

2023 年 11 月

瑞士转台技术

## 新闻

# 成本低廉的全自动六面加工

T1-507510.LL



pL LEHMANN 的 T1-507510.LL 型转台为高度灵活的多面加工保驾护航，甚至还可实现五轴联动铣削。（图片：pL LEHMANN）

一流的效率：  
附加的两轴转台一次装夹即可加工小型工件的多个面

Tiroler HS Fertigungstechnik 有限公司在他们的 Fanuc Robodrill 加工中心上增加了一台 pL LEHMANN 两轴 CNC 转台。这一举措让该公司获得了仅凭一道工序即可加工铝制和塑料小型工件的能力。在机器人自动化技术的加持下，这套加工中心可实现 24/7 全天候高效运营。

HS Fertigungstechnik 是一家服务型公司，专注于加工钢材、有色金属、塑料以及特殊材料，如钛金属。该企业负责人 Sylvester Beiler 郑重地说：“我们在几乎各类材料的车削、铣削和钻孔加工领域中拥有多年经验和丰富的专业知识。在结构设计和工程设计方面，我们也为客户们提供辅助服务，负责热处理和表面处理，甚至能应客户的要求完成组件装配——简而言之，我们能力全面，可灵活、快速地响应客户的需求。这是我们的优势所在。”



pL LEHMANN 的 T1-507510.LL TAP1 型转台。

## 一个优化的机械园区，可承接各类大小的工件



pL 转台结构紧凑，为 Fanuc Robodrill 的加工区提供了充足的空间，足以额外安放一台用于背面加工的夹具

为了胜任这些任务，Beiler 雇用了 24 名经验丰富的员工，采用两班倒工作制来完成各项任务。这里有占地 1200 m<sup>2</sup> 的生产场地，配备了 9 台车床和 7 台铣床来应对日常的加工任务。“我们的设备在很大程度上都采用了自动化技术，”Sylvester Beiler 介绍说。“对于各类规模的生产而言，无论是基于原型的生产，还是最小批量的生产，它们都发挥了无可比拟的作用。”

HS Fertigungstechnik 公司服务于各行各业的客户，从车辆技术（尤其是铁路运输）到常见的机械制造，乃至航天技术。“我们的批量生产规模主要定位在四位数的范围内，”Beiler 说。“当然，我们也生产原型和功能试件，或者承接 50,000 件以上的订单，前提是符合经济性的要求。”

九年来，Sylvester Beiler 一直独掌公司的企业负责人，他父亲于 1998 年创办了这家公司。通过不断的生产优化，他取得了日益壮大的成果。以高效的机械设备为例，他提及了三台托盘尺寸为 500 x 500 mm 卧式四轴加工中心，适用于加工  $\varnothing 800 \times 1030$  mm 以内尺寸的工件。他为这些加工中心配备了 2 个、6 个和 9 个托盘库。“利用托盘上的夹紧塔，我们能够以极为灵活的方式按订单生产，也可以在夜班和周末班让机器自动运行”Beiler 说。

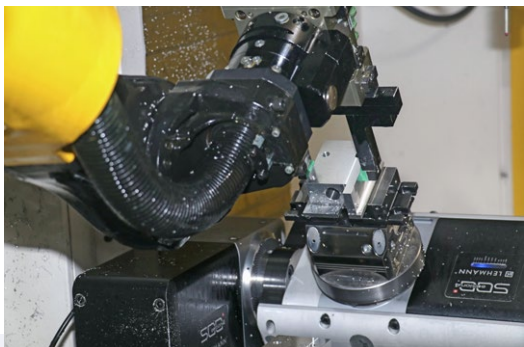
三年前，他曾设想为大型五轴加工中心配备一个 30 层托盘系统，作为生产的一大亮点，这将是加工小型和大型工件的通用解决方案。“那将是一个绝妙的技术解决方案，”这位企业负责人兴高采烈地说，但又立即克制住了自己的兴奋：“然后我对所有因素进行了再一次核算，发现对于我们小型工件的中批量加工业务而言，这个投资绝对得不偿失。我们常常收到 5000 件左右的订单。而仅仅夹具成本就已经超出了合理的限度。那样一来，我们的加工设备只能生产大型工件或大批量生产，至少目前来说这并不现实。”

因此他收回了这一承命。Beiler 决定放弃对大型五轴加工中心的投资，转而寻找更小、更简单的解决方案，以便应对小型工件的加工订单。后来他又有了一个想法，那就是采购一台占用空间小、没有托盘系统但配备机器人自动化技术的机床。这种解决方案具有夹具成本低的特点，因为每次执行任务时，只需在机械加工区内执行一次装夹。“从经济角度来看，在机械加工区内利用机器人技术更换工件的解决方案，弥补了因停机而带来的损失，因为自动化流程可以实现 24 小时不停机作业”Sylvester Beiler 介绍说。



在 pL LEHMANN 的 T1-507510.LL 型两轴转台的加持下，让  $\alpha$ -D21MiB5ADV 型三轴铣床 Fanuc Robodrill 变成了一台结构紧凑的五轴加工中心。





在机器人自动化技术的助力下，Fanuc/pL LEHMANN 加工中心可实现全天候运行。

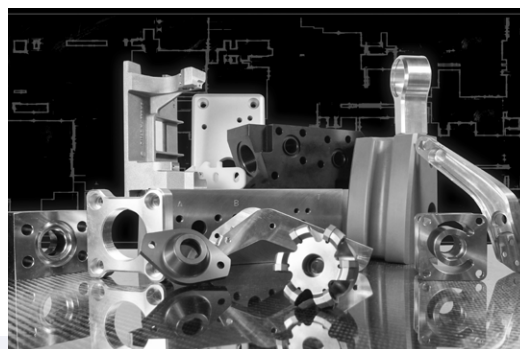
## 在 pL LEHMANN 两轴转台的加持下，即使小型加工中心也能实现五轴加工

他们很快发现了一个解决方案，并且在极短的时间内就投入了使用。pL LEHMANN 是一家源自瑞士的驰名 CNC 转台制造商，这家公司的区域销售经理向他们献了一条妙计：一台三轴立式加工中心搭载一台 T1-507510.LL 型 pL 转台，即可实现四轴和五轴加工。轴式加工对于 Beilers 来说是再好不过的了。“这想法值得商榷”这位 HS Fertigungstechnik 公司的老板说道：“我们在此类小型钻铣中心方面拥有非常丰富的经验，并且我们知道 Fanuc Robodrill 是一台性能强大、十分可靠的机床。再附加一台 pL LEHMANN 两轴转台，就可以实现五轴完整加工，这非常切合我们的需求。”



机器人配备的双夹持机械手正在拾取 pL 转台夹具上的工件。另外，它还负责找齐、测量和清洁任务。

为了验证这一想法是否切合实际，Sylvester Beiler 和加工负责人就这一机床搭载转台的替代方案展开了深入研究。铣削部门的负责人 Arno Schnablegger 给出的结果是：“Fanuc Robodrill Alpha-D21LiB5ADV 非常适合我们的小型工件加工，它的工作台尺寸为 850 x 410 mm，行程范围为 700 x 400 x 400 mm，这一空间足以容纳转台以及外加一部台钳。主轴的转速为 24,000 rpm，非常适合我们的轻金属和塑料加工。0.7 秒内的快速换刀缩短了循环时间，即使对于中批量生产而言，依然是物超所值。”Sylvester Beiler 对此做了补充：我们已经在机床上演示了效果，其性价比远超新产品，而且我们无需花时间等待购入。”



业务定位广泛：HS Fertigungstechnik 公司提供各类工件的加工服务，不限大小和材质。（图片：HS）

## 与机床相得益彰的性能数据

最终，这一决定被采纳，特别是装配了 pL LEHMANN 的 T1-507510.LL 型转台的机床，可实现四轴和五轴加工，一切都如此天衣无缝。这是一台用单主轴加工的双轴回转式转台（第四轴和第五轴），带有夹紧式支撑轴承。它适合加工三维尺寸不超过 250 mm 的小型工件。第四轴（副轴）最大夹紧力矩为 300 Nm，第五轴（摆动轴）最大夹紧力矩为 1100 Nm。主轴的最大载荷为 79 kg (0 至 30 度) 或 53 kg (-30 至 -90 度)。pL LEHMANN 将标准机型的分度精度定为 20 和 35 角秒（第四轴和第五轴）。“基于这些性能参数，T1-507510.LL 非常适合搭配 Robodrill 机床使用，也为我们小型工件的高效五轴加工提供了最佳条件”Arno Schnablegger 笃定地说。

Sylvester Beiler 赞同这一观点，并对此加以补充，搭载 pL LEHMANN 转台的机床甚至可实现五轴联动加工。pL LEHMANN 产品系列中还有另外一些令他倾心的产品，例如 900 DD 系列的直驱型 CNC 新型转台。它可实现铣削（如内齿滚齿加工）和磨削应用，还可支持五轴联动加工，例如加工涡轮叶片或桨叶。“遗憾的是，我们的机床无法选择这样的转台，但世事难料，也许将来有一天，我们拥有了其他解决方案，能够用到此类转台。”



HS Fertigungstechnik 有限公司是一家地处蒂罗尔州米明格高原上的公司。  
(图片：HS)

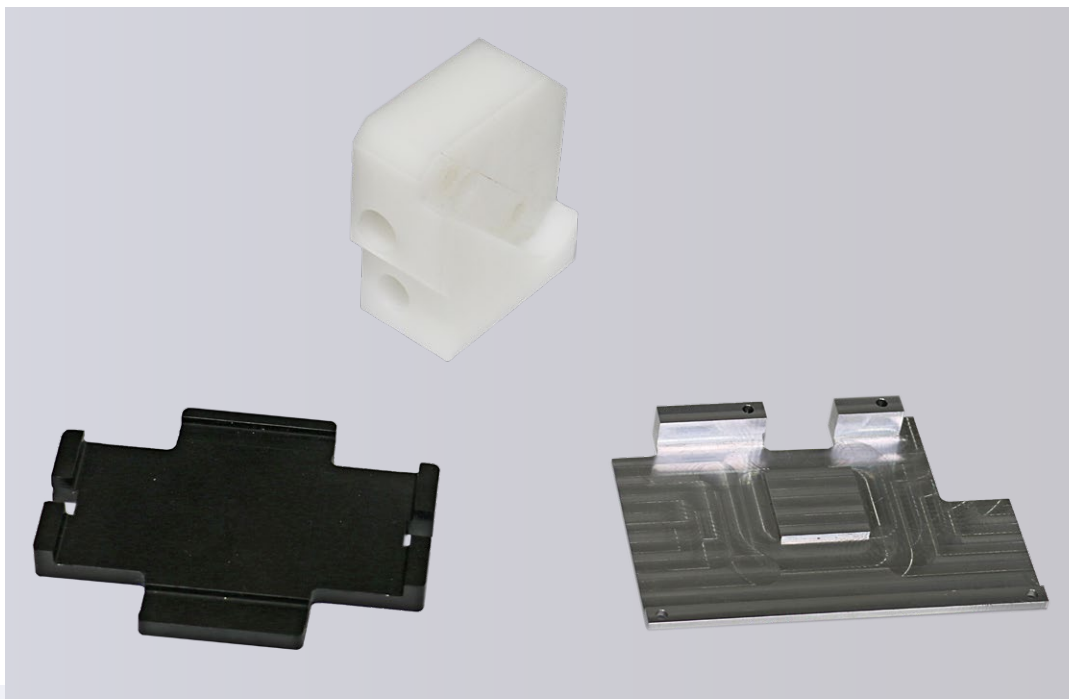
在旁边转台上的夹具完成。这样一来，因换刀而导致的停机时间已无足轻重了”公司老板 Sylvester Beiler 说道。“自动化技术弥补了此类损失”Arno Schnablegger 对此做了补充：“由于机器、转台和自动化技术带来的可靠性，该套设备自 2022 年 7 月投入使用以来，我们已实现每周 7 天、每天至少 16 小时的加工。近两周每天连续的工作时间都在 22 小时以上。”

## 实现 24/7 全天候运行的自动化技术

对于 3+2 轴加工中心高效用于中批量生产，自动化技术起到了关键的作用。为此，Sylvester Beiler 找到了位于布拉肯海姆的 Cellro 有限公司，该公司开发出了带有六轴 Fanuc 机器人的上游加工单元。“这家自动化专业公司成功地将大量零件集中在一个极小的面上，这一技术为我们 20 到 50 小时的自主加工开辟了道路”Arno Schnablegger 介绍说。机器人从抽屉系统拾取坯件，然后将成品件重新放回抽屉系统，它还能精确地对齐工件，并对工件进行测量和清洁。Schunk 气动中心夹具负责将转台上的工件夹紧，pL LEHMANN 还为此提供所需的转接板。

“整个自动化加工系统运作完美”Schnablegger 高兴地说。据他此前的经验，完整加工和智能化换刀系统的每件工时一直处于较低的水平。“在我们的其他四轴机床上，工件至少要重新装夹一次”这位铣削专业人员介绍说。“而借助 Robodrill 上的 pL LEHMANN 双轴系统，仅需一道工序即可完整加工几乎各类工件。”

也就是说，装夹在转台上的工件借助五轴系统可一次加工五个面的所有凹槽、斜面和钻孔等。之后的背面加工会立即借助装



HS Fertigungstechnik 公司利用 Fanuc Robodrill 机床与 pL 双轴转台相结合的优势，可以承接 98% 不超过 100 mm 的小型铝制和塑料工件加工任务。

## 专门从事车削、铣削和钻削业务

HS Fertigungstechnik 有限公司是一家地处蒂罗尔州米明格高原、拥有 24 名员工的公司。该公司自 1998 年成立以来，在来料加工领域中取得了巨大的成功，金属加工业务蒸蒸日上。其服务范围包括根据技术规格或样品试件对金属、有色金属和塑料进行高精度 CNC 车削、CNC 铣削和钻孔，还可应客户要求完成表面精修和防腐处理以及装配任务。

### HS Fertigungstechnik GmbH

Gewerbezone 1, A-6414 Wildermieming,

Tirol – Austria (奥地利)

电话：+43 5264 5483-0, 传真：+43 5264 5483-22

office@hs-fertigungstechnik.at

## 适合室内自动化加工的 CNC 转台——源于瑞士的品质

pL LEHMANN 成立于 1960 年，是一家纯合同制造公司，40 多年来一直在研发和生产数控转台。凭借创新和瑞士品质，这家来自瑞士贝尔劳（埃门塔尔）的家族企业取得了莫大成功，让其客户能研发出以高生产率为特征的精益加工解决方案，并增加了数控轴。公司历史亮点无数，其中之一无疑便是 2009 年开发的 500 结构系列，该系列其模块化设计具有强大的功能，并可灵活应对要求最严苛的任务。随着 2014 年开发的无间隙预夹紧 PGD 减速机，pL LEHMANN 树立了另一个里程碑。2017 年，这家瑞士公司推出了新一代 pL-iBox，其产品让他们的转台为迎接工业 4.0 和数字化生产做好准备。随后，2019 年推出了 900 DD（直驱型）结构系列转台，其转速可达 5450 rpm。2019 年首次推出的另一个新产品 AM-LOCK 系统，这是一个特殊零点夹紧系统，专用于 3D 打印，包括前处理和后处理。2020 年以来，该公司继续不断大胆创新，凭借用于测量技术的转台，pL LEHMANN 杀入了一个新的细分市场，还有纤薄、节省空间的 ROTOMATION 室内自动化系统也是自动化领域中的智能解决方案。

联系方式：

**Peter Lehmann AG**

Bäraustrasse 43

CH-3552 Bärau

电话 +41 (0)34 409 66 66

sales@plehmann.com

www.lehmann-rotary-tables.com

**HS Fertigungstechnik GmbH**

Gewerbezone 1

A-6414 Wildermieming

Tirol – Austria (奥地利)

电话 +43 5264 5483-0

传真 +43 5264 5483-22

office@hs-fertigungstechnik.at