提供商，我们应尽可能地灵活，以便能够与国际竞争对手抗衡。”这是其公司最重大的挑战。“因此我们将自己定位为几乎可以接受任何订单，从样机到件数达到数百万的大批量。我们始终以优异的价格提供所需的质量。”

位于 Bockenem 的 Mull 公司起源于工具制造和单件生产，一直在稳步发展。当接到小批量和中等批量订单和来自汽车工业对



pL LEHMANN 公司的旋转台 EA-507。（图：pL LEHMANN）

于加工大批量铝镁压铸件的垂询时，Felix Mull 毫不犹豫地答应了。“在过去的几年里我们已经多次证明，我们也可以掌控这些任务。但是，批量生产需要不同的流程，所以我们为此成立了自己的公司。”与拥有约 40 名员工的老大哥 Mull Werkzeugbau und Zerspanungstechnik 一样，拥有 16 名员工的 AM CNC-Präzisionstechnik GmbH 位于同一厂区中的一个单独厂房内。

Mull 为来自各行各业的客户提供服务，从汽车和航空航天工业、电动车、底盘技术和测量技术以及通用机械制造。核心能力是钢材和铝材、镁、钛和塑料的切削加工。“我们还在研发任务上为客户提供支持，并在夹具制造和自动化方面经验丰富。”Felix Mull 补充道。此外，他还指出优质的劳动力和现代化、多样化的 CNC 机械设备，其配备 5 轴加工中心、带交换工作台的卧式机床和来自不同制造商的车削中心，在多数情况下是自动化的。这位训练有素的机械工程师和大师说，这是其成功商业模式的基础。“并且如果对于有意思的订单却没有合适的机器能力可用，我们会相应地精准投资购买所需产品。”

机器选择就已决定 后续成功

这种情况发生在包含电动自行车电机的不同壳体件和传动件的订单中。除了单面加工的各种 3 轴零件外，存在的首要挑战是需在正面和背面进行切削加工的无涂层镁部件，Felix Mull 想要在一个工序中将其完成。

生产团队深思熟虑了各种方案：多轴机床、双主轴机床、单主轴机床等。与生产并行的设置是一项基本条件，在各种情况下都应该可以实现进一步的自动化。“当我们根据订单购买机器时。”公司老板解释说，“解决方案应在性能、空间要求和能源消耗方面精准匹配。此外，可用性是淘汰标准。再则，我们不可能等待六个月或更长时间进行安装。”



现代威亚 i-CUT 400TD 紧凑型钻攻铣销中心非常适用于电动自行车传动件和壳体件。附加 pL 旋转台 EA-507 作为第四轴直接通过 CNC 控制。

他从比勒费尔德的 ARO-tec 获得了生产壳体件和传动件的理想报价。企业负责人 Sebastian Lebioda 和销售经理 Oliver Stabenow 在 EMO 2019 上介绍了它：“我们能够以非常优惠的价格为 Mull 公司提供四台现代威亚 i-CUT 400TD 机器并立即交付。”韩国现代威亚公司自 2000 年以来一直是本国机床市场的领先者，并且作为一个庞大财团中相对较小的一个齿轮，其作为世界级公司在不同行业均有涉猎：作为钢铁生产商，涉及造船、重型机械制造和设备装配，还作为物流公司等等。



查看工作腔，在那里可以完成四个组件加工，同时在另一半交换工作台上做准备。
(所有图片：pL LEHMANN)

小空间的集中性能

现代威亚 i-CUT 400TD 紧凑型立式钻攻铣削中心配备了一个交换工作台，其提供各为 650 × 400 mm 的夹持面。根据 Felix Mull 的观点，其他机床数据（带 BBT30 切口的直动式主轴和最大转速为 12,000 min⁻¹，换刀时间 1.72 秒，快速移动速度高达 56 m/min）也适合最大 300 mm 的大型压铸件。

为了能够在一个工序中切削加工双面加工部件，他考虑在四台现代威亚 i-CUT 400TD 机床中的其中一台上添加额外的旋转台解决方案。在 EMO 2019 上，他也就这方面四处打探，发现了中意的企业：来自瑞士 Bärau 的著名制造商 pL LEHMANN。“该家族企业以实惠的价格提供紧凑、性能卓越的设备，”Mull 评论道。“我收到了非常友善且专业建议，我得到保证，可以在几天内获得任何旋转台。”

凭借这些信息，Mull 与 ARO-tec 代表展开对话，他们在之前的项目中就对 pL LEHMANN 有所耳闻。Sebastian Lebioda 解释说：“我们将自己视为解决方案服务提供商，不仅销售现代 (Hyundai) 机器，而且还为生产提供完整组合包，包括全自动化。因此我们自然而然地与附加组件的领先供应商保持着良好的联系。”

瑞士品质和精确度

进一步的计划将在三方小组中进行。pL LEHMANN 的旋转台专家（在德国由 pL SOLUTIONS Deutschland 代理，由 IVO OESTERLE NC-CNC Technik Vertriebs GmbH 运营）建议“轻型”变型 EA-507，因为负载相对较低，因此 300 Nm 夹紧值完全够用。其他性能数据（转速高达 66.7 min⁻¹，进给扭矩高达 80 Nm，周期时间 180°高达 0.53 秒）说服了 Felix Mull。



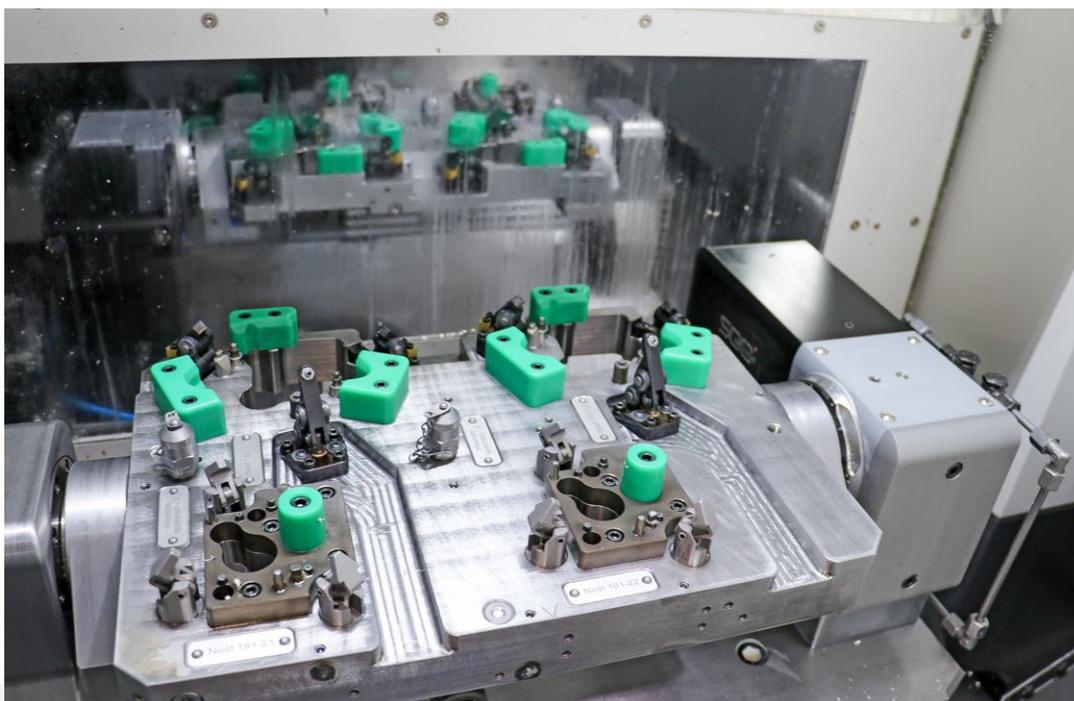
已制定一种旋转馈通方案，为两个工作台及其上的附加轴提供数据线、电线和液压管路。

他同意并自己承担了另一部分：“为了能够理想地布置组件，我们只购买了 pL 基本工作台，夹紧装置和支座则由自己设计和制造。”他大力称赞 pL LEHMANN：“一个优秀的商业伙伴。因为尽管公司本身在其供货范围内的附加组件有众多选择并且乐于出售它们，但我无需讨论就获得了可用的必要设计数据。”

Mull 设计的卡板共可容纳四个部件，其中两个单面切削加工，两个双面切削加工。通过设备中的铣削开口将 pL 轴旋转 180 度后进行背面加工。

平等合作

准备和调试是十分精细的团队合作。首先，ARO-Tec 制定一种旋转馈通方案，为两个工作台及其上的附加轴提供数据线、电线和液压管路。Mull 用于检查张力所需的空气传感器也被考虑在



pL LEHMANN 旋转台 EA-507（图片右侧）旋转由 Mull 开发的带有四个套件的夹紧装置。遗憾的是，无法显示组件。



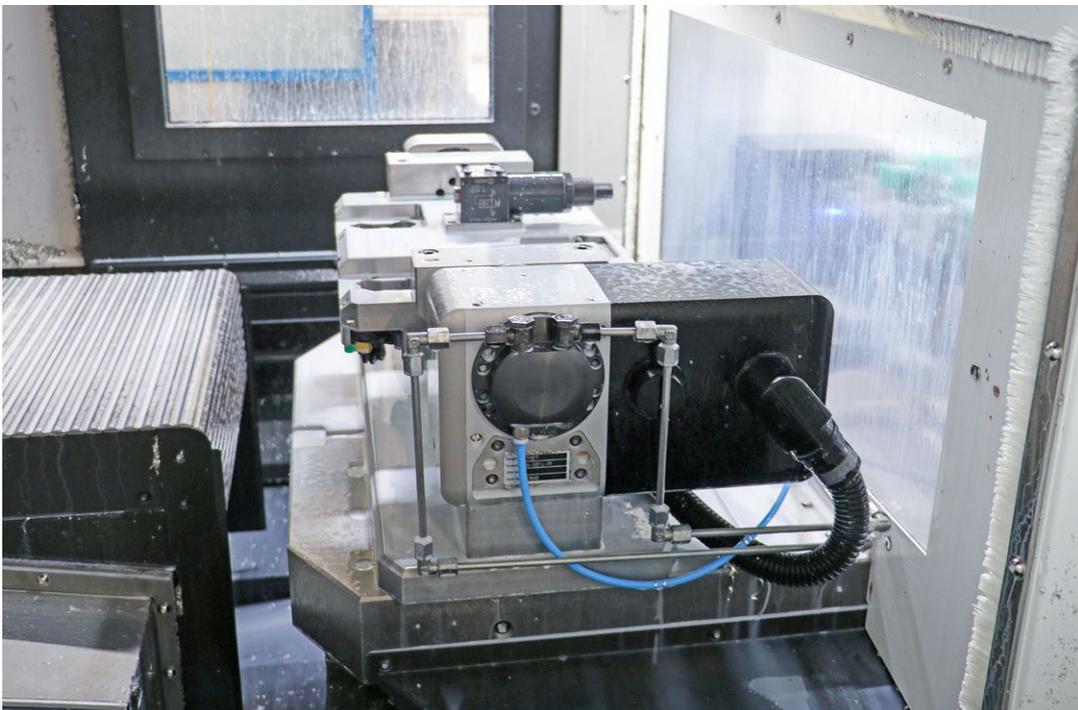
Mull 为该订单总共投资了四台现代威亚 i-CUT 400TD 钻攻铣销中心。其中一台为高要求的加工配备了 pL 旋转台 EA-507。

pL 旋转台在节能方面有所助益

Mull 对其制造解决方案非常满意：“ARO-tec 和 pL LEHMANN 已证明自己是可靠的合作伙伴，我们可以与之平等合作。机器、CNC 和旋转台完美配合并达到我们需要的精确度，例如封装上的位置公差为 0.05 mm。”正如企业负责人补充说的那样，整个系统已无故障运行了一年多，他的结果计算已经达到了预期的耐用性。空间要求非常小，电流消耗低。pL 旋转台在这方面也发挥着重要作用，因为它需要的能源比大型、固定安装的工作台轴明显更少。”接下来，我们将借助前置机器人单元解决自动化问题，“Felix Mull 透露其计划时说，“那么制造系统将在经济性上更具吸引力。”

内。Felix Mull 称赞道：“ARO-tec 在这方面表现优异，并开发了一种解决方案，该解决方案采用手臂粗的支线并将电缆和电线通过桌子引至所需的连接。对于部件的液压张紧，这些电线也通过 Lehmann 工作台的旋转馈通引入，这是一个非常好的选择。”

难点仍然是通过 Fanuc CNC 控制旋转台和安全传感器。因为对于现代威亚 i-CUT 400TD，最初并未准备第四或第五轴（两个工作台各一个）。对此，Felix Mull 也与其供应商密切合作。借助旋转台制造商 pL LEHMANN 的加入，ARO-tec 能够在现场调整 PLC，以便轴连同夹紧装置和传感器现在完全集成到机器控制中。



对于部件的液压张紧，这些电线通过 Lehmann 工作台的旋转馈通引入。

从样机到批量生产的服务

Andreas Mull 于 1987 年创立了他的同名公司，最初仅在一台 CNC 铣床上生产单个零件和样机。随着时间的推移，公司不断壮大。生产扩大到包括夹具制造和工具制造以及批量生产。如今，由创始人之子 Felix Mull 领导的企业集团由 Andreas Mull Werkzeugbau und Zerspanungstechnik GmbH 和 AM CNC-Präzisionstechnik GmbH 组成，该公司仅承接汽车行业的大型项目。两家公司均经过了质量管理体系 ISO 9001:2015 的认证。

CNC 旋转台，瑞士品质

作为成立于 1960 年的纯代加工制造公司的 pL LEHMANN 已经开发并生产 CNC 旋转台长达 40 多年了。凭借创新能力和瑞士品质，来自瑞士 Bärau 镇 (Emmental) 的家族企业成功地为其客户提供了更多的 NC 轴方案、开发了以高生产率为特征的精加工解决方案。公司历史中的亮点之一无疑是 2009 年开发的 500 系列，其模块化设计可高效灵活地适用于最苛刻的加工任务。随着 2014 年开发的无缝预夹紧 PGD 齿轮箱，pL LEHMANN 公司达到了一个新的里程碑。这家瑞士公司在 2017 年度还展出了新一代 pL-iBox，这种产品可增加转台宽度，以适应工业 4.0 及数字化生产的需要。在之后的 2019 年又推出了 900 DD (Direct Drive) 系列旋转台，转速可高达 5,450 min⁻¹。AM-LOCK 系统是 2019 年首次推出的又一款新产品，这是一种适用于 3D 打印包括预处理和后处理的特殊零点夹持系统。

联系方式：

Peter Lehmann AG
Bäraustrasse 43
CH-3552 Bärau
电话 +41 (0)34 409 66 66
传真 +41 (0)34 409 66 00
sales@plehmann.com
www.lehmann-rotary-tables.com

**Andreas Mull Werkzeugbau
und Zerspanungstechnik GmbH**
Oppelner Straße 3, Gewerbegebiet Süd
31167 Bockenem
电话 +49 5067 6644
传真 +49 5067 697430
info@mull.de
www.mull.de

ARO-tec GmbH
Verler Str. 70
33689 Bielefeld
电话 +49 5205-75175-20
传真 +49 5205-75175-39
info@aro-tec.org
www.aro-tec.org