



兰州大学

LANZHOU UNIVERSITY

基于UAV的草地物种多样性 长期协同监测与智能分析

汇报人：宜树华

草种创新与草地农业生态系统全国重点实验室

草地农业科技学院

2025年9月29日



汇报 内容

- 1 > 背景：多样性-AI-无人机
- 2 > 无人机监测
- 3 > AI识别
- 4 > 初步结果
- 5 > 下一步工作

1

物种多样性-AI-无人机



1 背景-无人机与植物物种多样性

卫星遥感



覆盖范围广，应用广
分辨率粗

草地物种多样性

无人机



高分辨率、高时效、灵活部署等
大多为零散、短期、案例型研究，缺少统一标准

草地物种多样性？

地面监测



数据详实、时间分辨率高
研究范围太小，空间代表性不足，费时费力

草地物种多样性

》》 1 背景-物种多样性-AI-无人机



海量第一手照片



海量训练样本

推理结果

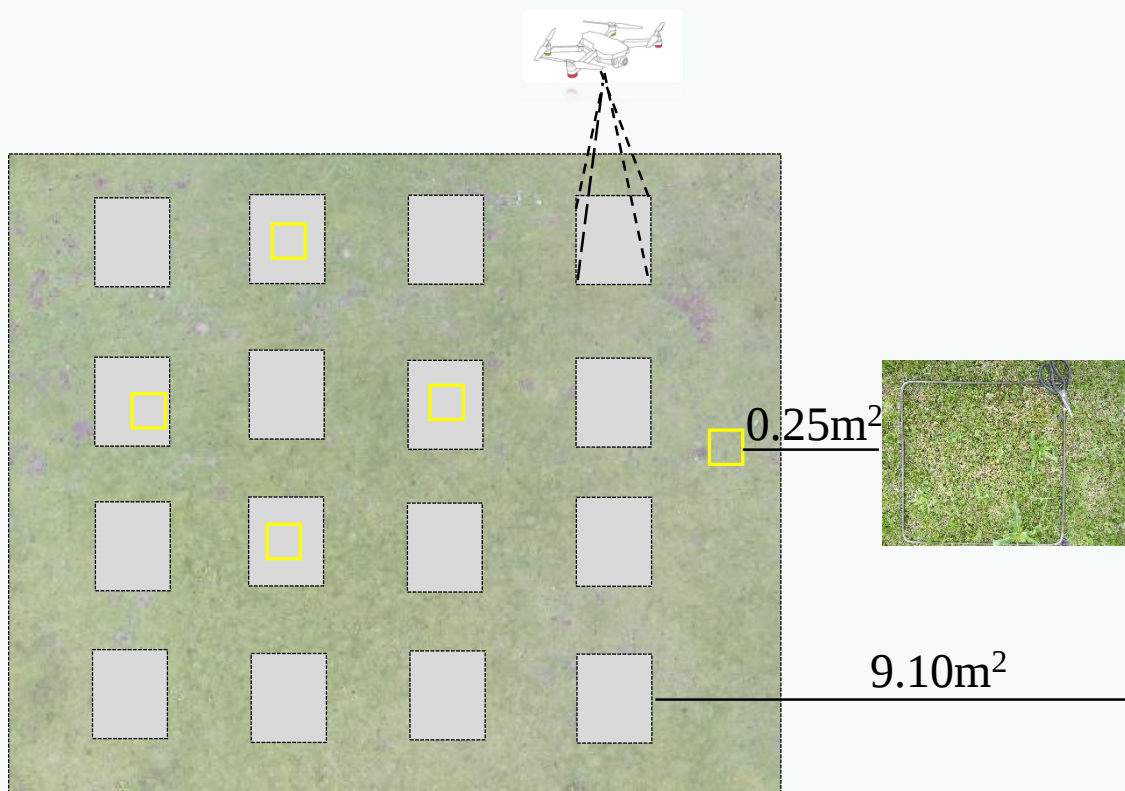


模型



1背景- 基于航拍的物种多样性和传统比如何?

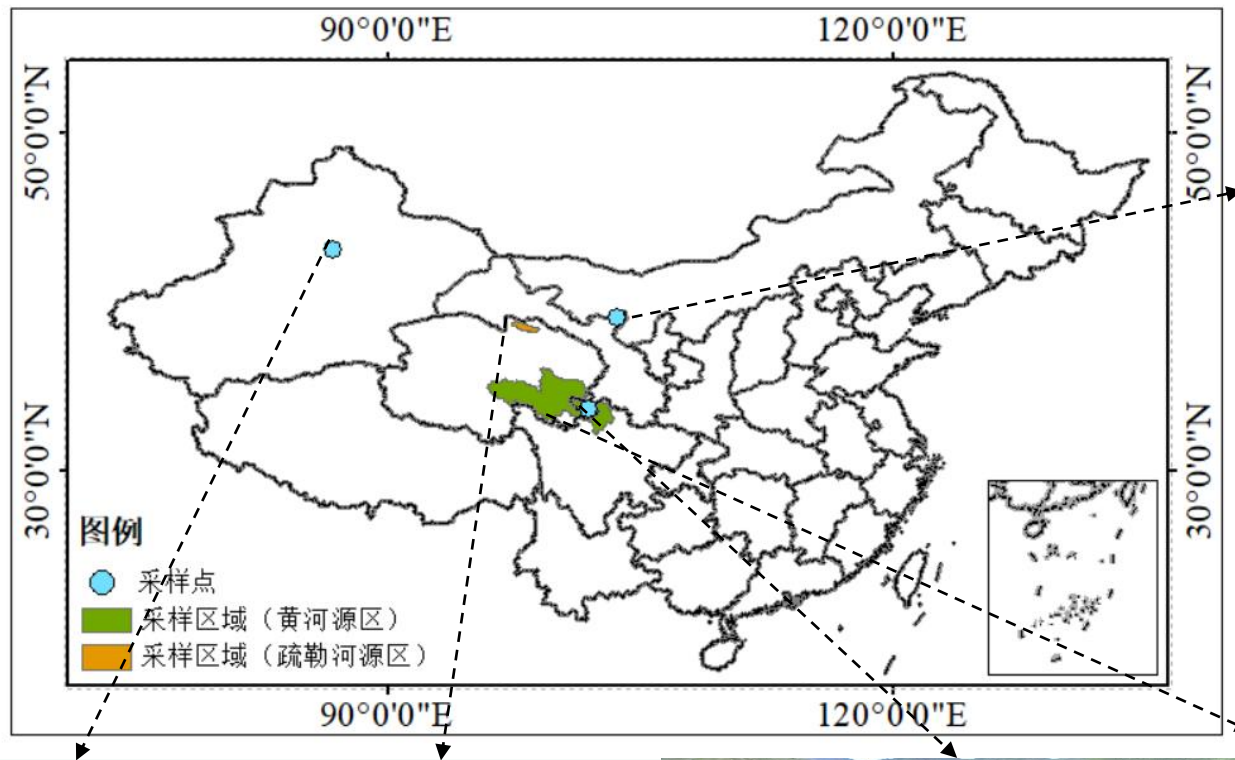
2米高 变焦



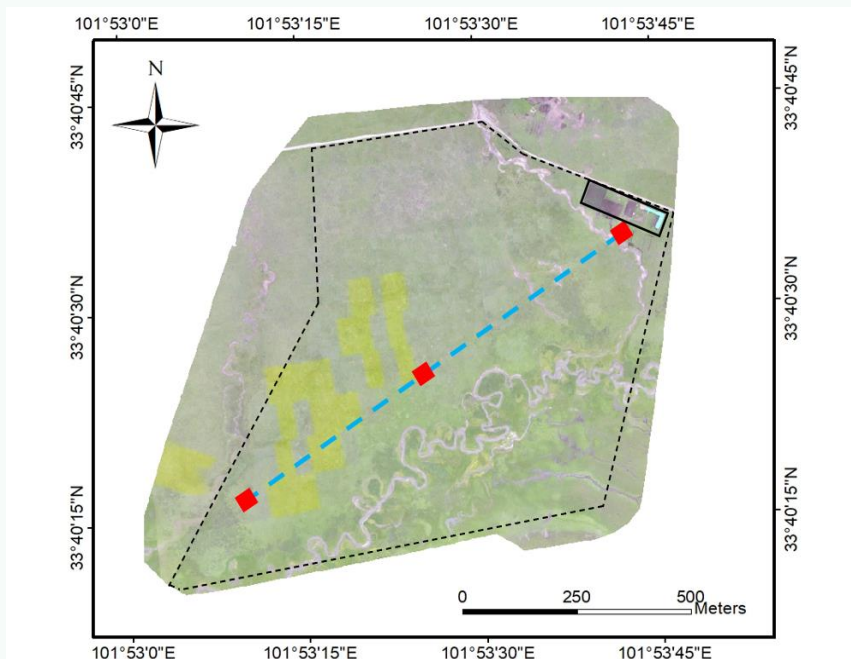
- 回 大范围、无损取样
- 回 实现快速、重复、定点监测



1 背景-基于航拍的物种多样性和传统比如何?

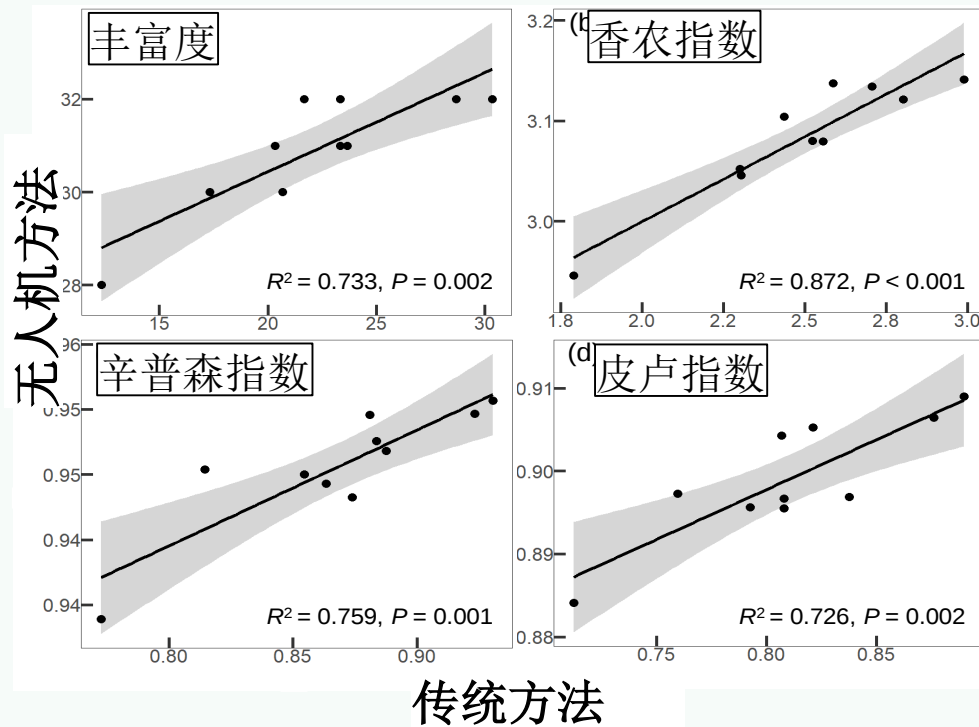


1背景- 基于航拍的物种多样性和传统比如何?



在玛曲县3个典型家庭牧场设置了10个无人机航拍和地面调查样地

Sun et al., 2018, Ecological Indicators



基于无人机照片获取的多样性指数与传统样方法获取的多样性指数显著线性相关。

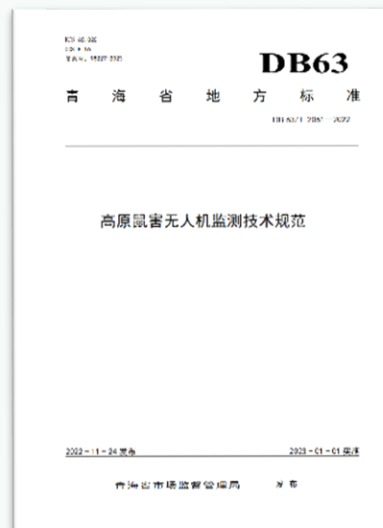
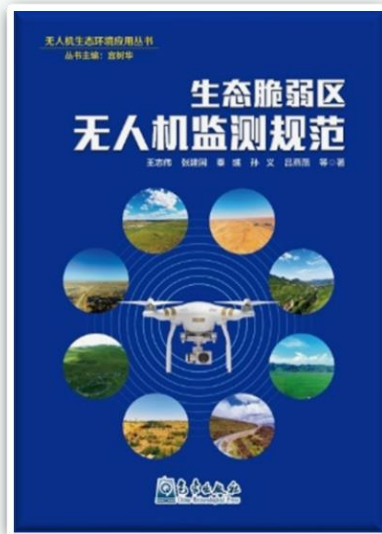
专题4. 草原/荒漠多样性监测 11:05

2

无人机监测



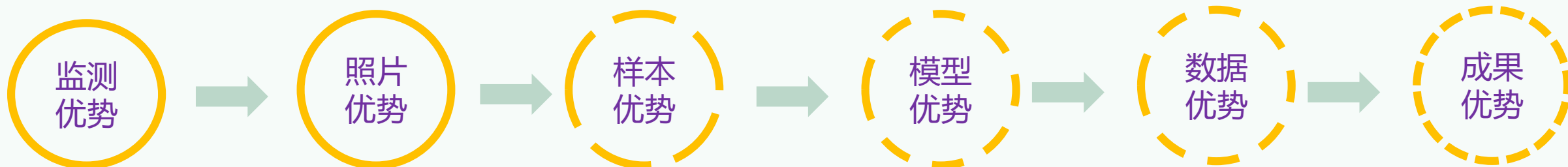
》》 2 无人机监测



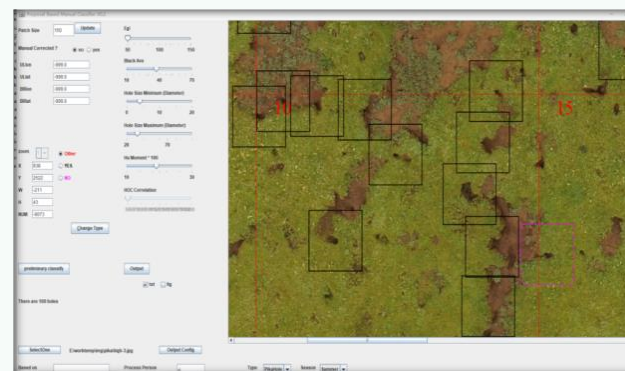
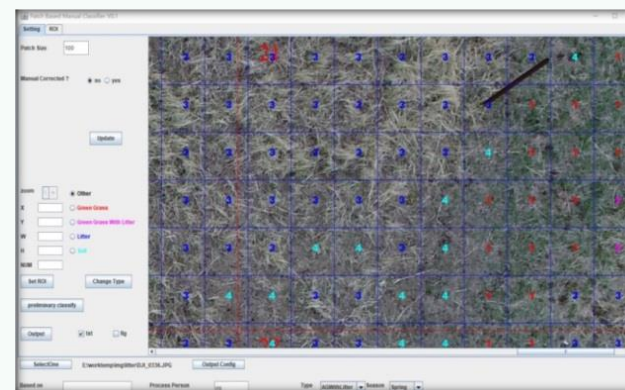
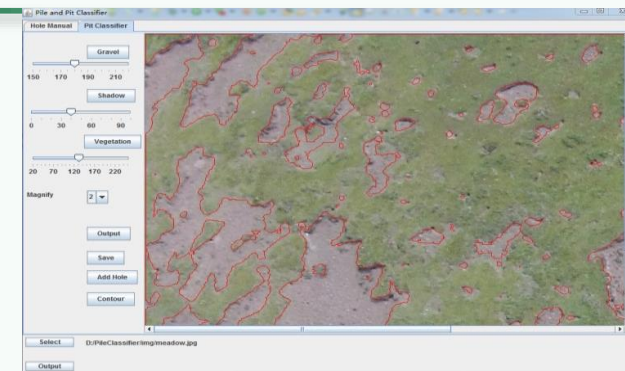
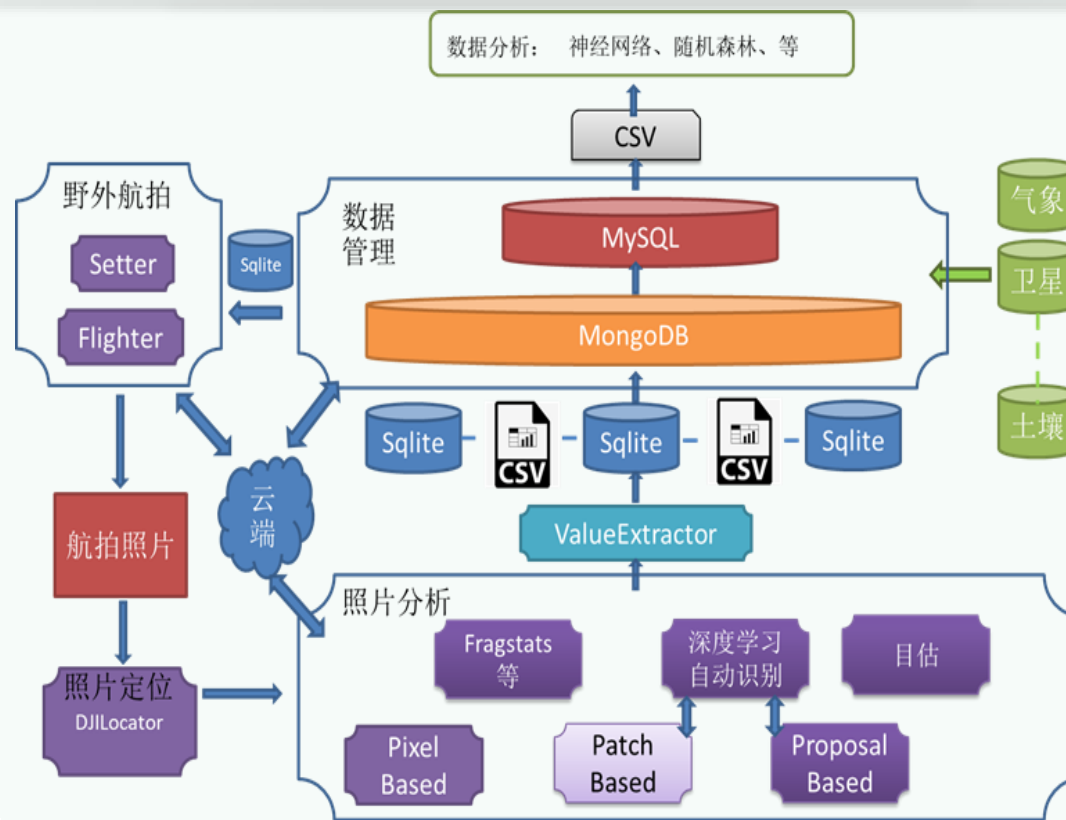
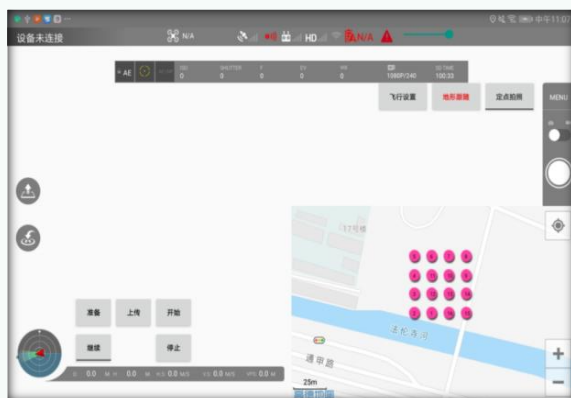
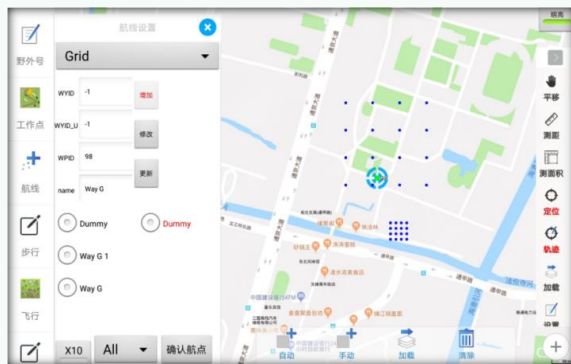
**2015年大疆创新第二届
应用开发者大赛第3名
(全球共500支队伍参赛)**

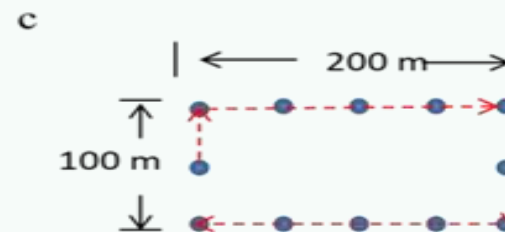
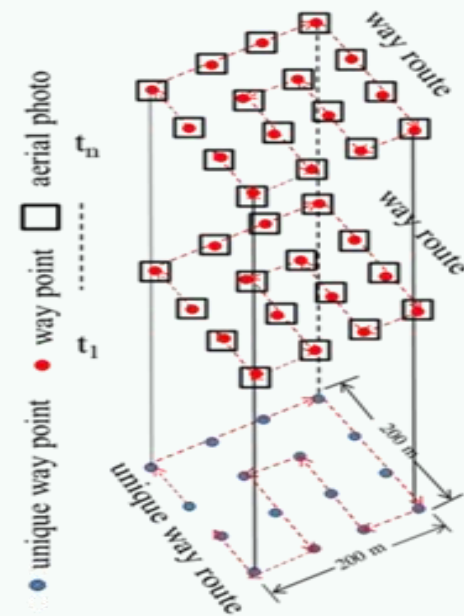
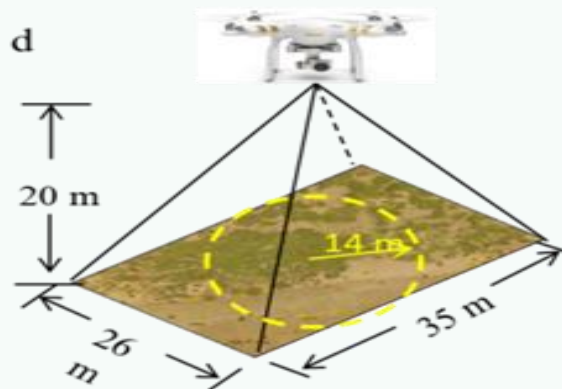
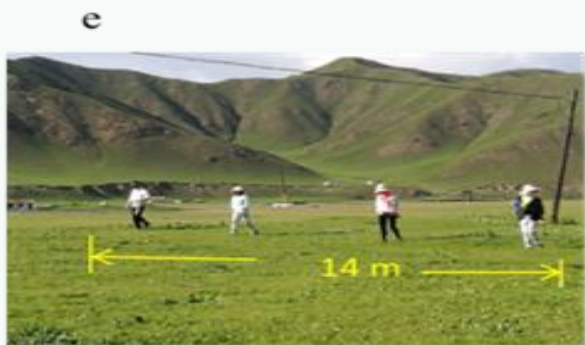
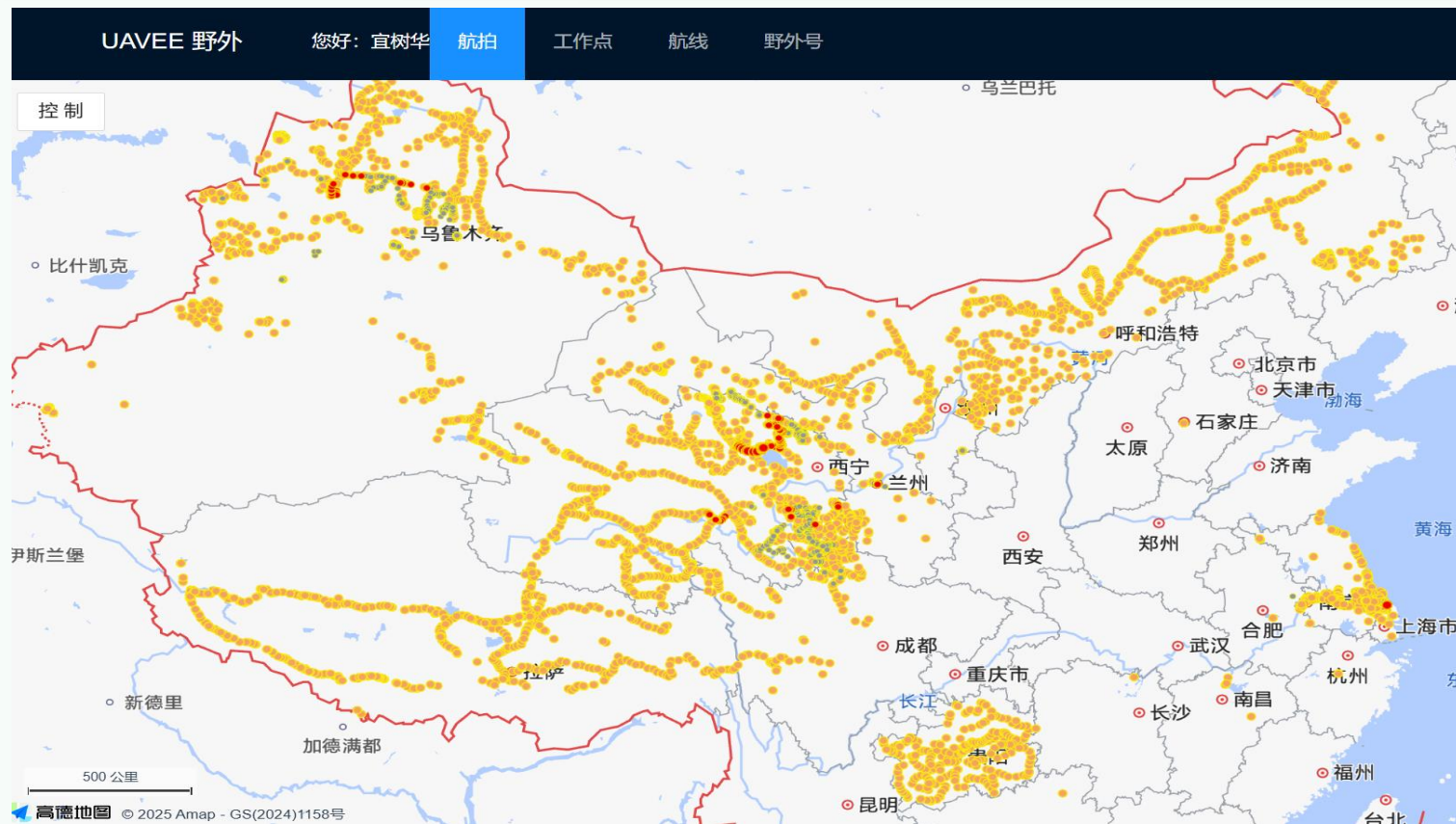
开发了全套的UAV观测、
信息提取和管理系统，建
立了统一规范和标准

已在全国5000多点开展
协同监测/调查



2 无人机监测-完善的分析和管理系统



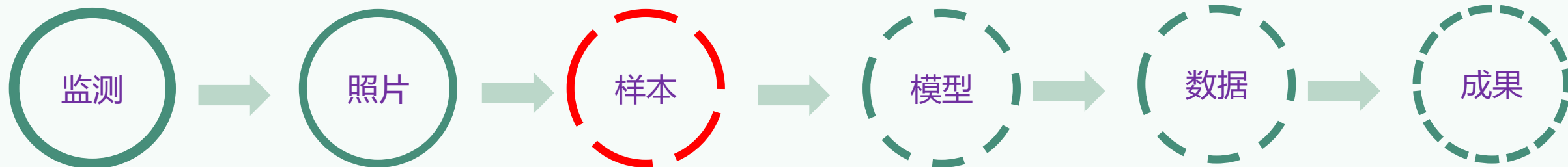


3

A I 识别



3 AI识别-样本准备



至少一人确认

人工
圈

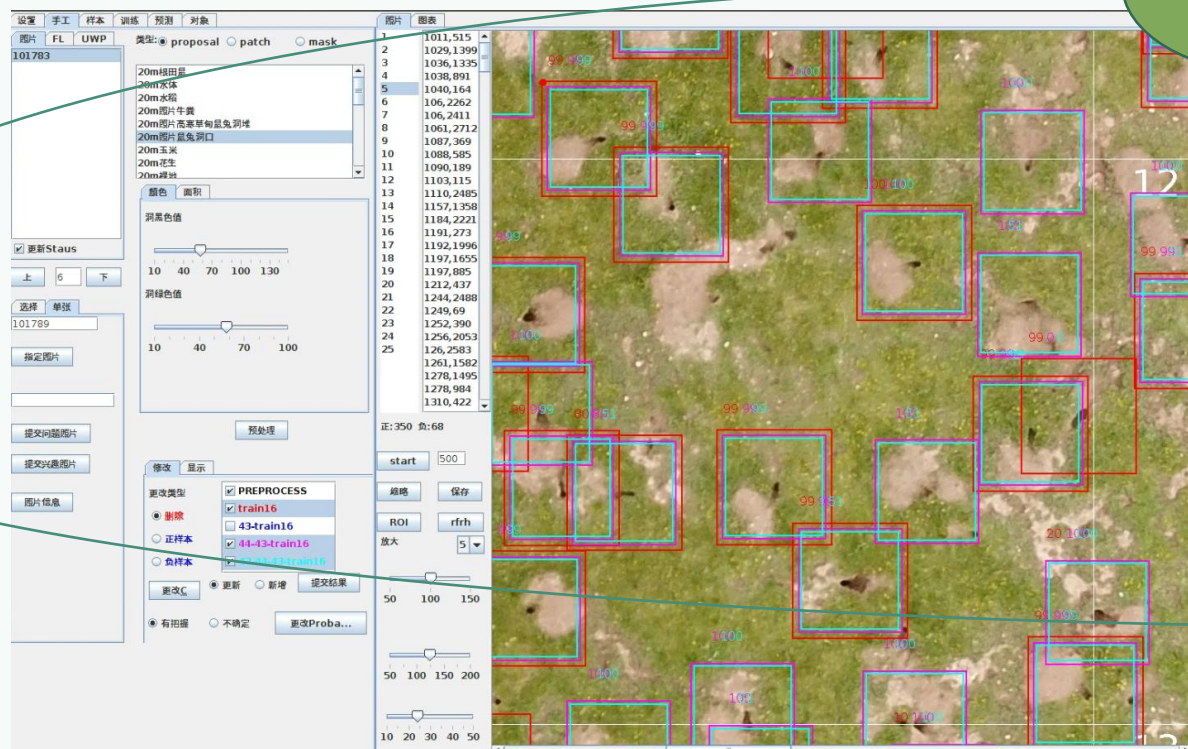
训练

矫正

识别
分类

预测

便捷高效、多人
协同、无缝衔接、
滚雪球式增长



4

初 步 结 果



>>> 4 初步结果

宽叶、细叶AI分类

宽叶

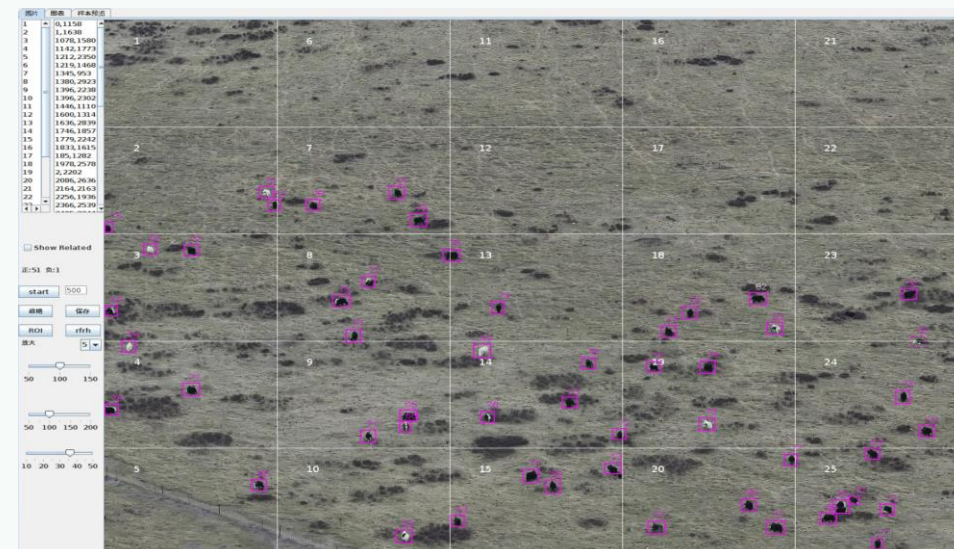


细叶

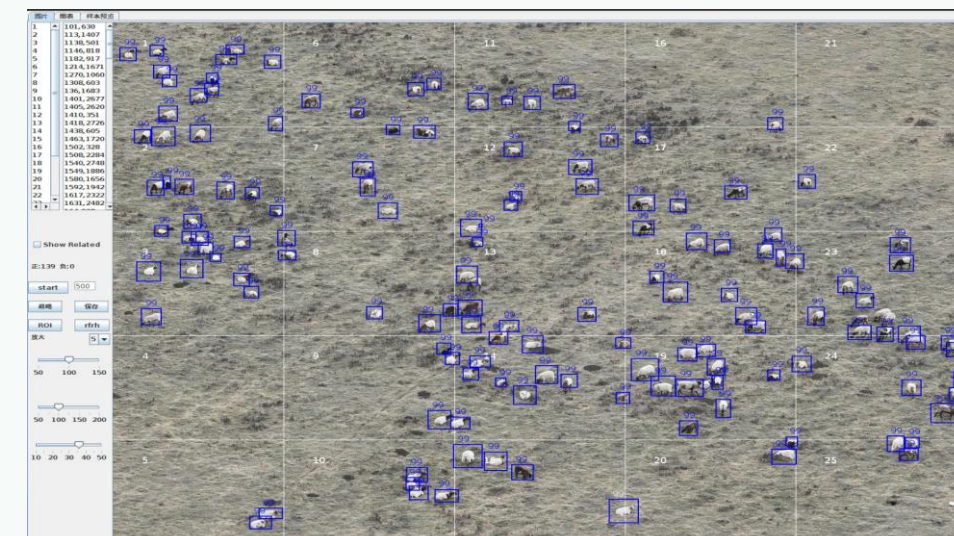


牛、羊AI识别

牛

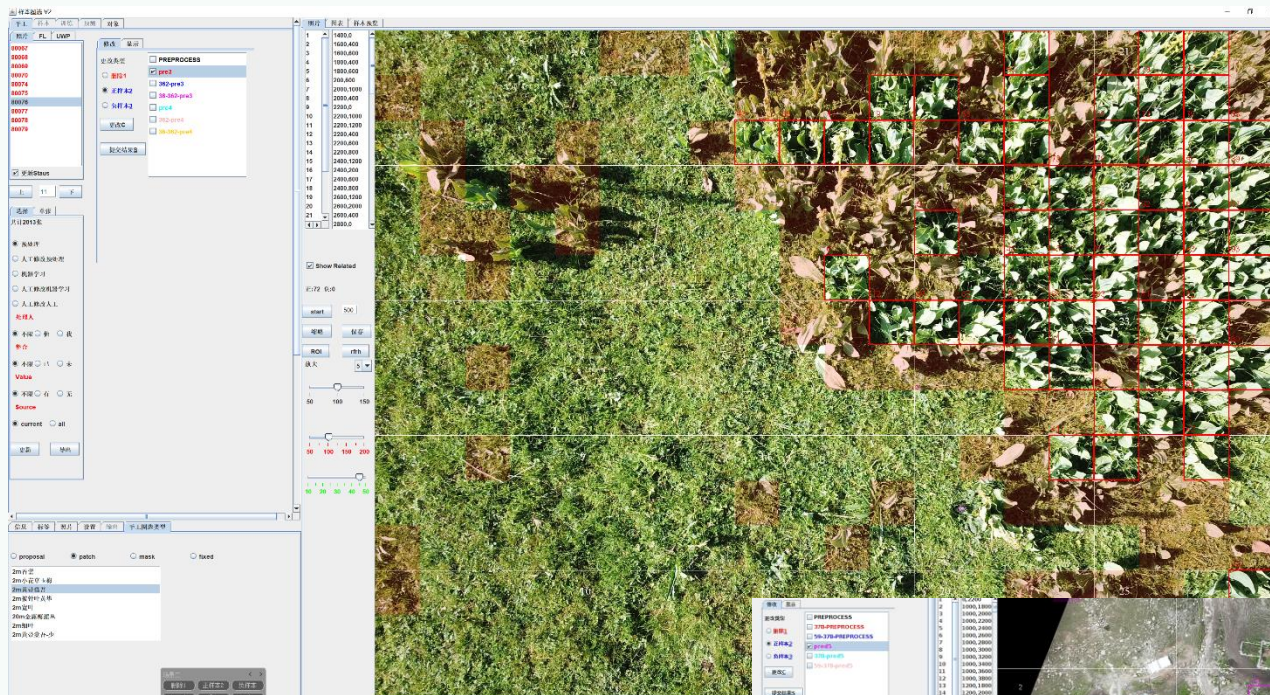


羊

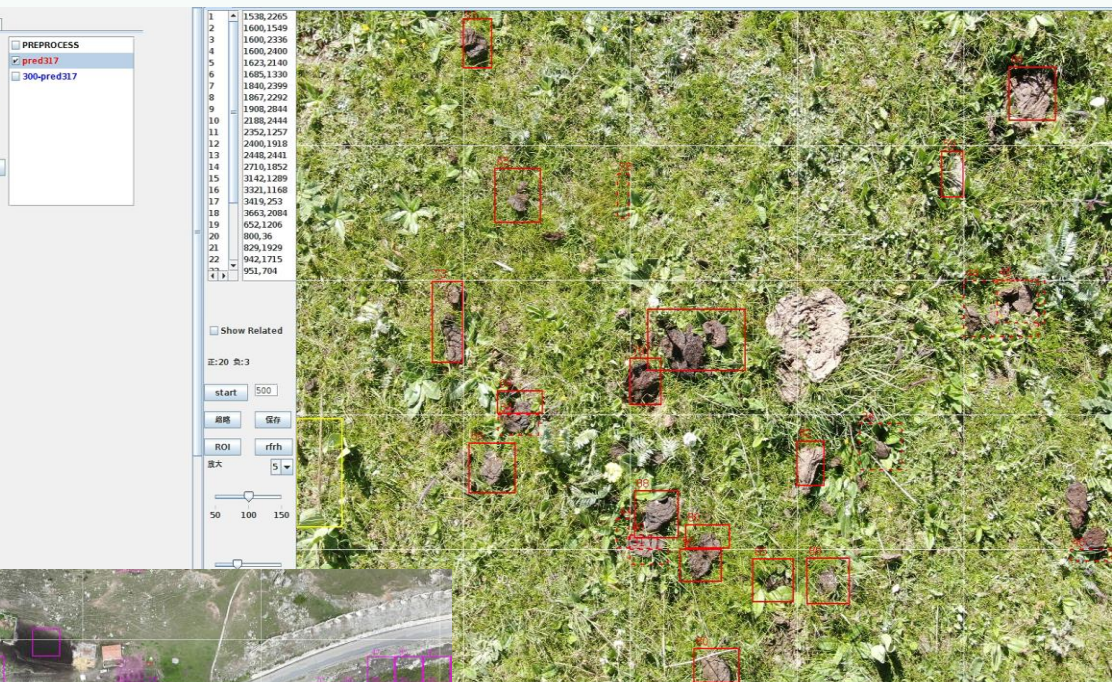


4 初步结果

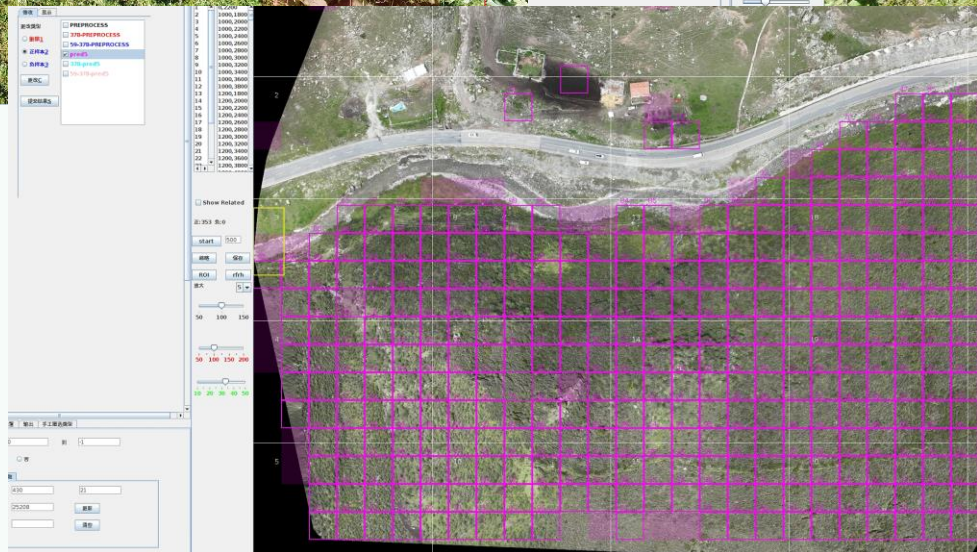
黄帚橐吾分类



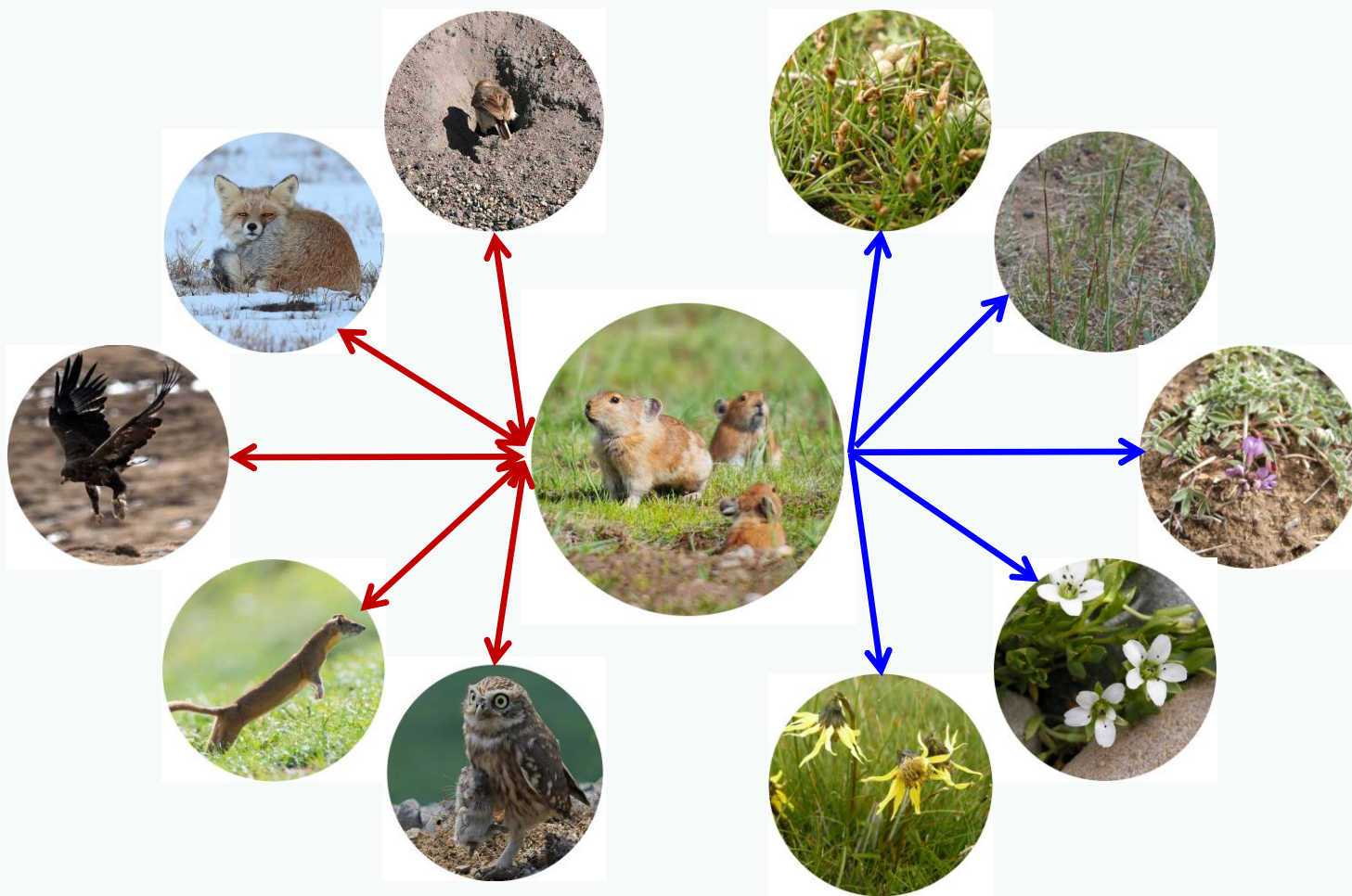
牛粪识别



灌丛分类



4 初步结果-高原鼠兔



最短板、李比希定律

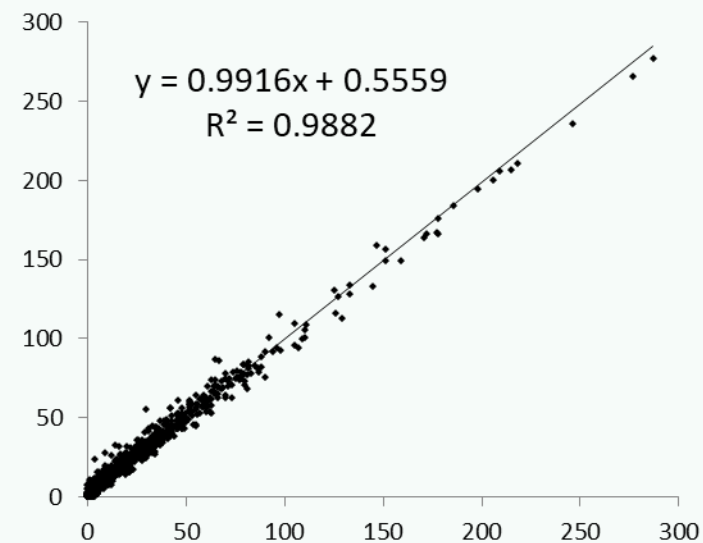
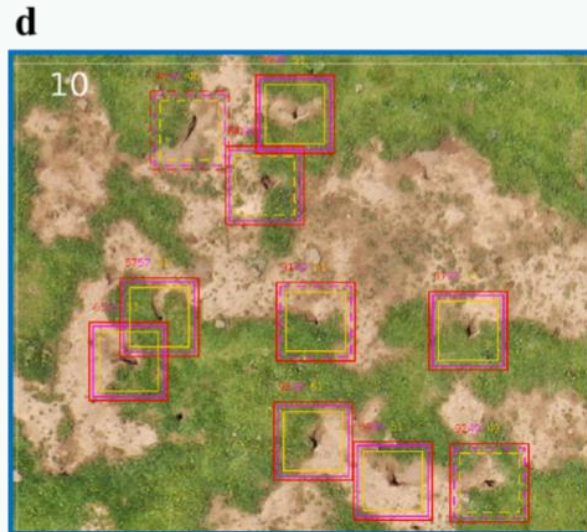
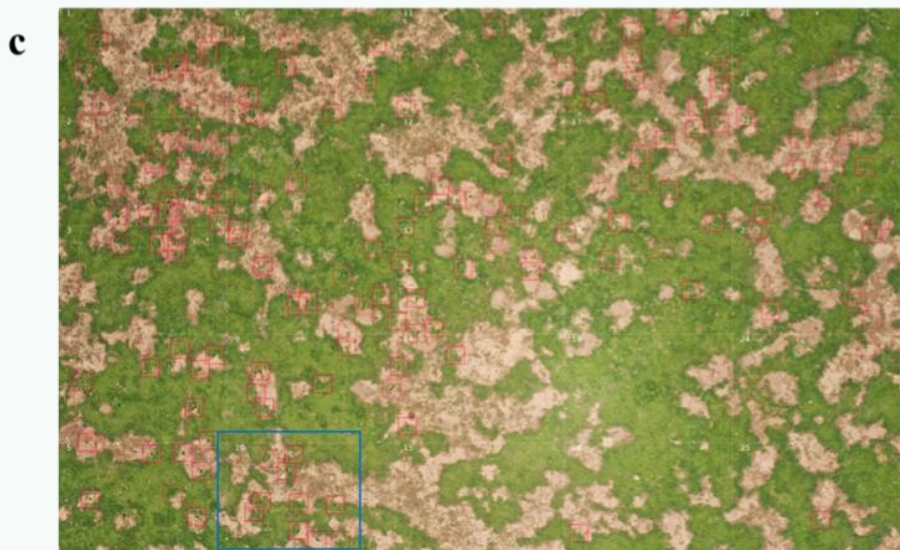


4 初步结果-高原鼠兔

正样本

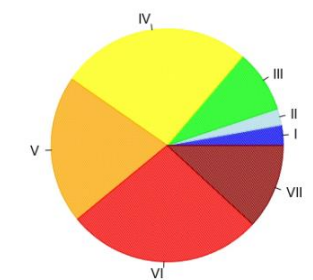
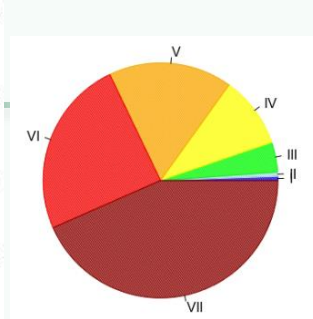
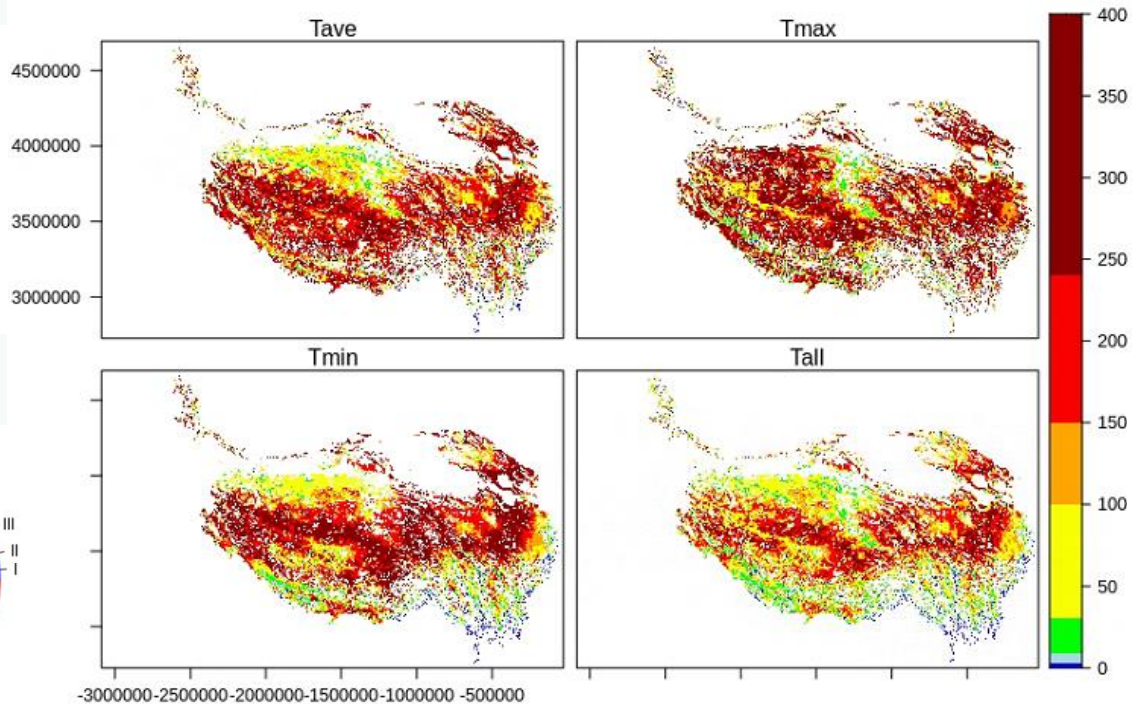
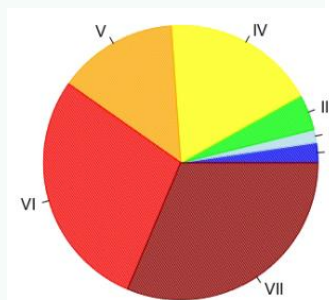
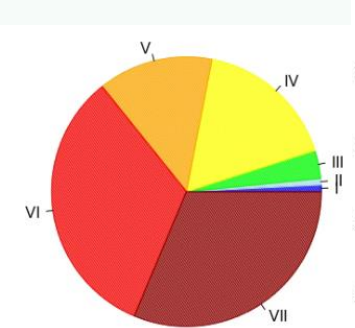
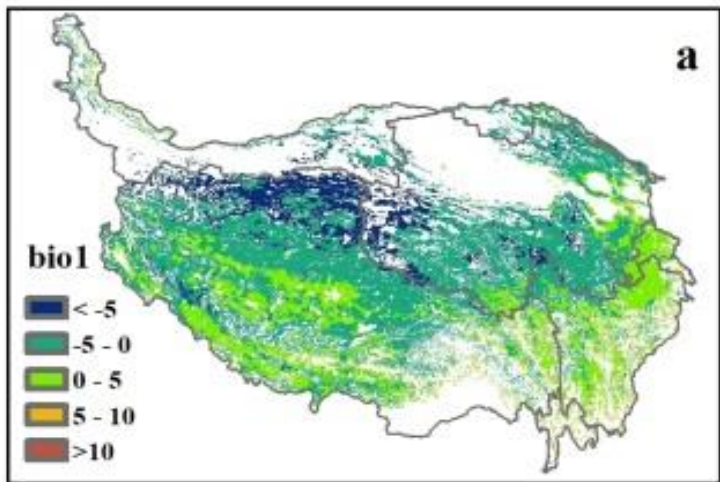


负样本

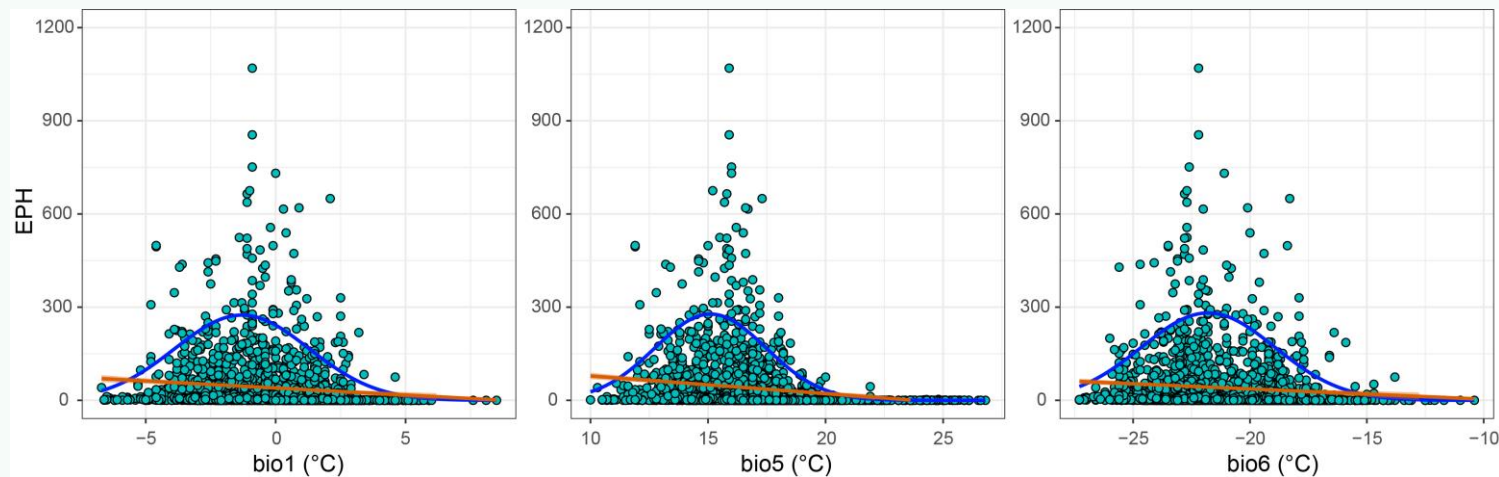


- >66万个样本
- 正负比 ~1:1
- 准确率 > 98%

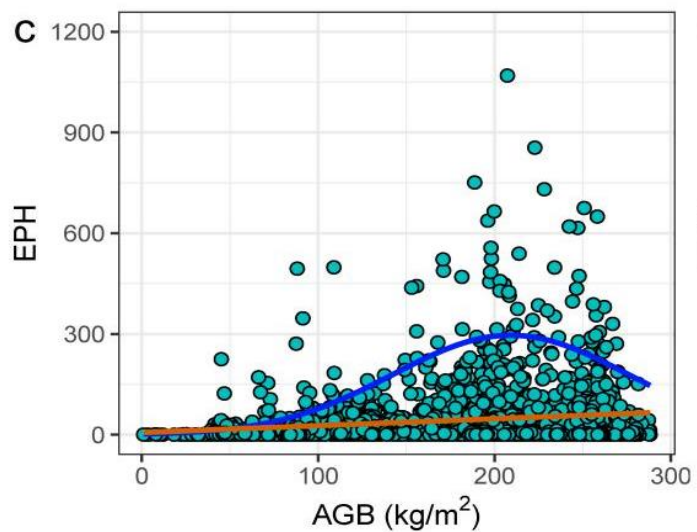
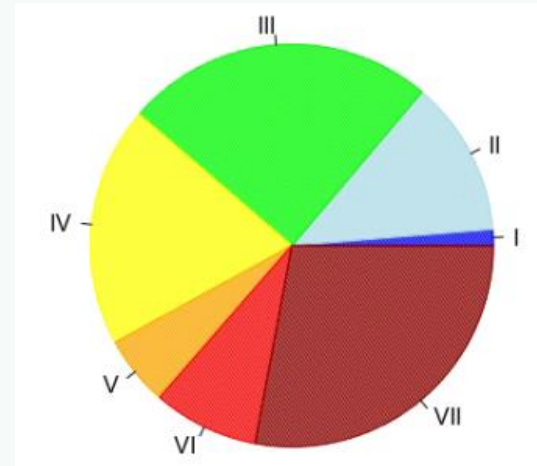
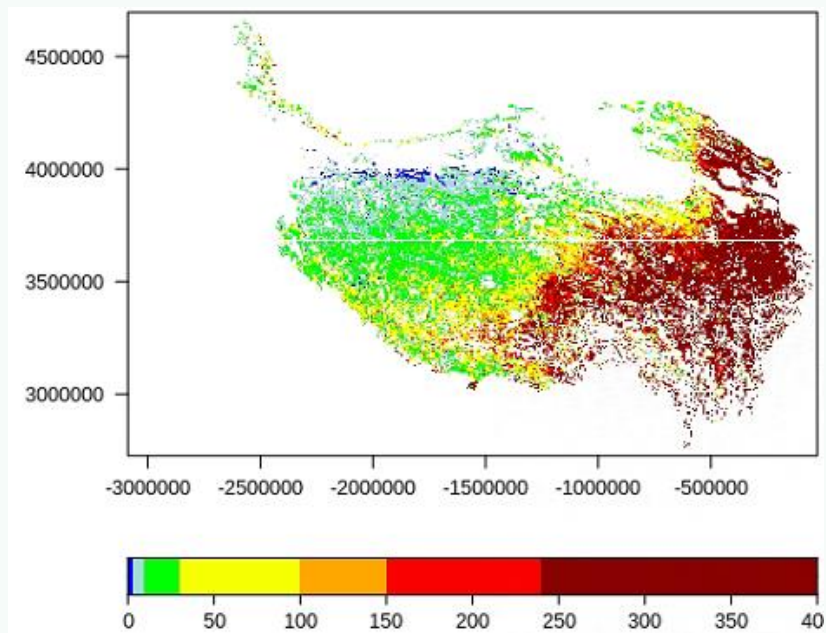
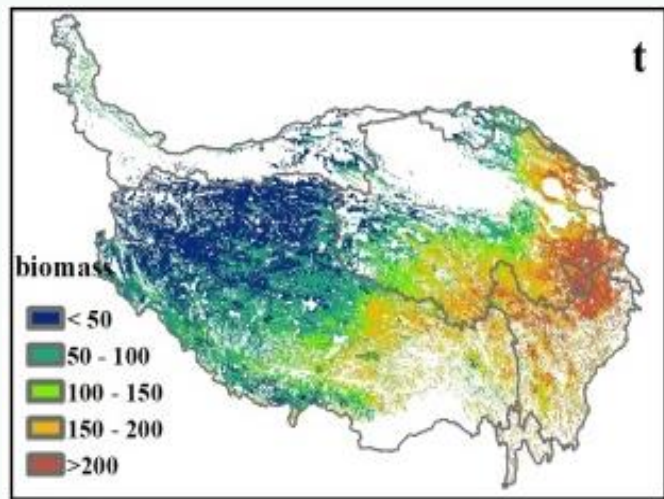
4 初步结果



Bio1: 年平均温度 (Tave)
 Bio5: 最冷月温度(Tmin)
 Bio6: 最暖月温度 (Tmax)
 Tall: 3个变量合并效果

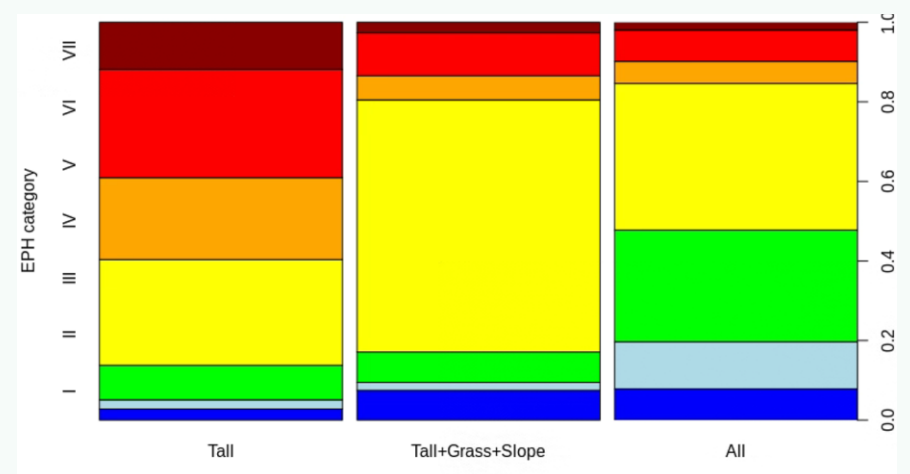
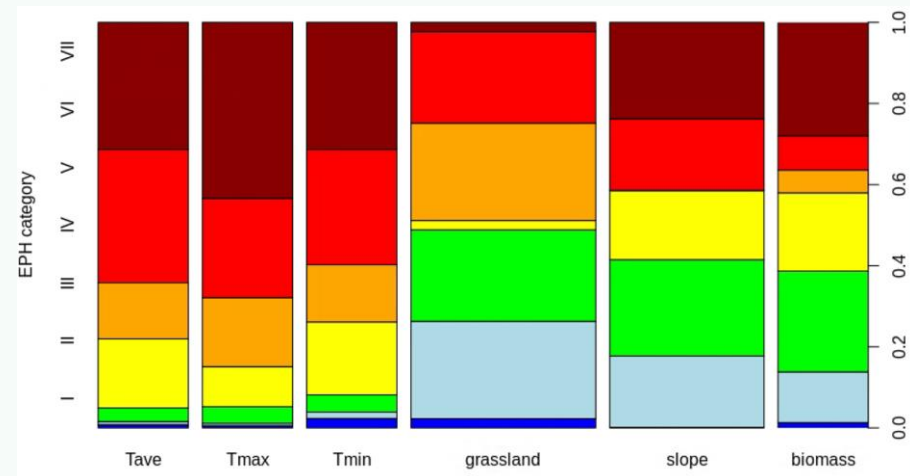
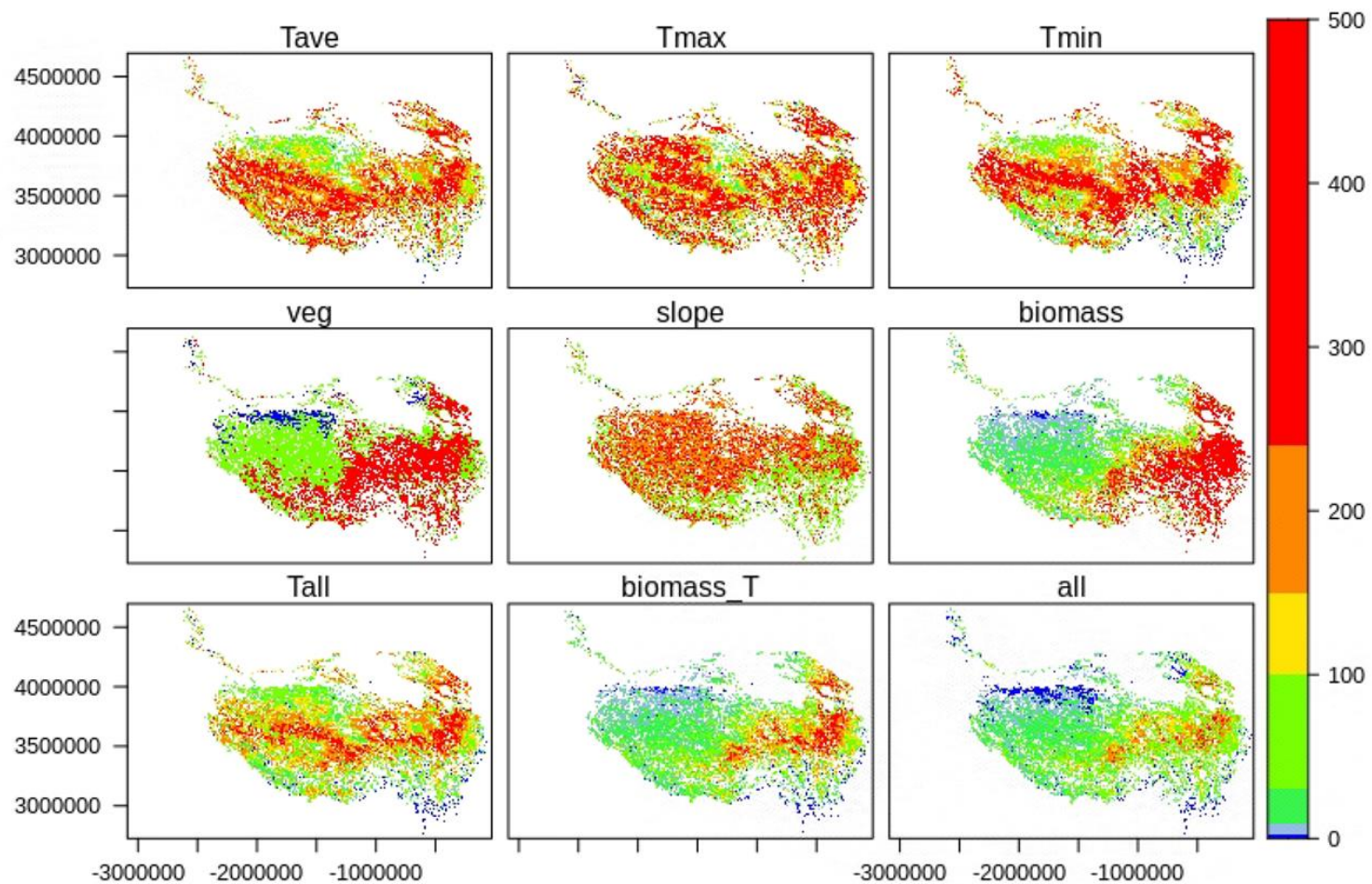


4 初步结果

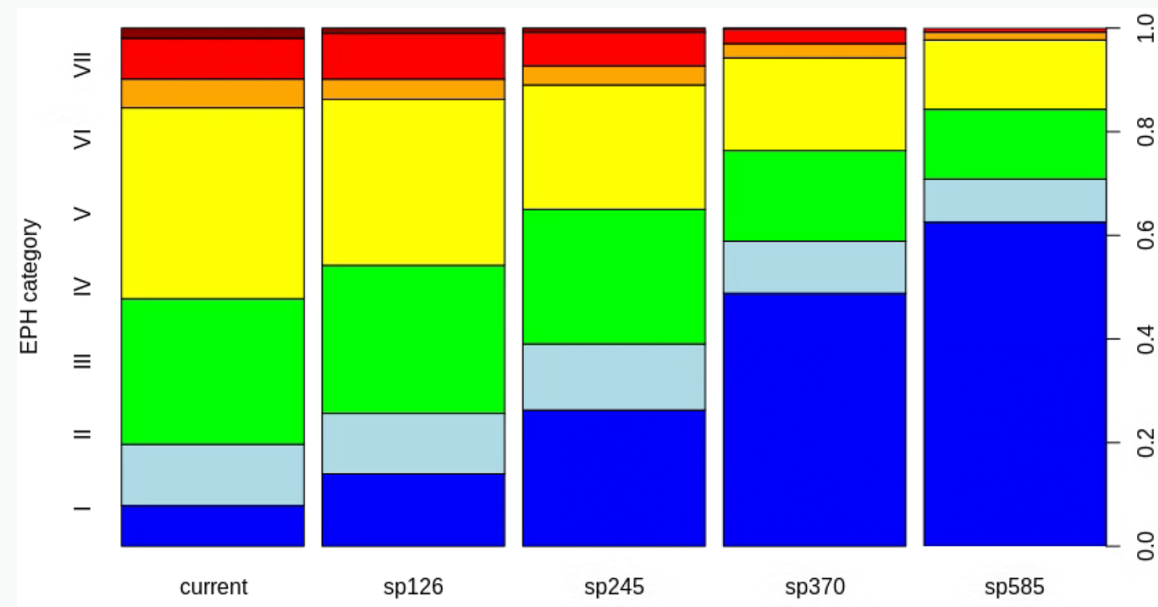
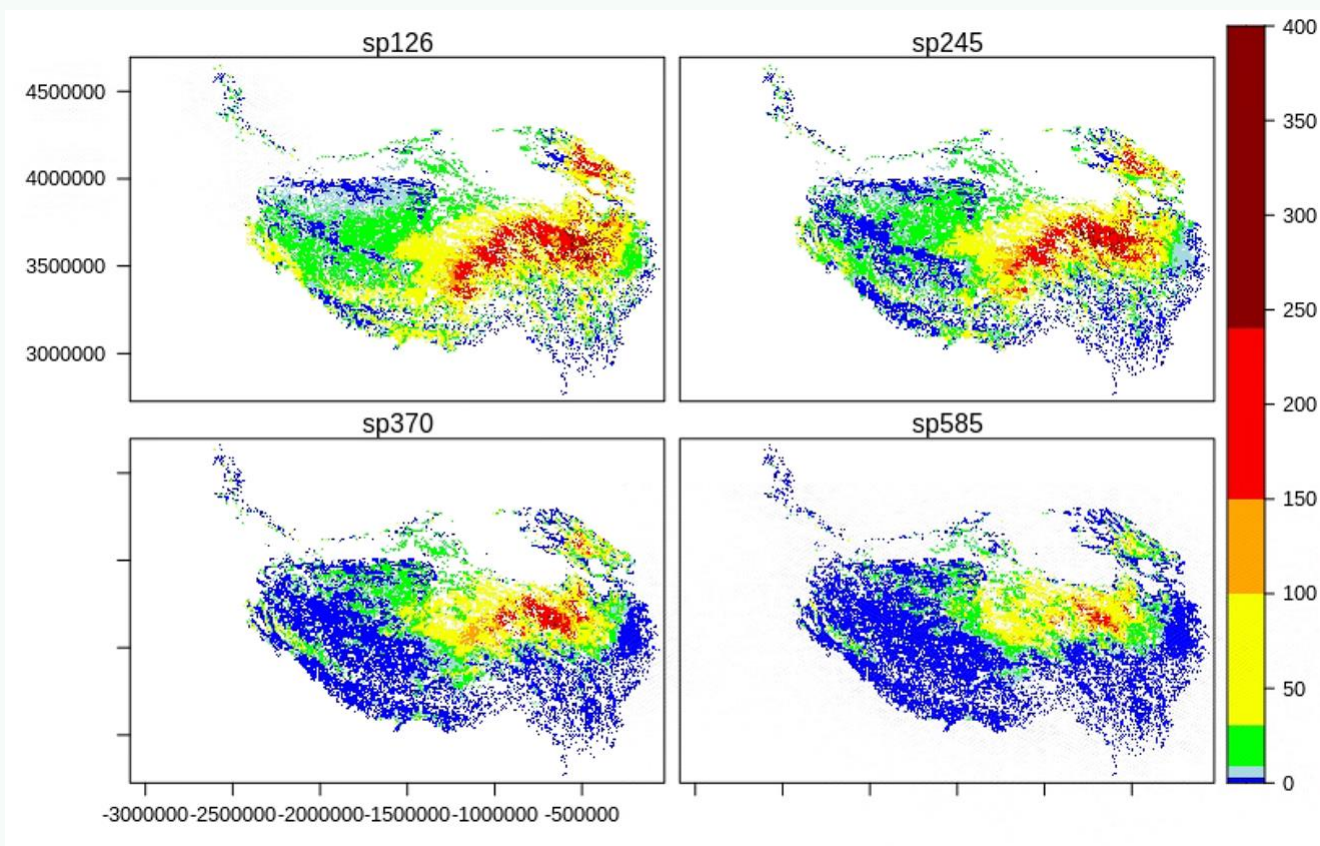


4 初步结果

所有因子合并的效果



4 初步结果-高原鼠兔未来气候变化情景





1

当前正常

N挡 - 手动飞行

GNSS
31

RC

84%
15.9V



25:42

herd-aug12
AI 126



AUTO



[+]

[-]



航线库



测距



AI识别



跟踪



定速



ASL 4376 m
37.85810° N, 97.42725° E

广角



WS 01.4
SPD 00.1
m/s



066.7
4548.6 ASL

前





当前正常

N 挡 - 手动飞行

GNSS
32

RC .I

87%
15.9V



26:25

herd-aug12

AI 0

广角 1.0X AI

时长	照片	变焦
01:02	30	7.0x

RNG 256.1 m

ASL 4376 m
37.858107 N, 97.427869 E

WS 03.4
SPD 00.0
-42°



0.0 VS
066.7
4548.6 ASL

前



[+]

[-]



航线库



测距



AI识别



跟踪



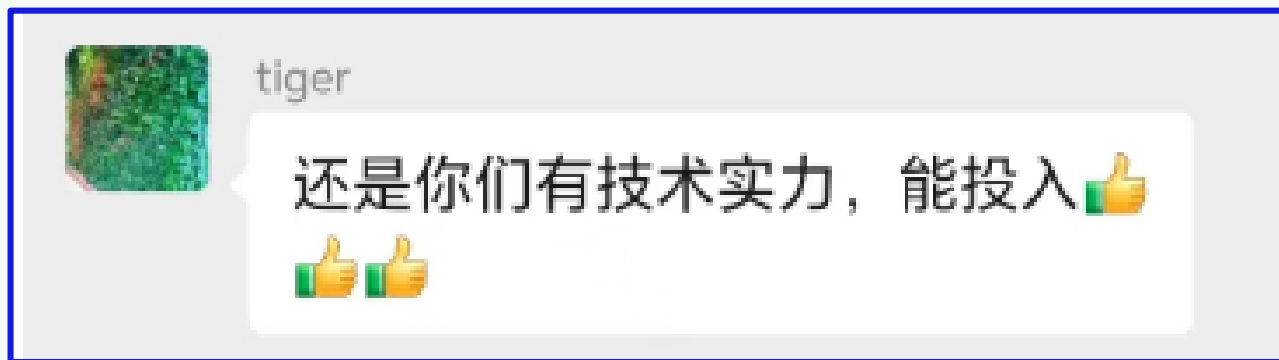
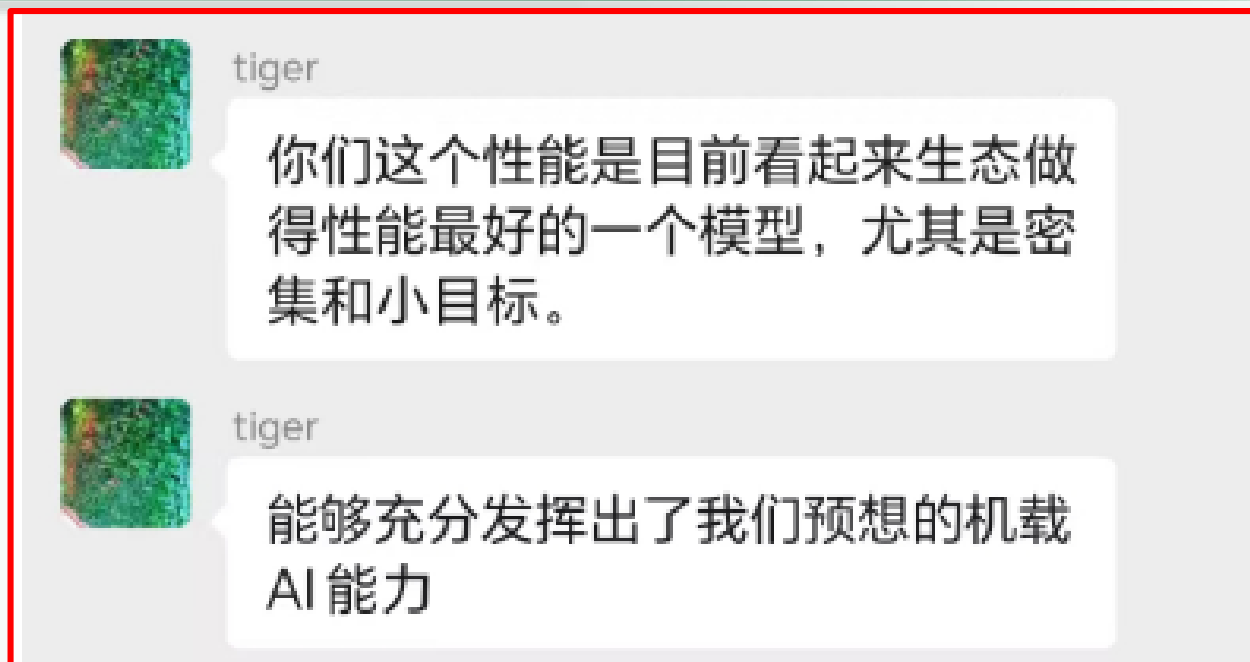
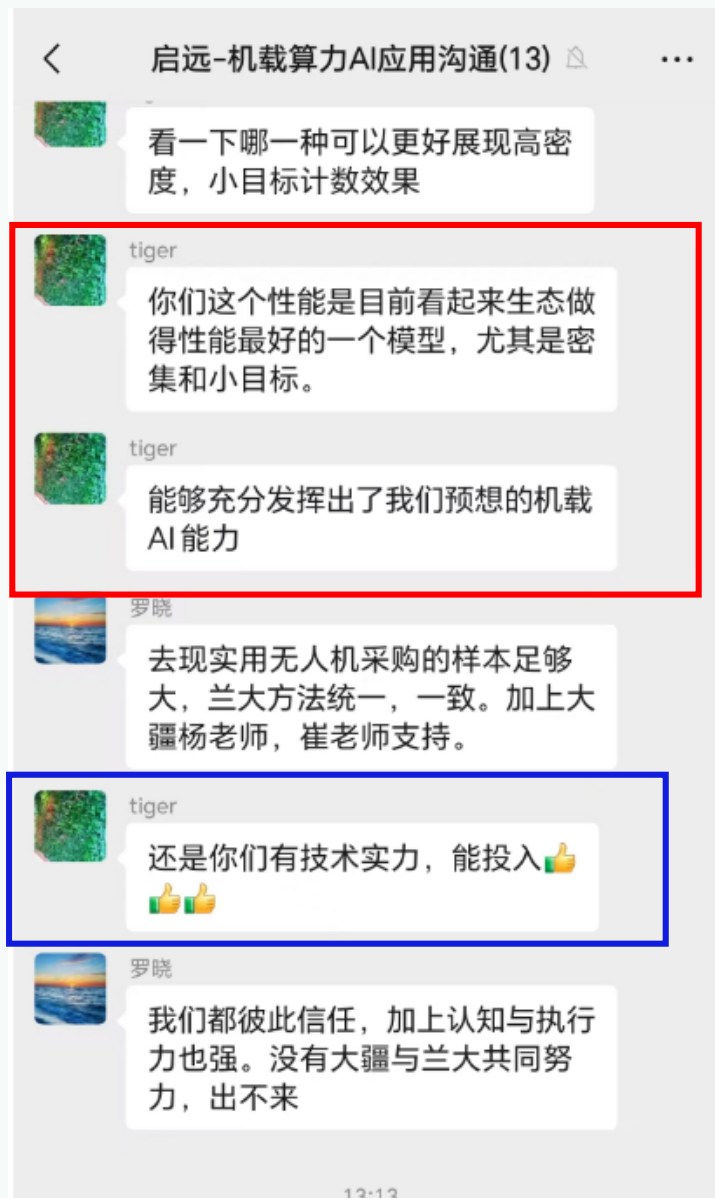
定速



变焦



4 初步结果-牛羊识别



正在做短视频，发布到大疆官方账号

5

下一步工作

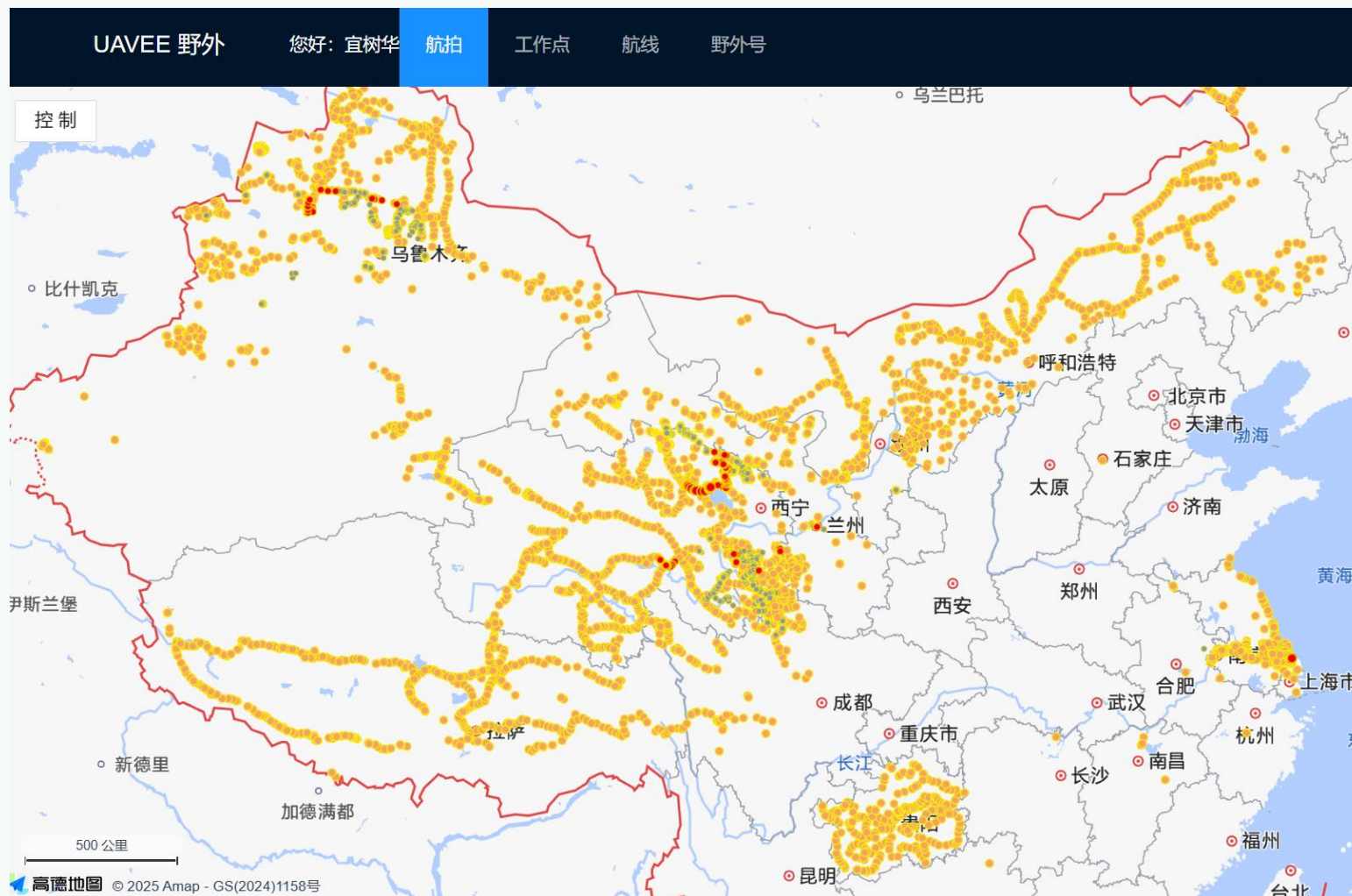


5 下一步工作 – 大疆机场高频监测



》》 5 下一步工作

扩展到一带一路



单物种存在与否
(生态位模型)

单物种的密度 (例 高原鼠兔洞口)

多物种组合

物种丰富度



谢谢！