

2016 年 7 月华南理工大学研究生自然辩证法 A 卷(真题回忆+答案)

一、辨析题(4X10)

1、数学自然观认为万物都存在数量上的关系

对。数学自然观注意世界上形式和关系的事实，发现量度、秩序、比例和始终一致的循环，可以用数来表示；认为数是万物的基础，是真实的实在，其他东西是数的表现；把数看作是位于现象背后的基本要素和基础；

2、若一个理论与一个相关的经验事实不同，则该理论一定是错的

错。经验事实：人们用科学语言对通过观察、实验而被感知的客观事实所做的描述和记录，也可以说是客观事实在符号系统中的表征。经验事实有可错性。

3、技术主要是研究“事情是什么”

错。技术与科学的区别：

科学 研究目的、研究对象、研究核心、首要目的：求知 自然界 回答“是什么”的问题，只需事实判断，不涉及价值判断和规范判断

技术 基本目的：求用人工系统回答“怎么做”的问题，不仅需要事实判断，而且需要价值判断和规范判断。技术是有国界、私有的、保密的。技术有专利有知识产权社会规范，科学共同体的规范：怀疑精神、创新精神、普遍主义、知识公有、无私利性、竞争性的合作精神、有条理的怀疑精神、为全人类造福的精神

4、技术发展会改变社会生活方式

对。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。

二、论述题（2X30）

1、例子 x 射线。请从观察和理论的关系谈一谈你的看法 2、例子 uber 绿色出行。（1）请从绿色科技的角度谈一谈生态自然观；（2）作为一个科技工作者，我们应该从哪些方面挖掘生态文明的潜力。

生态危机：① 人口问题 ② 资源问题。可再生、不可再生资源 ③ 环境污染。污染对象（气水土）、污染机制（物化生）生态问题的根源：① 人口根源。② 经济、技术根源。③ 观念根源。人类中心主义

生态自然观的核心思想：①生态系统是一个统一的整体；②人是系统中的一员；③生态系统的利益包含并高于人类的利益；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

生态文明的内容：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。

可持续发展：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。

可持续发展的基本原则：持续性原则、公平性原则、共同性原则

一、辨析题（4 道题，每道题 10 分）

1、自从古希腊的“原子论”提出之后，还原论的思维方式在自然科学中是一个绝对有效的思维方式。

错。还原论主张把高级运动形式还原为低级运动形式的一种哲学观点。它认为现实生活中的每一种现象都可看成是更低级、更基本的现象的集合体或组成物，因而可以用低级运动形式的规律代替高级运动形式的规律。低级水平与高级水平之间有质的区别，如果不考虑所研究对象的特点，简单地用低级运动形式规律代替高级运动形式规律，那就要犯机械论的错误，机械的还原论将事物割裂开来，缺乏对事情的整体认识，这样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大自然，否定了辩证的思维方法。因此还原论具有局限性，并不能在自然科学中作为一种绝对有效的思维方式。

2、尿素的人工合成，细胞学说，能量守恒与转化定律及达尔文的进化论等自然科学理论是辩证唯物主义自然观的科学基础。

对，它们深刻的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，使辩证主义自然观取代机械主义自然观成为历史必然。

3、科学的本质特征在于科学是“真正的实证科学”，其真理性是绝对的，不可证伪的，也是没有历史局限的。

错。科学在本质上是“真正的实证科学”，是“真正的知识”，是在人类探索自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，具有客观性和实践性、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。所以它的真理性不是绝对的，不可证伪的，具有一定的历史局限性。

4、技术是人的本质力量的对象化，属于直接生产力。

对。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的发明的各种手段和方式的总和。主要体现在两方面：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、主体性和客观性、跃迁性和累积性的统一。

5、科学的发展是否定旧的，创造新的，不停地革命而飞跃地发展的。

错。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；综合则是指不同的种类，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。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。创新是继承的必然趋势和目的。

6、归纳是演绎的基础，因此演绎所据的一般性前提的真理性会因为“归纳问题”而得不到保证。

错。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互结合的辩证思维。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。归纳问题只有单纯运用归纳时才会出现，只要归纳与演绎相互结合，就不会使演绎所据的一般性前提的真理性会因为“归纳问题”而得不到保证。

7、数学模型是比实物模型更能够反映实物内在属性的抽象关系。

对，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。

8、观察是中性的，理论依赖于观察，而观察不受理论制约。

错。观察是中性的，理论依赖于观察，而观察不受理论制约是逻辑经验主义的科学哲学，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提出观察、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。

9、科学实验是科学理论的附属品，科学实验本身没有独立的生命。

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。

与单纯的自然观察相比，科学实验是一种更充分体现人是主观能动性的实践活动，能获得更丰富和更深层次的经验事实。如下特点：①简化和纯化自然现象②强化和再现自然现象③延缓或加速自然过程

10、科学与技术的伦理规范是一样的。

错。科学与技术既有区别又有联系，具有不同的特点和价值取向。科学技术的主要伦理规范有献身科学，科学技术创新，实事求是，团结协作，谦逊勤奋。科学精神气质有四原则：普遍主义、公有主义、无私利性、有条理的怀疑主义。科学的伦理规范是科学促知识，知识促进步；科学促和平；科学促发展；科学扎根于社会 and 科学服务于社会。技术的伦理规范是一切为了公众安全、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。

11、科学活动不能算作社会总劳动力的一部分。

错。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。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。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；科学活动是一种社会劳动，是社会总劳动的一项基本内容。

10、科学技术是先进生产力的集中体现和标志。

对。马克思和恩格斯从科学与物质生产的密切关系，指出“生产力中也包括科学”，“科

学的力量”也是“另一种生产力”。②在他们看来，“劳动生产力是由多种情况决定的，其中包括：科学的发展水平和它在工艺上应用的程度”。③科学是“知识的形态”的社会生产力，自然科学应用于生产，“并进入生产过程”“变成了直接的生产力”

13、国家创新体系是以企业为主导，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体系。

错。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体系。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

## 二、材料分析题（3 道题，每道题 20 分）

### 1、生态自然与科学发展观（自然观方面）

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，根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。

生态自然观的观点和特征：

1、生态自然观主要观点：生态系统是由人类及其他生命体、非生命体及其所在光景构成的整体，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、主要特征：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。

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。

科学发展观是我党执政理念的一个新飞跃，（一）科学发展观的本质是：马克思主义发展观。（二）科学发展观的核心是：以人为本——为人民服务。（三）科学发展观的理论基础是：马克思主义的唯物辩证法的科学方法论。（四）科学发展观的具体内容是：在“具体地分析具体的情况”——这一马克思主义的活的灵魂的指导下，按照唯物辩证法的科学方法论，与时俱进实事求是地分析和对待发展过程中的一切问题，从而最大限度地促进生产力和一切社会事业的全面发展、协调发展和可持续发展。（五）科学发展观的终极指向是：促进生产力和各项社会事业的发展，使之服务于人民群众的根本利益，使人民群众共享发展成果，从而增进社会和谐，更好的建设和谐社会小康社会。所以，科学发展观是中国特色社会主义理论体系中最为提纲挈领的理论。

### 2、科学技术的发展模式及动力（科学技术观方面）

#### 1、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；综合则是指不同的种类，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。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。创新是继承的必然趋势和目的。

## 2、技术的发展模式及动力

(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，最早起源于人类的需要。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。(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。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。(3)科学进步是技术发展的重要推动力。科学是技术发展的理论指导。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，技术已经成为科学的应用。尤其在当今社会的发展，日益形成了科学技术一体化的双向互动过程。

科学发展的形式有：科学进化和科学革命。技术发展的形式有：技术改良和技术革命。

科学发展的内部动力有：(1)科学理论与实践之间的矛盾。(2)科学理论自身的矛盾。(3)不同学说之间的争鸣与讨论。

技术发展的内部动力有：(1)技术目的与技术手段之间的矛盾。(2)各种不同技术之间的矛盾。

## 3、观察、实验与理论的关系（方法论方面）

观察可分为自然观察和实验观察。自然观察是指人类对自然现象不作任何人工的变革而进行的一类观察。实验观察是通过对自然现象或事物人为进行积极干预后所进行的观察。实验观察是一种比自然观察更强有力的认识手段。

第一，观察依赖于理论，观察中渗透着理论。理论决定了观察的目的和对象。

第二，观察必须以正确的理论为指导。以反映客观事物本质的理论为指导，将在一定程度上保证观察的客观性；相反，当不完备甚至错误的理论或观点渗透到观察中时，就会导致错误观察。

第三，任何观察陈述都是用某种理论语言构成的，理论提供了观察语言。观察陈述所利用的理论或概念框架越精确，观察陈述所表达的意义越精确。

第四，观察陈述也是可错的。判断观察陈述正确与否，要依赖于理论的检验。任何完全独立于理论的“中立的观察语言”是不存在的，任何观察陈述都不同程度地渗透着理论的因素。

第五，理论以观察为基础和源泉。科学理论和定律的发现来源与观察实验。科学理论和假说的发展完善离不开观察实验，其检验必须依靠观察实验。

总之，观察和理论是相互联系、相互渗透的。观察和理论的这种关系是由观察的主观性和客观性所决定的。观察的主观性决定了理论必须依赖观察；观察的客观性决定了理论必然依赖观察。观察主观性与客观性的辩证统一决定了观察与理论的辩证统一。

#### 4、科学技术与社会发展（社会论方面）

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；推动生产力内部各要素的变革，引发了产业结构的调增、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，更好的发挥科学技术的社会功能。

1、科学技术与社会变迁：科学技术作为社会发展的动力，是马克思主义的基本观点。现代科学技术革命，是以现代科学革命和新技术革命为标志。现代科学技术革命是与社会形态的变革紧密联系在一起。

2、科学技术与经济转型：科学技术是第一生产力。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型调整和演化，成为经济增长的内生变量。科学技术作为生产力的历史体现，科学开始走在技术的前面，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。现代科学技术革命引发一系列经济转型：产业结构呈现升级，经济形势发生变化，经济增长方式出现转变。

3、科学技术与人类发展。马克思一方面肯定了技术在社会中，特别是在资本主义社会发展中的巨大作用，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。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。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生态批判，同对资本主义制度的社会批判有机的结合起来。这既不是技术决定论的，也不是社会决定论的。

#### 5、创新型国家建设方面（中国马克思主义）

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。”

基本内涵：讲科技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成为创新型国家。

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。

背景：1、世界新科学技术革命使传统经济发展模式发生重大变革 2、科学技术竞争成为国际综合国力竞争的焦点 3、我国已具备建设创新型国家的科学技术基础和条件 4、我国科学技术发展同世界先进水平仍有较大差距。

### 一．系统自然观

1.还原论：主张把高级运动形式还原为低级运动形式的一种哲学观点。它认为现实生活中的每一种现象都可看成是更低级、更基本的现象的集合体或组成物，因而可以用低级运动形式的规律代替高级运动形式的规律。还原论派生出来的方法论手段就是对研究对象不断进行分析，恢复其最原始的状态，化复杂为简单。

2.整体与部分的关系：

系统整体出现了组成部分或组成的前身所不具有的,甚至对于部分来说是没有意义的实体与性质、结构、功能和规律性,因而需要用高级组织层次的语言加以描述。

整体与部分之间的关系(相互关联):

(1) **整体不等于部分和:** 由部分构成系统整体时,有新质的突然出现,旧质的突然消失,整体不等于部分之和。这就是系统的整体突现性原理,又称非加和性原理。

(2) **整体突现性:**

## 二. 生态环境恶化的根源: 人口根源; 经济、技术根源; 观念根源

### 1. 生态自然观:

(1) 生态自然观是系统自然观在人类生态领域的具体体现

(2) 强调人类与自然的和谐统一, 这是处理人与自然关系的基本原则。

(3) 生态自然观把包括人类在内的整个自然界理解为一个完整的整体, 认为自然各部分之间的联系是有机的、内在的、动态发展的

### 2. 人类中心主义 vs 生态中心主义

人类中心主义

- 在人与自然的价值关系中, 只有有意识的人才主体, 自然是客体。价值评价的尺度必须掌握和始终掌握在人的手中, 任何时候说到“价值”都是指“对于人的意义”。
- 在人与自然的伦理关系中, 应当贯彻人是目的的思想, 最早提出“人是目的”这一命题的是康德, 这被认为是人类中心主义在理论上完成的标志。
- 人类的一切活动都是为了满足自己的生存和发展的需要, 如果不能达到这一目的的活动就是没有任何意义的, 因此一切应当以人类的利益为出发点和归宿。
- 人类中心主义实际上就是把人类的生存和发展作为最高目标的思想, 它要求人的一切活动都应该遵循这一价值目标

生态中心主义

生态中心主义, 又称生态中心论, 是一种把道德关怀的范围从人类扩展到生态系统的伦理学说。

- 人是自然中的普通成员, 人对自然负有道德责任。
- 大自然不但具有工具价值, 还具有内在价值。
- 以整体主义思想看待自然和处理人与自然的关系
- 生态系统是一个统一整体
- 人是生态系统中的普通成员
- 生态系统的利益包含并高于人类的利益
- 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

### 3. 可持续发展

(1) 持续性原则: 可持续性发展的持续性不仅指自然生态, 还包括经济和社会方面。

**自然的持续性**要求经济发展要与自然承受能力相协调。发展的同时必须保护、改善和提高地球的资源生产能力和考虑环境自净能力, 保证可以持续的方式使用资源和考虑环境成本;

**经济持续性**强调经济增长的必要性, 而不是以环境保护为名取消经济增长。可持续发展不仅重视经济增长的数量, 更关注经济发展的质量。可持续发展要求改变传统的以“高投入、高消耗、高污染”以及“高消费、高浪费”为特征的生产模式和消费模式, 提倡清洁生产、循环经济和文明消费。

**社会持续性**强调社会公平是发展的重要因素和环境保护得以实现的机制。鉴于地球上自然资源分配与环境代价分配的极不公平而严重影响着人类的可持续发展, 因此发展的本质应



包括普遍地、全面地改善人类生活质量、提高人类健康水平，创造一个保障人类的平等、自由的社会环境。

(2) 公平性原则：在可持续发展中，人与人关系的基本原则是公平性原则，它包括代际公平和代内公平两个方面。

**代际公平：**

● 强调在发展问题上要跃然公正地对待后人，当代人的发展不能以损害后代人的发展能力为代价。

● 可持续发展的根本目的是不能损害后代人的发展，要让后代人的发展比上一代好。

**代内公平：**

● 强调任何地区、任何国家的发展，不能以损害别的国家的发展为代价，特别要注意维护发展中国家和地区的需求。

● 从历史和现状来看，代内不平等的情况非常严重。发达国家的富裕大多建立在对发展中国家自然资源的剥削和掠夺之上，并且将发展中国家视为转嫁污染的“垃圾场”。

(3) 共同性原则：可持续发展着眼的不是某个国家或某个地区的发展，而是全人类的发展。

#### 4. 低碳技术

低碳经济是经济发展的碳排放量、生态环境代价及社会经济成本最低的经济，是一种能够改善地球生态系统自我调节能力的可持续性很强的经济。

低碳经济有两个基本点：其一，它是包括生产、交换、分配、消费在内的社会再生产全过程的经济活动低碳化，把二氧化碳(CO<sub>2</sub>)排放量尽可能减少到最低限度乃至零排放，获得最大的生态经济效益；其二，它是包括生产、交换、分配、消费在内的社会再生产全过程的能源消费生态化，形成低碳能源和无碳能源的国民经济体系，保证生态经济社会有机整体的清洁发展、绿色发展、可持续发展。

在一定意义上说，发展低碳经济就能够减少二氧化碳排放量，延缓气候变暖，所以就能够保护我们人类共同的家园。

所谓低碳经济引，是指在可持续发展理念指导下，通过技术创新、制度创新、产业转型、新能源开发等多种手段，尽可能地减少煤炭石油等高碳能源消耗，减少温室气体排放，达到经济社会发展与生态环境保护双赢的一种经济发展形态。低碳经济是以低能耗、低污染、低排放为基础的经济模式，是人类社会继农业文明、工业文明之后的又一次重大进步。

在全球气候变暖的背景下，以低能耗、低污染为基础的“低碳经济”成为全球热点。欧美发达国家大力推进以高效、低排放为核心的“低碳革命”，着力发展“低碳技术”，并对产业、能源、技术、贸易等政策进行重大调整，以抢占先机和产业制高点。低碳经济的争夺战，已在全球悄然打响。这对中国，是压力，也是挑战。

挑战之一：工业化、城市化、现代化加快推进的中国，正处在能源需求快速增长阶段，大规模基础设施建设不可能停止；长期贫穷落后的中国，以全面小康为追求，致力于改善和提高 13 亿人民的生活水平和生活质量，带来能源消费的持续增长。“高碳”特征突出的“发展排放”，成为中国可持续发展的一大制约。怎样既确保人民生活水平不断提升，又不重复西方发达国家以牺牲环境为代价谋发展的老路，是中国必须面对的难题。

挑战之二：“富煤、少气、缺油”的资源条件，决定了中国能源结构以煤为主，低碳能源资源的选择有限。电力中，水电占比只有 20% 左右，火电占比达 77% 以上，“高碳”占绝对的统治地位。据计算，每燃烧一吨煤炭会产生 4.12 吨的二氧化碳气体，比石油和天然气每吨多 30% 和 70%，而据估算，未来 20 年中国能源部门电力投资将达 1.8 万亿美元。火电



的大规模发展对环境的威胁，不可忽视。

挑战之三：中国经济的主体是第二产业，这决定了能源消费的主要部门是工业，而工业生产技术水平落后，又加重了中国经济的高碳特征。资料显示，1993—2005年，中国工业能源消费年均增长5.8%，工业能源消费占能源消费总量约70%。采掘、钢铁、建材水泥、电力等高耗能工业行业，2005年能源消费量占了工业能源消费的64.4%。调整经济结构，提升工业生产技术和能源利用水平，是一个重大课题。

挑战之四：作为发展中国家，中国经济由“高碳”向“低碳”转变的最大制约，是整体科技水平落后，技术研发能力有限。尽管《联合国气候变化框架公约》规定，发达国家有义务向发展中国家提供技术转让，但实际情况与之相去甚远，中国不得不主要依靠商业渠道引进。据估计，以2006年的GDP计算，中国由高碳经济向低碳经济转变，年需资金250亿美元。这样一个巨额投入，显然是尚不富裕的发展中中国的沉重负担。

### 三. 科学本质特征

科学的条件：

- (1) 逻辑一致性。科学是有条理的知识，它没有逻辑矛盾。
- (2) 可检验性。科学必须接受经验的检验，可检验性是检验科学是否成立的标准。
- (3) 解释性。科学作为一个理论体系，必须具有解释力。
- (4) 预见性。科学能够预见未知的实验现象。
- (5) 可错性。科学具有可错性是指科学的真理性总是有条件的，有适应的范围。

### 四. 科学发展的模式与动力机制

1. 欧美科学哲学中，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；
2. 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；（重点）
3. 历史主义者库恩认为科学发展是以“范式”转换为枢纽的历史过程。

**五. 观察实验与理论的关系**（科学假说的检验蕴涵与观察事实相符时，并不意味着假说必然为真；科学假说的检验蕴涵与观察事实不相符时，不能唯一地得出假说被证伪了的结论）

1. 观察渗透或者依赖于理论的制约？

“观察渗透理论”，是[美国](#)科学哲学家[汉森](#)提出的著名命题。这个命题指出了我们的任何观察都不是纯粹客观的，具有不同知识背景的观察者观察同一事物，会得出不同的观察结果。“观察渗透理论”摧毁了[逻辑实证主义](#)所追求的科学合理性。

首先，观察依赖于理论，观察渗透着理论。理论决定了观察的目的和对象。在科学的研究中，人们都要根据研究的目的选择观察对象和范围。科学观察基本上都是有目的的、有计划地进行的。科学观察的目的不外乎是为了作出新的发现或检验已有理论或假说。用观察来检验一个理论，即是看是否能观察到理论所预言的现象。

第二，观察必须以正确的理论为指导，理论决定了观察到什么。第三，任何观察陈述都是用某种理论语言构成的，理论提供了观察语言。第四，观察陈述也是可错的。一是观察本身可能产生错觉；二是观察依赖了错误的理论。第五，理论以观察为基础和源泉。科学理论和定律的发现来源与观察实验。科学理论和假说的发展完善离不开观察实验，科学理论或假说也只是相对真理，需要新的观察实验的基础上进一步发展、完善。科学理论的检验必须依靠观察实验。

总之，观察和理论是相互联系、相互渗透的。观察和理论的这种关系是由观察的主观性和客观性所决定的。观察的主观性决定了理论必须依赖观察；观察的客观性决定了理论必然依赖观察。观察主观性与客观性的辩证统一决定了观察与理论的辩证统一。

## 2.如何保证观察的客观性？

(1)、限制和消除观察者主观的可变因素，其中重要的条件是实验结果必须用标准的方法进行重演，次数越多，越能显示客观性。

(2)、科学观察要求以正确反映客观事物本质的理论为指导。

(3)、要有良好的工作作风，尊重客观实际，不急于求成，全面地、坚持不懈地进行长期观察，努力防止片面性。

(4)、注意选择典型的观察对象和观察条件，避开外来次要的干扰因素，使欲观察的主要过程充分显露出来，获得可靠的主要的观测资料。

(5)、科学观察要求恰当地使用观察仪器和观测技术

## 3.观察是中性的？

## 4.如何保证观察不受理论制约？（可从观察与理论的关系这方面思考）

## 六．归纳与演绎（推理是或然的，演绎是必然的）

### 1. 基本内容

**演绎法：**由一组公理推导出一个知识体系，或是从一般原理推演出个别结论的思维方法。

三段论 ——从前提到结论，从一般到特殊的演绎推理，这是一种必然性推理，即只要前提为真，又遵从形式逻辑关于推理形式的规则要求，则结论是恒真的。大前提是已知的一般原理，小前提是已知的个别事实与大前提中全体事实的关系，结论是对该个别事实的论断。

**归纳法：**从个别事实中概括出一般原理的一种思维方法。

归纳法在逻辑学上又叫归纳推理，它由推理的前提和结论两部分组成。前提是对若干个个别事物的认识，是单称判断。结论是从前提中通过逻辑推理而获得的一般原理，是全称判断。

### 3. 存在的问题

(1) 归纳推理不能得到演绎主义的辩护，不是一个逻辑上有效的论证

(2) 归纳推理的有效性也不能归纳地证明（判断归纳是否有效：循环论证？）

(3) 归纳推理要以自然齐一律和普遍因果律为因果律的基础，而这两者并不具有客观真理性。因为感官最多告诉我们过去一直如此，并没有告诉我们将来仍然如此。

## 七．科学技术的伦理规范（评价标准）

### 1.科学家的伦理规范

关于科学家的责任的讨论有不同的角度和层次。一种角度是讨论作为科学共同体的成员，在促进科学知识增长过程中科学家应遵循的行为规范。马克斯·韦伯、默顿等人正是从这一角度提出为科学而科学，普遍性、公有性、无利益性、系统的怀疑主义、独创性、谦虚、理性精神、感情中立、尊重事实、不弄虚作假、尊重他人的知识产权等等。科学家的研究工作本身（比如做实验）还应遵守人道主义原则（比如，1949年纽伦堡法典，强调人类被试的实验要遵循知情同意、有利、不伤害、公平、尊重等原则）以至动物保护和生态保护原则。这些规范保证了科学的自主发展和科学知识生产的正常运行。

另一个角度是从社会大系统来看，考虑科学家在社会中身份的多重性，科学家的行为规范应该增加一条：有责任性，即有责任去思考、预测、评估他们所生产的科学知识的可能的社会后果。由于科学发展使人拥有的力量越来越大，因此科学家对由这种力量导致的行为的后果的责任相应也增加了。如果人们把科学给人类带来的福祉归功于科学家的话，那么科学家对科学导致的其他消极后果是否应该负责？如果说很难要求科学家对应用前景尚不清楚而且不易预测的基本原理的发现的应用后果负责的话，那么对试图把科学理论应用于实际（工业、军事或其它）的科学家（这是当代科学家中的大部分）来说，不管他们的主观动机意愿如何，都应该要求他们对其科学活动的后果作慎重的考虑。

## 2.科学和技术的社会规范的区别

由于科学和技术在体制目标方面存在差异，导致了两者社会规范的不同。

科学的体制目标：科学家从事科学活动的动机，是获得关于自然的知识及其在进一步认识自然时的作用。非功利的。

技术的体制目标：利用科学发现进行技术发明，并应用于社会经济的发展，产生直接的社会经济效益，即利用知识谋利。其中，“知识”可以是技术专家自己创造的，也可以是科学家创造的。“利”是发明者获得的经济收益，也是社会得到的好处。功利性的。

## 八. 技术发展的模式与动力机制

### 1.社会需要是技术发展的唯一动力？

- (1) 社会需要是技术发展的重要推动力；
- (2) 技术体系内部发展的不平衡是技术发展的内部动力；
- (3) 科学对技术的先导作用。

### 2.马克思主义关于技术的发展模式及动力的基本思想

- (1) 马克思主义认为，技术的发展由社会需要、技术目的以及科学进步等多种因素共同推动。
- (2) 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；
- (3) 技术目的和技术手段之间的矛盾是技术发展的直接动力；
- (4) 科学进步是技术发展的重要推动力。

## 九.

### 1.科学活动是社会劳动的一部分。（涉及到社会建制问题）

(1) 马克思认为，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；科学活动是一种社会劳动，是社会总劳动中的一项基本内容。这表明早在一百多年前马克思就已经涉及到科学的社会建制问题。(2) 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的一种社会现象。它应该包括价值观念、行为规范、组织系统和物质支撑四大要素，有其基本内涵，是科学、技术活动的建构环境、存在形式和发展条件。(3) 科学、技术社会建制的形成有一个过程。科学的社会建制是从科学家创建科学学会而组成一个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师社会角色的确立有关。这是科学技术活动的制度化过程。

### 2.科学技术是先进生产力的集中体现和标志（江泽民）

(1) 科学技术对经济发展起首要的变革作用。现代科学技术广泛渗透到经济活动中，渗透到社会生产的各个环节，决定了它成为推动经济发展的决定性因素。(2) 科学技术在生产力诸要素中起着第一位的作用。它自身不但直接体现为生产力，而且它作用于其他诸因素，提高劳动者的素质，促进生产工具和生产工艺的进步，成为推动社会生产力的重要力量。

(3) 现代科学使管理日趋科学化、现代化。在社会生产力的发展中，使物的要素和人的要素有机结合，即管理是使潜在生产力变为现实生产力的关键。

（或者：首先，一部经济发展史，就是先进生产力替代、淘汰落后生产力的历史，而决定这一进程的直接原因是科学技术的进步和发展。其次，用科学技术改造传统产业，大幅度地优化我国产业结构，实现社会生产力的跨越式发展，将是我国先进生产力发挥作用的重要方式。再次，科学技术已经成为推动当今时代社会生产力发展的决定性力量，而且未来的科技发展还将产生重大飞跃，科学技术必将成为国家综合竞争力的核心要素。）

## 第一章

### 机械唯物主义自然观的观点：

- 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。
- 一切物质的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。
- 人与自然是分立的。

### 机械唯物主义自然观的特征：

- 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。
- 形而上学性。承认世界的物质性和永恒不变性，用静止、孤立、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。
- 不彻底性。虽然承认自然界的物质性，但仍主张神的“第一推动力”和“合创造论。目的性”的上帝创造论。

### 机械论自然观的局限性：

- (1)机械构成论认为世界具有严格的因果决定论，它否定了事物的随机性。
- (2)线性运动论反映了一种确定性的观念，否认事物的多样性和多层次性。
- (3)僵化同一论是一种简单处理事物的，它否定了事物之间辩证的联系。
- (4)简单始基论反映了一种信念，相信最小砖块的存在，从而制约了科学的发展。
- (5) 作用外因论假定了事物的前提，不承认物质之间的相互作用。

### 辩证唯物主义自然观：

#### 在自然科学中出现了一系列重大发现：

- 1、达尔文又以丰富的事实论证了生物通过自然选择而进化的历程。
- 2、德国的 F. 韦勒用无机原料人工合成尿素，证明了无机界同有机界之间的联系；
- 3、M. J. 施莱登和 T. 施旺分别发现了植物细胞和动物细胞，消除了动物界同植物界之间的壁垒。

4、在物理学中，能量守恒和转化定律（热力学第一定律）的发现，表明了自然界各种运动形式之间的联系和统一；

5、麦克斯韦电磁理论（见电磁世界图景）证明了电、磁、光之间的同一性；  
自然科学所提供的这些关于自然界自身联系和发展的事实材料，大体描绘出了一幅整体的联系和发展的自然图景。于是，一切僵硬的东西溶化了，一切固定的东西消散了，整个自然界都在永恒的流动和循环中运动着，并导致了辩证唯物主义自然观的诞生。

恩格斯指出，“宇宙空间的运动，各个天体上较小的物体的机械运动，热、电流或磁流这些分子振动，化学的分解和化合，有机生命——宇宙中每一个物质原子在每一瞬间总是处在这些运动形式的一种或另一种中，或者同时处在数种中。……没有运动的物质和没有物质的运动是同样不可想象的”。

物质和运动之间除了这种“静态”的关系以外，还有一种“动态”的关系，即运动形式的转化必然带来物质形态的变化。

恩格斯说：“不管一切渐进性，从一种运动形式转变到另一种运动形式，总是一种飞跃，一

种决定性的转折。从天体的力学转变到个别天体较小的物体的力学是如此，从物体的力学转变到分子的力学——包括本来意义上的物理学所研究的热、光、电、磁这些运动——也是如此。从分子的物理学转变到原子的物理学——化学，同样也是通过决定性的飞跃完成的；从普通的化学作用转变到我们称之为生命的蛋白质的化学反应历程，更是如此”。

## 第二章

**系统的概念：**由相互作用的各个部分组成的具有一定功能的整体（具有多元性特点、具有相关性特点、具有整体的特性和功能）

**系统的基本要素：**（1）系统的结构，世界不是由物组成的而是由物及物之间的关系来组成的。系统的结构对于元素具有相对的独立性。

（2）系统的环境：与系统发生相互作用又不属于这个系统的所有事物的总和。（孤立系统、封闭系统、开放系统）

（3）系统的行为和功能：行为：一个系统相对于它的环境作出的任何变化。：功能：系统对环境的变化和作用作出响应的能力。

### 系统中整体与部分的关系：

- 1、表现出一定的加和性
- 2、非加和性——系统的突现功能整体大于部分之和。整体小于部分之和是由系统的结构造成的不对等关系。

### 系统的结构与功能的关系：

一定的结构决定一定的功能——结构解释方法和结构模拟方法（仿生学）

结构与功能的关系是“多对一”的关系——黑箱方法。

### 人类所面临的全球性问题：

全球气候变暖、臭氧层的耗损与破坏、生物多样性减少、酸雨蔓延、森林锐减、土地荒漠化、大气污染、水污染、海洋污染

全球性问题的思想根源：人类中心主义

人类走出困境的唯一出路：树立生态自然观

### 生态自然观的观点和特征：

- 生态系统是由人及其他生命体、非生命体以及所在的环境构成的整体。
- 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，实现人类与环境的协调发展。
- 人与生态系统的协调发展仍应以人类为主体，要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。

## 第三章

**理性主义：**科学从古希腊开始就是追求“不变的东西”，或者说追求“共相”或者“规律”。理性主义者莱布尼兹进一步提出，感觉经验只能感知个别的偶然的現象，而不能揭示真理的“普遍必然性”。在唯理主义者看来，思维本身具有超越感官经验的先天认识原则，对象只有在先天认识原则的把握下才能被人所认识；认识不能还原为感觉和感觉的不同结合形式，它有多于这种内容的作为认识原则的天赋观念；思维的理解作用是以它自己固有的天赋原则去理解对象。

**实证主义：**实证主义是强调感觉经验、排斥形而上学传统的西方哲学派别，又称实证哲学。

**逻辑实证主义：**

强调两种证实：

- 1、逻辑的证实。把数学和抽象的科学，如量子力学纳入科学的范围。
- 2、经验的证实。

**科学中实证的方法：**

- 直接检验
- 间接检验——先从假说中推出结论和预见，使之与观察实验证据相比较。

**间接检验的步骤：**

从假说推导出一些预期的、可观察事件的陈述，即推出假说的检验蕴涵。

进行观察实验获取观察事实，并检查假说的检验蕴涵与观察事实是否相符

作出检验论证

**波普尔的证伪主义：**

- 1、多次验证不能保证普遍陈述的证实。
- 2、理论不能被证实，只能被证伪。
- 3、证伪是找出理论的一个反例，从而否定理论，使其不能证实。
- 4、只有能够被证伪的命题才具有科学性。所以，可证伪性是科学的本质。

**整体主义的科学观：**

任何科学命题或理论都不是各自孤立的，而是与其周围条件和其它理论相联系的。因而与它相联系的周围条件和其他理论就构成为这个理论的背景知识。当实验事实与该理论不相一致时，是该理论错了还是背景知识有问题是无法确定的。

**历史主义科学观：**

库恩提出的理论：

- 1、科学的真理性是相对于一定历史时期而言的。
- 2、科学革命相当于“科学范式”的转换。
- 3、有用就是真理——实用主义真理观。

**注：实证的时候不能彻底证实，只能得到验证。**

（证伪主义、整体主义）

**技术与科学的关系与区别？**

研究目的不同：科学求真，技术求效用

研究对象不同：科学的研究对象是自然界，技术的研究对象是人工自然系统

研究核心不同：科学追求万物之理，科学的理论与规律告诉我们事物是如何的，而关于技术的知识则告诉我们如何做，应当怎么做。

注意：人们通常把技术看作是科学的应用或应用科学，在这背后可能是因为科学与技术之间存在相通之处，并且科学发现常常诱发技术革新，但是科学知识与科学发现并不能为技术体系由潜在到现实过渡提供解释，二者之间并不存在直接的逻辑通道。技术发明不能简单归之于科学发现的发展和应用，知道“事物是怎样的”与知道“如何去做”并不是同一回事。

社会规范不同：科学是无国界的，它的知识是公有的、共享的，属于全人类的。可是技术是



有国界的，未经公司或政府的许可是不能输出的。

### 科学的发展模式及动力：

①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。

②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。

③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。

### 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。
2. 科学的发展是渐进性和飞跃性的统一。
3. 科学发展是内外动力共同作用的结果。

### 技术的发展模式及动力：

#### 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：“科学的发生和发展从一开始早就被生产所决定”。

“社会一旦有技术上的需要，则这种需要就会比数十所大学更能把科学推向前进。”

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等，单从棉纺业来看，就有纺纱机、织布机、印花机、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。”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。”

### 归纳法的含义及问题：

归纳法是从个别事实中概括出一般原理的一种思维方法。

归纳主义方法论：

科学研究从观察开始

观察事实为单称陈述

通过对事实的归纳，人们发现定律和理论，它们表现为普遍陈述。

从定理、定律、理论和先行条件的合取中演绎出预见，看能否被经验证实。

观察 → 归纳 → 形成假说 → 检验

#### 归纳问题：

(1) 归纳推理不能得到演绎主义的辩护。因为在归纳推理中，存在着两个逻辑的跳跃：一是从实际观察到的有限事例跳到了涉及潜无穷对象的全称结论；二是从过去、现在的经验跳



到了对未来的预测。而这两者都没有演绎逻辑的保证，因为适用于有限的不一定适用于无限，并且将来可能与过去和现在不同。

（2）归纳推理的有效性也不能归纳地证明，例如根据归纳法在实践中的成功去证明归纳，这就要用到归纳推理，因此导致无穷倒退或循环论证。

（3）归纳推理要以自然齐一律和普遍因果律为基础，而这两者并不具有客观真理性。

### **归纳和演绎的辩证关系：**

归纳是演绎的基础，归纳获得的结论可以成为演绎的前提；

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。

恩格斯：“归纳和演绎，正如分析和综合一样，是必然相互依赖着的。人们不应当牺牲一个而把另一个捧到天上去，应当设法把每一个都用到该用的地方，而人们要能够做到这一点，就只有注意它们的相互联系、它们的相互补充。”

演绎法内涵及问题：

由一组公理推导出一个知识体系，或者由一般原理推出个别结论的方法。

演绎的问题在于前提的正确性没法得到保证

波普尔的科学发展模式：

科学从问题开始，促使科学家思考。

针对问题，科学家进行各种大胆的猜测，即假设和理论

各种理论之间激烈竞争，相互批评，并接受观察和实验的严格检验，在检验中消除谬误，并筛选出逼真度较高的理论。

新理论被科学技术的进一步发展所证伪，又出现新的问题。

### **观察、实验与理论的关系：**

#### **理论负荷说——观察渗透理论：**

百度：“观察渗透理论”，是美国科学哲学家汉森提出的著名命题。这个命题指出了我们的任何观察都不是纯粹客观的，具有不同知识背景的观察者观察同一事物，会得出不同的观察结果。“观察渗透理论”摧毁了逻辑实证主义所追求的科学合理性。

#### **保证观察的客观性的方法：**

- 1、要求观察结果可以重现
- 2、要消除可能影响观察客观性的各种主观因素
- 3、观察中尽量使用先进的仪器设备和观察技术

### **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。

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。”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。”也就是说，科学是生产力的“知识的形态”。

#### **（二）科学技术革命与社会形态变革**

科学技术革命是与社会形态的变革紧密联系在一起。

社会形态是一定生产力基础上的经济基础和上层建筑的统一体，是社会经济结构、政治结构、文化结构的统一体；包括经济形态、政治形态、意识形态。

## 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、恩格斯有多方面的论述。如：

马克思指出：“资本是以生产力的—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。”

### （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。

4、科学的本质特征在于科学是“真正的实证科学”，其真理性是绝对的，不可证伪的，也是没有历史局限的。

错。科学在本质上是“真正的实证科学”，是“真正的知识”，是在人类探索自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，具有客观性和实践性、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。所以它的真理性不是绝对的，不可证伪的，具有一定的历史局限性。

5、技术是人的本质力量的对象化，属于直接生产力

对。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的发明的各种手段和方式方法的总和。主要体现在两方面：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、主体性和客观性、跃迁性和累积性的统一。

6、科学的发展是否定旧的，创造新的，不停地革命而飞跃地发展的。

错。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；综合则是指不同的种类，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。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。创新是继承的必然趋势和目的。

7、归纳是演绎的基础，因此演绎所据的一般性前提的真理性会因为“归纳问题”而得不到保证。

错。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互结合的辩证思维。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。归纳问题只有单纯运用归纳时才会出现，只要归纳与演绎相互结合，就不会使演绎所据的一般性前提的真理性会因为“归纳问题”而得不到保证。

10、观察是中性的，理论依赖于观察，而观察不受理论制约。

错。观察是中性的，理论依赖于观察，而观察不受理论制约是逻辑经验主义的科学哲学，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提出观察、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。

12、科学与技术的伦理规范是一样的。

错。科学与技术既有区别又有联系，具有不同的特点和价值取向。科学技术的主要伦理规范有献身科学，科学技术创新，实事求是，团结协作，谦逊勤奋。科学精神气质有四原则：普遍主义、公有主义、无私利性、有条理的怀疑主义。科学的伦理规范是科学促知识，知识促进步；科学促和平；科学促发展；科学扎根于社会和科学服务于社会。技术的伦理规范是一切为了公众安全、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。

13、科学活动不能算作社会总劳动的一部分。

错。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。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。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；科学活动是一种社会劳动，是社会总劳动的一项基本内容。

14、科学技术是先进生产力的集中体现和标志。

对。

15、国家创新体系是以企业为主导、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体系。

错。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体系。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

#### 一、生态自然观与科学发展观

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，根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。

生态自然观的观点和特征：

1、生态自然观主要观点：生态系统是由人类及其他生命体、非生命体及其所在光景构成的整体，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、主要特征：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。

生态自然观的意义：

3、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。

4、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。

科学发展观是我党执政理念的一个新飞跃，（一）科学发展观的本质是：马克思主义发展观。（二）科学发展观的核心是：以人为本——为人民服务。（三）科学发展观的理论基础是：马克思主义的唯物辩证法的科学方法论。（四）科学发展观的具体内容是：在“具体地分析具体的情况”——这一马克思主义的活的灵魂的指导下，按照唯物辩证法的科学方法论，与时俱进实事求是地分析和对待发展过程中的一切问题，从而最大限度地促进生产力和一切社会事业的全面发展、协调发展和可持续发展。（五）科学发展观的终极指向是：促进生产力和各项社会事业的发展，使之服务于人民群众的根本利益，使人民群众共享发展成果，从

而增进社会和谐，更好的建设[和谐社会](#)小康社会。所以，科学发展观是中国特色社会主义理论体系中最为提纲挈领的理论。

## 二、科学技术的发展模式及动力

### 1、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；综合则是指不同的种类，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。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。创新是继承的必然趋势和目的。

### 2、技术的发展模式及动力

(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，最早起源于人类的需要。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。(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。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。(3)科学进步是技术发展的重要推动力。科学是技术发展的理论指导。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，技术已经成为科学的应用。尤其在当今社会的发展，日益形成了科学技术一体化的双向互动过程。

## 三、观察、实验与理论的关系

科学观察是人们有目的、有计划的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，在人为控制或变革客观事物的条件下获得科学实施的基本方法。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。

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、特别是试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，因为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。

## 四、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增、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，更好的发挥科学技术的社会功能。

11、

12、科学技术与社会变迁：科学技术作为社会发展的动力，是马克思主义的基本观点。现代科学技术革命，是以现代科学革命和新技术革命为标志。现代科学技术革命是与社会形态的变革紧密联系在一起的。

13、科学技术与经济转型：科学技术是第一生产力。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型调整和演化，成为经济增长的内生变量。科学技术作为生产力的历史体现，科学开始走在技术的前面，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。现代科学技术革命引发一系列经济转型：产业结构呈现升级，经济形势发生变化，经济增长方式出现转变。

14、科学技术与人类发展。马克思一方面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。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。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生态批判，同对资本主义制度的社会批判有机的结合起来。这既不是技术决定论的，也不是社会决定论的。

### 3、创新型国家建设方面。

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。”

基本内涵：讲科技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成为创新型国家。

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。

背景：1、世界新科学技术革命使传统经济发展模式发生重大变革 2、科学技术竞争成为国际综合国力竞争的焦点 3、我国已具备建设创新型国家的科学技术基础和条件 4、我国科学技术发展同世界先进水平仍有较大差距。

## 一、 辨析题：（4 道题，每道题 10 分）

1、自古希腊的“原子论”提出之后，还原论的思维方式在自然科学中是一个绝对有效的思维方式。

4、科学的本质特征在于科学是“真正的实证科学”，其真理性是绝对的，不可伪造的，并且是没有历史局限的。

5、技术是人的本质力量的对象化，属于直接生产力。

6、科学的发展是否定旧的，创造新的，不停地革命而飞跃地发展的。

7、归纳是演绎的基础，因此演绎所据的一般性前提的真理性会因为“归纳问题”而得不到保证。

10、观察是中性的，理论依赖于观察，而观察不受理论制约。

12、科学与技术的理论规范是一样的。

13、科学活动不能算作社会总活动的一部分。

14、科学技术是先进生产力的集中体现和标志。

15、国家创新体系是以企业为指导，充分发挥市场配置资源的基础性作用、各类科学技术创新主体紧密联系和有效互动的社会系统。

## 二、 材料分析题：（3 道题，每道题 20 分）

- 1、生态自然观与科学发展观（自然观方面）
- 2、科学技术的发展模式及动力（科学技术观方面）
- 3、观察、实验及理论的关系（方法论方面）
- 4、科学技术与社会发展（社会论方面）

### 自然辩证法

#### 绪论

##### 一 简述自然辩证法的研究对象及研究内容。

**答：**自然辩证法以自然界及科学技术为研究对象，研究自然界、科学技术的性质和发展的一般规律，以及科学技术与社会的相互关系。

在当代，中国的自然辩证法已发展成一个学科群，包括内核学科与外核学科两大部分，内核学科是它研究的主要内容。这个学科群研究的主要内容是：自然哲学、科学哲学、技术哲学、科学技术与社会、科学技术史。

**自然哲学**是以自然界为研究对象，是探索自然界最基本属性的哲学学说。这种哲学探索主要集中在两个方面的问题：存在与演化，即自然界万物由什么构成？如何存在？联系方式是什么？如何演化发展？

**科学哲学**是以科学为研究对象，对科学进行哲学分析而建立起来的理论体系。

一是静态的分析科学，把科学看做事有研究成果组成的知识体系，分析他的性质、组成与结构。

二是动态的分析科学，将科学看做是一个依照一定的方法进行的探索的过程，考察知识是如何获得的，怎样对它进行检验与评价。

**技术哲学**是以技术为研究对象，对技术进行哲学分析而建立起来的知识体系。

主要的研究内容：1，技术的定义和技术的本体论地位；2，技术认识的程序论；3，技术知识结构论；4，常规技术与技术革命；5，技术与文化；6，技术价值论与技术伦理学。

**科学技术与社会**，国外与这个领域相对应的是 STS，这是一个以科学、技术和社会的相互关系为研究对象的学科。

**科学技术史**是以科学、技术作为研究对象，研究他们的历史演进的一门学科。

### 第一章 自然界的存在方式

#### 一 系统的含义是什么？如何描述一个系统？如何理解系统的普遍性？

**答：**系统较为全面的定义应该具有如下涵义：（1）一切系统均由多个元素（至少是两个元素）组成，具有多元性的特点；（2）同一个系统的不同元素之间的相互关联，相互作用，而且联系具有某种确定性，形成一定的结构，人们能够据以认识该系统，并与其他系统相区别。就是说，系统具有相关性的特点；（3）系统的多元性与相关性，产生了系统的整体性，具有整体的结构、整体的形态和整体的边界，并以整体的方式与环境相互作用，表现出整体的特性或功能。



根据以上的理解，可以给出系统的定义：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、具有特定的结构和功能的整体。

从系统的定义可知，要完整的规定或描述系统，必须包括如下五个基本因素：系统的组成，系统的结构，系统的环境，系统的功能，系统的边界。系统的思维要求我们在考察自然物质系统时，不仅要分析系统的组成，而且要分析系统的结构，系统的边界，系统所处的环境，并且从系统内部诸要素相互关联中，从系统与外部环境的相互关联中把握系统的功能和行为规律。

在自然界中，万物皆系统，系统无处不在。恩格斯在《自然辩证法》中指出：“我们所面对着的整个自然界形成一个系统，即各种物体相互联系的总体，而我们这里说的物体，是指所有的物体存在，从星球到源自，甚至直到以太粒子，如果我们承认以太粒子存在的话。”现代科学技术发展揭示出，不仅整体自然界形成一个系统，而且自然界中的所有物质客体也都自成系统或处于系统之中，系统是自然界和自然界的一切物质课题的基本属性。在现实的自然界中，系统是普遍的，非系统是相对的，非普遍的，没有一个现实的事物完全不可被看做系统。自然界中的一切物质客体都以系统的方式存在，都可用系统的方法研究，这是系统科学的基本信念。

## 二 电子也是一个系统，你如何看？

**答：**在特定的阶段，人们的认识是有限的，今天的科学还不能指出电子、夸克等是否有他的组成元素和结构，是什么样的系统。或者说，根据现有的科学知识还难以把电子、夸克看成一个系统，但是，他们作为微观物理系统的一个一个组成部分，存在于系统之中，因而要对它们有确切的理解，也不能完全抛开系统方式。

## 三 如何理解系统中整体与部分的关系？

**答：**整体与部分是自然界系统中的一对矛盾。这里的整体是指自然系统的有机整体，部分是指自然系统的组成元素。自然系统整体与系统的组成部分之间的关系可以概括为如下两个方面：

### 1. 整体与部分之间相互影响、相互作用和相互依赖

首先，系统整体是由部分（组成元素）组成的，整体不能脱离部分而独立存在。整体保留了其组成部分单独存在时所具有的某些属性，致使在质上系统整体中的个组成部分（元素）可以分辨，在量上系统整体的某些属性的量是它组成部分的量的加和，即在自然系统中，整体和部分之间存在着某种加和性关系或守恒关系。

第二，整体与部分之间相互关联的。部分有赖于整体，整体也有赖于部分。由于系统的整体是由部分组成的，没有部分就没有整体，而且在某些属性方面整体和部分之间存在着质的继承性和量的加和性关系。因此，系统的每一组成部分的性质和行为都会影响着系统整体的性质和行为，这体现出系统的组成部分对系统整体的制约作用。

### 2. 整体突现性原理

由于处于系统整体中的各种组成部分之间存在着相互作用，一方面使得处于系统联系中的组成部分的性质不同于出于自然状态下的性质，使组成部分的原有的某些性质呗屏蔽起来；另一方面使得系统整体产生出他的组分和组分总和所没有的，甚至对于组成部分来说是毫无意义的新性质。总之，由部分构成系统整体时，有新质的突然出现，旧质的突然消失（或被屏蔽），整体不等于部分之和。这就是系统的整体突现性原理，又称非加和性原理。系统整体的突现性是系统的组成部分之间的相互作用、相互激发而产生的整体效应，即所谓结构效应或结构增值，单个组成是不能产生这种效应的。

## 四 系统的结构在何种意义上决定功能？

**答：**系统的结构决定系统功能可以从以下几个方面加以说明：

### 1. 系统的环境和边界是系统功能存在和得以实现的条件，不是决定系统功能的内在根据。

系统的环境制约着系统功能的发挥，在既定的环境下，不同的物质系统之所以具有不同甚至千差万别的功能，只能从系统内部的组成元素和结构去分析，系统的组成元素和组成元素的相互作用的结构才是决定系统整体功能的内在根据。

系统的边界一方面将系统的质与环境的质区分开来，另一方面它又是联系系统和环境的输入输出方式的桥梁，系统与环境之间的相互影响和相互作用的性质与程度是由边界的性质决定。边界的性质将会影响系统的功能的发挥，而不影响系统的结构。

2.系统的组成元素是系统具有某种功能的物质基础和物质载体，但它不直接决定系统的功能。组成元素的性质、种类和数量都决定着系统的性状和功能。同组成元素相比，系统的结构对系统性状、功能的决定作用更为直接。这是因为：系统的功能是系统整体所具有的，他是其组成元素本身不具有的，单从组成元素本身无法说明系统为什么会有这一功能。系统整体的性质，只能是组成元素之间相互协同作用的结果，而这些组成元素之间相互作用就是结构。

以上分析说明，在决定和影响系统功能的诸因素中，结构对于系统功能的决定作用最为直接和根本。从这种意义上可以说，系统组成元素之间相互作用的结构是决定系统整体功能的内在依据，而系统的功能则是一定结构的外在表现。

#### **补充题：**

#### **结构与功能之间的多种相关关系：**

五、在不同的环境和边界条件下，同一结构产生不同的功能

六、同一功能可以通过不同的系统的结构去实现。

系统功能在实现和发挥的过程中对系统的结构还具有反作用，促进结构的改变。总之，系统的结构与功能的关系是辩证的。结构是功能的内在基础，功能是结构的外在表现；结构决定功能，而功能又有相对的独立性，甚至功能的发挥还会反作用于结构，这也是自然物质系统的一条基本规律。

#### **层次结构的含义：**

层次结构指的是若干个有组成元素经相关关系构成的系统，在经过新的相关关系而构成新的系统的逐级构成结构关系。

对于某一特定层次系统来说，参与构成该系统的系统称为该系统的子系统（或低层系统）；由该系统构成的新系统称为该系统的母系统（或高层系统）

#### **层次结构的主要特点：**

第一， 底层系统对高层系统有构成性关系，低层系统必定是包含在高层系统中为高层系统的构成部分。

第二， 同一层次的系统间存在着相关关系，同一层次系统之间只有通过相关作用，彼此约束、选择、协同和放大，才能构成具有特定功能的高一层次的系统。

总之，层次结构可以说是通过多级相关关系逐级构成多级整体的结构，从另一角度来看，是指可以逐次分解为子系统的集合的复杂系统结构。

#### **物质系统层次结构的基本规律：**

1. 特定物质层次结构与特定能量状态相适应的规律
2. 特定层次系统的尺度与结合能成反比的规律
3. 物质形态的多样性与风度成反比的规律
4. 高层次物质系统与低层次物质系统相互关系规律
- 5、低层次物质系统对高层次物质系统的上向因果关系
- 6、高层次物质系统的相对独立性
- 7、高层次物质系统对低层次物质系统的下向因果关系

## 第二章 自然界的系统演化

物质、能量与信息是自然界的三大基本要素。

自然界的演化还具有混沌性、复杂性和突现性等特点。

运动变化，分为可逆的变化与不可逆的变化。

可逆的变化是指其过程可以反转，状态可以回归、系统与环境可以修复的变化。或者说，可逆的过程是指系统的状态复原，且没有对外界产生任何影响的过程。即系统从初态经过某一过程到达另一状态，如果存在另一过程能使系统回到初态，同时消除原过程对外界环境的影响，这一变化称为可你变化。

可逆的变化是指其过程不能反转、状态不能回归、系统和环境不能同时复原的变化。现实的自然过程严格的说来都是不可逆过程。

不可逆变化过程具有两个方面的作用：一是不可逆性导致有序结构的破坏；二是可以导致更加有序结构的产生。不可逆过程的双重作用，导致了自然界物质系统在演化过程中会有不同的方向。

### 一 如何理解有序与无序？如何理解“熵”？

**答：**序是描述客观事物或系统内部组成元素之间相互关系的范畴。

所谓有序指的是客观事物之间或系统内部组成元素之间有规则的联系。例如：晶体空间点阵的有规则排列，行星绕着恒星有规则的运动，原子电子按不同的能级分成不同的壳层。

所谓无序指的是客观事物或系统内个组成部分之间联系、组合或运动的无规则性和不确定性。例如一盘散沙、一堆垃圾、原子分子的热运动等。

有序与无序可以分成三类：空间序、时间序、时空序。这三类统称为结构序，与之相对应还有功能序，是指事物在发挥功能时所呈现出来的一定顺序和规则。

有序与无序是相对的，没有绝对的有序，也没有绝对的无序。事物的有序与无序可以在一定的条件下相互转化，任何事物或者过程，都是有序和无序的辩证统一，两者之间的转化，体现为从一种序向另一种序的转变。

系统的熵越大，系统微观状态数越大，系统的微观粒子运动越无序。

熵描述了微观粒子运动的无序程度。维纳说：一个系统的熵就是他的无组织程度的度量。熵越大，表示微观粒子运动的无序程度越大；反之，熵越小，表示微观粒子运动的无序程度越小。熵作为无序与混乱的度量的观点成为主流，成为许多理论的基础。（具体看书）

### 二 如何理解自组织与他组织？两者之间有本质区别么？

**答：**所谓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，而不是按外界特定的干预而形成特定结构与功能的过程。

所谓他组织是指一个系统的要素按照特定指令而形成特定结构和功能的过程。

他组织的实质在于执行指令，而自组织的实质在于相干协同。

（具体看书 70 ）

### 三 系统从无序向有序演化需要什么条件？

**答：**1.开放是系统进化的先决条件。保持对外部环境的开放性，与外界交换物质和能量是系统进化的先决条件，系统必须开放到一定的程度，以至于使系统的熵减少才有可能导致系统从无序向有序演化。但是，开放知识系统进化的必要条件，而不是充分条件。

2.非平衡是有序之源。从无序状态产生有序结构的另一基本条件与系统稳定性有关。从系统演化的角度看，完全稳定的状态，由于平息各种扰动，因而不会有出现新结构的可能，只有那些可以失稳的状态，才有可能孕育新结构的胚芽。因此，保证系统远离平衡是系统想有序、有组织、多功能方向演变的另一个必要条件。

3.非线性是系统进化的内在根据。非线性相干或非线性的相互作用，是系统进化的基础和根本性的机制。系统的非线性作用产生的相干效应，分岔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。非线性机制既是系统内诸要素之间相互维系形成有机整体的力量，也是导致系统失稳、就结构瓦解、新的有序结构得以产生的内在根据，他内在的规定了非平衡系统失稳的临界值和微观机制。它规定了系统失稳后有哪几种有序结构可能出现并稳定存在，成为系统演化的吸引中心；规定了系统演化可能经历什么样的分支，即规定了系统演化的可能方向和路线。

4.随机涨落是系统进化的直接诱因。涨落指的是在某时刻对系统状态统计平均值的偏离。涨落在系统进化中起着重要的作用，他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。

以上四个方面就是自组织理论关于系统进化的条件和机制的基本思想。这四个方面是相互关联的。

非线性机制和随机涨落的存在是远离平衡开放系统失稳和新结构产生的内部依据，而非线性机制的发挥和随机涨落的放大又必须以系统开放和远离平衡为其前提条件。

#### **四 系统的演化是确定性与随机性的统一，你如何看？（89）**

**答：**混沌现象是“确定性系统”的一种“内在的随机性”，它是有别于可能有系统外部引入的不确定的随机影响而产生的外部随机性。“确定性”是因为它有内在的原因而不是外来的噪声或干扰所产生；而随机性指的是不规则的不能预测的行为。

#### **五 如何理解系统的“突现”性质？（93）**

**答：**所谓突现，是指由系统的各个要素（或主体）相互作用所生成的单个要素（或主体）所不具有的性质、行为、功能和结构。它是高层次事物具有而其要素不具有且事先不能加以预测的性质。

突现的基本特点：

- 3、突现是生成的，不是构成的。一个系统的突现性是由系统的内部要素（主体）、环境和他的演化等多种因素所生成的。
- 4、突现是一个有个组成要素经局域相互作用进行到全域相互作用的自发过程。
- 5、突现是一个受限的生成过程。
- 6、突现出来的稳定模式的功能是由起所处的环境所决定的。
- 7、有一种典型的突现现象：组成部分不断变化，而不改变系统的稳定模式。在突现现象中，其要素是可以变化的，但是其稳定模式不变。
- 8、产生突现现象的规律将导致存在差别的稳定性。
- 9、突现具有整体性与微观性。整体突现，是指所有部分都会带有整体突现的性质。微观突现，是指整体中的部分也会在整体的作用下，不等于部分，即在整体的作用先，部分大于部分或部分小于部分。

### **第三章 人与自然**

#### **一 全球性生态环境恶化的根源是什么？**

**答：**全球生态环境恶化的原因是多方面的，有人口的原因、经济的原因、科学技术的原因，而所有的原因都与人类行为的失当有关。行为的背后是观念，生态环境恶化的根本原因是人类的观念，是人类对待自然界的态度。

##### **1.生态环境问题的人口根源**

生态环境恶化与全球人口剧增直接相关。人类要满足自己的基本生活需求，就要消耗资源。人越多，消耗的资源越多，对生态环境造成的压力越大，因为在一定的时间空间内，自然环境的承载能力是有限的，当人类活动对自然环境系统的作用超过一定的限度时，自然环境系统的结构和功能就会发生质的变化，反过来危机人类的生存与可持续发展。

## 2.生态环境问题的经济、技术根源

经济的发展，尤其是大规模的工业生产，必然要消耗大量的自然资源，同时产生大量的废弃物，废气、废水、废渣等废弃物排放到自然界中，造成了严重的环境问题。生态环境问题还有技术根源。人类通过技术制造了自然原来没有的，而自然界本身又很难，甚至完全不能降解的有机物，这些人工合成的有机物在环境中的积累会造成严重的环境问题。

## 3.生态环境问题的观念根源

生态环境问题产生与人类行为的失当直接相关，人类行为的背后是人类观念，人类在人与自然的关系上，传统的价值观是生态环境问题产生的根本原因，这种传统的价值观就是人类中心主义。他把人看成是大自然唯一具有内在价值的存在物，是构成一切价值的尺度，自然及其存在物不具有内在价值而只具有工具价值。人类生态实践的出发点和归宿只能是人的利益，人类对自然并不存在直接的道德义务，没有道德责任去维护非人类的生物的利益。

## 二 评论生态中心主义的主要观点？

答：

- 1)人是自然界中的普通成员，人对自然负有**道德责任**，人与生态系统的其他成员是同属于一个共同体的，生态系统及其成员应该成为人类道德关怀的对象。
- 2)大自然不但具有工具价值，还具有**内在价值**，即大自然存在着一种内在的、独立于人而存在的价值。
- 3)以**整体主义的思想**看待自然和处理人与自然的关系。生态系统是相互联系、相互作用的元素组成的统一整体，而人是生态系统的组成部分，人类是生物圈生态大系统中的子系统。系统整体的利益大于其部分的利益，只有在整体的利益得到保障的前提下，部分利益才有保证。

## 三 简述生态自然观的核心思想？

答：1.生态系统是一个统一的整体。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。

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通知者，而是生态系统中的普通成员，人与其他生物在生态上是平等的。

3.生态系统的利益包含高于人类的利益。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。有益于生态系统的完整、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、完整和繁荣，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。

## 四 可持续发展的基本原则？

答：可持续发展的基本原则：

1.持续性原则。可持续发展的持续性不仅指自然生活，还包括经济和社会方面，持续性原则包括自然的持续性、经济的持续性和社会的持续性。

自然持续性要求经济发展要与自然承受能力相协调。发展的同时必须保护、改善和提高地球的资源生产能力和考虑环境自净能力，保证以可持续的方式利用自然资源和考虑环境成本。经济持续性强调经济增长的必要性，而不是以环境保护为名取消经济增长。可持续发展不仅重视经济增长的数量，更关注经济发展的质量。提倡清洁生产、循环经济和文明精神。

社会持续性强调社会公平是发展的重要因素和环境得以实现的机制。

自然持续性是前提，经济持续性是基础，社会持续性是目的，他们构成一个有机整体。

2.公平性原则。在可持续发展中，人与人关系的基本原则是公平性原则，包括代际公平和代内公平两个方面。

代际公平强调在发展问题上要足够公正的对待后人，当代人的发展不能以损害后代人的发展能力为代价。

代内公平强调任何地区、任何国家的发展，不能以损害别的地区和别的国家的发展为代价，特别要注意维护发展中国家和地区的需求。

3.共同性原则。可持续发展着眼点不是某个国家或某个地区的发展，而是全人类的发展。人类有一个共同的目标：一切为了我们共同的家园——地球。而要实现可持续发展需要全人类的共同行动。在可持续发展理论中包含这样的内容：可持续发展是全人类发展的问题，任何国家和地区的经济的发展都必须以全球行的可持续发展为前提，以可持续发展为基本方针。

可持续发展战略是人类要从工业文明走向生态文明而作出的一项共同的战略选择，可持续发展理论是在对工业文明进行反思的过程中形成的，生态自然观称为可持续发展理论和战略的重要哲学基础。

《我们共同的未来》一书将可持续发展定义为：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威胁的发展。

## 4 知识的分类与科学的本质

### 1 如何理解科学？科学仅是自然科学吗？何为人文社会科学？

从科学的本义出发，科学就是自然科学，是关于自然的系统化的知识，通常满足五个条件：**逻辑一致性，经验检验性，解释性，预见性，可错性**。科学的可错性表明，科学内在具有被证伪的可能，科学不等于正确，不能把科学看成是万能，科学需要有人文作为补充，人文学科与社会科学统称为人文社会科学。

### 2 为何科学的哲学研究成为理解科学本性的主要方面？

科学本性的问题，不可能在科学本身之中得到解答。而哲学则为这一问题的理解提供了规范性的处理与论证分析，并构成理解科学重要而不可忽视的方面。科学哲学作为整体的哲学的一个分支学科，它尝试对一般科学本性进行思考。

## 第五章 科学观察和科学实验

### 一 科学事实与经验事实和客观事实的区别是什么？

**答：**客观事实：这种作为感性认识对象而客观存在的现象和事物本身，称为客观事实，它不以人的意志为转移。另外，客观事实具有客观性，没有正确与错误之分。

**经验事实：**是指人们用科学语言或文字对通过观察、实验而被感知的客观事实所作的描述和记录，也可以说是客观事实在符号系统中的表征。经验事实同时存在主观性和可错性。

**科学事实：**是客观事实在人们头脑中反应的结果，是人们对所观察到的客观事实的感知、描述和记录，而且是真实的描述或记录。同时具有客观事实本体论和经验事实认识论的特点。

科学事实与客观事实的区别主要在于：客观事实是客观的，而科学事实则是属于认识范畴，他作为观察与实验的结果反映到人们的意识中，其内容是客观的，而形式则是主观的；客观事实转化为科学事实不仅与客观事实本身的性质有关，而且还受人的认识能力和社会实践水平的制约。

科学事实与经验事实的区别在于：虽然科学事实也属于经验事实的范畴，但并非所有的经验事实都是科学事实，只有那些经过鉴定，被认为是对客观事实的真实或正确的反映的经验事实，才称得上科学事实。

## 二 观察渗透理论说明观察完全是主观的么？如何保证观察的客观性？

答：观察的客观性的含义一般来说，是指观察陈述要能真实地反映观察对象，包括对象的状态、性质、规律等。但是，很多时间，客体的属性并没有直接显露出来，或者由于人类感官的局限，不能直接观察到客体。一般来说，要做到以下几点观察的客观性是有保证的。

- (1) 要求观察结果可以重视
- (2) 消除可能影响观察客观性的各种主观因素
- (3) 观察中应使用先进的食品设备和观测技术

## 三 如何正确认识观察实验中的机遇问题？

答：在观察实验中，由于偶然的事件而提供的有可能导致新发现的机会称为机遇。机遇的产生是有其客观根源的，能否捕捉到机遇有观察者主观方面的原因。机遇最大的特点是偶然性，有些人把意外出现的现象看作只是一种纯粹的偶然，对它置之不理。确实，如果完全是偶然的话，对科学认识没有多大意义。然而，自然界的现象都是偶然性和必然性的统一。在表面上偶然性起作用的地方，这种偶然性始终是受内部的隐藏规律支配的，而问题只是在发现这些规律。偶然现象的背后可能会有某种必然性，如果认识到这一点的话，自然就会留心意外之事。能对意外的现象保持警觉性，并百折不挠，深入研究，最后有可能作出重大的发现。

## 第六章 科学发现的基本方法

### 1. 演绎法的基本内容及其中的问题是什么？

(1) 有一组公理推导出一个知识体系，从一般原理推演出个别结论的思维方法叫演绎法。

(2) 问题：它是建立在一些为数不多的公理基础之上的，然后从这些公理中推出定理。这其中的每一种、每一步推理，以及运用这些公理、定理证明任何题目的推理过程都必须严格遵守亚里士多德的三段论，否则就会犯错误。

### 2、归纳法的基本内容及其中的问题是什么？如何正确看待归纳法？

答：基本内容：归纳法是从个别事实中概括出一般原理的一种思维方法，它是一种推理形式。它由推理的前提和结论两个部分组成。前提是对若干个个别事物的认识，是单称判断，结论是从前提中通过逻辑推理而得到的一般原理，是全称判断。

归纳法的问题：(1) 归纳推理不能得到演绎主义的辩护；(2) 归纳推理的有效性也不能归纳地证明；(3) 归纳推理要以自然齐一律和普遍因果律为基础，这两者并不具有客观真理性。

在科学研究中使用归纳法先要明确说明一点：(1) 归纳推理是一种或然推理，归纳论证本质是不保真的论证；(2) 归纳推理能为我们提供一种可能性的结论，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使用归纳法，他们往往把归纳法和其他科学方法结合起来使用，这样可以克服单独运用归纳法带来的局限。总之，归纳法在科学认识中仍然是一种有用的方法，它不但过去是，今后仍然会是科学发现和科学理论确认的重要方法之一。

### 3、为什么爱因斯坦说：“提出一个问题要比解决一个问题更重要”？

答：科学问题是科学研究的真正起点，是科学研究程序的第一环节。解决问题也许是一个数学上或实验上的技能而已，而提出新问题、新理论，从新的角度看旧的问题，却需要有创造性的想象力，而且标志着科学的真正进步，科学研究始于问题。

### 4 科学问题的来源有哪些？

由某个理论内部的逻辑矛盾而提出的问题；由不同理论体系之间的矛盾而提出的问题；由理论结构上不符合简单性与普通性的要求而提出的问题；由现有理论与经验事实之间的矛盾而提出的问题；对经验事实未能作出统一的理论说明所提出的问题；由理论的实际应用与现有



技术条件的矛盾而提出的问题。

### 5、科学选题有哪些基本原则？

答：科学选题的基本原则：（1）需要性原则；（2）创新性原则；（3）科学性原则；（4）可行性原则。

### 6、回溯推理的前提条件是什么？

答：回溯推理又称“溯源推理”。它是由关于某个已知事实的命题退出可导致该命题成立的理由的一种或然性推理。亦即，是从已知的客观事实去探求造成该事实的原因，由果溯因。

前提条件：尝试性假说为前提条件，即是，研究的节约规定我们应当我们研究的某个阶段尝试一种特定的假说，只要事实允许我们就可以暂时认可它，没有关于它的概率，它仅仅是我们尝试性接受的一个建议。

### 7 直觉思维有哪些特征？

表现的突发性，主要表现为无意识性和不自觉性；结构的跳跃性，主要是指直觉思维的非逻辑性；结论的或然性，主要指结论具有很大的不确定性、模糊性和或然性。

## 第七章 科学假说的检验和科学理论的评价

### 1. 科学假说的特征和作用是什么？

答：科学假说的基本特征：假说是具有一定的科学性；假说具有一定的猜测性；假说具有变动性。科学假说的作用：假说是科学探索的重要手段，是通向科学理论的桥梁，具有导向作用；假说与假说之间的争论可以激发创造性思维，有利于学术繁荣。

### 2. 在科学家说的检验中证实、确证与证伪之间的关系是怎样的？

答：确证是对过去的判断，即表明在过去的检验中，检验蕴含与观察证据相符的，还未发现的反例，但以后的检验会怎么样，则什么也没说。证实则不仅是对过去的判断，也是对将来的保证。从某假说的一个或多个检验蕴涵为真的事实，不以逻辑得出结论：这个假说被证伪了。证伪和证实的逻辑上是不对称的，要证实一个规律性的假说不容易，但要反驳一个假说只要一个反例就够了。

### 3. 证伪是一个科学理论是一件非常复杂的事情么？

答：证伪是一个复杂的过程。当检验蕴涵与观察试验结果不相符时，不能唯一的得出假说被证伪的结论，辅助性假说和观察、实验也是要怀疑和被审查的。观察实验的结果与蕴涵不一致，有可能是辅助性假说或观察实验的错误造成的，所以不能简单的认为，假说已经被反驳了。

### 4. 如何看待逻辑实证主义关于科学与非科学的划界？

答：逻辑实证主义以经验为依据，以逻辑为工具，进行推理，用概率论来修正结论。它认为，科学的方法是研究人类行为的唯一正确方法。

逻辑实证主义以可证实性作为科学与非科学的划界标准，并将科学术语与命题分为两大类，一类是理论术语、理论命题，另一类是观察术语、陈述命题。前一类术语与命题对应于科学理论，后一类术语与命题则对应于经验事实，其划分的原则就是在于是否通过人的感觉直接观察到。逻辑实证主义关于科学理论只能在一定程度上被证实的观点，实际上肯定了辩证唯物主义关于实践标准既是确定的、有是不确定的观点，肯定了实践对真理的检验总是具体的历史检验。因此，在承认实践是检验真理唯一标准的同时，必须懂得个别的局部实践不足以完全论证局部实践的作法，在理论上是荒谬的，而在实践上必然是有害的。

### 5. 如何区别科学与伪科学？

答：大凡广义科学（自然科学、人文社会科学和思维科学）之外的所有知识体系或概念都是非科学，其中包括形而上学、宗教、神学、灵学、迷信等。它们不具有或不完全具有科学的

特征。伪科学在本质上术语非科学的范畴，当且仅当它冒充科学时。它与科学有着对立的原则：客观性；理性；可检验性；可重复性；逻辑完备性；批判性。

## **第八章 技术观的基本问题**

### **一 技术的基本界定可以从哪几方面加以理解？**

**答：1.作为客体的技术**

在此角度对技术理解为：技术（确切地说是技术产品）可以在人类学的基础上得到解释，即技术产品是人依照自己的躯体以及身体功能的规律行所创造出来的，是人体的外在化。技术就是外在化、客体化的人类器官。

#### **2.作为知识的技术**

可以将技术解释为：技术是为了完成特定目标而协调动作的方法、手段和规则相结合的体系。

知识的分析是现代哲学认识论研究的一个重要方向，作为知识的技术包含以下几个层面的理解：第一，技能，在制造和使用人工物过程中体现出的非知觉的感觉运动的技能；第二，技术规则，为达到某种类型的目标的带有普遍性的技术行为序列；第三，技术理论，技术规则的系统化。

#### **3.作为活动的技术**

在此主题下，技术就是制造和使用人工物的过程。

综上所述，关于技术的理解与界定，需要涉及技术人工物、技术知识（技术规则与理论）以及技术活动。在此基础上，采纳国内学者张华夏教授的观点，把技术看作是人类实现目标的实践智能体系，其中，人们设计、制造、调整、运作和监控各种人工事物及人工过程的知识、方法及技能等构成了这一智能体系的基本组成部分，也构成了理解技术的核心方面。

### **2 技术人工客体具有什么样的性质，对于理解技术设计有什么意义？**

技术人工客体具有物理的和意向的二重性，一方面，它是带有特定物理结构的物理客体，其行为是由自然规律来支配的，另一方面，也是技术客体的一个本质的方面，就是它的功能，一个技术客体的功能是以目的论的方式被描述的。

技术客体二重性的知识对于技术设计来说是很重要的。设计的概念，首先的意思就是对一个物体客体做出完整的描述，使得在这描述的基础上这个客体能制造出来，但是，一个设计不仅仅是被设计事物的物理性质的完整描述，而且还包含了关于这一物理系统怎样能够实现所要求的功能的理解，即技术设计需要表明一个技术客体如何在物理结构的基础上实现特定的功能。

### **缺了第八章第三题：“实践智能”在技术界定中具有什么意义？**

### **三 技术与科学的关系如何理解？技术与科学的区别核心是什么？**

**答：科学与技术的联系**

科学与技术总是共同存在于一个特定的范围内，这是因为两者之间有不可分割的联系。科学提供知识，技术提供应用这些知识的手段与方法。科学与技术的进步会带来社会的整体性变化。科学与技术是辩证统一的整体，科学中有技术，技术中也有科学。

科学和技术总是有着不可分割的紧密联系。它们相互依存、相互渗透、相互转化。科学是技术发展的理论基础，技术是科学发展的手段。

科学常常可以启发我们提出新的、以前没有想到过的事物特性，进而导致新技术的产生。新技术常常需要新见解，新研究也常常需要新技术，人们运用技术，发明了越来越多的新仪器和新技艺，进而推动了各方面的科学研究。

技术不仅为科学研究提供了工具，而且还可以激励理论研究动机并提供方向。

随着现代科学革命和技术革命的兴起，科学与技术越来越趋向一体化。技术与科学的联系就越紧密。许多新兴技术尤其是高技术的产生和发展，就直接来自现代科学的成就。科学是技术的升华，技术是科学的延伸。科学与技术的内在统一和协调发展已成了当今“大科学”的重要特征。

技术与科学的区别：二者在研究目的、研究对象、研究核心及社会规范上有着基本的区别。

第一，研究目的不同。科学的首要目的乃是“求知”，它探求真理，尝试认识自然界或现实世界的事实与规律，以获得人类知识的增长。技术的基本目的是“求用”，它通过设计与制造各种人工事物，来达到控制自然、改造世界的目的。

第二，研究对象不同。科学的研究对象是自然界，是客观的独立于人类之外的自然系统，包括物理系统、化学系统、生物系统和社会系统。科学需要研究他们的结构性能与规律，帮助人们理解和解释各种自然现象。技术的研究对象是人工自然系统，即被人类加工过的、为人类的目的而制造出来的人工物理系统、人工化学系统和人工生物系统以及社会组织系统。

第三，研究核心不同。科学追求万物之理，科学的理论与规律告诉我们事物是如何的，二关于技术的知识告诉我们如何做，应当怎么做。

第四，社会规范不同。科学是无国界的，他的知识是公有的、共享的，属于全人类的。技术是有国界的，未经公司或政府的许可是不能输出的。科学无专利，保密是不道德的，科学是长期的、广泛的社会协作的产物。而技术有专利，有知识产权，侵犯他人专利与知识产权是不道德、甚至违法的。当然技术共同体与科学共同体也有共同的规范，例如怀疑精神与创新精神、竞争性的合作精神，为全人类造福的精神即科学利益、企业利益与社会利益不能协调时，社会利益优先原则是新时代的科学精神和科学规范，也是新时代的技术精神和技术规范。

## 9 技术方法

### 1 常规技术设计中哪些方面的知识使之可以区别于科学知识？

作为技术知识核心的基本概念，它所包含的运行原理与常规构型使得技术知识得与科学知识区分开来，并体现出技术活动自身独特的知识范畴。

### 2 技术规则有什么特点？其评价的核心是什么？

技术规则告诉人们“怎么做”，是达到某个特定的目标的某种普遍性的技术行为序列，用规范的陈述表述，科学的规律并不能直接推导出技术规则，技术规则的成效还必须结合具体的环境才能够实现。

技术行为与技术规则无评价上的真假之分，只有有效用或无效用之别，有技术价值或无技术价值之别。技术规则的评价，一方面，需要根据一定的因果规律来为技术行为规则提供合理性支持；另一方面，技术规则评价的一个核心指标，就是要看能否实现所规定的目的。对于手段能否达成目的，则必须进行独立的技术实验，必须通过行为才能够得到价值与效应的评价。

### 3、理解技术问题的核心是什么？技术问题如何进行情境分析？

答：技术问题的核心是解决问题的过程，即问题的辨认开始。推动技术问题状态的深层次原因，主要来自人类目的与手段之间的满足。从目标状态到实现目标状态之间的矛盾，就是目的与手段之间的矛盾。它们产生于人类实际的徐奥或潜在的与当前条件不能满足这种需要的矛盾，要求使用工艺、材料、能源、信息等方面的技术手段加以解决。

考虑到环境的因素，技术问题除了自身的技术冲突与物理冲突以外，还需要识别系统问题、理想状态、系统环境。情境分析包括一下几个方面：

**Who:** 谁有问题？识别与问题相关的在系统制造、包装、运输、安装等过程中的人。

**What:** 问题是什么? 相关资源是什么? 该问题主要致力于指明问题类型以及与问题相关的资源, 以选择相应的解决方法。

**When:** 问题什么时间、什么环境出现? 确认是运行前还是运行中、运行之后发生、以及可用的时间资源。

**Why:** 问题产生的原因是什么? 分析技术系统的功能, 建立物质场模型。

**How:** 问题如何发生? 找出问题的发生根源。

在技术设计中, 问题分析得越清晰越明确, 就越能有效地找到解决问题的方案, 这是解决问题中不可忽视的关键步骤。

#### 5、常规技术设计中哪方面的知识使之可以区别于科学知识?

答: 技术常规设计中的基本概念中, 运行原理和常规构型这两部分知识使之可以区别于科学知识。一般而言, 基本的概念设计贯穿于整个设计过程, 并且能够在方案设计阶段迅速有效地对结构体系进行构思、比较与选择, 从而使方案概念清晰和定性正确。基本概念作为一种定性而非定量的分析, 它提供整体宏观控制和细部构造措施, 是方案设计的基础。

由此, 可以了解到, 运行原理与常规构型是为了达到某种实践目的, 说明应该怎样做的问题。它们可以有科学发现来触发, 但并不包括在科学知识之中, 它们的构成区别于科学知识的技术知识的实体。

#### 6、技术规则有什么特点? 其评价的核心是什么?

答: 技术规则的特点有:(1) 规则规定的是一个行动的过程, 是人类行为的指令序, 技术规则是达到某个特定的目标的某种普遍性的技术行为序列。(2) 技术规则用规范的陈述表述。技术规则评价的一个核心指标, 就是要看手段能否实现所规定的目的。作为人类某类技术行为的一个共同规范, 技术规则体现为“目的—手段”链, 是实现特定目的的行为规范。因此, 技术行为与技术规则无评价上的真假之分, 只有有效用和无效用之别, 有技术价值和无技术价值之别。一种行为规则是依据一定的因果关系建立的, 需要用因果律来说明它的合理性。技术规则的评价, 一方面需要根据一定的因果律来为技术行为规则提供合理性支持; 另一方面对于手段是否达成目的, 则必须进行独立的技术试验, 必须通过行为才能得到价值与效应的评价。

### 第十章 技术的演化发展

#### 1. 社会需求是推动技术发展的核心动力吗?

答: 社会需求不是推动技术发展的核心动力。社会需求刺激技术发明活动的信念不断被用来说明许多技术活动。人类为了满足自己基本的生活需要不断开发出各种技术手段。对关键原材料的需要推动了相关领域的技术革新: 一方面, 人们通过发展提高关键物质的单位产量, 另一方面, 寻求替代性材料取代现有短缺材料。国际间经济竞争的需要同样也推动了技术的发展如信息技术, 现代通讯技术等高技术发展已经被提及到各国经济发展的战略高度。在其它领域技术发展也提示了需求对于技术发展的推动力量。

对于技术的发展来说, 仅仅考虑需要和实用并不能说明人类所制作的物品的多样性。汽车的发展历史已经表明, 需求并非刺激发明者去发展技术的唯一理由。汽车的发明并不是源于马匹的严重短缺, 也不是国家领袖或有权权威的人物的引导, 或社会与个人对汽车交通的需求所致。或者说, 是以内燃机为动力的汽车的发明创造了对汽车运输的需求, 而不是对新动力的需求导致了汽车的发明。这表明, 技术的发展有其深刻的内在动因, 仅仅从需求的角度还不足以完全提示技术发展的内在规律。

#### 2. 是否只有科学有了新突破, 才带来技术的发展? 你如何看待技术与科学发展之间的关系?

答: 不对。进入 19 世纪 40 年代和 50 年代以后, 科学在技术发展过程中扮演了重要的角色。

随着科学的分化发展，来自科学知识改变了技术发展的经验摸索方式，对技术创造起着规范和指导作用。科学研究在一定程度上影响着实际的应用过程，避免了无谓的劳动，使应用科学家和工程师们能够快速、高效、经济地实现其目标。在现实生活中，由于人类不同活动领域的复杂程度以及相关科学发展的不平衡性，科学对这些领域的规范和指导作用的深度和广度是各不相同的。基于上述认识，可以说科学是推动技术发展的重要力量。科学虽然能够作为技术发明的基础，但是并不像众一般估计的那样：新技术完全依赖于基础科学的进步。那种认为基础科学进步是技术创新的“主要源泉”的观点已经不能够对今天技术发展的来源做出完全的说明，来自其他方面的推动力对技术发展同样具有重要意义。

基于技术与科学的紧密结合，以及现代高技术发展的特点，现代科学与技术的发展是协同进步的。一方面，重大的技术革命多半由科学理论的重大突破带来的，另一方面以应用研究为目的的研究推动了基础研究的发展，技术发展为科学发展提供了重要的条件与工具。科学理论导向型的技术发展众理解科学对技术的推动提供了很好的说明。技术对科学的促进主要来自以下两个方面：其一，技术发明为科学提供可观察材料和平实验手段，从而促进了科学的发展。其二，出于解决技术问题的需要引发了相关科学研究，从而推动了科学的发展。如各自遗传疾病的治疗困难推动了基因科学的发展。正因为科学与技术之间相互促进的联系密切，里普认为科学与技术之间并非简单的线性关系，而是以“科学与技术共舞”的模式来协同发展的。

## **6. 技术创新等同于技术发明吗？为什么？**

答：技术发明不等同于技术创新。技术发明是新工具或新方法的发展，是完成一种新设计构想、一种技术方案或一种改进了的装置、产品、工艺或系统的模型。它的核心特征就是包含着新的构想或新的技术设计方案。但技术创新却是一个新想法或新的技术方案在商业上的实现，只有当新构想、新装置、新产品、新工艺或者新系统第一次出现在商业交易中时，才是一项技术创新。在发明未能转化为创新之前，发明只是一个新观念、新设想。换言之，技术创新是新工具或新方法的实施，是发明的第一次商业化。技术创新涉及创新成果的社会价值转化过程，要求实现市场价值，是一种经济活动或行为。发明不一定导致创新，但创新的前身大多是发明。

## **第 11 章 科学的社会运行**

### **1、什么是科学共同体？**

答：是指具有共同信念、共同价值和共同规范在同一领域内从事科学研究的科学家群体，科学共同体不受地域的限制。

### **2、简述莫顿提出的科学家的社会规范内容**

答：莫顿提出的科学家的社会规范的有四种：

#### **（1）普遍主义**

普遍主义表现在关于真相的断言，无论其来源如何，都必须服从于先定的非个人性的准则，即要与观察和以前被证实的知识相一致。普遍主义提出了判断科学知识真理性的一个重要准则：必须通过观察获得科学事实和先前的经过检验的知识一致，而不是以个人的标准而改变。

#### **（2）公有性**

公有性要求科学家把自己的科学成果公开，“科学发现应该交流”。由于科学成果具有社会合作性和历史积累性，因此，科学发现都应该成为人类的共同财产。

#### **（3）无私利性**

要求科学家为“科学的目的”从事科学研究，在研究中坚持求真求实的精神，在工作中坚持正直、城市，对科学负责，对同行负责的品格。莫顿指出，科学活动中虚假的主张，欺骗的行为和不负责任的态度与这种规范要求是不相容的。

#### （4）有组织的怀疑

它提倡一种怀疑的精神，该规范要求科学家在工作中保持审慎的态度，对所有的知识，不管他的来源如何，在其成为确证无误的知识之前，都应经过思考，都可以作追问，不应该盲目推崇。

### 3、结合实际谈谈决定科学家在科学共同体内分层等级结构中位置的因素？

答：科学共同体内的分层与科学家的声望密切相关，科学家的声望并不是由他们拥有的财产来决定的，而是由科学家可以拥有的一种财产替代性——“承认”来决定的。科学家获得的承认主要由两部分组成：通过职位获得的承认和通过名望获得的承认。

#### （1）通过职位获得的承认

通过职位获得的承认比较具体，只要从科学家所任职位的声望便清楚了。

#### （2）通过名望获得的承认

包括科学家的“可见性”，同行间对彼此工作的非正式评价和科学家所获得的科学界的荣誉奖励。所谓科学家的可见性是指科学家的研究成果受到科学共同体关注的程度（结合实际略）

### 4 运用科学奖励系统理论并结合实际谈谈科学研究的激励机制？

随着科学从小科学时代到大科学时代，科学奖励系统实质的认识从承认发展到交换：

#### （1）莫顿的“承认”理论

科学家把自己的科学成果贡献给科学界，科学上的任何发现属于社会所有，科学家对自己所发现的“知识产权”的要求，仅限于要求对这种产权的承认和尊重，科学奖励系统运作的实质是“承认”；

莫顿的“承认理论”揭示了科学社会运作的规律，对于理解科学运行的机制很有启发。不过，莫顿理论的适用范围主要是小科学，在大科学时代，对科学奖励系统的理解发生了变化，奖励不只再是名誉性的，因此承认理论显示出了其局限性。

#### （2）“交换”理论

科学奖励系统的实质不仅仅是承认，而是交换，在科学外部，科学与社会的其他组织之间，在大科学时代，科学的社会运行同样也是在一种交换的基础上进行的。在大科学时代，既有共同体内部的科学交换系统的以“信息——承认”模式进行的交换，也有科学家共同体外部的社会组织之间的“信息——资助”模式进行交换。（结合实际略）

## 辨 析 题

### 1 只要依靠科技进步就能限制或消除科技应用可能带来的负效应

错！首先要看到，造成消极后果的主要原因不在科学技术本身，而是在于人类本身，是人类如何运用科学技术的问题。对于社会原因造成的消极后果，必须依靠社会进步来解决，而不能单纯依靠科学技术来解决。至于科学技术本身不够完善所带来的消极后果，那更是可以通过发展和完善相应的科学技术来克服。

### 2 科学与技术都是无禁区的

错！对科学有狭义和广义的理解。狭义的科学指纯粹的基础研究，它揭示自然界的性质及规律，即基础科学；广义的科学包括基础科学、技术科学、广义的科学研究包括基础研究、应用研究、开发研究，已延伸到应用（属技术范畴）。狭义的科学，即进入应用研究之前的基

基础研究，一般来说无明显价值负荷，与应用关系密切的科学研究才会有较明显的价值负荷，但大多数科学研究，包括一些基础科学，一开始就又与应用密不可分。

科学技术研究的禁区，根据不同的划分有：

第一、康德意义上的禁区：科学技术与道德信仰被划分在不同的范畴中。科学技术并不能解决道德、信仰问题，科学有禁区。

第二、价值目的指向性意义上的禁区：虽然科学本身并无道德之分，但其存在和发展受到社会存在的制约和影响，与社会的价值观相关。这个禁区是要为科学的应用确定价值的合理性前提，其实质性规定是只能为善不能为恶。若科学研究成果会使对人类造成的灾难大于得益、或是挑战了现存道德规范，则应属于科学禁区。如克隆人的研究在现有的道德规范下还是属于科学的禁区。

第三、纯粹科学、技术意义上的禁区。纯粹科学技术意义上的禁区是指在纯粹的科学范围内，由于科学本身的成熟性、局限性而直接规定的科学禁区，它只能通过科学、技术的发展不断挑战禁区进而促进科学技术进步得到解决。

### **3 工业化是全球性问题产生的根源**

错！人类面临的困境表面上看是工业化的产物，但是实质上却是与人类在人与自然关系问题上传统的价值观分不开的。这种观点，在理论形态上是以人统治自然为指导思想，一切以人中心，一切从人的利益出发，以人为根本尺度取评价和安排整个世界。

### **4 发展即 GDP 的增长**

错！这种观点导致不计自然成本地追求经济的高速增长；高消费、高浪费的生活方式。事实上，发展不能以牺牲生态、资源等作为代价，发展不仅仅是经济增长数字的积累，更重要是社会进步的综合评价。我们要树立全面、协调、可持续的科学发展观。科学发展观的根本要求，就是强调发展要全面、协调、可持续，要统筹兼顾。实践告诉我们，一个国家要发展好，必须处理好经济发展、社会发展、人的发展之间的关系，处理好经济社会发展与人口、资源、环境之间的关系。

### **5 一个国家能否作出具有诺贝尔奖级的工作，取决于它的经济实力**

错！适宜的社会环境成为促进科学发展的重要因素 1，充分的资金投入，2，高素质的人才队伍 3，宽松自由的学术环境 4，优良的学术传统 5，激励创新的机制，是构成良好的有利于科学技术发展的社会环境的重要因素。一个国家能否做出诺贝尔自然科学奖级的工作，取决于上述因素。

### **6 科学研究始于观察**

错！科学研究的起点是问题而不是观察。科学研究是一种有目的的探索活动，探索的目的是由问题引起的。科学研究的观察是有目的的，而观察的目的，又是由所要研究的问题所确定的。故上述观点错。

### **7 夸克以非系统方式存在**

错！今天的科学还不能指出夸克是否有它的组成元素和结构，是什么样的系统。但是，他作为微观物理系统的一个组成部分，存在于系统之中，因而要对它有确切的理解，也不能完全抛开系统方式。没有一个现实的事物完全不可被看作系统。自然界中的一切物质客体都以系统方式存在。故上述观点错。

### **8 全球性生态危机是人口剧增造成的**

错！人口的发展不是孤立的现象，它在客观上受到物质资料生产和自然条件等各种因素的制



约，反过来又给这些因素以一定的影响。如果人口增长不能同社会生产和生态环境相适应，就会造成社会关系的失调和不良的生态后果。随着科学技术的进步以及当今世界绝大部分国家日益卷入工业化过程，人类的各种活动正对大自然的生态平衡带来严重的破坏。现在人类活动已开始影响到整个地球生物圈，表现为复杂、总和的全球过程，由于人类有增无减的施加作用于自然界，导致了一系列的全球性生态问题的出现。产生全球生态危机的实质是人类在与人与自然关系问题上传统的价值观分不开的，这种价值观是以人统治自然为指导思想，一切以人为中心，一切从人的利益出发，以人为根本尺度去评价和安排整个世界

## **9 观察渗透理论**

正确！在观察的过程中，观察者不是机械的、被动消极的接受客体发出信息的刺激，观察会收到观察主体理论结构的影响。但被观察对象是客观存在的，是第一性的。观察结果的内容是客观的，是由客体的性质决定的。中性的观察不存在，完全依赖理论的观察也是没有的。观察渗透理论：观察者所掌握的理论（知识背景）及他的经验会影响观察陈述。原因：观察是一种物理过程与心理过程融为一体的感知活动。

## **10 技术创新即技术上的改进或发明**

错！“技术创新，是指企业应用创新的知识和新技术、新工艺，采用新的生产方式和经营管理模式，提高产品质量，开发生产新的产品，提供新的服务，占据市场并实现市场价值。”技术创新是指企业应用创新的知识和新技术，新工艺，采用新的生产方式和经营管理模式，提高产品质量，开发生产新的产品，提供新的服务，占据市场并实现市场价值。

（1）不等同于“技术的创新”（2）是一个科技和经济结合的概念（3）它不仅是指技术本身的革新，它还包括新技术的应用，把新产品、新工艺开发的成果转化为新的生产力并在市场上实现其价值的过程。

## **11 对同一观察对象，不同的观察者可能会作出不同的观察陈述**

对！对同一观察对象，观察者由于各自背景知识与经验的差异而做出不同的观察陈述的情况是常有的。观察是受理论影响的，观察者对感觉材料的反应，总是有意或者无意的用一种概念模式去套眼前的这些感觉材料，使它适应自己过去熟悉的材料。因而形成各人对同一对象的反映有各种程度不同的差异。

## **12 “在观察的领域里，机遇只偏爱那种有准备的头脑。”**

对！机遇由一些偶然事件产生的，但机遇产生是有其客观根源的。能否捕捉到机遇有观察者主观方面的原因，自然界的现象都是偶然性和必然性的统一。偶然性始终是受内部的隐藏着规律支配的，而问题只是在于发现这些规律。偶然性背后可能会有某种必然性。对意外的现象保持警觉性，并抓住不放，深入研究，最后有可能做出重大发现。有准备的头脑对机遇产生的客观根源有充分认识，并且有敏锐的观察力和识别能力。

## **13 通过部分可以认识整体**

错！系统的整体是由部分组成的，整体不能脱离部分而独立存在。整体保留了其部分单独存在时所具有的某些属性，致使在质上，系统整体的各组成部分可以分辨，在量上，系统整体的某些属性的量时它组成部分的量的加和，即在系统中，整体和部分之间存在这某种加和性关系或守恒关系，但不能片面的认为研究了孤立的部分就足以完全理解整体，因为整体和部分之间还存在着另一方面更为重要的关系。系统整体突现的性质，一般来说，仅从其组成部分上是不能理解的，也不可能被发现。虽然由于系统整体与其组成部分是相互联系的，系统的整体性必定会以某种方式，在某种程度上反映在其组成部分上，使得处于系统联系中的组成部分与把它从系统中分离出来时有显著不同，使得处于系统联系中的组成部分或多或少包

含这整体的信息。但不能一般的说整体的全部信息都反映在它的每一个部分中。

#### 14 系统的功能主要是由系统的组成要素决定的

错！系统的组成元素是系统具有某种功能的物质基础和物质载体。但它不直接决定系统的功能。在决定系统功能的三个基本因素中，系统的内部结构对于决定系统功能，有更为直接的根本的意义。系统的功能是系统整体所具有的，它是其组成元素本身不具有的，单从组成元素本身无法说明系统为什么会有这一功能。系统整体的性质，只能是组成元素之间相互协调作用的结果，而这些组成元素之间相互作用就是结构，可见，元素的性质、种类和数量是通过结构决定和支配系统的整体性质和功能的。故上诉观点错。

#### 16、经济效益是科研选题的基本原则。

错！以下原则是对科研选题最重要的：

- 3、需要性原则，是评价和选题的首要原则
- 4、创新性原则，科研的本质在于创新
- 5、科学性原则，要求选题必须有一定的科学理论和科学事实作为根据
- 6、可行性原则，考虑完成课题的主客观条件，根据实际具备的条件确定课题

## 分析题

1.在欧洲战场上，拿破仑骑兵曾经与马木留克骑兵交战，马木留克兵个个强悍凶猛、骑术高超，如果一对一较量，拿破仑的军队必败无疑。这是一场骑术不精但有纪律的法国骑兵和最善于单个格斗但没有纪律的马木留克骑兵之间的战斗。但交战的结果却是人数少骑术逊色的法国骑兵战胜了对手。为什么呢？拿破仑评论说：“两个马木留克兵绝对能打败三个法国兵，100个法国兵与100个马木留克兵势均力敌；300个法国兵大体能战胜300个马木留克兵；而1000个法国兵则一定能战胜1500个马木留克兵。”

摘自：恩格斯：《反杜林论》，人民出版社1970年版，第126页。

#### 请用系统的观点分析上述材料

答：系统整体是由部分组成，整体不能脱离部分而独立存在，整体和部分之间存在加和性关系，同时由于处于系统整体中的各组成部分之间存在着相互作用，一方面使得系统中的部分的性质不同于处于自然状态下的性质，使组成部分的原有的某些性质被屏蔽起来，另一方面会使得系统整体产生除它的组分和组分总和所没有的新性质，总之，由部分构成系统整体时，有新质的突然出现，旧质的消失或屏蔽，这就是系统的整体突现性原理。所以，当很多骑术不精但是有纪律的法国骑兵组成一个整体时，会显现出强大的战斗力，从而打败马木留克骑兵，正是体现了系统的整体突现性原理。

#### 运用系统科学的观点分析上述材料给我们的启示

启示：从集体理性出发，以合作的态度，争取双赢。一般来说，遵循整体性原则和最优化原则，从整体考虑，统筹兼顾，协调平衡。1.人们往往从个人理性出发，首先追求部分最优，但部分最优不等于整体最优；2.最终的目标是追求整体最优，因为从长远来说，只有在整体最优的前提下，部分最优才有保证；3.实现整体最优的途径：a.从个人来说，要从集体理性出发，以合作的态度，争取双赢。b.从管理的角度看，要从整体出发，统筹兼顾，协调平衡。

## 分析上述材料所阐述的系统思想

说明系统科学把整体性作为首要原则，要求人们无论研究自然系统，还是设计人工系统，必须自始至终把对象作为一个有机整体来考虑。根据系统的整体突变性原理，若干要素经相干关系组成系统后，系统有新质突现，出现组成要素本身所没有的新的性质、新的规律。这些性质和规律是系统整体所特有的，是系统的组成要素本身原来没有的。因此我们考虑对象时，必须把它看成是一个整体，把握它的整体特性。考虑整体与部分的关系时，不但要看到由部分通过相干、协同产生了整体的性质，还要看到整体中的部分与它原来单独存在时是不同的，不能离开整体去考虑部分。

**通过上述材料，你理解什么是科学精神？科学精神具有哪些内涵？分析突出体**

### 现在钟南山院士身上的科学精神。

科学精神是人类认识自然、适应自然和变革自然活动的理想追求、价值准则和行为规范的集中表征。它包括理性精神、实证精神、怀疑和批判精神、创新精神。科学精神是科技工作者应当具备的精神。

第一，在研究自然的过程中，只有坚持崇尚数学论证和逻辑推理的理性精神，才能坚信和理解自然的秩序和规律；

第二、科学认识必须建立在科学事实的基础上，其检验也必须以科学事实为依据，而观察实验是发现科学事实的基本手段，因此，在科学研究中，必须具备崇尚实验的实证精神或求实精神；

第三，科学研究必须提倡怀疑和批判精神，反对迷信，反对盲从权威，不轻信书本，敢于在事实和理性的基础上对现存的一切知识进行批评和辩护，才能维护真理，发现真理；

第四，创新精神是科学的灵魂，科学的本质就是创新，只有在前人工作的基础上，大胆创新，才能有所发现，有所发明。

## 2. “反病毒软件”败下阵来

最新一期《新科学家》杂志刊登的一项首次针对“反病毒程序有效性”进行的调查指出，在病毒与反病毒无休止的斗争中，软件设计师们不得不承认“道高一尺，魔高一丈”，他们的反病毒软件面对快速传播、纷繁复杂的病毒总是疲于应付，眼睁睁地看着病毒大行其道。

来自惠普公司的研究员马修·威廉森在调查报告中说，反病毒软件及其发布手段，完全不能应付如今快速复制、变种迭出的病毒们掀起的一次次“闪电战”。

《新科学家》介绍说，威廉森设计了一个计算机模型模仿病毒的传播模式，然后仿真反病毒软件在新病毒出现时的典型响应方式追杀病毒。结果显示，反病毒防卫从头到尾都显得“太过迟缓了”，从探测病毒、形成保护计算机的补丁程序再到发送补丁到用户终端，每个环节都有迟滞。

反病毒软件可能最后会把病毒全都“缝上了补丁”，也阻止了它进一步传播，但到这个时候，损失已经无可挽回，“亡羊补牢，已经晚了”。威廉森说，他的实验证明，目前反病毒的“基本策略存在缺陷”

摘自 2003 年 9 月 16 日《科学时报》

分析在病毒与反病毒的斗争中，出现“道高一尺，魔高一丈”现象的社会原因。

## 3. 囚犯困境

所谓囚犯困境，直译为囚犯的两难处境。有合伙罪犯 A、B 二人，被警方分别隔离审查。（隔离后囚犯得知有关政策：）如果他们都不招供，警方没有足够证据判他们重罪，只能各

判一年；如果他们都招了均被判 6 年。然而若一人招供，一人不招，招者将获释，不招者被判 10 年。这就是我们叫做“坦白从宽、抗拒从严、立功受奖”。写成一个支付矩阵(Pay off Matrix)就是：

	A <sub>1</sub> (招)	A <sub>2</sub> (不招)
B <sub>1</sub> (招)	(-6, -6)	(0, -10)
B <sub>2</sub> (不招)	(-10, 0)	(-1, -1)

这里从 B 的立场出发，他有两个方案 B<sub>1</sub> 和 B<sub>2</sub>，哪个方案最好？如果 A 招供，对 B 来说，招比不招好 (-6 > -10)，如果 A 不招，对 B 来说，也是招比不招好 (0 > -1)，即从个人理性，即只关心自己不关心别人使自己利益最大化考虑，B 采取了招供的方案。而同理，A 也采取招供方案，结果每人都判刑 6 年。

张华夏.《现代科学与伦理世界》，湖南教育出版社,1999 年版,第 76 页。

### 运用系统科学的观点分析上述材料给我们的启示

启示：从集体理性出发，以合作的态度，争取双赢。一般来说，遵循整体性原则和最优化原则，从整体考虑，统筹兼顾，协调平衡。

- 1.人们往往从个人理性出发，首先追求部分最优，但部分最优不等于整体最优；
- 2.最终的目标是追求整体最优，因为从长远来说，只有在整体最优的前提下，部分最优才有保证；
- 3.实现整体最优的途径：
  - a.从个人来说，要从集体理性出发，以合作的态度，争取双赢。
  - b.从管理的角度看，要从整体出发，统筹兼顾，协调平衡。

4.我国云南怒江大峡谷仅次于美国科罗拉多大峡谷，以“世界第二大峡谷”闻名中外；怒江，在巍巍横断山的呵护下，成为中国最后两条原始生态河之一；“三江并流”以怒江、澜沧江、金沙江三江并行奔流 170 公里的奇观跻身世界自然遗产……怒江地区还是全球最大的生物资源库之一，拥有北半球几乎所有的生物类型。然而这块天赐瑰宝却要有关开发部门拦腰截断，兴建装机容量超过三峡的 13 级水电站。

环境、生态、地质专家纷纷质疑，位于地质板块交界的怒江大峡谷，地质和生态条件十分脆弱，怎经得住人类花费 1000 亿元的改造？

<<怒江尚未发怒 人类却该三思>> 摘自<中国青年报>2004 年 5 月 12 日

环保人士呼吁保留下这条原始生态河流……

“生态越好的地方老百姓越穷。过去，怒江就为了生态牺牲了很多发展机会。怎么轮到你们发展了，你们又不让了？”这是一位环保专家听到的抱怨。

“不让发展就不发展呗。”当地一位官员的言语间，充满了情绪和遗憾。此前，他们雄心勃勃地说：“怒江水电开发之日，就是资源优势转变为经济优势之时，就是生态建设从贫困状况下的消极保护，向开发与保护并重的可持续发展转变之时。”

<<怒江漩涡里的发展观之争>> 摘自<中国青年报>2004 年 4 月 19 日

评论上述关于怒江开发的两种不同观点，并分析经济发展与环境保护能否并行。

5. “公用地的悲剧”是美国学者 G·哈丁 1968 年在 Science(科学)杂志上发表的一篇文章的题目。他在文章中描述到，由于每一个放牧者所想的都是在公共牧场放养更多的牲畜获利(即或想到会导致过度放牧，也会想到过度放牧的后果是由全体放牧人员分担的)，这样做，

积以时日，结果却真正造成了牧场草地的退化，使各个放牧者都面临灾难。哈丁指出，“这就是悲剧之所在，每个人都被锁在一个迫使他在有限范围内无节制地增加牧畜的制度中。毁灭是所有人奔向的目的地，每个人都在一个信奉公用地自由享用的社会中追逐各自的最大利益，公用地的自由享用给所有人带来了毁灭”。

陈昌曙：《哲学视野中的可持续发展》，中国社会科学出版社，2000年，第88页。

通过上述材料分析：

- (1) 部分最优与整体最优的关系；
- (2) 一个系统如何才能实现整体最优？
- 1.部分最优不等于整体最优；
- 2.目标是追求整体最优；
- 3.实现整体最优的途径：统筹兼顾，协调平衡；
- 4.有时系统的某一薄弱环节会严重地影响整体效果。

## 6.钟南山接受央视《面对面》节目采访谈抗击非典经过

.....

为何反对病原为衣原体？

主持人：那2月中旬有关方面宣布这个病的病原有可能是衣原体的时候，你站起来表示反对。

钟南山：我想一开始宣布这个衣原体的时候，他不是说是有可能是衣原体，而是很明确地说，现在已经明确非典型肺炎基本诊断为衣原体的病因，而且治疗采用抗衣原体的药物足够的疗程，比如说两周就可以解决问题。我想这个看法是不是缺乏调查研究，没有认真地从临床的角度来认识。从我们临床感觉有两个大的不同，很难用衣原体的肺炎来解释，第一个就是衣原体引起的肺炎很少引起这么重的肺炎，第二个我们采取了足够剂量的治疗衣原体、支原体的药物，但是一点效都没有。当时我考虑，除非这个衣原体是一种特殊的变种，否则的话是很难用衣原体来解释的。

主持人：但是在当时来说，衣原体是一个很权威的声音。

钟南山：学术上就是真理，就是事实，但是我们看到这个事实跟权威的是不一样的话，我们当然首先尊重事实，而不是尊重权威。

主持人：但是你作为人际关系来说，作为从其他方面来考虑来说，你可以不说话，你可以我行我素。

钟南山：我完全可以，但这不是一般的学术讨论，是救命的问题。假如我们采取错误的治疗方法，我们的死人会更多，这种情况下我们是没有什么选择的，必须要按照我们自己看到的事实、我们总结的经验来进行治疗。

主持人：那你当时接受什么，你认为是什么？

钟南山：从临床我相信这个找到的衣原体可能是他的死因，不是他的病因。但是我并不能说，因为你说不是衣原体，那你说是什么吧？我说不出来，所以这个时候我只能说不是什么，但是我并不能说是什么，当然现在就慢慢明确了。

4月12日，钟南山主持的联合攻关组宣布，从广东非典型肺炎病人器官分泌物分离出两株新型冠状病毒，显示冠状病毒的一个变种可能是非典型肺炎的主要原因，4天之后，这一结果得到世界卫生组织的正式确认。

.....

摘自《南方都市报》，2003年4月26日

通过上述材料，你理解什么是科学精神？科学精神具有哪些内涵？分析突出体现在钟南山

院士身上的科学精神。

科学精神是人类认识自然、适应自然和变革自然活动的理想追求、价值准则和行为规范的集中表征。它包括理性精神、实证精神、怀疑和批判精神、创新精神。

科学精神是科技工作者应当具备的精神。

第一，在研究自然的过程中，只有坚持崇尚数学论证和逻辑推理的理性精神，才能坚信和理解自然的秩序和规律；

第二、科学认识必须建立在科学事实的基础上，其检验也必须以科学事实为依据，而观察实验是发现科学事实的基本手段，因此，在科学研究中，必须具备崇尚实验的实证精神或求实精神；

第三，科学研究必须提倡怀疑和批判精神，反对迷信，反对盲从权威，不轻信书本，敢于在事实和理性的基础上对现存的一切知识进行批评和辩护，才能维护真理，发现真理；

第四，创新精神是科学的灵魂，科学的本质就是创新，只有在前人工作的基础上，大胆创新，才能有所发现，有所发明。

**7. “从逻辑的观点来看，从个别的陈述中，不管它有多少，推论出一般陈述来，是显然不合理的。因为用这个方法得出的结论，总是可以成为错误的。不管我们看到多少只白天鹅，也不可能证明这样的结论：所有的天鹅都是白的。”**

波普尔：《科学发现的逻辑》（1959年英文版）；第1页。转引自张华夏、叶侨健：《现代自然哲学与科学哲学》，中山大学出版社，1996年版，第388页。

**分析并评论上述材料所阐述的思想。**

否定归纳法的观点。

**8.不要过份陶醉于我们对自然界的胜利，对于每一次的胜利，自然界都报复了我们。**

恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社，第158页。

要把人类在共同体中以征服者的面目出现的角色，变成这个共同体中的平等的一员和公民。它暗含着对每个成员的尊敬，也包括对这个共同体本身的尊敬。

当一个事物有助于保护生物共同体的和谐、稳定和美丽的时候，它是正确的，当它走向反面时，就是错误的。

利奥波德：《沙乡年鉴》，吉林人民出版社，1997年版，第194、213页。

**上述材料阐述了什么思想？**

**9.人类中心主义的伦理认为，人类影响自然环境的行为是正当的，当且仅当这些行为有利于人类的福利或有利于保护与高扬人类的正义与人权。因此人类只对人类有道德责任，并且只有人类才有道德权利。我们关心(with regard to)动物、关心生命、关心自然只是为了人类的利益，而不是为了其他生物的利益，我们没有道德责任去保护和提高非人的生物的利益或内在的价值。**

非人类中心的伦理学认为，人类影响自然环境的行为是正当的，当且仅当这些行为有利于生态系统或生命共同体的稳定、繁荣与发展，有利于尊重、保护和提高生命的内在价值与权利。因此作为生物世界一个部分的人类有责任维护生物世界的利益，维护生态系统的完整性，保护野生物种免受人类干扰而灭绝，保证地球生命尽可能不受人造成环境污染的危害。这些道德责任来自地球生命和生态系统的内在价值，是独立于并复加在对人类的道德责任之上的。

张华夏：《现代科学与伦理世界》，湖南教育出版社，1999 年，第 330 页。

### 评论上述的两种伦理观。

人类中心主义的核心思想是一切以人为核心，人类行为的一切都是从人的利益出发，以人的利益作为唯一尺度，只依照自身的尺度行动，并以自身的利益去对待其他事物。

生态中心主义的核心思想就是要实现生态和谐稳定、健康持续进化，并以此为根本尺度去评价和安排整个世界。

· 生态中心主义的思想基础

- 1、任何一个生命物种（包括人类）都不能离开生物圈而独立存在；
- 2、任何一个生命物种对生物圈系统功能的完善都作出了贡献，在生物链中都有它的地位与作用；
- 3、生物圈的利益包含并高于人类的利益。

为了地球与人类的长远发展，人类必须从工业文明中走出来，走向一种新的文明，这就是人与自然的和睦相处协同进化的生态文明。

10. 譬如一只手，如果从身体上割下来，按照名称虽仍然可以叫做手，但按照实质来说，已不是对手了。

黑格尔：《小逻辑》，商务印书馆，1982 年，第 405 页。

如果人体的某一部分出了毛病，那么，只有很好地了解整个复杂机体的人，才能医好他，……

摘自《爱因斯坦文集》第 1 卷，商务印书馆，1976 年版，第 513 页。

### · 分析上述材料所阐述的系统思想。

说明系统科学把整体性作为首要原则，要求人们无论研究自然系统，还是设计人工系统，必须自始至终把对象作为一个有机整体来考虑。根据系统的整体突变性原理，若干要素经相干关系组成系统后，系统有新质突现，出现组成要素本身所没有的新的性质、新的规律。这些性质和规律是系统整体所特有的，是系统的组成要素本身原来没有的。因此我们考虑对象时，必须把它看成是一个整体，把握它的整体特性。

考虑整体与部分的关系时，不但要看到由部分通过相干、协同产生了整体的性质，还要看到整体中的部分与它原来单独存在时是不同的，不能离开整体去考虑部分。

## 1、对在中国如何实施可持续发展战略谈一谈你的看法

生态文明：可持续发展的必然途径

1. 建设生态文明社会，是实现可持续发展的必然途径 人类从自然界中分化出来已经有三百多万年的历史。在这漫长的历史中，人类文明的进化经历了原始文明（采集与狩猎文明）、农业文明和工业文明三大阶段。工业文明历时三百年，它为人类创造了以往无法比拟的财富。但是，工业文明是建立在大量消耗自然资源和排放废弃物的工业经济的基础之上的，因而严重地损害了人类赖以生存和发展的生态系统。从工业文明走向生态文明，建设生态文明社会，是实现可持续发展的必然途径。在生态自然观指导下，生态文明以实现人与自然和谐的发展为宗旨，强调人类与环境的共同发展，在维持自然界再生产的基础上进行经济再生产。
2. 生态文明包含的内容 生态文明包含着下述三个相互区别、相互联系的层面：一是物质生产层面。生态文明的主导产业是生态产业，即以生态化为目标的农业、工业、信息业与服务。其核心是维护“自然—社会—经济”生态系统平衡的基



础产业——生态农业。它的生产过程是由自然界再生产过程(自然生产力)和经济再生产过程(社会生产力)交织在一起进行的。与此相联系,生态文明的消费方式受制于:自然界的承受能力。

二是社会制度层面。生态文明是在上述物质生产的基础上建立起来的新兴的社会制度。从政治、经济、法律、伦理、教育等方面规范和约束人们的行为;为维护良好的自然生态环境建立相应的法规与机构,以协调和解决在环境保护中的人与人的关系。

三是思想观念层面。生态文明的思想观念的核心要素是思维方式与价值观念的生态化思想。在思维方式上,要打破工业化的思维方式。在价值观念上,我们要破除把经济价值凌驾于社会价值与生态价值之上的工业文明的价值观。

## **2、科学假说形成的主要途径是怎样的?**

科学假说的形成同要回答的科学问题分不开,所以,阐明怎样提出假说、提出什么假说,首先必须明确所要回答的问题,就是说必须对问题进行深入的分析。

### **1. 分析科学问题的方法**

科学问题是十分复杂的,为了明确问题之所在,首先要对它进行分析。一般是:第一步把复杂问题分解为简单问题(把一个复杂问题划分为相互关联的若干子问题);第二步按次序从简单问题上升到复杂问题,寻找解决问题的途径和关系网络,这也就是笛卡儿提出的方法论原则的现代发展形式。

科学研究的问题实质上是已知与未知的矛盾,经过恰当的分析,已知和未知相对清晰地分离开来,它们以较为明显的多种方式相互联系着。于是,从已知到未知中所涉及的事实、理论和方法的缺欠或空白,就更为明确无误地呈现出来,构成了有合理结构和层次的问题网络。分析问题就是要得到这样的问题网络,使问题细化和层次化。

### **2. 假说形成的基本条件**

从继承与创新的关系,从经验与理论的关系来看,假说的提出需要满足以下基本条件:

(1)一致对应性 在常规科学时期,提出的假说应当与经过实践检验的理论相互支持(一致性);在科学革命时期,新的假说是向传统理论的挑战,但同时它还应当继承已有理论中的合理内容,能将已有理论作为特例或极限状况(对应性),比如量子力学和狭义相对论。

(2)可解释性 假说的提出是以经验事实为依据的、对科学问题的解释。因而假说要尽可能解释已有的科学事实。

(3)可预测性 假说的提出不仅可以解释已知的事实,更重要的是它还可以对未知的或对未来的事实作出推论。

## **3、阐述自然组织的概念以及自然界演化的自组织机制**

自组织是自然界物质系统自发地或自主地有序化、组织化和系统化的过程。

开放性、远离平衡态、非线性相互作用和涨落,是自然系统演化的自组织机制。

1. 开放性、远离平衡态: 开放性、远离平衡态是系统自组织得以形成的必要条件。“非平衡是有序之源”,只有非平衡态才能导致有序,形成稳定的有序结构。一个远离平衡态的开放系统,通过与环境交换物质、能量和信息,就能够从原来混乱无序的状态,转变为一种在时间、空间或功能上有序的结构。

2. 非线性相互作用: “相互作用是事物的真正的终极原因”,在理论上,相互作用可分为简单的线性相互作用和复杂的非线性相互作用。非线性相互作用是较为复杂的作用方式,是具有相干性的作用机制,在非线性相互作用下,系统内各要素的独立

性受到限制或丧失，各要素按一定方式在大范围内协调运动，从而导致系统新质出现。 3. 涨落：“生序原理”：在系统内部，各种涨落随时产生着，被系统非线性相互作用吸收并放大的涨落可能不止一个，这样，与不同性质的涨落相对应的临界点也不止一个，于是出现了系统演化过程的分支。究竟那一种涨落最后成为新的有序结构，系统将会沿着哪种分支向前发展，这要由系统内部的选择机制和系统外部的条件共同决定。

#### **4、试述辩证唯物主义自然观创立的重大意义**

第一，辩证唯物主义自然观的创立，实现了自然观发展史上的革命性变革。

第二，辩证唯物主义自然观的创立，为马克思主义的科学观、科学方法论以及科学与社会的研究奠定了理论基础。

第三，辩证唯物主义自然观的创立，为科学与技术提供了世界观、认识论、方法论与价值论的理论前提。

第四，辩证唯物主义自然观的创立，为自然科学与人的科学的结合提供了理论依据。

#### **5、试述科学的评价和检验的复杂性**

科学理论的评价和检验是很复杂的。原因：

首先，这种复杂性是由于观察的易谬性。而观察的可谬性会使我们对相应的科学理论的评价和检验成为可错的。因此，如果某个理论命题与某个观察陈述相抵触时，错误的也可能是观察陈述。当理论和观察发生冲突时，被抛弃的并非就一定是理论，很可能被据弃的是错了的观察结果，而被保留的倒是与观察相抵触的理论。

其次，这种复杂性来自科学理论的复杂结构。构成一种现实的科学理论的，是一种全称陈述的复合体。在一个理论之中，除了理论中的受检陈述以外，还有其他陈述，诸如辅助性假说、初始条件和边界条件等等。在检验理论的过程中，存在这样的可能性，即应对错误负责的，并不是受检理论，而是复杂的检验情况的某一部分。

科学理论的辩护方式一般是转嫁难题。最常见的办法是把问题转嫁给观察陈述，就是对观察结果提出质疑，以保护理论。如果受质疑的观察结果得到确证，理论的辩护者就把难题转嫁给背景理论。如果背景理论没有问题，一般是修改受检验理论的辅助性假定，以保证该理论的核心假定。如果核心假定遭到证伪，这才意味着受检验理论的失败。

再次，这种复杂性还在于评价和检验受制于评价者和检验者的社会环境和个人因素。

最后，这种复杂性还在于科学共同体从表述方式及其社会形象方面对科学理论的确认。科学理论在形成和传播过程中，需要理论的提出者和传播者有一定的表述技巧和修辞学手段。这些技巧和手段有时候直接嵌入了科学理论本身，反映了科学理论的提出者对科学共同体的认知倾向和风格的把握，同时也在一定程度上影响到科学共同体对该理论的接受程度。

#### **6、试述现代科学技术社会运行的新特点**

现代科学技术社会运行的特点与机制是和科学技术的下列特点分不开的。

一、科学技术与生产的一体化：1. 科学的技术化和技术的科学化。科学的技术化既指在科学活动中包含大量的技术科学研究、技术发展研究和技术应用研究，又指科学研究需要应用技术手段和工具，科学研究的重大进展依赖于实验技术上的突破。技术的科学化既指已有技术经验知识借助科学理论指导二形成系统的技

术知识体系，并上升到技术科学，又指技术进步以科学发展为先导技术上的重要发明通常直接来自科学研究的成果。 2. “科学—技术—生产”的体系结构，其一体化表明了科技成果的应用周期不断缩短，技术更新不断加快，提出了对研发投入的更高要求，对三位一体复合人才的迫切需要以及适应三位一体整体发展的形式和场所。

二、科学技术社会化：1. 从小科学到大科学 大科学促进了科学技术与社会的一体化，使科学、技术及其经济、社会之间的传统界限日趋模糊；2. 工业研究实验室和研发中心的兴起：它是科学技术创新的重要源泉，有力地加速和激活了科学技术的社会运行。

三、科学技术业成为国家的战略产业：1. 高技术是科学技术的制高点，是“以科学为基础的技术”，是知识经济的带头产业；2. 国家创新系统是科学技术的新体制，是为了保障科学技术的社会运行，发挥国家在促进科学技术创新系统应运而生。

## **7、从生态自然观的产生说明这种自然观是对辩证唯物主义自然观的丰富和发展。**

马克思、恩格斯的生态思想是现代生态自然观的直接的理论来源。在 19 世纪，人类的生态环境问题尚没有像现在这样严重，马克思和恩格斯不可能就生态环境问题进行专门而系统的研究，但是在他们的理论体系中包含了极其丰富而深刻的生态思想。生态自然观，是对辩证唯物主义自然观的丰富与发展。生态自然观确立的现实根源：“生态危机”，生态自然观确立的科学基础：生态科学

生态自然观的基本思想大体上可以概括为下述几个方面：

其一，生态系统是生命系统。

其二，生态系统具有显著的整体性。

其三，生态系统是自组织的开放系统。

其四，生态系统是动态平衡系统。

其五，生态平衡是稳定性与变化性相统一的平衡。

生态自然观主张把人的角色从大地共同体的征服者改变成共同体的普通成员与公民，强调生态系统是一个由相互依赖的各部分组成的共同体，人则是这个共同体的平等一员和公民，人类和大自然其他构成者在生态上是平等的；人类不仅要尊重生命共同体中的其他伙伴，而且要尊重共同体本身；任何一种行为，只有当它有助于保护生命共同体和谐、稳定和美丽时，才是正确的；人与自然之间要协调发展、共同进化。

## **8、谈谈你对科学划界标准的认识。**

科学划界问题是科学哲学的重要论题。科学划界问题指区分科学与伪科学及其他非科学的界限问题。20 世纪 20 年代以来，关于科学划界问题大致形成以下四种观点：

（1）逻辑经验主义认为有意义的命题才是科学的命题，否则便是非科学的命题。他们以意义标准作为科学划界的唯一标准。这是与它的证实原则紧密联系在一起。后来逻辑经验主义用“可检验性”或“可验证性”来代替“可证实性”作为科学划界的标准。

（2）批判理性主义者波普尔认为科学的理论或命题具有普遍性，不可能被经验证实，而只能被经验证伪，所以他主张，可被证伪的理论或命题才是科学的，否则是非科学的。

（3）历史主义学派认为科学是一种社会事业，它与社会的其他精神活动形式存在着多方面的联系和相互作用，因此科学与非科学之间并不存在绝对分明的界限。

历史主义者在科学划界问题上又可以分为两派，一派以库恩、拉卡托斯等为代表，承认科学与非科学、伪科学划界的必要性。他们认为科学与非科学、伪科学的区分就在于是否在范式或科学研究纲领的指导下从事解决疑难的活动。另一派则以费耶阿本德为代表，否认科学划界的必要性，认为不存在普遍适用的科学研究方法，不存在科学与非科学之间的一成不变的界限，因而主张科学与非科学不可划分，也不应该划分。

（4）多元实在论观点 与逻辑经验主义、批判理性主义和以库恩为代表的历史主义的一元科学划界标准不同。邦格(M. Bunge)提出了多元划界标准。他给出科学知识领域的12个条件，任何不能满足这12个条件的知识领域都是非科学；任何一个本身不是科学却自称为科学的知识领域都可称为伪科学。

辩证唯物主义认为科学与非科学、伪科学是有本质区别的。可检验性是科学区别于伪科学的根本标准。不可检验性和伪装是伪科学的基本特征。一般的非科学是指不满足精确性和可检验性的命题、问题或理论，无法运用自然科学方法进行检验或评价的领域，如道德、哲学、宗教信仰、神话传说、艺术等。科学与非科学没有好坏、对错之分，它们只是标明了两类不同性质的知识。

## 9、谈谈你对科学价值的认识。

科学价值的含义： 科学价值是应用马克思主义的价值观来考察和评价科学对个人与社会的作用和意义，是指现实的人同满足其某种需要的科学的属性之间的一种关系。当科学对人或社会的需要和发展起到肯定作用的时候，它就具有正面价值，否则，它就没有价值或具有负面价值。科学的价值是以科学属性作为客观基础的科学客体与一定历史时代人类社会的需要相结合的产物。

科学价值的划分： 在马克思看来，科学是有价值的。科学价值既存在于科学的内在属性中，也存在于科学与社会的相互关系中。因此，科学价值可以划分为“科学中的内在价值”和“科学的社会价值”两个基本方面。（1）科学的内在价值：科学的内在价值是指人类在探索自然界的进程中，在长期的科学实践活动中，形成的求真、客观与人文关怀的科学精神，怀疑、批判与创新的科学思想以及从实际出发，实事求是的科学方法。科学的内在价值是科学文化的核心，是不以时代、国家、民族、地区为转移的。（2）科学的社会价值： 科学的社会价值是指科学与社会相互作用过程中对人类社会的作用和意义。它主要表现为科学所具有的积极的、正面的社会功能：其一，科学能带来物质价值和精神价值。其二，科学对人类物质文明的发展有巨大的促进作用。其三，科学推动人类文明的进步。

## 10、如何正确理解直觉、灵感和想象力在创新过程中的意义和作用？

灵感通常是指突然出现的一种具有创新性认识内容的模糊观念，它之所以令人感到神秘，主要是因为它的出现不是事先就意料到的，而是突然到来的。

直觉是指问题突然得到了解决，它不是对事物表面的生动直观，而是对事物规律性的一种猜测。

想象力在理论原理的提出过程中就起着主要作用。爱因斯坦说过：“想象力比知识更重要，因为知识是有限的，而想象力概括着世界上的一切，推动着进步，并且是知识进化的源泉。”列宁也曾指出：“即使在最简单的概括中，在最基本的一般观念（一般‘桌子’）中，都有一定成分的幻想。”想象力是创造性思维不可缺少的基本素质，它能帮助人们透过那些能被感知的经验事实材料去把握、探求自然现象运动的内部机制。

创新思维是一般思维形式和方法的综合性、创造性运用。通过对创新过程的研究可以看出：其主要思维形式是意象思维和发散思维以及直觉与灵感，在创新过程

中运用的更多的是类比与联想和思想模型的方法。

直觉实质上是对熟悉事物的再认识，在相关知识基础上的再认识。再认识可以看做是直觉的孕育形式，这时思考时所运用的思维方法还比较明显。再认识达到一定的深刻程度就可能产生直觉。在这种情况下，直觉显然不过是思维过程的简化、凝缩，采取了“跳跃”的形式。思维的一系列细节过程被省略了，跃过了许多中间环节，一下子将问题的答案呈现在面前。