

新中国成立以来科技研发经费体系的发展

李雪娇^{1,2}, 张振宇³, 陈安^{2*}

1. 中国科学院大学, 北京 100049
2. 中国科学院科技战略咨询研究院, 北京 100190
3. 中国科学院大学中丹学院, 北京 100149

摘要 梳理了新中国成立以来科技研发经费体系的发展历程。以科技研发经费发放全过程为视角, 分析了科技研发经费发放主体、数量、领域及类别、对象。通过数据描述和文本分析, 发现: (1) 各部委尤其是财政部和科技部是政府经费发放的主体, 财政部主要负责财政拨款, 科技部主要负责经费分配, 但总体来说企业在科技研发中投入更多经费; 相应地, R&D经费支出的执行部门按支出数量排序, 依次为企业、研究与开发机构、高等学校; (2) 中国科技研发经费投入不断增加; 国家财政科技拨款占公共支出的比例递减, 但近年来稳定在4%左右; R&D经费投入强度逐年递增, 且已超过一些发达国家; (3) 虽然基础研究在R&D内部支出中所占比例最低, 但科技经费的管理方开始越发重视基础学科; (4) 科技专项计划类型的资助面向关乎国计民生的重要现实需求, 说明中国科技研发经费体系兼顾基础研究和现实问题。

关键词 科技研发经费体系; 自然科学基金; R&D经费投入强度

科技研发是经济社会进步的源泉, 也是一个国家发展的核心动力。从1960年11月5日, 中国仿制的第一枚导弹发射成功, 到2019年5月17日, 中国成功发射了第45颗北斗导航卫星, 新中国在成立以来的70年间, 取得了诸多举世瞩目的科技成就, 这些成就离不开一代代科技研发人员艰苦卓绝

的努力, 也离不开国家科技研发经费的不断支持。中国政府在科技研发上不断进行重大投入, 且有逐年递增的趋势, 科技研发经费体系也日趋完善。

在资金要素相对稀缺的条件下, 加大研发经费边际投入对区域创新能力有显著的作用^[1]。余华从制度变迁视角认为科技经费后补助政策优化趋势

收稿日期: 2019-08-30; 修回日期: 2019-09-12

作者简介: 李雪娇, 硕士研究生, 研究方向为应急管理、管理科学与工程, 电子信箱: 18222285879@163.com; 张振宇(共同第一作者), 硕士研究生, 研究方向为应急管理、行政管理, 电子信箱: justchange96@163.com; 陈安(通信作者), 研究员, 研究方向为应急管理、管理机制设计, 电子信箱: change1970@163.com

引用格式: 李雪娇, 张振宇, 陈安. 新中国成立以来科技研发经费体系的发展[J]. 科技导报, 2019, 37(18): 83-97; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2019.18.009

是提升科技经费使用绩效的客观要求,认为科技经费后补助政策历经农作物新品种研发经费后补助试点、部分行业领域研发经费后补助推广、科技计划后补助全面规范发展3阶段^[2]。国家社科基金设置了后期资助项目,用赎买的方式支持已有科研成果,也是科学研究后补助政策的一个尝试。闫琛^[3]对近10年科学研究与试验发展经费的总投入情况,在基础研究、应用研究及试验发展经费方面的支出情况,中央和地方财政科学技术支出情况进行了总量、占比、增长率等方面的分析,发现中国随着经济发展,科研投入总量和结构得到了优化。

高校的科研经费是中国科研经费体系的重要组成部分。张洁等^[4]聚焦于高校财政科技支出,针对财政科技支出绩效管理出现的问题和方法,提出科学评判科技创新活动的支出和成效。如果没有成熟的科技经费支出绩效体系,财政部门将无法对其逐年递增的科研投入的使用效果进行客观把握^[5]。

在国外科研投入的相关研究方面,张绘^[6]发现美国政府在科技研发投入上正在逐步增加非政府资金来源。贺德方^[7]对美国、日本、英国的科研经费比较,分析了3国的部分政府科研机构在科研经费来源以及经费使用管理方面的现状,在此基础上对3国政府科研机构在经费管理各方面的经验进行了总结。

中国重要的科研基金有国家社会科学基金和国家自然科学基金以及其他各类资助。唐思慧等^[8]对近年来国家社会科学基金投入进行了分析,认为存在投入总量偏少的局限,应当拓展投入渠道,完善投入方式。张祚等^[9]对国家自然科学基金的资助领域和演变进行了细致分析,发现获资助区域分布的全局集中度与区域不均衡程度有逐渐下降的趋势,并且2010年后获基金资助基尼系数逐渐低于R&D基尼系数。唐先明等^[10]发现地区科学基金不仅增强了边远地区基础研究的发展实力,还影响了全国基础研究的空间分布,因而政府投入对地区科技水平发展至关重要。

在科研基金的管理方面,相关研究较多。姚洁等^[11]通过分析影响科技经费管理风险的因素,认为优化科研投入,建立考核机制,加强内部协调与外

部监督对提高高校科技经费使用效率具有重要的意义。此外,要着重关注地区间科技创新的不平衡,刘汉初等研究发现,科技创新效率的空间分异明显,高效率的科研地区集中在北京、天津、上海、浙江、广东等发达直辖市和省份,科技创新效率在区域层面上总体呈现由东向西梯度递减规律,未来科研经费投入要促进地区间平衡,实现各地区同步发展^[12]。

从经费发放角度,科技研发经费体系可从经费发放主体、经费发放数量、经费发放领域及类别、经费发放对象等方面展开讨论。梳理新中国成立以来科技研发经费体系的发展,有利于厘清历史轨迹,获取有益经验,指导当下发展,把控未来方向。

1 科技研发经费发放主体

从经费发放的角度看,科技研发经费体系的源头是经费发放的主体。中国管理科技研发经费的部门主要有财政部、科学技术部(以下简称科技部)、教育部、自然科学基金委、社会科学基金委,以及其他一些相关部委^[13]。不同部委之间有相应的合作,也各自侧重对接不同的高校或科技研发机构。以中国农业大学为例,农业部就作为四大部门之一,与科技部、教育部、自然科学基金委一起,构成中国农业大学经费来源的主要渠道^[14]。另外,对于中国科学院而言,其科技研发经费更多地是在其内部进行分配,科技研发经费管理制度也只对内部科技研发人员具有效力^[15]。

作为中国科技研发领域最重要的部门,科学技术部是根据1998年3月10日九届全国人大一次会议通过的《关于国务院机构改革的决定》,由国家科学技术委员会(国家科委)更名而成的。2018年3月13日,国务院公布机构改革方案,将科技部、国家外国专家局的职责整合,重新组建科学技术部,作为国务院组成部门,科技部对外保留国家外国专家局牌子。并且,将国家自然科学基金委员会改由科技部管理。科技部与财政部在政府科技研发经费管理中发挥着最主要的作用,科技部是科学技术研究的主管部门,财政部负责科技研发经费的财政

拨款,这两者在科技研发经费体系中占据重要的主体地位。

除政府部门外,高校和科技研发机构还会承担横向科技研发项目,即企业、事业、政府机构等委托

的科学研究、技术咨询、技术开发、技术服务等项目,作为横向科技研发经费的来源。表1^[6]、图1展示了按资金来源分类的R&D经费内部支出,可以看出,企业是科技研发经费投入最重要的主体。

表1 2004—2017年按资金来源分类的R&D经费内部支出

Table 1 Intramural expenditure on R&D according to sources in 2004—2017

年份	R&D经费内部支出/亿元	政府资金/亿元	企业资金/亿元	国外资金/亿元	其他资金/亿元
2004	1966.3	523.6	1291.3	25.2	126.2
2005	2450.0	645.4	1642.5	22.7	139.4
2006	3003.1	742.1	2073.7	48.4	138.9
2007	3710.2	913.5	2611.0	50.0	135.8
2008	4616.0	1088.9	3311.5	57.2	158.4
2009	5802.1	1358.3	4162.7	78.1	203.0
2010	7062.6	1696.3	5063.1	92.1	211.0
2011	8687.0	1883.0	6420.6	116.2	267.2
2012	10298.4	2221.4	7625.0	100.4	351.6
2013	11846.6	2500.6	8837.7	105.9	402.5
2014	13015.6	2636.1	9816.5	107.6	455.5
2015	14169.9	3013.2	10588.6	105.2	462.9
2016	15676.7	3140.8	11923.5	103.2	509.2
2017	17606.1	3487.4	13464.9	113.3	540.5

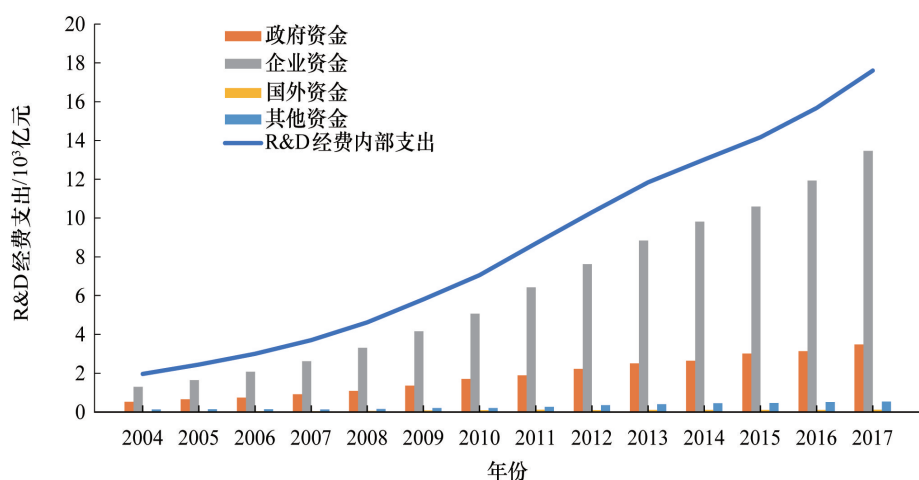


图1 2004—2017年按资金来源分类的R&D经费内部支出

Fig. 1 Intramural expenditure on R&D according to sources in 2004—2017

2 科技研发经费发放数量

新中国成立以来,中国政府一直非常重视科技发展。1978年全国科学大会的召开带来了“科学

的春天”,紧接着中共中央决定对科学技术体制进行坚决、有步骤的改革。1985年中共中央发布《关于科学技术体制改革的决定》,全面启动了科技体制改革,将改革拨款制度、开拓技术市场作为突破

口,引导科技工作面向经济建设主战场,确立了中国科技工作的新思路。1995年中共中央、国务院发布《关于加速科学技术进步的决定》,确立了“科教兴国”战略,提出“稳住一头,放开一片”的方针,并且于1998年开始在中科院实施知识创新工程试点。1999年中共中央、国务院发布了《关于加强技术创新,发展高科技,实现产业化的决定》,对科技研发院所的布局结构进行了系统调整,目的是加强国家创新体系建设、加速科技成果产业化、促进科技研发机构转制、提高企业和产业创新能力等。2005年,《国家中长期科学和技术发展规划和纲要(2006—2020)》的提出,进一步明确了中国科技体制改革与建设创新型国家的要求。2006年,中共

中央、国务院做出了《关于实施科技规划纲要增强自主创新能力的决定》,强调将自主创新战略作为新时期科技政策的战略重点。党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央,把深化科技体制改革的主要目标和任务确立为健全国家创新体系。

随着这一系列的改革与调整,科技研发经费的投入也在不断加大。表2^[17]、图2、表3^[16]分别展示了不同时期的国家科技财政拨款情况。

如图2所示,在1953—1984年这一阶段,国家财政科技拨款数量总体呈上升趋势,但是受经济发展、政策等因素影响,在1971年以前,拨款数量出现上下波动情况;但随着经济发展趋于稳定,1971年后国家财政科技拨款基本持续增长。

表2 1953—1984年国家财政科技拨款

Table 2 Government expenditure for science and technology in 1953—1984

年份	国家财政科技拨款/亿元	年份	国家财政科技拨款/亿元	年份	国家财政科技拨款/亿元	年份	国家财政科技拨款/亿元
1953	0.56	1961	19.49	1969	24.15	1977	41.48
1954	1.22	1962	13.73	1970	29.96	1978	52.89
1955	2.13	1963	18.61	1971	37.68	1979	62.29
1956	5.23	1964	24.27	1972	36.1	1980	64.59
1957	5.23	1965	27.17	1973	34.59	1981	61.58
1958	11.24	1966	25.06	1974	34.65	1982	65.29
1959	19.15	1967	15.35	1975	40.31	1983	79.03
1960	33.81	1968	14.8	1976	39.25	1984	94.72

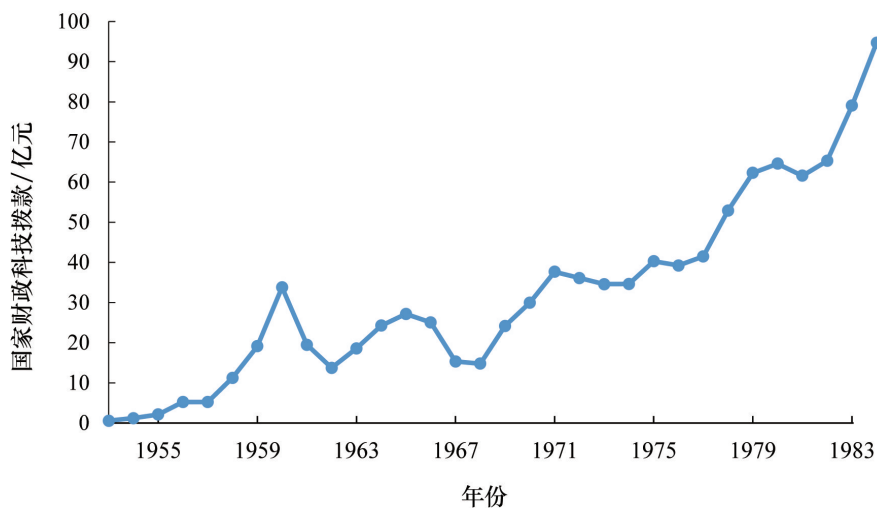


图2 1953—1984年国家财政科技拨款

Fig. 2 Government expenditure for science and technology in 1953—1984

表3 1985—2017年国家财政科技拨款及占公共支出的比例

Table 3 Government expenditure for science and technology in total government budgetary expenditure in 1985—2017

年份	国家公共财政支出/亿元	国家财政科技拨款/亿元	财政拨款占公共支出的比例/%
1985	2004.25	102.59	5.12
1986	2204.91	112.57	5.11
1987	2262.18	113.79	5.03
1988	2491.21	121.12	4.86
1989	2823.78	127.87	4.53
1990	3083.59	139.12	4.51
1991	3386.62	160.69	4.74
1992	3742.20	189.26	5.06
1993	4642.30	225.61	4.86
1994	5792.62	268.25	4.63
1995	6823.72	302.36	4.43
1996	7937.55	348.63	4.39
1997	9233.56	408.86	4.43
1998	10798.20	438.60	4.06
1999	13187.70	543.90	4.12
2000	15886.50	575.60	3.62
2001	18902.60	703.30	3.72
2002	22053.15	816.22	3.70
2003	24649.95	944.60	3.83
2004	28486.90	1095.30	3.84
2005	33930.30	1334.91	3.93
2006	40422.70	1688.50	4.18
2007	49781.35	2135.68	4.29
2008	62592.70	2610.99	4.17
2009	76299.90	3276.79	4.29
2010	89874.16	4196.66	4.67
2011	109247.80	4796.98	4.39
2012	125953.00	5600.10	4.45
2013	140212.10	6184.90	4.41
2014	151785.60	6454.50	4.25
2015	175877.80	7005.80	3.98
2016	187755.20	7760.70	4.13
2017	203085.50	8383.60	4.13

注:(1)为规范财政科技支出统计,2013年对财政科学技术支出统计口径重新作了界定,并追溯调整了2007—2011年数据,以保持数据的可比性;
(2)财政科学技术支出的统计范围为公共财政支出安排的科技项目;
(3)2012年中央国有资本经营支出中安排30亿元用于科学技术项目。

利用表3^[6]中的数据,图3非常清晰直观地反映了在1985—2017年这一阶段,国家财政科技拨

款数量逐年递增,呈标准的上升趋势。图4反映了这一阶段国家财政科技拨款占公共支出的比例是不断波动的,但总体上呈下降趋势。这与中国公共支出总额变化有关,也与企业对于科技研发的经费投入有关。

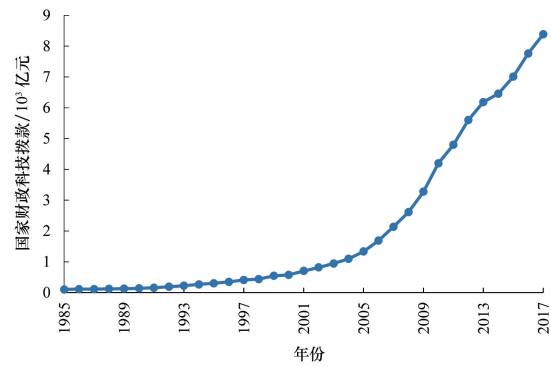


图3 1985—2017年国家财政科技拨款

Fig. 3 Government expenditure for science and technology in 1985—2017

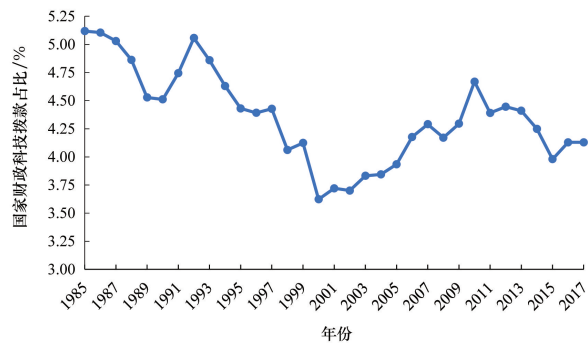


图4 1985—2017年国家财政科技拨款占公共支出的比例

Fig. 4 Government expenditure for science and technology in total government budgetary expenditure in 1985—2017

其次,R&D经费投入强度,即R&D经费支出与GDP(生产总值)之比,也是国际上用于衡量一个国家或地区在科技创新方面付出程度的重要指标。图5展示了1995—2017年中国的R&D经费投入强度。由图5可见,中国的R&D经费投入强度在1995年至2017年是不断上升的。

此外,与其他国家的R&D经费投入强度对比,也是研究科技研发经费发放数量的重要角度,以下表4^[6,18]、图6展示了1992—2016年,包括中国在内的一些国家的R&D经费投入强度。

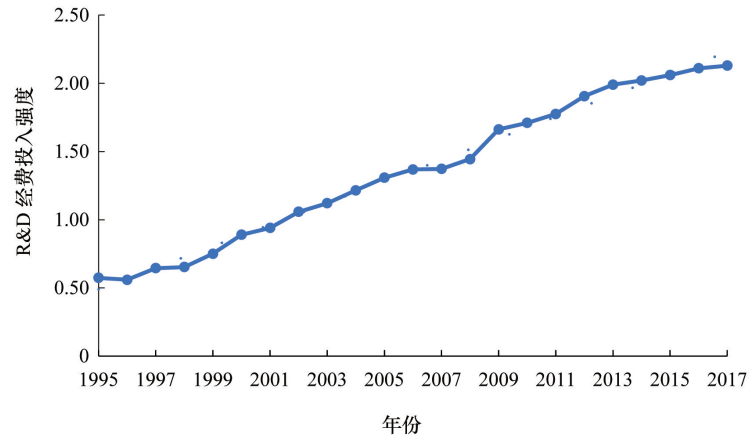


图5 1995—2017年R&D经费投入强度

Fig. 5 Intensity of R&D expenditure input in 1995—2017

表4 1992—2016年各国R&D经费投入强度

Table 4 Intensity of R&D expenditure input in 8 countries in 1992—2016

年份	中国	美国	日本	英国	法国	德国	加拿大	意大利
1992	0.74	2.78	3	2.2	2.42	2.48	1.55	1.31
1993	0.72	2.66	2.94	2.19	2.45	2.43	1.59	1.26
1994	0.65	2.54	2.9	—	2.38	2.33	1.57	1.19
1995	0.57	2.40	2.66	1.68	2.23	2.13	1.66	0.94
1996	0.56	2.44	2.77	1.61	2.21	2.14	1.61	0.95
1997	0.64	2.47	2.83	1.56	2.14	2.18	1.62	0.99
1998	0.65	2.50	2.96	1.58	2.08	2.21	1.72	1.01
1999	0.75	2.54	2.98	1.66	2.10	2.33	1.76	0.98
2000	0.89	2.62	3.00	1.64	2.08	2.39	1.86	1.01
2001	0.94	2.64	3.07	1.63	2.13	2.39	2.03	1.04
2002	1.06	2.55	3.12	1.64	2.17	2.42	1.98	1.08
2003	1.12	2.55	3.14	1.60	2.11	2.46	1.97	1.06
2004	1.21	2.49	3.13	1.55	2.09	2.42	2.00	1.05
2005	1.31	2.51	3.31	1.57	2.04	2.42	1.98	1.05
2006	1.37	2.55	3.41	1.59	2.05	2.46	1.95	1.09
2007	1.37	2.63	3.46	1.63	2.02	2.45	1.91	1.13
2008	1.44	2.77	3.47	1.64	2.06	2.60	1.86	1.16
2009	1.66	2.82	3.36	1.70	2.21	2.73	1.92	1.22
2010	1.71	2.74	3.25	1.68	2.18	2.71	1.84	1.22
2011	1.78	2.77	3.38	1.68	2.19	2.80	1.80	1.21
2012	1.91	2.71	3.34	1.61	2.23	2.87	1.79	1.27
2013	1.99	2.74	3.48	1.66	2.24	2.82	1.68	1.31
2014	2.02	2.76	3.59	1.68	2.24	2.89	1.60	1.38
2015	2.06	2.74	3.28	1.67	2.27	2.92	1.65	1.34
2016	2.11	2.74	3.14	1.69	2.25	2.93	1.60	1.29

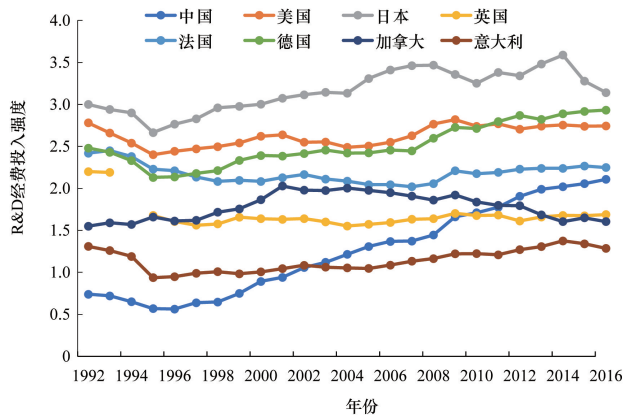


图6 1992—2016年各国R&D经费投入强度

Fig. 6 Intensity of R&D expenditure input in 8 countries in 1992—2016

可以看到,中国R&D经费投入强度也是在不断提升的,甚至近年来已经超过了英国、加拿大、意大利等发达国家,但与日本、美国、德国等老牌科技

强国相比仍有差距,中国在这一方面仍需结合自身国情,做进一步努力。

3 科技研发经费发放领域与类别

总体来说,中国科技研发经费的投入数量不断加大,R&D经费投入强度也在不断提升。高达数千亿的科技研发经费运用到了哪些领域,便成了另一个值得关注的问题。

首先,按经费执行部门来看,表5^[16,18]和图7展示了R&D经费内部支出情况。与上文的分析结果一致,R&D经费内部支出是在逐年递增的。其中,经费支出最多的执行部门为企业,其次为研究与开发机构,再次高等学校,最后为其他一些经费执行部门。与R&D经费总支出变化趋势一致,各个执行部门的经费支出也随时间变化呈上升趋势。

表5 1995—2017年按执行部门分组R&D经费内部支出

Table 5 Intramural expenditure on R&D in 1995—2017

年份	R&D经费内部支出/亿元	企业/亿元	研究与开发机构/亿元	高等学校/亿元	其他/亿元
1995	348.7	—	146.4	42.3	—
1996	404.5	—	172.9	47.8	—
1997	509.2	—	206.4	57.7	—
1998	551.1	—	234.3	57.3	—
1999	678.9	—	260.5	63.5	—
2000	895.7	537.0	258.0	76.7	24.0
2001	1042.5	630.0	288.5	102.4	21.6
2002	1287.6	787.8	351.3	130.5	18.0
2003	1539.6	960.2	399.0	162.3	18.1
2004	1966.3	1314.0	431.7	200.9	19.7
2005	2450.0	1673.8	513.1	242.3	20.8
2006	3003.1	2134.5	567.3	276.8	24.5
2007	3710.2	2681.9	687.9	314.7	25.7
2008	4616.0	3381.7	811.3	390.2	32.9
2009	5802.1	4248.6	995.9	468.2	89.4
2010	7062.6	5185.5	1186.4	597.3	93.4
2011	8687.0	6579.3	1306.7	688.9	112.1
2012	10298.4	7842.2	1548.9	780.6	126.7
2013	11846.6	9075.8	1781.4	856.7	132.6
2014	13015.6	10060.6	1926.2	898.1	130.7
2015	14169.9	10881.3	2136.5	998.6	153.5
2016	15676.7	12144.0	2260.2	1072.2	200.4
2017	17606.1	13660.2	2435.7	1266.0	244.2

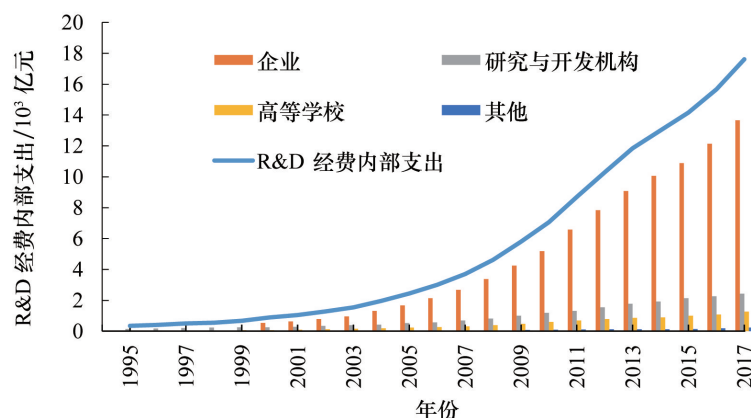


图7 1995—2017年按执行部门分组R&D经费内部支出

Fig. 7 Intramural expenditure on R&D in 1995—2017

其次,从R&D这种“在科学技术领域,为增加知识总量、以及运用这些知识去创造新的应用而进行的系统的、创造性的活动”的本质上看,划分成基础研究、应用研究、试验发展3类活动。表6^[16,18]和

图8展示了R&D经费内部支出及在这3类活动上分别的支出。

数据展示了在R&D经费支出中,试验发展占主要部分,其次为应用研究,最后为基础研究。

表6 1995—2017年R&D经费内部支出及分类

Table 6 Intramural expenditure on R&D and classification in 1995—2017

年份	R&D经费内部支出/亿元	基础研究/亿元	应用研究/亿元	试验发展/亿元
1995	348.69	18.06	92.02	238.60
1996	404.48	20.24	99.12	285.12
1997	509.16	27.44	132.46	349.26
1998	551.12	28.95	124.62	397.54
1999	678.91	33.90	151.55	493.46
2000	895.66	46.73	151.90	697.03
2001	1042.49	55.60	184.85	802.03
2002	1287.64	73.77	246.68	967.20
2003	1539.63	87.65	311.45	1140.52
2004	1966.33	117.18	400.49	1448.67
2005	2449.97	131.21	433.53	1885.24
2006	3003.10	155.76	488.97	2358.37
2007	3710.24	174.52	492.94	3042.78
2008	4616.02	220.82	575.16	3820.04
2009	5802.11	270.29	730.79	4801.03
2010	7062.58	324.49	893.79	5844.30
2011	8687.01	411.81	1028.39	7246.81
2012	10298.41	498.81	1161.97	8637.63
2013	11846.60	554.95	1269.12	10022.53
2014	13015.63	613.54	1398.53	11003.56
2015	14169.88	716.12	1528.64	11925.13
2016	15676.75	822.89	1610.49	13243.36
2017	17606.13	975.49	1849.21	14781.43

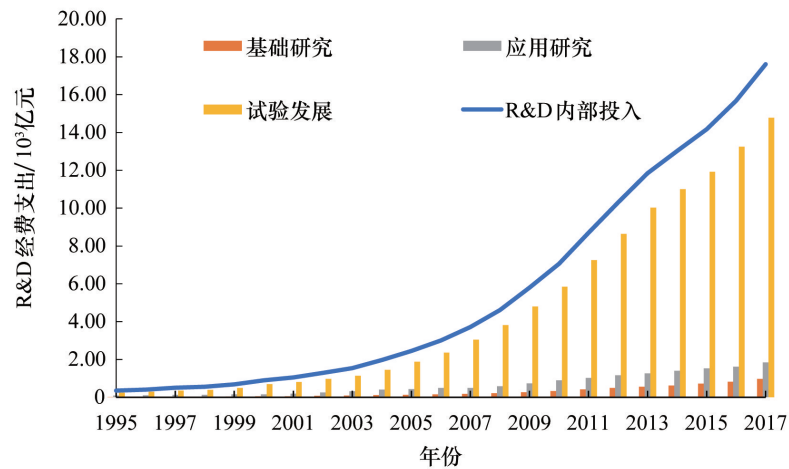


图8 1995—2017年R&D经费内部支出及分类

Fig. 8 Intramural expenditure on R&D and classification in 1995—2017

科技经费的发放领域反映了社会对重大科技前沿及相关研究的需求。新中国成立以来,中国科技成果层出不穷,自然科学领域的部分研究已经具有国际一流水准。先进的研究离不开中央政府的强力资助,特别是在“十三五”科技计划中,就包括国家自然科学基金,国家科技重大专项,国家重点

研发计划,技术创新引导计划,基地和人才专项计划等。除了国家自然科学基金,其他项目如国家科技重大专项都属于确立了明确的主体和方向的专项计划,其资助领域和类别特征非常明显。表7^[19]、表8^[20]、表9^[16]展示了1998—2016年不同时间段里国家主要科技计划中央财政拨款的项目及金额。

表7 1998—2004年国家主要科技计划中央财政拨款

Table 7 Central financial allocation for major national science and technology programs in 1998—2004

项目	中央财政拨款/万元						
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
国家科技攻关计划	103700	116600	103209	106340	106340	124640	146440
基础研究计划	—	—	—	—	—	—	—
国家自然科学基金	88862	108358	128431	159835	196839	204943	224995
国家重点基础研究发展计划(973计划)	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000
基础研究重大项目前期研究专项 ^①	7100	7600	7600	7600	7600	5000	5000
研究开发条件建设计划	—	—	—	—	—	—	—
国家重点实验室建设项目计划	12500	10500	12500	13000	13000	13000	13000
国家工程技术研究中心计划	4000	4000	4000	5000	5000	5000	8550
科技基础性工作	—	13000	15000	20000	20000	20000	20000
社会公益研究专项	—	—	13000	15000	15000	15500	17500
科技产业化环境建设计划	—	—	—	—	—	—	—
星火计划	3900	4000	4000	10000	10000	10000	10500
火炬计划	5100	5100	5000	5000	5000	5000	5000
科技成果重点推广计划	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2300
国家重点新产品计划(专项资助)	13500	14000	14000	14000	14000	14000	14000
科技型中小企业技术创新基金	—	100000	80000	50000	50000	50000	50000
农业科技成果转化资金	—	—	—	40000	20000	20000	25000
科技兴贸行动计划	—	—	2000	2000	2000	2000	2000
科技研发院所技术开发专项	—	14720	16866	16000	21392	19301	18261

注:①1998—2000年为攀登计划。

表8 2005—2009年国家主要科技计划中央财政拨款
Table 8 Central financial allocation for major national science and technology programs
in 2005—2009

项目	中央财政拨款/万元				
	2005	2006	2007	2008	2009
基础研究计划	—	—	—	—	—
国家自然科学基金	270128	362014	433096	535851	642697
国家重点基础研究发展计划(973计划)	98297	135419	164581	190000	260000
科技支撑计划/科技攻关计划	162440	300000	544115	506556	500000
科技基础条件平台建设	—	—	—	—	—
科技基础条件平台专项	57330	75365	68555	2347	2127
国家重点实验室建设计划	13360	21640	160000	160500	291695
国家工程技术研究中心	5950	8350	8550	—	10300
科技基础性工作专项	—	10274	17843	15000	15048
星火计划	11700	10160	15000	20000	21892
火炬计划	7000	10825	13875	15176	22765
国家重点新产品计划	14000	13900	14000	15000	20000
科技型中小企业技术创新基金	98848	84288	125620	146209	333357
农业科技成果转化资金	30000	30000	30000	30000	40000
国际科技合作重点项目计划	18000	30000	30000	40000	50000
科技研发院所技术开发专项	18604	20000	25000	25000	25000

表9 2011—2016年国家主要科技计划中央财政拨款
Table 9 Central financial allocation for major national science and technology programs
in 2011—2016

项目	中央财政拨款/万元					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
863计划	511500	551500	520263	515265	196862	196862
基础研究计划	—	—	—	—	—	—
国家自然科学基金	1404343	1700000	1616241	1940284	2584293	2680331
国家重点基础研究发展计划(973计划)	309245	267819	282811	299103	268467	297109
国家重大科学研究计划	140756	132181	122710	135517	166255	124650
国家重点研发计划	—	—	—	—	—	1035418
科技支撑计划	550000	642555	612553	651080	695000	276709
科技基础条件建设	—	—	—	—	—	—
国家重点实验室建设计划	296081	337768	289089	304500	1148096	357900
国家工程技术研究中心	19500	10500	9893	9893	9893	9893
科技基础性工作专项	18350	22506	23937	18000	23000	79672
科技成果转化引导基金	—	—	—	—	—	178607
科技型中小企业技术创新基金	463999	511385	512105	—	113600	86373

注:表中各项国家主要科技计划及相关内容依据“十三五”国家科技计划体系。

由以上数据可以看出,几乎每年国家主要科技计划中央财政拨款中,国家自然科学基金都占据最大份额,国家自然科学基金每年投入数百亿,8个学部近9万个科技研发项目得到资助,其资助特征较为复杂。但通过分析不同学部得到资助的项目特点以及科技经费的发放领域、类型有助于理清新

中国成立以来的科技经费分配逻辑,并且在进一步提升科技经费分配效率,推动前沿科学进一步发展方面具有重要意义。

以国家自然科学基金为例,从学部类型和项目类别分析科技经费的发放逻辑。表10^[21]展示了2018年自然科学基金情况。

表10 2018年自然科学基金情况
Table 10 Natural science foundation in 2018

序号	大类项目	项目数	项目总经费/亿元	单项平均资助经费/万元	依托单位数
1	面上项目	18947	111.53	58.86	988
2	青年科学基金项目	17671	41.76	23.63	1252
3	重点项目	701	20.54	293.07	228
4	地区科学基金项目	2937	11.03	37.57	222
5	国家重大科技研发仪器研制项目	89	8.36	939.22	60
6	重大项目	149	6.87	461.22	79
7	国家杰出青年科学基金	199	6.83	343.14	113
8	联合基金项目	403	6.39	158.49	144
9	国际(地区)合作与交流项目	915	6.19	67.70	282
10	优秀青年科学基金项目	400	5.20	130.00	151
11	创新研究群体项目	48	4.40	917.66	34
12	重大研究计划	187	3.04	162.59	84
13	应急管理项目	639	1.23	19.30	294
14	海外及港澳学者研究基金项目	102	0.54	52.94	67
15	专项基金项目	62	0.35	56.45	44
总计		43449	234.28		4042

科技经费的资助领域受不同学科开展研究的条件、已有的研究基础和问题的现实紧迫性等多种因素限制。而其中最直观的因素是学科属性。也就是说,国家自然科学基金委资助的项目数量与学科属性密切相关。通常,自然科学的受资助项目多于社会科学,而国家自然科学基金委下的各学部之间受资助的项目数量也有差异。以自然科学基金为例,在国家自然科学基金委公布的数据中,医学科学部的资助项目数量最多,有2.6552万项被资助,经费达到180.0507亿元,突破180亿元,平均每一项将获得60万元。而获得资助项目最少的是管理科学部,只有4519项被资助,金额只有23亿元左右,平均每项课题获得50万元资助。因而从学科资助程度来看,医学科学部、工程与材料科学部以及生命科学部要比管理科学部、数理科学部强一些(表11^[22])。

表11 国家自然科学基金委下各学部受资助的项目数量及金额

Table 11 Number and amount of projects funded by the natural science foundation

学部	项目数量	金额/亿元
数理科学部	6544	44.258939
化学科学部	7811	55.345243
生命科学部	12664	89.047410
地球科学部	7111	54.443415
工程与材料科学部	16863	114.573075
信息科学部	10558	707.964669
管理科学部	4519	23.497270
医学科学部	26552	180.050774

国家自然科学基金委作为科技经费支出最多的官方机构,在一定程度上能够代表中国当前科技研发经费发放现状。国家自然科学基金具有重视基础研究,鼓励科技研发工作者跨领域、跨区域和跨行业合作的特点。分析认为,其在科技经费分配

过程中具有的种种逻辑特别是资助领域和类别的分配逻辑,例如学科侧重医学科学部,自主选题的面上项目数量众多,能够为后期科技经费资助调整提供参考。

除了国家自然科学基金、国家社科基金,已成为历史的国家高技术研究发展计划(863计划)和国家重点基础研究发展计划(973计划)也是著名的官方资助科技的基金。其中国家社会科学基金侧重于资助人文学社会科学领域。而“863计划”和“973计划”在“十三五”之前则定位于以一些有限的领域为研究目标,面向基础研究的国家性计划。在“十三五”科技计划中,整合了“973计划”和“863计划”,最终包括以下基金和专项计划:国家自然科学基金、国家科技重大专项、国家重点研发计划、技术创新引导计划和基地和人才专项。诚如上文所述,除了国家自然科学基金,其他的专项计划侧重开展向事关国计民生需要长期演进的重大社会公益性研究,以及事关产业核心竞争力、整体自主创新能力和国家安全的重大科学问题、重大共性关键技术和产品、重大国际科技合作的研究,例如,2016年国家重点研发计划就包括了“新能源汽车”“大气污染成因及控制”“七大农作物育种”等6个试点专项主题,具有明显的实用性。

4 科技研发经费发放对象

随着科技研发经费投入的不断加大,经费管理原则也顺应时代发生了转变,由原来强调“精打细算”“勤俭节约”,转变为将“单独核算、专款专用”“合理配置、合理使用”“集中资金、突出重点”作为关注点,说明了随着社会经济的发展,中国在科技研发经费的管理上,开始注重在关键领域进行更加

科学、合理、宏观地调控,而非追求以最少的投入换取最大的回报^[16],在经费发放的对象上,也更加灵活、多样。

同样以国家自然科学基金为例,该基金的资助类别多样,不同类型的项目针对不同的目标,对申请者也有一定要求,因而资助率也有显著差别。当下国家自然科学基金类型:(1)面上项目和青年基金项目是为了支持科技研发工作者开展具有创新性的科技研发活动,允许自主选题。(2)重点项目,重大项目 and 重大研究计划对选题方向及申请者已有的基础具有较高要求。(3)优秀青年科学基金和杰出青年科学基金对申请者年龄和科技研发水平具有要求,例如杰出青年科学基金项目针对45岁以下科技研发工作者,优秀青年科学基金项目则针对38岁以下男性和40岁以下女性科技研发工作者群体。(4)其他类型基金多为鼓励科技研发工作者跨行业、跨群体、跨区域开展前沿研究,例如海外及港澳学者合作研究基金项目、地区科学基金以及联合基金项目。(5)除此之外的国家自然科学基金资助的课题类型多为特定方向和领域,如数学领域和应急管理项目。从资助率来看,各类基金项目的资助率差别较大,一些自主选题的基金类型例如面上项目资助率为20.46%,青年科学基金资助率为20.54%,重点项目资助率为20.84%。而对申请者具有较高要求的杰出青年科学基金项目在2018年资助率为6.69%,比杰出青年科学基金项目稍易的优秀青年科学基金项目近几年资助率也低于7%。在经费方面,国家重大科技研发仪器研制项目和创新研究群体项目平均每个项目资助超过900万,但数量较少。而数量较多的面上项目平均每个项目的资助只有58.86万。具体资助项目及目标见表12^[21]。

表12 国家自然科学基金资助项目及目标

Table 12 Projects and objectives of the national natural science foundation

基金类型	资助目标	具体描述
面上项目	资助具有创新性的合理选题,各学科平衡发展	支持从事基础研究的科学技术人员在科学基金资助范围内自主选题,开展创新性的科学研究,促进各学科均衡、协调和可持续发展
重点项目	针对学科生长点和较好基础方向	支持从事基础研究的科学技术人员针对已有较好基础的研究方向或学科生长点开展深入、系统的创新性研究,促进学科发展,推动若干重要领域或科学前沿取得突破

表 12 国家自然科学基金资助项目及目标(续)

Table 12 Projects and objectives of the national natural science foundation (continued)

基金类型	资助目标	具体描述
重大项目	针对重大科学问题	面向科学前沿和国家经济、社会、科技发展及国家安全的重大需求中的重大科学问题,超前部署,开展多学科交叉研究和综合性研究
重大研究计划	围绕战略需求,形成目标方向类似的项目集群,分为集成项目和培育项目	围绕国家重大战略需求和重大科学前沿,加强顶层设计,凝炼科学目标,凝聚优势力量,形成具有相对统一目标或方向的项目集群,促进学科交叉与融合,培养创新人才和团队,提升中国基础研究的原始创新能力,为国民经济、社会发展和国家安全提供科学支撑
国际地区合作与交流项目	组织间合作研究项目、组织间合作交流项目和组织间学术会议项目	国家自然科学基金委与境外资助机构(或研究机构和国际科学组织)共同组织、资助科学技术人员开展的双(多)边合作研究与学术交流项目
青年科学基金项目	支持青年科学技术人员	支持青年科学技术人员在科学基金资助范围内自主选题,开展基础研究工作,培养青年科学技术人员独立主持科技研发项目、进行创新能力,激励青年科学技术人员的创新思维,培养基础研究后继人才
优秀青年科学基金	男性38岁以下,女性40岁以下的科技研发工作者	支持在基础研究方面已经取得较好成绩的青年学者,促进快速成长
杰出青年科学基金	45周岁以下	支持在基础研究方面取得较好成绩,吸引海外人才,培养世界一流学术人才
创新研究群体项目	支持科学家群体开展合作	支持优秀中青年科学家为学术带头人和研究骨干,共同围绕一个重要研究方向合作开展创新研究
海外及港澳学者合作研究基金项目	支持中国内地与海外地区、港澳地区科学家进行合作	支持海外及港澳50岁以下华人学者与中国内地合作者开展高水平的合作研究,吸引海外及港澳优秀人才为中国国内服务,发挥海外及港澳科技资源优势
地区科学基金项目	支持科学家群体开展跨地区人员互访和学术会议项目合作	鼓励基金项目承担者在项目实施期间开展广泛的国际(地区)合作交流活动,加快在研科学基金项目在提高创新能力、人才培养、推动学科发展等方面的进程,提高在研科学基金项目的完成质量
联合基金项目	支持科学家围绕关键问题展开跨学科、跨行业、跨部门的创新研究	发挥国家自然科学基金的导向作用,吸引和集聚全国的优势科技研发力量,围绕区域经济社会发展中的重大需求,聚焦区域发展中的关键科学问题开展基础研究和应用基础研究,促进跨部门、跨行业、跨区域的协同创新,推动中国区域自主创新能力的提升
重大科技研发仪器研制项目	资助以研发科技研发仪器设备为目标的科学团队,分为部门推荐和自由申请	面向科学前沿和国家需求,以科学目标为导向,加强顶层设计、明确重点发展方向,鼓励和培育具有原创性思想的探索性科技研发仪器研制,着力支持原创性重大科技研发仪器设备研制
基础科学中心项目	推动学科交叉,集中优势科学资源对基础科学问题展开突破	集中和整合中国国内优势科技研发资源,瞄准国际科学前沿,超前部署,充分发挥科学基金制的优势和特色,依靠高水平学术带头人,吸引和凝聚国内外优秀科技人才,着力推动学科深度融合,相对长期稳定地支持科技研发人员潜心研究和探索,致力科学前沿突破
应急管理项目	为了对经济、科技、社会发展中出现的一些重大管理问题快速做出反应,及时为党和政府高层决策提供科学分析和政策建议,包括委综合管理项目、科学部综合管理项目、局室委托任务及软课题3大类	用于资助具有重要科学意义、需要及时支持的创新研究、学术交流、战略研究项目以及其他特殊需要的项目
数学天元基金项目	专门支持数学学科	为凝聚数学家集体智慧,探索符合数学特点和发展规律的资助方式,推动建设数学强国而设立的专项基金。数学天元基金项目支持科学技术人员结合数学学科特点和需求,开展科学研究,培育青年人才,促进学术交流,优化研究环境,传播数学文化,提升中国数学创新能力

国家自然科学基金项目众多、目标明确、覆盖范围广泛,为各个领域的科技工作者提供了开展科学研究、施展才华的机会。结合如今科技研发经费使用原则的转变,能鼓励和帮助更多科技研发工作者在合理的经费使用范围内发挥积极性与创造性。

5 结论

梳理了新中国成立以来科技研发经费体系的发展,以科技研发经费发放全过程为视角,从科技研发经费发放主体、科技研发经费发放数量、科技研发经费发放领域及类别、科技研发经费发放对象4个维度细致分析了科技研发经费的特点变化,得出结论如下。

1) 随着综合国力的增强,科技实力作为国力重要的体现,在国家发展战略层面得到了进一步重视。经济实力的增长使得科技研发经费也得到同步增长。1985年,改革开放之后中国政府的国家财政科技拨款102亿,到了2017年则增至8383.6亿,呈不断增加的趋势。虽然国家财政收入的增长削弱了科技拨款增长当下与过去的可比较性,但经过一定的波动,近些年来科技拨款占公共财政的比例一直维持在4%左右,证明了政府对科技研发经费投入的重视。此外,另一个非常重要的指标——R&D经费投入强度的不断提升,也显示了中国在科技研发的投入上是持续努力的。

2) 通过分析科技研发经费体系的特点,本研究发现,科技经费的管理方开始越发重视基础学科,力图通过充足资金的拨款,激发基础研究科技研发工作者的活力,保障开展长期基础研究的必要科技研发条件。近些年来,在物理、生物、化学等领域,中国科技研发工作者的论文成果产出在世界上占据一席之地。巨量的经费投入带来了科技研发成果量的提升,但也需要关注其质的飞越,如何在未来提高经费的使用效率,制定灵活的经费使用条件值得进一步探讨。

3) 科技专项计划类型的资助面向关乎国计民生的重要现实需求,也充分证明了中国科技研发经费资助体系兼顾基础研究和现实问题,维持二者之

间的经费平衡。此外,还有中央政府下设的各部委,定期发布与其领域相关的资助项目,例如农业农村部每年发布的农村软科学项目等。

4) 未来科技研发经费预计持续增多,中国科技研发工作者数量也将呈现指数型增长的状态。值得关注的问题还有政府即官方资助与企业研发之间关系、科技研发经费的严格限制与灵活使用、国内与国外之间的科技研发合作、对科技研发成果数量考查和质量管理的平衡等,限于篇幅未能进行全面分析。然而,本文仍期望通过对新中国成立以来科技研发经费体系的详尽分析,拓宽这一现实问题的探讨维度,以期引起学界相关研究者更多关注和思考。

参考文献(References)

- [1] 王建, 李思慧. 研发经费异质性、创新能力与科技金融政策[J]. 世界经济与政治论坛, 2015(4): 160-172.
- [2] 余华. 省级科技经费后补助政策的演进趋势研究[J]. 湖湘论坛, 2019(5): 88-96.
- [3] 闫琛. 近十年全国科技经费投入统计简要分析[J]. 产业与科技论坛, 2014, 13(10): 127-128.
- [4] 张洁, 倪慧群, 郭志丹, 等. 财政科技支出管理与绩效评价应用研究——基于广东省高校科研经费管理视角[J]. 会计之友, 2019(17): 105-110.
- [5] 刘新波, 李晨光, 于洋. 财政科研经费绩效评价指标体系研究[J]. 学习与探索, 2018(4): 131-137.
- [6] 张绘. 美国科技创新战略与研发经费投入的启示[N]. 中国财经报, 2017-06-08(007).
- [7] 贺德方. 美国、英国、日本三国政府科研机构经费管理比较研究[J]. 中国软科学, 2007(7): 87-96.
- [8] 唐思慧, 刘友华. 哲学社会科学基础研究财政投入机制的完善——基于2011—2015年数据样本分析[J]. 江西社会科学, 2017, 37(8): 251-256.
- [9] 张祚, 王文泽, 魏芹, 等. 国家自然科学基金2001—2015年资助区域分布与演变分析[J]. 中国软科学, 2019(7): 172-183.
- [10] 唐先明, 张宗益, 刘胤. 国家自然科学基金地区科学基金政策效果研究[J]. 管理科学学报, 2010, 13(12): 91-96.
- [11] 姚洁, 许诺, 成伟, 等. 科技经费管理风险及应对策略[J]. 中国高校科技, 2018(11): 22-24.
- [12] 刘汉初, 樊杰, 周侃. 中国科技创新发展格局与类型划

- 分——基于投入规模和创新效率的分析[J]. 地理研究, 2018, 37(5): 910-924.
- [13] 王志新. 科技研发经费如何使用更合理有效[N]. 光明日报, 2006-08-03(006).
- [14] 高茹英, 张红莲, 任蔚. 我国科技研发经费投入中存在的问题及对策[J]. 研究与发展管理, 2008, 20(6): 125-130.
- [15] 李燕萍, 吴绍棠, 郜斐, 等. 改革开放以来我国科技研发经费管理政策的变迁、评介与走向——基于政策文本的内容分析[J]. 科学学研究, 2009, 27(10): 1441-1447.
- [16] 中国科技统计年鉴 2018[M]. 北京: 中国统计出版社, 2018.
- [17] 国家统计局, 国家科学技术委员会. 中国科技统计年鉴 1993[M]. 北京: 中国统计出版社, 1993.
- [18] 国家统计局, 科学技术部. 中国科技统计年鉴 2005[M]. 北京: 中国统计出版社, 2005.
- [19] 国家统计局. 中国科技统计年鉴 2006[M]. 北京: 中国统计出版社, 2006.
- [20] 国家统计局. 中国科技统计年鉴 2010[M]. 北京: 中国统计出版社, 2010.
- [21] 国家自然科学基金委[EB/OL]. [2019-08-21]. <http://www.nsf.gov.cn/>.
- [22] 资助项目统计[EB/OL]. [2019-08-21]. <http://www.nsf.gov.cn/publish/portal0/tab505/>.

Development of scientific and technological fund system since the founding of the People's Republic of China

LI Xuejiao^{1,2}, ZHANG Zhenyu³, CHEN An^{2*}

1. University of Chinese Academy and Sciences, Beijing 100049, China
2. Institutes of Science and Development, Chinese Academy and Sciences, Beijing 100190, China
3. Sino-Danish Center, University of Chinese Academy and Sciences, Beijing 100149, China

Abstract This paper reviews the development of the R&D fund system since the founding of the People's Republic of China, and analyzes the main departments, the quantity, the fields and the object of the R&D fund in terms of the perspective of allocating funds. Through data and text analyses, it is found that: 1. various ministries, especially, the ministry of finance and the ministry of science and technology, are the main departments of government funding, but the enterprises provide more funds in science and technology than the government. Accordingly, the executive department of the R&D expenditure puts the ranks in the order of the enterprises, the R&D institutions, and the universities according to the amount of expenditure. 2. China's investment in the R&D continues to increase. The proportion of the science and technology appropriations in the public expenditure is decreased, but remains stable at about 4% in recent years. The intensity of the R&D investment increases year by year, and has exceeded some developed countries. 3. Although the basic research accounts for the lowest proportion in the internal expenditure of the R&D, the managers of the science and technology funding starts to pay more attention to the basic research. 4. Funding of special science and technology programs is oriented to the important practical needs of the national economy and people's livelihood issues, indicating that China's R&D funding system puts both the basic research and the practical problems into consideration.

Keywords R&D fund system; natural science fund; intensity of R&D expenditure input ●



(责任编辑 王志敏)