

# 2016—2018 年我国国家重点研发计划立项情况分析\*

闫 华, 褚农农, 孙晓冬, 李 斌\*

(北京市农林科学院北京农业信息技术研究中心, 北京 100097)

**摘 要** 国家重点研发计划是我国 2016 年实施的科技计划布局架构的重大举措, 其立项情况在一定程度上反映了科研单位的实力与水平。文章分析了 2016—2018 年我国各高等院校、科研院所及企业国家重点研发计划的立项情况, 通过科技部发布的数据对年度、研究领域、承担单位、项目经费和地域等多维度进行统计分析, 进而研究探讨我国重点研发计划项目的布局和发展方向, 为政府及各科研单位制定相关政策和对策提供参考。

**关键词** 国家重点研发计划 立项分析 科研管理 科技计划

2016 年 2 月 16 日, 科技部正式启动“国家重点研发计划”, 计划整合了原来国家一系列重大科研计划, 包括国家重点基础研究发展计划(973)、国家高技术研究发展计划(863)、国家科技支撑计划、国际科技合作与交流专项, 国家发改委、工信部共同管理的产业技术研究与开发资金, 农业部、卫计委等 13 个部门管理的公益性行业科研专项等<sup>[1]</sup>。作为国家科技计划布局构架改革的重大举措和五类计划中最早启动的一项改革, 主要针对事关国计民生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技术问题, 突破国民经济和社会发展主要领域的技术瓶颈, 肩负着为其他 4 类计划的优化整合和管理改革“架桥铺路”的重要使命<sup>[2]</sup>。

文章以 2016—2018 年科技部“国家科技管理信息系统公共服务平台”发布的国家重点研发计划立项公示数据为研究对象, 从年度、地域、研究领域、承担单位、项目经费等方面进行统计分析, 从宏观角度俯瞰国家重点研发计划自 2016 年实施以来的立项情况。

## 1 年度分析

2016 年至今, 国家共资助立项国家重点研发计划项目 3 006 项, 总经费 641.024 493 亿元。其中试运行项目 90 项, 科技部规定其实施 1~2 年后, 再进行评估择优, 因此暂无经费拨出。2016

年立项重点专项 41 项, 涵盖国计民生的社会发展、高新科技、农林科技、基础研究以及基础配套等各个方面的研究领域, 分别为: 材料基因工程关键技术与支撑平台、地球观测与导航、高性能计算、煤炭清洁高效利用和新型节能技术、生殖健康及重大出生缺陷防控研究、网络空间安全、先进轨道交通、新能源汽车、云计算和大数据、增材制造与激光制造、战略性先进电子材料、智能电网技术与装备、重大科学仪器设备开发、重点基础材料技术提升与产业化、大科学装置前沿研究、蛋白质机器与生命过程调控、海洋环境安全保障、量子调控与量子信息、纳米科技、全球变化及应对、重大慢性非传染性疾病预防研究、畜禽重大疫病防控与高效安全养殖综合技术研发、大气污染成因与控制技术研究、典型脆弱生态修复与保护研究、公共安全风险防控与应急技术装备、国家质量基础的共性技术研究与应用、化学肥料和农药减施增效综合技术研发、精准医学研究、粮食丰产增效科技创新、林业资源培育及高效利用技术创新、绿色建筑及建筑工业化、农业面源和重金属污染农田综合防治与修复技术研发、七大农作物育种、深地资源勘查开采、深海关键技术与装备、生物安全关键技术研发、生物医用材料研发与组织器官修复替代、数字诊疗装备研发、水资源高效开发利用、现代食品加工及粮食收储运技术与装备、智能农机装备。2017 年较 2016 年多 7 个专项, 重大自然灾害监测预警与防

范、智能机器人、食品安全关键技术研发、中医药现代化研究、政府间国际科技创新合作专项磁约束核聚变能发展研究、现代服务业共性关键技术研发及应用示范及干细胞及转化研究。目前,2018年已立项项目重点专项共35个。

表1 2016—2018年国家重点研发计划立项情况

年份	重点专项 (个)	项目(项)		财政经费 (亿元)
		立项项目 (项)	试运行项目 (项)	
2016	41	1 147	70	273.305 6
2017	48	1 223	18	243.829 3
2018	35	636	2	123.889 6

该文数据来源于“国家科技管理信息系统公共服务平台”<http://service.most.gov.cn>

## 2 领域分析

国家重点研发计划各归口管理部门将重点研发计划分为5个领域：“社会发展”、“高新技术”、“农业科技”、“基础研究”、“基础配套”。从历年立项领域来看,更聚焦于“社会发展”和“高新技术”领域,无论在设立重点专项数量、立项项目数量,还是拨付财政经费上,其远超其他3个领域。

可以看出,2016—2017年“社会发展”领域立项的重点专项增加了3个,专项数量持续走高,“高新技术”领域无变化,仍为12个。

我国开始逐步发展“基础研究”领域,从立项重点专项来看,2017年较2016年增加了3个,财政经费增加到61.57亿元,较2016年上升了123.9%。

“农业科技”是支持较为薄弱的领域,虽然2017年立项重点专项和项目数量有所上升,但总经费下降了19.4%。

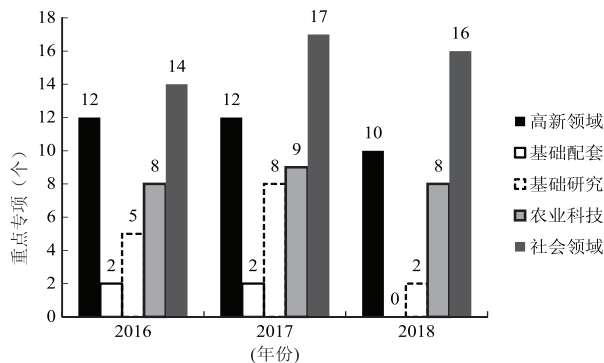


图1 2016—2018年国家重点研发计划领域重点专项分布

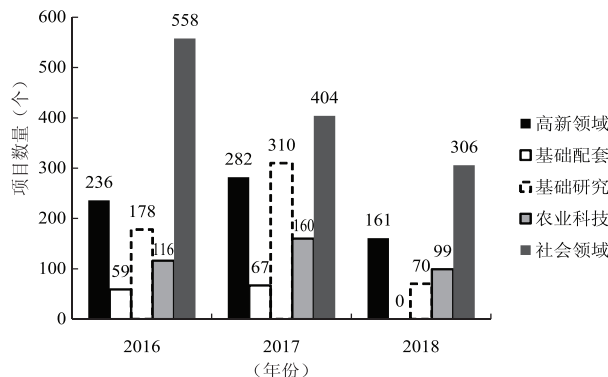


图2 2016—2018年国家重点研发计划领域立项项目分布

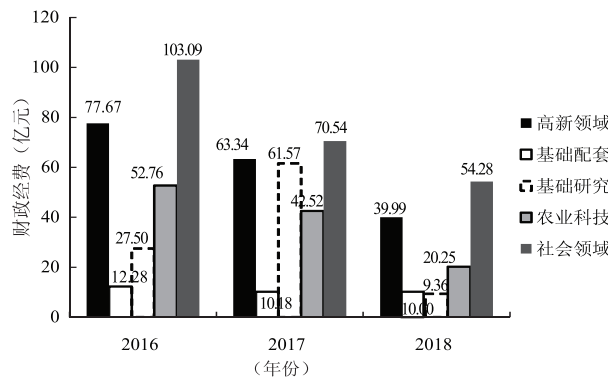


图3 2016—2018年国家重点研发计划领域财政经费分布

表2 2016—2018年国家重点研发计划领域分布

领域	2016			2017			2018		
	专项 (个)	项目数量 (项)	财政经费 (亿元)	专项 (个)	项目数量 (项)	财政经费 (亿元)	专项 (个)	项目数量 (项)	财政经费 (亿元)
高新技术	12	236	77.665 37	12	282	63.337 50	10	161	39.992 4
基础配套	2	59	12.280 60	2	67	10.183 80	/	/	/
基础研究	5	178	27.504 20	8	310	61.569 65	2	70	9.360 0
农业科技	8	116	52.761 59	9	160	42.522 30	8	99	20.253 5
社会发展	14	558	103.093 90	17	404	70.539 00	16	306	54.283 7
总计	41	1 147	273.305 60	48	1 223	248.152 30	36	636	123.889 6

“基础配套”领域包括重大科学仪器设备开发和大科学装置前沿研究 2 个专项, 2017 年支持经费较 2016 年略有下降。

### 3 单位分析

2016—2018 年立项项目承担单位达到 1 000 多家, 国家重点研发计划的目的是集中力量解决事关国计民生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技术问题, 突破国民经济和社会发展主要领域的技术瓶颈问题, 需要集中全社会的力量来完成。因此, 国家重点研发计划承担单位既包括高等院校和科研院所, 也包括社会企业。以各承担单位的科研性质(科研院所、高等院校和企业)来划分, 对科研单位数量、承担项目总量及财政经费总额分析, 如表 3 所示。

从承担单位及项目数量来看, 高等院校和科研院所是国家重点研发计划项目的主力单位, 单位数量最多, 承担项目数量和财政经费也是最多的, 两者承担项目数量占到 70%~80%。

从财政经费来看, 2016—2017 年科研院所受资

助经费最高, 2017 年较 2016 年经费总量有所下降, 高等院校则小幅上升。企业总体受资助经费最少, 但 2016 年单项经费均额最高, 较科研院所均额高 27.0%; 到 2017 年, 企业受资助经费大幅度下降了 23.7%, 单项资助金额也降到最低。

按照项目数量对各承担单位进行排序, 可以看出, 历年前 10 位的排名中, 高等院校占据主要地位。中国科学院包括其全国各地的众多分支机构, 连续 3 年占据榜首, 且远超其他单位。中国农业科学院作为我国农业领域最大的科研院所, 同样拥有众多分支机构, 2016—2017 年连续两年名列第二。我国顶级大学组成的 C9 联盟成员, 清华大学、北京大学、复旦大学、上海交通大学、浙江大学、中国科学技术大学几乎每年上榜。另外, 中山大学同样表现出色, 连续 3 年上榜。

按照项目资助经费对各承担单位进行排序, 可以发现, 2016 年单项财政经费超过 1 亿元的超大项目共 21 项, 大多来自中国中车股份有限公司、中国船舶重工集团公司、华工科技产业股份有限公司等重工企业, 以及中国农业科学院、中国科学院等科研院所, 高等院校只入围一项, 研究范围涉及中

表 3 2016—2018 年国家重点研发计划承担单位科研性质分布

科研性质	2016			2017			2018		
	单位数量 (家)	项目数量 (项)	财政经费 (亿元)	单位数量 (家)	项目数量 (项)	财政经费 (亿元)	单位数量 (家)	项目数量 (项)	财政经费 (亿元)
科研院所	125	466	84.594 60	149	480	91.342 70	109	268	49.161 18
高等院校	155	466	118.561 20	173	451	103.000 50	119	212	41.329 33
企业	195	215	70.149 82	255	292	53.809 05	137	156	33.399 10
总计	475	1 147	273.305 60	577	1 223	248.152 30	365	636	123.889 60

表 4 2016—2018 年国家重点研发计划承担单位承担数量前 10 位

单位名称	2016		单位名称	2017		单位名称	2018	
	承担项目数量 (项)	财政经费 (亿元)		承担项目数量 (项)	财政经费 (亿元)		承担项目数量 (项)	财政经费 (亿元)
中国科学院	163	39.949 6	中国科学院	127	34.331 7	中国科学院	44	9.715 2
中国农业科学院	29	15.460 0	中国农业科学院	28	8.398 8	清华大学	16	3.488 6
清华大学	29	7.110 8	清华大学	28	5.786 0	上海交通大学	12	1.950 5
复旦大学	25	3.106 2	中山大学	20	3.042 9	浙江大学	12	1.804 6
北京大学	23	4.907 9	浙江大学	19	3.179 4	中国农业科学院	11	2.859 8
浙江大学	23	3.871 4	上海交通大学	19	2.949 4	中山大学	11	1.688 2
上海交通大学	22	3.508 3	中国科学技术大学	15	6.397 5	同济大学	9	1.385 6
中国科学技术大学	19	3.888 4	北京大学	15	2.869 2	北京大学	8	1.915 7
中山大学	19	1.499 6	复旦大学	13	2.235 6	天津大学	8	1.386 7
天津大学	16	3.230 9	四川大学	13	1.895 0	华中科技大学	7	1.485 1

国重大工程项目及仪器设备的开发和农作物育种方向，其中由中国中车股份有限公司承担的项目“磁浮交通系统关键技术”财政经费达4.33亿元。2017年超过1亿元的超大项目共7项，较2016年少了2/3，超大项目数量明显减少，承担单位明显向高等院校及科研院所倾斜，中国科技大学和南京大学表现突出，核工业西南物理研究院和中国科学院也成为超大项目的主力，企业中只有中国中车股份有限公司承担一项，由中国科技大学承担的“中国聚变工程实验堆集成工程设计研究”斩获经费1.842亿元，名列榜首。2018年已发布的数据中超过1亿元的有1项，即潍柴动力股份有限公司承担的项目“燃料电池发动机及商用车产业化技术与应用”，财政经费1.77亿元。2016—2018年国家重点研发计划项目财政经费前10如表5~7所示。

## 4 地域分析

我国各省份的高等院校、科研院所和企业的聚集程度不同，科研实力也不尽相同。按照国家重点研发计划承担单位所在省份进行划分，共有30个省/自治区/直辖市有立项项目，其中北京、上海、江苏、广东是我国科研资源的密集聚集区，立项项目大多集中在这4个地区。

从2016—2018年的发展趋势来看，项目聚集度较高，北京、上海、江苏、广东四地占比60%左右，但也存在逐步向其他省份扩散的现象，山东、辽宁、浙江、湖北、四川等省份的企业、科研院所和高等院校，尤其是企业的业绩喜人，占据各个省份的较大比例。2016年除4个高密度地区外，山东、湖北、浙江、四川、辽宁、山西、天津7个省市承担项目数量均超过10项，到2017年，项目

表5 2016年国家重点研发计划项目财政经费排名前10位

序号	项目编号	项目名称	项目牵头承担单位	项目负责人	中央财政经费(亿元)
1	2016YFB1200600	磁浮交通系统关键技术	中国中车股份有限公司	马云双	4.330 0
2	2016YFC0300600	全海深载人潜水器总体设计、集成与海试	中国船舶重工集团公司第七〇二研究所	叶聪	3.632 2
3	2016YFB1200500	时速400km及以上高速客运装备关键技术	中国中车股份有限公司	刘长青	3.430 2
4	2016YFC0105300	基于超导回旋加速器的质子放疗装备研发	华工科技产业股份有限公司	马新强	1.960 0
5	2016YFC0105400	基于同步加速器的质子放疗系统研发	上海艾普强粒子设备有限公司	赵振堂	1.960 0
6	2016YFB1200400	轨道交通系统安全保障技术	中国中车股份有限公司	张新宁	1.908 0
7	2016YFC0304100	深海多金属结核采矿试验工程	中国大洋矿产资源研究开发协会办公室	李向阳	1.430 0
8	2016YFD0101800	主要粮食作物分子设计育种	中国科学院遗传与发育生物学研究所	李家洋	1.419 1
9	2016YFD0100100	主要粮食作物种质资源精准鉴定与创新利用	中国农业科学院作物科学研究所	刘伟华	1.323 1
10	2016YFC0600300	青藏高原碰撞造山成矿系统深部结构与成矿过程	中国地质科学院地质研究所	侯增谦	1.305 1

表6 2017年国家重点研发计划项目经费排名前10位

序号	项目编号	项目名称	项目牵头承担单位	项目负责人	中央财政经费(亿元)
1	2017YFE0300500	中国聚变工程实验堆集成工程设计研究	中国科学技术大学	宋云涛	1.842 0
2	2017YFE0300100	CFETR 负离子源中性束系统验证样机研制	核工业西南物理研究院	雷光玖	1.298 0
3	2017YFB1201300	轨道交通货运快速化关键技术	中国中车股份有限公司	张玉祥	1.176 0
4	2017YFA0303900	天地一体化广域量子通信网络技术	中国科学技术大学	彭承志	1.118 4
5	2017YFA0302900	关联电子的量子效应及调控	中国科学院物理研究所	向涛	1.105 7
6	2017YFC0601200	北方增生造山成矿系统的深部结构与成矿过程	中国科学院地质与地球物理研究所	肖文交	1.004 3
7	2017YFA0303700	人工微结构中的量子、类量子效应及功能集成光子芯片	南京大学	陆延青	1.003 9
8	2017YFB1201100	面向全生命周期成本的轨道交通设计、节能与环境友好技术	中国中车股份有限公司	赖森华	0.908 2
9	SQ2017YFSF090117	中国人群多组学参比数据库与分析系统建设	哈尔滨工业大学	王亚东	0.898 5
10	2017YFE0300300	CFETR 氟工厂系统总体设计技术研究	中国工程物理研究院核物理与化学研究所	汪小琳	0.897 4

表 7 2018 年国家重点研发计划项目经费排名前 10 位

序号	项目编号	项目名称	项目牵头承担单位	项目负责人	中央财政经费(亿元)
1	2018YFB0106500	燃料电池发动机及商用车产业化技术与应用	潍柴动力股份有限公司	谭旭光	1.766 8
2	2018YFB0504600	太阳反射谱段空间辐射基准载荷技术	中国科学院合肥物质科学研究院	郑小兵	0.850 9
3	2018YFB0504700	红外发射谱段空间辐射基准载荷技术	中国科学院上海技术物理研究所	丁雷	0.802 0
4	2018YFB0504800	空间辐射基准传递定标及地基验证技术	中国科学院光电研究院	马灵玲	0.734 5
5	2018YFB0504900	国产多系列遥感卫星历史资料再定标技术	国家卫星气象中心	张鹏	0.694 5
6	2018YFB1201400	高速铁路成网条件下铁路综合效能与服务水平提升技术	中国铁道科学研究院	祝建平	0.647 4
7	SQ2018YFD020084	露地蔬菜化肥农药减施技术集成研究与示范	中国农业科学院蔬菜花卉研究所	谢丙炎	0.584 7
8	2018YFB0105600	高环境适应性的公路客车燃料电池动力系统	清华大学	李建秋	0.555 4
9	2018YFB0105200	自动驾驶电动汽车集成与示范	上海国际汽车城(集团)有限公司	朱敦尧	0.552 6
10	2018YFB1201600	公共路权运行环境下非轨轨接触导向运输系统 关键技术与装备研制	中国中车股份有限公司	王贵久	0.543 8

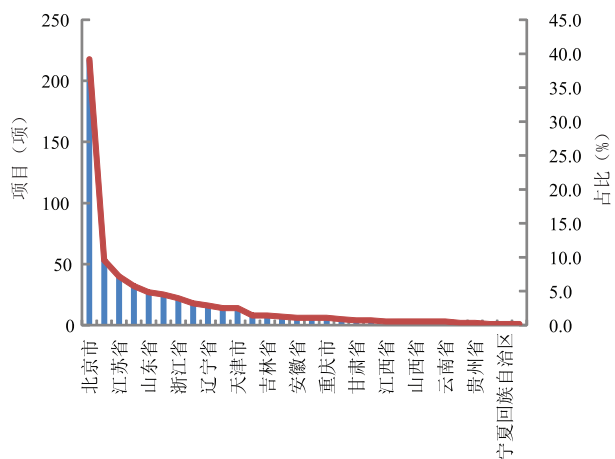


图 4 2016 年国家重点研发计划地域分布

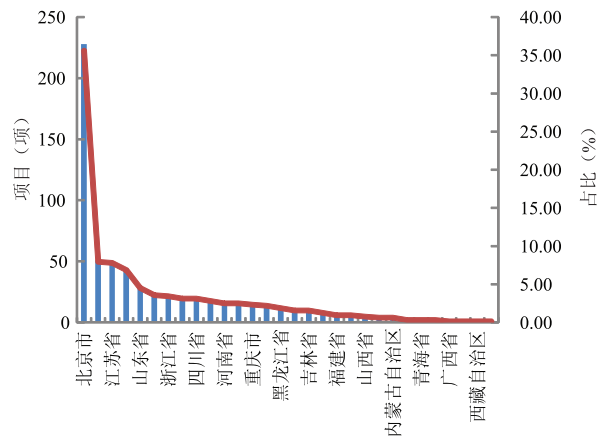


图 5 2017 年国家重点研发计划地域分布

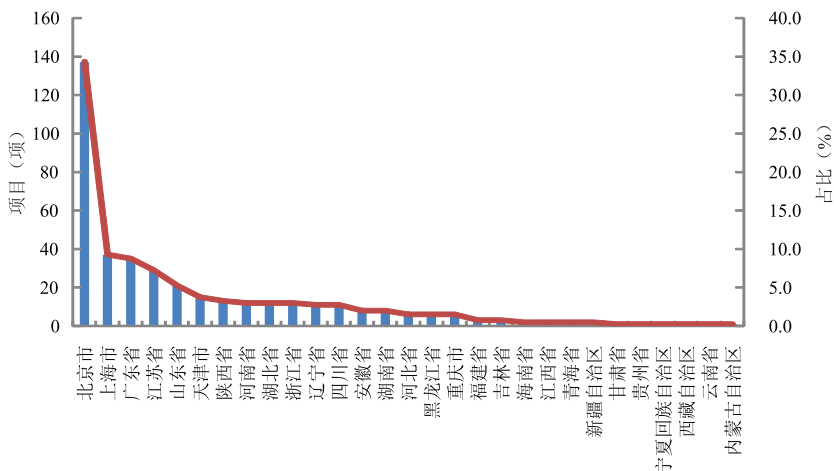


图 6 2018 年国家重点研发计划地域分布

数超过10项的已达13个省市（山东、辽宁、浙江、湖北、四川、陕西、河南、天津、重庆、湖南、黑龙江、安徽、吉林），从2018年已立项项目来看，已有8个省份超过10项。

## 5 总结与建议

综上所述，国家重点研发计划是我国重大科技计划的先行者，是针对事关国计民生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战略性、基础性、前瞻性重大科学问题、重大共性关键技术和产品，为国民经济和社会发展主要领域提供持续性的支撑和引领<sup>[3]</sup>。同时，国家重点研发计划是国家科技部近几年实施的一项重大科技改革举措，我国科技事业仍处于不断摸索前进的阶段，该文通过统计分析国家重点研发计划实施3年以来的立项项目统计分析情况提出相应意见和建议，供政府和各科研单位参考借鉴。

### 5.1 总结

(1) 研究领域聚焦“社会发展”和“高新技术”。国家重点研发计划的研究领域涉及到国计民生的各个方面，在高新技术和社会发展领域资助力度最大，近年来也开始逐步向基础研究和农业科技领域倾斜，力争解决我国重大科技问题，突破科研瓶颈，为我国赶超世界前沿科技做出重大贡献。

(2) 国家重大突出问题、新兴科技、传统科技逐步纳入重点专项。国家重点研发计划重点专项的设立与时俱进、紧跟时代潮流。从2017年设立的专项来看，新增了“食品安全关键技术研发”“现代服务业共性关键技术研发及应用示范”和“重大自然灾害监测预警与防范”3项社会发展专项，从社会凸显的重大矛盾着手，设立重点研究专项。新增了“智能机器人”和“干细胞及转化研究”两项基础研究专项，针对国际科技发展前沿，适时增加研发方向。新增了“中医药现代化研究”社会发展定向专项，将我国传统中医药科技纳入研究范围。

(3) 高等院校和科研院所是主力。高等院校和科研院所在单位数量和承担项目数量上都占据了主导地位，企业参与国家重点研发计划相对较少，高校和科研院所主要集中在基础研究、社会发展、农业科技方面，企业则占据在重实践的高新技术领域。2016年中国中车股份有限公司等社会企业在

承担超大高新技术项目方面表现十分突出，高等院校承担超大项目较少，2017年高等院校和科研院所迎头直上，赶超企业。

(4) 科研实力高度集中，稳中有变。立项项目高度集中于北京、上海、江苏和广东4地，其他地区很少，且较为分散。但随着企业和科研院所科研实力的提升，地域范围开始逐步向华东、华北、东北等区域辐射，以优势高新技术占据科技高地。

### 5.2 建议

(1) 加强战略性引导作用。国家重点研发计划整合了原有的973计划、863计划、国家科技支撑计划，国家发改委、工信部、国土资源部和环保部等13个行业部委的公益性行业专项等<sup>[4]</sup>，国家重点研发计划是新成立的五大类科技计划中的重中之重。针对农业、能源资源、生态环境、健康等领域中需要长期演进的国家重大需求，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战略性、基础性、前瞻性的重大科学问题、重大共性关键技术和产品、重大国际科技合作，集成国家重大共性关键技术。因此，国家重点研发计划自其成立之日起就承担起了适应社会发展需求和引领全国科研发展方向的重大作用，继续发展和加强国家重点研发计划战略性引导作用是保证我国科技事业改革发展的重要基石。

(2) 继续加大薄弱领域投入。我国是农业大国，农业仍是我国赖以生存的主产业。从近3年国家重点研发计划立项经费的统计情况可以看出，与“社会发展”、“高新技术”等领域相比，“农业科技”领域是支持较为薄弱的领域，无论是立项数量，还是经费投入都远不及前者。因此继续加大农业科技领域投入，增强我国薄弱领域研发能力是国家重点研发计划亟待解决的一项重要问题。

(3) 促进产学研结合，加快成果转化落地。从近3年国家重点研发计划承担的主体性质来看，科研单位、高校和企业获得资助情况差异较大，无论从单位数量还是从获得资助的经费来看，科研单位和高校都是主要承担单位，企业数量只占到20%~30%。科研单位和高校主要集中在基础研发和重大科技研发方面，科技企业则主要集中在高新技术等注重成果应用的领域。加强科研单位、高校和企业的产学研合作，促进国家重点研发计划从研发到成果转化落地不断链式全过程项目管理实施才

能确保我国科技发展事业真正落到实处<sup>[5]</sup>, 为我国社会发展事业提供不断前进的动力。

国家重点研发计划不仅涉及到国际前沿技术, 也涉及到社会生活的方方面面, 因此紧跟时代前沿, 密切关注社会突发重大问题、与时俱进, 是国家重大科技计划发展的不竭动力。从近 3 年国家重点研发计划的立项情况来看, 政府支持力度不断加

大, 适时调整资助方向, 力争解决最基本、最前沿、最突出的社会重大科技问题。近期, 国家重点研发计划新立项公告层出不穷, 各大单位竞争激烈, 该文将持续关注其立项情况, 以科技部网站发布的第一手详实资料为出发点, 从多维度对发布数据进行统计分析, 以期为我国各高等院校、科研院所和企业项目申报过程中提供参考。

## 参考文献

- [1] 侯婉莹, 刘蓉蓉, 戴培刚, 等. 对国家重点研发计划组织管理的思考与建议. 农业科技管理, 2017, 36 (2): 18-21, 31.
- [2] 科技部. 《关于深化中央财政科技计划(专项、基金等)管理改革的方案》政策解读. (2015-01-07) [2018-09-10]. [http://www.most.cn/kjzc/zdkjzcd/201501/t20150106\\_117286.htm](http://www.most.cn/kjzc/zdkjzcd/201501/t20150106_117286.htm)
- [3] 科技部, 财政部. 关于印发《国家重点研发计划管理暂行办法》的通知. [http://www.most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/fgzc/gfxwj/gfxwj2017/201706/t20170628\\_133796.htm](http://www.most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/fgzc/gfxwj/gfxwj2017/201706/t20170628_133796.htm).
- [4] 余丹. 站在高校视角审视国家重点研发计划. 改革与开放, 2017 (8): 85-86.
- [5] 王祎娜, 常春. 国家重点研发计划重点专项实施管理实践与思考. 中国农机化学报, 2017, 38 (9): 132-134.

## ANALYSIS OF PROJECT ESTABLISHMENT ON NATIONAL KEY RESEARCH AND DEVELOPMENT PROGRAM IN CHINA FROM 2016 TO 2018 \*

Yan Hua, Chu Nongong, Sun Xiaodong, Li Bin<sup>\*\*</sup>

(Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences Beijing Research Center for Information Technology in Agriculture, Beijing 100097, China)

**Abstract** National Key Research and Development Program is a major measure of the layout and structure of Chinese Science and Technology plan implemented in 2016, and its project status to a certain extent reflects the strength and level of scientific research institutions. This paper analyzes the establishment of the National Key Research and Development Program in universities, scientific research institutes and enterprises in China from 2016 to 2018. Through the data published by the Ministry of Science and Technology, this paper makes a statistical analysis of the year, research area, undertaking unit, project funds, the region and other multi-dimensional statistical analysis, and then explore the layout and development direction of the National Key Research and Development Program, to provide a reference for the government and research institutions to formulate relevant policies and countermeasures.

**Keywords** National Key Research and Development Program; project establishment analysis; scientific research management; science and technology plan