

# 政府采购货物买卖合同

项目名称：江苏省常州技师学院智能控制技术实训工作站  
（物联网和工业网络）采购项目

合同编号：JSZC-320400-ZCCZ-G2025-0061

甲    方：江苏省常州技师学院

乙    方：北京新大陆时代科技有限公司

签订时间：2025 年 12 月 4 日

2025年11月20日，江苏省常州技师学院以公开招标对江苏省常州技师学院智能控制技术实训工作站（物联网和工业网络）采购项目进行了采购。经评定，北京新大陆时代科技有限公司为该项目中标供应商。现于中标通知书发出之日起三十日内，按照采购文件确定的事项签订本合同。

根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》等相关法律法规之规定，按照平等、自愿、公平和诚实信用的原则，经江苏省常州技师学院（以下简称：甲方）和北京新大陆时代科技有限公司（以下简称：乙方）协商一致，约定以下合同条款，以兹共同遵守、全面履行。

### 一、合同组成部分

下列文件为本合同的组成部分，并构成一个整体，需综合解释、相互补充。如果下列文件内容出现不一致的情形，那么在保证按照招标文件确定的事项的前提下，组成本合同的多个文件的优先适用顺序如下：

1. 本合同及其补充合同、变更协议。
2. 中标通知书。
3. 投标文件（含澄清或者说明文件）。
4. 招标文件（含澄清或者修改文件）。
5. 其他相关招标文件。

双方有关项目的洽商、变更等书面协议或文件视为本合同的组成部分。

### 二、合同标的内容

1. 项目名称：江苏省常州技师学院智能控制技术实训工作站（物联网和工业网络）采购项目

2. 货物数量：见货物清单

3. 货物质量：符合国家技术质量规范

4. 供货期限：合同签订后，接到甲方通知30日内完成供货、安装、调试并交付使用。免费质保期8年。

### 三、合同价款

本合同总价为：¥1948600元（大写：壹佰玖拾肆万捌仟陆佰元人民币）。

### 四、付款方式和发票开具方式

1. 本合同项下所有款项均以人民币支付。
2. 支付方式：合同签订后，设备安装调试完毕经甲方验收合格后一次性付清

款项。满足合同约定支付条件的，自收到发票后 10 个工作日内支付。

3. 发票开具方式：乙方须提供与款项相对应的税务正式发票。

## 五、交货期、地点和方式

1. 交货期：合同签订后，接到学校通知 30 日内完成供货、安装、调试并交付使用。

2. 履行地点：江苏省常州技师学院 11 号楼。

3. 履行方式：现场安装调试。

## 六、采购清单及参数要求

序号	分项名称	品牌商标	规格型号	技术参数	数量	单位	投标价格	
							单价	合价
1	物联网技术工程实训设备	新大陆	NLE-WS9110	详见附件	4	套	244000	976000
2	工业网络智能控制实训平台	江苏工匠	JC—INC300	详见附件	4	套	243150	972600
合 计								1948600

## 七、质保期及售后服务

1. 乙方应按合同和采购文件约定的品牌、规格型号、技术性能、配置、质量、数量等要求向甲方提供未经使用的全新产品。质量要求不明确的，按照强制性国家标准履行；没有强制性国家标准的，按照推荐性国家标准履行；没有推荐性国家标准的，按照行业标准履行；没有国家标准、行业标准的，按照通常标准或者符合合同目的的特定标准履行。

2. 乙方所提供的货物应符合国家有关安全、环保、卫生的规定。

3. 乙方应向甲方提交所提供货物的技术文件，包括相应的中文技术文件，如：产品目录、图纸、操作手册、使用说明、维护手册或服务指南等。上述文件应包装好随货物一同发运。

4. 乙方应保证提供的货物完全符合合同规定的质量、规格和性能要求。乙方应保证货物在正确安装、正常使用和保养条件下，在其使用寿命期内具备合同约定的性能。存在质量保证期的，货物最终交付验收合格后在质量保证期内，本保证保持有效。

5. 免费保修期为 8 年。
6. 保修期内，任何由制造商选材和制造不当引起的质量问题，厂家负责免费维修。
7. 保修期自验收签字之日起计算。
8. 保修期满前 1 个月内乙方应负责一次免费全面检查，如发现潜在问题，应负责排除。
9. 维修响应时间：乙方应在 24 小时内对甲方的服务要求做出响应，一般问题在 48 小时内解决，重大问题或其它无法立刻解决的问题应在一周内解决或提出明确的解决方案，若乙方不能在合同规定时间内提供售后服务（非甲方原因/不可抗力原因），甲方有权另行寻找第三方提供售后服务，所发生的费用由乙方承担。。
10. 乙方需提供迅速优质的售后服务和技术支持。提供 8 年免费技术支持和培训服务；合同期外，需提供永久的保障性服务。
11. 在质保期后，须对所提供的货物定期进行检查和保养，并负责终身维护，对于损坏的零部件，应以不高于市场的价格提供。

## **八、货物的包装、发运及运输**

1. 乙方交付的全部货物, 均应采用本行业通用的方式进行包装，没有通用方式的，乙方应在货物发运前采取足以保护货物的包装方式，除另有约定外，包装应适用于远距离运输、防潮、防震、防锈和防粗暴装卸，确保货物安全无损地运抵现场。由于包装不善所引起的货物锈蚀、损坏和损失等一切风险均由乙方承担。
2. 乙方提供产品及相关快递服务涉及到具体包装要求的，在满足本条第一款外，还应满足不低于《商品包装政府采购需求标准（试行）》《快递包装政府采购需求标准（试行）》标准，并作为履约验收的内容，必要时甲方可以要求乙方在履约验收环节出具检测报告。
3. 乙方负责办理将货物运抵本合同规定的交货地点，并装卸、交付至甲方的一切运输事项，相关费用应包含在合同价款中。
4. 货物在规定的交付期限内由乙方送达甲方指定的地点视为交付，乙方在运输到达之前应提前通知甲方，甲方配合乙方做好货物的接收工作，货物在交付甲方前发生的风险均由乙方负责。

5. 如因包装、运输问题导致货物损毁、丢失或者品质下降，甲方有权要求降价、换货、拒收部分或整批货物，由此产生的费用和损失，均由乙方承担。

## **九、甲方权利与义务**

### **（一）甲方权利：**

1. 有权向乙方询问工作进展情况及相关的内容。

2. 有权阐述对具体问题的意见和建议。

3. 当甲方认定乙方人员不按合同履行其职责，或与第三人串通给甲方造成经济损失的，甲方有权要求更换人员，直至终止合同并要求乙方承担相应的赔偿责任。

4. 在合同期内，若不能达到招标要求，甲方可单方面终止合同且不承担经济赔偿责任。

5. 在合同期限内，如遇政策性变化或重大调整，甲方有权提前终止合同，但须提前一个月书面通知乙方，乙方应无条件予以配合，甲方不承担经济责任。

### **（二）甲方义务**

1. 负责与本项目有关的第三方的协调，提供开展服务工作的外部条件。

2. 向乙方提供与本项目有关的资料。

## **十、乙方权利与义务**

### **（一）乙方权利：**

乙方在本项目服务过程中，如甲方提供的资料不明确时可向甲方提出书面报告。

### **（二）乙方义务：**

1. 应按照本项目招标文件、乙方投标文件要求按期完成本项目工作。

2. 负责组织项目的实施，保证工作质量满足相关验收相关标准。

3. 乙方不得擅自部分或全部转让其应履行的合同义务，否则甲方有权终止合同。转包或分包造成甲方损失的，乙方应承担由此造成的全部法律责任及相应经济赔偿责任。

4. 按招标文件要求完成所涉及的其他服务事项和工作内容。

## **十一、违约责任**

1. 除不可抗力外，如果乙方没有按照本合同约定的期限、地点和方式履行，那么甲方可要求乙方支付违约金，违约金按每迟延履行一日的应提供而未提供服务

务价格的 0.5% 计算，最高限额为本合同总价的 2%；迟延履行违约金计算数额达到前述最高限额之日起，甲方有权在要求乙方支付违约金的同时，书面通知乙方解除本合同；

2. 除不可抗力外，如果甲方没有按照本合同约定的付款方式付款，那么乙方可以要求甲方支付违约金，违约金按每迟延付款一日的应付而未付款的 0.5% 计算，最高限额为本合同总价的 2%；迟延付款的违约金计算数额达到前述最高限额之日起，乙方有权在要求甲方支付违约金的同时，书面通知甲方解除本合同；

3. 除不可抗力外，任何一方未能履行本合同约定的其他主要义务，经催告后在合理期限内仍未履行的，或者任何一方有其他违约行为致使不能实现合同目的的，或者任何一方有腐败行为（即：提供或给予或接受或索取任何财物或其他好处或者采取其他不正当手段来影响对方当事人在合同签订、履行过程中的行为）或者欺诈行为（即：以谎报事实或隐瞒真相的方法来影响对方当事人在合同签订、履行过程中的行为）的，对方当事人可以书面通知违约方解除本合同；

4. 任何一方按照前述约定要求违约方支付违约金的同时，仍有权要求违约方继续履行合同、采取补救措施，并有权按照己方实际损失情况要求违约方赔偿损失；任何一方按照前述约定要求解除本合同的同时，仍有权要求违约方支付违约金和按照己方实际损失情况要求违约方赔偿损失；且守约方行使的任何权利救济方式均不视为其放弃了其他法定或者约定的权利救济方式；

5. 除前述约定外，除不可抗力外，任何一方未能履行本合同约定的义务，对方当事人均有权要求继续履行、采取补救措施或者赔偿损失等，且对方当事人行使的任何权利救济方式均不视为其放弃了其他法定或者约定的权利救济方式；

6. 如果出现政府采购或相关监督管理部门在处理投诉事项期间，书面通知甲方暂停招标（采购）活动的情形，或者询问或质疑事项可能影响中标结果的，导致甲方中止履行合同的情形，均不视为甲方违约。

## **十二、保密要求**

1. 由甲方收集的、整理的、复制的、研究的和准备的与本合同项下工作有关的所有资料在提供给乙方时，均被视为保密的，不得泄漏给除甲方或其指定的代表之外的任何人，不管本合同因何种原因终止，本条款一直约束乙方。

2. 乙方在履行合同过程中所获得或接触到的任何内部数据资料，未经甲方同意，不得向第三方透露。

3. 乙方实施项目的一切程序都应符合国家安全、保密的有关规定和标准。

### 十三、合同的变更和解除

1. 本合同一经签订，双方不得擅自变更、中止或者终止合同。

2. 在合同期限内，如遇政策性变化或重大调整，甲方有权提前终止合同。

3. 除发生法律规定的不能预见、不能避免且不能克服的客观情况外，双方不得放弃或拒绝履行合同。任何一方放弃或拒绝履行合同，承担合同总价的 5% 的赔偿金。

4. 合同的解除：

如遇下列任意一种情况，本合同可解除：

(1) 因不可抗力导致本合同无法履行；

(2) 合同的继续履行将损害国家利益和社会公共利益；

(3) 乙方不履行招标文件和本合同，经甲方两次书面整改通知仍不改正的；

(4) 服务期间发生重大安全事故且产生恶劣社会影响。

### 十四、争端的解决

合同实施或与合同有关的一切争端应依据《中华人民共和国民法典》并通过双方协商解决。如无法协商的，则采取以下第 1 种方式解决争议：

1. 向甲方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼；

2. 向甲方所在地仲裁委员会按其仲裁规则申请仲裁。

### 十五、合同生效及其他

1. 本合同未尽事宜，遵照《中华人民共和国民法典》有关条文执行。

2. 合同经甲方乙方双方签字并盖章后生效。

3. 本合同一式伍份，具有同等法律效力，甲方执贰份，乙方执贰份，代理采购机构执壹份。

(此页无正文)

甲方（采购人）（盖章）：江苏省常州技师学院

法定代表人：孙国庆

代理人：

电 话：13585357787

开户银行：江苏银行常州新北支行

账 号：82600188000133519

单位地址：江苏省常州市新北区嫩江路 8 号

日 期：2025 年 12 月 4 日

乙方（中标人）（盖章）：北京新大陆时代科技有限公司

法定代表人：陈继欣

代理人：杨淮河

电 话：18906448989

开户银行：招商银行股份有限公司北京首体科技金融支行

账 号：591905844510401

单位地址：北京市海淀区首体南路 22 号楼 15 层 17B-S 号

日 期：2025 年 12 月 4 日

### 合同备案

代理机构（盖章）：常州中采招投标有限公司

日 期：2025 年 12 月 4 日



## 附件：技术参数

### 序号 1 设备名称：物联网技术工程实训设备

#### 一、物联网安装调试模块：



集成传感网、RFID、智能识别、嵌入式、现场总线、ZigBee、NB-IoT、LoRa、4G、以太网、Docker 容器、物联网平台等物联网成熟、主流技术，涵盖物联网方案设计、物联网设备安装和调测、物联网应用系统部署、物联网项目运行管理与维护等教学实训开展。

##### （一）物联网工程实训工位（1 套）

采用人体工程学设计，便于学生对于设备的安装、配置等实训操作；配备大面积网孔板，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；有强弱电供电系统，工位背面有多组强电供电插座，并配有直流弱电（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；同时，每套工位都配备走线槽，方便学生进行各种布线；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；配有移动小桌板，便于物联网设备、耗材工具等的摆放。

1. 外观尺寸（长\*宽\*高）：1047mm\*585mm\*1875mm；
2. 面板尺寸（长\*高）：586mm\*1000mm；
3. 电源输入：220V；强电供电：4 组 220V 5 孔插座（带单路开关）；
4. 弱电供电：6 组 5V、12V、24V 弱电供电端子。

##### （二）中心网关套件

##### 物联网网关（1 套）

1. CPU：超强四核 Cortex-A17，频率高达 1.8GHz；
2. 图像处理：支持 OPENGL ES1.1/2.0/3.0, OPEN VG1.1, OPENCL, Directx11；
3. 安全：硬件安全系统, 支持 HDCP2.X，支持 ATECC608A 芯片硬件加密；
4. 接口：
  - USB HOST，USB2.0 共 4 个；
  - 以太网 10/100/1000Mbps，RJ45 1 个；
  - 电源接口，12V DC1 个；

- 数字输出 I/O 口 1 个；
- 数字输入 I/O 口 2 个；
- OTG 接口 1 个；
- HDMI 接口 1 个；
- RS485 接口 1 个。

5. IOT：支持新大陆物联网云平台（基于 SHA256、PRF、HMAC-SHA256、HKDF、ECDSA、ECDH、AES 算法加解密通信）。

### 8 口交换机（1 台）

1. 产品端口：8 个 10/100Mbps/1000Mbps 电口；
2. 工作电压：DC 12V。

### 无线路由器（1 台）

1. 网络标准：IEEE802.11a，IEEE802.11b，IEEE802.11g，IEEE802.11n，IEEE802.11ac，IEEE802.3，IEEE802.3u；
2. 无线速率：2.4GHz 频段：300Mbps；5GHz 频段：867Mbps；
3. 接口数量：3 个 10/100M 自适应 LAN 口，支持自动翻转（Auto MDI/MDIX）；1 个 10/100M 自适应 WAN 口，支持自动翻转（Auto MDI/MDIX）。

### （三）智能套件

#### 单目摄像机（1 台）

1. 传感器类型：1/2.7" Progressive Scan CMOS；
2. 最小照度：0.01 Lux @(F1.2, AGC ON)，0 Lux with IR；
3. 日夜转换模式：ICR 红外滤片式；
4. 补光灯类型：红外灯；
5. 最大图像尺寸：1920×1080；
6. 主码流帧率及分辨率：50 Hz:25 fps(1920×1080, 1280×720)；
7. 子码流帧率及分辨率：50 Hz:25 fps( 640×480, 640×360)；
8. H.264 编码类型：BaseLine Profile/Main Profile/High Profile；
9. 视频压缩标准：主码流：H.265/H.264；子码流：H.265/H.264；
10. 网络协议：TCP/IP, ICMP, HTTP, FTP, DHCP, DNS, RTP, RTSP, RTCP, NTP, SMTP, UDP, DDNS, UPnP, 802.1x, IPv6。

#### 双目摄像机（1 台）

1. 传感器类型：1/3 英寸 CMOS ；
2. 最小照度：0.1Lux@F2.1(彩色模式)，0.1Lux@F2.1(黑白模式)，0Lux（红外灯开启）；
3. 日夜转换模式：ICR 红外滤片式；
4. 主码流：1920\*1080 ；
5. 子码流：640×480 ；
6. 视频码率：H.265 码率可调 ；
7. Wi-Fi 速率：2.4GHz 150Mbps/5GHz 150Mbps ；
8. Micro SD 卡接口：支持 ；
9. 网口：100M；
10. 支持协议：TCP/IP, ICMP, HTTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, 802.11n, 802.11g, 802.11b；
11. 电源：DC 12V 。

#### UHF 桌面发卡器（1 台）

1. 供电：USB 供电；
2. 工作频率：920~925MHz，跳频 250KHz；
3. 支持协议：ISO 18000-6C；
4. 接口模式：USB。

#### 高频读写器（1 台）

12. 支持卡尺寸：支持符合 ISO14443TypeA/B 的非接触卡；
13. 与 PC 通讯类型：Low Speed USB (USB 1.1)；Bus powered device；HID (USB 无驱)；
14. 通讯协议：支持 ISO14443 TypeA/B，同接触式卡的通讯速度可达 115200 bps；
15. 所遵循的标准：ISO14443；
16. 通讯速率：T=0：9600-38400bps；T=1：9600-115200bps；
17. 状态显示：LED 指示灯，指示电源或通讯状态。

#### 二维码扫描枪（1 台）

1. 图像传感器：640×480CMOS；
2. 识读码制：2D PDF417, QR Code (QR1/2, Micro), Data Matrix (ECC200, ECC000, 050, 080, 100, 140)；1D Code 128, UCC/EAN-128, AIM-128, EAN-8, EAN-13, ISBN/ISSN, UPC-E, UPC-A, Interleaved 2 of 5, ITF-6, ITF-4, Matrix 2 of 5, Industrial 25, Standard 25, Code 39, Codabar, Code 93, Code 11, Plessey, MSI-Plessey, GS1-DataBarTM (RSS), (RSS-14, RSS-Limited, RSS-Expand)；
3. 识读精度：≥3mil；
4. 典型识读景深：

EAN-13	40mm-355mm (13mil)
Code 39	28mm-155mm (5mil)
PDF 417	28mm-95mm (6.67mil)
Data Matrix	25mm-95mm (10mil)
QR	25mm-150mm (15mil)
5. 条码灵敏度：

倾斜	±60° @ 0° Roll and 0° Skew
旋转	360° @ 0° Pitch and 0° Skew
偏转	±55° @ 0° Roll and 0° Pitch
6. 最低对比度：30%；
7. 数据接口：USB；
8. 尺寸（长×宽×高）：145×101×68mm。

#### 单片机（1 套）

1. 工作电压：5V；
2. 数字输入/输出引脚：14 路（其中 6 路可用于 PWM 输出）；
3. PWM 数字 I/O 引脚：6；
4. 模拟输入引脚：6；
5. 每路输入/输出引脚的直流电流：20 mA；
6. 闪存存储器：32KB，其中引导程序占用 0.5KB；
7. 时钟频率：16 MHz；

#### 远程控制器（1 台）

1. DC 10V~30V 宽压供电;
2. RS485 通讯光电隔离, 输入光耦隔离, 继电器输出触点隔离;
3. 通讯接口支持 RS485、WIFI;
4. 支持标准 Modbus RTU/TCP 协议;
5. 支持通过软件设置设备地址;
6. 支持 2 路光耦输入;
7. 支持 2 路继电器输出;
8. 支持 2 路模拟量输入;
9. 支持波特率: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 115200 (可以通过软件修改, 默认 9600)。

#### **智能终端 (1 台)**

1. 内存: 4G;
2. 存储器: 64GB 存储内存;
3. CPU: 8 核;
4. 屏幕尺寸: 10.1 英寸;
5. 蓝牙: Bluetooth 5.1;
6. WLAN: 802.11 a/b/g/n/ac, 2.4GHz 和 5GHz;
7. 操作系统: Android。

#### **(四) 传感及执行控制套件**

##### **光照度变送器 (1 个)**

1. 光照强度量程: 0~20 万 Lux;
2. 输出方式: RS485 输出。

##### **光照度传感器 (1 个)**

1. 光照强度量程: 0~2 万 Lux;
2. 输出方式: 0~10V;
3. 供电电源: 12V-24VDC。

##### **二氧化碳变送器 (1 个)**

1. 供电电压: 7~24V;
2. 测量范围: 0-5000ppm。

##### **温湿度变送器 (1 个)**

1. 直流供电: 12V~24V DC;
2. 输出信号: RS485 输出;
3. 温度范围: -40℃~80℃;
4. 湿度范围: 0~100%RH。

##### **温湿度传感器模块 (1 个)**

1. 工作电: 3.3V-5V;
2. 输出形式: 数字输出;
3. 设有固定螺栓孔, 方便安装。

##### **超声波传感器 (1 个)**

1. 工作电压: DC 5V~24V;
2. 平面物体量程: 5~450cm;
3. 输出方式: RS485。

##### **烟雾探测器 (1 个)**

1. 供电电源: DC9V~DC28V;

2. 继电器无源触点输出;
3. 支持声光报警。

#### **时钟数码管 (1 个)**

1. 屏幕尺寸: 0.56 英寸;
2. 字位数: 4 位。

#### **风扇 (1 个)**

1. 工作电压: DC24V;
2. 导线: 红色导线正极(+); 黑色导线负极(-);

#### **警示灯 (1 个)**

1. 电压: DC 12V;
2. 电流: 0.1A;
3. 光源类型: LED。

#### **定向拾音器 (1 个)**

1. 监听范围: 2~10 平方 (连续可调);
2. 工作电压: 直流稳压 DC 9~12V;

#### **全向拾音器 (1 个)**

1. 拾音范围>5 平方米;
2. 指向特性:全指向性;
3. 电源电压: 直流稳压电源 DC 9V--15V。

#### **门磁开关 (1 个)**

- 1、类型:NC-常闭型;
- 2、电流/电压/功率:0.1A/100VDC/3W。

#### **电磁阀 (1 个)**

1. 工作电压: DC 24V;
2. 工作压力: 0~1Mpa;
3. 使用温度: -5℃~80℃。

#### **直流减速电机 (1 个)**

1. 工作电压: DC 24V;
2. 转速: 200rpm。

#### **电动锁头 (1 个)**

1. 工作电压: DC 12V;
2. 类型: 圆口锁。

#### **小型断路器 (1 个)**

1. 额定电流: 10A ;
2. 极数:1P。

#### **直流信号隔离变换器 (1 个)**

1. 绝缘强度: 1500V AC/1min(输入, 输出、电源之间);
2. 绝缘电阻:  $\geq 100M\Omega$  (输入、输出、电源之间)。

#### **继电器 (4 个)**

1. 触点负载: 10A, 250VAC/30VDC;
2. 接触电阻:  $\leq 100m\Omega$ ;
3. 线圈电压: 直流 (12~110) VDC、交流 (12~230) VAC;
4. 带发光二极管。

### **(五) 传感网络套件**

### **ZigBee 智能节点盒 (I/O) (2 套)**

ZigBee 智能节点盒是一种物联网无线传输终端, 利用 ZigBee 网络为用户提供无线数据传输功能。

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. 无线协议: ZigBee2007/PRO;
5. 传输距离: 可视距离 10 米;
6. 接收灵敏度: -96DBm。

### **NEWSensor (LoRa 版) (2 台)**

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;
4. 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.  $19 \pm 1$  dBm, 接收灵敏度:  $-136 \pm 1$  dBm (@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)。
5. 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。
6. 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  $\pm 3$  ppm/°C;
  - (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 套)**

控制器使用 RS485 接口采集设备数据, 通过 NB-IoT 无线网络把设备数据传输至云端。

1. 工作电压: 6~28V;
2. 无线传输方式: NB-IoT;
3. 有线传输方式: RS485;
4. 频段: 全网通 (B1/B3/B5/B8/B20/B28);
5. 支持协议: Modbus、CoAP。

### **4G 数传终端 (1 套)**

1. 工作电压: 9~28V;
2. 供电方式: 支持直流电源或 USB 供电;
3. 无线传输方式: 4G Cat1;
4. 有线传输方式: 2 路 RS485;
5. 支持 2400~115200bps 的串口波特率设置;

6. 支持 USB 编程端口;
7. 频段(MHz): 全网通;

#### **蓝牙 DONGLE (1 个)**

1. 主从一体;
2. 支持 BLE5.0 协议、向下兼容 BLE4.2。

#### **蓝牙信标 (1 个)**

1. 工作电压: 1.1~3.3V;
2. 传输距离: 50 m;
3. 广播间隔: 1 秒;

#### **(六) 辅助套件**

##### **接口转换器 (2 个)**

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;
3. 工作方式: 异步半双工差分传输;
4. 传输介质: 双绞线或屏蔽线;
5. 传输速率: 300bps-115.2Kbps;

##### **迷你无线网卡 (1 个)**

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;
5. 工作信道: 1~13;
6. 安全特性: WPA-PSK/ WPA2-PSK、WPA/ WPA2、WEP。

#### **(七) 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。



## 二、物联网工程技术模块：



涵盖传感器、射频识别、现场总线、低功耗局域网（ZigBee、Wi-Fi）、低功耗广域网（NB-IoT、LoRa）、物联网网关、物联网平台、物联网应用开发、边缘计算服务等物联网相关技术应用。

### （一）物联网实训工位（1套）

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；配备三组网孔操作面板（左面、中面、右面），用于部署各类物联网设备，搭建各种物联网应用场景；有强弱电供电系统，工位背面有 17 个强电供电插座，并配有直流弱电（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，同时，面板上安装了走线槽，方便学生进行各种布线；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；配有移动小桌板，便于物联网设备、耗材工具等的摆放；多个物联网实训工位，可方便的进行多种排列组合的摆放设计，满足各种要求的实训室或创新实验室的工位设计要求。

1. 外观尺寸（长\*宽\*高）：2490mm\*916mm\*1875mm；
2. 面板尺寸（长\*高）：580mm\*1100mm；
3. 电源输入：一组 220V（AC）输入；
4. 强电接口：17 组 220V（AC） 5 孔插座（带单路开关）；
5. 弱电接口：18 组 5V、12V、24V（DC）弱电供电端子。

### （二）硬件资源

#### 线路链路器（5 个）

可实现 RS232+485 转以太网双向透传功能，两路串口同时独立工作，互不影响；产品采用 M4 内核、TI 方案，内置精心优化的 TCP/IP 协议栈；支持 Modbus 网关功能；支持双重看门狗、多种保活机制；支持注册包+双向心跳包、虚拟串口、自动重连等功能。

1. 工作电压：DC 5~36V；
2. 网口规格：RJ45、10/100Mbps、交叉直连自适应；
3. 串口波特率：600~230.4K（bps）；



4. 网络协议: IP、TCP、UDP、DHCP、DNS、HTTP、ARP、ICMP、Web socket;
5. IP 获取方式: 静态 IP、DHCP;
6. 用户配置: 软件配置, 网页配置, AT 指令配置;
7. 透传方式: TCP Server/TCP Client/UDP Server/UDP Client。

#### **联动控制器 (5 个)**

可实现 4 路隔离开关量输入和 4 路继电器输出的分布式远程工业数据采集与控制 I/O 模块, 通信接口采用工业领域使用最为广泛的 RS485 总线进行通讯与控制, 可广泛应用于各种工业测量与控制系统中。

1. 工作电压: DC 7~30V;
2. 触点容量: 10A/30VDC, 10A/250VAC;
3. 数据接口: RS485;
4. 电源指示: 1 路 LED 指示;
5. 输出指示: 4 路 LED 指示。

#### **无线路由器 (1 台)**

1. 网络标准: IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g, IEEE802.11n, IEEE802.11ac, IEEE802.3, IEEE802.3u;
2. 无线速率: 2.4GHz 频段: 300Mbps; 5GHz 频段: 867Mbps;
3. 接口数量: 3 个 10/100M 自适应 LAN 口, 支持自动翻转 (Auto MDI/MDIX); 1 个 10/100M 自适应 WAN 口, 支持自动翻转 (Auto MDI/MDIX)。

#### **8 口交换机 (1 台)**

1. 接口数量: 8 port 10/100M/1000M Auto MDI-MDIX RJ45;
2. 通信标准: IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3x、IEEE 802.3az;
3. 转发速率: 10Mbps/14880pps, 100 Mbps / 148800 pps, 1000Mbps/1488000pps。

#### **二氧化碳传感器 (1 个)**

采用新型红外检定技术进行 CO<sub>2</sub> 浓度测量, 反应迅速灵敏, 避免了传统电化学传感器的寿命及长时间漂移问题, 广泛适用于农业大棚、花卉培养、食用菌种植等需要 CO<sub>2</sub> 监测的场合。485 通信, 标准 ModBus-RTU 通信协议, 通信地址及波特率可设置, 外壳防护等级高, 能适应现场各种恶劣条件。

1. 供电电源: 10~30V DC;
2. CO<sub>2</sub> 测量范围: 0~5000ppm;
3. 输出信号: RS485 输出。

#### **百叶箱传感器 (1 个)**

用于采集户外环境中的空气温度、空气湿度的数据, 安装在百叶盒内, 采用标准 MODBUS-RTU 通信协议, RS485 信号输出。传感器体积小、重量轻, 采用优质抗紫外线材质, 使用寿命长; 采用高灵敏度的探头, 信号稳定, 精度高。

1. 工作电压: DC 10~30V;
2. 温度量程: -40℃~+120℃;
3. 湿度量程: 0%RH~100%RH ;
4. 输出信号: RS485 输出。

#### **PM<sub>2.5</sub> 传感器 (1 个)**

工业级通用颗粒物浓度传感器, 采用激光散射测量原理, 通过独有的数据双频采集技术进行筛分, 得出单位体积内等效粒径的颗粒物粒子个数, 并以科学独特的算法计算出单位体积内等效粒径的颗粒物质量浓度, 485 接口通过 ModBus-RTU

协议进行数据输出，可广泛用于室外气象站、扬尘监测、工业厂房等需要 PM2.5 或 PM10 浓度监测的场所。

1. 直流供电：10~30V DC；
2. 测量范围：PM2.5 0~1000ug/m<sup>3</sup>，PM10 0~1000ug/m<sup>3</sup>；
3. 输出信号：RS485 输出。

#### **风向传感器（485 型）（1 个）**

用于采集风向气象数据，壳体采用优质铝合金型材，机械强度大、硬度高，耐腐蚀、不生锈可长期使用于室外。采用标准 ModBus-RTU 通信协议，接入方便。

1. 直流供电：DC 10~30V；
2. 测量范围：8 个指示方向；
3. 输出信号：RS485 输出。

#### **风速传感器（485 型）（1 个）**

用于采集当前风力速度的数据，提供 485 接口信号输出。

1. 直流供电：10~30V DC；
2. 测量范围：0~60m/s；
3. 输出信号：RS485 输出。

#### **光照传感器（1 个）**

用于采集环境中的光亮照度数据，提供 485 接口信号输出。

1. 直流供电：10~30V DC；
2. 光照强度量程：0~20 万 Lux；
3. 输出信号：RS485 输出。

#### **时间继电器（4 个）**

结合使用环境提供定点装置的延时启动、循环启动、自动化控制等功能，并支持复位、暂停功能。

1. 量程范围：0.1s~99H；
2. 额定频率：50/60Hz。

#### **延时继电器（4 个）**

用于提供电路延时接通等自动化控制功能。

1. 工作方式：通电延时；
2. 延时范围：5s~60s/10min/60min/6h；
3. 复位时间：≤1s。

#### **中间继电器（4 个）**

用于提供自动化控制等信号的切换与传递功能。

1. 初始接触电阻：100 Ω；
2. 动作时间：≤25ms；
3. 释放时间：≤25ms。

#### **频闪指示灯（黄）（2 个）**

用于提供黄色灯光的频闪警示功能。

1. 工作电压：DC 12V；
2. 规格：黄色频闪；
3. 闪光：90-130 次/min；
4. 固定方式：采用螺丝安装。

#### **频闪指示灯（红）（2 个）**

用于提供红色灯光的频闪警示功能。

1. 工作电压：DC 12V；
2. 规格：红色频闪；
3. 闪光：90-130 次/min；
4. 固定方式：采用螺丝安装。

#### **常亮指示灯（白）（2 个）**

用于提供白色灯光的常亮提示功能。

1. 工作电压：DC 12V；
2. 规格：白色常亮；
3. 固定方式：采用螺丝安装。

#### **常亮指示灯（绿）（2 个）**

用于提供绿色灯光的常亮提示功能。

1. 工作电压：DC 12V；
2. 规格：绿色常亮；
3. 固定方式：采用螺丝安装。

#### **转动指示灯（红）（1 个）**

用于提供红色灯光的模拟转动提示功能。

1. 工作电压：DC 12V；
2. 规格：红色旋转；
3. 固定方式：采用螺丝安装。

#### **电动风扇（2 个）**

用于提供风力传动系统、风机等功能。

1. 工作电压：12V DC；
2. 风量：47.1CFM；
3. 风压：2.7mm-H<sub>2</sub>O。

#### **水浸传感器（1 个）**

适用于通讯基站、仓库、设备机柜以及其它需要积水报警的场所。采用独有的交流检测技术，有效避免了浸水电极长时间工作氧化导致漏水灵敏度下降的问题。

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。

#### **温湿度传感器（1 个）**

用于室内空气环境的温湿度数据采集，支持 485 接口信号输出 modbus 协议数据。

1. 供电：DC 10~30V；
2. 采集范围：温度-40℃~+80℃，湿度 0%RH~100%RH；
3. 输出信号：RS485 输出。

#### **人体红外传感器（2 个）**

采用先进的信号分析处理技术，具有超高的探测和防误报性能。当有入侵者通过探测区域时，探测器将自动探测区域内人体的活动。如有动态移动现象，则会产生报警，设备为 485 输出，标准的 Modbus-RTU 协议。

1. 供电电源：10~30V DC；
2. 安装方式：吸顶；
3. 安装高度：2.5~6m；
4. 探测角度：全方位 360°；
5. 信号输出：RS485 输出。

#### **接近开关（2 个）**

用于检测磁性金属物的通过或接触，高强抗干扰，适用并排或强电磁场所应用。

1. 供电：DC 12~24V；
2. 检测距离：2mm；
3. 工作方式：NPN，常开；
4. 连接方式：导线引出型。

#### **行程开关（1个）**

用于检测物体行程，实现自动化控制或位移限制，提供信号输出线。

1. 额定工作电压 ( $U_e$ )：380V (AC), 220V (DC)；
2. 额定工作电流 ( $I_e$ )：0.30A (AC), 0.12A (DC)；
3. 约定发热电流 ( $I_{th}$ )：5A；
4. 额定冲击耐受电压 ( $U_{imp}$ )：6000V；
5. 额定操作频率：1200 次/h；
6. 通电持续频率：40%。

#### **门禁工具（1个）**

支持提供门禁管理、增删用户、自动门信号数据等功能，可广泛适用于办公、家庭、别墅、银行等场所。

1. 工作电压：DC 12~24V；
2. 输出方式：具有读卡器标准模式。

#### **电动锁头（1个）**

提供自动化门禁、门锁等功能，支持自动上锁，允许持续通电。广泛用于各类抽屉、储物柜、展柜、自动贩卖机、自动化设备等。

1. 供电：DC 12V；
2. 工作方式：通电解锁，断电弹出；
3. 锁舌行程：7mm；
4. 锁舌直径：8mm。

#### **震动传感器（1个）**

采用光电式震动感应分析，“震动感应”“信号分析”一体化设计。探测灵敏度可以调节，当一次剧烈振动达到报警阈值时，传感器输出报警信息，当未能达到报警阈值的振动连续发生多次时输出报警信息，最大限度减少误报，可广泛运用于银行系统、ATM机、金库、墙壁、门窗等重要场所。。

1. 工作电压：9V~16V DC；
2. 工作指示：LED 闪烁；
3. 报警指示：LED 常亮；
4. 信号输出：RS485 输出。

#### **重量传感器（1个）**

用于重量数据的采集，通讯协议为标准 ModBus 协议，支持发送 ModBus RTU/ASCII 控制指令。

1. 供电：DC 7~30V；
2. 数据接口：RS485；
3. 采样频率：10HZ (最快可调 30Hz)。

#### **直流机械推动器（1个）**

可以提供机械推动力，用于杠杆、电动门窗、货物转动等。

1. 输入电压：DC 12V；
2. 工作方式：正接直流电源推出，反接驱动电源收回；

### 激光对射模组（2 套）

用于检测不透明物的通过或接触。

1. 工作电源：直流 6~36V 范围内可用；
2. 安装直径：12mm；
3. 检测物体：任何不透明的物体；
4. 输出电流：最大 200mA；
5. 壳体材料：金属外壳。

### 固体湿度传感器（1 个）

用于砂石、土壤、作物等固态混合物的湿度数据采集。

1. 供电：DC 10~30V；
2. 量程：0~100%RH；
3. 输出信号：RS485（Modbus 协议）。

### 物联网网关（1 套）

1. CPU：超强四核 Cortex-A17，频率高达 1.8GHz；
2. 图像处理：支持 OPENGL ES1.1/2.0/3.0, OPEN VG1.1, OPENCL, Directx11；
3. 安全：硬件安全系统, 支持 HDCP2. X, 支持 ATECC608A 芯片硬件加密；
4. 接口：
  - USB HOST, USB2.0 共 4 个；
  - 以太网 10/100/1000Mbps, RJ45 1 个；
  - 电源接口, 12V DC 1 个；
  - 数字输出 I/O 口 1 个；
  - 数字输入 I/O 口 2 个；
  - OTG 接口 1 个；
  - HDMI 接口 1 个；
  - RS485 接口 1 个；
5. IOT：支持物联网云平台（基于 SHA256、PRF、HMAC-SHA256、HKDF、ECDSA、ECDH、AES 算法加密密文通信）。

### 串口服务器（1 套）

1. LAN 口：以太网:10/100Mbps，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：校验位：None、Even、Odd，数据位：5、6、7、8，停止位：1、2，流控：Xon/Xoff，速度：75~194000bps；
4. 协议：ICMP, IP, TCP, UDP, DNS, DHCP, Telnet, HTTP；
5. 工具：支持 Windows 10/7/XP 的管理软件；
6. 配置：Web 网络浏览器、Telnet、Console 控制台；
7. 电源输入：12V DC。

### 门禁识别终端（1 套）

高性能、高可靠性的人脸识别类门禁产品，依托深度学习算法，支持刷脸核验开门，实现人员的精确控制。

1. 人脸识别距离：0.5m~3m；
2. 常用核验方式：人脸（1:N）；密码；
3. 接口：100M 网络接口\*1、韦根输出\*1、韦根输入\*1、RS485\*1、告警输入\*2、

I/O 输出\*1、USB\*1;

4. 电源: DC12V 输入。

### NEWSensor (LoRa 版) (3 台)

支持 RS485 串口数据通过 LoRa 通信方式实现透明传输的功能。

1. 工作电压: DC 12V@1A;

2. 通讯协议: 支持 WiFi、LoRa、RS-485 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±1dBm, 接收灵敏度: -136±1dBm (@250bps);

- (3) 通信距离: 可达 5km@250bps (测试环境下);

- (4) 采用 LoRa 调制方式, 兼容并支持 FSK、GFSK、OOK 传统调制方式, 支持硬件跳频 (FHSS);

- (5) 通信速率: OOK 调制时 1.2~32.738kbps, LoRa 调制时 0.2~37.5kbps;

- 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;

3. 输出:

- 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/°C;

- 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)。

### ZigBee 智能节点盒 (3 套)

物联网无线传输终端, 利用 ZigBee 网络为用户提供无线数据传输功能。

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. 无线协议: ZigBee2007/PRO;

5. 传输距离: 可视距离 10 米;

6. 接收灵敏度: -96DBm。

### RS485 设备 (模拟量) (1 个)

设备为 16 位 A/D 8 通道的模拟量输入设备, 可以采集电压、电流等模拟量输入信号。为所有通道都提供了可编程的输入范围, 同时在模拟量输入通道和模块之间提供了 3000V 的电压隔离, 可以有效防止模块在受到高压冲击时而损坏。

1. 通道数: 8;

2. 输入类型: mV, V, mA;

3. 输入范围: +/-150mV, +/-500mV, +/-1V, +/-5V, +/-10V, +/-20V, 4~20mA;

4. 隔离电压: 3000VDC;

5. 最大承受电压: +/-35V;

6. 采样速率: 10 采样点/秒 (总共);

7. 输入阻抗: 20MΩ ;

8. 精确度: ≤ +/-0.1%;



9. 功率：1.2W@24VDC。

### **大气压力传感器（1个）**

用于各种环境的大气压力测量。

1. 供电电源：24V DC；
2. 输出形式：4~20mA DC；
3. 工作温度：-10~60℃；
4. 量程范围：0~110KPa。

### **NEWSensor（通用版）（2台）**

支持通过服务下发的方式，对该设备的传感器类型、连接方式、传输协议和生成数据进行自定义，支持模拟出多种传感器数据并输出模拟信号。

1. 工作电压：DC 12V@1A
2. 通讯协议：支持 WiFi、RS-485 通讯
  - 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；
3. 输出：
  - 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/℃；
  - 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）；
4. 外型尺寸：86×63×58MM（含天线）。

### **接口转换器（2个）**

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；
3. 工作方式：异步半双工差分传输；
4. 传输介质：双绞线或屏蔽线；
5. 传输速率：300bps~115.2Kbps；
6. 使用环境：-25℃到 70℃，相对湿度为 5%RH 到 95%RH；
7. 传输距离：1200 米（RS-485 端），5 米（RS-232 端）。

### **ZigBee 仿真器（1个）**

1. 支持系统：Windows 10/8.1/8/7/XP；
2. 工作电压：1.2V~3.6V；
3. 工作温度：0℃~85℃。

### **（三）物联网中心网关软件（授权使用 1 套）**

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；

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。

#### **(四) 项目生成器服务**

1. 支持通过可视化界面实现与物联网网关设备及传感设备的连接；支持可视化策略配置，策略可通过监控传感器数据变化，设置触发条件实现对执行器的控制；
2. 支持通过拖拽物联网设备图标以及基础元素图标(文本、图片、按钮等)实现WEB APP 的页面布局设计；
3. 支持在发布的 WEB APP 页面中，实现查看传感器实时数据和历史数据，并通过按钮控件实现对执行设备的操作控制；
4. 支持导出 WEB APP 的部署包，进行本地化部署。

#### **三、物联网技术应用实训线上平台（4个授权使用账号）：**

1. 仿真实训系统具备存档与读档功能：允许用户随时保存和加载实训进度，以便随时继续或重新开始实训；
2. 仿真工作台包括：图形化布局，支持以图形化方式展示和布局虚拟设备；连线图支持：便于教学，允许添加设备间的连线图；
3. 仿真实训系统操作软件具备检测功能，可以关闭开启实时验证连线错误；同时可查看设备通信消息；
4. 仿真硬件具有模拟数据源产生模拟数据功能，可通过定值或随机值两种方式产生模拟数据；
5. 仿真的套件部品包含：网关、I/O 模块、有线传感器、无线传感器、继电器、RFID、终端、负载、电源、其它外设等。
  - (1) 网关：包含新网关、路由器、串口服务器等；
  - (2) I/O 模块：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；
  - (3) 有线传感器：包括空气质量传感器、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；
  - (4) 无线传感器：包括空气质量传感器、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、声光报警器、燃气泄漏传感器、烟雾探测器、水浸探测器、门磁探测器等；
  - (5) 继电器：包含继电器、双联继电器、单联继电器等；
  - (6) RFID：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) 负载：包含警示灯、雾化器、通用负载、风扇、灯泡、水泵等；
  - (8) 电源：包含 5V、12V、24V、通用等电源；
  - (9) 其它外设：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。
6. 仿真实训系统操作软件具备自动与手动检测功能：通过拖拉图形布局、连线、配置仿真部件参数后，系统能由自动或手动检测两种模式检测连接状态，并显示实训结果；
7. 仿真实训系统提供独立虚拟机服务：确保每个使用者至少有一台独立使用的



- 虚拟机；
8. 仿真实训系统支持实训项目仿真数据与云平台信息交互，在云平台上显示采集的数据，控制仿真执行器；
  9. 应用平台支持环境重置功能：每个使用者在多次操作复杂案例后，能恢复到初始状态。确保每次实训不受之前配置过程的影响；
  10. 应用平台允许用户通过 SSH 终端接入虚拟机：进行物联网中间件和 docker 微服务的配置与部署；
  11. 应用平台具备设备连接的状态监视和触发功能：实现监视并触发规则引擎处理推送到达的设备连接事件；
  12. 应用平台支持远程 RPC 调用：允许服务端应用程序向设备发送调用；
  13. 应用平台支持自定义数据看板：通过添加数字量和模拟量仪表、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；
  14. 平台支持 ThingsBoard、ChirpStack、HomeAssistant、NodeRed、Grafana、InfluxDB、JEECG、EdgeX、Jupyter、TensorFlow、WeBASE、Kubernetes 等常见的物联网、人工智能、区块链组件的部署应用；
  15. 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；
  16. 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；
  17. 提供 Jupyter 交互环境：支持实时代码、机器学习、可视化。包括数据采集、模型训练、模型评估、模型加载与预测、图像标注、部署 Web 应用等用途。

## 序号 2 设备名称：工业网络智能控制实训平台



### 一、工业现场设备控制系统故障诊断与排除模块

#### (一) 整体技术

支撑完成“机床线路控制”相关实训教学内容；有漏电压、漏电流保护，配备用电安全模块，有移动终端远程开关、远程自动断电功能。输入电源为三相四线 AC380V $\pm$ 10% 50Hz，装置容量 1.5kVA，外形尺寸：800mm $\times$ 700mm $\times$ 1900mm。

#### (二) 实训控制柜

1. 主体柜用标准配电柜、双面四开结构，柜体顶部为结构式设计，有散热功能，与柜体一体化设计成型，左、右柜壁为双层亚光密纹喷塑结构，双面柜门设计，冷轧钢板，侧面采用快速安全锁侧壁，可以根据实训要求，进行前后柜门开关，左右侧门开关；
2. 控制柜表面板材厚度 1.5mm；承重梁、加强件、脚轮板承重件板材厚度 5mm；系统器件安装板采用钢制网孔板，厚度 2mm，网孔板满足适用部件的安装，安装工艺符合电气安装国家标准；
3. 柜体底座装有四个福马轮，可移动、能锁定，平台顶部装有可吊装用的金属环。

### **（三）电源模块（双面）**

1. 配有急停、启动、停止按钮控制设备电源输出，输出有智能自动保护电路，有三相数字式智能电压表；
2. 三相四线 380V、单相 220V 电源各一组，由启停开关控制输出，并设有保险丝；
3. 系统由智能终端、系统软件、核心控制板及通信模块等组成。供电采用低电压供电，系统有无线通信模式；
4. 使用智能终端作为移动控制端，实现无线电源管理功能，有全部通电、全部断电和任意设备通电功能；有 APP 密码保护，防止误操作；可实现信息掉电不丢失数据；支持 256 个节点电源控制。

### **（四）工业互联模块**

设备配备支持 RS485 接口及 Modbus RTU 协议的智能电表，该电表将设备能耗数据接入工业网络 MES 系统，可实现设备用电统计功能，并辅助完成工业网络设备终端的信号发生与采集工作。

### **（五）电动葫芦排故装置**

1. 排故装置箱体 600CM\*600CM(长\*宽)；采用冷轧钢板加工，双表面亚光密纹喷塑；
2. 排故装置故障点数 15 个；面板集成所有主令电器与动作指示灯，机床的全部操作均可在该面板上完成，同时指示灯可实时显示对应动作的运行状态；
3. 配有三相漏电保护器 1 只、红色按钮 2 只、绿色按钮 1 只、二位旋钮 1 只、3P 熔断器 2 只、1P 熔断器 3 只、热继电器 2 只、交流接触 3 只、辅助触头 2 只、信号灯 2 只、控制变压器 1 个、导轨。

### **（六）普通车床排故装置**

1. 排故装置箱体 600CM\*600CM(长\*宽)；采用冷轧钢板加工，双表面亚光密纹喷塑。
2. 排故装置故障点数 15 个；面板安装有机床的所有主令电器及动作指示灯，车床的所有操作均可在面板上进行，指示灯指示相应的动作；
3. 配有三相漏电保护器 1 只、红色按钮 2 只、绿色按钮 1 只、二位旋钮 1 只、3P 熔断器 2 只、1P 熔断器 3 只、热继电器 2 只、交流接触 3 只、辅助触头 2 只、信号灯 2 只、控制变压器 1 个、导轨。

### **（七）镗床电气控制系统 PLC 改造装置：**

1. 电气控制挂件按照“镗床”进行接线，设置一个控制电路集成控制盒（装于设备背部）可完成手动控制电路演示；
2. 电气控制挂件采用喷塑钣金材质，挂件背面加装底板，控制挂板的接线在背面，绝缘线槽规格 25mm×30mm（宽×高）。电气控制挂件均配置漏电保护器

- (电源采用 AC220V $\pm$ 10% 50Hz)，电源指示灯；
3. 采用 PLC 改造接触器控制电路时，通过接线端子进行间接连线，可实现电路的改造与功能切换；
  4. 设有手动演示（改造前）/实训（改造后）转换开关，用于设置实训内容与实训后恢复；
  5. 有电动机配置指示灯，可实时显示其运转状态。

#### **（八）智能烘房温度监控装置：**

1. 由智能数显温控表、直流加热单元、PT100 传感器、直流散热风扇等组成；
2. 配套网孔板尺寸 500mm\*500mm，器件采用一体化端子引出，从接线端子上引出接线，同时配套可拆卸的线槽，器件可以自由组装与接线。

#### **（九）PLC 模块**

配置西门子 1200 系列 1215PLC:紧凑型 CPU, 2 个 PROFINET 通讯口, 集成输入/输出: 14 DI 24V 直流输入, 10DO 晶体管输出 24V 直流, 2AI 模拟量输入 0-10V DC, 2AQ 模拟量输出 0-20mA DC, 供电: 直流 DC 20.4-28.8 V, 可编程数据存储区: 125KB。

### **二、工业互联网设备管理系统**

系统融合工业控制技术与工业互联网技术，包含人工智能、数字孪生、大数据分析、物联网等技术，能够构建一个模拟真实工业环境的教学与实训环境。包括：课程管理、智能仓储管理系统 WMS、MES 制造执行系统、ERP 订单管理系统、数据可视化系统、视觉检测系统、物联网中台功能。

#### **（一）课程管理**

用户分为教师用户、普通用户（学生）和管理员。教师用户可在课程平台内对实训资源进行管理，包括新增课程、添加课程资源操作。

#### **（二）智能仓储管理系统 WMS**

包括入库、出库、库存管理、商品管理、仓库设置、用户管理。

#### **（三）MES 制造执行系统**

包括组织架构管理、供应商管理、销售出库管理、库存管理、生产管理、产品物料功能。

#### **（四）ERP 订单管理系统**

包括系统管理、零售管理、采购管理、销售管理、仓库管理、商品管理、资料管理功能。

#### **（五）数据可视化系统**

包括能够实时显示设备状态、展示工厂（设备）生产数据、设备能耗情况、实时显示设备异常记录及报警信息等功能。

#### **（六）视觉检测系统**

1. 相机开关控制：可手动或自动控制相机的开启和关闭；
2. 图像采集：可以通过手动控制相机图像采集，也可以通过 PLC 自动控制相机进行数据采集；
3. 可实现包括瑕疵检测、颜色检测、产品有无检测功能。

#### **（七）物联网中台**

1. 数据协议支持、支持物联网协议 MQTT、CoAP、HTTP、LwM2M、SNMP、OPC-UA；自定义协议可通过扩展实现（如 TCP/UDP 适配器）；
2. 规则引擎：使用可视化规则链设计，支持数据过滤、转换、聚合和转发；可自定义规则节点；

3. 报警管理：使用规则引擎触发报警，支持多条件组合；报警状态管理（激活、确认、清除）；报警历史记录与可视化；
4. 可视化仪表盘，动态仪表盘设计，支持 30 种可视化部件（图表、控件）；支持实时数据更新、报警显示和交互式控件（如按钮、滑块）；可嵌入第三方网页；
5. 支持 30 种可视化部件（图表、控件）如下：
  - （1）时间序列图
  - （2）折线图
  - （3）条形图
  - （4）积分表
  - （5）条形图
  - （6）饼图
  - （7）分布图
  - （8）雷达
  - （9）报警表
  - （10）报警计数器
  - （11）实体表
  - （12）时间序列表
  - （13）计数器
  - （14）温度计刻度
  - （15）速度表
  - （16）指南针
  - （17）温度径向计
  - （18）动作按钮
  - （19）命令按钮
  - （20）切换按钮
  - （21）电源键
  - （22）RPC 调试终端
  - （23）滑块
  - （24）二氧化碳图表卡
  - （25）光照度图表卡
  - （26）PM2.5 图表卡
  - （27）空气质量图表卡
  - （28）气压图表卡
  - （29）压力图表卡
  - （30）矩形水箱部件
  - （31）水平气缸部件
  - （32）水平仓
  - （33）液晶仪表部件

### 三、工业网络系统运行维护实训工作台模块

实训台承重主体为铝型材拼接而成，正面采用双开门设计，可根据实训任务任意调整单元安装位置；预留有标准气源和电气接口安装位置。

执行机构由上料机构单元、输送单元、装配单元、标识识别单元、三维滑台搬运单元、仓储单元组成，所有执行机构的数据均能够上传至 PLC，模拟实现完

成一个微型的数据发生过程。

### **(一) 上料机构单元**

采用电磁阀控制气缸，并配套磁性传感器、光纤传感器及方形料筒；实现工件自动上料功能，同时具备推料速度可调特性，推料距离可通过传感器参数设置进行更改。

### **(二) 输送单元**

采用皮带线作为传输载体，实现对上料机构物料的输送作业；输送过程中，在起始位置配置光电传感器，在终端位置配置检测光电传感器，并为电机配备光电编码器以实现输送位置检测。

### **(三) 装配单元**

设置直径 12mm 料筒，推料机构选用气缸，物料下落采用错位落料方式，配置光纤传感器用于检测物料是否存在。

### **(四) 分拣单元**

由气缸、电感传感器、光电传感器、磁性开关、电磁阀等器件组成，实现物料分拣功能。

### **(五) 标识识别单元**

配置 RFID 传感器，工业级工位 RFID 读写器，RFID 天线感应面可以 360 度调整，集成信号处理算法，实现快速识别电子标签。

### **(六) 三维滑台搬运单元**

三轴步进丝杠滑台，X 轴长度 200mm，Y 轴长度 200mm，Z 轴长度 100mm，丝杠导程 5mm，每个轴均应设置接近传感器作为原点开关，其中 Z 轴上安装气动吸盘，配套真空发生器，完成工件的吸取与移动。

### **(七) 仓储单元**

配置仓储平台，实现与三维滑台搬运的配合仓储。

### **(八) 网管数据交换设备（2 套）**

1. TP-Link 千兆耐高温工业级 TL-SG5412；
2. 提供全千兆接入和上行端口，支持安全防护机制、ACL/QOS 策略和 VLAN 功能；10/100/1000Base-T RJ45 端口；2 个独立千兆 SFP 端口；支持端口安全、端口监控、端口隔离；支持 Web 网关、CLI 命令行。

### **(九) 工业级双频无线接入点**

冗余双路直流供电及标准 POE 供电，支持适应工业环境组网；工业级防护设计；2.4GHz 和 5GHz 双频段并发射频，无线速率应达 1900Mbps；采用标准 DIN 导轨/壁挂安装。

### **(十) 触摸屏**

昆仑通泰 TPC7032Kt，262K 色 TFT 液晶屏，分辨率 800\*480 四线制电阻式触摸屏；CPU4 核 800MH 主频，256M 内存，128M 系统存储；3 个串行接口，1 个 USB 接口，1 个以太网接口。

### **(十一) PLC（2 套）：**

西门子 1215C，紧凑型 CPU，2 个 PROFINET 通讯口，集成输入/输出：14 DI 24V 直流输入，10DO 晶体管输出 24V 直流，2AI 模拟量输入 0-10V DC，2AQ 模拟量输出 0-20mA DC，供电：直流 DC 20.4-28.8V，可编程数据存储区：125KB。

### **(十二) 步进驱动系统**

1. 具有过压、欠压、过流、过热保护功能；
2. 两相步进电机驱动器，采用 DSP 数字驱动芯片，驱动器输入电压：24~50VDC，



可设置 8 档电流值/15 档细分值, 控制方式: 脉冲、双脉冲、脉冲+方向, 具有过压、欠压、过流、过热保护功能。连接端口全部引到一体化接线端子, 插线接线双模式。步进电机: 步距角  $1.8^{\circ}$ , 相电流(串联) 3A, 保持扭矩 1Nm, 相电阻  $0.7\Omega$ , 转动惯量  $200\text{g}\cdot\text{cm}^2$ 。

### (十三) 变频器

西门子 V20, 200-240V1AC-10/+10%、47-63Hz、标称功率 0.37kW、有 60 秒 150%过载、过滤 I/O: 4DI, 2DO, 2AI, 1AO, , 安装有基本操作面板保护装置。

### (十四) 视觉系统

1. 采用中文华睿 3000-L 系列 500 万 Gige 彩色面阵工业相机及配套网线及 IO 电源线(彩色面阵工业相机 A350CG100+工业镜头 MH0828SP+加密狗 HR-EK03-A);
2. 由支架、光源、智能相机组成, 可完成物料数量、外观、颜色等检测功能。工业彩色相机尺寸  $25\text{mm}\times 25\text{mm}\times 30\text{mm}$ , 镜头接口: C-Mount, 分辨率  $2592\times 1944$ , 相机像素 500 万像素, 数据接口: USB3.0, 工作温度  $0\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

## 四、工业数字孪生软件

1. (Unity 3D、西门子 NX-MCD) 2 种方式进行数字孪生场景制作, 实物对象采用虚拟平台, 与实物的应用场景类同, 可根据控制方式进行虚实结合的运行; 仿真平台可以适用于 PC 客户端, 或者云端等进行虚拟操作, 软件为中文界面; 系统与所投设备完全 1: 1 孪生运行;
2. 支持通过内置通讯驱动与 PLC 连接, 实现通讯; 能模拟仿真现实生活中的物理现象, 如: 重力、弹性碰撞; 模拟操作方式与现实器件相对应, 支持在编程软件中按设计的点位进行策略编程, 实现控制仿真场景设备动作并实时监控设备运行状态; 具备采用拖拽式的 IO 匹配功能, 实现设备信号自由匹配到 PLC 的任意端口, 包含数字量、模拟量。

## 五、配套资源

### 1. 3D 机床电气综合仿真实训系统:

(1) 3 种界面, 包括主界面、功能选择界面、仿真界面, 其中选择界面可以选择 10 种不同的机床来进行实训, 仿真界面可以进行设备的模拟仿真。

- X62W 万能铣床培训
- M7130 平面磨床培训
- C650-2 普通车床培训
- C6140 普通车床培训
- PDH 电动葫芦培训
- T68 卧式镗床培训
- Z3040B 摇臂钻床培训
- Z37 摇臂钻床培训
- M7120 平面磨床培训
- Z37 摇臂钻床培训

(2) 登录界面采用账号密码形式, 采用单项加密存储的形式来确保软件安全。

(3) 包含的机床的实训项目: 包括具有原理介绍、仿真实训、操作演示功能模块, 可以选择查看机床的原理介绍或者进行仿真实训、操作演示。仿真实训界面可以根据使用者的需求自由的切换视角、包括上视、左视、右视与主视, 通过不同的视角来观察实训的过程。设置故障区域可以进行多种故障的设置, 直观

的看到各种故障会产生不同现象，包含自由设定故障、固定三种故障、随机多种故障等设置方式；自由设故障界面可以自行选择故障内容，不限故障数量，可以多次随机故障来提高难度。

(4) 具有故障提示按钮，可以显示故障图，可以根据故障图提供的信息排除故障。

(5) 具有虚拟仪表功能，排除故障时需要使用者用虚拟数字万用表、虚拟电笔等测量工具测量各元器件的通断情况，来找出故障位置。

(6) 万用表采用逻辑算法，万用表具有真实的物理现象，可以自由的用万用表测量任何位置。

(7) 万用表配有三个档位，蜂鸣档，200V 交流电压档，600V 交流电压档用于设备的检测与排故。

(8) 具有一键示教复位功能，可以让设备回到最初的状态。

(9) 操作演示界面可以进行一个正常操作流程的示范，具有引导性、提供文字提示与解说。

## 2. 3D 电工电气仿真实训系统：

可在 PC 客户端进行虚拟操作，为中文界面；仿真界面包含：实训项目选择菜单、模型选择区、线材工具选择区和错误提示对话。

### (1) 虚拟仿真实训项目

本软件包含 24 个实训项目，用户根据不同实训项目的原理图选择相对于的模型和正确的接线方式，达到虚拟仿真训练。

分别是：

- 单极开关控制
- 触摸开关控制
- 感应开关控制
- 声控开关控制
- 单极开关串联控制
- 单极开关并联控制
- 单极开关混联控制
- 白炽灯并联控制
- 白炽灯混联控制
- 日光灯控制
- 单相电度表直接安装控制
- 单相电度表间接安装控制
- 异步电动机手动单向运转控制
- 异步电动机点动控制
- 异步电动机自锁控制
- 具有过载保护自锁控制
- 异步电动机单向点动启动控制
- 异步电动机两地控制
- 异步电动机联锁正反转控制
- 正反转点动、启动控制
- 双重联锁正反转控制
- 自动往返控制
- 电机延时启动控制



- 自动顺序启动控制

- (2) 虚拟模型选择

虚拟模型选择包含设备所用到的虚拟模型，模型选择区包含 20 种器件。(单相电源单极开关、触摸开关、感应开关、声控开关、白炽灯、日光灯、启辉器、镇流器、保险丝、三相电源、启动按钮、停止按钮、中间继电器、热继电器、限位开关、时间继电器、电流互感器、三相电机、电度表。)

- (3) 线材及工具选择

配置常用的线材、工具，可以根据原理图进行接线，线材工具区包含有 5 种颜色(黄、绿、红、黑、兰)导线。

