

政策工具和产业创新需求要素视角下的中国地方政府虚拟现实政策分析

范丽亚¹, 马介渊^{2*}, 张荣³, 张克发³, 殷榆婷²

1. 西安交通大学城市学院, 西安 710018
2. 西安高新技术产业开发区创业园发展中心, 西安 710077
3. 陕西加速想象力教育科技有限公司, 西安 710079

摘要 在虚拟现实产业发展日盛之际,中国各地方政府陆续出台了一系列政策来推动虚拟现实产业的发展。从政策工具和产业创新需求要素2个维度出发,对中国地方政府出台的61份虚拟现实相关政策进行文本分析。研究表明,在政策工具维度,需求面和供给面政策工具使用最为频繁,尤其集中在虚拟现实技术与传统产业创新融合发展的应用推广方面,环境型政策工具使用偏少;在创新需求要素维度,大多数政策工具使用聚焦于技术研究和开发,在资金和人才资源要素作用方面较少,是制约虚拟现实产业进一步可持续性发展的重要问题。

关键词 虚拟现实;政策工具;产业创新需求要素

虚拟现实(virtual reality, VR)是20世纪发展起来的一项新兴技术,该技术利用计算机技术模拟产生一个为用户提供视觉、听觉、触觉等感官模拟的三维空间虚拟世界,用户借助特殊的输入/输出设备,与虚拟世界进行自然的交互。随着该技术的不断进步,应用场景越来越丰富,目前已被广泛应用于文化、艺术、科学、教育、经济、军事、生活等诸多传统行业,其产业链包含上游(硬件、软件)、中游

(内容制作与分发)、下游(应用和服务)等3个环节^[1]。无论从产业链发展阶段方面,还是从国家战略规划和政策支持方面,2016年都被称为“虚拟现实元年”^[2]。

2016年3月17日,《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》首次将虚拟现实列为未来新的增长点。2016年5月19日,中共中央、国务院印发的《国家创新驱动发展战略纲要

收稿日期: 2020-07-24; 修回日期: 2020-09-28

作者简介: 范丽亚,副教授,研究方向为VR/AR技术及其产学研合作,电子信箱:fanliya_xjtucc@163.com;马介渊(通信作者),高级工程师,研究方向为VR/AR产业,电子信箱:majieyuan@163.com

引用格式: 范丽亚, 马介渊, 张荣, 等. 政策工具和产业创新需求要素视角下的中国地方政府虚拟现实政策分析[J]. 科技导报, 2020, 38(22): 72-85; doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2020.22.009

要》,明确要求加强虚拟现实技术研究,将虚拟现实列为增强经济社会发展的信息化基础之一^[3]。2016年,工业和信息化部(以下简称工信部)发布《信息化和工业化融合发展规划(2016—2020)》,支持虚拟现实核心技术突破以及产品与应用创新^[4]。2016年底,国务院印发《“十三五”国家信息化规划》,明确指出要强化战略性前沿技术超前布局,加强包括虚拟现实在内的多项新技术基础研发和前沿布局,构筑新赛场先发主导优势^[5]。至此,虚拟现实被正式提高到国家战略规划的高度。2017—2018年,国家多部委陆续出台相关政策,提出结合虚拟现实等相关新兴技术,深入发展文化、医疗、健康、安防、教育、培训、旅游等细分领域的发展要求。2018年,工信部发布《关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见》,从总体要求、重点任务、推进措施3方面,就加快中国虚拟现实产业发展,推动虚拟现实应用创新,培育信息产业新增长点和新动能提出明确要求^[6]。“虚拟现实”首次直接以标题的形式出现在国家部委的文件里,标志着中国首次为虚拟现实产业发展做了顶层设计,明确了产业发展的重点、方向、任务、目标^[7]。

在国家层面大力鼓励、引导和支持下,江西^[8]、山东^[9]等33个省市积极探索和研究虚拟现实产业发展规律,结合地方已有优势产业基础,细化国家对虚拟现实产业发展的任务和目标,密集出台了大量虚拟现实相关政策,对地方经济注入活力,为国民经济可持续发展提供有力支撑和保障。尤其是江西省举全省之力推进虚拟现实产业发展,于2018成功举办世界虚拟现实产业大会,为国内虚拟现实技术和产业发展创造了难得的新契机。江西省人民政府办公厅于2019年出台《进一步加快虚拟现实产业发展若干政策措施的通知》^[10],是国内第一个明确出台虚拟现实产业专项政策的省份。

2019年6月,工信部举行5G商用牌照发牌仪式,标志着中国正式进入5G商用元年。虚拟现实是5G最重要、最具前景的应用场景^[11-12]。然而,战略性新兴产业的培育离不开投融资政策、产业政策、税收和市场培育政策、人才政策、对外合作政策、专项产业政策等方面的政策扶持^[13]。中国虚拟

现实产业政策应在哪些方面做好迎接“5G+VR”的大时代到来的准备、适应和创新?需要学术界深入虚拟现实产业政策本身进行政策分析,研究其产生背景、发展历史、演变规律和未来趋势。本研究试图通过政策工具和产业创新需求要素的二维分析框架,对2019年1月至2020年5月,各省市地方政府出台的虚拟现实产业政策文本展开量化分析,以研究中国地方政府在虚拟现实产业培育和发展中所涉及的政策扶持现状,引导其出台结构合理、有针对性、可实施的虚拟现实产业政策,并不断完善和优化,为推动其他战略新兴产业的快速健康发展提供政策建议。

1 政策分析框架建立

1.1 政策工具

政策工具(policy tools)是政策目标实现过程中所采取的手段和机制^[14]。由于学者们审视政策工具时所处的视角不同,使用政策工具判断政策发展方向的侧重点也有所不同,导致国内外不同学者对政策工具提出了多种不同的分类标准^[15-19]。本文采用学界广泛应用的基本政策工具维度,Rothwell和Zegveld^[20],根据政策工具对科技创新活动的作用层面的不同,将政策工具分为供给面、环境面和需求面3类。在此基础上,本文通过总结其他学者利用该种分类方法分析其他新兴产业的经验^[17,19],结合虚拟现实产业的自身特点,最终细分为16项子政策工具。(1)供给面政策工具分为基础设施、公共服务、培育产业、核心技术、资金投入、人才培养6项子政策工具;(2)环境面政策工具分为理论研究、法规伦理、税收优惠、策略性服务4项子政策工具;(3)需求面政策工具分为政府采购、科技项目、应用推广、示范企业、国际合作、服务外包6项子政策工具,其定义及特点见表1。

1.2 产业创新需求要素

产业创新需求要素(industrial innovation requirements, IIRs)是指在产业发展与创新时最需要的关键因素,具体包括研究发展、研究环境、技术知识、人力资源、财务资源、市场信息、市场情势、市场

表1 政策工具的具体分类、定义及特点

政策工具类型	子政策工具名称	定义	特点
供给面	基础设施	建立虚拟现实的研发中心、创新平台与基地、智能化基础设施等	(1)自上而下,直接作用于生产要素; (2)效用释放过程较缓,作用效果较为持久
	公共服务	指政府为虚拟现实提供的各项服务和支撑;社会治理,保证城市正常运行等服务	
	培育产业	建立虚拟现实重大产业集群、虚拟现实特色产业集聚区以及发展虚拟现实与具体产业融合应用创新园区等	
	核心技术	研发虚拟现实核心技术,例如近眼显示技术、计算机图形学、三维建模技术、动作捕捉技术、系统集成技术、芯片设计、开发平台等	
	资金投入	政府直接为虚拟现实相关科技成果转化提供资金支持,如技术攻关、研发经费,核心设备采购专项资金,启动支持资金等	
环境面	人才培养	涉及虚拟现实方向人才培养和人才引进的各项政策、建立虚拟现实学科、培训方案等	(1)借助外部因素,通过打造有利于政策落地和产业发展的健康环境,对虚拟现实产业的发展起到潜移默化的影响和渗透作用; (2)效用释放过程较缓,作用效果持久
	理论研究	聚焦虚拟现实领域前沿问题,聚焦虚拟现实领域前沿问题,包括前瞻布局人工智能、大数据分析计算、自主智能协同控制、量子智能计算、5G、传感器等跨领域基础研究	
	法规伦理	为维护、优化虚拟现实产业发展的市场秩序,营造良好竞争环境而设立的各项法规、制度	
	税收优惠	涉及虚拟现实相关企业的税收减免、税收优惠等各项政策	
需求面	策略性服务	促进虚拟现实产业发展的软性服务:设置虚拟现实产业组织机构,制定发展目标;建设成果转化、标准等机制;举办学术会议、论坛,引导舆论;落实电力、网络、通信等保障;推广应用知识产权、财务、人力资源等机构服务等	(1)通过培育发展产业、深化应用推广等方法,作用于产业市场方面; (2)效用释放过程迅速;通常为一次性刺激需求
	政府采购	政府通过财政资金向第三方包括企业、非营利组织等购买服务,间接作用在虚拟现实产业	
	科技项目	国家和地方虚拟现实相关规划中部署或设立重大科技项目以及研发项目等	
	应用推广	虚拟现实与教育、文化、经济、医疗、安全、航空等具体领域应用层面的结合与产品的推广	
	示范企业	培育现实创新型标杆企业和行业龙头企业	
	国际合作	协助建立海外分支机构以促进海外需求;搭建国际化平台;开展国际技术交流、产品合作等;进出口的各项管制措施	
	服务外包	政府将与虚拟现实相关的研发计划委托给企业或者民间科研机构	

环境等8项^[18,21]。本研究基于虚拟现实的产业创新活动的特点,将虚拟现实产业的创新需求要素归纳为技术、资源、市场3种主要类型(表2)。

1.3 政策工具-产业创新需求要素框架构建

为便于全面分析产业扶持政策,精准命中政策目标,学者采用各种政策工具作为X维度,将产业价值链、创新活动类型、技术生命周期、产业创新需求要素等作为Y维度,构建二维或三维量化分析框

架,对新兴产业政策进行深入分析^[18-24]。例如,王静等^[18]基于政策工具和产业创新需求要素2个维度,构建政策文本二维分析框架,对中国新能源汽车产业进行量化分析和政策研究;江颖俊等^[21]用产业创新需求要素针对中国大陆芯片制造代工产业进行分析,给出产业创新需求要素之重要性与环境配合、产业组合定位、具体推动策略建议等;吴俊等^[22]从政策目标、政策工具和政策执行3方面,应

表2 虚拟现实产业创新需求要素分类

类别	创新需求要素	释意
技术	研究发展	政府的基础研究能力;政府对创新的支持;技术合作网络;产学研合作;地方政府对产业政策的制定;上下游产业的技术合作;产业间的技术整合
	研发环境	地方政府对产业创新的支持;虚拟现实领域相关研究机构;产业园的支援;上下游技术联盟;专利制度;创新育成体制;国际研发合作机制等
	技术知识	技术引进、转移和扩散机制;成果转化平台;技术攻关及整合能力;上中下游产业整合能力;成本控制能力;产业集群聚集
资源	财务资源	完善的资本市场机制;长短融资体系及投资减免;银行体系;创投体系;研发经费支持等
	人力资源	高等教育能力;专门领域研究人员;研发团队的攻关和整合能力;参与虚拟现实产业发展的构成人员及其教育和培训资源等
市场	市场资讯	先进与专业的信息流通与取得;顾问咨询与相关服务;目标市场的研究;上中下游关系的建立
	市场环境	地方的基础设施建设;地方政府的市场优惠制度;贸易与市场竞争规范;海外营销体系;针对虚拟现实产业特殊用途的设施;产业技术标准和规范;行业资质、证照等
	市场情势	需求量大的市场;多元需求的市场;策略联盟的运作能力;产业集群聚的情形;外在经济情势

用二元逻辑回归方法比较了东中西部地区5G产业政策差异;汤志伟等^[23]从政策工具和创新价值链2个维度对中国地方政府出台的人工智能产业政策进行文本内容分析,并给出了推动人工智能产业发展的政策建议。吕文晶等^[24]采用政策工具和创新过程的二维分析框架,对中国国家层面人工智能相关产业政策进行样本内容分析,提出随着产业的成熟制定更多面向人工智能的商业化阶段的政策建议。

本研究采用基本政策工具(供给面、环境面和需求面)作为X维度,以符合虚拟现实产业活动特点的产业创新需求要素(市场、资源、技术)作为Y维度,构建政策工具-产业创新需求要素(X-Y维度)二维量化分析框架(图1)。



图1 政策文本二维分析框架

2 虚拟现实政策文本分析

2.1 政策文本收集

从百度、搜狐、87870、电科技、ARinChina等网站收集政策文本信息并汇总后,再逐项与政府官方网站发布的政策文本原文核对、遴选和整理,以保证数据的公开性、权威性及相关性。最终筛选到了2019年1月至2020年5月发布的61份各省市虚拟现实相关发展政策,政策属地及名称如表3所示。

从政策文本所属地域来看(图2),共有20个省份(含所属市、区)、自治区和直辖市陆续出台了61份与虚拟现实相关的政策,其中,山东省10份(16%)、江西省8份(13%)和广东省6份(10%),均为虚拟现实产业发展和政策支持热点地区。

从政策文本类别来看,涵盖了虚拟现实及其相关产业的发展规划、指导意见、实施方案、行动计划、工作要点及政策措施等多种类型(表4)。只有江西省发布了直接针对虚拟现实产业发展(即标题中带有“虚拟现实”)的政策文本4份,其余57份文本都为在具体行文中涉及虚拟现实产业的间接相关政策。有47份文本都是宏观性的规划、计划、方案和方向性的指导意见,只有14份文本涉及操作

表3 61份各省市虚拟现实相关发展政策属地和名称

序号	属地	政策名称	序号	属地	政策名称
1	浙江省	《关于全国实施高等教育强省战略的意见》	32	湖南省	《湖北省推进城市安全发展的实施意见》
2	湖南省	《湖南省大数据产业发展三年行动计划(2019—2021年)》	33	哈尔滨市	《关于加快构建现代产业体系的意见》
3	江西省	《政府工作报告》	34	成都市	《成都市建设世界赛事名城促进体育产业发展若干政策措施》
4	浙江省	《浙江省促进新一代人工智能发展行动计划(2019—2022年)》	35	江西省	《进一步加快虚拟现实产业发展若干政策措施的通知》
5	北京市	《关于推动北京影视业繁荣发展的实施意见》	36	青岛市	《青岛市5G产业发展行动方案(2019—2022年)》
6	广西省	《“壮美广西·智慧广电”工程实施方案》	37	江西省	《2020年虚拟现实产业发展工作要点》
7	无锡市	《关于进一步深化现代产业发展政策的意见》	38	河南省	《河南省中小学教师信息技术应用能力提升工程2.0实施方案》
8	宁波市	《数字宁波建设规划(2018—2022年)》	39	广东省	《关于扎实推进2020年全省“12221”农产品市场体系建设工作》
9	北京市	《关于坚持以人民为中心推进一体化网上政府建设的工作方案》	40	宁夏	《关于促进5G网络建设发展》
10	佛山市	《关于印发佛山市加快文化产业发展若干政策措施的通知》	41	湖南省	《湖南省服务业高质量发展三年行动方案(2020—2022年)》
11	江西省	《江西省教育厅关于加快推进虚拟现实产业发展行动方案(2019—2023)》	42	广州市	《广州市推动规模化个性化定制产业发展建设“定制之都”三年行动计划(2020—2022年)》
12	山东省	《关于大力推进“现代优势产业集群+人工智能”的指导意见》	43	淄博市	《山东省新一代信息技术创新能力提升行动计划(2019—2021年)》
13	潍坊市	《潍坊市财政支持企业发展主要政策兑现导航清单(精简版)》	44	云南省	《关于加快发展流通促进商业消费》
14	吉林省	《关于促进服务贸易创新发展的实施意见》	45	上海市	关于贯彻《中共中央、国务院关于深化教育教学改革全面提高义务教育质量的意见》的实施意见
15	深圳市	《关于印发新一代人工智能发展行动计划(2019—2023年)的通知》	46	河北省	《关于打好新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控阻击战促进经济社会平稳健康发展的若干措施》
16	天津市	《天津市促进数字经济发展行动方案(2019—2023年)》	47	江西省	《关于新时代推进普通高中育人方式改革的实施意见》
17	青岛市	《关于印发2019年全市科技创新工作要点的通知》	48	湖南省	《湖南省数字经济发展规划(2020—2025年)》
18	安徽省	《安徽省超高清视频产业发展行动方案(2019—2022年)》	49	淄博市	《淄博市现代服务业发展三年攻坚行动方案(2020—2022年)》
19	河南省	《关于实施河南省高水平中等职业学校和专业建设工程的通知》	50	江西省	《江西省2020年国民经济和社会发展规划的通知》
20	江西省	《江西省虚拟现实产业发展规划(2019—2023年)》	51	兰州市	《数字农业农村发展规划(2019—2025年)》
21	黑龙江省	《黑龙江省高校一流本科教育振兴行动计划的通知》	52	广东省	《广州人工智能与数字经济试验区建设总体方案》

表3 61份各省市虚拟现实相关发展政策属地和名称(续)

序号	属地	政策名称	序号	属地	政策名称
22	青岛市	《数字青岛发展规划(2019—2023年)》	53	青岛市	《数字青岛2020年行动方案》
23	山东省	《山东省支持数字经济发展的意见》	54	天津市	《天津市有效应对新冠肺炎疫情影响促投资扩消费稳运行若干举措》
24	云南省	《关于切实解决吸引外资“盲点”“痛点”“难点”促进外资增长的意见》	55	成都市	《推进“电竞+”产业发展的实施意见》
25	山东省	《关于大力拓展消费市场加快塑造内需驱动型经济新优势的意见》	56	沧州市	《沧州市2020年扩大消费十大专项行动实施方案》
26	河北省	《关于加快5G发展的意见》	57	江苏省	《加快新型信息基础设施建设扩大信息消费若干政策措施》
27	四川省	《关于加快推进数字经济发展的指导意见》	58	河南省	《进一步激发文化和旅游消费潜力》
28	江西省	《关于印发加快推进5G发展若干措施的通知》	59	上海市	《上海市中等职业学校示范性虚拟仿真实训室建设指导意见》
29	云南省	《云南省关于完善促进消费体制机制进一步激发居民消费潜力实施方案的通知》	60	长春市	《大力发展冰雪经济的实施意见(征求意见稿)》
30	四川省	《四川省康复辅助器具产业实施规划(2019—2021年)》	61	深圳市	《关于进一步促进工业设计发展的若干措施》
31	贵州省	《关于加快推进全省5G建设发展的通知》			

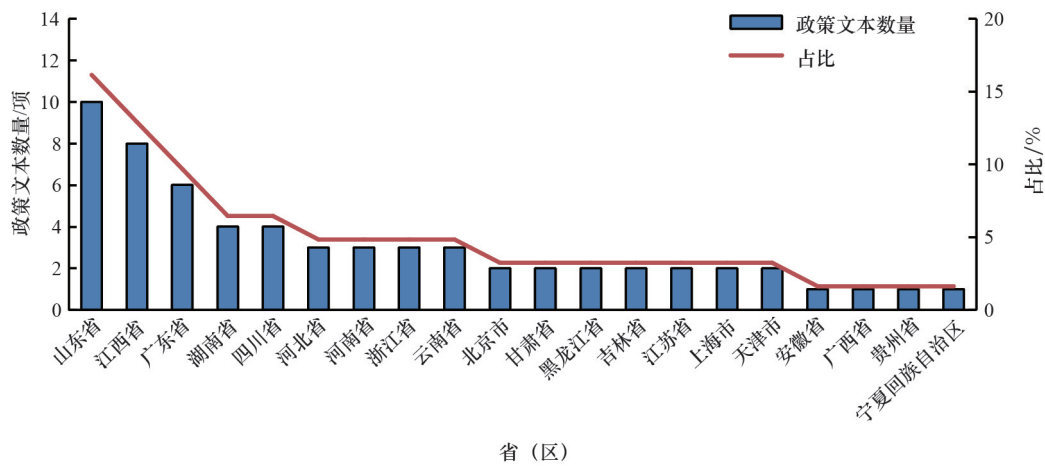


图2 政策文本按所属地域分类统计情况

表4 政策文本按类别分类统计情况

分类	文本类别						总计
	发展规划	指导意见	实施方案	行动计划	工作要点	政策措施	
虚拟现实产业	1	0	0	1	1	1	4
其他相关产业	7	8	15	15	3	9	57

层面的工作要点和政策措施,其中明确针对虚拟现实产业的更少,仅有2份,这反映出虚拟现实作为新兴技术,中国大多数地方政府对其产业化尚未出

台更全面、更直接、更具体、可操作、能落实的专项产业政策。

2.2 政策文本编码

为了便于后续政策文本分析,首先对入选的61份虚拟现实产业政策按照“政策序号—章节序号—条款序号”进行统一编码操作,再对每项政策工具所针对虚拟现实产业创新需求要素进行记录(表5)。最后,按照已建立的“政策工具-产业创新需求要素(X-Y维度)”二维分析框架,将其归类(图

3)。对同一政策条款中涉及使用多种政策工具,或同一政策工具针对多种产业创新需求要素的情况,都进行如实记录。整个编码过程先由参与本文研究的作者分3组分别进行独立编码,再进行集体比对和汇总,对于存在异议之处,经集体讨论后最终确定。

表5 虚拟现实产业政策文本内容分析编码(示例)

序号	政策名称	政策文本摘录	政策编码	政策工具	政策工具细分	产业创新需求要素分类	产业创新需求要素细分
4	《浙江省促进新一代人工智能发展行动计划(2019—2022年)》	二、重点任务 (一)突破关键核心基础理论和技术。 2、攻克一批关键核心技术。……加大对跨媒体分析推理技术、群体智能关键技术、混合增强智能新架构和新技术、虚拟现实智能建模技术、自主无人系统、自然语言处理等关键核心技术的攻关,开发出具有自主知识产权的战略性标志成果产品	(4-2-1-2)	供给面	核心技术	技术	技术知识
10	《关于印发佛山市加快文化产业发展若干政策措施的通知》	八、优化产业结构 ……4K产业、可穿戴设备、虚拟现实等文化装备制造企业落户佛山、租用厂房的,给予连续3年最高20000平方米、每平方米每月最高5元的补贴	(10-8)	供给面	资金投入	资源	财务资源
11	《江西省教育厅关于加快推进虚拟现实产业发展行动方案(2019—2023)》	三、工作措施 5. 加大引进力度,打造VR人才高地。鼓励高校大力引进VR领域的高层次人才,同时挖掘培养本地人才,对省内现有VR方面的专家人才给予资金支持,防止人才外流。鼓励高校邀请国内外知名高校合作举办VR学院,建设VR工程博士或工程硕士培养基地,努力打造江西VR领域人才聚集高地	(11-3-5)	供给面	人才培养	资源	人力资源
26	《河北省人民政府办公厅关于加快5G发展的意见》	二、重点任务 (三)培育壮大5G产业。 1. 打造“1+3+N”发展格局。……秦皇岛市加强与中国软件行业协会合作,布局基于5G的手机、虚拟现实/增强现实(VR/AR)、智慧康养等领域应用软件开发,打造应用软件开发基地	(26-2-3-1)	需求面	应用推广	技术	研究发展
29	《云南省关于完善促进消费体制机制进一步激发居民消费潜力实施方案的通知》	三、引导新兴消费市场培育成长(六)信息消费。……鼓励支持智能家居、可穿戴设备、虚拟现实设备等领域的关键技术标准制定	(29-3-6)	环境面	策略性服务	市场	市场环境

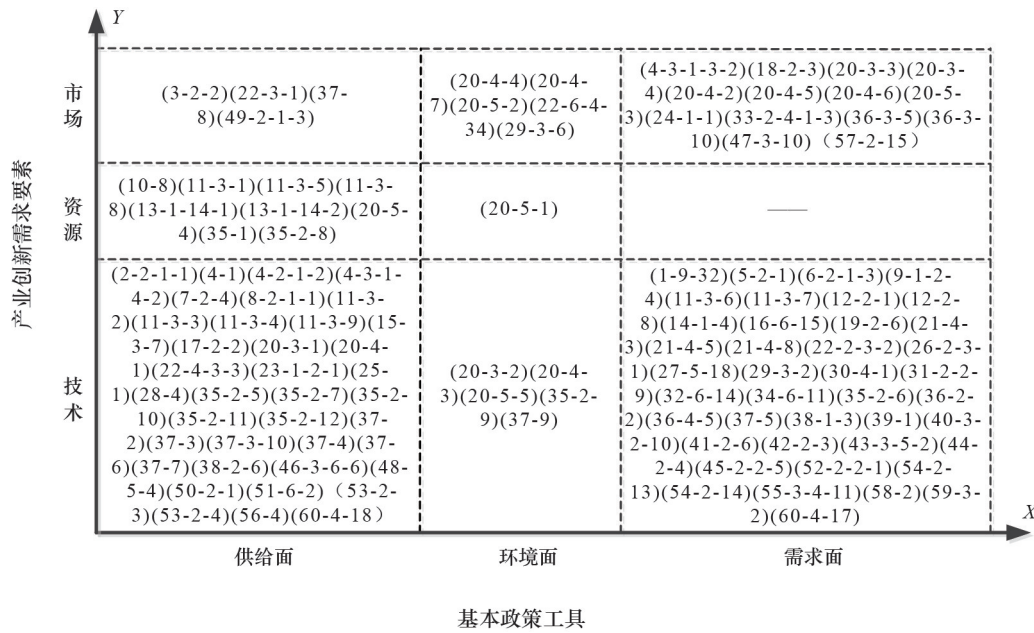


图3 虚拟现实产业政策工具-产业创新需求要素(X-Y维度)二维分析

2.3 政策文本统计分析

统计发现中国地方政府针对虚拟现实产业各

项创新需求要素的政策工具总计117次,其分布情

况及使用频数统计如表6所示。

表6 虚拟现实产业政策工具频数分布

政策工具	创新需求要素								总计	总占比/%	
	技术			资源		市场					
	研究发展	研发环境	技术知识	财务资源	人力资源	市场资讯	市场环境	市场情势			
供给面	基础设施	0	9	0	0	0	0	1	0	51	43.6
	公共服务	0	0	0	0	0	0	1	0		
	培育产业	4	4	1	0	0	2	0	0		
	核心技术	2	7	0	0	0	0	0	0		
	资金投入	4	1	1	5	0	0	0	0		
	人才培养	1	2	2	0	4	0	0	0		
环境面	理论研究	1	0	0	0	0	0	0	0	11	9.4
	法规伦理	0	0	0	0	0	0	0	0		
	税收优惠	0	0	0	0	0	0	1	0		
	策略性服务	2	1	1	1	0	0	4	0		
需求面	政府采购	0	0	0	0	0	0	0	0	55	47.0
	科技项目	1	0	0	0	0	0	0	0		
	应用推广	33	2	0	0	0	2	2	7		
	示范企业	1	1	0	0	0	0	2	0		
	国际合作	0	3	0	0	0	0	1	0		
	服务外包	0	0	0	0	0	0	0	0		
	合计		84		10		23				
占比/%		71.8		8.5		19.7			—	100	

2.3.1 政策工具维度分析

对61份中国地方政府出台的虚拟现实产业相关政策,涵盖了环境面、供给面和需求面政策工具的运用,对虚拟现实产业的创新活动提供了多方面的扶持。其中,需求面政策工具使用最多,共计55次(47.0%);其次为供给面政策工具51次(43.6%);环境面政策工具使用最少,只有11次(9.4%)。这一分布与2018年工信部发布的《关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见》中提及的加快中国虚拟现实产业发展,推动虚拟现实应用创新,培育信

息产业新增长点和新动能的总体要求高度一致^[9]。在该意见的指导下,地方政府一方面抢抓虚拟现实产业快速发展新机遇,加大基础设施、技术、人才、资金等方面的供给,创新内容与服务模式,推动虚拟现实产业发展,另一方面大力支持虚拟现实与教育、文化、经济、医疗、安全、航空等领域应用创新,建立健全虚拟现实应用生态,培育信息产业新增长点和新动能。

对16项基本子政策工具的使用频次深入分析,可以看出3点(图4)。

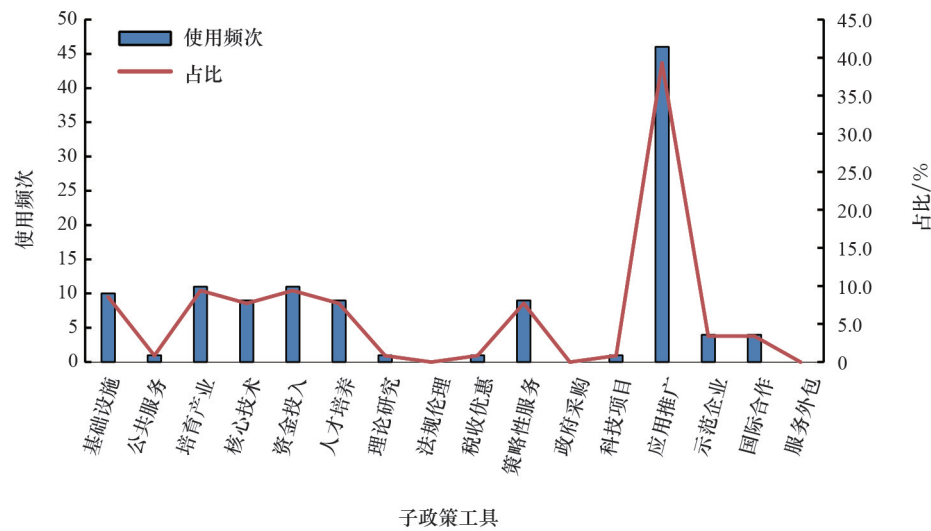


图4 子政策工具的使用频次

1) 供给面政策工具呈现出明显的“多措并举”态势。培育产业(9.4%)主要为引进虚拟现实龙头企业,带动发展中小企业和上下游配套企业,延伸产业链条,构建产业集群,建设虚拟现实创新中心、示范区、产业聚集区,提升虚拟现实与传统行业应用创新。资金投入政策工具(9.4%)主要涉及:(1)研发投入奖励;(2)对虚拟现实整机和元器件硬件制造企业的厂房租金补贴;(3)设立产业发展基金等方面。基础设施(8.5%)是指地方政府支持建设虚拟现实的研发中心、创新平台、基地、产业园等基础设施。例如,山东省青岛市在《数字青岛2020年行动方案》提出加快莱西大数据虚拟现实数字小镇、山东大学-青岛虚拟现实研究院等一批数字经济园区和项目建设;江西省在《2020年虚拟现实产业发展工作要点》中强调积极推进南昌小蓝经济技

术开发区布局虚拟现实产业园区,力争形成“一小镇,两园区”的产业发展格局,并与北京航空航天大学等知名高校合作共建虚拟现实研究院。核心技术(7.7%)政策工具支持重大关键技术研发、攻关和突破,以及围绕虚拟现实技术相关的建模、显示、传感、交互、应用等重点环节的创新。人才培养(7.7%)政策工具主要涉及:(1)优化学科结构,推进虚拟现实专业建设;(2)建立专业人才培养机制,培养虚拟现实专业人才;(3)开展教育培训,培养专技人才;(4)加强高端人才引进力度。公共服务政策工具使用较少,只有江西省围绕2019世界虚拟现实产业大会进行了统筹协调、邀宾招商、会务接待、宣传造势、安全保障等方面的公共服务支持,这说明地方政府缺少提供各项公共服务支持的方向和通道,例如支持虚拟现实公共服务平台的建

设等。

2) 环境面政策工具整体较少,有待加强。其中,策略性服务占比稍高(7.7%),理论研究、税收优惠和法规伦理政策工具稀缺。该方面政策主要是由江西省出台和使用,涉及《虚拟现实产业发展规划(2019—2023年)》中关于举办虚拟现实相关产业学术会议、论坛等活动的实施规划,以及《进一步加快虚拟现实产业发展若干政策措施的通知》中关于虚拟现实信息安全防护平台建设,虚拟现实技术、产品、系统可靠性及安全性评测服务,软硬件技术产品研发标准制定等可实施细则。其他地方未有涉及。

3) 需求面政策工具中,应用推广呈现“一枝独秀”的情况(39.3%)。另外,示范企业(3.4%)和国际合作(3.4%)也是在虚拟现实产业发展过程中获取更多市场资源配置的具体方式和体现,而科技项目(0.9%)稀缺,政府采购和服务外包空白,这符合中国以市场为主导,促进虚拟现实技术与教育、影视、医疗、社交、军事、娱乐等传统领域融合创新发展的路径^[25]。

2.3.2 产业创新需求要素维度分析

表6中117次政策工具涵盖了虚拟现实产业创新活动的全部需求要素,其中作用于技术类要素的政策工具占比最大(71.8%),运用于市场类要素(19.7%)、资源类要素(8.5%)政策工具相对较少。说明现阶段虚拟现实相关政策是重点围绕着该产

业的技术创新需求进行的,其主要目的为:(1)支持虚拟现实基础研究和关键技术研发;(2)推动虚拟现实技术与传统产业应用场景融合创新。

如图5所示,政策工具作用于8项产业创新需求要素中占比最高的2项是研究发展(41.9%)和研发环境(25.6%)。可见,中国地方政府制定的虚拟现实产业支持创新活动的扶持政策呈现明显以技术研发为主导的特点,这主要是因为国内虚拟现实产业在经历2016—2019年的快速发展,虽然各项底层技术水平有了显著提升,但产品创新还处在概念产品逐步向消费产品演变的过程:虚拟现实硬件产品存在的眩晕感、便携性和交互性难题仍未完全解决;内容制作虽然应用领域非常广阔,但仍处于高成本、低标准的发展阶段^[1]。5G的加速落地,为虚拟现实的大规模应用提供了全新的解决方案,因此,当前加大技术研发仍是虚拟现实产业化发展的关键环节^[25]。市场环境要素(10.3%)涉及基础设施、公共服务、税收优惠、策略性服务、应用推广、示范企业、国际合作等多个政策工具,这说明中国地方政府在制定政策工具时,更注重以市场为导向,从多维度、多个方向,采取“多管齐下”方式,不断完善虚拟现实市场环境;市场情势(6.0%)和市场资讯(3.4%)要素则重点涵盖应用推广和培育产业2个政策工具,这与目前中国虚拟现实产业仍处于发展的初级阶段,逐渐由高预期阶段进入理性调整期相适应^[26]。

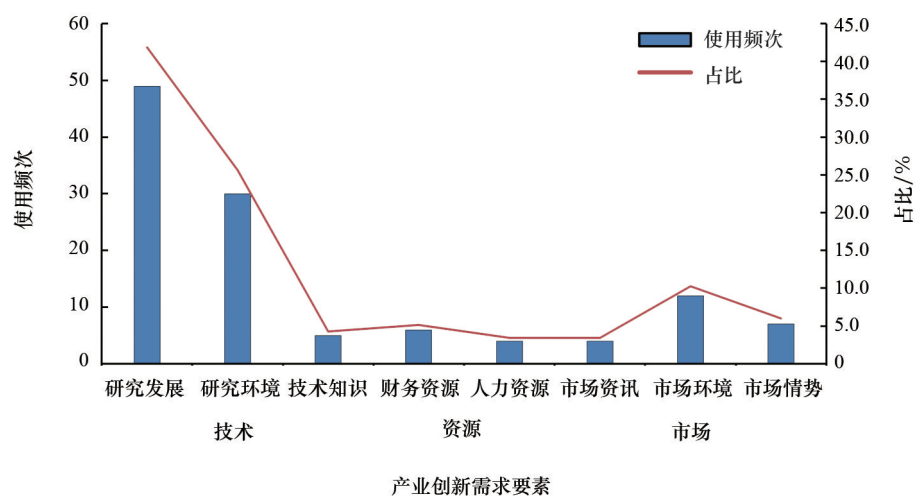


图5 产业创新需求要素的使用频次

虚拟现实产业的发展离不开资金投入和专业人才的强力支撑^[27-28],而由分析结果来看,财务资源(5.1%)和人力资源(3.4%)2大重要资源要素占比均偏低,有待加强。

2.3.3 政策工具与产业创新需求要素的关系

进一步深入研究16项政策工具作用于8项产业创新需求要素时的关联关系(图6),可以看出,供给面的政策工具主要作用于技术类要素,尤其对研究发展和研发环境2个要素的作用力最大,除此之外,供给面政策工具还涉及到了对资源类要素(财务资源和人力资源)的供给。环境面政策工具稀缺,主要作用于技术类要素市场类要素,少有涉及资源类要素;需求面政策工具主要作用于技术端和市场端的应用推广环节,未有涉及资源类要素。

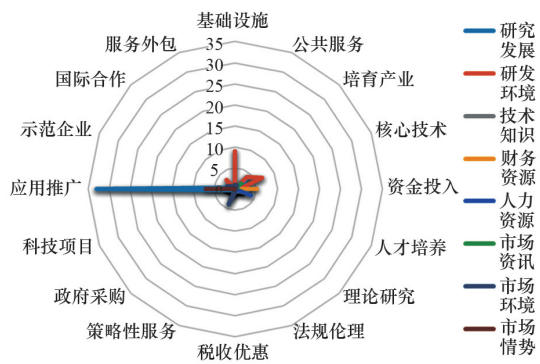


图6 16项政策工具与8项产业创新需求要素之间的关系

3 结论与建议

3.1 结论

采用政策工具与产业创新需求要素结合的二维框架,通过对中国各地方政府与虚拟现实产业相关的61份政策文本量化分析,得出以下结论。

1) 从政策工具视角来看,虚拟现实产业发展相关政策涵盖了供给面、环境面和需求面3类政策工具,但使用比例不均衡:需求面和供给面政策工具较多,环境面政策偏少。(1) 需求面政策内部子政策工具使用分布失衡:应用推广占全部政策工具超过1/3,说明中国地方政府更多立足本地传统优势产业,通过与虚拟现实融合应用创新拉动整个产

业发展;政府采购和服务外包政策子工具尚未被使用到,说明需求面政策工具形式的多样性不足,地方政府的政策引导性还未充分体现出来。(2) 供给面子政策工具使用较为平衡,基础设施、培育产业、核心技术、资金投入、人才培养均衡作用,公共服务占比过少,这与虚拟现实产业在中国客观发展现状相符合,中国虚拟现实产业政策最早于2018年底出台,在思想认识、战略体系以及实施行动上都处于探索初期阶段,对获利周期长,投入资金量大的公共服务和社会支持涉及较少,缺乏重视与关注。(3) 环境面政策工具中策略性服务使用比较突出,理论研究、法规伦理、税收优惠严重不足,说明各地方政府各职能部门在扶持虚拟现实产业发展方面尚未形成合力,配套政策支持细节缺乏,使得整体激励作用效果不佳。

2) 从产业创新需求要素维度来看,政策工具在虚拟现实产业创新需求要素的使用方面存在明显不均衡:技术要素过于集中,市场要素逐步增加,资源要素严重匮乏。(1) 需求面和供给面政策工具主要作用于技术要素的研究发展和研究环境方面,尤其集中于虚拟现实技术与传统行业应用的融合创新发展方向。(2) 随着虚拟现实创新产品迭代升级,叠加新型冠状病毒肺炎(简称新冠)疫情后国家层面鼓励构建“智能+”消费生态体系的现实需求,中国各地方使用作用于市场要素的政策工具明显增加。(3) 作用于资源要素的政策工具明显不足,尤其是针对人力资源要素的政策工具严重匮乏,且过于模糊。中国各地方虚拟现实领域高端人才少,专业技能低,人员流动性大、人才培养周期长等问题,仍然是制约虚拟现实产业的进一步可持续性深入发展的重要问题。

3) 从政策工具与产业创新需求要素交叉效应来看,3方面政策工具在不同创新需求要素上的作用方向不同。例如:(1) 供给面政策工具更多作用在研究发展、研发环境、技术知识、财务资源、人力资源等创新需求要素上;(2) 市场要素更多使用环境面的策略性服务和需求面的应用推广、示范企业等政策工具。同一政策工具作用在不同创新要素上的作用程度不同。例如,在虚拟现实技术上的应

用推广远强于在市场上的应用推广,说明中国虚拟现实产业发展仍处于技术研发驱动的发展阶段。

3.2 建议

未来中国各地方在虚拟现实产业政策制定中,应该更加重视以下4个方面。

1) 提高政策可操作性,促进政策落地、落实。鉴于现有虚拟现实产业政策仍以宏观性规划和指导意见为主,缺少具有执行力的政策措施细则,各地方应积极学习江西省的先进经验,结合各地方产业发展的实际情况,预判政策执行环节的问题,尤其加强在政策宣传、组织协调、监督控制等方面的布局,细化处置措施和应急方案,优化和完善政策顶层设计水平,明确政策目标和扶持方向,提炼实施细则和具体措施,最终形成更全面、更直接、更具体、可操作、能落实的虚拟现实产业专项政策。

2) 逐步调整政策工具使用的比例和优化内部结构。中国各地方政府在制定虚拟现实产业政策时,应当结合当地实际情况,适时从供给面和需求面向环境面扩展,高度重视环境型政策工具的使用力度。应尽快完善虚拟现实相关法律制度,特别关注虚拟现实带来的个人隐私、数据安全、知识产权等方面的问题。积极推进利于虚拟现实企业和机构成长的税收减免、税收优惠政策落地;建立健全虚拟现实技术成果转化,行业标准、地方标准制定等体制机制,尽快建立适用于测试虚拟现实关键技术的评价标准体系,完善虚拟现实产品质量的评价标准体系。同时,应加紧优化需求型政策工具内部结构,继续加大龙头企业示范带头作用,着力加强政府采购、科技项目和服务外包等方面,引导企业积极主动参与技术和产品创新,促进虚拟现实产业的更快更好发展。

3) 加强政策工具在资源类要素的有效聚集和作用力度。财务资源方面,尽快建立各地方虚拟现实产业发展投资引导基金,撬动社会资本,推动资本与产业的深度融合,培育虚拟现实产业发展壮大;人才资源方面,需尽快完善人才引进、培养和使用的具体实施方案,建立健全人才评价、考核和激励机制,鼓励校企产学研深入合作,积极推进高校虚拟现实专业建设,为虚拟现实产业可持续发展储

备人才生力军。

4) 增强政策工具的多样性和选择性,优化政策工具在产业创新需求要素运用的方向性和可行性。一方面,立足于政策工具与产业创新需求要素之间关系现状,查缺补漏,通过有效利用政府主导和市场主导各自优势,灵活应变,构建全面布局于整个虚拟现实产业创新需求各个要素之间的完整政策体系;另一方面,各地方政府职能部门之间应加强沟通,协同配合,尤其是行业法律法规制定主体、税收政策主体等,应尽快完善靶向政策工具,共同助力虚拟现实产业进一步深入发展。

本研究采用政策工具和产业创新需求要素的二维量化分析框架,对特定时间段(2019年1月至2020年5月)各地方虚拟现实产业相关政策进行了文本内容分析,为地方政府根据当地优势产业和虚拟现实产业发展现状,合理匹配政策工具起到了抛砖引玉的作用;也有助于地方政府了解政策宏观走向,把握政策重点,尽快出台虚拟现实产业专项政策。当然,仅从文本内容分析政策工具及其目标具有局限性,如果能够运用量化分析方法对自2016年起历年政策文本进行剖析,量化分析各地方围绕虚拟现实产业发展出台的历史政策文本内容,归纳总结各个时期的政策特点、政策热点,模拟政策变迁趋势,预判虚拟现实产业政策未来走向,将更有助于提高中国地方政府对推动虚拟现实产业创新政策预判和决策的科学性、准确性和有效性。另外,由于直接针对虚拟现实产业发展的专项政策文本稀缺,本研究无法从企业端微观审视政策的有效性,量化其对企业发展的作用力度,给企业利用政策工具发展壮大的政策建议。未来,随着各地方政府针对虚拟现实产业发展的专项政策陆续出台,该研究方向必然会成为研究热点,这也是本课题组下一步的研究方向和重点工作。

参考文献(References)

- [1] 范丽亚, 马介渊, 张克发, 等. 虚拟现实硬件产业的发展[J]. 科技导报, 2019, 37(5): 81-88.
- [2] 邵熙. 中国虚拟现实产业国际竞争力培育研究[D]. 南

- 昌: 江西财经大学, 2017.
- [3] 中共中央国务院印发《国家创新驱动发展战略纲要》[EB/OL]. (2016-05-19)[2020-6-12]. http://www.gov.cn/zhengce/2016-05/19/content_5074812.htm.
- [4] 工业和信息化部关于印发信息化和工业化融合发展规划(2016—2020年)的通知[EB/OL]. (2016-11-03)[2020-6-12]. <http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757021/c6559806/content.html>.
- [5] 国务院关于印发“十三五”国家信息化规划的通知[EB/OL]. (2016-12-15)[2020-6-14]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-12/27/content_5153411.htm.
- [6] 工业和信息化部关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见[EB/OL]. (2018-12-25)[2020-6-13]. <http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757021/c6559806/content.html>.
- [7] 中国虚拟现实应用状况白皮书(2018)2018 [R]. 北京: 中国信息通信研究院, 2018.
- [8] 凝心聚力共促我省VR及相关产业高质量跨越式发展[N]. 江西政协报, 2019-12-27(003).
- [9] 李英峰, 刘晶, 武瑞松. 关于扶持我省虚拟现实产业发展的意见建议[J]. 信息技术与信息化, 2017(7): 110-113.
- [10] 进一步加快虚拟现实产业发展的若干政策措施[EB/OL]. (2019-10-17)[2020-6-18]. http://gzw.jiangxi.gov.cn/art/2019/10/18/art_22977_899599.html.
- [11] 陈曦, 胡可臻. 5G助力虚拟现实规模应用[J]. 信息通信技术与政策, 2019(11): 48-50.
- [12] 赛迪智库虚拟现实产业联盟. 虚拟现实产业发展白皮书(2019年)[N]. 中国计算机报, 2019-11-25(008).
- [13] 张嵎喆, 史建生. 培育战略性新兴产业的政策评述[J]. 经济研究参考, 2010(52): 15-19.
- [14] 陈劲, 王飞绒. 创新政策: 多国比较和发展框架[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2005.
- [15] 马文聪, 叶阳平, 陈修德. 创新政策组合: 研究述评与未来展望[J]. 科技进步与对策, 2020, 7: 1-9.
- [16] 李丹, 王欣. 政策工具视阈下中国创新驱动发展政策研究[J]. 中国科技论坛, 2017(7): 19-27.
- [17] 李肆, 战建华. 中国新能源汽车产业的政策变迁与政策工具选择[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(10): 198-208.
- [18] 王静, 王海龙, 丁莹, 等. 新能源汽车产业政策工具与产业创新需求要素关联分析[J]. 科学学与科学技术管理, 2018, 39(5): 28-38.
- [19] 陈振明, 和经纬. 政府工具研究的新进展[J]. 东南学术, 2006(6): 22-29.
- [20] Rothwell R, Zegveld W. Industrial innovation and public policy: Preparing for the 1980s and 1990s[M]. London: France Printer, 1981.
- [21] 江颖俊, 薛有志. 中国芯片制造代工产业竞争力分析——基于IIR模型[J]. 管理现代化, 2012(6): 58-61.
- [22] 吴俊, 姜尚, 杨帆, 等. 中国区域5G产业政策比较研究——基于政策目标、工具和执行的分析[J]. 情报杂志, 2020, 39(6): 104-112.
- [23] 汤志伟, 雷鸿竹, 雨晖. 政策工具——创新价值链视角下的中国地方政府人工智能产业政策研究[J]. 情报杂志, 2019, 38(5): 49-56.
- [24] 吕文晶, 陈劲, 刘进. 政策工具视角的中国人工智能产业政策量化分析[J]. 科学学研究, 2019, 37(10): 1765-1774.
- [25] 赛迪智库. 2020年中国虚拟现实产业发展形势展望[N]. 中国计算机报, 2020-04-13(014).
- [26] 范广斌. 虚拟现实技术在传媒业的应用与未来发展[J]. 传媒, 2020(6): 22-26.
- [27] 李滨, 王新民, 张阳. 中国虚拟现实产业人才培养策略研究[J]. 河南科技大学学报(社会科学版), 2017, 35(5): 64-69.
- [28] 赵沁平. 从虚拟现实技术管窥新兴工科人才培养[J]. 中国大学教学, 2019(9): 7-9.

An analysis of industry policies enhanced by local governments in China for virtual reality from the perspective of policy tools and IIRs

FAN Liya¹, MA Jieyuan^{2*}, ZHANG Rong³, ZHANG Kefa³, YIN Yuting²

1. Xi'an Jiaotong University City College, Xi'an 710018, China

2. Xi'an Pioneering Park Development Center, Xi'an 710077, China

3. Shaanxi Accelerated Imagination Technology Education Co., Ltd., Xi'an 710079, China

Abstract A series of related policies were issued by local governments in China to promote the development of the virtual reality industry, due to its rapid development. However, it is not well studied how to promote this industry development by the virtual reality industry policies at present. Based on the two-dimension analyzing framework of policy tools and industrial innovation requirements, this paper analyzes 61 policy documents related to the virtual reality policies issued by local governments in China. It is shown that 'supply-side policy' and 'demand-side policy' are more frequently used, focusing on the application and the promotion of the integration of the virtual reality technology and the traditional industry innovation in particular. But the percentile of environment-side policies is too low in the dimension of policy tools. In the dimension of industrial innovation requirements, most of the policy tools focus on the technology research and development, but the role of the capital and human resource elements is not well considered, as still an important problem to restrict the further sustainable development of the virtual reality industry.

Keywords virtual reality; policy tools; industrial innovation requirements ●



(责任编辑 徐丽娇)