面

试

题

C#面试题

## 简述 private、 protected、 public、 internal 修饰符的访问权限。

答：

private : 私有成员, 在类的内部才可以访问。

protected : 保护成员，该类内部和继承类中可以访问。

public : 公共成员，完全公开，没有访问限制。

internal: 在同一命名空间内可以访问。

## C#中的委托是什么？事件是不是一种委托？

答 ：

委托可以把一个方法作为参数代入另一个方法。委托可以理解为指向一个函数的引用。事件是一种特殊的委托 。

## 请用编程实现一个冒泡排序算法？

答：

int [] array = new int ;

int temp = 0 ;

for (int i = 0 ; i < array.Length - 1 ; i++)

{

for (int j = i + 1 ; j < array.Length ; j++)

{

if (array[j] < array[i])

{

temp = array[i] ;

array[i] = array[j] ;

array[j] = temp ;

}

}

}

## CTS、CLS、CLR分别作何解释？

答：CTS：通用语言系统。CLS：通用语言规范。CLR：公共语言运行库

## 什么是装箱和拆箱？

答：从值类型接口转换到引用类型装箱。从引用类型转换到值类型拆箱。

## 在C＃中，string str = null 与 string str = “” 请尽量使用文字或图象说明其中的区别。

答：string str = null 是不给他分配内存空间,而string str = "" 给它分配长度为空字符串的内存空间。

## 请详述在dotnet中类(class)与结构(struct)的异同？

答：Class可以被实例化,属于引用类型,是分配在内存的堆上的,Struct属于值类型,是分配在内存的栈上的。

## 枚举的作用是什么？

1.为固定的值命名，当作数组访问的下标，当固定的数据很多时，比如有几十上百个，那么如果你应0-100去表示就很难记住每个值代表什么意思。

2.可以作为一个变量，灵活分配数组大小。

3.枚举作为设置值

## 请写一个保存数据的方法

## [C# 多线程中经常访问同一资源可能造成什么问题?](https://www.cnblogs.com/asdyzh/p/9976971.html)

多线程同时访问一个实例对象时， 可以给进程加一把锁来处理。lock是确保当一个线程位于代码的临界区时，另一个线程不进入临界区。如果其他线程试图进入锁定的代码，则它将一直等待（即被阻止），直到该对象被释放。

## 简单说明线程和进程的区别？

进程：一个在内存中运行的应用程序。每个进程都有自己独立的一块内存空间，一个进程可以有多个线程

线程：进程中的一个执行任务（控制单元），负责当前进程中程序的执行。一个进程至少有一个线程，

一个进程可以运行多个线程，多个线程可共享数据

## 单线程和多线程的区别？

多线程：多线程间并行，是一个进程中的多个执行流，可理解为将一个大任务拆分出的多个子任务。

单线程：依次执行，如果遇到繁重的任务可能会造成线程卡顿或堵塞

## [C# 内存泄漏?](https://www.cnblogs.com/asdyzh/p/9976971.html)

1. 当您具有仍被引用但实际上未使用的对象时。由于已引用它们，垃圾收集器将不会收集它们，并且它们将永久保留，占用内存。例如，当您注册事件但从不注销时，可能会发生这种情况。

解决：及时退订事件、不使用的对象手动释放

2. 当您以某种方式分配非托管内存（没有垃圾回收）并且不释放它时 标记为unsafe的代码

解决：非托管资源所占的内存不能自动回收，所以使用后必须手动回收

3. 永不终止的线程 – 每个线程的活动堆栈都被视为GC根。这意味着在线程终止之前，GC不会收集其在堆栈上的变量的任何引用

4. 静态变量中的成员所占的内存不果不手动处理是不会释放内存的，单态模式的对象也是静态的，所以需要特别注意。因为静态对象中的成员所占的内存不会释放，如果此成员是以个对象，同时此对象中的成员所占的内存也不会释放，以此类推，如果此对象很复杂，而且是静态的就很容易造成内存泄露。

5. Dispose方法没被调用，或Dispose方法没有处理对象的释放。这样也会造成内存泄露  
使用using可以避免产生这种问题

## SDK

SDK，即Software Development Kit的缩写，译作软件开发工具包。. 软件开发工具包是一个覆盖面相当广泛的名词，你甚至可以这么理解：辅助开发某一类软件的相关文档、范例和工具的集合都可以叫做SDK。

硬件选型面试题

## 相机选型

牢记相机和镜头选型公式

## 远心镜头的计算方式

光学放大倍数=CCD靶面型号尺寸（V或者H）/视场尺寸（V或者H）

系统放大倍率 = 芯片短边/视野短边 = 7.452mm/25 mm= 0. 29808

## 一些选型的公式

焦距f ＝ WD × 靶面尺寸( H or V) / FOV( H or V)

视场FOV ( H or V) ＝ WD × 靶面尺寸( H or V) / 焦距f

视场FOV( H or V) ＝ 靶面尺寸( H or V) / 光学倍率

工作距离WD = f(焦距）× 靶面尺寸/FOV( H or V)

(焦距/靶面尺寸\*视场大小) = 工作距离

光学倍率 ＝ 靶面尺寸( H or V) / FOV( H or V)

分辨率 = 视野(Field of View)/像素(Pixel)

像素精度 = 分辨

## 靶面尺寸

1英寸 ——靶面尺寸为宽12.8mm\*高9.6mm

1.1英寸——靶面尺寸为宽12mm\*高12mm

4/3英寸——靶面尺寸为宽18.5mm\*高13.5mm

1/4英寸——靶面尺寸为宽2.4mm\*高3.2mm

1/3.6英寸——靶面尺寸为宽4mm\*高3mm

1/3.2英寸——靶面尺寸为宽4.54mm\*高3.42mm

1/3英寸——靶面尺寸为宽4.8mm\*高3.6mm

1/2.5英寸——靶面尺寸为宽5.76mm\*高4.29mm

1/2.3英寸——靶面尺寸为宽6.16mm\*高4.62mm

1/2英寸——靶面尺寸为宽6.4mm\*高4.8mm

1/1.8英寸——靶面尺寸为宽7.18mm\*高5.32mm

1/1.7英寸——靶面尺寸为宽7.6mm\*高5.7mm

2/3英寸——靶面尺寸为宽8.8mm\*高6.6mm

## 曝光和增益一般有什么作用？

曝光时间：快门速度，简单来讲就是按下快门的时间，时间越长，光子到CCD\CMOS表面的光子总和越多，采集的图像就会越亮；如果曝光过度,则照片过亮,失去图像细节;如果曝光不足,则照片过暗,同样会失去图像细节。虽然曝光时间相对长一点图像质量会好一些，但是不能无限长，因为在曝光过程中噪音也在累加。

增益：经过双采样之后的模拟信号的放大增益。但是在对图像信号进行放大的过程中同时也会放大噪声信号。

曝光和增益是直接控制传感器(CCD/CMOS)上读出来的数据，是要优先调节的，以调节曝光时间为主。在不过曝的前提下，增加曝光时间可以增加信噪比，使图像清晰。当然，对于很弱的信号，曝光也不能无限增加，因为随着曝光时间的增加，噪音也会积累， 曝光补偿就是增加拍摄时的曝光量。

增益一般只是在信号弱，但不想增加曝光时间的情况下使用，一般相机增益都产生很大噪音。工业相机在不同增益时图像的成像质量不一样，增益越小，噪点越小；增益越大，噪点越多，特别是在暗处。数码相机的ISO就是这里说的增益，增大ISO，是增加感光器件对光的灵敏度。高感光度对低光照灵敏，同时对噪杂信号也灵敏，信噪比小，所以高感光度噪点也多(可利用图片软件的降噪功能减轻或去除)。

调节亮度增益说白了就是改变ISO，改变CMOS传感器的感光性能，但是会影响到画质。调节曝光简单来讲就是按下快门的时间，时间越长图片越亮

## 什么是物距？

## 红色的背景白色的字体，该选用什么光源

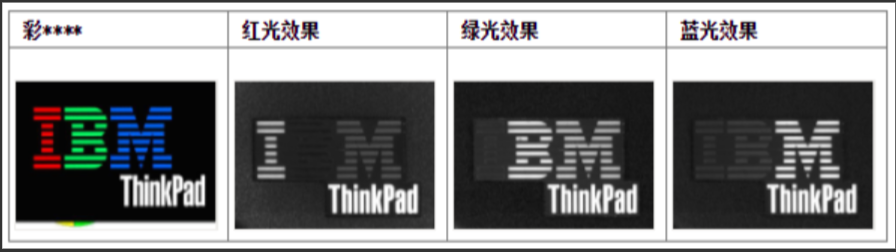
绿色光源

如果要将目标打成白色需要选用同类色，如果要目标打成黑色需要选用互补色

1. 如果你想变暗的特征是红色，则使用绿光；

2. 使用绿光能使得绿色特征呈现更亮；

**可以对照下图 红绿蓝光源照在红绿蓝背景的效果**



## 普通镜头与远心镜头的区别？

普通镜头：

1. 畸变大

2. 视差也就是当物距变大时，对物体的放大倍数也改变

3. 镜头的解析度不高；

远心镜头的优点：放大倍数恒定，不随景深变化而变化，无视差，低失真，畸变小。

## 了解景深？请描述一下景深

景深是在聚焦完成后，焦点前后的范围内所呈现的清晰图像的距离，这一前一后的范围，叫做景深。

选用的镜头焦距越小，景深越大。

工作距离越大，景深越大。

光圈越小，则景深越大。

VisionPro

## 模板匹配里面的算法都有什么？分别有什么用？

PatMax 涉及的点数多，精度比较高，速度稍微慢。定位的精度可以为1/40像素

PatQuick 算法速度快

PatQuick与PatMax算法：处于两者中间

PatFlex算法：比较适合于畸变的情况

## visionpro中掩模和建模的区别

掩膜：遮掩不必要的像素，消除干扰，使用背景：当只需要边缘轮廓，忽略内部细节的时候使用

建模：手动创建一个需要的轮廓，

## 模板匹配的颗粒度是什么

可以通过修改粗糙和精细的颗粒度，修改粗糙和精细特征的表现情况

颗粒度变大，选取的特征点会变少

本质上，颗粒度大，穿越的像素点就多。包围的轮廓就会变得粗糙。

一般选择默认

## 弹性

弹性参数：当实例和当前模板有一定的出入的时候（弹性形变），可以适当进行修改

## 边缘阈值

低于边缘阈值的会当作物件的背景。大于阈值的才会视作物件的轮廓。（边缘对比度）

如果设置一个过小的阈值，那么会产生过多的干扰

设置一个过大的阈值，将会造成边缘轮廓的损失

## 极性

图像轮廓（从暗到亮，是正极性；反之，是负极性）。

## 接受阈值

高于得分接受，低于得分抛弃

## 粒度限制（和创建模板时的参数基本一致）

## 对比度阈值（背景和工件的切割对比度）

## visionpro中找线工具找圆工具中的对比度阈值怎么调

通过查看背景和边缘的像素差，调试相应的大小

## C#中通过哪个方法加载VPP

答：*CogSerializer*.*LoadObjectFromFile*(\_camPath)

## 用自己的语言描述一下PMA？讲述一下模板匹配输出的结果？

项目相关面试题

## 相机拍照时间一般是多少

100ms 或者 200ms 跟相机是多少万像素和帧率有关

1000w以内的都可以说用100ms

1000w以上的可以说150ms或200ms

## 视觉检测时间

100-500ms

看检测的难度

简单点的计算坐标的可以说100ms

复杂的缺陷检测可以说200~300ms

## 项目用了几个相机

如果是测量类或者比较简单的项目

可以说用两个相机，一个相机CT不够

被问到CT是多少，可以说一小时4000 单个相机不够

如果是引导项目

一般是两个或者三个

如果是多种缺陷检测的可以说2到4个

不同的缺陷类型用不同的光源或者检测的位置略有不同

## 项目里面负责什么

例如：只负责打光 、写程序、写视觉算法、调机、或者全部都是自己完成

## 有没有调过机

如果有调机经验，就要讲述下调试过程中遇到的问题

例如：相机连接不上，是怎么解决的

测量不稳定、什么原因导致的

贴合不稳定 怎么解决 视觉方面检查相机镜头 有没有锁紧 重新标定

机构方面：机台不水平、有晃动、吸料不稳、产品吸的不平、破真空异常

来料方面：产品本身误差大、 例如尺寸公差±0.15，产品本身波动在0.2 导致贴合不稳定

## 日常负责的是什么？工作的过程中遇到的问题是什么？如何解决的？

如果说做调试的同上

如果可以独立做项目同下

## 有没有单独做过项目

**如果有简述下流程：**

如果有单独做过项目尽量说是小项目 只有一台机 用了一个视觉一个电控一个售后

PM给到需求、 根据产品的公差和大小 确定相机

去现场打光测试、给方案报告

写程序、调机

打光一般用多长时间：

根据产品的需求不同和测量的尺寸多少不同用的时间不一样

如果尺寸测量 可以说半天到一天 然后做数据出报告

如果是外观检测 根据不同种类的缺陷 选用不同的光源组合 可能3到五天不等

项目周期是多久 一个月左右

## 做项目流程

1、拿到需求

2、根据公差带选择合适硬件

3、打光测试

4、出视觉方案

5、如果项目确定能做就和机构的沟通检测方案和相机的安装方式

6、和电控人员沟通通讯的内容

7、写程序

8、现场调试

## 调试流程

尺寸测量机台

调试视野、畸变校正、GRR、相关性

机械手引导

调试视野、示教拍照点位、九点标定

旋转中心、拿产品试贴最后做CPK等数据

缺陷检测

收集不良品，优化视觉检测算法

## 如果做过引导项目

单相机引导

贴合精度是多少 例：客户要求的精度是 ±0.2

贴合完成后数据波动是多少 贴合完成后拍照检测 数据波动范围在 ±0.1

如果问有没有做过更高精度的 可以回答没有

怎么标定的 九点标定

怎么求旋转中心，

cpk能做到多少 1.33

## 如果简历中有引导项目 请描述一下你引导的整个流程

说下几个相机，怎么做的标定和旋转中心即可，比着上面的问题挑几个回答

1.调整相机的位置，确定相机安装高度和视野

2.调整机械手拍照位置

3.做九点标定和旋转中心

4.拿样品测试贴合效果

## 做引导项目中一般用什么标定？

九点标定

## 九点标定法是基于什么实现的？

用visionpro 的CalibNpoint工具

相机知道的是像素坐标，机械手是空间坐标系，所以手眼标定（九点标定）就是得到像素坐标系和空间机械手坐标系的坐标转化关系。手眼标定作用：建立相机坐标系和机械手坐标系之间的关系，即给机械手装上眼睛，让它去哪就去哪。

## 九点标定怎么做

机械手吸取产品或者标定块移动九个位置，相机分别拍九次照获取九个像素坐标

把九组机械手坐标对应的视觉坐标一起填入VisionPro的CalibNpointToNpointTool工具

运行校正获取标定结果

## 在引导项目中你是如何找旋转中心的？

机械手旋转三个角度，每一次拍摄一张照片，通过视觉工具抓取中心点坐标，三个点拟合一个圆，圆心就是旋转中心

如果问旋转多少度 可以说15度 20度 角度过大产品就会超出视野

## 如何验证轴或机械手走位精度

机械手吸取产品，重复移动到相机拍照点位，

相机拍照抓取特征点坐标

查看坐标是否偏差过大

## 生产过程中贴合不稳定是什么原因

任何视觉项目检测中出现问题都可以从三个维度分析

下面是引导的机台出问题的分钟方案

1. 产品本身有问题

上面有脏污、破损导致视觉抓错；

产品本身容易变形导致视觉抓错；

2.机构有问题

机台水平没打好；

机械手水平和贴合平面水平不一致；

破真空异常，机械手贴合完产品，往回移动的时候带动产品导致有误差

相机松动，没有锁紧

3.视觉问题

镜头螺丝没有锁紧导致聚焦不够清晰

重新做九点标定和旋转中心

## 3C行业

结合电脑、通讯、和消费性电子三大科技产品整合应用的资讯家电产业

## 有没有3C从业经验

如果有 做过哪方面的项目

例：泡棉贴合 公差±0.2 精度0.02

视野是30mm\*25mm 用了500w相机

贴合的公差波动在±0.1左右

做项目过程中遇到的问题

例：铁氧体尺寸测量

测了10个数据 产品尺寸 50mm\*30mm 公差±0.1

选用了\*\*W像素相机 进行测量

测量过程中遇到了什么问题

怎么解决的

例：UV胶水检测

用uv光拍摄胶水 提取颜色 然后blob检测

## 视觉调试流程

例：安装相机镜头、调试相机高度和视野、确定焦距、调整成像效果、相机标定、调试检测算法

## 能不能独立完成项目的程序编写

如果没有只是跟现场一起参与

项目中遇到的问题，怎么解决的 结果同上调机经验

项目周期是多久，可以说一个项目有复制线 20台设备 跟项目3个月或者半年

## 现在有个产品视野比较大 长度200mm左右，精度要求比较高我该怎么去量测

使用两个500w相机（这里要满足精度要求）,用带二维码的菲林片进行相机标定，把相机标定在同一空间就可以进行量测；

**如果我不想用两个相机就想用一个节省成本**

可以使用一个相机，和一张大的菲林片，移动相机设置两个拍照位置拍照标定

如果再问可以回答不知道

## 做数据 GRR 相关性

## 什么是GRR 什么是相关性

GRR一般做到10%以内 相关性同样

## 机械手精度是多少

用的四轴机械手 一般是 0.02 mm 即两条左右

## 接触的机械手品牌

爱普生、三菱、ABB、库卡、雅马哈、等 可以百度进口的机械手品牌

## 公司用的什么PLC

三菱、西门子、欧姆龙

## 用的什么通信

网口TCP通信，串口通信、profinet(这个可以说和西门子通信用的s7.net)

## 公司视觉团队有多少人、几个研发、

看情况回答 一般回答五到20个人、研发就两三个到十几个

如果自己选的是大公司 可以多说一些

## 测量圆珠笔直径

选背光 打轮廓出来

## 测量一个包装logo字体 有没有印反 用什么方式实现

模板匹配

## 检测划痕用什么光源

同轴光

## 缺陷检测常用的打光类型

同轴＋环光组合使用

## 你在上一家公司用到的相机和光源品牌都有那些？

## 如果在现场调试期间，发现现场成像效果不理想，应该怎么做？

调整成像，检查曝光是否合理，镜头光圈大小，安装高度

## 接触过什么品牌的PLC

## 了解GRR和CPK？请描述一下

静态重复性：产品放置不动拍摄测量尺寸 反应了视觉算法的精度有没有问题

动态重复性：产品取放拍摄测量尺寸，反映了设备的稳定性

测量重复性的意义：，其目的在于可以根据测试的数据研判机台的硬件是否存在问题，定位是否足够准确，任务的编写是否合理，以及算法是否存在局限性。在拿到GR&R数据后，应当找出跳动最大的数据，追溯该笔数据所对应的点云以及其所在的位置，对其进行相应的分析。只有当确保自己的机台在测试相应数据时不会出现偏差，才能去与对应的标准机进行对标。

GRR 一般做到10%以内

 相关性的要求由客户给定，同时测量的次数，物料的片数也严格按照客户要求来进行，根据测量项来确定偏移量（offset）和线性的斜率（ratio），在针对偏移量进行补偿以后，测量值与真值所拟合的线性斜率越接近1，说明我们的机台与标机结果越符合。

CPK：反应了设备过程实际加工能力。 CPK越好，贴合越稳定

可以回答之前做到1.33

深圳富士康面试

## *1.自我介绍+工作经历是什么？大学所学的的专业？*

## *2.日常负责的是什么？工作的过程中遇到的问题是什么？如何解决的？*

（1）可以说负责机台调试、vpp修改、框架程序功能模块的修改

（2）硬件选型、打光出方案、写程序和视觉算法、调试程序一整套流程都会

## 3.调试的程序是OK的，下一步做检测吗？

比较宽泛，可以介绍自己做项目的流程；

（1）比如测量的就是做相机畸变校正、调试写好的视觉算法程序、做数据GRR 相关性等数据

（2）引导的就是做N点标定、旋转中心、调试贴合程序、做CPK等数据

（3）外观检测就是收集不良品、训练模型、优化模型以达到可以检测的水准

如果问优化模型需要多久？

回答：根据提供的不良品的种类和数量、大概在一至两周左右、如果没有这种不良品可以和客户沟通手动制造一些这种不良，或者先行生产由人工进行复判

## *4.之前检测的哪些地方？有哪些缺陷？*

回答：（1）焊点检测 就是少锡 锡多 烧伤 这些用深度学习检测 锡高用3D检测 尽量不提虚焊

如果非要问虚焊

就说那种图像上呈现面积减小的或图像上能呈现的可以检测，其他的没有特别好的方法 一般都有提前和客户沟通过这种事情、不做虚焊检测

（2）金属件 例如type c 头

检测 划伤 、碰伤、脏污、

（3）手机中框

划伤、碰伤、脏污、pad氧化异色

## 5.过检率？漏检率？

过检率在3% 尽量在5%以下 漏检在 0.2%以下

可以说过检和漏检也跟制程息息相关、有时候前面制程不良会导致产品有色差或者某些地方和之前不一样导致误判

## *6.如何将过检，漏点从28调整到0.1？漏检30片，如何处理才能做到0.1？*

（问题不是特别清晰）

优化良率如下

深度学习训练模型优化模型

传统的就尽量优化视觉算法、或者观察是不是产品的问题、机构的问题 一一解决

## 7.比如说你做了这些东西，客户让你写分析方案能否写的出来？（这个问的是会不会写详细的报告）

回答：可以的 就把调机用的分析思路写出来

## *8.自己对电脑操作OK吗？*

## *10.对于图像处理有没有试过一些图像分类这些东西？*

回答：有用深度学习 对图像进行分类

## 11.有没有了解过深度学习？

## 打样过程会记录问题点，怎么记录，设备出现问题处理的流程

会记录，记录到一个问题本上， 查看问题出在哪里，一步步排查问题点，从而解决问题

## 有视觉经验、深度学习的

## 接触哪种类型的相机

## 相机线扫还是面阵

## 做检测分析报告，会做吗

FA是异常分析报告

收集不良信息，分析问题，解决问题，并记录下来

## *缺陷检测工具过程？缺陷检测用几个相机检测？什么类型的相机？相机规*

回答：可以说用海康890w相机、1200w相机

根据不同类型的缺陷种类可以说用两到四个相机

比如说 划伤用一个 、脏污用一个、IC检测一个、或者就是产品用有金属有塑料 不同的类型需要增加相机

也可说CT要求高 用的四个相机 检测的内容都是相同的

1. 自我介绍
2. 项目经验
3. 做过哪些项目
4. 简历写的项目怎么检测？怎么定位？定位前期准备工作做了什么？

回答：视觉方面 就是相机N点标定、旋转中心、验证机械手运动点位的重复性

1. 定位出现什么问题？你会怎么排除？

回答：上面有解答

## *缺陷检测工具过程？缺陷检测用几个相机检测？什么类型的相机？相机规*

回答：可以说用海康890w相机、1200w相机

根据不同类型的缺陷种类可以说用两到四个相机

比如说 划伤用一个 、脏污用一个、IC检测一个、或者就是产品用有金属有塑料 不同的类型需要增加相机

也可说CT要求高 用的四个相机 检测的内容都是相同的

1. 尺寸你怎么选择？

回答：指相机选型

1. 毕业专业？对于计算机硬件了解吗？
2. 做视觉检测是自己做还是跟师傅做？
3. 视觉相机自己配置过吗？
4. 有哪些处理图像的工具
5. 你在以前的公司工作内容是什么
6. 机器视觉这份工作你做了多久
7. 你都做了哪些项目

1.我看你是计算机专业为什么要选择机器视觉这个行业

2.（公司位置在苏州）你为什么要想来苏州工作呢

3.我看你有有过实习经历 你为什么要离职 不选择继续干下去呢

4.说一下你的职业规划

5.说一下你的期望薪资

6.我看你家是在河南这边，可以接受出来工作吗

7.你之前独立带过项目吗

8.你们之前的公司对VisionPro有等级评定吗

说没有就可以

9.请问你对 VisionPro了解到什么成度

常规的视觉检测和引导都没有问题

10.VisionPro是在哪里学的

回答：如果不是应届生一般不会问

11.说一下做项目的流程

深度学习

## 怎么理解的深度学习

一种图像处理算法，通过训练模型，优化模型，最后导出视觉处理算法

深度学习有1-4步，2-3是核心，标定-缺陷分类 (深度分级)-训练-匹配

深度学习一般的几类功能

1. 分割：（监督模式）

判断图像中的哪些像素属于哪些目标，对图像中复杂缺陷进行分割，学习NG样本

* **应用场景：**
  1. 视野中有很多目标物体，用定位模块进行定位
  2. 目标物体有角度、半径识别需求，用定位模块进行角度估计
  3. 任意形状目标高精度定位

1. 非监督分割

功能：用于NG样本不易得而OK样本易得的场景，通过学习OK样本识别并分割图中存在的缺陷

* **应用场景：**
  1. 适用于背景一致性较好的场景，如铁丝网、布匹检测等
  2. 宏观缺陷检测（检测低频严重缺陷）

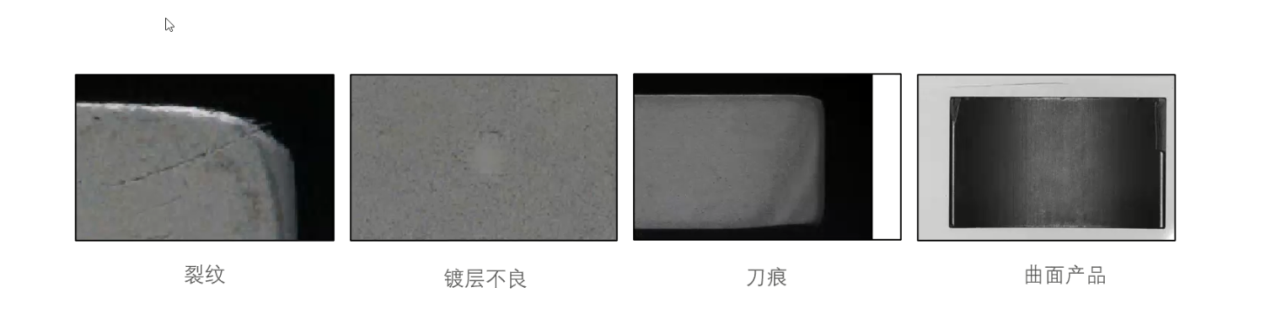
1. 定位：

确定目标在图像中的位置

1. 检测：定位目标并分类
2. 分类：判断图像所属类别 一般搭配定位和分割使用
3. OCR：识别字符

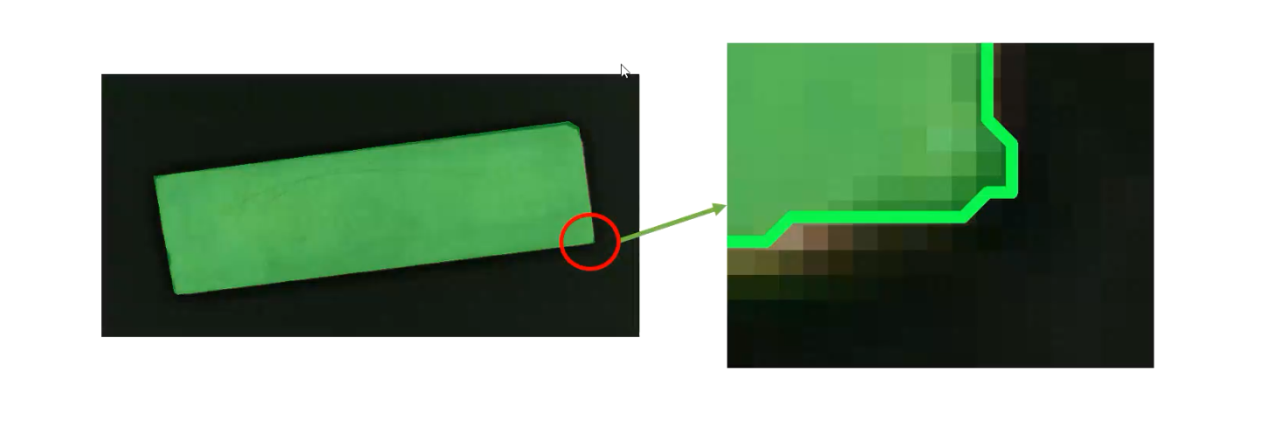
## AI可以解决传统算法解决不了的问题

传统算法对图像的灰度信息进行提取，对于边界不清晰、灰度值对比不明显的缺陷检测效果差，AI检测基于数据驱动进行特征提取，对成像的要求没有传统算法高，对形态、纹理、颜色的提取能力强。例如下方图像中，这几类缺陷在成像上边界不清晰、灰度值与周围差异较小，以及产品表面为曲面，导致亮度不一，传统算法几乎无法检测或者算法开发困难



**劣势:**

**AI精度不如传统算法高，不适合解决测量类需求**

对于定量的检测任务，AI检测的精度不如传统算法高，传统算法精度达到亚像素级别。例如当检测目标边界清晰、对比度明显时，Al得到的面积、位置等信息不够精确，会有3个像素左右的偏差，因此，测量类需求不适合AI解决

## AI落地流程

**1.样本收集阶段**

需求分析: 获取一定量的图片，梳理和分解需求，根据检测要求、成像效果评估AI是否可行。

整体方案: 整体算法方案 ，包括模型数量、分别采用哪种算法、分别检测哪些缺陷、训练和推理时间，确定相应的硬件配置 (主要是显卡)。

小批量验证:根据已有的样本，训练AI模型，初步验证模型效果

**2.初步建立模型**

建立模型:扩充样本，确立各类缺陷的标注标准，创建AI模型;

优化模型与方案: 根据模型效果和检测需求，不断优化模型过检和漏检，保证检出。对检测效果不好的.可以考虑调整方案;

实际测试:使用检测软件加载模型，试跑实际的产品，跑通检测流程

**3.批量验证阶段批量试跑:**

使用检测软件试跑产线上的产品，针对OK的误检、NG品的漏检，继续优化模型，或者调整方案标准细化: 针对新出现的类型产品缺陷特征，继续细化标注标准.

**4.试运行阶段**

上线试运行:上线试跑大量产品，对模型问题进行查漏补缺

## 模型迭代优化的流程

**三个原则+三个问题**

* **三个原则:**

－构建更好的样本集

**－样本的数量、比例和质量 (代表性)** 。收集样本阶段需要注重这三项，要让训练集足够丰富

－确立更清晰的标准

**－基于图像的目视标准，人眼可区分**。AI作为数据处理的工具，要求缺陷能够基于图像肉眼可识别

－选择更合适的参数

**－主要是数据处理参数以及测试参数**。一般参数在一开始的阶段已经确定，后续优化基本很少发生变化。

总结:模型不断迭代优化的过程，是样本集不断完善的过程，也是标准定义逐渐清晰的过程

* **三个问题**

发生漏检、过检，先问三个问题:

－数据:训练集中是否有类似缺陷的产品?

－标注:是否类似特征 (NG或OK的特征) 的标注有误?

－成像:该缺陷与干扰在成像上能否区分?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 问题 | 原因分析 | 解决措施 |
| 漏检 | 1.标注有误，部分图片中的有漏标或者标为了OK | 1.确认是否存在成像漏检，即图像上无法区分该缺陷和背景 |
| 2.训练集中没有类似特征的缺陷; | 2.检查训练集中是否存在该类型缺陷，标注是否有误 |
| 3.该类型缺陷与背景无法区分或特征微弱 | 3.添加该缺陷项对相应的工站的相应的工程里面。 |
| 过检 | 1.标注有误，类似特征标注为了NG: | 1.确认是否存在成像过检，即图像上无法区分该特征和缺陷 |
| 2.训练集中没有类似特征的缺陷; | 2.检查训练集中是否存在该类型特征，是否误标为缺陷; |
| 3.该特征与缺陷无法区分 | 3.添加图像到训练集，标注为OK，优化训练。 |

## 外观检测项目

**接到需求**

**选型、客户现场打光**

**客户提供各种类型的不良品 加上部分良品**

**针对缺陷打光、记录打光方式**

**综合不同缺陷的打光方案，看看有的缺陷能不能放在一起**

**训练模型**

**测试产品**

**（训练模型可以和写程序同步进行、或者说有助理工程师训练模型）**

**写程序、出公司进厂调试**

## *之前检测的哪些地方？有哪些缺陷？*

回答：（1）焊点检测 就是少锡 锡多 烧伤 这些用深度学习检测 锡高用3D检测 尽量不提虚焊

如果非要问虚焊

就说那种图像上呈现面积减小的或图像上能呈现的可以检测，其他的没有特别好的方法 一般都有提前和客户沟通过这种事情、不做虚焊检测

（2）金属件 例如type c 头

检测 划伤 、碰伤、脏污、

（3）手机中框

划伤、碰伤、脏污、pad氧化异色

## 过检率？漏检率？

过检率在3% 尽量在5%以下 漏检在 0.2%以下

可以说过检和漏检也跟制程息息相关、有时候前面制程不良会导致产品有色差或者某些地方和之前不一样导致误判

## 检测会涉及到过检或漏检，如果漏检但没给你ID，你该怎么做

例：如果500片有5片漏检，

那可以没片料上面都有一个二维码的 用扫码枪扫一下可以出来ID，读到二维码后，直接复制二维码查找图片 找到这五片的图片

1.看看上面是否有脏污，或者是碰伤啥的一些外在因素，

2.如果不是外在因素，就需要软件本身去改善 比如加一些防呆步骤，

3.分析是不是上一工站有些问题 导致我们拍照有问题 也可以去找他们的原因漏检的