面向AI时代的人机混编软件教育平台采购需求

**一、采购标的需实现的功能或者目标，以及为落实政府采购政策需满足的要求：**

**（一）采购标的需实现的功能或者目标**

本项目采购搭建基于生成式AI的人机混编机器人平台4套，用于开展生成式人工智能和编程相关的实践创新训练教学，具有让学生与软件机器人团队协同开发并评价学生智能化软件开发能力的功能。

**（二）为落实政府采购政策需满足的要求**

1.根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库【2020】46号）规定，本项目采购标的为中小型企业制造、承建或承接的，投标人应提供办法规定的《中小企业声明函》，否则不得享受相关中小企业扶持政策。投标人应对提交的中小企业声明函的真实性负责，提交的中小企业声明函不真实的，应承担相应的法律责任。

本项目采购标的对应的《中小企业划型标准规定》所属行业为： 工业 。

2. **□ 本采购项目允许进口产品参加。**

**（说明：请项目单位根据采购实际情况在“□”中打勾（☑）。未进行勾选的，视为只接受本国产品参加）**

**二、采购标的需执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范：**

采购项目中所含的投标产品及制造商应符合国家有关部门规定的相应技术、计量、节能、安全和环保法规及标准，如国家有关部门对投标产品或其制造商有强制性规定或要求的，投标产品或其制造商必须符合相应规定或要求，投标人须提供相关证明文件的复印件。

**三、采购标的概况**

（一）采购项目名称：面向AI时代的人机混编软件教育平台

（二）采购数量及计量单位： 4

（三）最高限价：人民币 257.04万 元。

（四）交付时间：合同签订后 5 天内。

（五）交付地点： 西安交通大学兴庆校区指定地点 。

（六）付款进度安排： 合同签订付款30%，到货付款30%，验收合格付款40% 。

**四、采购标的需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求：**

**（一）交付内容**

1.交付内容：面向AI时代的人机混编软件教育平台4套。

**（二）功能指标**

| **序号** | **项目名称** | **需要实现的功能或者目标** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 面向AI时代的人机混编软件教育平台 | **1.满足人机混编软件开发的教学实践活动。**支撑学生通过自然语言指令操控指挥软件机器人团队进行智能化软件开发实践，包括应用编码机器人编写代码、应用代码检查机器人和代码安全检查机器人对编写代码进行代码规范检查和代码安全检查、应用单元测试机器人对编写代码进行代码测试用例生成和代码测试覆盖率分析、应用文档机器人生成代码的设计文档等。系统需要能支持多种编程语言的开发，包括C/C++、Java、Python等，能够支持培养学生与软件机器人团队协同进行软件开发的实践能力。**应由硬件系统和软件系统组成：** **硬件系统：**机架式人机混编软件教育服务器，由CPU、GPU、内存、硬盘、主板、网卡等部件组成。 **软件系统包含如下子系统：*** 服务器管理系统：主要提供监控服务器状态、软件升级、服务器空间清理、服务器端编译环境配置等功能。
* 用户管理系统：主要提供管理登录IDE客户端用户的功能。
* 机器人系统：主要提供各种机器人服务，包含编码机器人，代码检查机器人，代码安全检查机器人，单元测试机器人，文档机器人，代码生产力评估机器人，代码评审机器人。
* IDE客户端：主要提供和学生交互的集成开发环境，包含了机器人头像，与机器人进行对话的界面，代码浏览、编辑等界面。

**2.评审代码是否符合自定义规则功能。**支持老师根据教学需求自定义代码规则，考察学生在编码过程中是否遵循了相应的规则。支持老师以自然语言形式（包括中文和英文）输入自定义规则描述，系统可以在断开互联网情况下在服务器上学习自定义规则，并支持老师或学生操控软件机器人对学生提交代码进行自定义规则的评审,给出评审结论报告。**3.学习代码项目知识的功能。**支持老师和学生上传代码项目，同时系统需要能在断开互联网情况下对上传代码项目进行本地自学习，自动分析获取代码项目相关知识信息。学习完成后，支持学生通过自然语言（包括中文和英文）与机器人对话，生成与上传代码项目中某一项功能相关的函数调用图，把学习的代码项目作为参考方案生成新的方案。**4.评估学生的智能化软件开发能力功能。**系统能自动对学生与机器人的互动开发过程产生的数据进行存储和分析，能够根据上述数据对学生的智能化软件开发能力进行评估。**5.用户管理功能。**支持用户管理功能，包括增加用户、删除用户、对用户进行分组、修改用户信息等功能。**6.网络与安全要求。**客户端和服务器连接在同一局域网内时，支持客户端与服务器完全断开互联网连接的情况下可以正常工作。**7.自主监控。**系统需要能够监控自身各关键组件的运行情况并可以可视化显示。**8.** **辅助教学要求。**供应商需面向智能时代人机混编软件开发所需的业务决策和组织管理能力，提供2小时的线下教学课程和相应教学课件。并且供应商须同西安交通大学电信学部软件学院开展面向智能化程序员培养的教学合作。 |  |

**（三）技术指标**

| **序号** | **分类** | **指标参数要求** |
| --- | --- | --- |
| 1 | \*服务器硬件 | 4U机架式服务器4台，规格如下：CPU：1\*AMD/Intel处理器（CPU主频大于等于2.4GHz，核心数大于等于24核心，处理数目大于等于1颗）内存：4\*32G DDR4（内存频率大于等于2400MHz，内存总容量大于等于128G）显卡：4\*RTX 4070TI 12GB显卡（显卡数目需要大于等于4块，每块显卡显存大于等于11GB）功耗：为了满足多种教学环境性，整机满载功耗（CPU所有核心利用率大于90%，所有GPU利用率大于90%）小于等于2KW |
| 2 | 服务器管理系统 | 1．能够监控人机混编软件教育服务器硬件状态并可视化，包括：CPU，内存，网络等硬件状态。2． 能够在完全断开互联网情况下对运行在人机混编软件教育服务器上的系统进行升级。3． 提供基于web界面清理人机混编软件教育服务器中代码项目占据空间功能。4．提供基于web界面配置编译环境功能，可以通过web界面连接人机混编软件教育服务器提供的虚拟操作系统环境进行软件包安装，maven配置等功能。 |
| 3 | \*用户管理系统 | 1.能够进行用户管理，包括增加、删除、修改用户。2．能够配置用户最大负载数目限制大于等于20。3．可以查看用户在线状态。4．可以配置用户每个机器人的IP地址和端口。5．可以查看用户登录/注册的历史信息。 |
| 4 | \*机器人系统 | **1.** 根据软件开发团队岗位配置，每个机器人有独立的角色和特有的技能。**2．编码机器人：**能够与机器人通过对话生成代码、修改代码、进行编程知识问答。编码机器人具备跨多个代码文件生成代码的能力。1. **代码检查机器人：**

1）能检测发现代码中错误，支持C/C++、Java、Python语言的编译编码规范错误检查，并给出错误解释和修复建议。2）为了满足教学功能，鼠标移动至错误代码位置时，应出现菜单或按钮，点击后可以对代码错误进行解释并给出修复建议。**4.单元测试机器人：**1）用户可以选择单个函数或某个代码文件触发单元测试用例生成。2）对C/C++、Java、Python中的一种或多种语言提供服务器端执行单元测试用例功能。3）对C/C++、Java、Python中的一种或多种语言提供服务器端统计测试用例的代码覆盖率功能，并返回给客户端。**5.代码安全检查机器人：**1）支持对C/C++、Java、Python代码进行安全缺陷项检查，对检查出的安全缺陷进行解释并给出修复建议，解释内容中须包含对应的CWE编号。2）为了满足教学功能，鼠标移动至错误代码位置时，应出现浮动菜单或按钮，点击后可以对代码错误进行解释并给出修复建议。**6.文档机器人：**1）支持对IDE客户端中选中代码的类进行类继承、泛化、依赖、关联关系分析并给出图形化显示结果。2）支持对IDE客户端中选择的函数的调用关系进行分析并显示函数调用关系图。3）支持通过自然语言模糊查找IDE客户端打开项目中的代码。**7.代码生产力评估机器人：**1）能够评估学生与机器人对话的决策有效性并在IDE客户端展示，即代码的采纳次数与机器人对话次数之间关系，与机器人对话同样的次数下，代码被采纳的次数越多，有效性越高。2）能够评估学生对机器人的组织有效性数据并在IDE客户端展示，即一段时间内学生为了完成开发任务与各个机器人对话的比例。学生与每个机器人对话的次数越接近，说明学生对机器人的组织有效性越高。**8.代码本地学习功能：**1）学生可以通过IDE客户端上传无标注代码项目让机器人系统对代码进行学习。此学习过程必须在完全断开互联网的情况下，由人机混编软件教育服务器本地完成。1. 可以在IDE客户端查看已学习的代码项目的名称。

3）可以对学习进度进行查看，每台服务器支持每小时至少学习5000行代码。4）机器人完成项目代码学习后，学生可以对编码机器人就被学习的代码项目进行提问。提问内容包括：项目功能模块的实现机制解释、项目所采用软件技术的相关知识。编码机器人应能根据学习的代码项目使用自然语言进行回答，并生成函数调用关系图，用图形化方式解释实现机制。 5）机器人完成项目代码学习后，编码机器人可以根据学生的指令把学习的代码项目作为参考方案生成新的软件模块设计方案。 |
| 5 | IDE客户端 | 1.为了数据安全性、性能可靠性和可维护性，客户端的机器人交互和设置必须为IDE原生功能，不能以插件形式安装到第三方IDE软件中。2. 为了教学方便，整套系统应仅提供一种IDE客户端，且该IDE客户端应支持如下计算机语言的调试与运行，包括C/C++、Java、Python。3. 学生可以在IDE客户端中分别和不同机器人角色进行单独对话，在机器人返回对话结果前，可以继续与其它机器人进行对话。4.IDE客户端应显示每个机器人头像，每个机器人可以单独配置服务器的IP地址和端口，可以自定义机器人头像、名称及简介。5.学生可以通过IDE客户端进行用户登录、用户退出、修改密码和重置密码。6. 完全断开互联网情况下，IDE客户端可以从人机混编软件教育服务器管理系统获取升级包进行升级。7. IDE客户端在用户登录时，从用户管理系统获取每个机器人的IP地址和端口配置，自动将机器人的IP地址和端口配置为从用户管理系统获取的IP地址和端口。8. IDE客户端可以配置用户登录时连接的用户管理系统所在服务器的IP和端口。9. IDE客户端不可向人机混编软件教育服务器之外的任何服务器传输数据。 |
| 6 | 自定义规则代码评审 | 1．支持老师以自然语言形式（包括中文和英文）输入自定义规则描述，支持对编程语言为C/C++、Java、Python进行自定义规则审查。2．系统可以在断开互联网情况下，在人机混编软件教育服务器本地学习自定义规则。3．支持老师或学生操控代码评审机器人对学生通过git提交的代码进行自定义规则的评审,给出评审报告，报告内容需包括：1）检查的分支名。2）代码修改列表，反映新增和删减的代码。3）自定义规则审查，对代码是否违反设定的自定义规则进行总结描述。 |
| 7 | \*辅助教学功能 | 1．供应商需面向智能时代人机混编软件开发所需的业务决策和组织管理能力，提供2小时的线下教学课程和相应教学课件。 2．供应商须每学期提供面向智能化程序员的培训至少1次，课程内容须满足软件学院对智能化程序员培养要求，一次完整培训须包括理论教学和实战教学两部分，理论教学须包含需求管理、质量管理、提示词工程等相关内容，每次培训理论教学不低于5课时，总课时数不低于10课时 。 |

**五、采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求**

1. 质保期： ≥ 3 年，质保期内免费维保≥2次/年，免人工服务费。质保期满后，仍需提供专业维修服务，投标人在投标文件中需注明维修服务单项报价。
2. 服务响应时间：接到维修电话后8小时内给予明确答复，供货方需在48小时内给出合理解决方案。

培训要求：提供培训电子资料及视频；供方免费为用户培训至少1 名操作人员进行为期至少1天的现场操作培训以及应用培训，保证用户掌握有关设备的使用、维护、管理和应用等工作要求。不定期的免费提供相关设备应用方面的技术咨询等

**六、采购标的的履约验收标准**

|  |
| --- |
| 现场的检验指标及方法 |
| 序号 | 功能或指标 | 验收或测试方法 |
| **项目建设单位验收要求：** |
| 1 | 货物外包装与外观无损伤 | 现场核查 |
| 2 | 货物配置、包括备品备件、耗品耗材等提供齐全，货物实物品牌、规格、型号、配置数量与采购结果、合同约定相符。 | 依据《合同》及其附件（包括但不限于《采购需求》《供应商投标（响应）文件》《投标澄清函》《技术协议》等）约定，现场核查。 |
| 3 | 所有功能和指标参数（包括边界极限值）达到采购结果合同约定要求。 | 依据《合同》及其附件（包括但不限于《采购需求》《供应商投标（响应）文件》《投标澄清函》《技术协议》等）约定，现场测试，供应商应提供《产品出厂检测报告》《产品合格证书》和根据合同约定提供《第三方检测报告》。 |
| 4 | 提供《培训视频》影像资料 | 现场核查 |
| 5 | 验证测试设备的运行稳定性 | 试运行验证测试设备运行稳定达标 |
| 6 | 《供应商货物类项目完工报告》《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》《第三方检测报告》等与验收相关的材料由项目建设单位妥善保管存档。 |
| **学校验收复核要求：** |
| 1 | 项目建设单位填写《学校采购货物类项目验收复核申请表》 |
| 2 | 提供《供应商货物类项目完工报告》 |
| 3 | 提供《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》 |
| 4 | 学校组织验收专家组现场复核供应商与项目建设单位货物到货完工验收完成情况 |
| 验收时是否需要供应商提供样品 | 是□ | 否🗹 |
| 验收时是否需供应商提供必要的其他设备 | 是□ | 否🗹 |
| 除现场验收外，需提供的其他验收要求 |
| 除现场验收外，是□否🗹需提供第三方检测报告 | 对于检测机构的要求：国家正规检测机构，出具的检测报告由验收复核专家认可之后作为验收复核通过的主要依据。对于检测执行标准的要求：各项检测项目标准以检测机构按照行业相关要求最新适用并执行的标准为准。 |