

# 2026

**iNSNEX**

## 食品医药药片漏装检测项目

---

InsWorks VDE 行业应用解决方案：2026.07

# 项目说明：

## • 行业背景与风险

在医药行业中药片自动泡罩包装是非常关键的工序之一。该环节对包装精度、一致性和完整性要求极高，一旦发生漏装问题，不仅会造成批次性质量缺陷，还可能引发严重的药监处罚、产品召回、品牌信誉受损等问题。

## • 检测难点

当前主流自动化包装线上，药片通过自动下料机构进入包装托盘或泡罩中，随后进行热封、打码、装盒等流程。由于药片体积小、传送节拍快、下料工艺复杂，漏装现象在高速运行环境下时有发生，成为制药企业亟待解决的痛点之一。

## • 传统方法的问题

传统方法多依赖人工抽检或压力传感器进行间接判断，存在漏检率高、反应滞后、不能定位具体漏装位置、无法保存问题图像等局限。难以满足质量管控和可追溯性要求。

## • 解决方案：深度学习定位+检测

基于机器视觉与人工智能的定位+检测技术，先定位到药品位置，以此精准识别药品是否漏装。

## • 核心价值

构建一套全过程自动化、零漏检、高可靠性的药片漏装检测系统，具有非常重要的意义。该系统可满足历史数据追溯、异常图像留存、漏装位置定位、零漏检等要求，从而有效提升了药品包装质量检查的准确性与效率。

## 检测需求：

为满足药片在包装过程中对漏装问题的精准识别和闭环质量控制需求，本项目需构建一套具备高精度、高鲁棒性与强适应性的药片漏装检测系统。系统应具备以下核心功能与性能指标：

- 精准定位漏装样例及漏装位置
- 误检率与漏检率均 $\leq 0.001\%$
- 单张图像检测时间 $\leq 200\text{ms}$
- 数据可查询追溯
- 模型快速上线部署 $\leq 2\text{h}$
- 异常数据可自动排料



药片示意图

## 整体方案：

### 方案说明：

本方案面向药片泡罩包装过程中的漏装检测需求，基于 InsWorksESAI 构建“药片定位 + 漏装检测”的视觉检测模型。针对药板位置、角度存在变化的问题，先通过深度学习定位模型完成药板粗定位与坐标校正，再在标准化后的检测区域内识别每个泡罩是否装有药片。

方案仅使用 6 张 OK 图和 2 张 NG 图完成训练，定位模型训练约 30 分钟，漏装检测模型训练约 4 分钟，可在 2 小时内完成部署。通过与标准模板比对，系统能够定位具体漏装位置、输出检测结果，并支持异常图像留存与追溯。

### 检测流程：

样本采集 → 深度学习定位 → 识别药板位置 → 坐标校正 → 缺陷标注 → 训练推理 → 输出结果

## 缺陷数据收集：

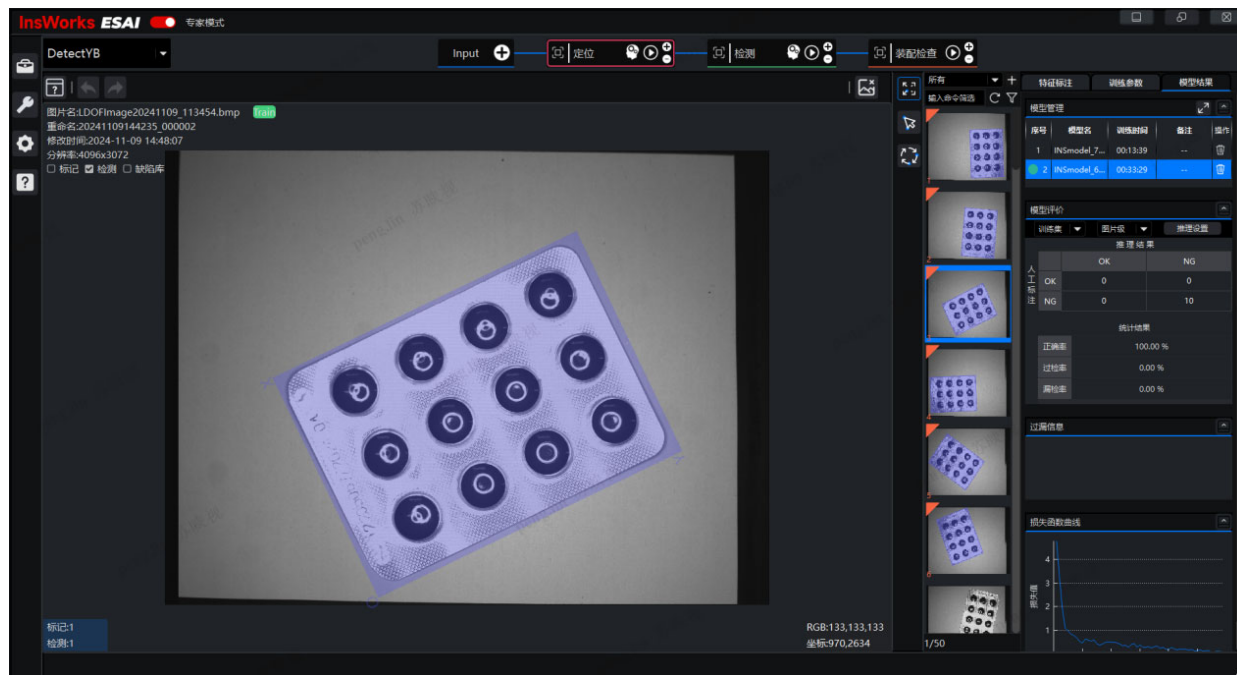
本项目要求模型快速上线部署，要求部署时间小于2小时。且该项目药片特征相对明显，因此该项目收集数据仅收集了6张OK样本，2张NG样本用于训练，其他数据用于测试。其中漏装图像如图所示：



药片漏装示意图

## 深度学习定位：

因药片在产品线上位置存在变动，所以需要传统匹配定位算法或深度学习定位算法，先定位药片位置。传统匹配定位算法精度优于深度学习定位算法，深度学习算法鲁棒性优于传统算法，该项目考虑到多产品的鲁棒性与兼容性选中了深度学习定位模型，对药品的位置进行粗定位。定位模型训练使用了6张图，训练时长约为30分钟，训练结果如图所示：



定位模型测试结果图

## 级联功能：

该项目需要使用InsWorks ESAI软件中的级联功能，即将定位模型的结果通过视图应用后，将坐标对齐后的图像输入的检测工具，得到位置校正后的药片检测区域，标注药片区域漏装区域不标注或标注为药片漏装用于对比学习，该部分训练集包含了6张OK图，2张NG图，训练时间约4分钟，其中药片丢失的检测结果如图所示：



检测模型测试结果图

## 模型验证:

最终添加装配检测节点，设置模板图，点击推理按钮后，通过混淆矩阵和过漏杀快速导航定位漏装数据，漏装数据是与模板图对比，少装了药片，因此在软件中表示为漏检，如都为漏检则模型合理可上线部署。

某张药片装配检查结果如图所示，可观察到3个漏检与图像内容一致，因此模型可上线部署。



装配检查测试结果图

## 项目总结：

### 最终效果：

为全面评估系统性能，产线模拟验证时模拟了各位置药片丢失情况，验证模型的可靠性。模拟的50例样本，InsWorksESAI训练的模型均可有效检出，点检数据模型的准确率为100%，实现了零漏杀、零过杀的目标，赢得了客户的一致认可。整个系统达到了以下验收指标：

- ① 精准识别漏装位置；
- ② 误检率与漏检率均 $\leq 0.001\%$
- ③ 单张图像检测时间 $\leq 200\text{ms}$ ；
- ④ 模型快速上线部署 $\leq 2\text{h}$ ，异常数据可自动排料。

### 项目成果：

- 该项目使用了InsWorksESAI的级联功能和零代码部署工具，简单高效的完成了模型训练与部署，极大降低了AI模型落地应用的门槛
- 该项目仅用少量样本就完成了模型训练与上线部署，模型训练部署时间不超过2小时，显著缩短了项目开发周期
- 性能稳定，满足工业化应用需求，在模拟验证中对50组不同漏装场景均实现 100% 准确检出，误检率与漏检率均低于 0.001%，检测时间小于 200ms，完全满足高速产线对精度与实时性的双重要求，获得客户高度认可
- 支持多种衍生项目快速复制推广，如推广到汽车零部件的装配检查，判断是否存在漏装情况等