



图 1 生产线一瞥：Loga Präzisionsteile 公司每年生产 1000 万件车削件，因此其测量过程也必须与其具备的大规模生产能力相匹配

测量技术

快速且轻松地测量车削件质量

在生产链中，测量技术不应该成为一种障碍。在制造时间很短的前提下，必须快速完成工件的测量过程。通过采用一款数字测量投影仪，车削件的制造厂商可以很好地解决质量检测中遇到的问题。

文 | Georg Dlugosch



车削件必须用质量说话，客户最终会对部件提出很高要求并对其性价比作出评价，因此厂商必须生产出高品质的产品。这对于质量部门而言，是一项颇具挑战的工作。该部门必须确保所需制造产品的允许公差，并需要无缝

地融入到生产步骤中，以便实现顺畅的物流输送。Keyence 公司的数字测量投影仪便可以帮助 Loga Präzisionsteile 公司更快速地识别车削件的质量。

当几年前 Loga Präzisionsteile GmbH & Co.KG 公司遇到另一个大订单时，公

司管理层很快明白必须要对质量管理进行技术装备的改进。Michael 和 Peter 两位总经理开始寻找一款能够满足其要求并同时能够改进现有质量测量工作的装置。通过采用 Keyence 公司的 IM-6225 型数字测量投影仪，质量检验工作进入

了一个新阶段。测量结果出来得更快，公司也可向生产工人提供更高的安全性保障。由于对装置使用的满意度比较高，因此他们又继续向 Keyence 公司订购了一台测量投影仪。位于 Tuttlingen 地区 Denkingen 的 Loga Präzisionsteile 公司代表着高质量，完成生产线加工的车削件已经达到最高质量水平。一个连续的检验系统不仅可对生产进行监控，也可确保完备的质量验证。这家位于施瓦本地区的工厂每年可提供大约 1000 万件车削件，如用于燃料管道、液压系统和柴油喷油装置套筒等的车削件（图 1）。而以往的测量技术存在不足之处，这也阻碍了该企业继续发展的步伐。

快速测量过程可以使企业与客户保持稳定的关系

基于上述原因，应当采取实际行动实现更高的价值和产量。客户不仅要求高质量的产品，同时也需要在供货期更短的情况下，仍能实现对产品的完整验证。过去人们常说：时间就是金钱。现在，时间则成为了与客户保持稳定关系的保

证。顶尖质量的产品提供得越快，与客户的关系就越稳定，因此面向未来生产的测量流程构建就尤为重要。为了使设备满负荷生产并使生产任务顺利按期完成，Loga Präzisionsteile 公司的平均制造时间为 60 s，最复杂车削件的最长制造时间为 5 min。

公司员工通过统计过程控制（SPC）并按照一个经实际工作检验的时间计划表对部件进行抽查。例如，在 Loga 公司的软管油嘴和长效转子方面，就有 55 个尺寸需要接受精确测量。为了检验此类特征值，公司员工以往需要超过 15 min 的时间进行检测，即比生产时间还要长。这个时间现在可以被高效地用在其他方面。通过采用“Keyence”数字测量投影仪，开创了新阶段：在 19 s 内完成检验流程，结果是全部合格（图 2）。以前专门设有一个洁净隔离区，但那个时代已经成为过去，测量技术打开了通往生产的大门，例如像 Loga 公司的情况，同时也增加了工人自己负责测量的工作。测量技术产品的购买方越来越重视轻松检测。同时负责 Keyence

Deutschland GmbH 公司坐标测量技术的

André J. Baum 也深知这一点。

而专业人员不足的问题进一步推动了这种发展趋势，尤其是在快速性和流程优化等方面。

数字测量方法的发展

数字测量投影仪是传统投影仪的升级，曾经的光学测量方法已经发展为数字测量方法，并从中获得速度优势。

“测量和评估可快速进行。”Baum 解释道。精准的光学测量与数字评估相结合，在

直径为 100 mm 的大型光学测量

系统之间，部件可以借助于最大宽度为 200 mm 的可移动的 X 轴来接受测量，聚焦和照明均自动调节。专门开发的双望远系统可以实现很大的景深，由此可以对 80 mm 高度或直径进行检验，这是车削件、镗削件和折弯件或技术铸件的理想前提条件。弹簧或复杂形状的部件均不会构成任何阻碍。

对于传统测量技术而言，使用者必须具有相应的工作经验，测量仪器必须接受其调节并与工件相匹配，然后才能开始测量流程。在采用 Keyence 数字测量投影仪时，光学测量装置承担了大部分工作。车削件被拍照并接受软件的检测，在 3 s 内便可得到结果，即使有 100 个待检测部件，测量过程的设置非常简单。“该系统是一款流程的优化者。”Baum 补充说，“测量过程肯定更快、更有效益且更彻底。”可以对一个部件的 99 个测量特征点进行检测（图 3）。“尤其是测量过程不受使用者本身的影响。”他强调到，否则在采用手动测量仪器时，尽管手动操作非常精确，但是仍然会产生百分之几的误差波动。Loga 公司了解到不同的测量精度。“没有一位员工愿意生产出质量不合格的部件。”该企业领导强调道，“因此他也会执行相应的测量工作。当他不做某些事情，他才有可能尝试去隐藏此类差错。结果便是质量不合格的部件也被放过了。”测量工作以 CAD 或 dxf 设计图纸为准，或者以一个基准部件为准。

只需几次点击即可直观地布置测量工作

为了识别边缘区域，标准调节系统对 100 个点位进行复核，并对偏差进行计算。通过采用最小平方法，可以对线条、圆周或外形轮廓作出识别。毛刺和脏污现象可以被自动识别出来或被自动排除。每次按动按钮时，可在短短的数秒钟内简便且快捷地完成此过程。软件界面均为直观可操作。在对测量作业的调设方面，只需几次点击即可完



图 2 通过采用 IM 系列数字测量投影仪，检测过程不再需要 15 min，而是只需 19 s 即可完成

成。这种做法在实际工作中可靠吗？“测量投影仪完成编程过程平均需要 20 min ~ 1 h。” Loga 确认到。很少使用制造图纸，通常是将首个生产出来的部件作为“样本”。在后续的处理（如打磨或镀层）过程中，需要顾及相应的镀层（表层）厚度。

“我们是依据某一项投资是否真正被很好地使用了的标准来对该项投资作出评判。” Loga 这样讲述其成本效益分析的方法。在 Keyence 数字测量投影仪方面，核算的结果是显而易见的。“员工们都想要使用该款测量投影仪。”这位公司领导很高兴地看到该项投资的良好结果。“我们也使用了另外一家公司的外形轮廓测量仪，但是只有少数几人能够使用它。”在采取以往的技术方案时，工人们必须手动设置测量线。现在只需调出程序进行测量即可。如果针对一个新部件尚不具备测量程序，则操作人员会催促质量经理尽快编写和提供一个合适的测量程序。他们对使用这种测量投影仪装置很有兴趣，也喜欢在该项测量技术上进行



图 3 通过采用 IM 系列数字测量投影仪，最多可以对 99 个特征点作出测量

钻研。在通常情况下无法测量孔的深度，但是通过采用 Loga 公司自行研发的技术即可解决这个问题，尽管这个功能事先并未被纳入到公司的考虑范围中。

比价格更为重要的是使用效果。Loga 表示：

“在数字测量投影仪上无需太多的培训，这种装置架设起来便可发挥作用。”更打动该公司的是“成本中已经包含了软件更新和升级。”Keyence 公司的代表 Baum 强调。由此可以使买方获得成本核算的安全性。“在必要时，我们愿意在针对测量仪器采购申

报所需建立投资回收核算模型，或进行测量系统分析方面提供协助。投资回收期短于两年的情况也不在少数。”工人们的自我检查功能发挥作用，测量时间间隔拉大，而员工的工作负荷降低。“总之，我们的生产更加稳定，产量也更高了。这是因为操作人员可以把更多的时间用在机器设备上，测量的安全性进一步得到提高。由于测量投影仪操作很简单，因此测量作业也变得更加频繁。”Loga 表示（图 4）。发往客户端的部件质量也得到了改善。Loga 公司有 28 台纵向切削自动车床处于工作状态。

采用多种不同设备来控制系统

该企业是 Citizen 公司的高端客户，其对 Citizen 公司的产品质量非常放心。每台设备的作业内容相同，操作方式也都一样。因为工作人员必须要同时适应另一种设备控制系统，因此不会出现无生产效率的时间浪费。所有设备均可采用高压作业：必要时作业点上冷却剂的压力可以达到 170 bar (1 bar=10⁵ Pa)。大约 80% 的工件需要用到很高的冷却剂压力，这是因为所加工的材料属于难切



图 4 针对每次测量作业，需要编写一份检测报告

削材质，或者是工件上设有深孔。“特殊生产方式也体现在我们的公司口号里。” Loga 表示，“即高压车削。它有双重含义，既有冷却剂高压设备，也有为客户着想的理念。”

Loga 与其兄弟 Michael 一起，创建了 Loga Präzisionsteile 公司。经过短短几年时间，这家企业便从二十年前所成立的一家贸易公司发展成为一家制造型企业。“这样的发展是强制性的，这是因为所采购的产品质量差异太大。” Loga 回忆说。

如果客户对所生产元件的尺寸度要求很高，则通过采用外形测量投影仪实现具有图像辅助的测量结果。由于外形测量投影仪操作非常简单，因此测量工作成本得以降低。测量仪可以不受物体位置和方向的限制对物体进行测量，在测量过程中也可避免发生偏差。因此，操作人员的技能不会对测量结果造成很大的影响。Keyence 公司外形测量投影仪可以为生产流程加分，并使之变得更加稳定。MM