

遥感影像人机协同智能解译系统 FeatureStation_Pro

一、简介

针对现有调查监测依赖人海战术、主观因素多、人力投入大、作业效率低等问题，中国测绘科学研究院遥感影像智能解译科研团队深耕 20 年，利用人工智能、云计算、大数据等新一代信息技术，突破了深度学习驱动的智能解译、多源知识引导的要素自动提取、顾及拓扑关系的要素编辑、顾及空间异质性的样本库构建等核心技术，构建了智能后台-智能引擎-交互前台人机协同智能解译框架，升级改造遥感影像智能解译工作站 FeatureStation，形成遥感影像人机协同智能解译系统，主要包括智能计算后台（样本制作-模型训练-模型预测-精度评价）、人机交互前台（半自动提取、要素采集、要素编辑、质量检查）。



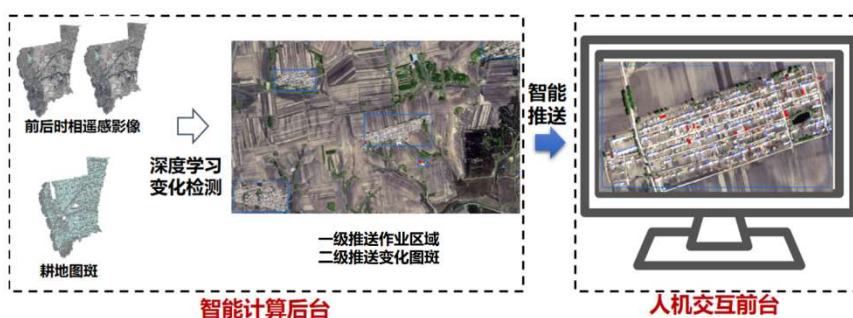
图 1 遥感影像人机协同智能解译系统

二、特点

- **离线环境、轻量化、易安装、易上手：**在离线环境下一键安装运行软件，无需联网配置深度学习相关环境，一体化运行；
- **人机协同智能解译整体解决方案：**样本生成-模型训练-模型服务-智能推送-交互精编；



- **AI 智能导航两级推送作业模式**: AI 智能推送作业网格，作业员只需关注作业网格，在作业网格进行智能导航式人机交互操作。一级推送作业区域，保证查全率，大幅压缩作业范围；二级推送变化图斑，在一级范围内推送高概率变化图斑，辅助人机交互，提升准确率；



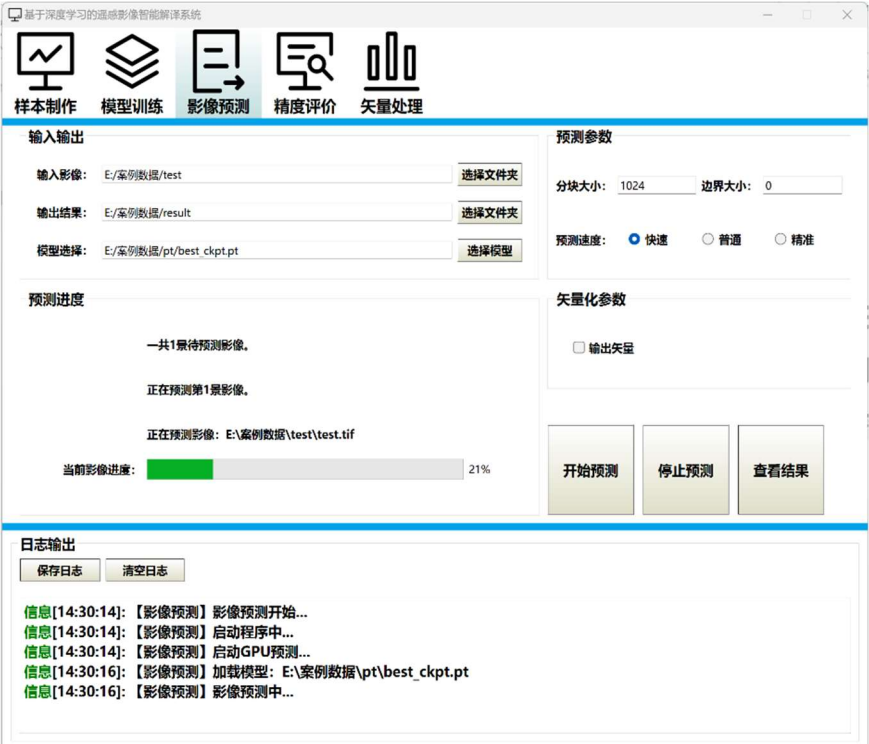
- **样本自动生成与管理**: 利用历史解译数据自动生成符合深度学习模型训练要求的样本，地表覆盖样本一键生成各类地物样本；



- 模型自动训练与调优：可设网络模型、超参数、优化器、损失函数，支持可视化迭代训练；



- 模型预测与结果精化：支持建筑物、道路、水面等要素提取、变化检测等模型预测，支持 PA、IoU、F1 score、Precision、Recall 精度评价指标计算；



- 典型地物半自动提取：交互式建筑物提取、交互式水体提取、道路快速跟踪与提取；



- **矢量灵活编辑：** 打断、连接、修测、延伸、面合并、面切割、面扣洞等 40 多种命令引导式采集编辑工具；

命令	图标	功能
点	+	绘制单点
打比高	↑	绘制高程点
线	—	绘制折线
圆弧	⤿	绘制圆弧
添加定长线	↗	添加一定长度的线
直角线	⊥	绘制直角线，点确定边
直角线建筑	⊥	绘制直角线，边确定点
平行线		绘制平行线
即时平行线		绘制即时平行线
正矩形	□	绘制正矩形
斜矩形	▭	绘制斜矩形
平行四边形	▭	绘制平行四边形
圆	○	绘制圆形
圆弧	⤿	绘制三点圆弧
椭圆	○	绘制椭圆
面	⬢	绘制面

- **批处理质量检查：** 支持批处理质量检查，属性、空间、逻辑、拓扑、完整性等 70 多种检查工具。

参数	检查方案	属性检查	逻辑检查	完整性检查	空间检查
- 图元枚举值正确性 - 地类枚举值正确性 - 检查必填字段为空 - 检查字段对照关系 - 检查字段值错误 - 字段值空格检查 - 字段默认值检查	- 属性连通 - 不合理面分割 - 数据层结构 - 房屋直角检查 - 江心洲检查	- 数据范围检查 - 图廓咬合检查 - 图廓取直检查 - 面满图幅检查 - 空数据图层检查	- 点必须在面内 - 点必不在面内 - 点落在线上 - 点不落线上 - 点落于端点 - 点必重叠 - 点必不重叠 - 点必须落在要素上 - 线面重复节点 - 有向点角度与字段一致检查 - 空间链接关系检查	- 面包含一个点 - 面点属性对应 - 面重叠 - 层内面重叠 - 层间面重叠 - 面相互覆盖 - 对象被单一对象覆盖 - 对象被层覆盖 - 面面相接 - 面边界必须被线覆盖 - 面积 - 面自相交 - 面不相邻 - 单栋房屋检查 - 面内必须包含线检查	

三、 应用

1、耕地非农化监测

《国务院办公厅关于坚决制止耕地“非农化”行为的通知》（国办发〔2020〕24 号），严禁违规占用耕地绿化造林、严禁超标准建设绿色通道、严禁违规占用耕地挖湖造景、严禁占用永久基本农田扩大自然保护地、严禁违规占用耕地从事非农建设、严禁违法违规批地用地。

通过深入分析耕地非农化监测业务需求，提出了“四步走（分层提取-异常检测-智能推送-人机协同）+三定（定位+定量+定界）”综合解决方案。

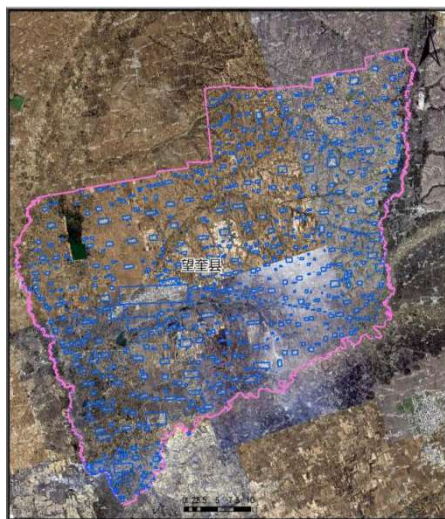


图 2 望奎县 AI 智能推送房子变化图斑分布图

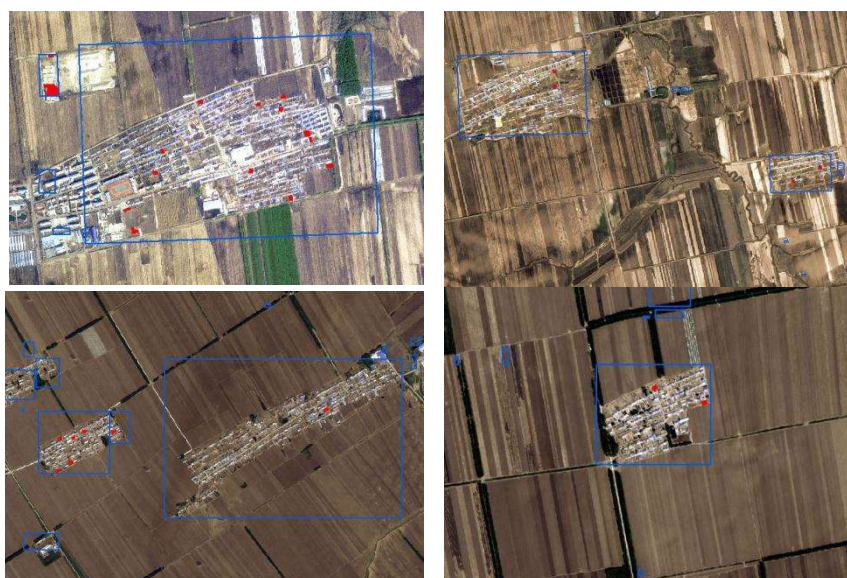
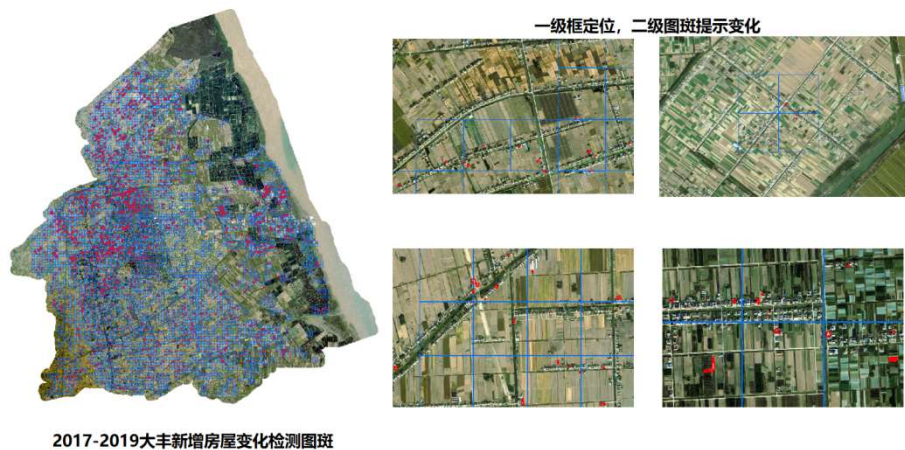


图 3 局部变化图斑 (蓝色表示一级图斑[作业区域], 红色表示二级图斑[变化图斑])

2、国土变更调查地类变化检测

国土变更调查业务明确要求开展国土利用动态全覆盖遥感监测，提取地类变化信息，包括疑似新增建设、耕地变化、建设和设施农用地变化、非耕农用地变化、未利用地变化等。

（1）建筑物变化检测



（2）水面变化检测

