

# 建言科技人才发展 献计大科学装置建设

编者按 9月12日,以“建设世界科技强国”为主题的第五届中国科技政策论坛在北京召开。下午的专题对话环节聚焦于科技人才和大科学装置与国家实验室建设两大议题,来自政府部门、科技思想库、高等院校、科研院所的专家学者,多角度解读国家科技政策,介绍科技政策实施效果,探讨科技政策未来发展方向。在此特将十位专家的发言整理一并呈现,希望对科技人才发展和大科学装置建设提供更多思考的角度和方向。

## 有关科技人才计划的几点建议

邢定钰 中国科学院院士、南京大学物理系教授

近年来,科技界一件时髦事是建立了各种人才计划,掀起培养人才的高潮。这些人才计划有些比较成功,如杰青项目、长江计划特聘教授和青年千人。更多的却不尽如意。

科技人才计划存在乱象。近年来,各种人才计划,人才工程遍地开花,各个部委、各省市,甚至县都有,各个高校内部也有,这是科技人才培养的中国特色。各类人才计划已多到,乱到不知各类人才计划的各层次人才的孰高孰低,使人想起春晚小品“打扑克”的困惑。

我的第一个建议是对各部门的各类人才计划,实行统一度量的管理,减少各种人才计划的台阶。建议把众多人才计划统一到少数几个等级,如基金委的杰青和教育部的长江教

授等同为一个等级;中组部的青千,基金委的优青,教育部的青年长江教授等同为另一个等级。同一等级的人才享受相同的待遇,在单位内没有差别,也不重复奖励。有了这一前提,就可以规定科技人才只需要,也只允许申报获得同等级众多人才计划中的一个,大节省他们频繁竞争各类人才计划的时间,也解决大家对各类人才计划孰高孰低的困惑。

科技创新依赖人才,依赖人才投入科研的时间。我的第二个建议是保证科研人员的科研时间,保持他们的科研热情和兴趣,不要让他们的时间过多地被科研项目申报、评审和审计等活动占用。要在国家层面上,政府顶层设计

和统筹规划,组建若干国家级的科技创新平台,整合优秀科技人才,给予长期和稳定的财政经费支持。各省市也要建立相应的科技平台。让优秀的科研人员潜心工作,省去他们申报项目经费的时间。同时要营造一个和谐宽松的学术氛围,允许曲折,允许失败。要对科技人员有足够的信任,不要频繁的考评和审计。

最后一个建议是要在高校和科研院所努力去行政化,不要把科技人员与行政干部用同一度量衡去衡量。要在全社会形成真正尊重知识,尊重人才的氛围,特别要尊重那些没有行政级别的创新人才。希望有一天,大家都安心当没有行政级别的教师和科技人员,凝心聚力,全身心地投入实现科技强国中国梦的伟大事业。

## 科技基础设施是建设科技强国的基石

孙冬柏 北京科技大学副校长

促进了相关产业技术水平提高。

重大科技基础设施在建设科技强国中发挥着至关重要的作用,是实现创新驱动发展和建设科技强国的主要支撑和重要基石。

设施是打造先发优势的重要引擎。近年来,我国围绕《重大科技基础设施中长期规划》的七大领域持续优化设施学科布局,推动我国部分前沿方向的科研水平进入国际先进行列,并实现部分领域点的突破到多个学科的总体跃升。国际领先的重大原创设施大量涌现,依托设施解决了一批关乎国计民生和国家安全等重大科技问题,在载人航天、资源勘探、防灾减灾和生物多样性保护等方面发挥着不可替代的作用;设施建设带动了强磁场、大型超导、精密制造和测控、超真空等一批高新技术发展,

促进了相关产业技术水平提高。设施对高水平创新人才具有重要的凝聚作用。设施凝聚和培养了一批国内外顶尖科学家和研究团队,以及高水平工程技术和管理人员;围绕设施集聚了大批高水平科学家用户群体,形成高端科技人才集聚的格局。

设施已成为国家创新体系中不可替代的重要组成部分。设施与国内外高水平研究型大学、科研院所、企业等各类创新主体的协同合作日益深入和广泛;设施与国家科技计划、国家重大工程的衔接配合,有力促进了创新资源的优化配置。

设施是建设世界科技强国的核心要件。回顾历史,尤其是二战以来,重大科技基础设施在世界科技强国崛起中发挥了至关重要的作用。每一次科技革命和产业革

命都会导致世界经济中心的转移,伴随着大国兴衰,形成国际竞争格局的大调整。每次创新资源跨国大转移都会造就新的科技中心,影响国际经济政治格局和长远发展。以日本为例,2000年以来的16年间,日本获得诺贝尔自然科学奖(含两名美国籍日裔科学家),仅次于美国排名第二。特别是物理学方面,依托中微子、粒子物理设施多次获得诺贝尔物理学奖。

加强设施建设发展是实现科技跨越发展的客观要求。审视形势,重大科技基础设施在我国当今发展阶段尤为重要。当前我国经济发展已经进入新常态,结构优化和动力转换的任务十分迫切,进一步加快国家重大科技基础设施建设,将为培育新动能、发展新经济提供重要支撑。

## 促进重大科研设施开放共享

苏靖 国家科技基础条件平台中心副主任

根据调查,截至2015年底,我国建成运行、正在建设的国家重大科研基础设施(建设周期一年以上,投资5000万元人民币以上)共58项,其中已建成验收的44项,正在建设的14项。主要分布在中国科学院、教育部、工信部、水利部、农业部、国土资源部、中国工程物理研究院、中国核工业集团等部门和单位。

随着我国重大科研基础设施规模持续增长,覆盖领域不断拓展,从粒子物理与核物理、天文学等传统大科学领域向地球系统与环境科学、生命科学、能源科学和材料科学等更多领域拓展。根据调查,目前我国重大科研基础设施已覆盖了20多个一级学科,主要涉及的学科领域为物理学、地球科学、生物学等。

我国重大科研基础设施对国家的科技发展和经济社会发展发挥着全面、广泛的支持作用,取得了一大批具有国际影响的重大成果。重大科研基础设施基本都建立了开放共享管理制度,探索出了较为有效的运行机制。近年来,部分重大科研基础设施在开放共享管理方面进行了有效的探索,也取得了积极成效。

我国重大科研基础设施一般是按照通用和专用类型分类管理并按各自的特点对外开放服务。大部分重大科研基础设施依托单位结合设施实际,制订了全面、详细的开放运行制度,形成了完备的管理体系。部分重大科研基础设施搭建了网络化协同工作平台,将设施重要使用文件、规章制度、数据资料等进行发布,成立专门的用户支持机

构,向用户提供各种信息和科学支持,更好地开展设施运行服务。大部分重大科研基础设施注重与行业内部单位和企业之间的合作,开展技术交流,提升企业技术水平与国际竞争力,为企业技术支持水平的提升提供了强有力的技术支持。

2014年底,《国务院关于国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放的意见》出台。落实《意见》,要推动建立科研设施开放服务评价考核与后补助制度,开展评价考核。同时,依托科研设施与仪器国家网络管理平台和在线服务平台形成的科研设施与仪器网络服务体系,释放重大科研基础设施开放服务活力,全面支撑国家重大科研任务,深入推进重大科研基础设施的开放共享。

## 从上海光源看大科学装置的作用

何建华 中国科学院上海光源生命科学部副主任

大科学装置非常重要,建设与应用本身就是科技创新的过程也是综合能力的体现,它从多方面推动创新,上海光源更好说明这个例子。上海光源1993年立项,三位中国科学院的院士建议建立一台第三代同步辐射光源,然后到1995年到了上海,2004年破土动工建设,2009年建成投入使用,建设速度在国际上是最快的。

上海光源是同步辐射光源,是一个多学科的平台,包括三台加速器,一台直线加速器,两台环形加速器。可以利用终端设备来开展各种各样的研究。上海光源建设70%是自行研制的设备。有一部分不得不进口,如微波、探测器,国内不具备好的工业基础,性能达不

到。研制过程中,近百项关键技术涉及到精密机械、超真空、精密光学工程、低温、电子、控制建筑等,我们都通过攻关做到了。还有一些超真空不锈钢真空盒、真空中波荡器现在反过来自出口。

上海是长江三角洲冲积平原,地质非常不好,上海光源要实现稳定,必须以微米来测试变形精度。上海设计院通过努力最终实现了0.5微米精度的测试,这是上海有史以来最高精度超大型设备。

利用上海光源这样一个平台,促进了若干学科的发展,像结构生物学,提高得益于上海光源,实现了跨越式发展。在上海光源出现以前,结构生物学仅发表一篇文章,在上海光源出现以后,2013年就有三篇,因为有了这

个平台,大量的科学家从美国回来,团队迅速聚集在一起,并且导致学科领域快速发展。像材料、铁基超导、纳米催化机理研究都受益于上海光源的平台得到进展。目前已经产出2600多篇论文,每年稳定增长。

除了科学研究之外,产业应用效果也非常好。有40多家企业利用上海光源做研发,一半是做药物研发,自身产生很多的效益。上海光源的运行,每年为几千科研人员提供研究平台和手段,取得了重大的科研成果。

上海光源二期工程已批准建设,新建16条光束线,到2020年左右,上海光源的水平将比现在翻三四倍,能接待一万人科技人员做研究,集聚效应会更加显著。

## 大科学装置与人类文明提升相关

刘万东 中国科学技术大学教授

大科学的特点是,根据目标不同,大科学可以分为三类:第一种大科学是为小科学基础研究做支撑,光源、辐射,称之为现实服务品的大科学。其二,目标明确解决人类面临的重大问题,但时间跨度长。比如受控聚变,称之为未来应用型的大科学。第三,科学本身驱动,没有现实的工艺,比如高能物理,可以称之为追求理想型的大科学。所以由于性质不同,在大科学里面,这三类大科学工程在管理定位方面也应该不同。

大科学装置必须是国家政府行为,应该

说与国防建设是类似的,其意义甚至高于国防,与人类文明的提升有关。自由竞争的社会,没有投资的原始动力,所以很难有自由资本进入的可行性,不能把大科学工程推向社会,大科学只能依赖于政府。

随着国家经济的增强,国家地位提高,投入在大科学的力度要增大。大科学工程的意义有以下几点。一是科学目标本身就是高的,不这样干就做不成,你必须做大科学装置,这是所谓的高。二是工程规模之大。大科学装置一般穷尽现在最新的技术

集成,这是成为新技术的催化剂。三是人才链的档次在此类很高。非小科学可以比拟,这是国家多类研究的宝库。

首先,应该在大类不缺的基础上有所为有所不为,应该尽量不要大偏废,大科学装置刚说的三类应该兼顾。其次,规模大小要兼顾。最后,作为政府要坚持稳定支持。

在大科学工程建设方面,我国具有独特的体制优势,通过精心组织、群策群力,大科学工程一定有光辉的前途。

## 国家实验室该如何管理和运行

苗红波 中国工程物理研究院研究员

国家实验室的管理体制和运行机制的顶层设计是否科学精准、合理可行,对于国家实验室作为确保我国安全和发展自主的战略创新力量的效能能否充分发挥极为重要。

我们在系统研究国外国家实验室的发展经验,以及我国科技创新发展历程基础上,立足中国具体国情,立足客观发展规律,提出了中国特色国家实验室的管理和运行机制的建议。

关于管理体制,按照“高层次、法制化、扁平分层”原则构建国家实验室的管理体制。

高层次,即国家实验室的管理层次要高,地位要高。鉴于国家实验室的国家功能定位,建议由中央成立专门委员会直接管理,包括实验室设立、重要人事任命、重大事项决策等。法制化,就是国家要制定专门的国家

实验室管理办法,由党中央、国务院发布实施;对于具体领域的国家实验室组建,由中央专门委员会对国家实验室的使命目标、主要任务、人员规模、保障措施等进行管理并发表文明确。扁平分层,就是管理层次、行政干预尽可能少,提高管理效率。国家对国家实验室实行宏观管理,国家部委负责资源保障和协调服务。赋予国家实验室科研事务管理自主权,强化国家实验室为确保国家重大创新领域发展的责任主体地位。

关于运行机制,国家实验室根据国家赋予的使命目标任务,要充分吸收国内外发展经验,要把能真正吸收和调动国际国内科技力量作为实验室运行的前提条件,坚持“小核心、大协作”,要建成精干高效、开放流动、实体化的科研机构,应赋予国家实验室法人地位。

度、国际间的养老金相互补充制度来直接吸引外国科技人员;另外,日本还通过购买、吞并外国企业或公司;购买或资助外国名牌大学实验室的方式间接引进他国的高级人才;德国联邦政府设立“国际研究基金奖”,最高奖金为500万欧元,用于表彰研究工作处于世界领先地位的各学科的杰出科学家,并资助获奖者在德国高等院校进行为期5年的孕育未来的研究活动;英国政府与沃尔夫森基金会以及皇家学会合作,每年出资400万英镑,资助研究单位高薪聘请世界顶尖级的研究人员;芬兰对掌握先进技术的海外高层次人才实行特别税率制度,征收税率为35%,远远低于该国所得税最高率60%的规定。

那么作为院校,要实现人才高待遇,钱从

哪里?发达国家尤其是美欧一些国家的院校,可以通过大学基金、项目经费和政府拨款中拿出钱来发给科学家,但是我们国家只有财政拨款中的一部分,可以用来发工资;再有就是国家和政府的人才计划,不过各院校引进人才的自主性多少受到限制。

在国内现行体制下,大幅增加财政预算拨款给高等院校是不现实的,不过也不代表院校不能通过其他渠道来增加收入来源。比如,可以放宽对大学和公立科研机构国有资产处置权,包括转让企业的股权、知识产权等无形资产,这其中相当部分是具有时效性的,如果能让院校能够发挥能动性,积极去盘活,放手去经营这些优质资产,让其增值变现,用于补充院校的运营支出。

## 事业留人,更要待遇留人

樊建平 中国科学院深圳先进技术研究院院长

根据美国The Chronicle of Higher Education公布的2014年度美国1156所大学助教以上职位年薪调查结果显示,美国教授平均工资都是在年薪20万美元左右。美国公立顶尖研究型大学正教授属于社会工资收入最高的人群,而副教授和助理教授的工资分别位于前6%和8%。在国内,比如深圳,部分企业中的工程科研人员已经赶上和超过国际同行。

国外吸引人才主要是以个人价值实现和资本回报为主要激励方式。美国国家科学基金会设立了许多荣誉奖励,获奖者可获得高达50万美元的奖金,而且上述奖项的外籍候选人会在基金会的帮助下“入籍”或是拿到“绿卡”;日本通过实施关于科技人员资格的国际相互认证制

度、国际间的养老金相互补充制度来直接吸引外国科技人员;另外,日本还通过购买、吞并外国企业或公司;购买或资助外国名牌大学实验室的方式间接引进他国的高级人才;德国联邦政府设立“国际研究基金奖”,最高奖金为500万欧元,用于表彰研究工作处于世界领先地位的各学科的杰出科学家,并资助获奖者在德国高等院校进行为期5年的孕育未来的研究活动;英国政府与沃尔夫森基金会以及皇家学会合作,每年出资400万英镑,资助研究单位高薪聘请世界顶尖级的研究人员;芬兰对掌握先进技术的海外高层次人才实行特别税率制度,征收税率为35%,远远低于该国所得税最高率60%的规定。

那么作为院校,要实现人才高待遇,钱从

## 积极参与全球人才竞争

罗晖 中国科协创新战略研究院院长

在世界多极化、经济全球化背景下,必须以全球的视野、开放的理念,加快制度创新和环境建设,面对国家战略需求和未来发展,突出“高精尖缺”导向,积极参与全球人才竞争。

我国科技人才队伍总量居全球首位,到2014年底,我国科技人力资源已经达到8114万人,且呈现年轻化的态势,平均年龄仅为33.73岁。随着高等教育迅速发展,大量年轻人通过教育渠道进入科技人力资源存量,可以预计,这一年轻化趋势还将继续保持较长时间,我国进入了以青年科技人力资源为主体的红利释放黄金时期。

但是在科技人力资源的层次结构特别是在顶尖人才方面,我国与世界高水平还有很

大差距。一是高学历层次培养占比较低,截至2014年底,我国研究生层次的科技人力资源为422.5万人,占科技人力资源总量仅为5.5%;二是研究能力有待提高,中国科协2014年开展的第三次科技工作者状况调查数据显示,74.1%的科研人员认为我国科技工作者的研究能力落后于发达国家;三是“高精尖缺”人才需求缺口大,尤其当我国科技事业正从以跟踪模仿为主的“跟跑”向“并跑”“领跑”转变,需要大批能够参与全球竞争的高水平人才,在这方面我们的短板还十分明显;四是人才流失严重,我国是世界发达国家技术移民的主要来源国,但是引进外籍人才相对较少;五是国际影响力偏弱,据不完全统计,

在410个国际科技类学术组织中有275个任命了中国大陆学者担任重要职务。

人才国际化是未来人才竞争的重要趋势。世界各国都通过各种政策和措施培养、吸引人才,人才流动也日益呈现全球化、网络化、密集化的特点。为此,应依据国家战略需求,突出“高精尖缺”,制定更加开放的引才政策,不分国籍、不分肤色引进人才;对现行教育体系、人事制度进行改革,高度重视培养具有独创精神的创新人才,放活人才使用和评价方式,激励各类人才各尽其能开展创造性工作;加大对青年人才的支持力度,不拘一格,不按资历、学历,而是按照能力和贡献大胆使用青年人才。

## 科学基金资助基础研究人才的思考

郑永和 国家自然科学基金委员会政策局副局长

基础研究的人才成长符合职业生涯发展的一般性规律,不同阶段需求有所差别,因此,科学基金在不同阶段的不同阶段,针对性的设计了不同的项目类型,如青年科学基金作为早期青年人才启动独立研究经费等等。科学基金对人才类项目的设计既考虑了成长阶段的需求,同时也体现了人才项目的遴选和培育功能,在不同发展阶段,从全部研究队伍中遴选出优秀的人才给予激励,通过完成项目体现系统严谨的科研训练和培育功能。虽然在

不同发展阶段,从全部研究队伍中遴选出优秀的人才给予激励,通过完成项目体现系统严谨的科研训练和培育功能。虽然在不同发展阶段,从全部研究队伍中遴选出优秀的人才给予激励,通过完成项目体现系统严谨的科研训练和培育功能。虽然在

不同发展阶段,从全部研究队伍中遴选出优秀的人才给予激励,通过完成项目体现系统严谨的科研训练和培育功能。虽然在

不同阶段的基础研究人才起到了遴选和培育作用,给予了激励。科学家将青年基金比作是青年人的口粮、一粒种子,成长到一定阶段拿到杰青是再飞跃的助力,是引子。等到获得创新研究群体的资助时就是一个情怀了,这个时候要更多的展现它的团队精神。

从数据统计看,科学基金资助发表SCI论文占全部SCI发表论文的比例达到60%多,说明科学基金资助的研究队伍非常庞大,他们有不同的个性化层次需求,科学基金对此有专门的设计,比如,科学基金对女性科学家的资助有特殊的政策倾斜,青年基金申请女性可以延长到40岁,男性是35岁。其次,对欠发达地区也有专门的地区基金给予支持等。我们也在分析探讨博士生、博士后还有职业生涯早期顶

尖人才的需求等,都需要摸清群体规律,对他们的个性化层次需求进一步探讨。

面向未来,我们还要思考,科技强国的基础研究人才队伍结构是什么样的?比如万人中基础研究人员数量结构和质量结构,世界上学科前50名最优优秀科学家中国科学家占比等等,我们要设想怎么样教育、培养出来国家所需规模的优秀人才,科学基金如何有效满足这么大规模的基础研究人才成长需求。未来的挑战是很巨大的,我个人观点一是要持续加强对职业生涯早期科研人才支持;二是加强对优秀博士生、优秀博士生的支持,培育基础研究发展新动力;三是着眼创新型国家建设急需高端领军人才的迫切需求,适度加大国家杰出青年科学基金和优秀青年科学基金的资助规模。

## 培育国有科技型企业人才国家队

王国庆 中国运载火箭技术研究院副院长

中国航天在半个多世纪的发展征程中,走出了一条具有中国航天特色的“使命+平台+土壤”三位一体科技人才队伍建设之路。

以航天报国为使命,将满足国家重大战略需求融入科技人员血脉。

以重大工程为平台,着力在创新实践中打造航天科技人才国家队。我们始终坚持把载人航天、月球探测、新一代运载火箭等重大工程作为人才培养的实践平台,按照工程每推进一个阶段,人才就要跟上一批,储备一批的思路,实施人才接力培养计划。加强科技领军人才队伍建设。建立“工程研制+理论研究”模式,加强对发展潜力大的“苗子”重点培养,聚焦培养、放手培养,及早选派他们主持或承担重大科研项目、重大科技计划、重大工程

(产业)项目。强化高层次创新型人才培养。实施创新型人才推进计划和青年拔尖人才支持工程,构建了科技专家体系和产业公司技术带头人制度。创新后备领军人才培养方式。探索建立后备科技领军人才导师制度、科技领军人才助手制度和科技领军人才科研成果量化与考核机制。加大高科技人才培养力度。持续挖掘技能人才团队潜能。建立培养、选拔、使用、评价联动机制,创新技能竞赛模式和多元评价模式,着力培养复合型技能人才,培养了高凤林、徐立平等大国工匠。

以长效机制为土壤,形成培育航天科技人才成长的良好环境氛围。建立完善集聚力人才机制。优化“三位一体”人才引进工作体系,深入实施高层次人才集聚计划,探索完善

海外高端人才招聘方式,拓宽渠道强化社会成熟人才引进,创新紧缺专业优秀高校毕业生引进模式,采取柔性化和刚性等形式选聘各类高素质急需人才。搭建适应人才成长规律的系列通道。结合航天系统工程特点和人才成长的规律研究,为科技人才设计了“技术岗位通道”,分为型号指挥、型号设计、产品设计、预研研究、工艺技术、管理专家等多个系列多个层级的发展通道,避免了走行政管理独木桥的现象。创新人才激励方式。坚持物质与精神手段并举。将业绩贡献紧密挂钩的岗位绩效工资制度,突出岗位贡献和业绩导向,坚持收入分配向优秀人才倾斜,设立航天功勋奖、航天创新奖、航天贡献奖。此外,还实施股权激励、荣誉奖励等措施。