



Com-Way 智慧农业仿真实验系统

实验指导系列

柯姆威出品版权所有

前言

本文档介绍 Com-Way 智慧农业仿真实验系统仿真的所有设备系列。

产品版本

产品名称	产品版本
Com-Way 智慧农业仿真实验系统	V1.0

读者对象

本文档适用与以下读者：

1. 学习使用 Com-Way 智慧农业仿真实验系统的学员；
2. 教授 Com-Way 智慧农业仿真实验系统课程教师；
3. 柯姆威公司安装维护项目经理及市场销售人员；

内容简介

本分册内容主要包含了所有产品的具体参数配置过程的实验指导书，包含了终端系列、设备系列及综合实训案例，本软件系统所能完成的实验不只是限于以下内容部分。

学员可以根据现场的实际规划来定义相关网元参数的配置，并可以根据网元定义操作部分实现仿真结果。

目录

实验一、农业信息化选型与预算.....	
实验背景.....	
任务工单.....	
设备选型及预算.....	
总结.....	
实验二、智慧农业项目勘测.....	
实验背景.....	
任务工单.....	
场景查看.....	
设备预算.....	
场景勘测.....	
总结.....	
实验三、智慧农业物联网系统设备分析实验.....	
3.1 传感器.....	
3.2 执行机构.....	
3.3 微控制器.....	
3.4 控制单元.....	
实验四、农业信息化系统安装与管理实验.....	
实验背景.....	
任务工单.....	
场景功能区.....	
设备安装与管理.....	
总结.....	
实验五、智慧农业园无人机巡视实验.....	
实验背景.....	
任务工单.....	
实验规划.....	
实验步骤.....	
系统调试.....	
结果验证.....	
总结.....	
实验六、大棚远程监控分析实验.....	
实验背景.....	
任务工单.....	
实验规划.....	
实验步骤.....	
系统调试.....	
结果验证.....	
总结.....	
实验七、农业气候环境仿真与实时采集实验.....	
实验背景.....	
任务工单.....	

实验规划.....
实验步骤.....
系统调试.....
结果验证.....
总结.....

实验八、智慧农业基础配套系统实验.....

实验背景.....
任务工单.....
实验规划.....
实验步骤.....
系统调试.....
结果验证.....
总结.....

实验九、农业大棚温度要素控制实验.....

实验背景.....
任务工单.....
实验规划.....
实验步骤.....
系统调试.....
结果验证.....
总结.....

实验十、农业大棚湿度要素控制实验.....

实验背景.....
任务工单.....
实验规划.....
实验步骤.....
系统调试.....
结果验证.....
总结.....

实验十一、农业大棚光照强度要素控制实验.....

实验背景.....
任务工单.....
实验规划.....
实验步骤.....
系统调试.....
结果验证.....
总结.....

实验十二、农业大棚空气要素控制实验.....

实验背景.....
任务工单.....
实验规划.....
实验步骤.....
系统调试.....
结果验证.....

总结.....	
实验十三、农业大棚土壤要素控制实验.....	
实验背景.....	
任务工单.....	
实验规划.....	
实验步骤.....	
系统调试.....	
结果验证.....	
总结.....	
实验十四、农业虫害预防实验.....	
实验背景.....	
任务工单.....	
实验规划.....	
实验步骤.....	
系统调试.....	
结果验证.....	
总结.....	
实验十五、大棚作物系统策略控制分析实验.....	
实验背景.....	
任务工单.....	
实验规划.....	
实验步骤.....	
策略设计.....	
系统调试.....	
结果验证.....	
总结.....	
实验十六、大棚植物生长数据分析实验.....	
实验背景.....	
任务工单.....	
实验数据与分析.....	
总结.....	
实验十七、智慧农业信息化综合系统实验.....	
实验背景.....	
任务工单.....	
实验规划.....	
实验步骤.....	
策略设计.....	
系统调试.....	
结果验证.....	
总结.....	

实验一、农业信息化选型与预算

首先需要了解智慧农业仿真系统的实际意义所在，就是为了能够让学习者学到并且学会与实际生活相关有用的技能。在此需要明确了解到，不管是做真实实验还是做企业项目或工程都需要在启动项目之前对所需要的设备做一个详细的选型与预算。“工欲善其事，必先利其器”做好一个项目的选型非常之重要。

设备选型是指购置设备时，根据生产工艺要求和市场供应情况，按照技术上先进、经济上合理、生产上适用的原则及可行性、维修性、操作性和能源供应等要求，进行调查和分析比较，以确定设备的优化方案。设备选型考虑原则主要有厂商的选择、扩展性考虑、可靠性、可管理性、安全性、QoS 控制能力、标准性和安全性等。

预算是行为计划的量化，这种量化有助于管理者协调、贯彻计划，是一种重要的管理工具。适合自己的才是最好的。

预算需要对智慧农业项目过程中使用的设备、工具、材料进行分析，选取一套最佳方案来完成项目的预算。

实验背景

在明确了解到设备选型与预算的必要性后，在此将以农业大棚光照强度要素控制实验为例在系统中怎样做好一个实验的选型与预算。在做农业大棚光照强度要素控制实验前，要提前了解此实验所需要的设备以及设备对应的价格。由于在农业大棚中想让农作物高产因此光照强度的监测与调制是必不可少的一部分。下面将在任务工单列出所需设备。

任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				

新增			
序号	业务名称	完成期限	备注
1	大棚设备选型及预算		
2	执行机构选型及预算		
3	农业智联设备选型及预算		

1、农作物生长大棚的型号选择，选择木材结构普通薄膜大棚；
 2、选择能够对大棚内光照强度做出相应调试的补光控制器、顶棚控制器这两个执行机构
 3、选择所需的农业智联设备。

设备选型及预算

需要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照强度做出相应的调试所需要的补光控制器、顶棚控制器这两个执行机构。如图 1.1.1 所示：



图 1.1.1 大棚与执行机构选型及预算

智慧农业仿真实验系统操作指导书

然后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如图 1.1.2 所示设备。

序号	设备名称-型号	设备名称	型号	单价(元)	数量	总价(元)
1	光照传感器-KQ-GZ-1	光照传感器	KQ-GZ-1	850	1	850
2	微控制器[MCU]-MCU-ARM	微控制器[MCU]	MCU-ARM	3000	1	3000
3	控制单元-CUnit	控制单元	CUnit	350	1	350
4	路由器-RTSW-WG3526	路由器	RTSW-WG3526	350	1	350
5	云服务器-HW	云服务器	HW	80000	1	80000
6	手机-HW-P20	手机	HW-P20	3399	1	3399

图 1.1.2 农业智联设备选型与预算

最后将所有设备进行确认预算。

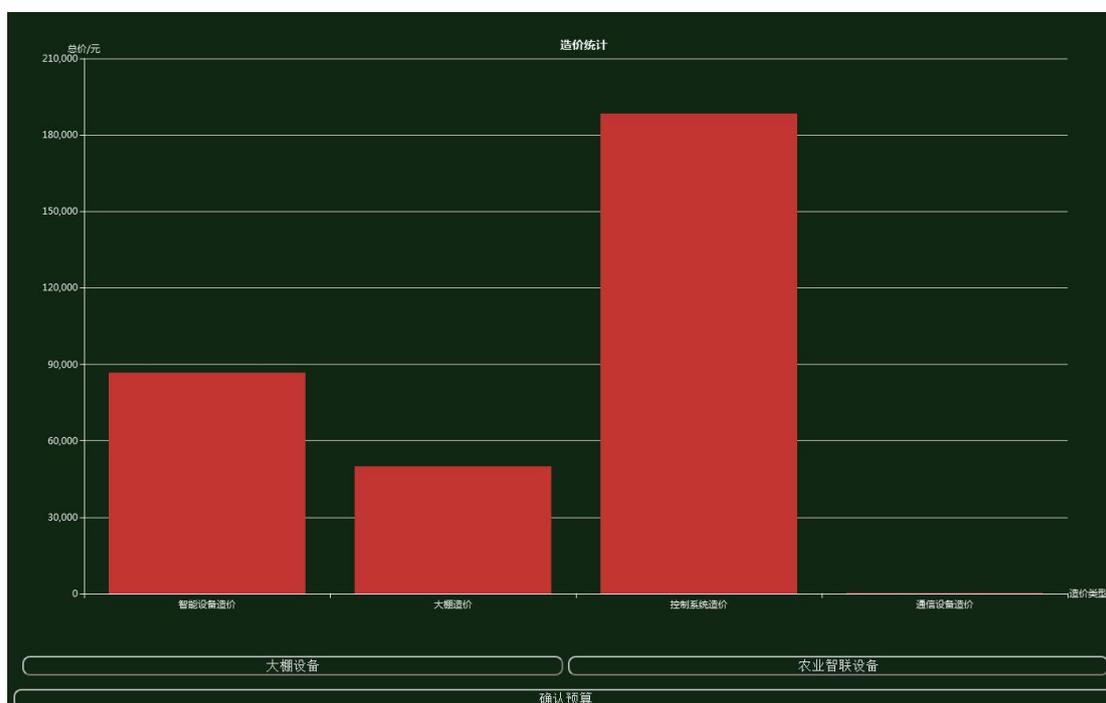


图 1.1.3 设备预算

完成设备选型和预算后，进入系统安装。可以观察到经过选型和预算的设备都出现在场景里。



图 1.1.4 传感模块等设备



图 1.1.5 执行机构

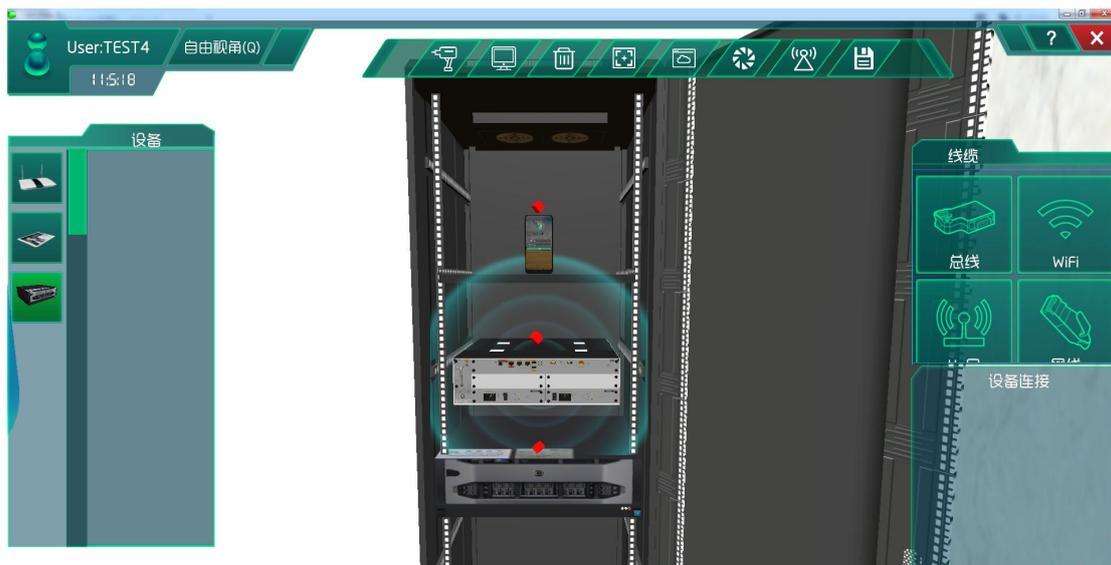


图 1.1.6 路由器和终端以及服务器



图 1.1.7 吊灯和顶棚

总结

通过对系统中的一个基础实验的设备选型与预算的了解，来达到使用者不管是在实验时还是在实际生活中都能养成在做项目的一个良好的设备选型与预算习惯。

实验二、智慧农业项目勘测

勘测，指查勘、勘探和测量工作的总称，是施工前对实地进行调查测量。

勘察，是指根据建设工程的要求，查明、分析、评价建设场地的地质、地理环境特征和岩土工程条件并提出合理基础建议，编制建设工程勘察文件的活动。

徐迟《地质之光》：“但是野外勘测，餐风饮露，地质工作也是艰苦卓绝。”魏巍《做新型的知识分子》：“没有设计就不能施工，没有正确的勘测，就不能有正确的设计。”

比如建筑工程测量部分主要包括测量仪器的构成与使用、普通测量、工业与民用建筑测量、其他测量；建筑工程勘察部分主要包括建筑工程勘察的基本知识、岩土测试、岩土工程分析评价，特殊性土与特殊地质条件、水文地质勘察。

实验背景

首先了解系统中各个区域的分布情况，能更好地让我们了解系统的整体结构，方便我们对智慧农业项目的勘测，然后通过一个设备的选型和预算之后，再去场景中对应的区域观察选好的设备。把设备的具体安装位置用平面图描绘出来，以此来勘测设备是安装在哪些地方。在此通过一个简单的大棚温度实验项目作为勘测实例，针对大棚的勘测。

大棚温度实验的拓扑图如下图 1.2.1 所示。

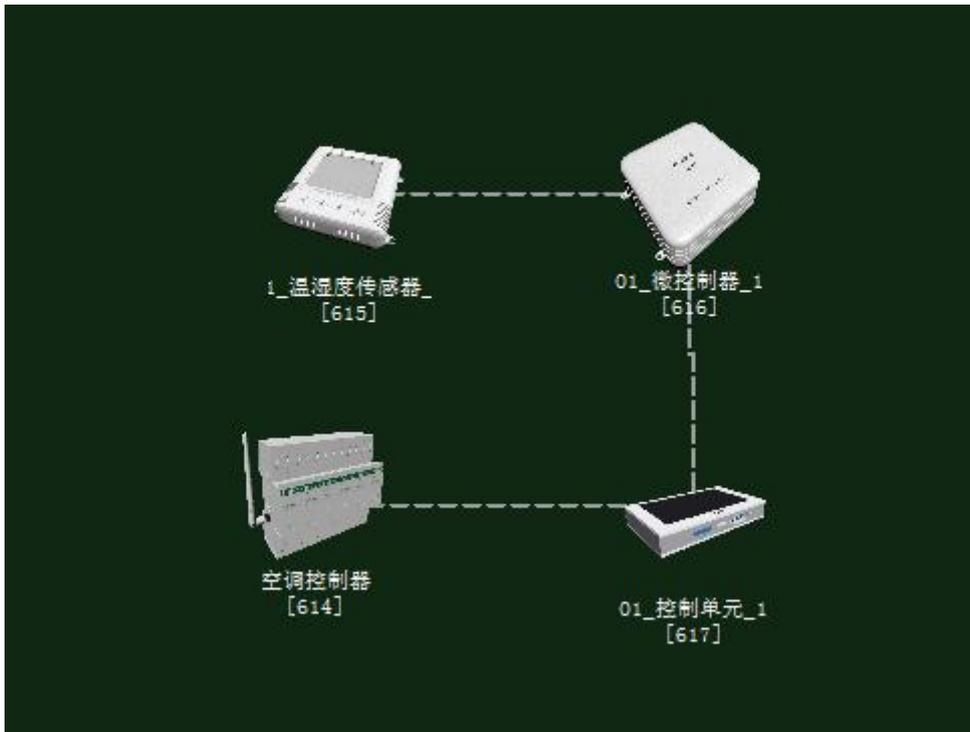


图 1.2.1 拓扑图

任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				
新增				
序号	业务名称	完成期限	备注	
1	首先进入场景查看各个区域的分布情况			
2	设备选型与预算			
3	进入场景勘察和具体设备安装情况			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 进入场景后我们需要了解功能取得具体情况； 2. 在了解过功能区之后就要选型和预算安装设备； 3. 完成选型和预算之后就要再次进入场景内部查看设备是怎样安装在哪些具体位置。 				

场景查看

在没有机构设备选型和预算时,先进入系统安装。针对农业方面可以进入大棚场景查看,可以看到大棚内部什么设备也没有安装。如图 1.2.2 所示。



图 1.2.2 大棚内部情况

设备预算

通过对大棚场景的了解后，进入系统调试，进行系统设备的预算。根据温度实验项目，选择大棚类型和执行机构为木材大棚和空调控制器执行机构，如下图 1.2.3 所示。选择农业智联设备有温湿度传感器、微控制器、控制单元，如下图 1.2.4 所示。

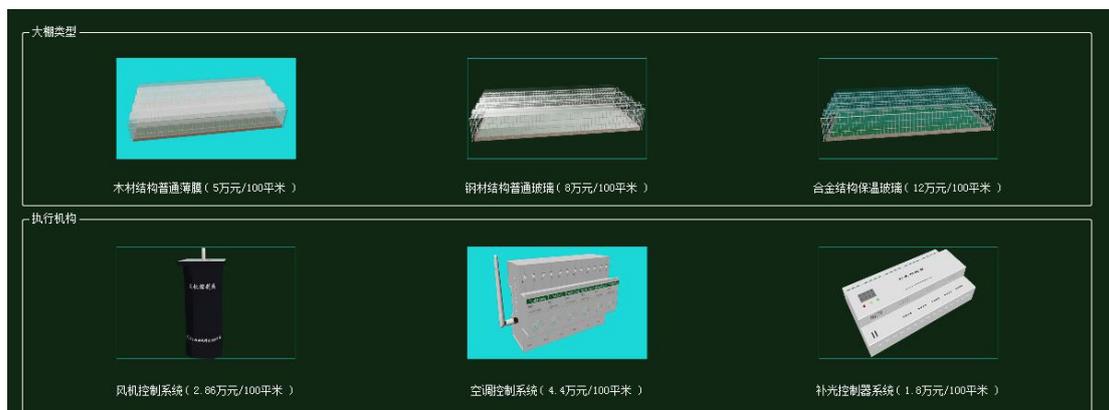


图 1.2.3 大棚设备选型和预算

序号	设备名称-型号	设备名称	型号	单价(元)	数量	总价(元)
1	微控制器[MCU]-MCU-ARM	微控制器(MCU)	MCU-ARM	3000	3	9000
2	控制单元-Client	控制单元	CUnit	350	3	1050
3	温度传感器-TH11W-E	温度传感器	TH11W-E	500	1	500

图 1.2.4 农业智联设备

场景勘测

经过设备的选型和预算后,在此进入大棚场景。如下图 1.2.5 所示,发现在大棚内部的左右两边墙上出现了空调以及空调控制器。



图 1.2.5 大棚场景勘测

经过场景的了解以及设备安装的具体地方,可以通过对大棚的俯视图了解一下在大棚内部的哪些地方,如图 1.2.6 所示。其中长宽比例为 43:22。

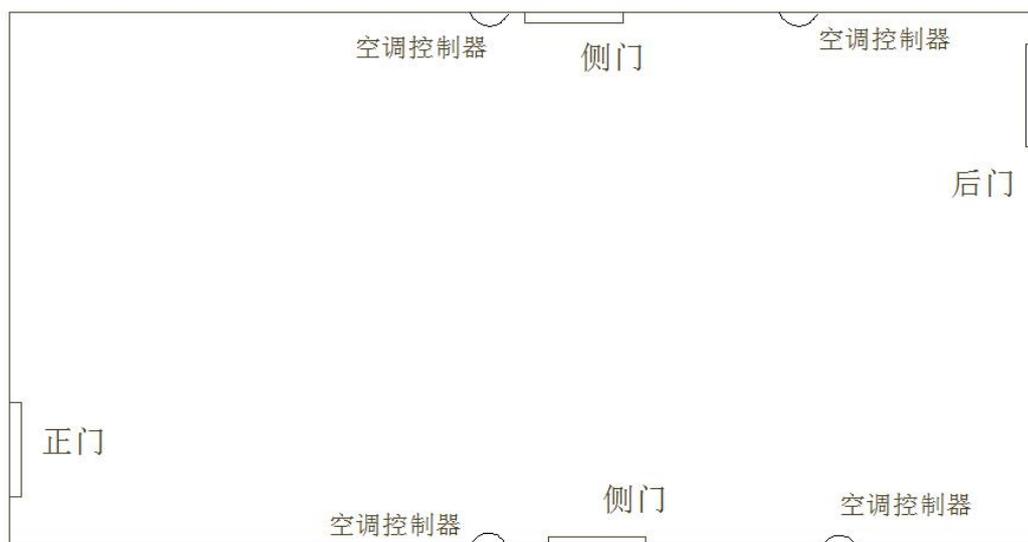


图 1.2.6 大棚俯视图

大棚的整体情况是一个长方体，四面墙分别有一扇门，根据内部的其整体比例结构可以在大棚左右两面墙安装农业智联设备，这儿选择将农业智联设备和执行机构安装在一起（控制单元、温湿度传感器通过串行接口连接微控制器，空调控制器通过控制总线连接控制单元）如图 1.2.7 所示。

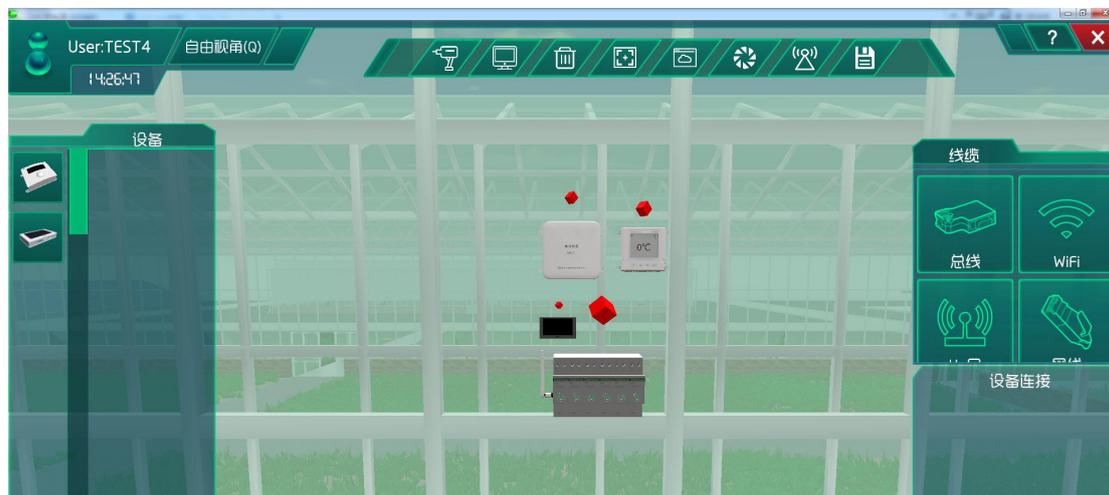


图 1.2.7 设备安装与连线

总结

通过对大棚场景的勘察，能够了解到不同的设备安装情况，会在后面的实验中更得心应手。

实验三、智慧农业物联网系统设备分析实验

物联网技术(英文:InternetofThings, 缩写:IoT)起源于传媒领域,是信息科技产业的第三次革命。物联网是指通过信息传感设备,按约定的协议,将任何物体与网络相连接,物体通过信息传播媒介进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监管等功能。

3.1 传感器

传感器(英文名称:transducer/sensor)是一种检测装置,能感受到被测量的信息,并能将感受到的信息,按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信息输出,以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。

传感器的特点包括:微型化、数字化、智能化、多功能化、系统化、网络化。它是实现自动检测和自动控制的首要环节。传感器的存在和发展,让物体有了触觉、味觉和嗅觉等感官,让物体慢慢变得活了起来。通常根据其基本感知功能分为热敏元件、光敏元件、气敏元件、力敏元件、磁敏元件、湿敏元件、声敏元件等;本软件包含了22种传感器,适应了各种场景的需求。

3.1.1、温湿度传感器

温湿度传感器是指能将温度量和湿度量转换成容易被测量处理的电信号的设备或装置,常见应用于空调、机房环境监控等地方。温湿度传感器的组成部分主要包括湿敏电容、感温元件和转换电路。湿敏材料是一种高分子聚合物,它的介电常数随着环境的相对湿度变化而变化,而温度部分采用铂电阻作为感温元件,使产品具有响应速度快。当环境温度和湿度发生变化时,感温元件的电阻和湿敏元件的电容量随之发生改变,传感器的转换电路把感温元件和湿敏电容变化量转换成电压量变化,通过电压显示温湿度的变化。

3.1.2、光敏传感器

光敏传感器是将光信号转换为电信号的传感器。物理基础是光电效应,即光敏材料的电学特性都因受到光的照射而发生变化。它能够感应光线的强弱,当感应光强度不同,光敏探头的电阻值就会有变化。光敏传感器内装有一个高精度的光电管,光电管内有一块由“针式

二极管”组成的小平板，当向光电管两端施加一个反向的固定压时，任何光子对它的冲击都将导致其释放出电子，结果是，当光照强度越高，光电管的电流也就越大，电流通过一个电阻时，电阻两端的电压被转换成可被采集器的数模转换器接受的 0-5V 电压，然后采集以适当的形式把结果保存下来。简单的说，光敏传感器就是利用光敏电阻受光线强度影响而阻值发生变化的原理向机器人主机发送光线强度的模拟信号。

3.1.3、光照传感器

光照传感器是一种阳光自动追踪并通过透明组合的棱镜和反光镜传输阳光的照明装置。通过跟踪太阳，使得采光棱镜与太阳始终保持特定角度，保证采光面积不会因太阳高度位置变化而变化，并使阳光始终朝下照射，从而达到阴暗区域阳光照射的需要。能有效利用太阳光解决大楼、隧道等建筑采光的需要。光电式传感器一般由辐射源、光学通路、光电器件三部分组成。被测量用于辐射源或光学通路，从而将被测信息调制到光波上，使光波的强度、相位、空间分布和频谱分布等发生变化，光电器件将光信号转换为电信号，电信号经过后续电路解调分离出被测信息，从而实现对被测量的测量。

3.1.4、二氧化碳浓度传感器

二氧化碳传感器是用于检测二氧化碳浓度的机器。二氧化碳是绿色植物进行光合作用的原料之一，作物干重的 95%来自光合作用。因此，使用二氧化碳传感器控制浓度也就成为影响作物产量的重要因素。

分为三大类：红外二氧化碳传感器、催化二氧化碳传感器、热传导二氧化碳传感器。

红外二氧化碳传感器：该传感器利用非色散红外(NDIR)原理对空气中存在的 CO₂ 进行探测，具有很好的选择性，无氧气依赖性，广泛应用于存在可燃性、爆炸性气体的各种场合。

催化二氧化碳传感器：是将现场检测到的二氧化碳浓度转换成标准 4-20mA 电流信号输出、广泛应用于石油、化工、冶金、炼化、燃气输配、生化医药及水处理等行业。

热传导二氧化碳传感器：据混合气体的总导热系数随待分析气体含量的不同而改变的原理制成，由检测元件和补偿元件配对组成电桥的两个臂，遇可燃性气体时检测元件电阻变小，遇非可燃性气体时检测元件电阻变大(空气背景)，桥路输出电压变量，该电压变量随气体浓度增大而成正比例增大，补偿元件起参比及温度补偿作用，主要应用场所在民用、工业现场

的天然气、液化气、煤气、烷类等可燃性气体及汽油、醇、酮、苯等有机溶剂蒸汽的浓度检测。

3.1.5、监控传感器（病害图像传感器）

摄像头又称为电脑相机、电子眼等。是一种将光学图像转换为电子信号的设备，主要包括感光元件、信号采集、信号存储、处理单元。按信号采集处理的形式可分为数字摄像头和模拟摄像头两大类。作为一种视频输入设备被广泛运用于视频会议、远程医疗以及实时监控等方面。

3.1.6、土壤湿度传感器

土壤湿度传感器又名：土壤水分传感器、土壤墒情传感器、土壤含水量传感器。主要用来测量土壤相对含水量，做土壤墒情监测及农业灌溉和林业防护。土壤湿度传感器采用 FDR 频域反射原理。FDR(FrequencyDomainReflectometry) 频域反射仪是一种用于测量土壤水分的仪器，它利用电磁脉冲原理、根据电磁波在介质中传播频率来测量土壤的表观介电常数，从而得到土壤相对含水量，FDR 具有简便安全、快速准确、定点连续、自动化、宽量程、少标定等优点。是一种值得推荐的土壤水分测定仪器。

3.1.7、土质检测仪

土壤总共分为 3 类：物理类传感器、化学类传感器、生物类传感器。物理类传感器：各种物理类传感器的原理各不相同，总的来讲都是将土壤一些非电量的物理化学性质转变成电量信号。化学类传感器：用于生物科学及土壤学的传感器分两类：一类是离子选择性敏感膜电极，敏感膜是核心部分，它决定了传感器的选择性和灵敏度。另一类是将敏感膜涂在场效应晶体管的绝缘栅上，构成 FET 化学传感器。当敏感膜受样液中待测离子的作用而使栅级电场发生变化，从而源漏电极沟道内载流子发生同步变化，但放大了很多倍，这样就把化学离子的变化转换为电量的变化。生物传感器：利用生命体具有的优良分子识别能力，把分子识别元件（生命体触媒/生命体亲和物质）的化学、物理量转换成电信号。

主要用于土壤的组成成分或土壤的物理化学性质的分析，并对土壤进行生成发育、肥力演变、土壤资源评价。土壤检测分析对土壤学的发展有着很大的影响。土壤检测仪对土壤的

分析主要是测定土壤的各种化学成分的含量和某些性质。常见的测定项目有:土壤矿质全量测定,土壤活性硅、铝、铁、锰含量测定,土壤全氮、全磷和全钾含量的测定,土壤有效养分含量测定以及土壤的有机质含量的测定等。

3.1.8、雨雪传感器

雨雪传感器用于检测是否下雨雪及雨雪量的大小,并广泛应用于汽车自动刮水系统、智能灯光系统和智能天窗系统等。光感式雨雪传感器:雨雪传感器上一共有三个光强传感器和一个发光二极管。其中,测量近光的环境光强传感器、测量前方光线(远光)的光强传感器、测量雨雪的光强传感器、一个发光二极管,与配合工作测量车辆前挡风玻璃上的雨雪密度。当玻璃上没有雨滴时,由发出的大部分光都折射出挡风玻璃,反射回来被接收的光强很少;当玻璃上雨滴较多时,被挡风玻璃反射回来由接收的光强增加,于是传感器输出发生变化。压电式雨雪传感器:压电式雨雪传感器是利用其压电振子的压电效应,将机械位移(振动)变成电信号,然后根据雨雪冲击的能量转变的电压波形对其他元件进行控制。而且根据电压波形的变化,可以得到雨雪的大小从而对汽车刮水器等进行更为准确的控制。

3.1.9、PM2.5 传感器

PM2.5 传感器是在高灵敏度微型激光传感器技术基础上的集空气动力学,数字信号处理,光机电一体化的高科技产品.测试精度高,性能稳定,多功能性强,操作简单方便的特点,适用于公共场所环境及大气环境的测定,还可用于空气净化器净化效率的评价分析.PM2.5 灰尘传感器是根据光的散射原理来开发的,微粒和分子在光的照射下会产生光的散射现象。与此同时,还吸收部分照射光的能量。当一束平行单色光入射到被测颗粒场时,会受到颗粒周围散射和吸收的影响,光强将被衰减。如此一来便可求得入射光通过待测浓度场的相对衰减率。而相对衰减率的大小基本上能线性反应待测场灰尘的相对浓度。光强的大小和经光电转换的电信号强弱成正比,通过测得电信号就可以求得相对衰减率,进而就可以测定待测场里灰尘的浓度。

3.1.10、风速传感器

风速传感器是可连续监测某地点的风速、风量（风量=风速 x 横截面积）大小，能够对所处巷道的风速风量进行实时显示。其传感器组件由风速传感器、风向传感器、传感器支架组成。主要适用于煤矿井下具有瓦斯爆炸危险的各矿井通风总回风巷、风口、井下主要测风站、扇风机井口、掘进工作面、采煤工作面等处，以及相应的矿产企业。超声波测速原理：超声波风速传感器是利用超声波时差法来实现风速的测量。声音在空气中的传播速度，会和风向上的气流速度叠加。若超声波的传播方向与风向相同，它的速度会加快；反之，若超声波的传播方向与风向相反，它的速度会变慢。因此，在固定的检测条件下，超声波在空气中传播的速度可以和风速函数对应。通过计算即可得到精确的风速和风向。通过压差变化原理：在流动方向上设置一个固定的障碍物（孔板、喷嘴等），这样根据流速不同便会产生一个压差。通过测量压差，可以转换成流速的测量。热量转移原理：根据卡曼涡街理论，在无限界流场中垂直插入一根无限长的非线性阻力体（即旋涡发生体 C，风速传感器的探头横杆），当风流经旋涡发生体 C 时，在旋涡发生体边缘下游侧会产生两排交替的、内旋的旋涡列（即气流旋涡），而旋涡的产生频率 f 正比于流速 V 。

3.1.11、监控无人机

监控无人机是利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置操纵的不载人飞机。机上无驾驶舱，但安装有自动驾驶仪、程序控制装置等设备。地面、舰艇上或母机遥控站人员通过雷达等设备，对其进行跟踪、定位、遥控、遥测和数字传输。可在无线电遥控下像普通飞机一样起飞或用助推火箭发射升空，也可由母机带到空中投放飞行。回收时，可用与普通飞机着陆过程一样的方式自动着陆，也可通过遥控用降落伞或拦网回收。可反复使用多次。广泛用于空中侦察、监视、通信、反潜、电子干扰等。

3.1.12、虫害图像传感器

虫害图像传感器是成像物镜将外界照明光照射下的(或自身发光的)景物成像在物镜的像面上(焦平面),并形成二维空间的光强分布(光学图像)。能够将二维光强分布的光学图像转变成一维时序电信号的传感器称为图像传感器。图像传感器输出的一维时序信号经过放大和同步控制处理后,送给图像显示器,可以还原并显示二维光学图像。

图像传感器的种类很多，根据图像的分解方式可将图像传感器分成三种类型，即光机扫描光电图像传感器、电子束扫描图像传感器和固体自扫描图像传感器。

3.1.13、红外传感器

红外传感系统是用红外线为介质的测量系统，按照功能可分成五类，按探测机理可分成光子探测器和热探测器。红外传感技术已经在现代科技、国防和工农业等领域获得了广泛的应用

红外线对射管的驱动分为电平型和脉冲型两种驱动方式。由红外线对射管阵列组成分离型光电传感器。该传感器的创新点在于能够抵抗外界的强光干扰。太阳光中含有对红外线接收管产生干扰的红外线，该光线能够将红外线接收二极管导通，使系统产生误判，甚至导致整个系统瘫痪。本传感器的优点在于能够设置多点采集，对射管阵列的间距和阵列数量可根据需求选取。

3.2 执行机构

执行机构通过对传感器采集的数据与后要数据进行分析比对，如果数据范围大，则会做出相应的变化来改变传感器所测试的量，使它达到与后台数据的值的范围之内。

3.2.1、风机控制阀

风机控制阀通过与二氧化碳浓度传感器相协调工作，促使大棚内的二氧化碳浓度处于后台数据值的范围之内，如果数据值不匹配则会令换气风扇工作，来对大棚内的二氧化碳浓度进行调整达到理想值的范围内。

3.2.2、水肥控制阀

水肥控制阀通过与土质检测仪相协调工作，促使土壤内矿物质含量处于后台数据值的范围之内，如果数据值不匹配则会令水肥一体机工作，来对土壤内矿物质含量进行调整达到理想值的范围内。

3.2.3、门禁控制阀

门禁控制阀与红外传感器相协调工作,如红外传感器检测到有生物体进出大棚大门则会将信号发送给门禁控制阀,门禁控制阀会相应的令大门打开和关闭。

3.2.4、水帘控制阀

水帘控制阀通过与温湿度传感器相协调工作,促使大棚内的湿度处于后台数据值的范围之内,如果数据值不匹配则会令水帘工作,来对大棚内的湿度进行调整达到理想值的范围内。

3.2.5、灭虫控制阀

灭虫控制阀通过与虫害图像传感器或虫害雷达传感器以及虫害声敏传感器相协调工作,促使所检测范围环境内没有蚊虫,如果传感器检测到有蚊虫则会将信号发送至灭虫控制阀,灭虫控制阀令紫光灯工作来灭虫。

3.2.6、路灯控制器

路灯控制器通过与光敏传感器相协调工作,使农业园区的路况明了,如果传感器没有检测到光或者光强度不在后台数据范围内则会将信号发送至控制器,控制器则会令路灯工作。

3.2.7、顶棚控制器

顶棚控制器是和补光控制器一起与光照传感器协调工作的,当光照传感器检测到大棚内的光照强度不处于后台数据值范围内时,则传感器将信号发送给控制器,控制器令顶棚工作来改善大棚内的光照。

3.2.8、补光控制器

顶棚控制器是和补光控制器一起与光照传感器协调工作的,当光照传感器检测到大棚内的光照强度不处于后台设置的数据值范围内时,则传感器将信号发送给控制器,控制器令吊灯工作来改善大棚内的光照。

3.2.9、空调控制器

空调控制器与温湿度传感器协调工作,当传感器检测到大棚内的温度不处于后台设置的数据值范围内是,将信号发送至控制器,控制器将会令空调进行工作。

3.3 微控制器

微控制器是将微型计算机的主要部分集成在一个芯片上的单芯片微型计算机。微控制器诞生于 20 世纪 70 年代中期,经过 20 多年的发展,其成本越来越低,而性能越来越强大,这使其应用已经无处不在,遍及各个领域。例如电机控制、条码阅读器/扫描器、消费类电子、游戏设备、电话、HVAC、楼宇安全与门禁控制、工业控制与自动化和白色家电(洗衣机、微波炉)等。

3.4 控制单元

控制单元是指按照预定的顺序改变主电路或控制电路的接线和改变电路中电阻值来控制电动机的启动、调速、制动、和反向的主令装置,由程序计数器、指令寄存器、指令译码器、时序产生器和操作控制器组成,它是发布命令的“决策机构”。

实验四、农业信息化系统安装与管理实验

农业信息化系统安装与管理实验：

在场景中熟悉对设备的安装等一系列的操作并做出管理；

了解各功能区能安装的设备；

了解设备之间怎样连接；

实验背景

在做实验前我们都要明确自己下一步应该做什么，所以我们在做实验前要做好实验的整体规划，实验的整体规划如下：

- (1) 提前调研农作物不同生长周期需要的生长要素。
- (2) 根据实验的要求，完成系统预算，搭建大棚需要达到的功能。
- (3) 根据实验的主旨要求，选择对应的实验模式，设计农作物不同生长周期需要的生长要素和环境选择。
- (4) 集中网管对设备进行参数配置。
- (5) 系统自检，系统自检有问题会出现系统告警，根据告警提示解决告警问题。
- (6) 系统开启进行结果验证。

在这里需要给读者介绍一下此软件做实验的一些基础操作以及对实验中需要用到的设备连接。在这里以监控传感器为例，完成如图 1.4.1 的拓扑效果。

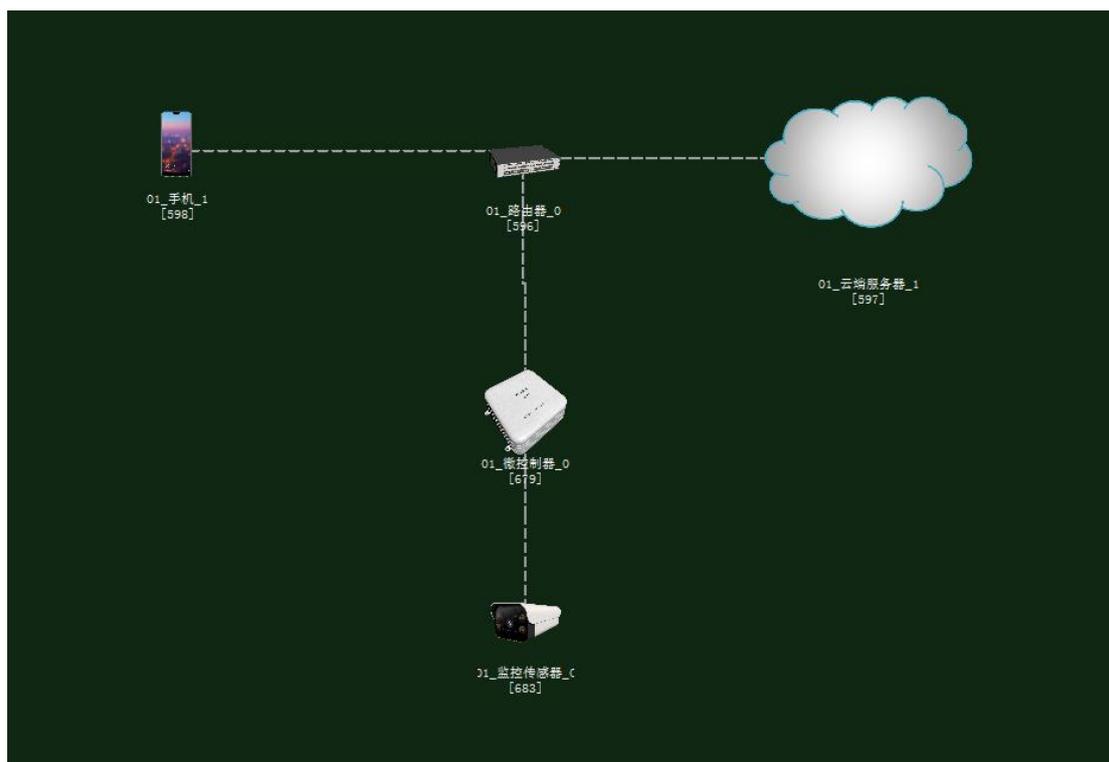


图 1.4.1 拓扑图

任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				
新增				
序号	业务名称	完成期限	备注	
1	介绍各功能区的作用			
2	设备的安装与管理			
3	设备之间的连接以及集中网管			

4. 首先在进入场景后我们需要明确找到安装设备的功能区，熟悉功能区可以安装哪些设备；
5. 在了解过功能区之后就要学会怎样安装设备以及对设备的管理操作；
6. 完成安装之后就需要对设备之间的连线然后集中网管验证之前的操作是否正确；

场景功能区

在实验一中提到过，每当需要完成某一个实验时都需要进行设备的选型与预算，在这里我们按照实验一的方法选好做监控传感器实验例子的设备，还包括大棚类型。（方法在这里不一一描叙了，请参考实验一）

完成设备选型后就要进入系统安装里面了，在进入场景后我们需要明确找到安装设备的功能区，熟悉功能区可以安装那些设备。首先进入场景，如图 1. 4. 2 所示；在这里可以看到页面左上角有一个转换人称的功能块，通过键盘按键 Q 来改变人称。当为第一人称时只能通过键盘按键以及鼠标右键来完成一系列的走动和移动方向；当为自由视角时就可以完全通过鼠标左右键以及滑轮来完成这些操作。



图 1. 4. 2 进入场景

通过上面介绍让人称视角转换加上鼠标进入大棚。

如图 1.4.3 所示是大棚内的场景情况，可以通过界安装区域功能键选择安装区域，安装的区域包括四面墙以及地面，当然大棚外面也会有安装设备的功能区域。

安装区域功能键

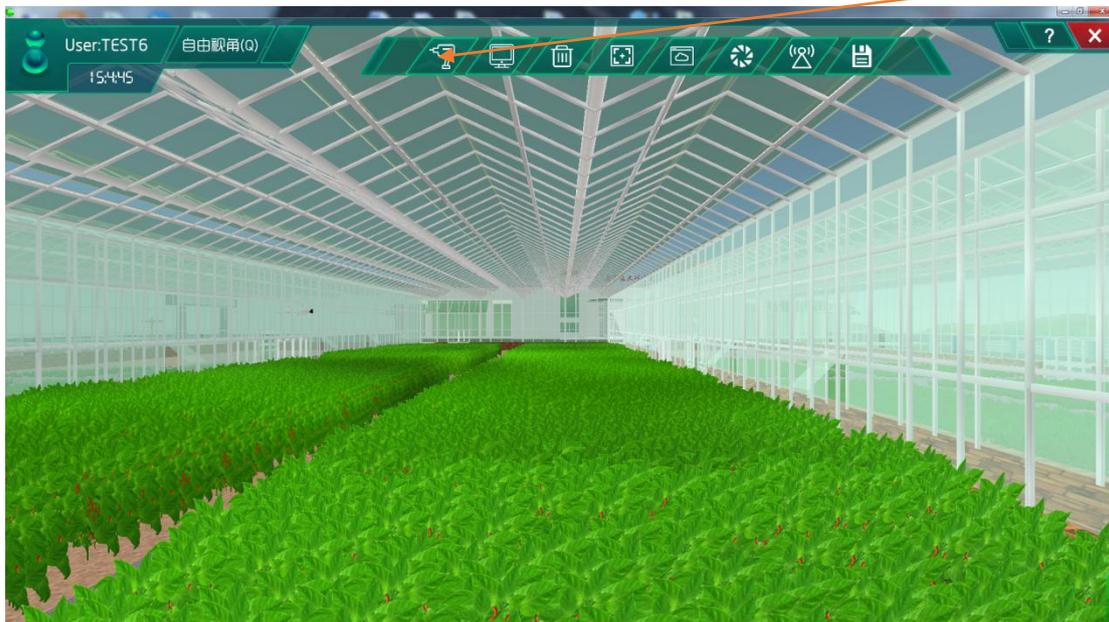


图 1.4.3 进入大棚

现在通过鼠标双击聚焦大棚墙壁，然后会发现页面左边出现一个设备选择区，如图 1.4.4 所示，在设备功能模块区域有两个小设备区，第一个是传感器设备类型，第二个是控制设备类型。这两个小设备区表示能在墙壁上安装这些设备。

设备选择区

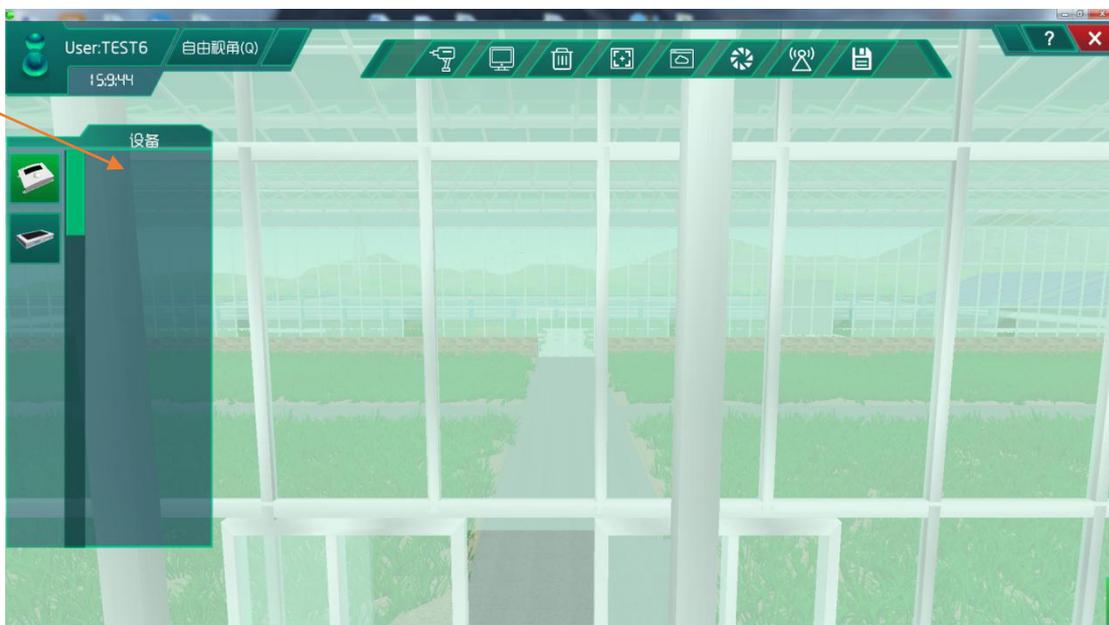


图 1.4.4 聚焦墙壁

鼠标双击聚焦地面会出现如图 1.4.5 所示画面，可以在设备功能模块区观察到可以再次安装土壤湿度传感器以及土壤检测仪。

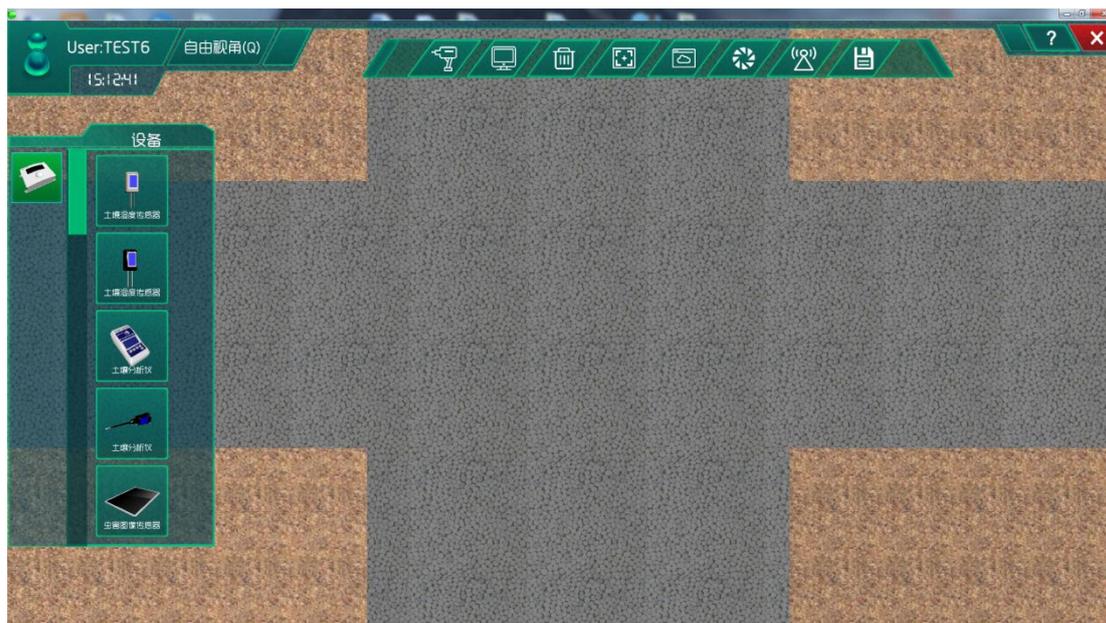


图 1. 4. 5 聚焦地面

现在选为第一人称通过鼠标移动到大棚外，发现有多个不同的设备安装功能区域，如图 1. 4. 6 所示，在场景中有这样的两个功能区是用来安装监控无人机和用来监测环境因素的雨雪风速以及虫害的传感设备，具体可以在设备功能模块区域查看。

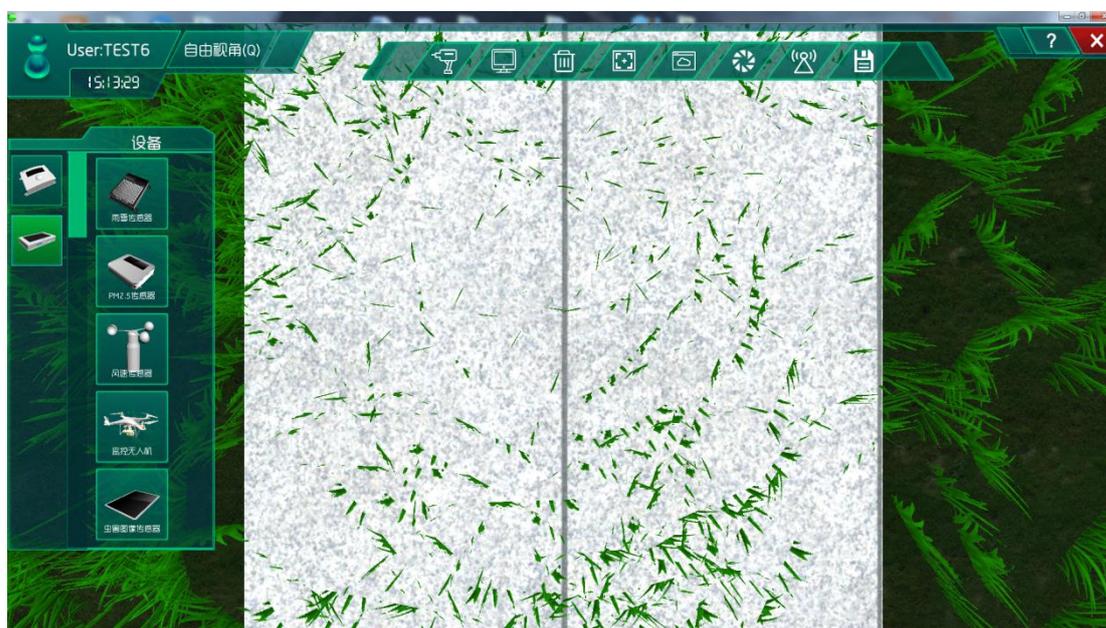


图 1. 4. 6 外场景功能区

在如图 1. 4. 7 所示的区域中可以安装光敏传感器、二氧化碳浓度传感器、PM2. 5 传感器等设备的功能区。

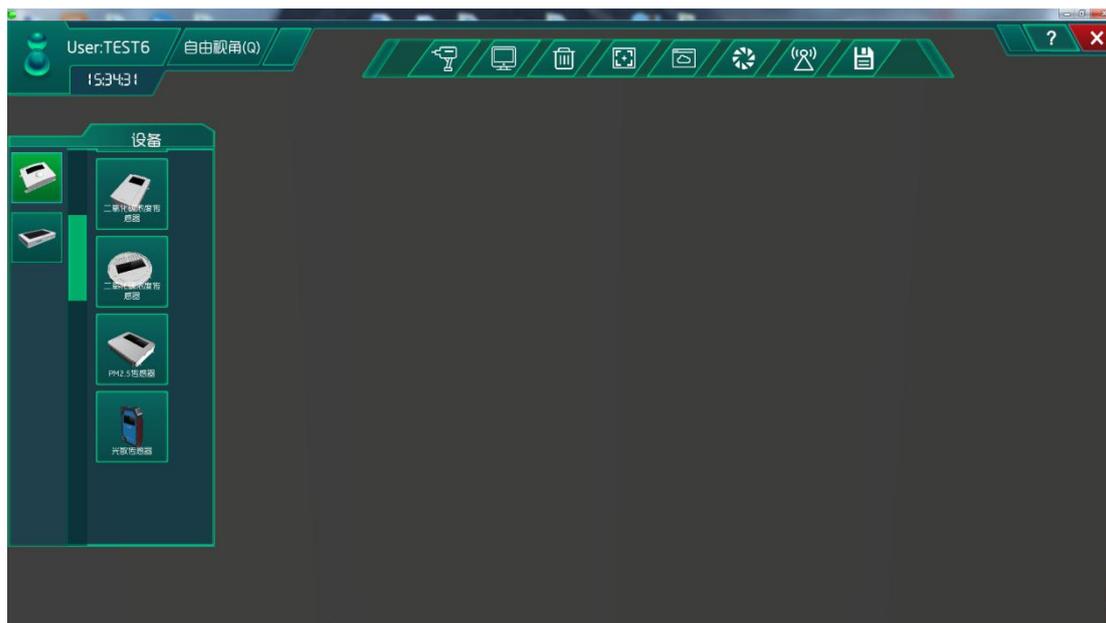


图 1. 4. 7 机柜安装区 3

大棚内以及大棚外的功能熟悉之后，通过安装区域功能键转换到研究院中的机柜，如图 1. 4. 8 所示，打开机柜后鼠标双击机柜会在设备功能模块区看到可以安装手机、路由器、服务器、无线 AP 等一些通信设备。



图 1. 4. 8 机柜

在研究院中有两面显示屏，在机柜旁的一面用来显示监控传感器监控画面，一面是显示监控无人机监控画面，如图 1. 4. 9 是监控传感器监控显示屏。



图 1. 4. 9 监控传感器显示屏

设备安装与管理

通过安装区域功能键回到大棚，鼠标双击墙壁在传感器设备类型中选择监控传感器，在设备连线功能键选择微控制器，然后一一拖拽到墙壁上。注意每做完一步都要点击保存功能键。（安装和连线都要保存）效果如图 1. 4. 10 所示：



图 1. 4. 10 安装保存设备

进行到这一步就是需要连线了，在图 1. 4. 10 中的线缆选择区中选择需要的线缆通过设备连线功能键连接设备，达到数据或信号传输的目的。

通过表格的方式将各设备之间的连接方式列出来，以供参考。

连接方式	设备
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
控制总线	控制单元——执行机构

这儿也就是将监控传感器、控制单元与微控制器通过串行总线连接，控制单元与执行机构通过控制总线连接，路由器通过 WIFI 与手机、微控制器相连，路由器通过网线与云端服务器相连。因此好需要在研究院机柜中安装手机、路由器、云端服务器。

通过鼠标快速切换到研究院的机柜，安装好通信设备并将各设备连接。最后效果图如图 1.4.11 和图 1.4.12 所示。

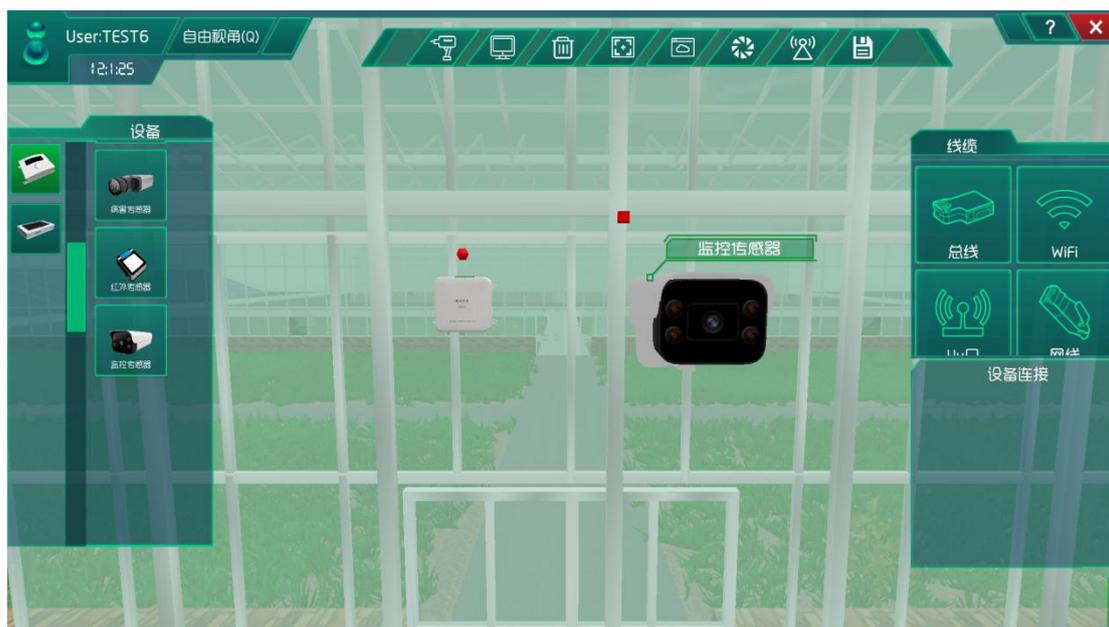


图 1.4.11 设备连接



图 1.4.12 设备连接

当然刚接触新事物有会出错的地方，因此如果设备安装错了，或者安装多了，可以通过图 1.4.13 页面中的中上方标示出来的删除功能，先通过鼠标点击设备选定设备然后点击删除功能键，则会将相应的设备删除。

删除功能键

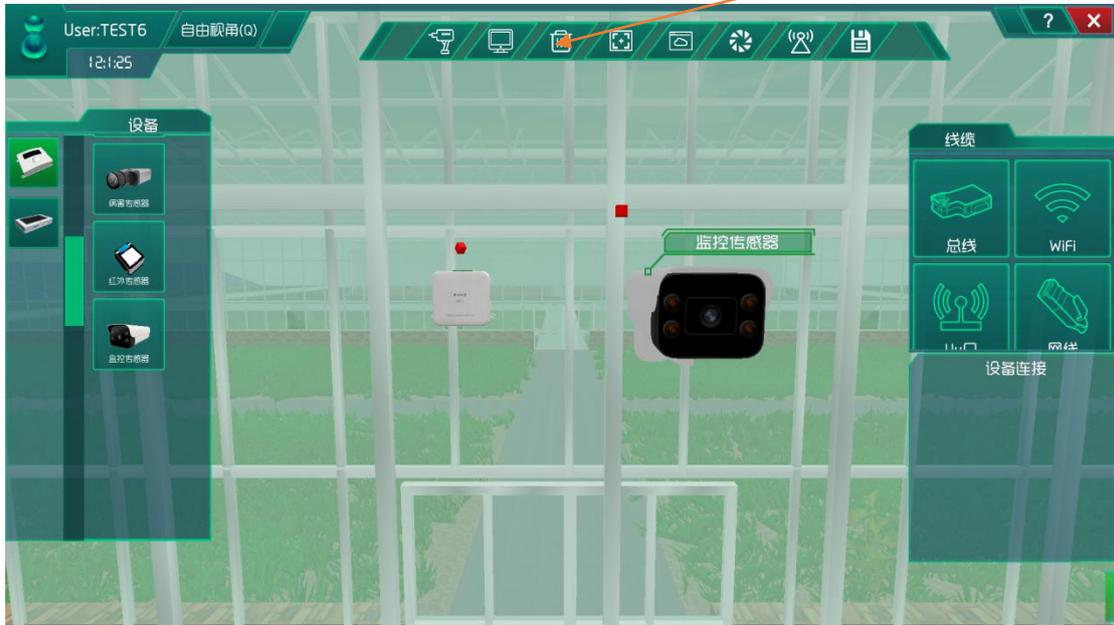


图 1.4.13 删除功能

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。需要进入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 1.4.14 所示。

集中网管

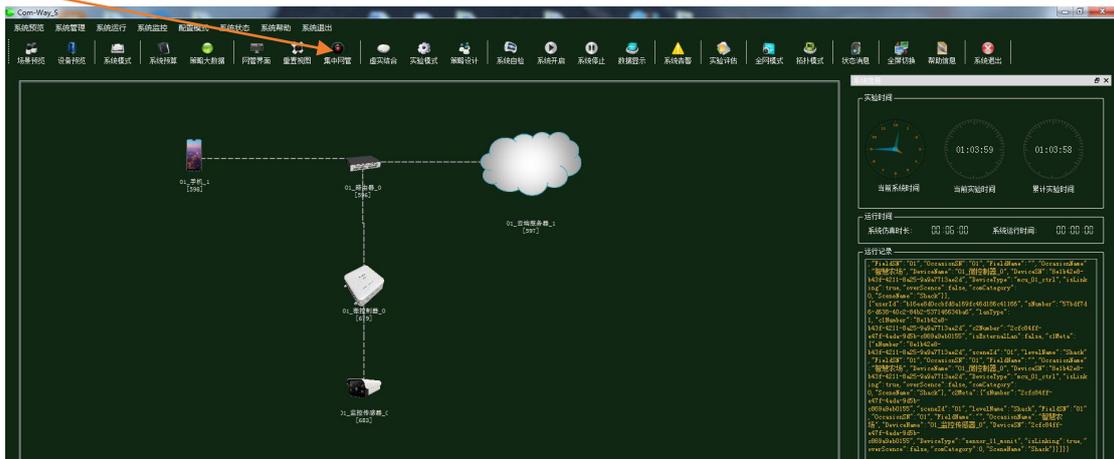


图 1.4.14 集中网管

实验开启后，可通过视野选择功能键查看监控视野，可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，可通过数据关闭功能键关闭数据显示，点击设备安装连线功

视野选择功能键

制器,则可看到微控制器的特效管理已开启,可通过特效管理功能键将其关

数据关闭功能键

如图 1.4.15 所示。



特效管理功能键

图 1.4.15 系统开启

总结

在进行每个实验每个安装步骤时都要严格按照要求来,做好每一步,不管是删除还是保存都要仔细,细节决定成败,当习惯后,就会减少做实验的时间出错率就会越来越少。

实验五、智慧农业园无人机巡视实验

智慧农业园无人机巡视实验：

实现监控无人机实时监控农业园；

了解移动互联网的基础知识；

了解传感器在场景是怎么工作的；

实验背景

无人机(drone)的正式名称为无人飞行器(unmanned aerial vehicle),它是一种不需要人驾驶的飞行器,主要通过遥控或内设的智能控件进行操控。该如何通过整合嵌入式系统,提供器具导航、自我平衡等功能并飞行到特定高度,同时还能和位于远端的使用者或机器交换信息。

无人机的动作必须非常精确,除了稳定,还要能到飞行到预期的高度并有效进行沟通。因此,一台最基本的无人机必须具备以下特性:

1、稳定

无人机应该要稳定,不可无预警突然震动、摇晃或倾斜,否则就会失去平衡并坠毁。

2、精确

无人机的动作要非常精确。至于动作可能指距离、速度、加速、方向与高度。

3、能抵抗各种环境条件

无人机要能抵抗下雨、灰尘、高温等环境状况。而且不止外部材质,无人机内部所使用的电子零件也要如此。

4、低功耗

无人机将会变得越来越轻,因此如何确保超低功耗以尽量缩小电池尺寸就显得尤为重要。低功耗技术的崛起,已使得无人机技术得以普及化。

5、环境感知

环境传感技术逐渐崛起,成为无人机最关键的发展领域之一。现在的无人机都具备好几种传感器以监测环境。收集到的资料可用在各种应用,例如气象监测、农业等用途。

6、联网功能

联网功能是无人机崛起并广为市场接受的重要因素。无人机可通过简单的智能手机、遥控器或直接通过云端加以控制。应根据不同使用案例，提供适合的联网功能解决方案。有的无人机会采用多种联网功能解决方案，以满足多用途使用案例的需求。

在此实验中主要通过监控无人机连接路由器，注册到云端服务器。并且由手机控制无人机的巡航路线，来完成对农业园的监控与了解。

本实验各设备的功能如下：

(1) 监控无人机的功能：具有夜视功能、云台 360 度全向，图像回传质量达到 720P 以上，无人机上有 1080P 图像的本地存储，地面站具有 3.5mm 音频输入输出接口；图像输出接口；具有存储飞机回传图像功能。

(2) 控制单元的功能：发出各种不同的控制信号。

(3) 微控制器的功能：控制和协调整个设备的动作。

(4) 云端服务器的功能：采用的 ceph 分布式存储系统，支持存储资源的弹性伸缩，具备热迁移功能。

(5) 手机的功能：支持接入到云端管理系统，并对传感器网络中的所有传感器信息进行查看并控制相应的执行机构。

(6) 路由器的功能：作为不同网络之间互相连接的枢纽，提供分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩、防火墙、配置管理、性能管理、容错管理和流量控制等功能。

智慧农业园无人机巡视实验的工作原理：通过监控无人机对大棚进行巡视并将采集到的巡视数据转化为可输出信号并发送给微控制器，微控制器分析、处理采集到的巡视数据是否处于正常值范围内，同时将数据发送给云端服务器。如果采集的巡视数据不处于正常值范围内，则微控制器下发命令监控无人机进行工作，也可通过终端查看监控无人机的巡航路线并进行手动或自动下发命令监控无人机进行工作，从而完成对大棚区域的监控和了解。

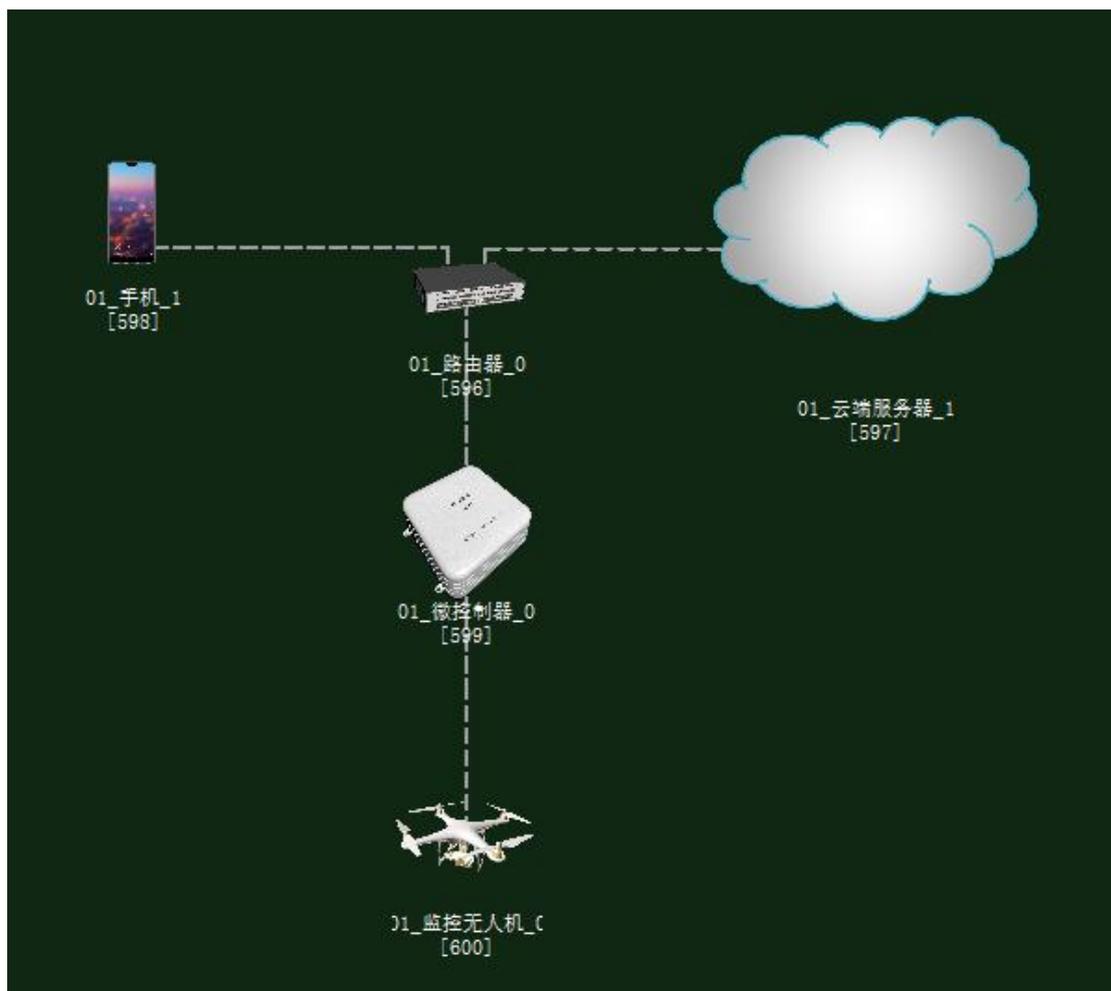


图 1.6.1 拓扑图

任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				
新增				
序号	业务名称		完成期限	备注
1	手机终端、路由器、云端服务器、监控无人机、控制单元、微控制器设备安装连线。			

2	集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、监控无人机、控制单元、微控制器设备进行参数配置。		
3	策略设计环境数据配置。		
4	业务验证及故障排查。		
<ol style="list-style-type: none"> 1. 手机终端、微控制器通过 WIFI 连接到路由器，将手机 WIFI 接口以及注册信息的参数设置 2. 路由器、云端服务器安装完成后通过网线连接； 3. 传感器、微控制器、控制单元安装完成后通过串行总线连接； 4. 集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、监控无人机、微控制器设备进行参数配置； 5. 根据实验需求，设计环境数据以及生长条件数据； 6. 启动系统，看是否有具体环境数据采集监测设备运行状况，否则根据告警信息排查故障点。 			

实验规划

监控无人机通过总线连接微控制器；微控制器通过 WIFI 连接到智慧农业研究院的路由器；同时，路由器通过网线连接云端服务器，通过 WIFI 连接手机。

参数规划如下：

手机	名称	参数值	路由器	名称	参数值
WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

手机 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	应用终端节点/0	应用终端类型	手机
注册信息	用户名	123		SN 码	与 A 一致
	密码	123		用户名	123
				密码	123

云端服务器 (A)	名称	参数值	路由器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	端口配置/0	端口模式	untag
硬件配置/网卡 0/FE0	IP 地址	192.168.1.1		对端设备 SN 码	与 A 一致

智慧农业仿真实验系统操作指导书

	子网掩码	255. 255. 255. 0		IP 地址	192. 168. 1. 2
	网关	192. 168. 1. 2		子网掩码	255. 255. 255. 0
				VLAN	2

微控制器	名称	参数值	路由器	名称	参数值
上行接口 /WIFI 接口 设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

监控无人机 (A)	名称	参数值	微控制器(B)	名称	参数值
设备信息 参数信息	SN 码	自动生成	传感单元/0	设备 SN 码	与 A 一致
	总线类型	UART		传输速率	1024
	总线速率	1024			

监控无人机 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生产	传感器节点 集/0	传感器节类型	无人机监控
				传感器节 SN 码	与 A 一致

实验步骤

首先需要进入系统调试中进行系统预算，此实验中农业智联设备选择监控无人机、路由器、云端服务器、手机、微控制器这些设备。如图 1.4.2 所示：

序号	设备名称-型号	设备名称	型号	单价(元)	数量	总价(元)
1	手机-HW-P20	手机	HW-P20	3399	1	3399
2	云服务器-DELL	云服务器	DELL	65000	1	65000
3	路由器-RTSW-WG3526	路由器	RTSW-WG3526	350	1	350
4	微控制器[MCU]-MCU-ARD	微控制器[MCU]	MCU-ARD	1600	1	1600
5	监控无人机-DJHKIU	监控无人机	DJHKIU	6558	1	6558

图 1.6.2 农业智联设备预算

物理安装进入场景



图 1.6.3 进入主场景

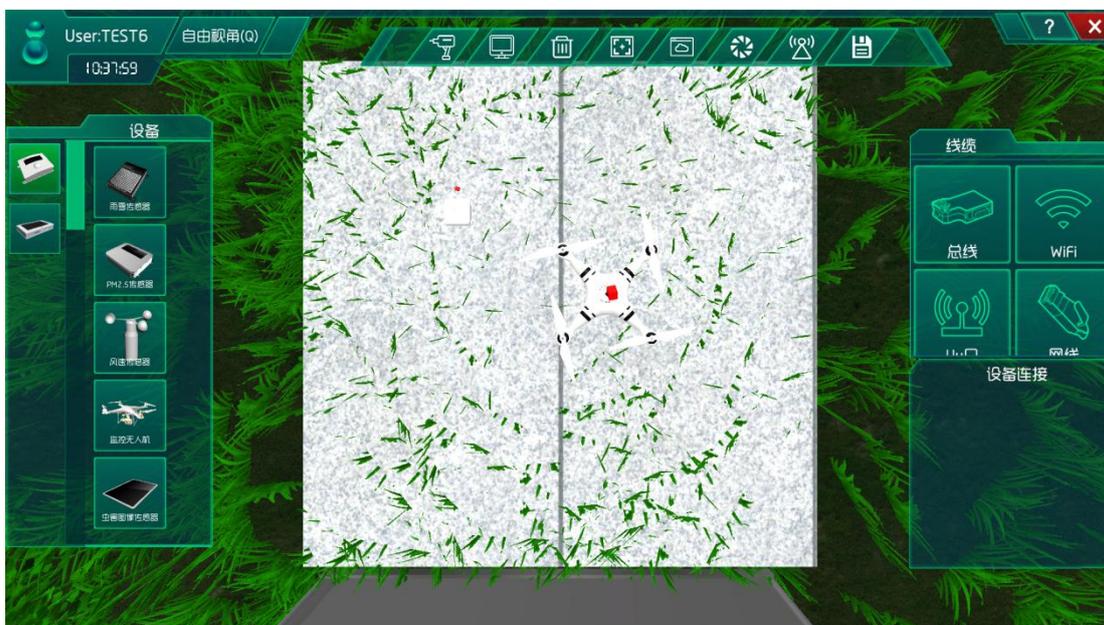


图 1.6.4 选择场景功能区并安装设备并连线



图 1.6.5 进入控制院，找到机柜

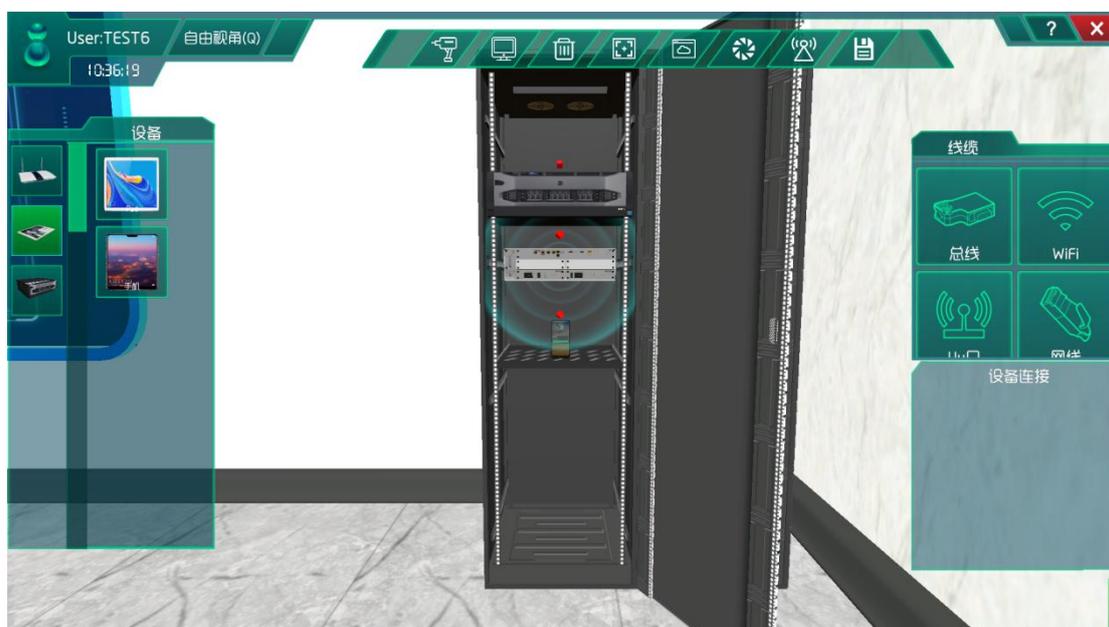


图 1.6.6 安装路由器、服务器以及终端

系统调试

在策略设计的环境数据中选择为夏天，如图所示：



图 1.6.7 环境选择

集中网管后对安装的设备进行数据配置(每一步操作都需要保存,以后的实验也是这样)



图 1.6.8 手机 WIFI 配置



图 1.6.9 手机注册信息配置



图 1.6.10 路由器端口 0 配置



图 1.6.11 路由器 VLAN 配置



图 1.6.12 路由器 WIFI 配置



图 1.6.13 云端服务器硬件配置



图 1.6.14 云端服务器传感器节点配置



图 1.6.15 云端服务器应用终端节点配置



图 1.6.16 微控制器传感单元配置



图 1.6.17 微控制器 WIFI 配置



图 1.6.18 监控无人机参数配置

完成设备安装和数据参数配置后进行系统自检，无误则点击系统开启。

结果验证

验证传感器是否进行数据采集

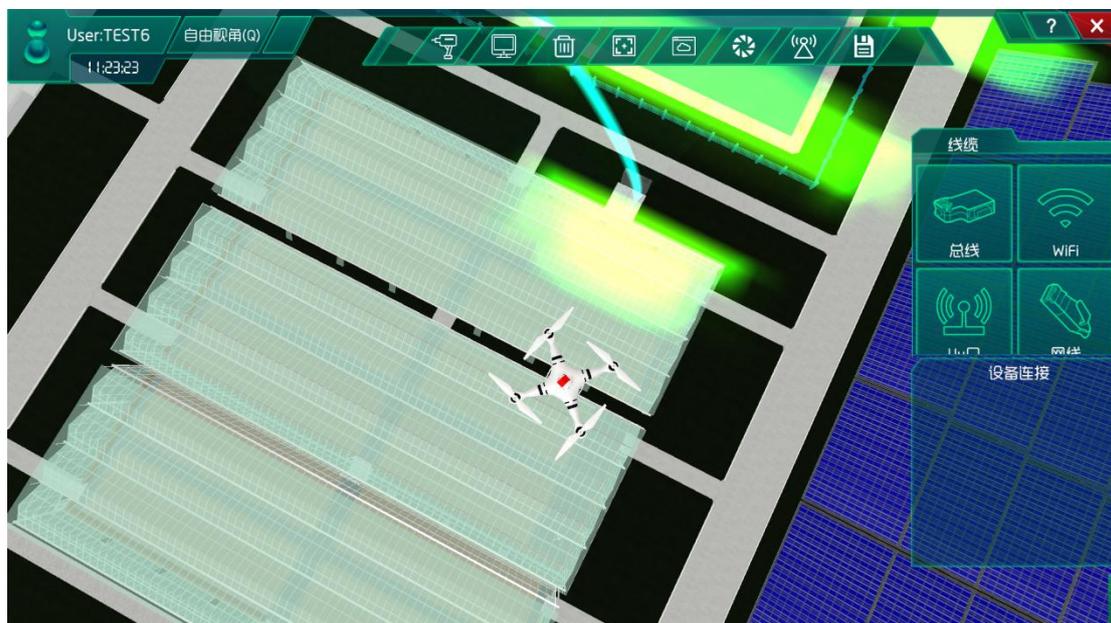


图 1.6.19 无人机工作

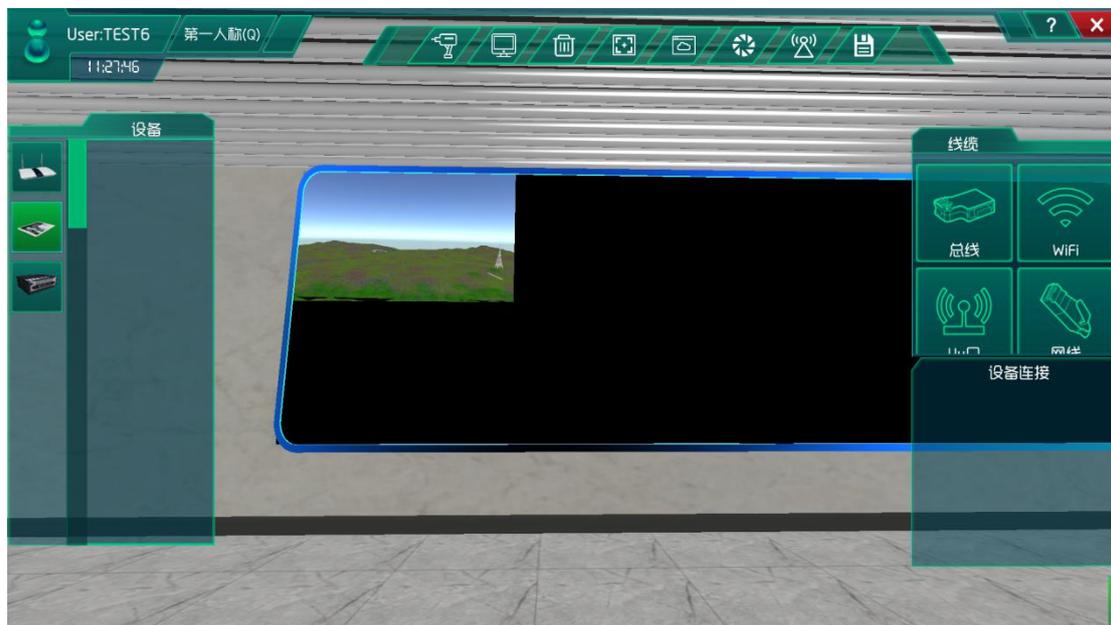


图 1.6.20 无人机监控采集数据

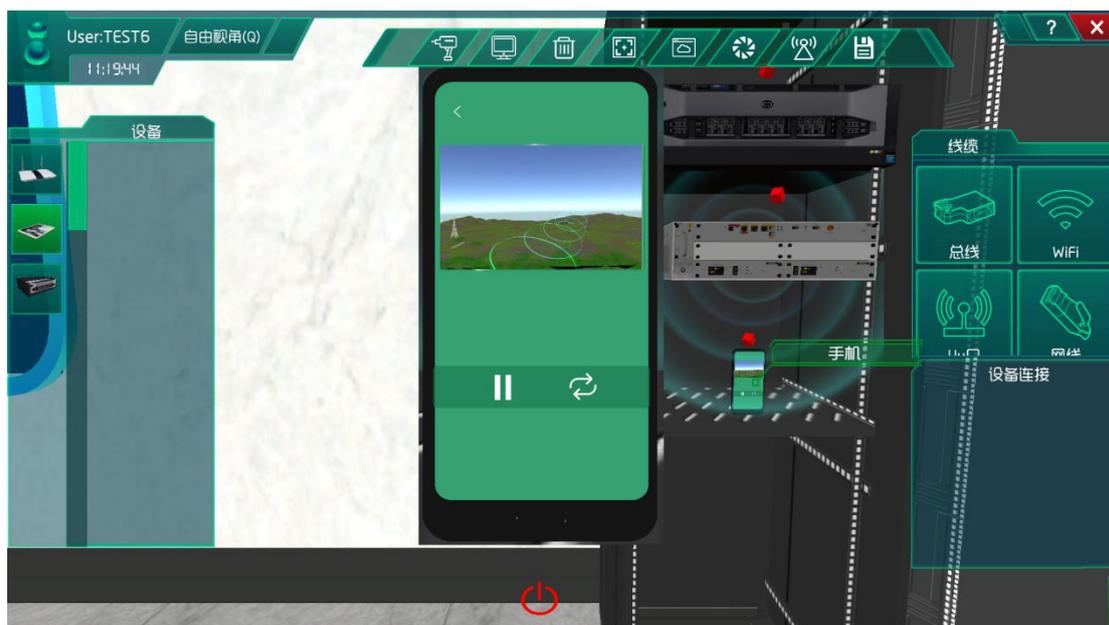


图 1.6.21 无人机手机控制

总结

本次实验通过监控无人机注册到云端服务器，实现了手机对无人机的智能控制。通过手机对无人机的巡航路线规划从而完成对农业园区域的监控和了解。

实验六、大棚远程监控分析实验

大棚远程监控分析实验：

实现监控传感器对农业大棚的实时监控；

了解移动互联网的基础知识；

了解传感器在场景是怎么工作的；

实验背景

监控传感器也就是其里面的摄像头工作原理大致为：景物通过镜头 (LENS) 生成的光学图像投射到图像传感器表面上，然后转为电信号，经过 A/D (模数转换) 转换后变为数字图像信号，再送到数字信号处理芯片 (DSP) 中加工处理，通过显示器就可以看到图像了。

远程监控摄像头是远程监控摄像头，主分普通版、加强版和户外版三类，可以左右 320 度，上下 60 度旋转监视，对画面进行拍照、录相，并可将照片、录相发到邮箱或者 FTP 服务器上，摄像机具有移动侦测功能，可设定发送电子邮件示警等。

本实验各设备的功能如下：

- (1) 监控传感器的功能：采用高性能、功能强大的可编程媒体处理器，单芯片 SOC，内置 (ARM9+DSP)，提供很好的图像质量、抗噪能力和相机设计时的灵活性。
- (2) 控制单元的功能：发出各种不同的控制信号。
- (3) 微控制器的功能：控制和协调整个设备的动作。
- (4) 云端服务器的功能：采用的 ceph 分布式存储系统，支持存储资源的弹性伸缩，具备热迁移功能。
- (5) 手机的功能：支持接入到云端管理系统，并对传感器网络中的所有传感器信息进行查看并控制相应的执行机构。

(6) 路由器的功能：作为不同网络之间互相连接的枢纽，提供分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩、防火墙、配置管理、性能管理、容错管理和流量控制等功能。

农业远程监控分析实验的工作原理：通过监控传感器对大棚进行远程监控并将采集到的监控数据转化为可输出信号并发送给微控制器，微控制器分析、处理采集到的监控数据是否处于正常值范围内，同时将数据发送给云端服务器。如果采集的监控数据不处于正常值范围

内，则微控制器下发命令监控传感器进行工作，也可通过终端查看监控传感器的俯仰、方位并进行手动或自动下发命令监控传感器进行工作，从而完成对大棚区域的监控和了解。

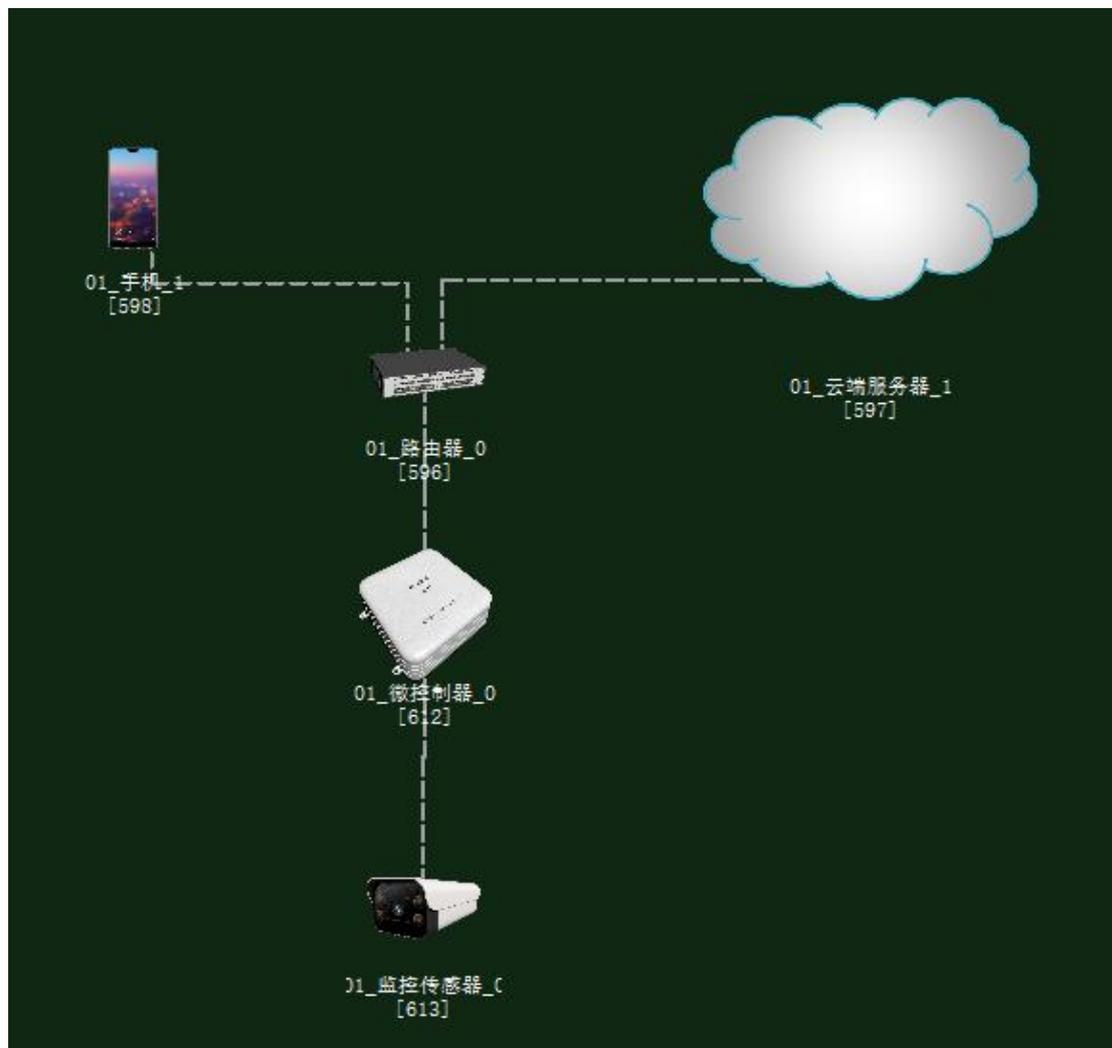


图 1.7.1 拓扑图

任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				
新增				

序号	业务名称	完成期限	备注
1	手机终端、路由器、云端服务器、监控传感器、控制单元、微控制器设备安装连线。		
2	集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、监控传感器、控制单元、微控制器设备进行参数配置。		
3	策略设计环境数据配置。		
4	业务验证及故障排查。		

1. 手机终端、微控制器通过 WIFI 连接到路由器，将手机 WIFI 接口以及注册信息的参数设置
2. 路由器、云端服务器安装完成后通过网线连接；
3. 传感器、微控制器、控制单元安装完成后通过串行总线连接；
4. 集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、监控传感器、微控制器设备进行参数配置；
5. 根据实验需求，设计环境数据以及生长条件数据；
6. 启动系统，看是否有具体环境数据采集监测设备运行状况，否则根据告警信息排查故障点。

实验规划

监控传感器通过串行总线连接微控制器；微控制器通过 WIFI 连接到智慧农业研究院的路由器；同时，路由器通过网线连接云端服务器，通过 WIFI 连接手机。

参数规划如下：

手机	名称	参数值	路由器	名称	参数值
WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

手机 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	应用终端节点/0	应用终端类型	手机
注册信息	用户名	123		SN 码	与 A 一致
	密码	123		用户名	123
				密码	123

云端服务器	名称	参数值	路由器(B)	名称	参数值
-------	----	-----	--------	----	-----

(A)					
设备信息	SN 码	自动生成	端口配置/0	端口模式	untag
硬件配置/ 网卡 0/FE0	IP 地址	192.168.1.1		对端设备 SN 码	与 A 一致
	子网掩码	255.255.255.0		IP 地址	192.168.1.2
	网关	192.168.1.2		子网掩码	255.255.255.0
				VLAN	2
微控制器	名称	参数值	路由器	名称	参数值
上行接口 /WIFI 接口 设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

监控传感器 (A)	名称	参数值	微控制器(B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/0	设备类型	监控传感器
参数信息	总线类型	UART		设备 SN 码	与 A 一致
	总线速率	1024		传输速率	1024

监控传感器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生产	传感器节点 集/0	传感器类型	监控传感器
				传感器节 SN 码	与 A 一致

实验步骤

首先需要进入系统调试中进行系统预算，此实验中在大棚设备选择木材结构大棚，如图 1.7.2 所示；在农业智联设备选择监控传感器、路由器、云端服务器、手机、微控制器这些设备，如图 1.7.3 所示。

智慧农业仿真实验系统操作指导书

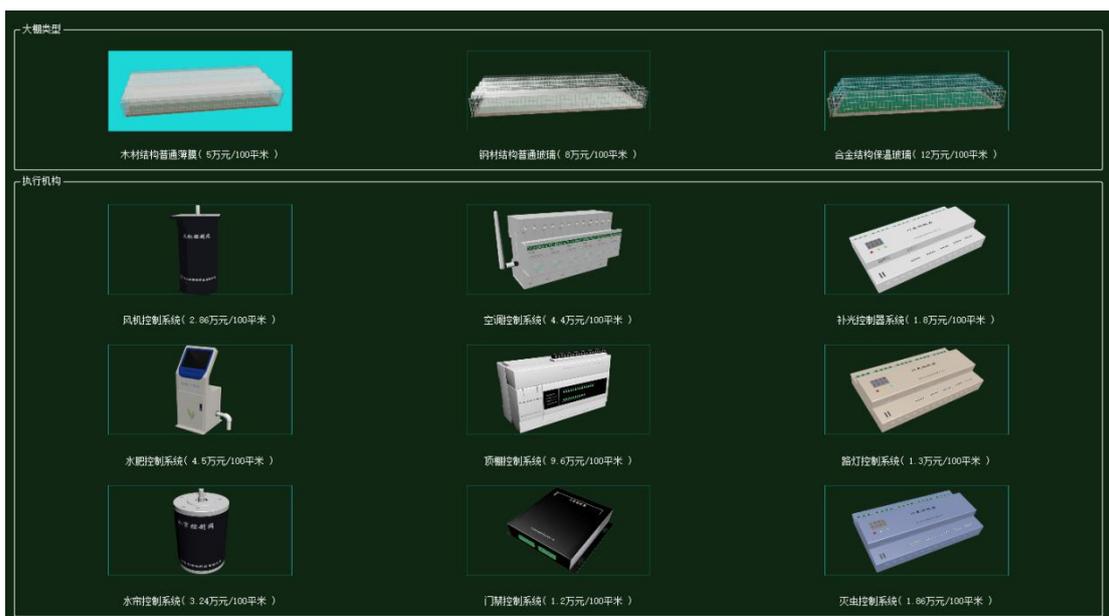


图 1.7.2 大棚设备选择

序号	设备名称-型号	设备名称	型号	单价 (元)	数量	总价 (元)
1	手机-HW-P20	手机	HW-P20	3399	1	3399
2	路由器-RTSW-WG3526	路由器	RTSW-WG3526	350	1	350
3	云服务器-DELL	云服务器	DELL	65000	1	65000
4	微控制器(MCU)-MCU-ARD	微控制器(MCU)	MCU-ARD	1600	1	1600
5	监控摄像头-DJHKGU	监控摄像头	DJHKGU	950	1	950

图 1.7.3 农业智联设备选择

物理安装进入场景



图 1.7.4 进入主场景

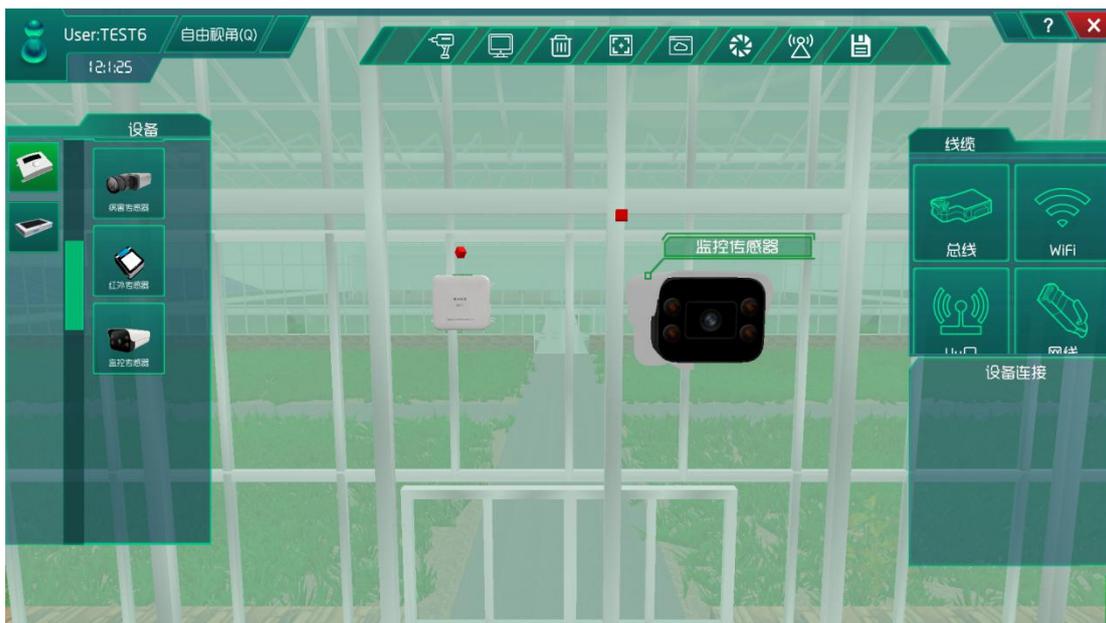


图 1.7.5 在功能区安装设备并连线



图 1.7.6 进入控制院，找到机柜



图 1.7.7 在机柜中安装服务器、路由器、以及终端

系统调试

在策略设计的环境数据中选择为夏天，如图所示：



图 1.7.8 环境选择

集中网管后对安装的设备进行数据配置(每一步操作都需要保存,以后的实验也是这样)



图 1.7.9 手机 WIFI 接口配置



图 1.7.10 手机注册信息配置



图 1.7.11 路由器端口 0 配置



图 1.7.12 路由器 VLAN 配置



图 1.7.13 路由器 WIFI 参数配置



图 1.7.14 云端服务器硬件配置



图 1.7.15 云端服务器传感器节点配置



图 1.7.16 云端服务器应用终端节点配置



图 1.7.17 微控制器 WIFI 接口配置



图 1.7.18 微控制器传感器单元配置



图 1.7.19 监控传感器参数配置

完成设备安装和数据参数配置后进行系统自检，无误则点击系统开启。

结果验证

验证传感器是否进行数据采集

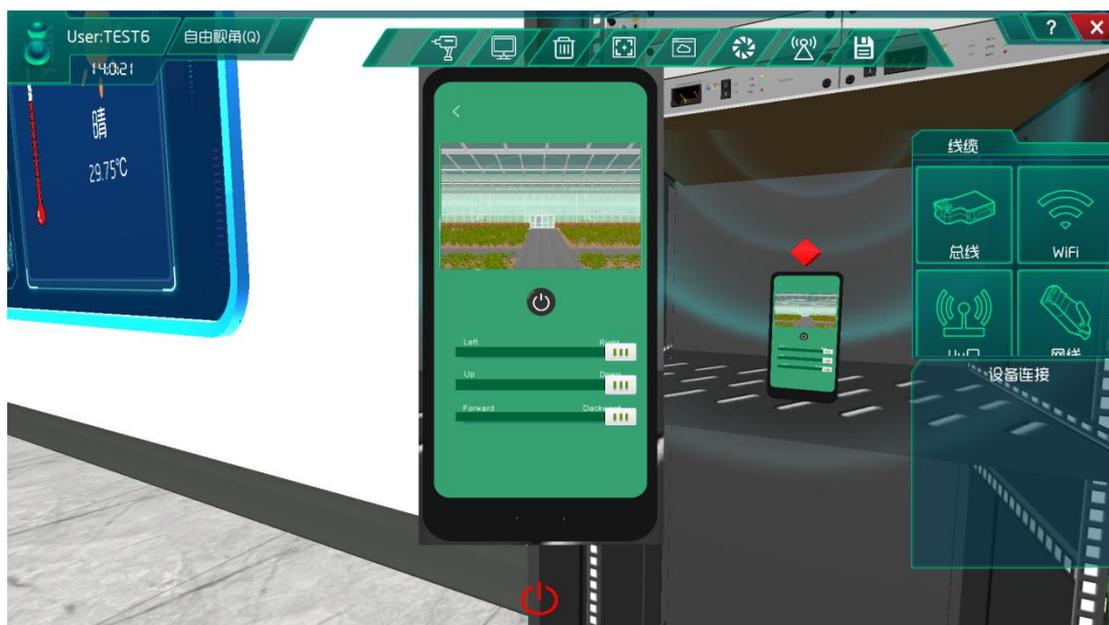


图 1. 7. 20 手机查看监控

总结

本次实验通过监控传感器注册到云端服务器，实现了手机对监控传感器的智能控制。通过调整监控传感器的观察角度，从而完成对大棚区域的监控和了解。

实验七、农业气候环境仿真与实时采集实验

气候环境仿真与实时采集实验：

实现风速传感器与雨滴传感器以及 PM2.5 传感器对农业气候环境的监控和数据采集；

了解移动互联网的基础知识；

了解传感器在场景是怎么工作的；

实验背景

风速传感器是可连续监测某地点的风速、风量（风量=风速 x 横截面积）大小，能够对所处巷道的风速风量进行实时显示。其传感器组件由风速传感器、风向传感器、传感器支架组成。主要适用于煤矿井下具有瓦斯爆炸危险的各矿井通风总回风巷、风口、井下主要测风站、扇风机井口、掘进工作面、采煤工作面等处，以及相应的矿产企业。

超声波涡接测量原理：超声波风速传感器是利用超声波时差法来实现风速的测量声音在空气中的传播速度，会和风向上的气流速度叠加。若超声波的传播方向与风向相同，它的速度会加快；反之，若超声波的传播方向与风向相反，它的速度会变慢。因此，在固定的检测条件下，超声波在空气中传播的速度可以和风速函数对应。通过计算即可得到精确的风速和风向。

通过压差变化原理：在流动方向上设置一个固定的障碍物（孔板、喷嘴等），这样根据流速不同便会产生一个压差。通过测量压差，可以转换成流速的测量。

热量转移原理：根据卡曼涡街理论，在无限界流场中垂直插入一根无限长的非线性阻力体（即旋涡发生体 C，风速传感器的探头横杆），当风流流经旋涡发生体 C 时，在旋涡发生体边缘下游侧会产生两排交替的、内旋的旋涡列（即气流旋涡），而旋涡的产生频率 f 正比于流速 V 。

雨滴传感器用于检测是否下雨及雨量的大小，并广泛应用于汽车自动刮水系统、智能灯光系统和智能天窗系统等。**光感式雨滴传感器：**雨滴传感器上一共有三个光强传感器和一个发光二极管。其中，测量近光的环境光强传感器、测量前方光线（远光）的光强传感器、测量雨滴的光强传感器、一个发光二极管，与配合工作测量车辆前挡风玻璃上的雨滴密度。当玻璃上没有雨滴时，由发出的大部分光都折射出挡风玻璃，反射回来被接收的光强很少；当玻璃上雨滴较多时，被挡风玻璃反射回来由接收的光强增加，于是传感器输出发生变化。压

电式雨滴传感器：压电式雨滴传感器是利用其压电振子的压电效应，将机械位移（振动）变成电信号，然后根据雨滴冲击的能量转变的电压波形对其他元件进行控制。而且根据电压波形的变化，可以得到雨量的大小从而对汽车刮水器等进行更为准确的控制。

PM2.5 传感器是在高灵敏度微型激光传感器技术基础上的集空气动力学, 数字信号处理, 光机电一体化的高科技产品. 测试精度高, 性能稳定, 多功能性强, 操作简单方便的特点, 适用于公共场所环境及大气环境的测定, 还可用于空气净化器净化效率的评价分析。PM2.5 灰尘传感器是根据光的散射原理来开发的, 微粒和分子在光的照射下会产生光的散射现象, 与此同时, 还吸收部分照射光的能量。当一束平行单色光入射到被测颗粒场时, 会受到颗粒周围散射和吸收的影响, 光强将被衰减。如此一来便可求得入射光通过待测浓度场的相对衰减率。而相对衰减率的大小基本上能线性反应待测场灰尘的相对浓度。光强的大小和经光电转换的电信号强弱成正比, 通过测得电信号就可以求得相对衰减率, 进而就可以测定待测场里灰尘的浓度。

本实验各设备的功能如下:

(1) 风速传感器的功能: 支持 NPN 输出、PNP 输出、NPN 输出带内部上拉 (4.7K Ω), 可连续监测某地点的风速、风量 (风量=风速 x 横截面积) 大小, 能够对所处巷道的风速风量进行实时显示。

(2) 雨雪传感器的功能: 采用表面栅形电极感应外界雨雪情况, 内部采用进口智能微处理器, 反应灵敏、测量精度高; 内置自动加热装置可排除雨雪附着的干扰, 保障系统的正常运行。输出为一组常开、一组常闭开关信号, 方便安装使用。

(3) PM2.5 传感器的功能: PM2.5 传感器内部对角安放红外线发光二极管和光电晶体管, 红外发光二极管发射出光线遇到粉尘产生反射光, 接收传感器检测到反射光的光强, 输出信号, 根据输出信号光强的大小判断粉尘的浓度, 通过输出两个不同的脉宽调制信号 (PWM) 区分不同灰尘颗粒物的浓度。

(4) 控制单元的功能: 发出各种不同的控制信号。

(5) 微控制器的功能: 控制和协调整个设备的动作。

(6) 云端服务器的功能: 采用的 ceph 分布式存储系统, 支持存储资源的弹性伸缩, 具备热迁移功能。

(7) 手机的功能: 支持接入到云端管理系统, 并对传感器网络中的所有传感器信息进行查看并控制相应的执行机构。

(8) 路由器的功能：作为不同网络之间互相连接的枢纽，提供分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩、防火墙、配置管理、性能管理、容错管理和流量控制等功能。

农业气候环境仿真与实时采集实验的工作原理：通过 PM2.5 传感器、风速传感器、雨雪传感器来检测大气环境的灰尘浓度、风速、雨雪的大小，并将采集到的大气环境的灰尘浓度、风速、雨雪的大小转化为可输出信号并发送给微控制器，微控制器分析、处理采集到的大气环境的灰尘浓度、风速、雨雪的大小是否处于正常值范围内，同时将数据发送给云端服务器。如果采集的大气环境的灰尘浓度、风速、雨雪的大小不处于正常值范围内，则微控制器下发命令给控制单元，令控制单元控制执行机构进行工作，也可通过终端查看大气环境的灰尘浓度、风速、雨雪的大小并进行手动或自动下发命令控制相应的执行机构进行工作，从而改善大气环境的灰尘浓度、风速、雨雪的大小，预防环境气候对农业园造成灾害和损失。

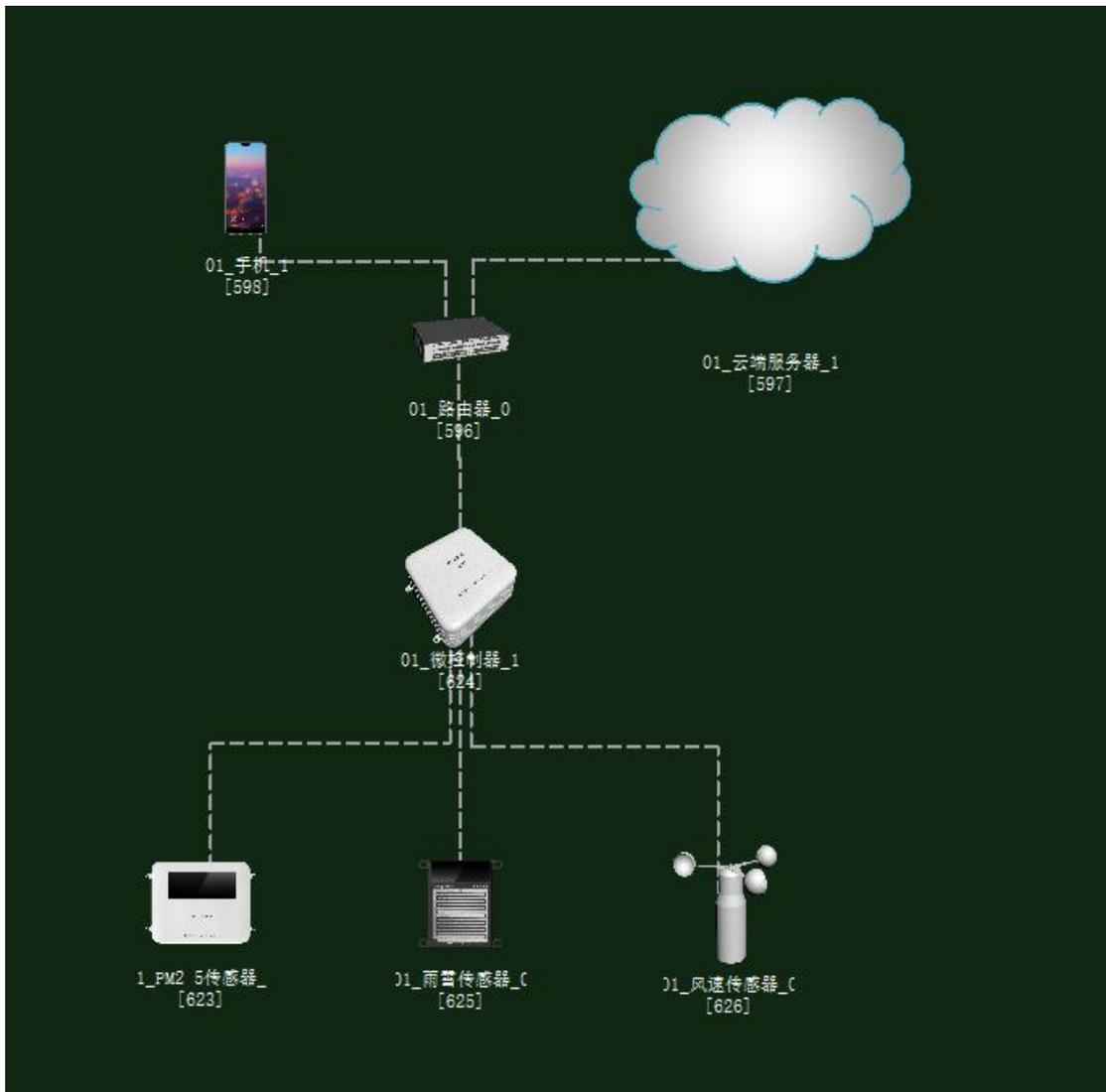


图 1.8.1 主拓扑图

任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				
新增				
序号	业务名称		完成期限	备注
1	手机终端、路由器、云端服务器、风速传感器、雨滴传感器、控制单元、微控制器设备安装连线。			
2	集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、风速传感器、雨滴传感器、PM2.5 传感器、控制单元、微控制器设备进行参数配置。			
3	策略设计环境数据配置。			
4	业务验证及故障排查。			
1. 手机终端、微控制器通过 WIFI 连接到路由器，将手机 WIFI 接口以及注册信息的参数设置 2. 路由器、云端服务器安装完成后通过网线连接； 3. 传感器、微控制器、控制单元安装完成后通过串行总线连接； 4. 集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、风速传感器、雨雪传感器、微控制器设备进行参数配置； 5. 根据实验需求，设计环境数据以及生长条件数据； 6. 启动系统，看是否有具体环境数据采集监测设备运行状况，否则根据告警信息排查故障点。				

实验规划

雨雪传感器、风速传感器、PM2.5 传感器都通过串行总线连接到微控制器；微控制器通过 WIFI 连接到路由器；路由器通过网线连接到云端服务器，同时通过 WIFI 连接到手机。

参数规划如下：

手机 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	应用终端节点/0	应用终端类型	手机

智慧农业仿真实验系统操作指导书

注册信息	用户名	123		SN 码	与 A 一致
	密码	123		用户名	123
				密码	123

云端服务器 (A)	名称	参数值	路由器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	端口配置 /0	端口模式	untag
硬件配置/ 网卡 0/FE0	IP 地址	192.168.1.1		对端设备 SN 码	与 A 一致
	子网掩码	255.255.255.0		IP 地址	192.168.1.2
	网关	192.168.1.2		子网掩码	255.255.255.0
			VLAN	2	

手机	名称	参数值	路由器	名称	参数值
WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

微控制器	名称	参数值	路由器	名称	参数值
上行接口 /WIFI 接口 设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111

雨雪传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/0	设备 SN 码	与 A 一致
参数信息	总线类型	UART		传输速率	240
	总线速率	240			

风速传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/0	设备 SN 码	与 A 一致
参数信息	总线类型	UART		传输速率	240
	总线速率	240			

PM2.5 传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/0	设备 SN 码	与 A 一致

智慧农业仿真实验系统操作指导书

参数信息	总线类型	UART		传输速率	240
	总线速率	240			

PM2.5 传感器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	PM2.5 传感器	传感器节点集/0	传感器类型	PM2.5 传感器
	SN 码	自动生成		传感器 SN 码	与 A 一致

雨雪传感器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	雨雪传感器	传感器节点集/1	传感器类型	雨雪传感器
	SN 码	自动生成		传感器 SN 码	与 A 一致

风速传感器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	风速传感器	传感器节点集/2	传感器类型	风速传感器
	SN 码	自动生成		传感器 SN 码	与 A 一致

实验步骤

首先需要进入系统调试中进行系统预算，此实验中在农业智联设备中选择雨雪传感器、PM2.5 传感器、风速传感器、微控制器、路由器、云端服务器、手机这些设备，如图 1.8.2 所示：

序号	设备名称-型号	设备名称	型号	单价 (元)	数量	总价 (元)
1	手机-HW-P20	手机	HW-P20	3399	1	3399
2	云服务器-DELL	云服务器	DELL	65000	1	65000
3	微控制器(MCU)-MCU-ARD	微控制器(MCU)	MCU-ARD	1600	1	1600
4	路由器-RTSW-WG3526	路由器	RTSW-WG3526	350	1	350
5	PM2.5传感器-CLIM97	PM2.5传感器	CLIM97	350	1	350
6	雨雪传感器-HPLS01	雨雪传感器	HPLS01	950	1	950
7	风速传感器-HIHF832	风速传感器	HIHF832	350	1	350

图 1.8.2 设备预算

物理安装，进入场景



图 1.8.3 进入主场景

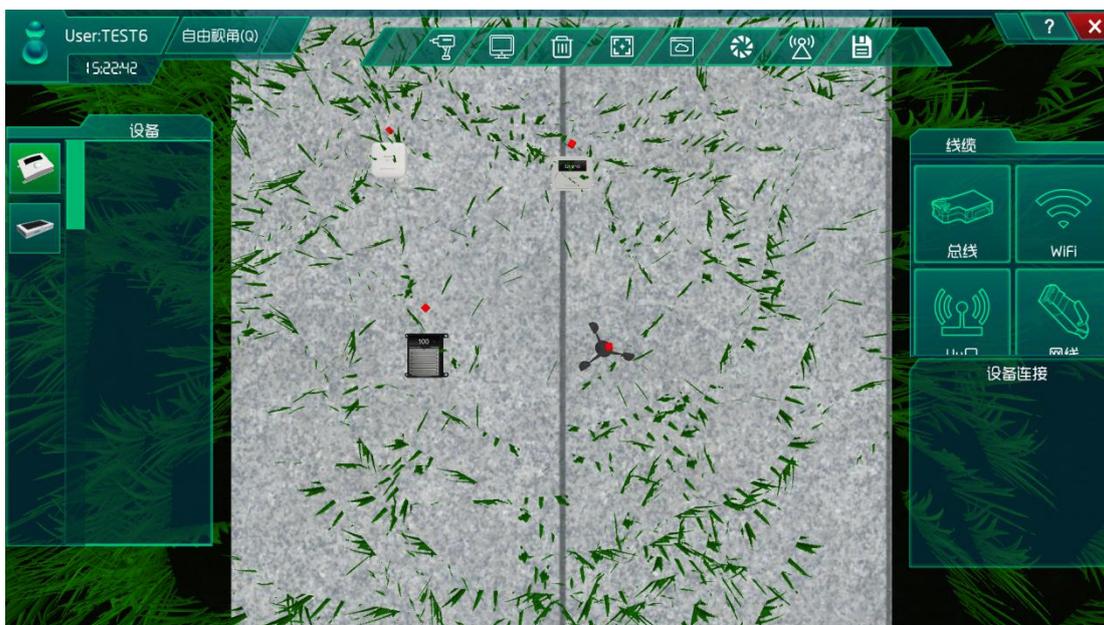


图 1.8.4 在功能区安装设备并连线



图 1.8.5 进入控制院，找到机柜



图 1.8.6 安装路由器、服务器以及终端并连线

系统调试

在策略设计的环境数据中选择为夏天，如图所示：



图 1.8.7 环境设置

集中网管后对安装的设备进行数据配置(每一步操作都需要保存,以后的实验也是这样)



图 1.8.8 手机 WIFI 接口配置



图 1.8.9 手机注册信息配置



图 1.8.10 云端服务器硬件网卡配置



图 1.8.11 云端服务器传感器 0 配置



图 1.8.12 云端服务器传感器 1 配置



图 1.8.13 云端服务器传感器 2 配置



图 1.8.14 云端服务器应用终端节点集 0 配置



图 1.8.15 路由器端口 0 配置



图 1.8.16 路由器 VLAN 配置



图 1.8.17 路由器 WIFI 参数配置



图 1.8.18 微控制器 WIFI 接口配置



图 1.8.19 微控制器传输单元 0 参数配置



图 1.8.20 微控制器传感单元 1 参数配置



图 1.8.21 微控制器传感单元 2 参数配置



图 1.8.22 雨雪传感器参数信息配置



图 1.8.23 风速传感器参数信息配置



图 1.8.24PM2.5 传感器参数信息配置

完成设备安装和数据参数配置后进行系统自检，无误则点击系统开启。

结果验证

验证传感器是否进行数据采集，说明传感器运行成功。

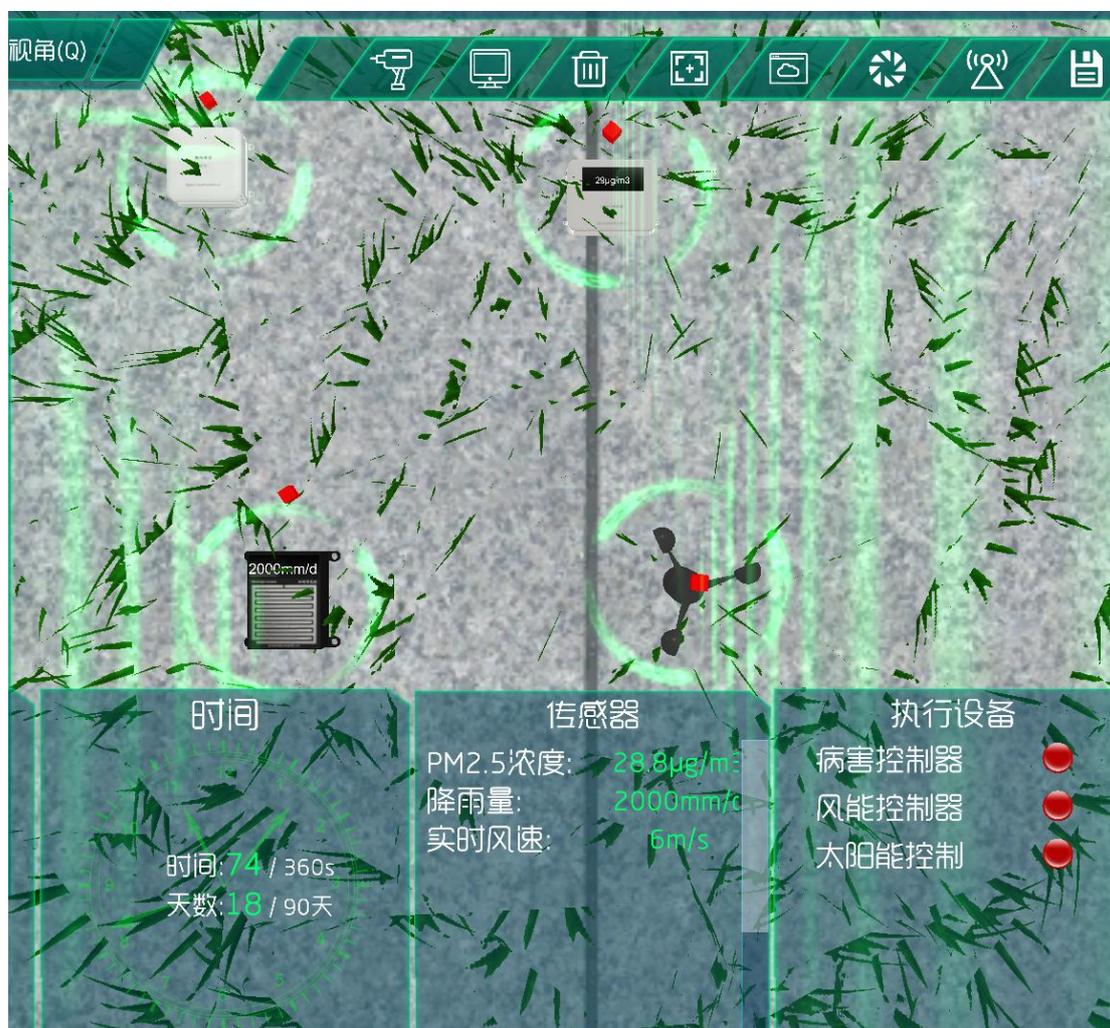


图 1.8.25 传感器数据验证

总结

本次实验通过风速传感器、雨雪传感器、PM2.5 传感器注册到云端服务器，实现了对大气环境的实时了解，预防环境气候对农业园造成灾害和损失。

实验八、智慧农业基础配套系统实验

智慧农业基础配套系统实验：

实现光敏传感器实时了解路况光照情况，且执行机构对路灯光照强度调整和红外传感器对进出门的感应以及门禁控制器对大门的开关门控制；

了解移动互联网的基础知识；

了解传感器在场景是怎么工作的；

实验背景

红外传感系统是用红外线为介质的测量系统，按照功能可分成五类，按探测机理可分成光子探测器和热探测器。红外传感技术已经在现代科技、国防和工农业等领域获得了广泛的应用。

红外传感器根据探测机理可分成为：光子探测器（基于光电效应）和热探测器（基于热效应）。

(1) 热探测器

利用红外辐射的热效应，探测器的敏感元件吸收辐射能后引起温度升高，进而使某些有关物理参数发生变化，通过测量物理参数的变化来确定探测器所吸收的红外辐射。

(2) 光子探测器

利用入射光辐射的光子流与探测器材料中的电子互相作用，从而改变电子的能量状态，引起各种电学现象。

光敏传感器是将光信号转换为电信号的传感器。物理基础是光电效应，即光敏材料的电学特性都因受到光的照射而发生变化。它能够感应光线的强弱，当感应光强度不同，光敏探头的电阻值就会有变化。

光敏传感器内装有一个高精度的光电管，光电管内有一块由“针式二极管”组成的小平板，当向光电管两端施加一个反向的固定压时，任何光子对它的冲击都将导致其释放出电子，结果是，当光照强度越高，光电管的电流也就越大，电流通过一个电阻时，电阻两端的电压被转换成可被采集器的数模转换器接受的 0-5V 电压，然后采集以适当的形式把结果保存下来。简单的说，光敏传感器就是利用光敏电阻受光线强度影响而阻值发生变化的原理向机器人主机发送光线强度的模拟信号。

本实验各设备的功能如下：

(1) 光敏传感器的功能：利用光敏元件将光信号转换为电信号的传感器，它的敏感波长在可见光波长附近，包括红外线波长和紫外线波长。光传感器不只局限于对光的探测，它还可以作为探测元件组成其他传感器，对许多非电量进行检测，可将这些非电量转换为光信号的变化。

(2) 红外传感器的功能：能够抵抗外界的强光干扰，可设置多点采集，对射管阵列的间距和阵列数量可根据需求选取。

(3) 控制单元的功能：发出各种不同的控制信号。

(4) 微控制器的功能：控制和协调整个设备的动作。

(5) 云端服务器的功能：采用的 ceph 分布式存储系统，支持存储资源的弹性伸缩，具备热迁移功能。

(6) 手机的功能：支持接入到云端管理系统，并对传感器网络中的所有传感器信息进行查看并控制相应的执行机构。

(7) 路由器的功能：作为不同网络之间互相连接的枢纽，提供分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩、防火墙、配置管理、性能管理、容错管理和流量控制等功能。

智慧农业基础配套系统实验的工作原理：通过光敏传感器、红外传感器来检测大棚大门对人体感应以及对路况光照强度，并将采集到的大棚大门对人体感应以及对路况光照强度数据转化为可输出信号并发送给微控制器，微控制器分析、处理采集到的大棚大门对人体感应以及对路况光照强度数据是否处于正常值范围内，同时将数据发送给云端服务器。如果采集的大棚大门对人体感应以及对路况光照强度数据不处于正常值范围内，则微控制器下发命令给控制单元，令控制单元控制相应的执行机构进行工作，也可通过终端查看大棚大门对人体感应以及对路况光照强度数据并进行手动或自动下发命令控制执行机构进行工作，实现大棚大门对人体感应以及对路况光照强度的监测。

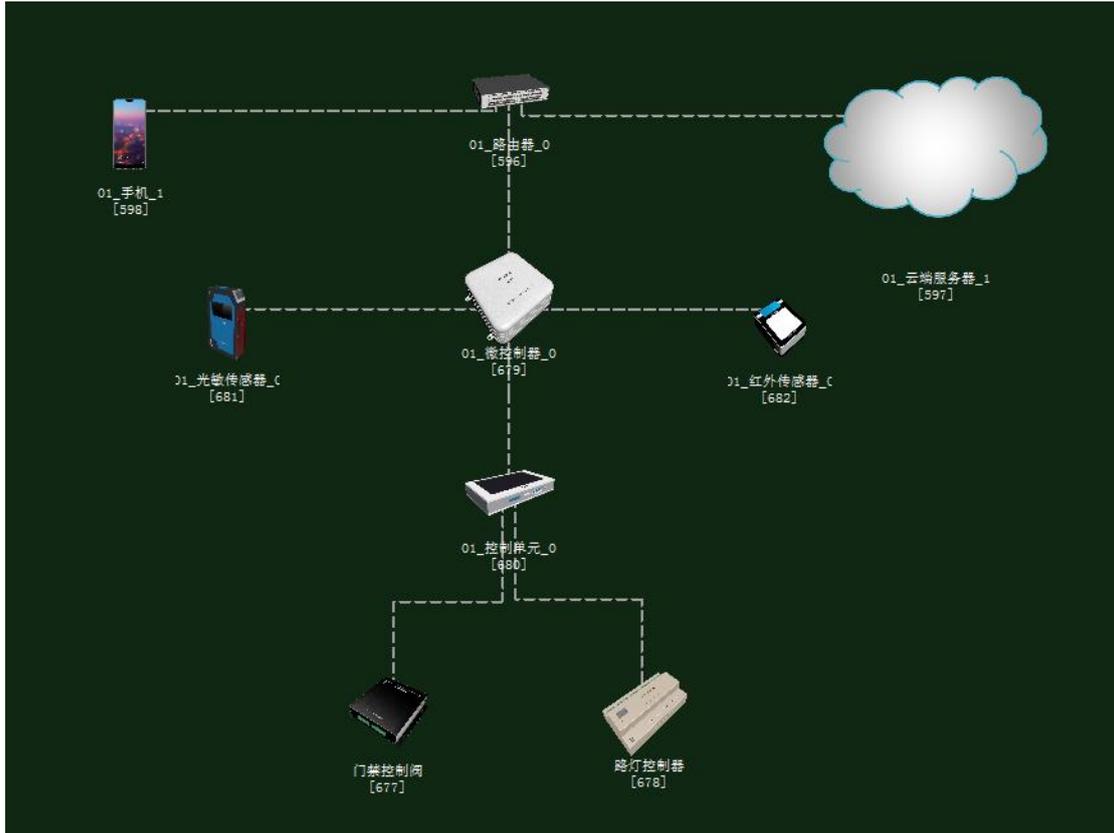


图 1.9.1 拓扑图

任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				
新增				
序号	业务名称		完成期限	备注
1	手机终端、路由器、云端服务器、红外传感器、光敏传感器、控制单元、微控制器、执行机构设备安装连线。			
2	集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、红外传感器、光敏传感器、控制单元、微控制器、执行机构设备进行参数配置。			

3	策略设计环境数据配置。		
4	业务验证及故障排查。		
1. 手机终端、微控制器通过 WIFI 连接到路由器，将手机 WIFI 接口以及注册信息的参数设置 2. 路由器、云端服务器安装完成后通过网线连接； 3. 传感器、微控制器、控制单元安装完成后通过串行总线连接； 4. 集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、红外传感器、光敏传感器、控制单元、微控制器、执行机构设备进行参数配置； 5. 根据实验需求，设计环境数据以及生长条件数据； 6. 启动系统，看是否有具体环境数据采集监测设备运行状况，否则根据告警信息排查故障点。			

实验规划

门禁控制阀和路灯控制器通过控制总线连接到控制单元；控制单元和红外传感器、光敏传感器通过串行总线连接到微控制器；微控制器通过 WIFI 连接到路由器；路由器通过网线连接到云端服务器，同时通过 WIFI 连接到手机。参数规划如下：

手机 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	应用终端节点/0	应用终端类型	手机
注册信息	用户名	123		SN 码	与 A 一致
	密码	123		用户名	123
				密码	123

云端服务器 (A)	名称	参数值	路由器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	端口配置 /0	端口模式	untag
硬件配置/ 网卡 0/FE0	IP 地址	192.168.1.1		对端设备 SN 码	与 A 一致
	子网掩码	255.255.255.0		IP 地址	192.168.1.2
	网关	192.168.1.2		子网掩码	255.255.255.0
			VLAN	2	

手机	名称	参数值	路由器	名称	参数值
WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111

智慧农业仿真实验系统操作指导书

				启用 DHCP	开
--	--	--	--	---------	---

微控制器	名称	参数值	路由器	名称	参数值
上行接口 /WIFI 接口 设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111

光敏传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	光敏传感器	传感单元/0	设备类型	光敏传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致
参数信息	总线类型	UART		传输速率	240
	总线速率	240			

红外传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	红外传感器	传感单元/1	设备类型	红外传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致
参数信息	总线类型	UART		传输速率	240
	总线速率	240			

控制单元 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制单元/0	控制单元 SN 码	与 A 一致
	传输参数	控制总线		控制总线	UART

控制单元 (A)	名称	参数值	门禁控制阀 (B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		节点地址	a1-b1-c1-d1

控制单元 (A)	名称	参数值	路灯控制器 (B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		节点地址	a1-b1-c1-d1

光敏传感器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	光敏传感器	传感器节点集/0	设备类型	光敏传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

红外传感器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	红外传感器	传感器节点集/1	设备类型	红外传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

路灯控制器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	门禁控制阀	控制器节点集/0	设备 SN 码	与 A 一致
	SN 码	自动生成			

门禁控制阀 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	门禁控制阀	控制器节点集/1	设备 SN 码	与 A 一致
	SN 码	自动生成			

实验步骤

首先需要进入系统调试中进行系统预算，此实验中在大棚设备中选择木材结构大棚、执行机构选择门禁控制系统、路灯控制系统, 如图 1.9.2 所示；在农业智联设备中选择光敏传感器、红外传感器、微控制器、控制单元、路由器、云端服务器、手机这些设备，如图 1.9.3 所示。

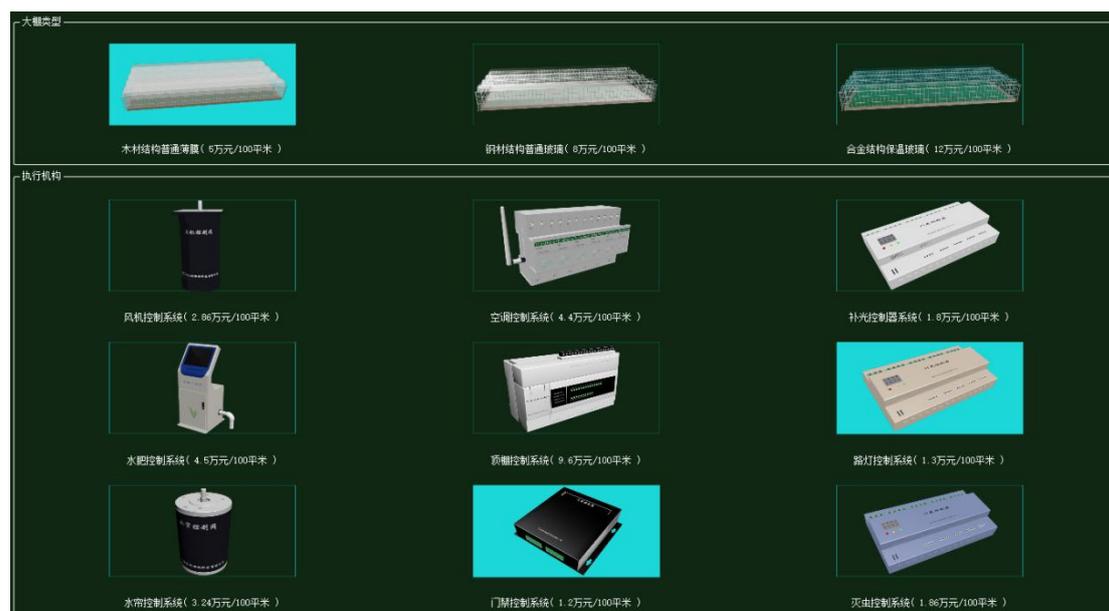


图 1.9.2 大棚设备预算

智慧农业仿真实验系统操作指导书

序号	设备名称-型号	设备名称	型号	单价 (元)	数量	总价 (元)
1	手机-HW-P20	手机	HW-P20	3399	1	3399
2	云服务器-DELL	云服务器	DELL	65000	1	65000
3	微控制器[MCU]-MCU-ARD	微控制器[MCU]	MCU-ARD	1600	2	3200
4	路由器-RTSW-WG3526	路由器	RTSW-WG3526	350	1	350
5	控制单元-CUnit	控制单元	CUnit	350	2	700
6	光敏传感器-LINT	光敏传感器	LINT	280	1	280
7	门禁人脸识别-DHFGI32	门禁人脸识别	DHFGI32	250	1	250

图 1.9.3 农业智联设备预算



图 1.9.4 设备安装及连线



图 1.9.5 连接执行机构

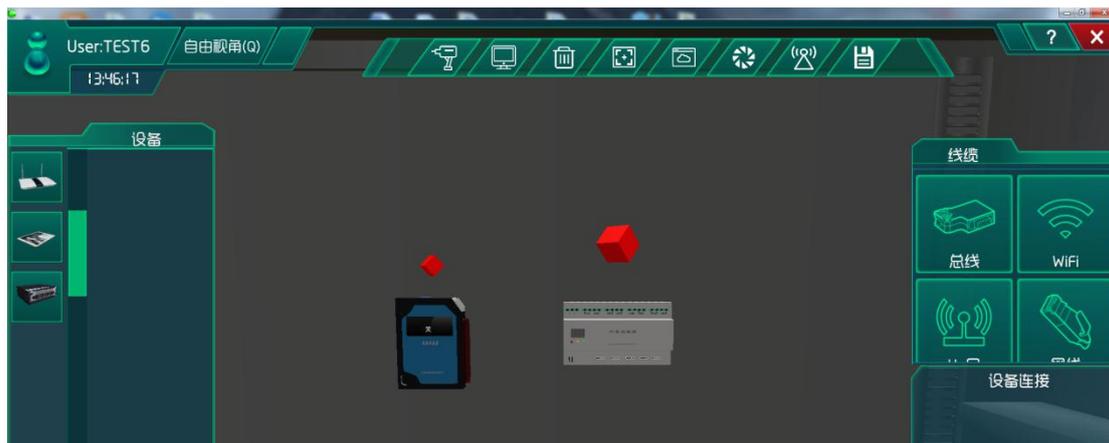


图 1.9.6 光敏设备安装

系统调试

在策略设计的环境数据中选择为夏天，如图 1.9.7 所示：



图 1.9.7 环境配置

集中网管后对安装的设备进行数据配置(每一步操作都需要保存,以后的实验也是这样)



图 1.9.8 WIFI 接口配置



图 1.9.9 手机注册信息配置



图 1.9.10 云端服务器网卡配置



图 1.9.11 云端服务器传感器节点集 0 配置



图 1.9.12 云端服务器传感器节点集 1 配置



图 1.9.13 云端服务器应用终端节点集 0 配置



图 1.9.14 云端服务器控制器节点集 0 配置



图 1.9.15 云端服务器控制器节点集 1 配置



图 1.9.16 路由器端口 0 配置



图 1.9.17 路由器 VLAN 配置



图 1.9.18 路由器端口 WIFI 配置



图 1.9.19 微控制器 WIFI 接口设置



图 1.9.20 微控制器控制单元 0 配置



图 1.9.21 微控制器传感单元 0 配置



图 1.9.22 微控制器传感单元 1 配置



图 1.9.23 红外传感器参数信息配置



图 1.9.24 光敏传感器参数信息配置



图 1.9.25 控制单元传输参数配置



图 1.9.26 控制单元控制参数配置



图 1.9.27 门禁控制阀传输参数配置



图 1.9.28 路灯控制器传输参数配置

结果验证

验证传感器是否进行数据采集

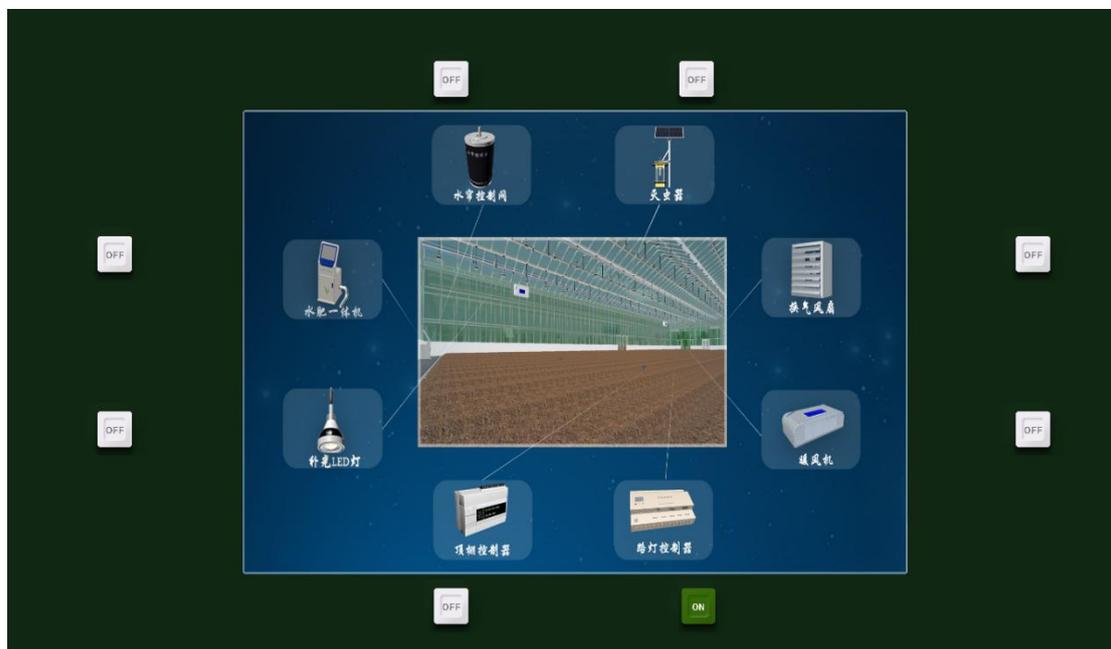


图 1.9.29 路灯控制器工作

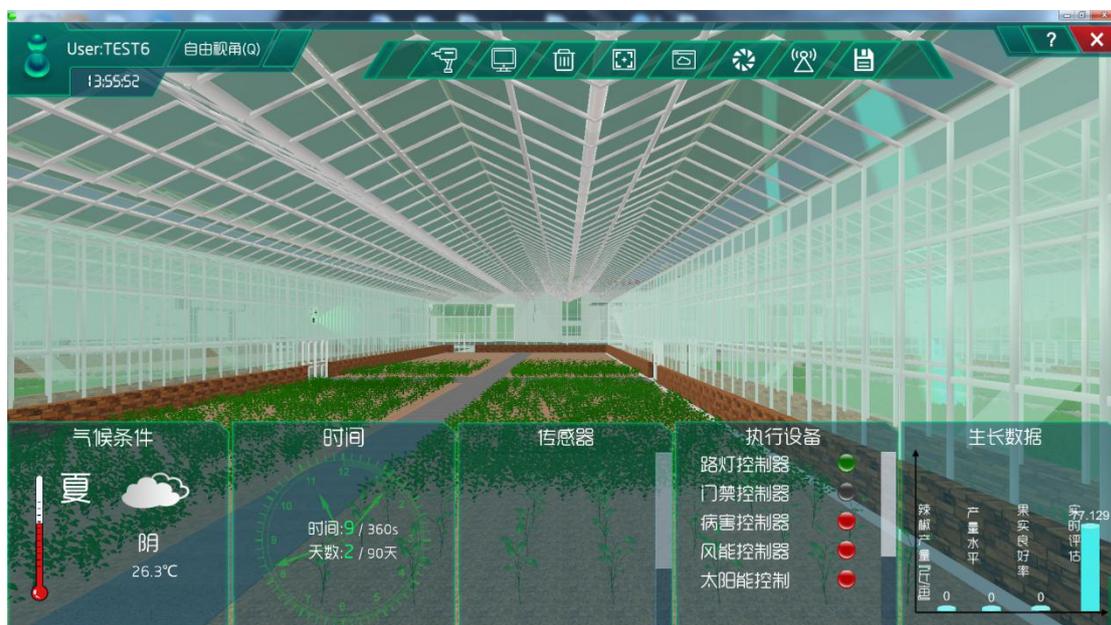


图 1.9.30 执行设备工作

总结

本次实验通过红外传感器、光敏传感器注册到云端服务器，实现大棚大门对人体感应以及对路况光照强度的监测，从而完成基础配套设施的运作。对人体感应达到大棚大门的开门与关门效果，对路况光照达到稳定。

实验九、农业大棚温度要素控制实验

农业大棚温度要素控制实验：

实现温湿度传感器实时了解农业大棚温度，且执行机构对大棚温度调整；

了解移动互联网的基础知识；

了解传感器在场景是怎么工作的；

实验背景

温湿度传感器是指能将温度量和湿度量转换成容易被测量处理的电信号的设备或装置，常见应用于农业大棚、空调、机房环境监控等地方。

温湿度传感器的组成部分主要包括湿敏电容、感温元件和转换电路。湿敏材料是一种高分子聚合物，它的介电常数随着环境的相对湿度变化而变化，而温度部分采用铂电阻作为感温元件，使产品具有响应速度快。当环境温度和湿度发生变化时，感温元件的电阻和湿敏元件的电容量随之发生改变，传感器的转换电路把感温元件和湿敏电容变化量转换成电压量变化，通过电压显示温湿度的变化。

本实验各设备的功能如下：

(1) 温湿度传感器的功能：采集温度和湿度信号，并经过稳压滤波、运算放大、非线性校正、V/I 转换、恒流及反向保护等电路处理后，转换成与温度和湿度成线性关系的电流信号或电压信号输出，也可以直接通过主控芯片进行 485 或 232 等接口输出。

(2) 控制单元的功能：发出各种不同的控制信号。

(3) 微控制器的功能：控制和协调整个设备的动作。

(4) 云端服务器的功能：采用的 ceph 分布式存储系统，支持存储资源的弹性伸缩，具备热迁移功能。

(5) 手机的功能：支持接入到云端管理系统，并对传感器网络中的所有传感器信息进行查看并控制相应的执行机构。

(6) 路由器的功能：作为不同网络之间互相连接的枢纽，提供分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩、防火墙、配置管理、性能管理、容错管理和流量控制等功能。

农业大棚温度要素控制实验的工作原理：通过温湿度传感器来检测大棚内的温度，并将采集到的温度值转化为可输出信号并发送给微控制器，微控制器分析、处理采集到的温度值

是否处于正常值范围内，同时将数据发送给云端服务器。如果采集的温度值不处于正常值范围内，则微控制器下发命令给控制单元，令控制单元控制执行机构进行工作，也可通过终端查看温度值并进行手动或自动下发命令控制执行机构进行工作，从而改善大棚内的温度，使农作物正常的生长。

在后期会对农作物各时期的生长进行设计也就是策略设计。并且设计的数据是在实验之前经过调研农作物处于不同生长周期所需的良好生长数据。系统也会根据调研的温度与从网络中大数据分析得出的农作物实际需要的温度进行比对，符合程度越高，说明调研的温度越接近农作物实际需要的温度，越有利于农作物的生长。农作物将会在各个生长周期根据调研数据进行实时生长。

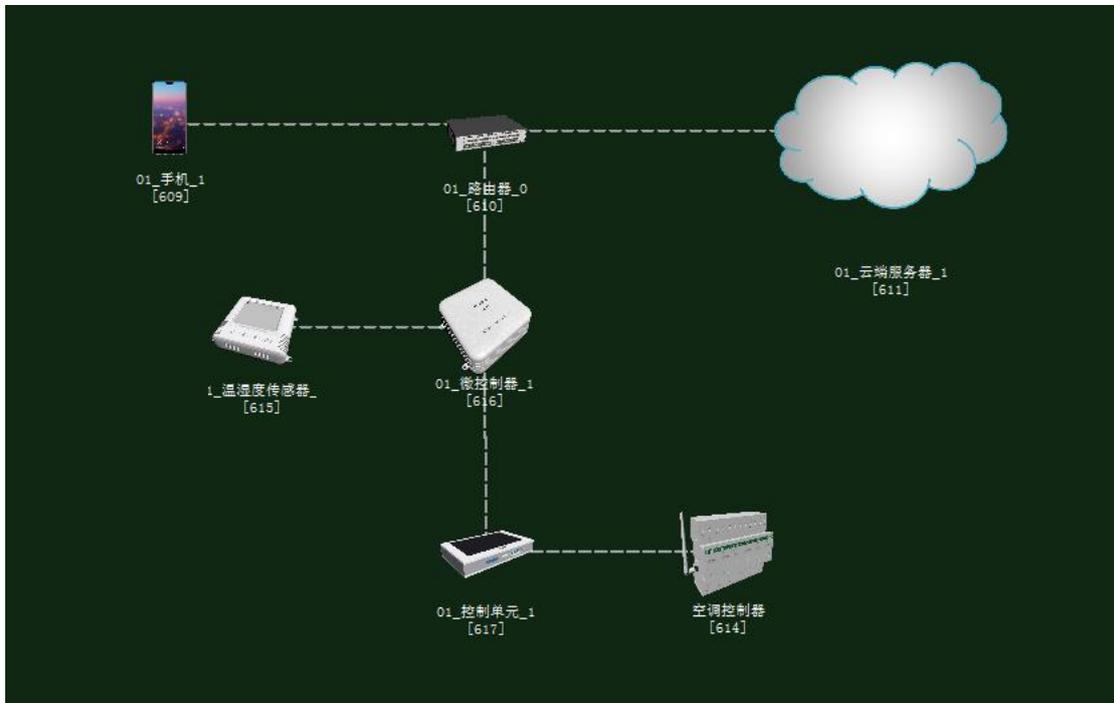


图 1. 10. 1 拓扑图

任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				

新增			
序号	业务名称	完成期限	备注
1	手机终端、路由器、云端服务器、温湿度传感器、控制单元、微控制器设备安装连线。		
2	集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、温湿度传感器、控制单元、微控制器设备进行参数配置。		
3	策略设计环境数据配置。		
4	业务验证及故障排查。		
1. 手机终端、微控制器通过 WIFI 连接到路由器，将手机 WIFI 接口以及注册信息的参数设置 2. 路由器、云端服务器安装完成后通过网线连接； 3. 控制单元、传感器、微控制器安装完成后通过串行总线连接； 5. 集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、温湿度传感器、控制单元、微控制器设备进行参数配置； 6. 根据实验需求，设计环境数据以及生长条件数据； 7. 启动系统，看是否有具体环境数据采集监测设备运行状况，否则根据告警信息排查故障点。			

实验规划

空调控制器通过控制总线连接到控制单元；控制单元和温湿度传感器通过串行总线连接到微控制器；路由器通过网线连接到云端服务器，同时通过 WIFI 连接到手机、微控制器。

参数规划如下：

手机	名称	参数值	路由器	名称	参数值
WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

手机 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	应用终端节点/0	应用终端类型	手机
注册信息	用户名	123		SN 码	与 A 一致
	密码	123		用户名	123
				密码	123

智慧农业仿真实验系统操作指导书

云端服务器 (A)	名称	参数值	路由器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	端口配置/0	端口模式	untag
硬件配置/网卡 0/FE0	IP 地址	192.168.1.1		对端设备 SN 码	与 A 一致
	子网掩码	255.255.255.0		IP 地址	192.168.1.2
	网关	192.168.1.2		子网掩码	255.255.255.0

微控制器	名称	参数值	路由器	名称	参数值
上行接口/WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

温湿度传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/0	设备 SN 码	与 A 一致
参数信息	总线类型	UART		传输速率	240
	总线速率	240			

控制单元 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制单元/0	设备 SN 码	与 A 一致
传输参数	控制总线	UART		控制总线	UART

控制单元 (A)	名称	参数值	空调控制器 (B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

空调控制器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /0	设备 SN 码	与 A 一致

温湿度传感器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	温湿度传感器	控制器节点 /0	传感器类型	温湿度传感器

	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致
--	------	------	--	---------	--------

实验步骤

首先需要进入系统调试中进行系统预算，此实验中在大棚设备中选择木材结构大棚，执行设备选择空调控制系统如图 1.10.2 所示。

农业智联设备选择温湿度传感器、微控制器、控制单元、路由器、云端服务器、手机这些设备，如图 1.10.3 所示。

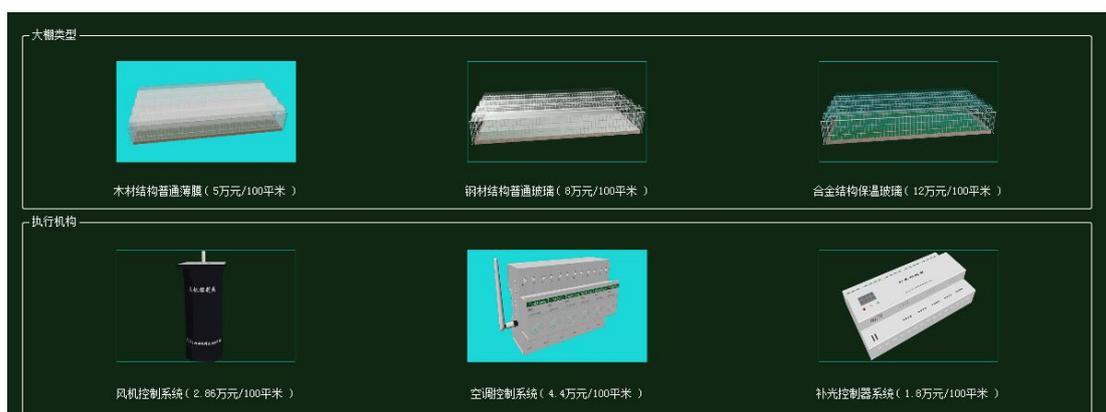


图 1.10.2 大棚设备预算

序号	设备名称-型号	设备名称	型号	单价(元)	数量	总价(元)
1	微控制器[MCU]-MCU-ARM	微控制器[MCU]	MCU-ARM	3000	1	3000
2	控制单元-CUnit	控制单元	CUnit	350	1	350
3	路由器-RTSW-WG3526	路由器	RTSW-WG3526	350	1	350
4	云服务器-HW	云服务器	HW	80000	1	80000
5	手机-HW-P20	手机	HW-P20	3399	1	3399
6	温湿度传感器-TH11W-E	温湿度传感器	TH11W-E	500	1	500

图 1.10.3 农业智联设备预算

物理安装进入主场景



图 1.10.4 进入主场景

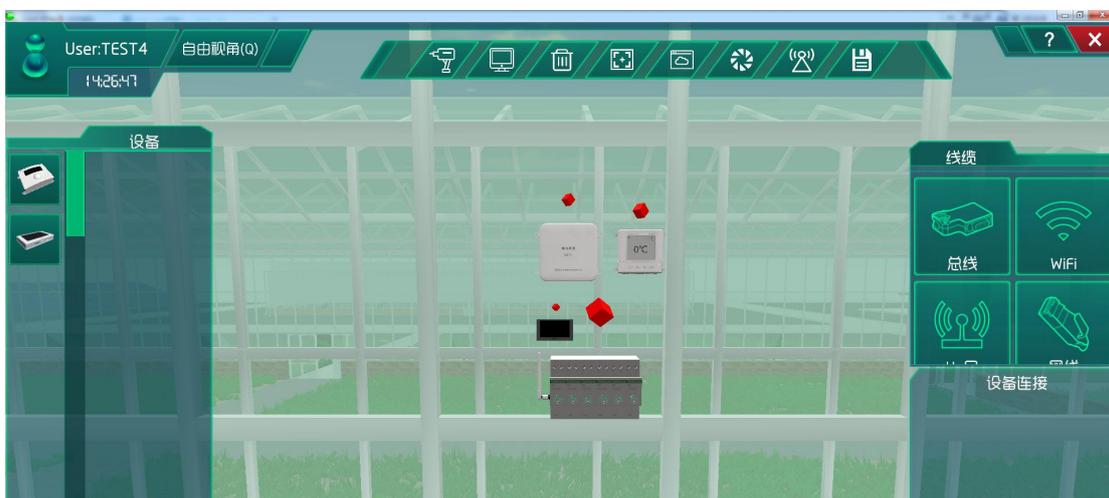


图 1.10.5 安装设备并连线



图 1.10.6 进入研究院，找到机柜

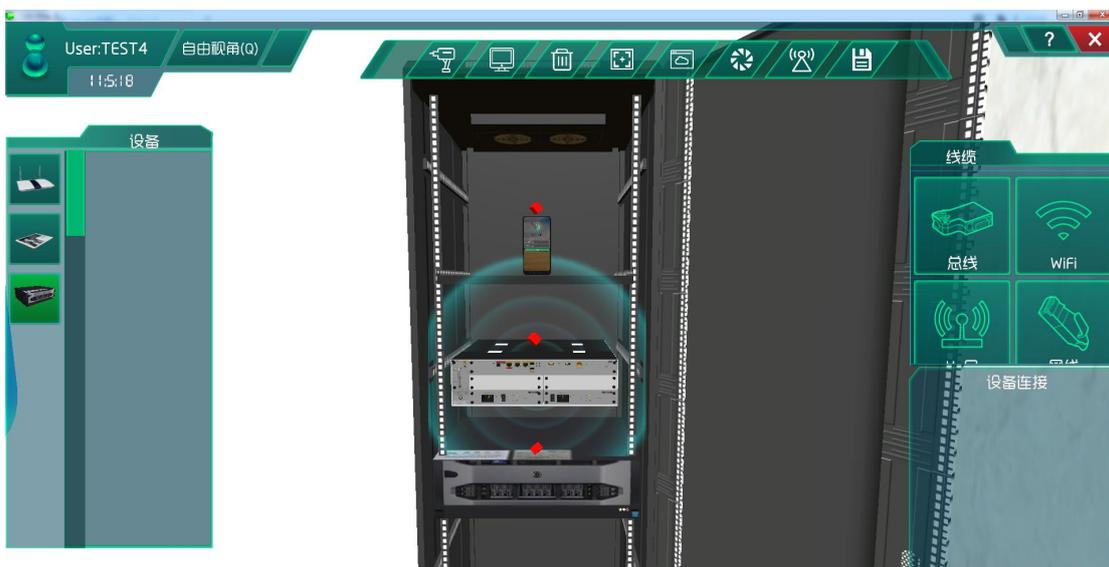


图 1.10.7 在机柜中安装通信设备

系统调试

在策略设计的环境数据中选择为夏天，如图所示：



图 1. 10. 8 环境季节配置



图 1. 10. 9 模式选择

对影响植物生长要素进行实验调研然后做出策略设计：

	苗期	生长期	花期	果期
--	----	-----	----	----

智慧农业仿真实验系统操作指导书

温度	25	20	20	25
----	----	----	----	----

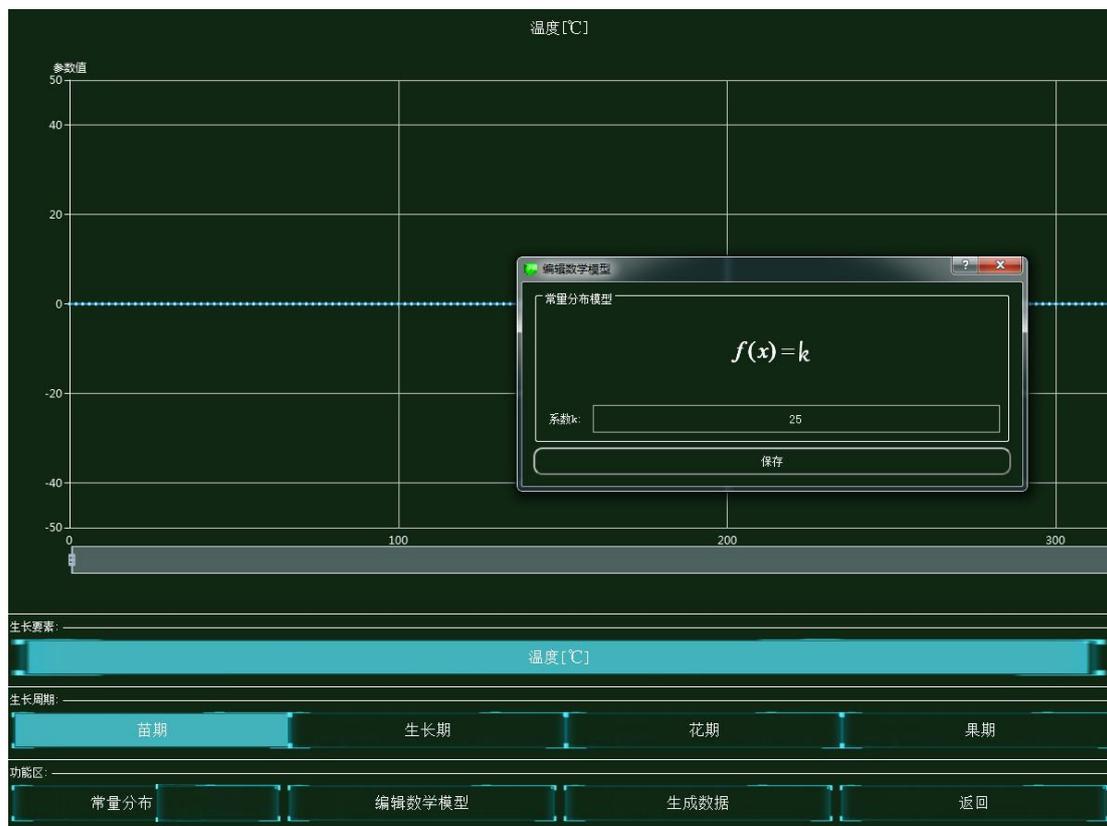


图 1. 10. 10 策略设计

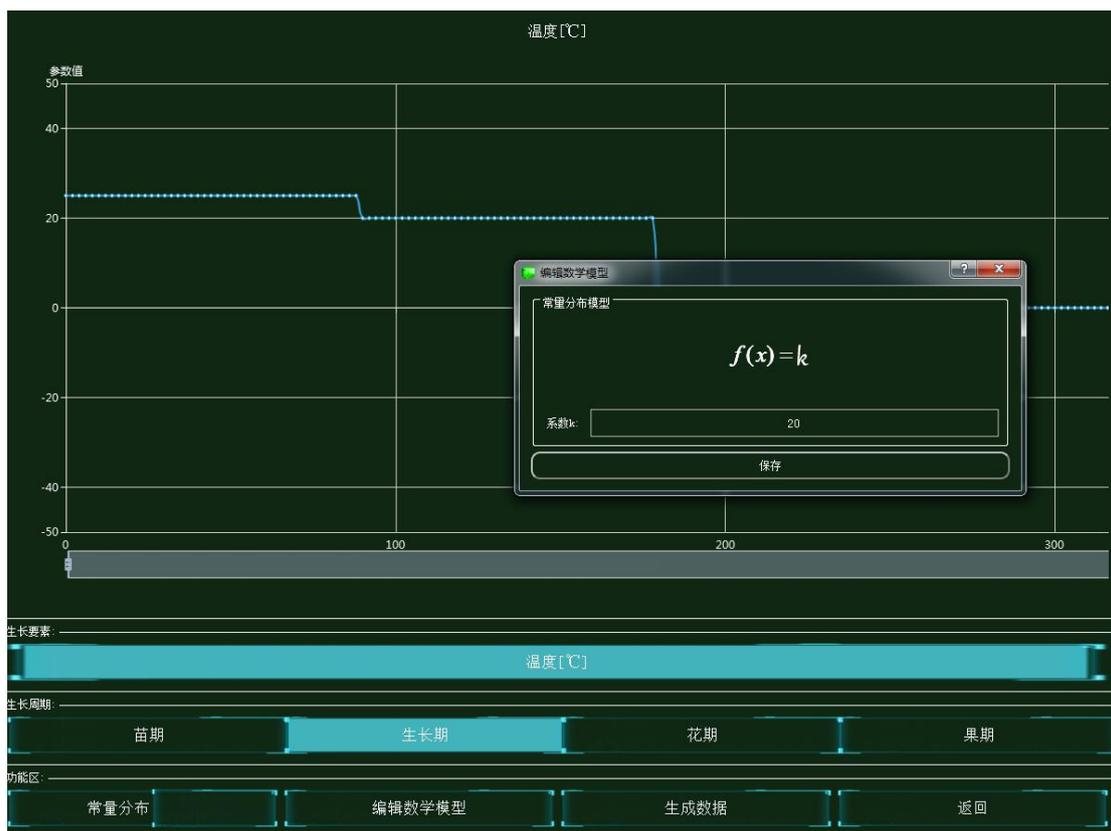


图 1.10.11 策略设计

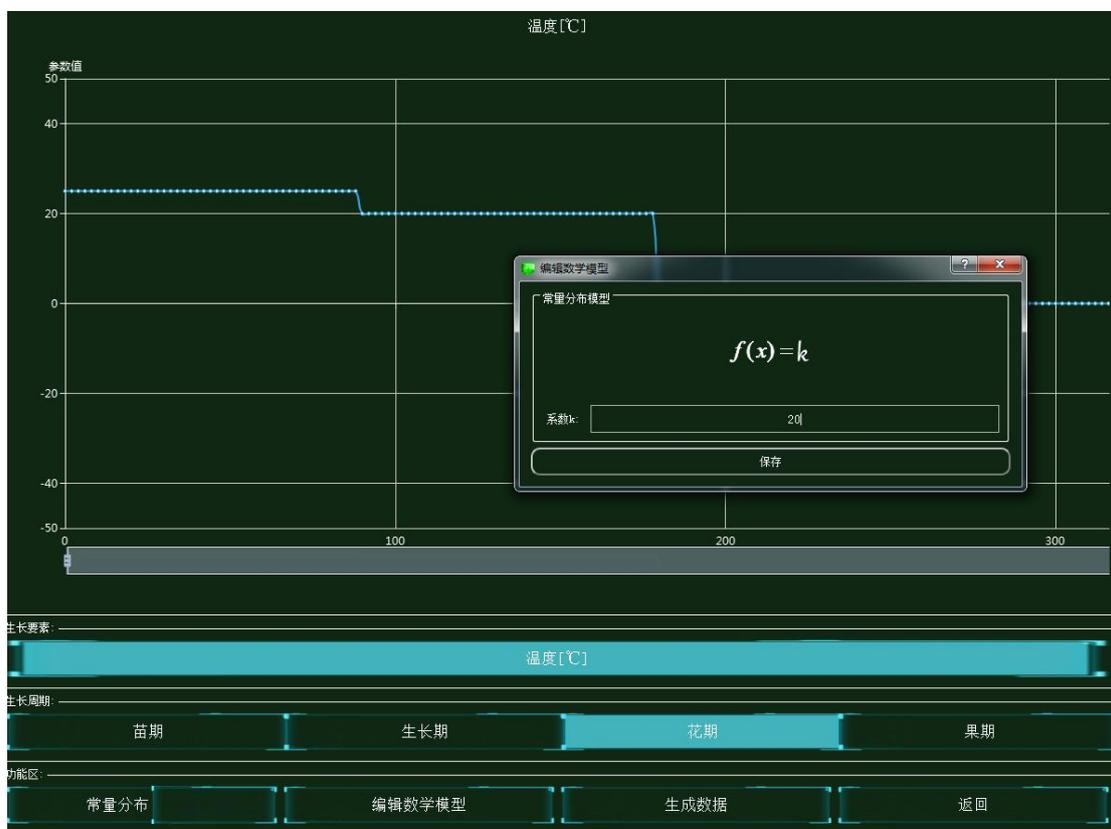


图 1.10.12 策略设计

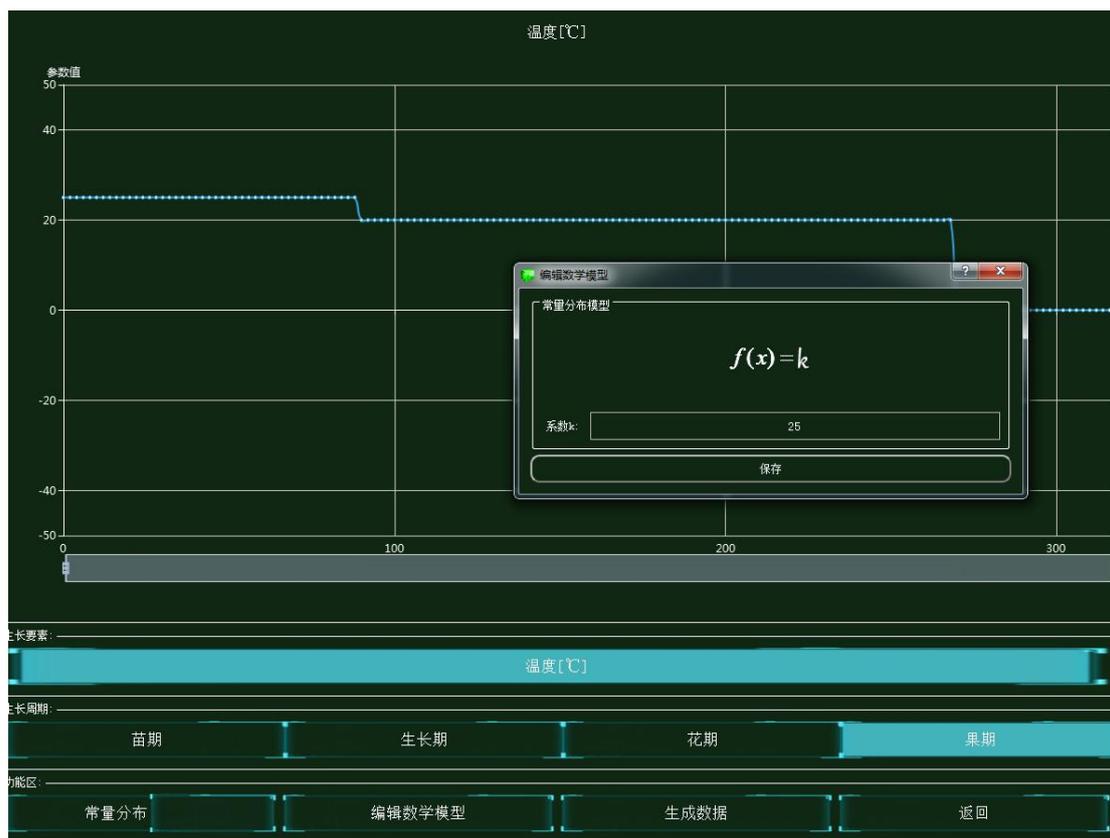


图 1.10.13 策略设计

集中网管后对安装的设备进行数据配置(每一步操作都需要保存,以后的实验也是这样)



图 1.10.14 手机 WIFI 接口配置



图 1. 10. 15 手机注册信息配置



图 1. 10. 16 路由器端口 0 配置



图 1. 10. 17 路由器 VLAN 参数配置



图 1. 10. 18 路由器 WIFI 参数配置



图 1. 10. 19 云端服务器硬件 FE0 配置



图 1. 10. 20 云端服务器传感器节点配置



图 1. 10. 21 云端服务器应用终端节点集配置



图 1.10.22 云端服务器控制节点集配置



图 1.10.23 微控制器 WIFI 接口设置



图 1.10.24 微控制器控制单元配置



图 1.10.25 微控制器传感单元配置



图 1.10.26 控制单元传输参数配置



图 1.10.27 控制单元控制参数配置



图 1.10.28 温湿度传感器参数信息配置



图 1.10.29 空调控制器传输参数配置

完成设备安装和数据参数配置后进行系统自检，无误则点击系统开启。

结果验证

验证传感器是否进行数据采集

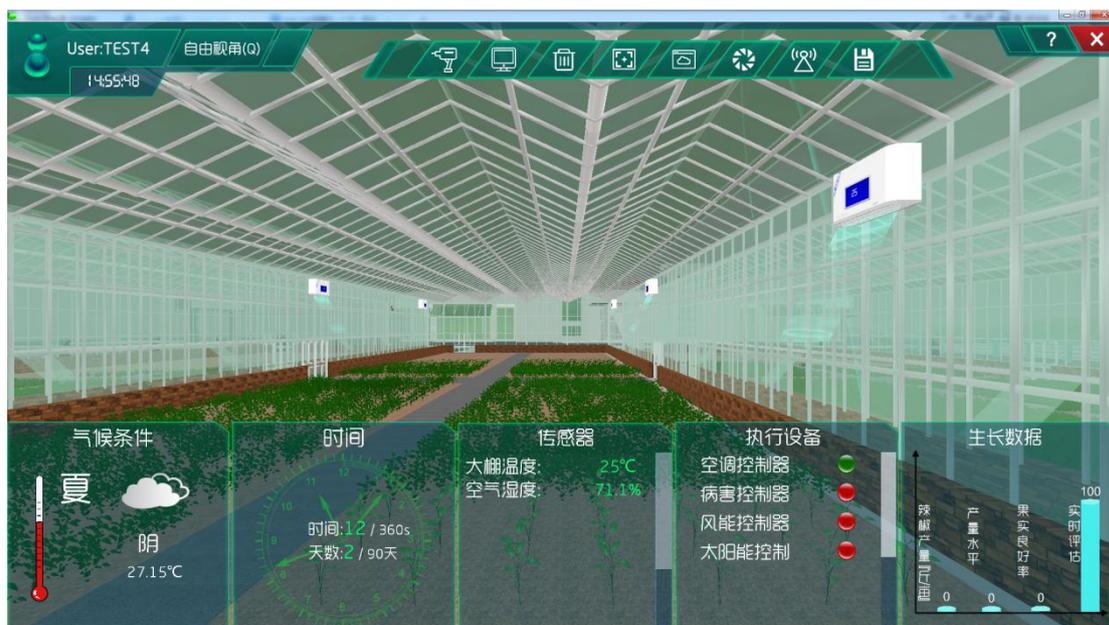


图 1.10.30 传感器采集数据



图 1.10.31 执行机构工作

总结

本次实验通过温湿度传感器注册到云端服务器,实现对大棚内的温度范围的监测与控制,当大棚内的温度不在正常值范围之内时,空调控制器就会开始工作,实时调整大棚内的温度,使大棚内的温度维持在一定的范围内,从而让农作物有更好的生长环境。

实验十、农业大棚湿度要素控制实验

农业大棚湿度要素控制实验：

实现温湿度传感器实时了解农业大棚湿度，且执行机构对大棚湿度调整；

了解移动互联网的基础知识；

了解传感器在场景是怎么工作的；

实验背景

温湿度传感器是指能将温度量和湿度量转换成容易被测量处理的电信号的设备或装置，常见应用于农业大棚、空调、机房环境监控等地方。

温湿度传感器的组成部分主要包括湿敏电容、感温元件和转换电路。湿敏材料是一种高分子聚合物，它的介电常数随着环境的相对湿度变化而变化，而温度部分采用铂电阻作为感温元件，使产品具有响应速度快。当环境温度和湿度发生变化时，感温元件的电阻和湿敏元件的电容量随之发生改变，传感器的转换电路把感温元件和湿敏电容变化量转换成电压量变化，通过电压显示温湿度的变化。

本实验各设备的功能如下：

(1) 温湿度传感器的功能：采集温度和湿度信号，并经过稳压滤波、运算放大、非线性校正、V/I 转换、恒流及反向保护等电路处理后，转换成与温度和湿度成线性关系的电流信号或电压信号输出，也可以直接通过主控芯片进行 485 或 232 等接口输出。

(2) 控制单元的功能：发出各种不同的控制信号。

(3) 微控制器的功能：控制和协调整个设备的动作。

(4) 云端服务器的功能：采用的 ceph 分布式存储系统，支持存储资源的弹性伸缩，具备热迁移功能。

(5) 手机的功能：支持接入到云端管理系统，并对传感器网络中的所有传感器信息进行查看并控制相应的执行机构。

(6) 路由器的功能：作为不同网络之间互相连接的枢纽，提供分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩、防火墙、配置管理、性能管理、容错管理和流量控制等功能。

农业大棚湿度要素控制实验的工作原理：通过温湿度传感器来检测大棚内的湿度，并将采集到的湿度值转化为可输出信号并发送给微控制器，微控制器分析、处理采集到的湿度值

是否处于正常值范围内，同时将数据发送给云端服务器。如果采集的湿度值不处于正常值范围内，则微控制器下发命令给控制单元，令控制单元控制执行机构进行工作，也可通过终端查看湿度值并进行手动或自动下发命令控制执行机构进行工作，从而改善大棚内的湿度，使农作物正常的生长。

在后期会对农作物各时期的生长进行设计也就是策略设计。并且设计的数据是在实验之前经过调研农作物处于不同生长周期所需的良好生长数据。系统也会根据调研的湿度与从网络中大数据分析得出的农作物实际需要的湿度进行比对，符合程度越高，说明调研的湿度越接近农作物实际需要的湿度，越有利于农作物的生长。农作物将会在各个生长周期根据调研数据进行实时生长。

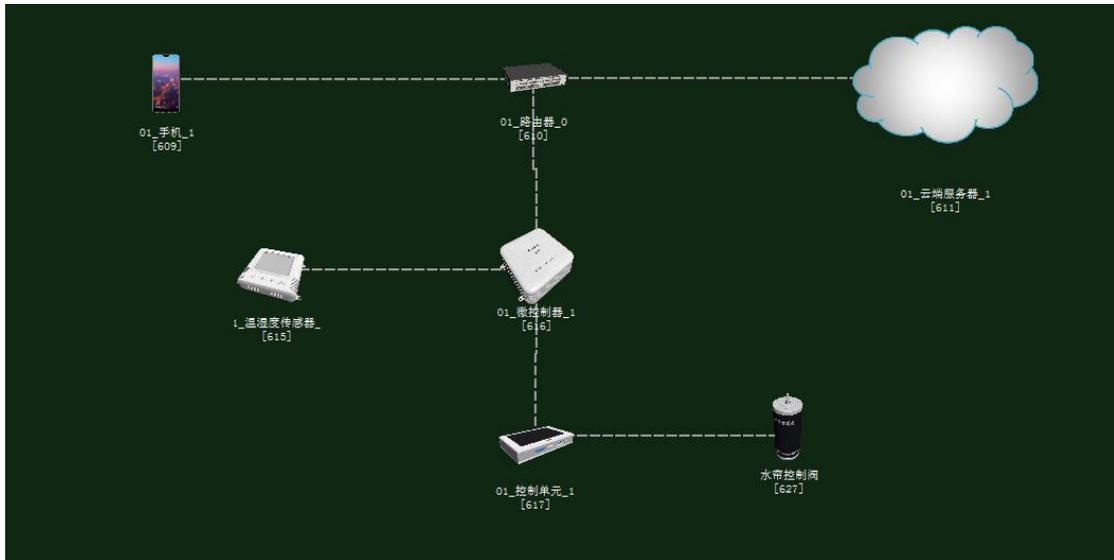


图 1.11.1 拓扑图

任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				
新增				
序号	业务名称	完成期限	备注	

1	手机终端、路由器、云端服务器、温湿度传感器、控制单元、微控制器设备安装连线。		
2	集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、温湿度传感器、控制单元、微控制器设备进行参数配置。		
3	策略设计环境数据配置。		
4	业务验证及故障排查。		
1. 手机终端、微控制器通过 WIFI 连接到路由器，将手机 WIFI 接口以及注册信息的参数设置 2. 路由器、云端服务器安装完成后通过网线连接； 3. 控制单元、传感器、微控制器安装完成后通过串行总线连接； 4. 集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、温湿度传感器、控制单元、微控制器设备进行参数配置； 5. 根据实验需求，设计环境数据以及生长条件数据； 6. 启动系统，看是否有具体环境数据采集监测设备运行状况，否则根据告警信息排查故障点。			

实验规划

水帘控制阀通过控制总线连接到控制单元；控制单元和温湿度传感器通过串行总线连接到微控制器；路由器通过网线连接到云端服务器，同时通过 WIFI 连接到手机、微控制器。参数规划如下：

手机	名称	参数值	路由器	名称	参数值
WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

手机 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	应用终端节点/0	应用终端类型	手机
注册信息	用户名	123		SN 码	与 A 一致
	密码	123		用户名	123
				密码	123

云端服务器 (A)	名称	参数值	路由器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	端口配置/0	端口模式	untag
硬件配置/	IP 地址	192.168.1.1		对端设备 SN	与 A 一致

智慧农业仿真实验系统操作指导书

网卡 0/FE0				码	
	子网掩码	255. 255. 255. 0		IP 地址	192. 168. 1. 2
	网关	192. 168. 1. 2		子网掩码	255. 255. 255. 0
				VLAN	2

微控制器	名称	参数值	路由器	名称	参数值
上行接口 /WIFI 接口 设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

温湿度传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/0	设备 SN 码	与 A 一致
参数信息	总线类型	UART		传输速率	240
	总线速率	240			

控制单元 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制单元/0	设备 SN 码	与 A 一致
传输参数	控制总线	UART		控制总线	UART

控制单元 (A)	名称	参数值	水帘控制阀 (B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		节点地址	a1-b1-c1-d1

温湿度传感器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	温湿度传感器	传感器节点 /0	传感器类型	温湿度传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

水帘控制阀 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /0	设备 SN 码	与 A 一致

实验步骤

首先需要进入系统调试中进行系统预算，此实验中在大棚设备中选择木材结构大棚，执行设备选择水帘控制系统如图 1.11.2 所示。

农业智联设备选择温湿度传感器、微控制器、控制单元、路由器、云端服务器、手机这些设备，如图 1.11.3 所示。

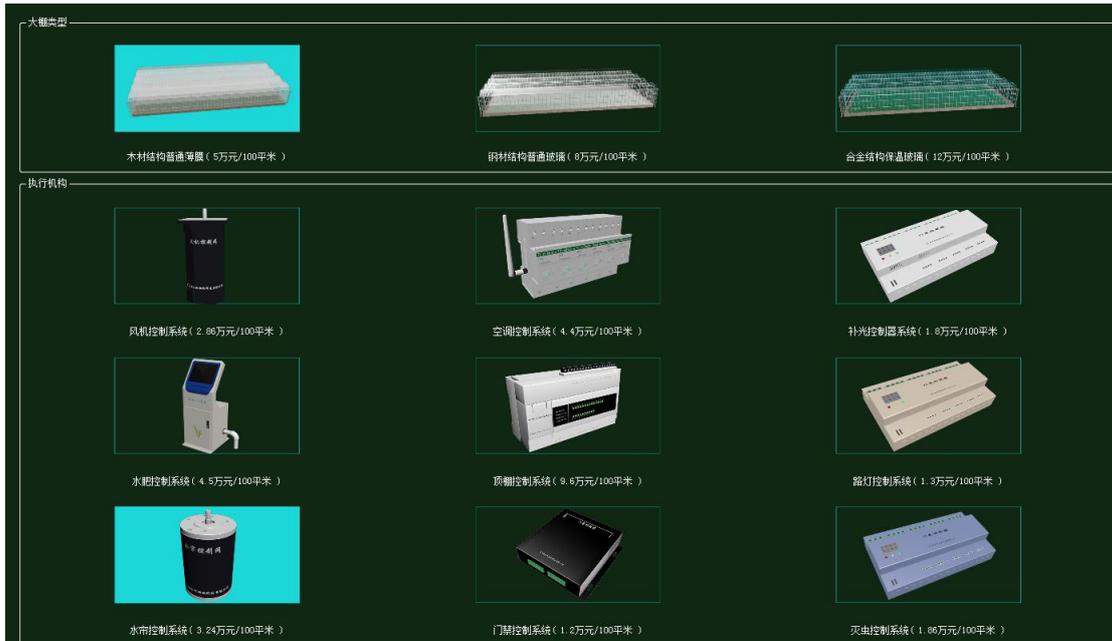


图 1.11.2 大棚设备预算

序号	设备名称-型号	设备名称	型号	单价(元)	数量	总价(元)
1	微控制器 [MCU]-MCU-ARM	微控制器(MCU)	MCU-ARM	3000	1	3000
2	控制单元-CUnit	控制单元	CUnit	350	1	350
3	路由器-RTSW-WG3526	路由器	RTSW-WG3526	350	1	350
4	云服务器-HW	云服务器	HW	80000	1	80000
5	手机-HW-P20	手机	HW-P20	3399	1	3399
6	温湿度传感器-TH11W-E	温湿度传感器	TH11W-E	500	1	500

图 1.11.3 农业智联设备预算

物理安装，进入主场景



图 1.11.4 进入主场景

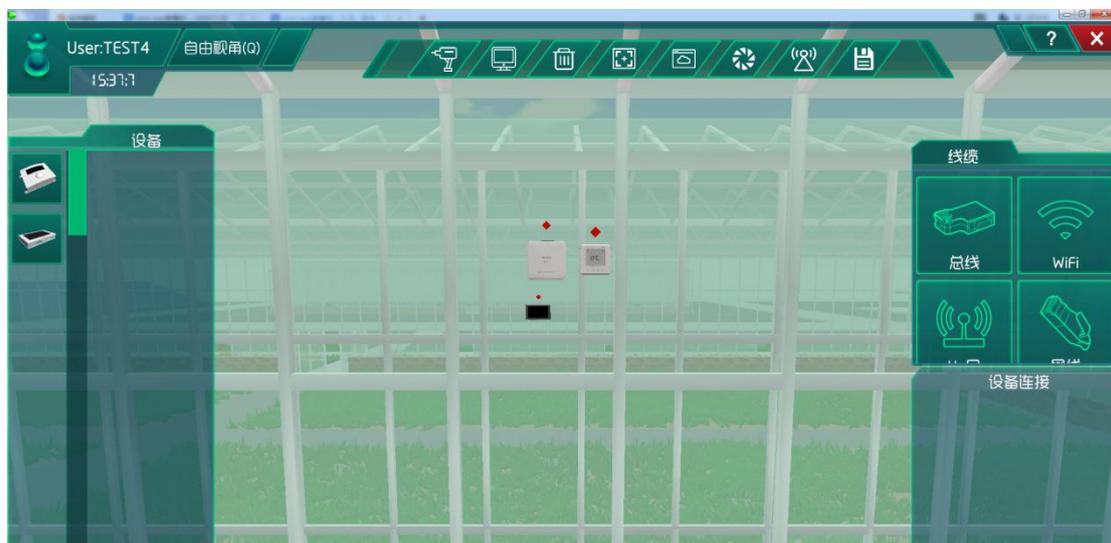


图 1.11.5 安装温湿度传感器设备



图 1.11.6 连接执行机构



图 1.11.7 进入研究院，找到机柜

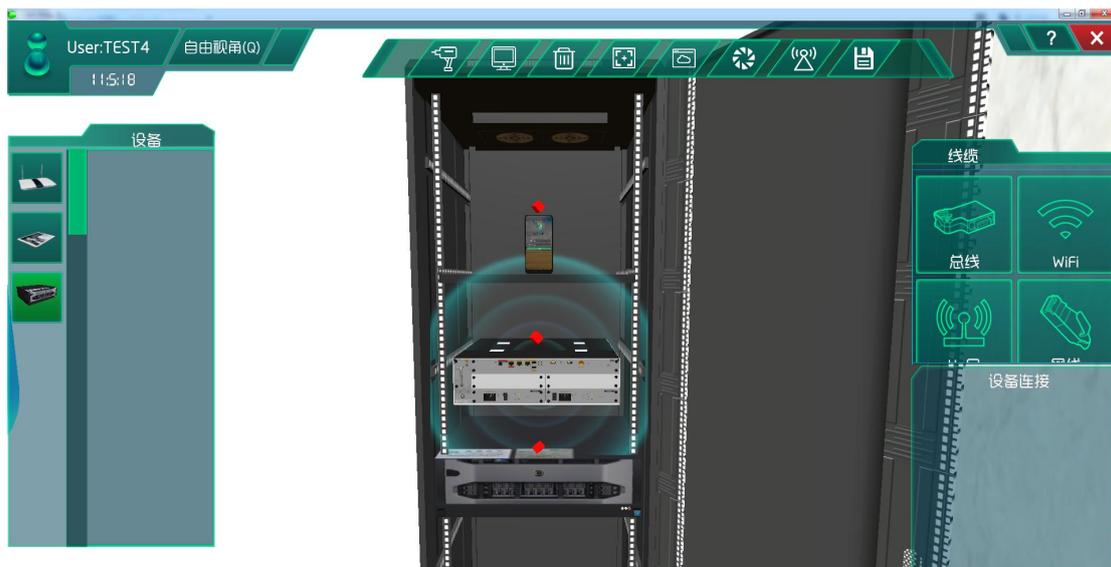


图 1.11.8 在机柜中安装通信设备

系统调试

在策略设计的环境数据中选择为夏天，如图所示：



图 1.11.9 环境设置



图 1.11.10 实验模式选择

对影响植物生长要素进行实验调研然后做出策略设计：

	苗期	生长期	花期	果期
湿度	65	67	75	80

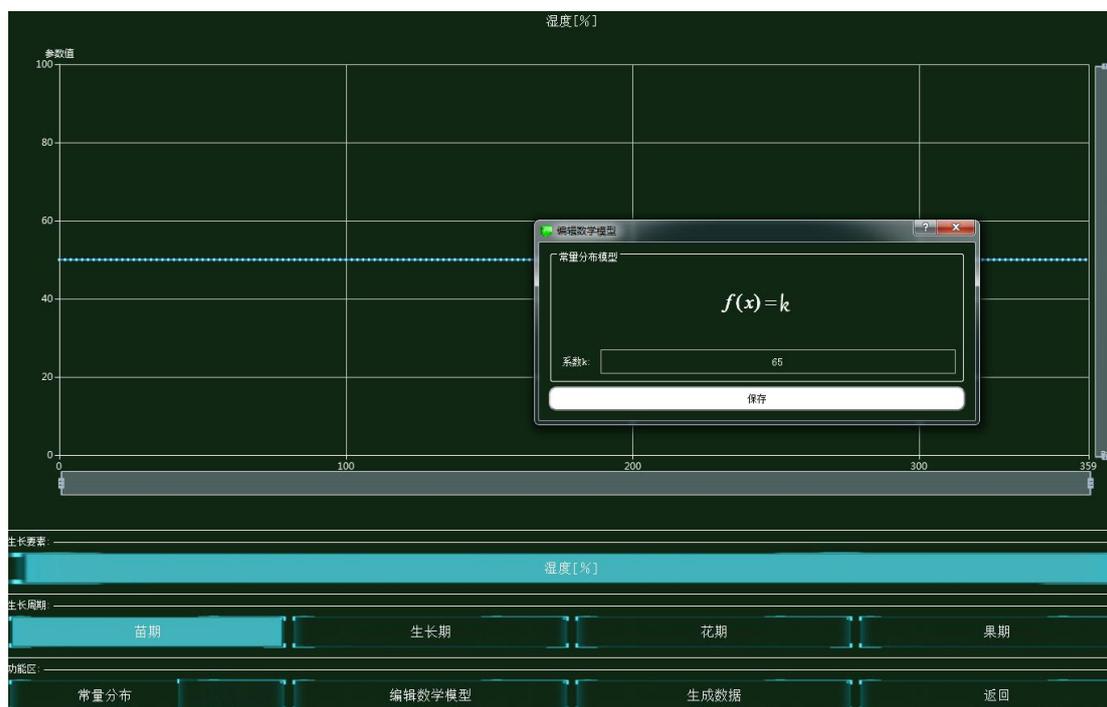


图 1.11.11 策略设计

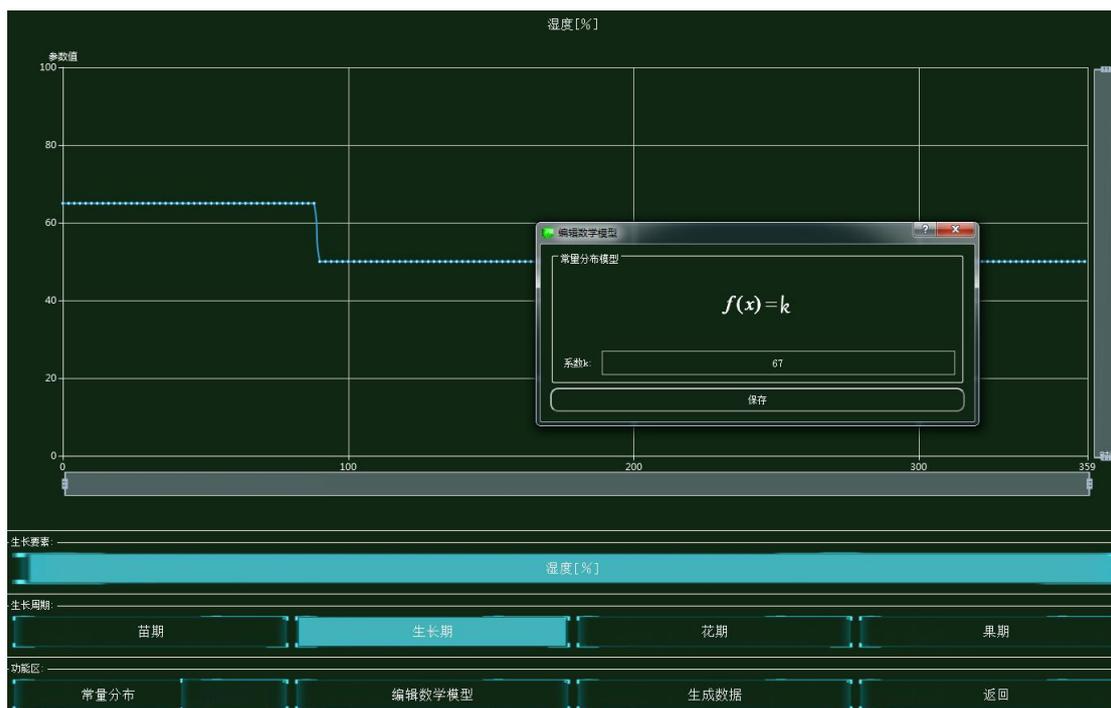


图 1.11.12 策略设计

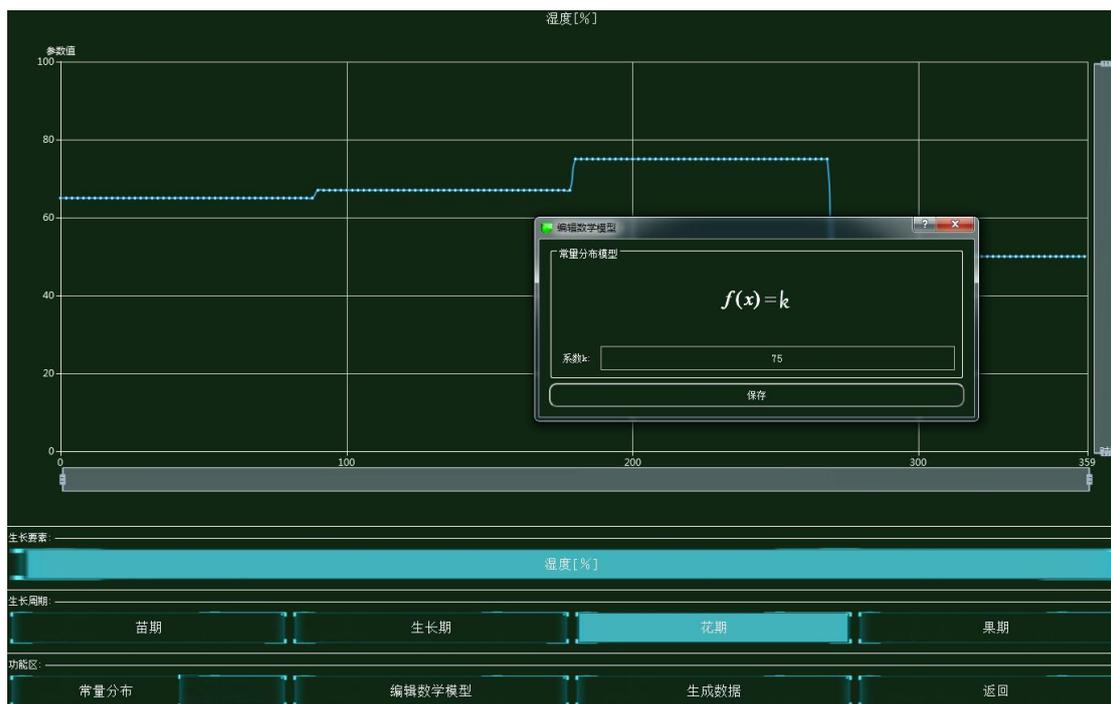


图 1.11.13 策略设计

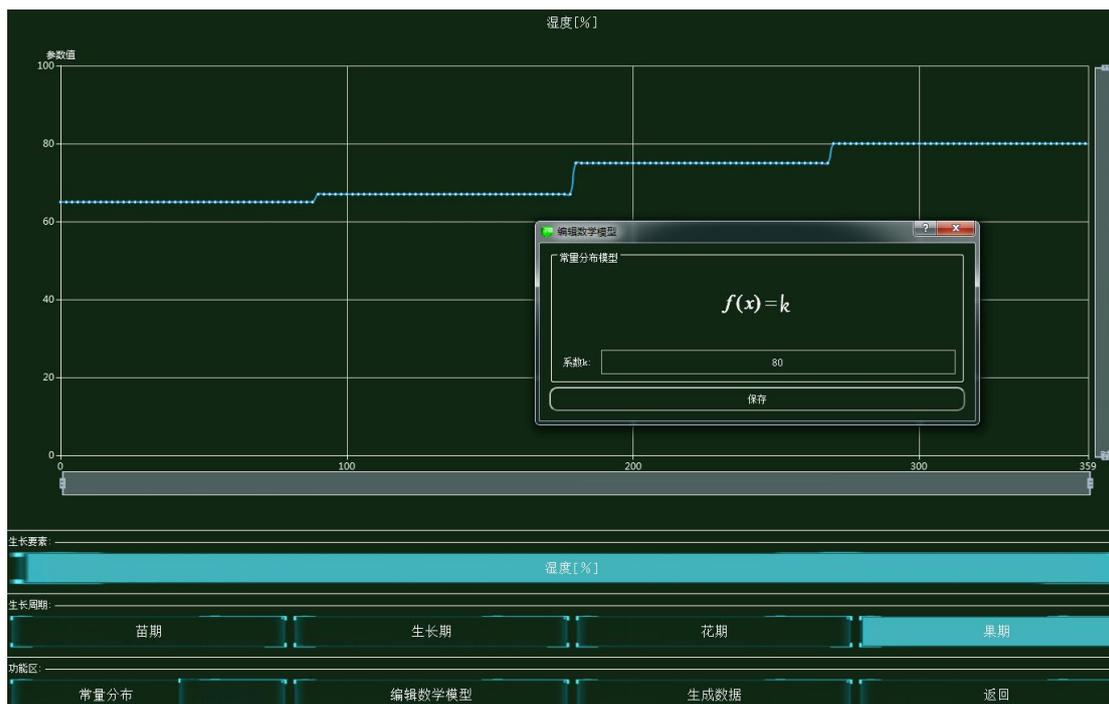


图 1.11.14 策略设计

集中网管后对安装的设备进行数据配置(每一步操作都需要保存,以后的实验也是这样)



图 1.11.15 手机 WIFI 接口配置



图 1.11.16 手机注册信息配置



图 1.11.17 路由器端口 0 配置



图 1.11.18 路由器 VLAN 配置



图 1.11.19 路由器 WIFI 参数配置



图 1.11.20 云端服务器硬件 FE0 配置

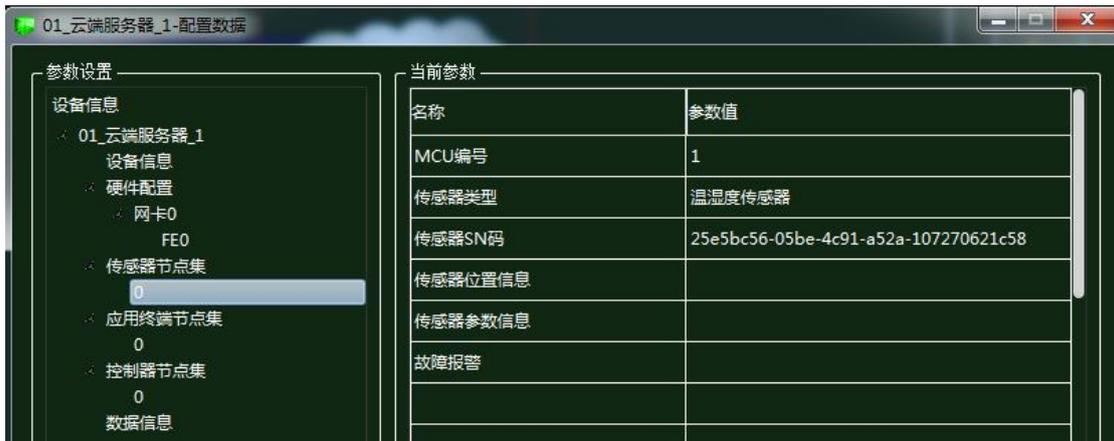


图 1.11.21 云端服务器传感器节点配置



图 1.11.22 云端服务器应用终端节点集配置



图 1.11.23 云端服务器控制节点集配置



图 1.11.24 微控制器 WIFI 接口设置



图 1.11.25 微控制器控制单元配置



图 1.11.26 微控制器传感单元配置



图 1.11.27 控制单元传输参数配置



图 1.11.28 控制单元控制参数配置



图 1.11.29 温湿度传感器参数信息配置



图 1.11.30 水帘控制阀传输参数配置

完成设备安装和数据参数配置后进行系统自检，无误则点击系统开启。

结果验证

传感器和执行机构正常工作

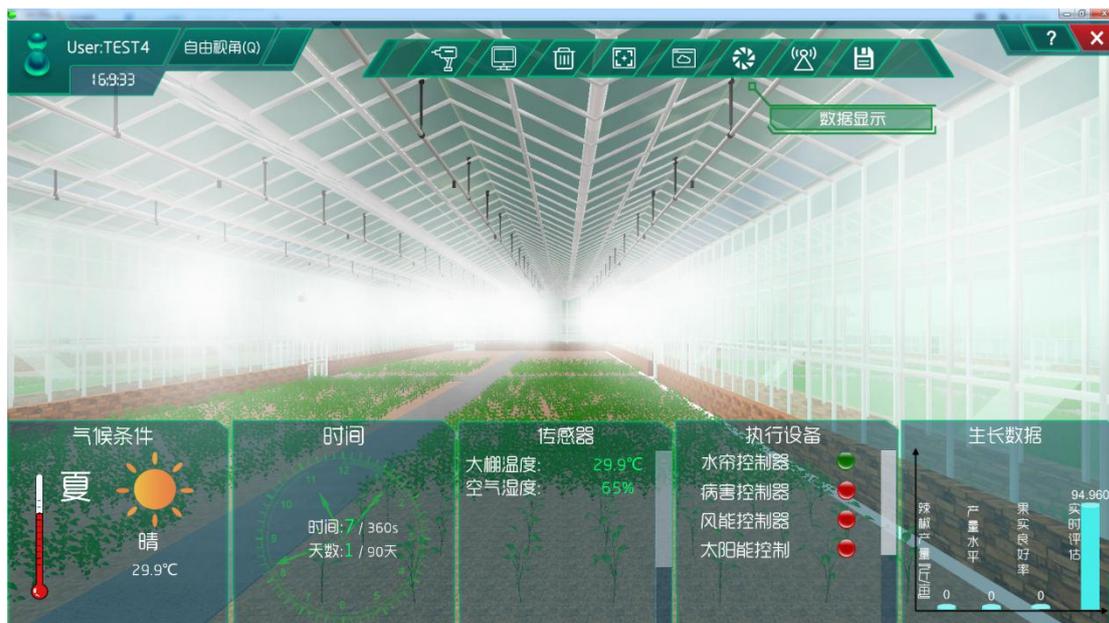


图 1. 11. 31 传感器和执行机构工作

总结

本次实验通过温湿度传感器注册到云端服务器，实现对大棚内的湿度范围的监测与控制，当大棚内的湿度不在正常值范围之内时，水帘控制阀就会开始工作，实时调整大棚内的湿度，使大棚内的湿度维持在一定的范围内，从而让农作物有更好的生长环境。

实验十一、农业大棚光照强度要素控制实验

农业大棚光照强度要素控制实验：

实现温光照传感器实时了解农业大棚光照强度，且执行机构对大棚光照强度调整；

了解移动互联网的基础知识；

了解传感器在场景是怎么工作的；

实验背景

光照传感器是一种阳光自动追踪并通过透明组合的棱镜和反光镜传输阳光的照明装置。通过跟踪太阳，使得采光棱镜与太阳始终保持特定角度，保证采光面积不会因太阳高度位置变化而变化，并使阳光始终朝下照射，从而达到阴暗区域阳光照射的需要。能有效利用太阳光解决大楼、隧道等建筑采光的需要。光电式传感器一般由辐射源、光学通路、光电器件三部分组成。被测量用于辐射源或光学通路，从而将被测信息调制到光波上，使光波的强度、相位、空间分布和频谱分布等发生变化，光电器件将光信号转换为电信号，电信号经过后续电路解调分离出被测信息，从而实现对被测量的测量。

本实验各设备的功能如下：

(1) 光照传感器的功能：通过跟踪太阳，使得采光棱镜与太阳始终保持特定角度，保证采光面积不会因太阳高度位置变化而变化，并使阳光始终朝下照射，从而达到阴暗区域阳光照射的需要，这能有效利用太阳光解决大楼、隧道等建筑采光的需要。

(2) 控制单元的功能：发出各种不同的控制信号。

(3) 微控制器的功能：控制和协调整个设备的动作。

(4) 云端服务器的功能：采用的ceph分布式存储系统，支持存储资源的弹性伸缩，具备热迁移功能。

(5) 手机的功能：支持接入到云端管理系统，并对传感器网络中的所有传感器信息进行查看并控制相应的执行机构。

(6) 路由器的功能：作为不同网络之间互相连接的枢纽，提供分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩、防火墙、配置管理、性能管理、容错管理和流量控制等功能。

农业大棚光照强度要素控制实验的工作原理：通过光照传感器来检测大棚内的光照强度，并将采集到的光照强度转化为可输出信号并发送给微控制器，微控制器分析、处理采集到的

光照强度是否处于正常值范围内，同时将数据发送给云端服务器。如果采集的光照强度不处于正常值范围内，则微控制器下发命令给控制单元，令控制单元控制执行机构进行工作，也可通过终端查看光照强度并进行手动或自动下发命令控制执行机构进行工作，从而改善大棚内的光照强度，使农作物正常的生长。

在后期会对农作物各时期的生长进行设计也就是策略设计。并且设计的数据是在实验之前经过调研农作物处于不同生长周期所需的良好生长数据。系统也会根据调研的光照强度与从网络中大数据分析得出的农作物实际需要的光照强度进行比对，符合程度越高，说明调研的光照强度越接近农作物实际需要的光照强度，越有利于农作物的生长。农作物将会在各个生长周期根据调研数据进行实时生长。

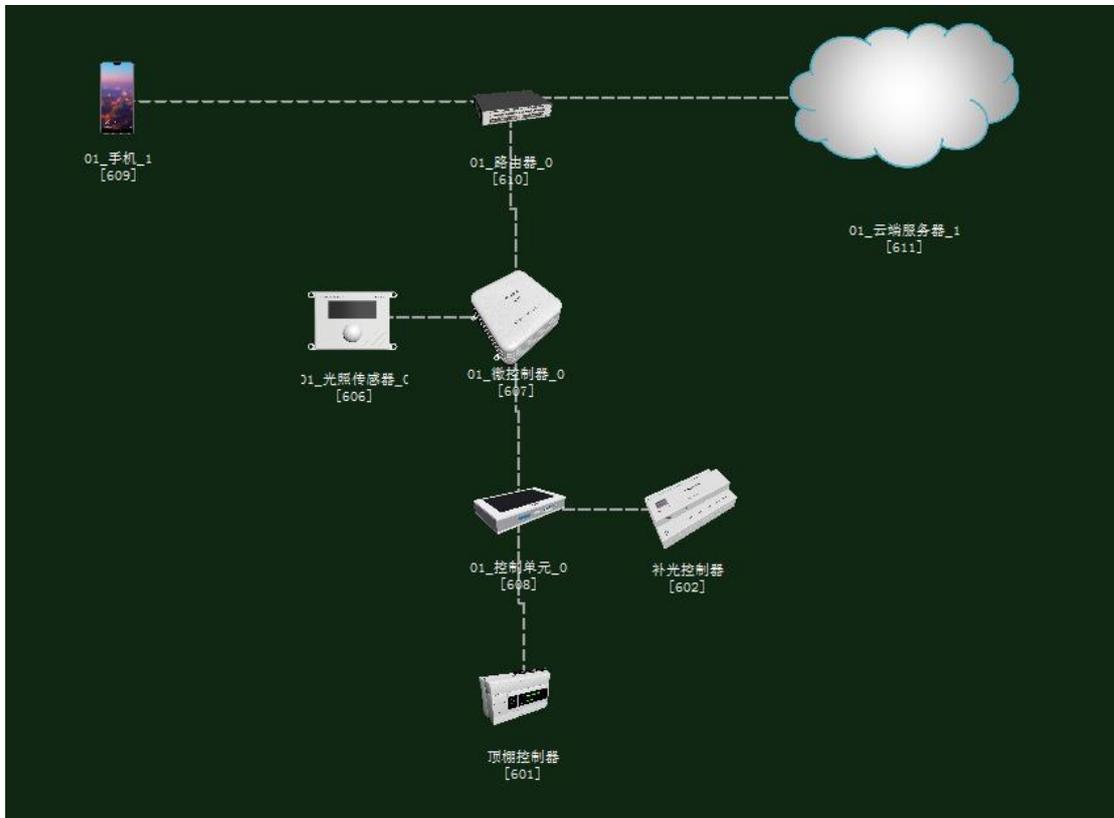


图 1. 12. 1 拓扑图

任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				

新增			
序号	业务名称	完成期限	备注
1	手机终端、路由器、云端服务器、光照强度传感器、控制单元、微控制器、补光控制器、顶棚控制器设备安装连线。		
2	集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、光照强度传感器、控制单元、微控制器、补光控制器、顶棚控制器设备进行参数配置。		
3	策略设计环境数据配置。		
4	业务验证及故障排查。		
1. 手机终端、微控制器通过 WIFI 连接到路由器，将手机 WIFI 接口以及注册信息的参数设置 2. 路由器、云端服务器安装完成后通过网线连接； 3. 控制单元、传感器、微控制器安装完成后通过串行总线连接； 4. 集中网管对手机、路由器、云端服务器、光照强度传感器、控制单元、微控制器、补光控制器、顶棚控制器设备进行参数配置 5. 根据实验需求，设计环境数据以及生长条件数据； 6. 启动系统，看是否有具体环境数据采集监测设备运行状况，否则根据告警信息排查故障点。			

实验规划

补光控制器和顶棚控制器通过控制总线连接到控制单元；控制单元和光照传感器通过串行总线连接到微控制器；路由器通过网线连接到云端服务器，同时通过 WIFI 连接到手机、微控制器。

参数规划如下：

手机	名称	参数值	路由器	名称	参数值
WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

手机 (A)	名称	参数值	云端服务器	名称	参数值
--------	----	-----	-------	----	-----

智慧农业仿真实验系统操作指导书

			(B)		
设备信息	SN 码	自动生成	应用终端节点/0	应用终端类型	手机
注册信息	用户名	123		SN 码	与 A 一致
	密码	123		用户名	123
				密码	123

云端服务器 (A)	名称	参数值	路由器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	端口配置/0	端口模式	untag
硬件配置/网卡 0/FE0	IP 地址	192.168.1.1		对端设备 SN 码	与 A 一致
	子网掩码	255.255.255.0		IP 地址	192.168.1.2
	网关	192.168.1.2		子网掩码	255.255.255.0
			VLAN	2	

微控制器	名称	参数值	路由器	名称	参数值
上行接口/WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

光照传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/0	设备类型	光照传感器
参数信息	总线类型	UART		设备 SN 码	与 A 一致
	总线速率	240		传输速率	240

控制单元 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制单元/0	设备 SN 码	与 A 一致
传输参数	控制总线	UART		控制总线	UART

控制单元 (A)	名称	参数值	补光控制器 (B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

控制单元 (A)	名称	参数值	顶棚控制器 (B)	名称	参数值

控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

补光控制器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /0	设备 SN 码	与 A 一致

顶棚控制器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /1	设备 SN 码	与 A 一致

光照传感器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	光照传感器	传感器节点 /0	传感器类型	光照传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

实验步骤

首先需要进入系统调试中进行系统预算，此实验中在大棚设备中选择木材结构大棚，执行设备选择顶棚控制系统和补光控制系统如图 1.12.2 所示；

农业智联设备选择光照传感器、微控制器、控制单元、路由器、云端服务器、手机这些设备，如图 1.12.3 所示。



图 1.12.2 大棚设备预算

智慧农业仿真实验系统操作指导书

序号	设备名称-型号	设备名称	型号	单价(元)	数量	总价(元)
1	光照传感器-KQ-GZ-1	光照传感器	KQ-GZ-1	850	1	850
2	微控制器(MCU)-MCU-ARM	微控制器(MCU)	MCU-ARM	3000	1	3000
3	控制单元-CUnit	控制单元	CUnit	350	1	350
4	路由器-RTSW-WG3526	路由器	RTSW-WG3526	350	1	350
5	云服务器-HW	云服务器	HW	80000	1	80000
6	手机-HW-P20	手机	HW-P20	3399	1	3399

图 1.12.3 农业智联设备预算

物理安装进入主场景



图 1.12.4 进入主场景



图 1.12.5 安装设备并连线



图 1.12.6 连接执行机构



图 1.12.7 进入研究院，找到机柜

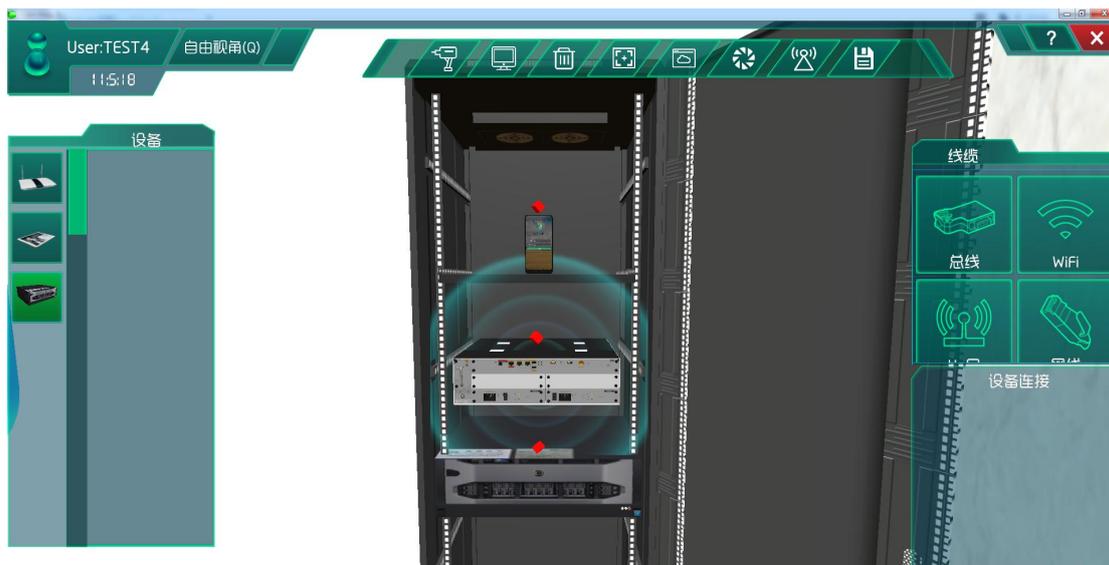


图 1.12.8 在机柜中安装通信设备

系统调试



图 1.12.9 实验模式选择

在策略设计的环境数据中选择为夏天，如图所示：



图 1.12.10 策略设计环境数据选择

对影响植物生长要素进行实验调研然后做出策略设计：

	苗期	生长期	花期	果期
光照强度	20000	20000	25000	30000

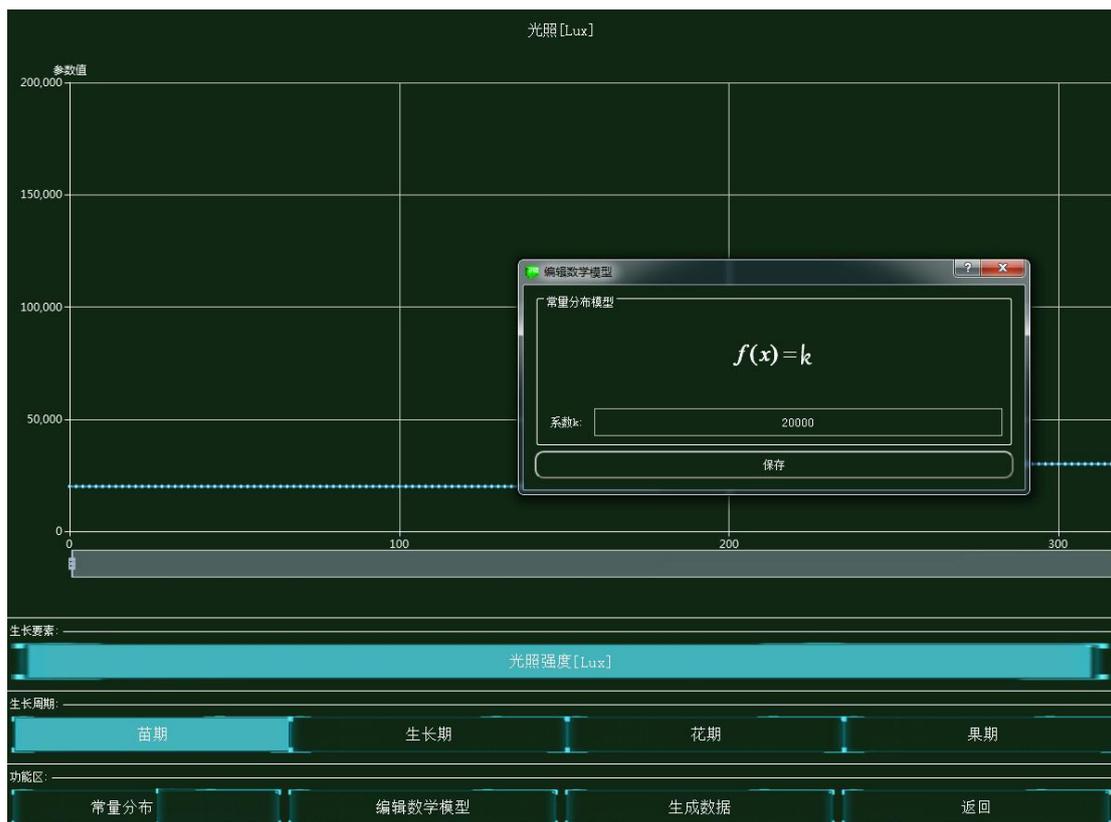


图 1.12.11 策略设计

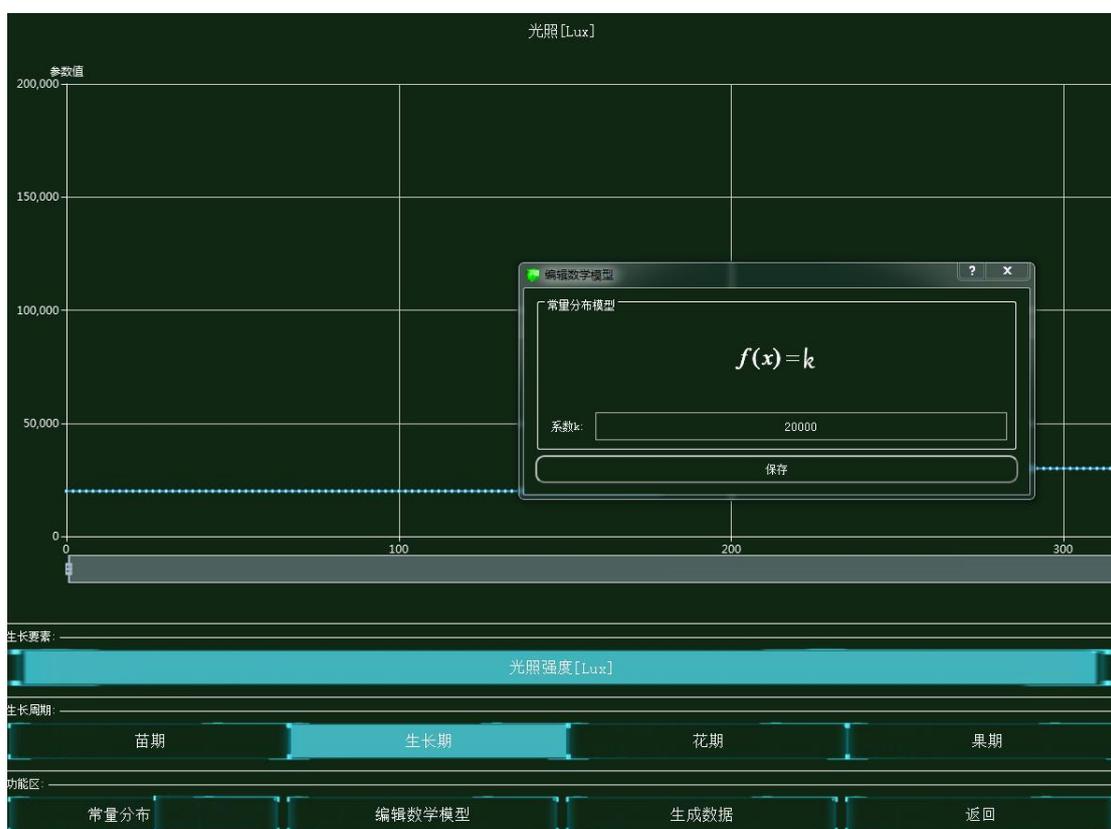


图 1.12.12 策略设计

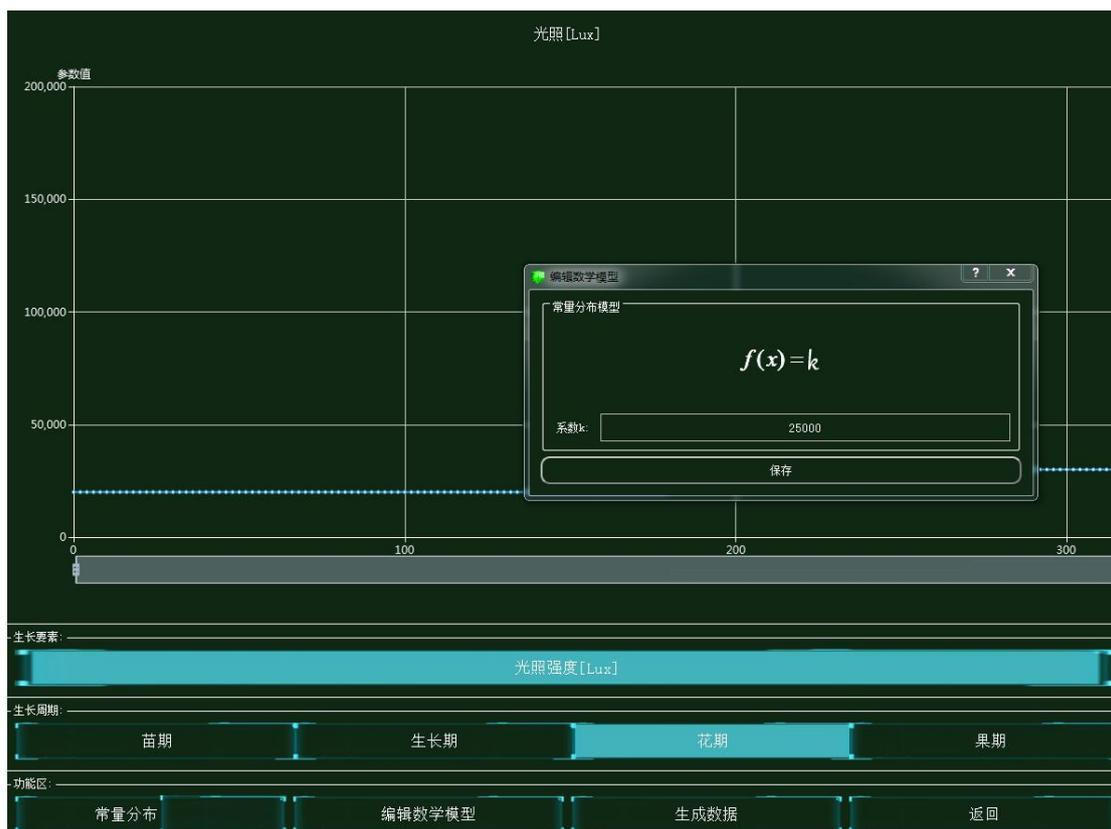


图 1.12.13 策略设计

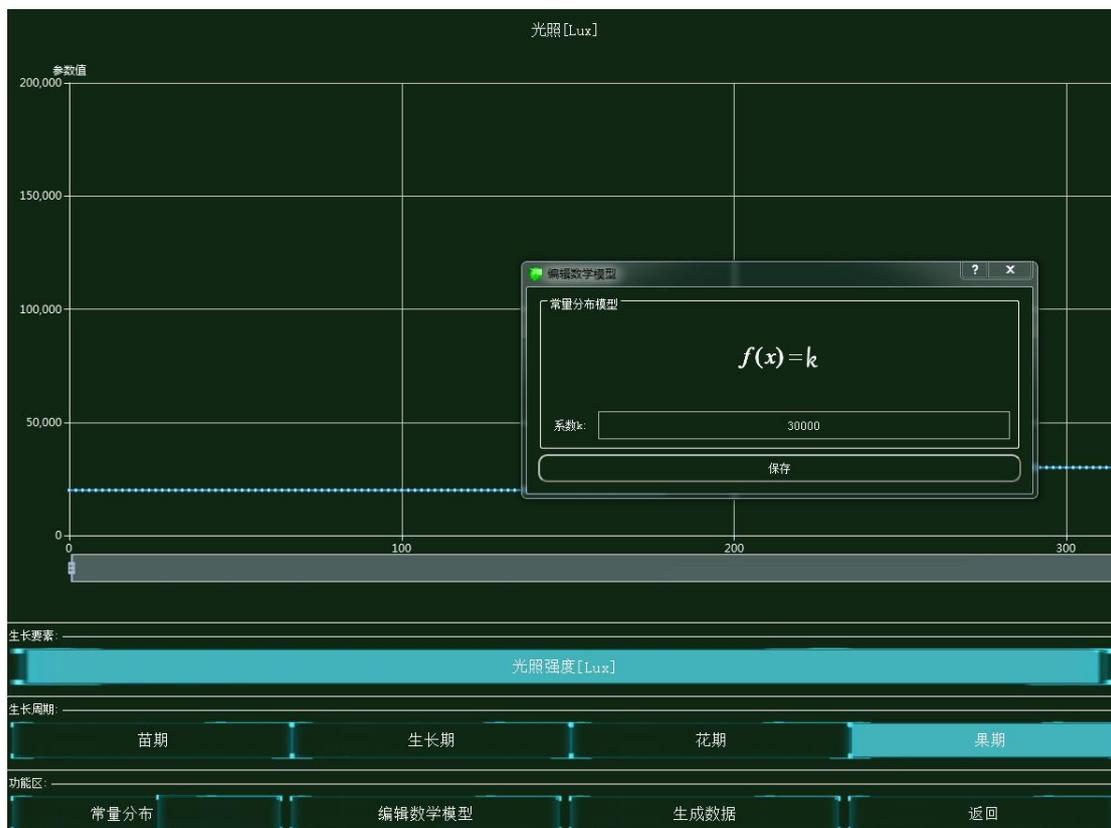


图 1.12.14 策略设计

集中网管后对安装的设备进行数据配置(每一步操作都需要保存,以后的实验也是这样)



图 1.12.15 手机 WIFI 接口配置



图 1.12.16 手机注册信息配置



图 1.12.17 路由器端口 0 配置



图 1.12.18 路由器 VLAN 配置



图 1.12.19 路由器 WIFI 参数配置



图 1.12.20 云端服务器 FE0 配置



图 1.12.21 云端服务器传感器节点集配置



图 1.12.22 云端服务器应用终端节点集配置

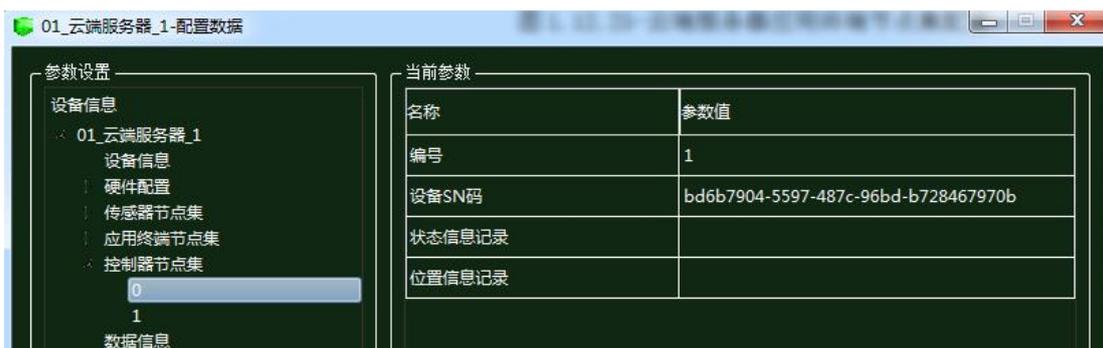


图 1.12.23 云端服务器控制器节点集 0 配置



图 1.12.24 云端服务器控制器节点集 1 配置



图 1.12.25 微控制器 WIFI 接口设置



图 1.12.26 微控制器控制单元配置



图 1.12.27 微控制器传感单元配置



图 1.12.28 控制单元传输参数配置



图 1.12.29 控制单元控制参数配置



图 1.12.30 光照传感器参数信息配置



图 1.12.31 补光控制器传输参数配置



图 1.12.32 顶棚控制器传输参数配置

结果验证

验证传感器是否进行数据采集

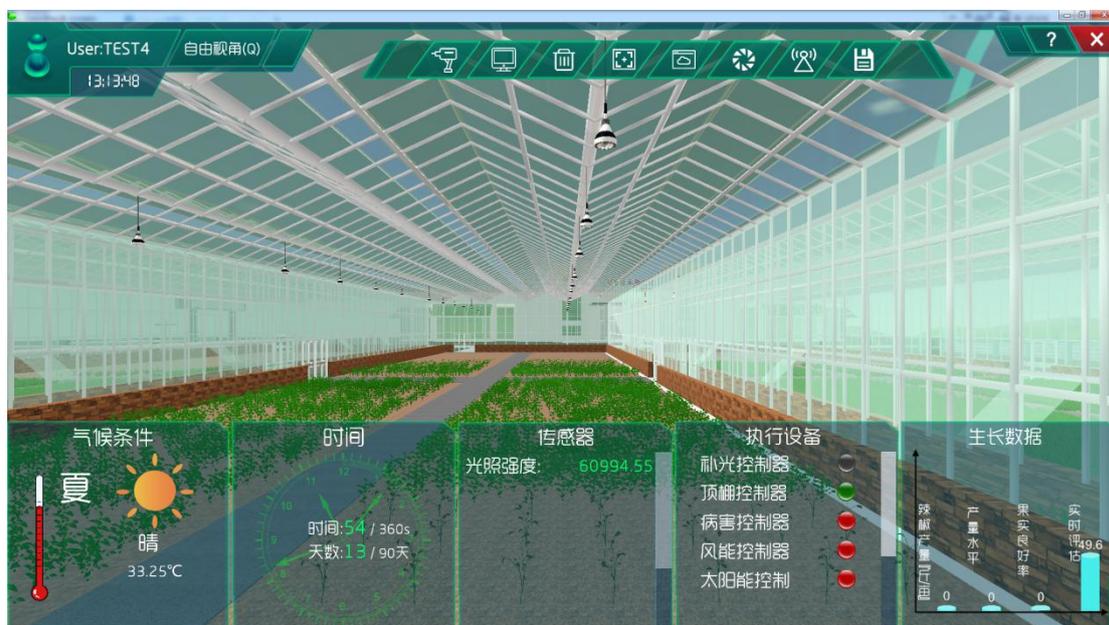


图 1.12.33 传感器与执行设备工作

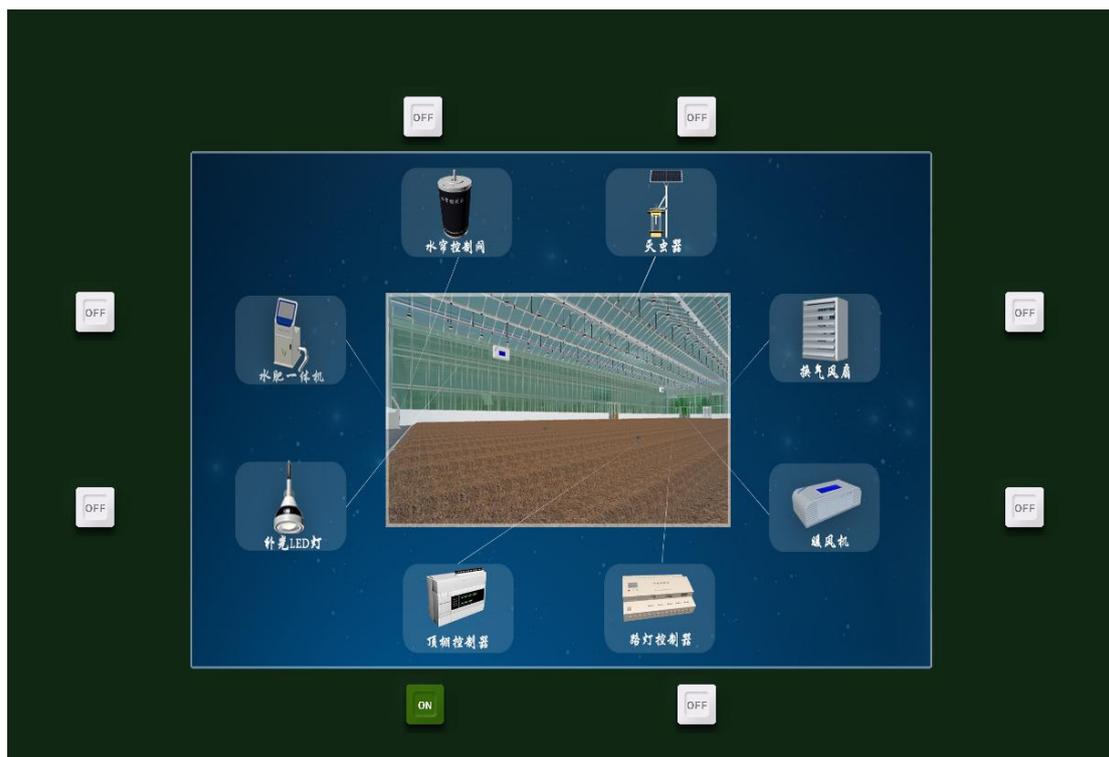


图 1.12.34 执行设备工作

总结

本次实验通过光照传感器注册到云端服务器，实现对大棚内的光照强度的监测与控制，当光照强度不在范围值之内时，相应的执行机构就会开始工作，从而让农作物有更好的生长环境。

实验十二、农业大棚空气要素控制实验

农业大棚空气要素控制实验：

实现二氧化碳浓度传感器实时了解农业大棚气体，且执行机构对大棚气体调整；

了解移动互联网的基础知识；

了解传感器在场景是怎么工作的；

实验背景

二氧化碳传感器是用于检测二氧化碳浓度的机器。二氧化碳是绿色植物进行光合作用的原料之一，作物干重的 95%来自光合作用。因此，使用二氧化碳传感器控制浓度也就成为影响作物产量的重要因素。

分为三大类：红外二氧化碳传感器、催化二氧化碳传感器、热传导二氧化碳传感器。

红外二氧化碳传感器：该传感器利用非色散红外(NDIR)原理对空气中存在的 CO₂ 进行探测，具有很好的选择性，无氧气依赖性，广泛应用于存在可燃性、爆炸性气体的各种场合。

催化二氧化碳传感器：是将现场检测到的二氧化碳浓度转换成标准 4-20mA 电流信号输出、广泛应用于石油、化工、冶金、炼化、燃气输配、生化医药及水处理等行业。

热传导二氧化碳传感器：据混合气体的总导热系数随待分析气体含量的不同而改变的原理制成，由检测元件和补偿元件配对组成电桥的两个臂，遇可燃性气体时检测元件电阻变小，遇非可燃性气体时检测元件电阻变大(空气背景)，桥路输出电压变量，该电压变量随气体浓度增大而成正比例增大，补偿元件起参比及温度补偿作用，主要应用场所在民用、工业现场的天然气、液化气、煤气、烷类等可燃性气体及汽油、醇、酮、苯等有机溶剂蒸汽的浓度检测。

本实验各设备的功能如下：

(1) 二氧化碳浓度传感器的功能：同时支持 3/4" NPT 内螺纹、1/2" NPT 内螺纹 2 种电器连接方式，提供现场声光报警、外置报警器、远程控制器报警、电脑数据采集软件报警等报警方式，支持电缆传输、GPRS 传输。

(2) 控制单元的功能：发出各种不同的控制信号。

(3) 微控制器的功能：控制和协调整个设备的动作。

(4) 云端服务器的功能：采用的 ceph 分布式存储系统，支持存储资源的弹性伸缩，具备热迁移功能。

(5) 手机的功能：支持接入到云端管理系统，并对传感器网络中的所有传感器信息进行查看并控制相应的执行机构。

(6) 路由器的功能：作为不同网络之间互相连接的枢纽，提供分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩、防火墙、配置管理、性能管理、容错管理和流量控制等功能。

农业大棚空气要素控制实验的工作原理：通过二氧化碳浓度传感器来检测大棚内的二氧化碳浓度，并将采集到的二氧化碳浓度转化为可输出信号并发送给微控制器，微控制器分析、处理采集到的二氧化碳浓度是否处于正常值范围内，同时将数据发送给云端服务器。如果采集的二氧化碳浓度不处于正常值范围内，则微控制器下发命令给控制单元，令控制单元控制执行机构进行工作，也可通过终端查看二氧化碳浓度并进行手动或自动下发命令控制执行机构进行工作，从而改善大棚内的二氧化碳浓度，使农作物正常的生长。

在后期会对农作物各时期的生长进行设计也就是策略设计。并且设计的数据是在实验之前经过调研农作物处于不同生长周期所需的良好生长数据。系统也会根据调研的二氧化碳浓度与从网络中大数据分析得出的农作物实际需要的二氧化碳浓度进行比对，符合程度越高，说明调研的二氧化碳浓度越接近农作物实际需要的二氧化碳浓度，越有利于农作物的生长。农作物将会在各个生长周期根据调研数据进行实时生长。

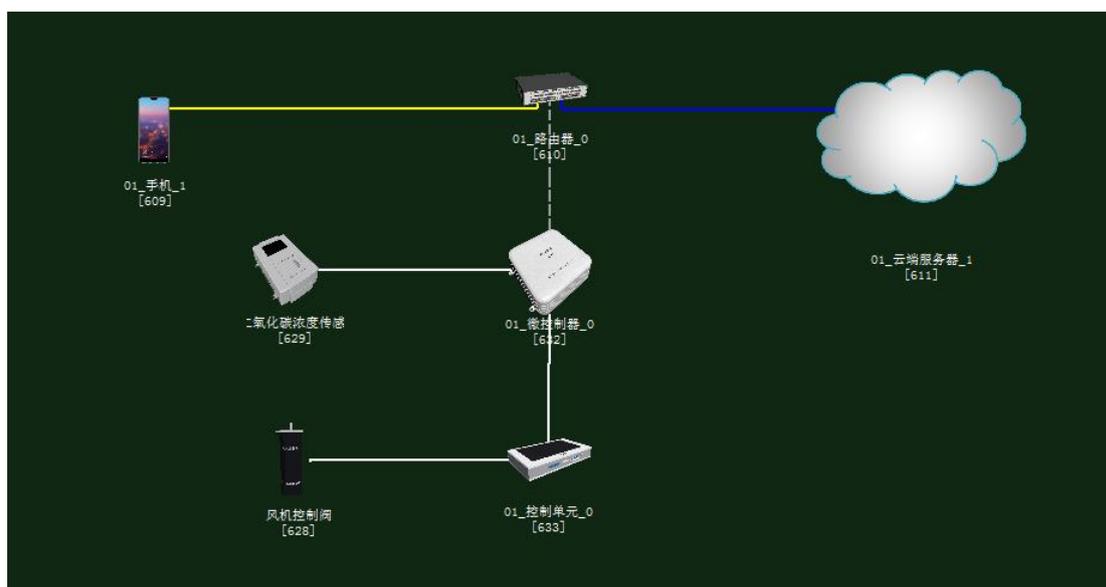


图 1.13.1 拓扑图

任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				
新增				
序号	业务名称	完成期限	备注	
1	手机终端、路由器、云端服务器、二氧化碳浓度传感器、控制单元、微控制器设备安装连线。			
2	集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、二氧化碳浓度传感器、控制单元、微控制器、风机控制阀设备进行参数配置。			
3	策略设计环境数据配置。			
4	业务验证及故障排查。			
1. 手机终端、微控制器通过 WIFI 连接到路由器，将手机 WIFI 接口以及注册信息的参数设置 2. 路由器、云端服务器安装完成后通过网线连接； 3. 控制单元、传感器、微控制器安装完成后通过串行总线连接； 4. 集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、二氧化碳浓度传感器、控制单元、微控制器、风机控制阀设备进行参数配置 5. 根据实验需求，设计环境数据以及生长条件数据； 6. 启动系统，看是否有具体环境数据采集监测设备运行状况，否则根据告警信息排查故障点。				

实验规划

风机控制阀通过控制总线连接到控制单元；控制单元和二氧化碳浓度传感器通过串行总线连接到微控制器；路由器通过网线连接到云端服务器，同时通过 WIFI 连接到手机、微控制器。

参数规划如下：

手机	名称	参数值	路由器	名称	参数值
WIFI 接口设	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway

智慧农业仿真实验系统操作指导书

置					
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

手机 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	应用终端节点/0	应用终端类型	手机
注册信息	用户名	123		SN 码	与 A 一致
	密码	123		用户名	123
				密码	123

云端服务器 (A)	名称	参数值	路由器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	端口配置/0	端口模式	untag
硬件配置/网卡 0/FE0	IP 地址	192.168.1.1		对端设备 SN 码	与 A 一致
	子网掩码	255.255.255.0		IP 地址	192.168.1.2
	网关	192.168.1.2		子网掩码	255.255.255.0

微控制器	名称	参数值	路由器	名称	参数值
上行接口/WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

二氧化碳浓度传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/0	设备类型	二氧化碳浓度传感器
参数信息	总线类型	UART		设备 SN 码	与 A 一致
	总线速率	1024		传输速率	1024

控制单元 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制单元/0	设备 SN 码	与 A 一致
传输参数	控制总线	UART		控制总线	UART

控制单元 (A)	名称	参数值	风机控制阀	名称	参数值
----------	----	-----	-------	----	-----

智慧农业仿真实验系统操作指导书

			(B)		
控制参数	传输速率	1024	传输参数	传输速率	1024
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

风机控制阀 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /0	设备 SN 码	与 A 一致

二氧化碳浓度传感器(A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	二氧化碳浓度传感器	传感器节点 /0	传感器类型	二氧化碳浓度传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

实验步骤

首先需要进入系统调试中进行系统预算，此实验中在大棚设备中选择木材结构大棚，执行设备选择风机控制系统如图 1.13.2 所示。

农业智联设备选择二氧化碳传感器、微控制器、控制单元、路由器、云端服务器、手机这些设备，如图 1.13.3 所示。



图 1.13.2 大棚设备预算

序号	设备名称-型号	设备名称	型号	单价(元)	数量	总价(元)
1	微控制器(MCU)-MCU-ARM	微控制器(MCU)	MCU-ARM	3000	1	3000
2	控制单元-CUnit	控制单元	CUnit	350	1	350
3	云服务器-HW	云服务器	HW	80000	1	80000
4	手机-HW-P20	手机	HW-P20	3399	1	3399
5	路由器-RTSW-Y23526	路由器	RTSW-WG3526	350	1	350
6	二氧化碳浓度传感器-RS-CO2	二氧化碳浓度传感器	RS-CO2	700	1	700

图 1.13.3 农业智联设备预算

物理安装进入主场景



图 1.13.4 进入主场景



图 1.13.5 安装设备并连线



图 1.13.6 在研究院找到机柜

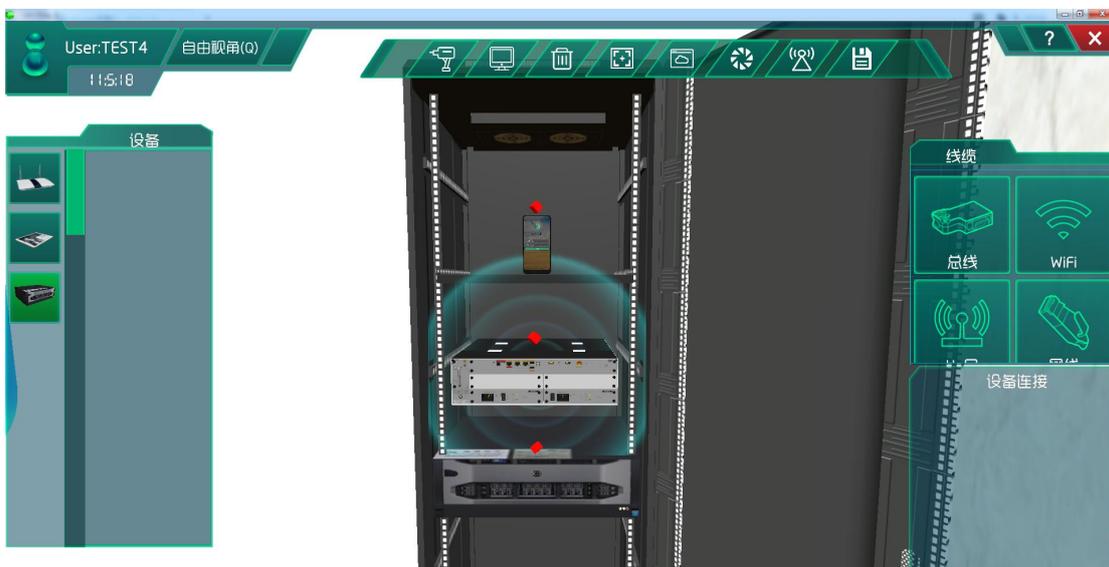


图 1.13.7 通信设备安装与连线

系统调试



图 1.13.8 实验模式选择

在策略设计的环境数据中选择为夏天，如图所示：

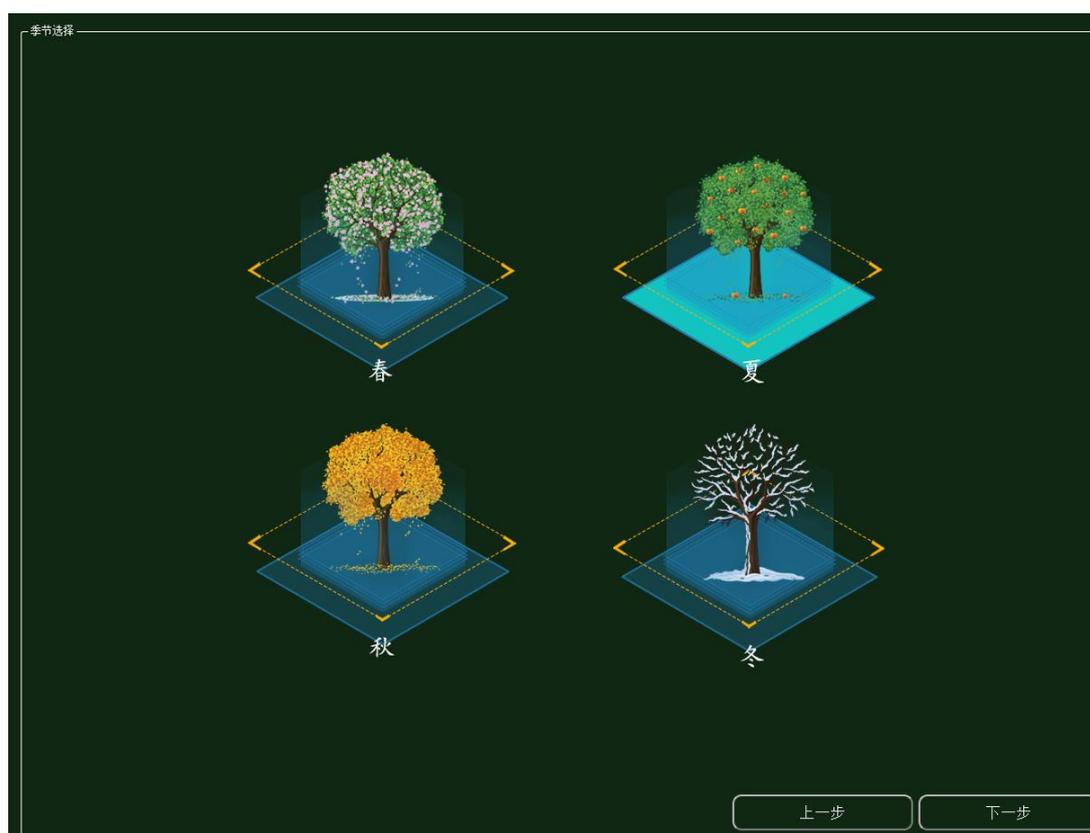


图 1.13.9 环境数据选择

对影响植物生长要素进行实验调研然后做出策略设计：

智慧农业仿真实验系统操作指导书

	苗期	生长期	花期	果期
二氧化碳浓度	1700	1800	1900	2000

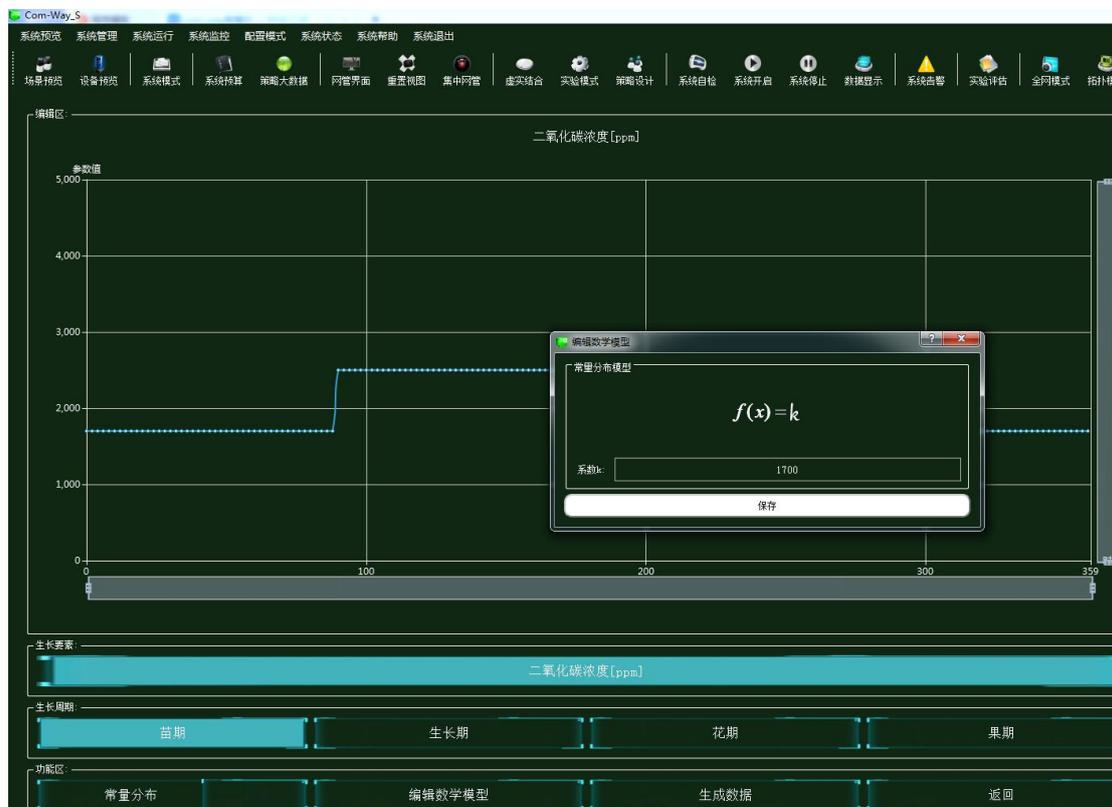
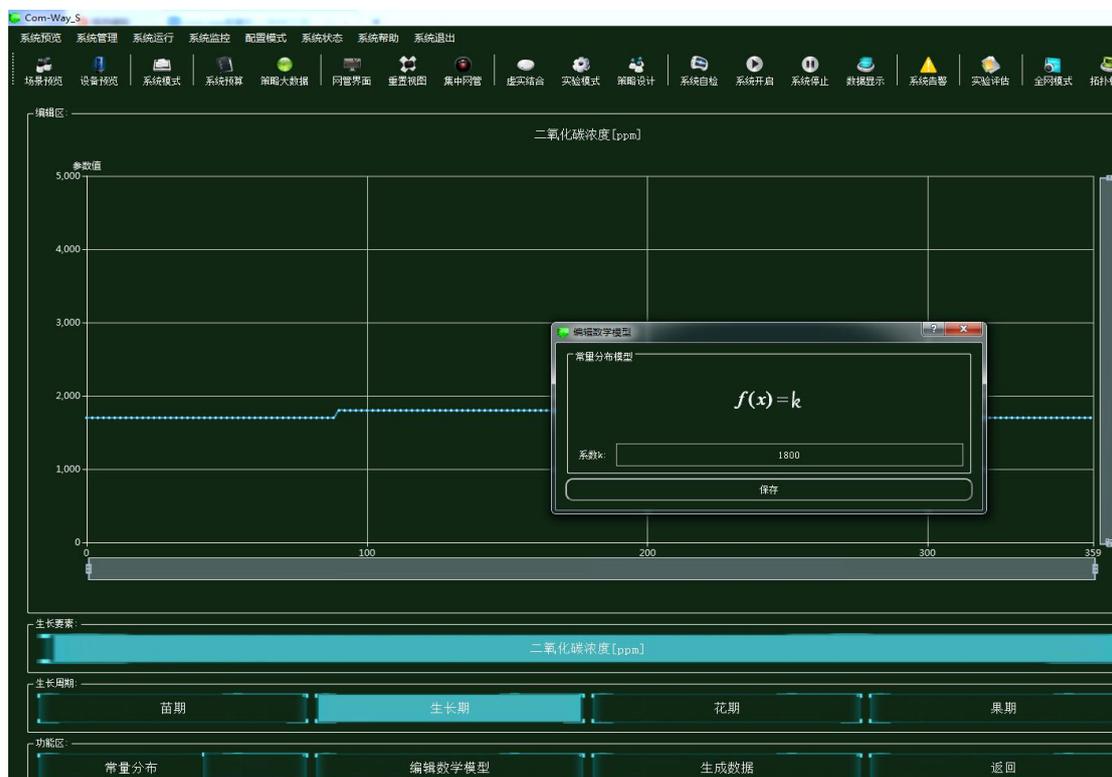


图 1.13.10 策略设计



智慧农业仿真实验系统操作指导书

图 1.13.11 策略设计

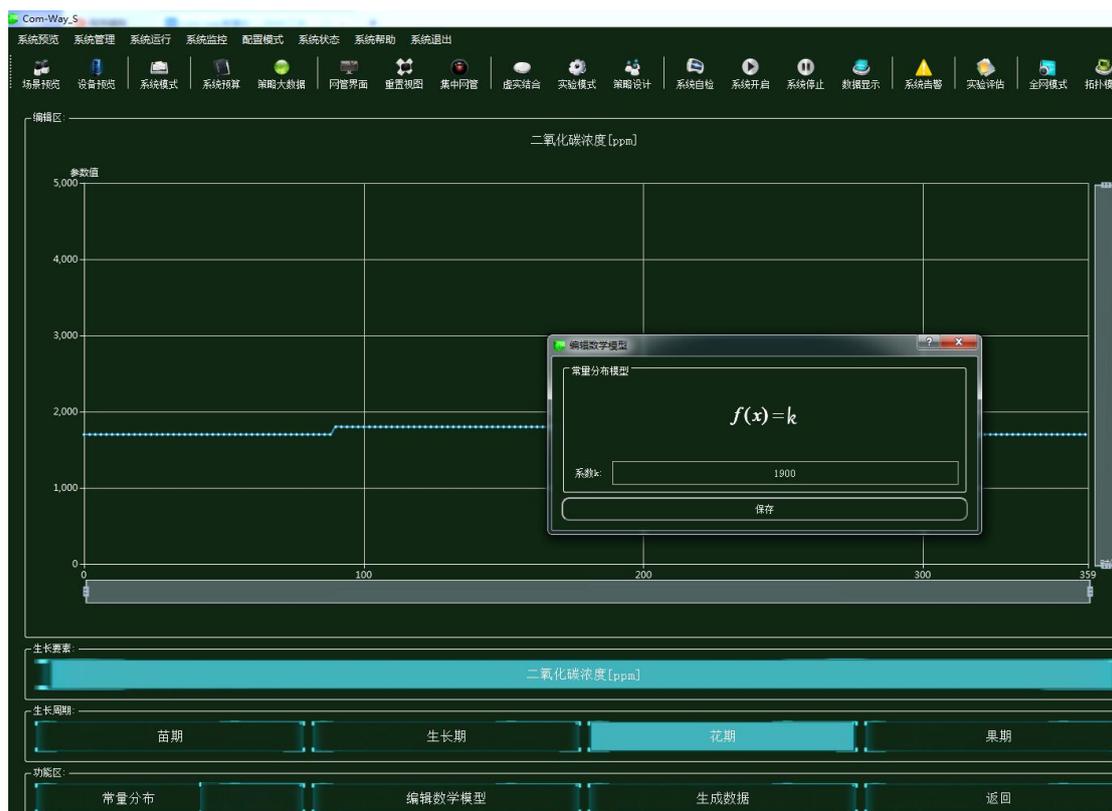


图 1.13.12 策略设计

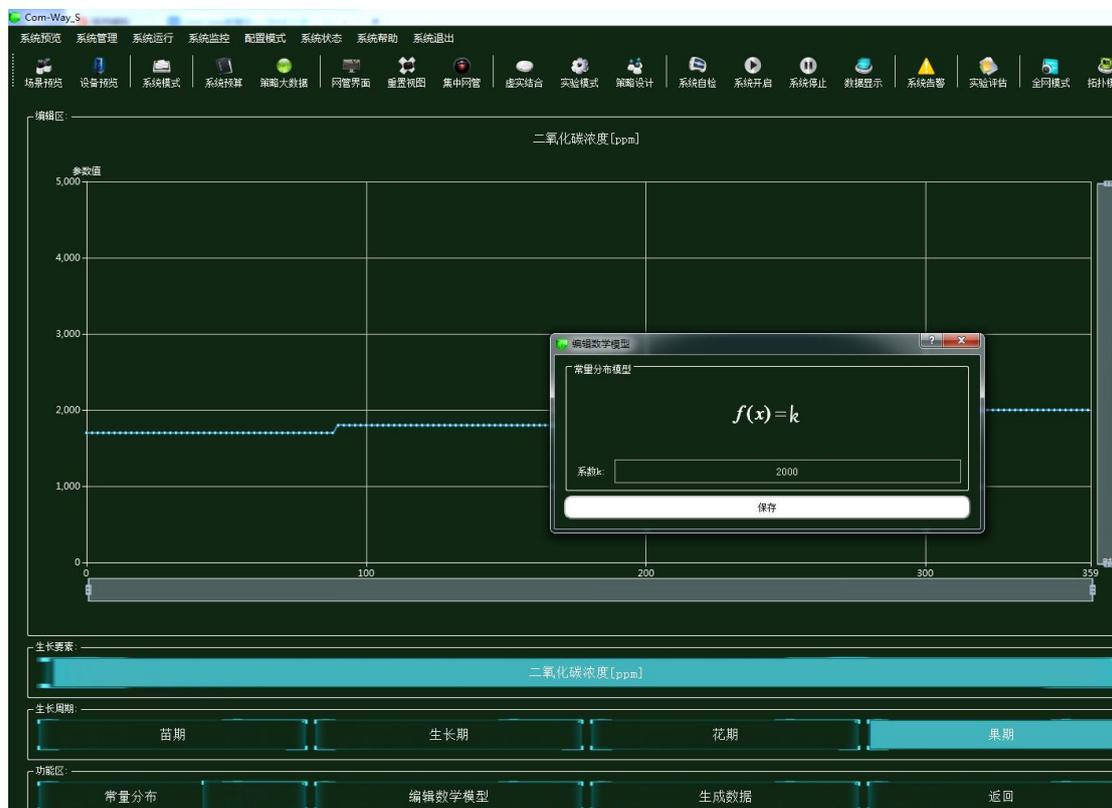


图 1.13.13 策略设计

集中网管后对安装的设备进行数据配置(每一步操作都需要保存,以后的实验也是这样)



图 1. 13. 14 手机 WIFI 接口配置

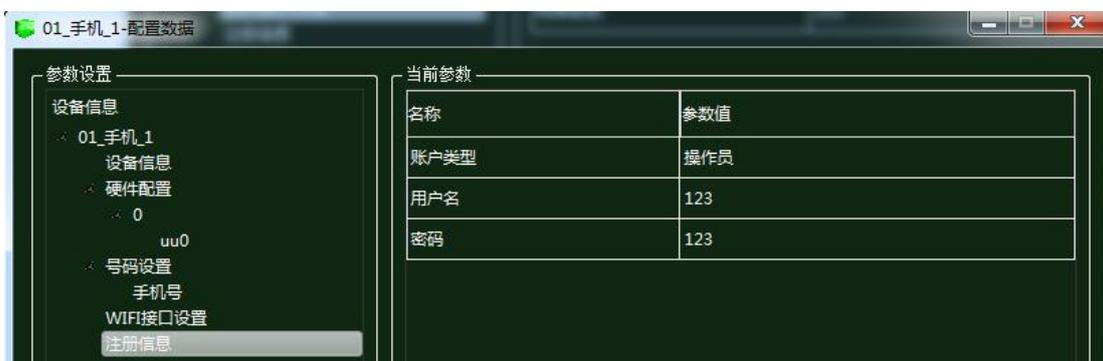


图 1. 13. 15 手机注册信息配置



图 1. 13. 16 路由器端口 0 配置



图 1.13.17 路由器 VLAN 配置



图 1.13.18 路由器 WIFI 参数配置



图 1.13.19 云端服务器网卡配置



图 1.13.20 云端服务器传感器节点集配置



图 1.13.21 云端服务器应用终端节点集配置



图 1.13.22 云端服务器控制器节点集配置



图 1.13.23 微控制器 WIFI 接口设置



图 1.13.24 微控制器控制单元配置



图 1.13.25 微控制器传感单元配置



图 1.13.26 二氧化碳浓度传感器参数信息配置



图 1.13.27 控制单元传输参数配置



图 1.13.28 控制单元控制参数配置



图 1.13.29 风机控制阀传输参数配置

结果验证

验证传感器是否进行数据采集

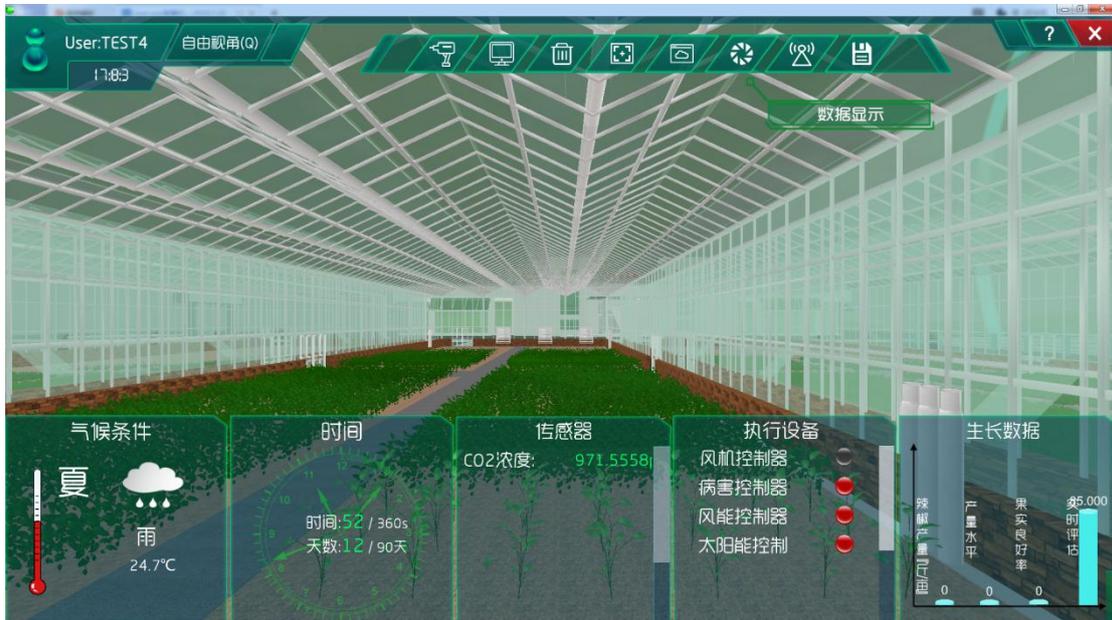


图 1.13.30 传感器工作

总结

本次实验通过二氧化碳浓度传感器注册到云端服务器,实现对大棚内的二氧化碳浓度范围的监测与控制,当浓度不在正常值范围之内时,风机控制阀就会开始工作,实时调整大棚内的二氧化碳浓度,使大棚内的二氧化碳浓度维持在一定的范围内,从而让作物有更好的生长环境。

实验十三、农业大棚土壤要素控制实验

农业大棚土壤要素控制实验：

实现土壤检测仪实时了解农业大棚内土壤中矿物质的含量，且执行机构对大棚土壤矿物质调整；

了解移动互联网的基础知识；

了解传感器在场景是怎么工作的；

实验背景

土壤传感器，是监测土壤墒值的总称，可分为：土壤水分传感器、土壤水分仪、土壤湿度计、土壤墒值仪、土壤墒值传感器、土壤温度传感器、土壤盐分传感器。

土壤总共分为 3 类：物理类传感器、化学类传感器、生物类传感器。

物理类传感器：各种物理类传感器的原理各不相同，总的来讲都是将土壤一些非电量的物理化学性质转变成电量信号。

化学类传感器：用于生物科学及土壤学的传感器分两类：一类是离子选择性敏感膜电极，敏感膜是核心部分，它决定了传感器的选择性和灵敏度。另一类是将敏感膜涂在场效应晶体管的绝缘栅上，构成 FET 化学传感器。当敏感膜受样液中待测离子的作用而使栅级电场发生变化，从而源漏电极沟道内载流子发生同步变化，但放大了很多倍，这样就把化学离子的变化转换为电量的变化。

生物传感器：利用生命体具有的优良分子识别能力，把分子识别元件（生命体触媒/生命体亲和物质）的化学、物理量转换成电信号。

广泛应用于节水农业灌溉、温室大棚、花卉蔬菜、草地牧场、土壤速测、植物培养、科学试验等场领域。

本实验各设备的功能如下：

(1) 土质分析仪的功能：测定土壤的各种化学成分的含量和某些性质，对土壤进行生成发育、肥力演变、土壤资源评价。

(2) 控制单元的功能：发出各种不同的控制信号。

(3) 微控制器的功能：控制和协调整个设备的动作。

(4) 云端服务器的功能：采用的 ceph 分布式存储系统，支持存储资源的弹性伸缩，具备热迁移功能。

(5) 手机的功能：支持接入到云端管理系统，并对传感器网络中的所有传感器信息进行查看并控制相应的执行机构。

(6) 路由器的功能：作为不同网络之间互相连接的枢纽，提供分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩、防火墙、配置管理、性能管理、容错管理和流量控制等功能。

农业大棚土壤要素控制实验的工作原理：通过土质分析仪来检测大棚内的土壤矿物质，并将采集到的土壤矿物质转化为可输出信号并发送给微控制器，微控制器分析、处理采集到的土壤矿物质是否处于正常值范围内，同时将数据发送给云端服务器。如果采集的土壤矿物质不处于正常值范围内，则微控制器下发命令给控制单元，令控制单元控制执行机构进行工作，也可通过终端查看土壤矿物质并进行手动或自动下发命令控制执行机构进行工作，从而改善大棚内的土壤矿物质，使农作物正常的生长。

在后期会对农作物各时期的生长进行设计也就是策略设计。并且设计的数据是在实验之前经过调研农作物处于不同生长周期所需的良好生长数据。系统也会根据调研的土壤肥度与从网络中大数据分析得出的农作物实际需要的土壤肥度进行比对，符合程度越高，说明调研的土壤肥度越接近农作物实际需要的土壤肥度，越有利于农作物的生长。农作物将会在各个生长周期根据调研数据进行实时生长。

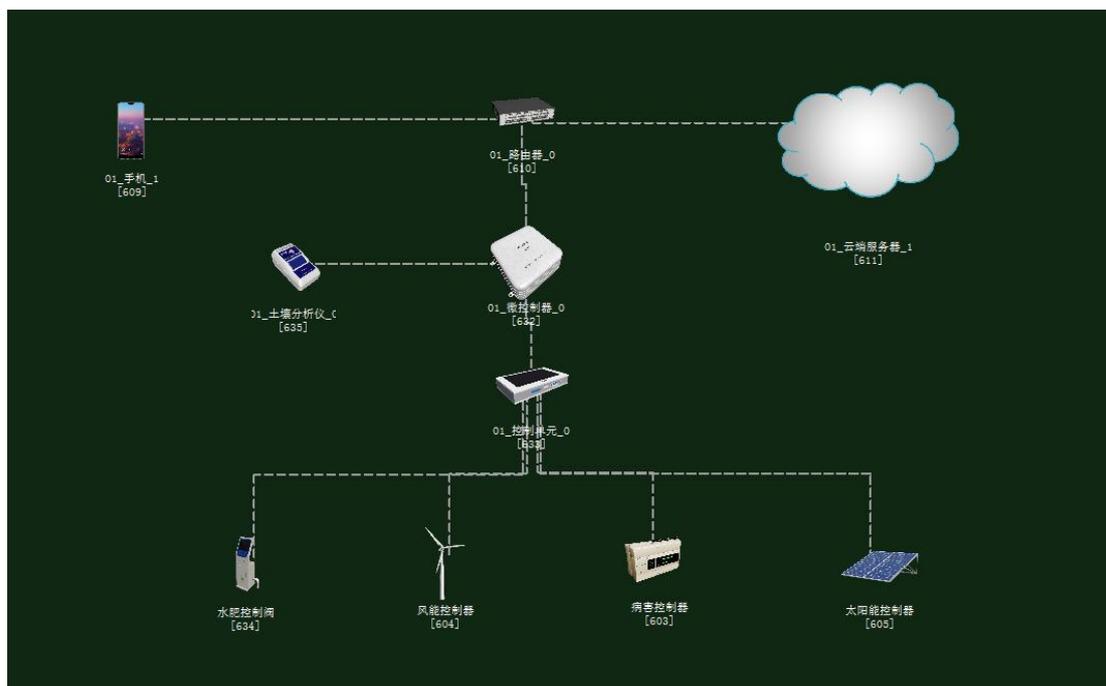


图 1.14.1 拓扑图

任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				
新增				
序号	业务名称	完成期限	备注	
1	手机终端、路由器、云端服务器、土质检测仪、控制单元、微控制器设备安装连线。			
2	集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、土质检测仪、控制单元、微控制器、水肥控制阀设备进行参数配置。			
3	策略设计环境数据配置。			
4	业务验证及故障排查。			
1. 手机终端、微控制器通过 WIFI 连接到路由器，将手机 WIFI 接口以及注册信息的参数设置 2. 路由器、云端服务器安装完成后通过网线连接； 3. 传输模块、传感器、微控制器安装完成后通过串行总线连接； 4. 集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、土质检测仪、控制单元、微控制器、水肥控制阀设备进行参数配置； 5. 根据实验需求，设计环境数据以及生长条件数据； 6. 启动系统，看是否有具体环境数据采集监测设备运行状况，否则根据告警信息排查故障点。				

实验规划

水肥控制阀通过控制总线连接到控制单元；控制单元和土质检测仪通过串行总线连接到微控制器；路由器通过网线连接到云端服务器，同时通过 WIFI 连接到手机、微控制器。

参数规划如下：

手机	名称	参数值	路由器	名称	参数值
WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway

智慧农业仿真实验系统操作指导书

	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

手机 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	应用终端节点/0	应用终端类型	手机
注册信息	用户名	123		SN 码	与 A 一致
	密码	123		用户名	123
				密码	123

云端服务器 (A)	名称	参数值	路由器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	端口配置/0	端口模式	untag
硬件配置 /网卡 0/FE0	IP 地址	192.168.1.1		对端设备 SN 码	与 A 一致
	子网掩码	255.255.255.0		IP 地址	192.168.1.2
	网关	192.168.1.2		子网掩码	255.255.255.0

微控制器	名称	参数值	路由器	名称	参数值
上行接口 /WIFI 接口 设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

土质分析仪 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/0	设备类型	土质分析仪
参数信息	总线类型	UART		设备 SN 码	与 A 一致
	总线速率	240		传输速率	240

控制单元 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制单元/0	设备 SN 码	与 A 一致
传输参数	控制总线	UART		控制总线	UART

控制单元 (A)	名称	参数值	水肥控制阀 (B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

智慧农业仿真实验系统操作指导书

控制单元(A)	名称	参数值	风能控制器 (B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

控制单元(A)	名称	参数值	病害控制器 (B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

控制单元(A)	名称	参数值	太阳能控制 器(B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

水肥控制阀 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /0	设备 SN 码	与 A 一致

风能控制器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /1	设备 SN 码	与 A 一致

病害控制器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /2	设备 SN 码	与 A 一致

太阳能控制 器(A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /3	设备 SN 码	与 A 一致

土质分析仪 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	土质分析仪	传感器节点 /0	传感器类型	土质分析仪
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

实验步骤

首先需要进入系统调试中进行系统预算，此实验中在大棚设备中选择木材结构大棚，执行设备选择水肥控制系统如图 1.14.2 所示；

农业智联设备选择土壤分析仪、微控制器、控制单元、路由器、云端服务器、手机这些设备，如图 1.14.3 所示。



图 1.14.2 大棚设备和执行机构的选型及预算

序号	设备名称-型号	设备名称	型号	单价(元)	数量	总价(元)
1	微控制器(MCU)-MCU-ARM	微控制器(MCU)	MCU-ARM	3000	1	3000
2	控制单元-CUnit	控制单元	CUnit	350	1	350
3	云服务器-HW	云服务器	HW	80000	1	80000
4	手机-HW-P20	手机	HW-P20	3399	1	3399
5	路由器-RTSW-WG3526	路由器	RTSW-WG3526	350	1	350
6	土壤分析仪-SIL-745	土壤分析仪	SIL-745	780	1	780

图 1.14.3 农业智联设备选型与预算

物理安装进入主场景



图 1.14.4 进入主场景

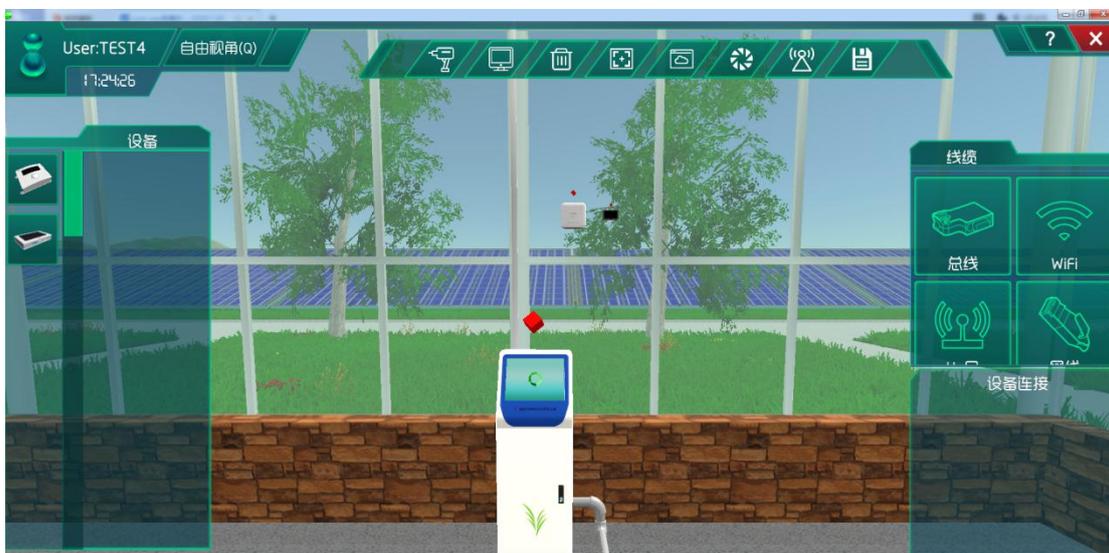


图 1.14.5 安装设备及连线

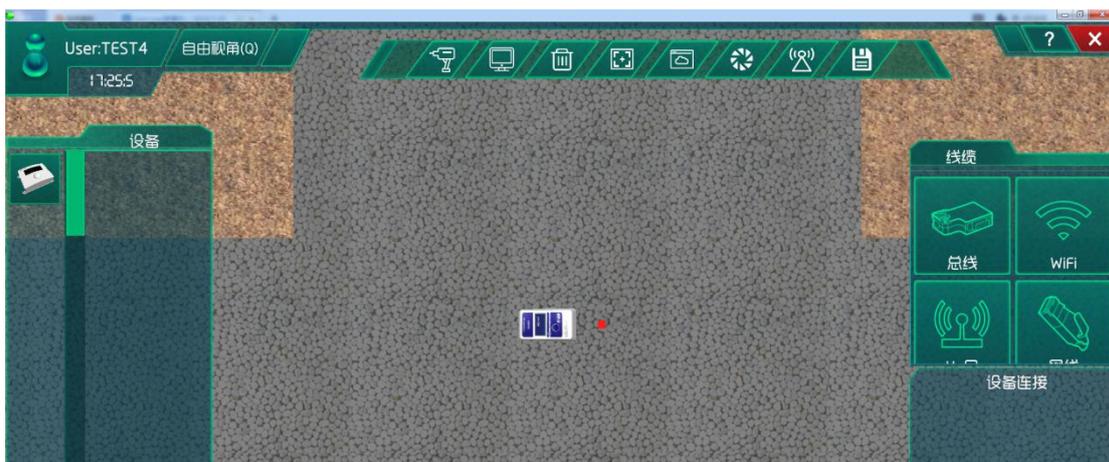


图 1.14.6 安装传感器



图 1.14.7 找到机柜

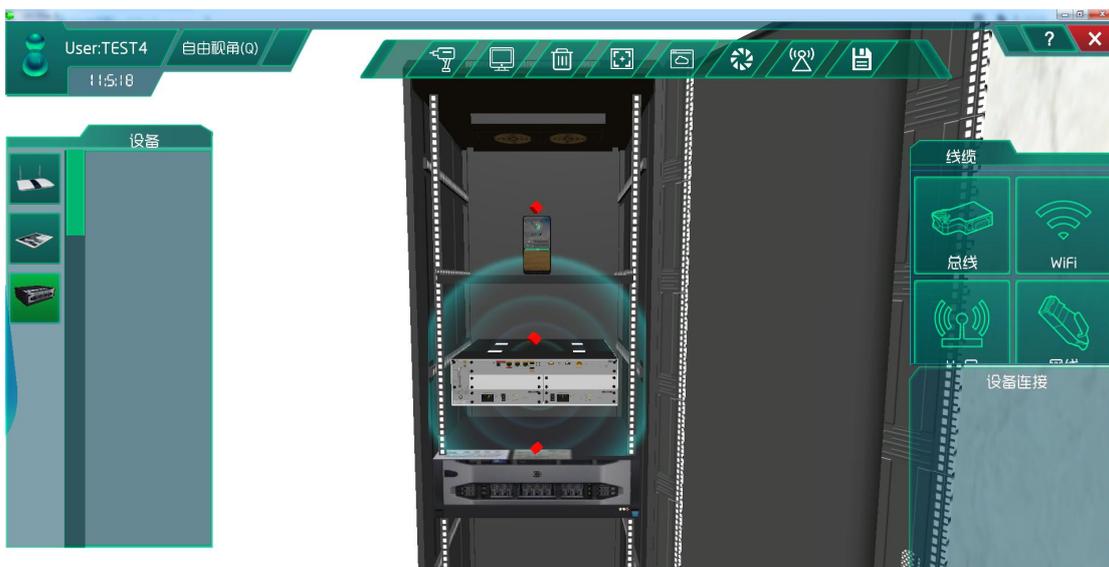


图 1.14.8 安装通信设备并连线

系统调试



图 1.14.9 实验模式选择



图 1.14.10 环境数据选择

对影响植物生长要素进行实验调研然后做出策略设计：

	苗期	生长期	花期	果期
--	----	-----	----	----

智慧农业仿真实验系统操作指导书

土壤肥度	500	600	700	800
------	-----	-----	-----	-----

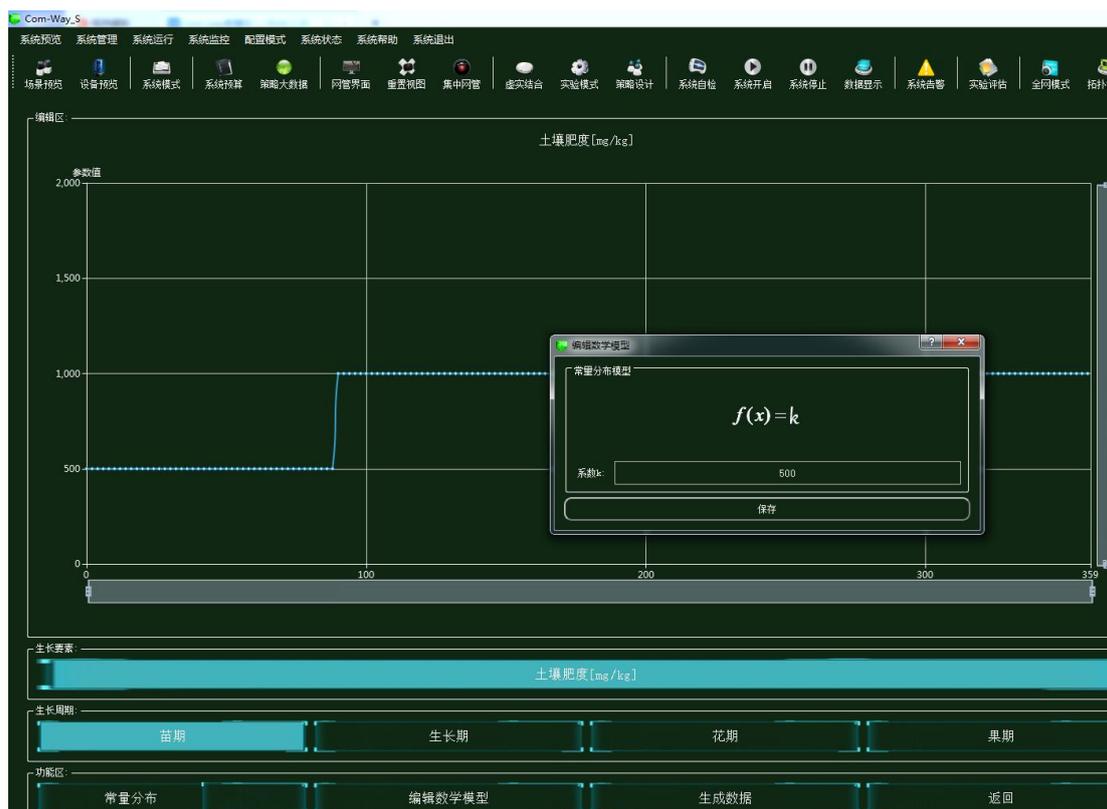


图 1.14.11 策略设计

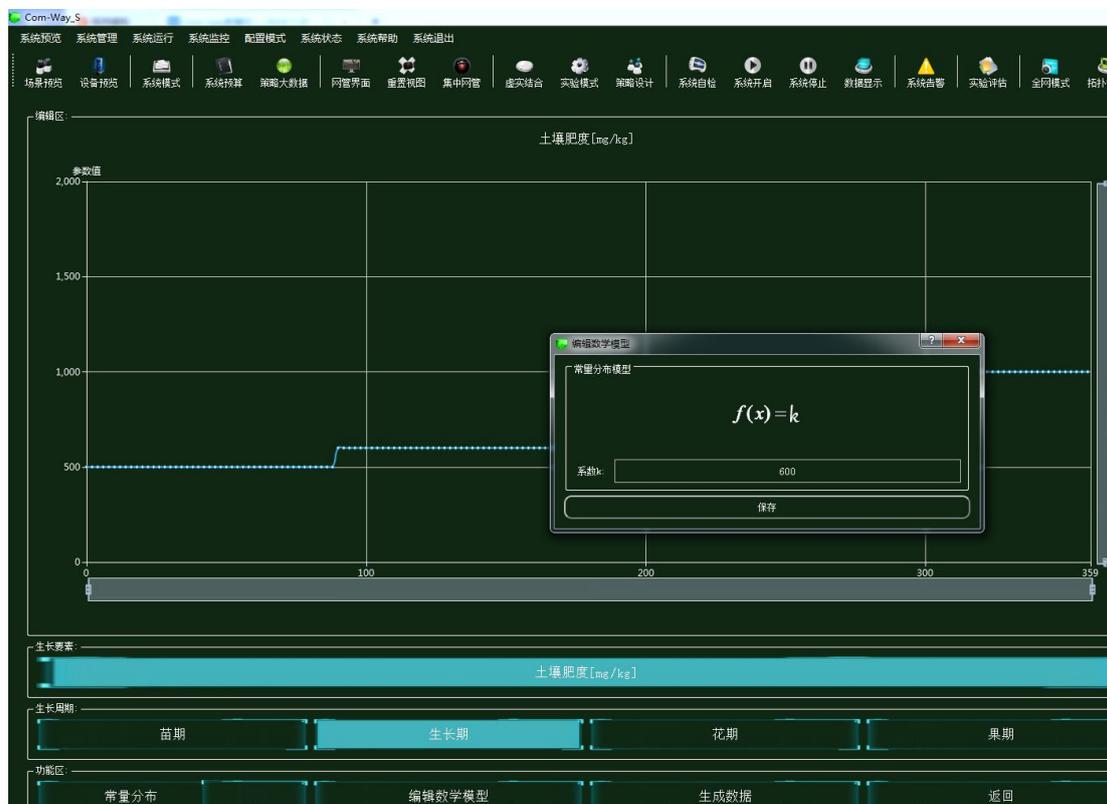


图 1.14.12 策略设计

智慧农业仿真实验系统操作指导书



图 1.14.13 策略设计

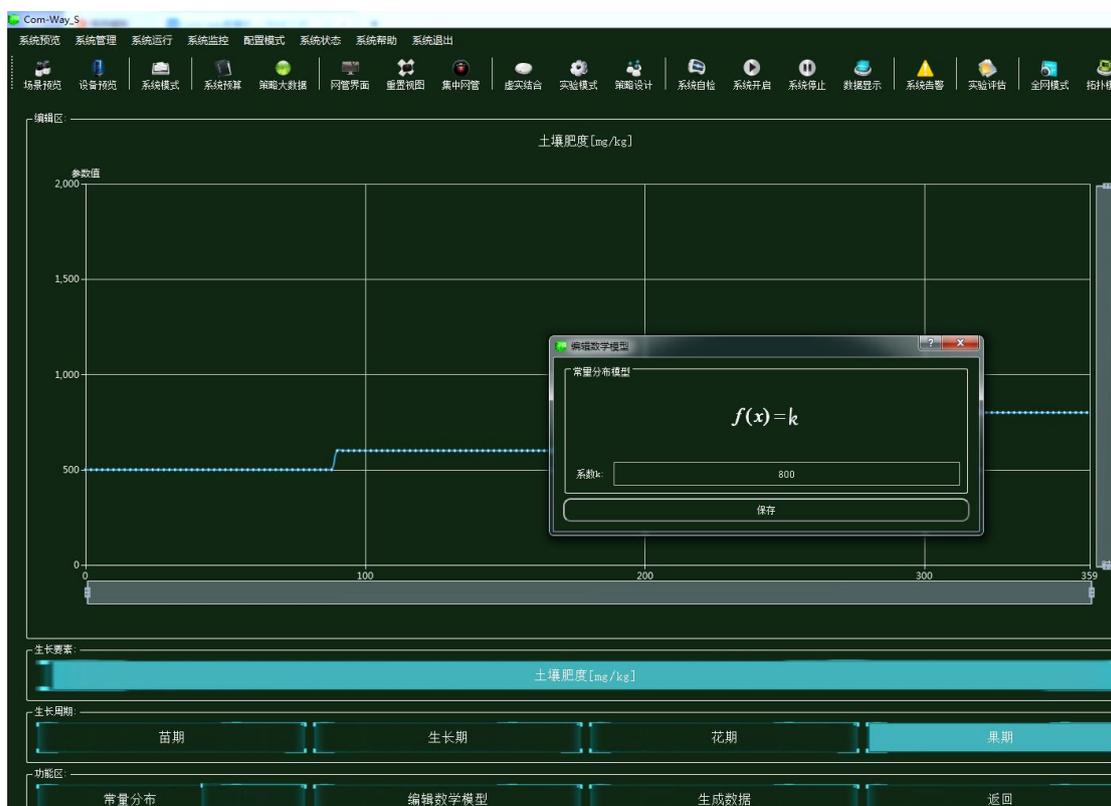


图 1.14.14 策略设计

集中网管后对安装的设备进行数据配置



图 1. 14. 15 手机 WIFI 接口配置

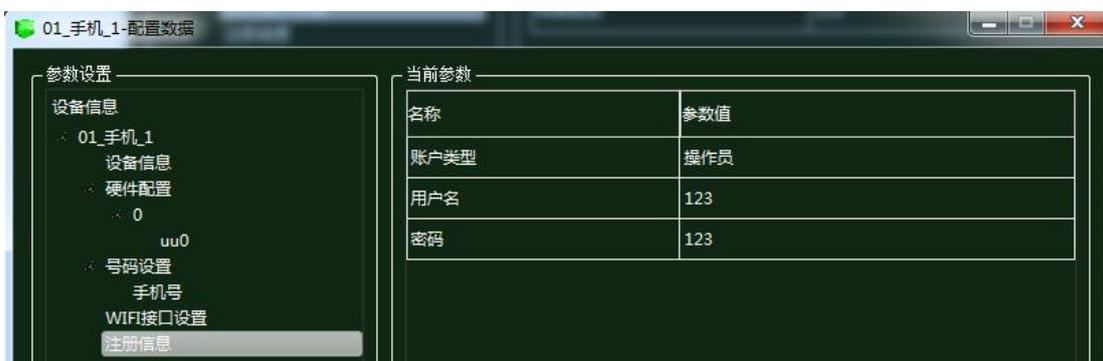


图 1. 14. 16 手机注册信息配置



图 1. 14. 17 路由器端口 0 配置



图 1.14.18 路由器 VLAN 配置



图 1.14.19 路由器 WIFI 参数配置



图 1.14.20 云端服务器网卡配置



图 1.14.21 云端服务器传感器节点集配置



图 1.14.22 云端服务器应用终端节点集配置



图 1.14.23 云端服务器控制器节点集 0 配置



图 1.14.24 云端服务器控制器节点集 1 配置



图 1.14.25 云端服务器控制器节点集 2 配置



图 1.14.26 云端服务器控制器节点集 3 配置



图 1.14.27 微控制器 WIFI 接口设置



图 1.14.28 微控制器控制单元配置



图 1.14.29 微控制器传感单元配置



图 1.14.30 土壤分析仪参数信息配置



图 1.14.31 控制单元传输参数配置



图 1.14.32 控制单元控制参数配置



图 1. 14. 33 水肥控制阀传输参数配置



图 1. 14. 34 风能控制器传输参数配置



图 1. 14. 35 病害控制器传输参数配置



图 1. 14. 36 太阳能控制器传输参数配置

结果验证

验证传感器是否进行数据采集

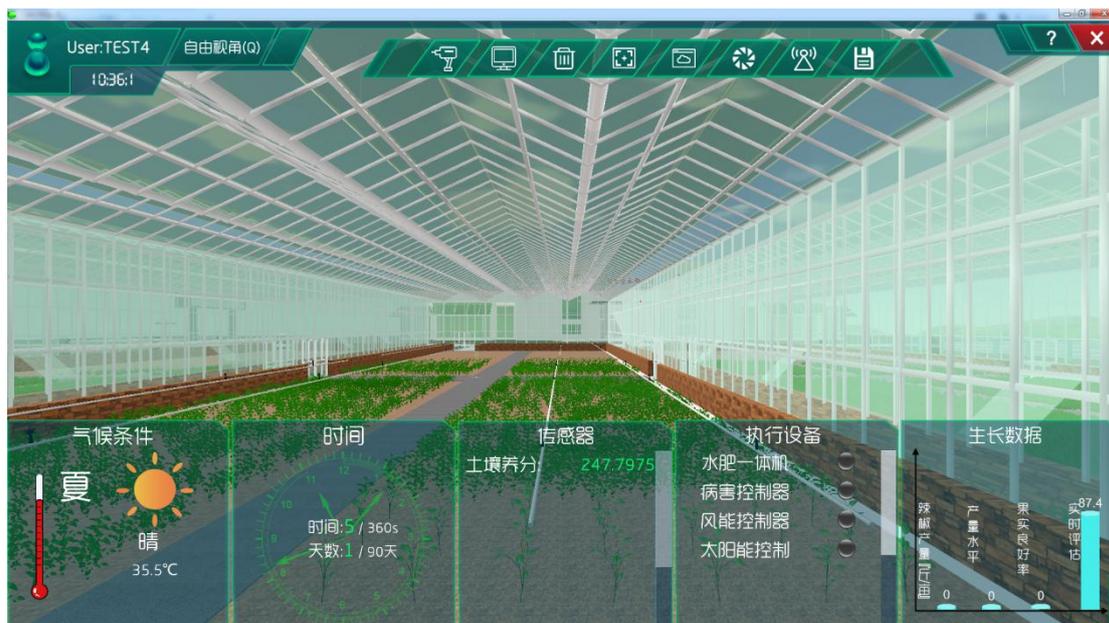


图 1. 14. 37 传感器工作

总结

本次实验通过土壤分析仪注册到云端服务器,实现对大棚内的土壤矿物质的监测与控制,当矿物质不在正常值范围之内时,水肥控制阀就会开始工作,实时调整大棚内的土壤矿物质,使大棚内的土壤矿物质维持在一定的范围内,从而让作物有更好的生长环境。

实验十四、农业虫害预防实验

农业虫害预防实验：

在农业园区内实现虫害声敏传感器对蚊虫实时监控与控制。了解整体农业园区的蚊虫情况，且执行机构对对蚊虫做出相应的消灭；

了解移动互联网的基础知识；

了解传感器在场景是怎么工作的；

实验背景

本实验各设备的功能如下：

(1) 虫害图像传感器的功能：通过传感器技术采集害虫的数目、种类等信息，并通过无线传输技术将采集的信息传递给上级节点，并最终将数据传回 PC 供用户使用。

(2) 控制单元的功能：发出各种不同的控制信号。

(3) 微控制器的功能：控制和协调整个设备的动作。

(4) 云端服务器的功能：采用的 ceph 分布式存储系统，支持存储资源的弹性伸缩，具备热迁移功能。

(5) 手机的功能：支持接入到云端管理系统，并对传感器网络中的所有传感器信息进行查看并控制相应的执行机构。

(6) 路由器的功能：作为不同网络之间互相连接的枢纽，提供分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩、防火墙、配置管理、性能管理、容错管理和流量控制等功能。

农业虫害预防实验的工作原理：通过虫害图像传感器来检测大棚内的蚊虫数量，并将采集到的蚊虫数量转化为可输出信号并发送给微控制器，微控制器分析、处理采集到的蚊虫数量是否处于正常值范围内，同时将数据发送给云端服务器。如果采集的蚊虫数量不处于正常值范围内，则微控制器下发命令给控制单元，令控制单元控制执行机构进行工作，也可通过终端查看蚊虫数量并进行手动或自动下发命令控制执行机构进行工作，从而改变大棚内的蚊虫数量，使农作物正常的生长。

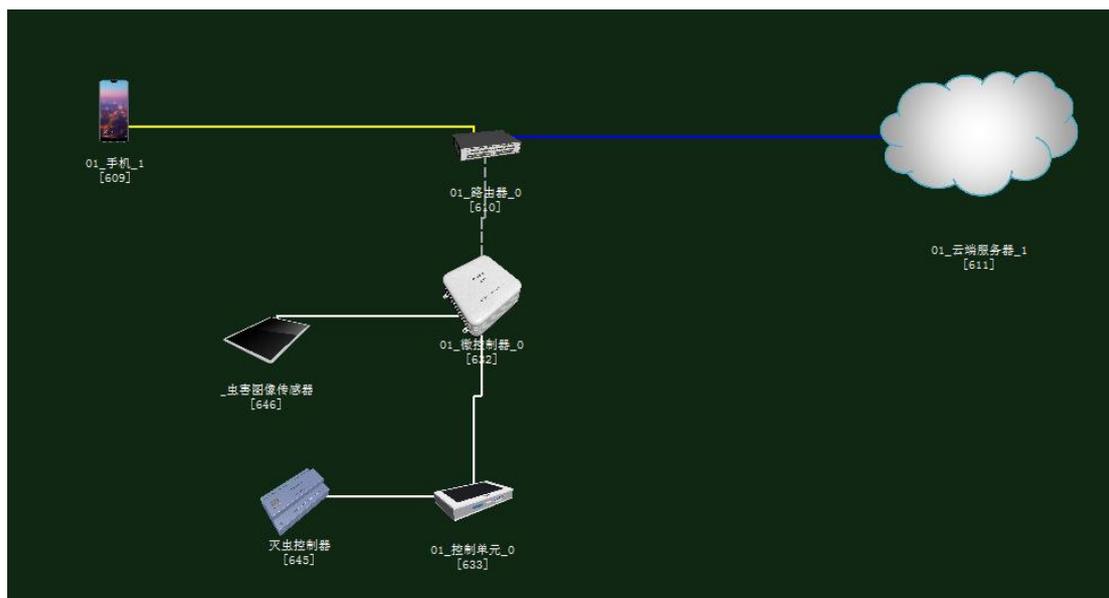


图 1. 15. 1 拓扑图

任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				
新增				
序号	业务名称		完成期限	备注
1	手机终端、路由器、云端服务器、虫害图像传感器、控制单元、微控制器设备安装连线。			
2	集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、虫害图像传感器、控制单元、微控制器、灭虫控制器设备进行参数配置。			
3	业务验证及故障排查。			

1. 手机终端、微控制器通过 WIFI 连接到路由器，将手机 WIFI 接口以及注册信息的参数设置
2. 路由器、云端服务器安装完成后通过网线连接；
3. 控制单元、传感器、微控制器安装完成后通过串行总线连接；
4. 集中网管对手机终端、路由器、云端服务器、虫害图像传感器、控制单元、微控制器、灭虫控制器设备进行参数配置；
5. 启动系统，看是否有具体环境数据采集监测设备运行状况，否则根据告警信息排查故障点。

实验规划

灭虫控制器通过控制总线连接到控制单元；控制单元和虫害图像传感器通过串行总线连接到微控制器；路由器通过网线连接到云端服务器，同时通过 WIFI 连接到手机、微控制器。

参数规划如下：

手机	名称	参数值	路由器	名称	参数值
WIFI 接口设置	SSID 名	Comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

手机 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	应用终端节点/0	应用终端类型	手机
注册信息	用户名	123		SN 码	与 A 一致
	密码	123		用户名	123
				密码	123

云端服务器 (A)	名称	参数值	路由器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	端口配置/0	端口模式	untag
硬件配置/ 网卡 0/FE0	IP 地址	192.168.1.1		对端设备 SN 码	与 A 一致
	子网掩码	255.255.255.0		IP 地址	192.168.1.2
	网关	192.168.1.2		子网掩码	255.255.255.0
			VLAN	2	

微控制器	名称	参数值	路由器	名称	参数值
上行接口 /WIFI 接口	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway

设置					
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

虫害图像传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/0	设备类型	虫害传感器
参数信息	总线类型	UART		设备 SN 码	与 A 一致
	总线速率	1024		传输速率	1024

控制单元 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制单元/0	设备 SN 码	与 A 一致
传输参数	控制总线	UART		控制总线	UART

控制单元 (A)	名称	参数值	灭虫控制器 (B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	1024	传输参数	传输速率	1024
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

虫害声敏传感器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生产	传感器节点集 /0	传感器类型	虫害传感器
	设备类型	虫害传感器		传感器节 SN 码	与 A 一致

灭虫控制器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生产	控制器节点集/0	设备 SN 码	与 A 一致
				设备 SN 码	与 A 一致

实验步骤

首先需要进入系统调试中进行系统预算，此实验中在大棚设备中选择木材结构大棚，执行设备选择灭虫控制系统如图 1.15.2 所示；

智慧农业仿真实验系统操作指导书

农业智联设备选择虫害图像传感器、微控制器、控制单元、路由器、云端服务器、手机这些设备，如图 1.15.3 所示。



图 1.15.2 大棚设备预算

序号	设备名称-型号	设备名称	型号	单价(元)	数量	总价(元)
1	微控制器-MCU-MCU-ARM	微控制器[MCU]	MCU-ARM	3000	1	3000
2	控制单元-CUnit	控制单元	CUnit	350	1	350
3	云服务器-HW	云服务器	HW	80000	1	80000
4	手机-HW-P20	手机	HW-P20	3399	1	3399
5	路由器-RTSW-WG3526	路由器	RTSW-WG3526	350	1	350
6	虫害图像传感器-ERDIGH-PI	虫害图像传感器	ERDIGH-PI	3800	1	3800

图 1.15.3 农业智联设备预算

物理安装进入主场景



图 1.15.4 进入主场景



图 1.15.5 安装设备及连线

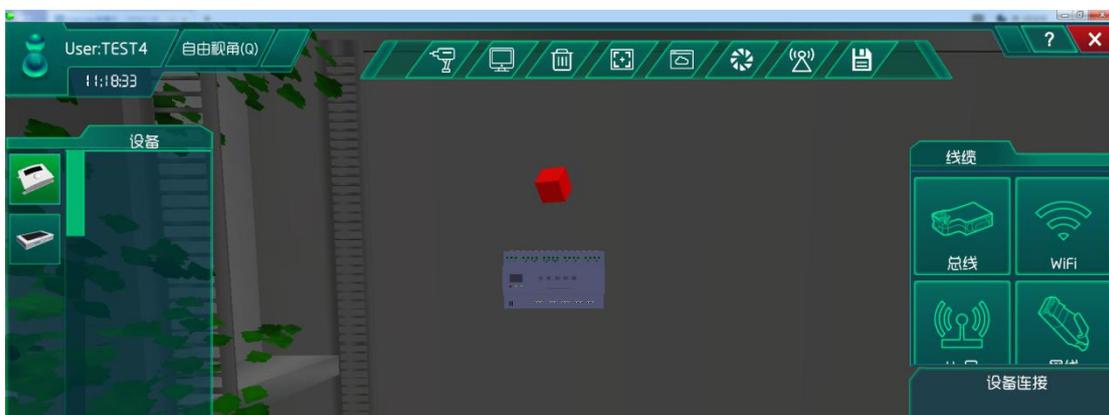


图 1.15.6 安装灭蚊控制器



图 1.15.7 找到机柜

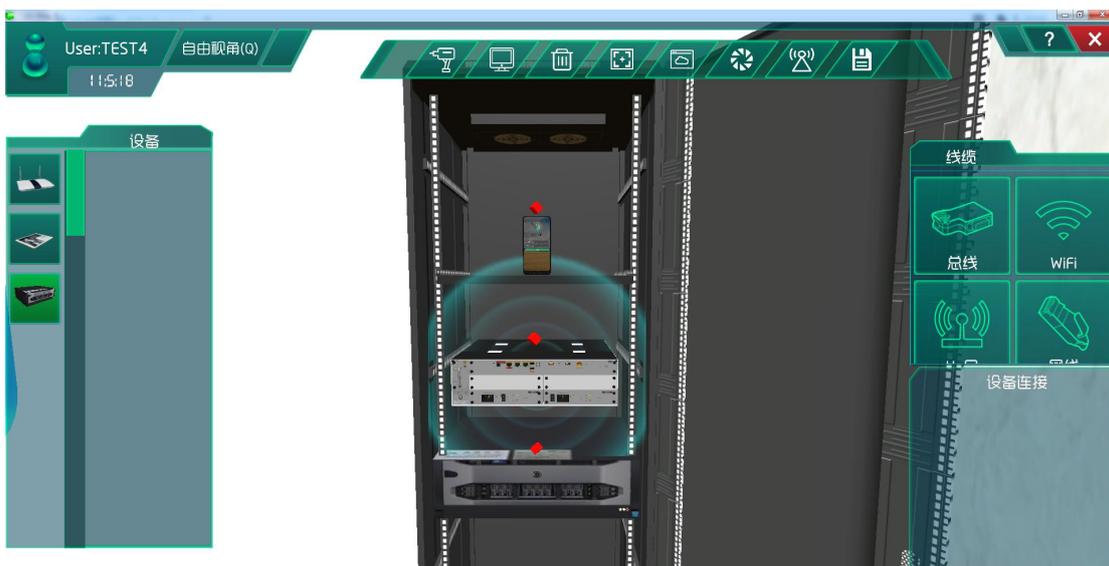


图 1.15.8 安装通信设备

系统调试

集中网管后对安装的设备进行数据配置



图 1. 15. 9 手机 WIFI 接口配置



图 1. 15. 10 手机注册信息配置



图 1. 15. 11 路由器端口 0 配置



图 1.15.12 路由器 VLAN 配置



图 1.15.13 路由器 WIFI 参数配置



图 1.15.14 云端服务器网卡配置



图 1.15.15 云端服务器传感器节点集配置



图 1.15.16 云端服务器应用终端节点集配置



图 1.15.17 云端服务器控制器节点集配置



图 1.15.18 微控制器 WIFI 接口设置



图 1.15.19 微控制器控制单元配置



图 1.15.20 微控制器传感单元配置



图 1.15.21 虫害图像传感器参数信息配置



图 1.15.22 控制单元传输参数配置



图 1.15.23 控制单元控制参数配置



图 1. 15. 24 灭虫控制器传输参数配置

结果验证

验证传感器是否进行数据采集

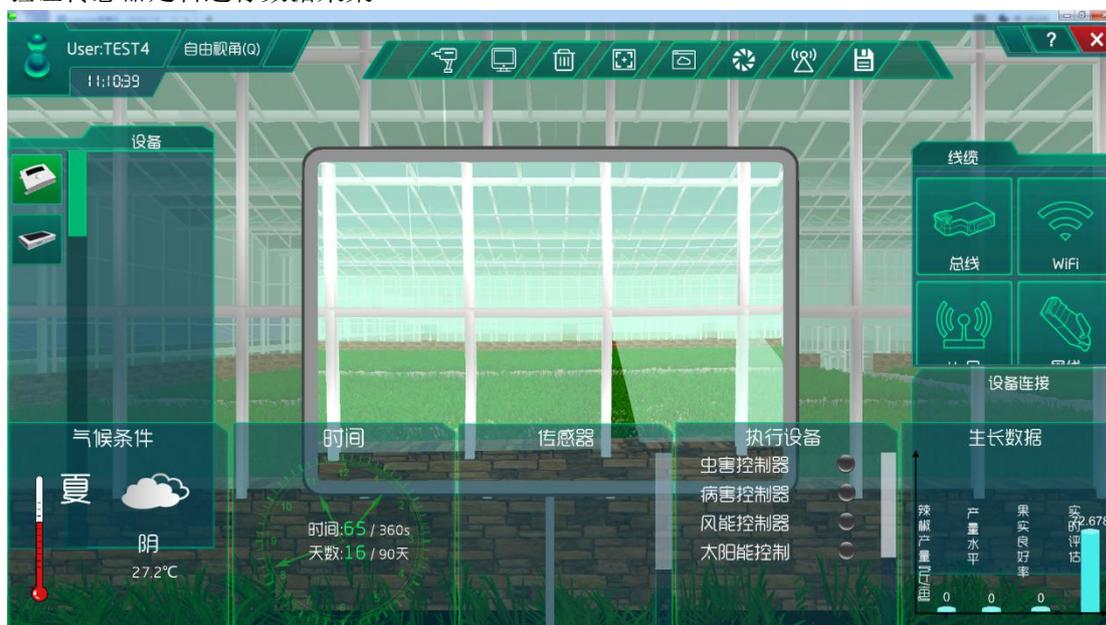


图 1. 15. 25 虫害图像传感器工作

总结

本次实验通过虫害图像传感器注册到云端服务器,实现对农业园区的蚊虫进行监测与控制,当传感器感应到蚊虫时将信号发送给执行机构,则灭虫控制器会打开紫光灯,从而让作物有更好的生长环境。

实验十五、大棚作物系统策略控制分析实验

大棚作物系统策略控制分析实验：

在大棚内实现二氧化碳浓度传感器、温湿度传感器、光照传感器、土壤湿度传感器、土质分析仪实时了解农业大棚整体情况，且执行机构对大棚植物要素做出调整；

了解移动互联网的基础知识；

了解传感器在场景是怎么工作的；

实验背景

大棚蔬菜种植要科学地选择栽培方式，消除制约蔬菜生长的因素，科学管理。做到平整土地、平衡施肥、搭建合理的棚型结构、选择抗菌品种、合理利用“棚气”、调控温湿度、滴灌浇水、科学施肥等技术，才能有效提升大棚蔬菜的产量，增加经济效益。大棚种植离不开对棚内的温湿度管理和监控以及二氧化碳浓度的监测，土壤水肥管理，光照强度的控制。

本实验通过温湿度传感器、光照传感器、二氧化碳浓度传感器、土质分析仪来检测大棚内的光温水气肥，根据种植农作物的需求提供农作物需要的光温水气肥，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。

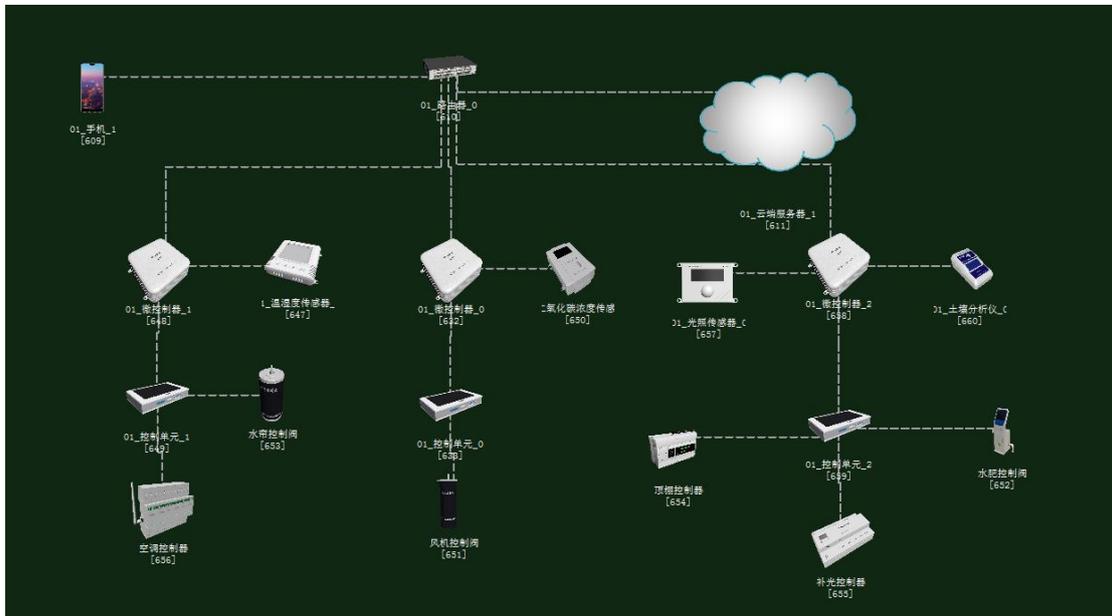


图 1.16.1 拓扑图

任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				
新增				
序号	业务名称	完成期限	备注	
1	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、微控制器设备安装连线。			
2	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、空调控制器设、水帘控制器、补光控制器、水肥控制阀设备进行参数配置。			
3	策略设计环境数据配置。			
4	业务验证及故障排查。			
1. 手机终端、微控制器通过 WIFI 连接到路由器，将手机的 WIFI 接口以及注册信息的参数设置 2. 路由器、云端服务器安装完成后通过网线连接； 3. 传输模块、传感器、微控制器安装完成后通过串行总线连接； 4. 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、空调控制器设、水帘控制器、补光控制器、水肥控制阀设备进行参数配置； 5. 根据实验需求，设计环境数据以及生长条件数据； 6. 启动系统，看是否有具体环境数据采集监测设备运行状况，否则根据告警信息排查故障点。				

实验规划

在这里监测大棚温湿度同用一个温湿度传感器。水帘控制阀和空调控制器通过控制总线连接控制单元；控制单元和温湿度传感器通过串行总线连接微控制器；同时，路由器通过网线连接到云端服务器，并且通过 WIFI 与手机、微控制器相连。

智慧农业仿真实验系统操作指导书

顶棚控制器、补光控制器、水肥控制阀通过控制总线连接控制单元；控制单元和光照传感器、土质分析仪通过串行总线连接微控制器；微控制器通过网线连接到路由器。

风机控制阀通过控制总线连接控制单元；控制单元和二氧化碳浓度传感器通过串行总线连接微控制器；微控制器通过网线连接到路由器。

参数规划如下：

手机	名称	参数值	路由器	名称	参数值
WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

手机 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	应用终端节点/0	应用终端类型	手机
注册信息	用户名	123		SN 码	与 A 一致
	密码	123		用户名	123
				密码	123

云端服务器 (A)	名称	参数值	路由器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	端口配置/0	端口模式	untag
硬件配置 /网卡 0/FE0	IP 地址	192.168.1.1		对端设备 SN 码	与 A 一致
	子网掩码	255.255.255.0		IP 地址	192.168.1.2
	网关	192.168.1.2		子网掩码	255.255.255.0

微控制器	名称	参数值	路由器	名称	参数值
上行接口 /WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

温湿度传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/0	设备类型	温湿度传感

智慧农业仿真实验系统操作指导书

参数信息	总线类型	UART		器	
	总线速率	240		设备 SN 码	与 A 一致
				传输速率	240

控制单元(A)	名称	参数值	微控制器(B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制单元/0	设备 SN 码	与 A 一致
传输参数	控制总线	UART		控制总线	UART

控制单元(A)	名称	参数值	水帘控制阀(B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		节点地址	a1-b1-c1-d1

控制单元(A)	名称	参数值	空调控制器(B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		节点地址	a1-b1-c1-d1

温湿度传感器(A)	名称	参数值	云端服务器(B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	温湿度传感器	传感器节点/0	传感器类型	温湿度传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

空调控制器(A)	名称	参数值	云端服务器(B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点/0	设备 SN 码	与 A 一致

水帘控制阀(A)	名称	参数值	云端服务器(B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点/1	设备 SN 码	与 A 一致

微控制器	名称	参数值	路由器	名称	参数值
上行接口/WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

智慧农业仿真实验系统操作指导书

二氧化碳浓度传感器(A)	名称	参数值	微控制器(B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/0	设备类型	二氧化碳浓度传感器
参数信息	总线类型	UART		设备 SN 码	与 A 一致
	总线速率	1024		传输速率	1024

控制单元(A)	名称	参数值	微控制器(B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制单元/0	设备 SN 码	与 A 一致
传输参数	控制总线	UART		控制总线	UART

控制单元(A)	名称	参数值	风机控制阀(B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	1024	传输参数	传输速率	1024
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

风机控制阀(A)	名称	参数值	云端服务器(B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点/2	设备 SN 码	与 A 一致

二氧化碳浓度传感器(A)	名称	参数值	云端服务器(B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	二氧化碳浓度传感器	传感器节点/1	传感器类型	二氧化碳浓度传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

微控制器	名称	参数值	路由器	名称	参数值
上行接口/WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

光照传感器(A)	名称	参数值	微控制器(B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/1	设备类型	光照传感器
参数信息	总线类型	UART		设备 SN 码	与 A 一致
	总线速率	240		传输速率	240

土质分析仪	名称	参数值	微控制器(B)	名称	参数值
-------	----	-----	---------	----	-----

智慧农业仿真实验系统操作指导书

(A)					
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/0	设备类型	土质分析仪
参数信息	总线类型	UART		设备 SN 码	与 A 一致
	总线速率	240		传输速率	240

控制单元(A)	名称	参数值	微控制器(B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制单元/0	设备 SN 码	与 A 一致
传输参数	控制总线	UART		控制总线	UART

控制单元(A)	名称	参数值	补光控制器(B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

控制单元(A)	名称	参数值	顶棚控制器(B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

控制单元(A)	名称	参数值	水肥控制阀(B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

光照传感器(A)	名称	参数值	云端服务器(B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	光照传感器	传感器节点/2	传感器类型	光照传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

土质分析仪(A)	名称	参数值	云端服务器(B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	土质分析仪	传感器节点/3	传感器类型	土质分析仪
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

顶棚控制器(A)	名称	参数值	云端服务器(B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点/3	设备 SN 码	与 A 一致

补光控制器	名称	参数值	云端服务器	名称	参数值
-------	----	-----	-------	----	-----

智慧农业仿真实验系统操作指导书

(A)			(B)		
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /4	设备 SN 码	与 A 一致

水肥控制阀 (A)	名称	参数值	云服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /5	设备 SN 码	与 A 一致

实验步骤

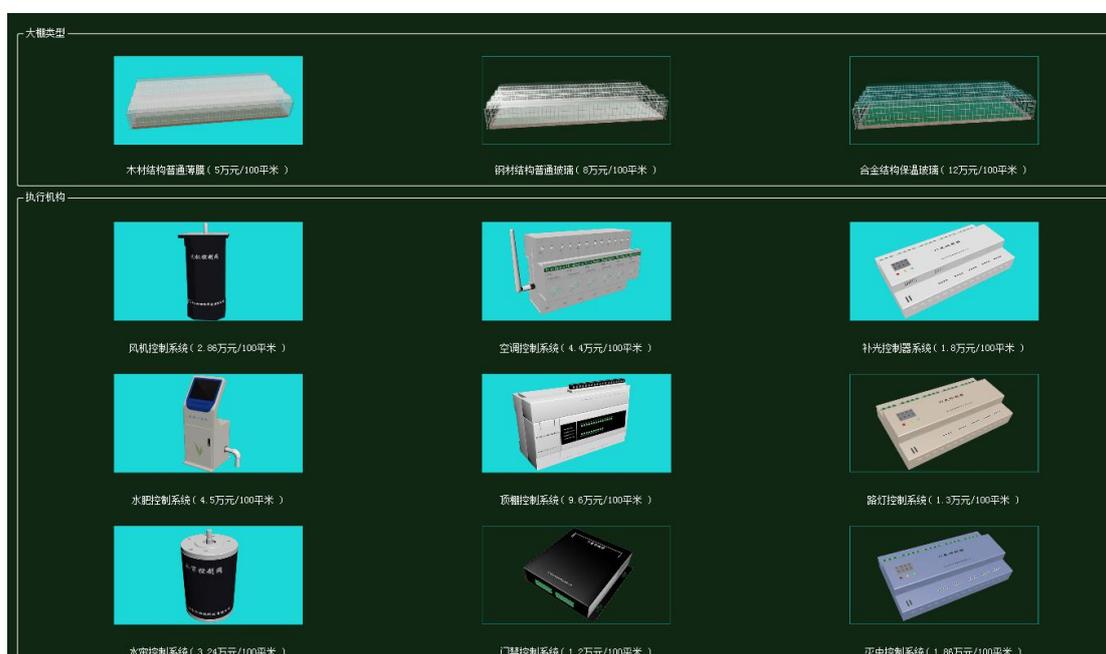


图 1.16.2 大棚和执行机构的选择与预算

序号	设备名称-型号	设备名称	型号	单价(元)	数量	总价(元)
1	微控制器 [MCU]-MCU-ARM	微控制器 [MCU]	MCU-ARM	3000	3	9000
2	控制单元-CUnit	控制单元	CUnit	350	3	1050
3	云服务器-HW	云服务器	HW	80000	1	80000
4	手机-HW-P20	手机	HW-P20	3399	1	3399
5	路由器-RTSW-R03826	路由器	RTSW-WG3526	350	1	350
6	二氧化碳浓度传感器-RS-CO2	二氧化碳浓度传感器	RS-CO2	700	1	700
7	光照传感器-KQ-GZ-1	光照传感器	KQ-GZ-1	850	1	850
8	温度传感器-TH11W-E	温度传感器	TH11W-E	500	1	500
9	土壤分析仪-SIL-745	土壤分析仪	SIL-745	780	1	780

图 1.16.3 农业智联设备预算

物理安装进入主场景如图 1.16.4 所示：



图 1.16.4 进入主场景

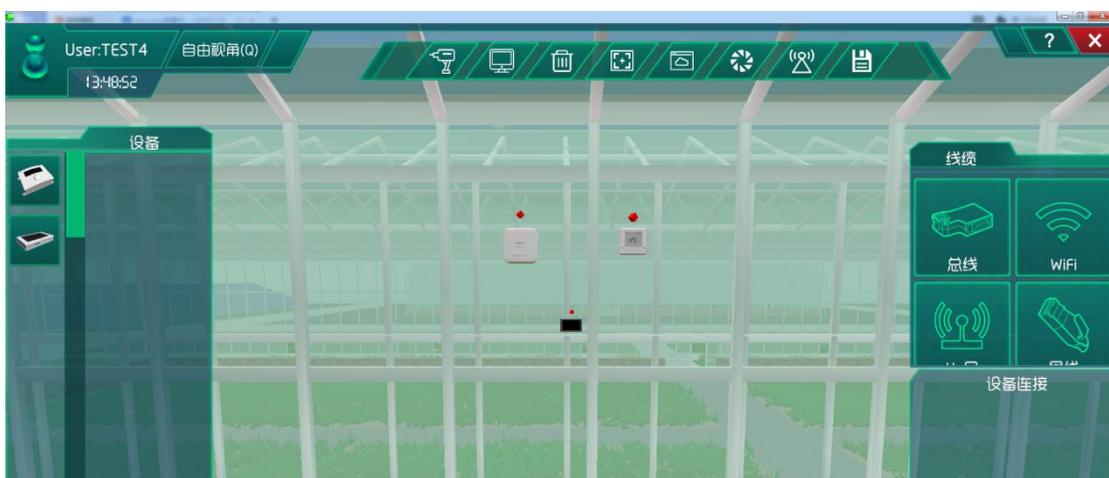


图 1.16.5 安装温湿度传感设备及连线

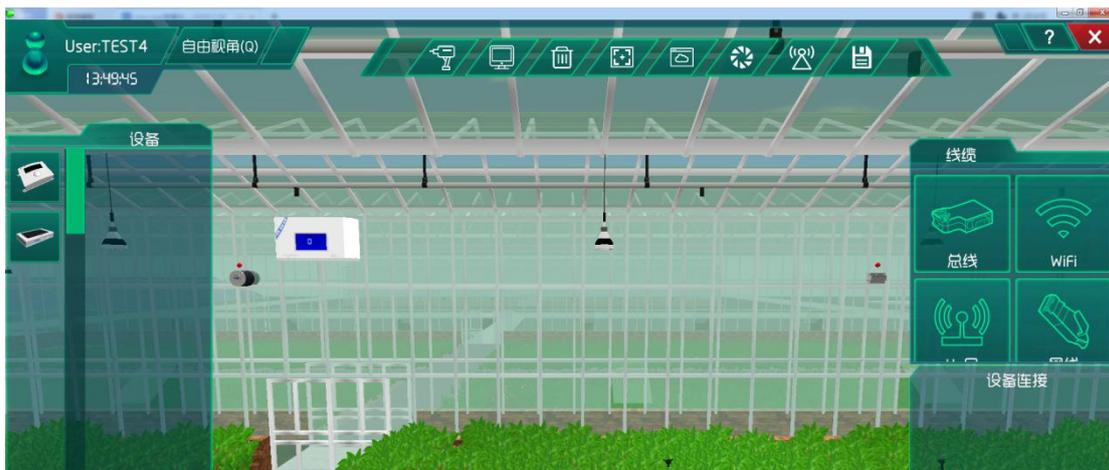


图 1.16.6 连接空调控制器和水帘控制阀



图 1.16.7 安装光照传感设备及连线

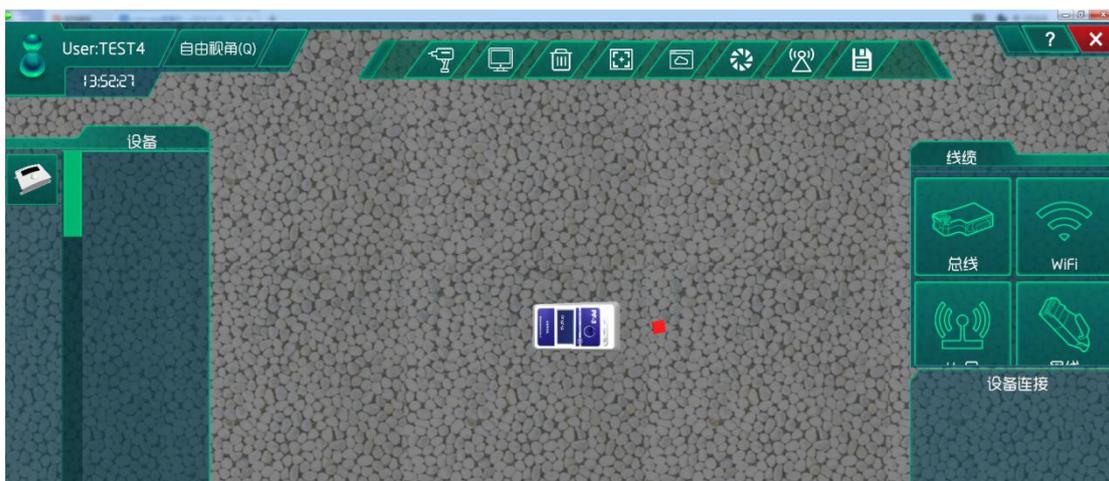


图 1.16.8 安装土壤分析仪

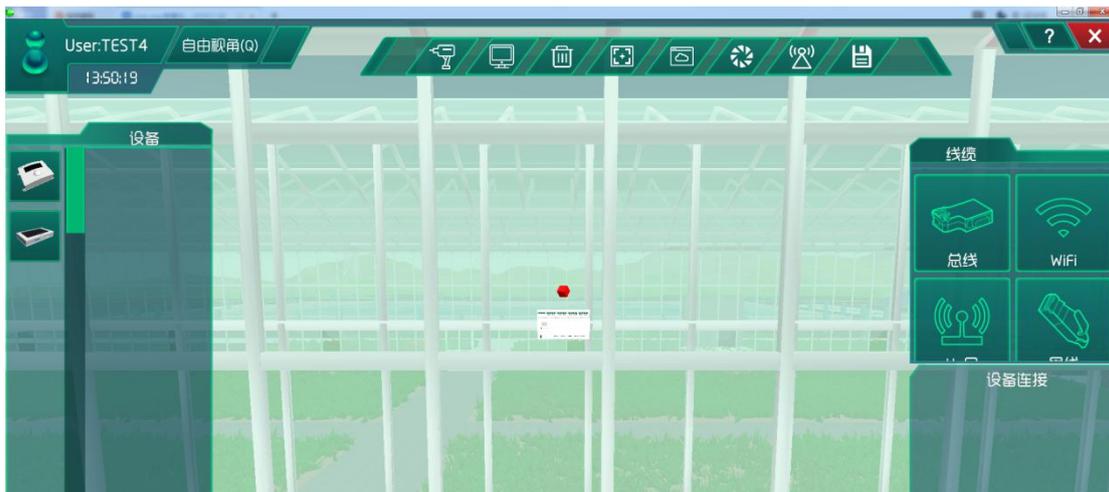


图 1.16.9 连接补光控制器



图 1.16.10 连接顶棚控制器

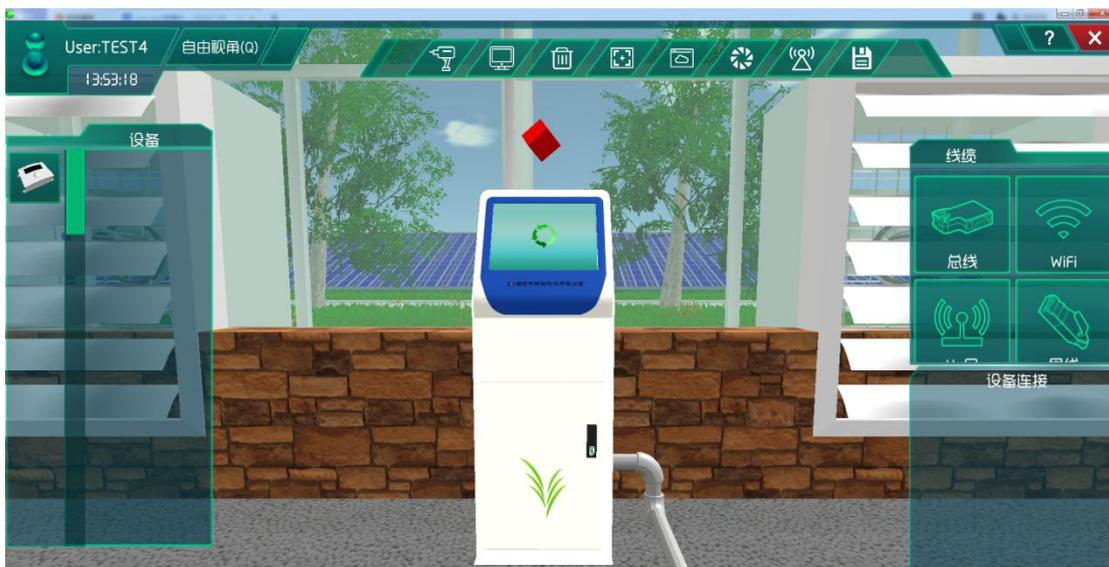


图 1.16.11 连接水肥控制阀



图 1.16.12 安装二氧化碳传感设备及连线



图 1.16.13 连接风机控制阀



图 1.16.14 找到机柜

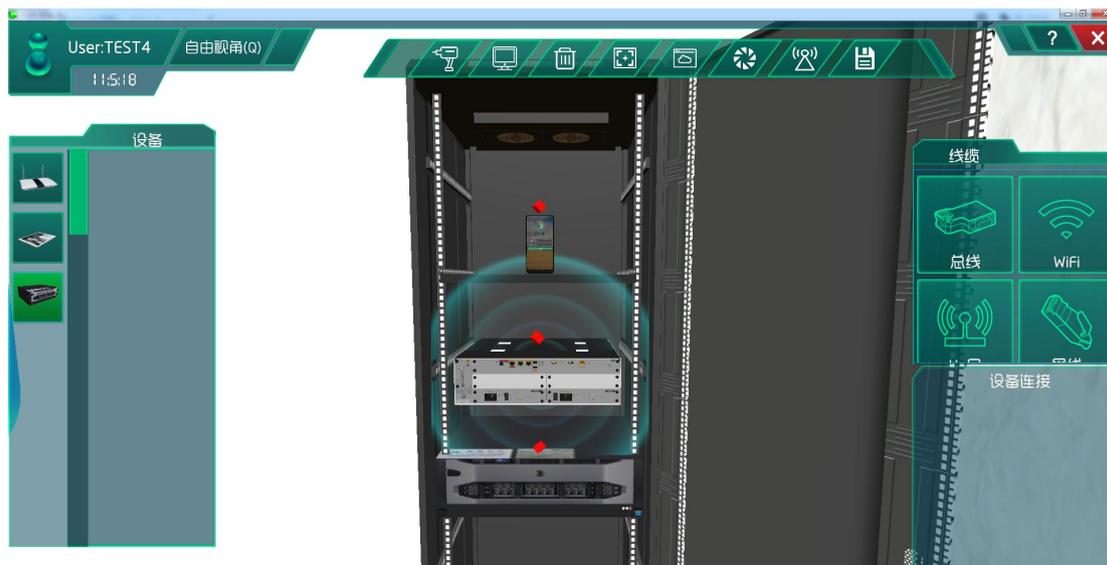


图 1. 16. 15 安装通信设备并连线

策略设计

在这而需要的策略设计就是提前调研对作物农作物生长环境的有利条件和不利条件因素，再分析这些条件因素能够对农作物产生较好的生长或不利生长的范围，也就是针对光温水汽肥这几大因素做一个详细的数据调研综合统计，得出能够让农作物较好生长的数据范围。

因此在做对农作物生长要素方面的实验室需要提前查资料、得数据、做统计。才能够达到使农作物有良好的生长环境，以及良好的结果率。

在这做的是整体影响大棚作物生长因素的实验，所以实验模式选择综合组网模式，策略设计中的环境数据选择冬天。

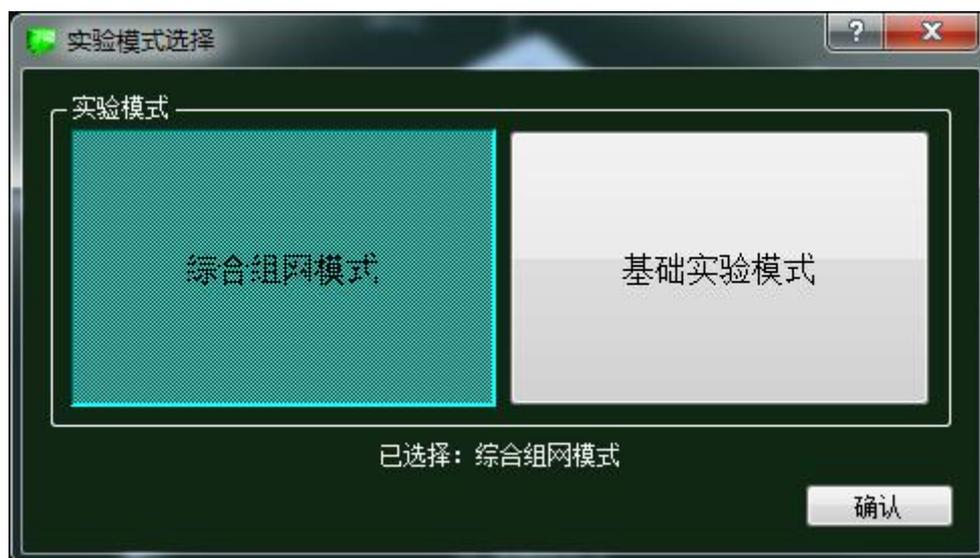


图 1.16.16 实验模式选择

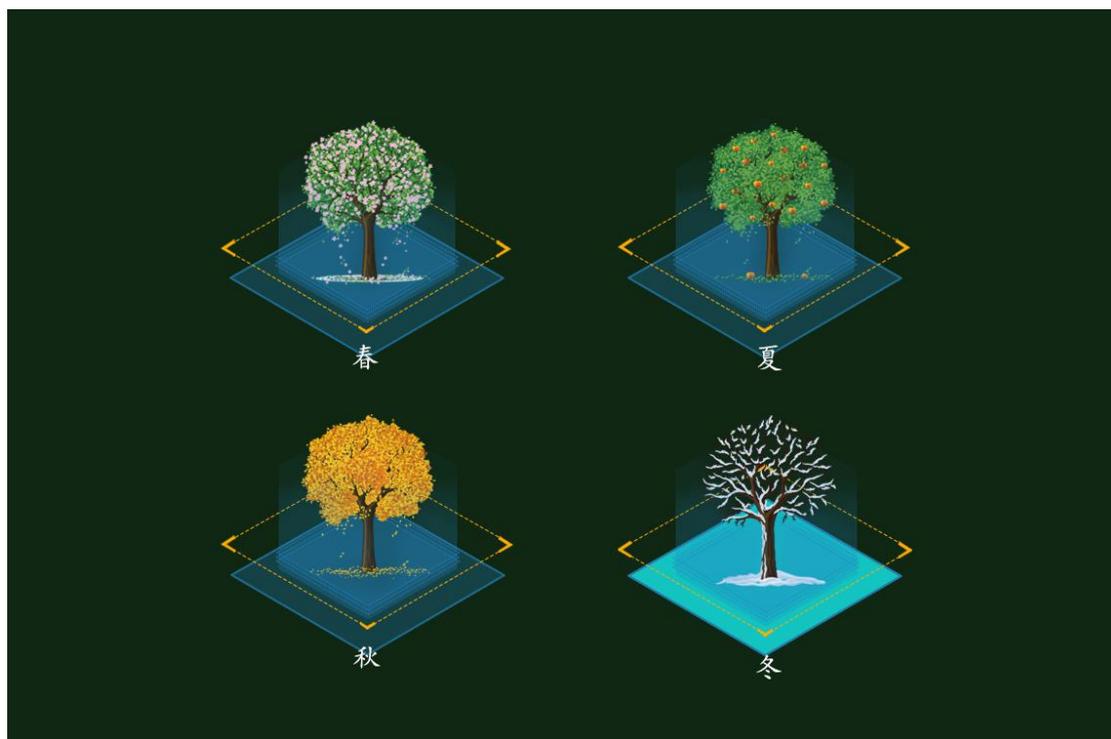


图 1.16.17 环境数据选择

环境数据确定保存之后可以通过拖拽曲线图上的节点来改变外界环境变化趋势，如图 1.16.18 所示。

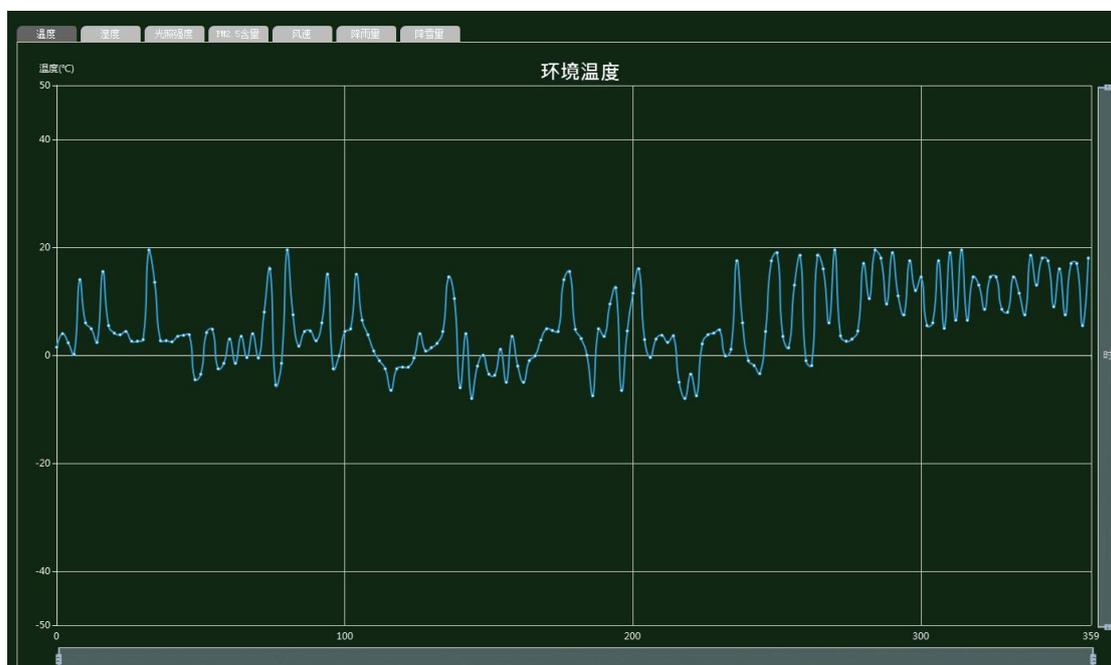


图 1.16.18 环境数据趋势

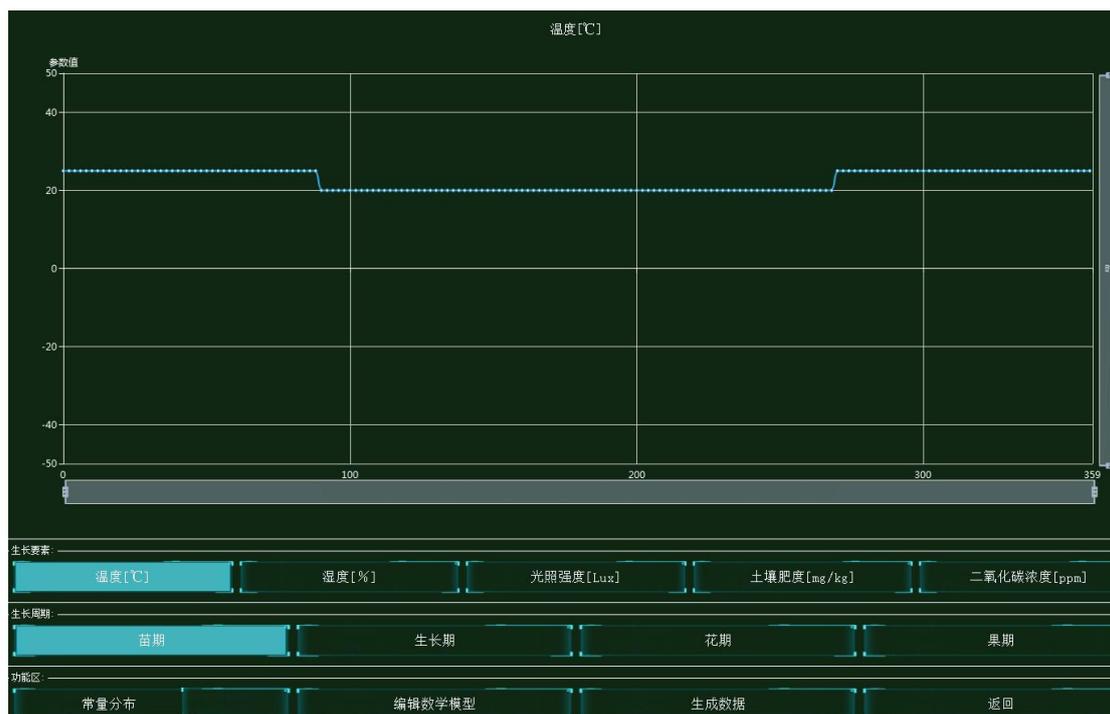


图 1.16.19 生长条件数据

由图 1.16.19 可知光温水汽肥是直接影响农作物生长的 5 大必要因素。而每个生长要素都包含着 4 个生长周期，分别是苗期、生长期、花期、果期。图中也明确显示出每个生长周期都需要设置一个合适的生长要素数据值，这里就需要在功能区中选择合适的数学函数模型，数学函数模型有常量分布、线性分布、三角函数分布等多种模型（此实验选择的是常量分布数学模型）。选好模型后，然后根据函数模型编辑数学模型变量值点击生成数据。而此生成的数据是通过对本实验的提前调研加统计得出适合农作物生长的数据值范围。此实验中设置光温水汽肥 5 大生长要素的 4 个时期数据值大致如表 1.16.1 所示。（想要实验更加成功还需多调研多统计，此表只是作为一个参考数据）

对影响植物生长条件数据进行实验调研然后做出策略设计：

表 1.16.1

	苗期	生长期	花期	果期
温度[℃]	25	20	20	25
湿度[%]	65	67	75	80
光照强度[Lux]	20000	20000	25000	30000
土壤肥度 [mg/kg]	500	600	700	800
二氧化碳浓度 [ppm]	1700	1800	1900	2000

智慧农业仿真实验系统操作指导书

通过提前调研得出的数据后，相应的将各因素数据设置好，然后生成需要的数据函数。

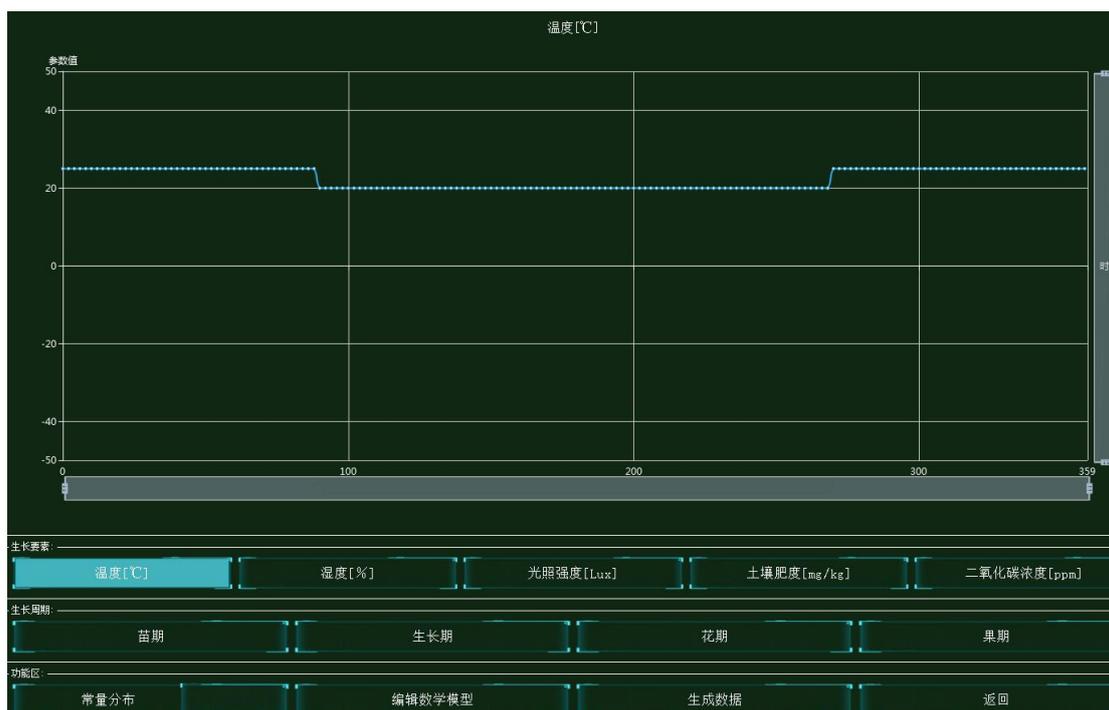


图 1.16.20 温度策略设计

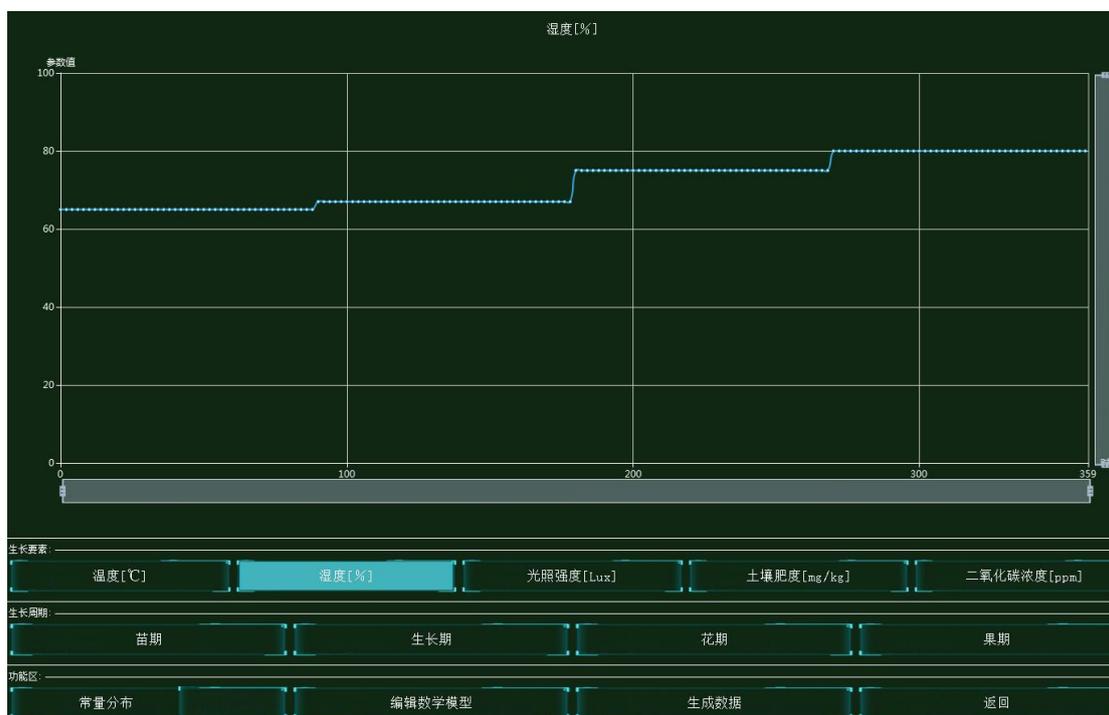


图 1.16.21 湿度策略设计

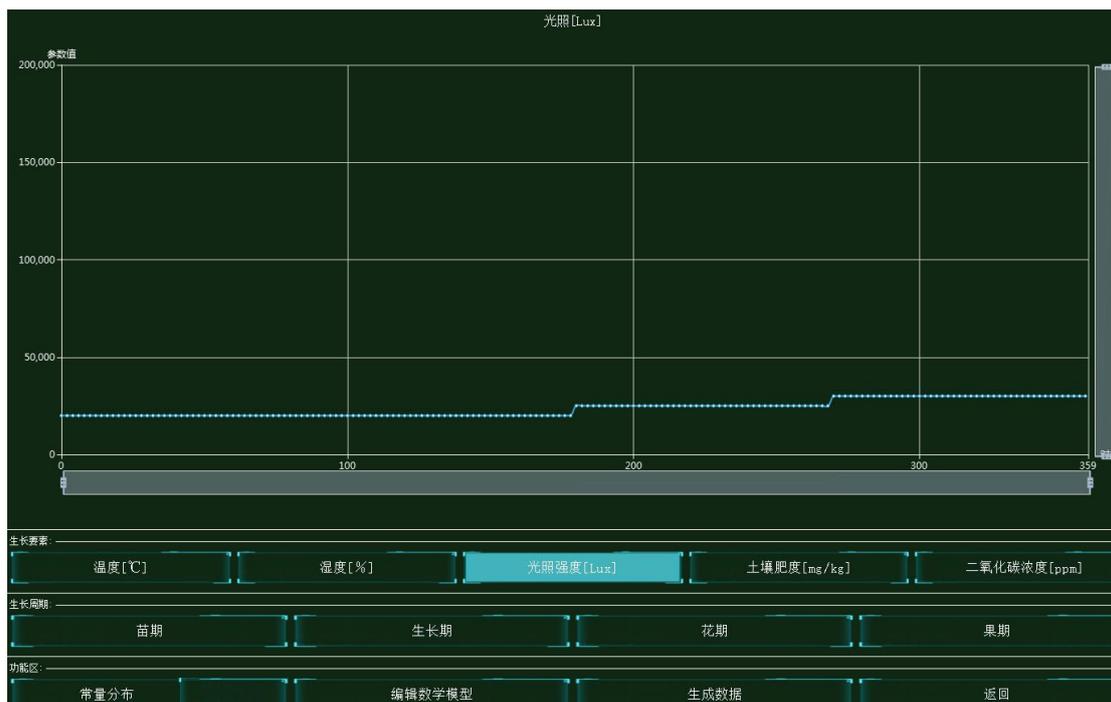


图 1. 16. 22 光照强度策略设计

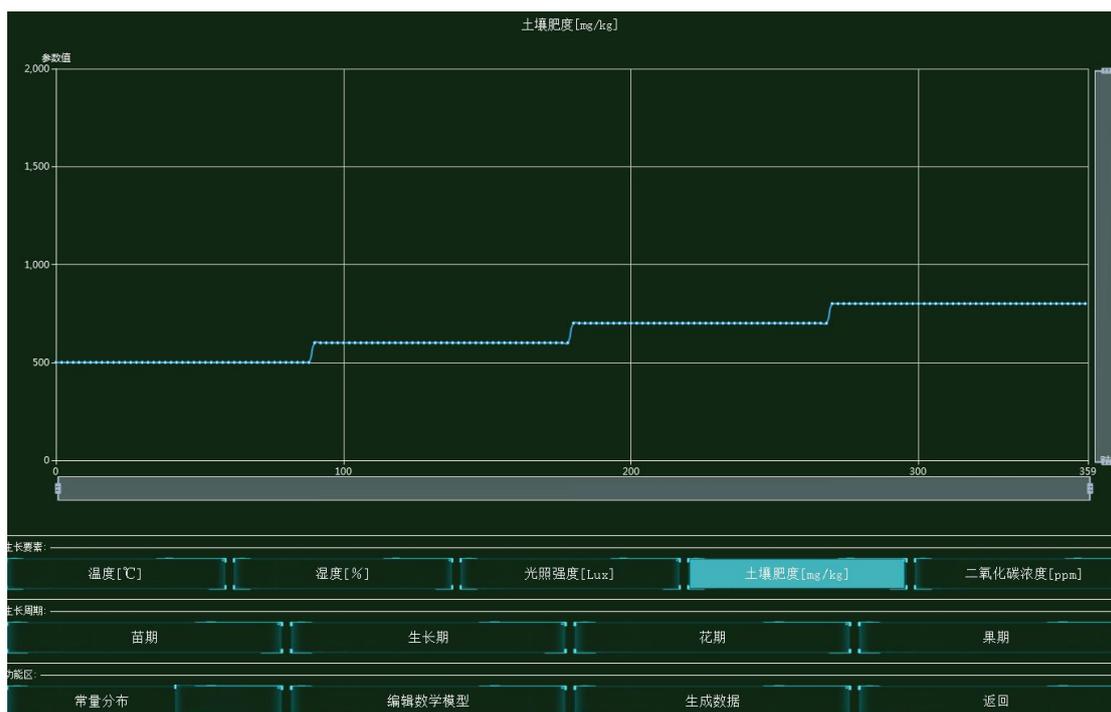


图 1. 16. 23 土壤肥度策略设计

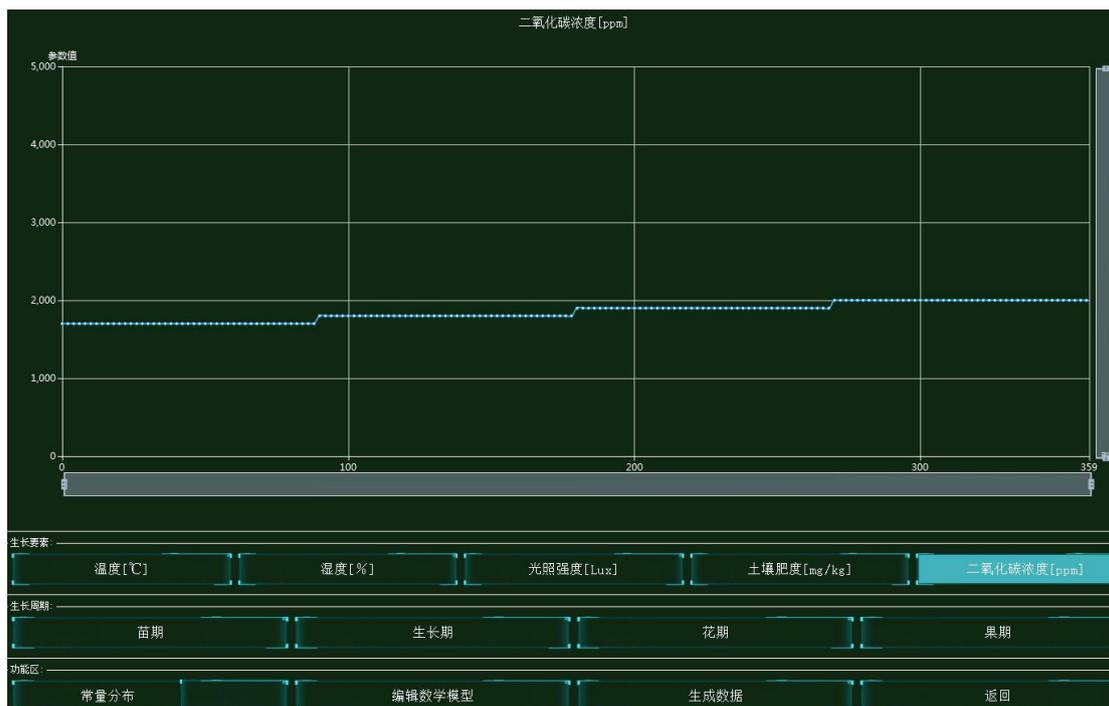


图 1.16.24 二氧化碳浓度策略设计

系统调试

策略设计配置好后，然后集中网管后对安装好的设备进行参数配置，让设备之间互联互通。



图 1.16.25 手机 WIFI 接口配置

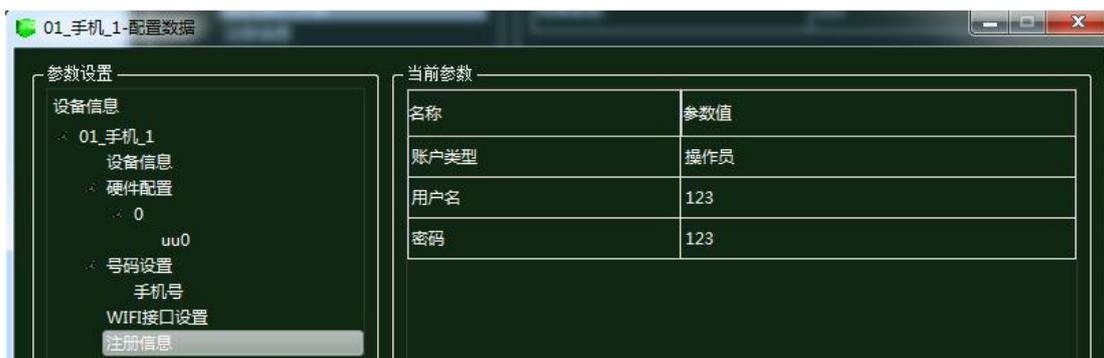


图 1.16.26 手机注册信息配置



图 1.16.27 路由器端口 0 配置



图 1.16.28 路由器 VLAN 配置



图 1.16.29 路由器 WIFI 参数配置



图 1.16.30 云端服务器网卡配置



图 1.16.31 云端服务器传感器节点集 0 配置



图 1.16.32 云端服务器传感器节点集 1 配置



图 1.16.33 云端服务器传感器节点集 2 配置



图 1.16.34 云端服务器传感器节点集 3 配置



图 1.16.35 云端服务器应用终端节点集 0 配置



图 1.16.36 云端服务器控制器节点集 0 配置



图 1.16.37 云端服务器控制器节点集 1 配置



图 1.16.38 云端服务器控制器节点集 2 配置



图 1.16.39 云端服务器控制器节点集 3 配置



图 1.16.40 云端服务器控制器节点集 4 配置



图 1.16.41 云端服务器控制器节点集 5 配置



图 1.16.42 微控制器的WIFI 接口配置



图 1.16.43 微控制器控制单元配置



图 1.16.44 微控制器传感单元配置



图 1.16.45 温湿度传感器参数信息配置



图 1.16.46 控制单元传输参数配置



图 1.16.47 控制单元控制参数配置



图 1.16.48 空调控制器传输参数配置

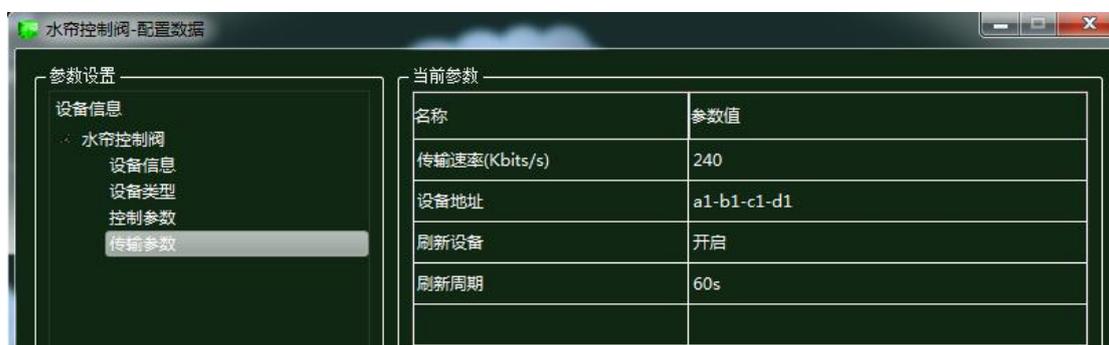


图 1.16.49 水帘控制阀传输参数配置



图 1.16.50 微控制器 WIFI 接口配置



图 1.16.51 微控制器控制单元配置



图 1.16.52 微控制器传感单元配置



图 1.16.53 二氧化碳浓度传感器参数信息配置



图 1.16.54 控制单元传输参数配置



图 1.16.55 控制单元控制参数配置



图 1.16.56 风机控制阀传输参数配置



图 1.16.57 微控制器 WIFI 接口配置



图 1.16.58 微控制器控制单元配置



图 1.16.59 微控制器传感单元 0 配置



图 1.16.60 微控制器传感单元 1 配置



图 1.16.61 光照传感器参数信息配置



图 1.16.62 土壤分析仪参数信息配置



图 1.16.63 控制单元传输参数配置



图 1.16.64 控制单元控制参数配置



图 1.16.65 顶棚控制器传输参数配置



图 1.16.66 补光控制器传输参数配置



图 1.16.67 水肥控制阀传输参数配置

结果验证

验证传感器是否进行数据采集

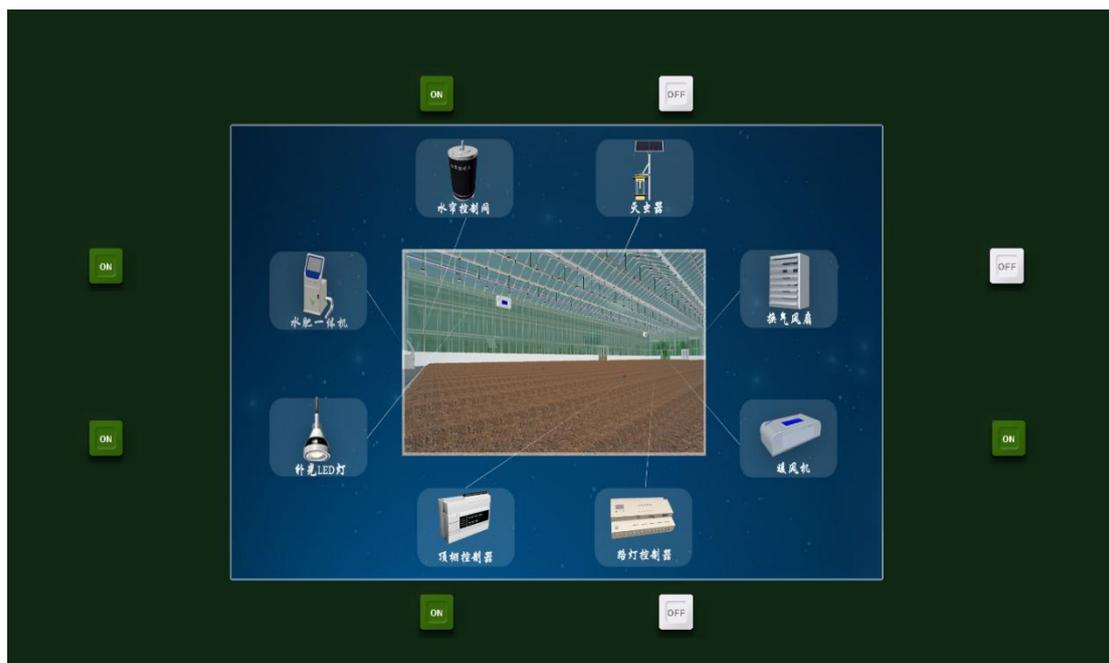


图 1.16.68 执行机构工作



图 1.16.69 控制器工作

总结

本次实验主要是对大棚内影响作物生长的五大因素的一个控制，将传感器都注册到云端服务器，实现对大棚内的光温水汽肥的监测与控制，当五大因素不在正常值范围之内时，相应的执行机构会工作，从而让作物有更好的生长环境。最重要的环节就是提前做好数据调研才能达到好的效果。



图 1.16.70 实验后农作物生长状况

如下图 1.16.86 所示，整个实验到最后的时候，农作物长势良好、果实良好率也是处于偏上、产量水平处于优等，说明前期对大棚内的光温水汽肥这些因素的策略设计是很适合植物生长，所以想让植物生长更好就必须把植物生长必要因素控制在适合它生长范围值之内。因此在做实验前得好好的调研生长因素的数据。

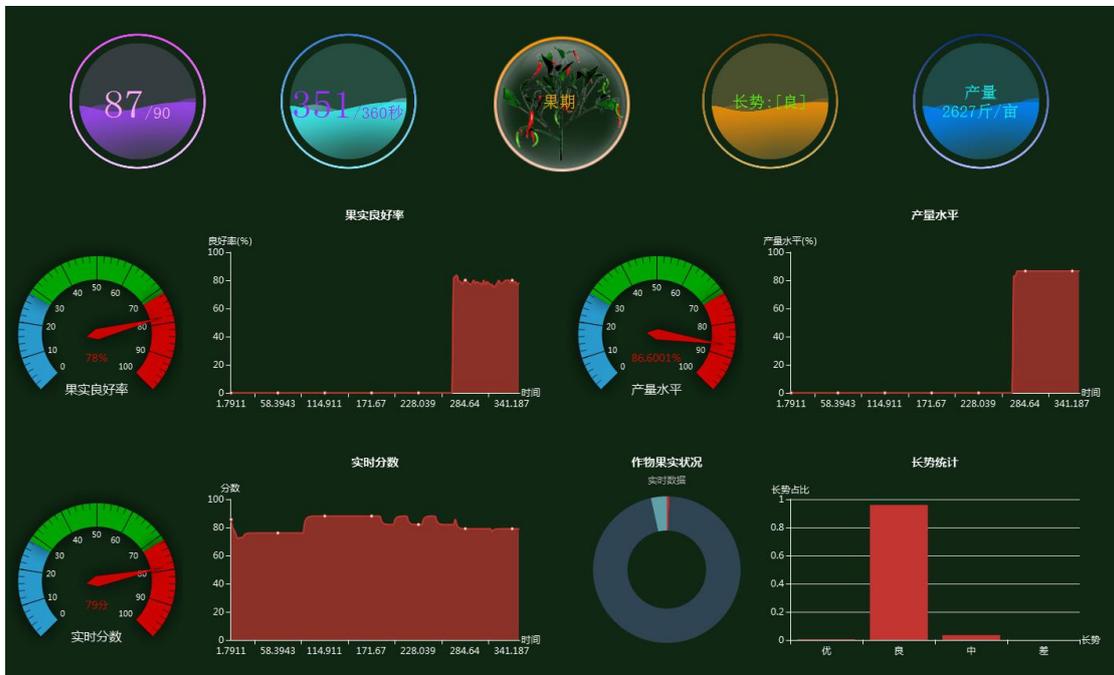


图 1.16.71 农作物生长状况

实验十六、大棚植物生长数据分析实验

数据分析是指用适当的统计分析方法对收集来的大量数据进行分析,提取有用信息和形成结论而对数据加以详细研究和概括总结的过程。这一过程也是质量管理体系的支持过程。在实用中,数据分析可帮助人们作出判断,以便采取适当行动。

数据分析的数学基础在 20 世纪早期就已确立,但直到计算机的出现才使得实际操作成为可能,并使得数据分析得以推广。数据分析是数学与计算机科学相结合的产物。

实验背景

本实验各设备的功能如下:

(1) 温湿度传感器的功能:采集温度和湿度信号,并经过稳压滤波、运算放大、非线性校正、V/I 转换、恒流及反向保护等电路处理后,转换成与温度和湿度成线性关系的电流信号或电压信号输出,也可以直接通过主控芯片进行 485 或 232 等接口输出。

(2) 光照传感器的功能:通过跟踪太阳,使得采光棱镜与太阳始终保持特定角度,保证采光面积不会因太阳高度位置变化而变化,并使阳光始终朝下照射,从而达到阴暗区域阳光照射的需要,这能有效利用太阳光解决大楼、隧道等建筑采光的需要。

(3) 二氧化碳浓度传感器的功能:同时支持 3/4" NPT 内螺纹、1/2" NPT 内螺纹 2 种电器连接方式,提供现场声光报警、外置报警器、远程控制器报警、电脑数据采集软件报警等报警方式,支持电缆传输、GPRS 传输。

(4) 土质分析仪的功能:测定土壤的各种化学成分的含量和某些性质,对土壤进行生成发育、肥力演变、土壤资源评价。

(5) 控制单元的功能:发出各种不同的控制信号。

(6) 微控制器的功能:控制和协调整个设备的动作。

(7) 云端服务器的功能:采用的 ceph 分布式存储系统,支持存储资源的弹性伸缩,具备热迁移功能。

(8) 手机的功能:支持接入到云端管理系统,并对传感器网络中的所有传感器信息进行查看并控制相应的执行机构。

(9) 路由器的功能:作为不同网络之间互相连接的枢纽,提供分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩、防火墙、配置管理、性能管理、容错管理和流量控制等功能。

大棚植物生长数据分析实验的工作原理：通过温湿度传感器、光照传感器、二氧化碳浓度传感器、土质分析仪来检测大棚内的光温水气肥，并将采集到的光温水气肥转化为可输出信号并发送给微控制器，微控制器分析、处理采集到的光温水气肥是否处于正常值范围内，同时将数据发送给云端服务器。如果采集的光温水气肥不处于正常值范围内，则微控制器下发命令给控制单元，令控制单元控制相应的执行机构进行工作，也可通过终端查看光温水气肥并进行手动或自动下发命令控制相应的执行机构进行工作，从而改善大棚内的光温水气肥，使农作物正常的生长。

在后期会对农作物各时期的生长进行设计也就是策略设计。并且设计的数据是在实验之前经过调研农作物处于不同生长周期所需的良好生长数据。系统也会根据调研的光温水气肥与从网络中大数据分析得出的农作物实际需要的光温水气肥进行比对，符合程度越高，说明调研的光温水气肥越接近农作物实际需要的光温水气肥，越有利于农作物的生长。农作物将会在各个生长周期根据调研数据进行实时生长。

这儿以实验十五中得出的数据来做一个实验例子，详细了解数据之间的联系以及怎么得到这样的数据的。拓扑图还是和实验十五一样，如图 1. 17. 1 所示。

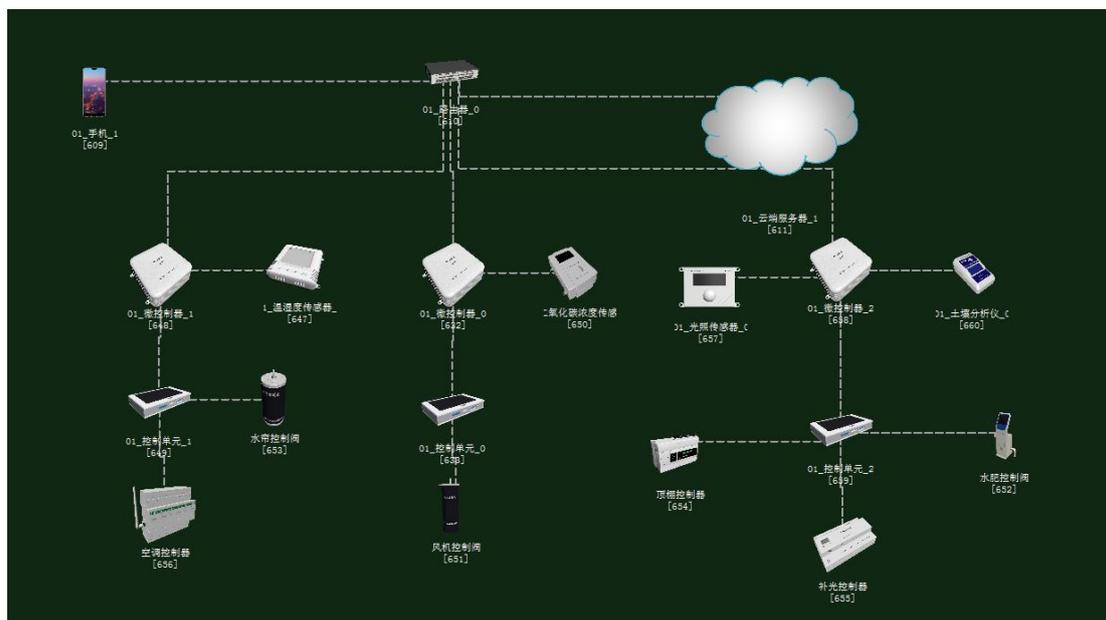


图 1. 17. 1 拓扑图

任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
------	----	------	--------	------

一级网管中心			
新增			
序号	业务名称	完成期限	备注
1	手机终端、路由器、云端服务器、温湿度传感器、光照传感器、土壤检测仪、二氧化碳浓度传感器、控制单元、微控制器设备安装连线。		
2	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、土壤检测仪、二氧化碳浓度传感器、控制单元、微控制器、风机控制阀、空调控制器设、水帘控制器、顶棚控制器、补光控制器、水肥控制阀设备进行参数配置。		
3	策略设计环境数据配置。		
4	业务验证及故障排查。		
5	实验结果数据分析		
<ol style="list-style-type: none"> 手机终端、微控制器通过 WIFI 连接到路由器，将手机的 WIFI 接口以及注册信息的参数设置 路由器、云端服务器安装完成后通过网线连接； 控制单元、传感器、微控制器安装完成后通过串行总线连接； 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、土壤检测仪、二氧化碳浓度传感器、控制单元、微控制器、风机控制阀、空调控制器设、水帘控制器、顶棚控制器、补光控制器、水肥控制阀设备进行参数配置； 根据实验需求，设计环境数据以及生长条件数据； 启动系统，看是否有具体环境数据采集监测设备运行状况，否则根据告警信息排查故障点； 对实验完成后的一个总体数据进行分析了解。 			

实验数据与分析

实验过程和实验十五一样这儿就不具体的把过程详细的列出了（实验过程参考实验十五）。首先在实验十五的基础上来了解一下它生成的数据，通过系统开始试验到农作物生长周期结束后可以看到农业园中个设备工作状态，包括对环境因素，光温水气肥等因素的数据采集以及农作物的产量情况。

如图 1.17.2 所示的就是实时天气数据，其中第一行的圆形数据从左到右分别是农作物生长周期天数、当时环境的季节、天气情况、实时的温度以及实时湿度。农作物生长的一个周期天数在系统中设置为 90 天，从第一天开始到底 90 天，农作物结果成熟；环境的季节也就是在策略设计中环境数据设置成什么季节就是什么季节不会变，在实验十五中设置成冬季，所以这二也是冬季；天气情况就是当天是多云还是晴天模式，是系统自动调节；实时温度也就是大棚外界环境的温度情况；实时湿度也是大棚外界环境的湿度情况（实时温湿度都是系统自行设置好的，也可以在策略设计的环境数据中根据需求自行设置）。

第二行就是温湿度以及光照强度统计数据以变化曲线图表示，其中温度统计是将一天的温度变化划为三个范围，每个范围的温度占该天的比例；湿度统计是将一天的湿度变化划为三个范围，每个范围的湿度占该天的比例；光照强度统计是将一天的光照变化划为三个范围，每个范围的光照强度占该天的比例。

第三行是把每时每刻的温湿度以及光照强度变化趋势给表示出来。可以实时了解到温湿度和光照强度的变化情况，其实也就是在策略设计中这一环节对环境数据的设置。

第四行是将大棚外部的实时环境因素数据给展现出来了，它和传感器测到的数据是一致的。主要包括降雨量和降雪量以及风速情况。

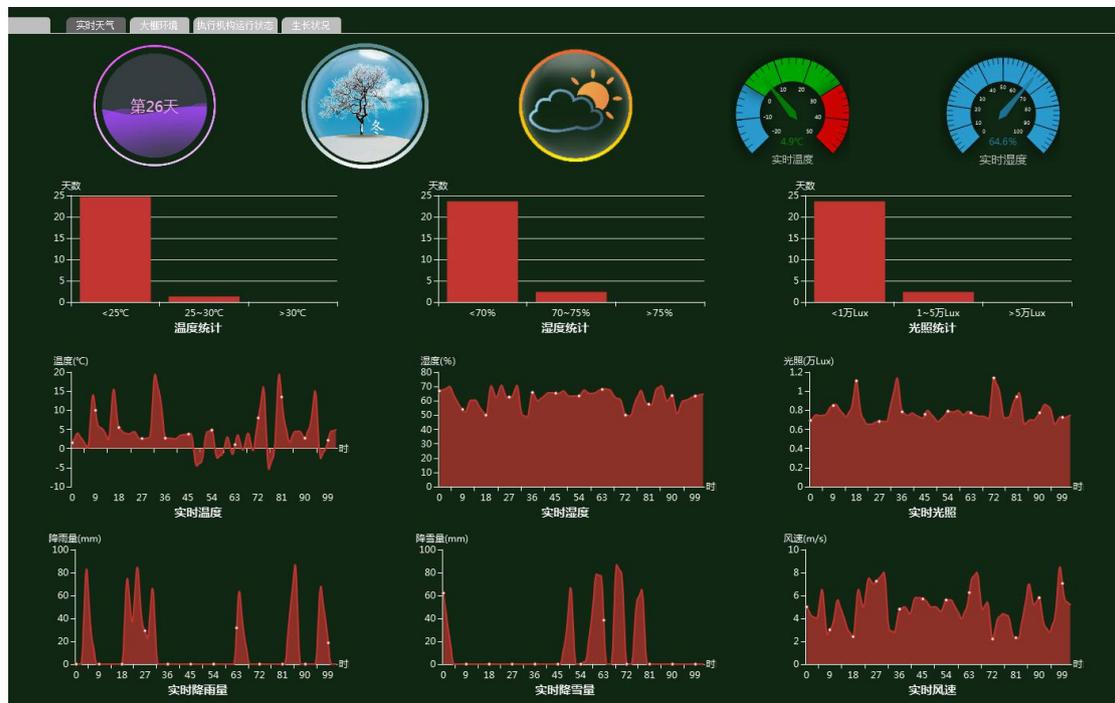


图 1.17.2 实时天气

如图 1.17.3 所示是大棚内部环境数据，包括实时土壤湿度、实时二氧化碳浓度、实时光照强度、实时温度、实时空气湿度、实时土壤肥度。分别都是以两种形式表示，其中圆形

数据形式是表示当时这一时刻的实时情况，另外一种平面变化图是将每时每刻的数据都给记录下来。即可了解当时的影响农作物生长因素的具体情况，也可以了解到这些因素随时间的变化情况。



图 1.17.3 大棚环境

如图 1.17.4 所示是整个农业园区安装的执行机构运行情况，总共有 9 个执行机构，分别是水帘控制阀、灭虫控制器、换气风扇、暖风机、路灯控制器、顶棚控制器、补光 LED 灯、水肥一体机。当每个执行机构处于 ON 状态水说明正在调节对应的某一因素，反之处于 OFF 时是没有工作的。

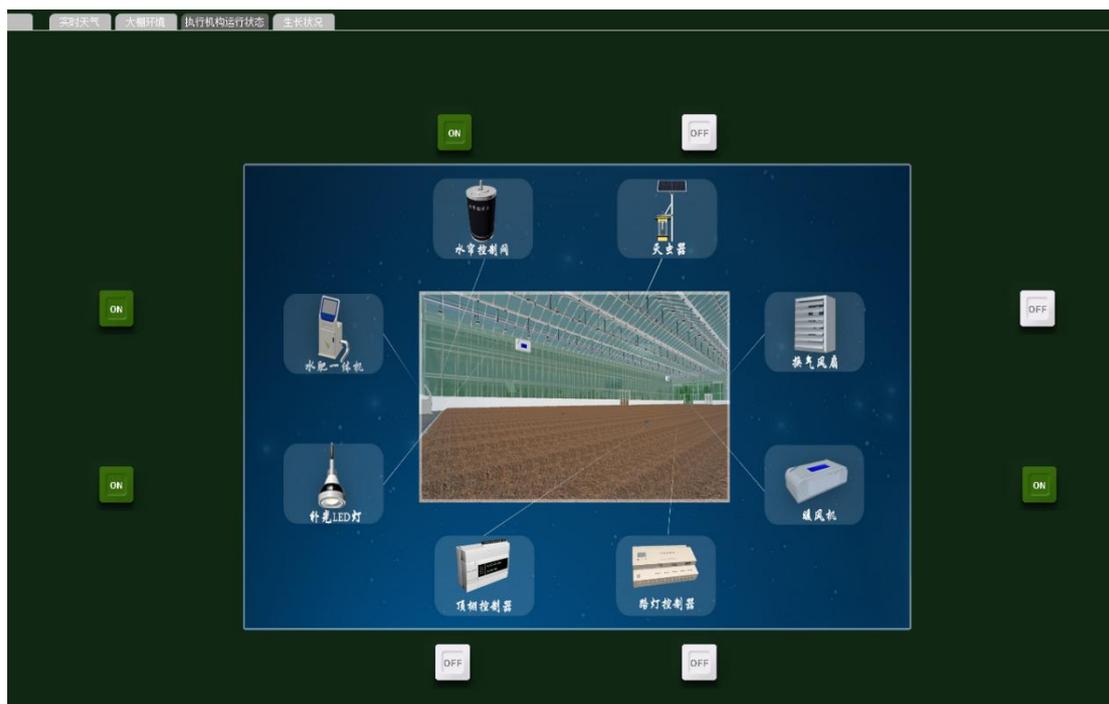


图 1.17.4 执行机构运行状态

如图 1.17.5 所示是大棚内农作物生长状况，第一行从左到右分别是农作物生长天数、生长时间、生长期、长势情况、果树棵数以及果实个数。前面也提到把农作物生长周期分为 90 天，360 秒也就是每天 4 秒。生长期也就是策略设计中生长条件数据四个生长周期，有苗期、生长期、花期、果期，可以了解农作物生长到哪个时期了。长势情况有优良差之分，如果通过调研以及调研数据很适合农作物生长并在策略设计在设置好后，那么农作物生长情况就会是优良。果树棵数以及果实个数就是当开始实验时，通过优化资源功能在大棚内种植农作物的数量以及农作物生长到果期时果实的产量。

第二行显示的是果实良好率和产量水平。当农作物生长到果期后，所结优良的果子在总果子中的占比情况，这儿显示的是百分之九十多，说明生长环境很利于农作物生长所以好的果实占比很大。产量水平以百分比来显示这么多果树结的果实数量情况。

第三行显示的是实时分数和长势统计。实时分数就是当时农作物生长情况与系统内的一个固定好的农作物生长优良的数据进行比较，根据系统自行比较得出实时分数分数高说明影响农作物生长的因素设置的好也是调研很成功；长势统计就是显示出农作物在整个生长周期中长势优良差占比情况。



图 1.17.5 生长状况

总结

通过此次实验,主要是要了解到在实验前期调研的数据和最后实验得出的结果有什么关联性,也了解到各个不同数据所代表的含义。知道自己所培养的农作物是否生长良好,结果率是否优良。

实验十七、智慧农业信息化综合系统实验

智慧农业信息化综合系统实验：

在农业园区将无人机巡视、农业基础配套设施、光温水汽肥要素等设备安装互联互通，达到了解整个农业园区的整体情况，让农作物有好的生长环境；

了解移动互联网的基础知识；

了解传感器在场景是怎么工作的；

实验背景

在时代的背景下，如今农民收入增长缓慢，城乡差距进一步拉大。农民增收缓慢的内在原因是：农产品产量与农村劳动力“两个充裕”并存；农业生产劳动率和农产品转化加工率“两个过低”并存。发展农业产业化经营，可以促进农业和农村经济结构战略性调整向广度和深度进军，有效拉长农业产业链条，增加农业附加值，使农业的整体效益得到显著提高，可以促进小城镇的发展，创造更多的就业岗位，转移农村剩余劳力，增加农民的非农业收入；可以通过农业产业化经营组织与农民建立利益联结机制，使参与产业化经营的农民不但从种养中获利，还可分享加工、销售环节的利润，增加收入。利用已有的农业科技优势、农业区域优势和自然社会资源优势，坚持高效、生态、绿色、可持续发展的原则，将会让农业迅速发展。

因此通过在农业园区建设比较完整的设施来达到农作物增收、农民增收的目的。

本实验各设备的功能如下：

(1) 温湿度传感器的功能：采集温度和湿度信号，并经过稳压滤波、运算放大、非线性校正、V/I 转换、恒流及反向保护等电路处理后，转换成与温度和湿度成线性关系的电流信号或电压信号输出，也可以直接通过主控芯片进行 485 或 232 等接口输出。

(2) 红外传感器的功能：能够抵抗外界的强光干扰，可设置多点采集，对射管阵列的间距和阵列数量可根据需求选取。

(3) 监控无人机的功能：具有夜视功能、云台 360 度全向，图像回传质量达到 720P 以上，无人机上有 1080P 图像的本地存储，地面站具有 3.5mm 音频输入输出接口；图像输出接口；具有存储飞机回传图像功能。

(4) 风速传感器的功能: 支持 NPN 输出、PNP 输出、NPN 输出带内部上拉 (4.7K Ω), 可连续监测某地点的风速、风量 (风量=风速 x 横截面积) 大小, 能够对所处巷道的风速风量进行实时显示。

(5) 光照传感器的功能: 通过跟踪太阳, 使得采光棱镜与太阳始终保持特定角度, 保证采光面积不会因太阳高度位置变化而变化, 并使阳光始终朝下照射, 从而达到阴暗区域阳光照射的需要, 这能有效利用太阳光解决大楼、隧道等建筑采光的需要。

(6) 雨雪传感器的功能: 采用表面栅形电极感应外界雨雪情况, 内部采用进口智能微处理器, 反应灵敏、测量精度高; 内置自动加热装置可排除雨雪附着的干扰, 保障系统的正常运行。输出为一组常开、一组常闭开关信号, 方便安装使用。

(7) 土质分析仪的功能: 测定土壤的各种化学成分的含量和某些性质, 对土壤进行生成发育、肥力演变、土壤资源评价。

(8) 光敏传感器的功能: 利用光敏元件将光信号转换为电信号的传感器, 它的敏感波长在可见光波长附近, 包括红外线波长和紫外线波长。光传感器不只局限于对光的探测, 它还可以作为探测元件组成其他传感器, 对许多非电量进行检测, 可将这些非电量转换为光信号的变化。

(9) 监控传感器的功能: 采用高性能、功能强大的可编程媒体处理器, 单芯片 SOC, 内置 (ARM9+DSP), 提供很好的图像质量、抗噪能力和相机设计时的灵活性。

(10) 二氧化碳浓度传感器的功能: 同时支持 3/4" NPT 内螺纹、1/2" NPT 内螺纹 2 种电器连接方式, 提供现场声光报警、外置报警器、远程控制器报警、电脑数据采集软件报警等报警方式, 支持电缆传输、GPRS 传输。

(11) 控制单元的功能: 发出各种不同的控制信号。

(12) 微控制器的功能: 控制和协调整个设备的动作。

(13) 云端服务器的功能: 采用的 ceph 分布式存储系统, 支持存储资源的弹性伸缩, 具备热迁移功能。

(14) 手机的功能: 支持接入到云端管理系统, 并对传感器网络中的所有传感器信息进行查看并控制相应的执行机构。

(15) 路由器的功能: 作为不同网络之间互相连接的枢纽, 提供分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩、防火墙、配置管理、性能管理、容错管理和流量控制等功能。

智慧农业信息化综合系统实验的工作原理: 通过光温水气肥的传感器、监控无人机、农业基础配套设施的传感器来检测大棚的光温水气肥、无人机巡视、农业基础配套设施, 并将采集到的光温水气肥、无人机巡视、农业基础配套设施转化为可输出信号并发送给微控制器, 微控制器分析、处理采集到的光温水气肥、无人机巡视、农业基础配套设施是否处于正常值范围内, 同时将数据发送给云端服务器。如果采集的光温水气肥、无人机巡视、农业基础配

套设施不处于正常值范围内，则微控制器下发命令给控制单元，令控制单元控制相应的执行机构进行工作，也可通过终端查看光温水气肥、无人机巡视、农业基础配套设施并进行手动或自动下发命令控制相应的执行机构进行工作，从而改善大棚的光温水气肥、无人机巡视、农业基础配套设施，使农作物正常的生长。

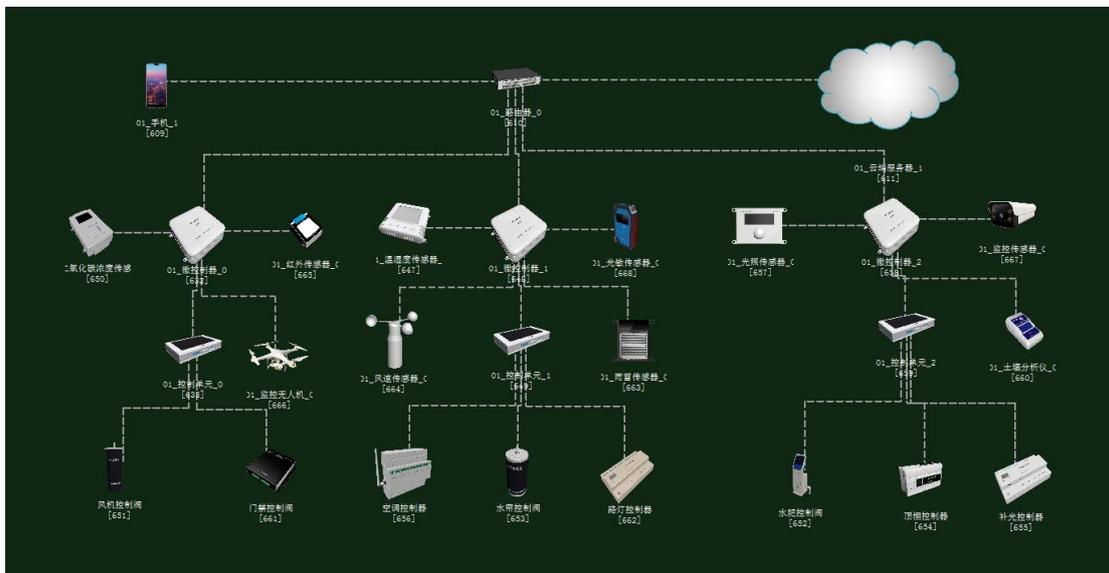


图 1. 18. 1 拓扑图

任务工单

派单部门	签发	签发日期	经办人/电话	签发号码
一级网管中心				
新增				
序号	业务名称		完成期限	备注
1	手机终端、路由器、云端服务器、温湿度传感器、光照传感器、土壤检测仪、二氧化碳浓度传感器、光敏传感器、雨雪传感器、风速传感器、监控无人机、红外传感器、控制单元、微控制器设备安装连线。			
2	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、土壤检测仪、二氧化碳浓度传感器、			

	光敏传感器、雨雪传感器、风速传感器、监控无人机、红外传感器、控制单元、微控制器、执行机构这些设备进行参数配置。		
3	策略设计环境数据配置。		
4	业务验证及故障排查。		
<p>1. 手机终端、微控制器通过 WIFI 连接到路由器，将手机的手机号以及注册信息的参数设置</p> <p>2. 路由器、云端服务器安装完成后通过网线连接；</p> <p>3. 控制单元、传感器、微控制器安装完成后通过串行总线连接；</p> <p>4. 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、土壤检测仪、二氧化碳浓度传感器、光敏传感器、雨雪传感器、风速传感器、监控无人机、红外传感器、控制单元、微控制器、执行机构这些设备进行参数配置；</p> <p>5. 根据实验需求，设计环境数据以及生长条件数据；</p> <p>6. 启动系统，看是否有具体环境数据采集监测设备运行状况，否则根据告警信息排查故障点。</p>			

实验规划

手机	名称	参数值	路由器	名称	参数值
WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

手机 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	应用终端节点集/0	应用终端类型	手机
	设备类型	手机		SN 码	与 A 一致
注册信息	密码	123		用户名	123
	用户名	123		密码	123

云端服务器 (A)	名称	参数值	路由器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	端口配置 /0	端口模式	untag
硬件配置 /网卡 0/FE0	IP 地址	192.168.1.1		对端设备 SN 码	与 A 一致
	子网掩码	255.255.255.0		IP 地址	192.168.1.2

智慧农业仿真实验系统操作指导书

	网关	192.168.1.2		子网掩码	255.255.255.0
				VLAN	2

微控制器	名称	参数值	路由器	名称	参数值
上行接口 /WIFI 接口 设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

二氧化碳浓度传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	二氧化碳浓度传感器	传输单元/0	设备类型	二氧化碳浓度传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致
参数信息	总线类型	UART		总线速率	1024
	总线速率	1024			

监控无人机 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	监控无人机	传输单元/1	设备类型	监控无人机
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致
参数信息	总线类型	UART		总线速率	1024
	总线速率	1024			

红外传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	红外传感器	传感单元/2	设备类型	红外传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致
参数信息	总线类型	UART		传输速率	1024
	总线速率	1024			

控制单元 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制单元/0	设备 SN 码	与 A 一致
	传输参数	控制总线		控制总线	UART

控制单元 (A)	名称	参数值	风机控制阀 (B)	名称	参数值

智慧农业仿真实验系统操作指导书

控制参数	传输速率	1024	传输参数	传输速率	1024
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

控制单元(A)	名称	参数值	门禁控制阀(B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	1024	传输参数	传输速率	1024
	节点地址	a1-b1-c1-d1		节点地址	a1-b1-c1-d1

二氧化碳浓度传感器(A)	名称	参数值	云端服务器(B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	二氧化碳浓度传感器	传感器节点/1	传感器类型	二氧化碳浓度传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

监控无人机(A)	名称	参数值	云端服务器(B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	监控无人机	传感器节点集/4	传感器类型	监控无人机
	SN 码	自动生成		传感 SN 码	与 A 一致

红外传感器(A)	名称	参数值	云端服务器(B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	红外传感器	传感器节点集/5	设备类型	红外传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

风机控制阀(A)	名称	参数值	云端服务器(B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	风机控制阀	控制器节点集/2	设备 SN 码	与 A 一致
	SN 码	自动生成			

门禁控制阀(A)	名称	参数值	云端服务器(B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	门禁控制阀	控制器节点集/6	设备 SN 码	与 A 一致
	SN 码	自动生成			

微控制器	名称	参数值	路由器	名称	参数值
上行接口/WIFI 接口设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

智慧农业仿真实验系统操作指导书

温湿度传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/0	设备类型	温湿度传感器
参数信息	总线类型	UART		设备 SN 码	与 A 一致
	总线速率	240	传输速率	240	

风速传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/1	设备类型	风速传感器
参数信息	总线类型	UART		设备 SN 码	与 A 一致
	总线速率	240	传输速率	240	

雨雪传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/2	设备类型	雨雪传感器
参数信息	总线类型	UART		设备 SN 码	与 A 一致
	总线速率	240	传输速率	240	

光敏传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/3	设备类型	光敏传感器
参数信息	总线类型	UART		设备 SN 码	与 A 一致
	总线速率	240	传输速率	240	

控制单元 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制单元/0	设备 SN 码	与 A 一致
传输参数	控制总线	UART		控制总线	UART

控制单元 (A)	名称	参数值	空调控制器 (B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		节点地址	a1-b1-c1-d1

控制单元 (A)	名称	参数值	水帘控制阀 (B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		节点地址	a1-b1-c1-d1

控制单元 (A)	名称	参数值	路灯控制器	名称	参数值

智慧农业仿真实验系统操作指导书

			(B)		
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		节点地址	a1-b1-c1-d1

温湿度传感器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	温湿度传感器	传感器节点 /0	传感器类型	温湿度传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

风速传感器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	风速传感器	传感器节点 /6	传感器类型	风速传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

雨雪传感器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	雨雪传感器	传感器节点 /7	传感器类型	雨雪传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

光敏传感器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	光敏传感器	传感器节点 /8	传感器类型	光敏传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

空调控制器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /0	设备 SN 码	与 A 一致

水帘控制阀 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /1	设备 SN 码	与 A 一致

路灯控制器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /7	设备 SN 码	与 A 一致

智慧农业仿真实验系统操作指导书

微控制器	名称	参数值	路由器	名称	参数值
上行接口 /WIFI 接口 设置	SSID 名	comway	WIFI 参数	SSID 名	comway
	加密开关	开		加密开关	开
	网络密钥	111		网络密钥	111
				启用 DHCP	开

光照传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/0	设备类型	光照传感器
参数信息	总线类型	UART		设备 SN 码	与 A 一致
	总线速率	240		传输速率	240

土质分析仪 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/1	设备类型	土质分析仪
参数信息	总线类型	UART		设备 SN 码	与 A 一致
	总线速率	240		传输速率	240

监控传感器 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	传感单元/2	设备类型	监控传感器
参数信息	总线类型	UART		设备 SN 码	与 A 一致
	总线速率	240		传输速率	240

控制单元 (A)	名称	参数值	微控制器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制单元/0	控制单元 SN 码	与 A 一致
传输参数	控制总线	UART		控制总线	UART

控制单元 (A)	名称	参数值	水肥控制阀 (B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

控制单元 (A)	名称	参数值	顶棚控制器 (B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

智慧农业仿真实验系统操作指导书

控制单元(A)	名称	参数值	补光控制器 (B)	名称	参数值
控制参数	传输速率	240	传输参数	传输速率	240
	节点地址	a1-b1-c1-d1		设备地址	a1-b1-c1-d1

光照传感器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	光照传感器	传感器节点 /2	传感器类型	光照传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

土质分析仪 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	光照传感器	传感器节点 /3	传感器类型	土质分析仪
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

监控传感器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	设备类型	监控传感器	传感器节点 /9	传感器类型	监控传感器
	SN 码	自动生成		设备 SN 码	与 A 一致

水肥控制阀 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /5	设备 SN 码	与 A 一致

顶棚控制器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /3	设备 SN 码	与 A 一致

补光控制器 (A)	名称	参数值	云端服务器 (B)	名称	参数值
设备信息	SN 码	自动生成	控制器节点 /4	设备 SN 码	与 A 一致

实验步骤

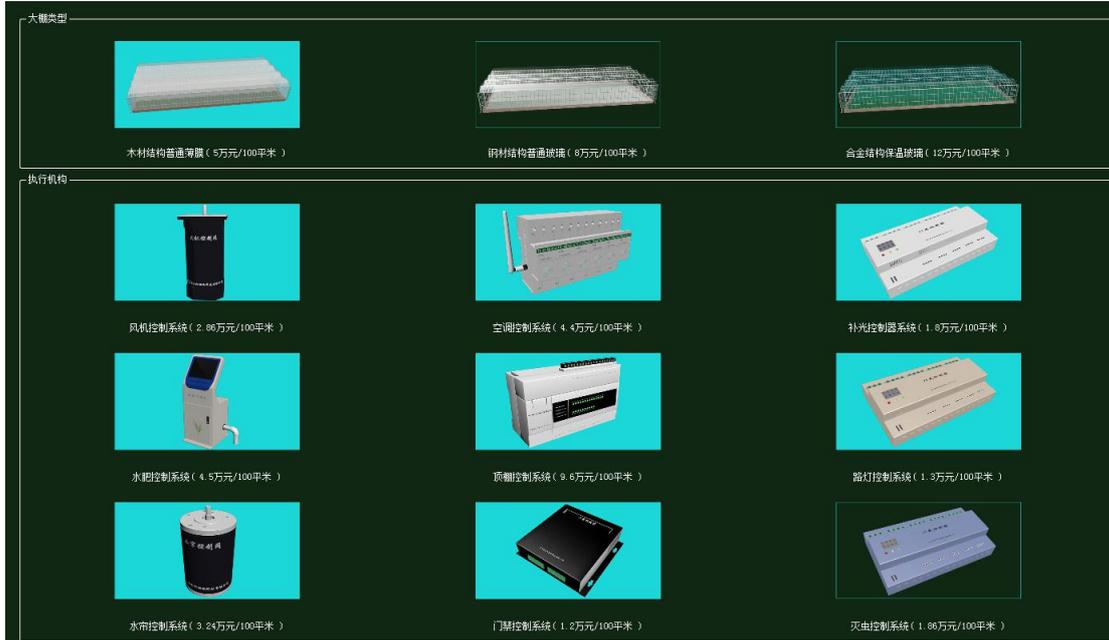


图 1.18.2 大棚类型和执行机构的选择与预算

序号	设备名称-型号	设备名称	型号	单价(元)	数量	总价(元)
1	微控制器[MCU]-MCU-ARM	微控制器[MCU]	MCU-ARM	3000	3	9000
2	控制单元-CUnit	控制单元	CUnit	350	3	1050
3	云服务器-HW	云服务器	HW	80000	1	80000
4	手机-HW-P20	手机	HW-P20	3399	1	3399
5	路由器-RTSW-WG3526	路由器	RTSW-WG3526	350	1	350
6	二氧化碳浓度传感器-RS-CO2	二氧化碳浓度传感器	RS-CO2	700	1	700
7	光照传感器-IK-QZ-1	光照传感器	IK-QZ-1	850	1	850
8	温度传感器-TH11W-E	温度传感器	TH11W-E	500	1	500
9	土壤分析仪-SIL-745	土壤分析仪	SIL-745	780	1	780
10	雨雪传感器-HPLS01	雨雪传感器	HPLS01	950	1	950
11	风速传感器-HIHF832	风速传感器	HIHF832	350	1	350
12	监控摄像头-DJHKGV	监控摄像头	DJHKGV	950	1	950
13	监控无人机-DJHKLU	监控无人机	DJHKLU	6558	1	6558
14	光敏传感器-LINT	光敏传感器	LINT	280	1	280

图 1.18.3 农业智联设备选择与预算



图 1.18.4 进入主场景



图 1.18.5 设备安装与连线

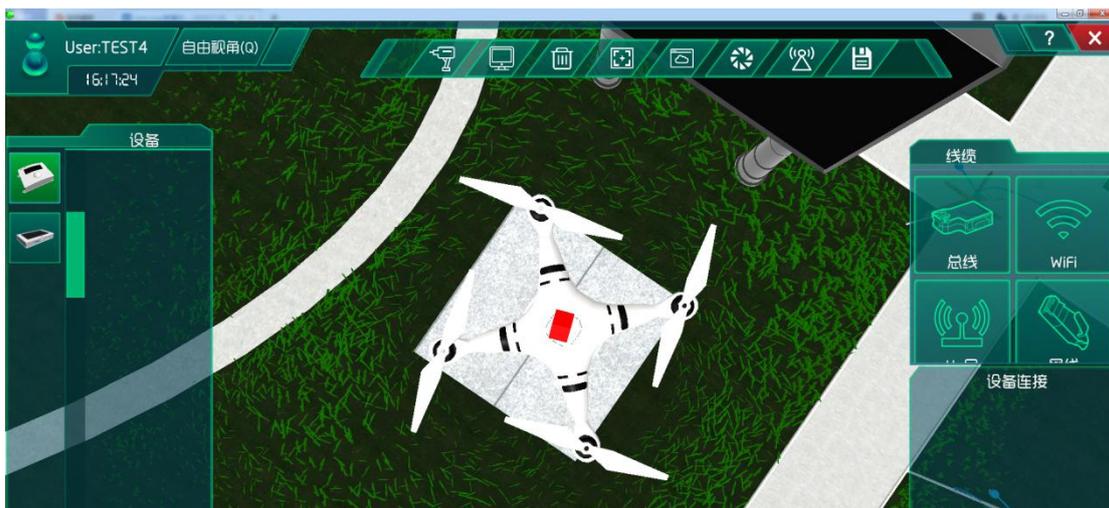


图 1.18.6 设备安装与连线



图 1.18.7 设备安装与连线

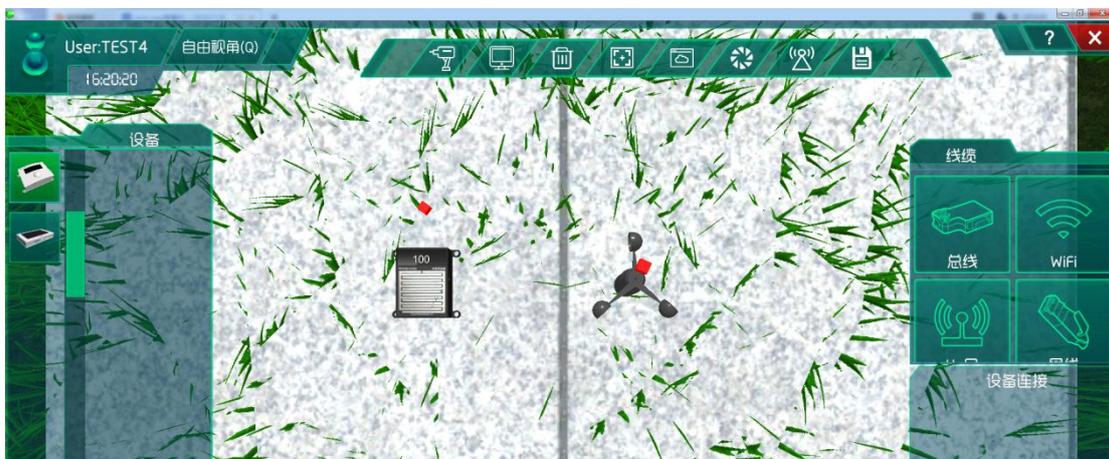


图 1.18.8 设备安装与连线

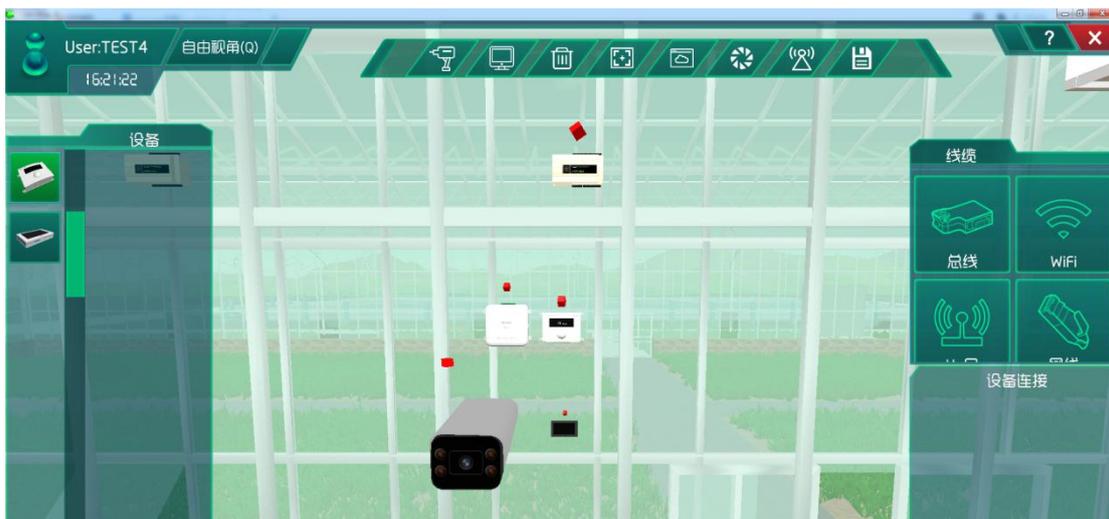


图 1.18.9 设备安装与连线

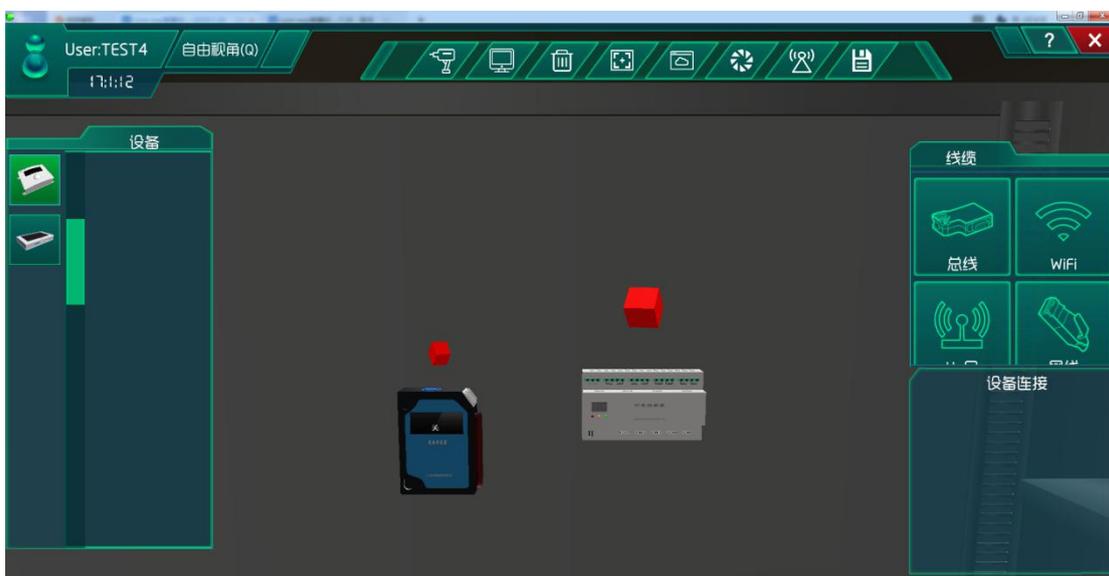


图 1.18.10 设备安装与连线

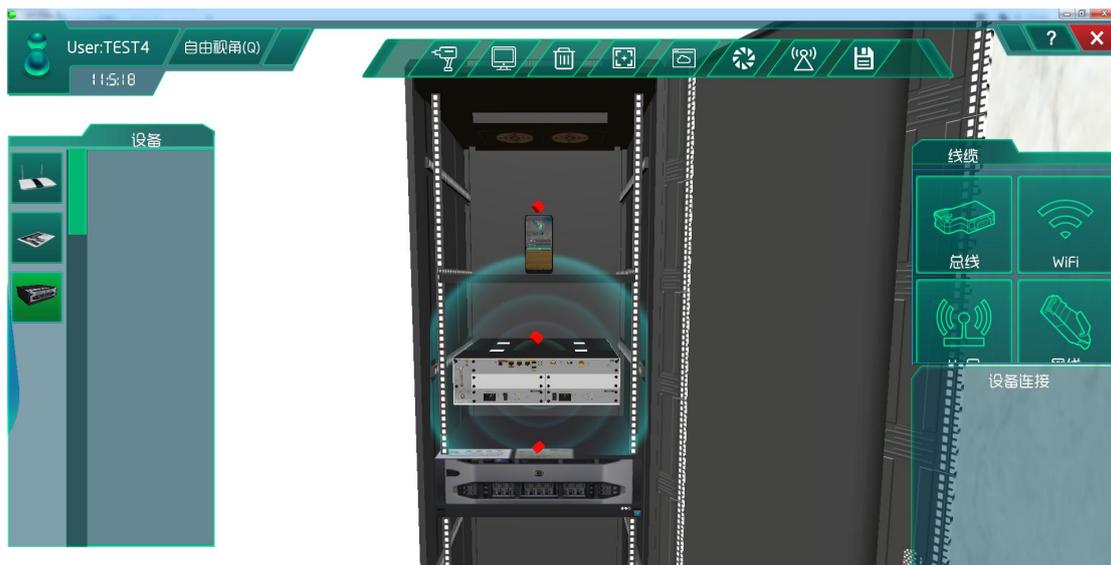


图 1. 18. 11 设备安装与连线



图 1. 18. 12 设备安装与连线



图 1. 18. 13 设备安装与连线



图 1.18.14 设备安装与连线

策略设计

在这做的是整体影响大棚作物生长因素的实验，所以实验模式选择综合组网模式，策略设计中的环境数据选择冬天。

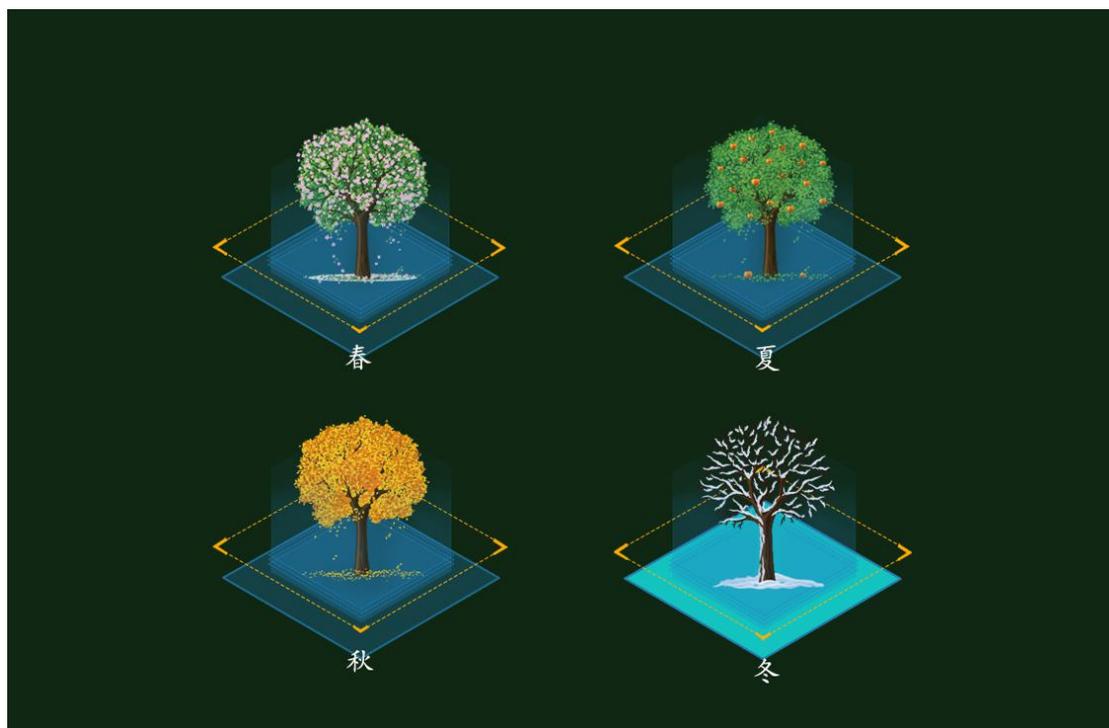


图 1.18.15 环境数据选择

智慧农业仿真实验系统操作指导书

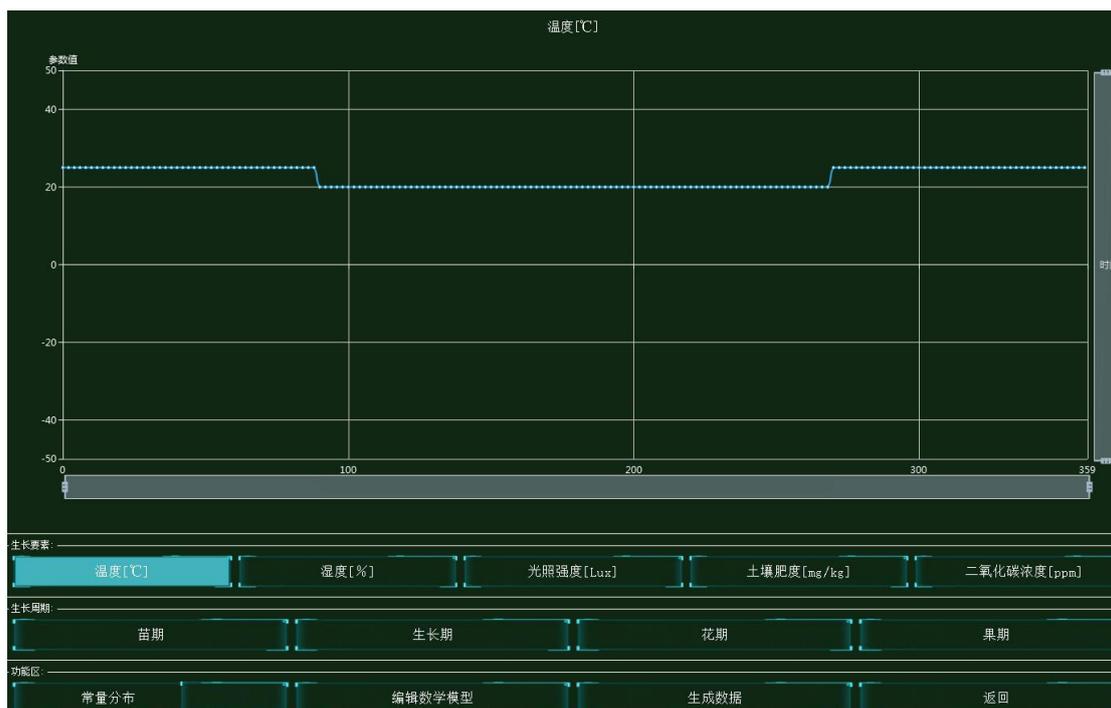


图 1.18.16 策略设计

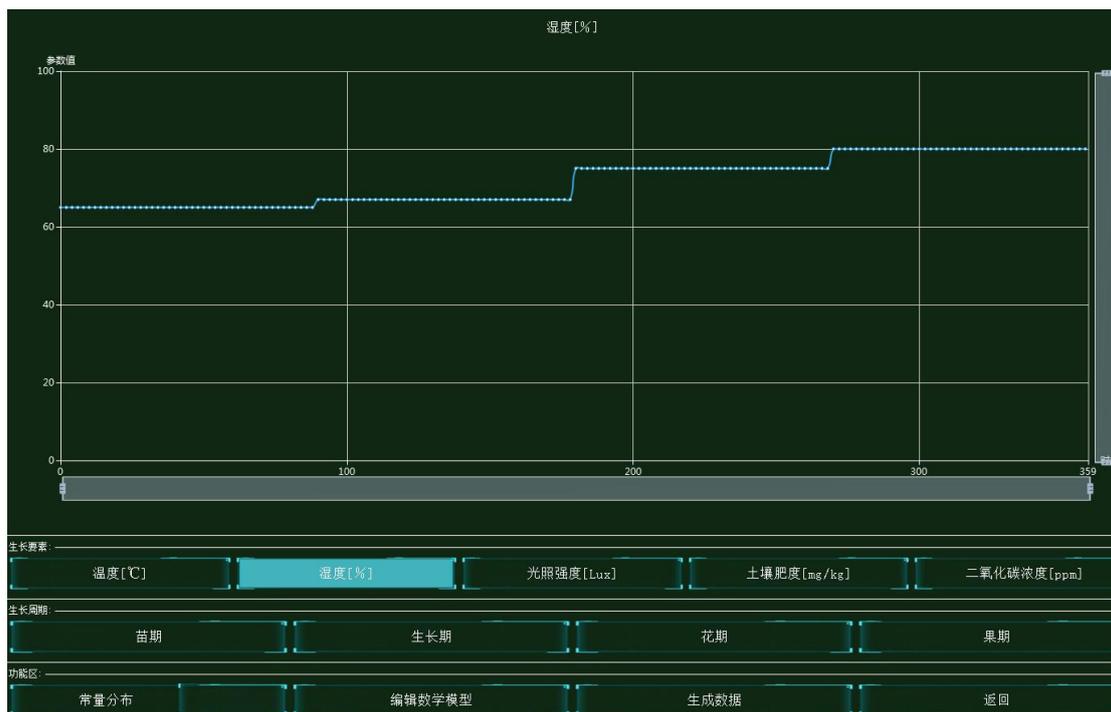


图 1.18.17 策略设计

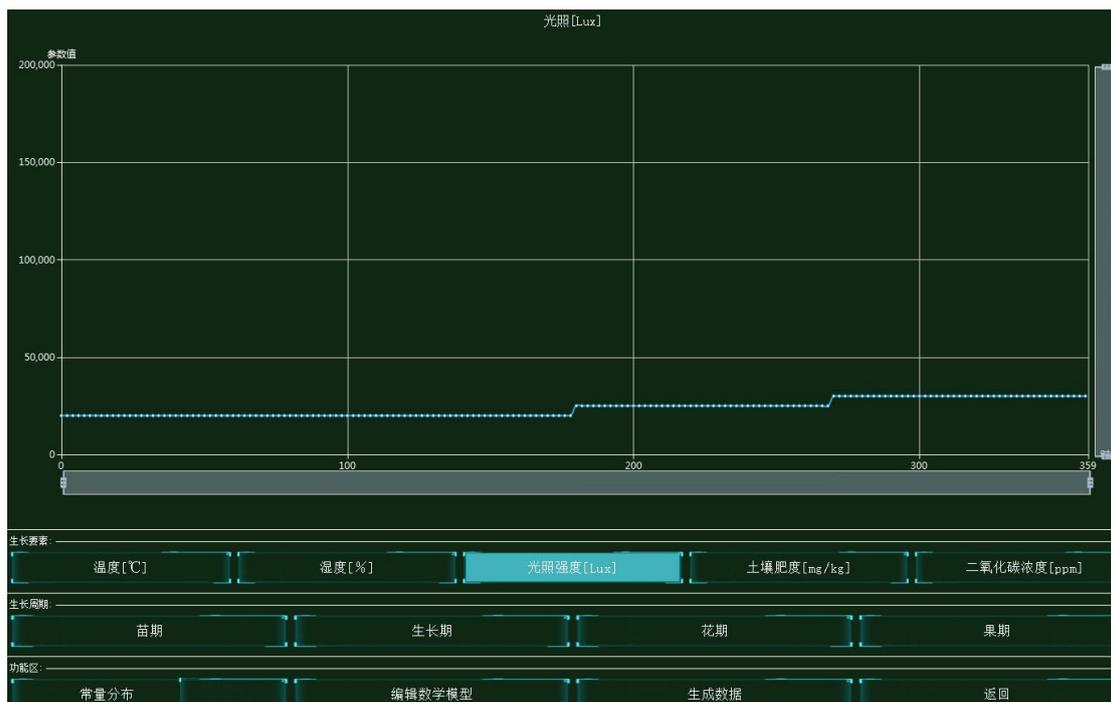


图 1.18.18 策略设计

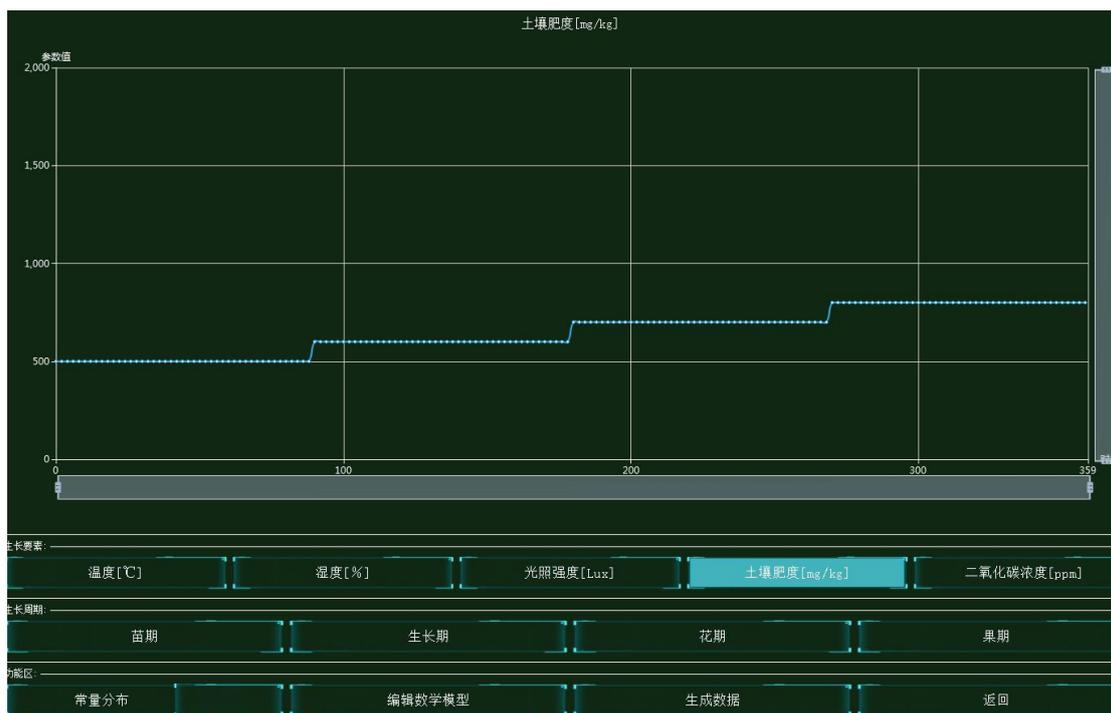


图 1.18.19 策略设计

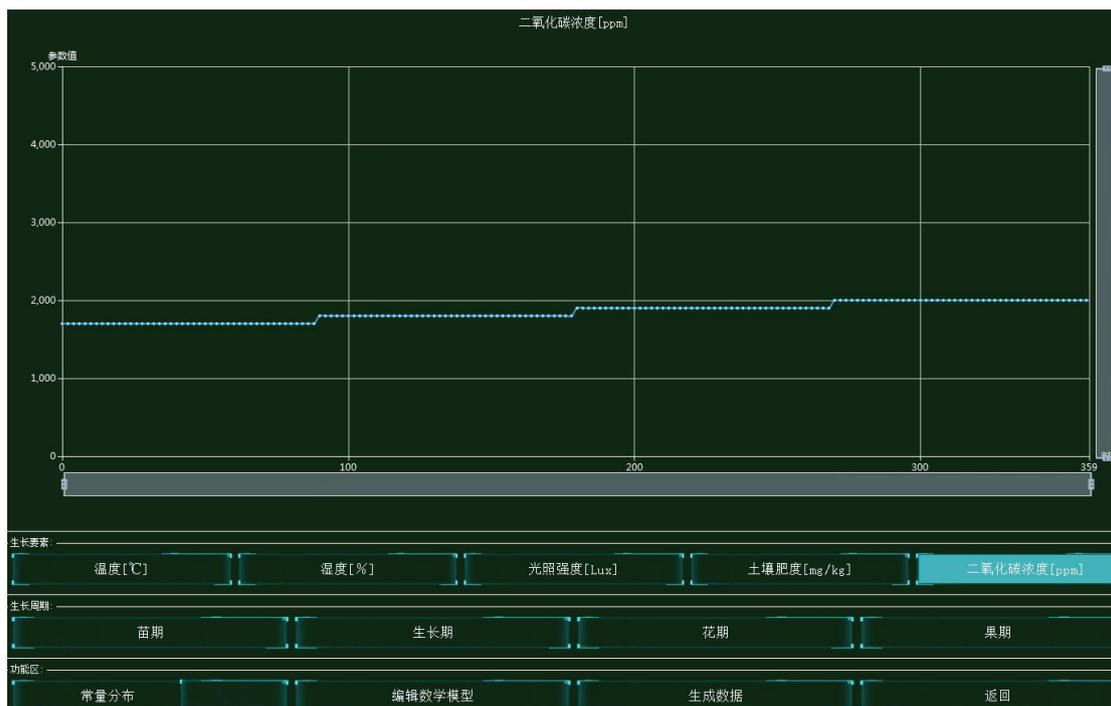


图 1.18.20 策略设计

系统调试

集中网管后对安装的设备进行数据配置(每一步操作都需要保存,以后的实验也是这样)



图 1.18.21 手机 WIFI 接口配置

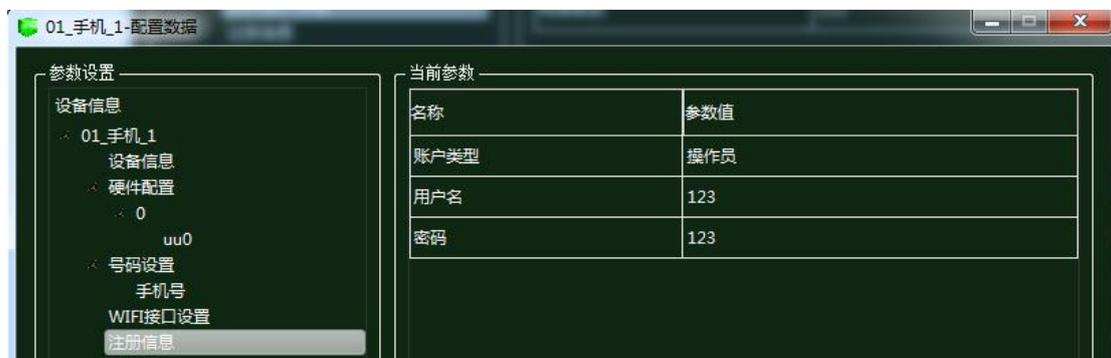


图 1.18.22 手机注册信息配置



图 1. 18. 23 路由器端口 0 配置



图 1. 18. 24 路由器 VLAN 配置



图 1. 18. 25 路由器 WIFI 参数配置



图 1. 18. 26 云端服务器网卡配置



图 1.18.30 微控制器的 WIFI 接口配置



图 1.18.31 微控制器控制单元配置



图 1.18.32 微控制器传感单元 0 配置



图 1.18.33 微控制器传感单元 1 配置



图 1.18.34 微控制器传感单元 2 配置



图 1.18.35 二氧化碳浓度传感器参数信息配置



图 1.18.36 监控无人机参数信息配置



图 1.18.37 红外传感器参数信息配置



图 1.18.38 控制单元传输参数配置



图 1.18.39 控制单元控制参数配置



图 1.18.40 风机控制阀传输参数配置



图 1.18.41 门禁控制阀传输参数配置



图 1.18.42 微控制器的WIFI接口配置



图 1.18.43 微控制器控制单元配置



图 1.18.44 微控制器传感单元 0 配置



图 1.18.45 微控制器传感单元 1 配置



图 1.18.46 微控制器传感单元 2 配置



图 1. 18. 47 微控制器传感单元 3 配置



图 1. 18. 48 温湿度传感器参数信息配置



图 1. 18. 49 风速传感器参数信息配置



图 1.18.50 雨雪传感器参数信息配置



图 1.18.51 光敏传感器参数信息配置



图 1.18.52 控制单元传输参数配置



图 1.18.53 控制单元控制参数配置



图 1.18.54 水帘控制阀传输参数配置



图 1.18.55 空调控制器传输参数配置



图 1.18.56 路灯控制器传输参数配置



图 1.18.57 微控制器 WIFI 接口配置



图 1.18.58 微控制器控制单元配置



图 1.18.59 微控制器传感单元 0 配置



图 1.18.60 微控制器传感单元 1 配置



图 1.18.61 微控制器传感单元 2 配置



图 1.18.62 光照传感器参数信息配置



图 1.18.63 土壤分析仪参数信息配置



图 1.18.64 监控传感器参数信息配置



图 1. 18. 65 控制单元传输参数配置



图 1. 18. 66 控制单元控制参数配置



图 1. 18. 67 水肥控制阀传输参数配置



图 1. 18. 68 顶棚控制器传输参数配置



图 1. 18. 69 补光控制器传输参数配置

结果验证

当实验进行到最后，农作物生长周期时间到了之后可以观察到，农业园中个设备工作状态，包括对环境因素，光温水汽肥等因素的数据采集以及农作物的产量情况。

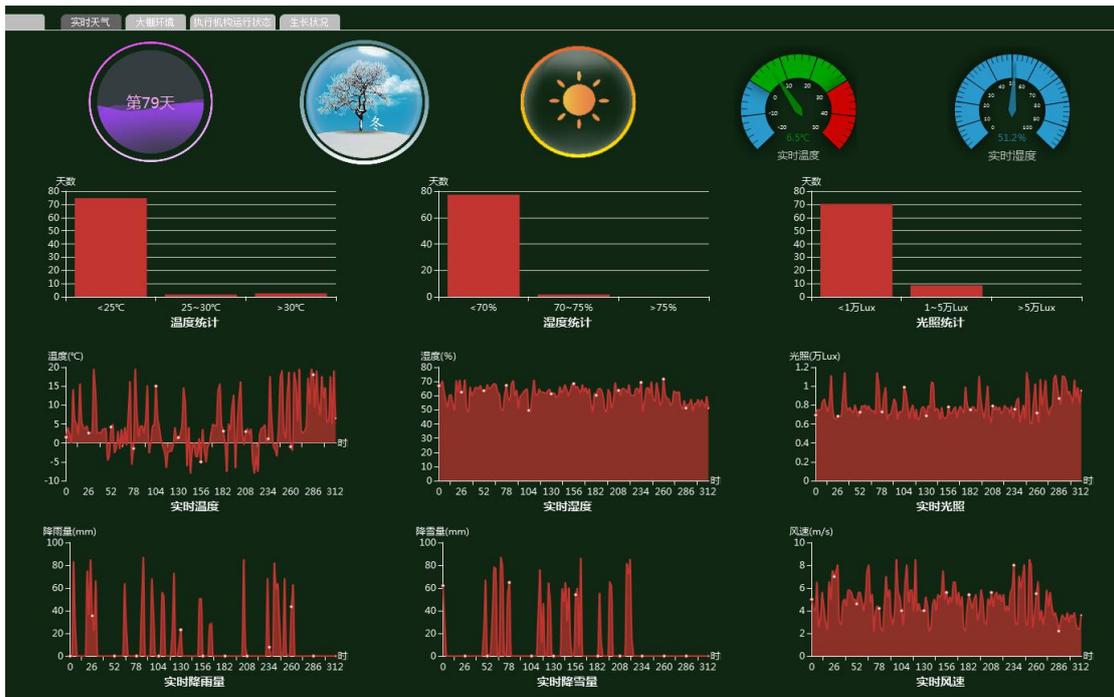


图 1. 18. 70 实时天气

智慧农业仿真实验系统操作指导书



图 1. 18. 71 大棚环境

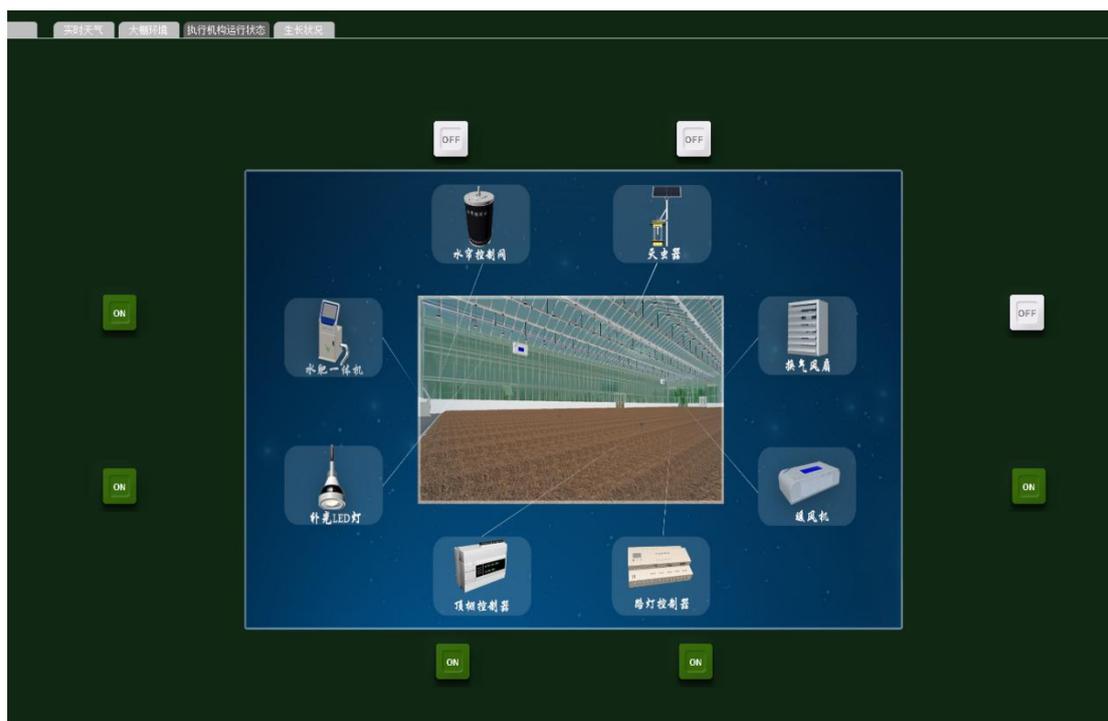


图 1. 18. 72 执行机构运行状态



图 1. 18. 73 生长状况

总结

首先对需要做的实验选型及预算，然后通过对农业园区中场景的设备合理安装，以及合理化的调试。模拟出现实生活农作物生长情况，了解其各因素对作物生长的必要性和合理的取值数据范围。