项目编号：

**大学生科技创新项目**

**申 报 书**

**项目名称： Silk Mate**

**项目申报人： 郭清源**

**学校名称： 杭州电子科技大学**

**申报日期： 12月20日**

**项目类别：个人项目□ 团队项目☑**

**浙江省大学生科技创新活动计划（新苗人才计划）实施办公室 制**填写说明

一、填写申报书前，请先查阅《浙江省大学生科技创新活动计划(新苗人才计划)实施办法》及申报通知。

二、申报书要按照要求，逐项认真填写，填写内容必须实事求是，表达明确、严谨。

三、格式要求：申报书中各项内容以Word文档格式填写，表格中的字体为小四号仿宋体，1.5倍行距；表格空间不足的，可扩展。

四、申报书由所在学校审查．签署意见并加盖公章后,报送浙江省大学生科技创新活动计划（新苗人才计划）实施办公室。

**一、项目简介**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项  目  概  况 | 项目名称 | | | **《Silk Mate》——基于目标识别和嵌入式开发的智能桑蚕养殖系统** | | | | | | | |
| 项目性质 | | | （）基础研究 （√）应用基础研究 | | | | | | | |
| 项目来源 | | | （√）自主立题 （）教师指导选题 | | | | | | | |
| 起止时间 | | | 自 2021年 11 月 至 2023 年 2 月 | | | | | | | |
| 项目状况 | | | （√）研发阶段 （）中试阶段 （）批量（规模）生产 （选项打√） | | | | | | | | |
| 项  目  申报  人 | | 姓名 | 郭清源 | | 性别 | 女 | 出生  年月 | 2002.10 | 入学年月 | 2020.9 | |
| 院系  专业 | 圣光机学院计算机科学与技术 | | | 联系  电话 | 18758052639 | | 电子  信箱 | ljc873@163.com | |
| 项 目 组  主要成员 | | | 姓名 | | 联系电话 | | 院系专业 | | 年级 | | 具体分工 |
| 夏能 | | 18758076791 | | 计算机学院计算机与科学 | | 20 | | 抓取数据，数据预处理以及算法设计 |
| 韩浩杰 | | 13285858503 | | 会计学院会计学 | | 20 | | 文档撰写与财务设计 |
| 沈苏阳 | | 19818501330 | | 卓越学院智能财务 | | 20 | | 系统测试及模块编写 |
| 陈虹州 | | 18758041329 | | 人艺数法学院数字媒体技术 | | 20 | | 小程序UI界面的设计 |
| 项  目  指  导  老  师 | | | 姓名 | | 联系电话 | | 所在单位 | | 职称 | | 主要研究方向 |
|  | |  | |  | |  | |  |
|  | |  | |  | |  | |  |
|  | |  | |  | |  | |  |
| 近三年成果：国家级 等奖 项，省部级 等奖 项 | | | | | | | | |
| 近三年科研经费 万元，年均 万元 | | | | | | | | |
| 项  目  主  要  内  容  简  介 | | | **本项目以Jetson Nano为嵌入式以及目标检测开发平台，能够采集蚕的复杂生长环境和发育状态和病虫害的干扰进行监控和预测**。模型采用优化过后的yolo、ACRNN架构、针对桑蚕养殖业的特点，将蚕的状态分为蚕卵（Silkworm eggs）、蚁蚕（newly hatched silkworm）、一龄蚕（silkworm1）、二龄蚕（silkworm2）、三龄蚕（silkworm3）、四龄蚕（silkworm4）、五龄蚕（silkworm5）、蛹（silkworm pupa）五个不同阶段从图像方面进行预测并给出相应的检测结果和数据分析，**搭建了基于目标检测的蚕养殖管理系统，最终实现蚕的状态检测、基本发育阶段分类、养殖环境调节、病虫害检测等功能**。产品在给出相应的反馈的同时，针对夜间人员人力不足的状况，加入害虫的识别和预警，由摄像头识别后的图像处理成数据在用户的个人设备上显示报警，符合现代产品逐步简易化、智能化的特点。  不仅如此，本产品**易于操控、部署**的特点使其更加适用于个人或集体养殖户。农村桑蚕养殖产业的发展存在**市场风险大、专业农技人员少、劳动力人员少**的痛点；采用本产品可以有效**提高桑蚕产品质量、降低从业人员技术要求、减少重复劳动力使用**，在有效提高地区桑蚕行业经济效益的同时，助力可持续的乡村振兴，促进象征现代化和乡村人民生活富裕同时发展第三产业，符合乡村经济建设和农业振兴的国家经济发展战略，让传统手工业走上现代化、多样性、产业化特色发展之路。 | | | | | | | | |

**二、项目背景、目的及意义**

|  |
| --- |
| （简要说明项目背景、研究现状、意义及实施必要性）   1. 项目背景   蚕桑作为汉文化的主要元素之一，充分体现了我国在东亚农耕文明时期农业技术成熟度之高，在养殖过程中无不蕴含着祖先们千百年的积累与智慧。事实证明，任何一种产业的发展都需要与时俱进，才能将价值最大化。现如今，蚕桑行业的发展因受到诸多因素影响，蚕桑行业面临巨大的挑战：在经济全球化发展的时代背景下，丝绸产量和销量持续增加，行业供不应求；桑农仍采用落后的养殖技术，难以提高蚕丝产量；在蚕桑养殖过程中投入成本过高，回本困难；农村青壮年外出务工成为常态，农村蚕养殖劳动力资源紧张。  虽然蚕桑产业正面临诸多困难，但于此同时这也是蚕桑行业发展的最佳契机。在2020年国家六部门联合发布的《蚕桑丝绸产业高质量发展行动计划（2021-2025）》中，便为推进蚕桑丝绸产业供给侧结构性改革提供了指导。全国人大代表、中国丝绸博物馆副馆长赵丰建议，应尽快将“中国蚕桑丝织”申报世界人类口头与非物质文化遗产，以确立中国蚕桑丝织在世界上的原创地位，并将中国蚕桑丝织作为一个文化遗产在整体上得到保护。习近平总书记在党的“十九大”工作报告中也曾明确指出，推进乡村经济建设和农业振兴符合国家经济发展重大战略。由此可见蚕桑丝绸产业的发展受到了国家的极大重视。  因此本项目所致力研究的智能桑蚕养殖系统能帮助个体养殖户进行智能化养殖，提高产量，增加个体养殖户的收入，提高地区桑蚕行业经济效益，从而助力推动乡村振兴、农民致富。   1. 研究现状 2. 研究目的   研究以Jetson Nano为嵌入式和目标检测开发平台，运用系统进行实时监控和图像识别以对蚕的不同种类形态、同类蚕的不同生长阶段、蚕的养殖环境进行识别和反馈，辅助蚕养殖户进行决策，从而达到扩大桑蚕养殖规模，丰富桑蚕品种类别，提高桑蚕产品质量等目的。  在前端，我们将AIoT和嵌入式与微信小程序相结合，采用边缘计算的AIoT模式，以搭载SOC系统级芯片的JetsonNano作为边缘算力中心，以达到进一步减小通信压力的目的，降低普通人的使用门槛，使得用户可以在微信小程序客户端进行点击即可实现相关复杂操作，简单便捷，可操作性强，对手机性能没有过高的要求。  对于整个行业而言，利用信息技术与农业养殖技术相结合的方式，推动传统养殖业数字化转型，使蚕桑养殖业进行资源管理配置优化，提高行业生产效率，扩大经济收益，充分发挥蚕桑养殖优势助推乡村振兴，助力脱贫攻坚。   1. 研究意义   本项目将实时环境反馈与计算机视觉有机融合，并外接摄像头、温度湿度传感器等设备，减少了人工重复劳作，有效的解决了农村地区人力资源稀少、设备稀缺、技术落后等问题。  另外，本项目以微信小程序作为载体，搭建有关科学蚕桑养殖知识分享平台，在依赖于系统监测数据之上，起到培养具有科学专业知识的养殖人员的作用，进一步解决当下个体养殖户的科学素养问题。  蚕桑养殖业随着先进科学技术的介入，也将进一步推进农业数字化的改革进程，极大地优化与调整了蚕桑业的产业结构，不断扩大生产规模，从而带来更高的社会与经济效益。   1. 实施必要性 |

**三、项目研究方案**

|  |
| --- |
| （包括项目的主要内容、计划目标、思路方法、组织实施、进度安排等）  3.1主要内容  3.2项目计划目标  1.设计一个端到端的视频目标检测模型。该模型将要运行在嵌入式设备上，通过嵌入式外设摄像头拍摄当前蚕室的视频，通过部署在设备上的网络的推理，输出每一帧已检测的图片。  2.训练完成的视频目标检测模型在4GB的Jason nano上能保持在到35fps，而mAP能达到0.85。  3.通过微信小程序的设计，将嵌入式的输出通过云显示在用户界面，让用户能够实时观测到当前蚕室的情况。  4.目标检测模型不仅针对对桑蚕的检测，还包括病虫害的检测。若当前图像中有检测出老鼠等害虫目标则会通过微信小程序自动为农户报警。  5.嵌入式设备外设还包括测温原件和测湿原件等，实时检测当前环境的温度和湿度等变量并传输到微信小程序后台以显示在用户界面。  3.3思路方法  3.4组织实施  3.5进度安排  第一阶段(2021.12~2022.05)  1.收集蚕养殖的数据，包括视频流，图片，养殖桑蚕的专业知识  2.构建小目标检测模型（baseline）并进行初步训练  3.阅读相关文献  第二阶段(2022.6~2022.9)  1.阅读相关文献，并将其使用到模型的优化中  2.训练神经网络，提高检测的准确性以及视频流的帧率  3.构建基础微信小程序操作页面  4.在嵌入式设备上搭建模型  第三阶段(2022.10~2023.1)  1.完成嵌入式设备相关的电子元件的配置  2.完成微信端与嵌入式之间的对接使之能传输视频流  3.进行初步内部测试 |

**四、项目研究条件及创新之处**

|  |
| --- |
| （包括实施该项目所具备的基础、优势和风险，以及项目创新点等）  **4.1基础**  **4.2优势：**  1）团队核心成员有较为扎实的深度学习相关的理论基础，对本项目涉及到的AIOT与Jetson Nano、神经网络优化、实时环境监测系统、农业与信息技术等技术较为熟悉，以及对个体蚕桑养殖目前存在的困境和瓶颈进行了较为透彻的调研和分析。  2）作为智能蚕桑市场的开拓者与先行者，相比现有的一些蚕桑养殖的自动化设备，我们搭建了基于目标检测的蚕养殖智能管理系统，最终实现蚕的状态检测、基本发育阶段分类、养殖环境温控调节、病虫害检测等功能，同时针对夜间人员人力不足的状况，加入害虫的识别和预警，由摄像头识别后的图像处理成数据在用户的个人设备上显示报警，这些易于操控、部署的特点使其更加适用于个人或集体养殖户。  3）我们注重盈利性的同时也将社会效益作为本项目的重点考量，我们的产品可以有效提高桑蚕产品质量、降低从业人员技术要求、减少重复劳动力使用，在有效提高地区桑蚕行业经济效益的同时，助力可持续的乡村振兴，促进象征现代化和乡村人民生活富裕同时发展第三产业，符合乡村经济建设和农业振兴的国家经济发展战略，让传统手工业走上现代化、多样性、产业化特色发展之路。  **4.3风险：**  本项目所涉及的智能蚕桑领域，目前仍存在大片空白，技术与设备安装与配置仍需我们自行探索，且本项目的目标用户群体大多为个体农户，对智能化产品的信任度以及了解程度不够，容易对本项目产生抵触情绪，本项目预计前期推广环节速度会较为缓慢。  4.4项目创新点 |

**五、项目预期成果**

|  |
| --- |
| （包括知识产权成果和经济、社会效益等）  **1.项目的预期成果及知识产权归属情况**   1. 开发出适合桑蚕以及病害检测的神经网络模型 2. 开发出微信端的小程序 3. 开发出检测蚕室环境变量的嵌入式设备 4. 拟申请专利1项 5. 拟申请软著1项 6. 拟发表论文1-3篇   2.以上知识产权归项目组成员共同所有，最终完成的系统具备如下**功能**：   1. 智能检测桑蚕目标   强大的智能桑蚕检测网络，统计当前蚕室桑蚕的密度，桑蚕的生长状况、病虫害的检测和预警。   1. 嵌入式设备高性能运行神经网络   高算力嵌入式设备提供神经网络的推理运算，外设的电子器件实时检测当前环境的湿、温度等变量。   1. 微信端小程序显示检测视频   便捷的查看方式和容易上手的程序UI，使每个蚕室的情况都能及时被户主观测并立刻采取行动。  因此我们通过嵌入式设备和微信小程序构建出的桑蚕养殖辅助系统，最终实现蚕的状态检测、基本发育阶段分类、养殖环境调节、病虫害检测等功能，并由于其 产品易于操控、部署的特点使之更加适用于个人或集体养殖户。  **3.本产品最终以社会效益为主，经济效益为辅**  3.1项目的社会效益分析  本产品易于操控和部署，更适合缺少系统和科学养蚕知识的个人或集体养殖户操作。农村桑蚕养殖产业的发展存在市场风险大、专业农技人员少、劳动力人员少等问题，采用本产品可以有效提高桑蚕产品质量、降低从业人员技术要求、减少重复劳动力使用，在有效提高地区桑蚕行业经济效益的同时，助力可持续的乡村振兴战略，促进农业现代化和数字化进程，推动乡村人民生活富裕，符合乡村经济建设和农业振兴的国家经济发展战略，让传统手工业走上现代化、多样性、产业化特色发展之路。  3.2产品盈利能力  低端产品主要针对于蚕养殖个体户，主要用于帮助蚕养殖个体户降低养殖精力成本，一定程度上扩大养殖规模。其采用对口直销+合作商代销的模式，借助与各个桑蚕养殖基地以及蚕产业特色村达成合作，快速增加产品在目标受众中的知名度与用户好感度。  高端产品的受众更针对于具有一定蚕养殖规模的企业，高端线产品具有一系列的蚕养殖智能化系统，产品配套服务更加全面、系统。由于其拥有较高的产品利润，与此同时对于产品的功能、质量与服务水准同样有着较高的要求，所以对于高端生产线的建立主要集中于公司发展成熟期阶段并于公司发展后期逐步进行生产线的优化与完善。在保证生产厂家与经销商利润的前提下与生产厂家达成良好合作关系。  公司的主要收入来源于产品的销售所得、产品售后系列服务收费和产品衍生项目收入所得等。本公司掌握产品核心技术，以智能化系统化养殖系统的实用性以及售前售后的配套服务作为本公司的主要亮点，结合当下国家政策下本产品所依托的蚕养殖行业的兴起铸就了本公司产品的独特优势。我们将在公司创业发展初期为所合作的合作社体验用户提供免费的产品升级优化服务，在产品的实践应用中逐步提升产品的实用性，以产品质量换取品牌口碑，以产品通用性来扩大其知名度。 |

**六、项目用款计划**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项 目** | **金 额（元）** | **备 注** |
| **一、经费收入** |  |  |
| 1．省财政经费 |  |  |
| 2．学校配套经费 |  |  |
| 3．自筹经费 |  |  |
| 4．其它 |  |  |
|  | | |
| **二、经费支出** |  |  |
| 1．设备费 |  |  |
| （1）购置设备费 |  |  |
| （2）试制设备费 |  |  |
| （3）设备租赁费 |  |  |
| 2．材料费 |  |  |
| 3．测试化验加工费 |  |  |
| 4．燃料动力费 |  |  |
| 5．差旅费 |  |  |
| 6．会议费 |  |  |
| 7．合作．协作研究与交流费 |  |  |
| 8．出版/文献/信息传播/知识产权事务费 |  |  |
| 9．人员劳务费 |  |  |
| 10．专家咨询费 |  |  |
| 11．其他开支 |  |  |
|  | | |
| **三、经费结余** |  |  |

注：1.经费收入 = 经费支出 + 经费结余。

2.**原则上不得列支通用设备购置费，其他实验设备购置费不超过资助金额的20%，人员劳务费不超过资助金额的15%。**

**七、审核流程**

|  |  |
| --- | --- |
| 承诺书 | 1．本报告中所填写的各栏目内容真实，准确。  2．提供验收的技术文件和资料真实、可靠，技术（或理论）成果事实存在。  3．提供验收的实物（样品）与所提供鉴定的技术文件和资料一致，并事实存在。  4．本项目的知识产权或商业秘密明晰完整，未剽窃他人成果．未侵犯他人的知识产权或商业秘密。  5．项目实施经费合理有效，由承担项目的学生使用，无弄虚作假行为。  若发生与上述承诺相违背的事实，由项目组承担全部法律责任。    签名（全体成员）：  年 月 日 |
| 指导教师意见 | 签名：  年 月 日 |
| 学院审核意见 | 盖章：  年 月 日 |
| 学校审核意见 | 盖章：  年 月 日 |
| 省实施办公室  审核意见 | 盖章：  年 月 日 |