**第二章 采购需求**

**一、项目概况：**

项目类型：货物类

本项目核心产品为学生终端（多家投标人提供的核心产品中任意一个产品品牌相同的，按一家投标人计算）。投标人必须在投标文件中填写所投核心产品的品牌，否则按无效投标处理）。

★本次采购产品为非进口产品（进口产品指通过中国海关报关验放进入中国境内且产自关境外的产品）。

★凡属于《中华人民共和国实施强制性产品认证的产品目录》的产品，请投标人在投标文件中承诺在交货时提供该产品的“中国强制性产品认证”（CCC认证）证书。

★采购人拟采购的教学终端、学生终端属于《节能产品政府采购品目清单》范围中政府强制采购产品类别，投标人须在投标文件中提供：1.该产品属于《节能产品政府采购品目清单》范围中政府强制采购产品类别的相关内容页，并对相关内容作圈记；2.市场监管总局公布的参与实施政府采购节能产品认证机构名录截图；3.该产品获得的由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书（注：1.《节能产品政府采购品目清单》投标人可查询中国政府采购网，网址http://www.ccgp.gov.cn；2.根据《节能产品政府采购品目清单》注2要求，上述产品中认证标准发生变更的，依据原认证标准获得的、仍在有效期内的认证证书可使用至2019 年6 月1 日）。

采购人拟采购的教学终端、学生终端、人工智能算力节点、实训桌椅、教师讲台桌属于《环境标志产品政府采购品目清单》范围，投标人需填写《政策适用性说明》（见投标文件格式）并提交相关证明材料（证明材料包括：1.该产品属于《环境标志产品政府采购品目清单》范围的相关内容页，并对相关内容作圈记；2.市场监管总局公布的参与实施政府采购环境标志产品认证机构名录截图；3.该产品获得的由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的环境标志产品认证证书），作为技术评审的依据（注：《环境标志产品政府采购品目清单》投标人可查询中国政府采购网，网址http://www.ccgp.gov.cn）。

（一）项目概况

（1）采购项目名称：广州城市职业学院2024年人工智能应用开发实训室

（2）采购项目预算金额：人民币3355000.00元

（3）本次采购产品为非进口产品。

(4)建设项目介绍

**建设背景**

广州城市职业学院科教城校区于2023年9月进驻并实施招生。人工智能技术应用专业2023届的新生已经入校学习，必须在新校区建设人工智能应用开发实训室，确保教学的正常开展。

**教学需要**

新建人工智能应用开发实训室，能满足人工智能技术应用专业课程的实训要求，达到教学目标，项目建设内容主要包括计算机设备、算力节点、交换机、端侧设备、光模块、智慧黑板、音响、在线学习平台、在线实训平台、教学管理系统、算法校验系统、课程资源、教学软件、终端管理软件、桌椅等。

**培训需要**

人工智能技术应用专业拟开展1+X证书和技能鉴定，以作为考场或培训地点，必须建设高性能的实训室，与时俱进，以满足开展考证、对外服务以及业务拓展的需求。

1. 需求清单：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **采购品目** | **产品名称** | **详细配置及性能说明** | **数量** | **单位** | **单价（元）** | **总价（元）** |
| 1 | A02010199-其他计算机 | 教学终端 | 1、处理器：≥Intel I7-13700处理器（16C/24T，2.1GHz主频、30M缓存）；  2、内存：≥32G DDR4内存，4个内存插槽，最大内存支持128G；  3、硬盘：≥1TB M.2 SSD固态硬盘+3.5 英寸 4TB SATA HDD 7200 rpm，机箱可扩展2个3.5"硬盘槽位；  ★4、显卡：≥4G独显，≥896个CUDA核心；基础频率≥1065Mhz；  5、网卡：集成千兆网卡；  6、接口：前置：1个USB-C、2个USB 3.2 G2、2个USB 3.2 G1，2个音频接口（其中1个二合一音频接口）；后置：4个USB接口，音频接口，1个VGA、1个HDMI、1个DP接口。  7、扩展槽：1个PCIe Gen4.0x16，2个PCIe x4  ▲8、键盘、鼠标：标配原厂USB光电鼠标/防水键盘，支持键盘开机（投标时提供功能性截图并加盖投标人公章）；  9、操作系统：出厂预装win11正版系统  10、安全技术：配置USB管控功能，可以在BIOS底层实现对USB端口管控，仅识别USB键盘/鼠标设备，无法识别其它USB读取设备，有效防止数据泄露；  11、电源：配置≥500W节能电源，不低于90% 能效转换率；  12、机箱：塔式标准机箱，不大于17L，节省空间；下置电源降低机箱重心，增强机箱稳定性；  13、软件提供原厂性能优化软件：针对主流的ISV软件进行优化（如AutoCAD、ANSYS、3DMax、Solidworks、Maya、Creo等），打开软件界面即可看到ISV软件的名称，方便使用；也可根据实际使用需求，对ISV软件进行手动调试优化；监控机器运行的实时负载（如处理器、内存、网络、硬盘、显卡等）；  14、显示器：提供与主机同品牌显示器，≥与主机同品牌，≥23.8英寸LED 16：9 VGA、HDMI 双接口/可壁挂/250流明/对比度≥3000:1/178°/178°/1920:1080 。  ▲15、USB屏蔽技术，仅识别USB键盘、鼠标，无法识别USB读取设备，有效防止数据泄露（投标时提供功能性截图）。 | 2 | 台 | 9000 | 18000 |
| 2 | A02010199-其他计算机 | 学生终端 | ★1、处理器：≥Intel I7-13700处理器（16C/24T，2.1GHz主频、30M缓存）；  2、内存：≥32G DDR4内存，4个内存插槽，最大内存支持128G；  3、硬盘：≥1TB M.2 SSD固态硬盘，机箱可扩展2个3.5"硬盘槽位；  ★4、显卡：≥4G独显，≥896个CUDA核心；基础频率≥1065Mhz；  5、网卡：集成千兆网卡；  6、接口：前置：1个USB-C、2个USB 3.2 G2、2个USB 3.2 G1，2个音频接口（其中1个二合一音频接口）；后置：4个USB接口，音频接口，1个VGA、1个HDMI、1个DP接口。  7、扩展槽：1个PCIe Gen4.0x16，2个PCIe x4  8、键盘、鼠标：标配原厂USB光电鼠标/防水键盘，支持键盘开机；  9、操作系统：出厂预装win11正版系统  10、安全技术：配置USB管控功能，可以在BIOS底层实现对USB端口管控，仅识别USB键盘/鼠标设备，无法识别其它USB读取设备，有效防止数据泄露；  11、电源：配置≥500W节能电源，不低于90% 能效转换率；  12、机箱：塔式标准机箱，不大于17L，节省空间；下置电源降低机箱重心，增强机箱稳定性；  13、软件提供原厂性能优化软件：针对主流的ISV软件进行优化（如AutoCAD、ANSYS、3DMax、Solidworks、Maya、Creo等），打开软件界面即可看到ISV软件的名称，方便使用；也可根据实际使用需求，对ISV软件进行手动调试优化；监控机器运行的实时负载（如处理器、内存、网络、硬盘、显卡等）；  14、显示器：提供与主机同品牌显示器，≥23.8英寸LED 16：9 VGA、HDMI 双接口/可壁挂/250流明/对比度≥3000:1/178°/178°/1920:1080 。  15、USB屏蔽技术，仅识别USB键盘、鼠标，无法识别USB读取设备，有效防止数据泄露。 | 60 | 台 | 8500 | 510000 |
| 3 | A02010199-其他计算机 | 人工智能算力节点 | 1.2U机架式服务器；  2.配置2颗处理器Intel Xeon 4214R或同等规格 CPU，主频:≥2.4GHz,核心数≥12核；  3.≥192GB (6\*32G）DDR4内存，最大支持16根 DDR4内存，最高速率2666MT/s，支持 RDIMM或LRDIMM，最大容量4.0TB，支持Advanced ECC、内存镜像、内存热备；  4.≥1个标配 SAS RAID阵列卡，支持RAID 0/1/10/5/6/50/60;≥1GB缓存，支持缓存数据保护，且后备保护时间不受限制；  5.支持≥12个3.5寸热插拔硬盘，可支持SAS/SATA硬盘、SSD混插，可支持≥2个NVMe U.2 SSD。配置≥2块480G SSD硬盘, ≥4 块960GB SSD硬盘（两块系统盘+四块数据盘）；  6.支持≥6个标准PCIE3.0插槽，配置≥4块Tesla T4 GPU卡；  7.可选配千兆或万兆网卡，本次配置板载双口万兆以太网口；  8.2个≥550w白金版热插拔冗余电源，支持94%能效比的铂金级电源选件，热插拔冗余风扇；  9.集成系统管理芯片，提供iKVM和KVM Over IP高级管理功能，本地固件更新、错误日志，提供系统状况的可视显示；配置独立的远程管理控制端口，支持远程监控图形界面, 可实现与操作系统无关的远程对服务器的完全控制，包括远程的开机、关机、重启、虚拟设备挂载等操作；可实现监控服务器内部主要部件的状态，包括CPU、内存、硬盘、风扇、电源。 | 4 | 台 | 100000 | 400000 |
| 4 | A08060399-其他计算机软件 | 系统管理软件 | 1、多环境组合:自定义多个教学系统环境的复原组合，独立设置某一系统盘数据盘的还原、写入模式，支持对操作系统进行复原后，计算机名、IP地址、域用户等信息保存功能。  2、复原卡模式功能：客户端支持学习模式，可针对某个客户端系统多次开启学习与保护模式切换，持续保留过程学习数据。  3、支持复杂网络环境及跨校区部署管理，客户端使用网络引导、光盘引导、U盘方式进行部署系统，客户端可通过VLAN、跨区域、跨互联网连接服务器并下发缓存。  4、客户端支持离线运行：客户端可在没有网络连接的情况下可离线运行与在线状态下一致的操作系统及软件，并保证同一桌面环境在线与离线数据一致。  5、客户端缓存功能:客户端支持将服务器镜像文件缓存至本地硬盘，支持小容量固态硬盘以增量非分区的方式缓存至少五个以上的镜像；客户端需要支持多种模式模式，包含无缓存、全盘缓存、分区缓存等功能。支持硬盘故障的情况下自动以无盘方式启动系统。  6、集群及负载均衡:系统支持服务器集群及高性能负载均衡功能，可配置多I/O服务器多通道同时协同工作,将客户端独立分配至服务器集群的某一I/O服务器中某一网卡通道下进行流量及压力分解，当一台服务器发生宕机时，工作桌面的负荷将在自动切换到其他工作正常的服务器上，支持主机浮动授权机制，可由主机设定某一I/O服务器承载客户端的连接量。  7、采用Linux微内核引导，可同时支持Legacy和UEFI两种方式启动系统，支持管理维护双网卡、双硬盘，支持NVME，M.2新型高速固态硬盘，同时兼容新老机型部署。  8、操作系统支持: 支持Windows7/10/11系列的32位和64位系统及银河麒麟和统信UOS等Linux系统，客户端可自主选择不同的系统环境启动或由管理端指定启动环境。同时支持本地系统启动，虚拟桌面启动、网络启动等多种模式，多个系统环境可快速切换。  9、集中化管理要求：软件需同时具有控制台及Web页面的统一管理。管理员可通过Web页面同时管理多台服务器下的所有客户端机器。Web平台集成：服务器维护，服务器虚拟化，资产管理，任务计划，云盘管理，桌面接入管理（包含应用虚拟化），日志管理，用户管理，网络配置（对应教室交换机管理）模块要求在同一界面上操作，以便高效能管理。  10、支持服务器分组管理功能，执行跨服务器的计划任务，任务计划支持马上执行，固定时间，每天，每月等多种任务运行方式，支持以浏览器或者APP形式远程操作机房任务计划。  11、镜像文件管理功能：支持同时管理超过10个镜像文件，支持加密，可实现差分及增量功能，可快速将某一差分或者增量合导出并为独立镜像文件，镜像文件支持扩容，管理员可根据业务需求对已完成的镜像文件进行容量扩大，无需推倒重新制作镜像文件。  12、管理分组及桌面分配：支持将客户端进行分组的方式管理，管理员可根据配置好的镜像分配给相应的用户或用户组，支持P2P边用边载的背景载入功能，可在正常上课的同时完成缓存载入，同一网络机器可互相分享缓存数据，支持断点续传，需要开机启动即可使用（不需要强制下发完整系统），大幅减少网络传输中的重复缓存数据，可以大幅提高传输效率。  ▲13、远程管理功能：支持从服务器端发起对客户端进行远程开机关机重启，发送远程指令，发送远程消息，批量禁用和启用外网，批量禁用和启用内外网，批量禁用所有网络，批量设置U盘禁用或启用或只读，批量打印机驱动与配置备份恢复，文件夹重定向；在提供授权情况下，支持管理员远程桌面协助排错功能。**（投标时提供功能界面截图）**  14、桌面管理功能：支持远程对客户端资产信息进行采集，并对终端机在线数据进行统计，包含总开机时长，开机次数等上机信息。  15、邮件通知功能：支持平台重要操作事件以邮件形式通知指定管理员邮箱地址。  16、融合管理要求：服务端采用Linux平台，支持国产化服务器操作系统，支持创建并管理虚拟机，虚拟机固件类型支持Legacy和UEFI启动，支持裸机批量快速生成并结合VOI平台系统镜像分发功能，可同时管理实体终端及虚拟机，实现同时对虚拟机和实体机操作系统统一分发管理。  17、支持C/S端，B/S端两种方式进行连接与登录虚拟机桌面，远程连接协议支持VNC、RDP协议等多种主流协议，可支持窗口、全屏的快速切换；支持通过安装移动设备APP访问虚拟机。  18、统一打印机管理：提供统一打印机服务器管理功能。  19、远程办公功能：在提供授权情况下，支持教师跨互联网远程管控办公室电脑和桌面，实现特殊情况下在家办公。  20、桌面延伸功能：学生通过自购电脑并安装虚拟机软件，在提供授权情况下，接入平台系统镜像分发功能得到与上机课程实操相同桌面与专业软件，使得课后学习与实操相结合；学生通过授权可自行复原或清空实操桌面环境。  ▲21、提高服务器利用率：支持跨服务器容器集中管理，快速交付业务服务发布，可在线下载镜像，离线导入导出镜像，以及快速发布容器运行，设置挂载数据卷等功能。**（投标时提供功能界面截图）**  ▲22、管理平台应具有多网卡管理聚合功能，可在Web页中配置round-robin、active-backup、XOR、boroadcast、802.3ad、balance-tlb和balance-alb七种聚合模式。**（投标时提供功能界面截图）**  ▲23、支持用户自定义缓存载入方案，管理员可设置学生机缓存从任意IP地址载入缓存，服务器内置多种预设方案选择，可配置学生机从邻近计算机载入缓存，减少系统下发及更新时服务器压力过大及网络环境的影响。**（投标时提供功能界面截图）** | 1 | 套 | 60000 | 60000 |
| 5 | A08060399-其他计算机软件 | 教学广播软件 | 1、支持将教师机的屏幕画面实时同步广播给全体学生，屏幕广播除了支持全屏，也支持窗口模式，满足学生可一边查看教师屏幕，一边进行本机操作；  2、教师端支持终端电源控制功能，教师端可实现远程开机、关机、重启终端；  3、支持远程协助功能，教师可控制本班内任意学生端桌面进行远程协助；  4、具备作业收取功能，教师可指定学生机的任意文件目录自动收取文件；  5、支持屏幕监看功能，教师端可同时查看多个学生端的桌面画面；  6、学生端支持签到功能，学生可通过此系统进行考勤签到；  7、教师端可一键进行网络管控，支持一键对学生端桌面开启/关闭内外网；  8、支持教学互动功能，教师可指定本班内任意学生端桌面进行实验演示，当某个学生的操作比较典型时，教师可以利用此功能让指定学生控制教师机进行示范，使其他学生可以根据示范更好地领悟教学内容；  9、具有应用控制功能，教师能批量打开/关闭学生桌面应用程序；  ▲10、具有批量操作功能（非广播功能），教师能同时控制所有学生机的鼠标，同时对所有学生机进行批量操作，比如通过批量操作功能协助所有学生机打开并配置实验环境；**（投标时提供功能界面截图）**  11、具有屏幕录制及回放功能，教师可录制教师机的操作步骤，方便学生课后根据录制视频进行学习；  ▲12、可在教师端自定义添加功能按键，对接第三方应用，比如把教学所需的软件添加到管理界面，直接在管理界面上运行教学软件，方便教师开展教学活动。**（投标时提供功能界面截图）**  13、支持自定义设置黑屏肃静相关参数，如黑屏提示语、持续时间、文字颜色、背景颜色，并支持显示效果预览；  14、支持自定义提交作业文件保存路径，要求学生所提交作业文件可设置是否自动在文件名前添加学生名，允许自定义限制学生单次提交文件个数、文件夹数及文件总大小等，有效控制教学过程数据的安全性；  ▲15、支持对教师端管理界面的功能按钮设置隐藏、显示或显示且需要密码，支持为关键系统类功能提供密码保护（程序控制、远程命令、启用/禁用U盘鼠标等按钮），避免上课因误操作影响教学；**（投标时提供功能界面截图）**  16、提供学生程序批量更新、关闭程序、重启学生程序等，方便管理员日常批量维护；  17、支持计划任务设定，可编辑时间提醒、远程关机、远程重启、打开软件等任务计划，方便教师定时维护使用教学设备；  18、提供网络影院功能，满足教学视频流畅播放。 | 1 | 套 | 10000 | 10000 |
| 6 | A08060399-其他计算机软件 | 人工智能交互式在线学习及教学管理系统 | 该系统用于人工智能专业的专业基础课程和专业通识课程的学生学习、教师教学管理。可支持61人以上并发操作。  1.提供简单易用、积木化封装的编程方式，内置AI引擎，让学生无需理解深度学习背后复杂的原理，就可以体验人工智能编程的乐趣。  2.在授课界面支持实验具有实验步骤介绍，实验页面分为实验步骤、编程区和结果展示区，提供截图证明；  ▲3.在授课界面支持实验编程区支持代码编程、积木编程，或积木代码双编程模式，提供截图证明；  4.在授课界面支持实验编程区支持由学生手动输入代码，不允许学生直接复制代码；  5.在授课界面支持实验结果支持图文、声音、动画等展示方式；  6.提供学习中心功能，支持查看老师对实验的打分及评语，支持查看提交的作业成绩及详情；  7.提供学习中心功能，支持在学习界面完成实验或项目，退出学习界面后，平台记录实验或项目当前进度和代码、实验结果，再次进入该课程界面，学生可以继续完成实验或项目；  8.在授课界面支持实验步骤支持通过“上一步”“下一步”切换查看步骤说明，开始实验后每一个步骤运行完毕，点击“下一步”进入下一步骤的代码编写与运行，直到实验所有步骤完成，提供截图证明。 | 1 | 套 | 220000 | 220000 |
| 7 | A08060399-其他计算机软件 | 人工智能交互式在线实训及算法校验系统 | 该系统用于人工智能专业的专业核心课程、专业核心课程、专业综合实训课程的学生学习实训和教师教学管理。支持61人以上并发操作。  1.提供灵活开放的开发环境，实现人工智能关键技术。从软件到硬件端到端串联整套人工智能应用，提供Python及Notebook等IDE环境，预置常见的计算及算法库和主流深度学习框架，如PyTorch、TensorFlow等。  2.平台在Jupyter Notebook项目下，提供对项目文件的配置功能，支持“复制”、“粘贴”和“复制文件路径”等功能。平台在Jupyter Notebook项目下，提供代码文件编辑和预览功能、文本文件编辑和预览功能、图片文件的打开预览功能等；  3.平台在Jupyter Notebook项目下，提供引用的数据集功能，支持添加来源为“公开”、“群组”、“我的”数据集；  ▲4.平台在Jupyter Notebook项目下，提供服务器运行环境功能，支持显示运行环境的“CPU”、“RAM”、“框架版本”和“库信息”等功能，提供截图证明；  5.平台在Jupyter Notebook项目下，支持服务器的运行环境选择功能，支持“启动”和“停止”运行环境；  6.平台在Jupyter Notebook项目下，须提供容器资源回收功能，若在服务器运行环境列表中启动新项目的环境时，系统提示资源已占满，支持停止当前已在运行中的任意一个容器环境，并可继续启动并运行新项目，提供截图证明；  7.平台在Jupyter Notebook项目下，提供个人空间功能，支持“刷新”、“新建”和“上传”等功能，其中“新建”功能支持“新建文件”和“新建目录”，“上传”功能支持“上传文件”和“上传目录”；  8.平台在Jupyter Notebook项目下，支持项目文件目录树和个人空间目录树之间的文件复制和粘贴操作；  9.平台在Jupyter Notebook项目下，提供代码重置功能，支持一键清空当前项目记录，还原为初始项目及代码文件；  10.平台在Jupyter Notebook项目下，提供运行及状态监测功能，支持一键运行，并能在界面中显示相关运行状态描述，如“项目已就绪”、“同步数据集完成”、“已启动容器”和“版本”等，提供现场演示证明；  11.平台实验形式支持Python项目的IDE开发环境；  12.平台在Python项目下，支持与常见开源开发板通信的能力，通信方式支持有线方式，提供截图证明；  13.平台在Python项目下，支持以可视化的方式进行硬件编程与文件操作，同时支持将硬件运行输出展示到平台上，提供截图证明；  14.平台在Python项目下，提供在线IDE功能，支持项目文件以目录树的形式展示，支持创建文件或文件夹、上传文件或文件夹，对文件进行重命名、删除、下载等操作；  15.平台在Python项目下，提供对项目文件的配置功能，支持“复制”和“粘贴”、“复制文件路径”和“设置为运行入口”等功能，提供截图证明；  16.平台在Python项目下，提供引用的数据集功能，支持添加来源为“公开”、“群组”、“我的”数据集；  17.平台在Python项目下，提供个人空间功能，支持“刷新”、“新建”和“上传”等功能，其中“新建”功能支持“新建文件”和“新建目录”，“上传”功能支持“上传文件”和“上传目录”；  18.平台在Python项目下，提供代码重置功能，支持一键清空当前项目记录，还原为初始项目及代码文件；  19.平台在Python项目下，提供运行及状态监测功能，支持一键运行，并能在界面中显示相关运行状态描述，如“项目已就绪”、“未连接硬件设备”和“版本”等。  20.平台在Python项目下，支持项目目录树、硬件设备目录树、个人空间目录树之间的文件复制和粘贴操作；  ▲21.为保证教学内容延续性和先进性，平台开发厂家应具备人工智能前沿技术研究能力，可提供不少于三个CVPR/ ICCV/ ECCV论文或查询地址证明； | 1 | 套 | 360000 | 360000 |
| 8 | C16030300-数字内容加工处理服务 | 《人工智能基础》课程资源 | 1.提供至少26个实验内容可供选择；  2.实验运行在人工智能教学平台上，学生通过PC机浏览器接入平台使用；  3.在线实验界面应包括项目管理区和实验操作区2部分；  4.提供所有课程的PPT课件和实验指导书；  5.包含汽车价格预测的回归任务实验，能实现汽车数据集的观察和加载；  6.包含汽车价格预测的回归任务实验，能查看汽车数据集的基本信息；  7.包含汽车价格预测的回归任务实验，能查看数据列之间的相关性，提供截图证明；  8.包含汽车价格预测的回归任务实验，能利用matplotlib和seaborn对数据列进行可视化；  9.包含汽车价格预测的回归任务实验，能实现删除汽车数据集中的无效列；  10.包含汽车价格预测的回归任务实验，能实现对数据集分为特征列和目标列；  11.包含汽车价格预测的回归任务实验，能实现将汽车数据集切分为训练集和测试集；  12.包含汽车价格预测的回归任务实验，能实现区分不同类型的特征列；  13.包含汽车价格预测的回归任务实验，能实现对特征数据进行数值转换；  14.包含汽车价格预测的回归任务实验，能学会线性回归模型的基本概念；  ▲15.包含汽车价格预测的回归任务实验，能运用Scikit-Learn定义预测汽车价格的线性回归模型，提供截图证明；  16.包含汽车价格预测的回归任务实验，能利用训练集数据拟合定义好的线性回归模型；  17.包含汽车价格预测的回归任务实验，能学会线性回归模型拟合的原理；  18.包含汽车价格预测的回归任务实验，能运用拟合好的模型进行预测；  19.包含汽车价格预测的回归任务实验，能学会回归任务中常见的评估指标；  20.包含汽车价格预测的回归任务实验，能利用均方误差和均方根误差来评估模型；  21.包含汽车价格预测的回归任务实验，能利用R-squared方法来评估模型，提供截图证明；  22.包含汽车价格预测的回归任务实验，能学会回归任务中的正则化概念；  23.包含汽车价格预测的回归任务实验，能运用岭回归正则化模型；  24.包含汽车价格预测的回归任务实验，能运用Lasso回归正则化模型；  25.包含汽车价格预测的回归任务实验，能分析汽车数据集的相关性矩阵；  26.包含汽车价格预测的回归任务实验，能基于单个特征构建多项式回归模型；  27.包含汽车价格预测的回归任务实验，能利用多个特征构建多项式回归模型；  28.包含汽车价格预测的回归任务实验，能对多项式回归模型进行拟合及评估；  29.包含银行理财产品销售情况分析实验，能加载银行销售数据集；  30.包含银行理财产品销售情况分析实验，能删除银行销售数据集中的无效列；  31.包含银行理财产品销售情况分析实验，能查看数据表中的各种信息；  32.包含银行理财产品销售情况分析实验，能可视化数据集中客户的分布情况；  33.包含银行理财产品销售情况分析实验，能可视化数据集中客户的其他背景信息；  34.包含银行理财产品销售情况分析实验，能区分银行销售数据集的不同类型数据列；  35.包含银行理财产品销售情况分析实验，能分别对序列类型和分类类型数据做预处理；  36.包含银行理财产品销售情况分析实验，能对目标标签做预处理；  37.包含银行理财产品销售情况分析实验，能切分银行销售数据集；  38.包含银行理财产品销售情况分析实验，能对数据集进行标准化处理；  39.包含银行理财产品销售情况分析实验，能学会支持向量机的基本概念；  40.包含银行理财产品销售情况分析实验，能运用Scikit-Learn构建线性SVM分类模型；  41.包含银行理财产品销售情况分析实验，能查看线性SVM模型的相关参数和属性；  42.包含银行理财产品销售情况分析实验，能使用训练好的线性SVM模型来进行预测；  43.包含银行理财产品销售情况分析实验，能通过计算模型的准确率来评估SVM分类模型；  44.包含银行理财产品销售情况分析实验，能通过计算模型的精确率来评估SVM分类模型；  45.包含银行理财产品销售情况分析实验，能通过计算模型的召回率和F1分数来评估SVM分类模型；  46.包含银行理财产品销售情况分析实验，能打印模型的评估报告；  47.包含银行理财产品销售情况分析实验，能利用ROC曲线来评估SVM分类模型；  48.包含银行理财产品销售情况分析实验，能对数据集进行索引截取；  49.包含银行理财产品销售情况分析实验，能拟合基于多项式内核的非线性SVM模型；  ▲50.包含银行理财产品销售情况分析实验，能拟合基于高斯RBF内核的非线性SVM模型，提供截图证明；  51.包含银行理财产品销售情况分析实验，能对线性SVM和非线性SVM模型的比较；  52.包含红酒质量分析实验，能红酒数据集的加载和分析；  53.包含红酒质量分析实验，能可视化数据特征列之间的相关性；  54.包含红酒质量分析实验，能可视化不同特征和目标值之间的关系；  55.包含红酒质量分析实验，能对特殊目标列进行变换处理；  56.包含红酒质量分析实验，能对特征列进行标准化处理；  57.包含红酒质量分析实验，能学会决策树的基本概念；  58.包含红酒质量分析实验，能利用运用Scikit-Learn构建决策树模型；  59.包含红酒质量分析实验，能学会决策树的相关参数；  60.包含红酒质量分析实验，能可视化训练好的决策树模型；  61.包含红酒质量分析实验，能用模型预测红酒属于不同等级的概率；  62.包含红酒质量分析实验，能对决策树模型进行性能评估；  63.包含红酒质量分析实验，能利用Scikit-Learn生成环形数据集并可视化；  64.包含红酒质量分析实验，能学会随机森林算法的基本概念；  65.包含红酒质量分析实验，能利用随机森林对生成的环形数据进行分类；  66.包含红酒质量分析实验，能对随机森林模型和单决策树模型的比较，提供截图证明；  67.包含红酒质量分析实验，能可视化两个模型的决策边界；  68.包含红酒质量分析实验，能利用随机森林对红酒数据集进行分类；  69.包含红酒质量分析实验，能使用交叉验证来验证模型的合理性；  70.包含红酒质量分析实验，能比较交叉验证和直接训练的模型AUC分数；  71.包含红酒质量分析实验，能利用网格搜素的方法实现模型的微调；  72.包含红酒质量分析实验，能学会模型的保存方法；  73.包含基于集成学习的房价预测实验，能学会数据集的加载和热力图的绘制；  74.包含基于集成学习的房价预测实验，能查找数据集中各个特征缺失值的情况；  75.包含基于集成学习的房价预测实验，能丢弃缺失值过多的列；  76.包含基于集成学习的房价预测实验，能处理类别型缺失数据；  77.包含基于集成学习的房价预测实验，能处理数值型缺失数据；  78.包含基于集成学习的房价预测实验，能学会复杂数据预处理的方法；  79.包含基于集成学习的房价预测实验，能利用ColumnTransformer对不同类型数据统一做转换；  80.包含基于集成学习的房价预测实验，能学会集成学习的基本概念；  ▲81.包含基于集成学习的房价预测实验，能xgboost集成学习构建预测房价的回归模型，提供截图证明；  82.包含基于集成学习的房价预测实验，能利用网格搜索优化xgboost模型；  83.包含基于集成学习的房价预测实验，能对最佳xgboost模型进行预测并保存预测结果到excel中；  84.包含基于集成学习的房价预测实验，能学会bagging、AdaBoost和GBRT的集成学习方法；  85.包含基于集成学习的房价预测实验，能分别用上述模型进行模型评估，并比较评估效果；  86.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能玻璃数据集数据的加载和可视化分析；  87.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能对玻璃数据集进行数据切分；  88.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能对玻璃数据集进行特征工程处理；  89.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能学会KNN算法的基本概念；  90.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能学会Scikit-Learn中KNN算法的主要参数的含义及其应用；  91.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能利用KNN算法和网格搜索的方式训练模型；  92.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能学会训练好的KNN模型评估方法；  93.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能学会机器学习中降维的基本概念；  ▲94.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能学会降维技术中常用的LDA和PCA方法基本使用，提供截图证明；  95.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能学会利用降维技术对原数据集进行降维处理；  96.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能利用降维后的数据拟合KNN模型；  97.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能对玻璃数据集进行降维处理；  98.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能用降维后的数据训练KNN分类模型；  99.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能根据不同等级降维数据拟合KNN模型；  100.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能对各个模型的预测准确率进行可视化分析；  101.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能学会样本类别不平衡的问题；  102.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能学会欠采样和过采样的概念。  103.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能利用SMOTE算法进行过采样；  104.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能使用过采样后的玻璃数据集拟合模型；  105.包含基于降维和KNN的玻璃分类任务实验，能对各个模型的准确率进行可视化；  106.包含商场顾客的聚类分析实验，能学会非监督学习的基本概念；  107.包含商场顾客的聚类分析实验，能分析商场顾客数据集和之前数据集的不同；  108.包含商场顾客的聚类分析实验，能对商场顾客数据集做特征间的可视化探索；  109.包含商场顾客的聚类分析实验，能学会非监督学习中K-Means聚类算法的基本概念；  110.包含商场顾客的聚类分析实验，能利用数据集中两个特征实现聚类；  111.包含商场顾客的聚类分析实验，能对聚类结果以散点图的形式可视化，并将聚类中心给标注出来；  112.包含商场顾客的聚类分析实验，能利用数据集中多个特征实现聚类；  113.包含商场顾客的聚类分析实验，能查看聚类模型的inertia；  114.包含商场顾客的聚类分析实验，能训练指定不同簇的K-Means模型；  115.包含商场顾客的聚类分析实验，能打印出不同K-Means模型的inertia值并将其可视化；  116.包含商场顾客的聚类分析实验，能学会聚类中轮廓系数的概念；  117.包含商场顾客的聚类分析实验，能计算多个K-Means模型的轮廓系数；  118.包含商场顾客的聚类分析实验，能将各个模型的轮廓系数可视化出来并找到最佳簇数；  119.包含商场顾客的聚类分析实验，能读取照片并转换为数组格式；  120.包含商场顾客的聚类分析实验，能对图像的颜色进行聚类；  121.包含商场顾客的聚类分析实验，能利用集群中心的颜色还原图片；  122.包含商场顾客的聚类分析实验，能对图片的颜色进行不同程度的聚类； | 1 | 门 | 55000 | 55000 |
| 9 | C16030300-数字内容加工处理服务 | 《python程序设计项目实训》课程资源 | 1.提供至少23个实验内容可供选择；  2.提供所有课程的PPT课件和实验指导书；  3.实验运行在人工智能教学平台上，学生通过PC机浏览器接入平台使用；  4.在线实验界面应包括实验操作区和结果展示区2部分；  5.在线实验开发工具采用Jupyter；  6.包含邮政编码识别实验，使用性能优化的API加载手写数字数据集；  7.包含邮政编码识别实验，能实现学习手写数字图像可视化；  8.包含邮政编码识别实验，能进行数据归一化；  9.包含邮政编码识别实验，能进行数据类型转换；  10.包含邮政编码识别实验，能进行数据尺寸变化；  11.包含邮政编码识别实验，能运用支持向量机得到分类结果；  12.包含邮政编码识别实验，能进行支持向量机算法评估和验证；  13.包含邮政编码识别实验，能实现支持向量机算法推理计算；  14.包含邮政编码识别实验，能构建线性层、非线性层；  ▲15.包含邮政编码识别实验，能运用线性层、非线性层及Sequential方法构建多层感知机算法，提供截图证明；  16.包含邮政编码识别实验，能实现多层感知机算法训练；  17.包含邮政编码识别实验，能实现多层感知机算法评估和验证；  18.包含邮政编码识别实验，能实现多层感知机算法推理计算；  19.包含邮政编码识别实验，能运用线性层、非线性层构建任意层感知机模型，提供截图证明；  20.包含邮政编码识别实验，能使用集成且简化封装API对任意层感知机模型训练，并可视化训练过程；  21.包含邮政编码识别实验，能使用集成且简化封装API实现任意层感知机模型评估和验证；  22.包含邮政编码识别实验，能实现任意层感知机模型推理计算；  23.包含邮政编码识别实验，能运用线性层、非线性层、丢弃层构建复杂任意层感知机模型，提供截图证明；  24.包含邮政编码识别实验，能实现复杂任意层感知机模型训练、评估和验证；  25.包含邮政编码识别实验，能实现复杂任意层感知机模型推理计算；  26.包含邮政编码识别实验，能实现模型保存和加载；  27.包含邮政编码识别实验，能实现图像裁剪、尺寸变化、通道数变化和二值化等操作；  28.包含邮政编码识别实验，能运用预训练模型进行推理计算；  29.包含邮政编码识别实验，能实现计算硬件校验及设置；  30.包含邮政编码识别实验，能实现优化算法初始化；  31.包含邮政编码识别实验，能实现损失函数初始化；  32.包含邮政编码识别实验，能实现计算数据Tensor变换；  33.包含邮政编码识别实验，能实现拆分步骤的模型训练过程；  34.包含通用图像识别实验，能加载cifar10数据集；  ▲35.包含通用图像识别实验，能运用多层感知机在GPU上训练cifar10数据集，提供截图证明；  36.包含通用图像识别实验，能构建卷积层、池化层；  37.包含通用图像识别实验，能运用卷积层、池化层及Sequential方法构建卷积网络模型；  38.包含通用图像识别实验，能运用summary方法可视化神经网络模型参数，提供截图证明；  39.包含通用图像识别实验，能实现卷积网络模型在GPU上进行训练、评估和验证；  40.包含通用图像识别实验，能学习并运用卷积层步长和填充参数；  41.包含通用图像识别实验，能构建批量归一化计算层；  42.包含通用图像识别实验，能运用自定义步长和填充的卷积层、池化层和批量归一化层构建复杂卷积网络模型；  43.包含通用图像识别实验，能学习并实现卷积神经网络构建基本组成方式；  44.包含通用图像识别实验，能实现复杂卷积网络模型在GPU上进行训练、评估和验证；  45.包含通用图像识别实验，能实现尺寸变化、通道数变化和二值化等操作；  46.包含通用图像识别实验，能运用预训练模型进行推理计算；  47.包含通用图像识别实验，能实现计算硬件校验及设置、优化算法初始化、损失函数初始化、计算数据Tensor变换；  48.包含通用图像识别实验，能实现训练数据集和验证数据集分割；  49.包含通用图像识别实验，能实现拆分步骤的模型训练过程；  50.包含智能垃圾分类实验，能加载垃圾分类图像数据集；  51.包含智能垃圾分类实验，能可视化垃圾分类图像数据集；  52.包含智能垃圾分类实验，能对垃圾分类图像数据集进行预处理；  53.包含智能垃圾分类实验，能运用卷积网络模型训练垃圾分类图像数据集，并进行模型评价和验证；  54.包含智能垃圾分类实验，能构建二元自适应均值汇聚层；  55.包含智能垃圾分类实验，能初始化残差神经网络模型；  56.包含智能垃圾分类实验，能调整残差神经网络模型适应任务需要；  57.包含智能垃圾分类实验，能实现残差神经网络模型训练、评估和验证；  58.包含智能垃圾分类实验，能理解神经网络过拟合与欠拟合现象，提供截图证明；  59.包含智能垃圾分类实验，能实现数据增强方法：垂直图像翻转和水平图像翻转；  60.包含智能垃圾分类实验，能结合数据增强方法实现残差神经网络模型训练、评估和验证；  61.包含智能垃圾分类实验，能学习神经网络层次化特征；  62.包含智能垃圾分类实验，能学习神经网络感受野作用，提供截图证明；  63.包含智能垃圾分类实验，能可视化残差网络层次化特征；  64.包含智能垃圾分类实验，能运用数据规范化方法；  65.包含智能垃圾分类实验，能加载大数据集预训练模型参数；  66.包含智能垃圾分类实验，能运用大数据集预训练模型提取特征；  67.包含智能垃圾分类实验，能运用支持向量机训练预训练模型提取到的特征，并进行验证；  68.包含智能垃圾分类实验，能运用大数据集预训练模型进行模型微调；  69.包含智能垃圾分类实验，能运用预训练模型进行推理计算；  70.包含人脸检测及关键点检测实验，能实现人脸检测，提供截图证明；  71.包含人脸检测及关键点检测实验，能实现人脸关键点的识别与展示。该检测与识别函数使用MTCNN模型。  72.包含人脸检测及关键点检测实验，能读取数据集标注信息；  73.包含人脸检测及关键点检测实验，能实现对数据集的预处理；  74.包含人脸检测及关键点检测实验，能学习PNet阶段网络模型，理解全卷积网络的作用；  75.包含人脸检测及关键点检测实验，能展示PNet效果；  ▲76.包含人脸检测及关键点检测实验，能学习图像金字塔方法，提供截图证明；  77.包含人脸检测及关键点检测实验，能学习RNet模型结构；  78.包含人脸检测及关键点检测实验，能学习ONet模型结构；  79.包含人脸检测及关键点检测实验，能构造分类任务训练数据集；  80.包含人脸检测及关键点检测实验，能构造定位任务训练数据集；  81.包含人脸检测及关键点检测实验，能获得训练的损失函数。 | 1 | 门 | 60000 | 60000 |
| 10 | C16030300-数字内容加工处理服务 | 《人工智能边缘设备应用》课程资源 | 1.提供至少30个实验内容可供选择；  2.提供所有课程的PPT课件和实验指导书；  3.实验运行在人工智能教学平台上，学生通过PC机浏览器接入平台使用；  4.在线实验界面应包括实验操作区和结果展示区2部分；  5.包含Python运行环境部署实验，能够安装Python；  6.包含Python入门编程实验，能够实现简单正则表达式的编写；  7.包含nltk实验，能够安装nltk库；  8.包含nltk实验，实现停用词过滤；  9.包含nltk实验，实现词性标注；  10.包含spacy实验，能够安装spacy库和语言模型；  ▲11.包含spacy实验，能够实现实体识别，提供截图证明；  12.包含spacy实验，能够对恐怖袭击文本资料进行分析；  13.包含spacy实验，能够展示恐怖袭击文本资料的分析结果；  14.包含jieba分词器实验，能够安装jieba库；  15.包含jieba分词器实验，能够实现不同模式的分词；  16.包含jieba分词器实验，能够自定义词典；  17.包含jieba分词器实验，能够提取关键词；  18.包含jieba分词器实验，能够实现词性标注；  19.包含jieba分词器实验，能够进行词云展示；  20.包含pandas库实验，能够进行索引和切片操作；  21.包含pandas库实验，能够进行常见数学与统计运算；  22.包含pandas库实验，能够进行基本的文件操作；  23.包含pandas数据处理实验，实现缺失值处理；  24.包含pandas数据处理实验，实现重复值处理；  25.包含pandas数据处理实验，实现异常值处理；  26.包含pandas数据透视实验，能够学习pivot\_table的使用方法；  27.包含pandas时间序列实验，能够用pandas构造时间序列；  28.包含数据可视化实验，能够绘制折线图；  29.包含数据可视化实验，能够绘制柱状图；  30.包含数据可视化实验，能够绘制散点图；  31.包含数据可视化实验，能够绘制直方图；  32.包含贝叶斯模型实验，能够理解朴素贝叶苏算法；  ▲33.包含拼写纠错实验，能够用朴素贝叶斯算法实现拼写纠错，提供截图证明；  34.包含垃圾邮件过滤实验，能够用朴素贝叶斯算法实现垃圾邮件过滤；  35.包含主题模型与LDA实验，能够用LDA算法实现文本主题提取；  36.包含新闻聚类及分类实验，能够用朴素贝叶斯算法实现；  37.包含隐含马尔科夫模型实验，能够了解三个基本问题的场景；  38.包含hmmlearn库实验，能够安装和使用hmmlearn库；  39.包含hmmlearn库实验，能够使用高斯隐马模型；  40.包含hmmlearn库实验，能够使用混合高斯隐马模型；  41.包含hmmlearn库实验，能够使用多项式隐马模型；  42.包含中文分词算法实验，能够学习基于辞典的分词算法；  43.包含中文分词算法实验，能够学习基于统计的机器学习方法；  44.包含中文分词算法实验，能够学习基于深度学习的分词方法；  45.包含中文分词算法实验，能够了解目前分词器存在的问题；  46.包含hmm中文分词实验，能够进行模型训练；  47.包含hmm中文分词实验，能够评估模型效果；  48.包含常用词向量模型实验，能够学习NNLM模型；  49.包含常用词向量模型实验，能够学习GloVe模型；  50.包含常用词向量模型实验，能够学习ELMo模型；  51.包含word2vec模型实验，能够学习word2vec的CBOW结构；  52.包含word2vec模型实验，能够学习word2vec的Skip-Gram结构；  53.包含word2vec模型实验，能够学习word2vec的HierarchicalSoftmax损失函数；  54.包含word2vec模型实验，能够学习word2vec的负采样损失函数；  55.包含word2vec模型实验，能够学习梯度上升算法；  56.包含基于Gensim库实验，能够安装gensim库；  57.包含基于Gensim库实验，能够下载预训练模型；  58.包含基于Gensim库实验，能够使用预训练词向量；  59.包含基于Gensim库实验，能够获取维基百科中文语料；  60.包含基于Gensim库实验，能够处理语料；  61.包含基于Gensim库实验，能够基于语料训练word2vec词向量；  62.包含基于Gensim库实验，能够对word2vec预训练模型进行增量训练；  63.包含基于朴素贝叶斯算法实现中文情感分析实验，能够准备训练样本数据；  64.包含基于朴素贝叶斯算法实现中文情感分析实验，能够对训练样本数据进行预处理；  65.包含基于朴素贝叶斯算法实现中文情感分析实验，能够进行朴素贝叶斯算法设计；  66.包含基于朴素贝叶斯算法实现中文情感分析实验，能够进行模型训练，提供截图证明；  67.包含基于朴素贝叶斯算法实现中文情感分析实验，能够进行模型预测和模型评估；  68.包含Text-CNN实现中文情感分析实验，能够了解Text-CNN模型结构；  69.包含Text-CNN实现中文情感分析实验，能够进行模型训练；  70.包含Text-CNN实现中文情感分析实验，能够进行模型预测和模型评估；  71.包含基于LSTM的RNN实现中文情感分析实验，能够了解RNN模型结构；  72.包含基于LSTM的RNN实现中文情感分析实验，能够使用预训练word2vec词向量；  73.包含基于LSTM的RNN实现中文情感分析实验，能够进行模型训练；  74.包含基于LSTM的RNN实现中文情感分析实验，能够进行模型预测和模型评估；  ▲75.包含BERT预训练模型实现中文情感分析实验，能够下载并使用预训练BERT模型，提供截图证明；  76.包含BERT预训练模型实现中文情感分析实验，能够进行模型训练；  77.包含BERT预训练模型实现中文情感分析实验，能够进行模型预测和模型评估；  78.包含中文情感分析评估实验，能够对不同模型的评估结果进行比较；  79.包含中文情感分析评估实验，能够分析各种模型的优缺点，缺陷原因分析和改进方法；  80.包含基于LSTM网络生成古诗实验，能够准备古诗数据；  81.包含基于LSTM网络生成古诗实验，能够了解网络结构；  82.包含基于LSTM网络生成古诗实验，能够进行训练模型；  83.包含基于LSTM网络生成古诗实验，能够分析古诗生成效果；  84.包含自然语言生成模型GPT-2实验，能够了解常见的语言生成场景；  85.包含自然语言生成模型GPT-2实验，能够了解自回归模型；  86.包含自然语言生成模型GPT-2实验，能够区分语言模型的双向语境和单向语境；  87.包含自然语言生成模型GPT-2实验，能够了解GPT-2模型结构；  88.包含自然语言生成模型GPT-2实验，能够根据前文片段生成文本；  89.包含自然语言生成模型GPT-2实验，能够实现没有前文的文本生成；  90.包含自然语言生成模型GPT-2实验，能够实现topk候选词选取；  91.包含第三方库transformers实验，能够安装transformers库；  92.包含第三方库transformers实验，了解常用模型；  93.包含transformers中GPT-2模型实验，了解模型结构；  94.包含transformers中GPT-2模型实验，能够加载预训练模型；  95.包含transformers中GPT-2模型实验，能够生成无条件文本；  96.包含transformers中GPT-2模型实验，能够生成有条件文本；  97.包含基于modeling\_gpt2搭建古诗生成实验，能够下载古诗语料库；  98.包含基于modeling\_gpt2搭建古诗生成实验，能够构建GPT-2模型  99.包含基于modeling\_gpt2搭建古诗生成实验，能够了解训练设计，提供截图证明；  ▲100.包含基于modeling\_gpt2搭建古诗生成实验，能够进行模型训练，提供截图证明；  101.包含基于seq2seq结构实现机器翻译实验，能够掌握模型的网络结构；  102.包含基于seq2seq结构实现机器翻译实验，能够学习LSTM和GRU；  103.包含基于seq2seq结构实现机器翻译实验，能够掌握模型训练；  104.包含基于seq2seq结构实现机器翻译实验，能够进行模型预测和模型评估；  105.包含基于带注意力机制的seq2seq结构实现机器翻译实验，能够了解RNN对长序列编码的缺陷；  106.包含基于带注意力机制的seq2seq结构实现机器翻译实验，能够理解注意力机制的优势；  107.包含基于带注意力机制的seq2seq结构实现机器翻译实验，能够掌握注意力机制的网络结构；  108.包含基于带注意力机制的seq2seq结构实现机器翻译实验，能够掌握加入注意力机制的解码器的网络结构；  109.包含基于带注意力机制的seq2seq结构实现机器翻译实验，能够进行模型训练；  110.包含基于带注意力机制的seq2seq结构实现机器翻译实验，能够对模型进行评估和预测；  111.包含transformer结构实验，实现机器翻译学习各种attention机制变体；  112.包含transformer结构实验，实现机器翻译能够调用transformers中的transformer模块，提供截图证明；  113.包含transformer结构实验，实现机器翻译能够调用第三方库进行模型训练；  114.包含transformer结构实验，实现机器翻译能够调用第三方库进行模型预测和评估；  115.包含机器翻译模型评估实验，能够用BLEU评估模型效果。 | 1 | 门 | 60000 | 60000 |
| 11 | C16030300-数字内容加工处理服务 | 《深度学习行业应用实训》课程资源 | 1.提供至少30个实验内容可供选择；  2.提供所有课程的PPT课件和实验指导书；  3.实验运行在人工智能教学平台上，学生通过PC机浏览器接入平台使用；  4.在线实验界面应包括实验操作区和结果展示区2部分；  5.包含查看口罩数据集采集需求文档，分析需求，提供截图证明；  6.包含口罩检测相关数据集的采集（爬虫、开源、人工拍摄）；  7.包含图像的尺寸变化、尺寸过滤、图像去重的处理操作，提供截图证明；  8.包含数据集的手动处理操作、数据集的重新编号操作；  9.包含口罩数据集标注需求文档的分析与解读；  10. 包含标注工具的使用技巧；  11.包含利用工具标注人脸口罩的操作，完成人脸口罩数据的标注与质检，提供截图证明；  12.包含了解COC数据集，以及COCO数据集格式；  13. 包含利用标注好的数据训练口罩检测模型，并测试模型；  14. 包含新数据的标注需求分析；  15.包含模型预标注操作，以及利用完成二次标注的操作  16. 包含口罩检测模型的二次训练与测试；  17. 包含模型训练工具的介绍；  18.包含学习matplotlib可视化工具，掌握绘制条形图、折线图、散点图的方法；  19. 包含学习pycocotools工具的使用，完成标注数据可视化，提供截图证明；  20.包含认识自动驾驶，了解自动驾驶的意义；  21.包含了解自动驾驶等级以及环境感知；  22.包含可行驶区域数据采集需求分析；  23.包含自动驾驶领域的数据采集方法（摄像头采集、开源数据集采集），提供截图证明；  24.包含了解视频分辨率与帧率；  25.包含数据处理需求分析；  26. 包含了解关键帧概念；  27.包含学习三种视频抽帧操作，完成视频抽帧操作，提供截图证明；  28.包含按照需求清洗数据的操作；  29.包含数据重命名操作；  30.包含了解图像语义分割的概念；  31.包含分析可行驶区域标注的需求；  32.包含学习标注工具中语义分割标注的方法；  33.包含利用标注工具完成可行驶区域标注任务，并完成质检，提供截图证明；  34.包含理解mask数据格式以及mask图像构成；  35.包含处理标注数据（处理mask图像）；  36.包含划分数据集，将数据集划分为训练集与测试集；  37.包含模型训练，得到可行驶区域检测模型；  38.包含利用模型预标注操作完成夜间道路标注；  39.包含利用标注工具调整预标注结果，提供截图证明；  40.包含利用工具完成模型训练与测试；  41.包含理解自动驾驶相关任务的重要性；  42.包含分析可视化需求；  43.包含掌握pycocotools库的常用方法；  44. 包含掌握matplotlib.patches库的使用方法，利用该库绘制多边形；  ▲45.包含利用pycocotools库、matplotlib.patches库完成标注数据可视化，提供截图证明；  46.包含OCR应用场景介绍，以及票据OCR项目实现流程；  47.包含明确票据数据采集类型，了解数据采集方法，提供截图证明；  48.包含利用手机拍摄小票数据集；  49.包含明确票据数据处理流程；  50.包含了解票据垃圾样本特性，包括模糊样本、废弃样本等；  51.包含票据OCR采集数据的手动清洗工作；  52.包含完成数据图像的灰度二值化、图像旋转矫正、平滑去噪，提供截图证明；  53.包含查看标注需求文档，分析标注需求；  54.包含了解标注流程，包含拉框标注与文本标注；  55.包含学习标注工具的文本框检测标注技巧；  56.包含利用标注工具完成票据数据的标注与质检，提供截图证明；  57.包含实现标注文本数据的切分和拆分；  58.包含完成票据OCR文本识别模型的训练与测试；  59.包含利用训练好的识别模型对新样本进行文本识别预标注；  60.包含利用标注工具修改预标注结果并进行质检，提供截图证明；  61.包含训练第二批次模型，测试模型识别效果；  62.包含分析数据可视化需求；  63.包含根据标签内容提取标注信息，实现数据可视化；  64.包含利用平台代码可视化数据集文本框、文本内容字符等信息，提供截图证明；  65.包含行为分类的任务需求与任务背景介绍；  66.包含根据采集需求了解采集内容、采集规则与采集方法，提供截图证明；  67.包含介绍开源数据集；  68.包含利用手机拍摄视频开展数据采集，采集行为分类数据集；  69.包含分析数据处理需求；  70.包含学习视频裁剪、格式转换的方法；  71.包含利用python程序完成待处理视频的裁剪与格式转换，提供截图证明；  72.包含了解基于骨骼关键点的行为分类任务实现逻辑；  73.包含了解骨骼关键点检测任务，分析骨骼关键点标注需求；  74.包含掌握拉框-标点（两步标注）的骨骼关键点标注方法，提供截图证明；  75.包含利用标注工具完成骨骼关键点标注与质检；  76.包含了解标注结果（json文件）中的内容，知道其如何存储关键点；  77.包含利用程序完成数据集划分与格式转换；  78.包含利用训练集与测试集完成骨骼关键点检测模型训练，并利用模型推理结果，提供截图证明；  79.包含根据行为分类需求掌握行为分类标注流程，提供截图证明；  80.包含了解视频处理过程，将视频转换为模型训练所需格式，提供截图证明；  81.包含了解pkl文件的作用，掌握生存和读取pkl文件的方法；  82.包含利用训练集与测试集完成行为分类模型训练，并利用模型推理结果，提供截图证明；  83.包含了解其他行为分类的方法，如基于光流的行为分类方法；  84.包含分析骨骼关键点标注数据可视化需求，提供截图证明；  85.包含分析行为分类标注数据集可视化需求；  ▲86.包含利用pycocotools库相关方法获取标注信息，可视化人体关键点，提供截图证明；  87.包含利用Python程序获取可视化数据，并用图形展示；  88.包含分析数据集文件结构，利用不同方法实现可视化，提供截图证明；  89.包含了解图像目标检测与视频目标检测的差异；  90.包含根据项目需求制定视频采集要求，设计数据采集方法，提供截图证明；  91.包含了解开源数据集，学会自行搜索符合要求的数据集；  92.包含了解视频内容理解的常见任务与视频的不同模态；  93.包含了解码率的概念，掌握修改码率的不同方法，提供截图证明；  94.包含了解视频编码的概念，掌握修改视频编码的方法，提供截图证明；  95.包含根据视频处理需求，完成视频的批量处理，掌握视频批量处理方法；  96.包含分析《视频目标检测的数据标注需求》，了解视频目标检测的标注任务需求；  97.包含分析标注方法，掌握视频标注工具openlabeling的使用方法，提供截图证明；  98.包含分析标注流程，掌握利用openlabeling和标注工具标注视频数据的方法；  99.包含了解openlabeling标注结果xml文件与txt文件格式；  100.包含利用openlabeling完成视频的追踪标注，提供截图证明；  101.包含利用程序将openlabeling标注结果txt文件转换为labelbee格式的json文件；  102.包含利用标注工具调整视频标注结果，并完成标注质检；  103.包含了解labelbee格式json文件转VID json格式的程序逻辑，利用该程序完成格式转换，提供截图证明；  104.包含了解VID json标签格式；  105.包含利用训练集与测试集完成行人目标检测的模型训练；  106.包含了解多种划分数据集的方法；  107.利用多种方法完成数据集划分，并进行模型训练；  108.包含了解多目标追踪任务，区分其与目标检测的差异；  109.包含分析多目标追踪的数据标注需求；  110.包含根据标注需求分析标注方法，选择一种标注方法，完成多目标追踪的数据标注与质检，提供截图证明；  111.包含利用程序将 labelbee json标签转MOT json标签，了解其转换过程；  112.包含了解MOT json文件格式；  113.包含利用训练集与测试集完成行人多目标追踪的模型训练；  114.包含分析VID标注数据集与MOT标注数据集可视化需求；  115.包含根据需求完成可视化操作，对VID标注数据进行可视化分析，提供截图证明；  116.包含根据需求完成可视化操作，对VMOT标注数据进行可视化分析。 | 1 | 门 | 70000 | 70000 |
| 12 | C16030300-数字内容加工处理服务 | 《语音识别技术应用》课程资源 | 一、课程总体  1.提供至少12个实验内容可供选择；  2.提供所有课程的PPT课件和实验指导书；  3.在线实验界面应包括实验操作区和结果展示区2部分；  二、包含智慧互娱场景实训  1.包含线上口红试妆实验，能够学习语义分割和人脸元素分割，提供截图证明；  2.包含线上口红试妆实验，能够学习实时语义分割模型BiSeNet的结构；  3.包含线上口红试妆实验，能够基于实时语义分割模型实现线上口红试妆；  4.包含人脸美颜实验，能够学习磨皮和瘦脸的原理，提供截图证明；  5.包含人脸美颜实验，能够学习磨皮和瘦脸的实现方法；  6.包含人脸美颜实验，能够基于SDK以及语义分割模型BiSeNet实现人脸的美颜和瘦脸效果；  7.包含直播人脸特效实验，能够学习人脸关键点检测的方法；  8.包含直播人脸特效实验，能够学习MTCNN的原理和模型结构，提供截图证明；  9.包含直播人脸特效实验，能够基于人脸检测和人脸关键点检测加上素材文件实现直播人脸特效的效果；  10.包含直播背景替换实验，能够学习抠图的数学原理和彩色图像的透明度图，提供截图证明；  11.包含直播背景替换实验，能够学习基于深度学习的抠图方法；  ▲12.包含直播背景替换实验，能够学习实时人像抠图的MODNet模型的结构和原理，提供截图证明；  13.包含直播背景替换实验，能够学习ONNX模型文件格式和TensorRT模型量化加速引擎；  14.包含直播背景替换实验，能够使用MODNet模型实现视频背景替换效果；  15.包含风格化艺术照片实验，能够学习风格迁移的概念和原理；  16.包含风格化艺术照片实验，能够学习基于“感知”的图片风格化方法；  17.包含风格化艺术照片实验，能够使用风格迁移SDK将整张图片的风格转化为某个预设艺术风格，提供截图证明；  ▲18.包含妆容迁移实验，能够学习对抗神经网络的原理及其与妆容结合的实现方法，提供截图证明；  19.包含妆容迁移实验，能够学习SCGAN模型的结构和原理，提供截图证明；  20.包含妆容迁移实验，能够使用人脸检测SDK、BiSeNet人脸元素分割模型以及妆容迁移SCGAN模型实现妆容迁移效果。  三、包含智慧社区场景实训  1.包含社区出入人员口罩检测实验，能够正确使用摄像机等设备；  2.包含社区出入人员口罩检测实验，能够学习对物体定位的方法；  3.包含社区出入人员口罩检测实验，能够基于图像分类任务实现图像或视频中人脸是否佩戴口罩，提供截图证明；  4.包含智能门锁活体检测实验，能够学习防范基于视觉的活体攻击的方法；  5.包含智能门锁活体检测实验，能够学习基于运动方向的活体检测实现方法；  6.包含户主人脸识别实验，能够学习人脸识别的基本流程；  ▲7.包含户主人脸识别实验，通过人脸检测、人脸关键点检测、基于关键点对齐、提取人脸特征和计算特征相似度的方式实现户主人脸识别，提供截图证明；  8.包含户主人脸识别实验，能够构建人脸简易识别系统，构建户主数据集等，提供截图证明；  9.包含垃圾分类实验，能够实现图片中垃圾的分类，提供截图证明；  10.包含垃圾分类实验，能够使用开源图像分类模型实现垃圾分类任务，提供截图证明；  11.包含垃圾分类实验，能够使用ONNX2trt对PyTorch模型进行转换；  12.包含垃圾分类实验，能够使用TensorRT加速引擎对模型进行量化加速，优化运行速度，提供截图证明；  13.包含监控区域行人跌倒预警实验，通过人体检测算法和基于GPU的OPENCV光流计算方法实现行人摔倒检测，提供截图证明；  14.包含监控区域行人跌倒预警实验，能够使用OPENCV C++ API的使用，实现调用 GPU 的光流实时计算；  15.包含社区道闸口车牌识别，能够学习车牌检测与识别系统的技术原理与架构；  ▲16.包含社区道闸口车牌识别，能够综合使用车牌检测，车牌空间变化，车牌文字识别实现车牌号码的识别，提供截图证明。 | 1 | 门 | 70000 | 70000 |
| 13 | C16030300-数字内容加工处理服务 | 《计算机视觉应用基础》课程资源 | 一、课程总体  1.提供至少10个实验内容可供选择；  2.提供所有课程的PPT课件和实验指导书；  3.课程案例部署在生成智能一体机，可通过windows 实训软件自动连接，提供截图证明；  4.在线实验界面应包括实验操作区和结果展示区2部分；  二、大语言模型基础实训  1.包含认知智能推理设备的使用实验，能学习大语言模型本地化推理工作机的使用和程序开发；  2.包含微调工具箱XTuner的基本操作实验，能学习大模型的架构；  3.包含大模型的分类与发展实验，能学习XTuner、数据格式化、提示词工程、数据模板化，提供现场演示证明；  4.包含模型接口封装框架FastAPI实验，能学习FastAPI、InternLM API封装、PostMan接口测试，提供截图证明；  5.包含人机交互应用程序Streamlit实验，能学习Streamlit、大语言模型的人机交互、人机交互程序开发，提供截图证明；  三、智能医疗问答系统应用开发实训  1.包含ChatGLM大语言模型实验，能学习ChatGLM、ChatGLM的演变路径、ChatGLM的结构、ChatGLM的调用；  2.包含医疗问答数据集处理实验，能学习医疗问答数据集格式、数据存储、数据集抽取、数据集划分；  3.包含微调模型医疗知识库实验，能学习大语言模型微调方法、微调策略、微调参数设置、大语言模型微调医疗知识库；  4.包含医疗问答大语言模型接口封装实验，能学习医疗大语言模型API封装、医疗大语言模型API测试；  5.包含医疗问答人机交互实验，能学习大语言模型应用设计、问答人机交互应用开发、问答人机交互应用部署、问答人机交互应用调试，提供现场演示证明。 | 1 | 门 | 70000 | 70000 |
| 14 | C16030300-数字内容加工处理服务 | 《人工智能深度学习基础实践》（1+X 中级上册）课程资源 | 一、课程总体  1.提供至少7个实验内容可供选择；  2.提供所有课程的PPT课件和实验指导书；  3.课程案例部署在生成智能一体机，可通过windows 实训软件自动连接；  4.在线实验界面应包括实验操作区和结果展示区2部分；  二、大模型和提示词工程实训  1.包含大模型的分类与发展实验，能学习大模型的种类；  2.包含大模型的分类与发展实验，能学习大模型的架构；  3.包含大模型的分类与发展实验，能学习大模型的发展与演变；  4.包含大语言模型应用技术架构实验，能学习大语言模型中的预训练模型概念；  5.包含大语言模型应用技术架构实验，能学习大语言模型的类别；  6.包含大语言模型应用技术架构实验，能学习LangChain框架的基本结构；  7.包含大语言模型应用技术架构实验，能学习LLM应用的部署流程；  8.包含提示词工程基础实验，能学习提示词工程指令类别；  9.包含提示词工程基础实验，能学习零样本提示技术；  ▲10.包含提示词工程基础实验，能学习少样本提示技术，提供截图证明；  11.包含提示词工程基础实验，能学习利用提示词工程按要求格式化输出文本关键信息；  12.包含提示词工程应用实验，能学习提示词工程技术进行文本内容格式化的输出；  13.包含提示词工程应用实验，能学习LangChain中的提示词模版的使用；  14.包含提示词工程应用实验，能学习利用提示词工程实现机器翻译；  三、智能文档问答系统应用开发实训  1.包含LLM问答系统技术架构实验，能学习PDF文档处理的基本方法；  2.包含LLM问答系统技术架构实验，能学习Embeddings的概念；  3.包含LLM问答系统技术架构实验，能学习向量数据库的概念；  4.包含LLM问答系统技术架构实验，能学习LLM和PDF文档问答的流程；  ▲5.包含LLM问答系统技术架构实验，能学习Streamlit库的基本使用，提供截图证明；  6.包含LLM问答系统的搭建实验，能学习LangChain的llms模块基本用法；  7.包含LLM问答系统的搭建实验，能学习LangChain的chains模块基本用法；  8.包含LLM问答系统的搭建实验，能学习本地LLM在应用中的接入；  9.包含LLM问答系统的搭建实验，能学习本地LLM在LangChain中的问答方式；  10.包含LLM文档处理和检索功能开发实验，能学习PDF文档数据清洗和数据分割功能开发；  11.包含LLM文档处理和检索功能开发实验，能学习PDF文档内容分词处理；  ▲12.包含LLM文档处理和检索功能开发实验，能学习向量数据库的存储，提供截图证明；  13.包含LLM文档处理和检索功能开发实验，能学习向量数据库的检索功能开发；  14.包含LLM文档问答系统界面开发实验，能学习PDF文档上传功能的开发；  15.包含LLM文档问答系统界面开发实验，能学习问答框和点击事件的开发；  16.包含LLM文档问答系统界面开发实验，能学习问答结果显示功能的开发；  17.包含LLM文档问答系统界面开发实验，能学习Web本地部署流程； | 1 | 门 | 70000 | 70000 |
| 15 | C16030300-数字内容加工处理服务 | 《人工智能深度学习综合实践》（1+X 中级下册）课程资源 | 1.提供至少30个实验内容可供选择；  2.提供所有课程的PPT课件和实验指导书；  3.实验运行在人工智能教学平台上，学生通过PC机浏览器接入平台使用，提供截图证明；  4.在线实验界面应包括实验操作区和结果展示区2部分；  5.包含智能相机实验，能学习灰度图像的读取显示；  6.包含智能相机实验，能学习灰度图像在计算机中的表示；  7.包含智能相机实验，能学习对灰度图像的简单操作；  8.包含智能相机实验，能学习彩色图像在计算机中的表示；  9.包含智能相机实验，能学习彩色图像的显示；  10.包含智能相机实验，能学习对彩色图像的简单操作；  11.包含智能相机实验，能学习图像色彩组成；  12.包含智能相机实验，能学习彩色通道的分离和合并；  13.包含智能相机实验，能学习彩色图像转换为灰度图像；  14.包含智能相机实验，能学习图像旋转；  15.包含智能相机实验，能学习图像翻转；  16.包含智能相机实验，能学习图像缩放；  17.包含智能相机实验，能学习图像裁剪；  18.包含智能相机实验，能学习马赛克效果制作，提供截图证明；  19.包含智能相机实验，能学习毛玻璃效果制作，提供截图证明；  20.包含智能相机实验，能学习油画效果制作，提供截图证明；  21.包含智能相机实验，能学习线性变换函数；  22.包含智能相机实验，能学习遍历完成线性灰度变换；  22.包含智能相机实验，能学习opencv中的线性灰度变换；  23.包含智能相机实验，能学习gamma变换；  ▲24.包含智能相机实验，能学习生成HDR图像，提供截图证明；  25.包含智能相机实验，能学习色调映射；  26.包含智能相机实验，能学习曝光融合；  27.包含智能相机实验，能学习图像均值模糊；  28.包含智能相机实现，能学习图像高斯模糊；  29.包含智能相机实现，能学习图像双边模糊；  30.包含智能相机实现，能学习图像中位数模糊；  31.包含智能相机实验，能学习图像锐化；  32.包含智能相机实验，能学习图像浮雕和雕刻特效制作；  33.包含智能相机实验，能学习认识遮掩图；  34.包含智能相机实验，能学习前景分离；  35.包含智能相机实验，能学习背景虚化，提供截图证明；  36.包含智能相机实验，能学习图像相加；  37.包含智能相机实验，能学习冷暖色；  38.包含智能相机实验，能学习颜色线性变换；  39.包含智能相机实验，能学习色温；  40.包含智能相机实验，能学习复古效果以及其他颜色图；  41.包含智能相机实验，能学习计算图像平均值；  42.包含智能相机实验，能学习完成线性变换；  43.包含智能相机实验，能学习HSI模型，提供截图证明；  44.包含智能相机实验，能学习增加饱和度；  45.包含红细胞计数实验，能读取红细胞图像；  46.包含红细胞计数实验，能学习计算灰度直方图；  47.包含红细胞计数实验，能学习计算累积直方图；  48.包含红细胞计数实验，能实现直方图均衡；  49.包含红细胞计数实验，能实现渐变图片读取；  50.包含红细胞计数实验，能学习阈值化处理方法；  51.包含红细胞计数实验，能进行更多阈值化处理方法；  52.包含红细胞计数实验，能实现空隙填充；  53.包含红细胞计数实验，能实现腐蚀操作；  54.包含红细胞计数实验，能实现膨胀操作；  55.包含红细胞计数实验，能实现开操作；  56.包含红细胞计数实验，能实现闭操作；  57.包含红细胞计数实验，能处理红细胞图像；  ▲58.包含红细胞计数实验，能实现图像轮廓完成红细胞计数，提供截图证明；  59.包含红细胞计数实验，能读取预处理的图像；  60.包含红细胞计数实验，能实现距离变换；  61.包含红细胞计数实验，能找到确信红细胞区域；  62.包含红细胞计数实验，能获取未知区域；  63.包含红细胞计数实验，能实现连通体计数；  64.包含红细胞计数实验，能标注连通体并可视化，提供截图证明；  65.包含红细胞计数实验，能进行分水岭算法；  66.包含棋盘上的小动物实验，能设置目标点；  67.包含棋盘上的小动物实验，能寻找图像点；  68.包含棋盘上的小动物实验，能实现相机矩阵和畸变系数计算；  69.包含棋盘上的小动物实验，能学习矫正图像；  70.包含棋盘上的小动物实验，能获取相机参数；  71.包含棋盘上的小动物实验，能进行姿态估计；  72.包含棋盘上的小动物实验，能绘出坐标轴；  73.包含棋盘上的小动物实验，能在棋盘中绘出小方块；  74.包含棋盘上的小动物实验，能读取obj文件，提供截图证明；  75.包含棋盘上的小动物实验，能学习相机内参矩阵；  76.包含棋盘上的小动物实验，能学习相机外参矩阵中的旋转部分；  77.包含棋盘上的小动物实验，能学习相机外参矩阵中的平移部分；  78.包含棋盘上的小动物实验，能进行三维物体可视化；  79.包含棋盘上的小动物实验，能标记对应点；  80.包含棋盘上的小动物实验，能计算透视矩阵，提供截图证明；  ▲81.包含棋盘上的小动物实验，能投影动物到棋盘上，提供截图证明；  82.包含人脸检测实验，能学习积分图的概念；  83.包含人脸检测实验，能学习Haar特征以及特征个数计算；  84.包含人脸检测实验，能学习人脸检测的流程和实现；  85.包含人脸检测实验，能实现人脸关键点检测；  86.包含人脸检测实验，能实现关键点绘制；  ▲87.包含人脸检测实验，能实现delaunay三角划分，提供截图证明；  88.包含人脸检测实验，能绘制泰森多边形；  89.包含人脸检测实验，能添加投影点；  90.包含人脸检测实验，能实现仿射变换；  91.包含人脸检测实验，能实现关键点变换；  92.包含人脸检测实验，能实现人脸对齐；  93.包含人脸检测实验，能实现图像渐变叠加，提供截图证明；  94.包含人脸检测实验，能获取三角形顶点索引；  95.包含人脸检测实验，能查看渐变图像；  96.包含人脸检测实验，能生成GIF；  97.包含视频处理实验，能完成视频读取；  98.包含视频处理实验，能获取视频文件属性；  99.包含视频处理实验，能读取帧；  100.包含视频处理实验，能学习峰值信噪比计算；  101.包含视频处理实验，能学习找信噪比低的帧，提供截图证明；  102.包含视频处理实验，能学习计算相似度；  103.包含视频处理实验，能寻找边角点；  104.包含视频处理实验，能进行边角点可视化；  105.包含视频处理实验，能获取Lucas-Kanade稀疏光流；  ▲106.包含视频处理实验，能遍历视频进行光流提取，提供截图证明；  107.包含视频处理实验，能计算密集光流；  108.包含视频处理实验，能计算旋转平移；  109.包含视频处理实验，能获取所有帧运动参数；  110.包含视频处理实验，能进行平滑轨迹处理；  111.包含视频处理实验，能进行平稳化处理；  112.包含视频处理实验，能标定追踪目标；  113.包含视频处理实验，能计算特征直方图；  114.包含视频处理实验，能进行反向投影；  115.包含视频处理实验，能进行均值漂移；  116.包含视频处理实验，能进行视频追踪，提供截图证明；  117.包含视频处理实验，能进行适应性均值漂移；  118.包含视频处理实验，能通过中位数获取背景图；  119.包含视频处理实验，能通过MOG2进行背景去除；  120.包含视频处理实验，能通过KNN进行背景去除。 | 1 | 门 | 70000 | 70000 |
| 16 | A02010400-终端设备 | AI 语音与视觉开发应用系统 | 一 教学软件  1.支持从课程关联的项目打开开发环境，包括Python编辑器、MarkDown编辑器等；  **2．在脱离互联网的情况下，支持大模型一键微调功能，通过教学平台大模型微调模块上传脚本，一键执行微调，输出运行结果，且能打印微调日志，日志需显示模型名称、设备算力及评估报告，能观察到训练loss、训练时长 、样本数量、训练参数等内容，提供此功能现场演示证明；**  **3. 在脱离互联网的情况下，支持大模型API一键部署，通过教学平台大模型API接口一键部署，获得接口返回的模型推理结果，如部署智能医疗问答大模型API接口可返回医疗建议，提供此功能现场演示证明；**▲4.平台课程案例项目，支持案例详情目录树，包括课件PDF、实操手册、案例任务子目录树、案例测评等, 提供截图证明；  5.支持人机交互UI开发环境，人机交互应用一键部署，支持人机交互功能，用于集成大语言模型功能开发；  **6.在脱离互联网的情况下，支持3个以上大模型API同时部署，通过教学平台代码执行模块可切换不同API接口，并获得不同的输出结果，API可通过RAG实现固定文档问答，且答案能从文档中查询，可通过UI界面实现实时交互问答，提供此功能现场演示证明；**  二 算法模型  ▲1.预装开源大语言模型本地化开发与部署全链条工具，包括微调框架XTuner\面向场景应用的智能体框架Lagent\部署推理框架LMDeploy\知识库构建框架LangChain等，提供截图证明；  2.预装主流开源算法社区OpenMMLab的基础开发环境，预装MMDetection（目标检测）算法库、MMSegmentation（语义分割）算法库、MMClassfication（图像分类）算法库，支持调用OpenMMLab10个以上基础视觉模型接口；  3.预部署上海人工智能实验室系列开源模型InternLM internlm-chat-20b-4bit/internlm-chat-7b/internlm-xcomposer-7b-4bit、ChatGLM开源模型ChatGLM3-6B，大语言模型提供封装后标注化接口及人机交互接口；  三 用户管理  1.支持查看机器信息及运行情况。机器信息包括操作系统、CUDA版本、GPU型号、CPU型号。运行情况包括CPU使用率、GPU使用率、存储情况、内存情况、上行速率、下行速率；  2.支持管理员添加、删除普通用户，最多可添加6个老师账号，支持管理员修改普通用户密码；  3.支持管理员自定义课程介绍、课程配图；  4.支持老师账号按照班级管理和授权学生账号，老师可批量导入学生信息，支持学生过程学习分析报告和成绩下载。  四 硬件配置  1．支持系统环境本地备份、教学环境远程还原；  2.支持每个账户的存储 空间隔离，互不干扰；  3.系统：预装Ubuntu 22.04.3 LTS  4.CPU：不低于Intel® Core™ i9-12900k (16-core 5.20GHz))；  5.GPU：不低于NVIDIA Corporation GA102 [GeForce RTX 3090 (24GB)]；  6.存储：不低于4TB M.2 SSD；  7.网络：支持双网卡；  8.内存：不低于32 GB；  9.USB：不少于2个USB 3.2、3个USB 3.以及2个USB2.0等7个以上接口；  10.显示接口：不少于2 个 HDMI 及 3 个 DP。 | 2 | 台 | 48000 | 96000 |
| 17 | A02010400-终端设备 | 无人驾驶小车 | 智能编程小车，集成了光电传感器、颜色传感器、激光测距传感器，可完成巡线、颜色识别、避障等功能 | 2 | 台 | 58000 | 116000 |
| 18 | A02010400-终端设备 | AI unit 人工智能开发验证单元 | 一、试验箱本体  ▲1.投标产品须提供具有自主知识产权的相关系统软件，系统软件基于Linux操作系统，以“开放硬件实验箱系统软件”相关计算机软件著作权登记证书为准；  2.体积不超过 450\*350\*180mm 金属铝箱；  3.核心处理器应为Jetson Nano，便于学校的教学活动使用；  4.可以运行多个神经网络，从而实现图像分类，物体检测、分割和语音处理等应用；  5.支持NVIDIA CUDA，cuDNN软件库，用于深度学习、计算机视觉、GPU计算，多媒体处理等；  6.算力不低于 0.5 TFLOPS (FP16)；  7.CPU数量不低于四核；  8.配置内存≥4GB；  9.配置TF卡，存储空间≥64GB；  10.实验箱功耗要求小于70W；  11.配置1块屏幕，尺寸≥13.3寸，且支持触摸屏功能，分辨率要求≥1920\*1080；  12.配置双目摄像头，像素不低于800万像素，要求固定在实验箱上；  13.配置单目摄像头，像素不低于100万像素，要求固定在实验箱上，要求实时捕获摄像头画面，并在实验箱屏幕上呈现；  14.单目摄像头支持舵机云台，支持双自由度180度旋转，陀机云台上搭载摄像头；  15.配置麦克风，支持360度拾音麦克风进行声音采集；  16.麦克风声音采集距离不低于2.5m；  17.麦克风支持音频处理，声纹识别，关键词语音识别，NLP自然语言处理、ASR实时语音识别等算法，可以应用于智能家居、语音控制、语音输入等场景；  18.支持环境传感器可以采集环境有机挥发气体、温度、湿度、气压等环境数据，可以用于环境检测场景；  19.支持电容式土壤湿度传感器可以获取土壤水分含量，可以用于土壤分析；  20.支持光亮度传感器可以获取环境光亮度，可以用于环境监测场景；  21.支持NFC读卡器可以读取近场通讯的NFC卡，可以用于模拟刷卡场景；  22.配置不少于4个USB3.0扩展口，可用于扩展其他USB设备，如摄像头、USB开发板，Wi-Fi模块等；  23.支持360度舵机可以用于动力输出，可以用于模拟智能窗帘、闸机等场景；  24.支持IO扩展板可以用于连接以上传感器，如果以上传感器不能满足需求，还可以自行扩展；  ▲25.支持以USB方式连接电脑，并且支持通过云平台进行在线编程和调试，并能在云平台上查看实验箱状态包含显示CPU个数以及每个CPU占用率、内存容量以及内存占用率，提供截图证明；  26.支持通过云平台进行设备文件和文件夹从代码区和个人空间拷贝到设备文件中；  27.支持个人电脑中的文件或者文件夹上传到设备中，提供截图证明；  28.支持设备文件和文件夹的查看和删除，提供截图证明；  二、视觉SDK  1.人脸检测：快速检测图片中的人脸并标记出人脸坐标；支持同时检测多张人脸；  2.人脸关键点检测：精准定位包括脸颊、眉、眼、口、鼻等人脸五官及轮廓的 106 个关键点；  3.人体检测：快速检测图片中的人体并标记出人体坐标；支持同时检测多张人体；  4.人体关键点检测：精准定位人体的 14 个关键点；  5.人脸特征提取：提取人脸特征信息；  6.手部检测：检测图像中的所有手部；  7.手部关键点检测：精准定位手部手指的 5个主要关键点，提供截图证明；  **8.手部动作识别：支持识别多种手势的动作和方向，可识别的动作包括 V 字、点赞、五指、拳头、 666 等手势的平移（上下左右），提供现场演示证明；**  9.通用特征提取：精准提取图像的通用特征；  10.将照片渲染成有艺术风格的画作，支持的风格转换包括 Wave、Sketch、Mononoke等；  **11.包含人脸控制小鸟互动游戏软件：支持通过摄像头识别人脸在画面中的上下移动，控制小鸟的上下位移，人脸向上位移则小鸟往上飞，人脸向下位移则小鸟往下飞；支持小鸟穿过柱子且不撞上时进行计分，每穿过一根柱子即得1分，得分支持累计；支持小鸟撞到柱子时则终止游戏。须提供现场演示。** | 31 | 台 | 18000 | 558000 |
| 19 | A02010400-终端设备 | 智能机器人综合实践系统 | 一、机器人主机：  1.机器人主机尺寸大小≥170mm\*210mm\*350mm；  2.机器人主机整体重量不低于3kg；  3.支持无线连接，协议支持WiFi 802.11b/g/n 2.4GHz；  4.包含摄像头两个，其中棋局摄像头≥200万广角摄像头，感知摄像头≥200万像素摄像头；  5.包含显示屏，要求分辨率≥1280\*720；  6.包含机械臂，活动范围≥600mm\*600mm；  7.包含棋子，每个棋子尺寸≥30mm\*10mm，单个重量≥15g；  8.包含棋盘，棋盘尺寸≥500mm\*400mm\*15mm；  9.包含电源，支持DC电源，12V3A；  10.支持下棋基本功能，包括：AI学棋、棋力闯关、巅峰对决、残局挑战等；  11.支持软件OTA升级；  12.支持语音识别；  13.支持面部识别；  14.支持微信小程序进行配置管理。  二、课程资源  1.提供32课时MOOC视频、提供64课时的授课PPT实验指导书和源代码，提供一套练习题，包含人工智能基础知识、人工智能伦理、人工智能共性技术、人工智能需求分析、人工智能设计开发、人工智能测试验证、人工智能产品交付、人工智能产品运维。 | 1 | 套 | 140000 | 140000 |
| 20 | A02020800-触控一体机 | 智慧黑板 | 一、智慧黑板整机：  1、整机正面显示为三块拼接而成的平面黑板，非推拉式结构，采用一体化设计及无缝拼接技术，具有良好的一体性与完整性。整机尺寸长≥4000mm，高≥1200mm，厚≥90mm。  2、中间区域显示屏幕采用86英寸液晶显示屏，图像分辨率3840\*2160，显示比例16:9。显示屏幕使用全贴合技术，防眩钢化玻璃与液晶屏之间紧密贴合，杜绝水汽、水雾产生，减少液晶面板和钢化玻璃间的反光，屏幕表面采用不低于4mm防眩光纳米钢化玻璃，强光条件下仍然保持清晰显示。  3、采用电容触摸方式，支持20点触摸。两侧黑板釆用专用书写玻璃，可采用普通粉笔、水笔、水溶性粉笔书写。  4、智慧黑板液晶显示模组采用铝镁合金金属材料设计，导热性能佳，热扩散系数≥55mm²/S。  5、在任意通道下支持双侧虚拟快捷功能键，工具栏不少于8个菜单工具，包含的选项有主页、音量、窗口下移、亮度、批注、多任务窗口切换、信号源切换等，操作便捷，功能丰富，满足教学应用需求。（提供检测报告复印件）  6、任意通道下，支持五指熄屏，并同时关闭触摸，避免误触。也可使用前置物理按键息屏。  7、任意通道下，支持显示画面下移功能，方便不同身高老师操作。通过不少于两种方式实现画面下移，如上滑菜单中的虚拟按键和左右侧边栏功能按键等。  8、内置安卓教学辅助系统，安卓主页面提供不少于7个应用程序，具备信号源预览窗口。  9、为方便老师操作，整机需具有前置实体按键，数量不少于8个，功能应用包括电源、主页、锁屏、录屏、触摸锁定、音量等，均具有清晰简体中文标识，为简化操作，以上功能均一键直达，非多个按键组合。整机前置接口包括USB3.0≥3个，TYPEC≥1个。  10、支持前置物理按键和上滑虚拟按键启用录屏功能，Windows下所有操作可一键录制。支持上滑虚拟按键实现系统还原功能，还原前需输入管理员密码确认以确保非无关人员误操作。  11、整机内置安卓嵌入式系统，采用国产化的主要元器件、芯片处理器，不低于安卓9.0系统，内存2G，存储8G，具有兼容性，支持第三方软件安装。  ▲12、安卓系统下具有云盘网盘功能，支持在安卓联网下直接点击客户端应用程序运行打开，直接对接Windows教学白板的云端课件，云端课件既可以在Windows下使用又可以在安卓系统下使用。（提供检测报告扫描件）  二、智慧黑板安全性能：  1、整机具备抗振动、防跌落特性，保证整机运输或使用过程中不易受损。  2、智慧黑板触控玻璃具有碎片状态、耐热冲击性能检验报告，玻璃外观质量、弯曲度、玻璃表面应力、抗冲击、霰弹袋冲击性能检验合格报告，防飞溅检验报告。  ▲3、智慧黑板整机通过静电放电抗扰度试验、浪涌抗扰度试验,符合GB/T17626.2-2018、GB/T17626.5-2019国标要求；通过电快速瞬变脉冲群抗扰度试验，符合GB/T17626.4-2018国标要求。（提供检测报告扫描件）。  4、智慧黑板采用灰玻材质，视网膜蓝光危害（蓝光加权辐射亮度LB）＜0.3，依据GB/T 20145-2006国家标准，无蓝光危害。  5、机身具备防盐雾锈蚀特性，且满足防火要求。  ▲6、智慧黑板通过IPX5级别防水测试，以确保擦拭时不会因水迹伤害智慧黑板内电子元器件。（提供检测报告扫描件）  7、智慧黑板触控玻璃和触控膜均符合环保要求，有害物含量符合《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》。  三、内置电脑  1、采用标准80针OPS-C模块化电脑方案，不接受企业自定义接口。向下抽拉式设计，方便维护。  2、不低于Intel Core I5八代 CPU，内存不低于16GB DDR4，固态硬盘不低于256GB SSD。  3、支持有线连接，支持无线连接。  4、具有不少于3个独立非外扩展的电脑USB接口。  5、具有视频输出接口：至少1路HDMI接口。  四、配套白板教学软件要求：  1.软件应用模块的入口均在统一界面上，可整合互动应用软件，集中管理，方便老师在各软件之间的切换和使用，包括备课、授课、录屏、云课件、投屏、网盘等。支持精简模式和标准模式切换。  2.支持手机号码注册，无需做任何任务注册即可获取不低于50G个人云空间。支持多种登录方式：账号登录，短信登录，钉钉登录，微信登录、U盘登录，支持离线情况无网络使用部分功能模块。  3.支持通过白板软件一键开启录屏功能。  4.支持插入数学几何图形，可以对图形样式、颜色填充、边框、阴影、倒影、透明度等进行设计，根据需要可以对图形进行任意推动进行拉伸或压缩；图形排版，设置层级、旋转和对齐；文本动画，提供出现、动作和消失等动画模式，并可对动画开始的时间、顺序进行设计。  5.支持云资源的上传、下载，分享，删除，还原，文件重命名，移动，排序，列表显示或缩略图显示。  6.每个账号下的云课件，可以通过列表方式直观呈现，可下载，分享，删除，还原，重命名。  五、配套云盘网盘功能要求：  1、安卓系统下具有云盘与白板教学功能。  2、支持多种登录方式：账号登录，短信登录，钉钉登录，微信登录，不小于 50G 的个人云空间。  3、可以查看个人的资源列表，新建文件夹，上传文件，删除，下载，移动，复制，预览、重新命名，分享，搜索文件等操作，支持以链接方式分享，用户可直接点击链接提取资源。支持设置无提取码、系统随机生成提取码、自定义提取码；有效期可选：30天、15天、7天、1天等。  4、云资源下载到本地的资源数据，在老师账号退出的时候可自动清除，以保证数据权限化管理，随账号变化自动清除之前数据及节省本地存储空间。  5、支持查看教学白板软件中上传的课件，支持按照文件名搜索，支持按照修改时间、文件类型、文件大小等类型排序。支持对课件分享、删除或授课选择。  6、支持查看回收站内容，可查看文件删除时间、有效时间、清空回收站。  六、配套投屏教学软件要求：  1、支持多类型设备连接：支持IOS、MAC镜像投屏、安卓移动端（Android6.0及以上）与黑板互投、Windows客户端与黑板端互投。  2、支持多种方式连接：同一局域网内支持扫码连接和智能搜索设备名称连接。  3、支持对移动端设备接入锁定功能，防止其他设备中途接入，影响老师使用。  4、支持密码管理，首次连接需要输入密码，获得连接权限。  5、支持鼠标双击、单击功能；支持键盘功能，可远程编辑文字；支持画笔功能可批注内容；支持手势放大缩小画面。  6、支持课件演示功能：移动端设备可自动识别到智慧黑板端打开的PPT课件，支持缩略图放映功能，可翻页、批注和擦除。也可上传移动端的PPT文件至服务端播放，移动端可控制播放和批注，方便老师操控。  7.具备实物展台功能：可将手机摄像头画面和麦克风声音直播至PC服务端，或将学生作业、试卷、课本等资料拍照上传至智慧黑板端。  七、配套黑板集控软件要求：  1、平台采用B/S架构设计，可在Windows、Android、iOS等多种不同的操作系统上通过网页浏览器登陆控制智慧黑板。  2、支持创建智慧黑板分组管理，可针对分组进行设置。  3、支持两种管理员账号，包括学校管理员账号和老师管理员账号，老师管理员账号由学校管理员创建，并支持设置老师管理员的权限，包括可管理的设备列表权限和可管理的功能菜单权限。  4、管理平台支持对智慧黑板进行远程关机，可强制关机，也可提示关机便于老师及时保存教学数据。  5、管理平台支持远程打铃，具有清脆、柔和、标准三种铃声类型，支持铃声试听，可选择打铃时长，包括10s，20s和30s等，最长可选择2min。也支持按照周一至周日实行定时打铃。  6、管理平台支持对智慧黑板进行文字信息推送，包括滚动和静止形式，可设置文字字体、大小、粗细、颜色，播放时间、播放速度。 | 1 | 台 | 98000 | 98000 |
| 21 | A02091203-音频功率放大器设备（功放设备） | 音响设备 | 一、功放\*1  1、频率响应：相当于或优于20Hz-20KHz  2、话筒：相当于或优于60Hz-14KHz  3、话筒非线性失真：≤0.2%  4、功放噪音电压：≤15mV  5、信噪比：≥87dB  6、线路：0dB 0.775v  7、输出功率：相当于或优于2×300W-500W  8、电源：交流220V±10％ /50Hz  二、音箱\*4  1、输出功率：相当于或优于100-200W  2、阻抗：8Ω  3、灵敏度：相当于或优于101dB  4、频率响应：相当于或优于50Hz-20KHz  5、低音：≥8寸  6、高音：≥3寸×2  三、麦克风\*1  1、频道组数：双通道  2、载波频段：相当于或优于UHF 615   ～   665MHz  3、调制方式：FM  4、振荡方式：PLL相位锁定频率合成器  5、频率稳定性：±0.0005%  6、灵敏度：在偏移度等于25KHz，输入 6dBμV时，S/N>60dB  7、最大偏移度：±45kHz  8、频带宽度：相当于或优于40MHz  9、综合S/N比：>108 dB  10、综合T.H.D.：<0.4% @ 1 KHz  11、综合频率响应：65Hz~18kHz ± 3dB,  12、最大输出电压：平衡式： - | 1 | 套 | 5000 | 5000 |
| 22 | A02010202-交换设备 | 接入交换机 | 48口10/100/1000M自适应电口，4个1G/10GSFP+光口，支持基于MAC/协议/IP子网/策略/端口的VLAN | 3 | 台 | 7000 | 21000 |
| 23 | A02010214-接口适配器 | 光模块 | 万兆SPF+光模块 | 6 | 个 | 2000 | 12000 |
| 24 | A05010203-教学、实验用桌 | 学生桌椅 | 学生桌：  1:脚架采用：1.2mm20X40方管加工成型，喷涂挂件工艺采用环保塑粉工艺；塑粉工艺车间，利用电晕放电现象使粉末吸附在工件上，通过加热让粉末熔融固化，在工件上表面形成坚硬的涂膜层，内置走线槽四周拉杆  2：桌面采用：25厘E1级三聚氰氨板，有防火、阻燃、防腐蚀、耐磨等特点。  学生椅：  1、椅身：PP塑料一模注塑成型  2: 面料：优质网布覆面，厚1.2mm，棉：回弹聚胺脂阻燃海棉，泡棉密度座≥30kg/m3,背≥25kg/m3， | 60 | 工位 | 1000 | 60000 |
| 25 | A05010203-教学、实验用桌 | 教师桌椅 | 1：桌面采用：25厘E1高密度三胺板，有防火、阻燃、防腐蚀、耐磨等特点  2:脚架采用：1.5mm厚度40X80方管加工成型，喷涂挂件工艺采用环保塑粉工艺，塑粉材料——酚醛树脂；塑粉工艺车间，利用电晕放电现象使粉末吸附在工件上，通过加热让粉末熔融固化，在工件上表面形成坚硬的涂膜层  3：输入电压：≥110 -230VAC，最大负载：120Kg，两节升降范围：640 -1150mm，通过控制器设置按钮（含教师椅） | 1 | 套 | 6000 | 6000 |
| 26 | A02010400-终端设备 | AI 交互体验系统 | 一、硬件配置  1.包含5寸IPS高清显示屏，要求分辨率≥1280\*720；  2.主机整体重量不低于2.8kg；  3.支持无线连接，协议支持WiFi 802.11b/g/n/ac 2.4GHz/5 GHz；  4.包含摄像头不少于两个；  5.主机尺寸大小≥170mm\*214mm\*355mm；  6.包含机械臂；  7.包含棋子，黑白子共360个，一包180个，单个重量不大于4.3g；  8.包含棋盘，棋盘重量不大于1.185kg；  9.包含电源，支持DC电源，12V3A；  10.支持下棋基本功能，包括：AI习题精炼（不少于2500道题）、棋力闯关（不少于20关）、巅峰对决、星球联盟、五子棋等；  11.支持语音识别；  12.支持面部识别；  13.支持手机APP进行配置管理。  二、实训资源  1.包含人工智能概论通识类实验，至少包含28个实验，3年内可免费升级实验内容；  2.实验课程须基于人工智能教学实验平台进行，学生通过PC机浏览器接入平台使用；  3.提供所有课程的教学PPT课件和实验指导书；  4.在线实验界面至少包括实验步骤区，操作试验区和结果展示区3部分；  5.为兼顾不同学生的知识水平，课程应提供积木编程和代码编程两种选择并可以灵活切换；  6.包含计算机视觉实验，实现加载指定图片、完成人脸特征提取，并实现人脸表情识别；  7.包含计算机视觉实验，支持上传任意图片并完成人脸表情识别；  8.包含计算机视觉实验，通过函数实现人脸特征交换；  9.包含计算机视觉实验，实现对人脸照片的肤色美白效果，可调节美白程度不少于1-80，提供证明材料；  10.包含计算机视觉实验，实现对人脸照片的磨皮效果，可调节磨皮程度不少于1-8，提供证明材料；  11.包含计算机视觉实验，实现对人脸照片的背景虚化效果，可调节虚化程度不少于1-3，提供证明材料；  12.包含计算机视觉实验，通过模型实现图片的风格转换；  13.包含计算机视觉实验，实现准确识别苹果、香蕉、橙子无遮挡水果图中的任意一个水果名称；  14.包含计算机视觉实验，实现提取水果图像特征，可以显示有遮挡后的图片特征；  ▲15.保障教学工作阶梯性展开，实验平台对于函数进行一定程度封装，帮助学生快速进入人工智能基础学习，提供截图证明；  16.包含机器控制实验，支持通过编程控制虚拟小车行走，如前进、后退、转向、原地转圈、通过U型赛道等，须提供实验截图证明；  17.包含机器控制实验，支持实现利用超声传感器、颜色传感器控制小车的行走；  18.包含机器控制实验，通过分支结构实现小车避障、小车变道、小车变速行驶；  19.包含机器控制实验，通过循环和分支结构实现小车闭环控制，自动控制小车避障直行；  20.包含自然语言处理实验，实现随机生成文本如字母与句子；  21.包含自然语言处理实验，实现由主谓宾语组成的句子；  22.包含自然语言处理实验，通过判断下一个生成的单词，实现随机生成句子、按照条件生成句子；  23.包含自然语言处理实验，可以提取图片的语义信息，生成对应句子，实现计算机描述图片内容；  24.包含智能模型应用实验，实现推荐系统，建立喜好回答列表、根据喜好推荐目标感兴趣的商品信息；  25.包含智能模型应用实验，实现对虚拟地图的可视化，以及在虚拟地图上获取最短路径及时间；  26.包含智能模型应用实验，实现对一个班级的学生身高体重数据进行散点图可视化显示，可以根据数据训练模型进行输入数据的判断；  27.包含智能模型应用实验，对图像进行特征空间的生成；  28.包含智能模型应用实验，可以将图片信息、人脸特征、姓名等数据添加至可视化模型中；  29.包含智能模型应用实验，实现连接特征空间中高相似度点；  30.包含自动驾驶实验，实现for循环结构完成小车单边前进、转弯及正方形路线的重复任务；  31.包含自动驾驶实验，实现调用颜色传感器完成简单简单循迹、实现巡线行驶任务；  32.包含自动驾驶实验，实现超声传感器控制小车转弯，实现弧形障碍物避障自动控制行驶；  33.包含自动驾驶实验，实现小车综合利用传感器，成功脱离迷宫任务；  34.包含自动驾驶实验，实现小车利用光电传感器完成双光电巡线任务；  35.包含自动驾驶实验，实现光电传感器的优化控制，减少小车运动偏差；  36.包含自动驾驶实验，实现多光电传感器优化控制，完成复杂线路下的行驶任务，提供截图证明；  37.包含图像识别实验，实现基于特征值的人脸编码和解码；  38.包含图像识别实验，实现基于特征值的随机编码生成人脸；  39.包含图像识别实验，改变图像特征空间编码实现手写数字的过度；  40.包含图像识别实验，通过特征空间编码渐变实现人脸的渐变过度效果，提供截图证明；  41.包含图像识别实验，实现人脸关键点检测；  42.包含图像识别实验，实现可视化表情控制点提取，画出控制表情的面部关键点如眉心、嘴角；  43.包含图像识别实验，通过程序制作微笑、伤心等多种表情包；  44.包含加载和播放以‘wav’结尾的平台音频文件，完成声音内容的识别，并在“结果展示”区域输出被识别音频文件的文本结果；  45.包含加载并播放声音，通过程序绘制声音的波形图； | 1 | 套 | 140000 | 140000 |
| 合计 | | | 3355000.00元 | | | | |

演示：

本项目要求在评标过程中进行原型演示及答辩，建议供应商在投标文件解密时间截止后1小时内到达采购代理机构等候。原型演示及答辩开始时间由评标委员会确定，如供应商未在评标委员会规定的时间内到达原型演示及答辩地点进行原型演示及答辩，评标委员会有权视其放弃原型演示及答辩。等候地点：广州市天河区天润路445号广州市政府采购中心（太阳广场）四楼。

（一）本项目由有效投标人于评标过程中进行原型演示（方案讲解）及答辩，请投标人自行准备相关文件。

（二）授权委托代理人须凭身份证原件参加原型演示（方案讲解）及答辩，参加人数不超过3人（含授权委托代理人在内）。

（三）如原型演示（方案讲解）及答辩过程中需要用到电脑等设备（设备不能共用），请投标人自带，评标现场仅提供电源和投影设备。

（四）原型演示（方案讲解）及答辩时间约15分钟。

（五）原型演示（方案讲解）及答辩的内容为：

一、AI 语音与视觉开发应用系统

1．在脱离互联网的情况下，支持大模型一键微调功能，通过教学平台大模型微调模块上传脚本，一键执行微调，输出运行结果，且能打印微调日志，日志需显示模型名称、设备算力及评估报告，能观察到训练loss、训练时长 、样本数量、训练参数等内容，提供此功能现场演示证明；

2. 在脱离互联网的情况下，支持大模型API一键部署，通过教学平台大模型API接口一键部署，获得接口返回的模型推理结果，如部署智能医疗问答大模型API接口可返回医疗建议，提供此功能现场演示证明；

3在脱离互联网的情况下，支持3个以上大模型API同时部署，通过教学平台代码执行模块可切换不同API接口，并获得不同的输出结果，API可通过RAG实现固定文档问答，且答案能从文档中查询，可通过UI界面实现实时交互问答，提供此功能现场演示证明；

二、AI unit 人工智能开发验证单元

4.手部动作识别：支持识别多种手势的动作和方向，可识别的动作包括 V 字、点赞、五指、拳头、 666 等手势的平移（上下左右），提供现场演示证明；

5. 包含人脸控制小鸟互动游戏软件：支持通过摄像头识别人脸在画面中的上下移动，控制小鸟的上下位移，人脸向上位移则小鸟往上飞，人脸向下位移则小鸟往下飞；支持小鸟穿过柱子且不撞上时进行计分，每穿过一根柱子即得1分，得分支持累计；支持小鸟撞到柱子时则终止游戏。须提供现场演示。

（三）设备安装、测试和验收要求

投标供应商在仔细阅读并理解招标文件全部要求后，针对招标文件技术参数要求据实的逐条响应。如获中标，须承诺在中标后签订合同前，提供所投产品厂家扫描件的指标确认书给采购人进行核对并逐条现场演示测试，若虚假响应，将报相关政府采购监督管理部门进行处理，由此引发的所有损失由中标供应商负责。

安装调试在设备到货后5个工作日内开始进行；所有设备均须由供货方上门并安装调试，需方不再支付任何费用。

（四）售后服务和培训要求说明

（1）保修：售后免费上门保修服务3年。

（2）免费保期内维修人员接到维修通知后到场时间：24小时内。

（3）免费质保期内成交供应商负责所有因货物质量问题而产生的费用。

（4）投标人需具备完整的售后服务措施，提供售后服务报障平台，投标时提供平台地址、页面截图、软件著作权（著作权人需与投标人名称保持一致）等。

（4）培训：负责对产品使用人员提供上门培训和技术指导。确保学校的专业教师能够熟练使用实训室的设备、软件系统和课程资源进行课堂教学。确保老师可以使用AI交互式在线学习和教学管理平台、在线实训及算法校验系统进行自主 创建课程， 以及通过平台进行在线授课、并且进行项目开发和验证。投标人需具备完整的培训方案，提供培训服务平台，投标时提供平台地址、页面截图、软件著作权（著作权人需与投标人名称保持一致）。

（五）项目工期要求

合同签订后3个月内完成供货和安装调试以及培训。

（六）产品质量及安全保证措施

售后服务期限内每年提供至少1次项目整体设备检查维护，包括但不限于合理可行的维护计划、完善的质量保证体系、质量保证及服务承诺等

（七）项目经理及团队成员

项目经理需具备：软考类的信息系统项目管理师证书、软考类的系统集成项目管理师证书

项目团队人员需具备：软考类的软件设计师、软考类的网络工程师证书。

（八）付款方式

本项目款项分三笔支付；

支付方式为财政支付，按项目执行进度办理支付，采购人由于财政付款手续等原因造成的延期付款免责；

（1）合同签署且收到发票后的5个工作日内，采购人向中标供应商支付合同总金额的40%；

（2）完成全部货物到采购人指定地点交付后10个工作日内，采购人收到供应商发票后5个工作日内向中标供应商支付项目合同总金额的30%；

（3）完成设备供货安装、测试、联调且设备正常试运行1个月之后，项目验收合格收到供应商发票后5个工作日内，采购人向中标供应商支付项目合同总金额的30%；

前述每笔款项支付前，中标供应商应向采购人发出付款申请，并提供合同约定的相关资料，经采购人审核确认后付款。中标供应商必须提前7个工作日提供合法有效的等额发票，否则采购人有权顺延付款且不视为违约。采购人在约定的付款时间内办理支付手续即视为采购人办理完毕付款。由于资金支付流程导致付款迟延的，不视为采购人违约。中标供应商应充分理解财政资金支付程序，不能因此主张采购人违反合同约定，不能因此主张解除合同。