

engiAI Ethernet System

快速上手

如何在五步之内连接摄像头、创建AI模型并启动产品检测

步骤 1 摄像头	步骤 2 模型和类别	步骤 3 区域和图像	步骤 4 培训	步骤 5 产品检测
-------------	---------------	---------------	------------	--------------

本指南中的所有屏幕截图均来自在 SICK picoCam 真实摄像头上运行的程序。该程序还与 HIKROBOT (GigE)、USB 和 RTSP 摄像头兼容。

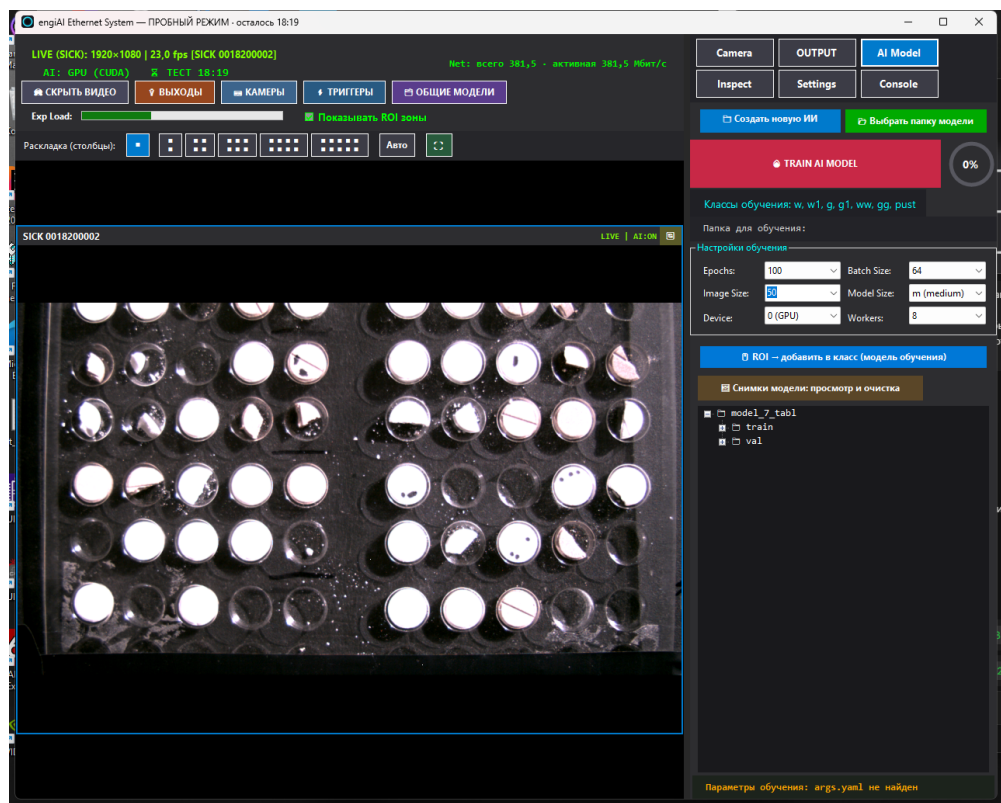
内容

在 1 分钟内完成程序界面设置	3
步骤 1：连接和配置摄像头	5
1.1. 添加摄像头	5
1.2. 配置图像（“摄像头”选项卡）	6
步骤 2：新的 AI 模型及其类别	8
2.1. 创建模型	8
2.2. 打开类别区域编辑器	8
步骤 3：区域、图像和合成数据	9
3.1. 在产品上设置区域	9
3.2. 配置合成数据	9
3.3. 拍摄照片	10
3.4. 查看已录入的数据	11
3.5. 针对“normal”类别重复操作	12
步骤 4. 训练模型	13
步骤 5. 检查	15
5.1. 确定模型	15
5.2. 标记检查区域	15
5.3. 选择要分析的信号	16
添加“normal”类别并重新训练模型	18
接下来：剔除器、触发器、通用模型	19
7.1. 剔除器（输出选项卡）	19
7.2. 来自外部传感器的触发器（触发器窗口）	19
7.3. 常用模型和设置	20
零基础的快速入门指南	21

如何使用手册。 1-5 部分介绍了从空程序到运行检查的过程；请按照顺序执行，每个部分需要几分钟。6 部分介绍了如何使用新的类别来扩展模型。7-8 部分介绍了启动后的操作：剔除器、触发器、通用模型以及简短的检查清单。

在 1 分钟内完成程序界面设置

主窗口被分割成两部分。**在左侧**，是来自摄像头的实时视频和位于其上的状态栏。**在右侧**，是包含所有控制选项的标签栏。用户可以使用鼠标拖动分割线，程序会记住所有窗口的大小和位置。



主要窗口：左侧的摄像头，右侧的 “AI 模型” 选项卡。

视频上的按钮

按钮	功能
隐藏视频	清除屏幕上的图片。分析仍在进行中，仅节省了绘制过程。
输出	参考窗口：显示摄像头离散输出的联系方式，使用测试仪进行检查，连接负荷
摄像头	添加和删除摄像头，查看其参数。
触发器	将外部传感器连接到摄像机的数字输入。
通用型号	这些模型套装，可以同时被多个摄像头识别。
布局（列）	应该在同一行显示多少个摄像头？“自动”按钮旁边的绿色按钮会打开... 全屏摄像头

右侧选项卡

选项卡	用途
Camera	所选摄像机的参数：快门速度、增益、色彩、分辨率、以及人工智能自动设置。
OUTPUT	剔除器：剔除规则包括：向机器人/PLC发送TCP数据，以及摄像头输出的离散信号。
AI Model	模型构建：文件夹、类、图像集、训练。
Inspect	工作选项卡：需要检查的模型、检查区域以及使用哪个信号画面。
Settings	界面语言、购买许可证、保存/加载设置、录制视频。

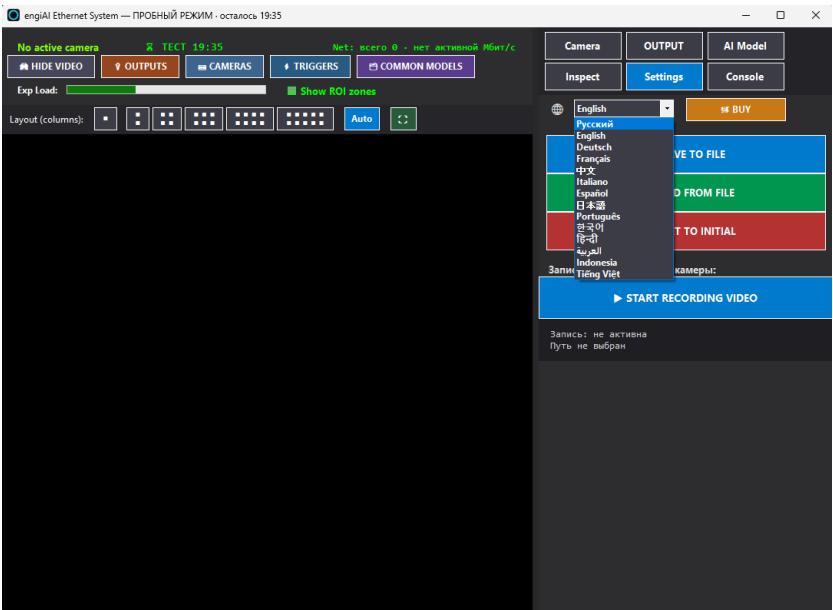
选项卡	用途
Console	事件日志。如果出现任何问题，请首先查看此日志。

状态栏

在按钮上方显示的是活动摄像头的状态：LIVE (SICK): 1920×1080 | 23,0 fps 表示分辨率和帧率；AI: GPU (CUDA) 表示模型所基于的数据；Net 表示对网络的负载。**Exp Load** 区域显示曝光时间占整个帧间隔的比例：如果该指示器显示在右侧，则摄像头无法维持设定的帧率。

界面语言

语言选择位于“设置”选项卡的最上方一行（地球图标旁边的下拉列表）。 可选的语言有14种；主窗口的显示内容会立即更改，而其他窗口的更改将在下次打开时生效。

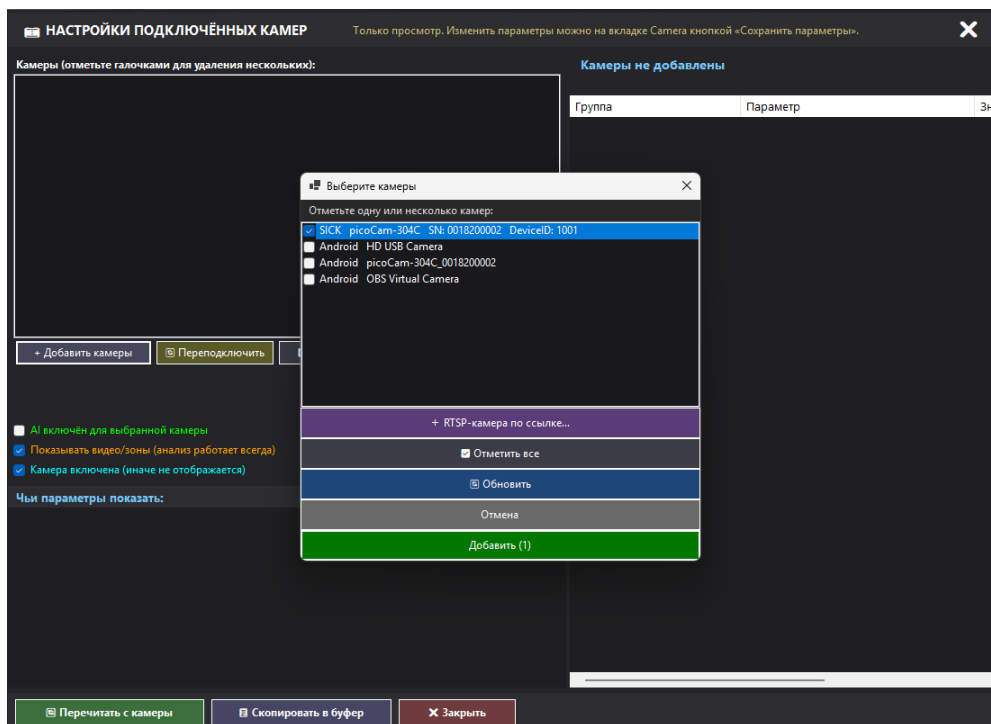


设置选项卡：语言选择下拉菜单。

步骤 1：连接和配置摄像头

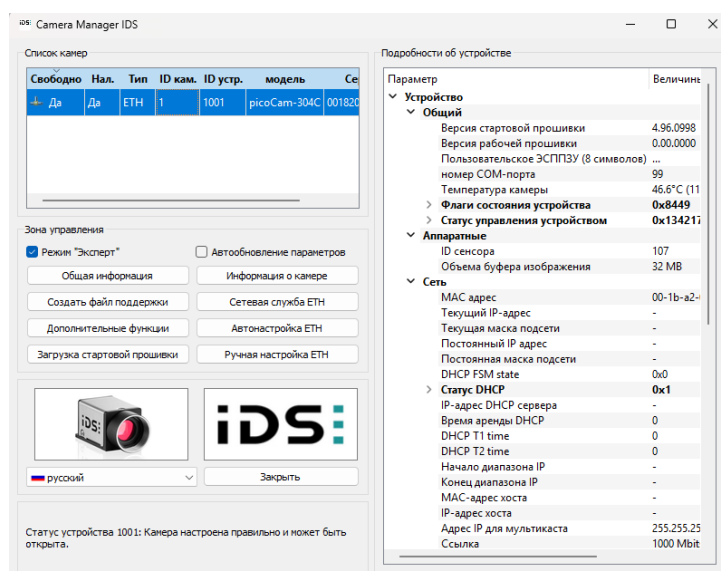
1.1. 添加摄像头

- 1 点击视频上方**摄像头**按钮。会打开“已连接摄像头的设置”窗口。
- 2 点击“+ 添加摄像头”。软件将扫描网络和 USB 设备，并显示所有找到的设备：SICK picoCam，由 HIKROBOT 生产，支持 GigE、USB 和 RTSP 协议的摄像头。
- 3 请在需要连接的摄像头旁边打勾，然后点击“添加”。在摄像头连接的过程中，会显示相关信息。下载窗口——程序没有卡住。
- 4 该摄像头将出现在列表中，状态显示为“LIVE”或“OFFLINE”，其视频则显示在左侧主窗口。



摄像头列表 → “+ 添加摄像头”：找到的设备会用复选框标记。

重要。 SICK picoCam 摄像头需要在 **IDS Camera Manager** 中显示，并且状态为“已正确配置”（与 uEye 驱动程序一起提供）。如果未显示，请检查电源、网络电缆和 IP 地址；engiAI 软件也无法识别它。



IDS 摄像头管理器：已找到 SICK 摄像头，状态正常。

在相机列表旁边打勾

- **已启用特定摄像头的AI功能：**请拍摄，以便摄像头显示视频，但...进行了分析。
- **显示视频/区域** – 仅影响显示效果，分析功能始终有效。
- **关闭摄像头** — 完全关闭摄像头，使其从屏幕上消失。

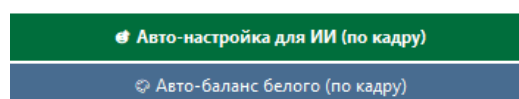
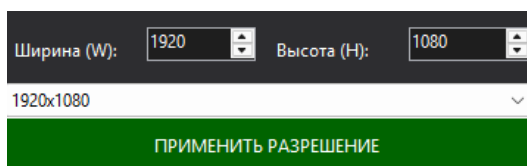
如果摄像头没有正常启动，请点击 **重新连接**。HIKROBOT 摄像头通过 GigE 采用独占连接方式：在程序意外关闭后，摄像头会保持一段时间的占用，请耐心等待并重新连接。在 **网络** 行中，您可以查看是否有网络流量。

1.2. 配置图像（“摄像头”选项卡）

该功能与摄像头联动，摄像头背景由蓝色边框突出显示。要切换到其他摄像头，请点击左侧的相应按钮。

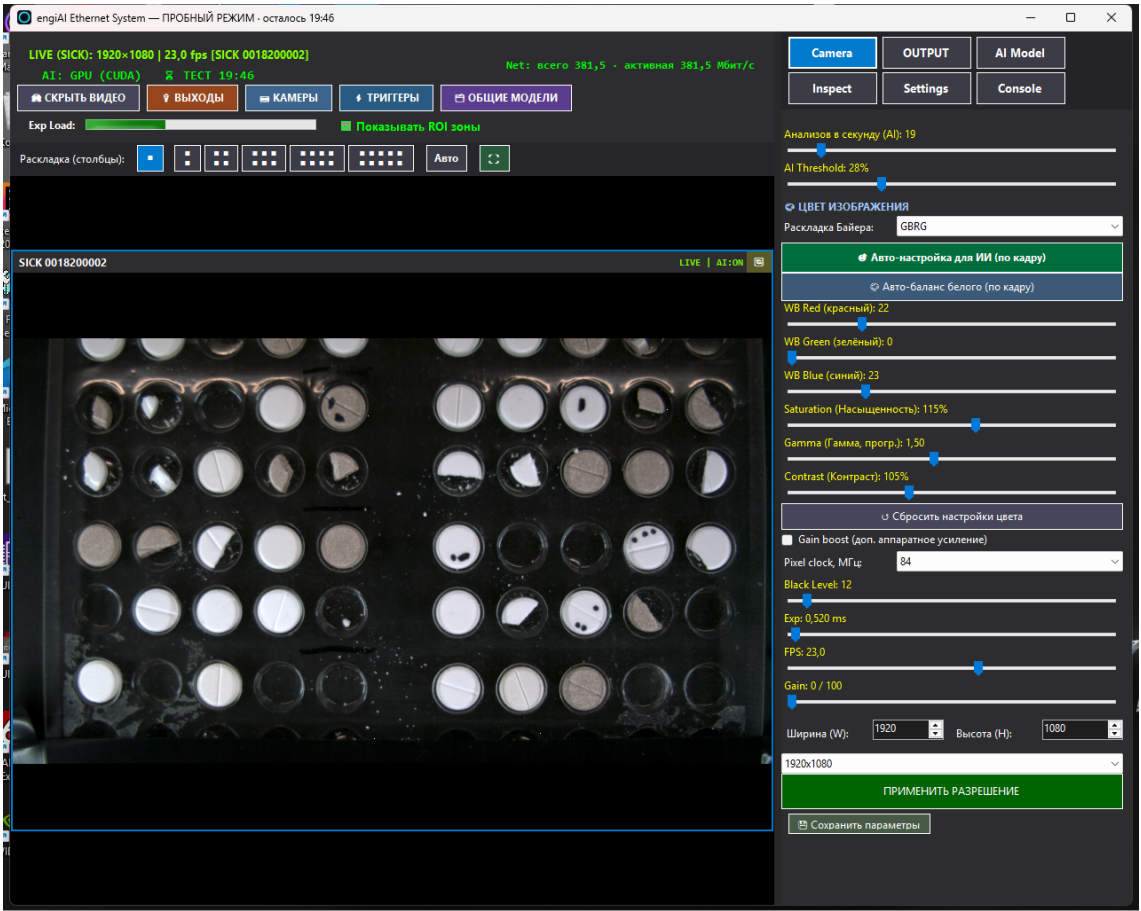
- 1 在下方选项中，设置**宽度**和**高度**（或从列表中选择预设值），然后点击。**应用权限**。权限越高，模型能够看到的信息就越多。
- 2 点击 **"自动设置（基于图像）"**。单个按钮可以自动调整快门速度、增益和曝光平衡。使用白色和灰色，并确保产品在不同光线下都能清晰可见，如果需要，可以单独提供。
— **自动白平衡**。
- 3 如果需要，请手动调整**Exp**（曝光）和**Gain**（增益）滑块。对于需要进行动态调整的情况产品尺寸是关键参数：尺寸越小，所需润滑剂就越少。
- 4 点击 **"保存参数"**：这些设置将被保存到相机内部，并在相机关闭后恢复。

供电



画面分辨率和“应用分辨率”按钮。

针对人工智能的自动设置和自动白平衡功能，分别提供。
该按钮。



“相机” 选项卡：包括：AI 阈值、颜色、快门速度、增强、分辨率。

这些参数分别代表什么？

参数	它做什么	影响
每秒分析数量 (AI)	巡查速度的上限	更低 – 意味着对显卡的压力更小
AI Threshold	模型的置信阈值	低于阈值的结果将被拒绝。
贝叶尔配色方案、WB (白平衡)、饱和度、伽马、对比	图像颜色 (适用于彩色 SICK 产品)	正确的药片颜色、包装和标识
Exp	曝光时间, 毫秒	简而言之, 减少润滑剂的使用。
Gain / Gain boost	矩阵信号增强	提高亮度, 但会增加噪声
Black Level	黑色程度	亮度最小值
FPS	自由模式下的帧率	在触发模式下未使用
宽度/高度	画面尺寸	较小的帧大小, 意味着更高的频率和更少的流量

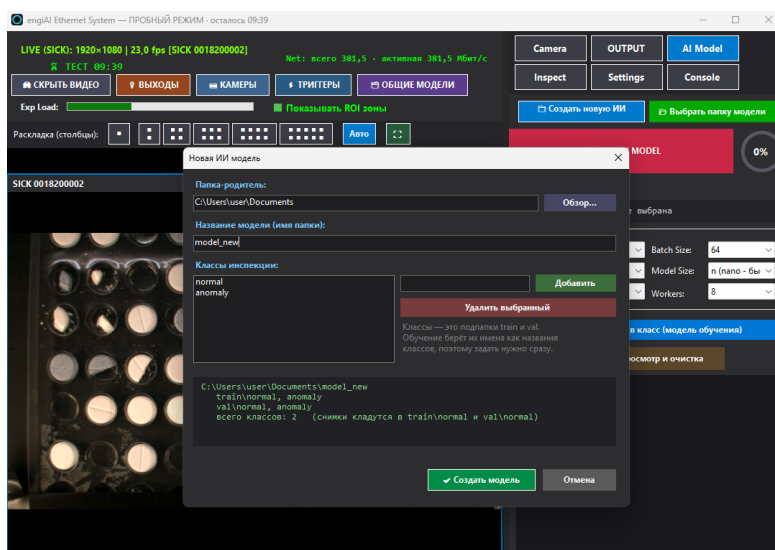
非常重要。 在实际工作环境相同的条件下，拍摄用于训练的图像。也就是说，使用相同的光照、相同的速度、相同的摄像头位置。如果在不同的环境下训练的模型，在实际工作环境中将无法正常运行。

步骤 2：新的 AI 模型及其类别

该模型通过学习识别“良好”和“缺陷”，利用小幅图像（即帧的切片）。这些切片由**区域**定义，并且通过**合成数据**（旋转和光照变化）来增加。**类别**只是在train和val中创建的文件夹，模型的类别数量决定了它可以给出多少个答案。通常只有两个类别：normal（合格）和anomaly（缺陷）。名称使用拉丁字母。

2.1. 创建模型

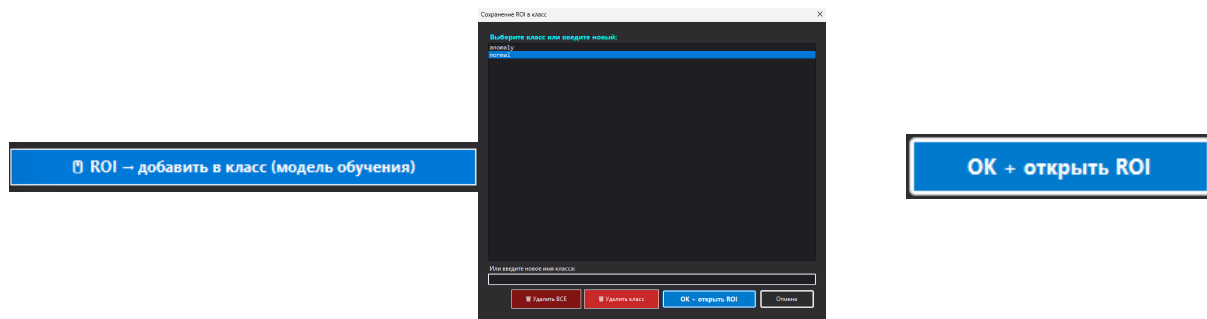
- 1 点击“AI 模型”选项卡，然后点击“创建新的 AI 模型”。
- 2 请指定文件夹和模型名称（例如：model_new）。程序将在该文件夹中创建名为train和val的文件夹。
- 3 该类列表中已经包含 normal 和 anomaly；您可以直接在此处添加或删除类。
- 4 点击“创建模型”。如果模型已经存在，则点击“选择模型文件夹”。



“新人工智能模型” 对话：文件夹、名称、类名列表。

2.2. 打开类别区域编辑器

- 1 点击 ROI → 添加到类别（训练模型）。
- 2 在列表选择一个类别（从anomaly开始），或者在下方输入新的名称。
- 3 点击“OK + 打开 ROI” - 将会打开 ROI 区域编辑器。



选择班级的对话：
列表，用于添加新项
以及“OK + 打开投资回报率”
确认所选班级。

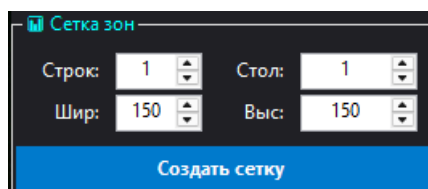
在“AI 模型”选项卡上的按钮。

步骤 3：区域、图像和合成数据

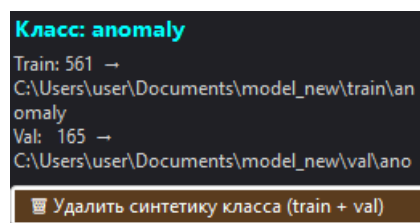
在编辑器中，您会指定矩形，这些矩形将作为训练图像。右侧是合成数据面板、区域网格、 snímka 计数器和拍摄按钮。您可以调整和拖动这个窗口，并且其大小会被保存。

3.1. 在产品上设置区域

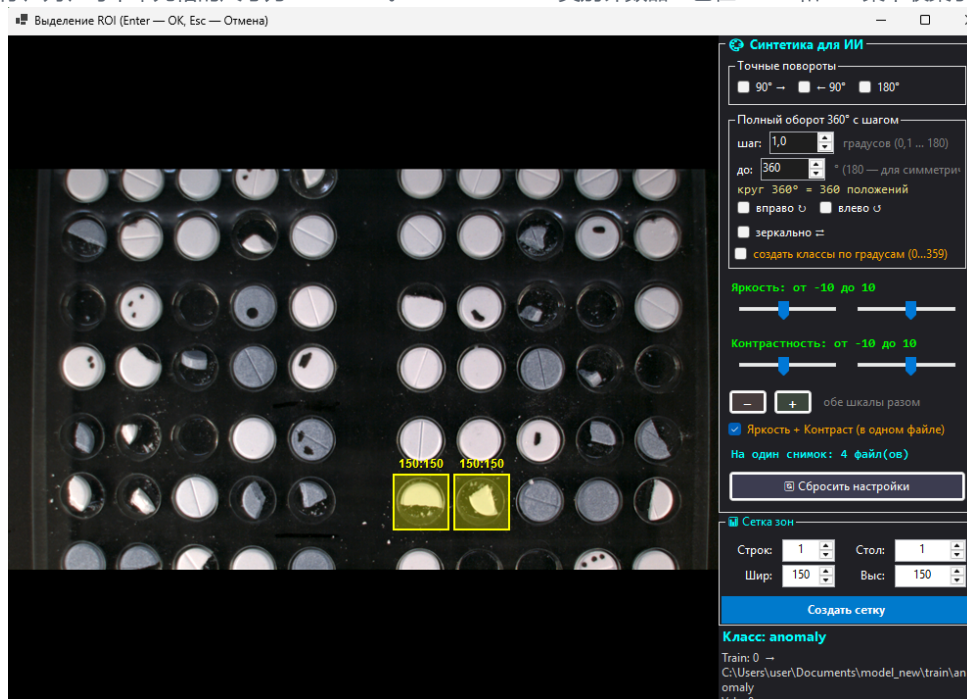
- 1 在 `网格区域` 中，请设置行数、列数和单元格的大小。默认情况下，单元格的大小为 `150×150`。
像素数量：请在训练时，将此数量指定为“图像大小”。
- 2 点击“创建网格”。随即会出现一个黄色的网格；使用鼠标将其拖动到所需的位置。
- 3 对于有缺陷的产品，请在有缺陷的片上标记（例如：破损、有裂缝的片），并根据类别进行分类。
正常 — 指完整、没有缺失。
- 4 **颜色** 设置边框的颜色，**删除** 移除区域，**删除所有区域** - 清除区域标记
进入其他年级。



网格结构：行、列、每个单元格的大小为 150×150。



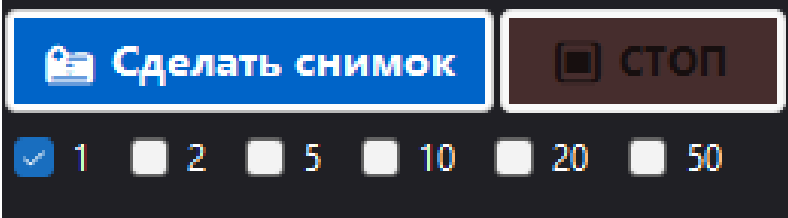
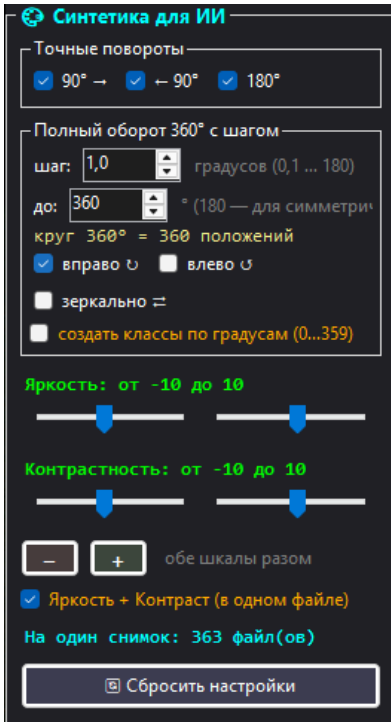
类别计数器：已在 train 和 val 集中收集了多少张图片。



编辑区域：将两块异常（损坏的白色片状物）放置在编辑区域。

3.2. 配置合成数据

合成数据：程序会根据每个拍摄的画面，生成额外的图片，让模型能够识别出产品是否被旋转或光照不同。位于编辑器右侧栏上方，名为**合成数据**的面板。行**每张图片：N 个文件**会立即显示可以生成多少张图片。



合成数据面板：精确的转动、旋转
360° 步进，亮度与对比度范围
文件计数器。

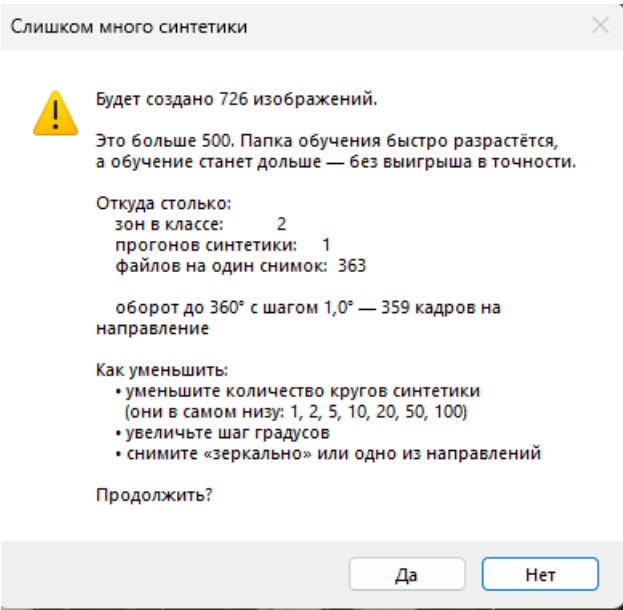
合成数据的循环次数 (1...50) 和 “拍摄” 按钮。

线条上的条件:	亮度	对比度	旋转
光线稳定，细节保持一致	-5 到 5	-5 到 5	所有已拍摄
光线 “不稳定” （窗户、不同年龄的灯）	-20 到 20	-10 到 10	所有已拍摄
该部件可以以任何姿态进入	-10 到 10	-10 到 10	360° 旋转，步进
该部件是对称的，但可以侧卧	-10 到 10	-10 到 10	仅限 180°

建议。 不要追求数量。五百个同一场景的图像并不能替代五十个**不同的**样本。合成数据可以提高模型对光照和旋转的鲁棒性，但并不能增加新的缺陷类型。通常，一个类别只需要大约1000张图像。

3.3. 拍摄照片

- 1
- 在下方选择合成数据的圆圈数量（从1开始），然后点击**拍摄**。
- 2
- 如果设置允许创建超过 500 个文件，将会出现提示，显示确切的数量和建议您减少这个值。这是正常的，请点击**确定**。
- 3
- 停止**按钮可以在任何时候中断生成过程；已创建的文件将保留。
- 4
- 请检查计数器：它显示了训练集（train）和验证集（val）中已包含的文件数量。“**删除**”按钮。
合成数据类 仅删除由程序创建的文件 (syn_...), 真实的画面 (real_...) 则不受影响。
影响。



关于大量合成数据的警告：数据的来源以及如何减少。

这些照片会发送到哪里：Train 和 Val

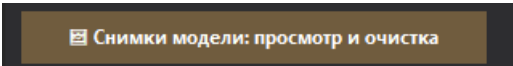
验证数据集（val）是用于公平评估训练模型的必要组成部分。默认情况下，每个图像都进入数据集 train。同时，有 20% 的概率，该图像的副本也会进入数据集 val（选中复选框 **“在 Val 中”**，**概率为 20%**）。选项 **“在 Val 中，每 4 个”** 也会执行相同的操作，但以固定的间隔；只能选择其中一种方式。

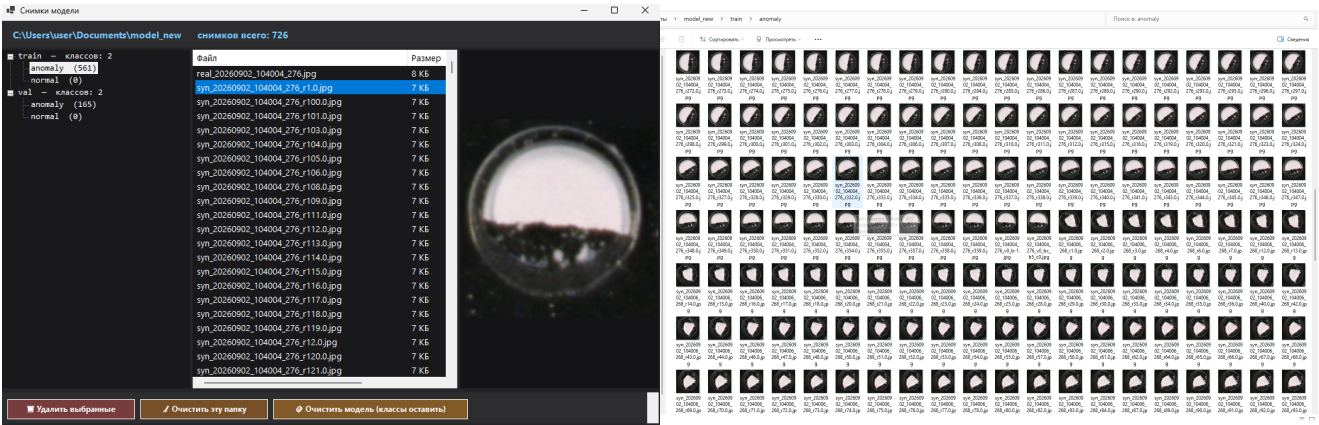
按钮/复选框	它做什么
拍摄图片	一次拍摄一个帧，包含所有合成数据
创建截图	连续拍摄一系列镜头；需要一个参考标准——例如“每秒一个镜头”或“每...”。“编码器”
拍摄/帧	该功能以预设的频率运行；默认情况下已关闭。
关于编码器	每走 N 步编码器，拍摄一张照片——照片在产品路径上是均匀分布的。
保存到 Train	这些图像将被用于训练数据
在 Val 中，发生概率为 20% / 每 4 个人	如何从样本中选择副本进行验证
1 / 2 / 5 / 10 / 20 / 50	每张照片应该生成多少个合成数据？

设置。 此窗口的所有设置，包括网格、合成数据、拍摄模式以及 Train/Val 数据集的配置，都将**针对该模型**进行保存。切换到同一模型的下一个类别时，无需重新进行任何设置。

3.4. 查看已录入的数据

按钮**模特照片：查看和清理**在“AI模型”选项卡中，会显示一个树状结构train / val在这里，您可以查看每个类别的文件数量。您可以浏览图片、删除不合格的图片、清空某个类别或整个模型，从而留下空的文件夹。



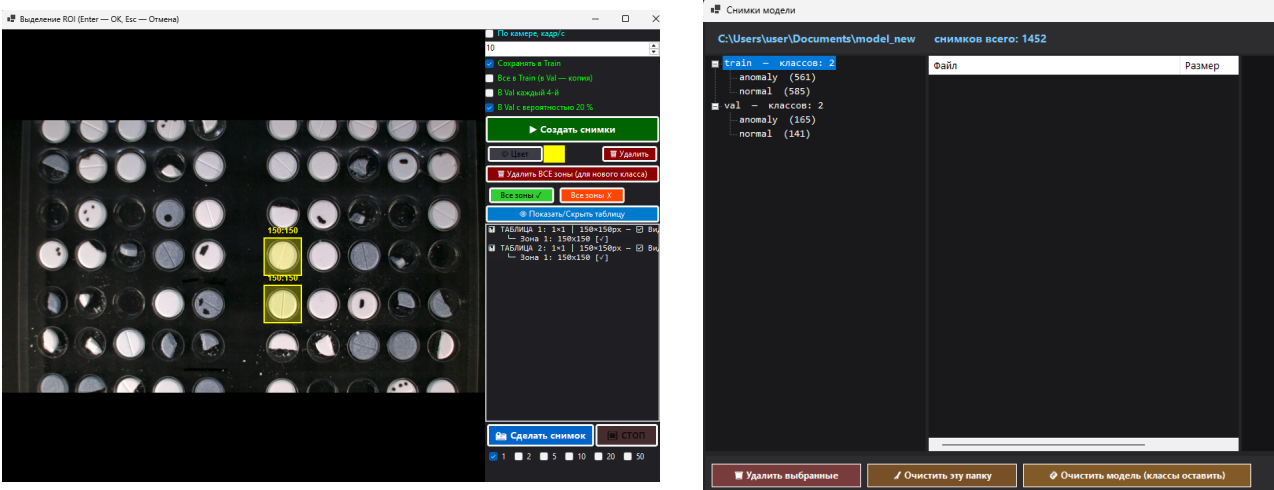


“模型图像” 类别：561个样本，用于训练。

在 Windows 资源管理器中，与该文件夹对应的文件夹：150×150 尺寸的截图通过转动。

3.5. 针对 “normal” 类别重复操作

再次点击 **ROI → 添加到类别（训练模型）**，选择 **normal**，然后点击 **确定 + 打开**。**ROI**，请将样本固定在完整的片上，并进行拍摄。样本的数量可能超过两片。它们会通过相同的对话方式，以及添加新的姓名来创建。

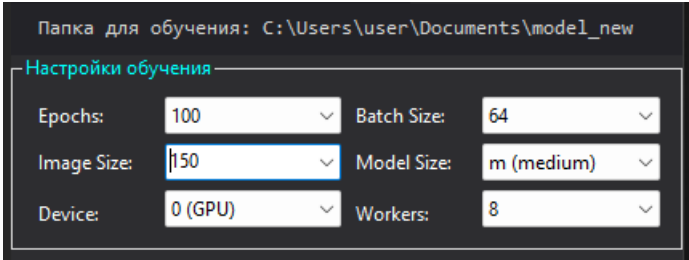


效果良好：主要作用于整个药片。

总结结果：异常情况——561张，正常情况——585张。

步骤 4. 训练模型

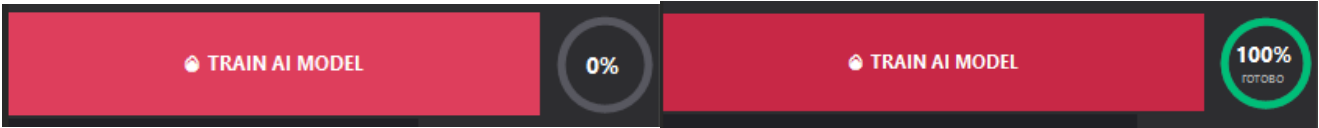
当课程**设置**完成后，请返回 “AI模型” 选项卡。 “训练设置” 组定义了训练的方式。



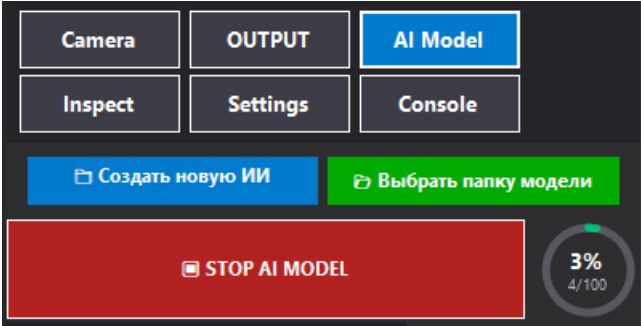
学习设置。图像大小 = 150 — 作为网格单元的大小。

参数	含义	如何选择
Epochs	该模型会重复查看整个数据集多少次？一套	100个用于测试，300个用于实际应用
Batch Size	每张图片处理需要多少时间？一步	通常 64 适用于；如果视频内存不足，请减少
Image Size	这些剪裁应该调整到什么尺寸？	尺寸与网格单元（150）相同，最好是正方形。然后，他们会进行检查。
Model Size	网络尺寸：n (纳米), s (小), m (medium)	n — 更快，m — 更准确
Device	学习内容	0 (如果使用 NVIDIA 显卡，否则使用 CPU)
Workers	数据准备线程	适用于普通电脑

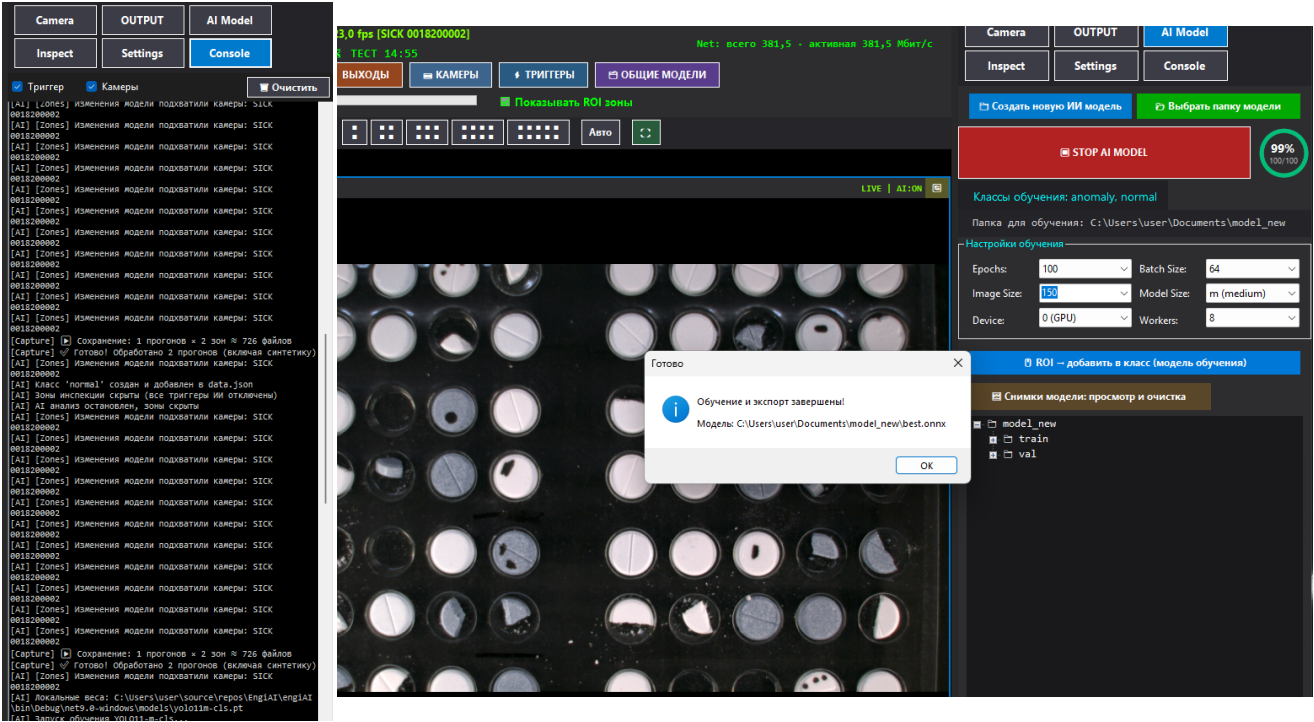
- 1 点击 “**训练 AI 模型**”。按钮会变成红色 “**停止 AI 模型**”，可以用来停止训练。
- 2 在按钮右侧的指示环显示了完成百分比，该百分比基于已完成的周期数计算得出。
- 3 学习过程可以在 “**控制台**” 选项卡中进行。
- 4 完成后，会显示 “学习和导出已完成” 的消息，并且在模型文件夹中会找到文件。best.onnx。这就是经过训练模型。



开始：TRAIN AI MODEL, 0%。完成：100%。



正在进行训练：点击 “停止 AI MODEL” ，环形指示器显示 3%（已完成 4/100 个周期）。



控制台：训练行。

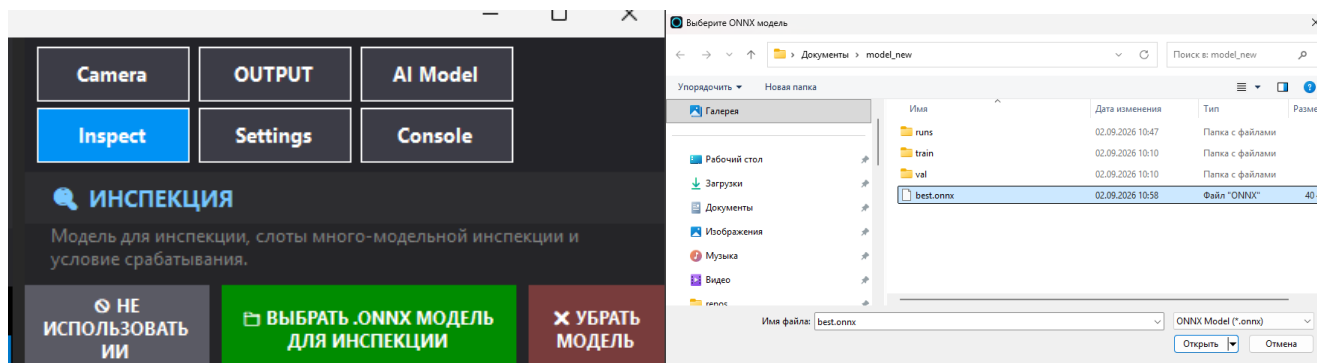
显示训练完成和模型导出信息。

步骤 5. 检查

所有操作都在“**Inspect**”选项卡上进行。首先，选择模型，然后标记需要检查的区域，并选择要使用哪个信号来捕获图像。

5.1. 确定模型

- 1 点击“**Inspect**”选项卡，然后点击“**选择 .ONNX 模型进行检查**”。
- 2 请指定模型文件夹中的文件 `best.onnx`。
- 3 ‘**检查类**’ 这条信息表明，该模型能够区分不同的情况（例如，1 表示异常，2 表示正常）。



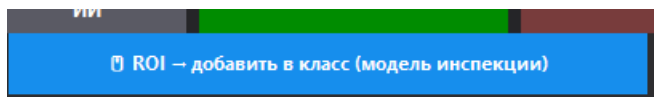
“检查”选项卡：三个模型控制按钮。

选择模型文件夹中的文件 `best.onnx`。

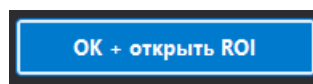
禁用人工智能 暂时关闭分析功能，但不删除设置；**移除模型** 移除模型已完成。

5.2. 标记检查区域

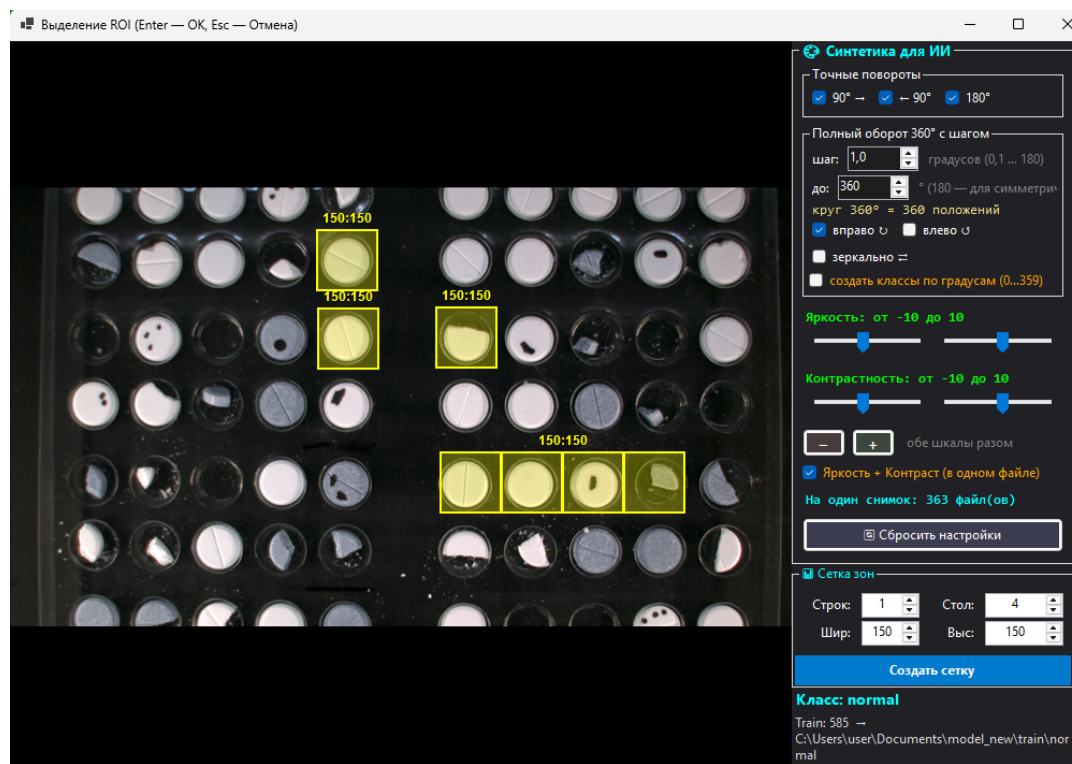
- 1 点击 **ROI** → **添加到类别 (检查模型)**。
- 2 在对话中，选择**任意职业**——对于巡检来说，职业并不重要，区域是共通的。
- 3 点击“**OK + 打开ROI**”，并在产品放置的位置设置区域。检查区域每个摄像头都有自己的设置。



“标记检查区域”按钮。



确认。



检查区域：网格已设置在多个标记上。

5.3. 选择要分析的信号

速度源始终只有一个：程序会清除之前的速度源，因此，在第一次检查时，请勾选**使用摄像头**，这样分析将针对每个画面。

☐ По камере

☒ GPU

☐ По таймеру

NVIDIA显卡：启用GPU。

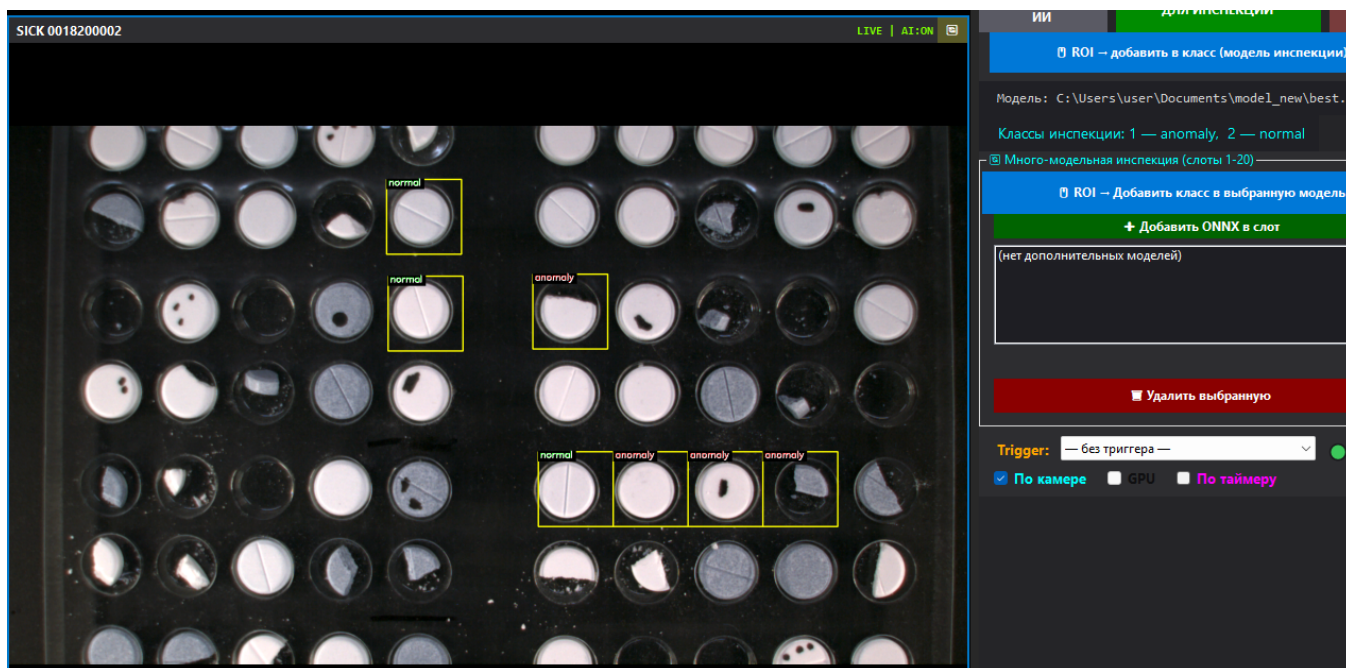
☐ По камере

☐ GPU

☐ По таймеру

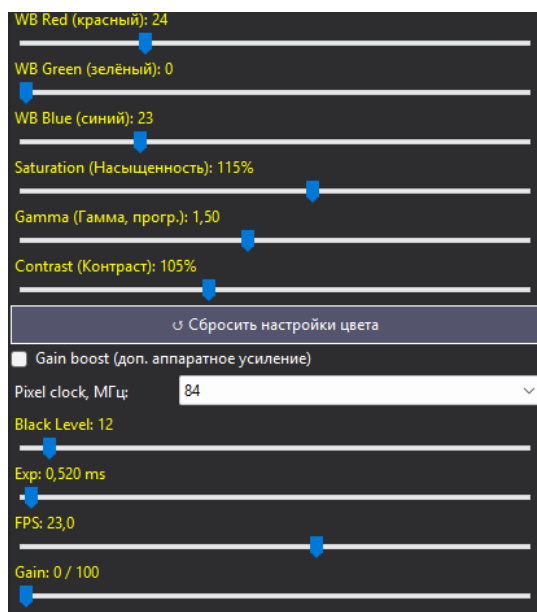
处理器上的分析：已移除GPU。

方法	如何开启	何时使用
通过摄像头	勾选“通过摄像头”	持续监控：速度由“每秒分析”滑块控制在“相机”选项卡上
通过定时器	勾选“定时”和毫秒间隔	均匀、不规则的监控——例如每秒一次
关于编码器	勾选“通过编码器”	编码器传送带：分析与已走过的路径关联
通过触发器	从“触发器”列表中选择连接	摄像头上的外部传感器：画面是在拍摄时捕捉的。确定产品到达时间，是最好的方法。



检查结果显示：在每个区域，都有一组样本，其中一组是正常样本（带有切口），其余是异常样本。

建议：如果结果不确定，请返回“相机”选项卡，调整曝光、增益和色彩。在检查时，图像应该与拍摄时的图像看起来一样。

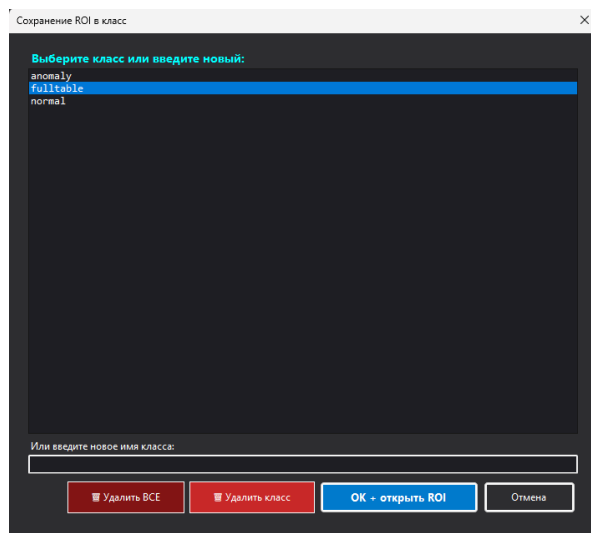


颜色和曝光参数会影响分析的准确性。

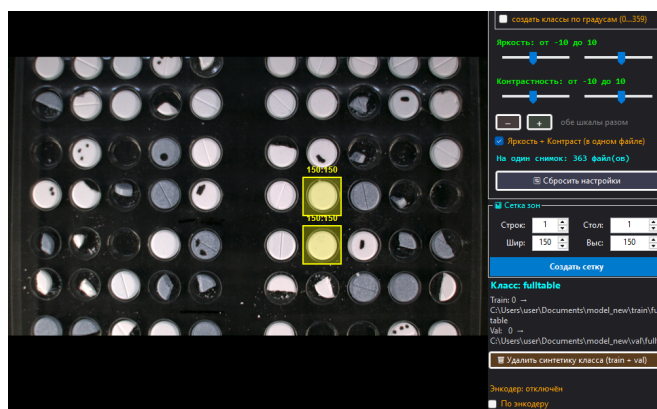
添加 “normal” 类别并重新训练模型

该模型可以扩展：例如，除了 `normal` 和 `anomaly` 之外，还可以添加一个完整的药片 `fulltable` 的类别。顺序与第一次设置相同。

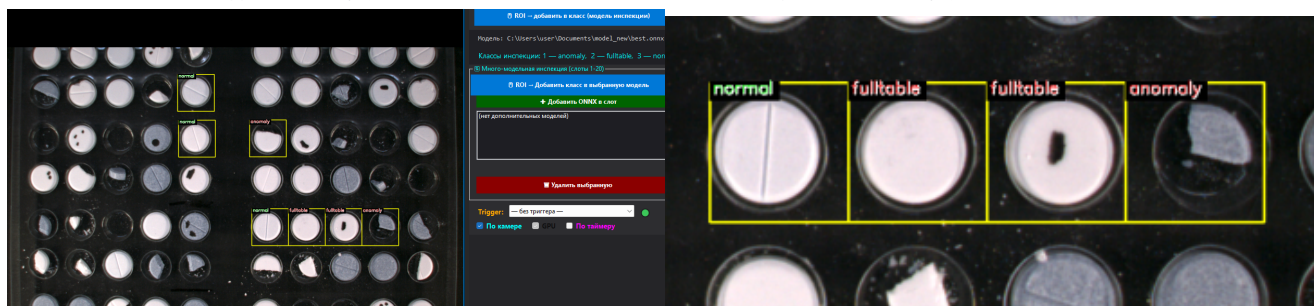
- 1 在 “AI 模型” 选项卡上，点击 **ROI → 添加到类别（训练模型）**，然后输入新的名称。在对话的底部，点击 **“确定 + 打开 ROI”**。
- 2 为新产品的区域设置标记，并拍照。
- 3 点击 “训练AI模型” 按钮，等待进度条达到100%。文件best.onnx将被覆盖。
- 4 在 “检查” 选项卡中，重新选择 best.onnx，您会在 “类” 行中看到第三个类。



“新增 fulltable 类别。”



适用于 fulltable 类的完整药片上的区域。



经过重新训练后，该模型能够区分三种类别。

大型：正常、完整表格、完整表格、异常

这样可以创建许多不同的类别和许多检查区域。该程序支持：

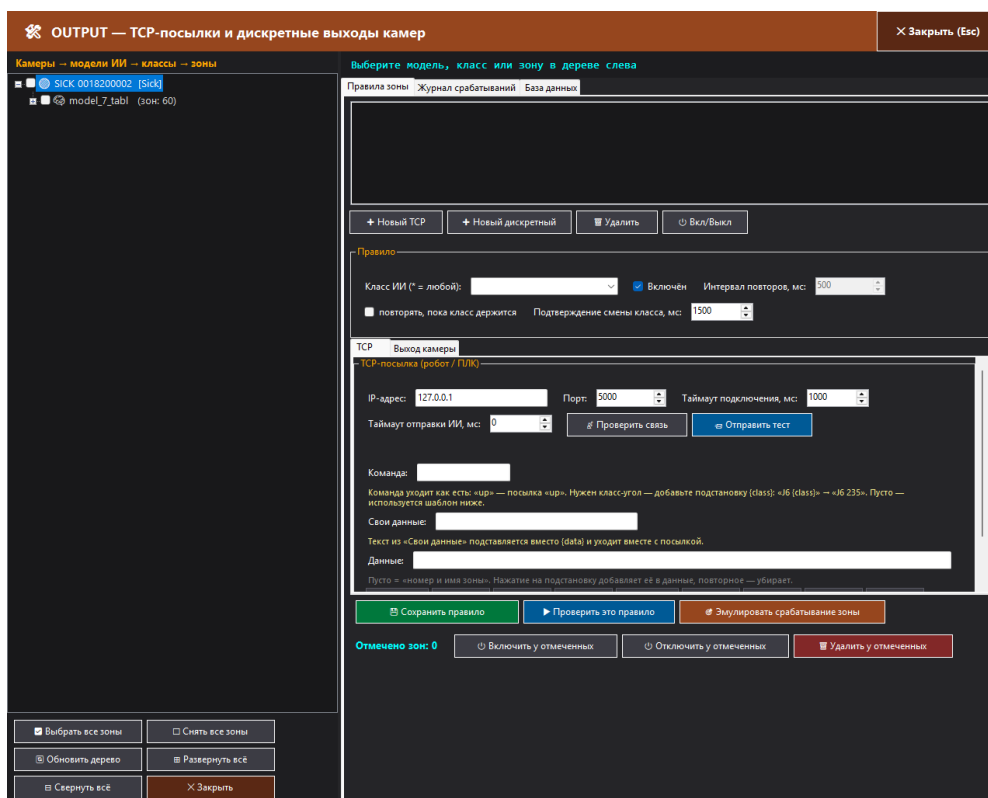
多模型 (在同一台相机上使用多个模型，以避免相似的类别混淆——例如，一组 “多模式检测” 功能 (位于 “检查” 选项卡)，以及多摄像头和**多区域**支持。

接下来：剔除器、触发器、通用模型

7.1. 剔除器 (输出选项卡)

“剔除器”可以将检查结果转化为行动：通过网络消息或摄像头输出的切换来实现。左侧是 摄像头 → 模型 → 类别 → 区域 的树状结构；规则针对特定摄像头的特定区域进行创建。

- 1 选中树形图中的区域，然后点击 **" + 新的 TCP"** 或 **" + 新的离散"**。
- 2 在 **“规则”** 组中，选择要触发的 **“AI类别”**（例如，异常），以及触发间隔。重复次数。
- 3 对于 TCP，请指定机器人或 PLC 的 IP 地址和端口，以及命令和数据。允许使用占位符 {zoneld} {zone} {class} {conf} {camera} {model} {time} {date} 和 {data}（“个人信息”字段）—— 点击将该功能添加到数据中。
- 4 对于离散输出，请选择线路、电平和脉冲持续时间。
- 5 **检查连接 / 发送测试 / 模拟区域触发** — 完整流程的验证无需等待缺陷。
- 6 点击 **"保存规则"** - 否则规则将不起作用。规则的触发情况可以在 **“规则”** 选项卡中查看。
“触发记录”



OUTPUT 窗口：左侧显示区域，右侧显示 TCP 发送规则。

7.2. 来自外部传感器的触发器 (触发器窗口)

主要工作模式（用于传送带）：相机通过传感器发送的电信号，在相机入口处捕捉图像——这是最精确的拍摄时刻。在 **触发器** 选项中，选择传感器、相机接口（HIKROBOT 或 SICK 6 针）、相机和传感器的输出类型（PNP - 常见情况，NPN - 需要一个下拉电阻），然后点击 **建立连接**，并按照图表组装电路。之后，在 **"Inspect"** 选项卡中，在 **触发** 列表中选择连接，以及在 **通过传感器入口的正极进行分析**。

重要提示。 相机上的连接器是公头（“爸爸”），而电缆上的连接器是母头（“妈妈”），它们是镜像的。唯一的参照点是 **钥匙孔**（外壳上的一个大孔）。连接错误会导致输入端口烧毁，旁边是电源和输出端口。 **输出** 按钮显示引脚排列图以及使用万用表进行测试的方法。

7.3. 常用模型和设置

- **通用模型** — 哪些情况下，一个模型应该同时安装在多个摄像头上：一套以指定名称保存，并分配给所有摄像头。
- **设置 → 保存到文件** 将所有程序设置（包括摄像头、模型和规则）导出到文件。方便在重新安装或转移到另一台电脑时使用； **从文件加载** 返回这些设置。
- 在这里，您可以录制活动摄像头的视频，并购买许可证。
- **控制台**：摄像头连接、学习过程、剔除器触发、警告等。如果出现问题，请首先查看此处。

零基础的快速入门指南

如果时间不够阅读全部内容，这里提供完整的流程：

- 1 摄像头 → “+ 添加摄像头” → 标记您的摄像头 → 添加。
- 2 选项卡 **相机**：设置分辨率 → “自动调整（针对人工智能）” → “保存设置”。
- 3 AI模型选项卡 → “创建新的AI模型” → 输入模型名称。
- 4 “ROI → 添加到（学习模型）类别” → 类别 anomaly → “创建网格” 150×150 → 放置对缺陷产品的区域进行检查 → “拍照”。
- 5 同样适用于合格产品的 normal 类。
- 6 训练设置：图像大小 150 → **训练 AI 模型** → 等待 100% → 获取 best.onnx。
- 7 选项 **Inspect** → “选择用于检查的 ONNX 模型” → 选择 best.onnx。
- 8 «ROI → 添加到（检查模型）类别 → 标记检查区域。»
- 9 设置 “在摄像头前”（或选择触发器），并确保在相关区域设置了正确的参数。班级。
- 10 **输出** → 选择区域 → 针对异常类的规则 → “模拟区域触发” → “保持规则”

如果出现问题

症状	需要检查
摄像头未出现在列表中	电源和电缆；适用于 SICK — IDS Camera Manager；适用于 HIKROBOT 等待紧急关闭，然后重新连接
图片颜色偏暗/灰，或者颜色不正确。	相机 → “自动设置，适用于人工智能”；适用于彩色 SICK 传感器，采用拜尔矩阵和白平衡
该模型将不同类别混淆	产品种类较少；照片是在不同的光线下拍摄的；图片尺寸不符合尺寸与蜂窝大小相同
训练速度下降或非常慢	设备 = CPU（如果未安装 NVIDIA 显卡）；减小批次大小；查看控制台
检查功能失效	是否选择了 best.onnx；是否存在检查区域；是否启用了速度源（取决于...）。（摄像头/定时器/触发器）；AI 阈值不宜过高
规则过滤器保持沉默	“保存规则”按钮是否被点击；“已启用”复选框是否被选中；规则类别是否与模型的回复