



农航卫士—— 无人机病虫害智能识别与 精准施药系统

作品编号: 2025014509

作品名称: 农航卫士--无人机病虫害智能识别与精准施药系统

参赛队员: 付泽凯、黄凯伦、陈诗婷、谭俊、曾莉婷

指导老师: 孟伟、黄浩晖

目录/CONTENT

01

项目背景

02

创新成果

03

应用前景

01

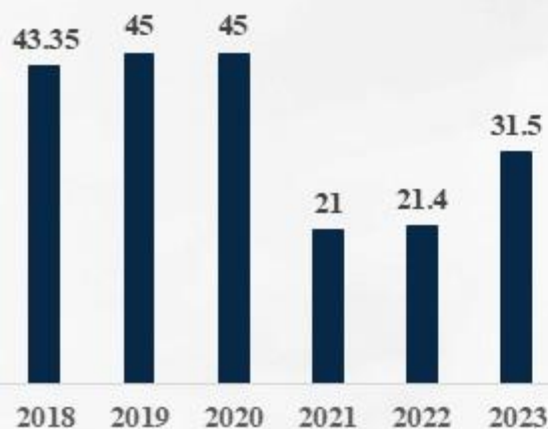
项目背景



1.1 项目背景

农业疾病监测成为农业关注热点

我国农作物病虫害发生面积
单位 (亿亩次)



我国农作物疾病重
发生**面积广阔!**

《2023年“虫口夺粮”保丰
收行动方案》



加强病虫害的
精准监测和控制!

目前农业疾病监测方式：**人工巡检**

巡检人员**主**
观判断

容易造成**误判**

受季节和气候影响

影响监测**效率**

人工巡检
定期进行

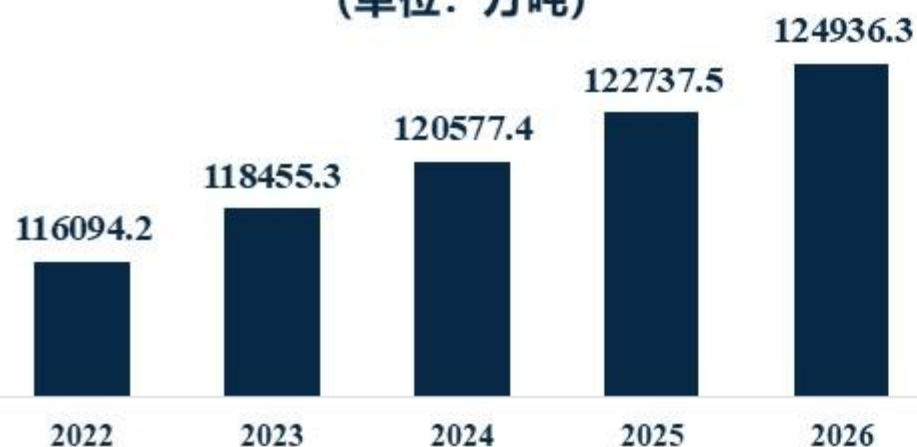
无法**实时**监测

1.2 应用前景

应用前景广阔！

2022-2026年中国农产品总产量预测

(单位: 万吨)



2026年将达到**12亿吨**的农产品总产量

无人机农业疾病分类系统实现**高效农田监测和病害识别**，助力建设**农业强国**

多元化、场景化的农业需求



精准农业管理



提高农作物品质



农业科研与教育



助培**农业+人工智能+机械**等交叉人才

1.3 项目思路

解决思路



无人机农业疾病分类系统

✓ 优点

- 自动巡检，提升效率
- 识别疾病，精准可靠
- 对症下药，减少污染

政策支持

科技部 农业农村部 教育部 财政部 人力资源社会保障部 银保监会 中华全国供销合作总社印发《关于加强农业科技社会化服务体系建设的若干意见》的通知

习近平：加快建设农业强国 推进农业农村现代化

国务院关于印发“十四五”推进
农业农村现代化规划的通知

农业农村部办公厅关于印发《2023年“虫口夺粮”保丰收行动方案》的通知

农办农〔2023〕10号

各省、自治区、直辖市农业农村（农牧）厅（局、委），新疆生产建设兵团农业农村局：

为贯彻落实党中央、国务院决策部署，落实中央农村工作会议和全国农业农村厅局长会议精神，充分发挥植保防灾减灾作用，保障粮食生产安全，农业农村部会同有关部门，制定《2023年“虫口夺粮”保丰收行动方案》，现印发给你们，请结合本地实际，细化实施方案，明确目标任务，强化属地责任，抓实抓好各项措施落实。

农业农村部办公厅

2023年3月3日

2023年3月3日

农业农村部办公厅

减少农业
作物疾病

提高农业
产品质量

助力建设
农业强国

02

创新成果



2.1 项目简介

农作物疾病检测是提高农业生产率的重要手段！



实机演示



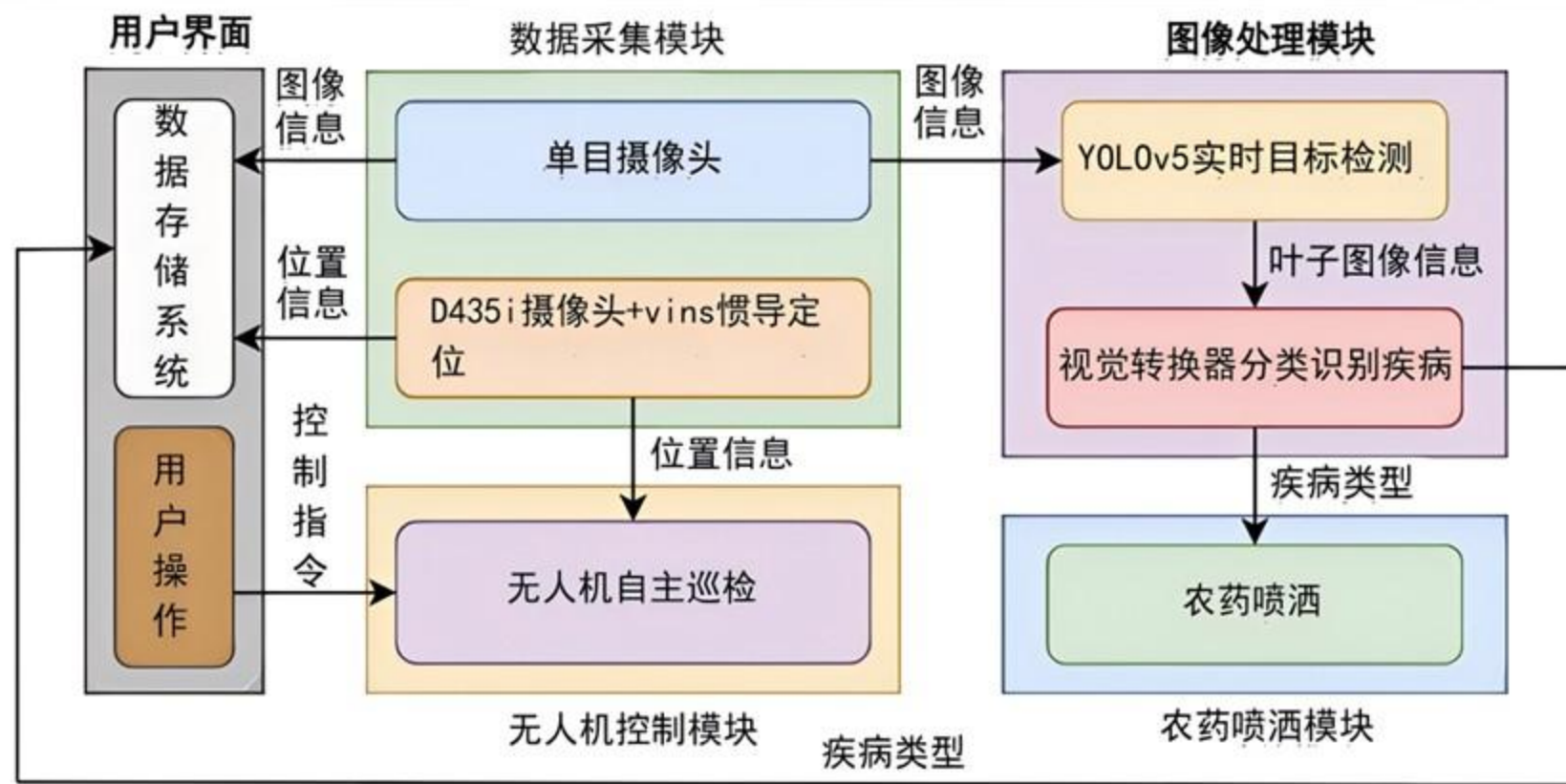
模拟巡检测试



实地巡检测试

无人机农业疾病分类系统，自主完成农业疾病检测，更高效、更准确！

2.2 项目简介



系统整体框图

硬件配置

mid-360

单目摄像头

Jetson Xavier nx
机载电脑

PX4开源飞控

TFmini Plus
激光测距模块

蓄水喷头

软件配置

QGC地面站

LTE LINK SE

Yolov5

ROS

2.3 技术点一

基于改进Yolov5的农作物叶子识别器

问题

农作物叶片识别**受光照、背景干扰大**，传统视觉识别算法**精度较低**

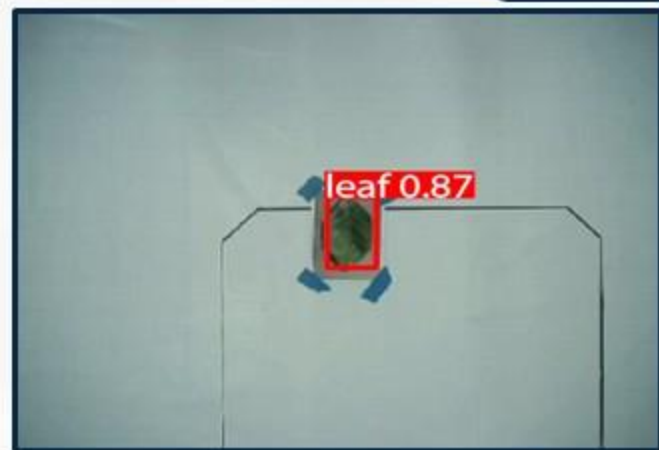
解决方案

1.采用**WIoU**优化损失函数，减少低质量样本的影响，提高**识别准确率**

2.将WIoU与**Yolov5**目标检测技术相结合，实现农作物**实时高精度识别**

实地测试分类准确率达85.78%!

目标检测效果



初期实验阶段



实地测试阶段

损失函数	AP-50	AP-75
CloU	62.92%	53.04%
SIoU	63.28%	53.42%
WIoU	64.20%	54.50%

不同损失函数下Yolov5的精度对比

AP-50是指损失函数阈值为0.5时，MS-COCO数据集的平均准确率

2.4 技术点二

基于交叉注意力机制的多尺度分类器

问题

目前农业疾病检测多依靠人工判断，主观性强，对经验要求高

解决方案

1使用双分支视觉转换器获取多尺度特征，深化特征层次，提高鲁棒性

2.基于交叉注意力机制对特征信息进行融合，实现高精度的农业疾病分类

疾病分类效果



农航卫士模型数据库中共有29种农业疾病

	疾病类型数	本项目 平均准确率	托普云农 平均准确率	极飞科技 平均准确率
玉米	5	92.6%	90.0%	91.0%
番茄	8	90.8%	87.5%	89.3%
水稻	6	89.1%	88.4%	89.0%

2.5 技术点三

四旋翼无人机农田自主巡检系统

问题

农田巡检区域较大，传统人工巡检**效率低下**，且**覆盖面小**。

解决方案

1.结合**路径规划**与**电量管理**，提前返航，**更方便高效**！

2.无人机搭载农药喷洒系统，实现农业疾病**对症下药**



模拟喷洒农药



实地喷洒演示



×8播放

无人机搭载**蓄水喷头**

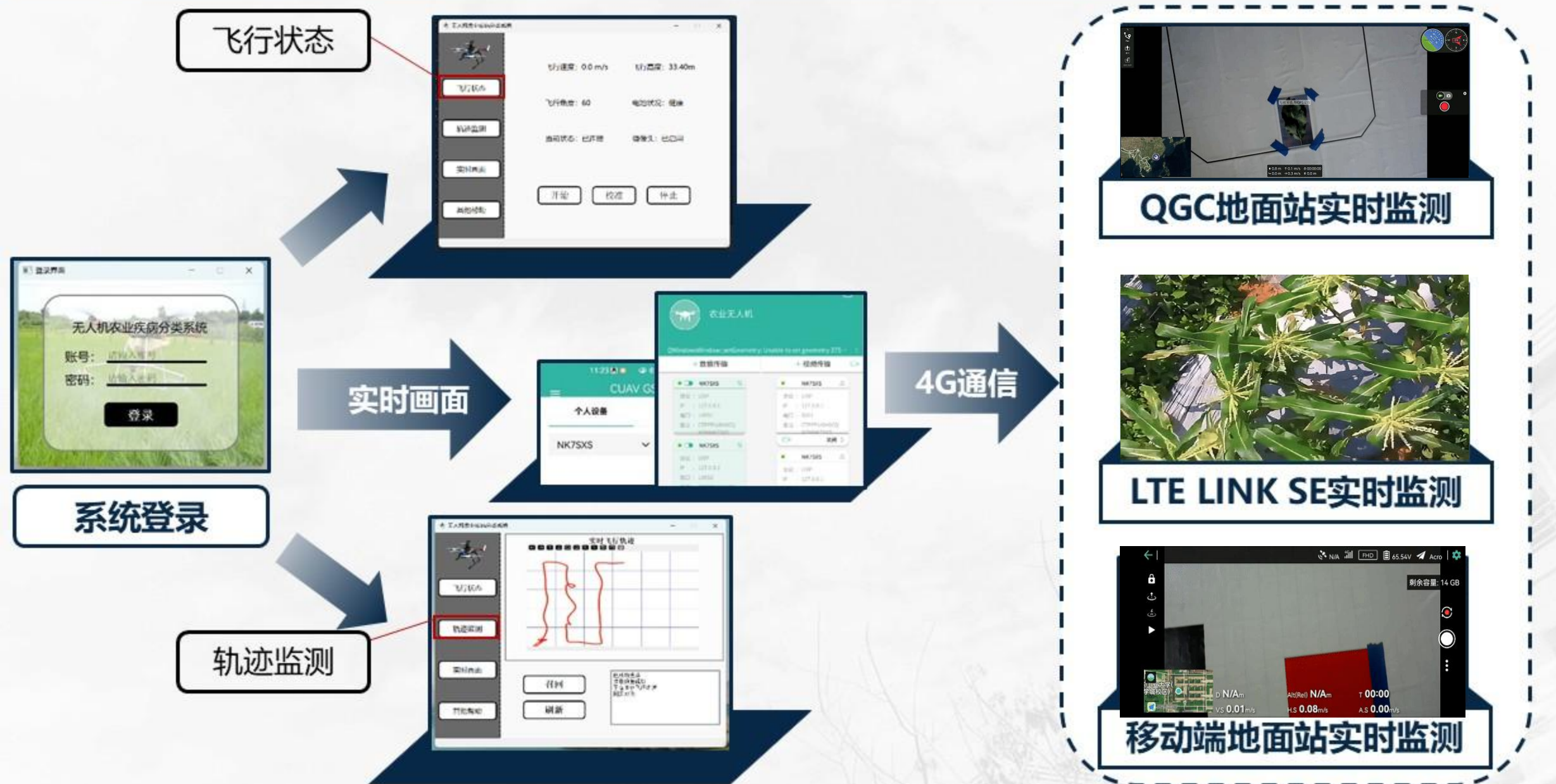


实现**农药对“症”**喷洒

无人机精准定位飞行，收到释放农药指令后，立即**精准释放**

2.6 技术点四

无人机农田巡检系统可视化



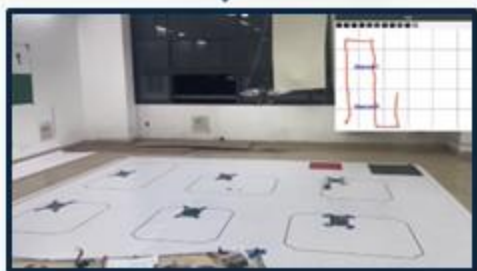
2.9 项目历程

公开数据集 分类29种农业疾病模型**准确率高达90.4%**

初期调试



无人机
定位飞行

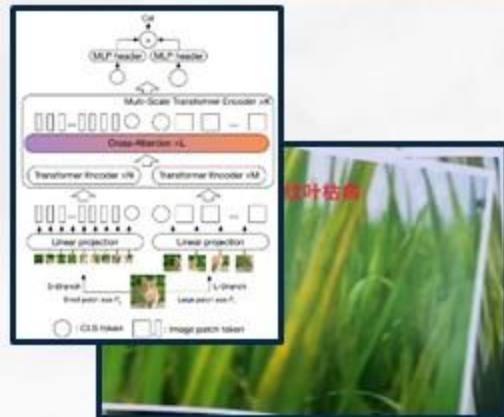
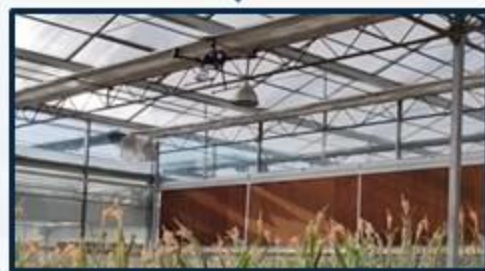


进行实机调试和实地测试

中期推进



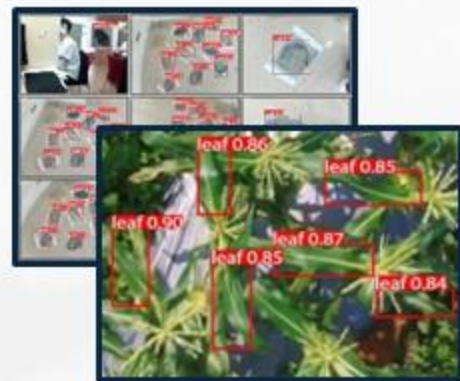
设计开发
喷药动作



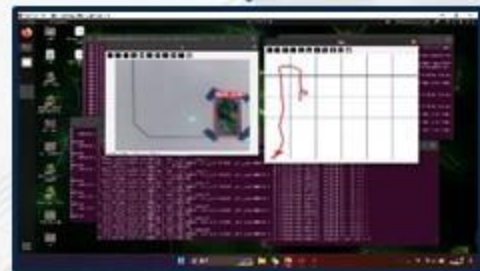
训练深度学习
Cross-Attention模型



将各模型整合部署至边缘端



训练基于WIoU-
Yolov5的农作物模型



2.9 项目历程

国家级5项，省级7项，校级4项

《农航卫士——无人机病虫害智能识别与精准施药系统》

- 团队实地调研**2次**
- 创新技术点**4项**
- 提高农业生产质量，助力建设**农业强国**



从项目初期试验开发，到农田实际测试，真正实现从 0 到 1 的突破！



各大校赛



计算机设计大赛



各大省赛



各大国赛

03

应用前景



3.1 优势对比



无人机系统

托普云农

极飞科技

本项目

工作准确率

85%

70%

95% → 准确率高

巡检方式

大规模喷洒

大规模喷洒

对症下药 → 巡检精度高

产品成本

较低

较高

中等 → 性价比高

操作难易度

农业AI大模型“小农人”

第二代单手遥控器

一键式自主
巡检 → 用户友好
型设计



“农航卫士”无人机病虫害智能识别与 精准施药系统

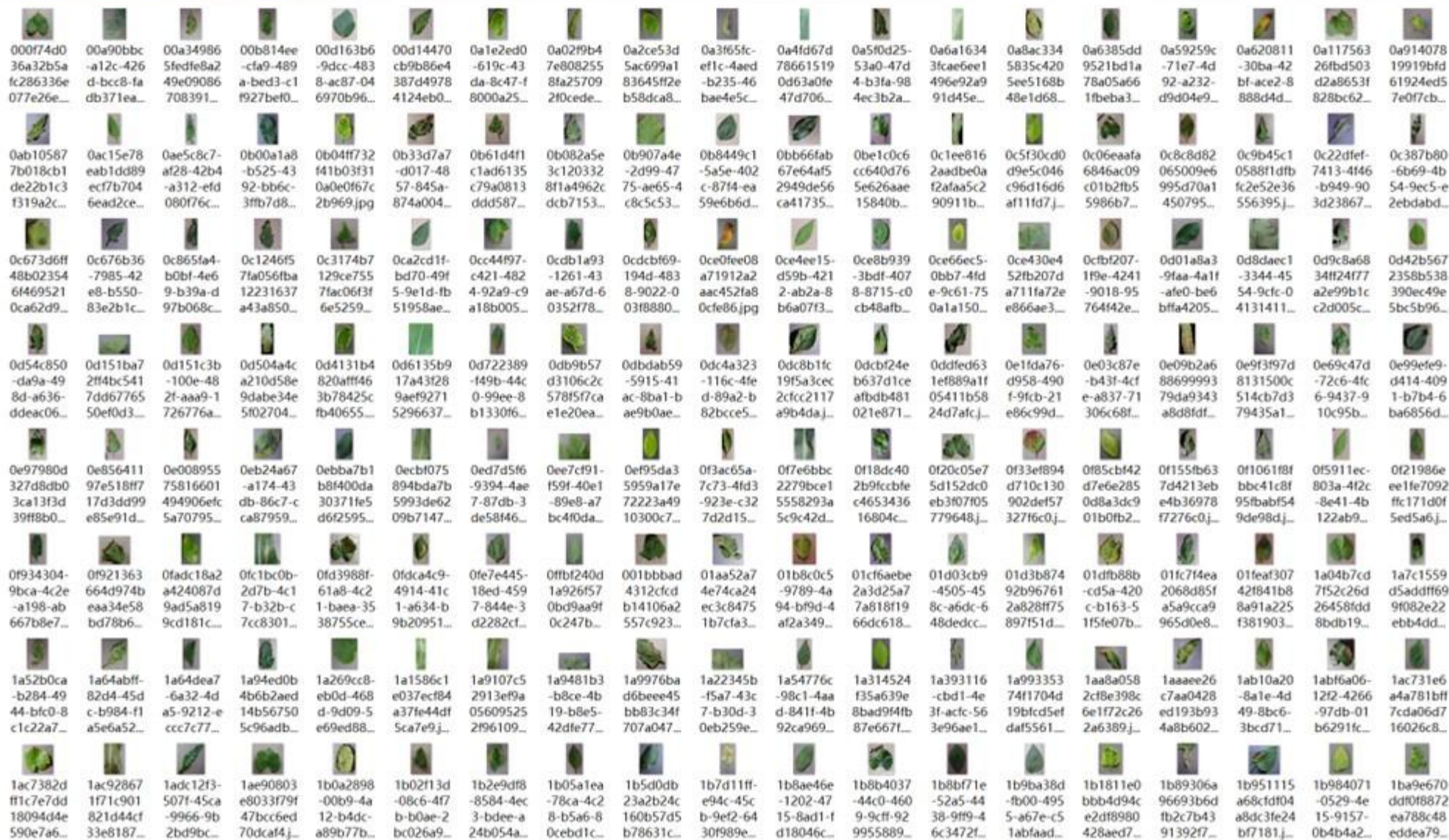
提高农业生产质量

助力建设农业强国

助力建设农业强国

农作物	疾病类型
玉米	大斑病
玉米	锈病
玉米	弯孢霉叶斑病
玉米	花叶病
玉米	灰斑病
番茄	白粉病
番茄	灰叶斑病
番茄	煤霉病
番茄	叶霉病
番茄	早疫病
番茄	细菌性斑疹病
番茄	斑枯病
番茄	菌核病
水稻	白叶枯病
水稻	胡麻斑病

农作物	疾病类型
水稻	条纹叶枯病
水稻	细菌性褐斑病
水稻	细菌性条斑病
水稻	细菌性褐条病
甘蓝	黄叶病
甘蓝	黑腐病
甘蓝	灰霉病
油菜	霜霉病
油菜	黑斑病
向日葵	锈病
向日葵	灰霉病
桑树	褐斑病
大豆	锈病
马铃薯	早疫病



统计了数种农业疾病的图片

实际应用



解决农业无人机算法负载高等问题

✓ 优点

- 高性能：快速处理无人机及外界感知信息
- AI加速：利用深度学习模型进行图像识别
- 小巧设计：便于无人机携带，功率较低
- 生态完善：基于arm64架构，交互性强

边缘端设备 Jetson Xavier nx



● 集成强大的边缘端性能

- 对比同类型产品
- 性能突出
- 性价比高

jetson xavier nx 核心板



参数对比图

参数	型号	NANO (B01新款)	Jetson TX2	Xavier NX
深度学习加速器		—	—	2个 NVDLA 引擎
视觉加速器		—	—	7路VLIW视觉处理器
GPU		NVIDIA Maxwell™ 架构，具有128个 NVIDIA CUDA® 核心	NVIDIA Pascal™ 架构，有256个 NVIDIA CUDA核心	NVIDIA Volta™架构 搭载 384 NVIDIA® CUDA® cores 和48 Tensor cores
CPU		四核ARM® Cortex® -A57 MPCore 处理器	双核Denver 2 64位CPU 和 四核 ARM A57 Complex	6-core NVIDIA Carmel ARM®v8.2 64-bit CPU 6 MB L2 + 4 MB L3
显存		4GB 64位LPDDR4 1600 MHz – 25.6 GB/s	8GB 128位 LPDDR4	8 GB 128-bit LPDDR4x 51.2GB/s