

信息工程系2026年设备更新置换

公开招标文件

采购单位名称：包头职业技术学院

采购代理机构名称：包头市公共资源交易中心

项目编号：BTZC-G-H-260053

2026年05月

目录

第一章 投标邀请

第二章 投标人须知

第三章 招标内容与技术要求

第四章 投标人应当提交的资格、资信证明文件

第五章 评标

第六章 合同与验收

第七章 投标文件格式与要求

第一章 投标邀请

包头市公共资源交易中心 受 包头职业技术学院 委托，采用公开招标方式组织采购 信息工程系2026年设备更新置换。欢迎符合资格条件的投标人参加投标。

一.项目概述

- 1.名称与编号
- 项目名称： 信息工程系2026年设备更新置换
- 项目编号： BTZC-G-H-260053
- 采购计划备案号： 包政采计划[2026]01848
- 2.内容及划分采购包情况
- 采购包1： 合同包一
- 采购包预算金额（元）： 2,609,700.00
- 采购包最高限价（元）： 2,609,700.00
- 报价形式： 总价

序号	标的名称	数量	标的金额 (元)	计量 单位	所属 行业	是否核心 产品	是否允许进 口产品	是否属于节 能产品	是否属于环境标 志产品
1	物联网智能应用实训系统	2.00	1,257,200.00	套	工业	是	否	否	否
2	AIOT工程应用实训系统	1.00	736,800.00	套	工业	否	否	否	否
3	5G通讯技术虚拟仿真平台	1.00	615,700.00	套	工业	否	否	否	否

- 采购包2： 合同包二
- 采购包预算金额（元）： 2,566,000.00
- 采购包最高限价（元）： 2,566,000.00
- 报价形式： 总价

序号	标的名称	数量	标的金额 (元)	计量 单位	所属 行业	是否核心 产品	是否允许进 口产品	是否属于节 能产品	是否属于环境标 志产品
1	大数据实训教学平台	1.00	1,200,000.00	套	工业	否	否	否	否
2	场景式人工智能教学平台	1.00	1,366,000.00	套	工业	是	否	否	否

- 3.是否涉及本国产品
- 采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
不涉及			

- 采购包2：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
不涉及			

二.投标人的资格要求

- 1.投标人应符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件。
- 2.开标后资格审查时，投标人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，相关信用情况通过“信用中国”网站、中国政府采购网等渠道查询。
- 3.落实政府采购政策需满足的资格要求：如属于专门面向中小企业采购的项目,提供货物、工程或者服务的供应商应符合享受中小企业扶持政策，并提供《中小企业声明函》。监狱企业、残疾人福利性单位视同小型、微型企业。
- 4.本项目的特定资格要求：

采购包1：合同包一

无

采购包2：合同包二

无

三.获取招标文件的时间、地点、方式

详见招标公告

其他要求：

-

四.招标文件售价

本次招标文件的售价为0元人民币。

五.提交投标文件截止时间、开标时间和地点

详见招标公告

六.联系方式

采购代理机构名称： 包头市公共资源交易中心

地址： 内蒙古自治区包头市九原区建华南路公共资源交易中心

邮编： 014060

联系人： 冯女士

联系电话： 0472-6862354

采购单位名称： 包头职业技术学院

地址： 建华路15号

邮编： 014000

联系人： 吴晨阳

联系电话： 15248489358

第二章 投标人须知

一.前附表

序号	条款名称	内容及要求
1	划分采购包情况	共 2 包
2	采购方式	公开招标
3	开标方式	远程开标
4	评标方式	现场网上评标
5	评标方法	采购包1：综合评分法 采购包2：综合评分法
6	获取招标文件时间	详见招标公告
7	保证金缴纳截止时间（同投标文件提交截止时间）	详见招标公告
8	电子投标文件递交	加密的电子投标文件1份，电子投标文件在投标截止时间前上传至内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台。技术支持电话：400-0471-010转2键
9	投标文件数量	（1）加密的电子投标文件1份（需在投标截止时间前上传至“内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台”） （2）若现场无法使用系统进行电子开评标的，投标人须开标现场递交非加密电子版投标文件U盘（或光盘）0份。 （3）纸质投标文件（正本）0份；纸质投标文件（副本）0份。
10	中标人确定	甲方按照评审报告推荐的顺序确认中标（成交）供应商。
11	联合体投标	采购包1：不接受 采购包2：不接受
12	采购代理机构代理费用	本项目不收取代理服务费
14	投标保证金	不收取保证金
15	电子投标文件签字、盖章要求	应按照第七章“投标文件格式与要求”，使用单位电子签章（CA）进行签字、加盖公章。 说明：若涉及到授权代表签字的可将文件签字页先进行签字、扫描后导入加密电子投标文件。
17	投标客户端	投标客户端需要投标人登录“内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台”自行下载。下载地址： https://www.ccgp-neimenggu.gov.cn/gp-auth-center/login?systemRegion=150001&systemRegion=150001
18	面向中小企业采购	采购包1：不属于专门面向中小企业采购。 采购包2：不属于专门面向中小企业采购。

19	有效投标人家数	采购包1：3家 采购包2：3家
20	中标供应商数量	采购包1：1名 采购包2：1名
21	中标候选供应商数量	采购包1：3名 采购包2：3名
22	报价形式	详见第一章，“内容及划分采购包情况”。
23	现场踏勘	采购包1：组织现场踏勘：否 采购包2：组织现场踏勘：否
24	兼投不兼中规则	本项目兼投不兼中，每个投标人最多只能被确定为1个子包的第一中标候选人。本项目按子包的顺序进行评审，依次按照评标总得分由高到低的顺序，推荐中标候选人。已获得子包一的第一中标候选人资格的，将不具有子包二的候选人推荐资格；子包二从具有中标候选人资格的投标人中，排名最高的投标供应商为第一中标候选人，排名次高的投标供应商为第二中标候选人，以此类推。
25	投标有效期	从提交投标（响应）文件的截止之日起 90 日历天
26	其他	1.本项目为电子标，制作投标文件时请到内蒙古自治区政府采购网首页自行学习操作方法(网站中有操作手册)，如遇问题无法解决可联系技术服务热线电话：400-0471-010转2，开评标技术支持专线：15949411084、15047811532(备用)进行咨询； 2.本项目为远程开标，投标人需提前半小时登录系统签到，开标时远程解锁、确认。开标前，各供应商可提前检测CA运行情况并进行签章测试，如遇故障及时联系所办理CA的技术电话。确保电脑可正常登陆、解密及签章，本项目设置解密、签章确认时间均为30分钟，如供应商在规定时间内无法解密或签章，造成响应无效的责任自负； 3.对项目有询问情况请联系0472-6862354，对项目有质疑情况请联系吴晨阳 联系电话： 15248489358。

二.投标须知

1.投标方式采用网上投标，流程如下：

投标人应当在内蒙古自治区政府采购云平台申请或注册账号，完善信息后，才可进行网上投标操作，办理流程请登录内蒙古自治区政府采购网（<https://www.ccgp-neimenggu.gov.cn>）进行查询。

-投标人登录内蒙古自治区政府采购网页面，点击“政府采购云平台”，输入用户名、密码、验证码完成登录后，点击左侧“交易执行—应标—项目应标”，在未参与项目列表中选择要投标的项目，点击项目的“未参与项目”按钮，进入项目投标信息页面，在右侧选择要投标的采购包，填写“联系人姓名”、“联系人手机号”、“联系人邮箱”等信息点击“确认参与”按钮后，获取所投项目招标文件，并按照招标文件的要求制作、上传电子投标文件。

2.投标保证金

2.1投标保证金缴纳（如需缴纳保证金）

本采购项目支持“电子保函”和“虚拟子账户”两种方式收取投标保证金，同时允许投标人按照相关法律法规自主选择以支

票、汇票、本票、保函等非现金形式缴纳保证金。

2.1.1 投标人选择“电子保函”方式缴纳保证金的，在所投项目下采购包选择电子保函模式，跳转到内蒙古自治区金融服务平台开具电子保函，投标人需要确保在开标之前完成电子保函的开具。

2.1.2 投标人选择“虚拟子账户”方式缴纳保证金的，在进行投标信息确认后，应通过“交易执行—应标—项目应标—已参与项目”，选择缴纳银行并获取对应不同采购包的缴纳金额以及虚拟子账号信息，并在开标时间前，缴纳至上述账号中。付款人名称必须为投标单位全称，且与其投标信息一致。

若出现账号缴纳不一致、缴纳金额与投标人须知前附表规定的金额不一致或缴纳时间超过开标时间，将导致保证金缴纳失败。投标人应认真核对账户信息，将投标保证金足额汇入以上账户，并自行承担因汇错投标保证金而产生的一切后果。投标人在转账或电汇的凭证上应按照“项目编号：***、采购包：***的投标保证金”格式注明，以便核对。

2.1.3 投标人选择以支票、汇票、本票、保函等非现金形式缴纳保证金的，投标人将相关证明材料原件扫描添加至投标文件中，同时现场提供证明材料。

2.1.4 缴纳保证金时间以保证金到账时间为准，由于投标保证金到账需要一定时间，请投标人在投标截止前及早缴纳。

2.2 投标保证金的退还

投标人在投标截止时间前放弃投标的，自所投采购包结果公告发出后5个工作日内退还，但因投标人自身原因导致无法及时退还的除外。

未中标人投标保证金，自中标通知书发出之日起5个工作日内退还；中标人投标保证金，自政府采购合同签订之日起5个工作日内退还。

2.3 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

- (1) 中标后，无正当理由放弃中标资格的；
- (2) 中标后，无正当理由不与采购人签订合同的；
- (3) 在签订合同时，向采购人提出附加条件的；
- (4) 不按照招标文件要求提交履约保证金的；
- (5) 在签订合同时，投标人要求修改、补充和撤销投标文件的实质性内容的；
- (6) 投标文件中提供虚假材料的；
- (7) 与采购人、其他投标人或者采购代理机构恶意串通的；
- (8) 投标人在提交投标文件截止时间后，撤回投标文件的；
- (9) 法律法规和招标文件规定的其他情形。

3. 全流程电子化交易

各投标人应当在内蒙古自治区政府采购云平台开展与本项目有关的政府采购活动。

各投标人应当在响应文件开启时间前上传加密的最终版电子响应文件至“内蒙古自治区政府采购网”，未在响应文件开启时间前上传电子响应文件的，视为自动放弃。投标人因系统问题无法上传电子响应文件时，请在工作时间及时拨打联系电话400-0471-010。

各投标人应当使用数字证书或者政府采购云平台生成的账号密码登录电子交易系统进行系统操作，并对其操作行为和电子签名、电子印章确认的事项承担法律责任。

3.1 远程不见面方式（投标人无需到现场）

投标人使用“投标客户端”编制、签章、生成加密投标文件，同时生成“备用标书”，投标人自行留存，涉及“加盖公章”的内容应使用单位电子公章完成。

投标人的法定代表人或其授权代表应当按照本项目招标公告载明的时间等要求参加开标，在开标时间前30分钟，应当提前登录电子交易系统确认联系人姓名与联系电话。

开标时，投标人应当使用CA证书在开始解密后30分钟内完成全部已投标采购包的投标文件在线解密，若出现系统异常情况，工作人员可适当延长解密时长。如在开标过程中出现意外情况导致无法继续进行，由代理机构会同采购人决定是否允许

投标人导入“备用标书”继续开标。本项目采用电子评标，只对开标环节验证通过的电子投标文件进行评审。投标人在参加开标以前自行对使用电脑的网络环境、驱动安装、客户端安装以及CA证书的有效性等进行检测，保证可以正常使用。具体要求请通过“内蒙古自治区政府采购网-政采业务指南”查询相关操作手册。

开标时出现下列情况的，采购人、采购代理机构应当视为投标人不再参与政府采购活动。

- (1) 投标人未在规定时间内完成电子投标文件在线解密的；
- (2) CA证书无法解密投标文件的；
- (3) 投标人自身原因造成电子投标文件未能解密的。

3.2现场网上方式（投标人需到现场）

投标人使用“投标客户端”编制、签章、生成加密投标文件，同时生成“备用标书”，由投标人自行刻录、存储，涉及“加盖公章”的内容应使用单位电子公章完成。投标人必须保证电子存储设备能够正常读取“备用标书”，电子存储设备（U盘或光盘）表面、外包装上应简要载明项目编号、项目名称、投标单位名称等信息。

投标人的法定代表人或其授权代表应当按照本项目招标公告载明的时间和地点参加开标。开标时，投标人应当使用CA证书完成全部已投标采购包的投标文件在线解密。如在开标过程中出现意外情况导致无法继续进行，由代理机构会同采购人决定是否允许投标人导入“备用标书”继续进行。本项目采用电子评标，只对开标环节验证通过的电子投标文件进行评审。

开标时出现下列情况的，采购人、采购代理机构应当视为投标人不再参与政府采购活动。

- (1) CA证书无法解密投标文件的；
- (2) 投标人未按招标文件要求提供“备用标书”的；
- (3) 投标人自身原因造成电子投标文件未能解密的。

4.投标人可以通过“交易执行-应标-项目应标-已参与项目”查看有无本项目信息。

三.说明

1.总则

本招标文件依据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》和《政府采购货物和服务招标投标管理办法》（财政部令第87号）及国家和自治区有关法律、法规、规章制度编制。

投标人应仔细阅读本项目信息公告及招标文件的所有内容（包括澄清或者修改），按照招标文件要求以及格式编制投标文件，并保证其真实性，否则一切后果自负。

本次公开招标项目，是以招标公告的方式邀请非特定的投标人参加投标。

2.适用范围

本招标文件仅适用于本次招标公告中所涉及的项目和内容。

3.相关费用

投标人应自行承担所有与准备、参加投标有关的费用。不论投标结果如何，采购人或采购代理机构均无义务和责任承担相关费用。

4.各参与方

4.1“采购人”是指依法进行政府采购的国家机关、事业单位、团体组织。本招标文件的采购人特指包头职业技术学院。

4.2“采购代理机构”是指集中采购机构和集中采购机构以外的采购代理机构。本招标文件的采购代理机构特指包头市公共资源交易中心。

4.3“投标人”是指向采购人提供货物、工程或者服务的法人、其他组织或者自然人。

4.4“评标委员会”由采购人代表和评审专家组成。

4.5“中标人”是指取得与采购人签订合同资格的投标人。

5.合格的投标人

5.1符合本招标文件规定的资格要求，并按照要求提供相关证明材料。

5.2单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同投标人，不得参加同一合同项下的政府采购活动。

5.3为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的投标人，不得再参加该采购项目的其他采购活动。

6.以联合体形式进行政府采购的，应符合以下规定：

6.1联合体各方应签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务，并作为投标文件组成部分。

6.2联合体各方均应当具备《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件，并在投标文件中提供联合体各方的相关证明材料。

6.3联合体成员存在不良信用记录的，视同联合体存在不良信用记录。

6.4联合体中有同类资质的投标人按照联合体分工承担相同工作的，应当按照资质等级较低的投标人确定资质等级。

6.5以联合体形式参加政府采购活动的，联合体各方不得再单独参加或者与其他投标人另外组成联合体参加同一合同项下的政府采购活动。

6.6联合体各方应当共同与采购人签订采购合同，就采购合同约定的事项对采购人承担连带责任。

6.7如要求缴纳保证金，以联合体牵头人名义缴纳，对联合体各方均具有约束力。

7.语言文字以及计量单位

7.1所有文件使用的语言文字为简体中文。专用术语使用外文的，应附有简体中文注释，否则视为无效。

7.2所有计量均采用中华人民共和国法定的计量单位。

7.3所有报价一律使用人民币，货币单位：元。

8.现场踏勘

8.1招标文件规定组织踏勘现场的，采购人或者采购代理机构按招标文件规定的时间、地点组织潜在投标人踏勘项目现场。

8.2投标人自行承担踏勘现场发生的责任、风险和自身费用。

8.3采购人在踏勘现场中介绍的资料和数据等，不构成对招标文件的修改或不作为投标人编制投标文件的依据。

9.其他条款

无论中标与否，投标人递交的投标文件均不予退还。

四.招标文件的澄清或者修改

采购人或采购代理机构对已发出的招标文件进行必要的澄清或修改的，澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的，采购人或者采购代理机构应当在投标截止时间至少15日前，在“内蒙古自治区政府采购网”上发布更正公告进行通知；不足15日的，采购人或者采购代理机构应当顺延提交投标文件截止时间，更正公告的内容为招标文件的组成部分，投标人应自行上网查询，采购人或采购代理机构不承担投标人未及时关注相关信息的责任。

五.投标文件

1.投标文件的构成

投标文件应按照招标文件第七章“投标文件格式与要求”进行编写，可以增加附页，并作为投标文件的组成部分。

2.投标报价

2.1投标人应按照第三章“招标内容与技术要求”进行报价。投标总价中不得包含招标文件要求以外的内容，否则，在评审时不予核减。

2.2投标报价包括本项目采购需求和投入使用、实施的所有费用，如主件、标准附件、备品备件、施工、服务、专用工具、安装、调试、检验、培训、运输、保险、税款等。

2.3投标报价不得有选择性报价和附加条件的报价。

2.4投标文件报价出现前后不一致的，按下列规定修正：

- (1) 投标文件中开标一览表（报价表）内容与投标文件中相应内容不一致的，以开标一览表（报价表）为准；
- (2) 大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；
- (3) 单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表（报价表）的总价为准，并修改单价。
- (4) 总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。

修正后的报价投标人应当采用书面形式，并加盖公章，或者由法定代表人或其授权的代表签字确认后产生约束力，但不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容，投标人不确认的，其投标无效。

2.5 投标人应在“投标客户端”对【报价部分】进行填写，“投标客户端”软件将自动根据投标人填写信息生成“开标一览表（报价表）”、“分项报价表”，若在响应文件中出现非系统生成的“开标一览表（报价表）”、“分项报价表”，且与“投标客户端”生成的“开标一览表（报价表）”、“分项报价表”信息内容不一致，以“投标客户端”在线填写报价并生成的内容为准。

3. 投标有效期

3.1 投标有效期从提交投标文件的截止之日起算。投标文件中承诺的投标有效期应当不少于招标文件中载明的投标有效期。

3.2 出现特殊情况需要延长投标有效期的，采购人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。同意延长投标有效期的投标人少于3个的，招标人应当重新招标。投标人同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改或撤销其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金。

4. 投标文件的递交

投标人应当在投标截止时间前递交投标文件，否则视为自动放弃投标。

5. 投标文件的修改和撤回

投标人在投标截止时间前，可以对所递交的投标文件进行补充、修改或者撤回。投标人应当在投标截止时间前上传加密的最终版电子投标文件至“内蒙古自治区政府采购网-政府采购云平台”。

在提交投标截止时间后，投标人不得补充、修改、替代或者撤回其投标文件。

6. 样品

采购人、采购代理机构一般不得要求投标人提供样品，仅凭书面方式不能准确描述采购需求或者需要对样品进行主观判断以确认是否满足采购需求等特殊情况除外。

6.1 招标文件规定投标人提交样品的，样品属于投标文件的组成部分。样品的生产、运输、安装、保全等一切费用由投标人自理。

6.2 开标前，投标人应将样品送达至指定地点，并按要求摆放并做好展示。若需要现场演示的，投标人应提前做好演示准备（包括演示设备）。

6.3 采购活动结束后，对于未中标投标人提供的样品，应当及时退还或者经未中标投标人同意后自行处理；对于中标投标人提供的样品，应当按照招标文件的规定进行保管、封存，并作为履约验收的参考。

六. 开标、评标、中标公告、中标通知书

1. 开标

1.1 程序

- (1) 宣布纪律；
- (2) 宣布相关人员；
- (3) 投标人对已提交的加密文件进行解密，由采购人或者采购代理机构工作人员宣布投标人名称、投标价格和招标文件规定需要宣布的其他内容（以开标一览表要求为准）；
- (4) 参加人员对开标结果进行确认；
- (5) 开标结束。

1.2 疑义

投标人代表对开标过程和开标记录有疑义，以及认为采购人、采购代理机构相关工作人员有需要回避情形的，应当场提出询问或者回避申请。采购人、采购代理机构对投标人代表提出的询问或者回避申请应当及时处理。

投标人对远程不见面方式过程和开标记录有疑义，应在“政府采购云平台-远程开标大厅”中提出，采购代理机构应及时查看、回复。

1.3备注说明

1.3.1投标人不足3家的，不得开标。

1.3.2开标时,投标人使用CA证书参与投标文件解密，投标人用于解密的CA证书应为生成、加密、上传投标文件的同一CA证书。

2.资格审查

2.1公开招标采购项目开标结束后，采购人或者采购代理机构应当依法对投标人的资格进行审查，以确定投标人是否具备投标资格。

2.2资格审查中有任意一项未通过的，审查结果为未通过，未通过资格审查的投标人按无效投标处理。

2.3信用记录查询

查询渠道：通过“信用中国”网站(www.creditchina.gov.cn)和“中国政府采购网”（www.ccgp.gov.cn）进行查询；查询截止时点：本项目资格审查时查询；

查询记录：对列入失信被执行人、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、信用报告进行查询；采购人或采购代理机构应当按照查询渠道、查询时间节点、查询记录内容进行查询，并存档。对信用记录查询结果中显示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的投标人作无效投标处理。

资格审查表

一般资格要求

采购包1：合同包一

序号	资格审查要求概况	评审点具体描述
1	具有独立承担民事责任的能力	审查投标人营业执照等证明文件或者身份证明。
2	具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度	审查投标人提供的具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料。
3	有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录	审查投标人提供的依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料。
4	具有履行合同所必需的设备和专业技术能力	审查投标人提供的具有履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料。
5	参加采购活动前3年内，在经营活动中没有重大违法记录	审查投标人参加本次投标活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明。
6	信用记录	开标结束后资格审查时，投标人未被列入失信被执行人、税收违法黑名单、政府采购严重违法失信行为记录名单。
7	联合体投标（若有）	符合关于联合体投标的相关规定。

采购包2：合同包二

序号	资格审查要求概况	评审点具体描述
1	具有独立承担民事责任的能力	审查投标人营业执照等证明文件或者身份证明。
2	具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度	审查投标人提供的具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料。

3	有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录	审查投标人提供的依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料。
4	具有履行合同所必需的设备和专业技术能力	审查投标人提供的具有履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料。
5	参加采购活动前3年内，在经营活动中没有重大违法记录	审查投标人参加本次投标活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明。
6	信用记录	开标结束后资格审查时，投标人未被列入失信被执行人、税收违法黑名单、政府采购严重违法失信行为记录名单。
7	联合体投标（若有）	符合关于联合体投标的相关规定。

特定资格要求

采购包1：合同包一

资格审查要求概况	评审点具体描述
----------	---------

采购包2：合同包二

资格审查要求概况	评审点具体描述
----------	---------

落实政府采购政策的资格要求

采购包1：

资格审查要求概况	评审点具体描述
----------	---------

采购包2：

资格审查要求概况	评审点具体描述
----------	---------

3.评标

详见第五章

4.中标公告

中标人确定后，采购代理机构在内蒙古自治区政府采购网上发布中标结果公告，同时将中标结果以公告形式通知未中标的投标人，中标结果公告期为1个工作日。

5.中标通知书

发布中标结果的同时，中标人可自行登录“内蒙古自治区政府采购网--政府采购云平台”打印中标通知书，中标通知书是合同的组成部分，中标通知书对采购人和中标人具有同等法律效力。

中标通知书发出后，采购人不得违法改变中标结果，中标人无正当理由不得放弃中标。

七.询问、质疑与投诉

1.询问

投标人对政府采购活动事项有疑问的，可以向采购人或采购代理机构提出询问，采购人或采购代理机构应当在3个工作日内作出答复，但答复的内容不得涉及商业秘密。投标人提出的询问超出采购人对采购代理机构委托授权范围的，采购代理机构应当告知其向采购人提出。

2.质疑

2.1投标人认为招标文件、采购过程、中标结果使自己的权益受到损害的，可以在知道或者应知其权益受到损害之日起7个工作日内，以书面形式向采购人、采购代理机构提出质疑。

投标人在法定质疑期内应当一次性提出针对同一采购程序环节的质疑。提出质疑的投标人应当是参与所质疑项目采购活动

的投标人。

潜在投标人已依法获取其可质疑的招标文件的，可以对该文件提出质疑。对招标文件提出质疑的，应当在获取招标文件或者招标文件公告期限届满之日起7个工作日内提出。

2.2采购人、采购代理机构应当在收到投标人的书面质疑后7个工作日内作出答复，并以书面形式通知质疑投标人和其他有关投标人，但答复的内容不得涉及商业秘密。

2.3询问或者质疑事项可能影响中标结果的，采购人应当暂停签订合同，已经签订合同的，应当中止履行合同。

2.4投标人提出质疑应当提交质疑函和必要的证明材料。质疑函应当包括下列内容：

- （一）投标人的姓名或者名称、地址、邮编、联系人及联系电话；
- （二）质疑项目的名称、编号；
- （三）具体、明确的质疑事项和与质疑事项相关的请求；
- （四）事实依据；
- （五）必要的法律依据；
- （六）提出质疑的日期。

投标人为自然人的，应当由本人签字；投标人为法人或者其他组织的，应当由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。

投标人可以委托代理人进行质疑，代理人提出质疑时应当提交投标人签署的授权委托书。其授权委托书应当载明代理人的姓名或者名称、代理事项、具体权限、期限和相关事项。

2.5投标人提交的质疑函，应按照内蒙古自治区政府采购网中的“质疑函范本”制作。

2.6接收质疑函的方式。为了使提出的质疑事项在规定时间内得到有效答复、处理，质疑可以由法定代表人或授权代表亲自将质疑函递交至采购人或采购代理机构，也可以通过邮寄、快递等方式提交。质疑函以邮寄、快递方式递交的，以邮寄件上的戳记日期、邮政快递件上的戳记日期和非邮政快递件上的签注日期为质疑提起日期。

接收质疑函的联系部门、联系电话、通讯地址（详见第一章 投标邀请）。

3.投诉

3.1质疑人对采购人、采购代理机构的答复不满意或者采购人、采购代理机构未在规定的时间内作出书面答复的，可以在答复期满后15个工作日内向财政部门提起投诉。

投标人投诉的事项不得超出已质疑事项的范围，但基于质疑答复内容提出的投诉事项除外。

3.2投诉人投诉时，应当提交投诉书和必要的证明材料，并按照被投诉采购人、采购代理机构（以下简称被投诉人）和与投诉事项有关的投标人数量提供投诉书的副本。投诉书应当包括下列内容：

- （一）投诉人和被投诉人的姓名或者名称、通讯地址、邮编、联系人及联系电话；
- （二）质疑和质疑答复情况说明及相关证明材料；
- （三）具体、明确的投诉事项和与投诉事项相关的投诉请求；
- （四）事实依据；
- （五）法律依据；
- （六）提起投诉的日期。

投诉人为自然人的，应当由本人签字；投诉人为法人或者其他组织的，应当由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。

3.3投诉人提交的投诉书，应严格按照内蒙古自治区政府采购网中的“投诉书范本”制作。

第三章 招标内容与技术要求

一.项目概况

本项目系包头职业技术学院信息工程系教学设备更新项目，本包采购包括大数据实训教学平台和场景式人工智能教学平台，可实现我院日常的教学管理、实验实训管理、考试测评等场景，可扩展场景应用实训场景，具备全场景化的完整功能，可支持≥50个账号同时在线，支持弹性扩展计算设备集群规模，满足多样化部署场景需求。

二.主要商务要求、技术要求

1.主要商务要求

采购包1：合同包一

序号	参数性质	类型	要求
1		标的提供时间	合同签订后30个日历日内交货
2		标的提供地点	包头职业技术学院
3		合同履约期限	合同签订后30个日历日完成供货
4		合同履约地点	包头职业技术学院
5		验收要求	按合同条款约定
6		合同支付方式	1、签订合同后支付中标总价的30%，达到付款条件起7日，支付合同总金额的30.00% 2、货到现场安装、调试、运行正常后，验收签字，支付中标总价的60%，达到付款条件起7日，支付合同总金额的60.00% 3、剩余部分一年内付清，达到付款条件起7日，支付合同总金额的10.00%
7		履约保证金	需要缴纳履约保证金：缴纳 缴纳比例（%）：10 缴纳方式：银行转账 缴纳说明：本采购包履约保证金为合同金额的10%；中标通知书发出5个工作日内，中标人须向采购人支付合同金额的10%作为履约保证金。质保服务满一年后，无任何质量及服务问题一次性无息退还。若中标人不能按期交货并安装、验收完毕，采购人将不退还履约保证金。

采购包2：合同包二

序号	参数性质	类型	要求
1		标的提供时间	合同签订后30个日历日内交货
2		标的提供地点	包头职业技术学院
3		合同履约期限	合同签订后30个日历日完成供货
4		合同履约地点	包头职业技术学院
5		验收要求	按合同条款约定

6		合同支付方式	<p>1、签订合同并设备到货后支付中标总价的30%。，达到付款条件起7日，支付合同总金额的30.00%</p> <p>2、现场安装、调试、运行正常后，验收签字，支付中标总价的60%，达到付款条件起7日，支付合同总金额的60.00%</p> <p>3、剩余部分一年内付清。，达到付款条件起7日，支付合同总金额的10.00%</p>
7		履约保证金	<p>需要缴纳履约保证金：缴纳</p> <p>缴纳比例（%）：10</p> <p>缴纳方式：银行转账</p> <p>缴纳说明：本采购包履约保证金为合同金额的10%；中标通知书发出5个工作日内，中标人须向采购人支付合同金额的10%作为履约保证金。质保服务满一年后，无任何质量及服务问题一次性无息退还。若中标人不能按期交货并安装、验收完毕，采购人将不退还履约保证金。</p>

2.技术标准与要求

采购包1：合同包一

标的名称：物联网智能应用实训系统

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		<p>一、中心网关套件</p> <p>(一)物联网网关（5个）</p> <p>1.支持Ubuntu系统；</p> <p>2.具备1个10/100/1000MbpsRJ45以太网端口；</p> <p>3.支持2.4GHzWiFi连接；</p> <p>4.具备1个HDMI；</p> <p>5.支持OPENGLS1.1/2.0/3.0,OPENVG1.1,OPENCL,Directx11；</p> <p>6.支持4K、H.265硬解码10bits色深、HDMI2.0；</p> <p>7.支持1080P多格式视频解码1080P视频编码，支持H.264,VP8和MVC图像增强处理；</p> <p>8.具备硬件安全系统,支持HDCP2.X，支持ATECC608A芯片硬件加密；</p> <p>9.支持OpenCV机器视觉库、支持TensorFlow；</p> <p>10.支持连接物联网云平台（基于SHA256、PRF、HMAC-SHA256、HKDF、ECDH、ECDH、AES算法加密密文通信）。</p> <p>(二)8口交换机（5台）</p> <p>1.接口数量：≥8个10/100MAutoMDI-MDIXRJ45接口；</p> <p>2.通信标准：至少支持IEEE802.3、IEEE802.3u、IEEE802.3x协议；</p> <p>3.数据速率：至少支持10/100M。</p> <p>(三)无线路由器（5台）</p> <p>1.网络标准：IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g；</p> <p>2.无线速率：2.4GHz频段：300Mbps；5GHz频段：867Mbps；</p> <p>3.接口数量：不少于3个10/100M自适应LAN口、支持自动翻转（AutoMDI/MDIX）和1个10/100M自适应WAN口，支持自动翻转（AutoMDI/MDIX）。</p> <p>二、智能识别控制套件</p>

(一)单目摄像机（5台）

- 1.最大图像尺寸：不小于1920×1080；
- 2.主码流帧率分辨率：50Hz：25fps（1920×1080，1280×720），子码流帧率分辨率：50Hz：25fps（640×480，640×360）；
- 3.视频压缩标准：主码流：H.265/H.264；子码流：H.265/H.264/MJPEG。

(二)双目摄像机（5台）

- 1.主码流：不低于1920×1080，子码流：不低于640×480；
- 2.网口：100M；
- 3.支持协议：TCP/IP，ICMP，HTTP，DHCP，DNS，DDNS，RTP，RTSP；
- 4.电源：直流电源适配器供电。

(三)UHF桌面发卡器（5台）

- 1.工作频率：应支持频率范围920～925MHz，跳频250KHz；
- 2.支持协议：EPCGEN2/ISO18000-6C；
- 3.接口模式：USB。

(四)高频读写器（5台）

- 1.支持卡：支持符合ISO14443TypeA/B的非接触卡；
- 2.可给卡提供电流：0～130mA；
- 3.与PC通讯类型：USB接口。

(五)二维码扫描枪（5台）

- 1.工作电压：DC5V；
- 2.识读码制：应至少支持PDF417,QRCode,DataMatrix码制；
- 3.通讯接口：USB。

(六)单片机（5套）

- 1.工作电压:5V；
- 2.数字I/O端口:≥14个；
- 3.模拟输入引脚:≥6个。

(七)远程控制器（5台）

- 1.支持2.4GHzWiFi无线通信；
- 2.支持RS485通讯接口；
- 3.支持标准ModbusRTU/TCP协议；
- 4.至少具备2路模拟量输入；
- 5.至少具备2路数字量输入；
- 6.至少具备2路继电器输出。

(八)智能终端（5台）

- 1.内存：不小于2G；
- 2.存储器：不小于16GB存储内存；
- 3.多通道数据传输，至少支持WIFI、蓝牙等数据传输方式；
- 4.需支持Android操作系统。

三、传感及执行控制套件

(一)光照度变送器（5个）

- 1.测量范围：不小于0～200000Lux；

2.工作电压：DC5~24V；

3.响应时间：≤1秒；

4.输出方式：RS485输出。

(二)光照度传感器（5个）

1.光照强度量程：0~2万Lux；

2.响应时间：≤0.1s；

3.输出方式：DC0~10V。

(三)二氧化碳变送器（5个）

1.测量范围：不小于0~5000ppm；

2.输出方式：RS485输出；

3.响应时间：≤90s；

4.供电电压：DC7~24V。

(四)温湿度变送器（5个）

1.直流供电：12V~24VDC；

2.功耗不高于0.5W；

3.输出信号：RS485输出。

(五)温湿度传感器模块（5个）

1.工作电：DC3.3V-5V；

2.输出形式：数字信号输出。

(六)超声波传感器（5个）

1.工作电压：DC5V~24V；

2.平面物体量程：不小于范围5~400cm；

3.输出方式：RS485。

(一)烟雾探测器（5个）

1.报警声音：≥85dB；

2.供电电源：DC9~28V。

(七)时钟数码管（5个）

1.屏幕尺寸：不小于0.56英寸；

2.字位数：4位；

3.极性：共阳性。

(八)风扇（5个）

1.工作电压：DC24V；

2.转速不低于3000RPM；

3.风量范围24.42~34.18CFM。

(九)警示灯（5个）

1.电压：DC12V；

2.电流：≤0.1A；

3.光源类型：LED。

(十)定向拾音器（5个）

1.监听范围：2~10平方（连续可调）；

2.频率范围：150Hz~12kHz（90dB声压、A加权）；

3.工作电压：直流稳压DC9~12V。

(十一)全向拾音器（5个）

1.拾音范围不低于5平方米；

2.指向特性全指向性；

3.电源电压：DC9~15V。

(十二)门磁开关（5个）

1、类型:NC-常闭型；

2、电流/电压/功率:不大于0.1A/100VDC/3W。

(十三)电磁阀（5个）

1.工作电压：DC24V；

2.工作压力：0~1Mpa。

(十四)直流减速电机（5个）

1.工作电压：DC24V；

2.转速：不低于200rpm。

(十五)电动锁头（5个）

1.工作电压：DC12V；

2.类型：圆口锁。

(十六)小型断路器（5个）

1.额定电流:不小于10A；

2.极数:1P。

(十七)直流信号隔离变换器（5个）

1.工作电压：DC24V；

2.支持直流电压输入转成电流信号输出。

(十八)继电器（20个）

1.触点负载：10A, 250V, AC/30V, DC；

2.接触电阻：≤100mΩ；

3.线圈电压：直流（12~110）V, DC、交流（12~230）V, AC；

6.带发光二极管。

四、传感网络套件

(一)ZigBee智能节点盒（I/O）（10套）

1.主芯片：采用片上系统SOC, Flash≥256K, 有USB控制器；

2.串行通信：波特率115200baud, 8个数据位, 无校验位, 1个停止位；

3.无线频率：2.4GHz；

4.无线协议：ZigBee2007/PRO；

5.传输距离：无遮挡情况下不低于8米；

6.接收灵敏度：-96DBm。

(二)LoRa数据传输单元（10台）

1.支持RS485串口数据通过LoRa通信方式透明传输；

2.工作电压：DC12V@1A；

3.通讯协议：支持WiFi、LoRa、RS485通讯；

4.LoRa技术参数:

工作频段: 401-510MHz(禁用频点416MHz、448MHz、450MHz、480MHz、485MHz);

无线发射功率: Max.19±1dBm, 接收灵敏度: -136±1dBm(@250bps);

通信距离: 可达5km@250bps (测试环境下);

通信速率: OOK调制时1.2~32.738kbps, LoRa调制时0.2~37.5kbps;

采用LoRa调制方式, 兼容并支持传统调制方式, 支持硬件跳频 (FHSS)。

5.WiFi技术参数:

兼容IEEE802.11b/g/n协议, 内置完整TCP/IP协议栈;

WiFi@2.4GHz, 支持WPA/WPA2安全模式;

支持TCP、UDP、HTTP、FTP;

支持Station/SoftAP/SoftAP+Station无线网络模式。

6.输出:

具备1路12-bit电流源输出, 输出电流范围可编程设置为4-20mA、0-20mA或者0-24mA, 输出温漂±3ppm/°C;

具备1路12-bitDAC输出, 采样率最高3.2Msps, 输出电压不大于3.3V;

具备1路脉冲输出 (3.3V逻辑电平, 非隔离)。

(三)NB-IoT可编程数传控制器 (5套)

1.支持通过RS485接口采集设备数据;

2.支持通过NB-IoT低功耗无线广域网与云端通信;

3.支持Modbus、CoAP协议;

4.工作电压: DC6~28V;

5.至少具备1个RS485接口。

(四)4G数传终端 (5套)

1.工作电压: DC9~28V;

2.无线传输方式: 支持4GCat1;

3.有线传输方式: 不少于2路RS485;

(五)蓝牙DONGLE (5个)

主从一体, 支持BLE5.0协议、向下兼容BLE4.2;

(六)蓝牙信标 (5个)

1.工作电压: DC1.1~3.3V;

2.发射功率: -20dBm~+4dBm;

3.传输距离: 不小于40m。

五、辅助套件

(一)接口转换器 (10个)

1.接口特性: 接口兼容EIA/TIA的RS-232C、RS485标准;

2.电气接口: RS-232端DB9孔型连接器, RS-485端DB9针型连接器。

(二)迷你无线网卡 (5个)

1.接口: USB;

2.天线: 内置智能天线;

3.遵循标准：IEEE802.11b、IEEE802.11g、IEEE802.11n；

4.频率范围：2.4~2.4835GHz。

六、实训配件包

1.物联网工具包（11套）：包含一字螺丝刀、十字螺丝刀、剥线钳、电工钳等；

2.耗材包（11套）：包含各种电线、网线、螺丝、螺母、扎带、电工胶布等。

七、物联网工程实训工位（5套）

1.符合人体工程学设计，便于学生对于设备的安装配置等实训操作；

2.配备一组网孔板，搭配灵活、可任意更改实训组件增加实训内容，便于功能扩展；

3.有强弱电供电系统，工位背面配备至少3组强电5孔220V供电插座，且至少配有5组直流弱电（常用的5V、12V、24V）供电接口，满足工位上各类物联网设备的供电需要。

4.面板支持走线槽安装，方便学生实训布线；

5.设计有安全配电箱，带有空气开关及漏电保护系统，一路电源输入、一路开关总控，确保系统使用安全可靠；

6.配有移动小桌板，便于物联网设备、耗材工具等的摆放；

7.外观尺寸（长*宽*高）：不大于1100mm*600mm*1900mm；

8.面板尺寸（长*高）：不小于580mm*1000mm。

八、物联网工程实施与运维增补套件

（一）串口服务器（5台）

1.RS-232接口不少于4个，RS-485接口不少于2个，

2.应支持ICMP, IP, TCP, UDP, DNS, DHCP, Telnet, HTTP协议；

3.应支持通过Web网络浏览器、Telnet、Console控制台进行配置。

（二）LoRa数据传输单元（5台）

1.支持RS485串口数据通过LoRa通信方式透明传输；

2.工作电压：DC12V@1A；

3.通讯协议：支持WiFi、LoRa、RS485通讯；

LoRa技术参数：

工作频段：401-510MHz(禁用频点416MHz、448MHz、450MHz、480MHz、485MHz)；

无线发射功率：Max.19±1dBm，接收灵敏度：-136±1dBm(@250bps)；

通信距离：可达5km@250bps（测试环境下）；

通信速率：OOK调制时1.2~32.738kbps，LoRa调制时0.2~37.5kbps；

采用LoRa调制方式，兼容并支持传统调制方式，支持硬件跳频（FHSS）；

WiFi技术参数：

兼容IEEE802.11b/g/n协议，内置完整TCP/IP协议栈；

WiFi@2.4GHz，支持WPA/WPA2安全模式；

支持TCP、UDP、HTTP、FTP；

支持Station/SoftAP/SoftAP+Station无线网络模式；

4.输出：

具备1路12-bit电流源输出，输出电流范围可编程设置为4-20mA、0-20mA或者0-24mA，输出温漂±3ppm/°C；

具备1路12-bitDAC输出，采样率最高3.2MSPS，输出电压不大于3.3V；
具备1路脉冲输出（3.3V逻辑电平，非隔离）。

(三)ZigBee智能节点盒（I/O）（5个）

- 1.主芯片：采用片上系统SOC，Flash≥256K，有USB控制器；
- 2.串行通信：波特率115200baud，8个数据位，无校验位，1个停止位；
- 3.无线频率：2.4GHz；
- 4.无线传输协议：ZigBee2007/PRO；
- 5.传输距离：无遮挡情况下不低于8米；
- 6.接受灵敏度：-96DBm。

(四)RS485设备（数字量输入）（5个）

- 1.支持7路数字量信号输入：
 - (1)干接点（逻辑低电平：接地，逻辑高电平：断开）；
 - (2)湿接点（逻辑低电平：0~3.5V，逻辑高电平：10~30V）；
 - (3)支持3KHz计数器和频率输入；
 - (4)过电压保护：±40VDC；
- 2.支持8路数字量信号输出：
 - (1)集电极开路最大负载不低于40V，3A；
 - (2)支持5KHz脉冲输出；
 - (3)支持高至低和低至高延时输出（PWM-OUT功能）；
- 3.隔离电压：3000VDC；
- 4.1KV浪涌保护电压输入；
- 5.4KVEFT和8KVESD保护。

(五)CAN转以太网数据传输单元（5套）

- 1.用于实现CANbus和以太网的互联互通；
- 2.支持1路以太网接口；
- 3.支持至少1路CAN接口；
- 4.支持网络协议：IP、TCP/UDP、ARP、ICMP、IPV4；
- 5.支持简单透传方式：TCPServer、TCPClient、UDPServer、UDPClient；
- 6.在TCPServer模式下至少支持5路TCP连接；
- 7.CAN发送波特率：6Kbps-1000Kbps区间，大于14个波特率可选；
- 8.支持通过Web配置参数；
- 9.工作电流不大于100mA@12V；
- 10.电源电压：8V~28V，DC。

(六)智能人脸识别摄像机（5台）

- 1.图像传感器：1/2.7"，CMOS；
- 2.信噪比：≥52db；
- 3.支持视频编码格式：H.265/H.264/MJPEG；
- 4.支持视频码率：16Kbps~8Mbps；
- 5.人脸识别：支持人脸检测；支持跟踪；支持优选；支持抓拍；支持上报最优的人脸抓拍图；支持人脸增强，人脸曝光；支持人脸属性提取；

6.支持接口协议：ONVIF（ProfileS&ProfileG&ProfileT）；

7.具备至少1个网络接口：RJ45，10/100Mbps。

(七)三色报警灯（5个）

1.支持红、绿、黄三色LED灯；

2.工作电压：DC24V。

(八)DC转DC模块（5个）

1.输入信号：DC0-24V；

2.输出信号：DC0-5V；

3.工作电压：DC24V。

(九)继电器（15个）

1.触点负载：10A，250V，AC/30V，DC；

2.线圈电压：DC24V；

3.带发光二极管。

(十)红外对射（5对）

1.探测范围不低于12米

2.工作电压：24V

3.继电器输出支持用跳线设置常开和常闭。

(十一)人体红外开关（5个）

工作电压：DC24V；

输出形式：继电器触发；

延时时间：时间可调；

感应距离：不小于5米。

(十二)微动开关（5个）

1.最大负载电流大于2.5A；

2.最大负载电压大于200V（DC）；

3.动作力：2-3.8N；

4.复动力：1N。

(十三)CAN总线双轴倾角传感器（5套）

1.供电电压：9-35V；

2.量程：±90°；

3.输出方式：CAN。

(十四)电动推杆（5个）

1.工作电源：DC24V；

2.工作行程大于45mm；

3.工作速度大于5mm/s；

4.推力大于500N。

(十五)RGB灯条（5根）

1.工作电压：DC24V；

2.工作电流：<240mA；

3.LED视角大于110度；

4.颜色：RGB。

(十六)警示灯（5个）

- 1.电压：DC24V；
- 2.电流：0.1A；
- 3.光源类型：LED
- 4.材质：PC灯罩ABS底座

九、物联网中心网关软件

- ▲1.南向支持对接各种支持Modbus总线协议的物联网设备，并可通过容器化部署，实现数据采集、设备控制及管理（提供操作截图）；
- 2.南向支持对接各种协议的物联网设备，并可通过容器化部署，实现接收设备自主上报数据并进行管理；
- 3.南向支持对接ZigBee、WiFi、LoRa等无线协议，通过容器化部署，实现各种协议接入的物联网设备的数据采集、设备控制及管理；
- ▲4.南向支持通过以太网连接串口服务器，采集和控制串口服务器下挂的串口设备；（提供操作截图）
- 5.北向连接物联网云平台，实现数据的北向通信以及指令接收。

十、物联网云平台

- 1.实现家居情景模式设定管理，灯光照明系统智能控制，家庭环境智能控制，智能化安防报警等功能；
- 2.可在广域网中通过PC、移动智能终端、智能网关等设备登录此云平台；
- 3.具备项目管理功能，提供定制化的项目中心集中管理；；
- 4.云平台与物联网项目云网关之间的心跳轮询时间可在3-15S之间灵活设置；
- 5.兼容行业中常见的物联网功能节点，至少支持数字量Modbus、模拟量Modbus及Zigbee无线传输类型的节点管理；
- 6.支持物联网节点的状态查询并按需控制。

十一、物联网人工智能技术融合应用创新平台

（一）全域AI智能应用开发单元（5套）

1.总体介绍

- 1）基于AI技术赋能各种领域下场景应用智能化综合实践教学，提供不同领域场景应用案例，能够匹配不同领域，更贴近于真实场景下的实际应用。
- 2）多领域的应用案例：平台支持农业、畜牧、智慧校园、交通、智慧公园、智慧车站、智慧电力、智慧商超、工业质检、智慧矿山、智慧工厂、智慧社区等多个领域的AI应用，满足不同场景下的需求。
- 3）工业级应用单元：平台采用工业级的传感器和执行器，确保数据采集、执行控制的准确性与稳定性，实现智能系统精准、高效的数据采集与控制能力。
- 4）丰富的硬件资源：平台提供了丰富的硬件资源，包括激光雷达、麦克风阵列、深度相机、网络摄像头、传感器、执行器等，支持复杂场景下的环境感知、人机交互、决策控制等功能的智能化应用实践开发。
- 5）多样的实际应用案例：平台涵盖了各种实际应用案例，如作物病害智能识别、害虫智能检测、车牌识别、人脸识别、课堂行为检测、交通灯识别、客流统计等，为实践教学提供全面的解决方案。

2.硬件资源及技术参数

1) 嵌入式AI与边缘计算单元

- (1) CPU: 采用4核Cortex-A76+4核Cortex-A55大小核架构64位处理器, 大核最高主频可达2.4GHz, 小核最高主频可达1.8GHz;
- (2) GPU: 集成ARMMali-G610, 内置3DGPU, 兼容OpenGL ES1.1/2.0/3.2、OpenCL2.2和Vulkan1.2;
- (3) NPU: 算力可达6TOPS, 支持INT4/INT8/INT16混合运算;
- (4) 内存: 8GB;
- (5) 存储: 32GB;
- (6) WiFi+蓝牙: 采用2.4/5GHz双频WiFi6+BT5.0, 支持BLE;
- (7) 板载麦克风、RTC、LED指示灯、调试串口、按键等功能模块;
- (8) 音频接口: 提供3.5mm耳机孔音频输入/输出接口;
- (9) USB接口: USB3.0x1、USB2.0x2、Type-C(USB3.0)x1;
- (10) 视频输出: HDMI2.1接口, 最大支持8K@60Hz;
- (11) 摄像头接口: 3个, 包含MIPICSI4Lane、MIPID-PHYRX4Lane;
- (12) 硬件接口: 包括GPIOx16(支持复用包含UARTx4、PWMx6、I2Cx3、SPIx1、CANx2功能接口)、RJ45千兆网口、MIPI LCD接口。

2) 嵌入式系统核心单元

- (1) 处理器: 采用基于ARM Cortex-M4内核处理器, 主频 $\geq 168\text{MHz}$, $\geq 192\text{KBRAM}$, $\geq 512\text{KBFlash}$;
- (2) 提供1路RTC时钟电路, 带纽扣电池座;
- (3) 提供1路复位按键电路;
- (4) 提供1路有源蜂鸣器电路;
- (5) 提供2路独立按键电路;
- (6) 提供2路自定义LED灯电路;
- (7) 提供1路SPI存储器电路, 存储容量 $\geq 128\text{Mbit}$;
- (8) 提供1路IO扩展接口, 包括2路GND、2路+5V和12路GPIO;
- (9) 提供1路 ≥ 3.5 寸TFT电阻触摸屏, 分辨率480*320;
- (10) 提供1路USBHOST接口电路, 采用USBA型座;
- (11) 提供1路USBOTG接口电路, 采用USBMini座;
- (12) 提供1路USB转TTL串口接口电路, 采用USBMini座;
- (13) 提供1路RS232串口接口电路, 采用MAX232芯片;
- (14) 提供1路摄像头接口;
- (15) 提供1路RS485接口电路, 采用SP3072芯片;
- (16) 提供1路模拟信号采集接口电路, 带信号继电器电路, 具有处理器设置模拟信号采集接口电路信号输入衰减系数功能;
- (17) 提供1路电流输出型传感器数据采集接口电路;
- (18) 提供1路数字量采集接口电路, 带光电耦合隔离电路, 保护接入设备和处理器;
- (19) 提供1路输入电源检测电路;
- (20) 提供1路电源输入接口电路, 带供电控制开关和指示灯, 具有DC5V~24V宽电压输入以及防短路过流保护报警功能;

- (21) 提供物联网通信单元通用接口, 支持WiFi、蓝牙、ZigBee、LoRa、NB-IoT、CAN等物联网通信单元;
- (22) 提供1路传感器单元通用接口;
- (23) 提供标准SWD下载接口, 使用USB接口的J-LINK下载器进行程序仿真和下载。
- 3) 语音采集处理单元
提供包含6阵列麦克风, 可实现360度等效拾音, 唤醒分辨率为1度, 用户可以使用麦克风阵列获取原始和降噪音频, 获取唤醒角度。
 - (1) 降噪音频: 采样率16khz, 16bit;
 - (2) 原始音频: 采用32bit数据位宽, 6道输入;
 - (3) 提供1个ADFU按键, 1个USB接口, 1个参考信号接口。
- 4) 激光雷达感知单元
 - (1) 测量半径: 12M;
 - (2) 测量频率: 8000次/秒;
 - (3) 扫描频率: 5.5Hz;
 - (4) 扫描角度: 360°;
 - (5) 单线激光雷达。
- 5) 人机交互单元
提供1套支持HDMI或VGA接口、分辨率为1920*1080的18英寸显示终端, 1套无线键盘和鼠标。
- 6) 深度相机单元
 - (1) 深度工作范围: 0.6~8m;
 - (2) 深度精度: 1m (±3mm) ;
 - (3) 深度分辨率@帧率: 640x480@30fps, 320x240@30fps, 160x120@30fps ;
 - (4) RGB视场角;
 - (5) RGB分辨率@帧率: 1920x1080@30fps;
 - (6) 支持UVC;
 - (7) 麦克风: 双声道立体声。
- 7) 网络摄像头单元
 - (1) 300万高清像素, 采用星光级图像传感器;
 - (2) 日夜全彩, 夜视也能丰富多彩;
 - (3) 支持IEEE802.3af/at标准PoE供电;
 - (4) 一体式支架, 支持抱杆/吸顶/壁挂安装;
 - (5) 云台转动, 水平可视角度360°, 垂直可视角度168°;
 - (6) IP66级防尘防水;
 - (7) 智能移动侦测, 异常情况及时推送报警信息;
 - (8) 支持双向语音通话;
 - (9) 支持声光报警, 高功率喇叭搭配白光灯实现智能警戒;
 - (10) 支持128GB MicroSD卡, 拥有更长的存储时间;
 - (11) 支持onvif协议, 可配合NVR使用。

8) 工业级应用扩展单元

(1) 照明指示灯单元

供电方式：12VDC；自带聚光透镜；颜色：可实现RGB各色255级调光，可显示任何颜色；通信方式：RS485，使用标准Modbus-RTU协议。

(2) 风扇单元

尺寸：长x宽x高=60x60x25mm；供电电压：12VDC。

(3) 声光报警器单元

工作电压：12VDC；工作电流：18mA；报警电流：100mA；状态指示：红色LED闪烁；报警输出：110dB声光报警；闪动频次：150次/分钟；声压：110+/-3(dB/1m)；工作温度：-40~85℃；环境湿度：最大95%RH（无凝结现象）；通信方式：RS485，使用标准Modbus-RTU协议。

(4) 舵机控制单元

提供1个舵机模块，无负载速度为0.17s/60°(4.8V)、0.13s/60°(6.0V)，扭矩为13KG，死区设定为4us。

(5) 温湿度传感器单元

测量精度：温度精度±0.5℃（10~60℃），湿度精度±3%RH（20%~80%RH）；测量范围：温度量程-40~+80℃，湿度量程0%~100%RH；通信方式：RS485，使用标准Modbus-RTU协议；防水等级：IP67；供电：9~18VDC；探头：采用PVC探头。

(6) 环境光照度传感器单元

测量精度：±5%（25℃）；测量范围：0~65535Lux；通信方式：RS485，使用标准Modbus-RTU协议；防水等级：IP67；供电：9~18VDC。

(7) 颗粒物传感器单元

浓度数据分辨率：1ug/m³；测量范围：PM2.5测量范围0~999ug/m³，PM10测量范围0~1500ug/m³；通信方式：RS485，使用标准Modbus-RTU协议；防水等级：IP67；供电：10~18VDC。

(8) 烟雾传感器单元

测量精度：±7%；测量范围：0~2000ppm；通信方式：RS485，使用标准Modbus-RTU协议；供电：10~24VDC。

(9) 新型实践操作台

操作台包含底座和操作面板；底座采用金属材质，提供电源供电接口、电源开关以及无线键盘摆放位置；操作面板提供7路RS485总线接口和12处模块安装位置，支持同时安装嵌入式AI与边缘计算单元、嵌入式系统核心单元、语音采集处理单元、激光雷达感知单元、网络摄像头单元、显示终端、传感器单元、执行器单元等模块，采用磁吸式固定，方便做实验时安装、拆卸更换模块。

(10) 智构AI创新教学应用系统

系统嵌入高性能边缘计算单元上运行，以“学引、学侣、学创”为核心理念，提供1套可视化的开发界面，使得用户无需深入了解底层算法即可构建AI应用，致力于降低AI开发的难度，使学生能够轻松上手，快速掌握AI开发流程；系统提供一种直观的拖拽式构建方式，学生可以通过拖拽模块来搭建AI应用，无需编写繁琐的代码，降低了编程门槛，支持模块的复制、粘贴和参数调整，用户可以像搭积木一样构建复杂的AI系统；系统

支持动态调整多个AI节点的识别结果进行可视化，学生可以实时查看和调整AI应用的运行效果，以便更好地理解和优化算法；系统支持自定义节点与代码编辑，学生可以在平台上直接编写代码，进行测试与验证，还可根据AI节点数据动态通过代码处理，控制硬件设备，提高实践能力；系统内置全面的功能节点，涵盖数据输入、数据输出、计算机视觉、智能语音、自然语言处理等多个领域，每个领域都配备了丰富的AI应用案例，这些案例支持本地部署、离线推理、无需联网、无调用次数限制且可实时运行，包括人脸识别、人脸检测、车牌识别、口罩检测、人像分割、人体姿态检测、安全帽检测、手势识别、语音识别、语音合成等；系统内置功能节点①采用图形化展示，各功能节点之间采用连线方式（包含贝塞尔曲线、直线、直角线）连接并传递数据；②支持任意拖拽，各功能节点可任意拖拽到任意位置摆放；③采用统一定义接口数据流方向，左边接口表示数据输入接口，右边接口表示数据输出接口；④添加功能节点：支持从模块列表中添加、在画布中右键添加。数据输入功能节点①图像输入节点：可以通过UI界面配置图像输入源，可以实现加载USB摄像头、打开图片、打开文件夹、获取网络摄像头图像等功能；②音频输入节点：可实时可视化采集到的音频数据，在UI界面中启动录音、播放录音，音频列表等功能；③数值输入节点：可通过滑动条动态调整数值，并且可设置滑动条的最大值和最小值，实现动态调整数值区间功能；④文件输入节点：可通过UI界面可打开文件，获取文件对应的路径。数据输出功能节点①图像可视化节点：可以根据前级节点数据自动组合，可自动兼容实现多个识别结果绘制功能；②图表可视化节点：可通过鼠标滚轮来放大或缩小数据显示区域，支持添加和删除折线，支持设置曲线标签名称、线类型、线颜色、线宽、数据点形状、数据点颜色以及数据点大小。计算机视觉功能节点：提供二维码识别、通用物体检测、人体姿态检测、人脸检测、口罩检测、安全帽检测、人脸检测、车牌识别等功能节点，通过连接线，自动关联运行逻辑，支持至少同时运行5个计算机视觉功能节点，支持动态调整运行中的计算机视觉功能节点的识别结果，通过图像可视化节点动态叠加至少5个识别结果，并实时可视化；智能语音功能节点：提供包含语音唤醒、语音识别、语音合成等功能节点；AI模型构建功能节点：提供包含输入层、卷积层、池化层、激活函数、全连接层、批归一化、拉平层、全局平均池化层、随机失活、构建模型等功能节点；其他功能节点①图像阈值动态调整节点：实时可视化调整阈值后的图像，并可通过滑动条调整颜色通道阈值；②AI识别节点：可通过UI界面中的按钮打开对应的源代码，进行编辑和修改；③代码编辑节点：可以通过UI界面编辑python代码，并且根据python代码可自动转换为UI节点，AI识别节点数据可通过自定义代码编辑节点实时打印识别结果，可通过拖拽.py文件自动在UI界面中创建代码编辑节点。④支持Python代码源文件自动转换成图形化功能节点，将Python源代码文件(.py文件)拖拽到系统画布中，无需任何操作即可转化成图形化功能节点，转换后的功能节点与源代码功能一致；⑤系统画布：支持运行案例、添加功能节点、放大画布、缩小画布、保存案例、删除功能节点等功能；⑥系统支持在同一个画布中独立构建与开发多个AI应用案例，每个案例可独立运行，也可以同时运行；⑦系统支持多个画布同时打开并构建与开发AI应用案例，每个画布中案例可独立运行，也可以同时运行多个画布中的案例；⑧系统内置调试控制台，用于打印调试信息。

3.实验实训项目案例

1) 智慧农业实践案例

- (1) 农作物病害智能识别系统
- (2) 农林害虫智能检测识别系统
- (3) 遥感农业用地识别系统
- (4) 草莓生长情况识别
- (5) 油茶成熟度检测系统
- (6) 苹果叶面病虫害分类
- (7) 辣椒病虫害图像识别
- (8) 花卉分类
- (9) 智慧渔业捕捞计数装置
- (10) 农业温室图像分割
- (11) 番茄目标果检测
- 2) 智慧畜牧实践案例
 - (1) 牛只图像分割
 - (2) 牛牛检测与身份ID识别
 - (3) 中国一级保护动物识别
 - (4) 动物种类识别
 - (5) 水下目标检测
- 3) 智慧校园实践案例
 - (1) 车牌识别
 - (2) 违停识别
 - (3) 停车位检测
 - (4) 人脸识别
 - (5) 人头检测
 - (6) 课堂行为检测
 - (7) 举手检测
 - (8) 语音交互
 - (9) 智能门禁宿舍人员统计
 - (10) 打架识别
 - (11) 火焰检测
 - (12) 聚众识别
 - (13) 垃圾仓满溢出识别
 - (14) 越界识别
 - (15) 攀爬识别
- 4) 交通实践案例
 - (1) 交通灯识别
 - (2) 行人车辆检测
 - (3) 车牌识别
 - (4) 车辆种类识别
 - (5) 交通标志检测与识别
 - (6) 车辆目标跟踪
 - (7) 交通拥堵预测

- (8) 城市道路交通要素分割
- (9) 交通路标检测
- (10) 环形路口车辆检测
- (11) 交通监控分析系统
- (12) 电动车头盔识别
- (13) 路面裂缝识别
- 5) 智慧公园实践案例
 - (1) 车辆检测
 - (2) 行人检测
 - (3) 非机动车乱停识别
 - (4) 河道漂浮物识别
 - (5) 垃圾仓满溢出识别
 - (6) 非机动车占道
 - (7) 人流统计
 - (8) 智能步道-人体姿态交互
- 6) 智慧车站实践案例
 - (1) 口罩检测
 - (2) 人脸识别闸机
 - (3) 安全通道识别
 - (4) 客流统计
 - (5) 安检仪违禁品识别
- 7) 智慧电力实践案例
 - (1) 绝缘端子检测
 - (2) 变压器漏油检测
 - (3) 电力巡检目标检测
 - (4) 电力负荷预测
 - (5) 火力发电厂预测
 - (6) 光伏电池异常检测
 - (7) 输电通道隐患检测与预警系统
 - (8) 太阳能电池电压预测
 - (9) 配电房电表设备分类识别
 - (10) 风电功率时序预测模型
 - (11) 识别高空作业及安全带佩戴
 - (12) 电力巡检目标检测
- 8) 智慧商超实践案例
 - (1) 智慧零售
 - (2) 客流统计
 - (3) 口室识别
 - (4) 扶梯婴儿车识别
 - (5) 安全通道异常识别

(6) 品牌LOGO识别

9)工业质检实践案例

(1) PCB残缺检测

(2) 瓷砖表面瑕疵检测

(3) 布匹瑕疵检测

(4) 齿轮瑕疵检测

(5) 太阳能电池板瑕疵检测

(6) 瓶装酒瑕疵检测

(7) 热轧钢带表面缺陷分类

10)智慧矿山实践案例

(1) 火焰烟雾识别

(2) 路面裂缝识别

(3) 矿井突水检测

(4) 矿山地质灾害识别

(5) 违规车辆识别

(6) 矿石种类识别

(7) 安全帽检测

11)智慧工厂实践案例

(1) 仪表盘识别

(2) 监控室离岗识别

(3) 液体泄漏识别

(4) 液位检测

(5) 护目镜识别

(6) 安全通道识别

(7) 工衣工服识别

(8) 人员扶手识别

12)智慧社区实践案例

(1) 井盖识别

(2) 电表箱状态识别

(3) 电梯违禁物品识别

(4) 垃圾仓满溢出识别

(5) 车牌识别

(二)嵌入式无人机装调与应用开发单元（1套）

1.总体介绍

1) 采用全模块化设计，配置新型实训操作平台，以嵌入式控制技术为和核心，以无人机产品开发为导向，结合无人机功能任务需求需求进行功能模块单元组合，完成不同开发难度、不同任务需求与功能实验实训系统的设计与搭建。

2) 搭配包含但不限于嵌入式核心控制板以及陀螺仪、加速计、角速度计、气压计、GPS、指南针模块等无人机功能应用模块，包含但不限于通用传感器、执行器、通信单元等通用模块，模块种类丰富功能齐全，完全满足无人机领域的组装、操作、开发实训系统设计与搭建。

3) 融合不同层次和不同专业背景的人才培养需求设计, 满足电子信息、嵌入式、物联网、移动互联等电子信息类专业核心课程日常教学、实践实训及竞赛创新使用。

2. 硬件资源及技术参数

1) 嵌入式核心控制单元

- (1) 采用带有FPU的32位Cortex-M4或以上内核CPU, 最高主频 $\geq 180\text{MHz}$;
- (2) 内存和存储: $\geq 2\text{MB}$ Flash, $\geq 256\text{KB}$ SRAM;
- (3) 支持ISP编程, 支持在线仿真;
- (4) 带32位故障安全协处理器。
- (5) 提供1路电源管理模块接口;
- (6) 提供1路硬件复位按键;
- (7) 提供3个UART串行端口;
- (10) 支持FutabaS.BUS输入;
- (11) 支持PPM信号输入;
- (12) 支持RSSI (PWM或电压) 输入;
- (13) 支持接口 (包含但不限于): I2C、SPI、CAN、USB等接口;
- (14) 支持包含但不限于3.3V和6.6VADC输入。
- (15) 提供1路 ≥ 3 色RGB灯。

2) 智能感知单元

(1) 陀螺仪传感器

提供2路陀螺仪传感器, 一路mpu60003轴MEMS陀螺仪和3轴MEMS加速度计, 支持通过SPI接口输出信号。

测量范围: 陀螺仪 $\pm 250^\circ/\text{s}$ 、 $\pm 500^\circ/\text{s}$ 、 $\pm 1000^\circ/\text{s}$, 加速度计 $\pm 2\text{g}$ 、 $\pm 4\text{g}$ 、 $\pm 8\text{g}$ 、 $\pm 16\text{g}$ 。

ISM303DAC辅助陀螺仪, ISM303DAC具有用户可选择的 $\pm 2\text{g}/\pm 4\text{g}/\pm 8\text{g}/\pm 16\text{g}$ 线性加速度全量程, 并且能够测量从1Hz到6400Hz的输出数据速率的加速度。。

(2) 气压计传感器

提供1路集成数字压力传感器 (≥ 24 位ADC) 的高精度气压计, 数据快速转换 ≤ 1 毫秒, 低功耗 $\leq 1\mu\text{A}$ (待机 $< 0.15\mu\text{A}$), 具有最高 $\geq 20\text{MHz}$ 的IIC和SPI接口。

(3) 高精度GPS模块

更新速率 $\geq 10\text{Hz}$, 同时接收 ≥ 4 个GNSS信号, 最大定位误差1.5mcep。GPS模块内置高精度磁罗盘传感器, 采用I2C接口, 与飞控I2C接口连接。

(4) 高精度电流检测传感器

支持最大检测 $\geq 80\text{A}$ 电流, 最大电压支持28V。

(5) 电量检测单元

提供1路 ≥ 3 位8段数码管, 电压检测精度: $\pm 0.01\text{V}$, 组电压显示范围: $0.5\text{V} \sim 4.5\text{V}$, 总电压显示范围: $0.5\text{V} \sim 36\text{V}$ 。

(6) 激光测距传感器

提供1路激光测距传感器, 最大测量距离 ≥ 4 米。

3) 动力系统单元

- (1) 电机: 提供2213-935KV无刷电机;

- (2) 电调：提供 $\geq 20\text{A}$ 无刷电调；
- (3) 电池：提供 $4\text{S} \geq 4200\text{mAh}$ 的锂电池；

4) 无线通信单元

(1) 数据传输单元

工作频率 $2.400\text{--}2482\text{MHz}$ ；发射功率 $\geq 27\text{dbm}$ ；最大透传速率 $\geq 20\text{kByte/s}$ ，最远通讯距离 $\geq 15\text{km}$ 。

(2) 遥控接收单元

采用 $\geq 500\text{hz}$ 高刷新率接收机，工作频率 $\geq 2.4\text{G}$ 。

(3) 无线遥控单元

尺寸： $\geq 180 \times 100 \times 190\text{mm}$ ；重量： $\leq 1\text{kg}$ ；传输频率： 2.4GHz ISM波段（ $2400\text{MHz} \sim 2483.5\text{MHz}$ ）；调制模式：QPSK；信道带宽： $\geq 5.0\text{MHz}$ ；扩频方式：DSSS&FHSS；邻道抑制比 $> 38\text{dbm}$ ；发射功率 $< 100\text{mW}$ （ 20dbm ）；工作电流 $< 90\text{mA}$ ；工作电压 $7.4 \sim 18.0\text{V}$ ；遥控距离：地面 $\geq 900\text{米}$ ，空中 $\geq 1.5\text{公里}$ ；通道数： ≥ 10 通道，5通道以上可以自定义；支持模型：所有包括但不限于 120° 、 90° 倾斜盘直升机，所有固定翼，滑翔机等；模拟器模式：可设置模拟器模式，在此模式下关闭射频发射，进入省电模式；支持接收机类型：R9DS，R10DS，R6DS。

5) 人机交互单元

(1) OLED显示单元要求

提供1路 ≥ 0.96 寸OLED显示单元。

6) 图像采集单元

分辨率(水平中心): $\geq 1200\text{TVL}$ ，PAL格式:1920HX1080V(1MP)，水平分辨率: $\geq 1000\text{TV}$ 。

7) 无人机仿真测试系统

支持固定翼、直升机、多旋翼（含大疆无人机）等8大类机型模拟。其特色可概括为：

- (1) 机型丰富：内置上百种真实航模机型，涵盖从新手教练机到专业特技机的全品类。
- (2) 物理真实：简化版气动模型平衡了计算效率与操控手感，适合建立基础飞行条件反射。
- (3) 场景多样：提供开阔草坪、专业跑道及3D地形场景，满足不同训练需求。
- (4) 硬件兼容：支持遥控器、加密狗等外设，实现与真实设备一致的操作体验。

8) 图传单元

提供1路图传发射器，功率 $\geq 600\text{mW}$ ，可分为 ≥ 32 频道；极限传输距离 $\geq 4200\text{m}$ 。

9) 图传显示终端

分辨率 $\geq 800 \times 480$ 液晶屏， 5.8G 灵敏度： $\leq -94\text{db}$ 。

3.主要实验实训项目

1) 提供四轴多旋翼的组装及拆解介绍，包含以下5项内容：

- (1) 无人机的组装介绍
- (2) 无人机的拆解介绍
- (3) 无人机分类介绍
- (4) 无人机发展史介绍
- (5) 无人机组件介绍

2) 提供四轴多旋翼的调试, 包含以下10项内容:

- (1) 飞控固件下载
- (2) 加速度计校准
- (3) 指南针校准
- (4) 遥控器校准
- (5) 电调校准
- (6) 电池监视器校准
- (7) 电机配置
- (8) 飞行模式设置
- (9) 无线数传配置
- (10) GPS配置

3) 提供四轴多旋翼故障检测与维修, 包含以下10项内容:

- (1) 指南针异常检测与维修
- (2) 加速度计异常检测与维修
- (3) 导航系统异常检测与维修
- (4) 系统通讯异常检测与维修
- (5) 传感器故障检测与维修
- (6) 无人机机身故障检测与维修
- (7) 分电系统故障检测及维修
- (8) 电调故障检测与维修
- (9) 电机故障检测及维修
- (10) 螺旋桨故障检测及维修

4) 提供飞控基础开发实验, 包含以下12项内容:

- (1) GPIO输出控制实验
- (2) GPIO输入实验
- (3) 键控LED实验
- (4) 外部中断应用实验
- (5) 基于外部中断控制LED实验
- (6) 定时器中断应用实验
- (7) 基于定时器控制LED实验
- (8) PWM输出实验
- (9) 串口通信数据收发实验
- (10) ADC数据采集实验
- (11) IIC通信实验
- (12) RGB灯控制实验

5) 提供智能感知实验, 包含以下9项内容:

- (1) 陀螺仪感知实验
- (2) 陀螺仪应用实验
- (3) 气压感知开发实验
- (4) 气压传感器应用实验

- (5) GPS定位实验
- (6) 电流检测实验
- (7) 温度感知实验
- (8) 电池电压读取实验
- (9) 多传感器融合实验
- 6) 提供无人机应用开发实验
 - (1) 无人机PID姿态控制实验
 - (2) Roll控制实验
 - (3) Pitch控制实验
 - (4) Yaw控制实验
 - (5) 返航控制实验
 - (6) 自主飞行控制实验
- (三) 智能门锁原型设计与开发单元（1套）

1.总体介绍

1) 以企业真实的智能门锁商业产品原型为载体，采用商业产品原型工艺外壳一体化封装设计，由智能门锁核心处理单元、全自动电控锁芯单元、高清视觉单元、门禁卡读写单元、指静脉识别单元、指纹识别单元、人机交互显示屏单元等组成，可完成智能门锁多种开锁方式学习与开发，包含密码、指纹、RFID、指静脉、人脸等单一或组成方式开锁功能。

2) 以真实的工作任务作为开发实训课程项目，学生可对智能门锁产品原型进行设计、调试、整机测试、质检、应用开发等企业实际智能产品生产全工作流程的实训，拓展创新智能产品应用开发，服务于智能产品在理论、设计、原型和实现四个生产开发阶段的教学与实践。

2.硬件资源及技术参数

1) 智能门锁核心处理单元

- (1) SoC: 1.5GHzBroadcomBCM2711, 四核Cortex-A72;
- (2) 蓝牙: 蓝牙5.0&低功耗蓝牙 (BLE) ;
- (3) 板载接口包含: HDMI, 4极立体声音频和复合视频端口, 2个USB2.0接口, 2个USB3.0接口, 以太网接口, MicroSD接口, CSI摄像头接口, DSI显示屏接口;
- (4) 有线网络: 千兆以太网;
- (5) 无线网络: 2.4GHz和5GHzIEEE802.11ac无线;
- (6) 内存: 2GBLPDDR4SDRAM;
- (6) 存储: MicroSD;
- (7) 供电接口: MicroUSB (5V/3A标准)。

2) 全自动电控锁芯单元

面板及执手材质采用不锈钢; 尺寸约长*宽*厚=240mm*90mm*24mm; 工作电压DC12V; 开锁: 斜舌3秒后自动弹出, 合上门自动开锁; 断电保持: 锁保持断电前状态; 支持程序开发。

3) 高清视觉单元

- (1) 像素: 200万;
- (2) 拍摄幅面: 人脸;

- (3) 拍摄距离：5cm以外；
- (4) 拍摄速度：0.1s；
- (5) 出图格式：MGPg/YUY；
- (6) 出图帧率：MGPg30fps, YUY15fps；
- (7) 出图时间：0.1s；
- (8) 对焦模式：定焦；
- (9) 最大分辨率：1920*1080。

4) 门禁卡读写单元

- (1) 兼容多操作系统开发：包含Android、Linux、Windows；
- (2) 支持14443A全协议；
- (3) USB免驱动；
- (4) 支持修改UID卡的ID号。

5) 指静脉识别单元

- (1) 静脉采集时间：0.3s；
- (2) 识别率：99.9%；
- (3) 误识率：0.001%。

6) 指纹识别单元

提供1路电容式指纹识别传感器，内置ARMCortex-M4内核，支持指纹采集、处理、存储及指纹比对功能，采用标准UART通信，指纹数量可存储200枚，指纹验证时间300ms，支持360°指纹录入匹配。

7) 全指向麦克风单元

- (1) 指向特征：360°全指向；
- (2) 灵敏度：-47dB±4dB；
- (3) 频率响应：100~16kHz；
- (4) 支持USB免驱动。

8) 人机交互显示屏单元

- (1) 尺寸：7.9英寸；
- (2) 分辨率：400*1280；
- (3) 视角：170°全视角；
- (4) 刷新率：60Hz；
- (5) 对比度：900:1；
- (6) 接口包含：miniHDMI、microUSB。

9) 工艺封装

采用金属一体化外壳封装，所有单元模块以及各单元模块之间的接线封装在平台内部，留出必要的显示、传感器识别位置以及接口。

(四) 智能电子秤原型设计与开发单元（1套）

1.总体介绍

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) 提供包含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。

2.硬件资源及技术参数

1) 电子秤核心控制单元

(1) 微控制器芯片: 采用STC89C52--40I-PDIP40型号单片机, 指令代码完全兼容传统8051单片机, 最高时钟频率可达40MHz, 片上资源包括8KFlash、5KBEEPROM、512BSRAM、3个定时器、1个串口、2个DPTR、看门狗等;

(2) 提供4个自定义LED灯;

(3) 提供1个蜂鸣器;

(4) 提供5个轻触按键, 包括4个自定义独立按键、1个复位按键;

(5) 提供1路USB接口, 具有串口通信调试与程序下载功能;

(6) 提供5组+5V和GND电源扩展引脚, 支持给外部模块单元供电;

(7) 提供1路3PIN防插反扩展接口和2路4PIN防插反扩展接口;

(8) 提供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;

(9) 提供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;

(10) 提供4组9PIN扩展接口, 将单片机所有GPIO引出, 便于二次开发;

(11) 提供1路电源管理电路, 包括供电接口、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。

2) 称重传感器单元

(1) 单元包含称重传感器、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路精密称重秤的24位模数转换器(ADC), 型号为HX711, 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 \approx 23.5cmx23.5cm, 主体采用金属材料。

3) 数码管显示单元

(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。

4) 键盘输入单元

(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。

5) 电子秤封装外壳

- (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 $\approx 32\text{cm} \times 25\text{cm} \times 8.5\text{cm}$;
- (3) 可根据用户需求提供成品或散件。
- (五) 智能音箱原型设计与开发单元 (1套)

1. 总体介绍

- 1) 以企业真实的双屏智能音箱商业产品原型为载体, 采用商业产品原型工艺外壳一体化封装设计, 由高性能边缘计算处理器、双目视觉摄像头、音频采集与处理单元、人机交互显示屏、应用扩展接口等组成, 可完成语音唤醒、在线语音识别、离线语音识别、语音合成、语音对话、语音交互控制等智能语音交互系统功能。
- 2) 以真实的工作任务作为开发实训课程项目, 学生可对智能产品原型进行设计、调试、整机测试、质检、应用开发等企业实际智能产品生产全工作流程的实训, 同时还可拓展创新智能产品应用开发, 服务于智能产品在理论、设计、原型和实现四个生产开发阶段的教学与实践。

2. 硬件资源及技术参数

1) 高性能边缘计算处理器单元

- (1) CPU: 采用4核Cortex-A76+4核Cortex-A55大小核架构64位处理器, 大核最高主频可达2.4GHz, 小核最高主频可达1.8GHz;
- (2) GPU: 集成ARMMali-G610, 内置3DGPU, 兼容OpenGL ES1.1/2.0/3.2、OpenCL2.2和Vulkan1.2;
- (3) NPU: 算力可达6TOPS, 支持INT4/INT8/INT16混合运算;
- (4) 内存: 8GB;
- (5) 存储: 32GB;
- (6) WiFi+蓝牙: 采用2.4/5GHz双频WiFi6+BT5.0, 支持BLE;
- (7) 板载麦克风、RTC、LED指示灯、调试串口、按键等功能模块;
- (8) 音频接口: 提供3.5mm耳机孔音频输入/输出接口;
- (9) USB接口: USB3.0x1、USB2.0x2、Type-C(USB3.0)x1;
- (10) 视频输出: HDMI2.1接口, 最大支持8K@60Hz;
- (11) 摄像头接口: 3个, 包含MIPICSI4Lane、MIPID-PHYRX4Lane;
- (12) 硬件接口: 包括GPIOx16 (支持复用包含UARTx4、PWMx6、I2Cx3、SPIx1、CANx2功能接口)、RJ45千兆网口、MIPI LCD接口。

2) 双目视觉摄像头单元

- (1) 100万像素720P双目同步;
- (2) 适配多种系统WinXP、Win7、Win8、Win10、MACOSX、Linux、Android等。
- (3) 720P低照度;
- (4) 支持双目同步、识别、标定等功能;
- (5) 支持测距、深度检测等功能;
- (6) 支持手动调距。

3) 音频采集与处理单元

- (1) 智能动态降噪, 拾音半径5米;
- (2) 高性能32位内核, 最高频400MHz;
- (3) 电源接口: USB接口;
- (4) 支持电脑软件实时通信音频;
- (5) 支持多种系统windows7、windows8、windows10等。

4) 扬声器单元

- (1) 功率: 3W*2;
- (2) 尺寸: 182*40*50mm;
- (3) 供电接口: USB接口;
- (4) 音频接口: USB接口;
- (5) 支持即插即用;
- (6) 双磁喇叭。

5) 人机交互显示屏单元

(1) 高清显示屏

电容触摸, 采用全贴片工艺, 钢化玻璃盖板耐挂刮花; 亮度高达300CD/M²; 10.1寸1920*1200分辨率IPS显示屏; PCB采用双面沉金板, 稳定可靠。

(2) 电子显示墨水屏

尺寸: 1.02寸; 分辨率: 128*80; 工作温度: 0~50℃; 最大灰度: 2; 颜色: 黑白。

6) 应用扩展接口

- (1) sd卡接口*1;
- (2) USB3.0接口*2;
- (3) RJ45以太网接口*1;
- (4) 电源接口*1;
- (5) 40Pin拓展接口*1。
- (六) 北斗导航原型设计与开发平台 (1套)

1.龙芯1C核心单元

- (1) 采用LS1C102核心处理器;
- (2) 内存和存储: 128KBFlash, 8KBRAM;
- (3) 支持板载LALINK下载器程序下载和串口调试;
- (4) 板载1路eeprom24C02电路,容量: 2Kbit;
- (5) 板载4个2*15PIN的BTB连接器, 将IO全部引出;
- (6) 板载1个复位按键, 支持手动复位芯片;
- (7) 板载1路功能按键;
- (8) 板载1路LED指示电路。

2.基于北斗BDS惯导定位装置底板

- (1) 板载4个2*15PIN的BTB母座;
- (2) 板载IMU惯导模块电路;
- (3) 板载北斗BDS定位模块电路, 支持外接天线连接;
- (4) 板载1路硬件复位电路;

		<p>(5) 板载1路报警电路；</p> <p>(6) 板载1路运行指示灯电路；</p> <p>(7) 板载1路电源指示灯电路；</p> <p>(8) 板载1路LIN总线输出接口电路；</p> <p>(9) 板载1路电源输入电路，支持12V输入；</p> <p>(10) 板载1路USB通信；</p> <p>(11) 支持LIN与USB一键切换；</p> <p>(12) 提供1个北斗二代天线；</p> <p>(13) 提供1个GNSS组合导航定位模组，定位精度$\leq 2m$；</p> <p>(14) 提供1个IMU惯导模块，支持解算九轴算法、六轴算法。</p> <p>3.基于北斗BDS惯导定位装置软件</p> <p>(1) 围绕硬件功能设计，专注于实现串口数据的高效接收与精准解析，为用户带来精确的定位信息呈现。以下从功能、特性等方面展开介绍；</p> <p>(2) 适配基于龙芯LoongArch架构芯片的专用软件，主要负责接收核心板串口数据并进行解析显示，为用户的定位导航需求提供有力支持；</p> <p>(3) 在数据通信层面，与硬件深度适配，采用115200bps波特率、8位数据位等标准串口配置，以256字节的接收缓冲区保障数据完整接收。自定义的数据帧格式涵盖帧头、数据长度、经度、纬度、航向角、校验和、帧尾等关键信息，确保数据传输的准确性与规范性；</p> <p>(4) 数据解析功能上，严格遵循解析规则，通过校验帧头帧尾和异或校验双重保障，剔除无效数据，将二进制数据精准转换为实际的地理位置等物理量信息。每接收一帧有</p>
--	--	---

打“★”号条款为实质性条款，若有任意一条数据偏离即处理，满足则导致响应无效。

标的名称：AIOT工程应用实训系统

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		<p>一、整体要求</p> <p>1. 支持物联网专业课程的虚实结合实验，覆盖专业理论学习与实践操作。</p> <p>2. 结合理论学习、仿真练习和实际操作，实现一体化教学。</p> <p>3. 提供丰富的项目案例实验环境，从基础到综合技能的全方位训练。</p> <p>4. 设有实训项目关键节点监控功能，实时跟踪学生进度和表现。</p> <p>5. 实训流程包括理论学习、仿真实训、实践操作和结果整理。</p> <p>6. 配备学生项目监测系统，便于教师进行数据分析和教学质量提升。</p> <p>7. 采用B/S架构，确保数据统一管理和系统升级便捷。</p> <p>8. 具备物联网安装调试员技能鉴定、试题的管理功能。</p> <p>二、物联网安装调试实训平台增配备</p> <p>(一)智能家居实训场景</p> <p>1.智能家居网关（1台）</p> <p>(1)ARM架构，支持Linux系统；</p> <p>(2)多种接口：包括RS485、RJ45、Wi-Fi、USB2.0、HDMI等；</p> <p>(3)支持网络协议：ZigBeelIEEE802.15.4；</p> <p>(4)Docker容器技术，支持模块化开发；</p>

- (5)对接多种平台和服务，如物联网云平台和边缘计算服务等；
- (6)支持离线存储，本地部署数据库。
- 2.烟雾传感器（1个）
 - (1)支持通讯协议ZigBee，发射频率2.4G；
 - (2)工作电压：DC3V；
 - (3)发射功率 $\leq 15\text{dBm}$ ；
 - (4)工作温度： $-10^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ 。
- 3.无线路由器（1台）
 - (1)支持无线协议标准IEEE802.11b、802.11g、802.11a、802.11n、802.11ac；
 - (2)支持2.4GHz、5Ghz双频段；
 - (3)网络接口：3个10/100Mbps速率自适应WAN/LAN口；
 - (4)供电方式：直流电源适配器供电方式。
- 4.温湿度传感器（1个）
 - (1)支持通讯协议ZigBee，发射频率2.4G；
 - (2)工作电压：DC3V；
 - (3)发射功率 $\leq 15\text{dBm}$ ；
 - (4)工作温度： $-10^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.燃气泄漏传感器（1个）
 - (1)支持通讯协议ZigBee，发射频率2.4G；
 - (2)工作电压：DC3V；
 - (3)发射功率 $\leq 19\text{dBm}$ ；
 - (4)工作温度： $-10^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ 。
- 6.水浸报警器（1个）
 - (1)支持通讯协议ZigBee，发射频率2.4G；
 - (2)工作电压：DC3V；
 - (3)发射功率 $\leq 15\text{dBm}$ ；
 - (4)工作温度： $-10^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ 。
- 7.PM2.5传感器（1个）
 - (1)供电电源：12V-24VDC；
 - (2)平均电流： $<85\text{mA}$ ；
 - (3)PM2.5/10测量范围：0-1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；
 - (4)PM2.5/10精度： $< \text{读数的} \pm 10\% (25^{\circ}\text{C})$ ；
 - (5)稳定性 $< 2\% \text{F} \cdot \text{S}$ 。
- 8.光照传感器（1个）
 - (1)支持通讯协议ZigBee，发射频率2.4G；
 - (2)工作电压：DC3V；
 - (3)光照度探测范围：0-40000Lux。
- 9.声光报警器（1个）
 - (1)支持通讯协议ZigBee，发射频率2.4G；
 - (2)工作电压：DC3.7V；
 - (3)发射功率 $\leq 15\text{dBm}$ ；

(4)工作温度：-10℃~55℃；

(5)工作湿度：<90%。

10.红外感应器（1个）

(1)支持通讯协议ZigBee，发射频率2.4G；

(2)工作电压：DC3V；

(3)发射功率≤15dBm；

(4)工作温度：-10℃~55℃。

11.无线门窗检测器（1个）

(1)支持通讯协议ZigBee，发射频率2.4G；

(2)工作电压：DC3V；

(3)发射功率≤15dBm；

(4)工作温度：-10℃~55℃。

12.温控器面板（1个）

(1)供电：220VAC；

(2)通信协议要求支持RS485。

13.调光开关（1个）

(1)工作电压：AC220V±10%；

(2)负载功率<200W；

(3)支持ZigBee通讯，频率2.4GHz；

(4)工作温度：0℃-声光报警器40℃；

(5)工作湿度：<80%RH；

(6)调光亮度：0%-100%。

14.情景开关(1个)

(1)供电电压：AC220V；

(2)支持通讯协议ZigBee，发射频率2.4G。

15.LED灯泡（1个）

(1)AC:220V；

(2)功率：3W；

(3)E27螺口，白光。

16.风扇（1个）

(1)供电方式：220VAC。

17.RGBW灯泡（1个）

(1)工作电压：AC160-260V；

(2)支持zigbee协议；

(3)具有过温保护。

18.三键智能开关（1个）

(1)供电方式：AC220V；

(2)支持通讯协议ZigBee，发射频率2.4G。

19.Zigbee转换插头（1个）

(1)支持通讯协议ZigBee，发射频率2.4G；

(2)工作电压：AC220V；

(3)最大功率 $\leq 2200W$;

(4)工作温度: $0^{\circ}C \sim 55^{\circ}C$ 。

20.RGB控制器 (1个)

(1)工作电压: DC10V-DC28V (恒压);

(2)最大输出电流: 10A;

(3)支持ZigBee3.0协议。

(二)智慧农业实训场景

1.气象多要素百叶箱传感器 (1个)

(需包含空气温湿度、光照度、二氧化碳)

(1)大气温度测量范围: $-40^{\circ}C \sim +120^{\circ}C$, 大气温度精度: $\pm 0.5^{\circ}C$ ($25^{\circ}C$);

(2)大气湿度测量范围: 0%RH-99%RH, 大气湿度精度: $\pm 3\%RH$ (60%RH, $25^{\circ}C$);

(3)光照测量范围: 0-20wlux, 光照精度: $\pm 7\%$ ($25^{\circ}C$);

(4)二氧化碳测量范围: 0-5000ppm;

(5)输出信号: 支持RS485输出 (标准Modbus通讯协议)。

2.风速传感器 (1个)

(1)风速传感器测量范围: 0~70m/s, 测量精度: $\pm (0.2+0.03V)$ m/s, 分辨率: 0.1m/s;

(2)供电: 10-30VDC;

(3)输出信号: 支持RS485输出 (标准Modbus通讯协议);

(4)动态响应时间: $\leq 1s$ 。

3.风向传感器 (1个)

(1)风向传感器测量范围: 支持8个指示方向;

(2)供电: 10-30VDC;

(3)输出信号: 支持RS485输出 (标准Modbus通讯协议);

(4)动态响应时间: $\leq 0.5s$ 。

4.雨量传感器 (1个)

(1)雨强范围: 0mm~4mm/min;

(2)盛雨口直径: $\Phi 200mm$;

(3)允许通过最大雨强: 8mm/min;

(4)雨量分辨率: 支持0.2mm/0.5mm可选;

(5)测量误差: $\leq \pm 3\%$;

(6)通讯方式: 支持485通讯 (标准MODBUS-RTU协议);

(7)最大功耗: 0.24W;

(8)供电范围: 4.5-30V。

5.土壤温度水分传感器 (1个)

(1)土壤温度支持量程: $-40^{\circ}C \sim +80^{\circ}C$; 土壤温度分辨率: 0.1 $^{\circ}C$; 精度: $\pm 0.5^{\circ}C$ ($25^{\circ}C$);

(2)土壤水分支持量程: 0-100%; 精度: 0-50%内 $\pm 2\%$, @ (棕壤, 30%, $25^{\circ}C$), 50-100%内 $\pm 3\%$, @ (棕壤, 60%, $25^{\circ}C$); 分辨率: 0.1%;

(3)最大功耗: 0.5W (24VDC供电);

(4)直流供电: DC4.5-30V;

(5)输出信号：支持RS485输出（标准Modbus通讯协议）。

6.土壤PH传感器（1个）

(1)土壤酸碱度测量范围：3-9PH；

(2)支持分辨率：0.1；

(3)长期稳定性：≤5%/year；

(4)支持响应时间：≤10S；

(5)供电：DC5-30V；

(6)工作温度：-20℃~+60℃；

(7)输出信号：支持RS485（Modbus协议）。

7.土壤EC传感器（1个）

(1)土壤电导率测量范围：0-20000us/cm，精度：0-10000us/cm范围内为±3%FS；10000-20000us/cm范围内为±5%FS；分辨率：10us/cm；

(2)土壤水分支持量程：0-100%；精度：0-50%内±2%，@（棕壤，30%,25℃），50-100%内±3%，@（棕壤，60%,25℃）；分辨率：0.1%；

(3)土壤温度支持量程：-40-80℃；精度：±0.5℃（25℃）；

(4)供电：DC4.5-30V；

(5)工作温度：-40℃~+60℃；

(6)输出信号：支持RS485（Modbus协议）。

8.通讯模块（1个）

(1)电源：供电范围9V~36V；

(2)功耗：待机：200mA/12V，最大功耗：400mA/12V；

(3)指示灯：至少包含电源、工作、网络、串口数据指示灯；

(4)硬件接口：

①DI：≥2路，开关量采集，9-36V为高，0-2V为低；

②DO：≥2路，C型继电器，3线制，NC负载10A-277VAC/28VDC，NO负载5A-250VAC；

③AI：≥2路，模拟量采集，电流输入，范围4-20mA；

(5)网络：

以太网：10M/100M，RJ45接口≥1个；

(6)串口：

①数量：≥2路，支持RS232和RS485通讯；

②波特率：600~230400bps，支持自定义波特率。

9.串口继电器（1个）

(1)工作电压：9-28VDC；

(2)电源指示：具备1路红色LED指示灯；

(3)输出指示：具备4路红色LED指示灯；

(4)工作温度：-40℃~+70℃；

(5)工作湿度：5~85%RH；

(6)输出触点容量：10A/30VDC或10A/250VAC；

(7)安装方式：支持导轨式安装。

10.风扇（1个）

- (1)供电：24V；
- (2)额定电流：0.16安培；
- (3)额定功率：3.84W；
- (4)速度：3500RPM±10%；
- (5)旋转方向：逆时针方向。

11.电动推杆（1个）

- (1)工作电源：DC24V；
- (2)工作行程大于45mm；
- (3)工作速度大于5mm/s。

12.指示灯（1个）

- (1)工作电压：DC12V-24V；
- (2)规格：白色常亮。

(三)智慧安防实训场景

1.物联网中心网关（1个）

- (1)支持Ubuntu系统；
- (2)具备1个10/100/1000MbpsRJ45以太网端口；
- (3)支持2.4GHzWiFi连接；
- (4)具备1个HDMI；
- (5)支持OPENGLES1.1/2.0/3.0,OPENVG1.1,OPENCL,Directx11；
- (6)支持4K、H.265硬解码10bits色深、HDMI2.0；
- (7)支持1080P多格式视频解码1080P视频编码，支持H.264,VP8和MVC图像增强处理；
- (8)具备硬件安全系统，支持HDCP2.X，支持ATECC608A芯片硬件加密；
- (9)支持OpenCV机器视觉库、支持TensorFlow；
- (10)支持连接物联网云平台（基于SHA256、PRF、HMAC-SHA256、HKDF、ECDSA、ECDH、AES算法加解密通信）。

2.交换机（1台）

- (1)网络端口≥8个；
- (2)提供独立VLAN开关。VLAN功能开启时，1-7端口不能互相访问只能和“Uplink”端口通信，有效抑制网络风暴，提升网络安全；VLAN功能关闭时，8个端口可互相通信。

3.人脸警戒变焦枪型网络摄像机（1台）

- (1)传感器类型：≥1/2.8英寸CMOS；
- (2)分辨率：≥1920×1080；
- (3)最低照度：≤0.002Lux（彩色模式）/0.0002Lux（黑白模式）；
- (4)支持周界防范功能（至少包含绊线入侵、区域入侵、人员聚集检测）；
- (5)支持人脸检测、抓拍及基本属性分析（性别、年龄、口罩识别）；
- (6)报警输入/输出：≥2路；
- (7)音频输入/输出：≥1路；
- (8)供电方式：DC12V。

4.人脸警戒变焦防暴半球网络摄像机（1台）

- (1)传感器类型：≥1/2.8英寸CMOS；
- (2)分辨率：≥1920×1080；
- (3)最低照度：≤0.002Lux（彩色模式）/0.0002Lux（黑白模式）；
- (4)支持周界防范功能（至少包含绊线入侵、区域入侵、人员聚集检测）；
- (5)支持人脸检测、抓拍及基本属性分析（性别、年龄、口罩识别）；
- (6)报警输入/输出：≥2路；
- (7)音频输入/输出：≥1路；
- (8)供电方式：DC12V。

5.红外POE球机（1台）

- (1)传感器类型：1/2.8英寸CMOS；
- (2)像素：200万，最大分辨率1920×1080；
- (3)最大补光距离：50m（红外）；
- (4)镜头焦距：2.8mm~12mm；
- (5)供电方式：DC12V。

6.网络硬盘录像机（1台）

- (1)支持主处理器：工业级嵌入式微控制器；
- (2)支持操作系统：嵌入式Linux操作系统；
- (3)支持操作界面：WEB方式，本地GUI操作；
- (4)支持硬盘接口：1个SATA接口，最大支持10T容量硬盘；
- (5)支持分辨率：12M/8M/5M/4M/3M/2M/720P/D1；
- (6)支持多路回放：最大支持8路回放；
- (7)支持单硬盘容量：1TB。

7.振动探测器（1个）

- (1)工作电流：12mA；
- (2)继电器输出：防拆输出/报警输出：24V100mA；
- (3)供电方式：DC9-15V；
- (4)支持报警输出。

8.磁开关入侵探测器（1个）

- (1)支持动作距离≥20mm报警输出，产品无需供电，报警输出常闭，ABS材质；
- (2)支持电压≤100VDC，电流≤500mA的环境下工作。

9.门禁控制器（1个）

- (1)支持主处理器：高性能嵌入式处理器；
- (2)支持网络协议：IPv4;UDP;TCP；
- (3)支持开门模式：支持刷卡/远程/密码/指纹开门模式；
- (4)支持用户容量≥100000个用户；指纹容量≥3000枚；卡片容量≥100000张；
- (5)支持存储记录数量：500000条；
- (6)支持RS-485接口：不少于2个RS-485接口；
- (7)支持韦根接口≥2路韦根接口；网络接口≥1个10Mbps/100Mbps以太网口；
- (8)支持报警输入≥2路（开关量）；报警输出≥2路（继电器）；

(9)支持门状态检测 ≥ 1 路;

(10)支持供电方式: 标准POE;DC12V支持门锁供电。

10.门禁发卡器 (1个)

(1)支持主处理器: 高性能嵌入式处理器;

(2)支持发卡类型: 支持IC卡(Mifare卡)的发卡;

(3)支持供电方式: DC5V0.5A。

11.防水读卡器 (1个)

(1)支持PC材质、亚克力面板, IP66防护等级;

(2)非接触式读卡, 可读取Mifare卡 (IC卡) 卡号、CPU序列号、身份证序列号;

(3)支持刷卡开门模式;

(4)支持RS485和韦根通信协议;

(5)支持蜂鸣器蜂鸣和指示灯提示功能;

(6)支持防拆报警。

12.单门磁力锁 (1个)

(1)产品款式: 磁力锁; 支持外壳材料: 铝合金;

(2)支持表面工艺: 电镀拉丝;

(3)安全类型: 断电开门;

(4)支持最大拉力: 280kg (600Lbs) 直线拉力;

(5)供电方式: DC12V650(mA)。

13.出门按钮 (1个)

(1)支持86盒安装;

(2)常开/常闭。

14.门禁一体机 (1台)

(1)支持主处理器: 高性能嵌入式处理器;

(2)支持 ≥ 4.3 寸电容触摸屏;

(3)摄像头: 2MPCMOS高清双摄像头;

(4)外壳材料: PC+ABS;

(5)开门模式: 支持刷卡/远程/密码/二维码/人脸识别开门模式支持组合开门模式设置;

(6)支持人脸识别准确率 $\geq 99.9\%$;

(7)支持人脸识别速度 $\leq 0.2s$;

(8)支持用户容量 ≥ 20000 个用户; 人脸容量 ≥ 20000 张; 卡片容量 ≥ 50000 张; 密码容量 ≥ 20000 个; 存储记录数量: 300000条;

(9)支持RS-485接口 ≥ 1 个; 韦根接口 ≥ 1 个; USB接口 ≥ 1 个USB2.0接口; 网络接口 ≥ 1 个RJ-45, 10Mbps/100Mbps自适应;

(10)支持开门按钮 ≥ 1 路; 门状态检测 ≥ 1 路; 门锁控制 ≥ 1 路;

(11)支持防反潜、防拆报警、胁迫报警、门超时报警、非法闯入报警、非法卡超次报警;

(12)供电方式: DC12V1.0A。

15.指示灯 (1个)

(1)电压: DC12V;

(2)灯光类型: 频闪。

16.视觉边缘网关（1个）

(1)CPU采用4核64位Cortex-A55架构，主频最高可达2.0GHz；

(2)GPU采用双核心架构，支持OpenGL ES3.2、2.0、1.1以及Vulkan1.1图像API；

(3)内存DDR4≥4GB，eMMC存储器≥32GB；

(4)TYPE-A型插座USB3.0host口≥2个；

(5)支持HDMI2.0显示接口标准TYPE-A型插座；

(6)支持TF CARD，最大支持128GB，支持标准3.5寸硬盘；

(7)无线通讯：内置MiniSIM（2FF）卡槽，支持1.8V和3.3V，支持M.2标准封装的4G通信模组热插拔更换；

(8)网络接口：≥1个10/100/1000Mbps的WAN/LAN自适应口网口，≥4个10/100Mbps的LAN口，支持AutoMDI/MDIX，支持≥4路IPC摄像头的视频的输入；

(9)串行接口：支持凤凰端子RS485和RS232的串行接入，≥2路DI和≥2路DO接口接入物联网设备；

(10)指示灯：至少包含网口状态指示灯、电源状态指示灯、系统状态指示灯、告警状态指示灯；

(11)电源输入：采用电源适配器的直流输入。

三、教学平台

功能要求：

1.具备完整的教学流程，包括课程节点设定、仿真和终端访问、实训过程监控、实验结果保存等功能。

2.分为学校管理员端、教师端和学生端。管理员端至少负责课程、教师、班级、学生和教学任务等的管理，教师端至少能管理学生任务和审阅，学生端至少能管理学习任务。

3.管理员可以通过课程管理功能新增课程，课程信息至少包括名称、课时、方向、等级和资源等。

4.管理员可以对教师账号进行增加、删除、修改和查询。

5.管理员可以对班级进行增加、删除、修改和查询。

6.管理员可以对学生账号进行增加、删除、修改和查询。

7.管理员可以查看和管理课程资源。

8.支持下发学生任务，任务信息至少包括名称、课程资源、资源章节、指定班级和学生、时长等。

9.教师可以查看和评分学生任务完成情况，学生可以完成教师下发的学习任务。

10.学生可以查看我的课程和我的任务，可以查看未提交及已提交报告，报告包含任务名、评分、教师评语等。

四、仿真实验实训系统及应用平台

（一）软件功能

1.具备存档与读档功能：允许用户随时保存和加载实训进度，以便随时继续或重新开始实训。

2.仿真工作台须包括：图形化布局，支持以图形化方式展示和布局虚拟设备；连线图支持：便于教学，允许添加设备间的连线图。

3.具备检测功能，可以关闭开启实时验证连线错误；

4.消息面板可查看设备通信消息；

5.仿真硬件具有模拟数据源产生模拟数据，可通过定值或随机值两种方式产生模拟数据；

6.仿真的套件部品至少包含：网关、I/O模块、有线传感器、无线传感器、继电器、RFID、终端、负载、电源、其它外设等。具体清单如下：

（1）网关：

至少包含新网关、路由器、串口服务器等

（2）I/O模块：

至少包含模拟量采集器（4017）、数字量采集器（4150）、zigbee协调器、zigbee四输入模拟量模块等；

（3）有线传感器：

至少包含空气质量传感器、大气压力传感器、二氧化碳传感器、温湿度传感器、光照度传感器、氧气传感器、PM2.5传感器、土壤水分传感器、液位传感器、水温传感器、风向传感器、风速传感器、人体传感器、火焰传感器、红外对射传感器、微波传感器、烟雾传感器、二氧化碳传感器（485）、温湿度传感器（485）、光照度传感器（485）等；

（4）无线传感器：

至少包含空气质量传感器、火焰传感器、人体传感器、可燃气体传感器、温湿度传感器、光照传感器、声光报警器、燃气泄漏传感器、烟雾探测器、水浸探测器、门磁探测器等；

（5）继电器：

至少包含继电器、双联继电器、单联继电器等；

（6）RFID：

至少包含低频读卡器、低频卡，高频读卡器、高频卡，NL超高频一体机、超高频卡、桌面超高频读写器等

（7）终端：

包含PC等；

（8）负载：

至少包含警示灯、雾化器、通用负载、风扇、灯泡、水泵等；

（9）电源：

至少包含5V、12V、24V、通用等电源；

（10）其它外设：

至少包含电压电流变送器、摄像头、LED屏、485转232转换器、USB转232转换器等

7.仿真实训系统操作软件需具备自动与手动检测功能：通过拖拉图形布局、连线、配置仿真部件参数后，系统能由自动或手动检测两种模式检测连接状态，并显示实训结果。

8.仿真实训系统应提供独立虚拟机服务：确保每位用户至少有一台独立使用的虚拟机；

9.仿真实训系统须支持实训项目仿真数据与云平台信息交互，在云平台上显示采集的数据，控制仿真执行器；

10.应用平台须支持环境重置功能：每位用户在多次操作复杂案例后，能恢复到初始状态。确保每次实训不受之前配置过程的影响。

- 11.应用平台应允许用户通过SSH终端接入虚拟机：进行物联网中间件和docker微服务的配置与部署；
- 12.应用平台应支持多种数据采集协议：包括HTTP、MQTT、COAP，用于设备数据采集；
- 13.应用平台应支持在内置的非关系型数据库存储：用于存储时序数据
- 14.应用平台支持时序数据查询：包括最新时序数据值和特定时间段内的所有数据；
- 15.应用平台支持查询与更新订阅数据：通过API和WebSocket实现；
- 16.应用平台应具备设备连接的状态监视和触发功能：监视并触发规则引擎处理推送到达的设备连接事件；
- 17.应用平台支持远程RPC调用：允许服务端应用程序向设备发送调用；
- 18.应用平台具备规则引擎：能够接收来自设备、设备生命周期事件、API事件、RPC请求等传入的数据，并创建规则节点和规则链对接收的数据进行过滤、转换和执行；
- 19.应用平台支持自定义数据看板：通过添加数字量和模拟量仪表、地图组件、设备控件、图表、数据卡片等部件，创建自定义数据看板，完成数据可视化展示；
- 20.应用平台支持日志功能：记录用户对设备、规则引擎、数据看板的相关操作；
- 21.平台支持ThingsBoard、ChirpStack、HomeAssistant、NodeRed、Grafana、InfluxDB、JEECG、EdgeX、Jupyter、TensorFlow、WeBASE、Kubernetes等常见的物联网、人工智能、区块链组件的部署应用。
- 22.具备NLP处理能力：可通过自然语言处理技术，通过问答的形式解决学习难点。
- 23.提供编码环境支持多种语言和文件格式的编写：C#、Java、Python、JavaScript等。
- 24.须提供Jupyter 交互环境：支持实时代码、机器学习、可视化。包括数据采集、模型训练、模型评估、模型加载与预测、图像标注、部署Web应用等等用途。
- 25.具备WeBASE部署能力：在区块链应用和FISCO-BCOS节点之间搭建的一套通用组件环境。围绕交易、合约、密钥管理，数据，可视化管理来设计各个模块，开发者可以根据业务所需，选择子系统进行部署。

26.使用手册：含产品本身安装、配置与操作、使用一系列指导；

五、物联网安装调试员试卷（10套）

（一）开发依据要求

- 1.题库内容依据：要求依据《国家职业技能标准—物联网安装调试员（2020版）》进行开发。
- 2.题库开发方法：要求依据国家题库开发技术规程（国家职业资格理论题库开发指南、国家职业资格操作技能题库开发指南）进行开发。

（二）开发内容

- 1.物联网安装调试员鉴定题库。
- 2.开发级别：含中级、高级各5套；每套试卷含理论题+实操题。
- 3.开发形式：卷库
- 4.要求每套试卷不少于180道题（含理论和实操题）。

（三）开发原则与要求

- 1.试题开发原则

- 1) 试题开发严格以国家职业技能标准或专项职业能力考核规范为命题依据，以国家题库开发技术规程为试题开发方法。试题不出偏题、怪题。
- 2) 试题所有技术术语和文字符号应符合国家有关标准，内容结构、表达方法应符合要求，开发内容要尊重知识、不得侵权。
- 3) 所考核内容应与岗位的理论知识、基本技能、操作规范、技术要求匹配、题量、题型设计合理、可操作，易实施、低成本。
- 4) 考核内容和考核要点，应与职业活动密切相关，注重考核知识与技能的综合运用能力、综合分析判断能力和解决实际问题的能力，体现有关新技术、新工艺、新设备和新材料等“四新”要求。

2. 试卷开发要求：

- 1) 理论知识命题内容需包括但不限于以下内容：试卷正文、标准答案或评分标准。理论题以客观题为主，包括选择题、判断题、多项选择题等，其中二级工、一级工理论题需包含综合评审题。需提供样例展示。
- 2) 操作技能命题内容需包括但不限于以下内容：考场准备通知单、考生准备通知单、操作技能考核试卷（考核试题）、评配分标准（评分记录表）等。需提供样例展示。

六、行业云平台

（一）平台总体要求

1. 作为统一登录入口和基础功能支撑，以智慧行业应用为背景，物联网技术为核心，虚拟仿真为支撑能力，满足相关专业和课程教学实训需求。
2. 采用B/S架构，具有即时即地即登录的轻便型实训教学系统环境，能够监控实训环节关键节点，提高实训教学效率，包含课程管理、教师管理、班级管理、学生管理、教学任务、资源管理等模块。
3. 学校管理员可进行班级管理、教师管理、学生管理、课程及任务管理等。
4. 教师可进行教学任务管理和学生任务管理等。
5. 学生能够使用平台各项功能模块和组件，完成实训任务。模块和组件主要包括硬件仿真、3D场景仿真、行业应用系统、在线实验环境等。

（二）模块功能要求

1. 支持多种设备接入，兼容MQTT/TCP-IP多种接入协议；
2. 支持在广域网中通过PC、移动智能终端等设备登录此云平台；
3. 具备项目管理功能，提供定制化的项目中心集中管理；
4. 支持物联网SAAS项目的新建并支持授权API的自动生成功能；
5. 支持产品物模型的配置，支持设备管理、编辑等功能；
6. 支持设备调试功能，支持线上调试网关设备，能实时查看到调试结果；
7. 支持多级资产管理配置，并支持通过资产快速检索到对应设备；
8. 支持数据仿真功能，支持模拟15种以上传感器模拟数据，包含温度、湿度、水温、二氧化碳、光照、风速、大气压力、空气质量、可燃气体、火焰、红外对射传感器。
9. 提供应用开发API，支持自有业务接入；
10. 支持通过低代码开发，制定业务策略；
11. 支持智慧农业行业云系统，包含：农业数据大屏展示，农业土地管理，地块区域绘制，作物管理，农事管理，人员管理，设备管理，设备触发设置等功能；
- ▲12. 内置20+款行业设备3D模型，支持构建多种真实行业场景；（提供功能页面截图

		<p>)</p> <p>13.基于 HTML5 和 WebGL 技术,可方便地在主流浏览器上进行浏览和调试,支持桌面端和移动端;</p> <p>14.集成了预览功能,可实时预览场景渲染效果,所见即所得;</p> <p>15.支持数字孪生搭建,内置智慧安防社区场景,智慧农业温室大棚场景,智能家居家庭场景,方便快速搭建虚拟场景;</p> <p>16.支持根据不同的数据变化,展示模型不同的状态。</p> <p>七、配套教学资源</p> <p>1.配套有产品安装部署所需的设备连线图、设备驱动、配置软件等电子资料;</p> <p>2.配套有基于《物联网安装调试员国家职业技能标准(2020年版)》要求制定的培训教材,并且针对物联网安装调试员不同级别的培训要求至少需要包含《物联网安装调试员(中级)》、《物联网安装调试员(高级)》两本培训教材。</p>
打“★”号条款为实质性条款,若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。		

标的名称: 5G通讯技术虚拟仿真平台

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		<p>一、5G基带单元(1台)</p> <p>1.通信制式:支持5G-NR;</p> <p>2.5G-NR最大载波能力:支持18×100MHz;</p> <p>3.组网模式:支持SA/NSA组网;</p> <p>4.供电方式:支持-48V直流供电;</p> <p>5.时钟同步方式:支持GPS、北斗、IEEE1588;</p> <p>6.设备尺寸:高度不大于2U,宽度和深度适合于19英寸标准机柜;</p> <p>7.满配重量:≤21kg</p> <p>8.典型:≤350W(S111)</p> <p>9.温度环境:-5℃~+55℃</p> <p>10.湿度环境:15%~85%</p> <p>11.包括交换控制和传输单元板、基带处理板、电源板、风扇板等板卡,并支持上述板卡热拔插。</p> <p>12.支持基站系统与北斗/GPS之间的同步功能;</p> <p>13.支持信号丢失情况下24小时的同步保持功能;</p> <p>14.支持与核心网之间的接口及接口协议处理功能;</p> <p>15.支持与BBU内部各板卡之间的业务、信令交换处理功能;</p> <p>16.支持内部板卡在位及存活检测功能;</p> <p>17.需支持BBU内部板卡的时钟分发功能。</p> <p>二、5G扩展单元(1台)</p> <p>1.上联接口:至少2个25Gbps速率的上联接口,</p> <p>2.下联接口:至少8个10Gbps速率的下联接口;</p> <p>3.支持2级级联,便于后续满足多室内级联覆盖部署;</p> <p>4.功耗:80W</p>

- 5.电压：220V AC
- 6.设备尺寸：高度不大于1U；
- 7.安装方式：19英寸标准机柜或挂墙安装
- 8.重量：≤10kg。
- 9.支持接口：IR 口 25G、PRRU 供电接口、运维接口；
- 10.具备指示灯功能：包括但不限于电源、运行灯、告警灯、光口指示灯等；
- 11.支持19英寸标准机柜、机框安装；（含安装配件）
- 12.室内分布扩展设备，完成5G基带信号分发/汇聚处理，包含基带信号汇聚光口、基带信号分发光口、射频直流供电口等，与5G室分射频单元共同组成5G室内分布组网。

三、5G射频单元（1台）

- 1.工作频率：支持N41
- 2.5G-NR工作带宽：支持单小区100MHz；
- 3.射频通道配置：支持4T4R；
- 4.5G-NR接收灵敏度：不劣于 -94dBm；
- 5.5G-NR发射功率：每通道发射功率可达400mW；
- 6.供电方式：支持拉远100m光电复合缆供电；
- 7.设备总功耗：不超过70W；
- 8.设备主机重量：不超过3kg；
- 9.设备尺寸（H×W×D）：不大于70mm×230mm×230mm。
- 10.安装方式：吸顶、挂墙。
- 11.指示灯：指示灯分布在设备面板，包括运行灯、告警灯及电源指示灯
- 12.对外接口：分布在设备背部，包括传输接口，电源，光口及操作维护口；
- 13.室内安装，提供室内覆盖5G信号，便于终端接入。

四、基站维护软件（1套）

- 1.5G基站LMT软件，支持基站设备的开通、配置和基础运维。
- 2.系统管理：用来维护登录管理、用户管理、设备信息管理等功能。
- 3.配置管理：主要提供配置管理功能和命令参数的设置下发，有设备拓扑、文件管理、初始化参数配置等。
- 4.设备拓扑：图形化显示设备之间的关系，方便操作。
- 5.初始化参数配置：实现对设备启动过程的控制和参数的查看与设置。
- 6.文件管理：调用文件传输和控制窗口，对网元节点的文件进行管理和操作，提供上传和下载文件。
- 7.小区参数配置：主要是进行本地小区的关键参数配置、邻小区的添加删除等功能。
- 8.故障管理：提供了告警管理、告警设置、事件管理等操作。
- 9.告警管理：能够查看活跃告警、历史告警，解析告警日志，并设置告警过滤的条件。
- 10.事件管理：能够查看上报的事件信息，并对事件信息进行管理。
- 11.跟踪测试：主要完成各种跟踪任务的创建和管理。
- 12.日志管理：能够将基站侧的日志上传到本地。日志包括公共文件、RRU日志及小区日志。

五、万兆三层交换机（1台）

用于5G设备间的连接组网；不少于8个万兆SFP接口，1个Console口；支持三层路由配置及管理；支持DHCP及IP路由；支持IPv4/IPv6基础协议；支持VLAN及VxLAN功能；整机最大功耗：250W（220V 输入）；重量：<4.3KG；电源：100VAC~240V AC；温度：0度到45度；湿度：10%到95%。

六、19英寸机柜(1台)

- 1.标准电信设备机柜，尺寸为2000mm×600mm×1000mm；
- 2.采用冷轧钢板,柜体厚度1.5mm，整体焊接制造而成，外观大方，可上、下进线。
- 3.机柜前后门均能打开，方便进行设备的观测。
- 4.额定输入：电压AC：220V； 额定输入电流：40A
- 5.分路输出：多路输出为10A
- 6.工作温度：－5℃～+50℃
- 7.工作湿度：≤90%，当温度范围为20℃±2℃时。

七、5G终端（2台）

- 1.支持5G频段制式的CPE终端，
2. 5G NR频段：n1,n3,n5,n7,n8,n28,n41, n78,n79
- 3.Wi-Fi频段：2.4G/5.8G，支持IEEE 802.11b/g/n/ac
- 4.SIM卡：数量1个
- 5.串口：1路绿色接线端子
- 6.重量：800g内
- 7.供电方式：DC9~24V输入
- 8.最大功耗：≤10W
- 9.基本功能：浏览器配置，支持本地日志记录和日志服务器日志记录功能，支持升级功能，状态实时显示，支持外部复位键或软件复位、恢复出厂设置，网络状态监测；

八、5G全网部署与优化仿真实训系统（16套）

1.系统管理功能

- （1）基于C/S架构，采用GUI图形化操作界面，人机界面友好；应以真实工作场景为原型，便于教学、自学。
- （2）支持实训、竞技、测评3种模式。可用于考试、竞赛、测评、课堂学习、课后练习等多种途径。
- （3）支持竞技模式下在线团队合作与实训测评，支持两人及以上组队同时实训或竞技，队员之间数据实时同步。
- （4）系统预置多个实训案例与实训数据，通过读取实训项目的存档数据，可以完成实训条件的数据预置，结合对应的实训目的和要求，可以支撑完成不同层级的教学要求。

2.网络规划功能

- （1）支持SA和NSA两种组网模式。用户可灵活选择Option3x、Option2、Option4a三种协议规定的网络架构，对接国内现网的组网架构及演进趋势。每种组网模式下对应不同的网络规划、网络配置和业务验证内容，与实际网络相符。
- （2）支持5G网络拓扑规划。可完成接入层、汇聚层、核心层网络拓扑的总体设计，用户能够基于有限节点，结合资源池中的各类网元及设备，设计合理的网络结构，完成网

元之间的线路连接。

(3) 支持从覆盖角度进行5G无线网络规划计算。支持上/下行链路预算参数和传播模型参数的灵活设置，可通过详细公式计算得到最大路径损耗、终端与基站距离、扇区覆盖半径，从而得到无线覆盖规划站点数。

(4) 支持基于容量的无线网络规划，用户能够结合话务速率模型和帧结构配置，计算出满足容量需求的无线规划站点数目。

(5) 支持5G承载网的容量规划计算。包括承载接入网、承载汇聚网和承载核心网的3大模块。承载接入网支持接入环带宽和接入设备的计算；承载汇聚网支持（骨干）汇聚环带宽、（骨干）汇聚环数量的计算；承载核心网支持核心层带宽、核心层设备数量和省骨干网设备容量计算3个部分。可对其中的变量进行灵活改动。

(6) 支持5G核心网的容量规划计算。包括AMF数量、UPF数量、VNF需求内存与存储和服务器数量计算4个部分。包括单VNF占用内存、单VNF占用存储、单AMF支持站点数目、单UPF支持站点数目、非对接无线VNF数量、单服务器内存、单服务器硬盘容量7个参数的设置，并能根据这些参数完成核心网容量规划4个部分的计算。可对其中的变量进行灵活改动。

(7) 支持多场景站点选址和多种塔型选择，支持多个候选站点可供选择，支持在选址阶段完成基础天线参数设置，包括挂高、方位角、下倾角。

(8) 支持自动生成全局网络配置报告，便于查看各个站点的无线、承载、核心网络的参数配置情况。

3.设备部署功能

(1) 支持无线接入机房设备选型。用户可灵活部署相关设备，至少包括ITBBU，BBU（NAS架构）、SPN和ODF等，并能在设备指示图中展示设备之间的连接情况。

(2) 支持ITBBU设备部署，具有高集成、多模灵活组网特点。支持4G、5G混合组网，能兼容4G、5G，实现4G、5G基带板集成部署。

(3) CU与DU采用通用虚拟化设备。支持CU、CU分离与合设部署。

(4) 支持天馈设备选型，至少包括GPS部署和塔顶AAU部署。AAU至少支持4G及5G（高/低频）3种型号选择，AAU 5G支持多种类型光口的灵活选择。

(5) 支持承载网机房室内设备灵活部署。至少包括OTN、ODF、SPN、路由器和三层交换机设备安装部署，支持多种型号选择，支持5G主流速率接口。OTN支持4组合波分波系统，支持OTN帧复用与解复用。

(6) 支持核心网机房设备选型。NSA组网模式下，用户可灵活选择EPC设备（包括MME、SGW、PGW、HSS）和交换机的设备安装及线缆连接；SA组网模式下，5GC核心网采用SBA服务架构，并采用NFV方式部署。支持AMF、SMF、UPF、UDM、AUSF、PCF、NSSF、NRF等8类基础网元功能。

(7) 支持设备间的线缆连接及选型，有多种线缆类型可供选择，对应不同的接口类型，符合真实工作场景，能够加深对不同线缆功能的理解。

4.数据配置功能

(1) 支持AAU射频参数配置，用户可根据实际需求灵活选择不同的频段范围和AAU收发模式。

(2) 支持BBU和ITBB设备的网元配置，至少宝库PLMN、网络模式、时钟同步模式、TDD/FDD网络制式、承载链路端口等。

(3) 支持网元IP地址配置和SCTP、静态路由配置，能够实现无线设备之间、无线网与核心网之间的对接，静态链路类型至少支持NG偶联、XN偶联、F1偶联、E1偶联。

(4) 支持4/5G小区无线参数配置，至少包括小区标识、跟踪区码（TAC）、物理小区识别码（PCI）、小区功率、中心载频、频域带宽等参数。

(5) 支持物理信道配置，至少包括PUCCH、PUSCH、PRACH、SRS、PDCCH、PD SCH、PBCH等信道参数配置。

(6) 承载网业务开通包括IP承载和光传输两部分。IP承载设备支持IP地址、路由等规划配置、FlexE切片/聚合/交叉配置、loopback接口配置、OSPF路由配置；光传输部分支持电交叉、频率等规划与配置。

(7) 支持5GC核心网NF包括AMF、SMF、AUSF、UPF、PCF、NSSF、UDM、NRF的数据配置和业务开通操作。支持用户签约及鉴权功能、http配置、虚拟路由配置、N4对接配置，切片功能配置。

(8) 支持EPC核心网MME、SGW、PGW、HSS的数据配置和业务开通，包括diameter连接配置、号码分析配置、APN解析配置、EPC地址解析配置、APN管理、签约用户管理。

5.业务调试功能

(1) 支持小区业务验证，验证过程中支持小区信息实时反馈，至少包括SNSSAI ID、TAC、gNode B ID、DU小区ID、CU小区ID、PCI和小区中心载频等典型参数。

(2) 支持通过Ping和Trace工具进行链路检测，能够显示Ping的统计信息，包括发送/接收成功的数据包数目、丢失数据包数目、丢失率和发送时间；Trace最多能够显示20个跃点跟踪路由。支持Ping和Trace的操作记录查看。

(3) 支持状态信息查询，可查看物理接口、IP接口、路由表和OSPF邻居的状态。

(4) 支持OTN设备之间的光路检测，可通过检测结果定位光传输路径中的故障点。

(5) 支持告警信息提示，能够显示告警级别、告警生成时间、位置信息和告警描述，可根据告警内容定位网络故障原因。

(6) 支持信令跟踪，包含RRC、S1AP、NAS、X2AP、Diameter、GTPV2、HTTP、NGAP、PFCP、IP等类型，信令内容与参数配置联动。用户可根据所选测试内容、测试位置完成指定信令跟踪，每条信令支持详细内容展示。可通过信令跟踪中信令流程与具体参数内容定位网络故障原因。

(7) 支持工程模式/实验模式两种学习模式。实验模式完成无线网、核心网的配置之后即可调试，工程模式须无线、核心网、承载网配置与调试才可调试，实验模式到工程模式的过渡，让实训内容更具层次感。

6.网络优化功能

(1) 支持基础网络优化功能，通过CQT定点测试，完成涵盖高清语音、直播、超高清视频3种业务类型的网络优化。

(2) 支持移动性管理优化，包括DT测试过程中的重选、切换、漫游，能够对接S准则和R准则，通过配置最小RSRP接收电平、最小RSRP接收电平偏移、RSRP判决门限、小区重选迟滞等参数完成重选和切换优化，优化过程中支持重选/切换/漫游成功率和主服务小区信息实时反馈。

(3) 支持多种切片类型的选择，包括eMMB、uRLLC、mMTC、V2X等不同切片类型，能够实现自动驾驶、AR远程医疗、智慧农业、智慧城市等典型应用场景。可针对不

同5G典型应用进行自定义切片编排，并支持喷罐管理、驾驶管理、路灯管理、医疗设备业务行为配置。

7.不少于3年竞赛指导

九、5G站点工程建设仿真实训系统（1套）

以5G现网经典工程案例为原型进行设计，包含规划选址、站点勘察、方案设计、工程实施及开通验收多个建网流程，支持新建宏站、共建宏站、数字化室内分布系统三种网络覆盖模式。

1.工程规划参数设置

▲（1）新建宏站规划参数规划应多样灵活，包含系统默认参数及自定义参数两种设置模式；包括覆盖区域、覆盖半径、天线规划高度、规划频段、投资预算、建设周期、物业协调难度、建筑承重能力、基本风压的参数配置。（提供软件功能截图）

（2）数字化室分参数规划应符合实际场景，包括规划频段、建筑地上楼层数、平均每层用户数、典型平均用户数、运营用户比、电梯天线覆盖距离。

（3）共建宏站规划参数应包括规划频段、覆盖半径、天线高度、原有机房归属、原有站点带宽、新建站点带宽、传输上游选择、原有天线高度、新增柜内地排。

2.站点选址功能模块

（1）新建宏站应包含8种场景模型，包括住宅小区、写字楼、酒店、商业广场、居民楼、工业厂房、小学校园、道路站、山上站。

（2）数字化室分应包含5种场景模型，包括写字楼、酒店、商业广场、大型场馆、交通枢纽。

（3）共建宏站应至少包含9种场景模型，包括道路站、写字楼、沿海风光带、工厂、校园、体育馆、居民区、住宅小区、商业广场。

3.站点勘察功能模块

（1）应模拟真实5G网络建设场景，支持测量工具包含手持GPS测量仪、指南针、照相机、卷尺、激光测距仪、手电筒测量场景详细信息，并支持输出勘察报告。

（2）新建宏站支持机房内勘察、机房外（天面）勘察，包括站点基本信息勘察、电源系统勘察、传输情况勘察、机房信息勘、塔桅信息勘察、天线勘察，覆盖区域化环境勘察。

（3）数字化室分支持弱电井勘察、楼宇平层勘察、地下室勘察、机房勘察、电源勘察、传输情况勘察、设备信息勘察。

（4）共建宏站支持机房、塔桅、电源、防雷接地、传输线路、传输设备、基带设备、天馈设备等资源的建设方式勘察。

4.方案设计功能模块

（1）支持工程图纸设计功能，根据工程规划及勘察报告进行合理的设备类型、设备位置、设备参数设计、走线路由平面设计；

（2）新建宏站应包含天馈安装平面图、天馈安装立面图、机房设备布置平面图、走线架布置平面图4张设计图纸；支持天线下倾角计算，天线方向角设计；

（3）数字化室分应包含安装平面图及系统原理图；支持信源频段、设备布放、端子选用、小区划分等参数设计；

（4）共建宏站支持设计全新设备与利旧设备，包括机房、塔桅、电源柜、综合柜、BB

U、SPN、ODF、接地排。

5.工程预算功能模块

- (1) 工程预算包括工程预算总表、建筑安装工程费用预算表、建筑安装工程量预算表(甲乙丙)、国内器材预算表、工程建设其他费用预算表。
- (2) 支持定额项目选择, 参照《国家451定额标准》与运营商新增5G参考定额。
- (3) 预算内容关联方案设计和网络规划参数。
- (4) 支持线缆计算与基站小区开通调测预算。

6.工程实施功能模块

- (1) 支持基础配套设备安装, 包括塔桅、机房、走线架、馈线窗等。
- (2) 支持动力系统设备安装, 包括交流配电箱、蓄电池组、电源柜、直流电源系统等。
- (3) 支持无线和传输设备安装施工, 包括BBU、AAU、ODF、SPN等。
- (4) 支持无线设备(BBU、AAU)的硬件安装施工, 电源及网元连线, 接地保护连接, 传输对接功能。
- (5) 室内综合布线施工, 包括电源及网元连线、接地保护连接、传输对接功能, 支持电端子选择, 支持至少4种类型电源线缆, 至少4种类数据线缆。
- (6) 共建宏站支持安装全新设备与利旧设备, 包括机房、塔桅、电源柜、综合柜、BBU、SPN、ODF、接地排。并且支持设备连线。

7.支持GUI图形化操作界面, 使用3D建模技术, 人机界面友好, 易于上手, 便于教学、自学。支持视角切换。

8.支持设备指示图展示和使用。

9.支持系统自动评分功能, 应呈现各个步骤中评分细节, 让用户充分了解自身学习情况。

10.支持验收测试与结果展示。

11.支持定制化编辑实训工程任务, 并在线下发至多个客户端。包括站点选址、站点勘察、方案设计、工程实施及工程验收模块。

12.支持实时分辨率调节。

13.操作存档实时自动保存。

14.不少于3年竞赛指导

十、5G智能制造专网建设仿真实训系统(1套)

(一) 系统功能

- 1.采用 C/S 架构设计, 可兼容 windows7 及以上 64 位操作系统;
- 2.支持 720P、1080P 两种分辨率;
- 3.支持GUI 图形化操作界面, 基于 Unity3D 开发设计, 仿真场景均为 3D 场景, 包含第一人称视角与全景视角。人机界面友好, 易于上手, 便于教学、竞赛、自学;
- 4.支持竞技模式与实训模式, 支持单人竞技、两人及以上组队同时实训 或竞技, 队员之间数据实时同步;
- 5.支持自定义竞赛试题与实训任务, 可在线下发试题或任务至多个战队;
- 6.所有模块均支持独立自动评价, 并自动输出评分报告;
- 7.支持用户实训状态与实训成绩实时图形化监控与评价, 并支持实训成绩导出。

(二) 软件功能

- 1.以 5G 全连接工厂为原型设计，至少包含场景建模、规划设计、网络部署、网络配置、孪生配置、项目验收 6 大模块，与真实 5G 数字化工厂数字化升级流程一致。
- 2.支持场景升级功能。
 - (1) 支持对工厂传统场景进行 5G 数字化升级，工厂至少包括原料入库区、原料仓库、生产车间及成品仓库等典型生产场景，至少包括智能输送线、智能货柜、PCBA 产线、装配与烧录产线与包装产线等常见智能产线，支持产线的自由布放；
 - (2) 支持丰富多样的智能终端类型，至少包括智能扫描仪、AGV 小车、智能堆垛机、机械臂、摄像头、智能手环与数据采集器等，支持智能终端自由布放；
 - (3) 支持终端原子能力需求配置，至少包含时延、带宽、可靠性等 5G 专用网络原子能力；
 - (4) 自动输出场景升级报告。
- 3.支持规划设计功能
 - (1) 支持公网公用、公网专用与专网专用 3 种 5G 专用网络组网类型，用户可根据实际场景需求灵活进行组网模式选择；
 - (2) 支持网络规划场景属性自定义，至少包括物理小区载波数、预算、利旧资源、机房距离等，并能够与后续规划计算实时联动；
 - (3) 支持网络拓扑规划，至少包含 5GC、MEC、SW、防火墙、DN、SDN、SPN、OTN、ITBBU、RRU-HUB、pRRU 与终端等网元，网元间连线应能支持 ToB、ToC 与 ToBToC 三种连接方式，5GC 应能支持 AMF、NSSF、SMF、AUSF、NRF、UDM、PCF、UPF、NEF 等网络功能，MEC 应能支持 MEP、MEC APP、UPF 等网络功能；
 - (4) 支持工厂内覆盖规划，包括 pRRU 位置、归属 RRU-HUB 及对应的扇区配置；
 - (5) 支持网络估算，至少包含规划扇区下各载波的小区吞吐量、承载传输带宽、核心网传输带宽载波用户面时延、远端传输用户面时延、承载节点用户面时延、核心节点用户面时延、边缘设备数量、无线设备数量、承载设备数量及核心网设备数量计算；
 - (6) 支持网络切片设计，包括切片模板、切片子模板、切片产品实例配置，切片模板能够支持多种不同等级的切片类型；
 - (7) 支持网络规划报告自动生成，支持网络带宽、时延性能规划统计与工程资源与软件服务资源成本预算统计，并支持系统网络规划报告自动生成与导出。
- 4、支持网络部署功能
 - (1) 支持光模块选型及部署，至少 10G、25G、50G、100G、200G 共 5 种常用类型，线缆至少支持双芯光纤 LC-LC、双芯光纤 LC-FC、单芯光纤 LC-LC、单芯光纤 LC-FC 与光电复合缆 5 种常用类型；
 - (2) 支持在原料入库区、原料仓库、生产车间及成品仓库完成 pRRU 与 RRU-HUB 部署、光模块选型及设备线缆连接；
 - (3) 支持在工厂内机房完成 ITBBU、SPN、MEC 服务器、DN 服务器、SDN 服务器、5GC 服务器、RT、SW 部署与连线。
- 5.支持参数配置功能
 - (1) 支持低频和高频 5G 网络频段，支持 NR TDD 网络制式；
 - (2) 支持无线网数据配置，至少可完成 CUDU 的路由及 SCTP 对接配置、R15/R16/R17 标准协议支持的网络切片配置、multi TRP 配置、超级上行 SUL 及 up

link switch 配置、免授权调度配置、RB 预留配置、2 步快速接入配置、载波聚合配置、5G 物理信道配置、5G 频点及 CUDU 标识等公共参数配置、QoS配置、邻区与邻接关系配置、切换重选配置等；

(3) 支持承载网数据配置，至少可完成 IP 承载配置，包含 IP 地址、路由等规划配置、FlexE 切片的聚合/交叉配置、前传网络配置、SR 配置、SDN 配置。光传输设备需支持电交叉、频率等规划与配置；

(4) 支持核心网配置，至少包含 AMF、SMF、UPF、UDM、NRF、NSSF、AUSF、PCF 及 NEF 等网络功能的数据配置与业务开通配置，包含 HTTP 虚拟化对接配置、切片签约与切片功能编排配置、用户签约鉴权配置、QoS配置、NF 实例配置、NF 服务实例配置、NF 公共参数配置、核心网策略配置及 NF 注册等虚拟化业务配置；

▲ (5) 支持 MEC 服务配置，可完成 MEP、MEC APP 与边缘 UPF 基础开通、Mx/Mp/Mm 接口配置、高级/基础/二层 ACL 配置、QoS 流量监管配置、边缘策略配置、无线网络信息服务配置（包含无线 RAB、PLMN 信息）、位置信息服务配置、业务管理服务（包含带宽管理、会话管理、接入能力）配置、边缘 UPF 切片与边缘计算策略配置等；（提供软件功能截图）

(6) 支持参数集合模板配置方式，可配置部分公共参数统一参数模板，并供各无线小区直接调用。

6.支持智能终端数字孪生配置

(1) 设备能力模板包含模型公共配置、设备工况配置、设备动作配置、设备事件配置、主题订阅配置，工况、动作与事件可对应到具体的传感器节点；

(2) 云网基础对接包含认证鉴权配置、网络能力配置、云网协同配置，可对设备的认证信息、网络 RSRP/SINR/上行速率/下行速率/时延/丢包需求、对接云端的 URL/协议/数据格式等，支持 MQTT 协议与JSON 数据上报格式；

(3) 数字孪生规则包含孪生KPI、孪生指令与策略管理配置，可通过策略管理具体的生产场景与升级产线，并关联到具体的终端、工况、动作，并设计工况与动作判断规则；

(4) 支持智能终端消息通信格式配置，支持轻量级的数据交换格式 JSON，可自定义 JSON 消息内容或与属性进行自动关联。

7.支持项目验收功能

(1) 可通过告警、Ping、Trace、路由表与接口状态查询等链路工具，完成基本链路调试及故障处理；

(2) 支持智能终端设备业务调试，包含注册与会话业务测试；

(3) 支持网络 CQT 测试，可对 5G 专用网络的 RSRP、SINR、上行速率、下行速率、丢包率及时延等网络关键质量参数进行测试与优化；

(4) 支持网络 DT 测试，可对 5G 专用网络进行切换与重选测试，并对切换成功率、重选成功率、综合覆盖率进行优化；

(5) 支持智能终端与 5G 网络交互的信令跟踪，包含 RRC、S1AP、NAS、X2AP、Diameter、GTPV2、HTTP、NGAP、PFCP、IP 等类型，信令内容与参数配置联动，每条信令支持详细内容展示；

8.不少于3年竞赛指导。

十一、光纤熔纤机（长距离）（1台）

- 1.标配清单：熔接机主机/光纤切割刀/电池/交流适配器/交流电源线/携带箱/手提箱带工作托盘/三脚架螺丝/酒精泵/备用电极棒/四口米勒钳儿/USB线/快速操作指南；
- 2.光纤对准方式:活动V型槽包层对准；
- 3.适用光纤类型：
SMF(G.652),MMF(G.651),DSF(G.653),NZDSF(G.655),BIF(G.657)
- 4.包层直径：约为125um；
- 5.包层直径：100um~3mm；
- 6.光纤切割长度：5~16mm；
- 7.熔接/加热模式：100个熔接模式和30个加热模式；
- 8.熔接损耗：0.03dB(SM), 0.01dB(MM), 0.05dB(DS), 0.05dB(NZDS), 0.03dB(BI)；
- 9.熔接时间：SMFAST模式:6~8秒，SMAUTO模式:9秒；
- 10.适用热缩套管：60mm，40mm和微型热缩套管；
- 11.套管长度:号大66mm;套管直径:加热前量大6.0mm；
- 12.加热时间：60mm模式:21~23秒，60mm slim模式:16~18秒；
- 13.熔接结果存储：10000个最新记录，100个熔接图像存储；
- 14.光纤观察方式：两轴观测的5英寸LCD触摸屏X/Y单独或同时显示;放大倍数:132~300倍；
- 15.回波损耗>60dB；
- 16.满电熔接加热次数：60mm模式:约为200次熔接和加热循环;60mm slim模式:约为230次熔接和加热循环；
- 17.电极棒寿命：熔接6000芯以上；
- 18.交流适配器：输入:交流100~240V，50/60Hz，大1.5A；
- 19.电池：约为直流14.4V，3190mAh；
- 20.电池寿命：约为500次充电循环；
- 21.接口：USB2.0(Mini-B)用于PC连接，支持因特网联网软件升级；USB2.0(Mini-A)用于连接外置LED灯以及为移动设备充电。

十二、光纤熔纤机（短距离）（2台）

- 1.配置清单：携带包光纤清洁纸、光纤切割刀、充电适配器、酒精瓶、皮线开剥器、切割刀收纳盒、热缩管、光纤剥线钳、熔接机主机、备用电极、双层冷却槽；
- 2.适用光纤类型:SM(ITU-T G.652&G.657)/ MM(ITU-T G.651)/DS(ITU-T G.653) /NZDS(ITU-T G.655)；
- 3.光纤种类:0.25~3.0mm/皮线光缆；
- 4.光纤夹具:可替换通用夹具；
- 5.光纤直径:包层直径:80-150um，涂覆层直径:100~1000um；
- 6.切割长度:8~16mm；
- 7.熔接模式:最大128组；
- 8.熔接损耗:SM:0.03dB/MM:0.01dB/DS:0.04dB/NZDS:0.04dB/G.657:0.03dB；
- 9.回波损耗:>>60dB；

		<p>10.熔接时间:8秒(SMG652Quick模式);</p> <p>11.损耗估算:支持;</p> <p>12.加热时间:18秒(SMG652250um40mm热缩管快速情况下)用户可调整;</p> <p>13.适用热缩长度:20mm, 30mm, 40mm, 50mm, 60mm;</p> <p>14.加热模式:最大32组;</p> <p>15.电池容量:4000毫安时锂电池, 每次充电支持120次熔接+加热;</p> <p>16.电极寿命:约5000次放电(可更换)</p> <p>17.自动放电校准:根据环境温度、气压变化自动校;</p> <p>18.结果存储:10,000组熔接数据或2,000组熔接图像;</p> <p>19.拉力测试:1.96~2.25N;</p> <p>20.操作条件:海拔:0~5,000米, 相对湿度:0~95%,-20~50℃, 最大风速:15米/秒;</p> <p>21.存储条件:相对湿度0~95%,-20~60℃温度;</p> <p>22.存储条件:</p> <p>23.显示屏:≥3.5" 英寸高清LCD显示;</p> <p>24.放大与显示:X,Y,XY,X/Y:320倍放大;</p> <p>25.电源供电:AC 100-240V,DC 9-14V;</p> <p>26.端口:USB2.0;</p> <p>27.主机重量:1.06kg(不含电池)/1.35kg(含电池);</p> <p>28.主机尺寸:130H x 113W x 126D mm。</p> <p>十三、光模块及连接线缆</p> <p>1.提供用于设备互联的光模块及其他各类跳线若干。</p>
--	--	---

打“★"号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。

采购包2：合同包二

标的名称：大数据实训教学平台

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		<p>一、硬件参数：</p> <p>1.1 虚拟化管理节点3台</p> <p>产品要求：CPU: 8核心*1 主频不低于2.1Ghz,功率不低于1600W；内存： 32G DDR 4 recc 服务器内存；硬盘： 480G sata 企业级SSD X1, 1T SATA 企业级 机械硬盘 X1；网卡： 10G 双口万兆光口 ,4个千兆网卡；网卡模块： SFP+ 万兆多模光纤模块X4 ；电源：配置双冗余高效电源模块。</p> <p>1.2 虚拟化计算节点4台</p> <p>产品要求：CPU: 20核心*2 主频不低于2.1Ghz,功率不低于1600W；内存： 256G DDR4 recc 服务器内存；硬盘： 480G sata 企业级SSD X1, 8T SATA 企业级 机械硬盘X1;网卡： 10G 双口万兆光口;4个千兆网卡;网卡模块： SFP+ 万兆多模光纤模块X 4;电源： 配置双冗余高效电源模块。</p> <p>1.3 实训平台核心交换机1台</p> <p>产品要求： 24个 1/10G SFP+ 端口，支持 1G/10G 速率自适应；至少1个 RJ45 管理端口；交换容量： ≥2 Tbps；包转发率： ≥300 Mpps；MAC 地址表容量： ≥30K；支</p>

持 MAC 地址自动学习、老化、静态配置及端口学习数量限制；支持 10GE 端口链路聚合；支持静态、动态聚合；支持基于端口的 VLAN, 上行联接万兆多模或单模。

1.4 汇聚层交换机2台

产品要求：48个10/100/1000Mbps 自适应以太网电口；大于2 个 1000Mbps SFP 光纤端口；至少1 个 RJ45 管理端口；交换容量：≥192Gbps；包转发率：≥96Mpps；MAC 地址表容量：≥16K；支持端口隔离功能；支持 STP/RSTP/MSTP 生成树协议；支持端口流量控制；支持基于端口的 VLAN,与核心交换机千兆网线连接。

▲1.5能够满足至少50人同时开班并发实训学习；更新的设备能够支持学生参与全国大数据技能大赛等专业竞技，硬件架构适配竞赛高强度训练需求。提供1套类别不低于（含）三个以上模块化（明确的考核点与操作指引,支持分阶段组织实施）金砖国家职业技能大赛或一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛大数据类国内或国际赛赛项双语赛题。（提供赛题截图）

1.6 数据可视化展示模块1台

产品要求：室内全彩屏: P2; 尺寸: 4.16米*2.08米; 分辨率: 2080*1040; 拼接类型:LED拼接

1.7所提供的产品为原厂原装、全新的、符合国家有关质量标准的产品。提供3年免费质保期服务。

二、功能说明：

2.1 云计算管理 供应商在投标文件中提供软件名称项描述与“云计算管理”相关的计算机软件著作权登记证书复印件。

2.1.1Kubernetes 管理：管理平台需提供企业级的 Kubernetes 管理和支持，支持在多云、混合云和边缘环境中管理 Kubernetes 集群。

2.1.2多云管理：管理平台需支持管理多种基础设施，包括公共云，私有云和裸机服务器等，支持创建、扩展和管理跨多个云的 Kubernetes 集群。

2.1.3应用程序管理：管理平台需支持应用程序目录，需要包含大量的预配置 Kubernetes 应用程序。用户可以从目录中选择所需的应用程序，并快速部署到 Kubernetes 环境中。

2.1.4监控和警报：管理平台需提供Kubernetes 集群和应用程序的监控和警报工具，支持跟踪集群和应用程序的健康状况和性能指标。

2.1.5安全性管理：管理平台需支持单点登录、基于角色的访问控制和审计日志等安全性管理功能，需确保 Kubernetes 集群和应用程序的安全性。

2.1.6持续交付和部署：管理平台需支持持续交付和部署，需要将代码的构建、测试和部署自动化，需要为应用程序提供可靠的交付流程。

2.1.7网络和负载均衡：管理平台需支持强大的网络和负载均衡功能，支持在 Kubernetes 集群中轻松配置每个应用程序的网络资源和负载均衡。

2.2 镜像管理

2.2.1镜像管理： 要求镜像仓库全面整合并集中管理所有Docker镜像资源，并提供图形化界面，支持查看、上传和下载等操作。

2.2.2安全性管理：镜像仓库需支持使用自定义证书验证和多种LDAP认证来确保镜像的安全性，支持控制用户对镜像库的访问权限，防止数据泄露和滥用。

2.2.3仓库复制：镜像仓库需支持将镜像从一个仓库复制到另一个仓库。

2.2.4角色管理：镜像仓库需支持创建不同的角色和权限，可以根据需要为不同的用户指定相应的权限和资源访问控制。

2.2.5历史版本管理：镜像仓库需支持记录所有上传到库中的镜像历史版本，支持多版本管理和回滚操作。

2.2.6可扩展性：镜像仓库需支持快速扩展存储节点，以适应不断增长的容器镜像存储需求，并支持与Kubernetes等主流容器技术无缝集成。

2.3我的课程

2.3.1 首页

页面需包括用户类型、头像、名称、成绩分析等信息，支持展示课程列表，支持新增、搜索课程；

2.3.2 新建课程

平台需要支持理论课程、实践课程的创建，支持设置课程类型、课程名称、课程简介、课程方向、课程难度、教学方法、关联班级、课程封面等；

2.3.3 课程内容建设

2.3.3.1 支持在学习任务中新增、编辑、删除章节，支持设置章节名称、章节简介、封面

2.3.3.2 支持创建学习任务，支持设置学习任务类型，支持实验学习任务设置实验名称、难易程度、标签、实验报告、实验手册添加方式、实验手册、实验视频、添加附件、是否需要实验环境、是否发布、是否设置过期时间

支持视频学习任务设置视频名称、难易程度、标签、视频文件、添加附件、是否发布

支持文档学习任务设置文档名称、难易程度、标签、文档文件、添加附件、是否发布

2.3.3.3 支持上传、下载、删除参考资料。

2.3.3.4 支持课程作业管理，支持查看作业名称、章节名称、班级名称、已提交/总数，状态，支持按照章节、状态、班级搜索，支持新建、编辑、发布、删除作业。

2.3.3.5 支持实验报告管理，支持查看实验报告名称，所属章节、班级名称、已提交/总数，支持实验报告评分；支持查看实验报告评分列表，支持查看实验报告最高分、最低分、平均分，支持批阅学生实验报告

2.3.3.6 支持学生考勤管理，支持查看考勤记录的班级、开始时间、结束时间、状态、已签到/人数，支持新增考勤、结束考勤、查看考勤详情。

2.3.4 课程分析

支持查看学生的学习情况，包括学生基本信息、作业正确率分析、考点分析、考试及格分析、作业完成分析、实验完成情况分析、实验时长分析等。

2.4 知识图谱

2.4.1 支持对课程的整体结构做详细展示；

2.4.2 支持学生通过路径的学习路线进行学习；

2.4.3 支持点击课程会对该课程的章节进行展示

2.4.4 支持点击章节对章节下的内容以图谱进行展示。

2.4.5 支持通过输入节点名称，可对节点进行查询。支持输入首末节点名称，可对该查询的路径进行展示。

2.4.6 鼠标左键单击节点，可展示该节点相关信息，其中包括，知识介绍、作业、实验列表、参考文献。

2.4.6.1 知识介绍：对该节点的知识点进行展示。

2.4.6.2 作业：点击开始答题，可对该题进行解答，解答完成后可自动评判。

2.4.6.3 实验列表：展示该节点下的实验列表，点击开始实验，可进入相关实验环境。

2.4.6.4 参考文件：展示该节点下的课件和视频。

2.5 考试中心

2.5.1 支持题目管理，支持查看试题列表（题目、类型、分数、创建者、修改时间），支持新增试题、批量导入试题，支持对试题编辑、删除

2.5.2 支持试卷管理，支持查看试题列表（名称、创建者、修改时间），支持添加试卷、公开/不公开试卷、编辑试卷、删除试卷

2.5.3 支持考试管理，支持查看考试列表的名称、课程、班级、时长、开始时间、结束时间、状态，支持添加考试、编辑考试、删除考试，支持考试评分，支持查看学生考试列表，学生考试列表支持显示最高分、最低分、平均分，支持批阅学生试卷

2.6 后台管理

2.6.1 容器

支持展示全平台师生用户通过实验室开启工具创建的容器。支持在容器管理的页面，显示容器工具名称、使用者/账号、课程、实验工具、创建时间、状态等信息，支持管理员对容器进行删除和批量操作。支持按容器名称进行搜索。

2.6.2 容器镜像

容器镜像模块可同步镜像。支持查看容器列表的名称、标签数、下载数、上传时间。

2.6.3 其他后台管理

其他管理模块需要支持平台正常运行。

2.7 3D标注软件核心功能

2.7.1编辑：颜色、法向量、八角树、网格、Cloud、网格模型、折线、平面、传感器、标量领域、波形

2.7.2工具类：清理、投影、配准、距离、体积、统计数据、分段、拟合、批量导出

2.7.3显示：全屏、全屏(3D视图)、刷新、切换中心视角、切换基于浏览器的视角、显示光标坐标、锁定绕轴旋转、进入气泡视图模式、摄像机链接

2.7.4 3D视图：新建视图、放大、缩小、关闭、关闭所有、平铺、级联窗口

三、核心课程资源库

▲3.1平台提供专业课程资源一套，共20门。分别为：程序设计基础、国产办公软件技术与应用、计算机网络技术与应用、数据库原理与应用、Web前端技术基础、大数据应用基础、Linux操作系统、Java程序设计、数据采集技术、数据清洗与标注、大数据平台部署与运维、大数据分析技术应用、数据可视化技术与应用、数据挖掘应用、NoSQL数据库技术应用、云计算平台技术应用、大数据项目管理、大数据安全技术、大数据产品运营、Flink应用技术。包括课程大纲、理论课程资料、实验、配套视频、试题等资源，并且支持教师上传和创建私有资源到平台。（提供功能截图）

3.2每门课程提供课程大纲1份；

3.3每门课程课件PPT不少于10个，每个不少于10页

3.4每门课程课程实验每章至少配套1个，每个实验项目内容包含实验指导书，每个实验指导书必须包含以下内容：实验名称、实验目的、实验重难点指导、实验任务、完整的实验操作步骤、实验总结；

3.5每门课程试题库试题数量总共不少于200道（要求包含单选选择题、多选选择题、判断题、简答题或操作题）。所有试题须提供答案。

3.6每门课程提供课件配套讲解视频一套，要求每个课件配套一个讲解视频，每个视频时长不少于10分钟。

四、综合实训案例资源包

4.1实训案例（以下20个大数据分析案例每个至少含有不低于10万条的CSV数据集文件）

4.1.1电信客户大数据分析

4.1.2手机应用大数据分析

4.1.3房产抵押大数据分析

4.1.4共享自行车大数据分析

4.1.5航运大数据分析

4.1.6机场大数据分析

4.1.7教务大数据分析

4.1.8学院大数据分析

4.1.9智慧课堂大数据分析

4.1.10在线考试信息大数据分析

4.1.11人事管理大数据分析

4.1.12招聘大数据分析

4.1.13电商大数据分析

4.1.14二手车销售大数据分析

4.1.15购物中心大数据分析

4.1.16广告大数据分析

4.1.17实体零售大数据分析

4.1.18停车大数据分析

4.1.19农业大数据分析

4.1.20电力大数据分析

4.2实训文档（单个实训包括：项目简介、解决方案说明书、软件需求说明书、基本设计说明书、详细设计说明书、项目开发过程讲解、编码规范、源代码、测试报告、使用手册、部署运维手册、总结报告等全部文档）

4.2.1项目简介

描述项目背景、客户情况、市场情况、项目团队构成、技术选型、团队成员技能需求等。

4.2.2解决方案说明书

描述项目问题、需解决的问题、解决问题采用的手段、项目开发范围等项目总体解决方案，可作为后续软件需求分析过程的参考资料。

4.2.3软件需求说明书

描述项目功能需求、性能需求、可用性需求、运行环境需求等内容，为后续项目设计提供依据。

4.2.4基本设计说明书

		<p>针对软件需求说明书进行总体设计，描述系统总体架构设计、网络拓扑、用户交互界面设计、数据处理流程等内容。</p> <p>4.2.5详细设计说明书</p> <p>基于基本设计说明书进行细化设计，包括软件模块设计、接口及函数设计、数据格式设计、数据库表结构设计等内容。</p> <p>4.2.6项目开发过程讲解</p> <p>讲解项目总体情况、设计思路、设计细节、项目管理过程、研发计划、测试计划、开发过程中需要关注的内容等信息，协助开发人员快速了解项目情况，开展开发工作。</p> <p>4.2.7 编码规范</p> <p>描述项目选择的开发语言采用的编码规范。</p> <p>4.2.8可运行源代码</p> <p>包括项目源代码、依赖的模块及组件等，核心源代码不少于5000行。</p> <p>4.2.9测试报告</p> <p>描述测试内容，包括测试目的、测试范围、测试步骤、测试结果等内容。</p> <p>4.2.10使用手册</p> <p>描述产品功能及各功能使用方法等。</p> <p>4.2.11部署运维手册</p> <p>描述系统安装部署、维护相关内容。</p> <p>4.2.12总结报告</p> <p>描述项目经验总结。</p> <p>4.3综合案例5个（以下五个综合案例每个至少包含：总体设计、整体运行流程、开发环境、数据集、部署流程、详细任务及示例代码、可视化结果等）</p> <p>4.3.1高档酒店数据可视化分析系统</p> <p>含有不低于10万条的CSV数据集文件</p> <p>4.3.2工业大数据设备故障预测与运维优化系统</p> <p>含有不低于10万条的CSV数据集文件</p> <p>4.3.3基于大数据的城市交通流量智能预测与疏导系统</p> <p>含有不低于10万条的CSV数据集文件</p> <p>4.3.4 古建筑语义分割与病害标注</p> <p>至少提供1套数据集，数据集总点云规模约为50万点，原始数据未经标注需由学生在实训过程中逐步完成标注工作。</p> <p>4.3.5 地质结构及地外环境模拟标注</p> <p>至少提供1套数据集，数据集总点云规模约为50万点，原始数据未经标注需由学生在实训过程中逐步完成标注工作。</p>
打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致响应无效。		

标的名称：场景式人工智能教学平台

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		<p>一、硬件参数</p> <p>1.1 虚拟化计算节点GPU版本4台</p>

产品要求：CPU: ≥ 28 核心*2；内存： ≥ 256 G DDR4 recc 服务器内存；硬盘： ≥ 480 Gsata 企业级SSD X1, ≥ 8 TSATA 企业级 机械硬盘X1;网卡：10G 双口万兆光口, ;4个千兆网卡;网卡模块：SFP+ 万兆多模光纤模块X4;电源：配置双冗余高效电源模块; 高性能GPU计算卡X4。

1.2 汇聚层交换机2台

产品要求：48*10/100/1000TX以太网端口，支持端口隔离,支持STP/RSTP/MSTP, 支持基于端口的VLAN,支持MAC VLAN

1.3能够满足至少50人同时开班并发实训学习；更新的设备能够支持学生参与全国大数据技能大赛等专业竞技，硬件架构适配竞赛高强度训练需求。

1.4教学一体机1台

产品要求：LED显示、 ≥ 100 英寸、不低于超高清4K、屏幕比例：16:9（宽屏）、运行内存/RAM：不低于8GB、CPU性能 \geq 四核A55、存储内存： ≥ 256 GB。

1.5具身人型竞赛机器人6套

产品要求：

1.5.1体型材质： ≥ 340 mm*220mm*110mm，需采用铝合金+PC/ABS塑胶材质。

1.5.2控制方式：需支持2.4G群控，支持两种步态算法，慢走 ≥ 3 厘米/秒，快走 ≥ 10 厘米/秒。

1.5.3控制器：需采用高性能STM32核心，板载储存空间 ≥ 128 M，可储存多个动作组，开关内置，充电接口内置，带有过载保护，可以同时控制 ≥ 17 个数字舵机，支持无线通信手柄。

▲1.5.4开发平台：需采用不低RDK X5算力平台，CPU ≥ 8 核，搭载智能计算芯片，AI算力 ≥ 10 TOPS，支持Transfomer、RWKV、Occupancy、Stereo Perception等多种复杂模型和最新算法，支持搭载摄像头。（提供产品宣传册扫描件证明）

1.5.5编程平台：需提供PC端软件（兼容Windows和macOS），Linux，支持ROS和Python编程。

1.5.6自由度： ≥ 17 个自由度，头部1个关节，肩部1个关节（共两只），手臂2个关节（共两只），腿部4个关节（共两只），脚部1个关节（共两只）。

▲1.5.7舵机： ≥ 17 个强扭矩伺服舵机；尺寸：约40×37×20（mm）；运动范围：不低于180°；精度：不低于1°；速度：不低于461°/S；减速齿轮箱结构：4级传动结构。（提供产品宣传册扫描件证明）

1.5.8电池：7.4V，容量 ≥ 3190 mAH。

1.5.9音频输出：需配置MP3模块和扬声器，扬声器 ≥ 1.5 W，支持音乐播放。

1.5.10音频输入：需配置无线麦克风，实现精准收音。

1.5.11传感器：内置 ≥ 3 个传感器，至少包含地磁传感器、头部摄像头和胸部摄像头，机体前胸自带 ≥ 2 个磁吸传感器扩展口，传感器扩展口均可实现传感器数据模拟输入和执行器数据输出。

1.5.12配套传感器：机器人功能拓展， ≥ 10 个外置传感器相互配合完成不同的场景任务，2磁铁，3PIN磁吸头。

包含但不限于以下输入模块：火焰传感器：识别火焰；光敏传感器：识别环境光源强度；温度传感器：探测环境温度；湿度传感器：探测环境湿度；气敏传感器：检测特定气体；触摸传感器：感应人体触摸；人体红外传感器：感应人的远近；碰撞开关：感应碰

撞。

包含但不限于以下输出模块：LED灯：可实现常亮、闪烁等多种编程；风扇：可实现编程控制转动。

1.5.13摄像头：头部摄像头镜头视野 $\geq 60^\circ$ ， ≥ 500 万像素；胸部摄像头镜头 $\geq 160^\circ$ ， ≥ 500 万像素。

1.5.14仿真平台：需配套提供基于 NVIDIA Isaac Sim 的虚拟仿真开发平台，支持具身人工智能与机器人技术的协作研究。需具备高度的物理真实感和图像真实感，提供高质量的场景渲染与动态仿真。主要功能需包括：多样化场景创建、感知模型集成、行为规划与控制算法。

内置案例：需包含人形机器人双机智能协作型自主分类与搬运场景；

内置物体资产数 > 100 个；

支持与场景可以交互的强化学习算法；

支持搭载通用模型进行数字仿生人交互。

1.5.15手柄操作：尺寸： $\leq 160\text{mm} \times 115\text{mm} \times 58\text{mm}$ ；支持2.4G连接；要求发射频率可修改；

按键： ≥ 2 个摇杆，12个自定义按键，3个功能按键；模式切换：可以切换4种模式，分别为兼容模式、拳击模式、足球模式和表演模式；可同时支持 ≥ 36 个自定义动作。

1.5.16需配套教学资料，提供电子版基础教程。能完成Python应用开发、人工智能系统部署与运维、计算机视觉应用、深度学习应用、自然语言处理应用等课程实训教学。

1.5.17机器人需可参加高等教育学会榜单赛事。

1.6. smart智能机器人11套

产品要求：

1.6.1体型参数： $\geq 340\text{mm} \times 220\text{mm} \times 110\text{mm}$ ；重量： $\leq 1.8\text{KG}$ 。材质：需采用铝合金+PC/ABS塑胶。

1.6.2控制方式：需支持2.4G群控，群体控制数量 ≥ 50 。

1.6.3步态算法：慢走 ≥ 3 厘米/秒，快走 ≥ 10 厘米/秒；需支持翻滚、大鹏展翅等高难度动作，支持舞蹈、足球、拳击等动作。

1.6.4控制器：需采用高性能STM32核心，板载储存空间 $\geq 128\text{M}$ ，可储存多个动作组，开关内置，充电接口内置，带有过载保护，可以同时控制 ≥ 17 个数字舵机，支持NRF24L01无线通信手柄。

1.6.5自由度： ≥ 17 个自由度，头部1个关节，肩部1个关节（共两只），手臂2个关节（共两只），腿部4个关节（共两只），脚部1个关节（共两只）。

1.6.6舵机： ≥ 17 个强扭矩伺服舵机；尺寸 $\geq 40 \times 37 \times 20$ （mm）；运动范围：不低于 180° ；精度：不低于 1° ；速度：不低于 $461^\circ/\text{S}$ ；减速齿轮箱结构：4级传动结构。

1.6.7电池：7.4V，容量 $\geq 3200\text{mAH}$ 。

1.6.8音频输出：不低于1.5W，机体带有MP3模块和扬声器，可以播放音乐。

1.6.9开发平台：需采用不低于Raspberry Pi CM4，支持搭载至少两个摄像头。

1.6.10编程平台：兼容PC端软件，Linux，支持ROS和Python编程。需支持图形化编程，配备图形化编程界面，支持PC端动作编程；软件内置不少于76个基本动作、不少于14个拳击动作、不少于6个足球动作，可通过软件自定义编辑机器人动作和任务流程

图，完成快走、滚翻、单脚站立、倒立、俯卧撑等，支持多台机器人集体表演。

1.6.11传感器：内置 ≥ 2 个传感器，至少包含头部摄像头和胸部摄像头，机体前胸自带2个以上磁吸传感器扩展口，2个传感器扩展口均可实现传感器数据模拟输入和执行器数据输出。

1.6.12配套传感器：机器人功能拓展， ≥ 10 个外置传感器相互配合完成不同的场景任务，2磁铁，3PIN磁吸头。输入模块：火焰传感器：识别火焰；光敏传感器：识别环境光源强度；温度传感器：探测环境温度；湿度传感器：探测环境湿度；气敏传感器：检测特定气体；触摸传感器：感应人体触摸；人体红外传感器：感应人的远近；碰撞开关：感应碰撞。

输出模块：LED灯：可实现常亮、闪烁等多种编程；风扇：可实现编程控制转动。

1.6.13摄像头：镜头60度， ≥ 500 万像素。

1.6.14手柄操作：

尺寸： $\leq 160\text{mm} \times 115\text{mm} \times 58\text{mm}$ ；

发射控制：NRF24L01无线通信手柄，2.4G连接；发射频率可修改；

按键： ≥ 2 个摇杆，10个自定义按键，3个功能按键；

模式切换：可以切换4种模式，分别为兼容模式、拳击模式、足球模式和表演模式。

1.6.15配套教学资料，需提供电子版机器人基础教程。能完成Python应用开发、人工智能系统部署与运维、计算机视觉应用、深度学习应用、自然语言处理应用、目标检测、人工智能数据服务等课程实训教学。

▲1.6.16机器人可参加中国机器人及人工智能大赛、一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛、全球校园人工智能算法精英大赛等相关赛事。

1.7练习道具1套

1.7.1比赛场地：刀刮布场地，平滑耐刮，尺寸为 $4100 \times 2300\text{mm}$ 。

1.7.2障碍墙道具：障碍墙为EVA材质，总共有八面障碍墙，障碍墙有三种不同规格的尺寸，尺寸 $\geq 200\text{mm}$ （长） $\times 350\text{mm}$ （高） $\times 50\text{mm}$ （厚）。

1.7.3高台道具：高台和台阶均由木板组成，组成台阶的木板尺寸为 $400\text{mm} \times 150\text{mm} \times 20\text{mm}$ ，组成高台的木板尺寸为 $600\text{mm} \times 400\text{mm} \times 30\text{mm}$ 。

1.7.4资源块道具：资源块有两种尺寸，分别为 $70 \times 70 \times 70\text{mm}$ 和 $100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 。

1.8所提供的产品为原厂原装、全新的、符合国家有关质量标准的产品。提供3年免费质保期服务。

二、课程资源包

2.1专业课程资源一套，共20门。分别为：人工智能应用导论、人工智能数据服务、人工智能系统部署与运维、计算机视觉应用、深度学习应用、自然语言处理应用、智能语音处理及应用、人工智能综合项目开发、人工智能数学基础、机器学习原理与实践、数据结构与算法、AI系统自动化运维、智能产品营销与服务、智能终端程序开发、Python应用开发、Python Web开发、数据库技术、Python网络爬虫、交互界面设计、目标检测。包括课程大纲、理论课程资料、实验、配套视频、试题等资源，并且支持教师上传和创建私有资源到平台。

2.2每门课程提供课程大纲1份；

2.3每门课程课件PPT不少于10个，每个不少于10页

2.4每门课程课程实验每章至少配套1个，每个实验项目内容包含实验指导书，每个实验指导书必须包含以下内容：实验名称、实验目的、实验重难点指导、实验任务、完整的实验操作步骤、实验总结；

2.5每门课程试题库试题数量总共不少于200道（要求包含单选选择题、多选选择题、判断题、简答题或操作题）。所有试题须提供答案。

2.6每门课程提供课件配套讲解视频一套，要求每个课件配套一个讲解视频，每个视频时长不少于10分钟。

三、综合案例包

3.1综合案例名称（以下五个综合案例每个含有不低于10万条数据量的CSV数据集文件。每个综合案例均包含：总体设计、整体运行流程、开发环境、数据集、部署流程、详细任务及示例代码、可视化结果。）

3.1.1基于计算机视觉的智能安防检测

3.1.2基于NLP 的舆情分析系统

3.1.3金融风控模型开发

3.1.4电商推荐系统搭建

3.1.5天气数据预测系统

3.2具身智能机器人案例（以下五个案例包均含任务步骤，每个步骤包括：实验介绍、实验目标、实验知识点、实验环境、实验原理、实验步骤、实验总结、拓展练习。）

3.2.1 配置与部署人形机器人编程环境

3.2.2 控制人形机器人动作

3.2.3 开发具身机器人感知与执行系统

3.2.4 部署感知决策大模型

3.2.5 工业场景综合实践

3.3smart智能机器人案例（以下五个案例均包含任务步骤，每个步骤包括：实验介绍、实验目标、实验知识点、实验环境、实验原理、实验步骤、实验总结、拓展练习。）

3.3.1 机器人测试基础与环境搭建

3.3.2 机器人硬件系统测试

3.3.3 机器人运动性能测试

3.3.4 机器人视觉识别功能测试

3.3.5 智能机器人工业场景综合测试实践

四、平台要求

4.1具身虚拟仿真开发平台

4.1.1一款基于 NVIDIA Isaac Sim 的虚拟仿真开发平台，专为促进具身人工智能与机器人技术的协作研究而设计。具备高度的物理真实感和图像真实感，提供高质量的场景渲染与动态仿真。虚拟仿真软件的主要功能有多样化场景创建、感知模型集成和行为规划与控制算法。主要功能包括：多样化场景创建、感知模型集成、行为规划与控制算法。

内置案例：人形机器人双机智能协作型自主分类与搬运场景。

内置物体资产数>100个

支持与场景可以交互的强化学习算法

支持搭载通用模型进行数字仿生人交互

4.2 具身人型竞赛机器人相关平台

	<p>4.2.1开发平台：采用RDK X5算力平台，CPU 8核，搭载智能计算芯片，AI算力10TOPS，支持Transformer、RWKV、Occupancy、Stereo Perception等多种复杂模型和最新算法，支持搭载摄像头。</p> <p>4.2.2编程平台：提供PC端Aelos edu软件（兼容Windows和macOS操作系统），Linux，支持ROS和Python编程。</p> <p>4.2.3仿真平台：TongVerse，一款基于 NVIDIA Isaac Sim 的虚拟仿真开发平台，专为促进具身人工智能与机器人技术的协作研究而设计。具备高度的物理真实感和图像真实感，提供高质量的场景渲染与动态仿真。主要功能包括：多样化场景创建、感知模型集成、行为规划与控制算法。</p> <p>内置案例：人形机器人双机智能协作型自主分类与搬运场景</p> <p>内置物体资产数>100个</p> <p>支持与场景可以交互的强化学习算法</p> <p>支持搭载通用模型进行数字仿生人交互</p> <p>4.3smart智能机器人相关平台</p> <p>4.3.1开发平台：Raspberry Pi CM4，支持搭载摄像头。</p> <p>4.3.2编程平台：兼容PC端Aelos edu(for mac & PC), Linux, 支持ROS和Python编程。</p>
打“★”号条款为实质性条款，若有任一条款负偏离或不满足则导致响应无效。	

第四章 投标人应当提交的资格、资信证明文件

投标人应提交证明其有资格参加投标和中标后有能力履行合同的相关文件，并作为其投标文件的一部分，所有文件必须真实可靠、不得伪造，否则将按相关规定予以处罚。

一、法人或者其他组织的营业执照等证明文件，自然人的身份证明。

法人包括企业法人、机关法人、事业单位法人和社会团体法人；其他组织主要包括合伙企业、非企业专业服务机构、个体工商户、农村承包经营户；自然人是指具有完全民事行为能力、能够承担民事责任和义务的公民。如投标人是企业（包括合伙企业），要提供在市场监督管理部门注册的有效“企业法人营业执照”或“营业执照”；如投标人是事业单位，要提供有效的“事业单位法人证书”；投标人是非企业专业服务机构，如律师事务所、会计师事务所，要提供有效的执业许可证等证明文件；如投标人是个体工商户，要提供有效的“个体工商户营业执照”；如投标人是自然人，要提供有效的自然人身份证明。

分公司不是独立法人，不具备政府采购法第二十二条规定的投标人应当具备独立承担民事责任能力的条件。分公司经总公司授权，可以以分公司的名义参加政府采购活动，但其民事责任由总公司承担。

二、财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料（详见资格审查表）。

三、具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料。

四、参加政府采购活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明。

五、按照招标文件要求，投标人应当提交的其他资格、资信证明文件。

第五章 评标

一.评标要求

1.评标方法

详见须知前附表

2.评标原则

2.1评标活动遵循客观、公正、审慎的原则，以招标文件和投标文件为评标的基本依据，并按照招标文件规定的评标方法和评标标准进行评标。

2.2具体评标事项由评标委员会负责，并按招标文件规定的办法进行评审。

2.3合格投标人不足三家的，不得评标。

3.评标委员会

由采购人代表和评审专家两部分共5人组成，其中由评审专家库产生的评审专家4人，由采购人派出的采购人代表1人。

3.1评标委员会由采购人代表和评审专家组成，成员人数应当为5人及以上单数，其中评审专家不得少于成员总数的三分之二。

3.2评标委员会成员有下列情形之一的，应当回避：

（1）参加采购活动前3年内,与投标人存在劳动关系,或者担任投标人的董事、监事,或者是投标人的控股股东或实际控制人；

（2）与投标人的法定代表人或者负责人有夫妻、直系血亲、三代以内旁系血亲或者近姻亲关系；

（3）与投标人有其他可能影响政府采购活动公平、公正进行的关系。

3.3评标委员会负责具体评标事务，并独立履行下列职责：

（1）审查、评价投标文件是否符合招标文件的商务、技术等实质性要求；

（2）要求投标人对投标文件有关事项作出澄清或者说明；

（3）对投标文件进行比较和评价；

（4）确定中标候选人名单，以及根据采购人委托直接确定中标人；

（5）向采购人、采购代理机构或者有关部门报告评标中发现的违法行为；

（6）法律法规规定的其他职责。

4.澄清

对于投标文件中含义不明确、同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容，评标委员会应当以书面形式要求投标人作出必要的澄清、说明或者补正。

投标人的澄清、说明或者补正应当采用书面形式，并加盖公章，或者由法定代表人或其授权的代表签字。投标人的澄清、说明或者补正不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。

4.1评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明或补正。

4.2评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的，可以要求投标人进一步澄清、说明或补正。

5.有下列情形之一的，视为投标人串通投标，其投标无效：

（1）不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制，包括但不限于不同投标人上传的投标文件项目内部识别码一致的情形；

（2）不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；

（3）不同投标人的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；

（4）不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；

(5) 不同投标人的投标文件相互混装；

(6) 不同投标人的投标保证金从同一单位或个人的账户转出；

6.有下列情形之一的，属于恶意串通投标，其投标无效，并追究法律责任：

(1) 投标人直接或者间接从采购人或者采购代理机构处获得其他投标人的相关情况并修改其投标文件；

(2) 投标人按照采购人或者采购代理机构的授意撤换、修改投标文件；

(3) 投标人之间协商报价、技术方案等投标文件的实质性内容；

(4) 属于同一集团、协会、商会等组织成员的投标人按照该组织要求协同参加政府采购活动；

(5) 投标人之间事先约定由某一特定投标人中标、成交；

(6) 投标人之间商定部分投标人放弃参加政府采购活动或者放弃中标、成交；

(7) 投标人与采购人或者采购代理机构之间、投标人相互之间，为谋求特定投标人中标、成交或者排斥其他投标人的其他串通行为。

7.投标无效的情形

投标人存在下列情况之一的，投标无效：

(1) 未按照招标文件的规定提交投标保证金的；

(2) 投标文件未按招标文件要求签署、盖章的；

(3) 不具备招标文件中规定的资格要求的；

(4) 报价超过招标文件中规定的预算金额或者最高限价的；

(5) 投标文件含有采购人不能接受的附加条件的；

(6) 法律、法规和招标文件规定的其他无效情形。

8.废标的情形

出现下列情形之一的，应予以废标。

(1) 符合专业条件的投标人或者对招标文件作实质响应的投标人不足3家；或参与竞争的核心产品品牌不足3个的；

(2) 出现影响采购公正的违法、违规行为的；

(3) 投标人的报价均超过了采购预算的；

(4) 因重大变故，采购任务取消的；

9.定标

评标委员会按照招标文件确定的评标方法、步骤、标准，对投标文件进行评审。评标结束后，评标委员会根据采购人委托直接确定中标人或者由采购人在评标报告确定的中标候选人名单中按顺序确定中标人。

二.落实政府采购政策

1.节约能源、保护环境

采购的产品属于品目清单范围的，将依据国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品、环境标志产品认证证书，对获得证书的产品实施政府优先采购或强制采购，具体按照本招标文件相关要求执行。

2.促进中小企业发展

2.1采购人在政府采购活动中应当通过加强采购需求管理，落实预留采购份额、价格评审优惠、优先采购等措施，提高中小企业在政府采购中的份额，支持中小企业发展。

2.2《政府采购促进中小企业发展管理办法》所称中小企业，是指在中华人民共和国境内依法设立，依据国务院批准的小微企业划分标准确定的中型企业、小型企业和微型企业，但与大企业的负责人为同一人，或者与大企业存在直接控股、管理关系的除外。符合中小企业划分标准的个体工商户，在政府采购活动中视同中小企业。

2.3在政府采购活动中，投标人提供的货物、工程或者服务符合下列情形的，享受《政府采购促进中小企业发展管理办法》规定的中小企业扶持政策：

- (1) 在货物采购项目中，货物由中小企业制造，即货物由中小企业生产且使用该中小企业商号或者注册商标；
- (2) 在工程采购项目中，工程由中小企业承建，即工程施工单位为中小企业；
- (3) 在服务采购项目中，服务由中小企业承接，即提供服务的人员为中小企业依照《中华人民共和国劳动合同法》订立劳动合同的从业人员。

在货物采购项目中，投标人提供的货物既有中小企业制造货物，也有大型企业制造货物的，不享受《政府采购促进中小企业发展管理办法》规定的中小企业扶持政策。

以联合体形式参加政府采购活动，联合体各方均为中小企业的，联合体视同中小企业。其中，联合体各方均为小微企业的，联合体视同小微企业。

2.4依照《政府采购促进中小企业发展管理办法》《关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》和《财政部 民政部 中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》的规定，凡符合要求的小型、微型企业、监狱企业或残疾人福利性单位，按照以下比例给予相应的价格扣除：

采购包1：

序号	评审内容	适用情形	扣除比例	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	小型、微型企业，监狱企业，残疾人福利性单位	非联合体或联合体各方均为小微企业	20.00%	1、对小、微企业报价给予相应比例的扣除。2、监狱企业视同小型、微型企业，评审中价格扣除按照小、微企业的扣除比例执行。3、残疾人福利性单位提供本单位制造的货物、承担的工程或服务，或提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物），视同小型、微型企业，按小微企业的扣除比例执行。	开标一览表 技术偏离表 投标人基本情况表 投标人（供应商）应提交的相关证明 法定代表人授权委托书 分项报价表 项目组成人员一览表 中小企业声明函 监狱企业证明文件 目录 封面 具有独立承担民事责任的能力证明文件 投标人承诺函 主要商务要求 承诺书 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 缴纳投标保证金证明材料 其他材料 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 残疾人福利性单位声明函 联合体协议 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 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的书面声明 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 投标人业绩情况表

采购包2：

序号	评审内容	适用情形	扣除比例	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	小型、微型企业，监狱企业，残疾人福利性单位	非联合体或联合体各方均为小微企业	20.00%	1、对小、微企业报价给予相应比例的扣除。2、监狱企业视同小型、微型企业，评审中价格扣除按照小、微企业的扣除比例执行。3、残疾人福利性单位提供本单位制造的货物、承担的工程或服务，或提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物），视同小型、微型企业，按小微企业的扣除比例执行。	开标一览表 技术偏离表 投标人基本情况表 投标人（供应商）应提交的相关证明 法定代表人授权委托书 分项报价表 项目组成人员一览表 中小企业声明函 监狱企业证明文件 目录 封面 具有独立承担民事责任的能力证明文件 投标人承诺函 主要商务要求 承诺书 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 缴纳投标保证金证明材料 其他材料 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 残疾人福利性单位声明函 联合体协议 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 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的书面声明 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 投标人业绩情况表

2.5在政府采购活动中，提供货物、工程或者服务符合享受中小企业扶持政策的，投标人应提供《中小企业声明函》；属于监狱企业的，应提供由省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件；属于残疾人福利性单位的，应提供《残疾人福利性单位声明函》。投标人应当按照《中小企业声明函》《残疾人福利性单位声明函》规定格式提供（格式附后，不可修改），未按规定提供的，不得享受相关中小企业扶持政策。

投标人应当对提供材料的真实性负责，若有虚假，将追究其法律责任。

3.对本国产品的支持政策的相关要求

3.1按照《国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知》（国办发〔2025〕34号）、《关于贯彻落实《国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知》的意见》（财库〔2025〕30号）相关要求，本国产品标准适用于货物，包括政府采购货物项目和服务项目中涉及的货物。适用本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品，但不包括其中的房屋和构筑物，文物和陈列品，图书和档案，特种动植物，农林牧渔业产品，矿与矿物，电力、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产。

本国产品应当在中国境内生产，即在中华人民共和国关境内实现从原材料、组件到产品的属性改变。从具体情形看，在国内保税区、综合保税区等海关特殊监管区域生产的产品，属于在中国境内生产的产品；对医疗器械产品，取得药品监督管理部

门授予的准字号医疗器械注册证的，属于在中国境内生产的产品；对其他产品，根据实际情况判断是否在中国境内生产。

3.2政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，依法对本国产品给予价格评审优惠，对本国产品的报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。

当采购项目或者采购包中含有多种产品，供应商为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该供应商提供的全部产品成本之和的比例达到80%以上时，依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该供应商提供的全部产品的总报价给予20%的价格扣除，使用扣除后的价格参与评审。

3.3供应商出具符合要求的《关于符合本国产品标准的声明函》、《本国产品成本比例声明表》（格式附后，不可修改）或有关证明文件的，该产品视为本国产品，采购人、采购代理机构不得再要求供应商提供其他证明材料。供应商提供虚假《关于符合本国产品标准的声明函》、《本国产品成本比例声明表》、虚假证明文件谋取中标、成交的，依照《中华人民共和国政府采购法》等法律法规规定追究相应责任。

符合本国产品的支持政策的相关要求的，按照以下比例进行扣除：

采购包1：

序号	评审内容	适用情形	扣除比例	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
无					

采购包2：

序号	评审内容	适用情形	扣除比例	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
无					

三.评标程序

1.符合性审查

1.1依据招标文件的规定，从投标文件的有效性、完整性和对招标文件的响应程度进行审查，以确定是否满足招标文件的实质性要求。

1.2符合性审查中有任何一项未通过的，审查结果为未通过。投标人未通过符合性审查的，投标无效。

符合性审查表

采购包1：合同包一

序号	符合审查要求概况	评审点具体描述
1	投标及保证金缴纳情况	按要求进行网上投标、进行保证金缴纳。（审查汇款凭证）
2	投标报价	投标报价（包括分项报价，投标总报价）只能有一个有效报价且不超过采购预算或最高限价，投标报价不得缺项、漏项。 。
3	投标文件规范性、符合性	投标文件的签署、盖章、涂改、删除、插字、公章使用等符合招标文件要求；投标文件文件的格式、文字、目录等符合招标文件要求或对投标无实质性影响。
4	主要商务条款	审查投标人出具的“满足主要商务条款的承诺”，且进行盖章。

5	技术部分实质性内容	1.明确所投标的的产品品牌、规格型号或服务内容或工程量； 2.投标文件应当对招标文件提出的要求和条件作出明确响应并满足招标文件全部实质性要求。
6	其他要求	招标文件要求的其他无效投标情形；围标、串标和法律法规规定的其它无效投标条款。

采购包2：合同包二

序号	符合审查要求概况	评审点具体描述
1	投标及保证金缴纳情况	按要求进行网上投标、进行保证金缴纳。（审查汇款凭证）
2	投标报价	投标报价（包括分项报价，投标总报价）只能有一个有效报价且不超过采购预算或最高限价，投标报价不得缺项、漏项。
3	投标文件规范性、符合性	投标文件的签署、盖章、涂改、删除、插字、公章使用等符合招标文件要求；投标文件文件的格式、文字、目录等符合招标文件要求或对投标无实质性影响。
4	主要商务条款	审查投标人出具的“满足主要商务条款的承诺书”，且进行盖章。
5	技术部分实质性内容	1.明确所投标的的产品品牌、规格型号或服务内容或工程量； 2.投标文件应当对招标文件提出的要求和条件作出明确响应并满足招标文件全部实质性要求。
6	其他要求	招标文件要求的其他无效投标情形；围标、串标和法律法规规定的其它无效投标条款。

2.投标报价审查

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

3.政府采购政策功能落实

对于小型、微型企业、监狱企业或残疾人福利性单位给予价格扣除。

4.相同品牌审查

采用最低评标价法的采购项目，提供相同品牌产品的不同投标人参加同一合同项下投标的，以其中通过资格审查、符合性审查且报价最低的参加评标；报价相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件规定的方式确定一个参加评标的投标人，招标文件未规定的采取随机抽取方式确定，其他投标无效。

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

多家投标人提供的核心产品品牌相同的，按上述规定处理。

5.详细评审

采购包1：

采购包1：

评审内容		评审标准			
分值构成		技术部分50.00分 商务部分20.00分 报价得分30.00分			
评审因素 分类	评审内容	具体标准和要求	分值	客观/主观	关联投标（响应）文 件格式文件

	技术参数响应	供应商需响应文件技术参数中的每一数字标注小项，完全满足或优于采购文件技术参数得30分，其中（1）每有一项标注“▲”号的技术参数低于或不满足或负偏离采购文件技术参数要求的扣2分，最高扣10分；（2）每有一项其他（非标注“▲”号的）技术参数低于或不满足或负偏离采购文件技术参数要求的扣1分，扣完为止。	30.0000	客观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函

<p>技术评审</p>	<p>安装调试方案</p>	<p>对供应商提供的安装调试方案进行综合评审，（1）符合项目实际且详细可行的安装调试方案，方案合理且措施详细得当得5分；（2）包括但不限于符合项目实际且基本可行的安装调试方案，方案表述基本合理得3分；（3）项目安装调试方案内容不全，有明显缺陷得1分；（4）未提供方案或方案不适用于本项目得0分。</p>	<p>5.0000</p>	<p>主观</p>	<p>封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函</p>
-------------	---------------	---	---------------	-----------	--

项目实施方案	<p>对供应商提供的项目实施方案进行综合评审，评审因素包括有完整可行的项目实施方案、完善的质量保证体系、详尽的项目管理方案、项目进度计划保障措施、全面的安全保障措施、高质量的专业技术人员保障等方面进行综合评比，（1）项目实施方案内容齐全，可行性强，编制完整得10分；（2）项目实施方案内容较为齐全，可行性较好，编制较完整得6分；（3）项目实施方案内容不全，可行性一般，编制有明显缺陷得2分；（4）未提供方案或方案不适用于本项目得0分。</p>	10.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
--------	---	---------	----	--

	供货方案	对供应商供货进度、保证措施、方案描述详细合理、可行情况进行比较、综合评审：（1）方案全面详细，针对性、可操作性强，能力完全满足项目要求，得5分；（2）方案较为详细，针对性、可操作性较强，能力满足项目要求，得3分；（3）方案基本详细，针对性、可操作性一般，能力基本满足项目要求，得1分；（4）未提供方案或方案不适用于本项目得0分。	5.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函

	业绩	提供供应商或所投产品厂商2023年1月1日至投标截止日止（以合同签订日期为准）类似平台项目业绩进行评审，每提供1份有效业绩得2分，未提供或提供不满足条件不得分，本项最高得6分。（业绩证明材料以合同的原件扫描件加盖公章为准）	6.0000	客观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函

商务评审	售后服务	对供应商提供的针对本项目的售后服务承诺内容情况、售后服务保障措施、出现技术问题或故障时响应时间、售后服务培训内容计划等内容进行综合评审，（1）售后方案措施全面完整且可行性高，遇故障问题1小时内响应24小时提供解决方案，得7分；（2）售后方案措施较全面且可行，遇故障问题3小时内响应48小时提供解决方案，得4分；（3）售后方案措施不完整，可行性一般，遇故障问题响应超3小时，无法满足售后服务得1分；（4）无售后方案的得0分。	7.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函

	培训方案	对供应商针对本项目提供的培训方案进行综合评审，评审因素包括但不限于：培训内容、培训方式、培训场次及时长等方面（1）培训方案完全涵盖上述内容，能完全按照采购人需求定制完整详细全面的培训课程内容，培训时长等详尽、合理，方案适用于本项目实际情况，得7分；（2）培训方案未完全涵盖上述内容或某些评审因素未达到采购人要求的得4分；（3）培训方案与本项目不相关得1分；（4）无培训方案的得0分。	7.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函

价格评审	价格评审	F1指价格项评审因素得分=（评标基准价/投标报价）×100×价格项评审因素所占的权重（注：满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价。）最低报价不是中标的唯一依据。因落实政府采购政策进行价格调整的，以调整后的价格计算评标基准价和投标报价。	30.0000	客观	开标一览表 分项报价表
------	------	--	---------	----	----------------

价格扣除

序号	价格扣除评审内容	适用情形	扣除比例 (C1)	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
----	----------	------	--------------	---------	----------------

1	小型、微型企业，监狱企业，残疾人福利性单位	非联合体或联合体各方均为小微企业	20.00%	<p>1、对小、微企业报价给予相应比例的扣除。2、监狱企业视同小型、微型企业，评审中价格扣除按照小、微企业的扣除比例执行。3、残疾人福利性单位提供本单位制造的货物、承担的工程或服务，或提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物），视同小型、微型企业，按小微企业的扣除比例执行。</p>	开标一览表 分项报价表 封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
---	-----------------------	------------------	--------	--	--

采购包2：

采购包2：

评审内容		评审标准			
分值构成		技术部分50.00分 商务部分20.00分 报价得分30.00分			
评审因素分类	评审内容	具体标准和要求	分值	客观/主观	关联投标（响应）文件格式文件

	技术参数响应	供应商需响应文件技术参数中的每一数字标注小项，完全满足或优于采购文件技术参数得30分，其中（1）每有一项标注“▲”号的技术参数低于或不满足或负偏离采购文件技术参数要求的扣2分，最多扣10分；（2）每有一项其他（非标注“▲”号的）技术参数低于或不满足或负偏离采购文件技术参数要求的扣1分，扣完为止。	30.0000	客观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函

<p>项目安装调试方案</p>	<p>对供应商提供的安装调试方案进行综合评审，（1）符合项目实际且详细可行的安装调试方案，方案合理且措施详细得当，得5分；（2）符合项目实际且基本可行的安装调试方案，方案表述基本合理得3分；（3）对供应商提供的方案表述一般，内容不完整，得1分；（4）未提供方案或方案不适用本项目，得0分。</p>	<p>5.0000</p>	<p>主观</p>	<p>封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函</p>
-----------------	--	---------------	-----------	--

项目实施方案	对供应商提供的项目实施方案进行综合评审，评审因素包括但不限于有完整可行的项目实施方案、完善的质量保证体系、详尽的项目管理方案、项目进度计划保障措施、全面的安全保障措施、高质量的专业技术人员保障等方面进行综合评比，（1）项目实施方案内容齐全，可行性强，编制完整得10分；（2）项目实施方案内容较为齐全，可行性较好，编制较完整得6分；（3）项目实施方案内容不全，可行性一般，编制有明显缺陷得2分；（4）未提供方案或方案不适用于本项目，得0分。	10.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
--------	---	---------	----	--

	供货方案	对供应商供货进度、保证措施、方案描述详细合理、可行情况进行比较、综合评审：（1）方案全面详细，针对性、可操作性强，能力完全满足项目要求得5分；（2）方案较为详细，针对性、可操作性较强，能力满足项目要得3分；（3）方案基本详细，针对性、可操作性一般，能力基本满足项目要求得1分；（4）未提供方案或方案不适用于本项目得0分。	5.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函

	业绩	提供供应商2023年1月1日至投标截止日止（以合同签订日期为准）与本次采购核心内容（实训教学平台）相关的项目业绩，包括大数据分析或GPU算力类项目业绩，每提供1份有效业绩得2分，未提供或提供不满足条件不得分，本项最高得6分。（业绩证明材料以合同的原件扫描件加盖公章为准）	6.0000	客观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函

商务评审	售后服务	对供应商提供的针对本项目的售后服务承诺内容情况、售后服务保障措施、出现技术问题或故障时响应时间、售后服务培训内容计划等内容进行综合评审，（1）售后方案措施全面完整且可行性高，遇故障问题1小时内响应24小时提供解决方案，得7分；（2）售后方案措施较全面且可行，遇故障问题3小时内响应48小时提供解决方案，得4分；（3）售后方案措施不完整，可行性一般，遇故障问题响应超3小时，无法满足售后服务得1分；没有售后方案得0分。	7.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函

	培训方案	对供应商针对本项目提供的培训方案进行综合评审，评审因素包括但不限于：培训内容、培训方式、培训场次及时长等方面（1）培训方案完全涵盖上述内容，能完全按照采购人需求定制完整详细全面的培训课程内容，培训时长等详尽、合理，方案适用于本项目实际情况，得7分；（2）培训方案未完全涵盖上述内容或某些评审因素未达到采购人要求的得4分；（3）培训方案与本项目不相关得1分；（4）无培训方案的得0分。	7.0000	主观	封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函

价格评审	价格评审	F1指价格项评审因素得分=（评标基准价/投标报价）×100×价格项评审因素所占的权重（注：满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价。）最低报价不是中标的唯一依据。因落实政府采购政策进行价格调整的，以调整后的价格计算评标基准价和投标报价。	30.0000	客观	开标一览表 分项报价表
------	------	--	---------	----	----------------

价格扣除

序号	价格扣除评审内容	适用情形	扣除比例 (C1)	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
----	----------	------	--------------	---------	----------------

1	小型、微型企业，监狱企业，残疾人福利性单位	非联合体或联合体各方均为小微企业	20.00%	<p>1、对小、微企业报价给予相应比例的扣除。2、监狱企业视同小型、微型企业，评审中价格扣除按照小、微企业的扣除比例执行。3、残疾人福利性单位提供本单位制造的货物、承担的工程或服务，或提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物），视同小型、微型企业，按小微企业的扣除比例执行。</p>	开标一览表 分项报价表 封面 目录 具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料 其他材料 技术偏离表 项目组成人员一览表 联合体协议 中小企业声明函 投标人承诺函 缴纳投标保证金证明材料 投标人（供应商）应提交的相关证明 依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料 具有独立承担民事责任的能力证明文件 主要商务要求承诺书 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的书面声明 投标人业绩情况表 投标人基本情况表 项目实施方案、质量保证及售后服务承诺 法定代表人授权委托书 监狱企业证明文件 残疾人福利性单位声明函
---	-----------------------	------------------	--------	--	--

异常低价审查：

采购包1：

序号	评审点要求概况	异常低价的情形
1	异常低价审查	<p>根据《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》（财库〔2026〕2号）等相关规定，政府采购评审中出现下列情形之一的，评审委员会应当启动异常低价投标（响应）审查程序：</p> <p>（1）投标（响应）报价低于全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值50%的，即投标（响应）报价<全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值×50%。</p> <p>（2）投标（响应）报价低于通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价50%的，即投标（响应）报价<通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价×50%。</p> <p>（3）投标（响应）报价低于最高限价45%的，即投标（响应）报价<最高限价×45%。</p> <p>（4）评审委员会基于专业判断，认为供应商报价过低，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的其他情形。</p> <p>评审委员会启动异常低价投标（响应）审查后，应当要求相关供应商在评审现场合理的时间内对投标（响应）价格作出解释，提供项目具体成本测算等与报价合理性相关的书面说明及必要的证明材料，包括但不限于原材料成本、人工成本、制造费用等，给予相关供应商的合理时间一般不少于30分钟。其中，属于第3项情形，供应商已随投标（响应）文件一并提交相关书面说明及必要的证明材料的，在评审现场可不再重复提交。评审委员会依据专业经验，参考同类项目中标（成交）价格、类似产品市场价格水平、行业人工费用标准、国家有关部门指导行业协会发布的行业平均成本等情况，对报价合理性进行判断。投标（响应）供应商不能提供书面说明、证明材料，或者提供的书面说明、证明材料不能证明其报价合理性的，评审委员会应当将其作为无效投标（响应）处理。</p>

采购包2：

序号	评审点要求概况	异常低价的情形
----	---------	---------

1	异常低价审查	<p>根据《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》（财库〔2026〕2号）等相关规定，政府采购评审中出现下列情形之一的，评审委员会应当启动异常低价投标（响应）审查程序：</p> <p>（1）投标（响应）报价低于全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值50%的，即投标（响应）报价<全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值×50%。</p> <p>（2）投标（响应）报价低于通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价50%的，即投标（响应）报价<通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价×50%。</p> <p>（3）投标（响应）报价低于最高限价45%的，即投标（响应）报价<最高限价×45%。</p> <p>（4）评审委员会基于专业判断，认为供应商报价过低，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的其他情形。</p> <p>评审委员会启动异常低价投标（响应）审查后，应当要求相关供应商在评审现场合理的时间内对投标（响应）价格作出解释，提供项目具体成本测算等与报价合理性相关的书面说明及必要的证明材料，包括但不限于原材料成本、人工成本、制造费用等，给予相关供应商的合理时间一般不少于30分钟。其中，属于第3项情形，供应商已随投标（响应）文件一并提交相关书面说明及必要的证明材料的，在评审现场可不再重复提交。评审委员会依据专业经验，参考同类项目中标（成交）价格、类似产品市场价格水平、行业人工费用标准、国家有关部门指导行业协会发布的行业平均成本等情况，对报价合理性进行判断。投标（响应）供应商不能提供书面说明、证明材料，或者提供的书面说明、证明材料不能证明其报价合理性的，评审委员会应当将其作为无效投标（响应）处理。</p> <p>。</p>
---	--------	--

6.汇总、排序

最低评标价法：评标结果按投标报价由低到高顺序排列。投标报价相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求且投标报价最低的投标人为排名第一的中标候选人。

综合评分法：评标结果按评审后得分由高到低顺序排列。得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列。得分且投标报价相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为排名第一的中标候选人。

8.确定中标人

采购人或者评标委员会按照中标候选人名单顺序确定中标人。中标候选人并列的，按采购人授权评标委员会按照评审原则直接确定中标（成交）人。招标文件未规定的，采取随机抽取的方式确定。

第六章 合同与验收

一.合同

1.合同要求

1.1采购人应当自中标（成交）通知书发出之日起30日内，按照招标（磋商、谈判）文件或询价通知书和中标（成交）供应商投标（响应）文件的规定，与中标（成交）供应商签订书面合同。所签订的合同不得对招标（磋商、谈判）文件或询价通知书确定的事项作实质性修改。采购人、供应商不得提出任何不合理的要求作为签订合同的条件。

1.2政府采购合同应当包括采购人与中标（成交）供应商的名称和住所、标的、数量、质量、价款或者报酬、履行期限及地点和方式、验收要求、违约责任、争议解决的方法等内容。

1.3采购人与中标（成交）供应商应当根据合同的约定依法履行合同义务。政府采购合同的履行、违约责任和争议解决的方法等适用《中华人民共和国民法典》。政府采购合同的双方当事人不得擅自变更、中止或者终止合同。

1.4采购人应当自政府采购合同签订之日起2个工作日内，将政府采购合同在内蒙古自治区政府采购网（<https://www.ccgp-neimenggu.gov.cn/>）公告，但政府采购合同中涉及国家秘密、商业秘密的内容除外。

1.5采购人应当自政府采购合同签订之日起7个工作日内，将合同副本向同级财政部门 and 有关部门备案。

2.合同内容及格式

政府采购合同

(货物类合同参考文本)

合同编号：

甲方：*** (填写采购单位名称)

地址：*** (填写详细地址)

乙方：*** (填写中标、成交供应商名称)

地址：*** (填写详细地址)

根据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及 _____ 项目(填写项目名称) _____ (填写政府采购项目编号)的中标(成交)结果、招标(磋商、谈判)文件或询价通知书、投标(响应)文件等文件的相关内容,甲乙双方经平等协商,就如下合同条款达成一致意见。

一、甲方向乙方采购的货物基本情况

(一)根据招标(磋商、谈判)文件或询价通知书及中标(成交)结果公告,甲方所采购的货物、服务(如有)基本情况如下: _____。

(二)货物名称、数量、规格型号、生产厂家、品牌、单价、与货物相关的服务等详细内容,见合同附件-货物清单。

二、乙方交付货物的时间及地点

(一)交付时间: _____

(二)交付地点: _____ (填写详细地址)

(三)交付货物的名称及数量: _____

(四)乙方交付货物代表及联系电话: _____ (填写姓名和联系电话)

(五)甲方接收货物代表及联系电话: _____ (填写姓名和联系电话)

注:货物为多批次交付的,应详细列明每批次交付的内容、数量、交付时间、交付地点等。

三、乙方交付货物的质量

(一)乙方交付的货物应同时满足:1.符合国家法律法规和规范性文件对货物的质量要求;2.符合甲方招标(磋商、谈判)文件或询价通知书对货物的质量要求;3.符合乙方在投标(响应)文件中或磋商、谈判过程中对货物质量作出的书面承诺、声明或保证。上述质量要求作为甲方对乙方货物质量的验收依据。

(二)乙方应根据国家法律法规和规范性文件的规定、招标(磋商、谈判)文件或询价通知书的相关要求、投标(响应)文件及乙方承诺、声明或保证,向甲方提供相应的货物质量证明文件。

四、乙方交付货物的包装及标识

(一)乙方交付货物的包装和标识应同时满足:1.符合国家法律法规和规范性文件对产品包装及标识的要求;2.符合甲方招标(磋商、谈判)文件或询价通知书对货物包装及标识的要求;3.符合乙方在投标(响应)文件中对货物包装及标识作出的承诺、声明或保证;4.符合绿色环保、运输及安全性等要求。

(二)货物的包装费用由乙方承担。

五、货物的运输要求

(一)运输方式及运输线路: _____。

(二)运输、保险及其他相关费用由乙方承担。

六、甲方对货物的验收

(一)乙方将货物送达至甲方指定的地点,应及时通知甲方。在甲方收到到货通知并在货物到达指定地点后 _____ 日

内，由甲乙双方及第三方（如有）对货物的数量、规格型号、生产厂家、品牌、外观进行验收，在条件允许的情况下，可以同步对货物质量进行初步验收，甲乙双方应签署书面验收记录，作为本项目的履行文件留存。

（二）在甲方收到货物_____日内，如发现质量问题，甲方应在_____日内向乙方提出书面异议，甲方逾期提出的，视为乙方所交付的货物质量符合合同的约定。乙方在收到甲方关于质量问题的书面异议后，应当在_____日内负责解决处理。

（三）乙方提交的货物数量、规格型号及质量不符合本合同要求的，甲方应在验收记录中作出明确记载，保留相关的证据，并有权拒绝接受货物，解除合同且不承担任何法律责任。

七、合同金额

在乙方提供完全符合合同要求的货物的前提下，本合同总金额为_____元（小写）_____（大写）

八、付款时间、金额及条件

（一）付款时间及付款金额：_____

（二）付款条件：_____

（三）乙方账户信息

乙方名称：_____

开户银行：_____

银行账号：_____

九、货物质量保证及售后服务

招标（磋商、谈判）文件或询价通知书对货物质量保证期及售后服务作出明确要求的，适用招标（磋商、谈判）文件或询价通知书对保证期和售后服务的规定，如乙方在投标（响应）文件及磋商、谈判过程中对货物质量保证期和售后服务作出更优的承诺、声明或保证的，适用乙方的承诺、声明或保证。

十、知识产权

乙方保证其提供的货物的全部及部分，均不存在任何侵犯第三方知识产权的情形。否则，乙方应向甲方承担违约责任及赔偿由此给甲方造成的名誉及经济损失。

十一、违约条款

（一）甲方没有正当理由逾期支付合同款项的，每延期一日，甲方应按照逾期支付金额_____的_____承担违约责任。延期达到_____日，乙方有权解除合同，并要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（二）甲方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（注：可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿乙方损失的，乙方有权要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（三）乙方逾期交付货物的，每延期一日，乙方应按照合同总金额的_____承担违约责任。延期达到_____日，甲方有权解除合同，拒付延期部分货物的相应货款，并要求乙方赔偿甲方的经济损失。

（四）乙方交付的货物不符合质量约定或乙方未履行相应的质量保证责任及售后服务义务、或存在侵权行为的，甲方有权退货，并要求乙方支付合同总金额_____%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（五）乙方在参与本项目采购活动过程中，如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为，除承担相应的行政责任外，甲方有权解除合同，并要求乙方承担合同总金额_____%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（六）乙方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（注：可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

十二、不可抗力

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的，应及时通知另一方，双方互不承担责任，并在_____天内提供有关不可抗力的相关证明。合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题，双方协商解决。

十三、争议的解决方式

合同发生纠纷时，双方应协商解决，协商不成，可以采用下列方式解决：

（一）提交_____仲裁委员会仲裁。

（二）向_____人民法院起诉。

十四、合同保存

合同文本一式_____份，采购单位、中标（成交）供应商、采购代理机构、_____各执一份。合同文本保存期限为从采购结束之日起至少保存十五年。

十五、合同附件

本合同所附下列文件是构成本合同不可分割的组成部分，其内容与本合同具有同等的法律效力：

- 1、货物清单（双方应盖章确认）
- 2、乙方出具的报价单（函）
- 3、中标（成交）结果公告及中标（成交）通知书
- 4、甲方招标（磋商、谈判）文件或询价通知书
- 5、乙方投标（响应）文件
- 6、甲乙双方商定的其他文件

十六、双方约定的其他条款

_____。

十七、本合同未尽事宜，由双方另行签订补充协议，补充协议是本合同的组成部分。

十八、本合同由甲乙双方盖章生效。

甲方名称：（章）

甲方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

乙方名称：（章）

乙方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

政府采购合同

(服务类合同参考文本)

合同编号：

甲方：*** (填写采购单位名称)

地址：*** (填写详细地址)

乙方：*** (填写中标、成交供应商名称)

地址：*** (填写详细地址)

甲乙双方根据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及_____项目(填写项目名称)_____ (填写政府采购项目编号)的中标(成交)结果、招标(磋商、谈判)文件、投标(响应)文件等文件的相关内容,经平等自愿协商一致,就如下合同条款达成一致意见。

一、乙方向甲方提供的服务内容

(一)根据招标(磋商、谈判)文件及中标(成交)结果公告,乙方向甲方提供的服务、货物(如有)内容如下:_____

_____。

(二)服务项目名称、服务具体内容、服务方式、服务要求、服务成果及与之相关的货物等详细内容,见合同附件—服务清单。

二、乙方服务成果的交付时间、地点

(一)服务期限:_____

(二)服务成果的交付时间和交付要求(如有):_____

(三)服务地点:_____ (填写详细地址)

(四)乙方代表及联系电话:_____ (填写姓名和联系电话)

(五)甲方代表及联系电话:_____ (填写姓名和联系电话)

注:服务成果分阶段交付的,应分别列明各阶段的交付时间、交付内容。

三、乙方提供服务成果的质量

(一)乙方提供的服务应同时满足:1.符合国家法律法规和规范性文件对服务质量的要求;2.符合甲方招标(磋商、谈判)文件对服务的质量要求;3.符合乙方在投标(响应)文件中或磋商、谈判过程中对服务质量作出的书面承诺、声明或保证。上述质量要求作为甲方对乙方服务质量的验收依据。

(二)乙方应根据国家法律法规和规范性文件的规定、招标(磋商、谈判)文件的相关要求、投标(响应)文件及乙方承诺、声明或保证,向甲方提供相应的服务质量证明文件。

四、乙方服务成果的交付方式及载体

乙方交付服务成果方式及载体应符合国家法律法规和规范性文件的要求,并符合甲方招标(磋商、谈判)文件的要求、乙方在投标(响应)文件中对服务成果交付方式及载体作出的承诺。

五、甲方对乙方服务的监督

甲方对乙方提供的服务有权进行监督,当乙方服务质量、服务内容不符合约定时,甲方有权要求乙方及时进行整改,对乙方拒不改正或整改不到位的,甲方有权随时解除合同,并根据具体情况扣除部分或全部服务费用。

六、合同金额

在乙方提供完全符合合同要求的 service 的前提下,本合同总金额为_____元(小写)_____ (大写)。

七、付款时间及条件

(一)付款时间:_____

(二) 付款条件: _____

(三) 乙方账户信息

乙方名称: _____

开户银行: _____

银行账号: _____

八、知识产权

乙方应保证其提供的服务及服务成果的全部及部分, 均不存在侵犯第三方知识产权的情形, 其服务成果的所有权由甲方享有。否则, 乙方应向甲方承担违约责任及赔偿由此给甲方造成的名誉及经济损失。

九、违约条款

(一) 甲方没有正当理由逾期支付合同款项的, 每延期一日, 甲方应按照逾期支付金额_____的_____承担违约责任。延期达到_____日, 乙方有权解除合同, 并要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

(二) 甲方存在其他违反本合同的行为, 应承担相应的违约责任(注: 可以根据情况进行细化); 违约金不足以赔偿乙方损失的, 乙方有权要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

(三) 乙方逾期提供服务成果的, 每延期一日, 乙方应按照合同总金额的_____承担违约责任。延期达到_____日, 甲方有权解除合同, 拒付延期部分的相应服务款项, 并要求乙方赔偿甲方的经济损失。

(四) 乙方交付的服务不符合质量要求, 或其服务成果存在侵权行为的, 甲方有权解除合同, 并要求乙方支付合同总金额_____ %的违约金, 违约金不足以赔偿甲方损失的, 甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

(五) 乙方在参与本项目采购活动过程中, 如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为, 除承担相应的行政责任外, 甲方有权解除合同, 并要求乙方承担合同总金额_____ %的违约金, 违约金不足以赔偿甲方损失的, 甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

(六) 乙方存在其他违反本合同的行为, 应承担相应的违约责任(注: 可以根据情况进行细化); 违约金不足以赔偿甲方损失的, 甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

十、不可抗力

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的, 应及时通知另一方, 双方互不承担责任, 并在_____天内提供有关不可抗力的相关证明。合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题, 由双方协商解决。

十一、争议的解决方式

合同发生纠纷时, 双方应协商解决, 协商不成, 可以采用下列方式解决:

(一) 提交_____仲裁委员会仲裁。

(二) 向_____人民法院起诉。

十二、合同保存

合同文本一式_____份, 采购单位、中标(成交) 供应商、采购代理机构、_____各执一份。合同文本保存期限为从采购结束之日起至少保存十五年。

十三、合同附件

本合同所附下列文件是构成本合同不可分割的部分, 与本合同具有同等法律效力:

- 1、服务清单(双方应盖章确认)
- 2、乙方出具的报价单(函)
- 3、中标(成交) 结果公告及中标(成交) 通知书
- 4、甲方招标(磋商、谈判) 文件
- 5、乙方投标(响应) 文件
- 6、甲乙双方商定的其他文件

十四、双方约定的其他事宜

_____。
十五、合同未尽事宜，双方另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分。

十六、本合同由甲乙双方盖章生效。

甲方名称：（章）

甲方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

乙方名称：（章）

乙方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

政府采购合同

(工程类合同参考文本)

合同编号:

甲方:*** (填写采购单位名称)

地址:*** (填写详细地址)

乙方:*** (填写中标、成交供应商名称)

地址:*** (填写详细地址)

根据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及_____项目(填写项目名称)_____填写政府采购项目编号)的成交结果、磋商(谈判)文件、响应文件等文件的相关内容,甲乙双方经平等协商,就如下合同条款达成一致意见。

一、工程项目的的基本情况

(一)根据磋商(谈判)文件及成交结果公告,乙方向甲方提供的工程项目及设施设备(如有)、服务(如有)基本情况如下:_____。

(二)工程项目的名称、建设地点、工程技术规范及要求、工程量等具体内容,乙方提供的材料及设备名称、规格型号、品牌、单价、产地以及与工程、材料、设施设备相关的服务等详细内容,见合同附件—工程清单

二、工程建设计划及相应的工期要求

_____。

注:如工程建设分阶段,应详细列明各阶段工程建设内容及工期要求。

三、工程质量要求

(一)乙方建设工程应同时满足:1.符合国家法律法规和规范性文件对工程的质量要求;2.符合甲方磋商(谈判)文件对工程的质量要求;3.符合乙方在响应文件中或磋商、谈判过程中对工程质量作出的书面承诺、声明或保证。上述工程质量要求作为甲方对乙方工程质量的验收依据

(二)乙方应根据国家法律法规和规范性文件的规定、磋商(谈判)文件的相关要求、响应文件及乙方承诺、声明或保证,向甲方提供相应的工程质量满足要求的证明文件。

四、对工程验收的约定

(一)甲乙双方对工程建设过程中的各阶段验收、总验收及乙方提供的材料设备验收的条件和时间约定如下:

_____。

注:根据项目具体情况填写。

(二)如乙方未通过甲方组织的各阶段验收,甲方有权要求乙方在限定期限内整改,如整改不合格,甲方有权追究乙方违约责任,解除合同并要求乙方赔偿经济损失。

五、合同金额

在乙方提供完全符合合同要求的工程、材料、设施设备、服务的前提下,本合同总金额为_____元(小写)_____ (大写)。

六、付款时间及条件

(一)付款时间:_____

(二)付款条件:_____

(三)乙方账户信息

乙方名称:_____

开户银行：_____

银行账号：_____

七、甲方对乙方工程的监督

甲方及甲方委派的代表有权对乙方工程、材料及设施设备、服务等质量及管理进行监督，当乙方工程质量、材料及设施设备、服务内容不符合约定时，甲方及授权代表有权要求乙方及时进行整改，对乙方拒不改正或整改不到位的，甲方有权随时解除合同，并根据具体情况扣除部分或全部工程费用。

八、质量保证及售后服务

磋商（谈判）文件对工程质量保证期、材料设施设备质保期和售后、服务质量作出明确要求的，适用磋商（谈判）文件对工程质量保证期及材料设施设备质保期和售后、服务质量的规定，如乙方在响应文件及磋商（谈判）过程中对工程质量保证期及设施设备质保期和售后、服务质量作出更优的承诺、声明或保证的，适用乙方的承诺、声明或保证。

九、违约条款

（一）甲方没有正当理由逾期支付合同款项的，每延期一日，甲方应按照逾期支付金额_____的_____承担违约责任。延期达到_____日，乙方有权解除合同，并要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（二）甲方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（注：可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿乙方损失的，乙方有权要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

（三）乙方逾期交付工程的，每延期一日，乙方应按照合同总金额的_____承担违约责任。延期达到_____日，甲方有权解除合同，拒付延期部分的相应工程款，并要求乙方赔偿甲方经济损失。

（四）乙方交付的工程及设施设备、服务质量不符合质量规定或乙方未履行相应的工程质量保证期及设施设备质保期和售后、服务义务的，甲方有权拒付相应的工程款，并要求乙方支付合同总金额_____%的违约金。违约金不足以赔偿损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（五）乙方在参与本项目采购活动过程中，如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为，除承担相应的行政责任外，甲方有权解除合同，并要求乙方承担合同总金额_____%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

（六）乙方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任（可以根据情况进行细化）；违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

十、不可抗力条款

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的，应及时通知另一方，双方互不承担责任，并在_____天内提供有关不可抗力相关证明。合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题，由双方协商解决。

十一、争议的解决方式

合同发生纠纷时，双方应协商解决，协商不成，可以采用下列方式_____解决：

（一）提交_____仲裁委员会仲裁。

（二）向_____人民法院起诉。

十二、合同保存

合同文本一式_____份，采购单位、中标（成交）供应商、采购代理机构、_____各执一份。合同文本保存期限为从采购结束之日起至少保存十五年。

十三、合同附件

本合同所附下列文件是构成本合同不可分割的部分，与本合同具有同等法律效力：

- 1.工程清单（双方应盖章确认）
- 2.乙方出具的报价单（函）
- 3.成交结果公告及成交通知书
- 4.甲方磋商（谈判）文件

5.乙方响应文件

6.甲乙双方商定的其他文件

十四、双方约定的其他事宜

_____。

十五、本合同未尽事宜，双方另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分。

十六、本合同由甲乙双方盖章生效。

甲方名称：（章）

甲方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

乙方名称：（章）

乙方法定代表人或负责人：（签字）

年 月 日

二.验收

严格按照采购合同开展履约验收。采购人或者采购代理机构应当成立验收小组，按照采购合同的约定对投标人履约情况进行验收。验收时，应当按照采购合同的约定对每一项技术、服务、安全标准的履约情况进行确认。验收结束后，应当出具验收书（参考格式附后），列明各项标准的验收情况及项目总体评价，由验收双方共同签署。验收结果应当与采购合同约定的资金支付及履约保证金返还条件挂钩。履约验收的各项资料应当存档备查。

政府采购货物履约验收书

(参考格式)

项目名称	
项目编号	
采购人	
使用人	
供应商	
验收依据	1.政府采购合同（合同名称及编号） 2.中标（成交）公告或中标（成交）通知书 3.招标（磋商、谈判）文件或询价通知书 4.投标（响应）文件 5.供应商的承诺、声明或保证（如有） 注：验收依据可根据项目具体情况适当增加
供应商对履约情况的总结及提供的相关证明材料	注：供应商根据采购合同的约定，对履约情况（包括但不限于采购合同中约定的货物数量、货物规格型号、生产厂家、交货时间、交货地点、验收情况、货物质量、售后服务等）进行总结，并提供相应的履约证明材料作为附件。
采购人（使用人）对履约情况的确认	注：采购人或使用人根据采购合同约定，对供应商履约情况进行逐一确认。
验收人员名单及组成	1. 采购人代表： 2. 采购代理机构代表： 3. 第三方专业机构代表及专家： 4. 其他供应商代表：
验收评价及结论	评价： 结论： <input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过，具体说明：
验收人员签字	年 月 日
采购人确认意见（注：采购人委托代理机构验收时适用）	<input type="checkbox"/> 同意验收结论。 <input type="checkbox"/> 不同意验收结论。具体说明： 年 月 日
备注	

采购人代表签字：

年 月 日

供应商代表签字：

年 月 日

政府采购服务履约验收书

(参考格式)

项目名称	
项目编号	
采购人	
使用人	
供应商	
验收依据	1.政府采购合同（合同名称及编号） 2.中标（成交）公告或中标（成交）通知书 3.招标（磋商、谈判）文件或询价通知书 4.投标（响应）文件 5.供应商的承诺、声明或保证（如有） 注：验收依据可根据项目具体情况适当增加
供应商对履约情况的总结及提供的相关证明材料	注：供应商根据采购合同的约定，对履约情况（包括但不限于采购合同中约定的服务内容、服务要求、服务质量、人员配置、服务成果、服务成果的交付等）进行总结，并提供相应的履约证明材料作为附件。
采购人（使用人）对履约情况的确认	注：采购人或使用人根据采购合同约定，对供应商履约情况进行逐一确认。
验收人员名单及组成	1. 采购人代表： 2. 采购代理机构代表： 3. 第三方专业机构代表及专家： 4. 其他供应商代表：
验收评价及结论	评价： 结论： <input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过，具体说明：
验收人员签字	年 月 日
采购人确认意见（注：采购人委托代理机构验收时适用）	<input type="checkbox"/> 同意验收结论。 <input type="checkbox"/> 不同意验收结论。具体说明： 年 月 日
备注	

采购人代表签字：

年 月 日

供应商代表签字：

年 月 日

政府采购工程履约验收书

(参考格式)

项目名称	
项目编号	
采购人	
使用人	
供应商	
验收依据	1.政府采购合同（合同名称及编号） 2.成交公告及成交通知书 3.磋商、谈判文件 4.响应文件 5.供应商的承诺及保证（如有） 6.国家关于工程建设的相关法律法规及规范性文件 注：验收依据可根据项目具体情况适当增加
供应商对履约情况的总结及提供的相关证明材料	注：供应商根据采购合同的约定，对履约情况（包括但不限于采购合同中约定的工程内容、工程质量、工程进度、工程各阶段验收、安全管理、材料及设施设备等进行总结，并提供相应的履约证明材料作为附件。
采购人（使用人）对履约情况的确认	注：采购人或使用人根据采购合同约定，对供应商履约情况进行逐一确认。
验收人员名单及组成	1. 采购人代表： 2. 采购代理机构代表： 3. 第三方专业机构代表及专家： 4. 其他供应商代表：
验收评价及结论	评价： 结论： <input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过，具体说明：
验收人员签字	年 月 日
采购人确认意见（注：采购人委托代理机构验收时适用）	<input type="checkbox"/> 同意验收结论。 <input type="checkbox"/> 不同意验收结论。具体说明： 年 月 日
备注	

采购人代表签字：

年 月 日

供应商代表签字：

年 月 日

第七章 响应文件格式与要求

采购包1：合同包一

通用分册：

详见附件：封面

详见附件：目录

详见附件：具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函

详见附件：具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料

详见附件：其他材料

详见附件：技术偏离表

详见附件：项目组成人员一览表

详见附件：联合体协议

详见附件：中小企业声明函

详见附件：投标人承诺函

详见附件：缴纳投标保证金证明材料

详见附件：投标人（供应商）应提交的相关证明

详见附件：依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料

详见附件：具有独立承担民事责任的能力证明文件

详见附件：主要商务要求承诺书

详见附件：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的书面声明

详见附件：投标人业绩情况表

详见附件：投标人基本情况表

详见附件：项目实施方案、质量保证及售后服务承诺

详见附件：法定代表人授权委托书

详见附件：监狱企业证明文件

详见附件：残疾人福利性单位声明函

报价分册：

详见附件：开标一览表

详见附件：分项报价表

采购包2：合同包二

通用分册：

详见附件：封面

详见附件：目录

详见附件：具备履行合同所必需设备和专业技术能力的声明函

详见附件：具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的相关材料

详见附件：其他材料

详见附件：技术偏离表

详见附件：项目组成人员一览表

详见附件：联合体协议

详见附件：中小企业声明函

详见附件：投标人承诺函

详见附件：缴纳投标保证金证明材料

详见附件：投标人（供应商）应提交的相关证明

详见附件：依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的相关材料

详见附件：具有独立承担民事责任的能力证明文件

详见附件：主要商务要求承诺书

详见附件：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的书面声明

详见附件：投标人业绩情况表

详见附件：投标人基本情况表

详见附件：项目实施方案、质量保证及售后服务承诺

详见附件：法定代表人授权委托书

详见附件：监狱企业证明文件

详见附件：残疾人福利性单位声明函

报价分册：

详见附件：开标一览表

详见附件：分项报价表