

教育部马克思主义理论研究和建设工程重点教材

硕士研究生思想政治理论课教学大纲

# 自然辩证法概论

《自然辩证法概论》编写组

Ziran Bianzhengfa Gailun



高等教育出版社·北京  
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

图书在版编目 (CIP) 数据

自然辩证法概论 / 《自然辩证法概论》编写组著.  
—北京: 高等教育出版社, 2012. 5  
ISBN 978-7-04-034969-6

I. ①自… II. ①自… III. ①自然辩证法 - 研究生 -  
教材 IV. ①N031

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 068687 号

策划编辑 曹培庚 责任编辑 曹培庚 郑 端 封面设计 张 楠 版式设计 王 莹  
责任校对 杨雪莲 责任印制 毛斯璐

---

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400-810-0598
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	网 址	<a href="http://www.hep.edu.cn">http://www.hep.edu.cn</a>
邮政编码	100120		<a href="http://www.hep.com.cn">http://www.hep.com.cn</a>
印 刷	国防工业出版社印刷厂	网上订购	<a href="http://www.landraco.com">http://www.landraco.com</a>
开 本	787mm × 960mm 1/16		<a href="http://www.landraco.com.cn">http://www.landraco.com.cn</a>
印 张	7.75	版 次	2012 年 5 月第 1 版
字 数	60 千字	印 次	2012 年 5 月第 1 次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	12.00 元

---

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换  
版权所有 侵权必究  
物 料 号 34969-00

# 目 录

绪 论	1
第一章 马克思主义自然观	6
第一节 马克思主义自然观的形成	6
一、朴素唯物主义自然观	6
二、机械唯物主义自然观	10
三、辩证唯物主义自然观	12
第二节 马克思主义自然观的发展	15
一、系统自然观	15
二、人工自然观	18
三、生态自然观	20
第二章 马克思主义科学技术观	24
第一节 马克思、恩格斯的科学技术思想	24
一、马克思、恩格斯科学技术思想的历史形成	24
二、马克思、恩格斯科学技术思想的基本内容	26
第二节 科学技术的本质与结构	30
一、科学技术的本质特征	30
二、科学技术的体系结构	33

第三节 科学技术的发展模式及动力 .....	36
一、科学的发展模式及动力 .....	36
二、技术的发展模式及动力 .....	39

**第三章 马克思主义科学技术方法论 .....** 43

第一节 科学技术研究的辩证思维方法 .....	43
一、分析和综合 .....	44
二、归纳和演绎 .....	45
三、从抽象到具体 .....	46
四、历史和逻辑的统一 .....	46

第二节 科学技术研究的创新思维方法 .....	48
一、思维的收敛性与发散性 .....	49
二、思维的逻辑性与非逻辑性 .....	50
三、直觉与顿悟思维 .....	51
四、移植、交叉与跨学科研究方法 .....	52

第三节 科学技术研究的数学与系统思维方法 .....	53
一、数学方法及其作用 .....	53
二、系统方法及其作用 .....	55
三、复杂性思维及其方法 .....	57

第四节 科学技术活动的方法 .....	58
一、科学实践的方法 .....	58
二、技术活动的方法 .....	62

<b>第四章 马克思主义科学技术社会论</b> .....	66
<b>第一节 科学技术与社会发展</b> .....	66
一、科学技术与社会变迁 .....	66
二、科学技术与经济转型 .....	69
三、科学技术与人类发展 .....	71
<b>第二节 科学技术的社会建制</b> .....	73
一、科学技术的社会体制 .....	73
二、科学技术的组织机构 .....	74
三、科学技术的伦理规范 .....	76
<b>第三节 科学技术的社会运行</b> .....	79
一、科学技术运行与社会支撑 .....	79
二、科学技术运行与公共政策 .....	82
三、科学技术运行与社会文化 .....	83
<b>第五章 中国马克思主义科学技术观与创新型国家</b> .....	86
<b>第一节 中国马克思主义的科学技术思想</b> .....	87
一、毛泽东的科学技术思想 .....	87
二、邓小平的科学技术思想 .....	88
三、江泽民的科学技术思想 .....	90
四、胡锦涛的科学技术思想 .....	93
<b>第二节 中国马克思主义科学技术观的内容与特征</b> .....	95
一、中国马克思主义科学技术观的历史形成 .....	95

## IV 目 录

二、中国马克思主义科学技术观的基本内容 .....	97
三、中国马克思主义科学技术观的主要特征 .....	100
第三节 创新型国家建设 .....	101
一、创新型国家的内涵与特征 .....	102
二、创新型国家建设的背景 .....	103
三、中国特色的国家创新体系 .....	103
四、增强自主创新能力，建设中国特色的创新 型国家 .....	103
<b>结束语</b> .....	106
<b>参考书目</b> .....	108
<b>后 记</b> .....	113

# 绪 论

自然辩证法是马克思主义关于自然和科学技术发展的一般规律、人类认识和改造自然的一般方法以及科学技术与人类社会相互作用的理论体系，是对以科学技术为中介和手段的人与自然、社会的相互关系的概括、总结。自然辩证法是马克思主义自然辩证法，是马克思主义理论的重要组成部分。

## 一、自然辩证法的学科性质

自然辩证法是一门自然科学、社会科学与思维科学相交叉的哲学性质的马克思主义理论学科。它站在世界观、认识论和方法论的高度，从整体上研究和考察包括天然自然和人工自然在内的自然的存在和演化的规律，以及人通过科学技术活动认识自然和改造自然的普遍规律；研究作为中介的科学技术的性质和发展规律；研究科学技术和人类社会之间相互关系的规律。自然辩证法具有综合性、交叉性和哲理性的特点。

自然辩证法明显区别于自然科学和技术的各门具体学科。它是从具体科学技术认识上升到马克思主义普遍原理的一个中间环节，是联结马克思主义与科学技术的重要纽带。

与自然辩证法邻近的学科有自然哲学、科学哲学、技术哲

学、科学技术史、科学学、科学社会学等，它们具有不同的学科性质和定位，但在研究领域、方法和目标等方面相互联系和交叉。

## 二、自然辩证法的研究内容

马克思主义自然辩证法，是一个完整的科学学说体系。马克思主义自然观、马克思主义科学技术观、马克思主义科学技术方法论和马克思主义科学技术社会论，构成了马克思主义自然辩证法的重要理论基石。中国马克思主义科学技术观是自然辩证法中国化发展的最新形态和理论实践。

马克思主义自然观是自然辩证法的重要理论基础。朴素唯物主义自然观、机械唯物主义自然观是马克思主义自然观形成的思想渊源，辩证唯物主义自然观是自然观的高级形态，是马克思主义自然观的核心。系统自然观、人工自然观和生态自然观是马克思主义自然观的当代形态。

马克思主义科学技术观在总结马克思、恩格斯的科学技术思想的历史形成和基本内容的基础上，分析科学技术的本质特征和体系结构，揭示科学的发展模式和技术的发展动力，进而概括科学技术及其发展规律。它是马克思主义关于科学技术的本体论和认识论，是马克思主义科学技术论的重要组成部分。

马克思主义科学技术方法论从辩证唯物主义立场出发，总结

出分析和综合、归纳和演绎、从抽象到具体、历史和逻辑的统一等辩证思维形式，并且吸取具体科学技术研究中的创新思维方法和数学与系统思维方法等基本方法，对其进行概括和升华，形成具有普遍指导意义的方法论。马克思主义科学技术方法论体现和贯彻在科学家、工程师的具体科学技术研究中，是马克思主义科学技术论的重要组成部分。

马克思主义科学技术社会论是从马克思主义的立场、观点出发，探讨社会中科学技术的发展规律，以及科学技术的社会建制、科学技术的社会运行等的普遍规律。包括科学技术社会经济发展观、科学技术异化观、科学技术伦理观、科学技术社会运行观、科学技术文化观等方面，是马克思主义科学技术论的重要组成部分。

中国马克思主义科学技术观概括和总结了毛泽东、邓小平、江泽民、胡锦涛等的科学技术思想，包括科学技术的功能观、战略观、人才观、和谐观和创新观等基本内容，体现出时代性、实践性、科学性、创新性、自主性、人本性等特征。建设中国特色的创新型国家，是中国马克思主义科学技术观的具体体现。中国马克思主义科学技术观，是马克思主义科学技术观与中国具体科学技术实践相结合的产物，是马克思主义科学技术论的重要组成部分。

马克思主义自然辩证法的理论体系是统一的，研究内容是开

放的，随着科学技术的进步将不断丰富和发展。

### 三、自然辩证法的历史发展

自然辩证法创立于19世纪70年代，它是马克思和恩格斯为适应当时无产阶级斗争和自然科学发展的新成果的需要，在概括和总结19世纪自然科学发展的最新成果、批判地继承德国古典哲学的理论成就的基础上创立的。

自然辩证法形成之前，人类曾以自然哲学的形式，达到对自然自发的唯物主义和朴素的辩证法的理解。早期关于自然的思考，具有浓厚的直观、思辨和猜测的性质。近代初期科学发展形成了以力学为模式解释宇宙、世界的机械自然观，虽然其本质是唯物论的，但具有机械决定论和形而上学的特征。

马克思和恩格斯克服了朴素唯物主义自然观和机械唯物主义自然观的缺陷，考察和研究了科学技术发展及其与自然、社会的关系和规律，形成了关于科学技术及其与自然、社会相互作用和普遍发展的学说，创立了自然辩证法。列宁在《唯物主义和经验批判主义》等著作中及时总结和概括自然科学的崭新成果，为自然辩证法的发展做出了新的贡献。

中国在自然辩证法的传播和发展上做出了重要的贡献。自然辩证法在中国的传播和发展，是同马克思主义在中国的传播和发展相伴随的。改革开放以来，自然辩证法结合中国现代化建设，

开始了建制化过程，突出了中国自然辩证法的研究传统和价值取向，强化了自然辩证法的意识形态特征和理论教育功能，形成了系统的自然辩证法理论体系。

中国马克思主义科学技术观是自然辩证法中国化发展的最新形态，是中国共产党人集体智慧的结晶，是对毛泽东、邓小平、江泽民、胡锦涛等的科学技术思想的概括和总结，是他们科学技术思想的理论升华和飞跃，是他们科学技术思想的凝练和精髓。

#### 四、自然辩证法与中国创新型国家建设

马克思主义自然辩证法与我国社会生活、社会实践相结合，成为我国马克思主义思想运动和推进科学技术现代化、增强自主创新能力、建设创新型国家和中国特色社会主义事业的一部分。

中国马克思主义科学技术观为人们认识和改造自然，促进科学技术与自然、社会的和谐发展和创新型国家建设提供了重要的思想武器。建设中国特色的创新型国家，是中国马克思主义科学技术观的具体体现；提高自主创新能力是中国特色的创新型国家建设的核心；国家创新体系建设是中国特色的创新型国家建设的关键。

# 第一章 马克思主义自然观

自然观是关于自然界及其与人类关系的总的观点；它是人们认识和改造自然的本体论基础和方法论前提；它和自然科学发展相一致，并随其每一时代科学技术的发展而改变自己的形式；它在发展历程中，始终存在着唯物主义和唯心主义、辩证法和形而上学等论争，并由此推动其演化和进步。

辩证唯物主义自然观是自然观的高级形态，是马克思主义自然观的核心；马克思主义自然观是具有革命性、科学性、开放性和与时俱进等特点的辩证自然观，是自然辩证法的重要理论基础。

## 第一节 马克思主义自然观的形成

马克思主义自然观形成的思想渊源包括朴素唯物主义自然观和机械唯物主义自然观。马克思主义自然观形成的理论基础和重要标志是辩证唯物主义自然观。

### 一、朴素唯物主义自然观

朴素唯物主义自然观是建立在古代科学技术基础上的朴素唯

物主义和自发辩证法的自然观，它是马克思主义自然观形成的最初思想渊源。

### （一）朴素唯物主义自然观的渊源和基础

1. 原始社会的人类实践水平和认识能力低下，活动范围狭窄，他们对自然界既产生了客观现实的、朴素的概念，又形成了某些神秘的概念。

2. 奴隶社会的脑力劳动和体力劳动相分工，产生了阶级的分化；哲学和自然科学相融合，形成了整体知识形态的自然哲学。

### （二）朴素唯物主义自然观的观点和特征

1. 朴素唯物主义自然观的主要观点是：自然界是具有无限多样性的统一体，它体现在具体的物质形态中；自然界“处于永恒的产生和消灭中，处于不断的流动中，处于无休止的运动和变化中”；<sup>①</sup> 人和其他动物都来源于自然界。

2. 朴素唯物主义自然观的特征主要体现在：直观性、猜测性、思辨性等。

### （三）中西方朴素唯物主义自然观

1. 古代中国朴素唯物主义自然观的基本观点。道、“五行”（金、木、水、火、土）、元气、太极等是自然界的本原；自然

---

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯全集》第20卷，人民出版社1971年版，第370页。

界的发展遵循相辅相成、中庸和谐的辩证法则；宇宙具有无限性和永恒性，是时间、空间、物质、运动的统一；人来源于自然界，并与其形成了“天人合一”的关系；运用“阴阳”、“五行”和“气”等哲学思想和归纳、抽象等方法认识自然界。

2. 古代希腊朴素唯物主义自然观的基本观点。水、无限者、数、气、火、种子、“四元素”（土、水、火、气）、原子、“四因素”（质料因、形式因、动力因、目的因）等是自然界的本原；自然界在其内部各元素间的矛盾作用下，无限和永恒地变化和发展着；人来源于动物，生物是进化的；通过感性认识和理性认识等路径及演绎推理等方法认识自然界。

3. 中西方朴素唯物主义自然观的特点。在认识自然界的本原方面，都持有一元论或多元论的观点；在认识人类与自然界的认识方面，都主张人类来源于自然界；在认识宇宙方面，中国侧重研究宇宙的时间和空间等问题，希腊侧重研究宇宙的演化等问题；中国的“元气说”和希腊的“原子论”是朴素唯物主义自然观的杰出代表。

#### （四）朴素唯物主义自然观的作用

1. 它是马克思主义自然观形成的思想渊源。古代人从自然界本身及其相互联系和变化发展中认识自然界，蕴涵着朴素的唯物主义和自发的辩证法思想。例如，赫拉克利特把唯物主义和辩证法结合起来，主张自然界不是人创造出来的，是变化和发展着

的。他的思想被列宁称赞“是对辩证唯物主义原理的绝妙的说明”，<sup>①</sup> 他被列宁称为“辩证法的奠基人之一”。<sup>②</sup>

2. 它从某一方面为近代自然科学的发展奠定了理论基础。古希腊人阿利斯塔克的“日心说”、德谟克利特的“原子论”和恩培多克勒的进化论等分别被近代的哥白尼、道尔顿和达尔文等人的科学发现所证实，成为近代自然科学发展的历史渊源和理论基础。这正如恩格斯所说，“在希腊哲学的多种多样的形式中，差不多可以找到以后各种观点的胚胎、萌芽。因此，如果理论自然科学想要追溯自己今天的一般原理发生和发展的历史，它也不得不回到希腊人那里去。”<sup>③</sup>

#### （五）朴素唯物主义自然观的缺陷

1. 受到原始宗教和神话的影响，希腊人的自然观虽然在总体上是朴素唯物主义自然观，但其中已经存在着唯物主义和唯心主义的对立，如赫拉克利特的“火本原”说和毕达哥拉斯的“数本原”说的对立，德谟克利特的“原子论”和柏拉图的“理念论”的对立等。

2. 受到当时自然哲学的限制，希腊人只是从总体上解释了自然界而不能在细节方面科学地、具体地说明自然界，缺乏一定

<sup>①</sup> 《列宁全集》第55卷，人民出版社1990年版，第299页。

<sup>②</sup> 《列宁全集》第55卷，人民出版社1990年版，第296页。

<sup>③</sup> 《马克思恩格斯全集》第20卷，人民出版社1971年版，第386页。

的科学论证和严密的逻辑体系。这种自然观受到中世纪神学自然观的冲击，并被近代机械唯物主义自然观所代替。

## 二、机械唯物主义自然观

机械唯物主义自然观是16—17世纪的自然哲学家们吸收当时的自然科学成果，尤其是牛顿经典力学理论，概括和总结自然界及其与人类的关系所形成的总的观点。它是马克思主义自然观形成的重要思想渊源。

### （一）机械唯物主义自然观的思想渊源

1. 朴素唯物主义哲学家德谟克利特的“原子论”。它主张自然界最初来源于不可分割的原子的机械运动，自然界事物之间存在着必然的因果关系。

2. 英国唯物主义哲学家培根等人的唯物主义的“经验论”观点，荷兰唯物主义哲学家斯宾诺莎等人的唯物主义的“唯理论”观点。

### （二）机械唯物主义自然观的科学基础

机械唯物主义自然观的科学基础是牛顿的经典力学。经典力学认为，物体若不受外力作用将处于静止或匀速直线运动状态，物体的所有运动都是机械运动，物体运动只有速度和位置的变化而无质量的变化，物体运动的过程和结果受到数学方程式的逻辑规定，时间和空间是绝对存在的；世界由不可再分割的粒子

构成。

### （三）机械唯物主义自然观的观点和特征

1. 机械唯物主义自然观的主要观点是：自然界是由物质构成的物质世界，物质的性质取决于组成它的不可再分的最小微粒的数量组合和空间结构，物质具有不变的质量和固有的惯性；一切物质运动都是物质在绝对的空间和时间中的机械运动，都遵循机械决定论的因果关系，物质的运动来源于外力的作用；自然界的未来发展严格地取决于其过去的历史，不存在偶然性和随机性；人与自然界是分立的。

2. 机械唯物主义自然观的特征主要体现在：第一，机械性。承认自然界事物的机械运动及其因果关系，主张还原论和机械决定论。第二，形而上学性。承认世界的物质性和永恒不变性，用孤立、静止、片面的观点解释自然界，看不到事物之间的普遍联系与变化发展。第三，不彻底性。虽然承认自然界的物质性，但仍主张“自然界的绝对不变性”、神的“第一推动力”和“合目的”的上帝创造论，使自然科学又回到神学的怀抱中。

### （四）机械唯物主义自然观的作用

1. 它为马克思主义自然观的形成奠定了唯物主义思想基础。它强调自然界存在的客观性、物质性和发展的规律性，冲破了中世纪神学自然观的羁绊，传承了古代唯物主义自然观的传统。

2. 它为马克思主义自然观的形成提供了方法论前提。它培

植了求实和崇尚理性的科学精神；它促进对自然界的认识从注重神学教义到注重经验事实，从注重思辨和想象到注重观察、实验和数学推理，从注重把宗教作为判定认识标准到注重把实践作为判定认识标准的转变；它强调通过观察、实验和分析等科学方法分门别类地研究自然界。

#### （五）机械唯物主义自然观的缺陷

机械唯物主义自然观主张自然界是一架机器，把自然界中的各种运动都归结为机械运动，抹杀了物质运动形式及其性质的多样性，割裂了自然界和人类社会的固有联系；它以孤立、片面、静止的思维方式考察自然界，否定了辩证的思维方法；它主张自然界是绝对不变的，物质的运动和自然界的合目的性创造都来自于上帝。因此，机械唯物主义自然观被恩格斯称为“陈腐的”、“僵化的”、“保守的”、“低于希腊古代”的自然观。<sup>①</sup>

具有上述缺陷的机械唯物主义自然观被康德“星云假说”等自然科学的发现连续地“打开缺口”，最后被辩证唯物主义自然观所取代。

### 三、辩证唯物主义自然观

辩证唯物主义自然观是马克思和恩格斯继承了古希腊朴素唯

---

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯全集》第20卷，人民出版社1971年版。第380、379、378、365页。

物主义自然观，批判地吸收了法国唯物主义自然观和德国唯心主义自然观中的合理因素，克服了机械唯物主义自然观的固有缺陷，并以19世纪自然科学成果为基础，形成的关于自然界及其与人类关系的总的观点。

#### （一）辩证唯物主义自然观的思想渊源

1. 法国唯物主义自然观虽然主张人在自然界面前只有受动性而没有能动性，但它能够以感觉经验为基础说明自然界，主张自然界具有客观实在性，人的本质是肉体感受性，感觉和经验是外部世界作用于感觉的结果，从而发展了唯物主义反映论。

2. 德国唯心主义辩证法思想虽然抽象地发展了人的能动性，但它主张自然界是一个整体，并且是不断运动、变化和发展着的，自然界的发展是一个由低级向高级转变的历史过程，并遵循对立统一、质量互变和否定之否定的辩证法则；时间、空间、运动和物质是统一的，矛盾是物质运动的根本动力；生命来自于自然界，能动的自我意识是人的本质，人是自然界的一部分。

#### （二）辩证唯物主义自然观的科学基础

辩证唯物主义自然观的科学基础是星云假说、地质“渐变论”、尿素的人工合成理论、元素周期律、电磁理论、细胞学说、能量守恒与转化定律及达尔文生物进化论等自然科学理论。它们深刻地揭示了自然的普遍联系和辩证性质，以近乎系统的形式描绘出一幅自然界联系的清晰图画，使辩证唯物主义自然观取

代机械唯物主义自然观成为历史的必然。

### （三）辩证唯物主义自然观的观点和特征

1. 辩证唯物主义自然观的主要观点是：自然界是客观的物质存在，物质运动在量和质的方面都是不灭的，时间和空间是物质的固有属性和存在方式；“整个自然界被证明是在永恒的流动和循环中运动着”；<sup>①</sup>人是自然界的一部分，意识和思维是人脑的机能；实践是人类认识和改造自然界的主观见之于客观的、能动的活动，成为人类存在的本质和基本方式；认识自然界要遵循客观性原则。

2. 辩证唯物主义自然观的特征主要体现在：它以实践论为基础，实现了唯物论和辩证法的统一、自然史和人类史的统一、人的受动性和能动性的统一、天然自然和人工自然的统一，具有科学性和彻底的革命性等特点。

### （四）辩证唯物主义自然观的作用

1. 它继承了古代朴素的唯物主义和辩证法的思想实质，克服了机械唯物主义自然观、法国经验唯物主义自然观和德国思辨唯心主义自然观的固有缺陷，实现了自然观发展史上的革命性变革，完成了自然观发展的否定之否定的历程。

2. 它主张实践是人有意识、有目的的以客观的态度对自然

---

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯文集》第9卷，人民出版社2009年版，第418页。

界的否定性活动，它内含否定性、客观性和革命性的规定，是具有革命性、科学性特点的自然观，为促进科学技术的发展提供了理论基础和方法指导。

3. 它突破了人类社会和自然界的界限，为自然科学、社会科学和人文科学的融合奠定了理论基础。

## 第二节 马克思主义自然观的发展

马克思主义自然观发展的基础是 20 世纪以来的科学技术成就和社会进步，其主要体现在系统自然观、人工自然观和生态自然观等方面，它们是马克思主义自然观发展的当代形态，是中国马克思主义自然观的重要内容，是科学发展观和生态文明观的理论基础。

### 一、系统自然观

系统自然观是关于自然界的存在及其演化的观点，是以系统科学等为基础，对自然界系统的存在方式和演化规律的概括和总结。

#### (一) 系统自然观的思想渊源

1. 古希腊的赫拉克利特、德谟克利特等，近代的莱布尼茨、

狄德罗、康德、黑格尔等都主张自然界是一个系统；马克思和恩格斯主张系统是自然物质的存在方式，自然界是永恒循环和发展着的。

2. 古代中国自然哲学家们认为，世界是由阴阳和五种元素构成的一个统一的、运动着的整体。这种注重研究整体、协调和协同的思想受到西方著名科学家普里戈金的高度评价。他主张把强调实验、分析和定量描述的西方科学传统和强调“自发的有组织的世界”的中国传统哲学相结合，“朝着一种新的综合前进，朝着一种新的自然主义前进”，<sup>①</sup>“在一个更高的基础上建立人与自然的新的联盟，形成一种新的科学观和自然观”。<sup>②</sup>

## （二）系统自然观的科学基础

系统自然观的科学基础是系统科学理论。它超越了还原论和决定论思想，注重研究自然界的复杂性和非线性特点及其演化机制，提出了系统与要素、结构与功能等范畴，揭示了系统与环境、系统内部诸要素之间的作用机制和生命起源的自组织机制及演化机制，阐明了时间、空间和物质的相互联系，论述了自然界的演化和发展的机制和规律。

---

① 伊·普里戈金，伊·斯唐热：《从混沌到有序——人与自然的新对话》，曾庆宏等译，上海译文出版社1987年版，第57页。

② 伊·普里戈金，伊·斯唐热：《从混沌到有序——人与自然的新对话》，曾庆宏等译，上海译文出版社1987年版，第1页。

### (三) 系统自然观的观点和特征

1. 系统自然观的主要观点是：自然界是简单性和复杂性、构成性与生成性、确定性和随机性辩证统一的物质系统，它以进化和退化相互交替的形式演化着；系统是由若干要素通过非线性相互作用构成的整体，它既与其所在的环境发生联系，又与其他系统发生关联，系统具有开放性、动态性、整体性和层次性等特点；系统的演化是不可逆的，分叉和突现是其演化的基本方式，开放、远离平衡态、非线性作用和涨落等构成其演化的自组织机制，进化是系统以对称性破缺为路径和基础的有序化过程；时间具有不可逆性，时间和物质系统相互关联；自然界经历着“混沌—有序”不断交替的过程，是无限循环和发展的。

2. 系统自然观的特征主要体现在：提出了系统的存在和演化思想；强调了自然界的复杂性与简单性、生成性与构成性、线性和非线性的辩证统一。

### (四) 系统自然观的意义

1. 它丰富和发展了马克思主义自然观中的物质观、运动观和时空观。

2. 它实现了从认识存在到认识演化、从认识确定性到认识随机性、从认识简单性到认识复杂性、从认识线性到认识非线性的转变，促进了马克思主义自然观在认识论方面的发展。

3. 它注重研究自然界系统的非稳定性、无序性、多样性、

非平衡性和非线性作用等问题，提供了研究自然界系统的性质、结构和功能及其演化方式和机制的一种新的系统思维方式，推动了马克思主义自然观在方法论方面的发展。

4. 它重视系统演化中实践的作用，从而建立起马克思主义自然观、认识论和方法论与历史观和价值观的联系。

## 二、人工自然观

人工自然观是关于人类改造自然界的总的观点；是以现代科学技术成果为基础，对人工自然界的存在、创造与发展规律及其与天然自然界的的关系进行的概括和总结。

### （一）人工自然观的思想渊源

1. 古希腊柏拉图、亚里士多德等论述了“人工客体”等概念和改造自然界的内容；近代培根和斯宾诺莎等提出了“人为事物”等概念和创造自然的观点；康德和黑格尔提出了“人为自然立法”和“自然向人生成”的思想，论述了改造自然过程中的目的和手段之间的辩证关系；马克思和恩格斯提出了“人化自然”等概念，论述了以实践改造自然的观点。

2. 古代中国创立了蕴涵着改造自然界思想的“五行说”，提出了“人胜天”、“制天命而用之”等改造自然的思想；到20世纪60年代，又提出了“人工自然”和“社会自然”等概念。

## (二) 人工自然观的科学技术基础

1. 人工自然观的科学基础是近现代自然科学尤其是系统科学、生态科学等。它们共同为正确认识和处理天然自然界与人工自然界的辩证关系，减少创造人工自然界的负面后果奠定了思想基础。

2. 人工自然观的技术基础是人类在改造自然界的创造过程中所创造出来的采取技术、加工技术、控制技术、输运技术、通信技术和医疗技术等技术以及当代高新技术和新技术。

## (三) 人工自然观的观点和特征

1. 人工自然观的主要观点是：人工自然界是人类通过采取、加工、控制和保障等技术活动创造出来的相对独立的自然界，它本身具有目的性、物质性、实践性、价值性和中介性等特征；人工自然界来源于天然自然界，既有自然属性又有社会属性；人工自然界在总体上经历了从简单到复杂、由低级到高级的演化历程，它的发展既遵循天然自然界的规律又遵循其自身的特殊规律；正确认识技术的经济价值和生态价值，通过研究、开发和应用生物技术和生态技术，采用生态科学和系统科学的方法，创建资源和环境友好型社会和生态型的人工自然界。

2. 人工自然观的特征主要体现在：注重强调实践的作用和意义，主张人工自然界和天然自然界的和谐统一。

## (四) 人工自然观的意义

1. 它研究人类改造自然的实践活动，关注最能体现人的本

质力量对象化的创造领域，超越了以往认识狭义天然自然的范围，拓展了天然自然观的研究领域，丰富和发展了马克思主义自然观。

2. 它在人与自然界的关系上，克服了近代唯物主义的经验论自然观和唯心主义的思辨论自然观的固有缺陷，实现了唯物论和辩证法、受动性和能动性、自然史和人类史的辩证统一，使得马克思主义自然观成为能动的、实践的自然观和既反映天然自然界又反思人工自然界的科学的自然观。

3. 它不仅突出人的主体性和创造性，还强调人工自然界和天然自然界的和谐共存，并主张尊重自然和社会规律的理性原则和客观方法，突出了马克思主义自然观的革命性、科学性特征。

### 三、生态自然观

生态自然观是关于人与生态系统辩证关系的总的观点；是在全球生态危机的背景下，依据生态科学和系统科学的成果，对人类和自然界关系进行的概括和总结。

#### （一）生态自然观的思想渊源

1. 古希腊亚里士多德从生态学和目的论的视角主张人和其他有机体共存于自然界系统中；古代中国人提出了“天人合一”的自然观思想。

2. 马克思和恩格斯主张人是自然界中的一部分；环境创造

人，人也创造环境；人要与自然界和谐一致；改革不合理的社会制度是促进人与自然界协调发展的重要途径；共产主义是自然主义和人道主义的统一。

### （二）生态自然观的科学基础

生态自然观的科学基础是自 20 世纪中叶发展起来的、研究人在生态系统中的位置并以此体现人与自然关系的生态科学。生态科学认为，人处于食物链金字塔的顶端，人是生态系统的调控者和协同者；人和生物共同遵守“物物相关”、“相生相克”、“协调稳定”等生态规律。生态科学主张以整体、循环、平衡和多样性的生态理念，研究生态系统的存在和演化，研究人和生态系统之间的辩证关系。

### （三）生态自然观的观点和特征

1. 生态自然观的主要观点是：生态系统是由人类及其他生命体、非生命体及其所在环境构成的整体，它是自组织的开放系统，具有整体性、动态性、自适应性、自组织性和协调性等特征；人类通过遵守可持续性、共同性和公平性等原则，通过实施节能减排和发展低碳经济，构建和谐社会和建设生态文明，实现人类社会与生态系统的协调发展；人与生态系统的协调发展仍应以人类为主体，包括改造自然的内容，注重保护生态环境和防灾减灾；生态自然界是天然自然界和人工自然界的统一，是人类文明发展的目标。

2. 生态自然观的特征主要体现在：它强调了科学技术与自然及社会之间的全面、协调、可持续发展，强调了人类社会和其他生命体和非生命体的和谐统一。

#### （四）生态自然观的意义

1. 它倡导系统思维方式，发挥人的主体创造性，强化人与自然界协调发展的生态意识，促进了马克思主义自然观在认识人类与生态系统关系方面的发展。

2. 它促使人们重新审视和辩证理解“人类中心主义”自然观，正确认识人类与生态系统的关系、人类在实施和实现可持续发展中的地位和作用，成为实现可持续发展和建设生态文明的理论基础。

系统自然观、人工自然观和生态自然观之间的关系：第一，它们都围绕人与自然界关系的主题，丰富和发展了马克思主义自然观的本体论、认识论和方法论；它们都坚持人类与自然界、人工自然界与天然自然界、人与生态系统的辩证统一，都为实现可持续发展和生态文明建设奠定了理论基础。第二，它们在研究人与自然界的关系方面各有其侧重点：系统自然观为正确认识和处理好人与自然的关系提供了新的思维方式；人工自然观突出并反思了人的主体性和创造性；生态自然观站在人类文明的立场，强调了人与自然界的协调和发展。第三，它们在研究人与自然界的关系方面相互关联：系统自然观通过系统思维方式，为人工自然观

和生态自然观提供了方法论基础；人工自然观通过突出人的主体性和实践性，为系统自然观和生态自然观提供了认识论前提；生态自然观通过强调人与自然界的统一性、协调性关系，为系统自然观和人工自然观指明了发展方向和目标。

### 思考题：

1. 如何理解朴素唯物主义自然观、机械唯物主义自然观和辩证唯物主义自然观的辩证关系？
2. 如何认识机械唯物主义自然观的方法论意义？
3. 如何把握系统自然观、人工自然观和生态自然观对认识人与自然辩证关系的意义和作用？
4. 如何理解马克思主义自然观形成和发展的价值和意义？
5. 如何认识中国马克思主义自然观的理论意义和实践价值？

## 第二章 马克思主义科学技术观

马克思主义科学技术观是基于马克思、恩格斯的科学技术思想，对科学技术及其发展规律的概括和总结，是马克思主义关于科学技术的本体论和认识论。要从辩证唯物主义和历史唯物主义的基本立场出发，在总体上把握马克思、恩格斯的科学技术思想。马克思主义认为科学是一般生产力，技术是现实生产力；科学是认识世界，技术是改造世界。现代科学和技术形成既有区别又有联系的体系结构。现代科学的体系结构由学科结构和知识结构组成，现代技术的体系结构由门类结构和形态结构组成。科学发展在纵向上表现为渐进与飞跃的统一，横向上表现为分化与综合的统一，总体趋势上表现为继承与创新的统一。技术发展是多种矛盾共同推动的结果，其中社会需求与技术发展水平之间的矛盾是技术发展的基本动力，技术目的和技术手段之间的矛盾是技术发展的直接动力，科学进步是技术发展的重要推动力。

### 第一节 马克思、恩格斯的科学技术思想

#### 一、马克思、恩格斯科学技术思想的历史形成

马克思、恩格斯科学技术思想是历史的产物，其形成与当时

的社会条件、思想理论背景和科学技术发展密切相关。

### （一）马克思、恩格斯科学技术思想形成的社会条件

马克思、恩格斯科学技术思想是在西欧各国普遍确立资本主义制度的社会条件下形成的。18世纪下半叶到19世纪中叶，资本主义从自由竞争过渡到垄断阶段，资本主义生产方式第一次使自然科学为直接的生产过程服务，科学获得的使命是，成为生产财富的手段，而社会对技术的需要更加把科学推向前进。

### （二）马克思、恩格斯科学技术思想形成的思想理论背景

首先，它是在批判继承德国古典哲学的唯物主义和辩证法基础上发展起来的。其次，技术史、工艺史和自然科学史的相关研究成果也是马克思、恩格斯科学技术思想产生的重要理论背景。

### （三）马克思、恩格斯科学技术思想形成的科学技术基础

18、19世纪，天文学、地学、物理学、化学、解剖学、生物学等都有了长足的发展，特别是能量守恒与转化定律、细胞学说和生物进化论三大发现，使自然科学的发展进入了一个新时期，两次科技革命使人类进入了工业文明时代。马克思、恩格斯在总结和概括19世纪科学技术成果的基础上，形成了以辩证唯物主义为理论基础的科学技术思想。

（四）马克思、恩格斯科学技术思想的历史形成过程，是随着辩证唯物主义和历史唯物主义的创立而逐步发展和完善的

马克思立足于历史唯物主义，从现实生产劳动出发考察社会

历史，以实践概念为核心将科学技术与生产劳动、现代工业、资本生产、社会发展等的关系纳入对科学技术研究的视阈之中。同时也关注了科学技术与资本主义现实社会之间的关系，科学技术在资本主义社会中的作用、发展以及人的解放问题。恩格斯在对自然科学进行研究的基础上，探讨了自然科学和哲学的关系、科学的分类、科学与技术的关系、科学技术与社会的关系以及自然科学方法论等问题。

## 二、马克思、恩格斯科学技术思想的基本内容

### （一）对科学技术的理解

马克思、恩格斯认为，科学建立在实践基础之上，是人们批判宗教和唯心主义的精神武器，是人类通过实践对自然的认识与解释，是人类对客观世界规律的理论概括，是社会发展的—般精神产品；技术在本质上体现了人对自然的实践关系，“工艺学揭示出人对自然的能动关系，人的生活的直接生产过程，从而人的社会生活关系和由此产生的精神观念的直接生产过程。”<sup>①</sup>

### （二）科学的分类

恩格斯对自然科学进行了分类。每一门科学都是分析某一个别的运动形式或—系列相互转化的运动形式，因此，科学分类就

---

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯文集》第5卷，人民出版社2009年版，第429页。

是这些运动形式本身依据其内部所固有的次序的分类和排列，而它的重要性也正是在这里。恩格斯将自然科学的研究对象规定为运动着的物体，并将科学分为数学、天文学、物理学、化学、生物学等。

### （三）科学技术与哲学的关系

恩格斯强调科学技术对哲学的推动作用，认为推动哲学家前进的，“主要是自然科学和工业的强大而日益迅猛的进步”。<sup>①</sup> 科学的发展也受到哲学的制约和影响。科学与哲学在研究对象上具有本质上的共同点和内在的一致性。科学研究作为一种认识活动，必须通过理论思维才能揭示对象的本质和规律，这就自然地与哲学发生紧密的联系。

### （四）科学技术是生产力

马克思提出了科学是生产力的思想。“资本是以生产力的一定的现有的历史发展为前提的，——在这些生产力中也包括科学”，<sup>②</sup> 马克思认为，社会生产力不仅以物质形态存在，而且以知识形态存在，自然科学就是以知识形态为特征的一般社会生产力。

### （五）科学技术的生产动因

马克思认为自然科学本身的发展，“仍然是在资本主义生产

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯文集》第4卷，人民出版社2009年版，第280页。

<sup>②</sup> 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第188页。

的基础上进行的，这种资本主义生产第一次在相当大的程度上为自然科学创造了进行研究、观察、实验的物质手段。”<sup>①</sup> 恩格斯认为近代以来科学“以神奇的速度发展起来，那么，我们要再次把这个奇迹归功于生产。”<sup>②</sup>

#### （六）科学技术的社会功能

恩格斯指出，“在马克思看来，科学是一种在历史上起推动作用的、革命的力量。”<sup>③</sup> “他把科学首先看成是一个伟大的历史杠杆，看成是按最明显的字面意义而言的革命力量。”<sup>④</sup> 科学革命的出现，打破了宗教神学关于自然的观点，自然科学从神学中解放出来，从此快速前进。科学与技术的结合推动了产业革命，产业革命促使市民社会在经济结构和社会生产关系上发生了全面变革。马克思认为，科学技术的发展，首先必然引起生产方式的变革，“随着新生产力的获得，人们改变自己的生产方式，随着生产方式即谋生的方式的改变，人们也就会改变自己的一切社会关系。手推磨产生的是封建主的社会，蒸汽磨产生的是工业资本家的社会。”<sup>⑤</sup> 科学技术的发展，必然引起生产关系本身的变革，因为“随着一旦已经发生的，表现为工业革命的生产力革命，

① 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第359页。

② 《马克思恩格斯文集》第9卷，人民出版社2009年版，第427页。

③ 《马克思恩格斯文集》第3卷，人民出版社2009年版，第602页。

④ 《马克思恩格斯全集》第25卷，人民出版社2001年版，第592页。

⑤ 《马克思恩格斯文集》第1卷，人民出版社2009年版，第602页。

还实现着生产关系的革命。”<sup>①</sup>

### (七) 科学技术与社会制度

马克思、恩格斯首先揭示了新兴资产阶级与自然科学的关系。马克思指出，“只有资本主义生产才把物质生产过程变成科学在生产中的应用——被运用于实践的科学”。<sup>②</sup> 其次，马克思、恩格斯揭示了资本主义制度下劳动者与科学技术的关系。“科学根本不费资本家‘分文’，但这丝毫不妨碍他们去利用科学。资本像吞并他人的劳动一样，吞并‘他人的’科学。”<sup>③</sup> 再次，预见到了只有在劳动共和国，科学才能起到它真正的作用。马克思、恩格斯认为，科学家需要依靠历史的产物和群众的智慧。马克思指出，正是17世纪机器的应用，“为当时的大数学家们创立现代力学提供了实际的支点和刺激。”<sup>④</sup> “18世纪的任何发明，很少是属于某一个人的。”<sup>⑤</sup> 马克思、恩格斯也肯定了科学家个人在科学发展史上的重要作用。

### (八) 技术异化

在马克思的技术思想中，并没有直接论及技术异化问题，有

---

① 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第341页。

② 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第363页。

③ 《马克思恩格斯文集》第5卷，人民出版社2009年版，第444页。

④ 《马克思恩格斯文集》第5卷，人民出版社2009年版，第404页。

⑤ 《马克思恩格斯文集》第5卷，人民出版社2009年版，第428-429页。

关技术异化的思想多是潜在地包含于其劳动异化理论之中。马克思深入考察了资本主义条件下由于产业技术的发展以及资本主义统治与剥削造成的技术异化现象。马克思着重分析了资本主义条件下,技术异化对自然、社会特别是人类自身所造成的影响。

马克思、恩格斯的科学技术思想,不仅是对马克思主义理论的丰富和发展,更有助于指导我们正确分析科学技术及其发展的理论和现实问题。

## 第二节 科学技术的本质与结构

### 一、科学技术的本质特征

#### (一) 科学的本质特征

##### 1. 马克思、恩格斯关于科学本质特征的分析

马克思、恩格斯认为,科学在本质上体现了“人对自然界的理论关系”,<sup>①</sup> 是一般生产力。

第一,马克思提出科学“是真正实证的科学”,是“真正的知识”,“科学就在于把理性方法运用于感性材料。归纳、分析、比较、观察和实验是理性方法的主要条件。”<sup>②</sup>

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯文集》第1卷,人民出版社2009年版,第350页。

<sup>②</sup> 《马克思恩格斯文集》第1卷,人民出版社2009年版,第331页。

第二，感性是一切科学的基础。“科学只有从感性意识和感性需要这两种形式的感性出发，因而，科学只有从自然界出发，才是现实的科学”。<sup>①</sup>

第三，科学是“一种在历史上起推动作用的、革命的力量。”<sup>②</sup> 科学是属于精神生产领域的活动，是一般生产力。

第四，科学是一种特殊的社会意识形态。科学是对客观世界的反映，但它和资本结合起来，就成为资本家统治的工具而“迫使反叛的工人就范”。<sup>③</sup>

## 2. 国外学者对科学本质特征的研究

一些西方马克思主义者认为科学技术成为意识形态，成为统治社会的决定力量。西方科学哲学对“科学是什么”的思考经过了从实证主义到逻辑实证主义再到证伪主义、精致证伪主义、历史主义、无政府主义等演变历程，牛顿、爱因斯坦等科学家也在科学研究的过程中提出了对科学的理解。

对上述这些研究，应该基于马克思主义科学技术观进行分析评价。

## 3. 科学的本质特征

马克思主义认为，科学（主要指狭义科学）是在人类探索自

---

① 《马克思恩格斯文集》第1卷，人民出版社2009年版，第194页。

② 《马克思恩格斯文集》第3卷，人民出版社2009年版，第602页。

③ 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第302页。

然实践活动基础上的理论化、系统化的知识体系，科学知识是人在与自然接触的过程中获得的对自然的认识；科学是产生知识体系的认识活动，科学的任务就是发现事实，揭示客观事物的规律性；科学是一种社会建制，即一项成为现代社会组成部分的社会化事业；科学是一种文化现象，是人类文化中最基本的组成部分。

科学在本质上体现了人对自然的理论和实践关系，具有客观性和实证性、探索性和创造性、通用性和共享性，现代科学通过技术体现其特征。科学是一般生产力，必须和直接的生产过程相结合才能转化为现实的生产力。

## （二）技术的本质特征

### 1. 马克思、恩格斯关于技术本质特征的分析

马克思、恩格斯认为技术在本质上体现了“人对自然界的理论关系和实践关系”，<sup>①</sup> 技术是人的本质力量的对象化。第一，劳动资料延长了人的“自然的肢体”。<sup>②</sup> 第二，工艺学在本质上“揭示出人对自然的能动关系”。<sup>③</sup> 第三，技术的发展引起生产关系的变革。

### 2. 国外学者对技术本质特征的研究

欧美技术哲学存在工程学的和人文主义的两种技术研究路

---

① 《马克思恩格斯文集》第1卷，人民出版社2009年版，第350页。

② 《马克思恩格斯文集》第5卷，人民出版社2009年版，第209页。

③ 《马克思恩格斯文集》第5卷，人民出版社2009年版，第429页。

向；日本的技术论在技术的本质问题上形成了“方法技能说”、“劳动手段说”、“知识应用说”等观点。这些观点各有特色，但大都表现出对技术理解的单一性。对这些观点应该用马克思主义科学技术观进行分析评价。

### 3. 技术的本质特征

马克思主义认为，技术是人类为满足自身的需要，在实践活动中根据实践经验或科学原理所创造发明的各种手段和方式方法的总和。主要体现在两个方面：一是技术活动，狭义的技术是指人类在利用自然、改造自然的劳动过程中所掌握的方法和手段；广义的技术是指人类改造自然、改造社会和改造人类自身的方法和手段。二是技术成果，包括技术理论、技能技巧、技术工艺与技术产品（物质设备）。

技术在本质上体现了人对自然的实践关系，是人的本质力量的展现，属于直接生产力，是自然性和社会性、物质性和精神性、中立性与价值性、主体性和客体性、跃迁性和累积性的统一。

## 二、科学技术的体系结构

### （一）马克思、恩格斯关于科学技术体系结构的分析

#### 1. 自然科学分类及其原则

恩格斯从运动形式入手，分析了基础的自然科学，即力学、

物理学（热学、电学和光学）、化学和生物学，研究了它们之间的相互联系与相互转化，并提出了科学分类的客观性原则和发展性原则。

### 2. 自然科学与人文科学的关系

马克思提出了“自然科学往后将包括关于人的科学，正像关于人的科学包括自然科学一样：这将是一门科学”<sup>①</sup>的命题。自然和社会具有共同的基础即人的感性实践。同时，作为社会生产力现实因素的科学，既包括自然科学，又包括其他的科学。

### 3. 科学知识的类型

马克思把科学分为“作为社会发展的一般精神成果”<sup>②</sup>的科学、“应用于生产的科学”<sup>③</sup>（工艺学）和“被资本用做致富手段”<sup>④</sup>的科学。

#### （二）国外学者关于科学技术体系结构的研究

亚里士多德、培根、圣西门、芒福德、埃吕尔、罗波尔、星野芳郎等人都对科学技术的体系结构进行了研究。对这些研究，应该用马克思主义的理论观点进行分析评价。

#### （三）现代科学的体系结构

马克思主义认识论认为，认识过程是在实践的基础上产生感

① 《马克思恩格斯文集》第1卷，人民出版社2009年版，第194页。

② 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第536页。

③ 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第357页。

④ 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第359页。

性认识，然后上升为理性认识，科学技术认识属于理性认识。钱学森把科学技术认识过程，按照从实践到理论的发展过程，划分为三个层次，即：工程技术——技术科学——基础科学。基础科学是认识世界，技术科学是转化的中间环节，工程技术是改造世界。

#### 1. 现代科学的体系结构由学科结构和知识结构组成

学科结构由基础科学、技术科学、工程科学构成。

知识结构由科学事实、科学概念、科学定律、科学假说、科学理论构成。

现代科学的体系结构表现出现代科学的发展过程，其中学科结构形成立体的架构，知识结构各要素渗透在学科结构相对应的要素之中。基础科学、技术科学、工程科学都是系统化的知识，都会经过一个由科学事实到科学理论的形成过程。

#### 2. 现代技术的体系结构由门类结构和形态结构组成

门类结构由实验技术、基本技术和产业技术构成。

形态结构由经验形态的技术、实体形态的技术和知识形态的技术构成。

现代技术的体系结构表现出现代技术的发展过程，其中门类结构是立体的架构，形态结构的各要素同样渗透在门类结构相对应的要素之中。实验技术、基本技术和产业技术都包含经验技能，都使用工具机器，都蕴涵了知识。

现代科学技术体系结构的研究表明，科学技术在各自的发展中，不但日益多样化和系统化，而且越来越呈现出科学技术一体化的特征。

### 第三节 科学技术的发展模式及动力

#### 一、科学的发展模式及动力

##### (一) 马克思、恩格斯关于科学发展模式及动力的分析

##### 1. 科学发展呈现从分化到综合的整体化趋势

恩格斯指出自然科学发展的两种形式：一种是自然科学由搜集材料与分析材料转向整理材料与综合材料，另一种是自然科学从研究较简单的运动形式转向研究较复杂的运动形式。

##### 2. 科学的发展是渐进性和飞跃性的统一

马克思在分析技术体系的演进时指出，“正像各种不同的地质层系相继更迭一样，在各种不同的经济社会形态的形成上，不应该相信各个时期是突然出现的，相互截然分开的。在手工业内部，孕育着工场手工业的萌芽。”同时他指出，“在这里，起作用的普遍规律在于：后一个〔生产〕形式的物质可能性——不论是工艺技术条件，还是与其相适应的企业经济结构——都是在

前一个形式的范围内创造出来的。”<sup>①</sup>

### 3. 科学发展是内外动力共同作用的结果

科学发展的外部动力一方面表现在社会生产的需要推动了科学研究成果的应用，另一方面表现在“资本主义生产第一次在相当大的程度上为自然科学创造了进行研究、观察、实验的物质手段”。<sup>②</sup>

科学发展的内部动力表现在科学实验水平的提高引发了科学内部科学理论本身的争论，以及与科学实验发展的不平衡，从而迫切需要进一步完善科学理论。

## (二) 国外关于科学发展模式及动力的研究

### 1. 欧美科学哲学关于科学发展模式及动力的研究

逻辑实证主义按照证实原则建立了科学发展的线性积累模式，认为知识的增长是不断归纳的结果，科学的发展就是通过归纳获得的科学知识的不断增加。以波普尔为代表的证伪主义者认为，科学的发展就是否定旧的，创造新的。历史主义者库恩提出了一个具有综合性质的科学发展模式，认为科学发展是以“范式”转换为枢纽、知识积累与创新相互更迭、具有动态结构的历史过程。拉卡托斯的“科学研究纲领”科学发展模式包括硬核、保护带两个部分和正、反启发法两条规则。对这些观点应用

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第340页。

<sup>②</sup> 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第359页。

马克思主义理论进行分析评价。

## 2. 日本科学论关于科学发展模式及动力的研究

武谷三男结合物理学史和自然辩证法的研究实际，提出科学发展“三阶段”理论，认为科学发展表现为现象论阶段、实体论阶段和本质论阶段三个阶段。“三阶段论”试图把科学发展的过程与科学认识的活动统一起来，体现和丰富了马克思主义认识论，是日本早期自然辩证法研究最重要的理论成果之一。当然，“三阶段论”毕竟是一种传统的认识方法，有其局限性，需要不断完善。

### （三）科学的发展模式及动力

在纵向上，科学发展表现为渐进与飞跃的统一。

科学发展的渐进形式就是科学进化的形式，主要指在原有科学规范、框架之内科学理论的推广、局部新规律的发现，原有理论的局部修正和深化等。科学发展的飞跃形式就是科学革命形式，主要指科学基础规律的新发现，科学新的大综合，原有理论框架的突破，核心理论体系的建立等。

在横向上，科学发展表现为分化与综合的统一。

分化是指事物向不同的方向发展、变化，或统一的事物变成分裂的事物；综合则是指不同种类、不同性质的事物组合在一起。20世纪以来，自然科学发展的突出特点就是在高速分化的基础上的高度综合，当代产生的新兴学科大部分是边缘学科、交

叉学科，它们都兼有分化和综合的双重功能。分析就是研究，综合就是创造。

在总体趋势上，科学发展表现为继承与创新的统一。

继承是科学发展中的量变，它可使科学知识延续、扩大和加深。科学是个开放系统，它在时间上有继承性，在空间上有积累性。只有继承已发现的科学事实、已有理论中的正确东西，科学才能发展，不断完善，继续前进。只有在继承的基础上进一步创新，才能使人类对自然的认识出现新的飞跃，引起科学发展中的质变。创新是继承的必然趋势和目的。

## 二、技术的发展模式及动力

### （一）马克思、恩格斯关于技术发展模式及动力的分析

#### 1. 社会需要是技术发展的重要推动力

恩格斯指出，“科学的产生和发展一开始就是由生产决定的”，<sup>①</sup>“社会一旦有技术上的需要，这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进。”<sup>②</sup>

#### 2. 技术体系内部发展的不平衡

从各生产部分的分工看，近代技术体系包括纺织部门、蒸汽机械的制造部门等。单从棉纺织业来看，就有纺纱机、织布机、印

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯文集》第9卷，人民出版社2009年版，第427页。

<sup>②</sup> 《马克思恩格斯文集》第10卷，人民出版社2009年版，第668页。

花机、漂白机、染色机等。相应地，棉纺业的革命又引起分离棉花纤维和棉籽的轧面机的发明，进而社会生产过程的一般条件即交通运输工具的革命成为必要。

### 3. 科学对技术的先导作用

“机器生产的原则是把生产过程分解为各个组成阶段，并且应用力学、化学等等，总之应用自然科学来解决由此产生的问题。”<sup>①</sup> 这样，整个生产过程不再是“从属于工人的直接技巧，而是表现为科学在工艺上的应用的时候，只有到这个时候，资本才获得了充分的发展。”<sup>②</sup>

## （二）国外关于技术发展模式及动力的研究

1. 技术自主论。认为技术是独立的、自我决定、自我创生、自我推进、自在的或自我扩展力量，埃吕尔和温纳被公认为技术自主论的主要代表。

2. 社会建构论。认为在技术的发展过程中，社会因素起到了决定性作用，主要代表有比克、平齐等人。

技术自主论和社会建构论都看到了技术发展的某一方面的动力，忽视或低估了其他方面动力的作用，存在片面性。

## （三）技术的发展模式及动力

马克思主义认为，技术的发展由社会需要、技术目的以及科

---

① 《马克思恩格斯文集》第5卷，人民出版社2009年版，第531页。

② 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第188页。

学进步等多种因素共同推动。

### 1. 社会需求与技术发展水平之间的矛盾是技术发展的基本动力

任何技术，最早都源于人类的需要。正是为了生存发展的需要，人类起初模仿自然，进而进行创造，发明了各种技术。同时，文化对技术发展具有明显的张力作用。先进的思想文化会推动技术的发展，而落后的思想文化则会制约和阻碍技术的发展，包括影响技术决策、技术研发以及技术成果的产业化各方面。

### 2. 技术目的和技术手段之间的矛盾是技术发展的直接动力

技术目的就是在技术实践过程中在观念上预先建立的技术结果的主观形象，是技术实践的内在要求，影响并贯穿技术实践的全过程。技术手段即实现技术目的的中介因素，包括实现技术目的的工具和使用工具的形式。技术目的的提出和实现，必须依赖于与之相匹配的技术手段。技术手段是实现技术目的的中介和保证，它包括为达到技术功能要求所使用的工具以及应用工具的方式。

### 3. 科学进步是技术发展的重要推动力

19世纪中期以后，科学走到了技术的前面，成为技术发展的理论向导。科学革命导致技术革命，技术发展对科学进步的依赖程度越来越高，技术已成为科学的应用。尤其是当今社会的发

展，日益形成了科学技术一体化的双向互动过程。

### 思考题：

1. 如何理解 18、19 世纪科学技术发展与马克思、恩格斯科学技术思想产生的关系？
2. 怎样认识马克思、恩格斯的科学技术思想在马克思主义理论体系中的重要地位？
3. 马克思、恩格斯和国外学者关于技术本质的分析有何主要差异？
4. 如何理解科学技术一体化的特征？
5. 为什么说科学发展表现为继承与创新的统一？
6. 怎样认识技术发展的动力？

## 第三章 马克思主义科学技术方法论

马克思主义的科学技术方法论是以辩证唯物主义立场、观点为基础，吸取具体科学技术研究中的基本方法，并且对其进行概括和升华的方法论。

马克思主义科学技术方法论的核心就是辩证思维。恩格斯指出：“对于现今的自然科学来说，辩证法恰好是最重要的思维形式。”<sup>①</sup> 马克思主义科学技术方法论的基本原则就是把辩证法贯彻到科学技术研究中，以对立统一、质量互变和否定之否定的辩证思想渗透到具体的科学技术研究中，把握具体科学技术研究的过程。马克思主义科学技术方法论的理论要素就是：分析与综合相互映照，归纳与演绎相互结合，从抽象到具体的辩证过程，历史与逻辑相互统一。

### 第一节 科学技术研究的辩证思维方法

科学技术研究，离不开辩证思维。分析与综合、归纳与演

---

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯文集》第9卷，人民出版社2009年版，第436页。

绎、从抽象到具体、历史与逻辑的统一，这些辩证思维的形式体现和贯彻在科学家、工程师的具体科学技术研究中。自觉地认识和提升这些辩证思维的形式，对于树立马克思主义科学技术观，深入研究科学技术，建设创新型国家具有重要的意义。

## 一、分析和综合

### （一）分析

分析是在思维中把对象分解为各个部分、侧面、属性以及阶段，分别加以研究考察的方法。

### （二）综合

综合是在思维中把对象的各个部分、侧面、属性以及阶段按照内在联系有机地统一为整体，以掌握事物的全貌、本质和规律的方法。

### （三）分析与综合

分析与综合有机结合，形成分析与综合的辩证思维，并构成了认识事物部分与整体辩证关系的完整过程，是人们思考事物、对象的必要思维方法与阶段。

在科学研究中，分析与综合是相互渗透和相互转化的。分析的目的，不仅是为了深入对象内部进行认识和实践，而且是为了在思维中综合认识对象，为在实践中变革对象打下基础；综合也需要以分析为基础，没有分析的综合不是深刻的综合。分析是研

究，综合是创造。

## 二、归纳和演绎

### (一) 归纳

归纳是从个别到一般，寻求事物普遍特征的认识方法。归纳推理不是必然性推理，其结论具有或然性。在科学实践活动中，归纳是从与其情境密切相关的特定研究中得到在此情境适用的一般性结论。把归纳的结论推广到其他情境时需要注意其适用性。

### (二) 演绎

演绎是从对事物概括的一般性前提推论出个别性结论的认识方法。演绎推理的结论是必然性的，只要其前提正确，推理过程正确，其结论就必然正确。在科学研究中，演绎常常用在科学理论的建立和完善上。

### (三) 归纳与演绎

归纳是从特殊到一般的推理方法，归纳由于不是必然推理，单纯运用归纳就会遇到“归纳问题”。演绎是从一般到特殊的必然推理方法，但是单纯运用演绎，无法推进科学实践的新发现、新发明。把归纳与演绎结合起来，形成了归纳与演绎相结合的辩证思维。归纳是演绎的基础，演绎则为归纳确定合理性和方向。归纳与演绎相互渗透、相互转化。

### 三、从抽象到具体

#### (一) 抽象

抽象即从许多事物中，舍弃个别的、非本质的属性，抽出共同的、本质的属性的过程，是形成概念的必要手段。

#### (二) 具体

具体有两个含义。第一，指感性具体，也就是人们面对客观事物本身所获得的感性表象；第二，指理性具体，即反映事物本质规定的、与科学实践结合的理论内容。

#### (三) 从抽象到具体

就是把抽象的、内容贫乏的概念、理论赋予丰富的经验和实践内容的过程。

在辩证思维中，从抽象到具体的过程，要实现认识的两次飞跃：第一次，是从感性的现实具体上升到思维抽象的过程，是一种建立在实践基础上的经验总结提升的过程；第二次，是从科学的思维抽象逐步使抽象的理论上升到与具体实践相结合的理性的思维具体的过程，是把抽象的概念和理论再返回科学实践，赋予理论具体内容的过程。

### 四、历史和逻辑的统一

#### (一) 历史

历史方法是一种过程研究方法，科学技术研究需要掌握具体

的研究过程、概念演变史、学科史和前人研究方法，从而形成创新性科学研究的背景。

## （二）逻辑

逻辑是按照理性要求制定的思维规则和形式，它以抽象为基本特征，通过对事物的具体形态和个别属性分析思考，揭示出事物本质特征，形成概念并运用概念进行判断和推理来概括地、间接地反映现实。逻辑思维的基本形式是概念、判断、推理。逻辑思维凭借科学的抽象揭示被人类建构的事物的本性，具有自觉性、过程性、间接性和必然性的特点。逻辑思维常被称为“抽象思维”，是抽象的基本形式。

## （三）历史与逻辑的统一

历史与逻辑相统一的方法，是研究事物发展规律的唯物辩证思维方法之一。这一方法要求在认识事物时，要把对事物历史过程的考察与对事物内部逻辑的分析有机地结合起来。逻辑的分析应以历史的考察为基础，历史的考察应以逻辑的分析为依据，以达到客观、全面地揭示事物的本质及其规律的目的。历史和逻辑的统一，不仅仅是历史方法和逻辑方法的关系，更重要的是，它是构建科学技术理论体系和实践活动的规定性或原则。科学技术历史实践是逻辑思维形成和发展的基础，确定逻辑思维的任务和方向。科学技术历史实践的发展对于感性经验的增加使逻辑思维逐步深化和发展。

在思维中坚持历史与逻辑的统一，要求：（1）思维的逻辑进程与客观的历史进程相统一。事物的历史从哪里开始，思维的逻辑进程也应当从哪里开始；以历史起点为逻辑起点，以历史的进程为逻辑的进程，按照历史发展的必然性来具体地、历史地揭示事物的发展规律。（2）思维的逻辑进程与思维的历史进程相统一。思维的逻辑进程是对思维的历史进程的概括，而思维的历史进程是思维的逻辑进程的基础。思维的逻辑进程是以概括的形式再现思维的历史发展。

在科学技术研究中，注意历史与逻辑的统一，可以使科学家与工程师站得更高，看得更远，既可以从横向也可以从纵向把握科学技术研究的脉络和前景；既具有理性的、缜密的思维与科学修养，也具有宏观开阔的全局视野和战略思维。

## 第二节 科学技术研究的创新思维方法

科学技术研究需要创新，创新是科学技术研究的不竭动力和灵魂。要创新，就必须有创新思维和方法。科学研究和技术发明的创新思维，就是思维要素的辩证组合与重新配置。

科学技术研究的创新除了表现为运用规范性的辩证思维形式之外，还体现为收敛性与发散性、逻辑性与非逻辑性、抽象性和

形象性的对立统一等辩证思维特征。在这些具有对立方向的特性之间保持张力是创造性思维的典型特征，也是创新思维方法的典型特征。

## 一、思维的收敛性与发散性

### （一）收敛思维特性

收敛思维特性是使思维始终集中于同一方向，使思维条理化、简明化、逻辑化、规律化，收敛思维特性又称“聚合思维”、“求同思维”或“集中思维”特性。收敛思维志在取得结果。

### （二）发散思维特性

发散思维特性是指从一个目标出发，沿着各种不同的途径去思考，探求多种答案的思维特性，与收敛思维特性相对。又称“放射思维”、“求异思维”或“扩散思维”特性。发散思维特性是创造性思维最重要的特点之一。

### （三）思维的收敛与发散

只发散，不收敛，劳而无功；只收敛，不发散，没有创造。只重视其中一个，便可能走向形而上学思维。若把两者有机结合起来，则具有辩证思维的特点。两者是对立的统一，具有互补性，不可偏废。需要在两者之间保持思维的张力，在收敛中注意发散，在发散中注意收敛。

## 二、思维的逻辑性与非逻辑性

### (一) 创造性思维的特性

创造是科学研究和技术发明最重要的特性之一。创造性思维不是在所有辩证思维和科学研究方法之外的独立的一种思维形式或方法，是能够提出创见的思维，与一般性思维相比，是在思维特征方面不刻板，组合各种思维、灵活调用思维的特性。

创造性思维的特点是思维方向的求异性、思维结构的灵活性、思维进程的飞跃性、思维效果的整体性、思维表达的新颖性等。

创造性思维特别注重逻辑思维与非逻辑思维的辩证统一、抽象思维与形象思维的辩证统一。

### (二) 创造性思维的逻辑性

创造性思维的逻辑性，是指其过程中包括演绎、类比推理、归纳等。在逻辑思维方面，类比推理在科学发现与创造方面的作用很大。

类比推理是根据两类对象之间在某些方面的类似或同一，推断它们在其他方面也可能类似或同一的逻辑思维方法。类比推理是或然性推理。类比推理常常是科学技术研究从已知跨越到未知的桥梁。

### (三) 创造性思维的非逻辑性

创造性思维的非逻辑思维形式主要有：联想、想象、隐喻、

灵感、直觉与顿悟等。

在非逻辑思维方面，想象对于科学发现和技术发明的作用很大。直觉和顿悟在创造成果突现方面尤其突出。

想象，是对过去存储在大脑中的知识、经验、方法进行重新组合的思维活动，它可以把这种大脑中的知识、方法的暂时思维组合，与现存研究对象通过某种形式关联起来，形成新的联想。爱因斯坦认为，想象力比知识更重要。想象常常触发“灵感”，做出科学发现和技术发明。

非逻辑思维开拓思路，逻辑思维整理思路，完成创新的理性建构。在非逻辑思维之前也有逻辑思维（如比较、分类、归纳等），为非逻辑思维做了铺垫准备。

### 三、直觉与顿悟思维

直觉与顿悟思维是两种创造性很强的非逻辑思维特性。

#### （一）直觉

直觉是指不以人类意志控制的特殊思维特性，它是基于人类的职业、阅历、知识和本能存在的一种思维特性。直觉具有直接性、迅捷性、或然性等特性。

#### （二）顿悟

顿悟是创造性思维的一种特性和状态，指当思考某个问题长期得不到解决时，在某种时刻突然获得解决问题的豁然开朗的状

态。顿悟有突发性、诱发性、偶然性、极度快乐或豁然开朗等特性。

#### 四、移植、交叉与跨学科研究方法

移植和学科交叉或跨学科的研究方法，是创造性思维的两种非常有效的研究方法。当代科学研究和技术发明变得越来越复杂，进行移植与交叉，通过多学科或跨学科的研究，常常能够获得单一学科研究无法获得的创新成果。多学科融合或通过跨学科研究问题也是当代科学和技术解决问题的创造性方法，体现了广泛联系和发展的辩证法。

##### （一）移植方法

所谓移植，即把在其他学科中已经运用的方法或研究方式移到要研究的新领域或新学科中，加以运用或加以改造后的研究方法。移植方法的创造性很高。

移植方法包括：概念移植、对象移植和方法或技术移植等。

##### （二）学科交叉方法或跨学科方法

当代各门科学之间的交叉性越来越大，通过学科之间的交叉往往可以获得新的认识，带来创新。学科交叉成为一种新的思考方式和研究方法。

1. 所谓学科交叉方法，就是两门以上的学科之间在面对同一研究对象时，从不同学科的角度进行对比研究的方法。借鉴其

他学科的研究，思考本学科的问题和对象，融合其他学科的研究方法，以达到对研究对象的新认识。

2. 所谓跨学科方法就是通过多学科的协作共同解决同一问题的方法，跨学科也是一种多学科融合的方法，也可以称为多维融贯的方法。

### 第三节 科学技术研究的数学与系统思维方法

恩格斯指出，“数学：辩证的辅助工具和表现形式”。<sup>①</sup> 数学方法是一种关注事物的形式和抽象结构的思维和科学方法，它抽象地表达事物的空间关系与数量关系。

系统思维是把事物视为系统来处理的思维方法。系统思维是一种整体性和关联性很强的思维方法。

#### 一、数学方法及其作用

数学方法是所有成熟的数理科学的基本研究方法之一。

数学方法注重抽象、模型化，是我们可以把自然研究对象高度抽象、转化为人工模型，抽象其中因果关系的基本方法。数学

---

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯文集》第9卷，人民出版社2009年版，第401页。

方法包括多种形式，如数学方程方法、数学建模方法、数学统计方法、数学实验方法，等等。

#### （一）数学方程方法

方程是一种把事物的关键关系抽象出来，建立某种关于事物的数学模型的方法。例如，洛特卡-沃尔泰拉方程，抽象地描述了捕食者与被捕食者的关系，让人们理解了在一定条件下特定生态系统的运行。

#### （二）数学建模方法

模型是科学抽象的一种，是科学家考察和介入自然事物的中介与桥梁。数学在建模方面具有重要作用，数学模型比实物模型更能够反映事物内在属性的抽象关系。

#### （三）数学统计方法

统计方法是人类对事物总体数量、类型及其关系的认识方法。统计方法在统计资料的基础上来研究如何搜集、整理和分析统计资料的方法。数学统计方法对于认识事物总体状况、分布状态及其相互关系有重要意义。

#### （四）数学实验方法

数学实验是把计算机技术和数学方法结合起来，在计算机上以数学方法设计实现的理想实验。数学实验方法有助于人类更加精确和在整体上认识事物内部要素和事物之间的理想关系。数学实验方法丰富了实验的概念，扩展了实验的内容，是一种理想化

的数学实践。

## 二、系统方法及其作用

系统方法是指 20 世纪 40—90 年代出现的系统科学所采用的一系列方法的总和，这些方法对于从横断方面抽象认识对象的物质结构、能量流动和信息传递有重要的作用。

### (一) 系统分析与系统综合方法

1. 系统分析是把系统进行分解，对其要素进行分析，找出解决问题的可行方案的思维与思考方法。

2. 系统综合是把研究、创造和发明对象看做是系统综合整体，并对这一系统综合整体及其要素、层次、结构、功能、联系方式、发展趋势等进行辩证综合的考察，以取得创造性成果的一种思维方法。

系统综合是与系统分析相反的逆向思维方法。系统综合强调从系统整体出发，综合和分析同步进行，以综合统摄分析；强调从部分与整体的相互依赖、相互结合、相互制约的关系中揭示系统的特征和规律。

### (二) 软系统方法论

软系统分析，主要运用于问题不够明确、任务范围无法完全确定的情境。

软系统方法论认为，软问题是指在现实世界中的人类活动所

表现出来的有关的不能精确定义、无法精确说明的问题。软系统方法论采取现实与模型对应的方式，直到较为满意地解决问题为止。

### （三）反馈与控制方法

1. 反馈本为控制论的基本概念，指将系统的输出返回到输入端并以某种方式改变输入，进而影响系统功能的过程。反馈可分为负反馈和正反馈。

反馈方法是指运用反馈概念去分析和处理问题的方法，是一种以结果反过来影响进一步产生事物或原因的思考方法。

2. 控制是指对事物起因、发展及结果的全过程的一种把握，能预测和了解并决定事物的结果。

控制方法有多种具体形态。控制方法的核心是一种在系统视野中如何处理好控制主体与控制客体的辩证关系。运用控制方法对复杂对象进行研究时，是对其控制流程加以综合性的考察，是以事物的系统要素、结构和功能关系的立场观察事物。

### （四）信息方法

信息方法是运用信息的观点，把系统的运动过程看做信息传递和信息转换的过程，通过对信息流程的分析和处理，获得对某一复杂系统运动过程的规律性认识的一种研究方法。

信息方法的优点是不割断系统的联系，通过流经系统结构的信息，考察系统的结构和功能以及变化发展，用联系的、全面

的、功能化的观点去综合分析系统运动过程。

### 三、复杂性思维及其方法

#### (一) 复杂性思维

复杂性思维是 20 世纪 90 年代以后伴随复杂性科学兴起而与简单性思维相对的思维方式。复杂性思维把事物本身的复杂性特征凸显出来,让人们更加认识到事物发展的复杂性状态和性质,考虑问题的多样性。复杂性思维在更高的层次上体现了当代马克思主义的辩证思维,在科学上以多样性、相关性和整体性为主要特征。

#### (二) 复杂性方法

复杂性方法是在借鉴传统科学方法的基础上,以辩证法为理论取向的一种方法。复杂性方法是一种综合的方法,侧重把定性判断与定量计算、微观分析与宏观分析、还原论与整体论、科学推理与哲学思考结合起来。

复杂性方法着重从如下特性考察事物:

1. 自组织性:强调事物的自组织演化特性,在对研究对象进行认识与控制时,注意事物的自我发展演化的特性,不过分和直接干预对象的演化。

2. 多样性:注意从多个侧面认识和把握对象;注意对象的多样性关系;注意事物的多样性联系。

3. 融贯性：把对事物的历史考察和逻辑认知统一起来，把多样性与统一性联系起来，把整体与部分统一起来，进行连贯、系统的认识。

4. 整体性：首先把事物作为整体考察，力图超越还原论，从事物的整体出发，认识事物的存在、演化的复杂规律与特性。

复杂性方法也是集多学科或跨学科的多维融贯的方法。

## 第四节 科学技术活动的方法

科学技术研究的基本目标是发现、发明与创造，科学技术实践是科学技术活动中最基本的和最基础的活动。以往的西方科学哲学以一种“理论至上”的观点看待科学，把科学主要看成一种理论体系，而不是活动，割裂了科学和技术的联系，不仅在很大程度上扭曲了科学的形象，而且贬低了技术在整个科学技术中的地位与作用。马克思主义特别强调实践，科学实践是人类实践的重要内容之一。

### 一、科学实践的方法

科学实践的基本方法有科学观察、科学实验和科学仪器的运用。其中涉及观察、实验与理论的辩证关系，涉及研究主体、工

具与研究对象，以及与研究环境的复杂关系。

### （一）科学观察

科学观察是人们有目的、有计划地感知和描述处于自然状态下的客观事物、获取感性材料的基本手段。

科学观察的基本特点：它是一种有理性目标的感性活动；它是一种有目的、有计划的活动；它是对于自然状态下客体的感知过程，它不干预自然状态下的研究对象。

科学观察有很多种类。

### （二）科学实验

1. 科学实验是科学研究者依据一定的科研目的，用一定的物质手段（科学仪器和设备），在人为控制或变革客观事物的条件下获得科学事实的基本方法。

科学实验中既有观察的内容与任务，也有介入自然对象的可控实践任务。它不仅提供观察资料，也为理论的发展提供基础和导引。实验是科学介入世界的重要手段和工具。

#### 2. 科学实验的特性

科学实验可以纯化和简化观察对象；强化对象及其条件；具有可重复性；可以模拟研究对象的属性及其变化过程；可以较为经济可靠地认识和变革被带入实验室的“自然对象”。

### （三）机遇在科学发现中的意义

在科学观察和科学实验中要注意机遇的作用。科学研究有许

多意外发现。在科学研究中能够通过意外事件把握机会而导致科学上的新发现，称为机遇。把握机遇是一种科学研究的创造性能力。

#### （四）观察、实验与理论的关系

逻辑经验主义的科学哲学认为观察是中性的，理论依赖观察，而观察不受理论制约。之后观察渗透着“理论”的观点曾经在西方科学哲学的发展历程中一度成为主流观点，并且带来了逻辑实证主义的衰落。

新近发展起来的科学实验哲学提出，实验有自己独立的生命，以反对实验完全负载理论的极端观点。

马克思主义的科学方法论，借助现代科学研究，吸取现代科学哲学发展中积极的成分，提出了观察、特别是实验和理论有双向相互作用的观点；在科学发展中，实验相比理论，实验的实践性更强，因而具有更为基础的地位；实践比理论总是更为积极和活跃，实验的新发现不断推动理论的进步，修正理论，指引理论的发展；同样，理论一旦建立，就规范着实验，为实验的设计提供理论框架和指导，使得实验更具有理性的色彩。

#### （五）科学仪器的作用

科学仪器、工具和设备对于科学技术发展有重要的推动作用，在进行科学实验时，科研之成败决定于探测试验方法及仪器设备的研制。马克思把使用什么劳动资料进行生产称为划分经济

时代的指示器，反映了马克思主义对于物质性工具的重视。科学仪器是科学技术发展的“倍增器”、“指示剂”和“先行官”。

马克思主义高度重视物质性的科学实践，其中科学仪器有突出的地位；近年来，西方科学哲学中开始出现了重视科学实践的倾向，推进了人们对于科学仪器在科学研究活动中的作用的认知，提升了科学仪器和工具在科学认识论上的地位。这些发展丰富了马克思主义科学技术观和方法论的实践观点。

#### （六）科学实验室与人工自然

实验室不仅仅是科学家的研究空间。科学实验室的实践对于科学研究有如下作用：

1. 建构特定的微观人工世界。科学家通过实验室，构建了一个特定的人工简单化“世界”，从而规避了现象本性所包含的巨量的复杂性。

2. 隔离和突出研究对象。它把外部的任何可能的影响隔离开来，并且把建构现象中的若干要素突出出来。

3. 操纵和介入。建构这样的—个在实践上被隔离开来的微观世界的目的，是为了能够以特定的方式操纵它。科学家有意地引入—个人工微观世界，让事件在实验室里运动。在实验室里，科学家不是袖手旁观者，而是行动者、参与者和实践者。他们的科学研究方式不仅是“看”，更重要的是“做”。

4. 追踪微观世界。追踪实验涉及从最初的建构到对整个实

验进程实施的全程控制。通过追踪，实验室的微观世界的种种事件才能变成可观察的现象。

## 二、技术活动的方法

技术活动方法是人类在技术发明等活动过程中所使用的各类方法的总和。马克思主义极为重视技术活动及其意义。马克思在写作《资本论》时曾经大量和深入地研究了技术史和工艺过程，并且把科学技术在人类历史上的发明称为推动历史前进的火车头。通过对人类技术发明等活动的历史与现实的总结，形成了今天的马克思主义技术活动方法论。

### （一）技术思维及其特点

技术思维是工程师进行技术活动的思维。

与科学思维相比，技术思维的特点有：

1. 科学思维更关注普遍性，技术思维更关注可行性。
2. 科学思维更关注创造性，技术思维更关注价值性。
3. 科学思维没有限制，可以任凭思维跳跃发展，技术思维是限制性思维，是在已经有了原理的基础上思考如何通过现有条件或改造条件从而实现它。
4. 技术思维是联系性思维，它一方面要连通科学的理论，另一方面要联系技术的实际，是两极思维，技术思维要求“顶天立地”。

## (二) 技术活动的方法

有多种多样技术活动的方法，其主要核心是研究技术活动的不同阶段、过程和方面，以及如何实现技术活动目标。

技术活动的方法主要包括：

### 1. 技术构思方法

技术构思是指在技术研究与开发中，对思维中考虑的设计对象进行结构、功能和工艺的构思。

技术构思方法包括经验方法和科学方法。技术构思的经验方法是在劳动者的直接经验的基础上，以原有技术或产品为基础，渐进地改进技术的方法，包括模仿创新和技术改制两类。技术构思的科学方法是以科学知识和实践的理论成果为基础，主要有原理推演法、科学实验提升法、模型模拟法、移植法、回采法等。

### 2. 技术发明方法

技术发明是创造人工自然物的方法。技术的发明是人类在自然客体的基础上，利用自然物质、能量和信息，创造出来的原本自然没有的人工创造物。

技术发明有许多种方法。目前比较流行的技术发明创造的方法主要有 TRIZ 方法。这是俄罗斯发明家阿里特舒列尔等人通过对 10 万份专利研究归纳总结出 1 200 多种技术措施，并提炼出 40 种基本措施和 53 种较有成效的成对措施和成组措施的方法。

技术发明方法尽管多种多样，但其精髓仍然离不开辩证思维

和生活实践，需要在不同方法之间保持思维的张力，才能产生有效和优化的技术发明，建构与天然自然和谐的、合理的人工自然。

### 3. 技术试验的方法

技术试验是在应用研究或技术开发中，对技术思想、技术设计、技术成果进行探索、考察、检验的实践活动。

技术试验与科学实验是科学技术领域中两个不同的实践活动。两者既有共性，又有区别。

### 4. 技术预测的方法

技术预测指对未来的科学、技术、经济和社会发展进行系统的研究，包括利用已有的理论、方法和技术手段，根据要预测的技术的过去、现在状况，推测和判断该技术发展的趋势或未知状况，确定具有战略性的研究领域，选择对经济和社会利益具有较大贡献的技术群。

技术预测的基本类型有类比性预测、归纳性预测和演绎性预测。

技术预测遇到的科学和哲学问题有一些是非常棘手的问题，如事物的发展如果是混沌类型的，如何预测？技术的长期预测是否可能？技术预测与事物的演化方式是怎样的关系？

### 5. 技术评估的方法

技术评估是对技术系统、技术活动、技术环境，包括技术计划、项目、机构、人员、政策等可能产生的作用、效果和影响进

行测算与评价的行为，是从总体上把握利害得失，将被评估的系列技术活动的负面影响降至最低，使其活动的正面影响达到极大，从而引导技术活动朝着有利于自然、社会和技术的和谐发展的方向前进。

技术评估按照机构评估有内部评估和外部评估的区分，按照时间进程有前期、中期和后期以及事后评估的区分。

### 思考题：

1. 如何理解马克思主义科学技术方法论与科学研究中的具体方法的关系？
2. 如何理解辩证思维渗透在科学研究的全部过程中？
3. 如何把握创造性思维特性？
4. 数学方法的运用对于科学研究是否有创造性的作用？
5. 注意多学科的交叉与融贯有何方法论意义？
6. 掌握系统科学和复杂性科学的方法对于科学研究有何积极意义？
7. 观察是否渗透信念？
8. 实验有自己独立的生命，是否不需要理论的指导？理论对实验如有指导，是否实验就没有自己独立的生命？
9. 技术构思、技术设计和技术试验三者的关系如何？

## 第四章 马克思主义科学技术社会论

马克思主义科学技术社会论是基于马克思、恩格斯的科学技术思想，对科学技术与社会关系的总的概括和进一步发展。科学技术社会功能观、科学技术伦理观、科学技术运行观、科学技术文化观等，构成了马克思主义科学技术社会论的核心内容。

### 第一节 科学技术与社会发展

科学技术是历史发展的火车头，改变了社会历史进程，造就了新的社会形态；推动了生产力内部各要素的变革，引发了产业结构的调整、经济形式的变化和经济增长方式的转变，造就了经济转型；产生了技术异化现象，要对异化的资本主义制度展开批判，更好地发挥科学技术的社会功能。

#### 一、科学技术与社会变迁

##### （一）马克思科学技术社会功能观

科学技术作为社会发展的动力，是马克思主义的基本观点。在马克思看来，科学是一种在历史上起推动作用的、革命的

力量。

1. 马克思指出：“劳动生产力是随着科学和技术的不断进步而不断发展的。”<sup>①</sup> 科学“是人的生产力的发展即财富的发展所表现的一个方面，一种形式。”<sup>②</sup> 也就是说，科学是生产力的“知识的形态”。作为生产力的科学技术，能够大大提高社会生产力水平，推动着整个人类物质生产的迅猛发展。

2. 马克思提到：“蒸汽、电力和自动走锭纺纱机甚至是比巴尔贝斯、拉斯拜尔和布朗基诸位公民更危险万分的革命家。”<sup>③</sup> 他意识到，作为强大精神力量的科学技术，能够促进人类思想的解放，在产业革命的基础上，推动社会变革，对社会生产关系产生有力影响。“火药把骑士阶层炸得粉碎，指南针打开了世界市场并建立了殖民地，而印刷术则变成新教的工具，总的来说变成科学复兴的手段，变成对精神发展创造必要前提的最强大的杠杆。”<sup>④</sup>

3. 作为人类最终走向自由的科学技术，能够作为解放的杠杆，增进人类精神生活的丰富性和自我发展能力，有助于实现人的全面、自由的发展。马克思指出：“自然科学却通过工业日益

① 《马克思恩格斯文集》第5卷，人民出版社2009年版，第698页。

② 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第170页。

③ 《马克思恩格斯文集》第2卷，人民出版社2009年版，第579页。

④ 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第338页。

在实践上进入人的生活，改造人的生活，并为人的解放作准备，尽管它不得不直接地使非人化充分发展。”<sup>①</sup>

### （二）现代科学技术革命

发生于20世纪的现代科学技术革命，以现代科学革命和新技术革命为标志。现代科学革命包括相对论革命、量子力学革命和分子生物学革命等。新技术革命以信息技术革命为核心，包括新材料、新能源、生物、海洋、空间、环境与管理等方面的技术革命。各种新兴科学技术，如信息科学技术、网络科学技术、基因科学技术、纳米科学技术等得到迅猛发展和广泛的社会应用。

### （三）现代科学技术革命与社会形态变革

现代科学技术革命是与社会形态的变革紧密联系在一起。

1. 生产力方面，从手工化、机械化、电气化、自动化，走向信息化和智能化。

2. 生产关系方面，促进资本主义生产关系的再调整：多种所有制形式并存；各种社会阶层如寄生阶层、蓝领阶层、中产阶层等开始出现；科学技术的政治功能得到加强，专家治国、网络民主凸显出来。

3. 生活方式方面，从农业时代自给自足自然经济生活方

---

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯文集》第1卷，人民出版社2009年版，第193页。

式，走向工业时代商品经济生活方式。生活方式呈现出新的特征。

## 二、科学技术与经济转型

### （一）科学技术是第一生产力

对科学技术的生产力功能，马克思指出：“在固定资本中，劳动的社会生产力表现为资本固有的属性；它既包括科学的力量，又包括生产过程中社会力量的结合，最后还包括从直接劳动转移到机器即死的生产力上的技巧。”<sup>①</sup> 他还曾断言：“生产力的这种发展，最终总是归结为发挥作用的劳动的社会性质，归结为社会内部的分工，归结为脑力劳动特别是自然科学的发展。”<sup>②</sup> 这些为正确认识科学技术与生产力之间的关系提供了思想基点。

### （二）科学技术对生产力各要素的作用

科学技术作为第一生产力，是通过劳动者素质的提高、劳动手段的强化和劳动对象范围的扩大实现的。科学技术促进整个生产力系统的优化和发展，导致社会生产体系的结构性和演化，成为经济增长的内生变量。20世纪80年代罗默提出的新经济增长理论，对此作了深刻论述。

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第206页。

<sup>②</sup> 《马克思恩格斯文集》第7卷，人民出版社2009年版，第96页。

### （三）科学技术作为生产力的历史体现

马克思说过：“劳动资料取得机器这种物质存在方式，要求以自然力来代替人力，以自觉应用自然科学来代替从经验中得出的成规。”<sup>①</sup> 随着科学技术的发展和社会历史进步，科学向技术的转化以及技术与生产的关系发生的变化，从19世纪中叶开始，科学开始走在技术的前面，科学引导技术发展或导致新的技术产生，重大的科学突破引起新的技术革命，成为技术革命和工业革命发生的最重要驱动力。

### （四）现代科学技术革命引发一系列经济转型

1. 产业结构呈现升级。原有产业部门得到改造，新的产业部门和朝阳产业开始出现，第三产业的比重迅速上升，而第一产业和第二产业的比重减小。

2. 经济形式发生变化。新的经济形式，如信息经济、知识经济、网络经济、生物经济等开始出现，成为新的经济增长点。

3. 经济增长方式出现转变。高消耗、低产出、高污染的粗放型经济，逐渐被低消耗、高产出、低污染的集约型经济代替。生态经济、循环经济、低碳经济等被提出并得到贯彻实施。

---

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯文集》第5卷，人民出版社2009年版，第443页。

### 三、科学技术与人类发展

#### (一) 马克思劳动和技术异化理论

马克思一方面充分肯定了技术在社会中，特别是在资本主义社会发展中发挥的巨大作用，另一方面也揭示了在资本主义条件下技术的运用所产生的异化现象。他提到：在资本主义社会中，“科学对于劳动来说，表现为异己的、敌对的和统治的权力”，<sup>①</sup>“所以文明的进步只会增大支配劳动的客体的权力。”<sup>②</sup>“这种科学并不存在于工人的意识中，而是作为异己的力量，作为机器本身的力量，通过机器对工人发生作用。”<sup>③</sup>

然而，马克思并没有因此把技术本身当做罪恶之源，他认为资本主义的生产关系是技术异化现象得以产生的社会历史根源。他指出：“因为机器就其本身来说缩短劳动时间，而它的资本主义应用延长工作日；因为机器本身减轻劳动，而它的资本主义应用提高劳动强度；因为机器本身是人对自然力的胜利，而它的资本主义应用使人受自然力奴役；因为机器本身增加生产者的财富，而它的资本主义应用使生产者变成需要救济的贫民。”<sup>④</sup>

马克思对技术异化现象的批判，把对技术的人本主义批判和

① 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第358页。

② 《马克思恩格斯全集》第30卷，人民出版社1995年版，第267页。

③ 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第185页。

④ 《马克思恩格斯文集》第5卷，人民出版社2009年版，第508页。

生态批判，同对资本主义制度的社会批判有机地结合起来。这既不是技术决定论的，也不是社会决定论的。

### （二）法兰克福学派科学技术社会批判理论

西方马克思主义发扬马克思的反资本主义精神，对现代科学技术革命和现代社会进行了反思，提出了许多有价值的见解。法兰克福学派认为，现代科学技术革命在发挥正面社会作用的同时，使人变成商品的奴隶、消费的奴隶，发达资本主义社会既是“富裕社会”，又是“病态社会”，造成了畸形的、“单向度”的人；现代科学技术不是价值中立的，具有明确的政治意向性，作为新的控制形式，具有意识形态的功能；工具理性成为唯一的社会标准，现代科学技术成为独裁的手段。

法兰克福学派如实地指出了科学技术的意识形态性，对科学技术的全面认识做出了重要贡献，在一定意义上发展了马克思主义。

### （三）生态马克思主义的技术、环境与社会批判理论

生态马克思主义对技术与环境之间的关系作了深刻探讨。他们认为，在资本主义制度背景下，资本的逐利本性驱使技术沦为资本家牟利的工具，这是技术应用造成环境问题的根本原因；技术是解决环境问题的一个重要因素，要从根本上解决环境问题，真正实现人与自然的和谐，就必须把技术从资本主义生产的非理性动力中解放出来。这方面的代表人物有高兹、莱斯、奥康纳、

福斯特、阿格尔、克沃尔等。

## 第二节 科学技术的社会建制

科学技术的社会建制有一个历史过程。经济支持制度、法律保障体系等科学技术体制是根本，各种组织机构及其科研组织运行是保证，科学技术的伦理规范是导引。在科学技术发展应用的新阶段，科学技术的社会建制呈现出一些新特点，因此必须进行科学技术体制改革，以保证科学技术的良好运行。

### 一、科学技术的社会体制

#### (一) 科学活动是社会总劳动的一部分

马克思认为，“只有在社会中，自然界才是人自己的合乎人性的存在的基础”，<sup>①</sup>“由此可见，一定的生产方式或一定的工业阶段始终是与一定的共同活动方式或一定的社会阶段联系着的，而这种共同活动方式本身就是‘生产力’；由此可见，人们所达到的生产力的总和决定着社会状况”，<sup>②</sup>科学认识总要采取一定的社会形式，总是在一定的社会关系中展开的；科学活动是一种

① 《马克思恩格斯文集》第1卷，人民出版社2009年版，第187页。

② 《马克思恩格斯文集》第1卷，人民出版社2009年版，第532-533页。

社会劳动，是社会总劳动的一项基本内容。这表明早在 100 多年前马克思就已经涉及科学的社会建制问题。

### （二）科学技术社会建制内涵及形成

科学技术的社会建制是指科学技术事业成为社会构成中的一个相对独立的社会部门和职业部类，是一种社会现象。它包括价值观念、行为规范、组织系统和物质支撑四大要素，是科学技术活动的建构环境、存在形式和发展条件。

科学的社会建制是从科学家创建科学学会而组成特殊的小社会开始逐渐形成壮大的。技术的社会建制与工程教育、工程师社会角色的确立有关。这是科学技术活动的制度化过程。

### （三）科学技术社会体制内涵

作为社会建制的科学技术体制是在一定社会价值观念支配下，依据相应的物质设备条件形成的一种社会组织制度，旨在支持推动人类对自然的认识和利用。科学技术的体制化以相应的职业化为核心，其内涵随着科学技术的发展而不断拓展和丰富。科学技术的社会体制包括：组织领导体制、经济支持制度、法律保障体制、交流与传播体制、人才教育培养制度等。

## 二、科学技术的组织机构

### （一）科学技术组织机构的历史演化

科学技术与其他各种事业密切相关，需要建立相应的组织机

构以保证科学技术活动的顺利进行。科学技术组织机构随着历史的演化而变化，具有各自的特点和功能，是实现科学技术现代化的组织保证。

在科学技术社会史上形成与发展起来的组织机构有：科学技术决策、管理与咨询机构，科学技术活动组织机构，科学技术传播机构，科学技术人才培养机构等。

## （二）科研组织的特征

各种科学技术活动是通过一定的组织形式进行的。随着科学技术的发展及其应用的推进，科研组织呈现出新的特征。

1. 作为一种新的科学活动方式，大科学日益得到政府的重视。

2. 科学活动出现制度性分化，科学进入到后学院科学时代。在学院科学存在的同时，产业科学和政府科学出现了。三者分别在大学、产业组织和政府实验室中进行，具有不同的作用和特点。

3. 科学技术产业化进程加快，形成“政府—产业界—学术界”三螺旋发展，政府、企业与大学之间呈现出新关系。

4. 人类进入21世纪初，计算的数量和信息的范围正以难以想象的速度扩张。由计算机和通信技术发展进程所推动，科研环境也发生了很大的变化，有人提出虚拟科研组织或e-科学的概念。

避免科学技术组织活动的行政化对科研的不利影响，是当代需要注意的重要问题。

### （三）科学技术共同体与科学分层

科学共同体和技术共同体是以共同的科学范式和技术范式为基础形成的科学工作者或技术工作者群体，是科学技术社会组织的基础和核心。在科学共同体和技术共同体内部，科学工作者和技术工作者按照职称、学术职务、学术声望等维度进行社会分层。这种分层呈金字塔形态，呈现“马太效应”和优势积累，在促进科学技术研究的同时，也加剧科学体制内部不平等现象和学术不端行为。

### （四）科学技术共同体内部成员的互动

科学技术共同体通过学习、交流、合作、竞争与冲突等形式进行互动。良性互动推动科学技术的发展，不良互动阻碍科学技术的进步。科学共同体的交流方式有两类：一类是正式的学术交流系统，包括正规的学术会议、学术期刊、学术专著、文献摘要和目录索引等；另外一类是非正式的学术交流系统，就是“无形学院”。技术共同体有一种重要的交流形式叫“创新者网络”，它提供创新者非正式直接互动的机会，从而提高创新活动的效率。现阶段，国际科学技术交流与合作成为科学技术的重要活动方式。

## 三、科学技术的伦理规范

### （一）马克思科学技术伦理观

马克思认为技术活动有其道德合理性，科学技术发展的同时

也推动了社会道德的进步。“凡是表现为良心的进步的东西，同时也是一种知识的进步”。<sup>①</sup>他指出自由应该建立在非异化的技术基础之上，未来技术的社会发展目标应该是“它是人向自身、也就是向社会的即合乎人性的人的复归”。<sup>②</sup>实现自然主义和人道主义的统一。马克思、恩格斯批判地继承了三大空想社会主义者圣西门、傅立叶、欧文和生物学家达尔文的科学技术伦理思想，论证了科学技术与道德之间的相互作用和辩证统一关系，提出了科学技术为人类服务的科学技术道德根本原则，论述了科学技术道德的主要规范——献身科学、科学技术创新、实事求是、团结协作、谦逊勤奋。这些为我们提供了宝贵的思想财富。

## （二）科学技术共同体的社会责任和伦理准则

科学技术工作者是从事智力劳动的职业群体，具有特殊的社会责任，是在一定的价值观念和行为规范下开展工作的。科学和技术既有区别又有联系，具有不同的特点和价值取向。默顿提出了科学精神气质的四原则——普遍主义、公有主义、无私利性、有条理的怀疑主义。1999年7月1日布达佩斯世界科学大会通过并颁布的“科学和利用科学知识宣言”声明：科学促知识，知识促进步；科学促和平；科学促发展；科学扎根于

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯全集》第1卷，人民出版社1995年版，第75页。

<sup>②</sup> 《马克思恩格斯文集》第1卷，人民出版社2009年版，第185页。

社会和科学服务于社会。国外一些发达国家公布的工程师伦理准则明确指出，工程技术活动要遵守四个基本的伦理原则：一切为了公众安全、健康和福祉；尊重环境，友善地对待环境和其他生命；诚实公平；维护和增强职业的荣誉、正直和尊严等。

### （三）科学技术工作者的伦理规范

科学技术活动与人类其他活动一样，建立在诚信和道德的基础上。现阶段，默顿的科学精神气质受到挑战，科学技术工作者有失范行为，需要制定相关科研诚信指南和工程师伦理准则加以规范。科学工作者进行科学研究和医学实践，尤其是进行人体实验和动物实验，应该遵循社会伦理、生命伦理、动物伦理等。技术工作者，尤其是工程师，在工程技术活动中，应该遵循一定的职业伦理和社会伦理准则，应该承担对社会、专业、雇主和同事的责任，应该对工程的环境影响负有特别的责任，规范自己的行为，为人类福祉和环境保护服务。

### （四）新兴科学技术的伦理冲击及其应对

随着一些新兴科学技术，如生命科学技术、材料科学技术、信息科学技术、能源科学技术等的发展和应用，引发了一系列的伦理难题，如克隆人的伦理问题、基因治疗和基因增强的伦理问题、网络伦理问题、核伦理问题等，需要我们运用伦理学的基本原则，结合科学技术发展应用的现状以及社会发展的需要，制定

并实施切实可行的伦理规范，以更好地实现科学技术的社会价值。

### 第三节 科学技术的社会运行

科学技术的社会运行需要经济、政治、哲学、教育等社会各方面的支撑，良好的社会环境是科学技术顺利运行的保证。科学技术的运行必须与国家综合国力的提高、国家利益的维护以及经济社会健康和谐发展相一致，为此，需要进行恰当的公共政策。科学技术运行需要良好的文化环境，应该以先进的文化理念导引科学技术。

#### 一、科学技术运行与社会支撑

##### （一）马克思、恩格斯科学技术社会运行观

马克思基于唯物史观，深刻地分析了科学发生、发展的历史性前提和构成性原则，认为近代科学的产生、发展及其大规模应用，是与机器大工业和资本主义生产方式联系在一起的，后者是前者不可逾越的社会基础。马克思认为“只有在大工业已经达到较高的阶段，一切科学都被用来为资本服务的时候……在这种情况下，发明就将成为一种职业，而科学在直接生产上的应用本

身就成为对科学具有决定性的和推动作用的着眼点。”<sup>①</sup>

马克思、恩格斯对科学技术相关论述的一个重要特点，就是从社会的经济结构出发，揭示科学技术的发展及其应用需要社会的支撑，社会需要是推动科学技术发展的强大动力。马克思认为：“随着资本主义生产的扩展，科学因素第一次被有意识地 and 广泛地加以发展、应用并体现在生活中，其规模是以往的时代根本想象不到的。”<sup>②</sup>

从马克思、恩格斯的相关论述中不难看出，社会经济、政治、文化既是科学技术产生的基础，也是科学技术发展的外部条件。

### （二）社会经济对科学技术发展的作用

社会的经济需求是科学技术发展的最重要的推动力量，社会的经济支持是科学技术发展的最重要的基础，社会的经济竞争是科学技术发展的最重要的刺激因素。

### （三）社会政治对科学技术发展的影响和制约

1. 社会制度层面。在不同的社会制度背景下，科学技术发展的方向、规模和速度呈现出很大差异。

2. 政策和体制层面。科学技术政策和体制实际上决定了科学技术发展的方向、规模和速度，并进行着对科学系统与整个社

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第195页。

<sup>②</sup> 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版，第359页。

会大系统关系的调整。

3. 社会政治行为层面。政治思想和军事对抗影响着科学技术的发展及其评价。

#### (四) 哲学对科学技术发展的影响

任何科学研究活动都必须运用理论思维。科学愈是向前发展,理论思维也愈益重要。一切理论思维过程——不管从事理论思维的科学家们愿意与否、承认与否、自觉与否——都要受到他们的世界观、认识论和方法论的影响。马克思主义哲学是正确的世界观、认识论和方法论,对科学技术活动有指导作用。

#### (五) 教育对科学技术发展的影响

教育发展的状况决定着科学技术发展的状况,教育的普及程度决定着科学技术成果在社会中传播、消化、吸收和应用的速度和程度。

#### (六) 科学技术发展战略制定

为了保证科学技术的顺利开展,必须制定相关的科学技术发展战略,构建完善的社会保障体系,如充满活力的科学技术运行机制,良好的社会政治环境,恰当的科学技术法律体系与奖励模式,充足且结构合理的科研经费投入,高素质的科学技术人才培养教育体系等;必须处理好政府规划与自由探索,自主创新与消化引进,基础研究、应用研究与技术开发,战略性研究与非战略

性研究之间的关系。

## 二、科学技术运行与公共政策

### （一）科学技术运行的目的

科学技术运行的根本目的在于推动经济社会发展，符合国家利益，服务于民生，为提高人民的福祉做出贡献。

### （二）服务于经济社会的科学技术运行与公共政策

科学技术的发展和应用要为国家经济社会发展、长治久安以及可持续发展服务。这方面包括：工业化、信息化、城市化科学技术发展战略；粮食安全、能源安全、国防安全等涉及国家安全的科学技术发展战略；资源节约、环境保护科学技术发展战略等。

### （三）以人为本的科学技术运行与公共政策

科学技术的发展和应用要以人为本，促进民生，推动社会的公平、公正，为和谐社会建设服务。这方面包括：大力发展最贴近百姓生活，直接服务于人的科学技术——民生科学技术；改善科学技术与就业之间的矛盾；发挥科学技术在缩小贫富差距、关注弱势群体中的作用等。这既符合马克思主义以人为本的价值取向，也契合当前我国建设社会主义和谐社会的理论需求和实践取向。

### （四）科学技术风险的公共决策与国家治理

科学技术是一把双刃剑。科学技术的运行在给人类带来巨大

正面作用的同时，也带来了一系列的负面影响，产生了各种各样的风险，如克隆人的伦理风险、水坝和核电站的环境风险、转基因食品的健康风险等，引发了一系列争论。必须以马克思主义分析方法为理论框架，运用科学哲学、科学社会学、利益群体理论等的相关知识，对科学技术风险进行全面深刻的评价，进行正确的公共决策，实施科学技术风险的社会治理。

### 三、科学技术运行与社会文化

#### （一）社会文化对科学技术的影响

科学技术的产生和发展需要一定的社会文化环境。社会文化与科学技术文化紧密关联，并由此影响科学技术的发展及其应用。默顿在《十七世纪英格兰的科学、技术与社会》中提出的“清教主义促进英国近代科学的制度变化”，以及对“李约瑟难题”——“近代科学为什么没有在中国诞生”的解答，就说明了这一点。

#### （二）科学文化与人文文化的协调

1. 要防止科学在生活世界、自然世界对人文的僭越所造成的科学文化与人文文化之间的冲突，深刻理解科学的限度，用正确的人文理念指导我们的生活。

2. 必须以社会先进文化来引领科学技术文化，使科学技术发展和应用为经济社会健康全面发展服务。得到广泛提倡的环境

科学技术就是为了协调人与自然之间的关系所做的努力，是科学技术文化与人文文化——绿色文化的良性互动产物。

### （三）女性主义、后殖民主义科学技术研究

自20世纪60年代，女性主义探讨科学技术史、科学哲学和科学社会学的相关问题，形成女性主义科学技术研究。它对科学技术领域的性别分层原因、科学技术的性别化特征以及性别建构等作了深入阐述，给出了许多有价值的思想。从女性主义的经验主义到立场理论，从差异女性主义到反本质主义，都对我们有很好的启示作用。

后殖民主义的“科学研究”对科学的多元文化起源与欧洲中心论进行了反思，指出：地方性知识具有一定的合理性，西方科学并非唯一的科学知识，还有民族科学；西方科学的普遍性与客观性是欧洲中心主义与男性至上主义的社会建构，成为剥削殖民地国家的手段；从西方发达国家输入科学思想和技术制品会导致虚弱的依附性，会导致科学技术的殖民主义。反思扬弃这些思想，有助于深刻理解欠发达国家科学与西方科学，正确处理消化引进与自主创新之间的关系。

### （四）科学主义和“反科学思潮”

科学主义试图用科学的标准来衡量裁决人类的认识和生活，把一切与科学不相符合的人类认识与价值信仰看做是没有多少价值的或是错误的，把科学技术看成是解决人类一切问题的工具。

这是科技乐观论和科技万能论的集中体现，应该反思批判。反科学主义不能走向极端，否则会走向“反科学”，不利于科学技术的发展。

20 世纪下半叶出现在西方学术界的“反科学思潮”，具体表现在激进的后现代主义、“强纲领”科学知识社会学、极端的环境主义者等的论述中。它表明科学事业是非常复杂的，对科学研究纲领、技术设计，以及与此相关的社会过程的选择，是一个困难而复杂的问题，应该引起公众和决策层的注意。但是，如果不加批判地接受，会走向科学技术悲观论甚至“反科学”，不利于科学技术的发展和应用。

### 思考题：

1. 为什么说“科学是一种在历史上起推动作用的、革命的力量”？
2. 如何看待科学技术对人的异化和对自然的异化？
3. 科学技术的社会体制和组织机构对科学技术的发展有何意义？
4. 为什么要对科学技术工作者进行伦理规范？
5. 如何保障科学技术在社会中健康、持续地运行？
6. 如何理解科学技术文化与人文文化之间的冲突与协调？

## 第五章 中国马克思主义科学技术观与创新型国家

中国马克思主义科学技术观是对当代科学技术及其发展规律的概括和总结，是马克思主义科学技术观与中国具体科学技术实践相结合的产物，是中国化的马克思主义科学技术观。毛泽东、邓小平、江泽民、胡锦涛的科学技术思想，既一脉相承，又与时俱进。中国马克思主义科学技术观是中国共产党人集体智慧的结晶，是对毛泽东、邓小平、江泽民、胡锦涛科学技术思想的概括和总结，是他们科学技术思想的理论升华和飞跃，是他们科学技术思想的凝练和精髓。中国马克思主义科学技术观的基本内容为：科学技术的功能观、战略观、人才观、和谐观和创新观。中国马克思主义科学技术观的主要特征是：时代性、实践性、科学性、创新性、自主性、人本性。建设中国特色的创新型国家，是中国马克思主义科学技术观的具体体现；提高自主创新能力是中国特色的创新型国家建设的核心；国家创新体系建设是中国特色的创新型国家建设的关键。

## 第一节 中国马克思主义的科学技术思想

### 一、毛泽东的科学技术思想

毛泽东的科学技术思想是毛泽东思想的重要组成部分。毛泽东在新中国科学技术相对落后的条件下，提出了一系列关于科学技术发展的理论观点，形成了毛泽东的科学技术思想。

#### （一）科学技术促进生产力发展

毛泽东系统总结了世界各国科学技术经济发展的经验，指出：“资本主义各国，苏联，都是靠采用最先进的技术，来赶上最先进的国家，我国也要这样。”<sup>①</sup>“不搞科学技术，生产力无法提高。”<sup>②</sup>

#### （二）向科学进军

毛泽东提出社会主义建设要依靠科学技术，号召向科学进军，目标是世界科学技术前沿，努力接近与赶上世界科学发展的先进水平。他提出“我国人民应该有一个远大的规划，要在几十年内，努力改变我国在经济上和科学文化上的落后状况，迅速达到世界上的先进水平”。<sup>③</sup>

#### （三）开展群众性的技术革新和技术革命运动

毛泽东指出：“技术革新和技术革命运动现在已经成为一个

---

① 《毛泽东文集》第8卷，人民出版社1999年版，第126页。

② 《毛泽东文集》第8卷，人民出版社1999年版，第351页。

③ 《毛泽东文集》第7卷，人民出版社1999年版，第2页。

伟大的运动，急需总结经验，加强领导，及时解决运动中的问题，使运动引导到正确的、科学的、全民的轨道上去”。<sup>①</sup>

#### （四）自力更生与学习西方先进科学技术

毛泽东为我国科学技术发展确定的根本原则是自力更生为主，争取外援为辅。毛泽东说：“我们的方针是，一切民族、一切国家的长处都要学，政治、经济、科学、技术、文学、艺术的一切真正好的东西都要学。但是，必须有分析有批判地学，不能盲目地学，不能一切照抄，机械搬用。”<sup>②</sup>

#### （五）建立宏大的工人阶级科学技术队伍

毛泽东一再强调要造成一支宏大的工人阶级科技队伍。为了建成社会主义，工人阶级不能没有自己的技术干部的队伍。他指出：“无产阶级没有自己的庞大的技术队伍和理论队伍，社会主义是不能建成的。”<sup>③</sup>

## 二、邓小平的科学技术思想

邓小平的科学技术思想是邓小平理论的重要组成部分。邓小平结合改革开放和当代科学技术发展的新态势，提出了一系列关于科学技术发展的理论观点，形成了邓小平的科学技术思想。

---

① 《毛泽东文集》第8卷，人民出版社1999年版，第152-153页。

② 《毛泽东文集》第7卷，人民出版社1999年版，第41页。

③ 《毛泽东文集》第7卷，人民出版社1999年版，第309页。

### （一）科学技术是第一生产力

邓小平根据世界科学技术经济发展的新趋势，概括了人类实践所提供的新经验和新成果，第一次明确提出“科学技术是第一生产力”<sup>①</sup>这一当代马克思主义的重大理论命题，成为邓小平科学技术思想的理论核心。

### （二）科学技术为经济建设服务

邓小平指出：“科学技术主要是为经济建设服务的。”<sup>②</sup>他强调：“四个现代化，关键是科学技术的现代化。没有现代科学技术，就不可能建设现代农业、现代工业、现代国防。没有科学技术的高速度发展，也就不可能有国民经济的高速度发展。”<sup>③</sup>

### （三）尊重知识、尊重人才

邓小平强调“尊重知识，尊重人才”<sup>④</sup>，他提出“把尽快地培养出一批具有世界第一流水平的科学技术专家，作为我们科学、教育战线的重要任务”。<sup>⑤</sup>

### （四）发展高科技，实现产业化

邓小平认为，“中国必须发展自己的高科技，在世界高科技

① 《邓小平文选》第3卷，人民出版社1993年版，第274页。

② 《邓小平文选》第2卷，人民出版社1994年版，第240页。

③ 《邓小平文选》第2卷，人民出版社1994年版，第86页。

④ 《邓小平文选》第2卷，人民出版社1994年版，第40页。

⑤ 《邓小平文选》第2卷，人民出版社1994年版，第96页。

领域占有一席之地”。<sup>①</sup>他提出了“发展高科技，实现产业化”的号召，进一步明确了我国发展高科技的指导方针，形成了高科技发展的战略思想。

#### （五）进行科技体制改革

邓小平为我国的科技体制改革的原则、内容及任务指明了方向。他指出“新的科技体制，应该有利于经济发展的体制。双管齐下，长期存在的科技与经济脱节的问题，有可能得到比较好的解决”。<sup>②</sup>

#### （六）学习和引进国外先进科学技术成果

邓小平指出：“科学技术是人类共同创造的财富。任何一个民族、一个国家，都需要学习别的民族、别的国家的长处，学习人家的先进科学技术”。<sup>③</sup>我国要扩大对外开放，增强国际交流，吸收先进成果，追踪科学技术前沿，填补科学技术空白。

### 三、江泽民的科学技术思想

江泽民的科学技术思想是“三个代表”重要思想的有机组成部分。江泽民在世纪之交科学技术迅速发展，知识经济初见端倪的新形势下，提出了一系列关于科学技术发展的理论观点，形成了江泽民的科学技术思想。

---

① 《邓小平文选》第3卷，人民出版社1993年版，第279页。

② 《邓小平文选》第3卷，人民出版社1993年版，第108页。

③ 《邓小平文选》第2卷，人民出版社1994年版，第91页。

### （一）科学技术是先进生产力的集中体现和主要标志

江泽民指出：“科学技术是第一生产力，而且是先进生产力的集中体现和主要标志。”<sup>①</sup> 这一重要论断，指明了科学技术在先进生产力发展中的关键地位和决定作用。

### （二）实施科教兴国战略

江泽民指出：“科教兴国，是指全面落实科学技术是第一生产力的思想，坚持教育为本，把科技和教育摆在经济社会发展的重要位置，增强国家的科技实力及向现实生产力转化的能力，提高全民族的科技文化素质，把经济建设转到依靠科学技术进步和提高劳动者素质的轨道上来，加速实现国家繁荣强盛。”<sup>②</sup>

### （三）科学技术创新是经济社会发展的重要决定因素

江泽民反复强调，“创新是一个民族进步的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力”，<sup>③</sup> 并认为“如果自主创新能力上不去，一味靠技术引进，就永远难以摆脱技术落后的局面。一个没有创新能力的民族，难以屹立于世界先进民族之林”。<sup>④</sup>

### （四）重视和关心科学技术人才

江泽民高度重视科学技术人才在科学技术进步和创新中的重

---

① 《江泽民文选》第3卷，人民出版社2006年版，第275页。

② 《江泽民文选》第1卷，人民出版社2006年版，第428页。

③ 《江泽民文选》第3卷，人民出版社2006年版，第64页。

④ 《江泽民文选》第1卷，人民出版社2006年版，第432页。

要作用，多次强调创新的关键在人才。他说：“科技要发展，人才是关键。”<sup>①</sup>“科技进步、经济繁荣和社会发展，从根本上说取决于提高劳动者的素质，培养大批人才。”<sup>②</sup>

#### （五）科技体制改革和科技法制建设

江泽民指出：“如何促进科技与经济的有机结合是我国经济和科技体制改革需要着力解决的根本问题。”<sup>③</sup>“在我国加强科技法制建设，就是要按照依法治国、建设社会主义法治国家的要求，努力建设有中国特色的科技法制，保证党和国家的科技工作方针得到全面贯彻落实，推动建立适应社会主义市场经济体制和科技自身发展规律的新的科技体制。”<sup>④</sup>

#### （六）科学技术伦理问题是人类在 21 世纪面临的一个重大问题

江泽民指出：“在二十一世纪，科技伦理问题将会越来越突出。核心问题是，科学技术进步应服务于全人类，服务于世界和平、发展和进步的崇高事业，而不能危害人类自身。”<sup>⑤</sup>

---

① 《十三大以来重要文献选编》（中卷），人民出版社 1991 年版，第 788 页。

② 《江泽民文选》第 1 卷，人民出版社 2006 年版，第 233 页。

③ 江泽民：《论科学技术》，中央文献出版社 2001 年版，第 52 页。

④ 江泽民：《论科学技术》，中央文献出版社 2001 年版，第 97 页。

⑤ 江泽民：《论科学技术》，中央文献出版社 2001 年版，第 217 页。

#### 四、胡锦涛的科学技术思想

胡锦涛的科学技术思想是科学发展观的重要组成部分。胡锦涛在经济全球化的背景下，立足于我国科学技术与社会发展的现实需要，提出了一系列关于科学技术发展的理论观点，形成了胡锦涛的科学技术思想。

##### （一）提高自主创新能力，建设创新型国家

胡锦涛多次强调，“自主创新能力是国家竞争力的核心。……必须把建设创新型国家作为面向未来的重大战略”。<sup>①</sup> 他提出了推进国家创新体系建设、重点领域实现跨越式发展和提高自主创新能力等一系列建设创新型国家的重要措施。

##### （二）加强科学技术人才队伍建设，实施人才强国战略

胡锦涛指出：“走中国特色自主创新道路，必须培养造就宏大的创新型人才队伍。人才直接关系到我国科技事业的未来，直接关系到国家和民族的明天。”<sup>②</sup>

##### （三）深化科学技术体制改革

胡锦涛为深化科学技术体制改革提出了明确的指导方针，提出“要始终把科学管理作为推动科技进步和创新的重要环节，

---

① 《十六大以来重要文献选编》（下卷），人民出版社2006年版，第62页。

② 《十七大以来重要文献选编》（上卷），人民出版社2009年版，第502页。

不断提高科学管理水平”。<sup>①</sup>

#### （四）重视科学技术和环境的和谐发展

胡锦涛指出：“大力发展能源资源开发利用科学技术。”“大力加强生态环境保护科学技术。……要注重源头治理，发展节能减排和循环利用关键技术，建立资源节约型、环境友好型技术体系和生产体系。”<sup>②</sup>

#### （五）选择重点领域实现跨越式发展

胡锦涛指出：“要坚持有所为有所不为的方针，选择事关我国经济社会发展、国家安全、人民生命健康和生态环境全局的若干领域，重点发展，重点突破，努力在关键领域和若干技术发展前沿掌握核心技术，拥有一批自主知识产权。”<sup>③</sup>

#### （六）大力发展民生科学技术

胡锦涛指出：“我们必须坚持以人为本，大力发展与民生相关的科学技术，按照以改善民生为重点加强社会建设的要求，把科技进步和创新与提高人民生活水平和质量、提高人民科学文化素质和健康素质紧密结合起来，着力解决关系民生的重大科技问

---

① 《十六大以来重要文献选编》（下卷），人民出版社2006年版，第63页。

② 胡锦涛：《在中国科学院第十五次院士大会、中国工程院第十次院士大会上的讲话》，人民出版社2010年版，第10页。

③ 《十六大以来重要文献选编》（下卷），人民出版社2006年版，第119页。

题，不断强化公共服务、改善民生环境、保障民生安全。”<sup>①</sup>

## 第二节 中国马克思主义科学技术观的内容与特征

### 一、中国马克思主义科学技术观的历史形成

(一) 毛泽东、邓小平、江泽民、胡锦涛科学技术思想形成的背景

新中国建立之初，工农业停留在自然经济水平，科学技术远远落后于资本主义发达国家，这种社会经济背景为毛泽东科学技术思想的形成提供了客观依据。

20世纪80年代，我国科学技术工作面临着国内改革开放、国外参与竞争的双重压力，正是在这样的一个关键时刻，邓小平的科学技术思想应运而生。

世纪之交，科学技术飞速发展、知识经济初见端倪，我国经济与社会的发展，为江泽民的科学技术思想形成与发展奠定了坚实基础。

21世纪，经济发展与科学技术竞争全球化，胡锦涛提出我

---

<sup>①</sup> 胡锦涛：《在中国科学院第十五次院士大会、中国工程院第十次院士大会上的讲话》，人民出版社2010年版，第7页。

国提升自主创新能力、建设创新型国家的科学技术思想。

## （二）毛泽东、邓小平、江泽民、胡锦涛科学技术思想的与时俱进

毛泽东将马克思、恩格斯的科学技术思想与中国具体实践相结合，强调中国社会主义建设要重视科学技术工作，提出了向科学进军的号召，开创了马克思主义科学技术观中国化的理论先河。

邓小平科学技术思想是改革开放新时期，中国共产党领导全国人民向现代科学技术进军和进行社会主义现代化建设的行动纲领，提出“科学技术是第一生产力”<sup>①</sup>重要思想，对毛泽东科学技术思想有所发展和创新，为中国马克思主义科学技术观奠定了坚实的理论基础。

江泽民在继承邓小平科学技术思想的基础上，提出了“科学技术是先进生产力的集中体现和主要标志”，<sup>②</sup>并实施科教兴国战略，全面落实科学技术是第一生产力的思想，为中国马克思主义科学技术观的发展做出了重大贡献。

胡锦涛全面继承和发展了毛泽东、邓小平、江泽民的科学技术思想，提出了提升自主创新能力和建设创新型国家重要战略，充分反映了中国马克思主义对科学技术发展规律认识的不断深

---

① 《邓小平文选》第2卷，人民出版社1993年版，第274页。

② 《江泽民文选》第3卷，人民出版社2006年版，第275页。

化,逐渐形成了中国马克思主义科学技术观的系统化的理论体系。

### (三) 中国马克思主义科学技术观的内涵

毛泽东、邓小平、江泽民、胡锦涛的科学技术思想,是在中国共产党领导我国科学技术事业发展和进行社会主义现代化建设的伟大实践中,逐渐形成、发展和完善的。

中国马克思主义科学技术观是基于马克思、恩格斯的科学技术思想,对当代科学技术及其发展规律的概括和总结,是马克思主义科学技术论的重要组成部分。

中国马克思主义科学技术观是中国共产党人集体智慧的结晶,是对毛泽东、邓小平、江泽民、胡锦涛科学技术思想的概括和总结,是他们科学技术思想的理论升华和飞跃,是他们科学技术思想的凝练和精髓。

中国马克思主义科学技术观的内涵丰富,涉及科学技术的功能、目标、机制、战略、人才和方针等重大问题,是一个科学、完整的思想理论体系。

## 二、中国马克思主义科学技术观的基本内容

### (一) 科学技术功能观

中国马克思主义深刻认识到科学技术的经济和社会功能。

新中国成立初期,毛泽东果断提出:要下决心,搞尖端技

术，要研究原子弹。邓小平多次重申和强调中国现代化的关键在于科学技术的现代化。江泽民在强调科学技术强国富民重要作用的同时，还多次指出世界范围的经济竞争、综合国力竞争，在很大程度上表现为科学技术的竞争。胡锦涛进一步认识到一个国家只有拥有强大的自主创新能力，才能在激烈的国际竞争中把握先机、赢得主动。

### （二）科学技术战略观

中国马克思主义将科学技术战略提升至国家层面，予以高度重视。

毛泽东认为，要优先发展工业科技提升我国的生产能力和防卫能力，并大力发展尖端军事科技提升我国国家地位和影响力。邓小平提出了既坚持自力更生，又虚心学习世界先进的科学技术的科技方针。江泽民把科教兴国战略确定为新世纪我国实现现代化的发展战略。胡锦涛对创新型国家进行了系统论述，把增强自主创新能力作为科学技术发展的战略基点和调整产业结构、转变增长方式的中心环节。

### （三）科学技术人才观

中国马克思主义非常重视人才在科学技术发展中的关键作用。

毛泽东提出，我们要搞技术革命，没有科技人员不行，并对科学家委以重任。邓小平对科技人才非常重视，对科技人才的地

位、科技人才的选拔、科技人才的培养教育、科技人才的使用管理作了一系列精辟的论述。江泽民十分重视人才在实施科教兴国战略中的地位和作用，明确提出，实施科教兴国战略，关键是人才。胡锦涛进一步肯定了作为新生产力开拓者的科技人才不可替代的地位。

#### （四）科学技术和谐观

中国马克思主义高度关注人与自然和谐问题，形成了科学技术和谐观。

毛泽东指出：“这是科学技术，是向地球开战……如果对自然界没有认识，或者认识不清楚，就会碰钉子，自然界就会处罚我们，会抵抗。”<sup>①</sup>邓小平指出科技发展不仅是提高社会生产的重要手段，也是处理环境问题的有效方式。江泽民指出，我国科技发展必须坚持环境保护。胡锦涛指出，要“发展相关技术、方法、手段，提供系统解决方案，构建人与自然和谐相处的生态环境保育发展体系”。<sup>②</sup>江泽民、胡锦涛还重视科技与经济社会的和谐发展。江泽民指出：“科学技术进步应服务于全人类……而不能危害人类自身。”<sup>③</sup>胡锦涛强调发展民生科技，构建和谐

① 《毛泽东文集》第8卷，人民出版社1999年版，第72页。

② 胡锦涛：《在中国科学院第十五次院士大会、中国工程院第十次院士大会上的讲话》，人民出版社2010年版，第10页。

③ 《江泽民文选》第3卷，人民出版社2006年版，第104页。

社会。

### （五）科技创新观

科技创新是中国马克思主义科学技术观的重要内容。

毛泽东指出，“我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国”。<sup>①</sup>邓小平提出要善于学习和引进，更善于创新，自力更生创新，树立高起点上创新的雄心壮志。江泽民站在知识经济时代的高度，把创新提到了关系国家民族兴衰存亡的高度。胡锦涛关于自主创新的思想，反映了知识经济时代的客观要求，体现了科学技术的本质特征，指明了中国科学技术未来发展的方向。

## 三、中国马克思主义科学技术观的主要特征

### （一）时代性

中国马克思主义科学技术观是由毛泽东、邓小平、江泽民、胡锦涛各自所处的历史条件所决定的，是对时代背景实事求是的反映，因此他们的科学技术思想都镌刻了时代的烙印，反映了时代的需求。

### （二）实践性

中国马克思主义科学技术观的形成和发展是建立在国内外科

---

<sup>①</sup> 《毛泽东文集》第8卷，人民出版社1999年版，第341页。

学技术发展的实践基础之上，并随着科学技术实践的发展而日趋完备。

### （三）科学性

中国马克思主义科学技术观的科学性，一方面是基于实践基础之上产生的；另一方面还表现在它是一个完整的科学体系。

### （四）创新性

在指导科学技术发展的战略方针上，中国马克思主义科学技术观坚持继承与创新相结合的原则，但更强调创新。

### （五）自主性

中国马克思主义科学技术观一贯强调“独立自主，自力更生”，把坚持自主发展、自主创新作为国家科学技术发展的长远方针。

### （六）人本性

中国马克思主义科学技术观的人本性，主要表现在强调科学技术造福于民，服务于人的全面发展上。

## 第三节 创新型国家建设

胡锦涛指出：“建设创新型国家，核心就是把增强自主创新能力作为发展科学技术的战略基点，走出中国特色自主创新道

路，推动科学技术的跨越式发展。”<sup>①</sup>

## 一、创新型国家的内涵与特征

### （一）创新型国家的基本内涵

将科学技术创新作为国家发展基本战略，大幅度提高自主创新能力，主要依靠科技创新来驱动经济发展，以企业作为技术创新主体，通过制度、组织和文化创新，积极发挥国家创新体系的作用，形成强大国际竞争优势的国家称为创新型国家。

### （二）创新型国家的重要特征

1. 科学技术进步贡献率较高。

2. R&D（研究与开发）投入占 GDP（国内生产总值）的比例较高。

3. 对外技术依存度较低。

4. 自主创新能力较强。

我国《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》提出：到2020年，全社会研究开发投入占国内生产总值的比重提高到2.5%以上，力争科学技术进步贡献率达到60%以上，对外技术依存度降低到30%以下，本国人发明专利年度授权量和国际科学论文被引用数均进入世界前5位，进入创新型国家行列。

---

<sup>①</sup> 胡锦涛：《坚持走中国特色自主创新道路 为建设创新型国家而努力奋斗》，人民出版社2006年版，第8页。

## 二、创新型国家建设的背景

(一) 世界新科学技术革命使传统经济发展模式发生重大变革

(二) 科学技术竞争成为国际综合国力竞争的焦点

(三) 我国已具备建设创新型国家的科学技术基础和条件

(四) 我国科学技术发展同世界先进水平仍有较大差距

## 三、中国特色的国家创新体系

中国特色的国家创新体系建设是一个逐渐完善的过程。国家创新体系是以政府为主导、充分发挥市场配置资源的基础性作用、各类科技创新主体紧密联系和有效互动的社会系统。我国的国家创新体系由五个部分构成。

(一) 以企业为主体、产学研结合的技术创新体系

(二) 科学研究与高等教育有机结合的知识创新体系

(三) 军民结合、寓军于民的国防科技创新体系

(四) 各具特色和优势的区域创新体系

(五) 社会化、网络化的科学技术中介服务体系

## 四、增强自主创新能力，建设中国特色的创新型国家

(一) 自主创新的内涵及类型

自主创新是指通过拥有自主知识产权的独特的核心技术以及

在此基础上实现新产品的价值的过程。自主创新包括原始创新、集成创新和引进消化吸收的再创新。自主创新的成果，一般体现为新的科学发现以及拥有自主知识产权的技术、产品、品牌等。

原始创新是指前所未有的重大科学发现、技术发明、原理性主导技术等创新成果。

集成创新是指通过对各种现有技术的有效集成，形成有市场竞争力的产品或者新兴产业。

引进消化吸收再创新是指在引进国内外先进技术的基础上，学习、分析、借鉴，进行再创新，形成具有自主知识产权的新技术。

## （二）建设创新型国家的根本目标

建设创新型国家的根本目标是提高我国的自主创新能力。提高自主创新能力是国家发展战略的核心，是提高综合国力的关键；是科学技术的战略基点；是调整产业结构、转变增长方式的中心环节。

提高自主创新能力必须走出一条中国特色自主创新的道路，必须瞄准国际竞争力的提高，必须服务于经济社会的可持续发展，必须加快推进国家创新体系的建设。

## （三）建设创新型国家的总体战略方针

建设创新型国家的总体战略是自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来。

建设创新型国家的战略方针是以原始创新为基础、以集成创新为主体、以引进消化吸收再创新为途径。

#### (四) 建设创新型国家的战略对策

建设科学、合理的制度和政策体系是保障；深化科学技术体制改革是关键；培养造就富有创新精神的人才队伍是根本；发展创新文化，培育全社会的创新精神是基础。

#### 思考题：

1. 怎样认识毛泽东、邓小平、江泽民、胡锦涛科学技术思想的与时俱进？
2. 如何理解胡锦涛“大力发展民生科技”的重要思想？
3. 为什么说中国马克思主义科学技术观是一个科学、完整的思想理论体系？
4. 如何理解中国马克思主义科学技术观的理论精髓？
5. 中国特色的创新型国家与其他创新型国家有何异同？
6. 国家创新体系对中国特色的创新型国家建设有何重要意义？

## 结 束 语

自然辩证法是马克思主义理论的重要组成部分，自然辩证法  
是各门具体科学技术研究自觉接受马克思主义理论指导的重要平  
台，是各门具体科学技术实践通向马克思主义的重要桥梁，是各  
门具体科学技术工作者树立马克思主义世界观和科学发展观的重  
要通道。

自然辩证法是一种马克思主义的理论思维方法。自然辩证法  
在总结、概括各门科学技术研究领域成果的基础上，立足于马克  
思主义世界观的高度，为各门科学技术的理论和实践提供马克  
思主义的自然观、科学技术观、科学技术方法论和科学技术社会  
论的普遍指导，是马克思主义科学技术本体论、认识论和方法论  
与具体科学技术研究的有机融合。自然辩证法的综合性、交叉性  
和反思性的理论思维方法，在具体科学技术研究中促进了创造性  
思维能力的培育和形成。

马克思主义自然辩证法是开放的理论体系，不是僵化的理论  
教条，随着科学技术与社会生活实践的发展而与时俱进。自然  
辩证法并不代替各门具体科学技术的理论和实践研究，而是对  
具体实践和行动的一般指南。中国马克思主义科学技术观是对当  
代科学技术及其在中国具体科学技术实践的概括和总结，为建设中国

特色创新型国家提供重要理论思维方法的指导。

自然辩证法需要学习掌握和研究发展，更要在具体科学技术实践中正确运用，走向自觉的自然辩证法。

## 参 考 书 目

1. 马克思：《1844年经济学哲学手稿》，人民出版社2000年版。
2. 马克思：《资本论》，人民出版社1975年版。
3. 马克思：《机器。自然力和科学的应用》，人民出版社1978年版。
4. 恩格斯：《反杜林论》，人民出版社1993年版。
5. 《列宁全集》第55卷，人民出版社1990年版。
6. 《马克思恩格斯文集》第1卷，人民出版社2009年版。
7. 《马克思恩格斯文集》第2卷，人民出版社2009年版。
8. 《马克思恩格斯文集》第3卷，人民出版社2009年版。
9. 《马克思恩格斯文集》第4卷，人民出版社2009年版。
10. 《马克思恩格斯文集》第5卷，人民出版社2009年版。
11. 《马克思恩格斯文集》第7卷，人民出版社2009年版。
12. 《马克思恩格斯文集》第8卷，人民出版社2009年版。
13. 《马克思恩格斯文集》第9卷，人民出版社2009年版。
14. 《马克思恩格斯文集》第10卷，人民出版社2009年版。
15. 《马克思恩格斯全集》第1卷，人民出版社1995年版。
16. 《马克思恩格斯全集》第20卷，人民出版社1971年版。
17. 《马克思恩格斯全集》第25卷，人民出版社2001年版。
18. 《马克思恩格斯全集》第30卷，人民出版社1995年版。

19. 《毛泽东文集》第7卷，人民出版社1999年版。
20. 《毛泽东文集》第8卷，人民出版社1999年版。
21. 《邓小平文选》第2卷，人民出版社1994年版。
22. 《邓小平文选》第3卷，人民出版社1993年版。
23. 《江泽民文选》第1卷，人民出版社2006年版。
24. 《江泽民文选》第3卷，人民出版社2006年版。
25. 江泽民：《论科学技术》，中央文献出版社2001年版。
26. 胡锦涛：《在中国科学院第十五次院士大会、中国工程院第十次院士大会上的讲话》，人民出版社2010年版。
27. 胡锦涛：《坚持走中国特色自主创新道路 为建设创新型国家而努力奋斗》，人民出版社2006年版。
28. 《十三大以来重要文献选编》中卷，人民出版社1991年版。
29. 《十六大以来重要文献选编》中卷，人民出版社2006年版。
30. 《十六大以来重要文献选编》下卷，人民出版社2006年版。
31. 人民出版社编：《增强自主创新能力 建设创新型国家》，人民出版社2006年版。
32. 《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》，人民出版社2010年版。
33. 国家教委社会科学研究与艺术教育司组编：《自然辩证法概论》，高等教育出版社1991年版。
34. 中国科学院自然科学史所编辑组编：《马克思、恩格斯、列宁、斯大林论科学技术》，人民出版社1979年版。

35. 教育部社会科学研究与思想政治工作司组编：《自然辩证法概论》，高等教育出版社 2004 年版。

36. 自然辩证法讲义编写组编：《自然辩证法讲义》，人民教育出版社 1979 年版。

37. 肖前主编：《马克思主义哲学原理》，中国人民大学出版社 1994 年版。

38. 于光远、孙小礼等主编：《马克思、恩格斯、列宁论自然辩证法与科学技术》，科学出版社 1988 年版。

39. 黄顺基等主编：《自然辩证法发展史》，中国人民大学出版社 1988 年版。

40. 贝尔纳：《历史上的科学》，伍况甫译，科学出版社 1980 年版。

41. 贝弗里奇：《科学研究的艺术》，陈捷译，科学出版社 1979 年版。

42. 波普尔：《猜想与反驳》，傅季重等译，上海译文出版社 1986 年版。

43. 布里奇斯等：《科学技术与社会导论》，刘立等译，清华大学出版社 2005 年版。

44. 查尔默斯：《科学究竟是什么》，鲁旭东译，商务印书馆 2007 年版。

45. 丹尼尔·李·克莱曼：《科学技术在社会中——从生物技术到互联网》，张敦敏译，商务印书馆 2009 年版。

46. 赫伯特·马尔库塞：《单向度的人：发达工业社会意识形态研究》，刘继译，上海译文出版社 2006 年版。
47. 库恩：《科学革命的结构》，李宝恒、纪树立译，上海科学技术出版社 1980 年版。
48. 科学、工程与公共政策委员会：《怎样当一名科学家：科学研究中的负责行为》，刘华杰译，北京理工大学出版社 2004 年版。
49. 劳斯：《知识与权力》，盛晓明等译，北京大学出版社 2004 年版。
50. 普利戈津：《从存在到演化》，曾庆宏等译，上海科学技术出版社 1986 年版。
51. 司托克斯：《基础科学与技术创新：巴斯德象限》，周春彦等译，科学出版社 1999 年版。
52. 童天湘等主编：《新自然观》，中共中央党校出版社 1998 年版。
53. 王梓坤：《科学发现纵横谈》，上海人民出版社 1978 年版。
54. 希拉·贾撒诺夫等编：《科学技术论手册》，盛晓明等译，北京理工大学出版社 2004 年版。
55. 殷登祥：《科学技术与社会概论》，广东教育出版社 2007 年版。
56. 尤尔根·哈贝马斯：《作为“意识形态”的技术与科学》，李黎、郭官义译，学林出版社 2000 年版。
57. 赵敦华：《西方哲学简史》，北京大学出版社 2001 年版。

58. 詹姆斯·奥康纳：《自然的理由：生态学马克思主义研究》，唐正东、臧佩洪译，南京大学出版社 2003 年版。

## 后 记

硕士研究生思想政治理论课选修课教学大纲《自然辩证法概论》是教育部马克思主义理论研究和建设工程重点教材。在编写过程中，得到了有关部门和有关专家的帮助和支持。同时，广泛听取了有关试点院校、高校思想政治理论课教师和大学生的意见和建议。

本教学大纲由首席专家郭贵春主持编写。陈凡、吴彤、张明国、肖显静、殷杰参加了本教学大纲的撰写和修改工作。刘大椿、曾国屏、吕乃基、陈其荣等多次参加审议并提出重要修改意见。

2012年3月

## 郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任；构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人进行严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897 58582371 58581879

反盗版举报传真：(010) 82086060

反盗版举报邮箱：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号 高等教育出版社法务部

邮政编码：100120