

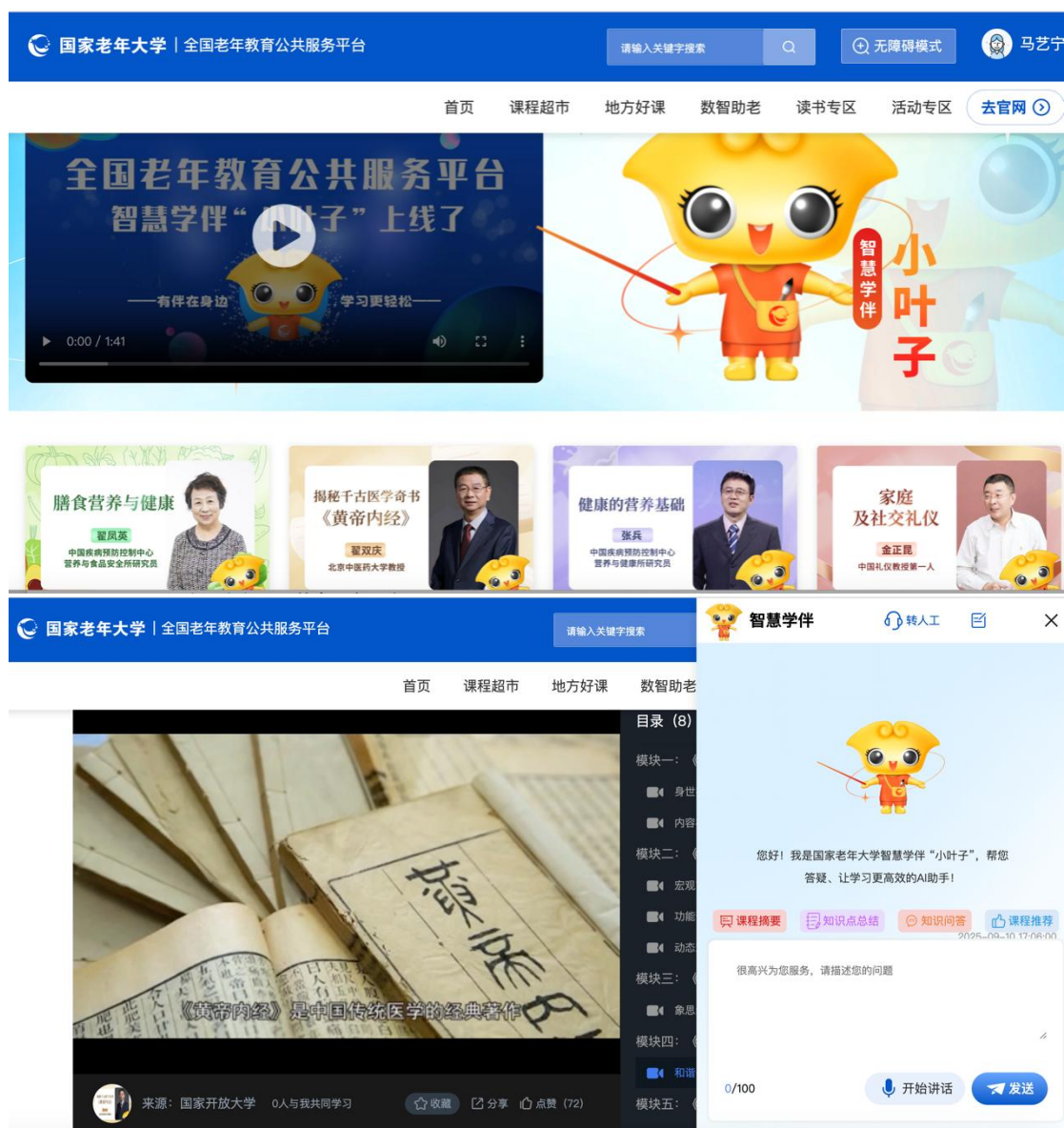
4. 6 数智赋能的个性伴学模式

1、平台演示及访问方式

1. 1、全国老年教育公共服务平台无障碍模式：



1. 2、智慧学伴——“小叶子”专题页及课程页



1.3、平台及各终端访问方式：

全国老年公共教育服务平台：<https://lndx.edu.cn/publicServicePlatform>

国家老年大学：<https://lndx.edu.cn/>

国家老年大学公众号	国家老年大学小程序	国家老年大学视频号	国家老年大学APP	国家老年大学抖音号
				
国家老年大学人民号	国家老年大学头条号	国家老年大学微博号	国家老年大学小红书账号	国家老年大学抖音小程序



有伴在身边，学习更轻松——智慧学伴“小叶子”上线啦！

国家老年大学 2024年10月12日 19:27 北京



10月9日，智慧学伴“小叶子”在全国老年教育公共服务平台正式上线！“有伴在身边，学习更轻松”，小叶子不仅可以24小时陪伴学习，更以AI赋能学习，为每位学员答疑解惑，助力学习效率提升。

有伴在身边 学习更轻松

智慧学伴“小叶子”重磅上线！

AI加持，好课畅学，学习效果加倍！



灵动活泼，小叶子“大有来头”

银杏叶，不仅美观，还代表着和谐、坚韧，更有长寿安康的寓意。“祥云所指，福气所至”，祥云代表着福气、好运和顺利，象征着幸福、繁荣和成功。

当银杏叶与祥云相遇，小叶子便诞生了！



以银杏叶为原型，取祥云化作刘海，小叶子意喻长寿、健康、幸福、智慧，象征着国家老年大学厚德修身、终身学习、主动健康、乐享生活、积极作为的办学宗旨。

国家老年大学

适老化智能服务建设项目

建设方案

国家老年大学
2025 年 6 月

目录

一、	背景介绍	1
	（一）国家政策引领	1
	（二）智能化升级需求	1
	（三）适老化服务需求	2
二、	国家老年大学平台现状与问题	2
	（一）智能应用体系支撑不足	2
	（二）深度适老化支持欠缺	3
	（三）数据采集与分析体系滞后	4
	（四）资源智能治理能力不足	4
三、	建设目标	5
	（一）建设平台智能应用	6
	（二）构建深度适老模型算法	7
	（三）构建数据采集和分析体系	8
	（四）构建课程资源智能化处理能力	8
四、	建设方案	9
	（一）智能应用建设	9
	（二）适老化模型构建	23
	（三）数据采集及应用	24
	（四）课程资源智能治理	26
五、	项目服务期	32
	（一）维保服务	32
	（二）维保目标	32
	（三）维保范围	32
六、	成果清单	33
七、	工作量与费用估算（工作量测算需产品、研发配合完成）	34
	（一）整体成本估算	34
	（二）详细预算评估	34

一、背景介绍

（一）国家政策引领

为落实《教育强国建设规划纲要（2024—2035 年）》关于“推进教育数字化、构建全民终身学习体系”的战略要求，国家老年大学平台持续推进教育服务智能化转型，积极融入国家智慧教育体系，努力打造面向全国老年群体的终身学习服务阵地。特别是《中国智慧教育白皮书（2025 年）》发布以来，明确提出“打造终身教育智慧教育平台”和“推进人工智能与教育深度融合”等方向，为老年教育的数字化转型提供了行动指南。国家老年大学作为国家终身教育平台的重要组成部分，肩负着推动优质教育资源惠及广大老年群体、提升全民数字素养与学习能力的使命，需进一步增强平台的服务能力、技术基础和智能化水平，以高质量发展回应战略部署要求，努力成为老年教育的“主渠道”、主动健康的“强导向”、银发经济的“催化剂”。

（二）智能化升级需求

随着老年人对多样化、个性化学习需求不断提升，传统平台在课程资源处理、智能服务推送、学习评估等方面的局限日益凸显。现有系统智能化程度相对不足，尚未形成覆盖学习、评估、管理全流程的闭环应用体系；多模态数据利用深度不足，课程资源标签化、结构化、知识化能力较弱；面向老年群体的语音交互、情感理解、主动提醒等适老服务能力有待提升。同时，个性化推荐和搜索功能智能性难以支撑精准化学习路径构建与动态调整，需进行针对性升级以满足适老化目标。

（三）适老化服务需求

随着我国 60 岁及以上人口持续增长,老年群体对数字化服务的接受程度不断提升,对适老化交互体验、学习资源获取便捷性、个性化学习支持等提出更高期待。国家老年大学平台在适老化设计方面虽已取得一定成果,但仍存在注册登录、课程检索、任务完成等关键环节仍面临操作门槛较高、交互方式不够直观、语音识别准确性不足等问题,影响了学习的连续性和积极性。同时,传统的静态资源推送和单一反馈机制已难以满足老年人对个性化、智能化、温情化服务的期待。迫切需要通过深度适老模型算法,强化自然语音交互、情感理解、主动提醒等功能,提升智能化服务的适应性与亲和力;构建多模态智能资源处理和个性化推荐机制,为老年人提供更高效、便捷、安全的学习支持,推动老年教育服务从“可用”向“好用、乐用”升级,提升学习服务的亲和力、可达性与实效性。

二、国家老年大学平台现状与问题

国家老年大学平台在推动老年教育现代化和信息化方面取得了显著成就,但随着教育教学业务的迅速拓展,平台在多个方面面临挑战和问题。

（一）智能应用体系支撑不足

目前,平台在智能应用能力方面尚处于起步阶段,整体服务支撑不足。学习规划和推荐主要依赖用户注册时的兴趣标签和简单浏览记录,缺乏基于学习行为和偏好动态更新的深度画像,无法通过多策略算法精准推送内容。个性化提醒功能仅提供固

定时间推送，难以结合学习习惯和中断情况灵活调整，学习计划与提醒缺乏智能适配。智能搜索仍以关键词匹配为主，未建立自然语言解析、多轮交互、联网搜索和结果融合机制，相关性排序和精准性不足，老年用户检索效率较低。辅学答疑能力有限，视频内容未实现自动结构化提取和多粒度摘要生成，交互式知识点面板和目录导航功能缺失，操作体验不便。实时字幕对多语言识别、低延迟处理和个性化设置支持不足，视听障碍用户无障碍保障有限。跟读评估缺乏多维度评分模型和个性化反馈，智能考试未实现随机试卷生成、自动批改及语音播报。注册报名环节缺乏语音引导和多轮对话支持，操作复杂，用户体验较差。“小叶子”尚未形成多终端数据同步与对话历史机制，服务连续性不足。整体智能应用体系建设需系统强化，以满足多样化适老化需求。

（二）深度适老化支持欠缺

目前平台在适老化智能服务的深度与精细化方面仍存在短板。语音识别能力主要聚焦普通话，无法充分覆盖河南话、粤语、山东话等主要方言及其混合表达，对方言意图纠错和模糊理解支持有限，影响多地域老年用户的交互体验。语音输出、界面展示等适老化交互缺乏灵活性，尚未提供倍速调节、动态高对比度字体等多样化适配选项，难以满足视听障碍老年群体的需求。多麦克风降噪、听力补偿等音频优化功能尚未建立，嘈杂环境下交互准确率低，限制使用场景的广泛性。平台智能推荐主要依赖通用兴趣标签和简单行为记录，缺乏基于学习目标、知识

掌握水平、能力倾向等多维度动态更新的学生画像机制。个性化推荐和学习路径规划能力不足，难以基于实时测评和反馈精准推送资源或调整学习序列。整体来看，平台深度适老化模型能力有待加强，亟需通过多模态融合、方言理解与个性化推荐技术，提升智能化服务的精细化和适应性。

（三）数据采集与分析体系滞后

目前平台在用户数据采集、清洗处理与分析应用方面，整体体系仍不健全。数据埋点覆盖范围有限，仅能记录基础的页面浏览和部分操作日志，缺乏对学习行为、搜索行为、互动反馈、设备使用和网络性能等多维度数据的系统采集机制。前端事件埋点与后端日志未形成统一规划，数据采集粒度不足，扩展性和灵活性较差，无法为后续智能推荐和个性化服务提供丰富、准确的数据支持。同时，现有数据清洗流程不完善，缺少自动去重、格式统一、异常筛查等标准化处理能力，降低了数据分析的准确性与时效性。平台尚未建立基于多维行为数据的深度用户画像与偏好建模机制，无法通过机器学习挖掘潜在兴趣和学习需求，智能决策引擎支撑有限，个性化推荐与学习路径优化缺乏坚实的数据基础，制约了智能化服务能力的持续提升。

（四）资源智能治理能力不足

当前平台在课程资源的智能化处理和多维标签体系建设方面尚处于初级阶段，整体治理能力有限。已有多学科课程资源主要依赖人工上传和基础分类，缺乏基于自然语言处理、视频识别和深度学习的多模态解析能力，尚未实现对课程内容的高

效结构化处理。视频内容无法自动提炼重点信息和核心知识点，智能总结、知识检索与语义推理等功能支撑薄弱，难以为 AI 视频导航、智能搜索及“小叶子”智慧学伴提供全面数据支撑。同时，资源标签化和多维度语义标注不充分，课程主题、难度、适用人群等关键标签依赖静态配置，自动生成和动态更新能力不足，标签体系时效性与准确性不高。资源分类颗粒度粗，知识关联性弱，无法满足老年用户对精准检索和个性化推荐的高质量需求。整体来看，课程资源智能治理能力亟需全面提升，构建高效、规范、智能的全流程处理体系，支撑多样化智能应用和深度服务。

为了解决上述问题，国家老年大学平台亟需通过新一轮智能化、适老化技术升级，围绕用户体验优化与服务能力提升，构建覆盖“注册-学习-互动-评估-推荐-回顾-检索”全流程的闭环服务体系。通过统一虚拟形象、语音交互、学习提醒、资源结构化处理、智能推荐与导航、智能跟读与评估、智能搜索等模块建设，全面提升平台的服务智能性、系统适老性和资源精准性，切实增强老年用户的获得感、参与感与持续学习能力，推动老年教育服务体系向数字化、精准化、融合化方向迈进。通过这些措施，平台将能够更好地服务于老年人的学习需求，促进老年教育事业的发展。

三、建设目标

依据世界教育大会提出的教育大模型总体框架，紧密结合

教学、学习、评估、管理四大应用领域，优化课程资源与教学方法，构建精准适配老年人需求的学习体系；建立科学、多元的评价机制，完善配套数据体系，优化资源配置，为老年教育提供坚实支撑。通过系统建设，推动老年教育高质量发展，满足老年人日益增长的精神文化需求，助力构建老年友好型教育生态。



图1 教育大模型总体参考框架

（一）建设平台智能应用

国家老年大学平台应用聚焦学习、评估、管理等应用场景基于老年学员的学习行为、兴趣爱好等生成灵活可调的学习计划，打造个性化推荐、生活辅助等适老服务。构建智能推荐机制，精准推送学习资源，结合适老化学习支持与高效智能搜索服务，满足老年学员多样化学习需求，提升学习效率与体验，助力老年教育个性化发展。同时，建立科学全面的智能教学反馈机制，针对诵读、英语等跟读跟学类课程，通过语音识别与多维度评估算法，为老年学员提供精准跟读评估及反馈报告，助力老年学员提升学习效果，推动老年教育评估体系智能化、科学化发展。

（二）构建深度适老模型算法

构建深度适老模型算法，旨在依托大模型基座的通用能力，进行深度适老化改造与创新。利用LLM的语义理解、上下文感知能力，结合MLM的多模态融合，精准解析老年人含混口语、简化表达、特定语境及混合指令，理解其真实意图与潜在需求。强化常识推理与个性化生成，输出符合老年认知习惯的清晰、简洁信息。深度融合ALLM的鲁棒语音识别（抗噪音、方言适应）、情感分析与自然语音合成，以及MLM的跨模态理解与生成能力，构建语音优先的交互模式。支持自然对话、简化操作流程，显著降低老年人使用智能技术的门槛。结合LLM的个性化服务、任务规划与MLM的多模态推理能力，发展智能提醒等主动式服务，对老年人进行主动关怀与健康支持。通过深度适老算法模型，弥合“数字鸿沟”，赋能老年人享受便捷、安全的智能化生活。

（三）构建数据采集和分析体系

平台将构建完善的数据采集埋点体系，覆盖用户基础行为、内容交互行为、搜索结果反馈、互动行为、评价反馈、设备信息及网络性能等核心维度，并预留扩展接口。采集数据经清洗、处理与特征工程后，将存储于结构化数据仓库。深度融合AI应用知识库，利用知识库中的领域知识、用户画像模型和预训练特征，对用户行为数据进行深度建模与分析。平台将对应用数据进行动态收集及分析，驱动智能决策引擎（如个性化推荐、学习路径优化、资源精准匹配），持续提升用户体验。打造闭环数据驱动机制，通过系统化的采集、AI赋能的深度分析与知识融合，构建高效精准的数据智能底座，全面支撑智能应用的快速开发、迭代优化与服务升级。

（四）构建课程资源智能化处理能力

通过智能基座基础能力调用，实现教学资源全流程智能化处理，运用自然语言处理深度解析多模态课程内容，精准提取核心摘要，构建结构化知识体系，提升教学资源管理效率，优化资源检索能力。同时，对课程资源进行多维度标签化。自动提取内容主题、知识难度、适用人群、教学形式、学习时长等关键信息，赋予精准标签，为资源的检索与智能推荐奠定基础，实现更科学、细致的资源分类，方便用户快速定位所需内容。为老年学员提供更高效、便捷的课程学习体验，推动老年教育教学资源的现代化与智能化发展。

（五）构建老年教育智能应用技术规范

老年教育智能应用技术规范应以“适老化、智能化、数据驱动”为核心原则，围绕个性化学习服务、语音优先交互、智能推荐与反馈、资源智能处理、数据采集分析等关键环节，制定覆盖平台功能、算法模型、数据治理、交互体验与内容标准的统一技术要求。规范应明确老年用户行为特征与使用习惯的适配策略，强化语音识别、多模态理解与主动服务能力，确保智能系统安全、简洁、易用、高效，为老年教育提供可持续、可扩展、可复用的技术支撑体系。

四、建设方案

（一）智能应用建设

1.自主学习

1.1 学习规划——智能学习规划

智能学习规划深度整合老年学员注册时主动选择的兴趣领域标签，与学员在平台上的动态学习轨迹，如学习课程的历史记录、收藏偏好、课程评价、直播课程、以及线上活动等行为数据，运用智能算法进行精准画像与需求预测，实现高度个性化的学习资源推送。

（1）智能推荐算法

采用机器学习算法，根据用户的数据模型预测其可能感兴

趣的内容，实现个性化的学习资源推荐。动态调整机制，随着用户行为数据的不断更新，系统能够实时调整推荐策略，确保推荐内容始终符合用户最新的学习需求和发展趋势。

（2）内容推送

精准匹配学习资源，基于对用户需求的深入理解，从海量的学习资料中筛选出最适合用户当前阶段和个人兴趣的内容进行推送，包括但不限于课程、书籍等资源。可采取推荐冷启动策略，针对新用户或新资源缺乏历史数据的情况，采用默认推荐规则与上下文感知技术，确保系统在数据积累初期的可用性。

（3）适老化交互

在平台首页或其他显著位置设置“为您推荐”或“猜您喜欢”专区，推荐区域布局清晰，字体可适当放大，按钮易于点击。推荐内容以结构化方式分类呈现，支持用户快速浏览、筛选或通过关键词定位目标资源。界面设计注重操作便捷性，提供一键跳转至详情页、收藏功能，确保信息获取路径高效直观。提供便捷的“不感兴趣”或“换一批”按钮，让老年用户能即时反馈推荐结果，用于算法优化。

（4）安全与隐私保护

实施严格的数据加密和访问控制策略，确保用户个人信息及行为数据的安全性。隐私政策透明化，明确告知用户其数据如何被使用，并保证在未经用户同意的情况下不会将其数据用于其他目的。

①数据加密传输

所有数据在传输过程中均采用加密机制，确保通信链路的安全性，防止数据在传输环节被截获或篡改。

②数据脱敏处理

对涉及用户隐私的敏感字段进行脱敏操作，通过技术手段隐藏或替换关键信息，从源头降低隐私泄露风险。

③权限控制

基于用户角色设定差异化的数据访问权限，实现细粒度权限管理，确保数据仅在授权范围内被合法使用。

④隐私合规管理

严格遵循隐私保护法规要求，向用户清晰说明数据收集与使用目的。

⑤日志审计追踪

完整记录系统关键操作日志，支持对数据访问、修改等行为进行全流程追溯与审计分析，为安全事件回溯提供依据

1.2 学习规划——智能提醒

构建智能化、个性化的主动提醒服务系统，深度整合老年人的课程活动安排、健康保健计划及日常事务管理需求，利用系统消息功能，主动推送精准、温馨的提醒信息，帮助老年学员按时进行健康管理、有序安排日常生活。

（1）个性化提醒任务

搭建智能学习计划生成引擎，学员输入兴趣爱好、健康状况、学习目标等个人信息后，系统能够结合老年学员的学习习

惯、偏好，生成个性化且科学合理的学习提醒任务。例如，对于喜欢在清晨学习的老年人，设置在早上 7 点发送提醒；对于目标是学习语言的学员，提醒内容侧重于词汇记忆、口语练习等。学习计划应具备可调整性，学员在执行过程中如果遇到身体不适等特殊情况，可以手动调整计划，系统能够根据调整后的信息重新优化后续的学习安排，确保学习计划的灵活性和实用性。

（2）消息系统

建立系统配置的提醒规则，包括用户、提醒类型、触发条件、触发时间、提醒内容模板等。在现有平台个人中心内，构建高效、可靠的消息系统，提供统一入口，集中展示所有类型的消息，包括提醒、通知、系统消息等。支持标记已读/未读、批量操作、删除消息。支持按类型、状态、时间等分类筛选查看。点击学习提醒消息可直接跳转到关联的学习课程等内容页面。

（3）系统监控与日志

严格遵守个人信息保护法规，对老年人的健康、日程等敏感信息进行加密存储和传输，明确数据使用权限。提供清晰的隐私政策说明。建立系统运行监控机制，记录提醒发送、接收、反馈等日志，保障服务稳定可靠，便于问题追溯。

1.3 资源推荐——智能搜索

智能搜索模块提供高效、准确的搜索功能。实时推荐相关课程和资源，并提供多维度筛选功能，帮助快速找到所需内容。记录搜索历史，方便快速访问过往搜索结果。

（1）联网搜索

智能搜索模块扩展联网搜索功能，构建“联网搜索”功能逻辑。用户进行搜索操作时，不仅能检索平台内部资源，还可通过联网搜索获取互联网上相关学习资料，拓宽搜索范围，提供更丰富全面的搜索结果，满足用户多样化搜索需求。

。解析搜索关键词

运用自然语言处理(NLP)技术解析用户搜索关键词，结合语义分析和知识图谱，精准定位互联网上的相关学习资料，保障了对用户搜索意图的准确理解。

②搭建搜索引擎索引系统

搭建搜索引擎索引系统，将抓取到的网页内容进行分类、索引，建立高效的倒排索引结构，确保快速响应用户搜索请求，实现了快速检索的目的。

③搜索结果深度融合与优化

设计融合算法，将平台内部资源搜索结果与联网搜索结果进行整合。按照相关性、权威性、时效性等因素对结果进行排序，优先展示高质量的学习资料，让用户得到更精准、有序的搜索结果，提升查找效率。对于重复内容进行去重处理，避免冗余信息干扰用户，减少了用户筛选信息的时间成本，使搜索结果更加清晰直观，帮助用户快速定位到符合自身需求的学习资料。

④界面增加“联网搜索”功能

在搜索界面新增“联网搜索”开关按钮，用户可自主选择

仅搜索平台内部资源或开启联网搜索。优化搜索结果展示页面，区分显示平台内资源和互联网资源，采用不同的样式和标识进行区分。自主选择开关赋予用户更多控制权，满足不同场景下的搜索需求。使用户能够更高效地获取到符合自身需求的学习资源，优化搜索体验。

（2）多轮搜索

基于自然语言处理（NLP）和对话管理技术，构建多轮交互式搜索体系。

①语义解析识别

用户首次输入查询后，系统自动解析语义，识别关键信息，若查询意图模糊或存在歧义，以引导性提问形式与用户进行多轮交互，逐步明确需求。

②动态调整搜索策略

系统记录交互全过程，结合用户回答动态调整搜索策略，精准匹配符合用户需求的学习资源，避免因信息不全导致搜索结果偏离预期，提升搜索的准确性与效率。

③界面增加“追问”功能

对用户的查询内容进行多轮搜索，可对原搜索进行补充提问，增加“追问”功能逻辑，用户进行追问后，可为用户继续生成智能搜索结果。

（3）评价后重新生成

①用户评价搜索结果

在用户使用平台获取学习资源或服务后，设置评价反馈入

口，鼓励用户对搜索结果、推荐内容或服务质量进行评分与留言。

②系统收集评价并优化搜索结果

系统收集评价数据，通过情感分析和语义理解技术解析用户反馈，若用户对结果不满意，标注为“待优化”状态。结合用户评价与历史行为数据，重新调用智能算法，对搜索结果或推荐内容进行优化生成。

③界面增加“评价操作”模块

增加评价操作模块，设置好评、差评、重新评价等功能，可对服务结果进行评价、重新生成。

（4）补全输入

①智能联想补全

支持自然语言搜索与智能联想补全，提升搜索便捷性。采用自然语言处理（NLP）技术，在搜索模块中集成先进的自然语言理解模型，使用户能够使用日常口语化的表达进行资源查询。智能联想与自动补全，当用户输入部分关键词时，系统通过分析历史数据、热门课程标签和用户行为趋势，实时推荐相关搜索词和潜在的学习方向。

②智能纠错功能

在用户输入过程中加入拼写检查与语义纠错能力，进一步提升搜索准确性。

（5）优化资源排序权重

按相关性、权威性、时效性等维度综合排序，优先展示高质

量资源。多维度排序策略：如基于相关性，课程标签匹配度，课程评分，完课率等指标，也可以基于名校名师，认证资源，课程上线时间，课程热度等来改变展示顺序。

1.4 辅学答疑——AI 视频导航

AI 视频导航旨在打造面向老年群体的简单易用、内容清晰的视频学习助手。运用人工智能技术，对视频内容进行语义分析，自动识别关键内容节点，并据此划分出结构清晰、逻辑分明的章节体系。系统提供直观的“目录”式导航条作为核心交互界面，显著优化内容检索与定位功能。该设计致力于简化操作流程、降低学习门槛，使老年用户能够便捷地跳转至目标段落、快速查找重点信息、轻松进行内容回顾。

（1）调用智能基座基础能力

利用AI 基座模型分析视频的视觉内容、语音（ASR 转录文本）和音频特征，自动识别视频内容的逻辑结构，如引言、章节划分、案例演示、结论等关键节点。基于结构识别结果，自动在视频时间轴上打上关键标记点，形成可交互的导航索引（如章节标题、主题标签）。

（2）视频内容智能总结

根据不同需求生成不同粒度的摘要：对整个视频的核心观点、主要内容和结论进行高度凝练的概述，生成全局摘要；对识别出的每个主要章节或关键片段生成更详细的段落式总结，概括该部分的核心信息，生成章节/片段摘要。集成模型评估与

反馈机制，持续优化摘要生成的质量。

（3）交互式知识点面板

对提取的知识点进行清洗、去重和逻辑归类，形成结构化的知识条目。在视频播放界面旁提供动态更新的知识点面板（如侧边栏、浮动窗口）。面板中清晰列出知识点条目。实现知识点与视频时间点的双向关联：点击知识点自动跳转到视频中该知识点被详细讲解的位置；播放到知识点位置：在知识点面板中高亮显示当前视频时间点对应的知识点。构建用户友好的界面（如侧边栏、时间轴上方缩略导航条），清晰展示视频结构。

1.5 辅学答疑——实时字幕

为充分保障听力下降及视力下降学员的学习权益，提升学习资源的可及性与友好性，特别引入实时语音转文字技术，实现精准字幕生成。学员可通过交互界面灵活拖拽字幕位置，按需放大或缩小字体，确保字幕清晰可见，满足个性化学习需求，助力构建无障碍学习环境。

（1）语音识别

采用先进的语音识别技术，能够准确地将实时语音转换为文字。支持多语言识别，确保语音识别的准确率，通过大量的语音样本训练和优化算法，降低误识别率，提高字幕的可读性和准确性。实现语音识别的低延迟处理，确保字幕能够与语音同步显示，为学员提供流畅的观看体验。

（2）字幕生成与显示

设计简洁易用的字幕显示界面，字幕的字体、颜色和位置可根据学员的偏好进行个性化设置。实时生成字幕，字幕内容能够与语音内容精准匹配，避免出现字幕滞后或提前的现象。在字幕显示区域添加辅助功能，如高亮显示当前正在播放的字幕部分，方便学员聚焦于重点内容。

（3）字幕操作

实现字幕的移动功能，学员可以通过鼠标操作，将字幕移动到屏幕的任意位置，以便根据自己的观看习惯调整字幕的显示位置。开发字幕的放大缩小功能，支持学员通过快捷键，对字幕进行放大或缩小，满足视力下降学员的需求，确保字幕内容清晰可读。添加字幕的隐藏与显示切换功能，学员可以根据需要随时隐藏或显示字幕，以适应不同的学习场景。

（4）适配与优化

确保该功能在多种设备上兼容，包括电脑、平板和手机等，无论学员使用何种设备，都能获得一致的使用体验。对多终端兼容，包括 pc 端与移动端。对不同操作系统进行优化，如 Windows、macOS、iOS 和 Android 等，确保在各种系统环境下都能稳定运行。针对网络环境的差异进行优化，即使在网络状况不佳的情况下，也能尽量保证语音转文字和字幕显示的稳定性，减少卡顿和延迟。

1.6 辅学答疑——“小叶子”全平台贯通

（1）多平台接入适配

实现智慧学伴“小叶子”在多种不同平台上的接入，包括但不限于老年学员常用的电脑、智能手机、平板等设备的操作系统平台，如安卓系统、苹果系统等，确保老年学员使用任何设备，都能方便地调用“小叶子”。

（2）数据同步与交互机制

建立统一的数据同步机制，打破不同平台之间的数据壁垒，确保老年学员在手机、平板或电脑等设备上使用“小叶子”时，数据能够实时、精准地同步更新。无论学员在何时何地切换设备，系统都能自动识别并恢复其之前的学习进度、话题记录以及个性化设置。通过这一机制，老年学员将获得连贯一致的使用体验，从而有效提升学习的连续性和便捷性，进一步增强“小叶子”平台对老年群体的友好性和吸引力。

（3）对话历史

开发安全可靠的对话记录存储系统，用于存储老年学员与智慧学伴“小叶子”之间的历史对话内容。对话记录按照历史对话顺序存储，方便后续查看。基于历史对话记录，当老年学员再次与“小叶子”对话时，“小叶子”能够根据之前的对话记录，在大模型允许的上下文范围内，继续之前的对话内容。

2. 学生评价

2.1 诊断性评价——智能跟读评估

对于诵读、英语等需要跟读的课程，可根据老年人的学习进度、发音准确性、语调流畅性等多维度因素，提供科学的评估与

打分功能，精准反映老年人的学习效果。

（1）语音识别

通过语音识别引擎，系统能够实时捕捉老年人的发音和语调，并将其转化为可分析的数字信号。采用深度学习算法，有效识别常见的发音偏差，确保对老年人的发音进行准确捕捉。语音识别模块还具备强大的抗干扰能力，能够在嘈杂环境中准确识别语音，保证学习效果的评估不受外界因素干扰。此外，系统会不断优化语音识别模型，通过大量真实语音数据的训练，提升识别准确率，为后续的评估提供可靠的数据支持。

（2）多维度评估算法

系统采用多维度评估体系，针对跟读类课程，分别从准确、流畅、完整、声韵、语速等维度进行综合评估。评估算法结合语音识别结果，通过自然语言处理技术分析语音的韵律、停顿和语义连贯性，精准判断发音的准确性。系统根据每个维度设定科学的权重，综合计算出最终的评估分数，能够精准反映老年人的学习效果。此外，评估算法还具备自适应学习功能，能够根据老年人的学习进度和特点动态调整评估标准，确保评估结果始终符合学习者的实际水平。

（3）个性化反馈与建议

根据语音识别和评估算法的结果，系统为每位老年人生成个性化的学习报告。报告中不仅详细列出学习者的优点和不足，还提供针对性的改进建议。例如，对于发音不准确的单词或句子，系统会提供标准发音的音频示范，并指导学习者如何纠正

发音；对于诵读中的情感表达不足，系统会给出具体的朗诵技巧建议。

2.2 智能考试——智能教学反馈

（1）随机试卷生成

研发高效的随机生成算法，根据课程知识点的难易、程度重要性权重等因素，动态生成试卷题目。算法将支持多种题型组合，包括单选题、多选题、判断题等，以满足不同课程和学员的学习检测需求。

（2）在线答题与智能解析

设计简洁易用的在线考试界面，学员学习完成后可直接进入考试环境，系统自动根据课程随机生成试卷并推送。支持多种考试模式，包括限时考试、不限时考试等，满足不同课程和学员的学习进度安排。考生提交答案（或系统设定定时提交）后，系统立即启动批改流程，自动进行客观题批改，实时给出分数、正确答案和试题解析，并提供详细的批改意见和建议。

（3）语音播报系统

在考试过程、成绩反馈等环节提供语音播报功能。在考试过程中，学员可以通过语音播报获取题目内容、选项内容等信息，特别是对于视力不佳或阅读困难的学员，提供更便捷的考试体验。学员可以重复播报语音内容，确保在考试过程中能够充分理解题目要求和内容。

3.平台注册管理

3.1 招生管理——智能注册报名

为解决老年人打字困难、操作复杂等问题，引入AI 语音交互技术，老年人无需手动输入文字或进行繁琐的操作，只需通过语音指令即可完成全流程的注册报名无障碍服务，让老年人能够轻松、便捷地使用智能设备，真正实现智能化与适老化相结合，提升生活便利性。

（1）语音启动与引导

平台首页或应用主界面显著位置设置醒目的“语音助手”按钮，老年人点击即可启动语音助手。采用高精度语音识别确保姓名和数字识别准确。对电话、身份证号等关键信息进行严格格式校验并通过语音确认，支持通过上传证件照 OCR 识别进行录入。允许用户说“跳过”或“不知道”回答非必填项。界面同步高亮显示当前正在填写的项目，提供视觉辅助。

（2）多轮对话

允许用户随时打断、返回上一步、修改信息或询问无关问题后，能自然回到原流程。提供清晰、温和且语速适中的语音反馈，让老年人能够轻松理解系统输出的信息。支持多种语音风格和语调选择，满足不同老年人的偏好，提升使用体验。

（3）隐私与安全

严格遵守隐私法规。在语音交互开始前进行隐私提示。明确告知用户语音数据的收集和使用范围（仅用于提供服务），获取

用户授权。

（二）适老化模型构建

1. 基础模型适老化改造

①方言理解：

支持河南话、粤语、山东话等 10 余种主要方言变体的模糊表 达识别，结合上下文进行意图纠错。

②适老化交互：

语音输出：支持 0.5-1.5 倍速调节，关键信息自动重复；文

本输出：动态生成 18pt 以上大字体、高对比度界面。

③音频优化：

输入侧：采用多麦克风降噪算法抑制助听器啸叫与电视杂音；

输出侧：针对老年高频听力损失(2kHz-8kHz)进行语音增强 补偿。

④多模态融合：

通过跨模态注意力机制整合语音、文本及界面操作信号，提升 复杂场景下的交互鲁棒性。

2. 构建个性化推荐算法

①学生智能画像

收集并持续更新能够刻画学生个体特征的数据维度，包括 但不限于：学习目标、知识掌握水平（通过测评数据）、学习风

格偏好、学习历史记录、兴趣标签、能力倾向等，构建学生画像模型。

②个性化推荐引擎

基于学生画像（当前水平、目标、薄弱点、兴趣）和资源元数据，运用推荐算法计算资源与学生的匹配度。支持多种推荐逻辑（如查漏补缺、巩固提升、拓展延伸、兴趣驱动）的配置与组合，并能根据学生实时反馈（如完成度、评分、跳过）动态调整后续推荐。

③学习路径规划引擎

基于知识点依赖关系和学生当前画像，结合预设的教学目标或学生自设目标，自动生成符合个体认知发展规律的、最优化的学习序列或学习路径。根据学生在路径上各节点的学习表现（如测评成绩、练习正确率、学习时长）和反馈，实时或定期重新评估路径合理性，并自动调整后续路径（如跳过已掌握内容、增加薄弱环节练习、改变学习顺序）。

（三）数据采集及应用

1.新增数据埋点

记录用户行为基础埋点、学习行为深度埋点、搜索结果、互动行为、评分行为、设备信息、网络性能埋点等。通过前端事件埋点与后端日志结合，实时采集用户行为数据；使用分布式消息队列传输数据至处理服务。并可以作为后续推荐模型的数据基础，实现个性化推荐模块。采用动态设计，埋点字段支持灵活

扩展，支持动态添加埋点字段，通过容器化实现快速部署，确保系统兼容性并降低扩展成本。数据存储层预留空值字段，适应未来新增需求。每日支持总计 100 万数据采集量。

2.数据清洗与处理

对原始数据进行规范化管理，使用 ETL 工具清洗无效数据，包括剔除无效信息、消除重复记录、统一数据格式，确保后续分析的准确性与一致性。利用去重技术，对数据进行全面筛查，消除因各种原因产生的重复记录，确保数据信息在后续分析中会准确统计和考量，提高数据处理的效率和精准度。对不同类型的数据进行格式统一，如日期格式、数值格式、文本格式等都转换为系统所规定的标准形式，保证后续数据分析、模型训练以及推荐算法执行的准确性与一致性，为智能推荐服务的高效开展奠定坚实的数据基础。

3.用户行为建模

基于用户在平台上的各类行为数据，构建全面且细致的标签体系。使标签能够多维度地反映用户的兴趣爱好、偏好领域等方面的信息，从而为后续的精准确推荐提供详细的用户画像依据。运用机器学习算法和数据分析模型，对用户行为进行深入挖掘和分析，构建能够准确捕捉用户喜好的偏好模型。

（四）课程资源智能治理

1.资源智能化处理

平台已构建多学科课程资源体系，积累海量课程数据。为挖掘教育资源价值，需推进数据智能化处理。

①服务AI视频导航功能

通过资源智能化处理，对视频资源进行梳理总结，支持AI视频总结功能。依托资源智能化处理技术，构建起高效的视频解析与内容提炼体系。利用语音识别与自然语言处理技术，将视频中的语音内容转化为文本，并解析语义逻辑。在此基础上，通过机器学习算法对视频中的重点内容、关键知识点进行智能筛选与权重评估，自动过滤掉冗余、次要信息。以结构化、摘要化的形式快速生成精炼的视频总结，输出核心内容。对约 160.1 个小时课程资源进行处理，并进行人工审核。

②服务小叶子智慧学伴功能

根据智能化处理内容，快速理解语义，通过智能服务，呈现对应结论。小叶子智慧学伴功能深度依赖资源智能化处理能力，构建起强大的智能知识服务体系。系统对海量的课程资源多模态数据进行智能化处理，运用深度学习模型技术，挖掘数据间的关联关系，将零散的信息整合为结构化、系统化的知识网络。当用户提出问题或发起请求时，智能化处理系统能够快速理解用户意图，在已构建的知识网络中进行深度检索与推理，结合语义分析和上下文理解，精准匹配相关知识内容，并生成逻辑

清晰、内容详实的智能搜索结论。对约 160.1 个小时课程资源 进行处理，并进行人工审核。

③服务智能搜索功能

基于智能化处理成果，提供更精准的搜索能力和智能化结论输出，满足用户多样化学习需求。系统运用大数据分析与人 工智能算法，对平台内的各类资源进行深度挖掘、分类与标注， 建立精准的语义索引和知识关联体系。当用户输入搜索关键词 时，智能化处理系统不再局限于简单的关键词匹配，而是通过 语义理解、意图分析，结合用户的历史行为数据和个性化偏好， 提供更精准的搜索结果。同时，基于智能化处理生成的知识图 谱与分析结论，系统能够输出具有深度的智能化结论，有效满 足用户多样化的学习需求。对约 160.1 个小时课程资源进行处 理，并进行人工审核。

2.智能化数据标注体系构建

利用自然语言处理(NLP)与视频识别技术，为课程添加主 题、难度、适用人群等多维度标签。

构建智能化数据标注体系，采用自然语言处理(NLP)与视 频内容识别技术，对平台课程资源进行多维度标签化处理。从 课程内容主题、知识难度等级、适用人群特征、教学形式、学习 时长等多个方面，自动提取关键信息并赋予精准标签。通过这 一体系，为后续资源的精准检索与推荐奠定基础，让资源分类 更细致、更科学，方便用户快速定位所需内容。约 160.1 个小

时课程资源进行处理，并进行人工审核。

①智能标注引擎

系统通过综合分析课程文本与视频内容，自动完成主题分类与难度分级。文本分析模块提取核心关键词并识别内容特征，视频分析模块智能识别课件画面元素并同步处理语音信息，确保高准确率的语音转文字功能。多模态数据融合模块结合文本与视频特征，动态生成适配课程特性的智能标签，支持灵活的策略配置与规则调整。

②多模态数据采集

平台支持多种格式课程资源的统一解析，对视频内容进行结构化处理并提取关键帧序列。元数据抽取模块自动识别课程基础信息（如标题、时长等），实现高覆盖率的标准化数据提取，为后续分析提供完整的原始数据支撑。

③标签体系应用

构建多维标签搜索引擎，支持模糊匹配与优先级排序，精准定位目标课程资源。系统基于用户行为特征推荐关联标签，并通过动态维护机制持续优化标签库，包括版本管理、低频标签淘汰等功能，确保标签体系的时效性与实用性。

（五）老年教育智能应用技术规范

为确保老年教育智能应用系统在功能实现、安全保护、用户体验、平台兼容等方面具备一致性与可复制性，需制定统一、科学、系统的技术规范，规范覆盖系统功能层、交互体验层、数据

安全层及服务保障层，全面提升平台的适老化水平与智能服务质量。

1. 功能规范

1.1 模块标准化定义

依据平台核心业务功能划分模块，包括智能学习规划、资源搜索推荐、AI 辅学答疑、智能提醒、学习评估、注册认证等，明确每个模块的功能边界、输入输出参数及接口调用方式，形成统一的功能定义标准，确保多平台协同与功能可复用。

1.2 能力开放规范

制定平台智能能力（如语音识别、自然语言处理、推荐算法等）的统一开放接口标准，明确调用方式、参数定义、安全验证机制，支持未来能力横向扩展与外部集成，为平台升级及三方合作预留弹性空间。

2. 交互与适老化规范

2.1 视觉与操作规范

平台界面设计需遵循适老原则，字体字号不小于 16pt，提供高对比度配色方案；按钮点击区域不得小于 44px，确保操作精准；图标、流程引导需清晰明确，避免冗杂内容干扰老年用户操作路径。

2.2 语音交互与辅助功能

鼓励各核心交互节点（如注册、搜索、课程浏览）引入语音

输入/输出模块,支持语速调整、语音风格个性化设置等功能。支持放大缩小、拖拽、语音播报、自动提示等无障碍功能组件的接入。

2.3 一致性与易用性要求

同一功能在多端平台(PC、手机、平板)保持交互操作一致性,界面布局、命名术语、用户流程尽可能统一。

3. 数据安全与隐私规范

3.1 数据采集最小化原则

所有用户信息采集必须坚持最小化原则,仅收集与业务直接相关且必要的信息。涉及敏感数据需明确告知用途,采集前获取用户授权。

3.2 数据加密与脱敏处理

用户所有信息必须进行加密存储与传输,平台采用HTTPS、SM4等主流加密算法。对手机号、身份证等高敏字段统一进行脱敏处理,防止数据泄露风险。

3.3 权限管理与日志审计

平台需建立分层分级的权限体系,对系统操作行为、数据访问、用户操作日志进行实时审计,支持日志回溯、问题追踪、数据异常分析等功能。

3.4 合规与用户可控

严格遵循《个人信息保护法》《网络安全法》等法律法规,提供数据使用说明与用户自主授权/取消机制。用户可随时查看、

下载、删除个人数据或修改授权设置。

4. 服务稳定性与技术可扩展性规范

4.1 性能指标与容灾机制

系统应支持高并发访问，平台稳定运行不少于 99.9%；核心功能如推荐、搜索、语音服务的响应时间应小于 3 秒；平台需部署自动灾备与异常恢复机制，确保老年学员的连续使用体验。

4.2 模块化与微服务架构

平台应采用模块化设计、微服务架构，支持功能灵活组合、服务独立部署，便于各类老年教育应用场景的快速适配与部署更新。

4.3 多端兼容性与环境适配

平台应适配主流操作系统（Windows、Android、iOS、macOS）与浏览器（Chrome、Safari、Edge），并兼容弱网络环境，支持低带宽下的核心功能运行。

5. 技术规范管理机制

5.1 规范发布与版本管理

建立技术规范发布机制，对规范版本、实施范围、更新内容进行标注，确保所有开发团队和合作方遵循统一的规范执行。

5.2 规范执行与质量监控

对智能应用建设项目进行技术规范执行的监督与评估，确保平台各模块的建设成果在体验一致性、功能准确性、安全合

规性方面满足规范要求。

五、项目服务期

软件尾保维护周期为软件交付后的一年。在这个期间，供应商应承诺提供一系列的服务和支持，以确保软件的稳定运行和用户满意度。

（一）维保服务

在免费维护周期内，供应商通常会提供以下服务：

电话服务：提供专业电话技术支持，解答用户在使用过程中遇到的问题。

电子邮件服务：用户可以通过电子邮件提交问题，供应商在工作日内会及时回复。

远程服务：在用户指导下通过远程操作解决软件问题。

现场服务：对于无法通过远程解决的问题，供应商会派遣技术人员上门服务。

（二）维保目标

免费维护周期的服务目标包括：

及时处理用户报告的问题和漏洞，确保软件的稳定运行。

提供软件功能的优化和改进，满足用户使用需求。

提供用户培训和技术支持，帮助用户更好地使用软件。

维护软件的安全性和稳定性，确保软件系统的安全运行。

（三）维保范围

此外，免费维护周期的服务范围还包括：

缺陷修复：对软件使用过程中出现的错误、故障或漏洞进行

及时修复。

功能优化：根据用户需求对软件功能进行优化和改进。

数据迁移和支持：为用户提供数据迁移和恢复的支持服务。

用户培训：提供培训服务，确保用户能够熟练使用软件的各项功能。

六、成果清单

表 1 预期交付成果清单

预期成果	简介	预期目标
国家老年大学平台智能化应用迭代升级	构建一个高度智能化、适老化的教育平台。通过深度集成人工智能技术，重点打造九大核心智能化应用功能模块，并完成对现有课程资源的智能化改造升级，旨在全面提升平台的教学效率、学习效果、用户体验与管理水平，实现	完成课程资源智能化改造，实现基于人工智能的AI 视频导航功能，提升课程资源发现效率，并集成实时字幕功能增强内容可访问性；搭建智能提醒优化学习计划管理，构建智能搜索引擎实现全平台资源快速定位；开发智能教学反馈与智能跟读评估模块，提供即时、客观的学习成效分析；上线智能注册报名流程简化用户操作；打通“小叶子”体系，实现跨终端、跨场景的全平台贯通服务。同时，项目将系统性地对现有及新增课程资源实

	教育服务	施
--	------	---

	的个性化、精准化和自动化。	智能化改造升级,确保内容与智能应用深度融合,全面提升教学体验与管理效能。
--	---------------	--------------------------------------

七、工作量与费用估算（工作量测算需产品、研发配合完成）

（一）整体成本估算

表 2. 整体成本估算

分项内容	费用
智能学习规划	
智能提醒	
智能搜索	
AI 视频导航	
实时字幕	
智能跟读评估	
智能教学反馈	
智能注册报名	
“小叶子”全平台贯通	
课程资源改造	
合计	

*本项目是定制化功能开发,不包含云资源、大模型 token 和其他接口流量的费用。

（二）详细预算评估

表 3. 典型城市软件开发人月费率基准数据明细

城市名称	基准人 月 费率 (单 位：元)	城 市 类 别	城 市 名 称	基准人 月 费率 (单 位： 元)	城 市 类 别
北京	32129	A	济南	23314	C
天津	24825	C	青岛	24318	C
上海	31207	A	郑州	21427	D
重庆	23899	C	南京	27151	B
石家庄	20052	D	苏州	27772	B
太原	23200	C	杭州	28581	B
呼和浩特	19526	E	宁波	26738	B
西安	25913	B	福州	26246	B
成都	26477	B	厦门	26966	B
昆明	23380	C	广州	27983	B
武汉	24067	C	深圳	31416	A
长沙	23608	C	南昌	23466	C
合肥	25093	B	南宁	22570	C
长春	21116	D	海口	22705	C
沈阳	22521	C	兰州	21067	D
大连	23428	C	贵阳	23271	C
哈尔滨	22731	C	银川	19406	E
乌鲁木齐	20165	D	西宁	20918	D
拉萨	23723	C			

究院、北京软件造价评估技术创新联盟、北京软件和信息服
务交易所三家机构联合发布的“2024 年度中国软件行业基准
数 据”，按照北京地区人月通用费率 32,129 元/人月计算。

表 4. 工作量测算

序号	一级模块	功能模块	功能描述	功能描述细化	审核 工作 量 (人/ 月)	人月费率 (元/人 月)	审核 金 额 (元)
----	------	------	------	--------	----------------------------	--------------------	------------------

1	(一) 智能应用建设	智能 学习 规划	智能学习规划模块 根据用户的兴趣和 学习进度，推荐适合 的课程。注册时选择 感兴趣的领域，系统 生成兴趣标签，基于 学习 评估 结果 推荐 适合的学习路径。利 用 机器学习算法分 析用户行为数据，进	(1) 智能推荐算法 采用机器学习算法，根据用 户的数据模型预测其可 能 感兴趣的内容，实现个 性化 的学习资源推荐。动态 调整 机制，随着用户行为数 据的 不断更新，系统能够实 时调 整推荐策略，确保推荐 内容 始终符合用户最新 的学习 需求和发展趋势。 可以考虑			
---	---------------	----------------	---	--	--	--	--

			行个性化推荐，同时结合用户的社交圈子推荐热门课程。	采用以下算法进行开发。协同过滤推荐：基于用户群体行为相似性，向目标用户推荐与其兴趣相近的其他用户偏好的学习内容，实现群体智慧驱动的个性化推荐；内容推荐：通过分析学习资源的文本特征与用户兴趣标签的关联性，实现内容与用户需求的高精度匹配，支持语义层面的深层理解。深度学习推荐：利用神经网络捕捉用户行为中的复杂模式，动态预测兴趣演变趋势，			
--	--	--	----------------------------------	---	--	--	--

				适应长期偏好与短期行			
--	--	--	--	------------	--	--	--

				为变化的双重特征；实时推荐更新：即时响应用户最新操作行为，支持用户选择“不感兴趣”“换一批”等常用功能，动态调整推荐策略，确保推荐内容与当前用户状态保持同步更新；多策略融合机制：综合运用多种推荐策略的互补优势，通过智能权重分配与算法优化，平衡推荐系统的准确性与多样性需求。			
2				(2) 内容推送 精准匹配学习资源，基于对用户需求的深入理解，从海			

				量的学习资料中筛选出最 适合用户当前阶段和个人 兴趣的内容进行推送，包括 但不限于课程、书籍等资 源。可采取推荐冷启动策 略，针对新用户或新资源缺 乏历史数据的情况，采用默 认推荐规则与上下文感知 技术，确保系统在数据积累 初期的可用性。			
--	--	--	--	--	--	--	--

3				(3) 界面设计 设计直观易用的用户界面，使得推荐内容易于访问和浏览，减少用户寻找所需资源的时间成本。推荐内容以结构化方式分类呈现，支持用户快速浏览、筛选或通过关键词定位目标资源。界面设计注重操作便捷性，提供一键跳转至详情页、收藏功能，确保信息获取路径高效直观。推荐服务全面覆盖PC端与移动端，通过动态布局调整与交互模式优化，保证不同终端设备上的			
---	--	--	--	---	--	--	--

				显示效			
--	--	--	--	-----	--	--	--

				果与操作流畅性，满足用户跨场景使用的无缝体验需求。			
4				(4) 安全与隐私保护 实施严格的数据加密和访问控制策略，确保用户个人信息及行为数据的安全性。隐私政策透明化，明确告知用户其数据如何使用，并保证在未经用户同意的情况			

				下不会将其数据			
--	--	--	--	---------	--	--	--

				用于其他目的。 ①数据加密传输 所有数据在传输过程中均采用加密机制，确保通信链路的安全性，防止数据在传输环节被截获或篡改。 ②数据脱敏处理 对涉及用户隐私的敏感字段进行脱敏操作，通过技术手段隐藏或替换关键信息，从源头降低隐私泄露风险。 ③权限控制 基于用户角色设定			
--	--	--	--	---	--	--	--

				差异化的数据访问权限， 实现			
--	--	--	--	-------------------	--	--	--

				细粒度权限管理，确保数据仅在授权范围内被合法使用。 ④隐私合规管理 严格遵循隐私保护法规要求，向用户清晰说明数据收集与使用目的。 ⑤日志审计追踪 完整记录系统关键操作日志，支持对数据访问、修改等行为进行全流程追溯与审计分析，为安全事件回溯提供依据			
--	--	--	--	--	--	--	--

5	(一) 智能应用建设	智能提醒	构建智能化、个性化的主动提醒服务平台。深度整合老年人的课程活动安排、健康保健计划及日常事务管理需求，利用系统消息功能，主动推送精准、温馨的提醒信息，帮助老年学员按时进行健康管理、有序安排日常生活。	(1) 学习计划生成 搭建智能学习计划生成引擎，学员输入兴趣爱好、健康状况、学习目标、学习基础等信息后，系统能够综合分析，生成个性化且科学合理的学习计划。比如，对于一个零基础学习语言的学员，计划可以按照从基础语法到简单沟通实践的顺序逐步安排学习任务。学习计划应具备可调整性，学员在执行过程中如果遇到特殊情况（如身体不适等），可以手			
---	---------------	------	--	---	--	--	--

				动调整计划，系统能够			
--	--	--	--	------------	--	--	--

				根据调整后的信息重新 优化后续的学习安排，确 保学 习计划的灵活性和实 用性。			
--	--	--	--	--	--	--	--

6				(2) 个性化提醒及消息系统 深入分析学员的学习习惯、偏好以及学习目标，根据这些个性化因素，设计精准的学习提醒规则。例如，对于喜欢在清晨学习的学员，设置在早上7 点发送提醒；对于目标是备考语言考试的学员，提醒内容侧重于词汇记忆、口语练习等。开发智能算法，能够实时监测学员			
---	--	--	--	---	--	--	--

				的学习行为和进度，如学习时长、完成任务情况等。当学员出现学习中断或进度滞后时，及时触发提醒，确保学员能够持续保持学习动力。提供多种提醒方式，包括但不限于系统消息、手机短信、APP推送通知等，满足不同学员的接收习惯，确保提醒能够被及时送达。			
7				（3）任务提醒记录 建立任务提醒数据库，详细记录学员的每日、每周以及阶段性学习任务，包括任务			

				名称、任务内容、任务截止日期等关键信息。例如，对于一个正在进行线上课程学习的学员，记录其每天需要完成的课程视频观看任务、每周的作业提交任务以及每阶段的项目实践任务。根据任务的紧急程度和重要性，设置不同的提醒优先级。对于临近截止日期且未完成的重要任务，提高提醒频率，如从每天提醒一次改为每4小时提醒一次，确保学员能够优先处理关键任			
--	--	--	--	---	--	--	--

				务，避免任务积压。			
--	--	--	--	-----------	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--

8				(4) 系统监控与日志 建立系统运行监控机制，记录提醒发送、接收、反馈等日志，保障服务稳定可靠，便于问题追溯。严格遵守个人信息保护法规，对老年人的健康、日程等敏感信息进行加密存储和传输，明确数据使用权限。提供清晰的隐私政策说明。			
---	--	--	--	--	--	--	--

9	(一) 智能应用建设	智能搜索	智能搜索模块提供高效、准确的搜索功能。实时推荐相关课程和资源，并提供多维度筛选功能，帮助快速找到所需内容。记录搜索历史，方便快速访问过往搜索结果。	(1) 联网搜索 智能搜索模块扩展联网搜索功能，构建“联网搜索”功能逻辑。用户进行搜索操作时，不仅能检索平台内部资源，还可通过联网搜索获取互联网上相关资料，拓宽搜索范围，提供更丰富全面的搜索结果，满足用户多样化搜索需求。 。解析搜索关键词 运用自然语言处理(NLP)技术解析用户搜索关键词，结合语义分析和知			
---	---------------	------	--	--	--	--	--

				识图谱，精准定位互联网上			
--	--	--	--	--------------	--	--	--

			的相关学习资料，保障了对用户搜索意图的准确理解。 ②搭建搜索引擎索引系统 搭建搜索引擎索引系统，将抓取到的网页内容进行分类、索引，建立高效的倒排索引结构，确保快速响应用户搜索请求，实现了快速检索的目的。 ③搜索结果深度融合与优化 设计融合算法，将平台内部资源搜索结果与联			
--	--	--	--	--	--	--

				网			
--	--	--	--	---	--	--	--

				搜索结果进行整合。按照相关性、权威性、时效性等因素对结果进行排序，优先展示高质量的学习资料，让用户得到更精准、有序的搜索结果，提升查找效率。对于重复内容进行去重处理，避免冗余信息干扰用户，减少了用户筛选信息的时间成本，使搜索结果更加清晰直观，帮助用户快速定位到符合自身需求的学习资料。 ④界面增加“联网搜索”功能			
--	--	--	--	--	--	--	--

				在搜索界面新增“联			
--	--	--	--	-----------	--	--	--

				网搜索”开关按钮，用户可自主选择仅搜索平台内部资源或开启联网搜索。 优化搜索结果展示页面，区分显示平台内资源和互联网资源，采用不同的样式和标识进行区分。自主选择开关赋予用户更多控制权，满足不同场景下的搜索需求。使用户能够更高效地获取到符合自身需求的学习资源，优化搜索体验。			
--	--	--	--	--	--	--	--

10				(2) 多轮搜索 基于自然语言处理(NLP)和对话管理技术,构建多轮交互式搜索体系。 ①语义解析识别 用户首次输入查询后,系统自动解析语义,识别关键信息,若查询意图模糊或存在歧义,以引导性提问形式与用户进行多轮交互,逐步明确需求。 ②动态调整搜索策略 系统记录交互全过程,结合用户回答动态调整搜索策略,精准匹配符合用			
----	--	--	--	--	--	--	--

				戸			
--	--	--	--	---	--	--	--

				需求的学习资源，避免因信息不全导致搜索结果偏离预期，提升搜索的准确性与效率。 ③界面增加“追问”功能 对用户的查询内容进行多轮搜索，可对原搜索进行补充提问，增加“追问”功能逻辑，用户进行追问后，可为用户继续生成智能搜索结果。			
--	--	--	--	---	--	--	--

11				(3) 评价后重新生成 ①用户评价搜索结果 在用户使用平台获取 学习资源或服务后，设置评价反馈入口，鼓励用户对搜索结果、推荐内容或服务质量进行评分与留言。 ②系统收集评价并优化搜索结果 系统收集评价数据，通过情感分析和语义理解技术解析用户反馈，若用户对结果不满意，标注为“待优化”状态。结合用户评价与历史行为数			
----	--	--	--	---	--	--	--

				据，重新调用			
--	--	--	--	--------	--	--	--

				智能算法，对搜索结果或推荐内容进行优化生成。 ③界面增加“评价操作”模块 增加评价操作模块，设置好评、差评、重新评价等功能，可对服务结果进行评价、重新生成。			
--	--	--	--	---	--	--	--

12				(4) 补全输入 ①智能联想补全 支持自然语言搜索与智能联想补全，提升搜索便捷性。采用自然语言处理（NLP）技术，在搜索模块中集成先进的自然语言理解模型，使用户能够使用日常口语化的表达进行资源查询。智能联想与自动补全，当用户输入部分关键词时，系统通过分析历史数据、热门课程标签和用户行为趋势，实时推荐相关			
----	--	--	--	---	--	--	--

				搜索 词和潜在的学习方向。			
--	--	--	--	---------------	--	--	--

				②智能纠错功能 在用户输入过程中加入拼写检查与语义纠错能力，进一步提升搜索准确性。			
13				(5) 优化资源排序权重 按相关性、权威性、时效性等维度综合排序，优先展示高质量资源。多维度排序策			

				略：如基于相关性，课程标签匹配度，课程评分，完课率等指标，也可以基于名校名师，认证资源，课程上线时间，课程热度等来改变展示顺序。			
14	(一) 智能应用建设	AI 视频导航		(1) 调用智能基座基础能力 利用 AI 基座模型分析视频的视觉内容、语音 (ASR 转录文本) 和音频特征，自动识别视频内容的逻辑结构，如引言、章节划分、案例演示、结论等关键节点。基于结构识别结果，自			

				动在视频时间轴上打上 关 键标记点，形成可交互 的导 航索引（如章节标题、 主题 标签）。			
--	--	--	--	--	--	--	--

15				(2) 视频内容智能总结 根据 不同需求生成不同粒度的摘要：对整个视频 的核心观点、主要内容和结 论进行高度凝练的概述，生 成全局摘要； 对识别出的 每个主要章节或关键片段 生成更详细的段落式总结， 概括该部分的核心信息，生 成章节/片段摘要。集成模型 评估与反馈机制，持续优化 摘要生成的质量。			
----	--	--	--	--	--	--	--

16				(3) 交互式知识点面板 对提取的知识点进行 清洗、去重和逻辑归类，形成结构化的知识条目。在视频播放界面旁提供动态更新的知识点面板（如侧边栏、浮动窗口）。面板中清晰列出知识点条目。实现知识点与视频时间点的双向关联：点击知识点自动跳转到视频中该知识点被详细讲解的位置；播放到知识点位置：在知识点面板中高亮显示当前视频时间点对			
----	--	--	--	--	--	--	--

				应的知识点。构建用户友好			
--	--	--	--	--------------	--	--	--

				的界面（如侧边栏、时间轴上方缩略导航条），清晰展示视频结构。			
17	(一) 智能应用建设	实时字幕	为充分保障听力下降及视力下降学员的学习权益，提升学习资源的可及性与友好性，特别引入实时语音转文字技术，实现精准字幕生成。学员可通过交互界面灵活拖拽字幕位置，按需放大或缩小	(1) 语音识别 采用先进的语音识别技术，能够准确地将实时语音转换为文字。支持多语言识别，确保语音识别的准确率，通过大量的语音样本训练和优化算法，降低误识别率，提高字幕的可读性和准确性。实现语音识别的低延迟处理，确保字幕能够与语音同步显示，为学员提			

			字体，确保字幕清晰	供流			
--	--	--	-----------	----	--	--	--

			可见，满足个性化学习需求，助力构建无障碍学习环境。	畅的观看体验。			
18				(2) 字幕生成与显示 设计简洁易用的字幕显示界面，字幕的字体、颜色和位置可根据学员的偏好进行个性化设置。实时生成字幕，字幕内容能够与语音内容精准匹配，避免出现字幕滞后或提前的现象。在字幕显示区域添加辅助功能，如高亮显示当前正在播放的字幕部			

				分，方便学员聚			
--	--	--	--	---------	--	--	--

				焦于重点内容。			
19				（3）字幕操作 实现字幕的拖拽功能，学员可以通过鼠标操作，将字幕拖动到屏幕的任意位置，以便根据自己的观看习惯调整字幕的显示位置。开发字幕的放大缩小功能，支持学员通过手势操作或快捷键，对字幕进行放大或缩小，满足视力下降学员的需求，确保字幕			

				内容清晰可			
--	--	--	--	-------	--	--	--

				读。添加字幕的隐藏与显示切换功能，学员可以根据需要随时隐藏或显示字幕，以适应不同的学习场景。			
--	--	--	--	---	--	--	--

20				(4) 适配与优化 确保该功能在多种设备上兼容，包括电脑、平板和手机等，无论学员使用何种设备，都能获得一致的使用体验。对多终端兼容，包括pc端、app端、小程序等。对不同操作系统进行优化，如 Windows 、 macOS 、 iOS 和 Android 等，确保在各种系统环境下都能稳定运行。针对网络环境的差异进行优化，即使在网络状况不佳的情况下，也能尽量保证语音转文字和字幕显示			
----	--	--	--	---	--	--	--

				的 稳			
--	--	--	--	-----	--	--	--

				定性，减少卡顿和延迟。			
--	--	--	--	-------------	--	--	--

21	(一) 智能应用建设	智能 跟读 评估	对于诵读、英语等需要跟读的课程，可根据老年人的学习进度、发音准确性、语调流畅性等多维度因素，提供科学的评估与打分功能，精准反映老年人的学习效果。	(1) 语音识别 通过语音识别引擎，系统能够实时捕捉老年人的发音和语调，并将其转化为可分析的数字信号。采用深度学习算法，有效识别常见的发音偏差，确保对老年人的发音进行准确捕捉。语音识别模块还具备强大的抗干扰能力，能够在嘈杂环境中准确识别语音，保证学习效果的评估不受外界因素干扰。此外，系统会不断优化语音识别模型，通过大量真实语音数			
----	---------------	----------------	--	---	--	--	--

				据的训练，提升			
--	--	--	--	---------	--	--	--

				识别准确率，为后续的评估 提供可靠的数据支持。			
--	--	--	--	----------------------------	--	--	--

22				(2) 多维度评估算法 系统采用多维度评估体系，针对诵读和英语课程，分别从语音清晰度、语调准确性、节奏把握、情感表达等维度进行综合评估。对于英语学习，还特别关注语法运用、词汇掌握和口语流利度。评估算法结合语音识别结果，通过自然语言处理技术分析语音的韵律、停顿和语义连贯性，精准判断发音的准确性。系统根据每个维度设定科学的权重，综合计算出最终的			
----	--	--	--	---	--	--	--

				评估分数，			
--	--	--	--	-------	--	--	--

				能够精准反映老年人的学习效果。此外，评估算法还具备自适应学习功能，能够根据老年人的学习进度和特点动态调整评估标准，确保评估结果始终符合学习者的实际水平。			
23				（3）个性化反馈与建议 根据语音识别和评估算法的结果，系统为每位老年人生成个性化的学习报			

				告。报告中不仅详细列出学习者的优点和不足，还提供针对性的改进建议。例如，对于发音不准确的单词或句子，系统会提供标准发音的音频示范，并指导学习者如何纠正发音；对于诵读中的情感表达不足，系统会给出具体的朗诵技巧建议。			
--	--	--	--	---	--	--	--

24	(一) 智能应用建设	智能 教学 反馈		(1) 随机试卷生成 研发高效的随机生成算法，根据课程知识点的难易、程度重要性权重等因素，动态生成试卷题目。算法将支持多种题型组合，包括选择题、填空题、简答题、论述题等，以满足不同课程和学员的学习检测需求。			
----	---------------	----------------	--	---	--	--	--

25				(2) 在线考试 设计简洁易用的在线考试界面，学员学习完成后可直接进入考试环境，系统自动根据课程随机生成试卷并推送。支持多种考试模			
----	--	--	--	---	--	--	--

				式，包括限时考试、不限时考试等，满足不同课程和学员的学习进度安排。			
26				(3) 智能阅卷 对于客观题（如选择题、填空题），系统自动进行批改，实时给出分数和正确答案。对于主观题（如简答题、论述题），采用人工智能辅助阅卷技术，结合预设的答案要点和评分标准，对学员的答案进行初步评分，并提供详细的批改			

				意见			
--	--	--	--	----	--	--	--

				和建议。			
27				(4) 语音播报系统 在试卷生成、考试过程、成绩反馈等多个环节提供语音播报功能。在考试过程中,学员可以通过语音播报获取题目内容、选项内容等信息,特别是对于视力不佳或阅读困难的学员,提供更便捷的考试体验。学员可以随时暂停、播放、重复播报语音内容,确保在考			

				试过			
--	--	--	--	----	--	--	--

				程中能够充分理解题目要求和内容。同时，系统会在语音播报过程中自动标记当前播放的位置，方便学员在暂停后能够快速恢复播报。			
28	(一) 智能应用建设	智能注册报名	为解决老年人打字困难、操作复杂等问题，引入AI语音交互技术，老年人无需手动输入文字或进行繁琐的操作，只需通过语音指令即可完成全流程的注册报名无障	(1) 语音启动与引导 平台首页或应用主界面显著位置设置大型、醒目的“语音助手”按钮(如麦克风图标)，老年人点击即可启动语音助手。采用高精度语音识别(ASR)确保姓名和数字识别准确。对关键信息(电话、身份证号等)			

				进			
--	--	--	--	---	--	--	--

			碍服务，让老年人能够轻松、便捷地使用智能设备，真正实现智能化与适老化相结合，提升生活便利性。	行严格格式校验并通过语音确认，敏感信息（身份证号、完整银行卡号）支持通过 OCR 识别（如上传证件照）进行录入。允许用户说“跳过”或“不知道”回答非必填项。界面同步高亮显示当前正在填写的项目，提供视觉辅助。			
29				（2）多轮对话 允许用户随时打断、返回上一步、修改信息或询问无关问题后，能自然回到原流程。提供清晰、温和且语			

				速适中的语音反馈，让老年人能够轻松理解系统输出的信息。支持多种语音风格和语调选择，满足不同老年人的偏好，提升使用体验。			
30				（3）隐私与安全 严格遵守隐私法规。在语音交互开始前进行隐私提示。明确告知用户语音数据的收集和使用范围（仅用于提供服务），获取用户授权。			

31	(一) 智能应用建设	小叶子全平台贯通		(1) 多平台接入适配 实现“小叶子”在多种不同平台上的接入，包括但不限于老年学员常用的电脑、智能手机、平板等设备的操作系统平台，如安卓系统、苹果系统等，确保老年学员使用任何设备，都能方便地调用“小叶子”。			
32				(2) 数据同步与交互机制 建立统一的数据同步机制，打破不同平台之间的数据壁垒，确保老年学员在手机、平板或电脑等设备			

				上			
--	--	--	--	---	--	--	--

				使用“小叶子”时，数据能够实时、精准地同步更新。无论学员在何时何地切换设备，系统都能自动识别并恢复其之前的学习进度、话题记录以及个性化设置。通过这一机制，老年学员将获得连贯一致的使用体验，从而有效提升学习的连续性和便捷性，进一步增强“小叶子”平台对老年群体的友好性和吸引力。			
--	--	--	--	--	--	--	--

33				(3) 对话历史 开发安全可靠的对话记录存储系统，用于存储老			
----	--	--	--	--	--	--	--

				年学员与“小叶子”之间的历史对话内容。对话记录按照历史对话顺序存储，方便后续查看。基于历史对话记录，当老年学员再次与“小叶子”对话时，“小叶子”能够根据之前的对话记录，在大模型允许的上下文范围内，继续之前的对话内容。			
--	--	--	--	---	--	--	--

34	(四) 课 程 资 源 智 能 治 理	构建智能化数据标注体系，采用自然语言处理（NLP）与视频内容识别技术，对平台课程资源进行多维度标签化处理。从课程内容主题、知识难度等级、适用人群特征、教学形式、学习时长等多个方面，自动提取关键信息并赋予精准标签。通过这一体系，为后续资源的				
----	---------------------------------	---	--	--	--	--

			精准检索与推荐奠定基础，让资源分类更细致、更科学，方便用户快速定位所需内容。		
--	--	--	---	--	--