

数据支撑平台拓展及数据治理项目 采购参数

项目名称: 数据支撑平台拓展及数据治理

项目类别:

建设单位:

项目负责人:

联系电话:

重庆市某单位

二〇二四年十二月

目录

数据支撑平台拓展及数据治理项目	1
采购参数	1
目录	2
附件 1	6
采购需求明细表	6
附件 2	7
一、项目概述	7
二、系统能力需求	7
(一) 系统功能	7
1. 系统整体功能要求	7
2. 系统组成 (分系统)	8
(二) 体系架构	10
(三) 业务流程 (可选)	12
(四) 子系统及模块功能	12
1. AI 问数助手	12
2. 数据质量提升服务	15
3. AI 问事助手	18
4. AI 教学助手	22
(五) 功能性能要求	38
1. 功能指标	38
2. 性能指标	45
(六) 与其他系统 (项目) 的关系	45
(七) 系统部署要求	47
(八) 联调联试要求	48
三、系统通用要求	48
(一) 可靠性要求	48

(二) 可维护性要求	48
(三) 安全性要求	49
(四) 可扩展性要求	49
(五) 易用性要求	49
(六) 健壮性要求	50
(七) 可集成性要求	50
(八) 环境适应性要求	51
(九) 国产自主可控要求	52
四、质量管理要求	52
五、测评和验收要求	52
(一) 软件测评要求	52
(二) 项目验收要求	52
六、项目团队要求	53
附件 3	54
一、预算安排	54
二、交付成果形式、交付或实施时间及地点要求	54
(一) 成果形式	54
(二) 交付时间、地点与方式	55
三、付款方式和条件	55
四、报价要求	55
五、质量保证金	56
(一) 验收合格并交付甲方后:	56
六、售后、培训要求	56
(一) 售后维保要求	56
(二) 技术培训要求	57
七、保密和专利要求	57
八、违约责任	57
九、争议解决方式	58
附件 4	60

一、采购包划分	60
二、采购方式选择	60
三、供应商资格条件设定	60
1. 符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条资格条件。	60
5. 本项目不接受联合体投标。	61
四、样品评审组织	61
五、评审方法选择	61
六、合同履行要求	62
1. 验收合格条件	62
2. 违约责任	62
3. 争议处理	63
4. 保密和专利权要求	63
5. 是否允许合同分包	63
七、安全保密措施	63

附件 1

采购需求明细表

序号	项目及品种名称	计量单位	采购数量	单价(元)	预算金额(万元)	最高限价(万元)	交付(实施)时间	采购方式建议	推荐供应商名称	备注
1	AI 问数助手	套	1	1160000	116	116	合同签订后6个月交付	公开招标		
2	数据质量提升服务	批	1	1200000	120	120	合同签订后6个月交付	公开招标		
3	AI 问事助手	套	1	990000	99	99	合同签订后6个月交付	公开招标		
4	AI 教学助手	年	2	700000	140	140	合同签订后6个月交付	公开招标		

技术要求

一、项目概述

本项目以在前期数据中台项目实施成果的基础上，着力解决数据查询效率低下、数据分析能力欠缺以及数据源头治理不足等问题为主要目标。计划通过采购数据治理服务，并借助人工智能技术对数据进行深度处理与分析，提升数据质量，结合智慧化应用，进一步提高办公效率，优化辅助教学水平，逐步达成“以智助教、以智助学、以智助管、以智助研”的愿景，推动教育与管理的智能化发展进程，为相关工作提供更有力的数据支持与智能服务保障。

二、系统能力需求

（一）系统功能

1. 系统整体功能要求

（1）AI问数助手

用户能够通过自然语言输入查询请求，系统能够智能解析并返回现有版本数据中台中准确的数据查询结果，支持多维分析和图表展现。

（2）数据质量提升服务

根据数据中台已制定的数据标准，对已集成的各系统数据情况设计独立的数据质量检测方案和治理规则，并且根据这些规则，开展数据治理服务，包括但不限于在线数据、离线数据、图片类非结构化数据；定期为业务部门提供数据质量报告，建立数据反馈机制，帮助业务部门发现源头数据问题、解决问题，提高数据质量。同时，对于数据质量提升过程需要进行必要信息调查，提供智能问卷调查工具实现快速的信息调查收集。

（3）AI问事助手

基于私有化大模型不限于商用或开源大模型构建 AI 智能化助手，利用自然语言处理技术和知识库检索增强技术，能够快速响应用户的办公咨询问答、写作、文档总结等办公需求，需涵盖通用知识领域，支持上传或导入文档材料，完成私域业务知识库的搭建，提供包括但不限于：办事指南及政策咨询等知识问答、写作助手、文档总结等智能应用。

（4）AI教学助手

面向教师提供不限于：写作助手、课件助手、智能出题、学术搜索、翻译等智能应用。

面向学生提供不限于：论文写作、论文阅读、学术搜索、课程知识问答等智能应用。

2. 系统组成（分系统）

（1）AI问数助手

功能：基于AI算法，实现智能化AI数据查询，支持自然语言输入查询底层数据，快速返回查询结果并支持图表等多维分析展现。支持将查询结果以数据看板方式呈现，支持一键式生成和分享看板数据。

核心组件：智能问答数据查询、智能绘图、智能归因、智能问答结果看板化呈现、移动端应用、数据模型管理、使用反馈管理、系统管理等。

标注服务：确保智能问答的数据准确性，提供必要的人工服务，完善数据语义的标注。

（2）数据质量提升服务

功能：设计数据质量检测方案和规则，进行数据质量检测分析，提供数据质量报告，并建立数据反馈机制以提高数据质量。

核心工作：检测方案及规则设计、数据质量报告、进行数据治理、数据反馈机制、问卷调查工具。

（3）AI问事助手

功能：基于私有化大模型构建AI智能化助手，提供办公咨询问答、写作、文档总结等智能应用，支持上传或导入文档材料，完成私域业务知识库的搭建。

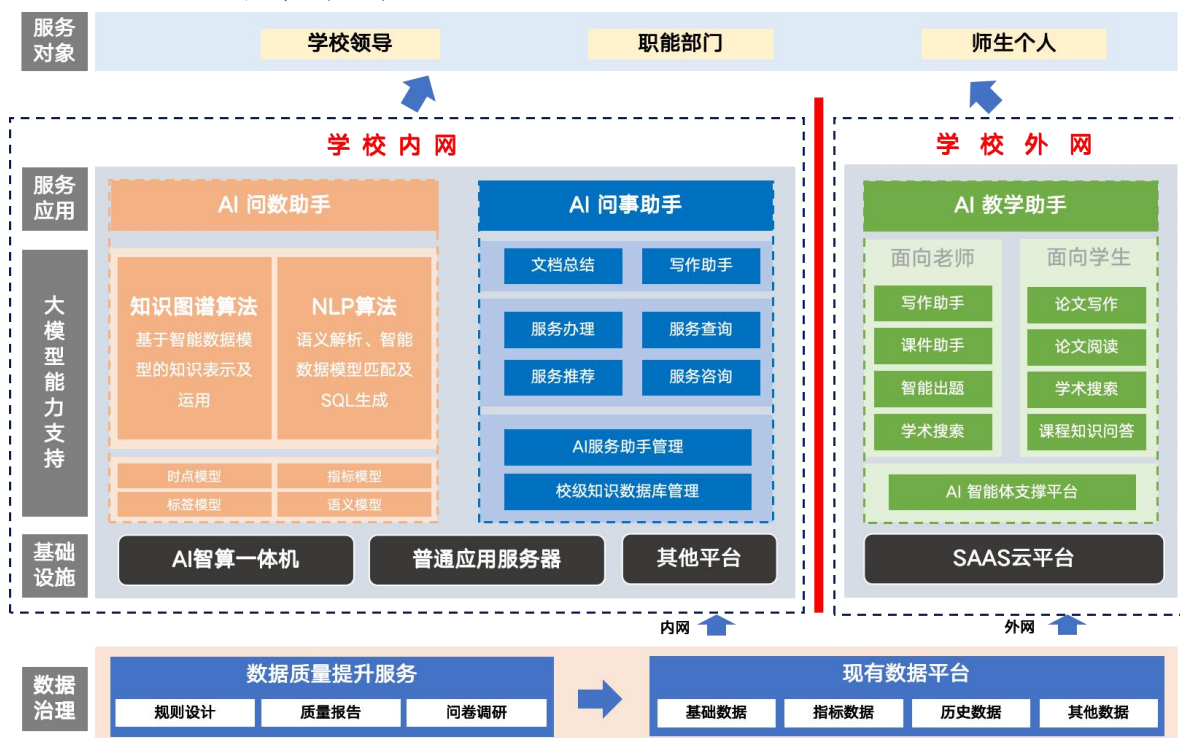
核心组件：AI服务助手配置与管理，包括不限于：知识库管理、 workflow 管理、AI服务应用构建等。

（4）AI教学助手

AI教学助手提供包括个性化辅导、智能问答、作业批改和教学评估。

核心组件涵盖自然语言处理技术和丰富的课件模板库。自然语言处理技术使助手能理解教师指令，自动生成逻辑清晰、符合教育大纲的教学计划与课件。而课件模板库则提供多学科、多阶段的模板资源。

(二) 体系架构



整个架构的核心由三大服务助手构成：AI问数助手、AI问事助手和AI教学助手。

AI问数助手专注于数据查询分析处理和知识表示，利用知识图谱算法和NLP（自然语言处理）算法，实现了智能数据模型的构建及运用。通过语义解析和智能匹配，高效地处理和利用

数据，为用户提供精准的数据分析支持，并且能根据用户权限对查询结果进行控制。

AI问事助手则侧重于基于NLP语言支持知识库的建立、政策规定的向量化，辅助写作及总结、服务事务等的问答和处理。提供文档总结、写作助手、服务查询及办理等功能，提高办事效率。

AI教学助手是面向教育教学，从“教”与“学”的应用场景入手，通过AI与教学资源、教学方法、教学场景深度融合，构建教师身边的AI助教助手、学生的AI伴学助手。促进学生自主个性化学习，帮助教师降低教学内容的制作成本、减轻重复性工作时间，提高教学效率，实现智能教学体验。涵盖了写作助手、课件助手、智能出题、论文写作、论文阅读、学术搜索以及课程知识问答等功能。

除了这三大核心助手外，该体系架构具备灵活的适应性，技术架构为B/S架构，支持容器化部署，支持分布式存储与计算。

同时，底层数据是上层应用的原材料，数据的质量、结构和管理直接影响应用系统的运行效果，为了更好的支撑以上三大核心应用，通过数据质量提升服务，完成数据质量的检测、源头数据的治理等措施，提高数据的准确性和可靠性，确保上层应用的运行结果符合预期要求。

（三）业务流程（可选）

无

（四）子系统及模块功能

1. AI 问数助手

与学校数据平台集成对接，在学校现有数据平台已有数据的基础上，进行（不少于3个业务部门或对象）数据的智能化查询模型训练，实现自然语言输入的问答，快速返回查询结果并支持图表等多维分析展现，并且支持数据下钻，提高数据查询效率。

（1）智能数据问答

结合人工智能算法将用户查询需求经过智能处理自动生成相应的SQL（结构化查询语言）脚本语句进行数据查询。

利用人工智能算法，将用户查询需求智能转化为SQL（结构化查询语言）脚本语句进行数据查询。它支持基于知识图谱算法对数据进行知识表示及运用，并通过自然语言处理算法解析用户输入，推测查询意图。系统能调整数据表优先级，根据解析内容生成逻辑表达，进而生成并展示SQL（结构化查询语言）脚本。同时，支持设置默认搜索逻辑，以优化查询结果。

（2）智能化数据查询与展示

1) 支持用户以自然语言提问查询数据，为确保数据查询分析的准确性，支持能将语言输入内容自动解析成数据查询分析的SQL（结构化查询语言）脚本，并支持查看生成SQL（结构化查询语言）脚本的功能。查询结果不仅支持详细数据展示，还可进行

筛选、查询、下载导出等操作，包括分组、排名以及多维混合查询。

▲ 2) 提供灵活的数据查询分析和展示功能：问答查询后的数据分析结果支持切换分析维度和数据下钻，支持用户可自主选择下钻维度进行深层次查询分析；支持分组数据查询与展示，以及单指标和多指标问答，满足多样化的查询需求；支持同比环比计算，展示数据的历史变化趋势；支持将查询数据添加到数据展示看板，也需支持新建看板，用户可通过拖拽方式自由调整数据看板布局。（需提供系统演示）

3) 提供占比查询功能，可自动计算并展示特定数据类别的占比情况，如教师中博士学位占比等，为用户提供更为直观的数据分析视角。

4) 能够智能解析SQL（结构化查询语言）脚本并绘图，自动匹配最佳图表展示查询结果，涵盖指标卡、表格、柱状图等多种样式，支持图表调整、分享与下载，并提供分组表和交叉表功能，实现灵活的数据分组统计与行列切换，呈现直观多样的数据可视化效果。

5) 支持对单指标问答进行智能归因，通过多维度分析挖掘影响因素，透析数据根源，实现快速洞察，助力用户准确识别问题关键因子，为决策提供参考。

6) 支持自定义数据看板设置，支持背景、主题色设置选项以满足个性化需求。支持看板嵌入图片组件，支持创建公开链接便于分享，并提供批注功能以增强数据分析的交互性。

(3) 数据模型管理

1) 支持构建多种模型，如基础模型、时点模型、指标模型、标签模型和语义模型，以支撑多维度的数据查询需求，如：覆盖教师的教育教学、科学研究、专业发展等各个方面。同时，系统还支持根据模型描述的对象和场景进行分类，并提供灵活的新增、编辑、删除分类功能，以便学校根据实际情况自定义指标分类。

2) 支持各类模型的详细创建与管理，包括基础模型的字段和属性配置，时点模型的历史数据查询与快照设置，指标模型的定义、加工、存储和调度，标签模型的文本和数值型标签定义以及启用、停用和计算能力，还有语义模型的业务专有词汇和同义词编辑等功能。这些功能共同为系统提供了强大的数据处理和解析能力。

3) 支持对数据模型进行授权管理，允许配置不同用户组的数据查询和管理权限，涵盖表权限和字段权限的配置。

4) 支持根据数据权限查看和管理数据模型，能够按照不同数据对象和内容自定义分类，并呈现信息，同时支持模型数据的导出功能。

(4) 使用反馈

系统需支持记录用户问答历史，并能初步判断问答结果是否成功，同时允许用户对问答结果的有用性进行反馈，且能记录这些反馈。

（5）系统管理

支持配置不同用户组对数据内容的查询和管理权限，严格保护敏感数据，确保用户仅能访问其被授权的数据，同时支持行权限和列权限的精细控制，并通过角色管理功能，方便地对不同角色进行权限的编辑和删除等操作。

2. 数据质量提升服务

针对学校数据平台已集成的核心系统数据（不少于10个系统）提供数据质量提升服务，加强数据检核管理，提升数据质量，确保准确无误、安全可靠。

根据已集成的各系统数据情况设计数据质量检测方案和规则。根据数据质量检测方案进行数据的检测分析，为业务部门提供数据质量报告服务。建立数据反馈机制，帮助业务部门发现源头数据问题、解决问题，提高数据质量。同时，对于数据质量提升过程需要进行必要信息调查，提供智能问卷调查工具实现快速的信息调查收集。最后，根据学校要求提供源头数据的清洗服务。

（1）检测方案设计

深入调研现有平台功能架构及业务流程逻辑，设计出紧密贴合的质量检测规则。规则应涵盖数据完整性（如必填字段是否缺失）、准确性（数据值是否符合业务规范与实际情况）、一致性

（跨系统或跨表同名数据是否一致）、时效性（数据是否在规定时间内更新）等关键维度。

提供规则定制的灵活性，允许根据业务发展和数据变化情况，在不影响系统整体稳定性的前提下，便捷地对检测规则进行调整、新增或删除操作。规则应具备明确的优先级设定，以便在资源有限时优先检测重要规则。

针对不同数据类型（如数值型、文本型、日期型等）和业务领域（如教学、学科、科研关系等）的典型检测规则示例，并说明其设计依据和预期检测效果。

★（2）数据质量报告（投标人需在投标文件中提供报告模板，内容至少需包括以下内容，以展示其报告编制能力和专业水平）

需提供数据质量检测方案，并根据检测方案对数据进行检测分析，并输出完整的数据质量报告。报告内容包括不限于以下部分：数据质量概述、数据质量统计、数据质量情况、数据质量问题与改进、参考信息等。

（3）数据反馈机制

需支持学校建立有效的数据反馈机制，确保业务部门能够及时发现并解决源头数据问题。该机制应包括问题报告、问题追踪、问题解决等环节，确保问题得到闭环处理。

（4）问卷调查工具

为支持数据质量提升过程的信息调查收集，投标人需提供一款智能问卷调查工具。该工具应具备以下功能：

1) 系统配置

支持配置开放消息提醒方式，管理员可根据学校允许接收的设备进行设定，问卷管理员在发布问卷时支持站内信、短信平台或智慧校园APP来通知答卷人。

2) 问卷调查管理

问卷使用人员管理问卷，创建问卷，查询统计问卷结果。

问卷使用人员可以新建问卷，设置问卷描述、问卷名称、提醒方式、提醒内容等。

问卷支持添加问题，支持添加单选、多选、简答、矩阵题的问题类型，设置问题选项。对问题排序，添加问题备注，设置题目是否必填。

确定调查对象，问卷使用人员在设置完问卷信息，设置题目后确定此问卷的调查对象；调查对象可手动添加，或导入。

3) 问卷浏览

用户可根据其问卷界面进行答卷并且进行提交，已提交的问卷则无法进行再次修改，只能进行查看，也支持扫描二维码填写问卷。

4) 数据统计

支持对问卷调查结果进行多维度统计分析，并可以图表展示。

支持将答题明细进行导出。

★（4）提供源头数据清洗服务

结合检测分析结果、需求调查以及学校实际情况，提供专业人员到现场配合源头部门做数据梳理和清洗服务。（源头业务系统的数据清洗服务所涉及的费用需包含在此项目中，投标人需提供书面承诺）

3. AI 问事助手

基于私有化大模型（不限于商用或开源大模型）构建 AI 智能化助手，利用自然语言处理技术和知识库检索增强技术，能够快速响应用户的办公咨询问答、写作、文档总结等办公需求，需涵盖通用知识领域，支持上传或导入文档材料，完成私域业务知识库的搭建，提供包含不限于：办事指南及政策咨询等知识问答、写作助手、文档总结等智能应用。

（1）AI问事助手配置管理

提供AI服务助手的基础维护功能，通过图形化界面维护服务办理助手基础配置、知识库管理、工作流等管理配置，并提供助手评测功能以便管理者更好的在未上线阶段确认。

▲问答对话支持以下几种类型：普通文本、富文本、自定义表单、列表式卡片、定制交互、流式输出。回答内容支持富文本，如图片、视频，并可对图片等进行放大查看、下载等操作。支持通过表单反馈的形式进行多轮会话。（需提供系统真实截图）

▲支持对问答页面进行可视化配置，支持推荐问题、文件来源、相似问题、建议反馈、上传文件、语音输入等。（需提供系统真实截图）

（2）知识库管理

提供知识库管理功能，用于管理智能助手中的数据内容，包括文档、FAQ等。降低人工拆分分档问题和答案等工作量，只需要直接上传或爬取合规性的相关内容，就可以完成基础知识的向量化转换。

支持上传文本文件文档，包括不限于 Markdown、TXT、DOCX、PDF、HTML、XLSX、XLS、CSV 等格式。

支持 Web 站点知识库，支持爬取Web指定站点知识库文档。

支持文档智能分段，以及分段效果预览。

支持知识库文档的启用状态调整，可开启或关闭文档。

支持知识库文档分段迁移和导出。

支持按照知识库、知识库文件夹、文件三种粒度进行权限分配，分配的用户可以在线对知识库进行编辑。支持对知识点进行有效期设置，有效期内的知识才能被用户检索到。

支持对单条知识设置权限标签，如设置了本科生，则只有本科生可以命中。

▲支持在后台配置自定义表单，通过流程编排根据用户意图展示相应表单；用户通过问答，直接展示流程表单，用户可直接在助手界面提交，并支持后续在助手查看流程进度；支持对问题

设置相似问题，并支持通过提示词指令或参考文字生成相似问题。

（需提供系统演示）

（3） workflow 管理

支持 workflow 编排，并可在 workflow 中引用 AI 对话、知识库检索、问题优化、判断、指定回复、文档内容总结、图片理解、表单收集等功能模块。

支持 workflow 的调试，回溯 workflow 执行过程。

支持自动保存以及恢复历史版本。

支持自定义表单，用于问答过程收集用户必须提供的内容，支持文本、单选、多选、日期等类型。

4.3.1.3 模型管理

支持对接国内主流大模型，包括本地私有大模型和国内公共大模型，且支持大语言向量化、重排、语音识别、语音合成、图片理解等类别的模型。

支持自定义 Embedding 模型及模型参数设置。

4.3.1.4 系统集成及权限安全控制

支持不限于 LDAP、CAS、OAuth2 等认证协议对接，实现与校内统一认证系统对接。

支持大模型、知识库、智能应用按用户进行权限管理，实现不同人员访问不同类型知识库，做到权限隔离。

支持智能应用支持身份验证设置，支持嵌入第三方支持访问白名单设置。

支持开放系统API及并提供API文档方便与第三方系统对接。

4.3.1.5运营管理

支持按时间统计用户数、提问次数等趋势统计。

支持对话日志管理和统计，支持统计用户真实问答详情。

4.3.1.6智能AI应用构建

支持构建简单提示词配置，实现快速创建应用小助手。

支持构建工作流编排应用，实现复杂逻辑智能应用小助手，支持全局变量，多出多进和并行执行，支持引用AI对话、知识库检索、问题优化、判断、指定回复、查看和恢复历史版本等功能。

支持控制智能应用访问行为，例如允许公开访问、禁止公开访问。

支持问答嵌入第三方Web应用。

支持查看 AI 回答时具体引用知识库的分段内容。

支持自定义对话框的 AI 头像、浮窗入口图标、位置等个性化显示。

(4) AI助手构建与运维服务

★根据采购人的工作时间要求，提供到校本地化服务直至质保期结束，包括但不限于：提供对AI问事助手应用优化，自然语言模型、向量模型、系统环境组件等的调试优化。（投标人需提供书面承诺）

根据采购人要求，完成智能应用的搭建，包括但不限于办公咨询问答助手、办公写作助手、文档总结助手等。

根据采购人要求，配合梳理办事指南及政策文件等知识文档、材料，并提供相关智能应用的构建服务。

建立应用更新机制以适应本地化知识和自然语言模型的动态变化，根据市场、技术发展、采购人要求持续更新已发布的应用，且在不影响使用和体验的前提下更新完成。

通过人工标注或自动化评估工具来评估所搭建的智能应用生成的回答与用户本地化问题的相关程度、流畅性和自然度，提供及时调整推理加速服务、提示词改进、应用参数调整、 workflow 调整等智能应用的优化服务。紧密适配本地化知识，以满足用户使用需求。

★根据采购人要求，提供对接集成服务，对接学校统一认证平台、微服务平台、门户平台、数据平台等系统的应用和数据；支持实现智能应用通过API或嵌入式交互的模式，对接到第三方系统中。（涉及到的对接费用包含在此项目中，投标人需提供书面承诺）。

4. AI 教学助手

AI 教学助手为课前、课中、课后等教学活动提供服务。

（1）AI教学智能体开发与管理

支持多种模型接入：AI智能体开发需要能够支持多种国内大模型（不限于Kimi、文心一言、讯飞星火、阿里通义、百川等），以便学校可根据需要选择和调整不同大模型。

教学智能体定义及设置：支持定义多种类型智能体，包括文本生成智能体、会话智能体、 workflow 智能体等适应不同场景。

提示词试验场：需支持提示词编排和调试，支持对智能体使用的提示词进行精细化调整，达到更好的大模型使用效果，降低错误率。支持在编辑提示词过程中，嵌入对应教学组件的上下文变量，提供更加准确的大模型提示词。

workflow 设计器：支持可视化 workflow 设计，workflow 设计器支持编辑会话 workflow 和流程性 workflow，会话 workflow 面向对话类情景，包括用户服务、语义搜索以及其他需要在构建响应时进行多步逻辑的对话式应用程序。workflow 需支持丰富的逻辑节点，如代码节点、IF/ELSE 节点、模板转换、迭代节点等；支持对 workflow 进行预览运行，并可以对 workflow 进行单步调试，查看 workflow 每个节点的输入与输出，检查运行历史，快速定位和解决流程开发过程中的问题。

▲ 教学智能体工具注册：支持导入各种教学工具，便于实现学科和专业的特有智能体教学功能，以及实现智能体回调教学平台的功能，工具包含不限于：出题、改题、文档视频学习任务辅助生成，CAD 图纸批阅工具、Office 文档批阅工具，语言类写作的范文生成等等。其中，CAD 批阅可以比对学生作业和标准答案，将学生错误用红圈标注，Office 工具可以针对学生提交的 Office 文档与格式要求进行比对，输出批阅意见。（需提供系统演示）

（2）教师端功能

1) 教师个人设置

认证登录：能够支持独立登录方式，也能够集成学校统一身份认证实现单点登录。

个人中心：需要支持教师更换头像、维护个人信息，支持教师设置AI分身的名称、头像、声音等，支持声音克隆，需要支持不同的形象配置到不同班级。

2) 课程管理

提供课程主页：支持教师查看所有管理或创建的课程列表；查看个人消息，包括课程消息、系统消息；查看发布的课程/班级任务，可查看各任务完成进度；

提供教学班级管理：支持查看课程下的教学班级和学生名单。支持对接学校数据中台获取相关数据，实时联动学生信息，支持从学生库选择或以Excel表导入学生，支持查看学生详情并进行课程班级调整。支持可为每个班级配置管理教师及相关权限。支持为班级设置学习内容的成绩权重占比、学习任务，且可复制应用于不同班级。

提供课程信息管理：支持管理课程信息，包括课程基本信息、课程封面、课程详情、主讲教师、栏目设置和能力设置。课程信息中可设置基础信息字段、配置封面图片或片花、填写课程介绍、展示主讲教师名片。能力设置支持配置不同的观测指标并

设置权重，根据权重可更新计算课程成绩，也应支持手动调整课程成绩。

3) 资源库、知识图谱与知识库和课程智能体配置

资源库管理：支持将传统教学素材上传至系统并匹配知识点、用途，包括但不限于视频、文档、图片等格式资源，并可匹配知识点、用途，设置开放到知识库。支持资源下载，并提供AI匹配知识点能力。

知识图谱构建：支持通过AI工具辅助生成知识点，也支持知识点的文档导入，形成基础知识图谱，支持对知识点的名称、描述、类型编辑；支持通过对知识点之间的层级关系进行编辑和调整，构建完整的知识图谱。支持将教学资源、题目关联到相应的知识点上用以丰富学习材料。支持知识图谱的全貌预览、平移、缩放等交互式操作，支持对知识点下的相关内容的查看。

▲教学资源向量化与知识库构建：支持教学资源的上传和向量化处理过程，支持文档、视频、习题、图片等教学资源的向量化，支持一键生成课程专有的知识库，并在课程的AI助手中提供基于知识图谱关系或者目录关系的范围搜索方式，用以提高搜索的精准性，支持选择搜索范围及搜索结果。（需提供系统演示）

题库：支持试题录入与管理，包括但不限于手动输入、批量导入（Word、Excel等）和AI自动生成试题。支持多种题型生

成，包括但不限于主观题、客观题、开放讨论题等。支持按资源目录和知识点管理题库，支持对生成的题目进行编辑、删除。支持AI自动出题：支持AI自动出主观题目，支持对题目单独设置难易度、出题数量、出题知识点及补充描述、考察知识点等，根据要求设置后的出题结果。

试卷库：支持从题库选题或批量导入题目生成试卷，可调整题型、题目顺序及设置试卷分值、答题时长和用途，可查看试卷基本信息并进行编辑、复制、删除等。支持策略组卷，能够根据组卷要求自动生成策略模板。支持试卷预览，教师可查看最终样式和内容。支持试卷复用，可快速创建新试卷。提供试卷分析工具，评估难度、题型和知识点区分度等指标。支持导出有/无答案及含答案和解析的试卷版本，便于打印或存档。

▲支持智能体选用与配置：支持教师根据课程的需要，选择已有的智能体，并实现各种教学、备课、作业批改、论坛AI回复的功能对接，教师可根据不同课程的教学特征来配置智能体，如：定义智能体的提示词，加上符合课程教学要求的约束条件，可以指定智能体所引用的资料库，支持多种方式定义资料库，包括不限于直接引用文档、按照资源库目录和文档类型、按照课程知识图谱的结构和所含资源来定义智能体的资料库，降低智能体的幻觉，提升精准性，实现更良好的AI辅助教学效果；支持智能体使用反馈：教师可实时查看课程的AI使用统计和反馈统计，针对单个AI助手可以查看学生使用、仲裁和交流情况，辅助教师对

AI助手进行优化升级，也可查看智能体执行日志，查看学生在使用智能体赞或者踩的具体应用上下文，可以回溯智能体和用户的对话记录，便于教师定位资料库，修正资料提升AI辅助教学准确性。（需提供系统演示）

3）教师备课与教学实施

提供AI教学任务管理：任务发布类型应支持AI互动视频/文档任务、AI讨论任务、主/客观练习任务、CAD任务，Office作业，代码类型作业，AI角色/场景模拟任务各类课程个性化的创建、发布与取消；所有任务可灵活配置发布对象和发布时间，并将任务添加到课程的具体章节目录中，发布后可查看学生的完成情况统计及详情信息查看。所有任务均支持查看学生与AI互动的交流记录。对已发布并未有人参与的任务可编辑任务重新发布，并支持任务取消功能。系统需要配备相应的AI工具以支撑完成智慧教学任务，针对课程可以启用不同AI工具。具体支持的教学任务：

AI 角色/场景模拟：针对不同的课程可设置不同的场景模拟，根据课程要求配置对应的角色，包括角色名、背景描述、角色描述、场景模拟目标、场景模拟步骤、场景约束、隐藏信息、评价指标等。记录场景模拟与AI对话信息，支持配置发布对象和时间、添加到章节目录中，支持查看互动过程、完成情况和学生分数统计、评阅学生模拟情况，处理学生申诉的AI自动评阅结果。

根据评价指标给出详细评分，教师可以查看详情，并对AI评阅结果进行修改。

AI 视频与文档学习：支持拆解视频、文档等教学素材，生成配套的总结、分段大纲和各类题型的题目，服务精准与深度学习。

▲角色/场景模拟助手：支持在系统中创建一个模拟角色/场景的流程，如：辅导员咨询、人力资源咨询等训练角色，配置如角色背景、演练步骤、隐藏信息、评价标准等，支持学生与模拟角色的互动对话，得出最后的评价和反馈，可以定义头像。（需提供系统演示）

支持AI作业：设计和发布包括常规、个性化以及自评互评在内的多种练习，以应不同学生的学习需求。常规练习由教师直接确定练习题目；个性化练习利用AI算法根据学生的学习表现动态调整练习难度；自评互评练习支持学生自评或互评的多种批阅方式。教师可以监控学生的练习完成进度，支持对练习的答题分析。教师还能对自评互评练习进行监督核验，确保评价的公正性。

AI作业批阅：支持对主观题、英语作文等任务提供AI批阅功能，支持不同维度、不同体系、不同需求的专业型批阅。

▲支持Office/CAD/类型作业：教师可以设计和发布Office/CAD等操作类任务，包括具体的操作说明和评分标准。支持AI生成或优化任务说明和答案解析，优化参考答案，帮助学生

理解任务；评估学生提交的任务情况，给出评分和改进建议。（需提供系统演示）

支持代码训练任务：支持设计MySQL、Python、C语言等多种代码练习，支持用AI生成或优化代码任务说明和原始代码，并利用评阅系统对学生提交的代码进行测试和评估，可以实时监控学生的完成情况。

支持自适应学习：系统支持根据指定的知识点完成自适应学习任务推荐，用不同学生当前的学习情况展示每个学生的个性化学习路径。并提供个性化学习路径的系统设置。

支持PBL教学任务：教师可设计和发布基于项目/问题的学习任务，包括任务内容、相关资源和评分标准；支持多评分形式，如教师评价、组间互评、组内互评和自评；提供随机、手动、组长建组等多种分组方法进行分组；利用AI可以监控学生的项目进度，并根据小组论坛分析小组成员的角色与任务权重；可以让AI评估小组的项目成果，根据项目完成情况给出评分和建议。提供小组的讨论分析，辅助了解成员的任务分配。

支持考试的发布、编辑、删除。可指定学生或班级、设置考试时间、考试名称、时长、防作弊和交卷限制等。支持AI自动批阅和手动批阅两种方式，支持对主观题、客观题、开放题的AI批阅。支持查看考试成绩、答题情况和AI互动情况的数据分析。提供考题分析功能，支持分析考试结果，包括平均分、最高分、最低分等，以及每题的正确率、错误率，帮助教师识别学生普遍

存在的知识点问题。支持教师发送考试通知和提醒给学生，以及接收考试结束通知。

提供学生成绩查看：支持按不同维度查看学生成绩，包括按学习进度、练习、考试、场景模拟等不同学习任务按照课程设置的权重计算规则计算成绩总得分，支持查看学生成绩分布情况，支持导出学生成绩明细。

支持公告管理，教师可以查看所有已发布和待发布的公告信息。

支持新建、编辑、查看、删除、回复及加精选回复话题，支持配置AI回复，支持按关键词搜索和时间筛选话题帖。支持论坛的AI回复规则设置。

提供AI课堂互动：支持教师使用设计和发布课堂互动活动，如签到、选人、抢答、投票、随堂练习等。支持投屏展示各类教学任务、题目、试卷、话题等教学内容；实时监控课堂互动，引导讨论，提供即时反馈；记录学生的互动表现，用于评估和学习分析。

提供AI 教学评测：根据学生的答题情况和与AI助教的讨论，基于IRT理论、布鲁姆目标分类学、综合能力评价指标对学生的知识点掌握程度、综合能力、答题准确度与深度进行测量分析，给出个性化学习建议。分析维度包含了：课程概览：支持教师查阅所有课程任务点数量及类型分布、题目数量，参与学生的人数、答题正确率、综合能力及各项重点观测能力的得分；支持按班级

进行筛选；答题分析：支持查阅班级答题概况、重难点问题、薄弱知识点top10、AI助教分析等，支持按章节或班级筛选；能力分析：支持查阅整个课程能力成长概况、各重点观测能力的得分情况与各章节均分走势、与学生能力指标明细；支持按班级进行筛选；个人分析：支持查阅学生得分列表，支持按班级筛选、姓名/学号搜索，支持按照不同规则排序。详情支持能力分析和答题分析的切换查看，包括重点观测能力得分及来源、答题正确率、低分问题及薄弱知识点。

4) 教师 AI 工具箱

▲自定义智能助手：教师可以基于智能体配置出自己的AI教学工具，如教案生成助手、深度思考与记忆、概念解释卡片等等，可以定义每一个AI助手的工作方式、头像和外挂的知识库。

（需提供系统演示）

支持AI生成视频：支持用户从本地上传PPT文件和音频生成视频，通过AI技术，音频将被切割以匹配PPT的内容，并转换成文本进行优化。优化过程包括语法校正、词汇优化和内容精简，确保文本的准确性和流畅性。教师可以修改优化后的文本，并将优化后的文本重新转换为音频，支持多种音色选择和语速调整，以适应不同场景的需求。在生成过程中，用户可以实时预览视频效果，并手动调整幻灯片和对应音频的文本内容，以达到最佳的视听效果。待用户认可视频效果后，可确认生成。

支持AI生成PPT：支持用户输入主题，根据主题AI将自动生成PPT的内容大纲。如果用户对生成的大纲不满意，可以请求AI重新生成，直至满意为止。待用户认可大纲后，AI将根据大纲内容自动生成合适的幻灯片布局，并应用专业的设计模板。在生成过程中，用户可以实时预览PPT效果，并进行即时编辑和调整。系统提供多种主题和风格选项，用户可以选择适合其内容的主题。待用户确认PPT效果后，可确认生成。

支持学术搜索：提供文献检索功能，可检索文献标题、网页地址等信息。

（3）学生端功能

1) 学生个人设置

认证登录：支持独立登录方式，也能够支持集成学校统一身份认证实现单点登录。

个人中心：支持学生更换头像、修改密码、更换绑定的手机号等信息；支持直接查看个人消息，包括课程消息、考试提醒消息、成绩公布消息、系统消息；根据已学习、学习中不同维度查看课程学习详情，包括进度、课程信息等；支持对所有学习课程的任务查看，包括任务状态、任务进度、任务内容等，按照任务要求完成对应的学习内容。如：视频学习任务、基于课程任务要求与AI助教开放讨论任务、练习答题任务等。

2) 学习中心

支持课程公告：支持学生查看课程教师发布的公告信息。

提供课程主页：学生可查看权限范围内的所有课程，能够支持学科分类、课程属性等不同维度的筛选，学生根据教师要求或自己感兴趣的课程查看课程详情，包含：课程介绍、教学大纲、授课教师、课程评价等信息。

支持主客观练习：接收并完成教师发布的各类练习题，包括标准化的常规练习、个性化定制练习以及自评互评练习。学生通过这些练习能够获得即时反馈，了解自己的学习情况，并根据反馈进行自我提升。个性化练习帮助学生针对性地强化薄弱环节，而自评互评练习则促进学生自我认知和批判性思维的发展。

支持AI题目讲解助手：根据学生的错误展开解释，阐述错在哪里，并推导出正确的答案或选项，也可以针对题目展开讨论和解答。

支持Office和CAD作业：学生可在规定时间内提交任务，允许多次提交时，学生可继续提交直至次数用完。提交后可回顾任务内容，AI助手提供答疑，学生可以和AI助手讨论。

支持代码类型作业：接收和理解教师发布的编程任务，并在平台上直接编写和运行代码。实时查看代码的运行结果，AI助手基于任务和填写的代码为学生提供辅助指导，以便及时调整和改进。

支持PBL类型学习任务：收取和查看PBL任务详情，包括项目要求和截止日期；支持小组在线协作完成项目任务，支持与小组成员进行线上讨论和共享资源；提交项目成果，AI助手基于任务

与提交内容为学生提供辅助指导。查看教师反馈和评分，根据反馈进行项目改进。

支持自适应学习：根据教学目标，利用知识图谱和AI技术，以考察知识点为基础，根据学生的学习能力和掌握程度，为每个学生推荐独特的学习路径。平台能够根据不同学生的学习进度和掌握情况，自动推送与知识点相关的学习任务，自适应学习能够根据学生的学习进度及情况自动推荐个性化学习路径和内容。实时监测学生的学习活动，提供及时的反馈和指导，帮助学生及时调整学习策略。能够根据学习表现和分析薄弱点，推送合适的教学资源或题目，AI工具判断达成知识点和学习目标后，结束该任务。平台能够根据学生的学习表现，动态调整评估标准和方法。通过持续的评估和反馈，帮助学生不断巩固和深化知识，直至掌握目标知识点。供应商需要提供自适应学习的技术实现路径及方案。

支持知识图谱查看：学生可查看已学知识点及相关学习资源。通过查看可视化图谱帮助理解课程结构，跟踪学习进度。可查看知识点联系、相关学习材料和题目，点击知识点可展示详细描述、学习资源链接和相关题目，支持查看每个知识点的详细描述、学习资源链接和相关题目、每个知识点的学习状态。

支持在线考试：学生可在规定时间内参加考试，支持不同题型作答，可查看答题卡、切换题目，并显示剩余时间以提醒答题进度。学生可查看考试记录和成绩，了解答题情况和得分，获取

详细分析报告，包括错题解析、知识点掌握情况等。根据考试结果，学生将接收个性化学习建议和资源推荐。并可和AI助手互动了解考题解析和其他帮助。

支持课堂互动：参与课堂互动，如签到、选人、抢答、投票、随堂练习等。查看互动结果和教师反馈，了解自己的学习情况。

支持学情分析：支持对答题分析的查看：包括课程答题概况、重难点问题、薄弱知识点及复习推荐与总结分析。支持对能力分析的查看：包括查阅课程能力成长概况、重点观测能力得分情况、各章节均分走势及任务得分明细。

支持话题帖：支持学生新建话题，并允许学生对自己发布的话题进行编辑、查看、删除、回复及加精选回复操作，支持配置AI回复，AI回复内容可申诉。支持学生查看、回复、点赞话题帖，支持按关键词搜索和按时间筛选。

查看排名：平台支持学生查看经验排行榜和积分排行榜，以及学生自己的经验值和积分值。

（4）管理端功能

支持基础数据管理功能，允许管理员管理学期、专业、课程性质等关键数据（添加、编辑、删除和查询）。

支持系统日志：支持查看系统日志，包括用户在教学平台上的行为，便于问题追踪、安全审计和用户行为分析，同时保护用户隐私。

支持课程推荐：支持管理员自定义推荐课程在系统首页，也支持系统默认推荐最新课程。

支持设置和维护管理学校基本信息，包括Logo、名称等，支持配置人员、分组的权限管理。支持同步数据平台的学院、专业、班级等数据。

支持课程管理：支持管理员查看和管理课程列表，支持从数据平台同步课程信息，如课程性质、编码等，确保数据一致性。

支持用户管理：支持管理员管理学生和教师信息，支持批量导入导出用户数据、重置密码、查看基本信息，支持修改教师在平台上的建课权限。

支持AI设置和统计：支持管理员选择调用不同AI服务提供商的大语言模型，并管理账户信息，监控服务使用情况，以优化资源分配和成本控制。包括设置账户列表、编辑和删除功能，支持统计token消耗和消息总数，展示趋势图，并按厂商和时间筛选。

(5) AI教学移动端功能

1) 教师移动端

认证登录：支持独立登录方式，也能够集成学校统一身份认证实现单点登录。

个人中心：支持更换头像、绑定手机号等。

消息中心：支持查看消息，主要包括课程消息、考试消息、系统消息。

我的课程：支持查看教师所有管理或创建的课程列表。

任务管理中心：任务发布类型应支持AI互动视频任务、AI互动文档任务、AI讨论任务、主客观练习任务、角色模拟任务和各类课程个性化任务的发布；所有任务可灵活配置发布对象和发布时间，并将任务添加到课程的具体章节目录中，发布后可查看学生的完成情况统计及详情信息查看。所有任务均支持查看学生与AI互动的交流记录。支持对已发布并未有人参与的任务可编辑任务重新发布，并支持任务取消功能。支持在目录列表中批量发布任务，并可将各学习任务的内容发布到相应章节。

2) 学生移动端

认证登录：支持独立登录方式，也能够集成学校统一身份认证实现单点登录。

个人中心：支持更换头像、绑定手机号等。

消息中心：移动端查看消息，主要包括课程消息、考试消息、系统消息。

任务中心：支持当前任务内容查看和任务完成。支持观看教学视频、文档，回答教师设置的问题，与AI助教互动交流，支持语音播放、纯语音交互模式。支持与AI助教进行开放讨论，支持语音播放、纯语音交互模式，讨论后由AI输出总结。支持通过移动端完成课程练习，包括主观题、客观题、简答题，简答题支持上传附件。支持答题、查看历史提交和详情。支持查看AI批阅的答题解析，可与AI助教交流，主观题支持对AI批阅申诉。支持查

看答题统计，包括答题记录、正确率、知识点掌握情况等，并提供复习推荐。

角色/场景模拟：通过设置的模拟场景完成模拟训练。支持移动端场景模拟，AI对模拟结果进行评阅，支持AI批阅申诉。

（五）功能性能要求

本部分主要对系统的主要技术指标进行描述，主要包括功能指标要求和性能指标要求，作为后续合同签订的技术规范要求的重要依据。

1. 功能指标

AI问数助手功能指标

序号	软件模块	软件功能	指标描述
1	自然语言处理	分词与词性标注	将用户输入的自然语言问题拆分成单独的词汇，并标注每个词汇的词性，如名词、动词等，以便更好地理解句子结构。
		消歧处理	解决自然语言中的歧义问题，确保准确理解用户意图。
2	智能 SQL 生成	逻辑表达式生成	根据分词和词性标注的内容，生成逻辑表达式，表示查询中的表名、分组、过滤条件等。

		SQL 自动转换	将逻辑表达式自动转换为可执行的 SQL 语句，用于数据查询。
3	多维度查询支持	分组与排名查询	支持按不同维度对数据进行分组和排名查询。
		同比环比分析	支持对指标进行同比和环比分析，展示数据变化趋势。
		历史趋势分析	支持查询数据的历史变化情况，展示数据变化趋势图。
4	结果可视化	智能图表选择:	根据查询结果自动选择合适的图表类型进行展示。
		图表交互	支持图表的调整、分享和下载操作。
5	智能归因分析		对查询结果进行多维度归因分析，挖掘影响指标的关键因素。
6	数据看板管理	自定义看板	支持用户自定义数据看板名称和布局。
		数据添加与展示	支持将查询数据添加到看板，并通过拖拽方式调整看板布局。

数据质量提升服务技术指标

序号	服务模块	服务要求	指标描述
1	质量检测规则设计	多维度覆盖	设计涵盖数据完整性、准确性、一致性和时效性的质量检测规则。
		灵活定制	提供规则定制的灵活性，允许根据业务需求调整、新增或删除规则。
2	数据质量报告生成	详细统计	提供详细的数据质量统计信息，包括各项质量指标的达标情况和异常数据分布。
		问题与建议	明确指出存在的问题及其影响范围，并提出具体的改进建议和措施。
3	反馈机制建立	闭环处理	建立问题报告、追踪和解决的闭环处理机制，确保数据质量问题得到及时解决。
		持续跟踪	对问题解决情况进行持续跟踪，确保问题得到根本解决。
4	问卷调查工具	问卷创建与管理	支持问卷的创建、编辑、发布和结果统计。
		多渠道通知	支持配置多种消息提醒方式，确保问卷能够及时送达。
5	源头数据清	规范和完	提供专业人员到现场配合源头部门做数

	洗	善源头数据	据梳理和清洗，确保源头数据准确。
--	---	-------	------------------

AI问事助手功能指标

序号	软件模块	软件功能	指标描述
1	AI 问事助手 配置管理	知识库管理	支持知识库的管理，文档上传、处理。
		workflow管理	支持 workflow编排，可在 workflow中引用 AI对话、知识库检索、问题优化、判断、指定回复、文档内容总结、图片理解、表单收集等
		模型管理	支持对接国内主流大模型，包括本地私有大模型和国内公共大模型，且支持大语言向量化、重排、语音识别、语音合成、图片理解等类别的模型。
		系统集成及权限控制	支持 LDAP、CAS、OAuth2 等认证协议对接，实现与校内统一认证系统对接。 支持大模型、知识库、智能应用按用户进行权限管理，实现不同人员访问不同类型

			知识库，做到权限隔离。
		运营管理	支持按时间统计用户数、提问次数、用户满意度趋势统计。 支持对话日志管理和统计
		智能 AI 应用构建能力	支持构建简单应用和工作流编排的复杂逻辑智能应用小助手。支持智能应用的访问控制。
2	AI 助手构建与运维服务	本地化维护服务	提供到学校到校本地化服务，包括但不限于：提供对 AI 问事助手应用搭建，自然语言模型、向量模型、系统环境组件等的调试优化。
		智能应用搭建	智能应用的搭建，包括但不限于办公咨询问答助手、办公写作助手、文档总结助手等。
		办事指南梳理	配合梳理办事指南及政策文件等知识文档、材料
		持续更新服务	根据市场、技术发展、采购人要求持续更新已发布的应用，且在不影响使用和体验的前提下更新完成

		智能应用 优化	通过人工标注或自动化评估工具来评估所搭建的智能应用生成的回答与用户本地化问题的相关程度、流畅性和自然度，提供及时调整推理加速服务、提示词改进、应用参数调整、 workflow 调整等智能应用的优化服务
		集成服务	对接学校统一认证且需实现智能应用通过 API 或嵌入式交互的模式，对接到第三方应用中

AI教学助手功能指标

序号	软件模块	软件功能	指标描述
1	AI 教学智能 体开发与管 理	教学智能 体定义	支持多家模型供应商，定义多种类型智能体。
		提示词试 验场	支持提示词编排和调试。
		工作流设 计器	支持可视化工作流设计。
		工具注册	支持导入教学工具。

2	教师端功能	教学班级管理	
		课程及班级管理	课程信息管理，发布课程任务。 学生信息对接，教学班级配置，成绩权重设置。
		资源库与知识库	管理知识点、教学资源，支持搜索。
		题库与试卷库	试题录入、管理，组卷，考试发布。
		学生成绩管理	查看和导出学生成绩。
		教师 AI 工具箱	启用和配置多种 AI 工具。
3	学生端功能	课程学习	查看课程详情和进度。
		任务完成	完成各类学习任务，与 AI 助教互动。
		AI 学习助手	题目讲解，角色/场景模拟，自适应学习。
		考试与学	在线考试，查看成绩和答题分析，了解学

		情分析	习进展。
4	管理端	运行统计	系统运行统计、使用情况
		基础信息 管理与配 置	基础数据管理、推荐管理、课程管理、用 户管理、AI 大模型等管理

2. 性能指标

(1) 用户访问数量

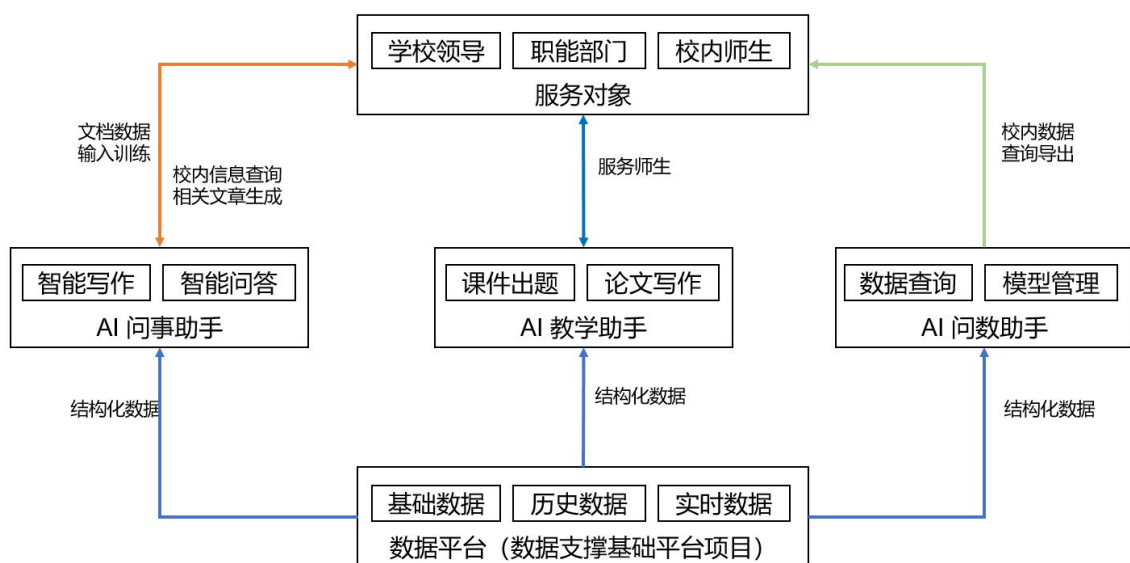
系统支持在线用户数不小于 2000 人，支持 100 个用户并发访问。

(2) 系统响应时间

页面加载平均响应时间 $\leq 5s$ 。

(六) 与其他系统（项目）的关系

本系统与数据平台（数据支撑基础平台项目）的关系如下图所示。



数据平台作为整个系统的基石，扮演着数据支撑基础平台的角色，它提供了丰富多样的数据类型，包括基础数据、历史数据和实时数据。这些数据经过结构化处理，为智能助手提供了强大的信息支持。

AI 问数助手通过与数据平台的对接，直接面向校内用户，提供数据查询和导出的服务。它利用数据平台的数据资源，进行校内数据的快速查询和准确导出，满足了校内用户在科研、教学、管理等方面的数据需求。

AI 问事助手主要依赖于校内提供的数据，进行校内信息查询和相关文章的生成。它们通过接收文档数据的输入训练，以及利用校内文档数据进行查询，能够迅速处理和生成学校领导、职能部门及校内师生所需的信息内容。这种高效的信息处理能力，不仅提升了工作效率，还显著提高了服务质量，使得信息获取和传递变得更加便捷和准确。

AI 教学助手可充分结合数据平台的学生数据及校内资源，专注于课件出题和论文写作的支持。结构化的数据形式，使得 AI 教学助手能够轻松应对教学过程中的各类需求，如课件制作、学术论文的辅助写作等。通过数据的精准匹配和智能分析，AI 教学助手为教师提供了有力的教学辅助，促进了教学活动的顺利开展，提高了教学效果。

综上所述，AI 智能系统与校内数据平台及校内数据之间形成了紧密协作、互为支撑的关系。针对校内提供的数据及资源，经过结构化处理后，被各助手应用于不同的场景和需求，实现了数据的高效利用和增值。

（七）系统部署要求

（1）系统部署架构

内网部署方式：系统支持私有化本地部署，用户可控制整个应用程序，包括数据的访问、处理过程、存储过程等，以更好地维护数据的隐私、控制访问权限。

校园外网部署方式：采用 SAAS 云化服务，服务内容支持弹性升级，服务期至少 2 年。

（2）部署环境要求

内部系统部署到学校提供的算力硬件服务器上，系统功能及相关数据库统一部署在校内服务器上。外网采用 SaaS 模式，部署在国内云平台，通过校内前置服务器网络接入校园网络。

（八）联调联试要求

系统研发和测试结束后，需由系统开发单位在指定地点组织搭建环境，实现系统试验环境验证和真实环境部署验证，给出联调联试报告。

三、系统通用要求

（一）可靠性要求

平均无失效时间（MTTF）要求：软件系统的 MTTF 应不少于 240 小时；

连续运行工作时间：要求系统 7*24 小时运行，全年持续运行故障停运时间累计不超过 10 小时（不包含计划停机更新维护时间）。

（二）可维护性要求

模块化设计要求：模块设计应低耦合高内聚，模块之间的耦合度应尽量低，每个模块的功能内聚性应尽量高，以减少修改一个模块对其他模块的影响；

文档要求：每个主要模块都应有详细的设计文档，包括接口说明、数据流程图等，以便开发人员理解模块的功能和交互；

软件安装升级要求：依据软件用户手册可便利安装软件系统，运行过程常出现的异常情况可通过帮助文档指导解决，升级时提供版本说明。

（三）安全性要求

身份认证和访问控制要求：用户必须进行强制的双因素身份认证才能访问敏感数据，且只有授权用户才能执行特定操作；

数据加密要求：敏感数据在存储和传输过程中应使用支持加密，以保护数据免受未经授权的访问；

日志记录和监测要求：系统应记录所有用户登录、操作和异常事件，并在 24 小时内对异常事件进行审查；

恶意代码防护要求：系统应部署最新的防病毒软件和入侵检测系统，确保恶意代码无法入侵系统。

（四）可扩展性要求

模块化设计要求：系统应采用松耦合的模块化设计，确保每个功能模块可以独立扩展和替换；

水平扩展能力要求：系统应支持在需要时通过添加服务器节点来实现水平扩展，以应对用户量的增加；

垂直扩展能力要求：系统应支持在需要时通过增加单个服务器的硬件资源来提升性能，例如内存和处理器。

（五）易用性要求

用户界面设计要求：系统的用户界面应采用直观的图标和布局，以使用户快速理解和操作；

交互流程要求：用户在系统内应能够便捷到达目标页面，减少不必要的导航步骤；

可理解性要求：系统的错误提示信息应使用简单明了的语言，

指导用户识别和解决问题；

学习曲线要求：经过理论和实际操作培训合格后，用户应能够在较短时间内熟悉系统的基本功能；

反馈与提示要求：系统应在用户操作后立即提供反馈，告知用户操作结果或下一步动作。

（六）健壮性要求

错误处理要求：系统应能够捕获和处理所有类型的异常，避免崩溃或未处理异常；

输入验证要求：所有用户输入数据应进行有效性验证和清理，防止恶意输入攻击；

容错机制要求：当数据库连接中断时，系统应能自动尝试重新连接并继续运行；

日志记录要求：所有错误和异常事件应被记录，并能够在管理员审查时进行查询；

恢复能力要求：在系统崩溃后，系统应能够在 10 分钟内恢复运行并恢复上次状态

（七）可集成性要求

标准化接口要求：系统应提供 RESTful API 接口，符合行业标准，以便与其他系统进行集成；

数据兼容性要求：系统的数据应使用通用的 JSON 格式，并遵循统一的数据命名约定，以便与其他系统交换数据；

协议支持要求：系统应支持 HTTP 和 HTTPS 协议，以确保

与其他系统之间的安全通信；

文档和示例要求：系统的接口文档应包括详细的接口说明和示例代码，以便其他系统开发人员理解和使用接口。

（八）环境适应性要求

1. 软件资源需求

服务器端：操作系统适用于 Linux 以及国产等主流操作系统。

客户端：支持 IE 8.0 及以上版本（或者火狐、Chrome 等主流浏览器）。

2. 硬件资源需求

内网部署需求：

服务器端：CPU 主频 $\geq 2.2\text{GHz}$ ；处理器数量 ≥ 2 ；处理器核数 ≥ 32 ；内存容量 $\geq 512\text{GB}$ ；硬盘总容量 $\geq 10\text{TB}$ ；网卡：25G 光口*2+10G 光口*1。AI 加速卡：4 卡，显存 $\geq 40\text{GB}$ 。

桌面客户端：无。

校园外网部署需求：

服务器端：服务器端：CPU 主频 $\geq 2.2\text{GHz}$ ；处理器数量 ≥ 2 ；处理器核数 ≥ 16 ；内存容量 $\geq 256\text{GB}$ ；硬盘总容量 $\geq 1\text{TB}$ 。

桌面客户端：无。

3. 通信资源需求

内网部署需求：要求为百兆及以上。不得使用无线网络。

校园外网部署需求：要求为百兆及以上。可以使用无线网络。

（九）国产自主可控要求

为支持国产化要求，本次建设的本地化软件系统需支持适配国产操作系统和国产数据库，软件供应商需根据我单位要求完成国产化运行环境的适配。

四、质量管理要求

承研方需要全程参与系统研制的各项工作，参照《GB/T 8567-2006 计算机软件文档编制规范》《GB/T 9385-2008 计算机软件需求规格说明规范》等标准规范要求进行软件开发和相关技术文档编制工作。统筹研制开发进度，制定实施计划，有序可控高质量地展开工作。建立质量管理评估机制，在关键时间节点组织进度检查和质量评估，接受采购单位及上级机关的检查督导，提出相应整改措施，并定期报告进展情况。

五、测评和验收要求

（一）软件测评要求

软件系统需通过具备资质的第三方专业机构测评，并出具测评通过的检测报告；测评费用由承建方承担。

（二）项目验收要求

项目验收由采购单位依照 GB/T28035-2011《软件系统验收规范》规定的标准和步骤组织，承研方需按照需求方要求全力做好配合工作。

六、项目团队要求

项目负责人具备 PMP 国际认证证书及信息系统项目管理师（高级）证书，有至少 1 个同类项目经验，需在投标文件中提供项目经理及履历证明，投入本项目时间 3 个月及以上。技术负责人具备软件设计师证书，投入本项目时间 3 个月及以上。

项目团队人员要求，参与项目实施的团队成员人数不少于 3 人（不含项目负责人），其中具有计算机类工程师证书或取得 PMP 国际认证证书或信息系统项目管理师证书人员不少于 2 人。

附件 3

经济要求

一、预算安排

本项目结合前期市场调查，已对该项目预算进行评估，设定最高限价 475 万元。

二、交付成果形式、交付或实施时间及地点要求

(一) 成果形式

交付成果

序号	成果名称	形态	数量	单位	备注
一、项目文档类					
1	项目技术方案	文档	1	套	须通过甲方认可的评审
2	质量保证大纲	文档	1	套	
3	需求规格说明	文档	1	套	须通过甲方认可的评审
4	设计说明	文档	1	套	须通过甲方认可的评审
5	测试大纲	文档	1	套	须通过甲方认可的评审
6	测试报告	文档	1	套	第三方提供
7	用户试用报告	文档	1	套	
8	用户手册	文档	1	套	
9	质量证明	文档	1	套	
10	项目总结报告	文档	1	套	
二、软件类					

序号	成果名称	形态	数量	单位	备注
11	AI 问数助手	软件	1	套	
12	数据质量提升服务	服务	1	批	
13	AI 问事助手	软件	1	套	
14	AI 教学助手	软件	2	年	SAAS 部署

（二）交付时间、地点与方式

1. 交付时间：自合同签订生效之日起，6 个月内完成交付。
2. 交付地点：重庆市沙坪坝区。
3. 交付方式：现场交付

三、付款方式和条件

分阶段付款，第一阶段，乙方完成安装部署调试，提交部署报告等结算材料，甲方支付合同金额的 20%；第二阶段乙方完成系统上线试运行，保障系统稳定运行 3 个月，提交试运行报告及测试文档等结算材料，甲方支付合同金额的 50%；第三阶段乙方通过合同验收（除本地国产化适配外），提交验收报告等结算材料，甲方支付合同金额的 25%。

四、报价要求

投标方应按照软件功能模块进行报价。软件开发研制报价包括软件需求分析、设计、编码、集成、测试、试验、验收、售后维保等工作所需费用。计价范围包括预计成本、收益和税金，预计成本包括综合费用、直接非人力成本。

五、质量保证金

（一）验收合格并交付甲方后：

质量保证金为合同金额的 5%，从最终结算资金中扣留。在质保期内，因乙方责任产生质量问题未予以补救，或者予以补救后仍然造成损失的，甲方有权直接从质量保证金扣除相应损失。

（二）质量保证金在质保期满且无质量问题及售后服务问题且通过大学国产化硬件适配测评情况下全额无息退还。本合同约定的质保期满，甲方接到乙方质量保证金返还申请后，应当于 30 日内核实质量情况，办理质量保证金返还。

六、售后、培训要求

（一）售后维保要求

1. 质量保证期：自项目验收合格之日起，免费质保期至少 36 个月。（其中，项目中 Saas 服务内容的服务开始时间以完成安装部署完成时间起，核算 2 年的服务期）

2. 服务响应：乙方应当提供 7×24 实时故障响应。在免费质保期内，出现物资质量问题，甲方提出后，乙方应当按合同约定在 1 小时内响应，2 小时内到达现场提供相关的维修、更换等服务，8 小时内解决故障，如未能按时解决故障，乙方须免费提供替代设备。

3. 伴随保障服务：供应商须承诺履行 J 事保密义务，支持在重大活动（行动）中提供现场应急支援保障服务。

4. 系统使用培训服务: 项目负责人或技术负责人至少开展一次培训; 培训人员需具备高级技术职称, 维保人员应当具有2年及以上工作经历。

5. 质保期内免费更新至最新版本

6. 免费提供技术培训。

7. 提供全套中文技术文档。

(二) 技术培训要求

供应商需免费提供软件系统在甲方和系统试点应用单位的技术培训服务。培训内容包括系统日常维护、系统操作使用等。制定培训大纲、培训计划, 编制培训讲义和教材。为前台应用人员、运维管理人员提供有针对性的技术培训, 使各类人员分别具备应用和运维能力。为不同用户提供使用手册, 收集设计、研发和使用中问题, 建立常见问题库, 供用户了解掌握。

七、保密和专利要求

投标商应保证使用方在使用本软件系统或其任何一部分时, 不受第三方关于侵犯专利权、商标权和工业设计权等的侵权指控, 甲方不承担任何连带责任和赔偿责任。同时, 投标商需和招标人签订保密协议, 不得向第三方泄露招标人提供的技术文件等资料。

八、违约责任

(一) 乙方未经甲方同意而延期交付时, 应当向甲方偿付违

约金，违约金每天按违约物资金额的1%（通常为1‰-1%，可按照项目实际情况设定）计算，违约金最高限额为违约总金额的5%（通常为5%-10%，可按照项目实际情况设定）。如果达到违约金最高限额时仍不能交付，或交付时间影响甲方任务实施，甲方可以终止合同，而由此给甲方造成的实际损失，乙方应当给予足额赔偿。

（二）乙方未按合同约定履行义务或产品技术性能指标不达标而给甲方或产品使用单位造成损失的，乙方应按损失金额予以赔偿。因甲方不具备接收条件或拒绝接收，致使乙方无法按期交付并造成损失的，甲方应按损失金额予以赔偿。

（三）甲方需按约定及时足额支付货款，未按约定及时足额支付货款时，甲方向乙方偿付违约金。每迟付一天按应付款金额的1%（通常为1‰-1%，可按照项目实际情况设定）向乙方偿付违约金，违约金最高限额为应付款金额的5%（通常为5%-10%，可按照项目实际情况设定）。

（四）如因不可抗力事件导致一方无法履行合同，该方应立即书面通知对方，并在合理期限内提供权威机构出具的证明。受影响方应尽力减轻不可抗力事件所造成的影响。如法律对不可抗力有其他规定，或合同迟延履行后发生不可抗力事件，本条款不免除违约方的责任。

九、争议解决方式

合同履行过程中发生争议，先按照合同通用条款约定的争议解决方式处理，处理不成功的，甲方或者乙方可以向甲方所在地人民法院提起诉讼。

实施意见

一、采购包划分

根据采购分类，结合项目实际，本项目 1 包采购，属于信息系统集成（服务类）项目。

二、采购方式选择

本项目规模未达到陆 J 规定的需招标采购的金额，项目信息经脱密处理可以对外公开发布，符合公开招标采购方式适用条件，建议采用公开招标方式组织采购。

三、供应商资格条件设定

1. 符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条资格条件。

（1）具有独立承担民事责任的能力；

（2）具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；

（3）具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；

（4）有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；

（5）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；

（6）法律、行政法规规定的其他条件。

2. 国有企业；事业单位；J 队单位；成立 3 年以上的非外资独资企业或控股企业。

3. 单位负责人为同一人或存在直接控股或管理关系的不同供应商，不得同时参加同一包的采购活动。生产经营地址或注册登记地址为同一地址的不同生产型企业，股东和管理人员（法定代表人、董事或监事）之间存在近亲属或相互占股等关联关系的不同非国有销售型企业，也不得同时参加同一包的采购活动。近亲属指夫妻、直系血亲、三代以内旁系血亲或近姻亲关系。

4. 未被中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）列入政府采购严重违法失信行为记录名单，未在 J 队采购网（www.plap.mil.cn）J 队采购暂停名单处罚范围内或 J 队采购失信名单禁入处罚期和处罚范围内，以及未被“信用中国”（www.creditchina.gov.cn）列入严重失信主体名单或国家企业信用信息公示系统（www.gsxt.gov.cn）列入严重违法失信名单（处罚期内）。

5. 本项目不接受联合体投标。

6. 特定资格条件：投标人必须具有武器装备科研生产单位二级及以上保密资质或国家保密局涉密信息系统集成乙级及以上保密资质。

设置理由：本系统建成后所承载的数据最高为秘密级。

四、样品评审组织

本项目无需组织样品评审。

五、评审方法选择

本项目系统复杂程度不高，技术成熟，建议采用综合评分法。

六、合同履行要求

1. 验收合格条件

(1) 技术资料齐全;

(2) 系统运行达到招标技术要求并通过甲方组织的专家评审;

(3) 在规定时间内完成交付并由甲方组织验收小组进行验收, 并经验收小组签字确认;

(4) 验收不合格或不符合本项目质量与技术要求的, 招标人书面通知中标人限期整改, 中标人应无条件退货和返工。若中标人未按时完成整改或整改后再次验收仍不合格的, 招标人有权终止合同。由此对招标人造成损失的, 由中标人承担一切责任, 并赔偿招标人的相关损失。

2. 违约责任

(1) 乙方未经甲方同意而延期交货时, 应当向甲方偿付违约金, 违约金每天按合同金额的 1‰ 计算, 违约金最高限额为违约总金额的 5%。如果达到违约金最高限额时仍不能交货, 或交货时间影响甲方任务实施, 甲方可以终止合同, 而由此给甲方造成的实际损失, 乙方应当给予足额赔偿。

(2) 乙方未按合同约定履行服务义务或产品技术性能指标不达标而给甲方或产品使用单位造成损失的, 乙方要按损失金额予以赔偿。

(3) 甲方需按约定及时足额支付货款, 未按约定及时足额

支付货款时，每迟付一天按违约金额 1%向乙方偿付违约金，违约金最高限额为违约总金额的 5%。

3. 争议处理

合同履行过程中，发生争议时，按照下列方式解决：

(1) 甲乙双方协商解决。

(2) 协商不一致的，甲方或者乙方向本项目采购服务站反映情况，请求第一次调解处理；第一次调解不成功的，向甲方采购管理部门请求第二次调解处理。

(3) 调解不成功的，甲方或者乙方应向甲方所在地的仲裁机构申请仲裁，或者向甲方所在地的人民法院提起诉讼。仲裁费、诉讼费由承担责任的一方承担。在仲裁、诉讼期间，除正在仲裁、诉讼的部分外，合同的其他部分应继续执行。

4. 保密和专利权要求

投标供应商应保证甲方及其他使用单位在使用本项目软件系统或其任何一部分时，不受第三方侵权指控。同时，投标供应商不得向第三方泄露采购机构提供的技术文件等资料。

5. 是否允许合同分包

本项目不允许合同分包。

七、安全保密措施

本系统建成后所承载的数据为秘密级，在采购组织过程中需注意相关保密措施，领取招标文件的供应商应具备相关保密资质，并签订保密协议书。供应商中标后需与采购方签订保密协议，明

确保密的范围、责任、期限和违约责任。