

**HIKROBOT**

第一届“启智杯”机器视觉设计大赛

参赛手册



扫码进入 V 社区获取更多信息

## 目 录

第 1 章 大赛概况 .....	1
1.1 大赛简介 .....	1
1.1.1 大赛主题 .....	1
1.1.2 大赛介绍 .....	1
1.2 公司介绍 .....	1
1.3 V 社区介绍 .....	1
1.4 组委会介绍 .....	2
第 2 章 参赛须知 .....	3
2.1 赛程安排 .....	3
2.2 竞赛报名 .....	3
2.2.1 参赛对象 .....	3
2.2.2 报名方式 .....	3
2.2.3 报名要求 .....	4
2.3 详细命题 .....	4
2.3.1 命题 1：算法类-物体实例分割算法 .....	4
2.3.2 命题 2：开发类-一种模板匹配建模与识别控件 .....	6
2.3.3 命题 3：开发类-一种金属片表面缺陷检测系统 .....	9
2.3.4 命题 4：应用类-涂胶检测 .....	13
2.3.5 命题 5：应用类-点阵码检测识别 .....	15
2.4 专项赋能培训 .....	17
2.4.1 赛事解读 .....	17
2.4.2 VM 算法开发平台使用培训 .....	17
2.4.3 VM 算法开发平台二次开发及算子开发培训 .....	17
2.5 成果物提交 .....	17
2.6 奖项设置 .....	18

2.6.1 奖金构成 .....	18
2.6.2 附加奖励 .....	18
2.7 答疑通道 .....	18
2.7.1 通道一：V 社区 .....	18
2.7.2 通道二：QQ 群 .....	19
2.7.3 通道三：官方邮箱 .....	19
2.8 防作弊措施 .....	20
2.9 知识产权声明 .....	20
第 3 章 附录 .....	22
3.1 FAQ .....	22
3.1.1 本次大赛开展形式是什么？ .....	22
3.1.2 大赛是用 VM 算法开发平台做吗？ .....	22
3.1.3 我该如何获取大赛及命题相关资料？ .....	22
3.1.4 我从没使用过 VM 可以参加比赛吗？ .....	22
3.1.5 大赛期间如果遇到相关技术问题无法解决怎么办？ .....	22
3.2 参考资料 .....	22

# 第1章 大赛概况

## 1.1 大赛简介

### 1.1.1 大赛主题

启航梦想，智见未来

### 1.1.2 大赛介绍

“启智杯”机器视觉设计大赛是海康机器人面向全国在校学生的研究活动，以自主研发的 VM 算法开发平台为主要导向，通过为同学们提供实际的开发应用场景，帮助同学们深入了解机器视觉技术，获得更多专业知识与行业经验。

你的研究成果有望突破行业难点，在专家赋能与 VM 算法开发平台的加持下实现真正落地。海康机器人第一届“启智杯”机器视觉设计大赛恭候你的加入，让我们一起启航梦想，智见未来！

## 1.2 公司介绍

海康机器人是面向全球的机器视觉和移动机器人产品及解决方案提供商，业务聚焦于工业物联网、智慧物流和智能制造，构建开放合作生态，为工业和物流领域用户提供服务，以创新技术持续推动智能化，引领智能制造进程。

海康机器人在国内市场设立 10 大区域业务部，下设 30 多个办事处，同时国际市场覆盖超 50 个国家及地区，快速响应全球客户需求，提供本土化的技术支持和产品服务。

## 1.3 V 社区介绍

V 社区是本次大赛唯一指定的官方发布平台。

V 社区为用户提供机器视觉和移动机器人软硬件相关的资源工具、技术支持、学习交流、应用实践、活动竞赛等一站式服务，覆盖图像处理、AI 算法、3D、深度学习、机器人导航、运动控制等热门领域及汽车、光伏、锂电、3C 等热门行业，旨在打造面向开发者、合作伙伴、终端用户、技术爱好者和高校师生的互动交流平台。

## 1.4 组委会介绍

主办：杭州海康机器人股份有限公司

承办：海康机器人机器视觉产品业务部

技术指导：业内资深应用专家、高校知名老师、海康机器人技术专家

## 第2章 参赛须知

### 2.1 赛程安排

时间	赛程安排
2022 年 12 月 22 日-2023 年 3 月 6 日	大赛报名
2023 年 1 月 5 日	第一场专项赋能培训
2023 年 2 月 8 日	第二场专项赋能培训
2023 年 3 月 8 日	第三场专项赋能培训
2023 年 3 月 9 日-5 月 8 日	大赛开展
2023 年 5 月 9 日-5 月 16 日	成果物提交
2023 年 5 月 30 日	获奖公布

### 2.2 竞赛报名

#### 2.2.1 参赛对象

本次大赛面向全国高等院校在籍学生。

#### 2.2.2 报名方式

采用线上报名方式。登录 V 社区（[www.v-club.com](http://www.v-club.com)）首页点击头图进行线上报名，根据提示进行报名信息填写即可。



扫一扫直达 V 社区

填写信息包含申请人姓名、学校、专业、年级、电话、邮箱、核心成员、指导老师、团队名称、团队介绍、命题选择。其中指导老师项可选填，指导老师不作为参赛人数统计。

### 2.2.3 报名要求

- ① 大赛以个人或团队形式参赛，每支参赛队伍人数不超过 3 人。
- ② 每名参赛选手只能参加 1 支参赛队。
- ③ 每支参赛队只可选择 1 种参赛类型及命题进行参赛。

## 2.3 详细命题

以下 5 个命题都将基于 **VM 算法开发平台校园竞赛版** 进行开发或使用，请提前获取并安装。

软件下载路径：

安装须知：

- ① 安装 **VM 算法开发平台安装包** 时，确认软件安装选择的是软加密安装。若以加密狗形式安装软件，需手动切换为软加密环境。
- ② 软件使用期限到 2023 年 2 月 10 日，到期后会统一再次授权。
- ③ 其他安装包按需安装，安装说明详见网盘中的《竞赛版本安装说明.txt》。

### 2.3.1 命题 1：算法类-物体实例分割算法

**命题描述：**开发实例分割算法，实现物体分割，输出图像中物体的个数以及每个物体的掩模，可用于工业领域物品的自动化拣选、计数等功能。

**编译环境要求：**底层开发建议使用 VS2013，C++语言，X64，Unicode 字符集；界面层建议使用 VS2017、.NET Framework 4.6.1 以上。

**推荐硬件环境：**Intel i5 8 代 CPU；16GB 内存；NVIDIA RTX 2070 GPU

**提供素材清单：**

- ① 物品分割数据集
- ② 物品分割数据集介绍
- ③ 性能评价脚本
- ④ 自定义模块示例

**以上素材请从云盘获取：**

**命题要求：**

- ① **Benchmark：**物品分割数据集由 20 多种日常生活中的小商品构成，商品存在重叠、姿态多，背景单一，场景光照变化。整个数据集带有标签。性能评价指标：采用像素级 Recall、Precision、F1，以及目标框级 Recall、Precision、F1；性能评价脚本见上述云盘。
- ② 将算法以 VisionMaster 的自定义模块的形式集成至 VisionMaster 中，并能在 CPU 平台上正常运行出结果。自定义模块示例见上述云盘。

**成果物要求：**

- ① VM 自定义模块（包含模块成果物、模型和模块代码）
- ② 研究报告（包含性能描述、推理和训练耗时、内存等）
- ③ 训练相关代码



评分规则：

考核维度	评审标准	权重
算法性能	分割算法性能（Recall、Precision），性能越高越好。	50%
运行效率	1) 在 CPU 平台上的推理耗时，越小越好； 2) 在 CPU 平台上，推理内存消耗情况，越小越好。	30%
功能性	1) 成果物对课题功能需求覆盖的完整性、准确性； 2) 算法可复现，自定义模块在 VisionMaster 上长时间运行稳定； 3) 成果物提交完整度。	10%
文档规范性	设计报告和测试报告详细、完整。	10%

### 2.3.2 命题 2：开发类-一种模板匹配建模与识别控件

**命题描述：**开发模板匹配建模与识别的图像控件，实现图像加载、图形图像显示、图像保存等功能。

**编译环境要求：**基于 C#或者 C++语言，可选 WinForm、WPF、MFC、QT 界面平台，其中，WinForm/WPF 开发建议 VS2017、.NET Framework 4.6.1 以上，MFC 开发建议 VS2013 及以上，Qt 开发建议选择 Qt5.6/5.9/5.10 版本。

**推荐硬件环境：**Intel i5 8 代 CPU；16GB 内存

**命题要求：**

#### (1) 显示功能:

1.1 控件支持加载本地图片，支持显示单通道灰度图像和三通道 RGB 彩色图像；

1.2 控件底部状态栏显示图像的宽、高信息，以及鼠标光标所在像素的坐标和灰度值 (RGB 通道灰度值)；

1.3 控件支持鼠标滚轮缩放图像、添加图形、橡皮擦、清空、全屏显示，撤消重做功能；

1.4 控件支持模板匹配的建模与识别功能(基于海康算子库)，能够训练模型、导出模型、载入模型、匹配模型，训练时显示模型轮廓点，匹配时显示匹配轮廓点。

(2) **图形交互功能**：控件支持鼠标选中、移动和删除选中图形。

(3) **图像保存功能**：控件支持保存原始图像和带有图形的渲染图像到本地。

(4) **用户开发功能**：

4.1 控件提供添加、调整、删除图形的回调事件；

4.2 控件提供加载图像，保存原始图和渲染图(带图形的图像)，添加、删除图形，获取选中图形的位置、类型信息，更改控件背景色等接口。

(5) **性能要求（测试图像为 500W 像素图像）**

5.1 加载性能：加载图像耗时不超过 100ms

5.2 渲染性能：

1) 刷新显示 1 万个图形，不超过 100ms

2) 最大帧率运行时不应出现瞬间黑屏、图像残影、图像闪烁等现象

5.3 交互性能：鼠标移动图形、缩放图像等操作，响应在 20ms 以内

5.4 耗时波动：连续运行时，耗时波动在 10ms 以内

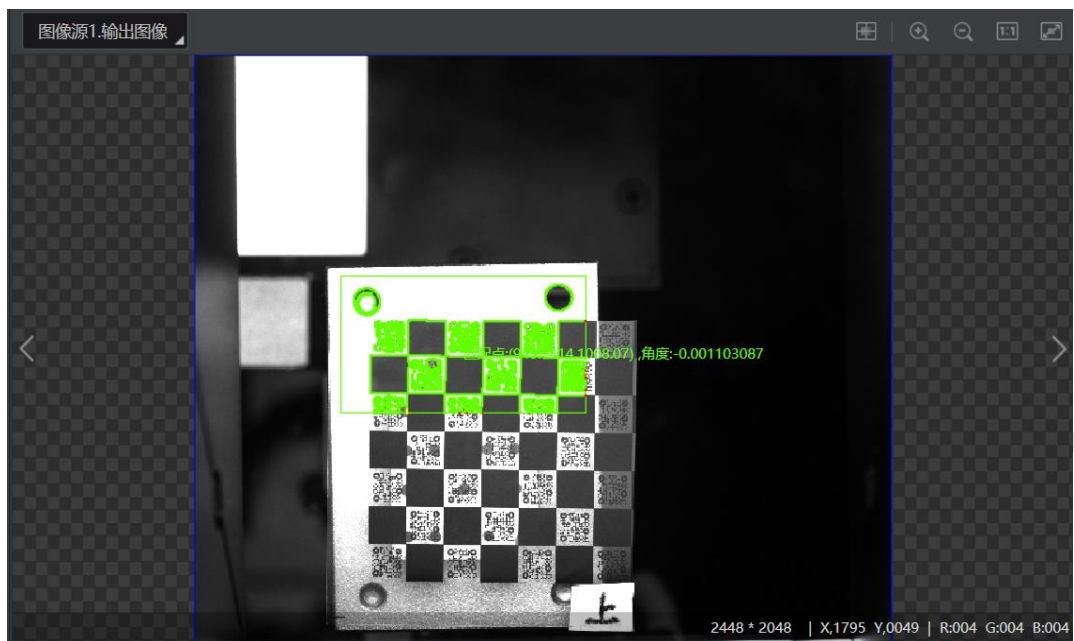
5.5 资源开销：

1) 加载图像后，软件内存占用不超过 100MB

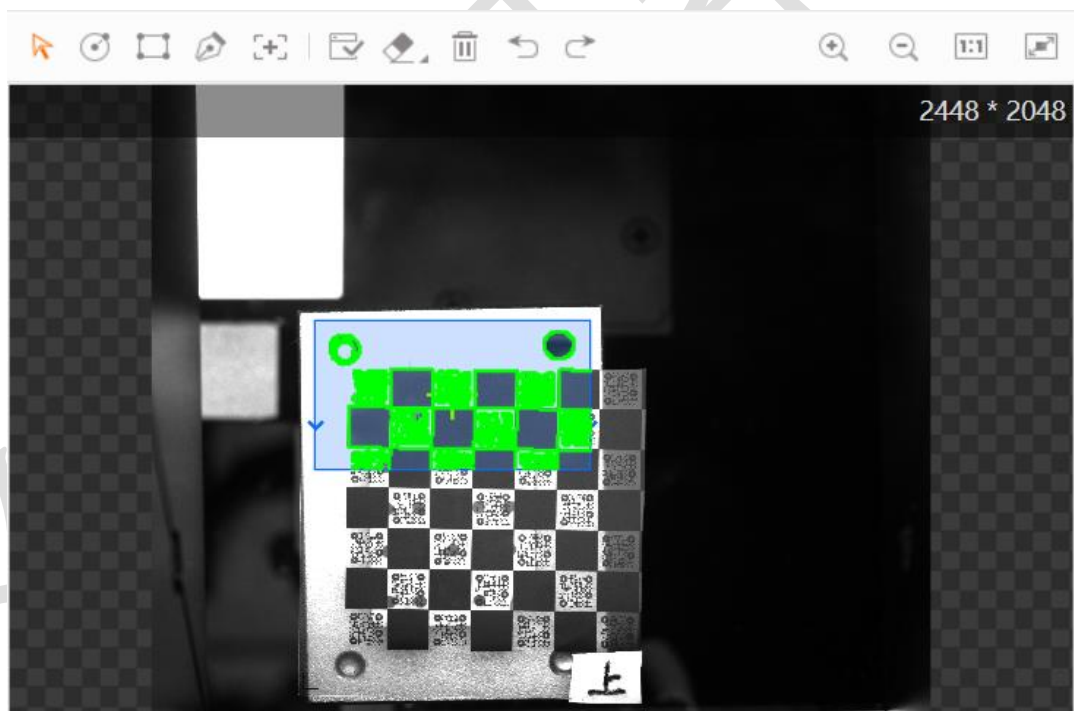
2) 图像刷新最大帧率可以达到 20 帧

3) 以最大帧率渲染图像时，CPU 占用率不超过 70%

5.6 存图性能：以最大帧率连续运行存图不丢图



VM 渲染显示控件参考图



VM 模板匹配建模控件参考图

### 成果物要求：

- ① 控件、软件代码
- ② 研究报告（包含设计思路、测试方法、测试结果等）

### ③ 测试相关代码

评分规则：

评分内容	评审标准	权重
功能性	所有功能需求实现完整程度	50%
稳定性	控件以最大帧率运行时不崩溃、渲染信息不错乱、图像保存不丢失	10%
易用性	控件布局美观、操作简单，使用鼠标和控件上按钮就能完成操作，无需子界面	5%
效率	1. 加载性能：加载图像耗时越低越好 2. 刷新性能： 1) 刷新显示 1 万个图形（例如矩形或点），耗时越低越好 2) 最大帧率运行时不应出现瞬间黑屏、图像残影、图像闪烁等现象 3. 交互性能：鼠标移动、缩放图形/图像等操作，响应越快越好 4. 耗时性能：连续运行时，耗时波动越低越好 5. 资源开销： 1) 加载图像后，软件内存占用不超过 100MB 2) 图像刷新最大帧率越高越好 3) 以最大帧率渲染图像时，CPU 占用率越低越好 6. 存图性能：以最大帧率运行时，不丢图时执行次数越多越好	15%
可维护性	1) 代码结构清晰，变量名、函数名命名符合规范，命名风格在整个工程中保持一致。 2) 有较好的面向对象设计思维，选择合理的设计模式来抽象该控件的业务需求。 3) 有异常处理、日志记录，控件崩溃时可以根据日志辅助排查原因； 4) 函数有注释，重要的变量或功能有必要注释。	10%
可移植性	1) 控件支持 Winform、WPF、MFC 框架，QT 框架调用。 2) 不要求支持 Linux 系统，只需在 Windows 上运行。	5%
文档规范性	设计报告和测试报告详细、完整。	5%

### 2.3.3 命题 3：开发类-一种金属片表面缺陷检测系统

**命题描述：**开发具有方案配置界面、参数配置界面、运行界面和系统设置界面的缺陷检测软件，实现针孔、脏污、褶皱、划伤等类型缺陷的检出。

**编译环境要求：**基于 C#或者 C++语言，可选 WinForm、WPF、MFC、QT 界面平台，其中，WinForm/WPF 开发建议 VS2017，MFC 开发建议 VS2013 及以上，Qt 开发建议选择 Qt5.6/5.9/5.10 版本。

**推荐硬件环境：**Intel i5 8 代 CPU；16GB 内存

**提供素材清单：**金属表面缺陷数据集

以上素材请从云盘获取：

**命题要求：**

### **(1) VM 方案要求**

使用 VM 模块实现所有类型缺陷的检出，可使用传统算法模块或深度学习模块。

### **(2) 系统开发要求**

2.1 存图要求：自行实现存图算法，存图格式支持 BMP、PNG、JPG 图片格式；所有图像信息（产品 SN 号、图片名称、检测结果、时间戳）上传到数据库

2.2 日志要求：用户登录、软件参数调整等操作需保存日志，并上传到数据库

2.3 数据库要求：支持保存至少 10 万条数据，支持通过日期、名称等检索

2.4 通讯功能要求：自主开发通讯功能，能够触发指定流程执行

2.5 系统界面要求：至少包含：运行、参数配置、方案配置、系统设置界面

2.5.1 运行界面包括：图像区域、日志栏、流程执行栏、数据显示栏

1) 图像区域：显示两个图像源的拼接图像和渲染信息

2) 日志栏：显示当前流程执行耗时和用户操作内容，支持自动保存本地和导出

3) 流程执行栏：选择方案中对应流程，可执行一次或者连续执行

4) 数据显示栏：显示检测结果(OK/NG)、产品良率(计算公式为合格品数/总产品数)。

点击弹出当日良率折线图和缺陷类型占比饼状图；支持按照日期筛选和图表数据导出

2.5.2 参数配置界面包括：模块选择栏、参数设置栏、缺陷检测屏蔽开关，用于给指定模块调整参数，以及某种类型的缺陷屏蔽检测

2.5.3 方案配置界面包括：导入方案、调整方案等操作

2.5.4 系统设置界面包括：配置图片导入、日志保存、图片保存、图表保存等路径

2.6 权限要求：检测系统分为三级管理权限，每级管理密码不同

2.6.1 操作员：只能查看运行界面；

2.6.2 管理员：操作员权限基础上，还能进行参数配置；

2.6.3 超级管理员：管理员权限基础上，还能进行方案配置、系统设置以及密码修改

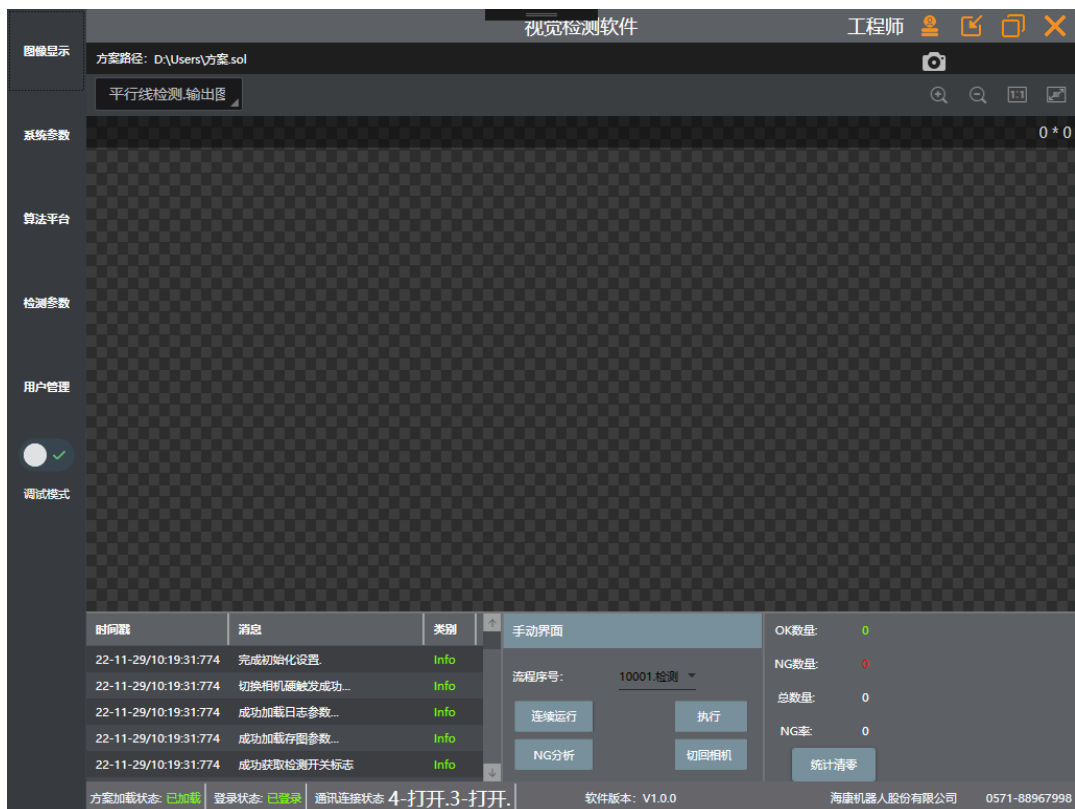
### **(3) 系统性能指标（测试图像为 640\*480 像素图像）**

3.1 界面交互：页面切换等操作，响应在 20ms 以内

3.2 耗时波动：连续运行时，耗时波动在 10ms 以内(VM 流程耗时波动除外)

3.3 资源开销：连续运行时，CPU 占用率不超过 50%

3.4 存图效率：连续运行存图不丢图



测试软件参考图

### 成果物要求：

- ① 控件、软件代码
- ② 研究报告（包含设计思路、测试方法、测试结果等）
- ③ 测试相关代码

### 评分规则：

评分内容	评审标准	权重
功能性	所有功能需求实现完整程度	50%
稳定性	软件连续运行时不崩溃、图像保存不丢失	10%
易用性	界面布局合理、操作简单，软件交互顺畅	5%
效率	1) 界面交互：页面切换等操作，响应越快越好	15%

	2) 耗时波动：连续运行时，耗时波动越低越好 3) 资源开销：连续运行时，CPU 占用率越低越好 4) 存图效率：连续运行不丢图时执行次数越多越好	
可维护性	1) 代码结构清晰，变量名、函数名命名符合规范，命名风格在整个工程中保持一致； 2) 有较好的面向对象设计思维，选择合理的设计模式来抽象该控件的业务需求； 3) 有异常处理、日志记录，软件崩溃时可以根据日志辅助排查原因； 4) 函数有注释，重要的变量或功能有必要注释。	10%
可移植性	1) 控件支持 Winform、WPF、MFC 框架，QT 框架调用。 2) 不要求支持 Linux 系统，只需在 Windows 上运行。	5%
文档规范性	设计报告和测试报告详细、完整。	5%

## 2.3.4 命题 4：应用类-涂胶检测

**命题描述：** 通过 VM 方案搭建，实现胶体宽度检测、胶体断裂判断、胶路距离检测等应用。

**推荐硬件环境：** Intel i5 8 代 CPU；16GB 内存

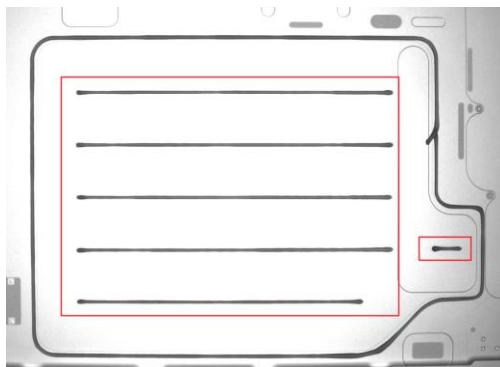
**提供素材清单：** 检测图片集

以上素材请从云盘获取：

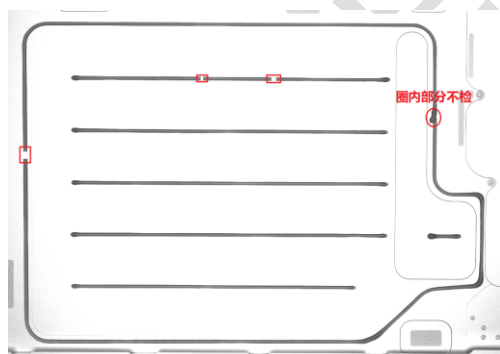
**命题要求：**

- ① 需要对图片中红色框内的胶体进行宽度检测，若宽度小于 1.4mm（单像素精度 0.0634）则判断为 NG，且需要用红色框将宽度过小处框出，并在框附近显示“胶路过窄”。

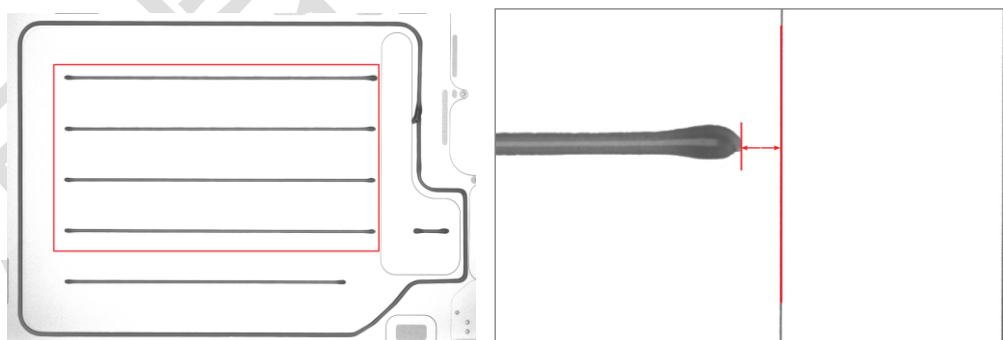




- ② 需要对图片内所有的胶体进行断裂判断（红圈内部分不检），若某段胶路存在断裂的情况则判断 NG，并需要在胶体断裂处用红色框框出，并在框附近显示“胶路断裂”。



- ③ 需要对图中红框内部的四条胶路进行距离检测，若胶路右边顶点到直线的距离小于 1.9mm（单像素精度 0.0634）则判断 NG，并需在缺陷附近显示“间距异常”。



- ④ 通过 TCP 通信对方案进行触发。
- ⑤ 正常和异常的检测结果都需要保存在本地 TXT 文件中用作结果记录，每次运行结果单独一行。（具体内容可自由发挥，记录的信息越精细越好）。
- ⑥ 整体界面需要通过运行界面展示。

**成果物要求：**

- ① VM 软件方案（.sol 文件）
- ② 研究报告（搭建思路、检测数据等）

**评分规则：**

评分内容	评审标准	权重
功能性	功能需求覆盖的完整性、准确性	65%
易用性	运行界面设计美观清晰，便于操作	10%
效率	软件执行耗时	5%
文档规范性	课题报告设计思路清晰，包括方案运行效果，方案调试说明等	20%

### 2.3.5 命题 5：应用类-点阵码检测识别

**命题描述：** 通过 VM 方案搭建，实现对产品上的点阵码进行定位及识别。

**推荐硬件环境：** Intel i5 8 代 CPU；16GB 内存；NVIDIA RTX 2070 GPU

**提供素材清单：** 检测图片集

以上素材请从云盘获取：

**命题要求：**

- ① 点阵码实际在刻印过程中会出现一些点残缺、灰度值较低、点点之间黏连的情况，需要通过深度学习或者传统算法方法针对这些点都能准确定位。



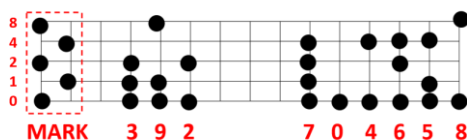
- ② 需要对码进行判断是否存在镜像的情况，若码镜像则需要将码矫正回正常的情况(方案需要兼容镜像码)。



- ③ 针对多码也需要兼容定位(方案需兼容多码)。



- ④ 将点定位后需进行解析，获取点阵码实际值。具体编码方式：前面 5 个点为 MARK 点，用作定位。后面每列为一个数据位，每个点的值从下往上依次为 0、1、2、4、8，每列的值为其列打印点代表的值之和。如第一列的值为  $0+1+2=3$ 。整个点阵码的值为 392704658。并将解析出来的值显示在对应码附近。



解码规则示意图



实际效果示意图

- ⑤ 通过 TCP 通信触发方案，且解析出的码需要通过 TCP 模拟通信的方式发到 TCP server。

⑥ 整体方案需要以运行界面方式呈现。

**成果物要求：**

① VM 软件方案（.sol 文件）

② 研究报告（搭建思路、检测数据等）

**评分规则：**

评分内容	评审标准	权重
功能性	功能需求覆盖的完整性、准确性	65%
易用性	运行界面设计美观清晰，便于操作	10%
效率	软件执行耗时	5%
文档规范性	课题报告设计思路清晰，包括方案运行效果，方案调试说明等	20%

## 2.4 专项赋能培训

### 2.4.1 赛事解读

### 2.4.2 VM 算法开发平台使用培训

### 2.4.3 VM 算法开发平台二次开发及算子开发培训

## 2.5 成果物提交

分配团队专属云盘，提交至指定路径下，待成果物提交前 1 周告知上传方式和地址。

## 2.6 奖项设置

### 2.6.1 奖金构成

类型	奖项名称	奖项数量	奖金
算法类	一等奖	1 个团队	20000
	二等奖	2 个团队	10000
	三等奖	3 个团队	5000
开发类	一等奖	1 个团队	10000
	二等奖	2 个团队	5000
	三等奖	3 个团队	3000
应用类	一等奖	2 个团队	5000
	二等奖	3 个团队	3000
	三等奖	7 个团队	1000

### 2.6.2 附加奖励

- ① **工程师认证证书**：面向获奖团队发放，证书等级根据所选通道和命题决定。
- ② **令人心动的实习 Offer**：面向获奖团队发放，如 1 年内有实习需要，可获得简历免筛资格。
- ③ **亲临海康机器人总部**：邀请大赛优秀获奖代表，参观海康机器人研发中心及展厅，报销往返路费+1 晚住宿费。
- ④ **行业专家在线指导**：面向全体参赛选手有效，全程参赛过程中有专业工程师进行指导。
- ⑤ **V 社区积分奖励**：面向全体参赛选手有效，每个注册 V 社区账户的参赛选手都能加 200 个积分，可在 V 社区兑换奖品。

## 2.7 答疑通道

### 2.7.1 通道一：V 社区

进入 V 社区点击“我要提问”！你的疑问，我来解答



### 2.7.2 通道二：QQ 群

扫描二维码加入大赛咨询交流 QQ 群，了解大赛更多信息



### 2.7.3 通道三：官方邮箱

[v-club@hikrobotics.com](mailto:v-club@hikrobotics.com)

海鹰机器人

## 2.8 防作弊措施

本次大赛遵循“公平、公正、公开”的原则，杜绝一切作弊手段，具体说明如下：

- ① 报名时填写的申请人姓名及团队成员与实际参与大赛人员一致，大赛期间不得随意更换参赛成员，如因特殊原因存在成员不能继续参加比赛的情况，需报备组委会。
- ② 参赛选手所留的信息必须真实有效，务必保持通讯畅通。如遇大赛过程中多次联系不上情况，将视为放弃比赛资格。
- ③ 获奖名单公布前，组委会将逐一对参赛队伍的每名参赛选手进行身份核验。参赛同学需在指定腾讯会议室中展示本人手持学生证的画面，画面中应能够清晰看到本人头像、学生证上的学校、姓名、入学时间、照片等信息。如发现有作假行为将取消该队的参赛资格及对应获奖名次。
- ④ 大赛不允许恶意提交成果物，不允许提交与大赛命题无关的成果物。
- ⑤ 大赛将对所有成果物进行重复度检测，并对重复度异常的成果物进行人工复核。
- ⑥ 如发现参赛队伍存在违规行为，将取消相应队伍的比赛成绩。

## 2.9 知识产权声明

本次大赛成果物需保证原创性，不得违反任何中华人民共和国有关法律，不得侵犯任何第三方知识产权或者其他权利。大赛最终成果物知识产权归海康机器人所有。具体声明如下：

- ① 参赛选手同意参赛作品的知识产权均归属于主办方。
- ② 主办方享有将参赛作品提交国家知识产权局、版权登记中心等申请知识产权保护的权利，选手同意配合。
- ③ 选手需保证参赛作品均为原创、未参加过其他公开赛事、未在其他场合公开发表。

- ④ 明确如因参赛作品知识产权引起的纠纷由选手处理、担责，给主办方造成损失的，需承担赔偿责任。
- ⑤ 本大赛最终解释权归杭州海康机器人股份有限公司所有。

海康机器人



## 第3章 附录

### 3.1 FAQ

#### 3.1.1 本次大赛开展形式是什么？

答：大赛以线上形式开展，各团队根据所选命题的要求自主完成竞赛，并将成果物提交至指定平台。

#### 3.1.2 大赛是用 VM 算法开发平台做吗？

答：是的，本次大赛基于 VM 算法开发平台，实现系统功能的二次开发与应用的视觉效果。

#### 3.1.3 我该如何获取大赛及命题相关资料？

答：大赛所需 VM 算法开发平台安装包、命题资料及《大赛手册》将在报名后一周内以邮件形式反馈各团队申请人邮箱。

#### 3.1.4 我从没使用过 VM 可以参加比赛吗？

答：大赛报名期间我们组织开展 3 场大赛专场培训，特邀三大类命题工程师，解读大赛规则，命题专属培训，技术答疑解惑。具体培训时间请见大赛日程安排。

#### 3.1.5 大赛期间如果遇到相关技术问题无法解决怎么办？

答：大赛开展阶段我们将针对各类型命题建立线上答疑交流群，为各参赛队提供技术答疑。

### 3.2 参考资料

V 社区-V 学院 (<https://www.v-club.com/vCollage>)

产品介绍 大咖说 通用技术

全部 **VM算法平台** 深度学习 智能相机 读码平台 物流读码 工业读码 3D轮廓仪 面阵相机  
线阵相机 配件 移动机器人

全部 VM工程师认证 功能演示 二次开发 模块介绍

<p>VM算法平台</p> <p>机器视觉认证工程师培训 (初级)</p> <p>机器视觉认证工程师培训 (初级)</p> <p>浏览 8608</p> <p>☆ 46 53</p>	<p>VM算法平台</p> <p>机器视觉认证工程师培训 (中级)</p> <p>VM标定与定位技术</p> <p>机器视觉认证工程师培训 (中级)-VM标定与定位技术</p> <p>浏览 4124</p> <p>☆ 31 20</p>	<p>VM算法平台</p> <p>机器视觉工程师课程 中级-VM SDK开发</p> <p>机器视觉工程师课程 中级-VM SDK开发</p> <p>浏览 3739</p> <p>☆ 14 9</p>	<p>VM算法平台</p> <p>机器视觉工程师课程 中级-算子SDK开发</p> <p>机器视觉工程师课程 中级-算子SDK开发</p> <p>浏览 2302</p> <p>☆ 9 8</p>
<p>VM算法平台</p> <p>项目实战_测量_四相机尺寸测量应用案例</p> <p>项目实战_测量_四相机尺寸测量应用案例</p> <p>浏览 1364</p> <p>☆ 6 2</p>	<p>VM算法平台</p> <p>项目实战_定位_双相机定位引导应用案例</p> <p>项目实战_定位_双相机定位引导应用案例</p> <p>浏览 2220</p> <p>☆ 12 9</p>	<p>VM算法平台</p> <p>项目实战_定位_定位项目误差分析及精度提高</p> <p>项目实战_定位_定位项目误差分析及精度提高</p> <p>浏览 2114</p> <p>☆ 10 10</p>	<p>VM算法平台</p> <p>项目实战_测量_单相机建纹测量应用案例</p> <p>项目实战_测量_单相机建纹测量应用案例</p> <p>浏览 1673</p> <p>☆ 9 4</p>
<p>VM算法平台</p> <p>TCP通信演示</p> <p>TCP通信演示</p> <p>浏览 1364</p> <p>☆ 6 2</p>	<p>VM算法平台</p> <p>UDP通信演示</p> <p>UDP通信演示</p> <p>浏览 2220</p> <p>☆ 12 9</p>	<p>VM算法平台</p> <p>字符缺陷检测操作演示</p> <p>字符缺陷检测操作演示</p> <p>浏览 2114</p> <p>☆ 10 10</p>	<p>VM算法平台</p> <p>串口通信演示</p> <p>串口通信演示</p> <p>浏览 1673</p> <p>☆ 9 4</p>

