



从1D到3D物体检测： ifm视觉传感器

ifm自动化解决方案

ifm.cn/cn/vision

从距离测量到工业成像

视觉传感器





从1D到3D物体检测

作为工业数字化的推动者，我们致力于为所有规模的企业提供卓越的技术。视觉传感器也不例外。其作为工业4.0的“眼睛”，对于数字化革命的成功至关重要。

我们的愿景：所有人都能使用前沿技术。

绝不妥协！ifm视觉系统的优势：

ifm视觉系统的应用非常广泛。我们可提供：

1D视觉系统

2D视觉系统

3D视觉系统

自2003年起，ifm就一直提供可用作简易工业图像处理解决方案的视觉系统。长期以来，我们的所有产品都具有简单易用的特点。甚至可以应对复杂挑战的3D传感器也只需数分钟就可完成设置。

我们的产品还有哪些独特之处？我们子公司pmdtechnologies的光飞行时间测量 (ToF) 技术。作为唯一的视觉系统供应商，我们的所有组件都是自主开发的。这使得我们能制造出完美契合特定系统需求的ToF传感器。换言之：我们的视觉系统在ToF技术方面不做任何妥协。

让自动化变得智能且简单！

1D

1D视觉系统

精确检测距离、液位和位置

4 - 21

2D

2D视觉系统

检测表面、形状、条码、文本和轮廓

22 - 55

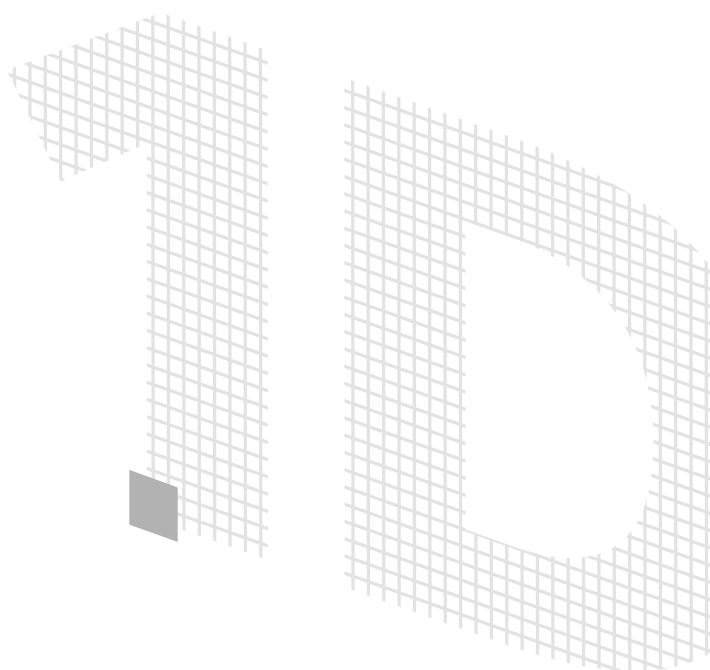
3D

3D视觉系统

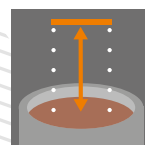
碰撞警告、物体检测、自动化

56 - 82

1D视觉系统：精确检测距离、液位和位置



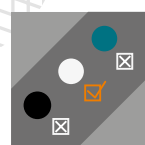
可靠测量长距离。



非接触式检测液体和固体的物位。



精确确定小部件的位置。



根据反射率来区分物体。

ifm 1D视觉传感器是工厂自动化领域进行非接触式测距和定位的理想选择。它们甚至能可靠进行速度控制或液位测量、防止自动化工业运输系统发生碰撞以及在高架仓库中用于工业卡车的定位等。



O1D测距传感器

O5D测距传感器

O1D测距传感器

OGD测距传感器

8 - 12

13 - 15

16

17

18 - 19

20

21

1D视觉系统：传感器



O1D型测距传感器

利用光电原理可靠检测长达10 m的距离。
提供2路开关量输出，其中1路可编程为模拟量输出。
可调整测量范围且可调窗口功能。
适用于带背景抑制的应用。
非常高的性价比。

O1D是一种基于PMD技术进行光飞行时间测量的紧凑型测距传感器，具有扫描范围大、可靠背景抑制、可见红色激光光斑和高功能冗余等特点。

该传感器耐受外部光，并可用于阳光从上方照射传感器或目标的车间。甚至金属表面等反光物体也能可靠检测。可靠隐藏高能可见度的反光条。利用O1D测距传感器，甚至在光束未垂直照射在物体表面时也能可靠完成测量。因此，其安装非常灵活，并可节省成本。由于具有精确的背景抑制功能，甚至光亮、哑光、暗或亮的物体也能可靠检测。



O5D型测距传感器

可靠的背景抑制，检测不受颜色影响。
可靠检测反光表面。
支持扁平反射角时的物体检测。
带显示器和按钮，可进行精确的开关点设置。

O5D是一种基于PMD技术进行光飞行时间测量的测距传感器。它集检测距离长、可靠背景抑制、可见红色光源和高功能冗余等优势于一身，并采用紧凑的方形标准外壳。

利用“+/-”按钮和显示器，可将开关点设置到精确的厘米级精度。凭借IO-Link技术，还可从控制器或PC端设置开关点。当前值可随时从显示器上查看。

凭借准确的背景抑制功能，甚至是反光、哑光、暗或亮的物体也能安全检测。该传感器还支持任意的入射角，因此可以灵活安装在任意位置并节省成本。



OID型M30测距传感器

可靠的背景抑制，检测不受颜色影响。
利用可旋转和锁定的设置环进行简单的开关点设置。
可靠检测反光表面。
支持扁平反射角时的物体检测。
通过IO-Link进行方便的通信。

OID是一种基于PMD技术进行光飞行时间测量的测距传感器。它集检测距离长、可靠背景抑制、可见红色光源和高功能冗余等优势于一身，并采用坚固可靠的M30外壳。

该传感器的开关点通过带刻度的设置环（易旋转）来设置，操作非常简单而直观。刻度可显示设置的距离。因此，开关点可以在安装前设置。

凭借准确的背景抑制功能，甚至是光亮、哑光、暗或亮的物体也能安全检测。该传感器还支持任意的入射角，因此可以灵活安装在任意位置并节省成本。



OGD型M18立方体测距传感器

**外形小巧紧凑，采用标准M18螺纹。
具有1级激光防护等级，适用于汽车行业等。**

**通过IO-Link和设备上的双色显示器
进行距离值可视化和设置。**

适用于带背景抑制的应用。

**方便的3按钮操作或通过IO-Link进行
参数设置。**

凭借基于PMD技术的创新片载光飞行时间测量系统，该传感器的测量系统非常精确。

OGD Precision的激光光斑极小，且检测范围为300 mm，非常适合用于检测小部件。OGD Long Range则能可靠检测长达1.5 m的距离。

两个型号在检测物体时都不受颜色影响，且激光防护等级为1，对人眼无害。凭借出色的反射耐受性、背景抑制功能以及高功能冗余，两款传感器都非常可靠。



ifm的PMD传感器使用“片载系统”设计：传感器元件与估算单元同时集成在被称为光子混频器 (PMD) 的硅片上。优势：这种创新的ifm设计可在符合工业标准的紧凑外壳中实现高测量精度，但价格却远低于传统系统。

利用极小的激光光斑，传感器非常适合在缺陷检测等应用中检测小部件。



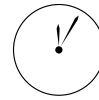
1D视觉系统的应用

按应用难度划分



简单应用在图中以绿色显示，属于只需进行简单设置的标准检错应用。其设置时间少于5分钟。

设置时间



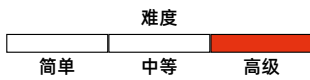
少于5分钟。



中等难度应用在图中以黄色显示，它们可能需要一些复杂的参数设置和安装技术。其设置时间少于10分钟。



少于10分钟。



高级应用在图中以红色显示，需要进行高级参数设置。其设置时间可能长达30分钟。



长达30分钟。



可靠测量长距离。



O1D型测距传感器



位置检查：仪表盘移除



说明：

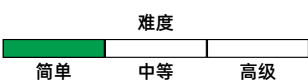
在抓取操作中，测距传感器测量与仪器面板间的距离。

行业：

汽车行业



若距离小于先前存储于机器人程序中的数值，则抓取机器人将减小其速度，以免发生碰撞。





位置检查：减速机测试夹具中的工件载具

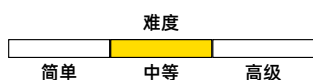


说明：在工件载具上，必须检测连接器是否连接在正确位置。

行业：汽车行业



在试运行中，减速机使用锁定螺栓固定到位。



位置检查：铸造厂中的模具生产

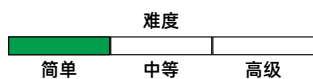


说明：铸造模具自动结合在一起。

行业：汽车行业



O1D光电传感器为控制系统检测铸造模具。



位置检查：检测装配平台何时空闲

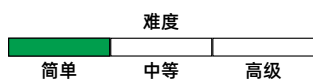


说明：车身将在后续工序中装配。O1D光电测距传感器可防止其与其他车身发生碰撞。

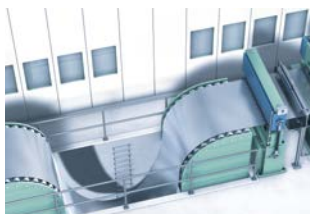
行业：汽车行业



传感器检测装配平台是否空闲。只有当没有车身时，才会将吊架下降并放置车身。



位置检查：回路凹坑的下垂控制

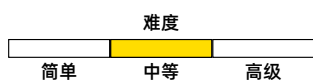


说明：O1D测距传感器可持续测量线圈回路的下垂。

行业：钢铁生产



一旦传感器检测到传送带下垂，就会限制输送速度。



1D视觉系统的应用

位置检查：控制矫直机



说明：

向矫直机输送板材。该板材将在下一工序中成型。

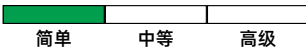
行业：

汽车行业

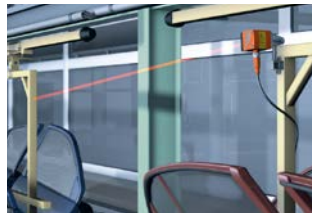


传感器可检查板材是否存在并相应启动成型过程。

难度



位置检查：运输至门模块组件



说明：

门通过悬挂式电动单轨输送机运输以进行进一步加工。

行业：

汽车行业



01D光电测距传感器负责防止碰撞。

难度



位置检查：吊具转向



说明：

测距传感器在港口区域用于定位和速度控制。例如，它们可以防止车辆和自主运输系统发生碰撞。

行业：

港口物流



01D测距传感器可测量吊具和集装箱之间的距离。当集装箱靠近时，可以向驾驶员发送相关信号，从而相应调整速度。为了防止冲击，需要使用加衬垫的组件。

难度



位置检查：物料载具的空状态检测



说明：

车门临时储存在物料载具中，以便后续进行装配。

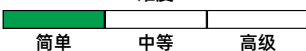
行业：

汽车行业



01D光电测距传感器使用模拟量输出来检测物料载具的填充程度。

难度





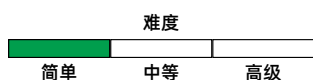
位置检查：检测引擎盖的打开状态



说明： 若车身在引擎盖打开的情况下行驶到预定义位置，照射至装配车间门的光束就会被中断，然后将给出继续的许可。

行业： 汽车行业

也可识别引擎盖关闭的状态，从而防止自动停靠在加油站。



位置检查：冰淇淋制造



说明： 多个O1D测距传感器远距离检查是否所有气动抓手都握住了冰淇淋的锥形底部。

行业： 食品行业

尽管装配距离较短，但传感器不会相互影响。



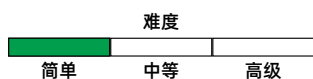
位置检查：蔗糖厂



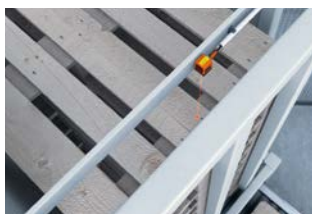
说明： 蔗糖筒仓的料位通过拉杆传输到板上。

行业： 食品行业

O1D以毫米级精度测量与测量板的距离，并提供精确的料位信息。



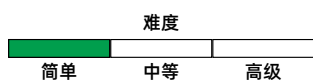
位置检查：码垛机



说明： 测距传感器为物流过程提供有助于防止设备和资产损坏等的重要信息。

行业： 包装行业

O1D可检测托盘库中的托盘高度，确保及时填充。



1D视觉系统的应用

位置检查：坯料切割装置和卷材放卷机的带材流



说明：

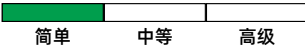
O1D PMD传感器可监测钢带和卷材放卷的正确运行。

行业：

汽车行业

一旦达到了定义周长，就会自动开始转换卷材。

难度



位置检查：起重机设施的防碰撞



说明：

起重机桥上有2个或多个起重机时存在碰撞风险。

行业：

钢铁生产

O1D激光测距传感器用于测量起重机之间的距离。若距离过短，则会停止起重机移动。

难度





可靠测量长距离。



O5D型测距传感器



位置检查：检测车身位置

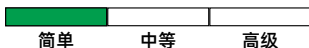


说明：向装配生产线输送车身。

行业：汽车行业

O5D测距传感器能够可靠检测滑橇上的车身位置，从而控制后续的流程。

难度



位置检查：检测车身位置

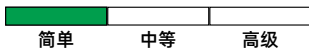


说明：机器人抓取车身面板并将其定位，以便进行焊接工艺。

行业：汽车行业

O5D测距传感器能够使用光飞行时间技术可靠检测车身的正确位置，以便后续进行焊接工艺。

难度



位置检查：运输废钢包

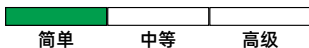


说明：O5D光电测距传感器可以检测传送带是否畅通。

行业：机床

即使废钢包的粗糙结构和暗色调也不会对O5D造成任何问题。

难度



1D视觉系统的应用

位置检查：纸箱的光电检测



说明：

纸箱在传送带上运输。高速检测不是问题。

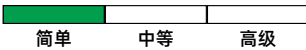
行业：

食品行业



对于任何颜色的抛光、哑光、亮或暗物体：PMD系列光电传感器能够可靠检测所有物体，不受入射角的影响。因此其安装位置非常灵活。

难度



简单

中等

高级

位置检查：箱式压滤机



说明：

在箱式压滤机中，对滤片进行压缩，以减少它们所含的水分。

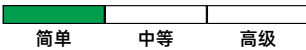
行业：

环境技术



O5D可检测过滤器末端的滤板，并通过测量距离来确定过滤器的压紧程度。

难度



简单

中等

高级

位置检查：纸箱折叠机



说明：

该机器用于将纸板坯料折叠成纸箱。

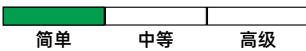
行业：

包装机械



传感器可测量存在的坯料数量，并在剩余数量少时启动补充过程。

难度



简单

中等

高级

位置检查：检测可互换工具



说明：

不同生产步骤的加工机器需要不同的工具。这些工具会自动完成更换。

行业：

机床



O5D光电传感器可检测选定的工具是否在夹具内。

难度



简单

中等

高级



位置检查：包装机械



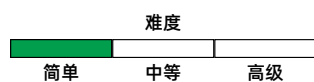
说明：

测距传感器可提供重要的物流信息（例如在包装区域），以免流程中断。

行业：

包装机械

O5D系列测距传感器使用光飞行时间测量技术测量库中的填充物位。数值可以作为开关量信号或连续值通过IO-Link发送。



1D视觉系统的应用



可靠测量长距离。



OID型测距传感器



位置检查：运输工件载具



说明：

组件通过输送线输送到汽车制造厂。

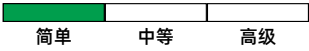
行业：

汽车行业



传感器记录工件的精确位置，并将信息发送至控制器。

难度



简单

中等

高级

存在检测：酸奶罐的光电检测



说明：

酸奶罐通过传送带运输，并进行完整性和盖子检测。

行业：

食品行业



无论是反光、哑光、亮或按物体以及颜色如何：PMD系列光电传感器甚至能可靠检测难以检测的物体，例如该应用中的酸奶罐。

难度



简单

中等

高级



可靠测量长距离。



OGD型测距传感器



存在检测：使用弹簧臂进行定长切割



说明：

对不同厚度的板材进行加工并切割成特定尺寸。

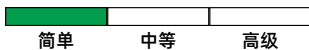
行业：

汽车行业



OGD可通过与板材的距离来确定板材的厚度。根据板材厚度不同，启动不同的工艺。

难度



质量控制：两级传送带停止功能



说明：

背景抑制是OGD传感器的另一大优势。当在传送带末端实施停止功能时，该功能非常方便。

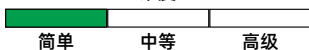
行业：

输送和包装行业

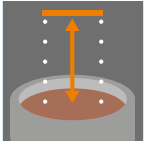


该传感器能可靠检测不同颜色的物体，不受金属辊筒的反射影响。首个开关点触发传送带减速；当物体到达第二个开关点时，传送带停止。

难度



1D视觉系统的应用



非接触式检测液体和固体的物位。



O1D型测距传感器



物位控制：切屑斗的满状态检测



说明：

切屑在金属组件的机加工期间产生并收集在料斗中。

行业：

机床



O1D光电传感器可将切屑斗的填充物位输出至模拟量输出。该传感器长短切屑均可检测。

难度



液位控制：储罐中的巧克力



说明：

储罐中的液体巧克力会被持续搅拌，以保持液体状态。

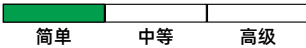
行业：

食品行业



O1D300光电传感器无需接触介质即可检测散装物料和非透明液体的物位。它使用光飞行时间测量原理并基于激光光束进行检测。

难度



液位控制：真空灌装机的料斗



说明：

检查填充糊状物（如香肠）时的物位。

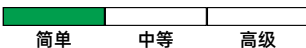
行业：

食品行业



O1D光电物位传感器可以安装在与待检测货物保持安全距离的位置。它可取代操作人员的人工物位监测。

难度





物位控制：蔗糖的输送

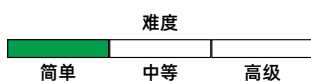


说明：蔗糖通过输送线输送以进行进一步处理。

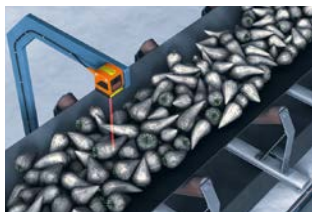
行业：食品行业



传感器可在容器装满时发出报告并停止进一步供应蔗糖。



物位控制：蔗糖或甜菜传送带

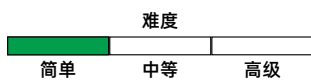


说明：蔗糖或甜菜通过输送线输送至下一加工步骤。

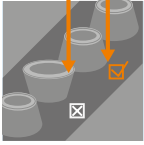
行业：食品行业



传感器可持续监测传送带上是否有蔗糖或甜菜。



1D视觉系统的应用



精确确定小部件的位置。



OGD型测距传感器



缺陷检测：O型圈密封件的正确定位



说明：

OGD Precision可精确可靠地进行在线质量检查；其可检测装配错误，例如未插入5 mm厚的O型圈密封件等。

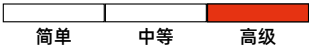
行业：

机床



这种在生产过程中以及最终质量检查前的缺陷检测可以充分降低代价高昂的间接损失（例如工厂停机或批次不合格）的风险。

难度



缺陷检测：全自动化生产过程中的质量保证



说明：

在电子元器件的全自动化生产过程中，精确且可靠地确保部件存在且装配角度准确无误至关重要。

行业：

装配自动化



OGD在该应用中用于对白色货物或电子元器件（例如PCB和其他电子装置）进行生产监测。

难度





根据反射率来区分物体。



OGD型测距传感器



质量控制：验证包装的正确密封



说明：

OGD Long Range版本基于反射率值，可记录准备发货的包装是否使用胶带进行了正确密封。

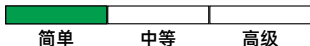
行业：

输送和包装行业



它可通过IO-Link输出信号，确定是否将密封包装进行进一步发货。该传感器甚至能可靠检测透明的胶带。

难度



存在检测：盖子密封件



说明：

OGD可检测包装盖子中是否有密封件。

行业：

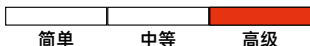
食品行业



根据反射率值，该传感器还能检测不同颜色的密封件，从而降低灌装厂整个生产批次不良的风险。

可在运行期间通过IO-Link进行参数设置，适应不断变化的生产线。

难度



质量控制：生产监测和产品评估



说明：

在食品加工应用中，OGD Long Range版本测距传感器用于监测处理技术。

行业：

食品行业



同时，它还被用于产品评估。例如，肉块由于存在脂肪层和骨头而呈现不同的颜色和对亮度，因此可根据质量和尺寸进行评估。

难度



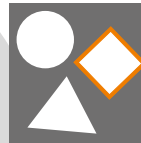
2D视觉系统：检测表面、形状、条码、文本和轮廓

2D

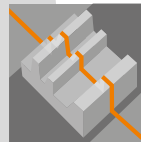
我们的2D视觉传感器和2D视觉摄像头可用于检查物体的颜色、表面、几何形状或旋转位置是否与预定义的规格相符。另外，它们也可为自动化过程、产品控制以及分拣任务提供解决方案。



检测区域并检查完整性。



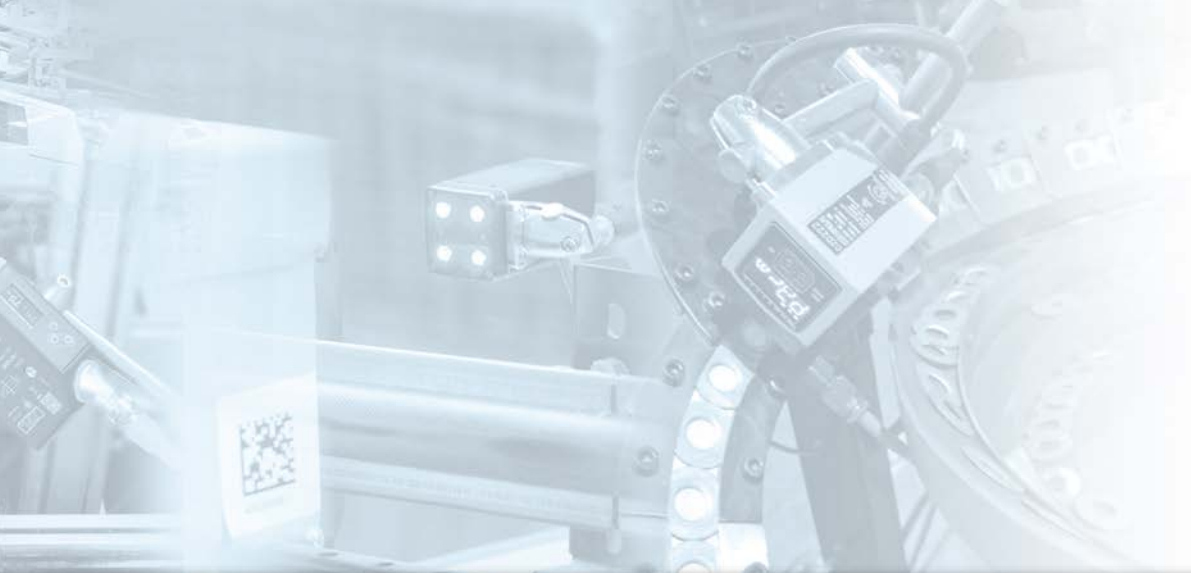
通过形状识别物体，不受其位置影响。



将物体的最佳轮廓与目标状态进行匹配。



读取高速状态下的一维码和二维码。



O2D 2D视觉传感器



O2I读码器



OPD轮廓传感器

26 - 32

33 - 44

45 - 52

53 - 55

2D视觉系统：传感器



O2D型双重功能视觉传感器

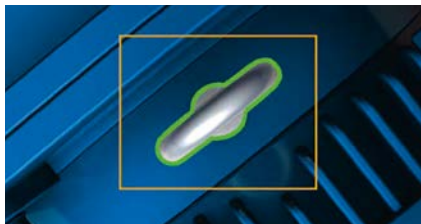
可同时结合对表面和轮廓的2D检验，实现高质量保证。

用户友好的软件可简化检验任务的设置。

强大的算法甚至能处理严苛的要求。

在不断变化的光照条件下也能可靠使用。

失调监测功能可确保可靠的质量控制。



无论是零件缺失、螺纹加工不当、粘合剂过多还是组件形状不正确，该双重功能视觉传感器能轻松检测所有物体与特定目标状态不符的情形。该传感器可单独检测和评估表面区域、轮廓、物体缺失或旋转，也可以组合检测和评估。由于集成了日光滤光镜，它们对外部光的耐受性非常高。带集成偏振滤光镜的版本是检测高反射率物体的理想选择。

该双重功能传感器使用户友好的ifm Vision Assistant软件进行设置。可快速定义包括复杂任务在内的各种任务。利用实时维护选项确保可靠的质量保证。例如，当连续检查的图像清晰度和图像亮度发生变化时，表示存在意外失调情况。此时，传感器将自动发出警告。

利用轮廓检测向导可以解决简单的轮廓检测问题。即使是经验不足的用户，也可在2分钟内完成应用设置。

利用blob检测向导，可以轻松完成应用设置并进行分析blobs。Blobs指的是构成某个区域的连续像素。可以对这些区域的尺寸、形状或其他属性进行检查。



ifm.cn/cn/dualis



O2I型一维码/二维码读取器

不受方向限制地读取一维码和二维码。

可检测20多种代码类型。

传感器中集成了代码比较系统。

可通过集成的激光发射器进行调节。

可分段照明适用于存在难检测表面的应用。

一维码/二维码读取器的应用范围非常广泛，包括从产品追踪和产品控制到产品识别。

该传感器可读取一维码和二维码，且不受其位置影响。即使多达25%的条码信息损坏或脏污，仍能实现正确读取。该读取器也可用于光学字符识别(OCR)，例如根据铭牌或序列号识别产品。

ifm.cn/cn/o2i



OPD型轮廓传感器

在线质量控制检查确保正确装配零件
无需软件，只需几步即可快速完成设置

测量不受距离影响，允许物体的安放存在高公差

抗外部光干扰，无需屏蔽或外部照明
通过软件实现可选的轮廓可视化

在装配和搬运技术中，轮廓传感器不仅可以检查物体是否存在，还可以确定是否使用并正确固定了预期的组件。

使用时，通过简单的按钮操作并利用光切法来比较被检验物体的轮廓与事先示教的目标轮廓。该光电扫描仪能可靠检测相似组件之间的微小差异。由于距离属于非相关因素，因此PMD轮廓传感器无需像1D传感器一样进行复杂的定位。

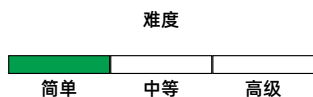
凭借用户友好的彩色显示器和仅使用3个按钮的直观设置，该传感器无需任何软件即可在几分钟内做好使用准备。可通过IO-Link传输不合格率信息或检测到的物体轮廓。

2D传感器适用于哪些任务？

		O2D blob检测	O2D轮廓检测	O2i读码器	OPD轮廓传感器
	图案识别		✓		✓
	形状检测		✓		✓
	方向	✓	✓		
	物体位置	✓	✓		✓
	物体数量	✓	✓		
	分拣任务	✓	✓		✓
	物体面积	✓			
	内径 / 外径	✓			
	物体宽度 / 高度	✓			✓
	圆度 / 矩形度	✓			✓
	孔数	✓			✓
	物体对比度	✓			
	一维码 / 二维码			✓	
	物体轮廓				✓

2D视觉系统的应用

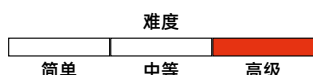
按应用难度划分



简单应用在图中以绿色显示，属于只需进行简单设置的标准检错应用。其设置时间少于5分钟。



中等难度应用在图中以黄色显示，它们可能需要一些复杂的参数设置和安装技术。其设置时间少于10分钟。



高级应用在图中以红色显示，需要进行高级参数设置。其设置时间可能长达30分钟。

设置时间



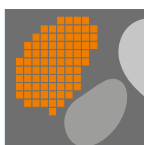
少于5分钟。



少于10分钟。



长达30分钟。



检测区域并检查完整性。

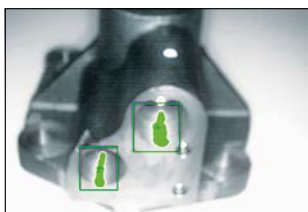
检查
Blob检测



O2D型双重功能视觉传感器



检查：螺纹监测



正确部件



错误部件

说明：

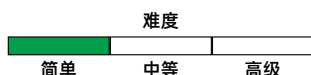
金属部件的螺纹缺失可能导致漏油并最终导致发动机故障。

行业：

金属铸造

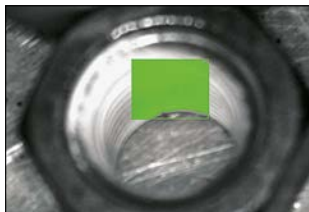


2D视觉传感器可检测螺纹表面的一致性，从而能在装配前分拣出错误的部件。





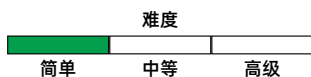
检查：验证正确的螺母装配



正确的焊接螺母



错误的焊接螺母



说明：

在汽车装配过程中，需要检测是否将正确的焊接螺母安装在正确的组件上。焊接螺母带有绿色或白色螺纹密封胶。

行业：

汽车行业



使用漫反射传感器来检测彩色密封胶，但移动会导致结果不准确。双重功能传感器可以基于不同的对比度轻松区分绿色和白色密封胶。

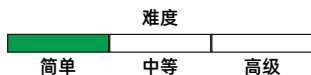
检查：检测用于识别部件的标记



标记存在



标记缺失



说明：

使用标记来识别已完成所有工序的部件。若没有标记，则部件会被拒收。

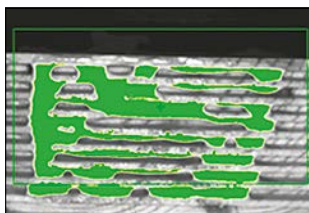
行业：

装配自动化

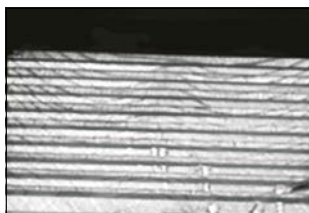


传感器可检测是否存在标记，不受部件形状或尺寸影响。

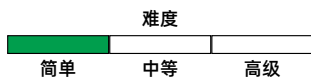
检查：验证正确的用量



检测到胶水



胶水缺失



说明：

在木材组装中，必须在接头上使用正确量的胶水。胶水较多会导致从接头溢出，过少则粘连不牢固。

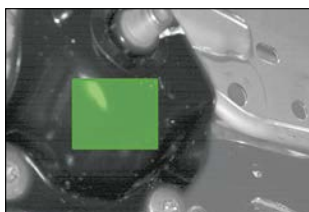
行业：

木业



双重功能传感器可对胶水产生的白色像素进行计数，从而确定接头上的用量。

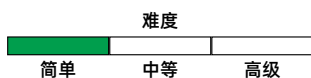
检查：长距离检测装配过程中的对比度



黑色座椅框架



银色座椅框架



说明：

目标是将黑色座椅框架与银色座椅框架分开。标准的色标传感器可以处理这类应用，但其通常不具备检测座椅框架所需的检测范围。在该应用中，它可轻松检测银色座椅框架。

行业：

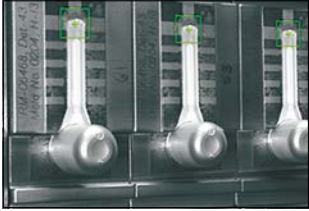
汽车行业



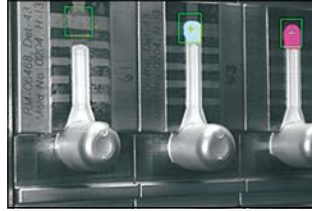
当需要长检测距离的色标传感器时，建议使用2D视觉传感器。

2D视觉系统的应用

检查：验证注塑成型部件的准确形状



完全成型



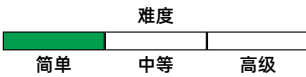
不完全成型

说明：

在注塑成型过程中，必须使注入模具的塑料到达模具的所有部分，以便生产出完整的产品并发货。在该示例中，模具在手柄端部产生了欠注问题。2D视觉传感器可以对端部的像素数量进行计数，并确定材料是否足够。

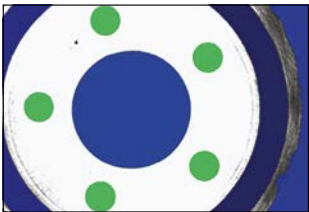
行业：

注塑成型

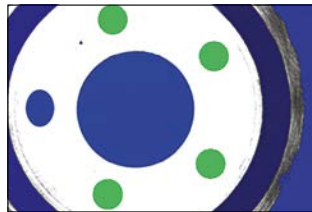


由于错误模具无法生产出可复制的形状和轮廓，因此双重功能传感器非常适合该应用。

检查：转动部件中的孔计数



正确的孔



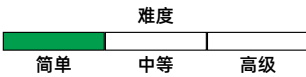
不规则的孔

说明：

转动部件可能加工不当而出现不规则的孔或孔径不正确问题。视觉传感器可以检测不同的孔尺寸和形状，并精确确定孔数。

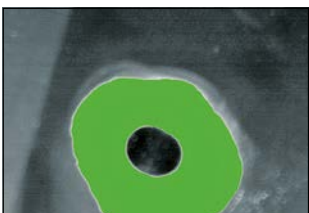
行业：

汽车行业

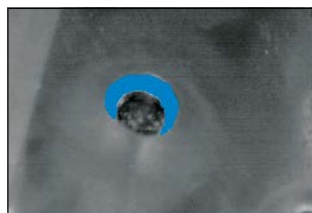


由于孔尺寸和形状的变化问题，ifm的2D视觉传感器是该应用的正确选择。

检查：金属插件的正确成型



正确成型



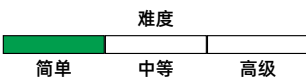
成型缺陷

说明：

金属件被插入橡胶模具中。必须顺利覆盖该区域。在该案例中，插件周围在成型过程中产生了一致的形状。传感器可检查物体的明亮像素是否过少，从而检测出有缺陷的成型零件。

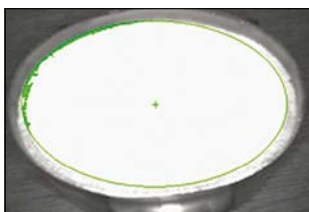
行业：

橡胶

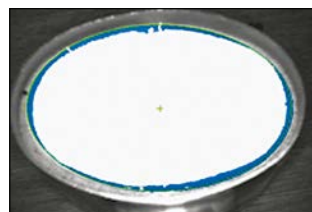


成型工艺可能在插件周围留下不一致形状。2D视觉传感器可以检查物体的明亮像素是否过少。

检查：确认抓手没有造成蜂窝状结构损坏



正确的外径



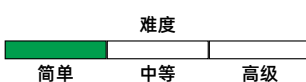
损坏的外径

说明：

当机器人抓取和放置蜂窝状网时，抓手可能导致外径损坏，造成排放控制不足。双重功能传感器能够可靠检测由暗色像素标记的异常，并在蜂窝状网损坏时发出警报。

行业：

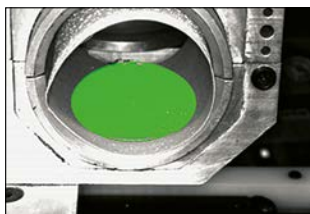
一般机械



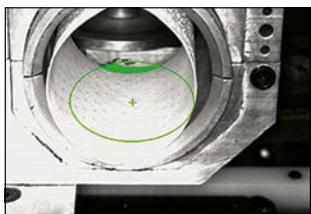
若外表面损坏，则开放的异常区域会造成额外的暗色像素，并由传感器检测到。



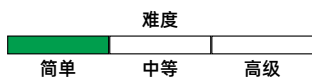
检查：确保过滤器内放置了正确的材料



正确的过滤材料



错误的过滤材料



说明：

在该应用中，客户在过滤器中使用了2种不同颜色的介质。必须验证过滤器内的材料是否正确。

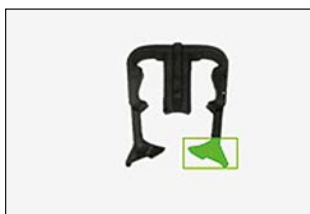
行业：

汽车行业

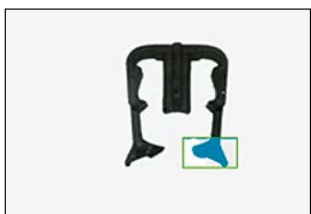


两种材料的对比度差异很大；2D双重功能传感器可以区分它们之间的颜色等级。

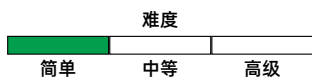
检查：欠注可能导致汽车零部件中的电气组件松动



正确成型的零部件



错误成型的零部件



说明：

欠注零部件可能导致汽车零部件中的电气组件松动，并造成短路和电气故障。

行业：

注塑成型



由于可接受零部件范围很广，欠注问题不可预测。2D视觉传感器是该示例的理想选择，因为它可检查挂钩区域是否成型不当。

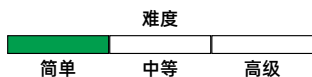
检查：刹车片



铜膏存在



铜膏缺失



说明：

涂抹的铜膏不可能产生相同形状的球状。铜膏的缺失可能导致刹车发出响声。

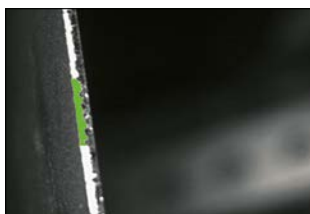
行业：

汽车行业

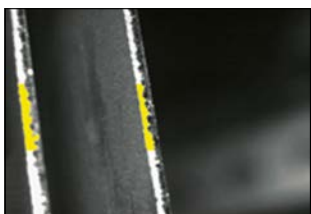


2D双重功能传感器可以检测铜膏，不受其轮廓不规则影响。

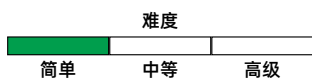
检查：双板检测



正确数量的板材



错误数量的板材



说明：

若选择了两块板材而不是一块，则冲压机会发生严重损坏。

行业：

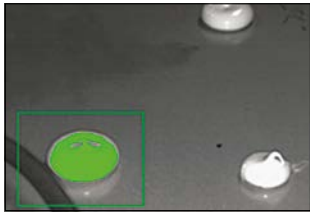
汽车行业



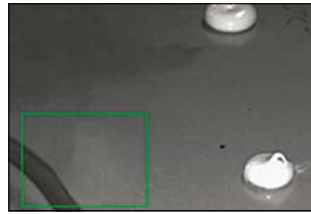
板材的反射率会造成不规则形状，这可通过2D视觉传感器进行轻松检测。

2D视觉系统的应用

检查：检查胶泥是否存在及其用量



胶泥存在



胶泥缺失

说明：

在该应用中，必须验证胶泥是否存在以及是否使用了正确的胶泥量。通过分析表面，传感器可以检测环氧树脂是否缺失。

行业：

汽车行业



由于环氧树脂的形状可能会发生变化，2D双重功能视觉传感器是一种理想的解决方案。

难度

简单 中等 高级

检查：检查抛光和非抛光铣刀之间的差异



抛光铣刀



非抛光铣刀

说明：

在冲压应用中，检测抛光和非抛光铣刀之间的差异。传感器可分析整个铣刀表面。

行业：

金属冲压和成型



由于反射会因为形状或轮廓的差异导致不可重复，视觉传感器是理想的解决方案。

难度

简单 中等 高级

检查：标记



标记存在



标记缺失

说明：

使用标记来识别已完成所有工序的部件。若没有标记，则部件会被拒收。

行业：

装配自动化



ifm视觉传感器可检测是否存在标记，不受形状或尺寸影响。

难度

简单 中等 高级

检查：检测螺母是否插入并正确就位



螺母正确插入



螺母缺失

说明：

在装配过程中，小部件必须正确安装到位。若螺母未正确安装到位，白色像素数量会更多。通过使用矩形体工具，可以确定部件的形状在未正确安装到位时矩形体度更高。

行业：

装配自动化



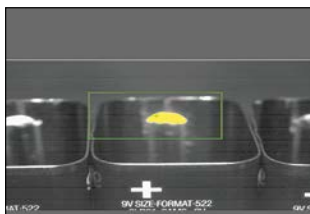
2D视觉传感器提供了用于检测组件矩形体度及像素数量的工具。

难度

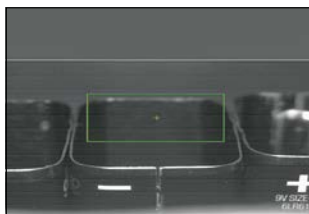
简单 中等 高级



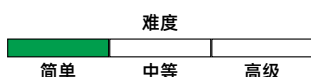
存在检测：电池外壳的对准



极耳存在



极耳缺失



说明：

负极必须在电池外壳的接缝侧组装。金属片反射的光会使白色像素增多。

行业：

装配自动化

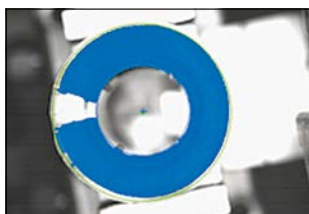


2D双重功能视觉传感器可用于在安装接触片之前确定电池外壳的位置。

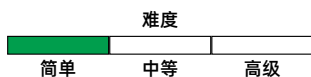
存在检测：识别O型圈组件的缺口



完整的O型圈



不完整的O型圈



说明：

在该应用中，必须识别O型圈的缺口。传感器经过编程，可检查O型圈的完整性，不受缺口的尺寸和位置影响。

行业：

装配自动化

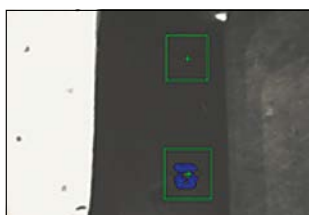


ifm视觉传感器非常适合用于该应用，因为缺口的位置和尺寸可能变化。

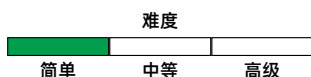
存在检测：车辆生产中的夹具



部件存在



部件缺失



说明：

高反射率的夹子可能呈现不同的轮廓和阴影，导致难以识别。

行业：

汽车行业

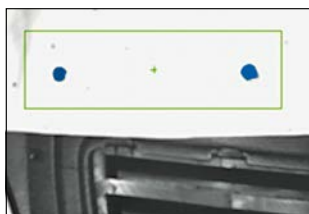


2D视觉传感器可以检测夹子，不受其形状不同的影响。

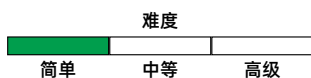
存在检测：塑料铆钉



正确部件



错误部件



说明：

只要存在相应塑料证明已完成焊接，铆钉就没问题。通过进行区域分析，确定所有铆钉都存在。

行业：

汽车行业



由于超声波焊接会导致铆钉轮廓变化，因此ifm视觉传感器是该应用的理想解决方案。

2D视觉系统的应用

存在检测：包装生产线上的口香糖



口香糖存在



口香糖缺失

说明：

在口香糖包装生产线上，可能存在某层的口香糖缺失的问题。传感器可通过检测白边来确定是否有口香糖缺失。当盒中充满口香糖时，不会有白色背景暴露。

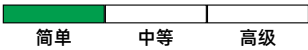
行业：

包装行业



2D双重功能传感器用于检测口香糖包装盒中的白色内壁。

难度

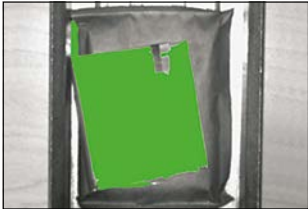


简单

中等

高级

存在检测：空塑料袋



塑料袋存在



塑料袋缺失

说明：

包装产品时，必须存在塑料袋。当袋子存在时，会产生一种反射，这种反射会根据袋子的位置而变化。

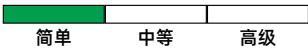
行业：

包装行业



由于形状可能变化，双重功能传感器非常适合该应用。

难度



简单

中等

高级



通过形状识别物体，不受其位置影响。

检查
位置
分拣
存在检测（有部件 / 无部件）



O2D型双重功能视觉传感器



检查：验证钢棒上冲孔的正确位置



正确部件



错误部件

说明：

验证正确的冲孔位置对于该过程非常重要。若未检测到，则钢棒上不正确的压接或冲孔位置将导致金属报废。

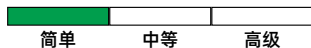
行业：

金属冲压和成型



通过检测钢棒的外部轮廓，2D传感器将其用作圆形冲孔的参考点，可以得出可靠结果。

难度



简单

中等

高级

检查：验证勺子的正确位置



位置正确



位置错误

说明：

勺子必须正确放置在容器中，否则可能会刺破铝箔封口。通过确保勺子的正确放置，可以正确包装容器。

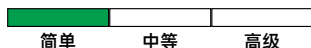
行业：

食品行业



2D传感器可以比较勺子的轮廓与示教的轮廓，并确定其位置是否正确。若勺子没有完全平放在盖子上，则轮廓会相应变化，传感器会发出放置错误的信号。

难度



简单

中等

高级

检查：验证是否加载了正确的型材



正确型材



错误型材

说明：

在该示例中，可能有15种不同的乙烯基塑料窗型材加载到机器中。传感器用于检查是否加载了正确的型材。

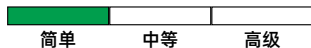
行业：

窗户制造



每个乙烯基塑料窗型材都有独特的形状和轮廓，可以使用轮廓传感器进行示教。

难度



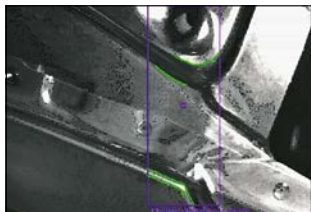
简单

中等

高级

2D视觉系统的应用

检查：对准车身面板和挡风玻璃



正确放置



错误放置

说明：

为了验证车身面板和挡风玻璃顶盖在焊接前是否正确对准，对放置轮廓进行检测。如果错位，则整辆车必须报废。

行业：

汽车行业

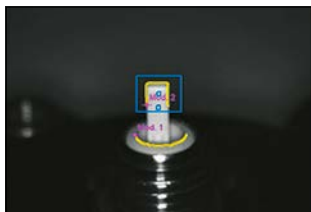


当面板正确对准时，轮廓之间的距离是正确的。任何错位都会导致轮廓的距离或朝向不同。2D视觉传感器是该应用的理想选择。

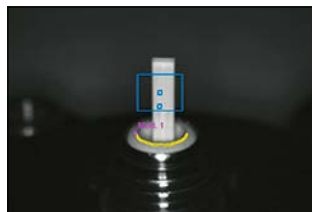
难度

简单 中等 高级

检查：空气传感器的正确安装深度



正确放置



错误放置

说明：

汽车空调装置上使用的空气传感器组件必须插入在正确深度，以防止组件故障。空气传感器的正确安装深度在2D视觉传感器的像场中检测。

行业：

汽车行业

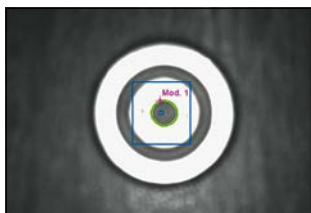


通过示教物体底部和顶部的轮廓，可以保持正确的深度。

难度

简单 中等 高级

检查：检测发动起气门中的锁夹



正确部件



错误部件

说明：

使用激光来检测插入在发动机气门弹簧中的锁夹。当激光检测到锁夹的缝隙时，它会提供错误的结果。作为更可靠的替代选择，2D传感器可以识别锁夹并忽略会触发错误信号的边缘。

行业：

汽车行业

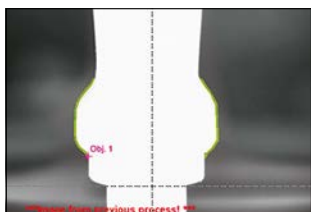


若其中一个锁夹缺失，中心的圆形轮廓就不会出现；应用的重复精度是给定的。

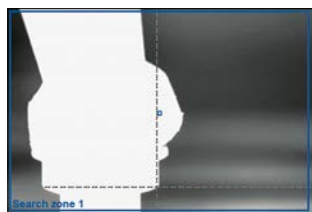
难度

简单 中等 高级

检查：验证洗牙器的正确安装



正确部件



错误部件

说明：

在该应用中，检查牙科设备的正确装配。轮廓不匹配表明放置错误。

行业：

装配自动化



洗牙器正确安装将检测到预定义形状和轮廓。反之，若洗牙器安装错误，则物体的形状会不同。

难度

简单 中等 高级



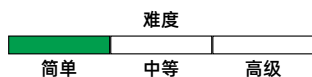
检查：齿轮轴上的正确垫圈顺序



正确放置



错误放置



说明：

为了验证放置在齿轮轴上的垫圈顺序正确，比较垫圈顺序的独特特征。

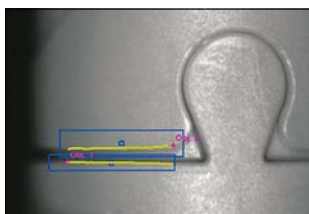
行业：

汽车行业

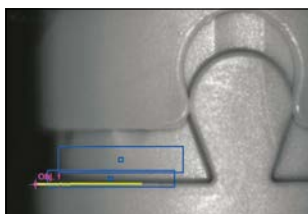


顶部垫圈的宽度总是比底部垫圈大。通过示教垫圈的边缘，2D双重功能视觉传感器可以检查正确的顺序。

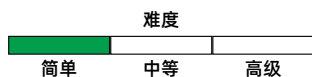
检查：盖子正确到位



正确部件



错误部件



说明：

在装配过程中，部件必须正确到位。若盖子未正确到位，则会对其余装配过程造成不利影响。传感器可通过检测独特的位置特征来检查盖子是否正确到位。

行业：

装配自动化



当盖子完全到位时，空隙较小。通过示教正确的定位位置，2D传感器可以基于空隙偏差来确定盖子是否正确到位。

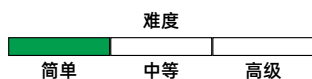
检查：验证零部件的正确对准



正确对准



错误对准



说明：

在焊接前，组件必须正确对准。2D传感器可通过匹配轮廓来检测正确的旋转位置。

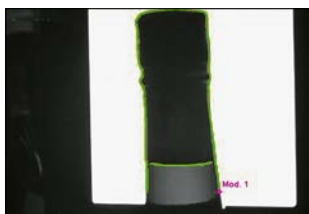
行业：

汽车行业



通过示教组件内外边缘，传感器可以检查是否正确对准。

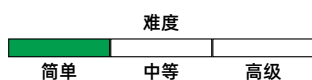
检查：放置标签



正确放置



错误放置



说明：

在该包装应用中，必须确保标签的位置正确。通过匹配标签的轮廓，可以轻松验证葡萄酒瓶的标签是否放置正确。

行业：

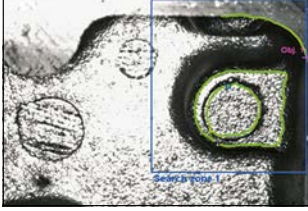
包装行业



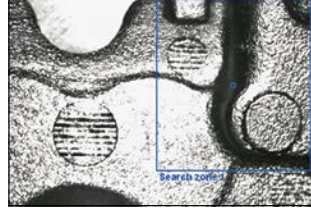
通过示教轮廓，视觉传感器成为检查正确放置的理想解决方案。

2D视觉系统的应用

检查：发动机缸盖的正确朝向



正确对准



错误对准

说明：

如果发动机缸盖方向不正确，将导致下线过程中发生刀具碰撞。为了验证方向是否正确，可以匹配发动机缸盖的独特特征。

行业：

汽车行业



发动机缸盖正确放置时的独特特征可以使用2D视觉传感器来示教。

难度



检查：验证物体上印制了日期代码



检测到代码



未检测到代码

说明：

某些产品上需要有清晰的日期代码。若某件产品上的代码缺失，则整个容器都会被退回。视觉传感器可以检测并匹配文字的轮廓。

行业：

食品行业

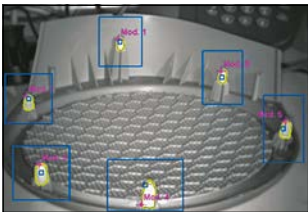


双重功能传感器非常适合该应用，因为日期代码具有特定的数字顺序。

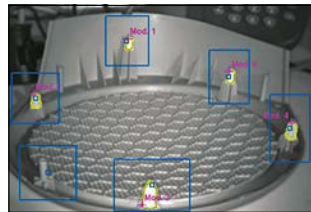
难度



检查：检测成型后损坏的扬声器突耳



正确部件



错误部件

说明：

在该应用中，激光传感器用于检测成型后损坏的扬声器突耳。扬声器固定装置的任何小幅移动都会导致评估错误。2D视觉传感器可以提供更高的可靠性。

行业：

汽车行业

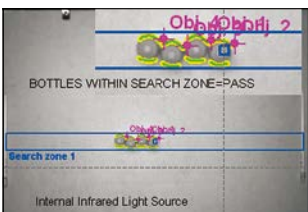


ifm的传感器支持进行相应的参数设置，可以容忍位置的偏移。

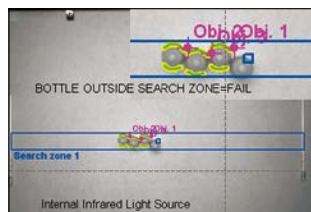
难度



检查：验证隐形眼镜瓶的对齐或未对齐



正确对齐



错误对齐

说明：

在该制药应用中，按照严格的公差来验证隐形眼镜瓶的对齐或未对齐。

行业：

制药



2D双重功能视觉传感器可以在公差非常小的情况下进行位置检测。

难度





检查：连续螺纹的存在



正确部件



错误部件



说明：

部件螺纹检测的质量控制对于该过程非常重要。螺纹的完整性可以通过2D传感器进行检查。

行业：

汽车行业



该独特形状使得传感器可以验证部件的螺纹是否完整。

检查：瓶子的螺旋盖



正确放置



错误放置



说明：

利用瓶盖的轮廓来验证其是否正确放置。

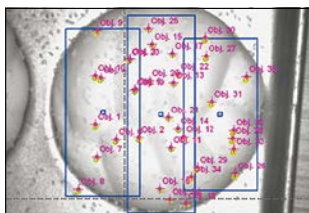
行业：

食品行业

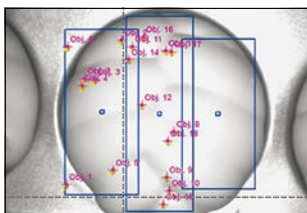


当盖子放置错误时，轮廓会发生变化。

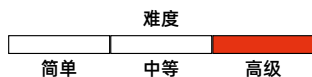
检查：汉堡包上的芝麻数量计数



正确数量



错误数量



说明：

对快餐面包上芝麻数量的计数可以通过创建3个区域来完成。当低于特定容差时，汉堡包会被拒收。

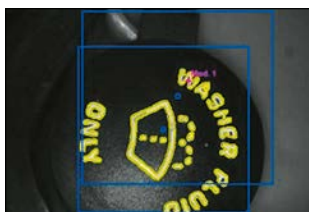
行业：

食品行业

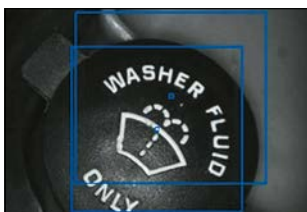


芝麻会形成独特的轮廓，可以利用该轮廓对面包上的芝麻数量进行计数。

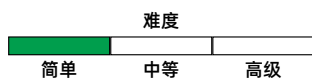
位置：洗涤液盖的正确方向



正确对准



错误对准



说明：

挡风玻璃洗涤系统的盖子必须正确对准。

行业：

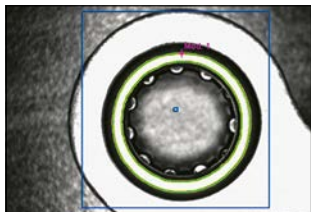
汽车行业



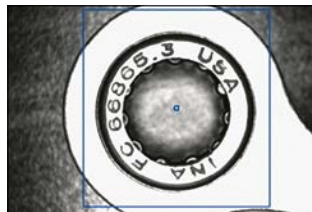
通过调整字母和符号轮廓，2D传感器可以检测旋转位置的微小变化。

2D视觉系统的应用

位置：内轴承的正确对齐



正确位置



错误位置

说明：

内轴承的正确方向对于该过程非常关键。若内轴承未对齐，将导致发动机损坏。

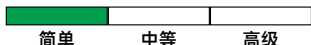
行业：

汽车行业



通过检测轴承图案，可以利用2D视觉传感器轻松检测旋转位置。

难度



简单

中等

高级

位置：检测转向器的正确方向



正确位置



错误位置

说明：

转向器的正确方向对于装配过程非常关键。通过匹配齿轮的侧面轮廓，可以确认方向是否正确。

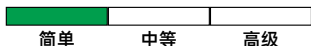
行业：

汽车行业



2D传感器可基于示教的转向节外边缘来检测物体的正确对准。

难度



简单

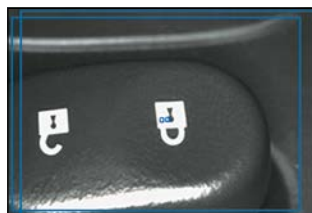
中等

高级

位置：识别符号的正确方向



位置正确



位置错误

说明：

小组件在装配过程中很容易旋转到错误位置。传感器可快速验证车门上锁定符号的正确位置。

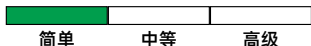
行业：

汽车行业



通过调整符号轮廓，视觉传感器可以检测旋转位置的微小变化。

难度

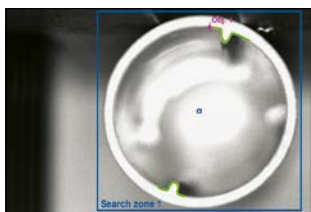


简单

中等

高级

位置：验证盖子的正确方向



正确对准



错误对准

说明：

为了确定外壳盖子的方向是否正确，匹配其圆形轮廓和参考物体。若盖子颠倒安装，则可能损坏下一个安装的组件。

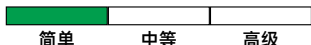
行业：

装配自动化



若盖子安装方向错误，则舌片可能缺失。2D视觉传感器可以检测舌片的正确对准。

难度



简单

中等

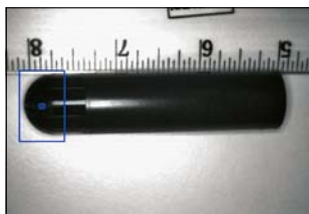
高级



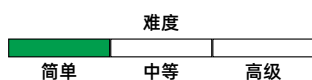
位置：部件的正确方向



位置正确



位置错误



说明：

若部件未正确定位，则装配过程会受到影响。通过检测部件位于传感器的像场内，可以确认其正确的方向。

行业：

装配自动化



部件的正确方向会产生可重复的轮廓。

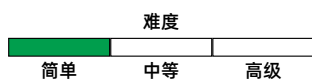
分拣：连接器按照滚花螺母和六角螺母分拣



六角螺母



滚花螺母



说明：

在该应用中，连接器按照滚花螺母或六角螺母来分拣。2D传感器可以基于六边形轮廓来区分连接器。

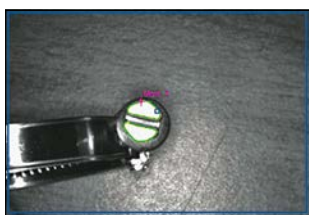
行业：

装配自动化

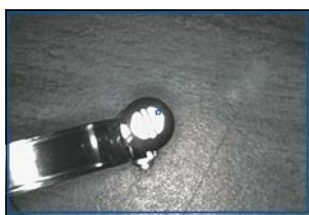


六角螺母反射的形状是可重复的。

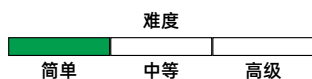
分拣：带螺丝的管夹



A型



B型



说明：

在该应用中，必须对不同类型的带螺丝管夹进行分拣。

行业：

汽车行业



ifm的2D视觉传感器可以通过检测螺丝的轮廓来轻松分拣组件。

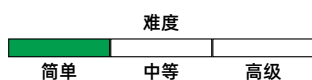
分拣：活塞杆



正确部件1



正确部件2



说明：

2个连杆可通过在传感器中编程两种轮廓类型来区分。

行业：

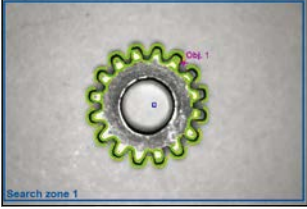
汽车行业



每个连杆都有其独特的形状。

2D视觉系统的应用

分拣：根据齿距和齿数分拣齿轮

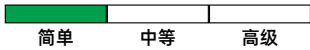


部件1



部件2

难度



说明：

2D传感器可实现按照16齿24节距齿轮和20齿32节距齿轮进行分拣。

行业：

装配自动化



不同的节距和齿数具有不同的轮廓。

分拣：按品牌名称分拣高尔夫球



品牌A



品牌B

难度



说明：

必须在机器上分拣不同品牌的高尔夫球。可以验证像场中品牌标志的文字然后进行分拣。

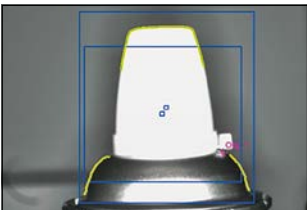
行业：

装配自动化

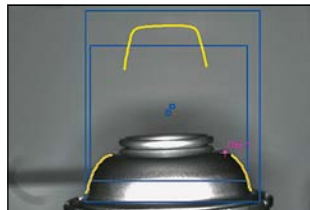


每个高尔夫球都有独特的标志，可以将其用于区分不同的类型。

存在检测：喷壶上的盖子

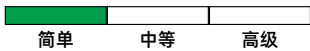


部件存在



部件缺失

难度



说明：

在该应用中，检查喷壶顶部盖子的存在或正确放置。

行业：

食品行业

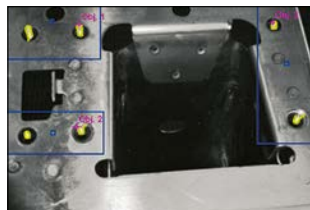


通过示教喷涂轮廓的顶部，视觉传感器可以检测盖子的缺失或错误放置。

存在检测：识别卡车面板上的焊接螺母和螺柱

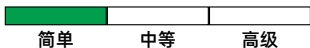


检测到螺柱



未检测到焊接螺母

难度



说明：

检测卡车面板上是否存在焊接螺母和螺柱对于装配过程非常重要。

行业：

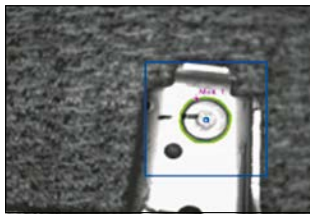
汽车行业



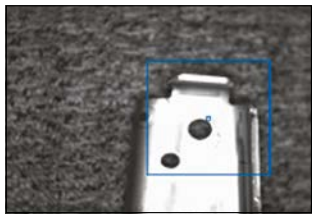
2D视觉传感器可以利用凹口的反射来检测是否存在焊接螺母。



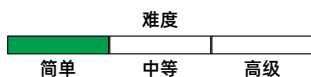
存在检测：识别零部件上的焊接垫圈



部件存在



部件缺失



说明：

在该应用中，检测零部件上圆形垫圈的轮廓。当未检测到圆形轮廓时，确定零部件缺失。

行业：

汽车行业

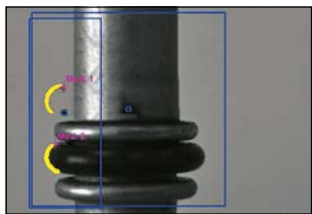


由于现有的圆形垫圈能产生可重复的轮廓，2D 双重功能视觉传感器是该应用的正确选择。

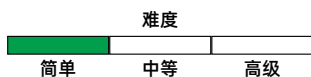
存在检测：2个O型圈



部件存在



部件缺失



说明：

刹车线上需要2个O型圈。

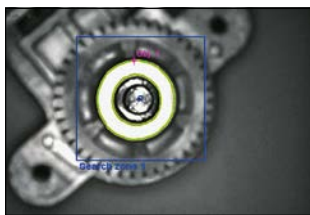
行业：

汽车行业

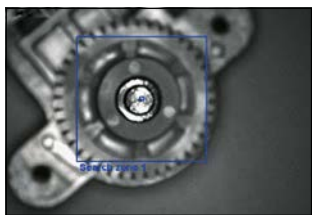


O型圈具有可重复的边缘，可实现可靠检测。

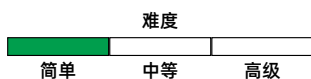
存在检测：齿轮轴上的垫圈



部件存在



部件缺失



说明：

传感器检测齿轮轴上是否存在垫圈。可在传感器像场中检测圆形轮廓。

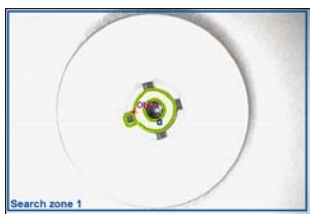
行业：

汽车行业



垫圈的反射可实现可靠且一致的轮廓。

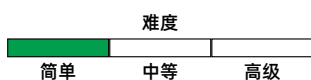
存在检测：销针上的垫圈



正确部件



错误部件



说明：

为了确定垫圈是否正确安装在销针上，匹配垫圈和销针的轮廓。

行业：

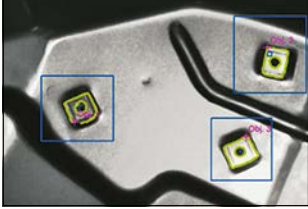
装配自动化



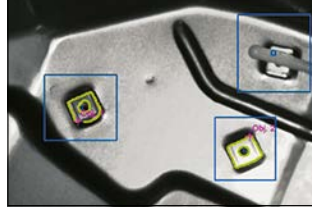
视觉传感器通过示教垫圈和销针的轮廓来验证垫圈是否存在。

2D视觉系统的应用

存在检测：检测面板上的卡夹



部件存在



部件缺失

说明：

在该应用中，在面板上安装3个卡夹。通过监测多个卡夹的轮廓，确定部件是否存在。

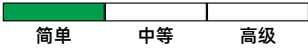
行业：

装配自动化



安装的卡夹可产生可重复的轮廓，以便验证其是否存在。

难度



简单

中等

高级

存在检测：销针上的E型夹



部件存在



部件缺失

说明：

该应用的目标是确定E型夹在金属销针轴上的正确放置。通过验证E型夹的独特特征来确定其正确放置。

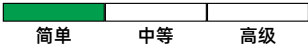
行业：

装配自动化



视觉传感器可学习E型夹在金属销针上正确放置时产生的独特形状。

难度

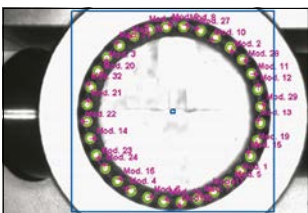


简单

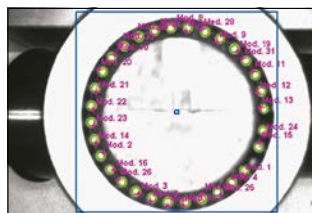
中等

高级

存在检测：检测滚针轴承上的滚子数量



部件存在



部件缺失

说明：

滚针轴承上的滚子数量正确对于转向操作非常关键。若某个轴承元件缺失，将导致系统故障。传感器只需进行非常简单的配置即可检测正确的滚子数量。

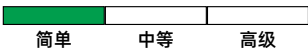
行业：

汽车行业



通过示教滚子元件的轮廓，2D视觉传感器可以检测像场中的相同轮廓并进行计数。

难度

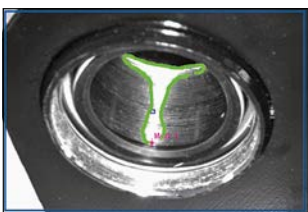


简单

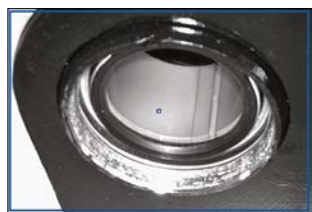
中等

高级

存在检测：识别减震器中的密封件



正确部件



错误部件

说明：

通过匹配轮廓，确认减震器中是否存在密封件。

行业：

汽车行业



物体的恒定且反光的表面和位置可产生可重复的反射，非常适合使用传感器进行检测。

难度



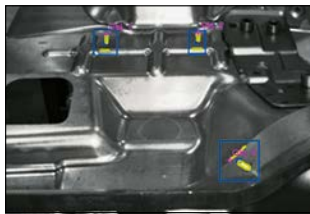
简单

中等

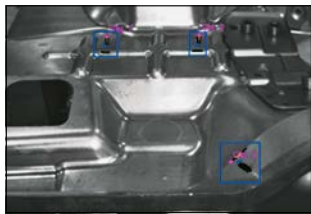
高级



存在检测：卡车车身面板上的铜螺栓检测



部件存在



部件缺失



说明：

视觉传感器用于检测卡车车身面板上是否存在铜螺栓。

行业：

汽车行业

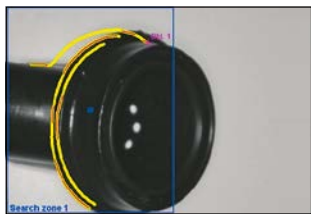


铜螺栓具有独特形状的轮廓，可以相应进行检测。

存在检测：O型圈



部件存在



部件缺失



说明：

在该装配过程中，通过比较棕色O型圈的2个边缘来检查O型圈是否存在。

行业：

装配自动化

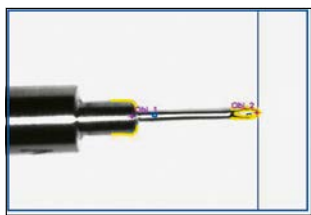


棕色O型圈相对于黑色材料具有足够的对比度，可以产生能够通过2D传感器检测的形状。

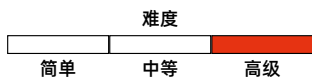
测量：测量针长



正确长度



错误长度



说明：

在该应用中，通过比较针长来维持质量控制。在传感器像场中检测针长是否正确。

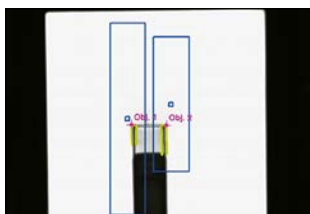
行业：

制药

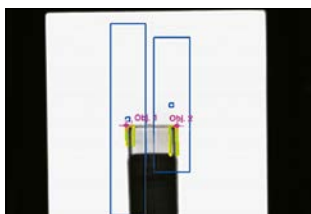


通过示教底座和端部的轮廓，可以提供x坐标来确定针的长度。

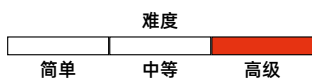
测量：测量试管的宽度



正确宽度



错误宽度



说明：

为了区分13 mm和16 mm的试管，使用2D传感器来检测试管的2个独特特征。

行业：

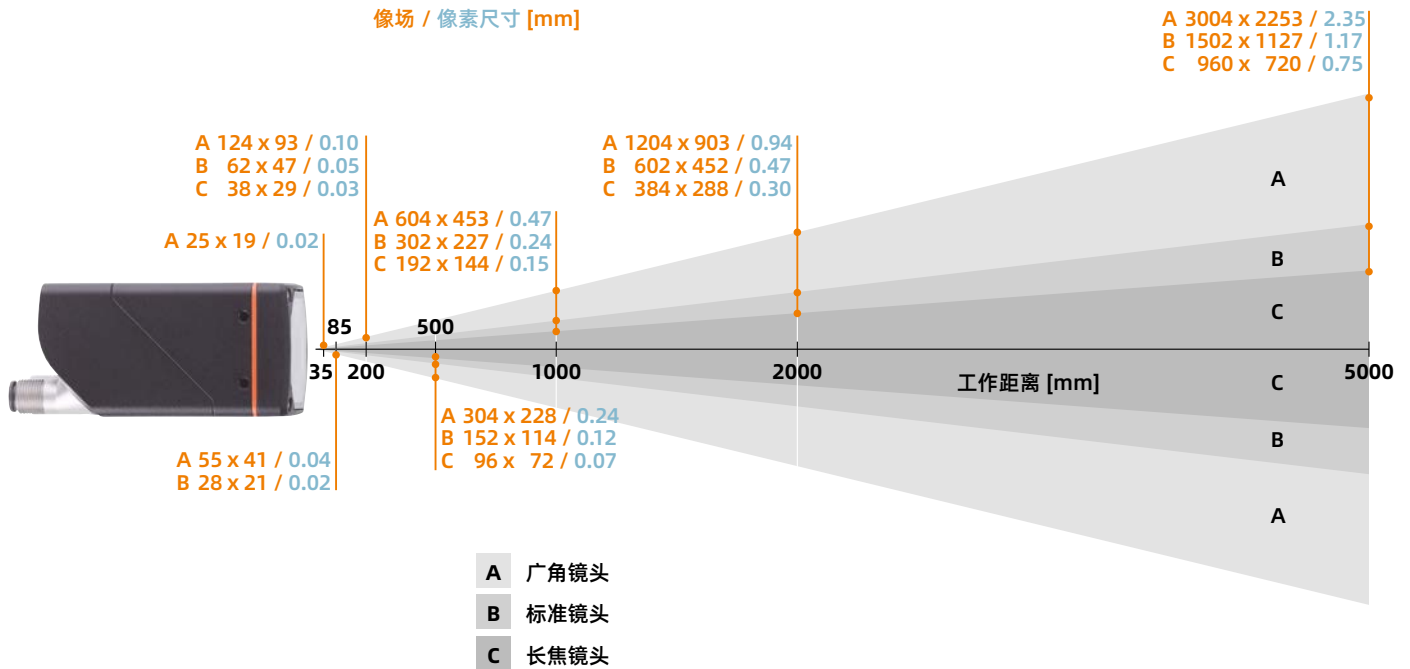
机器人



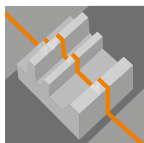
通过将x坐标相减，可以确定试管的宽度。

2D视觉系统的应用

O2D视觉传感器工作距离 / 像场 / 像素尺寸



接口	孔径角 (水平 x 垂直) [°]	说明	订货号
Ethernet, 8针, A型	36 x 27	RGB-W, 集成偏振滤光镜	广角镜头 (A)
	18 x 14		标准镜头 (B)
	12 x 9		长焦镜头 (C)
Ethernet, 8针, A型	36 x 27	红外线	广角镜头 (A)
	18 x 14		标准镜头 (B)
	12 x 9		长焦镜头 (C)
PROFINET, 5针, L型	36 x 27	RGB-W, 集成偏振滤光镜	广角镜头 (A)
	18 x 14		标准镜头 (B)
	12 x 9		长焦镜头 (C)
PROFINET, 5针, L型	36 x 27	红外线	广角镜头 (A)
	18 x 14		标准镜头 (B)
	12 x 9		长焦镜头 (C)



将物体的最佳轮廓与目标状态进行匹配。



OPD型轮廓传感器



质量控制：检查焊接二极管



正确对准



错误对准

说明：

测试焊接机器人上焊接电极的质量。

行业：

汽车行业



按照特定的周期，通过轮廓传感器将焊接电极的轮廓与客户设定的质量阈值进行比较。通过检测磨损，确保焊缝的质量。

难度



质量控制：组件的正确加工



说明：

铣床用于将组件铣削成特定轮廓。只有当组件正确加工完成时，才能在下一工序中安装。

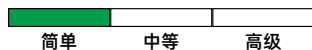
行业：

机床



轮廓传感器可以毫米级精度检查轮廓高度。若组件未正确加工，则可能需要更换铣头。

难度



质量控制：检查连接的夹具系统是否锁紧



完全夹紧



未完全夹紧

说明：

PMD轮廓传感器可检查夹具是否完全锁紧。它可以检测到因锁紧不充分而产生的空隙来防止产品报废；若未检测到，则是客户的失误。

行业：

汽车行业



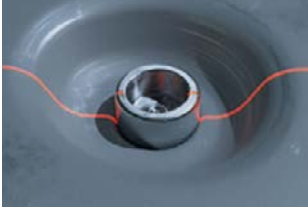
在该应用中，ROI区域可以放大合格部件与不合格部件之间的匹配值差异，确保明确区分这两种部件。

难度

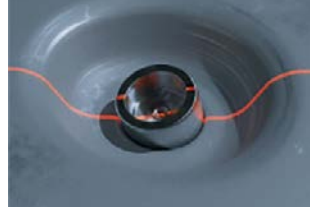


2D视觉系统的应用

质量控制：焊接部件的正确装配



位置正确



位置错误

说明：

为了确保部件在焊接前处于正确位置，轮廓传感器通过投射精确的激光线来检测甚至非常轻微的未对准问题。

行业：

汽车行业

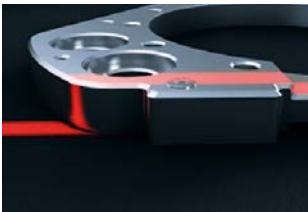


与该应用中常用的相机系统相比，轮廓传感器可耐受外部光，而且其简单的对准甚至优于1D传感器。

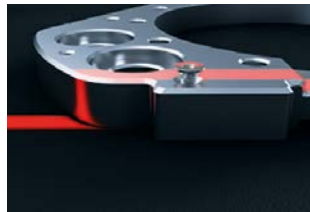
难度



质量控制：检查螺钉的紧固



完全紧固



未完全紧固

说明：

在该应用中，需要监测螺钉的正确紧固。

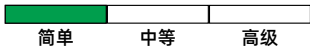
行业：

机器人与自动化

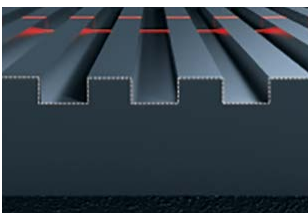


这几乎无法使用1D系统来处理，因为它的光斑只能聚焦在2个位置之一，即完全紧固和部分紧固。虽然两者具有相同的精度，但是使用相机系统的安装工作量比PMD轮廓传感器更大，且后者安装设置更快。

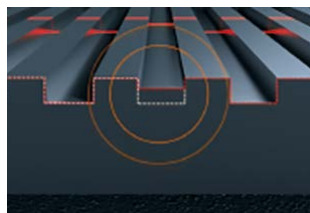
难度



质量控制：区分加工和未加工部件



正确加工



错误加工

说明：

在该应用中，目标是检测部件是否已经加工并具有齿形轮廓，是否没有缺陷或表面是否平整。

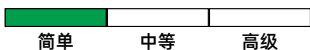
行业：

机床



这类应用几乎无法使用1D传感器来处理，而PMD轮廓传感器则能可靠捕获部件的轮廓，并高精度地检测轮廓的变化。若使用相机系统，则需通过屏蔽和外部光照来突出对比度差异，从而需要花费额外精力和成本。

难度



质量控制：检查钻孔



正确钻孔



钻孔过大

说明：

若钻孔位置错误或孔径过大，可以直接检测并拒收相关部件。

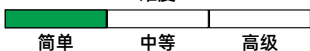
行业：

机床



为了检查部件是否已经正确加工，PMD轮廓传感器可以将成品部件与参考物体进行比较。

难度





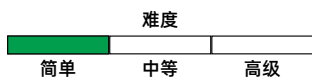
质量控制：区分加工和未加工部件



完成加工



未完成加工



说明：

该应用可以检测未进行加工的情形，并指明机器中存在缺陷或机器故障。

行业：

机床



为了检查部件是否已完成加工，PMD轮廓传感器也可在该应用中将成品部件与参考物体进行比较。

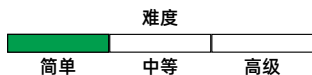
完整性检查：苹果酱装瓶



完全装满



未完全装满



说明：

当对苹果酱等进行装瓶时，检查罐中是否装满苹果酱非常重要。

行业：

食品和制药行业



为此，轮廓传感器可确定装满状态的罐的轮廓，并检测其为未装满（没有苹果酱）还是溢流（苹果酱过多）状态。

朝向：滚珠轴承的对准



正确对准



错误对准



说明：

轮廓传感器可有效检测反光部件，例如滚珠轴承，并在需要处理不正确对准的零件时发出信号。

行业：

机床



PMD轮廓传感器可以在执行其他任务之前检查方向是否正确。部件的对准对于任何装配过程都非常关键。若不能正确对准，机器将崩溃且生产将停止。

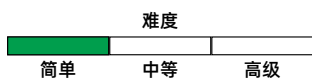
朝向：酸奶罐盖的对准



正确对准



错误对准



说明：

为了防止泄漏，轮廓传感器可在盖子放置在酸奶罐上之前检查盖子的对准。

行业：

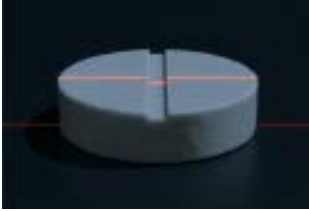
食品行业



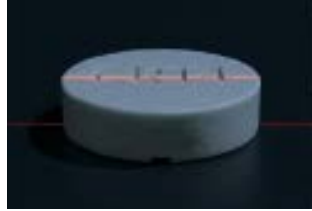
PMD轮廓传感器可在执行任何其他任务之前，例如包装。检查是否正确对准。

2D视觉系统的应用

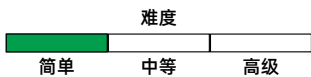
朝向：药片对准



正确对准



错误对准



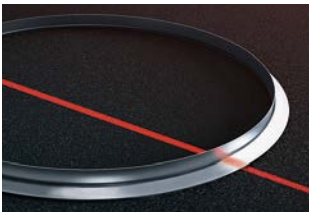
在制药行业中，使用轮廓测量确定药片是否正确对准。

行业：食品和制药行业



PMD轮廓传感器检查药片在包装前是否正确对准。

分拣：监测是否按照要求方向安装了正确的金属环



正确部件



错误部件



说明：在该应用中，正确的密封圈1与错误的密封圈2之间只有很小的差别。

行业：汽车行业



轮廓传感器可生成两个零件的轮廓，并提供参考物体与目标物体之间的匹配值。如果该值低于可自由选择的阈值（如85%），则将识别为不合格零件并拒收。

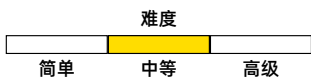
分拣：检查最终产品的制动器是否正确



正确制动器



错误制动器



说明：在该应用中，确保为最终产品，例如为医院病床提供正确的制动器类型非常重要。

行业：机器人与自动化



通过最佳轮廓，PMD轮廓传感器不仅可以检查是否安装了正确的制动器，而且还可以在不同应用之间灵活切换，例如制动器A和B，因为OPD101最多可以存储10个目标轮廓。

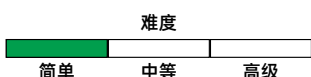
分拣：密封圈是否正确放置



完成放置



未完成放置



说明：在密封塞输送系统中，检测密封圈是否完整和正确放置至关重要。

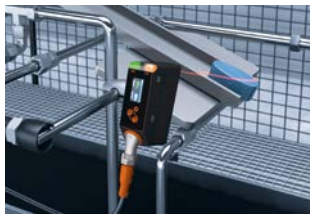
行业：机器人与自动化



该应用需要精确对准，而相比于PMD轮廓传感器，1D传感器无法提供这种高精度。由于密封圈有不同的颜色，轮廓传感器不受颜色影响也是一个决定性优势。



间隙检测：包装洗发水



已密闭



未密闭



说明：

包装洗发水时，必须确保包装瓶瓶盖密闭，以防止洗发水泄漏。

行业：

包装行业



PMD轮廓传感器能够可靠地检查洗发水瓶的瓶盖是否完全密闭，不受瓶盖颜色的影响。

间隙检测：包装冰



已密闭



未密闭



说明：

PMD轮廓传感器可检查冰盒的盒盖是否完全密闭。

行业：

食品和制药行业



凭借高精度，传感器可检测到非常小的开口，从而防止违反卫生规定和冰泄漏。

间隙检测：连接器生产



完全夹紧



未完全夹紧



说明：

为了确保在后续生产过程中能够正确安装连接器，必须保证所有部件都已完全组装，且各个部件之间没有缝隙。

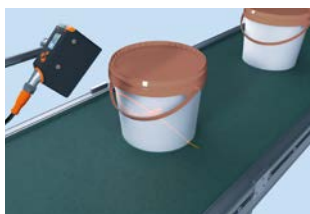
行业：

电子工业



PMD轮廓传感器在生产过程中检查塑料外壳是否正确接合。

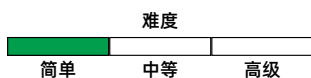
存在检测：检查提桶手柄的位置



位置正确



位置错误



说明：

PMD轮廓传感器可检查提桶手柄的位置是否正确，确保机器人手臂在下一步中能够抓到手柄。

行业：

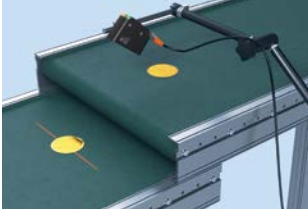
包装行业



如果手柄向一侧倾斜，则轮廓传感器会检测到这一情况，并确认手柄处于正确的位置。但是，如果手柄位于另一侧，PMD轮廓传感器也会检测到这一点，从而防止机器人手臂抓空。

2D视觉系统的应用

存在检测：晶圆检测



晶圆存在



晶圆不存在

说明：

PMD轮廓传感器可检查传送带上是否存在晶圆。

行业：

电子工业



无论物体的厚度和反射率如何，PMD轮廓传感器都能够可靠地检查晶圆是否存在以及可能的定位偏差。

难度



简单

中等

高级

存在检测：橡胶沉积物检测



无沉积物



沉积物

说明：

该应用检测碾压机上是否有橡胶沉积物。

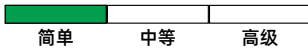
行业：

机械工业



如果碾压机上存在橡胶残留物，则轮廓传感器会检测到轮廓变化，并防止因辊子旋转而损坏周围部件的风险。

难度



简单

中等

高级

装配/存在验证：车身上的消声器



消声器存在



消声器缺失

说明：

检查车身以确保消声器已正确安装。

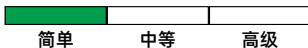
行业：

汽车行业



通过匹配带消音器和不带消音器的最佳轮廓，轮廓传感器可以监测手动安装的隔音材料。

难度

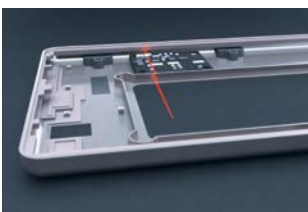


简单

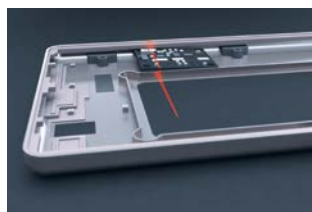
中等

高级

装配检查：智能手机中印刷电路板的装配



正确装配



偏差装配

说明：

检查智能手机中印刷电路板是否正确装配。

行业：

电子工业



由于安装简单且精度高，PMD轮廓传感器甚至能够检测到非常小的部件，示例：25 x 25 mm 中的偏差，从而确保质量。

难度



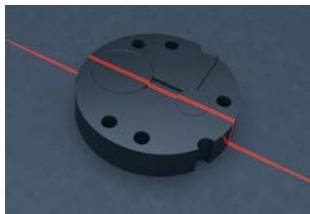
简单

中等

高级



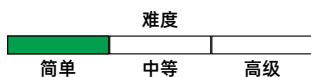
装配检查：安装塑料盖



塑料盖已安装



塑料盖未安装



说明：

该应用检查塑料盖是否正确安装在塑料部件中。

行业：

塑料和橡胶工业



PMD轮廓传感器通过使用所示塑料部件的最佳轮廓来检查薄塑料盖是否已正确插入。

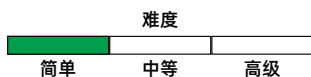
装配检查：双板检测



板材存在



板材不存在



说明：

检查车身上是否存在部分重叠的板材。双层板是下道工序的先决条件。

行业：

汽车行业

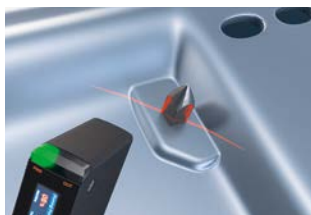


通过PMD轮廓传感器的监测，可确保只有完整的部件才能进入后续生产工序。

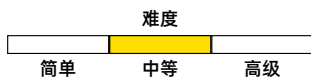
装配检查：部件位置是否正确



位置正确



位置错误



说明：

部件必须在车门中正确定位，才能进入下一工序。

行业：

汽车行业



OPD可检测部件的准确位置。同时，该传感器对于外部光线不敏感，无需任何额外的屏蔽。

装配检查：汽车部件生产



位置正确



位置错误



说明：

在汽车零部件生产中，检查零部件是否存在和位置正确对于确保后续装配的正常进行非常重要。

行业：

汽车行业



PMD轮廓传感器可检查部件上夹具是否存在以及是否正确安装。

2D视觉系统的应用

加工控制：注塑零件的生产



正确部件



错误部件

说明：

在注塑零件生产过程中，PMD轮廓传感器可近距离检查孔是否已完全冲出。

行业：

塑料和橡胶工业

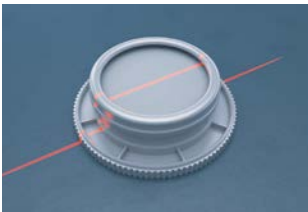


通过轮廓分析进行机加工控制相比使用相机系统要快得多，而且成本也更低。

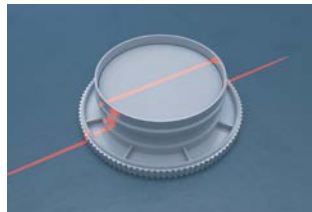
难度



加工控制：维生素泡腾片的包装



完成加工



未完成加工

说明：

本应用旨在控制泡腾片包装的整个过程。

行业：


食品和制药行业



PMD轮廓传感器通过测量盖板和边缘的轮廓来检查是否正确封边。

难度



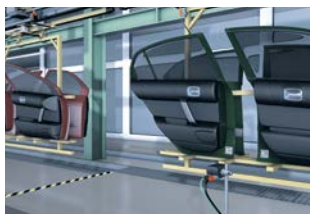
 **读取高速状态下的一维码和二维码。**



O2I型读码器




产品追溯：重新装配车门



说明： 读码器检查是否将正确的车门安装在相应的车身上。

行业： 汽车行业

 车身的分配信息存储在车门的二维码中。O2I5从控制器接收相应的车身代码并独立识别是否匹配。




产品追溯：识别合适的附件



说明： 已涂装的附件必须分配到相应的车身。

行业： 汽车行业

 读码器可以检测制造单据上的代码。这样可避免附件的错误装配。




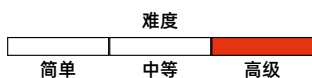
产品追溯：识别齿轮轴的代码



说明： O2I5通过产品上唯一的点针代码来识别齿轮轴，然后通过PROFINET传输到控制器。

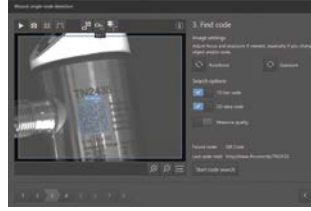
行业： 汽车行业

 这正是O2I在集成照明、偏振滤光镜和多重图像方面的优势所在。



2D视觉系统的应用

产品追溯：单个代码



说明：

读取包含产品信息的单个代码，如序列号或批次号。

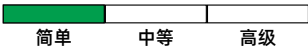
行业：

电子工业



单个代码检测允许读码器自动接管整个设置任务。

难度



产品追溯：输送带



说明：

该应用用于读取产品的序列号，并为产品分配存储位置。

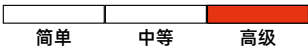
行业：

电子工业

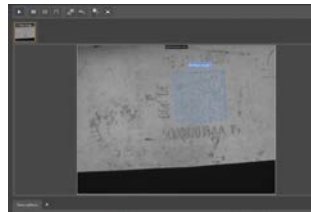


无论代码在图像中的位置如何，始终可以准确地检测和评估代码。由于代码的位置不确定，因此使用了门控触发器，该触发器在读取代码后立即停止捕捉图像。

难度



产品追溯：点针代码



说明：

直接标记的代码，与产品保持不可撤销的联系，主要用于金属产品。

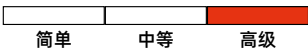
行业：

汽车行业

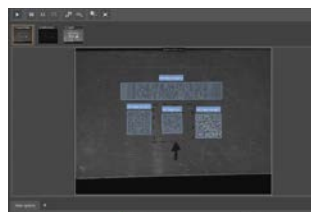


这正是O2I在集成照明、偏振滤光镜和多重图像方面的优势所在。此外，点针代码的图像处理算法特别稳定。

难度



产品追溯：多图像



说明：

O2I专为读取金属基板上不同类型的代码而设计。

行业：

金属加工



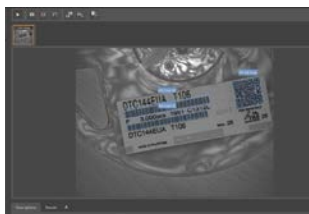
通过使用不同的曝光场景和图像，无论代码的情况如何，都可以准确读取。

难度





产品追溯：多代码



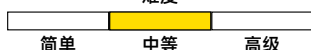
说明： 该应用读取各种代码的序列号和批次号。

行业： 电子工业

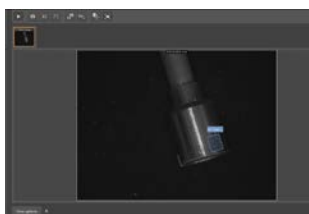


集成在ifm VisionAssistant中的逻辑将从控制器接收的信息与读取的代码内容进行比较，并将其独立评估为“OK”或“not OK”。

难度



产品追溯：圆形表面上的金属代码



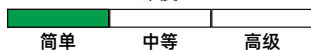
说明： O2I可识别金属产品上的产品序列号。

行业： 汽车行业



集成的偏振滤光镜消除了由于部件直径小而产生的强光条纹反射。

难度



产品追溯：包装上的文字检测



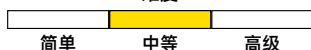
说明： 该应用专为读取商品编号和商品描述而设计。

行业： 包装行业



通过使用轮廓，本例为公司标志，即使产品的位置旋转，也可以始终在图像中通过相应文本线的位置正确读取。

难度



产品追溯：文本和代码检测



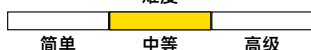
说明： 通过将序列号与规格进行比较来检查生产步骤。

行业： 汽车行业



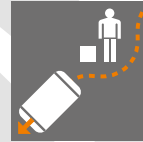
集成在ifm VisionAssistant中的逻辑将从控制器接收的信息与读取的代码内容进行比较，并将其独立评估为“OK”或“not OK”。

难度

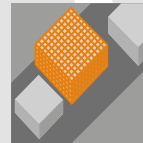


3D视觉系统：检查完整性，空间捕捉移动物体。

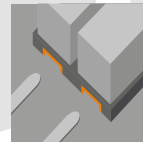
自动化和机器人



自动导引车 (AGV) 的障碍物检测



捕获物体体积。



检测托盘和托盘孔。



自动可靠地抓取物体。



物体的自动码垛。

O3D型3D智能传感器可以一目了然地在三维空间中检测场景和物体。相比于激光扫描仪，这种传感器没有任何运动部件，因此坚固耐用且没有磨损。该传感器使用红外光源照亮场景，并通过表面反射的红外光计算距离。

O3D的应用领域包括自动化和机器人技术。如果将摄像头集成到机器中，则可以使用通用图像处理库评估测量的数据。

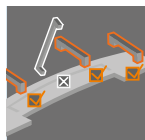


O3D PMD 3D智能传感器



O3D PMD 3D智能传感器

59 - 60



同时检测多个物体或距离。

66

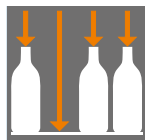
61-72



监测区域和检测人员。

67

63



在持续过程中检查产品的完整性。

68

64



检查偏斜和监测距离。

69

65



检测散装物料的料位。

70

3D视觉系统：传感器



O3D型PMD 3D智能传感器

距离、料位或体积的光学评估。

基于光飞行时间测量技术 (ToF)，功能可靠。

集照明、测量和评估功能于一身。

每次测量23,232个距离值，方便对应用进行详细评估。

提供2路开关量输出，其中1路可编程为模拟量输出。

该传感器可用于完整性检查、体积测定或分拣任务。

例如，它可以确定容器（如纸箱或托盘）是否包含预定数量的产品。这种检查不受物品的颜色和质地影响。通过使用参数设置软件，可以方便直观地调整传感器以适应不同的容器尺寸。

其应用领域还包括包裹服务、仓库以及物流和配送中心。对于自动化存储空间规划，传感器可提供包装的尺寸、朝向和位置。这可确保对现有存储空间的优化利用。



光飞行时间测量 (ToF)。

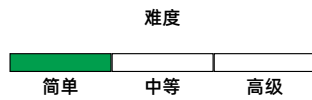
通过测量光飞行时间 (ToF)，可以确定各个像素与物体之间的距离值，同时也可以确定像素级灰度值。这可确保3D信息是实时且直接生成的。最常用的ToF技术是PMD（光子混频器）。

PMD光飞行时间测量 (ToF) 技术只需一次拍摄23,232个像素，即可在三维空间捕捉场景和物体，而且没有运动失真。场景通过调制的不可见红外光照明，且反射光会到达PMD传感器。O3D传感器用内部红外光源照亮场景。

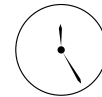
ifm.cn/cn/o3d



按应用难度划分



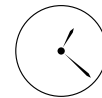
简单应用在图中以绿色显示，并且是在参数设置软件中使用向导进行设置的标准应用。该向导可以逐步引导用户完成参数设置过程，因此可以轻松快速地进行设置。其设置时间少于30分钟。



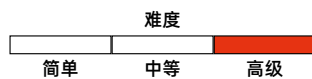
少于30分钟。



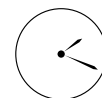
中等难度应用在图中以黄色显示，它们可能需要一些复杂的参数设置。扩展的参数设置模式可以充分利用参数设置软件的所有功能，并找到应用解决方案的正确参数。设置时间通常不超过两个小时。



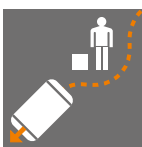
2小时



复杂应用在图中以红色显示，需要进行大量的参数设置。这些设置可以通过参数设置软件中的扩展参数设置模式进行。对于专业人员，ifm提供了专业接口，以便使用3D点云编程您自己的成像软件。设置时间超过两个小时。



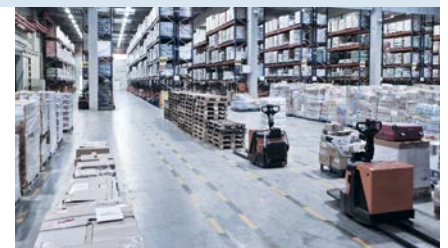
超过2个小时



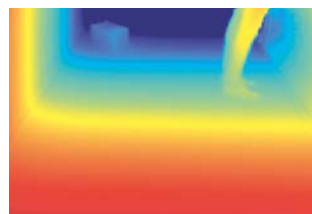
自动导引车 (AGV) 的障碍物检测



O3D型PMD 3D智能传感器



障碍物检测和碰撞保护：室内自动导引车 (AGV)



实时成像3D传感器

说明：

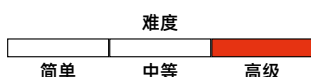
室内自动导引车必须尽可能避免与行驶路线上的突出物、悬浮物以及其他障碍物发生碰撞。

行业：

AGV——自动导引车系统

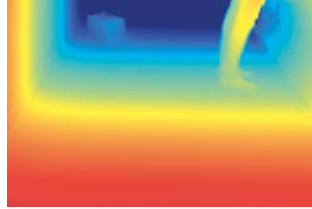


3D摄像头还可检测到传统安全激光扫描仪检测区域上方的障碍物。该系统利用AGV的速度和转向角来优化碰撞警告。即使是难以检测的障碍物，空间探测系统也能在行驶方向上检测到。



3D视觉系统的应用

障碍物检测和碰撞保护：自主扫地机器人



实时成像3D传感器

说明：

擦地机器人的设计与普通的地板清扫机类似，因此员工无需经过特殊培训即可轻松使用自动地板清扫机。

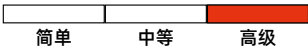
行业：

自动导引车系统

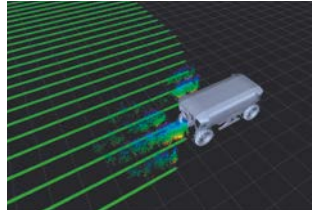


3D摄像头允许清扫机在复杂的动态环境中自主移动。它可以检测到任何物体和人员，并准确无误地避开它们。

难度



障碍物检测和碰撞保护：葡萄园中机器人的自主导航



实时成像3D传感器

说明：

车辆上安装了众多工具，可处理葡萄园的各种任务，例如松土、修剪树叶和杂草以及喷洒杀虫剂等。机器人能够在正确的地点对葡萄藤进行精确剂量的喷洒，从而将保护产品的用量减半。

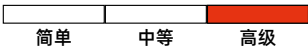
行业：

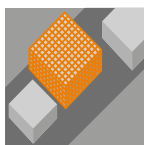
农业、移动机械



8个3D摄像头形式的电子眼可确保在葡萄园中的自主导航。

难度





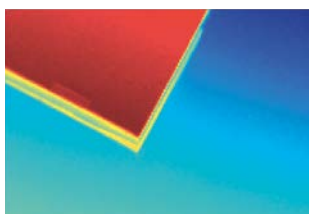
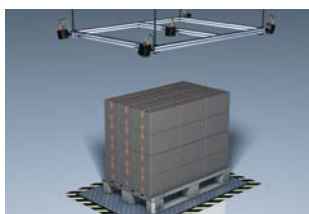
捕获物体体积。



O3D型PMD 3D智能传感器



物体尺寸测量：货物尺寸测量



实时成像3D传感器

说明：

货运公司和客户需要尽可能准确地了解每件货物的体积，以便在装载时能够充分利用卡车或飞机上的可用空间。

行业：

仓储物流

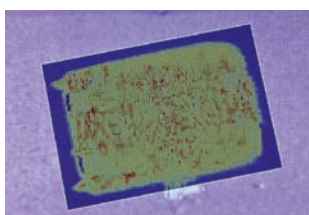


5个3D摄像头交叉安装在一个钢架上，分别用于捕获托盘的侧面和顶面。5个摄像头的数据被传输到PC上。在不到三秒钟的时间内，PC就能计算出与客户相关的准确尺寸。

难度



物体尺寸测量：机场行李的尺寸测量和位置检测



实时成像3D传感器

说明：

在运输行李时，由于运输速度非常快，可能会达到物理极限（例如转弯时）。因此，测定行李的位置非常重要，例如确定行李箱在进入输送系统前是否处于直立姿态等。

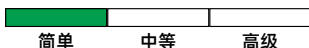
行业：

机场物流，传送带物流

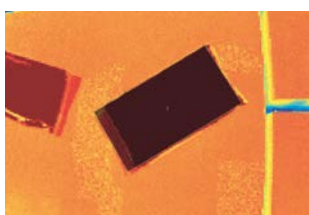
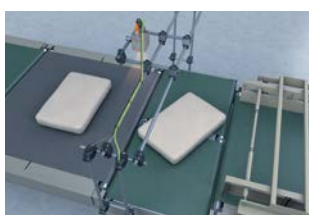


使用3D传感器，可以在关键接口处确保行李物品的正确定位，即行李箱从输入传送带转移到机场的内部行李处理系统处。

难度



物体尺寸测量：通过双回转皮带进行建材包装袋的自动位置校正



实时成像3D传感器

说明：

在建材行业，建材包装袋完成填装后被装到专门设计的托盘上。出于稳定性考虑，首先并排放置3X2个包装袋，然后在上面一层，旋转90°放置2X3个包装袋。

行业：

建材行业



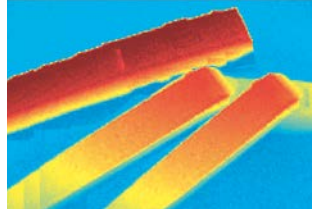
3D传感器检测已填充建材包装袋的旋转角度，并通过控制双回转皮带对建材袋进行针对性的旋转，以便进行码垛。

难度



3D视觉系统的应用

物体尺寸测量：锯木厂的原木监测



实时成像3D传感器

说明：

为了加工成板材，准备好的原木必须通过输送系统送入锯木机。连续送料对于充分利用昂贵的锯木机的生产力非常重要。

行业：

木业



3D传感器可检测进料容器的料位。在填装过量或不足的情况下，进料输送机会相应调整。

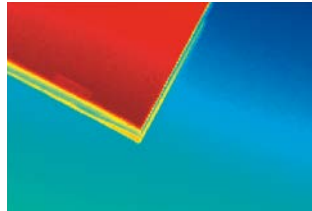
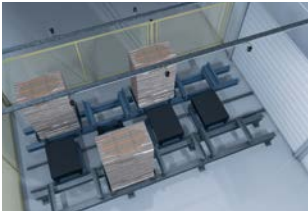
难度

简单

中等

高级

物体尺寸测量：冷藏仓库中托盘的尺寸测定



实时成像3D传感器

说明：

冷冻产品的分拣尺寸往往很大，以至于装载的托盘只是刚好可以通过冷库门。必须尽早发现装载不当或损坏的托盘，并将其从自动运输系统卸载到冷冻库中。

行业：

食品和物流行业



3D摄像头可测量和检查装载的货盘。不仅检查放置在托盘上的冷冻食品的正确高度，还会检查其可能的位置旋转和倾斜。

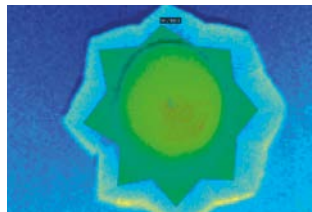
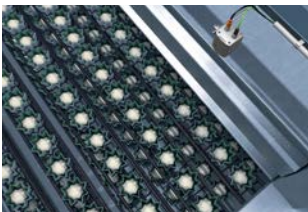
难度

简单

中等

高级

物体尺寸测量：填装蛋糕模



实时成像3D传感器

说明：

在面包店中，必须检查蛋糕模中是否未填装或者重复填装了面团，以确保面团的进一步加工顺利进行。

行业：

食品行业



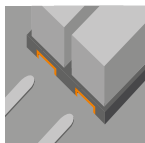
安装了8个3D传感器来检查总共16个蛋糕模。这些传感器既可用于扫描面团，也可用于测量其体积。这可以确保优化填装，并且烘烤时间和包装尺寸都可以精确调整。

难度

简单

中等

高级



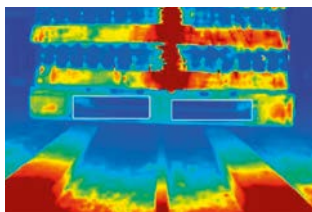
检测托盘和托盘孔。



O3D型PMD 3D智能传感器



托盘检测：自主车辆的自动托盘检测



实时成像3D传感器

说明：

目的是在不影响高精度的情况下，通过提高托盘位置的检测速度来提高自主和半自主车辆的性能。

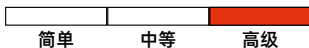
行业：

仓库物流和内部物流

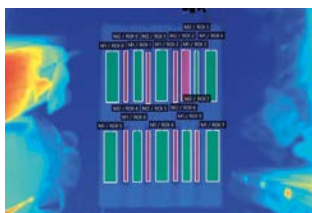


PDS（托盘检测系统）是一种软件解决方案，用于对所有标准托盘类型进行快速、全自动和位置无关的检测。通过与O3D硬件结合使用，可以快速准确地进行托盘位置检测。这大幅缩短了托盘检测的总周期时间。

难度



托盘检测：检查托盘



实时成像3D传感器

说明：

托盘和包装机的制造商必须确保托盘在装载货物之前完好无损。这涉及上层板、中间横板以及托盘之间的隔板的存在和完整性。

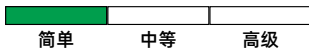
行业：

托盘和物流行业



3D传感器可检查托盘，以确定它们是否尺寸正确、是否损坏以及是否适合进一步使用。因此，可以提前检测出损坏的托盘，并将其从装载过程中移出进行维修或处理。

难度



3D视觉系统的应用



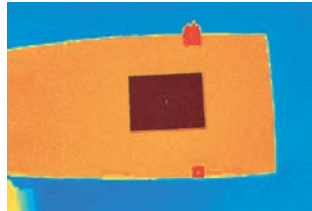
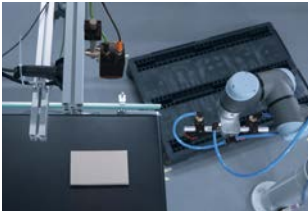
自动可靠地抓取物体。



O3D型PMD 3D智能传感器



抓具导航：使用通用机器人分拣包裹



实时成像3D传感器

说明：

通过拾取和放置机器人手臂拾取和分拣包裹需要可靠检测不同尺寸的物体。

行业：

网购

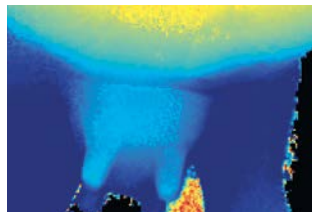


3D摄像头能够可靠地检测包裹的长度、宽度、高度和旋转位置，从而充当机器人的“眼睛”。包裹可以直接放置在传送带上，而无需遵守任何特定的排列或对齐方式。

难度



抓具导航：支持全自动挤奶系统



实时成像3D传感器

说明：

挤奶机器人专为单独调整动物每个乳头的挤奶刺激和清洁，实现柔和的挤奶过程而设计。

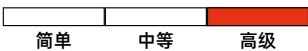
行业：

牛奶生产



3D摄像头为挤奶机器人提供了奶牛乳房的精确3D图像；机器人可以使用该图像准确、轻柔地接近乳头进行清洁和自动挤奶。这不但缩短了挤奶所需的时间，还优化了奶牛的产奶量。

难度





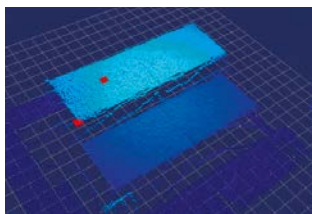
物体的自动码垛。



O3D型PMD 3D智能传感器



堆垛：食品包装卸垛



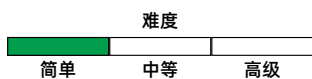
实时成像3D传感器

说明：

该应用必须检测托盘的包装高度以及各个物体的位置。另一方面，方向对于卸垛很重要，即重新包装和拾取单个物体。

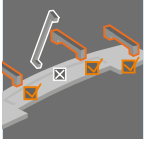
行业：

食品行业



3D传感器可以检测物体的堆垛高度以及它们所在的位置。这确保了在随后的卸垛过程中，包装货物可通过机器人手臂专门抓取。

3D视觉系统的应用



同时检测多个物体或距离。



O3D型PMD 3D智能传感器



位置检测：用于在焊接过程前固定钣金件的铰接夹



实时成像3D传感器

说明：

焊接机器人被用于将各种冲压和深拉金属板材焊接在一起，形成车身的支撑件。

行业：

汽车行业

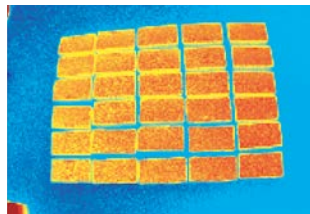
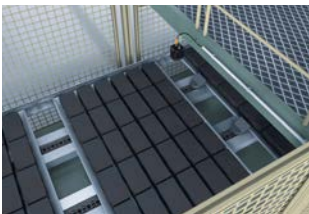


3D传感器可以替代许多传统传感器，同时接管设备上多个点的位置检测。这些ROI区域可以在软件中根据需要进行排列，因此可以通过距离测量来扫描夹具的末端位置以及工件是否存在。

难度



距离检测：检查砖块高度



实时成像3D传感器

说明：

生产砖块时，将某种类型的振动台与模压机相连。砖块的高度偏差不得超过2毫米。

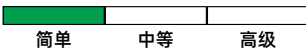
行业：

建材行业



3D传感器可以对整个振动台进行“快照”，从而检查振动台上所有砖块的高度和表面状况。这极大地简化了校准工作。

难度





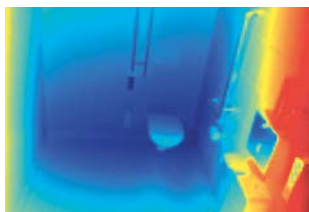
监测区域和检测人员。



O3D型PMD 3D智能传感器



人员检测：检查厕所区域以自动清洁厕所隔间



实时成像3D传感器

说明：

在现代卫生设施中，公共厕所的清洁是完全自动化的。执行清洁过程之前，需要确保隔间内没有人员和物品。

行业：

公共厕所，卫生设施建设

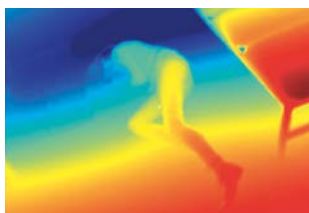


3D传感器的使用在确保这一点的同时，还保护了厕所使用者的隐私。通过智能设置ROI，可以排除固定安装的物体，如马桶座、洗脸盆或折叠式换洗台。

难度



人员检测：病床上的跌落监测



实时成像3D传感器

说明：

监测病人的行为以检测从床上跌落的情况，并帮助护理人员进行工作。

行业：

医疗与护理



通过3D传感器，基于运动跟踪算法对病人的行为进行分析。这可以检测病人是否从床上摔跌落，或者滑到靠近床边的危险位置。这两种情况下，护理人员都可以得到提醒。同时，病人的隐私也得到保护。

难度



3D视觉系统的应用



在持续过程中检查产品的完整性。



O3D型PMD 3D智能传感器



完整性检查：啤酒厂的空瓶检查



实时成像3D传感器

说明：

该系统检查是否所有啤酒瓶都在板条箱中，并且已拆除瓶盖。这是清洗过程顺利进行的前提。

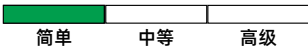
行业：

饮料行业

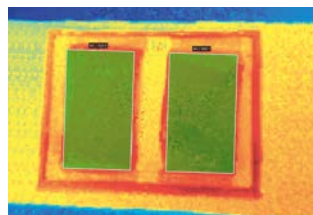


事先准备时，3D传感器将一个装有无瓶盖空啤酒瓶的完整板条箱示教为“正常状态”。如果在正在进行的过程中缺少一个或多个啤酒瓶，这将被传感器标记为“填充不足”，带瓶盖的啤酒瓶被标记为“填充过度”。

难度



完整性检查：货物和商品的自动包装



实时成像3D传感器

说明：

在货物和商品的自动包装过程中，偶尔会出现纸箱填充不足或过度填充的情况。过度填充可能会导致包装过程停止，填充不足可能会导致日后出现代价高昂的投诉。

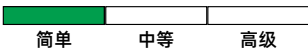
行业：

包装行业

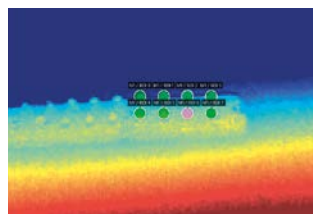


包装商品时，3D传感器可以精确地检测包装中的商品数量或产品数量是否准确、间距是否正确、或者是否达到所需的料位。

难度



完整性检查：生产过程中的部件监测



实时成像3D传感器

说明：

为实现螺纹珠的自动装配，必须检查工件载具上是否存在部件。

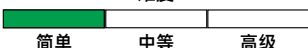
行业：

汽车行业



螺纹珠通过两个3D传感器检测。机器人手臂会抓取螺纹珠，并将其运送到下一个生产步骤进行组装。如果缺少部件，装配机器人就会跳过该位置，直接移动到下一个可用部件。这可以可靠防止空运行或装配错误导致的拒收问题。

难度

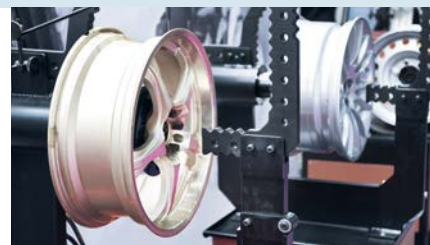




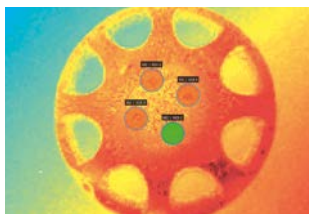
检查偏斜和监测距离。



O3D型PMD 3D智能传感器



距离检测：高反射率汽车轮辋上螺纹孔的中心检测



实时成像3D传感器

说明：

主要挑战在于获得持续稳定的图像，因为根据类型的不同，轮辋的表面从经典钢色到亮黑色不等。

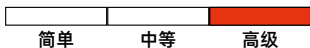
行业：

汽车行业



O3D摄像头也可用于可靠地检测高反射率表面。3D摄像头将检测到的螺纹孔宽度信息传输给控制器，然后控制器引导机器人手臂并将保护球安装到螺纹孔上，以保护它们不被涂漆。

难度



距离检测：地毯卷生产中的斜度控制



实时成像3D传感器

说明：

在地毯卷的生产过程中，物料在带钉的链带上运输。为防止潜在的打滑和由此产生的停滞，需要监测地毯边缘的斜度。

行业：

生产物流，仓储物流

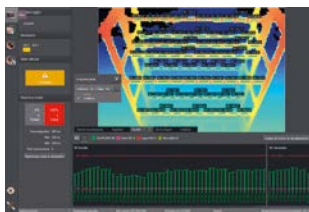


在3D传感器的帮助下，该应用得到了解决。无论其颜色和反射率如何，都能够可靠地检测到物体表面（示例中为深色地毯材料）。

难度



距离检测：用于固定汽车轮胎的货架手推车横杆的监测



实时成像3D传感器

说明：

汽车轮胎通常使用金属货架手推车运输。由于受到轮胎强大的重力作用，金属支架在一段时间后会弯曲并且必须进行维修。

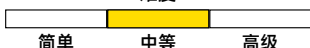
行业：

汽车行业



3D传感器可自动检查手推车的状况并报告可能的损坏。为此，预先定义了大量的ROI，它们可以基于区别特征立即检测出手推车的类型以及横杆的任何损坏。

难度



3D视觉系统的应用



检测散装物料的料位。



O3D型PMD 3D智能传感器



料位测量：装有食物的容器



说明：

该系统可检测储罐、筒仓或料斗中的固体、不透明固体和散装物料，料位最高可达10米。

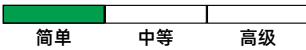
行业：

食品行业

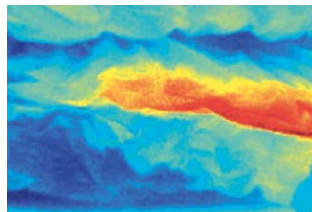


传感器通过定义的背景来确定料位，并通过以太网过程接口，以模拟量输出或数字及抗噪声方式传输过程值。另外，O3D也可以作为一个点料位开关使用。

难度



料位测量：检测输送带上的散装物料



实时成像3D传感器

说明：

为了尽早检测和防止输送过程中的干扰，必须检测输送带上的散装物料的堆积。

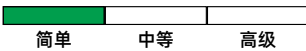
行业：

散装物料——跨行业

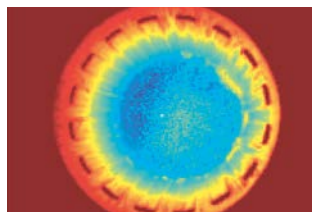


使用3D摄像头可以检测输送带上散装物料的体积流量，并相应调整输送能力。另外，还可以计算和显示输送量。

难度



料位测量：检测筒仓中的散装物料



实时成像3D传感器

说明：

在筒仓中储存中间产品时，料位监测的类型主要取决于储存的介质类型。用于监测液体介质料位的传统传感器不适用散装固体物料。

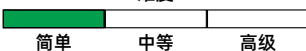
行业：

筒仓——跨行业



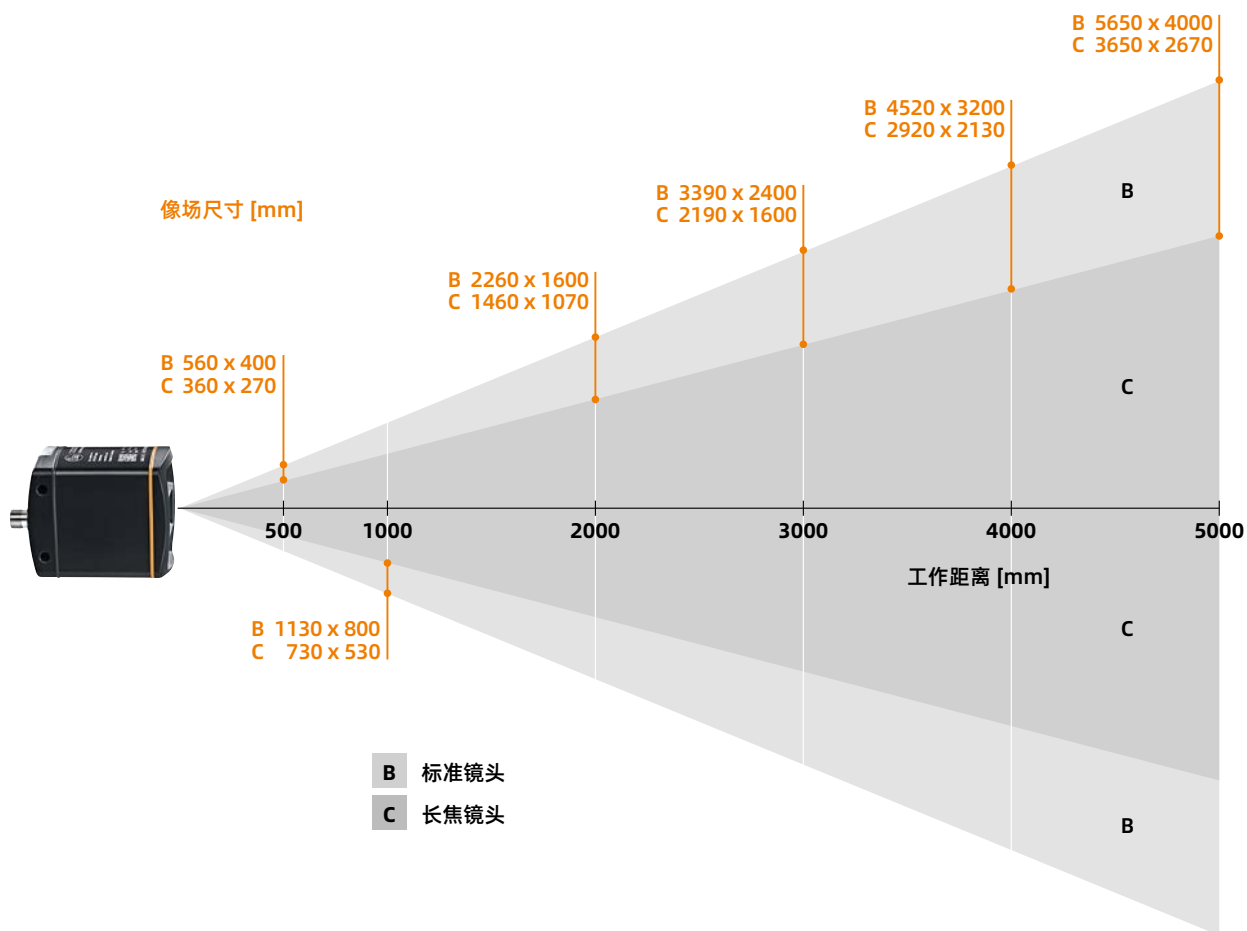
3D传感器用于光电检测筒仓中散装物料或具有特殊性质的介质的料位。这可以可靠防止填充不足和填充过度。

难度





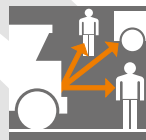
O3D3D智能传感器工作距离 / 像场尺寸



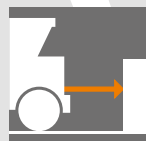
波束角 (水平 x 垂直) [°]	说明	订货号
40 x 30	红外, 长焦镜头 (C)	O3D300
60 x 45	红外, 标准镜头 (B)	O3D302
40 x 30	红外, 长焦镜头 (C), 不锈钢	O3D310
60 x 45	红外, 标准镜头 (B), 不锈钢	O3D312

3D视觉系统：碰撞警告，物体检测，自动化

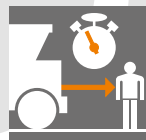
物流自动化和移动机械



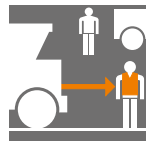
检测运动区域中的障碍物。



测定移动机械与物体之间的距离。



可靠的碰撞预警。



通过检测反光服实现员工保护。

3D智能传感器O3M只需一次拍摄即可在三维空间捕捉场景和物体。该传感器使用外部红外光源照亮场景，并使用光飞行时间测量 (ToF) 方法通过表面反射的红外光计算距离。凭借出色的抗冲击和抗振动性能，该传感器特别适合用于移动机械，但也可用于物流自动化。

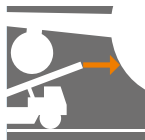


**PMD 3D
智能传感器O3M**



**PMD 3D
智能传感器O3M**

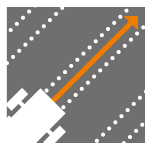
75



**高效和安全启动情况的定位
辅助。**

79

76



**通过路线导引实现机器的自
动移动。**

80

77



捕捉工作环境中的移动物体。

81

78

3D视觉系统：传感器



O3M型PMD 3D智能传感器

适用于移动机械。

基于光飞行时间测量 (ToF) 技术的距离测量。

通过CAN J1939/CANopen或Ethernet UDP的可靠数据输出。

紧凑坚固的外壳。

工作距离长，针对反射物体可达35 m。

传感器只需一次拍摄即可在三维空间捕捉场景和物体。除了坚固紧凑的设计外，3D传感器系统还专为光照条件变化或阳光直射的户外应用而设计。不同于激光扫描仪等其他传感器，ifm 3D传感器没有任何运动部件。因此，它们特别坚固并且不会磨损。

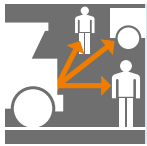
这种将PMD 3D传感器与2D摄像头和覆盖功能相结合的独特组合成为了全新的设计理念。全新3D智能摄像头系统支持覆盖客户特定的符号、警告消息、文本，甚至是具有复杂几何形状的图纸。

ifm.cn/cn/o3m



增强现实 - 全新3D智能摄像头。

ifm PMD技术的工作原理基于光飞行时间(ToF)技术。场景通过调制的不可见红外光照明，且反射光会到达PMD传感器。该传感器也连接到调制源。PMD芯片上的每个像素决定了在发射信号与接收信号之间相移时间与场景的距离。



检测运动区域中的障碍物。



O3M型PMD 3D智能传感器



区域监测：垃圾处理车侧向装卸机



实时成像2D/3D摄像头

说明：

侧向装卸机的3D系统可自动检测车辆侧面和后方危险区域内的物体，如行人、骑自行车者等。下降过程会立即停止。

行业：

垃圾处理车



通过180°后方区域监测系统，垃圾处理车也可以在无监工的情况下驶入死胡同。3D系统可以检测行驶路径上的物体，并自动制动到静止状态。

区域监测：垂直钻机



实时成像2D/3D摄像头

说明：

为了防止机器操作员在钻机运行时接触旋转的钻杆，在钻杆顶部安装了两个3D系统，并对保护区域进行监测。

行业：

工程机械



如果有物体进入监测区域，系统会自动停止。由于使用提前输入的机器参数，相比于传统系统，3D系统具有防篡改功能。

区域监测：龙门起重机的行驶路径监测



说明：

在龙门起重机作业区域，集装箱一次又一次地滑落，或者卡车的拖车距离行驶区域太近。起重机操作员无法始终评估是否还有足够的空间。而这就是为什么这里经常发生事故的原因。

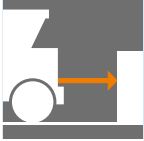
行业：

港口物流



3D传感器中已集成的功能非常适合用于监测行驶路径和轨道。当有障碍物出现在轨道上或侵入到行驶路径上时，传感器会及时检测到并向起重机操作员发出信号。在危急情况下，甚至可自动停止起重机运行。

3D视觉系统的应用



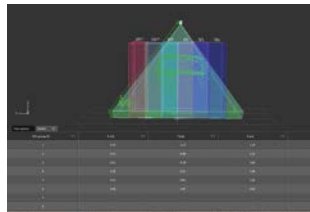
测定移动机械与物体之间的距离。



O3M型PMD 3D智能传感器



距离监测：卡车在装载坡道上的定位



实时成像3D摄像头

说明：

当卡车倒车到物流门前时，通常是“接触式”行驶。相比之下，使用O3M的距离检测可以保护物料。

行业：

物流



3D传感器可监测物流门前的区域。当一辆卡车拖车接近时，会及时通知大厅内的人员。卡车司机倒车时可以得到视觉辅助，当他足够靠近坡道时会收到清晰的停车信号。

距离监测：卡车在装卸点的定位



实时成像2D/3D摄像头

说明：

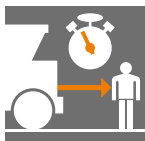
在装卸点甚至是移动X射线系统下进行卡车定位非常耗时，而且往往并不准确。除了必须确保卡车的前部或后部尽可能定位准确外，两侧的中心位置也很重要。

行业：

物流



3D系统可监测卡车的准确定位，并及时向驾驶员发出修正指示。例如，使用X射线时，当卡车足够接近扫描区域时就会发出信号。



可靠的碰撞预警。



O3M型PMD 3D智能传感器



碰撞预警：港区的正面吊



实时成像2D/3D摄像头

说明：

在港口区域，车辆行驶过程中与其他车辆或集装箱的碰撞时有发生。由于车辆通常昼夜不停地运行，必须尽量减少停工时间。

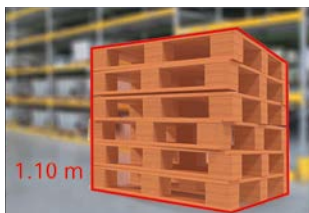
行业：

港口物流



2D/3D系统通过匹配车辆运动和行驶路径上可能存在的障碍物来自动检测危险情况。障碍物会直接显示在实时图像中，并及时向驾驶员发出警告。

碰撞预警：叉车



实时成像2D/3D摄像头

说明：

在物流区使用叉车时，最危险的情况发生在倒车和机动时。这通常必须快速完成，因为机动区域通常很狭小，并且有很多区域无法看到。

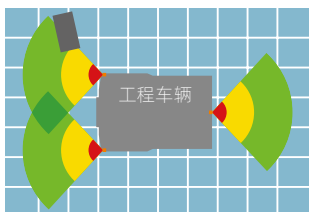
行业：

物流



2D/3D系统通过智能碰撞监测及早发现危险情况，并通过声音和视觉信号向驾驶员发出警告。检测到的障碍物会在2D实时图像中高亮显示，并显示与障碍物的距离。

碰撞预警：自卸车



说明：

采矿业中的大型车辆往往难以看清，在接近装卸点时，可能会发生事故并造成严重后果。

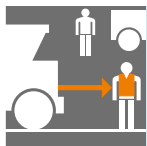
行业：

采矿



通过比较当前速度、运动矢量和固定参数（如制动距离），3D传感器可以计算出碰撞概率，并通过CAN总线或以太网传输给机器控制系统，然后向驾驶员发出信号。

3D视觉系统的应用



通过检测反光服实现员工保护。



O3M型PMD 3D智能传感器



反射器跟踪：叉车后部区域监测



实时成像2D/3D摄像头

说明：

在物流区域，对于驾驶员辅助系统来说，尽可能少的误触发非常重要。不断通过声音或视觉方式警告不相关的障碍物是毫无帮助的。而如果心存疑问，驾驶员就会关闭系统。

行业：

物流



应用套件ZZ1103可以非常轻松地设置对人员反光服的选择性检测。这意味着可以及时地发出警告。除非其他障碍物距离车辆非常近，否则不会发出警告。

反射器跟踪：工程车辆后部区域监测



实时成像2D/3D摄像头

说明：

在道路建设中，很难区分人员和其他障碍物，而且因为灰尘形成或其他工作条件，经常会发生误警报。结果是简单的辅助系统经常被驾驶员关闭。

行业：

工程车辆



ZZ1103应用套件额外提供了反射器跟踪功能来可靠检测人员的反光服。这意味着恶劣的工作条件不会对系统产生重大影响，而且几乎没有误警报。

说明

O3M系列的3D传感器可用于避免碰撞或区域监测等驾驶员辅助。这些传感器是光电系统，其功能可能会因严重污染而受损。

该系统不符合IEC 61496对电敏防护装置的要求，不得用于实现操作员保护的安全功能。

O3M系列的3D传感器可用于协助机器操作员。但是，机器操作员始终负全部责任。



高效和安全启动情况的定位辅助。



O3M型PMD 3D智能传感器



对接辅助：机场地面保障设备



说明：

飞机机身由敏感的复合材料构成。因此许多航空公司坚持使用保护技术设备，以在地面车辆和设备（GSE，地面保障设备）与飞机接触之前及时阻止它们。

行业：

机场



3D系统能够可靠地检测飞机机身的1000多个距离值，并确保GSE根据距离分阶段减速，从而有效避免碰撞。

自动对接：货物装载机



说明：

航空公司正在努力使他们的飞机在地面上停留的时间尽可能短。大型货物装载机与飞机的对接过程是一项无法估计的时间因素。

行业：

机场



在许多飞机上，货舱门旁边粘贴了特殊的反射器标记。3D系统使用集成的反射器跟踪系统来检测这些标记，并将位置数据传输给车辆控制器。这使得货物装载机能够自动接近飞机上的正确位置。

距离监测：行李输送带



说明：

行李输送带被手动对接到飞机上，以实现高效的装载或卸载过程。如果飞机机身在对接过程中被损坏，则意味着飞机的停留时间会延长。

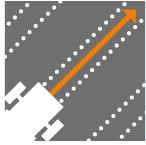
行业：

机场



接近机场停机坪车辆的碰撞预警系统会检测飞机机身，并不断计算碰撞概率。行李输送带可以放慢速度，甚至完全制动，以防止与飞机相撞。

3D视觉系统的应用



通过路线导引实现机器的自动移动。



O3M型PMD 3D智能传感器



线路导引：草行跟踪打捆机



实时成像2D/3D摄像头

说明：

收割干草时，尽可能准确地沿草行引导打捆机并使其以正确速度行驶非常重要。

行业：

农业



3D系统可以检测到草行并确定其体积。这使得拖拉机能够自动转向，并引导拖拉机以最大工作速度沿草行行驶。草料被优化分配并填充到打包机的腔室中。

路线导引：葡萄收割机



说明：

使用葡萄收割机作业时，沿葡萄藤行行驶是次要任务。最重要的是，驾驶员必须确保易损葡萄的采摘过程准确无误。

行业：

农业



3D系统使用一种特殊的算法检测葡萄藤行，该算法以距离值抽象地映射出收割机前方的场景。也可以在几个相邻的葡萄藤行之间进行选择。3D系统通过葡萄藤行控制收割机，从而减轻了驾驶员的负担。

定位辅助：牧草收割机



说明：

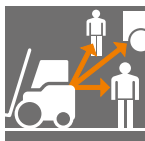
牧草收割机的超载过程需要格外注意。驾驶员必须在驾驶时旋转弹射臂，同时对准草料喷射器。

行业：

农业



3D摄像头通过1000多个距离值捕捉拖车。旋转变臂是全自动控制的。收获的草料可以在拖车中以优化方式分布。集成的视频摄像头允许驾驶员观察填充过程。



捕捉工作环境中的移动物体。



O3M型PMD 3D智能传感器



碰撞警告：叉车倒车时的驾驶员辅助



实时成像2D/3D摄像头

说明：

在物流区域，由于时间紧迫和注意力不集中，事故频频发生。许多碰撞警告系统具有相当的破坏性，因为它们发出警告太早，因此误警报过多。

行业：

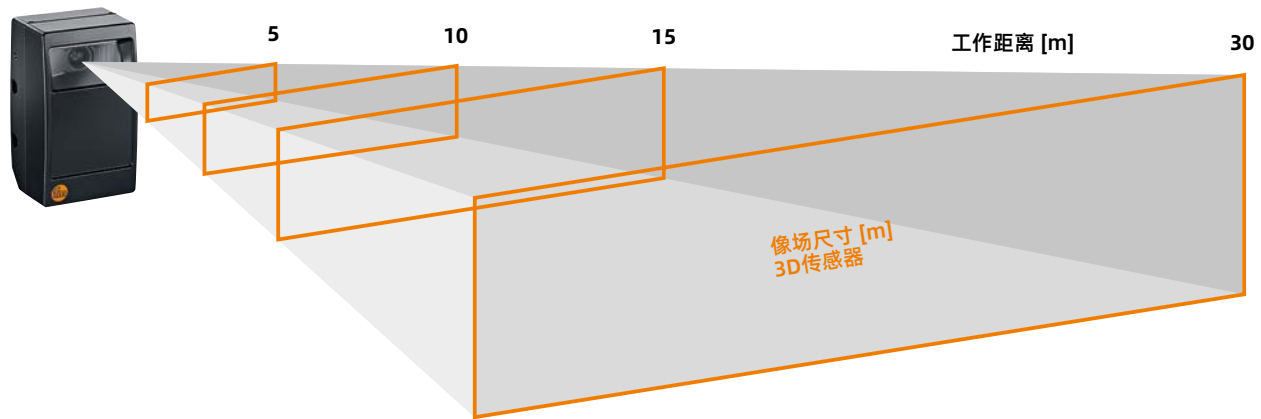
钢铁生产



为了防止事故发生，叉车后面的危险区域以3D形式被捕捉。驾驶员会及时收到警告信息，通过直接识别穿着反光服的人员，过早触发的警报可以减少到可接受的最低限度。同时，机器控制系统会得降低速度的命令。

3D视觉系统的应用

3D智能传感器O3M的工作距离 / 像场尺寸



波束角 (水平 x 垂直) [°]	说明	订货号
70 x 23	移动3D智能传感器	O3M151
70 x 23 (3D) 90 (2D)	带集成2D/3D覆盖功能的移动3D智能传感器	O3M251
95 x 32	移动3D智能传感器	O3M161
95 x 32 (3D) 120 (2D)	带集成2D/3D覆盖功能的移动3D智能传感器	O3M261
97 x 44	移动3D智能传感器	O3M171
97 x 44 (3D) 155 (2D)	带集成2D/3D覆盖功能的移动3D智能传感器	O3M271





ifm.cn

