

附件 2

四川省职业教育示范性虚拟仿真实训项目申报书

学 校 名 称	眉山职业技术学院
项 目 名 称	智慧农业虚拟仿真实训
课 程 类 型	专业核心课程
所 属 课 程 名 称	《作物生产技术》 《蔬菜生产技术》 《果树生产技术》
所 属 专 业	现代农业技术
所 属 专 业 代 码	410103
项 目 负 责 人 姓 名	陈 航

四川省教育厅 制

2022 年 10 月

填写说明和要求

1. 以 Word 文档格式，如实填写各项。
2. 表格文本中的中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。
3. 课程类型，可填写专业基础课、专业核心课、专业拓展课、岗位实习。
4. 所属专业代码，依据《职业教育专业目录（2021 年）》填写 6 位代码，专业基础课可填写主要对应专业的代码。
5. 涉密内容不填写，有可能涉密和不宜大范围公开的内容，请特别说明。
6. 表格各栏目可根据内容进行调整。

1. 项目教学服务团队情况

1-1 项目负责人情况					
姓名	陈航	性别	男	出生年月	1990.05
学历	研究生	学位	农学硕士	电话	028-38363533
专业技术职务	讲师	行政职务	无	手机	18380178258
院系	农业技术系			电子邮箱	675382079@qq.com
地址	眉山市眉州大道岷东段5号			邮编	620010
项目负责人情况： <p>（项目负责人近五年参与精品在线开放课程、专业教学资源库、虚拟仿真实训基地等项目建设以及信息化教学改革研究相关情况）</p> <p>积极践行职业教育新理念，创新技能人才培养模式，推进基于工作过程的专业课程改革，将新技术、新设备融入课堂教学，形成了“岗课证”的课程内容体系和“四接四融”的人才培养模式，并在线开放课程、专业教学资源库等进行相关研究：</p> 精品在线开放课程建设情况： <ol style="list-style-type: none">2022年4月，作为主要负责人参与《果树生产技术》课程建设并认定为四川省十四五职业教育精品在线课程（培育）；2022年8月，参与《果树生产技术》课程进行申报教育部职业教育精品在线课程；2022年6月，主持建设《作物生产技术》院级精品在线课程建设（被列为重点建设在线课程）；2022年5月，作为主要负责人建设《作物生产技术》课程思政示范课程并被确定为四川省课程思政示范课程。 专业教学资源库建设情况： <p>2022年3月至今：依托省级“双高”专业群建设项目-现代农业技术专业群，开展省级“双高”专业群教学资源库建设，主要负责现代农业技术专业《作物生产技术》《果树生产技术》等专业核心课程的教学资源的建设，依据落实立德树人根本任务，围绕智能农业、智慧农业、机械化农业设备等现代农业发展的趋势，科学设计课程资源教学体系，不断完善3门具有职业教育特点的专业课程资源来打造专业教学资源。</p> 虚拟仿真实训基地和项目建设情况： <ol style="list-style-type: none">2021年3月，参与建设并申报四川省职业教育示范性虚拟仿真实训基地建设项目；2021年3月，作为主要负责人开发建设虚拟仿真实训项目-智慧农业仿真					

实验系统（以获得著作权）；

3. 2021年9月，作为主要负责人开发建设虚拟仿真实训项目-柑橘病虫害识别与综合防治仿真实训系统（以获得著作权）。

信息化教学改革及研究情况：

1. 主持院级教改课题：信息化技术应用在《植物保护技术》课程教学中的探索（项目编号：21jy06）

2. 参与市级课题：《虚拟仿真在现农专业教学实践的探索与应用》（项目编号：GZY21B31）；

3. 将信息化技术运用在教学改革中，教学质量明显提升

2018年11月，获得全国教师教学能力大赛三等奖；

2018年9月，获得四川省教师教学能力大赛二等奖；

2021年6月，获得四川省教师教学能力大赛二等奖；

2022年6月，获得四川省教师教学能力大赛三等奖。

1-2 项目教学服务团队情况

（项目教学服务团队近五年参与精品在线开放课程、专业教学资源库、虚拟仿真实训基地等项目建设以及信息化教学改革研究相关情况）

智慧农业虚拟仿真教学服务团队是由专业教师、企业人员组成的重要队伍，团队现有专任教师7人，其中正高级职称3人，副高职称2人，博士2人，“双师”素质达80.2%，企业人员占22%，智慧农业虚拟仿真教学服务团队有省级教师教学团队负责人、四川省丰收奖先进个人、全国农牧渔业丰收奖三等奖获得者，教学改革成效显著，教研成果丰富。

近年来，教学团队教师主持省级和院级精品在线开放课程5项，其中四川省十四五职业教育精品在线课程（培育）1项，教学服务团队从人才培养模式、教学改革需要等多方入手，评价、论证专业教学资源库的建设目标、方向、路径等，建成之后更能保障虚拟仿真实训项目的有效利用，建成“两平台四方向三拓展”的教学体系，建成专业教学资源库1个。打破岗课证界线，将智能农业、智慧农业、机械化农业设备等技术融入传统农业类课程，及时更新在新时代、新技术、新岗位环境下的课程内容，高标准建设更具有现代农业特色的教学专业资源库。

联合企业人员共同开发虚拟仿真实训项目2个，均已获得著作权，进而综合提高复合型高水平技术技能人才培养质量。团队教师积极申报各类教改项目20余项，发表论文30余篇，获得省级教学成果奖1项，市级教学成果奖2项，先后被评为省级优秀教学团队、首批省级职业教育教师教学创新团队，将现代化的信息技术教学方法融入课堂，教学团队教学能力显著提升，在省级以上教师信息化教学大赛（教师教学能力大赛）中屡创佳绩，累计获得国家级奖项2项，省级奖项4项，位列全省前茅。指导学生参加的职业技能大赛，2018年全国第二届全国大学生（农科）创新创业大赛三等奖；2020年，“中牧杯”第四

届“互联网+”现代农牧业创新创业大赛三等奖；2020年，第一届全国智慧农业虚拟仿真创新设计大赛获“一等奖”。2022年，“挑战杯”四川省大学生创业计划竞赛银奖。因此，教学服务团队是一支“理论知识扎实，实践经验丰富”的教学团队，为虚拟仿真实训项目开发及建设提供坚实的人才保障和丰富的素材。

1-2-1 团队主要成员（含负责人，5人以内）

序号	姓名	所在单位	专业技术职务	行政职务	承担任务	备注
1	陈航	农业技术系	讲师	无	虚拟仿真实验框架设计，全面负责	
2	王丽	农业技术系	教授	无	虚拟仿真平台构建	
3	伏晓科	农业技术系	讲师	无	虚拟仿真实验教学	在线教学服务
4	王美	农业技术系	副教授	无	虚拟仿真实验教学	在线教学服务
5	林海涛	北京润尼尔成都分公司	工程师	无	虚拟仿真实验技术	技术支持人员

1-2-2 团队其他成员（5人以内）

序号	姓名	所在单位	专业技术职务	行政职务	承担任务	备注
1	魏文武	农业技术系	教授	农业教研室主任	实验资源建设规划	
2	杨俊	农业技术系	副教授	农业技术系副主任	实验资源建设规划	
3	杨加琼	农业技术系	教授	农业技术系主任	建设方案审核	
4	陈波	丹棱生态源果业专业合作社	高级技师	社长	项目开发	
5	李相德	眉山好味稻水稻专业合作社	中级技术	社长	项目开发	

项目团队总人数：10（人）院校人员数量：7（人）企业人员数量：3（人）

- 注：1.教学服务团队成员所在单位需如实填写，可与负责人不在同一单位。
2.教学服务团队须有在线教学服务人员和技术支持人员，请在备注中说明。

2. 项目描述

2-1 项目名称

智慧农业生产管理

2-2 实训目的

(描述典型工作任务实施目的)

智慧农业生产管理是农业今后的重要发展方向，然而，在工厂化栽培实验中，受到教学成本、实验周期、设备数量等多方面限制，主要存在以下问题和困难：

1. 植物工厂建设标准高、造价昂贵，运行和维护投入大；
2. 栽培实验周期长，学生因课时限制缺乏对完整流程和关键影响环节的直观感知；
3. 现有校内玻璃温室内部精密控制设备台套数少，不能满足本专业所有学生同时开课的需求。

鉴于此，本项目在现有课程的基础上，以培养学生实践能力和创新思维为目标，以“虚实结合、能实不虚、互为补充、示范辐射和社会共享”为指导思想，以辣椒为试验材料，借助虚拟仿真、网络通讯、人机交互和多媒体技术，打造“设施辣椒育苗栽培虚拟仿真实验项目”。项目融合现代互联网+教育、多样化教学、在线教学和虚拟实验仿真，营造学生自主性学习、研究性学习和探索性学习氛围。不仅降低了实验教学成本，打破传统实验教学过程中的课时、成本、设备数量制约，实现随时随地学习，而且有利于《蔬菜生产技术》等多课程资源共享，帮助学生知识点串联和知识体系构建，强化学生学习效果。

通过实验，具体达到以下目的：

1. 了解智慧大棚的作用，理解各设备工作原理，能够利用智能化控制系统进行大棚生产种植。
2. 利用温湿度传感器、光照传感器、二氧化碳浓度传感器、土质分析仪等智能设备来检测大棚内的光温水气肥，并进行数据统计分析。
3. 根据种植农作物的需求提供农作物需要的光温水气肥，以信息技术为支撑，基于作物生长发育规律，以土壤土质分析仪和墒情传感、植株光谱监测为取基础，依据各作物生长需求提供农作物需要的光温水气肥，由微机对棚内的水帘、风机、遮阳板等设施实施监控，为对生态作物的健康成长和及时调整栽培、管理等措施提供及时的科学的依据，同时实现监管自动化。

2-3 实训课时

(描述实训选取的典型工作任务及所属课程的学时，如工作任务对应多门课程，下表可自行添加)

典型工作任务学时	所属课程总学时	所属课程名称
设施辣椒育苗栽培 (秋季学期, 2 学时)	128 (分春季、秋季两个学期, 各 64 学时)	《蔬菜生产技术》
设施辣椒育苗管理 (秋季学期, 2 学时)	128 (分春季、秋季两个学期, 各 64 学时)	《蔬菜生产技术》

2-4 实训原理

(阐述实训选取的典型工作任务原理，工作任务对应的知识点、技能点、素养点)

知识点：共 3 个

- (1) 了解农业设施与装备系统安装；
- (2) 知道农业设施与装备系统连线；
- (3) 掌握农业设施与装备系统管理；

技能点：共 2 个

- (1) 能根据辣椒的生长发育要求，选择正确的农业设施设备；
- (2) 能根据辣椒的生长发育对温光水肥的要求，能对农业设施设备进行正确的调整和设置

素养点：共 2 个

- (1) 通过先进的农业设施设备的操作，培养学生爱农归农的服务三农的意识；
- (2) 通过设施辣椒各生育时期自动温控科学精量的设定、传感器和控制箱科学合理的设计，让学生树立科学发展农业的职业认同感。

2-5 实训仪器设备（装置、软件、材料等）

(实施实训选取的典型工作任务虚拟仿真软件所需的设备、装置、软件、材料等要求)

智慧农业虚拟仿真实验系统

传感器：温湿度传感器、二氧化碳传感器、土质检测仪、光照强度传感器；

通信设备：路由器、云服务器；

执行机构：水肥控制阀、空调控制器、风机控制阀、水帘控制阀、补光控制器；

其它：手机、微控制器、控制单元；

3-8 实训方法与步骤要求（学生交互性操作步骤应不少于 10 步）

(1) 实训方法描述：

根据实验需求，设计环境数据以及生长条件数据，集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、温湿度传感器、光照传感器、土质分析仪、二氧化碳浓度传感器、控制单元、微控制器、风机控制阀、空调控制器、水帘控制器、补光控制器、水肥控制阀设备进行参数配置，通过启动系统，看是否有具体环境数据采集监测设备运行状况，否则根据警信息排查故障点。

(2) 学生交互性操作步骤

第一步：实验准备

登录软件后，进入系统调试，选择“实验模式”。

进入系统调试的系统预算的功能区域。对农作物生长大棚的一个型号选择，在这里我们选择木材结构的大棚以及所需要对大棚内的光、温、水、气、肥 5 大要素做出相应的调试所需要的补光控制系统、风机控制系统、空调控制阀、水肥控制、水帘控制系统这五个执行机构。

对农业智联设备所需要的传感器、云端服务器、终端、微控制器等设备的选型与预算。根据协议的本身特点以及传输数据量大、实时传输且要本着节约成本的想法所以选择以下设备。

添加完所需设备后，点击“确认预算”，完成该实验项目所有设备预算准备。

第二步：设备安装

完成设备选型预算后，进入“系统安装”

传感器设备安装，通过安装区域功能键定位到大棚的某个安装区域，鼠标双击墙壁，根据墙上已有的执行机构选择对应的传感器，例如，在西面安装区域根于已经预算的水帘控制阀和空调控制阀，则安装温湿度传感器。在传感器设备类型中选择温湿度传感器，然后拖拽到墙壁上完成安装。其余传感器也类似安装，可根据下表设备对应区域完成，每做完一步都要点击保存功能键。

表-设备对应区域

安装区域	已有执行机构	对应传感器
东面安装区域	补光控制器	光照传感器
西面安装区域	水帘控制阀、空调控制阀	温湿度传感器
南面安装区域	风机控制阀	二氧化碳传感器
地面安装区域	水肥控制阀	土质分析仪、虫害图像传感器
北面安装区域		病害传感器



图-安装温湿度传感器



图-安装二氧化碳传感器

第三步：设备连线

在线缆选择区中选择需要的线缆，通过“设备连线”功能键快速定位到设备，完成连线，达到数据或信号传输的目的。各设备之间的连接逻辑操作如下：

- (1) 将监控传感器、控制单元与微控制器通过串行总线连接。
- (2) 控制单元与执行机构通过控制总线连接。
- (3) 路由器通过 WIFI 与手机、微控制器相连。
- (4) 路由器通过网线与云端服务器相连。

连接方式	设备
总线（串行总线）	微控制器——传感器
	微控制器——控制单元
	控制单元——执行机构
WIFI	微控制器——路由器
	手机——路由器
网线	路由器——云端服务器
总线（控制总线）	控制单元——执行机构

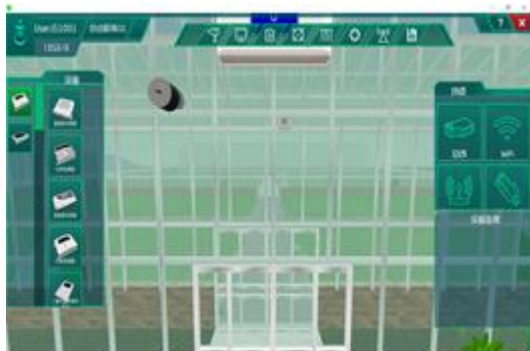


图-大棚设备连线

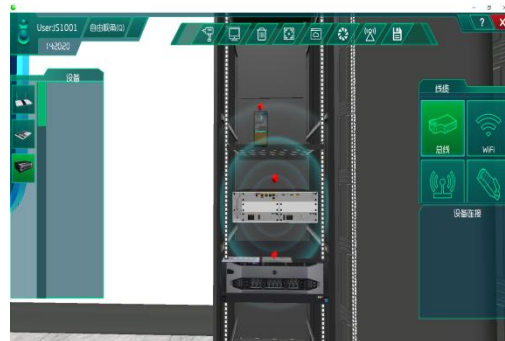


图-智慧农业研究院设备连线

第四步：集中网管

设备安装一切就绪之后就需要通过配置设备的参数，让它们之间相互通信。需要在系统调试中进行集中网管。集中网管主要是将安装保存过的设备显示调用在页面上，以备参数配置。如图所示。

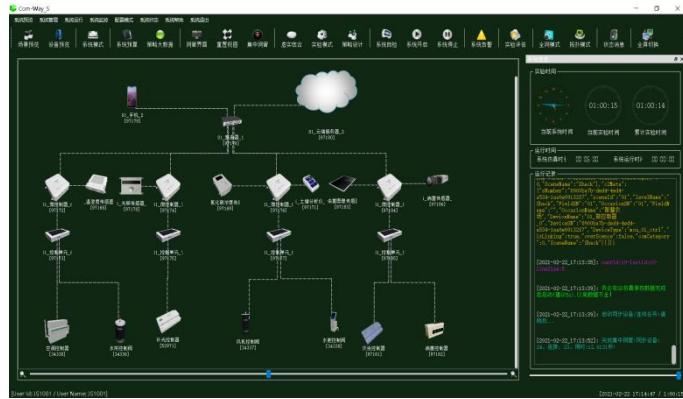


图-集中网管

第五步：参数配置

参照下列参数配置，对手机参数、路由器参数、Wifi 参数、微控制器参数、云服务器参数、各传感器参数、执行机构参数进行设置，集中网管出现的拓扑图中各设备进行相应的功能参数配置。

第六步：虚实结合配置

点击虚实结合功能键，选择仿真数据模式，也就是使用系统自身生成的仿真数据，例如天气数据。

第七步：系统实验模式配置

点击实验模式，配置实验模式为综合组网模式。

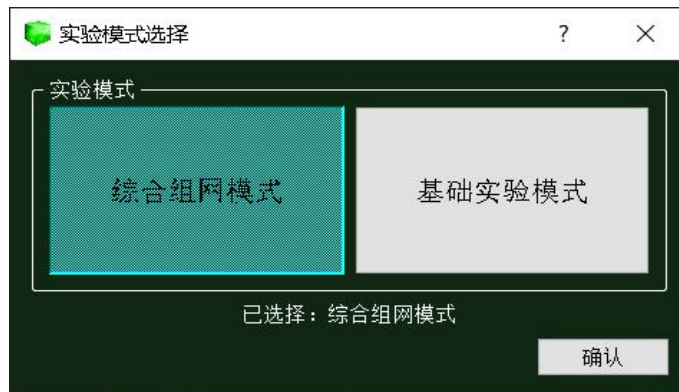


图-系统实验模式

第八步：策略设计

点击策略设计功能键，分别配置环境数据和生长条件数据。环境数据：选择冬季，下一步保存冬季数据，然后返回。

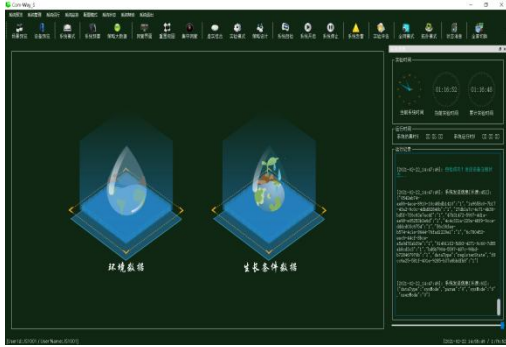


图-成策略设计

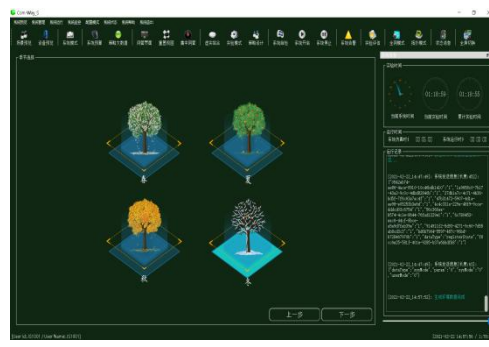


图-选择冬季

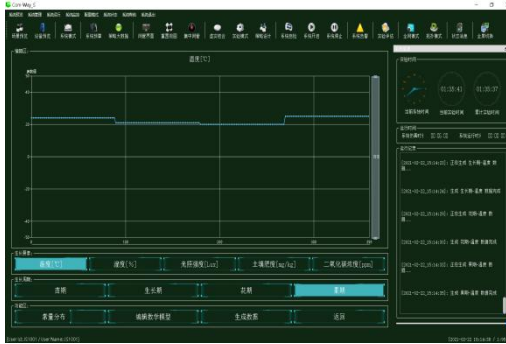


图-温度要素

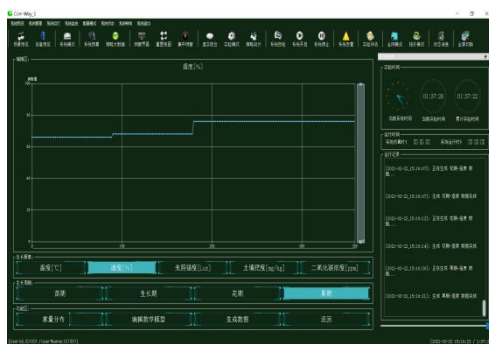


图-湿度要素

生长条件数据：根据下表完成数据配置。

表-生长要素值

生长周期 生长要素值	苗期	生长期	花期	果期
温度	24	21	20	25
湿度	66	68	78	76
光照强度	15000	20000	25000	30000
土壤肥度	350	400	370	430
二氧化碳浓度	1000	1100	1200	1200

第九步：系统自检

完成参数配置后，点击系统自检功能。对配置的参数以及系统配置进行检查。

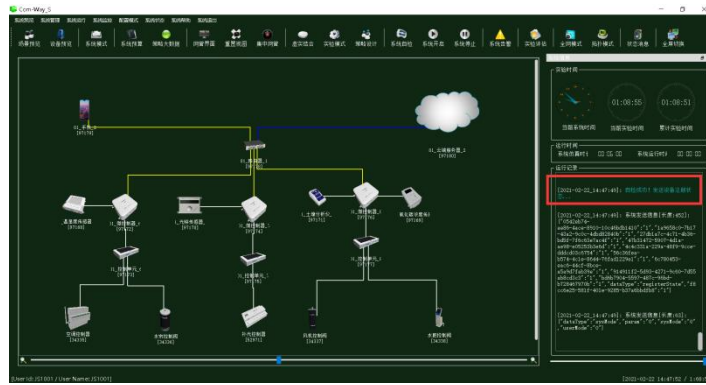


图-系统自检

第十步：系统开启

配完策略设计后，点击网管界面，然后点击系统开启。实验开启后，可通过“视野选择”功能键查看监控视野，观看大棚区域的监控情况，进入主场景后就会看到数据的显示。通过“数据关闭”功能键关闭数据显示，点击“设备安装连线”功能键选择微控制器，则可看到微控制器的特效管理已开启，也可通过“特效管理”功能键将其关闭。



图-系统开启

第十一步：农作物苗期生长过程控制

处在苗期的作物，会随时出现各种各样的症状，比如黄叶、徒长、沤根、烧根等一系列不良现象。农作物在苗期的时候经过光、温、水、气、肥5要素对应的传感器、执行机构等一些设备的协调工作，控制着大棚内部的光、温、水、气、肥，使得农作物能够正常生长，保证农作物稳定发育到生长期。

第十二步：农作物生长期生长过程控制

以日平均气温5℃作为界限。因此农作物在生长期时，温湿度传感器会实时感知大棚温度情况，微控制器将采集的数据进行分析并上传到服务器，如果温度值不满足生长要

求，则微控制器会下发命令令控制单元控制执行机构，调节大棚温度。

第十三步：农作物花期生长过程控制

开花期要求适宜的温度和充足的阳光，低温和阴雨等不良条件，均会影响开花、传粉和受精，造成落花、落果。因此，适当调节大棚内的光照和温度等因素，保证农作物正常开花、传粉、受精。

第十四步：农作物果期生长过程控制

温度高会影响细胞正常分裂，果实膨大速度过快造成空心果、奶嘴果、鸡心果等，过高会影响正常生理生长，果实停滞不长，温度过低，细胞停滞生理活动，根系、果实都会出现营养吸收障碍，甚至停滞生产。

光照过弱会影响光合作用，有机营养合成过少，果实等器官发育不良，过强会影响果皮细胞正常发育，轻则停滞膨大，严重会出现日烧，脐腐病等。

水分过大会加大植物细胞吸水过度饱和，营养生长过剩，有机营养合成过少，果实生长缓慢，时间过程会停滞生长。

果实膨大需要的营养元素很多，比如碳、钾、钙、硼、糖、磷等元素。因此需要细节调控各因素，以保证正常结果及良好的果实率。



图-苗期



图-生长期



图-花期



图-果期

第十五步：提交实验报告

系统停止后将会生成一份实验报告，将实验报告进行提交。

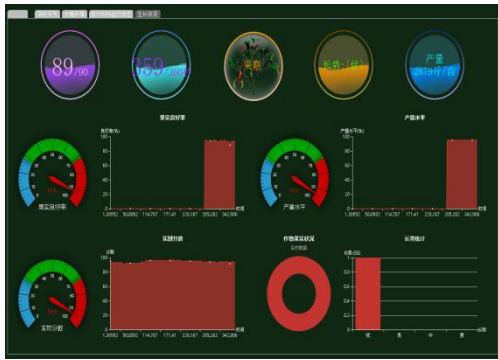


图-系统状态

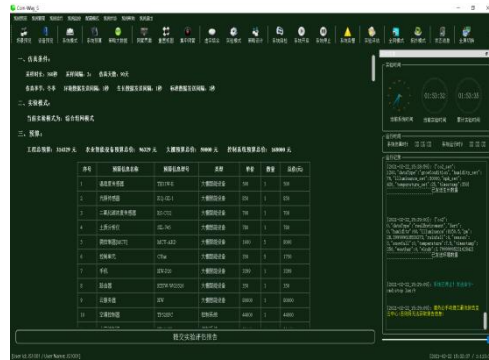


图-实验报告

2-7 考核评价要求

- (1) 是否记录每步实训结果: 是 否
- (2) 实训结果与结论要求: 实训报告 心得体会 其他
- (3) 其他考核点描述: 无

2-8 面向学生要求

- (1) 专业与年级要求
- 专业: 现代农业技术;
- 年级要求: 大二、大三;
- (2) 基本知识和能力要求等
- 具备农业物联网的基本知识、传感器工作原理以及预算规划、组网配置、策略设计等实践基础能力。

2-9 项目应用及共享情况

- (1) 本校是否上线: 是 否
- 勾选“是”, 请填写本校上线时间: 2021年3月
- 已服务本校学生人数: 200人
- 勾选“否”, 请填写计划本校上线时间: 计划服务本校学生人数:
- (2) 是否纳入到教学计划: 是 否
- (勾选“是”, 请附所属课程标准)
- (3) 是否面向社会提供服务: 是 否
- (4) 社会开放时间: 2021年5月, 已服务人数: 300人

3-6 用户特殊外置硬件要求（如可穿戴设备等）

(1) 计算机特殊外置硬件要求

虚拟现实服务器硬件配置要求：

CPU: Intel 酷睿 I7-4790K;

主板: 华硕 Z97 MARK2;

内存: DDR3 16G;

固态硬盘: 240G, 硬盘: 2T;

显卡: 华硕 GTX1070 8G;

(2) 其他计算终端特殊外置硬件要求

VR 虚拟现实设备:

屏幕: AMOLDE

分辨率: 3K 2880x1600(615ppi);

刷新率: 90Hz;

视场角: 110 度;

音频输出: Hi-Res Audio 认证头戴式设备, Hi-Res Audio 认证耳机 (可拆卸式), 支持高阻抗耳机;

音频输入: 双麦克风, 降噪功能;

接口: USB-C 3.0、DP1.2、蓝牙;

追踪技术: Room scale (BS1.0), House Scale (BS2.1)

前置摄像头: 2 个;

传感器: SteamVR 追踪技术、G-sensor 校正、gyroscope 陀螺仪、proximity 距离感测器、瞳距感测器;

人体工学设计: 可调节镜头距离, 可调整瞳距, 可调整耳机, 可调整头带。

3-7 网络安全

(1) 项目系统是否完成国家信息安全等级保护 是 否

(勾选“是”, 请填写) 三级

4. 项目技术架构及主要研发技术

指标	内容
<p style="text-align: center;">系统架构图及简要说明</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p>智慧农业仿真实验系统以先进物联网、云计算、大数据以及人工智能等信息技术为基础，对农作物生长环境进行策略设计，利用智能传感器来监控大棚内的空气温湿度、光照强度、光照时间、光照面积、土壤温湿度、土壤酸碱度、风速、风向、CO₂浓度等影响农作物生长的环境参数，通过信息化无线传输网络将数据传输到终端系统进行大数据智能化分析，通过终端系统远程控制大棚内的水阀、加热、滴管、喷灌等设备，从而确保农作物能够在最佳的状态下进行生长。</p> <p>系统包含无线传感网络仿真模块、近场通信传输仿真模块、近场通信网关仿真模块、植物生长与环境仿真模块、设施作物栽培技术仿真模块、农作物病虫害识别防治模块、云服务器及终端仿真模块、农机电气控制仿真模块、智慧农业策略设计仿真模块。</p>
<p style="text-align: center;">实训项目</p>	<p style="text-align: center;">开发技术</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/>VR <input type="checkbox"/>AR <input type="checkbox"/>MR <input type="checkbox"/>3D 仿真 <input type="checkbox"/>二维动画 <input type="checkbox"/>HTML5 <input type="checkbox"/>WebGL <input type="checkbox"/>OpenGL <input type="checkbox"/>其他_____ </p>

	<p>开发工具</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>Unity3D <input type="checkbox"/>3D Studio Max <input type="checkbox"/>Maya <input type="checkbox"/> VIVE WAVE <input type="checkbox"/>ZBrush <input type="checkbox"/> SketchUp <input type="checkbox"/>Unreal Development Kit <input type="checkbox"/> Daydream <input type="checkbox"/>Animate CC <input type="checkbox"/>Blender <input type="checkbox"/>Visual Studio <input type="checkbox"/> Virtools <input type="checkbox"/> Cult3D <input type="checkbox"/> Adobe Flash <input type="checkbox"/>其他_____</p>
	<p>运行环境</p>	<p>服务器 CPU <u>4</u> 核、内存 <u>2</u> GB、磁盘 <u>40</u> GB、 显存 <u>2</u> GB、GPU 型号 <u>intel 酷睿 i32.6 赫兹及以上</u> 操作系统 <input checked="" type="checkbox"/>Windows Server <input type="checkbox"/>Linux <input type="checkbox"/>其他 具体版本_____</p> <p>数据库 <input type="checkbox"/>Mysql <input checked="" type="checkbox"/>SQL Server <input type="checkbox"/>Oracle 其他_____</p> <p>备注说明_____(需要其他硬件设备或服务器数量多于1台时请说明)_____</p>
	<p>项目品质(如:单场景模型总面数、贴图分辨率、每帧渲染次数、动作反馈时间、显示刷新率、分辨率等)</p>	<p>单场景模型总数: 10万, 面贴图分辨率: 1024×1024; 显示帧率: 高于每秒30帧刷新率: 高于30Hz 正常分辨率1920×1080。</p>

5. 项目特色

(体现虚拟仿真实训项目建设的必要性及先进性、教学方式方法、评价体系及对传统教学的延伸与拓展等方面的特色情况介绍。)

(1) 实训方案设计思路:

坚持“立足校情、服务区域、突出特色、共享资源”为原则,对接四川省“10+3”现代农业体系和眉山市“2+3+N”现代农业产业体系,以培养高素质技术技能农业人才为目标,构建智慧农业全要素虚拟仿真场景,建立与作物生长“同步”智慧化生长环境,打破由于作物生产长期受生长季节、天气和环境等方面的限制,很难同时完整呈现整个生长生产过程。融合智能设备管控、作物生产管理、等相关元素,让学生系统了解现代农业,熟悉农业生产全过程,解决传统教学过程中做不到、做不了等问题。为现代农业高素质技能人才的培养提供优质教学和科研训练平台。解决涉农高职院校现代化农业人才培养中正面临的植物生长发育过程“看不到”,生长发育过程管理“进不去”,学生多人单独实验“做不上”,现代农业设施设备成本高等难题。

岗课证衔接、学科融合,建设高水平实训教学模式:实训内容迎合新形势下现代农业智能化、智慧化转型发展的人才需求,以作物在生长及管理过程中的生产任务为基础,设施农业、无土栽培、农业机械设备管理多专业学科知识组成的模块化课程教学内容,融合农业技术服务管理、设施农业智能管控、农业技术服务等岗位需求,结合1+x设施蔬菜生产职业技能证书考核的内容,形成岗课证衔接的课程体系,激发学生不断创新思维、开拓思路。打破传统实训教学依附理论教学的实训模式,建设更高水平实训教学模式。

(2) 教学方法创新:

鉴于植物生长发育过程“看不到”,生长发育过程管理“进不去”,学生多人单独实验“做不上”,现代农业设施设备成本高等难题,本项目采用虚拟仿真方式培养学生现代农业发展趋势的智能化、智慧化生产的能力。采用任务驱动方式,结合技术性作物生产过程的栽培和智慧化生产管理实践,让学生在仿真环境中领会作物在生长过程温、光、水、肥调控的重要性。通过调整设备控制系统的方法组合形式,改变了过去一节课只解决一个知识点的教学方式,有利于学生理解这些知识点的内在联系,提高学生系统分析能力。

①实验整体设计创新

针对不同作物及特色果蔬,依托网络,借助PC、平板、智能手机、VR设备等网络终端设备实现农业生产智能化和现代化,通过在线观摩、操作、互动、评价等方式,在线开展虚拟仿真的实验,既可解决以往学生在进入实体实验室前后对本项目所用现代农业设施设备和实验技术操作流程感性认识不足、预习效果差、复习难以开展等问题,又可为我们构建“网络、教学实验室、果蔬生

长场景”三位一体的实验教学平台，实施虚实结合的实验教学流程提供了支撑与保障。

② 逆境生理模拟创新

根据以往历史经验，极端天气对农作物生长的影响严重，一旦发生，将对农业生产造成不可补救的损失，然而作物生产过程的逆境生理不易呈现，也无法肉眼观察作物细胞内部变化情况，通过对干旱、淹水、耐盐、耐肥及农药使用不当等逆境环境的模拟，直观呈现作物生长内部结构变化及症状表现，让学生感知作物生长状态，了解植物生理及病理过程，并作出正确的操作，以应对农业生产中的各种问题。

(3) 评价体系创新:

① 考核内容创新

在以往实体实验教学中，实验任务往往分小组进行，按小组评定，学生之间没有差异，而该项目通过线上线下，对“虚拟和实体”两种教学情境下的相关考核内容进行整合，构建了覆盖实验“前中后”全过程的形成性实验考核内容体系，既实现了考核内容的创新，又解决了个别学生存在依赖心理，未参与到实验项目中技能无法得到提升的问题。

② 过程性考核和结果性考核相结合

该体系分学生互评、教师评价和社会性评价三个组成部分，过程性评价按照每个人准确完成的模块项目开展，结果性评价是根据学生的操作步骤和流程，系统给出的最终成绩。将过程性考核和结果性考核相结合进行学习效果的检测，将最大程度上反应学生的真实水平。

(4) 对传统教学的延伸与拓展:

在线自学、虚拟仿真教学与线下教学的结合。传统教学主要依托线下教学模式，新开发实验教学系统将线上、线下与虚拟仿真结合起来。线上自学主要依托学校虚拟仿真教学平台创建实验项目交流平台，通过在线互动、视频观看、资源下载、插件服务、模型补充、投票评价等管理模块，提供线上学习、交流的教学平台；虚拟仿真教学主要在计算机实验室和 VR 实验室中完成，是学生利用虚拟仿真进行农业生产的重要场所，学生在模拟真实的环境中完成作物及特色果蔬的种植和生长过程的动态监控；线下教学使课程不受课时和时间限制，以开放、灵活的方式进行调研与活动的安排，推动可持续的专业能力发

展。

以虚促实，以赛促教，服务社会，打通连贯式、虚实结合教学通道。校内组建兴趣团队、竞赛小组等模式，通过认领任务的方式，开展深度的、连贯式教学，通过组织兴趣小组，到各个农业合作社和农业园区调研，收集数据，根据作物的生长规律，摸清作物的生态习性，最终将现实的作物搬进虚拟世界，打通虚实教学通道，实现虚实结合；开展丰富多彩的竞赛类活动，以赛促教，让学生真正做到将虚拟仿真实验成果搬到现实场地中来，指导现实生产，服务社会。

高校联合，资源共享，协同教学。项目后续会持续建设并扩展实验内容，联合其他高校举办协同教学，贯通校际实验教学通道，建立学分互认机制，其他在校生、进修人员、在职培训人员皆可在线实验，提高社会受众面，扩大社会影响力，满足多交叉学科、多职业人群的使用需求。

6. 项目持续建设服务计划

(本项目今后5年继续向学校和社会开放服务计划及预计服务人数)

(1) 项目持续建设与服务计划:

本实验项目建设单位为眉山职业技术学院，主要依托眉山职业技术学院智慧农业虚拟仿真实验教学创新平台进行建设。教学单位与软件公司主要研发人员，共同进行项目建设与后期持续更新。具体计划如下:

时间	建设与更新计划
2022年-2023年	依据智慧农业虚拟仿真实验实训项目使用情况，创建高校师生及企业间交流平台，收集学校用户和社会用户的测评与反馈结果，以增强用户的体验和沉浸感为抓手，持续优化运行控制平台。
2023年-2024年	根据现代农业“绿色、生态、安全、智能”的产业高端发展趋势，进一步联合企业和软件设计公司协作，持续增强资源配置和优化资源数量；增加音频、视频、案例、动画、虚拟仿真等信息数字化资源，来进一步扩展实验项目的受众范围和有效性数量；扩展到其他专业学生使用教学项目。
2024年-2026年	扩大使用范围，在面向相关高校、中职院校、农业推广部门等推荐使用，形成培训主体，持续扩大项目的服务团队。

(2) 面向院校的教学推广应用计划:

智慧农业虚拟仿真实验实训项目将以免费开放、资源互换、远程共享、合作共建等方式,有计划有步骤地向相关高校进行教学推广,具体计划如下:

时间	应用推广计划
2021年-2022年	向南充职业技术学院,及周边涉农高职院校实验教学中应用。
2022年-2023年	面向相关高校、中职院校、科研院所的推广中,本实训项目开发团队将改进和补充现有的校内虚拟仿真实验项目综合资源,配合有实验需求的“用户”,编制实验教学指导书,制定考核评价方法。
2023年-2026年	将此实验项目进行应用推广,联合其他高校举办协同教学,并以资源互换、远程共享、合作共建、学分互认等方式,力争在2025年底,在全省(全国)有多家学校在农业生产实验教学应用。

(3) 面向社会的推广应用计划:

①虚仿中心向中小学生开放,接待学生到校参观,打造科普基地。通过知识讲解和实际操作,达到科学启蒙的作用。

②将系统推广至多个涉农企事业单位,让更多的在业人员、求职人员、进修人员使用、反馈,使系统得到行业认可,发展为专业软件。

③实现平台的资源和教学应用成果在全社会共享。通过举办会议、成立论坛、接待参访等方式与相关单位分享建设经验,实现平台的资源和教学应用成果在全社会共享。

7. 知识产权

软件著作权登记情况	
软件著作权登记情况	<input checked="" type="checkbox"/> 已登记 <input type="checkbox"/> 未登记
完成软件著作权登记的，需填写以下内容	
软件名称	智慧农业仿真实验系统
是否与项目名称一致	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
著作权人	眉山职业技术学院；王丽；陈航；伏晓科
权利范围	全部权力
登记号	2021SR0866408

8. 诚信承诺

本人承诺：所申报的项目教学设计具有原创性，项目内容（包括但不限于实训软件、操作系统、教学视频、教学课件、辅助参考资料、实训操作手册、实训案例、测验试题、实训报告、答疑、网页宣传图片文字等组成本实训项目的一切资源）不存在知识产权争议，保证所申报的项目或其任何一部分均不会侵犯任何第三方的合法权益。

本人已认真填写、检查申报材料，保证内容真实、准确、有效。

项目负责人（签字）：

年 月 日

9. 附件材料清单

1. 政治审查意见（必须提供）

（本校党委须对项目团队成员情况进行审查，并对项目内容的政治导向进行把关，确保项目正确的政治方向、价值取向。须由学校党委盖章。无统一格式要求。）

见附件 1

2. 校外评价意见（可选提供）

（评价意见作为项目质量、应用效果等某一方面的佐证性材料或补充材料，可由项目应用院校或社会应用机构等出具。评价意见须经相关单位盖章，以 1 份为宜，不得超过 2 份。无统一格式要求。）

见附件 2

10. 申报学校承诺意见

本学校已按照申报要求对申报的虚拟仿真实训项目在校内进行公示，并审核项目的内容符合申报要求和注意事项、符合相关法律法规和教学纪律要求等，项目内容不存在知识产权争议。经评审评价，现择优申报。

本学校承诺将监督和保障该项目面向院校和社会开放，并提供教学服务不少于 5 年，支持和监督教学服务团队对实训项目进行持续改进完善和服务。

主管校领导（签字）：

（学校公章）

年 月 日