



人工智能

基于大模型的智能问数研究与应用

彭亮, 程俊华, 胡涛, 杨凯业, 陈爱圻

(中国电信股份有限公司上海分公司云中台/数集部, 上海 201315)

摘要: 智能问数场景随着大模型技术的日益成熟和大数据时代的到来应运而生, 它提供了一种更加直接和智能的交互方式, 使用户能够迅速获取并分析所需数据。通过对智能问数场景的研究, 提出了一套整合了可视化快速构建工具、大模型应用开发平台以及数据工具平台等能力的解决方案, 实现了大屏综合指挥业务中智能问数场景的高效搭建, 提升了开发效率、增强了用户体验。该解决方案已在城运和教育等行业中得到应用, 推动了产品向智能化和高效化的转型。

关键词: 智能问数; 大模型; 集成开发; 数据可视化

中图分类号: TP393

文献标志码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2025057

0 引言

随着人工智能技术的飞速发展, 大模型已成为当前科技领域的热门话题。在各行各业中, 大模型的应用正在不断拓展, 为企业和个人提供了更加智能化、高效化的解决方案。此外, 在当前这个大数据时代, 爆炸式增长的数据量和多样化的数据来源, 也让人们不得不面临从海量信息中快速、准确地提取有价值洞见的挑战。

人们不再满足于传统的信息获取方式, 而是渴望更直接、更智能的交互体验, 以实现信息的快速获取和深入洞察。基于大模型的智能问数场景在这样的背景下应运而生, 依托于自然语言处理能力, 它能够在一定程度上让简单的对话代替从前复杂的数据查询过程, 让非技术用户也能够轻松地与数据进行互动, 为数据分析模式带来了新变革。

智能问数是一种利用人工智能技术来自动化

处理数据查询、分析及提供洞察的过程。它允许用户通过自然语言或其他简便方式提出问题, 系统能够理解这些问题背后的意图, 并自动执行相应的数据操作, 如从数据库中检索信息、进行数据分析或生成报告等。智能问数旨在简化人们获取和理解复杂数据的过程, 提高决策效率, 通常应用于商业智能、客户服务、市场研究等多个领域。

业界普遍采用自然语言处理、机器学习等技术来构建智能问数系统。这些系统通过理解用户的查询意图, 从大量数据中提取信息, 提供个性化服务。如百度旗下的 SugarBI 的智能问数产品就是这一技术应用的典型代表。该产品基于文心大语言模型, 支持多种类型的提问, 如简单指标类、时间筛选类、地域类和其他复杂类问题。用户可以通过自然语言的方式提问, 如“2023年华北地区各省份销售额趋势”或“2023年价格排名前三的产品名称”, 系统则会自动使用可视化图

表的方式呈现数据结果，并支持对数据做总结。

然而，现有的解决方案在复杂业务流程集成、数据私有化处理，以及与实际行业应用业务需求的契合度方面仍存在挑战。为了更好地贴合公司现有业务的需求，在现有的大屏综合指挥业务中实现智能问数场景的高效搭建，本文提出一种融合了前端页面展示技术、后端业务流程编排技术以及数据处理技术的高效、灵活且可定制的智能问数场景解决方案。

1 主要技术介绍

针对当前智能问数的需求和技术挑战，本文提出了基于可视化快速构建工具、大模型应用开发平台以及数据工具平台的一套技术方案，整体技术架构如图1所示，这几个工具分别从前端展示、后端能力编排调度以及数据处理的角度对智

能问数场景进行技术支撑，高效地实现在大屏看板中融合这一场景的业务需求。

1.1 可视化快速构建工具

在智能问数场景下的大屏开发过程中，可视化快速构建工具作为前端展示的重要支撑，凭借其种类丰富齐全的组件库、简单易上手的编辑器界面、强大的组件联动与交互功能以及优秀的实时渲染技术等诸多优势，极大地提高了开发效率和用户体验。以下将从3个关键方面，详细阐述可视化快速构建工具在智能问数场景下所起到的重要作用。

(1) 高效的大屏页面开发。可视化快速构建工具显著加速了大屏开发过程，它能够让前端团队迅速根据用户的个性化需求构建出智能问数模块的展示界面。可视化快速构建工具编辑页面如图2所示，在这个编辑器中，开发者只需要通过

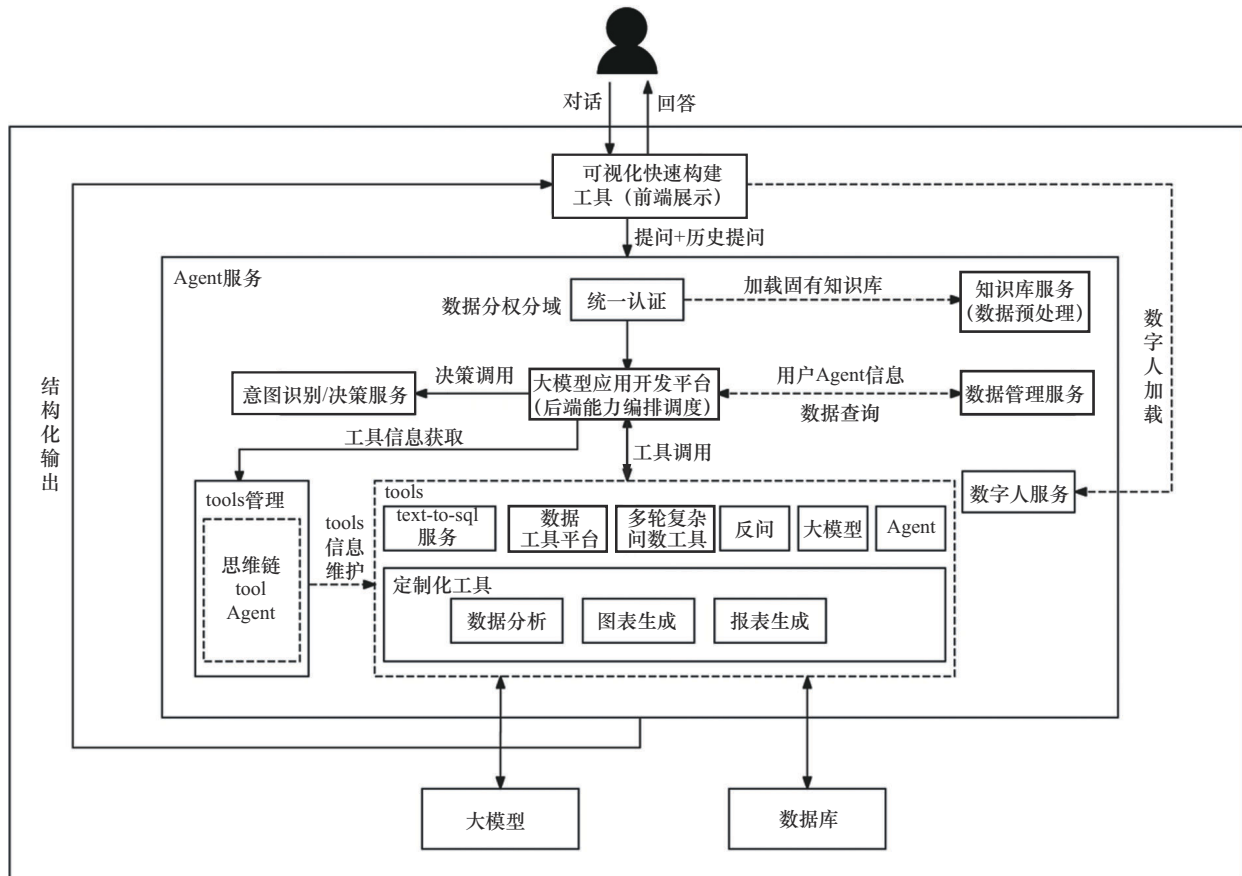


图1 整体技术架构



图2 可视化快速构建工具编辑页面

简单的拖拉拽操作，就可以轻松、自由地组合文字、图片、图表、视频等诸多智能问数场景下的必备展示元素。此外，专业、丰富的可视化配置也能够让开发者根据不同的场景，快速将模块内的展示内容调整成与整体大屏所匹配的样式风格，确保大屏页面的整体的美观性和一致性。依托于该工具，大屏开发效率得到了显著提升，缩减了迭代所消耗的时间成本，这也在一定程度上保障了用户需求的快速响应。

(2) 丰富的可复用组件库资产。针对智能问数的需求，前端团队整个流程中提取出了一套可在类似场景中进行复用的通用组件。如面向声音数字化（语音采集）的音频录制组件，可实现数字人虚拟形象展示的绿幕视频组件，能够模拟双方对话效果的智能对话框组件等。利用这些组件可以快速搭建出一个最基础的智能问数模块。这些组件已经按照各自的所属分类被纳入了组件商店里，可以随时添加至任意的可视化大屏中，实现高效复用。通过这样的组件化设计，只要对特定的业务组件进行过一次封装，后续就可以在相似的业务场景中进行多次重复利用，并且在面对差异化需求的时候，可以对组件进行持续迭代优化，让它能够变得更加完善，从而进一步提升其

适用性和扩展性。

(3) 灵活的交互展示效果。为了适应智能问数的场景，团队特别开发了一个数字人业务组件，旨在为开发者提供便捷的数据处理能力，让他们能够高效应对多样化的后端返回数据，涵盖了基础的文本数据、不同类型的图表数据以及其他复杂的展示需求。得益于这一定制化业务组件及可视化工具本身所具备的高度自由度的交互逻辑，能够在很大程度上丰富智能问数场景的展示效果。如开发者可以灵活地调动大屏页面上的所有元素，从而实现数据的多维度展现，让每一个组件都能无缝融合到智能问数的互动场景之中。这种创新的交互展示技术不仅极大地丰富了用户体验，而且为未来场景的拓展和创新预留了广阔的空间。

总体而言，在智能问数产品中，可视化快速构建工具发挥了关键作用。它不仅支持大屏的高效开发，还通过业务组件的积累和复用，大幅提高了开发效率和展示的灵活性。这个工具让开发团队能够快速响应用户需求，灵活调整和优化前端展示，为智能问数产品的成功落地提供了坚实的基础。

1.2 大模型应用开发平台

在智能问数场景中，大模型应用开发平台发挥了重要的连接和协调作用，作为关键的工作流管理平台，负责串联整个智能问数流程中的多个环节，主要包括数据的输入、分析、处理及输出。它的核心定位是通过无缝集成多系统、多模块，解决智能问数场景下的复杂业务流程问题。与此同时，大模型应用开发平台还能高效编排人工智能体（artificial intelligence agent, AI Agent）之间的协作，使其能够根据业务需求顺畅地完成任务，从而提升整体流程的灵活性和智能化。

(1) 数据输入与调度。通过集成外部应用程序接口（application program interface, API）、数据库、消息队列等，大模型应用开发平台能够灵活处理各种类型的中间件，确保数据在整个系统中的顺畅流动，为数据传输、处理奠定了数据基础。与此同时，平台还可根据业务需要自动调度并协调数据在不同AI Agent间的流转，使智能体协作更加高效。

(2) 个性化的智能体构建。大模型应用开发平台提供了一个功能强大的AI Agent构建模块，使用户可以根据具体业务需求设计和配置个性化的智能体。该模块支持模块化的配置选项，用户能够灵活地选择合适的模型、算法和插件，为智能体定义特定的任务属性和行为参数。AI Agent构建模块还允许用户为每个智能体设置特定的数据源、响应格式和处理逻辑，使其更加贴合实际的业务应用需求。此外，平台还提供了对AI Agent运行状态的监控和调优支持，用户可以根据反馈信息对智能体进行持续优化，确保其在不同业务场景中的高效执行。

(3) 强大的扩展能力。大模型应用开发平台通过接口、中间件等集成接入方式，帮助用户连接和管理不同的系统、数据源和服务平台，实现多系统、多功能模块的无缝集成。虽然平台本身不负责智能分析的执行，但它可以通过对外部服

务的集成来将第三方分析工具纳入流程中，实现与各类智能服务的顺畅连接。大模型应用开发平台具备了高效管理和调度各种工具与插件的能力，为AI Agent提供额外的功能补充与能力扩展，以应对多样化的任务需求。在此过程中，平台会根据业务逻辑协调不同AI Agent的运行顺序和数据传递，实现更高效的资源利用。

(4) 灵活的工作流编排与管理。大模型应用开发平台的核心是工作流编排，它提供了一个可视化界面，后台工作流编排页面如图3所示，通过图形化流程设计界面和低代码开发方式，大大降低了技术门槛，让开发者无须大量编写定制代码，便能够根据智能问数场景下的业务需求快速定义和调整工作流程，实时调度各个智能系统的功能模块，并按需执行相应的分析和处理任务。在实际的智能问数场景中，可以为不同的意图配置不同的数据分析工作流，按照需求创建多个节点，在节点中关联插件、工具以及配置操作，从而构建出有序流程以达成任务目标。同时，工作流编排支持针对多智能体任务的灵活调度，使得不同的AI Agent能够按需串联协作，为特定场景实现最优的工作流路径。

(5) 结果处理与展示。依据工作流预设的编排逻辑，调用大模型生成查询语句，并在对应的业务数据库表中完成查询计算等一系列智能分析的任务后，大模型应用开发平台会根据预设的业务规则，输出处理结果，并将得到的结果进行定向推送，例如，将分析结果提供给数字人合成语音播报，或者调用设定好的图表组件并将图表数据分发给它。在AI Agent编排的支持下，平台能够根据业务场景的特定要求对分析结果进行智能化分配，提升了处理效率和输出效果。

在智能问数场景下，大模型应用开发平台以其强大的自动化能力、可视化流程编排和丰富的系统集成功能，为整个业务流程的高效执行提供了坚实的技术支撑。其核心创新点在于极大地简



图3 后台工作流编排页面

化了业务流程的编排工作，让系统调度和管理更加灵活和直观，并且能够让用户根据不同的业务需求快速部署不同的数据处理与分析策略，灵活扩展自定义的业务逻辑，做到功能上的高度可定制，以应对更多复杂的场景。

1.3 数据工具平台

大规模、高质量的数据是大模型及其相关应用高效输出能力的基础，决定了大模型解决问题的边界，可显著增强行业应用的专业性和精确性。对于垂直类行业的智能问数应用，这一数据依赖性尤为明显。数据工具平台作为一个积累与整合了诸多高效易用的数据处理能力的集成化平台，在智能问数场景中的知识库构建模块中发挥了关键的作用，提供了高质量的知识基础支持。

数据工具平台是智能问数解决方案中知识库服务模块的一大核心部分，负责为知识库提供经过处理的数据，平台的主要功能模块分为工具模块、插件模块以及数据集管理模块。

(1) 工具模块

平台提供支持数据标注各阶段的工具，能够处理多种数据格式（文本、文档、图片、音频、视频、网页等），确保灵活性和广泛适用性，工

具能以API形式向外提供能力，它支持的数据标注阶段主要分为以下这5种。

- 数据采集：支持多种数据源的接入。
- 数据预处理：提供清洗、格式转换等基础功能。
- 数据抽取：能够从各种格式中提取关键信息。
- 数据标注：支持文档、问答对等多种数据形式的标注。
- 数据增强与质量控制：确保数据的多样性和准确性。

(2) 插件模块

整合多种能力插件，支持各阶段的数据标注及多格式处理，并允许接入新的插件以增强系统功能。这种灵活的插件架构使得平台具备良好的扩展性，可以快速适应新的业务需求。此外，为了应对更加复杂的数据标注需求，还可以将插件组合起来发布为高级工具，并提供API，方便与其他系统集成，这将大幅度提升数据处理的灵活性与响应速度。

(3) 数据集管理模块

构建数据管理功能，确保平台内数据的有序

管理,并提供数据输出接口,以便与其他标注平台进行便捷对接。这一管理系统能够促进数据的共享与整合,降低数据孤岛现象的发生。

数据工具平台通过简化工具使用、优化工作流程,使得业务人员能够更高效地进行数据处理与标注,大大提升了前置数据处理工作的效率。此外,平台完善的数据质量控制机制,确保数据在采集、标注及使用过程中的准确性与完整性,让大模型更好地理解知识库,从而提升大模型的输出质量,为智能问数场景提供更具专业性与精确性的支持。

2 行业智能问数应用

本文提出的技术方案,已经在多个智能问数的项目中进行应用落地。例如,以某教育行业智能问数项目为例,以下是在可视化大屏中实现智能问答场景的主要流程。

(1) 语音采集与语音转文字。用户通过语音与系统互动,提出问题,使用大屏侧的音频录制组件进行语音采集,将存储的声音片段处理后传送给后端进行解析,后端通过自动语音识别(automatic speech recognition, ASR)模块将语音转换为文字。

(2) 内容审核。对用户提问的文本数据进行文本完整性检测、规范和真实性检测、意图合规性检测等审查筛选,以确保其符合法律法规、道德规范和平台政策,确保文本内容中不含有敏感词汇。

(3) 提问优化。针对通过审核后的文本数据内容,从大量知识源中快速、有效地筛选出可能对回答用户问题有帮助的知识片段。完成这一步的关键点在于,需要对知识库文件做好预处理切分,从而帮助大模型更好地理解 and 利用知识库内容。

(4) 意图识别匹配 workflow。利用自然语言理解技术从用户提问数据和相关知识中提取出关键

词和实体信息,并在此基础上进行意图分类,根据不同的意图与大模型应用开发平台中所配置的工作流进行匹配。

(5) 执行 workflow。使用匹配到的 workflow 标识来调用具体的数据分析 workflow,按照 workflow 中定义的步骤和顺序依次调用相应的工具和插件。这里具体来说,就是使用大模型将用户提问转化为能够在关系型数据库中执行的结构化查询语言,然后在业务数据库表中查询得到结果,并返回需要调用的对应组件。

(6) 大模型总结。将 workflow 执行的结果数据和用户提问文本数据、知识召回文本数据还有历史交互记录进行整合,并基于大模型和提示词工程推理和生成总结结果,把文本数据再返回给前端。

(7) 页面展示和数字人播报。前端大屏中以对话框形式对返回的文本数据进行展示,并且在接收到图表组件调用的返回信息后交互对应的组件,以图表的形式来呈现数据。此外,前端还会将文本数据通过文本转语音(text to speech, TTS)技术转化为语音输出,调用数字人模块将输入的语音数字与数字人、动作和表情等素材融合,完成动画渲染后转化为视频流输出,并利用绿幕视频组件来进行播放,实现虚拟数字人语音播报的效果。数字人以自然的方式“说出”大模型总结后的文本内容,同时数字人的口型、表情等动作与语音内容精确匹配,提供了完整的视听交互效果。

3 结束语

本文提出的基于自有能力工具的智能问数场景解决方案,通过融合前端页面展示技术、后端业务流程编排以及数据预处理等多个方面,在大屏综合指挥业务中实现了基于大模型的智能问数场景的高效搭建。

在技术方案中,可视化快速构建工具显著提高了大屏开发的效率和用户体验,通过丰富



的组件库和强大的交互功能，让开发者能够轻松构建出个性化、美观的智能问数展示界面。大模型应用开发平台则作为关键的工作流管理平台，通过智能体构建、 workflow编排以及系统的无缝集成等，解决了智能问数场景下的复杂业务流程问题，为整个业务流程的高效执行提供了坚实的技术支撑。同时，数据标注平台在知识库构建模块中发挥了重要作用，通过高效的数据处理能力，确保了知识库中的数据结构和语义清晰，进一步提高了交互过程中的内容回答质量。

在实际应用中，以教育行业智能问数项目为例，本文提出的技术方案成功实现了智能问答场景的搭建，并通过语音交互、内容审核、提问优化、大模型意图识别、 workflow执行、大模型总结、前端页面展示、数字人播报等多个环节，为用户提供了高效、便捷的数据交互体验。

展望未来，随着人工智能技术的不断发展和应用场景的不断拓展，智能问数场景将会迎来更多的机遇和挑战。后续会从数据处理优化、 workflow编排等方向进一步优化技术方案，从而更加高效地推动智能问数场景在各个领域的应用落地。

参考文献：

- [1] 胡维嘉. AI虚拟数字人的关键技术研究与应用[J]. 现代电视技术, 2024, (8): 42-45.
- [2] 程云, 吕爽, 陈国祥. 基于大模型的标准文献智能问答技术研究[J]. 信息技术与标准化, 2024, (8): 38-43.
- [3] 张可佳, 姜良涛. 一种基于 Agent 的任务自生成方法[J]. 微型电脑应用, 2024, 40(8): 15-19+23.
- [4] 王立玺, 吕千千, 孔庆炜, 等. 大语言模型加快标准数字化发展进程实践与思考[J]. 信息技术与标准化, 2024, (8): 32-37.

[作者简介]

彭亮（1986- ），男，中国电信股份有限公司上海分公司云中台/数集部副总经理，主要研究方向为云计算、人工智能、大视频相关技术。

程俊华（1988- ），男，中国电信股份有限公司上海分公司云中台/数集部架构工程师，主要研究方向为云计算、人工智能、大视频相关技术。

胡涛（1997- ），男，中国电信股份有限公司上海分公司云中台/数集部研发工程师，主要研究方向为云计算和人工智能相关技术。

杨凯业（1998- ），男，中国电信股份有限公司上海分公司云中台/数集部研发工程师，主要研究方向为云计算和人工智能相关技术。

陈爱圻（2000- ），女，中国电信股份有限公司上海分公司云中台/数集部研发工程师，主要研究方向为云计算和人工智能相关技术。