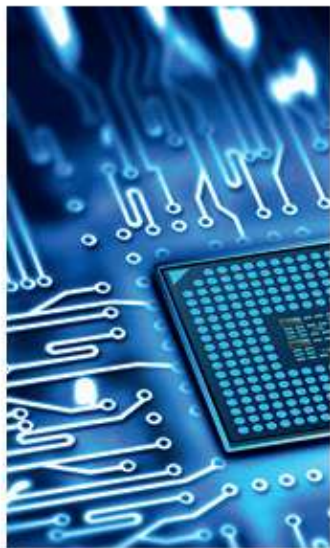




机器视觉及工业检测

质量检测、机器人视觉及物流控制：HALCON为多种应用领域提供快速、准确、健壮的算法。

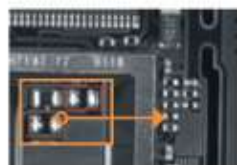
■ 电路板、晶片及贴片检测

PCB、BGA、AOI/AXI、插脚和表面贴焊接机：HALCON可以检测的缺陷精度优于 $1\mu\text{m}$ 。



■ 完整性检测

焊接不充分的焊点、二极管缺失及安装方向错误的元器件：HALCON可在1ms内检测出所有不完整或错位的部件。



■ 定位/校准

区域校准、基准定位：即使部分被遮挡HALCON也能够以高于 $1/20$ 像素的精度定位出目标。



■ 表面检测

不同材料、不同缺陷类型，像破洞、褶皱、边缘裂痕、内含杂物、污染物、燃料缺少、划痕、污点、凹痕等，HALCON先进的滤波技术最适合处理此类问题。



■ 质量保证

条形码和二维码的质量保证：HALCON符合各种标准，无论是ISO/IEC 15415、ISO/IEC15416或AIM DPM-1:2006，还是SEMI T10。HALCON能确保数据码的质量。



■ 印刷检测

用任何打印机打印在纸张、塑料或金属表面的标记及形态检测：HALCON自动将打印结果和已学习的模版进行比对。



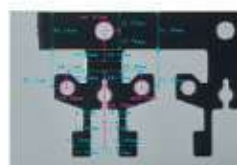
■ 识别

识别和读取条形码、二维码，OCR：HALCON识别每个字符的时间小于 0.1 毫秒。



■ 测量

HALCON超强的边缘检测及轮廓分析技术加上其强大的摄像机三维标定技术，使其在整个视场范围内的测量都很准确。



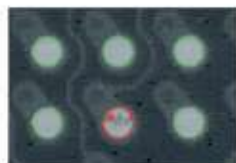
前沿技术 与最佳性能

▪ Blob分析

滞后阈值、局部阈值、二值化、标准阈值以及20多种附加的图像分割算子；区域、方向和50多种形状及灰度特征提取方法：HALCON仅用几毫秒即可完成Blob分析。



处理部分重叠的Blob



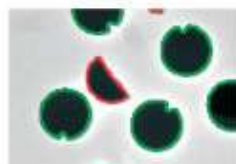
以亚像素精度提取Blob

▪ 形态学

基于任意结构元素的腐蚀、膨胀、开运算和闭运算：HALCON的过人之处在于其提供了最快速、最全面的形态学算法。



区分相互连接的目标



检测轮廓缺陷

▪ 条形码及二维码识别

HALCON可以识别线宽小于1.5个像素的任意方向的标准条形码，还可识别任意大小的ECC 200、QR、Micro QR和Aztec码，以及模块小于2x2像素的PDF417码，即使二维码中的定位图形发生畸变，HALCON也可以将其识别出。



PDF417码识别



GS1二维条码识别

▪ OCR和OCV

利用强大的分类器，HALCON可以训练、分类、校验各类字体。来自不同应用领域的许多已训练的字体保证了“即开即用”的最高识别率，例如基于MNIST标准的像集的错误率仅在0.65%。



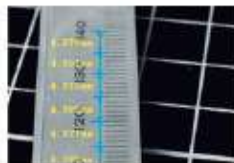
读取复杂背景上的
喷码印刷



HALCON提供了基于语法
和字典的自动校正功能

▪ 三维视觉——三维标定

通过内部和外部的摄像机参数标定可以获得高精度的测量结果，例如在一个10mm的视场内，亚像素精度测量的准确度可达1μm——对线阵摄像机也是如此。HALCON的手眼标定在拾取和放置等视觉引导机器人应用中非常重要。



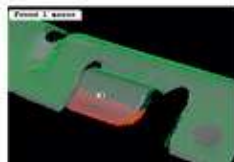
测量存在透视变形的卡尺
刻度



机器人抓取应用中的手
眼标定

▪ 三维视觉——三维目标处理

使用HALCON的三维目标模型及3D registration技术可实现三维目标处理、三维目标识别和表面比较。



使用三维表面检测技术
寻找缺陷



一个三维目标模型被分
割成多个连接的组件



■ 匹配——基于相关性的匹配

HALCON的基于灰度值的匹配有多种方法，例如基于互相关系数的匹配。该方法对聚焦不准、变形、旋转和纹理变化具有很强的鲁棒性。

■ 匹配——基于形状的匹配

即使目标已经旋转、缩放、透视变形、局部变形、部分遮挡或光照有非线性变化，HALCON出众的亚像素精度匹配技术可实时、有效、准确地找到目标。它可以处理8位或16位图像以及彩色或多通道图像，可以使用图像或CAD数据创建目标对象的模板。此外，HALCON独有的基于组件的匹配可定位由多个可相对移动的部件构成的目标。

■ 匹配——基于描述符的匹配

有纹理的平面物体可应用HALCON基于描述符的匹配来定位。该方法对于任意旋转和倾斜的目标定位尤其快速。



HALCON的透视变形匹配能稳定地匹配到存在透视畸变的目标对象



HALCON基于描述符的匹配能快速定位目标



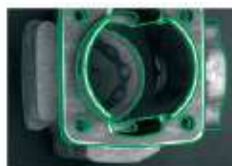
HALCON局部变形匹配能找到表面变形的目标

■ 3D 匹配——基于形状的3D匹配

任意三维物体的识别与三维姿态决定：HALCON中尖端的三维匹配法可以确定由CAD模型表示的物体的三维位置和方向。

■ 3D 匹配——基于表面的3D匹配

HALCON基于表面的三维匹配更适用于在根据深度图像提取的三维数据中寻找任意形状或扭曲表面的目标。



用3D匹配方法定位一个已知对象



基于表面的3D匹配与多目立体视觉

■ 测量——1D 测量

沿直线或弧线进行测量：HALCON强大的算法可在1ms内完成亚像素精度的测量。与灰度值标定结合在一起使用，即使是非线性灰度响应也可被补偿从而达到最高的准确度。

■ 测量——2D 测量

拟合一个线段、圆、椭圆或矩形到边缘滤波器输出的亚像素轮廓，使边缘提取达到最高精度。HALCON的高级算法可从类似彩色图像的多通道图像中提取轮廓数据。

■ 测量——3D 测量

使用HALCON卓越的算法重构视差图、距离图或表面的3D坐标，例如使用双目、多目立体视觉、光度立体视觉、sheet-of-light 以及 depth from focus 方法。还可只用一台摄像机轻松确定已知圆形或矩形的三维姿态。3D几何基元分割或拟合可进行精确测量，例如测量圆柱体和球体。



检测剃须刀片间距

