

AI技术与制度协同驱动的文化产业 演化机理及进阶模式

解学芳 高嘉琪

〔摘要〕 技术与制度的协同创新驱动着社会经济的发展，也影响着文化产业的创新与演进。自1956年人工智能（AI）概念提出以来，AI经历了三次发展浪潮，与之伴随的是在AI技术与制度协同驱动下文化产业的演化变迁史。AI技术驱动文化产业演化主要得益于算法主导的AI内容生产与制度创新的协同，文化大数据驱动的AI技术与文化制度创新的协同以及AI伦理为基准的文化创新与科技伦理制度的协同。在AI技术与制度协同的驱动下，文化产业的智能化演化逻辑带来“智能+”时代文化产业的进阶跃迁模式：文化内容层面从机器生产到内容智造，文化数据层面从大数据到小数据驱动文化长尾，文化伦理层面从科技伦理到AI文化创新伦理。

〔关键词〕 AI技术与制度；协同创新；文化产业；“智能+”；演化机理；进阶模式

〔中图分类号〕 F490.3;G124 〔文献标识码〕 A 〔文章编号〕 1000-4769(2021)02-0104-11

一、问题的提出

在1912年出版的《经济发展理论》中，约瑟夫·熊彼特提出了“创新理论”（Innovation Theory）这一核心观点。熊彼特认为“创新”包含新产品、新生产方法、新市场、新供应来源、新组织等五种情况。^①而“人工智能”（AI）概念自被首次提出以来已获得长足发展，不但技术创新取得突破，也牵引了一系列新产品和新形式的出现，还带来组织形式的创新，且正在催生与“人工智能+”相关的制度创新。创新作为一个复合概念，既包含技术创新，也包含制度创新，而技术创新与制度创新协同必然也是应有之意。关于“协同”的概念厘定可追溯至哲学领域。康德曾基于亚里士多德的范畴分类发展出12个范畴，其中之一便是和关系范畴相关的“协同性”，或曰“共联性”。康德认为，协同性指的是一个实体在与另一个实体的交互规定中的因果性^②，“协同”意味着互为因果。Nelson（1994）指出，技术和制度之间存在协同演化关系，制度既会影响技术，也会因为技术的发展而产生调整。^③在此基础上，焦雨生（2014）提出技术与制度的协同演化是非线性且双向互动的^④，眭纪刚等人（2016）认为技术与

〔基金项目〕 国家社会科学基金重大项目“‘智能+’时代技术与制度协同驱动的现代文化产业体系和市场体系研究”（20ZDA065）

〔作者简介〕 解学芳，同济大学人文学院教授、博士生导师，教育部青年长江学者；
高嘉琪，同济大学人文学院博士研究生，上海 200092。

制度的协同创新呈螺旋式上升过程且多层嵌套、多向因果^⑤，并且技术与制度的协同创新影响着文化产业及其相关产业的创新与发展。Murmman（2006）将技术和制度的协同驱动与产业联系在一起，指出技术和制度的协同创新将驱动产业的发展。^⑥关于文化产业为代表的新兴产业的发展问题，特日昆等人（2015）提出战略性新兴产业既应重视技术创新和制度创新，也要明确技术与制度的协同关系。^⑦作为“智能+”时代的新经济，新兴文化产业的发展是AI、5G等新兴技术和制度协同创新的成果，而这一协同创新内在地统一于文化产业的创新演化进程之中。^⑧所以，AI时代技术创新与制度创新协同驱动文化产业发展应是现代文化产业体系的重要内容，研究AI技术与制度协同驱动的文化产业演化机理，不仅有利于深度把握现代文化产业体系的动态性发展，也有助于洞察现代文化产业的进阶模式。

二、AI技术与制度协同下的文化产业演化变迁

作为一个专业术语，“AI”的概念可以溯源至1956年的达特茅斯会议。约翰·麦卡锡（John McCarthy）等人提出，AI即让机器和人类做同样的行为。AI概念自诞生后的60多年间经历了“三起两落”：一是从1956年到20世纪60年代末，AI技术迎来第一次浪潮。二是20世纪70年代初到1980年代前后，尤其是1973年数学家詹姆斯·莱特希尔（James Lighthill）向政府提供报告严厉批评语言处理等AI技术以后，科学界对AI技术的态度日渐消极，各国政府也逐渐削减相关财政投入，AI技术经历了第一次低谷；1978年，卡耐基梅隆大学开发出一款专家系统软件程序，随着这款专家系统1980年投入使用并得以普及，AI发展迎来第二次浪潮；但随后由于一系列的财政问题，20世纪90年代人工智能之冬（AI winter）到来，AI技术经历第二次低谷。三是伴随深度学习的基本理论框架得以验证，AI技术再上新台阶，特别是2016年由谷歌旗下的DeepMind研发的AlphaGo战胜世界顶尖棋手李在石，AI技术引起广泛关注，AI发展迎来第三次浪潮。

值得一提的是，AI技术的发展一直以来与制度的创新相呼应，从而使文化产业得以在AI技术与制度的协同创新下不断地演化与变迁。由于产业创新不仅需要得益于技术的不断成熟，还需要在产业领域能广泛应用。长期来看，文化产业的创新发展相对滞后于AI技术，故基于技术发展的历史脉络，文化产业的演化变迁可根据AI技术的发展分为三个阶段：1956-1980年，为AI文化产业的萌芽期；1981-2017年，为AI文化产业的导入期；2018年至今，为AI文化产业发展期。基于此，本文归纳了AI技术与制度协同下的文化产业演化史。

1. 萌芽期（1956-1980）：AI技术与制度协同性低，AI文化雏形初现

1956-1980年是AI技术发展的第一起第一落，也可以称为AI技术与文化交融的萌芽期。这一时期的AI文化新业态崭露头角，主要体现于机器人领域和经典棋盘游戏领域。机器人不仅是工业服务者，更是合作者和文化生产者。^⑨在AI文化萌芽期，机器人发展的主要代表是聊天机器人（chatbots）和移动机器人，聊天机器人和移动机器人不仅具有娱乐作用，还可以帮助人们学习与练习语言，甚至具有信息检索、协助电商发展等功能。^⑩但受技术水平的制约，无论是聊天机器人还是移动机器人，其功能发展均处于初步阶段。1964年问世的世界第一台聊天机器人Eliza，可以对某些关键词和短语进行回复，还可以提供真正的人类同情心的幻想。Eliza虽然只是计算机程序在聊天机器人领域的尝试且未大规模投入使用，但可以视Eliza为当下Apple Siri、微软小娜、Google Assistant等语音助手的祖母。1966年在斯坦福研究所诞生的世界第一款移动机器人Shakey，具有基于各种计算机程序实现四处走动、感知周围环境、监视计划执行并就其行动提出理由等行为特征，作为始于20世纪60年代的少数几个大型人工智能项目之一，Shakey牵引并带领了AI的发展。如今无论Kiva仓储机器人，还是Google的自动驾驶汽车，都可以找到Shakey的原始DNA。

显然AI文化雏形的出现既离不开技术创新，也离不开一系列制度创新的推动。在技术支撑维度，1958年提出的“感知机”模型可以使机器完成简单的分类任务^⑪；而1960年代诞生的强化学习（RL）算法则根源于行为心理学，通过奖惩训练计算机以强化计算机的行为。感知机模型的发现和强化学习的诞生，增强了机器人对人类指令的服从性。在制度支撑维度，由AI技术牵引，国家对AI领域的资助政策开始陆续出台。1958年，美国成立了国防部高级研究计划局（DARPA），着重研究包括AI在内的高新科技在军事领域的应用，与此同时以DARPA为代表的政府机构开始大力资助神经网络研究；而1973年颁布的《美国版权局工作手册》显示美国国会已新成立了“新技术时代作品使用方式考察委员

会”，负责关注新技术对著作权的影响。^②

游戏产业是 AI 文化产业化的重要组成部分。早期对 AI 游戏的探究大多集中于经典棋盘游戏。有一种观念认为，这些游戏因简单的规则而变得非常复杂，并且已经挑战了数百年乃至数千年的人类最佳思维，在某种程度上抓住了思想的本质。^③1962 年，阿瑟·塞缪尔（Arthur Samuel）开发的西洋跳棋程序 Checkers 战胜了州冠军；1976 年，西北大学开发的国际象棋程序 Chess4.5 击败了顶尖的人类棋手。在技术维度，棋类游戏系统的进步有赖于 AI 的决策系统，如 Checkers 具备了初步的自我学习能力；而 Chess4.5 中“剪枝法”的应用则大大提升了估值函数的计算效率，从而提高了机器的决策能力。在制度维度，一系列的政策创新体现出国家对 AI 技术发展的重视，如日本 1973 年实施了《关于保护电子计算机处理的个人信息的条例》^④，德国 1977 年颁布了《联邦数据保护法》^⑤，美国国会于 1979 年通过了关于《建立国家委员会研究信息技术对教育领域科技影响的法案》^⑥，等。

可见 AI 技术的发展在萌芽期便引发了制度层面对著作权、技术影响的反思，而制度层面对 AI 技术的反思及支持也推动了技术的进一步前行，从而带来 AI 文化雏形的出现与发展。不可否认，在这一阶段，AI 技术与制度的协同性较低，AI 涉及的文化领域也较少。究其原因，一是 AI 萌芽期的计算机计算能力较低、数据积累较少、算法较为简单，AI 技术无法在文化领域获得更长远的发展；二是因 AI 技术还处于起步阶段，无论对人们的生活还是对整个社会的影响都较小；三是对 AI 技术的探索大多局限于科学探索和研究范畴，产业化成果缺乏，未能对制度形成足够的助推力，而制度对技术的驱动作用也有限。

2. 导入期（1981 - 2017）：AI 技术与制度多维协同，AI 文化缓慢发展

1981 - 2017 年是 AI 技术发展的第二阶段，也可称为 AI 文化的缓慢发展期。这一时期的 AI 技术在游戏领域、机器人领域和内容领域实现了多元化发展。在游戏领域，游戏引擎与游戏营销中开始了对 AI 技术的使用。^⑦1996 年，日本推出的虚拟宠物设备 Tamagotchi（直译为鸡蛋表）一时风靡全球；1997 年，在著名的人机大战中，IBM 推出的深蓝（Deep Blue）战胜了人类顶级象棋大师，意味着在棋类游戏方面人类与 AI 的博弈由此拉开帷幕；同年，一款名为 Logistello 的程序成功地应用于黑白棋中并战胜了人类冠军，由于博弈过程中棋子的颜色不断变化，博弈步法众多，各种 AI 技术的应用使得黑白棋至今被称为“未解决的游戏”，所以游戏产业的发展一定程度上是 AI 技术创新和制度创新协同演化的成果。AI 技术创新主要涉及基础设施创新、RL 算法创新及规划决策系统创新。1980 年代计算机的极大普及和运算速度、存储量的增加直接带动了电子游戏的风行，Tamagotchi 便是电子游戏中掌机游戏的代表。而 AHC 算法、TD 方法和 Q-learning 算法的提出则推动了 RL 的进一步发展，玩家在使用 Tamagotchi 时，若虚拟宠物不听话，只需点击“骂它”，便会提升训练值并纠正宠物的行为。计算机运算速度的提升也使“穷举法”取代“剪枝法”成为规划决策系统的主流，带来计算机计算能力的大幅提升，并在人机博弈时立于不败之地。与此同时，AI 技术创新也引发了一系列的制度创新，如这一时期欧盟颁布《创新绿皮书》^⑧《欧洲创新行动计划》^⑨等政策，提出了技术创新的重要性，从而为 AI 技术发展提供了政策背书，体现出国家层面对 AI 技术的重视，也使 AI 技术得以在制度的驱动下继续发展，释放其技术与制度协同演化的效应。

基于罗伯特·雷诺兹 1994 年提出的“文化算法”（Cultural Algorithms）概念，有社会研究人员将文化视为一种保存人类既有经验的知识库，是可供后人学习的，同时基于文化算法的运用，还进一步提出机器人可以更优地解决真实世界的问题。^⑩而麻省理工学院的辛西娅·布雷齐尔（Cynthia Breazeal）于 1998 年设计的情感机器人 Kismet 可以综合判断外界的输入刺激和内部的需求，进而引起行为的各种变化^⑪；1999 年，索尼推出的四脚宠物机器人 AiBo（AI robot）可以根据时间的推移完成一些复杂的任务和动作^⑫，成为首款消费型机器人并开始规模性地商用。综合而言，技术维度，除了基础设施创新和 RL 算法创新外，机器人领域的进步还得益于神经网络的算法创新，比如大卫·鲁姆哈特（David Rumelhart）等学者采用“后向传播”算法训练神经网络，直接促进了神经网络研究的飞速发展；随后出现的 BP 算法改进了卷积神经网络，取得良好的分类效果。制度维度，由于神经网络的发展需要大量数据，以及数据信息安全问题变得日益重要，引发了国家对数据保护的重视，例如欧盟 1995 年颁布的《计算机数据保护法》^⑬中提出了一系列保护计算机数据的举措，以确保信息安全。

尽管文化产业的商业模式是可以借鉴和模仿的，但基于文化的符号价值与内容价值却是难以复制

的。内容是文化产业的核心。AI 进入文化产业领域后便逐步涉足内容领域，聚焦于内容检索、内容识别与内容生成三个层面。就内容检索而言，这一时期因数据量的积累和数据处理能力的提升，以及自然语言处理发展繁荣期的到来，使智能搜索功能得到优化，搜索结果更加精确，搜索内容更加丰富；就内容识别而言，AI 技术由于基于数据驱动与算法驱动，使语音识别与面部识别更加精准，语言翻译的质量进一步提升；就内容生成而言，随着技术的发展，AI 有了简单内容生产能力，如生产新闻信息、文学作品以及戏剧、音乐或其他艺术作品等。实际上，内容领域的发展主要得益于 AI 技术与制度的协同创新。技术方面，1984 年里奥·布莱曼（Leo Breiman）提出的决策树（decision tree）算法、1995 年由弗拉基米尔·瓦普尼克（Vladimir N. Vapnik）等人提出的支持向量机（SVM），以及 1999 年布莱曼等人在决策树技术上提出的随机森林（random forest）都对数据的分类、预测、挖掘有帮助，特别是 2003 年约书亚·本吉奥等人提出的使用神经网络训练语言的模型方法^⑤开创了使用神经网络构建语言模型的先河。制度方面，除了保护网络数据外，很多国家也出台了相关政策以保护个人数据，如美国政府颁布《电子通讯隐私法》^⑥，日本政府颁布《个人信息保护法》^⑦，欧盟颁布《应对大数据的挑战》^⑧，等等；除此之外，各国也颁布了相关法律以界定计算机作品的著作权，如 1988 年英国颁布的《版权、设计和专利法案》^⑨，不但对作品的著作权（authorship of work）进行界定，还强调“作者”是指创造作品的人，如果是计算机生成的作品，则作者为创作作品所需安排的人员。

此外，算法的进步也使大数据分析更加高效。2006 年，因为深度学习（深度神经网络）基本理论框架得到验证，进而为发现大数据的复杂结构、提升神经网络的效果提供了依据。2014 年，AI 研究员伊恩·古德费洛（Ian Goodfellow）提出所谓生成对抗网络（GANs）概念，意思是让 AI 通过两个网络的对抗学习进行训练，估测数据样本的潜在分布并生成新的数据样本。^⑩2017 年 5 月 16 日，微软召开媒体沟通会介绍了微软小冰在技术方面的进展，三天后，微软出版了一本全程由小冰独立完成的诗集；同年，阿里巴巴推出的名为“鲁班”的智能设计平台每秒能自动生成 8000 张海报，极大地节约了设计师的人力，重塑了海报创意与生产模式。本轮 AI 浪潮由于基于大数据的发展而来，因此信息安全问题依旧是制度创新的重要组成部分，为此美国出台了《有效保护隐私权的自律规范》（1998）^⑪，中国则颁布并实施了《网络安全法》（2017）等。

总而言之，导入期的 AI 技术与制度的协同是多维度的。一方面，AI 技术的发展使全球各个国家意识到技术创新的重要性，纷纷颁布各种创新战略推动技术发展，AI 技术创新因此得以持续；另一方面，AI 算法创新需要以大量数据积累为基础，而数据的大规模运用使数据安全问题逐渐凸显，相应的，AI 内容生产所引发的著作权、版权等也需要制度层面的规约，国家为此颁布数据保护法律，既确保了个人数据和网络数据的安全，也使 AI 技术及相关产业得以安全发展。正是 AI 技术与制度的多维度协同，促进 AI 技术能够介入文化产业创新领域并获得多元化的进展。

3. 发展期（2018 至今）：AI 技术与制度高度协同，AI 文化顺势兴起

2018 年至今，是 AI 技术发展的第三个阶段，也是 AI 全面介入文化产业发展的重要开启阶段。根据中国国家统计局发布的《文化及相关产业分类（2018）》，文化产业涉及新闻信息服务、内容创作生产、创意设计服务、文化传播渠道、文化投资运营、文化娱乐休闲服务等核心领域。在 AI 技术和制度的协同下，文化产业细分行业的智能化发展开始了向纵深化的进阶。

麦奎尔曾经指出，技术逻辑对媒介内容的影响是相当明确的：声音与色彩方面的技术进步曾使电影工业随之改进，印刷技术以及信息传送技术的更新是报业进步的根源，便携式摄影机、卫星以及新的数字化科技使电视获得长足进步。^⑫同样，这一时期 AI 技术对文化内容生产的影响也不断凸显。文化内容生产包括新闻信息领域的传感器信息采集、机器人写稿，内容创作生产领域的诗集与小说创作、绘画作品创作，创意设计服务领域的海报设计、产品设计等。就新闻内容生产而言，目前的新闻写作机器人主要分为三大模式：一是模板化模式，机器人根据模板自动完成新闻撰写，如美联社的 Quakebot、腾讯的 DreamWriter 等深耕财经类和体育类以数据分析为特长与以快速报道为诉求的新闻生产；二是再加工模式，如百度的 Writing-bots 是在现有稿件基础上通过内容分析再加工生成新的文章；三是深度写作模式，该模式是机器人通过深度学习参与包括素材采集、信息处理、撰写文本在内的新闻生成的所有环节。^⑬诗集与小说创作则涉及机器人的自主创作，体现了 AI 技术从模仿到创作的跨越。与导入期的内容创作相比，本阶段的内容生产体现出量级更大、种类更多、内容更智能等特点，AI 技术与制度的协同性也

更高。从学理的角度看，由大数据驱动的一系列智能系统与优化决策控制是 AI 技术发展的重点^③，因此 AI 技术创新需要大数据产业的崛起与海量数据的积累。根据艾瑞咨询 2019 年报告^④，全球每年生产的数据量将从 2016 年的 16.1ZB 增至 2025 年的 163ZB，呈指数增长。正是有海量数据作为 AI 的“食物”，才使 AI 可以生产出更高质量的内容。在制度维度，如何寻求数据保护与加快 AI 发展平衡点成为深度思考的现实命题，如 2018 年欧盟颁布《通用数据保护条例》（GDPR）^⑤以保护欧盟境内的数据安全，英国颁布《英国人工智能发展的计划、能力与志向》^⑥，加拿大出台《泛加拿大人工智能战略》^⑦，印度则实施《人工智能国家战略》^⑧等，助推和规范 AI 技术与产业的健康发展。

另一个问题是，AI 时代人与人的关系、人与社会以及自然的关系的反映是建立在数字化的生产、存储、流动和控制方面的，这使文化产业发展的各个领域都面临着重大的“范式转换”问题。在 AI 从选择性介入到全面介入文化产业的发展期，文化产业从内容原创与生产、到内容分发与传播渠道都发生了巨大变革。特别是伴随 AI 技术与 5G 时代的叠加出现，通过对用户数据的挖掘进行内容生产与精准分发已成为当下文化产业发展的常态，如新闻类 APP 与短视频平台能够根据用户的性别、年龄、职业、兴趣、位置等为用户精准地推送感兴趣的内容，而用户浏览网络的轨迹与互动评论则成为下一次内容创新与分发的依据。2020 年，弹幕视频网站哔哩哔哩（Bilibili）推出的互动视频便是一个例证，同一个视频会根据用户的不同选择呈现不同的画面。由于 AI 文化生产与传播的发展得益于大数据的积累和算法的不断迭代，不同于信息传播中广义上的大数据，其文化内容生产与传播所涉及的大数据是用户数据的聚合。一方面，对用户数据的高效收集和精准分析有利于高效生产与管理，如 2020 年新冠肺炎疫情席卷全球以来，大数据和算法根据用户位置服务（LBS）即可迅速判定个体是否安全以及是否需要隔离，这对控制疫情起到了极大的协助作用；但另一方面，对用户数据的分析乃至滥用也容易造成个人隐私泄露等问题，亟须制度创新协同跟进。2018 年，巴西参议院通过《通用数据保护法》建立一个保护国内个人数据的体系^⑨；中国则在中共十九届四中全会上提出“建立健全运用互联网、大数据、人工智能等技术手段进行行政管理的制度规则。推进数字政府建设，加强数据有序共享，依法保护个人信息。”同时国家新一代人工智能治理专业委员会还颁布了《新一代人工智能治理原则——发展负责任的人工智能》，强调将尊重隐私、安全可控作为 AI 的重要原则，体现了中国的 AI 技术、产业发展与制度协同发展的态势。

从 AI 介入文化产业的细分行业看，获取海量准确信息是旅游业的核心。^⑩AI 文化元素的深度挖掘和旅游信息的高效利用则成为新时代文化旅游业高质量发展的关键。正是因为 AI 机器人、AI 景区游览服务介入文化旅游业发展场景，以及内部管理中引入大数据可视化的综合管理平台，使其管理更便捷化和透明化。例如，2018 年阿里无人酒店“未来酒店”正式上线，酒店内无任何人工服务，客人通过面部识别确定身份后便由机器人带领至房间门口，房间内的家电、家具均可通过智能音响进行声控，行李搬运、衣物清洗也都是由大楼内的机器人完成。再比如 AI 景区游览服务，国内最具代表性的案例当属敦煌，游客通过语音导游、人脸识别进入景区，大数据根据天气客流量规划旅行线路，使游客感受 AI 智能游。从技术维度看，AI 文化旅游的发展归功于大数据、算法算力以及 5G 技术的辅助，由此大大地提高了信息传送的速度和降低了信息存储的成本；但与此同时，AI 技术在文化旅游中的应用也引发了一系列问题，如美团 APP 被爆出的大数据杀熟事件。从制度维度看，中国文化和旅游部在 2019 年发布了《在线旅游经营服务管理暂行规定》，其中第 15 条规定是“在线旅游经营者不得滥用大数据分析等技术手段，基于旅游者消费记录、旅游偏好等设置不公平的交易条件，侵犯旅游者合法权益”，目的显然是明确规范 AI 技术影响下的文化旅游市场，推动文化旅游业更健康地发展。

总体而言，在 AI 介入文化产业的发展期实现了 AI 技术与制度的高度协同。文化产业的智能化创新发展主要归功于大数据和算法驱动下的 AI 技术进步，而 AI 与文化产业的协同发展则离不开技术与制度的协同演化，因此这一时期有很多国家将 AI 发展视为国家发展的重点，这无疑为 AI 技术以及产业发展提供了良好的环境；但另一方面，AI 文化产业发展中出现的信息安全、个人数据泄露、大数据杀熟等问题尚有赖于新制度的出台。无论如何，正是因为各方面的成就与问题共同造就了发展期 AI 文化产业细分行业百花齐放的盛况。

三、AI 技术与制度协同驱动的文化产业演化逻辑

有日本学者发现，AI 发展史上每个阶段密集出现的新技术都一定程度上将技术与文化产业紧密关

联，协力助推科学家、工程师、设计师和艺术家彼此交互、发挥作用，从而主观或客观上带来全新组合产品的出现。^④特别是在 AI 技术与制度的协同驱动下，人工智能与文化产业之间的协同演化更体现出这一内在的逻辑性，表现在内容、数据和伦理三个维度。

1. 算法主导的 AI 内容生产与制度创新的协同驱动

随着 AI 技术创新的扩散，机器生产内容取得突破性进展。早期 AI 内容生产存在的数量少、阶段早、领域窄、易固化、效果差等问题随着 AI 技术应用的纵向发展并且大量地嵌入文化产业的创新实践而呈现出量级规模大、速度快、领域广、效果类人化等新特点。在数量上，AI 内容生产从小量级到大规模跨进，以写稿机器人为例，2015 年 9 月，DreamWriter 发布第一条新闻稿，但现在 DreamWriter 每天在腾讯新闻网财经和科技板块的发稿量已超过 2000 篇，体育板块发稿量超过 500 篇。在速度上，AI 内容生产的速度也越来越快，2014 年，美联社 Quakebot 在地震发生三分钟后发布了一篇完整的新闻稿；2015 年，腾讯 DreamWriter 每篇新闻稿的生产时间为 1 分钟；到 2016 年，字节跳动 xiaomingbot 仅需 2 秒便可成稿发布。除新闻写稿外，AI 内容生产涉及的领域也越来越广泛，如设计领域的阿里鲁班、音乐创作领域的 musical.ai、诗歌写作领域的微软小冰等。可以认为，AI 内容生产已渗透至文化产业的各个领域。在效果上，AI 内容生产的拟人化程度越来越高，甚至某些作品已无法分辨是由人创作还是由机器生产，如索尼公司开发的 AI 写歌系统可以创作具有乐队风格的音乐作品。

如前所述，AI 内容生产的进步及广泛应用主要得益于由算法主导的技术创新。的确，在计算机领域，算法是一个永恒的主题。^⑤对于科学研究而言，从建筑建模系统到模拟飞行器，从数据库系统到互联网搜索引擎，算法已经必不可少。算法主导的技术创新具体表现为神经网络算法的发展，这一发展能助推 AI 在文化产业领域找到更加广泛的应用空间。神经网络算法经历了神经元、两层神经网络和多层神经网络三个阶段。1958 年，“感知机”模型被提出，但只能做一些简单的线性分类任务和处理简单的视觉任务；1986 年，两层神经网络的发展使算法可以解决非线性的分类任务；直至 2006 年，深度神经网络基本理论框架得以验证使开发多层次神经网络成为可能，其优势是可以将上一层的输出特征作为下一层的输入特征进行学习，经过多个层次的逐层训练达到良好的效果转化^⑥；与此同时，卷积神经网络的改进使计算机可以预测输出模式，而 GANs 的诞生则可以模拟数据的生成。总之，是算法主导的技术创新使计算机程序能够迭代学习并进行文化内容的生产。

在算法主导文化产业内容生产的过程中，不仅技术创新全方位介入，制度创新也相继跟进，包括算法专利权问题，内容创作机器人或机器程序的专利权问题，以及 AI 内容生产的著作权问题被一一提上日程。从算法的专利权角度看，无论是美国 2019 年实施的《美国专利客体审查指南（2019 年修订版）》^⑦，还是我国 2020 年 2 月实施的《专利审查指南》，均规定算法由于其抽象的数学性质，不具有专利权^⑧；另一方面，基于算法具体应用的机器程序是具有专利权的，所以美联社 Quakebot、腾讯 Dreamwriter、百度 Writing-bots、微软小冰、阿里鲁班等内容生产机器程序都拥有专利权。但从机器程序生成的内容是否拥有著作权的角度而言，英国 1988 年实施的《版权、设计和专利法案》认为计算机生成的内容不具有著作权；日本政府的知识产权战略本部、澳大利亚的版权审议委员会也认为机器程序生成的内容不具有著作权。^⑨这些制度层面的规定既赋予了每一个人使用算法的权利，也对算法具体的应用成果给予了专利保护。目前 AI 生产的内容虽然暂不具有著作权，但随着 AI 技术的发展，针对 AI 内容著作权的争论也会在某种程度上推动制度创新和技术创新的进一步协同发展，从而推动 AI 与文化产业之间良性互动。

2. 文化大数据驱动的 AI 技术与文化制度协同创新

在人工智能技术全方位介入文化产业的发展过程中，文化大数据的应用呈现迸发之势。AI 内容创作建立在对大量既有素材分析的基础上，网页内容推荐、精准营销是基于对用户基本特征、兴趣爱好的大数据分析完成的，而智慧旅游中的行程规划、客流量控制也离不开对天气、人流、景区概况等大数据的计算。2018 年 12 月，网飞（Netflix）推出了首个交互类剧集《黑镜：潘达斯奈基》，观众可以点击不同的剧情走向，从而观看不同的结局。所以，AI 介入文化产业各环节是在文化大数据基础上发展而来的。

文化大数据的海量积累和算法的发展是 AI 文化产业进阶的技术基础。倘若将 AI 技术的发展比喻为盖房子，大数据则是盖房子所需要的砖和瓦，算法是盖房子的手艺，没有砖瓦等基础材料，盖房手艺再

高超也无法盖出摩天大楼。在文化产业智能化发展过程中，微观层面的文化大数据包括消费者的性别、年龄、职业、文化水平及个人兴趣、爱好、文化消费习惯等；宏观层面的文化大数据包括文化产业各个领域的行业数据、历史文化遗产的数字化资源、文化素材数据等。文化大数据成为人工智能介入文化产业并在生产环节进行内容创新与运营模式优化的重要依据。正是大数据产业所提供的数据量的不断增长，使深度学习算法成为可能，并带来计算机视觉、语音技术、自然语言处理和规划决策系统等在文化产业领域的应用与发展。

目前文化大数据存在的数据量不足、数据不规范、数据获取困难等问题亟须制度层面跟进与协同驱动。2020年5月，中共中央宣传部文化体制改革和发展办公室颁布的《关于做好国家文化大数据体系建设工作的通知》中提出了中国文化遗产标本库建设、文化体验园建设等在内的国家文化大数据体系建设的八大任务，强调运用5G、区块链、云计算等新技术，以国家文化大数据为标准，以全国联网为方式，从文化旅游、文化出版、文化演出等各方面推动文化产业发展。从国家层面建设文化大数据体系体现了智能化大背景下制度创新的敏捷性。一方面，对既有文化大数据进行标准化编目有利于充分利用文化大数据高效带动文化产业智能化发展；另一方面，从制度层面保障文化大数据体系建设有助于新的文化大数据的开发，实现文化发展与文化大数据的良性互动。

3. AI伦理为基准的文化创新与科技伦理制度的协同演化

AI伦理作为基准的文化创新是基于人本主义原则和技术主义原则的文化创新。AI伦理大致可划分为两个来源，一是强调包括自由、公正、安全在内的人本主义原则，它涉及人类权利的保障；二是强调包括可持续的、负责任的、可信的、可靠的、可治理的技术主义原则，这涉及通过技术实现有利于人类自身的道德目的。^④AI时代的文化创新要考虑人本主义原则，主要体现为：首先，AI内容创作要避免种族、性别和阶级相关的歧视，确保对所有人一视同仁；其次，流量精细化运营，即内容推荐和精准营销需要进行用户和互联网数据挖掘，在此过程中，应避免对用户数据的滥用，保障用户已公开数据的安全；再次，保护用户的私密数据主要体现在AI换脸游戏及在各个场景中采集用户的面部信息和私密的个人数据，所有的AI文化创新均应以保护用户隐私为前提。另一方面，AI时代的文化创新还要考虑技术主义原则，在文化产业借助AI算法进行创新时，可以借助算法将既定的价值观传达给大众，从而使人类实现某种道德目的。

围绕人本主义原则和技术主义原则，文化创新亟须厘清发展的边界，以AI伦理为基准加快人工智能时代的AI文化科技伦理制度设计。1942年，阿西莫夫为机器人制定了三条定律^⑤以便对人类进行保护。但这既不是法律原则，也不是法律规范，而应当属于关于调整机器人与人类关系的伦理原则。^⑥作为AI伦理建设的指针，这三条定律影响了一系列相关AI伦理制度的建设。2016年8月，联合国通过的《机器人伦理初步报告草案》提出，需要将特定伦理嵌入机器人中，以使机器人尊重人类社会伦理，强调让所有参与机器人创造过程的人分担机器人的责任^⑦；次年，欧盟通过了《欧盟机器人民事法律规则》，提出要重构AI责任规则^⑧；2017年，在阿西莫夫三定律基础上，近千名AI和机器人领域的专家签署了《阿西洛马人工智能原则》，旨在确保人类新技术出现时可以规避风险^⑨；同年，俄罗斯起草的《机器人学与人工智能示范公约》强调机器人对人类的不伤害原则和服从原则，但并未提及机器人的自我保护原则^⑩；2019年，中国颁布了《新一代人工智能治理原则——发展负责任的人工智能》，强调人工智能发展应遵循“和谐友好、公平公正、包容共享、尊重隐私、安全可控、共担责任、开放协作、敏捷治理”等原则。

以上梳理分析表明，AI时代的文化创新的确引发了一系列伦理问题，而伦理制度的相继出台则在一定程度上规范了文化创新活动；文化创新和科技伦理制度的协同促使文化产业智能化创新的边界不断得以调适，为文化创新朝着公平、安全、健康的方向发展保驾护航。

四、AI技术与制度协同驱动的现代文化产业进阶模式

AI技术创新带动了文化产业领域在内容创作、智能运营、精准营销、交互传播等方面的进步，但也带来了专利权、版权、算法歧视等不容忽视的问题。制度创新的协同跟进不仅有助于为AI技术引发的种种问题提供解决路径，也可以通过政策鼓励和制度规约进一步促进AI技术在文化创新领域的健康发展。基于上述关于文化产业创新领域AI技术与制度协同的分析，可大致勾勒AI时代文化产业的进阶

模式：

1. 文化内容进阶：从机器生产到内容智造

AI时代文化产业领域技术和制度的协同演化助推机器生产向内容智造模式过渡。与当下机器生成的模式化、套路化不同，未来AI生成的文化内容将呈现两个特点：一是更具创造性、延展性与智能化。AI文化内容生产不再局限于新闻领域的模板化和信息再加工模式，以及设计领域的批量化生产，而是可以涉足更具创意的内容创作与更高端创意设计的辅助智造乃至独立智造；二是AI生成内容质量的进一步提高。尽管目前AI已经可以进行某些内容生产，但在既有算法框架下进行的内容生产更凸显数据逻辑而缺乏人情温暖和情感认同，难以引起用户群体的共鸣。^⑤AI文化内容生产向AI文化内容智造的进阶将有效地解决这一不足。目前，人工智能的发展尚处于弱人工智能阶段，介入文化产业的方式也较为单一，但AI未来的持续发展将推动强人工智能时代的加速到来，强人工智能时代的机器可以完美地复刻人脑，机器创作的内容也和人的创作别无二致，必然加速弱人工智能时代机器内容生产到强人工智能时代文化智造的转变；同时，AI技术叠加5G将凭借增强型移动宽带、高可靠低时延及海量物联与虚拟扩展等特点颠覆现有文化内容的呈现方式与传播模式；而区块链技术的应用将进一步提高文化资本的流通速度并增强知识产权保护的效度。所以，AI时代的文化内容创新能力进阶一方面得益于AI、5G、XR、物联网和区块链等现代技术的集聚发展；另一方面也离不开一系列预见性制度安排的协同推进。世界各国为此已纷纷颁布了大量基于人工智能技术发展的创新战略，比如中国的《新一代人工智能发展规划》，英国的《RAS2020战略》^⑥，加拿大的《泛加拿大人工智能战略》^⑦等。制度维度对新技术的扶持将反哺文化产业创新与技术创新的扩散，促进技术奇点的早日到来。与此同时，智能时代的专利权、版权等相关规定的跟进也预见了几何级增长可能面临的各种问题，比如中国的《专利审查指南》、美国的《美国专利客体审查指南（2019年修订版）》^⑧等，均有利于进一步规范从机器生产到内容智造的发展与跨越。

2. 文化数据进阶：从大数据到小数据驱动长尾领域

AI技术与制度协同驱动的文化产业进阶模式还体现在从文化大数据驱动文化产业核心领域发展向文化小数据带动文化产业长尾领域的过渡。当下文化产业的智能化发展主要得益于海量大数据的挖掘，发展领域也大多集中在新闻信息、创意设计、休闲娱乐等主流文化产业方面。根据克里斯·安德森（Chris Anderson）提出的“长尾理论”（the Long Tail Theory），在一个消费者足够大的市场中，热销产品仅占所有产品的极少部分，剩余的绝大部分产品是一个“长尾”，其单个产品的利润远低于热销产品，但这些“长尾”产品的利润相加起来将大于热销产品的利润。^⑨这一理论同样可用于消费者众多、消费偏好不一的文化产业领域。在文化产业领域同样存在一个“长尾”，它们不像文化产业头部领域那样利润可观，但将这些“长尾”相加，其利润总额并不逊于文化产业头部领域。因此AI时代文化产业的智能化发展不可忽视文化产业的长尾领域。但文化产业长尾领域的价值释放同样需要新技术和新制度的协同助力。在技术维度，亟须文化大数据“盘活”文化小数据，既要加快推进文化大数据的规范化、统一化编目，也要通过大数据分析归纳文化小数据的内在规律，通过GANs对抗学习，在数据缺失的情况下基于小数据生成新数据并对新数据进行运算，从而服务于AI文化的精准生产与精准营销。在制度维度，世界各国都表现出对大数据的高度重视，如中国出台了《关于做好国家文化大数据体系建设工作通知》，欧盟出台了《应对大数据挑战》^⑩等。值得一提的是，目前我们在政策上应进一步扶持文化大数据体系建设，通过运用文化大数据“盘活”文化小数据，特别是包括少数民族语言、少数民族文化习俗、传统手工艺在内的非遗文化等长尾领域，从而促进这些小众文化发展，形成AI文化多领域齐头并进的发展格局。

3. 文化伦理进阶：从科技伦理到AI文化创新伦理

AI技术在文化产业领域的应用也引发了主体性缺席、算法隐忧、隐私泄露等一系列问题。AI文化科技伦理制度的出台不但可以缓解文化产业智能化进程面临的伦理问题，也将有效带动AI与文化产业的联动发展。纵观AI时代文化产业制度创新过程，科技伦理制度的发展将历经“以人类安全为中心”“确保人类安全基础上遵守人类社会伦理”“以人类社会伦理为基准助推文化产业健康发展”等一系列进阶过程。关于科技伦理制度，最早源于阿西莫夫的机器人三定律，在此定律基础上各国政府出台了一系列法律法规以保护AI时代公民的安全，例如加拿大颁布了《个人信息保护与电子文法》，强调使用

个人数据时对当事人的保护。^⑨但是，机器人虽然学会了保护人类安全，AI 在执行具体任务时出现的伦理失调事件依旧会引发广泛关注，2015 年谷歌图像识别算法将黑人标注成猩猩便导致谷歌一度被批评为种族主义。为此，科技伦理制度已将人类社会的伦理规范嵌入机器人程序中，如联合国的《机器人伦理初步报告草案》^⑩，欧盟的《欧盟机器人民事法律规则》等^⑪，以规范 AI 发展中须遵守的科技伦理边界。AI 文化创新伦理必须建立在科技伦理制度基础之上，确保在 AI 文化产业创新发展过程中，其文化创意创新活动即使 AI 化后仍然尊崇创意阶层的主体性创新地位，仍然是“人”作为文化创新与审美演绎的主体，从而确保文化产业智能化朝着公平、安全、健康的方向发展。就公平而言，文化创新伦理制度建设可以有效地解决文化活动中的算法歧视（Algorithmic Bias）、大数据杀熟、用户隐私泄露等问题；就安全而言，文化创新伦理制度奉行的人类中心主义原则将使 AI 和机器人完全服从人类的命令并将人类安全放在首要位置以确保人类福祉；就健康而言，主要涉及心理健康与主体健康。文化创新伦理制度建设意味着需要理清基于人工智能的文化产业创新边界，特别是创新广度、创新深度方面的边界^⑫；同时 AI 文化创新活动需要框定并确立人作为创意创新核心的主体性，赋予人主体性创新的价值，实现人机互动与共生^⑬，从而营造健康的文化内容与文化活动，促进人们的心理健康，让 AI 文化普惠更多的群体。

五、结语

AI 技术驱动文化产业演化主要得益于算法主导的 AI 内容生产与制度创新的协同，文化大数据驱动的 AI 技术与文化制度创新的协同，AI 伦理为基准的文化创新与科技伦理制度的协同。我们已经进入了移动互联网、大数据、物联网、AI、区块链等技术汇聚的“智能+”时代。在 AI 技术与制度协同的驱动下，文化产业的智能化演化逻辑必然带来“智能+”时代文化产业的新型进阶跃迁模式。AI 文化产业遵循算法的逻辑，以及文化大数据和 AI 伦理的内在联动，将助推文化产业的创新与演进，进而在 AI 内容生产与制度创新的协同驱动下，加快利用新技术这一创新资源优势，形成制度创新红利，深度推动文化内容、文化数据、文化伦理全方位进阶，促进数字化、在线化、网络化、体验化、智能化的文化产业新业态与新模式的集聚。这将成为“智能+”时代现代文化产业体系不断健全的重要特征。

-
- ① 约瑟夫·熊彼特：《经济发展理论——对于利润、资本、信贷、利息和经济周期的考察》，何畏、易家详等译，北京：商务印书馆，1991 年，第 73 - 74 页。
 - ② 伊曼努尔·康德：《纯粹理性批判》，《康德著作全集》第 3 卷，李秋零译，北京：中国人民大学出版社，2010 年，第 91 页。
 - ③ Richard R. Nelson, “The Co - evolution of Technology, Industrial Structure, and Supporting Institutions,” *Industrial and Corporate Change*, no. 3 (1), 1994, pp. 47 - 63.
 - ④ 焦雨生：《技术与制度协同演化的范式创新：TSCPI 的提出》，《科技进步与对策》2014 年第 10 期。
 - ⑤ 睦纪刚、陈芳：《新兴产业技术与制度的协同演化》，《科学学研究》2016 年第 2 期。
 - ⑥ Johann Peter Murmann, *Knowledge and Competitive Advantage: The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*, Cambridge: Cambridge University Press, 2006, p. 21.
 - ⑦ 特日昆、宋波、徐飞：《技术与制度协同创新的战略性新兴产业演化机理研究》，《科学管理研究》2015 年第 4 期。
 - ⑧ 解学芳、盖小飞：《技术创新、制度创新协同与文化产业发展：综述与研判》，《科技管理研究》2017 年第 4 期。
 - ⑨ Samani et al, “Cultural Robotics: The Culture of Robotics and Robotics in Culture,” *International Journal of Advanced Robotic Systems*, no. 10, 2013, pp. 1 - 10.
 - ⑩ Shawar, Bayan Abu and Eric Atwell, “Chatbots: Are They Really Useful?” *Ldv Forum*, 2007, pp. 29 - 49.
 - ⑪ 于佃海、吴甜：《深度学习技术和平台发展综述》，《人工智能》2020 年第 3 期。
 - ⑫ 熊琦：《人工智能生成内容的著作权认定》，《知识产权》2017 年第 3 期。
 - ⑬ Georgios N. Yannakakis and Julian Togelius, *Artificial Intelligence and Game*, Berlin: Springer Press, 2018, p. 8.
 - ⑭ 新保 史生：《個人情報保護をめぐる環境変化の沿革と法制度の変遷》，《情報の科学と技術》2020 年第 70 卷第 5 号。

- ⑮ “Bundesdatenschutzgesetz (1977)”, 1977年2月1日, https://www.datenschutz-wiki.de/BDSG_1977.
- ⑯ “A Bill to Establish A National Commission to Study the Scientific and Technological Implications of Information Technology in Education”, 1979年6月5日, <https://www.congress.gov/bill/96th-congress/house-bill/4326?q=%7B%22search%22%3A%5B%224326%22%5D%7D&r=1&s=4>.
- ⑰ Preuss, M., Risi, S., “A Games Industry Perspective on Recent Game AI Developments,” *Künstl Intell*, no. 34, 2020, pp. 81–83.
- ⑱ “Green Paper on Innovation,” 1995年12月20日, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A51995DC0688&qid=1610941440329>.
- ⑲ “The First Action Plan for Innovation in Europe,” 1996年11月20日, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A51996DC0589&qid=1610941558153>.
- ⑳ 陈树斌、陈玮、李剑平:《基于文化算法的家庭服务机器人任务规划》,《计算机工程与应用》2012年第33期。
- ㉑ 王志良、王巍、谷学静、郑思仪:《具有情感的类人表情机器人研究综述》,《计算机科学》2011年第1期。
- ㉒ Tomizuka Masayoshi, “Dynamic Walking of AIBO with Hopf Oscillators,” *Chinese Journal of Mechanical Engineering*, no. 24, 2011, pp. 612–617.
- ㉓ “Directive 95/46/EC of the European Parliament and of the Council of 24 October 1995 on the Protection of Individuals with Regard to the Processing of Personal Data and on the Free Movement of Such Data,” 1995年10月24日, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31995L0046&qid=1610898245990>.
- ㉔ Bengio Y, Ducharme R, Vincent P, et al., “A Neural Probabilistic Language Model,” *Journal of Machine Learning Research*, no. 3, 2003, pp. 1137–1155.
- ㉕ “Electronic Communications Privacy Act of 1986,” 1986年10月21日, <https://www.congress.gov/bill/99th-congress/house-bill/4952>.
- ㉖ 梶田幸雄:《日本个人信息保护法概要》,柴裕红译,《人民法院报》2018年6月29日,第8版。
- ㉗ ⑤⑨ “Meet the Challenges of Big Data,” 2015年11月9日, https://edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/opinions/meeting-challenges-big-data_en.
- ㉘ “Copyright, Designs and Patents Act 1988,” 1988年11月15日, <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1988/48/contents>.
- ㉙ 吴少乾、李西明:《生成对抗网络的研究进展综述》,《计算机科学与探索》2020年第3期。
- ③⑩ “Elements of Effective Self-Regulation for Protection of Privacy – Discussion Draft,” 1998年1月27日, <https://www.ntia.doc.gov/report/1998/elements-effective-self-regulation-protection-privacy-discussion-draft>.
- ③⑪ 麦奎尔:《麦奎尔大众传播理论》,崔保国、李琨译,北京:清华大学出版社,2006年,第269页。
- ③⑫ ⑤④ 郭琪:《“AI+记者”:智媒时代人机协同写作模式的局限性与可能性》,《出版广角》2019年第24期。
- ③⑬ 解学芳、臧志彭:《人工智能在文化创意产业的科技创新能力》,《社会科学研究》2019年第1期。
- ③⑭ 艾瑞咨询:《中国人工智能基础数据服务行业白皮书》,2019年9月11日, http://report.iresearch.cn/report_pdf.aspx?id=3434.
- ③⑮ “General Data Protection Regulation,” 2018年5月25日, <https://gdpr.eu/tag/gdpr/>.
- ③⑯ “AI in the UK: Ready, Willing and Able?” 2018年4月16日, <https://publications.parliament.uk/pa/ld201719/ldselect/ldai/100/10014.htm>.
- ③⑰ ⑤⑥ “Pan-Canadian Artificial Intelligence (AI) Strategy,” 2017年3月22日, <https://futureoflife.org/ai-policy-canada/>.
- ③⑱ “National Strategy On Artificial Intelligence,” 2018年6月4日, <https://niti.gov.in/national-strategy-artificial-intelligence>.
- ③⑲ “What is the LGPD? Brazil’s version of the GDPR,” 2018年8月14日, <https://gdpr.eu/gdpr-vs-lgpd/>.
- ④⑩ Onuir Ernest, et al, “Intelligent Tourism Management System,” *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences*, no. 18 (1), 2016, pp. 304–315.
- ④⑪ Aristova U. V., et al, “The Use of Internet of Things Technologies Within the Frames of the Cultural Industry: Opportunities, Restrictions, Prospects,” *Communications in Computer and Information Science*, vol. 859, 2018, pp. 146–161.

- ④② Robert Sedgewick, Kevin Wayne:《算法》,谢路云译,北京:人民邮电出版社,2012年,第5页。
- ④③ 崔璐、张鹏、车进:《基于深度神经网络的遥感图像分类算法综述》,《计算机科学》2018年第S1期。
- ④④ ⑤⑦ “2019 Revised Patent Subject Matter Eligibility Guidance,” 2019年1月7日, <https://www.federalregister.gov/documents/2019/01/07/2018-28282/2019-revised-patent-subject-matter-eligibility-guidance>; “Personal Information Protection and Electronic Documents Act,” 2000年4月13日, <https://www.canlii.org/en/ca/laws/stat/sc-2000-c-5/latest/sc-2000-c-5.html>.
- ④⑤ 狄晓斐:《人工智能算法可专利性探析——从知识生产角度区分抽象概念与具体应用》,《知识产权》2020年第6期。
- ④⑥ 王迁:《论人工智能生成的内容在著作权法中的定性》,《法律科学——西北政法大学学报》2017年第5期。
- ④⑦ 杨庆峰:《从人工智能难题反思 AI 伦理原则》,《哲学分析》2020年第2期。
- ④⑧ 阿西莫夫在《环舞》中提出了机器人三定律:第一,机器人不得伤害人类,或看到人类受到伤害而袖手旁观;第二,在不违反第一定律的前提下,机器人必须绝对服从人类给予的任何命令;第三,在不违反第一法律和第二法律的前提下,机器人必须尽力保护自己。
- ④⑨ 张建文:《阿西莫夫的教诲:机器人学三法则的贡献与局限——以阿西莫夫短篇小说〈汝竟顾念他〉为基础》,《人工智能法学研究》2018年第1期。
- ⑤⑩ ⑥① “Preliminary Draft Report of COMEST on Robotics Ethics,” 2016年8月5日, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245532>.
- ⑤⑪ ⑥② “Civil Law Rules on Robotics,” 2017年2月16日, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52017IP0051&qid=1610902354098>.
- ⑤⑫ “Asilomar AI Principles,” 2017年1月5日, <https://futureoflife.org/ai-principles/>.
- ⑤⑬ 张建文:《建设以阿西莫夫机器人学法则为基础的现代人工智能伦理——以〈机器人学与人工智能示范公约〉的解读为基础》,《山东社会科学》2020年第7期。
- ⑤⑭ “UK Strategy for Robotics and Autonomous Systems,” 2014年7月1日, <https://www.industryforum.co.uk/resources/articles/uk-strategy-for-robotics-and-autonomous-systems/>.
- ⑤⑮ Chris Anderson, *Long Tail, The Revised and Updated Edition: Why the Future of Business is Selling Less of More*, New York: Hyperion Book, 2006, p. 24-26.
- ⑥⑰ “Personal Information Protection and Electronic Documents Act,” 2000年4月13日, <https://www.canlii.org/en/ca/laws/stat/sc-2000-c-5/latest/sc-2000-c-5.html>.
- ⑥⑱ 解学芳:《人工智能时代的文化创意产业智能化创新:范式与边界》,《同济大学学报》(社会科学版)2019年第1期。
- ⑥⑲ 庄忠正:《人工智能的人学反思——马克思机器观的一种考察》,《东南学术》2019年第2期。

(责任编辑:张琦)