

1978—2018 年我国科技政策体系对新材料领域的政策资源投入研究

王 立¹, 王健美²

(1. 中国科学技术信息研究所, 北京 100038;
2. 北京市科学技术情报研究所, 北京 100044)

摘 要:通过对 1978—2018 年间科技政策、科技中长期规划、科技计划的政策文本分析,理清了我国科技政策体系对新材料领域的政策资源投入。研究结论是:我国科技政策体系对新材料领域的政策资源投入越来越多,2001—2018 年间我国对新材料领域的国拨经费总额为 251.8 亿元,并从科技规划和科技政策两个层面都得到我国科技界对新材料的重要性排序上升起始点为 2004 年,并在 2013 年达到了其第一个峰值年。政策建议是:基于我国科技政策体系对新材料领域的政策资源投入越来越多,新材料作为技术领域影响力日渐上升,是否有必要将其作为一个单独的技术领域,已需要开展进一步的研究。

关键词:科技政策; 中长期科技规划; 科技计划; 新材料; 公共政策

中图分类号: G279.2 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2020.01.011

新材料是决定一国迈向高端制造业及国防安全的基础性技术领域,其重要性不言而喻。然而,尚未有宏观层面、整体视野、较宽广时段的我国科技政策体系对新材料领域的政策资源投入的研究^[1-6]。这种情况,不仅在浅层次上回答不了 1978—2018 年间我国对新材料的科技经费究竟投入了多少、我国究竟出了多少和哪些新材料类科技政策、我国科技界对新材料的重要性排序变迁如何;在深层次上更解释不清楚新材料作为一个横跨科技与产业的主要技术经济领域,科技类新材料政策与产业类新材料政策的布局如何、有什么特征、是否存在等问题。本文即意在提出并解答上述具有现实重要性的政策问题。

1 研究数据

1.1 数据来源

中国科技政策体系由科技政策、中长期科技规

划和科技计划 3 种载体构成^[7],因此本文数据来源于 1978—2018 年我国科技规划、科技政策、科技计划 3 块。

第一块数据是 1978—2018 年间科技政策,采用“i Policy 政策分析系统”在线平台^[8]中辑录政策,该平台由科技部政策法规司资助,由清华大学公共管理学院负责建设。

第二块数据使用 1978—2018 年的中长期和五年科技发展规划的 9 次规划文本。中长期和五年科技发展规划是我国自 1956 年使用至今的中观层面的政策工具,其职能为遴选政府打算重点发展的主要科技领域并指导和约束相应时期的科技计划。自 1978 年至今我国组织了共九次中长期科技规划和五年科技规划,规划文本本身就构成了一个长期连续完整的政策过程。

第三块数据使用 1982—2018 年的科技计划对

第一作者简介:王立(1964—),女,副编审,主要研究方向为科技产业研究。

收稿日期:2019-12-24

新材料领域的国拨经费投入。科技规划是我国自1982年以来使用至今的微观层面的政策工具,其职能是直接投入研发经费。本文使用1982—2015年三大主体科技计划(即攻关/支撑计划、863计划和973计划)对新材料领域的国拨经费投入;2016—2018年采用国家重点研发计划对新材料领域的国拨经费投入。

1.2 数据编码及检验

通过内容分析法对上述3块数据进行编码。以最复杂的新材料类公共政策的数据编码方式为例:(1)以政策题目(及内容)的关键词中是否主要体现了新材料、石墨烯、碳纤维、稀土及关键词“材料”组合“新”进行作者手工逐条核查遴选;(2)以政策题目(及内容)的关键词中是否主要体现了《新材料产业“十二五”重点产品目录》和《战略性新兴产业分类(2018)》两件国家级权威文件中新材料的75个关键词进行逐条核查遴选。中长期和五年科技规划文本的数据编码主要判断新材料在规划所列的主要技术领域中的地位。科技计划的数据编码主要判断科技计划对新材料的国拨经费投入及与新材料在所有技术领域投入中的比值。上述3块研究数据各自从科技政策、科技规划和科技计划3个不同层面分别揭示了中国科技政策体系对新材料的宏观布局,且不存在交叉重复。

2 研究结果

2.1 科技政策对新材料领域的政策支持情况

“i Policy 政策分析系统”在线平台的政策数据对象为公共政策,并非局限于科技政策。使用其得出1978—2018年新材料类中央层面159条公共政策。按载体可归为新材料、稀土和新型墙体材料3类^①,其中新材料类政策条文81条(占总数的51%)、稀土类政策条文64条(占总数的40%)、新型墙体类政策条文14条(占总数的9%)。新材料类关键词33个、稀土类关键词8个、新型墙体材料类关键词2个(见表1)。

同上,得到1978—2018年新材料类地方层面公共政策756条(包括省直辖市、地市、区县3级

政府),其中新材料类政策条文261条(占总数的35%)、稀土类政策条文76条(占总数的10%)、新型墙体类政策条文419条(占总数的55%)。新材料类关键词49个、稀土类关键词13个、新型墙体材料关键词6个(见表2)。

我国中央层面和地方层面新材料政策活跃期和高峰期趋同。1987、2004和2013年分别是我国中央层面新材料公共政策的首次出现年、连续性政策出台起始年和第一次峰值年。1997、2001和2002年分别是我国地方首次出现年、连续性政策出台起始年和第一次峰值年。

梳理1978—2018年间中央层面新材料公共政策条文159条,得到我国首次出现新材料公共政策是在1987年(超导),第二次出现新材料公共政策是在2001年(高技术产业化新材料专项、再生树脂复合材料);2004年是中央层面新材料连续性政策出台起始年(即从2004年开始中央层面每年都有新材料类政策出台),2013年是中央层面新材料类政策的第一次峰值年。

梳理1978—2018年间地方层面新材料公共政策条文756条,得到我国地方层面首次出现新材料公共政策是在1997年(《深圳市人民政府关于支持发展生物工程及新材料产业的决定》),第二次出现新材料公共政策是在1999年(《长沙市人民政府关于印发〈长沙软件产业基地国家新材料成果转化及产业化基地和岳麓山大学科技园若干政策规定〉的通知》);2001年是地方层面新材料连续性政策的起始年,2012年是地方层面新材料类政策的第一次峰值年。

2.2 科技规划对新材料领域的政策支持情况

科技规划体系对新材料领域的重要性排序,20世纪80年代为第27位,其后新材料领域未被认为是主要技术领域,2011年之后上升为主要技术领域,并从第6位攀升到第4位。

从下表3可见,前三次中长期科技规划中,新材料排名27个主要技术领域的第27位;第四次到第七次规划中,新材料未被认为主要技术领域;第八到第九次规划中,新材料分别排名第六(共7个技术领域)和第四位(共10个技术领域)。

① 征询目前工信部原材料司意见,将稀土和新型墙体材料都归属于新材料。

表1 1978—2018年间中央层面新材料159条公共政策分为3类

	关键词
新材料类: 33个关键词	1 生物基材料(生物基材料、典型人体组织器官替代与修复用关键材料) 2 矿用新材料(矿物功能材料) 3 新材料标准[新材料标准领航行动计划(2018—2020年)] 4 重点新材料首批次应用保险(试点、补偿机制、指导目录) 5 石墨烯(石墨烯改性纤维、石墨烯材料、石墨烯产品质量监督检验、石墨烯产业) 6 新型钎焊材料与技术 7 复合材料(纤维增强复合材料、高性能纤维复合材料、再生树脂复合材料) 8 耐火材料(硅铝质耐火材料、镁质耐火材料、陶瓷与耐火材料) 9 膜(家用反渗透膜元件、高性能膜材料、分离膜与膜过程、氯碱工业用全氟离子交换膜通用技术) 10 化学储能材料 11 高品质特殊钢(高品质特殊钢冶金、高品质特殊钢科技发展) 12 新型钎焊材料 13 保温系统材料(外墙外保温系统及专用材料、外墙外保温系统材料、硬泡聚氨酯板薄抹灰外墙外) 14 发光二极管LED(建筑室内用发光二极管LED照明灯具、水景用发光二极管LED灯、发光二极管LED灯、有机发光二极管显示面板) 15 高分子材料(轨道交通高分子材料、高分子复合材料) 16 绿色材料 17 关键材料升级换代工程 18 新型显示 19 高性能土木工程材料 20 光催化(能源与环境光催化) 21 电磁超材料 22 先进建筑材料(再生节能建筑材料) 23 先进材料(中葡先进材料联合创新中心) 24 纳米研究(中芬纳米创新中心、职业场所纳米技术、门窗幕墙用纳米涂膜隔热玻璃、纳米生物材料类医疗器械、纳米技术) 25 硅材料(半导体硅材料、高纯硅材料) 26 新材料人才 27 新型催化(大型石油天然气和煤化工及新型催化) 28 先进激光材料 29 碳纤维(碳纤维电热地板、碳纤维发热线、碳纤维片材、碳纤维行业发展行动计划) 30 芳纶纤维(芳纶纤维布加固钢筋混凝土结构技术) 31 工程塑料(水运工程塑料排水板应用技术) 32 磁性材料 33 超导
稀土类: 8个关键词	1 稀土矿钨矿 2 稀土矿矿山地质环境保护与治理恢复 3 稀土行业两化融合 4 清理涉及稀土钨钼收费基金 5 实施稀土钨钼资源税 6 铋白银稀土锡等有色金属出口配额 7 稀土钨钼锡出口企业 8 稀土铁合金
新型墙体 材料类: 2个关键词	1 墙体材料革新 2 墙体材料

表2 1978—2018年间地方层面新材料756条公共政策分为3类

	关键词
新材料类： 49个关键词	1 新材料首批次应用保险（首批次重点新材料推广应用、重点新材料产品首批次应用失范专项补助） 2 新型能源化工基地 3 石墨烯（石墨烯技术、石墨烯产业） 4 碳纤维（碳纤维电采暖、碳纤维布、碳纤维电热板地板、碳纤维项目建设领导小组、高性能碳纤维制造及应用工程研究中心） 5 新型材料业（新材料、新材料产业、新材料产业博览会、高新材料、新材料科技城、新材料研究、新材料产业基地、新材料领域企业技术难题、新材料高新技术产业化基地、新材料产业链关键环节、新材料出口基地、新材料研发与产业化专项、精细有机新材料特色产业基地、新材料行业专利数据库、新材料企业、新材料领域、新材料专项、新材料产业重点发展目录、新材料产业发展规划、新材料产业振兴发展政策、新材料项目对接会、新型材料产业调整和振兴规划、新材料产业调整与提升行动计划、新材料产业提升发展计划、新材料产业振兴实施规划、产业链配套新材料、新材料成果转化及产业化基地、现代材料） 6 硅材料（硅基LED工程技术研究中心、硅基新材料、硅材料及光伏产品、高纯硅多晶硅材料、高纯硅材料、超晶硅薄膜液晶显示屏、晶硅光伏、光伏材料） 7 氟硅材料（氟硅新材料、氟硅技术研究院、氟硅产业园区） 8 环保材料（生物可降解环保新材料、新型节能环保材料） 9 复合材料（先进复合材料、高性能纤维复合材料、层状金属复合材料、民用航空复合材料） 10 钨新材料 11 铜基新材料（铜基新材料产业集聚发展基地、高性能铜基电子材料） 12 化工新材料（化工新材料暨高性能橡塑） 13 煤基新材料 14 新能源动力锂电池及材料（新型电池及材料） 15 生物基材料（生物基高分子材料、生物基材料产业集聚发展、生物材料工程研究中心、生物基材料高技术产业化专项） 16 冶金新材料 17 航天新材料 18 陶瓷材料（新型功能陶瓷材料、陶瓷新材料） 19 绿色材料（绿色装修装饰材料、绿色包装材料） 20 建筑节能材料（建筑节能新材料、建筑节能保温材料） 21 3D材料 22 含氟新材料 23 能源新材料 24 化工新材料（化工新材料暨高性能橡塑、化工新材料产业集中区、石化新材料） 25 生物医用材料 26 纳米真空互联实验站、纳米结构热电节能材料 27 耐火材料（硅铝质耐火材料） 28 先进金属材料（先进金属材料涂镀） 29 先进储能材料 30 铁基新材料 31 电子新材料（新型电子材料、新型电子元器件和电子材料） 32 生物活性材料 33 纳米科技（纳米材料、纳米材料工程实验室、纳米技术、纳米科技专项课题、纳米材料应用） 34 钴新材料 35 菱镁新材料 36 先进材料 37 超硬材料及制品 38 光电子晶体材料与器件

续表

关键词	
新材料类： 49 个关键词	39 OLED 显示发光材料 40 盐湖特色材料 41 半导体材料（半导体发光二极管、新型半导体功能材料、半导体材料产业基地） 42 超导（低温超导线材） 43 航空材料（航空材料工程实验室） 44 碳材料（纳米碳材料、碳材料科技园项目建设领导小组） 45 有色金属新材料 46 光催化材料（光催化材料活性评价技术规范） 47 KS 系列防水材料 48 功能材料 49 超精硅薄膜液晶显示屏
稀土类： 13 个关键词	1 稀土矿钨矿 2 稀土新材料 3 稀土钨钼 4 稀土功能材料 5 离子型稀土 6 钨钼钨稀土出口 7 钨矿钨矿和稀土矿 8 稀土矿产资源 9 稀土稀有金属新材料 10 铁合金稀土焦炭钨钼锡钨钨白银等出口企业 11 稀土矿山生态保护与治理恢复 12 钨与稀土新材料 13 钨钼共沉积及钨钼氧化物高纯稀土材料
新型墙体材料类： 6 个关键词	1 建筑节能与墙体材料 2 新型墙体材料与建筑保温材料 3 建筑节能材料和产品 4 墙体材料革新 5 新型承重墙体材料 6 墙改

注：表中关键词均按时间降序排列，即 2018 年在后，1978 年在后；与前重复的关键词不再重复记录。

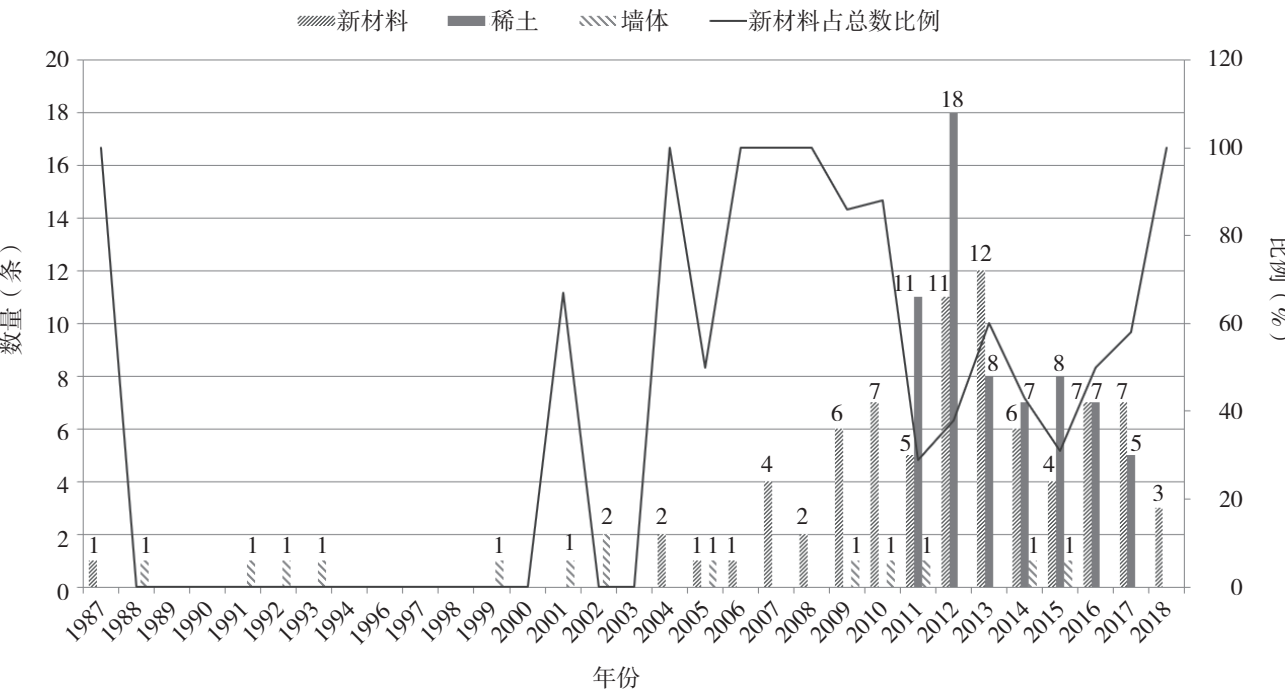


图 1 1978—2018 年间我国中央层面 159 条材料类公共政策

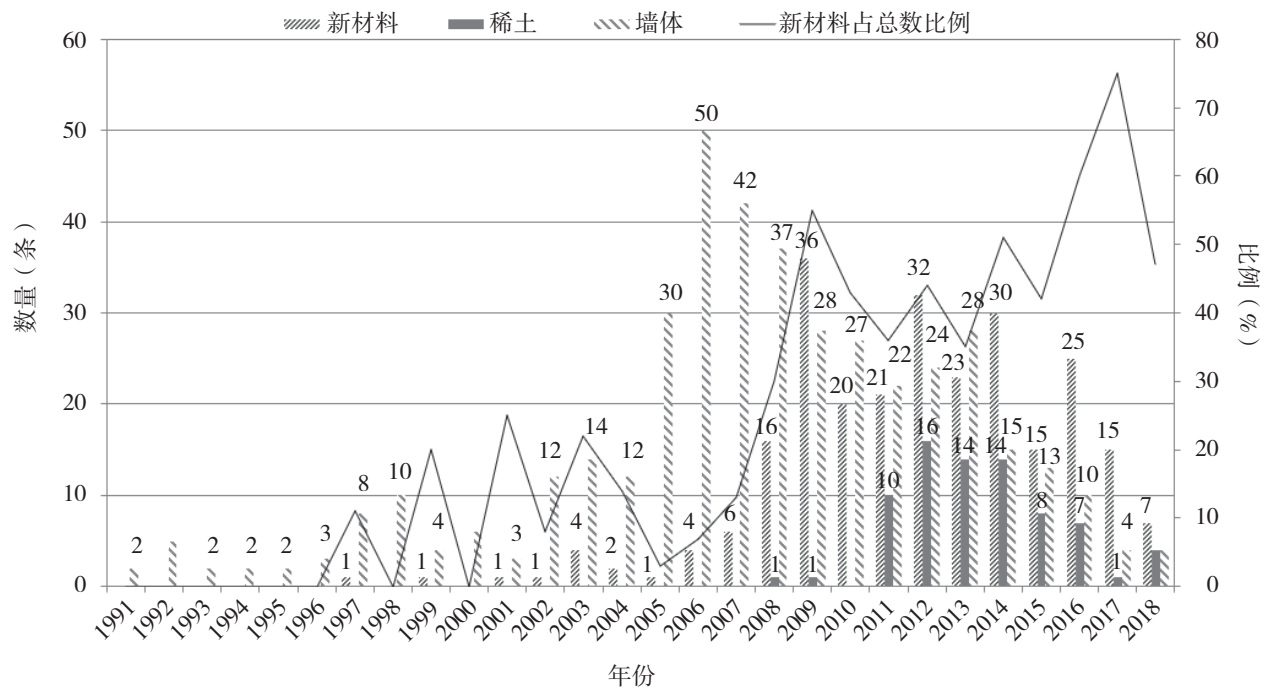


图2 1978—2018年间我国地方层面756条材料类公共政策

2.3 科技计划对新材料领域的政策资源投入

研究结果：2001—2018年三大主体科技计划对新材料领域的国拨经费总额为193.7亿元（全部

材料领域投入为251.8亿元，新材料占全部材料领域投入比例为77%），新材料具有较强的战略高技术特性。

表3 1978—2018年9次中长期和五年科技规划对新材料领域的重要性排名

新材料排名 / 所有领域	规划名称	颁布年
无	《1978—1985年全国科学技术发展规划纲要》	1978
第27位 / 27个技术领域	《1986—2000年科学技术发展远景规划》	1985
第27位 / 27个技术领域	《国家中长期科学技术发展纲要》和《中长期科学技术发展纲要1990—2000—2020》	1989
无	《中华人民共和国科学技术发展十年规划（1991—2000）和“八五”计划纲要（1991—2000）》	1991
无	《全国科技发展“九五”计划和到2010年长期规划纲要》	1994
无	《国民经济和社会发展第十个五年计划科技教育发展专项规划（科技发展规划）》	2001
无	《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020）》	2006
第6位 / 7个技术领域	《“十二五”科技发展规划（2011—2015年）》	2011
第4位 / 10个技术领域	《“十三五”科技发展规划（2016—2020年）》	2016

2.3.1 2001—2018年国家科技计划对材料领域的国拨经费

2001—2018年国家科技计划^[9, 10]对新材料领域的国拨经费总额为193.7亿元(全部材料领域投入为251.8亿元,新材料占全部材料领域投入比例为77%),年均投入从2001—2015年的8.2亿元/

年上升到了2016—2018年的23.7亿元/年。其中,2001—2015年国家三大主体科技计划(支撑计划、863计划和973计划)投入新材料领域的中央财政经费总额为122.6亿元(准确值),平均8.2亿元/年。2016—2018年国家重点研发计划对新材料领域国拨经费是71.1亿元,平均23.7亿元/年。

表4 2001—2015年我国三大主体科技计划对材料领域投入经费数、比值及与总体经费数的比较(单位:亿元)

在新材料领域经费投入	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*	2011	2012	2013	2014*	2015*
攻关(支撑计划)在材料领域总额投入(58.54亿元)	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.97	6.49	5.15	5.36	5.36	5.12	6.2	5.7	5.7	5.7
863计划在新材料领域总额投入(86.43亿元)	4.8*	4.8*	4.8*	4.8*	4.8	3.07	3.08	8.0	7.52	7.52	3.84	6.0	7.8	7.8	7.8
973计划在材料领域总额投入(35.67亿元)	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.17	1.82*	2.30*	2.13	2.13	4.46	2.96	4.0	4.0	4.0
三大主体计划在材料领域总额投入(180.7亿元)	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	6.2	11.4	15.5	15.0	15.0	13.4	15.2	17.5	17.5	17.5
三大主体计划在新材料领域总额投入估算*(122.6亿元)	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	4.6	7.2	11.7	11.3	11.3	8.6	10.6	12.7	12.7	12.7
三大主体计划中央财政拨款总额(1607.2亿元)	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	81.5	115.2	125.6	127.2	127.2	151.2	159.4	153.8	153.8	153.8
国家科技计划中央财政拨款总额(2741.3亿元)	80.8	80.8	80.8	80.8	80.8	115.1	170.6	175.8	217.9	217.9*	279.5	296.8	287.9	287.9	287.9
新材料领域在三大主体计划总额投入占比(均9.0%)	11.8%	11.8%	11.8%	11.8%	11.8%	5.6%	6.3%	9.3%	8.9%	8.9%	5.7%	6.7%	8.3%	8.3%	8.3%
新材料领域在国家科技计划中总额投入预估值(217.5亿元)	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	6.5	10.8	16.4	19.4	19.4	15.9	19.9	23.9	23.9	23.9

* 均为预估数值。

注1:863计划2001—2004年对新材料领域的投入数据缺失,数值均按2005年863计划新材料经费占据比值16.0%来估算;973计划2007—2008年新材料领域的投入数据缺失,数值分别取“十一五”973计划在材料领域安排课题比值11.1%和12.1%乘当年973计划经费总额得出(基于课题比值与经费比值取向趋同的原则)。

注2:2001—2005年三大计划在材料领域投入额为平均值,因该5年数据在国家科技计划年报中只给出了5年总值;因2010年整体数据缺失,故2010年数值取2009年数值;2014和2015年由于处于过渡期,未出版年报,这两年数据取2013年投入数据。

注3:支撑计划和973计划的新材料投入经费为材料领域经费折半所得的估算值,863计划的新材料投入经费为准确值。

表 5 2016—2018 年国家重点研发计划对新材料领域安排的 5 个专项的投入经费数、
比值及与总体经费数的比较 (单位: 亿元)

专项名称 / 在材料领域总额投入 (亿元)	2016	2017	2018	2016—2018 加总
1. 增材制造	0.660 5	1.932 3	3.509 1	6.101 9
2. 重点基础材料技术提升与产业化	10.015	12.08	0	22.095
3. 战略性先进电子材料	8.762 7	7.992 7	1.581 5	18.336 9
4. 材料基因工程关键技术与支撑平台	3.0	2.917 5	1.581 5	7.499
5. 纳米科技	6.173 7	8.839 7	2.044 9	17.058 3
国家重点研发计划对新材料领域国拨经费总额	28.611 9	33.762	9.128 2	71.0199
国家重点研发计划国拨经费总额	300.5	264.5	185	750
新材料领域在国家重点研发计划中的投入占比 (%)	10.5	7.9	20.3	9.5

注 1: 由于这 5 个专项经费投入已基本是新材料领域范畴, 因此全部算为新材料投入经费数。

3 研究结论及政策建议

本文从数据层面计算出了 1978—2018 年间我国在中央层面和地方层面出台的新材料类公共政策数目, 并计算出了 2001—2018 年间我国对新材料领域的国拨经费总额为 251.8 亿元、从科技规划和科技政策两个层面都得到我国科技界对新材料的重要性排序上升起始点为 2004 年, 并在 2013 年达到了其第一个峰值年。据此, 本文主要研究结论是: 我国科技政策体系对新材料领域的政策资源投入越来越多, 新材料作为技术领域影响力日渐上升。

本文政策建议是, 由于我国科技政策体系对新材料领域的政策资源投入越来越多, 新材料作为技术领域影响力日渐上升, 是否有必要将其作为一个单独的技术领域, 已需要开展进一步的研究。目前, 我国仍把新材料与材料和原材料混用, 但是比之于原材料和材料, 新材料的影响力日渐上升, 是否有必要将其作为一个单独的技术领域, 已有必要开展研究。■

参考文献:

[1] 封颖. 科技小系统与国家大系统的政策差异研究 [J]. 科

学研究, 2018 (9): 1 557-1 564.

- [2] 封颖. 知识 - 理念 - 决策层共识及其优先序——中国科技政策决策层中环境保护理念共识的关键影响因素研究 [J]. 中国软科学, 2018 (1): 44-52.
- [3] 封颖. 科技政策体系体现环境保护的宏观演变格局研究: 1949—2015 年 [J]. 中国科技论坛, 2017 (9): 5-15.
- [4] 汪苹. 基于内容分析法的中国新材料产业政策工具研究 [J]. 现代化工, 2018 (10): 6-11.
- [5] 李士梅, 胡续楠. 新材料产业全要素生产率变化率测算及影响因素 [J]. 财经问题研究, 2019 (5): 42-48.
- [6] 黄文辉. 深圳市新材料产业政策研究 [D]. 南昌: 南昌大学, 2017.
- [7] 苏竣, 黄萃. 中国科技政策要目概览 (1949—2010) [M]. 北京: 科技文献出版社, 2013.
- [8] I Policy 政策分析系统主页 [EB/OL]. [2019-11-23]. <http://39.105.58.246/ipolicy/#&curpage=1&pagesize=50>.
- [9] 国家中长期科学和技术发展规划领导小组办公室综合组. 中国七次中长期科技规划汇编 [R]. 北京, 2004.
- [10] 科学技术部. 国家科技计划年度报告 (2004—2018) [R/OL]. (2019-09-25) [2019-07-20]. <http://www.most.cn/ndbg/>.

(下转第 76 页)

Research on the Cultivation of College Students' Innovation and Entrepreneurship Ability in the Era of "Internet +"

MU Chun-xiao

(City College, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710018)

Abstract: The "Internet +" era has brought unprecedented challenges and opportunities to the mass entrepreneurship and innovation activities of college students. This paper analyzes the mass entrepreneurship and innovation activities of college students by means of literature research, questionnaire research and SWOT analysis, puts forward the direction and path of innovation and entrepreneurship education training for college students in the era of "Internet +", hoping to provide some reference and help for colleges and universities to train students' capacity of mass entrepreneurship and innovation.

Key words: Internet +; innovation and entrepreneurship ability; college students

(上接第67页)

Policy Resource Input Research of China's Science & Technology Policy System: 1978 - 2018

WANG Li¹, WANG Jian-mei²

(1. Institute of Science and Technical Information of China, Beijing 100038;

2. Beijing Institute of Science and Technology Information, Beijing 100044)

Abstract: New material is the fundamental and decisive technology field of national high-end manufacture and modern national defense, of which is great importance to a nation. However, very few research has revealed the policy input towards new material field by S&T policy system from a macroscopic level, a holistic perspective and a broad timespan. This paper has made S&T policy system input clear by data analysis of S&T policy, long and mid-term S&T plan and specific S&T plan of 1978-2018. The conclusion is: More and more S&T policy system input has been set towards the new material field, namely the fiscal S&T investment from 2001-2018 is 25.18 billion RMB and from 2004 on national S&T policy system has set the new material field on the strategic importance level and the first summit year is 2013. The policy suggestion of this paper is the impact of new material field is getting bigger which leads to the further research necessity of evaluating due to the S&T policy system input getting bigger.

Key words: S&T policy; long and mid-term S&T planning; S&T programs; new material; public policy