



# 精益求精

用于精确在线质量检测的 3D 传感器



## 为集成商提供的精确原始数据



### 用于后端集成和图像处理的精确原始数据

德国米铱公司的 3D 传感器可用于对哑光和光泽表面执行多种测量与检测任务。检测结果能够被记录存档并加以对比。这有助于为改进流程得出重要结论。所有来自德国米铱的 3D 检测系统均可用于离线应用，也可用于全自动化操作和机器人作业场景。

### 可通过德国米铱的 3D-SDK 实现软件集成

德国米铱的 3D 传感器配备了一款用户友好的软件开发工具包 (SDK)。该 SDK 基于 GigE Vision 和 GenICam 等行业标准，包含以下关键功能模块：

- 网络配置和传感器连接
- 数据传输控制 (3D 测量数据，视频图像，轮廓计数器等)
- 全面的传感器控制
- 用户设置
- 文献
- C++ 示例程序
- 3D 视图

#### 3D SDK 概览：

- 适用于所有 3D 传感器的集成
- 兼容 GigE Vision / GenICam
- 可访问所有传感器参数
- 包含示例
- 提供全面的文献

**GIGAVISION**

**C/C++**

**Microsoft .NET**

**GEN<I>CAM**



# 功能强大的 3D 测量任务软件

## 3DInspect



3DInspect 是一款适用于德国米铱公司所有 3D 传感器的统一且用户友好的软件工具。3D 传感器的参数设置以及测量数据的记录均可直接在 3DInspect 软件中完成。其功能强大的工具允许点云对齐和滤波处理，能够直观地检测和选择相关区域，还可实现程序组合。3D 点云可根据需求进行处理，测量值可输出至控制器。

### 3DInspect 概览：

- 适配米铱公司所有 3D 传感器的强大软件
- 高兼容性
- 高灵活性
- 直观的用户界面
- 真正的 3D 评估，而非仅 2.5D
- 在 3D 中提取信息
- 算法直接反馈

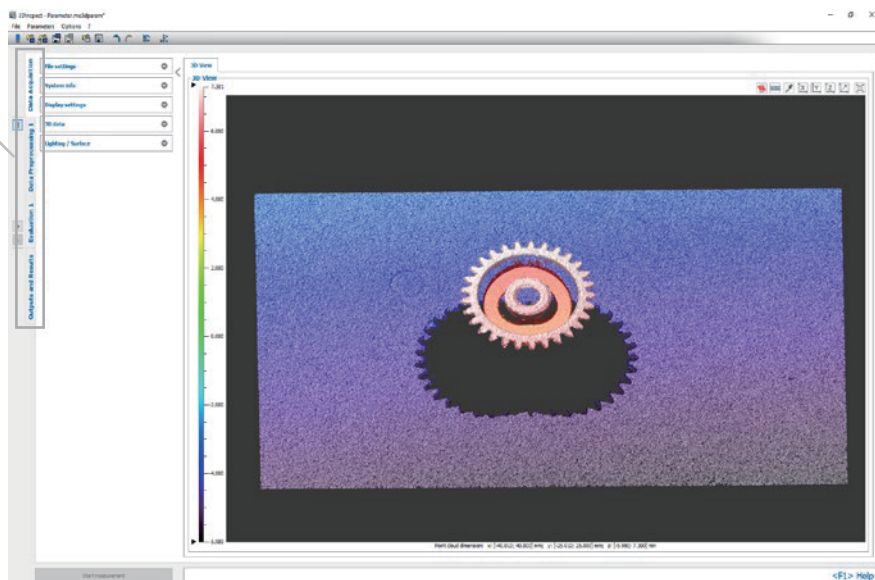
数据采集

数据预处理

评估

结果

3DInspect 软件采用了一种分步递进式的逻辑清晰的程序架构。工作流程按照数据采集、数据处理到输出结果这一步步的流程有序运行。



# 用于 3D 测量与检测任务的软件

## 3DInspect

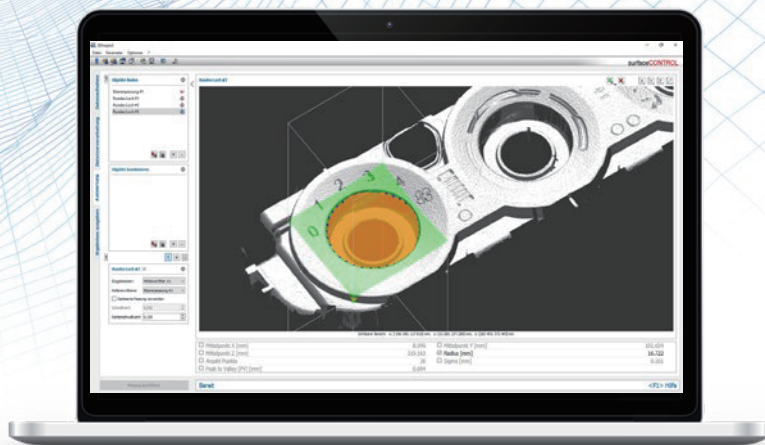
直观的用户界面

真正的 3D 评估，而非仅 2.5D

在 3D 中提取信息

算法直接反馈

与米铎公司的  
所有 3D 传感器兼容

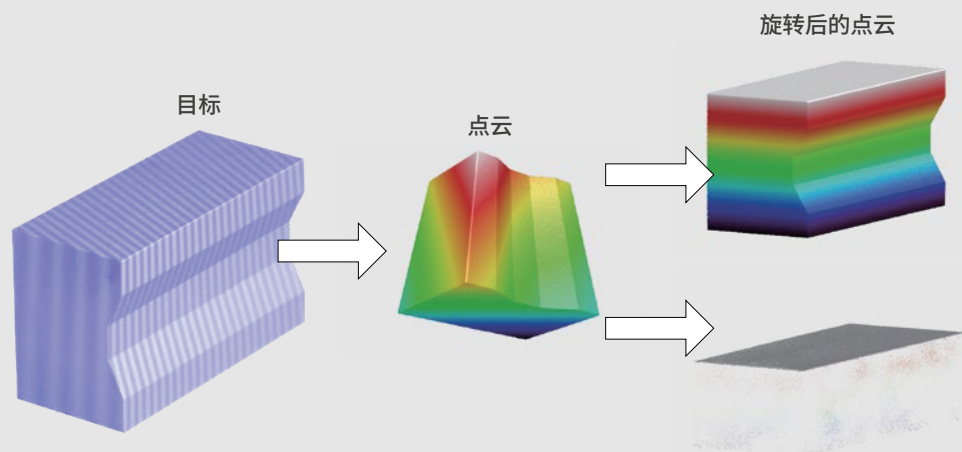


3DInspect 软件是一款用于传感器参数设置和工业测量任务的强大工具。该软件通过以太网从传感器传输测量数据，并以三维形式提供这些数据。这些三维数据在 PC 上通过 3DInspect 测量程序进行进一步处理、分析和评估，并在必要时记录下来，再通过以太网传输至控制单元。此外，该软件还支持三维数据的存储。3DInspect 软件支持 scanCONTROL 30xx 系列型号，以及 surfaceCONTROL 和 reflectCONTROL 3D 传感器。

### 来自德国米铎公司的 Valid3D 技术与传统 2.5D 系统的对比

独特的 Valid3D 技术能够实现点云的无损显示与处理。通过这种方式，扫描得到的 3D 物体可在坐标系中任意移动。

#### Valid3D: 无数据丢失的真实 3D 点云



#### 配备 Valid3D 的 3DInspect

- 获取无数据丢失的测试对象真实 3D 图像
- 对完整测试对象进行分析与评估

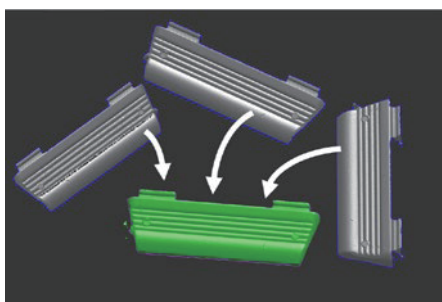
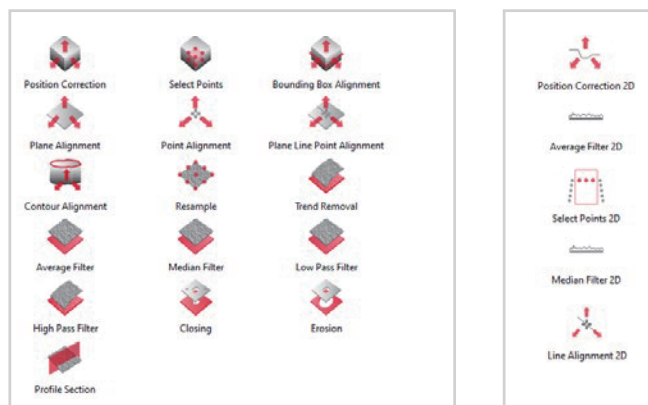
#### 常用 3D 软件

- 基于 2.5D 的算法
- 每个 x/y 坐标仅对应一个 z 坐标
- 数据处理过程中的数据丢失

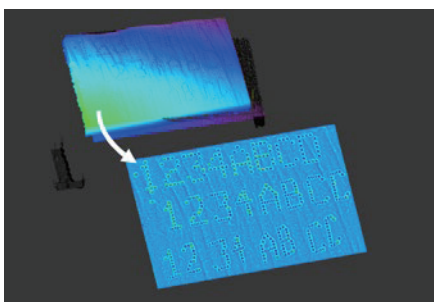
## 数据预处理

通过数据预处理，可在评估前对点云进行调整。例如，这能够对移动部件进行校正，确保用于评估的点云始终处于相同位置。

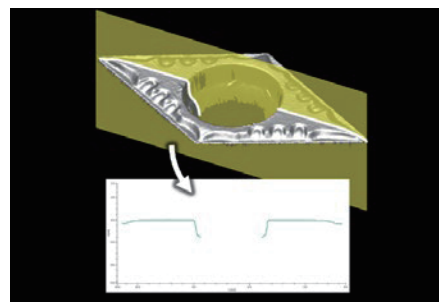
此外，还可在评估前对点云进行细化处理，应用滤波器以突出特征信息，剔除无关点云数据，或设置截面视图以便分析。



点云的自动对齐



数据处理

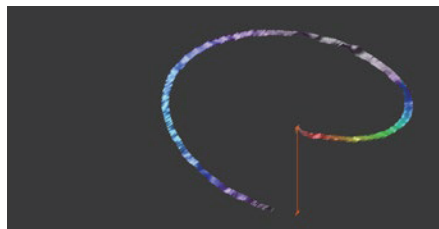
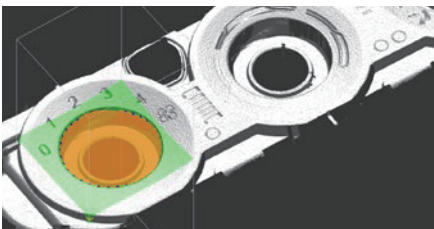
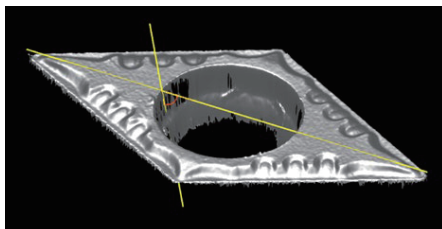
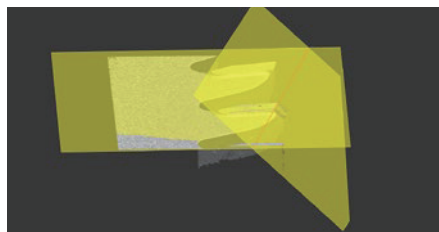
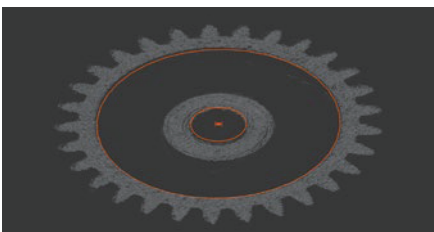
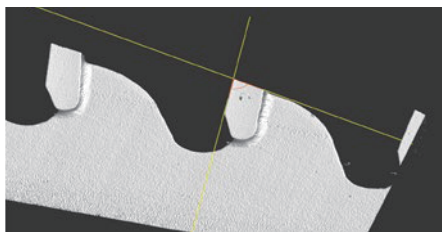
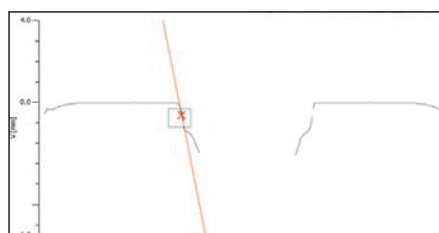
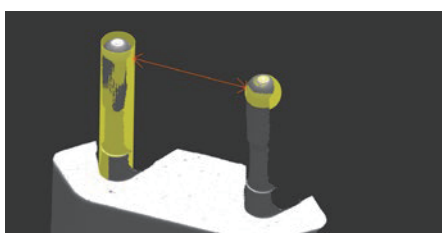
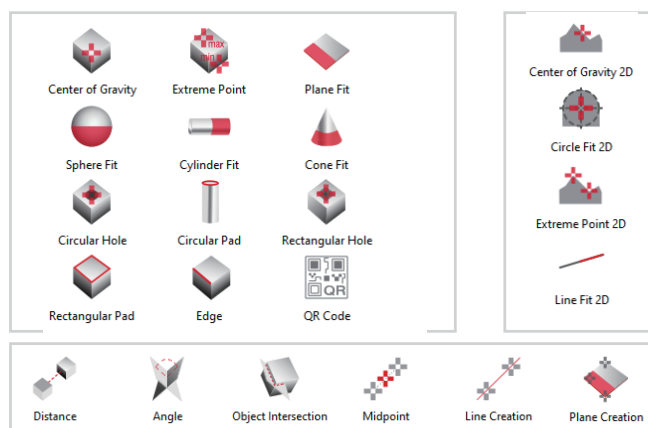


设定截面

## 数据评估

在数据分析方面，有多种程序可用于定位和测量特征。例如边缘、球体或孔洞等。既可以对 3D 数据进行评估，也能在先前生成的截面中直接进行测量或评估。

2D 和 3D 对象还可通过组合设置建立彼此的关联，例如，用于确定球体与平面之间的距离，或者两条边之间的夹角。





# 用于 3D 轮廓测量的激光扫描仪

## scanCONTROL

每个轮廓最多 2,048 点

每秒最多 7,372,800 点

尺寸小巧紧凑

横向分辨率高达  $7.8\text{ }\mu\text{m}$

体积小巧紧凑，是机器人应用的理想选择

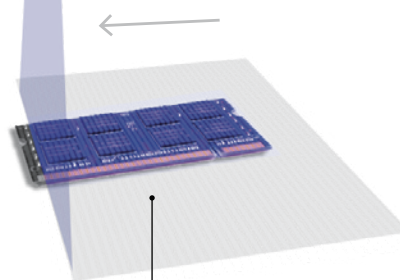
提供红/蓝激光

GigE vision 标准-  
易于集成至通用图像处理软件



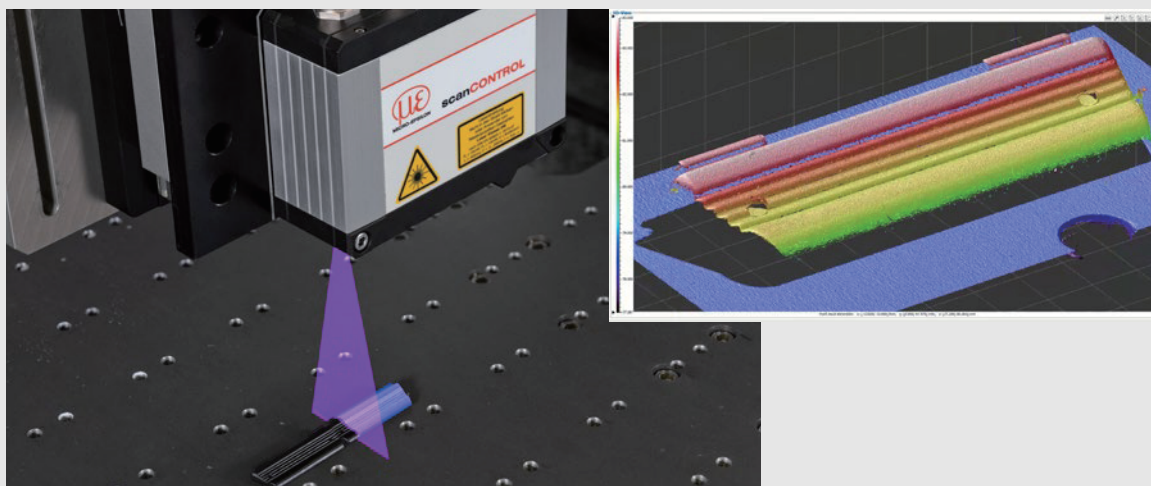
scanCONTROL 激光线扫描仪采用激光三角测量原理，对不同目标表面进行二维轮廓检测。线光学系统将激光线投射到目标表面上。高质量光学系统会将该激光线经漫反射后的光线成像到传感器矩阵上。控制器从该相机图像中计算出距离信息（z 轴）以及沿激光线的位置信息（x 轴），并以二维坐标系的形式输出这两组数据。对于移动物体或传感器横向移动的情况，通过连续轮廓的序列叠加，可获得三维点云数据。

传感器相对于被测物体的精确位置标定可通过集成编码器输入实现。scanCONTROL 激光扫描仪配备以太网/GigE Vision 接口，因此能够集成到各类图像处理软件包中，实现三维评估分析。对于 LabVIEW 用户，还提供包含示例 VIs 的设备驱动程序。此外，该扫描仪也可集成至 Linux 系统中。



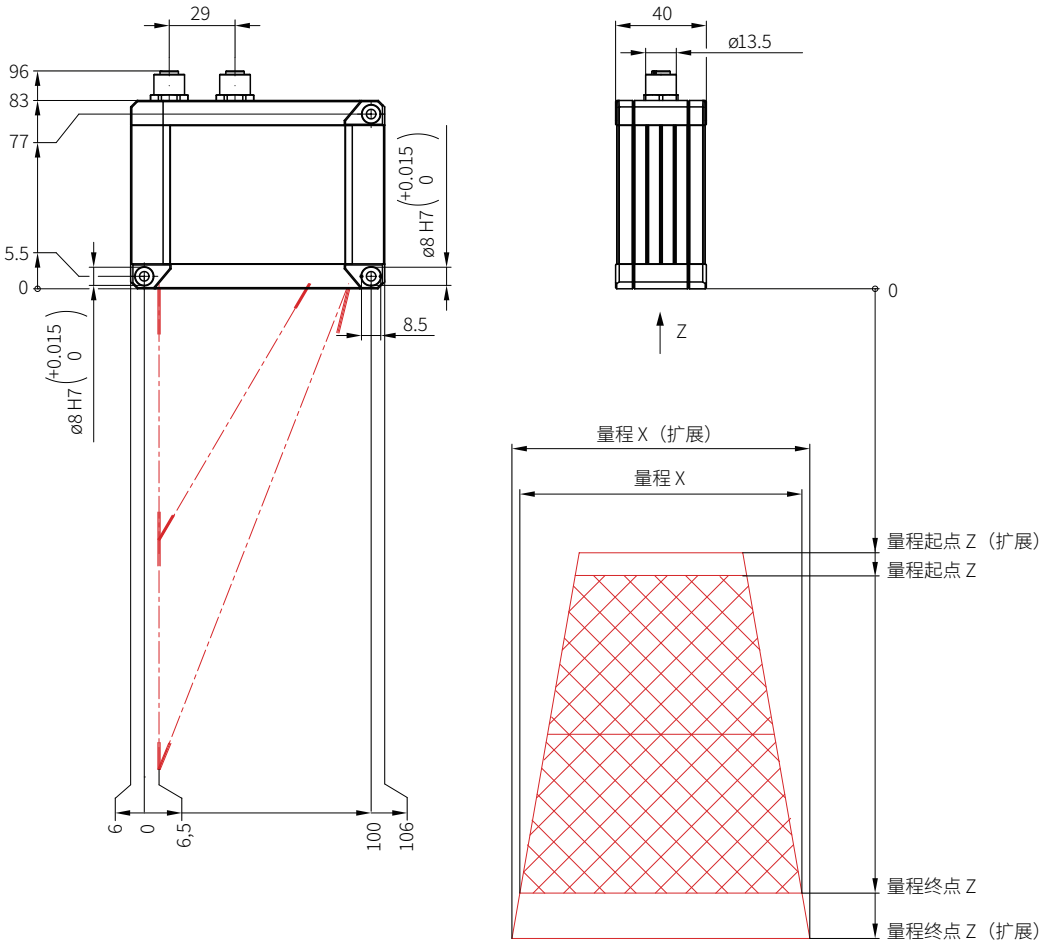
动态 3D 扫描

### 高精度 3D 扫描



型号		LLT30x0-25	LLT30x0-50	LLT30x0-100	LLT30x0-200
可用激光类型		红色激光 蓝色激光	红色激光 蓝色激光	红色激光 蓝色激光	红色激光
z 轴	测量范围	量程起点	77.5 mm	105 mm	200 mm
		量程中点	85 mm	125 mm	270 mm
		量程终点	92.5 mm	145 mm	340 mm
		测量范围高度	15 mm	40 mm	140 mm
	扩展量程	量程起点	-	190 mm	160 mm
		量程终点	-	360 mm	460 mm
	线性度 <sup>1) 2)</sup>		1.5 $\mu$ m	3 $\mu$ m	9 $\mu$ m
			$\pm 0.01$ %	$\pm 0.0075$ %	$\pm 0.006$ %
x 轴	测量范围	量程起点	23.0 mm	43.3 mm	75.6 mm
		量程中点	25.0 mm	50.0 mm	100 mm
		量程终点	26.8 mm	56.5 mm	124.4 mm
	扩展量程	量程起点	-	-	72.1 mm
		量程终点	-	-	131.1 mm
	分辨率	2,048 点/轮廓			
轮廓频率		最高 10,000 Hz			
接口	以太网 GigE vision 标准	传感器控制 轮廓数据传输			
	数字输入	模式切换 编码器 (计数) 触发			
	RS422 (半双工) <sup>3)</sup>	传感器控制 触发 同步			

<sup>1)</sup> 基于测量范围；测量对象：德国米铱标准测试件。  
<sup>2)</sup> 基于测量区域内的一次性平均（2048点）。  
<sup>3)</sup> RS422 接口，可编程配置为串行通信接口或触发/同步输入接口。



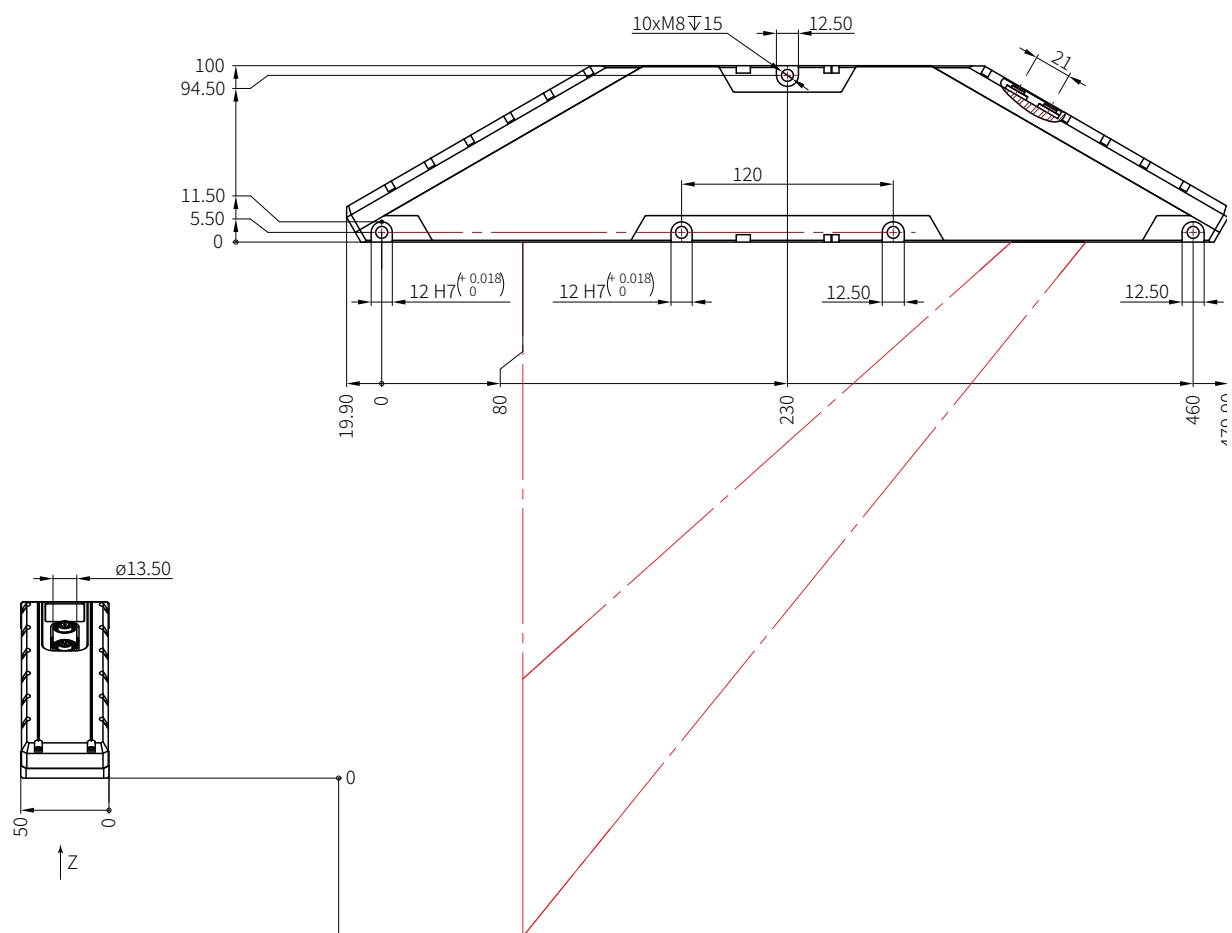
# 用于 3D 轮廓测量的激光扫描仪

## scanCONTROL

型号		LLT 30x0-430	LLT 30x0-600	
可用激光类型		红色激光	红色激光	
z 轴	测量范围	量程起点	330 mm	530 mm
		量程中点	515 mm	770 mm
		量程终点	700 mm	1010 mm
		量程高度	370 mm	480 mm
	扩展量程	量程起点	330 mm	450 mm
		量程终点	720 mm	1050 mm
	线性度 <sup>1) 2)</sup>	12 µm	15 µm	
		±0.0032 %	±0.0031 %	
x 轴	测量范围	量程起点	324 mm	456 mm
		量程中点	430 mm	600 mm
		量程终点	544 mm	762 mm
	扩展量程	量程起点	324 mm	408 mm
		量程终点	560 mm	788 mm
	分辨率	2,048 点/轮廓		
轮廓频率		最高 10.000 Hz		
接口	以太网 GigE vision 标准	传感器控制 轮廓数据传输		
	数字输入	模式切换 编码器 (计数) 触发		
	RS422 (半双工) <sup>3)</sup>	传感器控制 触发 同步		

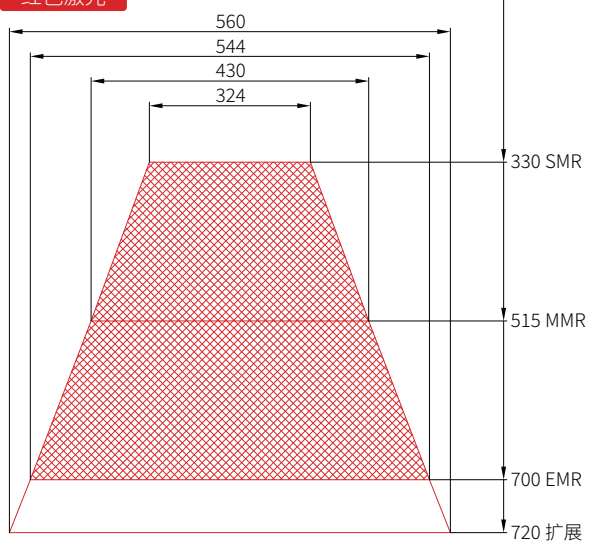
<sup>1)</sup> 基于测量范围；测量对象：德国米铱标准测试件。  
<sup>2)</sup> 基于测量区域内的一次性平均（2048点）。  
<sup>3)</sup> RS422 接口，可编程配置为串行通信接口或触发/同步输入接口。





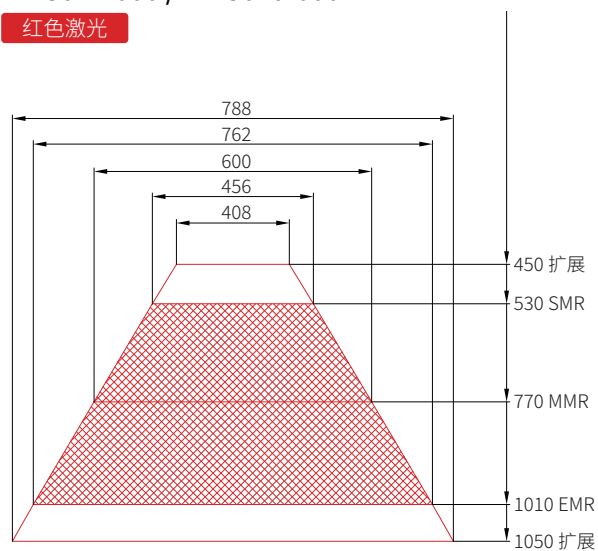
LLT30x2-430 / LLT30x0-430

红色激光



LLT30x2-600 / LLT30x0-600

红色激光



(尺寸单位 mm, 不按比例)

## 最多支持 2 台激光扫描仪的轮廓拼接 3D 轮廓单元

**NEW**

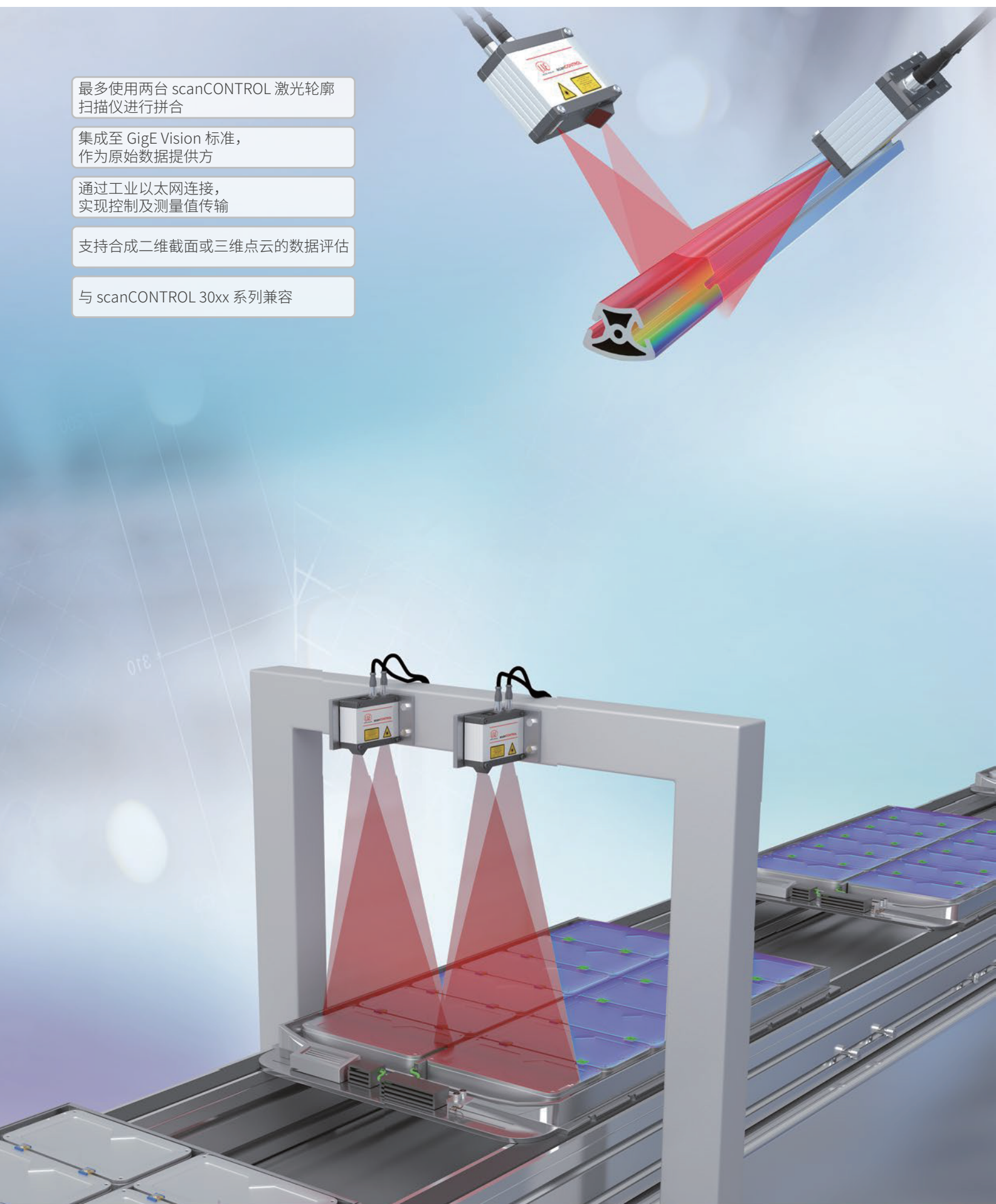
最多使用两台 scanCONTROL 激光轮廓扫描仪进行拼合

集成至 GigE Vision 标准，  
作为原始数据提供方

通过工业以太网连接，  
实现控制及测量值传输

支持合成二维截面或三维点云的数据评估

与 scanCONTROL 30xx 系列兼容



3D 轮廓单元能够在同一坐标系中对多台 scanCONTROL 30xx 传感器的多个独立轮廓数据进行计算处理。通过这种方式，可以生成复合二维轮廓或复合三维点云数据。该技术能够实现多种几何形状的检测、测量范围的扩展以及厚度测量等功能。

数据评估与系统参数配置可在 3DInspect 软件中实现。3D 轮廓单元控制器通过工业以太网接口提供可选的集成评估功能，支持应用程序控制并将测量值输出至 PLC 系统

或者，3D 轮廓单元控制器也可通过 GigE Vision 接口集成到常见的图像处理程序中，并作为原始数据提供方使用。

### 3D 轮廓单元控制器

- 与任意 GigE Vision 客户端通讯
- 直接集成至图像处理软件
- 传输轮廓数据或三维点云

### 带工业以太网的 3D 轮廓单元控制器

- 集成评估功能
- 测量值传输
- 具备工业以太网接口，用于控制和传输测量值



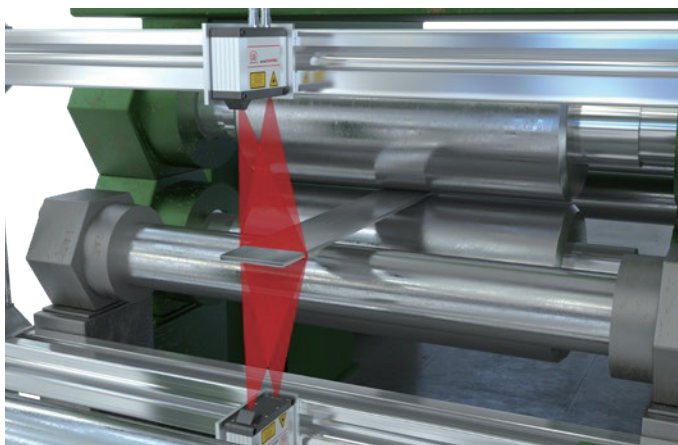
**PROFI<sup>®</sup>  
NET**

**EtherCAT<sup>®</sup>**

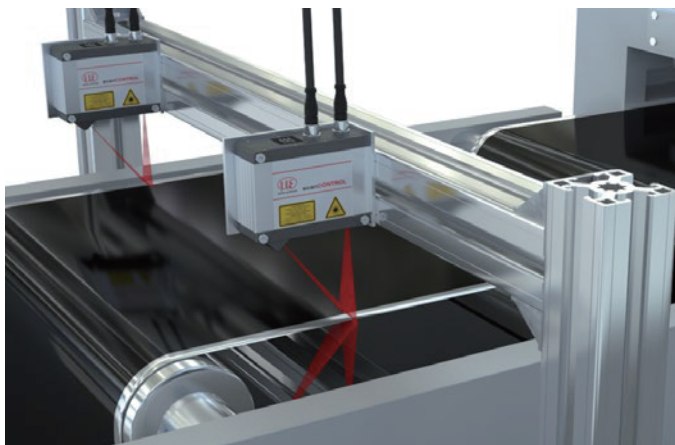
**EtherNet/IP<sup>®</sup>**

**Modbus**

### 应用示例：



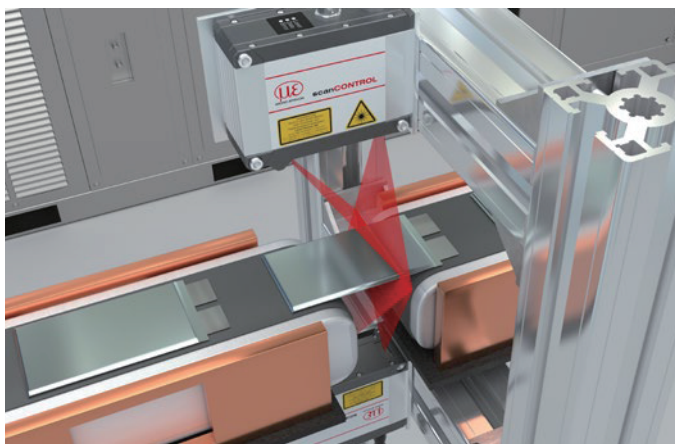
冷轧钢带厚度测量



电池薄膜的宽度、厚度和厚边



智能手机载板的厚度



软包电池检测



# 用于在线形状与表面检测的高精度 3D 传感器 surfaceCONTROL 3D 3500

最高重复性可达  $0.25\text{ }\mu\text{m}$

Z 轴最佳分辨率达  $0.7\text{ }\mu\text{m}$

每秒高达 220 万个三维点数据

轻松集成到所有常见的  
三维图像处理软件包中



## 新一代高精度在线 3D 测量

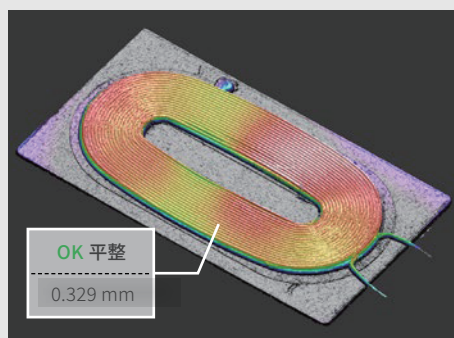
高精度 surfaceCONTROL 3D 3500 快照传感器非常适合用于漫反射表面的几何形状、轮廓及表面的自动化在线检测。该传感器凭借其紧凑的设计、高测量精度以及高速数据处理能力脱颖而出。该传感器 Z 轴重复性精度高达  $0.25\text{ }\mu\text{m}$ ，在高精度 3D 测量领域树立了新的标杆。能够可靠地检测出平面度和高度方面哪怕是最微小的偏差。该传感器提供两种型号，可覆盖不同的测量范围。

除了通过千兆以太网实现高速数据输出外，该传感器还提供了额外的数字 I/O 接口。2D/3D Gateway II 支持 EtherNet/IP，PROFINET 和 EtherCAT 连接。功能强大的软件工具可实现精确的 3D 测量和表面检测。

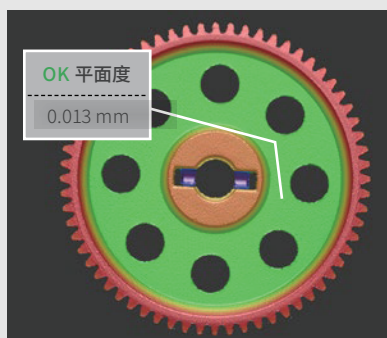
GigE Vision 兼容性还使得该设备能够轻松集成至第三方图像处理软件中。用于客户软件集成的 SDK 使整套软件方案更加完善。

三维快照

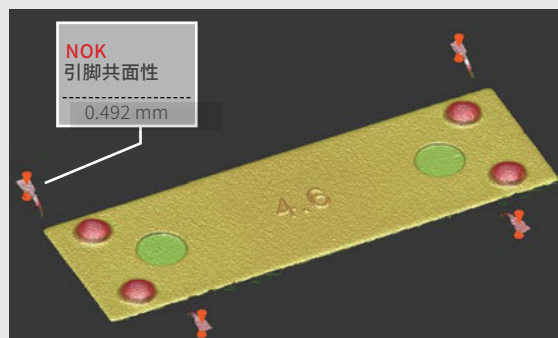
## 高精度 3D 快照



充电线圈绕阻的平整度检测



齿轮轮毂法兰的平面度测量



电气元件触点的共面性测量

型号		SC3500-30	SC3510-30	SC3500-80	SC3510-80	SC3500-120	SC3510-120	SC3500-240	SC3510-240
在不同高度的 测量面积 (z) 为长度 (x) * 宽度 (y)	扩展区域起点	28 x 17.5 at 124 mm		55 x 42 at 110 mm		87.5 x 62.5 at 171 mm		145 x 115 at 340 mm	
	起点	29.5 x 18.0 at 127 mm		67.5 x 46 at 120 mm		107.5 x 70 at 191 mm		190 x 130 at 380 mm	
	中点	30 x 18.5 at 130 mm		80 x 50 at 130 mm		120 x 75 at 206 mm		240 x 150 at 440 mm	
	终点	30.5 x 19.0 at 133 mm		77.5 x 52 at 140 mm		123.5 x 80 at 221 mm		245 x 170 at 500 mm	
	扩展区域终点	31.0 x 19.5 at 136 mm		75 x 54 at 150 mm		122 x 82.5 at 241 mm		245 x 180 at 540 mm	
工作距离	z	130 ±3 mm		130 ±10 mm		206 ±15 mm		440 ±60 mm	
	扩展 z	130 ±6 mm		130 ±20 mm		206 ±35 mm		440 ±100 mm	
分辨率	x,y	8 μm		20 μm		30 μm		60 μm	
	z <sup>1)</sup>	0.7 μm		1 μm		2 μm		4 μm	
重复性	z(σ) <sup>1)</sup>	< 0.25 μm		< 0.4 μm		< 0.7 μm		< 1.4 μm	
采集时间 <sup>2) 3)</sup>		0.2 ... 0.4 s							
光源		LED							
电源电压		24 VDC ±20 %							
最大耗电量		0.5 ... 2.5 A							
数字接口		千兆以太网（GigE-Vision/GenICam） / PROFINET <sup>4)</sup> / EtherCAT <sup>4)</sup> / EtherNet/IP <sup>4)</sup>							
数字输入/输出		4 个可设置参数的数字输入/输出接口（用于外部触发、传感器控制、传感器状态输出）							
连接		用于千兆以太网的 8 针 M12 插座 用于数字输入/输出的 12 针 M12 插座 用于电源供电的 4 针 M12 插头							
安装方式		3 个安装孔（可使用定位套筒实现精准复装）							
温度范围	存储	-20 ... +70 °C							
	工作 <sup>5)</sup>	0 ... +45 °C						0 ... +40 °C	
冲击 (DIN EN 60068-2-27)		在 XY 轴方向上，承受 15 g / 6 ms 的冲击，每轴 1000 次冲击							
振动 (DIN EN 60068-2-6)		在 XY 轴方向上，各承受 2 g / 20 ... 500 Hz 的振动，每个方向 10 次循环							
防护等级 (DIN EN 60529)		IP67							
材料		铝制外壳，采用被动散热方式；可选配外部散热装置（参见附件）							
重量		1.9 kg						2.3 kg	
控制和显示单元		3 x LED 指示灯（用于显示设备、电源及数据传输状态）							
传感器 SDK		德国米铱 3D 传感器 SDK							
三维评估软件		德国米铱 3DInspect							
功能扩展		-	3DInspect 自动化	-	3DInspect 自动化	-	3DInspect 自动化	-	3DInspect 自动化

<sup>1)</sup> 在室温恒定为 (20 ± 1) °C 的条件下, 启用 EnhancedSNR 参数, 在测量区域的中心, 对漫反射表面的被测物体进行单次测量, 并使用一次 3 × 3 均值滤波器进行数据处理。

<sup>2)</sup> 传感器采集条纹投影图像所需的时间 (不包含处理和评估时间)。

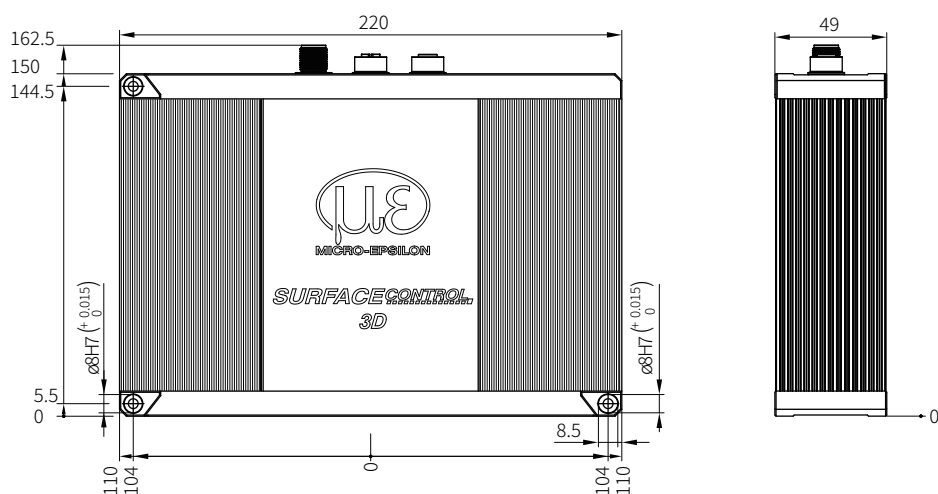
<sup>3)</sup> 适用于曝光时间小于 6800 μs 的情况。

<sup>4)</sup> 通过 2D/3D 网关接口模块进行连接。

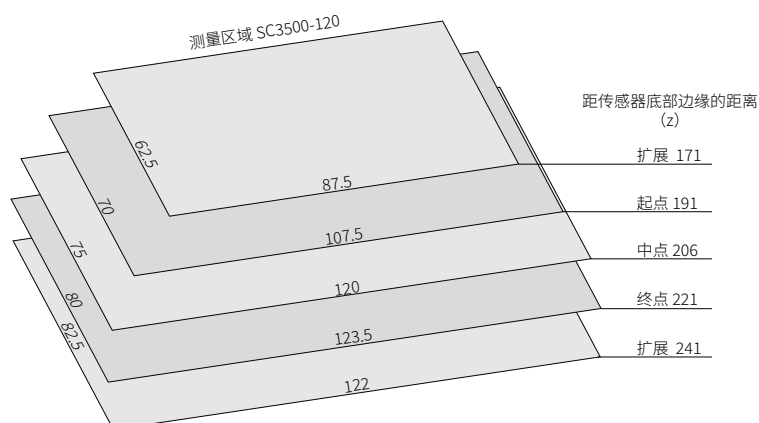
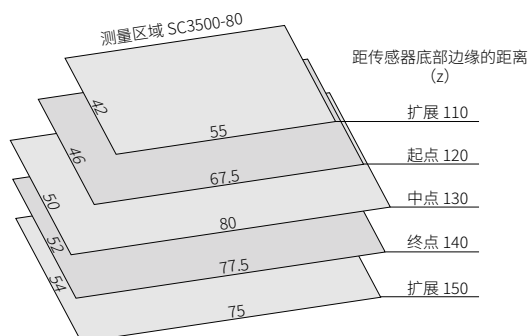
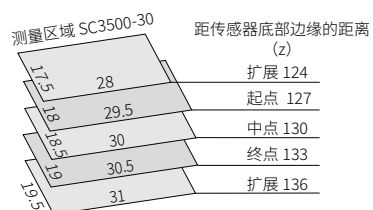
<sup>5)</sup> 最高允许工作温度取决于安装场景、连接方式和操作模式。  
结合通风装置 (产品编号 2105079) 使用时, 可在高达 45°C 的环境温度下实现连续测量操作 (适用于 30、80 和 120 mm 的测量范围)。

# 尺寸和测量区域

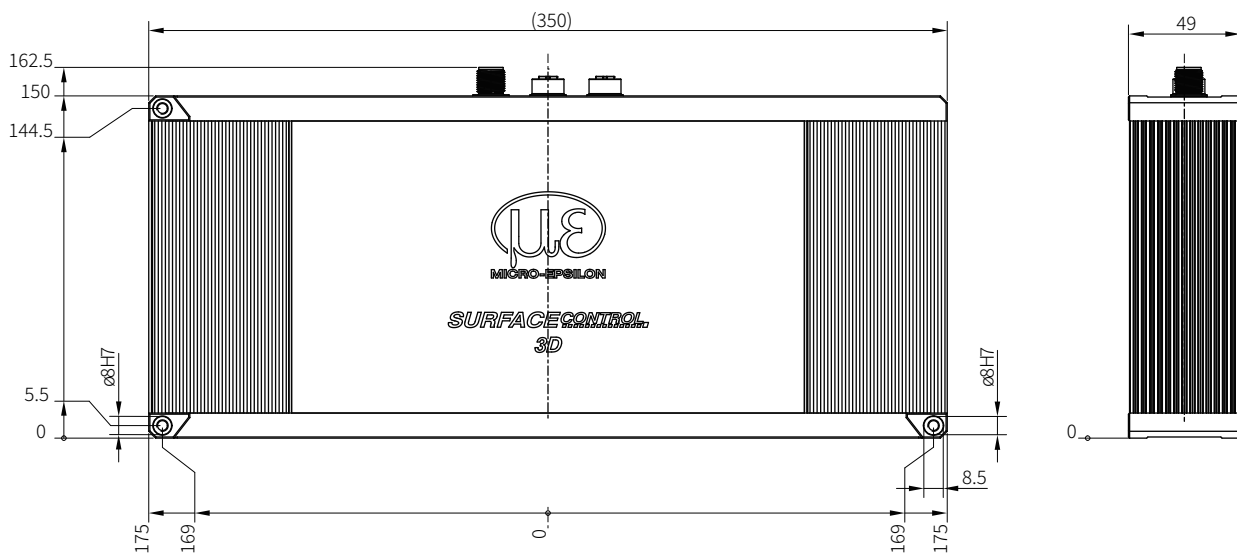
## surfaceCONTROL 3D



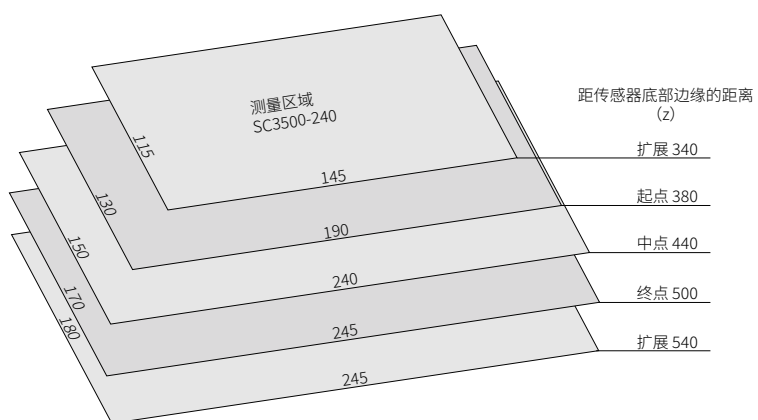
### surfaceCONTROL 3D 3500-30 / -80 / -120







surfaceCONTROL 3D 3500-240



# 用于大型表面检测的 3D 传感器

## surfaceCONTROL 3D 2500

大型物体的检测

测量范围深度大，可达 300 mm

采集时间低至 0.5 秒

Z 轴重复性高达  $0.5\mu\text{m}$

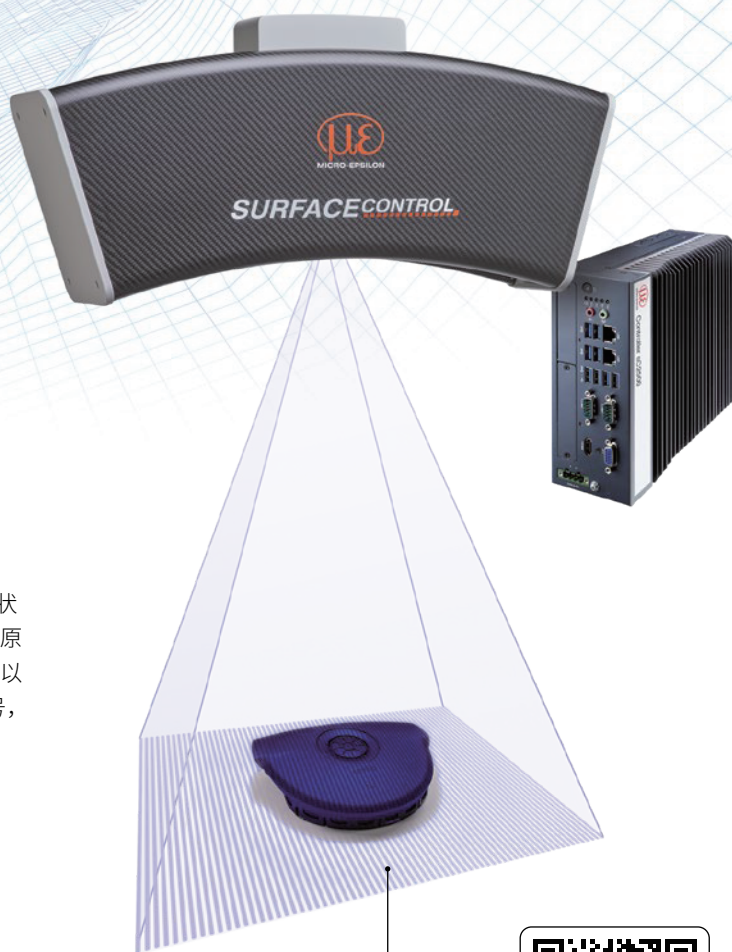
用于几何、形状和表面检查的  
自动在线 3D 测量

通过最新的 3D GigE Vision 标准  
获得真实的 3D 数据

### 用于大型物体表面检测的 3D 快照传感器

surfaceCONTROL 3D 传感器非常适合用于对漫反射表面上的几何形状、轮廓和表面进行自动在线检测。这些 3D 快照传感器基于条纹投影原理工作，可实现对零部件的直接 3D 测量。该传感器具有大测量区域以及高测量范围深度的特点，且 z 轴重复性高达  $0.5\mu\text{m}$ 。共有三种型号，可涵盖不同的测量区域。

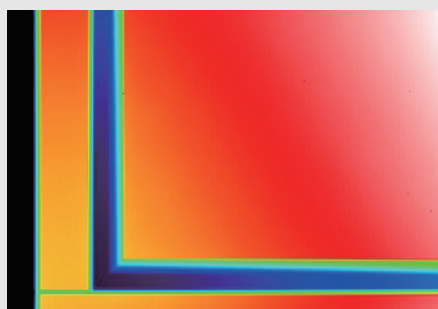
捕获的图像首先被传输到外部控制器，在控制器中处理成 3D 数据。SC2500 控制器可通过千兆以太网实现快速数据输出。2D/3D Gateway II 支持 EtherNet/IP、PROFINET 和 EtherCAT 连接。3DInspect、DefMap3D 和 InspectionTools 是功能强大的软件工具，可实现精确的 3D 测量和表面检测。GigE-Vision 兼容性还使得该设备能够轻松集成至第三方图像处理软件中。用于客户软件集成的 SDK 使整套软件方案更加完善。



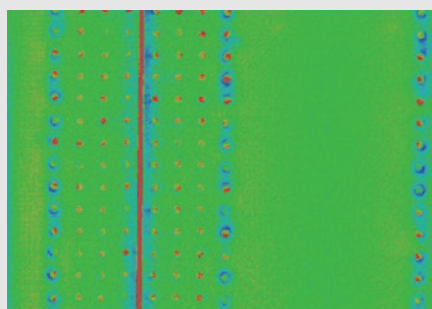
3D 快照



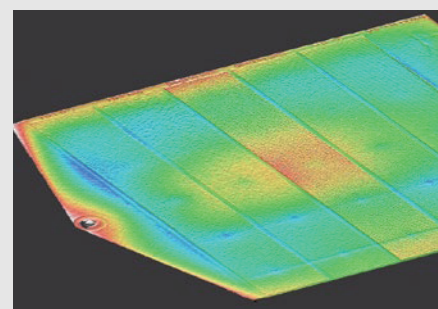
### 高精度大幅面 3D 快照



家具板材表面形状缺陷



铆钉检测：铆钉变形、高度及位置



注塑件表面凹痕

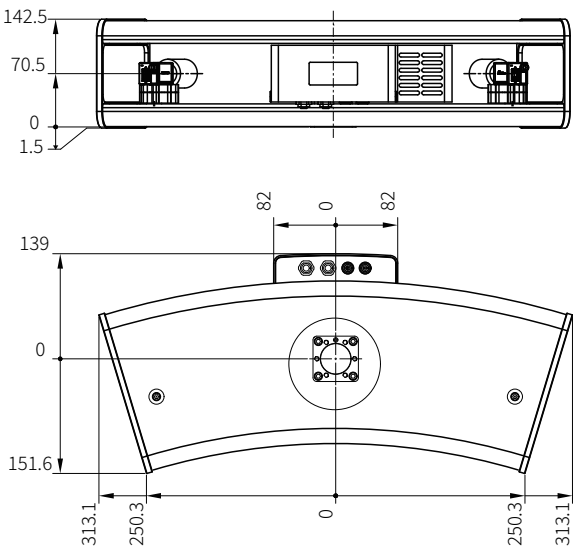
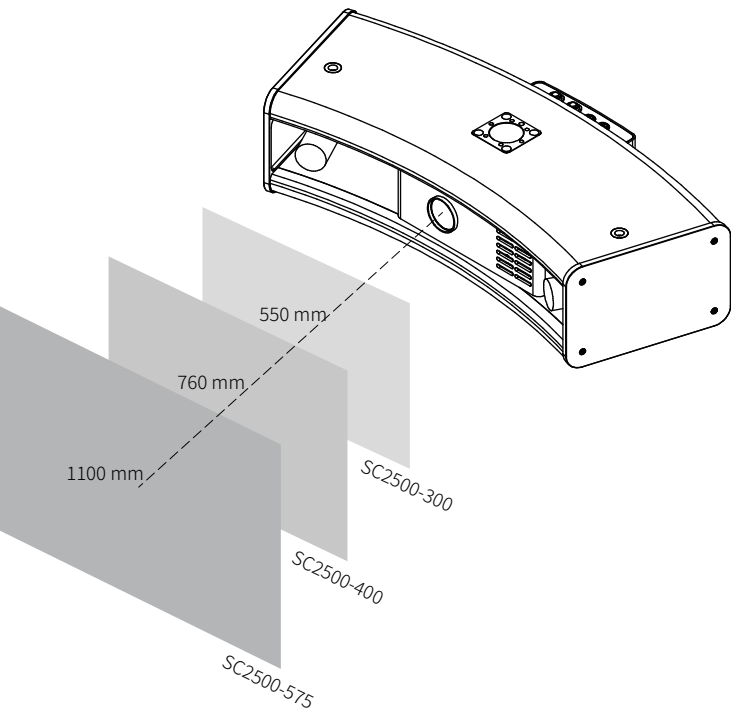
型号	surfaceCONTROL 3D	SC2500-300	SC2510-300	SC2500-400	SC2510-400	SC2500-575	SC2510-575
在不同高度的 测量面积 (z) 为长度 (x) * 宽度 (y)	起点	260 mm x 190 mm at 475 mm		350 mm x 260 mm at 660 mm		500 mm x 375 mm at 950 mm	
	中点	300 mm x 220 mm at 550 mm		400 mm x 300 mm at 760 mm		575 mm x 435 mm at 1100 mm	
	终点	340 mm x 250 mm at 625 mm		450 mm x 340 mm at 860 mm		650 mm x 495 mm at 1250 mm	
工作距离	z	550 ± 75 mm		760 ± 100 mm		1100 ± 150 mm	
分辨率	x,y	125 µm		150 µm		250 µm	
	z <sup>1)</sup>	1.2 µm		3.4 µm		8.5 µm	
重复性	z <sub>(σ)</sub> <sup>1)</sup>	< 0.5 µm		< 1.2 µm		< 3.0 µm	
采集时间 <sup>2) 3)</sup>		0.5 ... 1 s					
光源		LED					
电源电压		18 VDC ± 33 %					
最大耗电量		6 ... 12.5 A					
连接		用于千兆以太网摄像头 1 的 8 针 M12 插座，连接到控制器 用于千兆以太网摄像头 2 的 8 针 M12 插座，连接到控制器 用于传感器控制（USB）的 4 针 LEMO 推拉式连接器，连接到控制器 用于供电电压的 2 针 LEMO 推拉式插头					
安装方式		通过法兰适配器安装（见附件）					
温度范围 <sup>4)</sup>	存储	-10 ... +50 °C，非冷凝					
	工作	+5 ... +40 °C					
防护等级 (DIN EN 60529)		IP40					
材料		碳，铝，塑料					
重量		7.0 kg (不含控制器)					
控制和显示单元		每个摄像头配备 2 个 LED 指示灯（用于显示设备、电源及数据传输状态）					
传感器 SDK		德国米铱 3D 传感器-SDK					
三维评估软件		德国米铱 3DInspect					

<sup>1)</sup> 在室温恒定为 (20 ± 1) °C 的条件下, 启用 EnhancedSNR 参数, 在测量区域的中心, 对漫反射表面的被测物体进行单次测量, 并使用一次 3×3 均值滤波器进行数据处理。

<sup>2)</sup> 传感器采集条纹投影图像所需的时间 (不包含处理和评估时间)。

<sup>3)</sup> 适用于曝光时间小于 25 ms 的情况。

<sup>4)</sup> 配备主动冷却功能的投影仪。采用风冷设计。投影区域和冷却区域相互隔离。



# 用于光亮表面高分辨率检测的传感器

## reflectCONTROL 传感器

能够可靠检测出 10 nm 的最小偏差

每个测量位置的检测时间低至 1 秒

支持固定式或基于机器人的检测方式

通过基于 GigE-Vision 和 GenICam 标准的德国米铱 3D-SDK 实现软件连接



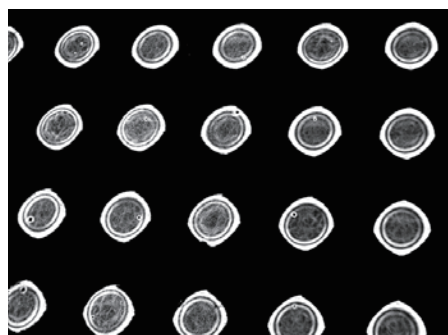
3D 快照

### 2D 表面检测和 3D 测量

reflectCONTROL 专为光亮物体的表面检测而设计。这种紧凑型传感器会投射出条纹图案，该图案经测量物体表面反射后进入传感器的摄像头。若物体表面存在缺陷，会导致反射的条纹图案发生畸变，而软件会对这些偏差进行分析评估。

测量数据被处理成可显示表面结构的二维图像。RCS110-245 2D 传感器能够生成高分辨率的二维图像，并支持对物体表面进行二维层面的细致检测。除二维图像外，RCS130-160 3D HLP 传感器还可计算生成三维点云数据。该点云数据可实现对表面不均匀性、划痕和其他缺陷的高精度分析。

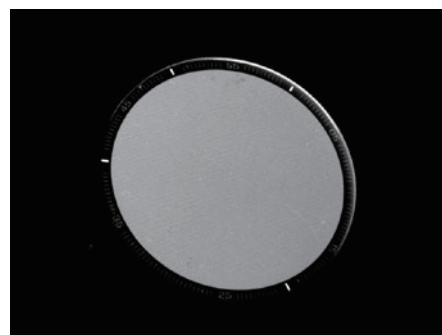
### 2D 表面检测应用：



涂漆部件的缺陷检测

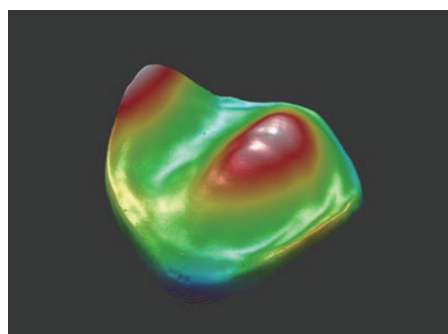


玻璃图案检测

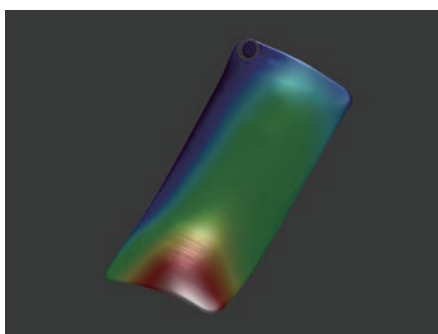


透明测量物体的缺陷检测

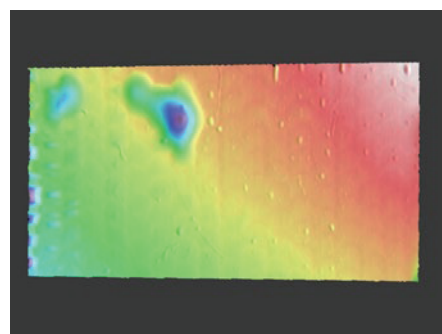
### 应用：3D 几何尺寸测量



晶片/镜面/透镜的平整度检测



智能手机形状与尺寸精度检测

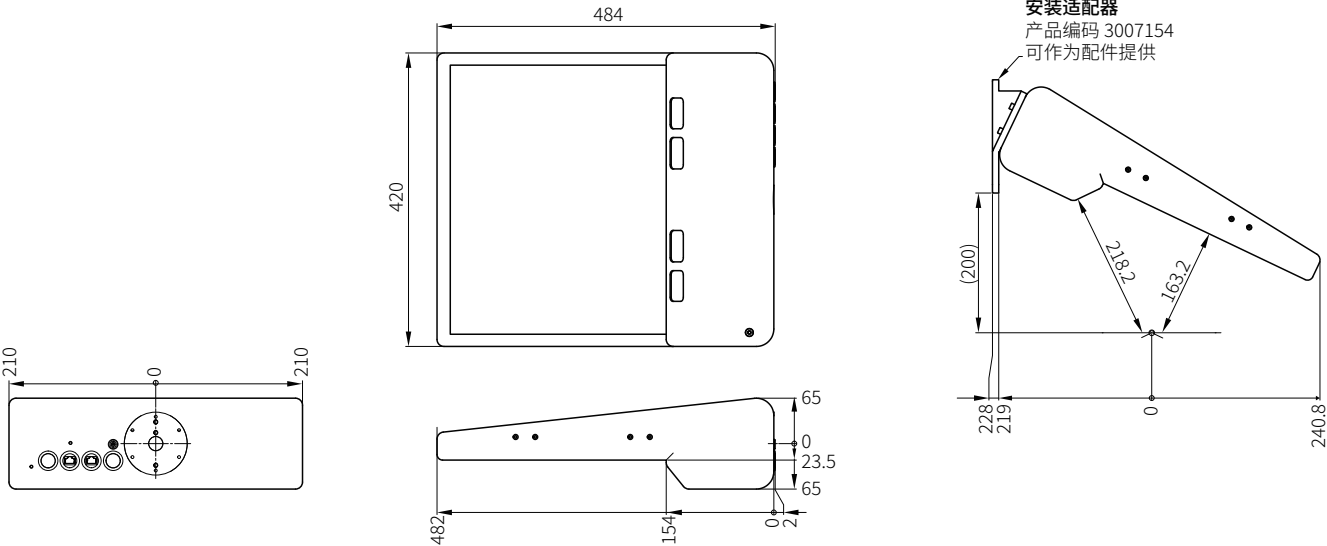


凹陷或凸起测量



型号		RCS130-160 3D HLP	RCS110-245 2D
测量区域为 长度 * 宽度 (x * y) <sup>1)</sup>	在参考平面内	170 mm x 160 mm at 200 mm	116 mm x 245 mm
测量数据采集		约 1 s ... 2 s	约 0.6 s ... 2.7 s
评估		约 2 s ... 3 s	约 0.5 s ... 2.4 s
分辨率	x, y	100 µm	70 µm
平面度偏差	z <sup>2)</sup>	0.3 µm	-
电源电压		24 V DC (不得超过 26 V)	
耗电量		< 50 W	
接口和连接		1 个 GigE Vision (RJ45)、1 个以太网 (RJ45)，电源接口 (3 针 Lemo 连接器)	
安装方式		机械可精确复现的适配器法兰	
温度范围	存储	-10 ... +60 °C	
	工作 <sup>2)</sup>	0 ... +40 °C	
湿度 <sup>2)</sup>		10 ... 80 %, 非冷凝	
设计		带可控风扇的碳纤维外壳，配备集成控制器设计	
重量		< 7 kg	

<sup>1)</sup> 尺寸规格以参考平面为准。  
<sup>2)</sup> 该测量是在使用 ø 300 mm、平面度为 λ/10 的平面镜参考后进行的。  
 参考后，需确保温度波动幅度控制在 ± 2 °C 以内，湿度变化控制在 ± 2 %。



# 适用于 GigE Vision 传感器的工业 PC 工业性能单元 (IPU)

用于 3D 测量任务的高性能解决方案

完全兼容客户应用，并具备在线集成能力

配备德国米铱 Valid3D 技术的直观 3DInspect 软件

可高效调试德国米铱传感器

集成接口: Modbus/TCP, EtherCAT, PROFINET, EtherNet/IP

具备被动冷却功能的工业级硬件



## 用于 3D 测量任务的高性能解决方案

IPU 是一款功能强大的计算平台，用于高效调试德国米铱传感器和系统，能够为客户应用中的在线流程提供全面兼容性支持。

您可以通过 GigE Vision 标准将德国米铱 3D 传感器连接到 IPU。德国米铱配备 Valid3D 技术的直观 3DInspect 软件可实现简便的传感器参数设置，从而能够立即开始测量。IPU 直接处理三维数据，随后通过 3DInspect 软件进行评估。集成的 Modbus/TCP、EtherCAT、PROFINET 和 EtherNet/IP 接口可用于输出测量结果。

具备被动冷却功能的灵活工业级硬件可实现简单且节省空间的安装。这使得将其集成在控制柜中或直接安装到机器上变得非常容易。您可以轻松连接显示器、鼠标和键盘等配件。

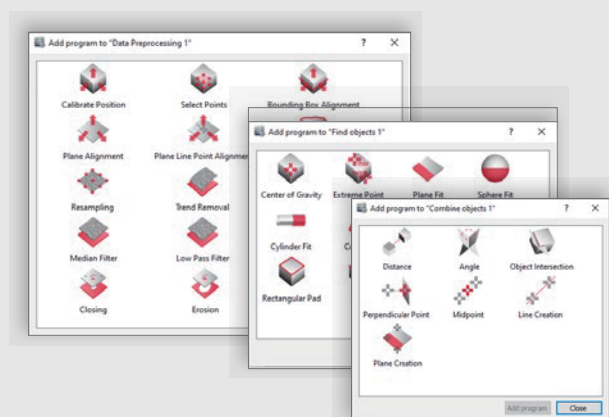
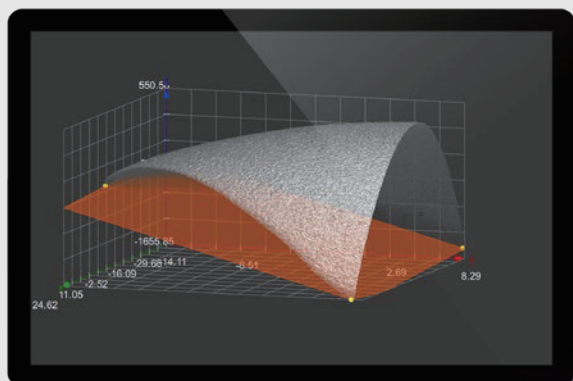
**EtherCAT®**  
Technology Group

**PROFI**  
**NET**

**EtherNet/IP®**

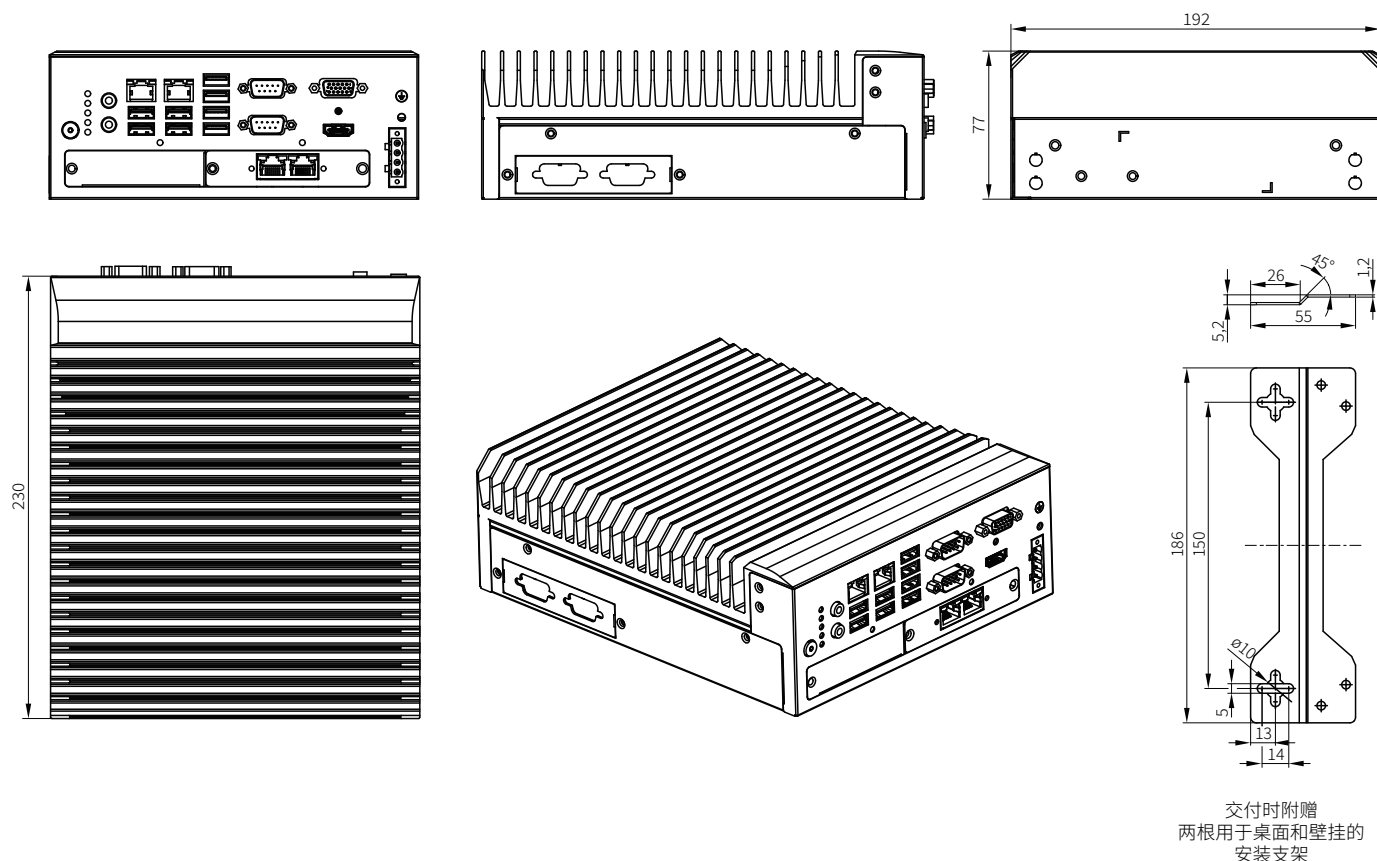
**Modbus**  
TCP

## 3DInspect: 适用于所有德国米铱的 3D 传感器的强大软件



型号	工业性能单元 (IPU)	
RAM	16 GB	
内存	128 GB SSD	
电源电压	9 ... 36 V 直流电	
功耗	典型	50 W
	最大	112 W
数字接口	千兆以太网 (GigE Vision / GenICam) / PROFINET / EtherCAT / EtherNet/IP	
连接	4 针供电插拔接头；2x RJ45 用于千兆以太网， 2 x RJ45 用于工业以太网（支持 ProfiNET、EtherCAT 或 Ethernet/IP）； 1x HDMI, 1x VGA, 4x USB3.2 (Gen1); 4x USB2.0	
安装方式	安装孔；桌面或墙壁安装和 DIN 导轨安装附件	
温度范围	存储	-40 ... +85 °C
	工作 <sup>1)</sup>	0 ... +50 °C
冲击 (DIN EN 60068-2-27)	20 g / 11 ms 半正弦	
振动 (DIN EN 60068-2-6)	3 g / 5 ... 500 Hz	
防护等级 (DIN EN 60529)	IP40	
材料	金属外壳	
重量	2.8 kg	
控制和显示单元	2 x LED 用于存储和电源状态；4 x LED 用于以太网状态显示； 1 个电源开/关开关	
特殊功能	支持 Windows 10 IoT 企业版	

<sup>1)</sup> 最大允许工作温度需要吹拂 0.7 m/s 的风量。



# 用于精确在线厚度和轮廓测量的传感器系统 thicknessGAUGE 3D

配备 24V 电源的紧凑型完整解决方案

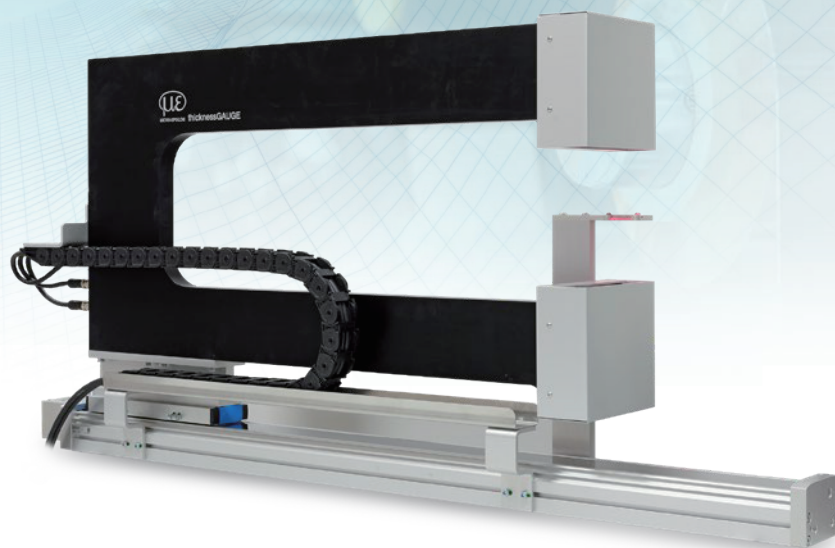
适用于多种类型的表面/材料

线性轴的横向移动

全自动校准

集成软件

激光等级为 2M 级，  
无需特殊安全防护措施



## 在线厚度和轮廓测量

thicknessGAUGE 3D 是一款高精度测量的传感器系统。用于对板材和挤压型材的双面轮廓及厚度进行测量。通过两组对射式的激光轮廓传感器沿材料线性移动同步采集轮廓数据，并将这些数据合并生成 3D 点云。

thicknessCONTROL 3D 可基于该点云数据自由计算出可自由编程的目标值，以解决复杂的 2D 或 3D 测量任务。

具体评估流程通过 3DInspect 软件进行参数化设置：测量程序和关联参数会传输至 thicknessCONTROL 软件并自动处理。

最终，仅输出所需的测量结果。一个线性运动轴将传感器组件从待机位移至测量工位；而用于全自动校准的测量标准件则放置在待机位。

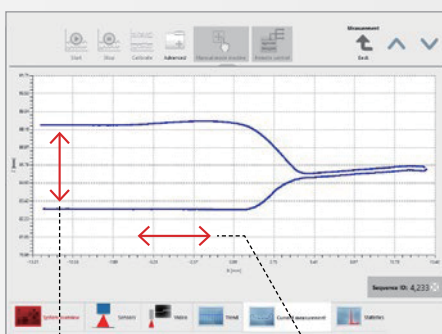
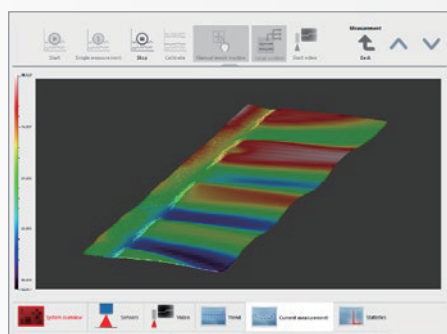
## 自动校准和 温度补偿

thicknessGAUGE 系统配备现场校准功能，以便对温度波动等影响进行补偿。校准周期可根据需求单独调节。除温度补偿外，现场校准还能确保系统随时循环验证以确认其正常运行



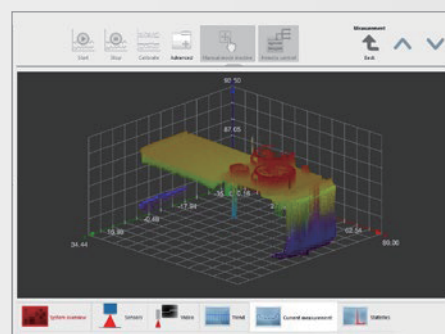
全自动校准功能可确保测量结果的可靠性

## 厚度测量和 3D 轮廓评估



可进行厚度计算

可进行剖面评估





型号		C.LP-3D-15/200	C.LP-3D-15/400	C.LP-3D-15/600
产品编码		4350127.730	4350127.731	4350127.732
测量宽度		200 mm	400 mm	600 mm
工作范围		144 mm		
测量范围 <sup>1)</sup>	Z 轴（厚度）	15 mm		
	X 轴（3D 测量）	最大 26.8 mm		
最大行程 <sup>2)</sup>		380 mm	580 mm	780 mm
系统精度 <sup>3)</sup>		±1.2 μm		
分辨率	Z 轴（厚度）	0.2 μm		
	X 轴（3D 测量） <sup>4)</sup>	1,024 点/轮廓		
测量频率 <sup>1) 5)</sup>		500 Hz		
校准		自动化		
重量	轴、电机和 C 形框架	17.6 kg	22.3 kg	26.8 kg
	总线接线盒和面板 IPC		14.1 kg	
电源电压		24 V		
湿度		5 % RH ... 95 % RH (非冷凝)		
防护等级 (DIN EN 60529)		IP40（总线接线盒 IP54）		
温度范围	存储	-20 ... 65 °C		
	工作	5 ... 45 °C		
控制和显示单元		面板 IPC，其软件包含在供货范围内		
特点		紧凑型总线接线盒，尺寸仅为 300 x 300 x 210 mm		

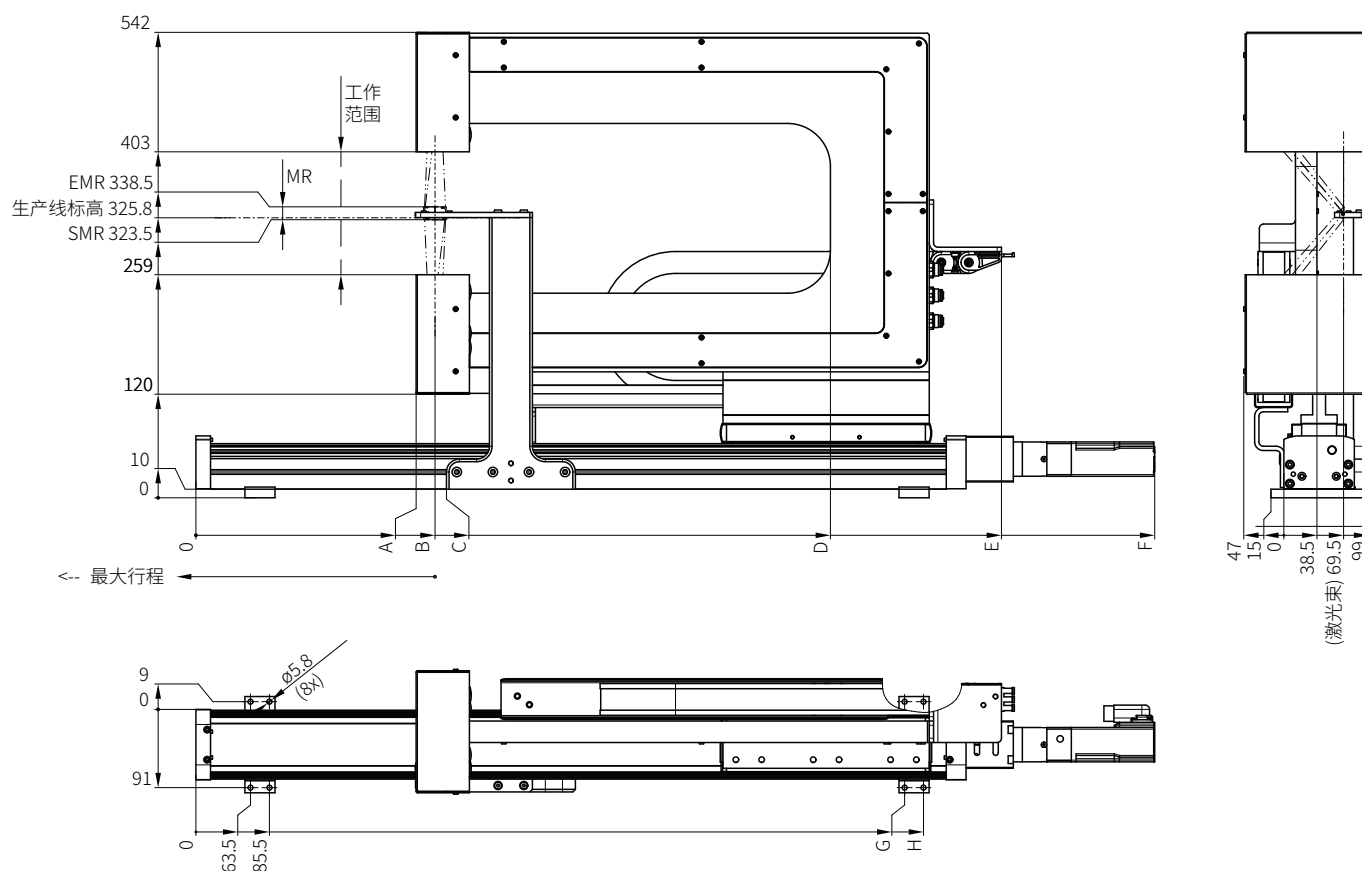
<sup>1)</sup> 根据测量任务而定。

<sup>2)</sup> 其他长度可按需定制。

<sup>3)</sup> 2 sigma; 数据适用于漫反射、金属测量标准件 (经 DAkkS 认证)。

<sup>4)</sup> 1,024 点/轮廓 (标准); 可按需定制 2,048 点/轮廓。

<sup>5)</sup> 500 赫兹 (标准); 可按需定制最高达 2000 Hz。



型号	A	B	C	D	E	F	G	H
C.LP-3D-15/200	271	293.2	307	563	737	916	624.5	646.5
C.LP-3D-15/400	256	278	292	738	937	1115	824.5	846.5
C.LP-3D-15/600	224	245.5	259	916	1140	1316	1024.5	1046.5

MR = 测量范围

SMR = 量程起点

EMR = 量程终点

尺寸单位 mm, 不按比例

## 来自德国米铱公司的传感器和系统



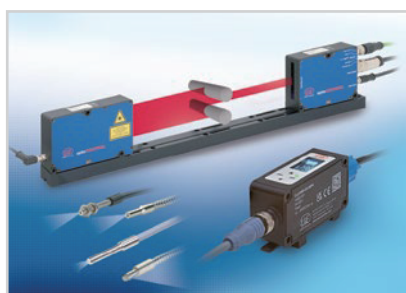
位移、距离和位置传感器和系统



超精密白光干涉仪



金属带材，塑料及橡胶测量和检测系统



光学千分尺和光纤，测量和测试放大器



颜色识别传感器、LED 分析仪和  
在线光谱颜色测量仪



用于尺寸测试和表面检查的 3D 测量技术

