2024-012参数附件：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **名称** | **规格参数** | **数量** |
| 物联网工程实施与运维平台 | **一、实训工位配置要求：**  1.符合人体工程学设计，便于学生对于设备的安装配置等实训操作；  2.配备一组网孔板，搭配灵活、可任意更改实训组件增加实训内容，便于功能扩展；  3.有强弱电供电系统，工位背面配备至少3组强电5孔供电插座，且至少配有5组直流弱电（常用的5V、12V、24V）供电接口，满足工位上各类物联网设备的供电需要  4.面板支持走线槽安装，方便学生实训布线；  5.设计有安全配电箱，带有空气开关及漏电保护系统，一路电源输入、一路开关总控，确保系统使用安全可靠；  6.外观尺寸（长\*宽\*高）：不大于1100mm\*600mm\*1900mm。  7.面板尺寸（长\*高）：不小于580mm\*1000mm。  **二、**硬件资源**配置要求：**  **物联网网关**  1.支持Ubuntu 系统；  2. 具备1个10/100/1000Mbps RJ45以太网端口；  3. 支持2.4GHz WiFi连接；  4. 具备1个HDMI；  5.支持OPENGL ES1.1/2.0/3.0,OPEN VG1.1,OPENCL,Directx11；  6.支持4K、H.265硬解码10bits色深、HDMI2.0；  7.支持1080P多格式视频解码1080P视频编码，支持H.264,VP8和MVC图像增强处理；  8.具备硬件安全系统,支持HDCP2.X，支持ATECC608A芯片硬件加密；  9.支持OpenCV机器视觉库、支持TensorFlow；  10.支持连接物联网云平台（基于SHA256、PRF、HMAC-SHA256、HKDF、ECDSA、ECDH、AES算法加密密文通信)。  **串口服务器**  1. LAN口：以太网:10/100Mbps，RJ45；保护：内置的1.5KV电磁保护；支持多个串口服务器级联；  2.串口：4个RS-232接口，2个RS485接口；串口保护：所有信号15KVESD保护；  3.串口通讯参数：   1. 校验位：None,Even,Odd； 2. 数据位：5,6,7,8； 3. 停止位：1,2； 4. 流控：Xon/Xoff； 5. 速度：75～194000bps；   4. 支持协议：ICMP，IP，TCP，UDP，DNS，DHCP，Telnet，HTTP；  5. 可以通过Web网络浏览器、Telnet、Console控制台进行配置；  6. 电源输入：12V DC；  7. 操作温度：-20～70˚C(-4～158˚F)；  8. 储藏温度：-40～85˚C(-40～185˚F)；  9. 工作湿度：5～95%RH。  **8口交换机**  1.接口数量：≥8个10/100M Auto MDI-MDIX RJ45接口；  2.通信标准：至少支持IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3x协议；  3.数据速率：至少支持10/100M。  **智能无线路由器**  1.网络标准：IEEE802.11a，IEEE802.11b，IEEE802.11g；  2.无线速率：2.4GHz频段：300Mbps；5GHz频段：867Mbps；  3.接口数量：不少于3个10/100M自适应LAN口、支持自动翻转（Auto MDI/MDIX）和1个10/100M自适应WAN口，支持自动翻转（Auto MDI/MDIX）。  **二维码扫描枪**  1.工作电压：DC 5V；  2.识读码制：应至少支持PDF 417,QR Code,Data Matrix码制；  3.通讯接口：USB。  **UHF桌面发卡器**  1.工作频率：应支持频率范围920～925MHz，跳频250KHz；  2.支持协议：EPC GEN2/ ISO 18000-6C；  3.接口模式：USB。  **LoRa数据传输单元**  1. 支持RS485串口数据通过LoRa通信方式透明传输；  2. 工作电压：DC 12V@1A；  3. 通讯协议：支持WiFi、LoRa、RS485通讯；  LoRa技术参数：   1. 工作频段：401-510MHz(禁用频点416MHz、448MHz、450MHz、480MHz、485MHz)； 2. 无线发射功率：Max. 19±1 dBm，接收灵敏度：-136±1dBm (@250bps)； 3. 通信距离：可达5km@250bps（测试环境下）； 4. 通信速率：OOK调制时1.2~32.738kbps，LoRa调制时0.2~37.5kbps； 5. 采用LoRa 调制方式，兼容并支持传统调制方式，支持硬件跳频（FHSS）；   WiFi技术参数：   1. 兼容IEEE 802.11 b/g/n协议，内置完整TCP/IP协议栈； 2. WiFi@2.4GHz，支持WPA/WPA2安全模式； 3. 支持TCP、UDP、HTTP、FTP； 4. 支持Station/SoftAP/SoftAP+Station无线网络模式；   4.输出：   1. 具备1路12-bit电流源输出，输出电流范围可编程设置为4-20 mA、0-20 mA或者0-24 mA，输出温漂±3ppm/℃； 2. 具备1路12-bit DAC输出，采样率最高3.2Msps，输出电压不大于3.3V； 3. 具备1路脉冲输出（3.3V逻辑电平，非隔离）。   **NB-IoT可编程数传控制器**  1.支持通过RS485接口采集设备数据；  2.支持通过NB-IoT低功耗无线广域网与云端通信；  3.支持Modbus、CoAP协议；  4.工作电压：DC 6～28V；  5.至少具备1个RS485接口。  **ZigBee智能节点盒（I/O）**  1.主芯片：CC2531F256，256K Flash，有USB控制器；  2.串行通信：波特率115200 baud，8个数据位，无校验位，1个停止位；  3.无线频率：2.4GHz；  4.无线传输协议：ZigBee2007/PRO；  5.传输距离：无遮挡情况下不低于8米；  6.接受灵敏度：-96DBm。  **RS485设备（数字量输入）**  1. 支持7路数字量信号输入：  1) 干接点（逻辑低电平：接地，逻辑高电平：断开）；  2) 湿接点（逻辑低电平：0～3.5V，逻辑高电平：10～30V）；  3) 支持3KHz计数器和频率输入；  4) 过电压保护：±40VDC；  2. 支持8路数字量信号输出：  1) 集电极开路最大负载不低于40V，3A；  2) 支持5KHz脉冲输出；  3) 支持高至低和低至高延时输出（PWM-OUT功能）；  3. 隔离电压：3000VDC；  4. 1KV浪涌保护电压输入；  5. 4KV EFT和8KV ESD保护。  **CAN转以太网数据传输单元**  1.用于实现CAN bus和以太网的互联互通；  2.支持1路以太网接口：RJ45，10/100Mbps；  3.支持至少1路CAN接口：1\*5\*3.81，压线方式；  4.支持网络协议：IP、TCP/UDP、ARP、ICMP、IPV4；  5.支持简单透传方式：TCP Server、TCP Client、UDP Server、UDP Client；  6.在TCP Server模式下至少支持5路TCP连接；  7.CAN发送波特率：6Kbps-1000Kbps区间，大于14个波特率可选；  8.支持通过Web配置参数；  9.工作电流不大于100mA@12v；  10.电源电压：8V～28V，DC。  **智能人脸识别摄像机**  1.图像传感器：1/2.7"，CMOS；  2.信噪比：≥52db；  3.支持视频编码格式：H.265/H.264/MJPEG；  4.支持视频码率：16Kbps～8Mbps；  5.人脸识别：支持人脸检测；支持跟踪；支持优选；支持抓拍；支持上报最优的人脸抓图；支持人脸增强，人脸曝光；支持人脸属性提取；  6.支持接口协议：ONVIF（Profile S & Profile G & Profile T）；CGI；GB/T28181（双国标）；GA/T1400；GB/35114A;  7.具备至少1个网络接口：RJ45，10/100Mbps。  **远程控制器**  1.支持2.4GHz WiFi无线通信；  2.支持RS485通讯接口；  3.支持标准Modbus RTU/TCP协议；  4.至少具备2路模拟量输入；  5.至少具备2路数字量输入；  6.至少具备2路继电器输出。  **直流信号隔离变换器**  1.工作电压：DC 24V；  2.支持直流电压输入转成电流信号输出。  **DC转DC模块**   1. 输入信号：0-24V 2. 输出信号：0-5V 3. 工作电压：DC24V，±10%   **接口转换器**  1.接口特性：接口兼容EIA/TIA的RS-232C、RS485标准；  2.电气接口：RS-232端DB9孔型连接器，RS-485端DB9针型连接器。  **无线网卡**  1.接口：USB；  2.天线：内置智能天线；  3.遵循标准：IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、IEEE 802.11n；  4.频率范围：2.4～2.4835GHz。  **继电器**  1.触点负载：10A，250V，AC/30V，DC；  2.接触电阻：≤100mΩ；  3.线圈电压：直流（12～110）V，DC、交流（12～230）V，AC；  4.带发光二极管。  **光照度变送器**  1.准确度：±3％FS；  2.非线性：≤0.2％FS；  3.稳定时间：通电后1 秒；  4.响应时间：＜1 秒。  **二氧化碳变送器**  1.测量范围：不小于0～5000ppm；  2. 输出方式：RS485输出；  3.响应时间：≤90s；  4.供电电压：DC 7～24V。  **温湿度变送器**  1.直流供电：12V～24V DC；  2.功耗不高于0.5W；  3.输出信号：RS485输出。  **红外对射**  1.探测范围不低于12米  2.工作电压：24V  3.继电器输出支持用跳线设置常开和常闭。  **人体红外开关**   1. 工作电压：DC 24V； 2. 输出形式：继电器触发； 3. 延时时间：时间可调； 4. 感应距离：不小于5米。   **烟雾探测器**  1.报警声音：≥85dB；  2.供电电源：DC9V～DC28V；  **微动开关**  1.最大负载电流大于2.5A;  2.最大负载电压大于200V（DC）；  3.动作力：2-3.8N；  4.复动力：1N。  **CAN总线双轴倾角传感器**  1.供电电压：9-35V；  2.量程：±90°；  3.输出方式：CAN。  **电动推杆**  1.工作电源：DC 24V；  2.工作行程大于45mm；  3.工作速度大于5mm/s；  4.推力大于500N。  **RGB灯条**  1.工作电压：DC 24V；  2.工作电流：＜240mA；  3.LED视角大于110度；  4.颜色：RGB。  **风扇**  1.工作电压：DC 24V；  2.转速：不小于2500RPM；  3.风量：24.42～34.18CFM。  **警示灯**  1.电压：DC 24V；  2.电流：0.1A；  3.光源类型：LED  4.材质：PC灯罩 ABS底座  **ZigBee仿真器**   1. 支持系统：Windows 10/8.1/8/7/XP 2. 工作电压：1.2V～3.6V   **实训配件包**  1. 物联网工具包：包含一字螺丝刀、十字螺丝刀、剥线钳、电工钳等。  2. 耗材包：包含各种电线、网线、螺丝、螺母、扎线带、电工胶布等。  **三、软件资源配置要求：**  **物联网中心网关软件**  1.南向支持对接各种支持Modbus总线协议的物联网设备，并可通过容器化部署，实现数据采集、设备控制及管理；  2.南向支持对接ZigBee、WiFi、LoRa等无线协议，通过容器化部署，实现各种协议接入的物联网设备的数据采集、设备控制及管理；  3.南向支持通过以太网连接串口服务器，采集和控制串口服务器下挂的串口设备；  4.北向连接物联网云平台，实现数据的北向通信以及指令接收。  **四、云平台配置要求：**  1. ★实现家居情景模式设定管理，灯光照明系统智能控制，家庭环境智能控制，智能化安防报警等功能；（提供相关功能截图证明）；  2. 可在广域网中通过PC、移动智能终端、智能网关等设备登录此云平台；  3. 具备项目管理功能，提供定制化的项目中心集中管理；  4. ★支持物联网SAAS项目的新建并支持授权API的自动生成功能；（提供相关功能截图证明）；  5.支持物联网云网关的配置，支持云网关的设备管理、编辑等功能；  6. 云平台与物联网项目云网关之间的心跳轮询时间可在3-15S之间灵活设置。  7. ★兼容行业中常见的物联网功能节点，至少支持数字量Modbus、模拟量Modbus及Zigbee无线传输类型的节点管理；（提供相关功能截图证明）；  8. 支持至少15种以上常用传感器节点，支持温度、湿度、水温、二氧化碳、光照、风速、大气压力、空气质量、可燃气体、火焰、红外对射传感器等；9.支持物联网节点的状态查询并按需控制。 | 12 |
| AIoT在线工程实训平台 | 1.整体要求：   1. 能支撑物联网专业相关课程的教学与实验，可实现物联网相关专业方向在线教学和实验。 2. 具备理实虚一体化教学过程，将理论学习、仿真练习、动手实践结合在一起； 3. 支持常见的项目案例实验环境，从单一的知识应用到综合技能应用实训； 4. 具备实训项目过程关键点设置功能，对学生完成每个节点及完成情况进行监控； 5. 实训过程至少包含理论知识点学习、仿真实训、动手实践、结果归档等内容； 6. 具备对学生项目过程监测功能，从而进行数据分析，方便教学人员查看处理，有效的提高教学质量； 7. 采用目前流行的BS架构部署，提供统一的数据保存和升级能力   2.教学平台要求：  **功能要求：**   1. 具有完善的教学流程、课程节点的设定、仿真和终端入口、实训过程、实验结果保存等内容； 2. AIoT在线工程实训平台须包含学校管理员端、教师端、学生端。学校管理员端至少包括课程管理、教师管理、班级管理、学生管理、教学任务管理、资源管理。教师端至少包括学生任务管理、资源管理。学生端至少包括学习任务管理； 3. 支持学校管理员通过课程管理，新增课程，课程信息至少包含课程名称、课时数、课程方向、课程等级、课程资源等； 4. 支持学校管理员通过教师管理对教师账号进行增删改查； 5. 支持学校管理员通过班级管理对班级进行增删改查； 6. 支持学校管理员通过学生管理对学生账号进行增删改查； 7. 支持学校管理员通过资源管理，查看公共教学资源。 8. 下发学生任务，学生任务信息至少包括任务名称、课程资源、资源章节、指定班级及其学生、任务时长等； 9. 支持教师通过学生任务管理，查看学生的任务完成情况，并对已完成的学生任务进行评分； 10. 支持学生通过学习任务管理，完成教师下发的学习任务。   3.仿真实验平台要求：   1. **软件功能** 2. 仿真实训系统须具备存档（导出）与读档（导入）功能，支持随时保存、读取，根据保存进度，随时继续实训或重新实训； 3. 仿真工作台须支持图形化形式存放和布局虚拟套件；支持添加连线图，方便教学； 4. 仿真实训系统操作软件需具备检测功能，可以关闭开启实时验证连线错误； 5. 消息面板可查看设备通信消息； 6. 仿真硬件具有模拟数据源产生模拟数据，可通过定值或随机值两种方式产生模拟数据； 7. 仿真的套件部品至少包含：有线传感器、无线传感器、执行器、网关、I/O模块、RFID、终端、负载、电源、其它外设等。具体清单如下：   （1）有线传感器：  至少包含空气质量传感器、大气压力传感器、二氧化碳传感器、温湿度传感器、光照度传感器、氧气传感器、PM2.5传感器、土壤水分传感器、液位传感器、水温传感器、风向传感器、风速传感器、人体传感器、火焰传感器、红外对射传感器、微波传感器、烟雾传感器、二氧化碳传感器（485）、温湿度传感器（485）、光照度传感器（485）等；  （2）★无线传感器：（提供相关功能截图证明）  至少包含空气质量传感器、火焰传感器、人体传感器、可燃气体传感器、温湿度传感器、光照传感器等；  （3）继电器：  至少包含继电器、双联继电器、单联继电器等；  （4）网关：  至少包含新网关、路由器、串口服务器等  （5）I/O模块：  至少包含模拟量采集器（4017）、数字量采集器（4150）、zigbee协调器、zigbee四输入模拟量模块等；  （6）RFID：  至少包含低频读卡器、低频卡，高频读卡器、高频卡，NL超高频一体机、超高频卡、桌面超高频读写器等  （7）终端：  包含PC等；  （8）负载：  至少包含警示灯、雾化器、通用负载、风扇、灯泡、水泵等；  （9）电源：  至少包含5V、12V、24V、通用等电源；  （10）其它外设：  至少包含电压电流变送器、摄像头、LED屏、485转232转换器、USB转232转换器等   1. 仿真实训系统操作软件需具备检测功能，通过拖拉图形改变布局，通过接线、配置仿真部件参数等后由自动检测和手动检测两种模式检测操作连接状态并显示实训结果； 2. 虚拟机服务支持为每位用户提供至少一台独立的虚拟机； 3. 用户可在AIOT平台上通过SSH终端接入虚拟机，完成物联网中间件配置部署、docker微服务配置部署等工作； 4. 应用平台支持使用HTTP、MQTT、COAP协议采集设备数据； 5. 应用平台支持在内置的非关系型数据库中存储时序数据； 6. 应用平台支持查询最新的时序数据值和查询特定时间段内的所有数据； 7. 应用平台支持通过API和WebSocket查询或订阅数据更新； 8. 应用平台能够监视设备连接状态并触发推送到规则引擎的设备连接事件； 9. 应用平台支持服务端应用程序向设备发送远程RPC调用； 10. 应用平台具备规则引擎，能够接收来自设备、设备生命周期事件、API事件、RPC请求等传入的数据，并创建规则节点和规则链对接收的数据进行过滤、转换和执行； 11. 应用平台支持通过添加数字量和模拟量仪表、地图组件、设备控件、图表、数据卡片等部件，创建自定义数据看板，完成数据可视化展示； 12. 应用平台支持日志功能，记录用户对设备、规则引擎、数据看板的相关操作； 13. ★须具备NLP处理能力：可通过自然语言处理技术，通过问答的形式解决学习难点。（提供相关功能截图证明） 14. 提供编码环境支持多种语言和文件格式的编写：C#、Java、Python、JavaScript等。 15. 平台支持ThingsBoard 、ChipStack、HomeAssistant、EdgeX、NodeRedGrafana、InfluxDB等常见物联网平台组件的部署。   4.使用资源要求：  配套使用手册：至少包含产品本身安装、配置与操作、使用一系列指导； | 1 |
| 物联网工程实施与运维  课证融通（中级）教学资源 | **（一）授课教材 1本**  本课程须以高等职业院校“物联网应用技术”专业的学生就业为导向，将教学内容与现实工作岗位对专业人才的知识要求与技能要求结合起来，将项目实践提升到一个较重要的位置，以“理论”+“实践”的课程设计为理念。  理论内容包括但不限于物联网方案设计、物联网设备安装和调测、物联网应用系统部署、运行管理与维护等方面，需从设计、施工、管理、维护等不同纬度来加以解析，深入浅出地进行技术分析与演示。实操内容要求不少于19个实际项目任务，通过项目结合理论知识，以理论指导实践，再以实践来印证理论，使学生在学习理论知识的同时增强了实际操作的动手能力。  **（二）教学课件PPT 1套**  要求教学课件PPT数量不少于19个、PPT总页数不少于500页；教学课件内容贴合实际教学，PPT生动形象，具有带入性；  要求：   1. 版式设计独特、新颖、颜色统一； 2. 模板朴素、大方，颜色适宜，便于长时间观看；在模板的适当位置标明课程名称、模块（章或节）序号与模块（章或节）的名称； 3. 多个页面均有的相同元素，如背景、按钮、标题、页码等，可以使用幻灯片母版来实现；   **（三）授课视频 1套不少于30个**   1. 须提供不少于30个的教学视频。 2. 视频内容须基于所授课程中所包含的重要知识点，视频内容须聘请行业专业教师共同开发； 3. 输出统一，具有高清画质； 4. 声音和画面要求同步，无交流声或其他杂音等缺陷，无明显失真、放音过冲、过弱。伴音清晰、饱满、圆润，无失真、噪声杂音干扰、音量忽大忽小现象。解说声与现场声无明显比例失调；   **（四）教学工具包 1项**  教学软件工具包：  能够提供物联网工程实施与运维职业技能等级认证所需的教师讲授和学生学习的辅助工具，方便在课堂教学中随时使用。 | 1 |
| 物联网综合应用实训系统 | **一、硬件配置要求：**  **物联网网关**  1.支持Ubuntu系统；  2.具备1个10/100/1000Mbps RJ45以太网端口；  3.支持2.4GHz WiFi连接；  4.具备1个HDMI接口；  5.支持OPENGL ES1.1/2.0/3.0,OPEN VG1.1,OPENCL,Directx11；  6.支持4K、H.265硬解码10bits色深、HDMI2.0；  7.支持1080P多格式视频解码1080P视频编码，支持H.264,VP8和MVC图像增强处理；  8.具备硬件安全系统,支持HDCP2.X，支持ATECC608A芯片硬件加密；  9.支持OpenCV机器视觉库、支持TensorFlow；  10.支持连接物联网云平台（基于SHA256、PRF、HMAC-SHA256、HKDF、ECDSA、ECDH、AES算法加密密文通信)。  **物联网应用开发终端**  1.接口要求：至少配备1路RS485信号接口，1个以太网口，1个USBOTG接口，1路USB HOST接口，2路RS232调试串口（包含调试及通讯功能）；  2.至少支持WiFi、串口、RJ45、蓝牙多种数据传输方式。  **激光对射模组**  1.工作电源：直流6～36V范围内可用；  2.响应时间：＜3ms；  3.检测物体：任何不透明的物体；  4.输出电流：≤200mA。  **综合显示屏**   1. 显示颜色：单红色； 2. 综合屏分辨率：长≥120点、高≥60点； 3. 操作系统：兼容WIN 7或以上系统； 4. 接口通讯：RS485。   **高频读写器**  1.支持卡：支持符合ISO14443TypeA/B的非接触卡；  2.可给卡提供电流：0～130mA；  3.与PC通讯类型：USB接口。  **热敏打印机**  1.打印方法：热敏点行打印；  2.打印纸类型：热敏纸，外径最大60mm 内径最小30mm；  3.字符打印控制：支持ANK字符集，图标一,二级汉字库。  **UHF桌面发卡器**  1.工作频率：应支持频率范围920～925MHz，跳频250KHz；  2.支持协议：EPC GEN2/ ISO 18000-6C；  3.接口模式：USB。  **串口服务器**  1.RS-232接口不少于4个，RS-485接口不少于2个，  2.应支持ICMP，IP，TCP，UDP，DNS，DHCP，Telnet，HTTP协议；  3.应支持通过Web网络浏览器、Telnet、Console控制台进行配置。  **温湿度传感器**  1.供电：24V DC  2.准确度：温度：≤0.5度 湿度：≤±3%RH  3.量程：温度量程：-10～60度 湿度量程：0～100%RH  **二氧化碳变送器（485型）**  1.供电电压：DC 7～24V；  2.测量范围：0～5000 ppm；  3.信号输出：RS485；  4.通信协议：Modbus RTU。  **光照度传感器**  1.供电电压：DC 24V；  2.测量范围：0～2w lux；  3.输出形式：4mA～20mA，三线制。  **ZIGBEE智能节点盒**  1.电池容量不低于：1000mAh；  2.输入电压：DC 5V；  3.无线频率：2.4GHz；  4.指示灯：应具备电源、充电、连接、通讯指示灯；  5.功能键：可通过功能键实现设备入网退网，以及ZigBee网络建立；  6.带扩展接口，可以连接传感器小模块。  **ZigBee协调器（ZigBee3.0）**  1.采用32 Bit处理器，主频≥48MHz；  2.支持1MBytes片上可编程Flash；  3.支持内置硬件AES加密单元；  4.发射功率≥8dBm，接收灵敏度≤-90dBm；  5.带有FEM，支持≥20dBm输出；  6.支持低功耗蓝牙5.0；  7.支持ZigBee 3.0通信协议。  8.应具备1路RS485接口，且配备开关用于控制RS485接口的接通和断开；  9.应具备1个复位键用于状态恢复、1个功能键用于启用组网功能。  **温湿度光照传感器模块**  1.工作电压：DC 3.3V；  2.电容式传感器测量相对湿度，带隙传感器测量温度；  3.默认测量分辨率为温度14位、湿度12位，可通过给状态寄存器发送命令将其降低为温度12位、湿度8位；  4.湿度测量范围：0～100% RH，温度测量范围：-40～+123.8℃；  5.湿度测量精度：±3.0%RH，温度测量精度：±0.4℃；  6.全量程标定；  7.两线串行通信接口；  8.暗电流：≤0.2μA；  9.亮电流：≤40μA(Vdd=5V,10Lux,Rss=1kΩ)；  10.感光光谱：880～1050nm；  11.最大功耗:50mW，正向电流≤30μA。  **人体感应传感器模块**  1.工作电压：支持宽电压直流供电，范围不小于DC 10V～20V；  2.静态功耗：≤65μA；  3.电平输出：高3.3V，低0V；  4.延迟时间：可调（0.3秒～10分钟）；  5.封锁时间：不高于0.2秒；  6.感应范围：小于120度锥角，7米以内；  7.工作温度：-15℃～70℃。  **火焰传感器模块**  火焰传感器应支持探测火焰发出的波段范围为700～1100nm的短波近红外线(SW-NIR)。  1.波段范围：700～1100nm；  2.探测距离：≥1.5m；  3.供电电压：DC 3V～5.5V。  **开关量烟感探测器**  1.报警声音：≥85dB；  2.供电电源：DC 9V～28V。  **风扇**  1.工作电压：DC 24V；  2.转速(RPM)：3000～4000。  **IoT网络数据采集器**  支持连接Ethernet网络和WiFi网络使用，可采集≥3路模拟电流量输入信号，并有≥8路DI和≥8路DO用于采集或输出数字信号。  1.CPU：核心数≥32个核心，主频≥100MHz；  2.无线功能：配有WiFi模组；  3.应至少包含接口类型：  （1）RS485接口，1个；  （2）以太网10/100Mbps，RJ45 1个；  （3）电源接口，5-40V DC 1个；  （4）DI接口（最高24V）≥8个；  （5）DO接口（最高24V）≥8个；  （6）24bit ADC接口3组电流型（最大20mA）或者6个电压型（最高2.5V）；  （7）LED，2个；  （8）WiFi天线SMA接口1个；  （9）恢复设置按键1个；  **四输入模拟量通讯模块**  1.端口数量：不少于4个；  2.信号输入类型：4～20mA模拟输入。  **风速传感器**  1.供电电压：12～24V DC；  2.量程：0～30m/s；  3.输出信号：4～20mA。  **空气质量传感器模块**  1.空气质量传感器可测量范围：1～30ppm；  2.灵敏度：0.15～0.5（10ppmH2阻值/空气中阻值）；  3.空气质量传感器输出信号：可变电阻值。  **可燃气体传感器模块**  1.工作电压：DC 3V～5.5V；  2.测量范围：500～10,000ppm  **微波感应开关**  1.工作电压：DC 24V；  2.感应方式：主动式；  3.输出方式：继电器。  **无线路由器**  1.网络标准：IEEE802.11a，IEEE802.11b，IEEE802.11g；  2.无线速率：2.4GHz频段：300Mbps；5GHz频段：867Mbps；  3.接口数量：不少于3个10/100M自适应LAN口、支持自动翻转（Auto MDI/MDIX）和1个10/100M自适应WAN口，支持自动翻转（Auto MDI/MDIX）。  **实训配件包**  1.物联网工具包：包含一字螺丝刀、十字螺丝刀、剥线钳、电工钳等；  2.耗材包：包含各种电线、网线、螺丝、螺母、扎线带、电工胶布等。  **NB-IOT模块**  1.内置不低于Cortex-M3(32位），主频支持32kHz到32MHz，64K FLASH,16K RAM,4K EEPROM,支持ADC（12位）24个通道；  2.支持频段B8(900MHz),B5(850MHz)；  3.支持AT指令：3GPP TR 45.820和其它AT扩展指令；  4.下载方式支持UART；  5.支持OLED液晶：分辨率≥128\*64；  6.支持SWD调试接口；  7.支持传感器扩展接口。  **LORA模块**  1.模块工作电压：3.3V，5V；  2.无线工作频段：401-510MHz；  3.无线发射功率：Max. 19±1 dBm，接收灵敏度：-136±1dBm(@250bps)；  4.采用LoRa调制方式，同时兼容并支持FSK,GFSK,OOK传统调制方式；  5.支持硬件跳频（FHSS）；  6.与MCU的通讯接口须为SPI；  7.板载性能不低于M3核微处理器，主频最高32MHz，1.25DMIPS/MHz，64Kbytes Flash，32Kbytes RAM，4Kbytes Data EEPROM，SWD调试接口，UART程序下载；  8.须支持SPI/I2C接口的OLED屏；  9.须带扩展接口，可以连接各种实验箱传感器小模块；  10.支持全速USB 2.0接口。  **多功能底座**  1.支持USB供电，采用USB-B型母口；  2.★内置不低于1000mAh可充电锂电池，其接入状态可通过滑动开关切换，并带有充电管理功能，电池充电状态通过指示灯提示(提供实物照片并标注)；  3.★具备至少一个RS-485接口，可将NB-IOT、LoRa的实验模块连接到其它带有RS-485通信接口的设备(提供实物照片并标注)；  4.内置UART-USB2.0转换电路，实现实验模块与PC机的数据通信。  **可定义传感器（支持LoRa通讯）**  1.支持通过服务下发的方式，对传感器类型、连接方式、传输协议和生成数据进行自定义。  2.自定义传感器模拟出的传感器数据并通过网关传输到云平台。  3.工作电压：DC 12V  4.通讯协议：支持WiFi、LoRa、RS485通讯  （1）LoRa技术参数：工作频段：401～510MHz(禁用频点416MHz、448MHz、450MHz、480MHz、485MHz)；无线发射功率：Max. 19±1 dBm，接收灵敏度：-136±1dBm (@250bps)；通信距离：≥5km；通信速率：OOK调制时1.2～32.738kbps，LoRa调制时0.2～37.5kbps；采用LoRa调制方式，兼容并支持传统调制方式，支持硬件跳频（FHSS）；  （2）WiFi技术参数：兼容IEEE 802.11 b/g/n协议，内置完整TCP/IP协议栈；WiFi@2.4GHz，支持WPA/WPA2安全模式；支持TCP、UDP、HTTP、FTP；支持Station/SoftAP/SoftAP+Station无线网络模式；  5.输出接口：具备1路12-bit电流源输出，输出电流范围可编程设置为4～20mA、0～20mA或者0～24mA，输出温漂±3ppm/℃；具备1路12-bit DAC输出，采样率最高3.2Msps，输出电压不大于3.3V；具备1路脉冲输出（3.3V逻辑电平，非隔离）；  6.外型尺寸（长\*宽\*高）不超过：90\*70\*60MM（含天线）。  **可定义传感器（支持模拟输出）**  1.支持通过服务下发的方式，对传感器类型、连接方式、传输协议和生成数据进行自定义。  2.★可定义传感器可模拟出多种传感器数据并输出模拟信号。（提供相关功能截图证明）  3.工作电压：DC 12V  4.通讯协议：支持WiFi、RS485通讯  （1）WiFi技术参数：兼容IEEE 802.11 b/g/n协议，内置完整TCP/IP协议栈；WiFi@2.4GHz，支持WPA/WPA2安全模式；支持TCP、UDP、HTTP、FTP；支持Station/SoftAP/SoftAP+Station无线网络模式；  5.输出接口：具备1路12-bit电流源输出，输出电流范围可编程设置为4～20mA、0～20mA或者0～24mA，输出温漂±3ppm/℃；具备1路12-bit DAC输出，采样率最高3.2Msps，输出电压不大于3.3V；具备1路脉冲输出（3.3V逻辑电平，非隔离）；  6.外型尺寸（长\*宽\*高）不超过：90\*70\*60MM（含天线）。  **LoRa网关**  1.工作电压：DC 5V  2.通讯协议：支持LoRa、WiFi、以太网通讯  （1）WiFi技术参数：兼容IEEE 802.11 b/g/n协议，内置完整TCP/IP协议栈；WiFi@2.4GHz，支持WPA/WPA2安全模式；支持TCP、UDP、HTTP、FTP；支持Station/SoftAP/SoftAP+Station无线网络模式；  （2）LoRa技术参数：工作频段：410～441MHz；支持多种调制模式，LoRa/FSK/GFSK/MSK/GMSK/OOK；无线发射功率：约30dBm（最大功率约1W），接收灵敏度：约-148dBm；通信距离：≥10km（测试环境下）；空中速率：LoRa模式下0.018k～37.5kbps，FSK模式下支持≥300kbps；  （3）以太网技术参数：集成硬件TCP/IP协议栈，支持TCP、IPv4、ARP、ICMP、IGMP以及PPPoE协议；内嵌10/100Mbps以太网数据链路层和物理层；支持自动协商（全双工/半双工模式）；支持8个独立的端口（Socket）同时连接。  **UHF射频读写器**  1.充分支持符合ISO 18000-6B标准的电子标签；  2.工作频率：902～928MHz；  3.支持RS232用户接口。  **二维码扫描枪**  1.工作电压：DC 5V；  2.识读码制：应至少支持PDF 417,QR Code,Data Matrix码制；  3.通讯接口：USB。  **低频读写器**  1.感应距离：1cm～15cm；  2.输出数据：十位十进制数字；  3.接口类型：USB。  **RGB调光控制器**  1.工作电压：DC 7～30V；  2.数据接口：RS485；  3.输出频率：0.01Hz-10KHz可调；  4.PWM占空比：0～255/0～10000。  **RGB灯条**  1.工作电压：DC 24V；  2.颜色：应至少支持红、绿、蓝3种颜色。  **USB HUB**  1.输出接口不少于4个USB 3.0；  2.输入接口制式采用Micro USB 3.0；  3.采用Micro USB供电方式。  **网络摄像机**  1.传感器类型：≥1/3.2英寸CMOS；  2.最大图像尺⼨：≥1920\*1080；  3.至少支持协议：TCP/IP，HTTP，DHCP，DNS，802.11n，802.11g；  4.电源：直流DC供电。  **光照噪声变送器**  1.直流供电：5～30V DC；  2.输出信号：支持4～20mA、RS485信号输出；  3.测量范围：噪声20dB～120dB，光照0～65535Lux（4～20mA）、0～10万Lux（RS485）。  **多层警示灯**  1.工作电源：DC 24V；  2.红、绿、黄三色LED灯。  **直流电动推杆**  1.工作电源：DC 24V；  2.工作行程：≥200MM；  3.工作速度：≥20MM/S；  4.最大推力：500N。  **超声波传感器（485型）**  1.工作电压：DC 5V～24V；  2.平面物体量程：不小于范围5～400cm；  3.输出方式：RS485  **行程开关**  直动式自复位，应至少支持1对常开、1对常闭触头。  **接近开关**  1.检测距离：≤3mm；  2.电感式；  3.工作电压：DC 6～36V。  **限位开关**  应至少支持1对常开、1对常闭触头。  **二输入模拟量通讯模块**  1.端口数量不少于：2个；  2.端口类型：模拟输入；  3.端口电流：4～20mA。  **交换机**  1.接口数量：≥8个10/100M Auto MDI-MDIX RJ45接口；  2.通信标准：至少支持IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3x协议；  3.数据速率：至少支持10/100M。  **北斗定位模块**  1.支持北斗定位系统；  2.至少具备1个RS485串口；  3.工作电源：5～28V DC。  **双联继电器**  1.支持双通道继电器驱动和输出控制；  2.每路继电器模块可独立输出控制；  3.继电器模块线圈的驱动电压DC 5V；  4.输入兼容TTL、CMOS类型的逻辑电平；  5.驱动芯片的输出端带有钳位二极管。  **百叶箱传感器**  1.工作电压：DC 10～30V；  2.温度量程：-40℃～+120℃，精度±0.5℃；  3.湿度量程：0%RH～100%RH，精度±3%RH（60%，25°）；  4.输出信号：RS485输出。  **485型电机调速器**  1.工作电压：DC 8V～24V；  2.支持两路电机接口；  3.控制方式：支持modbus RTU协议；  4.控制参数：方向、速度、停止、刹车。  **行程开关（单轮式）**  应至少支持1对常开、1对常闭触头。  **多合一传感器**  该传感器包含不少于3种数据采集功能。  1.人体红外传感器：直流供电：12～30V DC；输出信号：RS485；  响应时间：≤2S；测量范围：感应距离不小于5米（感应角度范围内）；工作温度：-15～+70 ℃；  2.PM2.5传感器：直流供电：12～30V DC；输出信号：RS485；响应时间：≤2S；检测精度：0～100 μg/m³：±15μg/m³；101～1000 μg/m³：±15%读数；工作温度：－10～60℃；  3.温湿度传感器：直流供电：12～30V DC；输出信号：RS485；湿度测量范围：0～100 %RH；温度测量范围：-40～+125 ℃；湿度测量精度：±2.0%RH；温度测量精度：±0.2℃（0～90 ℃时的典型值）；湿度漂移：≤0.25%RH；温度漂移：≤0.03℃；湿度响应时间：≥8s；温度响应时间：≤2s。  **4G通讯终端**  1.CPU：主频≥560MHz；  2.无线功能：带有WLAN接口，符合IEEE 802.11n（2\*2）协议并向下兼容802.11b、802.11g协议以及带有LTE 4G模组；  3.接口类型：RS485 1个；具备符合IEEE802.3标准的以太网10/100Mbps，RJ45 WAN口1个；以太网10/100Mbps，RJ45 LAN口1个；12V DC直流供电；DI接口（最高24V）不少于2个；DO接口（最高24V）不少于2个；不少于两组10bit ADC接口电流型（最大20mA）支持一键恢复出厂设置；支持4G SIM卡槽。  **ZigBee智能节点盒（I/O）**  1.主芯片：采用片上系统SOC，Flash≥256K，有USB控制器；  2.串行通信：波特率115200 baud，8个数据位，无校验位，1个停止位；  3.无线频率：2.4GHz；  4.无线协议：ZigBee 2007/PRO；  5.传输距离：无遮挡情况下不低于8米；  6.接收灵敏度：-96 DBm。  **UWB定位解算终端**  1.CPU：核心数不少于双核，主频≥880MHz；  2.无线功能：需带有WLAN接口，符合IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax协议，在2.4GHz频带支持20/40MHz频宽和5G的20/40/80MHz的带宽，支持2.4g/5.8GHz频段，数据速率≥573+1201Mbps，支持STA/AP两种工作模式内置TCP/IP协议栈；  3.接口类型：支持RS485接口；支持以太网10/100/1000Mbps，RJ45以太网口WAN口，支持以太网10/100/1000Mbps，RJ45以太网口LAN口；配置TF卡槽；支持一键恢复出厂设置；支持双层LED。  **UWB TAG**  1.CPU：性能不低于M3主控芯片；  2.无线功能：带有超宽带（UWB）收发器模组，可以用于双向测距或TDOA定位系统中，定位精度≥10厘米，并支持≥6.8Mbps的数据速率，符合IEEE 802.15.4-4011 UWB标准，支持3.5GHz至6.5GHz的4个信道，数据速率110kbps，850kbps，6.8Mbps；  3.接口、LED灯功能：  （1）支持Mini USB接口（支持DC 5V输入，SWD调试）；  （2）带有≥1000mAh锂电池（支持USB口充电）；  （3）带有低功耗睡眠模式，并支持通过唤醒按钮唤醒；  （4）带有蜂鸣器，应至少支持进入工作状态、进入休眠状态两种鸣叫模式；  （5）带硬件开关，支持关闭电源节电；  （6）带有LED指示灯，应至少支持运行模式、低电提醒两种状态显示。  **UWB高精度定位模块**  1.CPU：性能不低于M3主控芯片；  2.无线功能：带有超宽带（UWB）收发器模组，可以用于双向测距或TDOA定位系统中，定位精度可达到10厘米，并支持高达6.8Mbps的数据速率，符合IEEE 802.15.4-4011 UWB 标准，支持3.5GHz至6.5GHz的4个信道，数据速率110kbps，850kbps，6.8Mbps；  接口类型：RS485接口，1个；支持Mini USB接口（支持DC 5V输入，USB）；带有信号扩展插座；支持串口TTL插座；支持JTAG调试接口。  **串口终端**  1.工作电压：DC 5～36V；  2.网口规格：支持RJ45、10/100Mbps、交叉直连自适应；  3.网络协议：至少支持IP、TCP、UDP、DHCP、DNS、HTTP、Web socket网络协议。  **联动控制器**  1.至少支持4路隔离开关量输入和4路继电器输出，  2.工作电压：DC 7～30V；  3.数据接口：RS485。  **水浸传感器**  1.供电：DC 10～30V；  2.输出信号：继电器输出：常开触点；RS485输出：ModBus-RTU协议。  **安全光幕传感器**  1.光轴间距：不小于30mm；  2.工作电压：DC 12～24V；  3.输出信号：继电器。  **火焰探测器**  1.工作电压：额定工作电压：DC 24V，工作电压范围：DC 12V～30V；  2.输出容量：无源常开或常闭；  3.输出控制方式：自锁(LOCK)和非自锁(UNLOCK)可设置。  **电动锁头**  1.供电：DC 12V；  2.工作方式：通电解锁，断电弹出。  **频闪指示灯（红）**  1.工作电压：DC 12V；  2.规格：红色频闪；  3.闪光：90～130次/min。  **USB转串口线**  1.通用USB/RS232转换器，无需外加电源，兼容USB、RS232标准；  2.接口形式：USB端A类接口公头，DB9公头。  **RS-232转RS-485的无源转换器**  1.接口特性：接口兼容EIA/TIA的RS-232C、RS485标准；  2.电气接口：RS-232端DB9孔型连接器，RS-485端DB9针型连接器，配接线柱。  **U盘**  1.内存：≥16G；  2.接口：支持USB 3.0。  **频闪指示灯（黄）**  1.工作电压：DC 12V；  2.规格：黄色频闪。  **常亮指示灯（白）**  1.工作电压：DC 12V；  2.规格：白色常亮。  **常亮指示灯（绿）**  1.工作电压：DC 12V；  2.规格：绿色常亮。  **转动指示灯（红）**  1.工作电压：DC 12V；  2.规格：红色旋转。  **时间继电器**  1.量程范围：0.1s～99h；  2.额定频率：50/60Hz。  **延时继电器**  1.工作方式：通电延时；  2.延时范围：范围不小于5s～60s/10min/60min/6h；  3.复位时间：≤1s。  **防盗报警控制器**  1.应支持本地8路报警输入，支持接入常开或常闭型探测器；支持探测器防拆、防短、防遮挡功能；  2.应支持本地4路报警输出，支持强制开启、强制关闭、自动控制功能，支持报警联动；  3.应支持2路RS-485接口，支持最大32路键盘接入，支持打印机接入；  4.应支持双网口。  **报警键盘**  1.配套报警主机使用，应至少具备防区状态、故障、布撤防、网络、通讯5种指示灯；  2.应支持防区状态、系统故障、程序版本、通信参数查询操作；  3.应支持本地、遥控器等布撤防方式。  **紧急按钮**  1.应支持常开/常闭的触点模式；  2.应自带配套复位钥匙，通过钥匙复位。  **室内智能三鉴入侵探测器**  1.应支持LED ON/OFF可选，脉冲计数可选；  2.应支持报警触发方式AND/OR可选；  3.应支持报警输出NC/NO可选。  **声光警号**  1.应支持声音、灯光一体式联动报警；  2.应支持高频次闪灯；  3.应支持电压9～15V DC，电流≤300mA的环境下工作。  **二、实训工位配置要求：**  1.安全配电箱：应配备安全配电箱，该配电箱应包含漏电保护系统。其中，一路电源输入，两路漏保开关总控，并且应该支持两组供电独立控制，互不干扰；  2.供电及接口：工位主体有四个工作面板，每个工作面板上应配备两个或以上强电插座面板和两个或以上弱电航空插座，同时还需配备一个空开和一个弱电开关；外接弱电供电模组应清晰地标识出5V、12V、24V电压值，并且应支持通过串接方式对弱电供电模组数量进行扩展；  3.供电保护系统：强电部分通过空开进行保护。弱电部分应具备短路保护及自恢复功能，在一路供电系统发生短路时，该直流弱电输出线路应自动关停，并在排除短路后自动恢复供电。同时，其他不同电压的直流弱电线路系统应不受影响；  4.工作面板：工位主体需配备四个独立的工作面板，每个面板的可操作面积（宽\*高）应不小于67cm\*144cm；  5.收纳层：工位主体中央应设计有不少于3个设备收纳层，每个收纳层收纳空间（长\*宽\*高）不小于76cm\*77cm\*49cm；每个收纳层两侧应配备柜门，并采用门吸座设计；  6.折叠门：工位需配备双面可操作折叠门，每面可操作面积（宽\*高）应不小于67cm\*144cm；折叠门应支持0°～180°角度调节，常用固定角度为90°和135°，为确保折叠门的稳定性，应通过定位杆和支撑脚的设计来固定门体，以满足不同物联网应用场景的搭建和实训需求；  7.占地面积：工位最大占地面积（长\*宽）：在折叠门收拢时不应大于92cm\*92cm，折叠门张开时不应大于205cm\*150cm。  **三、软件资源配置要求：**  **智能门店管理系统**  模拟智能门店真实应用系统场景，至少包含6项主要功能：  1.支持对集团内的员工做新增、编辑、删除的操作，可以搜索某个员工，查看会员到店记录；  2.支持关于会员的新增、编辑、删除的操作，可以搜索会员、查看会员到店记录和会员的账户，以及给会员充值，采集会员面容信息；  3.支持商品的新增、编辑、删除、搜索。商品详情的介绍以及打印商品二维码；  4.支持商品浏览实时数据；商品流量热度汇总表；客户忠诚度、客户平均停留时长、客户意见反馈；客流量区域热度；客流量日均数据图等；  5.支持新增促销商品、编辑促销商品、删除促销商品、搜索促销商品和推送促销信息；  6.支持显示摄像头监控画面；传感器采集设备的传感器数值及历史数据；设备控制；报警信息及功能；  7.★能够进行人脸识别实验，①调用摄像头来提取面部特征，录入面容ID过程，与会员信息进行绑定。②调用摄像头，识别获取面部信息，与数据库内已有信息进行比对，并作出判断；（提供相关功能截图证明）  8.★能够进行数据分析实验，通过记录用户行为数据，分析出用户的购物习惯，当前购物热点等信息，并通过多种图表展现。（提供相关功能截图证明）  **智能市政**  模拟智能市政真实应用系统场景，至少包含6项主要功能：  1.支持在地图上展示城市的温度，湿度，噪音，可燃气体，PM2.5，一氧化碳，二氧化碳等实时数据参数；  2.支持城市环境实时数据可视化展示；  3.支持编辑道路监控信息、展示实时监控信息与监控画面、查询历史监控视频记录；  4.支持编辑垃圾桶信息、展示实时垃圾桶信息、实时垃圾信息、历史垃圾信息、报警信息等功能；  5.支持编辑井盖信息、展示实时井盖信息、历史井盖信息、报警信息、自动或者手动开启井盖风扇等功能；  6.支持编辑水质监控点信息、展示实时监控点水质信息、历史水质信息等功能。  **智能工厂**  1.支持厂区管理，用zigbee设备组网，利用串口服务器通讯，实时采集传感器的值并反馈到界面；  2.支持通过智能生产相关设备模拟生产过程管理。  **物联网中心网关软件**  1.★南向支持对接各种支持Modbus总线协议的物联网设备，并可通过容器化部署，实现数据采集、设备控制及管理；（提供相关功能截图证明）  2.南向支持对接各种支持CANbus总线协议的物联网设备，并可通过容器化部署，实现接收设备自主上报数据并进行管理；  3.南向支持对接ZigBee、WiFi、LoRa等无线协议，通过容器化部署，实现各种协议接入的物联网设备的数据采集、设备控制及管理；  4.★南向支持通过以太网连接串口服务器，采集和控制串口服务器下挂的串口设备；（提供相关功能截图证明）  5.北向连接物联网云平台、边缘计算服务系统及物联网应用，实现数据的北向通信以及指令接收。  **实训资源**  1.须提供至少5个实训案例，实训案例至少包含智慧园区、智慧仓储、智慧运输、智能口罩检测、智慧温室等应用项目；  2.须提供实训案例配套实训指导手册资料。 | 2 |

应满足对物联网行业综合技能型人才进行培养，主要培养培养学生物联网设备安装与调试、物联网应用系统部署、物联网系统运行与维护和物联网实施方案设计的能力，以及物联网故障维修与运行维护能力、物联网方案设计和改造能力、物联网应用开发与调试能力、物联网网络搭建能力、物联网软件部署与系统集成能力等内容，允许多组学生在单一工位同时进行实训，能够培养更贴合物联网技术的应用人才。除教学以外，同时可服务于1+X(如物联网工程实施与运维等）中级技能等级证书培训、考评需求，以及可服务于全国职业院校技能大赛“物联网应用开发”赛项或辽宁省省赛技术功能要求。