

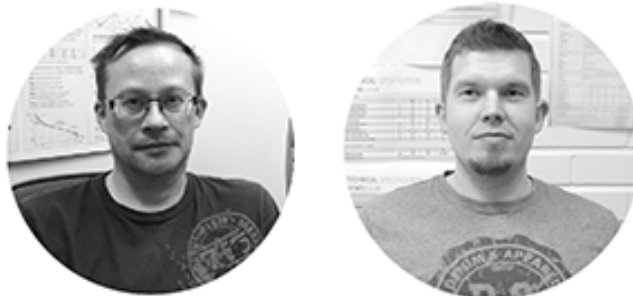
【应用案例】Tampere University: 全材料的一体化

3D 测量工具

* 关键词: 形貌, 粗糙度, 尺寸, 一体化, 快速, 大面积, 真 3D, 光学非接触

* 摘要: 一种测量各种材料、形状和尺寸的工具——ALICONA 光学三维形貌测量仪

在对材料的研究中, 芬兰坦佩雷理工大学探索了各种技术创新方法。通过 Alicona 的光学三维计量技术, 他们找到了一个全方位的工具, 用于分析各种各样的材料, 并对各种形状和尺寸的部件进行几何验证。材料选择技术是生产高质量构件的关键因素。技术创新和新的制造工艺直接关联到材料的研发。正确的材料选择决定了零件的耐磨性、耐腐蚀性和使用寿命。



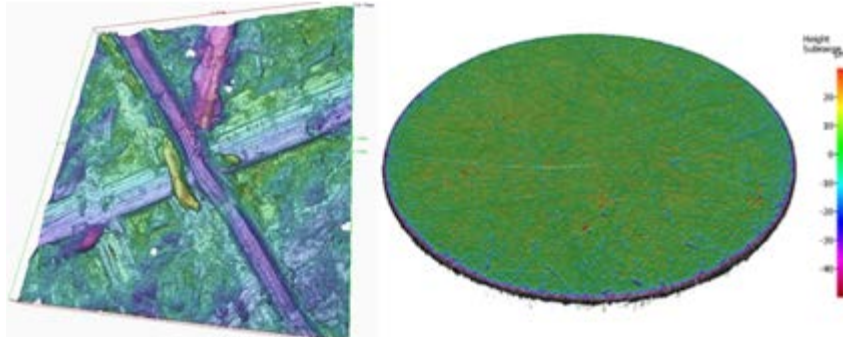
Jarmo Laakso and Niko Ojala,
Laboratory of Materials Science at Tampere University of Technology

"With Alicona's InfiniteFocus we have found a measurement system that suits our needs. Due to the high demand and interest towards the system, the utilization ratio has been up to 24/7."

表面变形、磨损强度及机理的评价

芬兰坦佩雷的坦佩雷理工大学材料科学实验室 (TUT) 在对大部分类型材料的结构、性能、加工和使用进行高水平研究。在研究过程中他们使用 Alicona 公司的 InfiniteFocus G5 光学三维测量系统分析了表面形貌, 验证了尺寸的标注, 评估了表面变形、磨损强度和机理。在与业界的紧密合作中, 涵盖了各种各样的技术应用。测量材料包括金属、聚合物、纺织品、木材、

纸张、陶瓷、涂料和岩石等。此外，光学三维测量系统还用于工具、部件和试样的全尺寸测量。基于其自动变焦的工作原理，InfiniteFocus 将光学系统的小焦距与垂直扫描结合起来，并且从焦距变化中提供形貌和真彩色信息。



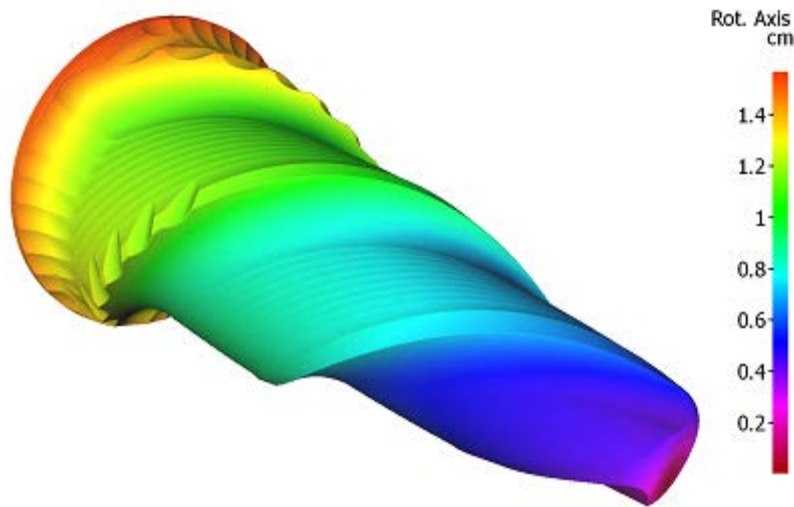
Crushing pin-on-disk high-stress abrasion wear test: Alicona 测量系统提供了全宏观和详细微观层面的数值量化和试样的详细三维表面特征。（左图表面积约 3mm^3 ，右图面积约 1000mm^3 ）

大面积和大角度陡坡样品的快速测量

由于材料试验中的试样通常含有断裂或变形的表面，因此经常会遇到陡峭的侧面或粗糙的表面形貌。Alicona 提供了一个独特的解决方案来记录整个曲面，即使样品表面有这些难以测量的特性。实验室研究人员 Niko Ojala 和 Jarmo Laakso 说“最初，我们正在寻找一种测量系统，可以测量具有几平方厘米宽的大面积和粗糙表面的样品例如有陡坡的大磨损或断裂表面。对我们来说，测量系统相对快速也很重要。同时要求可以通过旋转样本进行测量，并获得真实的三维模型”。他们说：“通过 Alicona 的 InfiniteFocus G5，我们找到了一个适合我们需要的测量系统。由于对该系统的需求和兴趣很高，目前利用率已高达 24/7。”

核燃料处置容器密封用 FSW 工具的几何验证

DMS 的应用材料科学研究小组—提供任何类型的材料相关项目的帮助。贾莫指出：“举一个例子：我们与两个斯堪的纳维亚半岛的核废料管理专家组织 SKB 和 Posiva Oy 进行了合作，验证了用于密封核燃料处置罐的 FSW 探测器的几何结构”。搅拌摩擦焊技术（FSW）是一种在工具和目标金属之间产生摩擦热导致金属软化，并通过机械混合焊接在一起的焊接方法。探头是非消耗性的，因此，当探头材料沿焊缝移动时，其难点在于防止其熔化。因此，精确的几何结构是高效焊接工艺中的关键因素。

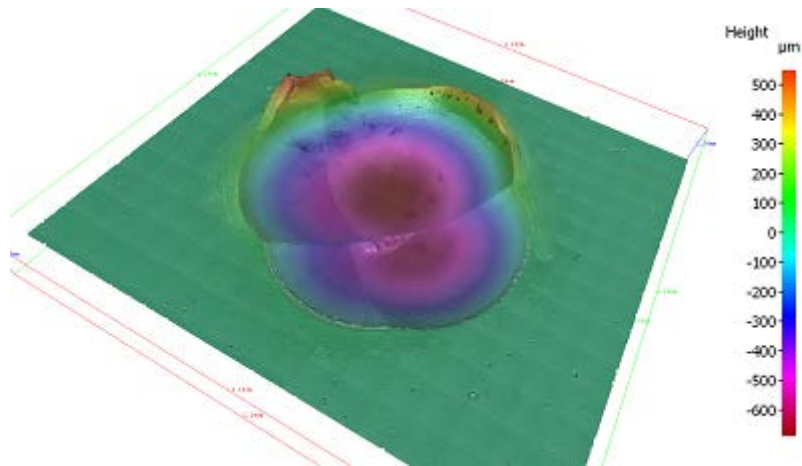


SKB 和 Posiva-Oy 的 FSW 探针的全尺寸测量。 Alicona 先进的 Real3D 旋转装置，可实现全尺寸测量。
(© SKB and Posiva Oy, not allowed to copy without permission)

工件的全尺寸测量

通过配合 AdvancedReal3D rotation 在 InfiniteFocus G5 上使用，他们实现了这些探头的 360° 的形状测量。这使得 Jarmo 可以检查长度、直径和半径等尺寸以及圆度等尺寸参数。半径可以在 $2\ \mu\text{m}$ 的横向分辨率下测量，这样可以同时最小规定公差的符合性。通过与 CAD 数据的比较来评估形状偏差。与传统的基于二维数据分析的方法不同，Alicona 测量系统提供了数值量化和详细的三维表面特征。为了检测表面纹理，测量不仅包括线条轮廓的粗糙度，还包括基于区域的参数。“基于面积的粗糙度测量可以更全面地了解表面状态。根据具体情况和客户需求，我们分析了基于轮廓的粗糙度参数，如 Ra、Rq、Rz 和表面纹理参数，如 Sa、Sq、Sz。特别是对于润滑接触，基于面积的表面粗糙度值对于研究不同涂层的性能非常有用。Niko 和 Jarmo 表示：“我们的系统已经评估了金属基底上厚度为 $20\ \mu\text{m}$ 的纳米结构聚合物涂层”。基于区域的表面参数测量符合 EN ISO 25178 标准。基于轮廓的测量符合 EN ISO 4287/88 提供了将光学测量结果与接触式测量结果进行比较的可能性。

基于其中一项要求是大面积测量，实验室发现没有多少测量设备可以实现。Niko 和 Jarmo 表示“以前我们只有一个干涉测量系统，但它不能有效地测量大面积，事实上，它需要几天才能做到这一点。有了 Alicona，我们能够以高速测量 $200 \times 200\ \text{mm}$ 的面积。”对于大面积的测量通常也需要较长的测量深度 z 范围（因为试样可以是弯曲的形状、较大的高度差或高度变形的表面）——InfiniteFocus G5 是一种优秀且快速的工具。



利用高速粒子在-60°C 温度下对钢试样进行五次冲击的冲击试验，冲击后的表面测量。

大面积测量区材料变形的简易量化

最后，通过使用 InfiniteFocus G5 测量系统提供的 MultiMeasurement，Niko 和 Jarmo 发现了一个非常省时的特性。Niko 表示：“通过 MultiMeasurement，我们可以建立一个自动测量程序，对大约重复的十几个样本进行一个接一个的完全测量或在更高的放大倍数下测量它们的多个位置。这节省了大量的测量时间，例如利用这种方法可以充分利用夜间时间”。

在最后 Niko 和 Jarmo 表示：“通用性，便捷性和用户友好是十分重要的，这些都是 Alicona 能提供给我们的”。

Bruker alicona
That's metrology!



DPIC 奥德利诺

北京奥德利诺仪器有限公司

Beijing Dataphys Instruments Co., Ltd.

地址：北京市海淀区学清路 9 号汇智大厦 B1017 室

邮编：100080

座机：010-6294.8370/4370, 6293.0470/4420

邮箱：info@dataphys.com.cn

网址：www.dataphys.com.cn

www.dataphys.com.cn

地址：北京市海淀区学清路 9 号汇智大厦 B1017 室
座机：010-6294.8370/4370 、 6293.0470/4420

邮编：100080
邮箱：info@dataphys.com.cn