

自然辩证法

导论

0.1 恩格斯的《自然辩证法》的创立及其在中国的传播

辩证唯物主义自然观，是马克思与恩格斯创立的。主要是恩格斯创立的，集中体现在《自然辩证法》和《反杜林论》中。

概括和总结了时代自然科学的成果，批判地吸收了德国古典哲学的合理成分，建立起辩证唯物主义的自然观。

0.2 自然辩证法与马克思主义的关系

自然辩证法是关于自然界和自然科学发展的普遍规律的科学。它是马克思主义的自然观和科学观，又是认识自然和改造自然的方法论。

自然辩证法是马克思主义哲学的重要组成部分，是关于自然界和科学技术发展的一般规律以及人类认识和改造自然的一般方法的科学。

自然辩证法是马克思主义哲学在自然界、科学技术及其方法论研究中的应用。

0.3 自然辩证法的研究内容

（1）自然哲学

- 研究自然界的一般性质及发展的一般规律，特别是应用复杂系统理论来揭示自然界演化的规律；

- 研究人与自然的和谐、协调发展问题，研究可持续发展问题；
- 研究自然科学各门学科（理、化、天、地、生等）前沿的哲学问题。

（2）科学哲学

- 研究科学的结构、科学的价值、科学的发展模式；
- 研究科学发现的逻辑（即通常所讲的科学方法论），包括科学发现的逻辑起点、科学发现的思维形式、科学发现的检验逻辑等。

（3）技术哲学

- 研究技术的性质及其发展的一般规律。重点研究工程技术的方法；技术创新的过程、内容与模式，高技术的发展机制及产业化等问题。

（4）科学技术与社会（STS）

研究科学技术与社会的相互作用。重点研究：

- 科学技术的发展推动物质文明、精神文明的进步及促进社会结构变革的问题；
- 科学技术发展的社会环境问题（具体如科学与宗教关系问题，诺贝尔奖与科学发展的社会条件等问题）；

- 科学技术革命与知识经济；
- 科技全球化的特点、趋势与影响；

科技应用的负面效应及科技伦理问题（如克隆人、转基因食品问题及网络技术与国家安全等问题）。

0.4 学习自然辩证法的意义

- 1、有助于深刻理解科学的发展观，实现人和自然协调发展，以及科学、技术与经济、社会、人的全面协调、持续的发展；
- 2、有助于树立辩证唯物主义的世界观，有效抵制形形色色的唯物主义、迷信、邪教的影响；
- 3、培养和提高科学的理论思维能力和科技实践能力。提高贯彻执行科技政策的自觉性，使科研活动更加有的放矢，有助于执行和修正政策、评价技术后果等。
- 4、有助于增强哲学素养。
- 5、扩宽视野，树立科学精神和人文精神
- 6、哲学让人获得思想解放

第一章 自然界的生存方式

第二节 自然界物质的系统性与层次性

1.2.1 系统的涵义与描述

系统是由若干具有特定属性的组成元素经特定联系而构成的、与周围环境相互联系的、具有特定结构和功能的整体。系统的定义强调了事物的整体性，以及构成系统的部分之间，系统与环境的相互作用。用这样的观点去看事物就是系统思想，或者叫做系统观。

1.2.2 部分、整体与突现

1、**系统整体由部分构成，不能脱离部分独立存在。**整体保留了要素单独存在时所具有的某些属性，整体和部分之间存在某种加和关系或守恒关系。如分子的质量是构成分子的原子的质量之和，自然科学中各种守恒定律表明在自然界物质系统中，在整体与部分之间，存在某种共同属性，对于这些属性的可以量度的方面表现出整体等于部分之和。

2、**系统的要素间存在着相互作用**，一方面使得处于系统中的要素的性质不同于自然状态下的性质，组成部分的原有的一些性质被屏蔽，另一方面系统通过相互作用产生要素原来所不具有的新的性质。由部分构成整体时，有新质的出现，旧质的消失，整体不等于部分之和。这是系统的整体突现性原理或非加和性原理。

3、**突现**——系统各要素间的相互作用产生了单个元素不具有的性质、行为、结构和功能。它是高层次系统具有而其要素不具有且事先不能预测的性质。

突现的性质：**1.**是生成而非构成的，**2.**是从局部相互作用扩展到全域作用的自发过程，**3.**是一个受限的生成过程，**4.**突现的功能通过环境体现出来，**5.**要素可以变化，但其稳定模式不变，**6.**整体突现和微观突现。

1.2.3 结构与功能的关系

结构决定功能：对于一个自然系统来说，结构是功能的内在根据，功能是结构的外在表现。系统的功能还受组成元素和环境的影响。

功能对结构的反作用：功能的发挥会损耗结构，在一定条件下功能的发挥又会“改

进”结构，生命系统正是在发挥功能中维持其结构，并使结构进化的。从发展的角度来看，自然系统的功能对结构起重要或决定性的作用。结构和功能的关系是结构分析、要素置换、组合创新、功能模拟、黑箱辩证等方法的本体论基础。

第二节 自然界的自组织演化的条件

2.2.2 自组织演化的条件

自组织是指一个系统的要素按彼此的相干性、协同性或某种默契，而不是按外界的干预或指令而形成特定结构和功能的过程。

1、开放是系统进化的先决条件

热力学系统被分为：孤立系统、封闭系统和开放系统。

2、非平衡是有序之源

耗散结构理论把系统分为：平衡态、近平衡态和远离平衡态。耗散结构是指一个远离平衡状态的开放系统，由于不断和外环境交换能量物质和熵而能继续维持平衡的结构。

3、非线性机制是实现自组织的内在根据

线性作用和非线性作用——线性系统各作用因素互相独立，如果作用于同一对象，遵循叠加原理，整体等于部分之和。非线性相互作用具有相干性，使得叠加失效，整体不等于部分之和。线性系统有均匀性和确定性，非线性作用呈现不规则性和非均匀性

系统的非线性作用产生的相干效应、分叉效应和临界效应是系统存在和进化的重要前提和基本机制

4、随机涨落是系统进化的直接诱因

涨落是指对系统状态平均值的偏离。在远离平衡态下，微小的随机涨落被非线性机制放大，导致原系统失稳，系统被推向不确定的临界点。通过与外界的作用，被放大的涨落稳定下来，就形成新的有序结构。

涨落是非平衡系统失稳的“导火线”，是非平衡有序结构的“胚芽”，是非平衡系统进化的“驱动力”，这就是“通过涨落达到有序”的原理。

第五节 马克思主义的自然观

2.5.1 辩证唯物主义自然观

它的观点是唯物主义的，即认为：自然界是客观存在的；它是我们人类即自然界的产物本身赖以生长的基础；在自然界和人以外，不存在任何东西。

它的方法是辩证的，即认为：自然界是一个普遍联系和相互作用的整体，它在永恒的流动和循环中运动着；自然界的一切现象都是矛盾的统一体，它们既是对立的又是统一的，并且在一定的条件下相互转化，由此推动着自然界的运动和发展；自然界各种运动形式的相互转化过程“是一个伟大的基本过程，对自然的全部认识都综合于对这个过程的认识中”。

它的基本原理是：自然界是物质的，物质结构的层次是无限的，物质处于永恒的运动中，运动无论在量上还是在质上都是不灭的，时间和空间是物质运动的基本形式，自然界的运动是有规律的。

辩证唯物主义自然观的创立，意味着凌驾于自然科学之上的、思辩地构造体系的自然

哲学的终结。它无论对马克思主义学说的完善,对于马克思主义哲学的发展,还是对于自然科学哲学问题的研究、促进科学技术的进步,都具有重要的意义。

辩证唯物主义自然观在概括和总结自然科学发展成就的基础上,揭示了物质世界的客观实在性以及自然界的存在方式和演化发展。

中心思想:

- 1) 物质和运动之不可分离(运动是物质的存在形态);
- 2) 运动的各种在性质上不同的形态以及研究这些形态的各种不同的科学(力学——物理学——化学——生物学);
- 3) 从一种运动形式辩证地过渡到另一种运动形式以及相应地从一种科学辩证地过渡到另一种科学。

2.5.2 生态环境恶化及其根源

产生生态环境恶化的根源,在于人类没有正确地处理好人与自然的关系和人与人的关系,主要表现为以下几个方面:

第一,生态环境恶化的直接根源是传统的工业生产方式。人类发展到工业文明,人类的生产方式和生活方式发生了巨大变化。但是,20世纪所发生的一系列全球性生态危机使人们认识到,传统工业生产方式所带来的不仅仅是物质的繁荣,而且也造成了对人类生存环境的直接危害。传统的工业生产方式无限度地向自然索取,严重地破坏了人类赖以生存和发展的生态系统。

第二,生态环境恶化的思想根源,在于不正确的人与自然的关系,这实质上是和人类在人与自然关系问题上传统的价值观分不开的。工业化生产方式单方面强调人的改造、征服和战胜自然的能力,没有考虑到人与自然的和谐相处。这种传统的价值观的理论形态是以人统治自然为指导思想,一切以人、人的价值为中心,以人为根本尺度去评价和安排整个世界,这就是人类中心主义。

第三,生态环境恶化由于不正确、片面的传统发展观,将经济发展等同于经济增长。把经济发展理解为国内生产总值(GDP)的增长,这一指标既没有反映自然资源的消耗,也没有反映环境质量这一重要价值尺度。

第四,生态环境恶化是社会异化的产物。人与自然的关系,从根本上讲,是人与人的关系问题。当代出现的环境问题,其根本原因在于不合理的国际政治关系。发达资本主义国家忽视发展中国家的发展权利和正义要求,加剧恶化了发展中国家的生态环境置全人类的长远利益和国际公法于不顾,将垃圾、化学废料、公害型企业等转移到发展中国家。

2.5.3 生态自然观的基本思想

生态自然观的主要观点:

- 1、人是自然的普通成员,人对自然担负道德责任。
- 2、大自然不仅有工具价值,还有内在价值。
- 3、以整体主义思想看待自然和处理人与自然的关系。

核心思想:

(1) 生态系统是一个统一整体。生态系统是由其组成要素(包括生物和非生物)通过相互联系和相互作用构成的一个相互依存,不可分割的整体。生物圈是一个大的生态系统,自然界又可划分成大小不同的各种生态系统。无论是大的生态系统还是小的生态系

统，都是相互联系，相互依存的统一整体

(2) 人是生态系统中的普通成员：人不是处于生态系统之外，而是处于生态系统之中，是与生态系统的其他成员息息相关的一个组成部分。人不是处于生态系统之上，不是生态系统的征服者和统治者，而是生态系统中普通一员，人和其他生物在生态上是平等的。

(3) 生态系统的利益包含并高于人类的利益。人类只是生态大系统中的一个子系统，系统整体的利益高于部分的利益，从长远来看，只有在整个生态系统的利益得到保障的前提下，人类这个子系统的利益才有保证。

(4) 维护生态系统的繁荣稳定是人与自然关系的最高伦理原则。有利于生态系统的完整、美丽的行为就是正确的，一切破坏生态系统的和谐与稳定的行为都是错误的。生物的多样性有利于生态系统的稳定、完整与繁荣，因此，人类必须保护生物的多样性。人类对大自然负有道德义务和道德责任。

特征：它强调了科学技术和自然及社会的全面、协调、可持续发展，强调人类社会和其他生命体和非生命体的和谐统一。

2.5.4 可持续发展与生态文明之路

可持续发展：可持续发展是既满足当代人的需要，又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展。

生态文明：1.文化价值理念上，对自然价值的全面认识；2.生产方式上，运用生态技术，改变传统的生产方式；3.生活方式，不过度追求物质享受；4.决策和政策上，生态观念渗透在决策的过程中。

生态文明的内涵是建立人与自然和谐发展的关系。

人类要在合理继承工业文明的基础上，用更加文明和理智的态度对待自然，合理利用自然资源，使得经济发展和生态环境协调发展，彻底改善人与自然的关系。

第三章 马克思主义科学观

3.1 科学的本质特征：

- 1、经验特征：一切知识来源于经验。
- 2、理性特征：真理的普遍性超越于感官。
- 3、实践特征：具备外化和对象化力量的主体通过实验介入科学

3.2 现代西方科学哲学家对科学本质特征的研究

1、逻辑实证主义的科学观：一切知识只有还原为可观察的经验或成为合乎逻辑的分析命题才有意义。

2、整体主义科学观：理论整体论认为理论体系既是一个陈述系统，由各种彼此间有约束关系的单个陈述组成，也是一个知识系统，包括各种不同知识。所以理论的检验就呈现出非常复杂的情况。

3、证伪主义科学观：证伪主义要求科学假说是可证伪的。一个理论越是可以证伪的，就越好，一个理论断言越多其可证伪度就越高

4、历史主义科学观：一门成熟的科学是由单一的范式支配，范式协调并指导范式内的

科学家“解决难题”活动。

第四章 技术观

第一节 技术的界定及其本质

4.1.1 技术的一般定义

广义上技术是人类改造自然的一切物质手段和知识、技能的总和；狭义上技术是生产手段、生产工艺、生产实际经验、技能。

1、作为客体的技术——人工物。作为客体的技术的基本类型包括：衣服、器具、建筑物、工具、机器、自动机等。

2、作为知识的技术。

3、作为活动的技术。作为活动的技术包含以下的实践行为：制作 crafting、发明、设计、制造、劳动、操作和维修等。

4、作为意志的技术。技术和不同种类的决心、动力、目的、渴望、意图和抉择相联系。

4.1.2 技术与科学

1、联系：

科学是技术的基础，技术发展依赖于科学提供的理论基础；技术为科学发展提供了手段与工具。人类技术活动创造的人工自然是科学认识的基础手段。

现代社会的科学是大科学：它不仅是与技术相互统一的科学，而且是与社会发展需要，社会管理等密切联系的大规模的科学技术，这是现代科学技术的基本特点。

2、区别：

研究目的不同：科学是认识世界，是精神生产力；技术是改造世界，是现实生产力；

认识对象不同：科学认识的对象是天然自然，技术认识的对象是人工自然；

认识过程不同：科学认识是从个别到一般的过程，技术是从一般到个别的过程；

解决问题不同：科学属于认识论中从实践到认识的阶段，科学认识要解决的是“是什么”，“为什么”的问题，技术属于“做什么”、“怎么做”的问题；

4.1.3 技术的本质

技术有复杂多样的本质。

马克思主义认为，技术在本质上体现了“人对自然界的理论关系和实践关系”，技术上人的本质力量的对象化。1.劳动资料延长了人的“自然肢体”；2.工艺学在本质上“揭示出人对自然的能动关系”；3.技术发展引起生产关系变革

第二节 技术的演化发展

4.2.1 技术发展的动力机制

1、社会需要导向型：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。

2、科学理论导向型：技术的发展需要科学理论的突破，为其提供发展的基础。

3、现象发现导向型：许多技术发明来自经验性的发现和技术知识的积累。某一科学事实或现象的发现，被转移到技术原理的构思中，导致新技术的产生。

4、日常改进型：在现有技术基础上日积月累的改进

4.2.1 技术演化的过程

1、技术演化的内在动力

主要来自于技术目的和技术手段之间的矛盾。

技术目的既要考虑社会需要，也要考虑科学技术、社会经济条件的可能性。

技术手段是实现技术目的的中介和保证，包括为达到技术功能所使用的工具以及应用工具的方式。

2、技术发展的一般特征

从技术客体发展的一般表现形式来看，有以下特征：

一、技术发展并不总是累积的，存在过程的渐进与飞跃相互交织的发展特点。

二、技术的选择受到了来自社会、经济、军事和文化等各方面的影响。

三、技术发展并不是线性发展，而是体现出技术与科学的协同进化。

3、技术演化的选择机制

经济因素，军事因素，文化因素

4、技术与科学协同进化

科学理论导向型的技术发展让我们能够更好地理解科学对技术的推动。

第五章 工程观

5.1 工程的内涵

内涵：工程有狭义广义之分，狭义的工程是指和生产实践紧密联系，运用有关科学知识和技术手段得以实现的活动，广义工程是指人类为达到某种目的，在一个比较长的周期内进行协作活动的过程，包括狭义工程，还包括社会生活的许多领域。

工程的定义：工程是为了满足人类特定目标，在特定的自然环境和社会情境中，运用科学知识和技术手段，有计划、有组织地建造某一特定人工物的活动。

5.2 工程的特征

1、工程活动具有系统性和复杂性

2、工程具有特定的实现目标

3、工程是与环境相互影响的

4、工程是一个动态的过程

5、工程需要最优化

6、工程包含不确定性与风险性

第六章 马克思主义科学方法论

6.1 演绎、归纳和辩证思维方法

何谓归纳法和演绎法？它们各有什么特点？归纳和演绎的关系如何？如何理解归纳法的合理性？如何对待归纳法？

（一）归纳法：

定义：是从个别事物概括出一般原理的方法。它是在考察某类事物部分对象的基础上，抽取其共性并推广到该类的全体，从而形成关于该类对象的一般性认识。一般原理是：如果大量的 S 在各种各样的条件下被观察到，而且如果所有这些被观察到的 S 都无例外地具有性质 P，那么就可以归纳出所有的 S 都有性质 P。

特点：(1)从个别推出一般(2)结论是未经证实的，具有或然性

合理性：归纳是我们用来预测事件进程的一种策略，尽管这种策略不能保证人们一定获得真理，但它的合理性在于：

它是人们为获得真理所能采取的诸多策略中的最佳策略；并且，归纳是一个自我修正的过程，它让过去的经验决定对未来的预测，并且让新的经验修正、否定虚假的信念。如果我们始终一贯地坚持归纳策略，我们最终总会达到真实的归纳结论。

如何对待归纳法：

态度：关于归纳问题的态度包括否定的方面和肯定的方面，其否定的方面是：归纳问题在逻辑上无解，即对于“是否存在既具有保真性又能够扩展知识的归纳推理？”这个问题，逻辑既不能提供绝对肯定的答案，也不能提供绝对否定的答案，故：归纳问题在逻辑上无解。

(1)归纳推理是一种或然推理。因此，对归纳结论一定要小心，必须要对它进行严格的检验，尤其是要经实践检验。□

(2)归纳推理能为我们提供一种可能性的结论。虽然归纳结论不是必然性结论，但毕竟为我们提供了一种选择，一种可供参考的意见，大大减少了工作的盲目性。

(3)在科学认识中，科学工作者不是单独地使用归纳方法，他们往往把归纳法和其他科学方法结合起来使用，这样可克服单独运用归纳法带来的局限。

（二）演绎法

定义：演绎推理，就是从一般性的前提出发，通过推导即“演绎”，得出具体陈述或个别结论的过程。演绎推理的作用在于把特殊情况明晰化，把蕴涵的性质揭露出来，有助于科学的理论化和体系化。演绎推理的最典型，同时也是最重要的应用，通常存在于逻辑和数学证明中。

特点：(1)从一般到个别；(2)结论是必然的，只要前提正确，推理过程正确，其结论就必然正确

归纳和演绎的关系：(1)归纳是演绎的基础，归纳获得的结论可以成为演绎的前提；(2)演绎是归纳的指导，演绎得出的结论可以成为进一步归纳的事实来源。

6.2 科学解释的方法

科学解释是对“为什么问题的回答”，如“为什么行星以太阳为中心在椭圆的轨道上移动？”“为什么蓝眼睛的父母的子女也是蓝眼睛？”“为什么希特勒进攻俄罗斯？”；另外，科学解释还“解释寻找为什么的问题”，其内容可以表达为“为什么相信那个 p ？”或“有什么原因相信那个 p ？”的形式，比如，“皇后号将驶向大西洋”、“他一定死于心脏病”等，就不要求解释原因，只要求提供相信其为真的理由。为了解决科学解释问题，科学哲学大师亨普尔提出了著名的 D-N 解释模型(演绎-律则解释模型)与 I-S 解释模型(归纳统计解释模型)，这两个模型被科学哲学界誉为标准解释模型，它的影响十分巨大。

6.3 问题猜想的创新思维方法

波普尔的问题猜想法：核心是反归纳法

科学猜想的非逻辑思维方法

定义：科学假说是以一定的科学事实和科学理论为依据，对某一科学问题所作的假定性解释。

特征：1) 假说具有一定的科学性。它是以事实材料和科学原理为依据的。

2) 假说具有一定的猜测性。它是对未知事物或规律的猜想，有待于验证。

作用：1) 假说是科学探索的重要手段，是通向科学理论的桥梁。

2) 假说之间的争论可以激发创造性思维，有利于学术繁荣。

6.4 科学实践的方法

科学观察是人们在科学认识中用感官或借助仪器对客观事物进行有目的有计划的感知活动。

科学实验是指人们运用科学仪器设备，在人为控制或模拟自然过程的情况下获取科学事实的活动。

6.5 观察实验中的认识论问题

观察与理论的关系——观察渗透理论

观察与理论的关系(四种)：1、纯观察说 2、中性观察说 3、观察渗透理论 4、观察依赖于理论

(1) 理论负荷的观察：观察不仅是拥有视觉经验，而且也是拥有视觉经验的方式。人们能够获得关于同一物理状态的相同视觉映像，但是具有不同理论背景知识的人们对这一视觉图象可以有着不同的组织方式或理解

(2) 观察中渗透着理论：a, 观察不仅是接收信息的过程，同时也是加工信息的过程。B, 特定观察者的背景理论知识特定时期的科学发展。c, 理论渗透在观察陈述的表达之中。观察陈述是用语言表述的，而语言总与特定的科学理论联系着。

(3) 理论影响观察：1, 理论在观察中发挥定向作用。观察过程为科学理论所渗透，观察过程中背景理论的可靠性影响观察可靠性，科学理论背景的转换有助于科学事实的发现。2, 理论在观察中发挥加工改造作用。观察者的背景经验、信念也会影响观察的过程，观察者的经验——所受到的训练，观察者的预期——先行于观察的信念。3, 但是，被观察对象始终是客观存在，是第一性的，不会因为观察者的主观因素不同而改变，观察结果的内容是客观的——完全依赖于理论的观察也不存在。

如何保证观察结果的客观性？

- 1) 观察过程和结果可以重现
- 2) 消除可能各种主观因素的影响
- 3) 尽可能使用先进的仪器设备和观测技术。

第十章 科技进步与社会发展

10.1 科技发展的社会效应

科学技术成为决定现代社会特点和走向的决定性力量，成为第一生产力，成为人类社会变迁的重要根源，也成为国家和民族兴盛的关键。

10.1.1 科学技术与现代社会的特点和走向

科技置于社会变迁的核心地位。这是一个科学技术起基础作用的年代，科技及其应用塑造了我们时代的面貌，建构了我们的直接生存环境、生产方式、交往方式、思维方式和生活方式，可以毫不夸张地认为，现代社会的特征从总体上不能脱离现代科技去加以说明，这就是现代社会的日益科学技术化

10.1.2 科学技术是第一生产力

科学技术之所以是生产力，是因为它体现和渗透到生产力的各要素中，使各要素不断发生量和质的提高。

科学技术逐渐成为了第一生产力，即：它是生产力诸要素的主导要素，是决定生产力发展的第一要素，也就是在生产力中的重要性得到了空前的发展。

科学技术在现代社会之所以成为第一生产力，还是因为现代科学技术使人不断获得新的力量、形成新的生产能力。

10.1.3 科学技术与人类社会的变迁

科学技术本身就是人类文明的重要组成部分，同时又是人类文明的强大发展动力。

科学技术的发展，一方面可以转化为物质财富的创造，为物质文明增添新的内容，从而在物质面貌上改变世界；另一方面它还可以转化为社会智能，推动人类思维的发展，成为人类智慧的结晶，从而推动精神文明的进步。而科学技术中的中心技术往往标志着人类历史发展的一个时代。

概括起来，科学技术转化为生产力，推动社会生产的发展。

它所造成的生产力的巨大发展，还必然引起生产关系的变革，进而还会引起社会意识的变化，引起从物质到精神、从社会结构到社会形态的变化。

科学技术还造成了文明时代的变迁。从石器推进到了铜器，后来又推进到了铁器时代，这些技术上的进步，提高了劳动生产率，缓慢地改变了社会面貌，将人类逐渐推进到了奴隶社会和封建社会，使以农业文明为标志的第一次生产力浪潮将人类社会最后推进到了近代文明的边缘。

10.2 科技发展的社会建构

要全面理解科学技术与社会的关系，就不仅要看到科技对社会的影响，而且也要看到社会对科技发展的影响，即把科学技术真正看作是“社会中的科学技术”。

科学技术是受社会所塑造的，复杂的政治、经济和其他社会因素共同构造了科学技术，也制约着我们对科学技术的选择。

10.2.1 科技发展的社会推动

科技的发展无疑形成于社会的推动，是社会需要有科学和技术，才在社会中产生了科学技术，是社会需求的不断多样化才导致了科学的多学科产生（如古代的天文学产生于航海的需求，几何学产生于丈量土地的需求）以及技术之人工制品的多样化，是社会需求水平的不断提高才导致了科技水平的不断提高。

10.2.2 科技发展的社会评价

对科技的社会评价，是对科技的价值判断，既反映了科技的实际社会效应，也包含了社会传统中的文化的积淀。

社会评价对科技发展产生重要影响，如影响公众对待科技的态度，影响决策者在制定科技政策和战略上的选择等等，这就是所谓“评价性引导”，是社会对科技发展起塑造作用的一个重要方面。

10.2.3 科技发展的社会选择

技术发展的各个环节都存在着社会的选择，如在发明时，发明什么和创造什么本身就是一种选择。又如在技术创新阶段，如果企业是创新主体的话，这就是企业家的选择，选择进行什么样的生产要素的新组合，选择将什么样的新技术投入商业性的运用。

社会选择体现的对技术的塑造促进了技术与经济社会的一体化，使与社会需要脱节的技术在社会的选择中被淘汰。

社会选择有可能形成技术资源的优化配置。

社会选择同时也改变技术，在选择中用户的具体要求和技术及相应的产品与这种要求的差距显现出来，从而为技术的具体改进指出方向。

10.2.4 科技发展的社会调节

科学技术进入“大科学”和“大技术”时代后，科技活动就成为政府主导下的研发活动，成为动用一定规模人力、物力、财力的巨大复杂系统，其健康持续地运行，必须通过科学技术的政策、法规与组织机构对其进行制度化与合理化的调节控制。

其一，社会的自觉调节可以使科技有目的和针对性地发展。

其二，社会的自觉调节也可以使科技形成有重点的发展。

其三，通过社会的自觉调节还可以走向科技之间协调发展的格局。

其四，社会调节还可以造就科技发展的有利环境，维持科技能够持久地发展。

另外，政府还通过制定科技发展战略、政策和规划，并通过科技政策和法律、科技管理体制、运行和激励机制等来营造有利环境。

10.2.5 科技发展的社会制约

科技发展的社会制约可以从物质基础制约、制度环境制约、人文条件制约加以分析。

物质基础制约主要包括自然条件的制约和经济水平与经济实力的制约。

社会制度是社会要素之间的关系和安排，是社会运行的规程和秩序。

还有精神条件和人的状况的制约， 我们将其统称为“人文条件”制约，这是一种比起前两种制约来更为隐性的制约。

10.3 科技与社会的协调发展

科技影响着社会的变化，社会也影响着科技的发展，两种效应之间的良性的动态的集合，就是科技与社会之间的协调发展，这也是“科学发展观”的一个重要方面。

10.3.1 科技与社会的双向互动

首先，协调发展是科技与社会之间的良性互动。

其次，协调发展是科技与社会之间具体的历史的统一。

最后，协调发展反映了科技尤其是技术的自然属性和社会属性之间的相互契合。

10.3.2 科技与社会协调发展的度量分析

高协调：社会环境能激发巨大的科技创新能力，不断造就出世界一流的科学成果和高新技术，科技进步成为经济增长的首要因素。

中协调：社会环境能激发较大的科技创新能力，科技发展与社会发展有较好的相关性。

低协调或协调的初级阶段：社会体制和环境能够激发出一定的科技创新能力，但程度不高，使得在主导性产业尤其是生产制造业中的核心技术相当程度上要依赖引进，虽有引进先进技术的动力但不能较好的吸收和消化，还很少能在此基础上进行再创新。

不协调：社会基本或根本不能激发任何科技创新能力，对先进技术基本不相容或极其不相容。

10.3.3 科技兴国与国兴科技的和谐统一

科技与社会的良性互动与协调发展，反映在国家与科技的关系上，就是科技兴国与国兴科技的统一。

在科技与国家之间，不仅有科技兴国的关系，而且也有国兴科技的关系。

这就是科学技术发展有赖于国家的支持，有赖于政府所制定的科技政策，有赖于社会所形成的制度环境和文化土壤，国家及社会的状况如何，决定着科技及其发展。