

政府采购货物买卖合同

项目名称：贵州水利水电职业技术学院 2025 年实训室建设及实训设备采购项目（二期）品目一 清洁高效电力市域产教联合体实训基地建设

合同编号：0637-256002080408

甲方：贵州水利水电职业技术学院

乙方：杭州维讯机器人科技有限公司

签订时间：2025 年 6 月 18 日

使用 说 明

1. 本合同标准文本适用于购买现成货物的采购项目，不包括需要供应商定制开发、创新研发的货物采购项目。

2. 本合同标准文本为政府采购货物买卖合同编制提供参考，可以结合采购项目具体情况，对文本作必要的调整修订后使用。

3. 本合同标准文本各条款中，如涉及填写多家供应商、制造商，多种采购标的、分包主要内容等信息的，可根据采购项目具体情况添加信息项。

第一节 政府采购合同协议书

甲方（全称）：贵州水利水电职业技术学院（采购人、受采购人委托签订合同的单位或采购文件约定的合同甲方）

乙方1（全称）：杭州维讯机器人科技有限公司（供应商）

乙方2（全称）：/（联合体成员供应商或其他合同主体）（如有）

乙方3（全称）：/（联合体成员供应商或其他合同主体）（如有）

依据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》等有关法律法规，以及本采购项目的招标/谈判文件等采购文件、乙方的《投标（响应）文件》及《中标（成交）通知书》，甲乙双方同意签订本合同。具体情况及要求如下：

1. 项目信息

（1）采购项目名称：贵州水利水电职业技术学院 2025 年实训室建设及实训设备采购项目（二期）品目一 清洁高效电力市域产教联合体实训基地建设

采购项目编号：0637-256002080408

（2）采购计划编号：/

（3）项目内容：

序号	货物名称	单价 (元)	数量	单位	金额 (元)
1	工业级重型台虎钳	495.00	120	台	59400.00
2	冷暖空调（品牌海尔）	9694.00	6	台	58164.00
3	绝缘胶垫	594.00	14	套	8316.00
4	实训室文化建设	982.00	1	项	982.00
5	工业机器人工作站系统集成仿真实训软件	7944.00	64	节点	508416.00
6	工业机器人装调与故障排查软件	2968.00	64	节点	189952.00
7	实训室管理软件	79134.00	1	套	79134.00
8	基地文化建设	66572.00	1	项	66572.00
9	数字孪生实训终端（联想）	10019.00	64	套	641216.00
10	实训室讲台	2968.00	1	台	2968.00
11	教师机	10287.00	1	台	10287.00
12	学生桌椅	1088.00	32	套	34816.00
13	LED 显示屏	160247.00	1	套	160247.00
14	冷暖空调（品牌海尔）吸顶式	12859.00	2	台	25718.00
15	实训平台安装综合线	61666.00	1	套	61666.00

16	实训器材收纳柜	770.00	10	平方米	7700.00
17	工业机器人应用编程与系统集成实训台	276971.00	2	台	553942.00
18	工业机器人交互式资源库	168161.00	1	套	168161.00
19	钳工台除锈喷漆	148.00	30	台	4440.00
20	搬运服务	8903.00	1	项	8903.00
成交总金额小写：2651000.00 元					
成交总金额大写：贰佰陆拾伍万壹仟元整					

采购标的的技术要求、商务要求具体见附件。

(4) 政府采购组织形式：☐政府集中采购 ☐部门集中采购 ☒分散采购

(5) 政府采购方式：☒公开招标 ☐邀请招标 ☐竞争性谈判 ☐竞争性磋商
☐询价 ☐单一来源 ☐框架协议 ☐其他：_____

(注：在框架协议采购的第二阶段，可选择使用该合同文本)

(6) 中标（成交）采购标的制造商是否为中小企业：☒是 ☐否

本合同是否为专门面向中小企业的采购合同（中小企业预留合同）：☐是 ☒否

若本项目不专门面向中小企业采购，是否给予小微企业评审优惠：☒是 ☐否

中标（成交）采购标的制造商是否为残疾人福利性单位：☐是 ☒否

中标（成交）采购标的制造商是否为监狱企业：☐是 ☒否

(7) 合同是否分包：☐是 ☒否

分包主要内容：___

分包供应商/制造商名称（如供应商和制造商不同，请分别填写）：

分包供应商/制造商类型（如果供应商和制造商不同，只填写制造商类型）：

☐大型企业 ☐中型企业 ☐小微企业

☐残疾人福利性单位 ☐监狱企业 ☐其他

(8) 中标（成交）供应商是否为外商投资企业：☐是 ☒否

外商投资企业类型：☐全部由外国投资者投资 ☐部分由外国投资者投资

(9) 是否涉及进口产品：

☐是，《政府采购品目分类目录》底级品目名称：___ 金额：___

国别：___ 品牌：___ 规格型号：___

☒否

(10) 是否涉及节能产品：

☒是，《节能产品政府采购品目清单》的底级品目名称：___国产冷暖空调；数字孪

生实训终端；教师机；国产冷暖空调

☒强制采购

☐优先采购

☐否

是否涉及环境标志产品：

☒是，《环境标志产品政府采购品目清单》的底级品目名称：国产冷暖空调；实训室讲台；国产冷暖空调；

☐强制采购

☒优先采购

☐否

是否涉及绿色产品：

☐是，绿色产品政府采购相关政策确定的底级品目名称：/

☐强制采购

☐优先采购

☒否

(11) 涉及商品包装和快递包装的，是否参考《商品包装政府采购需求标准（试行）》、《快递包装政府采购需求标准（试行）》明确产品及相关快递服务的具体包装要求：

☒是

☐否

☐不涉及

2. 合同金额

(1) 合同金额小写：2651000.00 元

大写：贰佰陆拾伍万壹仟元整

分包金额（如有）小写：/

大写：/

（注：固定单价合同应填写单价和最高限价）

(2) 合同定价方式（采用组合定价方式的，可以勾选多项）：

☒固定总价 ☐固定单价 ☐固定费率 ☐成本补偿 ☐绩效激励 ☐其他_____

(3) 付款方式（按项目实际勾选填写）：

☐全额付款：/

☒分期付款：

1. 乙方完成以下项目采购到货并交与书面甲方确认，乙方应向甲方申请相应费用，经甲方确认后向乙方支付相应费用¥1915554.00 元（人民币大写：壹佰玖拾壹万伍仟伍佰伍拾肆元整）：

序号	货物名称	单价（元）	数量	单位	金额 （元）
1	工业级重型台虎钳	495.00	120	台	59400.00.00
2	冷暖空调（品牌海尔）	9694.00	6	台	58164.00
3	绝缘胶垫	594.00	14	套	8316.00
4	实训室文化建设	982.00	1	项	982.00

5	工业机器人工作站系统集成仿真实训软件	7944.00	64	节点	508416.00
6	工业机器人装调与故障排查软件	2968.00	64	节点	189952.00
7	实训室管理软件	79134.00	1	套	79134.00
8	基地文化建设	66572.00	1	项	66572.00
9	数字孪生实训终端（联想）	10019.00	64	套	641216.00
10	实训室讲台	2968.00	1	台	2968.00
11	教师机	10287.00	1	台	10287.00
12	学生桌椅	1088.00	32	套	34816.00
13	LED 显示屏	160247.00	1	套	160247.00
14	冷暖空调（品牌海尔）吸顶式	12859.00	2	台	25718.00
15	实训平台安装综合线	61666.00	1	套	61666.00
16	实训器材收纳柜	770.00	10	平方米	7700.00
总额					1915554.00

2. 乙方完成以下项目采购到货并交与甲方书面确认，乙方应向甲方申请相应费用，经甲方确认后向乙方支付相应费用¥553942.00 元（人民币大写：伍拾伍万叁仟玖佰肆拾贰元整）：

序号	货物名称	单价	数量	单位	金额（元）
1	工业机器人应用编程与系统集成实训台	276971.00	2	台	553942.00
总额					553942.00

3. 乙方完成以下项目并与甲方书面确认后，乙方应向甲方申请相应费用，并完成所有设备安装调试且经甲方最终验收合格后，甲方确认后向乙方支付相应费用¥181504.00 元（人民币大写：壹拾捌万壹仟伍佰零肆元整）：

序号	货物名称	单价（元）	数量	单位	金额（元）
1	工业机器人交互式资源库	168161.00	1	套	168161.00
2	钳工台除锈喷漆	148	30	台	4440.00
3	搬运服务	8903	1	项	8903.00
总额					181504.00

□成本补偿： /

□绩效激励： /

3. 合同履行

(1) 起始日期: 2025 年 6 月 18 日, 完成日期: 2025 年 9 月 3 日。

(2) 履约地点: 贵州水利水电职业技术学院

(3) 履约担保: 是否收取履约保证金: ☐是 ☒否

收取履约保证金形式: /

收取履约保证金金额: /

履约担保期限: /

(4) 分期履行要求: /

(5) 风险处置措施和替代方案: /

4. 合同验收

(1) 验收组织方式: ☒自行组织 ☐委托第三方组织

验收主体: 甲乙双方

是否邀请本项目的其他供应商参加验收: ☐是 ☒否

是否邀请专家参加验收: ☐是 ☒否

是否邀请服务对象参加验收: ☐是 ☒否

是否邀请第三方检测机构参加验收: ☐是 ☒否

是否进行抽查检测: ☐是, 抽查比例: ☒否

是否存在破坏性检测: ☐是, (应明确对被破坏的检测产品的处理方式)

☒否

验收组织的其他事项: /

(2) 履约验收时间: 供应商提出验收申请之日起 5 日内组织验收

(3) 履约验收方式: ☒一次性验收

☐分期/分项验收: (应明确分期/分项验收的工作安排)

(4) 履约验收程序: 乙方自查验收、部门初步验收、校级验收

(5) 履约验收的内容: 型号、数量、价格、外观质量、服务指标、功能及使用效果等。

(6) 履约验收标准: 对照合同约定对每一项技术、服务、安全标准的履约情况进行确认。

(7) 是否以采购活动中供应商提供的样品作为参考: ☐是 ☒否

(8) 履约验收其他事项: /

5. 组成合同的文件

本协议书与下列文件一起构成合同文件, 如下述文件之间有任何抵触、矛盾或歧义, 应按以下顺序解释:

(1) 政府采购合同协议书及其变更、补充协议

(2) 政府采购合同专用条款

(3) 政府采购合同通用条款

(4) 中标（成交）通知书

(5) 投标（响应）文件

(6) 采购文件

(7) 有关技术文件，图纸

(8) 国家法律、行政法规和规章制度规定或合同约定的作为合同组成部分的其他文件

6. 合同生效

本合同自 双方签字盖章之日起 生效。

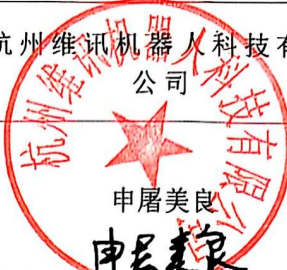
7. 合同份数

本合同一式 7 份，甲方执 5 份，乙方执 2 份，均具有同等法律效力。

合同订立时间： 2025 年 6 月 18 日

合同订立地点： 贵州

附件：具体标的及其技术要求和商务要求、联合协议、分包意向协议等。

甲方（采购人、受采购人委托签订合同的单位或采购文件约定的合同甲方）		乙方（供应商）	
单位名称（公章或合同章）	贵州水利水电职业技术学院	单位名称（公章或合同章）	杭州维讯机器人科技有限公司
法定代表人或其委托代理人（签章）	 慧程印晓	法定代表人或其委托代理人（签章）	 申屠美良
		拥有者性别	男
住 所	_____	住 所	杭州市滨江区江虹南路316号6号楼201室
联 系 人	刘黎明	联 系 人	余建姣
联系电话	13984341545	联系电话	18057128269
通信地址	_____	通信地址	杭州市萧山区北干街道金城路165号金瑞大厦1幢1802室
邮政编码	_____	邮政编码	310000
电子邮箱	_____	电子邮箱	yu_jianjiao@visirobot.com
统一社会信用代码	_____	统一社会信用代码	913301083282368424
		开户名称	杭州维讯机器人科技有限公司
		开户银行	中国工商银行杭州白马湖支行
		银行账号	1202224809100072927
注：涉及联合体或其他合同主体的信息应按上表格式加列。			

第二节 政府采购合同通用条款

1. 定义

1.1 合同当事人

(1) 采购人（以下称甲方）是指使用财政性资金，通过政府采购方式向供应商购买货物及其相关服务的国家机关、事业单位、团体组织。

(2) 供应商（以下称乙方）是指参加政府采购活动并且中标（成交），向采购人提供合同约定的货物及其相关服务的法人、非法人组织或者自然人。

(3) 其他合同主体是指除采购人和供应商以外，依法参与合同缔结或履行，享有权利、承担义务的合同当事人。

1.2 本合同下列术语应解释为：

(1) “合同”系指合同当事人意思表示达成一致的任何协议，包括签署的政府采购合同协议书及其变更、补充协议，政府采购合同专用条款，政府采购合同通用条款，中标（成交）通知书，投标（响应）文件，采购文件，有关技术文件和图纸，以及国家法律、行政法规和规章制度规定或合同约定的作为合同组成部分的其他文件。

(2) “合同价款”系指根据本合同规定乙方在全面履行合同义务后甲方应支付给乙方的价款。

(3) “货物”系指乙方根据本合同规定须向甲方提供的各种形态和种类的物品，包括原材料、设备、产品（包括软件）及相关的其备品备件、工具、手册及其他技术资料 and 材料等。

(4) “相关服务”系指根据合同规定，乙方应提供的与货物有关的技术、管理和其他服务，包括但不限于：管理和质量保证、运输、保险、检验、现场准备、安装、集成、调试、培训、维修、废弃处置、技术支持等以及合同中规定乙方应承担的其他义务。

(5) “分包”系指中标（成交）供应商按采购文件、投标（响应）文件的规定，根据分包意向协议，将中标（成交）项目中的部分履约内容，分给具有相应资质条件的供应商履行合同的行为。

(6) “联合体”系指由两个以上的自然人、法人或者非法人组织组成，以一个供应商的身份共同参加政府采购的主体。联合体各方应在签订合同协议书前向甲方提交联合协议，且明确牵头人及各成员单位的工作分工、权利、义务、责任，联合体各方应共同与甲方签订合同，就合同约定的事项对甲方承担连带责任。联合体具体要求见【政府采购合同专用条款】。

(7) 其他术语解释，见【政府采购合同专用条款】。

2. 合同标的及金额

2.1 合同标的及金额应与中标（成交）结果一致。乙方为履行本合同而发生的所有费用均应包含在合同价款中，甲方不再另行支付其他任何费用。

3. 履行合同的时间、地点和方式

3.1 乙方应当在约定的时间、地点，按照约定方式履行合同。

4. 甲方的权利和义务

4.1 签署合同后，甲方应确定项目负责人（或项目联系人），负责与本合同有关的事务。甲方有权对乙方的履约行为进行检查，并及时确认乙方提交的事项。甲方应当配合乙方完成相关项目实施工作。

4.2 甲方有权要求乙方按时提交各阶段有关安排计划，并有权定期核对乙方提供货物数量、规格、质量等内容。甲方有权督促乙方工作并要求乙方更换不符合要求的货物。

4.3 甲方有权要求乙方对缺陷部分予以修复，并按合同约定享有货物保修及其他合同约定的权利。

4.4 甲方应当按照合同约定及时对交付的货物进行验收，未在【政府采购合同专用条款】约定的期限内对乙方履约提出任何异议或者向乙方作出任何说明的，视为验收通过。

4.5 甲方应当根据合同约定及时向乙方支付合同价款，不得以内部人员变更、履行内部付款流程等为由，拒绝或迟延支付。

4.6 国家法律法规规定及【政府采购合同专用条款】约定应由甲方承担的其他义务和责任。

5. 乙方的权利和义务

5.1 签署合同后，乙方应确定项目负责人（或项目联系人），负责与本合同有关的事务。

5.2 乙方应按照合同要求履约，充分合理安排，确保提供的货物及相关服务符合合同有关要求。接受项目行业管理部门及政府有关部门的指导，配合甲方的履约检查及验收，并负责项目实施过程中的所有协调工作。

5.3 乙方有权根据合同约定向甲方收取合同价款。

5.4 国家法律法规规定及【政府采购合同专用条款】约定应由乙方承担的其他义务和责任。

6. 合同履行

6.1 甲乙双方应当按照【政府采购合同专用条款】约定顺序履行合同义务；如果没有先后顺序的，应当同时履行。

6.2 甲乙双方按照合同约定顺序履行合同义务时，应当先履行一方未履行的，后履行一方有权拒绝其履行请求。先履行一方履行不符合约定的，后履行一方有权拒绝其相应的履行请求。

7. 货物包装、运输、保险和交付要求

7.1 本合同涉及商品包装、快递包装的，除【政府采购合同专用条款】另有约定外，包装应适应远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸等要求，确保货物安全无损地运抵【政府采购合同专用条款】约定的指定现场。

7.2 除【政府采购合同专用条款】另有约定外，乙方负责办理将货物运抵本合同规定的

交货地点，并装卸、交付至甲方的一切运输事项，相关费用应包含在合同价款中。

7.3 货物保险要求按【政府采购合同专用条款】规定执行。

7.4 除采购活动对商品包装、快递包装达成具体约定外，乙方提供产品及相关快递服务涉及到具体包装要求的，应不低于《商品包装政府采购需求标准（试行）》《快递包装政府采购需求标准（试行）》标准，并作为履约验收的内容，必要时甲方可以要求乙方在履约验收环节出具检测报告。

7.5 乙方在运输到达之前应提前通知甲方，并提示货物运输装卸的注意事项，甲方配合乙方做好货物的接收工作。

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

8. 质量标准和保证

8.1 质量标准

(1) 本合同下提供的货物应符合合同约定的品牌、规格型号、技术性能、配置、质量、数量等要求。质量要求不明确的，按照强制性国家标准履行；没有强制性国家标准的，按照推荐性国家标准履行；没有推荐性国家标准的，按照行业标准履行；没有国家标准、行业标准的，按照通常标准或者符合合同目的的特定标准履行。

(2) 采用中华人民共和国法定计量单位。

(3) 乙方所提供的货物应符合国家有关安全、环保、卫生的规定。

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

8.2 保证

(1) 乙方应保证提供的货物完全符合合同规定的质量、规格和性能要求。乙方应保证货物在正确安装、正常使用和保养条件下，在其使用寿命期内具备合同约定的性能。存在质量保证期的，货物最终交付验收合格后在【政府采购合同专用条款】规定或乙方书面承诺（两者以较长的为准）的质量保证期内，本保证保持有效。

(2) 在质量保证期内所发现的缺陷，甲方应尽快以书面形式通知乙方。

(3) 乙方收到通知后，应在【政府采购合同专用条款】规定的响应时间内以合理的速度免费维修或更换有缺陷的货物或部件。

(4) 在质量保证期内，如果货物的质量或规格与合同不符，或证实货物是有缺陷的，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方可以根据本合同第15.1条规定以书面形式追究乙方的违约责任。

(5) 乙方在约定的时间内未能弥补缺陷，甲方可采取必要的补救措施，但其风险和费用将由乙方承担，甲方根据合同约定对乙方行使的其他权利不受影响。

9. 权利瑕疵担保

9.1 乙方保证对其出售的货物享有合法的权利。

9.2 乙方保证在交付的货物上不存在抵押权等担保物权。

9.3 如甲方使用上述货物构成对第三人侵权的，则由乙方承担全部责任。

10. 知识产权保护

10.1 乙方对其所销售的货物应当享有知识产权或经权利人合法授权，保证没有侵犯任何第三人的知识产权等权利。因违反前述约定对第三人构成侵权的，应当由乙方方向第三人承担法律责任；甲方依法向第三人赔偿后，有权向乙方追偿。甲方有其他损失的，乙方应当赔偿。

11. 保密义务

11.1 甲、乙双方对采购和合同履行过程中所获悉的国家秘密、工作秘密、商业秘密或者其他应当保密的信息，均有保密义务且不受合同有效期所限，直至该信息成为公开信息。泄露、不正当地使用国家秘密、工作秘密、商业秘密或者其他应当保密的信息，应当承担相应责任。其他应当保密的信息由双方在【政府采购合同专用条款】中约定。

12. 合同价款支付

12.1 合同价款支付按照国库集中支付制度及财政管理相关规定执行。

12.2 对于满足合同约定支付条件的，甲方原则上应当自收到发票后 10 个工作日内将资金支付到合同约定的乙方账户，不得以机构变动、人员更替、政策调整等为由迟延付款，不得将采购文件和合同中未规定的义务作为向乙方付款的条件。具体合同价款支付时间在【政府采购合同专用条款】中约定。

13. 履约保证金

13.1 乙方应当以支票、汇票、本票或者金融机构、担保机构出具的保函等非现金形式提交。

13.2 如果乙方出现【政府采购合同专用条款】约定情形的，履约保证金不予退还；如果乙方未能按合同约定全面履行义务，甲方有权从履约保证金中取得补偿或赔偿，且不影响甲方要求乙方承担合同约定的超过履约保证金的违约责任的权利。

13.3 甲方在项目通过验收后按照【政府采购合同专用条款】规定的时间内将履约保证金退还乙方；逾期退还的，乙方可要求甲方支付违约金，违约金按照【政府采购合同专用条款】规定支付。

14. 售后服务

14.1 除项目不涉及或采购活动中明确约定无须承担外，乙方还应提供下列服务：

- (1) 货物的现场移动、安装、调试、启动监督及技术支持；
- (2) 提供货物组装和维修所需的专用工具和辅助材料；
- (3) 在【政府采购合同专用条款】约定的期限内对所有的货物实施运行监督、维修，

但前提条件是该服务并不能免除乙方在质量保证期内所承担的义务；

(4) 在制造商所在地或指定现场就货物的安装、启动、运营、维护、废弃处置等对甲方操作人员进行培训；

(5) 依照法律、行政法规的规定或者按照【政府采购合同专用条款】约定，货物在有效使用年限届满后应予回收的，乙方负有自行或者委托第三人将货物予以回收的义务；

(6) 【政府采购合同专用条款】规定由乙方提供的其他服务。

14.2 乙方提供的售后服务的费用已包含在合同价款中，甲方不再另行支付。

15. 违约责任

15.1 质量瑕疵的违约责任

乙方提供的产品不符合合同约定的质量标准或存在产品质量缺陷，甲方有权要求乙方根据【政府采购合同专用条款】要求及时修理、重作、更换，并承担由此给甲方造成的损失。若乙方未在接到通知后48小时内响应维修，甲方可自行或委托第三方处理，费用由乙方承担。

15.2 迟延交货的违约责任

(1) 乙方应按照本合同规定的时间、地点交货和提供相关服务。在履行合同过程中，如果乙方遇到可能影响按时交货和提供服务的情形时，应及时以书面形式将迟延的事实、可能迟延的期限和理由通知甲方。甲方在收到乙方通知后，应尽快对情况进行评价，并确定是否同意延长交货时间或延期提供服务。

(2) 如果乙方没有按照合同规定的时间交货和提供相关服务，甲方有权从货款中扣除误期赔偿费而不影响合同项下的其他补救方法，赔偿费按【政府采购合同专用条款】规定执行。如果涉及公共利益，且赔偿金额无法弥补公共利益损失，甲方可要求继续履行或者采取其他补救措施。

15.3 迟延支付的违约责任

甲方存在迟延支付乙方合同款项的，应当承担【政府采购合同专用条款】规定的逾期付款利息。

15.4 其他违约责任根据项目实际需要按【政府采购合同专用条款】规定执行。

16. 合同变更、中止与终止

16.1 合同的变更

政府采购合同履行中，在不改变合同其他条款的前提下，甲方可以在合同价款10%的范围内追加与合同标的相同的货物，并就此与乙方协商一致后签订补充协议。

16.2 合同的中止

(1) 合同履行过程中因供应商就采购文件、采购过程或结果提起投诉的，甲方认为有必要的，可以中止合同的履行。

(2) 合同履行过程中，如果乙方出现以下情形之一的：1. 经营状况严重恶化；2. 转移财产、抽逃资金，以逃避债务；3. 丧失商业信誉；4. 有丧失或者可能丧失履约能力的其

他情形，乙方有义务及时告知甲方。甲方有权以书面形式通知乙方中止合同并要求乙方在合理期限内消除相关情形或者提供适当担保。乙方提供适当担保的，合同继续履行；乙方在合理期限内未恢复履约能力且未提供适当担保的，视为拒绝继续履约，甲方有权解除合同并要求乙方承担由此给甲方造成的损失。

(3) 乙方分立、合并或者变更住所的，应当及时以书面形式告知甲方。乙方没有及时告知甲方，致使合同履行发生困难的，甲方可以中止合同履行并要求乙方承担由此给甲方造成的损失。

(4) 甲方不得以行政区划调整、政府换届、机构或者职能调整以及相关责任人更替为由中止合同。

16.3 合同的终止

(1) 合同因有效期限届满而终止；

(2) 乙方未按合同约定履行，构成根本性违约的，甲方有权终止合同，并追究乙方的违约责任。

16.4 涉及国家利益、社会公共利益的情形

政府采购合同继续履行将损害国家利益和社会公共利益的，双方当事人应当变更、中止或者终止合同。有过错的一方应当承担赔偿责任，双方都有过错的，各自承担相应的责任。

17. 合同分包

17.1 乙方不得将合同转包给其他供应商。涉及合同分包的，乙方应根据采购文件和投标（响应）文件规定进行合同分包。

17.2 乙方执行政府采购政策向中小企业依法分包的，乙方应当按采购文件和投标（响应）文件签订分包意向协议，分包意向协议属于本合同组成部分。

18. 不可抗力

18.1 不可抗力是指合同双方不能预见、不能避免且不能克服的客观情况。

18.2 任何一方对由于不可抗力造成的部分或全部不能履行合同不承担违约责任。但迟延履行后发生不可抗力的，不能免除责任。

18.3 遇有不可抗力的一方，应及时将事件情况以书面形式告知另一方，并在事件发生后及时向另一方提交合同不能履行或部分不能履行或需要延期履行的详细报告或权威机构出具的证明文件，以及证明不可抗力发生及其持续时间的证据。

19. 解决争议的方法

19.1 因本合同及合同有关事项发生的争议，由甲乙双方友好协商解决。协商不成时，可以向有关组织申请调解。合同一方或双方不愿调解或调解不成的，可以通过仲裁或诉讼的方式解决争议。

19.2 选择仲裁的，应在【政府采购合同专用条款】中明确仲裁机构及仲裁地；通过诉讼方式解决的，可以在【政府采购合同专用条款】中进一步约定选择与争议有实际联系的地点的人民法院管辖，但管辖法院的约定不得违反级别管辖和专属管辖的规定。

19.3 如甲乙双方有争议的事项不影响合同其他部分的履行，在争议解决期间，合同其他部分应当继续履行。

20. 政府采购政策

20.1 本合同应当按照规定执行政府采购政策。

20.2 本合同依法执行政府采购政策的方式和内容，属于合同履行验收的范围。甲乙双方未按规定要求执行政府采购政策造成损失的，有过错的一方应当承担赔偿责任，双方都有过错的，各自承担相应的责任。

20.3 对于为落实中小企业支持政策，通过采购项目整体预留、设置采购包专门预留、要求以联合体形式参加或者合同分包等措施签订的采购合同，应当明确标注本合同为中小企业预留合同。其中，要求以联合体形式参加采购活动或者合同分包的，须将联合协议或者分包意向协议作为采购合同的组成部分。

21. 法律适用

21.1 本合同的订立、生效、解释、履行及与本合同有关的争议解决，均适用法律、行政法规。

21.2 本合同条款与法律、行政法规的强制性规定不一致的，双方当事人应按照法律、行政法规的强制性规定修改本合同的相关条款。

22. 通知

22.1 本合同任何一方向对方发出的通知、信件、数据电文等，应当发送至本合同第一部分《政府采购合同协议书》所约定的通讯地址、联系人、联系电话或电子邮箱。

22.2 一方当事人变更名称、住所、联系人、联系电话或电子邮箱等信息的，应当在变更后3日内及时书面通知对方，对方实际收到变更通知前的送达仍为有效送达。

22.3 本合同一方给另一方的通知均应采用书面形式，传真或快递送到本合同中规定的对方的地址和办理签收手续。

22.4 通知以送达之日或通知书中规定的生效之日起生效，两者中以较迟之日为准。

23. 合同未尽事项

23.1 合同未尽事项见【政府采购合同专用条款】。

23.2 合同附件与合同正文具有同等的法律效力。

第三节 政府采购合同专用条款

第二节 第 1.2 (6) 项	联合体具体要求	/
第二节 第 1.2 (7) 项	其他术语解释	/
第二节 第 4.4 款	履约验收中甲方提出异议或作出说明的期限	/
第二节 第 4.6 款	约定甲方承担的其他义务和责任	/
第二节 第 5.4 款	约定乙方承担的其他义务和责任	/
第二节 第 6.1 款	履行合同义务的顺序	/
第二节 第 7.1 款	包装特殊要求	/
	指定现场	贵州水利水电职业技术学院
第二节 第 7.2 款	运输特殊要求	保证货物完整、无磕碰送达
第二节 第 7.3 款	保险要求	/
第二节 第 8.2 (1) 项	质量保证期	软件类：终身质保终身授权使用，软件终身维保并提供免费运维服务，运维内容包括但不限于提供系统平台维护、系统缺陷修复、7*24 小时响应服务等； 硬件和货物类：提供六年免费质保期质保期结束后商品的维修和更换在合同中另行约定。
第二节 第 8.2 (3) 项	货物质量缺陷响应时间	甲方应在发现缺陷后后 7 个工作日内以书面形式通知乙方
第二节 第 11.1 款	其他应当保密的信息	/
第二节 第 12.2 款	合同价款支付时间	中标供应商应按时保质保量交付采购内容，中标供应商完成供货、安装、调试、试运行后，按采购人有关规定组织验收，经采购人最终验收合格且书面确认后，采购人向中标供应商支付合同金额的 100%
第二节 第 13.2 款	履约保证金不予退还的情形	/
第二节 第 13.3 款	履约保证金退还时间及逾期退还的违约金	/

第二节 第 14.1 (3) 项	运行监督、维修 期限	/
第二节 第 14.1 (5) 项	货物回收的约定	/
第二节 第 14.1 (6) 项	乙方提供的其他 服务	/
第二节 第 15.1 款	修理、重作、更 换相关具体规定	/
第二节 第 15.2 (2) 项	迟延交货赔偿费	/
第二节 第 15.3 款	逾期付款利息	/
第二节 第 15.4 款	其他违约责任	/
第二节 第 19.2 款	解决争议的方法	因本合同及合同有关事项发生的争议，按下列第 <u>2</u> 种 方式解决： (1) 向_____仲裁委员会申请仲裁， 仲裁地点为_____； (2) 向 <u>甲方所在地</u> 人民法院起诉。
第二节 第 23.1 款	其他专用条款	/

附件 1：项目内容详细技术参数表

序号	名称	技术参数要求
1	工业级重型 台虎钳	工业级重型台虎钳：尺寸为 6 寸，颜色：定制 1. 尺寸：开口度 $\geq 170\text{mm}$ ，净重 28.5KG 以上，钳口宽度 $\geq 150\text{mm}$ ，体积约 $480\text{mm} \times 240\text{mm} \times 260\text{mm}$ ，砧台约 $145\text{mm} \times 145\text{mm}$ ，底座孔距：三孔位等腰直角三角型，直角边 180mm，斜边 250mm； 2. 钳身、底座等主要大体部件都采用优质 HT200 灰口铸铁，防锈抗腐蚀。采用夹圆管设计，旋转底座，可 360 度任意方向旋转调节； 3. 钳口：采用高碳钢，防滑纹； 4. 导轨：采用 45 号精钢材料。
2	钳工台除锈 喷漆	原设备桌体翻新，工艺要求：进行除锈并采用水性漆喷涂处理，颜色：定制。
3	搬运服务	1. 钳工实训室两间，包括钳工台 30 台，台钻、金属台、储物柜等。 2. 库房一间，包括钳工台货架及各种货物，工具、实训材料等。

4	冷暖空调	1. 基本信息：空调功率：≥ 3 匹，空调类型：立柜式；冷暖类型为冷暖电辅；工作方式：变频技术；能效优于等级 2 级；电源性能：220V/50Hz，；颜色：白色。 2. 制冷制热能力：制冷量$\geq 7300\text{W}$，制冷功率$\geq 2280\text{W}$；制热量$\geq 8200\text{W}$，制热功率$\geq 2480\text{W}$，电辅加热功率$\geq 1900\text{W}$。 3. 循环风量与噪音：内机循环风量$\geq 1200\text{m}^3/\text{h}$；室内机噪音$\leq 50\text{dB}$，室外机噪音$\leq 60\text{dB}$。 4. 尺寸与重量：室内机尺寸（长*宽*高）$\geq 500\text{mm} \times 320\text{mm} \times 1750\text{mm}$，质量$\geq 40\text{kg}$；室外机尺寸（长 *宽*高）$\geq 950\text{mm} \times 420\text{mm} \times 740\text{mm}$，质量$\geq 62\text{kg}$。 5. 空调连接管：材质为$\geq 3$ 匹的整条加厚 TP2 纯紫铜空调连接 管，弯曲不易折，无断裂漏氟，精准扩孔，螺帽采用加厚黄 铜，外包加厚防水阻燃保温棉。 售后服务：包安装并调试好，并包安装用到的所有材料（包含 安装用到的所有辅材，包括铜管）。全国联保，整机六年免 费包修
5	实训室文化建设	使用亚克力板制作，包含实训室管理制度、注意事项、金工操作流程等，内容根据现场需求定制，长度约 5-10 米之间，高度 0.5-1 米之间。
6	绝缘胶垫	1. 材质：PVC 塑胶； 2. 颜色：定制； 3. 厚度：$\geq 1.6\text{MM}$； 4. 一卷尺寸：$\geq$宽 1.6 米*长 15 米； 5. 材料特性：光平面、阻燃、防滑、耐折耐磨；采用环保材质，无毒无害，不含铅汞等有害物质。 6. 包安装铺设。
7	工业机器人应用编程与系统集成实训台	1.1 产品技术参数 （1）总体要求：采用模块化设计，硬件配置可升级，由工业机器人、实验平台、快换工装夹具、轨迹与绘图模块、搬运模块、码垛模块、装配模块、输送线模块、井式落料模块、仓储模块、变位机模块、RFID 模块、视觉检测模块、PLC 电气控制模块等组成，实成工业机器人的各种实训项目。 （2）机台尺寸：$\geq 1300\text{mm} \times 1200\text{mm} \times 1500\text{mm}$； （3）工作电源：单相三线制，AC220V$\pm 5\%$，50HZ； （4）安全保护：漏电保护，过流保护，短路保护； （5）额定功率：$\leq 2\text{KW}$； 1.2 产品配置参数 1.2.1. 工业机器人 （1）工业机械手工作半径：$\geq 580\text{mm}$，有效荷重：$\geq 3\text{kg}$，轴数：6 轴； （2）机械手重量：$\leq 25\text{kg}$； （3）位置重复精度：$\leq 0.01\text{mm}$； （4）支持远程机器人系统备份与恢复功能； （5）兼容适配工业视觉系统接口，并提供对应 rapid 适配的 ve.mod 模块通讯协议。 （6）具备 PC-Interface 选项； （7）自启动 orient 实时状态识别与有效性确认矫正系统； （8）自动工具重量与载荷检测设定功能 （9）支持 RAPID 编程语言规范，并直接解释执行。 （10）控制器尺寸：高$\times$宽$\times$深：310mm$\times$449mm$\times$442mm（$\pm 5\text{mm}$）； （11）机器人控制系统软件必须基于 WINCE 平台，以便基于机器人的二次开发。机器人控制系统原配固态存储器容量不得低于 1G，并支持 USB 扩展为副存储器。 （12）示教器≥ 6.5 寸 LCD 触摸显示屏； （13）示教器具有手动操作杆，快换定位； （14）示教器具有 12 键薄膜键盘；

1.2.2 操作实训平台

台面需用铝型材，通过 T 型螺丝安装，平台上可牢固安装多种多功能多应用模块，平台需预设定位块。外形尺寸： $\geq 1200\text{mm} \times 1200\text{mm} \times 800\text{mm}$ 。

操作平台上安装光栅安全防护措施，电气控制模块配置急停按钮。

1.2.3 快换工具模块

(1) 快换模块包括 1 个机器人侧工具盘和 4 个工装侧工具盘，负载为 5KG。快换工具模块由快换固定底板、快换支架等组成。

(1) 机器人末端快换工具需有：单吸盘工具、可伸缩柱状工具、爪手工具、打磨工具。可伸缩柱状工具带弹簧缓冲，受力会向上顶起，并配套更换的工具。

1.3.4 轨迹与绘图模块

模块采用磁性设计，可黏贴不同的图案。标配图案的主要练习功能：机器人 TCP 操作、工件坐标操作、运动指令示教与编程操作（直线、平面曲线、空间曲线、运动过渡半径等操作）。把机器人 TCP 针尖更换为画笔，可以绘图纸上进行绘图操作。主要技术参数：

(1) TCP 针尖：支持

(2) 图形：直线、平面曲线、空间曲线、运动过渡半径等操作

1.3.5 搬运模块

搬运操作模块主要由固定底板、搬运料块等组成，搬运料块分为 3 种形状，每种形状 3 种不同色彩。工件先放在物料板上，工业机器人通过选择对应工具，实现不同形状物料的搬运，把工件放到物料板对应的仓格上，物料板满足平面，阵列搬运要求，使用方法多样。主要技术参数：

(1) 物料类型：三角形、圆形、正方形

(2) 物料颜色：红、绿、黄

1.3.6 码垛模块

码垛模块主要由码垛固定底板、码垛面板、工件等组成。共有 2 种不同尺寸的工件。工业机器人通过吸盘工具按要求拾取码垛零件进行码垛任务，能练习对工业机器人码垛的理解并快速编程示教的强化训练。根据要求码垛零件被摆放到底板相应仓格内，机器人通过吸盘工具按要求拾取码垛零件进行码垛任务，可根据需要自由组合码垛出多种形状。主要技术参数：

(1) 外形尺寸：定制尺寸；

(2) 物料尺寸：定制尺寸，共 12 块；

1.3.7 装配模块

由固定底板、定位块，夹紧气缸等组成。通过夹紧气缸对工件固定，训练对工业机器人精确定位使用的学习。主要技术参数：

(1) 外形尺寸：定制尺寸；

(2) 双轴气缸行程： $50\text{mm} \pm 5\text{mm}$ ；

(3) V 型块固定夹持范围： $\phi 30\text{mm} \sim \phi 65\text{mm}$ ；

1.3.8 输送线模块

输送线模块主要由皮带输送机、固定底板等组成。皮带输送机由铝合金型材搭建而成，采用单相交流调速电机驱动。输送机上安装光电传感器与阻挡装置，用以检测与阻挡工件。调速电机驱动皮带，运输零件，传送带有启停和调速功能。模块适配标准电气接口套件。主要技术参数：

(1) 外形尺寸：定制尺寸；

(2) 输送机长度： $\geq 500\text{mm}$ ；

(6) 调速器：电压：单相 AC220V。

1.3.9 井式落料模块

主要由井式供料机、固定底板、传感器等组成。用于储存多种零件，通过气动推头进行送料，模块适配标准电气接口套件。机器人或 PLC 通过数字量输入输出控制，完成零件的送料，料仓监控和推头的控制。

可以与其他模块进行组合,实现不同的实训任务。主要技术参数:

- (1) 外形尺寸: 定制尺寸;
- (2) 有机玻璃管长: $\geq 100\text{mm}$;
- (3) 驱动气缸行程: $\geq 75\text{mm}$.

1.3.10 仓储模块

主要由固定底板、立体仓库、检测传感器等组成。每个库位都有检测传感器,通过传感器信号检测,把数据传输到 PLC 控制器。PLC 与机器人通过总线通信。机器人实时读取 PLC 的库位信息,进行工件的出库入库。主要技术参数:

- (1) 外形尺寸: 定制尺寸;
- (2) 适配标准实训台定位安装;
- (3) 仓储容量: ≥ 9 ;
- (4) 兼容工件种类: ≥ 2 种;
- (5) 以太网 I/O 采集模块,通讯协议: Modbus-TCP;

1.3.11 变位机模块

主要由变位机、固定底板等组成。模块适配外围控制器套件和标准电气接口套件,将变位机扩展为机器人第 7 轴,该模块可以与其他功能模块组合使用,如安装打磨模块。掌握伺服系统在工业机器人中的应用和控制方法。主要技术参数:

- (1) 外形尺寸: 定制尺寸;
- (2) 行程: $\pm 45^\circ$;
- (3) 驱动方式: 交流伺服+行星减速机;
- (4) 伺服驱动 PLC 控制: 脉冲/方向控制;
- (5) 工作平台: 打磨模块;

1.3.12 旋转供料模块

由步进电机、谐波减速机、工作盘面、固定底板等组成。模块适配外围控制器套件和标准电气接口套件。机器人通过组 IO 和以太网与 PLC 控制器进行信息交互,PLC 根据机器人的命令将料盘旋转到指定工位。可掌握步进控制系统在工业机器人中的应用和控制方法。主要技术参数:

- (1) 外形尺寸: 定制尺寸;
- (2) 驱动: 步进电机+谐波减速器;
- (3) 转盘直径: $\geq 300\text{mm}$;
- (4) 工件容量: ≥ 6 ;

1.3.13 行走轴模块

行走轴模块主要实现机器人移动,采用伺服电机控制,通过丝杆线轨传动。主要掌握伺服驱动器的控制方法,并把行走轴扩展为机器人第 7 轴。主要技术参数:

- (1) 外形尺寸: 定制尺寸;
- (2) 行程: $\geq 500\text{mm}$;
- (3) 带有绝对位置控制功能。

1.3.14 RFID 模块

RFID 模块由 RFID 读卡器、RFID 标签,支架组成。RFID 标签内嵌工件底部,RFID 读卡器与 PLC 进行总线通讯,并将信息通过网络传输给服务器,实时地跟踪物料位置信息和仓储位置信息。

- (1) RFID 读写器通讯接口: RS422 或 RS485;
- (2) 通讯协议: Modbus-RTU;
- (3) 电子标签数量: ≥ 10 ;
- (4) 电子标签尺寸: $\Phi 24 \times 3\text{mm}$;

1.3.15 视觉检测模块

	视觉系统由相机模组与视觉主机组成。视觉系统负责对工件识别，定位，并与机器人通讯，构成机器人视觉引导功能。相机模组由工业相机、镜头、光源、支架组成。相机模组的安装位置可调整，螺丝固定在台面上。相机的高度可手动调整，光源亮度手动调整。视觉主机由电脑主机、显示器、视觉软件、键盘、鼠标、安装支架组成。主要技术参数： (1) 采用工业相机，≥ 200 万像素； (2) 镜头焦距(mm)：≥ 8； (3) 光圈范围：F1.2-F16 或更优； (4) 最小物距(m)：≤ 0.1。 (5) 可控 LED 环形正光源； (6) 电源 DC24V，可调电源 (7) 视觉主机通过网络把检测结果反馈到机器人或 PLC 通信，采用 ModbusTCP 或 TCP/IP 协议； (8) 定位工具：基于图案的匹配及定位，基于轮廓的匹配及定位； (9) 检测工具：基于灰度特征的存在性检测，基于颜色特征的检测及分类，轮廓、直线度、真圆度检测； (10) 预处理工具：灰度处理，ROI 处理，颜色提取； (11) 视觉系统与机器人通过 ModbusTCP 通讯，支持视觉系统到机器人坐标转化。 1.3.16 电气控制模块 (1) 支持对 PLC 二次开发与电气系统集成。 (2) PLC 工作存储器：$\geq 75\text{KB}$，装载存储器：$\geq 4\text{MB}$，保持性存储器：$\geq 10\text{KB}$； (3) PLC 数字量：$\geq 14\text{DI}/10\text{DO}$、模拟量：$\geq 2\text{AI}$； (4) PLC 高速计数器：$\geq 6$ 路，脉冲输出：≥ 4 路； (5) PLC 以太网端口数：≥ 1 个； (6) PLC 通信协议支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、Modbus、S7 等通信协议，PROFIBUS、AS 接口通信扩展可支持； (7) 人机界面显示屏≥ 7 英寸的 TFT 显示屏； (8) 操作按键支持急停、开始，停止，告警。 1.3.17 通用电气接口模块 电气接口模块安装于标准实训台电控板上，采用航空插头，更换实训模块时可快换接插线。 1.3.18 设备监控摄像头 设备监控摄像头用于实时录制实训台操作视频，主要参数： (1) 传感器类型：CMOS； (2) 图像尺寸：1920×1080； (3) 视频压缩标准：主码流：H.265/H，子码流：H.265/H.264/MJPEG； 1.3.19 考核管理模块 (1) 支持身份验证管理功能； (2) 支持设备使用/禁用权限控制功能； (3) 设备供电管理； (4) 具有故障考核功能，实时采集数据并考核； 1.3.20 气源模块 采用静音型 680W 的 30L 空气压缩机 1 台，空气过滤器一个、油雾分离器一个、减压阀一个、残压释放阀一个。 1.3.21 二次开发软件包 可根据工作任务要求配置工业机器人系统二次开发环境，利用 SDK 对工业机器人系统进行二次开发。 (1) 工业机器人系统二次开发环境配置； (2) SDK 对工业机器人系统二次开发编程；
--	---

	(4) 机器人 PC SDK 运行状态数据远程读写； (5) 机器人 Socket 运行状态数据远程读写； (6) PLC 数据采集 (7) Modbus 通讯 1.3.22 数字孪生系统 数字孪生系统是按实际设备 1:1 建模开发的虚拟设备，具有相同的外观、接口、控制功能、物理特性。开发过程包括：硬件设备 3D 测绘、数字化 1:1 建模、生产线 1:1 布局、运行参数设置、电气虚拟化集成。完成开发的孪生虚拟生产线支持全虚拟仿真或虚实结合仿真，提供学生编程、系统集成等练习。开发的孪生虚拟实训装备支持二次开发，可重新布局、更换模型、重新调整程序。 1.3.23 工业机器人高级开发资源包 采用项目化教学开发，至少包含 8 个实训项目。针对每一个实训项目，配备实训指导书、程序、仿真工程、视频等教学资源。
8	工业机器人 工作站系统 集成仿真实 训软件 软件功能： 1. 具有快速布局：无需编程，拖动模型快速搭建工程，支持场景的平移、旋转、缩放等操作。场景的虚拟设备可被各种外设驱动，重现与真实环境的运行效果。具有顶、前、左三视图，可快速切换视角，支持全屏显示。支持模型点选和框选，模型之间的平行、共面、垂直、共线、重合等操作。 2. 具有模型认知：支持设备介绍，支持模型爆炸图与部件拆装操作，部件的详细介绍、半透明显示。 3. 具有仿真输出：支持外接 VR 眼镜、LED 屏、桌面三维交互一体机的虚拟现实 3D 体验。场景工程可单独保存二次开发，场景运行可输出 MP4、AVI 等视频格式，及 3Dpdf 的三维动画文件。（演示内容 1：机器人快速搬运虚拟场景，至少各录制 10 秒的 3D html 文件与 3D pdf 本地文件，分别用浏览器与 pdf 阅读软件播放动画，任意视角观看、缩放、播放暂停操作） 4. 具有模型制作：支持通用 CAD 模型导入，如 IGS、STEP、STP、OBJ、STL、JT、SAT、VDA、CATPART、PAR、ASM、X_T、DWG、3DM 等格式。可设置模型部件之间的层级关系、材质、运动特性、控制接口，制作与实际设备相同外观、功能、接口的虚拟设备模型。多个模型可生成组合模型。 5. 具有配套模型库：包含典型工业应用模型库，如各种传送带、气动件、液压件、电机、线轨、电气开关、工业相机、光源、工业机器人、数控机床、AGV、立体仓库等，及温度、速度、加速度、角度、称重、位置、颜色等传感器。模型库支持本地安装与云端下载，支持模型分类查找。 6. 具有总线通讯：场景的虚拟设备通过工业总线与外部控制器进行数据交换，支持 ModbusTCP、ModbusRTU、OPC UA、S7、MQTT、Socket 等协议。通过数据映射表把外部控制器端口与模型端口建立总线映射，因此控制器能驱动虚拟设备实时工作。已集成了主流品牌的 PLC、机器人、数控系统、网关等控制器，用户可扩展各种标准或自定义的控制器。 7. 具有虚拟电气集成：提供电气连接图设计功能，场景中的每个模型都有对应的符号，把控制器符号（如 PLC）与执行对象符号（如传感器）像硬件一样相互连接，完成电气系统集成，并可导出设备的端口 IO 表用于后续电气编程。（演示内容 2：仿真场景的虚拟设备都有对应的图形化电气符号，每个引脚具体名称与端口编号；用画线方式连接不同端口，不同类型端口用不同颜色线条表示；移动电气符号，连接线会相应自动调整；完成电气信号连接图后可导出 Excel 格式的 IO 表） 8. 具有全虚拟编程调试：无需外部硬件，采用真实的机器人程序、PLC 程序、视觉程序等，驱动虚拟场景中的对象运动，验证后的程序可下载到对应的硬件设备中运行。 9. 具有虚实结合编程调试：采用外接真实硬件控制器，如硬件 PLC、机器人示教器、等驱动虚拟场景运行。硬件控制器支持总线方式接入，也支持通过虚实信号转换模块（需另购）接入，用于把虚拟信号转化到接线端子上再硬件接线，并可通过仪表测量这些端口的电压与波形。 10. 具有多品牌机器人仿真：支持多品牌原厂机器人虚拟示教器，在虚拟示教器上可以完成机器人编程，工艺训练等功能。支持外接机器人硬件示教器，实现机器人虚实结合仿真。（演示内容 3：通过网连接工业机器人示教器，示教器必须具有 3D 六向操作杆；手动操作 3D 六向操作杆，控制机器人关节运动；

示教器运行程序，控制机器人自动运行)

11. 具有机器人工艺应用：集成机器人焊接、码垛、分检、上下料等典型工艺应用。弧焊工艺通过调整焊接机的电压电流与运行速度，焊道成型实时变化并可测量。（演示内容 4：机器人焊接时，分别调整焊接机的电压、电流、机器人速度，焊缝实时焊接，变化规律与实物焊接相同，支持焊缝宽度、余高等焊接效果测量）

12. 具有机器人离线编程：内置了机器人离线编程指令，包括逻辑控制、运动学算法、通讯等功能，无需第三方软件可完成机器人编程与功能验证，并可生成多种品牌机器人代码。具有机器人 3D 工作范围球显示，机器人拖动示教，机器人末端运动轨迹显示，提供节拍估算，机器人碰撞检测等调试工具。

13. 具有轨迹生成与优化：机器人运动轨迹可基于 CAD 数据，简化轨迹生成过程，提高精度，利用工件模型可直接生成运动轨迹。支持轨迹检查与优化，包括可达性、姿态、奇异点、轴超限等。

14. 具有多品牌 PLC 仿真：支持连接三菱、西门子、欧姆龙等主流品牌的全虚拟仿真，也支持外接硬件 PLC 虚实结合仿真。支持三菱、西门子、MCGS、组态王等第三方组态软件仿真。

15. 具有 PLC 离线编程：内置符合 IEC61131-3 标准的 ST 语言，内嵌编程、编译、运行、变量监控的开发环境，不需要第三方 PLC 软件就能编程调试。调试后的 PLC 代码可导入到主流第三方的软件平台运行。

16. 具有智能仪器仪表：智能仪器仪表自带控制逻辑，通过总线与外部通讯，具有 RFID、变频器等设备。虚拟 RFID 支持 ISO18000-6C 协议，支持 ModbusTCP 与 Socket 通讯。虚拟变频器具有 BOP 面板操作，支持通过 AI、IO、总线通讯方式控制输出频率。虚拟激光打标机支持自定义图片打印。虚拟 AGV 支持指令控制小车寻迹与运行状态反馈。

17. 具有镜头选型与视觉仿真：提供多种工业相机、普通镜头与远心镜头、光源，支持器件选型与工件成像调试，包括焦距、曝光时间、光圈大小、光源强度等调整，工件成像亮度、景深、清晰度实时调整。场景中的虚拟相机支持与外部视觉软件实时数据交换，组成视觉检测系统，实现对虚拟工件的在线视觉检测与引导机器人抓取工件。

18. 具有自动考评：程序运行时实时采集动作数据并分析，根据评分要求自动评分。包括教师出题、设置评分规则、学生查看考试要求、考试计时、提交后自动评与查看成绩。

19. 具有多语言与二次开发：具有丰富 SDK 接口与网络接口，支持二次开发，系统可加载用户开发的插件，定制个性化软件。支持内置 Lua 与 Python 编辑器，脚本可驱动虚拟场景运行。

20. 具有教学资源版权保护：软件支持单机授权与网络授权，仿真工程与教学资源可二次开发，具有版权保护，避免开发者的未授权盗版。

21. 具有数字孪生功能：支持用户按实际设备 1:1 开发虚拟设备，虚拟设备与实际设备通过端口映射设置实时交互数据，并保持同步运行，构成数字孪生功能。可以在虚拟设备中完成性能分析与优化。

22. 具有在线虚仿实训：支持与 WEB 管理平台对接，实现在线虚拟仿真实训，并实时反馈运行与实训进展。支持从 WEB 管理平台下载实训项目要求，开始做实训，实训完成自动考评、上传结果。

23. 提供的实训项目资源包括：仿真工程、讲解视频、项目化教程。讲解视频同步显示字幕，每个项目化教程包含多个任务，每个任务至少包括[任务描述][任务目标][任务实施][任务评价]等内容。

(1) 具有分拣工作站编程与调试实训，包括：工作站设备认知、工作站编程调试；

(2) 具有码垛工作站编程与调试实训，包括：工作站设备认知、工作站编程调试；

(3) 具有机床上下料工作站编程与调试实训，包括：工作站设备认知、工作站编程调试；

(4) 具有弧焊接工作站编程与调试实训，包括：工作站设备认知、工作站编程调试；

(5) 具有激光焊接工作站编程与调试实训，包括：工作站设备认知、工作站编程调试；

(6) 具有喷涂工作站编程与调试实训，包括：工作站设备认知、工作站编程调试；

(7) 具有打磨工作站编程与调试实训，包括：工作站设备认知、工作站编程调试；

(8) 具有雕刻工作站编程与调试实训，包括：工作站设备认知、工作站编程调试，机器人可实时雕刻模型；（演示内容 5：机器人编程雕刻方形工件，工件能按机器人轨迹实时变形）

注：软件终身使用，5 年内免费更新。

9	工业机器人 装调与故障 排查软件	模块一： 1. 基本操作 (1) 采用三维仿真设计，按真实机器人 IRB120 1:1 建模，与真实操作一致。每个项目涵盖实验示范、练习、考核模块。 (2) 考核记录每个学生考核成绩及成绩明细，可导出学生的考核明细表格。 (3) 软件具体有 WEB 版本，无需要安装，支持浏览器支持运行。 2. 机器人认知模块 (1) 机器人展厅，展示主流品牌机器人，至少包含 4 款国外品牌主流桌面机器人，4 款国内品牌桌面机器人。至少包含直角机器人、四关节机器人、六关节机器人、双臂机器人、SCARA 机器人。 (2) 点击机器人模型进入机器人详情窗口，旋转展示 3D 机器人，并文字介绍机器人基本信息。 (3) 文化墙介绍机器人发展史，至少提供 6 张图板。 (4) 机器人基础，介绍工业机器人的工业标准、安全标志上操作提示、安全生产重要性。 3. 工业机器人电气柜拆装与连线（演示内容 6：按以下 1~6 条逐条演示） (1) 提供真人拆卸实体机器人电控柜，详细录制每个部件的拆卸过程，并配置字幕讲解。 (2) 工业机器人控制柜的拆装，提供主板、轴计算机、备用能源组、配电板、过滤器、安全台、中间层架、系统电源、驱动装置、风扇、泄流器、风扇罩、左右侧盖、顶盖。可按顺序完成电控柜的拆卸与安装。 (3) 电气器件认知，3D 模型可放大缩小，多角度转动显示模型。3D 模型可显示详细信息及接线端口列表。端口会高亮显示及显示端口功能及注意事项。 (4) 电气原理学习功能，显示器件之间的连线信号线，不同功能信号线采用不同颜色。选中的信号线能显示信号线名称、功能。可选择全部或部分信号线显示。 (5) 电气连线练习功能，能列出所有信号线名称，选择中的信号线名称能提示对应的 3D 模型端口，高亮闪烁显示。 (6) 电气连线考核功能，考核时倒计时显示考试时间，总数数、已作题数，当前得分。考试过程可以跳过当前操作，进入下一题。考核提交后自动评分，并可显示得分明细。 4. 工业机器人本体拆装 (1) 包括工业机器人底座、下臂组件、上下臂组件连接部分、上臂、手腕、工业机器人整体拆装； (2) 拆装工具包含：活口扳手、螺丝刀、内六角扳手等。 (3) 工业机器人底座组件的拆装，提供 VK 盖、底座、电缆导向装置、底座盖、码盘电池组、EIB 电路板、电路板平板、电机线缆接口、电路板平板支撑杆、摆动壳、摆动平板电缆支架、电缆固定架、电缆支架固定板、摆动平板、轴 1 电机及齿轮箱、轴 2 电机及齿轮箱； (4) 工业机器人下臂组件的拆装，提供皮带轮、轴 3 电机盖、轴 3 电机、轴 3 齿轮箱、固定螺母； (5) 上下臂组件连接部分的拆装，提供下臂组件、上臂组件、轴 3 同步带、下臂侧支座、轴 3 电缆保护盖、下臂侧支座电缆支架、上臂电缆支架、下臂壳、壳盖； (6) 上臂组件的拆装，提供壳内盖、连接轴承、外轴承组件、钢轮与柔轮、轴 4 电机、上臂电缆支架、弧形轴盖、电缆保护器； (7) 手腕组件的拆装，提供轴 4 过渡板、手腕壳、线缆固定支架、胶圈、油封垫片、油封、轴 5 减速器、腕端、皮带轮、轴 6 电机、波发生器、法兰、连接器制作、连接器盖、倾斜盖、扎带固定钢片、轴 5 电机、手腕壳、轴 6 线缆连接、线缆夹具、同步带、手腕侧盖； (8) 支持自动拆卸，手动拆卸，拆卸考核、自动安装、手动安装、安装考核等功能； (9) 自动安装拆卸过程采用 3D 自由视角可自由旋转缩放查看，实时显示当前拆装进度，根据需要进行进度调节，进度条中标记拆装过程的关键节点，点击节点可进行快速的动画定位。拆装过程速度可调节。 (10) 手动安装拆卸过程可自由旋转缩放查看，界面左侧显示操作当前组件的全部操作步骤，按照提示反复训练，提供操作错误提醒； (11) 安装拆卸过程根据颜色区分步骤列表中的已完成、当前与未完成的步骤，根据需要可点击列表中的
---	------------------------	--

某一步进行跳步骤操作练习，实现快速锁定某一步骤的针对性学习；

(12) 安装拆卸过程界面上方配有当前操作的步骤提示，配有当前组件拆装过程中所需的全部工具库，按照操作提示将工具库中的零件与工具选择后进行安装与拆卸；

(13) 安装拆卸考核过程采用 3D 自由视角可自由旋转缩放查看，界面上方显示当前分数与当前操作执行的时间，界面右侧配有当前组件拆装过程中所需的全部工具库，工具库中的零部件、工具排列显示必须是随机的，从而杜绝学生在没有掌握拆装工艺的情况下通过考核，配有提交按钮可随机将当前成绩与所用时间提交；

(14) 工业机器人整体拆装，提供底座、下臂、上下臂链接部分、上臂及手腕全部零件；

(15) 考核时倒计时显示考试时间，已作题数，未做题数，当前得分。考试过程可以跳过当前操作，进入下一题。考核提交后自动评分，并可显示得分明细。

5. 工业机器人故障排查模块

(1) 提供实体工业机器人电气维护实验台上，真人录制故障排查过程，包含：故障名称，故障现象，故障点，及字幕显示。至少提供 15 个故障排查案例。

(2) 故障排查练习功能：通讯设障模块设置故障，3D 场景显示机器人状态，至少包括指示灯，示教器的错误代码等。提供排查流程提示，至少包括故障名称，故障代码，故障排查提示等。提供排查辅助工具，至少包括：以红色圆圈显示异常部件，以红色高亮闪烁提示故障点，并具有当前故障代码详情。排除故障后重启恢复系统。

(3) 故障排查考核。考核时倒计时显示考试时间，已作题数，未做题数，当前得分。考试过程可以跳过当前题，进入下一题。考核提交后自动评分，并可显示得分明细。

6. 工业机器人维护：提供机器人更换电池、关节数计数器更新。维护操作先文字介绍维护要求，软件互动维护操作时提示每步操作要求。

7. 支持开展工业机器人减速器认知实验、工业机器人组成与认知实验、工业机器人安装调试工具认知实验、第六\五\四轴的结构认知与拆卸实验、第三\二轴以及转座的结构认知与拆卸实验、工业机器人装配与检测实验、工业机器人控制系统组成认知实验、工业机器人电路识读与接线实验、工业机器人典型故障排查实验、工业机器人典型维护应用实验等实训项目。

模块二：

1. 虚拟仿真资源基于数字孪生技术开发的虚拟仿真场景，按机电一体化实训设备 1：1 开发，由颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、工业机器人搬运单元、智能仓储单元等组成。各单元都具有独立的 PLC 控制、有独立的按钮输入与指示灯输出，既可以单元独立运行、又可以通过通信进行联机控制。

2. 仿真场景的 PLC、HMI、机器人、视觉等设备可自主更换品牌与型号，也支持外接实物控制器实现虚实结合实验。

3. 实训场景具有电气连接图，每个模型有对应的符号，把控制器符号（如 PLC）与执行对象符号（如传感器）像硬件一样相互连接，不同类型端口用不同颜色线条表示，可导出设备端口 IO 表用于后续电气编程，并可修改电气连接图。

4. 虚拟仿真项目支持二次开发，支持模型移动、删除、修改接口特性，对场景重新布局编辑等操作。

5. 支持每个单元单独编程调试，与支持多个单元组成生产线系统联调。

6. 颗粒上料单元：料瓶输送机构将空瓶逐个输送到上料输送线上，上料输送皮带逐个将空瓶输送到填装输送带上；同时颗粒上料机构根据系统命令将料筒内的物料推出；当空瓶到达填装位后，定位夹紧机构将空瓶固定；吸取机构将分拣到的颗粒物料吸取并放到空瓶内；瓶内颗粒物料达到设定的数量后，定位夹紧机构松开，皮带启动，将瓶子输送到下一个工位。此单元可以设定多样化的填装方式，可依颗粒物料颜色（白色与蓝色两种）、颗粒物料数量（最多 4 粒）进行不同的组合，产生不同填装方式。

7. 加盖拧盖单元：瓶子被输送到加盖机构后，夹盖定位夹紧机构将瓶子固定，加盖机构启动加盖程序，将盖子加到瓶子上；加上盖子的瓶子继续被送往拧盖机构，到拧盖机构下方，拧盖定位夹紧机构将瓶子固定，拧盖机构启动，将瓶盖拧紧。瓶盖分为白色和蓝色两种。

		8. 检测分拣单元：拧盖后的瓶子经过此单元进行检测：回归反射传感器检测瓶盖是否拧紧；检测机构检测瓶子内部颗粒是否符合要求；对拧盖与颗粒均合格的瓶子进行瓶盖颜色判别区分；拧盖或颗粒不合格的瓶子被分拣机构推送到废品皮带上进行分拣；拧盖与颗粒均合格的瓶子被输送到皮带末端，等待机器人搬运 9. 工业机器人搬运单元：A、B 两个升降台存储包装盒和包装盒盖；A 升降台将包装盒推向物料台上；6 轴机器人将瓶子抓取放入物料台上的包装盒内；包装盒 4 个工位放满瓶子后，6 轴机器人从 B 升降台上吸取盒盖，盖在包装盒上；6 轴机器人根据瓶盖的颜色对盒盖上标签位进行分别贴标，贴完 4 个标签等待成品入仓单元入库。 10. 智能仓储单元：由两个立体仓库和 4 轴堆垛机构组成，把机器人单元物料台上的包装盒体搬运出来，然后按要求依次放入仓储相应仓位。两个 3×3 的仓库每个仓位均安装一个检测传感器，堆垛机构旋转轴为一个涡轮旋转机构，垂直机构为直线模组升降机构，均由精密伺服电机进行高精度控制；水平行走轴为同步带传动结构，由步进电机控制，伸收采用气缸控制 11. 采用项目化教学，每个项目包括：项目指导书、仿真工程、讲解视频、考核评价，项目包括：颗粒上料单元编程调试、加盖拧盖单元编程调试、检测分拣单元编程调试、工业机器人搬运单元编程调试、智能仓储单元编程调试、生产线系统联调； 12. 软件终身使用，5 年内免费更新。
10	工业机器人交互式资源库	1 支持构建知识图谱问题体系 1.1 问题编辑 1) 支持对问题布局编辑。支持问题布局调整，每个问题支持上移、下移、编辑、置顶、删除和查看。 2) 支持对单个问题编辑。针对单个问题，支持自定义问题描述、创建标签，支持添加附件、关联问题和关联知识点。 1.2 问题展示 1) 支持课程问题全局展示。支持问题全局展示，包含全局层问题、概念层问题和方法层问题，每个问题支持显示关联的知识点数量，不同种类问题通过不同的颜色进行区分展示。 2) 支持问题关系高亮显示。点击一个问题时，高亮显示该问题及其相关联的问题。 3) 支持单个问题详情展示：查看单个问题时，全屏展示该问题的基本信息、知识点内容和关联性问题，知识点内容在知识图谱中同时高亮显示。 2 支持构建知识图谱能力体系 2.1 能力编辑 1) 支持对单个能力编辑。针对单个能力，支持自定义能力名称、描述，支持添加关联问题和关联主题与知识点。 2.2 能力展示 1) 支持课程能力全局展示。支持能力全局展示，包含课程名称、基础数据（含知识点、问题、资源）和能力，每个能力支持显示能力定义和该能力关联的问题、主题和知识点数量，不同能力通过不同的颜色进行区分展示。 2) 支持单个能力详情展示。选中一项能力时，全屏展示该项能力的名称、描述、关联问题和关联主题与知识点。 2.3 配套 AI 教学工具 1) AI 知识萃取：基于课程电子参考书、教学课件、课程慕课视频、学术论文等原始素材，AI 快速、准确地提取关键信息并实现结构化处理，初步自动构建课程知识图谱。 2) AI 生成知识点教案：支持课程根据预设的课程大纲和知识点，AI 准确提取和整合相关知识点，设计出针对性强、互动性高的教学方案，教案包含教学目标、教学重点与难点、教学内容、案例引入、拓展阅读和知识点测评等。 3) AI 生成课程思政案例 支持人工智能技术快速分析、整合课程思政教育素材，提取知识点相关思政元

	素，构建具有思想政治教育特色和教学价值的案例内容，教师可以自由地选择相关的思政案例应用到课程价值教学中。 4) AI 知识点自动出题：支持人工智能技术根据课程信息和题库数据生成知识点相关习题，并提供试卷答案分析的功能。支持生成单选题、多选题、判断题、填空题等多种类型习题，确保试卷的多样性和合理性。同时可以将生成的习题加入题库，进行相关试题资源的扩充。 5) AI 写作助手：支持根据提供相关信息自动化生成各类文档、报告、文章，自动生成符合语法规范和语境逻辑的文本内容。 3. 视频资源建设（150 分钟） 本项目的具体服务内容包括：课程设计、试拍样片、课程录制、内容审核、交付文件、整合资源、课程平台部署及上线运行等 7 个环节： 1) 课程设计：供应商需按照课程内容进行符合在线开放课程（慕课）的课程设计； 2) 试拍样片：供应商需进行在线开放课程（慕课）的样片试拍，样片制作完成后组织采购方相关人员进行审核； 3) 课程录制：试拍样片审核通过后，供应商需进行课程录制； 4) 内容审核：课程制作完成后，供应商组织采购方相关人员对在线开放课程（慕课）视频内容进行审核，按照采购方提出的修改意见进行完善； 5) 交付文件：所有在线开放课程（慕课）视频制作完成后，交付给采购方，具体交付内容以合同规定条款为准； 6) 资源整合：供应商需对在线开放课程（慕课）的配套教学资源进行整合等； 7) 课程平台部署及上线运行：供应商需利用课程进度管理工具对本项目课程录制和制作进行实施计划安排部署；所有在线开放课程（慕课）视频制作完成后，供应商需协助采购方相关人员进行课程上线到 2 个国内知名课程平台。供应商需提供相关包含以上所有服务内容和要求的技术方案作为证明材料。 4. 在线虚拟仿真实训课程建设 4.1 课程要求 包含机器人本体认知实训、机器人基本运动指令实训、机器人过程指令实训、机器人搬运工作实训、机器人仓储工作实训等五个模块。 (1) 要求系统采用 B/S 或 C/S 架构设计，系统架构要求具备开放性，提供完整规范的开发接口，能够满足主流平台和跨平台快速应用开发的需求，并可与实训空间网站完成数据对接。 (2) 要求系统通过主流的、先进的三维仿真技术进行研发，包括建立真实三维模型和功能需求开发，并可与指定的平台完成实训资源的数据对接等。 (3) 要求系统可以直接发布 WebGL 网页版本，不用安装任何插件，通过主流浏览器直接进入实训系统完成实训操作，满足在线操作实训系统的要求。 (4) 要求系统可以直接发布 PC 云渲染版本，不用安装任何插件，通过主流浏览器直接进入实训系统完成实训操作，满足在线操作实训系统的要求。 (5) 要求实训内容可集成到指定的在线运行开发的共享平台，可设置访问权限，并可对实训项目资源进行统一管理。 (6) 提供课程运行共享平台，包括学生及教师账号的单点登录、课程理论学习、实训安排、实训操作、实训报告填写与提交、实训批改、实训成绩管理、课程学习情况统计、优秀实训案例展示等。 (7) 提供专属的课程展示页，包含可视化的累计课程运行数据和实时运行数据、课程介绍、师资介绍、实训操作指南、实训记录、学习记录等。 (8) 学生能够通过互联网在线开放共享平台完成整个实训流程，以及协助教师完成实训课程相关的教学工作，协助校方的虚拟仿真课程实现校内外的线上运行管理、课程资源整合。 (9) 实训报告功能，教师可评选优秀实训报告，并展示给所有学生查看学习，促进学生间的学习交流。 (10) 课程平台需要具有一定量级的其他高校同类专业的流量资源，便于课程开放共享运行阶段积累运
--	--

	行数据。 (11) 要求开发的虚拟仿真系统可与校方指定的在线视频课程有机结合，形成理论认知与实际操作相结合的课程内容，提高课程教学和学生的学习效果。 4.2 呈现效果要求 (1) 真实 3D 模型设计需具有典型性、还原逼真、比例适当、应具有光源影响和阴影效果，利于学生熟悉真实场景，提高实训效果。 (2) 系统实训场景内的全部模型需要采用法线贴图来描绘物体表面细节的凸凹变化、使用颜色贴图表现物体的颜色和纹理、使用高光贴图表现物体在光线照射条件下体现出的质感。 (3) 系统操作方式简洁、直观、易于理解，符合常规操作习惯，不能经常造成大多数用户的不适；操作应自由灵活，符合实际情况；系统不能卡顿，崩溃或丢失数据；应用程序必须摆脱颠簸、抖动和黑色拖尾效应。 (4) 系统二维界面应符合课程特色，与学科内容相结合。 (5) 软硬件环境安全保障要求无论是系统安全、数据安全还是网络安全，服务器是否被攻击，数据是否备份，系统是否有漏洞等问题，均提供一体化的服务保障。 4.3 在线虚拟仿真实训课程运行平台 要求提供虚拟仿真课程上线运行共享平台服务，以满足虚拟仿真实训课程教学应用的教学需求。 1) 要求平台依托云服务，可直接浏览器访问，方便快捷，安全，稳定，快速，智能，拓展性强。 2) 要求虚拟仿真课程内容都有独立的课程页，并可根据老师在后台设置的内容，展示实训对应的基本信息，主要包括：项目介绍、师资介绍、实训指南、实训资源、考核要求、优秀案例展示、学习记录、数据分析等。 3) 要求附带虚仿课程资源库，方便校内学生随时加入学习更多感兴趣虚仿课程，且资源库随时添加更新资源，不限制虚仿资源门数。 4) 要求平台接口需按照《国家虚拟仿真实训教学课程技术接口规范（2022 版）》规范开发，并能够支持课程评审期间与实训空间进行数据对接。 5) 要求平台具有一定量的在线视频课程资源，方便后续虚仿资源与指定在线课程平台完成在线视频课程结合功能，深度融合在线视频课程和虚仿资源课程。 4.4 课程教学运行模块 4.4.1 具备学生、教师、管理者专属的三款 App，更具备专属性让移动教、学、管理体验更流畅； 4.4.2 配备学生、教师、管理者专属的学堂主页，功能模块更聚焦、界面风格更简洁，为管理者、教师和学生提供更流畅的使用体验； 4.4.3 为老师提供各类的线上教学功能和线下课堂的辅助功能 (1) 支持“一步建课”，老师在移动端或者电脑网页端只需输入课程名即可建课，老师无须提前准备除课程名称之外的任何课程内容，就可以开始在系统中创建课程，降低老师的使用门槛； (2) 支持老师设置课程基本信息，包括名称、学科、学分、学时、课程介绍、教学目标、教学大纲等；每门课程支持专属的课程空间，方便老师进行管理；同时支持老师在 PC 端和移动端都能管理线上课程； (3) 支持在同一个课程空间管理课程的课前、课中、课后内容，无论是线上教学或线下课堂教学，无须切换至其他平台、软件，或课程空间，同一门课程的教学数据也需支持同一个课程空间中展示； (4) 支持多个老师组成教学团队，协调管理课程；支持助教设置，协助老师管理课程教学； (5) 支持多种学生选课方式，包括通过课程号或者二维码主动选课、老师自主邀请、学生名单统一导入或者教务系统数据同步自动导入选课数据； (6) 课程支持多个教学班，老师可以对教学班进行自主管理，包括调、退课等； (7) 支持老师设置入班人员审核，保证只有选课学生能参与到日常课程教学过程中或者自由开放给任何人参与教学； (8) 支持多种教学资源上传，不限定教学内容必须有视频资源，降低使用门槛，调动参与线上教学的
--	---

		(9) 支持任务式教学,老师可以具体安排任务让学生完成;统计学生是否查看任务,以便老师督促;支持师生、生生在任务下互动评论,协作学习; (10) 支持线上作业功能,老师可以通过电脑端或者移动端在线上布置作业、督促提交作业、批阅作业和参与和学生在作业问题上的互动,学生也可以通过电脑端或者移动端在线上查看作业、做作业、提交作业和参与作业问题互动; (11) 移动端支持学生通过拍照和语音提交作业;支持老师通过语音对作业进行评价,支持老师批阅主观题作业时上传附件;老师可以通过 web 端查看作业分析,观察成绩分布图等作业相关数据统计分析; (12) 支持任务式教学,老师可以具体安排任务让学生完成;统计学生是否查看任务,以便老师督促; (13) 支持师生、生生在任务下互动评论,协作学习; (14) 支持线上作业功能,老师可以通过电脑端或者移动端在线上布置作业、督促提交作业、批阅作业和参与和学生在作业问题上的互动,学生也可以通过电脑端或者移动端在线上查看作业、做作业、提交作业和参与作业问题互动; (15) 移动端支持学生通过拍照和语音提交作业;支持老师通过语音对作业进行评价,支持老师批阅主观题作业时上传附件;老师可以通过 web 端查看作业分析,观察成绩分布图等作业相关数据统计分析; (16) 提供在线批阅学生作业/试卷功能,支持自定义圈划批注;支持批阅留痕保留至作业/试卷,支持试卷一键寸档下载;公布成绩后支持学生查看教师批阅标注内容;移动端支持老师通过语音、视频、图片、拍照、附件等形式进行作业/试卷评价; (17) 支持在成绩管理中自定义设置课堂表现分;对学生在【投票、点名、抢答、答疑、头脑风暴、问答讨论等互动环节】的表现进行打分,互动后根据学生表现立即加分;支持在备课阶段设置投票加分条件和分值,设置正确答案,答对支持设置分数;问答讨论支持给学生加分;支持设置问答加分条件和分值,设置回答者自动加分;并且支持在课堂报告内查看每位学生的课堂表现分;支持将各项表现分统计到平时成绩中,作为总成绩的一部分; (18) 支持在线灵活设置课程学习成绩权重,老师可以在网页端设置各类成绩权重占比,其中包括考勤成绩、平时成绩(学习进度+互动表现)、作业成绩、考试成绩等;支持查看学生参与的所有活动。
11	数字孪生实训终端	1. CPU: ≥英特尔第十四代处理器 i7-14700; 2. 内存: ≥32GB DDR5; 3. 硬盘: ≥1TB SSD M.2; 4. 鼠标键盘: 原厂防水键盘/抗菌鼠标; 5. 音频: 集成声卡,具备通用音频接口,内置扬声器; 6. 显卡: ≥RTX4060 8G 独立显卡; 7. 扩展槽: 3 个以上 PCIE 槽位 (其中 2 个 PCI-E x4 和 1 个 PCI 槽) 8. 接口: ≥9 个 USB 接口(其中至少 2 个 USB 3.2G2 接口、2 个 USB 3.2G1 接口、1 个 USB3.2G1 type C 接口), ≥2 个视频输出接口; 9. 机箱: ≥15L 标准长方体机箱; 10. 电源: 确保满负荷运行,正常工作,至少≥310w; 11. 操作系统: 出厂预装正版操作系统 12. 显示器: 同品牌商用≥23.8 液晶显示器; 13. 保修: 主机+显示器整机(含键盘鼠标)三年原厂上门服务。 14. 提供主机原厂 3 年质保 3 年免费上门保修,投标供应商需提供售后服务承诺函加盖鲜章。
12	实训室讲台	一、实验室讲台参数 1. 讲台尺寸: ≥1100mm×780mm×1000mm。 2. 钢木一体成型,实木扶手,桌面木质耐划台面,全封闭式结构。 3. 液晶显示器安装在盖门,隐藏设计。打开翻转设计,角度随意调节。 4. 内置国际 23.8 英寸机架。

		5. 侧面具有隐藏式抽拉设计，安装视频展示台，无需钥匙开启。
13	教师机	1. CPU: ≥英特尔第十四代处理器 i9-14900; 2. 主板芯片组: 不低于 H770, 带多向风扇技术; 3. 内存: ≥32GDDR4; 4. 硬盘: ≥1TB M.2SSD 固态硬盘; 5. 鼠标键盘: 原厂防水键盘/抗菌鼠标; 6. 音频: 集成声卡, 具备通用音频接口, 内置扬声器; 7. 网卡: 板载 1000M 以太网卡; 8. 显卡: ≥RTX4060 8G 独立显卡; 9. 接口: ≥6 个 USB 接口(其中前置不少于 2 个 USB3.2); 1 个 RJ-45; 1 个 DP; ≥1 个 HDMI; 10. 机箱: ≥15L 标准长方体机箱; 11. 电源: 确保满负荷运行, 正常工作, 功率至少 ≥350w; 12. 操作系统: 出厂预装正版操作系统 13. 显示器: 同品牌商用 ≥23.8 寸液晶显示器; 14. 保修: 提供主机原厂 3 年质保 3 年免费上门保修, 投标供应商需提供售后服务承诺函加盖鲜章。
14	实训室管理软件	1. 系统还原管理 (1) 支持主流 Windows、Linux 及麒麟、UOS 等国产化操作系统保护/还原/克隆, 同时可设置手动还原、不还原、每次开机还原、每天/每周/每月特定时间还原等多个还原模式(提供软件功能界面截图并加盖投标人公章)。 (2) 支持多达 1500 个操作系统启动(含虚拟系统), 建立的虚拟系统可以解决硬盘容量小, 无法安装多个操作系统的困扰, 每个系统数据相互隔离, 不同的操作系统可独立设置私有的计算机名和 IP 地址。 (3) 支持 BIOS 底层管理员模式、还原模式、考试模式一键自由切换(提供软件功能界面截图并加盖投标人公章)。 (4) 支持双硬盘保护还原及同传, 同传支持 UEFI PXE 和 Legacy PXE 双模式自动连线及有效数据或增量的小传大或大传小(提供软件功能界面截图并加盖投标人公章)。 (5) 支持 BIOS 底层管理, 无需进入 Windows 系统即可完成对硬盘分区新建、删除和编辑维护, 及 IP 地址、ID 信息、计算机名、管理密码信息的修改和关机重启操作(提供软件功能界面截图并加盖投标人公章)。 (6) 支持权限分级管理, 超级管理员可根据管理需要, 设置多个二级管理员, 同时分配特定的管理权限, 不同的管理员账号登录后, 主控端操作界面只显示本账号所包含权限, 其它功能自动隐藏, 避免管理员误操作(提供软件功能界面截图并加盖投标人公章)。 2. 教学管理 (1) 支持主流 Windows、Linux、麒麟、UOS 系统下 C/S 架构的教学管理, 教师机可对学生机进行广播教学、网页广播、消息发送、文件分发、远程关机、远程唤醒、远程重启、远程控制、远程查看、远程运行、远程锁定等操作, 满足日常的课堂教学管理要求(提供软件功能界面截图并加盖投标人公章)。 (2) 支持主控端对接收端进行在线点名, 统计学生的出勤情况, 点名后的学生学号/班级/姓名信息以水印的方式显示在学生机桌面, 方便老师快速查看未出勤学生。(提供软件功能界面截图并加盖投标人公章)。 (3) 支持多系统一键切换和终端键鼠/屏幕/USB/光驱/网络/扬声器等设备批量锁定或解锁(提供软件功能界面截图并加盖投标人公章)。 (4) 支持主控端一键关闭学生机和教学无关的程序, 例如游戏、股票、电影等窗口, 确保终端干净有序的教学环境。 (5) 支持终端批量一键自动升级, 无需逐台卸载安装, 节省维护时间(提供软件功能界面截图并加盖投标人公章)。

		3. 在线虚拟仿真实训管理 (1) 虚拟仿真资源管理：支持虚拟仿真资源批量导入，内容包括文档、视频、课后测试题。 (2) 仿真资源讨论与评价：仿真资源讨论是教师和学生能够随时随地提问并答疑解惑，共享心得体会。 (3) 个人中心：对学生与教师的个人信息管理，包括个人信息维护、预订仿真资源、学习轨迹、学习进展等。 (4) 在线虚仿实训：支持根据虚仿项目调用对应的仿真插件，未安装插件或插件异常能有相应提示。 (5) 虚仿项目介绍：支持通过课程与单独进入虚拟仿真项目，虚拟仿真项目支持独立的介绍主页。 (6) 虚仿项目设置：支持虚拟仿真项目参考程序，参考程序是否允许下载可设置。虚拟仿真项目可按教学进展打开或关闭。 (7) 虚仿实训进展：包括仿真终端是否在线、当前仿真项目、仿真项目操作时长、仿真终端工作模式（编辑、练习、考核）、考核开始时间、实训时间长、场景未操作时长。 (8) 虚仿实训考核：虚仿项目考核完成后，可把仿真的考核成绩明细与总成绩上传后台。同时编写在线仿真实训报告。 (9) 虚仿实训查看：教师可查看个人、班级、项目的仿真考核成绩，支持对仿真项目考核点评。 (10) 题库维护：支持题库新建、批量导入题目、修改题库、删除题库。课后练习与课程考试可复用题库。 (11) 试题类型：题目类型包括单选、多选、判断题、论述题，并可设置标准答案，可设置题目的知识点和知识点难度系数。 (12) 试卷管理：支持手动和自动两种组卷模式，自动组卷模式支持自定义组卷规则，设置试题分值。可管理试卷的激活或关闭等状态。 (13) 在线监考：可通过班级或考场进入考试，支持实时监控在线考试状态，包括登入状态、开始答题时间、答题进展，完成考试时间。 (14) 答题管理：考试过程因网络异常或更换终端，恢复后可继续答题。答题过程可快速定位未做题目。 (15) 自动阅卷：考试完成后支持自动阅卷并评分，并上传平台。 (16) 成绩管理：教师可查看每个项目的每个学员总成绩及详细得分明细。 (17) 统计管理：资源数量和容量统计、访问次数及人均课程访问次数、班级的访问次数、试题数量及按类型统计、各类型试题的数量及得分率、仿真项目数量、实验总人次、实验总时长、成绩分布。 (18) 大屏看板：具体课程统计、班级统计、考试统计、仿真实验统计的综合大屏看板，各统计数据可导出 excel 文件。
15	学生桌椅	电脑桌外形尺寸：定制，2 人位； 电脑桌材质：桌面多层实木，钢木结构； 椅子：带靠背塑料椅，每工位 2 把。
16	基地文化建设	1. 实训设备安装与网络布线； 实训室周边挂图与制作：按照实训室原有风格添加关于实训室的专用挂图及实训室安全操作流程等挂图。 2. 校中厂的 10 面墙，约 146 m²，定制；
17	LED 显示屏	LED 屏体 1) 尺寸：≥14 m² (16: 9) 2) 室内全彩 P1.2 3) 模组尺寸 (mm)：320×160 4) 扫描方式 (s)：1/64 5) 模组分辨率 (Dots)：256*128 6) 亮度范围 (cd/m²)：350-400 7) 最大功率 (W/m²)：≤300 8) LED 灯种类：SMD1010 9) 驱动 IC：恒流驱动

10) 可视角度 (水平/垂直) : $160^{\circ} \pm 10^{\circ} / 160^{\circ} \pm 10^{\circ}$

11) 灰度等级 (Bit) : 13-14

12) 平整度 (mm/m^2) : ≤ 1

10.2 接收卡

1) 支持 8bit 色深视频源输入输出;

2) 支持 8 路 HUB320 接口, 直连 LED 模组;

3) 支持最多 32 组并行 RGB 全彩数据或 32 组串行 RGB 数据;

4) 支持市场主流芯片最大带载 256×1024 ;

5) 支持任意抽点、任意抽行抽列;

6) 支持箱体快速标定标序 (全新固件);

7) 支持静态到 128 扫之间的任意扫描类型;

8) 支持数据打折: 水平 $2^{\sim}8$ 折、垂直 $2^{\sim}4$ 折;

9) 支持高精度的色度、亮度一体化逐点校正;

10) 支持数据组画面偏移, 适用于简单异形屏;

11) 支持画面旋转 $90/180/270^{\circ}$ (配合部分主控);

12) 支持单组数据最大 13312 像素点以内任意走线;

13) 支持自适应帧率技术, 可输出 120Hz 画面;

14) 支持低亮高灰, 色温调节;

15) 支持异形构造 (特殊固件);

16) 支持环路备份、双机备份 (配合主控);

17) 支持 DC $3.8\text{V} \sim 5.5\text{V}$ 超宽工作电压;

18) 支持卡莱特全系列常规发送设备。

10.3 处理器

1) 采用 2U 标准机箱;

2) 具备液晶面板和功能快捷操作按钮;

3) 支持 2K 输入: 3 路 HDMI1.4、1 路 DVI, 最大 $1920 \times 1200@60\text{Hz}$;

4) 具备 12 路千兆网口输出, 支持单机或双机冗余备份;

5) 单台最大带载: 720 万像素, 最宽 8192 像素、或最高 4096 像素;

6) 支持双 USB 2.0 高速通讯接口, 用于电脑直连调试和多台主控级联调试;

7) 支持视频信号任意裁剪、切换、缩放;

8) 支持 3 画面显示, 位置、大小可自由调节;

9) 支持 3.5mm 音频独立输入输出, HDMI/DP 支持音频解析;

10) 支持亮度和色温调节;

11) 支持画面调整: 对比度、饱和度、色调、亮度补偿

12) 支持 16 个场景的预置保存和调用;

13) 支持信号源色彩动态范围"有限转完全"功能 ($16^{\sim}235$);

14) 支持 RS232 串口协议控制;

15) 支持低亮高灰, 有效保证低亮下灰阶完整显示;

16) 支持 HDCP1.4 协议的高带宽数字内容保护技术;

17) 支持实时监测屏体周边环境: 自动亮度、温湿度等 (选配多功能卡、传感器);

18) 支持 23.97/24/25/29.97/30/50/59.94/60/100/120Hz 输入帧率适应;

19) 支持卡莱特全系列常规接收卡和光纤收发器;

20) 支持工作电压: AC100-240V, 50/60Hz。

10.4 其它辅件

		电源、布线 10.4 施工 木饰面造型、黑钛拉丝不锈钢包边、钢架、安装。
18	冷暖空调	1. 基本信息：空调功率：≥ 5 匹，空调类型为嵌入式；冷暖类型为冷暖电辅；工作方式：变频技术；能效等级一级；能效比 3.71；电源性能 380V/50Hz，空调类型：吸顶空调（含顶面修复）；颜色：白色。 2. 制冷制热能力：制冷量 ≥ 13.0 (3.1-13.8) KW 制冷功率 ≥ 5.4 (0.9-5.7) KW，制热量 ≥ 13.85 (3.1-15.0) KW，制热功率 ≥ 4.2 KW，电辅加热功率 ≥ 2600 W。 3. 循环风量与噪音：循环风量 ≥ 2000 m³/h。室内机/室外机$\leq 49/59$ 售后服务：包安装并调试好，包安装用到所有材料。全国联保，三年质保。
19	实训平台安装综合布线	综合布线及交换机参数： 1. 交换容量≥ 520Gbps，包转发率≥ 160Mpps； 2. 48 口交换机*2； 3. 支持基于端口的 VLN（4K 个），支持基于协议的 VLAN，支持基于 MAC 的 VLAN； 4. 支持 IPv4 静态路由、RIPV1/V2、OSPF，支持 IPv6 静态路由、RIPng； 5. 支持 CPU 保护功能，能限制非法报文对 CPU 的攻击，保护交换机在各种环境下稳定工作； 6. 支持基于第二层、第三层和第四层的 ACL；支持基于端口和 VLNN 的 ACL； 7. 原厂质保 3 年。 8. 含机柜及电源。 9. 弱电桌面插座 64 个；强电桌面插座 128 个；电线、网线及布线根据现场需求布置；防锈、防静电处理； 10. 16 平方线，配电箱，空开，定制。
20	实训器材收纳柜	尺寸：定制，多层实木含走线槽，线性灯，钢化玻璃门。