



人工智能赋能教育发展研究报告

中国互联网协会

2025年4月

版权声明

本研究报告版权属于中国互联网协会，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本研究报告文字或者观点的，应注明“来源：中国互联网协会”。违反上述声明者，将追究其相关法律责任。

前言

当前，大模型、具身智能等人工智能技术快速发展，给经济社会各领域带来前所未有的机遇和挑战。人工智能作为引领未来发展的战略性技术，深刻改变着人们的生产、生活、学习和思维方式。教育是人工智能赋能的重要基础领域，人工智能促进教学科研方式、教育管理模式、教育评价形式等变革，塑造教育新范式和新形态，为教育数字化提供发展新动力。人工智能+教育受到全球主要国家和地区的高度重视，技术、产品和应用加快创新。

为研究最新发展情况，由中国互联网协会智慧教育工作委员会组织，中国信息通信研究院联合产学研用产业链主要单位，编制《人工智能赋能教育发展研究报告》。报告分析人工智能在教育领域的发展现状，研究最新技术进展，探讨人工智能在“教、学、评、管”等教育关键环节的应用实践，总结当前面临挑战和未来发展趋势。

本次旨在为我国人工智能+教育的技术、产业发展提供参考和引导，共同促进相关技术和应用创新。由于人工智能+教育仍处于快速发展阶段，产品更新迭代速度快，应用探索涉及面广，报告内容难免有所疏漏，烦请读者不吝指正。

报告编写组

中国信息通信研究院：陈敏、郭文双、臧磊、雷鸣宇、张航、王晶、卢亚光、卢利颖

中国移动通信集团有限公司：李颖、张志超、师仪、黄雪伟、许翔宇、柯乐燕

中电信翼智教育科技有限公司：赵添乘、吴隼、陈丹、马小涛

联通数字科技有限公司：尹霞、马佳宾、王紫萌、徐佳

北京教育科学研究院：唐亮、李艳霞

江苏金智教育信息股份有限公司：曹锐、曹贵婷、焦娆

北京飞象星球科技有限公司：程群、黄志强、张力康

网易有道信息技术（北京）有限公司：范海燕、韩艳霄

西安邮电大学：王曙燕、王小银、王春梅

麦盟科技（海南）有限公司：陈勇、储子昂、李燕

上海松鼠云上人工智能技术有限公司：栗浩洋、梁静、樊星

讯飞幻境（北京）科技有限公司：付亚丽、刘磊、郭金金

北京爱学习博乐教育科技有限公司：张持召、马傲林、郑瑶

北京世纪超星信息技术发展有限责任公司：高华、黄允泰、成楠

北京微呼科技有限公司：张子君、白雪、刘佳

深圳十方融海科技有限公司：黄冠、陈劭、杨楠

北京策腾数字科技集团有限公司：乐妙、李永、任志超

上海朗鹰教育科技股份有限公司：施丹、马建、阚晨

目 录

一、人工智能+教育呈现快速发展态势	1
1.1 人工智能赋能教育具有重大意义	1
1.2 人工智能赋能教育受到各国普遍重视	3
二、人工智能+教育的最新技术进展	8
2.1 人工智能+教育技术架构	8
2.2 基础支撑层提供软硬件能力和数据底座	9
2.3 关键技术层多种技术发展迅速	10
2.4 教育应用层功能持续拓展并不断创新	15
三、人工智能+教育的典型应用场景	15
3.1 智能教学助力教师教学提质增效	15
3.2 智能学习助力学生提升学习效果	17
3.3 智能科研助力推动科研创新加速	19
3.4 智能考评助力提升考试评价效率	21
3.5 智能教育管理助力提升管理成效	23
四、人工智能+教育产业蓬勃发展	25
4.1 人工智能+教育产业进入高速发展期	25
4.2 人工智能+教育产品形态不断丰富	27
五、人工智能+教育典型案例	30
案例 1：AI 实时智能巡考助力高考公平公正	31
案例 2：高校 AI 教学平台	32
案例 3：人工智能赋能大规模考试体系的创新实践	34

报告搜一搜

更多金融干货下载

800000+份行业研究报告

长按识别关注公众号



ID: reportsys

案例 4: 精准教学大模型赋能作文批改创新实践	36
案例 5: 基于教育大模型的个性化智能作业系统	37
案例 6: “5G+AI”体育教育新范式	39
案例 7: 职教帮办大模型案例	40
案例 8: iTEST 智能测评云平台	42
案例 9: 5G+AI 引领天津智慧教育启航.....	44
案例 10: 网易有道“子曰”教育大模型落地场景和案例实践.....	45
案例 11: 人工智能赋能构建面向东盟的国际智慧教育综合服务平台 创新应用.....	47
案例 12: 广东省梅州市 2023 年初中学业水平考试理化生实验操 作考试 AI 应用	49
案例 13: 3E 口语 AI 助教 AI 学伴	50
案例 14: 十方融海 AI 交互式智能教学系统	52
案例 15: 出口成章大语文 AI 智能化学习平台	54
六、人工智能+教育发展展望	55
5.1 人工智能+教育发展趋势	55
5.2 人工智能+教育发展面临的挑战及建议	57

一、人工智能+教育呈现快速发展态势

1.1 人工智能赋能教育具有重大意义

当前，全球新一轮科技革命、产业革命和教育变革加速演进，为教学模式创新、学习方式变革、教育评价改革、教育生态构建等带来了全新的机遇，教育加快进入数字化、智能化时代。伴随大数据、云计算、机器学习等技术的不断发展，人工智能渗透到教育各个环节，在教育数字化进程中扮演着越来越重要的角色，同时教育数字化的迭代、提速、升级和优化，也亟需人工智能的支持，人工智能赋能教育具有重大意义。

人工智能促进教育教学模式变革与创新。利用智能算法，通过对学生学习数据深度挖掘和分析，可实现对学生学习需求的精准识别和个性化教学资源的智能匹配，帮助教师深入了解每个学生的学习特点、兴趣爱好和潜在能力，从而为学生量身制定符合自身发展需求的教学方案，促进个性化教学模式开展。借助智能平台，教师可以在线发布教学资源、布置作业、组织讨论等，同时也可以结合线下课堂进行面对面的辅导和互动，通过多样化的教学手段和资源，为学生提供更加灵活、个性化的学习体验，促进线上线下融合教学以及混合式教学模式的探索。应用智能教学平台提供的团队协作和在线讨论等功能，学生可以组建学习团队，实时地沟通和协作，共同完成学习任务，开展协作式学习。利用人工智能技术推荐与学生兴趣和能力契合的项目主题，开展项目式学习实践，智能调度相关学习资源并提供实时反馈，

可有效培养学生的创新能力。

人工智能助力教育教学效率和质量提升。通过智能算法和数据分析，人工智能能够精准识别学生的学习进度和难点，为教师提供个性化的教学建议，不仅能提高教学效率，也可有效提升学生的学习效果。通过智慧课堂管理系统，可进行课堂实时反馈和学情分析，教师可以更准确地掌握学生的学习状况，兼顾不同学生的需求，实时调整课堂节奏和教学策略，确保教学效果最大化。通过引入智能算法和机器学习等技术，应用自动化作业批改系统不仅能够减轻教师批改作业负担，还能迅速准确地识别学生的作业错误并给出相应的反馈和建议，学生获得反馈后可以及时地纠正错误，从而促进学习效果的提升。

人工智能赋能教育管理和决策水平提升。通过智能化教务管理系统，可以实现课程安排、学生选课、成绩管理等工作的自动化和智能化，不仅可以减少人为错误，还可以提高管理质量。通过智能视频监控系统，可以实时监测校园内的安全状况，及时发现和处理各种安全隐患。同时，结合人工智能的图像识别和数据处理技术，还可以对异常事件进行预警和报警，为校园安全提供有力保障。通过智慧教室系统，利用人工智能评课、实时学情反馈、课堂分析、学业预警等服务，为学校教学监督、学生服务、教师培养等工作提供多模态的数据支撑，可大幅提升学校管理决策的精准度和效能。例如，通过对学生的学习成绩、出勤率、参与度等数据进行挖掘和分析，可以预测学生的学习趋势和潜在问题，为教育管理者提供预警和干预建议。

1.2 人工智能赋能教育受到各国普遍重视

1.2.1 国外主要国家积极推进人工智能赋能教育

美国体系化推进人工智能+教育建设。政策方面，2019年6月，美国白宫科技政策办公室发布了《2019年国家人工智能研发战略规划》(The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 Update)，建议将人工智能、数据科学及相关领域与全国教育系统整合起来，以及在人工智能领域保持强大的学术研究生态系统。2023年5月，美国教育部教育技术办公室发布了《人工智能与教学的未来》(Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning)，分析了人工智能在教育中的机遇与挑战，并提出了强调“人在回路中”、将人工智能模型与教育愿景结合、使用现代学习原则设计人工智能等建议；2024年7月，推出了《利用人工智能设计教育：开发人员必备指南》(Designing for Education with Artificial Intelligence: An Essential Guide for Developers)，提出了5条具体建议。研究方面，设置人工智能+教育研究机构，并加大经费投入。2021年7月，美国国家科学基金会联合多个部门和知名企业等，投资2.2亿美元新成立11个国家人工智能研究机构，其中2个为人工智能+教育方向，研究自然语言处理、计算机视觉和机器学习等技术在教育中的应用。

英国侧重人工智能与多学段教育结合。政策方面，2017年10月，英国政府发布《在英国发展人工智能产业》报告，提出将高等教育与人工智能技术相结合的发展策略。2021年，英国政府出台《国家人工

智能战略》，计划投资超过 10 亿英镑支持人工智能人才培养和发展，启动国家人工智能研究和创新计划。2024 年，英国教育部发布《教育中的生成式人工智能》报告，阐述了生成式人工智能在教育中的应用和面临风险等。研究方面，打造了国家级艾伦·图灵研究所、英国工程与物理科学研究委员会(EPSRC)人工智能研究所，并与牛津大学、剑桥大学、帝国理工学院等进行协作，聚焦人工智能研究和人才培养等。2024 年 8 月，英国宣布计划投入 400 万英镑，支持技术企业开发人工智能工具，以减轻教师工作量，帮助完成备课、批改作业等相关事宜。

德国关注人工智能教育人才培养。政策方面，2016 年，德国发布《数字世界中的教育》战略，将教育作为实现人工智能发展的重要途径。2018 年，德国联邦政府出台《联邦政府人工智能战略》，并于 2020 年进一步更新，强化学术型和职业型人才培养。2021 年德国联邦政府出台《联邦—州联合促进高等教育领域人工智能发展的指导意见》，将人工智能相关知识和技术作为高校学术研究人员的必备能力，并鼓励通过使用人工智能来改善高等教育的培养质量、教学效果和学习产出。研究方面，成立了德国人工智能研究中心(DFKI)、慕尼黑机器学习中心(MCML)、德累斯顿/莱比锡可扩展数据分析和人工智能中心等 6 个研究中心，2022 年德国联邦教育及研究部又计划出资 2400 万欧元，支持达姆施塔特工业大学、德累斯顿工业大学、慕尼黑工业大学及相关合作方建立 3 所培养人工智能人才的“康拉德·楚泽学院”(Konrad Zuse School)。

此外，主要国际组织和其他国家也紧跟技术进展，积极推进人工智能+教育发展。联合国教科文组织于 2023 年、2024 年相继发布了《在教育和研究中使用生成式人工智能的指南》《教师人工智能能力框架》和《学生人工智能能力框架》等文件，为各国有效应用人工智能技术提升教学质量提供指引和参考。2023 年 6 月，韩国教育部表示从 2025 年开始在中小学引入人工智能数字教科书，并逐年扩大应用科目和年级，2028 年以前实现全面覆盖。同年 7 月，日本文部科学省出台《初等中等教育阶段生成式人工智能应用暂行指南》，提出具体的中小生成式人工智能教育应用指引，并将通过“试点—推广”的教育普及模式来积累实践经验。2023 年底，澳大利亚教育部发布了《澳大利亚学校生成式人工智能框架草案》，从 2024 年起允许该国所有学校使用包括 ChatGPT 在内的人工智能技术。

1.2.2 我国高度重视并持续发力人工智能赋能教育发展

我国持续推进人工智能+教育顶层设计与战略规划。2017 年，国务院印发《新一代人工智能发展规划》，强调利用智能技术加快推动人才培养模式改革和教学方法改革，构建包括智能学习、交互式学习在内的新型教育体系。2018 年，教育部出台《高等学校人工智能创新行动计划》，倡导推进智能教育发展，探索基于人工智能的新教学模式，重构教学流程，并运用人工智能开展教学过程监测、学情分析和学业水平诊断。2025 年，中共中央、国务院印发《教育强国建设规划纲要（2024—2035 年）》，提出促进人工智能助力教育变革，从深化人

工智能助推教师队伍建设、打造人工智能教育大模型、建立基于大数据和人工智能支持的教育评价和科学决策制度等方面进行指引。

我国积极探索人工智能+教育应用实践。2018年，教育部开展“人工智能助推教师队伍建设行动试点工作”，在宁夏和北京外国语大学先行先试，探索人工智能助推教师管理与评价改革、教师教育改革、教育教学创新、乡村学校与薄弱学校教师发展。2021年，又开展了第二批“人工智能助推教师队伍建设行动试点工作”，进一步扩大了人工智能在教育领域的应用范围。2024年，教育部启动“人工智能助赋能教育行动”，推出4项具体行动，包括国家智慧教育公共服务平台上线“AI学习”专栏，推动国家智慧教育公共服务平台智能升级，实施教育系统人工智能大模型应用示范行动，以及将人工智能融入“数字教育对外开放”。该行动将促进人工智能在教与学中的融合应用，提高全民数字教育素养与技能，规范人工智能使用科学伦理，并通过开发教育专用人工智能大模型，为教育发展注入扩优提质新动能。我国基础教育探索人工智能+教育应用实践，2024年11月，教育部出台《关于加强中小学人工智能教育的通知》，要求从构建系统化课程体系、开发普适化教学资源、推动规模化教师供给、组织多样化交流活动等方面，促进人工智能教育在中小学的普及与深化，提升学生科技素养与创新能力。

我国积极促进人工智能赋能教育的全球交流合作。通过举办国际人工智能与教育会议、世界慕课与在线教育大会等活动，不断提升我国在国际数字教育方面的影响力，促进沟通交流对话。2023年，联合

国教科文组织授予中国国家智慧教育平台教育信息化奖，并在中国上海设立国际 STEM 教育研究所，标志着中国数字教育对世界的贡献力显著提升。国家教育数字化战略行动纵深推进，从联结为先、内容为本、合作为要的“3C”逐步走向集成化、智能化、国际化的“3I”，进一步突出应用服务导向、扩大优质资源共享，不断推动教育变革创新。

各地政府积极推动人工智能与教育的深度融合。截至 2024 年 10 月，北京、上海、天津、河南、重庆、广东等二十余个省市自治区制定了人工智能教育的专项规划和行动计划，部分城市建立了人工智能教育实验区，明确了人工智能与教育融合发展的实施路径。例如，北京市发布的《北京市推动“人工智能+”行动计划（2024-2025 年）》中明确提出了人工智能+教育的重点任务。此外，北京市教育委员会印发《北京促进人工智能与教育融合发展行动计划》，提出了到 2035 年的发展目标，包括推动基础教育阶段人工智能素养教育、加强人工智能职业教育和技能培训、完善高校人工智能领域人才培养体系、推动人工智能在教育领域的应用示范等任务。上海市出台《推进实施人工智能赋能基础教育高质量发展的行动方案（2024-2026 年）》，部署人工智能技术与教育教学融合发展行动、人工智能改进优化教育教学评价行动等多项重点任务。重庆市发布《重庆市以场景驱动人工智能产业高质量发展行动计划（2023—2025 年）》，强调在教育领域深入挖掘人工智能技术应用场景，以实现教育教学模式创新和教育质量提升。湖南省长沙市发布《长沙市人工智能助推教师队伍建设试点工作实施方案（2022—2024）》，推进人工智能等新技术与教师队伍建设的融合，

推动教师主动适应信息化、人工智能等新技术变革，积极有效开展教育教学，培养高素质专业化创新型教师队伍。各地政府重视和支持人工智能赋能教育发展，积极推动人工智能与教育的深度融合。

二、人工智能+教育的最新技术进展

2.1 人工智能+教育技术架构

人工智能+教育的技术架构如图 1 所示，主要包括基础支撑层、关键技术层和教育应用层。基础支撑层提供开展人工智能+教育的基础硬件、软件和教育数据，是支撑人工智能技术和应用发展的底座。关键技术层提供大模型、计算机视觉、知识图谱、智能语音等多种技术，为上层应用提供能力支撑。教育应用层涵盖教学、学习、科研、考评、教育管理等教育关键环节，包含教育智能助手、AI 智慧学伴、校园智能助手等多个细分应用场景。同时，政策保障和安全可信对于保障人工智能+教育的规范化、安全化发展至关重要。

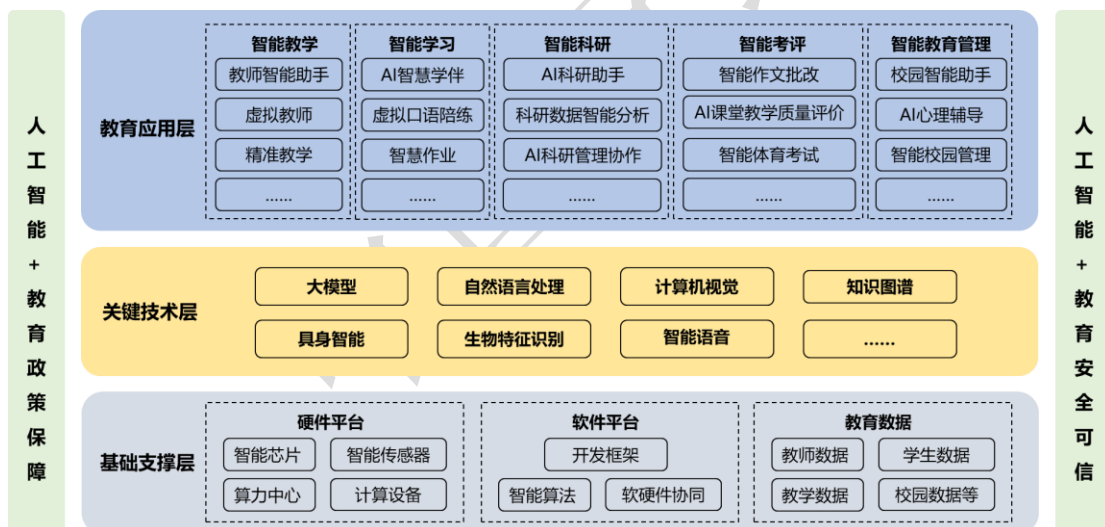


图 1 人工智能+教育体系架构图

2.2 基础支撑层提供软硬件能力和数据底座

基础支撑层主要分为硬件、软件和教育数据三部分，作为基础设施层，为人工智能+教育发展提供算力、算法和数据等支撑。

硬件层面，涉及人工智能芯片、智能传感器、算力中心、计算设备等方面。人工智能芯片按技术架构可分为 FPGA、ASIC、GPU、TPU 等类型，按功能可分为训练芯片和推理芯片，提供关键的计算、处理等能力。计算设备包括服务器、超级计算机、工作站、电脑等，是执行各种计算任务的基础设备。算力中心依托多样化智能算力平台，提供海量算力，支撑大模型的训练和部署。智能传感器集成了传感器、微处理器和相关电路，能够自动收集数据、处理信息，是人工智能产品与物理世界感知和交互的“神经末梢”。

软件层面，主要涉及开发框架、智能算法、软硬件协同等方面。开发框架提供了构建、训练、部署和管理机器学习模型的工具和库，目前主流框架包括 Tensorflow、Pytorch 等。智能算法能够进行学习、推理、决策和预测，具有处理复杂问题的能力，目前智能算法种类较多，按学习方式可分为监督学习、无监督学习、半监督学习和强化学习四类。软硬件协同涵盖开发框架与智能芯片适配、人工智能计算任务调度、分布式计算等软件和硬件协同方面。

教育数据层面，包括学生数据、教师数据以及教学、科研、管理等教育各环节产生的数据以及专业教育数据库，经过数据采集、脱敏、标注等环节形成的数据集，可用于教育大模型的训练，同时，通过对教育大数据进行分析和处理，可开展数据驱动的决策支撑、精准教学

等智能化应用。

2.3 关键技术层多种技术发展迅速

2.3.1 大模型作为热点技术加快演进升级

目前，大模型技术快速发展，凭借智能涌现、强认知性等能力，可进行内容生成、交互对话、编程创作等，深刻改变着人们的知识创造、信息获取和人才培养方式。教育大模型面向教育领域，采用教育数据集进行训练，其技术架构如图 2 所示，分为基础设施层、基础模型层、专业能力层和应用服务层四部分。基础设施层与人工智能+教育的技术架构类似，也包含硬件、软件和数据三部分。基础模型层主要包括语言大模型、视觉大模型、多模态大模型等，提供自然语言处理、逻辑推理判断、多种内容生成等能力。专业能力层在基础模型基础上，结合教育专用语料（教材、教案、习题以及教育百科知识）和数理逻辑推理数据等进行训练、微调，使之具备学生学习行为分析、知识问答、教学内容生成等教育场景服务能力，同时可结合专家知识库和外部智能组件（专用计算工具、绘图工具等）来为上层应用提供智能服务。应用服务层面面向教育用户提供智能教学、智能学习、智能考评和智能教育管理等多环节的应用服务。

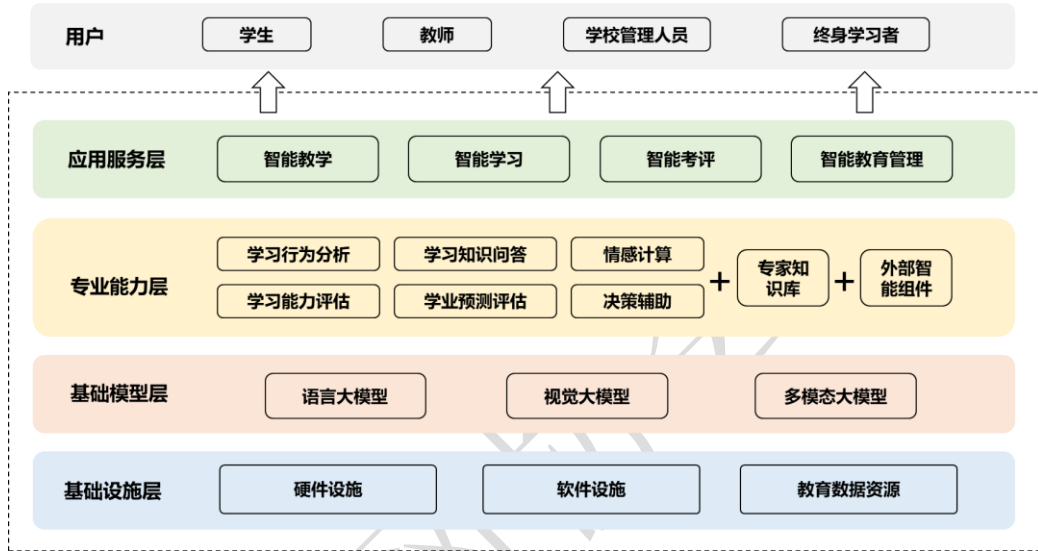


图 2 教育大模型的技术架构图

基础模型层是教育大模型的关键核心部分，多种基础模型为教育大模型提供坚实发展底座，本文重点介绍语言大模型、视觉大模型和多模态大模型三种目前发展最快的基础模型。

语言大模型可完成课件生成、回答学生提问、代码生成等任务，采用“预训练+微调”方式构建，首先在大规模无标注数据上，通过自监督训练得到预训练模型，随后在小规模有标注数据上进行微调，生成最终适配模型。目前，语言大模型主要基于 Transformer 架构进行构建，通过自注意力机制和并行计算增强性能和泛化能力。从建模策略和模型架构维度出发，语言大模型的建模方式主要分为三种：基于 Transformer 编码器的掩码语言建模、基于 Transformer 解码器的自回归语言建模和基于 Transformer 编码器-解码器的序列到序列建模，为实现文本分类、关系抽取、内容生成等功能提供支持。

视觉大模型可用于课堂教学图像分析、合成授课所需图像、生成图像注释等方面，可基于卷积神经网络或 Vision Transformer 构建，

在视觉数据上进行监督学习或无监督学习范式的预训练。从提示维度，视觉大模型主要分为基于文本提示建模、基于视觉提示建模和基于异构模态建模三类，分别根据文本描述、视觉输入、多种类型的输入提示来指导模型执行相应任务。这些模型通过不同的架构和训练方法，如双编码器架构、融合架构、编码器-解码器架构和自适应大型语言模型架构，来实现对图像内容的高效理解和应用。

多模态大模型可用于生成文本、图像、音视频等多种形式的教育内容，促进教育资源多元聚合。多模态大模型在多种模态数据上进行预训练，融合了多种感知和表达形态，可进行单模或多模态输出，从执行的任务维度出发，主要分为面向理解任务的多模态大模型、面向生成任务的多模态大模型、兼顾理解与生成任务的多模态大模型和知识增强多模态大模型四类。这种大模型将多模态任务统一表达为序列到序列的形式，可实现模型同时学习多任务，一次预训练可获得文本生成、图像创作、跨模态理解等多项能力。

当前，教育大模型主要有两条技术研发路线，一是在通用大模型基础上，通过微调或提示学习等方式使之具备教育专业能力，例如，采用 P-tuning、LoRA 等方法对通用大模型进行参数微调训练，或基于外部专家知识库和提示工程对通用大模型进行调优，可以使之具备使用教育专业知识能力和业务场景支撑能力。二是利用教育领域专业数据集，直接训练用于面向教育应用的垂直大模型。

2.3.2 知识图谱技术呈现自动化和多模态融合趋势

知识图谱技术是一种高度结构化的语义网络，通过实体、关系和属性来描述事物之间的关联。知识图谱将复杂、分散的知识单元通过精确定义的关系紧密连接，形成多维度的信息生态系统，促进信息的高效存储与检索，使得人工智能系统像人类一样跨越数据的孤岛，洞察数据背后隐藏的深层逻辑与关联。追溯到 2001 年，万维网之父 Tim Berners-Lee 首次提出语义网的概念，将网络上的数据以一种机器可读的方式相互链接，形成一个全球的数据库。2012 年谷歌推出了首个知识图谱，标志着从理论到实际应用的重要转折点，知识图谱开始崭露头角，迅速成为重塑搜索引擎、推荐系统、智能助手等多个领域的核心技术。

当前，知识图谱在构建、优化和应用方面出现了许多新的关键技术。基于图神经网络（GNNs）的知识表示技术，能够更精确地捕捉实体间的关系复杂性，而基于规则与深度学习结合的知识推理技术，有效提升了知识图谱的自动化构建与更新能力。结合深度语义匹配算法，知识图谱能够实现对学生学习需求的精准理解，进而提供个性化的学习路径和资源推荐。当前，知识图谱表示形式更加多样化，发展了多语言和多模态的知识图谱，以及与半结构化和非结构化数据融合的知识表示方法；知识获取技术取得进步，包括低资源环境下的知识抽取，以及跨模态的联合学习；知识图谱应用领域拓宽，利用知识图谱中的结构化信息，构建能准确回答学生疑问的智能助手，提升学习互动性与效率。最新的图嵌入技术使得知识图谱中的实体和关系可以

被嵌入到低维空间中，使机器学习算法能够更高效地处理图谱数据。知识图谱与深度学习结合，在问答系统、机器翻译等领域中展现出惊人的效果。知识图谱的技术突破朝着跨学科融合、动态更新和演化、隐私保护和数据安全方向不断深入拓展。

2.3.3 计算机视觉技术提升深度学习模型创新能力

计算机视觉技术使计算机实现能够像人类一样感知、识别、追踪和理解图像和视频中的信息，主要包括基础的图像处理技术，如边缘检测、特征提取，以及复杂的模式识别、场景重建和行为分析等。1966年，麻省理工学院开始探索计算机视觉技术，1980年代，研究者们开始发展基于规则的图像处理技术，为后来的计算机视觉应用奠定了基础。2006年深度学习提出，使得计算机视觉领域发生了革命性的变化，研究者们开始利用深度神经网络进行图像处理和分析。2014年卷积神经网络（CNN）成为计算机视觉任务的主流方法，广泛应用于物体检测、图像分割等领域。2023年，计算机视觉领域迎来多项关键性进展，YOLO（You Only Look Once）系列的更新，特别是YOLO-NAS和YOLOv8，为实时目标检测提供了更快、更准确的模型。Meta AI Research的SAM模型在图像分割领域取得了突破，DINOv2在自监督学习方面迈出了重要一步，NVIDIA的StyleGAN3在生成超逼真图像和视频方面取得了突破。基于YOLO、Faster R-CNN等深度学习目标检测框架，可以实现对教室场景中学生行为、情绪状态的实时监测与分析。Ego-Exo4D数据集推动了视频学习和多模态感知的发展，基

于多模态融合技术，结合语音、文字与图像信息能更全面地理解课堂互动，为教学质量评估提供科学依据。

2.4 教育应用层功能持续拓展并不断创新

多种人工智能技术与“教学、学习、考评、管理”等教育关键环节融合，构建覆盖教育全环节的应用场景体系，服务师生、终身学习者、教育管理者等用户。在教育大模型的支持下，催生了教师智能助手、AI 科研助手、虚拟口语陪练、校园智能助手、AI 心理辅导等多种新应用，为 AI 智慧学伴、智能作文批改等应用增加了新功能。整体来看，智能教学环节主要面向教师，涵盖教师智能助手、虚拟教师、精准教学等应用场景；智能学习主要面向学生和终身学习者，涉及 AI 智慧学伴、虚拟口语教练、智慧作业等应用场景；智能科研主要面向师生和科研人员，包括 AI 科研助手、科研数据智能分析、AI 科研管理协作等应用场景；智能考评面向师生评价和考试场景，主要包括智能作文批改、AI 课堂教学质量评价、智能体育考试、AI 巡考监考等应用场景；智能教育管理涵盖校园智能助手、AI 心理辅导、智能校园管理、学生体质健康监测等应用场景，为教育管理者、师生提供多种服务。

三、人工智能+教育的典型应用场景

3.1 智能教学助力教师教学提质增效

3.1.1 教师智能助手

在日常教学中，教师面临备课资料搜集与整合费时、个性化教学方案设计不易、教案课件制作费力等痛点问题。教师智能助手是教育大模型的重要应用之一，它如同教师的贴身助手，能够帮助教师高效地创建课程资源、开展教学研究。教师智能助手能自动推荐相关教学资源，辅助教师备课和设计教学活动。通过运用自然语言处理、机器学习和知识图谱等技术，智能助手能理解教师需求，从海量教学资源库中推荐相关材料，自动生成教学设计、PPT 课件等，并支持教师进行个性化修改。同时，在复习课和讲评课中，教师智能助手还可快速诊断学情，生成针对性的课件。教师智能助手不仅提高教师备课效率，帮助教师快速获取高质量教学资源，还提供了可借鉴先进教学理念和方法的平台，助力教师专业成长。

3.1.2 虚拟教师

部分偏远地区存在教师资源不足的问题，导致教学中难以覆盖所有学生的学习需求。传统课堂通常无法实现针对每个学生的特点进行教学，学习互动不足，学生迫切需要获得及时的反馈和指导。通过大模型、知识图谱、虚拟现实和增强现实等技术，AI 虚拟教师通过互动激发学生的学习兴趣 and 动力，实现学习过程的动态调整和优化，提高学习效果。通过将书面内容转化为视频课程，由虚拟 AI 角色以生动形象的方式进行课程讲解，有效提升课堂的教学体验。综合采用多种先进的数字技术，虚拟教师促进教学效果提升，助力解决教育资源不

足问题，促进教育公平。

3.1.3 精准教学

传统教学方式难以对每位学生的学习情况提供快速评估和反馈，导致难以很好匹配每位学生的学习进度和能力差异。精准教学采用计算机视觉、知识图谱、智能语音等人工智能技术，结合大数据、物联网等技术，可以收集“课前”、“课中”、“课后”的教学数据，通过对学生学习数据进行分析，能够绘制每位学生的学习画像，便于教师了解每位同学的学习情况，从而调整教学策略，进行分层、针对性的教学，并为学生提供个性化的学习资源。精准教学能够满足学生多样化的学习需求，使得大规模下的个性化教学成为可能。

3.2 智能学习助力学生提升学习效果

3.2.1 AI 口语陪练

外语学习中普遍存在学习者缺乏与母语者交流的问题，同时常规的大班授课难以为每位学习者提供充分的口语练习机会，导致学习者口语表达能力不足。在大模型、语音合成等技术加持下，AI 口语陪练可以提供个性化的口语训练对话内容，模拟真实对话环境，如日常对话、学术讨论等，并根据学习者的口语水平、发音特点和学习需求，制定适应的口语训练计划。通过分析学习者的历史学习数据，大模型能够精准识别学习者的语言弱项和提升空间，推荐适合的口语话题、难度和练习方式。在口语陪练过程中，大模型能够实时评估学习者的

发音、语调、语法使用等，提供准确的纠正和反馈报告，赋能口语的提升。AI 口语陪练为学习者提供了个性化的语言学习平台，打造随时在线的定制化陪练，有效助力学习者提高口语水平。

3.2.2 AI 智慧学伴

学生在完成课后作业、进行预习和复习等自主学习中，碰到难点问题如果无人指导将卡住，影响学习效果。通过采用大模型、知识图谱等技术，AI 智慧学伴可以进行多学科一对一的辅导，为学生提供循序渐进的引导式答疑和个性化的学习建议。通过教育大模型提供的问题引导、思路启发和逐步解析，开展启发式答疑，帮助学生自主解决学习难题。同时，还可根据学生的学习历史和认知水平，精准识别学生的学习特点和需求，提供个性化的解答引导和进一步的学习资源。AI 智慧学伴注重引导学生主动思考和逐步解答难题，不仅帮助学生掌握解答技巧，还培养了学生的思维能力和自主学习能力。

3.2.3 智慧作业

传统的作业通常以班级为单位统一布置，不区分学生的学习水平，而且纸质作业难以实时采集学生的学习数据。依托计算机视觉、大模型等技术，智慧作业能够实现作业的个性化布置、智能批改、学情分析乃至辅导答疑。在不改变学生纸质作答习惯前提下，采用计算机视觉技术可高精度识别作答内容，实现作业数据的常态化采集，通过每次作业的提交，智慧作业会记录学生的学情数据，为每位学生生成专

属的学情画像，基于此为学生提供符合其认知特点的练习题目和学习计划。同时，智慧作业可自动批改，生成详细的作业分析报告，包括每个知识点的掌握情况、学生得分分布等，还能根据学生的错题情况，自动生成个性化的错题集，并推送相关的同类型题目进行练习，进行巩固并加强理解。

3.3 智能科研助力推动科研创新加速

3.3.1 AI 科研助手

科研工作中需要高效地管理和分析大量文献，如何快速筛选和理解文献内容、提高研究效率、快速获取关键信息是科研工作者关注的重点；国际学术合作中，准确翻译和理解非母语的学术资料是高校科研工作的一个难题。AI 科研助手采用先进的人工智能技术，提供文献检索管理、实验设计与优化、数据分析与挖掘、学术写作辅助等功能，例如，大模型能提供文献搜索、摘要生成、全文翻译等功能，机器学习用于个性化推荐、趋势分析、智能问答等，深度学习框架可以理解复杂的数据模式、提供深度的文献分析，知识图谱实现构建领域知识结构，提供智能推荐和分析。AI 科研助手将科研人员从重复基础工作中解放出来，助力科研人员加速科研进程、提高科研质量。

3.3.2 科研数据智能分析

面对海量的实验数据与复杂的研究问题，如何高效地提取有价值的信息、构建精准的预测模型、加速科学发现是科研工作者关注的核

心问题。科研数据智能分析采用人工智能、大数据等技术，提供从数据处理到模型构建的全流程支持，助力科研人员从数据中挖掘深层次规律，推动研究进展。在数据分析与挖掘方面，人工智能可以快速处理多维度、大规模的数据集，识别隐藏的模式和关联。例如，在天文学中，人工智能可以从海量观测数据中发现新的天体或现象。通过机器学习算法，能够自动化数据清洗、特征提取和模式识别，显著提高数据分析的效率和准确性。在预测与建模方面，人工智能通过构建智能预测模型，帮助科研人员预测实验结果、材料性能或药物效果。例如，在药物研发中，人工智能可以预测候选化合物的活性和毒性，优化药物筛选流程。基于深度学习的模型能够从历史数据中学习，并精准预测未来趋势，为科研决策提供科学依据。通过科研数据智能分析，科研人员能够快速进行数据处理和分析工作，助力创新性研究开展，加速科研进程。

3.3.3 AI 科研管理协作

如何高效管理复杂的科研项目、优化资源配置、促进团队协作是科研工作者面临的重要挑战；在国际学术合作中，跨地域、跨语言的研究协作进一步增加了科研管理的难度。AI 科研管理协作采用人工智能、云计算等技术，提供从项目管理到资源优化的全方位支持，助力科研团队提升协作效率，加速科研成果产出。在项目管理智能化方面，通过智能算法对科研项目进行全流程管理，例如，能够自动跟踪项目进度，识别潜在风险，并提供优化建议。在科研协作与资源优化

方面，人工智能为跨地域、跨学科的科研团队提供智能化协作工具。例如，人工智能驱动的协作平台可以实现实时文档共享、任务协同和进度同步，打破地理限制，促进团队高效沟通；在多语言合作中，能够提供精准的学术资料翻译，帮助科研人员快速理解非母语文献，消除语言障碍。此外，还可以优化科研资源的分配，例如实验设备、人力等，确保资源利用最大化。AI 科研管理协作助力科研人员处理繁琐的项目管理和协调工作，提升团队协作效率。

3.4 智能考评助力提升考试评价效率

3.4.1 智能作文批改

传统作文批改耗时长，面临教师资源有限、批改效率低下、个性化反馈不足等问题，导致学生在作文方面的进步缓慢。智能作文批改依托自然语言处理、机器学习及大数据分析等先进技术，提供了高效、精准且个性化的作文批改服务，实现作文的基本语法检查、拼写错误纠正以及初步的篇章结构分析等功能，能够快速识别作文中的语言错误，并提供相应的修改建议。智能作文批改极大地提高了批改效率，减轻了教师的负担，同时能够提供精准反馈与个性化建议，帮助学生快速定位并改正作文中的错误，提升学生的写作水平。

3.4.2 AI 课堂教学质量评价

在传统教学质量评价体系中，评价方法主要依赖于人工观察、打分等手段，这些方法存在主观性强、耗时耗力等问题。随着人工智能、

大数据分析等技术的发展，AI 课堂教学质量评价系统实现了对课堂教学的实时监控和对教学质量的客观评价。AI 课堂教学质量评价系统能够及时捕捉教学过程中的实时数据，通过大数据分析，迅速将评价结果反馈给教师和学生，提升评价及时性，使教师和学生能够更快地进行调整，形成良性循环。AI 课堂教学质量评价提高了教学质量评价的客观性和准确性，减少了人为因素干扰，提升了课堂教学质量评价的效率。

3.4.3 智能体育考试

传统体育考试存在人工评判标准难以完全统一、测量效率不高、考试过程难记录等问题，特别是在大规模体育考试中，需要投入大量的考务人员。随着人工智能技术的快速发展，结合大数据、云计算等技术，智能体育考试应运而生。通过安装高清摄像头和传感器，可以捕捉学生在体育考试中的每一个动作细节，如跑步的步频、跳远的姿态、投篮的准确度等，实现精准自动测量并评判动作规范性。同时可以对学生的体育数据进行深度分析，生成详细的考试成绩报表，包括学生个人成绩分析、班级成绩汇总、年级成绩分布等，直观展示学生在体育考试中的表现情况。智能体育考试有效提升了考试组织管理效率，保障了体育考试的公开公平公正。

3.4.4 AI 巡考监考

在传统考试监考过程中，存在人力成本高、监控范围有限、作弊

行为难以全面防范等痛点。随着人工智能技术的不断发展，利用计算机视觉、智能语音等技术的 AI 巡考监考应运而生。通过安装高清摄像头，实现对考场的全面覆盖，并利用计算机视觉技术对考场内的画面进行实时分析，包括人员动作轨迹、表情变化等，从而更准确地识别异常行为，发出预警信号。AI 巡考监考提高了监考巡考的效率和准确性，同时降低了人力成本，为考试的公平性和安全性提供了有力支撑。

3.5 智能教育管理助力提升管理成效

3.5.1 校园智能助手

每年在高考招生季，大量考生和家长通过多渠道查询招生信息，以及在校园迎新季，众多新生急需了解校园生活、办事流程等事宜，高校面临较大的咨询压力。为满足此需求，在大模型、机器学习、自动化爬虫等技术支持下，校园智能助手孕育而生，通过提供以交互对话为核心的技术服务，校园智能助手可以根据考生、家长、新生输入的指令，自动化生成相应的信息，招录方面，可以提供各地区招生政策、招生计划、历年分数线及排名、负责人联系方式等信息；学校方面，可以解答学院、学科、专业、就业、校区分布、住宿、交通等情况；迎新方面，可以回答报到手续、选课流程、服务预约等事宜。校园智能助手化身 24 小时全天候、不断线的咨询客服，为考生、家长、新生提供一站式的快捷问答服务，有效减轻了学校教师的工作负担。

3.5.2 AI 心理辅导

近年来，青少年心理健康问题受到社会各方关注，然而目前仍面临许多学校专业心理教师配比低、心理健康教育条件不完善、学生心理问题早期识别难等问题。AI 心理辅导通过采用自然语言处理、大模型、多模态交互等技术，实现学生的情感识别、智能咨询、危机预警等功能，可以为学生提供更加便捷、个性化的心理健康服务，缓解学生的心理压力和焦虑情绪。在情感识别与理解方面，基于大模型内置的情感分析及语义分析，能够分析学生的语音、文字、面部表情等数据，识别其情感状态，为心理健康辅导提供重要依据。在智能咨询与辅导方面，通过与学生进行智能交互对话，识别学生的心理问题和需求，并提供有针对性的建议和指导。在危机预警与干预方面，通过分析学生的在线行为、社交媒体活动等数据，可以提前发现心理健康问题的迹象，并进行预警和干预。AI 心理辅导通过对青少年心理的观测、分析和反馈，实现对青少年心理健康问题的早预防、早发现、早处置。

3.5.3 学生体质健康监测

传统的学生体质健康监测往往依赖人工记录和分析，耗时长且容易出错。通过人工智能算法、智能传感器采集、大数据分析等技术手段，学生体质健康监测能够全面监测学生的体质健康状况，包括身体形态、机能、素质以及生理指标等。能够为学生制定个性化的体质健康评估报告，指出存在的问题和改进方向；可以帮助教师进行智能化

数据统计和分析,包括随堂练习数据统计、考试成绩预测、体质报告、数据导出分享等,实现自动化数据采集、健康数据分析、个性化健康建议、健康趋势预测、健康档案管理以及健康教育与反馈等功能。学生体质健康监测提高了监测效率,促进了学生主动参与健康管理,有助于预防疾病、及时发现健康问题进行早期干预,助力学生的整体体质健康水平提升。

3.5.4 智能校园管理

目前,不少校园面临安防涉及环节多、范围广,校园节能管理自动化程度低,场馆管理智能化有限等痛点。采用深度学习、机器视觉等人工智能技术,可以显著提高校园安防、场馆管理等方面的智能化水平。校园安防方面,AI 视频识别技术通过深度学习算法对监控视频进行分析,实现对人、物、行为等特征的自动识别、跟踪和预警,有效提升校园安全的预警准确性和响应速度,降低安全事故发生率。场馆管理方面,一方面通过人工智能能源管理节能系统,可以对教学楼、图书馆、体育馆等场馆的用能分项分区分时计量核算,对能耗能效进行分析诊断,实现智慧化能源管控、环境监测,提高能源管理效率;另一方面,通过智能化的场地预约系统,提高场地使用灵活性和效率。

四、人工智能+教育产业蓬勃发展

4.1 人工智能+教育产业进入高速发展期

近年来，人工智能技术的迅猛发展正深刻改变全球教育行业，推动人工智能+教育产业进入高速发展阶段。随着家长和学生的高质量、个性化教育需求的日益增长，全球及中国人工智能+教育市场规模持续扩大，增长动力强劲。在此背景下，众多企业涌入，呈现出百花齐放的态势，多元化市场竞争格局正逐步成型。大型企业凭借雄厚的技术研发实力和丰富的教育资源储备，广泛布局人工智能+教育产品，在产业发展中占据着引领地位。中型企业聚焦于教育特定学段或专门领域，凭借对特定学段的教育场景和业务流程的理解，打造出具有针对性的专业化解决方案。小型企业和初创公司侧重细分赛道，充分发挥自身优势和创新精神，推出差异化的产品和服务。

与此同时，“政产学研用”协同创新发展生态的构建工作持续推进，成效显著。政府部门在此中扮演关键角色，通过制定扶持政策，为人工智能+教育产业营造了良好的政策环境，激励企业加大研发投入，推动技术创新和产品迭代升级，以满足市场多样化需求。产业界积极响应，加大投入，通过技术研发、产品创新和市场拓展等方式，推动产业发展，同时注重产品的实用性和用户体验。学术界和研究机构则发挥理论研究和智力支持优势，深入研究人工智能在教育领域的应用，为产业发展提供创新动力，并与产业界紧密合作。用户作为应用者和受益者，其多样化需求和反馈成为产业持续改进和优化的重要推动力。在这一生态体系中，各方紧密合作，共同探索人工智能在教育领域的应用场景，如智能教学、智能考评、智能教育管理等，这些应用场景的不断拓展和优化正是产业快速增长的体现。技术创新与应

用深化作为主要驱动力,在此过程中发挥至关重要的作用。展望未来,随着“政产学研用”协同创新生态的不断完善和发展,人工智能+教育产业将迎来更广阔的发展前景。

4.2 人工智能+教育产品形态不断丰富

4.2.1 多类企业和机构积极打造教育大模型

随着大模型技术的发展,教育科技企业、电信运营商、互联网企业等人工智能+教育企业和高校纷纷推出教育大模型。例如,教育科技企业方面,猿辅导的看云大模型、好未来的 MathGPT 九章大模型、作业帮的银河大模型、科大讯飞的星火教育大模型是其中的代表性产品。互联网企业方面,网易有道推出了针对教育行业的子曰大模型,阿里巴巴联合浙江大学等打造了智海三乐教育大模型。电信运营商方面,中国移动、中国电信、中国联通分别基于九天大模型、星辰大模型、元景大模型等基础模型底座,推出了面向教育行业的大模型。高校方面,北京语言大学、清华大学、东北大学、北京交通大学合作推出了针对中文教育的桃李大模型,华东师范大学研发了用于心理辅导的 EduChat 大模型,齐鲁工业大学(山东省科学院)新工科教育大模型,为师生提供智能化教育教学一站式服务。

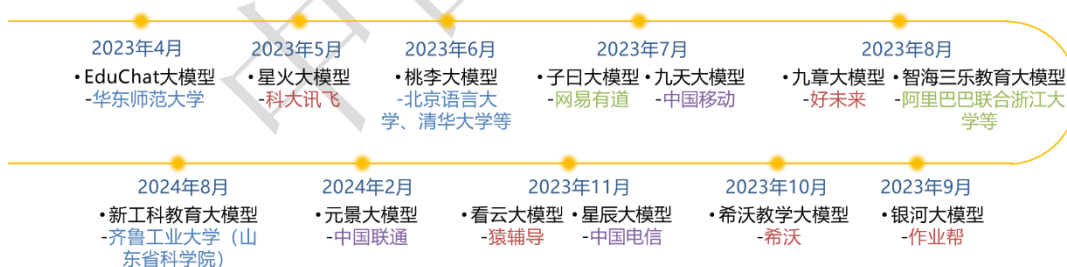


图 3 近两年推出的代表性教育大模型

教育大模型技术发展迅速，产品不断迭代升级。例如，网易有道子曰教育大模型于 2023 年 7 月发布第一版后，于 2024 年 1 月推出了 2.0 版本，在数据、模型、系统和应用四个方面进行了升级，口语对话能力、教育场景下知识问答能力和文字处理能力得到了进一步提升。科大讯飞的星火基础大模型自 2023 年 5 月发布 V1.0 版本以来，经历了多次迭代：2023 年 6 月的 V1.5、2023 年 8 月的 V2.0、2023 年 10 月升级到 V3.0、2024 年 1 月的 V3.5 以及 2024 年 6 月发布了 V4.0，在文本生成、语言理解、知识问答、逻辑推理、数学能力等方面实现对 GPT-4 Turbo 的超越。

大部分教育大模型提供多学科的智能辅导，并支持多种交互方式。例如，星火大模型、子曰大模型、希沃教学大模型覆盖了语文、数学、英语、物理等多学科，并且支持文本、语音、图片等多模态交互方式。也有部分教育大模型针对特定学科或学段，例如，桃李大模型聚焦汉语学习，智海三乐大模型侧重高等教育学段。

4.2.2 人工智能+教育产品持续推陈出新

软件类新兴产品是目前人工智能+教育发力的热点方向。在教育大模型的赋能下，多种教育 APP 快速涌现，集成内容生成、知识问答、智能批改等功能，主要集中在以下场景：

智能教学场景，教师智能助手、AI 科研助手发展较快。例如，教师智能助手方面，科大讯飞推出了星火教师助手，可以为教师智能生成单元教学规划、教学设计和教学课件等内容，截至目前，已覆盖全

国 1300 余所学校、12700 余名教师。外研社研发了覆盖外语教学核心场景和全学科通用功能的 AI 教师助手，超星开发了具备辅助教师教学、智能备课、智能出题等功能的 AI 助手，已在全国 300 多所院校上千门课程开通试用。AI 科研助手方面，科大讯飞研发的星火科研助手具备科研成果调研、论文研读、学术写作等功能，目前已落地中科院近 100 个研究所、覆盖 1000 多所高校。同方知网基于华知大模型打造了 CNKI AI 学术研究助手，提供 AI 增强检索、辅助研读、辅助创作等功能。此外，也有部分厂家推出了专门的教学大模型产品，例如，中电信翼智教育开发的精准教学大模型依托先进的大模型算法，拟人化、类人化的作文评阅技术能够在短时间内完成作文的智能评分，并提供详尽的反馈，有效减轻教师工作负担。

智能学习场景，多家企业推出了覆盖多学段、多学科的 AI 智慧学伴，例如，网易有道研发了 AI 全科学习助手“有道小 P”，涵盖小初高各门学科，提供全科答疑、启发式解题、举一反三等功能。猿辅导推出了“海豚 AI 学”，具备 AI 定制学习计划、英语口语对话、苏格拉底 AI 答疑等功能。好未来打造了针对数学的“九章随时问”，提供逐步引导解题思路和精准回答步骤问题两种讲解模式。同时，面向外语学习的虚拟口语陪练也是热门赛道。网易有道打造了全年龄段外语学习者的虚拟人口语私教 Hi Echo，以及面向基础教育学段学生的 Hi Molly 版本，可以提供一对一口语练习、对话分析、场景设置等功能。科大讯飞对星火语伴 APP 进行了全新升级，提供情景对话、口语模考等功能。

智能教育管理场景，多所高校通过自研或与企业合作方式，推出了多功能的校园智能助手，例如，面向综合场景，北大上线了 AI 智能校园学习生活助手“小北学长”，北师大与北京移动合作推出了“北师大 AI 知识助手”；面向迎新场景，武大打造了“新生 AI 助手”，华东理工推出了“华理智能迎新助手”；面向招生咨询场景，同济推出了 AI 咨询服务助手 ChatTJ、中文名为“同济小优”，南航研发了 AI 招生助手“小天马”。此外，针对青少年的心理健康问题，部分企业研发了基于大模型的 AI 心理辅导产品。例如，中电信翼智教育研发了心理健康大模型，通过与大模型的文字语音交互，结合心理测评工具，为学生提供日常情绪疏导的同时，实现心理健康无感监测和实时预警。华东师大与镜象科技公司联合推出了“AI 倾诉师 EmoGPT”，具备危机识别、倾听共情等功能。科大讯飞研发了 AI 心理伙伴“小星”，提供情感识别、共情表达、心理指导等功能。

教育智能硬件在教育大模型的带动下进行迭代升级。目前，AI 学习机是教育大模型落地后发展最快的品类，网易有道、科大讯飞、好未来、猿辅导、作业帮等企业基于各自教育大模型，为旗下 AI 学习机产品新增或升级了多项功能，例如，多学科答疑、语文英语作文批改、AI 口语分级练习、个性化学习等，有效提升了学习机的智能化伴学和辅导水平。此外，教育大模型也被陆续应用到词典笔、智能黑板、智能批阅机等教育智能硬件中，不断丰富产品功能。

五、人工智能+教育典型案例

案例 1：AI 实时智能巡考助力高考公平公正

中移（成都）产业研究院联合四川移动、中移（苏州）软件，打造了云化部署的 AI 实时智能巡考平台，服务于 2024 年四川省高考，接入全省 196 个考试院保密室、270 个考点和 15143 个教室，实现考场疑似异常行为实时分析和预警，有效提升巡考效率和考务管理效能。

技术方面，平台基于云网端架构，采用人工智能、云计算、云专线等技术，考点端部署高清摄像头获取考场实时视频流，视频流经过加密处理后，通过云专线传输至云端进行汇聚分析，平台的人工智能算法采用了多种深度学习技术，可对考生、考官和保密室人员三类人群的 29 种异常行为进行识别预警。应用成效方面，平台通过实时分析考场视频，及时发现异常行为并推送预警，帮助考场管理人员及时线下干预异常行为；通过采用人工智能算法识别所有视频，确保分析评判尺度统一；通过一个平台支持省、市、区和考点/保密室的四级管理，实现数据同步和流转。相比传统人为查看考场视频流进行监考巡查的方式，平台有效提升了巡考智能化水平，对一个 180 个考场的考点，传统人工巡考需要 20 名监考员，采用此平台后仅需 1 名监考员。创新性方面，一是采用了大小模型结合的方式提升算法准确度，兼顾了整体的资源效率和算法准确度。二是针对项目低频高算力的需求，依托中国移动强大的算力底座能力，平台采用了全省云化部署的方案，通过调用多地资源池的云算力，动态调整计算和存储资源，完成所有视频流的实时分析，共计使用约 1200 张算卡。



图 4 AI 实时智能巡考平台架构图



图 5 AI 实时智能巡考系统-数据驾驶舱

案例 2：高校 AI 教学平台

泉州海洋职业学院联合金智教育，打造了适应 AIGC 发展的 AI 教学平台，双方围绕课程特色，构建了多种专属学科智能体，平台上线后服务 13 门 AI 课程、近 5000 名师生，提供以学生为中心的个性化学习路径，实现教学方式创新突破。

技术方面，金智教育利用 AIGC 技术自主研发新一代 AI 教学平台，基于智谱千亿级参数模型 GLM 为 AI 课程进行深入的学科知识构建，为泉州海洋职业学院人才培养打造大模型底座和多种智能体，平台提供高校私域知识库建设与教学、高校私域工具集成与管理服务

等多场景下的智能化服务，具备 AI 智能体自主管理与合规性管理功能，将人工智能深入到教学各环节，促进教师创造性地教和学生主动性地学。应用成效方面，金智教育为泉州海洋职业学院打造了多种教学场景的智能体，包括 CAD 制图作业批阅智能体、服务礼仪视频作业批阅智能体、场景模拟智能体等课程专用智能体，以及提高备课效率的通用型 AI 助教助手、提高学生互动性的 AI 助学助手等，为教师重复性工作减负增效，同时将 45 分钟课堂拓展为以学生为中心随时随地可开展的互动学习课堂。创新性方面，一是打造专用智能体解决学科差异化问题，在通用型智能体基础上，面向不同学科对智能体进行二次定义，创建专属智能体，实现学科之间的差异化教学方法的沉淀和落地。二是利用知识图谱和语义搜索技术构建课程知识检索增强模型，提升课程类信息检索的精确度和关联知识的广度，减少 AI“幻觉”。



图 6 AI 教学平台架构图



图 7 场景模拟

案例 3：人工智能赋能大规模考试体系的创新实践

国开在线联合国家开放大学，打造了人工智能赋能大规模考试体系，实现考务管理、考试服务、考试测评等考试全流程的智能化。截至 2024 年 8 月，建设的智慧考试平台共承担了 20 余次网络考试，涉及开放教育体系 45 家分部，累计服务 2000 万名考生。

技术方面，项目以“考务智脑”融合中台为核心实现了 AI 算力资源调度，其中 AI 中台实现了：考前，实现了大规模、自动化的人脸识别身份核验，在大模型基础上融合 Agent 工程框架，开发辅助学科智能出题系统，已汇聚超 15 万道试题；考中，基于深度学习、计算机视觉技术进行作弊行为分析，实时识别考生可疑行为并及时预警；考后，基于智能评阅模型、OCR 等技术可实现主客观题自动评阅。应用成效方面，在此考试体系支持下，网考签到率从 38.6%提升至 74.1%，较传统纸笔考试提升了 10%，考试人脸识别身份核验每分钟签到近 20000 人次，人脸识别率提升至 99.82%，大规模组考周期从传统 1 个月压缩到了 3 天以内。创新性方面，一是技术应用创新，融合了大模

型、自然语言处理等技术，实现了实时组卷、智能出题、智能阅卷等功能，促进新技术与考试评价体系深度融合。二是模式机制创新，满足了移动考试、居家考试等多样化考试需求，实现了“人人、时时、处处”的大规模智慧考试需求服务，推动教育考试服务的升级转型。三是生态构建创新，形成了“一点发起、全国联动”的社会化考试服务支持模式，已覆盖至全国 34 个省份 3200 余考点。

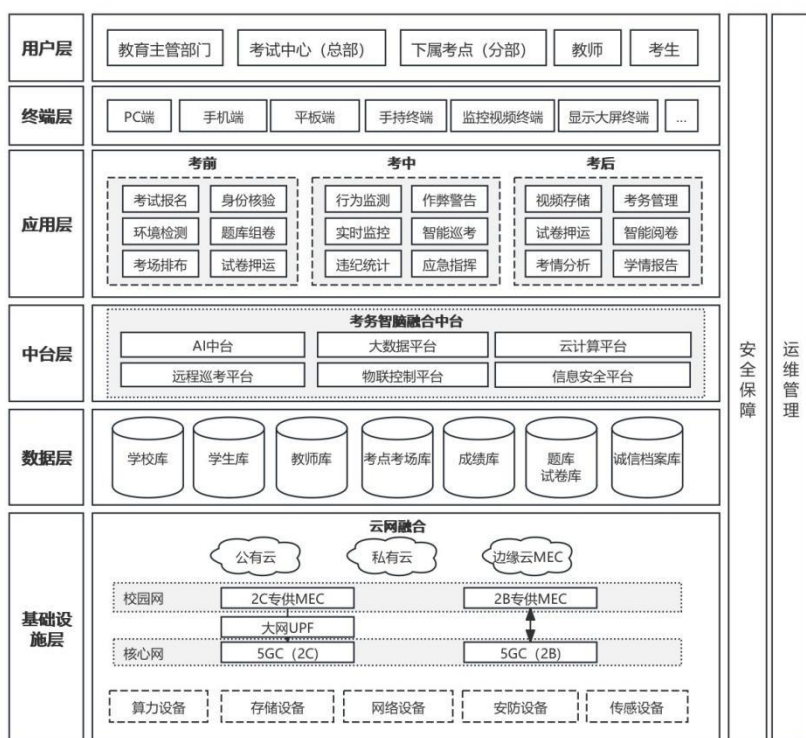


图 8 大规模在线智慧考试体系总体架构图



图 9 智能出题界面

案例 4：精准教学大模型赋能作文批改创新实践

中电信翼智教育联合河南电信，共同打造了河南省精准教学大模型，聚焦新课标学生语言应用素养提升，基于百万级高中中英文作文评阅、点评、范文、评阅规范数据，推出专属场景大模型应用，实现 15 秒内完成作文的智能评分及多维度综合点评，为超过 500000 名师生提供了教学服务。

技术方面，以大数据和人工智能为基础，构建智能批阅大模型，形成产学研一体化、智算中心、专班+人才工作站运作等功能框架，牵引多生态上云，在大数据中心沉淀亿级的学情数据，实现了精准教学。应用成效方面，作文平均评阅时长由 7 分钟缩短至 2-3 分钟，教师评阅效率显著提升，改善学校作文评阅状况，使学生的英文作文字词、语法错误率下降 50%，写作优秀率上升 60%。项目在河南省 17 个地市 30 多所学校部署落地，并在宁夏、四川、新疆等地推广，服务超过 500000 名师生。创新性方面，一是以精准教学大模型联动考阅平台提供服务，为学校日常作业、考试评阅提供精准服务，实现教学与评阅环节的深度融合与高效协同。二是经 RLHF 精调对齐，实现评分人机一致性>95%，点评综合满意度>90%，确保教学评价的科学性与准确性。三是创新解决作文中社会主义核心价值观对齐问题，实现技术应用、模式机制和生态构建创新。

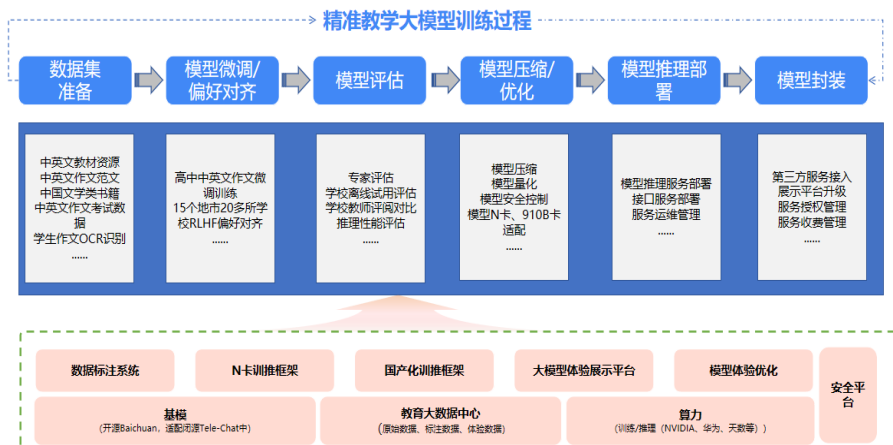


图 10 大模型训练流程图



图 11 大规模智能作文批改界面

案例 5：基于教育大模型的个性化智能作业系统

飞象星球基于教育大模型打造了飞象个性化智能作业系统，已在北京、山东、云南、贵州等全国 23 个省份、183 个区县，3000 多所学校的 200 多万学生中常态化使用，学生完成纸质作业后，系统 1 分钟便能完成近百份作业的智能批改，有效提升批改效率。

技术方面，飞象星球在教育大模型研发过程中融入教育知识图谱约束监督，并持续进行人工反馈强化学习，提升模型的教育专业能力、启发引导式输出等能力。基于此大模型打造的智能作业系统采用了自主研发的图像处理、智能语音、自然语言处理等技术，具备学情分析、个性推送、辅助答疑等能力。应用成效方面，飞象个性化智能作业系

统不改变学生的纸质作答习惯,利用计算机视觉技术实现高精度识别和作业常态化采集,为每位学生生成专属学情档案,推送定制化资源;系统1分钟便能完成近百份作业的智能批改,减轻教师负担,帮助教师快速精准掌握班级共性和个性薄弱点,实施分层教学;同时结合AI数学学伴、AI写作伙伴提供多轮问答对话和全过程写作辅导,提升学生自主学习能力。创新性方面,一是聚焦个性化学习资源库建设、个性化作业设计,研发了多项技术,拥有数百项技术专利,包括“基于神经网络的完形填空解答方法及装置”“自动评阅作文的方法装置与存储介质”等多项核心专利。二是延续了学生纸质作业作答习惯,适应不同学生的书写习惯,通过教育大模型,对收集的数据进行深度分析,从全学科7亿资源题库中为每位学生定制化生成适配学习方案,答疑过程引入苏格拉底提问交互方式,引导学生进行探究。

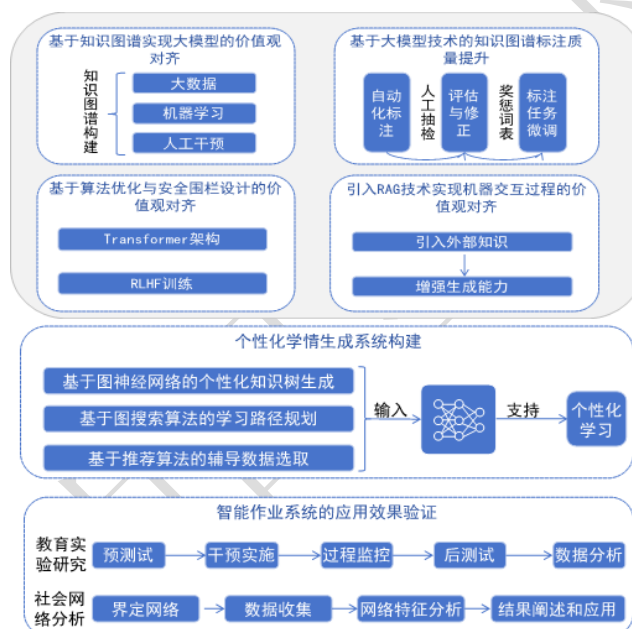


图 12 个性化智能作业技术架构图



图 13 多维度作业分析

案例 6：“5G+AI”体育教育新范式

浙江移动联合中移（浙江）创新研究院，构建“5G+智慧化”体育考试管理系统，应用于 2023 年、2024 年浙江省杭州师范大学、宁波大学、浙江师范大学等考点普通高校招生体育专业术科测试，实现 800 米、立定跳远、铅球等科目智能考试，用户规模达到 11000 人。

技术方面，“5G+智慧化”体育考试管理系统综合采用人工智能、5G、云计算等技术，形成“智能硬件+管理平台+生态赋能”模式，借助 AI 人脸识别、AI 动作识别技术，通过人脸抓拍机、5G+AI 摄像头等终端采集考生面部信息、识别人体关键动作点和运动轨迹等，快速上传至智慧考试平台进行数据分析，实现考生身份验证、考试过程记录、成绩自动测量显示等功能。应用成效方面，项目解决了传统体育考试面临的考试成绩数据人工测量流转效率低、无法实时巡考等痛点，提升了体育考试的智能化水平：通过考试数据的数字化采集流转，减少人为操作，成绩流转效率提高 60%；部署监控设备，设置标准化考场，

支持考试院进行实时在线巡考；增加过程性关键识别点，运动识别效率提升 80%；基于学生信息+测试项目+评价得分点的切片视频，对考试结果存在争议部分提供便捷仲裁方案，大幅减轻仲裁工作，申诉效率提升 200%。创新性方面，一是利用 5G 网络实现各类体育考试终端“按需随建”，可快速搭建标准化考场，结合人工智能技术，实现多种体育项目无感测量。二是系统采用分模块集成模式，适配能力较强，适用于多品牌产品。三是项目总结形成《体育考试标准化考场部署指导性方案》，可指导浙江省考点部署体育考试标准化考场。

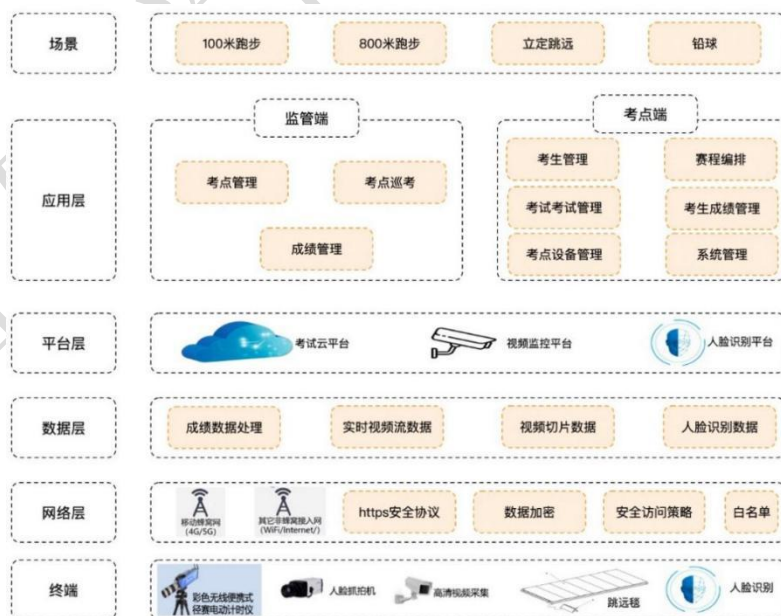


图 14 “5G+智慧化”体育考试管理系统架构图

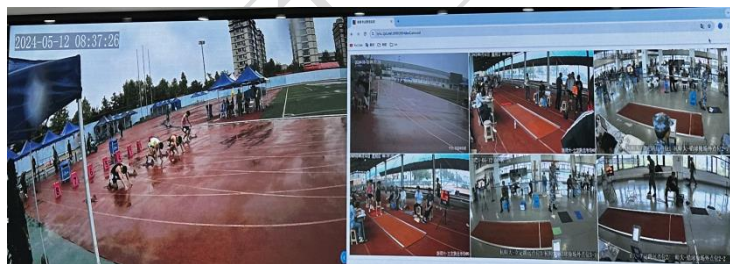


图 15 考试和实时巡考现场

案例 7：职教帮办大模型案例

甘肃电信联合中电信翼智教育打造了职教帮办大模型，已在甘肃

财贸职业学院、桂林电子科技大学、昆明理工大学等多个省份的高校和职校中落地,为学校创建专属的助学和助教智能体,实现查办一体、智能问答等功能。

技术方面,基于大模型技术,职教帮办大模型学习校园多模态数据,包括校园制度文件、教育教学资源、各类平台应用说明等,构建了校园专属智能知识库,能够针对师生的问题进行深度语义理解,并提供精准的智能解答服务,达到 98% 的命中率。该大模型既可以单独为学校服务,也可集成到智慧校园底座中。应用成效方面,职教帮办大模型与学校本地知识库结合,为师生提供了新生报到咨询、招生就业助手、专业知识问答、心理健康助手、校园服务助手五大校园帮办应用场景,促进校园学习和生活体验提升。为进一步提升办事效率,在原有知识问答基础上,通过整合 **agent** 工作流,实现“智能问答+文档溯源+任务办理”查与办功能一体化,将办事效率提高 20% 以上。创新性方面,一是产品软硬件实现了全国产化;二是技术创新,具备结合上下文的精准语义理解能力,能够处理复杂对话场景,最多支持 2000 字的长文本理解,能够快速学习文档,10 秒内可处理万字内容;三是接入模式灵活,支持院校小程序端、官网 **Web** 端和中电信已有产品接入,提供 **API**、**H5**、**SDK** 等集成方式。

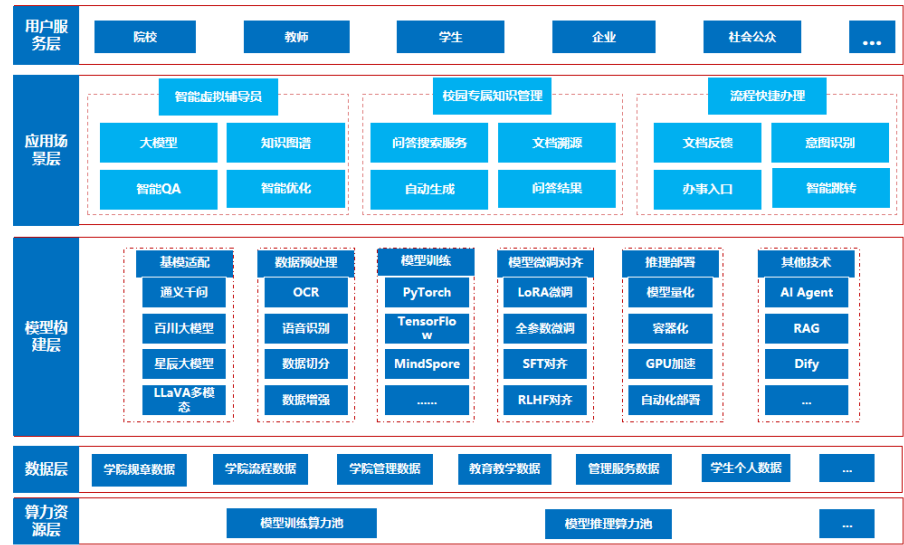


图 16 职教帮办大模型架构图



图 17 校园帮办服务助手应用

案例 8：iTEST 智能测评云平台

北京外研在线开发的 iTEST 智能测评云平台，专注于为高等院校提供在线测评资源与服务，支持多规模、多模式考试，将日常教学、自主学习和测试评估有效结合。目前，iTEST 服务 1000+院校，使用用户超 600 万，累计考试人次 4000 万+。

技术方面，iTEST 基于云服务的基础架构和 AI 技术的核心理念，支持多终端考试和练习，实现公网+校内网数据互通模式下的考试，满足院校考中切断公网的需求。平台实现双摄三屏防作弊，结合 AI

技术，考前进行人脸识别比对，核验考生身份，防止代考替考现象。iTEST 平台基于 AIGC 技术，支持听、说、读、写、译全题型机器智能评阅。应用成效方面，以贵州大学为例，iTEST 平台帮助学校升级在线考试管理，2016 年起，逐步覆盖本科、研究生、英语专业全方位在线考试，可达到 2 万名学生在线考试规模。学校利用 iTEST 进行大学英语分级考试，根据学生学习水平分类指导、因材施教，有效节省教学资源、提高学生英语能力。创新性方面，一是 iTEST 内置丰富多元的优质题库资源，教师可结合系统题库与自建题库，获取更多命题资源与数据分析支持，开展个性化、多元化测试评估。二是 iTEST 系统可以对听、说、读、写、译各类题型展开多维度评测，并提供成绩分布、题目难度、干扰项分析等数据，为教学评估和科研工作提供数据支撑。三是平台具备多重防作弊功能，如试卷随机发放、试题选项异序等，有效防止作弊现象，促进考试公平。

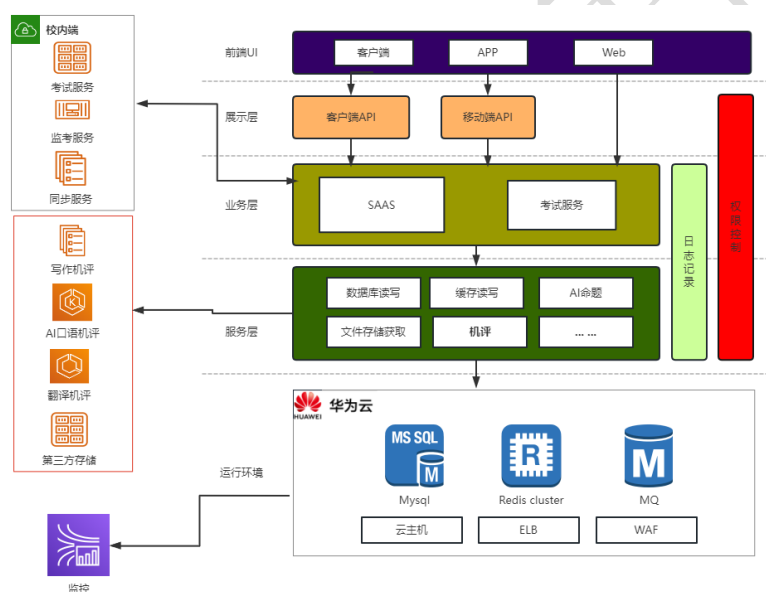


图 18 iTEST 智能测评云平台总体架构图



图 19 iTEST 平台-AI 智能出题组卷

案例 9：5G+AI 引领天津智慧教育启航

天津移动联合天津讯飞、科大讯飞打造了 5G+AI 引领天津智慧教育启航项目，在天津市滨海新区北师大附属生态城学校、河西区梧桐中学、津南区咸水沽第四中学等学校应用落地，服务超 5000 人，实现了智慧课堂、智慧体育等多个场景，提升中小学教育智慧化水平。

技术方面，采用人工智能、大数据等智能技术，构建了涵盖“基础设施、AI 智慧教育大脑和智慧教育应用体系”多位一体的基础架构，在 AI 智慧教育大脑能力层，基于自然语言处理、智能语音识别、计算机视觉等技术，建设了人工智能能力平台，与大数据平台一起为智慧教育应用提供基础能力。应用成效方面，打造了多个智慧教育应用，例如，智慧课堂支持文字、音视频等多种互动形式，通过智能批改、智能评测和智能推送促进因材施教，助力师生减负，对于学生推送更合适的作业，对于教师减少了 80% 的作业批改时间。智慧体育自动测量运动结果，跳远、仰卧起坐等项目测量效率提升 20%-40%，并具备学生体能体质精准画像、学生体质档案建立等功能，通过运动数据分析为学生提供定制化训练规划。创新性方面，一是融合自然语言处理、智能语音识别与计算机视觉技术，构建智能能力平台，实现教

育场景智能化感知与交互，如智能批改与评测。二是整体方案涵盖智慧课堂等多种场景，支持多形式互动及精准教学；智慧体育可自动测量多项运动，生成体能画像与档案，提供定制化训练，从教学到体测多场景全面赋能智慧教育，推动教育数字化转型与个性化发展。

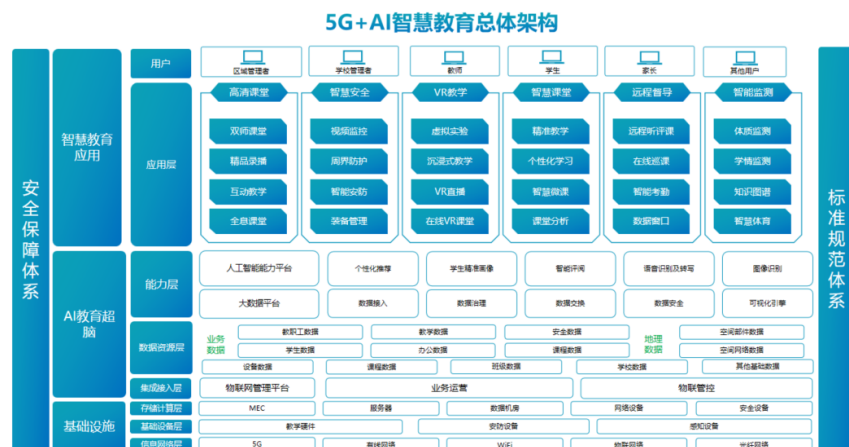


图 20 5G+AI 智慧教育总体架构图



图 21 智慧课堂—作文智能批改

案例 10：网易有道“子曰”教育大模型落地场景和案例实践

网易有道基于“子曰”教育大模型，打造了 AI 全科学习助手有道小 P、AI 口语教练 HiEcho、有道词典笔、AI 问答、智慧体育等 10 余个业务场景产品，促进教育服务方式创新，已服务于清华、北大和衡水中学、北理工附中、长郡中学等全国 1800 余所大中小学校，基于有道词典笔千万级用户使用数据产出《中小学新课标学习趋势报

告》，通过使用时长提升 23.7%，AI 语法精讲等新功能使用率提高 44% 等一系列数据，也揭示了人工智能已深入助力教育服务提质增效。

技术方面，“子曰”教育大模型采用 Transformer 神经网络架构和技术，集成多学科知识和海量数据，能够实现智能问答、文本生成、情感分析、机器翻译等多种功能。网易有道将“子曰”教育大模型融入实际教学场景和教育数据的深度挖掘运用，以自研基座大模型为基础，打造了覆盖 10 余个垂类业务场景的应用。应用成效方面，相关产品已在多所学校的教育教学中落地。例如，AI 口语训练、智慧体育等产品已用于杭州市拱墅区学校的多个教育场景，推动当地学校教育水平智能化提升，赋能个性化教学。通过与北理工附中携手，率先尝试人工与 AI 协同的“双师课堂”模式，推进“课堂授课+智能辅助作业+即时答疑平台+个性化 AI 辅导”四位一体的智能化教育体系构建，促进教研效能提升。创新性方面，一是技术应用创新，基于自研的“子曰”教育大模型，推出了虚拟人口语私教 Hi Echo、AI 全科学习助手有道小 P 等新兴应用，推动教育软硬件产品基于大模型升级。二是合作模式创新，面向学校和区域教育数字化转型过程中的需求，通过教育大模型技术和相应产品，与学校和区域教育体系密切合作，共同推动教育服务模式创新。



图 22 “子曰”教育大模型落地场景架构图



图 23 AI 口语教练场景示意图

案例 11：人工智能赋能构建面向东盟的国际智慧教育综合服务平台创新应用

贵州移动联合贵州省国际教育交流中心、中移（成都）信息通信科技及贵州移动信息科技，共同打造了立足贵州、面向全国、服务东盟及一带一路沿线国家的国际智慧教育综合服务平台——中国-东盟多彩智慧学院，包含多彩学习、多彩服务、多彩管理三大特色应用。平台已服务 80 余所海内外院校，注册用户达 3.6 万，开放共享 148 余门优质课程，推动了职业教育和高等教育领域的资源共建共享以及国际教育交流合作。

技术方面，平台运用 AI 声纹识别自动分离背景声与人声，确保

音频处理精准度。通过声音识别进行文案的多语种自动翻译,结合 AI 语音合成技术根据声音特征自动识别角色并进行个性化配音,支持多种视频格式,自动合成配音与字幕,为用户提供上千种配音音色的选择。应用成效方面,多彩学院平台支持超过 50 种语言,显著提升了翻译和配音效率,将中文课程的多语种翻译时间从一个月缩短至一周,效率提高 90%以上。创新性方面,一是语言转换技术创新,平台运用 AI 智能翻译技术,将中文教学内容无缝转换为多语种版本,包括东盟国家小语种,克服语言障碍,促进国际化共享。二是教学体验创新,平台结合 AI 语音识别技术和声音合成技术,将授课内容实时转化为学生母语,增强教学吸引力,提升学生沉浸式学习体验。三是服务模式创新,AI 留学助手提供从在线咨询到录取通知的全流程智能化服务,实现了留学咨询服务的高效化和个性化。



图 24 面向东盟的国际智慧教育综合服务平台技术架构图



图 25 多语种课程

案例 12：广东省梅州市 2023 年初中学业水平考试理化生实验操作考试 AI 应用

成都西交智汇联合西南交大打造的理化生实验操作考试 AI 应用服务于广东省梅州市 2023 年中考，采用市考试院、县招办、学校三级架构，为全市的理化生实验操作考试提供 AI 阅卷评分服务，实现整市域中考理化生实验操作考试 AI 评分。

技术方面，通过在实验操作区域安装交互触摸屏、声波采集器、摄像头、激光雷达等传感器装置，实时采集考试过程中的多模态数据。利用计算机视觉、自然语言处理等方法，开展跨模态数据的深度学习与理解，实现实验操作的多模态信息解译，并评价实验操作与评分标准的匹配度，给出定量评价结果。应用成效方面，该系统实现了整市范围中考理化生实验操作考试 AI 评分，在校级平台应用中为 63 个考点、160 个考场的共 42726 位考生提供了考试服务；在市级平台应用中为全市 83 个考点、222 个考场和来自 234 所学校共 59247 位考生，提供了考务数据编排服务；为全市的实验考试提供 AI 阅卷服务。根据 AI 阅卷数据统计显示，AI 评分最终认可率达到 99.26%。此项应用

极大的降低了实验考试中的师资要求,保障了考试平稳、有序、高效、智慧地实施。创新性方面,一是技术架构与算法优化创新,自构百万级实验样本库,增强模型的泛化能力,优化计算机视觉算法模型,提升了实验操作评分的准确性。二是评分系统与智能监考创新,建立评分标准原子化库,智能匹配不同地域的考试要求,实现自适应评分。同时结合“考场异常行为分析系统”实现 AI 考场智能巡考,提升考试公平性和可追溯性,开启实验操作考试的智慧考务新模式。

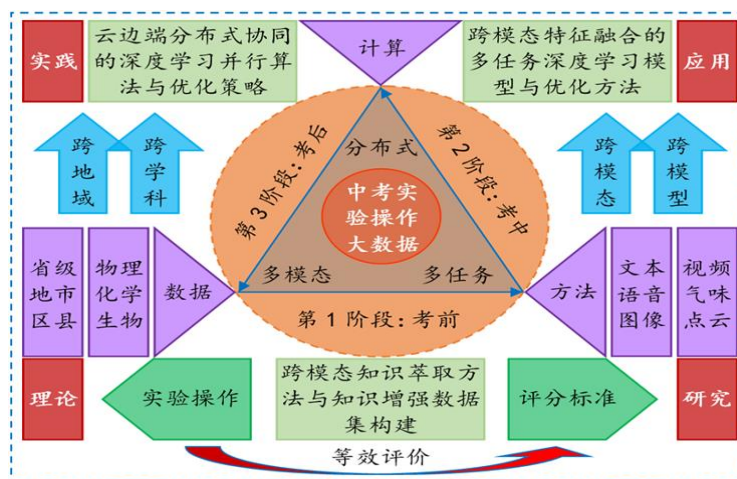


图 26 理化生实验操作考试 AI 评分系统技术架构图



图 27 理化生实验操作考试 AI 评分应用

案例 13：3E 口语 AI 助教 AI 学伴

北京策腾数字科技开发的 3E 口语 AI 助教 AI 学伴智能教学平台,将现代信息技术与英语教学实践紧密融合,构建人机智能交互的新型英语教与学模式,促进英语教学质量提升。服务于首都师范大学

金泽小学、杭州市育才外国语学校、对外经济贸易大学等 5000 余所大中小学，覆盖师生 500 余万人。

技术方面，3E 口语 AI 助教 AI 学伴平台运用自然语言处理、语音处理和智能推荐等人工智能技术，打造教学互动的垂直应用模型。自然语言处理和语音处理模块能够识别学生的英语语义和意图，精准定位学生薄弱知识点，智能推送个性化学习方案，并根据学生的答题历史进行动态调整。应用成效方面，该平台有效解决了个性化学习、智能语音评测、模拟真实语境和构建多元评价体系等教育痛点。通过人机智能交互模拟真实语言交流场景，提升学生语言运用能力。基于学生学习过程数据，进行形成性和终结性评价，辅助教师调整教学策略。应用数据显示，常态化应用后，学生英语成绩普遍提升 20% 以上。创新性方面，一是 3E 口语 AI 助教 AI 学伴平台运用 AIGC 大模型、知识图谱、语音识别、语义理解等技术，构建全场景一站式教学服务闭环。二是利用机器学习算法和知识图谱技术，平台能够根据学生的学习画像精准推送个性化学习内容，提高了学习资源的匹配度，提升学习效率和教学效果，为英语口语教学提供了新的解决方案。

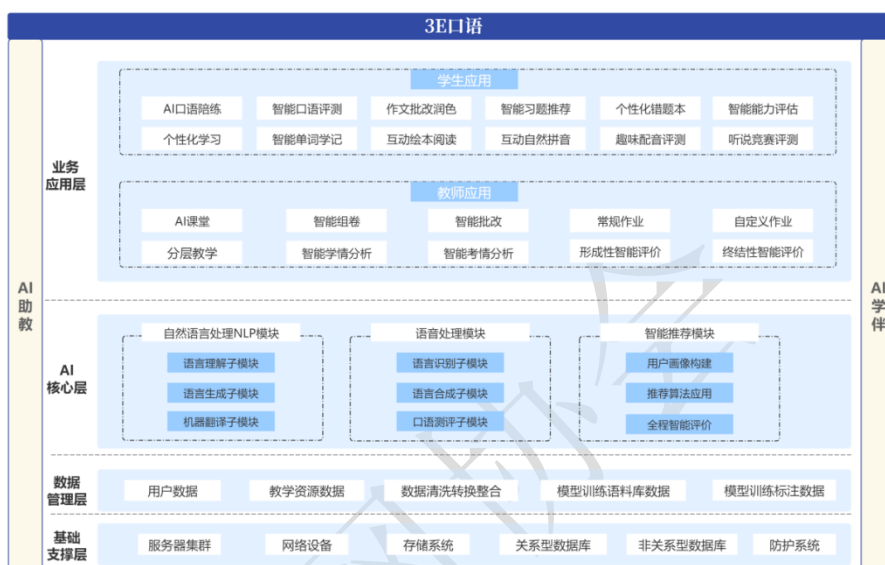


图 28 3E 口语 AI 助教 AI 学伴智能教学平台技术架构图



图 29 平台应用现场图

案例 14：十方融海 AI 交互式智能教学系统

深圳十方融海开发的 AI 交互式智能教学系统为个性化在线职业技能教育提供了教学与辅助服务，该系统已在梨花教育、岚星书院、荔枝微课、有测必应等 8 个线上教育平台成功落地，服务于 500 百万学员。

技术方面，系统依托于通用大语言模型、深度学习、多模态 AI、自然语言处理、自动语音识别等人工智能技术。核心模块包括智能对话系统、意图识别与优先级排序、声音课程评估模型、写作课程评估

模型以及学习分析与反馈系统。精准捕捉学员的学习行为，提供个性化和有效及时的反馈。应用成效方面，平台利用 AI 助手自动智能排序和分类学员诉求，优化教师的工作流程，提升了教学效率和学员满意度。平台为全国超过 30 个省市的学员提供了个性化的学习路径和建议，有效提高了在线职业教育的个性化和智能化水平。创新性方面，一是系统通过结合自研的情感识别、音色识别和大语言模型微调等先进 AI 技术，实现了对声音和写作作业的自动化评估和反馈，提升了教学质量。二是学习分析与反馈系统能够根据学员的历史作业点评和上课记录，生成详细的学习分析报告，识别不足之处，并在后续学习过程中个性化布置学习内容，实现了学生个性化学习路径规划。



图 30 AI 交互式智能教学系统架构图



图 31 智能评价朗读情况

案例 15：出口成章大语文 AI 智能化学习平台

大连厚仁科技自主研发集普通话评测、规范汉字手写评测、阅读评测、作文评测、内容推荐等功能于一体的“出口成章大语文 AI 智能化学习平台”，累计提供普通话评测 81 亿次、规范字手写 10 亿次，服务全国 13 个省市、7 万余所小学。

技术方面，平台包括四大核心系统：智能评估反馈系统实现了对作文、阅读、朗读、书写进行深度分析和细致评估；智能辅助教学系统提供基于 AIGC 的智能问答和个性化辅导；个性化大语文教育资源推荐系统通过数据分析实现个性化内容推荐；人工智能辅助家庭教育系统协同家校互动平台为家长提供教育指导服务。应用成效方面，平台累计采集超 3000 万条有效评测数据，为教师教学策略调整提供科学依据，累计为教师节省约 80 万小时的评测时间，有效提高教学效率；通过多层级教研活动和阶段性整体朗读测评，提升了学生朗读水平和优秀率。创新性方面，一是过程创新，通过数据化评价技术，实现学生学习过程记录和成长轨迹分析，生成个性化学习数据报表，形成动态化、可视化、智能化的教学评价。二是内容创新，平台不仅关注学生的语言知识和技能提升，同时基于 AI 分析结果智能推荐适合

小学生的文学、历史、艺术、道德等人文素养教育资源，助力学生培养更全面的语文核心素养。

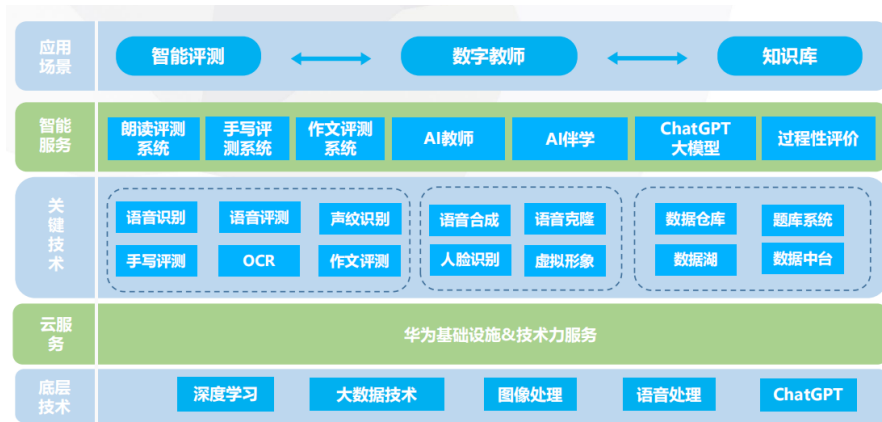


图 32 出口成章大语文 AI 智能化学习平台技术架构图



图 33 智能评估系统反馈朗读情况

六、人工智能+教育发展展望

5.1 人工智能+教育发展趋势

随着人工智能技术的飞速进步，其在教育领域的应用正引发一场前所未有的深刻变革，将加速技术驱动的人机协同模式深化、学习内容的智能化重构，以及学习方式的定制化升级。

一是技术驱动的教育模式革新，人机协同的深化。在教育模式层面，我们正见证着从传统的“教师-学生”二元结构向“教师-人工智能-学生”三元协同结构的深刻转变。人工智能在教育中的角色不仅仅是工具的简单应用，而是成为了教育生态系统中的关键成员，与教师和学生共同构成了一个互动、协同、动态调整的教育环境。人工智能通过深度学习、自然语言处理等技术，能够对学生的行为进行高精度建模，实现个性化学习路径的自动生成与动态调整。同时，人工智能教育助手能够基于大数据分析，为教师提供学情分析报告，辅助其精准施教，从而有效提升了教育的精准性和效率。此外，人工智能在教育管理中的应用，如智能排课、智能考勤等，也极大提高了学校管理的智能化水平。

二是学习内容的智能化重构，从知识传授到能力培养。在学习内容层面，人工智能+教育正推动着从“知识传授”向“能力培养”的深刻转变。传统的教育内容主要侧重于知识记忆和事实性信息的掌握，而在人工智能技术的支持下，教育内容逐渐转向对创新能力、批判性思维、跨学科整合能力等核心素养的培养。人工智能通过分析学生的学习数据，能够识别出学生的优势领域和潜在发展点，进而推荐个性化的学习资源和活动，促进学生在特定领域能力的深度发展。同时，人工智能还能够模拟复杂情境，为学生提供问题解决、创新设计等实践机会，从而在实践中培养学生的综合能力。

三是学习方式的定制化升级，个性化与沉浸式的融合。在学习方式层面，人工智能+教育正推动着从“一刀切”的传统教学方式向个

性化、沉浸式学习方式的转变。人工智能技术使得学习资源的个性化推送成为可能，根据学生的学习风格、兴趣偏好和能力水平，动态调整学习路径和资源，实现真正的因材施教。此外，虚拟现实、增强现实等沉浸式技术的融合应用，为学生创造了前所未有的学习体验。通过构建逼真的学习环境，使学生在视觉、听觉、触觉等多维度上感受到知识的存在，从而加深了对知识的理解和记忆。同时，学生可以在任何时间、任何地点进行学习，利用人工智能工具获取个性化的学习资源和支持，也进一步激发了学生的学习兴趣 and 动力。

5.2 人工智能+教育发展面临的挑战及建议

5.2.1 人工智能+教育进一步发展面临的挑战

一是对人工智能赋能教育的认知和应用探索仍待加强。当前，社会相关方对人工智能在教育中变革性作用的理解还不够深入，人工智能技术在实际教育教学中的应用场景还不够丰富、使用范围有待拓展。同时，人工智能技术快速发展，由于模型训练不够全面或算法存在偏见等原因，可能导致人工智能+教育产品生成错误或虚假信息，产品的成熟度和与教育场景的适配度仍待提升。

二是教育理念和教学模式的重构引起变革阵痛。人工智能+教育普及的同时会引起技术依赖风险，教师和学生可能过度依赖人工智能技术，缺少独立思考和筹备教学的能力，限制教育系统的灵活性和适应性。人工智能技术的引入要求教师从传统的知识传授者转变为学习引导者和个性化教学的设计者，这种角色转变对教师提出了更高要求。

三是数据安全和师生个人隐私保护面临挑战。随着人工智能技术的广泛应用，人工智能+教育产品收集了大量师生的个人信息和教育数据，包括师生的指纹、面部等生物识别信息以及未成年人信息等敏感信息，同时，教育大模型训练需要大量数据，精准教学和个性化教学等应用开展也依赖教育数据的收集与分析，给师生数据安全和个人隐私保护带来进一步挑战。

四是人工智能+教育的发展基础和普及程度不均衡。由于区域间、城乡间、校际间的教育水平和数字化程度存在差异，人工智能技术在教育领域的应用面临基础不同和使用程度不均的问题。偏远地区的薄弱学校由于资源、师资有限，难以充分使用先进的人工智能+教育产品和服务，可能导致“数字鸿沟”问题加剧。

5.2.2 促进人工智能+教育发展的策略建议

一是加强环境建设，持续深化人工智能与教育融合。根据不同学段、不同类型学生的认知特点开设相适应的人工智能教育课程，注重人工智能实践，激发学生对人工智能的兴趣，鼓励相关方在人工智能教育领域加强技术创新和产品研发，营造良好的人工智能教育发展环境。推动产学研用加强合作，强化人工智能与教育教学场景的深度融合和常态使用，加快应用向“用得好”、“用得广”迈进。

二是加强使用引导，持续推动师生合理有效使用相关产品。聚焦于教育的人才培养核心意义，强化人工智能+教育产品使用指引，引导师生合理使用相关产品，培养师生驾驭新兴教育教学方式的能力。

加强针对教师的人工智能技术培训，让教师掌握人工智能+教育产品的使用方法，加快适应人工智能时代的教育变革需求。

三是加强安全支撑，持续提升师生数据和隐私保护能力。制度方面，健全教育数据安全机制，明确责任主体、管理流程和监管措施，确保教育数据全流程的安全使用。技术方面，强化教育数据安全防护能力，对教育数据进行全方位保护，建立健全教育数据安全监测和预警机制。人员方面，加强对师生的安全培训，提高师生的数据安全和个人隐私保护意识。

四是加强精准扶智，持续推进教育均衡公平发展。通过政策引导优化资源分配，打破技术势差，引导教育资源向偏远地区、经济条件较差的学校倾斜，不断改善其技术基础设施条件，加强人工智能+教育系统和资源部署。加大对教育薄弱地区学校的师生数字化素养培养，通过开设人工智能相关课程、举办科普讲座、提供实践平台等多种方式缩小不同师生群体之间的数字素养差距。