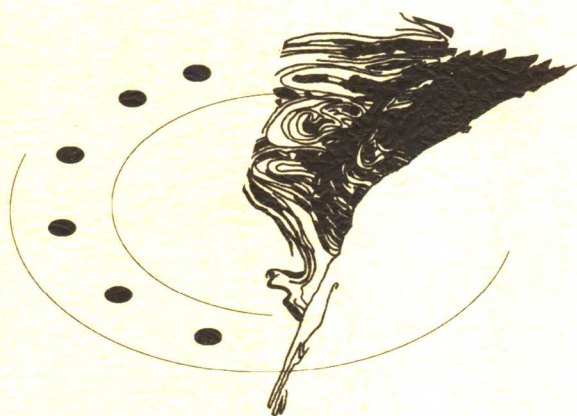


# 科学技术促进中 的高等学校架构

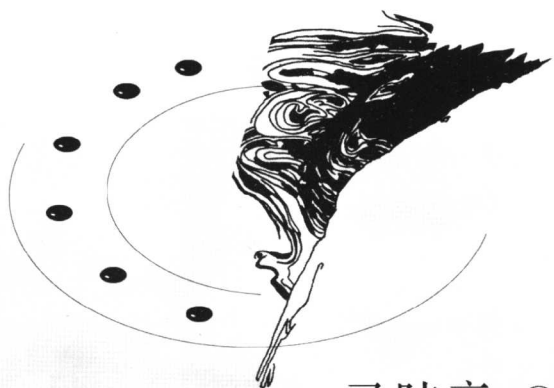
## 科学技术促进中的 高等学校架构



马陆亭 ◎ 著

广东高等教育出版社

# 科学技术促进中的 高等学校架构



马陆亭 ◎ 著

广东高等教育出版社

广州

图书在版编目 (CIP) 数据

科学技术促进中的高等学校架构/马陆亭著. —广州: 广东高等教育出版社, 2006. 12

ISBN 7-5361-3375-8

I. 科… II. 马… III. 科学技术-技术发展-研究-高等学校  
IV. N1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 094210 号

广东高等教育出版社出版发行

地址: 广州市天河区林和西横路

邮编: 510500 电话: 87557232

广东省农垦总局印刷厂印刷

787 毫米×960 毫米 16 开本 12.75 印张 215 千字

2006 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1~1500 册

定价: 25.00 元



## 作者简介

马陆亭，男，1963年8月生，教育部（国家）教育发展研究中心高教室主任、研究员。机械制造工艺与设备专业学士，学校管理与领导专业硕士，管理科学与工程专业博士，国际教育与比较专业博士后。曾经从事过编辑、记者、经理、行政、教师、研究等岗位的工作。多次赴国外进行考察、参加学术交流及接受有关高等教育管理方面的业务培训。主持或参加过国家课题及教育部政策调研任务多项，如主持全国教育科学“十五”规划重点课题《高等教育人才培养体系与国家创新体系的互动调整》，作为教育部编制组成员参加了《全国教育事业“十五”计划和2015年规划》及《2003-2007教育振兴行动计划》的起草。在有关国际、国内学术会议及《高等教育研究》、《科技导报》、《教育研究》、《学位与研究生教育》、《高等工程教育研究》、《北京大学教育评论》、《高教探索》等刊物上发表论文100多篇，其中数十篇被《新华文摘》、《人大复印报刊资料》、《高等学校文科学报文摘》等转载。出版学术专著两部，主编及合作专著多部，获部级成果奖两项。

## 前 言

在知识经济时代,科学技术对社会经济发展的作用明显突出起来,而高等学校是科学技术发展的重要力量。但是,目前我国高等学校的科学技术研究开发工作却存在着一般性成果多、创新性成果少,成果的推广应用也很不够的严重问题。本研究即针对这些不足,按问题和专题通过国际比较与具体国情相结合的方式,对促进高等学校科学技术发展与创新的政策、机制、制度进行探讨。

第一章主要是点题。对科学技术概念的差异性及由此产生的政策差异进行探讨,对现代科学技术发展的特征及高等学校科学技术工作的特点进行具体的分析,目的是找出主要问题、确定研究方向、提出对策思路。

第二、第三章对高等教育在科学技术强国中的作用及相应的管理模式进行国际比较。全面分析了世界范围内的科学技术强国战略及对高等教育的优先发展安排,提出建设一流大学、提高高等学校办学自主权、增强高等教育拨款的竞争性及促进高等教育的国际化发展是国际高等教育发展的共同趋势。具体分析了发达国家科学技术分工与管理的主要模式——并驾齐驱模式和大学主导模式,提出了国家层面科学研究与技术开发管理政策的一般特点,对我国科学技术的管理模式改革提出了方向性建议。

第四、第五章探讨社会需求多样化条件下高等学校的针对性体系架构问题。在国际高等学校分类特点的基础上,运用层次和类型两个分析框架构建我国高等学校的分类体系。通过对高等教

育发展广泛性不足的分析及对高等学校人才集聚功能的认识，提出了以学校布局调整促小康社会全面实现的具体构想。

第六、第七章对促进高等学校科技创新的一流大学建设问题和现代大学制度建设问题进行了深入的专题研究。具体涉及一流大学的建设政策、高等学校的拨款模式改革和内部管理制度建设、教师学术成长机制及博士生培养机制等有关学术创新促进的重要议题。

本书读者对象主要为高等教育和科学技术主管部门的管理人员，大学管理人员与教师，科研机构人员，教育学、管理学的学者与研究生。

## Introduction

In the era of knowledge economy, the function of science and technology to social and economic development is significantly remarkable, while higher education is an important component of science and technology development. However, there are serious problems existing in Chinese science and technology research and development, such as over-productive of ordinary results, lack of enough innovative and creative fruits, not sufficient application of the research fruits, etc. Aiming at these deficiencies, this project explores policies, mechanisms, and systems of promoting science and technology development and creation in higher education institutions, by combining international comparative analysis and specific Chinese conditions according to different issues and different topics.

Chapter one mainly brings out the theme, exploring the differences of science and technology definitions and differences of science and technology policies therefrom, analyzing the features of modern science and technology development and the characters of science and technology issues in higher education institutions, with the aim of finding out the main problems, determining the research directions, putting forward ideas of the measures.

Chapter two and three conduct comparative analysis about the functions and relevant administrative models of higher education in scientific and technological strong countries. Chapter two analyzes all-roundly the scientific and technological strategies for building a strong nation and the arrangement of higher education development as a priority, puts forward that international tendencies of higher education development are building world class universities, improving the autonomy status of higher education institutions, strengthening competitive fund allocation for higher education, and boosting internationalization of higher education. In addition, chapter three analyzes models of work division and administration of science and technology in developed countries, that is paralleling modes and university leading model, summarizing general features of

scientific research and technological development at the national level, raising directive suggestions on administrative models of science and technology for China.

Chapter four and five discuss framework of higher education relevance under the context of diversification of social needs, construct a classification system for Chinese higher education institutions using level and type framework, on the basis of international classification of higher education institutions, advance detailed conception of accelerating complete realization of a well - off society through adjustment of higher education institutions layout.

Chapter six and seven are monographic studies on building world - class universities with an emphasis on improving capabilities of scientific and technological creation and innovation, and constructing a modern higher education system, specifically dealing with important topics concerning academic innovation and improvement, such as world class university building policies, higher education funds allocation model reforms, internal administrative system establishment, academic development mechanism and postgraduate students fostering mechanism.

Expected readers of this book are administrators of government charging bodies responsible for higher education and science and technology, administrators and teaching staff in universities, members in scientific research institutions, scholars of and graduate students majoring education science and management science.

# 目 录

|                                        |              |
|----------------------------------------|--------------|
| <b>第一章 高等学校的科学技术发展 .....</b>           | <b>(1)</b>   |
| 第一节 科学与技术 .....                        | (1)          |
| 第二节 高等学校的科学与技术 .....                   | (6)          |
| 第三节 高等学校科学技术发展面临的主要问题 .....            | (11)         |
| 第四节 高等学校科学技术发展的对策思路 .....              | (15)         |
| <b>第二章 世界范围内科学技术强国战略下的高等教育改革 .....</b> | <b>(17)</b>  |
| 第一节 世界范围内的科学技术强国战略 .....               | (17)         |
| 第二节 高等教育：一项国家优先发展的战略 .....             | (24)         |
| 第三节 适应知识创新需要的高等教育改革与发展 .....           | (32)         |
| <b>第三章 与高等教育相关的科学技术管理模式的分类 .....</b>   | <b>(39)</b>  |
| 第一节 科学技术分工与管理的主要模式 .....               | (39)         |
| 第二节 我国科学技术分工与管理模式 .....                | (58)         |
| 第三节 我国科学技术管理模式改革方向 .....               | (67)         |
| <b>第四章 与社会多样化相适应的高等学校结构分类 .....</b>    | <b>(71)</b>  |
| 第一节 多样化特征下高等学校分类的依据与基础 .....           | (71)         |
| 第二节 主要发达国家高等学校分类的特点 .....              | (77)         |
| 第三节 我国高等学校分类体系建设 .....                 | (82)         |
| 第四节 与学校定位相适应的科学技术发展战略 .....            | (87)         |
| <b>第五章 与和谐理念相贯通的高等学校布局广泛性的调整 .....</b> | <b>(97)</b>  |
| 第一节 高等教育快速发展所引发的变化 .....               | (97)         |
| 第二节 高等教育发展广泛性的不足 .....                 | (103)        |
| 第三节 以主动的高等学校布局调整促小康社会的全面实现 .....       | (108)        |
| <b>第六章 旨在构筑科技创新高原的一流大学建设 .....</b>     | <b>(113)</b> |
| 第一节 高等学校的外部评价 .....                    | (113)        |
| 第二节 一流大学建设中的开放与竞争政策 .....              | (118)        |
| 第三节 高等学校拨款模式的改革方向 .....                | (125)        |
| 第四节 一流大学建设的拨款模式设计 .....                | (134)        |

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| <b>第七章 有助于拔尖创新人才产生的现代大学制度构建</b> ..... | (152) |
| 第一节 我国现代大学制度建设的创新方向和切入点 .....         | (153) |
| 第二节 高等学校面向社会依法自主办学 .....              | (163) |
| 第三节 高等学校双阶梯机制建设 .....                 | (168) |
| 第四节 建立让大学教师醉心于学术工作的机制 .....           | (174) |
| 第五节 博士生创新能力培养机制 .....                 | (180) |
| <b>主要参考文献</b> .....                   | (187) |

## 第一章 高等学校的科学技术发展

高等学校是国家科学技术进步重要源头，同时也是国家科学技术创新体系的重要组成部分。在这个以信息、计算机网络和生物等高新技术为核心的新经济时代，国家繁荣有赖于科学技术的进步，而科学技术的进步又有赖于教育的发展。在学术界经常听到一种说法——当今世界上科学技术创新最活跃的地区无不拥有高水平的大学，这充分阐释了科学技术创新工作和高等学校之间的关系。本章在对现代科学技术发展的特点及高等学校科学技术工作的特点系统分析的基础上，对高等学校进一步发展的有关政策问题提出思路性看法。一些更深入、具体的分析将分别在后续各章中进行。

### 第一节 科学与技术

由科学技术产生的相关词句很多，如纯科学和应用科学，研究与开发（Research & Development），基础研究、应用研究、开发研究，学术，还有科技。关于“科技”有学者认为：中国发明了“科技”一词，混同“科学”与“技术”而不分，害处极大，至少是真正的科学观念输入不了，真正的科学也就上不去<sup>①</sup>；我国当前有把科学与技术混为一谈的倾向<sup>②</sup>；高科技其实是高技术（High - Technology），因为技术有高低之分，但科学没有高低之分<sup>③</sup>。本章从科学技术的分析入手，因为它们直接影响着高等学校的学术倾向。

① 李慎之：《中国传统文化中有技术而无科学》，载《新华文摘》，1998年第4期，151页。

② 邹承鲁，王志珍：《科学与技术不可合二为一》，载《新华文摘》，2003年第11期，147页。

③ 陈磊：《“高科技”有错吗》，载《科技日报》，2005年6月8日。

## 一、科学、技术的差异与关联

科学和技术，是人类社会在认识和改造自然界的过程中，所产生的两种特殊的東西，是人类认识和改造自然深化的表现。就两者之间的关系，既有本质区别，也有内在联系，因此会出现一些混同与误解。

### 1. 概念界定

在本书中，科学的概念分别与纯科学、基础研究学等相对应和相一致，技术的概念分别与应用科学、开发技术等相对应和相一致。这样做的理由是基于本书在使用这些概念进行分析时所依据的属性。

早在19世纪初，梁启超就在其《学与术》文章中写到：“学也者，观察事物而发明其真理者也；术也者，取发明之真理而致诸用者也。”严复在《原富》一书的按语中写到：“学者考自然之理，立必然之利。术者据已知之理，求可成之功。学主知，术主行。”

1952年，美国科学社会学家伯纳德·巴伯（Bernard Barber）也在其《科学与社会秩序》中写到：“纯”科学主要并直接致力于发展概念体系，包括对概念体系做出扩充、修订和检验。那些充分考虑到“纯”这一特征的人，常将其称作“基础”科学；“应用”科学则致力于用这些概念体系来为其他社会目的服务，而不是将追求这些概念体系本身当作一种目的。<sup>①</sup>在高度理性化的工业中，应用科学是大量凭经验的技术领域。

在最粗略的区分中，科学是人类对自然的认识，科学研究的过程就是人们认识自然、探索未知世界的过程，注重求真；技术是对自然的变革，技术开发的过程也是人们利用对自然的已有认识来改造自然以为人类服务的过程，注重求用。如台湾地区吴大猷说过：“20世纪30年代核子物理的实验和理论探索乃纯学术性（科学）的研究，40年代初原子弹的研究发展乃进入技术性的研究，第二次世界大战后核能发电发展乃技术工程。而在更深入的研究中，一种值得注意的倾向，就是将传统中限定的科学与技术的范围都合理地有所扩大。”<sup>②</sup>

有时技术也会独立于或超前于科学发展。技术的历史要早于科学的历史，“经验理性如果达不到在概念框架上高水平的概括性和系统性，就会相当多地保持着专业化，囿于技术和手工业之中”<sup>③</sup>。这也是李慎之先生专

① 伯纳德·巴伯著，顾昕等译：《科学与社会秩序》，113页，北京：三联书店，1991。

② 刘兵：《技术的意义远在科学之上》，载《中国教育报》，2005年3月24日。

③ 伯纳德·巴伯著，顾昕等译：《科学与社会秩序》，41页，北京：三联书店，1991。

文论述“中国传统文化中有技术而无科学”，我们会经常地把科学技术混同来谈或简称为科技一词的原因。也有人认为建国初我们所进行的科学规划实际上应该是技术规划。<sup>①</sup>

我们经常会混同科学与技术，还有另一个原因。时至今日，技术的进步总的来说要基于科学的发展。就如吴敬琏教授所言：“第二次产业革命以前，技术基本上是从经验来的；之后，技术就越来越依赖于科学了。即现在的技术是基于科学的技术。”<sup>②</sup>

## 2. 科学技术的差异

除了概念意义上的差异外，细分起来，科学技术其他方面的差异也是很多的，尽管有时也并非那么绝对。主要差异有以下几点：

(1) 价值尺度。前者为理想主义、普遍主义、世界主义、公共性和非直接有用性；后者为实用主义、工具主义、部门主义、功利性和直接有用性。

(2) 可预见性。前者难以预测、不可规划；后者在一定程度上则可以预见和规划。

(3) 理想寄居地。前者为大学；后者为政府、产业和企业研究机构。

(4) 典型成果形式。前者为论文；后者为专利、设计和产品。

(5) 商业性。前者无法买卖；后者可以产业化。

(6) 自主性。前者自主性更强，研究者内在冲动较强、心态需要更平和；后者自主性要弱一些，研究者有任务攻坚感，有一定的压力和被动性。

(7) 动机。前者由兴趣产生的自由探索成分更多些，大多不是以直接的物质收获为目标，是无止境的求知过程；后者功利色彩较浓，一般有预先设定的目标，过程有时很烦琐。

(8) 组织规模。前者一般比较小，尽管也存在一些“大科学”<sup>③</sup> 的研究；后者从小到大，各个层面都有。

## 3. 科学技术的关联

当然，科学技术还有许多共同性、许多关联。与本研究直接相关的有：

① 邹承鲁，王志珍：《科学与技术不可合二为一》，载《新华文摘》，2003年第11期，148页。

② 吴敬琏：《增长模式与技术进步》，载《科技日报》，2005年9月15日。

③ 其实它们许多带有工程性。

首先,两者是共生的,在当代社会不能过于分离。科学上的每一个突破,不仅会导致影响人类生活的新技术的出现,而且还会进一步丰富人们认识自然的技术手段;人们认识自然的技术手段的不断提高,以及新技术的产生而导致的实验手段的不断完善,将推动科学的进一步发展。

其次,两者所需求的智力并无根本的不同。现代科学技术的发展使它们成为“向才能开放的职业”,而这一切有赖于社会的劳动分工。有时“同一科学家能够‘享受’两种类型的研究”<sup>①</sup>。

再次,具体的探索过程在本质上是相同的。前方的道路都是未知的,对与错都带有一定的不可预见性,都需要专门的知识、人才和长期积累的研究平台,需要符合逻辑的研究方法。有关学术交流与合作、观察与实验、思维与计算、检验与验证等的形式与程序是一致的。

#### 4. 进一步加深对技术意义的理解

对技术的不重视,既无助于科学的发展,更无助于国家竞争力的提高。

中国历史上有很多“术”,但由于缺乏规范的逻辑推理及严密的数学语言,在学理上没有发展成为真正的科学,不为主流社会重视而被视为“雕虫小技”。

中国目前对科学极为重视,但将科技混同在一起,既无助于建立起严格的科学规范,也无助于技术的发展。

其实科学的规范是极为重要的,有助于民族科学精神的养成。对一个发展中国家而言,技术的功利性也是必要的,否则如何赶超?也正如日本学者茅城司所说的那样:“不搞应用研究,经济就上不去;不搞基础研究,国家将永远落后。”<sup>②</sup>

对社会发展而言,技术对经济的作用是直接的、显著的。例如日本就曾经有过技术立国、拿来主义的经济腾飞历程;但技术一定要顾及科学,因为科学是技术的根基,今天的科学就是明天的技术,因此日本又开始走科学技术创新立国之路。

## 二、现代科学技术发展的特征

科学技术发展到今天,呈现出许多新的时代特点:

① 伯纳德·巴伯著,顾昕等译:《科学与社会秩序》,118页,北京:三联书店,1991。

② 苏开源:《三类研究的稳态比例结构和黄金切割律》,载《新华文摘》,1998年第3期,181页。

### 1. 科学技术对社会发展的作用日渐突出

在构成社会生产力的诸要素中,农业经济社会以劳动对象的作用最为重要,工业经济社会以生产资料的作用最为重要,知识经济社会以劳动者的作用最为重要,这与融合在要素中的知识含量的增长密切相关。在当今社会,科学技术水平的高低直接影响着生产力发展水平的高低,因此有“科学技术是第一生产力”之说。同时,现代社会尊崇“原创优先、胜者全得”<sup>①</sup>的理念,即尊重知识产权,新技术产品具有创制权、垄断权和优先权。

### 2. 科学、技术、产业化转移的速度越来越快

现在大家习惯说“科技”,一个科技把科学、应用、技术、开发、转化、推广、服务等全包括了。科学与技术的共生现象,技术里面有科学,科学的进一步发展离不开技术,以及两者概念上的交叉和混同,就有从科学研究到技术开发和产业化转移速度加快影响的原因。在论及基础研究、应用研究和技术开发三者之间的关系及其转移速度的加快时,中国科学院院长路甬祥就提出过一个观点,认为将来“除了基础研究和应用与开发可能还有一点界限,也许很难再用三段论来区分了”<sup>②</sup>。

### 3. 科学、技术、教育、文化四位一体

在当今社会,创新能“主导一个地区的经济”,大学能“带动创新科技企业,制造最能增值的活动”,这就是所谓的“新经济”<sup>③</sup>。而世界上没有一个科学技术发达的城市,在“走向经济社会时,不是文化中心的”,“文化包括价值观念、道德、伦理、环保生态、生活方式、素质等”,“要整个氛围都适合,才能够吸引人才、留住人才”<sup>④</sup>。因此,科技、教育、文化是构架知识经济社会的不可缺少的支柱,大学融于其中并起主导作用。

### 4. 多种研究形态多种研究层次并存

从世界各国知识创新系统的状况来看,传统上存在着基础研究、应用研究和开发研究三种基本形态。研究投入之比大体是 15:25:60,即对基础研究的投入约占 15%、对应用研究的投入约占 25%、对开发研究的投入约

① 刘琦岩:《略论科技创新的战略管理》,载《新华文摘》,2004年第10期,110页。

② 路甬祥:《中国未来科技发展的几点思考》,载《中外产业科技》,1997年第5期。

③ 田长霖:《知识经济、高等教育与科学技术》,载《高等教育研究》,2000年第6期。

④ 吴家玮:《高等教育:必须承受经济社会之重》,载《北京教育报》,2000年6月28日;《新华文摘》,2000年第10期转载。

占60%。<sup>①</sup>并且基础研究以大学为主,应用研究以政府研究机构为主,开发研究以企业为主。当然,这种划分也在发生改变,特别是后两种,有合二为一的,也有在整个体系中再加上推广和服务的。另外,在每一种形态中还有研究的深度和层次问题,如高新技术开发与一般性技术推广。因此,科学技术是无处不在的,它不仅关系到国家的综合国力,而且关系到每一个人的工作、学习和生活。

#### 5. 交叉科学层出不穷

科学、技术、艺术、人文之间的联系和交叉,自然科学内部数、理、化、天、地、生之间的交叉,还有宏观与微观的结合及其科学原理的趋同。学科交叉进一步带动了科学的创新与发展,新兴科学、高新技术发展迅速,甚至成为整个社会经济发展的主导力量。

#### 6. 突变革命与常规扩张的并行发展

在这里,突破性科学创新所导致的技术变革的影响是巨大的,但却是不易发生的;而利用已有科学解决现实问题的效应是一点点积累的,但却大量发生的。发展中国家既需要利用常规技术解决工业化问题,实现追赶目标;也需要加大一些重点科学领域的研究,以创新战略实现跨越目标。

## 第二节 高等学校的科学与技术

改革开放以前,中国高等学校以培养人才为主。随着经济社会发展和科教兴国战略的实施,高等学校的科技工作越来越受到重视,科学研究和人才培养、社会服务成为了高等学校的三大职能。全国多数高等学校在完成教学任务的同时,积极开展多种形式的科学研究工作,努力为社会提供多方面的服务。一些院校逐渐形成了教学科研并重的格局,有的学校还逐步建设成为研究型大学。据不完全统计,全国的国家重点实验室中的近2/3设在高等学校;高等学校拥有的中国科学院院士和中国工程院院士,占全国两院院士总数的1/3;以2003年为例,高等学校共获国家科技三大奖118项,其中国家自然科学奖16项,占全国的84.2%;国家技术发明

<sup>①</sup> 李政道:“关于基础、应用、开发三类研究的若干资料和思考”,载《新华文摘》,1998年第3期,179页。

奖 11 项, 占全国的 78.6%; 国家科学技术进步奖 91 项, 占全国的 59.1%。这充分表明, 高等学校已经成为基础研究的主力军、应用研究的重要方面军、高科技产业化的生力军。

### 一、高等学校科学技术工作概况

我国当前高等学校科学技术工作的总体思路是, 重视基础研究, 加强技术开发, 推动成果转化, 规范产业管理; 完善竞争机制, 创新组织管理体制; 注重特色, 促进交叉; 充分发挥巨大的人才优势和学科综合潜力, 着力提高原始创新能力和整体科技实力; 构建中国大学知识创新体系; 为中国科技进步、经济建设、社会发展和国家安全做出贡献。应该说功能覆盖面是很全的。

#### 1. 基本情况

中国的科学技术研究工作主要由专门的科学院所、高等学校、企业及社会研究机构承担。高等学校是一支重要的力量, 科研工作的经费主要来源于国家各类科研基金、政府及企业。高等学校中设有专门的科研编制, 更多的则是由教师同时担负教学和科研两项任务。

高等学校一般都设有相对稳定、各具特色的科学研究机构, 实行分级、分工管理。国家重点实验室和工程研究中心、研究所等一般直属学校; 跨学院、系的研究所委托院系代管; 其他或由系领导, 或建立系所合一领导体制。国家重点实验室实行开放体制, 从国内外广揽优秀科学技术人才参加合作研究。高等学校鼓励教师教学和科研工作并重, 按照凝练学科方向、会聚学科队伍、构筑学科基地的要求规划学科建设, 不断增强科研实力。

近年来, 高等学校的科研工作取得了较大进展。从 1993 年到 2004 年, 高校的科研经费从 32.1 亿元增长到 344.4 亿元, 增长了 10 多倍; 高校的科研基地从以研究所为主转向以国家重点实验室、国家工程(技术)研究中心等研究机构为主; 高校的科技产业从无到有, 并发展到超过 800 亿元的规模; 高校获授权专利 6 400 件; 技术转让合同 9 200 项。高校哲学社会科学不断繁荣, 在许多领域取得了可喜成果, 为我国先进文化建设做出了积极贡献。

#### 2. 分类情况

自然科学基础研究。高等学校在自然科学领域开展的基础研究包括: 围绕国民经济、社会发展和科学技术自身发展的重大基础科学研究, 提高