

中外智能装备产业政策比较

——基于政策文本的内容分析

赵顺龙^{1,2,3}, 李 琳¹, 黄卫国¹, 费钟琳^{1,2,3}

(1. 南京工业大学 经济与管理学院, 南京 211816; 2. 江苏产业科技创新研究中心, 南京 211816;
3. 江苏省科技政策思想库, 南京 211816)

摘要:从政策工具和产业创新链两个维度建构智能装备产业政策的分析框架。收集 2012—2018 年中国、德国、美国、日本等典型国家的智能装备产业政策文本,使用内容分析法进行编码。研究发现:在智能装备产业政策上,各国均最为重视环境政策的应用;中国与其他国家呈现明显区别的是政策工具应用的种类“多而散”,环境政策工具应用最多,供给政策工具应用最少,人才政策工具并未得到充分的使用;在创新链的整个过程中,中国虽然更加重视后期阶段,但是却很少采取贸易管制政策来规范市场环境。

关键词:智能装备产业;政策工具;产业创新链;内容分析

中图分类号:F410;T-013 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2022)08-0027-07

与美国的“工业互联网”、日本的“振兴战略”、德国的“工业 4.0”等有关国家所推行的智能制造战略相比,中国的“智能制造”产业概念界定范围最大,除了包含工业网络基础和互联网应用、信息物理融合系统、智能工厂及生产之外,还包括高端数控机床、工业机器人、增材制造等智能制造设备。

以美、德、日为代表的发达国家在智能装备产业上优势明显。中国目前在智能装备制造技术上取得较大进步,基于工业机器人、数控机床、自动化成套生产线等技术,逐步形成了智能装备产业体系。从区域分布来看,中国智能装备产业分布在环渤海、珠三角以及长三角等工业实力较雄厚地区的产业格局已基本确立。

弗里曼等^[1]将发达国家以及新兴工业化国家产业崛起的过程进行研究后,提出各国产业技术的创新以及新兴产业的发展,受到其政府制定的公共政策助力。罗德里克^[2]认为诸如公共研发、产业资助,以及税收优惠等产业政策措施对于特定产业发展所产生的影响需要被重视,政策干预的必要性来自产业活动的信息外部性和协调外部性,“经济结构

调整”成功与否也依赖于政府干预。因此,政府部门、企业相关技术领域的科研机构等产业活动参与者十分关心现有的产业政策是否符合产业活动发展需求,适当的调整能否使其更加有效。

本文以政策工具理论和产业创新链理论为基础,构建智能装备产业政策工具分析的理论框架。收集中、德、美、日等国家的智能装备产业政策文本,运用内容分析法对其进行编码。从政策工具维度和产业创新链维度对产业创新活动各环节政策工具进行具体的频数统计和比较分析。最后得出研究结论和建议。这对于了解智能装备产业政策发展现状,解决现有的问题,进一步完善产业政策体系,促进该产业发展有着重要的理论和实践意义。

1 文献综述

近年来,关于政策工具的研究越来越被人们重视。在以往的研究中,欧文·E·休斯^[3]认为公共政策工具是政府的行为方式及运用某种手段来调节政府行为的机制。周源^[4]认为公共政策工具是政府或者其他公共组织针对政策目标而提出的治理手段或方式,是公共政策目标与结果之间的桥梁。

收稿日期:2022-04-01

基金项目:国家社会科学基金重大项目(18ZDA103);江苏省软科学研究计划重点项目(BR2019056)。

作者简介:赵顺龙(1965—),男,安徽铜陵人,南京工业大学经济与管理学院,教授,博士,博士生导师,研究方向为科技创新与知识产权管理;李琳(1998—),女(回族),河北沧州人,南京工业大学经济与管理学院,硕士研究生,研究方向为知识产权管理与专利运营;黄卫国(1998—),男,安徽合肥人,南京工业大学经济与管理学院,学生,研究方向为产业经济;通信作者费钟琳(1975—),女,江苏无锡人,南京工业大学经济与管理学院,教授,博士,硕士研究生导师,研究方向为区域创新系统、产业技术预见。

Rothwell、Zegveld^[5]根据政策所影响的不同层面,以供给型、需求型和环境型为政策工具分类。Woolthuis R、Lankhuizen、Gilsing^[6]以政府运用资源的差异,将政策工具分为信息型、权威型、组织型和财政型。Jacobsson、Bergek^[7]认为,当前的政策工具可以分为创造型政策和破坏型政策两类。而如果以政府行政干预的强度为标准,政策工具可分为强制型、混合型和自愿型 3 类^[8]。

在目前已有的政策工具具体分类中尚未能够做到各类之间完全互斥,Rothwell 和 Zegveld^[5]所提出的政策工具分类能够较好地与产业创新链相结合,从而进一步分析各国家之间的产业政策异同。Kline、Rosenberg^[9]采用链环模型而不是传统的线性或非线性创新模型来描绘以商业化为目的的创新行为,提出在基础研发与技术研究、开发与演示、商业化和市场累积等一系列环节中有着知识流动与各产业活动参与者之间合作的循环性。彭双等^[10]提出技术创新链是各组织参与创新活动的

技术知识流动形成的一种链结构,主体是具备优势创新能力的上中下游技术的企业及研发机构,通过满足市场需求,实现技术对接与整合。政策支持是一项新技术跨越各个“死亡谷”的重要帮助^[11]。综上,智能装备产业是对技术创新有较高依赖性的高新技术产业,在研究智能装备产业政策时考虑创新链中不同环节的政策需求较之于笼统地考察所有产业政策更加有意义。

2 智能装备产业二维分析框架

基于 Rothwell 和 Zegveld^[5]的政策工具分类法,划分智能装备产业政策为供给、需求、环境三大类。供给政策指通过完善资金、信息等服务直接扶持产业发展,通常作用于创新过程的早期阶段。需求政策指运用补贴等方式为智能装备产业开发市场,降低新产品进入市场的风险,促进技术创新,通常在创新过程的后期起作用。环境政策指通过提供有利于产业创新的政策环境,对研发活动产生间接影响。智能装备产业各类政策工具的具体含义见表 1。

表 1 政策工具含义

工具类别	工具名称	工具含义
供给政策	直接投资	政策制定者通过专项资金等直接投资鼓励科学研究和技术活动
	科技基础设施建设	国家建立的研发实验室、研发基地、研发中心、研究协会、高技术园区等
	信息支持	政府建设的各种信息网络中心、图书馆、数据库、联络机构等
	人才培养	各种人才发展计划、普通教育、大学、技术教育、实习生计划、继续教育、再培训等人才培养政策
	公共服务	医疗、交通、通信、专业咨询服务机构等政府为保障科技创新活动实施而提供的服务配套设施
需求政策	政府采购	政策制定者对革新科技成果进行购买,以减少新成果进入市场初期的风险
	财政补贴	政府为支持生产发展、稳定物价、维护企业和个人利益而采取的价格补贴、企业亏损补贴等措施
	贸易管制	关税和贸易协定等政府为拉动关键技术产业的进步而采用的各种关于进出口的管制手段
	公共服务外包	私营企业和资本与政府合作,参与公共基础设施的建设
环境政策	税收优惠	政府对个人和企业赋税的减免,包括税收减免、税收抵扣、税率优惠、加速折旧等
	金融支持	政府通过各种补助、特许经营、融资、贷款保证等政策手段促进科技创新和发展
	政治扶持	政府为达成目标所做出的各类规划、区域政策、颁发的各类创新荣誉或奖励等
	法规管制	政策制定者为维护市场秩序、增强管控而设定的各种专利、工业标准、环境和卫生法规、垄断法规等

根据 Grubb^[12]产业创新链思想,将智能装备产业创新链划分为 4 个阶段:第 1 阶段基础研发与技术研究;第 2 阶段开发与演示;第 3 阶段市场试行和商业化;第 4 阶段市场累积。费钟琳、魏巍^[13]提出在非线性的循环创新链上,产业政策工具的需求存在区别,是由每个阶段创新活动的特征及创新要素间的互动反馈造成的。Murphy、Edwards^[14]认为技术的成熟与商业化并非单纯依赖于增加公共研发投入,公共部门与私人部门的需求差异较大,在创新活动前端与后端相比较,资金投入到前端发挥的作用更大。为了更准确地判知产业政策体系的科学性和完备性,需要对政策工具分布情况进行不同阶段的分析。因此,构建智能装备产业政策的二

维分析框架(图 1),以开展下文政策文本分析。

3 研究方法与分析过程

3.1 研究方法

3.1.1 政策文本选择与编码

目前,中国、德国、美国以及日本在智能装备产业上处于领先地位,而中国是少数在智能装备产业上较为领先的发展中国家之一,以这几个国家为案例进行比较研究具有一定的代表性。

政策文本检索遵循以下原则:①公开性。使用各国相关网站发布的通知、意见、规划、计划、决定、公告、指南等公开文件。②权威性。这些相关网站是各国中央政府或直属机构的官方网站。③代表性。只选取政策内容中明确提到智能装备产业的

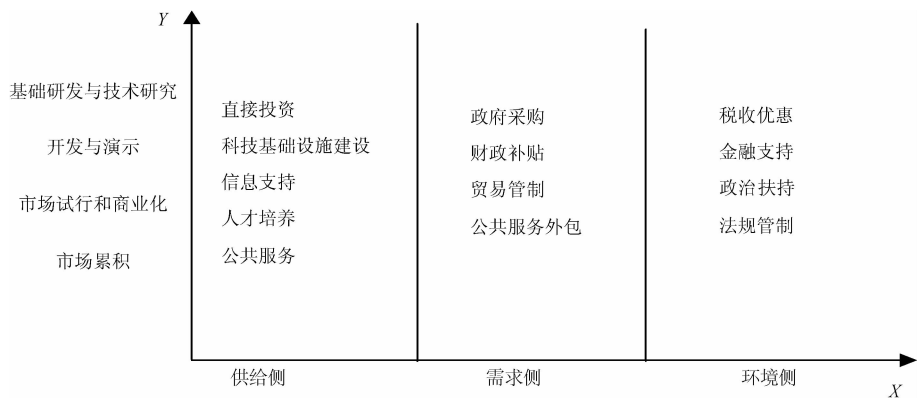


图 1 智能装备产业政策分析框架

政策。此外,由于各国政策上传入网的时间不同,只选取 2010—2018 年这 9 年间各官方网站发布的政策文本进行研究。

综合考虑公开性、权威性、代表性原则,检索筛选了 2010—2018 年各官方网站发布的明确提及“智能制造”产业的政策文本。中国政策文本选自中国国务院、科技部和工信部等官方网站;德国政策文本选自德国联邦政府网站及其子网站;美国政策文本选自美国白宫科技政策办公室网站和国家科学基金网站;日本政策文本选自日本经济产业省、文部科学省以及科学技术厅等网站。

对中、德、美、日 4 国共计 45 份智能装备产业相关政策文本开展内容分析,采用 Nvivo 软件对其进行编码,中国的 22 份文本,共计编码 299 项;美国的 11 份文本,共计编码 302 项;德国的 6 份文本,共计编码 211 项;日本的 6 份文本,共计编码 266 项。在此基础上得出以下分析结果。

3.1.2 内容分析与比较

经过编码后,首先根据建立的二维分析框架对中、德、美、日等国 3 种类型的智能装备产业政策工具在创新链 4 个阶段上的使用情况实施量化分析,描述政策工具使用上的差异。其次,开展政策工具类型和产业创新链两个维度的国别比较,由此了解在不同的智能装备产业发展阶段,各国使用政策工具的特点,从而为中国日后出台和完善化相关政策提供参考。

3.2 分析过程

3.2.1 创新链上政策工具分布情况

表 2 数据显示,产业创新链 4 个阶段中,各国使用最多政策工具的是市场试行和商业化阶段(32.5%),其次是基础研发与技术研究阶段(26.1%)和开发与演示阶段(24.7%),在市场累积阶段使用的政策工具数量最少(16.7%)。而三大类政策工具的占比依次为环境类政策(60.2%)、供给类政策(37.6%)、需求类政策(2.2%)。

表 2 创新链各阶段政策工具分布频数统计

创新链阶段	供给政策					需求政策				环境政策				合计
	公共服务	科技基础设施建设	人才培养	信息支持	直接投资	贸易管制	公共服务外包	财政补贴	政府采购	法规管制	金融支持	政治扶持	税收优惠	
基础研发与技术研究	16	42	63	9	27	1	0	0	0	22	3	98	0	281
开发与演示	12	32	10	18	5	0	0	0	4	27	2	156	1	267
市场试行和商业化	23	38	39	13	14	0	1	7	1	46	17	142	9	350
市场累积	12	13	1	9	9	5	0	3	2	40	15	56	15	180
合计	63	125	113	49	55	6	1	10	7	135	37	452	25	1 078

这说明 2010—2018 年,中、德、美、日的智能装备产业政策主要针对研发阶段(包括应用和基础研究)和商业化阶段,旨在促智能装备产业的技术研发和商业化。而在市场累积阶段使用的政策工具较少。这与当前智能装备产业自身所处的生命周期阶段有关。智能装备产业作为

新兴行业,正处于行业生命周期的早期阶段。在这一阶段,政策发挥的作用要大于市场的作用。一旦产业创新进入后期阶段,市场调节作用会越来越强。

进一步分析各种类型政策工具的使用情况,“政治扶持”在产业创新链各个阶段都是被使用最

多的政策工具,尤其在开发与演示、市场试行和商业化阶段,分别占有所有政策工具的 14.5% 和 13.2%。其次,“法规管制”“基础设施建设”“人才培养”等政策工具的使用也较多。其中“法规管制”主要被应用在市场试行和商业化阶段、市场累积阶段,分别占 4.3% 和 3.7%;“基础设施建设”主要被应用在基础研发与技术研究、开发与演示、市场试行和商业化阶段,分别占 3.9%、3.0% 和 3.5%;而“人才培养”主要被应用在基础研发与技术研究、市场试行和商业化阶段,分别占 5.8% 和 3.6%。

3.2.2 政策工具国别比较

表 3 显示了中、德、美、日各国在政策工具使用方面的情况。环境政策在上述国家智能装备相关产业政策中均占最大比重,占比都在 50% 以上,尤其是中国接近 70%;日本和德国使用供给类政策工具比其他两国多,分别占其所有政策工具的 42.48% 和 40.76%;在所有国家中,中国使用供给类政策工具比例最低,仅占其所有政策工具的 30.43%,但使用需求类政策工具是所有国家中最多的,美国的情况与中国接近。

表 3 4 个国家政策工具频数统计

工具类别	工具名称	中国	德国	美国	日本	合计
供给政策	公共服务	21	12	17	13	63
	科技基础设施建设	35	32	20	38	125
	人才培养	14	27	39	33	113
	信息支持	6	10	11	22	49
	直接投资	15	5	28	7	55
合计		91	86	115	113	405
环境政策	法规管制	46	33	23	33	135
	金融支持	20	3	3	11	37
	政治扶持	126	87	141	98	452
	税收优惠	7	0	11	7	25
合计		199	123	178	149	649
需求政策	贸易管制	0	1	2	3	6
	公共服务外包	1	0	0	0	1
	财政补贴	8	0	0	1	9
	政府采购	0	1	7	0	8
合计		9	2	9	4	24
总计		299	211	302	266	1 078

在表 4 中进一步分析政策工具种类发现,中、美两国均使用了 11 种政策工具,各种类型工具分布相对分散。中国占比前 3 的分别是“政治扶持”(42.14%)、“法规管制”(15.38%)以及“科技基础设施建设”(11.71%),合计占 69.23%;美国占比前三的政策工具分别为“政治扶持”(46.69%)、“人才培养”(12.92%)、“直接投资”(9.27%),合计占 68.88%;德国使用的政策工具最为集中,占比最多的 3 项依次是“政治扶持”(41.23%)、“法规管制”(15.64%)、“科技基础设施建设”(15.17%),3 项之和为 72.04%;日本也使用了 11 种政策工具,占比较大的依次是“政治扶持”(36.84%)、“科技基础设施建设”(14.28%)，“人才培养”和“法规管制”数量相近(均占 12.41%),4 项合计 75.94%。可见,中、德、日 3 国较为注重科技基础设施建设与法规管制;美国在所有国家中最注重直接投资(在这点上中国仅次于美国),而在法规管制方面却远逊于其他国家。

从政策工具在产业创新链各阶段的分布看(表 5),中国和日本的产业政策工具大部分应用在市场试行和商业化、市场累积阶段,两阶段所运用的政策工具均超过其所有政策工具的 50%;而德、美两国正好相反,其政策工具主要应用于基础研发与技术研究、开发与演示阶段,总计占比都超过 65%。

具体到政策工具,同样在创新链后期阶段使用了较多政策工具的中、日两国依然存在明显差异:供给类政策中国用得最多的是“科技基础设施建设”,而日本是“人才培养”;日本几乎不使用需求类政策,中国则是唯一在市场试行和商业化阶段使用补贴政策的国家;在环境政策中,中国使用“政治扶持”的比例比日本高出 5 个百分点,其余几项较为接近。德、美两国在基础研发与技术研究阶段使用的政策工具是其产业创新链各阶段中最多的,分别占 40.76% 和 35.43%,但细看依然有差异:德国在该阶段应用了更多的“科技基础设施建设”和“人才培养”工具;而美国则更多使用“人才培养”和“直接投资”。

表 4 4 个国家政策工具分布百分比统计 %

工具类别	工具名称	中国	德国	美国	日本	合计
供给政策	公共服务	7.02	5.69	5.63	4.89	5.84
	科技基础设施建设	11.71	15.17	6.62	14.28	11.60
	人才培养	4.68	12.80	12.92	12.41	10.48
	信息支持	2.01	4.74	3.64	8.27	4.55
	直接投资	5.02	2.37	9.27	2.63	5.10
	合计	30.44	40.77	38.08	42.48	37.57
环境政策	法规管制	15.38	15.64	7.62	12.41	12.52
	金融支持	6.69	1.42	0.99	4.14	3.43
	政治扶持	42.14	41.23	46.69	36.84	41.93
	税收优惠	2.34	0.00	3.64	2.63	2.32
	合计	66.55	58.29	58.94	56.02	60.20
需求政策	贸易管制	0.00	0.47	0.66	1.13	0.56
	公共服务外包	0.33	0.00	0.00	0.00	0.09
	财政补贴	2.68	0.00	0.00	0.37	0.84
	政府采购	0.00	0.47	2.32	0.00	0.74
	合计	3.01	0.94	2.98	1.50	2.23
总计		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

表 5 4 个国家创新链各阶段政策工具频数统计

国家	创新链阶段	供给政策					需求政策				环境政策				合计
		公共 服务	科技基 础设施 建设	人才 培养	信息 支持	直接 投资	贸易 管制	公共服 务外包	财政 补贴	政府 采购	法规 管制	金融 支持	政治 扶持	税收 优惠	
中国	基础研发与技术研究	3	5	3	1	2	0	0	0	0	2	1	8	0	25
	开发与演示	3	4	0	0	1	0	0	0	0	0	1	32	0	41
	市场试行和商业化	10	21	11	1	9	0	1	7	0	24	8	65	5	162
	市场累积	5	5	0	4	3	0	0	1	0	20	10	21	2	71
德国	基础研发与技术研究	3	12	23	2	4	1	0	0	0	8	2	31	0	86
	开发与演示	4	7	1	4	0	0	0	0	0	9	0	28	0	53
	市场试行和商业化	0	8	2	3	0	0	0	0	0	2	1	17	0	33
	市场累积	5	5	1	1	1	0	0	1	0	14	0	11	0	39
美国	基础研发与技术研究	6	10	25	0	18	0	0	0	0	9	0	39	0	107
	开发与演示	4	7	4	6	4	0	0	0	4	8	0	69	1	107
	市场试行和商业化	7	1	10	3	3	0	0	0	1	2	1	19	1	48
	市场累积	0	2	0	2	3	2	0	0	2	4	2	14	9	40
日本	基础研发与技术研究	4	15	12	6	3	0	0	0	0	3	0	20	0	63
	开发与演示	1	14	5	8	0	0	0	0	0	10	1	27	0	66
	市场试行和商业化	6	8	16	6	2	0	0	0	0	18	7	41	3	107
	市场累积	2	1	0	2	2	3	0	1	0	2	3	10	4	30
合计		63	125	113	49	55	6	1	10	7	135	37	452	25	1 078

4 比较分析结果

通过以上分析可知,目前中国智能装备领域相关产业政策与德、美、日相比有以下特点:

4.1 中国偏重使用环境政策工具,较少使用供给

政策工具

在供给、需求、环境三大类政策中,环境政策即采用间接影响促进智能装备产业发展是所有国家都最为重视的,但和其他国家相比,中国使用这类

政策占比最高,占到所有政策工具的近70%,存在规划管制类工具过溢,经济激励类工具缺失的现象。

供给政策是指各国政府注重通过供给政策工具来促进产业创新,增加知识的供给和溢出效应,使用频率仅次于环境政策。但是中国使用供给政策在所有政策工具中的占比是四个国家中最低的。

需求政策是所有国家使用的政策工具中最少的,但值得一提的是中国和美国分别运用了“财政补贴”与“政府采购”这两种需求政策,着力于培育新市场,增加新需求,以“拉动”产业创新。

4.2 中国应用政策工具种类“多而散”

政策工具使用的不均衡性会削弱其整体效能。与日、德两国使用政策工具相对集中不同,中国使用了13种政策工具中的11种,且各种工具使用的频数相对分散,频数最高的前3种政策工具占比合计约69%,这点与美国情况相似;而日、德两国使用政策工具相对集中,尤其是德国,使用了10种政策工具,且频数最高的前3种政策工具合计占比超72%。

4.3 中国在人才培养和信息支持方面的政策工具应用远低于其他国家

与德、美、日3国“人才培养”均占其所有政策工具的近13%不同,中国这项占比仅为4.68%,远少于其他国家;而公共服务、财政补贴、金融支持等政策工具占比均要超出其他国家3个百分点左右;此外,中国在基础设施建设和法规管制上也有所投入,这点与德、日两国相似,但在信息支持的政策投入上位居4国末尾,仅占约2%。

4.4 中国更重视创新链后期阶段的政策工具应用,而在前期阶段投入不足

中国当前的智能装备产业政策工具主要针对市场试行和商业化阶段,这点和日本相似,但该阶段应用的政策工具占其所有工具应用频数的54%,是所有国家中最高的,比日本的40%也高出10个百分点;而在基础研发与技术研究、开发与演示阶段应用的政策工具占比在所有国家中最低,仅约为8%和14%,与德国的41%和25%,美国的35%和35%,以及日本的24%和25%相比,差距很大。

4.5 中国在市场试行和商业化阶段依然重视补贴和公共服务外包政策工具的应用

“政策补贴”是造成外国认为中国对世界创新产生消极影响的重要原因之一^[15]。中国是唯一在市场试行和商业化阶段使用补贴政策的国家,占其所有政策工具使用频数的2.34%,美国仅在该阶段使用少

量的政府采购,德、日两国在该阶段几乎不使用需求政策。中国也是在该阶段唯一使用公共服务外包政策的国家,占比达0.33%。虽然和日本一样在该阶段使用了较多供给政策,但与日本侧重“人才培养”不同的是中国更多侧重“基础设施建设”。

4.6 中国尚未使用贸易管制类政策工具规范市场环境

智能装备产业经过多年发展,已经进入了行业成熟期,而新兴产业成熟期,政府需要通过知识产权保护等产业规制手段来规范市场环境^[13]。中国是唯一没有使用贸易管制政策的国家。德国使用了较少的贸易管制政策,仅占比0.47%,且多用于基础研发与技术研究阶段。日本使用了最多的贸易管制政策,在其使用的所有需求侧政策中占据近8成,多用于市场累积阶段,这点美国情况与其相似。随着产业的成熟,在世界贸易摩擦频繁发生的背景下,贸易管制政策的缺失往往不利于产业长久发展。

5 结论与启示

1)中国的政府部门、智能装备产业相关企业及科研机构等应该着力于分析智能装备特定技术领域当前所处的创新链阶段,集中适宜的政策工具来满足创新需求,这对于优化资源配置,提高政策工具的应用效率有着重要的作用。因为如果在不同的阶段或情况下,笼统地应用全部可能的政策工具,会使得关键资源分散到许多不同的领域,从而造成浪费。

2)相较于创新链的后期阶段,中国应该更加关注于创新链的前期阶段。一方面,基础研发与技术研究始终是新兴产业蓬勃发展的基础;另一方面,在创新链的早期阶段,通过应用政策工具的激励措施对于激发科研人员研究热情,促进产业的发展会产生更有效的作用。

3)中国应该更加重视运用供给侧政策工具。与需求政策和环境政策相比,供给侧政策通常更能直接拉动产业的发展。特别是人才与信息,这些先进的生产要素需要长期累积,比基础设施与资金更难获得。尽管直接从外部引进人才和先进技术对产业发展可以快速见效,但是不稳定、不适应、不安全的风险也如鸟之双翼,始终存在。

4)在创新链的后期阶段,中国需要更加重视贸易管制政策的应用。尽管在创新链的后期阶段,需求侧政策工具发挥的作用会越来越有效,但是绝不能简单地通过政府采购、公共服务外包、财政补贴

等方式单方面鼓励创新。政府部门应该让更多的创新利益相关者参与到政策运用过程中,因为在创新链的后期阶段,行业已经逐渐发展成熟,来自私营部门的资源源源不断地进入相关行业,势必将带动产业发展新的高潮。与此同时,相对自由的市场竞争也会节省大量的公共资源投入。

参考文献

[1] 弗里曼,苏特. 工业创新经济学[M]. 华宏勋,华宏慈,译. 北京:北京大学出版社,2004.

[2] 罗德里克. 一种经济学,多种药方:全球化、制度建设和经济增长[M]. 张军扩,侯永志,译. 北京:中信出版社,2016.

[3] 欧文·E·休斯. 公共管理导论[M]. 3版. 北京:中国人民大学出版社,2007.

[4] 周源. 公共政策工具文献综述[J]. 传播力研究,2018(26): 156-157.

[5] ROTHWELL R,ZEGVELD W. Industrial innovation and public policy:preparing for the 1980s and the 1990s[J]. American Political Science Review,1981,76(3):699.

[6] WOOLTHUIS R K, LANKHUIZEN M, GILSING V. A system failure framework for innovation policy design[J]. Technovation,2005,25(6):609-619.

[7] JACOBSSON S,BERGEK A. Innovation system analyses and sustainability transitions: contributions and sugges-

tions for research[J]. Environmental Innovation & Societal Transitions,2011,1(1):41-57.

[8] DING G,DENG Y L,LIN S S. A study on the classification of China's provincial carbon emissions trading policy instruments:taking Fujian Province as an example[J]. Energy Reports,2019,5:1543-1550.

[9] KLINE S J,ROSENBERG N. An overview of innovation-the positive sum strategy:harnessing technology for economic growth[M]. Washington:The National Academy Press,1986.

[10] 彭双,顾新,吴绍波. 技术创新链的结构、形成与运行[J]. 科技进步与对策,2012,29(9):4-7.

[11] 吴晓波,吴东. 论创新链的系统演化及其政策含义[J]. 自然辩证法研究,2008(12):58-62.

[12] GRUBB M. Technology innovation and climate change policy:an overview of issues and options[J]. Keio Economic Studies,2004.

[13] 费钟琳,魏巍. 扶持战略性新兴产业的政府政策:基于产业生命周期的考量[J]. 科技进步与对策,2013,30(3): 104-107.

[14] MURPHY L M,EDWARDS P L. Bridging the valley of death:transitioning from public to private sector financing[M]. Golden:National Renewable Energy Laboratory,2003.

[15] 施雯. 美国科技智库信息技术与创新基金会初探[J]. 竞争情报,2019(15)4:6-12.

A Comparative Study on Policies of Intelligent Equipment Industry
Between China and Foreign Countries:
Based on content analysis of policy texts

ZHAO Shunlong^{1,2,3}, LI Lin¹, HUANG Weiguo¹, FEI Zhonglin^{1,2,3}

(1. School of Economics and Management,Nanjing Tech University,Nanjing 211816,China;
2. Jiangsu Industrial Technology Innovation Research Center,Nanjing 211816,China;
3. Jiangsu Science and Technology Policy Think Tank,Nanjing 211816,China)

Abstract: The theoretical analysis framework of intelligent equipment industry policy is constructed from two dimensions: policy tools and industrial innovation chain. The intelligent equipment industry policy texts of typical countries such as China, Germany, the United States and Japan from 2012 to 2018 are collected, and then they are code by using content analysis method. In terms of intelligent equipment industry policies, all countries attach most importance to the application of environmental policies. There is a clear difference between China and other countries. The types of application of policy tools are “many but scattered”, with the most application of environmental policy tools and the least application of supply policy tools. In particular, talent policy tools are underutilized. In the whole process of innovation chain, although China pays more attention to the later stage, it seldom adopts trade control policies to regulate the market environment.

Keywords: intelligent equipment industry;policy tools;industrial innovation chain;content analysis