

# 合 同 书

项目名称: 智能制造虚拟仿真实训中心项目采购

采 购 人: 柳州城市职业学院

采购编号: LZZC2025-G1-991008-LZSZ

合同编号: 12N79132809520261

日期: 2026 年 1 月

# 目 录

一、政府采购合同.....	1
二、采购需求.....	10
三、中标通知书.....	44

# 一、政府采购合同

合同使用说明：本合同非中小企业预留合同。

## (一般货物类)

合同编号：12N79132809520261

采购单位（甲方）：柳州城市职业学院

采购计划表编号：LZZC2025-G1-03291-001、LZZC2025-G1-03291-002

供应商（乙方）：江西科骏实业有限公司

项目名称及编号：智能制造虚拟仿真实训中心项目采购（LZZC2025-G1-991008-LZSZ）

签订地点：广西柳州市

签订时间：2026年1月28日

根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》等法律、法规规定，按照招标文件规定条款和中标人投标文件及承诺，甲乙双方签订本合同。

### 第一条 合同标的

#### 1. 供货一览表

项目名称：智能制造虚拟仿真实训中心项目采购

项目编号：LZZC2025-G1-991008-LZSZ

金额单位：人民币（元）

序号	货物名称	生产厂家	品牌	规格型号	数量及单位	单价	单项合价
1	▲裸眼桌面全息交互一体机（教师机）	江西科骏实业有限公司	KMAX	K1-800	1台	68000.00	68000.00
2	智慧黑板	深圳市灵畅互动科技有限公司	灵畅	FIT-VN86H4K-V100	1台	51400.00	51400.00
3	增强现实AR软件	江西科骏实业有限公司	科骏	xview增强现实软件V1.0	1套	3800.00	3800.00
4	增强现实摄像头+支架	罗技科技（苏州）有限公司、中山市云腾摄影	罗技、云腾	C920、VT-688	1套	1200.00	1200.00

		器材有限公司					
5	前后档智能岛虚拟仿真实训软件	江西科骏实业有限公司	科骏	定制	1套	403000.00	403000.00
6	机器视觉识别虚拟仿真实训软件	江西科骏实业有限公司	科骏	定制	1套	200000.00	200000.00
7	AGV 路径规划与调度虚拟仿真实训软件	江西科骏实业有限公司	科骏	定制	1套	200000.00	200000.00

8	图形工作站	联想（北京）有限公司、联想开天科技有限公司	Lenovo P3h G1t- 、联想 B370 开天 MT324 G1e		27套	12500.00	337500.00
9	学生桌	江西省鑫恒家具有限公司	鑫恒家具	定制	25套	1200.00	30000.00
10	学生凳	江西省鑫恒家具有限公司	鑫恒家具	定制	50把	200.00	10000.00

11	教师桌	江西省鑫恒家具有限公司	鑫恒家具	定制	1套	2400.00	2400.00
12	教师椅	江西省鑫恒家具有限公司	鑫恒家具	定制	1把	300.00	300.00
13	32口交换机	华为技术有限公司	华为	S5735-L48T4S-A-V2	2台	3800.00	7600.00
14	音响系统	江苏耀隆信息技术有限公司	耀隆	定制	1套	18000.00	18000.00
15	机柜	深圳市图腾通讯科技有限公司	图腾	G2603Z	1台	3200.00	3200.00
16	无线路由器	深圳市普联技术有限公司	TP-LINK	TL-XVR3000C 易展版	1台	2300.00	2300.00

17	空调	青岛海尔空调器有限公司	海尔	KFRd-120QW/5YAC82	2台	12150.00	24300.00
18	文化氛围建设	江西科骏实业有限公司	科骏	定制	1项	32800.00	32800.00

专用耗材	已含在投标报价中
投标总价大写： <u>壹佰叁拾玖万伍仟捌佰元整</u> <u>¥1,395,800.00</u>	

2. 合同合计金额包括货物价款，标准附件、备品备件、专用工具、包装、运输、装卸、保险、税金、办理免税手续相关费用、货到就位以及安装、调试、培训、保修等一切税金和费用。如招投标文件对其另有规定的，从其规定。

### 第二条 质量保证

1. 乙方所提供的货物型号、技术规格、技术参数等质量必须与招投标文件和承诺相一致，同时不得低于国家强制性标准及同类产品行业标准。乙方提供的节能和环保产品必须是列入政府采购清单的产品。

2. 乙方所提供的货物必须是全新、未使用的原装产品，且在正常安装、使用和保养条件下，其使用寿命期内各项指标均达到质量要求。

### 第三条 权利保证

1. 乙方应保证所提供货物在使用时不会侵犯任何第三方的专利权、商标权、工业设计权或其他权利。

2. 乙方应按招标文件规定的时间向甲方提供使用货物的有关技术资料。

3. 没有甲方事先书面同意，乙方不得将由甲方提供的有关合同或任何合同条文、规格、计划、图纸、样品或资料提供给与履行本合同无关的任何其他人。即使向履行本合同有关的人员提供，也应注意保密并限于履行合同的必需范围。

4. 乙方保证所交付的货物的所有权完全属于乙方且无任何抵押、查封等产权瑕疵。

### 第四条 包装和运输

1. 乙方提供的货物均应按招投标文件要求的包装材料、包装标准、包装方式进行包装，每一包装单元内应附详细的装箱单和质量合格证。

2. 货物的运输方式：乙方自负并承担相应费用。

3. 乙方负责货物运输，货物运输合理损耗及计算方法：无。

### 第五条 交付和验收

1. 交货时间：自签订合同之日起 240 日内安装调试完毕，验收合格并交付使用、地点：甲方指定地点：柳州市鱼峰区官塘大道文苑路 1 号柳州城市职业学院三号实训楼 S3408 室。

2. 乙方提供不符合招投标文件和本合同规定的货物，甲方有权拒绝接受。

3. 乙方应将所提供货物的装箱清单、用户手册、原厂保修卡、随机资料、工具和备品、备件等交付给甲方，如有缺失应及时补齐，否则视为逾期交货。

4. 甲方应当在到货（安装、调试完）后五个工作日内进行验收，逾期不验收的，乙方可视同验收合格。验收合格后由甲乙双方签署货物验收单并加盖采购单位公章，甲乙双方各执一份。

5. 甲方委托政府采购代理机构组织的验收项目，其验收时间以该项目验收方案确定的验收时间为准，验收结果以该项目验收报告结论为准。在验收过程中发现乙方有违约问题，可

暂缓资金结算，待违约问题解决后，方可办理资金结算事宜。

6. 甲方对验收有异议的，在验收后五个工作日内以书面形式向乙方提出，乙方应自收到甲方书面异议后五日内及时予以解决。

#### **第六条 安装和培训**

1. 甲方应提供必要安装条件（如场地、电源、水源等）。
2. 乙方负责甲方有关人员的培训。培训时间、地点：与甲方商议。

#### **第七条 售后服务**

1. 乙方应按照国家有关法律法规和“三包”规定以及招标文件和本合同所附的《服务承诺》，为甲方提供售后服务。
2. 货物保修期：详见投标文件及合同附件。
3. 乙方提供的服务承诺和售后服务及保修期责任等其它具体约定事项。（见合同附件）
4. 售后服务、保修时间从项目整体验收合格之日起计算。

#### **第八条 付款方式**

1. 当采购数量与实际使用数量不一致时，乙方应根据实际使用量供货，合同的最终结算金额按实际使用量乘以成交单价进行计算。

2. 资金性质：财政性资金。

3. 财政性资金按财政国库集中支付规定程序办理。本项目分2次支付款项。第一次付款：除第5、6、7项外的所有货物在甲方指定地点现场安装、调试完毕，验收合格交付使用后，以及第5、6、7项软件开发进度完成40%（第5、6、7项项目完成沟通、形成脚本、甲方负责老师签字），甲方支付合同总金额的50%；第二次付款：项目全部完成，通过验收后，甲方支付合同总金额的50%。每次支付款项前，乙方需开具相应金额的增值税专用发票给甲方，甲方在收到发票之日起10个工作日内支付相应款项（不计利息）。

#### **第九条 履约保证金**

乙方为小型企业，免收履约保证金。

#### **第十条 税费**

本合同执行中相关的一切税费均由乙方负担。

#### **第十一条 质量保证及售后服务**

1. 乙方应按招标文件规定的货物性能、技术要求、质量标准向甲方提供未经使用的全新产品。不符合要求的，根据实际情况，经双方协商，可按以下办法处理：

- (1)更换：由乙方承担所发生的全部费用。
- (2)贬值处理：由甲乙双方协议定价。
- (3)退货处理：乙方应退还甲方支付的合同款，同时应承担该货物的直接费用（运输、保险、检验、货款利息及银行手续费等）。

2. 如在使用过程中发生质量问题，乙方在接到甲方通知后在2小时内到达甲方现场。

3. 在质保期内，乙方应对货物出现的质量及安全问题负责处理解决并承担一切费用。

4. 上述的货物免费保修期为3年（图形工作站、空调按“项目技术规格参数及要求”要求执行。），因人为因素出现的故障不在免费保修范围内。超过保修期的机器设备，终生维修，维修时只收部件成本费。

## **第十二条 调试和验收**

1. 甲方对乙方提交的货物依据招标文件上的技术规格要求和国家有关质量标准进行现场初步验收，外观、说明书符合招标文件技术要求的，给予签收，初步验收不合格的不予签收。货到后，甲方应当在到货（安装、调试完）后五个工作日内进行验收。

2. 乙方交货前应对产品作出全面检查和对验收文件进行整理，并列出清单，作为甲方收货验收和使用的技术条件依据，检验的结果应随货物交甲方。

3. 甲方对乙方提供的货物在使用前进行调试时，乙方需负责安装并培训甲方的使用操作人员，并协助甲方一起调试，直到符合技术要求，甲方才做最终验收。

4. 对技术复杂的货物，甲方有权请国家认可的专业检测机构参与初步验收及最终验收，并由其出具质量检测报告，费用由乙方负责。

5. 验收时乙方必须到现场，验收完毕后作出验收结果报告；验收费用由乙方负责。

## **第十三条 货物包装、发运及运输**

1. 乙方应在货物发运前对其进行满足运输距离、防潮、防震、防锈和防破损装卸等要求包装，以保证货物安全运达甲方指定地点。

2. 使用说明书、质量检验证明书、随配附件和工具以及清单一并附于货物内。

3. 乙方在货物发运手续办理完毕后二十四小时内或货到甲方四十八小时前通知甲方，以准备接货。

4. 货物在交付甲方前发生的风险均由乙方负责。

5. 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，乙方同时需通知甲方货物已送达。

## **第十四条 违约责任**

1. 乙方所提供的货物规格、技术标准、材料等质量不合格的，应及时更换，更换不及时按逾期交货处罚；因质量问题甲方不同意接收的或特殊情况甲方同意接收的，乙方应向甲方支付违约货款额 5%违约金并赔偿甲方经济损失。

2. 乙方提供的货物如侵犯了第三方合法权益而引发的任何纠纷或诉讼，均由乙方负责交涉并承担全部责任。

3. 因包装、运输引起的货物损坏，按质量不合格处理。

4. 甲方无故延期接收货物、乙方逾期交货的，每天向对方偿付违约货款额 3‰违约金，但违约金累计不得超过违约货款额 5%，超过 20 天对方有权解除合同，违约方承担因此给对方造成的经济损失；甲方无故延期付货款的，每天向乙方偿付延期货款额 0.09‰逾期利息，但逾期利息累计不得超过延期货款额 5%。

5. 乙方未按本合同和投标文件中规定的服务承诺提供售后服务的，乙方应按本合同合计金额 5%向甲方支付违约金。

6. 乙方提供的货物在质量保证期内，因设计、工艺或材料的缺陷和其它质量原因造成的问题，由乙方负责，费用从未付款项中扣除，不足另补。

7. 其它违约行为按违约货款额 5%收取违约金并赔偿经济损失。

## **第十五条 不可抗力事件处理**

1. 在合同有效期内，任何一方因不可抗力事件导致不能履行合同，则合同履行期可延长，

其延长期与不可抗力影响期相同。

2. 不可抗力事件发生后，应立即通知对方，并寄送有关权威机构出具的证明。

3. 不可抗力事件延续一百二十天以上，双方应通过友好协商，确定是否继续履行合同。

### 第十六条 合同争议解决

1. 因货物质量问题发生争议的，应邀请国家认可的质量检测机构对货物质量进行鉴定。货物符合标准的，鉴定费由甲方承担；货物不符合标准的，鉴定费由乙方承担。

2. 因履行本合同引起的或与本合同有关的争议，甲乙双方应首先通过友好协商解决，如果协商不能解决，可向甲方住所地有管辖权的人民法院提起诉讼。

3. 诉讼期间，本合同继续履行。

### 第十七条 合同生效及其它

1. 合同经双方法定代表人或授权代表签章并加盖单位公章后生效。

2. 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。

3. 联系与沟通：甲、乙双方须指定负责人代表己方与对方就本合同项下的合作项目的具体工作进行沟通、协调、对接和实施，负责代表本方具体履行本合同项下的各项义务。

甲方指定负责人：覃鹏，联系方式：13517728657。

乙方指定负责人：覃水菊，联系方式：19321315676。

任何一方指定负责人或其联系方式有变动时，变动方应于变动前二日内提前书面通知对方，在对方未收到书面通知前视为没有变更，变动方自行承担由此导致的法律责任及后果。

### 第十八条 合同的变更、终止与转让

1. 除《中华人民共和国政府采购法》第五十条规定的情形外，本合同一经签订，甲乙双方不得擅自变更、中止或终止。

2. 乙方不得擅自转让（无进口资格的供应商委托进口货物除外）其应履行的合同义务。

### 第十九条 签订本合同依据


1. 政府采购招标文件；

2. 乙方提供的采购投标（或应答）文件；

3. 投标承诺书；

4. 中标或成交通知书。

第二十条 本合同一式捌份，具有同等法律效力，采购代理机构贰份，甲方肆份，乙方贰份（可根据需要另增加）。

甲方（章） 柳州城市职业学院 2026年1月28日	乙方（章） 江西科骏实业有限公司 2026年1月28日
单位地址：广西柳州市鱼峰区官塘大道文苑路1号	单位地址：江西省南昌市新建区长堍镇子实路1589号2栋
法定代表人：	法定代表人： 
委托代理人：	委托代理人：

电 话： 0772-5331031	电 话： 19321315676
电子邮箱： czzcccglz@163.com	电子邮箱： qinsj@kmaxxr.com
开户银行： 柳州银行北大阳光支行	开户银行： 中信银行南昌分行新建支行
账 号： 7031250000000001157	账 号： 8115701012500132223
邮政编码： 545036	邮政编码： 330100
经办人： <div style="float: right; margin-right: 50px;">           年 月 日         </div>	

## 合同附件

### 一般货物类

1. 供应商承诺具体事项： 详见中标人投标文件	
2. 售后服务具体事项： 详见中标人投标文件	
3. 保修期责任： 详见中标人投标文件	
4. 其他具体事项： 详见中标人投标文件	
甲方（章）	乙方（章）
2026年1月28日	2026年1月28日

注：售后服务事项填不下时可另加附页

## 二、采购需求

说明:

(一) 本一览表中的品牌、型号仅起参考作用, 投标人可选用其他品牌型号替代, 但这些替代的产品要实质上满足或优于参考品牌、型号及其技术参数性能(配置)要求。

(二) 本一览表中参考品牌、型号及技术参数性能(配置)不明确或有误的, 或投标人选用其他品牌型号替代的, 请说明品牌型号和详细、正确的技术参数性能(配置)同时填写投标报价明细表和技术响应表。

(三) 标记“★”符号的为实质性响应内容, 该内容仅限于“第二章 采购需求”, 评审时投标人的响应内容发生负偏离一项以上的, 视为投标无效。没有标记“★”符号的技术参数要求, 评审时投标人的响应内容发生负偏离六项以上的, 视为投标无效。关于“项数”的规定, 凡标有最低一级序号的指标项即为一项技术条款, 无论是否隶属于上一级编号(有特别说明的除外)。

(四) 评审时, 评审委员会发现采购文件存在歧义、重大缺陷导致评审工作无法进行, 或者采购文件内容违反国家有关规定的, 要停止评审工作并向采购人或采购代理机构书面说明情况, 采购人或采购代理机构应当修改采购文件后重新组织采购活动; 发现投标人提供虚假材料、串通等违法违规行为的, 要及时向采购人或采购代理机构报告。

(五) 提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下的投标, 按一家投标人计算, 评审后得分最高的同品牌投标人获得中标人推荐资格; 评审得分相同的, 由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件规定的方式确定一个投标人获得中标人推荐资格, 招标文件未规定的采取随机抽取方式确定, 其他同品牌投标人不作为中标候选人;

非单一产品采购项目中, 多家投标人提供的核心产品品牌相同的, 视为提供相同品牌产品, 核心产品的名称在招标文件第二章“采购需求”用“▲”标明。

(六) 本项目包括以下设备, 根据财办库〔2008〕248号文件有关规定, 本项目不允许进口产品参加报价。

(七) 投标人必须为其响应产品侵犯其他投标人或专利人的专利成果承担相应法律责任; 同时, 具有产品专利的投标人应在其投标文件中提供与其自有产品专利相关的有效证明材料, 否则, 不能就其产品的专利在本项目响应过程中被侵权问题提出异议。

(八) 若采购货物属于节能产品政府采购品目清单范围的, 投标人的投标货物必须使用政府强制采购的节能产品, 品目清单请从中国政府采购网([www.ccgp.gov.cn](http://www.ccgp.gov.cn))查询下载, 有属于政府强制节能产品的, 必须提供所投产品的证明材料(国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书材料, 加盖投标人CA电子签章), 否则其投标无效。

(九) 本货物需求一览表的技术参数要求中未特别列明的技术要求参照国家相关技术

标准执行，如有最新标准，按最新标准执行。

一、项目技术规格参数及要求			
序号	标的名称	技术参数	数量及单位
1	▲裸眼桌面全息交互一体机（教师机）	<p>一、桌面一体机式 VR 设备，系统为一体化设计，可自由调整使用角度，设备配置不小于 27 英寸的高清立体显示电脑一体机，实现软件资源的裸眼 3D 显示技术展示，无需佩戴 3D 眼镜即可观看到虚拟现实出屏和临场感效果；</p> <p>二、桌面式虚拟现实操作平台设备 1 套，包括：27 英寸的高清立体显示电脑一体机、空间交互笔 1 支、电源适配器 1 个、AC 连接线 1 根。</p> <p>三、系统硬件配置：</p> <p>◆1. CPU：性能 ≥ intel I7-12700F， ≥ 十二核心二十线程；</p> <p>2. 硬盘： ≥ 512GB SSD；</p> <p>3. 内存： ≥ 16 GB DDR5；</p> <p>◆4. 显卡： ≥ QUADRO T1000，专业图形显卡，显存 ≥ 4GB DDR6；</p> <p>5. 端口：USB 3.0 ≥ 2 个、USB 2.0 ≥ 5 个、MiniDP*2；</p> <p>四、显示参数</p> <p>◆1. 显示技术：采用 27 英寸电控可切换式液晶光栅裸眼 3D 显示技术（非贴膜式柱镜光栅技术），裸眼 3D 显示屏具有 2D 工作模式与 3D 工作模式，在 2D 工作模式下，显示屏分辨率及清晰度不受任何影响，可通过软件自动控制或者使用按键任意切换显示屏的 2D 与 3D 工作模式；3D 显示刷新率 ≥ 60hz，2D 显示分辨率：不低于 3840*2160；</p> <p>2. 裸眼 3D 显示屏尺寸： ≥ 27 英寸；</p> <p>3. 对比度： ≥ 1000:1 (typ.) ；</p> <p>4. 2D 可视角度：水平 ≥ 85° 垂直 ≥ 80° ；</p> <p>5. 响应时间： ≤ 14ms (GTG)；</p> <p>6. 3D 串扰度： ≤ 2.5%；</p> <p>7. 3D 观看视角：水平 ≥ ± 20° ；</p> <p>五、硬件设备功能要求：</p> <p>1. 具有虚拟现实显示方式与普通 2D 显示方式，当打开 3D 内容软件，显示方式由普通 2D 显示屏方式自动切换成 3D 显示方式，眼球追踪系统追踪到主观看者眼球后即可单人观看裸眼 3D 显示效果；当关闭 3D 内容软件后，显示方式自动切换至普通 2D 显示方式；</p> <p>2. 具有眼球追踪功能，裸眼 3D 显示系统能够根据眼球追踪系统实时探测到的人眼位置进行 3D 图像精准处理，使观看者能够实时观看到清晰的 3D 立体图像；</p> <p>3. 支持左右格式的 3D 信号源；</p> <p>4. 支持 2D/3D 自动切换；</p> <p>5. 具有按键切换 2D 与 3D 工作模式功能；</p>	1 台

	<p>◆6. 电容式触控：为保证课堂的使用和互动，整机具备电容触控技术，支持 10 点触控，触控响应时间 <math>\leq 25\text{ms}</math>。</p> <p>六、裸眼式 3D 显示跟踪系统</p> <p>1. 3D 显示追踪系统支持一键控制信号源切换；</p> <p>◆2. 3D 显示跟踪系统包含：<math>\geq 6</math> 个红外传感器，形成 3 组红外传感器，每组红外传感器都包含 2 个同步双目相机，单组红外传感器即可实现对目标物的实时跟踪；3 组红外传感器可协同工作；</p> <p>◆3. 3D 显示跟踪系统搭配空间交互笔，即可实现该系统对交互笔进行实时空间定位追踪，并将当前交互笔的姿态信息映射到虚拟场景，实现交互笔对 XR 虚拟模型的空间交互功能；</p> <p>4. 3D 显示跟踪系统的追踪系统可实时输出当前显示系统的姿态信息，并将当前显示系统的姿态信息映射到虚拟场景，获得最精准的 3D 显示图像；</p> <p>5. 3D 显示跟踪系统支持全屏 3D，60Hz 或以上刷新率。</p> <p>七、配件功能</p> <p>◆1. 系统配备空间交互笔：支持 6 自由度坐标轴和空中姿态追踪；追踪精度 <math>&lt; 1\text{mm}</math>，角度精度 <math>&lt; 0.1</math> 度；空间交互笔与主机采用有线连接方式；空间交互笔无需电池供电；采用握笔式设计，空间交互笔内置振动器，可以通过震动方式来反馈用户操作；</p> <p>八、智慧物联控制系统参数</p> <p>◆1. 系统内置智慧物联控制系统，不依赖任何外部有线网络、蓝牙、WIFI 设备，支持同一空间内大于 60 台以上的桌面式 VR 设备进行自动自组网络，配合教师端及学生端智能控制软件，可实现教师机对学生机的运行状态进行：开机、关机、静默模式控制，同时，教师机也可对学生机进行：全局控制、分组控制、单台设备控制。</p> <p>◆2. 内置有智慧物联控制系统教师端软件；通过该控制软件可以实现教师机对学生机当前状态的查询及状态的控制，教师机对学生机的控制方式支持：全局控制、分组控制、单台机器控制，教师机可对学生机实施的状态控制可包含：控制学生机开机、关机、静默等多种模式；</p> <p>九、内置 XR 控制面板工具软件，通过可视化界面操作，使用者可快速、便捷地对桌面一体机进行硬件及环境检测、功能验证、故障自动修复、故障排查等工作。含五个模块，分别为：本机接线图（可查看机器侧面和背面硬件接口示意图）、系统信息查看（可实时检测系统信息、设备信息、服务状态、屏幕信息、电源等信息）、空间定位笔查看（可实时查看定位笔的连接状态、姿态数据是否正常，按键功能是否正常，可调节测试震动强度等）、追踪系统测试（可实时确认追踪系统功能调用是否正常，连接上定位笔，将定位笔置入追踪范围内可检测追踪状态及定位笔空间坐标值、旋转值的变化是否正常）、系统监测模块（可实时监测 CPU 使用率、GPU 使用率、内存使用率、CPU 温度、磁盘读取速度、磁盘写入速度、网络接收速度、网络发送速度）。</p> <p>十、内置智能制造 VR 体验软件，以 VR 模型和交互操作为核心，</p>
--	--

	<p>通过对新能源汽车驱动电机的拆卸、齿轮减速机的工作原理/爆炸展示、电路搭建功能的展示、液压机械臂安装与仿真，提升用户对智能制造元件结构和工作原理的理解，并通过交互操作加深用户的直观体验。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 驱动电机拆卸以国内的纯电动汽车动力总成进行建模，真实模拟标准拆卸流程；软件提供工具和具体操作的文字图形提示，相应模型操作部位高亮特效提示，真实还原拆卸体验。</li> <li>2. 液压机械臂需包含机械臂安装、机械臂仿真功能；机械臂安装需要按正确顺序安装各个机械臂零部件，完成机械臂安装后能进行仿真，机械臂仿真可以控制机械臂四个轴向运动，通过四轴控制机械臂进行工件搬运仿真。</li> <li>3. 电路的连接以物理实验中常用的灯泡、电池、开关建模，真实的模拟在实物连接中的各种情况，比如选取1个元件、2个元件、3个或者4个元件连接时，给出各种连接情况下的结果。</li> <li>4. 齿轮减速机以二级直齿减速机 1:1 建模，展现减速机的运行和爆炸状态，爆炸后可以随意抓取某个零件进行放大缩小和旋转，并提示零件名称。还原按钮可以让爆炸开的减速机回到初始状态，让用户看到减速机的内部结构和运行原理。</li> </ol> <p>十一、内置裸眼 3D VR 交互一体机的显示效果和交互方式的体验软件，软件同时支持键鼠、触控和射线笔三种交互方式；场景主界面可以翻页切换到各个模块，点击进入相应模块；</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 场景主界面有可交互物体，点击中键可拿起放大镜，调整射线笔的角度，同时可以调整放大镜的角度，放到任一物体上方都能放大观察使用；点击选择书写模式，可在书面进行书写；烛台、盒子等桌子上的物体，可任意点击、拿起观察，有物理碰撞效果，松手后掉落到当前位置，再次返回此界面，可重置所有物体；</li> <li>2. 机械模块：模块包含机械盘的结构展示，支持整体移动机械盘展示和单独移动机械盘零件展示；机械盘支持爆炸方式展示单个零件，零件数量不低于 200 个；所有零件模型可支持自由拖动、旋转、缩放；具有机械盘运行动画展示功能，展示机械盘上所有零件的运行动画。</li> </ol> <p>十二、含永久授权的正版操作系统。</p>	
2	<p>智慧黑板</p> <p>一、整体要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 整机由三块拼接而成的纯平面一体化设计，黑板中间触控区域和两侧书写板均可满足电容笔、液体粉笔、普通粉笔等书写，方便用户教学黑板统一屏幕书写。</li> <li>2. 整机外观尺寸：总体长度≥4250mm、高≥1180mm。中间区域屏幕采用≥86英寸液晶屏，4K分辨率，显示比例16:9，亮度≥380cd/m<sup>2</sup>，对比度≥5000:1；显示屏占比≥90%；灰度分辨等级达到128灰阶以上，256灰阶还原能力为渐变状态，画面显示效果细腻。</li> <li>3. 液晶显示的钢化玻璃与液晶屏之间完全贴合，采用HID免驱触摸技术，支持20点同时书写，响应速度≤8ms。</li> <li>4. 具有前置物理按键，且前置按键不少于6个，支持音量调节、</li> </ol>	1台

	<p>中控菜单、一键护眼模式、双系统切换、电源开关机、息屏待机 等，支持一键系统还原。</p> <p>5. 整机前置接口需包括 Type c、USB TOUCH, HDMI2.0, 不少于 2 路 USB3.0 (需要同时支持安卓和 Windows 双系统)。</p> <p>6. 前置物理按键一键微课录制, 支持录屏功能, 可录制动画和声 音, 支持扫码分享和本地保存录制的內容, 物理按键可以操作开 启、暂停、停止微课录制等。</p> <p>7. 整机具备快捷工具选择包含触摸锁、锁屏、屏幕下移、聚光灯、 冻屏、重启等。</p> <p>8. 具备智能手势识别功能: 在任意信号源通道下均可识别不同手 势实现不同功能, 如屏幕任意位置五指调取悬浮球、三指下滑半 屏模式、二指双击息屏、手势上拉打开小黑板等功能。</p> <p>9. 内置多用户功能: 支持多用户, 老师个人账号注册登录使用, 老师之间的文件相互隔离。具有自由窗口功能, 可进行交互、左 右分屏、移动、缩放、全屏、最小化等功能, 方便显示多个应用。 具有快传功能。具备文件管理器支持内部、外部存储设备文件查 看, 文件分类、复制、粘贴、剪切、删除、选择、新建文件夹、 文件重命名, 支持共享到云盘应用。</p> <p>10. 整机桌面具有正屏和负屏, 支持页面左右滑动和负屏自定义。</p> <p>11. 内置安卓白板支持将多种元素和內容插入到白板书写画面中, 包括: 图片、表格、计时器、投票器、文档、视频、信源、快传、 浏览器插入图片、思维导图、四线格、摄像头画面、场地图、尺 规教具等。</p> <p>12. 内置安卓嵌入式系统不低于 Android 12.0 版本, 机身内存不 低于 32G ROM, 运行内存不低于 4G RAM。支持板载无线蓝牙功能, 支持移动设备向大屏端传输文件。支持 2.4G/5G 双频 wifi 热点, 内置无线投屏模块, 无需任何外部硬件设备既可支 Android/IOS/windows 移动端进行投屏, 支持不少于 9 个设备。</p> <p>13. 屏幕具有物理防蓝光。具备智能护眼系统: 系统可根据用户书 写操作智能调节屏幕亮度, 当使用者书写时屏幕会自动降低亮度; 停止书写后屏幕自动恢复。</p> <p>14. 产品的所有端子通过防静电抗干扰测试。</p> <p>15. 便于高效维护系统, 支持 OTA 远程升级。</p> <p>16. 含永久授权的正版操作系统。</p> <p>二、内置插拔式电脑模块参数要求:</p> <p>1. 采用模块化电脑方案: 采用标准 80 针 OPS-C 电脑接口。</p> <p>2. 处理器: Intel Core i5 或以上 CPU; 内存规格: ≥8G 内存; 硬盘: ≥256G 固态硬盘。</p>	
3	<p>1. 投射对象与范围: 软件支持将教师机的操作过程精确、实时地 投射到另外一个屏幕或者第二台监视器上。无论是教师机上的应 用程序操作、课件展示、文档编辑, 还是各类教学相关的软件运 行画面, 都能完整呈现。例如, 在进行复杂的 3D 模型演示教学 时, 教师在教师机上对模型的旋转、缩放、拆解等操作, 都能同</p>	1 套

		<p>步清晰地展示在另一屏幕上，让学生能够从更大的显示区域中观察到细节。</p> <p>2. 投射质量与稳定性：在 4K 高分辨率的显示环境下，也能保证操作过程的画面无卡顿、无延迟、无失真。在 Wi-Fi、有线网络环境下均能保持可靠的投射连接，不出现画面中断或闪烁现象。</p> <p>3. 多设备兼容性：兼容 VGA、HDMI 和 USB-C 等多种显示接口，兼容 Windows、Mac、Linux、国产操作系统等多系统。</p>	
4	增强现实摄像头+支架	<p>一、增强现实摄像头</p> <p>采用 USB 接口，支持 1080p 全高清视频录制。带有自动降噪功能的内置双重立体声麦克风支持与 VR 互动一体机的配套使用，实现增强现实功能，将虚拟内容与现实拍摄场景叠加融合显示。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 动态像素：≥200 万</li> <li>2. 静态分辨率：≥1920×1080</li> <li>3. 动态分辨率：≥1920×1080</li> <li>4. 传输接口：USB2.0</li> <li>5. 对焦方式：自动</li> <li>6. 感光元件：CMOS</li> <li>7. 最大帧数：≥30 帧/秒</li> <li>8. 内置麦克风：支持</li> </ol> <p>二、综合支架</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 材质：合金</li> <li>2. 工作高度：45cm-148cm</li> <li>3. 云台类型：三维云台</li> </ol>	1 套
5	前后档智能岛虚拟仿真实训软件	<p>一、系统要求</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基于桌面 VR 一体机/PC 机硬件设备开发，采用 C/S 架构开发，不限制用户数量。</li> <li>2. 软件采用 unity3D 专业引擎。</li> <li>3 软件可在专业虚拟现实设备上可进行 VR 仿真实训。</li> </ol> <p>二、功能要求</p> <p>(一) 软件基于真实汽车前后档智能岛开发，包含“产线构造认知”、“智能岛生产线安装”、“机器人作业调式”、“产线整机联调”四大模块。包含不少于 10 个虚拟仿真资源。</p> <p>(二) 产线构造认知，产线基于真实汽车前后档智能岛为基础进行建模，还原真实的作业场景，具体功能如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 汽车前后档智能岛作业全流程展示 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 能模拟汽车的前挡风玻璃与后挡风玻璃安装的全过程；</li> <li>(2) 用户能够旋转视角、拉近视角等方式全方面了解整条产线；</li> <li>(3) 用户可以点选相应的产线结构，了解该结构的基本信息。</li> </ol> </li> <li>2. 机器人工作站的认知 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 取料机器人工作站，模型能够拖拽展示、能够爆炸展示结构组成、标签显示、功能介绍；</li> <li>(2) 涂胶机器人工作站，模型能够拖拽展示、能够爆炸展示结构组成、标签显示、功能介绍；</li> </ol> </li> </ol>	1 套

	<p>(3) 装配机器人工作站，模型能够拖拽展示、能够爆炸展示结构组成、标签显示、功能介绍。</p> <p>3. 传感器的基本认知</p> <p>(1) 常用传感器的分类;</p> <p>(2) 常用传感器的运用场合;</p> <p>(3) 常用传感器的结构;</p> <p>(4) 常用传感器的原理</p> <p>(三) 智能岛生产线安装：用户需要严格按照真实产线图纸，对智能岛生产线进行安装，主要涉及机械安装、电气回路安装、气动液压安装共三大类，具体功能如下：</p> <p>1. 支持对单个设备实现坐标和角度调整，并支持用户对设备进行拆除，并保证整个生产线的安装不少于 15 步交互。</p> <p>2. 支持零件、文字提示、工具的展示，文字提示支持工具、步骤的说明。</p> <p>3. 提供引导（操作位置和工具自动提示，模型自动切换最佳视角）和实训（手动控制文字提示、操作位置提示）模式。</p> <p>(四) 机器人作业调试：基于专业老师提供的核心参数指令，完成取料机器人、涂胶机器人、装配机器人的指令下达、机器人作业调试。</p> <p>1. 第三方软件提供接口调用的基础上，虚仿实训软件支持部分数据的通信，能够将外部软件的取料机器人、涂胶机器人、装配机器人作业指令信息传输到虚拟仿真软件中。</p> <p>2. 支持 3D 演示，能够根据传输的作业指令分别演示取料机器人、涂胶机器人、装配机器人的作业形态。</p> <p>3. 支持作业调试，能够根据机器人实时的作业形态，不断调整作业指令，使机器人的作业效果达到最佳。</p> <p>(五) 产线整机联调：基于专业老师提供的核心程序指令调试通讯设置等完成整个汽车前后档智能岛整机的联调。</p> <p>1. 第三方软件提供接口调用的基础上，虚仿实训软件支持部分数据的通信，能够将外部软件的整条智能岛产线作业指令信息传输到虚拟仿真软件中。</p> <p>2. 支持 3D 演示，能够根据传输的作业指令，演示整条产线的作业情况。</p> <p>3. 支持产线联调，能够根据整条产线实时的作业情况，不断调整作业指令，使产线的作业效率达到最佳。</p> <p>(六) 产线故障排除：参考真实产线生产过程中常见的异常情况，能够支持异常分析、异常处理以及复核的功能，具体功能如下：</p> <p>1. 实时大屏显示</p> <p>(1) 设备监控，软件对前后档玻璃安装过程中所使用到设备状态进行实时监控，当监测到设备运转异常、性能下降、工艺参数偏离正常范围等异常情况，系统会自动触发报警装置，并在三维场景中高亮显示问题区域</p> <p>(2) 生产监控，软件对前后档玻璃安装过程中的产线进行实时监控，当监测到产线效率降低、产线矛盾等异常情况，系统会自动</p>
--	--

	<p>触发报警装置，并在三维场景中高亮显示问题区域</p> <p>2. 常见故障维修：支持对整个产线在作业过程中出现的通讯故障、机器人报警故障、断电故障等常见故障进行排查检修；当监测到设备运转异常、性能下降、工艺参数偏离正常范围等异常情况，系统会自动触发报警装置，并在三维场景中高亮显示问题区域，通知维修人员快速抵达处理故障。管理人员可通过此页面，调用查看设备属性信息、故障诊断及导致故障发生的相关历史数据。</p> <p>3. 智能诊断，支持对用户的故障分析结果、维修过程和维修结果给出评估报告。</p> <p>(七) 软件根据教学需要分为三种模式：适合课堂教学的引导模式（操作位置和工具自动提示，模型自动切换最佳视角）；适合自己练习的实训模式（可手动控制文字提示、操作位置提示）；适合了解掌握情况的考核模式（模拟真实考试环境按规定时间进行倒计时，屏蔽提示）。</p> <p>(八) 包含虚拟仿真题库 1 套（具体习题内容由采购人提供），提供练习和考核功能，帮助用户检验学习成果。</p> <p>1. 包含一套虚拟仿真题库，题目内容由采购人提供。</p> <p>2. 支持用户在实训模式和考核模式中使用题库进行练习和考试。</p> <p>三、内容要求：</p> <p>(一) 产线构造认知</p> <p>汽车前后档智能岛产线构造认知，主要呈现的内容如下所示：</p> <p>1. 整条产线各个结构的基本认知：结构名称、功能作用等；</p> <p>2. 取料机器人的结构包括：机器人抓手吸盘、气管、气泵、传感器（压力+位移）、PLC 控制装置、调距结构（滑轨）、伺服电机、人机界面 HMI、安全门控制盒（急停按钮、循环暂停、门复位）、电气元件、上料操作盒等。</p> <p>3. 涂胶机器人工作站的结构包括：机器人抓手吸盘、气管、气泵、传感器（压力）、PLC 控制装置、胶泵系统控制柜、胶型检测系统控制柜、涂胶台（涂胶枪、清胶装置）、涂胶检测设备、伺服电机、人机界面 HMI、安全门控制盒（急停按钮、循环暂停、门复位）、电气元件、下料操作盒等。</p> <p>4. 安装机器人工作站的结构包括：机器人抓手吸盘、气管、气泵、气缸、传感器（压力）、PLC 控制装置、伺服电机、工业相机、人机界面 HMI、安全门控制盒（急停按钮、循环暂停、门复位）、电气元件等。</p> <p>(二) 智能岛生产线安装</p> <p>汽车前后档智能岛产线安装，主要呈现的内容如下所示：</p> <p>1. 机械安装。对 AGV 料车、取料机器人、涂胶机器人、安装机器人、车身 AGV 等设备按照图纸完成安装。</p> <p>2. 电气回路安装：根据作业要求，在电气图上连接各元器件。</p> <p>3. 气动液压安装。</p> <p>(三) 机器人作业调试（基于客户能够提供代码的前提下，开展以下工作）</p> <p>1. 取料机器人作业调试。根据作业要求，在第三方软件上编辑好</p>
--	--

	<p>指令代码，将指令传输到虚拟仿真软件中，取料机器人能够正确从AGV小车上取走前后挡风玻璃即为调试通过。</p> <p>2.涂胶机器人作业调试。根据作业要求，在第三方软件上编辑好指令代码，将指令传输到虚拟仿真软件中，涂胶机器人能够正确从中台1上取走前后挡风玻璃并进行涂胶，涂胶后能够将玻璃放置到中台2上即为调试通过。</p> <p>3.安装机器人调试。根据作业要求，在第三方软件上编辑好指令代码，将指令传输到虚拟仿真软件中，安装机器人能够正确从中台2上取走玻璃并安装到汽车的前档和后档上即为调试通过。</p> <p>(四)产线整机联调(基于客户能够提供代码的前提下，开展以下工作)</p> <p>1.指令传输：支持与第三方软件的部分数据通信，能够将外部软件的整条产线作业指令传输到虚拟仿真软件中。</p> <p>2.3D演示：根据传输的作业指令，演示整条产线的作业情况，动画演示AGV小车运输前后档玻璃</p> <p>3.产线联调</p> <p>(1)支持用户根据产线实时作业情况调整作业指令。</p> <p>(2)提供实时反馈功能，帮助用户优化产线作业效率。</p> <p>(3)最终达到最佳产线运行状态。</p> <p>(五)产线故障排除</p> <p>1.整个产线在作业过程中常见故障如下：</p> <p>(1)通讯故障</p> <p>(2)机器人报警故障</p> <p>(3)断电故障</p> <p>2.常见故障分析与处理</p> <p>四、技术要求</p> <p>(一)素材制作工具</p> <p>素材制作工具主要包括3D造型工具、2D造型工具和纹理绘制工具三类。</p> <p>1.3D造型工具包括但不限于：</p> <p>3D MAX、MAYA、Zbursh、Blender：提供3D模型创建、编辑、表面材质设定、动画制作等功能，模型创建具有多种方式，如资源结构及其组合、旋转体、3D放样等。</p> <p>2.2D造型工具包括但不限于：</p> <p>Adobe Illustrator：基于矢量的2D图形创作；</p> <p>Adobe Photoshop：UI设计与制作；</p> <p>Adobe After Effects：2D图形绘制及2D动画的设计。</p> <p>3.纹理绘制工具</p> <p>Substance Painter：提供各种笔触，用于绘制各种材质纹理。</p> <p>(二)引擎工具</p> <p>Unity3D：集成3D造型、视频、声音等各种素材，提供场景编辑、交互流程的设定、渲染等功能，实现系统开发的目标。</p> <p>(三)开发语言</p> <p>JAVA：用于底层支撑模块的开发；</p>
--	--

	<p>C#、JavaScript: 用于任务层应用模块的开发。</p> <p>(四) 其它技术要求</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 系统采用 C/S 架构。</li> <li>2. 系统能与 VR 一体机适配: 软件需适配学校虚拟仿真 VR 一体机设备, 确保用户可以获得流畅、高质量的 VR 体验。</li> <li>3. 通过采用主流的 Unity3D 引擎开发, 确保软件的兼容性和扩展性。</li> <li>4. 系统可以通过文字和语音功能进行引导式学习。</li> <li>5. 软件分辨率 ≥1920*1080。</li> <li>6. 软件完成后需要将涉及该课程的模型源文件提供给采购人。</li> <li>7. 软件升级: 软件在开发过程中, 根据教学内容做一定程度的升级。</li> <li>8. 软件包含虚拟仿真资源目录汇总如下:             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 取料机器人认知</li> <li>(2) 涂胶机器人工作站认知</li> <li>(3) 安装机器人工作站认知</li> <li>(4) 产线整体认知</li> <li>(5) 传感器基本认知</li> <li>(6) 机械安装实训</li> <li>(7) 电气回路安装实训</li> <li>(8) 气动液压安装实训</li> <li>(9) 取料机器人作业调试实训</li> <li>(10) 涂胶机器人作业调试实训</li> <li>(11) 装配机器人作业调试实训</li> <li>(12) 产线整机联调实训</li> <li>(13) 产线故障排除实训</li> </ol> </li> </ol>	
6	<p>机器视觉识别虚拟仿真软件</p> <p>一、系统要求</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基于桌面 VR 一体机/PC 机硬件设备开发, 软件采用 C/S 架构开发, 不限制用户数量。</li> <li>2. 软件采用 unity3D 专业引擎。</li> <li>3. 软件可在专业虚拟现实设备上可进行 VR 仿真实训。</li> </ol> <p>二、功能要求</p> <p>(一) 软件基于真实的机器视觉识别系统开发, 主要包含“机器视觉识别理论学习”、“机器视觉识别实训练习”两大模块。包含不少于 20 个虚拟仿真资源。</p> <p>(二) 机器视觉识别理论学习: 对视觉检测系统中硬件选型、视觉检测系统搭建、视觉相机成像、视觉相机标定和视觉检测系统常用算子进行介绍, 具体功能如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支持视觉硬件选型功能, 能够根据选型方案呈现不同的成像效果。</li> <li>2. 视觉检测系统搭建, 能够根据检测目标, 完成视觉硬件的安装搭建。</li> <li>3. 支持成像参数调整, 能够对光源选型、焦距、物距、曝光、曝</li> </ol>	1 套

	<p>光时间、增益、伽马校正等参数进行调整，并且会根据调整的参数呈现不同的结果。</p> <p>4. 视觉相机标定，能够根据检测目标，选择标定板、选择标定方法，完成相机的标定。</p> <p>5. 视觉检测系统常用算子介绍，以图文或者视频的方式重点介绍常用算子。</p> <p>6. (基于客户能够提供代码的前提下，开展以下工作) 第三方软件提供接口调用的基础上，虚仿实训软件支持部分数据的通信，能够将最终成像的效果图传输到图像处理软件中，并且可以将处理的结果再返回到虚拟仿真软件中，根据该结果再调整视觉系统搭建的方案。</p> <p>(三) 2D 机器视觉识别实训 (基于客户能够提供代码的前提下，开展以下工作)：基于前后挡风玻璃型号检测的需要，完成 2D 视觉相机的布置，使得机器人能够根据系统检测结果，实现玻璃型号与车型的准确匹配。具体功能如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2D 机器视觉检测系统实现了玻璃型号与车型的准确匹配，能模拟不同类型玻璃、不同硬件选型和视觉处理软件在不同参数设置下的定位结果。</li> <li>2. 相机采集挡风玻璃条码的图像数据，通过视觉处理软件对图像进行处理，检测并识别玻璃条码的数据。</li> <li>3. 支持 3D 演示功能，能够支持 2D 机器视觉检测系统在前后挡风玻璃型号检测的全过程动画。</li> </ol> <p>(四) 2D 机器视觉识别故障排除</p> <p>支持故障处理的功能，设置实际生产活动中常见的异常状况，能够支持异常分析、异常处理以及复核的功能。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 常见故障维修，支持对整个产线在作业过程中出现的常见故障进行排查检修；当监测到设备和产线异常时，系统会自动触发报警装置，用户可通过此页面，调用查看设备属性信息及导致故障发生的相关历史数据进行故障诊断并进行维修。</li> <li>2. 智能诊断，支持对用户的故障分析结果、维修过程和维修结果给出评估报告。</li> </ol> <p>(五) 3D 机器视觉识别实训练习 (基于客户能够提供代码的前提下，开展以下工作)：基于前后档智能涂胶检测与安装作业的需要，完成 3D 视觉相机的布置，使整个产线能够完成错漏装、质量检测 and 涂胶检测的功能，并能够与机器人联动控制、控制系统进行联动；能实现对常见故障调进行多情形模拟调试。具体功能如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基于加工要求，支持机器视觉识别系统搭建功能，能够完成包括硬件准备、环境准备、工业镜头、相机标定、成像参数调整、图像处理等全流程的搭建。</li> <li>2. 相机采集挡风玻璃条码的图像数据，通过视觉处理软件对图像进行处理，检测并识别涂胶的数据。</li> <li>3. 支持 3D 演示功能，能够支持 3D 机器视觉检测系统在前后挡风玻璃涂胶检测与安装作业的全过程动画。</li> </ol>
--	---

	<p>(六) 3D 机器视觉识别故障排除</p> <p>支持故障处理的功能, 设置实际生产活动中常见的异常状况, 能够支持异常分析、异常处理以及复核的功能。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 常见故障维修, 支持对整个产线在作业过程中出现的常见故障进行排查检修; 当监测到设备和产线异常时, 系统会自动触发报警装置, 用户可通过此页面, 调用查看设备属性信息及导致故障发生的相关历史数据进行故障诊断并进行维修。</li> <li>2. 智能诊断, 支持对用户的故障分析结果、维修过程和维修结果给出评估报告。</li> </ol> <p>(七) 软件根据教学需要分为三种模式: 适合课堂教学的引导模式 (操作位置和工具自动提示, 模型自动切换最佳视角); 适合自己练习的实训模式 (可手动控制文字提示、操作位置提示); 适合了解掌握情况的考核模式 (模拟真实考试环境按规定时间进行倒计时, 屏蔽提示)。</p> <p>(八) 包含虚拟仿真题库 1 套 (具体习题内容由采购人提供), 提供练习和考核功能, 帮助用户检验学习成果。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 包含一套虚拟仿真题库, 题目内容由采购人提供。</li> <li>2. 支持用户在实训模式和考核模式中使用题库进行练习和考试。</li> </ol> <p>三、内容要求:</p> <p>(一) 理论知识</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 视觉检测硬件选型: 熟悉相机、镜头、光源的特点对成像影响, 根据检测要求 (精度、工作距离和视野等), 进行选型, 满足成像要求, 硬件包括以下几种:             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 相机</li> <li>(2) 镜头</li> <li>(3) 光源</li> </ol> </li> <li>2. 成像参数设置, 能够对相关参数进行设置, 并且会根据调整的参数呈现不同的结果, 支持以下参数进行设置:             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 光源选型</li> <li>(2) 焦距</li> <li>(3) 物距</li> <li>(4) 曝光</li> <li>(5) 曝光时间</li> <li>(6) 增益</li> <li>(7) 伽马校正</li> </ol> </li> <li>3. 视觉系统硬件搭建: 选择相机安装方式、视觉系统硬件搭建、与机器人通信设置、视觉系统检测效果测试。</li> <li>4. 视觉相机标定             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 选择标定板</li> <li>(2) 选择标定方法</li> <li>(3) 标定效果检测</li> </ol> </li> <li>5. 视觉检测系统常用算子介绍:             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 点云预处理</li> <li>(2) 点云后处理</li> </ol> </li> </ol>	
--	--	--

	<p>(3) 3D 工件匹配与识别</p> <p>(4) 3D 位姿调整</p> <p>(二) 实训内容</p> <p>1. 前后挡风玻璃型号检测 (2D 视觉检测)</p> <p>(1) 前后挡风玻璃型号检测实现玻璃型号与车型的准确匹配, 能模拟不同类型玻璃、不同硬件选型和视觉处理软件在不同参数设置下的定位结果。系统由相机、镜头、光源系统、视觉处理软件、工控机和电气柜等组件组成。相机采集挡风玻璃条码的图像数据, 通过视觉处理软件对图像进行处理, 检测并识别玻璃条码的数据。系统将识别的玻璃型号结果与预设的标定值车型进行对比, 判断是否符合安装标准。将判断结果传输至机器人, 机器人根据结果将玻璃放在 NG 位或者对中台 1。其中, 相机参数及分辨率根据玻璃条码的黑暗程度调整, 若玻璃条码颜色较深, 则需要更高分辨率相机及更强白光光照。</p> <p>(2) 系统提供不少于 10 步的交互步骤, 具体的工作流程如下: 当系统下达生产任务时, 物料区接收到装料需求, 机器移动抓取 AGV 小车上的玻璃至 2D 相机前, 2D 相机开始拍照, 将采集到的图像信息传输至视觉软件。视觉软件对相机采集的玻璃条码进行分析。如果图像无法识别到玻璃条码, 系统将重新进行图像采集。若在循环 2-3 次后仍未能识别玻璃条码特征, 机器人将未能识别条码的玻璃放置 NG 台, 系统将发出声光报警, 提示人工干预以检测玻璃的型号情况, 并对前后挡风玻璃岛工作进行复位。</p> <p>(3) 若图像能够清晰识别玻璃条码的特征, 则将结果与系统预先设定的车型条码进行对比, 判断条码是否匹配。如果匹配, 视觉系统将结果传输给机器人, 机器人将符合标准的玻璃放到对中台 1, 如果不匹配, 视觉系统将结果传输给机器人, 机器人将不符合标准的玻璃放在 NG 台, 系统发出声光报警, 提示人工干预以检测玻璃型号情况。</p> <p>(4) 前后挡风玻璃条码识别故障分析, 系统提供不少于 5 类、10 个故障点的排查, 具体为:</p> <p>①相机镜头问题: 相机镜头污染、相机焦距调整不当和相机未正确连接。解决方式: 操作员检查并清洁相机, 检查电缆是否损坏; 通过模拟不同相机分辨率变化对检测精度的影响和不同焦距对物体成像的影响, 选择合适相机和镜头焦距。</p> <p>②光源系统问题: 图像反光、光源不均匀、不稳定或光线不足。解决方式: 操作员调整光源, 模拟不同光源和照射方式, 选择合适光源, 完成重新相机校准。</p> <p>③目标问题: 玻璃条码未在测量位、传感器组件位置偏离原始位置。解决方式: 操作员检查测量位和传感器组件, 进行相机校准。</p> <p>④图像采集问题: 图像采集卡存在故障或配置不当, 导致图像数据传输不稳定或丢失。解决方式: 操作员检查图像采集卡的驱动程序和配置设置, 若图像采集卡存在硬件故障, 如接口损坏、数据传输不稳定等, 联系供应商进行维修或更换。</p> <p>⑤图像处理问题, 由于选择图像处理流程或参数不适当, 找不到</p>
--	--

	<p>特征或特征不明确，造成匹配失败。解决方式：模拟不同算法性能的对比如分析和参数调整对结果的影响，实现选择合适的流程和参数。</p> <p>2. 前后挡智能岛的涂胶检测与安装</p> <p>(1) 涂胶质量检测，系统提供不少于 10 步的交互步骤： 前后挡风玻璃涂胶检测能够实现挡风玻璃胶型质量问题检测，能模拟可能会出现漏涂、涂抹不均匀等情况。由 3D 激光相机检测头、视觉处理软件、工控机、电气柜等组成。其中，激光仪的扫描频率不小于 300Hz，胶型本身的精度 <math>&lt; \pm 1\text{mm}</math>，设备精度 <math>&lt; \pm 0.2\text{mm}</math>，具体胶型控制精度在调试时确认。</p> <p>涂胶系统发送生产任务，玻璃物料区台上的夹持器开始夹紧待处理玻璃，通过传感器信号确定玻璃型号并告知系统，涂胶机器人从台上抓取挡风玻璃并移动至涂胶区域以启动涂胶程序。在涂胶过程中，设置在涂胶枪嘴旁的 3D 激光相机根据预设轨迹进行实时检测，采集胶型图像并传输至视觉处理软件。视觉处理软件对采集到的图像特征进行分析，计算采集图像的胶型宽度、高度以及截面积 (X, Y, Z)，将计算结果与预设的标准设定范围进行对比。若计算结果不在标准设定范围，系统将判定涂胶不合格，并发出声光报警以提醒相关人员。此时，涂胶机器人会将玻璃移至展示位，由人工进行涂胶的合格性确认。如果确认胶型合格，机器人将继续自动安装。如果胶型不合格，玻璃将放置在 NG 工作台上，等待人工修复后再安装。</p> <p>(2) 视觉检测系统与机器人联动控制实现安装 视觉检测系统通过采集已经涂胶完成的挡风玻璃的 4 个位置图像信息，进行图像处理得到准确的位置信息，引导机器人准确抓取挡风玻璃完成安装到车辆上。能模拟视觉检测系统与机器人、PLC 之间的通信、数据交换、手眼标定等。</p> <p>(3) 胶型检测异常分析，系统提供不少于 4 类、8 个故障点的排查，具体为： ①胶型检测激光扫描镜问题：激光扫描镜上有污渍、涂胶管路阀门异常和光阻异常等，影响激光扫描成像。解决方式：操作员清洁扫描镜、检查涂胶管路阀门，若光阻异常持续，则进一步调整激光的输出功率或扫描参数。 ②3D 相机异常：扫描过程出现卡顿、抖动或无法完成扫描。解决方式：操作人员检查相机连接线和接口，调整扫描环境或更新相机驱动程序。 ③控制软件异常：高精度扫描产生巨大的点云数据，系统处理不当，导致成像质量下降。解决方式：操作员优化系统存储，对扫描参数进行合理调整。 其它设备故障：电源或内部电路故障导致设备无法开机或启动迅速关闭。解决方式：操作员检查线路。</p> <p>四、其它技术要求</p> <p>(一) 系统采用 C/S 架构，确保软件稳定运行。 (二) 系统能与 VR 一体机适配：软件需适配学校虚拟仿真 VR 一</p>
--	--

	<p>体机设备, 确保用户可以获得流畅、高质量的 VR 体验。</p> <p>(三) 通过采用主流的 Unity3D 引擎开发, 确保软件的兼容性和扩展性。</p> <p>(四) 系统可以通过文字和语音功能进行引导式学习。</p> <p>(五) 软件分辨率 <math>\geq 1920 \times 1080</math>。</p> <p>(六) 软件完成后需要将涉及该课程的模型源文件提供给采购人。</p> <p>(七) 软件升级: 软件在开发过程中, 会根据教学内容做一定程度的升级。</p> <p>(八) 软件包含虚拟仿真资源目录汇总如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 视觉检测系统中硬件选型认知</li> <li>2. 视觉检测系统搭建认知</li> <li>3. 视觉相机成像认知</li> <li>4. 视觉相机标定认知</li> <li>5. 视觉检测系统常用算子认知</li> <li>6. 前后挡风玻璃型号视觉检测系统搭建实训</li> <li>7. 前后挡风玻璃型号检测模拟 (通过)</li> <li>8. 前后挡风玻璃型号检测模拟 (不通过)</li> <li>9. 前后挡风玻璃条码识别故障分析—相机镜头问题</li> <li>10. 前后挡风玻璃条码识别故障分析—光源系统问题</li> <li>11. 前后挡风玻璃条码识别故障分析—目标问题</li> <li>12. 前后挡风玻璃条码识别故障分析—图像采集问题</li> <li>13. 前后挡风玻璃条码识别故障分析—图像处理问题</li> <li>14. 前后挡智能岛的涂胶与安装视觉检测系统搭建实训</li> <li>15. 前后挡智能岛的涂胶与安装视觉检测模拟 (通过)</li> <li>16. 前后挡智能岛的涂胶与安装视觉检测模拟 (不通过)</li> <li>17. 前后挡智能岛的涂胶与安装视觉检测故障分析—胶型检测激光扫描镜问题</li> <li>18. 前后挡智能岛的涂胶与安装视觉检测故障分析—3D 相机异常</li> <li>19. 前后挡智能岛的涂胶与安装视觉检测故障分析—控制软件异常</li> <li>20. 前后挡智能岛的涂胶与安装视觉检测故障分析—其它设备故障</li> </ol>	
7	<p>AGV 路径规划与调度虚拟仿真软件</p> <p>一、系统要求</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基于桌面 VR 一体机/PC 机硬件设备开发, 软件采用 C/S 架构开发, 不限制用户数量。</li> <li>2. 软件采用 unity3D 专业引擎。</li> <li>3. 软件可在专业虚拟现实设备上可进行 VR 仿真实训。</li> </ol> <p>二、功能要求</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 软件参考真实的前后挡智能岛的生产线内容进行建模开发, 包含“AGV 设备认知”、“AGV 安装调试组装”、“AGV 路径规划”、“AGV 故障演练”四大模块。包含不少于 10 个虚拟仿真资源。</li> <li>2. AGV 设备认知: 严格按实际对应的前后挡智能岛生产线, 进行三维建模, 提供不少于 5 个重要模型的展示, 具体功能如下:</li> </ol>	1 套

	<p>支持对车身 AGV 和送料 AGV 等重要模型提供爆炸/还原、透视、隐藏、标签功能，提供移动、旋转、缩放功能。</p> <p>3. AGV 安装调试组装：基于前后挡智能岛生产线流程的生产步骤，用户根据指引分步完成 AGV 的安装与调试，包括电池安装、传感器校准、控制系统连接等不少于 10 步的步骤。具体功能如下：</p> <p>(1) 支持对单个设备实现坐标和角度调整，并支持用户对设备进行拆除。</p> <p>(2) 支持零件、文字提示、工具的展示，文字提示支持工具、步骤的说明。</p> <p>(3) 提供引导（操作位置和工具自动提示，模型自动切换最佳视角）和实训（手动控制文字提示、操作位置提示）模式。</p> <p>4. AGV 路径规划：对照实际生产中的工作流程中 AGV 路线规划功能在第三人称视角下让用户在根据基本的指令集下配置机器人的指令集实现路径控制功能。</p> <p>5. 软件严格按照厂家维修手册流程，分为三种模式：适合课堂教学的引导模式（操作位置和工具自动提示，模型自动切换最佳视角）；适合自己练习的实训模式（可手动控制文字提示、操作位置提示）；适合了解掌握情况的考核模式（模拟真实考试环境按规定时间进行倒计时，屏蔽提示）。</p> <p>6. 包含虚拟仿真题库，提供练习和考核功能，帮助用户检验学习成果。</p> <p>(1) 包含一套虚拟仿真题库，题目内容由采购人提供。</p> <p>(2) 支持用户在实训模式和考核模式中使用题库进行练习和考试。</p> <p>三、内容要求：</p> <p>(一) AGV 的整体认知</p> <p>整体展示 AGV 运输系统，其中包括送料 AGV 小车、车身 AGV、充电站等，对 AGV 的整体认知、一般功能和使用场景，包括外观尺寸、重量、使用场所、实际用途以及操作环境等虚拟资源。</p> <p>(二) AGV 的部件认知</p> <p>1. AGV 机械结构的组件认知、拆卸和安装，包括刚性构架、支撑轮、导向轮、取电刷块、PGV 传感器等不少于 5 个虚拟资源。</p> <p>2. AGV 电气结构的组件认知、拆卸和安装，包括雷达、安全触边、电控舱、控制面板、电池舱等不少于 5 个虚拟资源。</p> <p>3. AGV 外围设备的组件认知和使用方式，包括充电站等虚拟资源。</p> <p>4. AGV 控制系统的组件认知、工作原理、拆卸和安装，包括供电单元、控制器、导航定位单元、驱动器、安全保护装置、显示器和无线通讯模块等不少于 6 个虚拟资源。</p> <p>(三) AGV 路径规划及调度系统模拟</p> <p>1. AGV 路径规划：</p> <p>(1) 输送玻璃路径：前后挡智能岛待安装的玻璃在涂胶之前需要由人工进行底剂涂抹，在粘接区域涂抹漆面底剂或活化剂，以确保后续玻璃与车身之间的粘接更加牢固。因此在送料 AGV 出发点，即装料区需要由人工进行涂胶预处理再手动装好玻璃，下达指令</p>
--	--

	<p>后，送料小车沿图中蓝色实线所示路径开始送料任务，到达指定位置后，智能岛中的取料机器人开始取料直到空料，并传送信息至装料区，人工召回小车，循环往复，开始下一次运输任务。</p> <p>(2) 运送车辆路径：车身 AGV 由轮胎岛驶入前后档岛，进行前挡风玻璃的安装，安装完毕后前后档岛放行，小车沿图中黄色虚线所示路径进入下一个车门岛，这一过程中涉及到 AGV 能够负载运行并完成复杂路径中的转向、避障等虚拟操作。</p> <p>2. 模拟运行：让用户实时预览和运行路径规划方案，观察 AGV 的实际运行效果和潜在问题。</p> <p>AGV 调度系统的用户操作，包括 AGV 休眠唤醒、项目管理（对现有项目的启用和重置）、订单管理（各个订单的运送情况以及完成情况）、车辆管理（查询控制某线路各个 AGV 的运行情况，也可控制 AGV 的停用和启用）、站点管理（查询某项目中每个站点的状态以及所对应的站点标识）等不少于 5 个操作界面的模拟。</p> <p>3. AGV 停止原因排查与处理：站点无法进入、不满足出战条件、群控路口不允许通过等报警模拟。</p> <p>(四) AGV 故障判断与检修：引入 5 种常见 AGV 真实故障案例进行演示，且不少于 10 个故障点，（检测、诊断、维修）设计检修模块时采用“四步法”进行：首先设置故障，故障现象必须直观，完全和实际现象保持高度一致，然后查找故障，AGV 通过触摸屏显示故障和警告，用户依据显示内容定位出现故障的位置，其次分析可能导致障碍的原因，逐一排查并提出对策，进行维修故障，最后再运行测试，查看故障是否解决，若没有解决再重新进行故障排查和维修。学生进行的检修操作步骤需要包括根据故障现象与知识模块匹配；理论分析；实践排查；确定故障点；排除故障。</p> <p>1. 电源接触器故障；          (1) 可能原因：①电源接触器损坏；②电源接触器连接线松弛；          (2) 解决方案：①更换电源接触器；②检查电源接触器连接线</p> <p>2. 驱动器掉线；          (1) 可能原因：①Can 总线故障；②驱动器故障；③主控制器故障；          (2) 解决方案：重启系统，如果系统重启后，告警还存在，则按以下步骤进行处理：①检查驱动器连接的 Can 总线。②用 Can 卡连接到设备所在的 Can 总线。③查看 Can 总线有没有该设备的数据。如果没有，则是驱动故障。如果有数据，同时 Can 总线告警数据不是很多，则需要重启系统。否则需要更换驱动器。</p> <p>3. PGV 掉线；          (1) 可能原因：①线路问题；②PGV 故障；          (2) 解决方案：①检查 PGV 是否启动②检查 PGV 线路是否正常；          ③更换 PGV</p> <p>4. 急停触发；          (1) 可能原因：①急停被人员触发；②急停线路问题；          (2) 解决方案：①拔出急停按钮；②检查按钮线</p> <p>5. 电池故障：①电池过压、②电池低电量、③电池过热、④电池掉线、⑤电池充电异常、⑥电池充电失败；</p>
--	---

	<p>(1) 可能原因: 1) 电池故障: ①电池组有一节电池电压超过 3.65V; ②电池电量低于设定的最小值; ③任一电池传感器检测温度超过 50℃; 2) 线路问题: ①充电接触器接触后, 没有电流; ②充电使能后充电接触器没有接触。</p> <p>(2) 解决方案: ①等待电池恢复正常或检查电池; ②给电池充电; ③关闭 AGV 等待电池冷却; ④检查电池 Can 线或更换电池; ⑤检查充电机是否开机或检查充电接头是否过高或检查充电线路⑥检查充电线路或更换充电接触器。</p> <p>四、其它技术要求</p> <p>(一) 系统采用 C/S 架构, 确保软件稳定运行。</p> <p>(二) 系统能与 VR 一体机适配: 软件需适配学校虚拟仿真 VR 一体机设备, 确保用户可以获得流畅、高质量的 VR 体验。</p> <p>(三) 通过采用主流的 Unity3D 引擎开发, 确保软件的兼容性和扩展性。</p> <p>(四) 系统可以通过文字和语音功能进行引导式学习。</p> <p>(五) 软件分辨率 ≥1920*1080。</p> <p>(六) 软件完成后需要将涉及该课程的模型源文件提供给采购人。</p> <p>(七) 软件升级: 软件在开发过程中, 会根据教学内容做一定程度的升级。</p> <p>(八) 软件包含虚拟仿真资源目录汇总如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. AGV 的整体认知</li> <li>2. AGV 机械结构的组件认知、拆卸和安装</li> <li>3. AGV 电气结构的组件认知、拆卸和安装</li> <li>4. AGV 控制系统的组件认知、工作原理、拆卸和安装</li> <li>5. AGV 外围设备的组件认知和使用方式</li> <li>6. AGV 路径规划模拟实训</li> <li>7. AGV 路径调度系统模拟实训</li> <li>8. 电源接触器故障</li> <li>9. 驱动器掉线</li> <li>10. PGV 掉线</li> <li>11. 急停触发</li> </ol>	
8	<p><b>图形工作站</b></p> <p>★一、CPU 规格 CPU: ≥8 核 16 线程; 主频 ≥3GHz; 末级缓存 ≥16M; 热设计功耗 ≤65W; 内存的最高速率 ≥3200MHz、通道数 ≥2 和位宽 ≥64。</p> <p>★二、内存规格</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 内存配置容量: ≥32GB。</li> <li>2. 内存类型: 支持 DDR4/LPDDR4/LPDDR4X 及以上内存类型。</li> <li>3. 内存条配置数量 (板载内存不涉及): ≥1。</li> <li>4. 内存性能, 内存读写速率 ≥3200MT/s。</li> </ol> <p>★三、主板规格</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主板集成模块: 集成资源扩展模块、计算处理模块、音频扩展模块等, 主板的互联拓扑可通过处理器或交换电路实现。</li> <li>2. 主板支持的 CPU 和内存情况: ≥8 核 16 线程, 主频 ≥3GHz, 末</li> </ol>	27 套

	<p>级缓存 ≥16M, 内存 ≥ 双通道 DDR4-3200, 设计功耗 ≥65W, 位宽 ≥ 64 位; 内存条数量 ≥1。</p> <p>3. 主板其他内置接口: ≥SATA 接口*4, ≥M.2 接口*1, ≥USB 接口 *1, 固态硬盘占用 M.2 接口*1, 机械硬盘占用 SATA 接口*1。</p> <p>4. 单内存插槽最大可支持容量 (板载内存不涉及): ≥8GB。</p> <p>5. 内存插槽满配时提供的最高内存总容量: ≥32GB。</p> <p>★四、存储设备规格</p> <p>1. 固态硬盘数量: ≥1 个。</p> <p>2. 固态存储容量: ≥512GB。</p> <p>3. 机械硬盘数量: ≥1 个。</p> <p>4. 机械硬盘总容量: ≥1TB。</p> <p>5. 机械硬盘转速: ≥5400rpm。</p> <p>6. 机械硬盘形态: 3.5 英寸等。</p> <p>7. 固态存储形态: 采用插卡或板载等形态, 可选用符合 M.2 或 2.5 寸 SATA 或 mSATA 等标准的插卡形态。</p> <p>8. 存储设备其他参数要求: a) 固态硬盘应符合 SJ/T 11654 相关规定; b) 机械硬盘准备时间应不大于 30s; 侧面固定螺丝孔数量可为 4 孔或 6 孔; 工作状态环境温度应满足 5℃-55℃; 其它参数应符合 GB/T 12628 相关规定。</p> <p>★五、显卡规格</p> <p>1. 显卡类型: 独立显卡。</p> <p>2. 独立显卡显存类型: 显存类型为 DDR4/DDR5。</p> <p>3. 独立显卡显存位宽: 显存位宽 ≥192bit。</p> <p>4. 独立显卡显存容量: 显存容量 ≥6GB。</p> <p>★六、显示设备规格</p> <p>1. 显示屏响应时间: ≤5ms。</p> <p>2. 显示屏分辨率: ≥1920*1080。</p> <p>3. 显示屏尺寸: ≥23.8 英寸。</p> <p>4. 显示屏屏幕比例: 16:9;</p> <p>5. 显示器刷新率: ≥100HZ。</p> <p>6. 显示屏屏占比: ≥88%</p> <p>7. 显示器外观颜色: 黑色商务色系</p> <p>8. 显示屏低频闪: 显示屏应支持低频闪 ≤-35dB</p> <p>9. 显示屏防蓝光支持防蓝光模式, 蓝光加权辐射亮度比应 ≤ 0.0012W/(·cd·sr) (瓦每坎特拉每球面度) 蓝光加权辐射亮度比越低, 对于人眼黄斑和人体节律影响越少, 可参照 SJ/T 11841.2.2-2022</p> <p>10. 显示屏防炫目: 显示屏镜面反射率 ≤10%</p> <p>★七、外设规格</p> <p>1. 鼠标数量: ≥1 个。</p> <p>2. 键盘数量: ≥1 个。</p> <p>3. 键盘按键数目: ≥101 键。</p> <p>4. 键盘连接方式: 有线。</p> <p>5. 键盘键程: 2.3mm-4.0mm。</p>
--	---

	<p>6. 键盘按键压力: 按键压力应在 <math>0.54N \pm 0.14N</math>。</p> <p>7. 有线键盘连接线: <math>\geq 1.5</math> 米。</p> <p>8. 键盘颜色: 黑色/白色/银色等商务色系。</p> <p>9. 鼠标连接方式: 有线。</p> <p>10. 有线鼠标连接线: <math>\geq 1.5</math> 米。</p> <p>11. 鼠标 DPI 分辨率: 800-1600。</p> <p>12. 鼠标颜色: 黑色/银色/白色等商务色系。</p> <p>13. 鼠标其他要求: 其它参数应符合 GB/T 26245 的相关规定。</p> <p>★八、网络设备规格</p> <p>1. 有线网卡数量: <math>\geq 1</math>。</p> <p>★九、外部接口规格</p> <p>1. USB 接口数量: 机箱前面板应提供不少于 4 个 USB 3.0 接口, 1 个 TYPE-C 接口; 机箱后面板提供不少于 2 个 USB2.0 接口, 2 个 USB3.0 接口。</p> <p>2. 视频接口数量: <math>\geq 1</math>。</p> <p>3. 音频接口数量: 提供前置 2 个音频接口, 后置 3 个音频接口。</p> <p>十、整机基础规格</p> <p>★1. 整机外观: a) 产品表面不应有凹痕、划伤、裂缝、变形和污染等。表面涂层均匀, 不应起泡、龟裂、脱落和磨损, 金属零部件无锈蚀及其它机械损伤; b) 产品表面说明功能的文字、符号、标志, 应清晰、端正、牢固。</p> <p>★2. 状态指示灯: 在产品显著位置提供状态指示功能。</p> <p>★3. 整机结构: a) 机箱应符合 GB/T 4208、GB/T 26246 的相关规定; b) 产品内部结构应符合通用部件的安装需求; c) 所有输入输出接口应符合相关国家或行业标准; d) 产品零部件应紧固无松动, 可插拔部件应可靠连接, 开关、按钮和其它控制部件应灵活可靠, 布局应方便使用; e) 所有 I/O 连接器及需插接线缆的部位应预留采购人操作空间, 方便插拔解锁与插拔线缆; f) 可插拔板卡插槽部位应预留安装、拆卸或更换板卡空间; g) 拆装可能接触到的金属剪口或金属尖角部位应做防划伤处理, 以保证安全; h) 整机内部走线应规整, 固线结构和位置要合理可靠并做防割线处理, 需便于理线和插拔操作, 走线不应影响系统各主要部件组装和拆卸; i) 如需通过孔走线, 过线孔应做防割线处理; j) 各插头位置和插拔方向应合理, 应做到插拔无障碍设计, 具备防呆设计, 有效避免误操作; k) 各主要部件拆装无障碍, 使用常规工具拆装, 无特殊拆装工具需求; l) 各主要部件拆装步骤要少, 各自拆装需避免相互干扰; m) 对于整机或零部件外表面为高亮面的, 应粘贴保护膜, 保护膜需粘贴牢固, 运输、组装等过程不易脱落, 撕下无残留; n) 其它要求应符合 GB/T 9813.1 的相关规定。</p> <p>★4. 机箱防护要求: 机箱应符合 GB/T 4208 中 IP20 防护要求。</p> <p>★5. 整机噪音: 产品工作在空闲状态下, 产品的声功率级应不超过 4.5 Bel。</p> <p>★6. 整机散热: 在环境温度 <math>25^{\circ}\text{C}</math> 及处理器满载情况下, 产品表面</p>	
--	---	--

	<p>温度应符合如下要求：a) 出风口在机箱后面板情况下，出风口温度不高于 55℃；b) 可触及面温度不高于 45℃；c) 显示器表面温度：显示屏不高于 38℃，显示屏上下灯带位置温度（如涉及）不高于 40℃，出风口温度不高于 45℃。</p> <p>★7. 整机能效限定值：产品能效限定值应达到 GB 28380-2012 标准中能效等级 2 级及以上。</p> <p>★8. 机身材质：塑料/金属等。</p> <p>★9. 机身颜色：灰色/黑色等商务色系。</p> <p>★10. 机箱尺寸容量：机箱体积应不大于 30L。</p> <p>11. 机箱防尘：配置前防尘面板，有效防止灰尘，降低南方回南天潮湿遇到灰尘对主机的影响。</p> <p>★十一、CPU 性能</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CPU 物理核数：≥8。</li> <li>2. CPU 主频：≥3.0GHz。</li> <li>3. CPU 末级缓存容量：≥16MB。</li> <li>4. CPU 支持的内存最高速率：≥3200MT/s。</li> </ol> <p>★十二、内存性能</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 内存读写速率：≥3200MT/s。</li> </ol> <p>★十三、显卡性能</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 显示分辨率：≥1920*1080。</li> <li>2. 显卡显示芯片频率：≥1530MHz。</li> <li>3. 显存等效频率：≥1000MT/s。</li> <li>4. 显卡可支持多屏同时显示数量：显卡应支持 2 块屏幕同时显示，分辨率应不低于 2K。</li> </ol> <p>★十四、显示设备性能</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 显示屏刷新率：≥100Hz。</li> <li>2. 显示屏位深：≥8 位。</li> <li>3. 显示屏色域：≥99% sRGB。</li> <li>4. 显示屏色准：<math>\Delta E \leq 3</math>。</li> <li>5. 显示屏响应时间：≤5ms。</li> <li>6. 显示屏亮度：≥250 尼特。</li> <li>7. 显示屏亮度一致性：≥70%。</li> <li>8. 显示屏对比度：≥500: 1。</li> <li>9. 显示屏其他参数：其它参数应符合 SJ/T11292 的相关规定。</li> </ol> <p>★十五、网络设备性能</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有线网卡速率：最高速率应不低于 1000Mbps，应支持 10Mbps、100Mbps、1000Mbps 速率自适应。</li> </ol> <p>★十六、主板功能</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 内存扩展接口（板载内存不涉及）：≥4 个。</li> <li>2. 主板 USB 瞬间过流保护：支持有瞬间过流保护功能。</li> <li>3. 主板防静电保护：支持防静电保护功能。</li> <li>4. I/O 接口功能：提供基于标准 USB 接口外设连接功能、基于音频输入输出接口的音频扩展功能、基于 PCIe 接口板卡扩展功能、基于 HDMI 或 VGA 或 Type-C 或 DVI 或 DP 等接口外接显示器扩展功</li> </ol>
--	---

	<p>能、基于存储接口对产品进行增容功能等。产品 I/O 接口，应具备外接标准 USB 设备、显示器、音频设备等内外部设备能力。</p> <p>★十七、显卡功能</p> <p>1. 显卡外接显示接口：显卡至少支持 VGA、HDMI、DVI、DP、Type-C 中 1 种显示接口，并与显示器接口相匹配。</p> <p>★十八、显示设备功能</p> <p>1. 显示器接口：显示器应与显卡外接显示接口匹配。</p> <p>2. 显示器支架：显示器应提供显示器支架，支持屏幕旋转、升降。</p> <p>3. 显示器参数调节：a) 提供 OSD 选单按钮用于调节色彩、模式等。b) 支持色温、亮度、对比度调节。</p> <p>★十九、存储功能</p> <p>1. 存储功能：通过 SATA 固态存储/PCIe 固态存储/UFS 固态存储/SATA 硬盘等存储部件提供存储功能。</p> <p>★二十、网络设备功能</p> <p>1. 网络功能：a) 支持网络连接、网络开启/关闭功能；b) 支持访问网络和数据交换功能。</p> <p>2. 数据传输：支持数据传输能力，并提供数据流量和异常日志记录功能。</p> <p>3. 有线网卡接口类型：支持 RJ45 接口。</p> <p>4. 网络设备拆装：网络设备支持物理拆装，包括无线网卡和蓝牙模块等。</p> <p>★二十一、外部接口功能</p> <p>1. 音频接口类型：支持 3.5mm 孔径 3 段式或 4 段式接口。</p> <p>2. 视频接口类型：至少支持 VGA、HDMI、DVI、DP、Type-C 中 1 种显示接口。</p> <p>3. HDMI、DP、Type-C 显示接口要求：若提供 HDMI 或 DP 或 Type-C 作为显示接口，应支持音频和视频同步输出。</p> <p>★二十二、电源功能</p> <p>1. 电源线适配能力：电源适配器电线组件应符合 GB/T15934 的要求。</p> <p>★二十三、操作系统及软件功能</p> <p>1. 配置国产操作系统，含正版操作系统及提供功能至少有文字处理、电子表格、演示文稿三大应用模块的正版办公软件，授权 ≥ 3 年。</p> <p>2. 中文信息处理要求：符合 GB18030 的相关规定。</p> <p>3. 操作系统备份及还原功能：支持操作系统备份及还原功能。</p> <p>4. 固件备份还原能力：支持备份及还原固件的功能。</p> <p>5. 操作系统及驱动升级：支持通过网络、闪存盘等方式对操作系统、驱动进行升级。</p> <p>6. 固件升级：支持通过网络、闪存盘等方式对固件进行升级。</p> <p>7. BIOS 支持关闭通讯接口：支持 BIOS 关闭以太网及 USB 接口。</p> <p>8. 固件查看信息：支持查看固件版本、内存信息、主板信息、处理器信息和系统时间信息等功能。</p> <p>9. 固件设置启动顺序：支持设置启动顺序功能，并按照设置的启</p>
--	---

	<p>动顺序启动。</p> <p>10. 固件设置口令：支持设置口令、修改口令、验证口令功能。</p> <p>11. 固件设置网络引导：支持网络引导启动和关闭功能。</p> <p>★二十四、存储设备可靠性</p> <p>1. 固态存储寿命：TBW ≥ 80TB（条件：256GB 硬盘容量）。</p> <p>2. 机械硬盘寿命：通电时间 ≥ 5 万小时。</p> <p>★二十五、显示设备可靠性</p> <p>1. 显示屏屏幕失效点：符合 GB/T 9813.2 的要求。</p> <p>★二十六、外设可靠性</p> <p>1. 键盘按键寿命：≥ 1000 万次。</p> <p>2. 鼠标按键寿命：≥ 500 万次。</p> <p>3. 键盘鼠标线材寿命：键盘鼠标所用线材经 ± 60° 弯折不低于 3000 次，功能、外观完好。</p> <p>4. 风扇寿命：≥ 4 万小时。</p> <p>★二十七、整机可靠性要求</p> <p>1. 电磁兼容性要求的抗扰度：符合 GB/T 9254.2 的规定。</p> <p>2. 环境条件要求的气候环境适应性：符合 GB/T 9813.1 中规定。</p> <p>3. 环境条件要求的振动适应性：符合 GB/T 9813.1 中规定。</p> <p>4. 环境条件要求的冲击适应性：符合 GB/T 9813.1 中规定。</p> <p>5. 环境条件要求的碰撞适应性：符合 GB/T 9813.1 中规定。</p> <p>6. 环境条件要求的运输包装件跌落适应性：符合 GB/T 9813.1 中规定。</p> <p>7. MTBF 测试：MTBF (m1) ≥ 20 万小时。</p> <p>★二十八、兼容要求</p> <p>1. 常用软件兼容：支持流式软件、版式软件、浏览器、邮件采购人端、解压软件、多媒体、图形图像处理等常用软件。</p> <p>2. 数据库兼容：兼容 3 个及以上厂商的数据库产品。</p> <p>3. 中间件兼容：兼容 3 个及以上厂商中间件产品。</p> <p>4. 平台软件兼容：兼容 3 个及以上厂商云计算及大数据平台。</p> <p>★二十九、包装及运输要求</p> <p>1. 标志、包装、运输和贮存：符合 GB/T 9813.1 和商品包装政府采购需求标准的相关规定。</p> <p>★三十、服务要求</p> <p>1. 配置检查工具：供应商提供自检测试工具。</p> <p>2. 服务响应：a) 供应商提供电话、电子邮件、远程连接等多种形式服务。b) 供应商提供同城 4h、异地 12h 技术响应服务，2 个工作日解决问题，对于未能解决的问题和故障应提供可行的升级方案，并提供周转设备或更换设备；c) 建立全国技术服务体系和服务团体，符合专业服务体系标准要求，提供原厂中文服务；d) 服务周期内提供产品的维修、换件和升级服务。</p> <p>3. 服务周期：a) 设备停产后应继续提供质量保障服务（含备品备件），服务终止时间与最后一批设备交付时间间隔不低于 6 年；b) 产品停止服务时间应提前 1 年告知；c) 应明确产品发布日期。</p>	
--	--	--

	<p>4. 预装操作系统：预装符合桌面操作系统政府采购需求标准的正版操作系统；预装的操作系统符合《操作系统政府采购需求标准》中加*指标要求（财政部工业和信息化部关于印发《操作系统政府采购需求标准（2023年版）》的通知）。</p> <p>5. 培训服务：供应商提供培训材料、产品手册、培训视频等培训相关内容。</p> <p>6. 典型问题解决手册：供应商提供典型问题解决说明文档或视频。</p> <p>7. 厂家升级软件与扩容服务：供应商提供上门升级部件/软件与扩容的增值服务。</p> <p>8. 整机质量服务要求：免费服务周期（含换件和维修）应不小于3年。</p> <p>9. 合格证书要求：供应商提供产品合格证。</p> <p>10. 开箱组装/使用指导要求：供应商提供开箱组装/使用指导。</p> <p>11. 驱动下载服务要求：供应商提供驱动光盘或下载方式。</p> <p>12. 兼容适配软件下载服务要求：供应商提供兼容适配软件下载渠道（光盘、网站）。</p> <p>★三十一、供应链合规性</p> <p>1. 产品部件保障：供应商保障产品主要部件，提供6年的备件服务能力（自购买之日起），或提供可兼容原设备的升级换代产品。</p> <p>★三十二、供应链质量</p> <p>1. 抗干扰性：当产品部件出现供应风险时，供应商应通知采购人并提供风险应对方案确保产品的服务保障。</p> <p>2. 供应能力证明：供应商承诺提供稳定的供应链，确保产品的部件在产品服务周期内稳定供货。</p> <p>★三十三、关键部件安全</p> <p>1. 关键部件安全要求：CPU和操作系统等关键部件应当符合安全可靠测评要求。（通过政府有关部门指定的中国信息安全测评中心和国家保密科技测评中心网站查看安全可靠测评结果）</p> <p>注：投标人在填写《技术响应表》时，在“投标文件响应技术参数”明确给出所投图形工作站“CPU型号”及“操作系统”名称，否则视为投标无效。</p> <p>★三十四、整机安全性要求</p> <p>1. 密码算法实现：CPU芯片应符合GM/T 0008的相关规定，或芯片密码模块应符合GB/T 37092或GM/T 0028的相关规定。（通过商用密码检测机构检测并经商用密码认证机构认证合格）</p> <p>2. 信息安全基本要求：a) 产品应符合GB/T 39276的5.2的规定；b) 生产厂商应建立漏洞跟踪表，保证产品版本涉及到的漏洞（如驱动程序等）可查看；c) 产品不得包含已知的恶意代码或漏洞，不存在未声明的指令、功能、接口。</p> <p>3. 固件安全启动：支持固件安全启动功能，固件启动过程中只有通过启动校验才能正常启动。</p> <p>4. 限用物质的限量要求：符合GB/T 26572中规定。</p>
--	--

9	学生桌	定制 2 人位的学生电脑桌： 1.长*宽*高：1600±10mm*500±10mm*750±10mm； 2.材质：钢木复合； (1) 面板：采用 MFC 环保双面板饰面，具有防火、防刮、耐磨等特点的实木颗粒板，厚度 25mm，甲醛释放量≤5mg/100g； (2) 封边：封边采用≥1.0mm 厚 Pvc 封边。所用基材及防火板材料符合国家环保标准 (E1 级)；台面板为白橡木色。所有面板前后材质、颜色均一致； (3) 侧脚：材质为冷轧钢管，厚度 1.0mm、表面经 220 度高温防锈静电喷涂处理； (4) 横梁：25*50mm 方形冷轧钢管，厚度 1.0mm。表面经 220 度高温防锈静电喷涂处理。 3. 面板为白橡木色，桌腿为白色漆。	25 套
10	学生凳	电脑凳 1. 尺寸 (长*宽*高)：340±10mm*240±10mm*450±10mm； 2. 材质：钢木复合； (1) 面板：采用 MFC 环保双面板饰面，具有防火、防刮、耐磨等特点的实木颗粒板，厚度 25mm，甲醛释放量≤5mg/100g； (2) 封边：封边采用≥1.0mm 厚 Pvc 封边。所用基材及防火板材料符合国家环保标准 (E1 级)； (3) 钢脚：厚度 1.0mm 规格为 25*25mm 方管整体焊接，表面经 220 度高温防锈静电喷涂处理。 3. 颜色：凳面白橡木色，白漆腿。	50 把
11	教师桌	尺寸 (长*宽*高)：1100±10mm*600±10mm*1030±10mm 1、讲桌采用一体化设计，整体采用 1.2mm 厚优质冷轧钢板制作，表面使用陶化底涂、静电喷塑处理工艺； 2、桌面采用 E1 级高密度板，木板和背板表面覆有木纹亚克力膜； 3、抽屉采用新型弹压式开启设计； 4、底部配备可调节升降底脚； 5、柜体内部配有可调节隔板，支持定制机箱式理线架。	1 套
12	教师椅	0A 网布饰面，高密度海绵，白色尼龙背架，白色固定扶手，15mm 厚坐板，双手柄带尾板底盘，黑气杆，φ350 五金高脚，PU 静音轮。	1 把
13	32 口交换机	产品类型：企业级交换机 1. 应用层级：二层 2. 传输速率：10/100/1000Mbps 3. 交换方式：存储-转发 4. 背板带宽：48Gbps 5. 包转发率：36Mpps 6. 端口数量：32 个 7. 端口描述：32 个 10/100/1000Base-T 以太网端口 "	2 台
14	音响系统	一、功放 1 台 1. 机器自带 4 路话筒输入插口，4 路话筒的音量可单独可调。Mic1-2	1 套

	<p>为凤凰接口, Mic3-4 6.5 话筒接口。</p> <p>2、机器自带 3 组线路信号输入。1 组线路输出, 可扩展功放或录音等设备。</p> <p>3、机器预留了以后升级需要的 232 接口, 方便后期做数字化、音频处理器升级。</p> <p>4、为了避免误操作机器前面板不设置调节旋钮, 音量总、话筒单独调节、效果调节全设置在机器后面板。</p> <p>技术参数:</p> <p>5、输入电平:</p> <p>话筒 (非平衡输入): Mic1-Mic2 5mV (插口自带 5V 极化电源); Mic3 300mV。</p> <p>线路 (非平衡输入): Line1-Line3 300mV。</p> <p>6、输入阻抗: 话筒: Mic1-Mic2 600Ω; Mic3 10KΩ。线路: 10KΩ。</p> <p>7、输出电平: 非平衡 0dB, 最大+6dB。</p> <p>8、输出阻抗: 线路: ≤100Ω (非平衡)。</p> <p>9、频率响应: 20Hz-20KHz。</p> <p>10、失真度: &lt;0.1% (1KHz, 1/3 功率输出)。</p> <p>11、信噪比: ≥90dB。输出功率: 2×200W/4-8Ω。</p> <p>12、高低音调控制: 高音: 10KHz, 0-14dB。低音: 100Hz, 0-14dB。</p> <p>13、噪声电平: (1) 线路输出: ≤1mV。(2) 功放输出: ≤20mV。</p> <p>14、保护功能: 交流保护; 直流输出</p> <p>15、电源供应: AC210V~230V, 50Hz</p> <p>二、三模一无线话筒 1 套</p> <p>(一) 接收机:</p> <p>1、具备 2.4G、IR 红外两种自动对频方式, 无缝转换;</p> <p>2、通讯频率: 740-790MHz</p> <p>3、工作电流: 110mA ~ 160mA</p> <p>4、待机电流: &lt;1uA 60mA</p> <p>5、工作电压: 3.7V DC, 9~12V</p> <p>6、充电电压: USB Type C 5V</p> <p>7、有效距离: &gt;15 米</p> <p>8、采样率: 48KHz 16bit</p> <p>9、频率响应: 60Hz ~ 12.5KHz</p> <p>10、工作电流: 发射: ≤110mA, 接收: ≤160mA</p> <p>11、待机电流: 发射: &lt;1uA, 接收: 60mA</p> <p>(二) 发射机:</p> <p>1、集成 2.4G、UHF、IR (红外) 三种无线传输模式融合使用。</p> <p>2、通讯频率: 740-790MHz</p> <p>3、灵敏度: ≥92dB</p> <p>4、信噪比: ≥80dB</p> <p>5、采用 2.4G、红外两种对频方式, 根据环境自动选择。</p> <p>6、话筒频率响应范围: 48K, 16bit, 60~12.5KHz。</p>	
--	--	--

	<p>7、话筒同具备电子教鞭、PPT 翻页功能。</p> <p>8、通过三种协议解决无线教学话筒受干扰、易串频、音质差、笨重、维护麻烦、难管理等问题。</p> <p>9、采用全数字化传输，DSP 信号处理，数字调试，智能管理。</p> <p>10、开机自动检测工作环境，自动选择两种协议中干扰少的协议对频。</p> <p>11、专业级话筒音质，48K,16bit, 60~12.5KHz 宽频响。</p> <p>12、支持无线充电，自动检测充电状态，充满自动断电保护。</p> <p>13、内置 1400mA 锂电，无线充电，全智能充电管理。</p> <p>14、集成智能传感器，放下静音，拿起说话；超时不用，自动待机。</p> <p>15、集话筒、激光教鞭、无线 PPT 翻页三种使用功能一身，支持按键功能定制。</p> <p>16、内置咪芯，同时支持外接头戴、领夹麦方便不同应用。</p> <p>17、OLED 显示屏，支持显示界面定制。</p> <p>18、自动静音功能，自动语音快速恢。</p> <p>19、Type C 充电接口。</p> <p>20、集成智能传感器，放下静音，拿起说话；超时不用，自动待机。</p> <p>21、支持智能话筒充电防盗终端、有线麦克风（充电防盗终端）配套使用。</p> <p>（三）教学线性音箱 2 对</p> <p>1、音箱类型 1-way, 全频；</p> <p>2、结构组成（口径/音圈）4x3；</p> <p>3、频率范围：120Hz-20KHz；</p> <p>4、特性灵敏度级（1W/1m）：97dB；</p> <p>5、最大声压级：117dB；</p> <p>6、额定功率 100W；</p> <p>7、最大功率 200W；</p> <p>8、额定阻抗：8Ω；</p> <p>9、辐射角（HxV）100° X 20° ；</p> <p>10、接线形式：2 X speakon IN/OUT；</p> <p>11、箱体结构：倒相式；</p> <p>（四）一拖二 U 段无线话筒 1 套</p> <p>一拖二 U 段， 红外对频</p> <p>性能特点：</p> <p>1、2 通道 UHF 无线系统，每通道 100 个频率可选，共 200 个频点；</p> <p>2、带按键锁功能，LCD 液晶显示；</p> <p>3、采用数字音码锁定技术；</p> <p>4、采用最新红外线自动对频（IR）与自动选频（AFS）技术；</p> <p>5、2 支话筒可互换使用，支持手持式/领夹式/头戴有三种模式。</p> <p>系统参数：</p> <p>1、综合参数</p> <p>（1）频率范围：610MHz-790MHz</p>
--	---

		<p>(2) 调制方式: FM</p> <p>(3) 信道数目: 200 个</p> <p>(4) 信道间隔: 300KHZ</p> <p>(5) 频率稳定度: <math>\pm 0.005\%</math></p> <p>(6) 动态范围: 100db</p> <p>(7) 最大偏移: <math>\pm 45\text{KHZ}</math></p> <p>(8) 音频频率响应: 50HZ-15KHZ (<math>\pm 2\text{db}</math>)</p> <p>(9) 综合信噪比: <math>&gt;105\text{db}</math></p> <p>(10) 综合失真: <math>\leq 0.3\%</math></p> <p>2、接收机指标</p> <p>(1) 中频: 110MHZ</p> <p>(2) 天线接入: TNC/50<math>\Omega</math></p> <p>(3) 灵敏度: 5dBuV</p> <p>(4) 灵敏度调节范围: 12-32dBuV</p> <p>(5) 杂散抑制: <math>\geq 80\text{db}</math></p> <p>(6) 供电方式: 直流 12V 400mA 输入</p> <p>3、发射机</p> <p>(1) 输出功率: 高功率 30MW, 低功率 3MW</p> <p>(2) 杂散抑制: -60db</p> <p>(3) 供电: 2 节 5 号 1.5V 碱性电池</p> <p>4. 有线话筒 一只</p> <p>性能参数:</p> <p>1、指向特性: 单指向 (驻极体电容式咪头)</p> <p>2、频率响应: 60Hz-16KHz</p> <p>3、灵敏度: -42dB/<math>\pm 3\text{dB}</math> (1KHz)</p> <p>4、低频衰减: 125Hz 6dB/OCTAVE</p> <p>5、输出阻抗: 250<math>\Omega</math></p> <p>6、最大承受音压: 135dB SPL 1KHz at 1% T.H.D</p> <p>7、信噪比: 66dB.1KHz at 1PA</p> <p>8、动态范围: 111dB.1KHz at MAX SPL</p> <p>9、电源供应: 5V/48V</p>	
15	机柜	32U 机柜: 宽*深*高: 600 $\pm 10\text{mm}$ *1000 $\pm 10\text{mm}$ *1610 $\pm 10\text{mm}$ , 前后网孔门, 2 个风扇带线, 1 块隔板, 一个 8 位 PDU。	1 台
16	无线路由器	<p>1. 传输速率: 10/100/1000Mbps</p> <p>2. 端口结构: 非模块化</p> <p>3. 广域网接口: 1 个</p> <p>4. 局域网接口: 4 个 (支持切换为 WAN 口)</p> <p>5. 其它端口: USB2.0 接口: 1 个</p> <p>6. 串行辅助/控制台端口: 1 个</p> <p>7. 包转发率: 550Kpps</p> <p>8. 防火墙: 内置防火墙</p> <p>9. Qos 支持: 支持</p> <p>10. VPN 支持: 支持</p>	1 台

		<p>11. 网络安全: ACL, 防火墙, 802.1x, AAA 认证, RADIUS 认证, HWTACACS 认证, 广播风暴抑制, ARP 安全, ICMP 防攻击, URPF, CPCAR, 黑名单, 攻击源追踪, PKI</p> <p>12. 网络管理: 升级管理, 设备管理, Web 网管, GTL, SNMP V1/V2/V3, RMON, NTP, CWMP, Auto-Config, U 盘开局, 命令行。</p> <p>13. 产品内存: 512MB</p> <p>14. 用户数量: 150-200 台</p> <p>15. 电源电压: AC 100-240V, 50/60Hz</p>	
17	空调 (强制采购节能产品, 详见采购需求说明第八点)	<p>吸顶式冷暖空调, 参数如下:</p> <p>1. 匹数: 5 匹</p> <p>2. 适用面积: 50 - 80 m<sup>2</sup></p> <p>3. 电压/频率 (V/Hz): 380V/50Hz;</p> <p>4. 电源线规格: 5 芯 4mm<sup>2</sup></p> <p>5. 能耗参数: 耗电量 (每小时) ≈ 2.4 度, 能效等级: 二级变频, APF: 3.35。</p> <p>6. 性能参数: 循环风量: ≥2100m<sup>3</sup>/h, 制冷量: ≥12150W, 制热量: ≥13850W, 内机噪音: 52dB(A) (允许偏离 ±5%)。</p> <p>7. 售后保障: ≥6 年整机质保</p>	2 台
18	文化氛围建设	<p>1. 满足 50 个工位;</p> <p>2. 110 平方米的实训室墙面 (约 200 平方)、天花板 (约 110 平方) 刷涂料, 封闭原有气窗, 4 个窗口安装遮光环保布艺窗帘: 尺寸 ≥ 4000*3500mm (宽*高), 定制时与采购人确定颜色后实施, 包含安装材料及人工; 文化建设、空间布局设计等;</p> <p>3. 综合布线: 信息设备, 音响线、音频线、SPK 音箱接头、卡侬公转卡侬母线、音响支架、系统所需线材、转接头、网线、安装等, 满足 50 个工位要求。具体要求如下:</p> <p>(1) 综合布线要实现项目内所有需联网的设备与学校校园主干网及国际互联网的网络连接。设备和线缆两端必须贴上明确清晰、易于识别的标签, 并提供网络连接拓扑图。</p> <p>①六类非屏蔽千兆网线和千兆水晶头布线, 所有走线采用 U 形槽保护, 预防网线损坏。</p> <p>②网络建设布局采用线槽、线管、空开、电工胶布、扎带、标签、工具等, 布线安装合理, 布局美观。</p> <p>(2) 综合网络建设系统采用模块化设计, 物理上为星形结构, 逻辑上为总线结构, 这样既有利于系统连接和扩充, 保持很高的灵活性; 同时也能保证信息传输的高速率。标准上符合常用通信标准, 兼容多个厂家的产品设备, 支持各种模拟信号、数字信号、语音、数据和图像的传递以及信号的应用。</p> <p>(3) 设计原则应满足以下要求:</p> <p>①安全性: 系统中的所有设备, 在性能指标中安全性放在首位。要求数据不丢失、系统可靠连续运转。</p> <p>②可扩充性: 本网络建设功能多、用户多、服务对象不同, 需具</p>	1 项

	<p>备智能系统将来可扩展性。</p> <p>③易维护性：网络系统支持运行过程中的维护简单易操作。平日免维修。维护过程中无需使用过多的专用维护工具。</p> <p>4.文化墙建设：</p> <p>(1) 教室门外做2块亚克力门牌（参考尺寸280*120mm）和房屋功能信息牌（参考尺寸400*300mm），需包含实训室的中英文名称、负责人等信息；</p> <p>(2) 宣传字上墙：例如善协作 能创新 精操作 懂工艺 会管理等，单个字字体&gt;210MM*290MM（宽*高）；</p> <p>(3) 实训室的制度牌，教室不少于4块，参考尺寸900*1200mm，主要内容有学生实训守则、安全卫生制度、设备仪器管理制度、安全操作规程等。</p> <p>(4) 施工前需提交样图由采购人审核，内容如不符合学校相关要求需根据采购人要求进行修改，签字确认后方可实施。</p>	
--	---	--

<p><b>★二、商务要求</b></p>		
<p>基本要求</p>	<p>1. 本项目投标报价包括货物及货物运抵指定交付地点的各种费用、随配附件、备品备件、易损件、专用工具、安装调试、技术培训、技术资料、包装、售后服务、保险费、税金、验收检验及其他所有成本费用的总和；</p> <p>2. 投标人应保证投标产品涉及到的知识产权和所提供的相关技术资料是合法取得，不会因为采购人的使用而被责令停止使用、追偿或要求赔偿损失，如出现此情况，一切经济和法律責任均由投标人承担；</p> <p>3. 投标人所投产品应符合国家有关部门规定的相应技术、节能、安全和环保标准；国家有关部门对所投产品有强制性规定或要求的，必须符合相应规定或要求。</p> <p>4. 本项目所采购的产品如属于《网络关键设备和网络安全专用产品目录》的，应严格执行《关于调整网络安全专用产品安全管理有关事项的公告》、《关于调整&lt;网络关键设备和网络安全专用产品目录&gt;的公告》等相关文件要求，所投产品应符合由具备资格的机构安全认证合格或安全检测符合要求。</p>	
<p>质量保证期</p>	<p>质保期从交货、安装调试完毕，产品验收合格之日起计算，其中设备内置软件提供免费质保和免费升级不少于3年（若厂家质保期超过3年的，按厂家规定免费维护升级），硬件设备质保不少于3年（若厂家质保期超过3年，按厂家规定免费包修）。质保期内提供免费上门服务。在质保期内因质量问题由中标人无条件更换，费用由中标人负责。超过质保期的</p>	

	另行协商，其余按投标人提交的售后服务承诺书执行。图形工作站、空调按“项目技术规格参数及要求”要求执行。
售后服务要求	<p>1. 投标产品必须是按厂家标准配置的整套全新产品，按国家规定实行“三包”，免费送货上门、免费安装调试（附安装说明书）及人员培训，培训后采购人可熟悉基本操作；</p> <p>2. 故障处理：提供 7*24 小时维修服务，并提供售后服务电话，出现故障应在接到故障通知起 1 小时内响应，一般问题 2 小时内通过远程方式解决；遇到大的问题，在接到报修通知后 4 小时内派技术人员到达现场维修，故障修复时限不超过 24 小时，如超过时限无法排除故障，免费提供同等质量的产品作为备用品供采购人使用，直到修复完成。图形工作站按“项目技术规格参数及要求”执行；</p> <p>3. 质量保证期内免费提供维修服务（含人工费、配件费、差旅费等各项费用），所更换的所有零配件全部使用原厂配件；保修期以外一律按投标文件承诺的优惠价收费，提供终身上门维修服务。</p> <p>4. 质保期满后采购需求中的软件年维护费（含软件更新升级）不高于中标价的 5%。</p>
交货时间及地点	<p>1. 交货时间：自签订合同之日起 240 日内安装调试完毕，验收合格并交付使用；</p> <p>2. 交货地点：采购人指定地点：柳州市鱼峰区官塘大道文苑路 1 号柳州市职业学院三号实训楼 S3408 室。</p>
付款方式	<p>财政性资金按财政国库集中支付规定程序办理。本项目分 2 次支付款项。第一次付款：除第 5、6、7 项外的所有货物在采购人指定地点现场安装、调试完毕，验收合格交付使用后，以及第 5、6、7 项软件开发进度完成 40%（第 5、6、7 项项目完成沟通、形成脚本、采购人负责老师签字），采购人支付合同总金额的 50%；第二次付款：项目全部完成，通过验收后，采购人支付合同总金额的 50%。每次支付款项前，中标人需开具相应金额的增值税专用发票给采购人，采购人在收到发票之日起 10 个工作日内支付相应款项（不计利息）。</p> <p>注：资金支付等事项按照《保障中小企业款项支付条例》（国务院令 802 号）、《广西壮族自治区财政厅关于持续优化政府采购营商环境推动高质量发展的通知》等要求执行。</p>

<p>备品备件及耗材等要求</p>	<p>1. 投标人所提供零部件、配件及安装材料必须是符合国家规定质量安全标准的全新、合格产品；该项费用应包含在报价中；</p> <p>2. 投标人所提供完整的全套设备须包括必备的易损耗备件和专用工具；</p> <p>3. 投标人必须有完善的备品备件库体系，质保期内能提供相应的免费的措施和配件，保证过质保期后五年内有足够的备品备件，为完成本项目技术支持、服务需求提供可靠保证。</p>
<p>履约保证金</p>	<p>1. 合同签订前 2 日内，中标人必须向采购人缴纳履约保证金，履约保证金按中标金额的 5%收取（中型企业按本项目政府采购合同金额的 2%收取，小微企业免收履约保证金）。若中标人无法按采购人要求按质按量按时交货或服务不满足要求的，采购人有权没收全部履约保证金，并按相关规定追究中标人责任。履约保证金在验收合格交付之日后，且在收到中标人退回履约保证金函件后 5 个工作日内，由采购人办理履约保证金退还手续（不计息）。</p> <p>2. 有下列情形之一的，采购人应向中标人出具书面通知，中标人未能在 7 个工作日内回应并解决的，履约保证金不予退回，并视具体情况按本项目合同第十一条、第十四条处理：</p> <p>（1）中标人提供的货物规格、技术标准、材料未达到其投标文件所承诺的，导致无法通过验收交付使用的；</p> <p>（2）中标人提供的货物经查证无法得到生产厂家正规售后服务的；</p> <p>（3）中标人提供的货物未经正规合法经销渠道的；</p> <p>（4）中标人提供的货物侵犯了第三方合法权益而引发了纠纷或诉讼，导致无法按期交付使用的；</p> <p>（5）在货物试运行期间，故障率在 10%以上的；</p> <p>3. 履约保证金账户：</p> <p>名 称：柳州城市职业学院</p> <p>开户行：柳州银行北大阳光支行</p> <p>账 号：7031250000000001157</p> <p>中标人自主选择以电汇、转账、支票、本票、汇票等非现金形式缴纳履约保证金，缴纳时请注明采购项目名称及项目编号。</p> <p>中标人在履约保证金缴纳后，持银行回执复印件、中标通知书与采购人签订政府采购合同。</p>

	注：发生违约行为时，履约保证金作为违约金进行扣除。
<b>★三、验收要求</b>	
验收标准及要求	<p>1. 国家强制性技术标准及有关规定；</p> <p>2. 交货验收时，采购人根据《广西壮族自治区政府采购项目履约验收管理办法》的规定，由采购人及中标人双方共同进行验收。必要时可委托国家认可的质量检测机构开展采购项目验收工作；</p> <p>3. 本项目因中标人提供的货物不能满足采购需求的技术参数或其投标文件承诺等原因无法通过验收，造成不能按时、按质、按量完成项目要求的，将按照《中华人民共和国政府采购法》等法律法规由中标人承担相应的法律责任；</p> <p>4. 验收费用：验收所产生的检验费及相关的全部费用均由中标人承担。</p>
<b>四、资信要求</b>	
政策性加分条件（如有）	<p>1. 《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号），符合办法规定条件且出具该办法规定的《中小企业声明函》的小型 and 微型企业报价，对其报价给予 20% 的扣除。监狱企业、残疾人福利性单位视同小型和微型企业；</p> <p>注：（1）采购标的对应的中小企业划分标准所属行业：第 3、5、6、7 项货物所属行业为<u>软件和信息技术服务业</u>，第 1、2、4、8-17 项货物为<u>工业</u>，第 18 项不作中小企业划分要求；</p> <p>（2）中小企业划分有关标准根据工信部等部委发布的《关于印发中小企业划型标准规定的通知》（工信部联企业〔2011〕300号）确定；</p> <p>（3）为方便投标人识别企业规模类型，投标人可使用工业和信息化部组织开发的中小企业规模类型自测小程序生成企业规模类型测试结果。自测小程序链接：<a href="https://baosong.miit.gov.cn/ScaleTest">https://baosong.miit.gov.cn/ScaleTest</a></p> <p>2. 《财政部、司法部关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》（财库〔2014〕68号）；</p> <p>3. 《财政部 民政部 中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141号）；</p> <p>4. 《财政部 发展改革委 生态环境部 市场监管总局关于调整优化节能产</p>

	<p>品、环境标志产品政府采购执行机制的通知》(财库〔2019〕9号):对政府采购节能产品、环境标志产品实施品目清单管理,依据品目清单和认证证书实施政府优先采购和强制采购;</p> <p>5. 财政部 生态环境部《关于印发环境标志产品政府采购品目清单的通知》(财库〔2019〕18号);</p> <p>6. 财政部 发展改革委《关于印发节能产品政府采购品目清单的通知》(财库〔2019〕19号);</p>
质量管理、企业信用要求(如有)	<p>1. 投标人或投标核心产品生产厂家具备有效的质量管理体系认证证书;</p> <p>2. 投标人或投标核心产品生产厂家具备有效的职业健康安全管理体系认证证书;</p> <p>3. 投标人或投标核心产品生产厂家具备有效的环境管理体系认证证书。</p>
能力或业绩要求(如有)	<p>投标人2023年1月1日起至今本项目所投核心产品在项目中被安装使用。</p>
<b>五、其他要求</b>	
踏勘	<p>踏勘:为便于供应商详细了解本项目服务场地设置现场勘察,供应商应在报价、项目服务方案中给予充分考虑。</p> <p>(1) 踏勘时间:请于2025年12月26日08:40前到达现场;</p> <p>(2) 踏勘地点:柳州市鱼峰区官塘大道文苑路1号柳州城市职业学院南门。</p> <p>(3) 联系人及电话:覃鹏,13517728657;</p> <p>(4) 请按踏勘时间在踏勘地点集合,采购人将统一带领前来踏勘的投标人前往现场勘察,逾期不予接待。</p>

# 三、中标通知书

## 柳州市政府集中采购中心

智能制造虚拟仿真实训中心项目采购（LZZC2025-G1-991008-LZSZ）

### 中标通知书

江西科骏实业有限公司：

柳州市政府集中采购中心受柳州城市职业学院委托，就智能制造虚拟仿真实训中心项目采购项目采用公开招标方式进行采购，按规定程序进行了开标、评标。经评标委员会评审、采购人确认，贵公司为本项目的中标人，中标金额（大写）：人民币壹佰叁拾玖万伍仟捌佰元整（¥1,395,800.00）。

请贵公司在收到本通知书的二十五日内，与采购人柳州城市职业学院签订合同。

根据《柳州市财政局 人民银行柳州市中心支行 关于进一步做好线上“政采贷”融资工作的通知》（柳财采〔2022〕19号），供应商可凭中标通知书、政府采购合同，通过中征应收账款融资服务平台向银行在线申请“政采贷”融资。

特此通知！

采购项目联系人：严永杭

联系电话：0772-2992102

采购代理机构地址：广西柳州市三中路64-2号

采购人：柳州城市职业学院

联系人及联系电话：丘薇，0772-5331035

采购人地址：广西柳州市鱼峰区官塘大道文苑路1号

