

编号		
所属学科	F22	计算机应用技术

B. 自然科学类

陕西省教育厅专项科研计划项目 申 请 书

项目名称：基于大语言模型的出题智能体与多维度校验系统研发

项目负责人：赵凯航

所在单位：西安电力高等专科学校

申请日期：2025-09-01

陕西省教育厅

二零一六年制

研究项目	名称	基于大语言模型的出题智能体与多维度校验系统研发						
	所属学科	F22	计算机应用技术					
	申请金额	2.0000	起止年月	2025-09-01 — 2027-09-01				
	依托科研平台名称							
项目负责人	姓名	赵凯航		性别	男	出生日期	1998-07-08	
	学位	硕士	最后学位获得时间	2023-06-19		是否硕导、博导	否	
	专业技术职务	276	其它	定职时间				
	主要研究方向	人工智能应用研究、RPA 自动化技术		联系电话	18729988562		所在学校	西安电力高等专科学校

项目组成员						
姓名	年龄	专业技术职务	学位	所在单位	项目分工	本人签字
吴天	27	其它	硕士	西安电力高等专科学校	智能体设计实施	
李欣	26	助教	硕士	西安电力高等专科学校	智能体测试与语义分析	
陈婉莹	29	助教	硕士	西安电力高等专科学校	自然语言语义处理	
权激	39	工程师	学士	西安电力高等专科学校	智能体prompt 工	

					程设计	
井刚	50	讲师	学士	西安电力高等 专科学校	项目组织 协调、总 体分工把 控	

正式申报材料

主要研究内容	<p>1.学科数据与知识框架构建：针对职业教育相关学科（如电工基础、电力系统分析等），明确各学科知识点的考查要求、难度层级与关联逻辑，采用“知识点-能力目标-题型”三维建模方式，构建结构化学科知识框架，同时梳理试题格式规范，为试题生成提供知识锚点与格式标准。</p> <p>2.Ollama 大模型适配与研发：选用 Ollama 生态开源大模型（如 DeepSeek32B、Qwen-14B 等），实现模型落地，完成模型量化压缩优化；开发 Prompt 工程，提升模型对学科知识点的理解与试题生成能力。</p> <p>3.试题生成与处理技术开发：依托 Ollama 的自然语言理解（NLU）能力解析教师需求并提取核心参数，联动学科知识图谱与试题库，通过自然语言生成（NLG）能力生成含生活场景的客观题（含典型错误选项）；构建正则匹配规则库与多维度校验模型（知识点、质量、格式），开发语义拆解（提取关键语义字段）、格式统一（去冗余、标准化编码等）及数据库存储（将结构化数据存入 MySQL）功能。</p> <p>4.系统架构搭建与功能开发：采用 B/S 架构，搭建“模型-数据库-客户端”协同架构，开发智能出题、多维度校验、资源管理核心模块，支持多教师并发使用与各学科试题生成，确保单套试卷生成与处理耗时≤5 分钟。</p>
--------	---

研究内容摘要	<p>1. 针对职业教育学科，明确知识点考查要求、难度与关联，以“知识点-能力目标-题型”三维建模构建结构化学科知识框架，梳理试题格式规范。</p> <p>2. 选用 Ollama 生态模型，完成量化压缩优化，开发 Prompt 工程，提升模型对学科知识的理解与试题生成能力。</p> <p>3. 依托 Ollama 解析教师需求，联动知识图谱与试题库生成含生活场景的客观题；构建正则规则库与校验模型，开发语义拆解、格式统一及数据库存储功能。</p> <p>4. 采用 B/S 架构搭建协同架构，开发智能出题等核心模块，支持多教师并发使用，确保单套试卷处理耗时≤ 5 分钟。</p>				
先进性、创新点	<p>大模型与教育测评理论的协同建模，针对大模型生成的非结构化试题文本，创新设计“正则匹配+语义辅助+格式自修正”拆解。预设试题格式规范，解决“格式不统一导致资源复用难”的痛点。同时，采用 Ollama 生态模型，通过命题素材管理、知识点管理等功能，可规范化、高效地生成高质量试题，满足大规模标准化考试与个性化测评的需求。实现多维度智能校验与格式自修正，提升出题效率；</p>				
技术指标	<p>1.模型适配阶段：选用 Ollama 生态大模型。Ollama 生态涵盖不同参数规模、不同擅长领域的模型（如 Llama-3-70B 擅长多领域知识覆盖，Qwen-14B 优化中文语义理解），可针对不同学科的试题生成需求，灵活选择适配模型，提升学科针对性。</p> <p>2.试题生成阶段：依托 Ollama NLU 能力解析教师自然语言需求，提取核心参数；联动学科知识图谱与试题库检索关联信息，通过 NLG 能力生成试题，客观题含生活场景题干与典型错误选项，最后经模型自我推理校验，确保答案与逻辑正确。</p>				
预期成果	取得 1 项软件著作权、发表 1 篇高水平论文、撰写 1 份研究工作报告。				
新技术：		新工艺：		新材料：	
新装备：		新产品：		新品种：	
软件著作	1	集成电路布		药证：	

权:		图:			
标准:		规范:		其他:	
论文:	1	著作:		研究报告:	1
专利:		培养博士:		培养硕士:	
资政、调研报告:					

工作进度安排(每项不超过 60 字)	
2025-09-01 — 2025-11-30	需求分析、技术路径分析；确定试题格式规范；确定技术方案框架
2025-12-01 — 2026-01-31	模型适配阶段；Ollama 生态模型选型、量化压缩
2026-02-01 — 2026-06-30	模型微调与试题生成技术研发；构建知识语料；开发 Prompt 工程
2026-07-01 — 2026-09-30	试题校验与格式处理技术开发；构建正则匹配规则库；开发多维度校验模型（知识点、质量、格式）
2026-10-01 — 2026-11-15	智能出题智能体开发；搭建架构；开发出题、校验核心模块
2026-11-16 — 2026-12-31	系统内部测试与优化；修复功能漏洞与性能瓶颈
2027-01-01 — 2027-03-31	收集用户反馈并优化模型户与功能
2027-04-01 — 2027-06-30	项目资料整理归档
2027-07-01 — 2027-09-01	成果总结与验收

项目负责人承担教育厅项目情况				
项目编号	项目名称	批准时间	结束时间	完成情况

正式申报材料

承 诺 书

本人承诺严格遵守法律法规，服从有关文件要求和管理，确保所填报内容真实有效，数据准确客观，符合有关保密规定和学术道德规范要求，无知识产权等方面的争议。如存在违法违规违纪问题，自愿接受有关调查和处理。

承 诺 人：

年 月 日

单位审查与保证

1、系、所或依托平台审查意见（包括：审查项目的科学意义、实用价值、研究工作基础、经费预算合理性、申请者业务素质、研究能力和科学作风）

负责人（签字）：

单位（公章）

年 月 日

2、学校审查意见：

已对申请书进行了审核，同意上报。承诺在项目获得资助后做到以下几点：

- (1) 保证对研究计划所实施所需的人力、物力和工作时间等条件予以支持；
- (2) 严格遵守陕西省教育厅有关资助项目管理、财务管理等各项规定；
- (3) 督促项目负责人和本单位项目管理部门按教育厅的规定及时报送有关报表和材料；

需要说明的其他问题:

单位负责人 (签章)

单位（公章）

年 月 日

陕西省教育厅自然科学研究项目

可行性研究报告

项目名称：基于大语言模型的出题智能体与多维度校验系统研发

项目负责人：赵凯航

所在单位：西安电力高等专科学校

申请日期：2025年9月1日

陕西省教育厅

基于大语言模型的出题智能体与多维度校验系统研发

1.国内外研究开发现状和发展趋势

1.2 国内外研究现状

2017 年国务院印发的《新一代人工智能发展规划》中就明确提出：积极推行智能教育，借助智能技术的力量加速推进人才培养模式的变革以及教学方法的革新，进而构建起全新的教育体系。2019 年，教育部在《关于实施全国中小学教师信息技术应用能力提升工程 2.0 的意见》中提到，教师需培养智能化教育意识，利用智能教学辅助工具创新教学方法，不断提升信息化教学能力。2024 年 7 月，教育部部长怀进鹏又一次强调要着力打造具有中国特色的人工智能教育大模型，并且积极探索能够实现大规模因材施教以及富有创新性与个性化的教学模式，更好地帮助教师减轻工作负担，更好地满足学生“上好学”的需要。艾米·贝勒（Amy Baylor）等学者提出，教育智能体是在教学过程中，为实现特定教学目标而借助计算机生成的角色，这些角色具体涵盖专家、同伴、评价者等多种类型。刘易斯·约翰逊（Lewis Johnson）等人表示，不论教育智能体呈现出怎样的具体形象，它本质上都是以视觉形式展现出来的虚拟角色，而其根本目的在于推动学习者的学习进程。刘清堂等认为教育智能体是在教学场景中呈现出来的虚拟形象，其设立目的在于助力学习者开展认知学习。

从国家发布的一系列政策文件中也可以看到人工智能已逐渐在教育领域发挥着十分重要的作用，使教师、学生都获得了极大的便利，

提高教学、学习和工作的效率。人工智能赋能教育势不可挡，开发更适合教师和教育大模型成为教育领域发展的必然趋势。

1.1 项目背景及意义

近年来，人工智能（AI）领域正处于蓬勃发展的阶段，其技术的革新和应用正对经济结构、商业运作模式、工作方式、教育教学以及日常生活的各个方面产生深远的影响，推动着人类社会经历一场全方位的变革。尤其在教育领域，人工智能发挥了不可替代的作用，推动着教育的数字化转型，促进教育教学的模式创新。

本项目以“解决教育测评痛点、实现试题全链路智能化”为核心目标，围绕大模型技术与教育测评需求的深度融合，从“基础数据构建-核心技术研发-系统功能实现-应用验证优化”四大维度展开研究，具体内容如下：

针对不同职业教育、不同学科（如电工基础、电力系统分析、高压电技术等课程），明确各学科知识点的“考查要求、难度层级、关联逻辑”。采用“知识点-能力目标-题型”三维建模方式，构建结构化的学科知识框架，例如数学学科需涵盖“代数运算-逻辑推理-几何证明”等能力维度，对应选择、填空、解答等题型的考查适配关系，为试题生成提供精准的知识锚点。

1.2 国内外研究现状

2017年国务院印发的《新一代人工智能发展规划》中就明确提出：积极推行智能教育，借助智能技术的力量加速推进人才培养模式

的变革以及教学方法的革新，进而构建起全新的教育体系。2019年，教育部在《关于实施全国中小学教师信息技术应用能力提升工程2.0的意见》中提到，教师需培养智能化教育意识，利用智能教学辅助工具创新教学方法，不断提升信息化教学能力。2024年7月，教育部部长怀进鹏又一次强调要着力打造具有中国特色的人工智能教育大模型，并且积极探索能够实现大规模因材施教以及富有创新性与个性化的教学模式，更好地帮助教师减轻工作负担，更好地满足学生“上好学”的需要。艾米·贝勒（Amy Baylor）等学者提出，教育智能体是在教学过程中，为实现特定教学目标而借助计算机生成的角色，这些角色具体涵盖专家、同伴、评价者等多种类型。刘易斯·约翰逊（Lewis Johnson）等人表示，不论教育智能体呈现出怎样的具体形象，它本质上都是以视觉形式展现出来的虚拟角色，而其根本目的在于推动学习者的学习进程。刘清堂等认为教育智能体是在教学场景中呈现出来的虚拟形象，其设立目的在于助力学习者开展认知学习。

从国家发布的一系列政策文件中也可以看到人工智能已逐渐在教育领域发挥着十分重要的作用，使教师、学生都获得了极大的便利，提高教学、学习和工作的效率。人工智能赋能教育势不可挡，开发更适合教师和教育大模型成为教育领域发展的必然趋势。

2.项目研究内容、关键技术和研发目标

2.1 研究内容

1.学科数据与知识框架构建：针对职业教育相关学科（如电工基

础、电力系统分析等），明确各学科知识点的考查要求、难度层级与关联逻辑，采用“知识点-能力目标-题型”三维建模方式，构建结构化学科知识框架，同时梳理试题格式规范，为试题生成提供知识锚点与格式标准。

2.Ollama 大模型适配与研发：选用 Ollama 生态开源大模型（如 DeepSeek32B、Qwen-14B 等），实现模型落地，完成模型量化压缩优化；开发 Prompt 工程，提升模型对学科知识点的理解与试题生成能力。

3.试题生成与处理技术开发：依托 Ollama 的自然语言理解(NLU)能力解析教师需求并提取核心参数，联动学科知识图谱与试题库，通过自然语言生成(NLG)能力生成含生活场景的客观题（含典型错误选项）；构建正则匹配规则库与多维度校验模型（知识点、质量、格式），开发语义拆解（提取关键语义字段）、格式统一（去冗余、标准化编码等）及数据库存储（将结构化数据存入 MySQL）功能。

4.架构搭建与功能开发：采用 B/S 架构，搭建“模型-数据库-客户端”协同架构，开发智能出题、多维度校验、资源管理核心模块，支持多教师并发使用与各学科试题生成，确保单套试卷生成与处理耗时≤5 分钟。

2.2 关键技术

技术层面优先选择 Ollama 生态中适配性强、性能均衡的开源大语言模型（如 DeepSeek32B、Qwen-14B 等），通过 Ollama 官方提供的模型拉取与部署工具，实现“一键式本地化部署”。核心优化包括，

利用 Python 代码实现对字符串的语义拆解。

语义拆解：从非结构化字符串中提取“学科、学段、知识点、题型、题干内容、选项、答案、评分标准”等关键语义字段；

格式统一：按预设规则（如题干去冗余、选项标准化编码、答案加粗格式清理）规整数据格式；

数据库存储：将拆解后的结构化数据存入关系型数据库（如 MySQL，轻量易部署适配教育机构需求）。

2.3 研发目标

完成 Ollama 大模型教育场景适配优化，通过大模型自然语言处理实现试题自动生成，并完成输出格式的正则匹配问题。

3.技术方案及创新点

3.1 技术方案

1.模型适配阶段：选用 Ollama 生态大模型。Ollama 生态涵盖不同参数规模、不同擅长领域的模型（如 Llama-3-70B 擅长多领域知识覆盖，Qwen-14B 优化中文语义理解），可针对不同学科的试题生成需求，灵活选择适配模型，提升学科针对性。

2.试题生成阶段：依托 Ollama NLU 能力解析教师自然语言需求，提取核心参数；联动学科知识图谱与试题库检索关联信息，通过 NLG 能力生成试题，客观题含生活场景题干与典型错误选项，最后经模型自我推理校验，确保答案与逻辑正确。

3.格式处理阶段：构建正则匹配规则库，精准识别题干、选项等

模块格式，自动标记标签缺失、编码混乱等问题；调用修正函数补全标签、统一 A/B/C 编码与字体格式，去除冗余字符，结构化输出符合规范的试题。

4.部署阶段：采用 B/S 架构，部署模型与数据库，客户端实现智能出题和格式校验功能；支持多用户教师并发使用，单套试卷生成与处理耗时≤5 分钟，适配用户出题需求。

3.2 创新点

大模型与教育测评理论的协同建模，针对大模型生成的非结构化试题文本，创新设计“正则匹配+语义辅助+格式自修正”拆解。预设试题格式规范，解决“格式不统一导致资源复用难”的痛点。

4.工作进度安排和阶段目标

表 5-1 工作进度表

序号	开始日期	结束日期	安排内容	阶段目标
1	2025 年 9 月	2025 年 11 月	需求分析、技术路径分析;确定试题格式规范;确定技术方案框架	需求分析、技术路径分析;调研试题格式规范;确定技术方案框架
2	2025 年 12 月	2026 年 1 月	模型适配阶段;Ollama 生态模型选型、量化压缩	完成多个模型的测试
3	2026 年 2 月	2026 年 6 月	模型微调与试题生成技术研发;构建知识语料;开发 Prompt	完成模型对知识点理解;实现客观题型的自动化

			工程	生成
4	2026 年 7 月	2026 年 9 月	试题校验与格式处理技术开发; 构建正则匹配规则库; 开发多维度校验模型(知识点、质量、格式)	完成校验开发; 对低区分度试题剔除
5	2026 年 10 月	2026 年 11 月	智能出题智能体开发; 搭建架构; 开发出题、校验核心模块	完成智能体开发; 支持各学科试题生成
6	2026 年 11 月	2026 年 12 月	系统内部测试与优化; 修复功能漏洞与性能瓶颈	并发请求响应延迟 ≤ 5 秒
7	2027 年 1 月	2027 年 3 月	收集用户反馈并优化模型与功能	完成试题资源库建设
8	2027 年 4 月	2027 年 6 月	项目资料整理归档	项目资料整理归档
9	2027 年 7 月	2027 年 9 月	成果总结与验收	取得 1 项软件著作权、发表 1 篇高水平论文、撰写 1 份研究报告。通过教育厅验收

5.经费预算

科目名称	预算金额	备注
(一) 直接费	1.88 万元	
1.人工费		
(1)专职研究人员费		
(2)临时性研究人员费		
2.设备费		

(1)仪器设备使用费		
(2)软件使用费		
3.业务费	1.88 万元	
(1)材料费		
(2)资料费		
(3)印刷出版费	0.15 万元	
(4)专利与知识产权事务费	1.73 万元	
(5)会议费		
(6)差旅费		
(7)培训费		
4.场地使用费		
(1)场地物业费		
(2)场地使用租金		
5.专家咨询费		
(二)间接费		
(三)外委支出		
1.外委研究支出		
2.仪器设备租赁费		
3.外协测试试验与加工费		
(四)税金	0.12 万元	
合计	2 万元	

6.预期成果形式及先进程度

采用 Ollama 生态模型，通过命题素材管理、知识点管理等功能，可规范化、高效地生成高质量试题，满足大规模标准化考试与个性化测评的需求。实现多维度智能校验与格式自修正，提升出题效率；取得 1 项软件著作权、发表 1 篇高水平论文、撰写 1 份研究工作报告。

7.推广应用前景分析

该项目推广应用前景广阔，可覆盖多类教育场景并形成产业联动效应：大幅降低教师出题负担，在区域教育管理端，系统支撑的区域级试题资源库，助力教务管理部门实现测评标准化，提升区域教育质量监测效率；在产业协同端，可与教育信息化企业合作，嵌入智慧教育平台，拓展 K12 教育、职业教育等细分市场，推动教育大模型应用产业化发展，兼具社会与经济价值。