

# 加强基础性科学研究增强我国综合实力

中国科学院院士、国家微重力实验室主任 胡文瑞\*

(中国科学院力学研究所, 北京100080)

1978年邓小平同志在全国科技大会上提出“科学技术是第一生产力”的论断,极大地促进了我国的科技发展。1986年他又决策,开展了国家高技术发展计划,提出在高科技领域中我国应有一席之地,863计划的十年历程,充分说明了发展我国高技术的伟大意义和丰硕成果。最近,江泽民主席对基础研究作了重要批示,要求“继续加强基础科学研究”,在党的十五大报告中又提出了要“加强基础性研究和高技术研究”。这些重要的决策已经并将继续使我国的科学发展获得新的动力。



展必须有基础研究的成果作为支撑。

近年来,国内管理部门提出一个名词叫做自然科学中的基础性研究。它的内涵包括了基础研究、应用基础研究、甚至某些应用研究。基础性研究不是一种国际上通用的提法,而是我们国内现阶段进行科学管理的一种分类。这种分类的特点是不强调基础研究与应用基础研究的区别,可促使科学研究工作向应用方面倾斜,更好地向主战场靠拢。这种提法不利之处是可能使我国本来就相对薄弱的基础研究得不到应有的支持。

## 一、基础研究与基础性研究

科学与技术是密切相关的两个方面,但它们又有各自的内涵。同样,自然科学中的基础研究、应用基础研究、应用研究以及开发研究也是彼此关联,但各自有其内涵。一般而言,自然科学的基础研究着眼于认识自然界中各种物质的形态及变化规律,大至宇宙的结构和演化,小至基本粒子的模型;简单的如一个刚体的运动,复杂的如生命的起源和演化。自然科学的基础研究以研究自然界中的基本规律为目的,并不要求它有明确的应用背景或效益。重要性在于它的“每个重大突破,往往都会对人们认识世界和改造世界能力的提高、对科学技术的创新、高技术产业的形成和经济文化的进步产生巨大的不可估量的推动作用。同时,应用研究的深入发

作为一个发展中的国家,中国的科学政策显然应该以应用基础研究和应用研究为主。中国又是一个经济增长迅速的大国,它的基础研究贡献应该在国际上有一席之地,并应随着国民经济的增长而逐渐做出更大的贡献。在目前情况下,采用更广义的基础性研究来包含狭义的基础研究可能更便于安排和管理。在操作过程中如何使基础性研究中的基础研究占有适当的份额并能持续增长,这是发展我国科学事业的大问题。总而言之作为国家科学政策来讲,必须使基础、应用基础研究和应用研究能够协调地发展,同时要重视基础研究在整个科学研究事业中的带头作用。

作为我国现阶段的一种分类管理方法,将基础性研究划归为一类有其优越性。随着我国经济实力的增长,采用国际通常的分类方法,将基础研究独立分类会逐渐显示出优越性来。

\* 胡文瑞(HU wenrui, 1936. 4. 2~),中国科学院院士,上海人,1958年毕业于北京大学数学力学系流体力学专业,现任国家微重力实验室主任,中国科学院力学研究所研究员。长期从事流体力学和微重力力学研究。七十年代开始空间物理和天体物理的理论研究,在星系螺旋结构、射电星系射流精细结构、宇宙磁场三维位形、太阳风加速、太阳耀斑、磁层亚暴等方面的理论研究中都有所建树。近年来,在我国带头开拓了微重力科学研究,在国际上首次测量出浮区液桥的表面波、振荡分叉及其它特征。一九八五年以后,承担一系列空间科学研究项目的学术组织和领导工作,这些学术组织工作为发展我国空间科学作出了重要贡献。他的学术探讨,开创了我国宇宙磁流体力学和微重力流体物理的研究,是我国空间科学的学科带头人,在国际同行中有较好的影响和声誉。

## 二、我国微重力科学发展的启示

微重力科学是近20年来新兴发展起来的一门学科,它研究在微重力环境中的物质形态和运动规律。在国家高技术发展计划的推动下,我国于80年代后期开始部署微重力研究。经过近10年的努力,目前在国际上已有一席之地。

微重力科学包含着许多重大的基础研究课题,诸如广义相对论验证,二阶相变的重整化群理论的验证,复杂流体特征,燃烧基本规律,重力生物学等等。微重力科学还包括许多应用基础研究的课题,诸如空间材料加工,空间蛋白质单晶的生长,表面张力梯度驱动对流,两相流动过程等。

微重力研究还包括许多工程中迫切需要解决的问题,诸如流体管理和飞行器中的防火等。这些工程问题与卫星和火箭等空间飞行器的运行密切相关。自60年代以来,原航天工业部的研究所就进行了大量流体管理方面的研究。更深入地研究这些过程还需要微重力流体物理方面基础研究的支持。

1987年开始执行的国家高技术发展计划提出了在我国发展微重力科学的需求。这个计划中主要关心有应用背景的微重力研究项目,即应用基础研究。国家高技术发展计划与中国科学院联合投资在中科院力学所建立了国家微重力实验室,耗资达数千万元人民币。国家微重力实验室是以应用基础研究为主。同时,国家和部门的各种渠道也安排了各种微重力研究项目,大多属于应用基础研究。经过近十年的努力,形成了一批研究集体,培养了骨干队伍。而且我国的微重力科学发展在国际上也占有了一席之地,在发展高技术政策的支持下我国的微重力科学(主要是应用基础研究)已取得了很好的成绩。

近年来,随着我国微重力研究的进展和科学发展的需求,微重力基础研究已提到了日程。经过反复论证,国家科委已将微重力科学若干重大和交叉性研究列入攀登预选项目,使我国在微重力基础研究能够适时启动。

回顾我国微重力科学的发展历程,它以应用基础研究起步,带动基础研究的发展。两者都属于基础性研究,最后得到了某种共同发展。当然,我国微重力科学的发展机遇不具备普遍性。

## 三、逐步创造基础研究的良好环境

现在自然科学的基础研究已经不是一张纸加一支笔的个体劳动所能完成的。许多重大基础研究项目都需要大规模的设施,需要高技术的支持,需要投入大量人力和物力。比如在微重力科学中,为了验证等效原理就需要专门设计一颗科学卫星。低温微重力物理学装置将放置在国际空间站上,在 $1.85 \times 1.0 \times 0.8 \text{m}^3$ 的装置中将液氮保持到 $2.0^\circ\text{K}$ ,这是重量达到500kg的大型低温设备。这些实验项目动辄需要上亿美元。有些大型设备甚至需要十几亿,以至几十亿美元。这些大型基础研究设备是我国当前国家财力所承受不起的。

近十余年来,我国的基础研究取得了重大的成就,同时,基础研究的总体水平与国际水平还有很大的差距。由于国力的限制,这种差距还会保持相当一段时期,甚至在某些方面还可能扩大。在这种格局下,邓小平同志提出中国在世界高科技领域要占有一席之地,其意义极为深远。基础研究不等于高科技。我国的基础研究与高科技都面临着相似的挑战和机遇,也应该执行“占有一席之地”的发展战略,探索出一条有中国特色的发展道路。

从总体上讲,我国的基础研究还会遇到经费不足、市场大潮的冲击以及人才危机等诸多困难。借助于国家高技术发展计划和国家基础研究规划的大力支持,我国微重力科学已取得了很好的进展,形成了一个比较好的研究环境。但今后五年或十年的前景还不是很明朗,下一步的研究经费也还有待于落实。现在看来,从国家长远发展需要出发,制订中长期科学发展规划,保证已经建立的重点研究基地能稳定地持续发展是非常重要的。我们希望,在加强基础性科学研究的政策下,我国的微重力科学能够健康地发展,为增强我国的综合实力做出贡献。

## Strengthen Basic Research and Enhance the Overall National Strength

Member of the CAS, Director of State Key Laboratory of Microgravity

HU Wenrui

(Institute of Mechanics, CAS, Beijing 100080)

(责任编辑 史代)