



福州大学

FuZhou University

基于无线自组网的野生动物智能监测信息管理系统

汇报人：卢梦源 导师：陈崇成教授

福州大学数字中国研究院

梅雄（福建）安全应急智能科技有限公司

目 录

Contents



Part 1

背景及意义



Part 2

系统架构



Part 3

关键技术



Part 4

系统展示



Part 5

总结与展望



1 研究背景



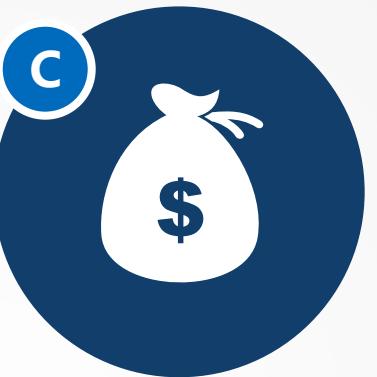
1

自然保护区多处于偏远山区、无路无人无信号的环境下，传统的监测系统常常无法获取保护区的动物数据。



2

传统相机的**省电休眠机制**常常失去完整检测记录和保存动物活动画面。



3

频繁的**人为活动**和途经轨迹一定程度上干扰和影响野生动物正常栖息活动。



4

固定样点调查往往需要长时间、高频率的调查密度，人工基础数据**获取成本高**，性价比较低。



1 研究意义



无线宽带自组织通信技术



智能双路
双光网络
野保摄像



YOLO目标检测算法

解决



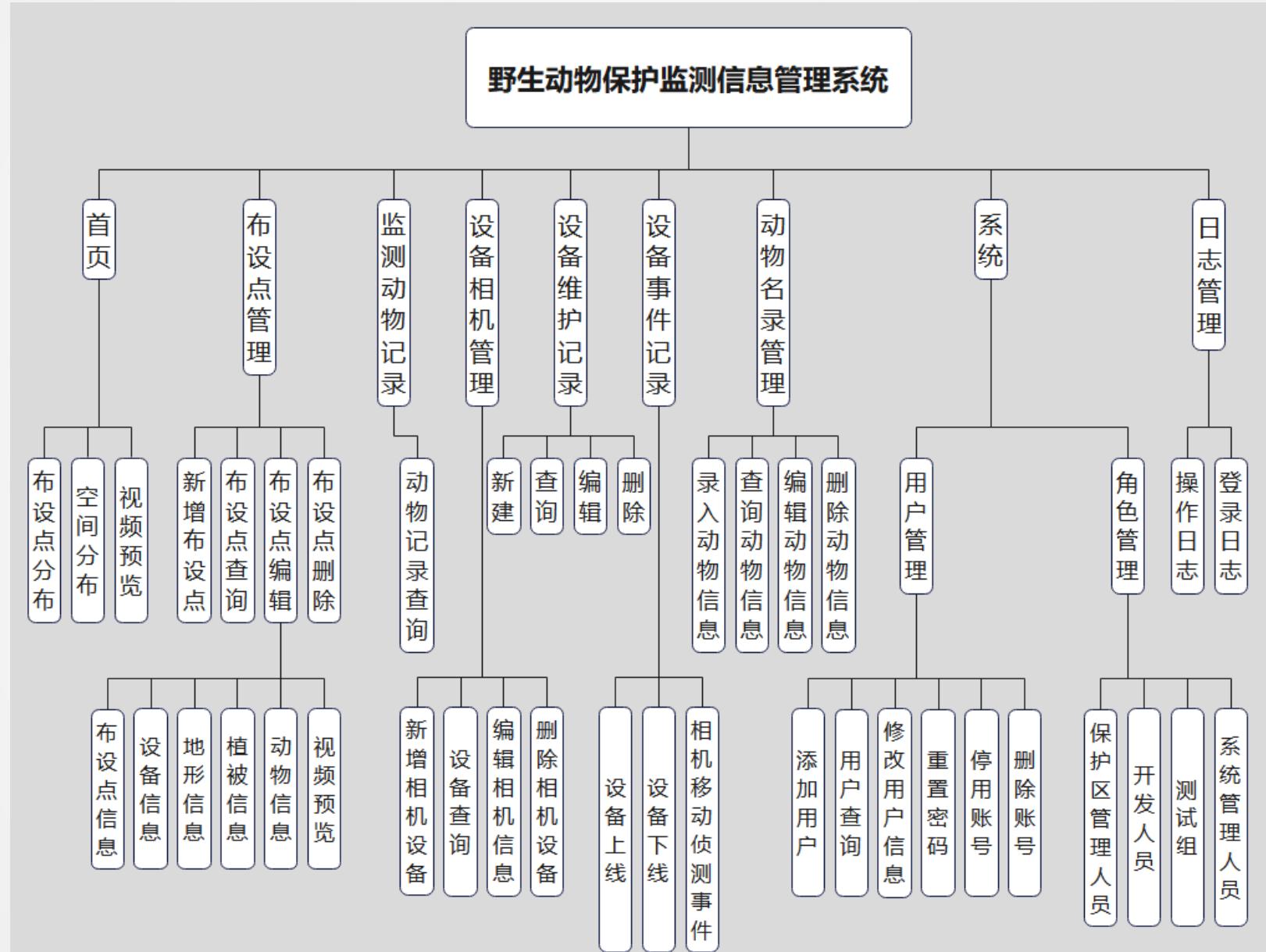
保护区资源环境生态监测预警与应急管理难点、痛点

2 系统架构



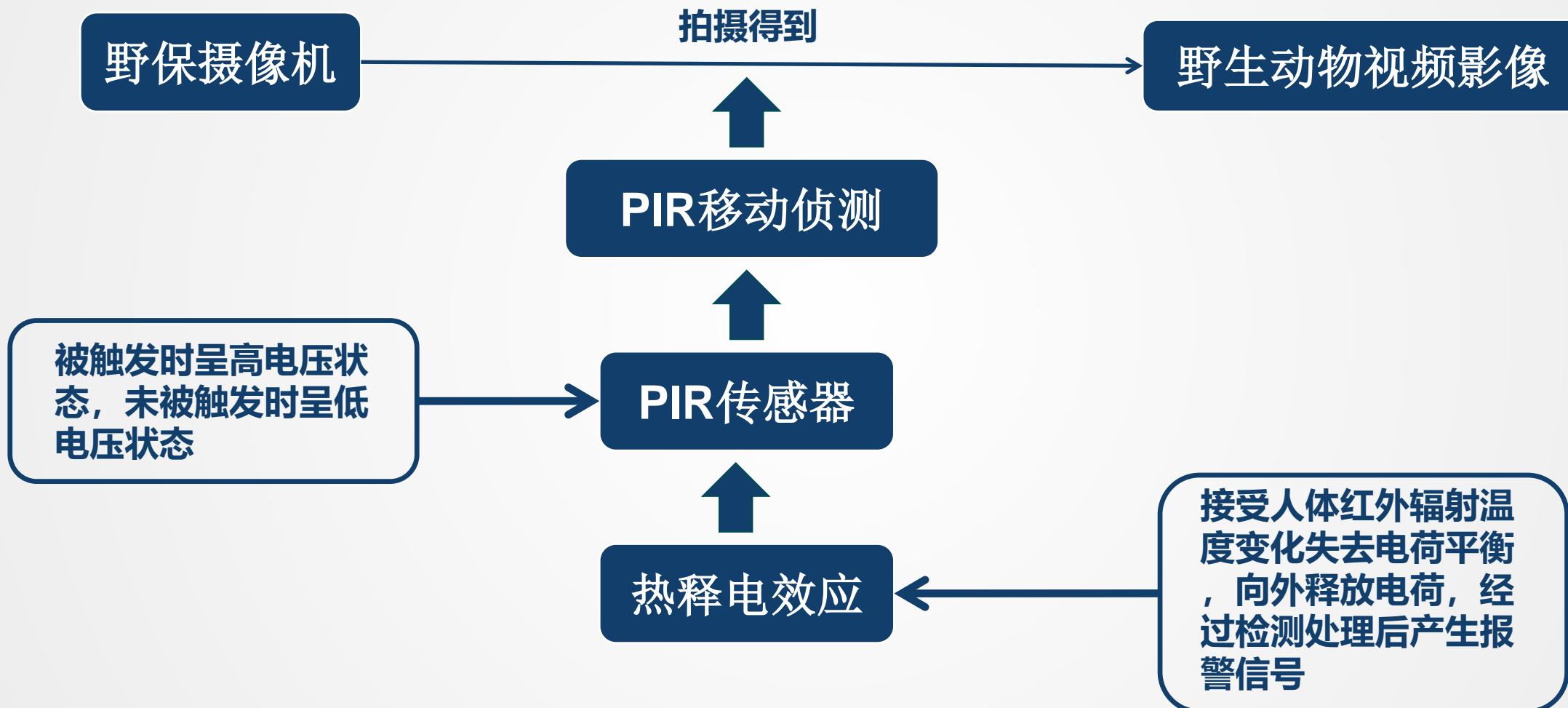


2 系统架构——系统功能结构图





3.1 PIR移动侦测





3.2 无线宽带自组织通信技术

无线自组织网络（MANET）是由几个到几十个节点组成的、采用无线通信方式的、动态组网的多跳移动性对等网络。各节点自行组网，突破了传统无线网络地理局限性，能快速有效的将前端的语音、视频、数据进行传输。综合运用了MIMO无线自组网等多种组网技术，构建了一个高效、可靠的通信网络，通过节点之间的协同工作，实现野生动物保护视频的实时传输。



自组网优点

- 1 各节点具有**持续的能量供给**，不需要固定设备支持
- 2 通信网络具有高速、稳定和广覆盖的特点
- 3 适用于现场无网络，需要**快速建网**、便捷安装的场景
- 4 具有无中心、自组织、**多跳路由**和动态拓扑等特点



3.2 无线宽带自组织通信技术



野生动物保护相机

高灵敏度双被动红外(PIR)探测器，检测范围覆盖水平180°；分辨率可达1920*1080，支持卫星定位



无线宽带自组网设备

有效集成多载波调制OFDM、智能天线矩阵MiMo和无线传感网，可提供100Mbps、50公里以上的实时高清视频、多路串行数据、双向对讲话音和宽带以太网络连接。

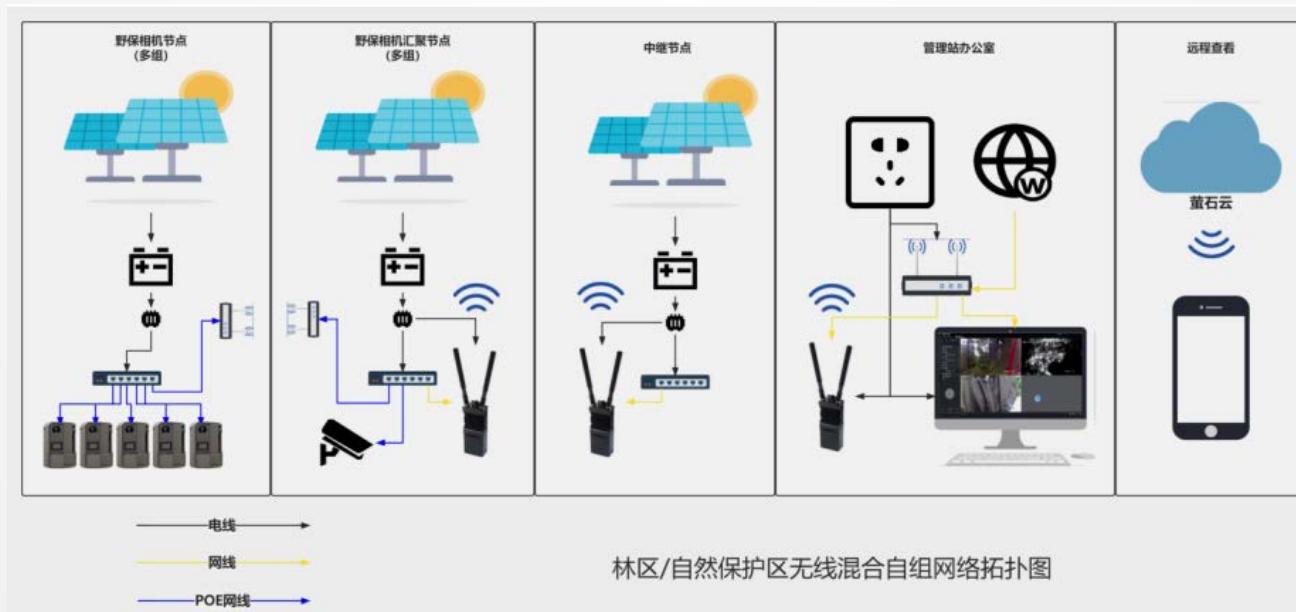


3.2 无线宽带自组织通信技术

无线宽带自组网通信节点总体布局采用三级设计

一级骨干无线宽带自组网节点：组成一个对等、动态、多跳路由的无线传感器网络(mesh)。

二级中继节点和三级中继节点：采用高通量无线网桥实现联网传输，形成一个大容量通信的独立局域网，实时数据采集终端（如野生动物保护监测摄像机）经由无线网桥实现上行数据传输汇聚到自组网通信节点。经由高通量的二级或三级网桥AP形成宽带链路将野生动物监测视频、参数和语音汇聚到系统。





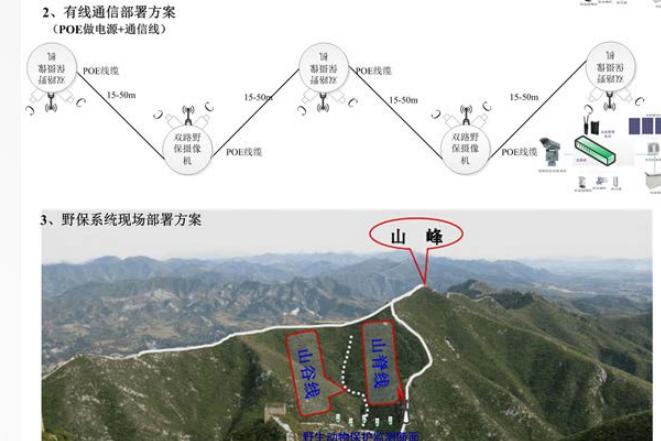
3.2 无线宽带自组织通信技术



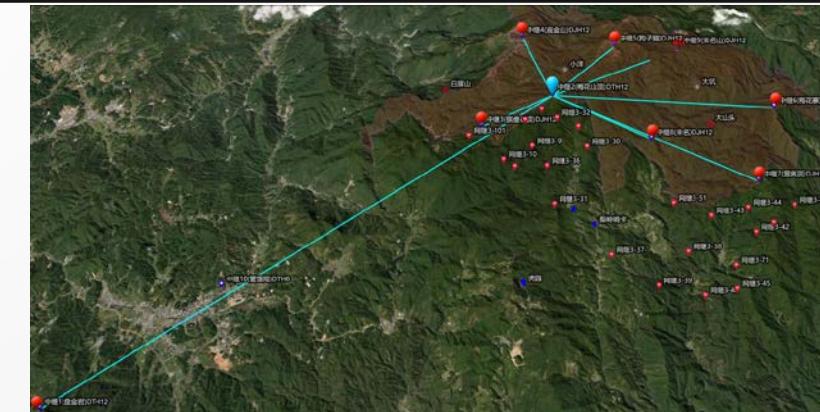
野生动物保护监测摄像
机部署场景



监控塔架和太阳能供电
系统安装部署场景

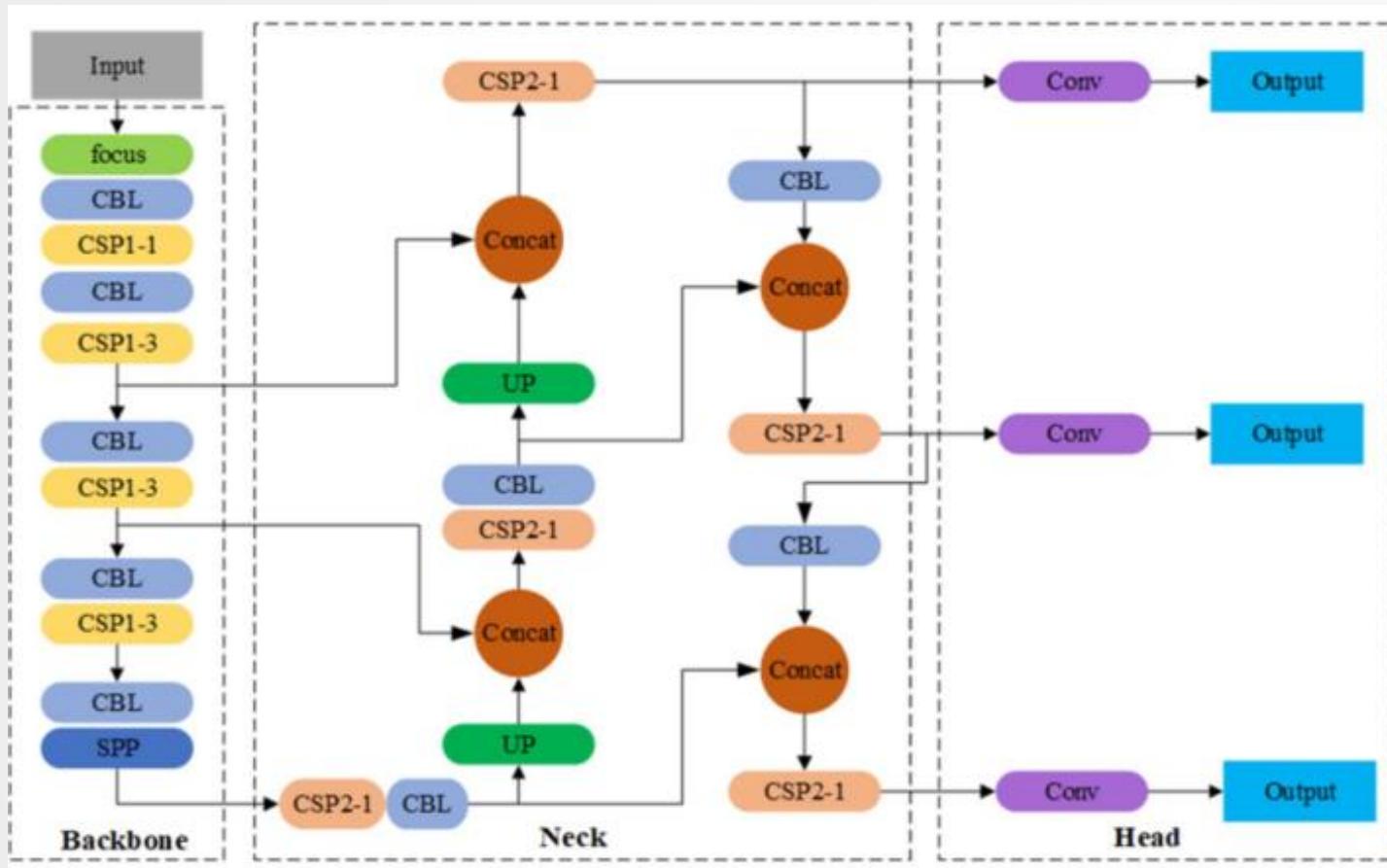


走“科学精准地选断面，无缝无盲区做监测”新思路

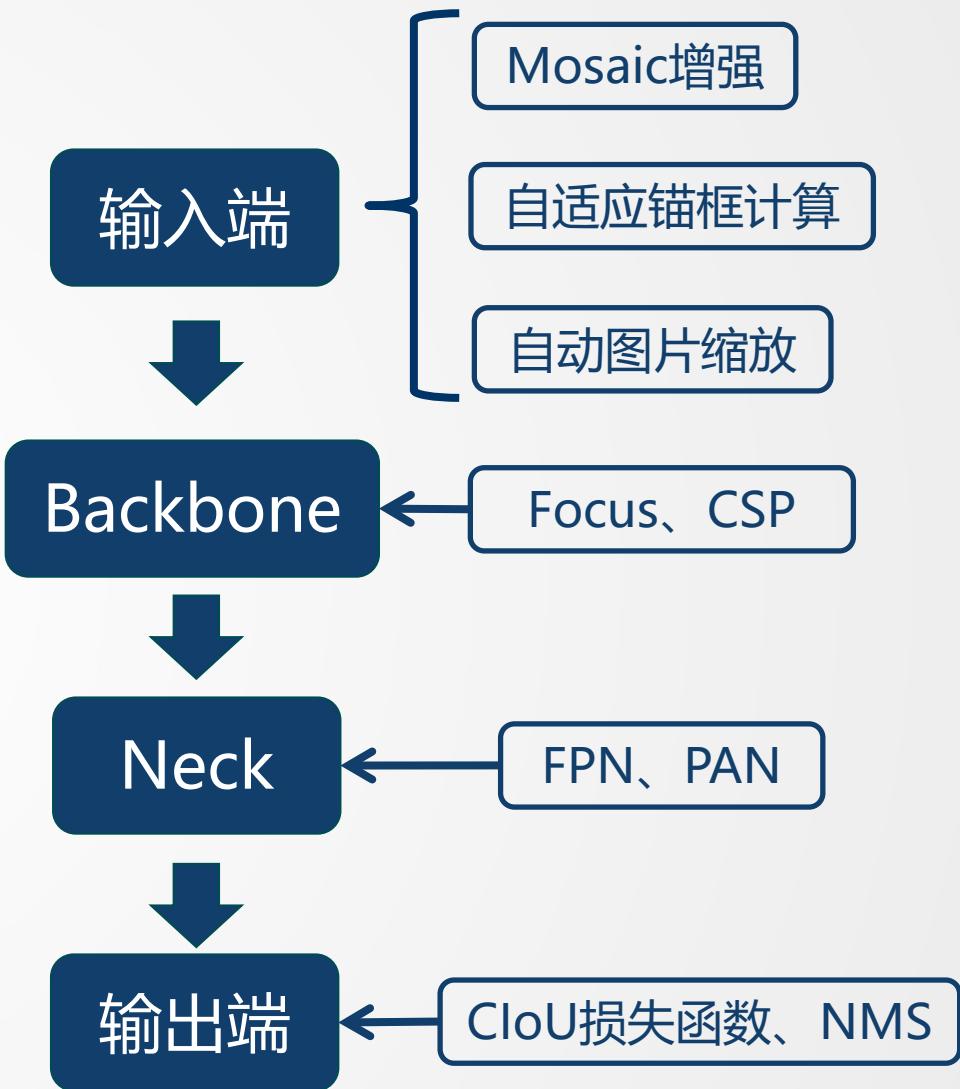


运用专业优势，科学选取最佳通讯位置

3.3 YOLO目标检测

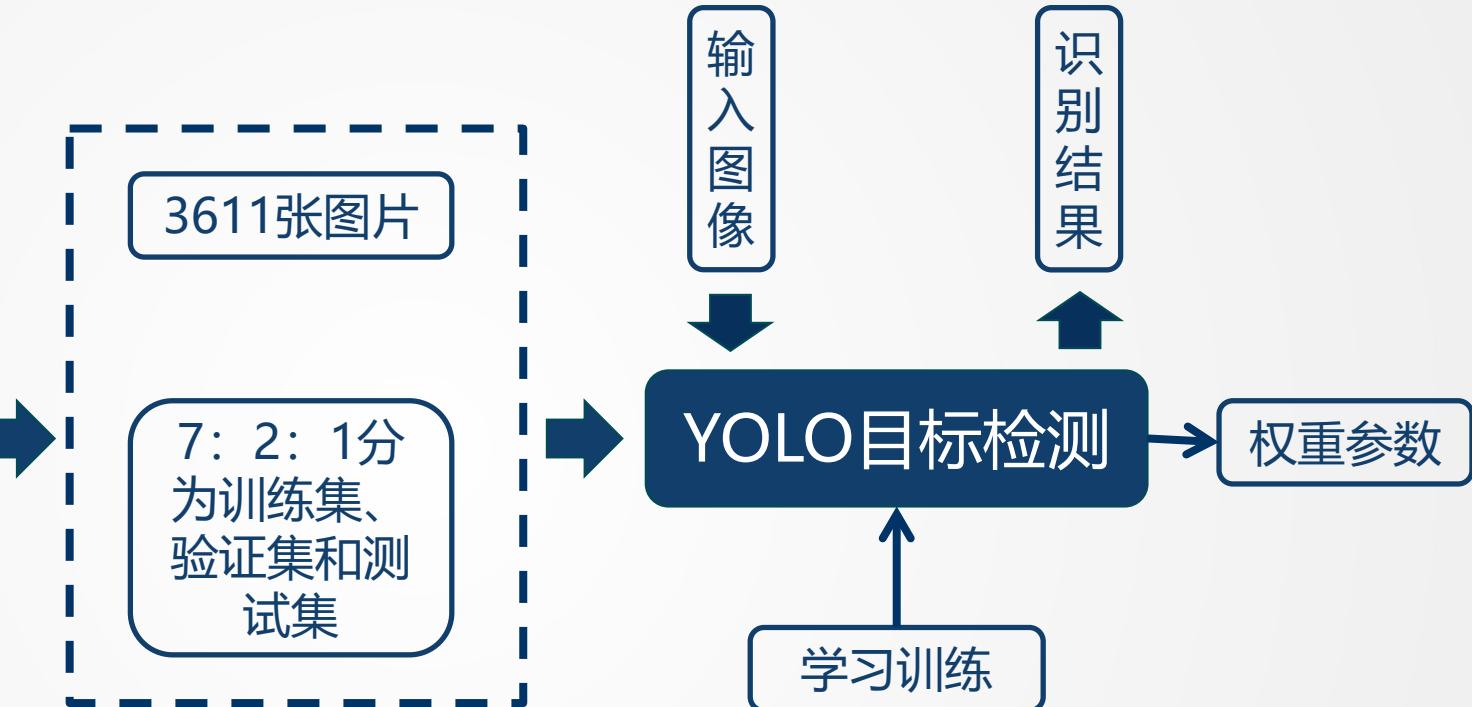


YOLO v5s 网络结构图





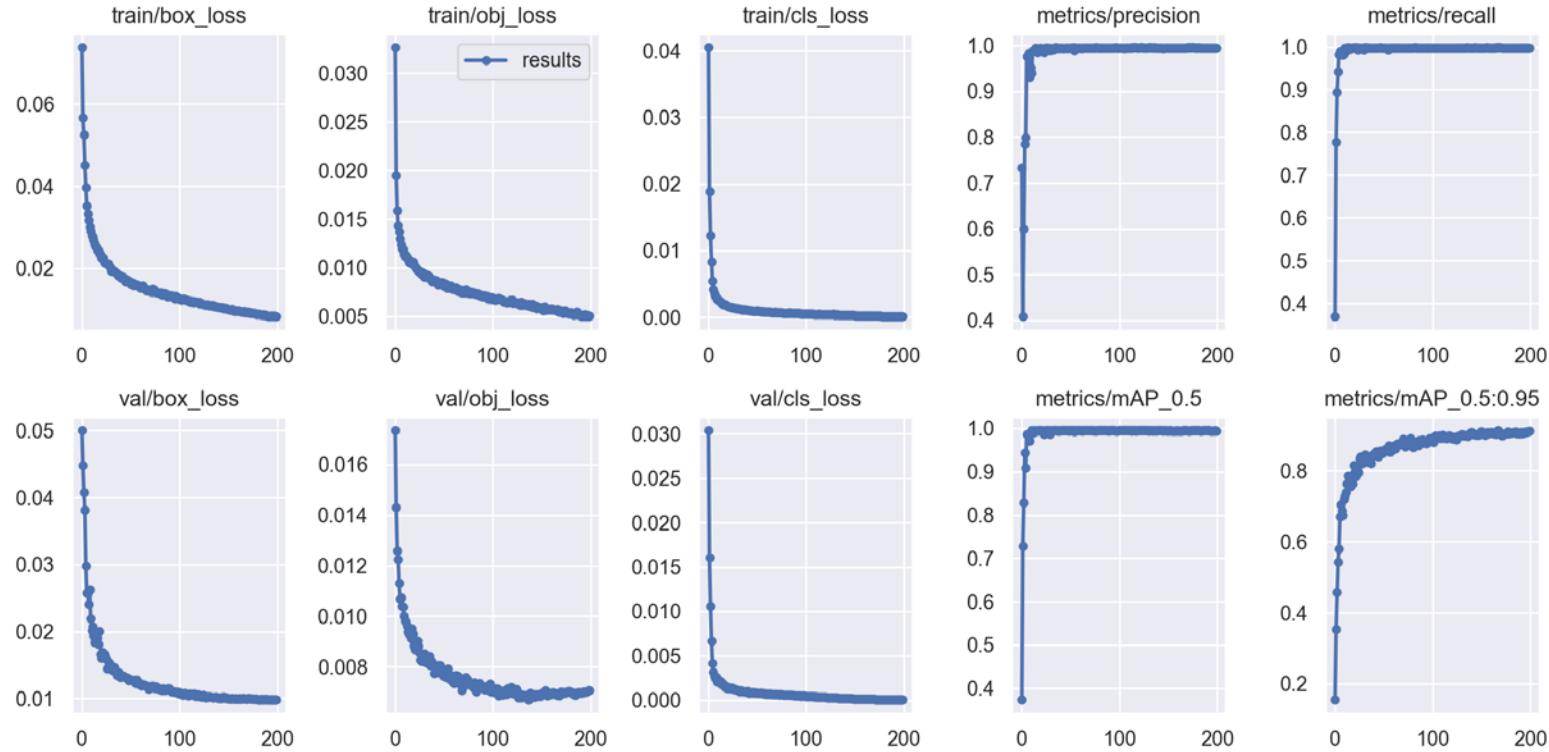
3.3 YOLO目标检测



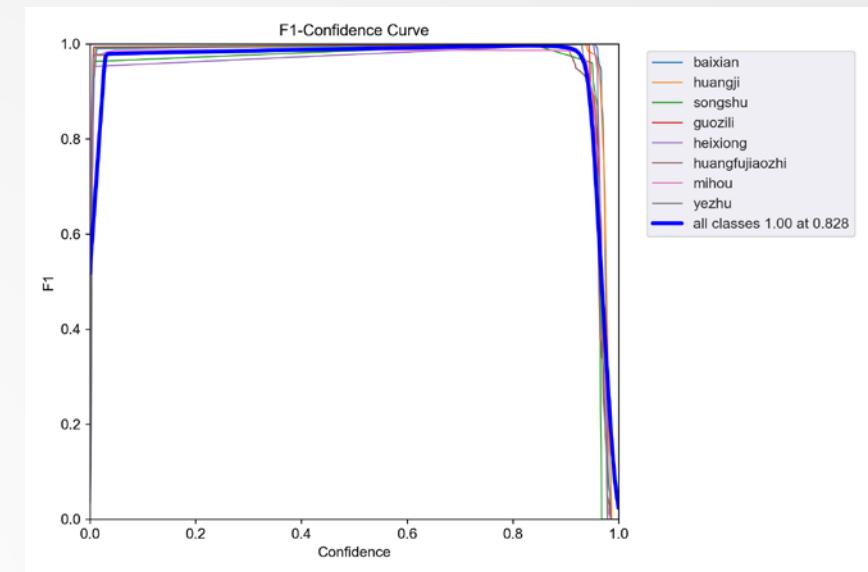
自制数据集



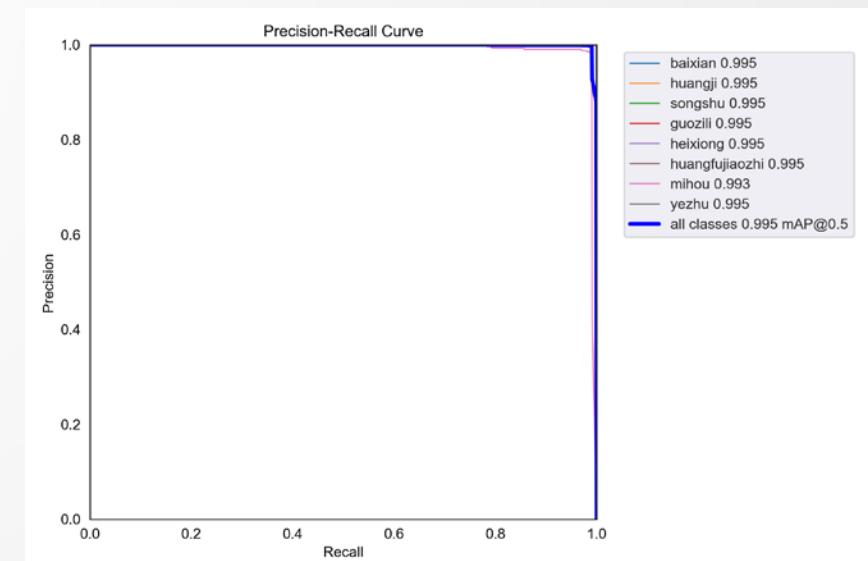
3.3 YOLO目标检测



训练过程的损失函数

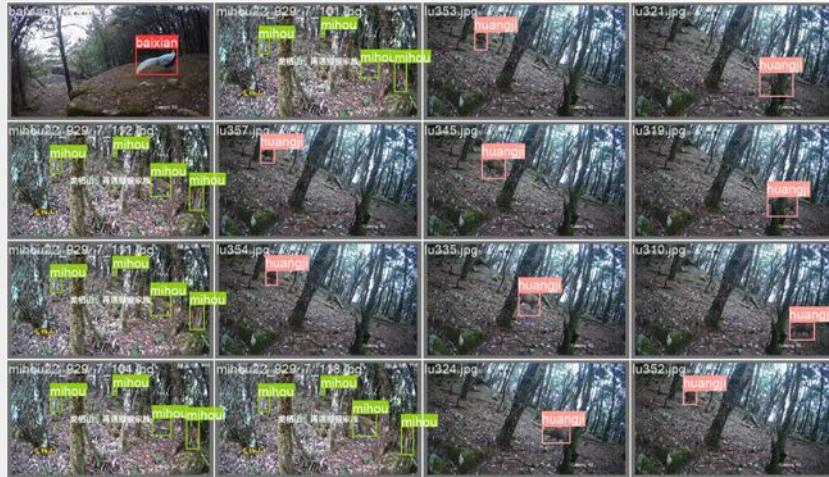


F1分数

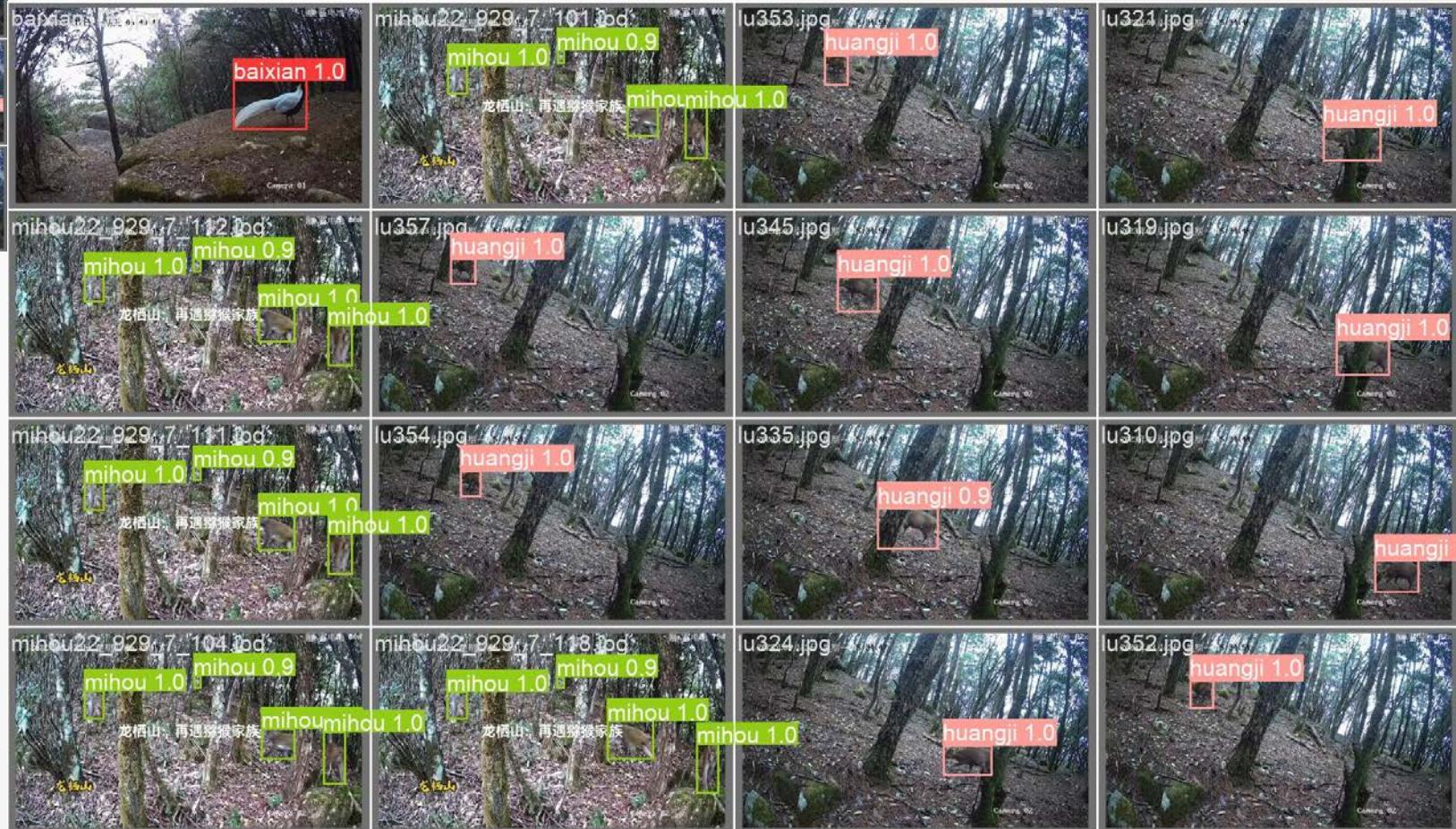


PR准确度

3.3 YOLO目标检测



目标检测真实标签

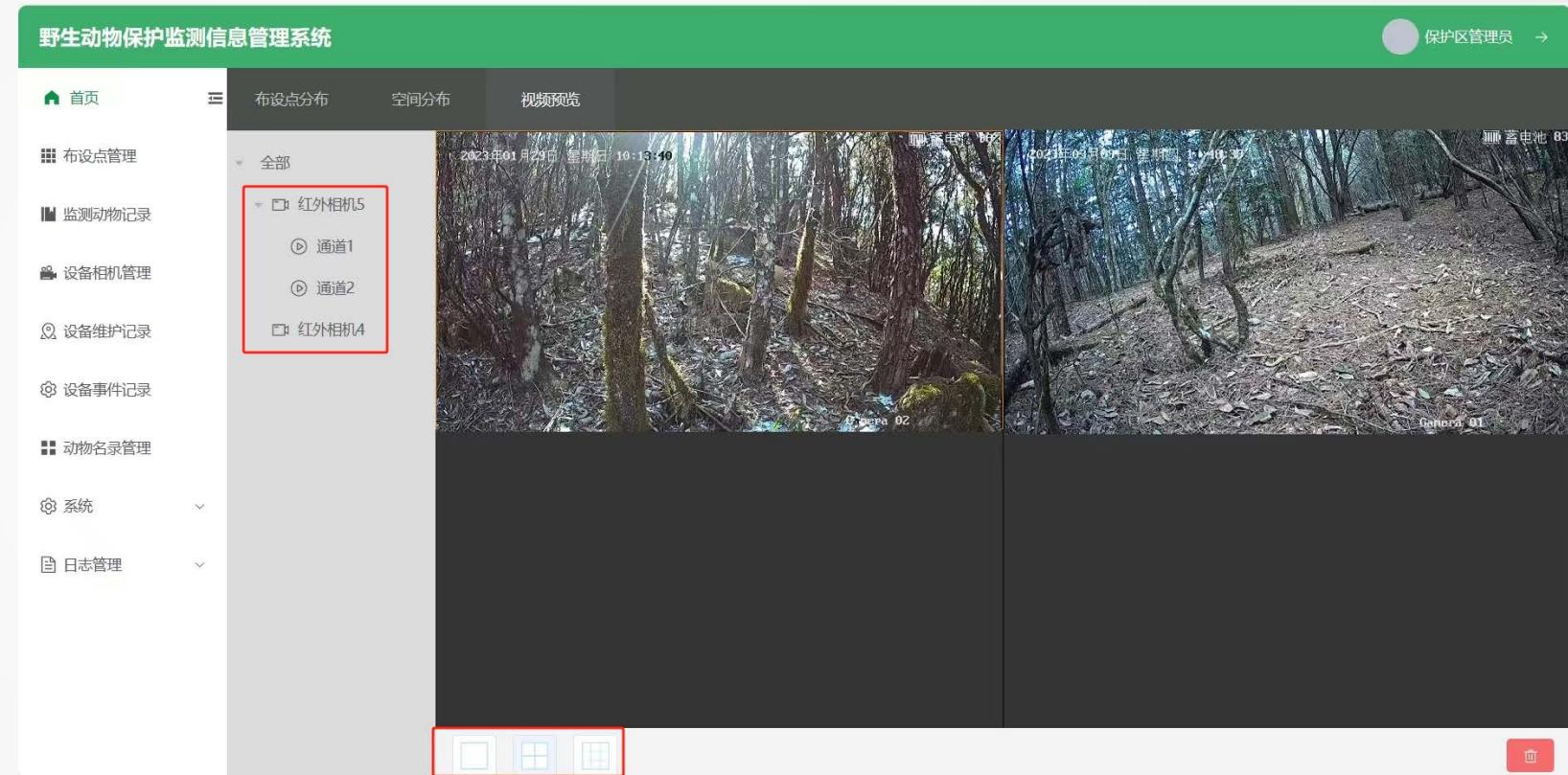


目标检测预测标签



4 系统展示——视频预览

视频预览是可以展示指定相机的指定通道的实时视频，相机设备及通道选择在如图左侧红框，另外左下角可以选择预览视图，分别是：一格、四宫格和九宫格，可以应对不同的应用场景来对视图进行切换。





4 系统展示——动物识别



当系统检测到有待处理的视频时，会自动调用目标检测算法对未处理视频进行监测与识别，并输出视频中的动物名称及数量，将读取视频中所有帧所含数量的最大值作为数量。如图为系统检测的示例图片。

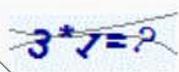


4 系统展示——视频展示

野生动物保护监测信息管理系统

* 用户名

* 密码

* 验证码
请输入右侧图形上的验证码  

登录





5 总结与展望

■ 结论：

结合目标检测和无线自组网，提出基于无线自组网的野生动物智能监测信息管理系统

- 利用PIR移动侦测获得野生动物录像；
- 利用无线自组网进行视频传输；
- 结合YOLO目标检测对视频进行识别；

■ 不足与展望

- 不足：野外的复杂背景环境会对目标检测的结果造成影响，使准确率下降；
- 展望：改进YOLO目标检测，以获得更高的准确率。



明德至诚
博学远志

谢谢聆听！
请批评指正！

THANKSFORYOURLISTENING