



SGTYHT/23-MM-113 (非电力物资名称) 采购合同  
合同编号: SGHAZX00XXMM2400139

# 郑州电力高等专科学校智慧物联网 虚拟仿真实训基地 (非电力物资名称) 采购合同

合同编号 (买方) :

合同编号 (卖方) :

买 方: 郑州电力高等专科学校

卖 方: 百科荣创(北京)科技发展有限公司

签订日期: 2024年7月16日

签订地点: 郑州电力高等专科学校



SGTYHT/23-MM-113 (非电力物资名称) 采购合同  
合同编号: SGHAZX00XXMM2400139



## 目 录

第一部分 合同协议书 .....	1
第二部分 通用合同条款 .....	6
1. 合同标的 .....	6
2. 合同价格 .....	6
3. 交货 .....	7
4. 包装与标记 .....	7
5. 到货检验 .....	8
6. 安装和质量保证 .....	8
7. 违约责任 .....	9
8. 不可抗力 .....	10
9. 适用法律 .....	11
10. 争议解决 .....	11
11. 合同生效 .....	11
12. 份数 .....	11
13. 保密 .....	11



## 第一部分 合同协议书

买方：郑州电力高等专科学校

卖方：百科荣创（北京）科技发展有限公司

鉴于买方拟向卖方采购智慧物联网虚拟仿真实训基地（货物名称）（简称“合同货物”），且卖方同意向买方供应上述合同货物，买卖双方就合同货物的采购订立本协议。

### 一、词语含义

本协议中所用词语的含义与通用合同条款和专用合同条款中相应词语的含义相同。

### 二、合同组成部分

下列文件为合同的组成部分：

1. 双方在合同履行过程中达成的纪要、协议等文件；
2. 合同协议书及其附件；
3. 中标（签约）通知书（如有）；
4. 专用合同条款及其附件；
5. 通用合同条款；
6. 招标文件和投标文件（如有）；
7. 构成合同的其他文件。

上述组成合同的各项文件应互相解释，互为说明。如有不一致，解释合同文件的优先顺序按照上述文件所列顺序为准。

上述各项合同文件包括合同当事人就该项合同文件所作出的补充和修改，属于同一类内容的文件，应以最新签署的为准。卖方承诺除偏差表释明外已完全响应买方招标文件，若发生投标文件与招标文件不一致的，则买方有权选择以招标文件或投标文件为准。

在合同订立及履行过程中形成的与合同有关的文件均构成合同



文件组成部分，并根据其性质确定优先解释顺序。

### 三、合同标的

买卖双方在合同中约定的合同货物名称、规格型号、数量等见附件1《已标价合同货物清单》。

### 四、合同价格与支付

1. 本合同价格为人民币（大写）贰佰肆拾捌万伍仟元整（¥2485000.00）（含税）。其中，不含税价人民币贰佰壹拾玖万玖仟壹佰壹拾伍元零肆分（大写）（¥2199115.04），增值税税率13%，增值税税额285884.96元。具体价格构成见《已标价合同货物清单》。若国家出台新的税收政策，合同约定税率与国家法律法规及税务机关规定的税率不一致时，对于尚未完成结算且未开具增值税税率发票的部分，按照国家法律法规及税务机关规定的增值税税率调整含税价格，价格调整以不含税价为基准。

#### 2. 合同价格支付

项目经甲方验收通过后，卖方凭到货验收单、100%合同价格的增值税专用发票办理支付申请手续，乙方需向甲方提交合同金额的5%额度的履约保证金保函。履约保证金保函应为中国注册的具有担保经营业务资格的银行或有关金融机构开具的保函。银行或有关金融机构保函有效期应与质保期保持一致。甲方在收到履约保证金保函后60日内，向乙方支付合同金额的100%。

（1）合同价格为人民币10万元（含本数）及以下的，卖方凭到货验收单、100%合同价格的增值税专用发票办理支付申请手续，买方在申请手续办理完毕后30个工作日内（境外支付的，延长30个工作日）支付全部合同价款。

（2）合同价格为人民币超过10万元的，卖方凭到货验收单、100%合同价格的增值税专用发票办理支付申请手续，买方在申请手续办理完毕后30个工作日内（境外支付的，延长30个工作日）支付95%的合同价款。

合同价款的5%作为履约保证金，保证期间自合同生效之日起至



项目验收合格后7日内。保证期满，并无质量问题或质量问题及时解决后，卖方办理支付申请手续。买方在申请手续办理完毕后30个工作日内（境外支付的，延长30个工作日）支付全部履约保证金。

合同货物验收合格后，卖方可向买方提交履约保证金保函（保险）（格式见附件），申请等额替代履约保证金。履约保证金保函应为中国注册的具有担保经营业务资格的银行或有关金融机构开具的保函。买方在收到履约保证金保函后应向卖方支付履约保证金。银行或有关金融机构保函有效期应与保证期保持一致。

双方一致同意，卖方在保证期内，未按本合同约定或买方要求及时解决合同货物质量问题，买方有权扣除履约保证金，或兑付履约保证金保函（保险）。

## 五、交货

1. 交货时间：2024年10月1日前。具体交货日期按照附件1《已标价合同货物清单》规定执行。

2. 交货地点：郑州电力高等专科学校指定地点。具体交货地点按照附件1《已标价合同货物清单》规定执行。

## 六、质量保证

合同货物的质量保证期为从合同货物通过验收后6个月。其他关于质量保证的约定见通用合同条款、专用合同条款。

## 七、承诺

1. 卖方承诺按合同约定向买方提供符合要求的合同货物和服务。
2. 买方按合同约定向卖方支付合同价款。

## 八、争议解决

双方发生争议时，应首先通过友好协商解决；协商不成的，向买方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

## 九、生效

本合同经双方法定代表人（负责人）或其授权代表签署并加盖双方公章或合同专用章之日起生效。合同签订日期以最后一方签署并加盖公章或合同专用章的日期为准。



### 十、份数

本合同一式陆份, 买方执肆份, 卖方执贰份, 具有同等法律效力。

(以下无正文)



### 签署页

买方: 郑州电力高等专科学校  
(盖章)



法定代表人(负责人)或

授权代表(签字): 郭小强

签订日期: 2024.7.16

地址:

联系人: 郭雷岗

电话: 13673719316

传真:

Email:

开户银行: 中国工商银行股份有限公司郑州东区支行

账号: 1702021619217077791

统一社会信用代码: 12410000416047531G

卖方: 百科荣创(北京)科技发展有限公司  
(盖章)



法定代表人(负责人)或

授权代表(签字): [Signature]

签订日期: 2024.7.16

地址: 北京市海淀区四季青路8号2层212室

联系人: 石浪

电话: 13691195269

传真:

Email:

开户银行: 中国建设银行北京四季青支行

账号: 11001054300052502466

统一社会信用代码: 911101087899866543



附件1: 已标价合同货物清单格式

序号	货物名称	货物描述	单价 (含税) (人民币 元)	单价 (不含税) (人民币 元)	单 位	数 量	合同价款 (含税) (人民币 元)	合同价款 (不含税) (人民币 元)	税 率	交 货 期	交 货 地 点
1	物联网项目规划与实施仿真实验软件	Com-Way/ 物联网项目规划与实施仿真实验	13000.00	11504.42	点	51	663000.00	586725.66	13%	自合同签订生效之日起 60 日历天	郑州电力高等专科学校
2	电力物联网虚实结合实训平台	RC-UEIoT /电力物联网虚实结合实训	465000.00	411504.42	套	1	465000.00	411504.42	13%		
3	智慧农业虚实结合实训平台	RC-IA-VR /智慧农业虚实结合实训	230000.00	203539.82	套	1	230000.00	203539.82	13%		
4	智慧农业虚实结合开发套件	RC-IA-VR S/智慧农业虚实结合开发	20000.00	17699.12	套	6	120000.00	106194.69	13%		
5	智慧农业控制沙盘	RC-IA-VR t/智慧农业控制沙盘	120000.00	106194.69	套	1	120000.00	106194.69	13%		
6	机器人虚实结合实训平台-ROS 机器人	RC-RB-VS /机器人虚实结合实训平台-ROS 机器人	45000.00	39823.01	台	6	270000.00	238938.05	13%		



7	机器人虚实结合实训平台智能机器人沙盘	RC-RB-VS /机器人 虚实结合 实训平台 智能机器 人沙盘	70000.00	61946.90	套	1	70000.00	61946.90	13%		
8	超高清视频处理器	V1260	28000.00	24778.76	台	1	28000.00	24778.76	13%		
9	信号接收卡	DH436	26000.00	23008.85	套	1	26000.00	23008.85	13%		
10	3D 立体眼镜	LYYJ100	5000.00	4424.78	副	12	60000.00	53097.35	13%		
11	立体音响系统	LR802	8000.00	7079.65	台	1	8000.00	7079.65	13%		
12	视频处理服务器	Think System SR590	25000.00	22123.89	台	1	25000.00	22123.89	13%		
13	追踪定位系统	BFV3D-TR ACK	90000.00	79646.02	套	1	90000.00	79646.02	13%		
14	触控模块	定制	14000.00	12389.38	套	1	14000.00	12389.38	13%		
15	手柄	定制	5000.00	4424.78	套	6	30000.00	26548.67	13%		
16	场景管理平台	GDI RF	140000.00	123893.81	套	1	140000.00	123893.81	13%		
17	内容适配软件平台	VR Scemager	81000.00	71681.42	套	1	81000.00	71681.42	13%		
18	实训工作岛(6人)	RC-RG-J/ 学生实训	5000.00	4424.78	套	9	45000.00	39823.01	13%		
总计	/	/	/	/	/	/	2485000.00	2199115.04	13%	/	/



## 第二部分 通用合同条款

### 1. 合同标的

1.1 卖方向买方供应的货物的名称、品牌、规格型号、数量等见《已标价合同货物清单》。

1.2 卖方应向买方提供全新的、技术水平先进的、质量可靠的货物,并保证该货物未侵犯任何第三方的合法权利(包括但不限于知识产权),详细要求见“技术规范书”。

1.3 卖方提供的货物应符合国家或行业技术标准,生产厂家的技术标准高于国家或行业技术标准的,卖方应按生产厂家技术标准执行。

1.4 卖方应提供与货物安装使用相关的技术资料和技术服务。

1.5 卖方保证其依照本合同向买方交付的合同货物没有任何权利瑕疵,合同货物上不存在任何抵押、质押、留置等担保物权、任何第三方知识产权,不存在任何性质的附属或者限制性权益,也不存在被任何政府机关或者司法机关查封、扣押、冻结的情形。卖方对货物享有合法完整的所有权、知识产权及其他相应的权利。卖方依照本合同交付合同货物、提供服务及履行其他本合同项下的义务不会违反其组织章程,不会超越经营范围和方式,并不会违反与任何第三方达成的协议、承诺、任何政府部门或者司法/仲裁机构对其的要求。卖方保证买方不会因为合同货物侵犯任何知识产权而被提起索赔、指控或请求,否则,卖方应当就买方因此遭受的损失(包括但不限于直接损失、间接损失、律师费、诉讼费或仲裁费等)承担全部赔偿责任。

### 2. 合同价格

本合同价格指卖方将合同货物运到合同约定交货地点并履行完毕其他合同义务所需的全部费用,包括但不限于合同货物价款及包装费、保险费、各种税费、运杂费、卸车费、技术资料费、安装调试费、培训费、技术服务费等。

买方有权从任何一笔应向卖方支付的价款中扣除卖方按合同约



定应向买方支付的违约金、赔偿金或其他费用。

### 3. 交货

3.1 卖方应按照买方指定的时间、地点和方式向买方交付本合同项下的货物。

卖方应将技术资料(包括但不限于货物安装、使用所需的图纸及合格证书)两套随货物一并提交买方,否则视同延迟交货处理。

3.2 卖方负责货物运输,并承担由此发生的所有费用。

3.3 货物的实际交货日期以符合合同要求的货物包括备品配件,到达合同约定的交货地点为准。

3.4 卖方承担货物交付给买方之前的损毁、灭失等一切风险。

3.5 卖方物资发货须以买方或买方指定单位统一发送的送货通知单为准,否则不予结算。

3.6 卖方在收到买方指定单位发出的物资交货通知书后的3个工作日内需将物资运输计划以电子邮件或文本形式提交至买方指定单位。卖方未按期向买方交付运输计划的,每迟交1日,应向买方支付合同价格0.05%的违约金。

3.7 卖方在货物到达现场完成物资交接相关手续之后,应在3个工作日内将到货验收单送至买方指定单位,每迟交1日,应向买方支付合同价格0.05%的违约金。

### 4. 包装与标记

4.1 卖方交付的所有合同货物均应符合相关包装储运指示标志的规定,按照国家主管机关最新的规定进行包装,满足长途运输、能承受水平受力、垂直受力、多次搬运、装卸、防潮、防震、防碎等包装要求。卖方应在外包装上注明产品名称、型号并应按照合同货物的特点,按需要分别加上防冲撞、防霉、防锈、防腐蚀、防冻、防盗的保护措施。合同货物包装前,卖方应负责按照买方要求进行合同货物身份码标签的下载、制作和赋码,并在指定平台进行身份码信息维护,按部套进行检查清理,不留异物,并保证零部件齐全。

4.2 合同货物严禁使用松木做包装材料(包括松木包装箱、线缆



盘、垫木、固定支架等)。如使用其它木质包装材料,卖方应在发货前通知买方,并到当地森林检疫部门办理《植物检疫证书》。该证书必须随货同行,作为附随资料交付买方,并作为到货验收和入库凭据之一,否则买方有权拒收,且每批货物卖方应向买方支付不低于5000元的违约金。

## 5. 到货检验

5.1 货物到达交货地点后,买方将对货物的包装、外观及数量进行检验,货物检验合格后,由买方出具到货验收单给卖方。如发现货物非因买方原因有任何损坏、缺陷、短少或不符合合同约定的质量标准 and 规范的情况,卖方应在接到买方通知后,尽快修理、更换,或补齐短缺部件,并承担相关费用。

5.2 上述检验为现场的到货检验,现场检验未发现问题或卖方已按索赔要求予以修理、更换,或补齐短缺部件,均不减轻或免除卖方按合同约定所应承担的质量责任。

## 6. 安装和质量保证

6.1 货物由卖方根据卖方提供的技术资料、检验标准、图纸及说明书进行安装,买方提供配合。

6.2 如果货物安装过程中,由于卖方原因需要进行检查、试验、再试验、修理或更换,卖方应承担进行上述工作所需的费用。

6.3 合同货物安装完毕后,卖方应按照买方通知参加验收并办理相关手续,卖方未按照买方通知参加验收的,视为卖方认可验收结果。合同货物通过验收并不能免除卖方在质量保证期内对合同货物应尽的责任和义务。

6.4 卖方承诺对所提供的货物提供6个月(含本数)的质量保证,质量保证期自合同货物通过最终验收之日起计算。国家法律、法规等规定的质量保证期长于卖方承诺的质量保证期的,适用国家法律、法规等规定。在货物质量保证期内,由于卖方责任需要修理、更换有缺陷的设备或部件导致货物停运或货物存在缺陷影响正常运行时,货物的质量保证期自卖方消除该缺陷后重新计算,由此产生的所



有损失由卖方承担。如在质量保证期内发现设备或部件出现缺陷但不影响货物的正常运行,经维修或更换后的设备或部件的质量保证期重新计算。在货物质量保证期终止之前,卖方对所提供货物实行“三包”服务。

6.5 卖方承诺货物的寿命期限不少于3年。因卖方设计、材料或工艺的原因造成货物存在缺陷或出现故障的,卖方应按买方要求免费修理或更换有缺陷的设备或部件。

6.6 在从货物运至交货地点之日起至质量保证期结束之日的期间,如发现卖方提供的货物有缺陷或故障,不符合本合同约定时,买方有权选择且卖方须采取以下补救措施:

6.6.1 对不符合合同约定的货物进行修理,以使其符合合同要求,费用由卖方承担。除非买方同意,修理工作应在30天内(含本数)完成。

6.6.2 以符合合同要求的货物更换不符合要求的货物,费用由卖方承担。除非买方同意,更换应在30天内(含本数)完成。

6.6.3 买方将有缺陷的货物退还卖方,卖方负责将被退还的货物运出安装现场。在此种情况下,卖方应退还已收取的货款并承担买方支出的安装、拆卸、运输、保险及购买替代品所发生的额外支出等费用。

6.7 卖方提供给买方的货物不得侵犯第三人的权利,卖方应保证买方在使用该货物或其任何一部分时免受第三方提出侵犯其任何专利、注册的设计、版权、商标或商品名称或其他知识产权工业设计权的起诉及索赔。若买方受到此类索赔或起诉,其责任及给买方造成的一切损失由卖方承担,买方有权解除合同,同时卖方应向买方支付合同总额的10%的违约金。

## 7. 违约责任

7.1 卖方不履行本合同义务或者履行义务不符合约定的,买方有权要求卖方承担继续履行、赔偿损失和/或支付违约金等违约责任。

7.1.1 卖方违反合同约定迟延交货的,买方有权按迟交货物金额



的 1%/天向卖方主张迟延交货违约金。

7.1.2 卖方未按合同第 6.6.1、6.6.2 条约定时间履行修理、更换等义务的, 买方有权按合同价格的 1%/天向卖方主张违约金。

7.1.3 由于卖方货物质量或迟延交货等原因导致买方工程不能按期投入使用的, 每逾期一天, 卖方应向买方支付合同价格 0.1% 的违约金。

7.1.4 在质保期内, 由于卖方设计、材料、制造缺陷造成货物无法正常使用的, 每发生一次卖方应向买方支付合同价格 2% 的违约金。

7.1.5 发生以下情况之一时, 买方有权解除合同, 并可要求卖方退还买方已支付的全部(或部分)合同价款; 在第(1)、(2)和(4)种情况下买方同时有权要求卖方支付全部(或部分)合同价款 20% 的违约金:

(1) 卖方提供的货物完全不能使用;

(2) 卖方明确表示无法供货或买方有合理理由认为卖方无法供货;

(3) 卖方应支付的违约金总额达到合同价格的 20%;

(4) 卖方出现违约行为, 经买方通知后在限定时间内仍不改正的。

买方终止合同的, 有权以依其认为适当的条件和方式购买与本合同项下货物类似的货物, 由此发生的额外费用由卖方承担。

7.1.6 卖方按合同约定应支付的违约金低于给买方造成的损失, 并应就差额部分向买方进行赔偿。

7.1.7 未经买方同意, 卖方将本合同项下的应收账款债权转让、质押或者办理保理的, 卖方应按照合同价格的 10 % 向买方支付违约金。

7.2 买方逾期支付合同价款的, 应就逾期部分向卖方支付按合同订立时全国银行间同业拆借中心公布的 1 年期贷款市场报价利率计算的逾期付款违约金。



## 8. 不可抗力

8.1 本合同中不可抗力是指不能预见、不能避免并不能克服的客观情况，包括但不限于自然灾害、战争、武装冲突、社会动乱、暴乱或按照本条的定义构成不可抗力的其他事件。

8.2 任何一方由于不可抗力而影响本合同义务履行时，可根据不可抗力的影响程度和范围延迟或免除履行部分或全部合同义务。但是受不可抗力影响的一方应尽量减小不可抗力引起的延误或其他不利影响，并在不可抗力影响消除后，立即通知对方。任何一方不得因不可抗力造成的延迟而要求调整合同价格。

8.3 受到不可抗力影响的一方应在不可抗力事件发生后2周内（含本数），取得有关部门关于发生不可抗力事件的证明文件，并以传真等书面形式提交另一方确认。否则，无权以不可抗力为由要求减轻或免除合同责任。

8.4 如果不可抗力事件的影响已达120天或双方预计不可抗力事件的影响将延续120天以上（含本数）时，任何一方有权终止本合同。由于合同终止所引起的后续问题由双方友好协商解决。

## 9. 适用法律

本合同的订立、解释、履行及争议解决，均适用中华人民共和国法律。

## 10. 争议解决

本合同争议解决方式见合同协议书。

## 11. 合同生效

本合同生效条件见合同协议书。

## 12. 份数

本合同份数在合同协议书中约定。

## 13. 保密

双方及其各自的雇员、代理人对对方提供的无论何种形式的客户信息、技术信息、价格、报价、折扣及其他资料、市场及产品信息承担保密的责任，不得以任何形式向第三方披露上述保密信息。本部分规定在本合同终止后仍然有效。



附件：设备技术参数

序号	设备名称	技术参数
1	物联网项目规划与实施仿真实验软件	<p><b>一、物联网虚拟仿真实验平台</b></p> <p><b>1. 平台功能介绍</b></p> <p>平台采用软件虚拟仿真的方式将物联网 RFID 设备、ZigBee 设备、WiFi 设备、蓝牙设备、NB-IoT 设备、LoRa 设备、433MHz 设备以及执行设备仿真，通过虚拟仿真方式替代硬件设备开展物联网实验。</p> <p>(2) 仿真设备具有和实际硬件设备完全一致的开发接口与原理特性，上位机软件程序可以采集和控制仿真设备，也可以采集和控制实际设备。</p> <p>(3) 平台采用 C/S 架构方式，直接将物联网虚拟仿真平台客户端安装部署在实验室机房电脑即可使用。</p> <p>(4) 平台采用拖拽方式将仿真设备拖入工程面板中，通过简单接线操作即可完成物联网应用系统拓扑搭建。</p> <p>(5) 平台具有虚拟串口创建功能，上位机软件可以通过虚拟串口与仿真设备进行交互通信。</p> <p>(6) 平台能够将物联网设备内部存储结构仿真出来，通过数据交互可清晰的看到内部存储结构变化情况。</p> <p>(7) 平台支持多个工程应用拓扑同时搭建，每个工程应用拓扑之间互相不冲突。</p> <p>(8) 平台支持工程文件保存和导入功能，对于一时无法完成的复杂工程应用拓扑，可以保存工程文件，导入后可继续搭建。</p> <p>(9) 平台支持虚拟串口数量设置，对于用到串口较多的工程应用拓扑，可以自定义虚拟串口数量。</p> <p>(10) 平台内置环境模拟器，为传感器设备提供数据源，支持至少定值、数组和随机三种方式模拟环境参数数据。</p> <p>(11) 平台具有仿真设备布局编辑功能，支持上对齐、下对齐、左对齐、右对齐、横向平均、纵向平均、置顶和置地功能。</p> <p>(12) 平台具有设备操作日志记录功能，能够记录仿真设备使用信息和程序控制命令信息。</p> <p>(13) 平台内置测试程序，能够测试各个协议 RFID 设备和 WSN 设备。</p> <p><b>2. 仿真设备介绍</b></p> <p>(1) 3V 电源、5V 电源、9V 电源、12V 电源。</p> <p>(2) 125K 读写器、125K 标签、125K 控制器、125K 门禁。</p> <p>(3) 14443 读写器、14443 标签。</p> <p>(4) 15693 读写器、15693 天线、15693 标签、15693 多路复用器。</p>



	<p>(5) 超高频读写器、超高频标签。</p> <p>(6) 有源 2.4G 读写器、有源 2.4G 标签。</p> <p>(7) ZigBee 协调器、ZigBee 温湿度传感器、ZigBee 数据采集器、ZigBee 继电器、ZigBee 数码管、ZigBee 烟雾传感器、ZigBee 震动传感器、ZigBee 红外热感传感器、ZigBee 红外对射光栅、ZigBee 智能插座、ZigBee 门磁报警器、ZigBee 电动窗帘、ZigBee 信号转发器、ZigBee 无线遥控开关、ZigBee 气压传感器、ZigBee PM2.5 传感器、ZigBee 角度传感器、ZigBee 位移传感器、ZigBee 扭矩传感器、ZigBee 拉力压力传感器、ZigBee 超声液位传感器、ZigBee 转速传感器、ZigBee 激光测距传感器、ZigBee 热偶传感器、ZigBee 火焰传感器、ZigBee 液化石油气传感器、ZigBee 声音传感器、ZigBee 光敏电阻传感器、ZigBee 红外反射开关、ZigBee 电感式接近开关、ZigBee 电容接近开关、ZigBee 光电旋转解码器、ZigBee 应急按钮、ZigBee 水温传感器、ZigBee 溶解氧传感器、ZigBee 氨氮传感器、ZigBee PH 值传感器。</p> <p>(8) WiFi 无线路由器、WiFi 网关、WiFi 温湿度传感器、WiFi 烟雾传感器、WiFi 光照传感器、WiFi PM2.5 传感器、WiFi 人体传感器、WiFi 继电器、WiFi 数码管、WiFi 电动窗帘。</p> <p>(9) 蓝牙网关、蓝牙数码管、蓝牙温湿度传感器、蓝牙光照传感器、蓝牙烟雾传感器、蓝牙震动传感器、蓝牙红外传感器、蓝牙 PM2.5 传感器、蓝牙继电器。</p> <p>(10) NB-IoT 温湿度传感器、NB-IoT 烟雾传感器、NB-IoT 继电器、NB-IoT 人体感应传感器、NB-IoT PM2.5 传感器、NB-IoT 数码管、NB-IoT 震动传感器。</p> <p>(11) LoRa 网关、LoRa 温湿度传感器、LoRa 烟雾传感器、LoRa 继电器、LoRa 光照传感器、LoRa 人体感应传感器、LoRa PM2.5 传感器、LoRa 数码管、LoRa 震动传感器。</p> <p>(12) 433MHz 无线数传网关、433MHz 温湿度传感器、433MHz CO2 传感器、433MHz 光照传感器、433MHz 土壤温湿度传感器、433MHz 烟雾传感器、433MHz 继电器。</p> <p>(13) 温度模拟器、湿度模拟器、土壤温度模拟器、土壤湿度模拟器、烟雾模拟器、震动模拟器、红外热感模拟器、光照度模拟器、CO2 浓度模拟器、气压模拟器、PM2.5 模拟器、扭矩模拟器、液位模拟器、位移模拟器、转速模拟器、拉力压力模拟器、距离模拟器、角度模拟器、火焰模拟器、液化石油气模拟器、声音模拟器、物体模拟器、光敏电阻模拟器、电感模拟器、光电旋转模拟器、水温模拟器、溶解氧模拟器、氨氮模拟器、PH 值模拟器。</p> <p>(14) 风扇、灯光、电磁锁、天窗、喷灌、内遮阳、外遮阳、水帘、蜂鸣器、空调、加热、投食机、增氧机。</p> <p><b>二、物联网基础实验系统</b></p>
--	--



	<p><b>1. 教师端功能介绍</b></p> <p>(1) 学生管理功能: 学生账号按班级管理, 具备增加、删除、修改用户信息功能。</p> <p>(2) 教师管理: 具备教师账号添加、修改教师信息、重置密码、用户注销等功能。</p> <p>(3) 实验资源管理: 提供实验资源添加、删除功能, 教师端具备开始实验功能, 让教师能够在本机进行实验操作, 查看实验指导书; 实验功能需要包含实验参考、实验指导、实验操作功能。</p> <p>(4) 实验任务管理: 教师发布实验任务给学生, 教师具有删除编辑任务的功能, 并查看学生的实验结果。教师发布实验功能需要根据提供添加的实验资源选择实验进行发布, 可以按班级选择学生进行实验, 也可以单独选择某个学生进行实验。</p> <p>(5) 学生实验端管理: 提供设置学生客户端管理功能, 教师可以随意添加客户端, 添加的客户端绑定电脑 IP 地址; 提供删除客户端、修改客户端功能。</p> <p><b>2. 学生端功能介绍</b></p> <p>(1) 任务展示: 学生进入系统后看到所有的任务列表, 学生做完任务之后可以选择其他任务进行操作; 学生进入任务可以看到实验要求、实验指导、实验操作; 学生通过实验操作功能进行实验。</p> <p>(2) 反馈任务完成情况: 学生完成教师指派的任务后, 会给教师端发送反馈信息。</p> <p><b>3. 实验内容介绍</b></p> <p>(1) 125K 实验: 小区门禁系统、卡存储结构实验、卡数据读取实验、小区门禁分解实验、开发接口实验、寻卡开发实验、韦根数据实验。</p> <p>(2) ISO14443 实验: 校园一卡通应用实验、卡存储结构实验、卡数据读写实验、电子钱包读写实验、控制块读写实验、控制位设置实验、校园一卡通原理分解实验、开发接口实验、寻卡开发实验 C#、密钥验证开发实验、数据读写开发实验、电子钱包开发实验 C#、控制位设置开发实验、转码开发实验、一次性消费卡实验、卡休眠实验、14443A 防碰撞原理实验。</p> <p>(3) ISO15693 实验: 图书管理应用实验、卡存储结构实验、卡数据读写实验、数据位锁定实验、多路复用器寻卡实验、图书管理原理分解实验、接口开发实验、寻卡开发实验、卡数据读写开发实验、锁定数据块开发实验、寻卡模式设置开发实验、多路复用器读写开发实验、获取卡片系统信息开发实验、应用族标识设置开发实验、数据存储格式标识设置开发实验、获取块安全状态开发实验、数字信号调制方式设置实验、寻卡模式设置实验、应用族标识设置实验、数据存储格式标识设置实验、获取卡片系统信息实验、获取块安全状态实验、静默卡片设置实验、静默卡片设置开发实验、转码开发实验。</p>
--	--



	<p>(4) 18000-6C 实验: 停车管理收费系统实验、卡结构实验、寻卡识别实验、销毁标签实验、数据读写实验、卡存储区锁定设置实验、停车管理收费原理分解实验、开发接口实验、寻卡开发实验、识别方式设置实验、数据读写开发实验、销毁标签开发实验、转码开发实验。</p> <p>(5) 2.4G 实验: 人员考勤应用实验、读写器及标签设置实验、人员考勤分解实验、开发接口实验、寻卡开发实验、卡片设置实验、标签状态切换实验、标签状态切换开发实验、转码开发实验。</p> <p>(6) WSN 实验: WSN 组网操作、温湿度数据采集实验、烟雾数据采集实验、震动数据采集实验、红外数据采集实验、设置数码管数据显示实验、继电器操作实验、获取红外对射光栅数据实验、网关连接开发实验、查询传感器开发实验、获取传感器数据实验、设置传感器数据开发实验、Socket 通信开发实验、WSN 网关通信实验、ZigBee 组网影响实验、ZigBee 网络节点实验、开发接口实验、智能农业应用实验。</p> <p><b>三、物联网应用开发教学实验系统</b></p> <p><b>1. C#开发教学资源案例</b></p> <p><b>(1) 基础开发实验资源</b></p> <p>常用 winform 控件案例、数据库连接、数据库增删改查、IO、XML、多线程、Socket。</p> <p><b>(2) 专项开发实验资源 (提供源代码和详细开发指导文档)</b></p> <p>15693 串口打开 (关闭)、15693 标签读取、15693 数据写入、15693 数据读取、15693 多路复用器标签读取、15693 锁定数据块、15693 设置 AFI、15693 锁定 AFI、15693 设置数据格式标识、15693 锁定数据格式标识、15693 获取卡片系统信息、15693 获取多个安全块信息、15693 获取天线内所有标签、125K 串口打开 (关闭)、125K 标签读取、14443 串口打开 (关闭)、14443 标签读取、14443 卡休眠、14443 认证秘钥、14443 数据读写、14443 电子钱包、18000-6 串口打开 (关闭)、18000-6 标签读取、18000-6 数据写入、18000-6 数据读取、18000-6 功率设置、有源 2.4G 串口打开 (关闭)、有源 2.4G 标签读取、有源 2.4G 数据写入、有源 2.4G 数据读取、建立网关连接、ping、继电器、数码管屏、温湿度传感器、烟雾传感器、红外热感传感器、震动传感器、红外对射光栅传感器、智能插座、转速传感器、大气压力传感器、PM2.5 传感器、角度传感器、位移传感器、扭矩传感器、拉力压力传感器、超声波液位传感器、热偶传感器。</p> <p><b>(3) 应用拆解开发实验资源 (提供源代码和详细开发指导文档)</b></p> <p>1) 智慧商城包括: 商品登记、货架设置、商品入库、商品出库、商品上架/补货、发送价格、人流量监控、购物车设置、广告推送、购物引导、发会员卡、会员卡充值、结算、商品试穿、温湿度监控预警、烟雾监控预警、红外监控预警、震动监控预警。</p> <p>2) 校园一卡通包括: 发卡、充值 (消费)、考勤、挂失 (取消挂失)、</p>
--	--



	<p>退卡。</p> <p>3) 小区门禁管理系统包括: 发卡、销卡、停用、刷卡开门。</p> <p>4) 停车场管理系统包括: 发卡、销卡、停用、刷卡开门。</p> <p>(4) 综合开发实验资源 (提供源代码和详细开发指导文档)</p> <p>1) 门禁管理系统包括: 发卡管理、销卡管理、权限管理、模拟开关门。</p> <p>2) 人员管理系统包括: 刷卡登记信息、刷卡签到、签退、会议登记。</p> <p>3) 车辆计数系统包括: 发卡管理、监控统计、信息查询。</p> <p>4) 校园一卡通包括: 发卡、充值、挂失、取消挂失、退卡、澡堂消费、食堂消费、商品消费。</p> <p>5) 资产管理系统包括: 标签登记、标签检测、标签注销。</p> <p>6) 智能仓储系统包括: 货仓设置、商品登记、商品入库、商品出库、商品监控、震动检测、温度检测。</p> <p><b>2. Java 开发教学资源案例</b></p> <p>(1) 基础开发实验资源</p> <p>1) 基础知识包括: Java 入门基础、面向对象概述、面向程序设计、Java 语法基础、Java 数组、Java 继承、类的高级特征、异常、基于文本的应用、JAVAGUI 概述、线程、高级 I/O 流、网络、数据结构与算法(上)、数据结构与算法(下)。</p> <p>2) 课堂练习案例库包括: 查看文件目录、创建新文件、获取文件的属性、Java 基本类型; final 型的方法和使用、final 型数据的使用、final 修饰变量的用法、for 循环的讲解、if 嵌套使用、instanceof 的使用、IO、FileInputStream 文件的读取、FileOutputStream 文件的保存、FileReader 文件的读取、FileWriter 文件的保存、static 修饰变量的应用、super 的使用、this 的应用、while 的应用、变量的作用域的演示、if 语句的使用、二维数组、关系表达式、混合表达式、for 语句、静态方法、静态类、final、逻辑表达式、数据类型转换、算数运算、跳转语句、一维数组、字符串、构造函数和对象创建、线程并发协作生产者消费者模型、死锁、线程的创建和启动、单任务线程池、线程的合并、线程的交互、可变尺寸线程池、线程的让步、守护线程、同步方法、同步块、休眠、延迟线程池、优先级、状态转换、自定义线程池、读写锁的应用、线程锁、信号量、有返回值线程、障碍物、阻塞队列、阻塞栈、Calendar 类、DateFormat 类、Date 类、TimeZone 类、构造函数、继承、Date 类的区分、Math 类、构造方法、switch 语句、接口、创建和初始化、内部类实现接口、匿名内部类、throws 声明方法、throw 抛出异常、HashMap 和 HashSet 的区别、构造函数的执行、数组的排序、wait() 和 sleep() 方法、int 和 Integer、String 和 StringBuffer、HashMap 进行排序、run() 和 start()、垃圾回收机制、Java 序列化、Builder 模式、command 模式、prototype 模式、proxy 模式、TemplateMethod、抽象工厂方法模式、单例模式实验、</p>
--	--



	<p>工厂方法模式、观察者模式、BufferedReader&amp;BufferedWriter、迭代器模式、实例化内部类、调用实例、类的结构、JavaList 复制、Java 类的封装。</p> <p>3) Java 课件讲解包括: Java 概述、Java 的 Applet 编程、Java 网络程序设计、Java 语言基础、利用 JDBC 访问数据库、图形用户界面、多媒体与多线程、异常处理、字符串和向量、流和输出技术、类和对象、继承性和多态性、数组、文件。</p> <p>(2) 专项开发实验资源 (提供源代码和详细开发指导文档)</p> <p>15693 串口打开 (关闭)、15693 标签读取、15693 数据写入、15693 数据读取、15693 多路复用器标签读取、15693 锁定数据块、15693 设置 AFI、15693 锁定 AFI、15693 设置数据格式标识、15693 锁定数据格式标识、15693 获取卡片系统信息、15693 获取多个安全块信息、15693 获取天线内所有标签、125K 串口打开 (关闭)、125K 标签读取、14443 串口打开 (关闭)、14443 标签读取、14443 卡休眠、14443 认证密钥、14443 数据读写、14443 电子钱包、18000-6 串口打开 (关闭)、18000-6 标签读取、18000-6 数据写入、18000-6 数据读取、18000-6 功率设置、有源 2.4G 串口打开 (关闭)、有源 2.4G 标签读取、有源 2.4G 数据写入、有源 2.4G 数据读取、建立网关连接、ping、继电器、数码管屏、温湿度传感器、烟雾传感器、红外热感传感器、震动传感器、红外对射光栅传感器。</p> <p>(3) 综合开发实验资源 (提供源代码和详细开发指导文档)</p> <p>智能农业包括: 网关连接、获取数据、远程控制、智能控制。</p> <p><b>3. Android 开发教学资源案例</b></p> <p>(1) 基础开发实验资源</p> <p>1) 入门知识包括: 初步认识移动应用、认识 Android、开发环境搭建、SDK、项目结构、项目创建、系统介绍。</p> <p>2) 界面控件文本类包括: TextView、EditText、AutoCompleteTextView。</p> <p>3) 界面控件按钮类包括: Button、ImageButton、RadioButton&amp;RadioGroup、DatePicker&amp;TimePicker。</p> <p>4) 界面控件日期时间类包括: DatePicker&amp;TimePicker、Chronometer。</p> <p>5) 界面控件进度条类包括: ProgressBar、SeekBar、RatingBar。</p> <p>6) 界面控件图像类包括: ImageView、GridView、ImageSwitcher、Gallery。</p> <p>7) 界面布局包括: LinearLayout、TableLayout、TabHost、FrameLayout。</p> <p>8) 常用事件包括: OnClickListener、OnFocusChangeListener、OnKeyListener、OnTouchListener、OnCreateContextMenuListener。</p> <p>9) 界面编程包括: View、属性。</p> <p>(2) 专项开发实验资源 (提供源代码和详细开发指导文档)</p> <p>15693 串口打开 (关闭)、15693 标签读取、15693 数据写入、15693</p>
--	---



	<p>数据读取、15693 多路复用器标签读取、15693 锁定数据块、15693 设置 AFI、15693 锁定 AFI、15693 设置数据格式标识、15693 锁定数据格式标识、15693 获取卡片系统信息、15693 获取多个安全块信息、15693 获取天线内所有标签、125K 串口打开(关闭)、125K 标签读取、14443 串口打开(关闭)、14443 标签读取、14443 卡休眠、14443 认证密钥、14443 数据读写、14443 电子钱包、18000-6 串口打开(关闭)、18000-6 标签读取、18000-6 数据写入、18000-6 数据读取、18000-6 功率设置、有源 2.4G 串口打开(关闭)、有源 2.4G 标签读取、有源 2.4G 数据写入、有源 2.4G 数据读取、建立网关连接、ping、继电器、数码管屏、温湿度传感器、烟雾传感器、红外热感传感器、震动传感器、红外对射光栅传感器。</p> <p>(3) 综合开发实验资源(提供源代码和详细开发指导文档)          智能农业包括: 网关连接、获取数据、远程控制、智能控制。</p> <p><b>4. Python 开发教学资源案例</b></p> <p>(1) 专项开发实验资源</p> <p>15693 串口打开(关闭)、15693 标签读取、15693 数据写入、15693 数据读取、15693 多路复用器标签读取、15693 锁定数据块、15693 设置 AFI、15693 锁定 AFI、15693 设置数据格式标识、15693 锁定数据格式标识、15693 获取卡片系统信息、15693 获取多个安全块信息、15693 获取天线内所有标签、125K 串口打开(关闭)、125K 标签读取、14443 串口打开(关闭)、14443 标签读取、14443 卡休眠、14443 认证密钥、14443 数据读写、14443 电子钱包、有源 2.4G 串口打开(关闭)、有源 2.4G 标签读取、有源 2.4G 数据写入、有源 2.4G 数据读取、建立网关连接、ping、继电器、数码管屏、温湿度传感器、烟雾传感器、红外热感传感器、震动传感器、红外对射光栅传感器。</p> <p>(2) 综合开发实验资源</p> <p>1) 智能农业包括: 采集空气温湿度数据、土壤温度数据、土壤水分数据、二氧化碳数据、光照度数据、控制遮阳帘、通风、天窗、水帘、喷灌等设备。</p> <p>2) 校园一卡通包括: 发卡、充值、消费、销卡功能。</p> <p>3) 环境监控管理系统包括: 采集环境温度、湿度、烟雾、二氧化碳浓度等环境参数。</p> <p><b>四、Android 物联网虚拟仿真系统</b></p> <p><b>1. 系统介绍</b></p> <p>(1) 系统支持 Android 4.0 以上操作系统手机。</p> <p>(2) 系统能够将物联网感知硬件设备进行仿真, 包含四个频段(125KHz、13.56MHz、900MHz、2.4GHz) 五种协议(18000-2、ISO/IEC 14443A/B、ISO/IEC 15693、18000-6C、18000-4) 的 RFID 设备, 无线传感网网关以及几十种传感器设备。</p>
--	--



		<p>(3) 上位机软件可以通过 Socket 方式操作 Android 物联网虚拟仿真系统中的仿真设备,也可以操作真实硬件设备,Android 物联网虚拟仿真系统中仿真的设备具有和真实硬件设备完全一致的接口及特性。</p> <p><b>2. 功能介绍</b></p> <p>(1) 具有注册功能,需要师生添加相关信息进行注册。</p> <p>(2) 能够仿真真实物联网感知设备,包含 RFID 及 WSN 各种设备。</p> <p>(3) 具有模板导入功能,可将综合应用拓扑模板导入。</p> <p>(4) 具有内置基础程序功能,在 Android 手机中即可完成 RFID 读卡、写卡实验。</p> <p>(5) 具有 WSN 数据动态图表展示功能。</p> <p>(6) 具有定值、随机、循环三种方式为传感器提供测试数据。</p> <p>(7) 具有 RFID 电子标签内部存储结构仿真功能,能够将每种 RFID 电子标签结构原理进行展示。</p> <p>(8) 具有仿真设备操作日志记录功能。</p> <p><b>3. 设备参数</b></p> <p>(1) 125K 读写器、125K 电子标签。</p> <p>(2) ISO/IEC 14443 读写器、ISO/IEC 14443 电子标签。</p> <p>(3) ISO/IEC 15693 读写器、ISO/IEC 15693 电子标签。</p> <p>(4) ISO/IEC 18000-6 读写器、ISO/IEC 18000-6 电子标签。</p> <p>(5) 2.4G 读写器、2.4G 电子标签。</p> <p>(6) ZigBee 空气温湿度传感器、ZigBee 智能农业数据采集器、ZigBee 继电器、ZigBee 数码管、ZigBee 烟雾传感器、ZigBee 震动传感器、ZigBee 红外传感器、ZigBee 红外对射光栅、ZigBee 智能插座、ZigBee 门磁报警器、ZigBee 电动窗帘、ZigBee 大气压力传感器、ZigBee PM2.5 传感器、ZigBee 角度传感器、ZigBee 位移传感器、ZigBee 扭矩传感器、ZigBee 拉力压力传感器、ZigBee 超声液位传感器、ZigBee 转速传感器、ZigBee 激光测距传感器、ZigBee 热偶传感器、ZigBee 火焰传感器、ZigBee 液化石油气传感器、ZigBee 声音传感器、ZigBee 光敏电阻传感器、ZigBee 红外反射开关传感器、ZigBee 电感式接近开关传感器、ZigBee 电容式接近开关传感器、ZigBee 光电旋转编码器。</p>
2	电力物联网虚实结合实训平台	<p><b>一、平台介绍</b></p> <p>平台通过虚拟化技术,展示和模拟电力物联网架构中各个层次的设备和技术,使学生能够深入理解和掌握电力工程相关的关键技术和运维流程。平台由感知层、网络层、管控层和应用层组成,提供丰富的互动功能和实验场景,可充分锻炼学生在电力物联网应用过程中的各层次的技术技能,支持教师设计和实施有效的教学。</p> <p><b>1. 感知层介绍</b></p> <p>在虚拟仿真平台中,感知层模拟电力工程中的各种用电智能终端,包括但不限于智能配电台区、充电桩和道路照明设备。平台提供详细的</p>



	<p>文字说明、互动式教学步骤和实验模块, 帮助学生理解以下内容:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 智能电表和传感器: 了解不同类型的电力传感器及其功能;</li><li>(2) 数据采集和传输: 学习如何实现对电力数据的实时监测和传输。</li></ul> <p><b>2. 网络层介绍</b></p> <p>网络层通过虚拟仿真展示数据传输的流程和技术, 重点包括:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 通信协议: 讲解电力物联网常用的通信协议 (如 MQTT、DLMS/COSEM);</li><li>(2) 网络架构: 展示电力物联网的网络拓扑结构和数据传输路径;</li><li>(3) 网络安全: 理解保障数据传输安全的措施和技术。</li></ul> <p><b>3. 管控层介绍</b></p> <p>管控层涉及数据的存储、处理和分析。学生可以通过虚拟仿真平台学习:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 数据管理: 了解云计算在电力数据存储和处理中的应用;</li><li>(2) 数字孪生技术: 通过虚拟设备管理和监控, 学习如何实时分析和预测设备状态;</li><li>(3) 故障诊断: 掌握利用历史数据和实时数据进行故障检测和诊断的方法。</li></ul> <p><b>4. 应用层介绍</b></p> <p>应用层展示电力物联网在实际应用中的管理和优化, 包括:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 智能配电管理系统: 模拟配电系统的实时监控和智能化管理;</li><li>(2) 能耗管理系统: 学习如何通过数据分析优化能耗, 减少能源浪费;</li><li>(3) 智能路灯管理系统: 理解路灯照明系统的智能控制和节能管理。</li></ul> <p><b>二、功能介绍</b></p> <p><b>1. 数据实时监控功能介绍</b></p> <p>在虚拟的数字世界中, 变电站的各区域设备都清晰可见, 运维人员将通过数字孪生变电站轻松获取并分析处理各类运行数据, 实现对变电站的全域和全生命周期管理。在数字孪生变电站中, 各设备的属性信息与真实设备相同, 通过虚拟数字技术, 可进行设备的拆解、修改、删除, 重复操作。</p> <p><b>2. 智能化巡检功能</b></p> <p>通过对站内所有数据的汇总分析, 系统自动筛选故障状态、非正常工作状态与正常工作状态的设备, 在 3D 界面中以不同颜色将设备位置和电气信息反映给工作人员。数字孪生变电站不仅能实时监测站内设备的运行状态信息, 分析历史数据, 找出故障的特征, 还能利用人工智能分析等核心技术, 对动态数据以及历史数据进行研判分析, 实时诊断、分析和告知设备的健康状态以及异常发展趋势, 输出差异化、精细化的检修策略, 由预防性检修转向预测性检修。</p> <p><b>3. 智能化故障处理功能</b></p>
--	---



		<p>在故障发生时,系统可迅速判断故障的类型及故障位置,输出应对策略和修复方案,并记录作业人员的工作内容,做到现场工作实时监控,主动提醒,及时防御,信息可追溯。</p> <p><b>4. 设备组件库</b></p> <p>平台提供固定的设备组件库,包括变电站设备、传感器、通信模块等。用户可以通过互动方式学习和了解各类单设备的功能和操作,设备模型由程序预先定义,确保功能和操作的统一性。</p> <p><b>5. 平台优化</b></p> <p>平台场景预览画面在高性能 GPU 渲染下可达 100FPS 以上,同时界面 UI 支持多分辨率自适应,在 16:9、16:10、4:3 等画面比例下 UI 自动适配。</p> <p><b>6. 提供丰富模型</b></p> <p>平台提供变电站设备模型、传感器模型、通信模块模型等丰富的场景应用模型,帮助学生更直观地理解电力物联网技术。</p> <p><b>三、平台支持实验介绍</b></p> <p><b>1. 单元模块实验介绍</b></p> <p>(1) 设备监控实验:模拟变电站设备的实时监控和数据采集;</p> <p>(2) 故障检测实验:模拟设备故障的检测和处理流程;</p> <p>(3) 通信协议实验:学习和模拟不同通信协议在电力物联网中的应用;</p> <p>(4) 数据分析实验:使用虚拟数据进行电力数据分析和故障预测。</p> <p><b>2. 综合场景实验介绍</b></p> <p>(1) 变电站监控实验:综合模拟变电站的实时监控和智能管理;</p> <p>(2) 智能配电实验:模拟智能配电系统的运行和管理;</p> <p>(3) 能耗管理实验:模拟能耗数据的采集、分析和优化策略;</p> <p>(4) 智能照明实验:模拟智能路灯系统的控制和节能管理。</p>
3	智慧农业虚实结合实训平台	<p><b>一、总体介绍</b></p> <p>1. 系统将沙盘设备各元素进行一对一还原复刻,提供沙盘全景虚拟模型视图,支持 360° 全局视角浏览模型,做到对沙盘的宏观把控。支持放大、缩小、旋转、平移、点选等操作对沙盘中的元素进行微观细化处理。</p> <p>2. 系统通过与沙盘设备实时数据上传,利用多指标多维度的算法分析能力,预设农作物各生长周期的生长阈值,提供生长模拟模式。选择自然生长或使用系统提供的补光、浇水、施肥等系统,改变农作物各项数据达到当前成长周期的饱和度。系统实时监控,当生长条件一旦满足,自动将场景中的农作物模型切换到下一生长周期,达到模拟迭代整个农作物生长周期过程的功能。</p> <p>3. 系统提供本地云服务,让沙盘设备能够自启上云,精准、全面、实时的获取细粒度数据,并通过对数据的解析、清洗、加工、聚合、缓</p>



存, 提供场景交互功能实现对沙盘各设备实时控制, 本地场景联动, 边云协同等。

## 二、功能介绍

### 1. 沙盘全景虚拟模型视图

系统能将沙盘设备各元素进行一对一还原复刻, 基于虚拟仿真技术, 提供沙盘全景虚拟模型视图, 支持 360° 全局视角浏览模型, 做到对沙盘的宏观把控; 支持放大、缩小、旋转、平移、点选等操作对沙盘中的元素进行微观细化处理。

### 2. 农作物生长模拟功能

系统支持通过与沙盘设备实时数据上传, 利用多指标多维度的算法分析能力, 支持预设农作物各生长周期的生长阈值, 提供生长模拟模式; 支持选择自然生长或使用系统提供的补光、浇水、施肥等系统, 改变农作物各项数据达到当前成长周期的饱和度; 支持实时监控, 当生长条件一旦满足, 自动将场景中的农作物模型切换到下一生长周期, 达到模拟迭代整个农作物生长周期过程的功能。

### 3. 场景联动协同功能

系统提供本地云服务, 让沙盘设备能够自启上云, 精准、全面、实时的获取细粒度数据, 并通过对数据的解析、清洗、加工、聚合、缓存, 提供场景交互功能实现对沙盘各设备实时控制, 支持本地场景联动, 边云协同等。

### 4. 数据通信功能

系统基于 TCP 通信, 具有多线程异步无阻塞特性, 支持多个网关节点设备接入上报信息, 通讯端口、通讯 IP 地址可自定义, 支持实时查看连接设备数, 通讯稳定性。

### 5. 完备的日志服务功能

系统配备日志服务, 提供日志收集、实时查询、存储等功能, 协助用户轻松应对快速定位系统错误等日常运营、运维场景。

## 三、硬件资源及技术参数

### 1. 系统软件部署终端

- (1) 系统: Windows 10;
- (2) 处理器: Intel i7;
- (3) 显卡: GTX1050Ti;
- (4) 屏幕尺寸: 10.1 英寸;
- (5) 内存容量: 1T+256G 固态;
- (6) 运行内存: 8G;
- (7) 网卡: 802.11ac Wi-Fi 5+蓝牙无线网卡/千兆有线网卡。

### 2. 系统软件数据展示终端

- (1) 显示器尺寸: 85 英寸 (16: 9), 分辨率: 3840x2160, 刷新率为 60Hz;



		<p>(2) 视角: 178° ;</p> <p>(3) 显示屏防护: 4mm 全钢化高防爆白玻璃;</p> <p>(4) 支持 10 点红外感应识别触摸, 支持图像放大、缩小、旋转等, 触摸响应时间为 15ms;</p> <p>(5) CPU: I5 六代 6400;</p> <p>(6) 内存: 8GB;</p> <p>(7) 存储: 128G 固态硬盘;</p> <p>(8) 显卡: 2GB 独立显卡;</p> <p>(9) 接口: 2 路 USB2.0、2 路 USB 3.0、1 路 RJ45 网络接口、1 路 HDMI、1 路 LINE 输出、1 路 MIC 输入;</p> <p>(10) 扩展功能: 支持 WiFi, 支持前置按键与前置喇叭等;</p> <p>(11) 整机外形尺寸: 1950.8mm * 1145.5mm * 91.8mm, 采用铝合金面框角块设计。</p>
4	智慧农业虚实结合开发套件	<p>智慧农业虚实结合开发套件由基于桌面的物联网安装调试平台、物联网智慧网络设施、物联网云平台和理论考试系统共同构成:</p> <p>一、物联网安装调试基础件介绍</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 桌面式安装调试平台, 节约实训空间占用, 支持 220V 供电输入;</li> <li>2. 支持 5V、12V、24V 实验电源输出, 支持供电扩展, 具备 5 孔 220V 供电输出端口;</li> <li>3. 支持有线、无线路由功能, 可外接天线, 具备漏电保护功能; 支持电源指示灯;</li> <li>4. 支持主动散热功能; 支持多安装面, 立面支持正反面设备安装, 水平面支持水平器件安装, 可兼容滑台、机械臂等直立器件;</li> <li>5. 配备卡扣式设备快装板及多功能快装弯板, 可驳接多种立式安装设备;</li> <li>6. 采用活页式安装支架, 支持自由拆装扩展同时支持多角度转动, 并支持 180° 及 135° 固定安装;</li> <li>7. 支持弱电输出接口防呆设计, 混插无输出。</li> </ol> <p>二、物联网云平台</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支持项目分组管理, 项目分组列表提供查询、创建分组功能, 显示每分组下的设备数量以及分组的创建时间, 同时支持添加下级分组功能;</li> <li>2. 支持告警系统配置, 支持添加告警联系人, 列表中显示联系人姓名及联系方式, 每页显示 10 条;</li> <li>3. 支持历史数据查询;</li> <li>4. 支持设备上下线记录、报警记录, 支持按时间段查询记录功能;</li> <li>5. 设备上下线实时提示;</li> <li>6. 提供网关、传感器当前在线状态指示器;</li> <li>7. 提供报警记录查询功能;</li> </ol>



	<p>8. 提供在线组态绘制功能，组态工具需具备元素自定义及上传功能，具备实时数据曲线绘制功能，默认提供工业原件图形库，提供饼图、曲线图、计量器、报警表、滚动条、设备状态的展示功能；</p> <p>9. 组态绘制需支持自由拖拽释放元素、支持开关按钮联动实体设备控制；</p> <p>10. 提供联动控制功能，可通过云端系统及云组态系统控制本地设备；</p> <p>11. 支持传感器阈值的区间自定义选择；</p> <p>12. 支持计算公式配置,计算单位可自行配置；</p> <p>13. 支持用户权限管理功能 3 级权限管理，超管具备子账户权限分配及菜单功能权限分配能力；</p> <p>14. 支持本地化服务部署；</p> <p>15. 支持企业物联网生产部署需求；</p> <p>16. 支持告警邮件推送；</p> <p>17. 支持设备地理位置显示；</p> <p>18. 支持设备在线数量及状态显示；</p> <p>19. 支持感知与执行器件的跨设备联动；</p> <p>20. 支持本地数据的云端处理，通过物联网数据的云端化，充分剖析数据价值与内在逻辑，多协议支持，还原商业应用场景，深入理解组网、链路协议、本地 API 调用方法与程序架构，支持多人协作共同建设大型项目；</p> <p>21. 支持设备数据采集与管理、组态编辑、组态展示功能；</p> <p>22. 支持自定义上传的教学组件图片，在组态中支持绑定设备端口；</p> <p>23. 支持从图库和本地两种方式导入带数据端口的设备图；</p> <p>24. 支持管理页面实时显示当前时钟，满足工程使用及考核中，操作人员随时关注时间。</p> <p><b>三、理论考试系统介绍</b></p> <p>1. 系统支持商业化物联网项目实训与系统建设及理论知识学习与考核，通过大数据技术，云组态技术及基于云的物联网项目管理方法，实现处理感知节点的数据采集与周期配置、项目跟踪、数据告警等功能。</p> <p>2. 系统支持实训课后的考评以及课前知识预习功能，系统提供多种理论学习方式，多种组卷形态与题型，多种题型如判断、单选、多选等，答卷后支持自动阅卷。</p> <p><b>四、场景包介绍</b></p> <p>1. 提供基于“1+X 物联网安装调试与运维”初级及中级考核设备，满足考核相关场景建设，同时支持商业化物联网场景学习与建设，并且匹配考核内容。</p> <p>2. 多模链路器：支持 WIFI、LAN、WLAN、232、485 通讯、Modbus RTU 协议、提供内置网络配置页面、支持一键恢复出厂设置功能提供</p>
--	---



	<p>WIFIAP 模式, 支持串口通讯, 串口波特率从 300bps 到 460800bps, 可选、支持 TCP Server/TCP Client/UDP Server/UDP Client 工作模式; 支持状态指示灯 Power、Work、Ready、Link、UART1、WAN/LAN、LAN、防静电功能、支持电源防反插; 支持同时进行有线组网与无线组网; 支持路由及转发功能; 符合工业场合使用标准; 支持实体项目部署应用; 宽电压 (DC5~36V); 支持 5.5mmDC 接头及 2P 端子两种方式供电; 接口: 5.5mmDC 电源接口、DC 电源接线端子、485 接线端子、SMA 接口; RJ45 (WAN、LAN)、2.4GSMA、9 针 com 口; 结构: 单体结构, 提供螺丝固定安装孔;</p> <p>3. 射频链路器 II: WIFI、LAN、WLAN、232、485 通讯、Modbus RTU 协议、提供内置网络配置页面、提供一键恢复出厂设置功能提供 WIFIAP 模式, 支持串口通讯, 串口波特率从 300bps 到 460800bps, 可选、支持 TCP Server/TCP Client/UDP Server/UDP Client 工作模式; 提供状态指示灯 Power、Work、Ready、Link、UART1、WAN/LAN、LAN、防静电功能、支持电源防反插; 支持同时进行有线组网与无线组网; 支持路由及转发功能; 符合工业场合使用标准; 支持实体项目部署应用; 宽电压 (DC5~36V) 支持 5.5mmDC 接头及 2P 端子两种方式供电; 接口: 5.5mmDC 电源接口、DC 电源接线端子、485 接线端子、SMA 接口、RJ45 (WAN/LAN)、2.4GSMA、9 针 com 口; 结构: 单体结构, 提供螺丝固定安装孔;</p> <p>4. 联动控制器: 继电器输出触点隔离; 通讯接口支持 RS485 或 RS232, Modbus RTU 协议; 通信波特率 2400,4800,9600,19200,38400, 支持标准 Modbus RTU 协议, 可以设置 0-255 个设备地址, 支持软件及拨码开关进行地址配置, 具有闪开、闪断功能, 支持电源指示, 提供 1 路红色 LED 指示; 提供 4 路红色输出 LED 指示, 工业级工作温度-40℃~85℃; 供电: DC7~30V、接口: 4 路输出可控、4 路信号采集、DC 电源接线端子; 触点容量: 10A/30VDC、10A/250VAC、耐久性 10 万次; 结构: 集成化单体模块、支持螺丝固定;</p> <p>5. 数显时间继电器: 4 位数码管显示屏、通/断双模式定时时长可配置; 支持暂停计时、计时复位两种触发信号接入、支持导轨固定与螺栓固定、定时范围 0.1 秒-99 小时; 控制时间精度: 0.2%±0.05s; 工作电压 12V;</p> <p>6. 定时继电器: 延时范围: 0~60 秒。额定电压: DC: 12, 24, 48V。AC: 12, 24, 48, 110, 220,380V 50/60HZ。触点数量: 1 组延时触点(可定制两组延时触点)。触点容量: AC250V 5A;</p> <p>7. 导轨旋钮_GN: 旋钮自锁一开一闭; 功能: 提供电气电路的手动切换及控制功能, 开孔 22mm, 银触点, 机械寿命 200 万次, 电气寿命 50 万次;</p> <p>8. 导轨旋钮_BK: 旋钮自锁一开一闭; 功能: 提供电气电路的手动</p>
--	---



	<p>切换及控制功能, 开孔 22mm, 银触点, 机械寿命 200 万次, 电气寿命 50 万次;</p> <p>9. 导轨旋钮_YL: 旋钮自锁一开一闭; 功能: 提供电气电路的手动切换及控制功能, 开孔 22mm, 银触点, 机械寿命 200 万次, 电气寿命 50 万次;</p> <p>10. 导轨旋钮_RD: 旋钮自锁一开一闭; 功能: 提供电气电路的手动切换及控制功能, 开孔 22mm, 银触点, 机械寿命 200 万次, 电气寿命 50 万次;</p> <p>11. 导轨按钮_GN: 圆形无锁一开一闭; 功能: 提供电气电路的手动切换及控制功能, 开孔 22mm, 银触点, 机械寿命 200 万次, 电气寿命 50 万次, 模块结构, 支持叠加扩展、自锁、无锁、按钮颜色可通过模块配置、支持导轨安装; 工业级耐压范围 440V、10A;</p> <p>12. 导轨按钮_YL: 圆形无锁一开一闭; 功能: 提供电气电路的手动切换及控制功能, 开孔 22mm, 银触点, 机械寿命 200 万次, 电气寿命 50 万次, 模块结构, 支持叠加扩展、自锁、无锁、按钮颜色可通过模块配置、支持导轨安装; 工业级耐压范围 440V、10A;</p> <p>13. 导轨按钮_BK: 圆形无锁一开一闭; 功能: 提供电气电路的手动切换及控制功能, 开孔 22mm, 银触点, 机械寿命 200 万次, 电气寿命 50 万次, 模块结构, 支持叠加扩展、自锁、无锁、按钮颜色可通过模块配置、支持导轨安装; 工业级耐压范围 440V、10A;</p> <p>14. 导轨按钮_RD: 圆形无锁一开一闭; 功能: 提供电气电路的手动切换及控制功能, 开孔 22mm, 银触点, 机械寿命 200 万次, 电气寿命 50 万次, 模块结构, 支持叠加扩展、自锁、无锁、按钮颜色可通过模块配置、支持导轨安装; 工业级耐压范围 440V、10A;</p> <p>15. 中间继电器: 满足继电器逻辑与物联自动化学习需求、支持导轨固定与螺栓固定; 长寿命银合金触点; 电压根据场景, 提供 12V~24;</p> <p>16. 指示灯_GN: 提供常亮灯光提示功能; 供电: DC 12V ; 数据: 防护等级 IP44.结构: 提供螺丝安装固定方式, 集成标准 M4 螺栓;</p> <p>17. 照明灯: 提供照明功能 LED 灯珠, 模块化 PCB 板机设计; 12V 供电, 配备柔光罩;</p> <p>18. 警示灯_YL: 提供灯光的频闪警示功能; 供电: DC 12V; 数据: 防护等级 IP44.机械结构: 提供螺丝安装固定方式;</p> <p>19. 警示灯_RD: 提供灯光的频闪警示功能; 供电: DC 12V ; 数据: 防护等级 IP44; 机械结构: 提供螺丝安装固定方式;</p> <p>20. 风扇: 提供风力传动系统, 风机等功能, 双引线直流驱动电机; 供电: DC 12V; 数据: 供电: DC 12V; 转速: 2000rpm; 风量: 39.4m<sup>3</sup>/H; 风压: 1.5Pa; 噪音: 30db; 机械结构: 提供螺丝安装孔, 自带引线;</p> <p>21. 百叶箱_温湿度: 功能: 提供户外环境中的空气温度、空气湿度的数据采集, 并输出 485 信号; 支持通过报文方式完成地址数据的查询</p>
--	--



	<p>和修改; 供电: DC 10~30V; 数据: 温度量程-40° ~80° , 精度±0.5° ; 湿度量程 0%~100%, 精度±3%RH (60%, 25° ) ; 结构: 提供螺丝安装固定方式, 自带数据输出信号线;</p> <p>22. 风速传感器: 提供当前风力速度的采集, 提供 485 接口信号输出; 供电: DC 10~30V; 工作温度-20℃~+60℃, 0%RH~80%RH; 分辨率 0.1m/s; 测量范围 0~60m/s; 动态响应时间 0.5s; 精度 ± (0.2+0.03V) m/s V 表示风速; 机械结构: 提供螺丝安装固定方式, 自带可替换式防水数据输出信号接头线, 便于实训中的接线与检测;</p> <p>23. 二氧化碳传感器: 采集空气中二氧化碳含量, 供电: DC10~30V; 数据: CO2 测量范围: 2000ppm/5000ppm; CO2 精度: ± (40ppm+3%FS) (25℃) ; 输出信号: RS485;</p> <p>24. 人体红外传感器: 感知一定空间范围内的热释红外状态; 提供安装底座, 自带红色 LED 报警, 支持报警延时, 具备防拆功能, 支持脉冲计数, 报警信号通过 485 接口 modbus 协议进行输出; 供电: DC 10~24V; 数据: ; 报警延时: 2~60S 输出可选 (报警持续时间); 工作环境: -40℃ ~125℃, 95%RH, 无凝露; 探测范围: 直径 6m(安装高度 3.6m 时); 探测角度: 自带广角透镜, 扇形探测 120° ; 机械结构: 提供螺丝安装固定方式, 提供吸顶式安装底座;</p> <p>25. 空气温湿度传感器: 提供室内空气环境的温湿度数据采集; 提供 485 接口信号输出, modbus 协议数据; 供电: DC 10~30V; 探头温度采集范围 -40℃~+80℃; 探头湿度采集范围 0%RH-100%RH; 湿度精度±3%RH(60%RH,25℃); 温度精度±0.5℃ (25℃) ; 变送器电路工作温度 -40℃~+60℃, 0%RH~80%RH; 温度显示分辨率 0.1℃; 湿度显示分辨率 0.1%RH; 温湿度刷新时间 1s; 长期稳定性: 湿度为 1%RH/y; 温度为 0.1℃ /y; 响应时间: 湿度为 8s(1m/s 风速); 温度为 25s(1m/s 风速); 机械结构: 提供螺丝安装固定方式, 自带数据输出信号线;</p> <p>26. 水浸传感器: 提供水体感知报警功能, 探头触水提供反馈信号, 需提供水体感应线为 50mm, 供电 DC10-30V; 最大功耗继电器输出为 1.2W; 提供 RS485 输出; 提供常开触点, 高电平报警; 机械结构: 提供螺丝安装孔, 自带信号线、长度可根据需要进行调整;</p> <p>27. 激光对射传感器: 支持检测不透明物的通过或接触; 提供信号输出线, 供电: DC 10~24V, 数据: 感应距离 10-20M, 输出方式 NPN 或 PNP 常开常闭, 机械结构: 提供螺丝安装固定方式, 自带数据输出信号线;</p> <p>28. 限位传感器功能: 位置状态识别, 与切换, 支持 15A 大电流负载、工业级应用标准;</p> <p>29. 分布式物联网无线数传基站: 支持 ZigBee 协议数据传输, CC2530MCU, 支持 DB9 通讯, 内置复位键及可编程自定义 KEY 键; 支持模块化传感器启用与配置;</p>
--	---



	<p>30. 分布式物联网无线数据节点: 支持 ZigBee 协议数据传输, CC2530MCU, 内置复位键及可编程自定义 KEY 键; 支持模块化传感器启用与配置;</p> <p>31. 数据支持接入商业物联网云平台, 可通过外部指示灯查看网络连接状态, 提供可自由开发的 IO 接口, 支持自由配置波特率、及物联网寄通讯存储器;</p> <p>32. 模拟量变送器: 提供模拟量传感器数据的解析, 并转发 modbus 信号; 工作电压: 10-30V; 4 通道单端信号输入; 精确度 16 位分辨率; 采样速率 10Hz; 通讯: RS485 modbus; 隔离电压: 3000V; 功率: &lt;2W; 安装方式: 标准 35MMU 型导轨安装或悬挂安装;</p> <p>33. 噪声传感器_AN: 模拟量; 功能: 提供环境噪声信号的采集, 并输出模拟量信号供设备解析; 供电: 10~30V DC; 分辨率: 0.1dB; 测量范围: 30dB~120dB; 频率范围: 20Hz~12.5kHz; 响应时间为 3s; 噪声精度: <math>\pm 0.5\text{dB}</math> (在参考音准, 94dB@1kHz);</p> <p>34. 温湿度传感器_数显_AN: 模拟量数显; 功能: 提供适用于多种环境的温湿度探头并采集模拟量数据, 自带数码管温湿度显示器, 支持脱机使用; 供电: 10~30V DC; 精度: 湿度-<math>\pm 3\%RH(60\%RH, 25^\circ\text{C})</math>, 温度-<math>\pm 0.5^\circ\text{C} (25^\circ\text{C})</math>; 探头工作温度: <math>-40^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}</math>; 探头工作湿度: 0%RH-100%RH;</p> <p>35. 智能断路器: DC12V 控制 支持 485 (modbus) 接口通讯的联动电路保护空气开关断路器, 支持智能家居及工业场景中的电路、电气设备防漏电及短路保护功能;</p> <p>36. 金属传感器: 支持金属物体的接近式探测, 内置指示灯, 直观展示设备状态。接近式金属传感器, IP67 防水等级, 内置防浪涌保护, 电源反接保护, 宽电压范围 6~36V;</p> <p>37. 电子计数器_VOL: 支持手动复位、支持开关复位, 支持时钟记忆, 可接线设计, 支持外接传感器, 5 位数据显示, 计数范围 0~999999;</p> <p>38. 电子计数器_SW: 支持手动复位、支持开关复位, 支持时钟记忆, 可接线设计, 支持外接传感器, 5 位数据显示, 计数范围 0~999999;</p> <p>39. 时控开关: 支持程序设定的周期性定时开关功能。内置液晶屏, 支持定时控制, 支持日期定时, 循环定时, 内置掉电保护, 断电后支持数据存储, 支持导轨安装;</p> <p>40. 电磁锁: 可进行门锁机构的原理实现及等效状态模拟, 采用电磁机件结构, 锁舌动作: 通电收回, 断电弹出, 行程: 9mm;</p> <p>41. 电动推杆: 可执行固定方向的推拉动作。铝制外壳拉伸结构型式: 卧式安装, 采用直流工作电机。推力 30N 行程 30mm、12v 电源直流永磁同步电动机;</p> <p>42. 直流断路器: 支持直流电路的短路及保护功能, 极数 1P, 额定电流 10A;</p>
--	--



		<p>43. 数字表头_VAW: 支持电压(V)、电流(A)、功率(W)、电量的实时显示功能, 提供数据校准, 提供带插头的采集信号线, 工作电压: 8~24V, 测量电压 0~100V, 测量电流: 0~9.999A, 刷新率 300ms 每次, 测量精度 1% (±1), 工作电流 30ma;</p> <p>44. 状态指示灯_RGY: 提供安全及状态提示功能, , 红色、绿色、黄色, 3 种颜色可配置, IP44 防护结构, 支持蜂鸣报警, 产品自带螺柱安装结构, 主体结构 58mm*50mm;</p> <p>45. 继电器模块: 支持开关状态模拟、电路状态切换、设备的保护和逻辑应用设计; 驱动: 1 路 5V 驱动, 支持高低电平切换; 具有继电器吸合指示灯; 供电电压: 5V; 一个常开触点, 一个常闭触点; 触点容量 (被控信号功率): 直流 30V 10A 或者 交流 250V 10A;</p> <p>46. 温湿度感知模块_DHT: 支持空气温湿度数据的实时监测。分辨率 16Bit, ±1%HR, 精度 ±5 (25℃环境中), 长期稳定性: &lt; ±0.5%RH/yr, 供电 DC3.3~5.5V, 采样周期 2 秒/次, 湿度测量范围: 20~95%RH, 温度测量范围: 0~50℃, 温度分辨率 1℃;</p> <p>47. 火焰感知模块: 支持火焰波长数据的监测, 波长范围: 760 纳米~1100 纳米, 探测角度 60 度, 灵敏度可调, 工作电压 3.3V-5V, 输出形式: DO 数字开关量输出 (0 和 1) 和 AO 模拟电压输出, 小板 PCB 尺寸: 3.2cm x 1.4cm, 4 引脚;</p> <p>48. 风向传感器: 功能, 提供风向气象数据的采集, 并提供 485 接口信号输出支持通过报文方式完成地址数据的查询和修改; 供电: DC 10~30V; 数据: 电路工作温度 -20℃~+60℃, 0%RH~80%RH; 支持 8 个风向数据上报; 机械结构: 提供螺丝安装固定方式, 自带数据输出信号线;</p> <p>49. 提供设备包装箱;</p> <p><b>五、工具包介绍</b></p> <p>提供平台调试所需工具、仪器、仪表等, 满足现有及即将推出的拓展包装配与调试需求。包含: 十字螺丝刀、一字螺丝刀、多功能工具钳、管型压线钳、开口扳手 8 寸、USB_485 调试工具、万用表、寻线仪、串口线等工具, 根据实训设备进行匹配。</p> <p><b>六、耗材包介绍</b></p> <p>在实训与考核环节, 提供物联网平台安装调试所需耗材与配件, 满足平台安装、线路连接与场景布局建设等相关的多种耗材与零配件, 可通过合理应用与结合, 掌握各类材料的使用方法与技巧。包含: 垫片 M4、螺栓 M4、螺母 M4、管型端子、一对一接线端子、端子连接器、扎带、信号(导)线、网线、线槽、导轨等耗材。</p>
5	智慧农业控制沙盘	<p><b>一、总体介绍</b></p> <p>1. 智慧农业控制沙盘采用一体化农业模型, 模拟农作物种植环境、智能场景以及应用功能。</p>



	<p>2. 智慧农业控制沙盘包含沙盘主体、农作物灌溉系统、视频监控安防系统、种植环境监测系统、智慧温室大棚管理系统、农作物补光系统、病虫害监测巡逻系统。</p> <p>3. 智慧农业控制沙盘支持与智慧农业虚实结合实训平台互联互通,支持传感器数据采集、监测以及设备控制功能,可满足教学创新、智慧农业体验、物联网综合项目实训的各种需求。</p> <p><b>二、硬件资源及技术参数</b></p> <p><b>1. 沙盘主体</b></p> <p>(1) 底座:采用模块化铝合金框架机构设计,采用硬质氧化铝合金框架式模块化结构,面板采用防水防火防静电板(厚度为5mm);</p> <p>(2) 主控制柜:采用平开门式,提供220V漏电保护系统,提供多路24V、12V、5V电源;</p> <p>(3) 灌溉系统:内置安全低压水泵,喷灌水流可以调节,雨水回收净化装置等;</p> <p>(4) 农业大棚:内置通风、植物生长灯、智能门禁、照明灯等应用单元。</p> <p><b>2. 智慧农业核心主控单元</b></p> <p>(1) 单元采用口袋套件形式设计,尺寸为6cm*7cm;</p> <p>(2) 主控制器:采用ARM Cortex-M3内核处理器(MCU),型号为STM32F103VCT6,主频为72MHz,Flash容量为256Kbytes,Ram容量为48Kbytes;片上资源(外设)包含16通道12位ADC,12位DAC,8路高级功能定时器,5路串口,超高速SPI/IIC/CAN/USB接口;支持在线仿真功能;</p> <p>(3) 提供多种硬件资源,包含4路LED,4路独立按键,1路蜂鸣器,1路OLED接口,1路基准电压源,1路上位机及虚拟仪器通信接口,1路电压转换电路;</p> <p>(4) 提供6路应用扩展单元接口,包含:模拟输入接口、串口、IIC接口以及SPI接口,可完成从简单到复杂的控制系统设计。</p> <p><b>3. 工业级环境感知单元</b></p> <p><b>(1) 温湿度传感器单元</b></p> <p>1) 供电:DC 9~18V;</p> <p>2) 防水等级:IP67;</p> <p>3) 温度测量范围:0℃~50℃;</p> <p>4) 湿度测量范围:20%RH~90%RH;</p> <p>5) 采用RS485通信,工业级标准Modbus-RTU协议;</p> <p>6) 数量:2个。</p> <p><b>(2) 光照度传感器单元</b></p> <p>1) 供电范围:DC 9~18V;</p> <p>2) 防水等级:IP67;</p>
--	--



	<p>3) 量程: 0Lux~65535Lux;</p> <p>4) 测量精度: <math>\pm 5\%</math>;</p> <p>5) 采用 RS485 通信, 工业级标准 Modbus-RTU 协议;</p> <p>6) 数量: 2 个。</p> <p><b>(3) 二氧化碳传感器单元</b></p> <p>1) 供电范围: DC 9~18V;</p> <p>2) 防水等级: IP67;</p> <p>3) 测量精度: <math>\pm (50\text{ppm}+3\%)</math>;</p> <p>4) 测量范围: 0ppm~60000ppm;</p> <p>5) 采用 RS485 通信, 工业级标准 Modbus-RTU 协议;</p> <p>6) 数量: 2 个。</p> <p><b>(4) 风速测量传感器单元</b></p> <p>1) 供电范围: DC 9~18V;</p> <p>2) 响应时间: 4.8s;</p> <p>3) 材质: 优质铝合金/聚碳酸酯;</p> <p>4) 测量精度: <math>\pm 0.3\text{M/S}</math>;</p> <p>5) 测量范围: 0M/S~60M/S;</p> <p>6) 采用 RS485 通信, 工业级标准 Modbus-RTU 协议;</p> <p>6) 数量: 2 个。</p> <p><b>(5) 土壤温度水分传感器单元</b></p> <p>1) 供电范围: DC 12~18V;</p> <p>2) 防水等级: IP67;</p> <p>3) 土壤水分量程: 0%~100%;</p> <p>4) 土壤温度量程: 0℃~50℃;</p> <p>5) 采用 RS485 通信, 工业级标准 Modbus-RTU 协议;</p> <p>6) 数量: 2 个。</p> <p><b>4. 视频监控系统</b></p> <p>1) 摄像头像素: 400 万;</p> <p>2) 分辨率: 支持 720P/1080P;</p> <p>3) 多角度采集: 水平为 0° ~360°, 垂直为 0° ~78°, 旋转为 0° ~360° ;</p> <p>4) 提供 1 路以太网通信接口, 支持有线或无线通信。</p> <p>5) 支持网络协议: HTTP、TCP、ARP、RTSP、RTP、UDP、RTCP、SMTP、FTP、DHCP、DNS。</p> <p><b>5. 智能控制执行单元</b></p> <p><b>(1) 舵机单元</b></p> <p>单元提供 1 个舵机模块, 无负载速度为 0.17s/60° (4.8V)、0.13s/60° (6.0V), 扭矩为 13KG, 死区设定为 4us, 工作电压为 3.0V~7.2V。</p> <p><b>(2) 风扇单元</b></p>
--	--



		<p>单元提供 1 个电动风扇, 具备能通过电机驱动风扇扇叶旋转, 达到空气能加速流通的功能, 额定电压为 DC 5V, 额定电流为 0.25A, 消耗功率为 1.25W, 转数为 5000rpm, 噪音为 22dBA。</p> <p><b>(3) RGB 灯控单元</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 12V/120mA 直流, 1.5W 最大功率;</li><li>2) 自带聚光透镜;</li><li>3) 多种颜色可选: 红, 蓝, 绿, 黄等。</li></ol> <p><b>(4) 报警器单元</b></p> <p>采用自动频闪警示灯, 通过 5V/12V 继电器驱动。</p> <p><b>(5) 灌溉水泵单元</b></p> <p>水泵水流大小可以调节控制, 适应不同场合。</p> <p><b>(6) 路灯单元</b></p> <p>采用 LED 发光二极管, 集成驱动电路实现亮灭控制, 提供 1 路 5V 供电接口。</p> <p><b>(7) 继电器单元模块</b></p> <p>单元提供 1 路继电器及驱动模块, 继电器输出工程接线端子。</p> <p><b>6. 无线通信单元</b></p> <p><b>(1) WiFi 通信应用单元</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 提供 1 路 ESP8266 射频芯片, 主频为 80MHz;</li><li>2) 工作频段: 2.4GHz~2.4835GHz;</li><li>3) 发射功率: 20dBm (100mW);</li><li>4) 工作电压: 3.0~3.3V;</li><li>5) 支持 AT 指令集、服务器 AT 指令集, 支持串口通信, 支持标准的 IEEE 802.11b/g/n 协议和完整的 TCP/IP 协议栈, 支持 STA/AP/STA+AP 工作模式、支持 SmartConfig、串口透传、I/O 口控制、开机透传、PWM 输出等功能。</li></ol> <p><b>(2) RS485 通信单元</b></p> <p>模块具备 RS485 总线通信功能, 支持最大通信数据速率为 10Mbps, 支持标准 RS485 总线通信协议。</p> <p><b>(3) 路由器</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 有线传输率: 千兆端口;</li><li>2) 频段: 双频。</li></ol> <p><b>7. 智慧农业移动终端</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>(1) 内存容量: 6GB</li><li>(2) 存储容量: 128GB;</li><li>(3) 核心数: 八核芯;</li><li>(4) 屏幕尺寸: 10.1 英寸;</li><li>(5) 操作系统: Android 10;</li><li>(6) 前置 500 万、后置 800 万高清摄像头。</li></ol>
--	--	--



		<p><b>8. 病虫害检测智能处理系统</b></p> <p><b>(1) 病虫害检测图像采集单元</b></p> <p>1) 感光器尺寸: 1/2.7 inch;</p> <p>2) 分辨率: 最高支持 1920 x 1080;</p> <p>3) USB 协议: USB2.0 HS/FS;</p> <p>4) 支持免驱协议: UVC (USB Video Class)。</p> <p><b>(2) 病虫害检测智能处理终端</b></p> <p>1) CPU: 4 核 Cortex-A76 + 4 核 Cortex-A55 大小核架构 CPU, 大核主频为 2.4GHZ, 小核主频为 1.8GHZ;</p> <p>2) GPU: 集成 ARM Mali-G610, 兼容 OpenGL ES1.1/2.0/3.2、OpenCL 2.2 和 Vulkan 1.2;</p> <p>3) NPU: 算力为 6 TOPS, 支持 INT4/INT8/INT16 混合运算;</p> <p>4) 内存: 4GB LPDDR4;</p> <p>5) 存储: MicroSD (TF) 为 32GB;</p> <p>6) USB: 1 个 USB3.0x1、2 个 USB2.0、1 个 Type-C (USB3.0) ;</p> <p>7) 视频输出: HDMI2.1 接口, 最大支持 8K @60Hz DP1.4(DisplayPort), DP1.4 与 USB3.0 端口复用, 与 Type-C 共享端口 2*MIPID-PHYTX4Lane, 最大可配置为 4K@60Hz;</p> <p>8) 摄像头: MIPI CSI x 2;</p> <p>9) 硬件接口: 3 个 UART、6 个 PWM、1 个 I2C、1 个 SPI、2 个 CAN、17 个 GPIO。</p>
6	<p>机器人 虚实结 合实训 平台 -ROS 机 器人</p>	<p><b>一、总体介绍</b></p> <p>1. 平台包含智能机械手、机器视觉边缘处理终端、机器视觉感知单元、机器视觉显示单元、机器视觉场景应用资源包等部分组成, 可模拟人工智能典型应用场景, 实现人工智能应用技术教学落地。</p> <p>2. 平台支持机器视觉检测技术, 包含智能识别、定位、抓取、分拣等功能, 可实现机器视觉检测技术的工业化应用。</p> <p>3. 平台配套工业级智能机械手, 支持图形化编程, 满足机器视觉检测、五子棋、手持示教、绘画书写等二次开发。</p> <p>4. 平台提供专属定制的色块模型、柱体模型、商品模型、二维码/条形码模型等应用场景模型, 可模拟色块分拣、形状分类、尺寸测量、条码识别、垃圾分类等工业应用场景。</p> <p>5. 平台支持《Python 编程》、《OpenCV 计算机视觉应用开发》、《机器学习与应用》、《深度学习框架应用开发-TensorFlow 2.0》线上免费课程, 配套完整的课程资源与教学资料, 包含教学 PPT、实验讲义、实验案例源码、开发环境及软件工具等。</p> <p><b>二、硬件资源及技术参数</b></p> <p><b>1. 智能机械手</b></p> <p>(1) 重量: 2.2KG;</p>



		<p>(2) 自由度: 4;</p> <p>(3) 精度: 0.2mm;</p> <p>(4) 最大载荷: 500g;</p> <p>(5) 工作范围: 50mm~320mm;</p> <p>(6) 最大速度: 100mm/s;</p> <p>(7) 输入电压: DC 12V;</p> <p>(8) 电源适配器: 输入 100~240V 50/60Hz, 输出 12V 5A 60W;</p> <p>(9) 工作环境: 温度 0℃~40℃, 湿度 30%RH~80%RH;</p> <p>(10) 储存环境: 温度-20℃~60℃, 湿度 30%RH~80%RH;</p> <p>(11) 电机型号: 定制变速箱+步进电机;</p> <p>(12) 位置反馈: 12 位编码器;</p> <p>(13) 减速器: 定制减速器;</p> <p>(14) 电动夹子: 重量为 58g, 最大载荷为 750g~800g。</p> <p><b>2. 机器视觉边缘处理单元</b></p> <p>(1) CPU: 采用四核 ARM Cortex-A57 MPcore 处理器;</p> <p>(2) GPU: 采用 Maxwell 设计架构, 提供 128 个 CUDA 核心, 算力高达 0.5 TFLOPS (FP16);</p> <p>(3) 内存与存储: 4GB LPDDR4@1600MHz;</p> <p>(4) 以太网: 支持 10/100/1000 BASE-T 自适应;</p> <p>(5) 显示接口: 支持 HDMI 2.0 或 DP1.2   eDP 1.4   DSI (1x2) 2;</p> <p>(6) 硬件资源: 3 个 UART、2 个 SPI、2 个 IIS、4 个 IIC、1 个 x1/2/4 PCIE、1 个 USB 3.0、3 个 USB 2.0;</p> <p>(7) 视频编码: 速度可达 250MP/s, 支持 1x 4K @ 30 (HEVC), 2x 1080p @ 60 (HEVC), 4x 1080p @ 30 (HEVC);</p> <p>(8) 视频输出: 速度可达 500MP/s, 支持 1 x 4K @ 60 (HEVC), 2 x 4K @ 30(HEVC), 4 x 1080p @ 60 (HEVC), 8 x 1080p @ 30(HEVC);</p> <p>(9) 摄像头接口: 支持 12 通道 (3x4/4x2) MIPI、CSI-2、D-PHY 1.1。</p> <p><b>3. 机器视觉感知单元</b></p> <p>(1) 感光器尺寸: 1/2.7 inch;</p> <p>(2) 分辨率: 最高支持 1920 x 1080;</p> <p>(3) USB 协议: USB2.0 HS/FS;</p> <p>(4) 支持免驱协议: UVC (USB Video Class);</p> <p>(5) 支持自动曝光控制、自动白平衡、自动增益控制;</p> <p>(6) 工作电压: DC 5V。</p> <p><b>4. 机器视觉显示单元</b></p> <p>(1) 屏幕尺寸: 10.1 英寸;</p> <p>(2) 接口类型: 支持 HDMI 接口;</p> <p>(3) 分辨率: 1920×1080 (全高清);</p> <p>(4) 水平可视角度: 178°;</p>
--	--	---



		<p>(5) 刷新率: 60Hz;</p> <p>(6) 屏幕类型: LCD;</p> <p>(7) 色域: sRGB 99%。</p> <p><b>5. 机器视觉场景应用扩展模型</b></p> <p>(1) 提供 6 个色块模型 (红绿蓝各 2 个);</p> <p>(2) 提供 6 个柱体模型 (长方体、圆柱、三棱柱各 2 个);</p> <p>(3) 提供 5 个商品模型;</p> <p>(4) 提供 6 种垃圾图标;</p> <p>(5) 提供 2 个一维码、二维码模型;</p> <p>(6) 提供 3 个场景模型收纳盒。</p> <p><b>6. 机器视觉场景应用通识平台</b></p> <p>平台提供机械臂综合分拣功能, 可实现可视化界面进行机械臂交互控制及模块分拣案例操作。平台包含两个可视化界面: 机械臂控制与智慧仓储。机械臂控制 UI 主要实现对机械臂的一些基本控制, 包括机械臂旋转角控制、机械臂在 x、y、z 轴上的移动控制, 以及机械臂的上下左右移动控制等。智慧仓储 UI 界面, 主要实现对图像识别, 识别界面的可视化, 以及颜色阈值调整等功能。在 UI 界面中可以动态切换识别功能, 包含物体检测、电子元器件识别、果蔬识别、垃圾分类、形状分类、尺寸测量、角度测量和面积测量。</p> <p><b>三、主要实验实训项目案例资源</b></p> <p>配套电子档资料 (U 盘或网盘), 配套教学资料包括实验讲义、实验案例源码、开发环境及软件工具, 主要包含以下部分:</p> <p><b>1. 基础应用实训案例(20 个):</b></p> <p>(1) 图像操作基础实训</p> <p>(2) 图像滤波基础实训</p> <p>(3) 图像颜色空间基础实训</p> <p>(4) 图像二值化基础实训</p> <p>(5) 图像几何变换基础实训</p> <p>(6) 图像形态学基础实训</p> <p>(7) 图像边缘检测基础实训</p> <p>(8) 图像直方图处理基础实训</p> <p>(9) 图像轮廓提取基础实训</p> <p>(10) 霍夫检测基础实训</p> <p>(11) 模板匹配基础实训</p> <p>(12) 图像颜色分割基础实训</p> <p>(13) 图像特征检测基础实训</p> <p>(14) 特征匹配基础实训</p> <p>(15) HOG 基础实训</p> <p>(16) 级联分类器实训</p>
--	--	---



		<p>(17) 色彩分割项目实训  (18) 硬币检测项目实训  (19) 美图滤镜项目实训  (20) 图像形状识别项目实训</p> <p><b>2. 综合应用开发实训案例(10个):</b></p> <p>(1) 色块分拣实训  (2) 形状分类实训  (3) 尺寸测量实训  (4) 角度测量实训  (5) 面积测量实训  (6) 条码识别实训  (7) 文字识别实训  (8) 垃圾分类实训  (9) 果蔬识别实训  (10) 电子元器件识别实训</p>
7	<p>机器人 虚实结 合实训 平台智 能机器 人沙盘</p>	<p><b>1. 智能交通信号灯标志物</b></p> <p>(1) 标志物支持 ZigBee 无线通信方式控制;  (2) 标志物支持红、绿、黄三种交通信号灯循环切换显示功能;  (3) 标志物支持通过无线通信控制实现红、绿、黄三种交通信号灯随机显示功能, 提供数码管显示单元显示 10s 倒计时, 支持系统当前信号灯状态与智能车识别反馈结果进行匹配, 匹配结果正确数码管倒计时显示暂停, 交通信号灯保持不变; 匹配结果错误数码管倒计时显示清零, 交通信号灯全亮;</p> <p>(4) 标志物提供 1 套信号灯驱动电路套件;  (5) 标志物提供 1 套 ZigBee 无线通信电路套件;  (6) 标志物提供 1 套通用控制电路套件;  (7) 提供 2 个智能交通信号灯标志物。</p> <p><b>2. 智能报警台标志物</b></p> <p>智能报警台标志物支持 ZigBee、红外无线通信方式, 通过红外无线通信可控制标志物开启报警状态, 并可通过 ZigBee 无线通信完成开启码修改及报警状态回传自动化评分系统。</p> <p>(1) 标志物支持 ZigBee 和红外两种无线通信方式;  (2) 标志物支持通过红外无线通信控制实现报警灯开关控制功能, 报警灯开启 5s 后自动关闭;  (3) 标志物支持通过 ZigBee 无线通信控制更新报警台红外开启码, 且支持数据持久化保存;  (4) 标志物支持通过 ZigBee 发送随机救援坐标, 能够回传至智能终端;  (5) 标志物提供 1 套报警灯电路套件;</p>



	<p>(6) 标志物提供 1 套 ZigBee 无线通信电路套件；</p> <p>(7) 标志物提供 1 套通用控制电路套件。</p> <p><b>3. 智能公交站标志物</b></p> <p>智能公交站标志物搭载 7 英寸 TFT 显示屏和语音合成单元，能够完成站台信息、车辆进出站信息、实时天气信息显示及自定义语音合成与播报功能，同时支持将标志物状态信息通过 ZigBee 无线通信上传至自动化评分系统。</p> <p>(1) 标志物支持 ZigBee 无线通信方式控制；</p> <p>(2) 标志物支持通过无线通信控制实现车站信息播报功能，同时支持车辆进出站信息查询，车站信息包含“富强路站”、“民主路站”、“文明路站”和“和谐路站”，支持车站名称自定义；</p> <p>(3) 标志物支持通过无线通信控制实现车站信息随机播报功能；</p> <p>(4) 标志物支持通过无线通信控制实现当前时间播报功能，支持 RTC 时间信息设置及查询；</p> <p>(5) 标志物支持实时天气信息查询功能；</p> <p>(6) 标志物提供 1 套 7 寸 TFT 显示屏电路套件；</p> <p>(7) 标志物提供 1 套 ZigBee 无线通信电路套件；</p> <p>(8) 标志物提供 1 套语音播报专用控制电路套件。</p> <p><b>4. 智能无线充电标志物</b></p> <p>(1) 标志物支持 ZigBee 无线通信方式控制；</p> <p>(2) 标志物支持通过无线通信控制或触摸按键控制实现充电开启关闭功能。</p> <p>(3) 标志物提供 1 套 ZigBee 无线通信电路套件；</p> <p>(4) 标志物提供 1 套通用控制电路套件。</p> <p><b>5. 智能 ETC 系统标志物</b></p> <p>(1) 标志物支持 ZigBee 无线通信方式；</p> <p>(2) 标志物支持挂载 900M RFID 电子标签的嵌入式系统综合应用创新实训开发装置行驶至系统前方某一段特定路段时，自动被 ETC 系统读卡器识别到，车道闸门自动开启，同时 ETC 系统自动返回开启成功标志；</p> <p>(3) 标志物提供 1 套 900M 信号接收驱动电路套件（含 900M 接收天线）；</p> <p>(4) 标志物提供 1 套 ZigBee 无线通信电路套件；</p> <p>(5) 标志物提供 1 套通用控制电路套件。</p> <p><b>6. 智能路灯标志物</b></p> <p>(1) 标志物支持 ZigBee 和红外两种无线通信方式；</p> <p>(2) 标志物支持通过红外无线通信控制或按键控制实现 1~4 档光照强度档位调节功能，支持档位加 1 档、加 2 档和加 3 档，支持档位闭环控制；</p>
--	--



		<p>(3) 标志物提供 1 套 LED 灯盘驱动电路套件;</p> <p>(4) 标志物提供 1 套 ZigBee 无线通信电路套件;</p> <p>(5) 标志物提供 1 套通用控制电路套件。</p> <p>以上所有标志的物通信方式满足全国职业院校技能大赛嵌入式技术应用开发赛项的标准通信协议, 方便学生训练使用。</p>
8	超高清视频处理器	<p>1. 单台具备 16 路千兆网口输出, 最大带载能力为 1040 万像素、最宽为 16384 像素、最高为 8192 像素, 网口带载没有矩形带载限制, 支持自由走线, 最大化提高网口带载利用率;</p> <p>2. 集视频处理、视频控制以及 LED 屏体配置等功能于一体, 具备多种类的视频信号接收能力、4K×2K@60Hz 的图像处理能力和发送能力。</p> <p>3. 拥有完备的视频输入接口: 包含 1 路 HDMI 2.0、1 路 DP1.2, 4 路 HDMI、1 路 3G-SDI+LOOP (可根据实际需求选配);</p> <p>4. 支持 HDR 输出, 能够极大地增强显示屏的画质, 使画面色彩更加真实生动, 细节更加清晰;</p> <p>5. 支持个性化的画质缩放: 支持三种画面缩放模式, 包括点对点模式、全屏缩放、自定义缩放。搭载 superview 画质处理技术, 画面可无极缩放;</p> <p>6. 支持对 LED 显示屏输出画面的画质调节, 包括: 亮度、饱和度、对比度等;</p> <p>7. 支持多窗口显示, 6 窗口的任意布局, 包含 2 路 4K 窗口+4 路 2K 窗口;</p> <p>8. 支持 OSD 字幕功能, 字幕颜色, 内容可通过软件自定义编辑;</p> <p>9. 支持高位深信号输入源输入, 最高支持 12bit 信号输入;</p> <p>10. 支持音频功能, 输入接口支持音频伴随输入, 输出音频支持随信号切换而切换;</p> <p>11. 支持场景预设功能, 可创建 10 个用户场景作为模板保存, 方便直接调用;</p> <p>12. 支持对输入信号进行分辨率自定义, 最大可支持 4096*2160@60 信号输入, 并向下兼容 4K*1K,2K 等;</p> <p>13. 设备前面板应配备 LCD 显示模块, 可直接观察各接口的通讯状态, 设备型号, IP 地址, 屏幕大小及信号源状态等信息, 简化系统的控制操作。</p> <p>14. 为保障画面输出无撕裂, 应支持选择输入源作为同步信号, 达到输出的场级同步;</p> <p>15. 支持配合多功能卡, 实现对屏体电源的手动控制, 自动控制, 以及软件控制, 灵活简单。</p>
9	信号接收卡	<p>1. 单卡最大带载为 512×384 像素, 最多支持 24 组 RGB 并行数据;</p> <p>2. 支持色彩管理, 将显示色域在多个色域之间自由切换, 使显示屏色彩更精准;</p>



		<p>3. 支持 18Bit+, 使 LED 显示屏灰阶提升 4 倍, 有效处理低亮时灰度丢失问题, 使图像显示更细腻;</p> <p>4. 采用 12 个标准 HUB75 接口, 具有高稳定性和高可靠性, 适用于多种环境的搭建;</p> <p>5. 支持逐点亮色度校正, 可以对每个灯点的亮度和色度进行校正, 有效消除色差, 使整屏的亮度和色度达到高度均匀一致, 提高显示屏的画质;</p> <p>6. 快速亮暗线调节在调试软件上进行快速亮暗线调节, 快速解决因箱体及模组拼接造成的显示屏亮暗线, 调节过程中即时生效, 简单易用;</p> <p>7. 配合支持 3D 功能的独立主控, 在软件或独立主控的操作面板上开启 3D 功能, 并设置 3D 参数, 使画面显示 3D 效果;</p> <p>8. 支持 Mapping 功能开启, 每个箱体上会显示数字, 清楚告诉您当前箱体是哪个网口下的哪张接收卡, 直观的看到显示屏连接状况;</p> <p>9. 支持预存画面设置, 可以将指定图片设置为显示屏的开机、网线断开或无视频源信号时的画面或者最后一帧画面;</p> <p>10. 通过电源指示灯和状态指示灯不同闪烁状态可以判断, 屏体工作状态, 无需软件;</p> <p>11. 可配合多功能卡, 实现当温度高于设定值时, 自动断电, 或打开风扇空调降低温度, 保证屏体安全。</p>
10	3D 立体眼镜	<p>1. 对比度: &gt;1000:1, 透光率: 38±2%;</p> <p>2. 可反复充电, 充满电后使用时间为 35 小时; 具有自动关机功能;</p> <p>3. LCD 镜片相应时间: 4ms; 支持的显示帧率: 96Hz—144Hz; 接收距离: 30m;</p> <p>4. 工作频段: 2.4GHz, 充电时间: 2-4 小时;</p> <p>5. 充电电压: 5V, 供电方式: 内置 3.7V 80mA 可充电锂电池; 重量为 53g。</p>
11	立体音响系统	<p>音响系统: 线性阵列音柱、双通道定阻专业功率放大器、无线麦克风以及配套线材等。</p> <p>一、线性阵列音柱技术参数:</p> <p>1. 额定功率: 200W;</p> <p>2. 阻抗: 4Ω;</p> <p>3. 频率响应: 100Hz - 20KHz@-6dB;</p> <p>4. 全频单元英寸: 4x4.5"-1 音圈;</p> <p>5. 灵敏度(@1W/1m): 94dB;</p> <p>6. 最大声压: 连续/峰值 (Bi-Amp)120/123dB;</p> <p>7 扩散角度 (H×V): 160° x 15° ;</p> <p>8. 建议高通滤波分频点: 80Hz/-24dB 斜率;</p> <p>9. 输入连接: 4×Euroblock;</p>



		<p>10. 产品重量: 7Kg;</p> <p>11. 箱体材料: 桦木板。</p> <p><b>二、双通道定阻专业功率放大器技术参数</b></p> <p>1. 采用 AB 类高效率放大器, 拥有高效率功率转换把音频的模拟信号转换为数字信号再放大;</p> <p>2. 散热器电气悬空, 功率管与散热器直接接触, 抛开传统绝缘垫的传热阻隔, 功率管热量得以迅速释放;</p> <p>3. 独特的高效率散热器与散热结构布局, 使功率管各点温度均衡, 高效稳定;</p> <p>4. 线路内置: 短路保护、过流保护、冲击保护、失调保护、过温保护, 可在任意阻抗下长期稳定工作;</p> <p>5. 技术参数:</p> <p>(1) 8Ω 立体声额定功率: 350W×2;</p> <p>(2) 4Ω 立体声额定功率: 650W×2;</p> <p>(3) 8Ω 桥接功率: 870W;</p> <p>(5) 总谐波失真@4Ω: &lt;0.03%, 15Hz-20kHz;</p> <p>(5) 信噪比: &gt;90dB A 计权;</p> <p>(6) 上升速率: &gt;40V/ms;</p> <p>(7) 阻尼系数: &gt;300@1KHz;</p> <p>(8) 频响范围: 20Hz-20KHz,+0,-0.5db.at 1W ant;</p> <p>(9) 输入阻抗: 20K-平衡输入 10K-非平衡输入;</p> <p>(10) 电压增益: 32dB/40dB;</p> <p>(11) 保护线路: 直流保护、超高频保护、短路保护、过载保护、开机关机保护、温度保护。</p> <p><b>三、无线麦克风技术参数:</b></p> <p>1. UHF 频段, 锁相环(PLL)频率合成双通道无线会议接收机;</p> <p>2. 主机搭配手持麦克风实现多场合的使用场所;</p> <p>3. 采用全新的数字导频技术, 彻底解决相互串频现象, 自动搜索无干扰信道功能; 采用自动人手感应技术, 话筒离开人手静止后 3 秒内自动静音, 5 分钟后自动节能进入待机状态, 15 分钟后自动关机并且彻底切断电源;</p> <p>4. 内设静音电路, 完全消除麦克风开启和关闭的冲击噪声;</p> <p>5. 100×2 个信道, 信道间隔 250KHz, 具备极高的接收灵敏度;</p> <p>6. 麦克风采用独特的升压设计, 电池电量下降不影响手咪整体性能;</p> <p>7. 具备可调发射功率和可调静噪门限, 接收机设有静噪控制旋钮;</p> <p>8. 标配: 主机*1+手持麦克风*2;</p> <p>9. 单机型建议叠机数量 3-4 套;</p> <p>10. 技术参数:</p>
--	--	---



		<p>(1) 频率范围: 640-690MHz(<math>\pm 0.25</math>MHz);</p> <p>(2) 可调信道数: 100<math>\times</math>2;</p> <p>(3) 工作有效距离: 2100 米 (空旷距离);</p> <p>(4) 频率稳定度: <math>\pm 10</math>ppm;</p> <p>(5) 接收灵敏度: -95~-67dBm;</p> <p>(6) 音频频响: 40-18000Hz;</p> <p>(7) 谐波失真: 0.5%; 信噪比: 110dB;</p> <p>(8) 音频输出: 平衡输出和混合输出;</p> <p>(9) 发射功率: 3-30mW;</p> <p>(10) 电池规格: 5 号电池 2 节;</p> <p>(11) 电源规格: DC12V/2A;</p> <p>(12) 电源消耗: 10W;</p> <p>(13) 产品尺寸 (长*宽*高): 420*165*45mm;</p> <p>(14) 产品重量: 4.4Kg;</p>
12	视频处理服务器	<p>1. 中央处理器: Intel Xeon Silver 4210R 10 核,2.4GHz;</p> <p>2. 内存: 32GBDDR4 ECC 内存;</p> <p>3. 内置图形卡显存容量: 8GB;</p> <p>4. 硬盘: 480GSSD+2T SATA;</p> <p>5. 电源: 550W;</p> <p>6. 需支持输入信号: DP1.2/4K@60Hz;</p> <p>7. 支持立体信号同步模式: 全同步、非同步和内部源。</p>
13	追踪定位系统	<p><b>1. 空间定位追踪系统:</b></p> <p>(1) 提供 4 个光学定位追踪摄像机, 分辨率为 1280x 1024;</p> <p>(2) 光学定位追踪摄像机响应速度为 0.02-7.5ms, 帧速为 30-120FPS (可调), 追踪范围为 5m<math>\times</math>5m, , 可同时定位追踪的标记点数量为 40 个;</p> <p>(3) 定位追踪数据分析模块, 可同时支持 2-6 个光学定位追踪摄像机并联, 支持六自由度空间数据采集, 位置追踪精度为 0.2mm, 角度追踪精度为 0.1<math>^{\circ}</math>, 系统延迟为 20ms;</p> <p>(4) 支持定位设备采用无线被动捕捉方式, 可结合数据手套实现手指交互;</p> <p>(5) 光学定位追踪摄像机可以追踪操作手柄的位置, 并且可以直接与多人沉浸式 VR 大屏系统结合使用, 而无需佩戴 VR 头盔类设备;</p> <p>(6) 该系统可以让用户通过 3D 立体眼镜进行虚拟内容的 3D 立体沉浸体验的同时, 通过操作手柄与 3D 立体内容进行交互;</p> <p>(7) 采用 LED 阵列放电增强照明可避免视觉疲劳和可见光干扰;</p> <p>(8) 红外光学追踪, 不受电磁、噪音干扰, 相机支持可见光剔除, 剔除率为 80%;</p> <p>(9) 支持用户自定义添加修改跟踪目标标记体;</p>



		<p>(10) 支持实时精准追踪技术, 具有 G-sensor 校正、陀螺仪、距离感测器、瞳距感测器等功能;</p> <p>(11) 支持 Trackd、VRPN 或基于 NatNet SDK 开发的实时数据流接口;</p> <p>(12) 支持多种动作识别系统, 支持抓取、拖拽、旋转等动作的识别;</p> <p>(13) 支持动作平移、缩放、旋转以及轴向向量、法向量、弯曲弧度等精确识别。</p> <p><b>2. 大屏中间立体插件:</b></p> <p>(1) 具有虚拟现实多通道编辑发布功能, 用户能够自定义画面视角(前、后、左、右、上、下)的通道数量;</p> <p>(2) 自定义每个视角通道画面的长宽比例和长宽尺寸, 能够自定义不同通道的画面之间的角度, 并且全程界面化操作无须编写代码和脚步, 就可以直接在 CAVE、三折幕等多通道环境上应用;</p> <p>(3) 支持虚拟现实 CAVE、三折幕等多通道环境与 BVP3D、Unity3d 等 VR 引擎无缝对接;</p> <p>(4) 用户可以通过多通道软件方便的将 BVP3D、Unity3d 中的场景导入虚拟现实环境中, 进行如场景漫游交互操作等一系列的功能;</p> <p>(5) 支持左右和帧序列多种立体模式, 支持主动立体始终以用户为中心的视角;</p> <p>(6) 支持 Optitrack、ART 等多种位置追踪交互设备, 支持 Optitrack NatNet 协议, 支持头部和手部追踪;</p> <p>(7) VR 引擎开发的应用程序, 通过该多通道软件发布之后, 无需再通过加密狗等方式授权, 可以无限制地使用。</p>
14	触控模块	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 配套 10 点触控监看模块,</li> <li>2. 支持图形化触摸控制产品开关、场景切换及 3D 画面立体翻转;</li> <li>3. 支持教学电脑同步显示。</li> </ol>
15	手柄	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支持 VR2.0 追踪传感器;</li> <li>2. 具有多功能触摸面板、抓握键、二段式扳机、系统键、菜单;</li> <li>3. 支持无线 2.4GHz ISM 频段频率跳变。</li> </ol>
16	场景管理平台	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支持输出端口的任意映射功能, 可设置任意两个输出口间的像素间隔, 间隔可设置正值和负值, 实现边缘补偿、叠加带生成和创意显示的要求, 间隔设置范围横向和纵向 &gt; 2048;</li> <li>2. 可完全自定义各输出接口像素的起始位置和高度, 即允许设置每个输出口切割总体画面的任意一块, 设置精度达到逐像素;</li> <li>3. 支持输入信号裁切及局部显示, 可以通过软件以像素为单位精确设置对图像切边、局部放大等操作;</li> <li>4. 可设置输出信号的有效区域, 设置后所有窗口仅能在有效区域内漫游, 支持非标准分辨率输出; 可设置输入和输出添加标识, 可设置输</li> </ol>



	<p>出任意颜色的测试图像, 测试色彩可完全自定义;</p> <p>5. 可设置输入接口任意自定义分辨率, 可对时钟频率、输入图像同步的所有参数进行精确设置, 设置自定义分辨率及详细参数和在线修改设备 EDID 无需通过第三方软件调用直接设置, 可直接设置与大屏相适应的点对点分辨率;</p> <p>6. 无需附加任何硬件即可通过软件直接查看当前任意输入的实际输入信号的精确分辨率及接口属性信息, 支持故障检测功能, 并通过颜色标识当前输入接口是否有实际信号输入;</p> <p>7. 单台设备支持对多组屏同时控制, 不同组分辨率可不相同;</p> <p>8. 处理器操控支持多平台软件版本, 包含 Windows、Android、IPAD;</p> <p>9. 支持平板电脑端控制, 任意窗口的新建、缩放、拖动、漫游等操作, 可查看可调用模式;</p> <p>10. 具备 2D 和 3D 同时显示的效果功能。可在一块屏幕上提供两个视角进行观看, 实现一边播放 2D 的 PPT、文档等材料, 另一边播放 3D 的 VR 效果内容。</p>
<p>17</p>	<p>内容适配软件平台</p> <p>1. 软件需支持基于 QuadBuffer 和 3D Vision 的主动立体方式;</p> <p>2. 软件需支持光学追踪系统, 支持基于 VRPN 协议的交互设备, 如三维手柄、追踪标记点等; 为了减少使用成本, 软件需采用“1拖N”渲染技术, 支持单台计算机、多台计算机 2 种方式同步输出多台显示器(多个屏幕)的高分辨率画面。软件具有开放性;</p> <p>3. 支持 Unity 开发的内容适配到 VR 沉浸式环境, 支持大部分 VR 沉浸式环境硬件系统, 如 LED 大屏、多通道交互显示系统、洞穴式 Cave 交互显示系统、立体显示器等。支持不同环境内容的快速移植, 无需二次开发。</p> <p>4. 软件需提供用于 Unity 开发的 SDK, 内置基于 VR 沉浸式环境交互方式的场景跳转、场景漫游、人物瞬移、UI 交互、物体抓取等基本功能。提供丰富的 API 接口说明文档, 包含手柄按键调用、获取人物头部手部等六自由度姿态数据, 获取沉浸式环境参数等基本 API 接口。需要提供 API 接口文档说明。</p> <p>5. 软件需提供开发示例 Demo, Demo 需包含场景跳转、VR 手柄摇杆实现场景漫游、VR 手柄按键发射钓鱼线实现人物瞬移、UI 交互、物体抓取等功能。</p> <p>6. 软件需支持配置文件和案例内容的历史纪录功能;</p> <p>7. 软件需支持服务端或主控机一键分发配置文件和案例内容, 并体现分发进度; 需要提供软件开发者使用手册以及在线客户端使用手册。软件简单易用, 支持图形化的配置方式, 丰富的新手提示和帮助功能, 支持快速操作即可实现空间标定, 提供更真实畅快的交互体验;</p> <p>8. 软件需支持对 VR 沉浸式环境参数的配置, 提供对渲染机 IP、渲染机屏幕分辨率、渲染机屏幕宽高和位置、追踪系统 IP、追踪系统交互</p>



		设备等参数的配置。
18	实训工作岛 (6人)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 桌体采用 1.5mm 厚的优质钢或烤漆高密度板骨架, 经过机械加工成型, 整体既坚固耐用, 又美观大方;</li><li>2. 工作台分三边弧形六工位设计, 每工位设置有电脑位和试验箱位;</li><li>3. 桌面为三边弧形结构 (款式和颜色可选), 采用 25mm 厚的实芯理化板, 外表面贴防火板或采用烤漆板, 经数控设备铣削加工成型, 桌边倒圆弧处理;</li><li>4. 工作台每个工位工作面尺寸: 宽 1 米*深 0.6 米, 高度为 755mm (高度按人体工程学要求设计);</li><li>5. 凳子和工作岛色彩、材质配套; 坚固耐用, 美观大方。</li></ol>

