◇全国高等院校科技素质教育适用教材
◇江苏省高等教育学会“十一五”教育科学研究规划课题成果

现代科技发展概论

赵春红　编著

南京大学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

图书在版编目(CIP)数据

现代科技发展概论 / 赵春红编著. —南京:南京大学出版社,2008.2
(高等学校文化素质教育系列教材)
ISBN 978-7-305-05344-3

Ⅰ.现… Ⅱ.赵… Ⅲ.科学技术—技术发展—高等学校—教材 Ⅳ.N1

中国版本图书馆 CIP **数据核字**(2008)**第** 023603 **号**

出 版 者 南京大学出版社
社　　址 南京市汉口路 22 号　　**邮　编** 210093
网　　址 http://press.nju.edu.cn
出 版 人 左　健

丛 书 名 高等学校文化素质教育系列教材
书　　名 现代科技发展概论
编　　著 赵春红
责任编辑 孟庆生　　**编辑热线** 025-83597482

照　　排 南京紫藤制版印务中心
印　　刷 阜宁人民印刷有限公司
开　　本 787×960　1/16　**印张** 20.5　**字数** 397 **千**
版　　次 2008 **年** 2 **月第** 1 **版**　2008 **年** 2 **月第** 1 **次印刷**
ISBN 978-7-305-05344-3
定　　价 35.00 **元**

发行热线 025-83594756
电子邮箱 sales@press.nju.edu.cn(**销售部**)
nupress1@public1.ptt.js.cn

* **版权所有,侵权必究**
* **凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购图书销售部门联系调换**

前　言

《现代科技发展概论》是一本为高职院校文科类各个专业开设科技素质教育课程而编写的教材，旨在提供一幅现代科技发展的粗线条“全景图”，以满足受过良好教育的文科大学生们渴望了解现代自然科学和高新技术发展概貌的需要。

该书适用面较宽，既可作为普通高校文科类各个专业开设科技素质教育课程教学之用，也适合工科类大学生课余阅读，还可作为热爱科学技术的普通读者的参考读物。书中内容是教师长期从事大学生科技素质教育教学资料的积累和教学经验的总结。

全书共分三篇。第一篇科学技术总论，主要阐述了科学与技术的概念、相互关系以及世界科技强国发展简史。第二篇当代自然科学基础与前沿，简要介绍了当前自然科学重大基本问题和前沿热点。第三篇现代高新技术，概括介绍现代高新技术主要领域的发展概况以及最新动态。自然科学部分以定性描述为主，内容宽泛，浅显易懂，就像海滩上的沙子，宽宽地、浅浅地铺，力求从整体上反映一个领域、一个学科的发展现状和未来趋势，适合于文科类学生学习；高新技术部分，突出应用性广、实用性强、体现时代特征的技术。通过学习可以沟通专业间、学科间知识的交流，开拓学生的视野，了解当前科学技术发展的整体概貌。

本书增加了获诺贝尔奖科学家的事迹介绍及当前科技前沿信息，将科技强国、科学作风、大胆创新等科学思想品德的教育，通过生动的实例，融入教材之中。

在教学过程中，还可根据实际情况安排科技实践性环节。科技实践性环节主要有科技实验和实用技术实训项目（另有讲义配套使用，暂未正式出版），充分体现了该课程前沿性、拓展性、实用性和对学生创造性能力培养的特点。

在本书的编写过程中，南京大学物理实验中心主任、博士生导师周进教授，沙振舜教授给予了悉心指导，并分别对初稿的不同章节进行了认真细致的审阅，提出了宝贵的意见；南通大学杏林学院副院长沐仁旺教授、东南大学物理系吴桂平副教授帮助核实资料；扬州科技学院（筹）贾湛副教授帮助研制多媒体课件，汤正友讲师编写第一章第四节内容并核实第一章中的资料。在教材出版过程中，得到了学校校长、教务处处长、教材科老师的大力支持以及出版社编辑同志的热情帮助，在此一并表示深深的感谢！

最后，还要感谢我们的学生，是他们首先检验了此书的原始文稿，并使我们明白，这门课应该怎么讲，哪些地方还没有讲清楚，他们需要哪些科技信息。该课程为扬州科技学院（筹）首批精品课程。该教材是江苏省高等教育学会“十一五”教育科学规划课题研究成果。

书中不会没有错误，也肯定存在疏漏或不足之处，如果您能将此信息反馈给我们，或提出意见和建议，将不胜感激！

编　者

2007 年 6 月

序

21 世纪科学技术的迅猛发展，对人类社会产生了巨大的推动力，在知识经济时代，社会的发展迫切需要善于掌握新知识、新技术，知识面宽广，具有竞争意识、创新能力和献身精神，能够适应新技术革命和生产力高速发展需要的开拓型人才。

面对我国高等教育的现状，第三次全国教育工作会议颁布了《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》，决议强调：高等教育应将素质教育作为一项重要的课题加以研究，在实践中探索素质教育的内涵、目标和要求，逐步形成具有中国特色的、符合我国国情和高等教育实际的素质教育理论体系。新形势对高等教育人才培养提出了新的要求。

对于文科大学生来说，学习和探索的范围大多在社会科学的各个领域。我们看到，当今科学技术的高度综合性、渗透性和日益社会化，使现代科技大量融入我们工作学习和日常生活的方方面面；同时，科学的思想、方法和成果大量渗透到社会科学的各个领域。在社会科学和自然科学之间、专业之间、学科之间，传统的界限已逐渐被打破。自然科学的渗透给社会科学的发展带来了新的契机，也为新时期大学生未来事业的发展提供了机遇。

科技素质教育是提高文科大学生综合素质，培养具有创新能力人才的重要手段和必要途径。

科技素质教育，可以使学生获得专业以外的多学科知识，了解当代科学的前沿理论和现代高新技术发展的最新动态，扩大知识面，开阔视野，增强专业间、学科间的融会贯通，激发创新意识，提高创新能力；科技素质教育能够完善学生的思维方式，有利于培养学生的逻辑思维和跨学科的发散思维能力，而思维方式的完善直接有助于创造发明；科技素质教育，将为学生提供科技实验、学习实用技术的场所和机会，增强学生的实践能力。更重要的是，科技素质教育，培养了学生严谨的科学方法和崇高的科学思想品德。

《现代科技发展概论》作为一本大学生科技素质教育的教材，概括地阐述了现代科学与技术的概念、体系结构、功能作用与发展趋势，简要地介绍了当代自然科学的重大基础理论和重要前沿，以及现代高新技术发展的最新成就和动态，以丰富的内容、翔实的材料、动人的事例，向我们展示了一幅现代科学技术概貌和未来发展趋势的生动图景。

该书科学性、知识性、趣味性、可读性兼备，对科学技术的各学科的核心问题把握得较好，概念清楚正确，资料和信息较新，数据准确。结构上各章分为本章导读、正文、知识点归纳、思考与探索等四个栏目，条理分明。其中“本章导读”提纲挈领，方便阅读；“知识点归纳”便于温习和掌握；“思考题”则启发学生深入思考。文笔生动流畅，简明扼要，内容通俗易懂，深入浅出，重点突出，是对当今文科大学生进行科技素质教育的好教材。

相信该书的出版，将对提高文科大学生的综合素质、培养高质量应用型人才的科技创新能力起到十分积极的作用。

周进

2007.8.13

目　　录

第一篇　科学技术总论

第一章　科学技术概述 …… 3
第一节　科学与技术的概念 …… 3
第二节　科学技术的体系结构与发展趋势 …… 7
第三节　科学技术的功能与作用 …… 11
第四节　科教兴国战略 …… 17
知识点归纳 …… 20
思考与探索 …… 22

第二章　世界科技强国发展简史 …… 23
第一节　古代世界科技强国——古希腊、中国 …… 23
第二节　近代世界科技强国——意大利、英国、法国、德国 …… 27
第三节　现代世界科技强国——美国、日本 …… 32
知识点归纳 …… 37
思考与探索 …… 38

第二篇　当代自然科学基础与前沿

第三章　相对论与量子论 …… 41
第一节　揭开现代物理学序幕的三大发现 …… 41
第二节　相对论与现代时空观 …… 46
第三节　量子理论与现代高科技 …… 56
知识点归纳 …… 60
思考与探索 …… 61

第四章　物质的基本结构 …… 62
第一节　物质的基本结构 …… 62
第二节　物质基本结构的研究内容 …… 67

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第三节　粒子物理研究的实验设备 …… 75
知识点归纳 …… 78
思考与探索 …… 79

第五章　天体的起源与演化 …… 80
第一节　宇宙概貌 …… 80
第二节　宇宙的起源与演化 …… 87
第三节　恒星的起源与演化 …… 90
第四节　太阳系的起源与演化 …… 94
第五节　21 世纪宇宙学面临的问题 …… 96
知识点归纳 …… 100
思考与探索 …… 101

第六章　生命的本质 …… 102
第一节　生命的物质基础 …… 102
第二节　生命的本质 …… 108
第三节　生命的起源与演化 …… 115
第四节　21 世纪生命科学研究展望 …… 120
知识点归纳 …… 123
思考与探索 …… 125

第七章　系统科学与探索复杂性 …… 126
第一节　一般系统论 …… 126
第二节　控制论与信息论 …… 131
第三节　探索复杂性 …… 136
知识点归纳 …… 142
思考与探索 …… 143

第三篇　现代高新技术

第八章　微电子技术与计算机 …… 147
第一节　微电子技术 …… 147
第二节　计算机技术 …… 152
知识点归纳 …… 159
思考与探索 …… 160

第九章　现代信息技术与通信 …… 161
第一节　信息技术概述 …… 161
第二节　现代信息技术的发展 …… 167

第三节　通信技术概述…… 171
第四节　现代通信技术…… 174
知识点归纳…… 181
思考与探索…… 182

第十章　人工智能技术与机器人…… 183
第一节　人工智能技术…… 183
第二节　人工智能技术的应用与发展…… 186
第三节　智能机器人技术…… 189
知识点归纳…… 193
思考与探索…… 193

第十一章　纳米技术与微型机械…… 194
第一节　纳米技术的概念…… 194
第二节　21 世纪纳米技术的最新成果及地位 …… 199
第三节　微型化技术…… 205
知识点归纳…… 210
思考与探索…… 210

第十二章　现代生物技术…… 212
第一节　细胞工程…… 212
第二节　基因工程…… 216
知识点归纳…… 225
思考与探索…… 226

第十三章　21 世纪生物技术的热点领域 …… 227
第一节　克隆技术的研究现状与应用…… 227
第二节　生物芯片技术的研究及其应用前景…… 233
第三节　干细胞研究与疾病治疗…… 237
知识点归纳…… 243
思考与探索…… 243

第十四章　空间技术…… 244
第一节　空间技术概述…… 244
第二节　火箭技术的发展现状与前景…… 248
第三节　无人航天器的应用与开发…… 252
第四节　载人航天器的发展现状与前景…… 258
知识点归纳…… 263
思考与探索…… 264

第十五章　现代激光技术…… 265
第一节　激光技术概述…… 265
第二节　现代激光技术的应用…… 271
第三节　现代激光技术的发展前沿…… 275
知识点归纳…… 278
思考与探索…… 278

第十六章　新能源技术…… 279
第一节　能源技术概述…… 279
第二节　太阳能的开发与利用…… 284
第三节　核能的开发与利用…… 289
第四节　其他新能源的开发与利用…… 293
知识点归纳…… 295
思考与探索…… 296

附录…… 297
Ⅰ　诺贝尔奖评选全流程…… 297
Ⅱ　诺贝尔遗嘱全文…… 298
Ⅲ　诺贝尔的遗产…… 299
Ⅳ　诺贝尔自然科学奖历届获奖者名录…… 300

参考文献…… 313

第一篇　科学技术总论

该篇介绍科学与技术的概念，现代科学技术的体系结构与发展趋势、功能与作用，当前我国实施科技兴国战略的重大意义以及世界科技强国的发展简史。

第一章　科学技术概述

本　章　导　读

科学与技术是两个不同的概念，随着科学技术的发展，科学与技术的内涵不断充实，同时也越来越显现出两者既相互依存、相互作用，又相互渗透、相互转化的密切联系。科学技术是第一生产力，科学技术给人类提供知识和方法，并改变着人们的生产方式、生活方式和思维方式。

现代科学技术的进步，影响着人类社会的各个领域，显示出对人类社会发展的巨大推动作用。目前，我国实施的科教兴国战略，是保证我国经济又好又快发展的根本措施，是实现社会主义现代化宏伟目标的必然选择，也是中华民族振兴的必由之路。

第一节　科学与技术的概念

科学与技术都产生于生产实践，同时随着生产实践的发展而发展，它们是人类在认识自然、改造自然过程中的两个不同阶段。它们既相互区别又密切联系。

一、科学的概念和特征

（一）科学的概念

“科学”一词来源于拉丁文，是知识和学问的意思。和中国古代典籍《中庸》中提到的“格物致知”（即实践出真理）的意思相近。在明治维新时期，日本著名科学启蒙大师、教育家福泽瑜吉将其译为“科学”，后经康有为、严进等人翻译和引进，“科学”一词在中国得到普及和广泛应用。

什么是科学？目前学术界还没有一个最终的、固定不变的定义。随着历史的发展，科学的内涵越来越丰富，人们对它的认识在不断深化，因此，对科学的定义也在不断地调整。目前，对科学的定义是：科学是人类对客观世界的认识，是反映客观事实和规律的知识体系，是一项追求知识的社会活动事业。

（二）现代科学的分类

现代科学包括自然科学和人文社会科学两大体系，即人们常说的“理”和“文”两大部分。前者被称为关于物的科学，后者被称为关于人的科学。

自然科学是研究自然界中不同领域的运动、变化和发展规律的理论和知识体系。它概括了人类对大自然的理性认识，是关于自然界的本质和发展规律的正确反映，是人类利用、改造和保护大自然的有力武器。

在自然科学中，各个学科所反映的只是自然界的一个侧面。而把大自然作为一个整体，研究这个整体的本质和规律，不属于自然科学研究的范畴，而是属于哲学性质的“自然辩证法”学科的研究对象，学术界将哲学列入人文社会科学的范畴。

人文社会科学是研究“人文”与“社会”中不同领域运动、变化和发展规律的理论和知识体系。它概括了人类对自身的理性认识。人文社会科学又分为人文科学和社会科学两大部分。

（三）现代科学的特征

科学的性质表现为对客观事物本质及其运动规律的揭示，是反映事物真相的客观真理。因此，科学的特征是：第一，具有重复性、再现性和可比性。科学是一种知识形态的理论、概念、原理和学说。它存在于人的大脑、书刊、光盘等多种载体中，是人类的精神财富，是可以传播、教授、继承和发展的。对于同一个或同一类研究对象来说，不同的人在相同的条件下，通过实验和观察，可以得到相同的结果，可以发现共同的科学现象和规律。第二，具有连续性、深入性和创造性。特定的历史条件下的科学及其活动，首先要继承历史和传统，学习前人积累下来的知识并将其贯穿于自己的科学研究中，这就是连续性，同时又必须努力解决该时代提出的主要问题，并在这些方面有所发现和创造，这就是深入性和创造性。第三，具有开放性。科学知识的对象是客观世界，世界是不断变化和发展的，人们对世界的科学认识也是不断发展的。科学的开放性就意味着它具有宽阔的胸怀去继承、容纳、批判和创造。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

二、技术的概念和特征

（一）技术的概念

什么是技术？技术是一个涉及面广泛的概念，同样，随着历史的发展，技术的含义在不断扩充，因此，“技术”也是一个不断发展变化的动态概念。在古代，古希腊的著名科学家亚里士多德最早提出：科学是知识，技术是制作的智慧。技术仅仅是指个人的经验、技巧和手艺。在近代，随着工业革命的兴起，机器在工业生产中占据主导地位，人们认为，技术就是工具、机器和设备，是一个没有生命的装置。20 世纪以后，随着现代科学技术的发展，技术成果不仅成为人类改造自然、进行劳动生产的手段，而且成为人类认识自然、进行科学探索的重要工具。技术已经不仅仅是经验的产物，而且是科学物化的结果。目前，技术的一般定义是：技术是根据科学原理和实践经验而发展起来的各种工艺操作方法和技能体系。

（二）技术的特征

1. 技术具有明确的目的性

技术是为人类所拥有、为人类服务的，因此，任何技术都有明确的目的，目的性是技术活动的起点，技术成果是目的性的实现。

2. 技术是人和物统一结合的整体

技术包括两个方面：一是利用和改造自然的物质要素，指生产工具、设备、机器等劳动资料，称为技术的“硬件”。二是利用和改造自然的人的要素，指生产工艺、加工方法、管理体系等，也称为技术的“软件”。只有将人的因素和物的因素结合起来，技术才能有效地发挥作用。

3. 技术具有自然和社会双重属性

技术的自然性是指人们在应用技术的过程中，必须遵循自然发展的规律。这是人类进行技术创造的前提。所有的技术，本质上都是对自然规律的应用。

技术的社会性是指人们在应用技术改造自然的过程中，必须遵守社会发展的规律。技术在应用于社会的过程中，必然会受到各种社会因素的影响和制约。例如，一项非常先进的技术，如果它的功能和效用不符合当时当地社会经济的要求，不能满足经济性、可靠性、安全性、社会心理因素等社会需求，那么这种技术就没有生命力。任何技术都是社会的技术，只有通过广泛的“社会协作”才能得以实现和推广。

三、科学与技术的关系

科学与技术反映了人类认识自然和改造自然的过程中两个不同的阶段。它们既相互区别又相互联系。

（一）科学和技术的区别

从目的任务来看，科学的目的主要是揭示自然规律，着重回答自然现象“是什么”、“为什么”的问题，其任务是认识自然，增加人类的知识财富；技术的目的主要是利用自然规律，着重回答社会实践中“干什么”、“怎么干”的问题，其任务是改造自然，增加人类的物质财富。

从科研选题来看，科学的选题主要来自科学自身发展中的矛盾，来自人们对自然现象及其本质认识的需要；技术的选题主要来自生产实践中迫切需要解决的问题，技术需要面向生产、面向实际、面向社会。

从科研过程来看，科学研究的目标是相对不确定的，难以预见在何时会做出何种发现，也难以估测出某种新发现所必需的劳动时间和成本；技术活动也有它的不确定性，但它有相对确定的目标，有较明确的方向、步骤和经费预算，技术工作的计划性较强。

从科研成果来看，科学的成果主要是知识形态，表现为新现象、新规律、新法则的发现，评价的原则主要看它的正确性、真理性；技术的成果一般具有物质形态，表现为新工具、新设备、新工艺、新方法的发明，评价的原则主要看它的先进性、经济性、实用性和可行性。

从科研价值来看，科学往往具有认识的、文化的、哲学的价值，它的经济价值往往是长远的，一时难以确定的；技术则直接追求实用性和它所带来的宏大的、直接的经济效益。

（二）科学和技术的联系

科学和技术相互依存、相互作用。一方面科学为技术开发提供理论基础，特别是现代科学对技术开发有巨大的推动作用。现代技术水平在很大程度上取决于科学发展和应用的水平。现代科学技术发展的一个重要特点是科学明显地走在技术前面并引导技术的进步。另一方面，技术的发展为科学基础研究提供新的研究工具、探索手段和物质基础，技术上的需要推动了科学理论的研究。现代科学的发展在很大程度上依赖于技术

提供的条件，基础理论研究的成果也必须通过技术应用转化为直接的生产力，为经济建设服务。

科学和技术还相互渗透、相互转化。在当代绝大多数的科研活动中，科学和技术是分不开的，科学中有技术，技术中也有科学。科学和技术的相互转化表现在：科学可以从技术中产生，科学也能派生出技术；技术是科学的延伸，科学是技术的升华。科学技术化，技术科学化，技术与科学整体化，是现代科学技术发展的显著特征。

第二节　科学技术的体系结构与发展趋势

现代科学技术是一个庞大的知识系统，它包括众多的子系统，即不同的专业；而形成子系统的各个要素，即具体学科，它们之间既相对独立，又相互影响、相互作用、相互渗透，形成一个和谐统一的体系结构。认真研究科学技术的结构体系及相互关系，有助于我们从整体上分析科学技术的发展趋势，把握科学技术的发展规律。

一、自然科学的体系结构和发展方向

根据当前科学技术发展的状况和国际上学术界的共识，一般来说，现代科学技术是指现代自然科学与技术。因此，自然科学是我们讨论的重点。

（一）自然科学的体系结构

现代自然科学是一个拥有众多学科的庞大学科群。它的主干学科包括现代物理学、现代化学、现代生物学、现代天文学和现代地学等基础学科；在主干学科的基础上又发展出大量的分支学科，如以现代物理学为主干的分支学科有原子物理学、固体物理学、晶体物理学、粒子物理学、核物理、介观物理等；进入 20 世纪，科学以空前的速度向前发展，不仅分支学科越来越多，同时，自然科学内部不同领域之间、自然科学与人文社会科学之间、现代科学技术与人文社会科学之间相互渗透、相互结合，又衍生出众多的交叉学科、边缘学科、横断学科和综合学科，如科技社会学、科技管理学、文化生态学、社会生物学等。

（二）自然科学的特征

自然科学作为一种知识体系，是不断发展和变化的。它与人文科学、社会科学等其

他科学的区别之处，显示出它的特征。

1. 自然科学没有阶级性、民族性和区域性

自然科学所要揭示的是自然规律，虽然不同学科的具体研究领域不同，但总体上它们的研究对象是统一的，即我们这个共同的宇宙中的物质。因此，自然科学没有阶级性，劳动人民可以掌握，统治阶级也可以运用。同样，从本质上说，自然科学是超越民族和区域的，带有显著的国际性特征。例如，现代物理学中爱因斯坦的相对论、普朗克的量子论，哈维的血液循环理论，沃森和克里克提出的 DNA 分子的双螺旋模型，对星系层次研究的哈勃分类和哈勃定律等等，都不会因民族和区域的不同而有所区别。自然科学作为一种人类的社会活动也同样具有国际性的特征，自然科学体系中的各个具体学科其理论结构是和谐统一的，其基本原理、基本概念以及定理、定律是相互兼容、无矛盾的，所运用的科学术语、符号及量纲等表述形式是基本一致的。目前，总的趋势是走向国际规范化。在自然科学领域，几乎所有的学科都已经有了自己的国际性学会，有了属于该学科的国际性的学术刊物，而国际性的科学研究机构也在不断涌现。自然科学越发展，它的国际性特征就越显著。

2. 自然科学具有较强的历史继承性

自然科学不会随着历史的变迁、时代的变更、经济基础的变革而发生变化。例如，中国古代数学家刘徽提出的具有极限概念的割圆术，古希腊的算术与几何，17 世纪创立的牛顿力学、微积分、开普勒的行星运动三定律等，仍然是当代自然科学的基础理论；而人文社会科学具有显著的时代特征，例如，法律、会计等学科会随着经济基础的变革而改变，它要适应统治者的需要。

3. 自然科学所反映的客观规律能够重复验证

自然科学与政治、法律、哲学、道德、宗教、艺术等社会意识形态不同，它所反映的客观规律可以重复验证，即只要条件具备，规律可以重复出现。反之，就不能成为科学真理。例如，爱因斯坦的广义相对论，是描述宇宙中星球间的引力问题的。在广义相对论中，爱因斯坦预言了宇宙空间引力波的存在。为了验证这一预言，美国一位物理学家从 1957 年开始，自行设计和安装可以接受引力波讯号的实验装置进行探测，历经 12 年，终于在 1969 年宣称：他的仪器接收到了来自银河系的引力波讯号。这一消息曾轰动一时，于是许多国家成立了探测引力波的实验小组。但是，所有这些小组都没有收到任何引力波讯号。既然他的实验结果不能重复，所以至今没有得到大家的承认。

（三）自然科学的发展方向

自然科学的研究对象是物质，物质是有结构层次的，人们对于物质结构层次的认识，

大致如下。

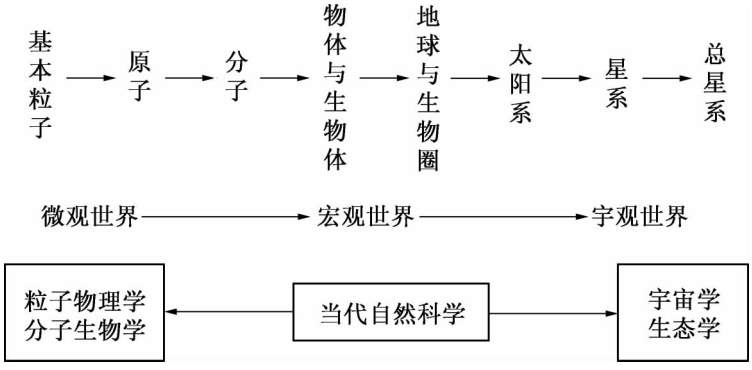


图 1－1　物质结构层次与自然科学发展方向

根据对物质结构层次的认识，当代自然科学的研究在生物和非生物两大领域，一方面朝着微观的方向突进——一个是分子生物学，一个是粒子物理学，另一方面又朝着宏观、宇观方向前进——一个是生态学，一个是宇宙学。

自然科学研究的目的是揭示自然界中不同物质运动、变化的本质，即揭开“起源”与“演化”的谜团，回答“从哪里来的”问题。这就引导着自然科学的研究向着微观领域深入发展，深入物质内部，研究物质的内部结构层次，探索物质的最小结构单元。现代自然科学对物质基本结构的认识，已成为整个自然科学发展的基础。在微观领域研究最前沿的是粒子物理学。现代自然科学中的物理学、化学、天文学、地学、生物学等基础科学都能在粒子物理学中找到它们共同的基础——物质的微观结构。

同时，自然科学研究的目的又是揭示物质的运动规律，即揭开“未来”的面纱，回答“向哪里去”的问题。这就引导着自然科学的研究朝着宇观方向挺进，进入太空，最大范围地了解宇宙，探索宇宙的奥秘，让我们能够看得更远，更全面，了解现在，预测未来。在宇观领域研究的前沿是现代宇宙学和生态学。

二、现代科学技术的体系结构

现代科学技术的分类方法有多种，按照科学理论转化为生产力的过程来分类，现代科学技术可分为：基础科学、技术科学和应用技术。

基础科学是由自然科学基础理论和基本实验技术组成，它的研究对象是自然界中的物质，研究的目的是揭示物质的本质和运动规律，它是科学技术整体结构的基石，是科学技术发展的前沿理论。它包括数学、物理学、化学、天文学、地学、生物学、气象学等。

技术科学是科学技术整体中通用性技术的理论，具有技术理论的性质。如工程热物理学，专门研究热机和热设备中能量转化和传递这一共性问题，这种技术科学的理论，可以通用于所有热机和热设备所构成的能源工程。技术科学还包括材料科学、能源科学、信息科学、电子技术、原子能技术、激光技术、空间技术、生物技术等。

应用技术是科学技术整体中应用理论和应用方法部分。它研究如何将基础科学和技术科学的理论直接应用于生产、生活中的具体方法和手段。应用技术的目的是直接利用和改造自然。应用技术的成果是解决生产过程和生活中的实际问题，使之形成新产品、新工艺。它包括各种工程技术、农业技术、医疗技术等。

基础科学、技术科学、应用技术构成了现代科学技术的整体框架结构，其中基础科学是基石，技术科学是桥梁，应用技术则是生产的平台。它们之间的密切联系、相互促进与协调发展，将缩短科学理论转化为生产力的周期。

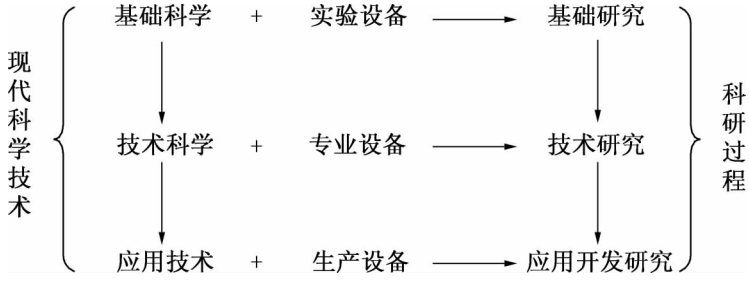


图 1－2 科学技术的结构体系与科研过程

按照科学技术的结构体系，现代科学技术的研究过程分为基础研究、技术研究和应用开发研究三个阶段。要缩短科学理论转化为生产力的周期，必须合理配置三个阶段的比例，才能使三个阶段的科研活动协调发展。根据经验，三者的比例大致上应成等比级数。例如，日本的科研组织呈 1∶10∶100 的结构。它包含三层意思：1 个科学家、10 个工程师、100 个技术员才能构成一支完整有序的科研队伍；从理论到产品三个阶段的投资比例为 1∶10∶100；在上述三个阶段花费的时间和精力大体上为 1∶10∶100 的比例。

三、现代科学技术的发展趋势

（一）科学技术发展的高速多元化

现代科学技术的发展，从宏观上朝着科学前沿和尖端技术高速发展，一个个科学谜团不断被解开，一个个技术极限接连被突破，从微观上呈现多元化发展的状况，大量的边

需要全本请访问：www.ertongbook.com