

· 中国自主知识体系建构（九）·

人机互生：范式革命与知识生产重构

邱泽奇

【内容摘要】 知识创新范式、知识传播范式和知识扩散范式是三重相互关联且机制各异的不同指称。当三重范式组合为一个协同体系时，便是知识生产范式。知识生产与人类历史相伴随，源远流长。当我们用知识生产范式去分析时，会发现范式革命的次数极其稀少，除了古代社会对理性运用的残缺范式，在遇到新一代人工智能之前，也就只有从科学革命开始建立的完整范式。以 GPT 为代表的人工智能前沿技术正在重构人类的知识生产，形成人类与机器互生的知识生产新范式。

【关键词】 知识生产 范式革命 残缺范式 完整范式 人机互生 人工智能

【作者】 邱泽奇，北京大学中国社会与发展研究中心、数字治理研究中心主任、教授。
(北京 100028)

以生成式预训练模型（GPT）呈现的人工智能是机器智能当下的流行形态。如果以图灵完备（Turing Completeness）为依据，则 1946 年出现的 ENIAC 通用计算机可以被视为机器智能的初始形态。尽管人们对什么是机器智能尚未达成充分共识，却对机器智能的一些基本特征有较多共识。除图灵完备之外，机器智能还需要目标完备，具有且不限于完成特定任务或展现特定智能行动的能力，如讨论式交互、逻辑推理等；具有对所处环境和自身行为进行理解的能力，而不是限于模仿人类行为；具有与人类相当甚至更强的学习能力和自主性。当下的人工智能虽然没有达到通用人工智能的程度，却在诸多维度超越了人类能力，对曾经只属于人类的知识生产活动也带来了巨大的冲击。

理解人工智能对人类知识生产带来影响的一种有效方式，是把当下的知识生产放到人类知识生产演进的历史脉络中去，讨论或判断人工智能与人类知识生产的交集，即知识生产中人工智能的可能着力点。为此，我们需要两个条件：一是界定知识生产；二是建构刻画知识生产演进历史脉络的分析框架。鉴于人们对什么是知识和知识生产等关联概念缺乏广泛共识，笔者将从建构分析框架入手，回顾人类知识生产的历史进程，关注前沿人工智能技术运用于知识生产带来的知识生产范式变革，讨论知识生产重构。



范式的三重指称

纵观人类知识生产的历史演进,我们认为,知识生产范式是一个简练的可用分析框架。只是,学术界尚未就其意涵达成共识。为此,我们从知识、知识生产、范式等基本概念入手,试图丰富当下的理解。

知识是一个复杂概念,^①在古希腊语中至少有四个维度,如今的指称更加广泛,^②通常指人们对事物的认知、对事物的熟悉程度或实践技能。^③知识的成立需要满足若干条件,如真实性、内在信念、经过证实、一致性等。^④依据语境,知识还可以有多种分类。^⑤知识可以存在于个人,也可以存在于社会,比如群体知识、社会知识、集体知识等,^⑥还可以存在于专家系统等计算机系统的知识库。^⑦为明确计,在后面的讨论中我们采用认知与实践两个维度的界定。

作为概念的知识生产使用广泛。1996年经济合作与发展组织(OECD)将其定义为开发和提供新知识,2000年更新定义,指称为个人、团队或组织成功地生产新知识和实践的境况。^⑧中文语境的知识生产泛指科学知识、文学艺术等文化产品的生产。曼海姆早期的讨论内含知识生产,^⑨默顿的研究也涉及知识生产,^⑩福柯则把知识与权力相关联,^⑪经济学家讨论更多的是知识生产与分配。^⑫技术社会学让知识生产成为一个未被科学定义却被普遍使用的概念。^⑬只是,在知识生产语境里,知识还有广义和狭义之分,既可将其放在知识生产的一般格局中考察,^⑭也可将其放在科学知识生产的专业领域里探索。^⑮为准确计,笔者的讨论以科学知识生产为样例。

范式(paradigm)概念源远流长。据1999年出版的*Webster's Ninth New Collegiate Dictionary*,英文的范式(paradigm)出自晚期拉丁语paradigma,再往前则可追溯至希腊语的paradeigma。直到15世纪,范式才被收录进英文语汇。在英语中,paradigm有三重含义:第一,指范例、样式,尤其指特别清楚或典型的例子和原型;第二,表示一个词在它的所有变化中的变格或变位;第三,指科学学派或学科的哲学框架或理论框架,用以系统阐述理论、定律、法则以及为支持它们而做的实验。最后一个释义可能是在库恩(Thomas S. Kuhn)的《科学革命的结构》出版之后才写进词典的。范式的第三种含义广泛渗透到自然科学、社会科学乃至人文学科诸多学科的论题诠释中。^⑯国内对范式的运用也是随着《科学革命的结构》的译介而同行的。商务印书馆1983年出版的《现代汉语词典》里还没有收录“范式”一词,2016年出版的第7版则将其解释为可以作为典范的形式或样式。

库恩的范式是一个复杂组合,^⑰可以被理解为科学知识生产和科学知识存在的组合方式。^⑱即使如此,当以事实为依据、用范式来分析科学知识生产时也很容易发现,人类的知识生产不只是知识生产群体的事务,还涉及知识传播和推广,最终才形成影响社会的力量。与此同时,社会对知识的诉求再次回到知识生产群体,形成新一轮的知识生产、传播、推广、扩散。如此观察,知识生产是一项社会事务。站在社会视角理解,教育体系是知识传播的中介,媒介体系则是知识扩散的渠道。

归纳起来,人类的知识生产指称着三组相互联系却又各自有着不同机制的人类活动:知识精英生产知识,教育体系传播知识,媒介体系扩散知识。当三者组合为一个模式或典范时,即知识生产范式。换句话说,面向知识生产,范式有三重相互关联且机制各异的不同指称:一是知识创新范式,二是知识传播范式,三是知识扩散范式。当三重范式组合为一个协同体系时,便是知识生产范式。



作为概念的知识生产范式不是我们的创新。遗憾的是，此前鲜有文献对知识生产范式进行明确界定。^⑬人们通常的用法是引入知识生产范式却不作任何说明，一如在讨论阿尔都塞时把他的观点和论证方式称为阿尔都塞知识生产范式。^⑭在作界定的相关文献中，或认为知识生产范式是认知体系、生产体制；^⑮或与知识生产模式^⑯相混淆；^⑰或与科学研究范式难以区分；^⑱或等同于库恩的范式。^⑲

理解知识生产范式的适宜场景是人类知识生产的历史演进，遗憾的是，也难以找到现成的文献。对于近代以来的知识生产活动，人们通常试图用知识生产模式（mode），如吉本斯的模式 2，卡拉扬尼斯的模式 III 等加以解释。^⑳此外，人们还观察到知识生产组织的新形态、新特征，^㉑也不以知识生产范式相称。遍历我们可能接触的文献，非常缺乏系统的关于知识生产范式及其变革的相关文献的讨论。

历史上的两次范式革命

为探索人类知识生产范式的历史演进，笔者拟对知识创新范式、知识传播范式、知识扩散范式进行基本约定。

对知识创新范式，笔者沿用库恩的理解；同时，也试图跳出库恩范式的科学理论焦点，将范式工具化。当用工具化的范式观察人类知识创新的历史演进时可以发现，知识创新的变革不只是库恩“常规科学—反常现象—危机—视角转换—前范式—新范式”的循环，还是“素材—方法—理论”三角逻辑—一致性体系的转换。库恩循环里的新范式实际是知识创新的三角的逻辑—一致性体系的确立，是知识创新的新范式。

如果让新认知体系局限于知识创新者自身，其影响范围要么驻身于知识创新者个人，要么扩散至知识精英群体。不关注知识从知识精英向社会的传播和扩散过程，就难以看到知识创新的社会意义和价值。对社会而言，如果新范式既不影响其他社会精英，也无关社会大众，那么，创新的新认知体系就失去了社会意义。

让知识创新范式变革具有社会意义的下一步是知识传播范式的转换。我们认为，知识传播范式内含创新知识传授和学术学科发展等诸多内容。仅就主体而言，如果说知识创新的主体是知识精英或知识精英群体，那么知识传播的主体则是组织或国家。知识传播是“教学—实践—学术”三角的关联—一致性体系。知识精英创新的知识通过教育体系和科研体系在社会精英群体传播，转变为社会精英群体的新认知体系，进而成为引导和推动社会发展的力量。在现代社会，主导教育和科研的力量要么是组织，要么是国家。^㉒

当社会精英群体把新认知体系转化为整个社会生产活动和生活潮流风尚时，媒介成为其中不可忽视的力量。正是媒介把依据新认知体系生产的产品和服务传递给每位社会成员，也正是媒介用新认知和新产品、新服务来制造新潮流，推动知识在社会层面的普及，进而改变整个或大多数社会成员的认知。知识扩散是“观念—潮流—常识”三角的社会—一致性体系。至此，教育体系传播的知识通过社会生产的产品、服务、潮流、常识、观念等方式扩散，成为社会的共识，变成影响社会的强大力量，完成知识生产范式的一轮闭环。

如前所述，知识生产范式是知识创新、知识传播和知识扩散的协同体系。当我们以此为分析框架来回望人类社会知识生产的历史演进时可以发现，范式变革的频度实际极为有限。在新一代

人工智能进入知识生产之前，严格意义上的范式革命其实只发生过两次。

（一）残缺范式

在人类历史的古代，圣贤们运用理性建构了知识创新的“素材—方法—理论”逻辑一致性体系，一个让人摆脱神谕的体系，即人类的理性革命。大约在公元前5—6世纪，当神谕对自然和社会的解释越来越不能令人满意时，人类的圣贤们便不再依赖神谕，开始运用人类理性来认识自然和社会，产生了中国古代的诸子百家和古希腊的哲学与科学，把面向自然和社会的知识创新权利从神祇那里夺过来，掌握在了人类手里，建立了知识创新的逻辑一致性体系。尽管主导这一进程的既不是组织或国家，也不是社会大众，而是少数圣贤，却在历史上开辟了知识创新的新天地。在这个过程中，观察是人们获取素材的常用方式，思辨则是人们处理素材的直接方法，逻辑理性而不是迷信成为人们建构事物之间关系模式的基本视角。其中，中国先秦的名辩逻辑、古希腊的形式逻辑、古印度的因明学都是人类古代知识创新范式的例证。

与理性革命协同，知识传播也呈现出某些范式特征，那时还没有构成相应的范式。在人类有记录工具之前，人类对自然与社会的认识没有记录，只有语言或语音的口耳相传，知识传播也依靠人际传递。身体在场的知识传播有着巨大的时空局限性，也因此让神谕成为家族事业，让人类即使有知识，传播的范围也非常有限；即使有知识创新，也没有可靠的知识积累。记录工具的出现及其在有限范围的运用为用文字和图像记录知识提供了可能，开门授徒让圣贤们创新的知识可以传授。只是知识传播尚未形成体系，既非组织和国家事务，也非社会事务。教育还只是圣贤们自己的事业，从苏格拉底到亚里士多德，从孔子到荀子，知识传授还局限于身体在场的范围，即使孔子办私学游列国，也不过弟子三千。

没有组织化的知识传播体系，没有通往社会大众的传播媒介，自然没有知识扩散体系。在与神权和君权的竞争中，人类的知识创新甚至还会被国家或社会视为罪行，苏格拉底的死亡是直接的证据，焚书坑儒也是直接的证据。换句话说，古代的知识生产范式是残缺的。即使我们把圣贤们的只言片语或百科全书式的论断称之为知识创新，在知识生产范式的协同体系中，创新知识的只是极少数精英，传播知识的也只是极少数知识精英，即使有足够数量的人愿意追随，也缺乏满足人们追随意愿的技术和组织。伴随知识的有限传播，尽管古代社会的确也出现了知识传播，却没有形成知识传播的社会机制，自然也没有形成知识传播范式。缺少社会精英作为中介对知识的传播，知识扩散便失去了源头，自然不存在知识在社会层面的扩散。有鉴于此，我们不妨将古代的知识生产范式称之为残缺范式。由于残缺范式的技术基础是思辨，故也可称之为思辨范式。

（二）完整范式

1543年的两部著作可以被理解为科学革命的起点，也带来了知识生产范式的第二轮革命。第一部是哥白尼（Nicolaus Copernicus）的《天体运行论》（*De revolutionibus orbium coelestium*），第二部是维萨里（Andreas Vesalius）的《人体构造》（*De humani corporis fabrica*）。人类进行知识创新的对象是自然与社会。面对同样的对象，之所以形成了知识创新范式的分野，是因为哥白尼运用观察技术获得了天体运行的数值型素材，且运用了计算技术处理素材；同样，维萨里运用解剖技术获得了结构化的人体构成素材，且运用计算技术处理素材。素材获取技术的变革，带来了素材之于理解和认识的意义和价值的变革，引发了分析技术的变革；分析技术的变革又进一步诉诸素材获取技术的变革；两者之间的互动推动了知识创新以及对自然与社会的新的认识，帮助人们获取新观察和新结论，推动了理论和视角的变革，确立了与之前完全不同的“素材—方法—理论”



逻辑一致性体系，最终推动的是人类知识创新的第二轮革命，即科学革命。

与科学革命相伴随的是知识传播的新景象，大学成为创新知识的传播空间。通常认为，世界上最早的大学是创立于859年的卡鲁因大学（University of Al Quaraouiyine）。在那里，除了教授《古兰经》诠释学、圣训学、伊斯兰教法、伊斯兰神学以及阿拉伯语语法和文学，还教授数学、天文学、医学、哲学、地理和自然科学等。^②欧洲最早的大学则是1088年创办的博洛尼亚大学（University of Bologna），除了教授法学，还教授中世纪“七艺”即语法、修辞、逻辑、算术、几何、音乐、天文学。前三门课旨在培养学生的语言和思维能力，后四门课注重培养学生的科学能力。教育组织的出现还带来了一个重要的发展变化，即知识专门化，进而带来了分科学术的发展。比如神学院研究神学，培养宗教领域的专业人才；法学院教授教会法和世俗法，培养法律专门人才；医学院教授医学，研究希波克拉底和盖伦等古典医学著作。^③

15世纪后，不仅大学的数量在快速增加，教授的课程也承接了知识创新的成果。一个显著的变化是，分科学术模式迅速扩散，学科数量不断增加。欧洲的大学已经区分了人文学科、自然科学、医学、法学、神学、艺术、建筑，以及新兴科学如政治学、经济学、社会学、人类学等；伊斯兰的大学也区分了语言和文学、哲学和科学，以及自然科学如数学、天文学、医学等，还区分了行政学、经济学、地理学、历史学等。^④由此我们看到，知识传播在大学里形成了完整的“教学—实践—学术”三角的关联一致性体系。

教育组织化则为创新知识向社会扩散准备好了蒲公英式的种子，缺的只是“一阵风”。纸媒伴随印刷术的扩散，正好是那“一阵风”。纸媒的发展使得书籍和其他印刷品得以大规模生产，知识的传播速度和广度大大提高，促进了文艺复兴、宗教改革和科学革命等重大历史事件的发生。^⑤与此同时，纸媒为知识精英提供了共享研究成果的平台，促进了科学共同体的形成和科学方法的发展。^⑥此外，纸媒的可及性使得书籍成为知识传播的大众渠道，在让古典作品得以广泛传播的同时还促进了人文主义思想的扩散。^⑦其实，我们还可以列出纸媒的许多功劳，诸多功劳的共性最终都会汇聚于一点，那就是形成了“观念—潮流—常识”三角的社会一致性体系，打通了知识精英生产知识、教育体系传播知识、媒介体系扩散知识的环路，建构了完整的由知识创新范式、知识传播范式、知识扩散范式三重范式协同的知识生产范式。与古代知识生产的残缺范式相对应，我们可以称之为完整范式。

继承了古代组织特点的知识创新范式在遇到工业革命时出现了堵点。以个体知识精英为主体的知识创新不再能有效满足人类对知识创新的诉求。在中世纪肇始的知识传播范式里，知识精英的知识创新也开始组织化，大学的洪堡（Wilhelm von Humboldt）革命应运而生。柏林大学以一种新的面貌，不只是承担知识传播的职责，也向上延伸，组织知识创新，使知识生产从全凭个人兴趣、自由散漫的小作坊模式，转变为以学科建制组织为依托、以学术规训为行动准则、以学术信仰为共同追求的组织化制度化模式。^⑧这便是吉本斯说的传统知识生产模式（模式1），即遵循学科确立的问题、方法、价值、规范、范式，由相对固定的研究团队开展的单一学科研究。

随着知识创新的组织化、知识传播的教育化、知识扩散的社会化，知识生产范式内含的三重范式之间的关系越来越交织，其中的部分结构形成了吉本斯的知识生产模式2，即以大学、研究机构、企业、社会等多方主体共同参与以及非等级性的、异质性与跨学科的、流动的研究团队为特征，更加看重问题解决、成果转化及社会效益，强调知识的情境性和反思性。显然，吉本斯强调的是我们指称的知识生产范式的部分内容，如知识创新范式、知识传播范式中的知识创新，以

及知识扩散范式中的知识创新参与，而不是完整的知识生产范式。

当知识生产范式从国家层次发展到国际层次时，知识创新、知识传播、知识扩散的国际化也成为显见现象。卡拉扬尼斯提出的模式 III 强调了知识生产多主体深度融合、优化整合、集成创新等，认为以多节点、多边界、多层次、多形态为特征的知识生产催生了一系列“超学科”的知识生产组织，打破了从研究到应用的阶段式进程以及研究者与社会之间的固有边界，知识生产更加强调国家和社会需求的政治逻辑、人类普遍利益需要的公共逻辑、大学生存发展的竞争逻辑，学科建制呈现出更强的综合性、集成性、开放性和包容性。^⑤

模式 1、模式 2、模式 III 等对知识生产模式的论述，在国内学界引起了广泛关注，不过，持不同立场的学者观点也相去甚远。比如，持批判主义立场的认为，知识生产模式的转变反映了技术变革、知识传播与交流手段发展带来的知识社会化的趋势，也标志着学者垄断阶级将成为历史。^⑥持实证主义立场的人则指出，新技术带来的广泛的知识传播、知识的相对民主化与日渐增多的知识论争，都反映出知识生产模式背后的文化转型与社会制度变革。^⑦随着知识生产模式的转型和技术的进步，知识生产组织的形态也将不断发生变化，如面向科研的网络社区、跨学科创新团队为学科专家的协同科研与知识生产活动提供了新的环境，并使专家知识生产行为在个体、团队、群体等不同层次呈现出新的特征。^⑧

对知识生产模式的讨论的确抓住了知识生产的历史性变化，遗憾的是，其只是刻画了变化的现象及其关联因素或社会影响，而遗漏了或默认其知识生产范式依然是科学革命的遗产。的确，知识生产范式的第二轮革命是一个历史进程——从知识创新的科学革命开始，历经知识传播的洪堡革命，再到媒介的大众化，直到与新一代人工智能相遇。尽管三重范式协同的体系早在科学革命时已经完整，可三重范式之间的协同模式却始终在演进之中，模式 1、模式 2、模式 III 正是对演进的探索与分析。

人机互生范式：知识生产的重构

当人工智能有能力参与知识生产时，人类的知识生产范式再一次来到了革命关口。对此，在大数据出现时人们就已经开始关注。格雷 (Jim Gray) 提出，科学研究经历了实验、理论和仿真三种范式，伴随大数据的应用与发展，进入到数据密集型的第四研究范式。^⑨遗憾的是，对第四范式的既有讨论更多指的是知识创新范式，而不是知识生产范式。当然，第四范式的提出也启发了我们考察人工智能与知识创新、知识传播、知识扩散三重范式的关系。

在知识创新领域，知识精英一直在关注数字技术发展的影响。以人文学科为例，1950 年代，文科学者与 IBM 合作，利用计算机为研究文本建立索引或小型电子文本库。^⑩20 世纪末、21 世纪初，伴随谷歌图书、维基百科、古代文献数据库等结构化数据库的建立，数字人文已成为一个跨学科领域。^⑪在计算方法从计算机科学领域外溢之后，人文学科又引入计算方法进行数据挖掘，^⑫从小规模文本数据、大规模真实文本，到大规模多媒体数据处理，^⑬甚至还出现了针对文化现象与历史研究的大规模文本分析、^⑭艺术视觉融合等，^⑮以及针对由个人体验、物理空间与技术空间共同形塑的文化观念的变迁与人类创造力变化等的探讨。^⑯

再以社会科学为例，除了早期的数据库建设以外，计算方法向各学科的渗透，^⑰还带来了一股“计算 X”潮流，如计算社会学、计算经济学、计算政治学、计算传播学、计算管理科学等，

各学科基于研究问题进行跨界与整合。^④

不过，引入数据库和计算方法的知识创新沿用的，还是科学革命以来的“素材—方法—理论”三角的逻辑一致性体系，尚没有构成知识创新范式的变革。

新一代人工智能向知识创新的渗透，则意味着知识创新开始出现了本质性变革：机器智能不再只是工具，而变成了伙伴介入人类的知识创新。对此，2018年8月鄂维南院士在世界范围内首次提出 AI for Science 概念，将其解释为科学智能。科学是人类知识创新的总称，依据其面对的对象属性，被区分为自然科学和社会科学。只是，科学智能当下的努力更集中在面向自然现象，汤超院士的回顾也证明了这一点。^⑤故此，如果我们把 AI for Science 理解为理科智能，与之对应，可以把面向人类现象的机器智能称之为文科智能（AI for Humanities and Social Science, AI for HSS）。

为理解机器智能与人类智能在知识创新中的关系，我们先界定智能。尽管计算机科学、人工智能和社会科学的各路专家对智能都有各自不同的解释，可在不同中的共同之处是，都认为智能需要具备学习能力和问题处理能力；在处理问题的能力中，推理能力又是基础。简便的说法是，智能是学习能力和推理能力的关联性集成。^⑥其中，记忆能力和计算能力又是学习能力和推理能力的前提。

当下发展的关键是，机器智能的记忆能力和计算能力远远超过了人类，以 GPT 技术路线为代表的汇集能力和综合能力也远远超过了人类，学习效率和推理效率正在快速提升。那么，人工智能在知识创新中又扮演着怎样的角色呢？

以理科智能的近期发展为例。第一，助力数据清理和提炼。在数据筛选中，实时识别并舍弃原始数据的背景噪音，保留富含信息的数据。在数据标注中，运用伪标签法和标签传播法进行自动标注。在数据生成中，通过自动数据增强和深度生成模型生成额外的合成数据点、扩充训练数据集，是创建更好模型的有效方法。在数据提炼中，提高测量分辨率、减少噪声，并减小测量精度的误差，使之具有一致性。第二，学习有意义的数据表达。如几何先验、几何深度学习、自监督学习、语言模式化、转接构架、神经算子等均能够在多层次数据中提取有意义的表达方式进而优化表达，以指导研究。第三，支撑科学假设建构。如在噪声观测中识别候选符号表达式，进而生成假设、帮助设计（比如一个能与治疗目标结合的分子），或设想可以推翻数学猜想的反例。第四，驱动实验与仿真。实验成本高昂、操作复杂是理科始终面临的实践难题，计算机仿真一直是替代方案，人工智能的加持为计算机仿真提供了更为有效和灵活的实验手段。科学家可以通过人工智能识别和优化假设进行测试，也可运用计算机仿真进行假设检验，如对科学假设进行有效性评估；运用仿真对假设进行推演观察等。^⑦

由此看来，在知识创新中，机器智能依然是工具。尽管如此，科学家们的普遍共识是，理论上，人工智能可以计算完备的假设，重新定义科学直觉的本质与科学发现的过程。比如，实现对数据的自动化分析和发现，系统、准确地搜索假设空间以确保最优结果，自主地发现数据中的复杂模式，实现小规模科学过程应用的可靠、一致、透明、可复制，发现长尾暗数据等，并通过工作流程系统实现科学发现的自动化。^⑧在此意义上，理科智能是自然科学的新范式。^⑨

文科智能的近期进展没有像理科智能那样有实质性推进，可学者们依然认为文科智能是知识创新发展的方向，在“素材—方法—理论”三角的逻辑一致性体系上深刻地改变人文学科和社会科学。素材的变革，如研究者对文本的探索，也从传统的以诠释为导向的内容分析法转向以预测

和因果推断为导向的大规模文本挖掘,^⑤以及前述的生成式素材。机器智能推动方法变革,不仅是作为数据采集和分析的工具,其生成的内容也成为新的研究素材,模拟人类的反应和行为,^⑥为快速测试人类行为的理论和假设提供新机会,^⑦推动人文学科和社会科学发展进入智能范式阶段。^⑧数据作为关键素材引发“过滤气泡”^⑨“算法黑箱”^⑩“数字鸿沟”^⑪等现象,推动了数字社会的理论发展。^⑫

简而言之,从理科到文科,以科学研究为代表的知识创新范式正在发生革命性变革,从人类智能的知识创新转向人类智能与机器智能互生的知识创新,我们也可以称之为“人机互生”范式。

正在发生的还有知识传播范式的革命性变革。作为知识传播空间的教育体系,从初等教育到高等教育,已经出现了各式各样的尝试。如,商业机构在开发初等教育的人工智能产品,世界顶尖高校在探索人工智能参与的专业知识教育新模式。^⑬笔者的观察是,人类的教育体系正面临自有大学以来的最具颠覆性的变革,尽管我们还没有证据证明未来的教育体系格局是什么模样,有一点却是非常肯定的,那就是“人一机一人”的互动将是整个教育体系的基本模式,机器智能的知识供给能力将是教育机构的最大竞争力,如果还有类似于现在学校式样的教育机构存在的话。

与第二轮知识生产范式变革不同,知识扩散范式早在知识传播范式之前就已经在发生革命。数字技术赋能的连接泛在不只使六度分隔理论获得了实践场景,更重要的是让知识扩散也成为知识创新和知识传播的一部分,即使我们把知识创新依然限制在科学革命以来的科学领域,知识创新也不再只是知识精英的专有空间,当人们表达自己对知识的特定诉求时,就已经在参与知识创新。同样,知识传播也不再只是教育体系的专门能力,尽管系统化的知识传播依然是主要形态,日常生活的实践知识也正上升为知识传播的重要组成部分。

由此,我们可以大致描摹新一代人工智能加持的数字时代人类知识生产的新范式:人类智能和机器智能共同参与的知识创新、知识传播、知识扩散三重范式实时协同的知识生产(图1)。

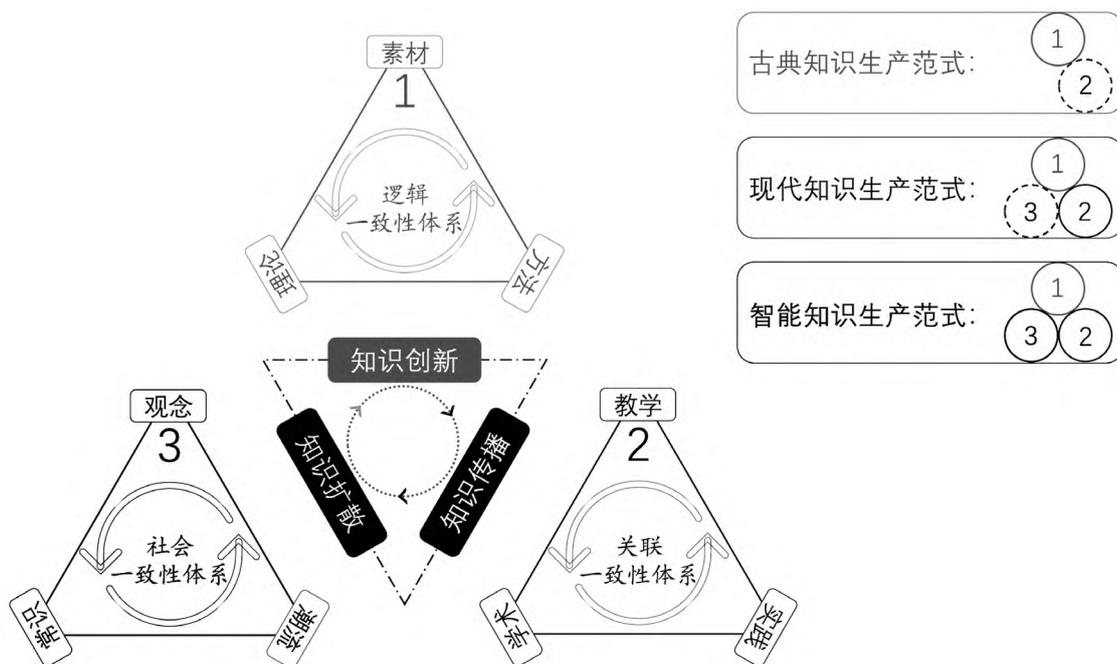


图1 知识生产范式及其历史变革



余论：范式革命的进程

人类的知识生产活动其实是有规律可循的，尤其是当我们把知识理解为对事物的认知、对事物的熟悉程度或实践技能时。即使我们把知识生产约束在如今理解的科学知识生产范围内，也依然可以发现，范式是理解知识生产规律的有效分析框架。如果我们把知识生产理解为人类发展的源泉之一，那么，知识生产便不只是知识精英的益智游戏，而且是人类社会的认识进程。如此，知识生产范式可以被分解为知识创新、知识传播、知识扩散三重相互关联却又各自不同的范式。知识创新是新知识的来源，知识传播是知识进入社会的中介，知识扩散则是改变社会认知的过程。

在长时段的历史进程中，知识生产范式有一个形成过程，在遇到新一代人工智能之前，人类的知识生产经历了两次范式革命，其中真正完成了革命的只有一次。古代中国和古代希腊的圣贤们运用人类理性把对自然和社会认知的权利从神祇那里夺取过来，完成了知识创新革命，却因知识传播和知识扩散体系的缺失而致使知识生产范式残缺。由计量技术渗透带来的科学革命在本质上改变了人类认识自然与社会的模式，形成了知识创新的科学范式；中世纪开始的教育组织化，让新知识在高等教育体系传播，建立了知识向社会扩散的中介；纸媒与印刷术则把知识扩散到社会，第一次带来了知识的世俗化。知识创新、知识传播、知识扩散由此在整个社会层次形成联动，完成了人类知识生产范式的建构。

当新一代人工智能进入知识生产时，由人类主导的知识生产范式开始面临再一次革命性变革。知识创新、知识传播、知识扩散不再只是三个相对独立的社会群体实践，同时还存在着三个群体之间的交互，我们甚至很难对三个社会群体进行实质性的区分，整个人类都在参与知识创新、知识传播、知识扩散。不仅如此，甚至人类也不再是知识生产的唯一参与者，机器智能已经有能力且存在于知识生产之中，形成了人机互生的格局，进而重构了人类的知识生产，形成一个崭新的知识生产范式。

在当下我们至少可以观察到，机器智能在记忆能力和综合能力方面已经远远超越了人类智能的能力，运用人类知识去解决实际问题的能力也在快速迭代，其中对基础知识的应用能力也远远超过了人类。换句话说，机器智能的部分能力已超越人类智能且为人类智能进行知识生产所必需。人类智能与机器智能交互进行知识生产，人机之间相互启发，建构着人机互生的知识生产新模式。

不仅如此，机器智能还赋能社会的每一位成员，让其有机会充分发挥人类智能的某个特长且直接进入知识生产，或通过创造知识需求而参与知识生产，让知识生产不只出现在现代知识生产早期的实验室或书斋，也不只出现在产业领域因产品和服务创新需求而推动的知识创新和知识传播之中。也就是说，知识创新不再是知识精英的特权，知识传播不再只是大学的领地，知识扩散也不再只是媒介的专属，机器智能的介入消弭了知识创新、知识传播、知识扩散之间的线性传递逻辑，创造着三者之间同步演进、相互促进的正反馈逻辑。

人机互生的另一重含义是，当知识需求与知识满足在人机之间弥散时，知识创新、知识传播、知识扩散之间的界限也在变得越来越模糊。一个典型的例子是当下人们熟知的直播，无论是直播带货，还是直播分享，都可以被理解为以机器智能为媒介的知识需求与知识满足，其中既有知识扩散，也有知识传播，还有知识创新，三者知识生产与知识服务之中也融为一体。

尽管人机互生的智能知识生产新范式的完善和创新中还有诸多不确定因素，方向却是肯定和确定的。

注释：

- ① 罗素：《人类的知识：其范围与限度》，张金言译，北京：商务印书馆，1983年。
- ② Johannes Glückler, Heinz-Dieter Meyer, Laura Suarsana, *Knowledge and Civil Society*, Switzerland: Springer International Publishing AG, 2021; 韩震：《知识形态演进的历史逻辑》，《中国社会科学》2021年第6期。
- ③ Linda Zagzebski, "What is Knowledge?" in *The Blackwell Guide to Epistemology*, J. Greco, E. Sosa, eds., Oxford: Blackwell Publishers, 2017.
- ④ Keith Lehrer, *Theory of Knowledge*, London: Routledge, 1990.
- ⑤ Neil Gascoigne, Tim Thornton, *Tacit Knowledge*, London: Routledge, 2014.
- ⑥ Jennifer Lackey, *The Epistemology of Groups*, Oxford: Oxford University Press, 2021.
- ⑦ Rajendra Akerkar, Priti Sajja, *Knowledge-Based Systems*, New York: Jones & Bartlett Learning, 2010.
- ⑧ 傅翠晓等：《知识生产研究综述》，《科技进步与对策》2009年第2期。
- ⑨ 卡尔·曼海姆：《保守主义：知识社会学论稿》，霍桂桓译，北京：中国人民大学出版社，2013年。
- ⑩ 罗伯特·金·默顿：《十七世纪英格兰的科学、技术与社会》，范岱年等译，北京：商务印书馆，2000年。
- ⑪ 迈克尔·福柯：《规训与惩罚：监狱的诞生》，刘北成、杨远婴译，北京：生活·读书·新知三联书店，2019年。
- ⑫ Fritz Machlup, *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, New Jersey: Princeton University Press, 1962.
- ⑬ 布鲁诺·拉图尔、史蒂夫·伍尔加：《实验室生活：科学事实的建构过程》，张伯霖、刁小英译，北京：东方出版社，2004年。
- ⑭ 于尔根·雷恩：《人类知识演化史》，朱丹琼译，北京：九州出版社，2024年。
- ⑮ 卡尔·波普尔：《猜想与反驳：科学知识的增长》，傅季重等译，上海：上海译文出版社，2005年。
- ⑯ 李醒民：《库恩在科学哲学中首次使用了“范式”（paradigm）术语吗？》，《自然辩证法通讯》2005年第4期。
- ⑰ 托马斯·库恩：《科学革命的结构》，金吾伦、胡新和译，北京：北京大学出版社，2004年。
- ⑱ 陈俊：《库恩“范式”的本质及认识论意蕴》，《自然辩证法研究》2007年第11期。
- ⑲ 李友梅、耿敬：《中国社会学的知识生产范式——以晏阳初和费孝通的实践为例》，《学术月刊》2020年第6期。陆俭明：《人工智能语言模型 ChatGPT 不会影响人类的修辞知识生产范式》，《当代修辞学》2024年第2期。
- ⑳ Steven B. Smith, "Ideology and Interpretation: The Case of Althusser," *Poetics Today*, vol.10, no.3, 1989.
- ㉑ 安娜丽·陈·巴特尔：《西方大学知识生产范式演变研究》，《未来与发展》2021年第8期。
- ㉒ 迈克尔·吉本斯等：《知识生产的新模式：当代社会科学与研究的动力学》，陈洪捷、沈文钦等译，北京：北京大学出版社，2011年。
- ㉓ 李栋：《新文科建设背景下中国教育学知识生产范式的变革与转向》，《教育科学》2024年第1期。
- ㉔ 郑泉：《生成式人工智能的知识生产与传播范式变革及应对》，《自然辩证法研究》2024年第3期。
- ㉕ Antoine Lentacker, "Epistemology of the Side Effect: Anecdote and Evidence in the Digital Age," *BioSocieties*, vol. 19, no. 1, 2024, pp.84-111.
- ㉖ Elias G. Carayannis, David F. J. Campbell, *Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems: 21st-Century Democracy, Innovation, and Entrepreneurship for Development*, New York: Springer-Verlag, 2012.
- ㉗ 成全、焦玉英：《基于科研社区的协同知识生产行为研究》，《情报理论与实践》2010年第11期；刘超、代玉：《论知识生产“举国体制”的兴起——国家、竞争与“计划科学”的演生》，《清华大学教育研究》2023年第3期。
- ㉘ 邱泽奇：《数字化与文科范式革命》，《大学与学科》2023年第2期。
- ㉙ George Makdisi, *The Rise of Colleges*, Charleston: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2013.
- ㉚ 海斯汀·拉斯达尔：《中世纪的欧洲大学：大学的起源》，崔廷强、邓磊译，重庆：重庆大学出版社，2011年。
- ㉛ 查尔斯·霍默·哈斯金斯：《十二世纪文艺复兴》，张澜、刘疆译，上海：上海三联书店，2008年；里德·西蒙斯主编：《欧洲大学史：近代早期的欧洲大学（1500—1800）》，贺国庆等译，保定：河北大学出版社，2008年；Ahmad Dallal, *Islam, Science, and the Challenge of History*, New Haven: Yale University Press, 2012.
- ㉜ 伊丽莎白·爱森斯坦：《作为变革动因的印刷机：早期近代欧洲的传播与文化变革》，何道宽译，北京：北京大学出版社，2010年。



- ③③ Adrian Johns, *The Nature of the Book: Print and Knowledge in the Making*, Chicago: University of Chicago Press, 2000.
- ③④ Lucien Febvre, Henri-Jean Martin, *The Coming of the Book: The Impact of Printing, 1450-1800*, London: Verso Books, 2010.
- ③⑤ Juergen Habermas, *Knowledge & Human Interests*, Boston: Beacon Press, 1972.
- ③⑥ 白强:《大学知识生产模式变革与学科建设创新》,《大学教育科学》2020年第3期;刘宝存、赵婷:《知识生产模式转型与研究型大学科研生态变革》,《北京大学教育评论》2021年第4期。
- ③⑦ 安超:《知识生产模式的转型与大学的发展——模式1与模式2知识生产的联合》,《现代教育管理》2015年第9期。
- ③⑧ 陈亚玲:《浅析模式II知识生产与当代大学的变革》,《南京理工大学学报》(社会科学版)2011年第3期。
- ③⑨ 柳洲:《“M-C-K”群体行动者网络模型与跨学科创新团队知识生产机制》,《科学与科学技术管理》2012年第3期。
- ④⑩ Tony Hey, Stewart Tansley, Kristin Tolle, eds., *The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery*, Redmond: Microsoft Research, 2009.
- ④⑪ Steven E. Jones, Roberto Busa, S. J., and the Emergence of *Humanities Computing*, London: Routledge, 2016.
- ④⑫ Dai Juncheng, Liu Fangyu, “Embracing the Digital Landscape: Enriching the Concept of Sense of Place in the Digital Age,” *Humanities and Social Sciences Communications*, vol. 11, no. 1, 2024; 赵薇:《数字时代人文研究的变革与超越——数字人文在中国》,《探索与争鸣》2021年第6期。
- ④⑬ Lidia Bocanegra Barbecho, et al., “Digital Humanities at Global Scale,” *Interdisciplinary Science Reviews*, vol. 48, no. 3, 2023.
- ④⑭ 冯志伟:《数字人文研究的四个层次》,《南京师范大学文学院学报》2023年第3期。
- ④⑮ Tessa E. S. Charlesworth, Aylin Caliskan, Mahzarin R. Banaji, “Historical Representations of Social Groups across 200 Years of Word Embeddings from Google Books,” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 119, no. 28, 2022.
- ④⑯ David G. Stork, “How AI is Expanding Art History,” *Nature*, vol. 623, no. 7988, 2023.
- ④⑰ Simone Grassini and Mika Koivisto, “Understanding How Personality Traits, Experiences, and Attitudes Shape Negative Bias toward AI-generated Artworks,” *Scientific Reports*, vol. 14, no. 1, 2024.
- ④⑱ David Lazer, et al., “Meaningful Measures of Human Society in the Twenty-First Century,” *Nature*, vol. 595, no. 7866, 2021.
- ④⑲ 相关文献汗牛充栋,不胜枚举。
- ⑤⑩ 汤超:《关于AI for Science的几层意思》,2022年8月17日在首届科学智能分会上的发言, <https://hub.baai.ac.cn/view/19780>。
- ⑤⑪ 斯图尔特·罗素、彼得·诺维格:《人工智能:现代方法》(第4版),张博雅等译,北京:人民邮电出版社,2022年。邱泽奇:《文科智能的未来图景》,《人民论坛·学术前沿》2024年第2期。
- ⑤⑫ Wang Hanchen, et al., “Scientific Discovery in the Age of Artificial Intelligence,” *Nature*, vol. 620, no. 7972, 2023.
- ⑤⑬ Yolanda Gil, Haym Hirsh, “Discovery Informatics: AI Opportunities in Scientific Discovery,” AAAI Technical Report FS-12-03, 2012.
- ⑤⑭ Zhang Xuan, et al., “Artificial Intelligence for Science in Quantum, Atomistic, and Continuum Systems,” arXiv 2307.08423, July 17, 2023, <https://arxiv.org/abs/2307.08423v2>.
- ⑤⑮ 胡安宁:《以文本为基础的社会科学研究:从内容分析到算法模型》,《社会科学文摘》2022年第8期。
- ⑤⑯ Sébastien Bubeck, et al., “Sparks of Artificial General Intelligence: Early experiments with GPT-4,” arXiv 2303.12712, March 22, 2023, <https://arxiv.org/abs/2303.12712v5>.
- ⑤⑰ Igor Grossmann, et al., “AI and the Transformation of Social Science Research,” *Science*, vol. 380, no. 6650, 2023.
- ⑤⑱ 政光景、吕鹏:《生成式人工智能与哲学社会科学新范式的涌现》,《江海学刊》2023年第4期。
- ⑤⑲ Eli Pariser, *The Filter Bubble: How the New Personalized Web Is Changing What We Read and How We Think*, London: Penguin Books, 2012.
- ⑥⑩ 刘河庆、梁玉成:《透视算法黑箱:数字平台的算法规制与信息推送异质性》,《社会学研究》2023年第2期。
- ⑥⑪ 邱泽奇等:《从数字鸿沟到红利差异——互联网资本的视角》,《中国社会科学》2016年第10期。
- ⑥⑫ 王天夫:《数字时代的社会变迁与社会研究》,《中国社会科学》2021年第12期。
- ⑥⑬ Chia-Chi Wang, “Using Design Thinking for Interdisciplinary Curriculum Design and Teaching: A Case Study in Higher Education,” *Humanities and Social Sciences Communications*, vol. 11, no. 1, 2024.

编辑 李梅

ABSTRACT

We Need a Paradigm Revolution: China's Social Changes and Autonomous Knowledge Production

Mi Jianing & Zhu Dajian & Lv Peng & Liang Yucheng & Jiang Libiao & Liang Chen

Abstract: Since the advent of the digital age, traditional academic paradigms have been continuously challenged and even disrupted. An increasing number of scholars have become aware of the disruptive impact of digital technology on theoretical research and social change. Today, we urgently need a paradigm revolution to promote the transformation and innovation of academic research from the perspective of methodology or thinking mode.

Professor Mi Jianing proposed ten epistemological issues of generative large models, trying to explore the way of “human-machine symbiosis” in different dimensions such as technology, application, theory, philosophy, and future. Professor Zhu Dajian pointed out that China's high-quality development and strong sustainability paradigm have inherent consistency. Significantly improving economic and social well-being without exceeding the ecological environment red line is a sustainable transformation model C that China is creating, which will promote the transformation from a data-output research paradigm to an idea-output research paradigm. Professor Lv Peng believes that the “large-scale social simulator” plays an important role in solving social operation and epistemological problems, systematically depicting the context and field of social knowledge, strengthening the exploration and discovery of knowledge, carrying out the verification and updating of social knowledge, and promoting the good governance and optimization of real society. Professor Liang Yucheng believes that the generative artificial intelligence, which is driven by large language models, is an important symbol of the transformation of the intelligent society. Sociologists should use large language models as both testing tools and testing objects. Associate Professor Jiang Libiao pointed out that in response to changes in the nature of society and the transformation of knowledge production paradigms, possible autonomous strategies can be sought from three dimensions: the factual objects of knowledge production, the core focus of knowledge production, and the cognitive essence of knowledge production. Professor Liang Chen believes that the continuous integration of artificial intelligence and the increase in human-machine collaboration inevitably impact the paradigms of historical research. The “discovery” function of history will be reawakened, and the proliferation of diverse historical facts will, in turn, drive the evolution of historical theories and enhance interdisciplinary dialogue.

Human-Machine Mutuality: Paradigm Revolution and Knowledge Production Reconstruction

Qiu Zeqi

Abstract: The paradigms of knowledge innovation, knowledge dissemination, and knowledge diffusion are three interrelated terms with different mechanisms. When these three paradigms are integrated into a synergistic system, they constitute the paradigm of knowledge production. We find that paradigm revolutions are extremely rare. Besides the incomplete paradigm of rational application in ancient societies, there has been only one fully established paradigm since the Scientific Revolution, until the advent of new-generation artificial intelligence. AI technologies, represented by GPT, are currently reconstructing human knowledge production, forming a new paradigm where humans and machines coexist and interact in knowledge production.

Keywords: knowledge production; paradigm revolution; incomplete paradigm; complete paradigm; human-machine mutuality; artificial intelligence

From Kant to the Third Metaphysics

Deng Xiaomang

Abstract: The aesthetics in Kant's *Critique of Judgment* can be elevated from being a “bridge” between two metaphysics to the third metaphysics, namely, the metaphysics of aesthetics, which is the root of the first two metaphysics. This was originally a possible implicit meaning in Kant's text, but his understanding of metaphysics was confined to the Western traditions of “post-physics” and “ontology”, where aesthetics could only serve as a “bridge” in this sense. However, aesthetic metaphysics transcends ontology as “post-linguistics”, viewing the essence of language from poetic and metaphorical structures, and providing the foundation for the possibility of “natural metaphysics” and “moral metaphysics”. Gadamer's philosophical hermeneutics, following Hegel's line of thought, leads Kantian aesthetics to a dynamic hermeneutic ontology. Although it completes a “linguistic turn”, it remains confined by the limitations of traditional ontology and methodology and fails to ascend to the horizon beyond linguistics. The third metaphysics is a more universal and transcendent metaphysical conception proposed through the synthesis and transcendence of both Western post-physics and Chinese post-ethics.

Keywords: *Critique of Judgment*; natural metaphysics; moral metaphysics; post-physics; post-ethics; post-linguistics

What is Man: Kant's Fourth Question

He Huaihong

Abstract: Kant's exploration of the Fourth Question in his later years was essentially comprehensive,