2026 AIC

全球校园人工智能算法精英大赛 / AI+软件创新

苹芯·极盾

——苹果健康智防中心

AI 驱动的「诊—防—育」闭环

参赛团队

智枢三联

参赛编号

AIC-2026-96335701

六个问题，走完一条答辩主线

先看需求与产品，再看技术、使用、验证和下一步。

01	为什么需要	幼果期痛点与四类用户	03—05
02	产品如何解决	诊—防—育闭环与一次检测的数据流	06—08
03	技术为何可行	创新、SiFormer、基准与端边云架构	09—16
04	软件如何使用	Web、小程序、防治建议与档案	17—21
05	如何验证	开发过程、运行边界与功能用例	22—25
06	应用价值与下一步	适用场景、预期效果与后续验证	26—28

PART 01 / 06

01 为什么需要

从幼果期识别难题出发，明确果园管理需要怎样的连续服务。

01 02 03 04 05 06

接下来 / 第 04—05 页

核心用户：果农

幼果期病斑难识别，诊断之后更要能行动

微小病斑、复杂光照与后续服务断点共同影响果园管理。

< 2 mm

方案关注的幼果期微小病斑

01	**看不清**	病斑小、光照复杂，人工巡检容易遗漏
02	**不会防**	识别类别之后，还需可执行的防治建议
03	**留不住**	检测记录分散，难以形成长期档案

从“看见病斑”走向“建议防治、留存证据”

来源：AIC《作品方案》

用户需求因角色而异

四类用户需要同一份可追溯记录

果农重在现场诊防；农技、合作社和科研需要指导、调配与分析。

一次检测记录

01

农技专家

远程查看档案，提供针对性指导

远程服务

02

合作社与管理部门

汇总区域风险，辅助统防调配

区域决策

03

育种科研人员

分析长期病害记录与品种抗性

数据研究

来源：AIC《作品方案》

PART 02 / 06

02

产品如何解决

让识别接上防治，并把记录留给下一次决策。

01 02 03 04 05 06

接下来 / 第 07—08 页

从单点识别走向数据闭环

把一次识别，变成“诊—防—育”的持续闭环

诊断产生结果，防治推动行动，档案反哺下一轮决策。

01

诊 · 看得见

SiFormer / YOLO

图像、视频、摄像头

病害类别 + 检测框 + 置信度

→

02

防 · 知道做

GLM-4 + 气象信息

检测结果进入建议链路

防治建议 + 风险预警 + 报告

→

03

育 · 记得住

DetectionRecord

影像、类别、时间和位置

追溯档案 + 趋势 + 抗性线索

←

检测数据沉淀 → 区域风险与品种抗性线索 → 反哺下一轮诊断与防治

来源：AIC《作品方案》

关键数据流

一次检测，如何变成可复用的数据资产

从田间输入到下一轮决策，五步链路保持可追溯。

01

采集素材

图片 / 视频 / 摄像头

田间入口

02

模型推理

YOLOv11 / SiFormer

病害结果

03

生成建议

GLM-4 + 气象

防治与预警

04

写入档案

DetectionRecord

时空记录

05

复用信息

回看 / 趋势 / 抗性

下一轮决策

写入档案的主要信息

一次采集产生可回看、可汇总的记录

- 原始图
- 结果图
- 病害类别
- 置信度
- 检测时间
- 地理位置

来源：AIC《作品方案》第二、三章及附录；流程为方案示意

PART 03 / 06

03

技术为何可行

用轻量模型和端—边—云架构支撑现场作业。

01 02 **03** 04 05 06

接下来 / 第 10—16 页

技术 + 产品双线举证

四项创新，对应四个落地难题

算法、模型适配、业务闭环和多端使用共同构成软件创新。

01

轻量混合视觉架构

CNN 提取局部纹理，ViT 捕捉全局依赖

微小病斑与移动部署

02

阶梯级联 + 门控注意力

多尺度卷积与空间先验强化病斑表征

复杂背景中的辨别力

03

模型可持续适配

提供 YOLO 格式数据集上传与再训练入口

应对地域与品种差异

04

诊—防—育 + 端边云

识别、建议、档案在 Web / 小程序 / 边缘端贯通

减少服务断点

来源：AIC《作品方案》

技术实现 20分

SiFormer：由局部纹理逐步走向全局语义

四阶段分级拓扑，前段卷积、后段注意力，面向轻量推理。

输入	Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4	Head
512 × 512	SIDW Block	SIDW Block	SIDW + Attn	Attn Block	预测输出
图像	局部纹理	多尺度病斑	过渡建模	全局依赖	检测框 / 类别

局部特征 → 全局依赖

前段：卷积提取局部与多尺度特征

SIDW 通过通道切分与级联卷积增强小病斑表征

后段：注意力建模长距离依赖

空间先验帮助抑制复杂背景中的干扰

可编辑简化示意；完整模块结构见作品方案图 3

来源：AIC《作品方案》

结构对应任务需求

两类关键模块，分别处理尺度与背景干扰

SIDW 强化多尺度局部信息；MS-SHMA 引入空间先验。

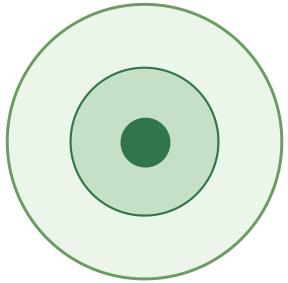
阶梯级联深度卷积 / SIDW

通道切分 → **异构卷积逐级耦合**

- **局部分支** 提取细节纹理
- **多尺度分支** 感知不同大小病斑
- **残差聚合** 丰富跨通道表达

空间分层门控注意力 / MS-SHMA

病斑区域 → **全局关系建模**



- **空间衰减先验** 引导注意力集中
- **门控机制** 抑制背景噪声
- **边缘信息** 保留不规则病斑线索

来源：AIC《作品方案》

同一测试口径

SiFormer-t 在指定基准上兼顾精度、速度和规模

Tomato_Village 病害检测；512 × 512 输入；延迟测于 iPhone 14。

66.02%

mAP@0.5 • 检测精度

1.70 ms

移动端模型延迟 • iPhone 14

1.86 M

模型参数量

比较成立的前提

- 农业病害数据集
- 同一输入分辨率
- 移动端延迟测试

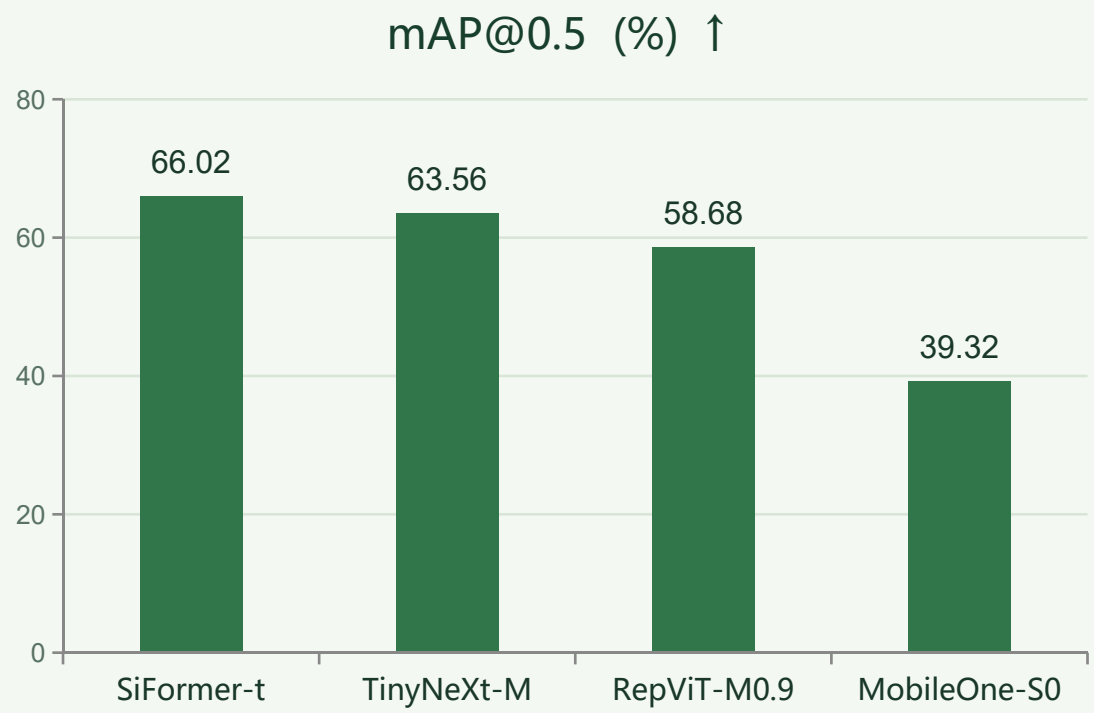
这些指标不等同苹果田间总体准确率；原资料其他位置有不同延迟记载，此处采用已确认的表格口径。

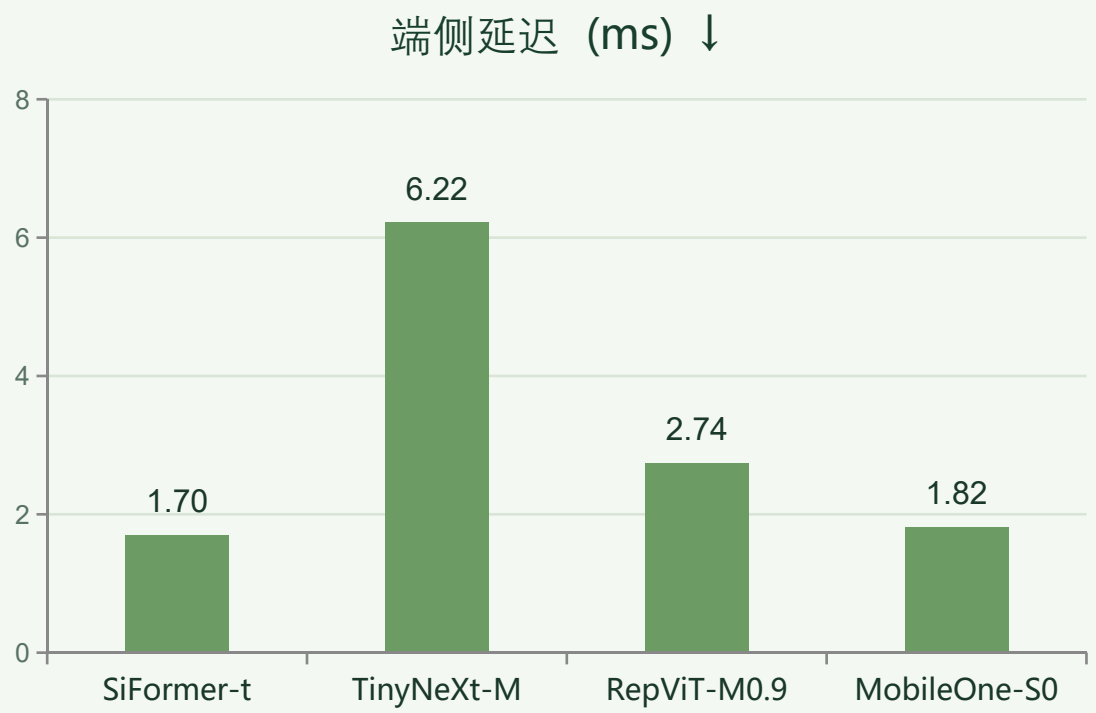
来源：作品方案表 3 / 附录表 8；Tomato_Village 基准

SiFormer-t 对比表摘录

对比同类轻量网络，优势要放在同一坐标系

从原表摘录四款网络；精度与端侧延迟分图展示。





完整表另含 EfficientMod、EfficientViM 和 MobileMamba；图中仅摘录，未新增实验。

来源：作品方案表 3 / 附录表 8；Tomato_Village，512×512，iPhone 14 延迟

方案完整性 20分

端—边—云协同，让算法进入作业流程

前端完成采集与交互，边缘保障弱网，云端串联业务和档案。

1 端 / 用户入口

- Web 管理与检测
- 微信小程序掌上诊断
- **Android 移动管理**

2 边 / 现场推理

- 树莓派采集与本地推理
- 弱网 / 离线继续作业
- **HTTP / Socket 同步**

3 云 / 业务与数据

- Django 鉴权与调度
- YOLOv11 / SiFormer 推理
- **GLM-4 建议 + DetectionRecord**

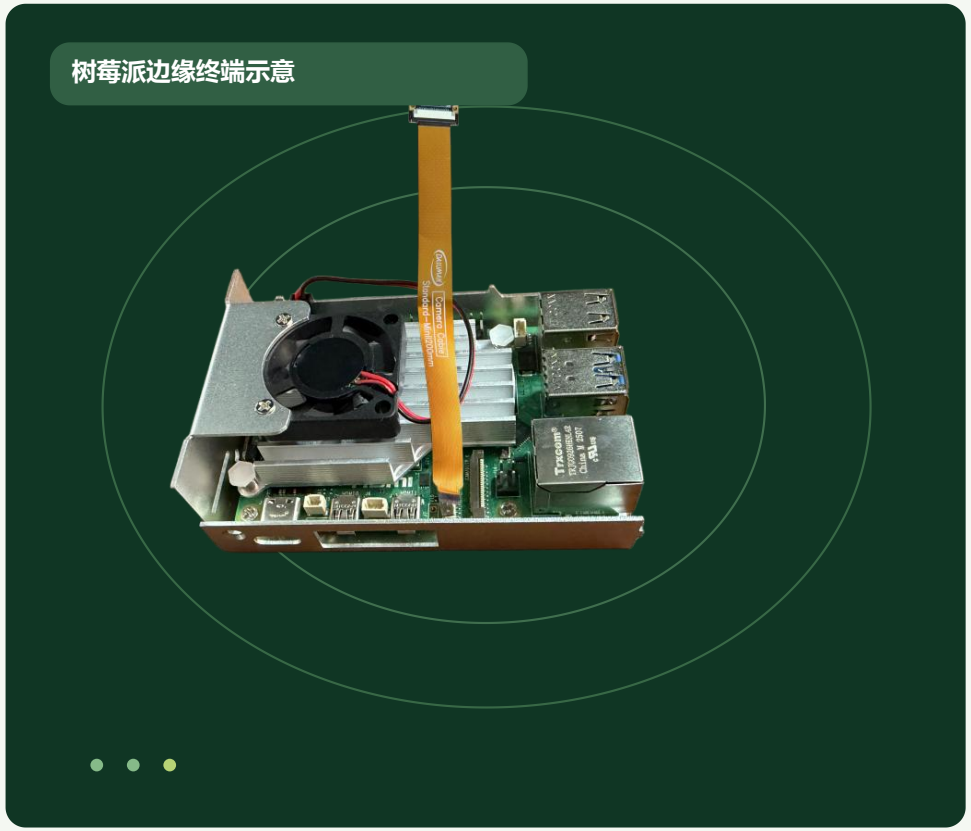
采集 → 识别 → 建议 → 入库 → 追溯；边缘结果再与云端交换

来源：AIC《作品方案》

现场可用性

弱网作业时，边缘端保留本地诊断链路

树莓派承担现场采集与推理，再与手机和云端交换结果。



01 本地采集

摄像头或图像进入边缘节点

02 轻量推理

SiFormer 权重在设备端运行

03 结果交换

经 HTTP / Socket 与手机、PC 互联

方案记载：边缘端识别延时 < 2 秒；与 1.70 ms 模型基准不同。

来源：作品方案第二章、第四章；设备图：作品原始材料

PART 04 / 06

04

软件如何使用

从 Web 到果园现场，看一次检测如何完成与复用。

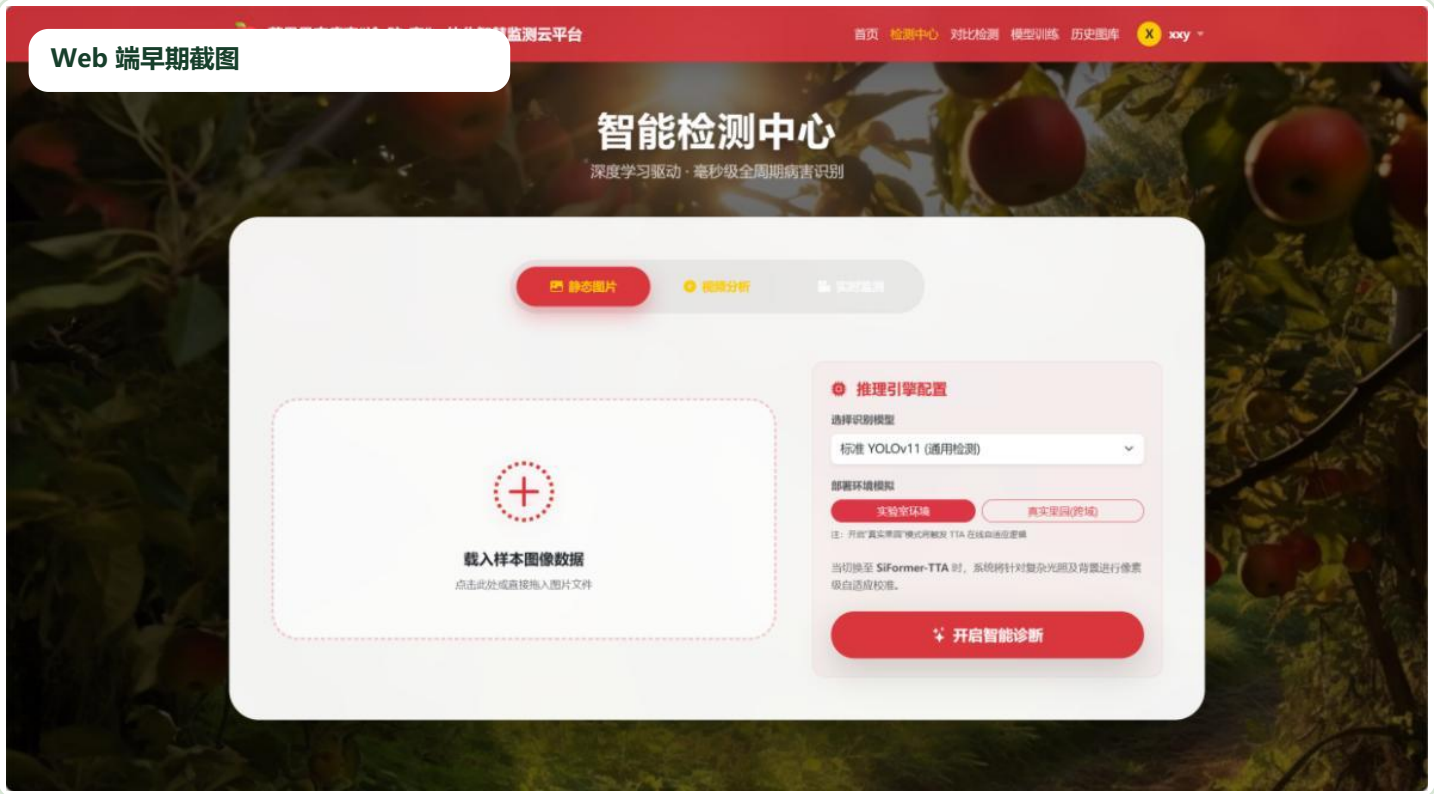
01 02 03 **04** 05 06

接下来 / 第 18—21 页

早期产品界面

Web 端把上传、推理和结果回传串在一起

图像、视频和摄像头三类输入，共用结果与档案链路。



01 **采集**

图片、视频或摄像头

02 **推理**

选模型并返回检测框

03 **输出**

结果图、类别与建议入库

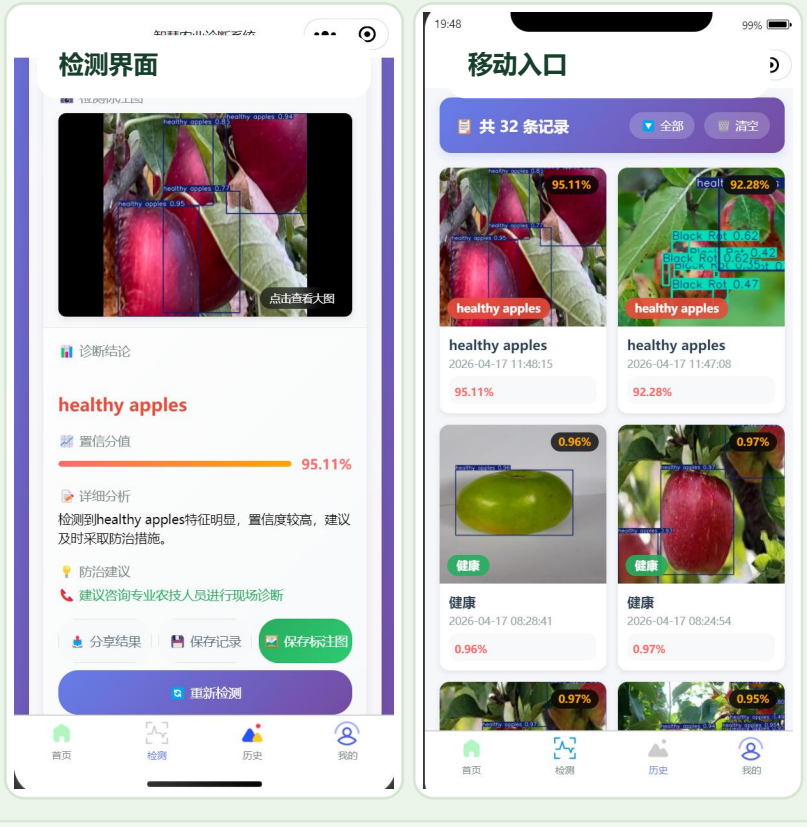
界面截图用于展示操作流程，不替代功能测试证据。

来源：作品方案第三章；截图：作品原始材料

移动端操作

小程序把诊断入口带到果园现场

拍照、相册、视频和实时监控覆盖常见田间输入方式。



截图中的 95.11% 为单次界面置信度示例，并非总体识别精度。

01	拍照	现场快速采集
02	相册	选取已有影像
03	视频	逐帧分析入口
04	实时监控	连接连续画面

来源：作品方案第三章；截图：作品原始材料

从诊断走向处置

识别之后，继续形成建议、预警与报告

病害结果与气象条件进入防治决策链路。

输入依据

病害类别

检测结果与严重程度

气象条件

温湿度与风险阈值

GLM-4

建议生成

结合气象预警逻辑

防治建议

病害特征、药剂配比与物理措施

主动预警

阈值触发后提示提前介入

诊断报告

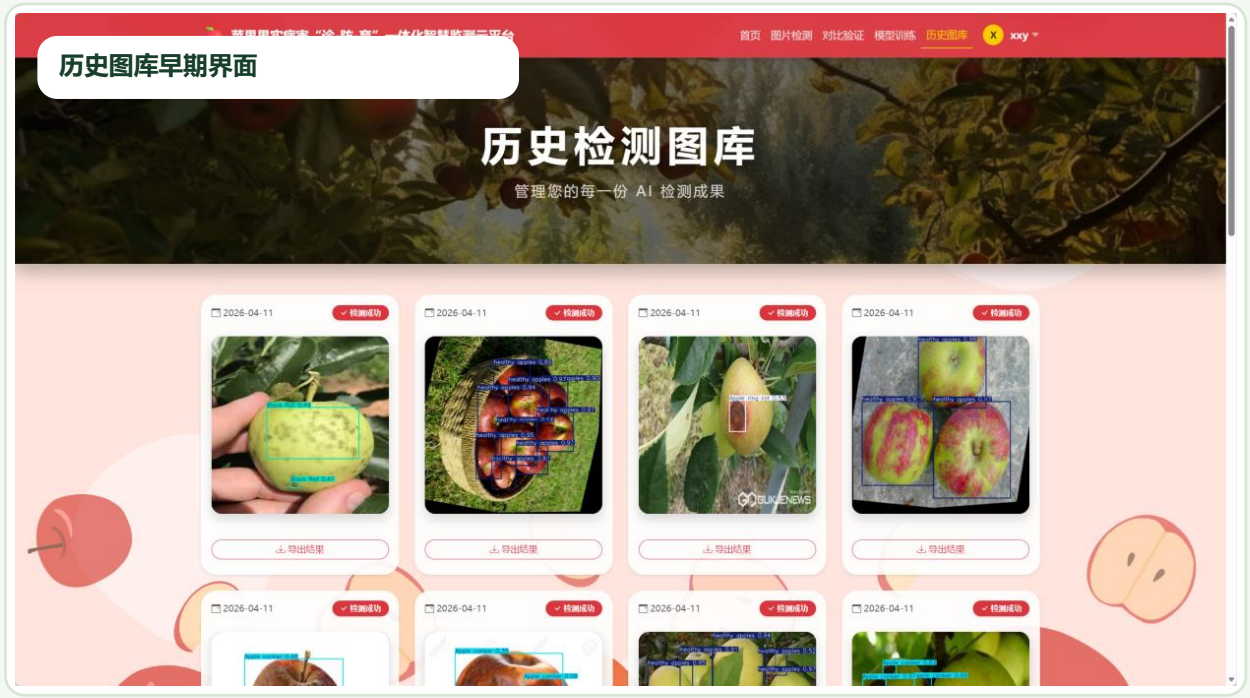
汇总影像、分析结论与建议

建议内容仍需结合当地农技规范和后续实地效果验证。

来源：AIC《作品方案》

检测档案，让单次结果服务长期分析

历史图库、区域汇总和品种抗性线索逐层复用同一份记录。



01 历史回看

按时间和类别追溯检测记录

02 区域汇总

汇集时空信息与病害趋势

03 育种线索

长期观察不同品种的抗性表现

从可追溯档案到育种统计，需要持续积累真实场景数据。

来源：作品方案第三章；历史图库截图：作品原始材料

PART 05 / 06

05

如何验证

把开发记录、运行条件和功能用例放在同一证据链。

01 02 03 04 **05** 06

接下来 / 第 23—25 页

方案完整性 20分

研发按五阶段推进至部署试用

方案文档记载 2026 年 2—4 月的五阶段开发流程。

01

需求分析

2026.02

痛点与产品框架

02

算法研发

02—03

SiFormer 训练与对比

03

系统开发

03—04

Web / 小程序 / 边缘

04

测试优化

2026.04

用例与缺陷修复

05

部署试用

2026.04

多端联调与试用

算法专项测试与功能用例测试分别留证；真实果园的长期效果仍需继续评估。

来源：作品方案表 5“开发流程、时间节点与分工”

可复查工程路径

三端运行条件与验证边界清晰可查

浏览器、小程序和边缘端并列运行；证据分已有与待补两层。

Web 端

Chrome 90+ / Edge 90+

浏览器访问，免安装

小程序端

微信 8.0+

贴近果农田间使用

边缘端

树莓派 4GB / Debian 11+

本地权重与服务运行

已有证据

算法：Tomato_Village 基准与模型对比

功能：六类 25 条用例，原表均标为通过

仍待验证

真实果园长期效果

误报与使用体验的连续记录

来源：AIC《作品方案》

功能完整性 20分

原报告六类 25 条功能用例均标为通过

覆盖检测入口和用户流程；结果可回到原报告核查。

25

条功能用例

6 组 / 原表均通过

不等同田间试点验证

图像检测	3	通过
视频检测	3	通过
摄像头检测	3	通过
用户登录	3	通过
用户注册	6	通过
用户信息管理	7	通过

来源：作品方案表 7 / 附录表 9；原《作品报告》26—27页

PART 06 / 06

06

应用价值与下一步

明确适用场景、预期效果，以及仍待完成的真实果园验证。

01 02 03 04 05 06

接下来 / 第 27—28 页

应用价值 15分

四类使用场景，目标是缩短“发现—决策”时间

场景明确；减药目标和市场空间尚需实地验证。

01	**果农巡检**	随手拍照诊断，及时获取建议
02	**合作社统防**	区域档案辅助统一调配
03	**农技服务**	远程查看记录并指导防治
04	**育种科研**	长期记录辅助抗性分析

预计减药

25%

方案预期，尚非田间实测

3000 万亩以上

方案目标市场口径

来源：AIC《作品方案》

从算法到产品，下一步走向真实果园

当前成果

01 SiFormer：66.02% mAP50、1.70ms、1.86M（指定基准）

02 Web / 小程序 / 树莓派的诊—防—育链路

03 六类 25 条功能用例，原表均标为通过

客观限制 → 下一步

极暗光照的小病斑 → **主动学习与区域适配**

高并发处理能力 → **优化云端架构与边缘算子**

当前以苹果为主 → **逐步拓展多作物与田间试点**

让诊断走向防治，让数据走向育种。