

国家重点研发计划 2017 年度实施情况

一、项目部署

截至 2017 年底，国家重点研发计划共启动实施 50 个重点专项，包括 6 个 2017 年新启动专项和 44 个 2016 年启动的专项。2017 年新启动的 6 个专项分别是：基础前沿类的“变革性技术关键科学问题”重点专项，高新技术类的“智能机器人”重点专项、“现代服务业共性关键技术研发及应用示范”重点专项，社会民生类的“重大自然灾害监测预警与防范”重点专项、“食品安全关键技术研发”重点专项和“中医药现代化研究”重点专项。

50 个已启动重点专项中，包括 8 个基础前沿类重点专项、15 个高新技术类重点专项、17 个社会民生类重点专项、8 个农业科技类重点专项和 2 个国际合作类重点专项，详见表 1-1。

表 1-1 国家重点研发计划 2017 年已启动重点专项

类别	重点专项
基础前沿	干细胞及转化研究、纳米科技、量子调控与量子信息、大科学装置前沿研究、蛋白质机器与生命过程调控、全球变化及应对、变革性技术关键科学问题、国家质量基础的共性技术研究与应用
高新技术	新能源汽车、高性能计算、重点基础材料技术提升与产业化、战略性先进电子材料、地球观测与导航、煤炭清洁高效利用和新型节能技术、材料基因工程关键技术与支撑平台、网络空间安全、智能电网技术与装备、云计算和大数据、增材制造与激光制造、先进轨道交通、智能机器人、现代服务业共性关键技术研发及应用示范、重大科学仪器设备开发
社会民生	数字诊疗装备研发、大气污染成因与控制技术研究、深海关键技术与装备、水资源高效开发利用、典型脆弱生态修复与保护研究、深地资源勘查开采、绿色建筑及建筑工业化、公共安全风险防控与应急技术装备、精准医学研究、生殖健康及重大出生缺陷防控研究、生物医用材料研发与组织器官修复替代、生物安全关键技术研发、重大慢性非传染性疾病防控研究、海洋环境安全保障、重大自然灾害监测预警与防范、食品安全关键技术研发、中医药现代化研究

农业科技	七大农作物育种、化学肥料和农药减施增效综合技术研发、粮食丰产增效科技创新、现代食品加工及粮食收储运技术与装备、畜禽重大疫病防控与高效安全养殖综合技术研发、林业资源培育及高效利用技术创新、智能农机装备、农业面源和重金属污染农田综合防治与修复技术研发
国际合作	政府间国际科技创新合作/港澳台科技创新合作、战略性国际科技创新合作

1、项目申报情况

2017 年，国家重点研发计划项目申报数 4718 个（不含 2 个国际合作重点专项，下同）。共有 98 个推荐渠道单位参与项目推荐，其中国务院有关部门 36 个，地方科技主管部门 37 个，行业协会、产业联盟等单位 25 个（图 1-1）。

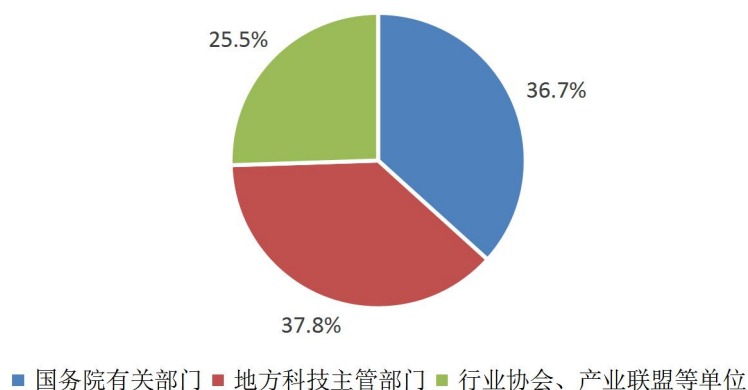


图 1-1 推荐渠道情况

2、评审专家情况

参与项目评审的专家均从国家科技专家库抽选。共有 1460 名专家参加预评审工作，预评审专家名单在评审后均在国家科技管理信息系统公共服务平台进行了公示。共有 5034 名专家参加答辩评审工作，答辩评审专家名单在评审前均在国家科技管理信息系统公共服务平台进行了公示。评审专家中，30.6%的专家来自事业型研究单位、50.3%的专家来自大专院校、14.1%的专家来自企业、5.0%的专家来自医疗机构等其他单位（图 1-2）。

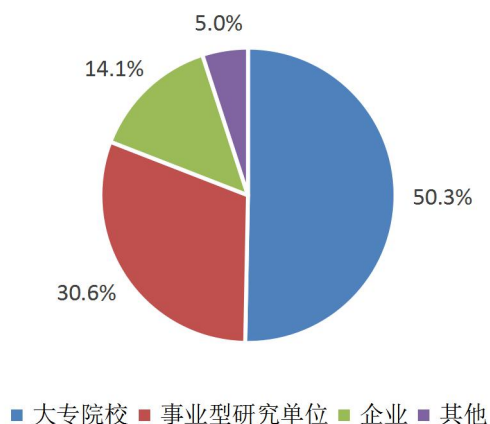


图 1-2 评审专家来源机构分布

评审专家年龄分布上，40 岁及以下占 6.2%，40 岁以上-50 岁占 32.0%，50 岁以上-60 岁占 49.1%，60 岁以上占 12.7%（图 1-3）。

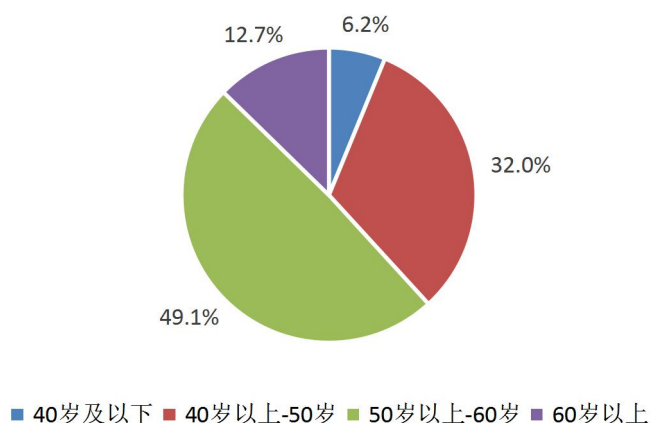


图 1-3 评审专家年龄分布

3、项目评审立项情况

2017 年，4718 个申报项目中，经预评审和答辩评审，最终立项 1310 个项目，占总申报项目的 27.8%。立项项目涉及国拨经费 264.5 亿元。立项数量排前 5 名的专项，分别为国家质量基础的共性技术研究与应用（75 个项目）、数字诊疗装备研发（71 个项目）、重点基础材料技术提升与产业化（70 个项目）、重大科学仪器设备开发（49 个项目）、智能机器人（44 个项目）（图 1-4）。

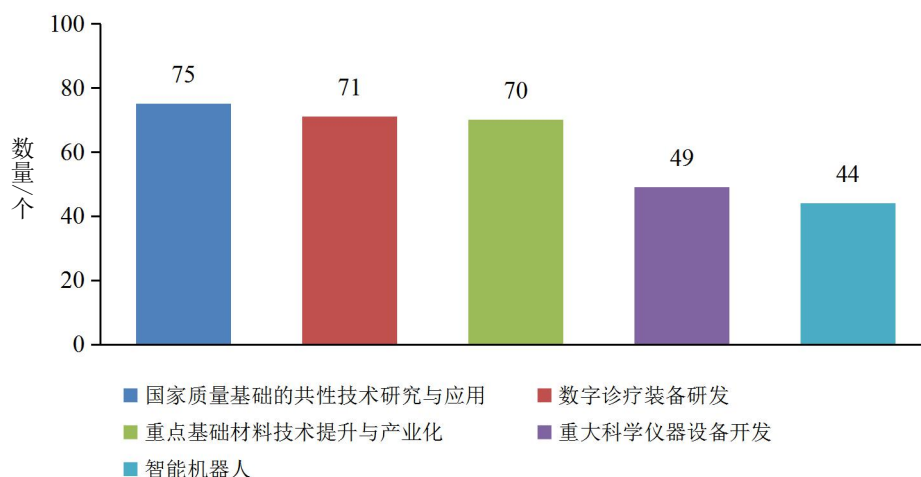


图 1-4 立项数排名前五专项分布情况

截至 2017 年，国家重点研发计划共安排项目 2478 个，其中 2017 年新立项项目 1310 个，占比 52.9%。1310 个新立项项目中，基础前沿类项目 333 个，重大共性关键技术类项目 625 个，应用示范类项目 305 个，其他类项目 47 个。2017 年新立项项目按项目类型分布，如图 1-5 所示。

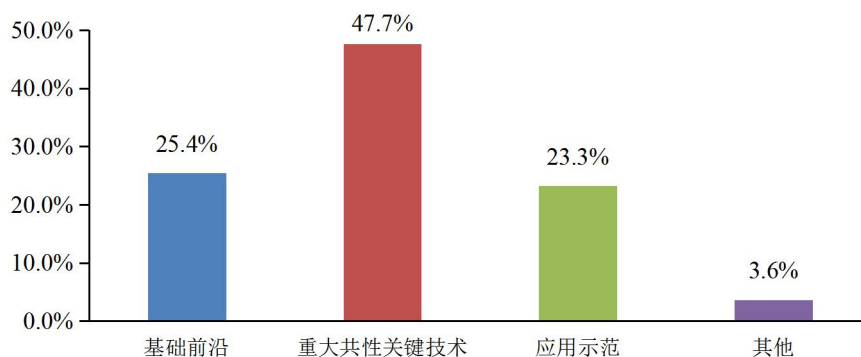


图 1-5 新立项项目按项目类型分布

2017 年新立项的 1310 个项目中，大专院校承担 481 个，事业型研究单位承担 415 个，企业承担 334 个，其他单位承担 80 个。2017 年新立项项目按牵头单位性质分布，如图 1-6 所示。

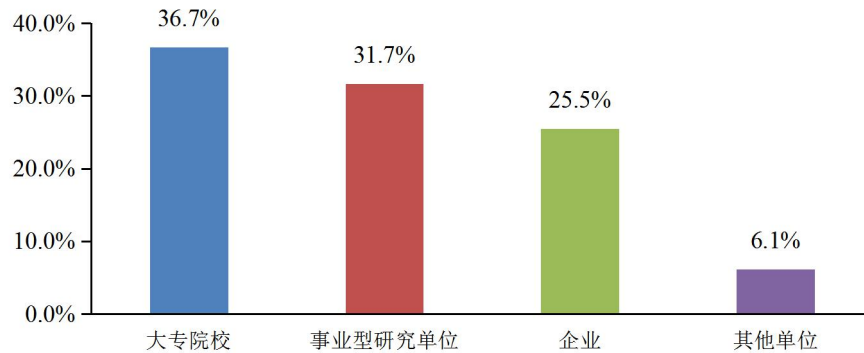


图 1-6 新立项项目按牵头单位性质分布

1310 个新立项项目中，项目牵头单位地处东北地区的项目 87 个，华东地区 352 个，华北地区 581 个，华中地区 84 个，华南地区 93 个，西南地区 69 个，西北地区 44 个。2017 年新立项项目按牵头单位所在地区分布，如图 1-7 所示。

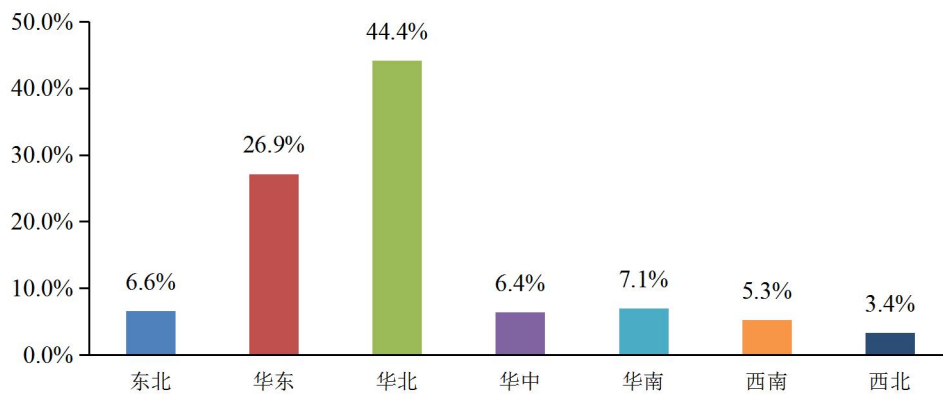


图 1-7 新立项项目按牵头单位所在地区分布

1310 个新立项项目中，项目实施周期小于等于 3 年的项目 272 个，占比 20.7%；3 年以上-4 年项目 832 个，占比 63.5%；4 年以上-5 年项目 206 个，占比 15.8%（图 1-8）。

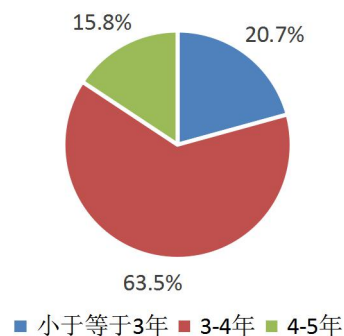


图 1-8 新立项项目实施周期分布情况

二、经费安排

2017 年，1310 个新立项项目总经费预算 504.5 亿元，其中，中央财政经费预算 264.5 亿元，占比 52.4%，自筹经费预算 240.0 亿元，占比 47.6%。2017 年新立项项目的经费预算占比，如图 1-9 所示。

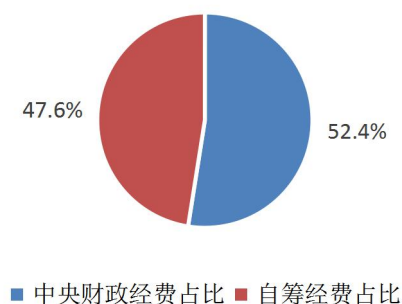


图 1-9 新立项项目经费预算占比

截至 2017 年年底，2478 个在研项目 2017 年当年中央财政经费到位 191.1 亿元，完成在研项目中央财政经费预算拨款的 35.2%；中央财政经费累计到位 307.7 亿元，完成在研项目中央财政经费预算拨款的 56.7%。

三、人员投入

2017 年，国家重点研发计划参与人员共计 20.1 万人，其中女性占比 29.4%。1310 个新立项项目中，项目负责人的平均年龄为 51 岁，40 岁及以下的项目负责人 136 人，40-50 岁的项目负责人 433 人，50 岁以上的项目负责人 741 人。新立项项目按项目负责人年龄分布如图 1-10 所示。

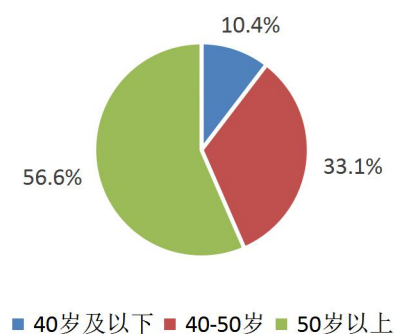


图 1-10 新立项项目按项目负责人年龄分布

2017 年在研项目参与人员按职称和学历分布，分别如图 1-11 和 1-12 所示。

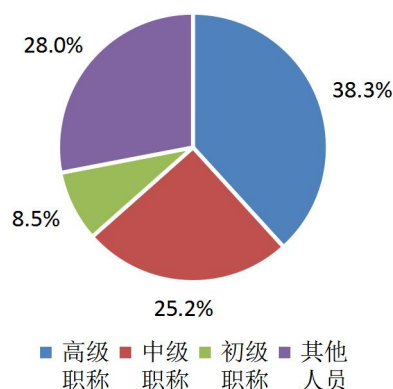


图 1-11 2017 年在研项目参与人员职称分布

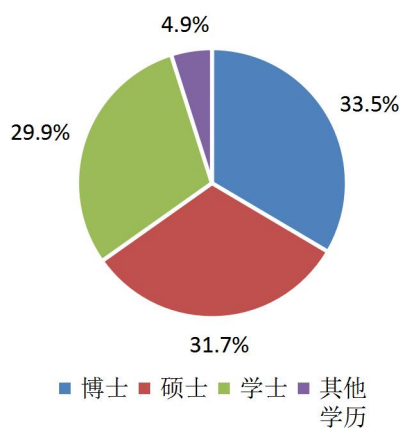


图 1-12 2017 年在研项目参与人员学历分布

四、组织管理情况

科技部、财政部会同相关部门制定发布了《国家重点研发计划管理暂行办法》和《国家重点研发计划资金管理办法》及系列配套细则，保障重点研发计划组织实施的制度建设已经基本到位。

各重点专项根据重点研发计划的总体要求，建立完善了管理框架和制度，加强了项目分类管理和精细化管理，注重关键节点把控，积极探索推动专项一体化实施的管理举措，强化了对科研人员的支撑服务。在管理实践中探索细化了涵盖项目管理、质量管理、风险防控等方面的一系列管理制度，建立了各具特色的管理体系和模式。典型案例如下：

1、加强项目协调联动，推动专项一体化组织实施

“七大农作物育种”重点专项通过“六个一体化”，有效解决“科研项目聚焦不够”问题。在专业机构“五个一体化”新型组织实施机制要求基础上，育种专项组织项目牵头单位和项目负责人牵头制定本项目一体化组织实施的工作方案，践行落实为“六个一体化”：一是目标设计一体化，各课题承担单位对课题目标负责，课题目标围绕完成专项项目目标展开，项目承担单位对项目目标负责，项目目标围绕完成专项目标展开，细化落实任务目标，做到针对性、具体化和量化，定性定量相结合，明确指标测评方式方法、任务分工和时间节点；二是责任体系一体化，分解专项-项目-课题-子课题/任务分级责任体系，明确项目实施各级主体的责任与权利，层层分解，层层传导，落实项目各参与单位及项目团队成员的责任；三是组织实施一体化，项目内部加强项目实施的协调互动和整体推进，保证项目任务与技术成果相互衔接，形成完整的模式和技术体系，项目外部加强项目间及用户方的衔接交流和产学研用协同创新，多学科、多领域开放共享、协同创新；四是科研和经费使用一体化，强调科研经费的管理实施要实现科研任务和科研经费使用的同步；五是科研计划和科技政策一体化，科技计划是科技体制、科技政策改革的一个指挥棒，专项要注意现有科技政策、科技改革的实施，创造更好的创新环境，为科技计划项目实施提供更好的支撑；六是研发与应用一体化，专门设置科技成果转化的工作组，把重点研发的研究成果在各个承担单位应用，在国家层面进一步提供力量来推广。

“绿色建筑及建筑工业化”重点专项高度重视专项及项目“一体化”组织实施，推动专项协同创新工作。专项建立了“绿色建筑及建筑工业化重点专项项目群协同创新工作机制”和协同创新工作网站。目前，绿色建筑项目群针对建筑节能、规划设计、室内空气质量、数据共享，建筑工业化项目群针对装配式混凝土结构框架、预应力装配式框架结构体系、建筑工业化标准体系构建、BIM 协同平台等事项开展协同。随着项目研究的深入，绿色建筑专项协同创新工作进入实质性推进阶段：大型足尺装配式框架结构阶段性协同实验圆满完成，并通过微信协同工作群进行现场实时播报、专家咨询；建筑工业化标准体系构建及标准研制协同取得阶段进展，标准体系基本完成，部分标准陆续发布；BIM 平台建设在协同创新过程中初步实现了全周期应用示范；装配式建造综合示范工程依托项目

已明确，各科研项目的成果遴选及论证工作顺利进行。

“深地资源勘查开采”重点专项开展科学数据共享，助推跨项目合作与联合示范。深地专项任务布局全链条、一体化，任务间存在接续和关联关系，专项项目在研究区域上也存在叠合情况，开展科学数据共享，鼓励跨项目合作和联合示范，有利于提升示范性任务的落实效果，降低研发成本，提高科技成果的验证和转化效率。为此，秉承管理创新的理念与宗旨，专项制定了“深地资源勘查开采”重点专项示范任务信息采集和公开工作的具体方案。专项采集的项目示范任务信息包括示范名称、简介、示范地点（工作区）、牵头实施单位、项目进度情况等。项目牵头单位于每季度第一个月的 10 日前，将项目示范任务信息采集表反馈至专业机构。专业机构汇总相关项目的示范任务信息，将汇总形成的深地专项示范任务信息以电子简报形式发送给各在研项目牵头单位和项目负责人。项目牵头单位和项目负责人收到深地专项示范任务信息电子简报后，按要求向项目承担单位及时发布与公开，确保项目参加单位和研究骨干及时知悉相关信息。

2、开展项目精细化管理，提升专项管理的科学性和规范性

“畜禽重大疫病防控与高效安全养殖综合技术研发”重点专项通过制度精细化，有效保证项目过程管理的精准、高效、齐备不缺位。根据《国家重点研发计划管理暂行办法》以及专项工作实践，专项将管理的规定动作、创新动作以及自选动作创新性地提炼出目标导向的“9+9+N”全周期、专业化、精细化的管理模式（图 1-13）。“9+9+N”管理模式中：9 项制度是指年度报告制度等 9 项管理办法中规定的管理制度；9 个机制指专项-项目-课题交流机制等创新服务机制；N 种探索主要包括项目（课题）承担单位设计的自选创新活动，包括项目管理办公室建设、项目简报制作、项目内部信息管理平台构建等细化项目过程管理的举措。

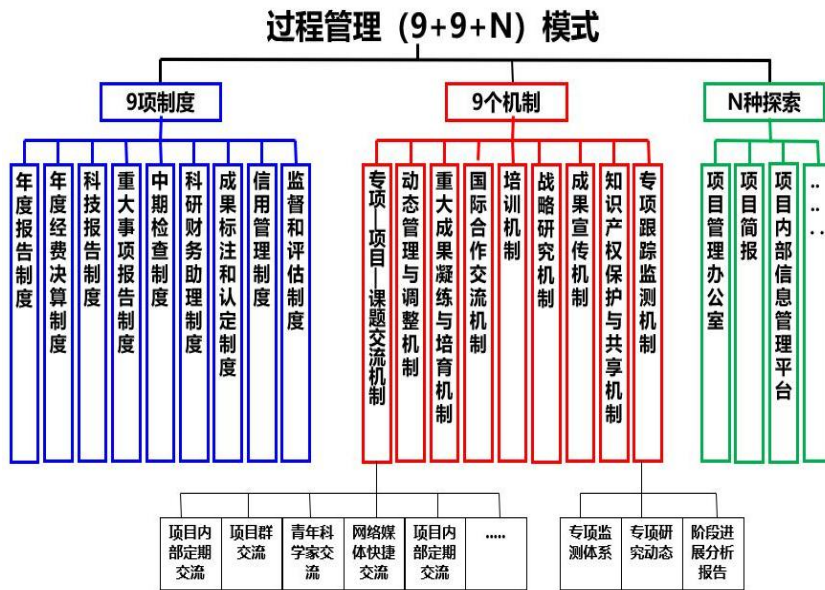


图 1-13 “9+9+N” 模式图

“战略性先进电子材料”重点专项通过编制项目实施方案，保证对项目实施全程跟进、精细化管理。专项在组织编制 2017 年度实施方案时，要求各项目依据指南、任务书中的有关研究内容、技术路线、项目实施进度、具体考核内容指标等，制定详细的技术实施方案，并在项目实施中不断修改和完善。细化的项目实施方案既是对任务书的补充，也是项目管理的重要依据。通过编制项目实施方案，战略性电子材料专项各个方向和项目均细化了考核的关键节点、具体的项目实施技术过程和实施进度，确保了项目实施的清晰、明确、可考核。以“新型显示”方向的实施进度管理图（图 1-14）、关键节点控制图（图 1-15）为例。

	2016	2017	2018	2019	2020
	H2	H1	H2	H1	H2
TFT	理论计算、材料体系筛选、墨水配置	功能层材料构效关系、成膜动力学研究、器件驱动、界面修饰方法	材料量制备、墨水性能优化	材料量制备、墨水性能优化	材料量制备、墨水性能优化
	半导体墨水大面积印刷和图形化技术、器件结构优化	载流子输运和调控机制、印刷TFT基板技术	≥4.5 英寸320×240 像素TFT 显示		
QLED	红、绿、蓝三色量子点材料基础研究，发光激发态与合成化学研究、打印工艺优化、QLED本征失效机理研究	30寸 AMOLED	QLED样机的TFT驱动基板、红、绿原型器件	蓝光原型器件、bank 技术、原型器件打印	大尺寸QLED的TFT基板
	低钙QD制备和表面修饰、光学补偿	无钙QD制备、QD分散工艺和打印工艺	膜QD制备、印刷工艺	大尺寸QLED样机、失效分析	
OLED	理论、机制研究，材料筛选	分子设计分子构效关系研究、	分子结构优化、器件制备和性能优化		
	材料溶液加工、功能性能优化	墨水性能优化、打印工艺研究、材料量制备	印刷OLED器件		
	平台建设	打印工艺研究、5寸和31寸AMOLED样机	平台维护和升级、打印 31寸4K2K AMOLED样机、与TFT基板集成		
E-Paper	油墨分子结构、驱动方案、TFT基板设计	油墨制备及性能和产能的提升	单色和彩色EOD样机开发	样机性能提升	
	动力学建模、EOD驱动样机、TFT材料和技术PI单件开发	4.5寸TFT基板开发、驱动波形优化、油墨体系	油墨去量制备、TFT基板量产		
LD	理论和方法研究、LD激光模块设计	三基色LD光源样机研制、视频解码技术、标准起草	LD样机性能优化、评估体系、完成2项国家标准		
	量子阱结构组分关系、LD结构设计	材料生长和欧姆接触技术	RGB LD器件制作、特征温度和吸收损耗性能优化	LD原型器件技术	
	视频解码算法、MEMS 消散器件	显示光源特性优化、视频超分辨率和安全算法	LD激光显示颜色管理系统、振镜制备工艺、样机		
Vision	人眼测试系统样机、显示光电特性测试方法	显示器件性能与视觉健康关联性机制研究	测试系统整合、关联性模型		
	视觉健康测评方法研究、相关标准草案撰写	优化低蓝光背光、动态对比度参数和薄型化偏光片、健康显示样机开发			

图 1-14 新型显示方向实施进度管理图

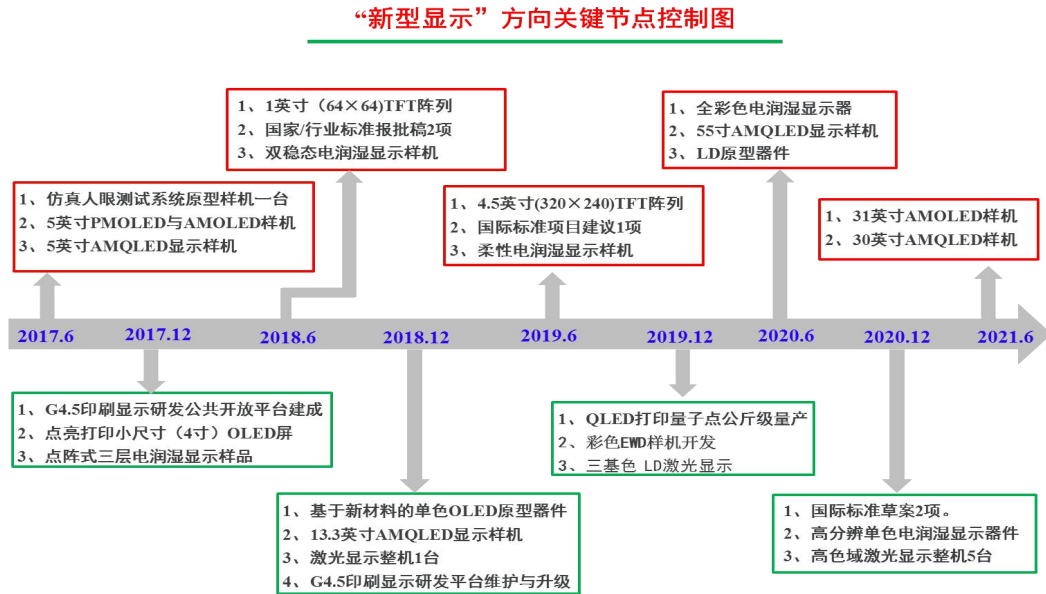


图 1-15 新型显示方向关键节点控制图

“国家质量基础的共性技术研究与应用”重点专项通过细化考核，保障专项管理质量。质量专项立项项目多、参与单位多、量化指标多，急需有效的统计方法和管理手段，以便及时掌握专项科技成果的开发进度，提升成果考核的科学性和规范性。在总体专家组协助下，专项初步建立了一套适用于质量专项的科技成果分类指标体系，在成果指标的基础上，利用先进的信息技术，构建质量专项科技成果数据管理和分析技术服务系统，实现了对 2016 年项目近 5000 项成果的信息化统计分析（图 1-16，图 1-17），极大提高了专项管理质量和管理效率。

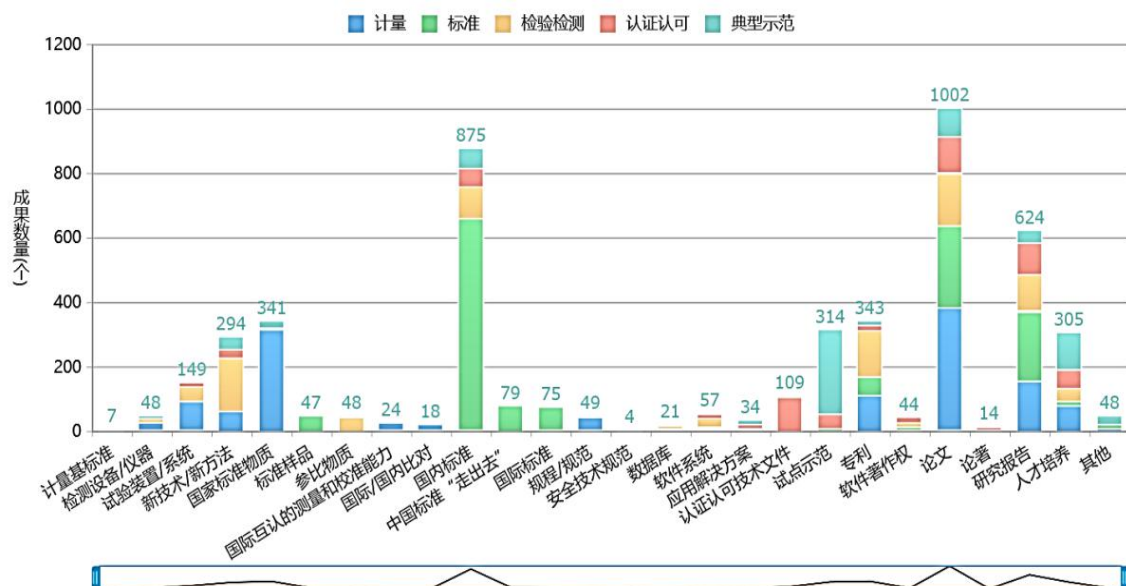


图 1-16 项目预期成果分布图

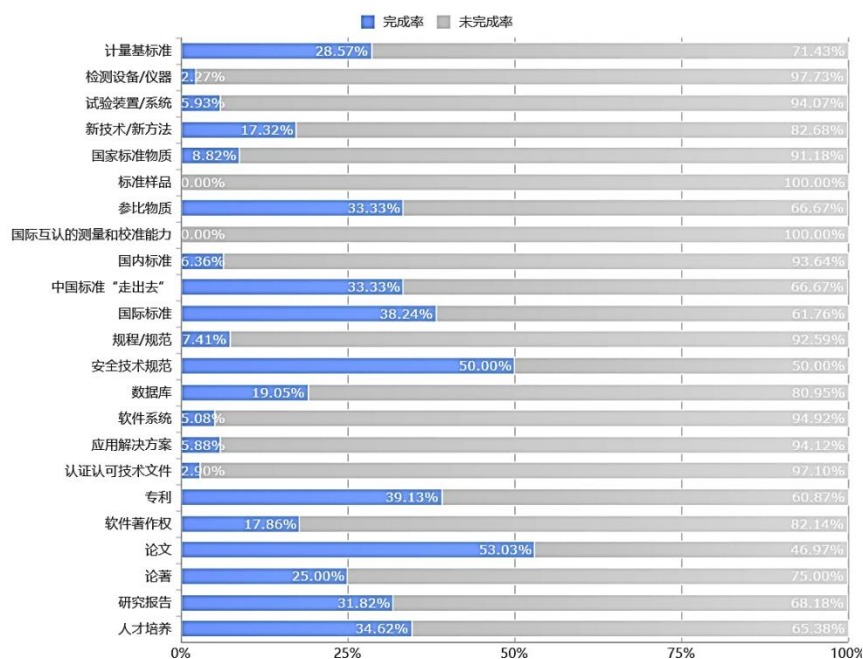


图 1-17 项目预期成果完成情况图

3、探索项目里程碑式管理，不断提升项目创新绩效

“智能电网技术与装备”重点专项通过探索项目、课题的多级“里程碑”式管理，严控项目实施进度。专项要求项目承担单位制定项目“里程碑”计划，明确节点任务交付物、考核指标、完成时间和责任主体，并在项目启动会上由专家审议通过，报专项办备案。项目牵头单位按照“里程碑”计划组织开展节点考核，项目专员会同责任专家对“里程碑”计划的执行情况进行监督检查。

以南方电网科研院牵头承担的高压大容量柔性直流输电关键技术与工程示范应用项目为例，组织管理上形成项目-课题-任务三级管理体系，形成任务负责人、课题负责人、项目负责人责任体系，层层把关，确保项目实施顺利；项目负责人全面管理计划、进度，负责考核指标的完成；技术研究上，形成项目和课题两级里程碑计划，按照项目、课题、任务、子任务 4 个层次，明确了每一个研究任务的里程碑节点；以技术合作协议为纽带，明确了每一个参与单位的负责人、联系人、任务分工、任务执行人、进度计划、成果交付物、成果验收标准、经费分配等，实行项目负责人-单位法人“双签”机制。

立项以来，项目组按照里程碑计划从关键技术研究、核心装备研制、系统研究和示范工程集成设计等方面进行了技术攻关，系统的提出了特高压柔性直流的

理论和方法。研究进度整体超前于项目任务书的要求，且已提前完成两项关键里程碑节点的检查，得到项目责任专家的一致肯定。

“网络空间安全”重点专项探索项目“里程碑”管理，严控项目实施进度。专项将航空船舶以及重大专项型号管理、重大工程管理中形成的“里程碑”管理经验推广到专项过程管理当中，指导项目牵头单位根据项目特点制定项目及课题“里程碑”计划，明确节点任务交付物、考核指标、完成时间和责任主体。项目牵头单位按照“里程碑”计划推进项目实施并开展节点考核，项目专员会同责任专家对“里程碑”计划的执行情况进行监督检查，确保项目按计划节点有序推进。

4、深化与需求方和应用方对接，促进科研成果有效转化

“农业面源和重金属污染农田综合防治与修复技术研发”重点专项构建了“科研机构-转化体系-经营主体”的一体化研发机制，强化“四方对接”，促进科研成果的有效转化。通过构建“研发人员-转化主体-技术用户”紧密结合的研究、研发和推广团队运行机制，建立了三个层面项目承担单位之间的交叉协同组织实施管理模式，提升项目实施对农业产业发展的贡献度、关联度与创新度。同时，建立项目实施与产业需求“四方对接”管理模式。要求在项目组织实施过程中，专业机构、项目负责人、专项实施方案编制专家和行业部门等“四方”，及时对接，促进项目真正落地实施和解决产业中的实际问题。在此基础上，通过现场交流会机制，加强成果展示和宣传，为相关专项之间、项目之间、产学研之间信息对接等搭建重要平台，促进了研究成果的落地转化。2017 年分别在山东临沂、湖南长沙、河南鹤壁等地召开了现场交流会。通过现场交流与成果展示，促进了科技与产业深度结合，总结形成一批可持续、可复制、可推广的农业面源和重金属污染治理典型模式。

“典型脆弱生态修复与保护研究”重点专项通过建立用户联动机制，加强与应用方对接，推动项目成果转化应用。专项要求每一个项目都明确本项目的研究目标、服务对象和成果用户（林业局、中科院等部门、地方、社会组织等利益相关方），在项目启动初期就同未来的服务对象和用户建立联动机制，及时了解、跟进、服务于业务管理部门和地方环境治理的实际需求，进而建立必要的动态调整机制，全方位听取和吸收研究成果用户的意见和建议，真正满足市场和政府对

技术的迫切需要。对于在任务书中有特殊条款“定期向业务部门汇报”的项目，要求在项目内部管理办法中明确具体汇报机制和安排，并在项目实施过程中落实。

五、实施成效

各重点专项陆续进入执行中期，在以往持续支持的基础上，部分专项已取得了一批阶段性创新成果或重大技术突破。典型案例如下：

1、面向基础前沿领域，力争产出重大原创性成果

“量子调控与量子信息”重点专项国际上首次观测到三重简并费米子，首次证实第二类外尔费米子的存在，使量子调控与量子信息研究继续处于国际领跑行列。继拓扑绝缘体、量子反常霍尔效应、外尔费米子之后，首次观测到三重简并费米子，为固体材料中电子拓扑态研究开辟了新的方向。国际上首次直接从实验上完整地证实了 Td 相的 MoTe_2 是第二类 Weyl 半金属。国际上首次研制出寡层黑磷高效能场效应晶体管，并构建出新型的基于量子效应的电子器件，在国际学术界产生了显著的影响力。国际上首个在实际测量任务中实现海森堡极限的量子精密测量：中国科学技术大学课题组实验上成功地达到了海森堡极限精度，并用来测量单个光子在商用光子晶体光纤中引起的克尔效应。这种方法测量商用光子晶体光纤的单光子克尔系数精度达到了 10^{-10} 弧度，比此前经典方法测量的最高精度提高了两个量级。

“深海关键技术与装备”重点专项完成“深海勇士”号 4500 米级载人潜水器海试验收，我国首个全海深无人遥控自治潜水器“海斗号”实现万米深潜，标志着我国大深度载人深潜技术取得重大突破。“深海勇士”号 4500 米级载人潜水器是我国发展深海技术、实现关键核心技术和部件国产化的重要引擎和集成平台，国产化率达 95%（图 1-18）。2017 年圆满完成海试验收，有效验证了“深海勇士”号载人潜水器技术领先、状态稳定，获得中国船级社颁发的入级证书，标志着我国深海潜水器功能化、谱系化建设再次取得重大进展。“海斗号”成功进行了 5 次万米级下潜，最大潜深 10767 米，成功填补了我国万米海底视频图

像实时传输的空白，其技术突破为“十三五”全海深混合型无人潜水器的研制奠定了坚实基础（图 1-19）。



图 1-18 深海勇士号载人潜水器

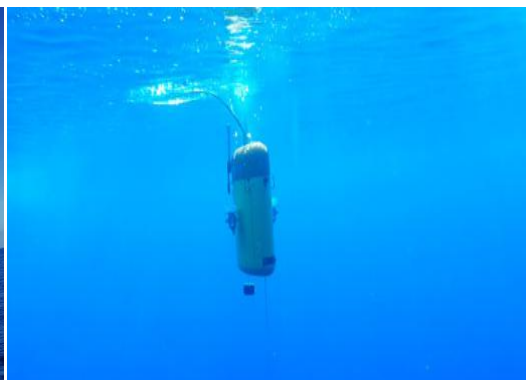


图 1-19 海斗号深潜试验

2、聚焦“卡脖子”关键核心技术，突破产业发展瓶颈

“先进轨道交通”重点专项在时速 400 公里及以上高速客运装备关键技术项目中，系统开展了不同线路轮轨关系、变轨距机构、安全检测等关键技术研究，首次提出了变轨距转向架总体技术方案；开发了基于反馈/前馈的噪声主动控制技术；构建了动力系统多效应耦合仿真模型，搭建了针对辅助驾驶算法/设备的测试平台；提出了列车碰撞测试、碰撞评估及碰撞事故还原功能一体化的轨道列车碰撞试验平台技术方案；在此基础上，针对跨国互联互通运用需求和项目考核指标，按照统一平台，不同技术路线原则，完成了时速 400 公里及以上高速客运装备总体技术方案。

“数字诊疗装备研发”重点专项研制的国产首台一体化正电子发射-磁共振成像设备成功进入临床试验，使高分辨率高灵敏度的全数字化 PET 探测器等原创性关键核心部件实现国产化。2017 年 5 月，专项研发的联影 PET/MR 已经通过了上海医疗器械检测所等第三方检测机构的性能评估，检测结果显示联影 PET/MR 多项性能达到国际领先水平（图 1-20）。2017 年 11 月，该设备进驻上海复旦大学附属中山医院进行临床试验，已经能够对病人完成全身扫描，并同步优化高级应用算法，验证对应功能可靠性（图 1-21）。专项研发的一体化 PET/MR 是国内自主研发的高端技术的临床优化和产业化普及，通过专项的技术研发和转化推动医疗仪器的进步，最终全面提升了国产仪器的市场竞争力。



图 1-20 一体化 PER/MR 产品

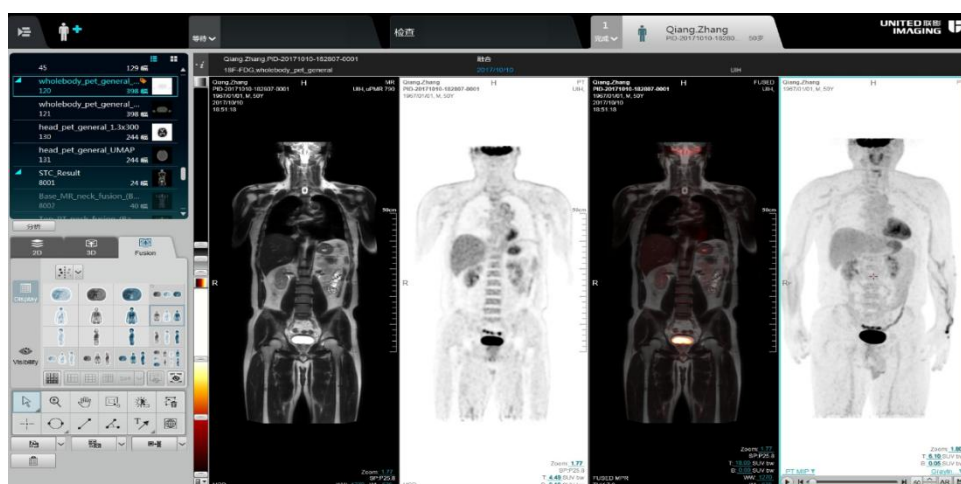


图 1-21 PET/MR 全身融合图像

3、支撑供给侧结构性改革和经济社会高质量发展

“重点基础材料技术提升与产业化”重点专项钢铁材料方向通过整体提升材料技术，推动产业升级。先进制造业基础件用特殊钢及应用项目突破轴承钢的超纯净冶金质量控制技术，连续工业生产 2 万吨轴承钢的[O]含量 $<5\text{ ppm}$ ，最大夹杂物尺寸 $<13\text{ }\mu\text{m}$ ，达到国际先进水平；通过基体组织和碳化物双细化的热处理技术，轴承钢接触疲劳寿命提高到原来的 5 倍；突破了齿轮钢窄淬透性带宽控制技术，大幅度降低了齿轮变形导致的废品率，齿轮变形控制和疲劳寿命达到了国际先进水平。高效率、低损耗及特殊用途硅钢开发及应用项目批量研制出具有世界同规格最高牌号水平的 0.23 mm 规格 075 等级和 0.20 mm 规格 070 等级产品，

制造出合格的 S13 和 S14 型高效配电变压器，完成了 B23R075 制造 ± 1100 kV 直流换流变压器设计方案，在世界电压等级最高、输电容量最大、输送距离最远、技术最先进的特高压直流工程(昌吉-古泉)示范应用；小批量试制出世界最高等级 B18R065 产品 60 余吨，采用 065 等级新产品制造出超高能效(S15)配电变压器。

“大气污染成因与控制技术研究”重点专项监测技术装备得到突破，预报预警能力得到提升。专项研发了微型大气颗粒物多组分一体化观测平台，研制了智能化在线多组分源解析系统，设计并初步建立了大气环境分析共享平台（图 1-22）。在固定源、移动源和有机物监测、高精度源清单编制技术、天空地一体化监测、数据共享技术等方面取得了显著进展，实现了固定源、移动源核心在线监测设备研制，突破了天空地一体化测量技术集成，完成全国大气环境监测数据实时共享平台建设，开发出京津冀地区精细网格高分辨率排放清单，直接支撑了总理基金“大气重污染成因”攻关项目的实施。既为“2+26”城市构建精准化治霾体系、实现大气污染动态监管、提升重污染天气应对能力提供了关键支撑，也为我国环境监测和管理跨越式发展打下了坚实基础。

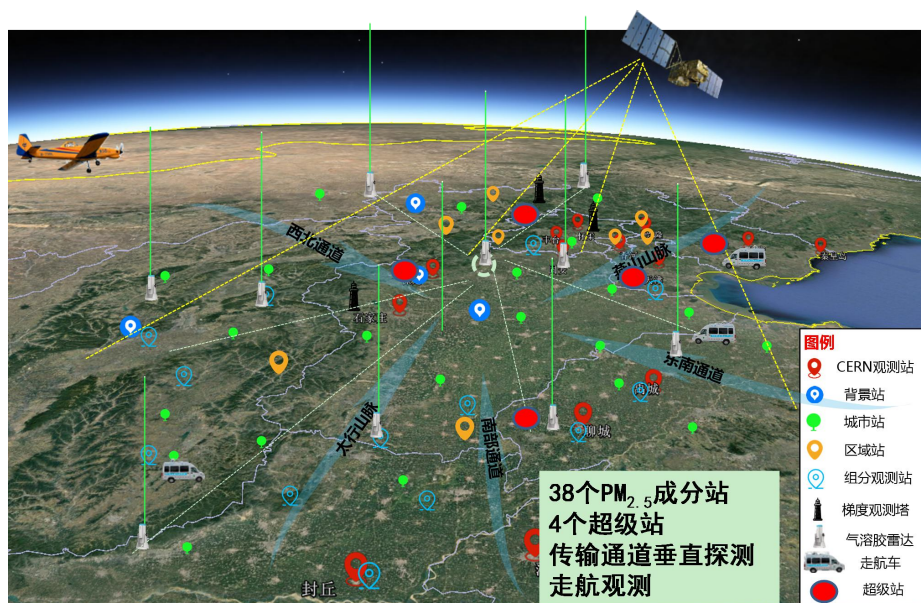


图 1-22 支撑京津冀冬季天空地一体化综合观测实验

4、改善民生福祉与推进农业农村现代化

“精准医学研究”重点专项为解决我国医疗卫生服务能力发展不平衡的矛盾，提高优质医疗资源在不发达地区的可及性，专项设立了精准医学示范体系项目。

由中日友好医院领衔构建了以 20 家高水平三甲医院为核心、以 200 家省级中心医院为主体、辐射全国 1343 家医院的精准医疗示范联合体。通过动态完善并推广精准防治方案，依托统一的远程网络平台，将最新的精准医学成果推广到全国基层医院，提高基层医院对精准医学最新成果的应用能力，让广大基层患者享受到医药卫生新技术。

“粮食丰产增效科技创新”重点专项为解决我国玉米产量低、机械化程度低等问题，专项深入探索了我国玉米产量和效益突破的途径。专项针对玉米产量与效率差异形成的机制，综合运用耐密高产品种筛选、高质量群体调控、膜下滴管水肥一体化、水肥促控与化控防倒、病虫害全程绿色防控、机械粒收等多项关键技术，简化集成了密植高产全程机械化绿色生产技术模式，经过示范推广，达到万亩平均 1229.8 kg/亩的大面积高产纪录，每亩效益 1110 元。有效缩减了高产纪录与区域光温生产潜力、规模化生产产量与区域高产纪录两个层次的产量和效率差异。2017 年农业部玉米专家指导组、全国玉米栽培学组组织专家，对专项承担单位中国农科院作物科学研究所新疆的玉米密植高产全程机械化示范田进行实测试验收，玉米最高亩产达到 1517.11 公斤，刷新了我国玉米高产纪录，连续 6 年产量稳定达到 1400 kg/亩，推动中国玉米产量达到国际先进水平。

“智能农机装备”重点专项专注农业装备感知与控制技术研究，突破产业智能化发展瓶颈。农业装备技术发展从机械替代人畜力的机械化阶段，以电控技术为基础实现自动化阶段，进入以信息技术为核心的智能化阶段，呈现高效化、智能化、网联化、绿色化发展趋势。专项在作业对象信息感知与跟踪技术、环境信息实时监测、工况及作业质量智能测控、远程运维管理、基于北斗系统的农机高精度导航及定位等核心技术方面取得阶段突破，初步构建了自主的农业智能化装备技术体系和“互联网+农业装备”云服务平台架构，形成了新型高效拖拉机、变量施肥播种机械、精量植保机械、高效能收获机械等重点农业装备智能化系统，并实现了推广应用，推动我国农业装备智能化发展。

5、支持创新人才和科研团队，强化能力建设

“全球变化及应对”重点专项重视科技人才成长和创新团队发展建设，鼓励项目团队多学科交叉，鼓励项目积极培养青年人才，加强人才梯队的建设。“大规

模多模式多过程地球系统模式耦合平台研发”项目从酝酿到实施的过程中，强调交叉团队打造，促进多学科交流与合作。项目承担单位由国内实力雄厚的高性能计算研制与应用支撑单位（江南计算技术研究所、清华大学）以及模式研究发展的优势单位（国家气候中心、自然资源部第一海洋研究所、北京师范大学、清华大学）组成，其中清华大学、自然资源部第一海洋研究所、北京师范大学和国家气候中心均参加了国际第五次耦合模式比较计划。通过交叉团队的打造，形成了高性能计算领域与全球变化研究领域的良好交叉，同时也促进了高性能计算专项与全球变化专项的成果辐射与应用效应。在交叉合作的基础上，无锡超算中心的应用团队在 2016、2017 两年，以地学方面的应用成果，连续获得高性能计算应用领域的最高奖项—戈登贝尔奖，展示了多学科交叉合作的巨大潜力。

“材料基因工程关键技术与支撑平台”重点专项促进高端人才培养，带动地方材料基因工程平台建设。2017 年度专项参研人员中，新晋院士 2 名、国家杰出青年基金获得者 2 名、国家优秀青年基金获得者 3 名、长江学者 1 名、长江青年学者 1 名、万人计划青年拔尖人才 1 名，为材料基因工程的发展和协同创新奠定了人才基础。此外，地方积极参与材料基因工程平台建设：北京市政府共投入逾 10 亿，建立怀柔科学城材料基因组研究平台、北京材料基因工程高精尖中心；深圳市政府投入 6.7 亿，依托散裂中子源大科学装置建立高通量材料表征实验平台；云南省政府预计投入 15 亿开展稀贵金属材料基因工程的研究与应用。

6、推动科技军民融合发展，提高军民协同创新能力

“高性能计算”重点专项中，面向 E 级计算机的大型流体机械并行计算软件系统及示范项目研发出了大型流体机械并行计算软件，在国际上率先开展了先进航空发动机高负荷轴流压气机转子旋转失速、喘振的整圈三维非定常 CFD 并行计算，具有重大的国防、军民两用和节能应用潜力。大型船舶与海洋工程流固耦合与流声耦合高性能应用软件系统项目实施以来，在国产自主知识产权的 THAFTS 与 THAFTS-Acoustic 软件基础上，基于国家超算系统研发国际一流的船舶与水下航行器波浪载荷、流固耦合振动、声辐射及海洋信道环境声传播与声探测综合的仿真与设计数值平台，具有重要的军民两用价值。

“重大科学仪器设备开发”重点专项突破了超宽带微波信号合成、大动态范

围功率线性控制、高隔离低噪声多通道微波信号谐波混频、宽频带信号分离等关键技术，67GHz 超宽频带微波混频芯片实现国产化，完成了高性能多功能矢量网络分析仪研制，综合性能达到国际先进水平（图 1-23）。高性能多功能矢量网络分析仪是 5G 宽带移动通信发展的关键核心仪器，同时也是相控阵雷达必备核心仪器，在军用和民用领域都有广阔的应用市场，推动了科技军民融合发展。



图 1-23 四端口多功能矢量网络分析仪

7、融入全球科技创新网络，推动创新能力开放合作

“政府间国际科技创新合作/港澳台科技创新合作”重点专项通过落实双（多）边政府间科技合作协议，融入全球科技创新网络，有力支撑了科技外交：通过启动实施中美、中英、中俄、中日、中德等政府间合作项目，支持与主要发达国家合作，为新型大国关系注入了科技内涵；通过启动同乌兹别克斯坦、泰国等 8 国合作项目、联合共建中国-斯里兰卡特色植物资源研发和中国-巴基斯坦生物技术联合实验室，促进了我国与发展中国家协同发展，对促进发展中国家科研人才培养、科研能力提高、适用技术转移应用具有重要作用；通过启动首批金砖科技合作项目、支持我国与平方公里射电望远镜组织（SKA）、第四代核能系统国际论坛（GIF）和欧洲核子研究中心（CERN）合作项目，支持与多边机制和国际组织的合作，增强了我国在多边科技机制的话语权和参与度；通过支持与港澳台科技合作，促进了两岸三地科技创新资源互联互通。专项实施取得了显著成效，目前已有 180 多家在华外资企业、500 多名外籍科学家牵头或参与了国家重点研发计划项目的组织实施；国际热核聚变堆实验研究、磁约束核聚变能发展研究等重大项目充分利用国际科技创新资源，为我国掌握关键自主知识产权、抢占

未来战略高地赢得了先机。

“重大慢性非传染性疾病防控研究”重点专项双联抗血小板治疗研究成果被欧洲指南引用，为国际指南提供了中国证据。中国人民解放军沈阳军区总医院牵头的项目“冠心病抗栓治疗的疗效和安全性评价技术研究”，针对中国冠心病病人抗栓治疗过程中的缺血和出血风险评价模型、抗栓疗效和安全性评价标准、特殊风险人群优化抗栓方案以及动态风险评价指导的个体化抗栓等内容开展了一系列研究，陆续开展了 2 个万人大队列及 6 项随机对照研究，其中关于新一代药物洗脱支架术后双联抗血小板（DAPT）疗程的研究成果被欧洲心脏病协会（ESC）在 2017 年 8 月发布的《冠心病双联抗血小板治疗指南》中引用（图 1-24）。

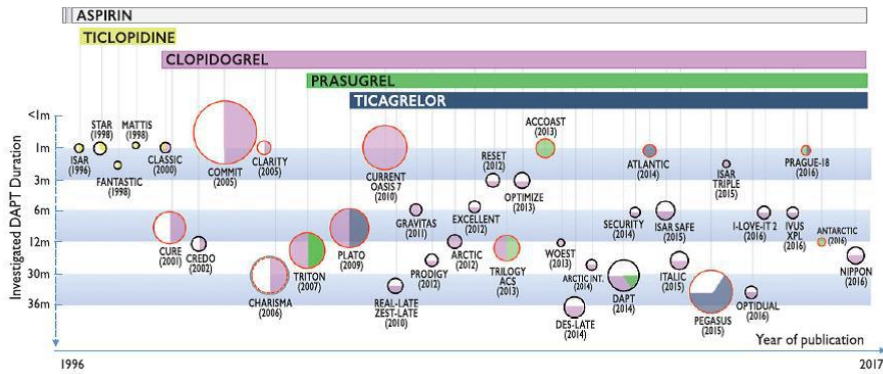


图 1-24 影响冠心病双联抗血小板治疗（DAPT）历史的临床研究（1996-2017）