

# ATOS 5 · ATOS 5X

工业三维计量与高速扫描技术



# 光学三维计量

## 工业领域用途

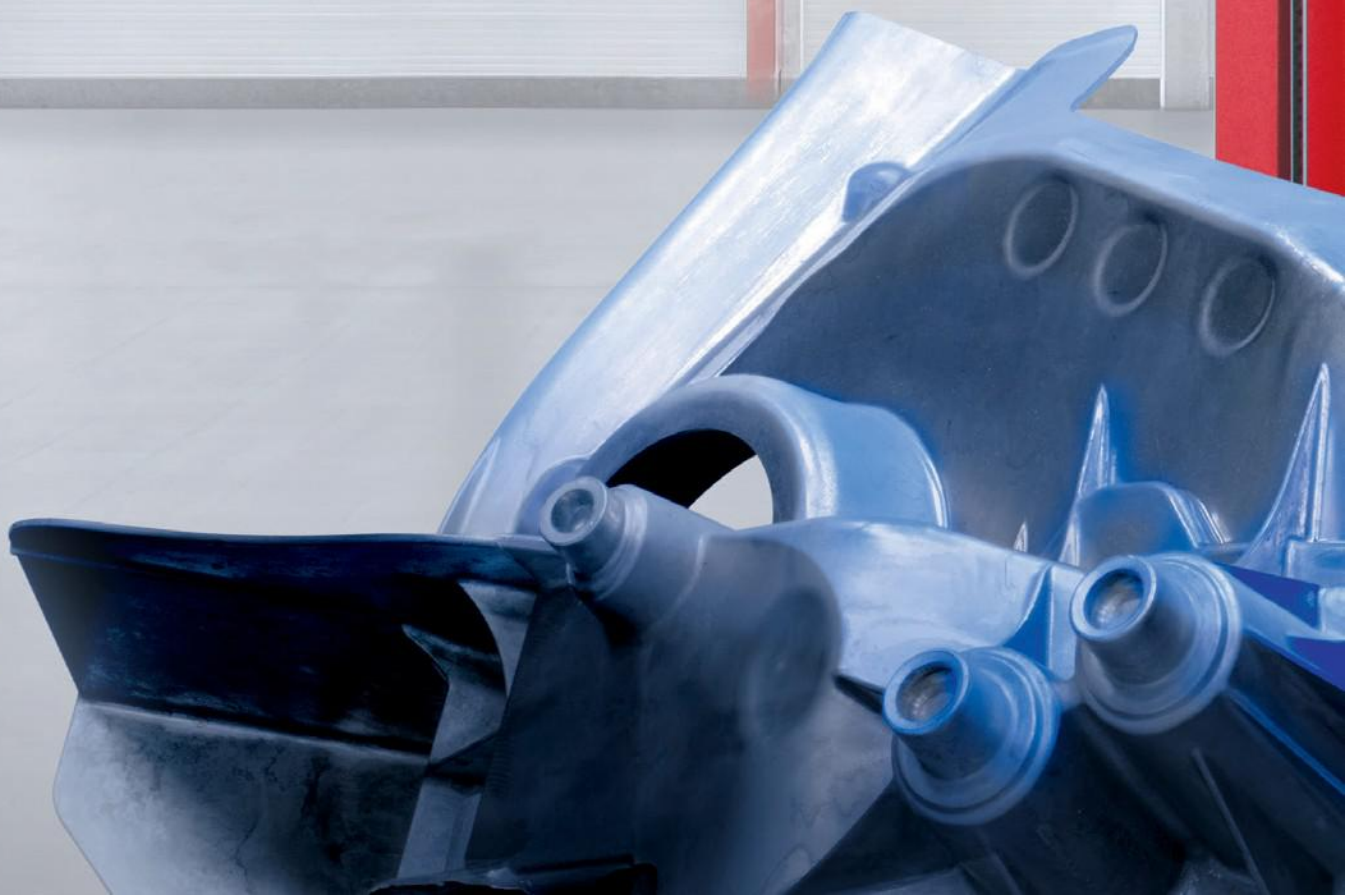
光学三维坐标测量系统可在短时间内捕获更详细且易于评估的高质量数据，并且自动提供实际三维坐标和CAD数据之间的全场偏差。这些测量数据包含相关物体的所有信息，除了与CAD的曲面偏差，软件还自动提供形位公差、切边和孔位等详细检测信息。

GOM测量系统可以保证汽车、航空航天及消费品行业中所用到的钣金、铸造和塑料产品的尺寸精度大小。作为增值测量的一部分，它为生产过程和机器设备参数优化奠定了基础。

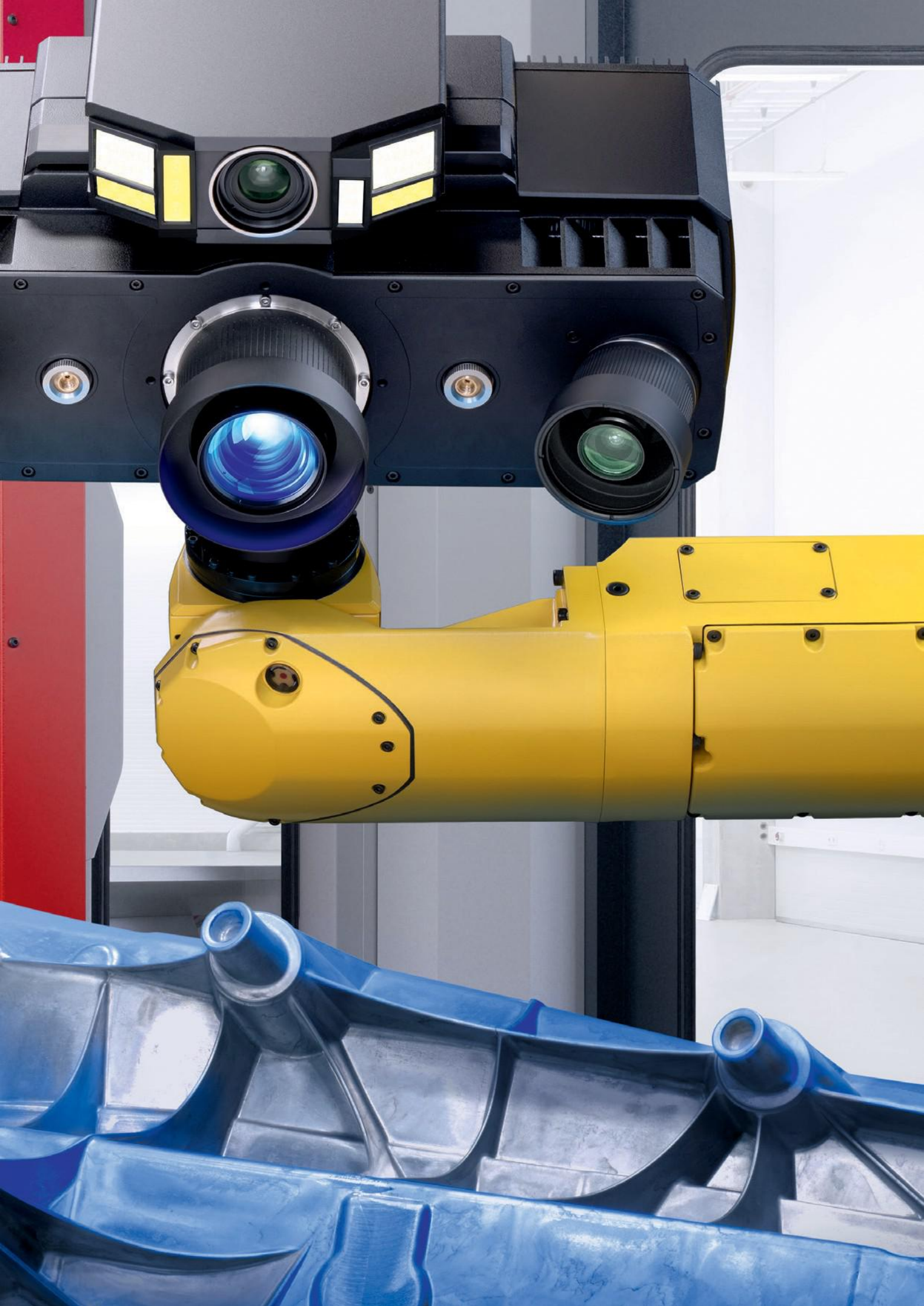
## 计量室及生产

计量室中，测量工程师在类似CAD的环境中在电脑上离线创建各种不同零件的测量程序和评估模板。扫描过程结束后，在评估模板中填入全场三维坐标数据，并生成测量报告。

对生产部门而言，测量工作通常直接在现场进行，测量部件无需搬运进测量室。由于系统本身具备的坚固性、测量速度和自动温度补偿性能，使其能在严苛条件下捕捉到可追溯性的测量结果。









# ATOS 5与ATOS 5X

高速扫描仪提供高精数据质量

作为两款高分辨率光学数字化扫描仪，ATOS 5和ATOS 5X能够快速提供精确的三维测量数据，帮助优化工艺设计和提升制造工艺流程。

ATOS 5和ATOS 5X系统性能优异，尤其体现在测量带有光滑表面、精细结构和凹凸边缘的零部件上。利用ATOS测量技术可显著减少单次扫描次数，同时加快整体测量流程。





## ATOS 5与ATOS 5X应用领域

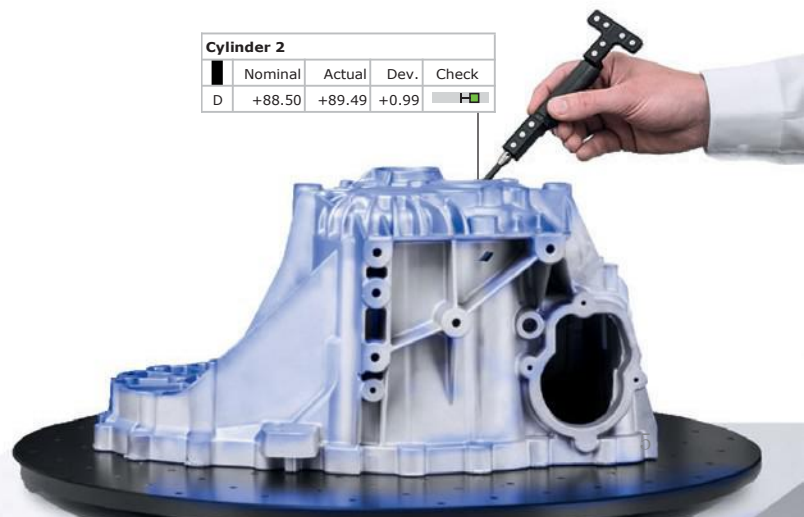
ATOS 5和ATOS 5X系统用于多种行业零件测量，如钣金件，工模具，涡轮叶片，样品及注塑件，铸件。高科技先进摄影测量头及创新测量投影技术为该系统运行提供了有力支持。

手动操作ATOS 5和ATOS 5X时，需要使用支架或三脚架。系统具备三轴机动组件，由可供测量头自由升降的模块和可倾斜旋转的夹具模块两部分组成，供半自动化使用。移动转台可以实现对中小型物体的简易自动化测量。

在标准化的ATOS ScanBox测量室中，ATOS 5和ATOS 5X被用于零件的自动测量和检验。ATOS ScanBox是GOM公司开发的一套完整的光学测量设备，用于生产和制造过程中的质量控制。以ATOS ScanBox 5系来说，可在ATOS 5和ATOS 5X测头基础上另加一个Plus Box摄影测量组件作为拓展升级。

## 光学测量和接触式测量

系统配备的触式探针将ATOS系统与接触式三维测量完美结合。借助探针，可对光学测量不易接近的区域进行以点为基础的测量，实现常规几何形状测量，与CAD数据直接对比，快速测量单点，以及在线对齐等多种功能。

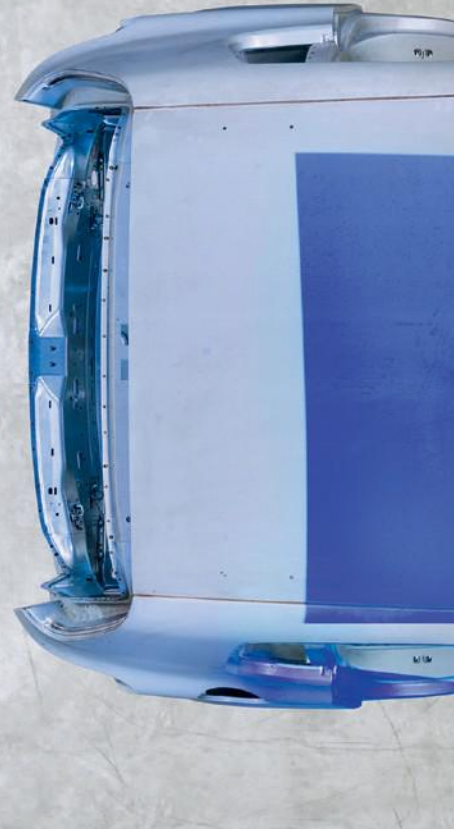




# ATOS技术

## 稳固性与高科技兼备

光学测量能达到如此高精度度，并非依赖于维护成本高昂的精密仪器，而是依靠其先进的光电子技术、强大的精密图像处理能力及科学的数学算法。凭借其成熟的测量技术，ATOS系统已成为各行业首选的测量设备。



### 三重扫描原理

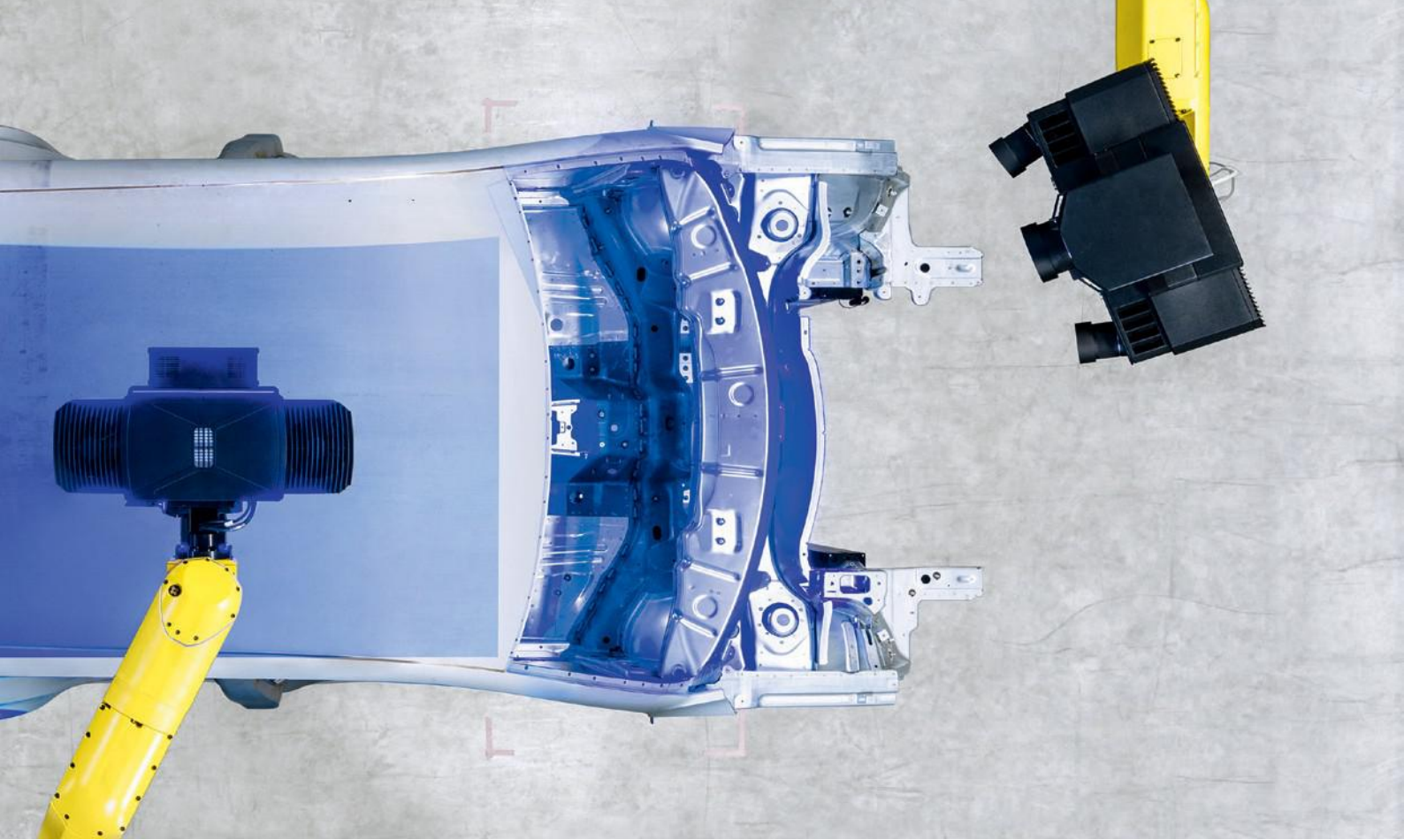
系统将精确条纹图案投射在物体表面，两台摄像机根据立体摄像工作原理进行记录。由于已事先标定两台摄像机及投影头的光束路径，因此可根据三个不同的射线交点计算三维曲面点。三重扫描技术在测量表面带有反光或凹凸复杂的物体时具有显著优势。在得到的完整测量数据中，测量点分布完整，孔和噪点更少。

### 测量速度快

ATOS测量头提供全场分布的三维坐标。通过低噪水平的蓝光均衡器，几秒内可采集最多达1千6百万个独立的测量点。测量数据细节重现率非常高，因此能测量非常小的组件特征。

### 数据质量高

ATOS测量头拥有自体监控系统。测量头自带的软件不断监测校准状态、转换精度以及环境变化和零部件运动轨迹，以保证测量数据的质量。

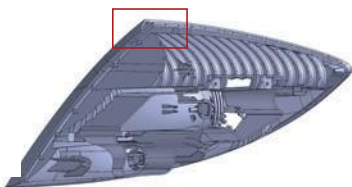


## 蓝光均衡器

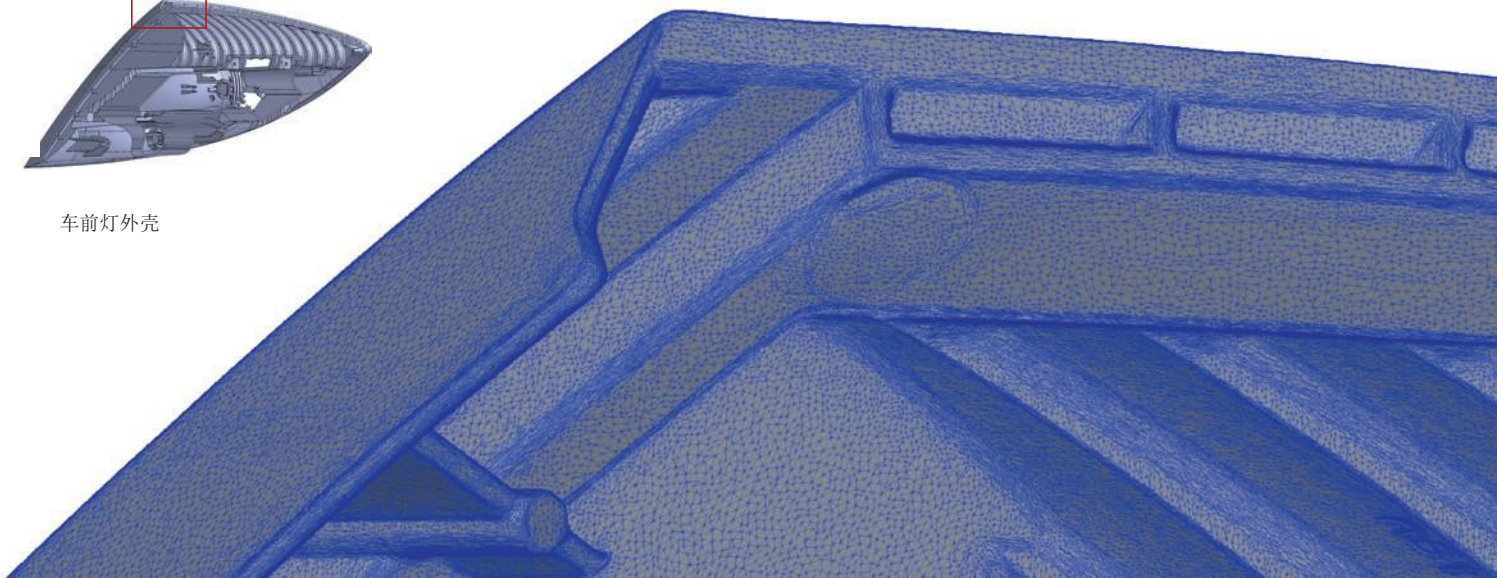
GOM投影技术采用窄带蓝光，可以在图像采集过程中有效滤除环境干扰光。另外ATOS 5配备了蓝光均衡器，光源亮度提高1.5倍，可将均匀、非相干、无斑点的光传输到投影单元。ATOS 5的蓝光均衡器光源极强，能精确覆盖几何形状复杂的物体，并且在短时间内有效捕捉非配合表面的检测数据。

## 激光压缩器

ATOS 5X的光源处理器是激光压缩器的升级版，该压缩器将多个激光元件结合到一起，生成超亮光。这种超强光源比普通激光强8倍，可以有效屏蔽环境光影响，其投射测量范围达1000毫米。且曝光时间极短，可有效减少扫描次数，简化测量设置，缩短测量时长。



车前灯外壳





# 工作流程

## ATOS Professional软件

**手动应用** - 在移动支架上，ATOS测量头可自由放置在被测物体前方。测量过后，通过移动测量头或部件，调整扫描区域，对上一次扫描未覆盖到的区域进行测量。所有的测量数据都会被自动转换至同一个坐标系内，形成一个完整的三维点云。

**自动化应用** - 虚拟测量室 (VMR) 是自动化ATOS测量室中所有元件的中央控制站和测量规划软件。在仿真模拟中，它模拟表现出真实测量环境中的功能性。整个过程无需操作人员掌握专门的机器人编程技能。在现实中执行相关操作之前，需在虚拟测量室内对所有机器人运行作模拟和碰撞检查，随后再开始在相同的工作环境中进行真正的测量。







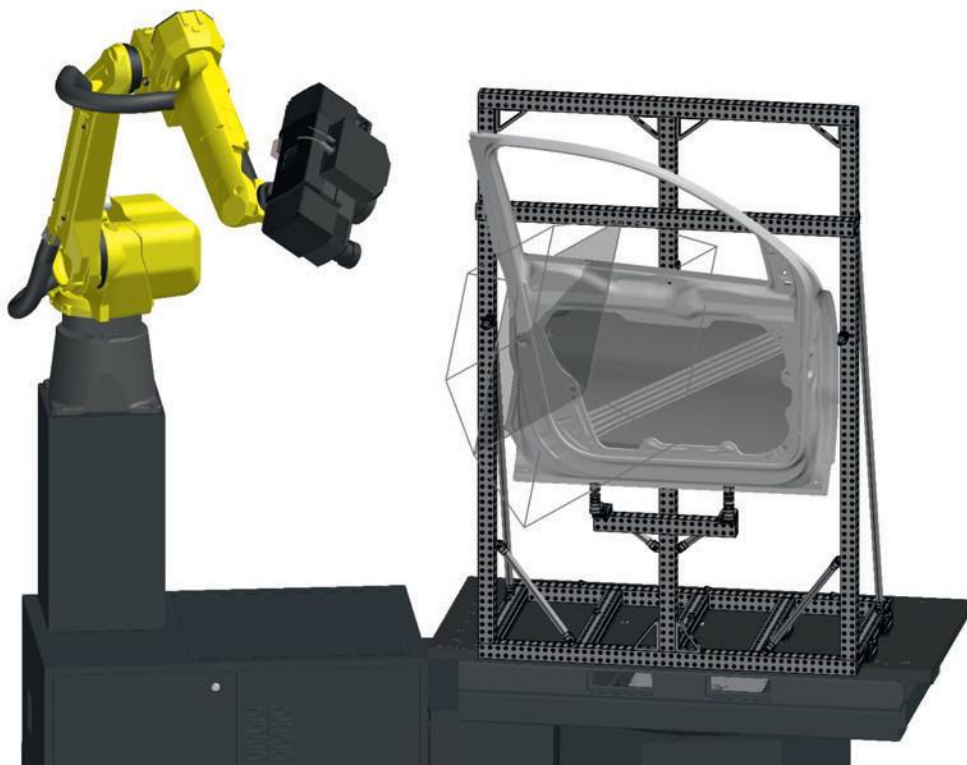
**检测计划** - 同步输入CAD数据集与相关测量计划。出自测量计划的检测元素自动从测量计划获得相关测量原理。测量报告可提前离线准备。实际测量结果会在测量流程结束后显示。

**机器人编程** - 虚拟计量室中的自动扫描示教功能会计算所有检测元素和CAD曲面所需的测量头位置，然后根据运行时间和防撞因素来优化路径，改进位置顺序。通过自动扫描示教功能，建立运行稳定且已优化运行时间的机器人程序的时间大大缩短。

**煲机** - 离线创建的测量程序只需在ATOS ScanBox中通过自动化进程“煲机”一次。机器人运行到各个测量位置时，会定义实际零部件的各项测量参数，比如曝光时间等。通过特定的程序，软件将自动识别零部件镜像并相应调整条纹投影，以避免镜像可能导致的测量误差。

**系列测量** - 即用型测量程序可应用于系列部件的检测。机器人由软件完全控制，并依次运行到各个测量位置。每次测量时均检查其结果是否符合质量标准。由于软件的性能化性能，CAD数据状态的更改或测量计划的变化可被快速更新。

**测量评估** - 采集数据之后，软件计算出部件表面的多边形网格以及检测元素计划的相关实际值。实际数据跟标称数据进行比较，被写进相关的报告。测量结果自动保存为特殊的输出格式，比如统计质量控制的数据库。不同部件的测量流程均可完全自动执行。





# 高速三维扫描仪

## 技术数据

在扫描过程中, ATOS 5和ATOS 5X可捕捉高达2×1200万个坐标点, 这意味着可以自由定义精度、分辨率和测量面积大小。系统可以提供精密复杂的小型零部件高分辨率拍摄图, 也可对大型组件做快速的数字化处理。

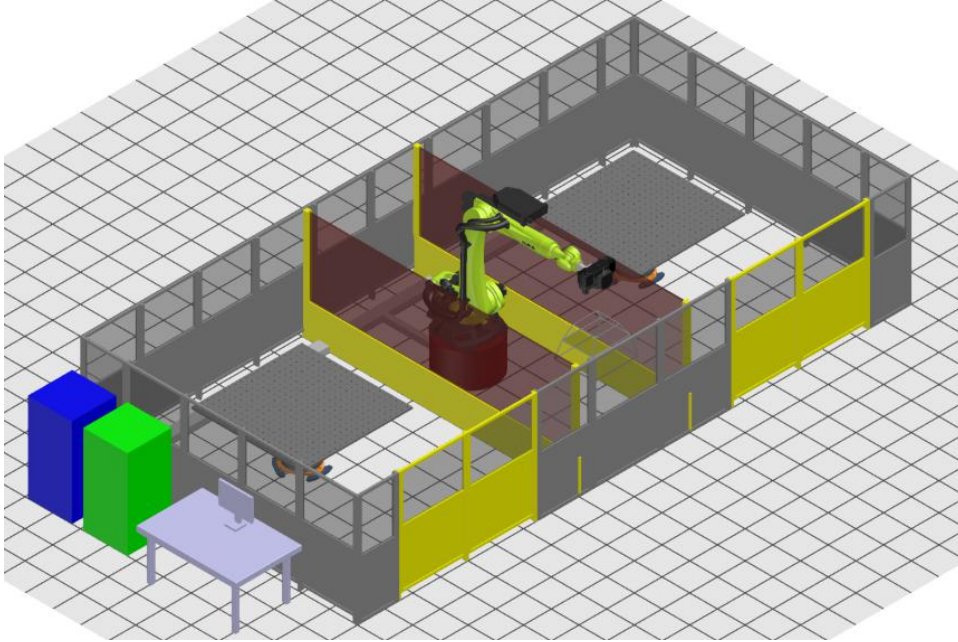
	ATOS 5 (12M)	ATOS 5 (8M)	ATOS 5X
光源	LED	LED	LD
激光类型	—	—	2 / 3B *
测量范围[mm <sup>2</sup> ]	170 × 140 – 1000 × 800	170 × 140 – 1000 × 800	320 × 250 – 1000 × 800
测量范围[mm]		700 × 530 × 520 镜头探测误差≤0.008mm, 球径误差≤0.019 mm, 球心距误差≤0.028mm。	
工作距离[mm]	880	880	880
单次扫描测量点数量	1,200万	800万	1,200万
尺寸大小[mm]	approx. 550 × 320 × 200	approx. 550 × 320 × 200	approx. 550 × 320 × 200
温度范围		0 °C ~ +40 °C, 无冷凝	

\* 根据 IEC 60825-12014年 标准: 激光类型分为: 适用于自动化作业的2类激光器及适用于手动作业的3B类激光器 (无护目镜情况下安全距离应大于700mm)。

## ATOS 自定义自动化方案与ATOS 5结合

针对用户不同测试需求, ATOS可以结合用户实际需求集成为自定义式自动化方案。例举: ATOS 5双工位方案:





## ATOS ScanBox与ATOS 5和ATOS 5X结合

针对不同应用，有四种ATOS ScanBox型号可供选择，可以测量小至500毫米的小型复杂零部件，以及大至6000毫米的大型和重型双面零部件。ATOS ScanBox 7系和8系的模块化结构允许用户根据需求，在ATOS ScanBox系列内部以及7系和8系之间进行扩展。

	ATOS ScanBox 5108	ATOS ScanBox 5120
尺寸大小 [mm <sup>3</sup> ]	2000 × 2550 × 2700	3300 × 3300 × 2700
零部件最大尺寸 [mm]	Ø 800	Ø 2000
零部件最大承重 [kg]	300	500
开口宽度 [mm]	800	1400
测量头兼容性	ATOS 5	ATOS 5



	ATOS ScanBox 6130	ATOS ScanBox 6135	ATOS ScanBox 6235
尺寸大小 [mm³]	4250 × 4250 × 2700	4500 × 4500 × 3026	7665 × 4500 × 3026
零部件最大尺寸 [mm]	Ø 3000	Ø 3500	2× Ø 3500 mm
零部件最大承重 [kg]	2000	5000	2× 5000
开口宽度 [mm]	3100	2850	2850
测量头兼容性	ATOS 5	ATOS 5, ATOS 5X	ATOS 5, ATOS 5X

	ATOS ScanBox 7160	ATOS ScanBox 7260
尺寸大小 [mm³]	4750 × 10150 × 3900	8750 × 10150 × 3900
零部件最大尺寸 [mm]	6000 × 1250	6000 × 1250, 转台区域上限: 3000
零部件最大承重 [kg]	不限	不限, 转台区域上限: 2000
开口宽度 [mm]	3050	3050, 转台区域上限: 3400
测量头兼容性	ATOS 5, ATOS 5X	ATOS 5, ATOS 5X

	ATOS ScanBox 8160	ATOS ScanBox 8260	ATOS ScanBox 8360
尺寸大小 [mm³]	5750 × 10150 × 3900	9750 × 10150 × 3900	13750 × 10150 × 3900
零部件最大尺寸 [mm]	6000 × 2500	6000 × 2500, 转台区域上限: 3000	
零部件最大承重 [kg]	不限	不限, 转台区域上限: 2000	
开口宽度 [mm]	3050	3050, 转台区域上限: 3400	
测量头兼容性	ATOS 5, ATOS 5X	ATOS 5, ATOS 5X	ATOS 5, ATOS 5X





# 移动三维计量

## 现场测量分析

在进行生产的过程中，企业必须随时检查模具、系统和组件，以便快速纠正误差。鉴于移动测量系统可以直接在生产过程中发挥作用，其应用市场日益增长。

经实践验证，GOM移动测量系统具有高度灵活性和精确性。通过测量，系统可在早期阶段识别误差所在，不至于等到最终生产环节才发现问题，同时也避免了对错误来源的冗长搜索。

## 车间计量

GOM软件和硬件的优良结合确保三维计量安全应用于现实生产中。系统的工业外壳部件均具有防尘和防溅水保护。

凭借光纤无干扰数据传输，封闭化系统运行及测量头监控标定状态等优势，如今系统可直接用于生产现场。在ATOS ScanBox系列自动化应用中，两款测量头发挥出了它们的最大

功效。就测量和检测大型和复杂物体而言，将ATOS 5X与ATOS ScanBox 8系结合使用，整体检测速度可提升4倍。

Inspection point 67				
	Nominal	Actual	Dev.	Check
dN			+0.32	
Y	+858.60	+858.87	+0.27	

Flush & Gap				
↕	Nominal	Actual	Dev.	Check
F	+1.90	+1.91	+0.01	■
G	+3.40	+3.50	+0.10	■



## 测量大型物体

在检测船舶、工业或风力发电机等大型物体时，对测量设备的灵活性和机动性要求非常高。GOM提供的光学摄影测量系统TRITOP是一套可手持使用的无线三维坐标测量设备。结合ATOS 5，它甚至可以高分辨率测量30米以上的大型物体。

便携式光学摄影测量系统TRITOP可精准定位物体点的三维坐标，不受环境条件影响。基于所测数据，系统可计算物体和零部件的三维位移及变形情况。





# 自动化三维计量

ATOS ScanBox



ATOS ScanBox是一套由GOM公司研发的整体光学三维测量系统，应用于生产和制造过程中的质量控制。在全球范围内，已有几百台ATOS ScanBox投入运营，并成功应用于多种工业领域中。根据零部件的尺寸和应用范围，有十种型号可供选用。

**标准化的质量** - ATOS ScanBox是经过机械安全规范认证的标准型测量系统。与项目定制型系统不同，该系统不存在成本过高、性能不足、交货延期的风险。在决定购买系统之前，客户可以在与实际设备一致的ATOS ScanBox中进行测试，以验证测量设备的各项性能。

ATOS ScanBox通常可在短时间内提供现货。调试时间视不同型号决定，小型系统（如5系）的调试时间短至几天，大型系统（如7系和8系）长至两周。整体系统运行建立在稳固耐用的自动化部件基础之上，不依靠精密机械。即便在严苛环境条件下，设备也不出现损耗情况，保证绝对精度。

**ATOS Plus** 是一款可直接安装在ATOS系统上的附加式摄影测量头，能以3  $\mu\text{m}$ 至30  $\mu\text{m}$ 的偏差全自动测量参考点。通过这些参考点创建物体三维体积数据，ATOS测量头获取到的每一次测量详细数据都会在此完成自动转换，由此实现总体摄影测量的准确性。该测量头可以同时大型部件或多个部件进行测量。

**“闭环”** - 在使用以机器人为基础的测量系统时，通常由机器人带着光学扫描仪对组件进行移动扫描。若机器人定位精度不足则无法完成这些测量任务。要将在所有位置的测量转换到一个坐标系统中，必须高精度确定机器人测量位置。

采用“闭环”测量流程，可以避免周围环境干扰，首先通过摄影测量确定测量物特征的三维坐标。在后续扫描过程中，扫描仪将根据之前确定的特征确认自己的位置并高精度转换到全局坐标系，无须另外安排一套测量系统对扫描仪进行追踪。



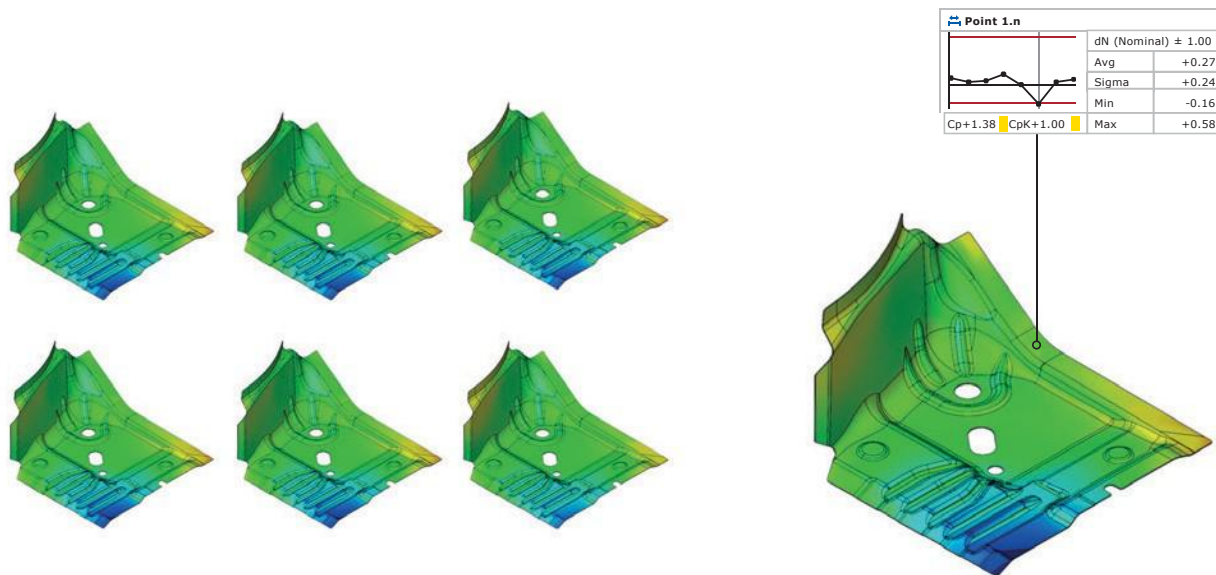
**高速测量** - 和接触式坐标测量系统相比，ATOS ScanBox组件测量和检测时间缩短一半以上。

**节省空间** - 所有ATOS ScanBox型号均采用简洁设计。ATOS ScanBox 4105、5108和5120三种型号不需要固定在工厂车间地板或专用测量台上，短时间内即可运输到指定地点。电源供电，即插即用。



# 评估和测量报告

## ATOS Professional VMR软件



### 经过认证的检测软件

为确保达到精准的测量精度，GOM软件套装经过德国联邦物理技术研究院（PTB）和美国国家标准技术研究所（NIST）的测试并获得其认证。对比由软件获得的结果和相关参考结果，证明了本检测软件的精确性。GOM软件被认证属于测量误差极小的软件，位于一级产品之列。

**标称数据与实际数据比较** - 计算出的多边形网格用于描述自由曲面和标准几何形状。利用曲面比较功能，可将它们与CAD图纸或CAD数据集进行比较。通过软件，既可以实施型面三维分析，也可以进行截面或点的二维分析。另外还可以根据CAD数据生成例如线、面、圆或圆柱等标准几何形状。

**对齐** - GOM三维应用软件包含所有标准对齐功能，包括：RPS对齐、基于几何元素的层次对齐、在局部坐标系中的对齐、利用参考点对齐和不同的最佳拟合方法（比如全局最佳拟合和局部最佳拟合）。用户也可以使用自定义对齐算法，比如在涡轮叶片上进行如平衡梁或平衡嵌套的对齐操作。

**基于曲线的检测** - 基于全局数字化数据，构建各种曲线并可视化显示各项特征。比如可以摄取边缘曲线、分析半径和设计线，以及创建样条曲线等。基于曲线的检测也可用于评估齐平和缝隙。

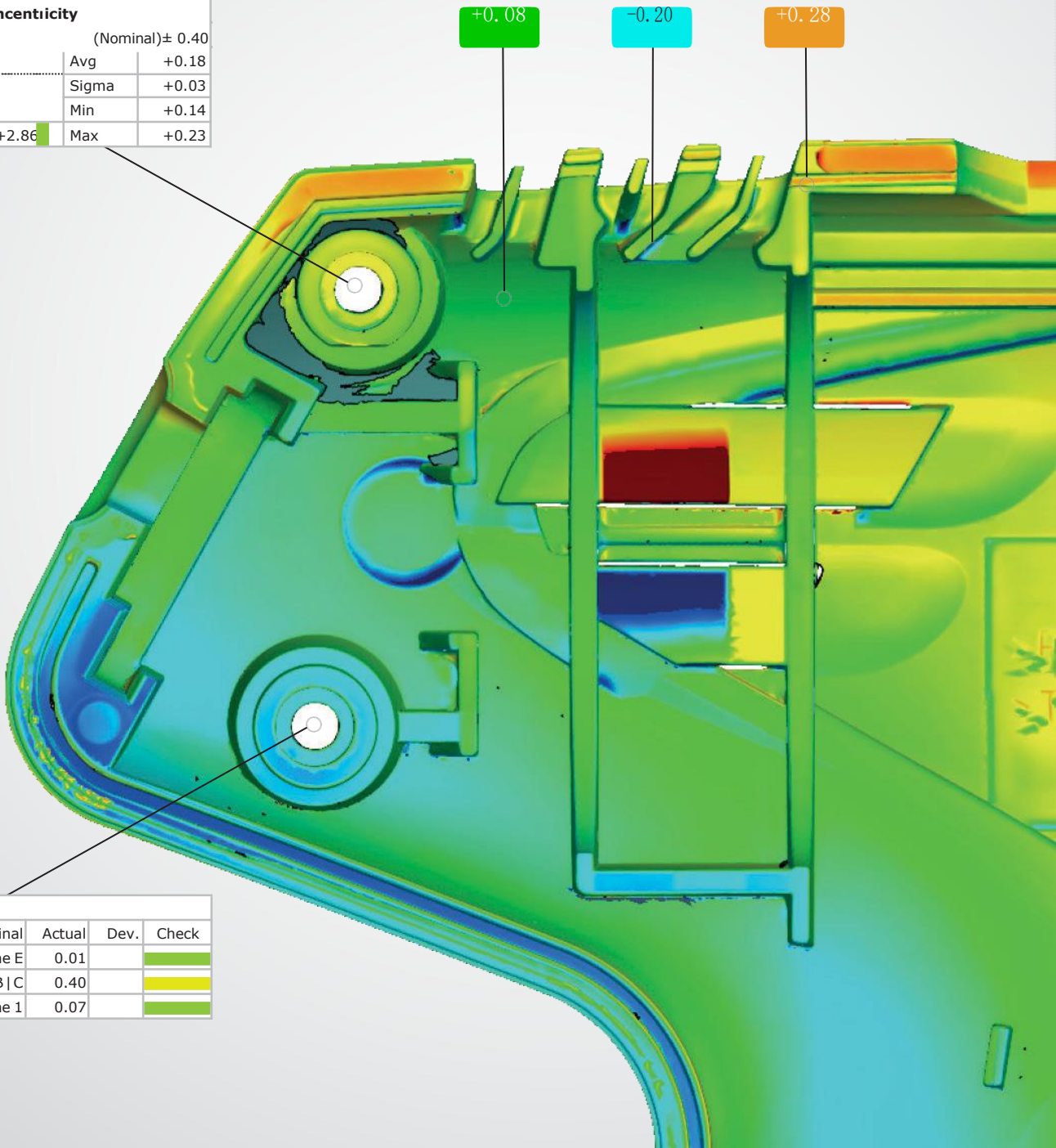
**趋势、SPC和变形分析** - 凭借GOM软件参数化方法，可以针对比如统计过程控制（SPC）或变形分析的多重评估结果进行趋势分析。这样便能够在同一项目内对多个部件或阶段进行全面评估，从而测定Cp、Cpk、Pp、Ppk、最小值、最大值、平均值和标准差等统计分析数值。

**GD&T分析** - 与单一化的尺寸分析不同，GD&T分析着重于零部件的功能性层面。相关的GD&T元素包括平面度、平行度或圆柱度等。另外还可对两点间距离和最大实体要求以及局部和全局坐标系里的位置公差进行标准分析。

**翼型件检测** - 软件自带特殊检测功能可用于涡轮叶片的质控过程，基于二维截面，检测涡轮叶片的翼型中线弦线及厚度，还可以计算出翼型重心、半径和扭转。

**报告功能** - 通过报告模块，用户可以生成包括截图、图像、表格、图表和文本等内容在内的报告。各项结果既可在用户界面中展示和编辑，也可以输出为PDF文件。模板可以重复使用，保存在报告中的各项截图都可以在三维窗口中还原。

Cone 5.Concentricity	
	(Nominal)± 0.40
Avg	+0.18
Sigma	+0.03
Min	+0.14
Max	+0.23
Pp+2.64	Ppk +2.86



Cone 6				
Symbol	Nominal	Actual	Dev.	Check
⊥	0.10   Plane E	0.01		█
⊕	0.50   A-B   C	0.40		█
⊙	∅0.40   Cone 1	0.07		█





# GOM

## 精密工业三维计量

GOM公司以最新研究成果和创新技术为基础，开发、生产和销售用于工业和自动化三维坐标测量技术以及三维测试的软件、设备和系统。通过持续双向开发软硬件综合实力，GOM在工业计量技术领域树立了行业标杆。

目前已有超过17000台GOM系统设备服务于汽车、航空航天和消费品等行业的众多国际性企业及其供应商、研究机构和大专院校中，为提高产品质量、加快产品开发及制造流程起到了良好的作用。

## 全球计量技术网络

GOM计量技术网络连结五大洲，拥有超过60个工作站点。位于德国布伦瑞克市的公司总部承担研发、生产、通信和管理重任。各个研发部门的工程师、数学家和科学家正通力合作，努力塑造现在和未来的测量技术。

经过认证的GOM计量技术网络合作伙伴是GOM在世界各地的代表。GOM计量技术网络拥有1000多名计量专业技术人员，提供专业的技术咨询和服务，更有现场服务和使用当地语言的优势。

在欧洲、亚洲和美洲的三个服务中心，GOM的专业服务技术团队竭诚为全球合作伙伴和客户 提供测量相关的咨询服务。



## 全方位技术合作伙伴

GOM三维计量技术服务和众多培训课程为用户的日常工作提供有力的支持。培训课程和在线研讨会帮助用户深入了解软件知识，展现测量系统的广泛应用领域。

在GOM技术支持区，GOM为用户提供说明书和教程下载以及常见问题解答。另外还设有GOM论坛，方便大家交流信息、提供帮助。

GOM研讨大会和各种基于应用的专题研讨会专为用户分享新动向、交流实际应用以及传播计量技术专业知识而设置。全新的GOM Care基于合约基础，为GOM系统用户提供全面的三维测量系统支持和服务。



GOM Care

通过GOM Care，GOM将及时为客户提供快速可靠的客户支持和服务。GOM Care服务包括三大项内容支柱：远程协助、维护和合约规划。



GOM Training

GOM培训理念以实践为导向，提供基础培训课程、高级培训课程和专项培训课程。以上培训模块相互关联，相辅相成，可供用户自由选择。



[www.gom.com](http://www.gom.com)

德国GOM扫描仪全国代理商

北京硕迪制信科技有限公司

地址：北京市昌平区龙域北街10号院创集合1号楼4层429

电话：400-009-9965