

2018年2月

瑞士旋转台技术

## 时事通讯

# 灵活的五轴联动铣床

DMG MORI DMC  
1150V 上的  
T1-520520.RR varioX。

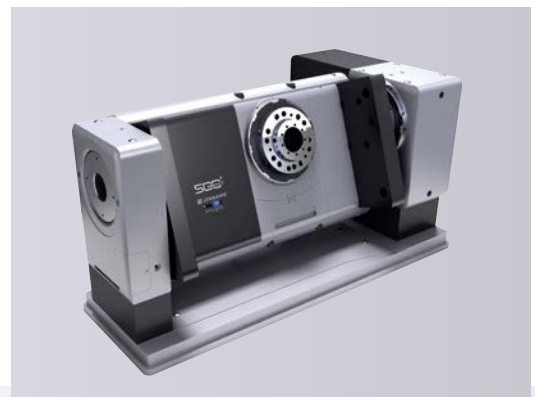


为了让转式刀片的安装位置达到最佳，必须采用五轴加工。对于夹具刀具的特殊式样，Jongen 结合使用三轴加工中心及附加的 Lehmann 摇摆转台。图片：pL LEHMANN

## 特殊刀具生产要依靠带双轴附加转台的三轴加工中心

精密刀具生产商 Jongen 以其高品质的铣削刀具而闻名。中型公司正是在特殊刀具领域通过高度灵活性和较短的交货期赢得信赖。此外，三轴加工中心也贡献不小，它添加了 pL-Lehmann 的双轴 CNC 转台，能同时实现五轴切削。

多年前开始，精密刀具生产商 Jongen 就从原址迁到了北莱茵-威斯特法伦州的维利希，迈入成功轨道。设计主管 Günter Hofmann 想让“德国制造”的铣削及钻孔刀具能在竞争激烈的全球卖场持续发展，他寄望于其公司的创造力、灵活性和面向消费者的特性：“我们与我们的 350 名员工虽然不能算是刀具领域的大公司，但在德国及重要的欧洲国家中，我们非常贴近客户。因为我们的外勤工作人员拥有技术资格，他们知道，要在切削加工中保证高度的生产能力需要什么样的刀具。一方面，外勤人员可以从



pL LEHMANN 的转台 T1-520520 varioX。



自 2015 年起，Jongen 就采用 Lehmann 转台 T1-520520.RR varioX，该转台因精确快速及大夹持力而令人信赖。

众多铣削及钻孔刀具标准程序中选择，另一方面，他们可以提供为各个应用量身打造的完美特殊刀具。”

在 Jongen，特殊刀具意味着所有在标准产品中买不到的刀具。包括拥有特殊直径或长度的简单刀具，这些刀具无法在仓库中找到。“Königsdisziplin”是复杂的成形铣刀及钻孔刀具，同时也是装配了硬金属转位式刀片（WSP）的多级夹具刀具。“利用特殊刀具，我们可以向客户提供提高生产率的理想刀具，”Günter Hofmann 解释道，他也是 Jongen 领导层的一员。“由此，我们实现了与客户的紧密联系，这对于我们公司来说意义重大。”

对于特殊刀具的成功，他认为首先归功于其功能性、质量及较短的交货期。当然还有他的同事们，他们在刀具研发和生产方面展现出了高水准。为了给予他们最佳操作，特殊刀具拥有自己的部门，这是从量产刀具中分离出来的。夹具刀具从 25 年前就分离出来了，整体硬金属刀具约从十年前分离。



一个如此复杂的特殊夹具刀具要求在研发及生产领域具备较多技术知识，此外还要有合适的机器解决方案。

从那以后，各个特殊设计也有了特殊的机床仓库。“我们注重极大的灵活性和足够自由的生产能力，这样我们才能根据要求来供应众多刀具——甚至是在两三周内，”设计主管说道。

### 3 + 2 ——灵活的五轴铣削秘诀

WSP 夹具刀具强制要求五轴加工，样机及特殊刀具的部门主管 André Gooßens 说道：“我们几乎总是同时利用多级刀具、多齿

铣刀或实心钻实现五轴铣削。如果不是这样，转位式刀片及自由铣削的安装位置就无法到达最佳生产状态。”对于特殊领域常见的样机及小量生产，从二十多年前开始，添加双轴 CNC 转台的三轴钻孔铣削中心就能达到理想效果。Jongen 几乎从一开始就从瑞士生产商 pL LEHMANN 处购进附加的第四轴和第五轴。“开始时我们对另一产品不满意，之后我们就用 Lehmann 的 400 产品系列样品装配下一代机器。该产品更可靠，且在精度、夹紧力等方面明显优于竞争产品，”Günter Hofmann 评价道。

### 上涨的需求，扩大的机床仓库

在过去几年，特殊刀具的生产量明显增加，Jongen 几乎每年都要扩大机床仓库——2015 年增加了两个加工中心 DMG MORI DMC1150，该加工中心装配有双轴单主轴的 CNC- pL LEHMANN 转台。André Gooßens 解释道：“相比单纯的五轴中心，这一组合让我们拥有了更大的灵活性。”



2015 年，Jongen 为其机床仓库添加了两台 DMG MORI DMC 1150V，加入了 pL LEHMANN 的摇摆转台 T1-520520.RR varioX，能够实现五轴加工。

3+2 轴解决方案的另一个优点在于能够知道须移动的重量。就 5 轴机床而言，工件随整个机床工作台一同加速和减速，而对于加装了单轴设备或者双轴设备的机床而言，只有旋转轴与工件一同加速和减速，也就是说重量明显减少了。此外，工件更易于操作：如果工件夹紧于所加装的旋转工作台，则干扰边缘明显更低，这样便可以使用较短、振动较少的刀具。

附加的轴仍来自于 pL LEHMANN，这对 Gooßens 和他的团队来说是毫无疑问的：“重要的是质量，Lehmann 的轴符合这点，无论是以前的还是现在的产品都符合。在精度、稳定性和重复精度方面，它们在我们的眼里是无与伦比的。”

咨询了 pL LEHMANN 的专家，即德国机构代表 IVO Oesterle 之后，负责人决定购买 Lehmann 转台 T1-520520.RR varioX 版本 2。该转台具备高负荷能力及 300 毫米的车床中心高度，适合于最大 350 毫米的刀具直径。“有了这台机器，我们可以完成一系列对于我们来说很重要的工作。因为我们也将其用于直径 10 毫米的小刀具，”部门主管 Gooßens 补充道。这台 CNC 转台的部件轴可位于不同高度位置，这迎合了他的需要。

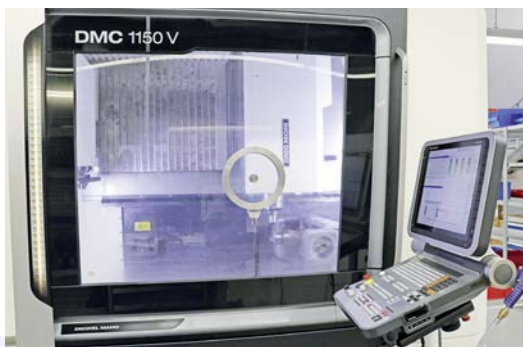
装配了吊环对向轴承的 T1-520520.RR varioX 最重要的技术参数：重量 187 千克，最大主轴载荷 200 千克（0°…-30°）及 133 千克（-30°…-90°），最大夹紧力矩 4 和 5 轴 2,000/4,000 Nm。

部件轴中的部件精度 Pa 为  $\pm 12$  弧秒，转向轴中由于有集成角度测量系统，则为  $\pm 5$  弧秒。主轴最多转 50/40 分钟-1 (4/5 轴)。

## 理想组合

加工范围及转台所需的空间基本上要求选择一台相对较大的机器，即上述 DMG MORI DMC 1150V。最大能负载 1,500 千克的垂直加工中心提供了较大的 Y 型穿越路径，最大达到 700 毫米。在 X 轴方向上有最大的 1,150 毫米路径，在 Z 轴方向上为 550 毫米。因此在机床上转轴旁还为附加夹紧装置留有足够位置。André Gooßens 解释道：“一些刀具刀身在 Lehmann 轴上夹紧前需要一定的预处理。因此我们能够在同样的机床上加入夹紧面、切槽或中心钻孔。”

在质量方面，加工中心满足所有要求。带固定工作台的稳定结构、位于上方的 X 滑块、直接行程测量系统、导向装置冷却设备、球头螺钉螺母满足了这些要求。“与辅助设备 DMG MORI 的协调也进行得很顺利。该机器与 Lehmann 轴一并交付”——这是代理人 Günter Hofmann 购买的重要理由。



垂直加工中心 DMG MORI DMC 1150V 提供了足够位置，除 Lehmann 转台外，还能放入另一个夹紧装置。

## 积极的经验

两年多后，André Gooßens 对于使用 500 系列新型转台的体验非常满意：“Lehmann 产品中的新技术非常令人惊艳。与之前的样式相比，500 系列转台展现出了明显更大的夹紧力矩，更高的速度和重复精度。这让我们在加工中拥有了质量与经济优势。设计也有很大改进：一切都变得更圆滑了，在处理突出边缘和脏污时更方便了。”



与之前的 400 系列相比，Lehmann 500 系列转台的夹紧力矩翻倍，展现出了更高的速度和重复精度。

Gooßens 认为集成黑盒也很有帮助。运行时，黑盒自动接收并收集重要参数，这些参数给出了转台状态信息。客户希望收到状态报告，该报告包含了预防性维护的建议。“如果出现问题，我们可以直接向 Lehmann 发送相应数据。我们将快速简便地获得帮助。”在 Jongen，人们对 pL LEHMANN 的服务非常满意。有一次，新型 Lehmann 转台出现了一个小问题，pL LEHMANN 很快来到现场，在 48 小时内，机器就恢复了正常，投入使用。

## 用于金属及塑料加工的铣削及钻孔刀具

Jongen 刀具技术有限公司于 1976 年由 Ernst Jongen 创立，该公司生产转台及夹具刀具。1996 年，时任总经理 Jürgen Heizing 与几位同事通过管理层收购接管了公司。从 2000 年起，随着大型投资及产品研发，公司加快了步伐。从 2005 年起，在图林根州伊梅尔博尔恩的硬金属生产商 Tribo Hartstoff 有限公司大部分纳入 Jongen 旗下，因此刀具生产商 Jongen 就有了完整的工艺环节——从硬金属焊剂到成型刀具和销售。如今，Jongen 为客户提供完整的铣刀系列，钻孔刀具的种类也在增加，无论是在夹具刀具还是在整体硬金属式样方面皆如此。除了维利希的大约 250 名员工，在不同欧洲国家的外勤员工约有 80 人，如在法国及意大利的分公司。他们为客户提供专属咨询及问题解决方案。

## 带 PGD 的 Lehmann 转台技术

旋转工作台制造商 pL Lehmann 进一步优化 500 系列的 CNC 旋转工作台。较长时间以来，这家瑞士企业开始供应其第 3 代机器，其由于采用预紧和无间隙齿轮 PGD (预加载齿轮传动) 而与第 2 代机器区别开来。该机器具有多个优势：在预紧状态中交付的预加载齿轮传动实现了在没有直接测量系统的条件下真正同时加工。此外，对于最高仅达允许进给扭矩三分之一的小型加工，借助预紧齿轮，同样可以在未夹紧的情况下实现加工。另一优势：齿轮磨损情况鲜有发生，采用 EA-510 旋转工作台执行的一项深入性长期测试将证实这一点——根据目录采用标准负荷以及驱动参数。



### 联系方式：

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

**Jongen 刀具技术有限公司**  
西门子灵 11 号  
维利希 D-47877 (德国)  
电话：+49 (0)2154 9285-0  
传真：+49 (0)21549 285-92000  
info@jongen.de  
www.jongen.de