

# 基础研究是科技创新之源

来源：光明日报发布时间：2008-3-4 11:12:36

作者：万钢

## 一、国外技术预测研究分析

2007 年度的国家最高科学技术奖授予了中国科学院院士、中国工程院院士、中国石油化工股份有限公司石油化工科学研究院高级顾问闵恩泽和中国科学院院士、中国科学院昆明植物研究所名誉所长吴征镒两位科学家。他们是以努力、勤奋和智慧获得了这项荣誉，值得我们尊敬和学习。

吴征镒院士发表和参与发表的植物新分类群 1766 个，提出“被子植物八纲系统”的观点，形成了独创性的区系地理研究方法和学术思想，为我国生物多样性的保护和资源可持续利用做出了重要贡献。闵恩泽院士是我国炼油催化应用科学的奠基者，20 多年来，他指导开展了纳米分子筛、非晶态合金、离子液体等催化材料以及磁稳定流化床、超临界反应工程、催化蒸馏等导向性基础研究和开拓性探索，在非晶态合金、磁稳定流化床、纳米分子筛复合材料、新型催化蒸馏的研究中均有突破。两位先生取得的卓著成就，得益于他们对科学研究的真诚挚爱 and 无私奉献，得益于他们在科学追求的好奇心驱动下，几十年如一日默默耕耘、不懈探索、大胆创新。他们的探索历程和辉煌成就印证了这样一条道理：基础研究是科技创新之源。

### 一、基础研究始终推动着新的科技进步

人类文明进步史告诉我们，在科学的基础研究中每一个重大突破，往往都会对科学技术的创新、高新技术产业的形成产生巨大的、不可估量的推动作用。在近代科学产生之前，许多技术发明曾经走在相关理论知识发展的前面。但是近二百年以来，基础研究越来越成为发明与创新的源头，现代技术已经名副其实地成了“科学的技术”。当代生物技术、信息技术和纳米技术的迅速发展等无一不是建立在科学理论的突破之上。如果把现代科学技术比作一条长河，基础研究则是其源头。

人类历史上发生过的三次重大技术革命都强烈地依赖于科学理论、基础研究的突破。第一次技术革命发生于 18 世纪 60 年代，主要标志是蒸汽机的广泛应用，这同近代力学、热力学发展有着密切的关联。第二次技术革命发生于 19 世纪 70 年代，主要标志是电力的应用，是电磁理论突破引发的成果。第三次技术革命始于 20 世纪 40 年代，是在相对论、量子力学等基础理论突破的基础上产生的，其主要标志是原子能技术、电子技术和空间技术的广泛应用。

因此，基础研究的重大发现、理论突破往往孕育着新的知识革命，知识革命意味着知识体系、知识结构的大调整、大变革，必然将引发技术和生产方面的新的发展。今天对基础研究的投资就是在播撒未来的经济社会发展的种子，明日的应用研究及商业竞争力一定是根植在雄厚的基础研究沃土中。

### 二、基础研究引领着当代我国科技进步和经济社会发展

基础研究对引领我国的科技进步和社会经济发展起到了重要作用。例如，我国科学家在 973 计划支持下，在分子生物学和基因理论方面开展了一系列重要研究，推动了该领域的科技水平和生产力的提高。在水稻研究方面，开展了杂交水稻理论和克隆水稻中与株型相关的单分蘖突变体分子生物理论研究，通过控制分蘖形成数量，大大提高了水稻等禾本科作物产量；在小麦研究方面，育成了国际上小麦第一套全基因组近等导入系/近等基因系，发现了在供体亲本中“隐藏”的大粒、多粒、优质、早熟等重要目标性状，进



而为培育第二次“绿色革命”杂交小麦品种奠定了基础;在猪品种优化方面,确定了猪促卵泡素 $\beta$ 亚基基因为猪高产仔数的主效基因,在此基础上发展了高产仔数基因诊断盒,可以准确、快速的选择高产仔的猪种,已在全国9个省市的12个国家级和省级的原种猪场进行了进一步的推广和应用,产生了巨大的经济效益。

没有分子生物科学与技术的基础研究,就不会产生转基因技术和相关产业。我国是美国之后自主研发转基因抗虫棉并在生产上推广应用的第二个国家。从1997年转基因抗虫棉花在我国大面积推广使用,到2006年我国种植转基因棉花大约3500万公顷,占棉花种植面积的60%以上,每亩减支增收130元,经济、社会和生态效益显著。农民可以减少80%以上的农药使用量,减少了农药污染和人畜中毒,提高了棉花的单产和总产,众多的新型抗逆基因被发掘。随着研究的开展和技术的普及,一大批国内自主知识产权的非粮转基因作物诞生,一批新型生物技术公司诞生,带动了生物技术育种产业和转基因科学研究的蓬勃发展,对我国非粮农作物丰产稳产起到了引领和支撑作用。同时,转基因技术的发展对基因的基础研究提出更高的要求,如新基因的发现及其功能和调控机理、转基因安全理论等又对相关的基础研究不断提出了新的课题,从而促进人类对生命本质的认识不断向纵深发展。

高效节能、长寿命的半导体照明产品(LED)正在引发新的照明变革。近年来,在一系列科技计划的支持下,我国的半导体照明技术及产业蓬勃发展,形成了产学研紧密结合,基础研究、关键技术和产业化的互动发展的创新局面,实现了从物理、材料、器件、重大装备到示范应用的创新链和产业链。目前,已发展出的大功率白光LED发光效率达到80lm/W,超过荧光灯的效率,是白炽灯的5-10倍、寿命是白炽灯30-50倍。在建筑景观照明、大屏幕显示、交通信号灯、指示灯、手机及数码相机用小尺寸背光源,太阳能LED照明,汽车照明,特种照明及军用等领域有广泛应用前景。半导体照明之所以能够迅速取得今日的重大进展,得益于几十年来我们对以氮化镓为代表的宽禁带半导体材料的重要基础问题研究的突破。通过低温缓冲层消除应力和对P型掺杂机理的认识,提高了材料的质量和发光的量子效率,实现了从材料到器件的跃变;通过第一原理计算对掺杂机理的深入认识,将掺杂浓度提高了两个数量级,将这些基础研究的重大突破应用到器件上,使产品性能提升了一倍,实现了特种照明的实用化。可以说半导体照明技术发展过程中每前进一步,都伴随着对材料相关基础问题的深刻认知。要实现半导体照明进入通用照明领域,必须重视和研究解决阻碍其快速和持续发展的宽禁带半导体材料等重大基础问题。

通过上述事例,我们不难看出这样的认识:其一,基础研究对我国实施自主创新战略具有极其重要的现实意义。不论对科技发展本身还是对经济社会发展,基础研究都是具有战略意义的制高点,必须进行超前部署。只有在基础研究方面拥有坚实基础和重大建树,国家的自主创新能力才有提升之道,才能在全球经济分工中取得优势和主动地位。其二,科技与经济的结合、创新链与产业链的互动必须深入到基础研究的层次和水平上,才会实现真正的紧密的结合,才能实现基础研究与科技进步、经济社会发展的良性循环、相互促进的机制。其三,基础研究是孕育原始性创新、也是需要原始性创新能力和智慧的领域。这个领域的发展就是需要一定的基础条件、需要长期的研究积累,需要鼓励人们充分交流、质疑批判、勇于尝试探索的学术环境。

### 三、要重视基础研究,促进原始性创新

胡锦涛总书记在春节前看望钱学森、吴文俊两位科学家时,意味深长地指出:要充分重视基础研究的战略意义和重大作用,在加大对基础研究投入、重视创新人才培养的同时,还要注重营造宽松的学术环境。近几年的国家科学技术最高奖几乎都授予了长期从事基础科学或应用基础研究方面的科学家,可见党和国家对基础研究的高度重视。基础研究具有研究周期长、风险大、厚积薄发、探索性强、进展往往难以



预测、人才作用突出等特点。其产出的新知识具有公共产品的性质，对其进行稳定的支持是政府的职责。我们既要重视依靠科技促进传统产业改造和产业结构调整，更要重视抓住源头的原始创新。为此，科技部将与有关部门一道采取一些措施，为基础研究创造良好的条件和环境。

首先，积极引导全社会高度重视基础研究的战略意义和重大作用。要通过深入的宣传教育和科学普及，积极引导全社会深化对基础研究是经济社会发展先导的认识、是自主创新源泉的认识，是国家发展和安全重要基础的认识；深化原始性创新对科技进步乃至国家产业发展重大影响的认识；尤其是深化对基础研究活动特点和规律的认识，并以此来指导相应的管理和政策制定。

第二，加强在基础研究领域和前沿高技术研究方面的战略部署。要在关乎国家发展战略的领域、科学技术的前沿要超前部署一批重点战略性研究课题，同时继续鼓励自由探索在学术研究和活动的开展，高度重视自由探索的研究成果，结合国家战略需求，及时将其提升为重点基础研究课题。

第三，加大对基础研究的投入，优化配置基础研究资助模式。政府将继续加大对基础研究的投入，并将竞争性支持和稳定性支持相结合，在大幅加强竞争性项目经费投入的同时，加大对开展基础的基地和人才队伍的稳定支持，加大国家实验室、国家重点实验室以及科学研究中心等基地的建设费、运行补助费以及设备更新费的投入，使得从事基础研究的科技家能够自主决策，开展研究周期长、探索性强的科研工作，促进原始性创新成果的产生。在加大公共财政对基础研究投入的同时，政府将鼓励有条件的企业和社会力量投入基础研究，支持在企业内建立重点实验室，或与高校、院所建立联合实验室，积极开展应用性基础研究，推动企业真正成为技术创新的主体。

第四，加强人才特别是创新型人才的培养。如果说基础研究是科技创新之源，那么，人才就是科技创新之本。要彻底改变科技资源和投入“重物轻人”的观念，采取有效措施吸引更多的优势人才投身到基础研究活动中来。一是支持大学生、研究生参与基础研究，鼓励他们对未知世界的好奇心，激励他们在导师的支持下探索；二是鼓励研究生参与自然科学基础研究；三是稳定支持青年科技工作者开展独立的基础研究课题。

第五，创造良好的环境。一方面，加强科研基础条件平台建设。以满足国家重大战略科技需求为目标，继续加强平台建设的顶层设计，加强支撑服务能力和长效机制建设。以创新能力建设为重点，进一步统筹项目、人才、基地建设。重点加强在国家重大需求领域和新兴前沿交叉学科领域新建一批国家重点实验室，加强科学数据共享和野外综合科学考察工作。另一方面，落实科技评价办法，加强学风建设。弘扬大胆质疑、勇于创新的科学精神，营造宽容失败、摒弃浮躁、潜心研究的科研环境。倡导全社会形成尊重知识、尊重人才、崇尚科学、崇尚创新的良好社会氛围。

第六，促进国际学术交流。发挥 8. 淇萍已献鞞闹鬻 雷饕茫 愤罨蒲 ㄆ 铤 垢咚 降暮猷鹳涣 鞞蛟焱 ũ 1. 憬菘钠教 ä C 治夜 ㄐ 卞斡?span>ITER、伽利略计划、千人基因组、应对全球气候变化等重大科技工程，支持国外优秀科学家主动参与我国一些开放领域的基础研究；同时，也大力支持民间科技交流活动的开展，支持我国学者担当国际学术组织主要职位，支持国际学术组织在我国开展重要的学术活动。

总之，科技工作的重要责任就是促进科学技术本身的科学发展、全面发展，以引导和服务全社会提高自主创新能力、建设创新型国家。基础研究是科技创新之源，其使命不仅要服务于今天，更重要的是引领未来，创造新的需求和发展优势。我们要有这个信心和远见在做好今天事情的同时，为美好的明天做好准备。

