

广西壮族自治区政府采购合同

采购计划号： YLZC2025-G1-11504-001、YLZC2025-G1-11504-002

合同编号：

采购人（甲方）： 玉林职业技术学院 供应商（乙方）： 广西威通信息科技有限公司

项目名称： 玉林职业技术学院示范特色专业实训设备采购项目（四）1分标

项目编号： YLZC2025-G1-990421-GXGS

签订地点： 玉林职业技术学院 签订时间： 2026年1月14日

本合同为中小企业预留合同： 本项目为专门面向中小企业。

根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》等法律、法规规定，按照招标文件规定条款和乙方投标文件及其承诺，甲乙双方签订本合同，具体条款如下：

第一条 合同标的

1、供货一览表

序号	产品名称	商标品牌	规格型号	生产厂家	数量	单位	单价（元）	金额（元）
1	单片机通用实验开发系统	百科荣创	RC-MCU-II+	百科荣创(北京)科技发展有限公司	26	套	5390	140140
2	鸿蒙物联网智能终端应用开发平台	百科荣创	RC-OHOS-II	百科荣创(北京)科技发展有限公司	26	套	18685	485810
3	自动识别技术综合创新应用开发平台	百科荣创	RC-ZDEGT-II I	百科荣创(北京)科技发展有限公司	26	套	12390	322140
4	智能产品原型设计与开发综合创新实训套件	百科荣创	RC-IPDP-II	百科荣创(北京)科技发展有限公司	26	套	16800	436800
5	物联网人工智能场景应用平台	百科荣创	RC-ARM&CX-V	百科荣创(北京)科技发展有限公司	1	台	46000	46000

6	一体机智慧平台	希沃	FG86EA	广州视睿电子科技有限公司	1	台	23000	23000
7	音响设备	斯尼克	JX-165DB+JX-110M	深圳市景雄科技有限公司	1	套	3550	3550
8	机柜	威通	32U	广西威通信息科技有限公司	1	个	3000	3000
9	定制企业思政文化环境创设	威通	定制	广西威通信息科技有限公司	1	项	42800	42800
10	综合布线	威通	定制	广西威通信息科技有限公司	1	项	26560	26560
合计金额大写：人民币 <u>壹佰伍拾贰万玖仟捌佰元整</u> （¥ <u>1529800.00 元</u> ）								

2、合同合计金额包含设备采购、备品备件、工具、运抵指定交货地点、装卸费、现场安装、调试及验收的各种费用和售后服务、保险、税金、培训及其他所有成本费用的总和。

第二条 质量保证

1、乙方所提供货物的型号、技术规格、技术参数等质量标准必须与招投标文件（采购文件、投标文件）和承诺相一致。乙方提供的节能和环保产品必须是列入政府采购清单的产品。

2、乙方所提供的货物必须是全新、未使用过的原装产品，且在正常安装、使用和保养条件下，在其使用寿命期内各项指标均应达到质量要求。提供的设备（包含安装）必须符合国家标准、行业规范、有关政策、有关法规及本项目设计要点。

第三条 权利保证

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

2、乙方应按采购文件规定的时间向甲方提供使用货物的有关技术资料。

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

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

第四条 包装和运输

1、乙方提供的货物均应按招投标文件、投标文件要求的包装材料、包装标准和包装方

式进行包装，每一包装单元内应附详细的装箱单和质量合格证。

2、货物的运输方式：不限。

3、乙方负责货物运输，关于货物运输合理损耗及计算方法：本项目合同不接受损耗。

第五条 交付和验收

1、交货时间：自签订合同之日起 30 天（日历天）内全部安装调试完毕，并通过验收合格交付使用。

2、交货地点：甲方指定地点。

3、乙方提供不符合招标文件和本合同规定的货物，甲方有权拒绝接受。

4、货物供货时由甲方对照采购文件的《技术参数及性能（配置）要求》进行全面核对检验，对所有要求出具的文件和材料原件进行核查，如不符合采购文件要求或提供虚假承诺的，甲方有权验收不予通过并终止合同，乙方承担所有责任和费用，甲方保留进一步追究权利的权利。合同终止后，甲方有权组织重新招标。

5、乙方应随设备提供的资料：①产品的使用手册；②产品保修手册；③产品合格证。

6、乙方承担货物交付验收前的作业工人人身、设备安全责任；验收前，如果设备丢失、因乙方自身原因及第三人原因导致损坏，乙方自行负责并承担不能交付货物的责任。

7、乙方完成项目所要求的所有服务内容、设备正常运行至少两周，乙方可提交正式验收申请，甲方接到乙方书面验收申请后组织双方正式验收。

8、甲方委托采购代理机构组织的验收项目，其验收时间以该项目验收方案确定的验收时间为准，验收结果以该项目验收报告结论为准。在验收过程中发现乙方有违约问题，可暂缓资金结算，待违约问题解决后，方可办理资金结算事宜。

9、乙方对验收有异议的，在验收后 10 个工作日内以书面形式向甲方提出，甲方应自收到乙方书面异议后 10 个工作日内 及时予以解决。

第六条 安装和培训

1、甲方应提供必要安装条件（如场地、电源、水源等）。

2、乙方负责甲方有关人员的培训。培训时间、地点：甲方指定。

第七条 售后服务、质保期

1、乙方应按照国家有关法律法规和“三包”规定以及竞标文件和本合同所附的《服务承诺》，为甲方提供售后服务。

2、货物质保期：质量保修期自验收合格之日起算，质量保修期 1 年。

3、响应时间要求：详见商务偏离表内容。

4、提供终身维修、保养服务，提供详细的保养计划。

5、如不按照售后服务要求提供服务的，乙方应每次向甲方支付违约金 1000 元。

6、乙方提供的服务承诺和售后服务及保修期责任等其它具体约定事项。

7、免费开放接口供其他系统同步数据，如涉及与采购人其他系统连接产生的相关费用，

由乙方负责。

第八条 付款方式

1、本项目合同价格形式为总价合同。合同价不以设计变更、工程量变化和其他项目条件所引起的费用变化进行调整。

2、资金性质：财政性资金按财政国库集中支付规定程序办理；

3、付款方式：本项目无预付款，全部货物交货、安装调试并经甲方初步验收合格，乙方提供验收报告，甲方确认验收后，乙方提供完整合规的支付凭证，由甲方向所属财政部门提交款项支付申请（**甲方按本合同约定向财政部门提交支付申请后，因财政审批、拨付流程所产生的任何延迟，不构成甲方逾期付款的违约责任**），财政部门审批通过后，按财政国库集中支付规定程序支付合同总价的 100%一次性支付到乙方帐户。

第九条 履约保证金

无。

第十条 税费

本合同执行中相关的一切税费均由乙方负担。

第十一条 质量保证及售后服务

1、乙方应按采购文件规定的货物性能、技术要求、质量标准向甲方提供未经使用的全新产品。提供的设备（包含安装）必须符合国家规范、行业规范、有关政策、有关法规及本项目设计要点。不符合要求的，根据实际情况，经双方协商，甲方可按以下办法处理：

(1)更换：由乙方承担所发生的全部费用。

(2)贬值处理：由甲乙双方协议定价。

(3)退货处理：乙方应退还甲方支付的合同款，同时应承担该货物的直接费用（运输、保险、检验、货款利息及银行手续费等）。

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

3、货物因人为因素出现的故障不在免费保修范围内。超过质保期的机器设备，终身维修，维修时只收部件成本费。

4、具体售后服务按乙方投标文件中所承诺的售后服务方案（且不低于招标文件中该分标的要求）执行。

第十二条 调试和验收

1、验收标准

(1) 所供产品的规格、数量、功能、材质、颜色等符合招标文件采购需求及采购合同约定的要求。

(2) 所供产品的外观完好，无严重碰撞、表皮脱落、五金件生锈等明显瑕疵。

(3) 所供产品结构牢固，无安全隐患。

(4) 如有抽检要求的，检测结果符合招标文件采购需求及采购合同约定的要求。

(5) 所有产品均已运输至指定地点，并安装调试完毕。

(6) 招标文件采购需求及采购合同约定的附件、工具、技术资料等齐全；提供产品使用说明书、合格证。

(7) 货物技术参数应与投标文件中响应表或证明材料一致，性能或指标达到规定的标准。

(8) 验收过程中所产生的一切费用均由乙方承担。

(9) 验收书一式三份，甲乙双方各执一份、受托第三方机构一份（如有）。

2、甲方以项目采购文件及采购合同为验收依据，对供货产品技术参数核对检验，如不符合技术参数要求的，乙方承担所有责任和费用。甲方保留进一步追究责任的权利。

3、甲方对乙方提交的货物依据采购文件上的技术规格要求和国家有关质量标准进行现场初步验收，符合采购文件技术要求的，给予签收，初步验收不合格的不予签收。乙方设备正常使用至少两周后，乙方可提交正式验收申请，甲方接到乙方书面验收申请后组织正式验收。

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

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

6、对技术复杂的货物，甲方应请国家认可的专业检测机构参与初步验收及最终验收，并由其出具质量检测报告，费用由乙方承担。

7、验收时乙方必须到现场，验收完毕后作出验收结果报告；验收费用由乙方负责。

8、在项目验收过程中，如项目验收不合格，有关返工、再行验收产生相关成本费用，以及给甲方造成的损失等费用由乙方承担。连续两次项目验收不合格的，或弄虚作假的行为，采购单位将不予验收，甲方有权解除合同，并追究乙方的责任，由此带来的一切责任由乙方自行承担。

9、其他未尽事宜应严格按照《关于印发广西壮族自治区政府采购项目履约验收管理办法的通知》[桂财采〔2015〕22号]以及《财政部关于进一步加强政府采购需求和履约验收管理的指导意见》[财库〔2016〕205号]规定执行。

第十三条 货物包装、发运及运输

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

2、使用说明书（货物属于进口产品的，供货时应同时附上中文使用说明书）、质量检验证明书、随配附件和工具以及清单一并附于货物内。

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

4、货物在交付甲方前发生的风险均由乙方负责。

第十四条 违约责任

1、乙方所提供的货物规格、技术标准、材料等质量不合格的，应在5日内更换，并且乙方应向甲方支付违约货款额5 %违约金并赔偿甲方经济损失；逾期不更换的，甲方有权退货，如甲方退货，乙方应按原价退回货款、支付违约货款额 5 %违约金并赔偿甲方经济损失。

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

3、因包装、运输引起的货物损坏，甲方有权拒收。

4、乙方逾期交货的，每逾期一日，应向甲方支付本合同总金额万分之五的违约金逾期超过10天，甲方有权单方解除合同，乙方除支付违约金外，还应承担因此给甲方造成经济损失。甲方逾期付款的，每逾期一日，应向乙方支付本合同总金额万分之五的违约金。

5、乙方未按本合同和投标文件中规定的服务承诺提供售后服务的，乙方应按本合同合计金额5%向甲方支付违约金并赔偿由此给甲方造成的损失（如有）。

6、乙方提供的货物在质保期内，因设计、工艺或材料的缺陷和其它质量原因造成的问题，由乙方负责。

7、乙方其它违约行为按违约货款额 5%向甲方支付违约金并赔偿经济损失。

第十五条 不可抗力事件处理

1、在合同有效期内，任何一方因不可抗力事件导致不能履行合同，则合同履行期可延长，其延长期与不可抗力影响期相同。

2、不可抗力事件发生后，应立即通知对方，并寄送有关权威机构出具的证明。

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

第十六条 合同争议解决

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

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

3、诉讼期间，本合同继续履行。

第十七条 合同生效及其它

1、合同经双方法定代表人或被授权代表签字并加盖单位公章后生效。

2、双方的权利和义务以本合同打印内容为准，除签名和日期以外，任何以手写、口头或者其他形式对本合同进行的修改或者补充均视为无效，双方经友好协商共同签订的补充协议除外。

3、合同执行中涉及采购资金和采购内容修改或补充的，在法规范围内，须签订书面补充协议方可作为主合同不可分割的一部分。

4、本合同未尽事宜，按甲方采购文件的要求和乙方承诺执行，如采购文件和乙方承诺不涉及的，遵照《中华人民共和国民法典》有关条文执行。

第十八条 合同的变更、终止与转让

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

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

第十九条 合同文件组成与效力顺序

以下文件作为本合同的重要组成部分，应按如下先后顺序解释：

- 1、本合同正文及其补充协议、合同附件；
- 2、中标通知书；
- 3、乙方提供的投标文件；
- 4、政府采购项目采购文件；
- 5、投标声明书；
- 6、商务条款偏离表、技术偏离表和服务需求偏离表；
- 7、服务方案；
- 8、其他招标文件、响应文件及其他相关合同文件。

第二十条 本合同一式伍份，具有同等法律效力，自甲乙双方法定代表人或被授权代表人签字并加盖单位公章后正式生效。甲方执贰份，乙方执贰份，代理机构壹份。

（此处无正文）

甲方(公章) 玉林职业技术学院 2026年1月14日	乙方(公章) 广西威通信息科技有限公司 2026年1月14日
单位地址: 广西玉林市玉州区空港大学城大学 路1号	单位地址: 南宁市江南区那洪大道38号宏建庄园中 路东三里32号
法定代表人或委托代理人: 元唐印章	法定代表人或委托代理人: 宁佩莹
电话: 0775-2128889	电话: 17687692604
电子邮箱:	电子邮箱: 1497789885@qq.com
开户银行:	开户银行: 广西北部湾银行南宁市秀灵支行
账号:	账号: 805060099700001
邮政编码:	邮政编码: 530031

中标通知书

广西威通信息科技有限公司：

广西高晟工程管理有限公司受招标人委托，就玉林职业技术学院示范特色专业实训设备采购项目（四）【项目编号：YLZC2025-G1-990421-GXGS】项目采用公开招标方式进行采购，按规定程序进行了开标、评标，经评标委员会评审及推荐。招标人确认贵公司为本项目分标1的中标人，中标项目内容为：玉林职业技术学院示范特色专业实训设备采购项目（四）分标1，具体详见招标文件。

中标金额为：人民币壹佰伍拾贰万玖仟捌佰元整（¥1529800.00元）。

现将有关事项通知如下：

请贵公司接到此通知书后在二十五日内与招标人签订合同，并按照招标文件要求和投标文件的承诺履行合同。

特此通知

招标人联系人：郑老师

联系电话：0775-2128889

招标代理机构联系人：李晋全

联系电话：0775-2669987

招标单位：玉林职业技术学院

2025年12月23日

招标代理机构：广西高晟工程管理有限公司

2025年12月23日

6. 投标声明

投标声明

致：玉林职业技术学院：

我方参加贵单位组织玉林职业技术学院示范特色专业实训设备采购项目（四）项目（项目编号：YLZC2025-G1-990421-GXGS）的政府采购活动。我方在此郑重声明：

1. 我方参加本项目的政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录（重大违法记录是指供应商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），未被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单，完全符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的供应商资格条件，我方对此声明负全部法律责任。

2. 我方不是为本次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。

3. 我方承诺符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定：

- （一）具有独立承担民事责任的能力；
- （二）具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；
- （三）具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；
- （四）有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；
- （五）参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录；
- （六）法律、行政法规规定的其他条件。

4. 以上事项如有虚假或者隐瞒，我方愿意承担一切后果，并不再寻求任何旨在减轻或者免除法律责任的辩解。

特此承诺。

法定代表人或者委托代理人（签字或者电子签名）：李佩莹

投标人名称（电子签章）：广西威通信息科技有限公司

2025 年 12 月 22 日

注：如为联合体投标，盖章处须加盖联合体牵头人电子签章并由联合体牵头人法定代表人签字或者盖章或者电子签名，否则投标无效。

4、商务要求偏离表

(注：按项目需求表具体项目修改)

项目	招标文件商务要求	投标人的承诺	偏离说明
▲二、商务要求			
质保期	按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，除技术要求中特别说明外，质保期不得少于1年，自设备验收合格并能正常使用之日算起。如投标文件中提供生产厂家对质保期的承诺，与投标人承诺不一致的，以生产厂家承诺为准。	按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，除技术要求中特别说明外，质保期1年，自设备验收合格并能正常使用之日算起。如投标文件中提供生产厂家对质保期的承诺，与我方承诺不一致的，以生产厂家承诺为准。	无偏离
交货时间及地点	1. 交货时间：自签订合同之日起30天内全部安装调试完毕，并通过验收合格交付使用。 2. 交货地点：采购人指定地点	1. 交货时间：自签订合同之日起30天内全部安装调试完毕，并通过验收合格交付使用。 2. 交货地点：采购人指定地点	无偏离
售后技术服务要求	1、按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，除技术要求中特别说明外。 2、产品到货及验收时需提供资料：①产品的使用手册；②产品保修手册；③产品合格证。 3、投入使用后提供保养及相关服务。 4、培训：中标供应商提供现场技术培训，对采购单位人员进行操作、维修、保养等技术的培训指导，至能独立操作，简单故障排除。 5、免费送货上门，免费安装调试。 6、定期回访检查以及维修。 7、质保期内免费上门检查维修、免费更换零部。 8、其他要求详见合同	1、按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，除技术要求中特别说明外。 2、产品到货及验收时提供的资料：①产品的使用手册；②产品保修手册；③产品合格证。 3、投入使用后提供保养及相关服务。 4、培训：我方提供现场技术培训，对采购单位人员进行操作、维修、保养等技术的培训指导，至能独立操作，简单故障排除。 5、免费送货上门，免费安装调试。 6、定期回访检查以及维修。 7、质保期内免费上门检查维修、免费更换零部。 8、其他要求详见合同	无偏离
付款方式	1、本项目合同价格形式为总价合同。合同价不以设计变更、工程量变化和其他项目条件所引	1、本项目合同价格形式为总价合同。合同价不以设计变更、工程量变化和其他项目条件所引起的	无偏离

	起的费用变化进行调整。 2、资金性质：财政性资金按财政国库集中支付规定程序办理； 3、付款方式：本项目无预付款，全部货物交货、安装调试并经采购方初步验收合格，供应商提供验收报告，采购方确认验收后，供应商提供完整合规的支付凭证，由采购方向所属财政部门提交款项支付申请（采购方按本合同约定向财政部门提交支付申请后，因财政审批、拨付流程所产生的任何延迟，不构成采购方逾期付款的违约责任），财政部门审批通过后，按财政国库集中支付规定程序支付合同总价的100%到供应商帐户。	费用变化进行调整。 2、资金性质：财政性资金按财政国库集中支付规定程序办理； 3、付款方式：本项目无预付款，全部货物交货、安装调试并经采购方初步验收合格，我方提供验收报告，采购方确认验收后，我方提供完整合规的支付凭证，由采购方向所属财政部门提交款项支付申请（采购方按本合同约定向财政部门提交支付申请后，因财政审批、拨付流程所产生的任何延迟，不构成采购方逾期付款的违约责任），财政部门审批通过后，按财政国库集中支付规定程序支付合同总价的100%到供应商帐户。	
投标报价要求	1、投标报价中应包含： （1）货物的价格：包括货款、杂配件、安装调试费、人工费、检测监测、评估测试、验收费以及相关费用等，须保证项目顺利供货正常使用，且能通过验收所包含的一切费用（由投标人自行考虑）； （2）货物的标准附件、备品备件、专用工具的价格； （3）运输（包含二次运输）、装卸、调试、培训、技术支持、售后服务费； （4）其他如工作人员食宿、交通等本项目实施产生的全部费用； （5）现场施工安装的所有费用，必要的保险费用和各项税费。 注：供应商自行考虑完成项目所需的辅材、杂配件等数量，报价中应包含全部内容，中标后采购人不再另行支付额外费用。 2、本项目合同价格形式为总价合同。合同价不以设计变更、工程量变化和其他项目条件所引起的费用变化进行调整。	1、投标报价中应包含： （1）货物的价格：包括货款、杂配件、安装调试费、人工费、检测监测、评估测试、验收费以及相关费用等，保证项目顺利供货正常使用，且能通过验收所包含的一切费用（由我方自行考虑）； （2）货物的标准附件、备品备件、专用工具的价格； （3）运输（包含二次运输）、装卸、调试、培训、技术支持、售后服务费； （4）其他如工作人员食宿、交通等本项目实施产生的全部费用； （5）现场施工安装的所有费用，必要的保险费用和各项税费。 注：我方自行考虑完成项目所需的辅材、杂配件等数量，报价中应包含全部内容，中标后采购人不再另行支付额外费用。 2、本项目合同价格形式为总价合同。合同价不以设计变更、工程量变化和其他项目条件所引起的费用变化进行调整。	无偏离

其他要求	1. 质量要求：投标人提供的设备（包含安装）必须符合国家规范、行业规范、有关政策、有关法规及本项目设计要点。 2. 货物供货时由采购人对照采购文件的《技术参数及性能（配置）要求》进行全面核对检验，对所有要求出具的文件和材料原件进行核查，如不符合采购文件要求或提供虚假承诺的，采购人有权验收不予以通过并终止合同，中标人承担所有责任和费用，采购人保留进一步追究责任的权利。合同终止后，采购人有权组织重新招标。 3. 中标人承担货物交付验收前的作业工人人身、设备安全责任；验收前，如果设备丢失、因投标人自身原因及第三人原因导致损坏，中标人自行负责并承担不能交付货物的责任。	1. 质量要求：我方提供的设备（包含安装）符合国家规范、行业规范、有关政策、有关法规及本项目设计要点。 2. 货物供货时由采购人对照采购文件的《技术参数及性能（配置）要求》进行全面核对检验，对所有要求出具的文件和材料原件进行核查，如不符合采购文件要求或提供虚假承诺的，采购人有权验收不予以通过并终止合同，我方承担所有责任和费用，采购人保留进一步追究责任的权利。合同终止后，采购人有权组织重新招标。 3. 我方承担货物交付验收前的作业工人人身、设备安全责任；验收前，如果设备丢失、因我方自身原因及第三人原因导致损坏，我方自行负责并承担不能交付货物的责任。	无偏离
------	--	---	-----

注：

1. 说明：应对照招标文件“第二章 采购需求”中的商务要求逐条作明确的投标响应，并作出偏离说明。

2. 投标人应根据自身的承诺，对照招标文件要求在“偏离说明”中注明“正偏离”、“负偏离”或者“无偏离”。既不属于“正偏离”也不属于“负偏离”即为“无偏离”。

法定代表人或者委托代理人（签字或者电子签名）：

宁佩莹

投标人名称（电子签章）：广西威通信息科技有限公司

日期：2025 年 12 月 22 日



1. 设备性能配置清单

设备性能配置清单

所投分标： 1 分标

序号	标的的名称	数量及单位	品牌	规格型号	制造商	原产地	参数性能、指标及配置
1	单片机通用实验开发系统	26 套	百科荣创	RC-MCU-II+	百科荣创(北京)科技发展有限公司	北京	一、总体要求 ▲（1）系统采用“核心板+主板+扩展板”的设计架构，是一种可以应用于多种单片机核心板和扩展板的实验开发平台。投标文件中提供符合上述要求的单片机通用实验开发系统实物图片作为证明材料。 （2）系统支持多种单片机核心板来完成相应的单片机学习实验和系统开发。每种单片机核心板有丰富的外围资源，既可以配合实验箱使用，也可以独立供电进行开发使用。 ▲（3）系统配备单片机教学常用的外围资源，包括 LED、按键、拨档开关、数码管、矩阵键盘、点阵、液晶、AD/DA、存储器、传感器等。要求于提供符合上述要求的单片机通用实验开发系统主板实物图片，并清晰标注上述硬件资源位置作为证明材料。 （4）系统满足单片机相关课程教学、实训及课程设计需求。 二、硬件资源及技术参数要求 1. 核心板技术参数要求 （1）51 单片机核心板要求 1) 主控制器：要求采用 51 系列 MCU，封装参照 DIP40； 2) 提供 1 个 5V 电源接口, 支持模块单独供电； 3) 提供 1 个 USB 转串口通信接口； 4) 提供 2 个独立按键，1 个复位按键； 5) 提供 4 个 20P 防反插座将 I/O 全部引出，供开发使用； 6) 提供 1 路短路保护电路； 7) 提供 1 个标准 ISP 下载接口，可使用外接的 USB ASP 下载线进行程序下载，也可

						通过串口直接下载程序。 2. 主板要求 (1) 提供 8 个拨动开关； (2) 提供 1 个电压驱动蜂鸣器； (3) 提供 1 个脉冲驱动蜂鸣器； (4) 提供 8 个按键开关； (5) 提供 1 个 IC 卡读卡器； (6) 提供 1 个 1602 字符液晶； (7) 提供 1 个 12864 图形液晶； (8) 提供 1 个脉冲编码器； (9) 提供 8 个 LED 发光二极管； (10) 提供 1 个串转并模块； (11) 提供 1 个并转串模块； (12) 提供 2 个静态单 8 字数码管； (13) 提供 2 个四位一体数码管； (14) 提供 1 个逻辑测试笔模块； (15) 提供 1 个 4 * 4 矩阵键盘模块； (16) 提供 2 个 0V~5V 可调电压输出； (17) 提供 2 个 EEPROM 存储器模块； (18) 提供 1 个常用脉冲频率发生模块； (19) 提供 1 个 16 * 16 的 LED 点阵模块； (20) 提供 1 个 PWM 信号发生模块； (21) 提供 1 个日历时钟模块； (22) 提供 1 个红外收发模块； (23) 提供 1 个并行 ADC 模块； (24) 提供 1 个并行 DAC 模块； (25) 提供 1 路 8bit 串行 ADC 模块； (26) 提供 4 路 8bit 串行 DAC 模块； (27) 提供 1 个直流电机模块； (28) 提供 1 个步进电机模块； (29) 提供 1 个 RS232 通信模块； (30) 提供 1 个 RS485 通信模块； (31) 提供 1 个 I/O 扩展模块； (32) 提供 1 个简易 I/O 扩展模块； (33) 提供 2 个温度传感器模块。 3. 扩展模块要求 (1) 智能语音识别模块要求 ▲1) 提供 1 路智能语音识别模组，支持中/英等语种，用户可自定义识别词 200 个，识别语音长度 4 分钟，支持 AEC 回声消除，支持双麦采集。要求提供该智能语音识别模块实物图截图，加盖投标人公章作为佐证材料。 ▲2) 提供配套上位机及其详细使用教程，
--	--	--	--	--	--	--



							上位机功能包含但不限于固件打包、固件升级、语言模型、播报音合成等功能。投标文件中提供符合上述要求的智能语音识别模块详细使用教程扫描件（教程包含但不限于固件打包、固件升级、语言模型、播报音合成等上位机详细操作步骤）作为证明材料。 三、主要实验案例资源要求 1. 单片机基础实验案例要求 提供 5 个单片机基础实验案例，包含但不限于流水灯实验、单片机定时器实验、单片机串口实验。 2. 主板应用实验案例要求 提供 20 个主板应用实验案例，包含但不限于数码管静态显示实验、字符液晶显示实验、点阵 LED 显示实验。 3. 传感器扩展板应用实验案例要求 提供 10 个传感器扩展板应用实验案例，包含但不限于超声波测距实验、红外热释电检测实验、指纹系统应用实验。 4. 单片机综合实验案例要求 提供 5 个单片机综合实验案例，包含但不限于步进电机控制实验、直流电机控制实验、实时时钟控制实验。 ▲投标文件中提供符合上述要求的实验案例名称，并提供与之对应的实验指导书、案例源码、开发环境及软件工具配套资源等资料的目录截图作为证明材料。 四、配套电子档资料（U 盘或网盘），包含但不限于实验讲义 20 个、教学 PPT 20 个，PPT 总页数 310 页、实验案例源码 20 个、开发环境及软件工具等教学资源。 PPT 要求： (1) 版式设计独特、新颖、颜色统一； (2) 模板朴素、大方，颜色适宜，便于长时间观看；在模板的适当位置标明课程名称、模块(章或节)序号与模块(章或节)的名称； (3) 多个页面均有的相同元素，如背景、按钮、标题、页码等，可以使用幻灯片母版来实现。
2	鸿蒙物联网智	26套	百科荣创	RC-OHOS-II	百科荣创（北	北京	一、总体要求 1. 平台基于鸿蒙系统应用开发的物联网创新实践教学设备，采用国产“MPU+SoC”

	能终端应用开发平台			京)科技发展有限公司	双平台设计, 提供瑞芯微 Cortex-A55 四核 MPU, 主要用于物联网智能终端应用开发; 提供海思高度集成的 2.4GHz SoC WiFi 芯片, 主要用于物联网智能节点应用开发, 实现物联网全场景、全连接、全智能应用开发, 促进万物互联产业与教学相结合。 2. 平台包含但不限于物联网应用开发终端、智能节点核心控制终端、物联网智能终端功能扩展单元 (包含但不限于智能传感器单元、执行器单元、自动识别单元等) 组成, 可实现各类物联网行业应用的教学落地。 3. 平台支持嵌入式微控制器应用开发、传感器技术与应用、物联网技术应用开发、OpenHarmony 系统应用开发、嵌入式 Linux 驱动开发、嵌入式 Linux 应用开发等多门课程实践教学; 配套全套开发资料, 包括实验讲义、实验案例源码、开发环境及软件工具等。 二、硬件资源及技术参数要求 1. 物联网应用开发终端要求 (1) 终端采用 SoC 处理器, 22nm 工艺制程。内部集成了四核 64 位 Cortex-A55 处理器, 最高主频 2.0GHz, 内存 2GB, 16GB EMMC。 (2) 终端集成了双核心架构 GPU、Mali-G52-2EE、支持 OpenGL ES1.1/2.0/3.2、OpenCL 2.0、Vulkan 1.1、内嵌高性能 2D 加速硬件。 (3) 终端内置独立 NPU, 最高算力 0.8T, 可用于轻量级人工智能应用, 支持深度学习框架 Tensorflow、Pytorch、Caffe 等。 (4) 终端集成高性能 VPU 支持 4K 60 帧视频解码, 多路视频源同时解码。H.265/H.264/VP9/VP8 视频解码和 1080p 60fps H.265/H.264/VP9 视频编码。 ▲(5) 终端主板板载丰富的接口与外设资源, 包含但不限于双路千兆以太网、1xPCIE 3.0、1xPCIE 2.0、1xMIPI CSI、1xeDP、1xHDMI、1x4G 接口、2xUSB2.0、1xUSB2.0 OTG、1xUSB3.0 HOST、2xSPI、1xIIC、3xUART、2xCAN、1xAudio、1xMicro SIM 卡座、1xTF Card 座、6x 独立按键、1xMIC、1xRTC、1xDEBUG 接口、1xDC 12V 电源接口、
--	-----------	--	--	------------	---



						1x 电源开关、1xSpeaker、1xLVDS 接口和 13xGPIO 等。要求投标文件中提供终端主板实物图，实物图上标注上述接口与外设资源位置，加盖投标人公章作为佐证材料。 (6) 终端支持包括但不限于 OpenHarmony、Android11、Ubuntu20 等系统。 (7) 终端提供 1 个 10 寸高清显示屏，分辨率 1280 x 800； ▲(8) 终端采用一体化外壳封装，所有功能模块以及各模块之间的接线封装在内部，只留出必要的显示、按键、指示灯、电源接口及功能接口等位置。要求投标文件中提供该物联网应用开发终端实物图，加盖投标人公章作为佐证材料。 2. 智能节点核心控制终端要求（4 个） (1) 处理器：采用国产 2.4G Wi-Fi SoC 芯片，最高主频 160MHz，352KB SRAM，288 ROM，2MB Flash； (2) 板载 1 路复位按键； (3) 板载 2 路自定义功能独立按键； (4) 板载 2 路自定义功能 LED 灯； (5) 板载 1 路系统电源开关； ▲(6)板载 2 路功能一致的扩展功能接口，每路扩展功能接口提供 3 个 5PIN 磁吸式电路接口座子，具有防插反以及方便实验操作功能，引脚功能包括但不限于 GPIO、IIC、ADC、UART、SPI、GND、DC 5V，支持自动识别接入的物联网智能终端功能扩展单元并自动切换功能扩展单元对应的驱动应用程序；要求提供该扩展功能接口功能演示截图，截图内容包含但不限于磁吸式电路接口座子展示、磁吸式固定物联网智能终端功能扩展单元、防插反与与实验操作展示等，加盖投标人公章作为佐证材料。 (7) 板载 1 个 0.96 英寸 OLED 显示屏幕，可显示用户自定义数据； (8) 板载 1 路自定义的三色 RGB 灯； (9) 板载 1 路电源转换电路，带 1 路锂电池供电接口，支持对锂电池的充放电管理； (10) 提供 1 路锂电池，支持锂电池供电实现手持主板移动使用；
--	--	--	--	--	--	--



						(11) 板载 1 路 USB Type-C 接口，支持系统充电、程序下载和串口调试等功能； (12) 板载 1 路 WiFi 射频天线电路； ▲ (13) 板载 1 路 NFC 射频卡功能电路及射频天线，支持 ISO 14443 协议，工作频率 13.56MHz，通信接口为 I2C，支持用户自定义数据写入和读取。要求提供板载 NFC 射频卡功能演示截图，加盖投标人公章作为佐证材料。 ▲要求投标文件中提供该智能节点核心控制终端实物图，实物图上清晰标注板载资源及接口位置，加盖投标人公章作为佐证材料。 3. 物联网智能终端功能扩展单元要求 ▲ (1) 物联网智能终端功能扩展单元包括但不限于智能传感器单元、执行器单元、自动识别单元等 3 大类功能扩展单元，每个功能扩展单元板载 3 个 5PIN 磁吸式电路接口座子，具有防插反以及方便实验操作功能，支持终端自动识别功能，单元尺寸大小统一。要求投标文件中提供智能传感器单元、执行器单元、自动识别单元等每类至少任意 2 个单元实物图，实物图上标注板载磁吸式电路接口座子及单元尺寸，加盖投标人公章作为佐证材料。 (2) 智能传感器单元要求 1) 光照度传感器单元要求 单元提供 1 路光照度测量传感器，传感器内置 16 位高精度 AD 转换器，最小分辨率 1 lx，测量范围 0~65535 lx，支持 IIC 总线通信。 2) 红外测温传感器单元要求 单元提供 1 路非接触式红外测温传感器，内置低噪声放大器、17 位 ADC 和 DSP 单元，精度 0.5℃，分辨率 0.02℃，测量范围 -40~125℃。 3) 酒精传感器单元要求 单元提供 1 路酒精浓度检测传感器，测量范围 10~1000ppm，响应时间<10s，预热时间 60s，输出电压 2.5~4.0V，测量精度 gas5 (125ppm)。 4) 温湿度传感器单元要求
--	--	--	--	--	--	--



						单元提供 1 路已校准数字信号输出的温湿度传感器，内部集成 1 个电阻式感湿元件和 1 个 NTC 测温元件，湿度量程 20~90%RH，湿度精度±5%RH，温度量程 0~50℃，温度精度±2℃。 5) 烟雾传感器单元要求 单元提供 1 路可燃气体浓度测量传感器，可检测液化气、丙烷、氢气等可燃气体，测量范围为 300~10000ppm，测量精度 5，响应时间 10s，恢复时间 10s。 6) 姿态传感器单元要求 单元提供 1 路集成 3 轴 MEMS 陀螺仪和 3 轴 MEMS 加速度计的六轴传感器，陀螺仪测量范围为±250/500/1000/2000° /s (dps)，加速度计测量范围为±2/4/8/16g，板载 1 路 IIC 通信接口。 7) 超声波传感器单元要求 单元采用 16mmRT 分体探头，使用集成芯片接收解调超声波信号。 (3) 执行器单元要求 1) 风扇单元要求 单元提供 1 个风扇单元，可通过 PWM 控制其转速，工作电压 DC 5V，工作电流 0.09~0.25A，电机转速 3000~4000RPM。 2) 舵机单元要求 单元提供 1 个舵机模块，无负载速度 0.17s/60° (4.8V)、0.13s/60° (6.0V)，扭矩<13KG，死区设定<4us，工作电压为 3.0V~7.2V。 3) RGB LED 灯单元要求 单元提供 1 个 LED 灯单元，采用高亮型 LED 灯珠，可输出 RGB 颜色，支持 RGB 三色独立端口控制。 4) 继电器单元要求 单元提供 1 个电磁继电器，通过 DC 5V 驱动，最大支持 AC 250V/10A，提供 1 个常开/常闭接口。 (5) 智能门锁单元要求 提供包含但不限于 1 路电控门锁、1 路光耦隔离电路及 1 路大功率驱动电路。 (4) 自动识别单元要求 1) 13.56M RFID 单元有 单元提供非接触式读写卡芯片，工作频率 13.56MHz，支持 ISO 14443A/MIFARE 协议，
--	--	--	--	--	--	--



						感应区域 0~2cm，支持 IIC 通信，支持 s50/s70/MifarePro/Ultralight/DESFire 等五种类型卡片。 2) 智能语音识别单元要求 支持中文普通话识别，用户可自定义识别词 200 个，语音长度 4 分钟，支持 AEC 回声消除，支持双麦采集；板载下载接口，配套上位机软件与下载器。 3) 手势识别单元要求 单元提供 1 路手势识别传感器，支持识别手势数量 10 个，提供 1 路 IIC 通信接口。 三、主要实验实训项目案例资源要求 1. 提供 OpenHarmony 轻量系统基础开发实验，包含但不限于（1）任务管理实验（2）信号量实验（3）事件管理实验（4）互斥锁实验（5）消息队列实验等实验； 2. 提供 OpenHarmony 轻量系统接口开发实验，包含但不限于（1）GPIO 输入输出实验（2）PWM 输出实验（3）ADC 数据采集实验（4）I2C 双机通信实验（5）UART 双机通信实验等实验； 3. 提供基于 OpenHarmony 轻量系统的物联网感知设备应用开发实验，包含但不限于（1）环境光强采集实验（2）非接触式测温枪实验（3）酒精浓度测试仪实验（4）环境温湿度检测实验（5）计步器实验等实验； 4. 提供基于 OpenHarmony 轻量系统的物联网执行机构应用开发实验，包含但不限于（1）风扇控制实验（2）舵机转动角度控制实验（3）RGB LED 控制实验（4）继电器控制实验（5）智能门锁控制实验等实验； 5. 提供基于 OpenHarmony 轻量系统的物联网自动识别技术应用开发实验，包含但不限于（1）13.56M RFID 读写实验（2）NFC 数据读写实验（3）智能语音识别实验（4）智能语音交互实验（5）手势识别实验等实验； 6. 提供基于 OpenHarmony 轻量系统的网络应用开发实验，包含但不限于（1）WiFi AP 热点开发实验（2）WiFi STA 联网开发实验（3）UDP 客户端开发实验（4）TCP 服务端开发实验（5）TCP 客户端开发实验
--	--	--	--	--	--	--



							(6) UDP 服务端开发实验 (7) MQTT 客户端开发实验 (8) 设备上云实验等实验; 7. 提供 OpenHarmony 标准系统开发实验, 包含但不限于 (1) OpenHarmony Hello World 实验 (2) OpenHarmony 基础组件实验 (3) OpenHarmony UI 布局实验 (4) OpenHarmony 聊天软件设计实验 (5) OpenHarmony 图库软件设计实验 (6) OpenHarmony 2048 游戏设计实验 (7) OpenHarmony 分布式音乐播放器实验 (8) OpenHarmony 分布式画板实验等实验。四、配套电子档资料 (U 盘或网盘), 包含但不限于实验讲义 40 个、教学 PPT 20 个, PPT 总页数 300 页、实验案例源码 40 个、开发环境及软件工具等教学资源。 PPT 要求: (1)版式设计独特、新颖、颜色统一; (2)模板朴素、大方, 颜色适宜, 便于长时间观看;在模板的适当位置标明课程名称、模块(章或节)序号与模块(章或节)的名称; (3)多个页面均有的相同元素, 如背景、按钮、标题、页码等, 可以使用幻灯片母版来实现。
3	自动识别技术综合创新应用开发平台	26 套	百科荣创	RC-ZDEGT-I II		百科荣创 (北京) 科技发展有限公司 北京	一、总体要求 (1)平台由自动识别应用终端、自动识别功能单元、自动识别智能控制单元、自动识别应用扩展单元等部分组成。 (2)平台支持低频、NFC、高频、超高频及 2.4G 有源 RFID 技术,支持条形码识别、语音识别、人脸识别、指纹识别、图像识别等创新自动识别技术,可实现多种典型物联网自动识别场景应用,丰富物联网更多场景、技术、应用的使用操作及部署配置,提高学生的实践动手能力与创新应用能力。 (3)平台支持自动识别技术创新实践教学,配套完整的教学资源,包括实验项目源码、实验讲义、开发环境及软件工具等。 二、硬件资源及技术参数要求 1. 自动识别应用终端要求 (1)处理器: 采用 ARM 64 位八核 A55 系列处理器; (2)内存: 4GB 运行内存;

						(3) 存储: 64GB 大容量高速存储, 支持 TF 卡容量扩展; (4) 无线网络: 内置双 4G 模块, 支持 4G 全网通; (5) 无线互联 (包含但不限于): 支持 ac 双频 WiFi、低功耗蓝牙 5.0; (6) 定位 (包含但不限于): 支持北斗、GPS 等卫星定位导航; (7) 显示屏: 10.1 英寸 IPS 横置大屏, 分辨率 1920 * 1200; (8) 高清双摄: 提供后置 500 万、前置 200 万像素的高清摄像头; (9) 语音: 提供 1 路麦克风、扬声器, 支持 PureSound 音腔系统, 超大振幅立体声; (10) 电池配置: 采用 6000mAh 大容量电池, 支持 7 小时不息屏续航; (11) 板载接口 (包含但不限于): 1 路 3.5mm 音频接口、1 路 Type-C 接口; (12) 操作系统: 支持 Android 操作系统。 2. 自动识别智能核心控制单元要求 (1) 主控芯片: 采用 ARM Cortex-M4 系列 MCU, 主频 168MHz, RAM 容量 192KB, Flash 容量 512KB; (2) 提供 1 路 USB HOST 接口电路; (3) 提供 1 路 USB OTG 接口电路; (4) 提供 1 路 USB 转串口接口电路; (5) 提供 1 路 RTC 时钟电路; (6) 提供 1 路复位按键电路; (7) 提供 1 路有源蜂鸣器电路; (8) 提供 4 路独立按键电路; (9) 提供 4 路自定义 LED 灯电路; (10) 提供 1 路 XY 双轴摇杆电位器电路; (11) 提供 1 路 SPI 存储器电路; (12) 提供 1 路 DC3-30Pin IO 扩展接口电路; (13) 提供 1 路 DC3-20Pin CMOS 摄像头接口; (14) 提供 1 路 3.5 寸 TFT 液晶屏, 分辨率 480*320, 带电阻触摸; (15) 提供 1 路无线传输模块接口; (16) 提供 1 路 DC3-20 传感器接口; (17) 提供 1 路标准 SWD 下载接口; (18) 提供 1 路 5V 电源接口电路, 提供电源保护电路, 供电控制开关。
--	--	--	--	--	--	--



						3. 自动识别功能单元要求 (1) 低频 RFID 识别单元要求 提供 1 路支持 125KHz~134.2KHz(LF 低频) 非接触式读写卡芯片, 读写距离 10cm, 支持 TK4100、GK4100、EM4100 等兼容芯片, 支持 Temic 5557、ATA5567、ATA5577, 支持 EM4469、EM4302、EM4305。 (2) 高频 RFID 识别单元要求 1) 提供 1 路非接触式读写卡芯片, 工作频率 13.56MHz, 支持 ISO 14443A/MIFARE 协议, 感应区域 0~10cm, 支持 IIC 通信, 支持 s50/s70/MifarePro/Ultralight/DESFire 五种类型卡片。 ▲2) 提供配套使用的 RFID 调试助手上位机软件, 软件功能包含但不限于寻卡、防冲撞、选卡、密钥验证、数据块读写操作、数值加、数值减、数据缓冲存储, 基础读卡、办卡机、电子钱包和阅读机等功能。要求提供符合上述要求的 RFID 调试助手上位机软件功能界面截图, 加盖投标单位公章作为佐证材料。 (3) 超高频 RFID 识别单元要求 提供 1 路超高频 RFID 专用芯片, 支持 119MHz~1050 MHz 频段, 软件可调输出功率 10dBm~27dBm, 支持国际常用超高频 RFID 标准。 (4) 微波 RFID 识别单元要求 1) 提供 1 路 2.4GHz 低功耗无线射频芯片, 空中速率 2Mbps; 2) 内置高性能 51 内核, 内存 16KB Flash, 1KB Flash, 1KB NV-RAM; 3) 外设资源 (包含但不限于): 提供 128 bit AES 硬件加密、32 位硬件乘除协处理器, 12 位 ADC, 两路 PWM, IIC, UART, WDT, RTC, 模拟比较器等; 4) 提供 1 路板载天线, 识别距离 20 米; 5) 提供 1 路外置天线接口, 识别距离 80 米; 6) 识别能力: 50 张/次, 支持防冲突。 (5) NFC 识别单元要求 1) 提供 1 路非接触读写芯片, 支持读写器模式与卡操作模式; 2) 内置 80C51 内核, ROM40KB, RAM1KB;
--	--	--	--	--	--	---



						3) 提供 1 路 PCB 天线, 支持 5~7cm 通信距离; 4) 支持 SPI、IIC 通信接口; 5) 支持 ISO/IEC18092, ECM340 点对点机制; 6) 卡片类型: 支持 Mifare、Ultralight、DESFire 等。 (6) CPU 卡识别单元要求 提供 1 个 CPU 卡识别模组, 支持 FM1208、FM1216 卡, 工作频率 13.56MHz, 支持串口通信, 读写距离 0~7cm。 (7) CPU 卡阅读器单元要求 提供 1 个 CPU 卡阅读器模组, 采用 USB 接口, 支持 125K/EM4100/TK4100 等卡片, 感应距离 30~70mm。 (8) 智能语音识别单元要求 ▲1) 提供 1 个智能语音识别模组, 支持中/英等语种, 用户可自定义识别词 200 个, 识别语音长度 4 分钟, 支持 AEC 回声消除, 支持双麦采集。要求提供该智能语音识别单元实物图, 加盖投标人公章作为佐证材料。 ▲2) 提供配套上位机及其详细使用教程, 上位机功能包含但不限于固件打包、固件升级、语言模型、播报音合成等功能。投标文件中提供符合上述要求的智能语音识别单元详细使用教程扫描件(教程包含但不限于固件打包、固件升级、语言模型、播报音合成等上位机详细操作步骤)作为证明材料。 (9) 指纹识别单元要求 提供 1 个指纹识别传感器, 指纹识别部分采用光学式探测技术和光学成像技术。抗静电指标 15kV, 指纹图像录入时间 1s, 分辨率 0.0001%(安全级可调), 拒真率 0.1%, 比对时间 1s, 支持指纹验证(1:1)和指纹搜索(1:N), 支持串口通信。 (10) 条码识别单元要求 提供 1 个条码识别模组, 采用 CMOS 光学系统, 捕捉光源 617nm LED, 照明光源 6500K LED, 分辨率 0.1mm。 (11) 手势识别单元要求 提供 1 个手势识别传感器, 支持识别手势数量 10 个, 提供 1 路 IIC 通信接口, 环境
--	--	--	--	--	--	---



						光免疫力 100k lx。 4. 自动识别应用扩展单元要求 (1) 全彩 RGB LED 单元要求 提供 1 个全彩 RGB LED 灯，支持内部编程，可输出全彩 RGB 颜色，端口扫描频率 2KHz，数据发送速率 800Kbps。 (2) 电磁继电器单元要求 提供 1 个继电器及驱动电路，提供 1 路输出测量端子。 (3) 电动风扇单元要求 提供 1 个电动风扇，可通过 PWM 控制其转速，工作电流 0.09~0.25A，电机转速 3000~4000RPM。 (4) 智能门锁单元要求 要求提供 1 个电控门锁、1 路光耦隔离电路及 1 路大功率驱动电路。 (5) 舵机单元要求 提供 1 路舵机，无负载速度 0.17s/60° (4.8V)、0.13s/60° (6.0V)，扭矩 12KG，死区设定 4us。 (6) 微型打印机单元要求 提供 1 个微型打印机，使用 45mm 宽的纸带，打印一行 12*12 点阵的汉字需要的时间 1.1 秒，每行可打印 8 个 12*12 点阵汉字或 6 个 16*16 点阵汉字。 (7) WiFi 无线通信单元要求 提供 1 个 WiFi 无线通信模组，采用 ESP8266EX 系列射频芯片，工作频段 2.4~2.4835GHz，发射功率 20dBm (100mW)。支持 AT 指令集、服务器 AT 指令集，支持串口通信，支持标准的 IEEE 802.11b/g/n 协议和完整的 TCP/IP 协议栈，支持 STA/AP/STA+AP 工作模式、支持 SmartConfig、串口透传、I/O 口控制、开机透传、PWM 输出等功能。 (8) 蓝牙无线通信单元要求 提供 1 个蓝牙无线通信模组，采用标准 Bluetooth V4.1 协议，配套上位机软件，支持 AT 指令配置，主从机切换，透传模式传输。采用 DA14580 系列蓝牙芯片，工作频段 2379~2496MHz，波特率 4800~256000bps。 (9) 光照度传感器单元要求 提供 1 个光照度测量传感器，传感器内置
--	--	--	--	--	--	--



						16位高精度AD转换器,最小分辨率0.5lx,最大可测量65535lx,支持IIC总线通信。 (10) 温湿度传感器单元要求 提供1个已校准数字信号输出的温湿度测量传感器,内部集成1个电阻式感湿元件和1个NTC测温元件,湿度量程20~90%RH,湿度精度±5%RH,温度量程0~50℃,温度精度±2℃。 三、主要实验案例资源要求 1. 自动识别嵌入式基础开发实验案例要求 提供15个自动识别嵌入式基础开发实验案例,包括但不限于PWM输出实验、RTC实时时钟实验、USB接口实验。 2. 自动识别功能开发实验案例要求 提供15个自动识别功能开发实验案例,包括但不限于智能语音交互实验、手势识别实验、机器视觉图像识别实验。 3. 自动识别系统功能扩展开发实验案例要求 提供10个自动识别系统功能扩展开发实验案例,包括但不限于全彩LED灯光控制实验、微型打印机控制实验、环境光照度采集实验。 4. 自动识别应用系统模拟实验案例要求 提供15个自动识别应用系统模拟实验案例,包括但不限于考勤门禁系统模拟实验、ETC不停车收费系统模拟实验、智能语音交互氛围灯控制系统模拟实验。 ▲投标文件中提供符合上述要求的实验案例名称,并提供与之对应的实验指导书、案例源码、开发环境及软件工具配套资源等资料的目录截图作为证明材料 四、配套电子档资料(U盘或网盘),包括但不限于实验讲义45个、教学PPT20个,PPT总页数300页;贴合实际教学,PPT生动形象,具有带入性;实验案例源码45个、开发环境及软件工具等教学资源。PPT要求; (1)版式设计独特、新颖、颜色统一; (2)模板朴素、大方,颜色适宜,便于长时间观看;在模板的适当位置标明课程名称、模块(章或节)序号与模块(章或节)的名称;
--	--	--	--	--	--	---



						(3) 多个页面均有的相同元素,如背景、按钮、标题、页码等,可以使用幻灯片母版来实现。
4	智能产品原型设计与开发综合创新实训套件	26 套	百科荣创	RC-IPDP-V1	百科荣创(北京)科技发展有限公司	一、总体要求 1. 平台基于多技术融合跨课程实践教学设计,以阶梯化、渐进式、日常化实践教学为依托,围绕智能产品设计与开发所需的核心技术和能力要素,重点培养学生智能产品设计与调试、数据采集与处理、功能开发与应用、外观设计与封装等核心技术技能,贯穿智能产品从底层硬件设计、装配调试、驱动开发、应用软件到工艺外壳设计与封装全过程。 2. 平台以真实智能产品原型为依托,可提供由商业产品工艺外设一体化封装设计的智能产品原型,包括但不限于客制化键盘、智能垃圾桶、智能电子秤、智能摄像头等,聚焦智能产品方案选型、功能设计、原型实现和应用开发等方面的综合实践与实战能力训练,实现实践教学与真实企业产品设计开发的零距离对接,提升学生工程实践与创新能力。 二、硬件资源及技术参数要求 1. 客制化键盘原型设计与开发实战系统要求 (1) 系统要求 以真实客制化键盘原型为依托,聚焦智能产品方案选型、功能设计、原型实现、应用开发和工艺外壳设计与封装等方面的综合实践与实战能力训练,实现实践教学与真实企业产品设计开发的零距离对接。 ▲(2) 系统主控制器要求 1) 采用国产 8 位增强型内核单片机,平均指令速度比标准 MCS51 内核快 8~15 倍,兼容 MCS51 指令集,主频 24MHz; 2) 内置 16KB 程序存储器 ROM 和 256 字节内部 iRAM 以及 1K 字节片内 xRAM, xRAM 支持 DMA 直接内存存取; 3) 内置包括但不限于 ADC 模数转换、触摸按键电容检测、3 组定时器和信号捕捉及 PWM、双异步串口、SPI、USB 设备控制器和全速收发器等模块; 4) 内嵌 USB 控制器和 USB 收发器,支持 USB-Device 设备模式,支持 USB type-C

						主从检测，支持 USB2.0 全速 12Mbps 或者低速 1.5Mbps； 5) 内置 2KB BootLoader，支持 USB 或串口 ISP 下载应用程序； 6) 内置唯一 ID 号。 （投标时要求提供系统主控器型号及以上 1)~6) 项内容数据手册截图，加盖投标人单位公章作为佐证材料。） （3）USB 集线器要求 1) 内置 USB 集线器功能，扩展 3 个 USB 端口，采用 USB-A 型座； 2) 支持 USB2.0 高速（480MHz）、USB2.0 全速（12MHz）和低速（1.5MHz）模式； 3) 支持自供电到总线供电的自动枚举切换。 （4）机械键盘要求 1) 提供 19 个机械键盘轴体按键，带有 ABS 键帽，每个按键提供不同颜色灯光指示，采用数字键盘布局形式； 2) 提供 1 旋钮按键，带有旋钮帽； 3) 支持连接电脑使用，在文档中输入 0~9 数字、+、-、*、/、.、回车、删除等键盘功能； 4) 支持二次开发自定义按键功能。 ▲（5）提供 1 路 USB type-C 接口，作为键盘与电脑连接的数据接口以及 USB 集线器与电脑连接的数据接口，支持系统供电、系统主控制器下载应用程序、键盘数据传输以及 USB 集线器数据传输等功能；（投标时要求提供该项 USB type-C 接口功能演示截图，截图内容包含但不限于系统供电、下载应用程序、键盘输入数据传输、USB 集线器数据传输等功能，加盖投标人公章作为佐证材料。） ▲（6）采用整板 PCB 设计，无需接插功能模块以及实验导线，只需安装按键帽即可，使用一体化工艺外壳封装，只需预留 USB 接口和按键位置，避免触碰电路板；（投标时要求提供该客制化键盘原型设计与开发实战系统实物图，加盖投标人单位公章作为佐证材料。） （7）可根据用户需求提供成品或散件。 （8）配套实验实训项目案例要求 1) 配套全套教学资料，包括但不限于指导
--	--	--	--	--	--	--



						书、案例源码、PCB 原理图、参考手册以及开发调试工具等，支持方案选型、功能设计、组装调试、应用程序二次开发、工艺外壳设计、原型实现等真实企业产品客制化键盘原型设计开发实践； 2) 实验实训项目：包含但不限于开发环境搭建实验、程序烧录实验、GPIO 读写实验、中断实验、定时器实验、触摸按键实验、客制化键盘项目实战等项目。 2. 智能垃圾桶原型设计与开发实战系统要求 (1) 系统要求 以真实智能垃圾桶原型为依托，聚焦智能产品方案选型、功能设计、原型实现、应用开发等方面的综合实践与实战能力训练，实现实践教学与真实企业产品设计开发的零距离对接。 (2) 系统组成要求 1) 基础结构：包含但不限于外壳、支撑板、悬浮式桶盖、垃圾袋打包装置、风扇； 2) 传感组件：但不限于红外感应传感器、触摸传感器、红外对管传感器、可燃气体传感器、温度传感器； 3) 控制组件：采用 32-bit 处理器； 4) 显示组件：LED。 (3) 主体要求 1) 外壳：采用高强度 ABS； 2) 称重组件：采用高分子、透明材料有机玻璃，内置称重传感器固定孔； 3) 悬浮式桶盖：分大盖、小盖，开盖角度 90°，支持触摸、红外、按键等控制方式； 4) 垃圾袋打包装置：无断点设计，热塑封技术；自动封口打包严丝合缝。 (4) 核心驱动板要求 1) 提供 1 路使用 PWM 控制的电热丝加热输出接口，用于垃圾袋的封口和熔断； 2) 提供 1 路红外感应传感器接口，用于手势识别； 3) 提供 1 路红外对射传感器接口，用于检测垃圾桶中是否有垃圾袋； 4) 提供 1 路 LED 灯触发接口，用于开盖后亮灯指示； 5) 板载 ZigBee 或 Wi-Fi 无线通讯模块，可以与其他设备无线通讯。
--	--	--	--	--	--	---



						(5) 传感器要求 1) 红外感应传感器: 高灵敏度; 2) 触摸传感器: 提供 1 路触摸传感器; 3) 红外对管传感器: 最大接收距离 20cm, 接收角度$\pm 45^{\circ}$; 4) 可燃气体传感器: 采用半导体气敏元件, 支持检测气体, 甲烷; 5) 温度传感器: 测温范围为$-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$, 使用单线进行数据的发送和接收, 内部含有 EEPROM, 可通过寄存器配置参数。 (6) 智能垃圾桶外壳要求 ▲采用商业产品智能垃圾桶外壳封装, 所有功能单元及各个单元之间的接线封装在内部, 只留出必要的接口位置。(投标时要求提供智能垃圾桶原型设计与开发实战系统实物图, 加盖投标人单位公章作为佐证材料。) 3. 智能电子秤原型设计与开发实战系统要求 (1) 系统要求 1) 以真实智能电子秤原型为依托, 聚焦智能产品方案选型、功能设计、原型实现、应用开发和工艺外壳设计与封装等方面的综合实践与实战能力训练, 实现实践教学与真实企业产品设计开发的零距离对接。 ▲2) 系统提供包含但不限于电子秤核心控制单元、称重传感器单元、数码管显示单元、键盘输入单元以及电子秤封装外壳, 软硬件全部开源, 可根据用户需求提供成品与散件, 锻炼学生动手与开发能力。(投标时要求提供智能电子秤原型设计与开发实战系统实物图, 实物图上标注上述功能单元及外壳位置, 加盖投标人单位公章作为佐证材料。) (2) 电子秤核心控制单元要求 1) 微控制器芯片: 采用 DIP40 封装的 8 位单片机, 指令代码完全兼容传统 8051 单片机, 最高时钟频率 40MHz, 片上资源包括但不限于 8KB Flash、5KB EEPROM、512B SRAM、3 个定时器、1 个串口、2 个 DPTR、看门狗等; 芯片采用紧锁座固定方式, 便于更换; ▲2) 板载资源及接口, 包含但不限于 4
--	--	--	--	--	--	--



					个自定义 LED 灯、1 个蜂鸣器、5 个轻触按键（包括但不限于 4 个自定义独立按键、1 个复位按键）、1 路 USB 接口（具有串口通信调试与程序下载功能）、5 组+5V 和 GND 电源扩展引脚（支持给外部模块单元供电）、1 路 3PIN 防插反扩展接口、2 路 4PIN 防插反扩展接口、1 路 20PIN 防插反数码管接口（带 2 组+5V 和 GND 电源引脚，支持连接驱动数码管显示单元）、1 路 14PIN 防插反键盘接口（带 1 组+5V 和 GND 电源引脚，支持连接驱动键盘输入单元）、4 组 9PIN 扩展接口（将单片机所有 GPIO 引出，便于二次开发）；（投标时要求提供电子秤核心控制单元实物图，实物图上标注板载资源及接口位置，加盖投标人单位公章作为佐证材料。） ▲3) 提供 1 路电源管理电路，包括但不限于供电接口、电源开关、电源指示灯、降压电路、过流报警电路等，具有防短路过流保护报警提示功能。（要求提供该项防短路过流保护报警提示功能演示截图，截图内容包含但不限于对该单元进行电源短接，短接后自动切断电源，短路排除后又能恢复正常工作等功能，加盖投标人公章作为佐证材料。） （3）称重传感器单元要求 1) 单元包含但不限于称重传感器、称重数据采集模块以及电子秤托盘； 2) 称重传感器采用悬臂梁式，量程 0~10kg； 3) 称重数据采集模块板载 1 路称重秤的 24 位模数转换器（ADC），片上有源低噪声 PGA，可选择增益为 32、64 和 128，可选 10SPS 或 80SPS 输出数据速率；板载 2 路 4PIN 防插反接口，用于连接称重传感器和电子秤核心控制单元； 4) 电子秤托盘尺寸：长 x 宽 20cm x 20cm，主体采用金属材质。 （4）数码管显示单元要求 1) 提供 3 个 4 位数显八段数码管，分别用于智能电子秤重量显示、单价显示以及金额显示； 2) 提供 5 个 LED 指示灯，分别用于智能电子秤 POW（电源）指示、RUN（运行）指示、
--	--	--	--	--	--



						计量单位公斤指示、计量单位市斤指示以及超量程指示； 3)提供 1 路 20PIN 防插反接口,带 2 组+5V 和 GND 电源引脚,用于连接电子秤核心控制单元。 (5) 键盘输入单元要求 1) 提供 4 个独立按键,支持直接选择单价 1~单价 4; 2) 提供 1 组 4x4 矩阵键盘,支持智能电子秤输入 0~9 数字、小数点以及确认(OK)、清除、单位选择、去皮、清零等功能选择; 3)提供 1 路 14PIN 防插反接口,带 1 组+5V 和 GND 电源引脚,用于连接电子秤核心控制单元。 (6) 电子秤封装外壳要求 1) 采用商用产品工艺外壳封装,各单元模块之间接线封装在内部,只预留供电接口、程序下载接口、数码管显示、指示灯以及按键操作等位置; 2) 成品的智能电子秤尺寸:长 x 宽 x 高 30cm x 25cm x 8cm; 3) 可根据用户需求提供成品或散件。 (7) 配套实验实训项目案例资源要求 1) 配套全套教学资料,包括但不限于指导书、案例源码、PCB 原理图、参考手册以及开发调试工具等,支持方案选型、功能设计、组装调试、应用程序二次开发、工艺外壳设计、原型实现等真实企业产品智能电子秤原型设计开发实践; 2) 单片机基础实验,包括但不限于:IO 口读写实验、流水灯实验、单片机定时器实验、单片机中断实验、单片机串口实验等实验; 3) 智能电子秤项目实战,包括但不限于数码管静态显示实验、数码管动态扫描实验、蜂鸣器实验、矩阵键盘读取实验、称重传感器实验、电子秤综合实验等实验。 4. 智能摄像头原型设计与开发实战系统要求 (1) 系统要求 1) 系统基于智能摄像头原型机设计,是一款集高清监控、智能分析、实时预警于一体的创新型项目化智能电子产品综合设计实践设备;
--	--	--	--	--	--	---



						2) 系统采用国产处理器硬件平台,融合图像处理技术和人工智能算法,支持图像滤波增强、图像复原、编解码、图像分割、目标识别等数字图像处理与人工智能算法学习与应用; 3) 系统采用商业摄像头外壳封装,完全兼容市面上同类商业产品,软硬件全部开源,可提供成品套件与散件套件,锻炼学生动手装调、设计与开发实践能力。 (2) 智能摄像头功能要求 1) 支持高清监控、智能分析、实时预警功能; 2) 支持二次开发,可将摄像头视频数据通过 Type-C 接口输入到电脑端,进行数字图像处理与人工智能应用开发,并将调试完成的算法、模型部署到摄像头边缘智能处理单元中运行; 3) 支持环境温湿度数据采集功能; ▲4) 支持远程 Web 界面管理功能,支持查看摄像头图像、配置摄像头参数及云台控制等功能;(投标时要求提供远程 Web 界面管理功能截图,包括但不限于基于 Web 端查看摄像头图像、配置摄像头参数及云台控制等功能截图,加盖投标人单位公章作为佐证材料。) 5) 支持 WiFi 和蓝牙通信功能; 6) 支持语音对话、音频输出功能; 7) 支持摄像头水平方向 350° 可调整,上下方向 120° 可调整。 (3) 边缘智能处理单元要求 1) 处理器:采用国产 64 位处理器芯片,主频 1.5GHz,集成 4 核 CPU、GPU 以及画质增强引擎,最大支持 8K@24fps 的 H. 265 视频解码和 4K@25fps 的 H. 264 视频编码,支持最高 4K@60fps HDMI 以及 TV CVBS OUT 显示输出; 2) 内存:1GB LPDDR4; 3) 板载存储:板载 16MB SPI Flash,板载 1 个 TF 卡插槽,支持 TF 卡扩展存储; 4) 板载双模无线通信,支持双频 WiFi 和蓝牙 5.0; 5) 板载外设资源及接口,包括但不限于 2 个 LED 灯、1 路调试串口、1 路 Micro-HDMI 接口、1 路 Type-C 供电接口、1 路 USB2.0
--	--	--	--	--	--	---



						接口、1 路千兆网口； 6) 板载 1 组 13PIN 功能扩展接口，包括但不限于 1 个红外 RX、3 个 GPIO、1 个 TV-OUT、1 个耳机 LINEOUT、2 个 USB、1 个 GND 和 1 个 5V IN/OUT 等功能接口； 7) 板载 1 组 26PIN 功能扩展接口，包括但不限于 GPIO、IIC、SPI、UART、GND、3.3V OUT 和 5V IN/OUT 等功能接口； 8) 支持包含但不限于 Ubuntu、Debian、Android 等操作系统。 (4) 摄像头单元要求 1) 最大分辨率 1920 x 1080； 2) 提供 1 路 4PIN USB 接口，支持 USB 免驱动，支持输出 MJPEG、YUV2 等格式； 3) 可控制参数，包括但不限于亮度、对比度、饱和度、色调、锐度、伽玛、白平衡、背光对比度、曝光等。 (5) 摄像头安装&步进电机驱动单元要求 1) 板载 1 路步进电机驱动电路，提供 1 个 5PIN 防插反电机接口，支持驱动与控制步进电机； 2) 提供 1 路 7PIN 防插反功能接口； 3) 支持固定摄像头单元。 (6) 摄像头控制单元要求 1) 板载 1 路步进电机驱动电路，提供 1 个 5PIN 防插反电机接口，支持驱动与控制步进电机； 2) 提供包含但不限于 1 路 7PIN 防插反功能接口、1 路 13PIN 扩展接口和 1 路 26PIN 扩展接口； 3) 板载 1 个温湿度传感器，湿度测量分辨率 12bit，精度 0.04%RH；温度测量分辨率 14bit，精度 0.01℃；支持 IIC 接口； 4) 板载 1 路双模音频功率放大器电路，输出功率 5.4W，提供 1 路 2PIN 防插反喇叭接口； 5) 板载 1 路 USB 转串口电路接口，支持连接边缘智能处理单元的调试串口，便于调试程序； 6) 板载 1 路 4PIN 防插反接口； 7) 板载 1 路 Type-C 接口，支持输出摄像头视频图像数据； ▲8) 板载 1 个摄像头数据传输切换开关，可控制摄像头数据接入边缘智能处理单元
--	--	--	--	--	--	--



						处理，也可控制摄像头数据接入电脑。 (7) 摄像头云台单元要求 提供 2 路高精度步进电机控制水平方向和上下方向转动，最大水平转动角度 350°，最大上下转动角度 120°。 (8) 摄像头封装外壳要求 ▲采用商业摄像头外壳封装，所有功能单元及各个单元之间的接线封装在内部，只留出必要的接口位置，包括但不限于摄像头、拾音孔、视频输出 Type-C 接口、摄像头数据传输切换开关、Micro-HDMI 接口、Type-C 供电接口、USB2.0 接口、千兆网口等接口位置。(投标时要求提供该智能摄像头原型设计与开发实战系统实物图，实物图上标注上述接口位置，加盖投标人单位公章作为佐证材料。) (9) 配套实验实训项目案例资源要求 1) 配套全套教学资料，包括但不限于指导书、案例源码、PCB 原理图、参考手册以及开发调试工具等，支持方案选型、功能设计、组装调试、应用程序二次开发、原型实现等真实企业产品智能摄像头原型设计开发实践； 2) 入门手册，内容包含但不限于：产品介绍、资源使用指南、硬件配置详解、软件环境详解、开发环境搭建、基本操作、硬件组装与调试、综合功能展示、常见问题及解决方案、维护保养建议等； 3) 开发环境搭建，内容包含但不限于：安装 VMware 虚拟机软件、导入虚拟机镜像、共享文件夹创建、Root 用户启用方式、Win32diskimager 安装、MobaXterm 终端工具安装、H618 开发板系统烧录等； 4) 基础实验，包含但不限于常用命令使用、Linux 软件安装、Shell 脚本编程与应用、交叉编译、镜像编译、GCC 编译器、Vim 编辑器等实验； 5) 驱动应用开发实验，包含但不限于外设驱动实验、I2C 驱动实验、GPIO 驱动实验、PWM 驱动实验、RTC 驱动实验、摄像头驱动实验、温湿度检测实验、步进电机驱动实验等实验； 6) 智能摄像头视觉算法实验，包含但不限于 OpenCV 图像读取实验、基于 Flask 框架
--	--	--	--	--	--	---



						的 Python Web 应用实验、haar 级联分类器实现人脸检测实验、onnxruntime 实现人脸检测模型推理实验、tflite_runtime 实现人体姿态检测模型推理实验、应用桌面启动图标创建实验、人脸追踪实验、智能摄像头综合案例开发实验等实验。 5. 智慧康养血压计原型设计与开发套件要求： （1）系统要求 套件以真实养血压原型为依托，聚焦智能产品方案选型、教学 PPT、功能设计、原型实现、应用开发和工艺外壳设计与封装等方面的综合实践与实战能力训练，实现实践教学与真实企业产品设计开发的零距离对接。 智慧康养血压计是面向老年用户群体的医疗健康监测设备。该设备主要用于精准测量用户的收缩压、舒张压以及心率等关键生理指标，并通过蓝牙模块实现数据的无线传输，方便用户将测量数据同步至移动设备或云端。同时，配备清晰直观的串口屏，便于用户在测量后即时查看测量结果。其核心控制模块采用 STM32F1 系列，具备高性能、低功耗的特点，为整个血压计的稳定运行和精准测量提供了坚实的硬件基础。智慧康养血压计不仅满足了老年用户对日常血压和心率监测的基本需求，还通过物联网技术的应用，为用户提供了更加便捷、智能化的健康管理体验，有助于实现对老年用户健康状况的实时跟踪和有效干预。 （2）硬件资源及技术参数要求 1) 采用 GS232 内核或 Arm 内核处理器，32 位单核，最高主频 72MHz； 2) 要求片上资源包含 GPIO、UART、IIC 总线接口、SPI 总线接口、定时器、中断等外设，支持 GPIO、UART、IIC、SPI 等接口设备驱动开发； 3) 提供 7 个防插反接口座，包含 2PIN、3PIN、4PIN、6PIN 等接口座，便于二次扩展 开发使用； 4) 提供 1 路 USB 接口，支持 USB 供电，也支持锂电池供电，同时支持 USB 给锂电池
--	--	--	--	--	--	---



						充电； 5) 提供 1 路电源总开关； 6) 提供 2 LED 指示灯，包含 1 路电源指示灯、1 路系统运行指示灯； 7) 提供 2 路轻触按键，包含 1 路系统复位按键，1 路自定义功能按键，支持二次开发、调试使用。 8) 测试方式：上臂式； 9) 套件具有丰富使用的 AT 命令，可实现软、硬件版本查询，单位查询或换算，自动测量启停，个性化测量，气泵启停，电磁阀开闭，持续测量，心率周期数据等功能； 10) 输出数据要求：实时测量值(实时电压、状态)和测量结果(收缩压、舒张压、心率及状态)，心率周期数据等； 11) 设计时参考行业标准，包含 YY0670-2008 无创自动测量血压计、JJG692-2010 无创自动测量血压计检定规程等；量程：0~39.9kPa (299mmHg)； 12) 心率范围：40~180 跳/分钟。 6. 北斗导航原型设计与开发套件要求： (1) 系统要求 北斗导航原型设计与开发平台是一款基于国产自主可控的龙芯 LS 1C102 架构芯片为核心控制器的高精度定位装置，专为车辆在复杂环境下的导航需求设计。该装置融合北斗卫星导航系统(BDS)与惯性测量单元(IMU)，通过双系统协同定位技术，实现厘米级至亚米级定位精度。在卫星信号稳定的开阔场景中，依赖北斗 BDS 的实时动态差分定位(RTK)技术；在峡谷、隧道、地下车库等信号遮蔽场景中，通过 IMU 惯性导航进行动态补偿，持续输出车辆的速度、位置及姿态参数。 (2) 硬件资源及技术参数要求 1) 基于北斗 BDS 惯导定位装置要求 基于北斗 BDS (BeiDou Navigation Satellite System) 的惯导定位装置是融合卫星导航与惯性导航技术的高精度定位设备，通过北斗卫星信号与惯性测量单元(IMU)的多源数据融合，实现全天候、全场景的连续精准定位，已广泛应用于智能
--	--	--	--	--	--	---



						驾驶、测绘、无人机、高铁轨道检测等领域。 2) 北斗二代/GPS 天线 上位机是与北斗 BDS 惯导定位装置配套的软件系统，提供数据显示、参数配置、数据分析等功能，显示位置、速度、姿态（航向、横滚、俯仰）等信息，支持 RTK 差分参数、惯导校准、坐标系转换等设置。配置抗干扰策略（如窄带滤波）和数据输出频率，满足不同场景需求。 三、主要实验实训项目案例资源要求 1. 配套全套教学资料，包括指导书、案例源码、PCB 原理图、参考手册以及开发调试工具等，支持方案选型、功能设计、组装调试、应用程序二次开发、工艺外壳设计、原型实现等真实企业产品智能电子秤原型设计开发实践；
5	物联网人工智能场景应用平台	1台	百科荣创	RC-ARM&CX-V	 百科荣创(北京)科技发展有限公司 北京	嵌入式智能车综合应用创新实训开发单元： 一、总体要求 ▲1. 装置包含 100 万像素数控云台摄像头、智能车运动控制自动纠正转速、码盘测速单元、现场总线通信单元、RFID 射频通信模块、信息显示单元、智能循迹模块、OLED 显示模块、电量监测单元、WiFi 通信单元、ZigBee 通信单元、离线式语音识别单元、红外通信单元、超声波、光照强度等多种传感器单元。要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的嵌入式系统综合应用创新实训开发装置实物图片，并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 2. 装置提供配套 STM32F4 开发资源包、离线式语音识别开发资源包、图像数据处理终端开发资源包、RFID 开发资源包、Android 应用开发资源包、图像识别与处理资源包等相关教学资源。 3. 装置支持智能车完成运动控制与自动纠正转速、传感器数据采集、视频采集与处理、二维码识别、车牌识别、颜色识别、红外控制、WiFi 传输、ZigBee 通信、RFID 射频识别、APP 应用开发等功能。 4. 装置留有多种应用扩展接口，可与多种设备互联互通，可联网、组网控制，支持窄带物联网通信技术，可作为多种教学平

					台使用，适用于单片机、传感器、嵌入式、物联网、机器人、汽车电子、移动互联与智能控制等电子通信类相关专业教学实践应用。 5. 装置可以嵌入式技能大赛日常技能训练与教学需求。 ▲6. 装置支持《Android AI 应用与开发 项目式教学》、《Android 高级程序设计》、《移动机器人自动驾驶》、《嵌入式竞赛平台应用开发》、《嵌入式竞赛平台无线组网通信》等在线课程。要求投标人于响应文件中提供上述课程的目录截图及包含但不限于上述课程的在线学习服务平台截图，并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 二、硬件资源和技术参数要求 1. 车体要求 (1)车体尺寸(长X宽X高):300mm×220mm×220mm; (2) 车身采用钢制车身，全面开槽; (3) 车身重心可自由安装和调整; (4) 平台为四轮驱动; (5) 车身重量 1.8kg (含电池组)。 2. 核心控制单元要求 (1) 主控制器内核性能 Cortex-M4，精简指令集 32 位，最大工作频率 168MHZ,Flash 1M, RAM 192kB，支持浮点单元 (FPU) 单精度; (2) 电源管理芯片：输入电压 3.5~28V，输出电压 0.8~25V，最大输出电流 5A，开关频率 570KHz; (3) CAN 总线收发器：支持最大数据速率 1Mb/s，输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容，连接节点 110 个，未通电的节点不会干扰总线线路，发送数据显性超时功能，对电池和接地具有短路保护; (4) 提供 4 个独立按键，带 LED 灯指示; (5) 提供 1 个复位按键; (6) 提供 4 个独立 LED 灯; (7) 提供 2 个拨档电源开关; (8) 提供 1 组 16Pin (DC3-16) 任务板 I/O 口插座，带过流保护; (9) 提供 1 组 6Pin SWD 下载调试接口; (10) 提供 4 组 4Pin CAN 总线接口;
--	--	--	--	--	---



						(11) 提供 2 组 4Pin UART 接口； (12) 提供 1 路 SD 卡接口； (13) 提供 1 路 10/100M 网卡接口； (14) 提供 1 路 480M 高速 USB 接口； (15) 提供 2 组电池电量检测单元电路。 ▲要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的核心控制单元实物图片（实物图须至少标注不少于 4 组 4Pin CAN 总线接口），并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 3. 智能显示通信单元要求 (1) 主控制器内核性能 Cortex-M3，精简指令集 32 位，最大工作频率 72MHZ，RAM48KB，Flash 256KB； (2) CAN 总线收发器：支持最大数据速率 1Mb/s，输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容，连接节点 110 个，未通电的节点不会干扰总线线路，发送数据显性超时功能，对电池和接地具有短路保护； (3) 显示模块：3.5 寸 TFT 液晶； (4) FLASH16Mbit 数据存储器； (5) ZigBee 通信模块：核心芯片采用 CC2530 系列芯片，2.4G~2.4853G 主频通信，该频率可以自行设定，板载 0.96 寸 OLED 屏，用于组网信息、状态显示等功能，通信协议可自由定义，方便二次开发使用。 (6) WIFI 通信模块：频率范围 2.4G~2.4853G，通过无线与手机端实现互联互通，此外通信协议可自由定义，方便二次开发使用；板载提供有线网卡接口； (7) 提供 1 组 6Pin SWD 下载调试接口； (8) 提供 1 组 4Pin CAN 总线接口； (9) 提供 1 组 4Pin UART 接口； (10) 提供 1 个系统复位按键； (11) 提供 2 个 WIFI 复位按键； (12) 提供 1 个系统供电开关； (13) 提供 1 个 WIFI 供电开关。 ▲要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的智能显示通信单元实物图片（实物图须至少标注不少于 1 组 4Pin CAN 总线接口），并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 4. 电机单元要求 (1) 驱动电机：直流减速电机；
--	--	--	--	--	--	---



						(2) 最高转速：12VDC，130 转/分钟； (3) 电机测速码盘接口：提供两组电机的测速码盘信号，可完成电机测速； (4) 减速比：45:1； (5) 编码器：11 脉冲每圈； (6) 车轮外径：59mm。 5. 车载供电单元要求 (1) 提供 2 组锂电池独立供电； (2) 车身带固定电池充电接口； (3) 电池组输出电压 12.6V； (4) 电池容量 6800 毫安时。 6. 智能循迹单元要求 (1) 利用光电传感器完成自动循迹行走功能； (2) 提供 15 组红外对管； (3) 主控制器内核性能 Cortex-M3，精简指令集 32 位，最大工作频率 72MHZ，Flash64KB； (4) CAN 总线收发器：支持最大数据速率 1Mb/s，输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容，连接节点 110 个，未通电的节点不会干扰总线线路，发送数据显性超时功能，对电池和接地具有短路保护； (5) 提供 1 组 6Pin SWD 下载调试接口； (6) 提供 1 组 4Pin CAN 总线接口； (7) 提供 1 组 4Pin UART 接口； (8) 提供 1 路 10Pin 扩展接口； (9) 提供 1 个系统复位按键； (10) 提供 2 路可调电位器； (11) 每组红外对管分时独立控制，10 位 ADC 同步采样，经内部算法处理，减轻了外部噪声带来的干扰，增加了循迹的稳定性，每个循迹电路的红外对管灵敏度自适应，减轻现场调试难度。 ▲要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的智能循迹单元实物图片（实物图须至少标注不少于 1 组 4Pin CAN 总线接口），并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 7. 功能任务扩展单元要求 (1) 提供 1 个超声波测距模块； (2) 提供 1 个光强度传感器； (3) 提供 1 个光敏电阻； (4) 提供 1 个红外发射模块；
--	--	--	--	--	--	---



						(5) 提供 1 个智能语音识别交互模块； (6) 提供 1 个 900M RFID 标签； (7) 提供 1 个 13.56M RFID 读写卡模块； (8) 提供 1 个蜂鸣器单元； (9) 提供 2 路左右双闪 LED 电路； (10) 通过 16Pin (DC3-16) 排线与核心控制单元相连。 8. 电机控制单元要求 (1) 主控制器内核性能 Cortex-M3，精简指令集 32 位，最大工作频率 72MHZ，Flash 256KB； (2) CAN 总线收发器：支持最大数据速率 1Mb/s，输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容，连接节点 110 个，未通电的节点不会干扰总线线路，发送数据显性超时功能，对电池和接地具有短路保护； (3) 电机驱动芯片：双路 H 桥电机驱动器，可驱动单/双通道刷式直流、步进电机，工作电源电压范围 4V-18V； (4) 提供 4 组 6Pin 码盘测速及电机驱动接口； (5) 提供 1 组 6Pin SWD 下载调试接口； (6) 提供 1 组 4Pin CAN 总线接口； (7) 提供 1 路独立按键接口； (8) 提供 1 路蓝牙扩展接口； 9. 摄像头模块单元要求 (1) 摄像头像素：100 万； (2) 云台转角：水平 340°，垂直 160°； (3) 摄像头模块具有丰富的数据接口 (WIFI、TCP/IP)； (4) 支持 JPEG、H.264 等压缩格式，方便进行二次的开发与扩展。 三、软件资源要求 ▲1. 提供近 3 年全国职业院校技能大赛嵌入式技术应用开发赛项标准的 Android 应用开发软件资源包，实训教程等。要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的 Android 应用开发软件资源包截图和实训教程目录截图，并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 ▲2. 提供近 3 年全国职业院校技能大赛嵌入式技术应用开发赛项标准的 STM32F4 开发资源包，实训教程等。要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的 STM32F4 开
--	--	--	--	--	--	---



					发资源包和实训教程目录截图，并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 ▲3. 要求投标人提供嵌入式系统综合应用创新实训开发装置与沙盘标志物交互控制控制的 APP 功能界面截图，加盖投标人公章作为佐证材料。 嵌入式移动机器人开发单元： 一、总体要求 ▲1. 智能移动机器人集智能视觉摄像头、智能视觉摄像头俯仰角度控制单元、智能移动机器人运动控制单元、测速码盘模块、信息显示单元、电量监测单元、WiFi 通信单元、ZigBee 通信单元、超声波测距单元、光照强度检测单元、语音识别单元等智能硬件单元于一体。要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的智能移动机器人实物图片，并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 2. 平台要求提供配套开源硬件开发资源包、机器视觉识别开发资源包、Python 开发资源包等相关资源。 3. 平台要求可完成智能移动机器人运动控制、传感器数据采集、机器视觉识别（颜色、图形识别）、红外通信、WiFi 传输、ZigBee 通信等功能。 4. 本平台留有多种应用扩展接口，可与多种设备互联互通，可组网控制，可作为多种教学平台使用，适用于单片机、传感器、机器人、智能控制等教学实践应用。 5. 设备要求提供一份与该智能移动机器人相关的软件著作权登记证书。 二、硬件资源和技术参数要求 1. 车体要求 （1）车身采用钢制车身，全面开槽； （2）车身重心可自由安装和调整； （3）平台为四轮驱动； （4）车身重量：1.8kg(含电池组)。 2. 控制器单元一要求 （1）主控制内核性能 Cortex-M3，精简指令集 32 位微控制器，最大工作频率 72MHZ，Flash256kB, RAM48KB； （2）电源管理芯片：输入电压 3.5~28V，输出电压 0.8~25V，最大输出电流 5A，开关频率 570KHz；
--	--	--	--	--	---



						(3) 电机驱动芯片：支持双路 H 桥电机驱动，具备单通道/双通道刷式直流，具备脉宽调制控制接口，可选电流调节，具有 20us 固定关断时间，工作电源电压范围 4V~18V； (4) CAN 总线收发器：最大数据速率 1Mb/s，输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容，连接节点 110 个，未通电的节点不会干扰总线线路，发送数据显性超时功能，对电池和接地具有短路保护； (5) 提供 4 个独立按键，带 LED 灯指示； (6) 提供 1 个复位按键； (7) 提供 4 个独立 LED 灯； (8) 提供 2 个拨档电源开关； (9) 提供 1 组 16Pin (DC3-16) 任务板 I/O 口插座，带过流保护； (10) 提供 1 组 14Pin (DC3-14) 扩展备用接口； (11) 提供 1 组 10Pin (DC3-10) 扩展循迹板 I/O 口插座； (12) 提供 1 组 6Pin SWD 下载调试接口； (13) 提供 1 组 4Pin UART 接口； (14) 提供 4 组 6Pin 码盘测速及电机驱动接口； (15) 提供 2 组电池电量检测单元电路； (16) 提供 4 组 4Pin CAN 总线接口； (17) 提供 1 路 FPGA EP4CE22 数据交互单元电路； (18) 提供 1 路模式切换开关电路。 3. 控制器单元二要求 (1) 处理器：最大时钟频率 16MHZ, EEPROM 4KB, SRAM 8KB, 闪存空间 256KB, 54 路数字输入/输出端口，16 路模拟输入端口，工作电压 5V，支持输入电压范围 7~12V； (2) 提供 1 路复位按键； (3) 提供 1 路 USB 下载电路； (4) 提供 1 路电源管理电路； (5) 提供 1 路 USB 接口； (6) 提供 1 路 DC 电源供电接口； (7) 提供 1 路 36P 排针接口，连接处理器单元一； (8) 提供 6 路 8P 排针接口，连接处理器单元一。 4. 机器视觉摄像头单元要求
--	--	--	--	--	--	--



						摄像头可以通过高级语言 Python 脚本进行编程，利用其高级数据结构快速在智能视觉算法中处理复杂的输出，轻松的完成智能视觉应用。 (1) 最高像素 200W； (2) 图像处理分辨率 320 * 240； (3) RISC-V 双核 64 位处理器，400MHz，8MB RAM，16MB Flash； (4) 可拔插摄像头（支持排线延长）； (5) 可拔插 LCD（支持排线延长）； (6) 所有 GPIO 均通过排针引出； (7) MicroSD 卡槽, 最大支持 32GB； (8) 板载 I2C/UART 接口； (9) 提供 1 路按键； (10) 提供 1 路 RGB 三色 LED； (11) 提供 1 路麦克风阵列模块接口； (12) 支持在线训练物体识别、物体分类模型； (13) 支持通过智能视觉摄像头进行视频巡线，根据巡线结果完成移动机器人姿态及运动控制。 5. 智能视觉摄像头俯仰角度控制单元要求 (1) 电机类型：舵机； (2) 最大扭矩：5KG； (3) 调节方式：俯仰调节； (4) 可调角度：-15° ~ -75° ； (5) 脉宽控制精度：20us； (6) 支架材质：高强度铝合金。 6. 智能显示通信单元要求 (1) 主控制器内核性能 Cortex-M3，精简指令集 32 位，最大工作频率 72MHZ，SRAM 48KB，闪存 256KB； (2) CAN 总线收发器：支持最大数据速率 1Mb/s，输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容，连接节点 110 个，未通电的节点不会干扰总线线路，发送数据显性超时功能，对电池和接地具有短路保护； (3) 显示模块：3.5 寸 TFT 液晶； (4) FLASH：板载 16Mbit 数据存储器； (5) ZigBee 通信模块：核心芯片采用 CC253 系列芯片，板载 0.96 寸 OLED 屏。 (6) WIFI 通信模块：频率范围 2.4G~2.4853G，板载提供有线网卡接口。
--	--	--	--	--	--	--



						(7) 提供 1 组 6Pin SWD 下载调试接口； (8) 提供 1 组 4Pin CAN 总线接口； (9) 提供 1 组 4Pin UART 接口； (10) 提供 1 个系统复位按键； (11) 提供 2 个 WIFI 复位按键； (12) 提供 1 个系统供电开关； (13) 提供 1 个 WIFI 供电开关。 7. 电机单元要求 (1) 驱动电机：直流减速电机； (2) 最高转速：12VDC，130 转/分钟； (3) 电机测速码盘接口：提供 2 组电机的测速码盘信号，可完成电机测速； (4) 减速比：45:1； (5) 编码器：11 脉冲每圈； (6) 车轮外径：59mm。 8. 车载供电单元要求 (1) 提供 2 组锂电池独立供电； (2) 车身带固定电池充电接口； (3) 电池组输出电压：12.6V； (4) 电池容量 6800 毫安时。 9. 智能循迹单元要求 (1) 利用光电传感器完成自动循迹行走功能； (2) 提供 15 组红外对管； (3) 主控制器内核性能 Cortex-M3，精简指令集 32 位，最大工作频率 72MHZ，Flash 64KB； (4) CAN 总线收发器：支持最大数据速率 1Mb/s，输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容，连接节点 110 个，未通电的节点不会干扰总线线路，发送数据显性超时功能，对电池和接地具有短路保护； (5) 提供 1 组 6Pin SWD 下载调试接口； (6) 提供 1 组 4Pin CAN 总线接口； (7) 提供 1 组 4Pin UART 接口； (8) 提供 1 路 10Pin 扩展接口； (9) 提供 1 个系统复位按键； (10) 提供 2 路可调电位器； (11) 每组红外对管分时独立控制，10 位 ADC 同步采样，经内部算法处理，减轻了外部噪声带来的干扰，增加了循迹的稳定性，每个循迹电路的红外对管灵敏度自适应，减轻现场调试难度。 10. 任务板单元要求
--	--	--	--	--	--	---



						(1) 提供 1 个超声波测距模块; (2) 提供 1 个光强度传感器; (3) 提供 1 个红外发射模块; (4) 提供 1 个智能语音识别交互模块; (5) 提供 1 个蜂鸣器单元; (6) 提供 2 路左右双闪 LED 电路; (7) 通过 16Pin 排线与核心控制单元相连。 三、实训项目 1. 提供 10 个开源硬件编程开发案例。 2. 提供 10 个智能视觉图像处理实训案例。 四、要求配套电子档资料 (U 盘或网盘), 包含但不限于包括实验讲义 10 个、教学 PPT20 个, PPT 总页数 300 页;贴合实际教学, PPT 生动形象, 具有带入性;实验案例源码 20 个、开发环境及软件工具等教学资源。 PPT 要求: (1) 版式设计独特、新颖、颜色统一; (2) 模板朴素、大方, 颜色适宜, 便于长时间观看;在模板的适当位置标明课程名称、模块(章或节)序号与模块(章或节)的名称; (3) 多个页面均有的相同元素, 如背景、按钮、标题、页码等, 可以使用幻灯片母版来实现:
6	一体 机智 平台	1 台	希沃	FG86EA	广州 视睿 电子 科技 有限 公司	广州 一、整机主体性能 1. 整机屏幕采用 86 英寸液晶显示器;采用超高清 LED 液晶显示屏, 显示比例 16:9, 分辨率 3840×2160。 2. 嵌入式系统版本 Android13, 内存 2GB, 存储空间 8GB。 ▲3. 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;扬声器采用缝隙发声技术, 喇叭采用槽式开口设计, 5.8mm。 (投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件) 4. 整机内置非独立外扩展的 8 阵列麦克风, 拾音角度 180°, 可用于对教室环境音频进行采集, 拾音距离 12m。 ▲5. 支持标准、听力、观影和 AI 空间感知音效模式, AI 空间感知音效模式可通过内

						置麦克风采集教室物理环境声音，自动生成符合当前教室物理环境的频段、音量、音效。（投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件） 6. 整机上边框内置非独立式广角高清摄像头，视场角 142 度且水平视场角 121 度，支持输出 4:3、16:9 比例的图片 and 视频；在清晰度为 2592x1944 分辨率下，支持 30 帧的视频输出。 ▲7. 整机上边框内置非独立式摄像头，视场角 141 度且水平视场角 139 度，可拍摄 1600 万像素的照片，支持输出 8192×2048 分辨率的照片和视频，支持画面畸变矫正功能。（投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件） ▲8. 整机支持上边框内置非独立摄像头模组，同时输出 3 路视频流，同时支持课堂远程巡课、课堂数据采集、本地画面预览（拍照或视频录制）。（投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件） 二、内置电脑模块性能 1. 采用内置式模块化电脑，抽拉内置式，PC 模块可插入整机，可实现无单独接线的插拔。无需工具即可快速拆卸电脑模块。 2. 搭载 Intel12 代酷睿 i7 配置 CPU，内存：8GBDDR4 笔记本内存配置。硬盘：256GBSSD 固态硬盘配置。 3. 采用按压式卡扣，无需工具即可快速拆卸电脑模块。 4. PC 模块可抽拉式插入整机，可实现无单独接线的拔插。 5. 具有独立非外拓展的视频输出接口：1 路 HDMI。 6. 具有独立非外拓展的电脑 USB 接口：具备 3 个 USB3.0 接口。 7. 具有标准 PC 防盗锁孔，确保电脑模块安全防盗。 8. 和整机的连接采用万兆级接口，传输速率 10Gbps。 三、整机互动性能 1. 采用红外触控技术，支持 Windows 系统
--	--	--	--	--	--	---



						中进行 40 点触控,支持在 Android 系统中进行 40 点触控。 ▲2. 整机支持 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。(投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件) 3. 整机支持手笔分离,通过提笔即写唤醒批注功能后,可进行手笔分离功能,使用笔正常书写,使用手指可以操作应用,进行点击操作。 4. 支持智能板擦功能,系统可根据触控物体的形状自动识别出实物板擦,可擦除电子白板中的内容,无需依赖外部电子设备。 5. 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。 6. 整机屏幕触摸有效识别高度 1.5mm,即触摸物体距离玻璃外表面高度 1.5mm 时,触摸屏识别为点击操作;触摸响应时间 4ms;触摸最小识别物 3mm 7. 整机系统支持书写触控延迟 25ms;触控书写功能集成预测算法,在书写速度 50cm/s,支持笔迹距离笔的距离小于 20mm。 8. 在整机全信号源通道下,支持十指长按屏幕 5 秒和遥控器两种方式实现触摸锁定及解锁,触摸锁定时整机无法被触控操作。 9. 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。(投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件) 10. 无 PC 状态下,嵌入式系统内置互动白板支持十笔书写及手掌擦除(手掌擦除面积根据手掌与屏幕的接触面大小自动调
--	--	--	--	--	--	---



						整），白板书写内容可以 PDF、IWB 和 SVG 格式导出。支持 10 种平面图形工具。支持 8 种立体图形工具。 11. 整机全通道侧边栏快捷菜单包含如下小工具：批注、降半屏、截屏、放大镜、倒计时、日历、聚光灯、秒表、冻屏、倒数日、答题、节拍器。 12. 整机支持在设备上通过摄像头获取教室内图像并自动识别图像内所有人员，并随机抽选 1 人；支持在设备上通过摄像头获取教室内图像并自动识别图像内所有人员，并自动进行人数统计。 13. 整机摄像头支持人脸识别、清点人数、随机抽人；识别所有学生，显示标记，然后随机抽选，同时显示标记 60 人。 14. 整机设备桌面的教师登录账号后，可自动获取并在桌面显示最近使用的课件，点击课件可直接进入授课模式；并支持查看所有个人课件资源。 15. 整机设备支持统一互通的用户身份认证服务，账号登录后，打开白板软件应用工具时无需再次输入账号密码重复登录。 16. 整机全通道侧边栏快捷菜单中可实时查看物联网设备的连接情况，点击设备图标即可调出中控菜单进行管控。 17. 具备电视遥控功能和电脑键盘常用的 F1—F12 功能键及 Alt+F4、Alt+Tab、Space、Enter、windows 快捷按键，可实现一键开启交互白板软件、PPT 上下翻页、一键锁定/解锁触摸及整机实体按键、一键熄屏的功能。 四、整机健康与安全 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；防潮耐盐雾锈蚀，适应多种环境。 2. 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。 3. 整机采用硬件低蓝光背光技术，在源头减少有害蓝光波段能量，蓝光占比（有害蓝光 415~455nm 能量综合）/（整体蓝光 400~500 能量综合）<50%，低蓝光保护显示不偏色、不泛黄。
--	--	--	--	--	--	--



					4. 整机视网膜蓝光危害（蓝光加权辐射亮度LB）满足 IEC62778:2014 蓝光危害 RG0 级别。 5. 整机全通道支持纸质护眼模式，可实现画面纹理的实时调整；支持纸质纹理：牛皮纸、素描纸、宣纸、水彩纸、水纹纸；支持透明度调节；支持色温调节。（投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件） 6. 整机书写面板采用防眩光全钢化防爆玻璃面板，面板的碎片状态、抗冲击性、霰弹袋冲击性能、耐热冲击性能均通过国家强制玻璃标准，表面应力 100Mpa, 适应学校复杂环境，保障安全。 7. 整机具备供电保护模块，能够检测内置电脑是否插好在位，在内置电脑未在工作位的情况下，内置电脑无法上电工作。 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。 9. 整机内置专业硬件自检维护工具（非第三方工具），支持对整机内部的板卡及部件模块进行故障检测、系统还原功能。 10. 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。 五、整机拓展性能 1. 侧置输入接口具备 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）。 2. OPS 电脑具有独立非外拓展的视频输出接口：1 路 HDMI；具有独立非外拓展的电脑 USB 接口：具备 3 个 USB3.0 接口。 3. 前置 USB 接口支持 Android 系统、Windows 系统读取外接移动存储设备。 4. 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；支持通过不带转换装置的外部线缆，实现外接电脑 HDMI 信号的接入显示；支持通过 Type-C 接口 U 盘进行文件传输，兼容 Type-C 接口手机充电，type-C 支持最大充电功率 15W。
7	音响设备	1 套	斯尼克	JX-165DB+J X-110M	深圳市景雄科技有限公司	深圳	1. 喇叭：6.5 寸低音，1 寸号角高音；采用高低音扬声器、音质通透亮丽，人声表现力突出，中频浑厚，透彻、穿透力强； 2. 功率：2*60W 功放模块； 3. 音频输入：1 路 RCA 立体声输入，1 路 6.35 话筒输入，1 个 USB 口连接 PPT 翻页接口； 4. 1 路副箱音频输出，1 路 3.5 立体声音频输出； 5. 总音量、话筒音量独立调节； 6. 音箱内置无线咪接收器：音频传输采用 UHF 抗干扰射频技术，不受 WiFi、蓝牙、手机等辐射信号干扰，无断音、接收稳定、有效降低杂讯、提高信噪比和减少失真；对频方式采用 2.4G 自动对频方式，同一个无线咪，能在不同的教室接收机上使用，无线接收信道大于 1000 个，自动进行锁定、不串频，特别适合多台机同时使用； 7. 无线咪接收器传输范围：视环境变化约 10 米到 30 米；音频传输：UHF600-750MHz；对频频率：2400-2483.5MHz； 豪华外观，高级木纹贴皮箱体，烤漆防护罩铁网；标配壁挂安装配件，安装简单；电源接口：使用国标 8 字尾电源插座；内置自恢复保险管；带电源开关；标配：主箱 1 个，副箱 1 个；尺寸(高×宽×深):310×200×171mm。
8	机柜	1 个	威通	32U	广西威通信息科技有限公司	广西	1. 规格约：600mm(W)×800mm(D)×1600mm(H)； 2. 外观：机柜表面光洁，色泽均匀、无流积、无起泡，无裂纹金属件无毛刺锈蚀； 3. 颜色：黑色：要求采用高强度的优质冷轧钢板，主体骨架为 1.8mm，其他 1.0mm； 4. 结构：19 英寸，EIA 标准立柱，成型材结构，落地式机柜结构：框架、底部加固以达到增强机柜强度的效果。两侧为可拆钢板门； 5. 前门：采用高强度钢化玻璃结构，让机

						柜内设备运行情况能及时清楚掌握； 6. 后门：采用带锁带透风栅网孔后门。机柜具有良好的通风散热能力,其结构与机房空调送风方式相适散热：采用顶部低噪声轴流风机主动散热方式，风机 2 个，电源为 220 伏。
9	定制企业思政文化环境创设	1 项	威通	定制	广西威通信息科技有限公司	广西 根据实训室功能融合玉林产业特色、区域代表企业文化、职业教育文化，结合学院人培定位进行定制，定制内容提供设计效果图，并通过学院认可。 1. 新建思政文化墙 1 堵（以实际场地设计为准）； 2. 整体墙面文化根据实训内容设计，含墙壁装饰挂画或 PVC 装饰装饰画面,场所面积 150 平米，其中有四面墙设计文化（以实际场地设计为准）； 3. 墙面 PVC 造型板面：10mm PVC 电脑雕刻制作造型抛光打磨，UV 喷印，面过钢化光油，玻璃胶，结构胶上墙固定安装； 4. 具体尺寸及数量根据墙面实际设计与内容实际制作为准； 5. 包括实训室装饰，门牌、实训挂图、实训室管理规定、本实训室走廊文化等； 6. 实训室定制窗帘：根据实训室大小定制，标配，颜色根据实训室功能风格定制；布料：棉质遮光布，颜色与设计效果相近；含轨道；标配罗马杆，配件配备齐全，窗帘配上帘头（以实际场地设计为准）； 7. 实训室内设备，桌椅等标识，电路电气标识及消防应急指引等； 8. 室内装修布置材料使用环保材料； 9. 整个项目保洁处理； 10. 根据定制内容设计，提供效果图，学院认可后，按照设计图纸创设，体现实训室功能及文化特色。
10	综合布线	1 项	威通	定制	广西威通信息科技有限公司	广西 实训室综合布线项目需采购六类双绞线、光纤、配线架、模块等设备，满足实训室网络、语音需求，采用星型拓扑结构，支持千兆传输，施工符合国家标准，确保开槽布线整齐美观、性能稳定。

备注：

以上货物性能配置清单中“标的的名称、数量及单位、品牌、规格型号、制造商、原产地、参数性能、指标及配置”必须如实填写完整，品牌、规格型号没有则填无，填写有缺漏的，**作无效投标处理**。标的的名称、数量及单位、品牌必须与“开标一览表”一致，**否则按无效投标处理**。

法定代表人或者委托代理人（签字或者电子签名）：宁佩莹

投标人名称（电子签章）：广西威通信息科技有限公司

日期：2025 年 12 月 22 日



2. 技术要求偏离表

技术要求偏离表

所投分标： 1 分标

项号	标的的名称	技术要求	投标响应	偏离说明
1	单片机通用实验开发系统	一、总体要求 ▲（1）要求系统采用“核心板+主板+扩展板”的设计架构，是一种可以应用于多种单片机核心板和扩展板的实验开发平台。投标文件中提供符合上述要求的单片机通用实验开发系统实物图片作为证明材料。 （2）要求系统支持多种单片机核心板来完成相应的单片机学习实验和系统开发。每种单片机核心板有丰富的外围资源，既可以配合实验箱使用，也可以独立供电进行开发使用。 ▲（3）要求系统配备单片机教学常用的外围资源，包括LED、按键、拨档开关、数码管、矩阵键盘、点阵、液晶、AD/DA、存储器、传感器等。要求于提供符合上述要求的单片机通用实验开发系统主板实物图片，并清晰标注上述硬件资源位置作为证明材料。 （4）要求系统满足单片机相关课程教学、实训及课程设计需求。 二、硬件资源及技术参数要求 1. 核心板技术参数要求 （1）51 单片机核心板要求 1) 主控制器：要求采用 51 系列或以上 MCU，封装参照 DIP40； 2) 要求提供≥ 1 个 5V 电源接口，支持模块单独供电； 3) 要求提供≥ 1 个 USB 转串	一、总体要求 ▲（1）系统采用“核心板+主板+扩展板”的设计架构，是一种可以应用于多种单片机核心板和扩展板的实验开发平台。投标文件中提供符合上述要求的单片机通用实验开发系统实物图片作为证明材料。 （2）系统支持多种单片机核心板来完成相应的单片机学习实验和系统开发。每种单片机核心板有丰富的外围资源，既可以配合实验箱使用，也可以独立供电进行开发使用。 ▲（3）系统配备单片机教学常用的外围资源，包括LED、按键、拨档开关、数码管、矩阵键盘、点阵、液晶、AD/DA、存储器、传感器等。要求于提供符合上述要求的单片机通用实验开发系统主板实物图片，并清晰标注上述硬件资源位置作为证明材料。 （4）系统满足单片机相关课程教学、实训及课程设计需求。 二、硬件资源及技术参数要求 1. 核心板技术参数要求 （1）51 单片机核心板要求 1) 主控制器：要求采用 51 系列 MCU，封装参照 DIP40； 2) 提供 1 个 5V 电源接口，支持模块单独供电；	无偏离

	口通信接口； 4) 要求提供≥ 2个独立按键，≥ 1个复位按键； 5) 要求提供≥ 4个 20P 防反插座将 I/O 全部引出，供开发使用； 6) 要求提供≥ 1路短路保护电路； 7) 要求提供≥ 1个标准 ISP 下载接口，可使用外接的 USB ASP 下载线进行程序下载，也可通过串口直接下载程序。 2. 主板要求 (1) 要求提供≥ 8个拨动开关； (2) 要求提供≥ 1个电压驱动蜂鸣器； (3) 要求提供≥ 1个脉冲驱动蜂鸣器； (4) 要求提供≥ 8个按键开关； (5) 要求提供≥ 1个 IC 卡读卡器； (6) 要求提供≥ 1个 1602 字符液晶； (7) 要求提供≥ 1个 12864 图形液晶； (8) 要求提供≥ 1个脉冲编码器； (9) 要求提供≥ 8个 LED 发光二极管； (10) 要求提供≥ 1个串转并模块； (11) 要求提供≥ 1个并转串模块； (12) 要求提供≥ 2个静态单 8 字数码管； (13) 要求提供≥ 2个四位一体数码管； (14) 要求提供≥ 1个逻辑测试笔模块； (15) 要求提供≥ 1个 4 * 4 矩阵键盘模块； (16) 要求提供≥ 2个 0V~5V	3) 提供 1 个 USB 转串口通信接口； 4) 提供 2 个独立按键，1 个复位按键； 5) 提供 4 个 20P 防反插座将 I/O 全部引出，供开发使用； 6) 提供 1 路短路保护电路； 7) 提供 1 个标准 ISP 下载接口，可使用外接的 USB ASP 下载线进行程序下载，也可通过串口直接下载程序。 2. 主板要求 (1) 提供 8 个拨动开关； (2) 提供 1 个电压驱动蜂鸣器； (3) 提供 1 个脉冲驱动蜂鸣器； (4) 提供 8 个按键开关； (5) 提供 1 个 IC 卡读卡器； (6) 提供 1 个 1602 字符液晶； (7) 提供 1 个 12864 图形液晶； (8) 提供 1 个脉冲编码器； (9) 提供 8 个 LED 发光二极管； (10) 提供 1 个串转并模块； (11) 提供 1 个并转串模块； (12) 提供 2 个静态单 8 字数码管； (13) 提供 2 个四位一体数码管； (14) 提供 1 个逻辑测试笔模块； (15) 提供 1 个 4 * 4 矩阵键盘模块； (16) 提供 2 个 0V~5V 可调电压输出； (17) 提供 2 个 EEPROM 存储器模块；	
--	--	--	--

	可调电压输出； (17) 要求提供≥ 2 个 EEPROM 存储器模块； (18) 要求提供≥ 1 个常用脉冲频率发生模块； (19) 要求提供≥ 1 个 $16 * 16$ 的 LED 点阵模块； (20) 要求提供≥ 1 个 PWM 信号发生模块； (21) 要求提供≥ 1 个日历时钟模块； (22) 要求提供≥ 1 个红外收发模块； (23) 要求提供≥ 1 个并行 ADC 模块； (24) 要求提供≥ 1 个并行 DAC 模块； (25) 要求提供≥ 1 路 8bit 串行 ADC 模块； (26) 要求提供≥ 4 路 8bit 串行 DAC 模块； (27) 要求提供≥ 1 个直流电机模块； (28) 要求提供≥ 1 个步进电机模块； (29) 要求提供≥ 1 个 RS232 通信模块； (30) 要求提供≥ 1 个 RS485 通信模块； (31) 要求提供≥ 1 个 I/O 扩展模块； (32) 要求提供≥ 1 个简易 I/O 扩展模块； (33) 要求提供≥ 2 个温度传感器模块。 3. 扩展模块要求 (1) 智能语音识别模块要求 ▲1) 要求提供≥ 1 路智能语音识别模组，支持中/英等语种，用户可自定义识别词≥ 200 个，识别语音长度≥ 4 分钟，支持 AEC 回声消除，支持双麦采集。要求提供该智能语音识别模块实物图截图，加盖	(18) 提供 1 个常用脉冲频率发生模块； (19) 提供 1 个 $16 * 16$ 的 LED 点阵模块； (20) 提供 1 个 PWM 信号发生模块； (21) 提供 1 个日历时钟模块； (22) 提供 1 个红外收发模块； (23) 提供 1 个并行 ADC 模块； (24) 提供 1 个并行 DAC 模块； (25) 提供 1 路 8bit 串行 ADC 模块； (26) 提供 4 路 8bit 串行 DAC 模块； (27) 提供 1 个直流电机模块； (28) 提供 1 个步进电机模块； (29) 提供 1 个 RS232 通信模块； (30) 提供 1 个 RS485 通信模块； (31) 提供 1 个 I/O 扩展模块； (32) 提供 1 个简易 I/O 扩展模块； (33) 提供 2 个温度传感器模块。 3. 扩展模块要求 (1) 智能语音识别模块要求 ▲1) 提供 1 路智能语音识别模组，支持中/英等语种，用户可自定义识别词 200 个，识别语音长度 4 分钟，支持 AEC 回声消除，支持双麦采集。要求提供该智能语音识别模块实物图截图，加盖投标人公章作为佐证材料。	
--	---	---	--

	投标人公章作为佐证材料。 ▲2) 要求提供配套上位机及其详细使用教程,上位机功能包含但不限于固件打包、固件升级、语言模型、播报音合成等功能。投标文件中提供符合上述要求的智能语音识别模块详细使用教程扫描件(教程包含但不限于固件打包、固件升级、语言模型、播报音合成等上位机详细操作步骤)作为证明材料。 三、主要实验案例资源要求 1. 单片机基础实验案例要求提供不少于 5 个单片机基础实验案例,包含但不限于流水灯实验、单片机定时器实验、单片机串口实验。 2. 主板应用实验案例要求提供不少于 20 个主板应用实验案例,包含但不限于数码管静态显示实验、字符液晶显示实验、点阵 LED 显示实验。 3. 传感器扩展板应用实验案例要求提供不少于 10 个传感器扩展板应用实验案例,包含但不限于超声波测距实验、红外热释电检测实验、指纹系统应用实验。 4. 单片机综合实验案例要求提供不少于 5 个单片机综合实验案例,包含但不限于步进电机控制实验、直流电机控制实验、实时时钟控制实验。 ▲投标文件中提供符合上述要求的实验案例名称,并提供与之对应的实验指导书、案例源码、开发环境及软件工具配套资源等资料的目录截图作为证明材料。 四、配套电子档资料(U 盘或	▲2) 提供配套上位机及其详细使用教程,上位机功能包含但不限于固件打包、固件升级、语言模型、播报音合成等功能。投标文件中提供符合上述要求的智能语音识别模块详细使用教程扫描件(教程包含但不限于固件打包、固件升级、语言模型、播报音合成等上位机详细操作步骤)作为证明材料。 三、主要实验案例资源要求 1. 单片机基础实验案例要求提供 5 个单片机基础实验案例,包含但不限于流水灯实验、单片机定时器实验、单片机串口实验。 2. 主板应用实验案例要求提供 20 个主板应用实验案例,包含但不限于数码管静态显示实验、字符液晶显示实验、点阵 LED 显示实验。 3. 传感器扩展板应用实验案例要求提供 10 个传感器扩展板应用实验案例,包含但不限于超声波测距实验、红外热释电检测实验、指纹系统应用实验。 4. 单片机综合实验案例要求提供 5 个单片机综合实验案例,包含但不限于步进电机控制实验、直流电机控制实验、实时时钟控制实验。 ▲投标文件中提供符合上述要求的实验案例名称,并提供与之对应的实验指导书、案例源码、开发环境及软件工具配套资源等资料的目录截图作为证明材料。 四、配套电子档资料(U 盘或
--	--	---

		网盘), 包含但不限于实验讲义不少于 20 个、教学 PPT 不少于 20 个, PPT 总页数不少于 310 页、实验案例源码不少于 20 个、开发环境及软件工具等教学资源。 PPT 要求: (1) 版式设计独特、新颖、颜色统一; (2) 模板朴素、大方, 颜色适宜, 便于长时间观看; 在模板的适当位置标明课程名称、模块(章或节)序号与模块(章或节)的名称; (3) 多个页面均有的相同元素, 如背景、按钮、标题、页码等, 可以使用幻灯片母版来实现。	或网盘), 包含但不限于实验讲义 20 个、教学 PPT 20 个, PPT 总页数 310 页、实验案例源码 20 个、开发环境及软件工具等教学资源。 PPT 要求: (1) 版式设计独特、新颖、颜色统一; (2) 模板朴素、大方, 颜色适宜, 便于长时间观看; 在模板的适当位置标明课程名称、模块(章或节)序号与模块(章或节)的名称; (3) 多个页面均有的相同元素, 如背景、按钮、标题、页码等, 可以使用幻灯片母版来实现。	
2	鸿蒙物联网智能终端应用开发平台	一、总体要求 1. 要求平台基于鸿蒙系统应用开发的物联网创新实践教学设备, 采用国产“MPU+SoC”双平台设计, 提供瑞芯微 Cortex-A55 四核 MPU, 主要用于物联网智能终端应用开发; 提供海思高度集成的 2.4GHz SoC WiFi 芯片, 主要用于物联网智能节点应用开发, 实现物联网全场景、全连接、全智能应用开发, 促进万物互联产业与教学相结合。 2. 要求平台包含但不限于物联网应用开发终端、智能节点核心控制终端、物联网智能终端功能扩展单元(包含但不限于智能传感器单元、执行器单元、自动识别单元等)组成, 可实现各类物联网行业应用的教学落地。 3. 要求平台支持嵌入式微控制器应用开发、传感器技术与应用、物联网技术应用开发、OpenHarmony 系统应用开发、嵌入式 Linux 驱动开发、嵌入	一、总体要求 1. 平台基于鸿蒙系统应用开发的物联网创新实践教学设备, 采用国产“MPU+SoC”双平台设计, 提供瑞芯微 Cortex-A55 四核 MPU, 主要用于物联网智能终端应用开发; 提供海思高度集成的 2.4GHz SoC WiFi 芯片, 主要用于物联网智能节点应用开发, 实现物联网全场景、全连接、全智能应用开发, 促进万物互联产业与教学相结合。 2. 平台包含但不限于物联网应用开发终端、智能节点核心控制终端、物联网智能终端功能扩展单元(包含但不限于智能传感器单元、执行器单元、自动识别单元等)组成, 可实现各类物联网行业应用的教学落地。 3. 平台支持嵌入式微控制器应用开发、传感器技术与应用、物联网技术应用开发、OpenHarmony 系统应用	无偏离

	式 Linux 应用开发等多门课程实践教学；配套全套开发资料，包括实验讲义、实验案例源码、开发环境及软件工具等。 二、硬件资源及技术参数要求 1. 物联网应用开发终端要求 （1）要求终端采用 SoC 处理器，$\leq 22\text{nm}$ 工艺制程。内部集成了 ≥ 4 核 ≥ 64 位 Cortex-A55 处理器，最高主频 $\geq 2.0\text{GHz}$，内存 $\geq 2\text{GB}$，$\geq 16\text{GB}$ EMMC。 （2）要求终端集成了双核心架构 GPU、Mali-G52-2EE、支持 OpenGL ES1.1/2.0/3.2、OpenCL 2.0、Vulkan 1.1、内嵌高性能 2D 加速硬件。 （3）要求终端内置独立 NPU，最高算力 $\geq 0.8\text{T}$，可用于轻量级人工智能应用，支持深度学习框架 Tensorflow、Pytorch、Caffe 等。 （4）要求终端集成高性能 VPU 支持 $\geq 4\text{K}$ 60 帧视频解码，多路视频源同时解码。 H. 265/H. 264/VP9/VP8 视频解码和 1080p 60fps H. 265/H. 264//VP9 视频编码。 ▲（5）要求终端主板板载丰富的接口与外设资源，包含但不限于双路千兆以太网、1xPCIE 3.0、1xPCIE 2.0、1xMIPI CSI、1xeDP、1xHDMI、1x4G 接口、2xUSB2.0、1xUSB2.0 OTG、1xUSB3.0 HOST、2xSPI、1xIIC、3xUART、2xCAN、1xAudio、1xMicro SIM 卡座、1xTF Card 座、6x 独立按键、1xMIC、1xRTC、1xDEBUG 接口、1xDC 12V 电源接口、1x 电源开关、1xSpeaker、1xLVDS 接口和 13xGPIO 等。 要求投标文件中提供终端主	开发、嵌入式 Linux 驱动开发、嵌入式 Linux 应用开发等多门课程实践教学；配套全套开发资料，包括实验讲义、实验案例源码、开发环境及软件工具等。 二、硬件资源及技术参数要求 1. 物联网应用开发终端要求 （1）终端采用 SoC 处理器，22nm 工艺制程。内部集成了四核 64 位 Cortex-A55 处理器，最高主频 2.0GHz，内存 2GB，16GB EMMC。 （2）终端集成了双核心架构 GPU、Mali-G52-2EE、支持 OpenGL ES1.1/2.0/3.2、OpenCL 2.0、Vulkan 1.1、内嵌高性能 2D 加速硬件。 （3）终端内置独立 NPU，最高算力 0.8T，可用于轻量级人工智能应用，支持深度学习框架 Tensorflow、Pytorch、Caffe 等。 （4）终端集成高性能 VPU 支持 4K 60 帧视频解码，多路视频源同时解码。 H. 265/H. 264/VP9/VP8 视频解码和 1080p 60fps H. 265/H. 264//VP9 视频编码。 ▲（5）终端主板板载丰富的接口与外设资源，包含但不限于双路千兆以太网、1xPCIE 3.0、1xPCIE 2.0、1xMIPI CSI、1xeDP、1xHDMI、1x4G 接口、2xUSB2.0、1xUSB2.0 OTG、1xUSB3.0 HOST、2xSPI、1xIIC、3xUART、2xCAN、1xAudio、1xMicro SIM 卡座、1xTF Card 座、6x 独立按键、1xMIC、1xRTC、	
--	--	---	--

	板实物图,实物图上标注上述接口与外设资源位置,加盖投标人公章作为佐证材料。 (6) 要求终端支持包含但不限于 OpenHarmony、Android11、Ubuntu20 等系统。 (7) 要求终端提供 1 个≥ 10 寸高清显示屏,分辨率$\geq 1280 \times 800$; ▲(8) 要求终端采用一体化外壳封装,所有功能模块以及各模块之间的接线封装在内部,只留出必要的显示、按键、指示灯、电源接口及功能接口等位置。要求投标文件中提供该物联网应用开发终端实物图,加盖投标人公章作为佐证材料。 2. 智能节点核心控制终端要求 (≥ 4 个) (1)处理器:采用国产$\geq 2.4\text{G}$ Wi-Fi SoC 芯片,最高主频$\geq 160\text{MHz}$,$\geq 352\text{KB}$ SRAM,$\geq 288\text{ROM}$,$\geq 2\text{MB}$ Flash; (2)板载≥ 1路复位按键; (3)板载≥ 2路自定义功能独立按键; (4)板载≥ 2路自定义功能 LED 灯; (5)板载≥ 1路系统电源开关; ▲(6)板载≥ 2路功能一致的扩展功能接口,每路扩展功能接口提供≥ 3个$\geq 5\text{PIN}$磁吸式电路接口座子,具有防插反以及方便实验操作功能,引脚功能包括但不限于 GPIO、IIC、ADC、UART、SPI、GND、DC 5V,支持自动识别接入的物联网智能终端功能扩展单元并自动切换功能扩展单元对应的驱动应用程序;要求提供该扩展功能接口功能演示截图,截图内容包含但不限于	1xDEBUG 接口、1xDC 12V 电源接口、1x 电源开关、1xSpeaker、1xLVDS 接口和 13xGPIO 等。要求投标文件中提供终端主板实物图,实物图上标注上述接口与外设资源位置,加盖投标人公章作为佐证材料。 (6) 终端支持包含但不限于 OpenHarmony、Android11、Ubuntu20 等系统。 (7)终端提供 1 个 10 寸高清显示屏,分辨率 1280 x 800; ▲(8) 终端采用一体化外壳封装,所有功能模块以及各模块之间的接线封装在内部,只留出必要的显示、按键、指示灯、电源接口及功能接口等位置。要求投标文件中提供该物联网应用开发终端实物图,加盖投标人公章作为佐证材料。 2. 智能节点核心控制终端要求 (4 个) (1)处理器:采用国产 2.4G Wi-Fi SoC 芯片,最高主频 160MHz, 352KB SRAM, 288 ROM, 2MB Flash; (2)板载 1 路复位按键; (3)板载 2 路自定义功能独立按键; (4)板载 2 路自定义功能 LED 灯; (5)板载 1 路系统电源开关; ▲(6)板载 2 路功能一致的扩展功能接口,每路扩展功能接口提供 3 个 5PIN 磁吸式电路接口座子,具有防插反以及方便实验操作功能,引脚功能包括但不限于 GPIO、IIC、ADC、UART、SPI、
--	--	--

	磁吸式电路接口座子展示、磁吸式固定物联网智能终端功能扩展单元、防插反与与实验操作展示等，加盖投标人公章作为佐证材料。 (7) 板载≥ 1个≥ 0.96英寸OLED显示屏幕，可显示用户自定义数据； (8) 板载≥ 1路自定义的三色RGB灯； (9) 板载≥ 1路电源转换电路，带≥ 1路锂电池供电接口，支持对锂电池的充放电管理； (10) 提供≥ 1路锂电池，支持锂电池供电实现手持主板移动使用； (11) 板载≥ 1路USB Type-C接口，支持系统充电、程序下载和串口调试等功能； (12) 板载≥ 1路WiFi射频天线电路； ▲(13) 板载≥ 1路NFC射频卡功能电路及射频天线，支持ISO 14443协议，工作频率$\geq 13.56\text{MHz}$，通信接口为I2C，支持用户自定义数据写入和读取。要求提供板载NFC射频卡功能演示截图，加盖投标人公章作为佐证材料。 ▲要求投标文件中提供该智能节点核心控制终端实物图，实物图上清晰标注板载资源及接口位置，加盖投标人公章作为佐证材料。 3. 物联网智能终端功能扩展单元要求 ▲(1) 物联网智能终端功能扩展单元包括但不限于智能传感器单元、执行器单元、自动识别单元等≥ 3大类功能扩展单元，每个功能扩展单元板载≥ 3个$\geq 5\text{PIN}$磁吸式电路接口座子，具有防插反以及方便实验操作功能，支持终端自	GND、DC 5V，支持自动识别接入的物联网智能终端功能扩展单元并自动切换功能扩展单元对应的驱动应用程序；要求提供该扩展功能接口功能演示截图，截图内容包含但不限于磁吸式电路接口座子展示、磁吸式固定物联网智能终端功能扩展单元、防插反与与实验操作展示等，加盖投标人公章作为佐证材料。 (7) 板载1个0.96英寸OLED显示屏幕，可显示用户自定义数据； (8) 板载1路自定义的三色RGB灯； (9) 板载1路电源转换电路，带1路锂电池供电接口，支持对锂电池的充放电管理； (10) 提供1路锂电池，支持锂电池供电实现手持主板移动使用； (11) 板载1路USB Type-C接口，支持系统充电、程序下载和串口调试等功能； (12) 板载1路WiFi射频天线电路； ▲(13) 板载1路NFC射频卡功能电路及射频天线，支持ISO 14443协议，工作频率13.56MHz，通信接口为I2C，支持用户自定义数据写入和读取。要求提供板载NFC射频卡功能演示截图，加盖投标人公章作为佐证材料。 ▲要求投标文件中提供该智能节点核心控制终端实物图，实物图上清晰标注板载资源及接口位置，加盖投标人公章作为佐证材料。 3. 物联网智能终端功能扩
--	--	--

	动识别功能,单元尺寸大小统一。要求投标文件中提供智能传感器单元、执行器单元、自动识别单元等每类至少任意 2 个单元实物图,实物图上标注板载磁吸式电路接口座子及单元尺寸,加盖投标人公章作为佐证材料。 (2) 智能传感器单元要求 1) 光照度传感器单元要求 单元提供≥ 1路光照度测量传感器,传感器内置≥ 16位高精度 AD 转换器,最小分辨率$\leq 1\text{ lx}$,测量范围$0\sim 65535\text{ lx}$,支持 IIC 总线通信。 2) 红外测温传感器单元要求 单元提供≥ 1路非接触式红外测温传感器,内置低噪声放大器、≥ 17位 ADC 和 DSP 单元,精度$\leq 0.5^{\circ}\text{C}$,分辨率$\leq 0.02^{\circ}\text{C}$,测量范围$-40\sim 125^{\circ}\text{C}$。 3) 酒精传感器单元要求 单元提供$\geq 1$路酒精浓度检测传感器,测量范围$10\sim 1000\text{ ppm}$,响应时间$<10\text{ s}$,预热时间$\geq 60\text{ s}$,输出电压$2.5\sim 4.0\text{ V}$,测量精度$\text{gas}\geq 5$(125ppm)。 4) 温湿度传感器单元要求 单元提供≥ 1路已校准数字信号输出的温湿度传感器,内部集成≥ 1个电阻式感湿元件和≥ 1个 NTC 测温元件,湿度量程$20\sim 90\text{ RH}$,湿度精度$\leq \pm 5\text{ RH}$,温度量程$0\sim 50^{\circ}\text{C}$,温度精度$\leq \pm 2^{\circ}\text{C}$。 5) 烟雾传感器单元要求 单元提供$\geq 1$路可燃气体浓度测量传感器,可检测液化气、丙烷、氢气等可燃气体,测量范围为$300\sim 10000\text{ ppm}$,测量精度≤ 5,响应时间$\leq 10\text{ s}$,恢复时间$\leq 10\text{ s}$。	展单元要求 ▲ (1) 物联网智能终端功能扩展单元包括但不限于智能传感器单元、执行器单元、自动识别单元等 3 大类功能扩展单元,每个功能扩展单元板载 3 个 5PIN 磁吸式电路接口座子,具有防插反以及方便实验操作功能,支持终端自动识别功能,单元尺寸大小统一。要求投标文件中提供智能传感器单元、执行器单元、自动识别单元等每类至少任意 2 个单元实物图,实物图上标注板载磁吸式电路接口座子及单元尺寸,加盖投标人公章作为佐证材料。 (2) 智能传感器单元要求 1) 光照度传感器单元要求 单元提供 1 路光照度测量传感器,传感器内置 16 位高精度 AD 转换器,最小分辨率1 lx,测量范围$0\sim 65535\text{ lx}$,支持 IIC 总线通信。 2) 红外测温传感器单元要求 单元提供 1 路非接触式红外测温传感器,内置低噪声放大器、17 位 ADC 和 DSP 单元,精度0.5°C,分辨率0.02°C,测量范围$-40\sim 125^{\circ}\text{C}$。 3) 酒精传感器单元要求 单元提供 1 路酒精浓度检测传感器,测量范围$10\sim 1000\text{ ppm}$,响应时间$<10\text{ s}$,预热时间60 s,输出电压$2.5\sim 4.0\text{ V}$,测量精度$\text{gas}5$(125ppm)。 4) 温湿度传感器单元要求 单元提供 1 路已校准数字	
--	---	--	--

	6) 姿态传感器单元要求 单元提供≥ 1路集成≥ 3轴 MEMS 陀螺仪和≥ 3轴 MEMS 加速度计的六轴传感器,陀螺仪测量范围为$\pm 250/500/1000/2000^\circ/s$ (dps), 加速度计测量范围为$\pm 2/4/8/16g$,板载 1 路 IIC 通信接口。 7) 超声波传感器单元要求 单元采用$\geq 16mmRT$分体探头,使用集成芯片接收解调超声波信号。 (3) 执行器单元要求 1) 风扇单元要求 单元提供≥ 1个风扇单元,可通过 PWM 控制其转速,工作电压$\geq DC\ 5V$,工作电流$0.09\sim 0.25A$,电机转速$3000\sim 4000RPM$。 2) 舵机单元要求 单元提供≥ 1个舵机模块,无负载速度$\geq 0.17s/60^\circ$ (4.8V)、$0.13s/60^\circ$ (6.0V), 扭矩$<13KG$,死区设定$<4\mu s$,工作电压为$3.0V\sim 7.2V$。 3) RGB LED 灯单元要求 单元提供≥ 1个 LED 灯单元,采用高亮型 LED 灯珠,可输出 RGB 颜色,支持 RGB 三色独立端口控制。 4) 继电器单元要求 单元提供≥ 1个电磁继电器,通过 DC 5V 驱动,最大支持$\geq AC\ 250V/10A$,提供 1 个常开/常闭接口。 (5) 智能门锁单元要求 提供包括但不限于 1 路电控门锁、1 路光耦隔离电路及 1 路大功率驱动电路。 (4) 自动识别单元要求 1) 13.56M RFID 单元有 单元提供非接触式读写卡芯片,工作频率$\geq 13.56MHz$,支	信号输出的温湿度传感器,内部集成 1 个电阻式感湿元件和 1 个 NTC 测温元件,湿度量程$20\sim 90\%RH$,湿度精度$\pm 5\%RH$,温度量程$0\sim 50^\circ C$,温度精度$\pm 2^\circ C$。 5) 烟雾传感器单元要求 单元提供 1 路可燃气体浓度测量传感器,可检测液化气、丙烷、氢气等可燃气体,测量范围为$300\sim 10000ppm$,测量精度 5,响应时间 10s,恢复时间 10s。 6) 姿态传感器单元要求 单元提供 1 路集成 3 轴 MEMS 陀螺仪和 3 轴 MEMS 加速度计的六轴传感器,陀螺仪测量范围为$\pm 250/500/1000/2000^\circ/s$ (dps), 加速度计测量范围为$\pm 2/4/8/16g$,板载 1 路 IIC 通信接口。 7) 超声波传感器单元要求 单元采用 16mmRT 分体探头,使用集成芯片接收解调超声波信号。 (3) 执行器单元要求 1) 风扇单元要求 单元提供 1 个风扇单元,可通过 PWM 控制其转速,工作电压 DC 5V,工作电流$0.09\sim 0.25A$,电机转速$3000\sim 4000RPM$。 2) 舵机单元要求 单元提供 1 个舵机模块,无负载速度$0.17s/60^\circ$ (4.8V)、$0.13s/60^\circ$ (6.0V), 扭矩$<13KG$,死区设定$<4\mu s$,工作电压为$3.0V\sim 7.2V$。 3) RGB LED 灯单元要求 单元提供 1 个 LED 灯单元,采用高亮型 LED 灯珠,可输出 RGB 颜色,支持 RGB 三色	
--	--	---	--

	持 ISO 14443A/MIFARE 协议，感应区域 0~2cm，支持 IIC 通信，支持 s50/s70/MifarePro/Ultralight/DESFIRE 等≥五种类型卡片。 2) 智能语音识别单元要求支持中文普通话识别，用户可自定义识别词≥200 个，语音长度≥4 分钟，支持 AEC 回声消除，支持双麦采集；板载下载接口，配套上位机软件与下载器。 3) 手势识别单元要求单元提供≥1 路手势识别传感器，支持识别手势数量≥10 个，提供≥1 路 IIC 通信接口。 三、主要实验实训项目案例资源要求 1. 提供 OpenHarmony 轻量系统基础开发实验，包括但不限于（1）任务管理实验（2）信号量实验（3）事件管理实验（4）互斥锁实验（5）消息队列实验等实验； 2. 提供 OpenHarmony 轻量系统接口开发实验，包括但不限于（1）GPIO 输入输出实验（2）PWM 输出实验（3）ADC 数据采集实验（4）I2C 双机通信实验（5）UART 双机通信实验等实验； 3. 提供基于 OpenHarmony 轻量系统的物联网感知设备应用开发实验，包括但不限于（1）环境光强采集实验（2）非接触式测温枪实验（3）酒精浓度测试仪实验（4）环境温湿度检测实验（5）计步器实验等实验； 4. 提供基于 OpenHarmony 轻量系统的物联网执行机构应用开发实验，包括但不限于（1）风扇控制实验（2）舵机	独立端口控制。 4) 继电器单元要求单元提供 1 个电磁继电器，通过 DC 5V 驱动，最大支持 AC 250V/10A，提供 1 个常开/常闭接口。 （5）智能门锁单元要求提供包含但不限于 1 路电控门锁、1 路光耦隔离电路及 1 路大功率驱动电路。 （4）自动识别单元要求 1) 13.56M RFID 单元有单元提供非接触式读写卡芯片，工作频率 13.56MHz，支持 ISO 14443A/MIFARE 协议，感应区域 0~2cm，支持 IIC 通信，支持 s50/s70/MifarePro/Ultralight/DESFIRE 等五种类型卡片。 2) 智能语音识别单元要求支持中文普通话识别，用户可自定义识别词 200 个，语音长度 4 分钟，支持 AEC 回声消除，支持双麦采集；板载下载接口，配套上位机软件与下载器。 3) 手势识别单元要求单元提供 1 路手势识别传感器，支持识别手势数量 10 个，提供 1 路 IIC 通信接口。 三、主要实验实训项目案例资源要求 1. 提供 OpenHarmony 轻量系统基础开发实验，包括但不限于（1）任务管理实验（2）信号量实验（3）事件管理实验（4）互斥锁实验（5）消息队列实验等实验； 2. 提供 OpenHarmony 轻量系统接口开发实验，包括但不限于（1）GPIO 输入输出实验（2）PWM 输出实验（3）	
--	---	--	--

	转动角度控制实验 (3) RGB LED 控制实验 (4) 继电器控制实验 (5) 智能门锁控制实验等实验; 5. 提供基于 OpenHarmony 轻量系统的物联网自动识别技术应用开发实验, 包括但不限于 (1) 13.56M RFID 读写实验 (2) NFC 数据读写实验 (3) 智能语音识别实验 (4) 智能语音交互实验 (5) 手势识别实验等实验; 6. 提供基于 OpenHarmony 轻量系统的网络应用开发实验, 包括但不限于 (1) WiFi AP 热点开发实验 (2) WiFi STA 联网开发实验 (3) UDP 客户端开发实验 (4) TCP 服务端开发实验 (5) TCP 客户端开发实验 (6) UDP 服务端开发实验 (7) MQTT 客户端开发实验 (8) 设备上云实验等实验; 7. 提供 OpenHarmony 标准系统开发实验, 包括但不限于 (1) OpenHarmony Hello World 实验 (2) OpenHarmony 基础组件实验 (3) OpenHarmony UI 布局实验 (4) OpenHarmony 聊天软件设计实验 (5) OpenHarmony 图库软件设计实验 (6) OpenHarmony 2048 游戏设计实验 (7) OpenHarmony 分布式音乐播放器实验 (8) OpenHarmony 分布式画板实验等实验。四、配套电子档资料 (U 盘或网盘), 包括但不限于实验讲义不少于 40 个、教学 PPT 不少于 20 个, PPT 总页数不少于 300 页、实验案例源码不少于 40 个、开发环境及软件工具等教学资源。PPT 要求: (1) 版式设计独特、新颖、颜	ADC 数据采集实验 (4) I2C 双机通信实验 (5) UART 双机通信实验等实验; 3. 提供基于 OpenHarmony 轻量系统的物联网感知设备应用开发实验, 包括但不限于 (1) 环境光强采集实验 (2) 非接触式测温枪实验 (3) 酒精浓度测试仪实验 (4) 环境温湿度检测实验 (5) 计步器实验等实验; 4. 提供基于 OpenHarmony 轻量系统的物联网执行机构应用开发实验, 包括但不限于 (1) 风扇控制实验 (2) 舵机转动角度控制实验 (3) RGB LED 控制实验 (4) 继电器控制实验 (5) 智能门锁控制实验等实验; 5. 提供基于 OpenHarmony 轻量系统的物联网自动识别技术应用开发实验, 包括但不限于 (1) 13.56M RFID 读写实验 (2) NFC 数据读写实验 (3) 智能语音识别实验 (4) 智能语音交互实验 (5) 手势识别实验等实验; 6. 提供基于 OpenHarmony 轻量系统的网络应用开发实验, 包括但不限于 (1) WiFi AP 热点开发实验 (2) WiFi STA 联网开发实验 (3) UDP 客户端开发实验 (4) TCP 服务端开发实验 (5) TCP 客户端开发实验 (6) UDP 服务端开发实验 (7) MQTT 客户端开发实验 (8) 设备上云实验等实验; 7. 提供 OpenHarmony 标准系统开发实验, 包括但不限于 (1) OpenHarmony Hello World 实验 (2) OpenHarmony 基础组件实验 (3)	
--	--	--	--

		色统一； (2)模板朴素、大方，颜色适宜，便于长时间观看；在模板的适当位置标明课程名称、模块(章或节)序号与模块(章或节)的名称； (3)多个页面均有的相同元素，如背景、按钮、标题、页码等，可以使用幻灯片母版来实现。	OpenHarmony UI 布局实验 (4) OpenHarmony 聊天软件设计实验 (5) OpenHarmony 图库软件设计实验 (6) OpenHarmony 2048 游戏设计实验 (7) OpenHarmony 分布式音乐播放器实验 (8) OpenHarmony 分布式画板实验等实验。四、配套电子档资料 (U 盘或网盘)，包括但不限于实验讲义 40 个、教学 PPT 20 个，PPT 总页数 300 页、实验案例源码 40 个、开发环境及软件工具等教学资源。 PPT 要求： (1)版式设计独特、新颖、颜色统一； (2)模板朴素、大方，颜色适宜，便于长时间观看；在模板的适当位置标明课程名称、模块(章或节)序号与模块(章或节)的名称； (3)多个页面均有的相同元素，如背景、按钮、标题、页码等，可以使用幻灯片母版来实现。	
3	自动识别技术综合创新应用开发平台	一、总体要求 (1) 要求平台由自动识别应用终端、自动识别功能单元、自动识别智能控制单元、自动识别应用扩展单元等部分组成。 (2)要求平台支持低频、NFC、高频、超高频及 2.4G 有源 RFID 技术，支持条形码识别、语音识别、人脸识别、指纹识别、图像识别等创新自动识别技术，可实现多种典型物联网自动识别场景应用，丰富物联网更多场景、技术、应用的使用操作及部署配置，提高学生的实践动手能力与创新应用	一、总体要求 (1) 平台由自动识别应用终端、自动识别功能单元、自动识别智能控制单元、自动识别应用扩展单元等部分组成。 (2) 平台支持低频、NFC、高频、超高频及 2.4G 有源 RFID 技术，支持条形码识别、语音识别、人脸识别、指纹识别、图像识别等创新自动识别技术，可实现多种典型物联网自动识别场景应用，丰富物联网更多场景、技术、应用的使用操作及部署配置，提高学生的实	无偏离

	能力。 (3) 要求平台支持自动识别技术创新实践教学, 配套完整的教学资源, 包括实验项目源码、实验讲义、开发环境及软件工具等。 二、硬件资源及技术参数要求 1. 自动识别应用终端要求 (1) 处理器: 采用 ARM 64 位八核 A55 系列或以上处理器; (2) 内存: $\geq 4\text{GB}$ 运行内存; (3) 存储: $\geq 64\text{GB}$ 大容量高速存储, 支持 TF 卡容量扩展; (4) 无线网络: 内置双 4G 模块, 支持 4G 全网通; (5) 无线互联 (包含但不限于): 支持 ac 双频 WiFi、低功耗蓝牙 5.0; (6) 定位 (包含但不限于): 支持北斗、GPS 等卫星定位导航; (7) 显示屏: ≥ 10.1 英寸 IPS 横置大屏, 分辨率 $\geq 1920 * 1200$; (8) 高清双摄: 提供后置 ≥ 500 万、前置 ≥ 200 万像素的高清摄像头; (9) 语音: 提供 ≥ 1 路麦克风、扬声器, 支持 PureSound 音腔系统, 超大振幅立体声; (10) 电池配置: 采用 $\geq 6000\text{mAh}$ 大容量电池, 支持 ≥ 7 小时不息屏续航; (11) 板载接口 (包含但不限于): 1 路 3.5mm 音频接口、1 路 Type-C 接口; (12) 操作系统: 支持 Android 操作系统。 2. 自动识别智能核心控制单元要求 (1) 主控芯片: 采用 ARM Cortex-M4 系列或以上 MCU, 主频 $\geq 168\text{MHz}$, RAM 容量 $\geq 192\text{KB}$, Flash 容量 $\geq 512\text{KB}$;	践动手能力与创新应用能力。 (3) 平台支持自动识别技术创新实践教学, 配套完整的教学资源, 包括实验项目源码、实验讲义、开发环境及软件工具等。 二、硬件资源及技术参数要求 1. 自动识别应用终端要求 (1) 处理器: 采用 ARM 64 位八核 A55 系列处理器; (2) 内存: 4GB 运行内存; (3) 存储: 64GB 大容量高速存储, 支持 TF 卡容量扩展; (4) 无线网络: 内置双 4G 模块, 支持 4G 全网通; (5) 无线互联 (包含但不限于): 支持 ac 双频 WiFi、低功耗蓝牙 5.0; (6) 定位 (包含但不限于): 支持北斗、GPS 等卫星定位导航; (7) 显示屏: 10.1 英寸 IPS 横置大屏, 分辨率 1920 * 1200; (8) 高清双摄: 提供后置 500 万、前置 200 万像素的高清摄像头; (9) 语音: 提供 1 路麦克风、扬声器, 支持 PureSound 音腔系统, 超大振幅立体声; (10) 电池配置: 采用 6000mAh 大容量电池, 支持 7 小时不息屏续航; (11) 板载接口 (包含但不限于): 1 路 3.5mm 音频接口、1 路 Type-C 接口; (12) 操作系统: 支持 Android 操作系统。 2. 自动识别智能核心控制单元要求	
--	---	--	--

	(2)要求提供≥ 1路 USB HOST 接口电路; (3) 要求提供≥ 1路 USB OTG 接口电路; (4) 要求提供≥ 1路 USB 转串口接口电路; (5) 要求提供≥ 1路 RTC 时钟电路; (6) 要求提供≥ 1路复位按键电路; (7) 要求提供≥ 1路有源蜂鸣器电路; (8) 要求提供≥ 4路独立按键电路; (9) 要求提供≥ 4路自定义 LED 灯电路; (10) 要求提供≥ 1路 XY 双轴摇杆电位器电路; (11) 要求提供≥ 1路 SPI 存储器电路; (12) 要求提供≥ 1路 DC3-30Pin I/O 扩展接口电路; (13) 要求提供≥ 1路 DC3-20Pin CMOS 摄像头接口; (14) 要求提供≥ 1路 3.5 寸 TFT 液晶屏, 分辨率$\geq 480 \times 320$, 带电阻触摸; (15) 要求提供≥ 1路无线传输模块接口; (16) 要求提供≥ 1路 DC3-20 传感器接口; (17) 要求提供≥ 1路标准 SWD 下载接口; (18) 要求提供≥ 1路 5V 电源接口电路, 提供电源保护电路, 供电控制开关。 3. 自动识别功能单元要求 (1) 低频 RFID 识别单元要求要求提供≥ 1路支持 125KHz$\sim$134.2KHz (LF 低频) 非接触式读写卡芯片, 读写距离$\geq 10\text{cm}$, 支持 TK4100、GK4100、EM4100 等兼容芯片, 支持 TEMIC 5557、ATA5567、	(1) 主控芯片: 采用 ARM Cortex-M4 系列 MCU, 主频 168MHz, RAM 容量 192KB, Flash 容量 512KB; (2) 提供 1 路 USB HOST 接口电路; (3) 提供 1 路 USB OTG 接口电路; (4) 提供 1 路 USB 转串口接口电路; (5) 提供 1 路 RTC 时钟电路; (6) 提供 1 路复位按键电路; (7) 提供 1 路有源蜂鸣器电路; (8) 提供 4 路独立按键电路; (9) 提供 4 路自定义 LED 灯电路; (10) 提供 1 路 XY 双轴摇杆电位器电路; (11) 提供 1 路 SPI 存储器电路; (12) 提供 1 路 DC3-30Pin I/O 扩展接口电路; (13) 提供 1 路 DC3-20Pin CMOS 摄像头接口; (14) 提供 1 路 3.5 寸 TFT 液晶屏, 分辨率 480$\times$320, 带电阻触摸; (15) 提供 1 路无线传输模块接口; (16) 提供 1 路 DC3-20 传感器接口; (17) 提供 1 路标准 SWD 下载接口; (18) 提供 1 路 5V 电源接口电路, 提供电源保护电路, 供电控制开关。 3. 自动识别功能单元要求 (1) 低频 RFID 识别单元要求提供 1 路支持 125KHz$\sim$	
--	--	--	--

	ATA5577, 支持 EM4469、EM4302、EM4305。 (2) 高频 RFID 识别单元要求 1) 要求提供≥ 1 路非接触式读写卡芯片, 工作频率$\geq 13.56\text{MHz}$, 支持 ISO 14443A/MIFARE 协议, 感应区域 $0\sim 10\text{cm}$, 支持 IIC 通信, 支持 s50/s70/MifarePro/Ultralight/DESFire 五种类型卡片。 ▲2) 要求提供配套使用的 RFID 调试助手上位机软件, 软件功能包含但不限于寻卡、防冲撞、选卡、密钥验证、数据块读写操作、数值加、数值减、数据缓冲存储, 基础读卡、办卡机、电子钱包和阅读机等功能。要求提供符合上述要求的 RFID 调试助手上位机软件功能界面截图, 加盖投标单位公章作为佐证材料。 (3) 超高频 RFID 识别单元要求 要求提供≥ 1 路超高频 RFID 专用芯片, 支持 $119\text{MHz}\sim 1050\text{MHz}$ 频段, 软件可调输出功率 $10\text{dBm}\sim 27\text{dBm}$, 支持国际常用超高频 RFID 标准。 (4) 微波 RFID 识别单元要求 1) 要求提供≥ 1 路 2.4GHz 低功耗无线射频芯片, 空中速率$\geq 2\text{Mbps}$; 2) 内置高性能 51 内核, 内存$\geq 16\text{KB}$ Flash, $\geq 1\text{KB}$ Flash, $\geq 1\text{KB}$ NV-RAM; 3) 外设资源(包括但不限于): 提供 128 bit AES 硬件加密、32 位硬件乘除协处理器, 12 位 ADC, 两路 PWM, IIC, UART, WDT, RTC, 模拟比较器等; 4) 要求提供≥ 1 路板载天线, 识别距离≥ 20 米; 5) 要求提供≥ 1 路外置天线	134.2KHz (LF 低频) 非接触式读写卡芯片, 读写距离 10cm, 支持 TK4100、GK4100、EM4100 等兼容芯片, 支持 Temic 5557、ATA5567、ATA5577, 支持 EM4469、EM4302、EM4305。 (2) 高频 RFID 识别单元要求 1) 提供 1 路非接触式读写卡芯片, 工作频率 13.56MHz, 支持 ISO 14443A/MIFARE 协议, 感应区域 $0\sim 10\text{cm}$, 支持 IIC 通信, 支持 s50/s70/MifarePro/Ultralight/DESFire 五种类型卡片。 ▲2) 提供配套使用的 RFID 调试助手上位机软件, 软件功能包含但不限于寻卡、防冲撞、选卡、密钥验证、数据块读写操作、数值加、数值减、数据缓冲存储, 基础读卡、办卡机、电子钱包和阅读机等功能。要求提供符合上述要求的 RFID 调试助手上位机软件功能界面截图, 加盖投标单位公章作为佐证材料。 (3) 超高频 RFID 识别单元要求 提供 1 路超高频 RFID 专用芯片, 支持 $119\text{MHz}\sim 1050\text{MHz}$ 频段, 软件可调输出功率 $10\text{dBm}\sim 27\text{dBm}$, 支持国际常用超高频 RFID 标准。 (4) 微波 RFID 识别单元要求 1) 提供 1 路 2.4GHz 低功耗无线射频芯片, 空中速率 2Mbps; 2) 内置高性能 51 内核, 内存 16KB Flash, 1KB Flash,	
--	--	---	--

	接口，识别距离≥ 80米； 6) 识别能力：≥ 50张/次，支持防冲突。 (5) NFC 识别单元要求 1) 要求提供≥ 1路非接触读写芯片，支持读写器模式与卡操作模式； 2) 内置 80C51 内核，ROM≥ 40KB，RAM≥ 1KB； 3) 要求提供≥ 1路 PCB 天线，支持 5~7cm 通信距离； 4) 支持 SPI、IIC 通信接口； 5) 支持 ISO/IEC18092, ECM340 点对点机制； 6) 卡片类型：支持 Mifare、Ultralight、DESFire 等。 (6) CPU 卡识别单元要求 要求提供≥ 1个 CPU 卡识别模组，支持 FM1208、FM1216 卡，工作频率≥ 13.56MHz，支持串口通信，读写距离 0~7cm。 (7) CPU 卡阅读器单元要求 要求提供≥ 1个 CPU 卡阅读器模组，采用 USB 接口，支持 125K/EM4100/TK4100 等卡片，感应距离 30~70mm。 (8) 智能语音识别单元要求 ▲1) 要求提供≥ 1个智能语音识别模组，支持中/英等语种，用户可自定义识别词≥ 200个，识别语音长度≥ 4分钟，支持 AEC 回声消除，支持双麦采集。要求提供该智能语音识别单元实物图，加盖投标人公章作为佐证材料。 ▲2) 要求提供配套上位机及其详细使用教程，上位机功能包括但不限于固件打包、固件升级、语言模型、播报音合成等功能。投标文件中提供符合上述要求的智能语音识别单元详细使用教程扫描件(教程包括但不限于固件打包、固件升级、语言模型、播报音合成	1KB NV-RAM； 3) 外设资源(包括但不限于)：提供 128 bit AES 硬件加密、32 位硬件乘除协处理器，12 位 ADC，两路 PWM, IIC, UART, WDT, RTC, 模拟比较器等； 4) 提供 1 路板载天线，识别距离 20 米； 5) 提供 1 路外置天线接口，识别距离 80 米； 6) 识别能力：50 张/次，支持防冲突。 (5) NFC 识别单元要求 1) 提供 1 路非接触读写芯片，支持读写器模式与卡操作模式； 2) 内置 80C51 内核，ROM40KB，RAM1KB； 3) 提供 1 路 PCB 天线，支持 5~7cm 通信距离； 4) 支持 SPI、IIC 通信接口； 5) 支持 ISO/IEC18092，ECM340 点对点机制； 6) 卡片类型：支持 Mifare、Ultralight、DESFire 等。 (6) CPU 卡识别单元要求 提供 1 个 CPU 卡识别模组，支持 FM1208、FM1216 卡，工作频率 13.56MHz，支持串口通信，读写距离 0~7cm。 (7) CPU 卡阅读器单元要求 提供 1 个 CPU 卡阅读器模组，采用 USB 接口，支持 125K/EM4100/TK4100 等卡片，感应距离 30~70mm。 (8) 智能语音识别单元要求 ▲1) 提供 1 个智能语音识别模组，支持中/英等语种，用户可自定义识别词 200 个，识别语音长度 4 分钟，	
--	--	---	--

	等上位机详细操作步骤)作为证明材料。 (9) 指纹识别单元要求 要求提供≥ 1个指纹识别传感器, 指纹识别部分采用光学式探测技术和光学成像技术。抗静电指标$\geq 15\text{kV}$, 指纹图像录入时间$\leq 1\text{s}$, 分辨率$\leq 0.0001\%$ (安全级可调), 拒真率$\geq 0.1\%$, 比对时间$\geq 1\text{s}$, 支持指纹验证 (1:1) 和指纹搜索 (1: N), 支持串口通信。 (10) 条码识别单元要求 要求提供≥ 1个条码识别模组, 采用 CMOS 光学系统, 捕捉光源$\geq 617\text{nm}$ LED, 照明光源$\geq 6500\text{K}$ LED, 分辨率$\geq 0.1\text{mm}$。 (11) 手势识别单元要求 要求提供≥ 1个手势识别传感器, 支持识别手势数量≥ 10个, 提供≥ 1路 IIC 通信接口, 环境光免疫力$\geq 100\text{k lx}$。 4. 自动识别应用扩展单元要求 (1) 全彩 RGB LED 单元要求 要求提供≥ 1个全彩 RGB LED 灯, 支持内部编程, 可输出全彩 RGB 颜色, 端口扫描频率$\geq 2\text{KHz}$, 数据发送速率$\geq 800\text{Kbps}$。 (2) 电磁继电器单元要求 要求提供≥ 1个继电器及驱动电路, 提供 1 路输出测量端子。 (3) 电动风扇单元要求 要求提供≥ 1个电动风扇, 可通过 PWM 控制其转速, 工作电流 $0.09\sim 0.25\text{A}$, 电机转速 $3000\sim 4000\text{RPM}$。 (4) 智能门锁单元要求 要求提供≥ 1个电控门锁、≥ 1路光耦隔离电路及≥ 1路大功率驱动电路。	支持 AEC 回声消除, 支持双麦采集。要求提供该智能语音识别单元实物图, 加盖投标人公章作为佐证材料。 ▲2) 提供配套上位机及其详细使用教程, 上位机功能包含但不限于固件打包、固件升级、语言模型、播报音合成等功能。投标文件中提供符合上述要求的智能语音识别单元详细使用教程扫描件 (教程包含但不限于固件打包、固件升级、语言模型、播报音合成等上位机详细操作步骤)作为证明材料。 (9) 指纹识别单元要求 提供 1 个指纹识别传感器, 指纹识别部分采用光学式探测技术和光学成像技术。抗静电指标 15kV, 指纹图像录入时间 1s, 分辨率 0.0001% (安全级可调), 拒真率 0.1%, 比对时间 1s, 支持指纹验证 (1:1) 和指纹搜索 (1: N), 支持串口通信。 (10) 条码识别单元要求 提供 1 个条码识别模组, 采用 CMOS 光学系统, 捕捉光源 617nm LED, 照明光源 6500K LED, 分辨率 0.1mm。 (11) 手势识别单元要求 提供 1 个手势识别传感器, 支持识别手势数量 10 个, 提供 1 路 IIC 通信接口, 环境光免疫力 100k lx。 4. 自动识别应用扩展单元要求 (1) 全彩 RGB LED 单元要求 提供 1 个全彩 RGB LED 灯, 支持内部编程, 可输出全彩 RGB 颜色, 端口扫描频率	
--	---	--	--

	(5) 舵机单元要求 要求提供≥ 1路舵机, 无负载速度$\geq 0.17\text{s}/60^\circ$ (4.8V)、$0.13\text{s}/60^\circ$ (6.0V), 扭矩$\geq 12\text{KG}$, 死区设定$\leq 4\mu\text{s}$。 (6) 微型打印机单元要求 要求提供≥ 1个微型打印机, 使用$\geq 45\text{mm}$宽的纸带, 打印一行$12*12$点阵的汉字需要的时间≤ 1.1秒, 每行可打印≥ 8个$12*12$点阵汉字或≥ 6个$16*16$点阵汉字。 (7) WiFi 无线通信单元要求 要求提供≥ 1个WiFi无线通信模组, 采用ESP8266EX系列或以上射频芯片, 工作频段$2.4\sim 2.4835\text{GHz}$, 发射功率$\geq 20\text{dBm}$ (100mW)。支持AT指令集、服务器AT指令集, 支持串口通信, 支持标准的IEEE 802.11b/g/n协议和完整的TCP/IP协议栈, 支持STA/AP/STA+AP工作模式、支持SmartConfig、串口透传、I/O口控制、开机透传、PWM输出等功能。 (8) 蓝牙无线通信单元要求 要求提供≥ 1个蓝牙无线通信模组, 采用标准Bluetooth V4.1协议, 配套上位机软件, 支持AT指令配置, 主从机切换, 透传模式传输。采用DA14580系列或以上蓝牙芯片, 工作频段$2379\sim 2496\text{MHz}$, 波特率$4800\sim 256000\text{bps}$。 (9) 光照度传感器单元要求 要求提供$\geq 1$个光照度测量传感器, 传感器内置$\geq 16$位高精度AD转换器, 最小分辨率$\leq 0.5\text{lx}$, 最大可测量$\geq 65535\text{lx}$, 支持IIC总线通信。 (10) 温湿度传感器单元要求 要求提供≥ 1个已校准数字信号输出的温湿度测量传感器,	2KHz, 数据发送速率800Kbps。 (2) 电磁继电器单元要求 提供1个继电器及驱动电路, 提供1路输出测量端子。 (3) 电动风扇单元要求 提供1个电动风扇, 可通过PWM控制其转速, 工作电流$0.09\sim 0.25\text{A}$, 电机转速$3000\sim 4000\text{RPM}$。 (4) 智能门锁单元要求 要求提供1个电控门锁、1路光耦隔离电路及1路大功率驱动电路。 (5) 舵机单元要求 提供1路舵机, 无负载速度$0.17\text{s}/60^\circ$ (4.8V)、$0.13\text{s}/60^\circ$ (6.0V), 扭矩12KG, 死区设定$4\mu\text{s}$。 (6) 微型打印机单元要求 提供1个微型打印机, 使用45mm宽的纸带, 打印一行$12*12$点阵的汉字需要的时间1.1秒, 每行可打印8个$12*12$点阵汉字或6个$16*16$点阵汉字。 (7) WiFi 无线通信单元要求 提供1个WiFi无线通信模组, 采用ESP8266EX系列射频芯片, 工作频段$2.4\sim 2.4835\text{GHz}$, 发射功率20dBm (100mW)。支持AT指令集、服务器AT指令集, 支持串口通信, 支持标准的IEEE 802.11b/g/n协议和完整的TCP/IP协议栈, 支持STA/AP/STA+AP工作模式、支持SmartConfig、串口透传、I/O口控制、开机透传、PWM输出等功能。 (8) 蓝牙无线通信单元要求	
--	--	--	--

	内部集成 1 个电阻式感湿元件和 1 个 NTC 测温元件,湿度量程 20~90%RH,湿度精度±5%RH,温度量程 0~50℃,温度精度±2℃。 三、主要实验案例资源要求 1. 自动识别嵌入式基础开发实验案例要求 要求提供不少于 15 个自动识别嵌入式基础开发实验案例,包含但不限于 PWM 输出实验、RTC 实时时钟实验、USB 接口实验。 2. 自动识别功能开发实验案例要求 要求提供不少于 15 个自动识别功能开发实验案例,包含但不限于智能语音交互实验、手势识别实验、机器视觉图像识别实验。 3. 自动识别系统功能扩展开发实验案例要求 要求提供不少于 10 个自动识别系统功能扩展开发实验案例,包含但不限于全彩 LED 灯光控制实验、微型打印机控制实验、环境光照度采集实验。 4. 自动识别应用系统模拟实验案例要求 要求提供不少于 15 个自动识别应用系统模拟实验案例,包含但不限于考勤门禁系统模拟实验、ETC 不停车收费系统模拟实验、智能语音交互氛围灯控制系统模拟实验。 ▲投标文件中提供符合上述要求的实验案例名称,并提供与之对应的实验指导书、案例源码、开发环境及软件工具配套资源等资料的目录截图作为证明材料 四、要求配套电子档资料 (U 盘或网盘),包含但不限于实验讲义不少于 45 个、教学 PPT	提供 1 个蓝牙无线通信模组,采用标准 Bluetooth V4.1 协议,配套上位机软件,支持 AT 指令配置,主从机切换,透传模式传输。采用 DA14580 系列蓝牙芯片,工作频段 2379~2496MHz,波特率 4800~256000bps。 (9) 光照度传感器单元要求 提供 1 个光照度测量传感器,传感器内置 16 位高精度 AD 转换器,最小分辨率 0.5lx,最大可测量 65535lx,支持 IIC 总线通信。 (10) 温湿度传感器单元要求 提供 1 个已校准数字信号输出的温湿度测量传感器,内部集成 1 个电阻式感湿元件和 1 个 NTC 测温元件,湿度量程 20~90%RH,湿度精度±5%RH,温度量程 0~50℃,温度精度±2℃。 三、主要实验案例资源要求 1. 自动识别嵌入式基础开发实验案例要求 提供 15 个自动识别嵌入式基础开发实验案例,包含但不限于 PWM 输出实验、RTC 实时时钟实验、USB 接口实验。 2. 自动识别功能开发实验案例要求 提供 15 个自动识别功能开发实验案例,包含但不限于智能语音交互实验、手势识别实验、机器视觉图像识别实验。 3. 自动识别系统功能扩展开发实验案例要求 提供 10 个自动识别系统功	
--	---	---	--

		不少于 20 个，PPT 总页数不少于 300 页；贴合实际教学，PPT 生动形象，具有带入性；实验案例源码不少于 45 个、开发环境及软件工具等教学资源。 PPT 要求； (1)版式设计独特、新颖、颜色统一； (2)模板朴素、大方，颜色适宜，便于长时间观看；在模板的适当位置标明课程名称、模块(章或节)序号与模块(章或节)的名称； (3)多个页面均有的相同元素，如背景、按钮、标题、页码等，可以使用幻灯片母版来实现。	能扩展开发实验案例，包含但不限于全彩 LED 灯光控制实验、微型打印机控制实验、环境光照度采集实验。 4. 自动识别应用系统模拟实验案例要求 提供 15 个自动识别应用系统模拟实验案例，包含但不限于考勤门禁系统模拟实验、ETC 不停车收费系统模拟实验、智能语音交互氛围灯控制系统模拟实验。 ▲投标文件中提供符合上述要求的实验案例名称，并提供与之对应的实验指导书、案例源码、开发环境及软件工具配套资源等资料的目录截图作为证明材料 四、配套电子档资料（U 盘或网盘），包含但不限于实验讲义 45 个、教学 PPT 20 个，PPT 总页数 300 页；贴合实际教学，PPT 生动形象，具有带入性；实验案例源码 45 个、开发环境及软件工具等教学资源。 PPT 要求； (1)版式设计独特、新颖、颜色统一； (2)模板朴素、大方，颜色适宜，便于长时间观看；在模板的适当位置标明课程名称、模块(章或节)序号与模块(章或节)的名称； (3)多个页面均有的相同元素，如背景、按钮、标题、页码等，可以使用幻灯片母版来实现。	
4	智能产品原型设计与开发综合创新实训套件	一、总体要求 1. 要求平台基于多技术融合跨课程实践教学设计，以阶梯化、渐进式、日常化实践教学为依托，围绕智能产品设计与开发所需的核心技术和能力	一、总体要求 1. 平台基于多技术融合跨课程实践教学设计，以阶梯化、渐进式、日常化实践教学为依托，围绕智能产品设计与开发所需的核心技术	无偏离



	要素,重点培养学生智能产品设计与调试、数据采集与处理、功能开发与应用、外观设计与封装等核心技术技能,贯穿智能产品从底层硬件设计、装配调试、驱动开发、应用软件到工艺外壳设计与封装全过程。 2. 要求平台以真实智能产品原型为依托,可提供由商业产品工艺外设一体化封装设计的智能产品原型,包括但不限于客制化键盘、智能垃圾桶、智能电子秤、智能摄像头等,聚焦智能产品方案选型、功能设计、原型实现和应用开发等方面的综合实践与实战能力训练,实现实践教学与真实企业产品设计开发的零距离对接,提升学生工程实践与创新能力。 二、硬件资源及技术参数要求 1. 客制化键盘原型设计与开发实战系统要求 (1) 系统要求 要求以真实客制化键盘原型为依托,聚焦智能产品方案选型、功能设计、原型实现、应用开发和工艺外壳设计与封装等方面的综合实践与实战能力训练,实现实践教学与真实企业产品设计开发的零距离对接。 ▲ (2) 系统主控制器要求 1) 采用国产≥ 8 位增强型内核单片机,平均指令速度比标准 MCS51 内核快 8~15 倍,兼容 MCS51 指令集,主频$\geq 24\text{MHz}$; 2) 内置$\geq 16\text{KB}$ 程序存储器 ROM 和≥ 256 字节内部 iRAM 以及$\geq 1\text{K}$ 字节片内 xRAM, xRAM 支持 DMA 直接内存存取; 3) 内置包括但不限于 ADC 模	和能力要素,重点培养学生智能产品设计与调试、数据采集与处理、功能开发与应用、外观设计与封装等核心技术技能,贯穿智能产品从底层硬件设计、装配调试、驱动开发、应用软件到工艺外壳设计与封装全过程。 2. 平台以真实智能产品原型为依托,可提供由商业产品工艺外设一体化封装设计的智能产品原型,包括但不限于客制化键盘、智能垃圾桶、智能电子秤、智能摄像头等,聚焦智能产品方案选型、功能设计、原型实现和应用开发等方面的综合实践与实战能力训练,实现实践教学与真实企业产品设计开发的零距离对接,提升学生工程实践与创新能力。 二、硬件资源及技术参数要求 1. 客制化键盘原型设计与开发实战系统要求 (1) 系统要求 以真实客制化键盘原型为依托,聚焦智能产品方案选型、功能设计、原型实现、应用开发和工艺外壳设计与封装等方面的综合实践与实战能力训练,实现实践教学与真实企业产品设计开发的零距离对接。 ▲ (2) 系统主控制器要求 1) 采用国产 8 位增强型内核单片机,平均指令速度比标准 MCS51 内核快 8~15 倍,兼容 MCS51 指令集,主频 24MHz; 2) 内置 16KB 程序存储器 ROM 和 256 字节内部 iRAM 以及 1K 字节片内 xRAM,	
--	---	---	--

	数转换、触摸按键电容检测、3 组定时器和信号捕捉及 PWM、双异步串口、SPI、USB 设备控制器和全速收发器等功能模块； 4) 内嵌 USB 控制器和 USB 收发器，支持 USB-Device 设备模式，支持 USB type-C 主从检测，支持 USB2.0 全速 $\geq 12\text{Mbps}$ 或者低速 $\geq 1.5\text{Mbps}$； 5) 内置 $\geq 2\text{KB}$ BootLoader，支持 USB 或串口 ISP 下载应用程序； 6) 内置唯一 ID 号。 （投标时要求提供系统主控器型号及以上 1)~6) 项内容数据手册截图，加盖投标人单位公章作为佐证材料。） （3）USB 集线器要求 1) 内置 USB 集线器功能，扩展 ≥ 3 个 USB 端口，采用 USB-A 型座； 2) 支持 USB2.0 高速 ($\geq 480\text{MHz}$)、USB2.0 全速 ($\geq 12\text{MHz}$) 和低速 ($\geq 1.5\text{MHz}$) 模式； 3) 支持自供电到总线供电的自动枚举切换。 （4）机械键盘要求 1) 提供 ≥ 19 个机械键盘轴体按键，带有 ABS 键帽，每个按键提供不同颜色灯光指示，采用数字键盘布局形式； 2) 提供 ≥ 1 旋钮按键，带有旋钮帽； 3) 支持连接电脑使用，在文档中输入 0~9 数字、+、-、*、/、.、回车、删除等键盘功能； 4) 支持二次开发自定义按键功能。 ▲（5）提供 ≥ 1 路 USB type-C 接口，作为键盘与电脑连接的数据接口以及 USB 集线器与电脑连接的数据接口，支持系	xRAM 支持 DMA 直接内存存取； 3) 内置包含但不限于 ADC 模数转换、触摸按键电容检测、3 组定时器和信号捕捉及 PWM、双异步串口、SPI、USB 设备控制器和全速收发器等功能模块； 4) 内嵌 USB 控制器和 USB 收发器，支持 USB-Device 设备模式，支持 USB type-C 主从检测，支持 USB2.0 全速 12Mbps 或者低速 1.5Mbps； 5) 内置 2KB BootLoader，支持 USB 或串口 ISP 下载应用程序； 6) 内置唯一 ID 号。 （投标时要求提供系统主控器型号及以上 1)~6) 项内容数据手册截图，加盖投标人单位公章作为佐证材料。） （3）USB 集线器要求 1) 内置 USB 集线器功能，扩展 3 个 USB 端口，采用 USB-A 型座； 2) 支持 USB2.0 高速 (480MHz)、USB2.0 全速 (12MHz) 和低速 (1.5MHz) 模式； 3) 支持自供电到总线供电的自动枚举切换。 （4）机械键盘要求 1) 提供 19 个机械键盘轴体按键，带有 ABS 键帽，每个按键提供不同颜色灯光指示，采用数字键盘布局形式； 2) 提供 1 旋钮按键，带有旋钮帽； 3) 支持连接电脑使用，在文档中输入 0~9 数字、+、-、*、/、.、回车、删除等键
--	--	--

	统供电、系统主控制器下载应用程序、键盘数据传输以及USB集线器数据传输等功能； （投标时要求提供该项USB type-C接口功能演示截图，截图内容包含但不限于系统供电、下载应用程序、键盘输入数据传输、USB集线器数据传输等功能，加盖投标人公章作为佐证材料。） ▲（6）要求采用整板PCB设计，无需接插功能模块以及实验导线，只需安装按键帽即可，使用一体化工艺外壳封装，只需预留USB接口和按键位置，避免触碰电路板；（投标时要求提供该客制化键盘原型设计与开发实战系统实物图，加盖投标人单位公章作为佐证材料。） （7）可根据用户需求提供成品或散件。 （8）配套实验实训项目案例要求 1）配套全套教学资料，包括但不限于指导书、案例源码、PCB原理图、参考手册以及开发调试工具等，支持方案选型、功能设计、组装调试、应用程序二次开发、工艺外壳设计、原型实现等真实企业产品客制化键盘原型设计开发实践； 2）实验实训项目：包含但不限于开发环境搭建实验、程序烧录实验、GPIO读写实验、中断实验、定时器实验、触摸按键实验、客制化键盘项目实战等项目。 2. 智能垃圾桶原型设计与开发实战系统要求 （1）系统要求 要求以真实智能垃圾桶原型为依托，聚焦智能产品方案选	盘功能； 4）支持二次开发自定义按键功能。 ▲（5）提供1路USB type-C接口，作为键盘与电脑连接的数据接口以及USB集线器与电脑连接的数据接口，支持系统供电、系统主控制器下载应用程序、键盘数据传输以及USB集线器数据传输等功能；（投标时要求提供该项USB type-C接口功能演示截图，截图内容包含但不限于系统供电、下载应用程序、键盘输入数据传输、USB集线器数据传输等功能，加盖投标人公章作为佐证材料。） ▲（6）采用整板PCB设计，无需接插功能模块以及实验导线，只需安装按键帽即可，使用一体化工艺外壳封装，只需预留USB接口和按键位置，避免触碰电路板；（投标时要求提供该客制化键盘原型设计与开发实战系统实物图，加盖投标人单位公章作为佐证材料。） （7）可根据用户需求提供成品或散件。 （8）配套实验实训项目案例要求 1）配套全套教学资料，包括但不限于指导书、案例源码、PCB原理图、参考手册以及开发调试工具等，支持方案选型、功能设计、组装调试、应用程序二次开发、工艺外壳设计、原型实现等真实企业产品客制化键盘原型设计开发实践； 2）实验实训项目：包含但不限于开发环境搭建实验、程序烧录实验、GPIO读写
--	--	---

	型、功能设计、原型实现、应用开发等方面的综合实践与实战能力训练,实现实践教学与真实企业产品设计开发的零距离对接。 (2) 系统组成要求 1) 基础结构: 包含但不限于外壳、支撑板、悬浮式桶盖、垃圾袋打包装置、风扇; 2) 传感组件: 但不限于红外感应传感器、触摸传感器、红外对管传感器、可燃气体传感器、温度传感器; 3) 控制组件: 采用≥ 32-bit 处理器; 4) 显示组件: LED。 (3) 主体要求 1) 外壳: 采用高强度 ABS; 2) 称重组件: 采用高分子、透明材料有机玻璃, 内置称重传感器固定孔; 3) 悬浮式桶盖: 分大盖、小盖, 开盖角度$\geq 90^\circ$, 支持触摸、红外、按键等控制方式; 4) 垃圾袋打包装置: 无断点设计, 热塑封技术; 自动封口打包严丝合缝。 (4) 核心驱动板要求 1) 提供≥ 1路使用 PWM 控制的电热丝加热输出接口, 用于垃圾袋的封口和熔断; 2) 提供≥ 1路红外感应传感器接口, 用于手势识别; 3) 提供≥ 1路红外对射传感器接口, 用于检测垃圾桶中是否有垃圾袋; 4) 提供≥ 1路 LED 灯触发接口, 用于开盖后亮灯指示; 5) 板载 ZigBee 或 Wi-Fi 无线通讯模块, 可以与其他设备无线通讯。 (5) 传感器要求 1) 红外感应传感器: 高灵敏度;	实验、中断实验、定时器实验、触摸按键实验、客制化键盘项目实战等项目。 2. 智能垃圾桶原型设计与开发实战系统要求 (1) 系统要求 以真实智能垃圾桶原型为依托, 聚焦智能产品方案选型、功能设计、原型实现、应用开发等方面的综合实践与实战能力训练, 实现实践教学与真实企业产品设计开发的零距离对接。 (2) 系统组成要求 1) 基础结构: 包含但不限于外壳、支撑板、悬浮式桶盖、垃圾袋打包装置、风扇; 2) 传感组件: 但不限于红外感应传感器、触摸传感器、红外对管传感器、可燃气体传感器、温度传感器; 3) 控制组件: 采用 32-bit 处理器; 4) 显示组件: LED。 (3) 主体要求 1) 外壳: 采用高强度 ABS; 2) 称重组件: 采用高分子、透明材料有机玻璃, 内置称重传感器固定孔; 3) 悬浮式桶盖: 分大盖、小盖, 开盖角度 90°, 支持触摸、红外、按键等控制方式; 4) 垃圾袋打包装置: 无断点设计, 热塑封技术; 自动封口打包严丝合缝。 (4) 核心驱动板要求 1) 提供 1 路使用 PWM 控制的电热丝加热输出接口, 用于垃圾袋的封口和熔断; 2) 提供 1 路红外感应传感器接口, 用于手势识别; 3) 提供 1 路红外对射传感器接口, 用于检测垃圾桶中
--	---	--

	2) 触摸传感器: 提供≥ 1路触摸传感器; 3) 红外对管传感器: 最大接收距离$\geq 20\text{cm}$, 接收角度$\geq \pm 45^\circ$; 4) 可燃气体传感器: 采用半导体气敏元件, 支持检测气体, 甲烷; 5) 温度传感器: 测温范围为$-55^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$, 使用单线进行数据的发送和接收, 内部含有 EEPROM, 可通过寄存器配置参数。 (6) 智能垃圾桶外壳要求 ▲采用商业产品智能垃圾桶外壳封装, 所有功能单元及各个单元之间的接线封装在内部, 只留出必要的接口位置。 (投标时要求提供智能垃圾桶原型设计与开发实战系统实物图, 加盖投标人单位公章作为佐证材料。) 3. 智能电子秤原型设计与开发实战系统要求 (1) 系统要求 1) 要求以真实智能电子秤原型为依托, 聚焦智能产品方案选型、功能设计、原型实现、应用开发和工艺外壳设计与封装等方面的综合实践与实战能力训练, 实现实践教学与真实企业产品设计开发的零距离对接。 ▲2) 系统提供包含但不限于电子秤核心控制单元、称重传感器单元、数码管显示单元、键盘输入单元以及电子秤封装外壳, 软硬件全部开源, 可根据用户需求提供成品与散件, 锻炼学生动手与开发能力。(投标时要求提供智能电子秤原型设计与开发实战系统实物图, 实物图上标注上述功能单元及外壳位置, 加盖投	是否有垃圾袋; 4) 提供 1 路 LED 灯触发接口, 用于开盖后亮灯指示; 5) 板载 ZigBee 或 Wi-Fi 无线通讯模块, 可以与其他设备无线通讯。 (5) 传感器要求 1) 红外感应传感器: 高灵敏度; 2) 触摸传感器: 提供 1 路触摸传感器; 3) 红外对管传感器: 最大接收距离 20cm, 接收角度$\pm 45^\circ$; 4) 可燃气体传感器: 采用半导体气敏元件, 支持检测气体, 甲烷; 5) 温度传感器: 测温范围为$-55^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$, 使用单线进行数据的发送和接收, 内部含有 EEPROM, 可通过寄存器配置参数。 (6) 智能垃圾桶外壳要求 ▲采用商业产品智能垃圾桶外壳封装, 所有功能单元及各个单元之间的接线封装在内部, 只留出必要的接口位置。(投标时要求提供智能垃圾桶原型设计与开发实战系统实物图, 加盖投标人单位公章作为佐证材料。) 3. 智能电子秤原型设计与开发实战系统要求 (1) 系统要求 1) 以真实智能电子秤原型为依托, 聚焦智能产品方案选型、功能设计、原型实现、应用开发和工艺外壳设计与封装等方面的综合实践与实战能力训练, 实现实践教学与真实企业产品设计开发的零距离对接。 ▲2) 系统提供包含但不限	
--	---	---	--

	标人单位公章作为佐证材料。) (2) 电子秤核心控制单元要求 1) 微控制器芯片：采用 DIP40 封装的≥ 8 位单片机，指令代码完全兼容传统 8051 单片机，最高时钟频率$\geq 40\text{MHz}$，片上资源包括但不限于 8KB Flash、5KB EEPROM、512B SRAM、3 个定时器、1 个串口、2 个 DPTR、看门狗等；芯片采用紧锁座固定方式，便于更换； ▲2) 板载资源及接口，包括但不限于 4 个自定义 LED 灯、1 个蜂鸣器、5 个轻触按键(包括但不限于 4 个自定义独立按键、1 个复位按键)、1 路 USB 接口(具有串口通信调试与程序下载功能)、5 组+5V 和 GND 电源扩展引脚(支持给外部模块单元供电)、1 路$\geq 3\text{PIN}$ 防插反扩展接口、≥ 2 路$\geq 4\text{PIN}$ 防插反扩展接口、1 路$\geq 20\text{PIN}$ 防插反数码管接口(带≥ 2 组+5V 和 GND 电源引脚，支持连接驱动数码管显示单元)、1 路$\geq 14\text{PIN}$ 防插反键盘接口(带≥ 1 组+5V 和 GND 电源引脚，支持连接驱动键盘输入单元)、4 组$\geq 9\text{PIN}$ 扩展接口(将单片机所有 GPIO 引出，便于二次开发)；(投标时要求提供电子秤核心控制单元实物图，实物图上标注板载资源及接口位置，加盖投标人单位公章作为佐证材料。) ▲3) 提供≥ 1 路电源管理电路，包括但不限于供电接口、电源开关、电源指示灯、降压电路、过流报警电路等，具有防短路过流保护报警提示功能。(要求提供该项防短路过流保护报警提示功能演示截	于电子秤核心控制单元、称重传感器单元、数码管显示单元、键盘输入单元以及电子秤封装外壳，软硬件全部开源，可根据用户需求提供成品与散件，锻炼学生动手与开发能力。(投标时要求提供智能电子秤原型设计与开发实战系统实物图，实物图上标注上述功能单元及外壳位置，加盖投标人单位公章作为佐证材料。) (2) 电子秤核心控制单元要求 1) 微控制器芯片：采用 DIP40 封装的 8 位单片机，指令代码完全兼容传统 8051 单片机，最高时钟频率 40MHz，片上资源包括但不限于 8KB Flash、5KB EEPROM、512B SRAM、3 个定时器、1 个串口、2 个 DPTR、看门狗等；芯片采用紧锁座固定方式，便于更换； ▲2) 板载资源及接口，包括但不限于 4 个自定义 LED 灯、1 个蜂鸣器、5 个轻触按键(包括但不限于 4 个自定义独立按键、1 个复位按键)、1 路 USB 接口(具有串口通信调试与程序下载功能)、5 组+5V 和 GND 电源扩展引脚(支持给外部模块单元供电)、1 路 3PIN 防插反扩展接口、2 路 4PIN 防插反扩展接口、1 路 20PIN 防插反数码管接口(带 2 组+5V 和 GND 电源引脚，支持连接驱动数码管显示单元)、1 路 14PIN 防插反键盘接口(带 1 组+5V 和 GND 电源引脚，支持连接驱动键盘输入单元)、4 组
--	---	---

	图，截图内容包含但不限于对该单元进行电源短接，短接后自动切断电源，短路排除后又能恢复正常工作等功能，加盖投标人公章作为佐证材料。） （3）称重传感器单元要求 1）单元包含但不限于称重传感器、称重数据采集模块以及电子秤托盘； 2）称重传感器采用悬臂梁式，量程 0~10kg； 3）称重数据采集模块板载≥1 路称重秤的≥24 位模数转换器（ADC），片上有源低噪声 PGA，可选择增益为 32、64 和 128，可选 10SPS 或 80SPS 输出数据速率；板载≥2 路≥4PIN 防插反接口，用于连接称重传感器和电子秤核心控制单元； 4）电子秤托盘尺寸：长 x 宽 ≥20cm x 20cm，主体采用金属材质。 （4）数码管显示单元要求 1）提供≥3 个≥4 位数显八段数码管，分别用于智能电子秤重量显示、单价显示以及金额显示； 2）提供≥5 个 LED 指示灯，分别用于智能电子秤 POW（电源）指示、RUN（运行）指示、计量单位公斤指示、计量单位市斤指示以及超量程指示； 3）提供≥1 路≥20PIN 防插反接口，带≥2 组+5V 和 GND 电源引脚，用于连接电子秤核心控制单元。 （5）键盘输入单元要求 1）提供≥4 个独立按键，支持直接选择单价 1~单价 4； 2）提供≥1 组 4x4 矩阵键盘，支持智能电子秤输入 0~9 数字、小数点以及确认（OK）、清除、单位选择、去皮、清零	9PIN 扩展接口（将单片机所有 GPIO 引出，便于二次开发）；（投标时要求提供电子秤核心控制单元实物图，实物图上标注板载资源及接口位置，加盖投标人单位公章作为佐证材料。） ▲3）提供 1 路电源管理电路，包括但不限于供电接口、电源开关、电源指示灯、降压电路、过流报警电路等，具有防短路过流保护报警提示功能。（要求提供该项防短路过流保护报警提示功能演示截图，截图内容包含但不限于对该单元进行电源短接，短接后自动切断电源，短路排除后又能恢复正常工作等功能，加盖投标人公章作为佐证材料。） （3）称重传感器单元要求 1）单元包含但不限于称重传感器、称重数据采集模块以及电子秤托盘； 2）称重传感器采用悬臂梁式，量程 0~10kg； 3）称重数据采集模块板载 1 路称重秤的 24 位模数转换器（ADC），片上有源低噪声 PGA，可选择增益为 32、64 和 128，可选 10SPS 或 80SPS 输出数据速率；板载 2 路 4PIN 防插反接口，用于连接称重传感器和电子秤核心控制单元； 4）电子秤托盘尺寸：长 x 宽 20cm x 20cm，主体采用金属材质。 （4）数码管显示单元要求 1）提供 3 个 4 位数显八段数码管，分别用于智能电子秤重量显示、单价显示以及金额显示； 2）提供 5 个 LED 指示灯，
--	---	---

	等功能选择; 3) 提供≥ 1路≥ 14PIN 防插反接口, 带≥ 1组+5V 和 GND 电源引脚, 用于连接电子秤核心控制单元。 (6) 电子秤封装外壳要求 1) 采用商用产品工艺外壳封装, 各单元模块之间接线封装在内部, 只预留供电接口、程序下载接口、数码管显示、指示灯以及按键操作等位置; 2) 成品的智能电子秤尺寸: 长 x 宽 x 高$\geq 30\text{cm} \times 25\text{cm} \times 8\text{cm}$; 3) 可根据用户需求提供成品或散件。 (7) 配套实验实训项目案例资源要求 1) 配套全套教学资料, 包括但不限于指导书、案例源码、PCB 原理图、参考手册以及开发调试工具等, 支持方案选型、功能设计、组装调试、应用程序二次开发、工艺外壳设计、原型实现等真实企业产品智能电子秤原型设计开发实践; 2) 单片机基础实验, 包括但不限于: I/O 口读写实验、流水灯实验、单片机定时器实验、单片机中断实验、单片机串口实验等实验; 3) 智能电子秤项目实战, 包括但不限于数码管静态显示实验、数码管动态扫描实验、蜂鸣器实验、矩阵键盘读取实验、称重传感器实验、电子秤综合实验等实验。 4. 智能摄像头原型设计与开发实战系统要求 (1) 系统要求 1) 要求系统基于智能摄像头原型机设计, 是一款集高清监控、智能分析、实时预警于一	分别用于智能电子秤 POW (电源) 指示、RUN (运行) 指示、计量单位公斤指示、计量单位市斤指示以及超量程指示; 3) 提供 1 路 20PIN 防插反接口, 带 2 组+5V 和 GND 电源引脚, 用于连接电子秤核心控制单元。 (5) 键盘输入单元要求 1) 提供 4 个独立按键, 支持直接选择单价 1~单价 4; 2) 提供 1 组 4x4 矩阵键盘, 支持智能电子秤输入 0~9 数字、小数点以及确认 (OK)、清除、单位选择、去皮、清零等功能选择; 3) 提供 1 路 14PIN 防插反接口, 带 1 组+5V 和 GND 电源引脚, 用于连接电子秤核心控制单元。 (6) 电子秤封装外壳要求 1) 采用商用产品工艺外壳封装, 各单元模块之间接线封装在内部, 只预留供电接口、程序下载接口、数码管显示、指示灯以及按键操作等位置; 2) 成品的智能电子秤尺寸: 长 x 宽 x 高 30cm x 25cm x 8cm; 3) 可根据用户需求提供成品或散件。 (7) 配套实验实训项目案例资源要求 1) 配套全套教学资料, 包括但不限于指导书、案例源码、PCB 原理图、参考手册以及开发调试工具等, 支持方案选型、功能设计、组装调试、应用程序二次开发、工艺外壳设计、原型实现等真实企业产品智能电子秤原型设计开发实践;	
--	---	--	--

	体的创新型项目化智能电子产品综合设计实践设备； 2) 要求系统采用国产处理器硬件平台，融合图像处理技术和人工智能算法，支持图像滤波增强、图像复原、编解码、图像分割、目标识别等数字图像处理与人工智能算法学习与应用； 3) 要求系统采用商业摄像头外壳封装，完全兼容市面上同类商业产品，软硬件全部开源，可提供成品套件与散件套件，锻炼学生动手装调、设计与开发实践能力。 (2) 智能摄像头功能要求 1) 支持高清监控、智能分析、实时预警功能； 2) 支持二次开发，可将摄像头视频数据通过 Type-C 接口输入到电脑端，进行数字图像处理与人工智能应用开发，并将调试完成的算法、模型部署到摄像头边缘智能处理单元中运行； 3) 支持环境温湿度数据采集功能； ▲4) 支持远程 Web 界面管理功能，支持查看摄像头图像、配置摄像头参数及云台控制等功能；(投标时要求提供远程 Web 界面管理功能截图，包含但不限于基于 Web 端查看摄像头图像、配置摄像头参数及云台控制等功能截图，加盖投标人单位公章作为佐证材料。) 5) 支持 WiFi 和蓝牙通信功能； 6) 支持语音对话、音频输出功能； 7) 支持摄像头水平方向$\geq 350^{\circ}$ 可调整，上下方向$\geq 120^{\circ}$ 可调整。	2) 单片机基础实验，包含但不限于：IO 口读写实验、流水灯实验、单片机定时器实验、单片机中断实验、单片机串口实验等实验； 3) 智能电子秤项目实战，包含但不限于数码管静态显示实验、数码管动态扫描实验、蜂鸣器实验、矩阵键盘读取实验、称重传感器实验、电子秤综合实验等实验。 4. 智能摄像头原型设计与开发实战系统要求 (1) 系统要求 1) 系统基于智能摄像头原型机设计，是一款集高清监控、智能分析、实时预警于一体的创新型项目化智能电子产品综合设计实践设备； 2) 系统采用国产处理器硬件平台，融合图像处理技术和人工智能算法，支持图像滤波增强、图像复原、编解码、图像分割、目标识别等数字图像处理与人工智能算法学习与应用； 3) 系统采用商业摄像头外壳封装，完全兼容市面上同类商业产品，软硬件全部开源，可提供成品套件与散件套件，锻炼学生动手装调、设计与开发实践能力。 (2) 智能摄像头功能要求 1) 支持高清监控、智能分析、实时预警功能； 2) 支持二次开发，可将摄像头视频数据通过 Type-C 接口输入到电脑端，进行数字图像处理与人工智能应用开发，并将调试完成的算法、模型部署到摄像头边缘智能处理单元中运行；	
--	--	--	--

	(3) 边缘智能处理单元要求 1) 处理器: 采用国产≥ 64 位处理器芯片, 主频$\geq 1.5\text{GHz}$, 集成≥ 4 核 CPU、GPU 以及画质增强引擎, 最大支持$\geq 8\text{K@24fps}$ 的 H. 265 视频解码和$\geq 4\text{K@25fps}$ 的 H. 264 视频编码, 支持最高$\geq 4\text{K@60fps}$ HDMI 以及 TV CVBS OUT 显示输出; 2) 内存: $\geq 1\text{GB}$ LPDDR4; 3) 板载存储: 板载$\geq 16\text{MB}$ SPI Flash, 板载≥ 1 个 TF 卡插槽, 支持 TF 卡扩展存储; 4) 板载双模无线通信, 支持双频 WiFi 和蓝牙 5.0; 5) 板载外设资源及接口, 包括但不限于 2 个 LED 灯、1 路调试串口、1 路 Micro-HDMI 接口、1 路 Type-C 供电接口、1 路 USB2.0 接口、1 路千兆网口; 6) 板载≥ 1 组$\geq 13\text{PIN}$ 功能扩展接口, 包括但不限于 1 个红外 RX、3 个 GPIO、1 个 TV-OUT、1 个耳机 LINEOUT、2 个 USB、1 个 GND 和 1 个 5V IN/OUT 等功能接口; 7) 板载≥ 1 组$\geq 26\text{PIN}$ 功能扩展接口, 包括但不限于 GPIO、IIC、SPI、UART、GND、3.3V OUT 和 5V IN/OUT 等功能接口; 8) 支持包括但不限于 Ubuntu、Debian、Android 等操作系统。 (4) 摄像头单元要求 1) 最大分辨率$\geq 1920 \times 1080$; 2) 提供≥ 1 路$\geq 4\text{PIN}$ USB 接口, 支持 USB 免驱动, 支持输出 MJPEG、YUV2 等格式; 3) 可控制参数, 包括但不限于亮度、对比度、饱和度、色调、锐度、伽玛、白平衡、背光对比度、曝光等。 (5) 摄像头安装&步进电机驱	3) 支持环境温湿度数据采集功能; ▲4) 支持远程 Web 界面管理功能, 支持查看摄像头图像、配置摄像头参数及云台控制等功能; (投标时要求提供远程 Web 界面管理功能截图, 包括但不限于基于 Web 端查看摄像头图像、配置摄像头参数及云台控制等功能截图, 加盖投标人单位公章作为佐证材料。) 5) 支持 WiFi 和蓝牙通信功能; 6) 支持语音对话、音频输出功能; 7) 支持摄像头水平方向350° 可调整, 上下方向120° 可调整。 (3) 边缘智能处理单元要求 1) 处理器: 采用国产 64 位处理器芯片, 主频 1.5GHz, 集成 4 核 CPU、GPU 以及画质增强引擎, 最大支持8K@24fps 的 H. 265 视频解码和4K@25fps 的 H. 264 视频编码, 支持最高4K@60fps HDMI 以及 TV CVBS OUT 显示输出; 2) 内存: 1GB LPDDR4; 3) 板载存储: 板载 16MB SPI Flash, 板载 1 个 TF 卡插槽, 支持 TF 卡扩展存储; 4) 板载双模无线通信, 支持双频 WiFi 和蓝牙 5.0; 5) 板载外设资源及接口, 包括但不限于 2 个 LED 灯、1 路调试串口、1 路 Micro-HDMI 接口、1 路 Type-C 供电接口、1 路 USB2.0 接口、1 路千兆网口; 6) 板载 1 组 13PIN 功能扩	
--	---	--	--

	动单元要求 1) 板载≥ 1路步进电机驱动电路, 提供≥ 1个≥ 5PIN 防插反电机接口, 支持驱动与控制步进电机; 2) 提供≥ 1路≥ 7PIN 防插反功能接口; 3) 支持固定摄像头单元。 (6) 摄像头控制单元要求 1) 板载≥ 1路步进电机驱动电路, 提供≥ 1个≥ 5PIN 防插反电机接口, 支持驱动与控制步进电机; 2) 提供包含但不限于 1 路 7PIN 防插反功能接口、1 路 13PIN 扩展接口和 1 路 26PIN 扩展接口; 3) 板载≥ 1个温湿度传感器, 湿度测量分辨率≥ 12bit, 精度$\leq 0.04\%RH$; 温度测量分辨率≥ 14bit, 精度$\leq 0.01^{\circ}C$; 支持 IIC 接口; 4) 板载≥ 1路双模音频功率放大器电路, 输出功率$\geq 5.4W$, 提供≥ 1路≥ 2PIN 防插反喇叭接口; 5) 板载≥ 1路 USB 转串口电路接口, 支持连接边缘智能处理单元的调试串口, 便于调试程序; 6) 板载≥ 1路≥ 4PIN 防插反接口; 7) 板载≥ 1路 Type-C 接口, 支持输出摄像头视频图像数据; ▲8) 板载≥ 1个摄像头数据传输切换开关, 可控制摄像头数据接入边缘智能处理单元处理, 也可控制摄像头数据接入电脑。 (7) 摄像头云台单元要求 提供≥ 2路高精度步进电机控制水平方向和上下方向转动, 最大水平转动角度$\geq 350^{\circ}$,	展接口, 包括但不限于 1 个红外 RX、3 个 GPIO、1 个 TV-OUT、1 个耳机 LINEOUT、2 个 USB、1 个 GND 和 1 个 5V IN/OUT 等功能接口; 7) 板载 1 组 26PIN 功能扩展接口, 包括但不限于 GPIO、IIC、SPI、UART、GND、3.3V OUT 和 5V IN/OUT 等功能接口; 8) 支持包含但不限于 Ubuntu、Debian、Android 等操作系统。 (4) 摄像头单元要求 1) 最大分辨率 1920 x 1080; 2) 提供 1 路 4PIN USB 接口, 支持 USB 免驱动, 支持输出 MJPEG、YUV2 等格式; 3) 可控制参数, 包括但不限于亮度、对比度、饱和度、色调、锐度、伽玛、白平衡、背光对比度、曝光等。 (5) 摄像头安装&步进电机驱动单元要求 1) 板载 1 路步进电机驱动电路, 提供 1 个 5PIN 防插反电机接口, 支持驱动与控制步进电机; 2) 提供 1 路 7PIN 防插反功能接口; 3) 支持固定摄像头单元。 (6) 摄像头控制单元要求 1) 板载 1 路步进电机驱动电路, 提供 1 个 5PIN 防插反电机接口, 支持驱动与控制步进电机; 2) 提供包含但不限于 1 路 7PIN 防插反功能接口、1 路 13PIN 扩展接口和 1 路 26PIN 扩展接口; 3) 板载 1 个温湿度传感器, 湿度测量分辨率 12bit, 精度 0.04%RH; 温度测量分辨率 14bit, 精度 0.01$^{\circ}C$; 支	
--	--	---	--

	最大上下转动角度$\geq 120^{\circ}$。 (8) 摄像头封装外壳要求 ▲采用商业摄像头外壳封装，所有功能单元及各个单元之间的接线封装在内部，只留出必要的接口位置，包括但不限于摄像头、拾音孔、视频输出 Type-C 接口、摄像头数据传输切换开关、Micro-HDMI 接口、Type-C 供电接口、USB2.0 接口、千兆网口等接口位置。 (投标时要求提供该智能摄像头原型设计与开发实战系统实物图，实物图上标注上述接口位置，加盖投标人单位公章作为佐证材料。) (9) 配套实验实训项目案例资源要求 1) 配套全套教学资料，包括但不限于指导书、案例源码、PCB 原理图、参考手册以及开发调试工具等，支持方案选型、功能设计、组装调试、应用程序二次开发、原型实现等真实企业产品智能摄像头原型设计开发实践； 2) 入门手册，内容包括但不限于：产品介绍、资源使用指南、硬件配置详解、软件环境搭建、开发环境搭建、基本操作、硬件组装与调试、综合功能展示、常见问题及解决方案、维护保养建议等； 3) 开发环境搭建，内容包括但不限于：安装 VMware 虚拟机软件、导入虚拟机镜像、共享文件夹创建、Root 用户启用方式、Win32diskimager 安装、MobaXterm 终端工具安装、H618 开发板系统烧录等； 4) 基础实验，包括但不限于常用命令使用、Linux 软件安装、Shell 脚本编程与应用、交叉编译、镜像编译、GCC 编	持 IIC 接口； 4) 板载 1 路双模音频功率放大器电路，输出功率 5.4W，提供 1 路 2PIN 防插反喇叭接口； 5) 板载 1 路 USB 转串口电路接口，支持连接边缘智能处理单元的调试串口，便于调试程序； 6) 板载 1 路 4PIN 防插反接口； 7) 板载 1 路 Type-C 接口，支持输出摄像头视频图像数据； ▲8) 板载 1 个摄像头数据传输切换开关，可控制摄像头数据接入边缘智能处理单元处理，也可控制摄像头数据接入电脑。 (7) 摄像头云台单元要求提供 2 路高精度步进电机控制水平方向和上下方向转动，最大水平转动角度 350°，最大上下转动角度 120°。 (8) 摄像头封装外壳要求 ▲采用商业摄像头外壳封装，所有功能单元及各个单元之间的接线封装在内部，只留出必要的接口位置，包括但不限于摄像头、拾音孔、视频输出 Type-C 接口、摄像头数据传输切换开关、Micro-HDMI 接口、Type-C 供电接口、USB2.0 接口、千兆网口等接口位置。 (投标时要求提供该智能摄像头原型设计与开发实战系统实物图，实物图上标注上述接口位置，加盖投标人单位公章作为佐证材料。) (9) 配套实验实训项目案例资源要求 1) 配套全套教学资料，包	
--	--	---	--

	译器、Vim 编辑器等实验； 5) 驱动应用开发实验，包括但不限于外设驱动实验、I2C 驱动实验、GPIO 驱动实验、PWM 驱动实验、RTC 驱动实验、摄像头驱动实验、温湿度检测实验、步进电机驱动实验等实验； 6) 智能摄像头视觉算法实验，包括但不限于 OpenCV 图像读取实验、基于 Flask 框架的 Python Web 应用实验、haar 级联分类器实现人脸检测实验、onnxruntime 实现人脸检测模型推理实验、tflite_runtime 实现人体姿态检测模型推理实验、应用桌面启动图标创建实验、人脸追踪实验、智能摄像头综合案例开发实验等实验。 5. 智慧康养血压计原型设计与开发套件要求： (1) 系统要求 要求套件以真实养血压原型为依托，聚焦智能产品方案选型、教学 PPT、功能设计、原型实现、应用开发和工艺外壳设计与封装等方面的综合实践与实战能力训练，实现实践教学与真实企业产品设计开发的零距离对接。 智慧康养血压计是面向老年用户群体的医疗健康监测设备。该设备主要用于精准测量用户的收缩压、舒张压以及心率等关键生理指标，并通过蓝牙模块实现数据的无线传输，方便用户将测量数据同步至移动设备或云端。同时，配备清晰直观的串口屏，便于用户在测量后即时查看测量结果。其核心控制模块采用 STM32F1 系列，具备高性能、	包括但不限于指导书、案例源码、PCB 原理图、参考手册以及开发调试工具等，支持方案选型、功能设计、组装调试、应用程序二次开发、原型实现等真实企业产品智能摄像头原型设计开发实践； 2) 入门手册，内容包含但不限于：产品介绍、资源使用指南、硬件配置详解、软件环境详解、开发环境搭建、基本操作、硬件组装与调试、综合功能展示、常见问题及解决方案、维护保养建议等； 3) 开发环境搭建，内容包含但不限于：安装 VMware 虚拟机软件、导入虚拟机镜像、共享文件夹创建、Root 用户启用方式、Win32diskimager 安装、MobaXterm 终端工具安装、H618 开发板系统烧录等； 4) 基础实验，包括但不限于常用命令使用、Linux 软件安装、Shell 脚本编程与应用、交叉编译、镜像编译、GCC 编译器、Vim 编辑器等实验； 5) 驱动应用开发实验，包括但不限于外设驱动实验、I2C 驱动实验、GPIO 驱动实验、PWM 驱动实验、RTC 驱动实验、摄像头驱动实验、温湿度检测实验、步进电机驱动实验等实验； 6) 智能摄像头视觉算法实验，包括但不限于 OpenCV 图像读取实验、基于 Flask 框架的 Python Web 应用实验、haar 级联分类器实现人脸检测实验、onnxruntime 实现人脸检测
--	--	---

	低功耗的特点，为整个血压计的稳定运行和精准测量提供了坚实的硬件基础。智慧康养血压计不仅满足了老年用户对日常血压和心率监测的基本需求，还通过物联网技术的应用，为用户提供了更加便捷、智能化的健康管理体验，有助于实现对老年用户健康状况的实时跟踪和有效干预。 (2) 硬件资源及技术参数要求 1) 采用 GS232 内核或 Arm 内核处理器，32 位单核，最高主频$\geq 72\text{MHz}$； 2) 要求片上资源包含 GPIO、UART、IIC 总线接口、SPI 总线接口、定时器、中断等外设，支持 GPIO、UART、IIC、SPI 等接口设备驱动开发； 3) 要求提供≥ 7 个防插反接口座，包含 2PIN、3PIN、4PIN、6PIN 等接口座，便于二次扩展开发使用； 4) 要求提供≥ 1 路 USB 接口，要求支持 USB 供电，也支持锂电池供电，同时支持 USB 给锂电池充电； 5) 要求提供≥ 1 路电源总开关； 6) 要求提供≥ 2 LED 指示灯，包含 1 路电源指示灯、1 路系统运行指示灯； 7) 要求提供≥ 2 路轻触按键，包含 1 路系统复位按键，≥ 1 路自定义功能按键，支持二次开发、调试使用。 8) 测试方式：上臂式； 9) 套件具有丰富使用的 AT 命令，可实现软、硬件版本查询，单位查询或换算，自动测量启停，个性化测量，气泵启停，电磁阀开闭，持续测量，心率周期数据等功能；	模型推理实验、 tflite_runtime 实现人体姿态检测模型推理实验、应用桌面启动图标创建实验、人脸追踪实验、智能摄像头综合案例开发实验等实验。 5. 智慧康养血压计原型设计与开发套件要求： (1) 系统要求 套件以真实养血压原型为依托，聚焦智能产品方案选型、教学 PPT、功能设计、原型实现、应用开发和工艺外壳设计与封装等方面的综合实践与实战能力训练，实现实践教学与真实企业产品设计开发的零距离对接。 智慧康养血压计是面向老年用户群体的医疗健康监测设备。该设备主要用于精准测量用户的收缩压、舒张压以及心率等关键生理指标，并通过蓝牙模块实现数据的无线传输，方便用户将测量数据同步至移动设备或云端。同时，配备清晰直观的串口屏，便于用户在测量后即时查看测量结果。其核心控制模块采用 STM32F1 系列，具备高性能、低功耗的特点，为整个血压计的稳定运行和精准测量提供了坚实的硬件基础。智慧康养血压计不仅满足了老年用户对日常血压和心率监测的基本需求，还通过物联网技术的应用，为用户提供了更加便捷、智能化的健康管理体验，有助于实现对老年用户健康状况的实时跟踪和有效干预。 (2) 硬件资源及技术参数
--	--	---

	10) 输出数据要求: 实时测量值(实时电压、 状态)和测量结果(收缩压、舒张压、心率及状态), 心率周期数据等; 11) 设计时参考行业标准, 包含 YY0670-2008 无创自动测量血压计、JJG692-2010 无创自动 测量血压计检定规程等; 量程: 0~39.9kPa (299mmHg); 12) 心率范围: 40~180 跳/分钟。 6. 北斗导航原型设计与开发套件要求: (1) 系统要求 北斗导航原型设计与开发平台是一款基于国产自主可控的龙芯 LS 1C102 架构芯片为核心控制器的高精度定位装置, 专为车辆在复杂环境下的导航需求设计。该装置融合北斗卫星导航系统(BDS)与惯性测量单元(IMU), 通过双系统协同定位技术, 实现厘米级至亚米级定位精度。在卫星信号稳定的开阔场景中, 依赖北斗 BDS 的实时动态差分定位(RTK)技术; 在峡谷、隧道、地下车库等信号遮蔽场景中, 通过 IMU 惯性导航进行动态补偿, 持续输出车辆的速度、位置及姿态参数。 (2) 硬件资源及技术参数要求 1) 基于北斗 BDS 惯导定位装置要求 基于北斗 BDS (BeiDou Navigation Satellite System) 的惯导定位装置是融合卫星导航与惯性导航技术的高精度定位设备, 通过北斗卫星信号与惯性测量单元(IMU)的多源数据融合, 实现全天候、全场景的连续精准	要求 1) 采用 GS232 内核或 Arm 内核处理器, 32 位单核, 最高主频 72MHz; 2) 要求片上资源包含 GPIO、UART、IIC 总线接口、SPI 总线接口、定时器、中断等外设, 支持 GPIO、UART、IIC、SPI 等接口设备驱动开发; 3) 提供 7 个防插反接口座, 包含 2PIN、3PIN、4PIN、6PIN 等接口座, 便于二次扩展 开发使用; 4) 提供 1 路 USB 接口, 支持 USB 供电, 也支持锂电池供电, 同时支持 USB 给锂电池充电 ; 5) 提供 1 路电源总开关; 6) 提供 2 LED 指示灯, 包含 1 路电源指示灯、1 路系统运行指示灯; 7) 提供 2 路轻触按键, 包含 1 路系统复位按键, 1 路自定义功能按键, 支持二次开发、调试使用。 8) 测试方式: 上臂式; 9) 套件具有丰富使用的 AT 命令, 可实现软、硬件版本查询, 单位查询或换算, 自动 测量启停, 个性化测量, 气泵启停, 电磁阀开闭, 持续测量, 心率周期数据等功能; 10) 输出数据要求: 实时测量值(实时电压、 状态)和测量结果(收缩压、舒张压、心率及状态), 心率周期数据等; 11) 设计时参考行业标准, 包含 YY0670-2008 无创自动测量血压计、JJG692-2010 无创自动 测量血压计检定规程等; 量	
--	--	--	--

	定位，已广泛应用于智能驾驶、测绘、无人机、高铁轨道检测等领域。 2) 北斗二代/GPS 天线 上位机是与北斗 BDS 惯导定位装置配套的软件系统，提供数据显示、参数配置、数据分析等功能，显示位置、速度、姿态（航向、横滚、俯仰）等信息，支持 RTK 差分参数、惯导校准、坐标系转换等设置。 配置抗干扰策略（如窄带滤波）和数据输出频率，满足不同场景需求。 三、主要实验实训项目案例资源要求 1. 配套全套教学资料，包括指导书、案例源码、PCB 原理图、参考手册以及开发调试工具等，支持方案选型、功能设计、组装调试、应用程序二次开发、工艺外壳设计、原型实现等真实企业产品智能电子秤原型设计开发实践；	程：0~39.9kPa (299mmHg)； 12) 心率范围：40~180 跳/分钟。 6. 北斗导航原型设计与开发套件要求： (1) 系统要求 北斗导航原型设计与开发平台是一款基于国产自主可控的龙芯 LS 1C102 架构芯片为核心控制器的高精度定位装置，专为车辆在复杂环境下的导航需求设计。该装置融合北斗卫星导航系统（BDS）与惯性测量单元（IMU），通过双系统协同定位技术，实现厘米级至亚米级定位精度。在卫星信号稳定的开阔场景中，依赖北斗 BDS 的实时动态差分定位（RTK）技术；在峡谷、隧道、地下车库等信号遮蔽场景中，通过 IMU 惯性导航进行动态补偿，持续输出车辆的速度、位置及姿态参数。 (2) 硬件资源及技术参数要求 1) 基于北斗 BDS 惯导定位装置要求 基于北斗 BDS (BeiDou Navigation Satellite System) 的惯导定位装置是融合卫星导航与惯性导航技术的高精度定位设备，通过北斗卫星信号与惯性测量单元（IMU）的多源数据融合，实现全天候、全场景的连续精准定位，已广泛应用于智能驾驶、测绘、无人机、高铁轨道检测等领域。 2) 北斗二代/GPS 天线 上位机是与北斗 BDS 惯导定位装置配套的软件系统，
--	--	---

			提供数据显示、参数配置、数据分析等功能，显示位置、速度、姿态（航向、横滚、俯仰）等信息，支持 RTK 差分参数、惯导校准、坐标系转换等设置。 配置抗干扰策略（如窄带滤波）和数据输出频率，满足不同场景需求。 三、主要实验实训项目案例资源要求 1. 配套全套教学资料，包括指导书、案例源码、PCB 原理图、参考手册以及开发调试工具等，支持方案选型、功能设计、组装调试、应用程序二次开发、工艺外壳设计、原型实现等真实企业产品智能电子秤原型设计开发实践；	
5	物联网人工智能场景应用平台	嵌入式智能车综合应用创新实训开发单元： 一、总体要求 ▲1. 要求装置包含 100 万像素数控云台摄像头、智能车运动控制自动纠正转速、码盘测速单元、现场总线通信单元、RFID 射频通信模块、信息显示单元、智能循迹模块、OLED 显示模块、电量监测单元、WiFi 通信单元、ZigBee 通信单元、离线式语音识别单元、红外通信单元、超声波、光照强度等多种传感器单元。要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的嵌入式系统综合应用创新实训开发装置实物图片，并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 2. 要求装置提供配套 STM32F4 开发资源包、离线式语音识别开发资源包、图像数据处理终端开发资源包、RFID 开发资源包、Android 应用开	嵌入式智能车综合应用创新实训开发单元： 一、总体要求 ▲1. 装置包含 100 万像素数控云台摄像头、智能车运动控制自动纠正转速、码盘测速单元、现场总线通信单元、RFID 射频通信模块、信息显示单元、智能循迹模块、OLED 显示模块、电量监测单元、WiFi 通信单元、ZigBee 通信单元、离线式语音识别单元、红外通信单元、超声波、光照强度等多种传感器单元。要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的嵌入式系统综合应用创新实训开发装置实物图片，并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 2. 装置提供配套 STM32F4 开发资源包、离线式语音识别开发资源包、图像数据处理终端开发资源包、RFID	无偏离

	发资源包、图像识别与处理资源包等相关教学资源。 3. 要求装置支持智能车完成运动控制与自动纠正转速、传感器数据采集、视频采集与处理、二维码识别、车牌识别、颜色识别、红外控制、WiFi 传输、ZigBee 通信、RFID 射频识别、APP 应用开发等功能。 4. 要求装置留有多种应用扩展接口,可与多种设备互联互通,可联网、组网控制,支持窄带物联网通信技术,可作为多种教学平台使用,适用于单片机、传感器、嵌入式、物联网、机器人、汽车电子、移动互联与智能控制等电子通信类相关专业教学实践应用。 5. 要求装置可以嵌入式技能大赛日常技能训练与教学需求。 ▲6. 要求装置支持《Android AI 应用与开发 项目式教学》、《Android 高级程序设计》、《移动机器人自动驾驶》、《嵌入式竞赛平台应用开发》、《嵌入式竞赛平台无线组网通信》等在线课程。要求投标人于响应文件中提供上述课程的目录截图及包含但不限于上述课程的在线学习服务平台截图,并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 二、硬件资源和技术参数要求 1. 车体要求 (1) 车体尺寸(长 X 宽 X 高): $\geq 300\text{mm} \times 220\text{mm} \times 220\text{mm}$; (2) 车身采用钢制车身,全面开槽; (3) 车身重心可自由安装和调整; (4) 平台为四轮驱动; (5) 车身重量 $\geq 1.8\text{kg}$ (含电池组)。	开发资源包、Android 应用开发资源包、图像识别与处理资源包等相关教学资源。 3. 装置支持智能车完成运动控制与自动纠正转速、传感器数据采集、视频采集与处理、二维码识别、车牌识别、颜色识别、红外控制、WiFi 传输、ZigBee 通信、RFID 射频识别、APP 应用开发等功能。 4. 装置留有多种应用扩展接口,可与多种设备互联互通,可联网、组网控制,支持窄带物联网通信技术,可作为多种教学平台使用,适用于单片机、传感器、嵌入式、物联网、机器人、汽车电子、移动互联与智能控制等电子通信类相关专业教学实践应用。 5. 装置可以嵌入式技能大赛日常技能训练与教学需求。 ▲6. 装置支持《Android AI 应用与开发 项目式教学》、《Android 高级程序设计》、《移动机器人自动驾驶》、《嵌入式竞赛平台应用开发》、《嵌入式竞赛平台无线组网通信》等在线课程。要求投标人于响应文件中提供上述课程的目录截图及包含但不限于上述课程的在线学习服务平台截图,并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 二、硬件资源和技术参数要求 1. 车体要求 (1) 车体尺寸(长 X 宽 X 高): $300\text{mm} \times 220\text{mm} \times 220\text{mm}$; (2) 车身采用钢制车身,
--	---	--

	2. 核心控制单元要求 (1) 主控制器内核性能不低于 Cortex-M4, 精简指令集不低于 32 位, 最大工作频率$\geq$168MHZ, Flash$\geq$1M, RAM$\geq$192kB, 支持浮点单元 (FPU) 单精度; (2) 电源管理芯片: 输入电压 3.5~28V, 输出电压 0.8~25V, 最大输出电流$\geq$5A, 开关频率$\geq$570KHz; (3) CAN 总线收发器: 支持最大数据速率$\geq$1Mb/s, 输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容, 连接节点$\geq$110 个, 未通电的节点不会干扰总线线路, 发送数据显性超时功能, 对电池和接地具有短路保护; (4) 要求提供$\geq$4 个独立按键, 带 LED 灯指示; (5) 要求提供$\geq$1 个复位按键; (6) 要求提供$\geq$4 个独立 LED 灯; (7) 要求提供$\geq$2 个拨档电源开关; (8) 要求提供$\geq$1 组 16Pin (DC3-16) 任务板 I/O 口插座, 带过流保护; (9) 要求提供$\geq$1 组 6Pin SWD 下载调试接口; (10) 要求提供$\geq$4 组 4Pin CAN 总线接口; (11) 要求提供$\geq$2 组 4Pin UART 接口; (12) 要求提供$\geq$1 路 SD 卡接口; (13) 要求提供$\geq$1 路 10/100M 网卡接口; (14) 要求提供$\geq$1 路 480M 高速 USB 接口; (15) 要求提供$\geq$2 组电池电量检测单元电路。 ▲要求投标人于响应文件中	全面开槽; (3) 车身重心可自由安装和调整; (4) 平台为四轮驱动; (5) 车身重量 1.8kg (含电池组)。 2. 核心控制单元要求 (1) 主控制器内核性能 Cortex-M4, 精简指令集 32 位, 最大工作频率 168MHZ, Flash 1M, RAM 192kB, 支持浮点单元 (FPU) 单精度; (2) 电源管理芯片: 输入电压 3.5~28V, 输出电压 0.8~25V, 最大输出电流 5A, 开关频率 570KHz; (3) CAN 总线收发器: 支持最大数据速率 1Mb/s, 输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容, 连接节点 110 个, 未通电的节点不会干扰总线线路, 发送数据显性超时功能, 对电池和接地具有短路保护; (4) 提供 4 个独立按键, 带 LED 灯指示; (5) 提供 1 个复位按键; (6) 提供 4 个独立 LED 灯; (7) 提供 2 个拨档电源开关; (8) 提供 1 组 16Pin (DC3-16) 任务板 I/O 口插座, 带过流保护; (9) 提供 1 组 6Pin SWD 下载调试接口; (10) 提供 4 组 4Pin CAN 总线接口; (11) 提供 2 组 4Pin UART 接口; (12) 提供 1 路 SD 卡接口; (13) 提供 1 路 10/100M 网卡接口; (14) 提供 1 路 480M 高速	
--	--	---	--

	提供符合上述要求的核心控制单元实物图片(实物图须至少标注不少于4组4Pin CAN总线接口),并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 3. 智能显示通信单元要求 (1) 主控制器内核性能不低于Cortex-M3,精简指令集不低于32位,最大工作频率$\geq 72\text{MHz}$,不低于RAM$\geq 48\text{KB}$,不低于Flash$\geq 256\text{KB}$; (2) CAN总线收发器:支持最大数据速率$\geq 1\text{Mb/s}$,输入电平与3.3V和5V设备兼容,连接节点≥ 110个,未通电的节点不会干扰总线线路,发送数据显性超时功能,对电池和接地具有短路保护; (3) 显示模块:≥ 3.5寸TFT液晶; (4) FLASH$\geq 16\text{Mbit}$ 数据存储器; (5) ZigBee通信模块:核心芯片采用CC2530系列芯片,2.4G~2.4853G主频通信,该频率可以自行设定,板载≥ 0.96寸OLED屏,用于组网信息、状态显示等功能,通信协议可自由定义,方便二次开发使用。 (6) WIFI通信模块:频率范围2.4G~2.4853G,通过无线与手机端实现互联互通,此外通信协议可自由定义,方便二次开发使用;板载提供有线网卡接口; (7) 要求提供≥ 1组6Pin SWD下载调试接口; (8) 要求提供≥ 1组4Pin CAN总线接口; (9) 要求提供≥ 1组4Pin UART 接口; (10) 要求提供≥ 1个系统复位按键;	USB 接口; (15) 提供2组电池电量检测单元电路。 ▲要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的核心控制单元实物图片(实物图须至少标注不少于4组4Pin CAN总线接口),并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 3. 智能显示通信单元要求 (1) 主控制器内核性能Cortex-M3,精简指令集32位,最大工作频率72MHz, RAM48KB, Flash 256KB; (2) CAN总线收发器:支持最大数据速率1Mb/s,输入电平与3.3V和5V设备兼容,连接节点110个,未通电的节点不会干扰总线线路,发送数据显性超时功能,对电池和接地具有短路保护; (3) 显示模块:3.5寸TFT液晶; (4) FLASH16Mbit 数据存储器; (5) ZigBee通信模块:核心芯片采用CC2530系列芯片,2.4G~2.4853G主频通信,该频率可以自行设定,板载0.96寸OLED屏,用于组网信息、状态显示等功能,通信协议可自由定义,方便二次开发使用。 (6) WIFI通信模块:频率范围2.4G~2.4853G,通过无线与手机端实现互联互通,此外通信协议可自由定义,方便二次开发使用;板载提供有线网卡接口; (7) 提供1组6Pin SWD 下载调试接口; (8) 提供1组4Pin CAN 总	
--	--	--	--

	(11) 要求提供≥ 2 个 WIFI 复位按键； (12) 要求提供≥ 1 个系统供电开关； (13) 要求提供≥ 1 个 WIFI 供电开关。 ▲要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的智能显示通信单元实物图片(实物图须至少标注不少于 1 组 4Pin CAN 总线接口)，并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 4. 电机单元要求 (1) 驱动电机：直流减速电机； (2) 最高转速：12VDC，≥ 130 转/分钟； (3) 电机测速码盘接口：提供两组电机的测速码盘信号，可完成电机测速； (4) 减速比：$\geq 45:1$； (5) 编码器：≥ 11 脉冲每圈； (6) 车轮外径：$\geq 59\text{mm}$。 5. 车载供电单元要求 (1) 要求提供≥ 2 组锂电池独立供电； (2) 车身带固定电池充电接口； (3) 电池组输出电压$\geq 12.6\text{V}$； (4) 电池容量≥ 6800 毫安时。 6. 智能循迹单元要求 (1) 利用光电传感器完成自动循迹行走功能； (2) 要求提供≥ 15 组红外对管； (3) 主控制器内核性能不低于 Cortex-M3，精简指令集不低于 32 位，最大工作频率$\geq 72\text{MHZ}$，Flash$\geq 64\text{KB}$； (4) CAN 总线收发器：支持最大数据速率$\geq 1\text{Mb/s}$，输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容，连接节点≥ 110 个，未通电的	线接口； (9)提供 1 组 4Pin UART 接口； (10)提供 1 个系统复位按键； (11) 提供 2 个 WIFI 复位按键； (12)提供 1 个系统供电开关； (13) 提供 1 个 WIFI 供电开关。 ▲要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的智能显示通信单元实物图片(实物图须至少标注不少于 1 组 4Pin CAN 总线接口)，并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 4. 电机单元要求 (1) 驱动电机：直流减速电机； (2) 最高转速：12VDC，130 转/分钟； (3) 电机测速码盘接口：提供两组电机的测速码盘信号，可完成电机测速； (4) 减速比：45:1； (5) 编码器：11 脉冲每圈； (6) 车轮外径：59mm。 5. 车载供电单元要求 (1) 提供 2 组锂电池独立供电； (2) 车身带固定电池充电接口； (3) 电池组输出电压 12.6V； (4) 电池容量 6800 毫安时。 6. 智能循迹单元要求 (1) 利用光电传感器完成自动循迹行走功能； (2) 提供 15 组红外对管； (3) 主控制器内核性能 Cortex-M3，精简指令集 32	
--	--	---	--

	节点不会干扰总线线路,发送数据显性超时功能,对电池和接地具有短路保护; (5)要求提供≥ 1组 6Pin SWD 下载调试接口; (6)要求提供≥ 1组 4Pin CAN 总线接口; (7) 要求提供≥ 1组 4Pin UART 接口; (8) 要求提供≥ 1路 10Pin 扩展接口; (9) 要求提供≥ 1个系统复位按键; (10) 要求提供≥ 2路可调电位器; (11)每组红外对管分时独立控制,10 位 ADC 同步采样,经内部算法处理,减轻了外部噪声带来的干扰,增加了循迹的稳定性,每个循迹电路的红外对管灵敏度自适应,减轻现场调试难度。 ▲要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的智能循迹单元实物图片(实物图须至少标注不少于 1 组 4Pin CAN 总线接口),并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 7. 功能任务扩展单元要求 (1) 要求提供≥ 1个超声波测距模块; (2) 要求提供≥ 1个光强度传感器; (3) 要求提供≥ 1个光敏电阻; (4) 要求提供≥ 1个红外发射模块; (5) 要求提供≥ 1个智能语音识别交互模块; (6) 要求提供≥ 1个 900M RFID 标签; (7) 要求提供≥ 1个 13.56M RFID 读写卡模块; (8) 要求提供≥ 1个蜂鸣器	位,最大工作频率 72MHZ,Flash64KB; (4) CAN 总线收发器:支持最大数据速率 1Mb/s,输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容,连接节点 110 个,未通电的节点不会干扰总线线路,发送数据显性超时功能,对电池和接地具有短路保护; (5) 提供 1 组 6Pin SWD 下载调试接口; (6)提供 1 组 4Pin CAN 总线接口; (7)提供 1 组 4Pin UART 接口; (8) 提供 1 路 10Pin 扩展接口; (9) 提供 1 个系统复位按键; (10) 提供 2 路可调电位器; (11)每组红外对管分时独立控制,10 位 ADC 同步采样,经内部算法处理,减轻了外部噪声带来的干扰,增加了循迹的稳定性,每个循迹电路的红外对管灵敏度自适应,减轻现场调试难度。 ▲要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的智能循迹单元实物图片(实物图须至少标注不少于 1 组 4Pin CAN 总线接口),并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 7. 功能任务扩展单元要求 (1) 提供 1 个超声波测距模块; (2) 提供 1 个光强度传感器; (3) 提供 1 个光敏电阻; (4) 提供 1 个红外发射模	
--	---	--	--

	单元; (9) 要求提供≥ 2路左右双闪 LED 电路; (10) 通过 16Pin (DC3-16) 排线与核心控制单元相连。 8. 电机控制单元要求 (1) 主控制器内核性能不低于 Cortex-M3, 精简指令集不低于 32 位, 最大工作频率 72MHZ, Flash≥ 256KB; (2) CAN 总线收发器: 支持最大数据速率≥ 1Mb/s, 输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容, 连接节点≥ 110个, 未通电的节点不会干扰总线线路, 发送数据显性超时功能, 对电池和接地具有短路保护; (3) 电机驱动芯片: 双路 H 桥电机驱动器, 可驱动单/双通道刷式直流、步进电机, 工作电源电压范围 4V-18V; (4) 要求提供≥ 4组 6Pin 码盘测速及电机驱动接口; (5) 要求提供≥ 1组 6Pin SWD 下载调试接口; (6) 要求提供≥ 1组 4Pin CAN 总线接口; (7) 要求提供≥ 1路独立按键接口; (8) 要求提供≥ 1路蓝牙扩展接口; 9. 摄像头模块单元要求 (1) 摄像头像素: ≥ 100万; (2) 云台转角: 水平$\geq 340^\circ$, 垂直$\geq 160^\circ$; (3) 摄像头模块具有丰富的数据接口 (WIFI、TCP/IP); (4) 支持 JPEG、H.264 等压缩格式, 方便进行二次的开发与扩展。 三、软件资源要求 ▲1. 要求提供近 3 年全国职业院校技能大赛嵌入式技术应用开发赛项标准的 Android	块; (5) 提供 1 个智能语音识别交互模块; (6) 提供 1 个 900M RFID 标签; (7) 提供 1 个 13.56M RFID 读写卡模块; (8) 提供 1 个蜂鸣器单元; (9) 提供 2 路左右双闪 LED 电路; (10) 通过 16Pin (DC3-16) 排线与核心控制单元相连。 8. 电机控制单元要求 (1) 主控制器内核性能 Cortex-M3, 精简指令集 32 位, 最大工作频率 72MHZ, Flash 256KB; (2) CAN 总线收发器: 支持最大数据速率 1Mb/s, 输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容, 连接节点 110 个, 未通电的节点不会干扰总线线路, 发送数据显性超时功能, 对电池和接地具有短路保护; (3) 电机驱动芯片: 双路 H 桥电机驱动器, 可驱动单/双通道刷式直流、步进电机, 工作电源电压范围 4V-18V; (4) 提供 4 组 6Pin 码盘测速及电机驱动接口; (5) 提供 1 组 6Pin SWD 下载调试接口; (6) 提供 1 组 4Pin CAN 总线接口; (7) 提供 1 路独立按键接口; (8) 提供 1 路蓝牙扩展接口; 9. 摄像头模块单元要求 (1) 摄像头像素: 100 万; (2) 云台转角: 水平 340°, 垂直 160°;	
--	---	---	--

	应用开发软件资源包,实训教程等。要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的 Android 应用开发软件资源包截图和实训教程目录截图,并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 ▲2. 要求提供近 3 年全国职业院校技能大赛嵌入式技术应用开发赛项标准的 STM32F4 开发资源包,实训教程等。要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的 STM32F4 开发资源包和实训教程目录截图,并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 ▲3. 要求投标人提供嵌入式系统综合应用创新实训开发装置与沙盘标志物交互控制控制的 APP 功能界面截图,加盖投标人公章作为佐证材料。嵌入式移动机器人开发单元: 一、总体要求 ▲1. 要求智能移动机器人集智能视觉摄像头、智能视觉摄像头俯仰角度控制单元、智能移动机器人运动控制单元、测速码盘模块、信息显示单元、电量监测单元、WiFi 通信单元、ZigBee 通信单元、超声波测距单元、光照强度检测单元、语音识别单元等智能硬件单元于一体。要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的智能移动机器人实物图片,并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 2. 平台要求提供配套开源硬件开发资源包、机器视觉识别开发资源包、Python 开发资源包等相关资源。 3. 平台要求可完成智能移动机器人运动控制、传感器数据采集、机器视觉识别(颜色、	(3) 摄像头模块具有丰富的数据接口(WIFI、TCP/IP); (4) 支持 JPEG、H. 264 等压缩格式,方便进行二次的开发与扩展。 三、软件资源要求 ▲1. 提供近 3 年全国职业院校技能大赛嵌入式技术应用开发赛项标准的 Android 应用开发软件资源包,实训教程等。要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的 Android 应用开发软件资源包截图和实训教程目录截图,并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 ▲2. 提供近 3 年全国职业院校技能大赛嵌入式技术应用开发赛项标准的 STM32F4 开发资源包,实训教程等。要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的 STM32F4 开发资源包和实训教程目录截图,并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 ▲3. 要求投标人提供嵌入式系统综合应用创新实训开发装置与沙盘标志物交互控制控制的 APP 功能界面截图,加盖投标人公章作为佐证材料。嵌入式移动机器人开发单元: 一、总体要求 ▲1. 智能移动机器人集智能视觉摄像头、智能视觉摄像头俯仰角度控制单元、智能移动机器人运动控制单元、测速码盘模块、信息显示单元、电量监测单元、WiFi 通信单元、ZigBee 通
--	---	---

	图形识别)、红外通信、WiFi 传输、ZigBee 通信等功能。 4. 要求本平台留有多种应用扩展接口,可与多种设备互联互通,可组网控制,可作为多种教学平台使用,适用于单片机、传感器、机器人、智能控制等教学实践应用。 5. 设备要求提供一份与该智能移动机器人相关的软件著作权登记证书。 二、硬件资源和技术参数要求 1. 车体要求 (1) 车身采用钢制车身,全面开槽; (2) 车身重心可自由安装和调整; (3) 平台为四轮驱动; (4) 车身重量: $\geq 1.8\text{kg}$ (含电池组)。 2. 控制器单元一要求 (1) 主控制内核性能不低于 Cortex-M3, 精简指令集不低于 32 位微控制器,最大工作频率 $\geq 72\text{MHz}$, Flash $\geq 256\text{KB}$, RAM $\geq 48\text{KB}$; (2) 电源管理芯片: 输入电压 $3.5\sim 28\text{V}$, 输出电压 $0.8\sim 25\text{V}$, 最大输出电流 $\geq 5\text{A}$, 开关频率 $\geq 570\text{kHz}$; (3) 电机驱动芯片: 支持双路 H 桥电机驱动,具备单通道/双通道刷式直流,具备脉宽调制控制接口,可选电流调节,具有 $\geq 20\mu\text{s}$ 固定关断时间,工作电源电压范围 $4\text{V}\sim 18\text{V}$; (4) CAN 总线收发器: 最大数据速率 $\geq 1\text{Mb/s}$, 输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容,连接节点 ≥ 110 个,未通电的节点不会干扰总线线路,发送数据显性超时功能,对电池和接地具有短路保护;	信单元、超声波测距单元、光照强度检测单元、语音识别单元等智能硬件单元于一体。要求投标人于响应文件中提供符合上述要求的智能移动机器人实物图片,并加盖投标人单位公章作为佐证材料。 2. 平台要求提供配套开源硬件开发资源包、机器视觉识别开发资源包、Python 开发资源包等相关资源。 3. 平台要求可完成智能移动机器人运动控制、传感器数据采集、机器视觉识别(颜色、图形识别)、红外通信、WiFi 传输、ZigBee 通信等功能。 4. 本平台留有多种应用扩展接口,可与多种设备互联互通,可组网控制,可作为多种教学平台使用,适用于单片机、传感器、机器人、智能控制等教学实践应用。 5. 设备要求提供一份与该智能移动机器人相关的软件著作权登记证书。 二、硬件资源和技术参数要求 1. 车体要求 (1) 车身采用钢制车身,全面开槽; (2) 车身重心可自由安装和调整; (3) 平台为四轮驱动; (4) 车身重量: 1.8kg (含电池组)。 2. 控制器单元一要求 (1) 主控制内核性能 Cortex-M3, 精简指令集 32 位微控制器,最大工作频率 72MHz, Flash 256KB, RAM 48KB; (2) 电源管理芯片: 输入
--	--	---

	(5) 要求提供≥ 4 个独立按键，带 LED 灯指示； (6) 要求提供≥ 1 个复位按键； (7) 要求提供≥ 4 个独立 LED 灯； (8) 要求提供≥ 2 个拨档电源开关； (9) 要求提供≥ 1 组 16Pin (DC3-16) 任务板 I/O 口插座，带过流保护； (10) 要求提供≥ 1 组 14Pin (DC3-14) 扩展备用接口； (11) 要求提供≥ 1 组 10Pin (DC3-10) 扩展循迹板 I/O 口插座； (12) 要求提供≥ 1 组 6Pin SWD 下载调试接口； (13) 要求提供≥ 1 组 4Pin UART 接口； (14) 要求提供≥ 4 组 6Pin 码盘测速及电机驱动接口； (15) 要求提供≥ 2 组电池电量检测单元电路； (16) 要求提供≥ 4 组 4Pin CAN 总线接口； (17) 要求提供≥ 1 路 FPGA EP4CE22 数据交互单元电路； (18) 要求提供≥ 1 路模式切换开关电路。 3. 控制器单元二要求 (1) 处理器：最大时钟频率$\geq 16\text{MHz}$，EEPROM$\geq 4\text{KB}$，SRAM$\geq 8\text{KB}$，闪存空间$\geq 256\text{KB}$，≥ 54 路数字输入/输出端口，≥ 16 路模拟输入端口，工作电压 5V，支持输入电压范围 7~12V； (2) 要求提供≥ 1 路复位按键； (3) 要求提供≥ 1 路 USB 下载电路； (4) 要求提供≥ 1 路电源管理电路；	电压 3.5~28V，输出电压 0.8~25V，最大输出电流 5A，开关频率 570KHz； (3) 电机驱动芯片：支持双路 H 桥电机驱动，具备单通道/双通道刷式直流，具备脉宽调制控制接口，可选电流调节，具有 20us 固定关断时间，工作电源电压范围 4V~18V； (4) CAN 总线收发器：最大数据速率 1Mb/s，输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容，连接节点 110 个，未通电的节点不会干扰总线线路，发送数据显性超时功能，对电池和接地具有短路保护； (5) 提供 4 个独立按键，带 LED 灯指示； (6) 提供 1 个复位按键； (7) 提供 4 个独立 LED 灯； (8) 提供 2 个拨档电源开关； (9) 提供 1 组 16Pin (DC3-16) 任务板 I/O 口插座，带过流保护； (10) 提供 1 组 14Pin (DC3-14) 扩展备用接口； (11) 提供 1 组 10Pin (DC3-10) 扩展循迹板 I/O 口插座； (12) 提供 1 组 6Pin SWD 下载调试接口； (13) 提供 1 组 4Pin UART 接口； (14) 提供 4 组 6Pin 码盘测速及电机驱动接口； (15) 提供 2 组电池电量检测单元电路； (16) 提供 4 组 4Pin CAN 总线接口； (17) 提供 1 路 FPGA EP4CE22 数据交互单元电路；	
--	--	---	--

	(5) 要求提供≥ 1 路 USB 接口; (6) 要求提供≥ 1 路 DC 电源供电接口; (7) 要求提供≥ 1 路 36P 排针接口, 连接处理器单元一; (8) 要求提供≥ 6 路 8P 排针接口, 连接处理器单元一。 4. 机器视觉摄像头单元要求摄像头可以通过高级语言 Python 脚本进行编程, 利用其高级数据结构快速在智能视觉算法中处理复杂的输出, 轻松的完成智能视觉应用。 (1) 最高像素$\geq 200W$; (2) 图像处理分辨率$\geq 320 * 240$; (3) RISC-V 双核 64 位处理器, $\geq 400MHz$, $\geq 8MB$ RAM, $\geq 16MB$ Flash; (4) 可拔插摄像头 (支持排线延长); (5) 可拔插 LCD (支持排线延长); (6) 所有 GPIO 均通过排针引出; (7) MicroSD 卡槽, 最大支持$\geq 32GB$; (8) 板载 I2C/UART 接口; (9) 要求提供≥ 1 路按键; (10) 要求提供≥ 1 路 RGB 三色 LED; (11) 要求提供≥ 1 路麦克风阵列模块接口; (12) 支持在线训练物体识别、物体分类模型; (13) 支持通过智能视觉摄像头进行视频巡线, 根据巡线结果完成移动机器人姿态及运动控制。 5. 智能视觉摄像头俯仰角度控制单元要求 (1) 电机类型: 舵机; (2) 最大扭矩: $\geq 5KG$;	(18) 提供 1 路模式切换开关电路。 3. 控制器单元二要求 (1) 处理器: 最大时钟频率 16MHZ, EEPROM 4KB, SRAM 8KB, 闪存空间 256KB, 54 路数字输入/输出端口, 16 路模拟输入端口, 工作电压 5V, 支持输入电压范围 7~12V; (2) 提供 1 路复位按键; (3) 提供 1 路 USB 下载电路; (4) 提供 1 路电源管理电路; (5) 提供 1 路 USB 接口; (6) 提供 1 路 DC 电源供电接口; (7) 提供 1 路 36P 排针接口, 连接处理器单元一; (8) 提供 6 路 8P 排针接口, 连接处理器单元一。 4. 机器视觉摄像头单元要求摄像头可以通过高级语言 Python 脚本进行编程, 利用其高级数据结构快速在智能视觉算法中处理复杂的输出, 轻松的完成智能视觉应用。 (1) 最高像素 200W; (2) 图像处理分辨率 320 * 240; (3) RISC-V 双核 64 位处理器, 400MHz, 8MB RAM, 16MB Flash; (4) 可拔插摄像头 (支持排线延长); (5) 可拔插 LCD (支持排线延长); (6) 所有 GPIO 均通过排针引出; (7) MicroSD 卡槽, 最大支持 32GB;	
--	---	---	--

	(3) 调节方式: 俯仰调节; (4) 可调角度: $\geq -15^{\circ} \sim -75^{\circ}$; (5) 脉宽控制精度: $\geq 20\mu\text{s}$; (6) 支架材质: 高强度铝合金。 6. 智能显示通信单元要求 (1) 主控制器内核性能不低于 Cortex-M3, 精简指令集不低于 32 位, 最大工作频率 $\geq 72\text{MHz}$, SRAM $\geq 48\text{KB}$, 闪存 $\geq 256\text{KB}$; (2) CAN 总线收发器: 支持最大数据速率 $\geq 1\text{Mb/s}$, 输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容, 连接节点 ≥ 110 个, 未通电的节点不会干扰总线线路, 发送数据显性超时功能, 对电池和接地具有短路保护; (3) 显示模块: ≥ 3.5 寸 TFT 液晶; (4) FLASH: 板载 $\geq 16\text{Mbit}$ 数据存储单元; (5) ZigBee 通信模块: 核心芯片采用 CC253 系列芯片, 板载 ≥ 0.96 寸 OLED 屏。 (6) WIFI 通信模块: 频率范围 2.4G~2.4853G, 板载提供有线网卡接口。 (7) 要求提供 ≥ 1 组 6Pin SWD 下载调试接口; (8) 要求提供 ≥ 1 组 4Pin CAN 总线接口; (9) 要求提供 ≥ 1 组 4Pin UART 接口; (10) 要求提供 ≥ 1 个系统复位按键; (11) 要求提供 ≥ 2 个 WIFI 复位按键; (12) 要求提供 ≥ 1 个系统供电开关; (13) 要求提供 ≥ 1 个 WIFI 供电开关。 7. 电机单元要求	(8) 板载 I2C/UART 接口; (9) 提供 1 路按键; (10) 提供 1 路 RGB 三色 LED; (11) 提供 1 路麦克风阵列模块接口; (12) 支持在线训练物体识别、物体分类模型; (13) 支持通过智能视觉摄像头进行视频巡线, 根据巡线结果完成移动机器人姿态及运动控制。 5. 智能视觉摄像头俯仰角度控制单元要求 (1) 电机类型: 舵机; (2) 最大扭矩: 5KG; (3) 调节方式: 俯仰调节; (4) 可调角度: $-15^{\circ} \sim -75^{\circ}$; (5) 脉宽控制精度: $20\mu\text{s}$; (6) 支架材质: 高强度铝合金。 6. 智能显示通信单元要求 (1) 主控制器内核性能 Cortex-M3, 精简指令集 32 位, 最大工作频率 72MHz, SRAM 48KB, 闪存 256KB; (2) CAN 总线收发器: 支持最大数据速率 1Mb/s, 输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容, 连接节点 110 个, 未通电的节点不会干扰总线线路, 发送数据显性超时功能, 对电池和接地具有短路保护; (3) 显示模块: 3.5 寸 TFT 液晶; (4) FLASH: 板载 16Mbit 数据存储单元; (5) ZigBee 通信模块: 核心芯片采用 CC253 系列芯片, 板载 0.96 寸 OLED 屏。 (6) WIFI 通信模块: 频率范围 2.4G~2.4853G, 板载	
--	---	---	--

	(1) 驱动电机：直流减速电机； (2) 最高转速：12VDC，≥ 130 转/分钟； (3) 电机测速码盘接口：提供≥ 2 组电机的测速码盘信号，可完成电机测速； (4) 减速比：$\geq 45:1$； (5) 编码器：≥ 11 脉冲每圈； (6) 车轮外径：$\geq 59\text{mm}$。 8. 车载供电单元要求 (1) 要求提供≥ 2 组锂电池独立供电； (2) 车身带固定电池充电接口； (3) 电池组输出电压：$\geq 12.6\text{V}$； (4) 电池容量≥ 6800 毫安时。 9. 智能循迹单元要求 (1) 利用光电传感器完成自动循迹行走功能； (2) 要求提供≥ 15 组红外对管； (3) 主控制器内核性能不低于 Cortex-M3，精简指令集不低于 32 位，最大工作频率$\geq 72\text{MHZ}$，Flash$\geq 64\text{KB}$； (4) CAN 总线收发器：支持最大数据速率$\geq 1\text{Mb/s}$，输入电平与 3.3V 和 5V 设备兼容，连接节点≥ 110 个，未通电的节点不会干扰总线线路，发送数据显性超时功能，对电池和接地具有短路保护； (5) 要求提供≥ 1 组 6Pin SWD 下载调试接口； (6) 要求提供≥ 1 组 4Pin CAN 总线接口； (7) 要求提供≥ 1 组 4Pin UART 接口； (8) 要求提供≥ 1 路 10Pin 扩展接口； (9) 要求提供≥ 1 个系统复位按键；	提供有线网卡接口。 (7) 提供 1 组 6Pin SWD 下载调试接口； (8) 提供 1 组 4Pin CAN 总线接口； (9) 提供 1 组 4Pin UART 接口； (10) 提供 1 个系统复位按键； (11) 提供 2 个 WIFI 复位按键； (12) 提供 1 个系统供电开关； (13) 提供 1 个 WIFI 供电开关。 7. 电机单元要求 (1) 驱动电机：直流减速电机； (2) 最高转速：12VDC，130 转/分钟； (3) 电机测速码盘接口：提供 2 组电机的测速码盘信号，可完成电机测速； (4) 减速比：$45:1$； (5) 编码器：11 脉冲每圈； (6) 车轮外径：59mm。 8. 车载供电单元要求 (1) 提供 2 组锂电池独立供电； (2) 车身带固定电池充电接口； (3) 电池组输出电压：12.6V； (4) 电池容量 6800 毫安时。 9. 智能循迹单元要求 (1) 利用光电传感器完成自动循迹行走功能； (2) 提供 15 组红外对管； (3) 主控制器内核性能 Cortex-M3，精简指令集 32 位，最大工作频率 72MHZ，Flash 64KB； (4) CAN 总线收发器：支	
--	--	---	--

	(10) 要求提供≥ 2路可调电位器; (11) 每组红外对管分时独立控制, ≥ 10位ADC同步采样, 经内部算法处理, 减轻了外部噪声带来的干扰, 增加了循迹的稳定性, 每个循迹电路的红外对管灵敏度自适应, 减轻现场调试难度。 10. 任务板单元要求 (1) 要求提供≥ 1个超声波测距模块; (2) 要求提供≥ 1个光强度传感器; (3) 要求提供≥ 1个红外发射模块; (4) 要求提供≥ 1个智能语音识别交互模块; (5) 要求提供≥ 1个蜂鸣器单元; (6) 要求提供≥ 2路左右双闪LED电路; (7) 通过≥ 16Pin排线与核心控制单元相连。 三、实训项目 1. 提供不少于10个开源硬件编程开发案例。 2. 提供不少于10个智能视觉图像处理实训案例。 四、要求配套电子资料(U盘或网盘), 包含但不限于包括实验讲义不少于10个、教学PPT不少于20个, PPT总页数不少于300页;贴合实际教学, PPT生动形象, 具有带入性;实验案例源码不少于20个、开发环境及软件工具等教学资源。 PPT要求: (1) 版式设计独特、新颖、颜色统一; (2) 模板朴素、大方, 颜色适宜, 便于长时间观看;在模板的适当位置标明课程名称、模	持最大数据速率1Mb/s, 输入电平与3.3V和5V设备兼容, 连接节点110个, 未通电的节点不会干扰总线线路, 发送数据显性超时功能, 对电池和接地具有短路保护; (5) 提供1组6Pin SWD 下载调试接口; (6) 提供1组4Pin CAN 总线接口; (7) 提供1组4Pin UART 接口; (8) 提供1路10Pin扩展接口; (9) 提供1个系统复位按键; (10) 提供2路可调电位器; (11) 每组红外对管分时独立控制, 10位ADC同步采样, 经内部算法处理, 减轻了外部噪声带来的干扰, 增加了循迹的稳定性, 每个循迹电路的红外对管灵敏度自适应, 减轻现场调试难度。 10. 任务板单元要求 (1) 提供1个超声波测距模块; (2) 提供1个光强度传感器; (3) 提供1个红外发射模块; (4) 提供1个智能语音识别交互模块; (5) 提供1个蜂鸣器单元; (6) 提供2路左右双闪LED电路; (7) 通过16Pin排线与核心控制单元相连。 三、实训项目 1. 提供10个开源硬件编程开发案例。	
--	--	--	--

		块(章或节)序号与模块(章或节)的名称; (3)多个页面均有的相同元素,如背景、按钮、标题、页码等,可以使用幻灯片母版来实现:	2.提供10个智能视觉图像处理实训案例。 四、要求配套电子档资料(U盘或网盘),包括但不限于包括实验讲义10个、教学PPT20个,PPT总页数300页;贴合实际教学,PPT生动形象,具有带入性;实验案例源码20个、开发环境及软件工具等教学资源。 PPT要求: (1)版式设计独特、新颖、颜色统一; (2)模板朴素、大方,颜色适宜,便于长时间观看;在模板的适当位置标明课程名称、模块(章或节)序号与模块(章或节)的名称; (3)多个页面均有的相同元素,如背景、按钮、标题、页码等,可以使用幻灯片母版来实现:	
6	一体机智慧平台	一、整机主体性能 1.整机屏幕采用≥ 86英寸液晶显示器;采用超高清LED液晶显示屏,显示比例16:9,分辨率$\geq 3840 \times 2160$。 2.嵌入式系统版本不低于Android13,内存$\geq 2GB$,存储空间$\geq 8GB$。 ▲3.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$\geq 10W$高音扬声器≥ 2个,上朝向$\geq 20W$中低音扬声器≥ 2个,额定总功率$\geq 60W$;扬声器采用缝隙发声技术,喇叭采用槽式开口设计,不大于5.8mm。(投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件) 4.整机内置非独立外扩展的≥ 8阵列麦克风,拾音角度$\geq 180^\circ$,可用于对教室环境音	一、整机主体性能 1.整机屏幕采用86英寸液晶显示器;采用超高清LED液晶显示屏,显示比例16:9,分辨率3840×2160。 2.嵌入式系统版本Android13,内存2GB,存储空间8GB。 ▲3.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;扬声器采用缝隙发声技术,喇叭采用槽式开口设计,5.8mm。(投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件) 4.整机内置非独立外扩展的8阵列麦克风,拾音角度180°,可用于对教室环境	无偏离

	频进行采集,拾音距离$\geq 12\text{m}$。 ▲5. 支持标准、听力、观影和 AI 空间感知音效模式, AI 空间感知音效模式可通过内置麦克风采集教室物理环境声音,自动生成符合当前教室物理环境的频段、音量、音效。 (投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件) 6. 整机上边框内置非独立式广角高清摄像头,视场角≥ 142度且水平视场角≥ 121度,支持输出 4:3、16:9 比例的图片 and 视频;在清晰度为$\geq 2592 \times 1944$分辨率下,支持 30 帧的视频输出。 ▲7. 整机上边框内置非独立式摄像头,视场角≥ 141度且水平视场角≥ 139度,可拍摄≥ 1600万像素的照片,支持输出$\geq 8192 \times 2048$分辨率的照片和视频,支持画面畸变矫正功能。(投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件) ▲8. 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、课堂数据采集、本地画面预览(拍照或视频录制)。(投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件) 二、内置电脑模块性能 1. 采用内置式模块化电脑,抽拉内置式,PC 模块可插入整机,可实现无单独接线的插拔。无需工具即可快速拆卸电脑模块。 2. 搭载 Intel12 代酷睿 i7 或以上配置 CPU,内存: 8GBDDR4 笔记本内存或以上配置。硬	音频进行采集,拾音距离 12m。 ▲5. 支持标准、听力、观影和 AI 空间感知音效模式, AI 空间感知音效模式可通过内置麦克风采集教室物理环境声音,自动生成符合当前教室物理环境的频段、音量、音效。(投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件) 6. 整机上边框内置非独立式广角高清摄像头,视场角 142 度且水平视场角 121 度,支持输出 4:3、16:9 比例的图片 and 视频;在清晰度为 2592x1944 分辨率下,支持 30 帧的视频输出。 ▲7. 整机上边框内置非独立式摄像头,视场角 141 度且水平视场角 139 度,可拍摄 1600 万像素的照片,支持输出 8192x2048 分辨率的照片和视频,支持画面畸变矫正功能。(投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件) ▲8. 整机支持上边框内置非独立摄像头模组,同时输出 3 路视频流,同时支持课堂远程巡课、课堂数据采集、本地画面预览(拍照或视频录制)。(投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件) 二、内置电脑模块性能 1. 采用内置式模块化电脑,抽拉内置式,PC 模块可插入整机,可实现无单独接线的插拔。无需工具即可快速拆卸电脑模块。	
--	---	--	--

	盘：256GBSSD 固态硬盘或以上配置。 3. 采用按压式卡扣，无需工具即可快速拆卸电脑模块。 4. PC 模块可抽拉式插入整机，可实现无单独接线的拔插。 5. 具有独立非外拓展的视频输出接口：≥1 路 HDMI。 6. 具有独立非外拓展的电脑 USB 接口：至少具备 3 个 USB3.0 接口。 7. 具有标准 PC 防盗锁孔，确保电脑模块安全防盗。 8. 和整机的连接采用万兆级接口，传输速率≥10Gbps。 三、整机互动性能 1. 采用红外触控技术，支持 Windows 系统中进行不少于 40 点触控，支持在 Android 系统中进行不少于 40 点触控。 ▲2. 整机支持不少于 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。（投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件） 3. 整机支持手笔分离，通过提笔即写唤醒批注功能后，可进行手笔分离功能，使用笔正常书写，使用手指可以操作应用，进行点击操作。 4. 支持智能板擦功能，系统可根据触控物体的形状自动识别出实物板擦，可擦除电子白板中的内容，无需依赖外部电	2. 搭载 Intel12 代酷睿 i7 配置 CPU，内存：8GBDDR4 笔记本内存配置。硬盘：256GBSSD 固态硬盘配置。 3. 采用按压式卡扣，无需工具即可快速拆卸电脑模块。 4. PC 模块可抽拉式插入整机，可实现无单独接线的拔插。 5. 具有独立非外拓展的视频输出接口：1 路 HDMI。 6. 具有独立非外拓展的电脑 USB 接口：具备 3 个 USB3.0 接口。 7. 具有标准 PC 防盗锁孔，确保电脑模块安全防盗。 8. 和整机的连接采用万兆级接口，传输速率 10Gbps。 三、整机互动性能 1. 采用红外触控技术，支持 Windows 系统中进行 40 点触控，支持在 Android 系统中进行 40 点触控。 ▲2. 整机支持 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。（投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件） 3. 整机支持手笔分离，通过提笔即写唤醒批注功能后，可进行手笔分离功能，使用笔正常书写，使用手指可以操作应用，进行点击操作。 4. 支持智能板擦功能，系统
--	---	---

	子设备。 5. 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。 6. 整机屏幕触摸有效识别高度不超过 1.5mm，即触摸物体距离玻璃外表面高度不超过 1.5mm 时，触摸屏识别为点击操作；触摸响应时间$\leq 4\text{ms}$；触摸最小识别物$\leq 3\text{mm}$ 7. 整机系统支持书写触控延迟$\leq 25\text{ms}$；触控书写功能集成预测算法，在书写速度$\geq 50\text{cm/s}$，支持笔迹距离笔的距离小于 20mm。 8. 在整机全信号源通道下，支持十指长按屏幕 5 秒和遥控器两种方式实现触摸锁定及解锁，触摸锁定时整机无法被触控操作。 9. 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。（投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件） 10. 无 PC 状态下，嵌入式系统内置互动白板支持十笔书写及手掌擦除（手掌擦除面积根据手掌与屏幕的接触面大小自动调整），白板书写内容可以 PDF、IWB 和 SVG 格式导出。支持 10 种以上平面图形工具。支持不少于 8 种立体图形工具。 11. 整机全通道侧边栏快捷菜单包含如下小工具：批注、降半屏、截屏、放大镜、倒计时、	可根据触控物体的形状自动识别出实物板擦，可擦除电子白板中的内容，无需依赖外部电子设备。 5. 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。 6. 整机屏幕触摸有效识别高度 1.5mm，即触摸物体距离玻璃外表面高度 1.5mm 时，触摸屏识别为点击操作；触摸响应时间 4ms；触摸最小识别物 3mm 7. 整机系统支持书写触控延迟 25ms；触控书写功能集成预测算法，在书写速度 50cm/s，支持笔迹距离笔的距离小于 20mm。 8. 在整机全信号源通道下，支持十指长按屏幕 5 秒和遥控器两种方式实现触摸锁定及解锁，触摸锁定时整机无法被触控操作。 9. 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。（投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件） 10. 无 PC 状态下，嵌入式系统内置互动白板支持十笔书写及手掌擦除（手掌擦除面积根据手掌与屏幕的接触面大小自动调整），白板书写内容可以 PDF、IWB 和 SVG 格式导出。支持 10 种平面图形工具。支持 8 种立	
--	---	---	--

	日历、聚光灯、秒表、冻屏、倒数日、答题、节拍器。 12. 整机支持在设备上通过摄像头获取教室内图像并自动识别图像内所有人员,并随机抽选 1 人;支持在设备上通过摄像头获取教室内图像并自动识别图像内所有人员,并自动进行人数统计。 13. 整机摄像头支持人脸识别、清点人数、随机抽人;识别所有学生,显示标记,然后随机抽选,同时显示标记不少于 60 人。 14. 整机设备桌面的教师登录账号后,可自动获取并在桌面显示最近使用的课件,点击课件可直接进入授课模式;并支持查看所有个人课件资源。 15. 整机设备支持统一互通的用户身份认证服务,账号登录后,打开白板软件应用工具时无需再次输入账号密码重复登录。 16. 整机全通道侧边栏快捷菜单中可实时查看物联设备的连接情况,点击设备图标即可调出中控菜单进行管控。 17. 具备电视遥控功能和电脑键盘常用的 F1—F12 功能键及 Alt+F4、Alt+Tab、Space、Enter、windows 快捷按键,可实现一键开启交互白板软件、PPT 上下翻页、一键锁定/解锁触摸及整机实体按键、一键熄屏的功能。 四、整机健康与安全 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,适应多种环境。 2. 整机能感应并自动调节屏	体图形工具。 11. 整机全通道侧边栏快捷菜单包含如下小工具:批注、降半屏、截屏、放大镜、倒计时、日历、聚光灯、秒表、冻屏、倒数日、答题、节拍器。 12. 整机支持在设备上通过摄像头获取教室内图像并自动识别图像内所有人员,并随机抽选 1 人;支持在设备上通过摄像头获取教室内图像并自动识别图像内所有人员,并自动进行人数统计。 13. 整机摄像头支持人脸识别、清点人数、随机抽人;识别所有学生,显示标记,然后随机抽选,同时显示标记 60 人。 14. 整机设备桌面的教师登录账号后,可自动获取并在桌面显示最近使用的课件,点击课件可直接进入授课模式;并支持查看所有个人课件资源。 15. 整机设备支持统一互通的用户身份认证服务,账号登录后,打开白板软件应用工具时无需再次输入账号密码重复登录。 16. 整机全通道侧边栏快捷菜单中可实时查看物联设备的连接情况,点击设备图标即可调出中控菜单进行管控。 17. 具备电视遥控功能和电脑键盘常用的 F1—F12 功能键及 Alt+F4、Alt+Tab、Space、Enter、windows 快捷按键,可实现一键开启交互白板软件、PPT 上下翻页、一键锁定/解锁触摸及整机实体按键、一键熄屏的功	
--	---	--	--

	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。 3. 整机采用硬件低蓝光背光技术，在源头减少有害蓝光波段能量，蓝光占比（有害蓝光 415~455nm 能量综合）/（整体蓝光 400~500 能量综合）<50%，低蓝光保护显示不偏色、不泛黄。 4. 整机视网膜蓝光危害（蓝光加权辐射亮度 LB）满足 IECTR62778:2014 蓝光危害 RG0 级别。 5. 整机全通道支持纸质护眼模式，可实现画面纹理的实时调整；支持纸质纹理：牛皮纸、素描纸、宣纸、水彩纸、水纹纸；支持透明度调节；支持色温调节。（投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件） 6. 整机书写面板采用防眩光全钢化防爆玻璃面板，面板的碎片状态、抗冲击性、霰弹袋冲击性能、耐热冲击性能均通过国家强制玻璃标准，表面应力$\geq 100\text{Mpa}$，适应学校复杂环境，保障安全。 7. 整机具备供电保护模块，能够检测内置电脑是否插好在位，在内置电脑未在位的情况下，内置电脑无法上电工作。 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。 9. 整机内置专业硬件自检维护工具（非第三方工具），支持对整机内部的板卡及部件	能。 四、整机健康与安全 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；防潮耐盐雾锈蚀，适应多种环境。 2. 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。 3. 整机采用硬件低蓝光背光技术，在源头减少有害蓝光波段能量，蓝光占比（有害蓝光 415~455nm 能量综合）/（整体蓝光 400~500 能量综合）<50%，低蓝光保护显示不偏色、不泛黄。 4. 整机视网膜蓝光危害（蓝光加权辐射亮度 LB）满足 IECTR62778:2014 蓝光危害 RG0 级别。 5. 整机全通道支持纸质护眼模式，可实现画面纹理的实时调整；支持纸质纹理：牛皮纸、素描纸、宣纸、水彩纸、水纹纸；支持透明度调节；支持色温调节。（投标时须提供国家认可的第三方检测机构出具的关于该功能检测报告复印件） 6. 整机书写面板采用防眩光全钢化防爆玻璃面板，面板的碎片状态、抗冲击性、霰弹袋冲击性能、耐热冲击性能均通过国家强制玻璃标准，表面应力 100Mpa，适应学校复杂环境，保障安全。 7. 整机具备供电保护模块，能够检测内置电脑是否插好在位，在内置电脑未在位	
--	--	--	--

	模块进行故障检测、系统还原功能。 10. 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。 五、整机拓展性能 1. 侧置输入接口具备≥ 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）。 2. OPS 电脑具有独立非外拓展的视频输出接口：≥ 1路 HDMI；具有独立非外拓展的电脑 USB 接口：至少具备 3 个 USB3.0 接口。 3. 前置 USB 接口支持 Android 系统、Windows 系统读取外接移动存储设备。 4. 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；支持通过不带转换装置的外部线缆，实现外接电脑 HDMI 信号的接入显示；支持通过 Type-C 接口 U 盘进行文件传输，兼容 Type-C 接口手机充电，type-C 支持最大充电功率 15W。	的情况下，内置电脑无法上电工作。 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。 9. 整机内置专业硬件自检维护工具（非第三方工具），支持对整机内部的板卡及部件模块进行故障检测、系统还原功能。 10. 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。 五、整机拓展性能 1. 侧置输入接口具备 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）。 2. OPS 电脑具有独立非外拓展的视频输出接口：1 路 HDMI；具有独立非外拓展的电脑 USB 接口：具备 3 个 USB3.0 接口。 3. 前置 USB 接口支持 Android 系统、Windows 系统读取外接移动存储设备。 4. 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；支持通过不带转换装置的外部线缆,实现外接电脑 HDMI 信号的接入显示；支持通过 Type-C 接口 U 盘进行文件传输,兼容 Type-C 接口手机充电, type-C 支持最大充电功率 15W。	
7	音响设备	1. 喇叭: ≥ 6.5 寸低音, 1 寸号角高音; 采用高低音扬声器、音质通透亮丽, 人声表现力突出, 中频浑厚, 透彻、穿透力强; 2. 功率: 2*60W 功放模块; 3. 音频输入: 1 路 RCA 立体声输入, 1 路 6.35 话筒输入, 1 个 USB 口连接 PPT 翻页接口; 4. ≥ 1 路副箱音频输出, 1 路 3.5 立体声音频输出; 5. 总音量、话筒音量独立调节; 6. 要求音箱内置无线咪接收器: 音频传输采用 UHF 抗干扰射频技术, 不受 WiFi、蓝牙、手机等辐射信号干扰, 无断音、接收稳定、有效降低杂讯、提高信噪比和减少失真; 对频方式采用 2.4G 自动对频方式, 同一个无线咪, 能在不同的教室接收机上使用, 无线接收信道大于 1000 个, 自动进行锁定、不串频, 特别适合多台机同时使用; 7. 要求无线咪接收器传输范围: 视环境变化约 10 米到 30 米; 音频传输: UHF600-750MHz; 对频频率: 2400-2483.5MHz; 豪华外观, 高级木纹贴皮箱体, 烤漆防护罩铁网; 标配壁挂安装配件, 安装简单; 电源接口: 使用国标 8 字尾电源插座; 内置自恢复保险管; 带电源开关; 标配: 主箱 1 个, 副	1. 喇叭: 6.5 寸低音, 1 寸号角高音; 采用高低音扬声器、音质通透亮丽, 人声表现力突出, 中频浑厚, 透彻、穿透力强; 2. 功率: 2*60W 功放模块; 3. 音频输入: 1 路 RCA 立体声输入, 1 路 6.35 话筒输入, 1 个 USB 口连接 PPT 翻页接口; 4. 1 路副箱音频输出, 1 路 3.5 立体声音频输出; 5. 总音量、话筒音量独立调节; 6. 音箱内置无线咪接收器: 音频传输采用 UHF 抗干扰射频技术, 不受 WiFi、蓝牙、手机等辐射信号干扰, 无断音、接收稳定、有效降低杂讯、提高信噪比和减少失真; 对频方式采用 2.4G 自动对频方式, 同一个无线咪, 能在不同的教室接收机上使用, 无线接收信道大于 1000 个, 自动进行锁定、不串频, 特别适合多台机同时使用; 7. 无线咪接收器传输范围: 视环境变化约 10 米到 30 米; 音频传输: UHF600-750MHz; 对频频率: 2400-2483.5MHz; 豪华外观, 高级木纹贴皮箱体, 烤漆防护罩铁网; 标配壁挂安装配件, 安装简单; 电源接口: 使用国标 8 字尾	无偏离

		箱 1 个; $\geq$ 尺寸(高 $\times$ 宽 $\times$ 深): $\geq 310 \times 200 \times 171\text{mm}$ 。	电源插座; 内置自恢复保险管; 带电源开关; 标配: 主箱 1 个, 副箱 1 个; 尺寸(高 $\times$ 宽 $\times$ 深): $310 \times 200 \times 171\text{mm}$ 。	
8	机柜	1. 规格约: $\geq 600\text{mm}(W) \times 800\text{mm}(D) \times 1600\text{mm}(H)$; 2. 外观: 机柜表面光洁, 色泽均匀、无流积、无起泡, 无裂纹金属件无毛刺锈蚀; 3. 颜色: 黑色: 要求采用高强度的优质冷轧钢板, 主体骨架为 1.8mm, 其他不少于 1.0mm; 4. 结构: 19 英寸, EIA 标准立柱, 成型材结构, 落地式机柜结构: 框架、底部加固以达到增强机柜强度的效果。两侧为可拆钢板门; 5. 前门: 采用高强度钢化玻璃结构, 让机柜内设备运行情况能及时清楚掌握; 6. 后门: 采用带锁带透风栅网孔后门。机柜具有良好的通风散热能力, 其结构与机房空调送风方式相适散热: 采用顶部低噪声轴流风机主动散热方式, 风机不少于 2 个, 电源为 220 伏。	1. 规格约: $600\text{mm}(W) \times 800\text{mm}(D) \times 1600\text{mm}(H)$; 2. 外观: 机柜表面光洁, 色泽均匀、无流积、无起泡, 无裂纹金属件无毛刺锈蚀; 3. 颜色: 黑色: 要求采用高强度的优质冷轧钢板, 主体骨架为 1.8mm, 其他 1.0mm; 4. 结构: 19 英寸, EIA 标准立柱, 成型材结构, 落地式机柜结构: 框架、底部加固以达到增强机柜强度的效果。两侧为可拆钢板门; 5. 前门: 采用高强度钢化玻璃结构, 让机柜内设备运行情况能及时清楚掌握; 6. 后门: 采用带锁带透风栅网孔后门。机柜具有良好的通风散热能力, 其结构与机房空调送风方式相适散热: 采用顶部低噪声轴流风机主动散热方式, 风机 2 个, 电源为 220 伏。	无偏离
9	定制企业思政文化环境创设	根据实训室功能融合玉林产业特色、区域代表企业文化、职业教育文化, 结合学院人培定位进行定制, 定制内容提供设计效果图, 并通过学院认可。 1. 新建思政文化墙 1 堵(以实际场地设计为准); 2. 整体墙面文化根据实训内容设计, 含墙壁装饰挂画或 PVC 装饰装饰画面, 场所面积 150 平米, 其中有四面墙设计文化(以实际场地设计为准); 3. 墙面 PVC 造型板面: 10mm PVC 电脑雕刻制作造型抛光打磨, UV 喷印, 面过钢化光	根据实训室功能融合玉林产业特色、区域代表企业文化、职业教育文化, 结合学院人培定位进行定制, 定制内容提供设计效果图, 并通过学院认可。 1. 新建思政文化墙 1 堵(以实际场地设计为准); 2. 整体墙面文化根据实训内容设计, 含墙壁装饰挂画或 PVC 装饰装饰画面, 场所面积 150 平米, 其中有四面墙设计文化(以实际场地设计为准); 3. 墙面 PVC 造型板面: 10mm PVC 电脑雕刻制作造	无偏离

		油，玻璃胶，结构胶上墙固定安装； 4. 具体尺寸及数量根据墙面实际设计与内容实际制作为准； 5. 包括实训室装饰，门牌、实训挂图、实训室管理规定、本实训室走廊文化等； 6. 实训室定制窗帘：根据实训室大小定制，标配，颜色根据实训室功能风格定制；布料：棉质遮光布，颜色与设计效果相近；含轨道；标配罗马杆，配件配备齐全，窗帘配上帘头（以实际场地设计为准）； 7. 实训室内设备，桌椅等标识，电路电气标识及消防应急指引等； 8. 室内装修布置材料使用环保材料； 9. 整个项目保洁处理； 10. 根据定制内容设计，提供效果图，学院认可后，按照设计图纸创设，体现实训室功能及文化特色。	型抛光打磨，UV 喷印，面过钢化光油，玻璃胶，结构胶上墙固定安装； 4. 具体尺寸及数量根据墙面实际设计与内容实际制作为准； 5. 包括实训室装饰，门牌、实训挂图、实训室管理规定、本实训室走廊文化等； 6. 实训室定制窗帘：根据实训室大小定制，标配，颜色根据实训室功能风格定制；布料：棉质遮光布，颜色与设计效果相近；含轨道；标配罗马杆，配件配备齐全，窗帘配上帘头（以实际场地设计为准）； 7. 实训室内设备，桌椅等标识，电路电气标识及消防应急指引等； 8. 室内装修布置材料使用环保材料； 9. 整个项目保洁处理； 10. 根据定制内容设计，提供效果图，学院认可后，按照设计图纸创设，体现实训室功能及文化特色。	
10	综合布线	实训室综合布线项目需采购六类双绞线、光纤、配线架、模块等设备，满足实训室网络、语音需求，采用星型拓扑结构，支持千兆传输，施工符合国家标准，确保开槽布线整齐美观、性能稳定。	实训室综合布线项目需采购六类双绞线、光纤、配线架、模块等设备，满足实训室网络、语音需求，采用星型拓扑结构，支持千兆传输，施工符合国家标准，确保开槽布线整齐美观、性能稳定。	无偏离

注：

1. 说明：应对照招标文件“第二章 采购需求”中的“技术要求”逐条作明确的投标响应，并作出偏离说明。
2. 投标人根据投标货物的性能指标，对照招标文件技术要求，在“偏离说明”中注明“正偏离”、“负偏离”或者“无偏离”。既不属于“正偏离”也不属于“负偏离”

即为“无偏离”。

3. 如技术要求偏离表中的投标响应与佐证材料不一致的，以佐证材料为准。

法定代表人或者委托代理人（签字或者电子签名）： 李佩莹

投标人名称（电子签章）：广西威通信息科技有限公司

日期：2025 年 12 月 22 日

售后服务方案

详见响应文件