

普惠算力赋能教育行业研究报告

(2025 年)

中国信息通信研究院云计算与大数据研究所

2025年11月

版权声明

本报告版权属于中国信息通信研究院，并受法律保护。
转载、摘编或利用其它方式使用本报告文字或者观点的，应
注明“来源：中国信息通信研究院”。违反上述声明者，本
院将追究其相关法律责任。

前 言

算力是数字经济时代集信息计算力、网络运载力、数据存储力于一体的新质生产力，已成为推动各领域数字化转型和智能化升级的核心力量，对现代生产和生活产生了深远影响。教育行业作为我国经济社会快速发展的基础行业，数字化转型进程加快，算力赋能教育行业已成为新时代发展的必然趋势。

为剖析“算力+教育”行业应用发展趋势，优化算力资源在教育行业的应用效果，助力算力产业高效赋能和教育行业的数字化转型，中国信息通信研究院云计算与大数据研究所编制《普惠算力赋能教育行业研究报告（2025年）》。报告阐述了“算力+教育”行业应用发展的背景，剖析了算力在不同学段的应用现状，明确了“算力+教育”产业发展状况，以及算力赋能教育在教学、学习、管理以及科研等领域的典型应用场景，并对各应用场景的部署进行了分析，征集了“算力+教育”在基础设施层、平台技术层和应用服务层的典型案例，最后从基础设施、标准规范、人才培养以及政策支持等维度提出了推动“算力+教育”行业应用发展的策略建议。

“算力+教育”相关产业及技术正处于快速发展和不断深化的过程中，本报告在编写过程中查阅和参考了大量行业相关材料，并对众多算力产业和教育行业的核心企业展开调查研究，感谢业界对本报告的大力支持！如对本报告有建议或意见，请联系云计算与大数据研究所数据中心团队：dceco@caict.ac.cn。

目 录

一、算力赋能教育行业政策背景概述	1
（一）国际政策分析	1
（二）国内政策分析	3
二、算力赋能教育行业应用现状	7
（一）学前教育算力使用现状	8
（二）K12 教育算力使用现状	10
（三）高等教育算力使用现状	12
三、算力+教育产业剖析	16
（一）基础设施层	16
（二）平台技术层	18
（三）应用服务层	20
四、算力赋能教育行业场景分析	23
（一）算力赋能革新教学模式	23
（二）算力赋能升级学习体验	27
（三）算力赋能优化教育管理	29
（四）算力赋能提高科研效率	31
（五）“算力+教育”应用场景梳理	33
五、算力赋能教育行业应用案例	37
（一）“算力+教育”基础设施层	37
（二）“算力+教育”平台技术层	39
（三）“算力+教育”应用服务层	41
六、未来发展建议	44
（一）加强顶层规划	44
（二）优化算力供给	45
（三）深化场景应用	45
（四）促进人才培养	46

图 目 录

图 1	教育信息化发展历程	4
图 2	算力赋能教育路线梳理图	7
图 3	学前教育学段院校及学生数量占比饼状图	8
图 4	K12 教育学段院校及学生数量占比饼状图	10
图 5	高等教育学段院校及学生数量占比饼状图	13
图 6	“算力+教育”产业架构	16
图 7	算力赋能教育典型应用场景	23
图 8	人工智能教育科研解决方案功能框架	40

表 目 录

表 1	算力赋能教育典型应用场景梳理	33
表 2	考场智能巡查系统核心功能框架	43

一、算力赋能教育行业政策背景概述

（一）国际政策分析

国际上主要国家都在积极推进教育行业的转型工作，围绕教育行业资源、应用场景以及先进技术等方面推进教育行业转型。

美国着力缩小教育数字鸿沟，持续推进信息化教学发展。2024 年 1 月 22 日，美国联邦教育部教育技术规划办公室发布《缩小数字访问、设计与使用鸿沟的行动倡议——2024 年国家教育技术计划》(A Call to Action for Closing the Digital Access, Design, and Use Divides—2024 National Educational Technology Plan)。NETP 是美国信息化教学发展的纲领性文件，它以国家名义推出涵盖整个教育系统的教育发展计划，至今已发布七次。NETP 反映了美国对于教育技术的不断探索和适应，自 1996 年首次发布以来，经历了多次更新和演变，以适应不断变化的教育和技术环境。NETP 1996 强调为教育信息化创造基础设施条件；NETP 2000 强调数字化学习的重要性；NETP 2010 强调利用技术促进教育创新。NETP 2024 将教育领域的数字鸿沟划分为“数字使用鸿沟”“数字设计鸿沟”“数字获取鸿沟”，通过对数字鸿沟进行详细的分析、阐述，提出具体的行动倡议，以促进有效利用技术支持教学与学习。NETP 2024 描述了三个数字鸿沟，详细地分析、阐述教育数字资源获取、数字化教育教学设计以及如何利用教育数字化，并提出缩小数字鸿沟的具体建议。

欧盟在教育数字化转型过程中强调公平性、公益性、参与性与高

效化。欧盟推动教育行业数字化旨在通过培养数字人才，建立数字教育新生态，帮助欧盟成为“世界上最具竞争力和活力的知识经济体”。1996 年，欧盟委员会发布《信息社会的学习：欧洲教育倡议行动计划（1996—1998 年）》（*Learning in the Information Society: Action Plan for a European Education Initiative 1996-1998*），鼓励广泛应用多媒体教学实践，提高师生的数字技能。1999 年，发布《数字化欧洲：一个全民的信息社会》（*eEurope: An Information Society for All*），希望欧盟在五年时间内建设高速安全的教育数字化基础设施，以促进数字技术在教育教学中的广泛应用。2000 年，欧盟出台《里斯本战略》（*The Lisbon Strategy*），作为欧盟第一个十年经济发展规划，目标通过鼓励创新、大力推动信息通信技术的应用与发展，建设世界范围内最具竞争力和活力的知识经济体，要求各成员国加大基础设施建设，为教育数字化转型打好硬件基础。2019 年，欧盟发布《欧洲学校的数字教育》（*Digital Education at School in Europe*），评估成员国部分地区学校开设数字课程、教师数字教学能力、学生数字技能等情况，以便学校修正自身问题。从 2020 年至今，教育数字化在欧盟全域上升到教育发展的核心地位。欧盟委员会呼吁大力推动数字教育，全方位推进教育数字化的具体落实，为欧盟公民提供更全面高效的数字技能。

日本教育数字化致力于推动“人”的全面均衡发展。一方面，日本加强教育基础设施建设，日本文部科学省在体系建设、规格统一、硬件更新等多个层面采取了多项举措：建立教育数据标准化体系，统

一内容与技术的规格，确保数据流通无阻；向中小学开放了高速学术通信网络 SINET；积极推动计算机测试系统的应用，为个性化评估与全面引入数字教科书铺路。另外，日本提升校务管理质量水平：日本政府发布了《GIGA 学校构想下校务数字化指南》，提出了 GIGA 学校构想下校务数字化转型面临的课题与解决之策。鼓励校方为每位在校教师配备专用计算机，帮助其通过数字技术工具掌握学生的出勤、成绩、卫生保健等信息；提倡结合外部社会力量，为每所学校配置 ICT 专员，利用 GIGA 学校管理支持中心项目将相关人员组织起来，共同推进校务数字化建设。日本推动课程教学深度革新：在课程教学层面，日本积极引进前沿教育技术和创新课程设置，聚焦“技术融合”与“素养导向”，对课程教学体系进行纵深化改革。日本创新教师专业成长路径：日本为强化教师数字素养培育，构建了一套全面且系统的支持体系，涵盖评价、培训与激励等多个层面。2023 年发布的《教师 ICT 应用指导力评价列表》构建了包含技术操作、教学设计、数据应用、伦理指导四大维度的 18 项指标体系。

（二）国内政策分析

我国教育行业发展历史悠久，教育信息化和数字化为算力赋能教育打下了坚实的基础。整体来看，教育信息化经历了 4 个重要时期，分别为萌芽期（1976-1999 年）、教育信息化 1.0 时期（2000-2016 年）、教育信息化 2.0 时期（2017-2022 年）、教育数字化转型时期（2022 年至今）。



来源：艾瑞咨询、中国信息通信研究院

图 1 教育信息化发展历程

从早期教育信息化的出现，演变至教育信息化 1.0、教育信息化 2.0 再到今天的教育数字化转型，算力在教育行业转型的道路上逐渐扮演越来越重要的角色，当前，算力赋能教育行业已成为行业发展的重要趋势。

国家层面出台政策，明确算力赋能教育行业数字化转型的重点任务和发展方向。2025 年 1 月，中共中央、国务院印发《教育强国建设规划纲要（2024—2035 年）》重点从教育数字化以及人工智能助力教育变革两方面提出了具体的任务要求：开发新型数字教育资源，建好国家教育大数据中心，搭建教育专网和算力共享网络。推进智慧校园建设，探索数字赋能大规模因材施教、创新性教学的有效途径，主动适应学习方式变革。面向数字经济和未来产业发展，加强课程体系改革，优化学科专业设置。打造人工智能教育大模型。建设云端学校

等。

部委层面发布文件，从算力行业和教育行业角度出发，部署算力赋能教育行业数字化转型的重点任务。2023 年 10 月工业和信息化部等六部门印发了《算力基础设施高质量发展行动计划》，明确了深化算力赋能行业应用的重大任务，并且提出“算力+教育”的赋能方向，鼓励科研院所根据需求适度建设算力资源，有效支撑面向重大项目或课题的开发与创新。推进公共算力资源覆盖校园，促进教育公平，全面提升教育体系内在质量水平。《行动计划》首次提出**算力赋能教育**这一概念，明确了算力赋能教育在教育行业经历信息化转型和数字化转型之后的发展方向和发展重要性。2025 年 4 月教育部等九部门出台《**加快推进教育数字化的意见**》，明确提出加强人工智能等前瞻布局，加快建设教育行业人工智能大模型，推动课程、教材、教学数字化变革。探索建设云端学校、智造空间、未来学习中心，建设“人工智能+X”国家级实验教学中心，构建新型教学组织形态等方向。

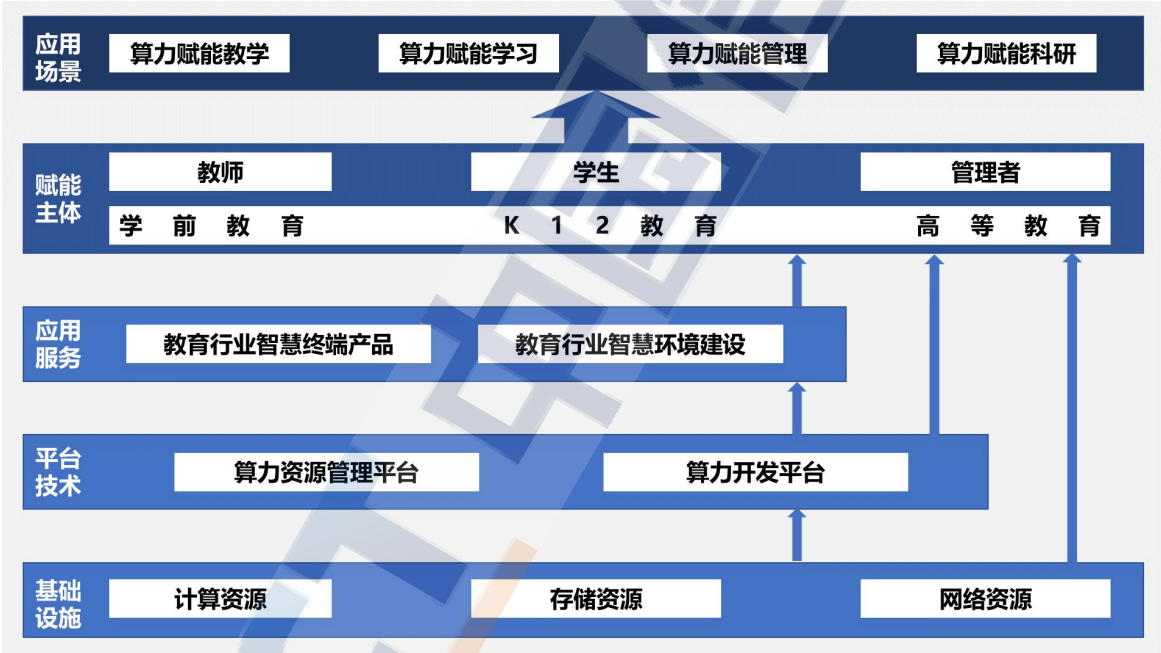
地方层面积极响应算力赋能教育发展方向，各地区出台政策鼓励**算力赋能教育**行业发展。2024 年 10 月，北京市教育委员会发文聚焦于教育教学与技术创新的双向赋能，以建设一个促进教育教学创新、支持人工智能技术研发的生态系统为目标，特别是在教育科技方面，力争成为国际科技创新中心。同期，上海市教育委员会围绕人工智能赋能教育高质量发展，致力于通过建立跨学科、跨学段的教育资源平台、教学工具与大数据应用，推动教学方式的创新，提升教师和学生

的人工智能素养，着眼于将人工智能深度融入基础教育，特别是在中小学阶段的课程建设和教学资源开发。

2025 年 3 月，**河南省教育厅**从教学融合、学科建设、人才培养、教育治理、智能教育基建以及规模试点等六方面规划重点任务，推动人工智能在全省教育领域创新发展。2025 年 4 月，**广东省教育厅**从课程设置、教学资源、师资建设、培养目标等方面，对中小学人工智能教育提出具体要求，为各地、各中小学校开展人工智能通识教育、基于国家平台整合人工智能进行教学创新，开展师生人工智能素养评价提供参考。2025 年 4 月，**浙江省教育厅**发布政策，积极探索建立全省教育系统算力共享机制，集成高性能计算节点、高速网络互联及智能调度系统，升级“教育魔方”智能中枢能力。推进“西湖之光”算力联盟、浙江大学启真算力中心、浙江大学国家人工智能产教融合创新平台和教育大模型研究应用实验室建设。

二、算力赋能教育行业应用现状

算力赋能教育是算力赋能千行百业转型中的重点领域之一，是以算力资源为核心底层支撑的教育创新模式，通过“人工智能+教育”等技术融合路径，将算力深度渗透至教育教学、学习体验、管理服务、科研创新全环节，为各环节提供数据处理、智能分析、场景优化等关键能力，最终助力教育行业实现教、学、管、研的高质量发展，推动教育行业数字化转型。



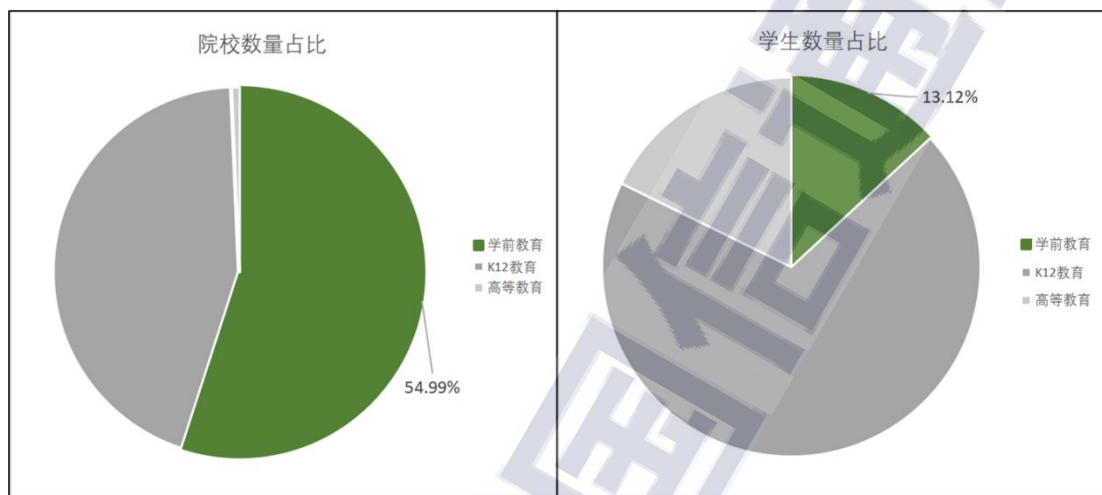
来源：中国信息通信研究院

图 2 算力赋能教育路线梳理图

教育行业根据不同的学生年龄以及不同的教学导向可以大致拆分为学前教育、K12 教育、高等教育等三个学段。每个学段的算力应用情况都具有各自特点。

（一）学前教育算力使用现状

据 2024 年全国教育事业发展统计公报数据，我国共有幼儿园 25.33 万所，学前教育在园幼儿 3583.99 万人。学前教育院校数量占比最多，算力应用发展迅速。



来源：2024 年全国教育事业发展统计公报、中国信息通信研究院

图 3 学前教育学段院校及学生数量占比饼状图

算力赋能学前教育主要体现在园内智慧环境发展迅速、算力应用场景不断丰富以及家园共育有所突破等方面。幼儿园智慧环境建设发展迅速，随着国家对学前教育的持续投入，幼儿园办园条件得以普遍提高，据调研，幼儿园普遍配备有齐全的教育装备；多数幼儿园每班配有电子白板等多媒体设备。此外，一些幼儿园还建设了全网局域网、办公平台等，利用算力技术手段开展了学籍、考勤、资产、课程教学、幼儿成长档案等管理以及教育教学评价，促使各项教学活动的实施更加便捷、高效、科学、规范。学前教育算力资源和应用场景日益丰富，算力赋能学前教育从视、听、触等多种角度呈现知识，可以拓展幼儿

课程“直接经验性”的边界，提高学习兴趣和认知效率。例如，教学机器人以其拟人、形象的特点，拉近了与幼儿的情感距离，能够帮助幼儿缓解入园焦虑、形成定时喝水、端正坐姿等良好的生活习惯；利用搭载语音技术的智能机器人开展语音交互活动、个性化推送语言资源，可促进不同年龄段幼儿发展语言能力。**资源共享助力家园共育有所突破**，家园共育是促进幼儿发展的重要手段。有研究表明，家长最希望接受学校、园所渠道提供的家庭教育指导服务，多数家长认为学校提供的家庭教育指导服务对提升其家庭教育能力有“较大”或“很大”帮助。许多园所利用公众号等交互平台加强家园之间的信息共享、互动与交流。

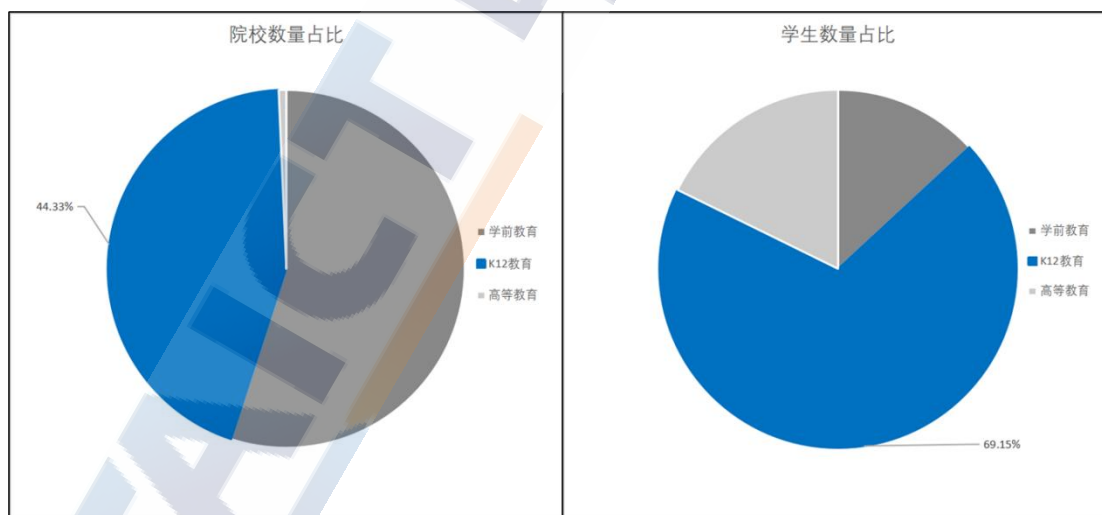
算力在学前教育学段中的应用仍存在整体规划以及协同方面的挑战。一方面，算力赋能学前教育缺少整体规划与科学指导，目前，学前阶段应用算力技术的目标任务、实施要求和落实举措不够明确和具体，缺少一体化设计、统筹推进的算力赋能学前教育顶层规划。此外，对算力赋能的理解与定位不同，以及技术资源、环境条件等差异影响，客观上加大了区域、园所之间的算力应用鸿沟。

另一方面，推动算力技术在学前教育融合应用中的协同力量不足，从教育体系内部看，推进算力技术在学前领域的融合应用，需要教育行政、教研与教育技术装备、资源等多部门以及幼儿园的共同参与配合，打通各部门、各层级之间的信息孤岛，解决信息碎片化、应用条块化、服务割裂化等问题，为社会提供更加优质的学前教育服务。从

外部支持看，需要依托科研机构等在技术上的支持，还需要整合玩教具等学前教育装备资源生产研发企业等社会力量，以提供适宜的软硬件资源支撑。目前，由于部门单位间职能职责、社会分工、运行机制等条件制约，内外部力量整合不充分，亟需搭建沟通协作平台，打通信息获取与数据共享路径，高效发挥各自领域作用，探索更为有效的协同发展模式。

（二）K12 教育算力使用现状

据 2024 年全国教育事业发展统计公报数据，我国共有义务教育阶段学校 18.84 万所。其中，普通小学 13.63 万所，在校生 1.06 亿人；初中 5.21 万所，在校生 5386.16 万人。全国共有普通高中 1.58 万所，在校生 2922.28 万人。K12 教育学段作为时间跨度最长并且学生数量最多的学段，算力技术应用快速发展且初具规模。



来源：2024 年全国教育事业发展统计公报、中国信息通信研究院

图 4 K12 教育学段院校及学生数量占比饼状图

算力赋能 K12 教育的应用主要体现在校企合作赋能、提高资源共

享程度以及教育即时性兴起等方面。校企合作，通过算力资源服务以及整体解决方案等方式为 K12 教育赋能。一方面企业通过云服务为 K12 教育提供低成本算力支持。例如天翼云推出第二代 AI 云电脑，引入教育 AI 应用和教学资源，以低成本、广覆盖特性推动教育资源下沉，帮助教师智能生成课件、模拟考卷，并为家长提供 K12 教学资源。另一方面，企业通过提供整体解决方案提高校园算力应用水平。鸿合科技等企业推出基于 AI 算力引擎的智慧教室解决方案，覆盖教学管理、智能授课等场景，服务 K12 及职业教育需求。资源共享程度不断提高，多元协同成为重要发展方向。当前，K12 教育正逐渐从单向知识分享向多元协同合作的模式转变。算力的应用为其协同发展注入了新的动力，极大地推动了学生、教师、家长以及社区等多方主体之间的紧密合作与参与，使教育过程更加多元与包容。通过实时的在线交流、资源的广泛共享以及任务的协同完成，K12 教育各方之间的协同关系正在日益紧密。算力技术推动 K12 教育向更高效化发展，数据驱动融合，开启即时教育新天地。AI 作业批改系统借算力集群压缩批改耗时，生成知识漏洞报告；个性化学习模型依学生数据实时生成适配路径。数据驱动融合下，算力将分散数据进行整合，助力教师调整节奏、管理者优化配置。边缘计算的覆盖，让偏远课堂接入虚拟实验室，AI 语音互动系统即时响应学习需求，开启即时教育新生态。

算力赋能 K12 教育的主要问题集中在算力鸿沟挑战、数据信息质

量难保障以及教师算力使用能力需提升等方面。算力鸿沟具有挑战，当前算力技术为教育领域创造了空前的发展机遇，但算力鸿沟问题已然成为亟需破解的关键难题。受限于经济条件的差异、技术能力的参差，不同区域算力应用发展水平存在差距，这种状况导致教育资源分布不均以及教育水平的发展差异。

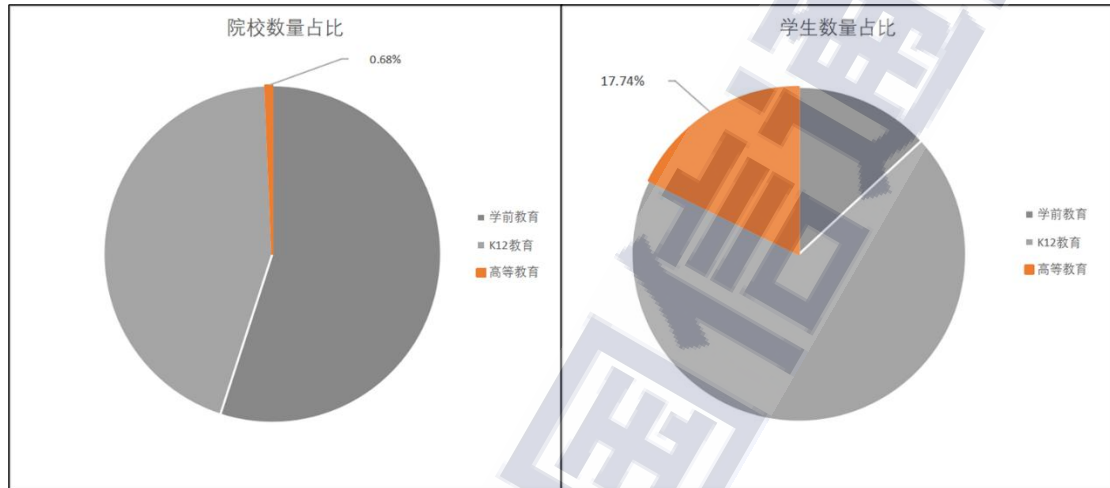
数据信息质量难保障，在互联网迅猛发展的当下，教育内容获取愈发便捷，但数据信息的真实性与质量保障却面临困境。互联网的开放性与低门槛赋予了用户内容创作与传播的能力，在促进观点多元化的同时，亦衍生出信息真实性难以保障的问题。此外，网络安全与个人隐私保护等新兴社会问题也在凸显。如何在充分利用算力技术优势的同时，精准甄别并过滤虚假信息，确保教育内容的真实可靠，同时强化学生的网络安全意识，已成为 K12 教育领域亟待解决的关键课题。

教师算力应用能力的挑战，多数教师长期扎根传统教育体系，当前算力应用推动教育技术与教学方法不断更新，算力应用与教师技能储备形成断层。为了紧跟快速迭代的教育环境，教师们需要持续学习新知识、更新教学技能，熟练驾驭智能化工具与创新教学法，着力提升自身算力应用水平，以便精准甄别数据信息，完成从知识传授者到学习引导者的角色蜕变。

（三）高等教育算力使用现状

据 2024 年全国教育事业发展统计公报数据，我国共有高等学校

3119 所。其中，普通本科学校 1257 所，本科层次职业学校 51 所，高职（专科）学校 1562 所，成人高等学校 249 所。各种形式的高等教育在学总规模 4846.00 万人。高等教育阶段与科研存在较强相关性，并且学生密度最大，算力应用成熟度相对较高且算力需求相对较大。



来源：2024 年全国教育事业统计公报、中国信息通信研究院

图 5 高等教育阶段院校及学生数量占比饼状图

高等教育阶段相较于其他阶段来说算力应用较为成熟。一是高校算力建设从传统高性能计算向超智融合转型。随着 DeepSeek 的发布，各高校纷纷接入“满血版”DeepSeek，这一发展趋势对高校算力建设产生了较大的推动作用，当前有很多科研项目既需要超算算力，又需要智算算力，从应用的需求上看需要将这两种算力更好地融合，构建成为统一的算力中心，因此有许多高校开始建设超智融合的算力基础设施，并在此基础上统一建设算力平台，满足学校科研、教学与服务中的“AI+”需求。二是高校算力硬件资源国产化、规模化趋势明显。当前，众多顶尖高校纷纷投身于国产算力的布局之中，形成了各具特

色的发展模式，推动着国产算力在高校领域的深度渗透。例如东南大学 2024 年 1 月，成功点亮搭载昇腾芯片的算力基座，到 2024 年 11 月算力已拓展至 86P。浙江大学与运营商、头部企业合作打造“西湖之光”算力联盟，整合了本地大于 1000PFLOPS（FP16）的算力资源与联盟成员数千 PFLOPS 云端算力。其次，在 AI 大模型出现之后，越来越多的高校开始倾向于集中建设统一的大平台，以满足不同规模的算力需求。并且，公有云和本地资源混合共建的模式越来越多，推理算力和常规通用算力采用云服务会具有更高的性价比。

三是高校算力应用趋向于多元化发展。一是智慧教室。例如兰州大学在全国高校中率先成立科学观测台站管理中心，建设开放共享的野外科学观测研究站体系，搭建稳定高效的野外科学观测研究网络和数据共享服务平台。二是智慧教育平台。国家智慧教育公共服务平台自 2022 年上线以来，已提供了 2.7 万门优质慕课，6.5 万余条各类学习资源，用户覆盖 166 个国家和地区。日益健全的数字化基础设施，为高等教育数字化转型提供了重要保障。

高等教育学段算力应用的主要问题集中在基础设施服务效能以及“人机融合”程度。从技术基础层面来看，基础设施一体化的服务效能亟待提升。基础设施一体化建设源于算力赋能高等教育转型的实际需求，但高等教育领域长期构建的繁杂信息系统存在的碎片化、分散化及功能重复等问题。算力赋能高等教育转型亟需一体化智能服务信息系统，期望以此打通数据壁垒，推动教学环境革新、学习模式转

变、科研范式创新、组织架构优化及治理体系升级等全方位变革。但信息系统数量众多且分散、开发标准不统一、数据共享困难、与师生教学活动融合不足等困境，在一定程度上阻碍了算力赋能高等教育转型整体效能的释放与质量的提升。

从价值创造维度审视，“人机融合”的实践深度有待提升，理念认知层面仍存在偏差。当前，算力赋能高等教育转型已经拥有较为系统化的规划与设计，但整体应用仍处于探索阶段。在人才培养层面，算力技术对高等教育教学改革赋能，更多停留在对现有教学模式的效率强化或框架内的优化升级，面向未来社会发展需求、个性化学习与终身教育理念，仍需构建颠覆性的高等教育新生态。在知识生产领域，伦理隐患不容忽视。随着新一代人工智能的迭代演进，不仅需要高等教育理念与模式进行适应性调整，还需审慎应对版权归属、学术剽窃、学术主体情感交流危机及隐私数据泄露等伦理问题，防范和化解人机融合过程中可能出现的异化风险。

三、算力+教育产业剖析

算力赋能教育产生的产业由基础设施层、平台技术层以及应用服务层组成，其中主要企业包括教育信息化企业、互联网企业、智能硬件厂商、电信运营商、ICT 设备厂商、智慧教育产品开发企业等多种类型，不同类型企业基于各自的技术优势和研发能力在算力赋能教育方向推出各类产品以及服务。



来源：中国信息通信研究院

图 6 “算力+教育”产业架构

（一）基础设施层

基础设施层主要包括算力基础设施以及硬件与设备。算力基础设施主要指的是算力中心此类向社会提供算力服务的新型信息基础设施。硬件与设备则是支撑算力应用的产品包括芯片、服务器等。

当前算力基础设施主要由电信运营商、大型互联网公司以及第三方 IDC 厂商建设并对外提供服务。与普通算力中心相比较，教育行业

算力中心是以学校、教育机构、在线教育平台、教育科技企业等为服务对象的算力中心，其主要作用是支持教育行业专属场景，例如在线互动课堂、虚拟实验室、AI 个性化学习、学生行为分析等。硬件配置方面，教育行业在支持 VR 教学和教育行业大模型训练方面需要 GPU/TPU 密集型算力中心来提供大量的算力支撑，并且当前众多学校或教育机构都在积极部署边缘计算节点，将算力基础设施部署在本地，为学校提供本地算力降低延迟，例如中国电信江门分公司与五邑大学展开战略合作，携手华为科技有限公司在五邑大学投建国产算力节点。在网络架构方面，为了保障例如远程课堂互动、在线考试以及直播课之类的应用场景，需要 5G/6G 专网保障其网络流畅以及低延迟。硬件与设备方面头部企业相继推出适用于教育行业的芯片与服务器支撑算力赋能教育行业。面向教育行业的硬件与设备需要提供异构算力，并且需要配备适配教育硬件（如 VR 头盔、智能笔等）的专用接口。梧州学院在其智慧校园专班依托华为 Atlas 800 服务器成功部署了 DeepseekR1（70B），全方位赋能智慧校园，不断扩展校内知识库，逐步优化和拓展功能。

基础设施层面呈现如下发展态势：**一是算力基础设施向着“资源集中化”“场景智能化”“服务生态化”演进。**当前教育行业算力基础设施的建设正在从传统的零散分布向着整合集中演进，算力服务厂商以及各大高校都在推出平台类解决方案整合分散资源、优化调度效率。面向教育行业，大量算力厂商积极打造教育领域专用算力基础设施，

通过拆解教育场景，定制算力方案。算力服务厂商、学校、政府、科研机构等行业主体正在打通壁垒，形成“供需匹配、互利共赢”的良好生态，让算力服务从“单一供给”走向“全链条支撑”。二是硬件与设备正从单一性能竞争转向场景化、生态化、可持续化的综合能力比拼。面向教育行业的算力硬件与设备不仅需要提高算力性能，实现绿色低碳，同时也需要与教育生态深度融合，芯片与服务器厂商联合教育科技企业，提供“硬件+软件+服务”一体化方案，未来，硬件将不仅是算力载体，更成为连接教师、学生与技术生态的核心枢纽，推动教育公平与质量的双重提升。

（二）平台技术层

平台技术层主要包括算力资源管理平台以及算力开发平台两大方向的产品，算力资源管理平台聚焦于整合高等院校、科研院所、中小学等行业主体的分散算力资源，统一运维管理，合理分配，提高算力资源利用率；算力开发平台则是基于算力资源基础，提供上层的技术服务，为教育行业主体提供一站式的开发平台，使其更好地应用算力。

高等院校、电信运营商、教育信息化企业以及互联网企业在算力资源管理平台和算力开发平台两方面都推出了其自身技术积累的平台类产品。算力资源管理平台通过高效整合与智能调度计算资源，实现了跨地域、跨院校的资源共享与按需分配，显著降低了教育主体获取高性能算力的门槛与成本，使得广大师生能够平等、便捷地调用强

大的计算能力，有力支撑了包括复杂科学计算、工程仿真、人工智能训练等在内的高阶教学与前沿科研活动。算力开发平台通过提供一站式的开发工具、丰富的算法模型以及友好的编程环境，极大地简化了从理论到实践的应用过程，有效赋能师生开展自主性的算法创新与项目实践。不仅培养了学生在大规模数据处理与智能模型开发方面的核心能力，更促进了跨学科融合与研究范式的转型。两类平台的协同发展与深度融合，共同构筑了支撑未来智慧教育发展的关键基础设施，对推动教育资源的普惠化、教学内容的智能化以及科研创新的高效化具有深远意义。

除了两种算力平台外，国家也在积极搭建教育资源公共服务平台，**统筹公共资源，实现资源合理分配和高效利用。**国家智慧教育公共服务平台，由教育部指导，教育部教育技术与资源发展中心（中央电化教育馆）主办。聚合了国家中小学智慧教育平台、国家职业教育智慧教育平台、国家高等教育智慧教育平台、国家 24365 大学生就业服务平台等。平台通过整合各级各类教育平台入口，汇聚政府、学校和社会的优质资源、服务和应用，聚焦学生学习、教师教学、学校治理、赋能社会、教育创新等五大核心功能，一体谋划基础教育、职业教育、高等教育三大基础板块，全面覆盖德育、智育、体育、美育、劳动教育，为师生、家长和社会学习者提供“一站式”服务。

平台技术层面呈现如下发展态势：**一是覆盖范围不断扩张**，当前教育行业算力资源供需双方都存在“小、散、多”等问题，业内逐渐

认识到算力资源管理平台的重要性，从国家层面到省市层面再到校内层面，算力资源的管理利用工作都在积极推进当中，部分高校联合科技企业推出各自平台类产品，对算力基础设施进行统一纳管及运维。

二是技术能力持续增强，随着大数据、人工智能等技术的不断更新迭代，电信运营商、教育科技类企业以及互联网企业不断提升自身技术能力，将其与教育平台深度融合，未来智慧教育平台类产品的技术能力会进一步增强，并且根据具体的场景需求，平台类产品将会更加具有针对性，由具体需求打造差异化智慧教育平台，满足不同类型的业务支撑。**三是不断向集中化发展**，随着国家智慧教育公共服务平台的开发，国家层面的教育资源以及算力资源被整合，进一步缩小了不同地区的教育资源差距，促进了教育公平，在未来，随着教育行业算力平台的应用，逐渐打破数据孤岛，增加教育数据融通和教育资源共享。

（三）应用服务层

应用服务层主要体现在教育行业智慧终端产品应用以及智慧教育环境建设等方面。应用服务层将底层算力资源与平台开发能力，转化为面向教学、管理、评价等核心场景的智能化解决方案。当前，该层面正呈现出蓬勃发展的态势，各类服务已从单点工具的创新，迈向深度融合、协同联动的整体构建。

在智慧终端方面，集成了先进算法与交互能力的设备正逐步普及，为学生提供了高度个性化的学习体验。个性化体验的技术内核主要包括自适应学习引擎、智能认知诊断、实时反馈与干预等，通过基于知

识图谱与学习分析算法以及自然语言处理与表情识别等技术能够实施评估学生知识掌握水平、感知学生专注度，并且基于学生学习数据可以实现精准学情分析。例如百度基于百度大脑 7.0 平台推出小度智能学习平板，将 AI 技术与教育场景深度融合，配备的 AI 精准学系统，通过“测、学、练”三步，能精准定位知识薄弱项，避免题海战术，帮助用户高效学习。

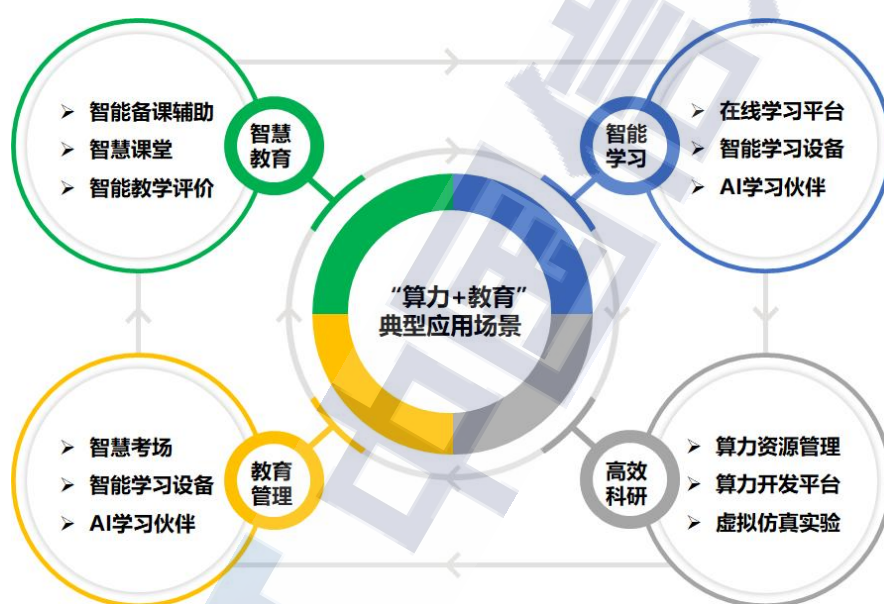
在智慧环境建设方面，则致力于打造能实时感知、分析、决策的综合性教学空间，实现了物理环境与数字服务的无缝衔接。这些应用服务通过对算力的精准调用，不仅重塑了传统的“教、学、育、管、评、研”各个环节，更推动了教育模式的系统性创新，标志着算力赋能教育从基础资源支撑走向了场景化、智能化的全面服务阶段。例如清华大学自强科技楼计算机开放实验室教学环境建设，通过引入先进的音视频技术、分布式管理系统及 IP 广播与监控系统，构建一个集教学、科研、实践于一体的智慧教学空间，全面提升教学互动性与资源共享能力。

应用服务层面呈现如下发展态势：**一是应用服务不断创新。**一方面，企业在自身推出产品之后会随着技术的不断更新迭代从而推出此类产品的更新版本，例如科大讯飞学习机自 2019 年以来已经更新迭代了 5 代之多。另一方面，随着需求场景的不断增加，应用成果的形式也在增多，据不完全统计，在 2020 年，智慧教育产品主要集中在在线学习平台、智能硬件、教育管理系统、AI 辅助工具、基础数据

分析工具等 5 大类，到 2025 年新增了元宇宙、虚拟实验室、全息设备、教育机器人等约 10 类的应用成果。二是应用服务推动学习形式更加多样化。算力赋能教育行业不断加深，在赋能应用场景也不断增多，在教学、管理以及科研等领域都有多样化的应用场景，线上应用教学、终端学习 app、个性化精准教学、虚拟现实技术的应用、虚拟实验室等多种应用场景的开发与创新为学生提供了更加高效便捷的学习资源和学习形式，进一步扩大了教育的覆盖宽度和覆盖深度。

四、算力赋能教育行业场景分析

算力赋能教育行业的应用场景按照应用主体划分可以划分为：**智慧教育类场景、智能学习类场景、教育管理类场景以及高效科研类场景**等四大类，分别对应的应用主体为：教师、学生、管理者（包括学校管理者和家长）以及科研人员等。通过具体的应用场景可以为各类用户提供更加高效、智能、便捷的应用服务。



来源：中国信息通信研究院

图 7 算力赋能教育典型应用场景

（一）算力赋能革新教学模式

算力赋能在教学层面创新了教学模式，凭借强大的运算能力，算力助力教育资源实现高效整合与智能调配，驱动**智能备课辅助、智慧课堂、智能教学评价**等创新模式崛起，全方位重塑教学流程，提升教学质量与效率。

智能备课辅助方面，算力赋能备课辅助场景通过辅助内容分析、

提供丰富思路以及提高资源制作效率等提高了教师备课效率。

算力应用辅助教师内容分析，在教师备课的核心环节中，内容分析的精准度直接影响教学效果，而算力应用正成为该环节的重要支撑。借助算力技术，教师可快速完成教材内容的结构化拆解，通过语义分析定位重难点知识的关联逻辑，生成可视化的知识图谱辅助教学思路梳理。同时，算力能整合学情数据，结合班级学生的知识薄弱点、认知水平差异，对备课内容进行针对性调整，比如匹配难度适宜的案例、习题。此外，算力驱动的资源检索系统可精准筛选优质教学素材，将跨学科内容、前沿案例与课本知识融合，帮助教师高效完成内容优化，既减轻备课负担，又让教学内容更贴合学生需求。

算力应用为教师提供丰富思路。算力应用正以多元方式为教师备课提供丰富思路，打破传统备课的思维局限。借助算力驱动的智能分析工具，教师可快速挖掘教材内容的深层逻辑，通过对比不同版本教材的编排思路，衍生出差异化的教学切入角度，比如将抽象的理论知识与生活实例精准匹配。同时，算力能整合区域学情大数据，针对学生的认知特点和知识盲区，为教师提供分层教学思路，设计出兼顾基础巩固与能力提升的教学环节。此外，算力支撑的资源聚合平台可推送跨学科关联内容，助力教师打破学科壁垒，构建融合式教学框架，让备课思路更具创新性与实用性。

算力应用提高教师资源制作效率。算力应用从多维度突破教师备课阶段资源制作的效率瓶颈。在课件制作中，算力驱动的智能工具可

自动完成排版优化、动画生成及跨格式内容转换，教师仅需输入核心知识点，便能快速生成结构清晰、视觉生动的课件，避免重复的格式调整工作。针对习题资源制作，算力结合学科知识图谱与学情数据，能一键生成符合教学目标的分层习题集，同时自动完成答案标注与难度评级，大幅减少教师筛选、改编习题的时间。此外，在教学视频、音频等多媒体资源制作中，算力可加速素材剪辑、格式压缩与质量优化进程，让教师无需专业技术就能高效产出优质教学资源，将更多精力聚焦于教学方案的打磨。

智慧课堂方面，课堂的交互体验随着算力技术的推动得到了进一步的提升，这一创新不仅提高了教学质量和效率，更优化了学生的学习体验，使教育更加智能化和个性化。

算力应用为智慧课堂提供了强大的数据处理和分析能力。在智慧课堂的动态教学过程中，会实时产生海量数据，包括学生的答题速度与准确率、课堂互动频次、实验操作步骤记录等。算力技术能突破传统数据处理的效率瓶颈，在毫秒级完成数据的清洗、分类与运算，并通过智能分析模型挖掘数据背后的教学规律，精准定位班级整体的知识薄弱点与个体学生的认知差异，为教师即时调整教学策略、优化教学环节提供科学的数据支撑。

算力应用促进了智慧课堂中的多维度交互。传统课堂交互多局限于师生问答，而算力驱动的智能教学系统打破了这一限制。一方面，算力支撑的实时反馈工具让学生通过答题器、平板等终端随时提交学

习成果，教师可瞬时获取全员反馈并开展针对性讲解；另一方面，算力赋能的协作平台能实现生生间的跨座位、跨班级互动，学生可共同编辑文档、参与虚拟小组讨论，同时人机交互也更加流畅，智能助教可基于算力快速响应学生的个性化疑问，构建起师生、同学、人机协同的多维度交互生态。

算力应用带来了更加丰富的教学资源。借助强大的算力，教学资源的生成、整合与适配能力得到极大提升。算力驱动的内容生成工具可根据教学目标快速创作虚拟实验场景、动画课件、互动习题等资源，尤其在理科教学中，能将抽象的微观结构、复杂的物理过程转化为直观的可视化资源。同时，算力支撑的资源检索系统可跨平台整合全球优质教育资源，通过语义分析精准匹配教材知识点，并结合学生学情进行资源难度适配，为教师提供分层、分类的丰富教学素材。

智能教学评价方面，算力应用从学习内容评价、教师课堂评价以及学生综合素质评价等三方面赋能教学课后评价，提高了评价的科学性和客观性。

算力应用助力教师课后学习内容评价，教师实现了从“机械劳动”到“精准教学”的跨越，极速采集解放双手。通过调研，通过手机拍摄可以实现全班作业 30 秒智能入库，200 份作业采集时间从 90 分钟压缩至 30 秒，机械重复性工作减少 99.5%，并且利用多维度诊断支撑决策，生成涵盖知识点掌握度、错误类型分布、学习轨迹追踪、班级共性问题的四维分析报告，进而实现动态分层因材施教。

算力应用助力教师课堂评价，突破传统人工记录的局限性，实现对课堂教学的全面、客观、科学的评价。通过课堂诊断系统识别教学关键要素，并高效、准确地记录课堂教学的各个方面，避免了人工记录中的主观偏差和不全面性。基于课堂教学数据的全面收集与综合分析，人工智能可生成课堂教学诊断报告，涵盖教师的教学设计执行度、学生课堂学习参与度、教师综合执教能力、学生学习行为分析等，同时提供系列优化建议，支撑教师反思审视课堂教学，有针对性地进行改进。

算力应用助力学生综合素质评价，算力赋能可以实现多维度、客观性以及高效率的评价。AI 能够整合学生学习数据、行为记录、情感反馈等多源信息，构建全面、立体的学生画像，实现对学生综合素质的多维度评价。人工智能评价基于算法和模型，能够减少人为因素的干扰，提高评价的客观性和公正性。自动化处理能力极大地提高了教育评价的效率，无论是大规模的标准化测试还是复杂的数据分析，AI 都能在短时间内完成，降低了人力成本，提高了工作效率。

（二）算力赋能升级学习体验

算力凭借其强大的运算效能成为了重塑学习体验的关键助推力，通过在线学习平台、智能学习设备以及 AI 学习伙伴等应用场景，实现了学习资源精准推送，互动学习模式开拓创新，让学习过程更具沉浸感与趣味性，全方位升级学习者的体验。

在线学习平台方面，依托海量算力，在线平台可实时捕捉用户的

学习行为数据，包括观看时长、答题轨迹、笔记重点等，通过智能算法精准勾勒学习画像。基于此，平台能实现学习内容的个性化推送，为基础薄弱的学习者匹配夯实知识点的微课，为进阶学习者推荐拓展性资料，同时动态优化学习路径，自动调整课程模块顺序与难度梯度。此外，算力保障了高清直播课的流畅运行，支持多终端同步交互，让举手提问、小组讨论等环节无延迟响应，营造沉浸式线上学习氛围。以网易云课堂为例，提供编程、设计、语言学习等多种课程，学生通过观看视频课程、参与在线讨论、完成作业与考试等方式，获取知识与技能

智能学习设备方面，智能学习平板、点读笔等设备，借助算力实现了功能的智能化迭代。算力支撑下的设备可快速完成图像识别与语义解析，点读笔扫描文本后不仅能即时发音，还能拓展讲解词义、关联相关例句；智能平板则能通过手写识别精准批改作业，针对数学错题自动溯源知识点，生成专属错题解析。同时，算力让设备具备场景感知能力，可根据环境光线自动调节屏幕亮度，结合学习时长提醒休息，将硬件功能与个性化学习需求深度融合。例如，小度智能学习平板，搭载先进处理器提供本地算力，依托百度大脑强大云端算力与 AI 技术，实现智能辅导、个性化学习推荐等功能，为学生提供便捷高效学习体验。

AI 学习伙伴方面，AI 学习伙伴的核心优势源于算力驱动的智能交互能力，它能够通过自然语言处理技术理解学习者的疑问，无论是复

杂的公式推导还是作文构思，都能快速给出条理清晰的解答。更重要的是，算力支撑其实现“因材施教”，通过持续分析学习数据掌握学习者的认知习惯，用适合的讲解方式开展辅导——对逻辑思维强的学习者侧重推理过程，对形象思维突出的学习者多用案例演示。此外，算力还赋予 AI 伙伴情感交互能力，通过识别语音情绪给予鼓励，让学习体验更具温度。例如，英语学习软件中的 AI 外教，能根据学生口语表达情况实时反馈，提供针对性改进建议，还可根据学生水平调整对话难度与话题内容，帮助学生提升语言应用能力。

（三）算力赋能优化教育管理

算力凭借其强大运算力正在为教育管理领域带来深刻变革，通过**智慧考场、安全管理以及教务管理**等应用场景，助力考场秩序约束，保障校园安全管理系统高效运转，同时对于校园全流程进行智能化统筹。

智慧考场方面，算力赋能实现从考生入场到考试结束的全流程智能化管理，确保监考标准统一、过程无盲区、结果可回溯。**实时监控无遗漏**，通过高清摄像头与智能识别算法的结合，可精准识别考生异常动作。减轻了监考人员的工作压力，大幅提升了考试的公正性，让考场监管更加人性化、科学化。**标准统一，消除人为差异**，智慧考场中 AI 算法完全基于预设标准进行判断，将异常行为实时推送给考务中心，由监考人员进行人工审核，“AI 初筛+人工复核”的双重保障机制，既消除了人为因素带来的差异和偏见，也消除了机器审核的误

判、错判等。**数据留痕，全程录像可回溯**，智慧考场不仅具备实时监控功能，还能对考试过程进行全程录像，并根据时间标记异常行为。一旦发生争议，管理人员可快速调取视频片段，结合行为数据轨迹进行多维复盘。采用“全面精准证据链式”的管理模式，不仅为快速解决争议提供了坚实的依据，还为考生提供了自我反思和学习的机会。

安全管理方面，智能校园安全管理系统借助视频监控、人脸识别、入侵检测等技术，保障校园安全。在校园出入口，人脸识别系统基于深度学习算法，通过对人脸特征点提取与比对实现身份识别，快速准确识别师生身份，阻止外来无关人员进入。校园内多个监控摄像头实时采集视频数据，智能视频分析运用目标检测、行为识别等技术对视频内容进行理解与分析，如检测异常行为、火灾隐患等，提前预警保障校园安全。网络安全监测利用机器学习算法对网络流量数据进行建模，识别异常流量模式，对校园网络进行实时监测，及时发现并阻止网络攻击、数据泄露等安全事件，为师生创造安全学习与工作环境。人脸识别技术。

教务管理方面，算力技术通过赋能智慧招生、智慧排课系统以及后勤管理等方面推动教务管理方面的数字化转型。**算力应用推动招生工作多元高效**。招生工作作为教育体系中的重要环节，面临着信息量大、沟通需求高、数据分析复杂等挑战。学校通过利用算力与数字人、360全景校园、创意通知书、数字人直播等技术的结合，提升招生宣传的互动性和吸引力，增强与考生之间的沟通效果。此外，AI 还能

辅助招生数据分析，帮助高校更好地制定招生计划。**AI 赋能学校排课系统可以提高排课效率，满足个性化需求并优化资源利用。**AI 排课可以快速生成课表并自动规避冲突，AI 系统能在短时间内生成最优课表，相比传统人工排课，大大节省了时间和人力成本，并能够自动检测并规避教师、教室、班级之间的时间和空间冲突，确保排课的准确性和合理性。**算力应用提升环境管理水平，**通过后勤监管数据驾驶舱，对学校后勤服务的各类数据进行汇总，实现全流程的数据跟踪，保障高效的资源和应用管理水平。资源管理方面，建立物联网管理系统，后勤管理人员可以实时监控校园设备的状态，包括设备数量、使用情况、运行状态等。应用管理方面，提供线上报事报修、预约登记、宿舍入住、在线订餐、投诉反馈等功能，提高学校运营效率。

（四）算力赋能提高科研效率

AI4S（AI for Science）正在崛起，人工智能以强大的算力资源为底座，支撑科研效率不断提高。与此同时，AI4S 也对算力提出了更高要求，而且，这种要求不仅仅体现在计算能力上，更体现在算力人才、算力生态等多个层面。**建设算力资源管理平台、打造算力开发平台、虚拟仿真实验室等是算力提高科研效率的重要应用场景。**

建设算力资源管理平台方面，为迅速响应各研究团队对算力的迫切需求，各学院课题组普遍采用独立申请经费、自行购置硬件资产的方式搭建计算集群。这种建设模式虽解了燃眉之急，却在全校范围内形成了多个分散孤立的小型算力集群。由于缺乏系统性的顶层设计规

划，这些小集群不仅存在重复建设、资源浪费的问题，还面临运维管理的困境，多数集群缺乏专业运营人员，算力资源利用率长期处于低位。建设算力资源调度管理平台成为关键举措。从资源整合角度来看，该平台能够系统性地统筹解决算力分散建设的问题，将原本“小而散”的算力资源纳入统一管理体系，通过先进的资源调度算法和智能化管理系统，实现算力资源的动态分配与优化配置，显著提升整体算力资源的使用效率。从服务模式创新角度看，算力资源调度管理平台可依据不同科研领域的特性与需求，提供多样化的算力服务。无论是基础科学研究中的大规模数据计算，还是前沿技术领域的高并发模拟任务，平台都能通过灵活的服务模式，精准匹配算力需求，为科研工作者提供稳定、高效且个性化的算力支持。

打造算力开发平台方面，算力开发平台是建立在算力资源调度管理平台基础之上的专业化上层应用平台，其设计理念旨在打破科研人员与复杂计算环境之间的技术壁垒。平台以便捷高效为方向，精心构建了开箱即用的计算环境，科研人员无需繁琐的环境搭建与配置流程，即可快速投入科研工作。同时，平台充分考虑不同科研人员的操作习惯与需求，既支持基于命令行的高效任务提交方式，满足专业技术人员对精细化操作的要求，又提供直观友好的图形界面操作模式，便于科研新手快速上手，实现科研任务的便捷提交与管理。在功能应用层面，算力开发平台聚焦科研实际需求，提供一系列兼具速度与效率的微观模拟工具。这些工具基于先进的计算算法与模型，能够精准助力

研发人员开展光学、电学、磁学、力学等多领域的物理性质计算。

虚拟仿真实验室方面，虚拟仿真实验室以算力为底座，通过将沉浸式、高交互性的虚拟现实技术与仿真传感技术深度融合，能够高度还原实验室各类安全场景。虚拟现实技术凭借 3D 建模、全景渲染等手段，构建出逼真的实验室空间环境，而仿真传感技术则模拟真实实验中的物理反馈与数据变化，两者相辅相成，为学习者营造出真实的实验体验。此外，虚拟仿真实验室具备强大的终端适配性，可与各类 VR 设备无缝结合。这种将虚拟仿真技术与终端设备深度融合的模式，不仅降低了真实实验的安全风险与成本，更提高了实验教学的灵活性与高效性，为教育教学创新开辟了新路径。

（五）“算力+教育”应用场景梳理

“算力+教育”的应用场景通过归纳主要分为四大部分，分别为教学场景、学习场景、管理场景以及科研场景，由于不同应用场景之间存在差别以及技术层面的不同，因此不同场景的部署难度以及技术成熟度存在差异性。

部署难度方面，不同应用场景下，“算力+”的赋能模式需要结合技术复杂度、硬件依赖度、数据敏感度、场景适配成本以及政策合规情况进行部署难度的判断，对以上四大类场景中的 12 个具体场景进行多维度的分析。

表 1 算力赋能教育典型应用场景梳理

场景	技术复杂度	硬件依赖度	数据敏感度	场景适配成本	政策合规门槛
智能备课辅助	★★☆☆☆	★★☆☆☆	★★★★☆	★★☆☆☆	★★☆☆☆
智慧课堂	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
智能教学评价	★★★★☆	★★☆☆☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★★
在线学习平台	★★☆☆☆	★★☆☆☆	★★★★☆	★★☆☆☆	★★☆☆☆
智能学习设备	★★☆☆☆	★★☆☆☆	★★☆☆☆	★★☆☆☆	★★☆☆☆
AI学习伙伴	★★★★☆	★★☆☆☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
智慧考场	★★★★☆	★★☆☆☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
安全管理	★★★★☆	★★☆☆☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
教务管理	★★☆☆☆	★★☆☆☆	★★★★☆	★★☆☆☆	★★★★☆
算力资源调度平台	★★★★☆	★★☆☆☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
算力开发平台	★★★★☆	★★☆☆☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆
虚拟仿真实验室	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆

来源：中国信息通信研究院

通过技术复杂度、硬件依赖度、数据处理难度、场景适配成本、合规要求等维度对 12 个场景部署难度进行分析与排序，可以大致分为五个梯队。

第一梯队为极高难度，技术密集型，需要深度定制，主要包括虚拟仿真实验室、算力开发平台以及 AI 学习伙伴等。虚拟仿真实验室需要构建高精度的仿真模型，依赖大规模算力以及 VR/AR 硬件设备，成本较高并且实验场景开发需要较长周期；科研算力开发平台需支持跨学科 AI 模型训练，整合异构算力与存储资源，并且需要搭建上层应用平台，涉及敏感科研数据的安全隔离；AI 学习伙伴需实现多模态交互（语音、表情、动作），集成情感计算（如通过微表情识别学生情绪）、知识推理（如解答开放性问题），并且保证实时对话的响应延迟，依赖边缘计算和本地推理，对隐私保护要求严格。

第二梯队为高难度，需要硬件+场景双轮驱动，主要包括智慧课堂、智慧考场、算力资源调度平台等。智慧课堂需要多设备协同，统一通信协议，教室改造成本较高，并且其实时行为分析的功能受环境干扰影响较大，教师培训成本较高；智慧考场的视频流实时分析需要边缘部署服务器，单考场算力需求较大，身份核验等流程需对接公安系统涉及数据跨境传输合规性；算力资源调度平台需要对异构算力进行统一纳管，开发专用的调度算法，并且跨部门资源分配需要考虑配套管理制度。

第三梯队为中高难度，需要数据整合与流程重构，主要包括智能教学评价以及安全管理等。智能教学评价需要多源数据融合（课堂表现、作业、考试、实验报告）需打通 10+业务系统接口，数据清洗耗时占比高，且评价模型需符合教育理论，需教育学专家参与算法设计；安全管理需要搭建物联网中台对视频监控、门禁、消防、舆情数据实现实时联动，应急预案自动化需要对接卫健委数据接口，涉及跨部门协作，并且低误报率要求需在不同场景下进行训练。

第四梯队为中等难度，标准化工具配合局部改造即可实现，包括智能备课辅助、智慧教务管理以及在线学习平台等。智能备课辅助需构建教育领域知识图谱实现教学资源语义检索，数据标注成本高，且课件自动生成需 NLP 模型理解教学逻辑，存在内容准确性风险；智慧教务管理中智能排课需处理大量约束条件，学业预警需构建长周期的学习行为模型，依赖历史数据，跨校区数据同步则需解决分布式事

务一致性问题；在线学习平台需实时计算用户画像，实现个性化推荐，对高并发处理能力要求较高，实时互动则需要处理自然语言歧义，跨平台适配需要统一数据埋点标准。第五梯队为较低难度，硬件已经趋于标准化可以即插即用，主要为智能学习设备。智能学习设备主要是成熟硬件的规模化部署，其难点在于设备管理，以及保障弱网环境下的可用性。

五、算力赋能教育行业应用案例

当前，以互联网企业、教育科技企业为代表的行业主体针对“算力+教育”推出大量产品及解决方案，涉及基础设施层、平台技术层以及应用服务层等三大层面，通过征集，遴选出以下优秀案例供参考。

（一）“算力+教育”基础设施层

移动云高校智算中心助力浙江大学组建高校科研环境

浙江大学现有高性能计算集群为数十个中小型集群，各集群由科研团队自管，存在部分服务器裸硬件没有集群化，算力较为分散。缺乏校级平台统一管理全校资源，单项目无法一次性调用大批量资源，成果产出效率和速度低。

中移（苏州）软件技术有限公司联合中国移动浙江公司、云能力中心，基于九天平台承建浙江大学高性能计算及智算中心项目，整合高性能 CPU、GPU、国产 AI 芯片等计算资源，通过九天人工智能平台开放，让每位师生都享有高性能算力，大大提升科研效率，降低师生科研门槛。提供 711PFLOPS 人工智能算力，高速网络采用 1600Gbps 带宽，并行文件存储达 8.2PB。

其依托算网资源优势，围绕大模型训、推场景，打造异构算力纳管、断点续训、分布式推理、智能服务观测和治理等关键核心能力，底层提供 AI 云原生套件，提升 AI 资源供给速度，优化 AI 调度策略；并在算法、平台、底层芯片适配等全链路推动国产化落地。通过算力管理系统来实现算力调度是高效利用算力资源的关键。算力管理系统

主要包含统一云管平台、HPC 集群管理调度系统、AI 智算平台，全方位的支撑管理平台软硬件系统。实现算力统一门户。将超算能力与智算能力结合，实现数据模型训练到模型推理及验证的无缝衔接。利用 AI 智算集群、超算集群、高速网络，组建高效科研环境。有效提升浙江大学科研实训效率，满足广大师生的数字化需求。

摩尔线程大模型智算加速卡支撑科学计算

摩尔线程大模型智算加速卡 MTT S4000 可以提供先进的图形渲染能力、视频编解码能力和超高清 8K HDR 显示能力，助力 AI 计算、图形渲染、多媒体等综合应用场景的落地。基于摩尔线程自研的全功能 GPU MUSA 生态架构，MTT S4000 可以充分兼容现有软件生态，实现代码零成本迁移到 MUSA 平台。此外，MTT S4000 还支持混合精度计算，能够在保持模型精度的同时，显著提升训练和推理的速度。通过 MUSA 深度神经网络库(muDNN)和 TensorX,为开发者提供一套完整的软件工具链 MUSA Toolkits，这些工具链能够进一步优化模型的性能，减少模型的内存占用，并缩短响应时间。

在科学计算领域，清华大学蛋白质研究中心联手摩尔线程加速生物细胞三维结构重构算法计算。“清华大学蛋白质研究中心”是一个国家级蛋白质科学研究平台，主要进行电镜为主的复合结构蛋白质组解析及功能蛋白质组研究。摩尔线程与清华大学协作，基于摩尔线程全功能 GPU 和 MUSA 加速生物细胞的三维结构重构算法，助力冷冻电镜技术探索生命的奥秘。在此过程中，基于 CUDA 兼容优势，摩

尔线程仅 1 人 1 天将长达 5.5 万行项目代码成功迁移至国产 GPU 上，同时应用迁移后功能完整、性能更优，大大降低了应用迁移的成本。

（二）“算力+教育”平台技术层

北京大学 SCOW 算力平台系统

为了解决算力中心在建设和运营中广泛存在的运营管理难、用户使用难、资源融合难等问题，降低集群平台软件的建设、管理、使用门槛，北京大学推出了算力平台系统 SCOW(Super Computing On Web)。可纳管基于不同硬件厂商、不同软件栈建设的包括 HPC 算力和 AI 算力在内的各类异构算力资源，向用户和管理员提供便捷完整的算力资源管理和使用功能；也可以接入算力网络，实现算力融合。为算力中心提供了更开放、更便捷、更灵活、更高效的运营管理解决方案。

在算力资源使用方面，SCOW 提供基于 web 页面的多个功能，降低了用户使用门槛，让 Linux 新手也能顺利使用算力资源；在算力中心管理运营方面，SCOW 提供覆盖算力资源全生命周期的全流程管理能力，能够帮助算力中心建立管理和运营制度，快速投入使用；支持接入 Slurm、CraneSched、K8S 等多种资源调度器，可纳管各类算力资源；在同一平台接入和管理超算和智算算力资源，同时支持 AI 和 HPC 计算场景，实现超智算融合使用；能够快速在新建集群部署上线或接入现有集群，部署几乎无侵入，可与其他管理平台共存。

SCOW 平台在北京大学实现部署应用。基于 SCOW 运营校级公

共平台，接入 4 个不同建设时间、不同供应商，分布在不同位置的算力集群，平台已有超过 3000 名校内师生用户，600 多个账号。平均每天有超过 70 位用户登录 SCOW，平台单个月支持用户执行的操作次数超过 50000 次，超过三分之一的用户通过 SCOW 使用集群资源。

中电信翼智教育科技有限公司人工智能教育科研解决方案

中国电信与深势科技联合开发的“人工智能教育科研解决方案”旨在通过 AI 技术推动科学研究，覆盖生物、化学、材料、医药等多个学科。方案提供弹性算力银行、智能科研平台、领域模型开发、科研知识库等核心服务，支持低代码开发、科学数据分析和科研实验模拟。支持以一体机、SaaS 平台等形式提供科研服务，助力高校和科研机构高效解决复杂科学问题。现已在北京、武汉等多个地区应用，实现科研成本降低 60%、研发周期缩短 40%。



来源：中国电信

图 8 人工智能教育科研解决方案功能框架

弹性算力银行：提供灵活的算力资源服务，支持按需租用，覆盖 CPU、GPU、国产芯片等多种算力资源。用户可以根据科研任务的需求，选择合适的算力资源套餐，实现成本优化。智能科研平台：提供低代码开发环境，支持拖拽式开发，降低开发门槛。平台预置了多种科学计算镜像和领域模型，用户可以快速搭建科研项目，提高开发效率。领域模型开发：提供领域模型开发工具，支持用户根据自身需求开发和训练领域模型。平台提供了丰富的数据集和预训练模型，帮助用户快速构建高质量的领域模型。科研知识库：基于 RAG 技术和知识图谱，构建了多模态科研知识库，支持文献检索、知识问答等功能。知识库涵盖了生物、化学、材料、医药等多个学科领域的知识，为科研人员提供丰富的知识资源。科研实验模拟：提供科研实验模拟功能，支持用户在平台上进行实验设计、模拟和结果分析。平台预置了多种实验模板和模型，用户可以根据实验需求进行定制化开发。

（三）“算力+教育”应用服务层

中电信翼智教育宁夏智慧教研 AI 课堂评价应用

宁夏智慧教研 AI 课堂评价应用依托人工智能、大数据与物联网技术，构建“数据驱动—智能分析—精准改进”的闭环体系，通过多模态数据融合与大模型算法，实现课堂评价从主观经验向客观量化的升级，解决传统评价的低效性与片面性问题，支撑区域教研协同与教师专业发展。功能框架包括：

基础层：多源数据采集与处理：智能终端对接，兼容文香、希沃

等品牌的智慧教室设备，通过摄像头、麦克风、物联网传感器实时采集课堂音视频数据。数据预处理，语音处理：利用 ASR 技术将课堂录音转写为文本。视频处理：通过 CV 技术检测教师位置、肢体动作、学生表情，生成结构化行为数据。文本处理：运用 NLP 解析教学设计中的目标关键词、课堂讨论中的观点语义，提取关键指标。

核心层：大模型分析与评价引擎：多维度评价模型，教师行为分析，通过大模型计算语速、板书合理性、互动频率等指标，生成评分。学生表现分析：结合眼动追踪与行为识别，评估专注时长、答题正确率、情感活跃度。课堂互动分析：基于对话文本分类器区分记忆型/分析型提问，计算师生语调情感匹配度。教学成效分析：对比教学设计与课堂实录，计算目标覆盖率、重难点讲解时长，结合学生后测数据评估知识掌握效果。动态校准与反馈，学科适配：为语文、数学等学科定制分析模型。区域基准线：基于宁夏 14 所试点校 5 万+节课堂数据，生成不同学段/课型的动态评价阈值。

应用层：智能服务与可视化呈现：实时诊断报告，课中实时推送关键指标预警，支持教师即时调整教学策略。课后 5 分钟内生成结构化报告，包含雷达图、S-T 曲线图、高频词云图。个性化改进建议，基于大模型的案例库匹配，提供具体改进方案。智能推送资源包，辅助教师落地改进策略。教研协同平台，支持跨校/跨区域听评课，通过直播流与大模型分析引擎，实现异地课堂的实时评价。建立教师成长档案，动态追踪年度教学行为变化，为职称评审、评优提供数据支

撑。

联通（辽宁）产业互联网有限公司考场智能巡查系统

面向考试监考场景，利用人工智能分析算法对考生、监考员、考务合规性动作等进行智能分析识别辅助监考工作高效准确开展，解决传统人工监考人力投入大、易错看漏看、实效性低、违规行为认定和追溯难的问题，提高考试监管效能，引导考风考纪，保证国家教育考试的公平公正。

核心技术融合，提供高准确率解决方案。多模态感知：采用计算机视觉（CV）+多人长视频行为识别（非抽帧）为用户提供算法先进、准确性高，误报率低。云边协同灵活部署，智能轮巡能效发挥最大化。通过云边协同技术灵活部署智能巡查解决方案，实现考场巡查的按需供给，AI 算法迭代升级于云端统一运维管控、高效管理，构建省市区县考点五级联动的立体智能网上巡查防护体系。另外在有限算力情况下，提供智能轮巡计划，通过动态轮巡规划引擎，即多因子决策模型（轮巡优先级=0.4×历史违规频率+0.3×实时异常指数+0.2×考场重要度+0.1×设备健康度）及时间片优化算法提升 AI 算力效能，对云上算力资源弹性分配，满足教育部合规性要求，相比传统固定巡查模式，AI 算力使用效率提高 3 倍以上。

表 2 考场智能巡查系统核心功能框架

类别	产品形态	说明
实时采集 监控	高清摄像头、麦克风	基于 DeepStream SDK 的视频流处理，支持 RTSP/ONVIF 协议接入，实时监控考场内的视频

		和音频信息并通过考务专网同步给本地一体化智能分析设备或云端算力服务器。
行为分析与作弊识别	一体化智能分析设备、云端算力服务器	基于拉取前端设备视频流、通过计算机视觉、声音模型技术，对考生的行为进行实时分析，识别出可能的作弊行为，如低头抄袭、传递答案等考生及监考人员单体和群体等 30 种异常行为，智能标注异常行为片段包括视频及图片并进行预警。
数据存储与分析	本地视频存储服务器、云端管理服务器	将监控数据存储在本地图或云端服务器，进行深度分析，生成监控报告，为后续的审查和评估提供依据。包括告警行为、生成告警记录、统计数据等内容。
数据展示	指挥大屏	Apache Superset BI 工具，支持上级管理机构就省、市、区县、考点、考场五个维度的数据展呈、异常行为的分类、数量、分布等情况。

六、未来发展建议

（一）加强顶层规划

出台算力赋能教育专项政策，制定算力赋能教育方向政策规划，明确算力赋能教育发展方向、未来目标以及重点任务，推动教育行业算力资源供需匹配。加大资金投入，设立算力赋能教育方向发展基金，用于支持教育领域算力基础设施建设、相关科研项目以及人才培养计划等，引导社会资本参与教育算力产业的发展，形成多元化的投资格局。形成激励机制，对积极应用算力技术开展教育创新的学校、企业和机构给予税收优惠、财政补贴等政策支持，鼓励他们在教育教学

大胆探索和实践算力的新应用模式和场景。**推动合作与交流**，依托算力产业发展方阵，促进教育机构、算力企业、科研院所之间的合作与交流，建立产学研用协同创新机制，共同开展算力赋能教育的关键技术研究和应用示范项目，加速科技成果的转化和应用

（二）优化算力供给

优化算力基础设施布局，推动区域算力基础设施资源整合，提高区域内教育行业算力资源利用水平，在高校和科研机构集中的区域，建设高性能算力中心，或鼓励建设校园算力中心，满足前沿教育科研对算力的高要求。**强化算力资源服务能力**，鼓励算力企业针对教育行业具体需求提供安全、可靠、绿色的算力资源，开发普惠性算力资源服务包，创新资源丰富、技术先进、内容丰富的教育行业算力解决方案。**搭建教育行业算力供需平台**，依托中国算力平台等为基础，拓展教育行业算力专区，接入教育行业主体和算力产业主体，形成供需对接渠道。

（三）深化场景应用

梳理教育行业算力需求，根据教育行业不同应用场景、不同学段、不同应用层面制定教育行业算力需求清单，组织教育行业主体进行算力资源申报，明确教育行业算力需求。**推动算力终端普及**，为学校配备足够数量的智能终端设备，如平板电脑、智能学习机等，并确保其具备与算力平台相匹配的性能，方便学生和教师随时随地接入算力资源进行学习和教学。**提高算力赋能场景应用效果**，加强普惠算力与备

课辅助、精准教学、心理健康监测、校园考试管理、高水平科研任务、智慧校园等场景深度融合应用，全面保障“助教、助学、助育、助评、助研、助管”六大核心领域算力需求。

（四）促进人才培养

强化教师整体算力使用能力，在师范院校和综合性大学的教育专业中，增加算力相关课程和培训内容，使未来的教师具备运用算力技术进行教学的能力。同时，针对在职教师开展定期的算力培训和进修活动，提升他们的数字素养和算力应用水平。**提高学生算力使用兴趣**，面向学生群体，开展算力科普活动和兴趣小组，激发学生对算力技术的兴趣和探索欲望，培养他们的数字思维和创新能力，为未来算力人才的储备打下基础。**培育复合型人才**，鼓励高校和职业院校开设智能教育、人工智能与教育等交叉专业，培养既懂教育理论又掌握算力技术的复合型人才，为算力在教育领域的深度应用提供人才支持。

中国信息通信研究院 云计算与大数据研究所

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮编：100191

电话：010-62300095

传真：010-62300095

网址：www.caict.ac.cn

