

项目编号	
------	--

华东理工大学

大学生创新创业训练计划创新训练类 项目申报书

项目名称

无人机对农田虫情智能化
检测及图谱绘制研究

项目所属一级学科

电子信息类

项目负责人

过嘉文

项目组成员

李月红, 唐诗妍, 吴延成

指导教师

罗小娟

所在学院

信息科学与工程学院

填报日期

2024年11月19日

华东理工大学创新创业教育中心制表

填表说明

一、本表要求按顺序逐项填写，项目要实事求是，讲究诚信，不能有雷同，表达要明确、严谨。空缺项要填“无”。一律用 A4 纸打印，于左侧装订成册。

二、申请参加本项目团队人数不得超过 4 人（1 人为立项负责人，参与合作研究者 1-3 人）。

三、申请参加本项目的个人或团队必须聘请教师作为项目指导教师，并请指导教师在申请书上签名。

四、项目执行周期一般为 1 年半，允许项目开展 1 年后申请提前结题。

五、本表由指导教师所在院系初审，签署意见后，由学院统一保存。

一、项目基本情况

项目名称	无人机对农田虫情智能化检测及图谱绘制研究					
项目所属一级学科（可以是一种或多种跨学科）						电子信息类
项目来源	<input checked="" type="checkbox"/> 学生自选课题 <input type="checkbox"/> 导师科研项目					
	<input checked="" type="checkbox"/> 与专业实践相关 <input type="checkbox"/> 与课程设计相关					
	是否以 USRP 课题为基础 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 如果是，请填写 USRP 课题名称：					
成果导向	<input checked="" type="checkbox"/> 以参与科创竞赛为导向，请填写竞赛名称： “挑战杯”中国大学生创业计划竞赛，互联网+大学生创新创业大赛 <input checked="" type="checkbox"/> 以发表学术论文或专利为导向					
负责人	姓名	学号	所在院系	专业	手机	E-mail
	过嘉文	23012952	信息科学与工程学院	信息工程	18321726450	1077880286@qq.com
参与组员	李月红	22013382	信息科学与工程学院	智能与机器人	18100865536	2062751435@qq.com
	唐诗妍	23013034	信息科学与工程学院	信息工程	18140812686	1379417247@qq.com
	吴延成	23013053	信息科学与工程学院	信息工程	13750962810	1961367896@qq.com
指导教师	姓名	罗小娟	所在院系	信息科学与工程学院电子与通信工程系		
	联系电话		手机	13636567358	E-mail	luoxj@ecust.edu.cn
	职务/职称	副教授		主要研究方向	物联网，人工智能算法，数据智能分析	

二、项目申请理由

(选题的来源, 国内外同类研究工作的现状、方法、难点等, 前期准备工作)

1. 国内外研究现状:

当下虫害对农作物的影响日益严重, 为保证虫情防治, 中央发布“虫口夺粮”保丰收计划, 但传统的虫情监测方法效率低、成本高, 难以满足现代农业的需求, 且对农药种类、用量的分析较为不便。无人机技术的快速发展为虫情监测提供了新的解决方案。通过搭载高分辨率摄像头和传感器, 无人机能够在短时间内覆盖大面积农田, 实现对虫害的实时监测和分析。同时, 增强式文献检索技术也为农药分析使用指导方面研究提供了良好的平台, 能够基于当下国内研究进行较为准确的分析, 防止因用量与用类问题导致的产量下降。因此, 本项目将基于上述研究成果创建虫情检测及智能图谱绘制, 以此推进虫害防治方面工作。

当前国内在无人机摄影、农田虫情监测及图谱绘制方面已有相当一部分研究成果, 我们对近些年内的同类研究进行调研。在国内, 中国科学院自动化研究所智能系统与工程研究中心总结了近年来面向无人机航拍的目标检测研究与发展现状[1]; 长沙大学基于yolov8模型创建了面向玉米害虫的识别与监测模型并搭建系统[2]; 王卫民等学者研究了基于卷积神经网络的虫情图像分割与计数方法, 有效提高了虫情图像的计数精度[3]; 郑州大学通过多尺度特征提取改进残差网络与YOLOv5网络使对水稻虫情的监测系统精度有效提高[4]; 程云等学者分析总结了面向标准文献的RAG问答流程[5]; 内蒙古学者提出无人机遥感监测虫情并基于深度学习分析虫害方面专利[6]。

在国际上, 美国农业部(USDA)下属农业研究服务中心(ARS)在农田虫情实时监测预警方面进行了大量研究, 且已广泛使用(《农业与昆虫学》); 韩国学者使用无人机远程监测农作物长势及虫害信息[7]; 德国马普学会(Max Planck Institute)等机构在农田虫情预测方面有较高水平(《欧洲农业研究》), 德国农业部门也积极推动智能化农业。

2. 主要研究难点:

(1) 为提高监测效率, 无人机需拍摄较大面积图片, 导致图像清晰度下降, 对害虫种类及分布密度分析难度大;

(2) 农田植株种类较多, 导致系统预测需要基于植株类别及分布进行实时调整, 对检测系统及算法要求高;

(3) 得到虫情分析结果后, 如何生成相应的虫情地图并标注虫情分布密度及种类;

(4) 如何通过算法与模型的建立实现针对虫情预测的智能问答, 并保证较高的精度与可靠性。

3. 本项目前期准备工作:

为开展本课题研究, 项目组前期查阅了国内外大量基于深度学习进行目标检测及图像分析的文献, 经过相关方面了解, 项目组目前掌握的信息与技术有如下:

(1) **检测算法的实现:** 项目组阅读了多篇近期发表的关于农田虫情检测分析的高水平文献, 对深度学习模型搭建和预测系统搭建有了较清晰的认识和规划, 认识到传统检测系统(SSD网络模型之类)在实际农田检测环境中的局限性, 选择并学习了yolo算法。

YOLOv11 是一种高效的目标检测模型, 其核心思想是将目标检测任务视为回归问题, 直接在图像像素空间中预测目标的位置和类别。模型首先对输入图像进行处理, 将其缩

放为固定尺寸（例如640×640像素），并对像素值进行归一化，以提高训练和推理的稳定性。接下来，YOLOv11通过深度卷积神经网络（如ResNet或CSPDarknet）提取图像的高级特征，并使用多层特征图处理不同尺度的目标，从而有效检测不同大小的物体。在预测阶段，YOLOv11通过“检测头”生成目标信息，每个网格单元预测目标的边界框（位置）和类别概率，同时计算置信度来衡量预测框的准确性。最终，模型结合置信度和非最大值抑制（NMS）去除冗余框，输出目标的类别标签和边界框坐标。训练过程中，YOLOv11使用复合损失函数，包括定位损失、置信度损失和分类损失，优化模型参数，提高目标检测的精度。YOLOv11的主要优势在于其实时性、精度与速度的平衡，以及高效的单阶段检测方法，使其特别适用于需要快速处理大量图像的应用场景。通过YOLOv11，能够在农业害虫识别任务中高效地定位和分类不同种类的害虫，并为每个目标生成准确的边界框，适合大规模数据集的自动化标注与识别。本研究选择YOLO-v11n作为目标检测模型，因其在速度和精度上的良好平衡。YOLO-v11n是YOLO系列中的一个轻量化版本，适用于实时检测任务。本研究使用Pytorch框架实现模型训练，训练过程中使用Adam优化器，学习率设为0.001，批次大小为8，训练集、测试集与验证集的比例为8:1:1。

预备准备数据集的平台：1. 百度飞桨（PaddlePaddle）是由百度公司开发的国内领先开源深度学习平台，旨在为开发者提供高效的AI训练和推理解决方案。作为一个支持全栈AI研发的平台，飞桨不仅提供丰富的模型库，还具备高效的模型训练、分布式计算和自动化机器学习（AutoML）等功能。在本研究中，飞桨平台为农业害虫识别任务提供了大量的公开数据集，其中包含多种害虫的图像数据。飞桨平台的优势在于其强大的数据集管理和下载工具，可以方便地搜索、下载并管理各种公开数据集，确保数据的多样性和完整性。通过飞桨提供的API接口，本研究能够轻松访问多个害虫种类的图像数据，并高效地将这些数据用于YOLO-v11模型的训练。此外，飞桨与其他深度学习框架（如TensorFlow、PyTorch等）兼容，能够顺利地与其他深度学习框架（如TensorFlow、PyTorch等）兼容，能够顺利地与其他深度学习框架（如TensorFlow、PyTorch等）兼容，能够顺利地与其他深度学习框架（如TensorFlow、PyTorch等）兼容，进一步优化训练过程。2. 阿里云天池（Alibaba Cloud Tianchi）是由阿里巴巴推出的一个开放的人工智能平台，旨在为全球的AI开发者和数据科学家提供丰富的计算资源、数据集和竞赛平台。天池平台为用户提供了涵盖机器学习、深度学习、数据分析等多个领域的工具和服务，致力于为各类AI研发项目提供全方位的支持。在本研究中，天池平台可以提供多个农业类数据集，特别是与害虫识别相关的图像数据集，这些数据集包含了大量已标注的害虫图像，涵盖了不同种类的害虫，为本研究提供高质量的训练素材。天池的优势在于其强大的云计算能力和高效的数据存储与处理能力，用户可以高效地进行大规模数据下载与处理。平台支持多种深度学习框架（如TensorFlow、PyTorch等），便于与YOLO-v11模型兼容与集成。天池不仅提供了丰富的数据集，还通过举办AI竞赛和挑战赛促进了研究者之间的合作与技术交流。因此，天池平台为本研究提供了多样化的害虫图像数据集，并通过其计算资源和工具支持高效的数据处理与训练，是本研究中不可或缺的重要资源。

CVAT被广泛应用于目标检测、图像分割、姿态估计等任务。它特别适用于深度学习项目中的数据标注过程，能够满足不同标注需求。在本研究中，CVAT平台被用来对害虫图像进行手工标注。具体来说，CVAT支持多种标注格式，包括YOLO格式，这是YOLO系列模型所要求的输入格式。通过CVAT，研究人员可以精确绘制害虫图像中的边界框（bounding box），并为每个边界框分配相应的类别标签。CVAT还支持矩形框、多边形、线段等多种标注工具，适应不同目标的标注需求。平台的Web界面简洁易用，并支持多人协作标注，

极大提升了数据标注的效率。在本研究中，研究人员首先使用 CVAT 平台上传害虫图像数据集，并进行标注，标注内容包括害虫种类和其在图像中的位置。标注完成后，CVAT 将这些信息导出为 YOLO 格式，确保数据能够直接用于 YOLO-v11 模型的训练。CVAT 还支持批量处理和协同工作，确保大规模数据标注的高效进行。通过这一格式转换，标注数据中的每一行包含目标的类别编号和在图像中的相对坐标（边界框的中心点及宽高），这些数据可以直接输入 YOLO 模型进行训练，从而实现害虫的自动检测和分类。

(2) **预测方案的生成：**项目组在综合考量多个大语言模型后，决定使用 RAG 增强式文献检索与 Qwen-7B-Chat 模型来完成目标。

RAG 通常由三部分构成：(1) 索引器 (Indexing)：索引是检索过程的基础，它将文本转换为向量表示并存储在向量数据库中，以便快速检索。高效的索引方法对于提升整体性能至关重要。(2) 检索器 (Retriever)：检索器负责从大规模文档集合中检索相关信息。常见的检索器包括基于向量的检索方法（如 BM25、DPR）和深度学习检索方法。(3) 生成器 (Generator)：生成器基于检索到的信息生成文本。大多数情况下，生成器采用先进的语言模型，如 GPT 系列模型，以确保生成内容的连贯性和准确性。其工作流程为：(1) 数据预处理 (Data Preprocessing)：对原始数据进行清洗，包括去除无关内容、格式化等。将数据转换为适合处理的格式，如文本数据的分词、去除停用词等。(2) 文档索引化 (Document Indexing)：将处理后的数据分割成小块 (Chunks)，以适应模型的输入要求。使用编码器 (如 Transformer 的 Encoder) 将文本块转换为向量形式。建立索引，将文本块的向量存储在可检索的数据库中。(3) 查询理解 (Query Understanding)：用户提出问题或请求，系统首先需要理解查询的意图。(4) 查询向量化 (Query Embedding)：使用与索引阶段相同的编码器将用户查询转换为向量形式。(5) 检索 (Retrieval)：利用查询向量在索引数据库中检索最相关的文档块。通常采用相似度度量（如余弦相似度）来评估相关性。(6) 文档重排序 (Re-ranking)：对检索到的文档块进行重排序，以优化结果的相关性。[9]

本项目将通过 RAG 将农业害虫相关书籍中有关专业知识整合为数据集，并命名为 A。

接下来，我们将使用 chatgpt 等人工智能平台将数据集 A 中数据整合为更易理解的问答对，整合为 B。它将从当下已有数据库中检索并生成多种回答并组成问答对，使得 A 中的大量复杂专业知识转变为简洁式，有利于下一步对模型的训练。

得到数据集 B 后，依据 B 中问答对，我们将对 Qwen 模型进行微调，Qwen-7B-Chat 是阿里云研发的通义千问大模型系列的 70 亿参数规模的模型，是基于 Transformer 的大语言模型，在超大规模的预训练数据上进行训练得到，赋予了它强大的表达能力和学习能力。在 Qwen-7B 的基础上，使用对齐机制打造了 Qwen-7B-Chat。此外，Qwen-7B-Chat 在预训练阶段采用了多样化的数据类型，这些数据类型不仅丰富了模型的训练素材，还增强了其应对各种自然语言现象的能力[10]。基于此模型得到虫情预测分析专业系统。

最后，我们将 yolov11 模型中生成的虫情数据输入至系统中，得到应对当下虫情的防治措施，并绘入至电子地图中，完成项目目标。

[1]. 李琼, 考月英, 张莹, 等. 面向无人机航拍图像的目标检测研究综述[J/OL]. 图学学报, 1-21[2024-11-14]

[2]. 李龙, 李梦霞, 李志良. 基于改进YOLO v8的水稻害虫识别方法 [J/OL]. 江苏农业科学, 1-12[2024-11-14]

	<p>[3]. 王卫民, 符首夫, 顾榕蓉, 等. 基于卷积神经网络的虫情图像分割和计数方法[J]. 计算机工程与科学, 2020, 42(01):110-116.</p> <p>[4]. 郑显润. 基于机器视觉的虫情监测系统研究[D]. 河南: 郑州大学, 2023.</p> <p>[5]. 程云, 吕爽, 陈国祥. 基于大模型的标准文献智能问答技术研究[J]. 信息技术与标准化, 2024, (08):38-43.</p> <p>[6]. SU B;LIU Z. "Crop diseases and pests monitoring system based on deep learning unmanned aerial vehicle remote sensing images, has epidemic situation detecting module for obtaining data set from image data collecting module, and deep learning module for performing machine learning training". CN117274836-A. 28 Aug 2023</p> <p>[7]. KIM B H;KIM G S. "Observation method for remotely monitoring crops using unmanned aerial vehicle, involves providing type of crop, length of each growth step of crop, information about leaf area and weight in farming crop statistical data". KR1793509-B1. 02 Aug 2016</p> <p>[8]. 李志良, 李梦霞, 董勇, 等. 基于改进YOLO v8的轻量化玉米害虫识别方法[J]. 江苏农业科学, 2024, 52(14):196-206. DOI:10.15889/j.issn.1002-1302.2024.14.028.</p> <p>[9]. 赵静, 汤文玉, 霍钰, 等. 大模型检索增强生成(RAG)技术浅析[J]. 中国信息化, 2024, (10):71-72+70.</p> <p>[10]. 李佳沂, 黄瑞章, 陈艳平, 等. 结合提示学习和Qwen大语言模型的裁判文书摘要方法[J/OL]. 清华大学学报(自然科学版), 1-12[2024-11-15].</p>
--	--

项目申请理由	<p>(项目团队成员具备的知识基础、能力素养、兴趣特长和已参加的科研等条件)</p> <p>项目组由4名成员组成, 分别是过嘉文、李月红、唐诗妍、吴延成。优势分别为:</p> <p>过嘉文: 信息工程专业, 掌握C语言编程技巧, 对python有一定了解。掌握photoshop使用技巧, 具备对图片进行各类有效处理的技能。对摄影有浓厚兴趣, 具备摄影方面专业性较强的知识, 尝试过无人机的拍摄活动, 对无人机的使用有初步了解。有较强的沟通能力、组织能力与团队责任心。</p> <p>李月红: 智能与机器人专业, 掌握c++、python、m语言, 熟悉MatLab、ubantu、annaconda、STM32cube等软件的使用, 参加过百度飞桨深度学习与图像识别创新育人项目, 了解RAG、Finetuning和prompt技术相关知识。具有良好的协作能力和抗压能力。对深度学习、大模型和统计学习有浓厚的兴趣。</p> <p>唐诗妍: 信息工程专业学生, 一定程度上掌握C语言, MATLAB编程软件, 学习过文献检索, 具有一定阅读文献的能力, 具有良好的团队协作精神和实践能力。</p> <p>吴延成: 信息工程专业学生, 一定程度上掌握C、Python编程语言, 参加过大众汽车发动机总成AF940视觉检测设计创新育人项目, 具有良好创新能力, 对深度学习及目标检测有浓厚兴趣。</p> <p>本团队是一个多专业的复合团队, 具有专业知识综合性汇集的优势, 可以全方面多层次地为项目的策划与实施提供理论知识基础, 且同时具有共同的科研兴趣和学习目标, 对基于物联网的深度学习和图像处理具有强烈的学习和研究兴趣, 成绩优异, 乐于学习新知识。同时团队在专业基础、能力素养、以及兴趣方面各有特长, 是一个团结互补、共同进步的团队。</p>
--------	---

三、项目研究内容

项目研究的主要内容及目标

(主要研究内容, 重点和难点, 研究思路和方法等)

1、项目研究目标

本项目通过利用无人机航拍给出的虫情图像, 基于一系列网络模型与学习算法, 得到各类虫情数据, 绘制出虫情分布的可视化地图, 并生成预测结果与防治方案。本项目能够实现精准化的虫情分布与损失影响预测分析, 为后续信息化虫害调控提供数据支撑。

2、重点和难点

- ❖无人机的操控与清晰图像的获取;
- ❖基于图像进行虫情的识别与数据分析;
- ❖基于数据绘制电子地图模型;
- ❖给出未来虫情预测结果, 生成防治方案。

3、研究技术路线

本项目研究路线如图1所示。分为以下四个部分。

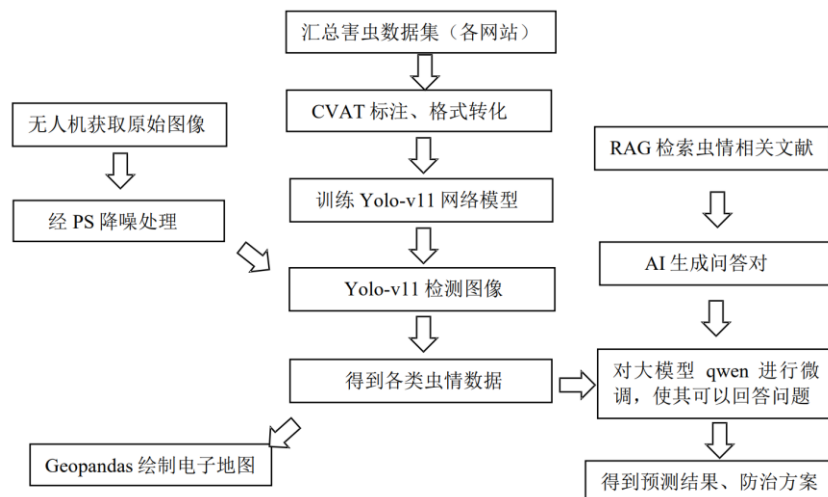


图1 本项目技术路线框架

(1) 无人机的操控与清晰图像的获取: 学习无人机操控技术与低空拍摄技术, 设计飞行路线, 模拟一系列拍摄情境, 在确保飞行路线合法、安全的前提下, 操控无人机拍摄农田虫情图片。将得到的大量图像数据通过photoshop批量进行降噪处理, 挑选出清晰、有代表性的图片, 交由yolo算法进行检测。

(2) 基于图像进行虫情的识别与数据分析: 在百度飞桨、Modelscope、阿里云天池等网站寻找害虫数据集(每种害虫需要1000~1500张图片)使用CVAT标注并转化为YOLO格式。使用此数据集训练Yolo-v11网络模型。训练结束后, 对其输入获得的虫情图像数据, 产出权重文件。Yolo算法可以高效地定位和分类不同种类的害虫。

(3) 基于数据绘制电子地图模型: 利用Surfer 8.0软件等值线图绘制功能, 实现病虫害监测数据可视化。也可用geopandas库来绘制虫情分布图, 将数据导入geopandas进行空间处理, 利用地理坐标将其转化为GeoDataFrame格式, 以便进行后续的空间分析与可视化, 并进一步应用空间分析方法(如密度分析、热力图等), 帮助识别虫害的高发区域, 为农业虫害防治工作提供科学依据。

(4) 给出未来虫情预测结果, 生成防治方案: 在中国知网、校图书馆下载农业害虫相关书籍, 使用增强式文献检索(RAG)获得书中所有有关虫情以及防治的段落, 集成数据集A。再调用chatgpt、智谱清言或通义千问的API, 对每一段落生成问答对, 集成新数据集B。使用数据集B对大模型(qwen2、chatglm3-6b等)进行微调。将YOLOV11产出的虫情数据, 提供给微调后的模型, 获得虫情预测结果与防治建议方案。

项目 创新 点	<ul style="list-style-type: none"> ❖通过无人机低空拍摄技术进行虫情图谱的获取，代替人工摄影，更为高效； ❖将图谱变成数据集从而训练网络模型进行数据的整理与分析。该方法适用于针对大量图谱的分析与检测，具有较高操作性与参考价值； ❖使用RAG检索得到有关虫情防治的文献段落，调用ai工具对段落生成问答对，将该数据集对大模型进行微调，得到可以回答问题的模型。将虫情数据提供给该模型，从而得到防治建议方案。该方法成功将预测类问题从人为学习总结转变为机器输出，大大节约了人力； ❖给出虫情预测与未来发展趋势的分析，并能绘制出虫情分布图谱。在未来进行区域监管、定域农药喷洒时，该分析结果可作为有力的数据支持，对虫情预防有实质性的意义。
---------------	---

四、项目进度安排

项目 进 度 安 排	<p>（查阅资料、自主设计项目研究方案、实验研究、数据统计、处理与分析、研制开发、中期检查、填写结题表、撰写研究论文和总结报告、参加结题答辩和成果推广等）</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ 第一阶段：研究准备。 查阅深度学习的相关研究资料 and 智能识别分析虫情有关论文，咨询指导老师，对现有无人机进行调研，了解项目的基本原理和发展现状及发展趋势，对项目的物理实现和算法有初步的认识和构想。并在现有体系架构的基础上进行进一步的完善和思考。 ❖ 第二阶段：研究方案设计。 自主设计项目研究方案，综合讨论收集的资料成果，根据系统要实现的目标，确定图谱分析的总体构架。并对系统的硬件软件进行选择后，购买相关的实验器材，如无人机框架部件，分析图谱实验开发软硬件平台和相应的模块等。 ❖ 第三阶段：方案实施。 对系统进行详细的设计和实现，项目团队通过不断地学习和实践，从硬件到软件，完成对无人机拍摄虫情及智能分析预测的实现。 ❖ 第四阶段：方案调试和完善。 对系统的安全性和应用型进行测试，并进一步地修正和完善系统，保证系统的可行性。 ❖ 第五阶段，方案总结和推广。 总结智能智能分析图谱的完成情况，并尝试将其推广，进行小范围推广测试。 ❖ 第六阶段：论文设计。 整理实验资料，根据实验过程、实验结果，在老师指导下，撰写、修改、完成实验项目论文。 ❖ 第七阶段：结题。 填写结题表，进行课题总结，完成课题答辩。
------------------------	---

五、项目实施条件

项目实施的条件和资源	<p>(依托的科研或教学实验基地, 实验仪器设备的配置, 图书资料, 实验或实践场地等项目实施的条件)</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ 本项目依托于华东理工大学信息学院实验室, 利用实验室的现有软硬件设备和仪器设备, 对项目内容进行所需的仿真和实验。 ❖ 由经验丰富的导师提供技术顾问, 导师多年来的模型训练及物联网方面的研究经验, 可以提供强有力的技术支撑。 ❖ 借助华东理工大学图书馆万方数据库、维普数据库等查找相关文献和资料作为学习和参考, 为项目前期准备奠定良好的理论基础。 ❖ 借助知网等权威网站做项目前期调研。 ❖ 与学校附近的作物种植地协商作为本项目的实践场地。
------------	--


六、项目预期效果及成果形式

项目预期成果及其形式	<p>(学术论文、专利申请、竞赛获奖、开发软件、研制产品、项目鉴定, 推广应用等, 其中前三项至少任选其一)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本项目通过使用无人机低空拍摄农田虫情图谱, 将图谱数据进行分析, 实现对虫害数量、种类的评测, 绘制虫情图谱, 给出对虫害的预测, 制定防范措施。 2. 发表学术论文 1-2 篇。 3. 申请专利或软件著作权 1-2 项。 4. 争取在互联网+, 挑战杯等比赛中获奖。
结合专业学习的计划	<p>(是否有进一步深造的想法? 如何通过参与项目研究加强专业学习, 培养自身的实践能力、科研能力)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本组成员计划通过该创新项目明确专业知识学习的方向和方法。目前我们已有的专业知识框架体系还不够完整, 需要进一步完善。大学生创新项目可以拓宽自己的专业知识视野, 在实践中巩固已有的知识, 并更深入地了解相关领域。团队协作过程中, 还能培养我们的团队分工合作精神和独立完成某一项内容的能力。 2. 从这次大学生创新项目中, 我们希望通过思考物联网有关研究现状和发展, 寻找一个基于国内外目前已有研究方向和成果的具体创新点, 并实现我们的设计与想法, 将所学变成所用。通过对该创新点的深刻认识、思考和动手实践, 明白自己的不足并不断完善自身能力, 提高专业素养, 在深入了解自身专业领域的现状和发展前景的同时, 对自身未来发展方向有更明确的目标和规划。 3. 通过参与该项目研究, 我们希望能够以 C 语言、python 等知识为基础, 对网络模型, 大语言模型, 深度学习和无人机的应用等有深入的研究和学习, 加强专业素养。同时更希望能够培养组员的创新实践能力、科学严谨的思维和敢于实践的精神。

七、项目经费预算

项目经费使用计划	(包括大概支出科目(含配套经费)、金额、计算根据及理由,如果别的经费支持请说明)		
	支出科目	金额(元)	计算根据及理由
	文献资料费	500	查阅付费资料。项目组需要学习大量文献和相关书籍,包括深度学习、图像处理、算法编写等相关书籍。
	仪器设备购置费	3000	购置无人机硬件以及必需的相关软件程序。
	材料费	3000	购置电路模块、电子传感器、相关配件等实验耗材。
	论文出版费	3000	出版相应文章、论文。
	计算、分析、测试费	500	计算相关数值参数。

八、指导老师意见

指导教师意见及指导计划	(指导教师指导项目实施的机会和安排,并从项目学科性、前沿性、可行性、研究性、可操作性和成效性加以评价)
	<p>选题有实际应用价值,该项目所用到的知识具有前沿性,确定了研究内容和研究方案具有合理性,可行性良好,研究方法具有创新性,预期的研究成果有望实现。</p> <p style="text-align: right;">指导教师签字: </p> <p style="text-align: right;">2024年11月19日</p>

九、审查意见

答辩专家组意见	<p style="text-align: center;">答辩专家组签字：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>
学院意见	<p style="text-align: center;">学院负责人签字：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日 (学院盖章)</p>
学校意见	<p style="text-align: center;">负责人签字：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日 (盖章)</p>

附：华东理工大学“大学生创新创业训练计划”项目承诺书

为确保“大学生创新创业训练计划”项目的顺利实施，本项目承诺遵守以下条款要求：

1 在项目实施的过程中遵守学校有关规定，恪守学术规范，真正做到诚实守信，实事求是；

2 项目经费严格按学校“大学生创新创业训练计划”项目管理的有关规定执行，按照专款专用原则，保证项目经费的有效合理使用；

3 接受学校及学院对本项目的检查与监督；

4. 保证研究项目的有序进行，并按华东理工大学“大学生创新创业训练计划”项目管理办法的要求，接受学校的中期检查。

5 按期完成研究项目并由负责人提交结题报告及有关研究成果、项目经费决算（含使用明细）、等材料，并且归还仪器设备、工具、资料等；


6 因主观原因致使项目无法执行的，将根据实际情况退回全部或部分资助经费；

7 研究成果如果需要按技术秘密进行保密的，项目负责人及指导教师应制定具体方案并报学校批准；

8 凡研究工作有发明创造，经学校科研院审查符合条件的，可由科研院协助申报专利，以保护知识产权，维护学校的合法权益；

9 本承诺书由本项目全体成员及指导老师签字并经创新创业教育中心确认后生效，如有违反，愿承担相应责任。

项目成员（签字）： 

指导教师（签字）： 

2024 年 11 月 19 日

说明：本承诺书是华东理工大学“大学生创新创业训练计划”项目管理和经费划拨的依据。