

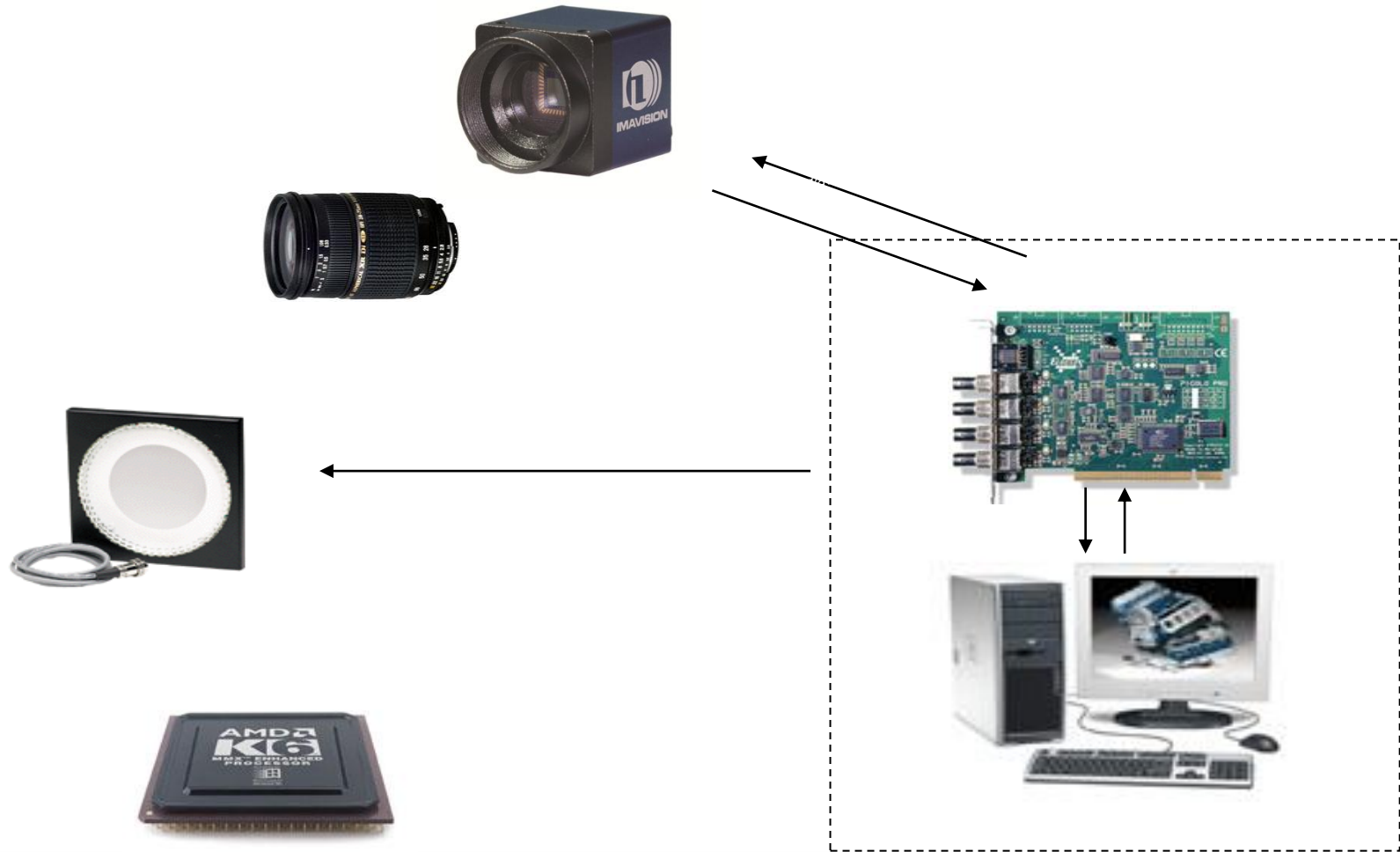
中国大恒(集团)有限公司  
北京图像视觉技术分公司

# 机器视觉在手机生产中的应用

大恒图像 孙魁

- 自动化和计算机技术是机器视觉进入工业生产线的关键要素
- 自动化技术的发展史是机器逐步取代人工的历史
  - 传感与控制是自动化的主要分支；
  - 人类大脑、四肢、感官和神经分别可以对应CPU、运动控制、传感器和网络。
- 人类视觉是最后几个被取代的器官之一
- 在很多情况下人类视觉越来越不能满足要求
  - 高速、高精、超视、微距，
  - 客观、无疲劳、环境限制等。



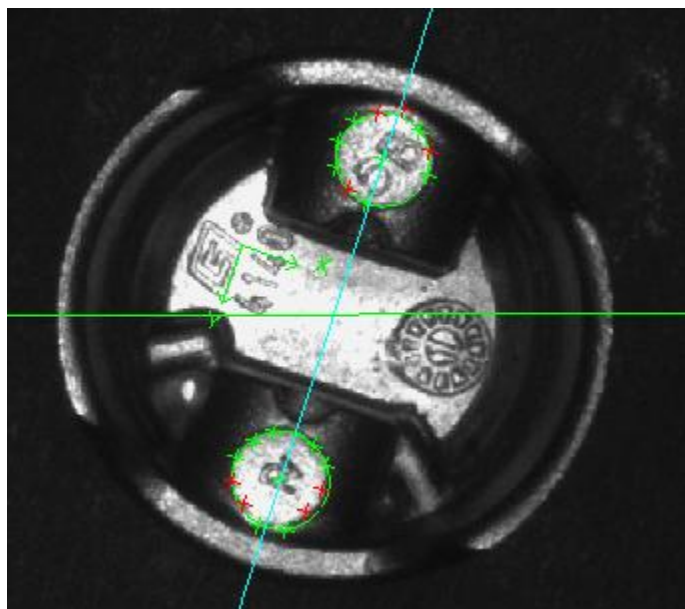


- 测量
- 检测
- 定位
- 识别

## ➤ 测量（长度测量）

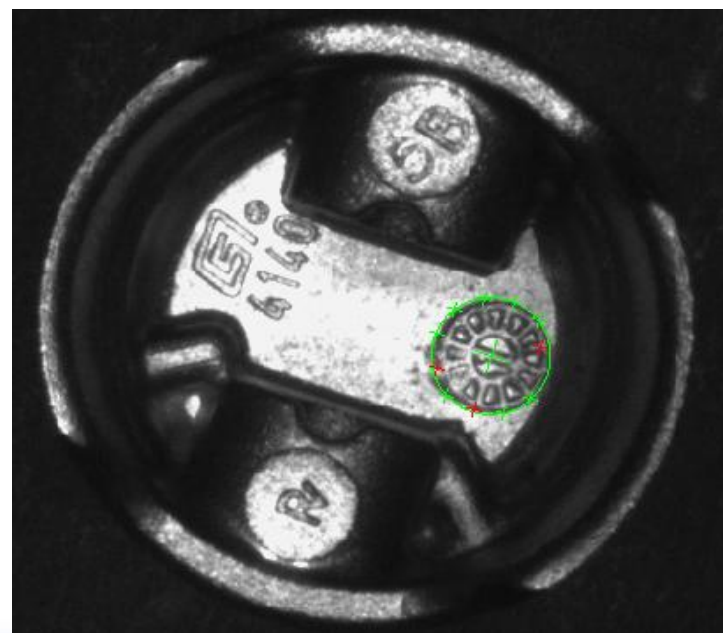
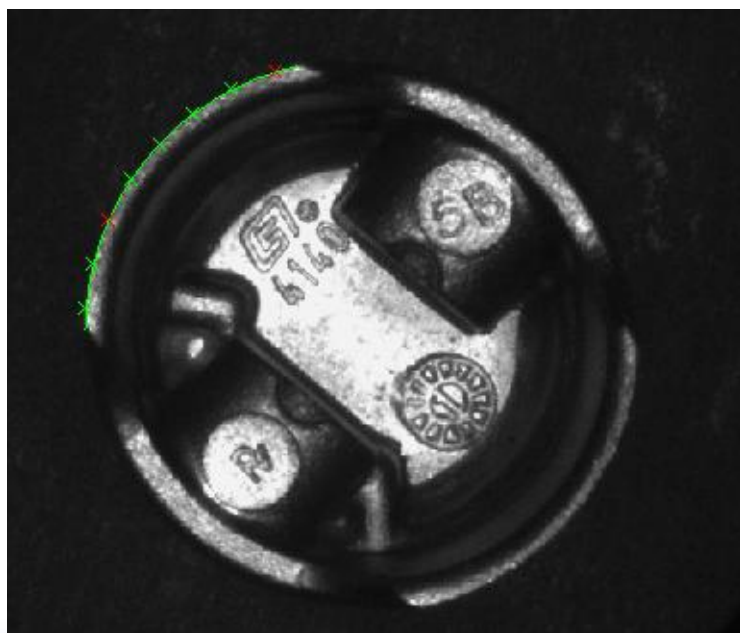


## ➤ 测量（角度测量）

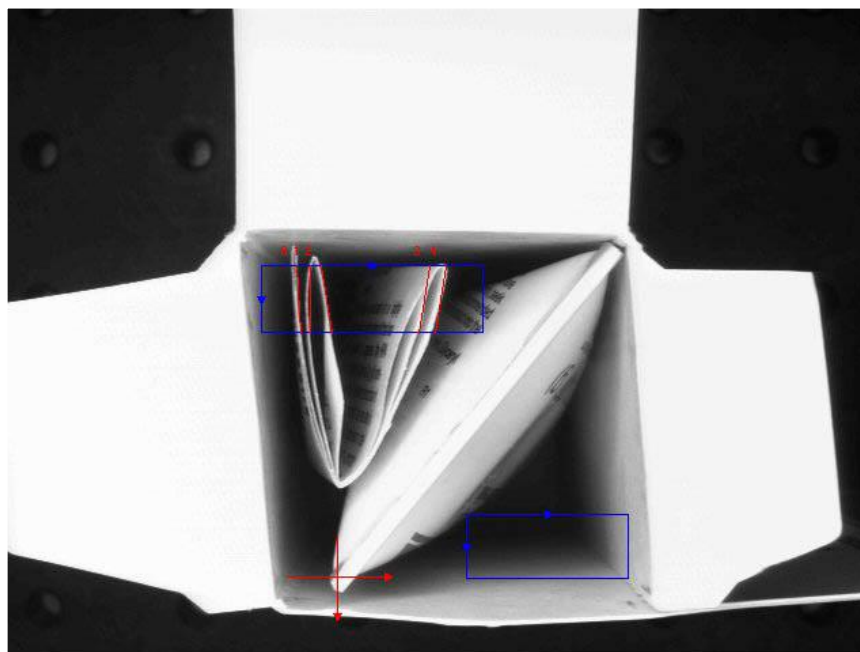




## ➤ 测量（圆弧及半径测量）

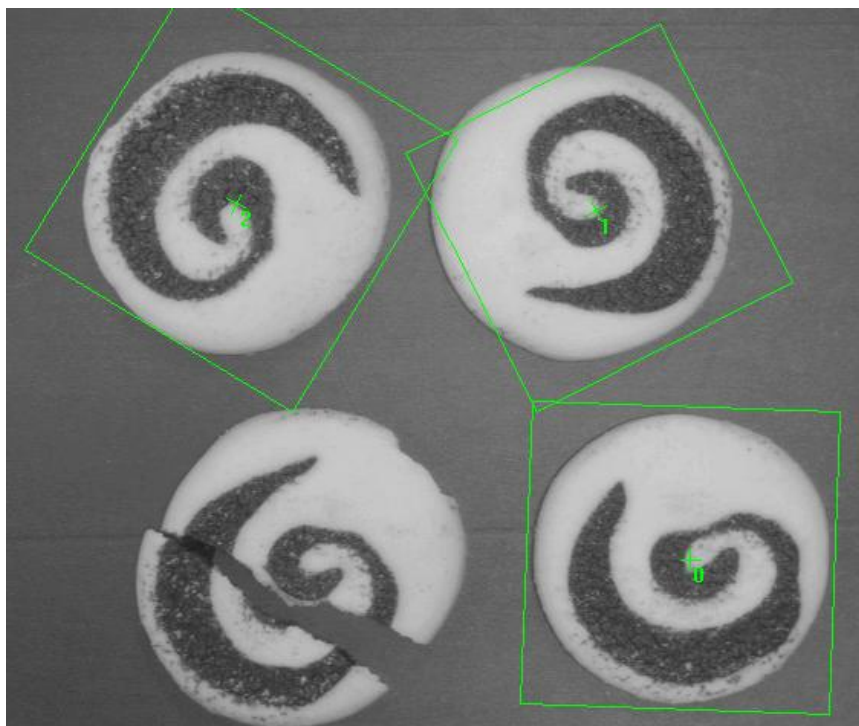


## ➤ 检测（有无检测）

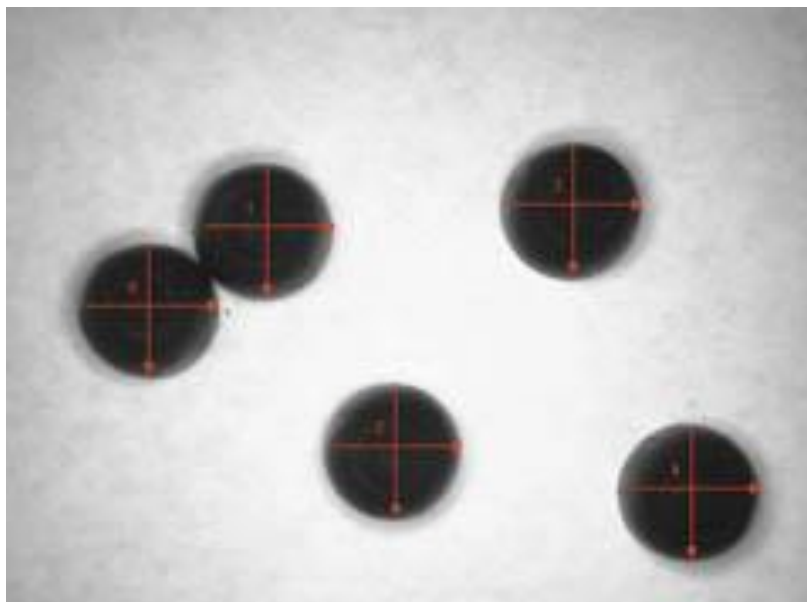




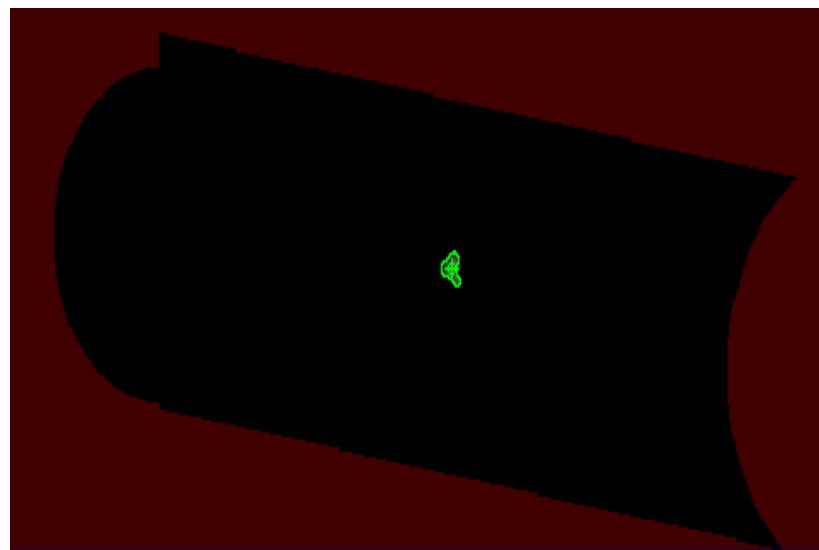
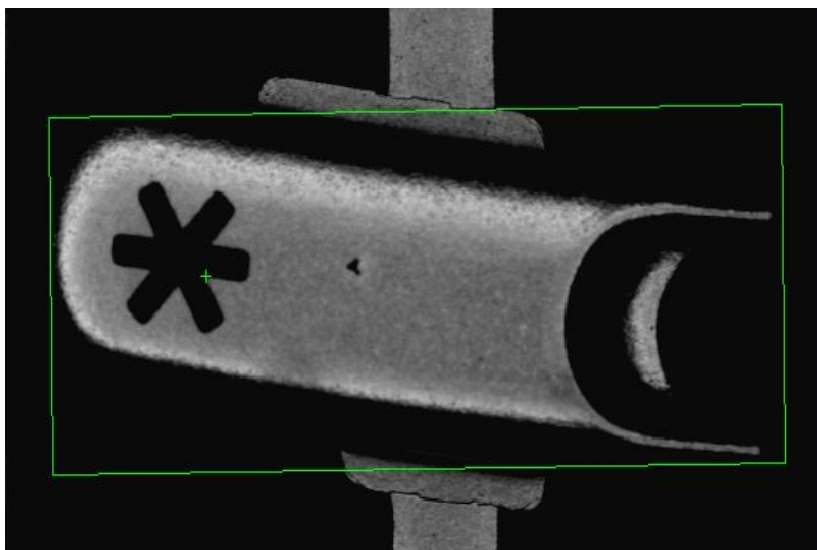
## ➤ 检测（残次品检测）



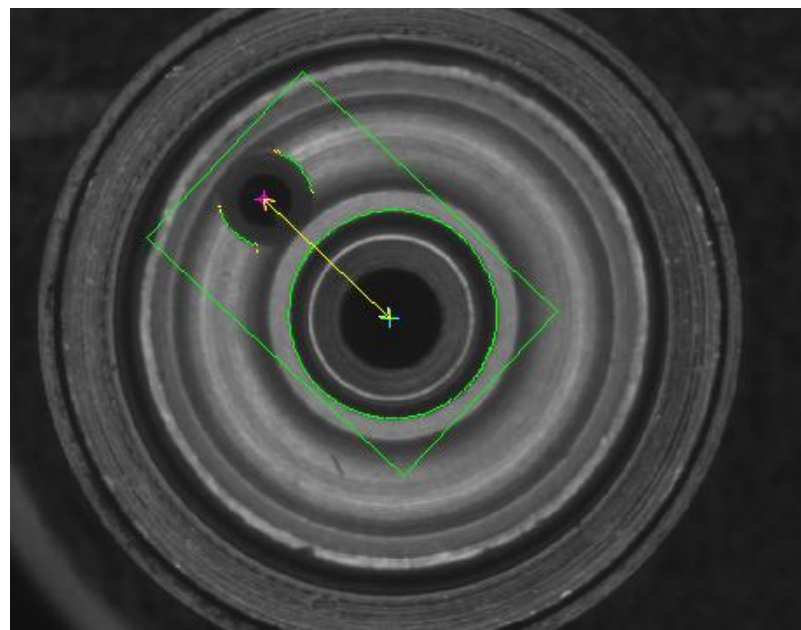
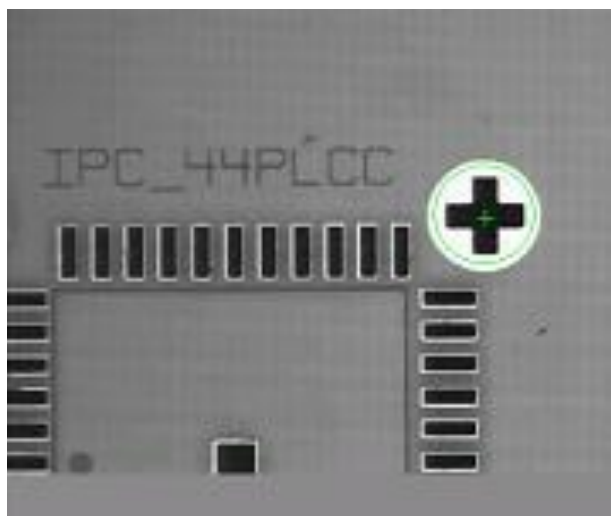
## ➤ 检测（数量统计）



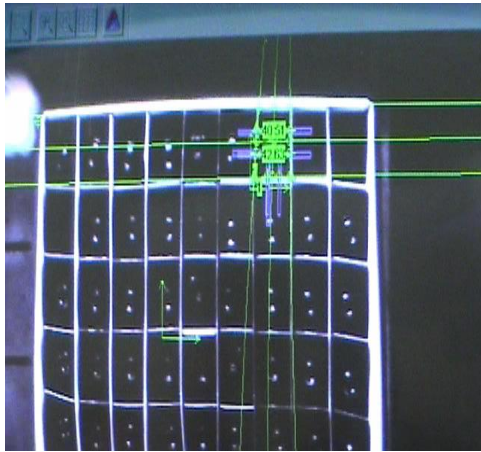
## ➤ 检测（瑕疵检测）



## ➤ 定位

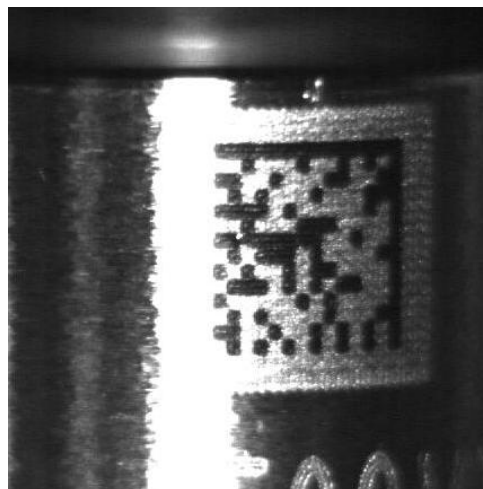


## ➤ 定位





## ➤ 识别 ( 条码 )





## ➤ 识别 ( OCR/OCV )

Einfach über Handytastatur eingeben: (★) 101 (★) XtraCash Nummer  
 (#) (☎) oder den T-D1 KontoService unter 2000 (im Inland kostenlos)  
 anrufen und XtraCash Nummer eingeben

Bestätigung abwarten

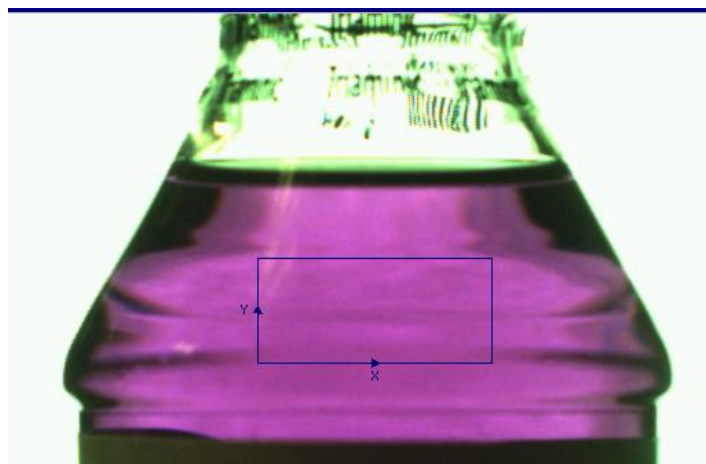
230829351 4501

Aufladbar bis: 31.03.2005      30,- €      230829351-4501

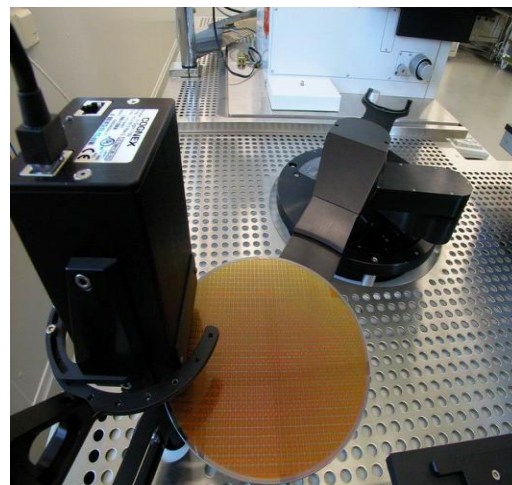
Danach schreibt T-Mobile Deutschland GmbH binnen einer Verjährungsfrist  
 von 2 Jahren unter Verrechnung einer Bearbeitungspauschale von 5€  
 den Betrag Ihrem Xtra-Konto gut. Dafür wenden Sie sich bitte an das  
 Xtra ServiceCenter von T-Mobile.



## ➤ 识别（颜色识别）



- 原料、加工
- 组装、测试、包装
- 使用、监控



➤ 塑料/薄膜

➤ 食品/饮品

➤ 汽车

➤ 日用品

➤ 光纤产品

➤ 半导体

➤ 纸张

➤ 冶金

➤ 航空

➤ 航天

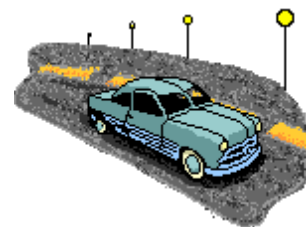
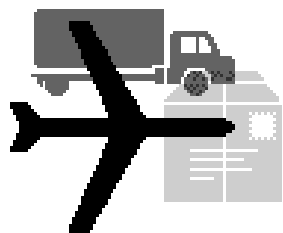
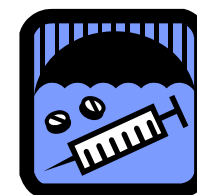
➤ 通用生产

➤ **电子**

➤ 医学设备

➤ 纺织

➤ 药品



- 雷达工业行业
- 通信设备工业行业(手机行业)
- 广播电视设备工业行业
- 电子计算机工业行业
- 软件产业
- 家电制造工业行业
- 电子测量仪器工业行业
- 电子工业专用设备工业行业
- 电子元件工业行业
- 电子信息机电产品工业行业
- 电子信息专用材料工业行业

- 手机部件贴合组装
  - ◆ 机器视觉在这个过程中，通过定位、测量、表面检测等方法扮演了视觉引导、复检等角色
- 手机质量检测及测量
  - ◆ 整机外壳检测
  - ◆ 屏幕检测
  - ◆ 工件尺寸测量，包含高度的3D检测
- 激光打标、切割引导
  - ◆ 通过标定、视觉引导，可以使打标精度提高一个数量级
- 手机质量跟踪
  - ◆ 二维码等





## 贴片车间

主要完成电子元件的焊接

中转站/仓库



## 装配车间

完成各种机构部件的组  
装以及手机的测试





生产前的  
预处理



贴片式元件的  
安装（贴片）

检验与维修

目前各知名手机生产厂商对于品质的要求越来越高，在手机多个部件（如摄像头，闪光灯，听孔背胶网纱，话筒背胶网纱等），位置度公差通常要求在0.03mm以内，角度公差要求在0.5度以内。

人工或者无视觉引导的治具无法达到精度要求，通过引入机器视觉，结合高精度的运行执行机构，可以实现高精度贴合组装工作。

在此过程中，机器视觉利用高分辨率的相机，镜头，专用的光源，以及功能强大的视觉软件，完成对产品的定位，检测和与机械运动平台的坐标系转换，从而实现贴合引导工作。并在贴合完成后，根据客户要求，利用视觉方式完成对应的复检工作。

在实际应用中，如何满足高精度的定位要求？如何做到机器视觉对于机械平台的运动引导？

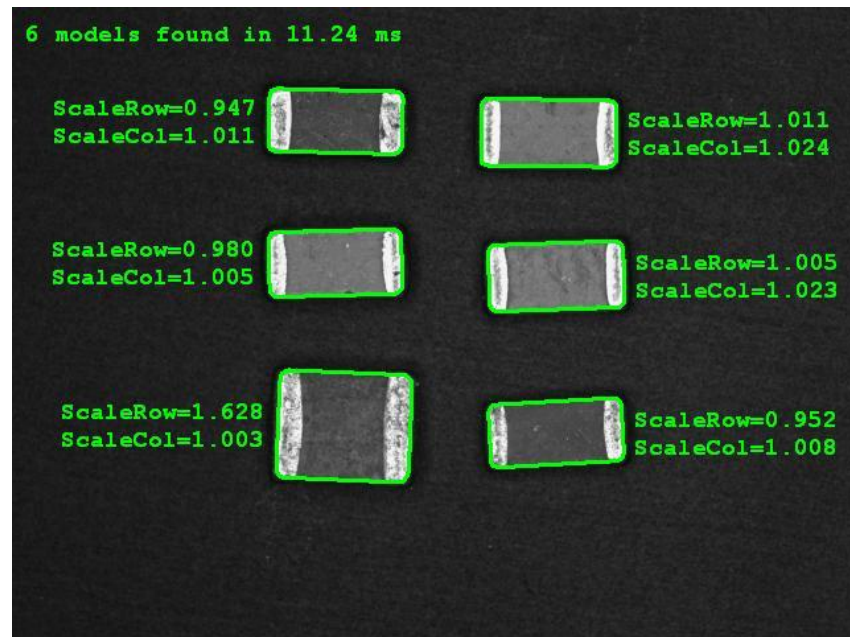
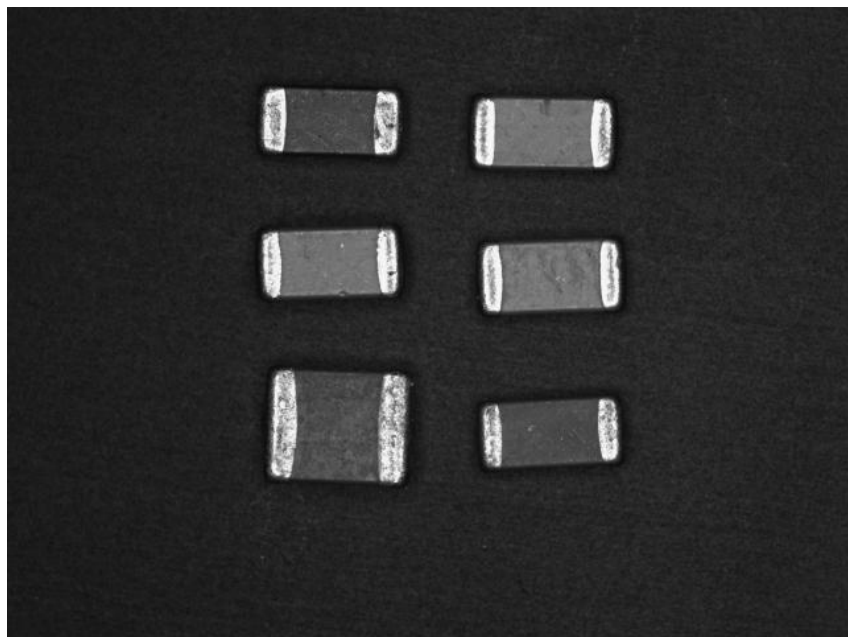
为了满足高精度的定位，首先需要采集到高精度的图像，在拍摄视场一定的情况下，高分辨率的相机和镜头能够满足高精度图像的获得，大恒图像提供各种分辨率、各种接口方式的工业相机；提供各种场合使用的工业镜头。



除了高分辨率的图像效果，高精度和高效的图像处理算法也是必不可少的，大恒图像提供功能强大的图像处理软件HALCON。HALCON是德国MVTec公司开发的业界领先的机器视觉软件包。

关于图像坐标与世界坐标的关联，HALCON中提供了相应的算子。





左图为电子元器件图像，右图为利用HALCON定位后的效果图像，该定位方式基于元件轮廓信息，同时支持元器件尺寸缩放。

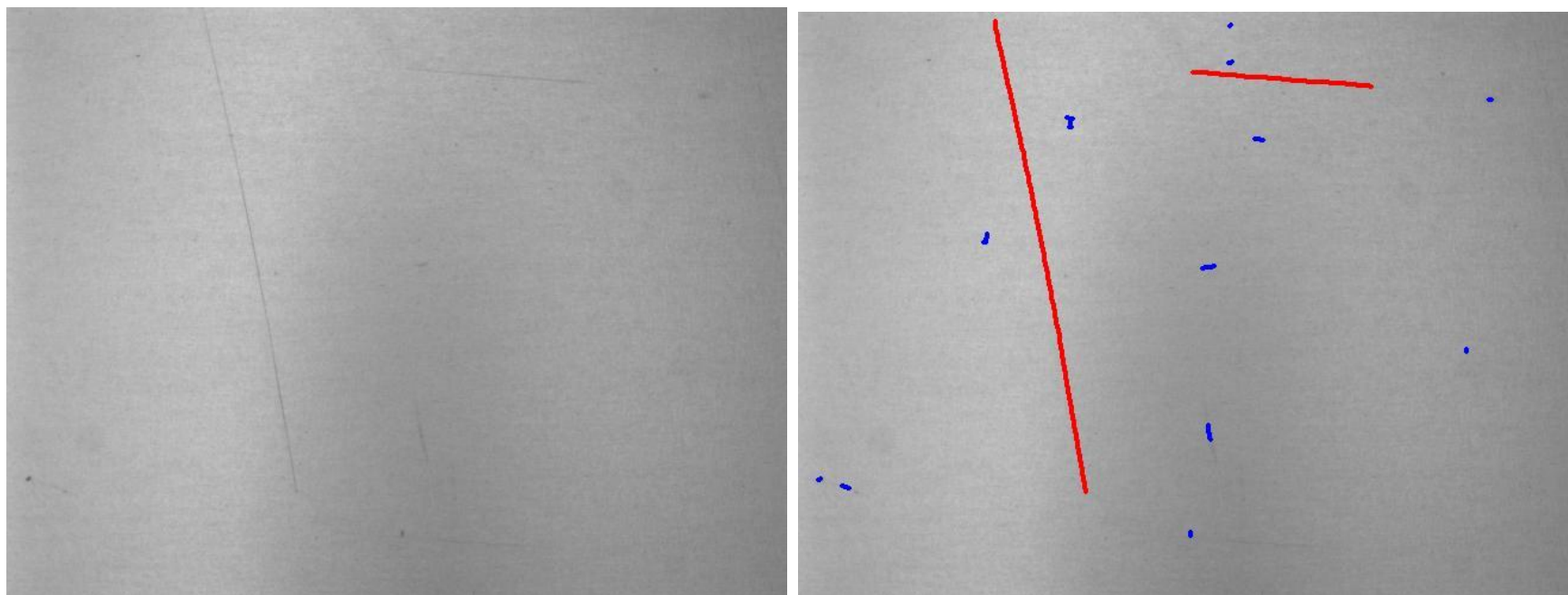


候的不同需要，随时改变装配线上的装配机种。



对于产品外观，如手机外壳，屏幕等，都需要进行检测，传统的人工方式已经无法满足要求，机器视觉.....

HALCON提供了丰富的关于表面检测和尺寸测量的算子和例程.....

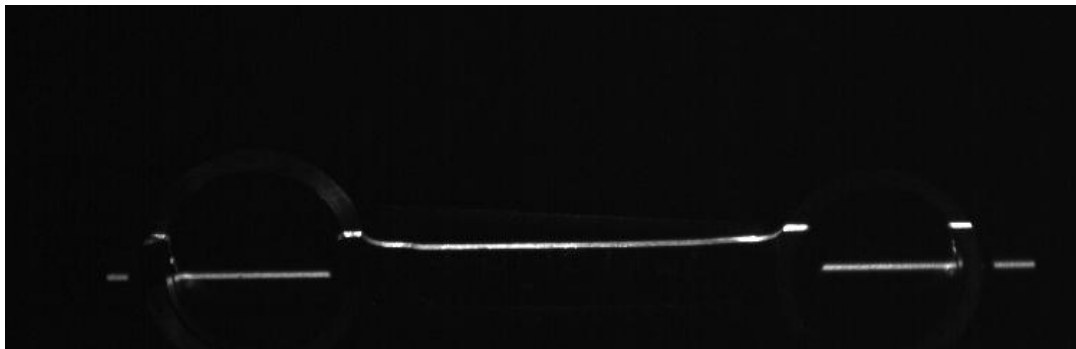


左图为手机外壳表面图像，右侧为利用HALCON处理得到的划伤和脏污的效果图像。

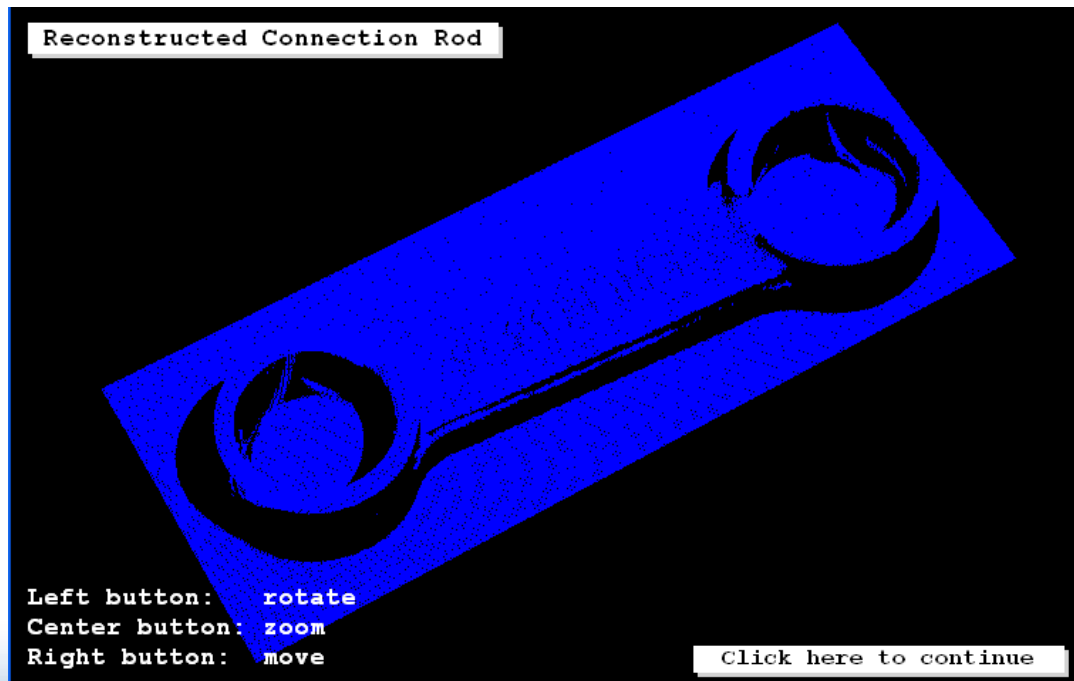


除了二维空间的检测，基于3D方式的视觉检测技术在产品质量检测和测量环节应用越来越多。

举例：手机底壳内部有很多螺柱，螺柱的高度信息，平整度信息都需要测量，使用传统测量方式，效率低，精度差，使用二维方式的机器视觉方式也无法很好的完成检测，此时，3D机器视觉技术发挥了很好的作用。

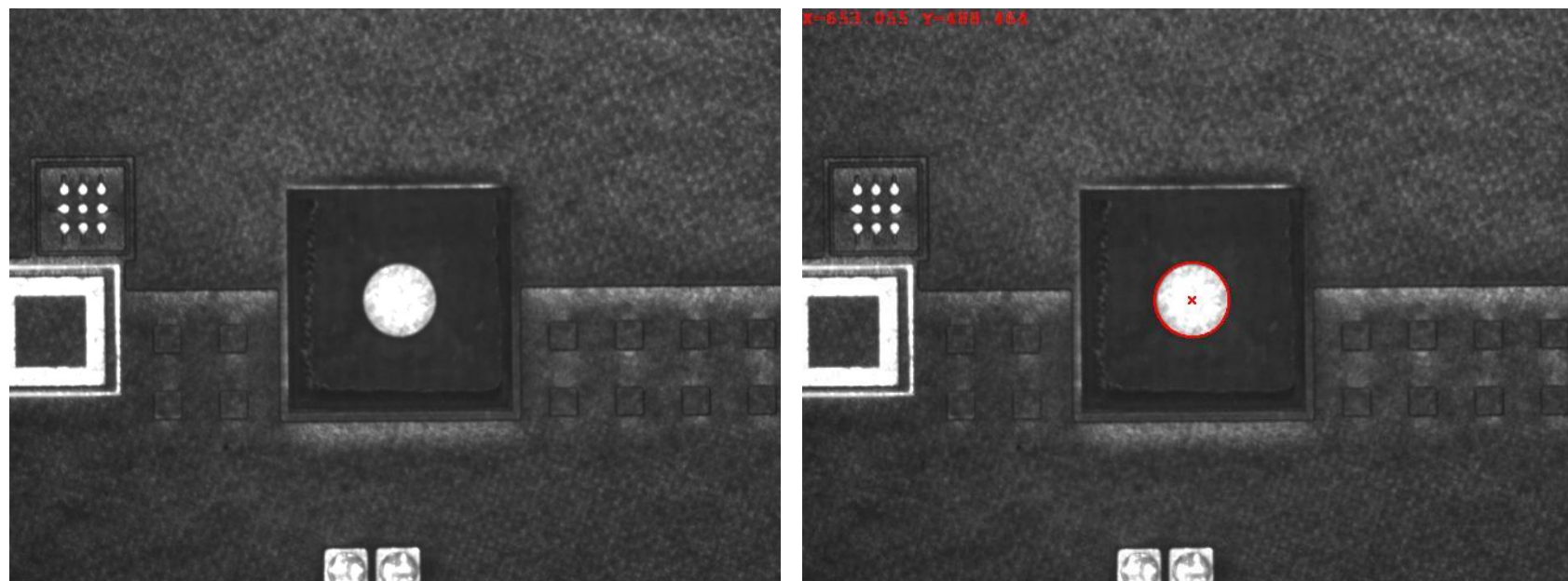


上图为工件经激光结构光打光后的图像，右图  
为利用HALCON重构得到的工件表面点云效果  
图，其中包含了高度信息，从而实现3D检测。





在手机生产的多个环节，都需要利用激光打标机在特定位置打标，利用激光切割机在特定位置完成切割，在这些过程中，机器视觉同样起着重要的作用。通过高精度的标定和定位，可以帮助打标和切割精度提高一个数量级。



左图为激光打标时定位用的一种Mark图像，右图为利用HALCON定位得到的效果图像。

在手机生产的整个过程中，往往需要对每个手机的生产状态进行跟踪，通常的方式是在手机上标有其身份信息，如字符信息，条码信息或者二维码信息，在每个生产阶段，需要利用机器视觉方式，对这些字符、条码或者二维码进行正确识别，达到生产过程可追溯的效果。

大恒图像可以提供.....



左图为产品表面二维码图像，右图为利用HALCON对二维码识别后的效果图。



IMAVISION

# *Thanks*

大恒图像  
销售经理  
孙魁

0755-83479565-819

13510650287

[sunkui@daheng-image.com](mailto:sunkui@daheng-image.com)