

---

# 政府采购货物招标文件

(货物类)

(不见面开标)

项目名称：皖西学院2024年电气学院实验室设备采购项目

(一)

项目编号：FSKY34000120243749号

采 购 人：皖西学院

招标代理机构：安徽润泽项目管理有限公司

采购时间：2024年7月

---

## 目 录

第一章 公开招标公告 .....	3
第二章 投标供应商须知前附表.....	9
第三章 投标供应商须知.....	14
一、总    则 .....	14
二、招标文件 .....	17
三、投标文件的编制 .....	18
四、投标文件的递交 .....	20
五、开标与评标 .....	21
六、定标与签订合同 .....	22
第四章 评标办法 .....	28
第五章 采购合同 .....	40
第六章 采购需求 .....	46
第七章 投标文件格式.....	106
一、营业执照 .....	108
二、联合体协议 .....	108
三、无重大违法记录声明函、无不良信用记录声明函 .....	109
四、投标供应商其他资格要求 .....	110
五、投标授权书 .....	111
六、标书响应情况 .....	112
七、技术标部分 .....	113
八、投标函 .....	114
九、开标一览表 .....	115
十、投标分项报价表 .....	116
十一、供货安装调试及技术培训方案 .....	117
十二、售后服务与维保方案 .....	117
十三、所投货物的技术资料或样本等 .....	117
十四、中小企业声明函、残疾人福利性单位声明函 .....	118
第八章 不见面开标注意事项.....	120

# 皖西学院 2024 年电气学院实验室设备采购项目

## (一) 公开招标公告

项目概况：皖西学院 2024 年电气学院实验室设备采购项目（一）（项目编号：FSKY34000120243749 号）的潜在投标供应商应在六安市公共资源交易电子服务系统（<http://ggzy.luan.gov.cn>）获取招标文件，并于 2024 年 7 月 25 日 9 点 0 分（北京时间）前递交投标文件。

### 一、项目基本情况

- 1、项目编号：FSKY34000120243749 号
- 2、项目名称：皖西学院 2024 年电气学院实验室设备采购项目（一）
- 3、项目类型：货物类
- 4、预算金额：519.78 万元（其中第 1 包 232 万元、第 2 包 269.58 万元、第 3 包 18.2 万元）
- 5、最高限价：519.78 万元（其中第 1 包 232 万元、第 2 包 269.58 万元、第 3 包 18.2 万元）
- 6、采购需求：本项目共划分 3 个包段，第 1 包采购 ROS&AI 人工智能视觉与语音综合实验箱、模块化 AI&STM32 机器人等设备，第 2 包采购无人机基于模型设计开发系统等设备，第 3 包采购定制功能试验台等设备。具体详见采购需求。
- 7、合同履行期限：每包段均自接到采购人供货要求后 60 天内完成供货与调试。
- 8、是否接受联合体：本项目不接受联合体投标。

### 二、申请人的资格要求

- 1、满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定；
- 2、落实政府采购政策需满足的资格要求：第 1 包属于专门面向中小企业

---

采购，供应商所提供的货物应为中小企业生产制造，同时落实监狱企业、残疾人福利性单位扶持政策。

第 2 包和第 3 包为非专门面向中小企业采购项目，但落实中小微企业、监狱企业、残疾人福利性单位扶持政策。

3、本项目的特定资格要求：无。

### 三、获取招标文件

1、时间：2024 年 7 月 5 日至 2024 年 7 月 25 日（北京时间）

2、地点：六安市公共资源交易电子服务系统

(<http://ggzy.luan.gov.cn>)

3、获取方式：本项目招标文件（答疑澄清等相关文件资料）从六安市公共资源交易平台下载，各市场主体（非自然人）办理 CA 数字证书后，使用 CA 数字证书登录安徽省市场主体库（地址：<https://ggzy.ah.gov.cn/ahggfwpt-zhutiku/dengludenglu>），填报企业基本信息及相关资料，投标供应商自行更新、维护本单位信息。以上所有信息的真实性、准确性和完整性由投标供应商负责。

①安徽省公共资源交易市场主体信息库咨询电话：010-86483801；

②六安市公共资源电子交易系统技术支持咨询电话：400-998-0000；

③数字证书和电子签章（CA）办理咨询电话：安徽（CA）400-880-4959；CFCA（江苏.翔晟）025-66085508。

4、售价：零元

### 四、投标文件递交截止时间、开标时间和地点

1、时间：2024 年 7 月 25 日 9 点 0 分（北京时间）

2、地点：六安市梅山南路农科大厦三楼不见面开标 1 室（不见面开标大厅）

---

3、标书要求：电子投标文件，应在投标文件提交截止时间前通过六安市公共资源交易中心电子交易系统上传。现场不再接受纸质标书。

## 五、公告期限

自本公告发布之日起 5 个工作日。

## 六、其他补充事宜

(1) 按照财政部、工业和信息化部制定的《政府采购促进中小企业发展管理办法》，本项目第 1 包为专门面向中小企业采购项目。投标文件中须提供《中小企业声明函》，企业划型标准按照《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）规定执行。

(2) 第 2 包和第 3 包符合财政部、工业和信息化部制定的《政府采购促进中小企业发展管理办法》第六条第（三）款之规定，为非专门面向中小企业采购项目。具体原因如下：因确需使用不可替代的专利、专有技术，基础设施限制，或者提供特定公共服务等原因，只能从中小企业之外的供应商处采购。

如对此项内容有疑问，可通过六安市公共资源电子交易系统向采购人/代理机构提出质疑。监管部门：六安市公共资源交易监督管理局；地址：六安市梅山南路农业科技大厦 4 楼；联系人：王工；联系电话：0564-5150911。

(3) 本项目采购标的所属行业：详见采购需求。

(4) 本项目采用不见面开标（远程解密）方式，开标时投标供应商无需到开标现场进行解密，开标采取远程解密方式解密投标文件，投标供应商远程解密可选择以下两种方式：

①方式一：投标供应商在开标时间前使用 CA 数字证书登录六安市“不见面开标系统”，网址为：  
<http://183.162.78.64:9016/BidOpening/bidopeninghallaction/hall/login>，等待开标并按系统提示进行相应的投标供应商解密等事项，无需到开标现

---

场。采用本方式可以观看开标现场音视频直播并进行互动交流。具体操作方法见六安市公共资源交易中心网站“服务指引—交易微课堂”栏目中“六安市公共资源交易不见面开标系统操作手册（投标人）”；

②方式二：可继续在电子交易系统>开标解密>远程解密中进行解密操作，采用此方式仅能实现解密功能，无法观看音视频直播并进行互动交流。

两种方式的解密时间要求为：解密程序开始后每个投标供应商均应在解密指令发出后 30 分钟内完成解密，否则投标文件将被拒绝。

（5）参加本项目的投标供应商应提前准备好电脑、耳麦等相关设备，确保开标顺利进行，如因设备造成的问题由投标供应商自行负责。具体操作流程及相关规定以《六安市公共资源交易不见面开标操作规定（试行）》和“六安市公共资源交易中心不见面开标系统-操作手册（投标人）”为准。

（6）投标保证金：本项目无需提供。

## 七、对本次招标提出询问，请按以下方式联系。

### 1. 采购人信息

名 称：皖西学院

地 址：六安市云露桥西月亮岛

联系方式：0564—3305527

### 2. 采购代理机构信息

名 称：安徽润泽项目管理有限公司

地 址：六安市梅山南路农业科技大厦 19 楼

联系方式：0564-3377949

### 3. 项目联系方式

项目联系人：乔工

电 话：0564-3377949

---

2024 年 7 月 5 日

## 第二章 投标供应商须知前附表

序号	内容	说明与要求
1	采购人	皖西学院
2	采购代理机构	名 称：安徽润泽项目管理有限公司 地 址：六安市梅山南路农业科技大厦 19 楼
3	投标有效期	投标截止日后 60 天
4	项目类型	货物类
5	项目名称	皖西学院 2024 年电气学院实验室设备采购项目（一）
6	项目编号	FSKY34000120243749 号
7	付款方式	<p>(1)对供应商为大型企业的项目或者以人工投入为主且实行按月定期结算支付款项的项目，采购人确定预付款为合同金额的 <u>  /  </u>（0-70%）；</p> <p>(2)中小企业合同，采购人确定预付款为合同金额的 <u>40%</u>（40%-70%）；</p> <p>(3)分年度安排预算的项目，采购人确定每年预付款为当年合同金额的 <u>  /  </u>（40%-70%）。</p> <p>乙方须提交银行、保险公司、担保公司等金融机构出具的预付款保函或其他担保措施（以上各类机构出具的以担保函、保证保险承担责任的方式均须满足无条件见索即付条件），保函可以电子保函形式提交。预付款应在合同、担保措施生效以及具备实施条件后 5 个工作日内支付。</p> <p>剩余款支付方式:验收合格后，乙方提供合同、验收报告、发票原件等材料，经甲方财务部门审核后，向乙方支付合同余款。</p> <p>（供应商提交的投标文件中如有关于付款条件的表述与招标文件规定不符，将被视为实质性不响应，将导致响应无效）</p>
8	供货及安装期限	每包段均自接到采购人供货要求后 60 天内完成供货与调试。
9	免费质保期	整体质保期最短为 2 年，若所投产品质保承诺超过 2 年，质保期按所投产品质保承诺时间计算。
10	代理服务费	本项目代理服务费由每包中标供应商支付，代理服务费参照《招标代理服

		务收费管理暂行办法》（计价格[2002]1980号）规定基数，每包中标（成交）金额在100万元及以上按取费标准的80%计算，最高不超过30000元，每包中标（成交）金额在100万元以下不下浮，不足3000元的按3000元固定标准收费。代理服务费收取方式：转账。
11	履约保证金	<p>1、中标人在签订合同时应向采购人提交合同总价<u>2.5%</u>的履约保证金（最高缴纳比例不得超过合同金额的2.5%）。</p> <p>履约保证金账户名：皖西学院；</p> <p>开户银行：中国农业银行股份有限公司六安解放路支行；</p> <p>帐号：12040301040014312。</p> <p>2、中标人可以通过转账、网银支付、汇票、支票、保证保险、担保保函、银行履约保函等方式提交履约保证金。</p> <p>3、项目验收结束后应及时退还履约保证金。</p>
12	勘察现场	请各投标供应商联系采购人自行勘察。
13	提问与回复	<p>1、投标人若对招标文件有关内容存在理解障碍，或认为招标文件表述有模糊不清之处，可通过电子交易系统向采购人（采购代理机构）在线提出，采购人（采购代理机构）收到投标人提问后将及时通过系统在线回复。该渠道仅接受关于项目的一般性疑问（<b>非质疑</b>），投标人提问时应当隐藏自身信息，直接提出针对项目的相关疑问即可。</p> <p><b>2、疑问提出与回复获取具体步骤：</b>登录“六安市公共资源电子交易系统-投标人”，点击菜单栏“业务管理”，然后点击左侧的“政府采购项目”中的“提问”编辑提交疑问内容（可上传附件）。提交成功后相关疑问即传至采购人（采购代理机构），请投标人及时通过“答疑文件下载”查看回复内容。</p>
14	质疑与答疑	<p>1、供应商若对采购文件有关内容存在质疑，可在法定质疑时限内通过以下方式提出：方式一，以书面形式在工作时间向采购人、采购代理机构提出质疑；方式二，通过电子交易系统向采购人、采购代理机构在线提出。</p> <p>质疑文件须按《政府采购质疑和投诉办法》（财政部令第94号）规定的要求制作（《质疑函》范本可通过“六安市公共资源交易中心（<a href="http://ggzy.luan.gov.cn">http://ggzy.luan.gov.cn</a>）”-“政策法规”栏目下载），质疑文件不可匿名，须以附件形式加盖质疑人电子签章后上传提交。</p>

		<p><b>2、在线质疑提出与答疑获取具体步骤：</b>登录“六安市公共资源电子交易系统-投标人”，点击菜单栏“业务管理”，然后点击左侧的“政府采购项目”中的“质疑”上传质疑文件。提交成功后质疑文件即传至采购人（采购代理机构），采购人（采购代理机构）将通过电子交易系统于收到质疑文件后七个工作日内在线答复，请质疑人及时通过“答疑文件下载”查收答疑文件。</p> <p><b>3、</b>请各潜在投标人在投标截止时间前，务必登录“六安市公共资源电子交易中心（<a href="http://ggzy.luan.gov.cn">http://ggzy.luan.gov.cn</a>）”-“政府采购”-“采购公告变更”栏目，查看是否发布有关项目更正公告。更正公告为招标文件的有效组成部分，一经发布即为视同已通知所有潜在投标人，若因未及时关注而造成的一切后果，由投标人自行承担。</p>
15	投标文件份数及要求	加密电子版投标文件壹份（通过六安市公共资源交易系统上传）
16	递交投标文件注意事项	加密电子版投标文件必须在投标截止时间前网上递交。
17	解密要求	<p>1、对加密电子版投标文件进行两次解密，开标时由投标供应商用 CA 锁先行解密，然后由采购人或其代理机构对投标文件进行解密。</p> <p>2、解密程序开始后每个投标供应商均应在解密指令发出后 30 分钟内完成解密。</p> <p>3、本项目支持投标供应商远程解密投标文件，投标供应商远程解密可选择以下两种方式：</p> <p>①方式一：投标供应商在开标时间前使用 CA 数字证书登录六安市“不见面开标系统”，网址为： <a href="http://183.162.78.64:9016/BidOpening/bidopeninghallaction/hall/login">http://183.162.78.64:9016/BidOpening/bidopeninghallaction/hall/login</a>，等待开标并按系统提示进行相应的投标供应商解密等事项，无需到开标现场。采用本方式可以观看开标现场音视频直播并进行互动交流。具体操作方法见六安市公共资源交易中心网站“服务指引—交易微课堂”栏目中“六安市公共资源交易不见面开标系统操作手册（投标人）”；</p> <p>②方式二：可继续在电子交易系统&gt;开标解密&gt;远程解密中进行解密操作，采用此方式仅能实现解密功能，无法观看音视频直播并进行互动交流。</p>

18	备注	<p>特别提醒：供应商参与政府采购，应当诚信守法、公平竞争。如有以提供虚假材料（包括但不限于虚假技术参数响应、虚假业绩、虚假证书、虚假检测报告等）、串通投标、隐瞒失信信息等谋取中标的行为，一经发现，将报监管部门严肃查处。</p> <p>投标供应商在投标文件中填报的股东出资额、出资比例等与实际不符或提供虚假的相关证件、证书等行为均视为弄虚作假，报相关监管部门严肃查处。</p>
19	网上招标投标特别说明	<p>1、请各市场主体（非自然人）办理 CA 数字证书后，使用 CA 数字证书登录安徽省市场主体库（地址：<a href="https://ggzy.ah.gov.cn/ahggfwpt-zhutiku/dengludenglu">https://ggzy.ah.gov.cn/ahggfwpt-zhutiku/dengludenglu</a>，填报企业基本信息及相关资料，投标供应商自行更新、自行维护本单位信息。以上所有信息的真实性、准确性和完整性由投标供应商负责。</p> <p>2、安徽省公共资源交易市场主体信息库咨询电话：010-86483801；六安市公共资源电子交易系统技术支持咨询电话：400-998-0000；数字证书和电子签章（CA）办理咨询电话：安徽（CA）400-880-4959；CFCA（江苏.翔晟）025-66085508。</p>
20	关于联合体投标的相关约定	<p>联合体投标的须提供联合体协议（格式见附件）、联合体各方均须提供营业执照、税务登记证（提供“三证合一”后的营业执照，税务登记证不再提供），其余证明材料投标供应商根据联合体协议分工情况及招标文件要求提供。联合体各方提供的本单位证明材料需各自盖章，其他如招标文件无特殊要求的，盖主体方公章（或电子签章）即可。</p>
21	对中小型企业产品的价格扣除	<p><b>第 1 包专门面向中小企业采购的采购项目不享受价格扣除优惠。第 2 包和第 3 包享受价格扣除优惠。</b></p> <p>依据财政部 工业和信息化部《关于印发〈政府采购促进中小企业发展管理办法〉的通知》（财库〔2020〕46 号）和《安徽省财政厅关于进一步优化政府采购营商环境的通知》（皖财购〔2022〕556 号）规定,对小微企业报价给予 10%-20%（本项目采购人确定的比例为 <u>10</u> %）的扣除，用扣除后的价格参加评审；工程项目为 3%-5%（本项目采购人确定的比例为 <u>  </u> %）的扣除，用扣除后的价格参加评审。参加本次采购活动的小微企业应当在响应文件中提供有效的《中小企业声明函》，并对其真实性负责。</p>

	<p>企业划型标准按照《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）规定执行。（注：本项目采购标的所属行业：详见采购需求）</p> <p>接受大中型企业与小微企业组成联合体或者允许大中型企业向一家或者多家小微企业分包的采购项目，对于联合协议或者分包意向协议约定小微企业的合同份额占到合同总金额30%以上的，采购人、采购代理机构应当对联合体或者大中型企业的报价给予4%-6%（<b>本项目采购人确定的比例为__%</b>）的扣除，用扣除后的价格参加评审；工程项目为1%-2%（<b>本项目采购人确定的比例为__%</b>）的扣除，用扣除后的价格参加评审。组成联合体或者接受分包的小微企业与联合体内其他企业、分包企业之间存在直接控股、管理关系的，不享受价格扣除优惠政策。</p> <p>《政府采购促进中小企业发展管理办法》第四条规定“…在货物采购项目中，供应商提供的货物既有中小企业制造货物，也有大型企业制造货物的，不享受本办法规定的中小企业扶持政策。以联合体形式参加政府采购活动，联合体各方均为中小企业的，联合体视同中小企业。其中，联合体各方均为小微企业的，联合体视同小微企业”。</p> <p>根据财政部 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），监狱企业视同小型、微型企业。监狱企业是指由司法部认定的为罪犯、戒毒人员提供生产项目和劳动对象，且全部产权属于司法部监狱管理局、戒毒管理局、直属煤矿管理局，各省、自治区、直辖市监狱管理局、戒毒管理局，各地（设区的市）监狱、强制隔离戒毒所、戒毒康复所，以及新疆生产建设兵团监狱管理局、戒毒管理局的企业。监狱企业参加政府采购活动时，提供由省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件，不再提供《中小企业声明函》。</p> <p>根据财政部 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），残疾人企业视同为小型、微型企业，符合条件的残疾人福利性单位在参加政府采购活动时，提供141号文规定的《残疾人福利性单位声明函》，不再提供《中小企业声明函》。残疾人福利性单位属于小型、微型企业的，不重复享受政策。</p> <p>供应商提供的声明函等证明材料如有虚假，成交无效，视情节给予参</p>
--	---

		加政府采购资格限制等处罚。
22	中标（成交） 通知书发出 的形式	<input type="checkbox"/> 纸质 <input checked="" type="checkbox"/> 数据电文 特别提醒：招标人确定中标人后，通过电子交易系统向中标人发出中标（成交）通知书，中标（成交）通知书发出即视为送达。 投标人应主动登录电子交易系统查询，招标人和招标代理机构不承担投标人未及时关注相关信息引发的相关责任。
23	相关政策要求	1、根据《安徽省财政厅中国人民银行合肥中心支行关于推进政府采购线上合同信用融资工作的通知》皖财购[2022]1053 号文件规定，本次采购落实政府采购线上合同信用融资相关政策。 2、根据《安徽省财政厅关于贯彻落实政府绿色采购有关政策的通知》（皖财购[2023]853 号）规定，本次采购落实政府绿色采购相关政策。

---

## 第三章 投标供应商须知

### 一、总 则

#### 1. 适用范围

1.1 本招标文件仅适用于本次公开招标所述的货物项目采购。

#### 2. 有关定义

2.1 政府采购监督管理部门：系指六安市公共资源交易监督管理局。

2.2 采购人：系指本次采购项目的业主方。

2.3 采购代理机构：系指本次采购代理机构。

2.4 货物：系指各种形态和种类的物品，包括原材料、燃料、设备、产品等，包括与之相关的备品备件、工具、手册及安装、调试、技术协助、校准、培训、售后服务等。招标文件中没有提及采购货物来源地的，根据《中华人民共和国政府采购法》的相关规定均应是本国货物，优先采购节能、环保产品。如涉及政府强制采购节能产品，必须在财政部公布的强制采购产品清单范围内选择适用产品。投标的货物必须是合法生产的符合国家有关标准要求的货物，并满足招标文件规定的规格、参数、质量、价格、有效期、售后服务等要求。

本招标文件所采购的货物、产品、配件等全部标的，均应是全新、未使用过的，是完全符合相应质量标准的原装正品。无论招标文件是否列明，投标供应商所提供的货物、产品、配件均须符合国家产品质量、安全、卫生、环保、检疫检验、生产经营许可证等现行法律法规的规定，且在投标时已具备，否则投标无效。

本招标文件所要求的证书、认证、资质，均应当是有权机构颁发，且在有效期内的。

2.5 近 X 年内：系指从开标之日向前追溯 X 年（“X”为“一”及以后的整数）起算。除非本招标文件另有规定，否则均以合同签订之日为追溯结点。

#### 3. 投标费用

3.1 无论投标结果如何，投标供应商应自行承担其编制与递交投标文件所涉及的一切费用。

---

#### **4. 合格的投标供应商**

4.1 合格的投标供应商应符合招标文件载明的投标资格。

4.1.1 除非招标文件认可，否则母、子公司之间的业绩、资质不得互用。

4.2 单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，不得参加同一合同项下的政府采购活动。

4.3 除单一来源采购项目外，为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加该采购项目的其他采购活动。

#### **5. 勘察现场**

5.1 投标供应商应自行对供货现场和周围环境进行勘察，以获取编制投标文件和签署合同所需的资料。

5.2 勘察现场所发生的费用由投标供应商自行承担。采购人向投标供应商提供的有关供货现场的资料和数据，是采购人现有的可供投标供应商利用的资料。采购人对投标供应商由此而做出的推论、理解和结论概不负责。投标供应商未到供货现场实地踏勘的，中标后签订合同时和履约过程中，不得以不完全了解现场情况为由，提出任何形式的增加合同价款或索赔的要求。

5.3 除非有特殊要求，招标文件不单独提供供货地点的自然环境、气候条件、公用设施等情况，投标供应商被视为熟悉上述与履行合同有关的一切情况。

#### **6. 知识产权**

6.1 投标供应商须保证，采购人在中华人民共和国境内使用投标货物、资料、技术、服务或其任何一部分时，享有不受限制的无偿使用权，不会产生因第三方提出侵犯其专利权、商标权或其它知识产权而引起的法律或经济纠纷。如投标供应商不拥有相应的知识产权，则在投标报价中必须包括合法获取该知识产权的一切相关费用。如因此导致采购人损失的，投标供应商须承担全部赔偿责任。

6.2 投标供应商如欲在项目实施过程中采用自有知识成果，须在投标文件中声明，并提供相关知识产权证明文件。使用该知识成果后，投标供应商须提供开发接口和开发手册等技术文档。

---

## 7. 纪律与保密

7.1 投标供应商的投标行为应遵守中国的有关法律、法规和规章。

7.2 投标供应商不得相互串通投标报价，不得妨碍其他投标供应商的公平竞争，不得损害采购人或其他投标供应商的合法权益，投标供应商不得以向采购人、评标委员会成员行贿或者其他不正当手段谋取中标。

有下列情形之一的，视为投标供应商串通投标，其投标无效：

7.2.1 不同投标供应商的投标文件由同一单位或者个人编制；

7.2.2 不同投标供应商委托同一单位或者个人办理投标事宜；

7.2.3 不同投标供应商的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；

7.2.4 不同投标供应商的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；

7.2.5 不同投标供应商的投标文件相互混装；

7.3 在确定中标供应商之前，投标供应商不得与采购人就投标价格、投标方案等实质性内容进行谈判，也不得私下接触评标委员会成员。

7.4 在确定中标供应商之前，投标供应商试图在投标文件审查、澄清、比较和评价时对评标委员会、采购人和采购代理机构施加任何影响都可能导致其投标无效。

7.5 由采购人向投标供应商提供的图纸、详细资料、样品、模型、模件和所有其它资料，被视为保密资料，仅被用于它所规定的用途。除非得到采购人的同意，不能向任何第三方透露。开标结束后，应采购人要求，投标供应商应归还所有从采购人处获得的保密资料。

## 8. 联合体投标

8.1 除非本项目明确要求不接受联合体形式投标外，两个或两个以上供应商可以组成一个联合体投标，以一个投标供应商的身份投标。

8.2 以联合体形式参加投标的，联合体各方均应当符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条第一款规定的条件，根据采购项目的特殊要求规定投标供应商特定条件的，联合体各方中至少应当有一方符合。

8.3 联合体各方之间应当签订联合体协议，明确约定联合体各方应当承担的工作和相

---

应的责任，并将联合体协议连同投标文件一并提交。联合体中有同类资质的供应商按照联合体分工承担相同工作的，应当按照资质等级较低的供应商确定资质等级。以联合体形式参加政府采购活动的，联合体各方不得再单独参加或者与其他供应商另外组成联合体参加同一合同项下的政府采购活动。

## **9. 投标品牌**

9.1 招标文件中提供的参考商标、品牌或标准（包括工艺、材料、设备、样本目录号码、标准等），是采购人为了方便投标供应商更准确、更清楚了解拟采购货物的技术规格和标准，并无限制性。投标供应商在投标中若选用替代商标、品牌或标准，应优于或相当于参考商标、品牌或标准。

## **10. 采购信息的发布**

10.1 与本次采购活动相关的信息，将在六安市公共资源交易平台电子服务系统（<http://ggzy.luan.gov.cn>）及安徽省政府采购网发布。

# **二、招标文件**

## **11. 招标文件构成**

11.1 招标文件包括以下部分：

11.1.1 第一章：招标公告；

11.1.2 第二章：投标供应商须知前附表；

11.1.3 第三章：投标供应商须知；

11.1.4 第四章：评标办法；

11.1.5 第五章：采购合同；

11.1.6 第六章：采购需求；

11.1.7 第七章：投标文件格式；

11.1.8 采购代理机构发布的图纸、答疑、补遗、补充通知等。

11.2 投标供应商应认真阅读招标文件中所有的事项、格式、条件、条款和规范等要求。

11.3 投标供应商应当按照招标文件的要求编制投标文件。投标文件应对招标文件提出的要求和条件作出实质性响应。

---

## **12. 答疑及招标文件的澄清与修改**

12.1 投标供应商如果对招标文件内容有相关疑问，可以以网上形式（六安市公共资源电子交易系统）向采购人（采购代理机构）提出（疑问文件以文档形式提供，如 WORD 文档等）。

12.2 疑问的提出与答疑获取具体步骤：投标供应商请登录“六安市公共资源电子交易系统投标人”，点击菜单栏“业务管理”，然后点击左侧的“政府采购项目”中的“网上提问”上传疑问文件。

12.3 提交成功后疑问文件即传至采购人（采购代理机构），请投标供应商及时通过“答疑文件下载”及网站答疑公告栏目查看答疑文件。

12.3 采购人（采购代理机构）对招标文件进行的答疑、澄清、变更或补充，将在网站上及时发布，该公告内容为招标文件的组成部分，对投标供应商具有同样约束力。当招标文件、招标文件的答疑、澄清、变更或补充等在同一内容的表述上不一致时，以最后发出的书面文件为准。投标供应商应主动上网查询。采购人（采购代理机构）不承担投标供应商未及时关注相关信息引发的相关责任。

## **三、投标文件的编制**

### **13. 投标文件构成与要求**

13.1 投标文件是对招标文件的实质性响应及承诺文件。

13.2 除非注明“投标供应商可自行制作格式”，投标文件应使用招标文件提供的格式。

13.3 除专用术语外，投标文件以及投标供应商与采购人就有关投标的往来函电均应使用中文。投标供应商提交的支持性文件和印制的文件可以用另一种语言，但相应内容应翻译成中文，对不同文字文本投标文件的解释发生异议的，以中文文本为准。

13.4 除非招标文件另有规定，投标文件应使用中华人民共和国法定计量单位。

13.5 除非招标文件另有规定，投标文件应使用人民币填报所有报价。允许以多种货币报价的，或涉及合同金额等计算的，均按照中国人民银行在开标日公布的汇率中间价换算成人民币。公司注册资本为外币，须折算成人民币的，按照公司成立日期当日（以营业执照注明的成立日期为准）中国人民银行公布的汇率的中间价计算（投标供应商应提供成立日

---

期当日中国人民银行公布的汇率的中间价作为参考)。

13.6 投标供应商资质证书(或资格证明)处于年检、换证、升级、变更等期间,除非有法律法规或发证机构书面材料明确表明投标供应商资质(或资格)有效,否则一律不予认可。

13.7 电报、电话、传真形式的投标概不接受。

13.8 除非招标文件另有规定,采购人一律不予退还投标供应商的投标文件。

## **14. 报价**

14.1 投标供应商应以“包”为报价的基本单位。若整个需求分为若干包,则投标供应商可选择其中的部分或所有包报价。包内所有项目均应报价(免费赠送的除外)。

14.2 投标供应商的报价应包含所投服务、保险、税费和交付后约定期限内免费维保服务等工作所发生的应有费用。投标报价为签订合同的依据。

14.3 报价应当低于同类货物的市场平均价格。除非招标文件另有规定或经采购人同意支付的,投标报价均不得高于招标文件(公告)列明的最高限价、项目预算。

14.4 投标供应商应按招标文件要求在投标文件中注明拟提供货物的单价明细和总价

14.5 除非招标文件另有规定,每一包只允许有一个最终报价,任何有选择的报价或替代方案将导致投标无效。

14.6 采购人不建议投标供应商采用总价优惠或以总价百分比优惠的方式进行投标报价,其优惠可直接计算并体现在各项投标报价的单价中。

14.7 除非招标文件另有规定,报价原则上精确到小数点后两位,如不足两位,按照两位计算,如超出两位,按照四舍五入方式计算至小数点后两位(报价单位按招标文件约定)。

14.8 除国家政策性文件规定以外,投标供应商所报价格在合同实施期间不因市场变化因素而变动。

## **15. 投标内容填写及说明**

15.1 投标文件须对招标文件载明的投标资格、技术、资信、服务、报价等全部要求和条件做出实质性和完整的响应,如果投标文件填报的内容资料不详,或没有提供招标文件所要求的全部资料、证明及数据,将导致投标无效。

---

15.2 投标供应商应在投标文件中提交招标文件要求的有关证明文件，作为其投标文件的一部分。

15.3 投标供应商应在投标文件中提交招标文件要求的所有货物的合格性以及符合招标文件规定的证明文件（可以是手册、图纸和资料等），并作为其投标文件的一部分。包括：货物主要内容的详细描述等。

15.4 投标文件应字迹清楚、编排有序、内容齐全、不得涂改或增删。如有错漏处必须修改，应在修改处加盖投标供应商公章(或电子签章)。

## **16. 投标保证金**

本项目无须递交投标保证金。

## **17. 投标有效期**

17.1 为保证采购人有足够的时间完成评标和与中标供应商签订合同，规定投标有效期。投标有效期见投标供应商须知前附表。

17.2 在投标有效期内，投标供应商的投标保持有效，投标供应商不得要求撤销或修改其投标文件。

17.3 投标有效期从投标截止日起计算。

17.4 在原定投标有效期满之前，如果出现特殊情况，采购人可以书面形式提出延长投标有效期的要求。投标供应商以书面形式予以答复，投标供应商可以拒绝这种要求。同意延长投标有效期的投标供应商不允许修改其投标文件的实质性内容。

## **18. 投标文件份数**

18.1 投标供应商应按照投标供应商须知前附表的要求准备投标文件。

# **四、投标文件的递交**

## **19. 加密电子版投标文件的提交**

投标供应商应在投标截止时间之前，从网上递交加密电子版投标文件。投标截止时间后不再接受任何有关本项目资料。

## **20. 加密电子版投标文件的解密**

投标供应商应在解密程序开始后规定时间内（见前附表规定）完成加密电子版投标文

---

件的解密工作。

## **五、开标与评标**

### **21. 开标与投标文件的评审**

21.1 采购人将在本项目招标公告规定的时间和地点组织开标。

21.2 开标时，各投标供应商应在规定时间内对本单位的投标文件现场解密。

21.3 评标前对投标资格进行审查，评标委员会仅对资格审查通过的投标文件进行评审。

21.4 开标时，采购人（采购代理机构）将通过网上开标系统公布投标供应商名称、投标价格。

21.5 无论何种原因，即使投标供应商投标时携带了证书材料的原件，但投标文件中未提供与之内容完全一致的扫描件或影印件的，评标委员会视同其未提供。

21.6 评标委员会决定投标文件的响应性及符合性只根据投标文件本身的内容及六安市公共资源交易电子服务系统市场主体库的资料，而不寻求其他外部证据。

### **22. 投标文件的澄清、说明或补正**

22.1 为有助于投标的审查、评价和比较，评标委员会可以书面方式要求投标供应商对投标文件中含义不明确、对同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容作必要的澄清、说明或补正。澄清、说明或补正应以书面方式进行并不得超出投标文件的范围或改变投标文件的实质性内容。

22.2 投标文件报价出现前后不一致的，除招标文件另有规定外，按照下列顺序修正：

22.2.1 开标一览表内容与投标文件相应内容不一致的，以开标一览表为准；

22.2.2 大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；

22.2.3 单价金额小数点或者百分比有明显错位的，应以开标一览表的总价为准，并修改单价；

22.2.4 总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。

22.3 修正后的报价经投标供应商确认后产生约束力，投标供应商不确认的，其投标无效。

### **23. 废标处理及投标无效情形**

---

23.1 在招标采购中，出现下列情形之一的，应对采购项目予以废标：

23.1.1 符合专业条件的投标供应商或对招标文件作实质响应的投标供应商不足规定家数的；

23.1.2 出现影响采购公正的违法、违规行为的；

23.1.3 因重大变故，采购任务取消的。

废标后，采购人会把废标理由通知所有投标供应商。

23.2 投标供应商存在下列情况之一的，投标无效：

23.2.1 投标文件未按招标文件要求签署、盖章的；

23.2.2 不具备招标文件中规定的资格要求的；

23.2.3 报价超过招标文件中规定的预算金额或者最高限价的，采购人可以支付的除外；

23.2.4 投标文件含有采购人不能接受的附加条件的；

23.2.5 法律、法规和招标文件规定的其他无效情形。

## 六、定标与签订合同

### 24. 定标

24.1 投标有效性评审后，评标委员会应当按招标文件规定的标准和方法提出独立评审意见，推荐中标候选供应商。

24.2 中标供应商放弃中标、因不可抗力不能履行合同、不按照招标文件要求提交履约保证金，或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，不符合中标条件的，采购人可以按照评标委员会提出的中标候选供应商名单排序依次确定其他中标候选供应商为中标供应商，也可以重新招标。

24.3 采购人把合同授予实质上响应招标文件要求的排名最前的中标候选供应商或通过上条资格审查的中标候选供应商。

24.4 最低报价并不是被授予合同的保证。

24.5 凡发现中标候选供应商有下列行为之一的，其中标无效，并移交政府采购监督管理部门依法处理：

24.5.1 以他人名义投标或提供虚假材料弄虚作假谋取中标的；

---

24.5.1.1 以他人名义投标，是指使用通过受让或者租借等方式获取的资格、资质证书投标。

24.5.1.2 投标供应商有下列情形之一的，属于提供弄虚作假的行为：

24.5.1.2.1 使用伪造、变造的许可证件；

24.5.1.2.2 提供虚假的财务状况或者业绩；

24.5.1.2.3 提供虚假的项目负责人或者主要技术人员简历、劳动关系证明；

24.5.1.2.4 提供虚假的信用状况；

24.5.1.2.5 其他弄虚作假的行为。

24.5.2 与采购人、其他供应商或者采购代理机构工作人员恶意串通的；

24.5.3 向采购人、评审专家、采购代理机构工作人员行贿或者提供其他不正当利益的；

24.5.4 有法律、法规规定的其它损害采购人利益和社会公共利益情形的；

24.5.5 其他违反政府采购法律、法规和规章强制性规定的行为。

## **25. 中标通知书**

25.1 中标供应商确定后，采购人（采购代理机构）发布中标公告，同时以书面形式向中标供应商发出中标通知书。

25.2 采购人对未中标的投标供应商不做未中标原因的解释。

## **26. 中标服务费** 详见投标供应商须知前附表

## **27. 履约保证金**

27.1 签订合同前，中标供应商应提交履约保证金。履约保证金金额、收受方式及收受人见投标供应商须知前附表规定。

27.2 投标供应商须知前附表约定免收履约保证金的，从其规定。

## **28. 签订合同**

28.1 采购人应尽量缩短采购合同签订时间，不得晚于中标（成交）通知书发放之日起7个工作日。无正当理由不得拒绝或者拖延签订合同，因供应商自身原因导致无法及时签订的除外。招标文件、中标供应商的投标文件及澄清文件等，均作为合同的附件。合同签订前中标供应商应向采购人出示履约保证金缴纳证明。

---

28.2 采购双方必须严格按照招标文件、投标文件及有关承诺签订采购合同，不得擅自变更。合同的标的、价款、质量、履行期限等主要条款应当与招标文件和中标供应商的投标文件的内容一致，采购人和中标供应商不得再行订立背离合同实质性内容的其他协议。

28.3 采购人保留以书面形式要求合同的卖方对其所投货物的装运方式、交货地点及服务细则等作适当调整的权利。

28.4 因政策变化等原因不能签订合同，造成企业合法利益受损的情形，采购人可以与供应商充分协商，给予合理补偿。

28.5 在签订合同时，供应商书面明确表示无需预付款或者主动要求降低预付款比例的，采购人可不适用前述（即付款方式）规定。

28.6 采购文件和合同中没有约定预付款的，经供应商申请，采购人可以支付预付款。

28.7 采购人可根据项目特点、供应商诚信等因素，要求供应商提交银行、保险公司、担保公司等金融机构出具的预付款保函或其他担保措施。

28.8 政府采购预付款应在合同、担保措施生效以及具备实施条件后 5 个工作日内支付。

28.9 延迟支付中小企业款项的，供应商可要求采购人按照合同约定支付逾期利息，合同没有约定的，按照同期人民银行 LPR 支付逾期利息。

28.10 成交供应商无正当理由不与采购人订立合同的处罚依据：

（1）《中华人民共和国政府采购法实施条例》

第七十二条 供应商有下列情形之一的，依照政府采购法第七十七条第一款的规定追究法律责任：……

（二）中标或者成交后无正当理由拒不与采购人签订政府采购合同；……

（2）《中华人民共和国政府采购法》

第七十七条 供应商有下列情形之一的，处以采购金额千分之五以上千分之十以下的罚款，列入不良行为记录名单，在一至三年内禁止参加政府采购活动，有违法所得的，并处没收违法所得，情节严重的，由工商行政管理机关吊销营业执照；构成犯罪的，依法追究刑事责任：……

---

## 29. 验收与支付

29.1 采购人应当在项目完成且收到供应商验收申请后 3-5 个工作日内组织开展履约验收。由实训部组织验收，项目单位配合。

29.2 采购人验收时，应成立三人以上验收小组（本项目由采购人单位实训部组织验收，项目单位配合，第 1、2 包不少于 5 人，第 3 包不少于 3 人），明确责任，验收小组严格依照采购文件、招标文件、中标通知书、采购合同及相关验收规范进行核对、清点货物数量、检验设备质量、安装运转情况、验收，形成验收结论，并出具书面验收报告。

29.3 涉及安全、消防、环保等其他需要由质检或行业主管部门进行验收的项目，必须邀请相关部门或相关专家参与验收。

29.4 因验收产生的费用不得要求中标供应商承担。

29.5 对于符合支付条件的项目，应在收到发票后7个工作日内将资金支付到合同约定的供应商账户，不得以进行审计作为支付供应商款项的条件。采购人不得以机构变动、人员更替、政策调整、履行内部付款流程等为由延迟付款。

## 30. 质疑和投诉 质疑和投诉办法详见《政府采购质疑和投诉办法》（财政部 94 号令）

30.1 质疑人认为中标结果使自己的权益受到损害的，可以向采购人（采购代理机构）提出质疑。质疑实行实名制，应当有具体的事项及根据，不得进行虚假、恶意质疑，扰乱公共资源交易活动的正常工作秩序。

30.2 质疑应在规定时限内提出：

对政府采购中标结果的质疑，应在中标结果公布之日起七个工作日内提出。

30.3 质疑材料应当包括以下内容：

30.3.1 质疑人的名称、地址、有效联系方式；

30.3.2 项目名称、项目编号、包别号（如有）；

30.3.3 被质疑人名称；

30.3.4 具体的质疑事项、基本事实及必要的证明材料；

30.3.5 明确的请求及主张；

30.3.6 提起质疑的日期。

---

质疑人为法人或者其他组织的，应当由法定代表人或其委托代理人（需有委托授权书）签字并加盖公章。

质疑人需要修改、补充质疑材料的，应当在质疑期内提交修改或补充材料。

30.4 有下列情形之一的，不予受理：

30.4.1 提起质疑的主体不是参与该政府采购项目活动的供应商；

30.4.2 提起质疑的时间超过规定时限的；

30.4.3 质疑材料不完整的；

30.4.4 质疑事项含有主观猜测等内容且未提供有效线索、难以查证的；

30.4.5 对其他投标供应商的投标文件详细内容质疑，无法提供合法来源渠道的；

30.4.6 质疑事项已进入投诉处理、行政复议或行政诉讼程序的。

30.5 经审查符合质疑条件的，自收到质疑之日起即为受理。采购人(采购代理机构)将在质疑受理后 7 个工作日内作出答复或相关处理决定（需要检验、检测、鉴定、专家评审的，所需时间不计算在内），并以书面形式通知质疑人，答复的内容不得涉及商业秘密。

30.6 质疑人在答复期满前撤回质疑的，应由法定代表人或授权代表人签字确认，采购人(采购代理机构)即终止质疑处理程序。质疑人不得以同一理由再次提出质疑。

质疑人对质疑答复不满意或采购人(采购代理机构)未在规定时间内做出答复的，可以在规定期限内向六安市公共资源交易监督管理局提起投诉。

质疑人应在答复期满后十五个工作日内提起投诉。

30.7 投诉人在全国范围 12 个月内三次以上投诉查无实据的，由财政部门列入不良行为记录名单。

投诉人有下列行为之一的，属于虚假、恶意投诉，由财政部门列入不良行为记录名单，禁止其 1 至 3 年内参加政府采购活动：

（一）捏造事实；

（二）提供虚假材料；

（三）以非法手段取得证明材料。证据来源的合法性存在明显疑问，投诉人无法证明其取得方式合法的，视为以非法手段取得证明材料。

---

31. **未尽事宜** 按政府采购法律法规的规定执行。

32. **解释权** 本招标文件的解释权属于采购人。

---

## 第四章 评标办法

### 一、总 则

**第一条** 为了做好本项目的招标评标工作，保证项目评审工作的正常有序进行，维护采购人、投标供应商的合法权益，依据政府采购法律法规，本着公开、公平、公正的原则，制定本评标办法。

**第二条** 本次项目评标办法采用综合评分法。

**第三条** 本项目将依法组建不少于 5 人组成的评标委员会，负责本项目的评标工作。采购人（代理机构）确定本项目评标委员会 5 人（采购预算金额在 1000 万以上或技术复杂或社会影响较大的采购项目，评标委员会人数应当在 7 人以上单数）。

**第四条** 评标委员会按照“公平、公正、科学、择优”的原则，评价参加本次招标的投标供应商所提供的产品价格、性能、质量、服务及对招标文件的符合性及响应性。

### 二、评标程序及评审细则

**第五条** 评标工作于开标后进行。评标委员会应认真研究招标文件，至少应了解和熟悉以下内容：

- （一）招标的目标；
- （二）招标项目的范围和性质；
- （三）招标文件中规定的主要技术要求、标准和商务条款；
- （四）招标文件规定的评标标准、评标方法和在评标过程中考虑的相关因素。

**第六条** 有效投标应符合以下原则：

- （一）满足招标文件的实质性要求；
- （二）无重大偏离、保留或采购人不能接受的附加条件；
- （三）通过投标有效性评审；
- （四）评标委员会依据招标文件认定的其他原则。

**第七条** 评标委员会遵循公开、公平、公正和科学诚信的原则，按照招标文件规定的评标办法对投标文件采用相同程序和标准独立进行评定。

**第八条** 评审中，评标委员会发现投标供应商的投标文件中对同类问题表述不一致、前

后矛盾、有明显文字和计算错误的内容、有可能不符合招标文件规定等情况需要澄清时，评标委员会将以询标的方式告知并要求投标供应商以书面方式进行必要的澄清、说明或补正。对于询标后判定为不符合招标文件的投标文件，评标委员会要提出充足的否定理由，并予以书面记录。最终对投标供应商的评审结论分为通过和未通过。

询标函格式如下：

询 标 函

项目名称：  
项目编号：  
日期：

询标内容 (由评委填写)	
投标供应商的意见 (作出确认或说明、纠正、补充、承诺等意见)	投标供应商法定代表人或其委托代理人签字： 投标供应商法定代表人或其委托代理人身份证号： 签字日期： 年 月 日
评标委员会 结论意见	各评委签字： 签字日期： 年 月 日
采购人代表 意见	签字： 签字日期： 年 月 日
监督人员 意见	各监督人员签字： 签字日期： 年 月 日

**第九条 综合评分法**，是指投标文件满足招标文件全部实质性要求且按照评审因素的量化指标评审得分最高的供应商为中标候选供应商的评标方法。综合评分法的主要因素：投标文件中的技术、价格及相应的分值权重，满分为 100 分。评审程序如下：

### 1. 资格审查

采购人或代理机构对投标人的资格进行审查，审查投标文件是否响应了招标文件的资格要求。当发现投标人或其投标文件存在下列情况之一时，将判定投标人的资格不符合要求，资格审查不通过。

审查内容		审查标准
资格审查	营业执照	未提供营业执照
	资格条件	不符合招标文件要求
	信用要求	<p>不符合招标文件要求</p> <p>注：</p> <p>1. 信用记录查询渠道：</p> <p>(1) 被人民法院列入失信被执行人名单的(以 <a href="http://www.creditchina.gov.cn">www.creditchina.gov.cn</a> 查询为准)</p> <p>(2) 被税务机关列入重大税收违法失信主体名单的(以 <a href="http://www.creditchina.gov.cn">www.creditchina.gov.cn</a> 查询为准)</p> <p>(3) 被财政部门列入政府采购严重违法失信行为记录名单的(以 <a href="http://www.ccgp.gov.cn/">www.ccgp.gov.cn/</a> 查询为准)</p> <p>(4) 被市场监督管理部门列入严重违法失信名单的(以 <a href="http://www.gsxt.gov.cn">www.gsxt.gov.cn</a> 查询为准)</p> <p>2. 供应商在投标文件中无需提供证明材料，由采购人或者采购代理机构查询供应商的信用记录，信用记录以投标截止时间的记录信息为准。</p> <p>3. 信用信息记录方式：采购人或采购代理机构工作人员将查询网页截图随其他采购资料一同存档备查。</p> <p>4. 在上述规定的查询时间之外，网站信息发生的任何变更均不作为资格审查依据。</p>
	其他	供应商被行政监督部门作出禁止投标处罚且在有效期内的，或其他违反法律法规和招标文件规定的应该按无效投标处理的情形

### 2. 评标

## 2.1 符合性审查

评标委员会对通过资格审查的投标人的投标文件进行符合性审查，以确定其是否满足招标文件的实质性要求。当发现投标人或其投标文件存在下列情况之一时，将判定投标人的投标无效，投标文件符合性审查不通过。

审查内容		审查标准
符合性审查	供应商名称	与营业执照、资质证书等不一致
	法定代表人或 授权委托人资格	不符合招标文件要求
	投标文件盖章	未按招标文件要求加盖公章
	投标文件签署	未按招标文件规定格式进行签字(签章)
	投标文件格式	未按规定格式填写，实质性内容不全或关键字迹模糊、无法辨认
	投标方案及报价	报价超过招标文件中规定的预算金额或者最高限价
	投标有效期	不符合招标文件的要求
	服务时间、地点、 付款方式	不符合招标文件的要求
	投标文件创建 标识码	不同供应商投标文件创建标识码相同的
	投标文件的 机器识别码	不同供应商的机器识别码相同
	实质性要求	招标文件实质性要求有负偏离或未提供实质性要求证明材料的。
	其他	不符合法律法规和招标文件中规定的其它无效投标的情形

## 2.2 详细审查

评标委员会只对通过资格审查的，实质上响应招标文件要求的投标文件按照下述指标表进行详细审查。

本项目**第 1 包、第 2 包**技术分值占总分值的权重为 60%，价格分值占总分值的权重为 40%。**第 3 包**技术分值占总分值的权重为 50%，价格分值占总分值的权重为 50%。具体评分细则如下：

第 1 包具体评分细则如下：

类别	评分内容	评分标准	分值范围
技术标分 ( <u>60</u> 分)	供货安装调试及技术培训方案	<p>评标委员会根据采购文件要求及投标供应商提供的供货安装调试及技术培训方案（包括但不限于项目组织计划、供货计划、供货安装措施、安装调试过程中所需各种备品备件辅材配备、技术培训等）情况，进行综合评分：</p> <p>(1) 对本项目特点和难点理解准确，供货安装调试及技术培训方案优于本项目采购需求，完整详细，可行性、实用性、针对性强，得 5 分；</p> <p>(2) 对本项目特点和难点理解基本准确，供货安装调试及技术培训方案适合本项目采购需求，完整详细，具有可行性、实用性和针对性，得 3 分；</p> <p>(3) 对本项目特点和难点理解有待提升，供货安装调试及技术培训方案基本适合本项目采购需求，可行性、实用性、针对性有待改善，得 1 分；</p> <p>(4) 方案不可行或者未提供得 0 分。</p>	0-5

	售后服务及维保方案	<p>评标委员会根据采购文件要求及投标供应商提供的售后服务及维保方案（包括但不限于售后服务计划、售后服务措施、现场响应服务时间、备品备件供应、售后服务承诺等）情况，进行综合评分：</p> <p>(1) 对本项目特点和难点理解准确，售后服务及维保方案优于本项目采购需求，完整详细，可行性、实用性、针对性强，得 5 分；</p> <p>(2) 对本项目特点和难点理解基本准确，售后服务及维保方案适合本项目采购需求，完整详细，具有可行性、实用性和针对性，得 3 分；</p> <p>(3) 对本项目特点和难点理解有待提升，售后服务及维保方案基本适合本项目采购需求，可行性、实用性、针对性有待改善，得 1 分；</p> <p>(4) 方案不可行或者未提供得 0 分。</p>	0-5
	技术参数及要求	<p>评标委员会根据投标供应商提供的技术参数响应情况进行评分：</p> <p>采购需求技术参数标“★”号项（共 20 项），每满足一项得 2.0 分，满分 40 分。</p> <p>注：以投标响应表和采购需求中所要求的证明材料扫描件或影印件进行佐证，否则视为该条参数不响应文件要求，按评分标准不予得分。</p>	0-40

	投标人业绩	<p>投标供应商具有类似项目业绩（其中须包括采购需求中任一标“▲”产品）的，每提供一个得 5 分，本项满分 10 分。</p> <p>注：投标文件中同时提供（1）合同扫描件或影印件；（2）供货安装完毕并验收合格的相关证明文件扫描件或影印件。如合同或验收合格证明材料中无法体现标“▲”产品，须另附原业主单位盖章的证明文件。提供不全或未提供的不得分。</p>	0-10
价格分 ( <u>40</u> 分)	<p>价格分统一采用低价优先法，即满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价，其价格分为满分 <u>40</u> 分。其他投标供应商的价格分统一按照下列公式计算：</p> <p>投标报价得分 = (评标基准价/投标报价) × <u>40</u> % × 100</p>		

**第 2 包具体评分细则如下：**

类别	评分内容	评分标准	分值范围
技术标分 ( <u>60</u> 分)	供货安装调试及技术培训方案	<p>评标委员会根据采购文件要求及投标供应商提供的供货安装调试及技术培训方案(包括但不限于项目组织计划、供货计划、供货安装措施、安装调试过程中所需各种备品备件辅材配备、技术培训等)情况，进行综合评分：</p> <p>(1)对本项目特点和难点理解准确，供货安装调试及技术培训方案优于本项目采购需求，完整详细，可行性、实用性、针对性强，得 5 分；</p> <p>(2)对本项目特点和难点理解基本准确，供货安装调试及技术培训方案适合本项目采购需求，完整详细，具有可行性、实用性和针对性，得 3 分；</p> <p>(3)对本项目特点和难点理解有待提升，供货安装调试及技术培训方案基本适合本项目采购需求，可行性、实用性、针对性有待改善，得 1 分；</p> <p>(4)方案不可行或者未提供得 0 分。</p>	0-5

	售后服务及维保方案	<p>评标委员会根据采购文件要求及投标供应商提供的售后服务及维保方案(包括但不限于售后服务计划、售后服务措施、现场响应服务时间、备品备件供应、售后服务承诺等)情况,进行综合评分:</p> <p>(1)对本项目特点和难点理解准确,售后服务及维保方案优于本项目采购需求,完整详细,可行性、实用性、针对性强,得5分;</p> <p>(2)对本项目特点和难点理解基本准确,售后服务及维保方案适合本项目采购需求,完整详细,具有可行性、实用性和针对性,得3分;</p> <p>(3)对本项目特点和难点理解有待提升,售后服务及维保方案基本适合本项目采购需求,可行性、实用性、针对性有待改善,得1分;</p> <p>(4)方案不可行或者未提供得0分。</p>	0-5
	技术参数及要求	<p>评标委员会根据投标供应商提供的技术参数响应情况进行评分:</p> <p>采购需求技术参数标“★”号项(共20项),每满足一项得2分,满分40分。</p> <p>注:以投标响应表和采购需求中所要求的证明材料扫描件或影印件进行佐证,否则视为该条参数不响应文件要求,按评分标准不予得分。</p>	0-40
	投标人业绩	<p>投标供应商具有类似项目业绩(其中须包括采购需求中标“▲”产品)的,每提供一个得5分,本项满分10分。</p> <p>注:投标文件中同时提供(1)合同扫描件或影印件;(2)供货安装完毕并验收合格的相关证明文件扫描件或影印件。如合同或验收合格证明材料中无法体现标“▲”产品,须另附原业主单位盖章的证明文件。提供不全或未提供的不得分。</p>	0-10

价格分 ( <u>40</u> 分)	<p>价格分统一采用低价优先法，即满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价，其价格分为满分 <u>40</u> 分。其他投标供应商的价格分统一按照下列公式计算：</p> <p>投标报价得分 = (评标基准价/投标报价) × <u>40</u> % × 100</p>
-----------------------	---

**第 3 包具体评分细则如下：**

类别	评分内容	评分标准	分值范围
技术标分 ( <u>50</u> 分)	供货安装调试及技术培训方案	<p>评标委员会根据采购文件要求及投标供应商提供的供货安装调试及技术培训方案(包括但不限于项目组织计划、供货计划、供货安装措施、安装调试过程中所需各种备品备件辅材配备、技术培训等)情况，进行综合评分：</p> <p>(1)对本项目特点和难点理解准确，供货安装调试及技术培训方案优于本项目采购需求，完整详细，可行性、实用性、针对性强，得 5 分；</p> <p>(2)对本项目特点和难点理解基本准确，供货安装调试及技术培训方案适合本项目采购需求，完整详细，具有可行性、实用性和针对性，得 3 分；</p> <p>(3)对本项目特点和难点理解有待提升，供货安装调试及技术培训方案基本适合本项目采购需求，可行性、实用性、针对性有待改善，得 1 分；</p> <p>(4)方案不可行或者未提供得 0 分。</p>	0-5

	售后服务及维保方案	<p>评标委员会根据采购文件要求及投标供应商提供的售后服务及维保方案(包括但不限于售后服务计划、售后服务措施、现场响应服务时间、备品备件供应、售后服务承诺等)情况,进行综合评分:</p> <p>(1)对本项目特点和难点理解准确,售后服务及维保方案优于本项目采购需求,完整详细,可行性、实用性、针对性强,得5分;</p> <p>(2)对本项目特点和难点理解基本准确,售后服务及维保方案适合本项目采购需求,完整详细,具有可行性、实用性和针对性,得3分;</p> <p>(3)对本项目特点和难点理解有待提升,售后服务及维保方案基本适合本项目采购需求,可行性、实用性、针对性有待改善,得1分;</p> <p>(4)方案不可行或者未提供得0分。</p>	0-5
	技术参数及要求	<p>评标委员会根据投标供应商提供的技术参数响应情况进行评分:</p> <p>采购需求技术参数标“★”号项(共10项),每满足一项得3分,满分30分。</p> <p>注:以投标响应表和采购需求中所要求的证明材料扫描件或影印件进行佐证,否则视为该条参数不响应文件要求,按评分标准不予得分。</p>	0-30
	投标人业绩	<p>投标供应商具有类似项目业绩(其中须包括采购需求中标“▲”产品)的,每提供一个得5分,本项满分10分。</p> <p>注:投标文件中同时提供(1)合同扫描件或影印件;(2)供货安装完毕并验收合格的相关证明文件扫描件或影印件。如合同或验收合格证明材料中无法体现标“▲”产品,须另附原业主单位盖章的证明文件。提供不全或未提供的不得分。</p>	0-10

价格分 ( <u>50</u> 分)	<p>价格分统一采用低价优先法，即满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价，其价格分为满分 <u>50</u> 分。其他投标供应商的价格分统一按照下列公式计算：</p> <p>投标报价得分 = (评标基准价/投标报价) × <u>50</u> % × 100</p>
-----------------------	---

### 3. 技术标分汇总方法

对某一投标供应商的技术标的每一个指标项得分，取各位评委评分之平均值，四舍五入保留至小数点后两位数，得到该投标供应商该指标项的得分。再将投标供应商每个技术标的指标项得分进行汇总，得到该投标供应商的技术标分之和。

### 4. 得分汇总

(1) 将每个有效投标供应商的技术标分之和加上根据上述标准计算出的价格分，即为该投标供应商的综合总得分。

(2) 按照有效投标供应商综合总得分由高到低依次排出中标供应商及中标候选人。

**第十条** 各投标供应商的综合总得分分值一经得出，并核对无误后，任何人不得更改。

**第十一条** 评标委员会将有效投标供应商按评审后综合得分由高到低顺序推荐中标候选人。得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列。得分且投标报价相同的，采取随机抽取的方式确定中标候选供应商的排列顺序。核心产品提供相同品牌产品且通过资格审查的不同投标供应商参加同一合同项下投标的，按一家投标供应商计算，评审后得分最高的同品牌投标供应商获得成交供应商推荐资格；评审得分相同报价最低的同品牌投标供应商获得成交供应商推荐资格；评审得分相同且报价相同的，采取随机抽取方式确定一个投标供应商获得成交供应商推荐资格，其他同品牌投标供应商不作为中标候选人。

**第十二条** 评标委员会在评标过程中发现的问题，应当区别情形及时作出处理或者向采购人提出处理建议，并作书面记录。

**第十三条** 评标委员会认为投标供应商的报价明显低于其他通过符合性审查投标供应商的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，应当要求其在评标现场合理的时间提供书面说明，必要时提交相关证明材料；投标供应商不能证明其报价合理性的，评标委员会应当将其作为无效投标处理。

---

**第十四条** 投标供应商有串通投标、弄虚作假、行贿等违法行为，评标委员会有权否决其投标。

**第十五条** 评标后，评标委员会应编写评标报告并签字。评标报告是评标委员会根据全体评标成员签字的原始评标记录和评标结果编写的报告，评标委员会全体成员及监督员均须在评标报告上签字。评标报告应如实记录本次评标的主要过程，全面反映评标过程中的各种不同的意见，以及其他澄清、说明、补正事项。

**第十六条** 评标委员会成员应当在评标报告上签字，对自己的评审意见承担法律责任。对评标报告有异议的，应当在评标报告上签署不同意见，并说明理由，否则视为同意评标报告。

### 三、评标纪律

**第十七条** 评标委员会和评标工作人员应严格遵守国家的法律、法规和规章制度；严格按照本次招标文件进行评标；公正廉洁、不徇私情，不得损害国家利益；保护采购人、投标供应商的合法权益。

**第十八条** 在评标过程中，评委及其他评标工作人员必须对评标情况严格保密，任何人不得将评标情况透露给与投标供应商有关的单位和个人。如有违反评标纪律的情况发生，将依据政府采购法律法规的规定，追究有关当事人的责任。

## 第五章 政府采购合同

### 皖西学院 2024 年电气学院实验室设备采购项目（一）第 包

### 采购合同

项目编号： \_\_\_\_\_

买方(甲方)： 皖 西 学 院 联系电话： \_\_\_\_\_

卖方(乙方)： \_\_\_\_\_ 联系电话： \_\_\_\_\_

见 证 方： 安徽润泽项目管理有限公司 签订地点： 六 安 市

本项目采用公开招标采购方式，经本项目评审委员会认真评审，决定将采购项目授予乙方完成。为进一步明确双方的责任，确保合同的顺利履行，根据《中华人民共和国民法典》之规定，经甲乙双方充分协商，特订立本合同，以便共同遵守。

**第一条** 产品的名称、品种、规格、数量和价格：（具体技术参数和关键性货物零配件清单以投标文件为准，若投标文件参数低于招标文件参数，以招标文件为准。）

具体见附件。

#### **第二条 合同文件内容**

下列文件为本合同的组成部分，并构成一个整体，需综合解释、相互补充。如果下列文件内容出现不一致的情形，组成本合同的多个文件的优先适用顺序如下：

- (1)本合同及本合同的书面补充协议、变更协议；
- (2)招标文件；
- (3)投标文件；
- (4)中标通知书；
- (5)承诺书内容

#### **第三条 技术标准**

(1)产品的技术标准（包括质量要求），按下列标准顺序依次执行：

1. 按国家标准执行；2. 按部颁标准执行；3. 若无以上标准，则应不低于同行业质量标准；4. 有特殊要求的，按甲乙双方在合同中商定的技术条件、样品或补充的技术要求执行；

---

乙方提供和交付的产品技术标准应与招标文件规定的技术标准相一致。若技术标准中无相应规定，所提供货物应符合相应的国际标准或原产地国家有关部门最新颁布的相应的正式标准。

(2)乙方所提供的货物应是全新、未使用过的，是完全符合以上质量标准的正品；产品的包装标准和包装物以及运输应按国家或业务主管部门相关技术规定执行。相关的施工安装是由持有有权部门核发上岗证书的安装调试人员按照国际或国家现行安装验收规范来实施的，乙方对施工安全负全责，甲方不承担任何责任；乙方所提供的货物在正确安装、正常使用和保养条件下，在其使用寿命内应具有满意的性能。

#### **第四条 产品的供货方式、供货地点和供货期限**

(1)供货方式，按下列第1项执行：

1. 乙方送货上门；2. 乙方代运；3. 甲方自提自运

(2)供货地点：皖西学院院内指定的任何地点

(3)产品的供货期限：合同签订后 60 天内。

#### **第五条 合同总价款**

合同总价款（大小写）：¥                  元(人民币                  圆整)。

#### **第六条 付款条件**

本合同以人民币付款。具体付款方式按以下第    项方式：

(1)项目验收合格后，凭乙方提供的合同、验收报告、发票原件等材料，向乙方支付合同价全款。

(2)合同签订后，向乙方预付合同价款的      %，乙方须提交银行、保险公司、担保公司等金融机构出具的预付款保函或其他担保措施（以上各类机构出具的以担保函、保证保险承担责任的方式均须满足无条件见索即付条件）。预付款应在合同、担保措施生效以及具备实施条件后 5 个工作日内支付。验收合格后，凭乙方提供的合同、验收报告、发票原件等材料，向乙方支付合同余款。

#### **第七条 履约验收方案**

(1)乙方供货且安装调试完成后应及时通知甲方组织验收，甲方收到乙方验收通知后，应在 5 个工作日内组织验收。

(2)验收组织

甲方负责组织验收工作。

---

### (3)验收程序

1. 成立验收小组，验收人员应由甲方代表和技术专家组成。
2. 验收前要编制验收表格。
3. 验收时双方要按照验收表格逐项验收。
4. 验收方出具验收报告。

(4)甲方在验收中，如果发现产品不符合合同约定或不能达到国家规定技术指标，应妥为保管，并在5个工作日内向乙方书面提出异议，具体说明产品不符合规定的内容并附相关验收材料，同时提出不符合规定产品的处理意见。

(5)产品在使用寿命过程中，发现不能满足要求或不合格的，甲方仍可提出异议。甲方因使用、保管、保养不善等造成产品质量下降的，不得提出异议。

(6)乙方在接到甲方异议后，应在 5 个工作日内负责处理，否则，即视为默认甲方提出的异议和处理意见。在处理异议期间，给甲方造成的损失，由乙方承担。

(7)甲、乙双方应严格履行合同有关条款，如果验收过程中发现乙方在没有征得采购主管部门同意的情况下擅自变更合同标的物，将拒绝通过验收，由此引起的一切后果及损失由乙方承担。

## **第八条 乙方的违约责任**

(1)因乙方原因导致不能履行合同的或逾期不能完全履行合同的，甲方可单方面解除本合同，乙方应向甲方偿付合同总值的 20%的违约金，如造成甲方损失超过违约金的，超出部分全部由乙方继续承担赔偿责任。

(2)因乙方原因导致逾期履行合同的，乙方应按合同总额每日千分之六向甲方支付违约金，最高不超过合同总值的 20%。逾期超过约定日期 10 个工作日不能交货的，甲方可单方面解除本合同。乙方因逾期履行合同或因其他违约行为导致甲方解除合同的，乙方应向甲方支付合同总值 20%的违约金，如造成甲方损失超过违约金的，超出部分全部由乙方继续承担赔偿责任。

(3)乙方所交的货物品种、型号、规格、技术参数、质量不符合合同规定及招标文件规定标准的，甲方有权拒收该货物，双方同意调换的，乙方应在合同约定的交货期内完成调换，调换产生的额外费用由乙方自行承担。调换货物交付时间如超出合同约定交货期的，按乙方逾期交付货物处理。

## **第九条 甲方的违约责任**

---

甲方无正当理由中途退货或违反合同规定拒绝接货的，应当承担由此造成的损失。

## **第十条 不可抗力**

(1)如果双方任何一方由于受诸如战争、严重火灾、洪水、台风、地震等不可抗力事故，致使影响合同履行时，履行合同的期限应予以延长，延长的期限应相当于事故所影响的时间。不可抗力事故系指买卖双方在缔结合同时不能预见的，并且它的发生及其后果是无法避免和无法克服的事故。

(2)甲乙双方的任何一方由于不可抗力的原因不能履行合同时，应及时向对方通报不能履行或不能完全履行的理由，在取得有关主管机关证明以后，允许延期履行、部分履行或者不履行合同，并根据情况可部分或全部免于承担违约责任。

## **第十一条 履约保证金**

(1)本项目履约保证金为¥\_\_\_\_\_元(人民币大写：\_\_\_\_\_圆整)。

(2)履约保证金退还时间：验收合格后，退还履约保证金。

(3)乙方可以以银行保函或银行转账形式提交履约保证金，与此有关的费用由乙方承担。

(4)履约保证金转（汇）开户信息：单位名称：皖西学院；开户行：中国农业银行股份有限公司六安解放路支行；账号：12040301040014312；统一社会信用代码（纳税人识别号）：12340000486188663C。

(5)如果乙方不履行合同，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，那么甲方有权从履约保证金中取得补偿或赔偿，同时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。

## **第十二条 质保期**

(1)本项目质保期为验收合格后满\_\_\_\_年。

(2)甲乙双方因质保期内质保服务产生纠纷，按照合同约定的纠纷解决方式进行处理。

## **第十三条 其他**

按本合同规定应该偿付的违约金、赔偿金、保管保养费和各种经济损失，应当在明确责任后30天内，按规定的结算办法付清，否则按逾期付款处理。但任何一方不得自行扣发货物或扣付货款来充抵。

本合同如发生纠纷，当事人双方应当及时协商解决，协商不成时，任何一方均可请采购管理机关调解，调解不成，按以下第（2）项方式处理：（1）根据《中华人民共和国仲裁法》的规定向六安仲裁委员会申请仲裁。（2）向合同签订地有管辖权的人民法院起诉。

---

**第十四条** 本合同经甲乙双方授权代表和见证方签字盖章后生效。合同执行期内，甲乙双方均不得随意变更或解除合同。合同如有未尽事宜，须经双方共同协商，做出书面补充规定，补充规定与本合同具有同等效力，也可按照《中华人民共和国民法典》的规定执行。本合同一式陆份，甲方执肆份，乙方执壹份，见证方执壹份。

（下无正文）

甲方：

单位盖章：

法人（授权）代表签字：

日期：        年    月    日

乙方：

单位盖章：

法人（授权）代表签字：

日期：        年    月    日

见证方：

单位盖章：

法人（授权）代表签字：

日期：        年    月    日

附件：

序号	产品名称	品牌型号	单位	数量	单价	小计
1						
其他费用		以上费用包含设备费、安装材料费、安装调试费、运费、培训、维护、利润、税金等其他一切费用				
合计金额¥_____元(人民币大写:_____圆整)						

---

## 第六章 采购需求

### 一、项目概况：

随着机器人系统在控制与驱动中扮演着越来越重要的角色，尤其多传感器系统越来越重要，随着该设备的采购，满足了机器人系统的学习以及对应的系统的控制。通过该设备的建设，完成教学、科研以及学科竞赛需求。

皖西学院电气工程实验室经过多年的建设，已经初具规模，建成了电力电子、继电保护及供配电技术、PLC 实验分室、自动控制及微机控制、供配电技术、电力系统及其自动化、新能源及发电技术、机电一体化等实验室，基本满足了电气工程及自动化等专业的教学需要。

该项目拟采购不同类型的 ROS 机器人、服务机器人开发套件。主要用于本科生课程：《嵌入式单片机开发》、《ROS 机器人操作系统》、《移动机器人定位及导航》等课程的实训内容。同时给学生提供机器人相关大赛的平台。

为支撑安徽林下作物智能装备工程研究中心开展科研工作，满足机器人工程、电气工程及其自动化、光电信息科学与工程等专业的教学需求，现需采购一批深度学习视觉飞设备，以完成的《图像处理》、《机器人学》、《机器人驱动与控制》、《人工智能》等课是的教学与实践。

随着农业人口的下降和农业自动化的需求，加大农业长势自动检测以及信息化迫切需要，本项目包含农业信息设备、农业无人机科研、农业机械设计与仿真以及服务器，农业无人机科研采购该平台主要包含飞控半实物、集群实飞、视觉智能三个版块，三个版块的相互组合可支持科研人员专注于算法研究工作，检验理论成果，提升实验效率，更能大大推动开发人员进入领域研究进程，加速教学、科研的进度。农业机械设计与仿真主要依托于 COMSOL 和服务器。

利用以上实验室丰富的资源,全方位的展开智慧农林感知与检测技术实践教学需求,让学生能够全面的掌握智慧农林感知与检测的核心技术，了解现智慧农林感知与检测技术的最新动向，更充分的调动学生学习的积极性和主动性。

实验室的建设也丰富学校的课程体系,让学校的教学能够跟上科技进步的步伐更体现了学校以社会需求为出发点，以培养社会所需要的、高素质的优秀人才为目标的培养人才的宗旨。

实践平台的建设，有利于建设一支具有较强实力的师资队伍,也能够让老师利用实验室

的丰富的资源，开展更多的实践项目，更能锻炼老师的实际项目的操作能力。

科研创新创业实验室是以学生为主要培养对象,为提高学生创新能力为核心素养而开展创新教育的实践平台. 在创新教育背景下,通过电气工程、机器人工程实验课程设置和内容改革,实践平台和师资团队建设,教学方法和模式探索等,建立理论与实践结合,教学科研互助,教师学生互动,课内课外联动,学校企业合作的培养方式,建立电气工程、机器人相关的专业课程—创新课程—社团活动—创新创业实验室—创新创业研究—科学研究立体交织的创新创业教育体系,搭建了以电气工程、机器人工程为支撑的多元化创新创业实践教学和科研平台,有效推动创新教育育人模式的创新,体系的完善,内容的优化,质量的提高. 为了满足科研创新工作室教学及办公需求,支持电气工程、机器人工程等专业学科建设,现采购一批实验台、办公桌椅及投影设备。

满足新时期教学改革,支持电气工程、机器人工程等专业学科升级建设。通过电气工程、机器人工程实验课程设置和内容的升级改造,完善教学科研互助。

## 二、采购需求清单:

### 第一包（标注“▲”的标的产品为本包核心产品）:

序号	标的名称 (品目编码)	技术要求、商务要求	数量	单位	所属行业
1	复合机器人开发平台	<p>一、技术要求</p> <p>★1 基本功能描述</p> <p>智能移动抓取机器人采用两轮差速结构,转向灵活;具有基于激光雷达的智能避障和自主导航功能;搭载深度相机,可以实现人体跟随等视觉功能;搭载六自由度机械臂,可以实现移动视觉抓取功能;配备 web 操作界面,可以实现视频同步回传,无线遥控,在线建图和自主导航模式切换等功能。(投标文件中提供产品彩页或产品功能截图等材料并加盖供应商公章)</p> <p>2.1 采用两轮差速驱动结构,主动轮子直径不小于 125mm,最大速度不小于 1m/s;</p> <p>2 移动底盘</p> <p>2.2 负载不小于 6kg;</p> <p>2.3 续航时间不小于 4h;</p> <p>2.4 电机采用高精度行星减速伺服电机,里程计为不低于 15 位;</p> <p>2.5 车体尺寸范围:不大于 460mm*300mm*170mm (长*宽*高),底部预留机械安装平台不小于 200mm*200mm,顶部预留 USB 接口不少于 3 个,RJ45 接口不少于 1 个,电源接口不少于 1 路,HMDI 接口不少于 1 个;</p> <p>2.6 车体结构紧凑,外壳采用高级树脂材料,外观采用工业设计,具有质感;</p> <p>2.7 配有 LED 彩色灯条用于显示车体运行状态,配有电量显示、急停开关和电源开关。</p>	1	台	工业

		<p>3 控制系统</p> <p>3.1 底盘搭载高性能控制器，可以完成平台的运动控制和远程通信，板载 USB、网口、HDMI、IO 等接口；</p> <p>★3.2 性能参数</p> <p>CPU：大于等于 ARM4 核，GPU：≥128 核</p> <p>存储：内存≥4GB，硬盘不小于 32GB</p> <p>软件系统：搭载国产操作系统，兼容 ROS，支持实时任务，最小控制器周期 1ms（<b>投标文件中提供制产品彩页或产品功能截图等材料并加盖供应商公章</b>）</p> <p>通信接口不少于：USB3.0×4</p> <p>显示接口不少于：HDMI×1，DP×1</p> <p>网络支持不少于：RJ45 标准以太网×1，WiFi×1</p> <p>支持 ROS/tensorflow2.0</p> <p>4 激光导航及避障单元</p> <p>探测距离：1-10 米内</p> <p>扫描范围：360° 全方位扫描</p> <p>采样频率：不低于 8000HZ</p> <p>5 视觉系统</p> <p>5.1 支持深度图像和彩色图像采集，能够实现视觉跟随功能</p> <p>5.2 性能参数</p> <p>工作范围：不低于 0.6~8m</p> <p>精度：不低于 1m@±3mm</p> <p>6 六自由度机械臂</p> <p>6.1 机械臂安装在移动底盘顶端，可以通过顶端的电源供电，通过 USB 受控制器控制，结合移动底盘和深度相机能够实现移动抓取和视觉抓取功能。</p> <p>6.2 性能参数</p> <p>轴数：6 个</p> <p>负载：不低于 1.2kg</p> <p>最大工作范围：不小于 420mm</p> <p>重复定位精度：不低于 15mm</p> <p>通信接口：支持 CAN 通信</p> <p>7. 末端执行器</p> <p>7.1 末端执行器能够直接和机械臂电气直连，夹爪控制兼容机械臂控制和通信协议</p> <p>7.2 柔性夹爪性能参数</p> <p>夹爪类型：三指深度视觉柔性夹爪</p> <p>负载：不低于 0.9kg</p> <p>抓取物体最大直径：不低于 φ98mm</p> <p>夹爪功率：不大于 5W</p> <p>7.3 末端视觉系统参数</p> <p>工作范围：不小于 0.25~1.5m</p> <p>精度：±5mm@1m</p> <p>8 多麦克风声源定位模块</p> <p>麦克风阵列模块内置回声消除、去混响等算法，可以实现语音活动检测、声源定位、声纹识别、语音控制等功能，实现多模态的人机交互。</p> <p>8.1 麦克风数量：不低于 4 个</p> <p>8.2 支持的功能：语音活动检测、声源定位、声纹识别、语音控制等</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>9 控制器通信及电源模块</p> <p>9.1 输出接口：集成不少于 4 路 CAN 通信接口、立体声扬声器接口、I2C 接口、串口、SPI 接口；</p> <p>9.2 声卡：具有 USB 声卡功能；</p> <p>9.3 供电电源：采用 24V 供电，集成 24V 转 5V 模块可以直接为主控制器提供稳定的供电；</p> <p>9.4 连接接口：标准 40PIN GPIO 连接器，可以直接与主控制器接插，便于系统扩展；</p> <p>9.5 彩色 LED 灯带模块：采用 SPI 通信控制。</p> <p>9.6 具有急停开关接口；</p> <p>9.7 具有电源开关接口；</p> <p>9.8 具有不少于 6 路可控 24V 电源输出接口；</p> <p>9.9 具有不少于 2 路 24V 电源输出接口，具有不少于 2 路 12V 电源输出接口。</p> <p>10 软件与课程资源</p> <p>★10.1 提供室内 2D 激光建图、SLAM 自主导航、视觉跟随、移动视觉抓取等教学例程资源和开源算法包，包括课程资源包：</p> <p>（1）机器人基础；</p> <p>（2）ROS 基础</p> <p>（3）ROS 与机器人感知</p> <p>（4）基于激光雷达的 SLAM 导航</p> <p>（5）基于视觉的人体跟随控制</p> <p>（6）基于视觉的物体分拣与码放</p> <p><b>（投标文件中提供产品彩页或产品功能截图等材料并加盖供应商公章）</b></p> <p>10.2 提供 Web 上位机软件，能够在手机等终端设备操控机器人，具有如下功能：</p> <p>（1）远程遥控：使用虚拟摇杆控制机器人前、后直行和转向运动。</p> <p>（2）设置菜单：显示 IP 信息与端口号，申请控制权限，切换控制模式，最大运动速度和角速度设置，系统重新连接，远程关机或重启机器人。</p> <p>（3）控制模式菜单：基础控制、激光导航、二维码导航。</p> <p>（4）跟随模式：可以开启视觉跟随模式。</p> <p>（5）超声波模式：预留超声波避障模式。</p> <p>（6）视频监控：可以打开或关闭机器人前端摄像头，打开后会自动接入图像画面；</p> <p>（7）激光导航模式：远程建图、保存地图和实时显示地图和激光 SLAM 导航功能。</p> <p>二、商务要求</p> <p>售后服务</p> <p>1 培训：提供至少 2 次关于设备的基本原理、安装、调试、操作使用（包括各个系统的功能介绍、操作指导、接口调用等）和日常维护等方面的培训。</p> <p>2 培训方式：到使用单位进行现场培训或到采购人指定地点培训，场地、交通等与培训相关的费用均由成交供应商承担。</p> <p>3 质保期：所有硬件 2 年质保，软件终身免费升级。</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>自安装验收合格之日算起。</p> <p>4 服务标准：质保期内所有费用均由供应商承担，供应商免费提供上门维修服务。质保期后，供应商提供终身维护，只收取配件费用，不收取差旅费等其他费用。</p> <p>5 响应时间：提供 7*24 小时响应，接采购人报修电话后当日 2 小时内提供技术服务；若出现需要更换备件时须供应商携带原厂备件进行更换。本项目需配备相关售后服务人员，采购人可以 365 天*24 小时联系该人员，及时处理任何有关本项目设备相关售后的服务事宜。</p> <p>6 其他。提供师资培训、学科竞赛、项目申报和联合实验室共建支持。</p> <p>7 耗材性能不低于：</p> <p>（1）16/32 线激光雷达 Lidar：线数:16，安全等级:Class1 人眼安全，测距:150 米，精度±3cm，水平视场角：360°，垂直视场角:30°，以太网输出:100Mbps，工作电压:9~32VDC；</p> <p>（2）单目相机：速率:120fps，分辨率:1600×1299；</p>			
2	开源全功能移动机器人开发平台	<p>一、技术要求</p> <p>1、基本功能</p> <p>（1）至少包含 1 套移动机器人底盘，采用麦克纳姆轮，四轮独立驱动；</p> <p>（2）每台车具有激光导航传感器，能够实现自主导航功能；有自主避障功能；可以对机器人周围环境进行 360° 全方位的探测和感知，能够实现智能移动机器人的即时定位和地图构建、自主避障与导航等功能。</p> <p>（3）支持二维码导航，支持远程遥控；通过识别和读取二维码的信息实现移动机器人的定位与导航，根据二维码信息进行导航和全向移动，能根据二维码来检测辨识出自身的位姿偏差，并自动将位姿调正。</p> <p>（4）配备视觉系统；</p> <p>机器人具有视觉跟随人体功能，系统通过分析来识别人体并保持一定的安全可靠距离跟随人体进行运动，能够实现高精度的前进、后退、转弯等跟随运动。</p> <p>（5）激光导航-轨迹巡航功能，机器人可以按预定路线自主巡航。</p> <p>★（6）支持云平台系统指令解析与控制。</p> <p><b>（投标文件中提供产品彩页或产品功能截图等材料并加盖供应商公章）</b></p> <p>（7）通过全方位移动机器人，实现自主导航与避障，并建立地图，初步掌握该项人工智能技术（SLAM）与智能导航的基础与原理。</p> <p>2、底盘</p> <p>★2.1 采用麦克纳姆轮全向移动，四轮独立驱动，最大直线移动速度不小于 2m/s；<b>（投标文件中提供产品彩页或产品功能截图等材料并加盖供应商公章）</b></p> <p>2.2 本体重量不大于 21KG；负载 40KG 以上；</p> <p>2.3 车体尺寸范围不大于：700mm（长）*500mm（宽）*300mm（高）以内；顶部预留机械和电气接口，顶部机械安装平台尺寸不小于：300mm（长）*300mm（宽）</p>	1	台	工业

		<p>2.4 配备 48V 18.5AH 电池,保证续航时间 4 小时以上;</p> <p>2.5 220V 静态调试电源;</p> <p>2.6 配有车灯、蜂鸣器、远程急停开关等标准设备,受主控芯片控制,全伺服电机+减速器</p> <p>3、控制系统</p> <p>3.1 底盘自带的主控板控制器,可完成平台的运动控制和远程通信;提供串口、USB、网口</p> <p>★3.2 控制器参数:</p> <p>(1) 系统采用底板+CPU 板接口,支持 51 单片机、Cortex-M3/M4 系列 CPU 板。</p> <p>(2) Pixy CMUcam5 视觉追踪模块,传输速率传输速率不低于 1Mbps/s,即每秒可以发送超过 6000 个识别的物体或每 135 个被识别的物体 (Pixy 每秒可以处理 50 帧画面),支持 SPI, I2C, UART 或模拟/数字 I/O 口 (通过 10Pin 接口)、USB2.0 等通信方式。</p> <p>(3) MPU6050 六轴运动传感器,是 InvenSense 公司推出的全球首款整合性 6 轴运动处理组件,可实时测量 3 轴陀螺仪和 3 轴加速度传感器以及温度传感器。</p> <p>(4) HY-SRF05 超声波测距模块,2cm-450cm 的非接触式距离感测功能,测距精度可达高到 3mm。</p> <p>(5) HC-05 汇承蓝牙模块,基于 Bluetooth Specification V2.0 带 EDR 蓝牙协议,工作频段为 2.4GHz ISM,调制方式是 GFSK。模块最大发射功率为 4dBm,接收灵敏度-85dBm,板载 PCB 天线,可以实现不低于 8 米距离通信。</p> <p>(6) 机械手舵机云台:采用 5 个 FS5115M 型 PWM 标准舵机,搭配有 MPU6050 六轴运动传感器。</p> <p>(7) 机器人双腿行走舵机云台:采用 8 个 SCS115 型串行总线舵机,搭配有两个 HY-SRF05 超声波测距模块。</p> <p>(8) PIXY 机器人视觉追踪舵机云台:采用 2 个 SCS115 型串行总线舵机,搭配有一个 Pixy CMUcam5 图像识别传感器模块。</p> <p>(9) 单舵机训练云台 1:1 个 SCS115 型串行总线舵机。</p> <p>(10) 单舵机训练云台:1 个 FS5115M 型 PWM 标准舵机。</p> <p>(11) 液晶显示模块:采用 LCD12864 液晶,可以选择串行、并行控制方式。</p> <p>(12) 蜂鸣器模块:高电平工作。</p> <p>(13) 232 电平转换模块。</p> <p>(14) 不低于 8 路 LED 灯输出</p> <p>(15) 不低于 8 路开关电平输入</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>(16) 不低于 2 路独立按键</p> <p>(17) 无线通信接口单元 (可以扩展 CC2530, CC1310, NB-iot 通信模块)</p> <p>(18) 基础实验</p> <p>实验一 GPIO 实验</p> <p>实验二 外部中断实验</p> <p>实验三 通用定时器实验</p> <p>实验四 串口通信实验</p> <p>实验五 RTC 实验</p> <p>实验六 PWM 发生器实验</p> <p>实验七 LCD12864 液晶显示实验</p> <p>实验八 基于 USB 设备的 DEVICE 实验</p> <p>实验九 基于 USB 设备的 HOST 实验</p> <p>实验十 TCP 服务器实验</p> <p>实验十一 TCP 客户端实验</p> <p>实验十二 UDP 服务器实验</p> <p>实验十三 UDP 客户端实验</p> <p>实验十四 HTTP_SERVER 实验</p> <p>肢体动作控制实验</p> <p>实验一 舵机 PWM 控制实验</p> <p>实验二 PCA9685 驱动实验 (IIC)</p> <p>实验三 串行总线舵机驱动实验</p> <p>实验四 机器人单臂动作控制实验</p> <p>实验五 机器人双腿动作控制实验</p> <p>实验六 机器人头部视觉追踪实验</p> <p>传感器实验</p> <p>实验一 超声波测距实验</p> <p>实验二 六轴运动传感器实验</p> <p>实验三 PIXY2 视觉识别实验</p> <p>实验四 蓝牙透传实验</p> <p>舵机云台实验实验</p> <p>实验一 机器人行走避障实验</p> <p>实验二 机器人身体平衡自调节实验</p> <p>实验三 机器人目标追踪实验</p> <p>实验四 机器人蓝牙遥控实验</p> <p>(19) 工控机</p> <p>CPU i5-8250U 及以上</p> <p>内存 <math>\geq 8\text{GB}</math></p> <p>硬盘 <math>\geq 128\text{GB}</math> SSD</p> <p>网口 2 个</p> <p>USB 支持 USB2.0 和 3.0</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>支持实时任务 最小控制周期 2ms</p> <p>无线 WiFi</p> <p>HDMI 视频显示接口</p> <p><b>（投标文件中提产品彩页或产品功能截图等材料并加盖供应商公章）</b></p> <p>4、激光雷达</p> <p>适用室内外环境；</p> <p>扫描频率：≥25Hz；</p> <p>测量距离：≥40m@90%反射率，≥12m@10%反射率</p> <p>绝对测量精度：不低于 3cm</p> <p>水平视场角：≥360°</p> <p>水平角分辨率：不低于 0.2°</p> <p>5、视觉系统</p> <p>支持深度图像和彩色图像采集，能够实现视觉跟随功能。</p> <p>深度范围（米）：不少于 0.6m-8m</p> <p>功耗：2.5W MAX，峰值电流小于 500mA</p> <p>精度：±1-3mm@1m</p> <p>6、课程资源及文档</p> <p>课程资源包（电子版）至少包含针对以上机器人的操作指导教程实验指导书和源程序文件。提供自主导航；视觉跟随算法、全向控制、自主导航算法、二维码导航等基础例程。</p> <p>二、商务要求</p> <p>售后服务</p> <p>1 培训：提供至少 2 次关于设备的基本原理、安装、调试、操作使用（包括各个系统的功能介绍、操作指导、接口调用等）和日常维护等方面的培训。</p> <p>2 培训方式：到使用单位进行现场培训或到采购人指定地点培训，场地、交通等与培训相关的费用均由成交供应商承担。</p> <p>3 质保期：所有硬件 2 年质保，软件终身免费升级。自安装验收合格之日算起。</p> <p>4 服务标准：质保期内所有费用均由供应商承担，供应商免费提供上门维修服务。质保期后，供应商提供终身维护，只收取配件费用，不收取差旅费等其他费用。</p> <p>5 响应时间：提供 7*24 小时响应，接采购人报修电话后当日 2 小时内提供技术服务；若出现需要更换备件时须供应商携带原厂备件进行更换。本项目需配备相关售后服务人员，采购人可以 365 天*24 小时联系该人员，及时处理任何有关本项目设备相关售后的服务事宜。</p> <p>6 其他。提供师资培训、学科竞赛、项目申报和联合实验室共建支持。</p>			
3	▲ROS&AI 人工智能视觉与语音综合实验箱	<p>一、技术要求</p> <p>实验平台采用主流的人工智能算力平台和机器人多核控制器实现 AI+ROS 课程实验，以案例方式呈现人工智能技术在相关领域的工程应用，内置 TensorFlow 和 ROS 系统等开发框架，适合开展机器学习、机器视觉、语音处理等方面的知识学习、技术开发。产品专注于</p>	14	台	工业

		<p>视觉、语音、AI 技术，聚焦数字图像处理技术、计算机视觉技术、机器学习技术、深度学习技术、语音交互技术，采用理论与实践相结合的方式，从通识概念理解、算法研究、软件功能实现、工程案例实践等多个方面帮助学生掌握相关人工智能与机器人的知识内容。通过一系列综合实践案例，使学生了解相关技术在生活实际与产业实践方面的应用，助力高校人工智能与自动化控制技术的人才培养。</p> <p>1、实验箱尺寸不小于：550*450*220mm（长宽高），箱体采用 PP 工程级塑料，耐高温耐腐蚀，具有自动排气阀结构和人体工程学二级防开锁扣，轻便且承重抗压不易变形；实验箱内主面板为 FR4 板材材质。</p> <p>★2、主控平台预装 ROS 系统和 TensorFlow 等深度学习框架，可直连摄像头进行图像处理和开展多种人工智能视觉应用开发。硬件配置不低于 4 核心 CPU，不低于 128 核心 GPU，不低于 4GB 内存/显存；不低于 128GB 硬盘；支持双频 WIFI+ 蓝牙；具有不少于 USB3.0*3 个，HDMI/DP 接口*1 个；板载国产机器人操作系统；</p> <p><b>（投标文件中提供产品彩页或产品功能截图等材料并加盖供应商公章）</b></p> <p>★3、主板扩展板具有过流保护和一键开机功能。采用不少于两路 DC12V 电源供电接口，集成主控开关机按键、板载不少于 3 个 USB 接口、不少于 1 个 RJ45 网口和不少于 12 路传感器接口，不少于 4 个 IIC 接口、不少于 3 个 ADC 接口、不少于 1 个 SPI 接口；采用不低于 12 位 ADC 芯片，支持不少于 4 通道 SPI 转 AD 总线通信；配置开关电源，支持不低于 110~264V AC 宽电压输入，额定功率不低于 120W，板载不少于 12V、5V 和 3.3V 电压；显示器：不低于 15.6 英寸 1080P IPS 液晶显示器，分辨率<math>\geq 1920 \times 1080</math>，色域<math>\geq 72\%NTCS</math>，刷新率<math>\geq 60Hz</math>，平均亮度<math>\geq 1000cd/m^2</math>，动/静态对比度<math>\geq 1000</math>，屏幕可视角度<math>\geq 178^\circ</math>，内置立体声扬声器。</p> <p>★4、配置不少于 15 种传感器套件，一键启动不少于 12 路传感模块，具备模块状态监测交互功能。</p> <p>RGB LED 模块</p> <p>LED 驱动模式：共阴驱动</p> <p>工作电压：<math>\geq DC3.3V</math></p> <p>最大功率：<math>\leq 0.1W</math>，电流 20mA</p> <p>尺寸：<math>\leq 30mm \times 40mm</math></p> <p>接口类型：双排 2.54*5pin 接口</p> <p>MPU6050 模块</p> <p>带有不少于三轴陀螺仪和三轴加速度计。</p> <p>工作电压：<math>\geq DC3.3V</math></p> <p>通信方式：标准 IIC 通信协议</p> <p>芯片内置<math>\geq 16bit</math> AD 转换器，<math>\geq 16</math> 位数据输出</p> <p>陀螺仪范围：<math>\pm 250 \sim \pm 2000^\circ /s</math></p> <p>加速度范围：<math>\pm 2g \sim \pm 16g</math></p> <p>陀螺仪运作电流：<math>\leq 5mA</math></p> <p>陀螺仪待命电流：<math>\leq 5 \mu A</math></p> <p>加速器运作电流：<math>\leq 350 \mu A</math></p>			
--	--	---	--	--	--

		尺寸：≤30mmx40mm 接口类型：双排 2.54*5pin 接口 MAX30102 心率计血氧传感器模块 集成脉搏血氧仪和心率监视仪的传感器。集成不少于一个红外 LED 和一个红外光 LED、光电检测器、光器件，以及带环境光抑制的低噪声电子电路。 工作电压：≥DC3.3V 工作电流：≤50mA 最大功率：≤0.25W 通信接口：I2C 通信 尺寸：≤30mmx40mm 接口类型：双排 2.54*5pin 接口 超声波传感器 工作电压：≥DC3.3V 工作电流：≤15mA 工作频率：≥40khz 最大探测距离：≥3m 最小探测距离：≤2cm 感应角度：≤15 度 接口类型：双排 2.54*4pin 接口 电机和驱动模块 工作电压：≥DC3.3V 电流：≥200MA 最大功率：≥2W 接口类型：双排 2.54*4pin 接口 12832 OLED 显示屏模块 屏幕类型：OLED 液晶屏 分辨率：≥128*32 工作电压：≥3.3V 电流：≥100MA 最大功率：≥0.5W 尺寸：≤30*40mm 通信方式：IIC 通信 亮度、对比度可通过程序指令控制 接口类型：双排 2.54*4pin 接口 数字光照传感器 工作电压：≥DC3.3V 通信接口：I2C 输入光范围：不低于 1-65535lx 光谱灵敏度特性：峰值灵敏度波长典型值不低于 560nm 光源依赖性弱：白炽灯，荧光灯，卤素灯，白光 LED，日光灯均可 尺寸：≤30mmx40mm 接口类型：双排 2.54*4pin 接口 温度传感器模块 工作电压：≥DC3.3V 电流：≤20MA 最大功率：≤0.1W 工作温度：-10 摄氏度 到 +50 摄氏度 尺寸：≤30mmx40mm			
--	--	--	--	--	--

		<p>输出信号：模拟信号  接口类型：双排 2.54*3pin 接口  压力传感器模块  工作电压：≥DC3.3V  电流：≤20mA  最大功率：≤0.1W  尺寸：≤30mmx40mm  量程：不低于 0-5KG  响应点：≤150g  重复性：不低于±9.7%（60%负载）  一致性：≤±10%  耐久性：&gt;100 万次  初始电阻：≥10MΩ（无负载）  响应时间：&lt;1ms  恢复时间：&lt;15ms  接口类型：双排 2.54*3pin 接口  紫外线热敏传感器  工作电压：≥DC3.3V  工作电流：≤50mA  最大功率：≤0.25W  尺寸：≤30mmx40mm  输出信号：模拟信号  检测范围：不小于 240-370nm  有效区域：≥0.076mm<sup>2</sup>  响应度：≥0.14A/W  暗电流：≤1nA  光电流：不小于 101~125nA UVA Light, 1mW/cm<sup>2</sup>  接口类型：双排 2.54*3pin 接口  土壤湿度传感器  工作电压：≥DC3.3V  工作电流：≤20mA  传感器类型：模拟输出  制作工艺：FR4 双面喷锡  人性化设计：半月形凹陷防滑处理，配置板载传感器扩展板  检测深度：≤37mm  工作温度：10℃-30℃  工作湿度：10%-90%无凝结  接口类型：双排 2.54*3pin 接口  有源蜂鸣器  工作电压：≥DC3.3V  电流：≤50mA  尺寸：≤30mmx40mm  输入信号：数字信号  接口类型：双排 2.54*3pin 接口  人体红外感应模块  工作电压范围：≥DC3.3V  工作电流：≤50mA  最大功率：≤0.3W  模块尺寸：≤30mmx40mm  静态电流：&lt;50uA</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>控制信号：数字信号</p> <p>最大检测距离：≥7 米</p> <p>感应角度：&lt;100 度锥角</p> <p>接口类型：双排 2.54*3pin 接口</p> <p>红外避障传感器模块</p> <p>工作电压：≥DC3.3V</p> <p>电流：≤50mA</p> <p>最大功率：≤0.3W</p> <p>尺寸：≤30mmx40mm</p> <p>输出信号：数字信号</p> <p>感应距离：不小于 40cm</p> <p>接口类型：双排 2.54*3pin 接口</p> <p>电容触摸传感器模块</p> <p>工作电压：≥DC3.3V</p> <p>电流：≤50mA</p> <p>最大功率：≤0.3W</p> <p>尺寸：≤30mmx40mm</p> <p>输出信号：数字信号</p> <p>接口类型：双排 2.54*3pin 接口</p> <p>视觉系统模块</p> <p>感光元件：不低于 sony IMX179 性能</p> <p>Lens Size：≥1/32inch</p> <p>图像区域：≥6.18mm×5.85mm</p> <p>有效像素：≥3264（H）*2448（V），≥800 万像素</p> <p>支持输出的分辨率及帧率：≥3264*2448/2592*1944@15fps；≥1920*1080@30fps</p> <p>支持免驱协议：UVC 协议</p> <p>自动曝光控 AEC：支持</p> <p>自动白平衡 AEB：支持</p> <p>自动增益控制 AGC：支持</p> <p>自动对焦：≥75 度，无畸变</p> <p>尺寸：≤38*40*40mm</p> <p>支持的系统：Ubuntu18.04 及以上</p> <p>麦克风阵列模块</p> <p>麦克风阵列模块内置 LED 灯能够实时显示声源方向，内置了回声消除、去混响等算法，可以实现语音活动检测、声源定位、声纹识别、语音控制等功能；</p> <p>接口类型：USB</p> <p>麦克风数量：≥4 个</p> <p>立杆高度：≥300mm</p> <p>升降范围：不小于 0~255mm</p> <p>可调自由度：≥4 个</p> <p>可调角度：不低于 360 度</p> <p>底座尺寸：≥220mm*150mm</p> <p>材质：铝合金</p> <p>其他配件</p> <p>不少于 6 个彩色积木方块；不少于 6 个二维码贴纸；</p> <p>不少于 1 个 USB 扩展无线网卡；不少于 1 个 AC220V 电源适配器，不少于 1 个机器人充电器，不少于 1 个紫外光发生器。</p> <p>（7）无线键鼠</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>通信方式：2.4GHz 蓝牙通信</p> <p>无线通道：BT5.0, BT3.0</p> <p>传输距离：≥10 米</p> <p>5、实验箱内置移动机器人：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 箱内配置的移动机器人具有 WiFi 无线遥控、SLAM 建图和导航、摄像头与实时视频传输、实时手势控制等功能；</li> <li>2) 机器人尺寸（长宽高）190mm*135mm*75mm（上下浮动范围不超过±10%）；</li> <li>3) 驱动方式：独立四驱，麦克纳姆轮全向运动；</li> <li>4) 最大线速度：≥0.35m/s；</li> <li>5) 车载 WiFi 热点：控制范围≥20m；</li> <li>6) 机器人主控：不低于四核 ARM Cortex-A53，不少于两路 MIPI CSI2lane 摄像头接口，不少于 1 个千兆 RJ45 接口；</li> <li>7) 车载激光雷达：测量半径≥8 米，扫描测距≥360°，测距频率≥3860 次/秒；</li> <li>8) 续航时间：≥2h；</li> <li>9) 供电电压：≥DC8V</li> <li>10) 车载相机：≥480P，≥500 万像素；</li> <li>11) 车体自重：≤600g</li> <li>12) 机器人采用一体化轻质量车体外壳封装设计，机器人电气线束不外露满足安全使用场景；</li> </ol> <p>6、实验箱环境配置：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 基于不低于 Python3 版本，TensorFlow，Pytorch，OpenCV-4.5.4 的人工智能虚拟环境搭建；</li> <li>2) 基于国产机器人操作系统，兼容 ROS-Melodic 机器人操作系统。</li> </ol> <p>7、可支持的学习功能：AI 人工智能相关实验开发、ROS 机器人功能开发、深度学习相关实验编程、Python/C++开发编程等；提供程序设计学习、比赛系统平台练习教师账号端 5 个，可用于开班教学做题和满足院赛、校赛，使用期限 2 年。满足 2024-2026 年安徽省机器人大赛—程序设计赛道 B 类赛事的训练和竞赛要求，满足实时自动化批改。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 支持一对一或一对多教学。</li> <li>2) 支持 C, C++, PYTHON, JAVA 等多种高级程序语言的自动实时评判。</li> <li>3) 线上学生管理，教师可手动添加用户或者用户自主注册。</li> <li>4) 支持电子班级管理，教师可以将学生用户组织为一个或若干电子班级，与实体班级一一对应。</li> <li>5) 支持实训题目管理，可以上传和管理实训编程题目。</li> <li>6) 支持实验项目管理，可以从题库挑选实验题目构成实验项目。</li> </ol>			
--	--	---	--	--	--

		<p>7) 支持成绩管理, 可以查看电子班级学生排名和各实验题目成绩以及查阅学生提交代码、提交记录。</p> <p>8) 支持资源管理, 教师可以上传题目、测试数据、解题报告、视频题解等资源供学生课后学习。</p> <p>★8、教学资源:</p> <p>(1) 提供依托本产品录制的实验案例功能演示视频教程一套, 包含开箱介绍、线缆连接、组装演示等, 视频总时长不少于 190min。(投标文件中提供演示视频截图或产品功能截图等材料并加盖供应商公章)</p> <p>(2) 产品提供依托本产品开发的《人工智能与机器人控制》在线实验指导教学文档和《开发指导手册》, 包含 Python 基础教程、Ubuntu 基础操作、人工智能技术、深度学习、语音交互、ROS 机器人操作系统等。包括但不限于以下章节:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 序章 ROS 机器人操作系统</li> <li>2) SY01-ROS 开发环境配置与节点</li> <li>3) SY02-ROS 话题通信</li> <li>4) SY03-ROS 服务通信</li> <li>5) SY04-ROS 组件</li> <li>6) SY05-ROS 自定义消息</li> <li>7) SY06-ROS Bag 数据包、多机器人通信及 Rviz 三维显示</li> <li>8) SY07-ROS 机器人模型描述与仿真</li> <li>9) SY08-ROS Action 通信</li> <li>10) SY09-ROS 语音交互</li> <li>11) SY10-ROS 视觉感知</li> <li>12) Case1 键盘远程遥控案例</li> <li>13) Case2 2D Lidar SLAM 建图</li> <li>14) Case3 2D Lidar 无人驾驶导航</li> <li>15) Case4 基于视觉骨骼检测与目标跟踪</li> <li>16) Case5 基于视觉手势识别控制</li> </ol> <p>二、商务要求</p> <p>售后服务</p> <p>1 培训: 提供至少 2 次关于设备的基本原理、安装、调试、操作使用(包括各个系统的功能介绍、操作指导、接口调用等)和日常维护等方面的培训。</p> <p>2 培训方式: 到使用单位进行现场培训或到采购人指定地点培训, 场地、交通等与培训相关的费用均由成交供应商承担。</p> <p>3 质保期: 所有硬件 2 年质保, 软件终身免费升级。自安装验收合格之日算起。</p> <p>4 服务标准: 质保期内所有费用均由供应商承担, 供应商免费提供上门维修服务。质保期后, 供应商提供终身维护, 只收取配件费用, 不收取差旅费等其他费用。</p> <p>5 响应时间: 提供 7*24 小时响应, 接采购人报修电话后当日 2 小时内提供技术服务; 若出现需要更换备件时须供应商携带原厂备件进行更换。本项目需配备相关售后服务人员, 采购人可以 365 天*24 小时联系该</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>人员，及时处理任何有关本项目设备相关售后的服务事宜。</p> <p>6 其他。提供师资培训、学科竞赛、项目申报和联合实验室共建支持。</p> <p><b>★7 产品通过国家认可的质量检验认证，并在投标文件中提供相关证书或检测报告。</b></p>			
4	▲ 模块化 AI&STM32 机器人	<p>1 模块化 AI 机器人：</p> <p>一、整体功能描述</p> <p>机器人各模块采用磁力拼接而成，可组成两轮差速机器人，三轮全向机器人和四轮全向机器人。具有 AI 语音交互，AI 视觉识别应用场景，能够完成单片机、机器人操作系统、智能机器人以及人工智能等课程的实践开发。</p> <p>二、主要参数：</p> <p>1. 机构套件</p> <p>(1) 套件：矩形底盘*1，六边型底盘*1，麦克纳姆轮*4，全向轮*3，橡胶轮*2，支架*2；</p> <p><b>★(2) 安装方式：磁吸式，每个模组间通过磁铁吸合，非螺丝锁，实现快速安装；机构材料：铝；尺寸大小：长宽高≤400mm；承重：≥10kg；至少能够拼接成 12 种结构形式，投标文件中要求提供实物图片；</b></p> <p>(3) 矩形底盘提供杠杆减震结构，确保底盘高度范围内四轮着地，</p> <p><b>★2. AI 一体机</b></p> <p>(1) 屏幕性能不低于：7 寸触摸 IPS 液晶屏；CPU：64 位四核 ARM A57@1.43GHz；GPU：128 核 NVIDIA Maxwell@921MHZ 支持 cuda10；4 内存：4GB64 (LPDDR4@1600MHZ)；</p> <p>(2) 系统：EROS；接口：USB 口≥5 路，≥RJ45*1，支持 WIFI；</p> <p>(3) 固定方式：磁吸式，</p> <p>3. 运动控制器</p> <p>功能：驱动 4 路以上直流伺服电机的闭环控制；提供 5V、12V 稳压电源输出，采集循迹传感器、超声波传感器、碰撞传感器、防跌传感器等传感器信息；通过 rs232 向上层决策层发送采集的传感器信息、电机速度信息，以及接收电机速度控制；</p> <p><b>★(1) 主控芯片性能不低于：Cortex-M3 以上内核芯片；直流伺服电机驱动不少于 3 路，电机编码器接口不少于 4 路；电源输出：5V，&gt;5A；12V，&gt;5A；接口：带 5V 供电 UART 接口：不少于 3 路；带 5V 供电 485 接口和 5V 供电 CAN 接口；带 5V 供电碰撞传感器接口，不少于 3 路；带 5V 供电防跌传感器接口，不少于 3 路；RS232 接口不少于 1 路；输入电压：12-30V；投标文件中提供设备上述接口的图片证明；</b></p> <p>(2) 固定方式：磁吸式，</p> <p>4. 伺服电机单元</p> <p>(1) 工作电压≥12V；减速后速≥80RPM；输出功率≥10W；堵转扭矩≥20Kg•cm (2Nm)；连续扭矩≥8kg•cm(0.8 Nm)；编码器线数≥12 线；</p> <p>(2) 固定方式：磁吸式，</p>	14	套	工业

		<p>(3) 数量: 4 个;</p> <p>5. 锂电池单元</p> <p>(1) 输出电压: 21.6-25.2V; (2) 电池容量: <math>\geq 5200\text{mAh}</math>; (3) 持续工作电流: <math>\geq 20\text{A}</math>; 4 电池寿命: 循环充放 <math>\geq 1000</math> 次;</p> <p>(4) 固定方式: 磁吸式,</p> <p>(5) 包含: 5V 电源输出 <math>\geq 1</math> 路, 12V 电源输出 <math>\geq 1</math> 路;</p> <p>6. 二维激光雷达</p> <p>(1) 测量范围: <math>360^\circ</math>; 测量距离: <math>\geq 7\text{m}</math>; 精度 (重复性): <math>\leq \pm 30\text{mm}</math>; 扫描时间: <math>\geq 100\text{ms/scan}</math>; 测量频率: <math>\geq 8000</math> 次/秒; 接口: USB;</p> <p>(2) 固定方式: 磁吸式,</p> <p>7. 手臂套件</p> <p>(1) 机身尺寸 <math>\geq 150\text{mm} \times 140\text{mm} \times 280\text{mm}</math>; 机械臂重量: <math>2.2\text{kg} \sim 3\text{kg}</math>; 材质: 铝合金;</p> <p>(2) 轴数 <math>\geq 4</math> 轴; 负载: <math>0 \sim 0.5\text{kg}</math>; 重复定位精度优于 <math>0.2\text{mm}</math>; 6 末端最大速度 <math>\geq 100\text{cm/s}</math>; 臂展: <math>5\text{cm} \sim 32\text{cm}</math>;</p> <p>(3) 驱动电机: 步进电机+减速机+12 位磁编码器; 电机扭矩: <math>12\text{kg/cm}</math>;</p> <p>(4) 控制器: Arduino Mega 2560 或者具有同等或者更高级的控制器; 通信: 串口转 USB/蓝牙无线通信; 电源: 12V 5A;</p> <p>(5) 末端执行机构: 吸盘*1, 电动夹爪*1; 气泵集成于手臂底座内部, 一体化设计; 手臂末端集成可拆卸的视觉引导相机;</p> <p>(6) 手臂固定安装方式: 磁吸式;</p> <p>8. 自主充电套件</p> <p>(1) 引导方式: 视觉二维码引导; 最高帧率: <math>1280 \times 720/60</math> 帧; 支持全局快门; 手动对焦方式: 手动调焦; 最大分辨率: <math>1920 \times 1080</math>; 感光类型: CMOS; <math>7120^\circ</math> 广角无畸变支持;</p> <p>(2) 接口和驱动: USB2.0 免驱; 供电电压: 220V; 充电电压: 24V, <math>2\text{A}+/-0.5\text{A}</math>;</p> <p>三、课程单元</p> <p>(1) ROS 基础开发学习: 课程 <math>\geq 8</math>, 实验 <math>\geq 4</math>, 其中至少包含: 节点话题课程实验、TF 课程实验等;</p> <p>(2) 实验机器人基础服务开发: 课程 <math>\geq 4</math>, 实验 <math>\geq 7</math>, 其中至少包含: 传感器采集实验, 底盘控制实验, 里程计编写实验, 地图构建与定位实验, 自主导航实验, 语音交互实验, 肢体交互, AR 识别与跟踪实验等内容;</p> <p>(3) 机器人综合应用开发: 实验 <math>\geq 5</math>, 其中至少包含: 多点导航实验, 机器人自主探索环境实验, 迎宾引导机器人应用开发, 智能搬运实验等;</p> <p>(4) 底层单片机实验: 意法半导体 STM32 系列芯片开发, 开发环境需采用 STM32CubeMX 软件和 KeilMDK 结合的方式开发, 实验 <math>\geq 17</math>, 其中至少包含: 1: GPIO 输出控制-状态指示灯闪烁实验; 2: GPIO 输出控制-蜂鸣器响鸣实验; 3: 串口通讯发送-串口打印实验; 4:</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>串口通讯接收-串口控制蜂鸣器实验；5：串口通讯-ESP-32 模组 AT 指令实验；6：串口通讯-ESP-32 模组透传控制实验；7：GPIO 输入-碰撞传感器采集实验；8：GPIO 输入-红外防跌传感器采集实验；9：GPIO 输入-烟雾传感器采集实验；10：ADC 采集-电源电压采集实验；11：I2C 通讯-MCU9250 传感器采集实验；12：I2C 通讯-EEPROM 数据读写实验；13：SPI 通讯-OLED 液晶屏显示实验；14：通用定时器使用-定时器中断实验；15：高级定时器使用-PWM 波控制电机实验；16：高级定时器使用-舵机控制实验；17：高级定时器使用-编码器测速实验；</p>			
5	服务机器人开发套件	<p>一、概述</p> <p>智能服务机器人是一款以服务机器人为应用背景的智能开源机器人平台，它拥有灵活的自由度，强大的计算能力，丰富的传感器系统，高度的开源的软硬件系统，是教学科研理想的机器人平台。</p> <p>二、机器人整机参数要求</p> <p>★1、拥有 4 个自由度的移动能力，通过三个万向轮实现车体平面 xy 方向运动，平面旋转运动，头部手动旋转结构，实现点头运动，<b>投标文件中提供图片证明</b>；</p> <p>2、机器人最大速度：线速度<math>\geq 0.5\text{m/s}</math>，角速度<math>\geq 0.8\text{rad/s}</math>；</p> <p>3、定位导航重复精度：<math>\leq 5\text{cm}</math>；</p> <p>4、关键点重复定位精度：<math>\leq 5\text{mm}</math>；</p> <p>★5、传感器：深度相机<math>\geq 1</math>；二维激光雷达<math>\geq 2</math>；视觉交互相机<math>\geq 1</math>；辅助定位相机<math>\geq 1</math>；远场麦克风阵列<math>\geq 1</math>；13 寸触摸屏液晶屏<math>\geq 1</math>；超声波传感器<math>\geq 2</math>个；温湿度传感器<math>\geq 1</math>；烟雾传感器<math>\geq 1</math>；餐盘结构*1；紫外消毒灯*4，雾化消毒系统*1，迎宾机器人支架*1，<b>投标文件中提供图片证明</b>；</p> <p>6、软件系统不低于：ubuntu18.04+ROS，集成学习系统和开发系统，学习系统掉电复位，开发系统设置权限；</p> <p>7、满功率运行时间：<math>\geq 3\text{h}</math>；</p> <p>8、待机时间：<math>\geq 6\text{h}</math>；</p> <p>9、整体尺寸：377*377mm*893mm（10%范围内）；</p> <p>★10、该服务机器人开发套件可以至少组成迎宾机器人，餐饮服务机器人，医疗服务机器人等智能机器人，<b>投标文件中提供真机图片或演示截图</b>；</p> <p>三、硬件要求</p> <p>★1、机器人控制器：1 台</p> <p>CPU：i5；内存：<math>\geq 4\text{G}</math>；硬盘：<math>\geq 120\text{G}</math> 固态硬盘；</p> <p>2、带喇叭触摸屏液晶屏：1 台</p> <p>屏幕尺寸：<math>\geq 13</math> 寸；喇叭：立体声全频；分辨率：<math>\geq 1440 \times 900</math>；</p> <p>3、驱控一体控制器：1 台</p> <p>1) 板载集成：<math>\geq 3</math> 路 120W 直流伺服电机驱动；</p> <p>2) 接口：电机驱动接口<math>\geq 3</math> 路，电机编码器接口<math>\geq 3</math> 路，带 5V 供电碰撞传感器接口<math>\geq 3</math> 路，带 5V 供电防跌传感器接口<math>\geq 3</math> 路，带 5V 供电超声波传感器接口</p>	2	套	工业

		<p>≥3 路，带 5V 供电温湿度传感器接口≥1 路，带 5V 供电烟雾报警传感器接口≥1 路。</p> <p>3) 电源输出：12V/5A，5V/5A</p> <p>4) 输入电压：12-30V</p> <p>5) 功能：驱动 3 路以上直流伺服电机的速度闭环控制，通过 RS232 接收速度控制指令，上传 3 路超声波传感器距离，3 路碰撞传感器状态，3 路防跌传感器状态，1 路烟雾传感器状态，1 路温湿度传感器信息。</p> <p>4、深度相机：1 台</p> <p>彩色图像分辨率：1280x720，帧率：≥30fps；深度图像分辨率：640x480，帧率：≥7fps；测量范围：≥6 米。</p> <p>★5、二维激光雷达：2 台</p> <p>测量范围：360°；测量距离：≥7000mm；角度分辨率：≥1°，投标文件中提供两个激光雷达的安装位置图片证明；</p> <p>★6、辅助定位相机：1 个</p> <p>最高帧率：1280*720/30 帧；支持全局快门，应位于机器人底部，投标文件中提供图片证明；</p> <p>7、交互识别相机：1 个</p> <p>分辨率：1920x1080(1280 x720)；帧率：≥30fps；功能要求：支持自动对焦，内置麦克风</p> <p>8、自动充电桩：1 台</p> <p>输入电压：25.4V；充电电流：2A；自动充电引导方式：二维码；</p> <p>9、直流伺服减速电机：≥3 个</p> <p>10、超声波传感器：≥2 个</p> <p>11、电池+充电器：1 套</p> <p>输入电压：25.4V；输出电压：21.6-25.2V；电池级联数：6 串；电池容量：≥5000mAh；</p> <p>12、温湿度传感器：≥1 个</p> <p>13、烟雾传感器：≥1 个</p> <p>14、餐盘结构：（1）层数：双层；（2）层高：≥200mm；（3）直径：≥377mm；</p> <p>15、雾化消毒器：（1）水箱容量：≥15L；（2）雾化量：≥1500ml/h；（3）控制方式：IO；（4）加水方式：（5）上加水；</p> <p>17、配件</p> <p>1) 无线鼠键：1 套</p> <p>2) 手柄：1 套</p> <p>3) 使用手册 1 本；</p> <p>4) 基础与应用开发实验指导(python 版本)一本；</p> <p>5) 基础与应用开发实验指导(C++版本)一本；</p> <p>四、软件功能要求</p> <p>1、机器人室内地图构建功能可实现(gmapping, cartographer, orb 等 slam 算法)；</p> <p>2、机器人室内自主导航与规划功能；</p> <p>3、自主探索地图构建功能(真机)；</p> <p>4、多点导航功能；</p> <p>5、机器人三维仿真功能；</p> <p>6、机器人语意识别与对话功能；</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>7、迎宾导航机器人应用；</p> <p>8、自主充电功能；</p> <p>五、实训内容：</p> <p>1、 基于 ROS 的智能机器人时间开发课程：</p> <p>ROS 基础学习单元<math>\geq 9</math>，其中至少包含：1 ROS 认知，2 认识一个 ROS 工程，3 C++编写一个 Node，4 ROS 通讯机制-话题，5 ROS 通讯机制-服务，6 参数服务器，7 ROS 通讯机制-action，8 什么是 tf，9 机器人系统构建与虚拟仿真。</p> <p>机器人基础功能开发单元<math>\geq 6</math>，其中至少包含：常见运动学结算，机器人同时定位与地图构建，navigation，语音系统开发，基础语音聊天系统实现，迎宾机器人仿真实现。</p> <p>2、 机器人基础功能开发<math>\geq 5</math>，至少包含：1 机器人传感器数据采集；2 机器人移动控制；3 手柄控制机器人运动；4 机器人相对移动控制；5 图像采集，查看与保存；6 机器人地图构建；7 机器人单点导航；8 机器人自主巡航；9 语音采集功能应用；10 语音听写功能应用；11 语义理解功能应用；12 语音合成功能应用；13 机器人 IO 开发；14 机器人二次定位(自主充电)；</p> <p>3、 机器人应用功能开发<math>\geq 6</math>，至少包含：1 机器人自主探索与地图构建；2 机器人唤醒；3 机器人语音控制；4 机器人聊天应用开发；5 机器人语音导航应用开发；6 人脸识别；</p> <p>六、为这共 2 套设备配一套耗材性能不低于：</p> <p>(1) 工控计算机：15 以上处理器，32G 内存，GPU 独立显卡，512G 固态硬盘，抗振动。</p> <p>(2) RTK GPS/BD：支持 BDS、GPS、GLONASS，定位精度： 5cm+1ppm(RTK)，速度精度:0.03m/s(RTK)，航向精度:0.2~0.8(RTK)；</p> <p>(3) IMU：输出频率:200Hz,角分辨率:0.01°，通讯协议:CAN/Mobus/RS232；</p>			
6	深度学习视觉伺服作业平台	<p>平台基本要求</p> <p>1. 平台由深度相机、视觉控制器、机械臂组件、视觉源码包及教学资源包组成。其中，开源算法软件包括开源控制与仿真、通讯、机电保护程序，教学资源包包含详细的配套教学与在线课程（云平台）、PPT、视频、实验指导书等资料。每年提供必要的线上线下培训及使用指导。提供终身售后服务。</p> <p>2. 平台设备支持 C++、Python 等主流编程语言接口，支持二次开发，数据通信接口全部开放；</p> <p>3. 可以方便的接入 ROS 系统以完成机器人视觉系统的搭建和集成。</p> <p>二、主要性能参数指标不低于：</p> <p>(一) 深度相机</p> <p>1. 尺寸：约为 90mm × 25mm × 25mm；</p> <p>2. 重量：约为 72g；</p> <p>3. 使用环境：室内/室外；</p> <p>4. 工作时环境温度：0~35℃；</p> <p>5. 安装机构：一个 1/4-20 UNC 螺纹安装点，两个 M3</p>	8	台	工业

		<p>螺纹安装点;</p> <p>6. 最大范围: 不低于 9 米;</p> <p>7. 图像传感器技术: 全局快门, <math>3\mu\text{m}\times 3\mu\text{m}</math> 像素大小;</p> <p>8. 通讯接口: USB-C 3.1 Gen 1, 集成 1m 线缆;</p> <p>9. 深度技术: 主动红外立体;</p> <p>10. 深度景深 (FOV): <math>87^{\circ}\pm 3^{\circ}\times 58^{\circ}\pm 1^{\circ}\times 95^{\circ}\pm 3^{\circ}</math>;</p> <p>11. 最小深度距离: 0.105 m;</p> <p>12. 深度输出分辨率: 最高 1280 x 720 有效分辨率;</p> <p>13. 深度输出帧速率: 最高 90 fps;</p> <p>14. RGB 传感器分辨率: 最高 1920 x 1080;</p> <p>15. RGB 传感器帧速率: 最高 30 fps;</p> <p>16. RGB 传感器光圈及焦距: f/2.0 1.88mm;</p> <p>17. RGB 传感器 FOV (HxVxD): <math>69.4^{\circ}\times 42.5^{\circ}\times 77^{\circ}</math> (+/- <math>3^{\circ}</math>);</p> <p>(二) 视觉控制器性能不低于:</p> <p>GPU: NVIDIA Volta™ 架构, 搭载 384 个 NVIDIA CUDA® 核心和 48 个 Tensor Core;</p> <p>CPU: 6 核 NVIDIA Carmel ARM®v8.2 64 位 CPU, 6 MB L2 + 4 MB L3 缓存;</p> <p>显存: 8 GB 128 位 LPDDR4x 59.7GB/s;</p> <p>存储: 16GB eMMC 5.1;</p> <p>视频编码: 2x 4K60   4x 4K30   10x 1080p60   22x 1080p30 (H.265), 2x 4K60   4x 4K30   10x 1080p60   20x 1080p30 (H.264);</p> <p>视频解码: 2x 8K30   6x 4K60   12x 4K30   22x 1080p60   44x 1080p30 (H.265), 2x 4K60   6x 4K30   10x 1080p60   22x 1080p30 (H.264);</p> <p>摄像头接口: 2 个 MIPI CSI-2 D-PHY 通道;</p> <p>连接: 10/100/1000 BASE-T 以太网;</p> <p>显示器接口: HDMI 和 DP;</p> <p>USB: 4*USB3.1、USB2.0 Micro-B;</p> <p>其它: GPIO、I2C、I2S、SPI、UART;</p> <p>规格尺寸约: 100mmx90mmx34mm (长、宽、高偏差分别在 10%以内)。</p> <p>(三) 机械臂</p> <p>轴数: <math>\geq 4</math>;</p> <p>有效荷重: <math>\geq 500\text{g}</math>;</p> <p>最大伸展距离: <math>\geq 315\text{mm}</math>;</p> <p>重复定位精度: 不低于 <math>\pm 0.5\text{ mm}</math>;</p> <p>通信接口: USB / Wi-Fi* / Bluetooth*;</p> <p>电源电压: 不大于 12 V / 5 A DC;</p> <p>功率: 不大于 60W;</p> <p>工作环境温度范围: 不小于 <math>-10^{\circ}\text{C}</math> - <math>60^{\circ}\text{C}</math>;</p> <p>轴 1 底座 (运动参数): 工作范围不小于 <math>-100^{\circ}\sim +100^{\circ}</math>;</p> <p>轴 2 大臂 (运动参数): 工作范围不小于 <math>-5^{\circ}\sim +90^{\circ}</math>;</p> <p>轴 3 小臂 (运动参数): 工作范围不小于 <math>-15^{\circ}\sim +90^{\circ}</math>;</p> <p>轴 4 旋转 (运动参数): 工作范围不小于 <math>-140^{\circ}\sim +140^{\circ}</math>;</p> <p>净重 (机械手与控制器): <math>\leq 3.4\text{ KG}</math>;</p>			
--	--	--	--	--	--

		底座尺寸：≤160 mm × 160 mm； 机器人安装：桌面； 材料：6061 铝合金，ABS 工程塑料； 包装规格（长 x 宽 x 高）：≤421 mm x 334 mm x 352 mm。 三、支持实验内容 1. 图像的点运算 2. 图像的几何变换 3. 空间域图像增强 4. 图像边缘检测 5. 图像的傅里叶变换 6. 图像增强-频域滤波 7. 图像增强-频域滤波 8. 形态学图像处理 9. 图像直方图 10. 图像分割 11. 图像融合			
--	--	---	--	--	--

**第二包（标注“▲”的标的产品为本包核心产品）：**

序号	标的名称 (品目编码)	技术要求、商务要求	数量	单位	所属行业
1	无人机平台	<p>参数要求：</p> <p>机体：四旋翼，轴距≤450mm，碳纤维材质；</p> <p>动力系统：无刷电机、电调、螺旋桨、动力电池*1 套；</p> <p>遥控设备：7 通道支持 sbus、ppm；</p> <p>飞控性能不低于：stm32f7 主控芯片，集成三轴陀螺仪、三轴加速度计、三轴磁罗盘，支持 SD 卡飞行记录，开放源代码支持二次开发；</p> <p>其他：含激光定高传感器、光流图像传感器、高精度 GPS 模块；</p> <p>飞行性能：起飞重量不低于 2.60kg； 最大载重不低于 0.70kg； 最大飞行速度不低于 10m/s； 续航时间：≥20min； 备有配件桨 1 对、电池 2 块、充电器 1 个。</p> <p>板卡性能：</p> <p>不低于：AI 算力：21 TOPS</p> <p>GPU：384-core NVIDIA Volta™ GPU with 48 Tensor Cores</p> <p>CPU：6-core NVIDIA Carmel ARM®v8.2 64-bit CPU 6MB L2 + 4MB L3</p> <p>内存：8 GB 128-bit LPDDR4x 51.2GB/s</p> <p>存储： 128GB</p> <p>WIFI：集成 wifi</p> <p>视觉传感器：</p> <p>范围：0.3-3 米</p> <p>深度输出分辨率：≥ 1280 x 720</p> <p>深度帧率：≥90 帧/秒；</p>	1	台	工业

		<p>RGB 帧分辨率：≥1920 × 1080</p> <p>RGB 帧率：≥30 帧/秒</p> <p>（主控软件）导航软件：无人机视觉导航软件：基于 D435i 深度图建图并进行路径规划避障。</p> <p>功能要求：</p> <p>智能体视觉 slam 平台开发体系由视觉开发平台、信息交互与任务控制平台、无人机系统等组成。</p> <p>该具有以下功能特点：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 视觉 slam 的位姿估计模块实时获取到双目相机的图像信息和 IMU 的位姿信息，通过视觉惯性融合算法计算出相机的深度信息、位置信息和运动姿态信息，并转换为实时位姿信息，通过无人机位姿解算算法将相机的位姿信息转换为无人机的位姿发送给无人机，实现无人机的自主定位。同时，视觉 slam 算法支持 GPU 加速技术，大幅提升运算速度与精度。基于词袋技术，构建视觉 slam 回环检测模块，使视觉 slam 所计算出来的位姿信息更加准确。由相机发布的三维点云信息获取无人机与障碍物之间的距离，并应用自主导航避障算法生成可执行路径，实现无人机自主导航避障功能。</li> <li>2. 可通过远程无人机地面站系统对无人机进行自动起飞、降落、定点及定高操作；</li> <li>3. 支持 SLAM 地图重建功能；</li> <li>4. 支持图形化路径规划功能；</li> <li>5. 支持自主定位飞行控制功能；</li> <li>6. Slam 图像采集</li> </ol> <p>支持双目相机，可见光相机等相机驱动；</p> <p>支持实时采集相机图像；</p> <p>支持实时传输存储相机；</p> <p>★7. 提供 Slam 建图、Slam 导航、无人机自主控制等例程、教程及讲义资料（投标文件中提供截图证明）；</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Slam 集成开发环境：通过三角化法获取到图像中的特征点信息，并将这些信息转化为点云信息。同时双目相机运用小孔成像几何特征获取到特征点 xy 平面坐标，通过视差计算深度，获取到 z 轴坐标，并将这些特征点存入词袋数据库，最终生成三维重建地图。</li> <li>9. Slam 重建导航：</li> </ol> <p>传感器数据。在 SLAM 系统中的输入传感器是双目相机，在视觉 SLAM 中的主要输入的是图像信息。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. 视觉里程计。视觉里程计主要负责通过相机采集的图像信息来估计相邻的图像之间的相机运动，通常把 V0 称为前端。</li> </ol> <p>后端优化。后端优化主要处理的是噪声干扰问题，后端在 V0 的相机位姿误差累计到一定量后，为了减少系统的误差，需要对位姿进行优化处理，使其得到全局一致性的地图。因此称为后端。</p> <p>回环检测。无人机在未知环境移动过程中，有可能会回到它之前到达过的位置，因此可以利用此信息对机器人的位置进行矫正。</p> <p>建图。根据传感器采集的图像进行轨迹估计、建立地</p>			
--	--	--	--	--	--

		图等操作。双目视觉里程计可以计算出无人机运动过程中相对于起始点的位姿变化,但不具有全局一致性。 11. Slam 路径规划: 通过 ros 系统 topic 广播的形式获取到 slam 软件的定位信息,并将其传递到 imu 中通过卡尔曼滤波算法转换为无人机的位置信息。通过远程无人机地面站系统对无人机进行自动起飞、降落、定点及定高操作,并支持图形化路径规划操作。			
2	路由器	适用频段: 2.4GHz+5GHz; 建议宽带: 801-1000M; LAN 输出: 千兆网口;	1	台	工业
3	开发及调试地面站	(1) 参数要求性能不低于: CPU: i9-13900H 硬盘: 1T SSD 显卡: 独立 4GB 内存: 16GB DDR4 系统: Ubuntu18.04LTS、ROS Kinetic 机体: 轴距 $\leq 310\text{mm}$ , 碳纤维材质, 带螺旋桨保护罩; 续航时间: 不低于 13min; 遥控设备: 10 通道支持 sbus、ppm; 飞控性能不低于 STM32F7 主控芯片,集成三轴陀螺仪、三轴加速度计、三轴磁罗盘; 飞行性能: 载重 $\geq 370\text{g}$ 、最大飞行速度 $\geq 10\text{m/s}$ 、 配件: 充电器 FS-D100 V2C、遥控器 FS-T10、电池 6S-5300mah*2、螺旋桨保护罩、螺旋桨。 板卡性能不低于: AI 算力: 21 TOPS GPU: 384-core NVIDIA Volta™ GPU with 48 Tensor Cores CPU: 6-core NVIDIA Carmel ARM®v8.2 64-bit CPU 6MB L2 + 4MB L3 内存: 8 GB 128-bit LPDDR4x 51.2GB/s 存储: 128GB WIFI: 集成 wifi 激光传感器: S2L 重量: $\geq 190\text{g}$ ; 测量半径: 白色物体: 0.05~18m (90%反射率), 黑色物体: 0.05~8m; 采样频率: $\geq 32\text{kHz}$ 扫描频率: $\geq 10\text{Hz}$ 角度分辨率: $\geq 0.12^\circ$ 测距分辨率: $\geq 3\text{cm}$ 激光里程计: 支持同步定位与建图导航功能 视场角: $\geq 163 \pm 5^\circ$ (鱼眼镜头) 接口: USB3.1-Gen1 下视单目相机: 像素: $\geq 200$ 万 视场角: $\geq 125^\circ$ 备有配件: 150 轴距桨 20 套、150 轴距电池 10 块、310 轴距桨 5 套、310 轴距桨电池 2 块、NX 开发板 2 块。	1	套	工业

		<p>（主控软件）导航软件：无人机激光导航软件：基于思岚 S2L 激光雷达进行建图并进行路径规划避障，激光 slam 导航。</p> <p>功能要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 无人机通过集成高精度的激光雷达传感器，在飞行过程中不断扫描周围环境，获取精确的距离信息以及空间特征点，从而实现实时的自我定位和环境三维地图的构建。</li> <li>2. 软件内容主要包括： <ol style="list-style-type: none"> <li>1). 数据采集：激光雷达发射出脉冲激光束到环境中，通过接收返回的脉冲信号计算距离，得到大量精确的空间点云数据。</li> <li>2). 算法处理：将这些点云数据输入到算法中，算法结合惯性测量单元(IMU)的数据和其他传感器信息(如GPS、视觉传感器等)，计算无人机的实时姿态、速度和位置，同时构建和更新三维地图。</li> <li>3). 实时导航与避障：基于构建的三维地图，无人机能够进行路径规划，避开障碍物，并在未知环境中实现自主导航。</li> <li>4). 三维重建：高质量的激光雷达点云数据还可以用于高精度的三维地理信息重建，应用在地形测绘、城市规划、建筑检测等诸多领域。</li> </ol> </li> <li>3. 可通过远程无人机地面站系统对无人机进行自动起飞、降落、定点及定高操作；</li> <li>4. 支持 SLAM 地图重建功能；</li> <li>5. 支持图形化路径规划功能；</li> <li>6. 支持自主定位飞行控制功能；</li> <li>7. 支持激光雷达驱动；</li> <li>8. 实时采集激光点云信息；</li> <li>9. 实时传输存储激光点云数据；</li> <li>10. 提供 Slam 建图、Slam 导航、无人机自主控制等例程、教程及讲义资料；</li> <li>11. 在软件框架设计上，采用模块化、分层化的方式，使各部分功能独立且易于扩展和维护。同时，要考虑实时性、稳定性和安全性等方面的需求，确保系统在各种环境和任务下能够高效地运行。</li> <li>12. 数据采集和预处理模块：负责激光雷达数据的采集、接收和预处理，包括数据校准、去噪、滤波等操作。</li> <li>13. 环境感知与建模模块：利用预处理后的数据进行环境感知、目标检测和建模，识别出物体、障碍物等目标并构建环境模型。</li> <li>运动规划与控制模块：根据环境模型、无人机位置等信息进行路径规划和控制，实现无人机的自动导航、避障等功能。</li> <li>14. 用户界面与交互模块：提供用户友好的界面，实现与用户的交互和指令输入，展示环境实时信息、无人机状态等数据。</li> <li>15. 数据存储与分析模块：将采集的数据存储起来，进行后续的数据分析、处理和学习，为系统优化和改进提供支持。</li> </ol>			
--	--	---	--	--	--

		<p>(2) 耗材性能相当及不低于:</p> <p>1). 开发板 搭载 32 个 Tensor Core 的 1024 核 -NVIDIA Ampere 架构 GPU; 6 核 Arm R CortexR-A78AE v8.2 64 位 CPU</p> <p>1.5MB L2 +4MBL3;内存 8G; 8GB128-bit LPDDR5 68 GB/s; Supports external NVMe(送 128G SSD 硬盘); M.2 Key M slot with x4 PCIe Gen3, M.2 Key M slot with x2 PCIe Gen3 (2230 硬盘位), M.2 Key E slot(送 PCIE WiFi/BT), 数量 1</p> <p>2). 三维多线激光雷达 16 线 ,数量 1</p> <p>3). 2 维激光雷达, 数量 1</p> <p>4). 组合导航, 数量 1</p> <p>5). 遥控通讯设备, 数量 1</p> <p>6). 4G 工业路由器, 数量 1</p> <p>7). 开关电源, 输入电压 90~264VAC/127~370VDC1, 输出 12-24 伏, 数量 1</p> <p>8). 转接线, USB 转 TTL 6P 5V 1 米, 数量 1</p> <p>9). 车载以太网转接口, 数量 1</p> <p>10). 伺服电机-多圈磁电绝对值编码器, 额定功率 200w, 抱闸, 额定转矩 0.64, 低压伺服功率范围: 50W~3000W, 低压伺服直流母线电压 VDC: 48V 数量 2</p> <p>11). 减速器 性能不低于 15-60 比, 数量 2</p> <p>12). 驱动器 与伺服电机配套, 数量 2</p> <p>13). 磷酸铁锂电池组 -24v 60mA, 数量 1</p> <p>14). 运动控制器 支持 ROS 开发、ECAT/6 脉冲脉冲轴、32 轴, 点位, 直线, 圆弧, 电子凸轮, 连续轨迹运动, 机械手指令、etherCAT, 数量 2</p>			
4	配套场景	<p>圆环障碍物: 圆环直径: <math>\geq 1.2\text{m}</math>;</p> <p>圆心高度: <math>\geq 1.1\text{米}</math>;</p> <p>材 质: 不锈钢;</p> <p>颜 色: 金属银;</p> <p>直线走廊: 直线走廊一套;</p> <p>越障走廊: 越障走廊一套;</p>	1	套	工业
5	无人机平台	<p>轴距: <math>\leq 200\text{mm}</math>;</p> <p>整机重量重量: <math>\leq 1049\text{g}</math></p> <p>最大上升速度: <math>\geq 2\text{m/s}</math></p> <p>最大下降速度: <math>\geq 2\text{m/s}</math></p> <p>最大水平飞行速度: <math>\geq 10\text{m/s}</math></p> <p>续航(空载): <math>\geq 20\text{分钟}</math>;</p> <p>通讯方式: WIFI</p> <p>(主控软件) 飞行控制: 无人平台飞行控制软件, 主要功能如下:</p> <p>软件架构模块化:</p> <p>1、分为飞行控制栈、中间件和应用层。飞行控制栈包括飞行控制器、姿态控制、位置控制和姿态估计等模块; 中间件提供硬件抽象、驱动程序和通信接口; 应用层支持用户自定义任务和扩展功能。</p> <p>★2、传感器融合: 利用传感器融合技术, 结合加速度计、陀螺仪、磁力计等传感器数据, 实现精准的姿态控制和位置估计, 从而实现高效稳定的飞行。(投标文</p>	1	台	工业

		<p>件中提供截图证明)</p> <p>★3、控制算法：实现了多种控制算法，可根据飞行任务和需求选择合适的控制算法进行优化。(投标文件中提供截图证明)</p> <p>支持基于模型设计开发；</p> <p>ROS 控制开发；</p> <p>小型集群四旋翼无人机系统，含机体、动力系统、飞控、900MHz 数传等机体平台；</p> <p>具有光流增稳、激光定高功能；</p> <p>GPS 导航；</p> <p>备有配件桨 4 对、电池 2 块</p>			
6	遥控器	<p>通道：≥10 通道</p> <p>工作电压：7.4V±0.5 ( 2S 锂电池 )</p> <p>应用：直升机、固定翼、多旋翼、车、船</p> <p>分辨率：全通道不低于 4096 分辨率</p> <p>频段：2.4GHz ( 双向 )</p> <p>跳频：全新 FHSS 跳频 ( 不低于 64 点、3.6ms )</p>	1	台	工业
7	无人机锂电池充电器	<p>输入：AC220-50Hz</p> <p>充电功率双通道：不低于 100W*2</p> <p>充电电压：1-6S</p>	7	套	工业
8	台式图形工作站	<p>工作站非普通台式电脑，投标文件中附所投产品厂商官网的工作站分类截图证明。</p> <p>性能不低于：</p> <p>CPU：i9-13900H 核</p> <p>硬盘：2TB SSD</p> <p>显卡：RTX4060 8G</p> <p>内存：32GB DDR4</p> <p>显示器：23.6 英寸 1920×1080</p> <p>配件：鼠标、键盘、HDMI 显示器线、电源线</p> <p>系统：win11</p>	1	台	工业
9	无人机飞行控制板卡	<p>性能不低于：</p> <p>1) 飞控：stm32H7 主控芯片，集成三轴陀螺仪、三轴加速度计、三轴磁罗盘，支持 SD 卡飞行记录，开放源代码支持二次开发；</p> <p>2) 遥控设备：7 通道支持 sbus、ppm；</p>	1	台	工业
10	▲无人机基于模型设计开发系统	<p>无人平台控制系统开发、大规模集群协同、人工智能视觉等前沿研究领域研发的一套高可信度的无人控制系统开发、测试与评估平台。</p> <p>★1. 平台需具备以下功能特点：</p> <p>采用基于模型 (MBD) 的设计理念，基于 Pixhawk/PX4、MATLAB/Simulink 和 ROS 等以及货架智能硬件等，可开展 (不限于)：无人智能体控制的仿真与实飞/运动，无人智能体集群的仿真与实飞/运动，以及基于无人智能体视觉的仿真与实飞/运动。针对上述问题的研究时，可以开展无人系统建模、控制器设计、软件在环仿真 (Software-In-the-Loop, SIL)、硬件在环仿真 (Hardware-In-the-Loop, HIL)，通过 MATLAB/Simulink 的自动代码生成技术，控制器能够被方便地自动下载到硬件中，用于 HIL 仿真和实际飞行测试，实现 Sim2Real。(投标文件中提供截图证明)</p> <p>2. 功能要求：</p>	1	套	软件和信息技术服务业

		<p>2.1、统一性：整个研究框架扩展到所有的无人控制系统，形成一个标准的自动开发、测试与评估框架体系；</p> <p>2.2、无人机物理特性仿真还原度高：其开发者均为无人机研究团队，具有丰富的无人机领域研究经验；</p> <p>2.3、易用性：在 Windows 平台下进行一键安装、一键代码生成、一键固件部署、一键软硬件在环仿真和快速实飞，非常方便易用。用户不需要了解飞控源码、Linux 编程、C/C++编程、网络通信、飞机组装等底层知识，只需具备基础的 Simulink（或 Python）知识，即可快速将自己的算法经过层层验证并应用于真机上，有助于更专注于算法的开发与测试。</p> <p>2.4、支持多种机型仿真：支持小车、固定翼、垂直起降飞行器（VTOL）等多种机型。用户可以在 Simulink 中根据规范的接口搭建机架模型，然后自动生成 DLL 文件用于 HIL 仿真。进一步实验平台能被拓展到任意无人系统中；</p> <p>2.5、支持无人机集群仿真：在同一局域网下，开发者可以使用模型仿真器连接多个 Pixhawk 进行硬件或软件在环仿真。同时，还可以使用 Simulink 或者 C++程序控制飞行器，控制指令会由 Mavlink 协议经过串口（数传）或者网络（WIFI）发送给 Pixhawk；</p> <p>2.6、提供高逼真的 3D 视景：提供源码和教程帮助开发者在虚幻（Unreal Engine, UE）中搭建高度逼真的 3D 场景，用于室内外环境仿真或者基于视觉算法的开发；场景支持物理碰撞引擎，全球地形和地图，OSGB+Cesium 倾斜摄影视景地图导入，自定义 GPS 坐标，任意多窗口切换观察，RGB、深度、灰度、IMU、激光雷达等传感器数据输出，支持共享内存或者 UDP 图片直发指定 IP 地址，可用于机载计算机硬件在环 SLAM 仿真。</p> <p>2.7、支持基于视觉的控制：基于 UE 的三维视景平台还支持视角切换功能，可以获取方便地获取到多个视角的图像数据。还支持通过共享内存的方式在 Simulink、Python、C/C++等代码平台中实时获取到图像数据并进行处理，处理得到的视觉数据可以通过 UDP 再返回给模型法仿真器或者 Simulink 控制，形成带有视觉的硬件在环仿真闭环。</p> <p>3. 无人机基于模型设计开发系统参数功能：</p> <p>★3.1 提供多旋翼等多类无人机模型，模型示例至少包含力与力矩模块、刚体运动动态模块、故障模块、电机等模块，支持飞控软件、硬件在环；无人载具系统统一建模框架将整个无人载具系统分解为两个部分：机身系统与控制系统。机身系统与控制系统之间进行着传感器数据与控制信号。而机身系统又可以细分为四个子系统：机体子系统、执行器子系统、三维环境子系统和传感器子系统。机体子系统包含了机身、运行环境、力与力矩等内部子系统模块，是对机体在环境的运动、能耗和故障特性的整体描述；执行器子系统包含了飞行器与外界环境的相互作用，它接收来之控制系统的控制信号，然后产生的力与力矩来驱动机身运动；传感器子系统主要用于描述控制软件之外</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>的所有电子硬件模型，主要包含传感器数据、通信协议、连接接口等特性；三维环境子系统主要用于描述无人飞行的三维视景环境（包括树木、障碍物、公路等），用于为自主控制系统提供视觉数据的模拟。</p> <p><b>（投标文件中提供软件功能截图作为证明材料）</b></p> <p>★3.2 提供至少森林、湖泊、山地、城市夜景等 4 类不同类型的三维场景且支持场景类型快捷键切换，支持第 1 视角、第 3 视角切换，支持自动识别并导入 UE4 的场景地图文件，支持自定义三维载具/靶标模型导入；可以接收局域网内的所有飞机数据并集中实时显示在场景中，同时支持单独配置并获取到特定飞机的特定机载摄像头。此软件也支持自行设计并导入三维场景和飞机模型，且操作非常简单。支持直接使用 UE4 场景库中的海量三维场景和飞机模型；同时支持用 3Ds Max 和 AutoCAD 等软件自行制作三维场景和飞机模型并导入 UE4。提供典型场景模块设计 SDK，对场景内的环境、设施及行人进行自定义。支持通过 UDP/ROS 动态改变场景地图、改变飞机三维样式、动态创建障碍物（其他飞机、跟踪靶标、人物、标定板、桌椅等）、动态改变飞机视角（位置、方向、焦距等）、改变三维引擎输出图像分辨率等。</p> <p><b>（投标文件中提供软件功能截图作为证明材料）</b></p> <p>3.3 支持其他载具系统的 Simulink 运动模型转化为 DLL 文件导入进行仿真；</p> <p>3.4 支持自定义无人机仿真模型，提供动力系统品牌型号数据库且支持自定义动力系统组件参数功能；</p> <p>3.5 提供视景仿真程序，支持接收无人机的姿态、位置、速度等数据，以三维方式显示无人机在空中的飞行状态，支持无人机三维模型执行器作动面数量不少于 16 维；</p> <p>3.6 传感器模块：</p> <p>支持通过共享内存或窗口图像抓取的方式在 Simulink、Python、C/C++ 等代码平台中实时获取到图像数据并进行处理，处理得到的视觉数据可以通过 UDP 再返回给模型仿真器或者 Simulink 控制，形成带有视觉的硬件在环仿真闭环。</p> <p>支持采用 Python 接口直接读取视景的窗口图像，减少中间环节，且不会干扰三维仿真程序的运行。</p> <p>支持开启多个视景窗口，每个窗口可以独立配置显示视角（模拟机载相机或者地面观察视角等）。</p> <p>支持通过键盘快捷键调整，也支持通过 UDP 发送指令来控制视角/机载相机显示参数。</p> <p>提供的控制接口底层直接收发 Mavlink 数据，由于使用跨平台的 Python 语言，直接拷贝机载计算机就能使用。</p> <p>3.7 实验课程内容：</p> <p>多旋翼动力系统设计；多旋翼系统建模；多旋翼传感器标定；多旋翼滤波器设计；多旋翼姿态控制器设计；多旋翼定点位置控制器设计；多旋翼路径跟随控制器设计；多旋翼跟踪控制器设计；多旋翼避障控制器设计；多旋翼区域覆盖决策设计；</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>半自主多旋翼飞控决策设计；多旋翼失效保护逻辑设计；PID 控制器设计与调试；校正器设计验证。</p> <p>支持多种构型无人机飞控开发</p> <p>具备控制器设计、软件在环仿真、自驾仪代码自动编译生成及硬件在环仿真等开发功能</p> <p>具备无人机动力学和运动学模型建模和仿真计算功能</p> <p>具备无人机仿真模型自定义功能</p> <p>具备无人机仿真场景，并提供视景仿真程序，支持无人机飞行模拟三维显示功能</p> <p>3.8、平台需提供集科学性、工程性、创新性、趣味性、实用性于一体的实验体系。具体要求如下：</p> <p>科学性：考虑到不同学习者的实际背景，培养复合型人才，设计了基础实验、分析实验和设计实验三个由浅入深的分步实验。对于能力较强的学习者，可以让他们将所有实验以递进的方式全部完成，或者进行开放性实验。</p> <p>工程性：该实验设计需要进行建模以及滤波、控制和决策算法设计，能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。算法编程、调试以及整个系统测试将工程性体现在整个实验过程当中。可以使学习者在巩固理论知识的情况下，大大提高实践能力。</p> <p>创新性：在设计和建模实验中，学习者们需要各自设计不同的无人系统布局。选择基于不同理论进行建模，比如基于欧拉角、旋转矩阵或者四元数等的姿态建模。全面考虑到不同学习者的背景，因地制宜地设计了实验内容。</p> <p>趣味性：在动力系统设计阶段，可以让学习者搭建自己的多智能体平台。在在环仿真阶段，学习者能够在环仿真系统，用遥控器操控自己设计的多智能体。利用平台在自主飞行中，可自主设计一个飞行任务，比如：送快递、打农药、监控一片区域等等。</p> <p>实用性：课程内容涵盖多智能体动力系统设计、建模、状态估计、控制与决策。这些内容不仅能增加学习者的综合能力，对现在的工程师也非常实用。</p> <p>科研领域内，仿真平台中 Simulink 集群接口接收的是 Pixhawk 通过 Mavlink 发送的内部估计状态而非仿真理想值，且发送控制指令也是 Mavlink 控制格式，且 Simulink 控制器支持生成 C/C++代码嵌入到原有集群系统中因此集群控制器可直接用于真机实飞。便于科研人员针对飞行控制、集群及视觉相关领域算法进行研究与开发。</p> <p>以下以无人机系统为例展开描述。</p> <p>3.9. 提供的例程可以保证每个实验或者每个板块的实验被单独完成，但为了使不同学习者任务目标有差异化，课程可以按照一种递进的结构完成。递进路线可以分为：</p> <p>(a) 设计和建模实验→控制实验</p> <p>(b) 设计和建模实验→控制实验→决策实验</p> <p>(c) 设计和建模实验→估计实验→控制实验→决策实验</p>			
--	--	--	--	--	--

		10. 提供多种例程 demo: 多无人机集群顺序编队圆周编队飞行示例; 多无人机集群顺序编队“8”字飞行示例; 人机集群主从跟随示例; 提供无人系统视觉跟随控制 SDK; 提供机载视觉控制无人机跟随目标移动示例程序; 机载视觉穿框示例程序; 机载视觉撞击目标示例程序;			
11	飞行测试台架	配合无人机基于模型设计开发系统开发实验功能参数如下: 1. 四旋翼实验台架可完成四旋翼无人机在实验室内的姿态控制调试; 2. 能够实现四旋翼飞行控制算法的台架调试功能, 3. 无人机专用定制测试台架, 三轴框架结构支撑, 尺寸: $\geq 610\text{mm} \times 610\text{mm} \times 720\text{mm}$	1	台	工业
12	无人机运动捕捉智能相机	分辨率: $\geq 1280 \times 1024$ 帧率: 不小于 1~180fps 区间, 可调 延时: 不高于 6.0ms 捕捉定位精度误差: $\leq 1\text{mm}$ 快门类型: 全局快门 最远捕捉距离: $\geq 10\text{m}$ 捕捉视角: $\geq 84^\circ \times 68^\circ$ 捕捉红外波长: 850nm	10	台	工业
13	图像解算软件	应具备以下功能: ★1、具有精准且实时的无人机定位功能; 基于视觉成像原理, 光学室内定位系统通过布置在空间中的红外摄像机捕捉区域内物体上反光标标识点的运动信息, 并以图像的形式记录下来。(投标文件中提供软件功能截图作为证明材料) ★2、具有记录无人机运动轨迹能力; 室内光学定位系统通过创建无人机刚体, 可准确测量无人机在室内三维空间中的姿态和位置信息, 具有精准记录运动信息、无人机运动轨迹能力。(投标文件中提供软件功能截图作为证明材料) 3、具有实时解算六自由度位姿功能; 室内光学定位系统利用计算机对捕捉到的图像数据进行处理, 实时地解算出运动物体的六自由度位姿, 即三自由度位置 (X, Y, Z 坐标) 和三自由度姿态 (俯仰角, 偏航角和滚转角) ★4、多架相机支持, 覆盖范围广 光学室内定位系统采用智能相机, 每台相机具有一定的最远拍摄距离, 因此, 不同相机数目将产生不同的覆盖范围, 相机越多, 覆盖范围越大。 (投标文件中提供软件功能截图作为证明材料) 5. 性能描述如下: 5.1 无人机定位精度 $\leq 1\text{mm}$ ; 5.2 支持实时预览位置 (X, Y, Z) 和姿态 (Pitch, Yaw, Roll) 5.3 目标跟踪数量: 15 个及以上; 5.4 显示界面模块化, 显示区域与用户操作区域相互独立;	1	套	软件和信息技术服务业

		5.5 可以在控制界面上指定 Yup 或 Zup 坐标系朝向； 5.6 显示方式多样化，支持多显示模式、多视角窗口，多视图显示方式； 5.7 显示方式人性，操作窗口大小可灵活调节； 5.8 支持多相机同时标定，缩短标定时间； 5.9 标定数据可保存与加载，便于重复调用； 5.10 刚体绑定灵活，组成刚体的光球数量可调，可选择使用模板或不使用模板创建刚体；			
14	图像定位处理工作站	<b>工作站非普通台式电脑，投标文件中附所投产品厂商官网的工作站分类截图证明。</b> 性能不低于： CPU：i9-13900H 硬盘：2TB SSD 显卡：RTX4060 8G 独显 内存：32GB 显示器：23.6 英寸 1920×1080 配件：鼠标、键盘、HDMI 显示器线、电源线 系统：windows 10	1	台	工业
15	数据交换机	千兆 RJ45 端口不少于 12 个 整机 PoE 输出功率：180W（±10W） 整机功耗：209W（±10W） 输入电源：220VAC，50Hz	1	台	工业
16	标记点	与智能相机匹配，专用识别标记点； 在识别范围内，能够让定位系统准确识别；	100	台	工业
17	集群控制系统研发工作站	<b>工作站非普通台式电脑，投标文件中附所投产品厂商官网的工作站分类截图证明。</b> 性能不低于： CPU：i9-13900H 硬盘：1TB SSD 显卡：RTX4060 8G 独显 内存：16GB 显示器：23.6 英寸 1920×1080 配件：鼠标、键盘、HDMI 显示器线、电源线 系统：ubutnu 18.04	1	台	工业
18	集群控制高速无线路由器	适用频段：2.4GHz+5GHz； 建议宽带：801-1000M； LAN 输出口：千兆网口；	1	台	工业
19	小型集群无人机	1、轴距：≤150mm； 2、飞行时间：≥8 分钟； 3、小型集群四旋翼无人机系统，含机体、动力系统、飞控等机体平台； 4、支持无人机集群控制； 5、支持 ROS 控制开发； 6、支持 matlab 控制开发； 7、可与无人车结合进行天地一起编队控制； 8、配件：电池 3S 1300mAh *2、螺旋桨保护罩、螺旋桨 9、（主控软件）飞行控制：无人平台飞行控制软件 10、功能要求： 无人平台飞行控制软件功能如下： 10.1、实时解算无人机本体的状态信息，包括位置、	8	台	工业

		<p>速度、姿态、电池电量、控制状态等；</p> <p>10.2、接收集群控制系统的控制指令，完成无人机实时飞行控制；</p> <p>10.3、实时将无人机本体的状态信息发送至集群控制系统，完成控制闭环；</p> <p>10.4、软件架构模块化：分为飞行控制栈、中间件和应用层。飞行控制栈包括飞行控制器、姿态控制、位置控制和姿态估计等模块；中间件提供硬件抽象、驱动程序和通信接口；应用层支持用户自定义任务和扩展功能。</p> <p>10.5、传感器融合：利用传感器融合技术，结合加速度计、陀螺仪、磁力计等传感器数据，实现精准的姿态控制和位置估计，从而实现高效稳定的飞行。</p> <p>10.6、控制算法：实现了多种控制算法，可根据飞行任务和需求选择合适的控制算法进行优化。</p> <p>耗材附：除了完成以上台数外，额外增加 2 台无人机做备份。</p>			
20	小型集群无人车 (标准版)	<p>尺寸：不低于：长 x 宽 x 高 (mm) 400x365x195mm</p> <p>轴距：≥260mm</p> <p>轮距：≥304mm</p> <p>额定载重：≥5Kg</p> <p>轮系：四轮轮毂电机</p> <p>悬挂：垂直独立减震悬挂</p> <p>最小离地间隙：≥70mm</p> <p>驱动方式：四轮独立驱动</p> <p>转向：差速转向</p> <p>电池：24V 6Ah 锂电池组</p> <p>动力配置：无刷轮毂电机，独立驱动</p> <p>最大爬坡：≥12°</p> <p>最大越坎：≥50mm</p> <p>默认速度：≥1.5m/s</p> <p>续航时间（空载）：≥4 小时</p> <p>配置：集群控制板卡、电池、充电器</p> <p>（主控软件）飞行控制：无人平台飞行控制软件</p> <p>无人平台飞行控制软件功能如下：</p> <p>1、实时解算无人机本体的状态信息，包括位置、速度、姿态、电池电量、控制状态等；</p> <p>2、接收集群控制系统的控制指令，完成无人机实时飞行控制；3、实时将无人机本体的状态信息发送至集群控制系统，完成控制闭环；</p> <p>4、软件架构模块化：分为飞行控制栈、中间件和应用层。飞行控制栈包括飞行控制器、姿态控制、位置控制和姿态估计等模块；中间件提供硬件抽象、驱动程序和通信接口；应用层支持用户自定义任务和扩展功能。</p> <p>5、传感器融合：利用传感器融合技术，结合加速度计、陀螺仪、磁力计等传感器数据，实现精准的姿态控制和位置估计，从而实现高效稳定的飞行。</p> <p>6、控制算法：实现了多种控制算法，可根据飞行任务和需求选择合适的控制算法进行优化。</p>	4	台	工业

21	无人机集群定位接口软件	<p>应具备以下功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 实时接收集群控制基站的控制数据发送给无人机/无人车，并实时获取无人机/无人车的状态信息发送给集群控制基站；</li> <li>通过串口与无人机/无人车飞控通信，获取无人机/无人车状态数据，并使用 UDP 通信发送给控制指挥平台；</li> <li>2. 接收控制指挥平台通过 UDP 通信发送的控制指令信息，转换成无人机控制消息通过串口发送给无人机/无人车；</li> <li>3. 控制指令支持：位置控制指令、速度控制指令等控制方式；</li> <li>状态信息包括：位置、速度、姿态、电池电量、控制状态等信息；</li> <li>具有解锁、起飞、悬停、降落、速度控制、位置控制等多种飞行控制模式；</li> <li>4. 具有通信中断、控制数据中断、传感器异常等多种故障保护机制；</li> </ol>	1	套	软件和信息技术服务业
22	无人机集群控制接口软件	<p>应具备以下功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 采用一体化的设计，可直接触摸操作，具有操作简单、配置方便、数据查看快速、紧急操控迅速等特点；</li> <li>2. 配置相关硬件参数不低于如下：</li> <li>10.1 英寸超大触摸屏，1280*800 分辨率；Intel I78565U 处理器,16G 内存,64G 硬盘；</li> <li>3. 支持室内光学定位系统、RTK 定位系统、UWB 定位系统等多种定位系统下集群编队控制；</li> <li>4. 支持无人平台：多旋翼、无人车等多种机型；</li> <li>5. （主控软件）：集群控制地面站</li> <li>6. 具有仿真控制接口与虚实结合仿真接口，可基于 Rflysim 进行集群控制仿真以及虚实结合仿真；</li> <li>7. 实时获取与显示无人机的实时位置、姿态、电池电量、GPS 状态、导航定位数据、控制模式等无人机/无人车当前状态数据，并将无人机的位置、姿态、速度等信息发送给 matlab 等控制平台；</li> <li>8. 实时获取与显示 matlab 等控制平台发送的位置控制、速度控制、模式控制等控制信息，并通过无线网络发送给各无人机/无人车，实时对无人机/无人车进行集群协同编队控制；</li> <li>9. 能够独立发送解锁、起飞、降落、悬停、一键重启、上锁等指令进行批量或者单独控制各无人机/无人车；</li> <li>10. 支持多种室内光学定位系统，可通过 VRPN 协议接收室内光学定位系统的导航定位信息，并发送给各无人机/无人车；</li> <li>11. 具有日志储存功能，可对所有无人机当前状态数据、matlab 控制数据等进行存储日志，便于后期数据分析；</li> </ol>	1	套	软件和信息技术服务业
23	无人机集群控制软件	<p>应具备以下功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基于 Matlab/Simulink 开发，实现了多无人机/无人车的集群协同控制；</li> <li>2. 提供丰富的集群协同控制例程与 SDK 二次开发手册，供用户进行无人机/无人车集群协同编队控制算法开发与教学；</li> </ol>	1	套	软件和信息技术服务业

		<p>3. 通过与集群控制基站通讯实时获取各无人机/无人车的位置、姿态、速度等状态信息，通过协同编队控制程序，实时计算的位置控制、速度控制、模式控制等控制信息，发送给集群控制基站，实现无人机/无人车集群协同编队控制；</p> <p>4. 具有无人机/无人车集群解锁、起飞、悬停、降落、速度控制、位置控制等完善的飞行控制模式；</p> <p>5. 具有基于虚拟结构法编队，实现任意轨迹、任意队形切换控制能力；</p> <p>6. 具有由单机到多机、由简单到复杂的完整的控制例程 demo 与对应的 SDK 二次开发手册；</p> <p>7. 示例 demo 包括：</p> <p>7.1 基础位置控制：从单机到多机的点到点飞行控制 demo；</p> <p>7.2 基于圆形函数曲线编队控制：从单机到多机的基于圆形函数曲线编队飞行控制 demo；</p> <p>7.3 基于“8”字函数曲线编队控制：从单机到多机的基于“8”字函数曲线编队飞行控制 demo；</p> <p>7.4 基于主从跟随的编队控制：无人机集群主从跟随飞行控制 demo；</p> <p>7.5 车机协同编队控制：无人机与无人车结合实现车机协同编队飞行控制 demo；</p> <p>7.6 基于多种函数曲线变换编队控制：从单机到多机的基于多函数曲线变换编队飞行控制 demo；</p> <p>7.7 基于基于虚拟结构法编队：任意轨迹、任意队形设置与自由切换控制的编队飞行控制 demo；</p>			
24	室内防护系统	<p>定制室内防护系统；</p> <p>顶装桁架一套；</p> <p>防护网一套；</p> <p>地毯一套；</p> <p>适配场地：不低于 6*6*3 米；</p>	1	套	工业
25	遥控器	<p>通道：不低于 10 通道</p> <p>工作电压：7.5V（±5V）（2S 锂电池）</p> <p>应用：直升机、固定翼、多旋翼、车、船</p> <p>分辨率：全通道不低于 4096 分辨率</p> <p>场段：2.4GHz（双向）</p> <p>跳频：全新 FHSS 跳频（不低于 64 点、不高于 3.6ms）</p>	1	台	工业
26	多传感器与嵌入式融合农业综合实训平台（含虚拟仿真平台、数据可视化平台）	<p>一、整体要求</p> <p>1、多传感器与嵌入式融合农业综合实训平台主要针对电子信息、通信工程、物联网工程、人工智能及计算机相关专业研发的教学实验实训设备。平台包含了完整的嵌入式及物联网（感知层、网络层、应用层）模块，提供了丰富的实验案例，可以完成《单片机接口技术》、《传感器应用技术》、《嵌入式系统技术》、《Android 移动应用开发技术》、《物联网无线通信技术》、《物联网识别技术》、《物联网综合实训》、《AI 机器视觉》、《AI 自然语言处理技术》等多门学科的实验、实训、课程设计及毕业设计，是一款多功能综合型教学实训平台。</p> <p>2、平台结构上使用工冷轧钢板一体化设计，采用三段式版面设计。创新性的将 AI 边缘计算网关，磁吸式基</p>	1	套	工业

		<p>础模块（传感、执行、显示、射频识别等）和工业级传感器、执行器项目实践网板相结合，各个模块尺寸规格统一，方便装卸非常适合快速多次的实践教学，可同时满足 2 至 5 人进行相关实验。</p> <p>3、平台模块种类齐全。融合多 MCU 核心微控制器方案，包括 AI 人工智能边缘计算平台、STM32 微控制平台、arduino 微控制平台、51 微控制平台。涵盖基础显示、数据采集传感器单元，无线传感单元、射频识别单元、工业级传感执行器及创新应用扩展单元等等。</p> <p>4、各种基础传感、控制模块、工业级传感器、控制器均提供接口，提供二次开发实验，均提供不同 MCU 核心微控制器（STM32 微控制平台、arduino 微控制平台、51 微控制平台）交互与通信例程。</p> <p>5、配套完善的实验资源，提供了智能家居、智慧农业、智能安防、智能门禁、智慧气象等常见物联网应用系统的模块，支持搭建完整的物联网应用案例。可以结合实操模块、组件、线材、接插件等硬件，配合软件资源，从零开始，逐步升级，自由设计并完成各种类型的单片机、无线传感网、射频识别、嵌入式等物联网相关实验及应用项目。</p> <p>★6、配套物联网 3D 虚拟仿真软件，实现课程丰富，由浅入深，循序渐进。软件与真实实验设备及配套课程完全一致，实现课程远程预习、复习、考核。软件使用 C/S 架构，接口灵活，支持真实数据和虚拟数据（数字孪生），配套教师端管理软件，用户数据管理强大，学生教师数据综合管理（<b>投标文件中提供真机图片或演示截图</b>）。</p> <p>二、核心控制模块性能不低于：</p> <p>1、3399 边缘计算网关（标配）x1</p> <p>1）物联网系统核心部件，起到承上启下的作用；感知层数据汇聚到嵌入式网关，网关进行数据的处理、转化和编码；通过网络（Wi-Fi）把数据上传到云服务系统；接收云服务系统下行的数据，解析并处理；</p> <p>★2）边缘计算网关为高性能不低于处理器 RK3399，28nm HKMG 制程；DDR3 内存：2GB DDR3；16GB EMMC 存储；双核心兼容设计，支持并配备 2 个 ARM Cortex-A72 内核，4 个 Cortex-A53 内核，主频 1.8G；可搭载超卓系统：Android、Linux、Ubuntu，提供 Android 系统及 Ubuntu 系统下相应模块 AI 人脸识别相关技术支持，能完成 pyqt5 人脸识别门禁系统，具体内容包括使用 qyqt5 实现人脸录入、模型训练、人脸对比，并且在对比成功后，无线传感网 zigbee 电磁锁开锁功能，提供源代码资源。提供程序设计学习、比赛系统平台练习教师账号端 5 个，可用于开班教学做题和满足院赛、校赛，需提供登录系统功能登录截图，使用期限 2 年。满足 2024-2025 年安徽省机器人大赛以上竞赛要求，满足实时自动化批改，<b>并提供支持省级以上教育厅类机器人大赛程序设计赛道证明材料。</b></p> <p>1）支持一对一或一对多教学。</p> <p>2）支持 C, C++, PYTHON, JAVA 等多种高级程序语言的自动实时评判。</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>3) 线上学生管理,教师可手动添加用户或者用户自主注册。</p> <p>4) 支持电子班级管理,教师可以将学生用户组织为一个或若干电子班级,与实体班级一一对应。</p> <p>5) 支持实训题目管理,可以上传和管理实训编程题目。</p> <p>6) 支持实验项目管理,可以从题库挑选实验题目构成实验项目。</p> <p>7) 支持成绩管理,可以查看电子班级学生排名和各实验题目成绩以及查阅学生提交代码、提交记录。</p> <p>8) 支持资源管理,教师可以上传题目、测试数据、解题报告、视频题解等资源供学生课后学习。</p> <p>3) 边缘计算网关底板板载硬件资源性能不低于:显示单元配备 10.1 英寸的多点触控电容屏(液晶屏); RAM 2GB DDR3 规格,ROM 16GB EMMC; 底板板载 HDMI 视频输出接口、音频输入输出接口、标准 TF 卡插座等; 板载 1 路千兆以太网 RJ45 网口、2 路 USB Host3.0 接口、1 路 USB OTG 接口、2 路 RS232 接口、1 路 RS485 接口; 集成 Linux、Ubuntu、Android、Python、机器学习、深度学习、ROS 系统等运行环境,满足人工智能视觉、语言、机器控制等算法、硬件、应用的开发和学习。</p> <p>2、Cortex-M4 嵌入式/异构汇聚网关(标配) x1</p> <p>1) 核心 MCU 性能不低于采用基于 ARM Cortex-M4 内核的 32 位微控制 STM32F429,最高主频 180MHz。集成 1024KB FLASH 存储器,256KB SRAM。</p> <p>2) 板载 SWD 实时仿真接口,支持单步、断点等实时仿真。板载四个功能按键,一个复位按键。</p> <p>3) 实验平台采用“系统核心板+功能场景底板”的结构。其中核心板与底板采用可插拔分离式设计。系统提供性能不低于:一块 8 位微控制核心板、一块 32 位微控制核心板和一块 FPGA 核心板,核心板接口一致,可插拔,可替换,采用项目化设计,预设四个完整项目场景,包括智能农业、智能小车、智能音箱、工业互联网。丰富的外设资源:12 个 16 位定时器、8 路 UART、6 路 SPI、3 路 IIC、1 路 USB、多达 114 路 GPIO、24 通道 ADC 等。3.5 寸 TFT 触摸显示屏,分辨率 320*480; 对外提供 TTL 串口、232 串口、USB 转串口等多种通信接口。板载 1 个 RGB 指示灯,1 个光照+距离传感器。</p> <p>4) 预留 4 个通用无线模块接口,支持 ZIGBEE、WIFI、蓝牙、LORA、433 等无线模块,可汇聚多种异构网络。</p> <p>5) 性能不低于:板载 20 个香蕉插座,包含 12V5V3.3V 电源接口、485 接口、RS232 接口、PWM 接口、SPI 接口、IIC 接口、ADC 接口、GPIO 接口等。可外接 8 位数码管模块、16*16 矩阵 LED 模块、交通灯模块、2.0 寸 TFT LCD 模块、SHT30 温湿度模块、光照传感器模块、PM2.5 传感器模块、光电传感器模块、震动传感器模块、气压传感器模块、火焰传感器模块、霍尔传感器模块、直流电机模块、步进电机模块、8 个 RGB LED 模块、蜂鸣器模块、舵机模块、继电器模块和各类工业级传感器。</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>6) 联动存储功能不低于：利用 STM32F429 其强大处理能力及其自适应实时存储器加速器功能，使得智能异构无线网关能实时处理应用层设置的联动信息，将不同联动内容分地址存储，互不干扰。当智能无线节点传送传感器数据到智能异构无线网关时，网关能及时在存储器中查找出对应联动信息，在判断传感器数据后，根据联动信息，控制执行器进行相关联动动作。</p> <p>7) 物联网中间件功能：板载 802.11 b/g/n 的模组，主频高达 580MHz, 带 WIFI 功能和以太网接口；板载嵌入式工业级物联网中间件模块，实现 UART、Wi-Fi、以太网间的三者互传功能；工作模式：透明传输模式、串口指令模式、GPIO 模式、HTTPd Client 模式；可以同时容纳 24 个客户端同时接入；支持 AP、STA、AP+STA 配网；支持自定义心跳包、套接字分发协议；支持 Modbus 轮询功能；支持远程升级功能；支持超时重启、定时重启；支持网页、串口 AT 指令、网路 AT 指令配置；支持内置天线，传输距离可达 280 米。</p> <p>3、性能不低于：</p> <p>Cortex-M3 嵌入式/无线智能模块（标配）x1</p> <p>1) Cortex-M3 核心板：核心处理器采用 ARM 32 位 Cortex-M3 内核，最高主频 72MHz。集成 512KB FLASH 存储器，64KB SRAM。外扩 128Mbit SPI NOR FLASH, 256Kbit IIC EEPROM。</p> <p>2) 板载 USB TYPE-C 接口。板载 SWD 实时仿真接口，支持单步、断点等实时仿真。板载两个 GPIO LED 指示灯，一个电源 LED 指示灯，一个功能按键，一个复位按键。</p> <p>含有丰富的外设资源：8 个 16 位定时器、5 路 UART、3 路 SPI、2 路 IIC、1 路 USB、多达 51 路 GPIO、16 通道 ADC 等。功能引脚全部通过防反插板对板连接器连接至底板。</p> <p>通用功能底板：两个 40P 防反插板对板连接器，支持 51 核心板、ARM Cortex-M3 核心板、STM32F429 ARM Cortex-M4 核心板、STM32H743 ARM Cortex-M7 核心板无缝切换。</p> <p>3) 1 个 LCD1602 液晶显示屏，带电源开关和背光调节旋钮。1 个红外接收器。1 个 DHT11 温湿度传感器。1 个 SR04 超声波传感器。1 个 ADC 可调旋钮。1 个复位按键，3 个功能按键。1 个触摸按键。8 个 LED 指示灯。1 个 USB TYPE-C 硬件 USB 接口，1 个 USB TYPE-C USB 转串口接口。</p> <p>4) 1 个无线模块接口，支持 ZIGBEE、WIFI、LORA、蓝牙、433M、NB-IOT 等无线模块。板载 20 个香蕉插座，包含 12V5V3.3V 电源接口、485 接口、RS232 接口、PWM 接口、SPI 接口、IIC 接口、ADC 接口、GPIO 接口等。可外接 8 位数码管模块、16*16 矩阵 LED 模块、交通灯模块、2.0 寸 TFT LCD 模块、SHT30 温湿度模块、光照传感器模块、PM2.5 传感器模块、光电传感器模块、震动传感器模块、气压传感器模块、火焰传感器模块、霍尔传感器模块、直流电机模块、步进电机模块、8 个 RGB LED 模块、蜂鸣器模块、舵机模块、继电器模</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>块和各类工业级传感器。</p> <p>4、Cortex-M3 增强型无线工业智能模块（标配）x8</p> <p>1) 双 MCU 设计：无线模块 + Cortex-M3 核心，核心 MCU 采用基于 ARM Cortex-M3 内核的 32 位微控制器 STM32F103；</p> <p>2) 显示单元：不低于 3.5 寸 TFT 触摸显示屏，分辨率不低于 320*240，可提供良好的人机交互界面；板载拓展功能：对外提供多种接口，包括 485、CAN、ADC、SPI、PWM、GPIO、UART、IIC 等。</p> <p>3) 模块的自由切换：通用双排防反插接口，支持 ZigBee, WiFi, LoRa 等无线模块的自由切换。</p> <p>4) 配套 3D 虚拟仿真软件，完成工业级传感器、控制器相关的《传感器与原理及开发》、《物联网工程规划设计》、《物联网工程应用开发》等实验、实训课程。</p> <p>5、STC51 单片机/无线智能模块（标配）x1</p> <p>1) STC51 核心板：核心处理器采用国产 STC MCU，超高速 32 位 8051 内核(1T)，比传统 8051 快 70 倍以上。集成 128KB FLASH 存储器，12KB SRAM。外扩 4Mbit SPI NOR FLASH, 256Kbit IIC EEPROM。</p> <p>2) 板载 USB TYPE-C 接口，支持硬件 USB 直接下载用户程序。板载 SWD 实时仿真接口，支持 STC-USB Link1D 工具模块，支持单步、断点等实时仿真。</p> <p>3) 板载两个 GPIO LED 指示灯，一个电源 LED 指示灯，一个程序下载按键，一个电源按键，一个复位按键。提供 49 个中断源，4 级中断优先级。集成复位电路和晶振电路，无需外部复位和外部晶振。</p> <p>4) 含有丰富的外设资源：5 个 16 位定时器、4 路 UART、3 路 SPI、1 路 IIC、1 路 USB、多达 60 路 GPIO、15 通道 ADC 等。单片机 60 个功能引脚全部通过防反插板对板连接器连接至底板。</p> <p>5) 通用功能底板：两个 40P 防反插板对板连接器，支持 51 核心板、ARM Cortex-M3 核心板、STM32F429 ARM Cortex-M4 核心板、STM32H743 ARM Cortex-M7 核心板无缝切换。</p> <p>6) 1 个 LCD1602 液晶显示屏，带电源开关和背光调节旋钮。1 个红外接收器。1 个 DHT11 温湿度传感器。1 个 SR04 超声波传感器。1 个 ADC 可调旋钮。1 个复位按键，3 个功能按键。1 个触摸按键。8 个 LED 指示灯。1 个 USB TYPE-C 硬件 USB 接口，1 个 USB TYPE-C USB 转串口接口。</p> <p>7) 1 个无线模块接口，支持 ZIGBEE、WIFI、LORA、蓝牙、433M、NB-IOT 等无线模块。板载 20 个香蕉插座，包含 12V5V3.3V 电源接口、485 接口、RS232 接口、PWM 接口、SPI 接口、IIC 接口、ADC 接口、GPIO 接口等。可外接 8 位数码管模块、16*16 矩阵 LED 模块、交通灯模块、2.0 寸 TFT LCD 模块、SHT30 温湿度模块、光照传感器模块、PM2.5 传感器模块、光电传感器模块、震动传感器模块、气压传感器模块、火焰传感器模块、霍尔传感器模块、直流电机模块、步进电机模块、8 个 RGB LED 模块、蜂鸣器模块、舵机模块、继电器模块和各类工业级传感器。</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>6、Arduino 单片机/无线智能模块（标配）x1</p> <p>1）核心处理器采用 AVR ATMEGA328，最高主频 20MHz。集成 16KB FLASH 存储器，2KB SRAM。预留两排接线座，引脚尺寸定义全兼容 Arduino UNO。不低于 19 个数字 IO 和 7 个模拟量 IO。板载 ICSP 接口。板载两个 8 位拨码开关。</p> <p>2）板载 1 路 USB TYPE-C USB 转串口接口，采用 FT232RL 高稳定性芯片方案，用于程序的调试和下载。板载 UART 扩展电路，可将 Arduino 1 路 UART 扩展为 4 路 UART，方便程序下载和外接 485 传感器、RS232 传感器以及无线模块。1 个 LCD1602 液晶显示屏，带电源开关和背光调节旋钮。不低于 1 个红外接收器、1 个 DHT11 温湿度传感器、1 个 SR04 超声波传感器、1 个 ADC 可调旋钮、1 个复位按键、2 个功能按键、1 个触摸按键、2 个 GPIO LED 指示灯、1 个有源蜂鸣器、1 个光照传感器、6 个全彩 RGB LED 灯。</p> <p>3）1 个无线模块接口，支持 ZIGBEE、WIFI、LORA、蓝牙、433M、NB-IOT 等无线模块。板载 20 个香蕉插座，包含 12V5V3.3V 电源接口、485 接口、RS232 接口、PWM 接口、SPI 接口、IIC 接口、ADC 接口、GPIO 接口等。可外接 8 位数码管模块、16*16 矩阵 LED 模块、交通灯模块、2.0 寸 TFT LCD 模块、SHT30 温湿度模块、光照传感器模块、PM2.5 传感器模块、光电传感器模块、震动传感器模块、气压传感器模块、火焰传感器模块、霍尔传感器模块、直流电机模块、步进电机模块、8 个 RGB LED 模块、蜂鸣器模块、舵机模块、继电器模块和各类工业级传感器。</p> <p>三、物联网基础与射频识别模块性能不低于：</p> <p>1、125K 低频 RFID 模块（标配）x1</p> <p>1）CMOS 集成收发器电路基站芯片；配备绕圈天线；独立 MCU 可编程；提供服务器端应用程序；通讯速率：9600 波特率；读写距离：1~2cm；读卡性能支持：只读 EM4100/EM4102 等卡。可读写 EM4469 等低频 ID 卡；</p> <p>2）支持 STC51 单片机/无线智能模块、Cortex-M3 嵌入式/无线智能模块、Arduino 单片机/无线智能模块、Cortex-M4 嵌入式/异构汇聚网关交互与通信。</p> <p>2、13.56M 高频 RFID 模块（标配）x1</p> <p>1）采用高频 NFC 芯片；工作频率为 13.56MHz；板载 PCB 印制板天线；读卡性能支持：支持 ISO14443A/B 协议，支持标准非接触 s50 卡、s70 卡、身份证读取；模块功能：完成对 ISO14443 标签的寻卡、防冲突、选择卡、密码下载和校验、修改密码和读写操作等；</p> <p>2）支持 STC51 单片机/无线智能模块、Cortex-M3 嵌入式/无线智能模块、Arduino 单片机/无线智能模块、Cortex-M4 嵌入式/异构汇聚网关交互与通信。</p> <p>3、900M 超高频 RFID 模块（标配）x1</p> <p>1）采用 UHF-R200 超高频模块，模块化的接口设计增强超高频 RFID 的抗干扰性；板载 3DB 陶瓷天线，读卡距离大于 10cm；发射功率-13~10 dBm 可调；读卡性能支持：EPCglobal Class1 Gen2、ISO18000-6C 标准</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>兼容卡；模块功能：完成对 900MHz 标签的寻卡、读写操作等；</p> <p>2) 支持 STC51 单片机/无线智能模块、Cortex-M3 嵌入式/无线智能模块、Arduino 单片机/无线智能模块、Cortex-M4 嵌入式/异构汇聚网关交互与通信。</p> <p>4、有源 2.4G 射频识别模块（标配）x1</p> <p>1) 无线收发芯片 nRF24LE01；真正的 GFSK 单片式收发芯片；内置硬件链路层；增强型 ShockBurst 功能；自动应答及自动重发功能；地址及 CRC 检验功能；有源标签读卡器：无线和超低功耗技术；内嵌增强型 51 高速单片机；内嵌 2.4Ghz 低功耗无线收发内核；空中速率：250 kbps, 1 Mbps, 2 Mbps；ABS 外壳电子标签卡：内部由电池、天线、射频芯片一起构成尺寸；</p> <p>2) 支持 STC51 单片机/无线智能模块、Cortex-M3 嵌入式/无线智能模块、Arduino 单片机/无线智能模块、Cortex-M4 嵌入式/异构汇聚网关交互与通信。</p> <p>5、多传感器数据采集板（标配）x1</p> <p>1) 集成 1 路 SHT30 温湿度传感器、1 路光照传感器、1 路 PM2.5 传感器、1 路光电传感器、1 路震动传感器、1 路气压传感器、1 路火焰传感器、1 路霍尔传感器。</p> <p>2) 支持 STC51 单片机/无线智能模块、Cortex-M3 嵌入式/无线智能模块、Arduino 单片机/无线智能模块、Cortex-M4 嵌入式/异构汇聚网关交互与通信。</p> <p>6、执行器控制板（标配）x1</p> <p>1) 集成 1 路直流电机、1 路步进电机、1 路 8 位 RGB 全彩指示灯、1 路蜂鸣器、1 路舵机、1 路继电器。</p> <p>2) 支持 STC51 单片机/无线智能模块、Cortex-M3 嵌入式/无线智能模块、Arduino 单片机/无线智能模块、Cortex-M4 嵌入式/异构汇聚网关交互与通信。</p> <p>7、显示单元模块（标配）x1</p> <p>1) 集成 8 位数码管、交通信号指示灯、16*16LED 点阵、2.0 寸 TFT 液晶屏。</p> <p>2) 支持 STC51 单片机/无线智能模块、Cortex-M3 嵌入式/无线智能模块、Arduino 单片机/无线智能模块、Cortex-M4 嵌入式/异构汇聚网关交互与通信。</p> <p>四、物联网基础无线传感网络技术模块性能不低于：</p> <p>1、Zigbee 无线通信模块（标配）x8</p> <p>1) 采用 TI CC2530F256RHAR 微处理器，256KB Flash，8KB RAM，2.4GHz (IEEE802.15.4)。</p> <p>内部集成 CC2591 PA 功率放大模块，传输距离可达 1km 以上；工业 ZigBee 集成化解决方案；传送速率最大 250Kbps；通道 16 个可选频段。</p> <p>2) JTAG 引出，支持程序调试；板载 2 个 LED；模块化设计，双排防反插插座。</p> <p>2、WIFI 无线通信模块 x2</p> <p>1) 核心处理器采用 MCUESP8266，它封装业内领先的 Tensilica L106 超低功耗 32 位 MCU，主频支持 80 或 160 MHz，支持 RTOS，集成 Wi-Fi MAC/BB/RF/PA/ LNA 单元，板载天线。</p> <p>2) 内置 TR 开关、功率放大器、稳压器和电源管理组件；支持 UART/GPIO/ADC/PWM/IIC 接口；支持多种休</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>眠模式，电流低至 20uA；串口速率低至 4Mbps。</p> <p>3) 支持标准的 802.11b/g/n 协议，+20dBm 输出功率；内置完整的 TCP/IP 协议栈；内嵌 Lwip 协议栈。</p> <p>4) 支持 STA/AP/STA+AP 工作模式；支持 Smart Config 功能；支持 AT 远程升级；提供 SDK 支持二次开发。</p> <p>3、蓝牙无线通信模块 x2</p> <p>1) 基于 TI CC2541 低功耗蓝牙 SOC 芯片，核心处理器 CC2541F256RHAR；256KB Flash，8KB RAM；</p> <p>2) 软件支持业界领先的蓝牙 4.0 低功耗协议栈；支持 UART 透传和协议栈开发；数字接口部分全部引出；提供 BLEStack 软件包；</p> <p>3) 模块化设计，引出 JTAG 接口，板载 2 个 LED；，双排防反插插座；</p> <p>4、LORA 无线通信模块 x2</p> <p>1) 本模块是一个低频半双工支持点对点通讯协议的 Lora 模组，使用串口进行数据收发，可实现一对一或一对多通信。</p> <p>2) 工作频段 398~525MHz；发射功率 10dBm ~22dBm；灵敏度 -140dBm@0.268Kbps；传输距离可达 5km。</p> <p>3) 模块可工作在 1.8 ~ 3.6V，休眠电流仅 3.5uA，满足电池供电需求，适合超低功耗的场合应用。</p> <p>4) 支持 TRANS 和 FP 两种传输协议；支持 RUN、WU、LR、LSR、AT 等工作模式；支持信道检测和数据加密。</p> <p>5、无线路由器（标配）x1</p> <p>1) 无线传输率 450Mbps；无线传输标准 802.11b, 802.11g, 802.11n 支持无线；支持 VPN 支持；适用企业路由，家庭路由；内置防火墙 是；有线传输率 10/100/1000Mbps；支持 WDS；USB 接口数量 1 个。</p> <p>五、工业级传感器/执行器单元</p> <p>1、温湿度传感器（标配）x1；2、光照传感器（标配）x1；3、风速传感器（标配）x1；4、风向传感器（标配）x1；5、烟雾传感器（标配）x1；6、多普勒人体感应传感器（标配）x1；7、报警灯执行器（标配）x1；8、风扇执行器（标配）x1；土壤温湿度传感器、CO2 浓度传感器、土壤 PH 传感器、液位传感器、雨雪传感器、水泵；</p> <p>六、工位结构</p> <p>★1) 平台结构主要使用冷轧钢板和工业铝型材，分实验操作台、实验平台本体两部分，实验平台长*宽*高参考：180cm*50cm*180cm，模块通过磁铁面板吸附固定，模块与模块之间采用香蕉头跳线连接，丰富学生的实践动手能力，方便装卸非常适合快速多次的实践教学，非常灵活方便（投标文件中提供各种模块磁吸灵活组装过程及微控制器板与传感、执行器香蕉头连线过程的演示视频截图）。</p> <p>七、软件功能</p> <p>1、PC 应用软件-无线智能监控终端（标配）</p> <p>1) 无线智能监控终端够自动获取传感器数据，最大支持同时获取 50 个不同传感器的数据，并实时转换为传感器信息展示给用户；</p> <p>2) 无线智能监控终端够智能分析数据协议，将收到的</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>数据按照协议格式进行拆分，并根据拆分情况进行分类显示，帮助用户快速解析协议；</p> <p>3) 无线智能监控终端能够选择不同类型的执行单元，根据用户需要自动生成控制命令并发送命令，同时能够自动将生成的控制命令进行智能拆分，并分类显示，帮助用户快速理解控制指令的原理；</p> <p>4) 无线智能监控终端能够提供两种方式进行数据通讯，包括直接串行数据通讯方式和 Socket 网络数据通讯方式，通过两种不同数据通讯方式，用户能够更灵活根据需要进行数据通讯方式；</p> <p>5) 无线智能监控终端使用的 Microsoft Visual Studio 开发，用户可以利用提供的代码自行根据需求进行功能调整；</p> <p>6) 无线智能监控终端使用的 C#语言完成的开发，所有的功能都是模块化开发，代码都有详细的注解，用户能够快速的理解代码并快速进行二次开发。</p> <p>2、Android 应用软件-场景应用终端（标配）</p> <p>1) 包含 Zigbee\WIFI\LoRa\433 多种协议，对传感器节点进行数据采集，对执行器进行控制，以及传感器与控制器的关联应用。Android 后台支持 C/S 架构，提供服务器端与手机客户端的应用程序，手机端演示程序，查看和控制功能。</p> <p>2) 实现 Cortex-M4（STM32F429）微控制器板、Cortex-M3（STM32F103）微控制器板、Arduino 多功能微控制器板、51 单片机微控制器板单片机、嵌入式或组网方式数据采集显示，反向控制功能。</p> <p>八、配套虚拟仿真软件资源</p> <p>1、整体功能要求：</p> <p>1) 平台能够满足学生通过软件模拟学习物联网感知层的硬件设备，是纯软件系统，可直接部署在教学机房或学生自己的电脑上，具备较强的灵活性。能够在软件环境下进行 WSN 智能节点模块组网学习、RFID 射频识别技术、单片机与传感器开发技术、嵌入式等各种设备的仿真实验。上位机程序可以操作真实的硬件设备，也可以操作虚拟仿真设备，通过软件模拟出来的设备具有和真实设备完全一致的特性及接口。</p> <p>2) 支持三维实物建模、物联网器件接线：实验仪器设备建模，采用三维实物建模，与真实仪器外观比例基本一致，支持 360 度任意角度选择观看，可操作接线端、开关、按钮等均与实物操作一致，能够清晰的展示仪器的结构与细节，便于直观的认知与体验，更好的与实物相结合；软件设置了画线布线功能，实时验证，确保连线正确，可在硬件连接前做评估。</p> <p>★3) 支持虚拟器件和实际器件融合交互：平台上位机程序可以操作真实的硬件设备，也可以操作虚拟仿真中的仿真设备，通过软件模拟出来的设备具有和真实设备完全一致的特性及接口。本系统采用 C/S 架构，通过 Socket 方式实现与外围设备通讯。仿真设备的数据接口与真实设备完全一致，从而使仿真设备可以完全替代真实设备。平台能够虚拟不同应用场景，并支持相应的创新开发；仿真实验提供仿真实验与硬件实</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>验的数据互联，实现联动操作，在仿真实验中的操作可直接控制硬件部分动作（<b>投标文件中提供软件功能演示视频截图</b>）。</p> <p>4）支持多种物联网通讯协议配置：硬件布线完成后，需要正确理解配置软件种设备模块的 RS485、ZigBee、Bluetooth4.0、LoRa、NB-IoT 等底层通讯协议，通过软件模拟测试协议的正确性。</p> <p>2、配套虚拟仿真软件器件要求：</p> <p>设备种类要求：仿真系统采用三维动画仿真技术，可仿真原理演示、实验电路搭建调试、实验操作运行演示等功能，清晰易于理解掌握。原理展示与仿真操作相结合，提高学习兴趣强化学习效果。</p> <p>该平台能够虚拟出如下设备，以满足教学使用。</p> <p>1）要求每个模拟的设备模块化处理，实现对设备所有接口的完整仿真；</p> <p>2）电源：5V2A、12V1A、24V、9V1.5A 等；</p> <p>3）智能节点模块：STM32 智能无线节点、ZigBee/WiFi 等无线模块、下载仿真器、调试开发工具等；</p> <p>5）传感器模块：温湿度、雨雪、风速、风向、温湿度传感器、烟雾传感器、大气压传感器、光照传感器、CO2 传感器、人体感应传感器、红外对射、门磁报警器、13.56M 读卡器、900M 读卡器、舵机控制器、多通道读卡器、土壤湿度、土壤温度、土壤盐分、PH 值等不低于 20 种传感器</p> <p>6）控制器模块：风扇、灯光、电磁锁、电动窗帘等不低于 10 种控制器等；</p> <p>7）物联网中间件模块：支持脱离 Android 网关，离线逻辑控制功能；</p> <p>8）物联网 Android 网关：支持 Android 软件界面操作动画过程；</p> <p>3、配套虚拟仿真软件实验内容要求：</p> <p>包括以下，所有实验均集成在虚拟仿真内部 3D 展现实验：</p> <p>1、实验器材及展览（不低于 30 个真实硬件建模）</p> <p>2、3D 虚拟仿真-单片机与 STM32 实验（不低于 5 个）</p> <p>3、3D 虚拟仿真-STM32 传感器编程实验（不低于 30 个）</p> <p>4、3D 虚拟仿真-物联网系统集成实验（不低于 6 个）</p> <p>5、3D 虚拟仿真-Android Studio 开发实验（不低于 5 个）</p> <p>6、3D 虚拟仿真-C# 物联网应用开发实验（不低于 5 个）</p> <p>4、平台管理系统整体要求</p> <p>采用网络部署方案，支持客户端同时登陆不少于 60 个点数，可连接服务器自动升级新版软件。服务器等配置符合虚拟仿真平台需求，满足虚拟仿真平台部署后可以长期使用，不依赖于互联网。</p> <p>★4.1、WEB 教师控制端功能要求（<b>投标文件中提供软件功能演示视频截图</b>）：</p> <p>1）学生管理功能：支持学生账号按班级管理。</p> <p>2）教师管理：具备教师账号添加、修改教师信息。</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>3) 实验资源管理: 提供实验资源添加、修改、删除功能, 教师端具备实验功能, 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要求、实验指导、实验操作功能。</p> <p>4) 实验任务管理: 支持教师发布实验任务给学生, 教师具有删除、编辑任务的功能, 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) 评测打分、错误记录: Web 端登录教师账户后, 可在“评测中心”发布实验任务给学生端。学生端在登录后, 可看到相关提示, 学生在提交报告时, 电子输入学号、姓名, 生成实验报告后上传到 web 管理系统, Web 管理系统接收学生端实验数据及报告 (实验目的、实验器材、实验内容、实验步骤、评分、步骤记录)。根据班级、教师等信息, 存入对应班级列表内容中。实验报告也可通过打印机直接打印。</p> <p><b>★4. 2、学生实验端功能要求 (投标文件中提供软件功能演示视频截图):</b></p> <p>1) 任务展示: 学生进入系统可以查看任务列表, 可以查看实验要求、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, 可以给教师端发送反馈信息。</p> <p>3) 系统中自带实验步骤和进度。界面下方“实验步骤”配合对应内容高亮显示, 辅助学生实验的进行。界面左侧“实验进度”, 使学生掌握实验总体框架、合理分配学习实验进度。</p> <p>九、云平台气象环境监测系统数据可视化平台在线监测:</p> <p>平台软件架构: 服务器整体使用 Spring boot+Mybatis+Vue+Redis 框架进行前后端分离设计, 关系数据的持久化采用了 Mysql 数据库, 设备数据的持久化采用了 IotDB 数据库。MQTT 服务采用广泛应用的 EMQX 服务。</p> <p>智慧中台为智能硬件平台提供大数据处理的基础能力技术, 如集数据采集、数据存储、数据计算、数据安全等等基础功能。还包含建设数据中台的一系列工具, 如离线或实时数据研发工具、数据联通工具、标签计算工具、算法平台工具、数据服务工具及自助分析工具。作为云服务的中台系统, 通过高清电子大屏对项目形式的所有信息数据进行监控和信息展示, 通过大数据可视化系统进行实时的数据报表和报警监控。</p> <p>1) 数据中台-用户系统总览: 数据中心存储单设备或批量设备的数据聚合分析。包括设备总量、在离线数据、设备类型、报警统计等。项目信息: 项目名称、项目 logo、项目描述。联网设备统计: 设备总数统计; 在线设备\离线设备统计; 异常报警设备统计。报警统计: 报警设备统计; 已处理报警\未处理报警统计。数据存储统计: 日存储、月存储、总存储</p> <p>2) 数据中台-用户数据监控: 监控中心效果专业酷炫, 把组态画面、实时数据、历史数据、摄像头等多种监控数据融为一体, 建立统一监控窗口, 实现透明化和</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>可视化管理，风格炫酷科技。项目信息：包括项目名称、项目 logo、项目描述；此段内容用户编辑，logo 用户上传。设备拓扑结构：子设备绑定网关，自动生成网关与子设备拓扑关系；拓扑关系导入导出，支持拓扑关系导入、导出为 JSON 文件。实时数据：列表形式。所有传感器、执行器 mac 地址、名称列表显示；支持单独 mac 地址查询显示。历史数据：图表形式。所有传感器 mac 地址，下拉选择显示，也支持 mac 地址查询显示。</p> <p>3) 数据接入：MQTT，满足 4G\5G\ESP8266\ESP32 往云平台上\下行数据要求。</p> <p>4) 支持多种传输协议的设备提供统一、方便的设备管理功能。为智能家居、智能农业、气象/水文/地质监测等领域提供感知和控制设备。支持 IO、PWM、RS232、RS485 等接口工业级传感器/控制设备接入；支持列表形式管理设备，可以新增、编辑、删除、搜索各种不同的设备类型，查看、编辑设备物模型；支持设备模型管理、解析规则管理</p> <p>5) 支持多种无线通信协议，支持多设备同时对项目采集/执行单元进行远程控制、采集、访问和监控等功能。提供 Zigbee、Bluetooth、WiFi、IPv6 等多种无线传输协议支持及相关软件包。</p> <p>6) 实时数据使用 ajax 异步技术提交网络通讯请求。使用 socket.js 技术与服务器建立连接，获取传感器的实时数据（空气温湿度、烟雾报警、人体报警、RFID 读卡器等）以及向网关发送实时控制数据（红外遥控、灯光控制、窗帘控制、空调控制、报警灯控制、门禁控制等）。</p> <p>7) 历史数据：测量部分有用数据（空气温湿度、光照等）分类存储以供随时查询和分析，采用图形化控件显示实时历史数据，可以通过可视化图表的方式查看历史数据，了解数据变化趋势，同时对传感器的历史数据走势图进行对比分析。</p> <p>8) 数据管理：通过 spring jpa data 简化数据库相关开发，对不成功的插入和更新操作采用事务回滚机制保证了数据的正确性。将用户数据采用服务器集群进行管理，多重容灾备份机制，用户通过 Licenses 完成与云服务器器的数据连接、访问存储与使用等，无线传感器数据可以在云服务器长期保存，通过提供的编程接口可以实现查询实时和历史数据。</p> <p>9) 安全机制：用户安全性保证方面，登陆采用仿 oauth2.0 的 token 认证机制，token 的存储放在 redis 数据库中。用户密码通过根据时间变化的 md5 加密后保存，避免了秘密泄露的问题。</p> <p>10) 开放能力：提供开放的 Web 和 Android 应用服务接口；Web 应用服务：通过云服务数据中心接收或控制云端数据双向通信，同时获取历史数据。提供 DEMO 示例，包含各种开发类库，实现曲线图、柱形图等特效；手机 APP 软件与云端 API 接口二次开发：通过开源的移动互联 APP，查看测量数据的实时统计、历史走势等信息，实现手机对设备的控制。嵌入式网关与</p>			
--	--	---	--	--	--

		云端 API 接口二次开发; 编程 Demo 和接口文档清晰完善; 用户通过绑定 Licenses 可完成设备与云端, 云端与应用之间的数据处理; 在线摄像头监控, 传感/执行器自动逻辑化控制。			
27	AI/VR 智能农业套件	<p>1. 设备采用实训台网孔板与底座可分离式设计, 网孔板可自由搭载组合传感器网关设备等, 底座带有 12V/4A 开关电源; 控制板接口转接与分叉式接线, 可以提供设备接线课程, PDU 机柜 4 位带开关强电插排; 带有弱电电源电压/电流显示模块, 可实时显示弱电的电流电压; 预留 12V 电源输出端, 采用鳄鱼插头设计, 方便对硬件设备供电。</p> <p>2. 开源带屏智能音箱 1 个 (带网关功能)</p> <p>产品要求: 开源带屏智能音箱形式上采用一体化设计, 具有正规的音箱外壳, 不接受处理器外接屏幕、麦克风等直接在实验箱内的散件搭配以及亚克力固定模式, 音箱本身具有网关功能、智能农业界面显示功能、语音唤醒/识别/合成功能, 摄像头调用显示功能。</p> <p>1) 音箱外壳: 长宽高不小于 175mm*100mm*160mm, 具有≥2 个 USB 拓展口、电源接口、USB 串口、Zigbee 模块开发接口。</p> <p>2) 人工智能边缘计算主板性能不低于: 四核 Cortex-A72、64 位 SoC、主频 1.5GHz; 内存: ≥1GB LPDDR4 SDRAM; 网络: 双频 IEEE 802.11ac 无线+蓝牙 5.0, 千兆以太网; 2 个 USB 3.0 端口; 2 个 Micro-HDMI 输出 (4kp60 或 4kp30); 2 通道 MIPI DSI 显示端口; 2 通道 MIPI CSI 摄像头端口。</p> <p>3) 音箱集成摄像头, 100° 无畸变、≥500 万像素。</p> <p>4) 性能不低于基于 WM8960 开发的低功耗立体声编解码器; 两个麦克风采集声音, 提供 3 个唤醒/工作提示灯, 1 个用户按钮和 2 个板载 Grove 接口, 用于扩展应用程序。</p> <p>5) 电容式触摸屏, 屏幕尺寸≥7 寸 IPS 面板、可视角度≥170°、HDMI 接口、分辨率≥1024*600。</p> <p>6) 采用离线唤醒, 唤醒词自定义修改, 可以自己训练唤醒词, 可以多人同时训练唤醒词。</p> <p>7) 在线语音识别, 可联动传感器, 包括传感器控制与传感器数据获取, 并语音合成进行播报。</p> <p>8) 提供安卓、鸿蒙、苹果 APP 对智能农业进行监控, APP 可查看音箱摄像头实时画面及传感器历史数据, 可动态实现传感器联动规则配置和联动开关。</p> <p>9) 提供微信小程序对智能农业进行监控, 支持扫描智能音箱屏幕上动态生成的二维码连接设备, 微信小程序可通过百度物联网核心套件 IoTCore 远程设备监控, 实现传感器的实时数据显示以及设备的控制。</p> <p>10) 提供 B/S 架构的浏览器对智能农业进行监控, 可在浏览器上显示智能农业信息、终端设备信息、音箱摄像头图像、传感器历史数据, 可在浏览器动态实现传感器联动规则配置和联动开关。</p> <p>11) 可实现其他语音互动, 如获取模块 IP 地址、播放音乐等。</p> <p>12) 语音控制指令、语音合成语句、其他语音互动可</p>	2	套	工业

		<p>修改并二次开发。</p> <p>13) 内置 ZigBee 模块, 可实现 Zigbee 组网, 数据通信。</p> <p>3. 配套 VR 眼镜盒子, 配合 VR 显示终端可呈现 VR 显示内容; 眼镜盒子适用 Android 系统。</p> <p>4. 配套 VR 显示终端, 配合 VR 眼镜盒子可呈现 VR 显示内容。CPU 性能不低于要求 Cortex-A53, 主频 1.8GHz 及以上; RAM 要求<math>\geq 3\text{GB}</math>; Flash<math>\geq 32\text{GB}</math>; 屏幕<math>\geq 5.5</math> 英寸、<math>\geq 1920 \times 1080</math> 分辨率 403PPI; 具有 Wi-Fi 功能、蓝牙功能, 支持 4G 网络功能, 具有陀螺仪、加速度传感器、距离传感器、环境光传感器、霍尔传感器; 支持定位功能。</p> <p>5. 配套温湿度+光照度三合一传感器。输出信号为 RS485 Modbus 协议; 温度量程<math>-40^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}</math>, 湿度量程 <math>0 \sim 99.9\% \text{RH}</math>, 光照度范围 <math>0 \sim 65535 \text{lux}</math>; 温度精度<math>\pm 0.5^{\circ}\text{C}</math>, 湿度精度<math>\pm 4\% \text{RH}</math> (<math>25^{\circ}\text{C}</math>); 可燃气体输出: 数字量 (超标, 未超标); 输入电压 DC12V, 工作电流小于 100mA。</p> <p>6. 配套 CO2 传感器, 传感器类型红外式, 用于检测环境空气二氧化碳浓度。输出信号为 RS485(modbus 协议); 量程 <math>0 \text{ppm} \sim 5000 \text{ppm}</math>; 误差<math>\pm 40 \text{ppm} + 3\% \text{F} \times \text{S}</math>; 响应时间不大于 2min; 4s 信号刷新时间; 系统预热时间不大于 2min; 12V 电压供电。</p> <p>7. 配套抽风风扇, 要求转速约 3600RPM, 风量约 25.43 CFM; 风压约 1.00 IN H<sub>2</sub>O; 噪音约 52 dB; 工作电压范围 4.0~13.8V, 标识电流 1.2A, 工作电流 0.8A, 工作输入功率 9.6W。</p> <p>8. 配套声光报警器。要求警声压约 100 分贝; 供电电压约 DC12V, 额定电流约 40mA, 功率: 约 4.8W。</p> <p>9. 配套土壤温湿度传感器。输出信号为 RS485 (Modbus 协议); 模块具有 IP68 防护等级; 土壤温度检测范围 <math>-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}</math>; 土壤温度精度<math>\pm 0.5^{\circ}\text{C}</math>; 土壤水分测量量程 <math>0 \sim 100\%</math> 容积含水率; 土壤水分精度 <math>0 \sim 53\%</math> 范围内<math>\pm 3</math>, <math>53 \sim 100\%</math> 范围内为<math>\pm 5\%</math>; 存储温度<math>-40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}</math>。</p> <p>10. 配套软套管 LED 灯带, 用于模拟日照灯。灯光颜色为白色; 额定功率约 18W/米; 供电电压约 DC12V;</p> <p>11. 配套圆柱形水泵。水泵扬程 <math>2.5\text{M} \pm 0.5\text{M}</math>; 流量 <math>500\text{L}/\text{H} \pm 15\%</math>; 水泵电压 DC12V; 电流 <math>0.55\text{A} \pm 10\%</math>; 功率: 约 6W。</p> <p>12. 配套电动机控制系统, 可控制直流电机调速, 模拟电动遮阳, 调速范围共 10 档, 速度由 <math>0\% \sim 100\%</math> 任意调速。</p> <p>13. 配套 ZigBee 从节点控制器, 使用 CC2530 作为解决方案, 用于收发 ZigBee 网络信息, 采集传感器数据, 对设备进行控制。主控制器使用 Cortex-M3 芯片 STM32F103; 具有 SWD 下载接口、TTL 串口、RS485 接口、RS232 接口、OLED 屏幕、2 路 IO 开漏输出电路驱动 12V 设备。</p> <p>14. 配套云台摄像头, 可采集农业环境的图像和声音信息, 满足安防等方面的需求。要求高清像素约 100</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>万（720P）；具有红外夜视功能，11 颗 LED 红外灯、夜视可达约 20 米内；连接方式无线 WI-FI 或网线；云台可旋转，水平约 355°、垂直约 120°；可在电脑、平板、手机端显示画面；可录像，录像方式包括手动录像、移动侦测录像、定时录像、报警录像；可查看回放录像，支持电脑、平板、手机本地与异地远程回放；录像以 H264 方式压缩，可存储于 TF 卡、手机、电脑；云台具有报警功能，能移动侦测报警、推送消息至手机报警；具有音频输入功能，内置 48b 进口麦克风；具有音频输出功能；工作电压：约 DC5V2A，工作温度：-15℃~58℃。</p> <p>15. 提供 VR 物联网智能控制系统软件。需满足通过 VR 模拟一个的农业大棚场景，以 3D 方式呈现在用户眼前，在 VR 设备中可以看到整个大棚的布局，软件结构中至少有监控室、农业大棚等空间，模拟真实的农业环境；软件中至少包含照明灯、加湿器、排风扇、喷淋设备、报警灯、遮阳棚等部件；至少包括空气温湿度，土壤温湿度、CO2 气体等信息反馈，且信息均为硬件设备采集的真实数据；软件中通过控制动作需要有虚拟效果，且会真实反馈到硬件产品上达到控制目的；需要达到视觉移动效果，可以到达不同的区域并可以进行控制。</p> <p>16. 提供智能农业系统软件，。要求具有开源操控终端软件功能，实训套件可以通过手机平板等设备接入系统，通过农业控制系统控制监测农作物的状态。通过光照感应器实时调节棚区灯光开关，通过温度、环境、CO2 等传感器实现智能场景联动，如调节室内空气流通、温度等功能。。</p> <p>17. 提供物联网实验系统软件；内容包含：</p> <p>1) 传感网络部分：LED 灯闪烁实验、定时器之查询方式实验、定时器之中断方式实验、串口收发实验、睡眠定时器唤醒实验、看门狗实验、PWM 呼吸灯实验、ZigBee 广播实验、ZigBee 单播实验、ZigBee 组播实验、ZigBee 信号质量 RSSI 实验、ZigBee 透传实验等，实验数量 15 个。</p> <p>2) VR 开发部分：Unity 3D 开发环境搭建、Sensor 与 Camera、UI 系统、物理碰撞与运动、动画寻路与状态机、粒子、材料球与烘焙、打包实战、VR 综合项目案例等，实验数量≥48 个。</p> <p>3) STM32 外设实验：STM32F103 的 LED 基础实验、STM32F103 的定时器实验、STM32F103 的呼吸灯实验、STM32F103 的 OLED 显示屏实验、风扇控制实验、土壤温湿度传感器实验等，实验数量≥14 个。</p> <p>18. 提供人工智能实验系统软件；内容包含：</p> <p>1) 人工智能基础：数据集介绍、深度学习简介、Tensorflow 简介、TensorFlow 入门操作等，实验数量≥6 个。</p> <p>2) 基本处理算法：用于处理分类问题的解决算法：K 最近邻算法、逻辑回归算法；用于处理回归预测问题的解决算法：线性回归算法；解释原理、学习方法、使用方法、处理方法等。</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>3) 神经网络算法: 基于前馈人工神经网络模型的多层感知器 (MLP); 基于闭合回路的递归神经网络的长短期记忆网络 (LSTM); 基于闭合回路的递归神经网络的双向循环神经网络 (Bi-RNN); 基于反向传播算法的进行空间表征的压缩重构的自编码器 (Autoencoder) 等, 实验数量<math>\geq 6</math> 个。</p> <p>4) TensorFlow 的实用技术: 对训练出来的模型进行保存和恢复以进行新的预测, tensorflow 中 Graph 的可视化以及训练过程中 loss 的可视化。</p> <p>5) 高级框架 TFlearn: TFlearn 常用 API 的介绍; 基于 TFlearn 进行回归预测问题的解决算法实现; 基于 Fine-tuning 实现对原模型的微调以及大型数据集的处理方案。</p> <p>6) TFlearn 视觉网络: 基于 TFlearn 实现前馈人工神经网络模型的多层感知器 (MLP); 基于 TFlearn 实现前馈人工神经网络模型的卷积神经网络 (CNN) 并在多个数据集上进行解释等, 实验数量<math>\geq 6</math> 个。</p> <p>7) 人工智能应用实验: OpenCV 图像采集及预处理、手写数字识别、车牌识别等, 实验数量<math>\geq 7</math> 个。</p> <p>★19. 提供设备对应的两套综合实训课程, 视频时长<math>\geq 20</math> 小时, 视频数量<math>\geq 80</math> 个, 视频配套 PPT, PPT 页数<math>\geq 400</math> 页 (投标文件中提供材料进行佐证)。视频包含项目原理讲解、项目介绍以及完整的实现过程, 至少包含: 串口协议介绍与原理、项目串口协议定义与内容、智能温室网关串口数据通信库、MQTT 消息协议定义与原理、项目 MQTT 协议定义与使用、智能温室网关 MQTT 通信库、智能温室网关数据转换上传、智能温室网关数据转换下发、精准灌溉控制中心项目模板构建、精准灌溉控制中心界面布局、精准灌溉控制中心数据卡片显示与控制、精准灌溉控制中心数据心跳机制、精准灌溉控制中心数据库环境与操作、精准灌溉控制中心数据库存取、精准灌溉控制中心数据可视化、精准灌溉控制中心自动化场景、精准灌溉控制中心日志、智能温室控制系统项目模板构建、智能温室控制系统界面布局、智能温室控制系统数据卡片显示与控制、智能温室控制系统数据心跳机制、智能温室控制系统数据库环境与操作、智能温室控制系统数据库存取、智能温室控制系统数据可视化、智能温室控制系统自动化场景、智能温室控制系统日志等。</p> <p>20. 为辅助老师课程建设, 制造商需有丰富的线上线下培训经验, 有能力提供至少 4 个月嵌入式物联网线下正规培训名额; 能够提供嵌入式物联网在线课程账号至少 2 个, 每个账号应不少于 100 学时;</p>			
28	智能农业综合实训系统	<p>根据无线网络获取的植物生长环境信息, 如监测土壤水分、土壤温度、空气温度、空气湿度、光照强度、植物养分含量等参数。其它参数也可以选配, 如土壤中的 PH 值、电导率等等。信息收集、负责接收无线传感汇聚节点发来的数据、存储、显示和数据管理, 实现所有基地测试点信息的获取、管理、动态显示和分析处理以直观的图表和曲线的方式显示给用户, 并根据以上各类信息的反馈对农业园区进行自动灌溉、自</p>	2	套	软件和信息技术服务业

		<p>动降温、自动卷模、自动进行液体肥料施肥、自动喷药等自动控制。</p> <p>(1) 监测功能系统</p> <p>在农业园区内实现自动信息检测与控制，通过配备无线传感节点，太阳能供电系统、信息采集和信息路由设备配备无线传感传输系统，每个基点配置无线传感节点。</p> <p>1) 传感节点可监测</p> <p>土壤水分、土壤温度、空气温度、空气湿度、光照强度、植物养分含量等参数。根据种植作物的需求提供各种声光报警信息和短信报警信息。</p> <p>2) 实时图像与视频监控功能</p> <p>农业物联网的基本概念是实现农业上作物与环境、土壤及肥力间的物物相联的关系网络，通过多维信息与多层次处理实现农作物的最佳生长环境调理及施肥管理。但是作为管理农业生产的人员而言，仅仅数值化的物物相联并不能完全营造作物最佳生长条件。视频与图像监控为物与物之间的关联提供了更直观的表达方式。</p> <p>3) 实时监控系统</p> <p>系统实时监测空气温湿度、土壤温湿度、光照度、风速、风向、雨雪和 CO2 浓度。用户可设定空气温湿度阈值，根据阈值将自动打开或关闭加湿器或加热片来调节空气温湿度。用户可设定光照度阈值，根据阈值系统将自动打开或关闭灯光或遮阳帘来调节光照强度。用户可设定土壤温湿度阈值，根据阈值系统自动打开或关闭喷淋来调节土壤温湿度。用户可设定 CO2 浓度阈值，根据阈值系统自动打开或关闭通风系统来调节空气中 CO2 的浓度。多种平台监控，可通过 Windows 下软件、android 手机/平板软件或微信公众号的形式检测控制系统</p>			
29	农业装备数值仿真平台	<p>农业装备数值仿真平台(4U 机架式 带导轨/托盘)</p> <p>配置全新架构 AMD EPYC Zen 4nd 架构处理器，拥有壹颗 AMD EPYC 9V74 CPU 系列正式版处理器，不低于 80 核，主频<math>\geq 2.6\text{GHz}</math>；</p> <p>配置内存<math>\geq 384\text{GB}</math>，<math>\geq \text{DDR5 } 4800\text{ MHz}</math>；</p> <p>配备 1 块容量不低于 960GB 企业级专用 SSD 硬盘；</p> <p>配置<math>\geq 2</math> 块 8TB 企业级数据盘，平台包含 6 个以上硬盘接口；</p> <p>配置<math>\geq 1</math> 块 NVIDIA RTX 4080 基于最新英伟达 GPU 架构，显存不低于 16GB GDDR6X，不低于 9728 个 CUDA 核心；</p> <p>配置<math>\geq 2 \times 1\text{G RJ45}</math> 端口，<math>\geq 1300\text{W } 1+1</math> 冗余电源；</p>	2	套	工业
30	EDA 综合开发平台	<p>配置最新 Intel Cascade Lake 架构处理器，拥有 2 颗 Intel Xeon Scalable Platinum 8275CL CPU 正式版，不低于 48 核，主频<math>\geq 3.0\text{GHz}</math>；</p> <p>配置内存<math>\geq 128\text{GB}</math>，<math>\geq \text{DDR4 } 2933\text{ MHz}</math>；</p> <p>配备 1 块容量不低于 960GB 企业级专用 SSD 硬盘；</p> <p>配置<math>\geq 1</math> 块 8TB 企业级数据盘，平台包含 6 个以上硬盘接口；</p> <p>配置<math>\geq 1</math> 块 NVIDIA RTX A4000 16GB 显存 6144 个 CUDA</p>	1	台	工业

		核心 ; 配置 $\geq 2*1G$ RJ45 端口;			
31	农业装备结构 计算与分析软件	<p>技术规格要求</p> <p>1. 软件的功能需求</p> <p>1.1 使用有限元算法,部分建模可以使用边界元算法。</p> <p>1.2 具有多物理场(三个及以上)一次性同时求解的直接耦合功能。</p> <p>1.3 图形化用户界面,预置前处理、求解器,以及后处理功能。</p> <p>1.4 具有图形化界面的 App 开发器。</p> <p>1.5 具有图形化界面的仿真数据管理工具。</p> <p>1.6 具备网格划分工具。</p> <p>1.7 具备低频电磁场仿真功能。</p> <p>1.8 具有波动光学仿真功能。</p> <p>1.9 具有结构力学仿真功能。</p> <p>1.10 具有非线性结构材料仿真功能。</p> <p>1.11 具有疲劳分析仿真功能。</p> <p>1.12 具有多体动力学仿真功能。</p> <p>★1.13 具有转子动力学仿真功能。(投标文件中需要提供软件截图证明)</p> <p>1.14 具有 CFD 仿真功能。</p> <p>1.15 具有热传递仿真功能。</p> <p>1.16 具有优化仿真功能。</p> <p>1.17 具有与 Powerpoint 的双向调用功能。</p> <p>1.18 具有几何建模功能。</p> <p>1.19 提供文档详细的案例模型、App 示例。</p> <p>2 基本功能</p> <p>2.1 所有数值计算均基于有限元方法,部分物理场可以使用有限体积法或边界元方法,这些算法可以进行耦合计算。</p> <p>★2.2 不限数量的(&gt;3 个)多物理场耦合,所有物理场按照统一的工作流程进行建模,并且可以直接同时耦合求解所有的物理场。(投标文件中需要提供软件截图证明)</p> <p>2.3 在同一个操作界面中提供前处理器、求解器和后处理器,无需切换软件。</p> <p>★2.4 提供图形化自定义偏微分方程接口(系数型、广义型、弱解型),不需要用户编写程序就可以求解自己的方程,并可以与预置的物理场接口耦合。(投标文件中需要提供软件截图证明)</p> <p>2.5 可以导入/导出数据文件、表格等。</p> <p>2.6 可以很方便地与 Microsoft Word 连接,自动编写 Word 文档。</p> <p>2.7 可以很方便地与 Microsoft PowerPoint 连接,自动编写 PPT。</p> <p>2.8 提供查找功能,以及快速比较并列不同模型文件之间差异的功能。</p> <p>3 提供网格划分工具</p> <p>3.1 可以划分边、面、体单元,产生结构化和非结构化网格。</p> <p>3.2 提供智能网格划分工具,可以一键式自动生成不</p>	1	套	软件和信息技术服务业

		<p>同细化级别的网格，并可对一些物理场进行相应的自动网格调整。</p> <p>3.3 支持手动调整网格的各种细节设置。</p> <p>3.4 提供网格自适应、瞬态自动重新划分网格、动网格等功能。</p> <p>3.5 支持网格导入和导出。</p> <p>3.6 支持网格设置中包含参数化扫描。</p> <p>4 具有低频电磁场建模功能</p> <p>4.1 可以计算固体、单层和多层壳体（简化为边界条件）、线圈等结构的静电、电流、静磁、电磁感应、涡流、磁致伸缩、超导现象等。</p> <p>4.2 计算完成后，可以提取电容、电感、寄生电感、阻抗、导纳等结果。</p> <p>4.3 可以创建电路，或者导入/导出 SPICE 网表，实现集总式电路和多物理场之间的场路耦合建模。</p> <p>4.4 可以使用边界元方法，及边界元-有限元混合算法。</p> <p>4.5 提供专用的薄结构简化建模功能，使用壳公式模拟单层和多层薄结构。</p> <p>4.6 提供磁体、绕组、槽等专用电机建模功能。</p> <p>4.7 提供将有限元模型提取为电路的功能。</p> <p>4.8 预置磁流体力学多物理场仿真接口。</p> <p>4.9 预置零件库，可以通过参数化形式快速绘制线圈和磁芯、电机等。</p> <p>5 具有波动光学仿真功能</p> <p>5.1 采用波束包络法，模拟线性和非线性光学介质中的光（电磁波）传播，实现精确的元件仿真和光学设计优化。</p> <p>5.2 可以进行频域或时域，以及间断伽辽金时域显式波动光学仿真，并预置时域到频域，以及频域到时域 FFT 转换功能。</p> <p>5.3 支持非均质和完全各向异性材料，以及具有增益或损益的光学介质。</p> <p>5.4 软件通过快速精确地仿真电磁波传播和谐振，能够计算电磁场分布、传输、反射、阻抗、Q 因子、S 参数和功率耗散等参数。</p> <p>5.5 预置光学材料库，提供 1400 余种材料的折射率色散关系。</p> <p>5.6 可以仿真激光加热等。</p> <p>5.7 可以使用边界元法，及边界元-有限元混合算法。</p> <p>5.8 提供专用的薄结构简化建模功能，使用壳公式模拟单层和多层薄结构。</p> <p>6 结构力学计算功能</p> <p>6.1 提供板、壳、梁、桁架、膜等结构力学物理模型，可以实现一维、二维、三维，以及一维/二维轴对称的固体力学仿真。</p> <p>6.2 提供集总机械系统建模仿真功能。</p> <p>6.3 可以分析静力和动力学响应、模态、非线性分析、大变形、接触、摩擦和磨损、屈曲、振动、褶皱。</p> <p>6.4 提供流固耦合功能，包括流体和固体、壳、膜之间的相互作用。</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>6.5 提供裂纹分析、螺栓预紧、线缆、磨损等建模功能。</p> <p>6.6 提供弹性波功能，包括间断伽辽金时域显式算法。</p> <p>6.7 提供部件模态综合法（CMS）。</p> <p>6.8 预置安全系数计算功能。</p> <p>7 非线性力学分析功能</p> <p>7.1 提供非线性材料本构模型，包括塑性、弹塑性、非线性弹性、超弹性、蠕变和黏塑性模型。</p> <p>7.2 提供压电、形状记忆合金、多孔塑性等本构模型。</p> <p>7.3 无需编程，可以直接在操作界面中输入自定义的本构模型。</p> <p>7.4 可以进行裂纹、损伤、褶皱等分析。</p> <p>8 疲劳分析功能</p> <p>8.1 提供高周或低周循环疲劳算法，以及基于应力或应变的临界面模型。</p> <p>8.2 可以分析热疲劳、振动疲劳。</p> <p>8.3 可以分析随机载荷疲劳。</p> <p>8.4 可以进行累积损伤分析。</p> <p>9 多体动力学分析功能</p> <p>9.1 进行刚体和柔体的混合系统仿真。</p> <p>9.2 提供预定义关节库，并可以很方便地进行自定义。</p> <p>9.3 提供刚体接触及摩擦、集总机械系统建模功能。</p> <p>9.4 提供零件库，可以参数化绘制内齿轮、外齿轮和齿条。</p> <p>9.5 提供齿轮、链等传动，以及凸轮-从动件仿真功能。</p> <p>10 转子动力学分析功能</p> <p>10.1 进行转子动力学分析，包括实心转子和梁转子，可以考虑摩擦。</p> <p>10.2 可将转子、轴承、基座等耦合起来进行分析。</p> <p>10.3 预置轴承模型，包括液体动压轴承、推力轴承、轴颈轴承、主动磁轴承。</p> <p>10.4 提供液封的流体效应、轴承的黏滞损耗等建模功能。</p> <p>10.5 提供专业的后处理工具，包括坎贝尔图、轨道图、瀑布图及回旋图。</p> <p>11 流体计算功能</p> <p>11.1 可以求解蠕动流、层流、湍流、高马赫数流问题。</p> <p>11.2 提供两相流（分散型、分离型）、多相流、相传递仿真功能。</p> <p>11.3 提供常用的 RANS 湍流模型、大涡模拟，以及分离涡模拟。</p> <p>11.4 提供浅水方程、薄膜流、多孔介质流、旋转机械流仿真功能。</p> <p>11.5 提供多孔介质层流和湍流，以及两相流和多相流仿真功能。</p> <p>11.6 预置常用的非牛顿流体本构模型。</p> <p>11.7 提供流固耦合、流热耦合等多物理场耦合接口。</p> <p>12 传热计算功能</p> <p>12.1 可以计算热传导、层流和湍流热对流，以及表面-表面、表面-环境，参与介质等类型的热辐射。</p> <p>12.2 提供航天器热分析功能，可计算轨道、太阳辐射、</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>反照和行星红外辐射。</p> <p>12.3 提供薄结构传热建模功能，包含单层和多层的薄层、薄壳、薄膜，以及裂隙等特殊类型的边界条件。</p> <p>12.4 提供多孔材料传热计算功能，包括局部和非局部平衡、填充床传热。</p> <p>12.5 提供生物热计算功能，其中包含冷/热损伤计算。</p> <p>★12.6 提供多达 6000 个气象站的环境数据，且包含用于计算太阳辐射（含多谱带）参数。（<b>投标文件中需要提供软件截图证明</b>）</p> <p>12.7 提供激光加热的边界热源，并可以任意自定义体或边界热源。</p> <p>12.8 可以将材料属性和热源定义为随任意变量（时间、空间、其他物理量）变化。</p> <p>12.9 提供相变计算功能，包括湿空气传递和建筑材料中的热湿传递。</p> <p>12.10 提供热电效应仿真功能。</p> <p>12.11 支持集总传热系统仿真功能。</p> <p>13 优化计算功能</p> <p>13.1 提供有梯度和无梯度优化算法，可以与其他任意模型耦合进行优化分析，以及反向工程建模。</p> <p>13.2 可以进行包括拓扑结构、形状、参数等各种指标的优化分析，预测产品的最优设计方案。</p> <p>13.3 可以进行参数估计，从实验数据反推材料物性参数。</p> <p>13.4 可以在进行拓扑优化时施加制造约束。</p> <p>14 与 PowerPoint®的交互功能</p> <p>14.1 可以依托模型自动创建和更新 PowerPoint®格式的报告。</p> <p>14.2 提供常用的报告模板，并可以自定义模板。</p> <p>15 与 Word®的交互功能</p> <p>15.1 可以依托模型自动创建和更新 Word®格式的报告。</p> <p>15.2 提供常用的报告模板，并可以自定义模板。</p> <p>16 几何建模功能</p> <p>16.1 提供一维、二维、三维几何建模功能，可以生成参数化几何结构。</p> <p>16.2 提供三维横截面、三维向二维投影、二维向三维拉伸或旋转等构建几何的功能。</p> <p>16.3 提供剪裁面功能，用于观察几何内部结构。</p> <p>16.4 构建几何过程中可以自动创建和更新选择，供后续建模时在其他操作中调用相关对象。</p> <p>17 网格</p> <p>17.1 可以实现结构化和非结构化网格，其中二维提供三角形和四边形网格单元、三维提供四面体、六面体、棱柱、金字塔等网格单元，不同网格可以进行混合划分。</p> <p>17.2 提供智能化的一键网格剖分功能（根据几何和物理场接口自动调整），预置多种网格尺寸级别，如有必要，可以进行手动修正。</p> <p>17.3 可以手动进行网格剖分，调整点、边、面、体等各种级别的尺寸和设定。</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>17.4 提供自适应、瞬态自动重新剖分、网格复制和细化、动网格建模功能。</p> <p>17.5 可以对网格进行统计，对网格及其质量进行可视化分析。</p> <p>17.6 可以基于网格（包括计算得到的变形网格）生成几何。</p> <p>17.7 可以导入 NASTRAN、STL、PLY、3MF 等网格文件，并可以进行合并、变换、重新划分网格等操作。</p> <p>17.8 可以将网格导出，包括二维（NASTRAN），三维（STL、PLY、3MF）等文件格式。</p> <p>18 求解器</p> <p>18.1 提供多种求解器，包含有稳态和瞬态分析（隐式、显式），特征频率、参数化、准静态和频域、模型降阶、时域显式、FFT。</p> <p>18.2 提供直接和迭代式求解器，以及多种预处理器，可以用于单机多核并行计算。</p> <p>18.3 基于建模时使用的物理场接口和网格，提供智能化的默认求解器及建议，并可以手动调整求解器参数。</p> <p>18.4 提供全耦合和分离式求解器，并且对内存的使用无限制。</p> <p>18.5 以研究的形式，提供求解步骤序列功能，可以顺序进行一系列求解，并可以指定后续步骤对前序结果的调用特性。</p> <p>18.6 同一个模型中可以包含多个研究，在研究中可以调用其他研究的解作为初始值和有依赖关系的解。</p> <p>18.7 提供任务配置选项，可以定制计算任务。</p> <p>19 后处理</p> <p>19.1 在同一个操作界面中集成后处理工具，可以进行图形化（1D、2D、3D、极坐标）后处理操作，显示所需的数据，包括线图、面图、截线图、截面图、云图、流线、电力线、箭头图、粒子追踪图，并可以在同一幅图中合并多种不同结果图。</p> <p>19.2 可以根据物理场自动生成对应的默认绘图。</p> <p>19.3 可以将瞬态，频域，参数化求解的结果生成动画，并保存成文件（gif、avi、WebM）。</p> <p>19.4 可以给出任意表达式的结果，包括积分、差、和、最大和最小值等。</p> <p>19.5 可以将不同的解进行合并处理，包括差、和、积，以及自定义运算。</p> <p>19.6 可以导出数据（txt，vtu 格式）、图片（bmp、jpeg、png、tiff、gif、glTF）、网格文件（stl、ply、3mf）。</p> <p>19.7 可以在结果图中插入预置或自定义的背景图片。</p> <p>19.8 可以直接生成 Word、HTML、PowerPoint 格式的报告文件。</p> <p>19.9 可以进行数据转换，包括镜像、扇区对称和旋转、变换、二维拉伸和旋转为三维，以及边界元仿真结果扩展为域结果。</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>19.10 提供 50 种以上预置的线性和对数分布的色表，用于根据任意变量着色，可以用户自定义色表并保存。</p> <p>20 开发功能</p> <p>20.1 提供图形化的 App 开发器，包含所见即所得的表单编辑器和 Java 代码格式的方法编辑器，可以开发自己的仿真 App。</p> <p>20.2 可以通过预览来测试 App 的应用，并在方法编辑器中提供调试工具。</p> <p>20.3 提供模型方法执行器，可以在计算过程中调用 Java 代码编写的方法。</p> <p>20.4 提供图形化的物理场开发器，可以创建自己的物理场接口。</p> <p>20.5 提供 Java API，可以使用 Java 语言进行二次开发。</p> <p>20.6 可以调用第三方语言编写的动态链接库。</p> <p>21 仿真数据管理功能</p> <p>21.1 提供图形化的仿真数据管理工具，可以管理模型开发过程中涉及的模型文件、App 文件，及其他辅助文件，包括且不限于 CAD 文件、图像、数据文件等。</p> <p>21.2 提供用户管理工具，可以实现权限管理，对用户进行分组，对组或个人分配读写权限。</p> <p>21.3 提供版本管理工具，可以保存草稿、修订版本、合并和回滚版本。</p> <p>21.4 可以提供本地数据服务。</p> <p>21.5 提供查找和过滤功能，可以根据关键词、模型特征、参数等快速查找所需的文件和版本。</p> <p>22 案例模型</p> <p>22.1 提供案例模型，并且每一个案例都附有文档，其中包括背景介绍、理论知识以及详细的操作步骤。</p> <p>22.2 案例已实现中文化，并提供中文的案例文档。</p> <p>22.3 提供不定期的更新，以使用户更新和补充最新版本的案例。</p> <p>23 其他</p> <p>23.1 支持 Windows，Linux 以及 MacOS 操作系统。</p> <p>23.2 支持 ARM 架构的 CPU。</p> <p>23.3 具有多种语言界面，包括中文简体和英文界面。</p> <p>23.4 可以调用安装计算机上的所有物理内核参与计算。</p> <p>23.5 对内存的使用无限制。</p> <p>23.6 对模型自由度数量无明确限制。</p> <p>二、技术文件要求</p> <p>1、软件安装光盘，及电子版软件使用说明书。</p> <p>2、软件 license 及相关文件。</p> <p>三、验收标准</p> <p>1 支持 Windows、Linux、MacOS 操作系统；</p> <p>2 支持单机多核并行计算，可以调用安装计算机上的所有物理内核参与计算。</p> <p>3 应满足技术规格要求所列内容。</p>			
--	--	--	--	--	--

		四、售后服务 软件自正式交付使用后提供 12 个月内的软件免费升级、免费技术支持和维护。			
--	--	---	--	--	--

第三包（标注“▲”的标的产品为本包核心产品）：

序号	标的名称 (品目编码)	技术要求、商务要求	数量	单位	所属行业
1	▲定制功能试验台	<p>★1、尺寸：1600mm*600mm*780mm（长宽高尺寸上下浮动范围不超过±10%），钢木结构，钢架采用不小于 1.2mm 钢架，具体造型根据现场情况定制，桌面采用 25MM 厚 E1 级三聚氰胺贴面板，投标文件中提供三聚氰胺浸渍胶膜纸饰面人造板检验报告或相关证明材料，依据 GB/T15102-2017、GB/T39600-2021、GB18580-2017 检测标准，甲醛释放量符合国标要求；</p> <p>2、其它板厚度均用 16mm，PVC 封边条厚度为 1.2mm，提供 PVC 封边条抽样检验报告，依据 QB/T4463-2013 检测标准，外观表面应无皱纹、裂纹，无明显的气泡、针孔、划痕等瑕疵，边缘应光滑平直，无缺损；理化性能耐干热性应无龟裂、无鼓泡，耐开裂性（耐龟裂性）、甲醛释放量、氯乙烯单体、有害物质限量：邻苯二甲酸酯（DBP、BBP、DEHP、DNOP、DINP、和 DIDP 的总量）均符合国标要求；</p> <p>3、板材和胶粘剂均符合环保标准无异味，对人体无伤害，钢架部分表面处理采用酸洗磷化除锈，静电喷塑：检测执行标准：GB/T3325-2017、GB/T26572-2011，硬度符合国标要求，冲击强度符合无剥落、裂纹、皱纹，耐腐蚀性符合 100h 内观察在溶剂中样板上划道两侧 3mm 以外应无气泡产生，100h 后检查划道两侧 3mm 以外应无锈迹、剥落、起皱、变色和失光等现象，附着力符合国标要求；可迁移元素锑、砷、镉、铬、铅、汞、硒符合国标要求，钡符合国标要求；多溴联苯、多溴联苯醚符合国标要求。</p>	50	台	工业
2	定制实验靠椅	<p>1、钢架：不低于 25 圆管 1.8 厚黑色喷涂架，固定腰垫和黑色 PP 玻纤背筐和扶手；</p> <p>2、海绵：中软高弹切割高弹海绵，耐磨亲肤弹力坐步，背加密加厚 H 系列网饰面</p>	150	台	工业
3	科研实验室投影台（会议一体机）	<p>一、整体设计要求如下：</p> <p>1、整机采用全金属外壳设计，屏幕边缘采用金属圆角包边防护，整机背板采用金属材质，有效屏蔽内部电路器件辐射；防潮耐盐雾蚀锈，适应多种教学环境。</p> <p>2、性能不低于：整机屏幕采用 86 英寸超高清 LED 液晶显示器，显示比例 16:9，分辨率 3840×2160；侧置</p>	2	台	工业

		<p>输入接口具备 2 路 HDMI、1 路 RS232、1 路 USB 接口；侧置输出接口具备 1 路音频输出、1 路触控 USB 输出；前置输入接口具备 3 路 USB 接口（包含 1 路 Type-C、2 路 USB）</p> <p>3、嵌入式系统版本不低于 Android 13，内存<math>\geq</math>2GB，存储空间<math>\geq</math>8GB；钢化玻璃表面硬度<math>\geq</math>9H。</p> <p>4、采用红外触控技术，支持 Windows 系统中进行 40 点或以上触控，支持在 Android 系统中进行 40 点或以上触控。</p> <p>★5、性能不低于：整机内置 2.2 声道扬声器，位于设备上边框，顶置朝前发声，前朝向 10W 高音扬声器 2 个，上朝向 20W 中低音扬声器 2 个，额定总功率 60W。</p> <p>（投标文件中提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告或产品彩页等材料并加盖供应商公章。）</p> <p>6、整机能感应并自动调节屏幕亮度来达到在不同光照环境下的不同亮度显示效果，此功能可自行开启或关闭。</p> <p>7、设备支持通过前置面板物理按键一键启动录屏功能，可将屏幕中显示的课件、音频内容与人声同时录制。</p> <p>★8、整机支持不低于：5 个自定义前置按键，“设置”、“音量-”，“音量+”，“录屏”，“护眼”按键，可通过自定义设置实现前置面板功能按键一键启用任一全局小工具（批注、截屏、计时、降半屏、放大镜、倒数日、日历）、快捷开关（节能模式、纸质护眼模式、经典护眼模式、自动亮度模式）、课堂智能反馈。（投标文件中提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告或产品彩页等材料并加盖供应商公章。）</p> <p>★9、整机支持发出频率范围不窄于 18kHz-22kHz 区间超声波信号，智能手机通过麦克风接收后，智能手机与整机无需在同一局域网内，可实现配对，一键投屏，用户无需手动输入投屏码或扫码获取投屏码；（投标文件中提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告或产品彩页等材料并加盖供应商公章。）</p> <p>10、整机内置双 WiFi6 无线网卡（不接受外接），在 Android 下支持无线设备同时连接数量<math>\geq</math>32 个，在 Windows 系统下支持无线设备同时连接<math>\geq</math>8 个；</p> <p>★11、整机上边框内置非独立式摄像头，采用一体化集成设计，摄像头数量<math>\geq</math>4 个，并且像素值均大于 800 万；（投标文件中提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告或产品彩页等材料并加盖供应商公章。）</p> <p>12、整机支持上边框内置非独立摄像头模组，同时输出至少 3 路视频流，同时支持课堂远程巡课、课堂教学数据采集、本地画面预览（拍照或视频录制）。</p> <p>13、为了保障师生用眼健康问题，智慧黑板需通过由中国标准化研究院制定的视觉舒适度（VICO）评价体系测试，并达到视觉舒适度 A+级或以上标准。</p> <p>★14、整机内置非独立外扩展的 8 阵列麦克风，拾音角度<math>\geq</math>180°，可用于对教室环境音频进行采集，拾音距离<math>\geq</math>12m。整机支持提笔书写，在 Windows 系统下可实现无需点击任意功能入口，当检测到红外笔笔尖接</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>触屏幕时，自动进入书写模式。（<b>投标文件中提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告或产品彩页等材料并加盖供应商公章。</b>）</p> <p>15、整机支持提笔书写，在 Windows 系统下可实现无需点击任意功能入口，当检测到红外笔笔尖接触屏幕时，自动进入书写模式。</p> <p>二、整机系统要求如下：</p> <p>1、支持半屏模式，将 Windows 显示画面上半部分下拉到屏幕下半部分显示，此时依然可以正常触控操作 Windows 系统；点击非 Windows 显示画面区域（屏幕上半部分），即可退出该模式；</p> <p>2、整机具备前置 Type-C 接口，通过 Type-C 接口实现音视频输入，外接电脑设备经双头 Type-C 线连接至整机，即可把外接电脑设备画面投到整机上，同时在整机上操作画面，可实现触摸电脑的操作，无需再连接触控 USB 线。</p> <p>3、整机关机状态下，通过长按电源键进入设置界面后，可点击屏幕选择故障检测、系统还原功能，系统还原可单独还原 PC 系统，单独还原整机系统。</p> <p>4、整机安卓和全部外接通道（HDMI、Type-c）下侧边栏支持通过扫描二维码加入班级，老师设置题型，学生回答后提交，可以查看正确率比例及详细讲解；支持随机抽选、实时弹幕；支持管理当前班级成员；支持导出学生报告。全通道下可支持通过自定义按键调出该功能。</p> <p>5、整机设备开机启动后，自动进入教学桌面，支持账号登录、退出，自动获取个人云端教学课件列表，并可进入全部课件列表。</p> <p>★6、整机 Windows 通道支持文件传输应用，支持通过扫码、wifi 直联、超声三种方式与手机进行握手连接，实现文件传输功能。（<b>投标文件中提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告或产品彩页等材料并加盖供应商公章。</b>）</p> <p>7、整机设备教学桌面支持进行锁屏、重启、关机操作。</p> <p>8、整机设备自带地震预警软件。支持在地震预警页面中获取位置，可以手动进行位置校准。支持在地震预警页面中选择提醒阈值。支持在地震预警界面中开启和关闭地震预警服务。</p> <p>三、智慧课堂互动软件要求如下：</p> <p>1、在公网环境下，无需借助任何外接设备，通过软件端即可实现手机/平板等学生学习终端与教师端授课工具进行连接，实现线上/线下/混合互动教学。</p> <p>2、支持课堂快速开启直播，无需切换其他设备及操作界面，老师利用教学软件一键开启直播，声音、影像实时同步；学生可通过网页端或者移动端 APP 实时加入课堂，课后支持学生在课堂报告查看直播回放，可复制链接或点击直接播放回看。</p> <p>3、支持教师下载教室空间的文档格式的资料给全员和小组端，支持的文件包含但不局限于以下格式：音视频格式，文档格式，图片格式。</p> <p>4、支持学校精品课程资源库创建及精品资源课程内容</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>展示，便于学校优质教学资源沉淀与积累。</p> <p>5、当老师在全屏播放课件时，学生端也会同步进行课件播放，如：老师进行 PPT 翻页操作时，学生端会同步翻页，保证课堂中老师讲课进度同步展示。</p> <p>四、智能笔要求如下：</p> <p>1、笔身造型采用圆润一体化笔型设计，表面采用手感漆工艺便于握持；笔身长度<math>\leq 17\text{cm}</math>，笔身直径<math>\leq 13\text{mm}</math>，笔身重量<math>\leq 18\text{g}</math>；</p> <p>★2、笔身配置不少于五个按键，具备上下翻页，智能语音，远程聚光灯/放大，书写颜色切换，兼顾触摸书写以及远程操控的握持姿态；笔头：采用锥型笔尖设计，直径<math>\leq 3\text{mm}</math>；同时支持电容，红外触控设备书写，书写最小精度 2mm；（<b>投标文件中提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告或产品彩页等材料并加盖供应商公章。</b>）</p> <p>3、翻页按键：短按上下翻页按键，可实现白板软件/ppt/pdf 等文档上下翻页；长按上下翻页按键 3s，可实现 ppt 播放/退出；</p> <p>4、多功能按键：a. 短按多功能按键，可实现播放/暂停音视频或 flash；b. 双击此按键，可实现空鼠/放大镜/聚光灯等功能切换，切换顺序空鼠&gt;放大镜&gt;聚光灯；c. 长按此按键即可实现对应功能（空鼠/放大镜/聚光灯）；</p> <p>5、内置麦克风，支持按键唤醒语音识别功能，避免杂音造成误唤醒；</p> <p>★6、支持唤醒语音识别时，可直接通过语音打开已安装的应用，可直接通过语音调用网络搜索引擎搜索查询相应资料，可进行语音转写输入，支持语音控制屏幕黑屏、亮屏，音量大小调整，返回桌面，截屏，关机等操作；（<b>投标文件中提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告或产品彩页等材料并加盖供应商公章。</b>）</p> <p>五、电脑模块要求如下：</p> <p>1、搭载 Intel 酷睿系列 i5 以上 CPU，内存 8GB DDR4 以上，硬盘 256GB 固态硬盘以上。和整机的连接采用万兆级接口，传输速率<math>\geq 10\text{Gbps}</math>。</p> <p>★2、采用按压式卡扣，无需工具就可快速拆卸电脑模块。具有标准 PC 防盗锁孔。（<b>投标文件中提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告或产品彩页等材料并加盖供应商公章。</b>）</p> <p>3、具有独立非外扩展的视频输出接口：<math>\geq 1</math> 路 HDMI 。具有独立非外扩展的电脑 USB 接口：<math>\geq 3</math> 路 USB。</p> <p>六、专用移动支架 1 套。</p>			
4	多功能办公桌	<p>1、尺寸：1200mm*600mm*750mm（长宽高尺寸上下浮动范围不超过<math>\pm 10\%</math>），采用 320 款铝型材，采用优质铝合金框架</p> <p>2、桌面采用 E1 级 25mm 厚三聚氰胺板，甲醛释放量符合国标要求；吸水厚度膨胀率<math>\leq 0.72</math>；PVC 封边条厚度为 1.2mm，板材和胶粘剂均符合环保标准无异味；符合 QB/T4935-2016，GB 18584-2001 的标准，金属件喷漆塑涂层硬度、冲击强度、耐腐蚀性符合国标要</p>	40	套	工业

---

		求，覆面耐污染不低于 4 级，人造板件理化性能表面胶合强度不小于 0.72MPa、可溶性镉、可溶性铬、可溶性铅、可溶性汞符合国标要求，甲醛释放量符合国标要求。			
--	--	---	--	--	--

---

第七章 投标文件格式

\_\_\_\_\_项目

投

标

文

件

第\_\_包

投标供应商：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

### 投标文件资料清单

序号	资料名称	备注
一	营业执照	
二	联合体协议（如有）	
三	无重大违法记录声明函、无不良信用记录承诺函	
四	投标供应商其他资格要求	
五	投标授权书	
六	标书响应情况	
七	技术标部分	
八	投标函	
九	开标一览表	
十	投标分项报价表	
十一	供货安装调试及技术培训方案	
十二	售后服务与维保方案	
十三	所投货物的技术资料或样本等	
十四	中小企业声明函、残疾人福利性单位声明函	

## 一、营业执照

(自行上传市场主体信息库信息)

## 二、联合体协议

(不允许联合体投标或未组成联合体投标, 不需此件)

(允许联合体投标且投标供应商为联合体投标的, 请将此件加盖公章后制成扫描件上传)

\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_就“某项目”(项目编号: 某编号)的投标有关事宜, 经各方充分协商一致, 达成如下协议:

一、由\_\_\_\_\_牵头, \_\_\_\_\_参加, 组成联合体共同进行本项目的投标工作。

二、\_\_\_\_\_为本次投标的主体方, 联合体以主体方的名义参加投标。主体方负责投标项目的一切组织、协调工作, 并授权投标代理人以联合体的名义参加项目的投标, 代理人在投标、开标、评标、合同签订过程中所签署的一切文件和处理与本次招标的有关一切事物, 联合体各方均予以承认并承担法律责任。联合体中标后, 联合体各方共同与采购人签订合同, 就本中标项目对采购人承担连带责任。

三、如联合体中标, 则主体方负责\_\_\_\_\_等工作; 参加方负责\_\_\_\_\_等工作。各方各自承担相应的责任。

四、各方不得再以自己名义单独在本项目中投标, 也不得组成新的联合体参加本项目投标。

五、参加方负责内容的合同金额占联合体协议合同总金额百分之\_\_\_\_\_。

六、主体方负责内容的合同金额占联合体协议合同总金额百分之\_\_\_\_\_。

七、未中标, 本协议自动废止。

主体方: (公章)

参加方: (公章)

法定代表人:

法定代表人:

地址:

地址:

邮编:

邮编:

电话:

电话:

签订日期: \_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

---

### 三、无重大违法记录声明函、无不良信用记录声明函

#### 无重大违法记录声明函

本公司郑重声明，根据《中华人民共和国政府采购法》及《中华人民共和国政府采购法实施条例》的规定，参加本次政府采购活动前三年内，本公司在经营活动中没有重大违法记录即没有因违法经营受到刑事处罚或者责令停产停业、吊销许可证或者执照、较大数额罚款等行政处罚。本公司未被政府采购监管部门限制参加政府采购活动或曾被政府采购监管部门限制参加政府采购活动但已不在限制期内。

本公司对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

供应商电子签章：

日期：

#### 无不良信用记录承诺函

本公司郑重承诺，我公司无以下不良信用记录情形：

- 1、公司被人民法院列入失信被执行人；
- 2、公司被市场监督管理部门列入严重违法失信企业名录；
- 3、公司被税务部门列入重大税收违法案件当事人名单的；
- 4、公司被政府采购监管部门列入政府采购严重违法失信行为记录名单。

我公司承诺：合同签订前，若我公司具有不良信用记录情形，贵方可取消我公司成交资格或者不授予合同，所有责任由我公司自行承担。同时，我公司愿意无条件接受监管部门的调查处理。

供应商电子签章：

日期：

#### 四、投标供应商其他资格要求

(按招标文件要求内容提供, 并提供主要股东或出资人信息表)

主要股东或出资人信息表

序号	名称 (姓名)	统一社会信用代码 (身份证号)	出资方式	出资金额 (万元)	占全部股份 比例	备注

我方承诺, 以上信息真实可靠; 如填报的股东出资额、出资比例等与实际不符, 视为放弃成交资格。

注: 1. 主要股东或出资人为法人的, 填写法人全称及统一社会信用代码 (尚未办理三证合一的填写组织机构代码); 为自然人的, 填写自然人姓名和身份证号。

2. 出资方式填写货币、实物、工艺产权和非专利技术、土地使用权等。

3. 供应商应按照占全部股份比例从大到小依次逐个股东填写, 股东数量多于 10 个的, 填写前 10 名, 不足 10 个的全部填写。

供应商电子签章:

日期:

---

## 五、投标授权书

\_\_\_\_\_(投标供应商名称的全称) 授权本公司\_\_\_\_\_ (投标供应商授权代表姓名、职务) 代表本公司参加\_\_\_\_\_某项目(第 包) 采购活动(项目编号: \_\_\_\_\_), 全权代表本公司处理投标过程的一切事宜, 包括但不限于: 投标、参与开标、谈判、签约等。投标供应商授权代表在投标过程中所签署的一切文件和处理与之有关的一切事务, 本公司均予以认可并对此承担责任。投标供应商授权代表无转委托权。特此授权。

本授权书自出具之日起生效。

授权代表(或法定代表人)身份证明扫描件或影印件:

授权代表(或法定代表人)联系方式: \_\_\_\_\_ (请填写手机号码)

投标供应商电子签章: \_\_\_\_\_

日 期: \_\_\_\_年\_\_月\_\_日

注:

- 1、本项目只允许有唯一的投标供应商授权代表(提供身份证明扫描件或影印件及联系方式);
- 2、法定代表人参加投标的无需提供投标授权书, 仅提供身份证明扫描件或影印件及联系方式即可。

## 六、标书响应情况

按招标文件规定填写		按投标供应商所投内容填写		
<b>第一部分：技术部分响应</b>				
序号	货物（标的） 名称	技术规格及配置	品牌、型号、技术规格及配置、材质	偏离说明
1				
2				
3				
4				
<b>第二部分：资信及报价部分响应</b>				
序号	内容	招标要求	投标承诺	偏离说明
1	供货期响应			
2	质保期响应			
3	付款响应			
4	其他			

**投标供应商电子签章：**

日 期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

**备注：**

- 1、技术响应（招标文件要求的所有实质性响应技术条款无重大偏离）、供货期响应、质保期响应及付款响应等须与招标文件要求无重大偏离，否则可能导致投标无效。
- 2、投标供应商必须逐项对应描述投标货物主要参数、材质、配置及服务要求，如不进行描述，仅在响应栏填“响应”或未填写招标文件技术参数的，包括有选择性的技术响应（例如在某一分项中出现两个及以上的投标品牌或两种及两种以上的技术规格），均可能导致投标无效；
- 3、投标供应商所投产品如与招标文件要求的规格及配置不一致，则在上表偏离说明中详细注明。
- 4、响应部分可后附详细说明及技术资料。

---

## 七、技术标部分

（一）提供符合采购需求及评标办法规定的相关证明文件。

（二）请各投标供应商在制作投标文件时，在此栏内按采购需求及技术标评分要求，将所有涉及评分需要的证明材料制作成扫描件上传。

（三）因漏传或误传等造成的一切后果，由投标供应商自行承担。

## 八、投标函

致：\_\_\_\_\_（采购人）

根据贵方“某项目（第 包）”的第某编号招标公告，正式授权\_\_\_\_\_（姓名）代表投标供应商\_\_\_\_\_（投标供应商全称）。据此函，我方兹宣布同意如下：

1、按招标文件规定提供交付的服务的最终投标报价详见开标一览表，如我公司中标，我公司承诺愿意按招标文件规定缴纳履约保证金。

2、我方根据招标文件的规定，严格履行合同的责任和义务，并保证于采购人要求的日期内完成货物与服务，并通过采购人方验收。

3、我方承诺报价低于同类货物和服务的市场平均价格。

4、我方已详细审核全部招标文件，包括招标文件的答疑、澄清、变更或补充（如有），参考资料及有关附件，我方正式认可并遵守本次招标文件，并对招标文件各项条款（包括开标时间）、规定及要求均无异议。我方知道必须放弃提出含糊不清或误解的问题的权利。

5、我方同意从招标文件规定的开标日期起遵循本投标文件，并在招标文件规定的投标有效期之前均具有约束力。

6、我方声明投标文件所提供的一切资料均真实无误、及时、有效。企业运营正常（注册登记信息、年报信息可查）由于我方提供资料不实而造成的责任和后果由我方承担。我方同意按照贵方提出的要求，提供与投标有关的任何证据、数据或资料。

7、我方完全理解贵方不一定接受最低报价的投标。

8、我方同意招标文件规定的付款方式。

9、我方承诺满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定。

10、与本投标有关的通讯地址：\_\_\_\_\_

电 话：\_\_\_\_\_传 真：\_\_\_\_\_

投标供应商基本账户开户名：\_\_\_\_\_ 账号：\_\_\_\_\_ 开户行：\_\_\_\_\_

投标供应商电子签章\_\_\_\_\_

日 期：\_\_\_\_\_

---

九、开标一览表

项目名称	
项目编号	
投标供应商全称	
投标范围	第__包(不分包项目填写“全部”)
最终投标报价 (人民币)	大写: _____ (精确到小数点后两位, 可编辑)
备注	

投标供应商电子签章:

日 期:        年    月    日

## 十、投标分项报价表

包别：第\_\_包（不分包项目删除）

序号	货物（标的）名称	品牌、型号规格	原产地及生产厂商	单位	数量	单价（元）	小计（元）	备注
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
	其他费用							
	...							
	...							
合计（元）								

投标供应商电子签章：

日 期：     年    月    日

备注：

1、表中所列货物为对应本项目需求的全部货物及所需附件购置费、包装费、运输费、人工费、保险费、安装调试费、各种税费、资料费、售后服务费及完成项目应有的全部费用。如有漏项或缺项，投标供应商承担全部责任。

2、表中须明确列出所投产品的货物名称、品牌、型号规格、原产地及生产厂商，否则可能导致投标无效。

---

### **十一、供货安装调试及技术培训方案**

(投标供应商可自行制作格式。评分需要的证明材料如已上传至技术标其他节点，此处不需重复上传。)

### **十二、售后服务与维保方案**

(投标供应商可自行制作格式。评分需要的证明材料如已上传至技术标其他节点，此处不需重复上传。)

### **十三、所投货物的技术资料或样本等**

(投标供应商可自行制作格式，可附产品技术彩页。评分需要的证明材料如已上传至技术标其他节点，此处不需重复上传。)

#### 十四、中小企业声明函

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）的规定，本公司（联合体）参加（单位名称）的（项目名称第 包）采购活动，提供的货物**全部**由符合政策要求的中小企业制造。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：

1. （标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；制造商为（企业名称），从业人员\_\_\_\_人，营业收入为\_\_\_\_万元，资产总额为\_\_\_\_万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

2. （标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；制造商为（企业名称），从业人员\_\_\_\_人，营业收入为\_\_\_\_万元，资产总额为\_\_\_\_万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业），

.....

以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

投标供应商电子签章：

日 期：        年    月    日

注：1、从业人员、营业收入、资产总额填报上一年度数据，无上一年度数据的新成立企业可不填报。

2、企业划型标准按照《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）规定执行。

---

## 残疾人福利性单位声明函

（非残疾人福利性单位投标，不需此件）

本单位郑重声明，根据《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）的规定，本单位为符合条件的残疾人福利性单位，且本单位参加某采购单位的某项目（项目编号：某编号）采购活动提供本单位制造的货物（由本单位承担工程/提供服务），或者提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）。

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

投标供应商电子签章：

日 期： 年 月 日

---

## 第八章 不见面开标注意事项

第一条 不见面开标时间以六安市公共资源交易不见面开标系统显示时间为准。

第二条 参与不见面开标的招标人（采购人）或其委托的代理机构、投标人（供应商）等交易主体，应当按照规定取得和使用数字证书及电子签章。各方主体在电子系统中所有操作均具有法律效力，并承担法律责任。

第三条 投标人（供应商）参加不见面开标项目，应在投标文件递交截止时间前严格按照招标（采购）文件要求制作、上传经过数字证书电子签章加密的电子交易文件（加密和解密须用同一数字证书）。招标人（采购人）或其委托的代理机构担任不见面开标室主持人。主持人根据不见面开标程序和操作权限进行不见面开标操作。

第四条 投标人（供应商）应在投标截止时间之前使用数字证书（即 CA 专用锁）或手机扫描（以招标采购文件约定为准）自行登陆不见面开标大厅。

第五条 投标文件以投标人（供应商）在招标文件规定的投标文件递交截止时间前通过六安市公共资源电子交易系统完成上传的电子交易文件为准。不见面开标室根据招标文件规定的开标时间要求自动提取投标文件。主持人将在不见面开标室内公布投标人（供应商）名单等，并通过不见面开标室发出投标文件解密指令，投标人（供应商）应在解密指令发出后 30 分钟内完成解密。

投标人（供应商）未按规定完成解密，视为放弃投标。

第六条 投标人（供应商）应妥善保管和正确使用数字证书，期满前及时到证书颁发机构办理续期。

出现下列情况的，投标人（供应商）须重新用数字证书电子签章和加密投标文件，并在投标文件递交截止时间前将投标文件上传到达至六安市公共资源电子交易系统：

- （一）数字证书到期后重新续期；
- （二）数字证书因遗失、损坏、企业信息变更等情况更换新证书。

投标人（供应商）由于数字证书遗失、损坏、更换、续期等原因导致投标文件无法解密，由投标人（供应商）自行承担责任。

第七条 各投标人（供应商）在项目开标、评标（审）期间应保持在线状态，随时通过电子交易系统接受评标（审）委员会发出的询标信息，并在规定时间内答复，未能按时答复的，评标（审）委员会将视同其放弃澄清。

---

第八条 出现下列情形导致系统无法正常运行，或者无法保证交易过程的公平、公正和信息安全时，各方当事人免责：

- （一）网络服务器发生故障而无法访问网站或无法使用不见面开标系统的；
- （二）不见面开标系统的软件或网络数据库出现错误，不能进行正常操作的；
- （三）不见面开标系统发现有安全漏洞，有潜在的泄密危险的；
- （四）计算机病毒发作导致系统无法正常运行的；
- （五）电力系统发生故障导致不见面开标系统无法运行的；
- （六）其他无法保证交易过程公平、公正和信息安全的情形。

第九条 出现第八条所列情形，不能及时解决的，应由招标人（采购人）和交易中心及时会商，并报告公共资源交易监管部门，采取以下方式处理：

- （一）系统或网络故障在三个小时内排除并通过可靠测试的，恢复系统运行后可继续项目开标；
- （二）系统或网络故障在三个小时内未能排除的，可依法中止开标,做好招投标资料的封存和保密工作,待故障解除后重新开标。