

中国人工智能政策全面布局抢占先机

宋林飞¹, 潘文翔²

(1. 常州大学瞿秋白政府管理学院, 江苏 常州 213159; 2. 河海大学公共管理学院, 江苏 南京 211100)

摘要:中国确立人工智能优先发展战略,全面布局技术突破、产业培育与应用场景的一系列政策,推动与获得了日益增多的全球竞争优势,抢占未来发展先机。文献计量分析显示,政策文本中的高频词是发展、技术、建设、创新、服务等;内容分析显示,供给型、需求型与环境型政策工具分布基本均衡,政府部门与企业、科研院所等政策执行主体被明确界定了引领发展的使命任务,产业体系、技术人才、应用场景是人工智能发展的主要政策目标;灰色关联度分析显示,政策工具、主体和目标三者的协同性达到了高水平,但对社区等政策主体、创新平台等政策目标、公共购买等政策工具的重视不足。关于未来我国人工智能政策优化的重点,建议如下:增强知识产权、公共购买等政策工具,重视社区、行业组织等政策主体,丰富创新平台、共建共享等政策目标,增强人工智能核心技术的全球竞争力,提升嵌入型风险识别防范能力,构建人工智能发展利益分配公平机制。

关键词:人工智能;政策协同;创新发展;抢占先机;竞争优势

中图分类号:D035

文献标志码:A

文章编号:1671-4970(2024)03-0001-14

世界现代化正在孕育兴起智能化的新阶段,人工智能发展、治理已经成为世界各国政府制定与实施的国家重大战略^[1]。目前,我国关于人工智能研发、投资、产业、应用、监管等方面已经颁布了一系列政策,有力推动了人工智能技术创新不断加速提升、应用场景不断扩大与深入,“抓住新一轮科技革命和产业变革的重大机遇”^[2]¹²³“抢占未来经济科技发展的先机”^[2]¹²⁰促进新质生产力猛增、城乡居民普惠与社会发展。本研究对我国国家层面已经发布与实施的人工智能政策进行量化分析,通过展望未来人工智能迭代发展趋势,提出了关于未来我国人工智能政策优化重点的6条建议。

一、我国人工智能政策文本及其计量分析

从政策研究视角来看,国外人工智能政策

研究流行治理视角,关注治理主体、治理方式、治理过程、治理伦理等主题,并强调治理的不同主体相互沟通、协调,重视平衡政策的社会和技术目标^[3]。国内的人工智能政策研究成果并不丰富,主要关注政策工具和政策目标,而较少关注人工智能的政策执行主体、社会和技术的协调,缺少对政策工具、主体、目标的关联分析。

定量分析是政策研究的新趋势。本研究使用文献计量分析、内容分析、灰色关联度分析,对我国人工智能政策的外部特征、内容结构及政策协同性进行量化分析。

1. 中国人工智能政策文本

以“人工智能”“智能”为关键词,在国务院和各部委官网、北大法宝、中国法律资源库中搜索相关政策,并参考相关分析报告^[4-5],通过回溯、关联检索筛选出中国人工智能主题相关的

引用本文:宋林飞,潘文翔.中国人工智能政策全面布局抢占先机[J].河海大学学报(哲学社会科学版),2024,26(3):1-14.

基金项目:国家社会科学基金重点项目(18ASH001)

作者简介:宋林飞(1948—),男,教授,主要从事经济社会学与政策研究。E-mail:Song-linfei@sina.com

表 2 中国人工智能应用治理突出阶段的政策文本

序号	发布时间	政策名称	序号	发布时间	政策名称
21	2019 年 3 月	《2019 年政府工作报告》	38	2020 年 9 月	《国家新一代人工智能创新发展试验区建设工作指引(修订版)》
22	2019 年 6 月	《我国新一代人工智能治理原则:发展负责任的人工智能》	39	2020 年 10 月	中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议
23	2019 年 8 月	《国家新一代人工智能开放创新平台建设 工作指引》	40	2021 年 1 月	《智能网联汽车道路测试与示范应用管理 规范(试行)》
24	2019 年 10 月	《加快培育共享制造新模式新业态促进制 造业高质量发展的指导意见》	41	2021 年 3 月	《中华人民共和国国民经济和社会发展第 十四五个五年规划和 2035 年远景目标纲要》
25	2019 年 11 月	《关于促进林业和草原人工智能发展的指 导意见》	42	2021 年 3 月	《2021 年政府工作报告》
26	2019 年 11 月	《关于推动先进制造业和现代服务业深度 融合发展的实施意见》	43	2021 年 4 月	《全国人大常委会 2021 年度立法工作计划》
27	2019 年 12 月	《智慧城市时空大数据平台建设技术大纲 (2019 版)》	44	2021 年 5 月	《全国一体化大数据中心协同创新体系算 力枢纽实施方案》
28	2020 年 1 月	《关于“双一流”建设高校促进学科融合 加 快人工智能领域研究生培养的若干意见》	45	2021 年 7 月	《新型数据 中 心 发 展 三 年 行 动 计 划 (2021—2023)》
29	2020 年 2 月	《智能汽车创新发展战略》	46	2021 年 9	《教育部关于实施第二批人工智能助推教 师队伍建设行动试点工作的通知》
30	2020 年 3 月	《关于开展产业链固链行动推动产业链协 同复工复产的通知》	47	2021 年 9 月	《新一代人工智能伦理规范》
31	2020 年 3 月	《关于科技创新支撑复工复产和经济平稳 运行的若干措施》	48	2022 年 3 月	《2022 年政府工作报告》
32	2020 年 3 月	《教育部关于公布 2019 年度普通高等学 校本科专业备案和审批结果的通知》	49	2022 年 7 月	《关于加快场景创新以人工智能高水平应 用促进经济高质量发展的指导意见》
33	2020 年 3 月	《人社部等三部门联合发布智能制造工程 技术人员等 16 个新职业》	50	2022 年 8 月	《全国人民代表大会有关委员会专题调研 关于实施积极应对人口老龄化国家战略、 推动老龄事业高质量发展情况的调研报告》
34	2020 年 4 月	《中共中央、国务院关于构建更加完善的 要素市场化配置体制机制的意见》	51	2022 年 8 月	《科技部关于支持建设新一代人工智能示 范应用场景的通知》
35	2020 年 5 月	《2020 政府工作报告》	52	2022 年 10 月	《鼓励外商投资产业目录(2022 年版)》
36	2020 年 6 月	《全国人大常委会 2020 年度立法工作计划》	53	2022 年 11 月	《“十四五”卫生与健康科技创新专项规划》
37	2020 年 7 月	《国家新一代人工智能标准体系建设指南》	54	2022 年 11 月	《工业和信息化部办公厅关于印发中小企 业数字化转型指南的通知》

表 3 中国人工智能深度布局未来阶段的政策文本

序号	发布时间	政策名称	序号	发布时间	政策名称
55	2023 年 1 月	《“机器人+”应用行动实施方案》	60	2023 年 8 月	《元宇宙产业创新发展三年行动计划 (2023—2025 年)》
56	2023 年 3 月	《2023 年政府工作报告》	61	2023 年 9 月	《科技伦理审查办法(试行)》
57	2023 年 7 月	《生成式人工智能服务管理暂行办法》	62	2023 年 11 月	《四部委关于开展智能网联汽车准入和上路 通行试点工作的通知》
58	2023 年 7 月	《国家车联网产业标准体系建设指南(智能 网联汽车)(2023 版)》	63	2024 年 1 月	《工业和信息化部等七部门关于推动未来产 业创新发展的实施意见》
59	2023 年 8 月	《新产业标准化领航工程实施方案(2023— 2035 年)》			

12 部,包括人工智能技术研发、产业投资、应用架构、标准规定等政策^①,主要是新一代人工智能发展规划、创新平台、治理原则、伦理规范、应用场景与服务管理。第二类是相关政策,共 9 部,包括两种类型的政策:一是特定行业政策,如高校人工智能创新重点任务、林业和草原人工智能发展、人工智能助推教师队伍建设等,这

些政策旨在通过人工智能技术的开发和应用,使相关产业的智能化得到更好发展;二是面向人工智能相关领域的政策,如智能硬件产业创新、科技伦理审查办法、智能制造工程技术人员

① 专门政策包括(编号均为本研究政策序号):第 6、14、17、22、23、28、37、38、47、49、51、57 部。

等新职业^①。第三类是42部次相关政策,其涉及人工智能领域的篇幅不多,因此称之为次相关政策,如2017—2023年《政府工作报告》等内含的人工智能政策取向^②。

这3类政策相辅相成,专门政策对人工智能整体产业的战略规划、行业标准、伦理原则等宏观内容指明了方向;相关政策对人工智能应用、智能化提出指导意见;次相关政策涉及人工智能的内容不多,但其中一部分是关于人工智能发展的重要政策取向,如智能制造、智能工厂、智能装备、智慧城市、智慧交通等。

(3) 历年政策文本特征分析

对发文机构的历年发文数量和不同机构联合发文数量进行统计(图2)可知,2015年至2024年1月,共有42个机构发布或联合发布人工智能相关政策,其中联合发布政策为23部。

我国人工智能政策的发文部门主要为国务院与有关部委。相关部委中,工信部发文最多,达26份;科技部其次,达15份。这表明人工智能政策的技术和应用导向十分明显,这一点在词云分析上也得到印证。国务院、国家发展改革委的发文数量紧随其后,由此说明人工智能政策涉及领域较为广泛,需要大量的协调和战

略统筹。此外,教育部和财政部也多次发文,反映了我国人工智能政策对人才和资金保障较为重视。

2015—2020年,人工智能政策发布数量总体呈上升趋势,其中2016年和2020年是政策发布数量的两个顶峰,2016年国家出台了机器人产业、智能制造、新一代人工智能等发展规划,具有“十三五”开局之年的鲜明特点。2017—2020年,国家出台了关于新一代人工智能产业发展与应用等政策文件,旨在推动新一代人工智能产业发展。

部委联合发布政策数量逐渐上升,由此说明了人工智能政策涉及的机构逐渐增多,政策工具、政策主体和政策目标多元化的趋势带来了政策工具与不同政策执行主体、政策目标之间的协同问题,需要全面提供政策支撑。

二、我国人工智能政策的三维分析框架

我国人工智能政策具有构建产业领先地位、加速创新型国家建设、助推我国科技世界领先等目标^[7],有明确的目标导向,具备政策工具的属性。政策工具是政策分析过程中最核心的维度:一是作为政府管理的关键环节,政策工

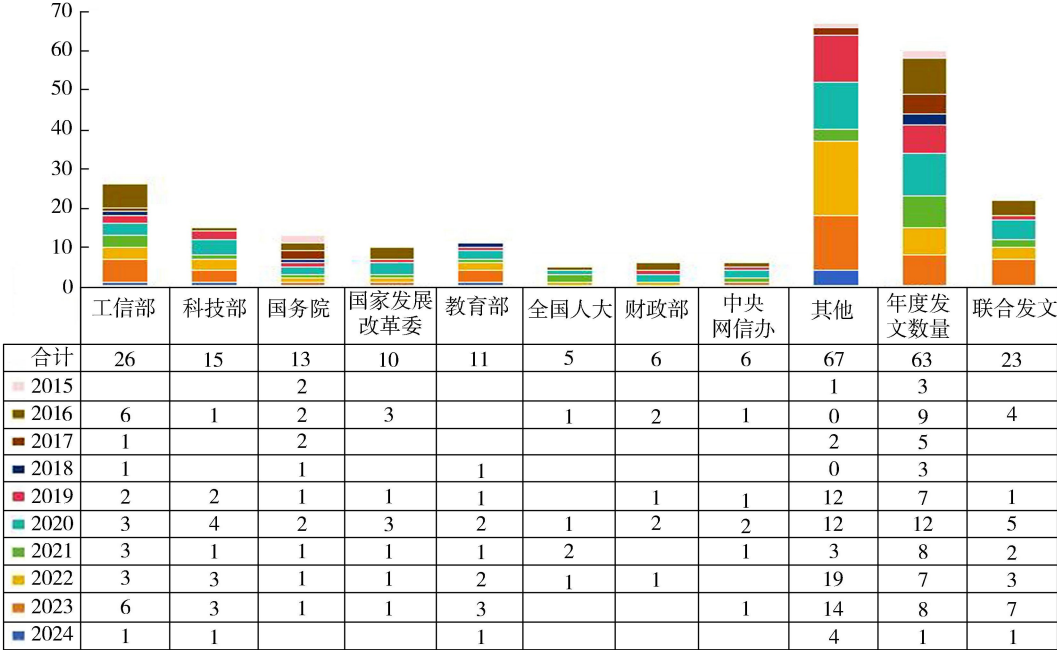


图2 中国人工智能政策发文情况 (单位:部)

①相关政策包括:第8、19、20、25、32、33、46、61、63部。
 ②次相关政策包括:第1、2、3、4、5、7、9、10、11、12、13、15、16、18、21、24、26、27、29、30、31、34、35、36、39、40、41、42、43、44、45、48、50、52、53、54、55、56、58、59、60、62部。

具是宏观的政策目标具体操作化的必由之路^[8]。二是作为政策主体执行政策的前提,政策工具是政策主体的“武器库”,通过政策工具的选择、组合,政策主体得以实现政策目标,因此政策工具的丰富程度决定了政策主体执行政策的方式和手段。三是作为连接执行主体与政策行动的桥梁^{[9]128},只要抓住政策工具这一维度,就抓住了从制定政策到实施的全过程。

1. 构建政策工具、执行主体与目标分析框架

本研究构建的政策“工具-主体-目标”的三维分析框架(图3)是从政策工具切入,并以此框架为基础,对政策文本进行编码,以便进一步对我国人工智能政策进行内容分析和灰色关联度分析。

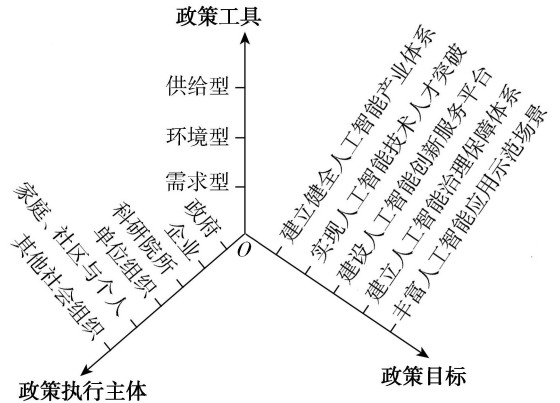


图3 政策工具-政策主体-政策目标的三维分析框架

2. 政策文本编码方法

为确保编码的准确性,本研究采取人工编码方式,编码总体思路如下:

第一步,大部分政策按照“背景现状、总体思路、指导思想、基本原则、发展目标、重点行

动、保障支撑”的行文顺序编排^①,对于这类文件,在已建立的三维分析框架下,一般在开头和基本原则都已列出政策文件的执行主体,发展目标则包含了政策目标,政策工具内容则分散在其他部分。对于每一个符合分类标准的语句,标记为一个节点,并归入到相应编码分类。如果一个节点符合多个编码内容,则归入到所有符合的编码内容。

第二步,对于其他不属于上述分类的专门政策和相关政策,按照其政策性质标注政策目标编码,其他政策工具、政策执行主体则按文本内容进行编码。对于其他次相关政策,由于文本单元中涉及的人工智能内容较少,则按照其政策工具的性质标注政策目标编码。

具体编码方式是:在已建立的三维分析框架下,对明确包含政策工具、政策目标、政策执行主体的政策文本语句逐一扫描,如“加快……人工智能……等基础设施建设”,则在NVIVO12中标记为一个节点,归入到G-4(供给型,基建设施)编码分类,编码示例如表4所示。如果一个节点符合多个编码内容,则归入到所有符合的编码分类。对于相关政策和次相关政策中的内容,只编码其中明确涉及人工智能的文本分析单元。最后对所有编码中所包含的节点数量进行统计,以节点数量的大小反映该编码内容在所有政策文本内容中的占比程度。

3. 政策工具维度的编码

政策工具是政府明确发展路径、指引发展方向、支撑发展实践的保障条件,有学者认为,政策工具是达到一定政策目标的方法^[10]。国

表4 中国人工智能政策文本编码过程示例

序号	政策及性质	政策文本分析单元	政策工具编码	政策主体编码	政策目标编码
4	《机器人产业发展规划(2016—2020年)》,次相关政策	围绕机器人共性技术,开展人工智能前沿技术研究,为企业提供技术支持,广泛推进国际交流合作,培养相关专业人才(46-47)	G-2 G-3 X-2	PS-1 PS-2	O-2
35	《全国人大常委会2020年度立法工作计划》,次相关政策	重视研究人工智能相关法律问题	H-1	PS-1	O-4
45	《新一代人工智能伦理规范》,专门政策	人工智能活动的适用主体以及应遵守的伦理规范	H-1	PS-1、PS-2 PS-3、PS-4 PS-5、PS-6	O-4

① 全部63部政策文件中有41部政策是全部或部分按这样的格式编排的,它们分别是第1、2、5、6、7、8、9、10、11、12、14、15、17、19、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32、34、37、38、41、44、45、46、49、51、53、54、55、58、59、60、62、63部。

内外关于政策工具的分类大多数是从政府参与、执行政策的强制性角度来分类的^{[9]130-136}。需求、供给、环境,是政治学者罗斯威尔(Rothwell R)、赛格费尔德(Zegveld W)提出的政策工具分类。鉴于人工智能政策尚处于发展阶段,政策多为鼓励行业发展、制定产业发展规划和约束框架,强制硬性的规定政策较少^①,现使用罗斯威尔等的政策工具分类^[11],将人工智能政策工具进行文本的分类与编码(表5)。

4. 政策执行主体维度的编码

政策执行主体是执行政策的团体、组织或个人^[12]。根据政策提及的各类执行主体,将人工智能政策执行主体分类编码(表6)。

5. 政策目标维度的编码

政策目标是期望政策达到的目的或效果。

根据归纳的12部专门政策,归纳出以下政策目标维度并进行分类编码(表7)。

三、我国人工智能政策内容分析与灰色关联度分析

1. 内容分析

根据上述政策文本编码,形成如图4所示的政策执行主体和工具在不同目标下的使用情况。通过分析可知:第一,在建立健全人工智能产业体系目标下,政府和各类单位组织是人工智能需求较多的组织,尽管政府的需求型政策比较丰富,然而单位组织的需求未被重视,未来潜力十分可观。第二,目前缺少针对个人的人才招揽政策。为实现人工智能技术人才突破的目标,应当针对个人的人才政策出台专门政策

表5 中国人工智能政策工具及编码

工具类别	工具名称	工具内容	编码	节点数量
供给型	资金保障	政府为人工智能政策相关主体提供资金帮助,如直接调拨经费、提供资金补贴等。	G-1	10
	人才培养	政府推动高校加快培育人才,建设世界一流的人才培养体系。提升教育设备的智能化水平,提高师资 AI 教学能力。	G-2	19
	技术支持	支持发展人工智能相关基础理论和应用技术,加强科研院所和企业之间的科研合作。	G-3	34
	建设设施	建设发展人工智能所需要的基础设施,如数据中心、通信基站等。	G-4	23
	支撑平台	通过建设标准开发、产品应用及检测等支撑服务平台,更充分地链接各类资源,降低人工智能企业发展门槛,促进人工智能领域的交流更加频繁。	G-5	17
环境型	法律法规	设立相关法律法规,为人工智能治理奠定法制基础。	H-1	10
	目标制定	制定人工智能产业发展目标方案。	H-2	4
	战略规划	为我国人工智能产业发展作出长远战略规划。	H-3	31
	规范标准	制定人工智能产业行业规范、产业标准、伦理道德准则等。	H-4	20
	知识产权	保障人工智能产业相关知识产权,推动知识创新,鼓励发展原创技术。	H-5	5
需求型	示范推广	通过开展试点、媒体报道、线下宣传等活动提升人工智能产业的影响力。	X-1	15
	交流合作	推进人工智能领域的政企合作、企业合作、校企合作,开展论坛、会议等交流促进活动。	X-2	19
	公共购买	政府通过提供奖金、政府购买、设立奖项、升级公共服务设施等方式来鼓励人工智能技术研发,引导公共的人工智能需求。	X-3	9
	技术融合	加快推动传统制造业和人工智能技术的融合,促进传统制造业新质生产力发展。	X-4	35
	金融支持	为人工智能相关企业和不同主体提供贷款、融资、税收优惠等金融支持服务。	X-5	10

表6 中国人工智能政策执行主体及编码

主体名称	主体内涵	编码	节点数量
政府部门	制定和执行人工智能政策的各级政府。	PS-1	83
供给企业	执行政策的具有法人资格的人工智能领域相关企业,如云服务提供商、算法提供商等、智能汽车生产商、软件外包商、网络服务商等等。	PS-2	65
科研院所	高等学校、科研院所等从事人工智能技术开发、人工智能人才培养的教育科研单位。	PS-3	34
单位组织	有需求或提供人工智能技术、产品的机构和组织,如医疗机构、福利机构、第三方机构、军队等。	PS-4	17
家庭、社区与个人	指执行或使用人工智能政策的家庭、社区或个人。	PS-5	4
其他社会组织	行业协会、产业联盟等其他社会团体。	PS-6	12

① 63 份政策文件中,只有第 12、40、47、57、61 部是硬性约束的规定、规范或办法。

表 7 中国人工智能政策目标及编码

政策目标	目标内容	编码	节点数量
建立健全人工智能产业体系	加强人工智能产业体系、标准化体系、创新服务体系等方面的建设,促进扎实、创新的产业业态,培育世界一流的专业领域龙头企业,提升产业国际竞争力。	O-1	21
实现人工智能技术人才突破	人工智能核心理论、技术的突破、创新和应用,以及人工智能人才的教育、引进和培养。	O-2	26
建设人工智能服务创新平台	为人工智能技术创新、成果转化、链接资源提供基础设施、协调平台、服务中心、创新平台的综合主体,如大型数据中心、人工智能创新基地等。	O-3	10
建立人工智能治理保障体系	建设以保障人工智能技术长久稳定发展以及被合理利用为目的的配套保障政策体系,如制定治理原则、法律法规、数据资源库、标准体系等。	O-4	20
丰富人工智能应用示范场景	通过加强传统行业、场景和人工智能企业融合,实现传统行业和场景的智能化,打造可复制推广的人工智能应用新场景。	O-5	44

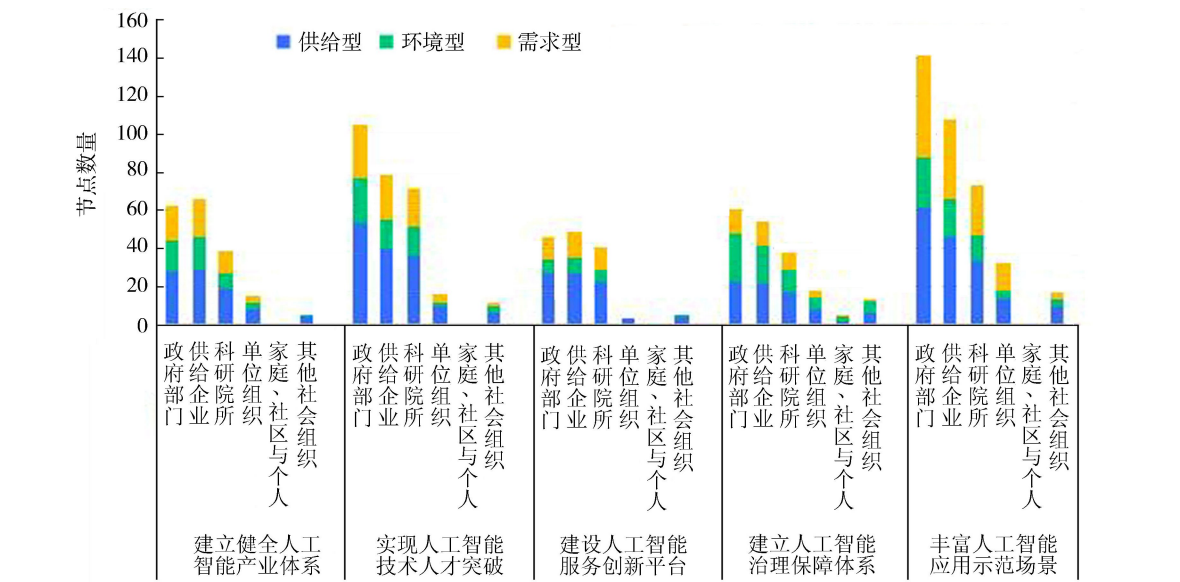


图 4 不同政策目标下的中国人工智能政策主体和政策工具使用情况

制定,注意从供给、环境、需求 3 个方面保障人才政策制定的全面性和丰富性。第三,建设人工智能服务创新平台是一个综合性较强的政策目标,涉及基础建设、沟通协调、技术规划等内容,其他社会组织的参与亦十分必要,应当发挥产业联盟、行业协会等组织的服务和协调功能,从环境型政策工具方面丰富其他社会组织的功能定位。第四,在建立人工智能治理保障体系的过程中,充分发挥环境型政策工具的整体规划规制作用,让更多执行主体参与进来,预先制定伦理道德、个人隐私、行业规范等保障性规范,为人工智能治理奠定更坚实的基础。第五,在丰富人工智能应用示范场景的目标下,政府、企业、科研院所等的政策工具已较为丰富,工具类型也比较全面,未来可以让单位组织、个人、社区、其他社会组织等更多主体参与进来,使人工智能应用场景更加丰富。

政策工具、主体和目标的编码如图 5、6、7

所示,进行分析可知:

从政策工具来看,供给、需求、环境 3 种类型的政策工具占比分别为 39%、33%、28%,梯度分布,总体合理。其中,供给型工具数量最多,编码数量由高到低分别为技术支持、基础设施建设、人才培养、支撑平台和资金保障,由此可见我国政府极为重视 AI 技术,希望通过技术研发

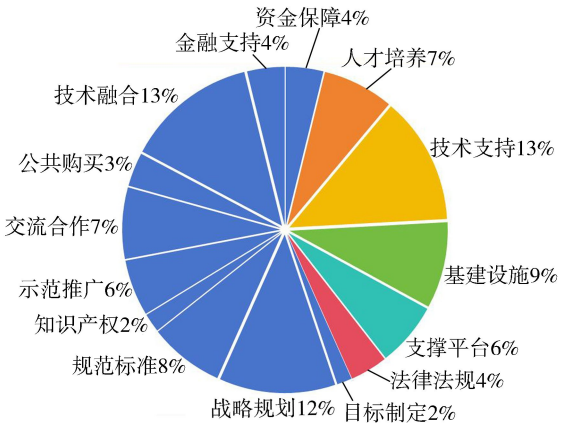


图 5 中国人工智能政策工具所占编码比例情况

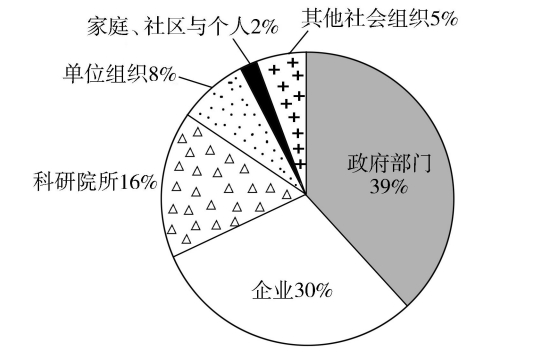


图6 中国人工智能政策执行主体所占编码比例情况

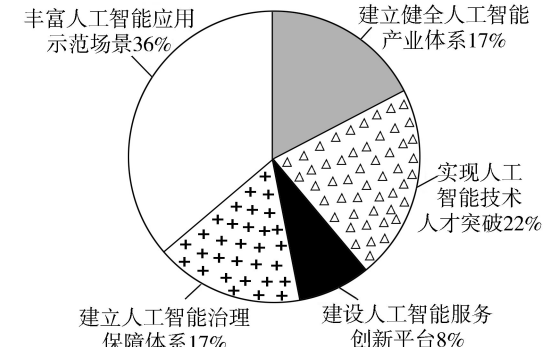


图7 中国人工智能政策目标所占编码比例情况

推动产业发展。环境型工具呈现两极分化,最高的战略规划编码占比为12%,而目标制定和知识产权仅为2%,由此表明尽管我国人工智能政策重视技术支持,但相关主体对人工智能未来技术路线和知识产权重视不足,两种政策工具不足可能限制人工智能技术的自主发展。需求型政策工具中技术融合占比最高,这符合我国人工智能重视应用的整体性质,但公共购买所占比例较低,在人工智能未来的大规模应用中,公共服务和设施的智能升级既能起到社会示范作用,也能产生巨大的社会效益,对公共购买政策工具的忽视可能不利于未来我国人工智能的发展和部署。

从政策执行主体来看,政策较多集中在政府(39%)、企业(30%)和科研院所(16%),3个主体所占比例之和达85%,由此说明我国人工智能政策重视产业政策和规模应用,以人工智能产业发展为导向。然而,家庭、社区与个人(2%)及其他社会组织(5%)、单位组织(8%)的编码节点数量较少,合计达15%,与政府、企

业和科研院这类人工智能供应方所相比,家庭、社区与个人和单位组织多是人工智能需求方,随着我国人工智能产业的成熟,未来对相关产品和技术的需求会有提升。在我国人工智能产业发展进程中,其他社会组织包括行业协会、产业联盟等社会团体应当作为政策执行主体,发挥更多的作用。

从政策目标维度来看,不同目标所占比例相差悬殊,其中占比最高的丰富人工智能应用示范场景(36%)比最低的建设人工智能服务创新平台(8%)高了28个百分点,这固然说明了我国重视人工智能技术应用的政策目标导向较强,但人工智能服务创新平台所占比例低也是事实。比例较低的原因可能是因为人工智能服务创新平台中所涉及的基础设施、协调平台、服务中心、创新平台等政策工具,目前是基础设施(如人工智能创新基地、数据中心等)提及次数较多,而相关政策文件对协调平台、服务中心、创新平台的涉及比例不高,说明目前政策对人工智能的协调机制、服务创新平台的重视不足,这样可能会导致政府、企业、科研院所等主体各自为政,不利于形成合力。

2. 灰色关联度分析

本研究的目的之一是要评估我国人工智能政策工具、主体、目标之间的协同性。通过统计编码节点,频数大小可以粗略反映协同性的强弱,但需要一定方法才能对其做出客观评估。灰色关联度可以反映一组数据与母序列的关联程度,通过将政策工具和政策执行主体、政策目标两两交叉构建子序列,选取每行最高的值构建理想值的母序列,将选取的子序列与母序列进行计算比较,得出每组数据与母序列的灰色关联度,得到的灰色关联度可以反映该组政策维度之间的协同性强弱,从而对其做出客观评估。

灰色关联度分析步骤如下:确定母序列、子序列,无量纲化处理待用数据;使用公式(1),计算子序列 $x_i(k)$ 与母序列 $x_0(k)$ 之间的关联系数 $\zeta_i(k)$ 。

$$\zeta_{0i}(k) = \frac{\min_i \min_k |x_0(k) - x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|}{|x_0(k) - x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|}$$

(1)

式中： ρ 为分辨系数,取值 $(0,1)$,其值越大,不同分辨系数之间的差距越小;反之,两者之间差距越大。因此, ρ 一般取 0.5。

使用公式(2),计算子、母序列之间的关联系数平均值,得到灰色关联度 θ :

$$\theta_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \zeta_{0i}(k)$$

(2)

据 θ 值可得知灰色关联度大小,根据经验,当 $0<\theta<0.5$ 时,灰色关联度较小;当 $0.5\leq\theta<0.7$ 时,灰色关联度一般;当 $0.7\leq\theta<1$ 时,灰色关联度较强。

(1)政策工具与政策执行主体交叉分析

如表 8 所示,统计同时包含政策工具与执

行主体的编码节点数量,从而计算这些数据与母序列之间的灰色关联度。母序列是选择该政策工具下政策执行主体的最高频数,即每行最大值,表中有两行数字的单元格中,上面一行数字代表该列政策执行主体和该行政策工具所对应的编码节点数量,下面一行代表对应的灰色关联度。关联度 1 表示供给类政策工具的灰色关联度平均值,关联度 2、3 分别表示环境类、需求类政策工具的灰色关联度平均值,平均关联度表示该列灰色关联度的平均值。表中的灰色关联度反映政策工具与主体的协同性,灰色关联度越强,该数值对应的政策工具和政策执行主体的协同性越强。

表 8 中国人工智能政策工具、主体的频数和灰色关联度

政策工具 类型	政策工具 及其关联度	政策执行主体						母序列
		政府部门	供给企业	科研院所	单位组织	家庭、社区与个人	其他社会组织	
供给型	资金保障	20	17	13	0	0	0	20
		0.993	0.995	0.985	0.800	0.800	0.800	
	人才培养	33	24	23	10	0	7	33
		0.987	0.951	0.945	0.817	0.708	0.756	
	技术支持	54	52	39	13	0	11	54
		0.979	0.904	0.890	0.868	0.596	0.676	
	基础设施	48	39	30	9	0	8	48
		0.981	0.987	0.986	0.975	0.624	0.807	
支撑平台	36	31	22	9	1	3	36	
	0.986	0.985	1.000	0.891	0.617	0.881		
	关联度 1	0.985	0.965	0.961	0.870	0.669	0.784	
环境型	法律法规	12	8	3	3	2	2	12
		0.996	0.972	0.919	0.961	0.334	0.944	
	目标制定	7	0	4	0	0	2	7
		0.998	0.920	0.995	0.920	0.920	0.891	
	战略规划	37	33	19	1	0	2	37
		0.985	0.968	0.933	0.715	0.683	0.798	
	规范标准	29	24	16	8	1	9	29
		0.989	0.999	0.967	0.872	0.585	0.632	
知识产权	15	15	14	4	0	0	15	
	0.995	0.964	0.910	0.938	0.842	0.842		
	关联度 2	0.993	0.965	0.945	0.881	0.673	0.822	
需求型	示范推广	23	17	11	6	0	1	23
		0.991	0.970	0.942	0.914	0.777	0.846	
	交流合作	35	30	27	6	1	4	35
		0.986	0.988	0.896	0.948	0.612	0.983	
	公共购买	9	12	7	1	0	0	23
		0.854	0.904	0.874	0.817	0.777	0.777	
	技术融合	37	35	19	10	0	2	37
		0.985	0.941	0.933	0.852	0.683	0.798	
金融支持	19	19	14	4	0	0	19	
	0.993	0.955	0.954	0.984	0.808	0.808		
	关联度 3	0.962	0.951	0.920	0.903	0.731	0.842	
	平均关联度	0.980	0.960	0.942	0.885	0.691	0.816	

注:政策工具中,上面一行数字代表该列政策执行主体和该行政策工具所对应的编码节点数量,下面一行代表对应的灰色关联度。下同。

通过研判平均关联度,除家庭、社区与个人的政策执行主体与政策工具协同性(0.691<0.7)较弱,其他政策工具与执行主体的平均灰色关联度在0.8以上,表明具有较强的协同性。其中,关联度3均大于0.7,表明需求类政策工具与执行主体的协同性比较强;关联度1、2、3分别为0.891、0.892、0.894,表明供给、环境、需求三类政策工具与政策执行主体的协同性比较均衡。进一步地,关联度1、2中,除家庭、社区与个人的政策执行主体和政策工具的灰色关联度低于0.7,其他都大于0.7,说明其他政策执行主体和政策工具的协同性都较强。随着我国人工智能政策发展,家庭、社区与个人应当发挥更重要的作用,需要提高该类主体和政策工

具的协同性。

(2)政策工具与政策目标交叉分析

通过对政策工具、目标编码内容的交叉分析,计算两类数据之间的灰色关联度(表9),其中母序列选择该政策工具下政策目标的最高频数。

从频数来看,目前我国人工智能政策工具制定比较全面,但随着人工智能技术向社会辐射,建设人工智能创新平台、建立人工智能治理监管体系等目标在重视的同时,也要注意避免技术至上主义,使人工智能技术和产品与社会融合得更融洽。

从灰色关联度来看,政策目标与政策工具的5组平均灰色关联度中,有4组处于0.725~

表9 中国人工智能政策工具、政策目标的频数和灰色关联度

政策工具类型	政策工具及其关联度	政策目标					母序列
		建立健全人工智能产业体系	实现人工智能技术人才突破	建设人工智能服务创新平台	建立人工智能治理保障体系	丰富人工智能应用示范场景	
供给型	资金保障	11	13	9	3	14	14
		0.718	0.846	0.684	0.761	0.959	
	人才培养	14	30	8	14	31	31
		0.961	0.677	0.738	0.955	0.911	
	技术支持	25	47	22	23	52	52
		0.945	0.622	0.717	0.889	0.857	
	基础设施建设	22	28	30	18	36	36
环境型	支撑平台	16	26	14	17	29	29
		0.823	0.755	0.704	0.772	0.916	
	关联度1	0.827	0.754	0.635	0.858	0.908	
	法律法规	2	2	0	23	3	23
		0.563	0.545	0.512	0.482	0.550	
	目标制定	0	6	0	1	6	6
		0.802	0.908	0.802	0.863	0.984	
	战略规划	19	29	10	8	26	29
		0.675	0.666	0.962	0.669	0.964	
需求型	规范标准	14	12	7	29	25	29
		0.965	0.669	0.720	0.424	0.924	
	知识产权	10	10	6	12	10	12
		0.721	0.919	0.836	0.641	0.954	
	关联度2	0.745	0.741	0.766	0.616	0.875	
	示范推广	11	12	5	3	27	27
		0.876	0.708	0.650	0.539	0.922	
	交流合作	15	28	15	16	29	29
		0.889	0.693	0.651	0.829	0.916	
	公共购买	4	7	4	4	10	10
		0.946	0.968	0.956	0.944	0.971	
	技术融合	12	20	4	8	59	59
		0.419	0.440	0.335	0.364	0.841	
	金融支持	12	12	9	9	14	14
关联度3		0.761	0.740	0.655	0.700	0.922	
平均关联度		0.778	0.745	0.686	0.725	0.902	

0.902,表明政策目标与政策工具的协同性较强;第5组建设人工智能服务创新平台的政策目标与政策工具的灰色关联度为0.686,表明其协同性较弱。关联度1、2、3的平均值分别为0.796、0.749、0.756,表明供给、需求、环境类政策工具与目标的协同性强弱差别不大、基本均衡。供给型政策工具和建设人工智能服务创新平台的政策目标、环境类政策工具与建立人工智能治理保障体系的政策目标、需求类政策工具与建设人工智能服务创新平台的政策目标这3组之间的灰色关联度分别为0.635、0.616、0.655,表明其之间的协同性较弱。

四、我国人工智能政策的研究结论

1. 文献计量分析结论:我国人工智能政策的总体结构和历史变迁

本研究对2015年至2024年1月我国发布的63部人工智能政策进行研究,大致将其划分为3个政策阶段:2015—2018年的产业政策密集阶段,2019—2022年的应用治理突出阶段,2023年至2024年1月的深度布局未来阶段。

从政策内容来看,我国63部人工智能政策中,12部是针对人工智能产业长远规划的专门政策,9部是专门部署人工智能技术直接应用的相关政策,剩余42部则是涉及人工智能的次相关政策。

通过文献计量分析发现,主题结构上,我国人工智能政策注重产业发展、技术创新和服务应用。历史变迁上,2015年至2024年1月,共有42个机构发布了人工智能相关政策。2015—2020年政策发布数量整体呈上升趋势,其中2016和2020年两年是政策发布数量的两个顶峰。2020年以来,国家部委联合发文年度总量总体呈现上升态势,表明国家对于人工智能发展高度重视,不断深度布局。

2. 内容分析结论:我国人工智能政策工具、目标与执行主体涵盖的内容与特点

通过内容分析发现,我国人工智能政策的政策工具分布基本均衡,在执行主体上以大型专业组织为主,在政策目标上比较重视技术发展与产业融合。

政策工具3类占比由低到高分别为环境、

需求、供给类政策工具,其中供给型政策工具的内部分布相对均衡,环境型和需求型则呈现两极分化:供给型政策工具所占比例是4%(资金保障)~13%(技术支持);环境类政策工具中发展规划占比最高(12%),目标制定和知识产权的占比较低(2%);需求类政策工具中技术融合占比最高(13%),公共购买占比最低(3%)。

政策目标占比由低到高的分别为建设人工智能服务创新平台、健全人工智能产业体系、建立人工智能治理保障体系、推进人工智能技术人才突破和丰富人工智能应用示范场景。其中,最高的丰富人工智能应用示范场景比最低的建设人工智能服务创新平台高出28个百分点,说明我国人工智能政策对人工智能的协调机制和服务创新平台建设重视不足。

政策执行主体所占比例从高到低分别为政府(39%)、企业(30%)、科研院所(16%)、单位组织(8%)、其他社会组织(5%)、家庭与社区和个人(2%)。目前,我国政策执行主体以前三者为主,后三者占比较低,单位组织、其他社会组织、家庭与社区和个人在未来有较大提升空间。

3. 灰色关联度分析结论:我国人工智能政策工具、执行主体和目标的协同性

本研究使用灰色关联度反映3种政策维度的协同性。经量化分析发现,我国人工智能政策工具、执行主体和目标的协同性整体较强。

政策执行主体与政策工具方面,有5组平均灰色关联度为0.816~0.98,这表明两者总体协同性较强;第6组的平均灰色关联度为0.691,表明家庭、社区与个人政策主体与政策工具的协同性较弱。供给、环境、需求3类政策工具与政策执行主体的灰色关联度分别为0.891、0.892、0.894,表明协同性都较强。家庭、社区与个人的政策主体和供给型、环境型政策工具的灰色关联度分别为0.669、0.673,表明协同性较弱。

人工智能政策的政策工具与政策目标的5组平均灰色关联度中,有4组的平均灰色关联度为0.725~0.902,表明政策工具与政策目标的整体协同性较强,但类别差距较大。第5组的平均灰色关联度为0.686,表明建设人工智

能服务创新平台的政策目标和政策工具的协同性偏弱。

供给、需求、环境3类政策工具与政策目标的灰色关联度依次为0.796、0.756、0.749,表明协同性依次减弱。供给类政策工具与建设人工智能服务创新平台的政策目标,环境类政策工具与建立人工智能治理保障体系的政策目标,需求类政策工具与建设人工智能服务创新平台的政策目标,三者的灰色关联度分别为0.635、0.616、0.655,表明这些关系的协同性较弱。

五、我国人工智能政策优化建议

基于以上结论,结合当前国内外人工智能发展实际,现对未来我国人工智能政策优化提出如下建议。

1. 增强知识产权保护、公共购买等政策工具

作为政府治理核心,政策工具的合理配置和应用是保障人工智能产业发展的重要环节。随着我国人工智能产业不断发展、应用范围不断扩大,为缓解环境型和需求型政策工具的两极分化,政府应从企业与社会需求出发,调查了解各方需求,增加人工智能产权保护、公共购买、人工智能企业金融支持、法律法规等相关政策工具。

与此同时,还应逐步扩大政府购买人工智能产品与服务范围。美国公共机构购买人工智能服务位居世界第二,沙特第一^[13],我国应在国家部委、省市政府部门推动政府公共购买,建立基层智能化示范试点,促进政务智能化、医疗智能化、养老智能化进程,保障和改善民生。为优抚对象、智慧养老、智慧育小、低收入家庭等群体提供政府购买、公共服务等政策工具的支撑。

2. 重视行业组织、社区等政策执行主体的作用

人工智能大模型等落地应用需要多种主体共同参与,当前人工智能政策执行主体主要覆盖政府、企业和科研院所,而随着人工智能的产业发展和技术成熟,未来人工智能技术与产品应用会越来越多地渗透社会生活领域,为此政府应重视家庭、社区和个人及行业组织等作用,

将其纳入人工智能政策主体。

一是加快强化“人工智能+”的政策取向。为提升政策工具和政策主体的协同性,应当从社区、家庭和个人角度出发增加人工智能政策工具,加强智慧社区治理与智慧家庭建设,增强个人智能素养。如,为机器人更多进入智慧社区建设提供新的政策支撑,进一步发挥机器人在社区安防监控、环境清洁、环境监测、信息传递、娱乐互动等领域的作用。同时,为智能家居、智能家政、智能医疗、智能陪伴、智能急救服务等提供新的政策支撑。二是要重视发挥人工智能行业组织在政府与企业之间的桥梁作用,增加政策工具,鼓励行业组织与企业和其他政策执行主体的沟通,鼓励行业组织参与制定与执行人工智能行规行约和各类标准,或是发布行业统计分析与预测建议,支持行业组织在人工智能合作创新、监管、自律方面与时俱进发挥作用。

3. 丰富创新平台、共建共享等政策目标

随着人工智能产业日趋完善,涉及主体日趋复杂,协调不同主体和行业成为重要任务。政府在制定政策目标时,需要更加注重建设人工智能创新平台,为人工智能技术创新、成果转化、链接资源提供基础设施与协调服务。政府部门之间应加强协同,并增强公私企业、科研院所、民众的合作创新,开辟人工智能发展新赛道,抢占人工智能发展先机。

人工智能产业的发展与应用不仅仅是人工智能科技人员与企业的事,也是全国人民大家的事,应建立人工智能发展与应用的共建共享机制:推广算力普惠助力创业,推进场景数据开放应用改善民生服务;推进人工智能精准种植、精准养殖,提高农业生产效率,减轻农民劳动强度;推广智慧城市、智慧交通建设,方便居民出行;共建智能文明,弥合智能鸿沟,增长知识、活跃思想、开拓视野。

4. 增强人工智能核心技术的全球竞争力

在国际竞争不断加剧的背景下,我国应当积极扩大人工智能政策范围,着力推进合作创新,提升我国人工智能基础研究、核心技术创新能力。当前全球人工智能竞争格局中,美国、中国处于第一梯队;在人工智能基础理论、核心技

术突破等方面,美国领先;在论文总被引、专利申请、科学与工程博士、应用市场等方面,中国领先。但是,在高端芯片等领域,美西方对华封锁、制裁、断供等“卡脖子”,遏制中国人工智能产业的发展,为此建议加大对企业、科研院所自主创新与合作创新的金融支持,并且创造更加有利于技术创新的各种政策环境与社会氛围。

党的二十大报告指出,人才是第一资源。我们必须清醒地认识到,人工智能发展的国际竞争,归根结底是人才的竞争。人才,特别是高端人才,是人工智能发展的基础性、战略性支撑,应进一步扩大政策工具、主体涉及范围,大力培养与吸引人工智能领域的高端人才,增强人工智能发展的全球竞争力。

5. 提升嵌入型风险的识别防范能力

一方面,扩大政策目标范围,加强人工智能治理的国际务实合作。人工智能领域涉及广泛,可以加强与其他国家和地区在人工智能领域的交流与合作,共同制定国际标准和规范,加强对人工智能技术监管和管理等。与此同时,还可倡导建立国际人工智能伦理委员会等机构,对人工智能技术的研发和应用进行监管和评估,保证人工智能的合理开发和正确运用。

另一方面,全面推进国家治理体系与治理能力现代化,重视防范、化解生成式人工智能研发与应用中的嵌入风险,“确保人工智能安全、可靠、可控”^[14],切实维护人民利益和国家安全,切实维护中国发展权与可持续发展。对于新一代人工智能的监管,欧盟率先推进伦理原则、法律规范建设,如欧盟制定的《人工智能法案》对“绝对禁止”“需要全面监管”“需要满足透明度义务”等风险,采取不同层次的监管措施。借鉴欧盟的经验,我国应加快人工智能立法进程,对快速发展的新一代人工智能技术与应用构筑有序发展的“护栏”。

6. 构建人工智能发展利益分配公平机制

新一代人工智能发展可能会引起不公平的利益分配现象,人工智能发展成果分配的资本导向会扩大要素收入差距,数据导向会引发不公平的“马太效应”。有学者认为,技术导向会加大不同技能掌握者之间的收入差距^[15]。先发国家、先发企业形成程度不同的人工智能市

场垄断,阻碍初创企业、消费者的进入。因此,建议各级政府着力构建人工智能利益公平分配机制,促进共同富裕取得实质性进展,警惕人工智能的资本导向性、数据导向性、技术导向性等无序发展可能带来的结果——类似科幻小说中由技术财阀所造成的“高科技、低生活”。我国不仅要倡导国内不同阶层、不同技能掌握者之间的利益分配公平,还需注意人工智能先进技术国家和落后技术国家之间的利益分配公平,要促进人工智能技术、产品与应用在不同阶层、不同领域、不同国家内的普及,给人类社会带来普遍的福祉。

参考文献:

[1] 宋林飞. 中国式现代化的理论创新视角与标识性概念[J]. 江海学刊,2023(5):5-17.

[2] 习近平. 习近平谈治国理政[M]. 北京:外文出版社,2014.

[3] STIX C. Actionable principles for artificial intelligence policy: three pathways[J]. Science and Engineering Ethics,2021(27):1-15.

[4] 中国工程科技知识中心. 人工智能政策分析与展望(2022)[R]. 知领报告,2022.

[5] 商汤智能产业研究院. 中国人工智能政策分析[R]. 2020.

[6] ALI A G, TOBIAS M. Strategically constructed narratives on artificial intelligence: what stories are told in governmental artificial intelligence policies? [J] Government Information Quarterly, 2023, 4(1):101719.

[7] 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知[EB/OL]. (2017-07-20). https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm.

[8] 张成福,党秀云. 公共管理学[M]. 北京:中国人民大学出版社,2001:62.

[9] 朱春奎等. 政策网络与政策工具:理论基础与中国实践[M]. 上海:复旦大学出版社,2011.

[10] HOWLETT M. Policy instruments and strategy in public policy[J]. Policy Study Review, 1987(1):174-186.

[11] ROTHWELL R, ZEGVELD W. Reindustrialization and technology [M]. London: Logman Group Limited,1985.

[12] 李国正. 公共政策分析[M]. 北京:首都师范大学出版社,2019:77.

[13] KONRAD A S. Comparison of national strategies to promote artificial intelligence[EB/OL]. [2024-05-27]. <https://www.kas.de/documents/252038/4521287/Comparison+of+National+Strategies+to+Promote+Artificial+Intelligence+Part+1.pdf/397fb700-0c6f-88b6-46be-2d50d7942b83?version=1.1&t=1560500570070>.

[14] 新华网. 习近平:推动我国新一代人工智能健康发展[EB/OL]. (2018-10-31). http://www.xinhuanet.com/politics/2018-10/31/c_1123643321.htm.

[15] 朱琪,刘红英. 人工智能技术变革的收入分配效应研究:前沿进展与综述[J]. 中国人口科学, 2020(2):111-125.

(编辑:高虹)

China’s Overall Layout of AI Policy Seizes the First Chance/SONG Linfei¹, PAN Wenxiang²(1. Qu Qiubai School of Government, Changzhou University, Changzhou 213159, China; 2. School of Public Administration, Hohai University, Nanjing 210098, China)

Abstract: China has established the strategy of giving priority to the development of artificial intelligence, and has comprehensively laid out a series of policies for technological breakthroughs, industrial cultivation and application scenarios, which have promoted and gained increasing global competitive advantages and seized the opportunities for future development. Bibliometric analysis shows that the high-frequency words in policy texts are development, technology, construction, innovation, service and so on. Content analysis shows that the distribution of supply-oriented, demand-oriented and environment-oriented policy tools is basically balanced, government departments, enterprises, research institutes and other policy implementers have clearly defined the mission of leading development, and industrial system, technical personnel and application scenarios are the main policy objectives of AI development in China. Grey correlation analysis shows that the synergy of policy tools, subjects and objectives has reached a high level, but insufficient attention has been paid to policy subjects such as communities, policy objectives such as innovation platforms, and policy tools such as public purchases. In the future, the focus of AI policy optimization in China should be clearly defined as strengthening policy tools such as intellectual property rights and public purchases, attaching importance to policy subjects such as communities and industry organizations, enriching policy objectives such as innovation platforms, co-construction and sharing, enhancing embedded risk identification and prevention capabilities, and building a fair mechanism for the distribution of benefits from AI development.

Key words: artificial intelligence; policy coordination; innovative development; seizing the first chance; competitive advantage