

智慧农业

物联网实训系统

南京科沃信息技术有限公司

智慧农业物联网实训系统

关于我们

南京科沃信息技术有限公司成立于2014年，是国内首批从事智慧农业整体解决方案的供应商。

自2020年开始，科沃公司联合南京农业大学、南京理工大学、江苏师范大学、江苏农林职业技术学院等院校研发了面向中职、高职、本科院校的物联网实训台，帮助学校加强了物联网专业、智慧农业等专业的实验室建设，丰富了实验内容，大大提高了学员的动手能力，并成功举办全国高职院校物联网技能大赛，和全国农业高职院校的骨干教师培训，获得了学校的一致好评。

- 2023.07 全国“数字农业技术应用”技能大赛师资暑期培训班（中国现代农业职业教育集团主办）
- 2023.10 盐城市农业农村信息化职业技能竞赛（盐城市农业农村局、盐城市总工会）
- 2023.11 2023年全国“数字农业技术应用”技能大赛（中国现代农业职业教育集团主办）
- 2024.09 盐城市农业农村信息化职业技能竞赛（盐城市农业农村局、盐城市总工会）
- 2024.11 全国职业院校智慧农业种植大赛（中国乡村振兴协会、中国农业出版社、中国现代农业职业教育集团主办）（2024年职业教育活动周农业农村部唯一牵头活动）
- 2025.11 全国职业院校智慧农业技能大赛（中国农业出版社、中国现代农业职业教育集团主办）



智慧农业物联网实训台

智慧农业物联网实训台（硬件）采用模块化移动柜体设计，包含四大功能分区：模块化挂装区域（支持传感器/执行器快速部署）、立体种植操作区（配置补光及新风系统）、水肥协同供给单元以及智能控制中枢（搭载工业级PLC）。该设备集成农业环境多参数监测、闭环水肥调控、作物生长实验及物联网控制等典型场景，构建完整的物联网实训载体。

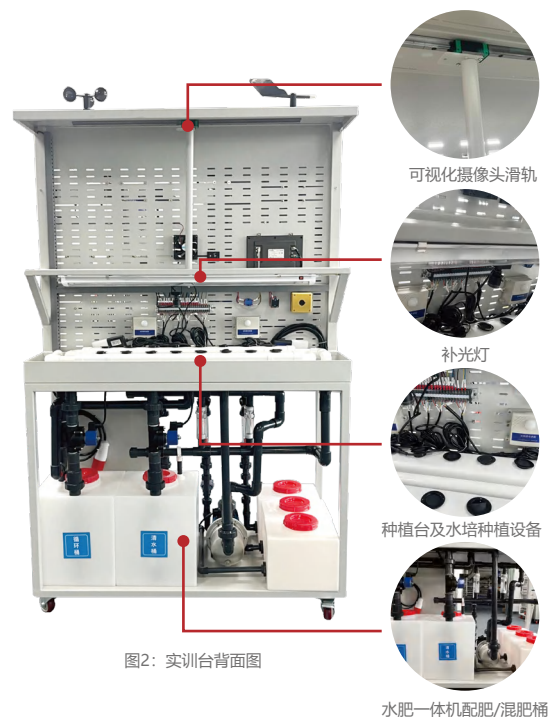
作为物联网专业实训装备，该设备支撑电子通信技术（嵌入式开发、异构网络组网）、数据感知技术（多源传感器标定与数据融合）及系统集成技术（云边端协同控制）的多维度实训。学员通过设备可完成从感知层节点开发、网络层协议实现到应用层系统设计的全流程工程实践，培养涵盖硬件部署、算法调试与系统运维的复合型技术能力。



智慧农业物联网实训云平台

智慧农业物联网实训云平台是基于先进技术体系构建的智能化实训载体，通过融合物联网感知层、云计算平台层与边缘控制层，形成标准化数字化底座。云平台依托多源传感器实现环境参数的全域感知，借助4G/NB-IoT多协议通信架构完成监测数据实时回传，在云端建立数据持久化存储、多维度统计分析 & 智能决策中枢，同步通过边缘计算节点执行实训台设备的精准控制策略，形成覆盖环境感知、数据传输、智能决策与执行反馈的全链路数字化实训体系，实现作物全生育期环境调控的智能化实践和教学。

智慧农业物联网实训台



分区域功能特点

1

传感器区



- ◆ 丰富的传感器种类, 共计10种11套。
- ◆ 涵盖农业空气类、气象类、土壤类、水质类等生长环境监测领域。
- ◆ 支持RS485接口, 支持modbus-rtu协议。
- ◆ 提供两类无线接入软件平台方案。
- ◆ 支持直流宽电压供电。

2

种植区



- ◆ 种植槽采用不锈钢材质, 具有耐酸碱腐蚀、结构承重型强的优点。
- ◆ 可安装水培槽、潮汐式苗床等新型水培/基质种植设备, 模拟保护地、露地等生产场景。
- ◆ 可设计部署潮汐、微喷、滴灌等多种灌溉方式。
- ◆ 可种植各类蔬菜, 用于病虫害识别、作物长势识别等机器学习实战。

3

水肥一体区



- ◆ 3吸肥通路, 或2吸肥通路+1平衡液通路设计。
- ◆ 泵后文丘里管安装方式, 改变管路可变更为泵前安装方式。
- ◆ 简易水肥机设计, 包含电磁阀、流量计、文丘里管、PLC、4G通讯设备等水肥机核心部件, 满足智慧农业相关专业学员对智能水肥机的原理理解、设备组装、应用等要求。

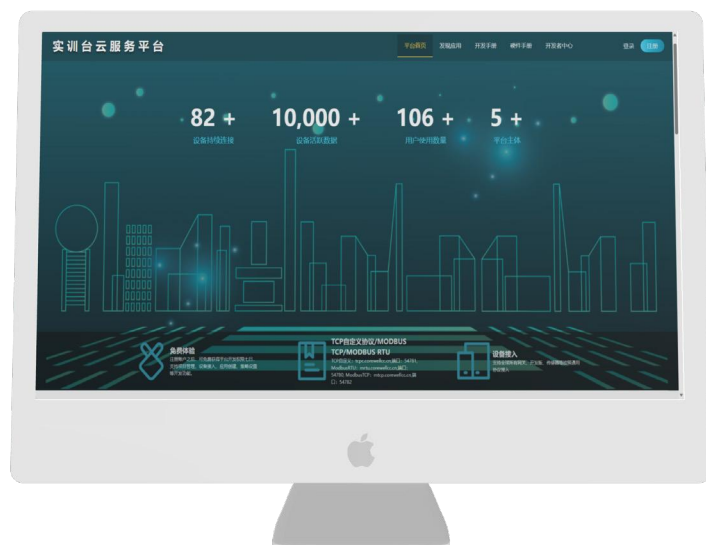
4

控制区



- ◆ 核心设备采用西门子PLC等工业级市场主导机型, 实训系统实现产教融合闭环, 同步提升学员技能转化率。
- ◆ 被控设备包括风机、补光灯和水肥一体化系统, 实训温光水肥因子的环境调控。
- ◆ 配备触摸屏和4G通讯网关, 实训现场调控和远程调控。
- ◆ 采用24VDC供电, 实训安全性高。

智慧农业物联网实训云平台



智慧农业物联网实训云平台集成用户、项目、设备、控制、应用五大功能模块。以实验为核心，通过项目管理模块将学员编入虚拟团队，按项目组分配实训台设备权限，实现人员与设备的动态分组协同。平台支持设备全生命周期管理（接入配置/协议适配/状态监控）、控制策略开发及可视化应用构建，形成“账号权限-硬件资源-算法验证-业务交付”的闭环实训体系，支撑工业级物联网项目全流程协作。

主要功能特点



多种协议可定制

支持多种协议和协议自定义,适配不同设备接入,满足各类的业务场景的需要。



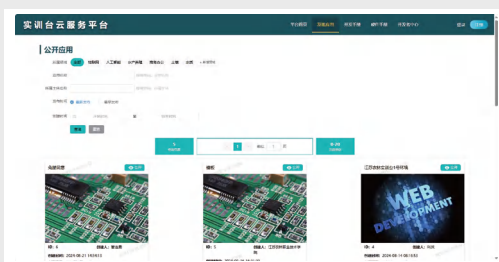
实验数据可回溯

使用influxdb数据库实现采集设备的大量数据存储,并保存一定期限,实现实验数据的回溯。



设备和实验灵活组合

实验能实现和多台空闲设备自由组合,实验结束后解绑设备为空闲设备,以便于其它实验使用,实现设备的高效自由使用。



设备智能调节控制

平台支持设备控制和远程操作,能够根据策略触发预警提示,并根据实验环境的变化,自动调节设备状态,进行联动触发,实现自动化条件控制。



数据的实时可视化

周期性的采集采集设备的数据,并且实现实时推送到平台页面展示。



应用可视化看板

平台提供基础的数据可视化应用案例,可直观地理解和分析实验数据,并支持远程访问和应用分享功能。

部分案例

自2020年开始，科沃公司联合南京农业大学、南京理工大学、江苏师范大学、江苏农林职业技术学院等院校研发了面向中职、高职、本科院校的物联网实训台，帮助学校加强了物联网专业、智慧农业等专业的实验室建设，丰富了实验内容，大大提高了学生的动手能力，并成功举办全国高职院校物联网技能大赛，和全国农业高职院校的骨干教师培训，获得了学校的一致好评。

■ 2022年全国智慧农业虚拟仿真创新设计大赛

第一届全国智慧农业虚拟仿真创新设计大赛



第二届全国智慧农业虚拟仿真创新设计大赛



广西农业职业技术大学苏安娜同学线上连线发表获奖感言

第三届全国智慧农业虚拟仿真创新设计大赛线上颁奖典礼



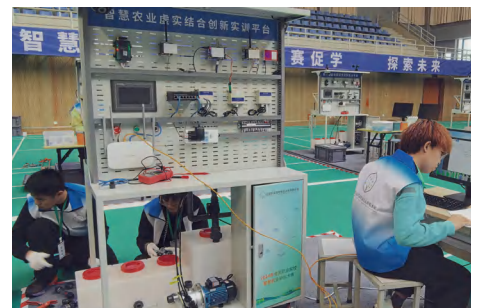
2023年盐城市农业农村信息化职业技能竞赛



■ 2024年全国职业院校智慧农业骨干师资培训班



■ 2024年全国职业院校智慧农业种植大赛



■ 2025年全国职业院校智慧农业骨干师资培训班



■ 2025年全国职业院校智慧农业种植大赛



附录一：物联网实训台实训内容清单

序号	模块	实验项目		课时	对应能力	独有	互备
1	实训台	农业电气控制	继电器、接触器、空开、开关电源安装实验	2	A3	√	
2		组网	NB IoT数据采集器组网实验	2	A2		√
3			ZigBee数据采集器组网实验	2	A2		√
4			传感器安装与 数据采集	风速、风向传感器安装调试实验	2	A2	√
5		土壤墒情传感器安装调试实验		2	A2	√	
6		空气温湿度安装调试实验		2	A2	√	
7		CO ₂ 传感器安装调试实验		2	A2	√	
8		大气压力安装调试实验		2	A2	√	
9		光照传感器、补光灯安装调试实验		2	A2	√	
10		液位传感器安装调试实验		2	A2	√	
11		pH传感器安装调试实验		2	A2	√	
12		EC传感器安装调试实验		2	A1	√	
13		智能水肥一体机 安装与调试		水肥一体化方案设计实验	1	A6	
14			管路安装实验	1	A3 A6	√	
15			配电安装实验	1	A3 A6	√	
16			水泵安装调试实验	1	A3 A6	√	
17			变频器安装调试实验	1	A3	√	
18			PLC安装调试实验	1	A3	√	
19			触摸屏组态应用安装调试实验	1	A4 A6	√	
20			栽培管理系统远程控制实验	1	A4 A6	√	
21	智慧农业系统实训	农业信息采集与水肥自动控制实验	4	A4 A6		√	

注：在上述表格中，“对应能力”指：A1：设施农业项目的规划与设计能力、A2：农业物联网集成运维能力、A3：农业电气设备安装运维能力、A4：设施作物栽培生产管理能力、A5：设施作物病虫害防治能力、A6：智能水肥一体机操作及维护能力、A7：作物长势人工智能分析能力；“独有”指：需通过实物平台完成实验的能力；“互备”指：虚拟仿真和实物都具备的能力。

附录二：实训云平台实训内容清单

序号	实训内容	
01	项目管理	物联网实训实验以项目的形式组织，按照真实项目流程设计，重点培养团队协作和实际操作能力： 1.根据实际物联网应用场景，明确实训目标，定义功能边界，同步规划三层技术架构（设备层、网络层、应用层）； 2.将参与人员分成各功能组（如硬件组、软件组等）硬件组负责挑选合适的感知设备和调控设备，调试设备连接，配置设备参数；软件组负责界定软件功能，设置数据传输规则，测试整个系统是否稳定运行； 3.设备管理
02	设备管理	1.感知设备接入与配置：完成感知设备（如传感器）的系统化部署：在云平台创建设备实例，配置设备标识参数（包括唯一序列号、设备类型编码、命名规范），设定数据采集技术参数（采集周期5-60秒可调、数值精度保留1-3位小数、单位标准化定义等）。选择设备通信协议（如MQTT/Modbus-TCP），建立传感器与云平台的双向通信链路，完成数据通道绑定，验证设备在线状态及数据流稳定性； 2.控制终端接入与配置：实现控制终端的协议标准化接入：在云平台注册执行器设备（如PLC、智能继电器），配置工业控制参数（从站地址分配、Modbus寄存器地址映射、功能码定义）。设置设备控制指令格式（包括二进制开关量、16进制寄存器值、浮点型调控参数），完成设备控制协议（如Modbus-TCP）的端点配置，测试指令下发响应延迟及执行成功率，确保控制链路可靠性； 3.数据呈现：构建可视化数据监控体系：云平台通过WebSocket实时接收传感器感知数据，在Dashboard动态刷新显示当前监测值（数值型数据显示精度与单位）。支持历史数据多条件检索，提供数据可视化组件； 4.远程控制与闭环验证：通过云平台界面下发控制指令，监控执行器反馈状态。结合传感器数据变化曲线（如调节补光灯后光照强度上升趋势），验证环境参数调控效果，完成从指令下发、设备响应到环境参数调整的闭环控制验证。
03	自动控制	1.多模态控制策略设计：基于项目需求构建控制逻辑框架，根据环境调控目标（如恒温恒湿）定义控制模式（阈值触发等），配置控制策略。通过云平台建立感知数据与执行器的关联映射（如温度传感器→新风风机转速，光照传感器→补光灯亮度），设计控制策略； 2.自动化条件控制实现：创建状态触发式控制链，在云平台配置复合条件判断规则（如“当温度$\geq 28^{\circ}\text{C}$且湿度$> 70\%$持续5分钟”），关联预警规则（分级报警阈值设定）与执行器动作指令（启动新风风机并设定目标转速），完成从数据感知、策略运算到设备调控的全链路验证。
04	应用管理	在云平台上，项目呈现的用户界面，被称为应用： 1.分析同类应用的功能模块构成（如设备状态看板等），采用模板开发范式构建业务模块； 2.创建、发布应用；可分享本项目的应用，作为其他项目和应用的范例。

附录三：物联网实训台设备组成清单

序号	模块	设备清单	
1	实训台	实训架	尺寸：长*宽*高=120cm*60cm*185cm； 实训架由三个部分组成。农业物联网实训部分主体为金属亚光喷塑挂板，结构坚固。实训架划分为传感器分区、采集器分区、种植区、视频区、控制柜和微型水肥一体化灌溉系统。覆盖采集-平台-调控全环节； 采用移动手提式电箱供电，航空接头，保障用电安全； 实训架底部安装万向轮，方便实训时移动。
		采集器组	NB-IoT数据采集网关1套（含NB物联网卡），ZigBee数据采集器和ZigBee网关各1套（含物联网卡）； 适用于ARM编程、采集器与传感器连接、采集器组网连接实训云平台等实训内容。
		传感器组	风速传感器*1、风向传感器*1、土壤墒情传感器*1、空气温湿度传感器*1、CO ₂ 浓度传感器*1、大气压力传感器*1、光照传感器*2、pH传感器*1、EC传感器*1、液位传感器*1； 适用于传感器安装、调试、串口及modbus协议实训。
		种植区	尺寸：长*宽*深=120cm*32cm*8cm； 配有进排水口，可安装种植盘、水培槽等蔬菜种植设备； 结合微型水肥一体化灌溉系统实现水肥管理、园艺种植实训。
		视频区	蔬菜长势摄像头1台，树莓派1台，实训监控摄像头1台，路由器1台； 适用于树莓派编程、蔬菜长势监测、安防监测等实训。
		微型水肥一体化灌溉系统	3路配肥，主路式； PVC管路、肥料桶、清水桶、循环桶、射流器、水泵、过滤器组、变频器、电磁阀、PLC控制器、触摸屏等； 适用于水肥一体机原理、设计、组装实训；适用于PLC编程、HMI编程、变频、水肥一体机流程实训。
		控制系统	照明灯、补光灯、微型风机等环境调控设备； 开关电源、空开、中间接触器、DTU（含物联网卡）、与微型水肥一体化灌溉系统复用PLC控制器、触摸屏； 用于微型水肥一体化灌溉系统、环境调控设备的控制； 除PLC编程、HMI编程、变频、水肥一体机流程实训外，适用于线路设计、接线实训；适用于上位机编程、控制系统连接实训云平台实训。
		智慧农业物联网实训云平台	实训台管理云平台，提供实训台采集和控制接入、数据存储等业务； 以实验为中心，管理学生，管理实训台设备；以项目组的方式对学生和设备进行分组管理。提供数据呈现、调控设备启停界面； 适用于智慧农业云平台实训，包括新建设备、新建传感器、配置协议（TCP自定义、HTTP等）等； 提供API接口；适用于APP和WEB平台二次开发实训。



南京科沃信息技术有限公司

Nanjing Corewell Information Technology Co., Ltd.

地址：江苏省南京市江宁区东吉大道1号江苏软件园1号楼4F

电话：025-86113987

网址：www.corewell.cn