

—— 矩子智能科技 ——

SMT 表面贴装

Induction courses for new employees

培训讲师：詹敏

—— 新员工入职培训课程 ——

—— 新员工入职培训课程 ——

目录

Contents

壹

SMT 介绍

贰

常规电子元器件

叁

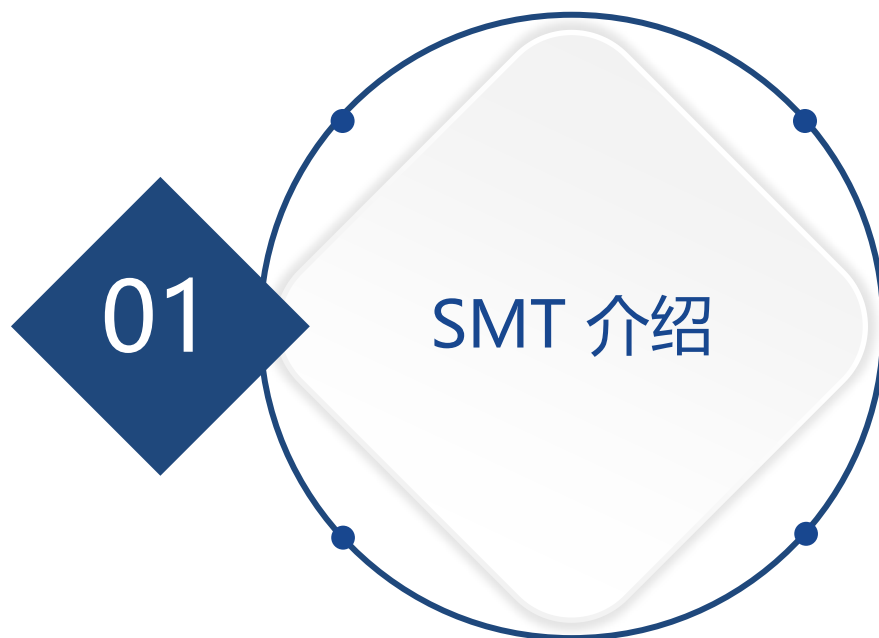
SMT工艺流程

肆

贴附不良现象

伍

AOI在SMT中的作用



SMT 介绍

SMT起源于。。。。。



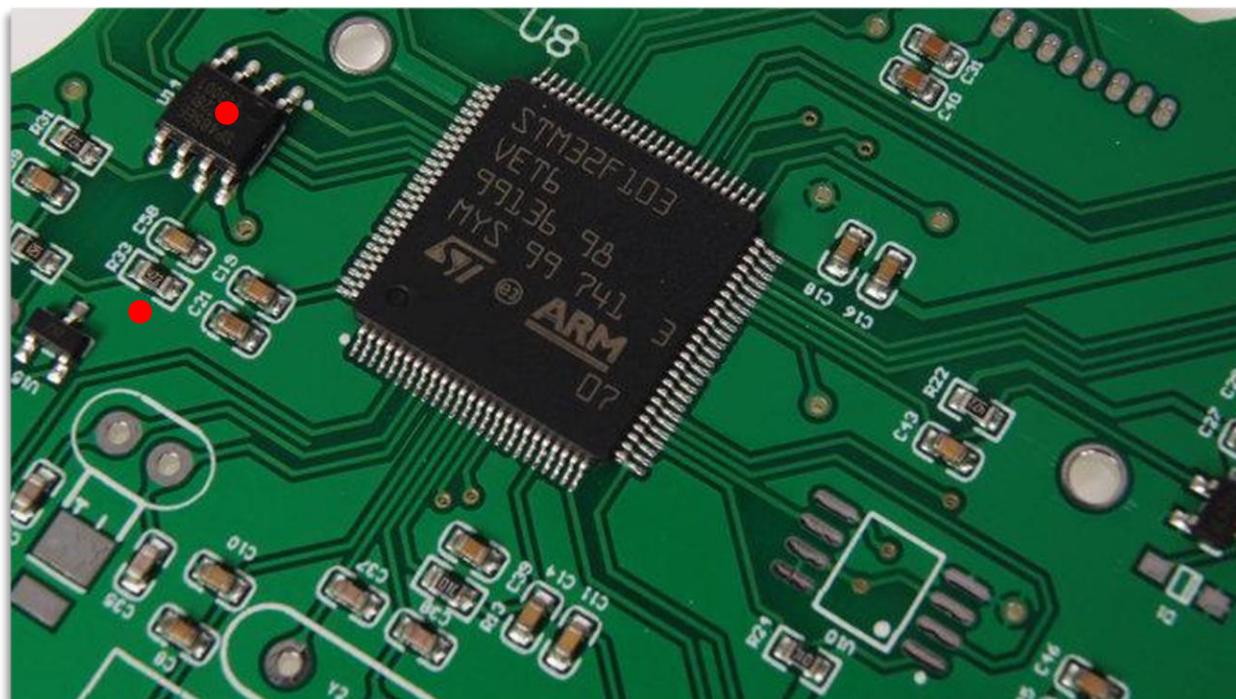
Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

SMT 介绍

PCB (Printed Circuit Board) , 中文名称为印制电路板, 又称印刷线路板, 是重要的电子部件, 是电子元器件的支撑体, 是电子元器件电气相互连接的载体。

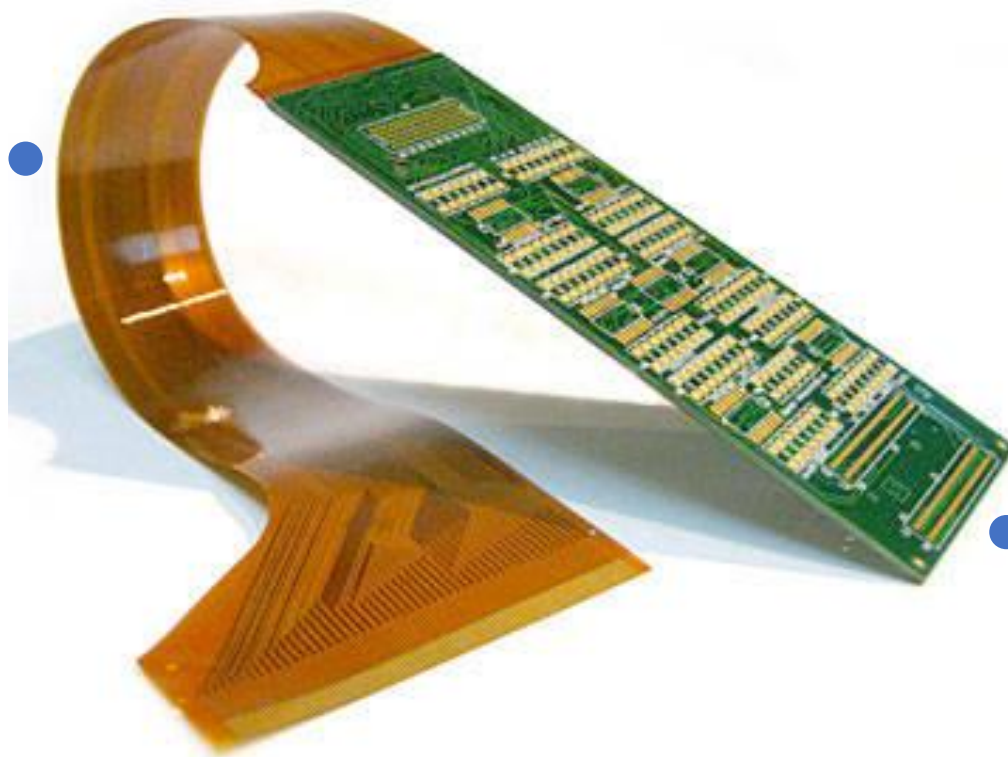
替代元器件



替代线路

FPC (Flexible Printed Circuit) 柔性电路板

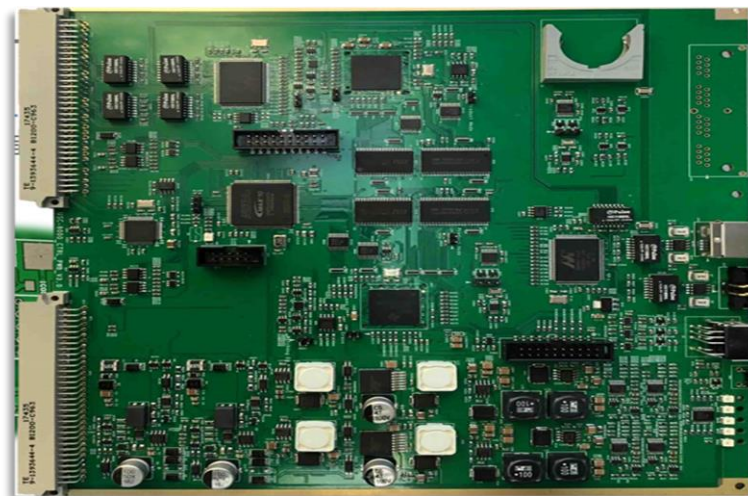
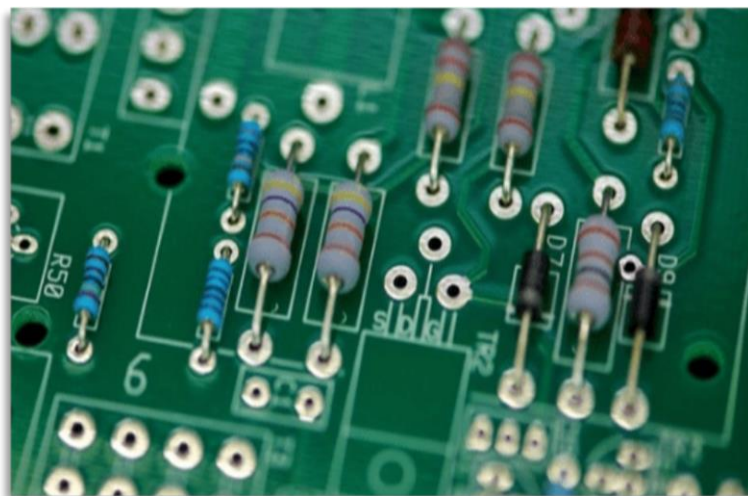
软板 FPC: 可折弯



硬板 PCB: 不可折弯

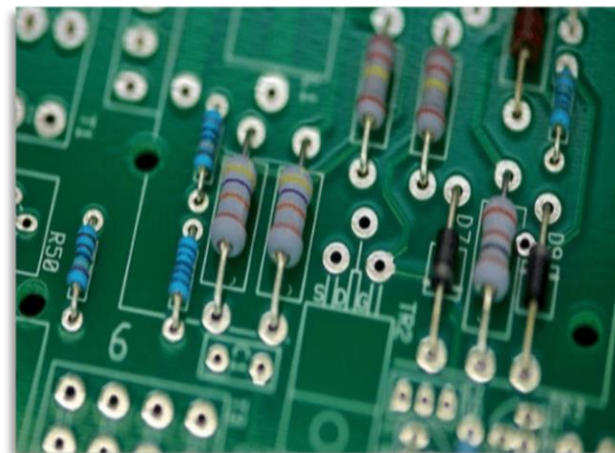
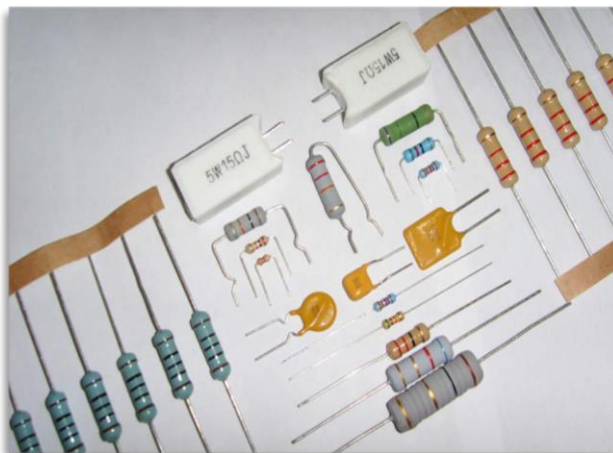
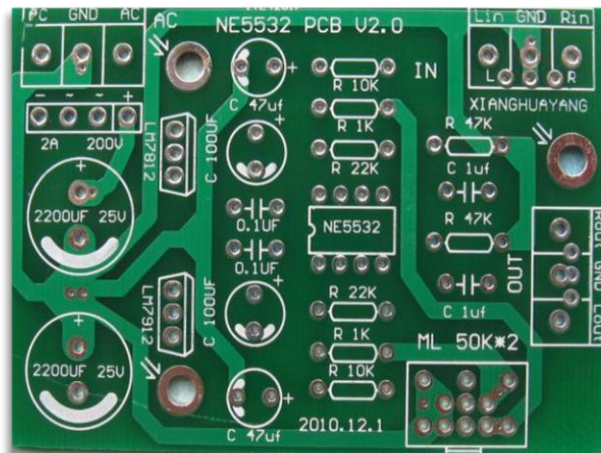
SMT 介绍

- PCB+A (Printed Circuit Board Assembly) , PCB空板经过SMT贴片、或THT插件的整个制程, 简称PCBA



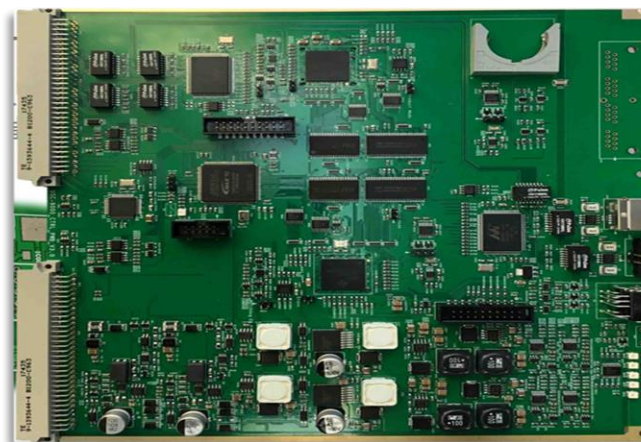
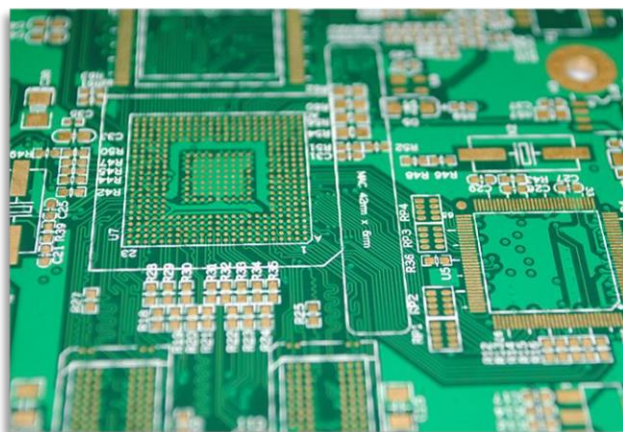
SMT 介绍

- **THT (Through Hole Technology)** THT是一种通孔技术，通孔技术就是把元器件插到电路板上，然后再用焊锡焊牢。



SMT 介绍

- SMT是Surface Mount Technology缩写，中文意思**表面贴装技术**。SMT是新一代电子组装技术，电子组装业是目前最流行的技术和工艺。这将压缩传统的电子元件设备变得只有极少数的体积之一。





SMT常规元器件

- 元器件又称为SMD， **SMD (Surface Mounted Devices)** ，意为：表面贴装器件，它是SMT (Surface Mount Technology) 元器件中的一种。
 - **Chip**：片状矩形元件，两端无引脚，有焊端，外形为矩形薄片的表面黏着元器件。



元件名称	代码
电容	C
电阻	R
排容	CP
排阻	RP
电感	L
电解电容	E
二极管	D
发光二极管	LED
三极管	Q
晶振	Y
保险丝	F
排插	J
连接器	CN

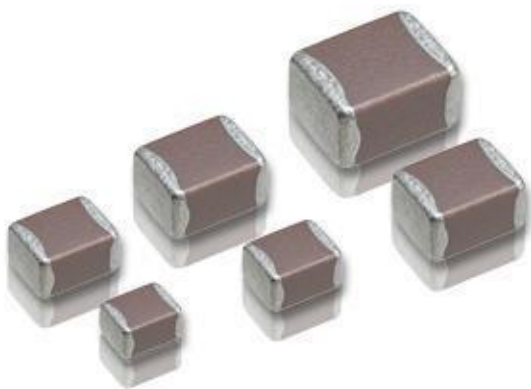
- **SMD封装：**即元件尺寸大小，SMT 所涉及的零件种类繁多，样式各异，有许多已经形成了业界通用的标准，业界为方便作业，已经形成了一个标准零件系列，各家零件供货商皆是按这一标准制造。

Chip元件尺寸规格有英制与公制两种表示方法，如下表：

英制	公制	尺寸 (μm)
03015		300*150
01005	0402	400*200
0201	0603	600*300
0402	1005	1000*500
0603	1608	1600*800
0805	2012	2000*1250
1206	3216	3200*1600
1210	3225	3200*2500
1812	4832	4500*3200
2010	5025	5000*2500
2512	6432	6400*3200

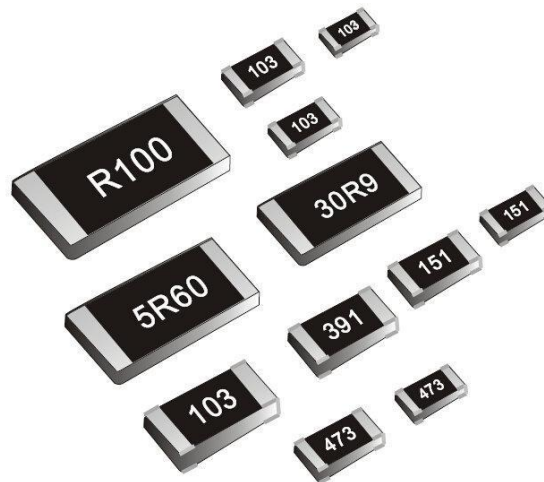
SMT常规元器件 (Chip类)

电容 (C)



存储电荷 阻直流 通交流

电阻 (R)



限制电流

二极管 (D)



允许电流单项流动

SMT常规元器件 (Chip类)

LED



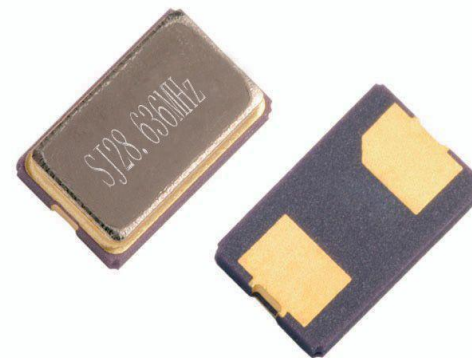
发光二极管

保险丝 (F)



电路过载保护

晶振 (Y)



产生震荡频率

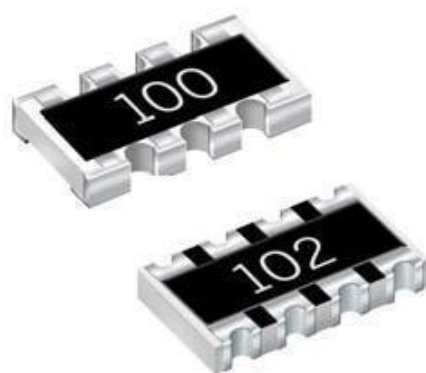
SMT常规元器件 (Chip类)

电感 (L)



存储磁场能量，阻直流，通交流

排阻 (RP)



是由多个电阻构成

排容 (CP)



是由多个电容构成

SMT常规元器件 (Chip类)

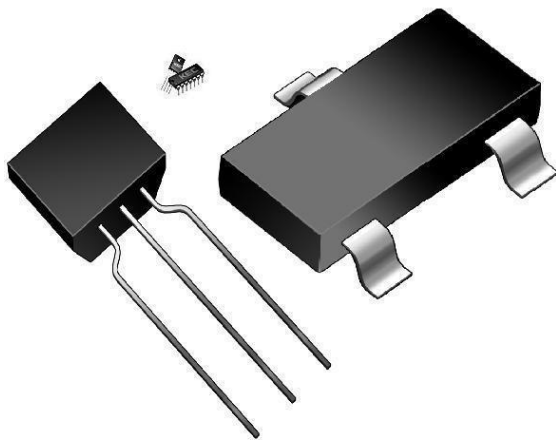
电解电容 (E)



隔直流，通交流

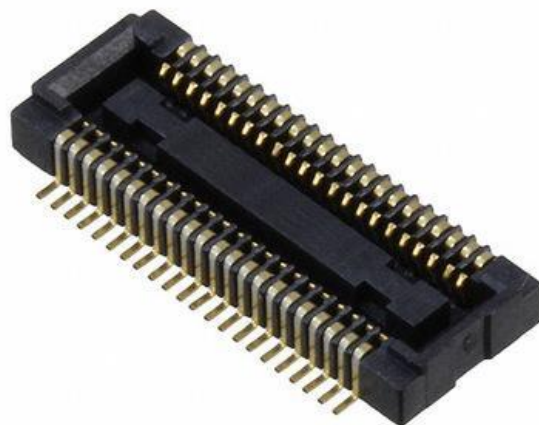
SMT常规元器件 (Chip类)

三极管 (Q)



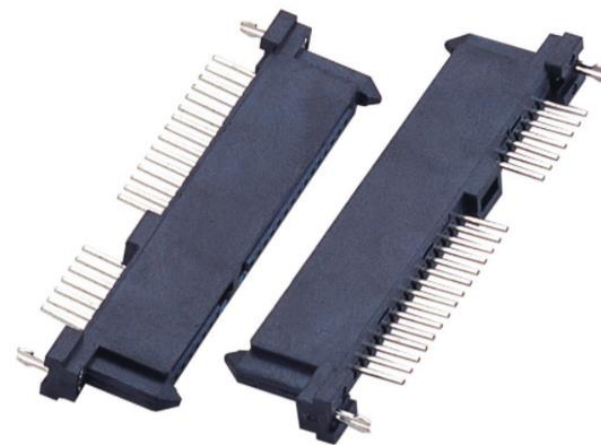
用作放大器或开关

连接器 (CN)



电器接插件

排插 (J)



与连接器链接

- **IC**：芯片（Integrated Circuit Chip）是将大量的微电子器件（晶体管、电阻、电容等）形成的集成电路放在一块塑基上，做成一块芯片

元件名称	封装形式
DIP	双列直插式封装
PGA	插针网格阵列封装
QFP	方形扁平封装四周带针脚
SOP	方形扁平封装两侧带针脚
QFN	方形扁平无引脚封装
BGA	球栅阵列封装
CSP	无封装芯片



IC (U)



多种电路的集合，泛指所有的电子元器件，是在硅板上集合多种电子元器件实现某种特定功能的电路模块，是电子设备中最重要的部分，承担着运算和存储的功能。

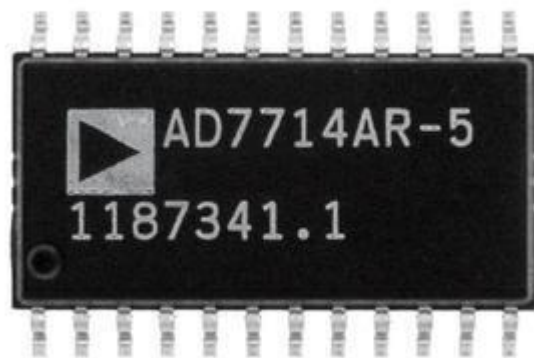
SMT常规元器件 (IC类)

QFP



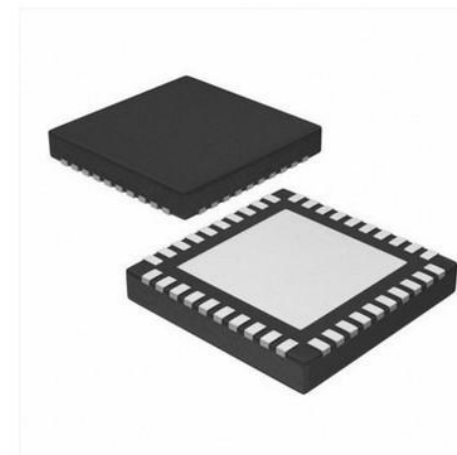
方形扁平封装四周带针脚

SOP



方形扁平封装两侧带针脚

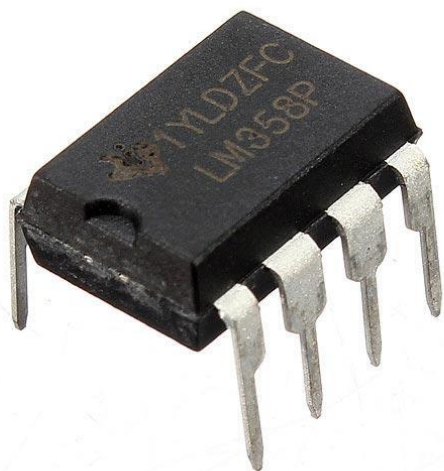
QFN



方形扁平无引脚封装

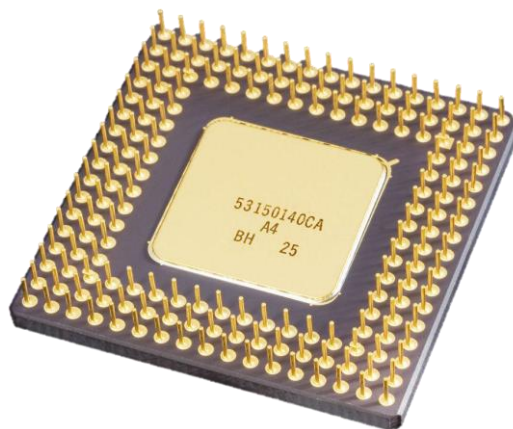
SMT常规元器件 (IC类)

DIP



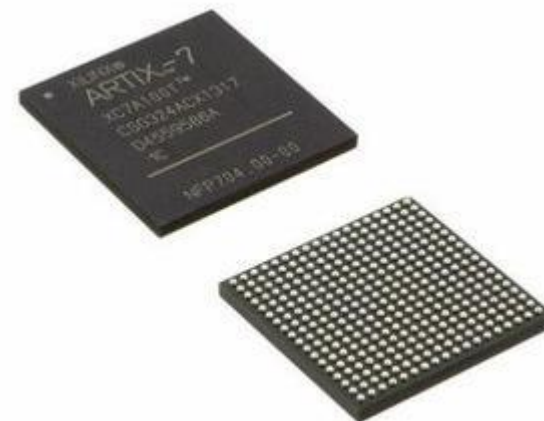
双列直插式封装

PGA



插针网格阵列封装

BGA



球栅阵列封装

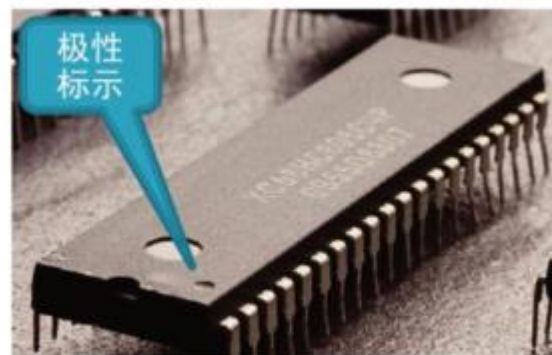
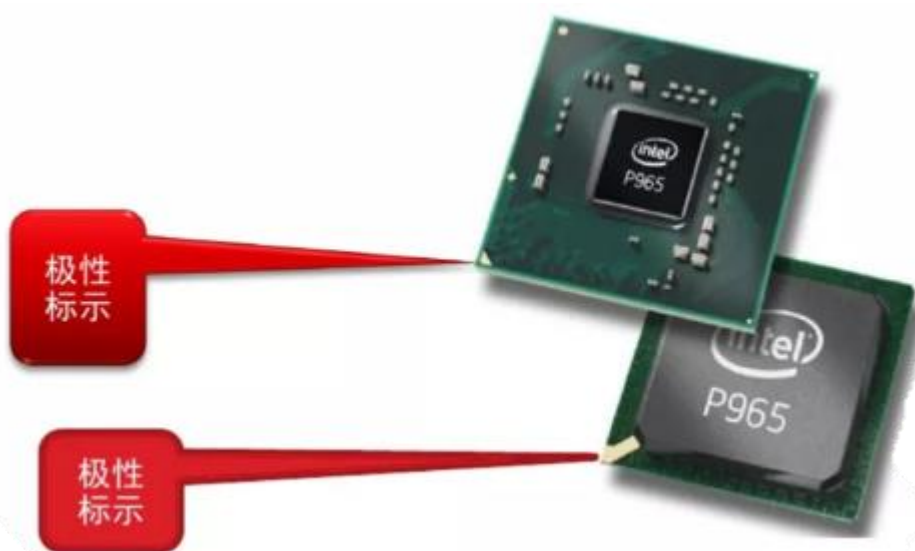
CSP



无封装芯片

SMT常规元器件 (IC类)

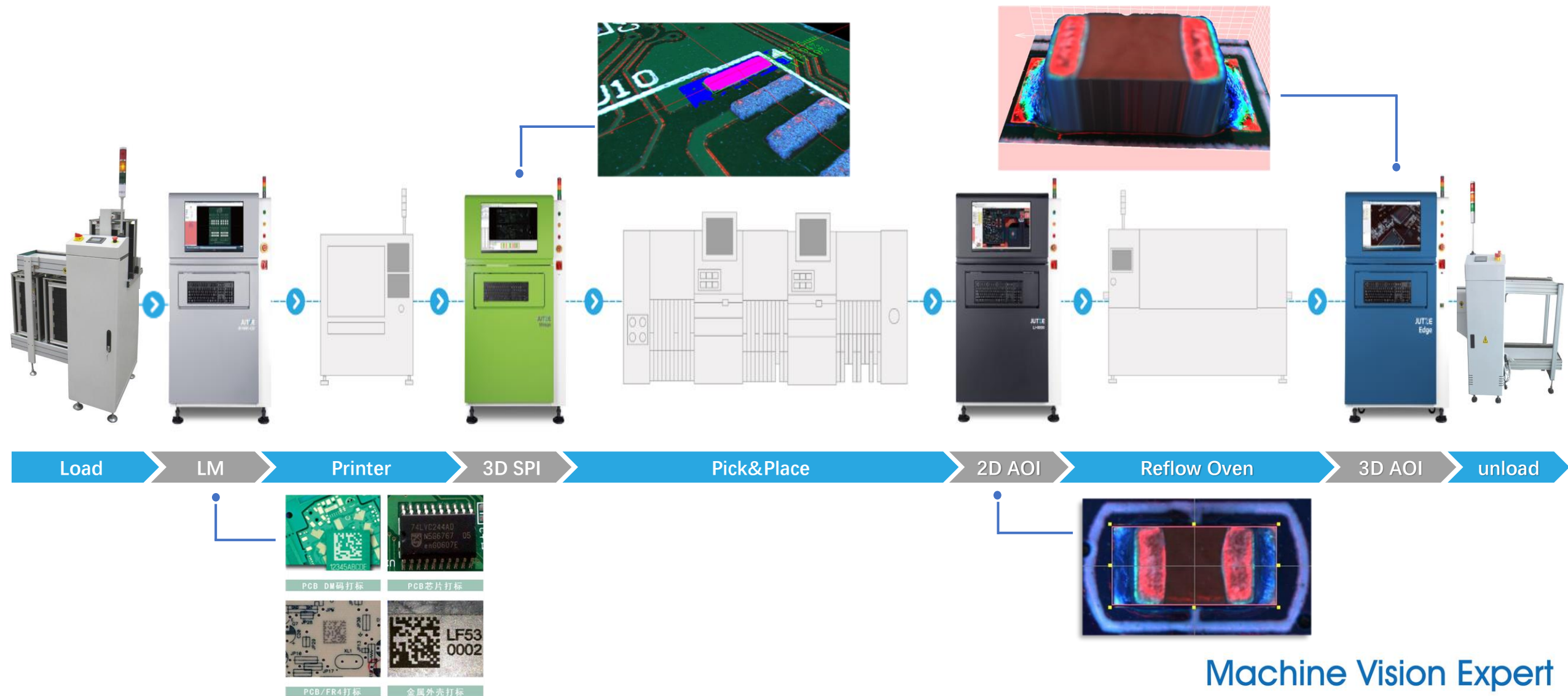
- ◆ 芯片都是有极性的，即其都有方向，一般用缺口或者表示点指示其第一脚



有的IC上会有不止一点，请注意识别！！



SMT工艺流程(单面SMT)



Machine Vision Expert

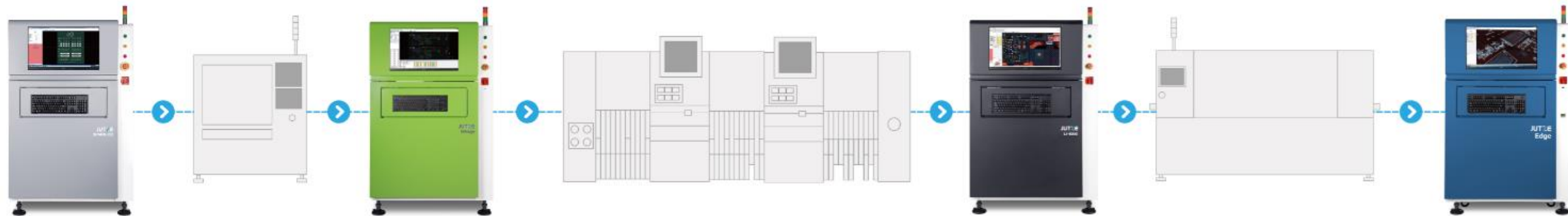
— 机器视觉专家 —

SMT工艺流程(单面SMT)

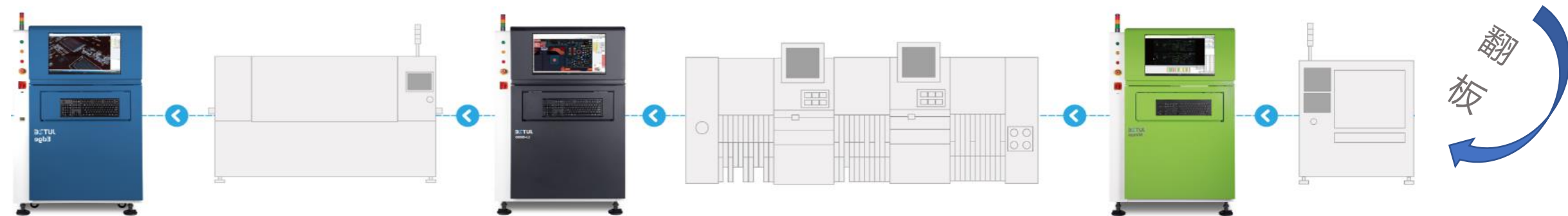
锡膏印刷三件套：钢网、锡膏、刮刀



SMT工艺流程 (双面SMT)



Laser Marker → Printer → 3D SPI → Pick & Place → 2D AOI → Reflow Oven → 3D AOI



3D AOI ← Reflow Oven ← 2D AOI ← Pick&Place ← 3D SPI ← Printer

Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

SMT工艺流程 (DIP车间)



插件 (手插/机插)

选择性波峰焊

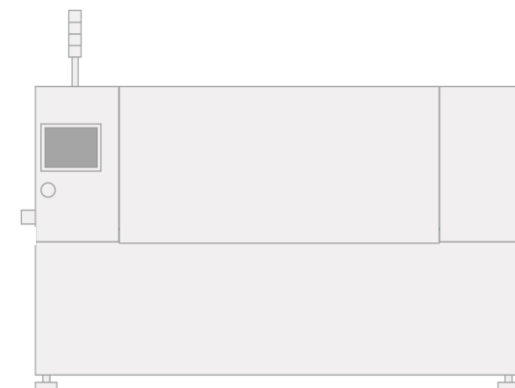
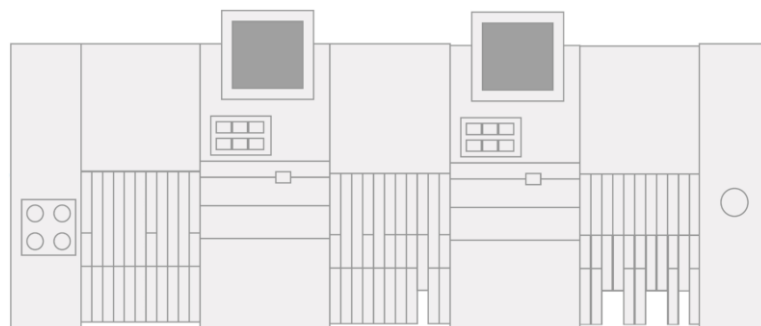
清洗 剪脚

AOI (Twins)

Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

SMT工艺流程 (DIP车间)



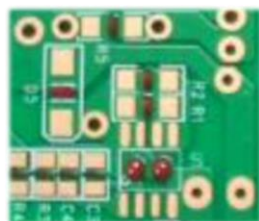
Dispensing System

SD SPI

Pick&Place

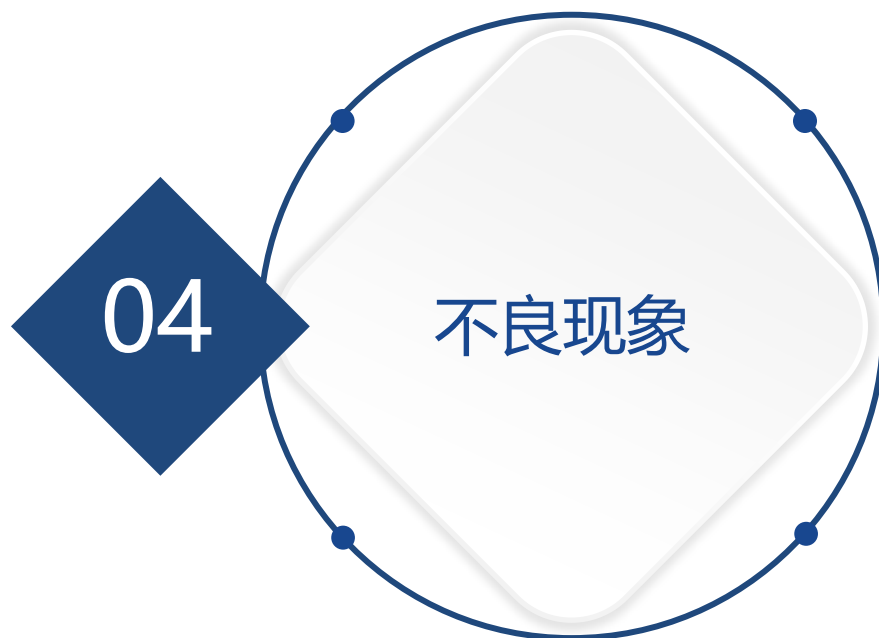
Reflow Oven

3D AOI



Machine Vision Expert

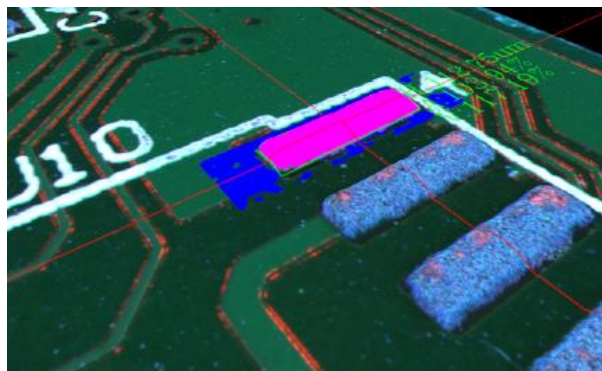
— 机器视觉专家 —



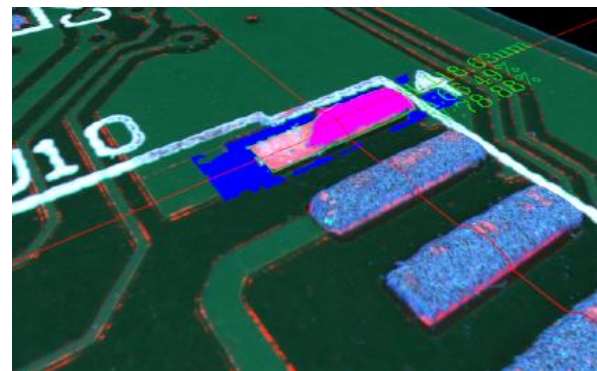
锡膏印刷不良

少锡：锡膏缺失

OK



NG

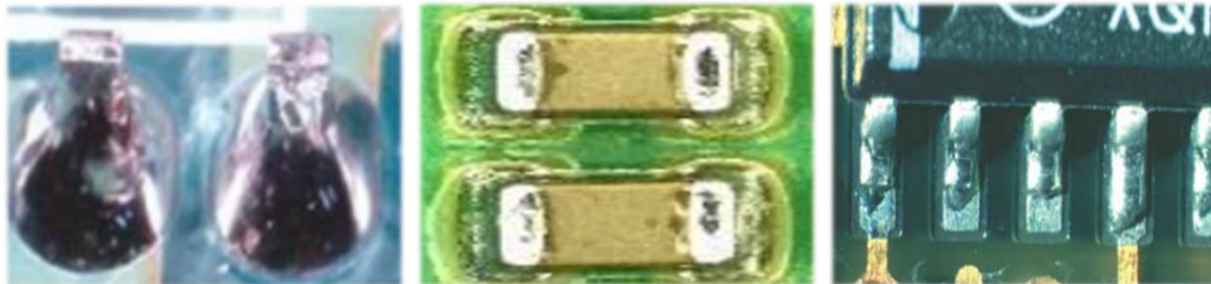


元器件贴附不良现象

连锡、连桥、桥接、锡桥：指两独立相邻焊点之间，焊锡形成接合现象



OK

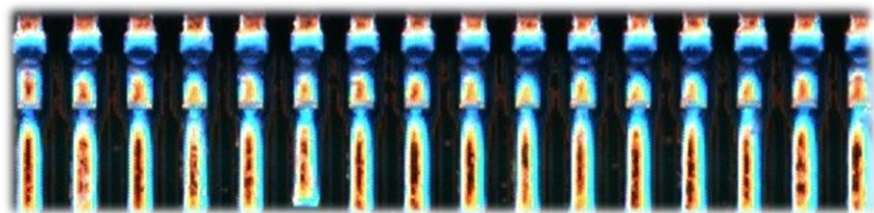


NG



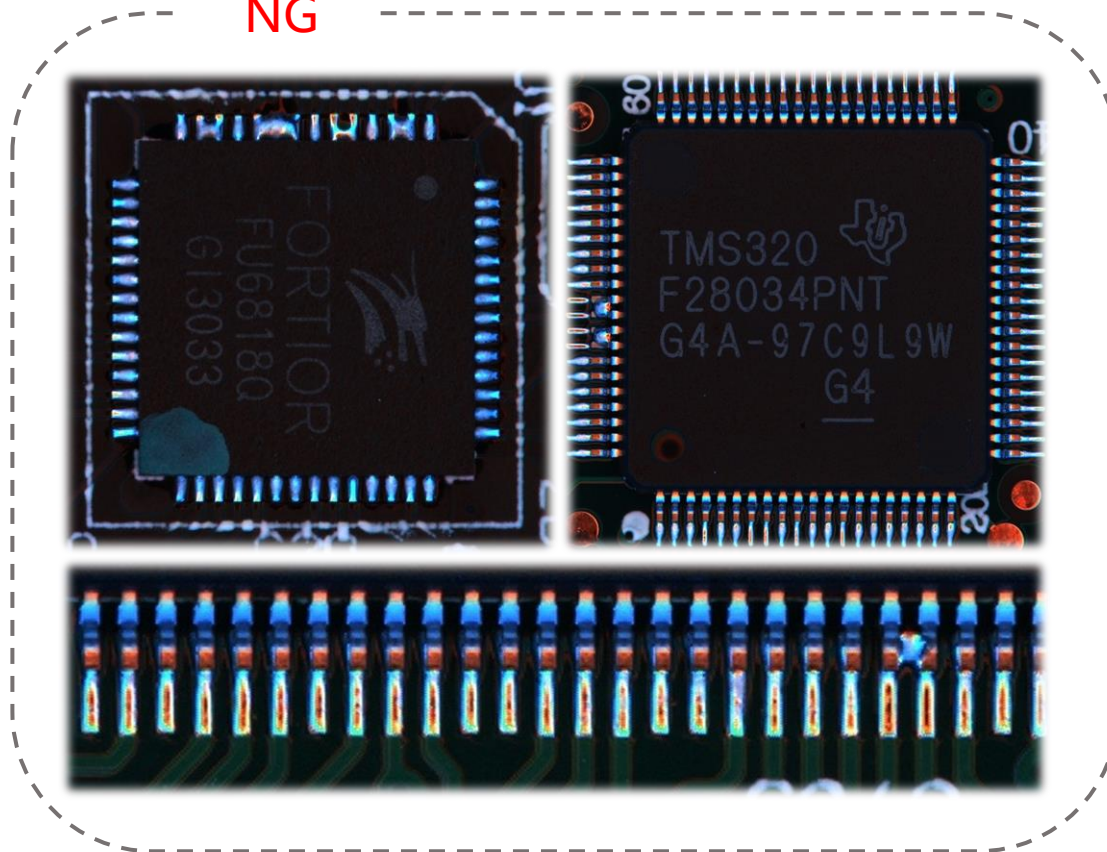
元器件贴附不良现象

连锡、连桥、桥接、锡桥：



OK

NG



Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

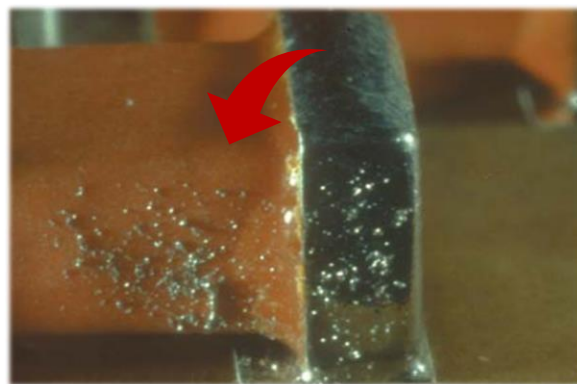
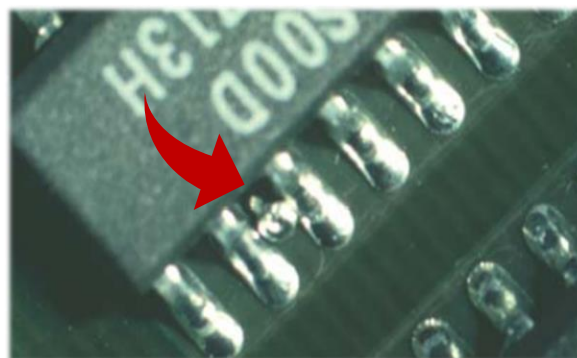
元器件贴附不良现象

- **锡珠、锡球、锡溅：**回炉焊操作不当产生，预热温度越高、越快，加剧焊剂的气化现象，从而引起坍塌或飞溅，形成锡珠



◆ **目标：**电路板上无锡珠现象

NG

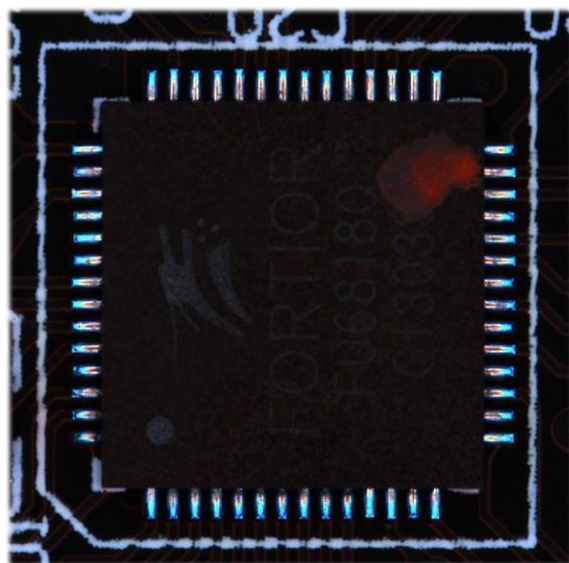


Machine Vision Expert

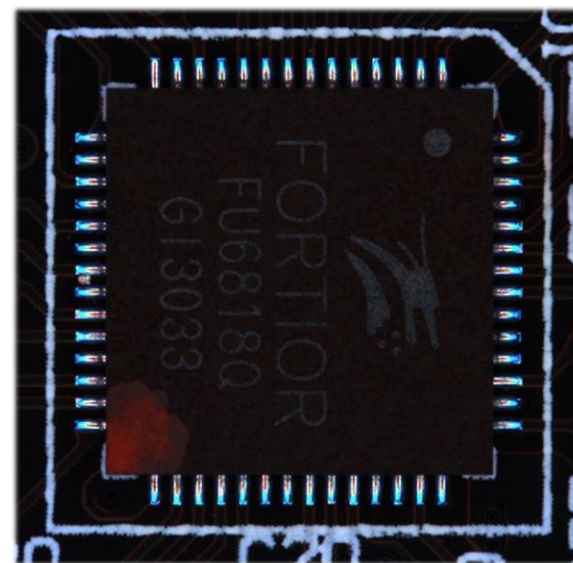
— 机器视觉专家 —

元器件贴附不良现象

锡珠、锡球、锡溅：



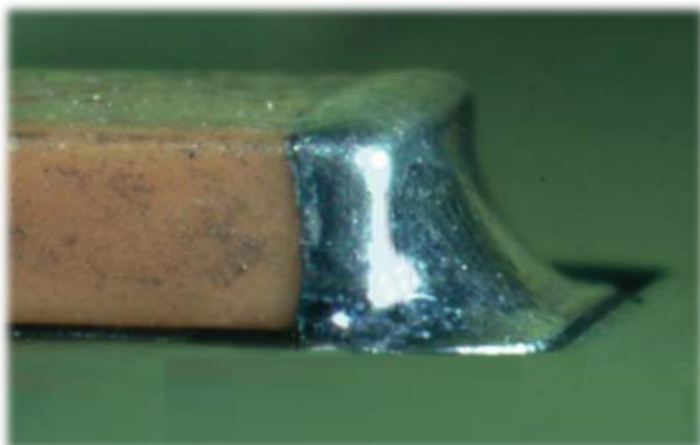
OK



NG

元器件贴附不良现象

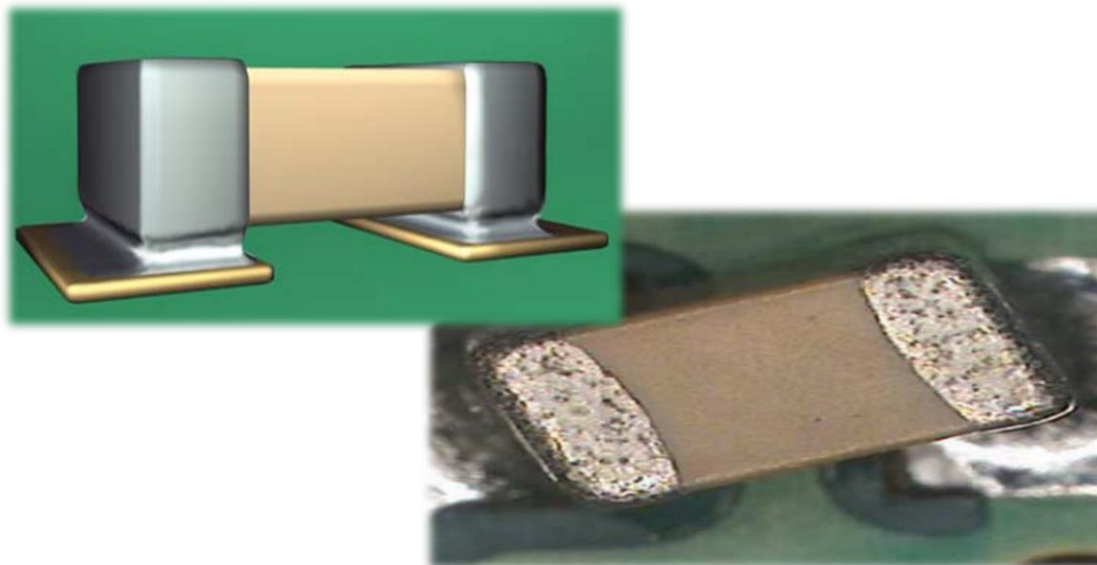
少锡:



◆ 目标: 端子的垂直表面润湿明显

□ 焊料不足、少锡、虚焊: 无明显的是湿润填充

NG

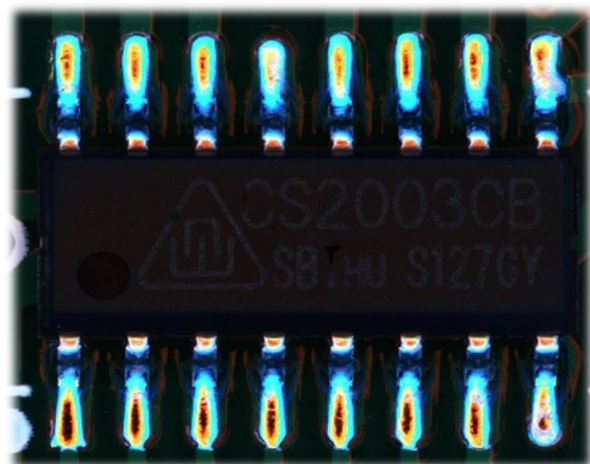


Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

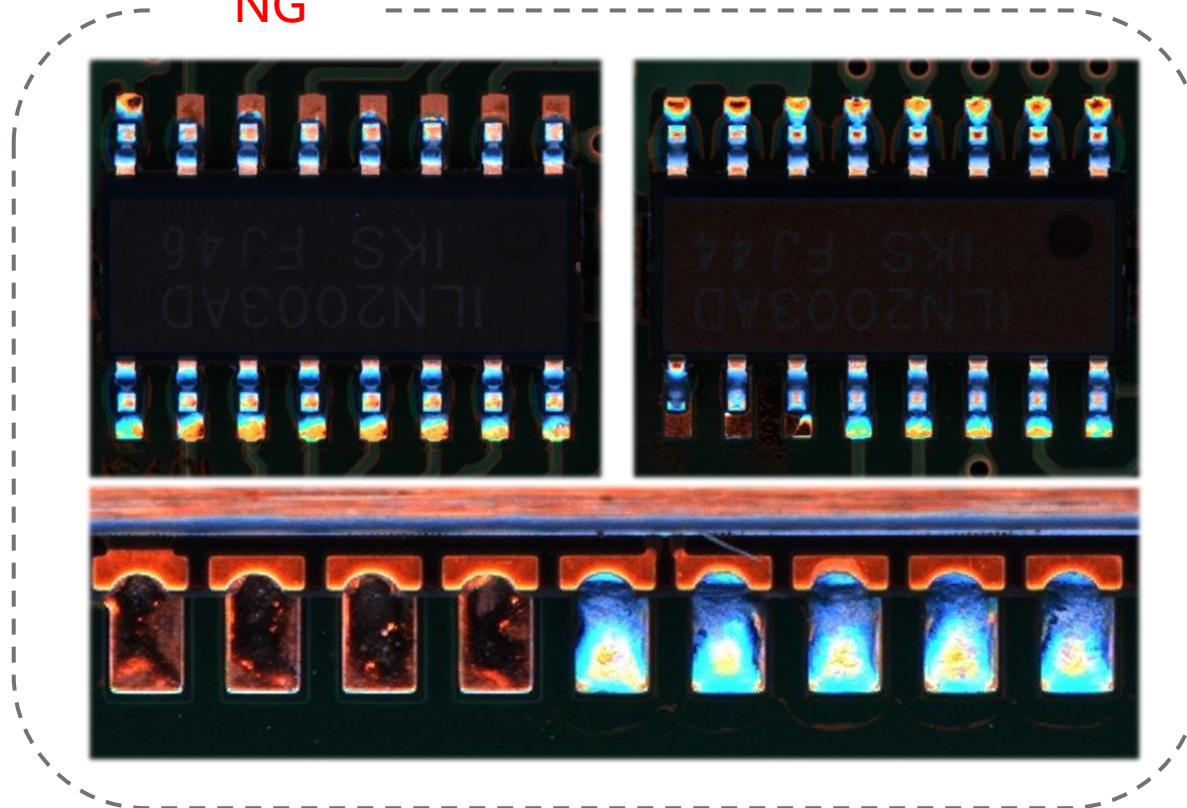
元器件贴附不良现象

少锡:



OK

NG

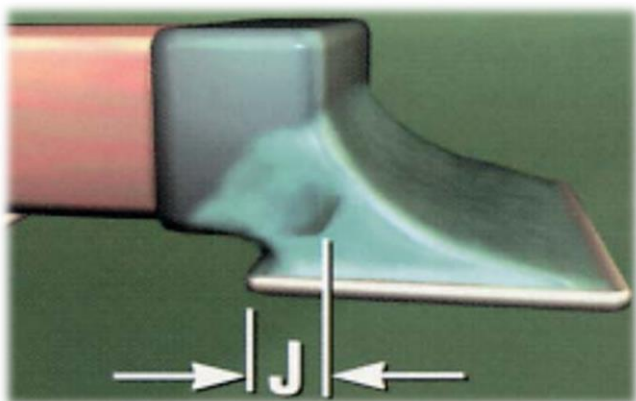


Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

元器件贴附不良现象

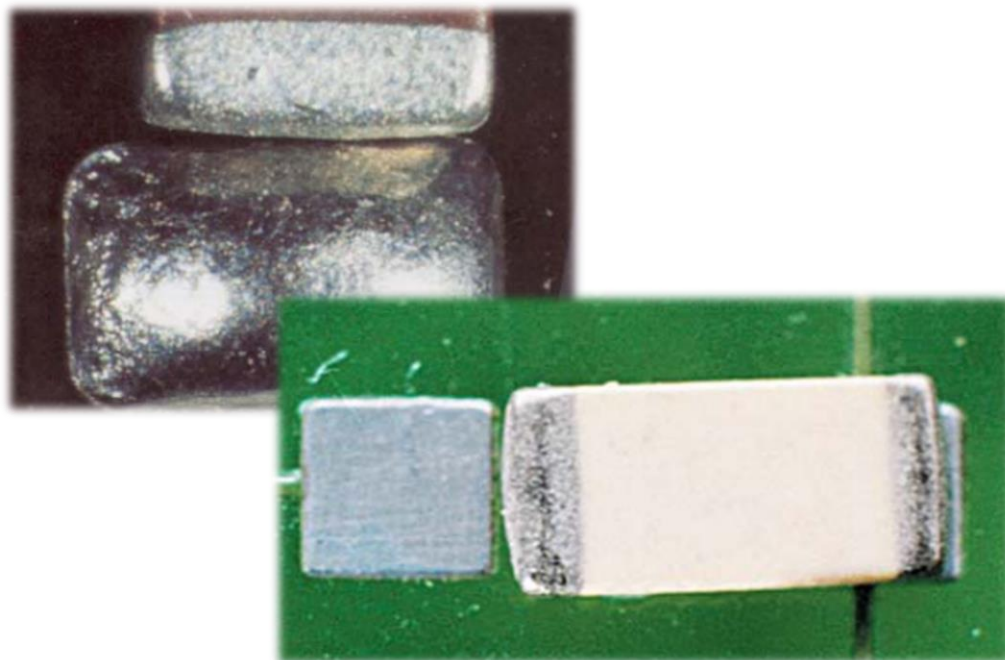
虚焊:



◆ 目标: 端子和焊盘之间的重叠接触 (J) 明显

□ 末端无重叠: 末端重叠不充分

NG

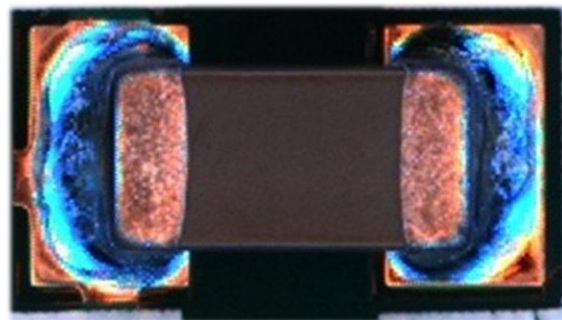


Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

元器件贴附不良现象

虚焊:



OK

NG

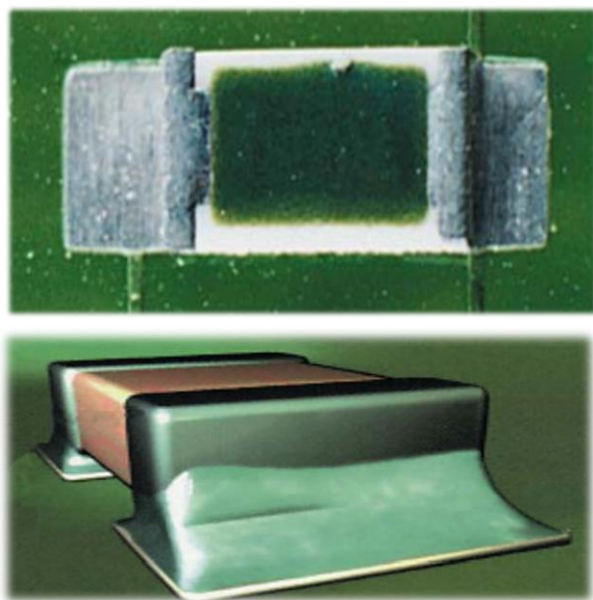


Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

元器件贴附不良现象

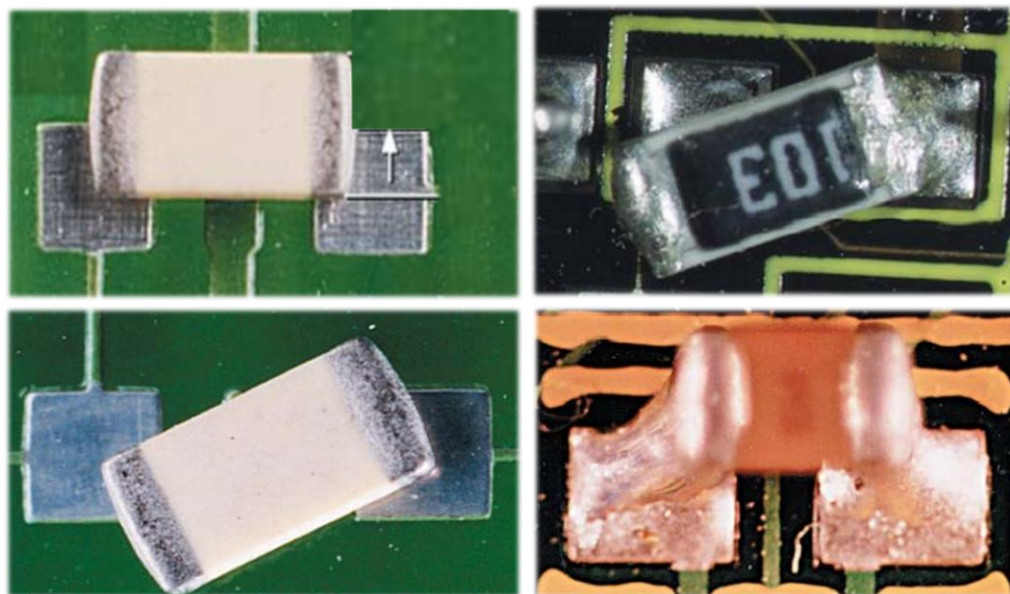
X轴偏移:



◆ 目标: 无侧面偏移

□ 偏移: 侧面偏移, 端子两端未完全连接或部分连接焊盘

NG

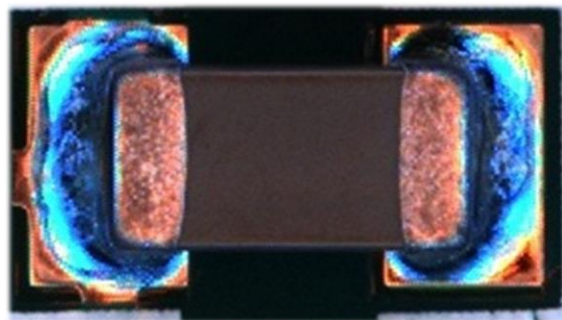


Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

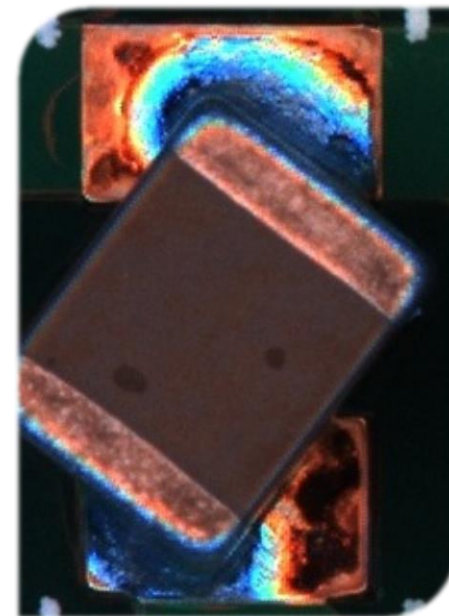
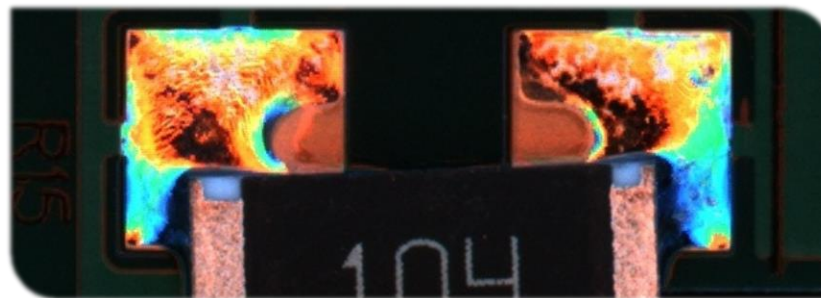
元器件贴附不良现象

X轴偏移:



OK

NG

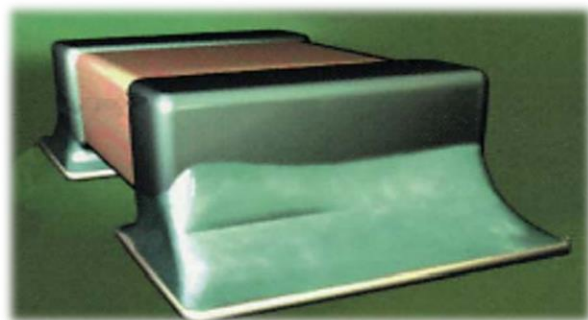
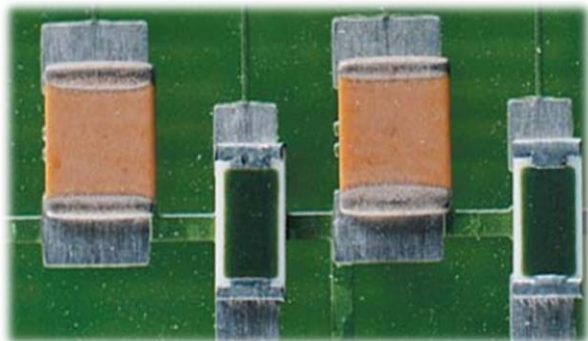


Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

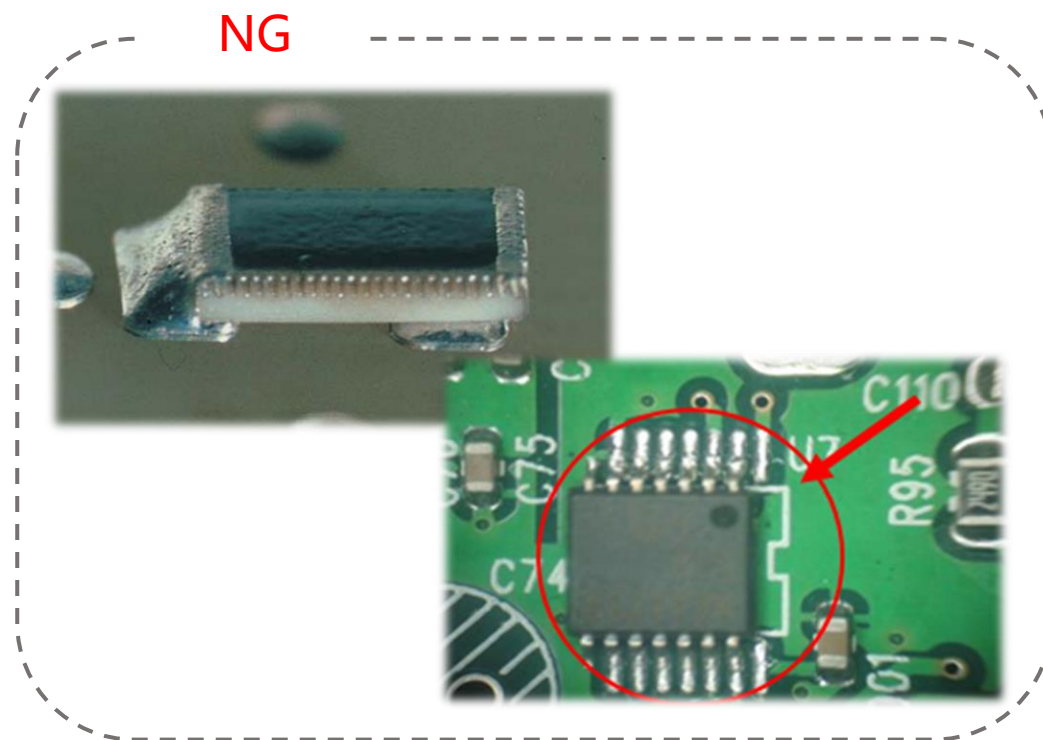
元器件贴附不良现象

Y轴偏移:



◆ 目标: 无末端偏移

□ 偏移: 末端偏移, 端子偏出焊盘

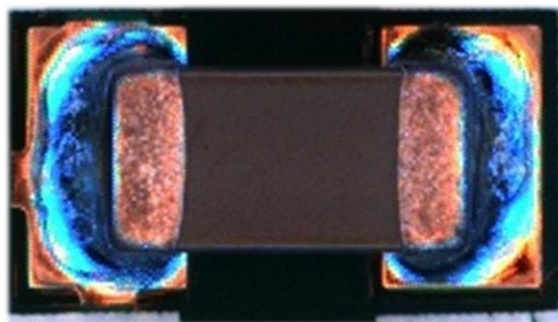


Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

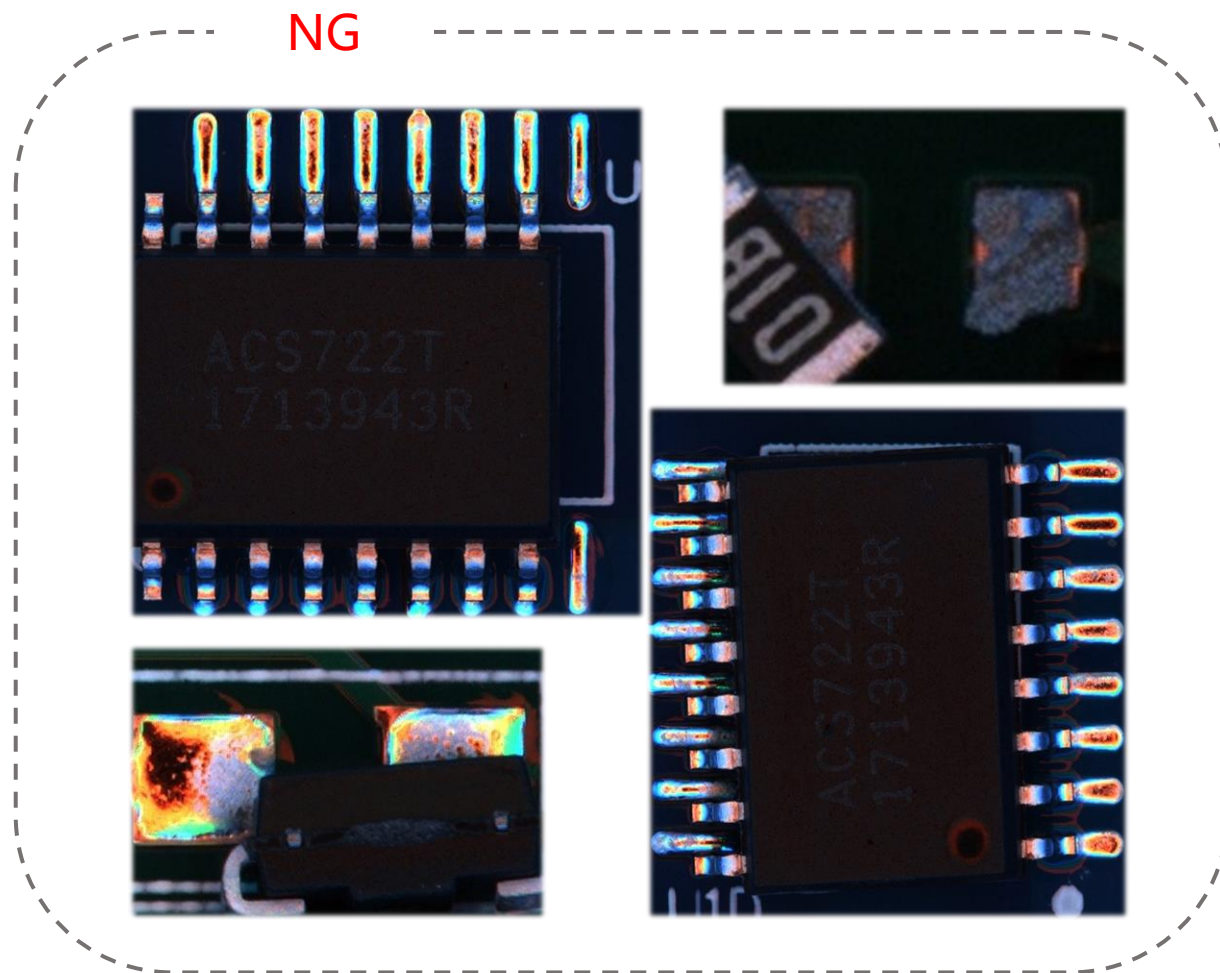
元器件贴附不良现象

Y轴偏移:



OK

NG



Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

元器件贴附不良现象

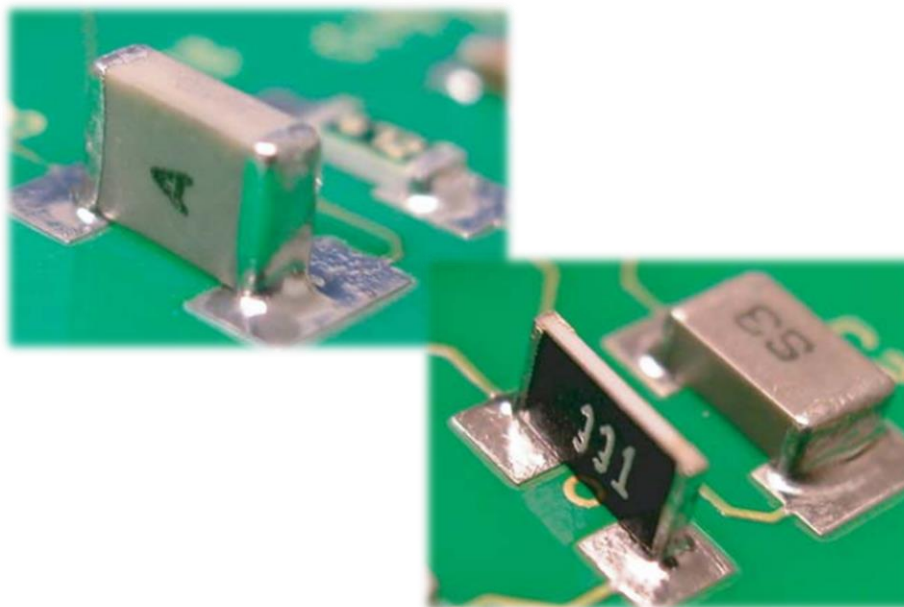
侧立:



- ◆ 目标: 元器件端子 (金属镀层) 与焊盘之间100%重叠接触

- 侧面贴装: 元器件端子 (金属镀层) 与焊盘之间的重叠接触小于100%

NG



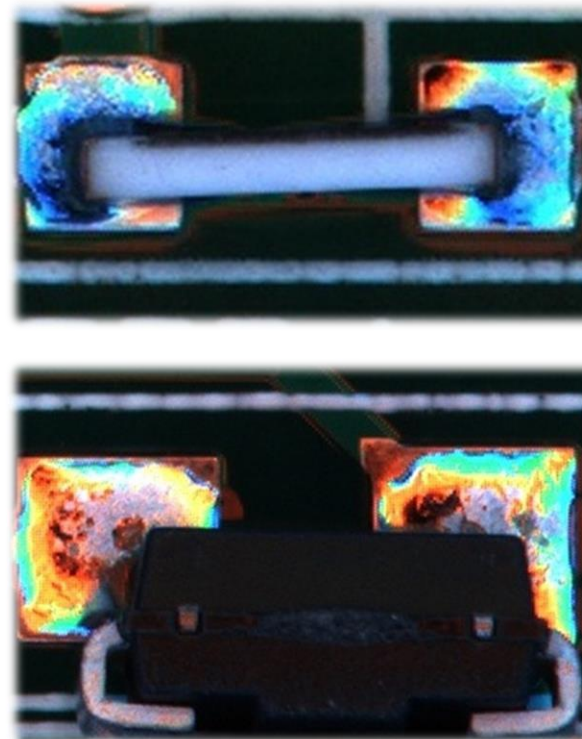
元器件贴附不良现象

侧立:



OK

NG



Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

元器件贴附不良现象

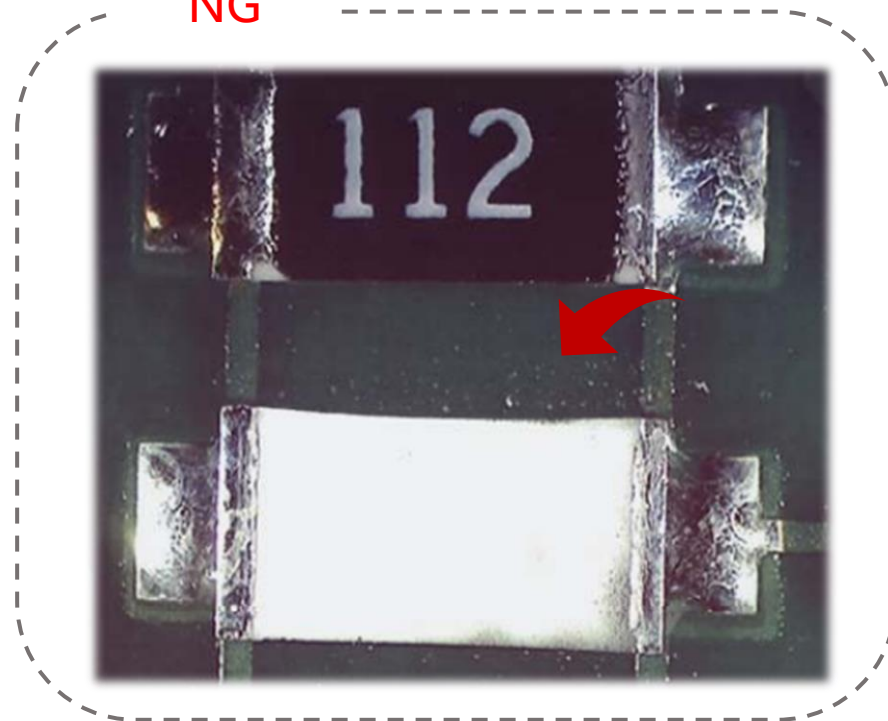
翻贴:



◆ 目标: 底面朝下安装

□ 翻贴: 底面朝上安装

NG



Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

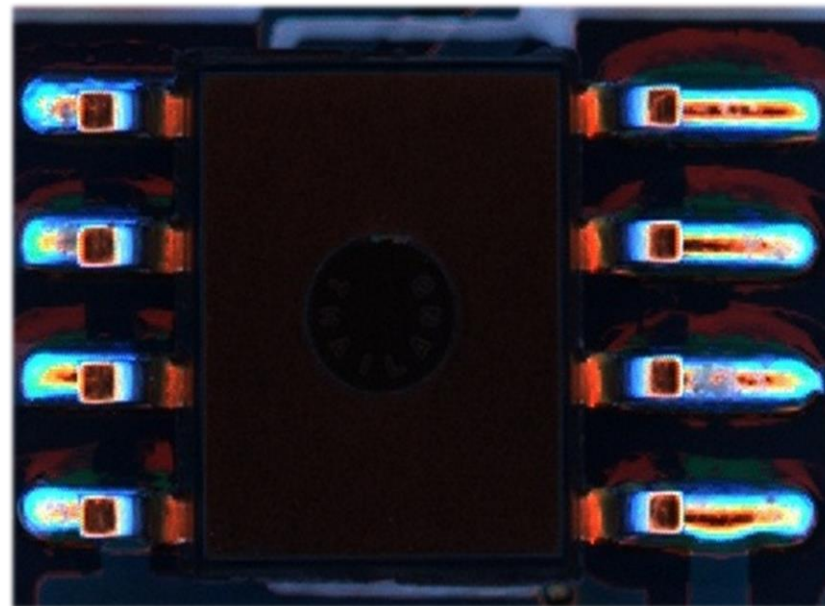
元器件贴附不良现象

翻贴:



OK

NG



Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

元器件贴附不良现象

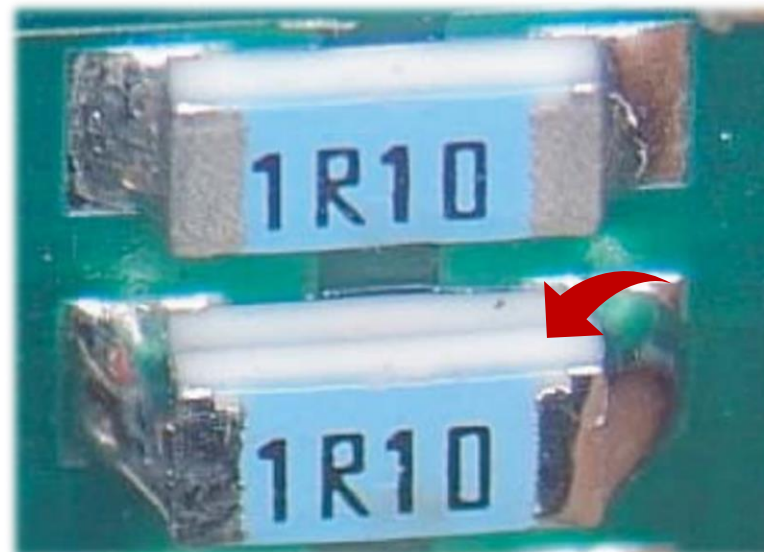
多件:



◆ 目标: 无重叠贴附

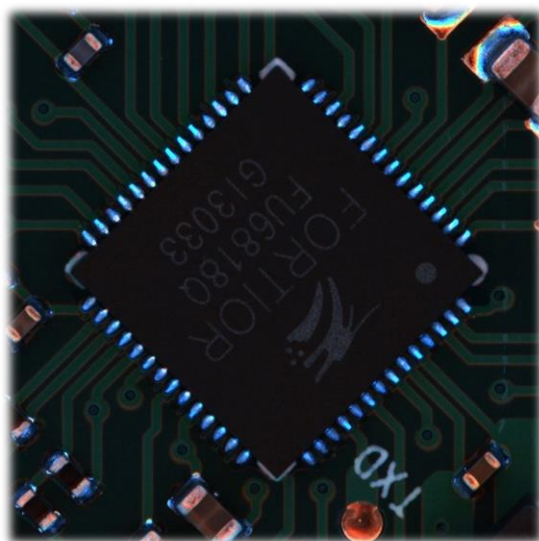
□ 多件、重叠: 同一焊盘贴装多个元器件

NG

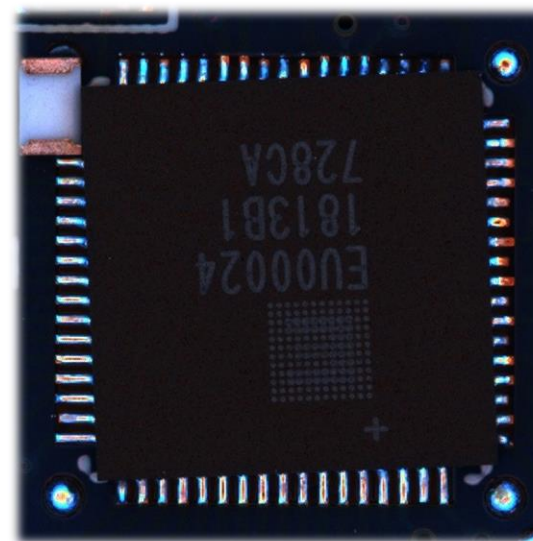


元器件贴附不良现象

多件:



OK



NG

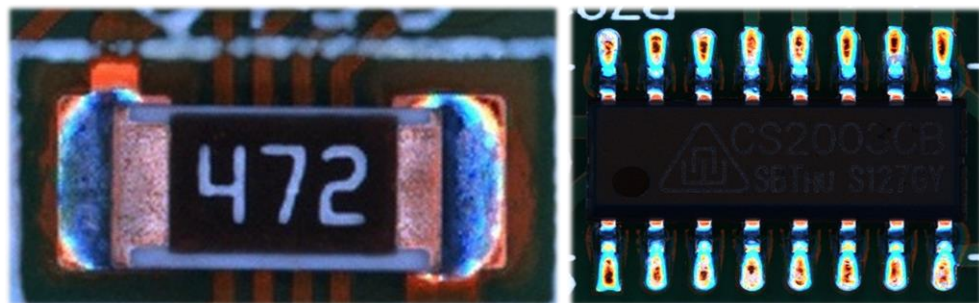
Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

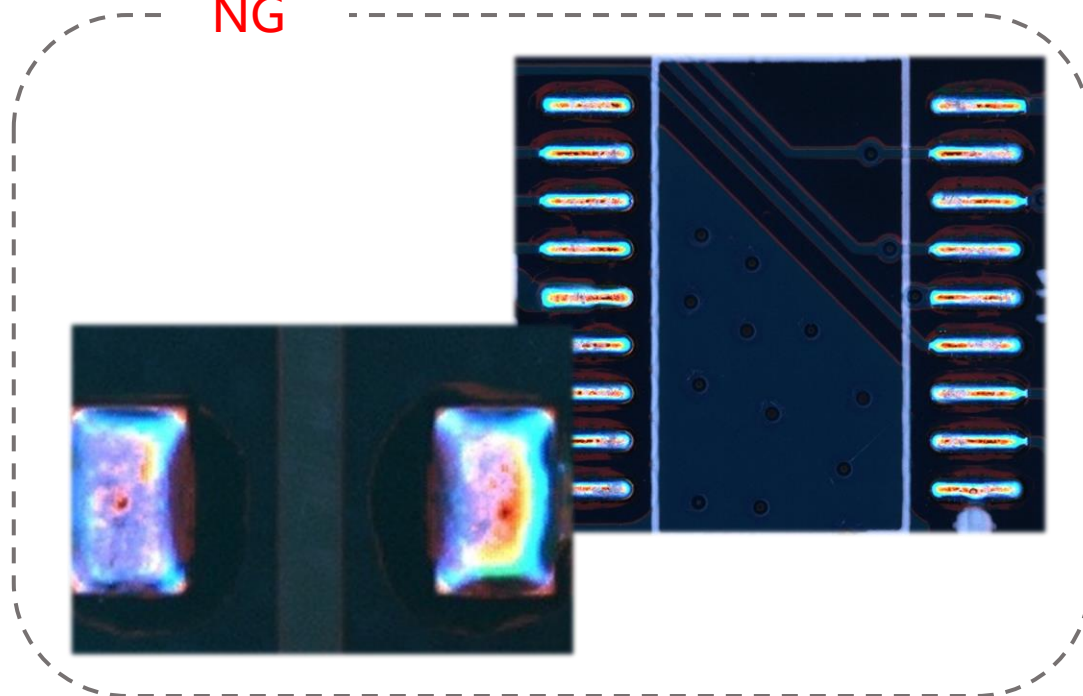
元器件贴附不良现象

缺件:

OK



NG



Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

元器件贴附不良现象

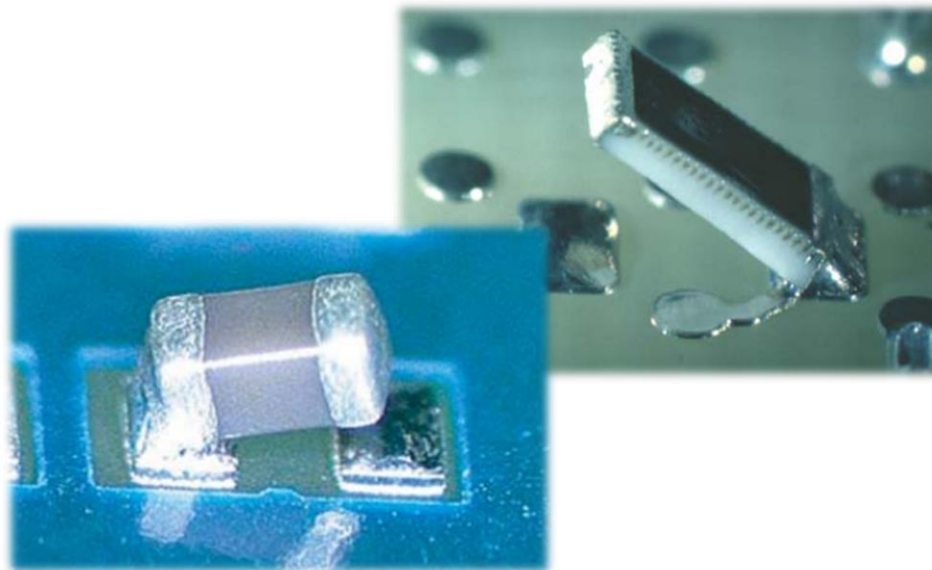
立碑:



- ◆ 目标: 元器件端子两端与焊盘之间100%重叠接触

□ 立碑: 片式元器件站立于一个端子上

NG



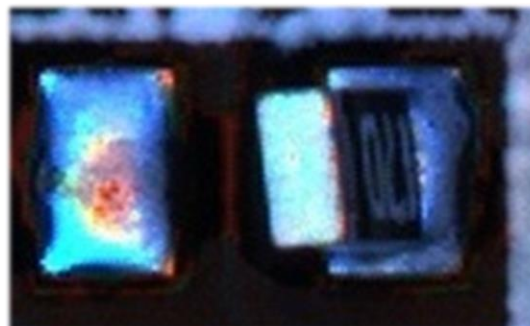
元器件贴附不良现象

立碑:



OK

NG



Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

元器件贴附不良现象

错件:



◆ 目标: 无错件



□ 错件: 元器件用错、贴错

元器件贴附不良现象

错件:

OK

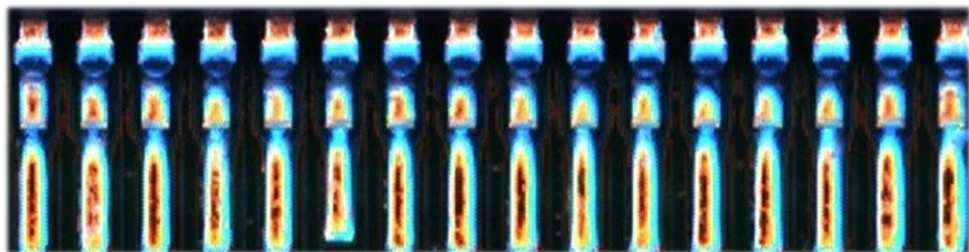


NG



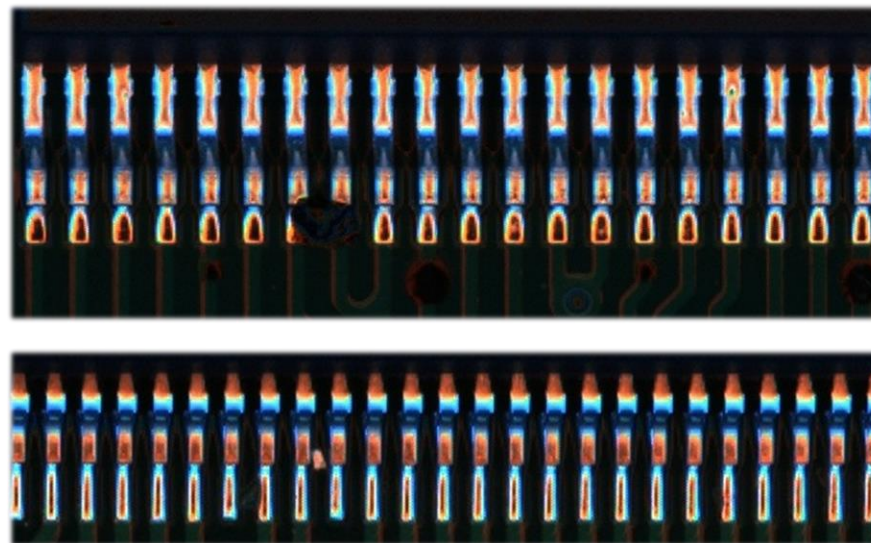
元器件贴附不良现象

异物:



OK

NG



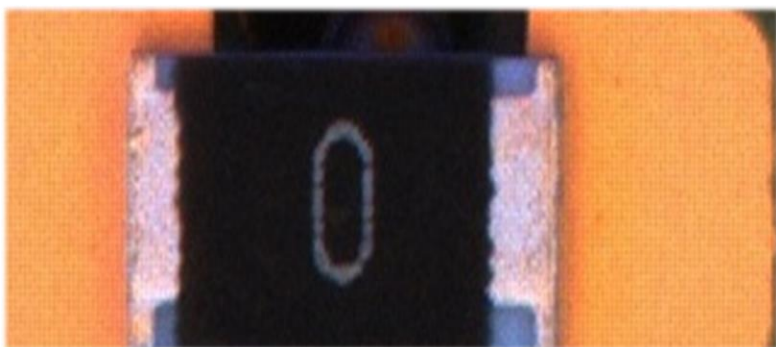
Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

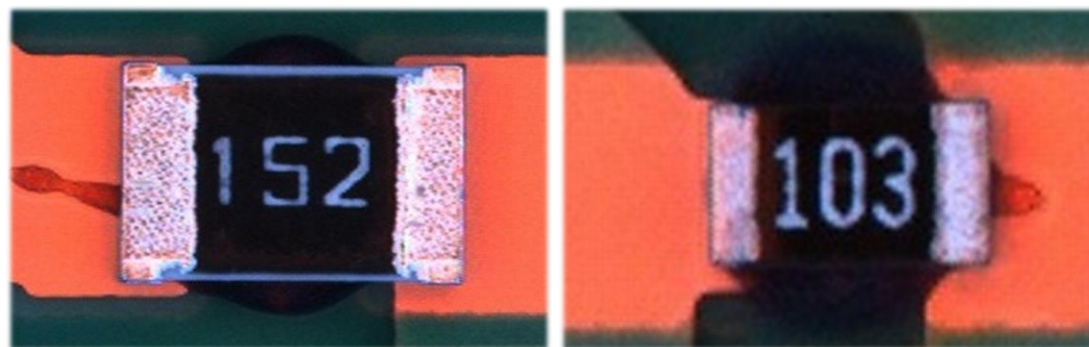
元器件贴附不良现象

溢胶:

OK

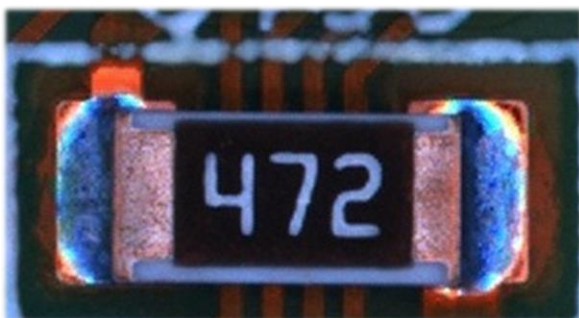


NG



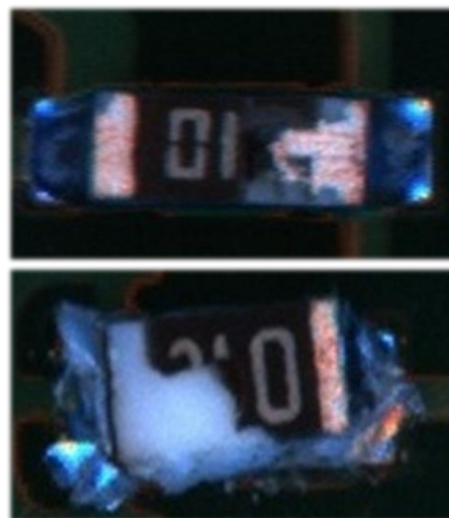
元器件贴附不良现象

损件:



OK

NG



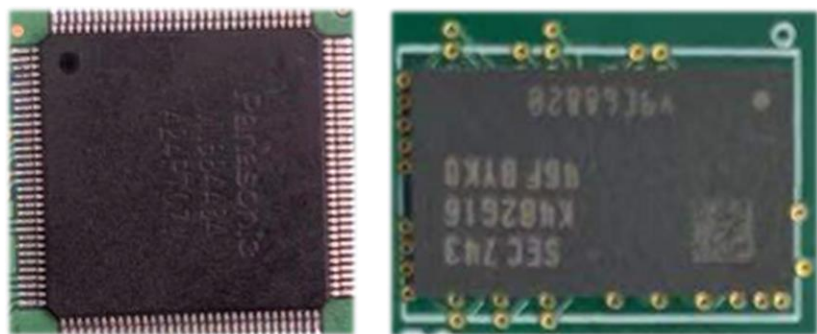
Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

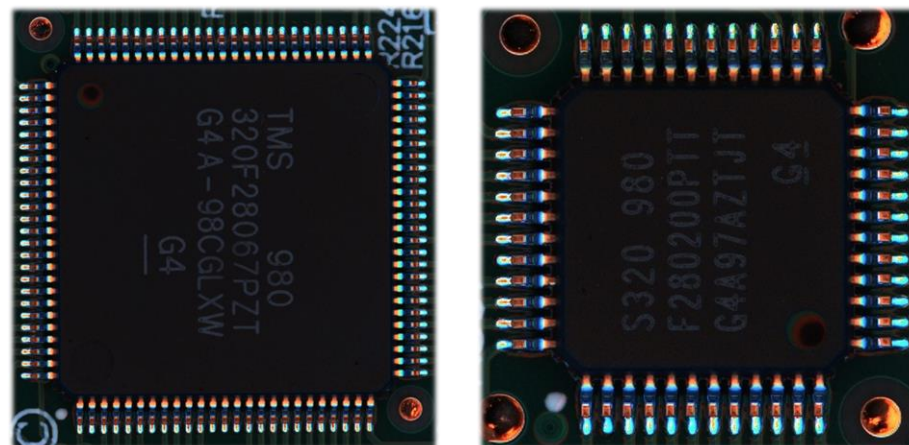
元器件贴附不良现象

极反:

OK



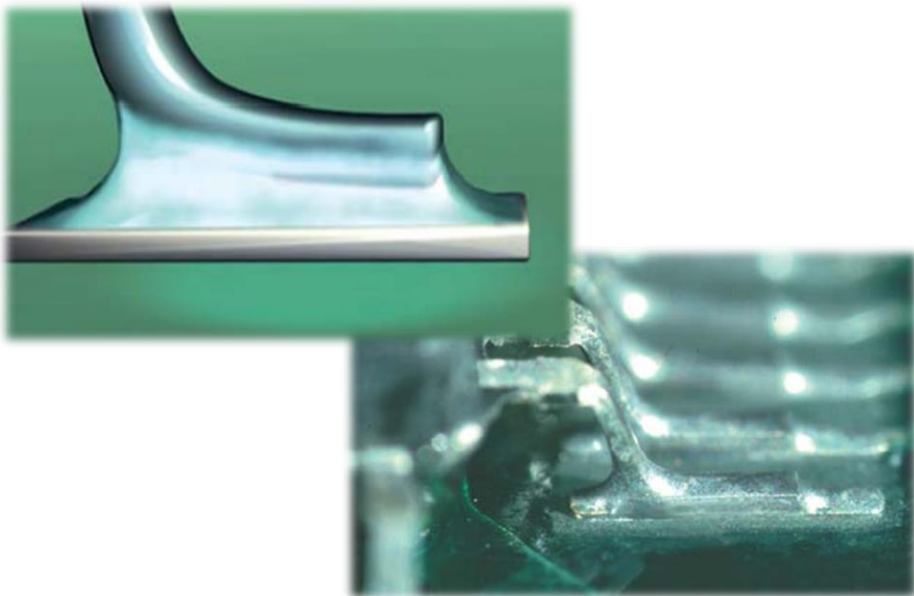
NG



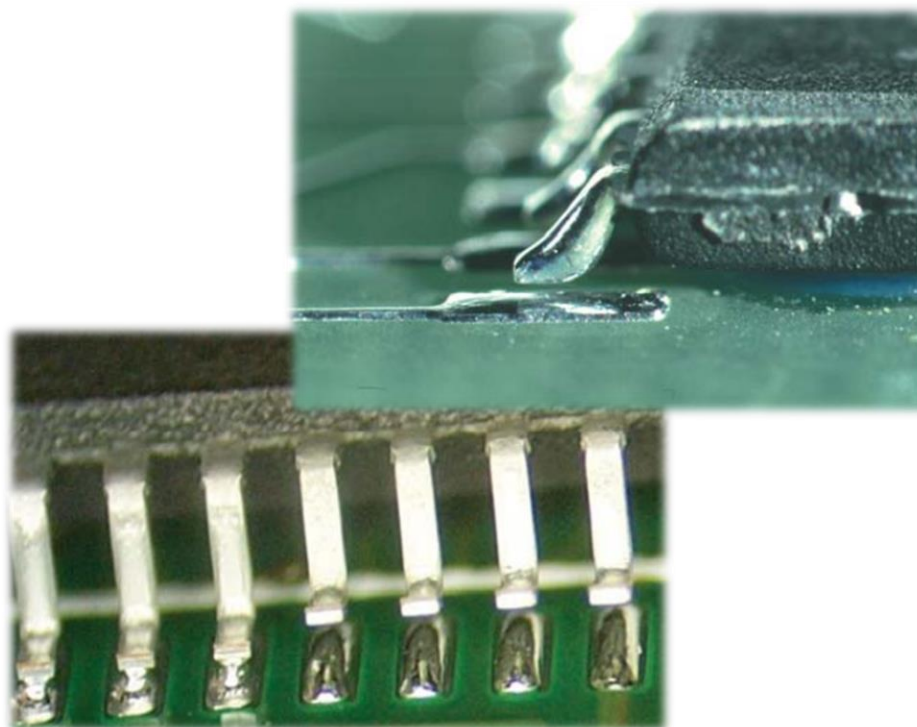
元器件贴附不良现象

◆ **翘脚目标：**无翘脚，锡膏沿整个引线长度湿润填充明显

OK

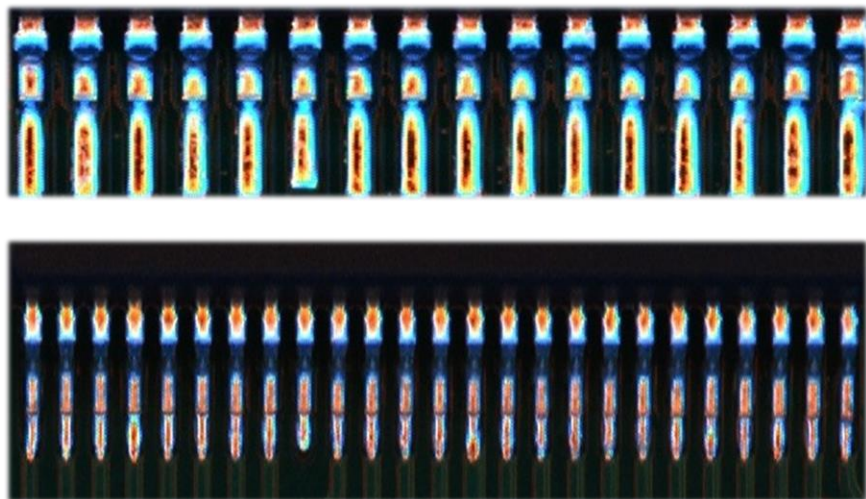


NG



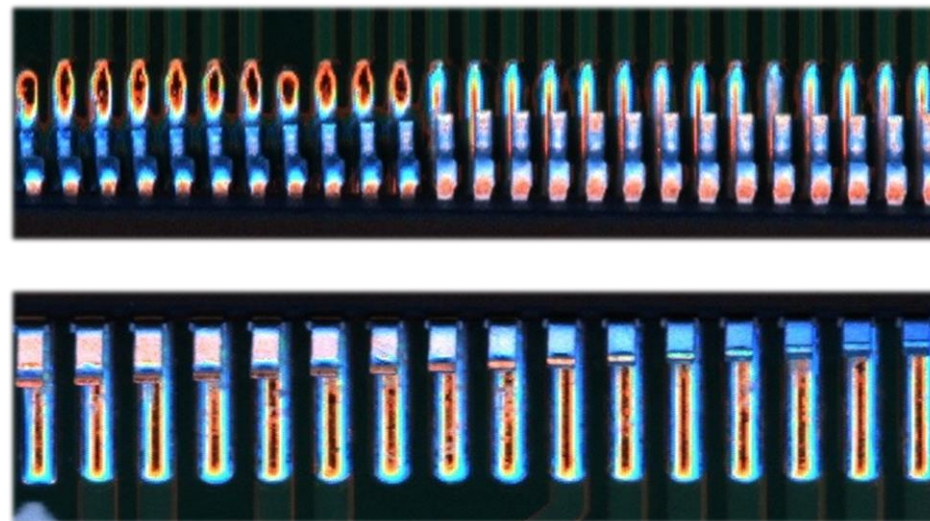
元器件贴附不良现象

翘脚:



OK

NG

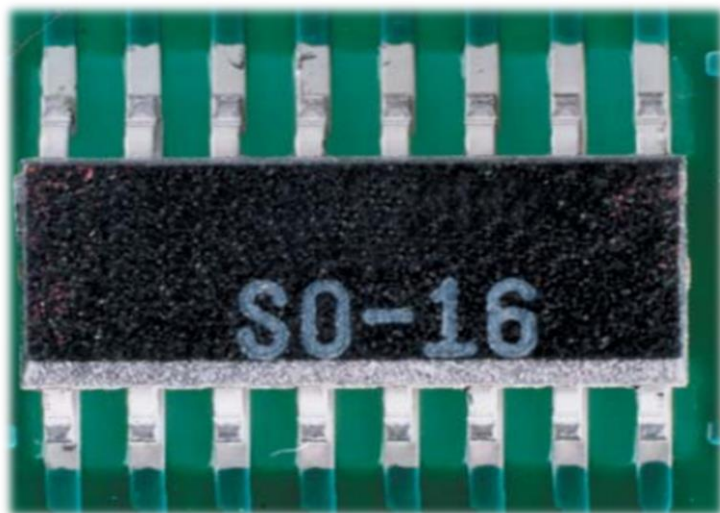


Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

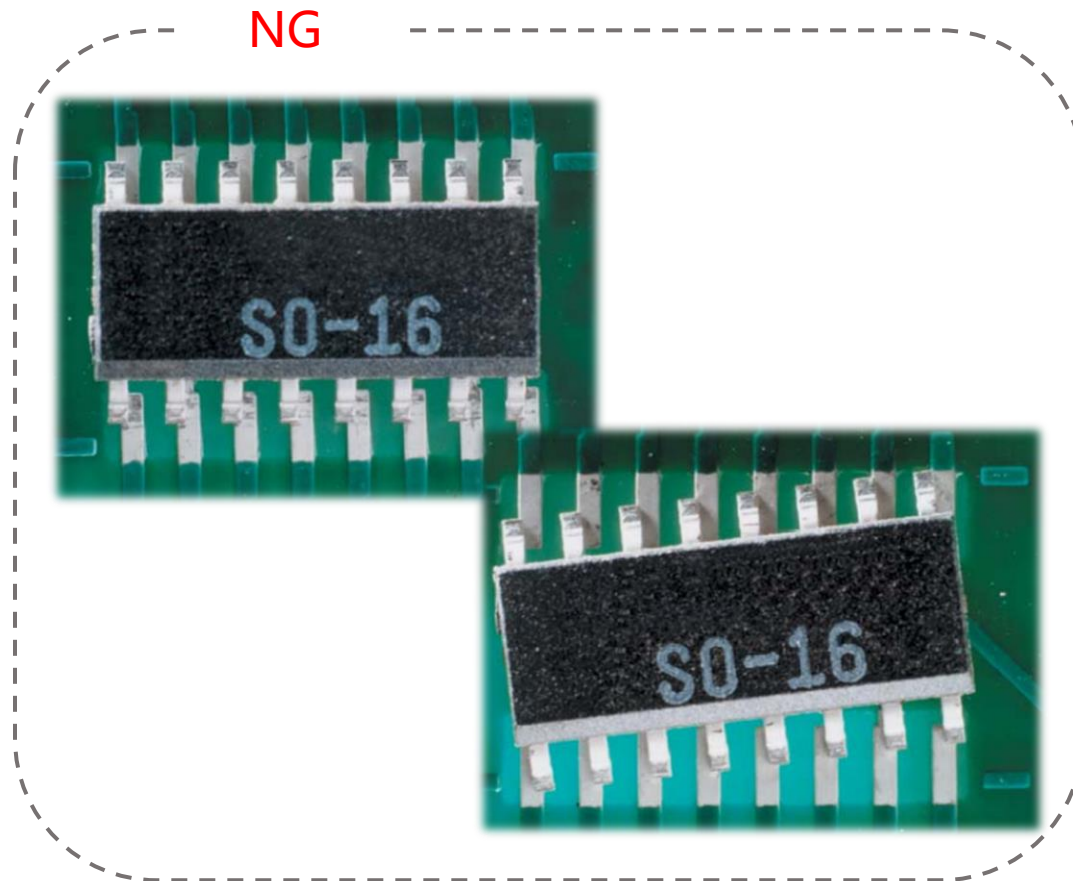
元器件贴附不良现象

引脚偏移:



◆ 目标: 引脚无侧面偏移

NG

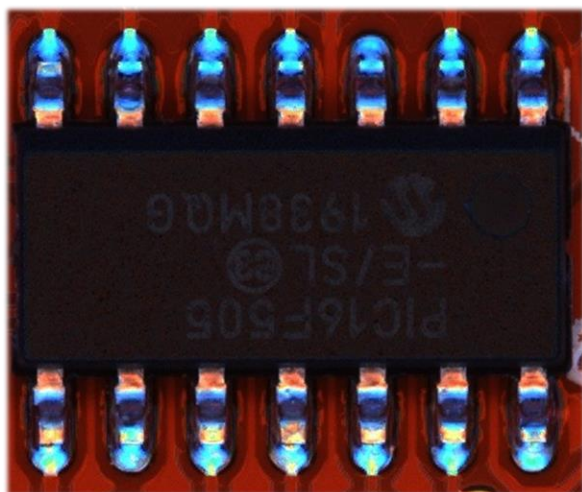


Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

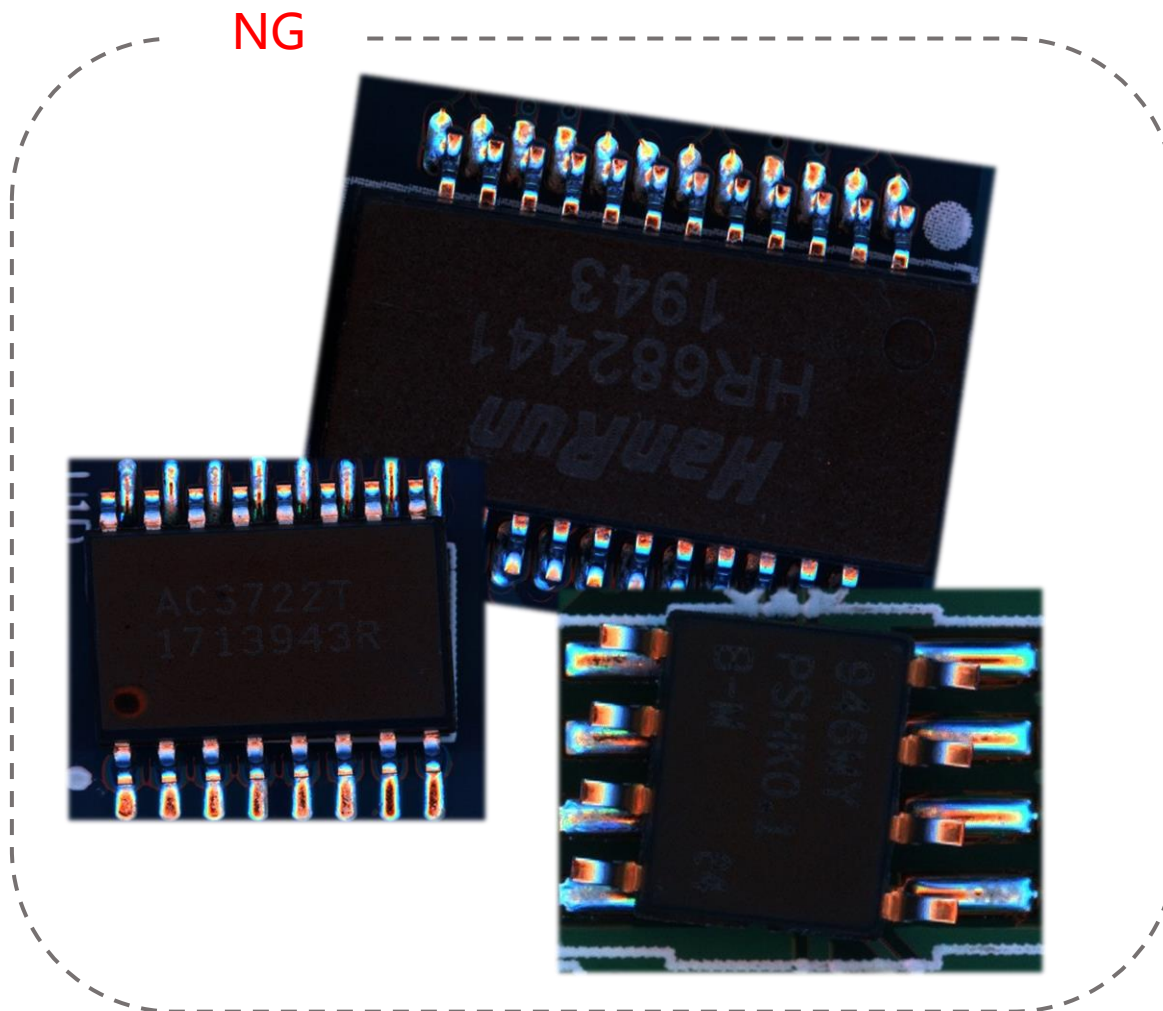
元器件贴附不良现象

引脚偏移:



OK

NG



Machine Vision Expert

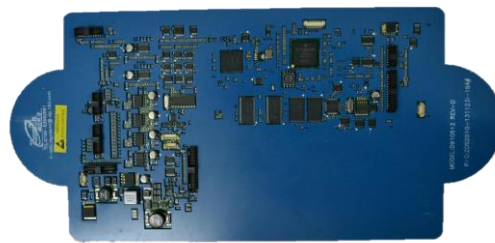
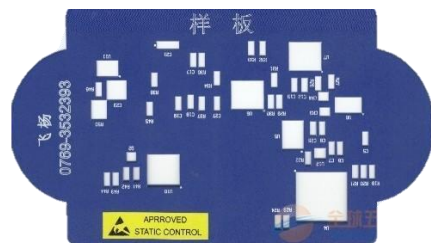
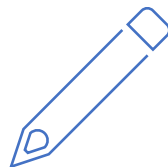
— 机器视觉专家 —



AOI在SMT中的作用

传统检验方法：人工+借助多种辅助工具的方式目视检测


目检工具



Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

AOI在SMT中的作用

 单PCS AOI设备检测仅约10S，大大低于人工目检平均时间60S

项目		取料	位置校正	正面检查	放料
人工目检		2S	5S	60S	2S
AOI设备		10S			

AOI在SMT中的作用

导入前



目视+放大镜观察



每条线8-10人目检

导入后



+



导入后每条线仅需1/4名作业人员即可，作业员可做到一人多机

Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

机器视觉优势：机器视觉系统具有高效率、高度自动化的特点，可以实现很高的分辨率精度 与速度。机器视觉系统与被检测对象无接触，安全可靠。

人工检测与机器视觉自动检测的主要区别有：

项目	机器视觉自动检测	人工检测
效率	效率高	效率低
速度	速度快	速度慢
精度	高精度	受主观影响，精度一般
可靠性	检测效果稳定可靠	易疲劳，受情绪波动
工作时间	可24H工作	工作时间有限
信息集成	方便数据统计	不易数据统计
成本	成本不断降低，一次性投入	人力和管理陈本不断上升
环境	适合恶劣、危险环境	不适合恶劣和危险环境

AOI在SMT中的作用



机器视觉的必要性



社会发展需求:

1. 通过自动化提高生产效率;
2. 提高制造水平和产品质量;
3. 把人从低端工作解放出来;



智能化需求:

1. 具有自动分析判断功能;
2. 具有行为与控制功能;



视觉的必要性:

1. 人类获取信息的80%是通过视觉;
2. 视觉和图像技术符合人类习惯;

机器视觉的特点

图像信息量大
包含颜色、尺寸等信息

光谱范围大
紫外、红外、高速

非接触式
不损伤被检测物

检测精度高
成像精度 μm



高速检测
提高效率，在线检测

数据可量化
统一标准，提高一致性

信息易集成
可实现数字化工厂

只能程度高
柔性生产自动化

Machine Vision Expert

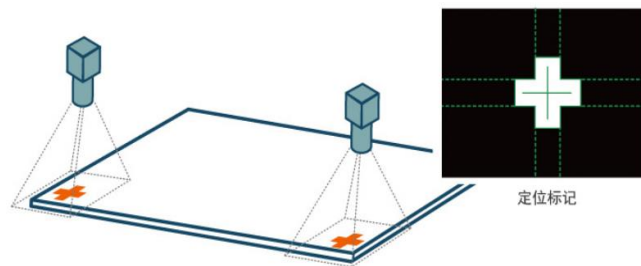
— 机器视觉专家 —

机器视觉的应用



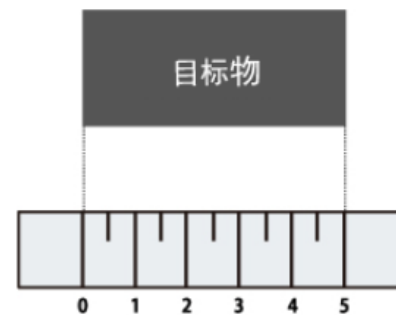
识别:

对目标进行分类，以及提取关键信息；



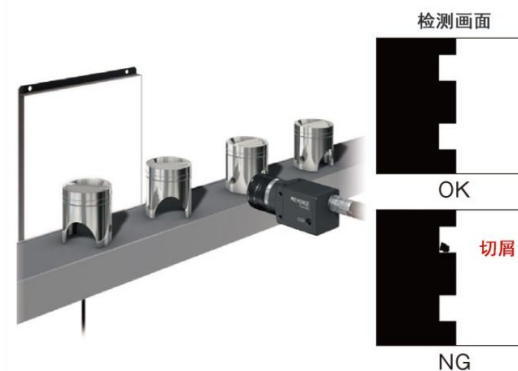
定位:

对目标进行识别并计算其坐标、角度等；



测量:

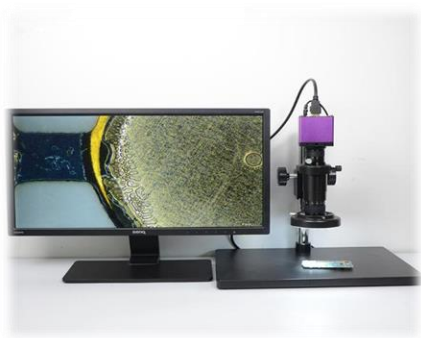
对目标的尺寸、距离等进行量化的描述；



检测:

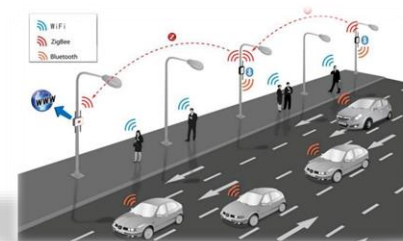
一般用来判断产品是否符合质量标准；

机器视觉的应用



◆ AOI应用领域:

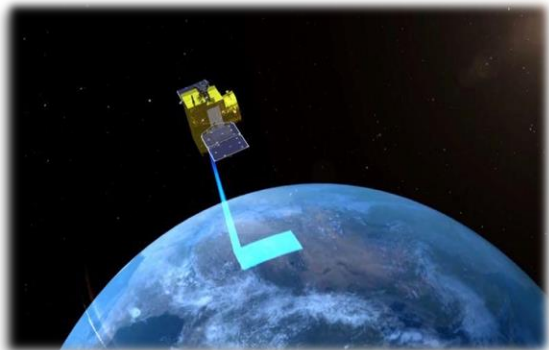
- ✓ 半导体
- ✓ 汽车制造
- ✓ 制陶业
- ✓ 化学业
- ✓ 电子部件及设备
- ✓ 食品业
- ✓ 玻璃业
- ✓ 生命科学
- ✓ 医学
- ✓ 钢铁
- ✓ 矿业
- ✓ 光学行业
- ✓ 纸制品
- ✓ 药物
- ✓ 照相学和遥感
- ✓ 印刷
- ✓ 铁路运输
- ✓ 监控
- ✓ 航空宇航
- ✓ 造船
- ✓ 无线通信
- ✓ 交通
- ✓ 木材



Machine Vision Expert

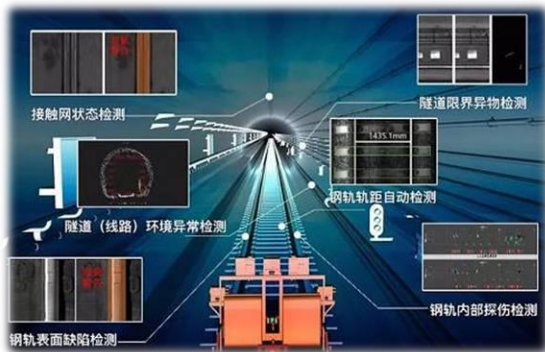
— 机器视觉专家 —

机器视觉的应用



◆ AOI应用领域:

- ✓ 高速检测
- ✓ 精确机器人导航
- ✓ 定位及配准
- ✓ 装配检测
- ✓ PCB检测
- ✓ 表面检测
- ✓ 纹理分析
- ✓ 遥感



- ✓ 医学图像分析
- ✓ 测量
- ✓ Barcode读取
- ✓ OCR&OCV
- ✓ 匹配
- ✓ 印刷检测
- ✓ Blob分析



Machine Vision Expert

— 机器视觉专家 —

—— 矩子智能科技 ——

谢谢观看

Induction courses for new employees

—— 新员工入职培训课程 ——