

教育经济与基础教育创新 信息简报

2023 年 06 月第 01 期（总第 92 期）

未来教育研究中心

2023 年 06 月 15 日

面向智能时代：教育、技术与社会发展（十三）

【导言】未来教育研究中心联合北京师范大学智慧学习研究院推出中国未来教育研究书系 1——《面向智能时代：教育、技术与社会发展》。中心主任关成华教授、智慧学习研究院黄荣怀教授担任主编。

本书从时代发展的视角考察未来教育，通过对智能时代教育创新与变革趋势的研判，形成对未来教育发展的启示。全书共分为技术篇、学习篇、市场篇和政府篇。自第 79 期开始，中心将陆续推出《面向智能时代：教育、技术与社会发展》专题稿件。本期聚焦技术篇。

2.2 人工智能技术与教育

新一代人工智能正在全球范围内蓬勃兴起，为经济社会发展注入了新动能，正在深刻改变人们的生产生活方式。把握好这一发展机遇，处理好人工智能在法律、安全、就业、道德伦理和政府治理等方面提出的新课题，需要各国深化合作、共同探讨。中国正致力于实现高质量发展，人工智能发展应用将有力提高经济社会发展智能化水平，有效增强公共服务和城市管理能力。习近平总书记把创新摆在国家发展全局的核心位置，高度重视人工智能发展，多次谈及人工智能重要性，为人工智能如何赋能新时代指明方向。

2.2.1 智能时代的人工智能发展

人工智能技术，自 1956 年提出以来，历经第一阶段的技术起步发展，到 20 世纪七八十年的专家系统出现，政府投入缩减的低谷期，再到 21 世纪初期深度学习的提出等几个阶段的起伏，近几年随着深度学习算法在语音和视觉识别技术的重大突破，重新引起了人们的重视。人工智能已被视为推动现代社会进步的主要核心技术力量之一。人工智能技术已经开始服务于工业、经济、农业、环境、医疗、教育等众多领域，切实推动了社会的进步。世界很多国家都在思考智能时代智能技术有哪些创新，人工智能技术对经济发展和劳动力市场有怎样的影响，人工智能技术对各行各业将带来什么冲击，人类行为将

发生怎样的改变。

（一）智能时代特征

人工智能是研究、开发用于模拟、延伸和拓展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门技术科学。人工智能是计算机学科的一个分支，二十世纪七十年代以来被称为世界三大尖端技术之一（空间技术、能源技术、人工智能），也被认为是二十一世纪三大尖端技术（基因工程、纳米科学、人工智能）之一。因为近三十年来的迅速发展，在很多学科领域都获得了广泛应用，人工智能已逐步成为一个独立的分支。人工智能将涉及到计算机科学、脑科学、心理学、哲学和语言学等学科。斯坦福人工智能百年研究项目组发布的《2030 的人工智能与生活》报告列举了人工智能热门研究领域：大规模机器学习、深度学习、强化学习、机器人、机器视觉、自然语言处理、协同系统、众包和人类计算、算法博弈理论与计算机社会选择、物联网、神经形态计算等。

以人工智能技术为代表的前沿技术的应用将深刻影响人类社会、经济、文化、教育、医疗、生产、消费、娱乐等方方面面，智能时代将会是一个人机协同、跨界融合、共创分享的时代，生产、分配、交换、消费等经济环节深刻变化。新技术、新产业、新业态、新模式不断涌现，对社会经济产生了颠覆性的影响。所以智能时代具备如下特征：

第一，智能时代，受到大数据、算法、互联网、物联网等

技术的进步影响，生产、分配、交换、消费等经济环节发生巨大变化，生产效率、资源利用率、资源分配效率将会大大提高，消费习惯和方式发生改变。人工智能技术与各个产业领域将深度融合，引领产业向价值链高端发展。

第二，智能时代，机器人、机器视觉、语音识别、机器自动化等技术的发展将取代大量人工工作，提高生产效率的同时也将倒逼劳动力市场发生变化，对人才的需求也会随之变化，人工智能、自动化生产会替代很多职业，但是未来能够深度思考、分析问题、掌握人机对话能力的人才将更具竞争优势。

第三，智能时代，呈现出数据规模增加、计算能力增强和行业应用能力提升等显著特征。在数据规模增加上，各种“模拟”数据的数字化，产生了面向系统和人类过程行为的海量数据，使数据规模快速增加。得益于硬件计算性能的快速增强，人工智能计算能力大幅度提升，使其应用程序能够处理超大规模的数据。人工智能技术在金融、医疗、自动驾驶、安防、家居以及营销等领域的应用已落地生根，创造出巨大商业价值。

第四，智能时代，大数据、虚拟现实等技术的快速发展将带来数据安全、社会伦理以及法律问题，人工智能技术的误用、滥用可能导致信息泄露、决策干预、行为牵制，甚至是智能武器导致军备竞争，所以相关的法律法规的配套对于人工智能的积极发展非常重要。

（二）人工智能技术

1. 人工智能与教育人工智能

人工智能（**Artificial Intelligence, AI**）是利用机器学习和数据分析方法赋予机器模拟、延申和拓展类人的智能的能力，本质上是对人类思维过程的模拟。

教育人工智能是人工智能与教育科学、教育技术学、学习科学、教育神经科学等交叉而形成的研究领域。教育人工智能的本质是人工智能与教育领域的深度融合，促使学习、教学和管理更加智能化，让未来的教育真正拥有“智慧”。人工智能的迅速发展及其在教育领域的深入应用，将会在很大程度上提升教育的智慧化水平。随着人工智能的发展，未来的计算机将可能不被视为工具，而是作为大脑的第三个半球，人与设备之间将会建立平等、共生的伙伴关系。

2. 人工智能核心技术

（1）计算机视觉

计算机视觉是指计算机从图像中识别出物体、场景和活动的的能力。计算机视觉技术运用由图像处理操作及其他技术所组成的序列来将图像分析任务分解为便于管理的小块任务。比如，一些技术能够从图像中检测到物体的边缘及纹理。分类技术可被用作确定识别到的特征是否能够代表系统已知的一类物体。

计算机视觉有着广泛应用。其中包括，医疗成像分析被用来提高疾病的预测、诊断和治疗；人脸识别被 **Facebook** 用来自

动识别照片里的人物；在安防及监控领域被用来指认嫌疑人；在购物方面，消费者现在可以用智能手机拍摄下产品以获得更多购买选择。

（2）机器学习

机器学习指的是计算机系统无须遵照显式的程序指令，而只依靠数据来提升自身性能的能力。其核心在于，机器学习是从数据中自动发现模式，模式一旦被发现便可用于预测。比如，给予机器学习系统一个关于交易时间、商家、地点、价格及交易是否正当等信用卡交易信息的数据库，系统就会学习到可用于预测信用卡欺诈的模式。处理的交易数据越多，预测就会越准确。

机器学习的应用范围非常广泛，针对那些产生庞大数据的活动，它几乎拥有改进一切性能的潜力。除了欺诈甄别之外，这些活动还包括销售预测、库存管理、石油和天然气勘探，以及公共卫生等。机器学习技术在其他的认知技术领域也扮演着重要角色，比如计算机视觉，它能在海量图像中通过不断训练和改进视觉模型来提高其识别对象的能力。

（3）自然语言处理

自然语言处理是指计算机拥有的人类般文本处理的能力，比如，从文本中提取意义，甚至从那些可读的、风格自然、语法正确的文本中自主解读出含义。一个自然语言处理系统并不了解人类处理文本的方式，但是它却可以用非常复杂与成熟的

手段巧妙处理文本，例如自动识别一份文档中所有被提及的人与地点，识别文档的核心议题，或者在一堆仅人类可读的合同中，将各种条款与条件提取出来并制作成表。

(4) 机器人

将机器视觉、自动规划等认知技术整合至极小却高性能的传感器、制动器以及设计巧妙的硬件中，这就催生了新一代的机器人，它有能力和人类一起工作，能在各种未知环境中灵活处理不同的任务。例如，无人机、可以在车间为人类分担工作。

(5) 语音识别

语音识别主要是关注自动且准确地转录人类的语音技术。该技术必须面对一些与自然语言处理类似的问题，在不同口音的处理、背景噪声、区分同音异形/异义词（“buy”和“by”听起来是一样的）方面存在一些困难，同时还需要具有跟上正常语速的工作速度。语音识别系统使用一些与自然语言处理系统相同的技术，再辅以其他技术，比如描述声音和其出现在特定序列与语言中概率的声学模型等。语音识别的主要应用包括医疗听写、语音书写、电脑系统声控、电话客服等。

3. 人工智能发展历程

人工智能主要是研究和开发用于模拟、延伸和扩展人类智能的理论、方法、技术及应用系统。自 1956 年达特茅斯会议提出“人工智能”一词以来，距今已有 60 多年。期间共经历三次发展浪潮，如图 2.1。

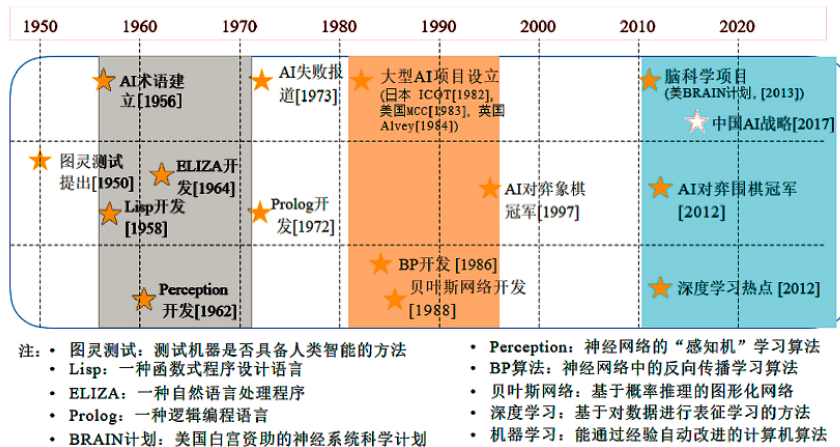


图 2.1 人工智能发展概貌

第一次浪潮：1956 年至 1966 年。标志是在美国达特茅斯会议上确立人工智能（Artificial Intelligence, AI）术语，开创人工智能研究领域。这一时期的研究重点是符号推理与机器推理。七十年代后，硬件计算能力不足和数据局限性等问题，使一些人工智能研究项目遭到质疑，同时美国和英国政府相继中断了对人工智能探索性研究的资助，其发展进入第一个“寒冬期”。

第二次浪潮：1976 年至 1986 年。多国设立大型 AI 项目促进人工智能的发展。如日本的 ICOT 项目、美国的 MCC 项目和英国的 Alvey 项目。这一时期出现了语音识别、语音翻译计划及日本第五代计算机。九十年代后期，由于难以将人工智能技术成功应用于实际生活，经过短暂发展后的人工智能又一次进入滞缓的“寒冬期”。

第三次浪潮：2006 年至今。标志是欣顿（Hinton）提出的深度学习技术及 ImageNet 竞赛中图像识别技术的突破，尤其是美国 BRAIN 计划、欧盟类 BRAIN 计划、中国《新一代人工

智能发展规划》（国务院，2017）的制定，使新一代人工智能受到广泛关注，相应研究取得了实质性进展，应用范围和前景广阔。

从历史来看，人工智能的发展总体上呈“螺旋上升”的态势，每一次进步离不开技术的发展和国家政策的影响，技术的进步与发展反过来影响国家政策的出台。长远来看，科学技术和国家政策仍将是人工智能持续发展的影响因素。

（三）人工智能发展趋势

经过 60 多年的演进，特别是在移动互联网、大数据、超级计算、传感网、脑科学等新理论新技术以及经济社会发展强烈需求的共同驱动下，人工智能加速发展，呈现出深度学习、跨界融合、人机协同、群智开放、自主操控等新特点。新一代的人工智能主要是大数据基础上的人工智能。国际上普遍认为人工智能有三类：弱人工智能、强人工智能和超级人工智能。弱人工智能就是用来改善经济社会发展中生产、消费、分配、交换等社会活动的智能化相关技术和功能，智能技术解决特定的具体任务或问题，还没有达到模拟人脑思维的程度。强人工智能是非常接近人类智能的技术，可以理解和解决复杂问题，进行抽象思维，包括语言、认知、学习、推理创造和计划能力，需要数学科学、脑科学、计算机、自动化等科学技术的突破发展。超级人工智能需要脑科学和类脑智能有极大的发展后，产生所有领域都超过人类大脑的超强智能技术系统。目前，人类

已经掌握了弱人工智能，朝着强人工智能迈进。《新一代人工智能发展规划》中提到新一代人工智能建立在大数据基础上，受脑科学启发的类脑智能机理综合起来的理论、技术、方法形成的智能系统。新一代人工智能相关学科发展、理论建模、技术创新、软硬件升级等整体推进，正在引发链式突破，推动经济社会各领域从数字化、网络化向智能化加速跃升。所以新一代人工智能发展呈现如下趋势：

第一，技术层面，根据《2018 世界人工智能产业发展蓝皮书》的统计，1999~2017 年，在全球人工智能领域中，图像识别、生物特征识别、语音识别、语音合成、自然语音理解、机器学习等主要技术分支的专利申请量超过 10 万项。中国人工智能专利申请总量自 2010 年起显著增长，2014 年以来增速大幅提高。国家知识产权局发布的《2017 年我国人工智能领域专利主要统计数据报告》，2017 年我国人工智能发明专利授权量为 6475 件。人工智能已经从单一的智能转向集成功能的技术研发，比如人们最常应用的智能手机，集成了音频、视频、语言识别、照相、图象处理等多种功能，以及智能穿戴设备、智能机器人也开始应用并推广。

除了人类智能，仿生科学和计算机结合是人工智能最可能得到的切入点。与人类智能相比，动物界的也具备一些更强的感知系统，比如候鸟的磁定位、鹰的远视力。仿生领域人工智能刚刚起步，将来其应用范围非常广阔。

第二，经济层面，人工智能将成为经济发展的新引擎。重构生产、分配、交换、消费等经济活动各环节，深刻改变人类生产生活方式和思维模式，实现社会生产力的整体跃升。加快人工智能深度应用，壮大人工智能产业，为经济发展注入新动能。人工智能在零售、交通运输和自动化、制造业及农业等各行业垂直领域具有巨大的潜力，人工智能对文化、游戏、物流等现代服务业产生深刻影响，促进相关产业发展。但是也不能忽视智能时代技术的快速发展带来的劳动力市场的改变和贫富差距加大的风险。

第三，社会层面，人工智能带来社会发展的新机遇。人工智能技术在教育、医疗、养老、环境保护、社会安全等社会民生领域的广泛应用，将极大提高公共管理服务水平，提高民生服务效率，为社会公众创造更好的服务体验，在推动社会民生改善方面发挥越来越重要的作用，对于我国建设智慧社会有重要意义。

2.2.2 人工智能与教育相互赋能

（一）人工智能变革教育成为国际共识

中国高度重视人工智能对教育的深刻影响，积极推动人工智能和教育深度融合，促进教育变革创新，充分发挥人工智能优势，加快发展伴随每个人一生的教育、平等面向每个人的教育、适合每个人的教育、更加开放灵活的教育。中国愿同世界

各国一道，聚焦人工智能发展前沿问题，深入探讨人工智能快速发展条件下教育发展创新的思路和举措，凝聚共识、深化合作、扩大共享，携手推动构建人类命运共同体。

随着新一代科技革命的推进，人工智能作为智能技术的代表，对人类的工作、生活和学习都产生了重大的影响。利用人工智能破解教育变革难题，实现人工智能与教育相互赋能的问题引起了全球的广泛关注和讨论。在可持续发展需求和新一轮科技革命双重驱动教育变革的背景下，人工智能与教育相互赋能成为时代命题。在迈向人工智能时代的关键时期，联合国教科文组织 2019 年 5 月在中国北京举办了首届国际人工智能与教育大会，并形成成果文件《北京共识》。文件围绕政策制定、教育管理、教学与教师、学习与评价、价值观与能力培养、终身学习机会、平等与包容的使用人工智能、性别平等、伦理问题、研究与监测 10 个议题 3 大方面规划人工智能时代的教育。

走进智能时代，我国教育部门高度关注人工智能对教育带来的巨大影响，密切关注人工智能对教育带来的问题和挑战。踏踏实实走好未来智能教育发展之路：一是普及之路。要把人工智能知识普及作为前提和基础，让学生对人工智能有基本的意识、概念、素养和兴趣，培养教师适时智能教育的能力，全面提升人工智能素养。二是融合之路。要立足人才培养、科学研究和教育管理的实际需求，建立起教育与人工智能产业的对接对话机制，将产业界的创新创造及时转化为教育技术新产

品，提供更多更优的人工智能教育的基础设施。三是变革之路。要发挥好、利用好人工智能技术在推动学校教育教学变革、推动学校治理方式变革、推动终身在线学习中的作用。四是创新之路。要把科技创新作为引领力量，深入开展智能教育应用战略研究，探索智能教育的发展战略、标准规范以及推进路径。

（二）人工智能赋能教育变革

当前社会正处于教育系统变革的关键时期。联合国教科文组织提出的可持续发展目标 4（SDG4）可作为教育变革的主要方向，即包容和公平的高质量教育和面向所有人的终身学习机会。正如《教育 2030 议程》中指出的，“要关注教育和学习质量”。各国教育机构应该规划好人工智能与教育融合的路径，提升课堂教学方式的灵活性，培养学生学习的自主性，实现教育教学资源的多样性，确保教学环境的可靠性，增加教育支持服务的广泛性。

为充分发挥人工智能对教育变革的潜能，联合国教科文组织举办了多次全球性的会议，以期达成国际共识。通过对“人工智能时代所需的技能”，“人工智能最新趋势对教育和学习的影响”，“在教育中公平包容地使用人工智能”，“利用人工智能实现 SDG4 的国家政策和战略”，以及“加强国际合作和伙伴关系”等议题的探讨，以实现适合每个人的、终身的、更加开放灵活的教育的愿景。

可持续发展与新一轮科技革命正在双重驱动教育变革，如

图 2.2 所示。可持续发展孕育了新的教育需求，新一轮科技革命促进了社会变革，进而促进了教育变革，从而影响政策制定、价值观与能力培养、伦理问题、研究与监测等。尤其是人工智能将会对教育管理、教学与教师、学习与评价、终身学习机会等产生重要影响。

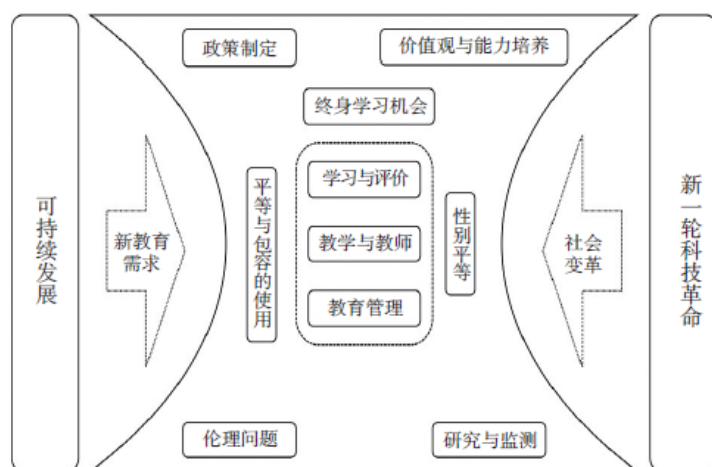


图 2.2 可持续发展与新一轮科技革命双重驱动的教育变革

科技革命给人类世界带来翻天覆地的变化，对各行各业带来了革命性影响，同样技术的发展正在促进教育发生变革。信息技术正在改变教育的时空关系（因信息的及时可达性而突破教育的时空限制）、教育者与受教育者的关系（因信息的高度对称而打破教育的知识传播平衡）和教育组织形态（因信息的快速扩散性而打破学校教育的“唯一”性，家庭和社会对学生的影响日趋加大）。问题解决与批评思维能力、通过网络合作与通过影响力领导、信息的获取与分析、灵活性与应变力、首创精神与创业能力、有效的书面与口头沟通能力、好奇心和想象力，是信息时代人才必备的七项基本生存技能。

教育系统作为一个复杂系统，其变革不可能一蹴而就。教

教育系统变革的过程是动态复杂的，并且充满了不确定性。教育系统变革是从深入思考学校与社会发展的关系入手，分析社会发展的规律和趋势，着眼教育范式的改变。随着工业时代向信息化时代迈进，教育目的也从大众教学、分类教育转向实现学生的知识掌握、个性化发展。一方面，教育应用场景的复杂性以及学生的个性化需求为人工智能与各项新兴技术的融合提供了外因；另一方面，每项新兴技术均有其潜在的能力，技术之间的融合发展将能够开辟新的增长源泉，这是其融合的内因。其中，人工智能与沉浸式媒体的融合成为构建智慧学习环境的新兴关键技术之一。

人工智能赋能教育变革的核心价值主要体现以下四方面：

第一，人工智能改变学习，助力个性化培养。人工智能可以有效支持自主、探究和协作学习，使学习方式从统一步调、统一方式、统一评价的班级“集体学习”向个性化学习转变。在一些学校和校外的辅导机构中，人工智能已经可以根据学生的需求，帮助学生选择地点、资源、学习方式，甚至选择教师，为其提供额外辅导、课程资源和支持服务。在某些学校，人工智能已经可以帮助学生实现自主探究学习，有效支持小组合作学习，比如通过“试错学习法”，提升学生的探究学习能力。人工智能可以为每个学生“画像”，记录学习计划和成长轨迹，识别学生的长处、弱点和学习偏好。人工智能还可以帮助教师

梳理辅导学生的经验，包括资源遴选和路径选择等，以实现个性化学习的规模化效应。

第二，人工智能赋能教学，降低教师负担。人工智能可以为教师创造一个更好的专业环境，让他们为有困难的学生投入更多的支持。“双师模式”是目前比较典型的做法，即教师和虚拟教学助理并行工作，“助理”可以完成教师的一些机械重复工作，如作业批改、简单测试、资源寻找等，也可以帮助管理教师的日常任务，使 they 有更多时间专注于一对一的交流。

第三，人工智能优化管理，改善学校治理。在各级教育部门治理方面采用基于证据的方法整合人工智能技术以优化教育数据收集和处理，增强基于数据的教育治理。例如，应用智能技术来分析和动态模拟学校布局、教育财政、就业渠道、招生选拔等教育子系统及其关系的演变过程，为国家教育制度、学校管理制度及教学制度提供改革方案和决策依据。利用人工智能在校际、区域、国家和全球等范围收集、分析教育数据，可以实现全面创新人才培养制度，同时促进和管理区域之间、城乡之间和校际之间的教育均衡。

第四，人工智能提供终身学习的机会。基于人工智能的在线学习平台和基于数据挖掘的学习者分析是建构终身学习系统的关键技术，它们为成人学习者提供了持续扩展未来技能和知识的机会。

（三）智能时代的教育新特征

智能时代的来临，让传统的教育教学方式面临前所未有的挑战，在这个人机协同、跨界融合、共创分享的时代，传统的生产方式、经济结构、社会结构、职业分工正在发生重大调整，教育也必须与时俱进。在可预见的未来，人工智能是实现教育生态重构的有效手段，我们应该理性推进人工智能与教育融合共生，让人工智能与教育共同赋能未来，实现智慧教育。

智能时代的教育呈现出新的发展特征：1. 智能时代，技术不再是简单的工具，是推进教育变革的动力和路径。人机交互、共创分享的理念将给教育带来系统性变革，影响到教育的课程体系、教学模式、教师角色等方面。2. 智能时代，要将自然科学与社会科学的研究方法结合起来，教育科学研究与前沿技术研究相结合，把理论技术与教育教学的实际需求相结合，融入我国自身的文化特点，集智创新、共建共享，推动实现人的全面自由好个性化发展。3. 智能时代，知识的获取将变得更加触手可及，弱势群体的受教育权利将得到更充分的保障，教育的发展将使知识的创造更加普及。同时，需要关注智能教育的普惠性，智能技术应当成为解决教育不平衡问题的重要方法，而不应使智能教育成为少数人的特权。4. 智能时代的到来，将伴随着大量数据和算法的产生，而人工智能的发展将会进一步模糊人类社会与物理空间和信息空间的界限，从而衍生出一系列伦理、法律及安全问题。要高度重视人工智能技术可能带来的安全风险挑战，进一步明确理念规范，注重社会价值引导，

加强前瞻预防和约束，保障数据安全和算法公平，确保人工智能安全、可靠、可控发展。

【本书已于 2021 年 7 月由教育科学出版社出版，未来教育研究中心主任关成华教授、智慧学习研究院黄荣怀教授担任主编。】

主编：关成华、陈超凡

编辑：张熠

内容整理及撰写：未来教育研究中心



扫描二维码关注
未来教育研究中心

地址：北京市海淀区新街口外大街 19 号北京师范大学后主楼 1728A

邮政编码：100875

电子邮箱：bnu_wljyyjzx@163.com

网址：<https://chinaiid.bnu.edu.cn/yjpt/wljyyjzx/zxjj8/index.html>