**2，  亚里士多德目的论自然哲学中隐含着什么样的自然观？**

他是试图解释万事万物的根本原因的。因此它就从形而上的观点出发，通过逻辑来认识，而认识过程就是带着目的论的。也就是他认定存在着一般的道理，所以就试图去解释了，这种解释是需要客观的---------最终目的还是认识形而上的东西。他是可知论的.

亚里士多德的目的论哲学体系由三个方面构成：形而上学目的论，自然目的论以及人事目的论。

用目的或目的因果性解释世界的哲学学说。认为某种观念的目的是规定事物存在、发展及其相互关系的原因和根据。其根本点是把自然过程拟人化，把目的这个只为人的活动所固有的因素强加给自然界。目的论有两种主要的表现形式，即外在的目的论和内在的目的论。前者认为世界上的事物之所以发生并秩序井然，都是神的目的所安排的。古希腊哲学家苏格拉底是外在的目的论的早期代表，到中世纪则为宗教神学所利用和发挥，成为宗教神学的核心思想。内在的目的论认为事物的必然性存在于目的性之中，进而把目的理解为事物的内在规定，是比必然性更高的原则。古希腊哲学家亚里士多德是内在的目的论的奠基者。亚里士多德提出了目的论美德，要从行动主体或者分配物的目的出发。

**3，  为什么说机械自然观必定要求一个造物主？**

机械自然观，是与有机自然观比较而言的。纵观西方哲学史可以发现，机械自然观并不是自古就有的，在中世纪及以前，人们持有一种生态的有机的自然观。古希腊的哲学家认为，自然界是充 满心灵的。运动物体之所以能够运动, '是由于它们具有活力或灵魂，这种活力或灵魂就居住在运动物体之中。古希腊哲学家主张心身统一的观点。自然界运动不息，充满活力，并且这些运动是有秩序有规则的, 因此，自然界是有理智的。这些秩序和规则就证明了大自然存在一个立法者，这个立法者把这些秩序和规则，先加于心灵自身，再加于从属于它的所有事物之中。这种自然观的形成, 基于自然和人自身的类比，将小宇宙的人推广到大宇宙的自然。可以看出，古希腊的自然观总体是一种活力论，是整体的生态的自然观，在这种自然之外，仍然存在一种独立的人格神，这位人格神就如同人的精神指挥人的身体一样，主宰着自然界中的一切。

首先是继续坚持有神论的思想。机械世界图景中的神已红不同于古代拟人化的神，而是一种没有形体和颜色，人们无法具体感知的神。根据牛顿的观点, 世界机器的比喻必定导致有神论。因为，既然认为世界是一台大机器，那么这个世界机器是谁创造的，又是谁推动的呢？牛顿说，那只能是万物的主宰者：上帝。上帝对世界拥有绝对的统治权，万物只能是上帝的仆人。对于这个全知全能的上帝，我们既看不见也摸不着，“正如害子没有颜色的观念一样，我们对于全智的上帝怎样感 觉和理解所有的事物，也完全没有观念。上帝根本没有身体，也没有一个体形，所以既不能看到也 不能听到或者摸到他，也不能以任何有形物体作为他的代表而加以膜拜。我们知道他的属性，但任 何事物的真正的实质是什么我们却不知道。对于任何物体我们只能看到其形状和颜色, 听到其声音, 摸到其外表，臭到其气味，尝到其味道，但用我们的感觉或用我们心灵的反射作用，都无法知道它 的内在实质，所以我们更不能对上帝的实质是什么会有任何概念。我们只能通过上帝对万物的最聪明和最巧妙的安排，以及最终原因，才能对上帝有所认识。

**4，  为什么机械自然观要求自然的数学化？**

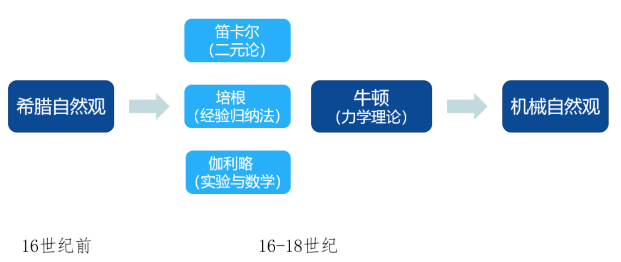
伽利略第一次将科学实验同用数学公式总结的自然规律结合起来, 他认为大自然这本大书是用. 数学的语言写成的，他对于自然的经验探求与数学描述，成为今天科学理论的重要标准。爱因斯坦 在评价伽利略时说道，“伽利略的发现以及他所运用的科学推理方法是人类思想史上最伟大的成就之一，而且标志着物理学的真正开端。这个发现告诉我们，根据直接观察所得出的直觉结论不是常 常可靠的，因为它们又是会引导错误的线索上去。

培根对近代科学的贡献是他称之为“新工具" 的归纳法，他认为过去的科学和哲学之所以毫无结果，是由于缺乏正确的方法。旧的方法只能使错误的概念根深蒂固，无助于真理的发现。必须想出一条求知的新途径，解决问题的新逻辑、新工具，这种新工具就是经验归纳法, 它不同于单纯的 枚举法。培根的哲学讲求实用性，他认为科学发现和发明的目的是获得驾驭自然的力量，“知识就是力量”的名言正好是这种实用性哲学的鲜明写照。

在牛顿之前，17世纪的科学中有两种对立的倾向，一是以培根为代表的经验的归纳的方法，另一是以笛卡尔为代表的理性的演绎的方法。牛顿认为单靠经验归纳而无系统解释，或是单靠对第原理的演绎而无经验证明，均不能导致可靠的理论。他将二者结合起来，绘制了统一的机械的世界图景，他的方法成为一切自然科学的基础，成功解释了当初力学领域的几乎所有重大问题。机械世界图景的另一个伟大成就，就是运用分子动理论还成功地解释了热现象，这就给人以错误的印象,仿佛是机械论可以运用于科学的任何分支，所有的现象都可以用作用于粒子的引力或斥力来解释。以至于亥姆霍兹在19世纪中叶说到，“一旦把一切自然现象都简化成简单的力，而且证明出自然界 只能这样来加以简化，那么科学的任务便算终结了。” 机械自然观把大自然比作机器，不再认为自然是个有机体，自然不再具有生命和活力，也不具 有理智和理性，不能自主的运动和变化，而是像钟表和水车一样的机器。只不过钟表和水车是由有 人创造的，而自然这个大机器是有上帝创造的。如果把机械自然观浓缩为一句话，那就是“世界是一架机器”。把世界比喻成一台机器，简直就是一个伟大的创举，是人类思想史上的重大飞跃。世界机器的比喻透射出了机械自然观的诸多核心理念。

**简单性**的思想：既然认为世界是一台大机器，没有灵魂、生命和精神，那么它的基本法则就应该是简单的，是能够用数学来研究的。自然界根据力学原则而运动，物质世界中的一切现象均可以根据其组成部分的排列和运动加以解释。伽利略认为，大自然这本书是用数学语言写成的, 大自然崇尚简单性。牛顿在“哲学的推理法则”中也写道，“自然界不做无用之事，只要少做一点就成了，多做了却是无用; 因为自然界喜欢简单化，而不爱用什么多余的原因以夸耀自己。" 后来，爱因斯坦总结道，“从希腊哲学到现代物理学的整个科学史中不断有人力图把表面上极为复杂 的自然现象归结为几个简单的基本观念和关系。这就是整个自然哲学的基本原理。"

**5，  机械自然观的本质特征是什么？**

机械论自然观认为人与自然是分离的和对立的，自然界没有价值，只有人才有价值，发展了人类中心主义的价值观，这就为人类无限制地开发、掠夺和操纵自然提供了伦理基础;在西方文化中，自然和女性之间存在着某种历史性的、象征性的政治关系，因而当自然被工具化、遭受迫害的同时，女性也未能幸免，同样遭受着人格丑化和迫害。生态女性主义从人性、价值和公正的伦理视角对机械论自然观进行了反思与批判。

1宇宙象空架子,绝对静止--绝对空间;

2 时间永远以等速流逝,与物体运动无关;

3机械运动是唯一的运动规律,宇宙是一架大机器;

4分析,分解的方法是研究自然的主要方法。

**6，试谈谈机械自然观在现代科学中的命运。**

机械自然观的积极影响：推动了工业革命，促进了社会变革。古时候的人对自然充满的敬畏之心，生存依赖上天的恩陽，填胞肚子要靠风调雨顺; 生命还受到凶恶野兽的威胁: 对于疾病除了祈福，毫无办法。到了17世纪，情况大为改观，人与自然的关系这个天平逐渐朝向人这一方倾斜。人们的观念较中世纪发生了重大变化。有机的有生命的宇宙观被世界机器的观点所代替。中世纪的自然科学建立在理性与信仰的双重基础上, 其主要目的是寻找各种自然现象背后隐藏的目的，理解事物的意义与重要性，理解自然的秩序，说明上帝的光荣。而近现代的自然科学，其目的在于预测事物的变化并对它们进行控制，在于获得主 宰自然控制自然的知识。机械自然观不仅对科学本身产生了深远的影响，而且也促进了技术的发展和变革，推动了专业工具革新和创造，为工业革命奠定了理论和技术基础。在从17世纪到19世纪上半叶的两个半世纪中，物理学家们运用机械的自然观发展和完善了经典物理学的概念框架，在科学技术领域取得巨大的成功。物质被认为是一切存在的根据，物质世界被认为是有许多被分割的基本构件所构成的一台机器。这种分析还原的方法被等同于科学的方法，其他各种科学 (包括心理学, 经济学) 都运用了经典物理学的思想，认为这种观点正确的描述了事实。

社会学领域也受到机械自然观的影响, 十八世纪的思想家们把机械论的原则运用到人文和社会科学领域，机械论的支持者声称 “社会物理学已经发现”。约翰·洛克是其中的典型代表，洛克追随牛顿的机械自然观，发展了社会原子论的观点，把人看作是社会的基本材料，把对社会的研究还原成对个人行为的研究。洛克认为，所有的人生而平等，人的行为总是以求利为动机的，人应该是生活在自然状态下，政府不应该把法律强加给人民，而应该发现并且推行自然规律，这种自然规律在任何政府建立之前都已经存在。洛克的哲学思想为欧洲的启蒙运动提供了思想基础。

机械自然观的危机与局限性：数学上出现的危机：（1）表现：悖论的出现（在逻辑上推导出互相矛盾的结论）（2）背景：数学家们几乎认为：集合论是不会有矛盾的，数学的严格性目标快达到了

1. “原子：宇宙基石论”坚持原子的不可分割，封闭了从宏观进入微观的道路。2. 绝对时空观割裂了时空与物质及其运动的联系，阻挡了从宏观进入高速及宇观的道路3. 运动的连续性原理否定了运动及能量的多样性（连续与不连续），不突破运动的连续性原理就不可能产生量子理论。4. 拉普拉斯决定论否定了因果关系多样性，把世界简单化．拉普拉斯决定论的“绝对化”与“数学危机”（内在不完美性）现象不相容。5.“人是机器”否定了物理、化学、生物运动与机械运动的区别，阻止了物理、化学、生物运动各自特点的揭示

现代科学技术与机械自然观：机械自然观的哲学观点认为宇宙可以归结为完全机械的原理，即物质的运动和碰撞。宇宙的运行正如同钟表的运行，过去、现在、将来的所有现象都必须被完全确定。霍布斯在《利维坦》中应用了惯性原理，是机械自然观的基础。笛卡尔提出物质二元论，外部的事物和内在的思想。他认为人的激情、记忆和想象都来源于机械的器官的纯粹排列，就如同时钟和其他自动机的机芯一样自然运行，因此人和其他生物一样是完全机械的自动机，因此无法产生真正的精神体验。

绝对时空观：贝克曼的机械主义观包括物质和运动两部分。为了解释物质，他以原子主义哲学为基础，该哲学认为物质是由不可分割的微小粒子组成的，这些粒子相互作用以创造出生活中可见的物体。为了解释运动，他支持惯性的想法。牛顿力学基于两个逻辑假设：第一，引力，物体运动不是因其内在的本性，而是因为受到外在“引力”的影响；第二，惯性，物体将一直处于匀速直线运动状态除非有外力让它静止。牛顿宇宙观中的时空是跟任何具体物体都不相联系的绝对时空，它是一个背景一样的存在。运动是一种严格因果决定性的运动。

绝对时空观的挑战——薛定谔方程：1926年，薛定谔从经典力学的哈密顿-雅可比方程出发，利用变分法和德布罗意方程，最后求出了一个非相对论的方程。方程中的波函数用来描述微观粒子的状态，但是薛定谔认为这应该表现为振动着的物质波的谐函数而不是跳跃的电子。他认为电子是一种波，就像云彩一般，放大来看后，就好像在空间里融化开来，变成无数振动的叠加，平常表现出量子的状态，是因为它蜷缩的太过厉害，看起来就像一个小球。薛定谔认为：波函数本身代表一个实在的和物理的可观测量，即使在原子量级上，经典的连续过程和绝对的决定论照样成立。波恩的概率解释、海森堡的不确定性原理和玻尔的互补原理，三者共同构成了量子论“哥本哈根解释”的核心。玻恩成功地解释了以反对量子力学为目的的薛定谔方程中波函数的物理意义。玻尔提出了互补性原理：原子现象不能用经典力学所要求的完备性来描述。在构成完备的经典描述的某些互相补充的元素，在这里实际上是相互排除的，这些互补的元素对描述原子现象的不同面貌都是需要的。海森堡则提出了不确定性原理，你不可能同时知道一个粒子的位置和它的速度，结来说，你选择以确定电子位置的实验本身，就导致了你无法对电子的动量进行精密的测量！第五届索尔维会议：哥本哈根诠释抛弃了经典的因果关系，宣称人类并不能获得实在世界的确定的结果，它称自己只有由这次测量推测下一次测量的各种结果的分布几率，而拒绝对事物在两次测量之间的行为做出具体描述。而这也导致了爱因斯坦与哥本哈根学派之间的尖锐争执，相对论虽然推翻了牛顿的绝对时空观，却仍保留了严格的因果性和决定论，而量子力学的哥本哈根诠释却更激进，哥本哈根诠释的三大核心原理，前两者摧毁了经典力学构建的严格因果性，互补原理和不确定原理又合力捣毁了世界的绝对客观性。在此次会议的论战中，玻尔领导的哥本哈根学派取得了完全的胜利。

爱因斯坦的观点并不是机械决定论，而是实在论。纵观整个爱因斯坦文集，你找不到爱因斯坦本人直接说过支持机械决定论，爱因斯坦或许是决定论者，但不是机械决定论者。事实上，爱因斯坦是反对机械决定论的，爱因斯坦的相对论就是与机械决定论相违背。爱因斯坦所提到的上帝不掷筛子，真正的意思是，物理规律并不是由人来随机地决定的，而是实实在在独立于任何意识的。也就是说，物理规律是客观存在的。但量子力学的发展，对于物理规律的客观性有了一定的质疑。

总结：机械论自然观建立在近代科学的基础之上，随着现代科学的进步与发展，超越机械论自然观是历史的必然。机械论自然观的思维方式和方法论已经不能适应科学技术的发展，现代科学技术的发展需要新的思想观念，新的概念框架和新的科学方法。

现代科学革命的理论成果挑战着机械论自然观：

19世纪以来重要的科学革命可以说都是对机械自然观的重新审查和否定，其中特别有代表性的就是自然科学的三大发现细胞理论、能量守恒和转化定律、达尔文生物进化论。关于自然界的普遍联系和发展的辩证法思想在这场大变革中树立起来，而承认自然界绝对不变、否认自然现象普遍有机联系的机械论自然观的观念步步地后退。在世纪与世纪之交时，许多根本性的变化在物理学领域发生了。射线、电子和放射性元素的发现，揭示出了原子、元素的复杂结构，与此同时也证明了它们的可分性和互变性。物理学以前被认为是衡量精确知识的准绳，并当作是把推理的严谨性与建立在经验基础上的可证实性恰当结合起来的理论典范，此时却突然发现以前关于原子的一些基本概念，其实都是有着重大的局限性。因此，机械论自然观的绝对的基本性被否定，不可穷尽性取代了它。

机械论的直观性原则假定，自然界中的所有物体都能以直观的形象呈现在人们面前。微观粒子也被看作像宏观物体一样，其内部结构可以仿照机械的模型去假定。但是，爱因斯坦的相对论、特别是量子力学的创立，要求坚决否定机械直观性的原则，量子力学已经证明，微观过程中有自己独特的规律，包括间断性和连续性的统一、波和粒子的统一，要直观地描述和表现这种统一是不可能的。总的来说，在物理学理论中新出现的许多抽象概念，是不能用研究对象的感性表象来表述，只有数学模型才可能描述间断性和连续性的统一、波和粒子的统一，别的任何直观的模型都是无法描述的。现代科学革命的特征表现为直观的形象和模型被抽象的概念所代替，也可以说，是以数学的抽象性代替了机械的直观性。

现代科学革命对机械论自然观的否定是历史的必然

科学革命是由新发现引起的，每一次科学革命都与新经验事实的新理论相联系。这时就意味着要改革一些旧的思想方法和思维方式。从其本质上讲，每一次的科学革命都是科学思想发展中的一次思想飞跃，因此，科学革命的实质就是思想革命。它在科学家的思维过程中发生了急剧的转变，以往占统治地位、现在却变得不充分或者完全站不住脚的研究方式被新的、比较符合高级的科学认识阶段的思维方式代替。也就是说，随着对新事实材料的积累、处理，越来越尖锐地表现出，科学家固有的思维方式，已不能再对它们作出深刻的、合理的解释。因此，必须坚决放弃以前形成的解释和说明现象的某些方法，因此，运用不同的方法，也就从原则上转变了科学家的思维方式。

我们必须看到，由不同学科以及各种不同学科之间的许多变革组成了现代科学革命。这些变革组成了一个相互联系的、有层次的整体，它们不仅说明了各个学科发展的特点，并且改变了不同学科之间的关系，从而形成了一个崭新的科学知识体系。这些变革包括对因果性及客观决定性的理解、被认识客体的性质和时间的相互关系、对科学描述和科学解释的一些新要求。所以，这些变化的实质是，形成了新的关于世界和科学知识的概念从世界观和方法论的角度彻底改变了对各个学科的看法及要求，更重要的是产生了新的科学理想。

因此，现代科学革命证明，机械论自然观的思维方式和方法论已经不能适应科学技术的发展，现代科学技术的发展需要新的思想观念，新的概念框架和新的科学方法。

一、机械自然观的形成：

整个自然科学主要是在牛顿力学基础上展开的，把生物、化学、物理学等运动形式都归结为简单的机械运动，各种物体（包括人在内）则看成是由宇宙最后的基石——原子通过各种方式组合而成。因此认为，只要掌握了机械运动的规律，原则上就能解释甚至预测世界上的一切自然现象，从而形成了机械自然观。

二、机械自然观的观点要点：

1.原子是宇宙的基石。（原子：物质世界中不可分割的最小微粒）

2.绝对时空观

（1）绝对的空间，按其实质永远是均匀的和不动的，与任何外界情况无关

（2）时间和空间时独立于物质运动之外、不受物体运动影响的；具体物体的机械运动，则是在这种绝对的时空背景上进行的。

3.运动的连续性原理

（1）这正是经典力学或牛顿力学的原理基础——机械运动是物体随时间在空间位置的变化，而描述运动的物理量（时间、空间位置、速度、加速度都是连续性的量）

（2）牛顿力学中，空间是运动的场所，时间是运动的延续。用数学的语言讲，即，时间变化可以无限小（Δt→0），空间间隔可以无限小（Δt→0）

4.拉普拉斯决定论。

拉普拉斯看来，宇宙中的一切都由方程式决定了；在这里没有上帝的地位和作用。

5.人是机器。（既然世界万事万物皆由原子组成，而原子仅做机械运动，因此，逻辑的结论就是整个自然界只不过是一台巨大的机器）

三、出现的危机

1.物理学危机

（1）表现：发现许多原有理论解决不了的实验事实，这可称为理论的外在不可靠性

（2）事件一：1875年，韦伯通过测定金刚石、石墨、硼、硅的克分子热发现固体比热随温度降低而变小，而按传统物理学的观点（以能量均分为基础），固体比热应与温度无关。

事件二：1887年，赫兹发现了光电效应，引起了许多人的注意，希望能找到光直接转变为电的途径，但涉及到光电效应的机理则一直不清楚；到1902年，勒纳德发现了光电效应中光电子的能量与光强无关等经验规律，这与经典电磁场理论直接相矛盾。

事件三：1887年，迈克耳孙－莫雷实验得到了一个出乎意料的结果 即 地 球 相 对 于“以太”的运动速度为零；从而引起了人们对于“以太”是否存在或其性质的怀疑与猜测。

事件四：1884年，巴耳末发现了氢光谱的谱线公式。1890年里德伯进一步找到了元素（不限于氢）光谱的一个公式。同年，里兹则发现了光谱线的并合原理。这些发现虽然都是经验性的，但提出了传统物理学难以回答的问题：这些光谱是如何形成的？为什么会有这些规律？

2.数学危机

（1）表现：悖论的出现（在逻辑上推导出互相矛盾的结论）

（2）背景：数学家们几乎认为：集合论是不会有矛盾的，数学的严格性目标快达到了

事件：罗素（1872-1970年，英国数理逻辑学家和哲学家）提出“集合论是自相矛盾的”。罗素悖论从根本上危及了数学体系的确定性和严密性。——有一位理发师宣告 “我将为所有不给自己刮脸的人刮脸，也只给这些人刮脸．”来找他刮脸的人络绎不绝，自然都是那些不给自己刮脸的人．可是，有一天，这位理发师从镜子里看见自己的胡子长了，他本能地抓起了剃刀，要给自己刮脸．此时悖论出现：如果他不给自己刮脸，他就属于“不给自己刮脸的人”，他就要给自己刮脸；而如果他给自己刮脸，他又属于“给自己刮脸的人”，他就不该给自己刮脸．这些危机的出现本质是由于机械自然观存在重大缺陷和局限。

四、机械自然观存在的局限

1. “原子：宇宙基石论”坚持原子的不可分割，封闭了从宏观进入微观的道路。

2. 绝对时空观割裂了时空与物质及其运动的联系，阻挡了从宏观进入高速及宇观的道路

3. 运动的连续性原理否定了运动及能量的多样性（连续与不连续），不突破运动的连续性原理就不可能产生量子理论。

4. 拉普拉斯决定论否定了因果关系多样性，把世界简单化．拉普拉斯决定论的“绝对化”与“数学危机”（内在不完美性）现象不相容。

5.“人是机器”否定了物理、化学、生物运动与机械运动的区别，阻止了物理、化学、生物运动各自特点的揭示

**7，物理时间的发现冲击了机械自然观的哪些方面？**

**8，量子力学冲击了机械自然观的哪些方面？**

**9，为什么说生态自然观有利于消除人与自然之间的矛盾？**

生态自然观中人与自然和谐共处的理念：人是自然界的相对主体，人类的社会经济必须继续向前发展。同时，要清醒认识自然界的客观规律和自然资源的有限性，努力做到在与自然和谐共处中，实现自身的可持续发展。

人与自然和谐，从理论层面上看，它应是人与自然互相适应的辨证统一、互动和谐；从实践层面上讲，它应有人与自然双方均处于既被改造又应保护的关系之中。人是自然界的产物, 人离不开自然, 一旦脱离自然,人就无法生存和发展。人与自然是一种对象性的共存、共生和共荣的关系。因此，必须坚持四项原则: 一是坚持消耗最小资源获取最大财富的原则; 二是坚持生态系统的特殊性原则; 三是坚持生态系统的均衡性原则; 四是坚持生态系统的整体性原则。

但是，随着人类社会生产力发展水平的不断提高和人类对客观自然规律认识的不断深化，在人类社会不同的发展阶段，人类对人与自然的认识有显著的不同。当前大规模的、无序的人类活动已打破了自然界的生态平衡和生态结构，正深刻地影响和改变地球生态系统的演变路径和方向，对人类生存安全构成了极其严峻的挑战。

人与自然的关系是天成的。人不能选择脱离自然的道路，只能选择某种有利于自身发展的与自然的关系。在人的能力空前提高的今天，人与自然的关系在很大程度上还要依赖人的价值观、生活方式、社会关系等诸多因素的协调和谐。生态文明发展到今天，不能不说是人类开始了为有效遏制生态危机，为自己重建一个可以使儿孙万代永续发展的绿色家园做了一次有益的伟大尝试。针对工业文明所带来的人口、环境与发展悖论，应该确立一种新的文明即生态文明，也就是人与自然相互协调共同发展的文明。

**逻辑经验主义、证伪主义、历史主义是如何区分科学与非科学的？**

逻辑经验主义信奉科学存在可证实原则: 即在原则上可被经验证实或证伪。认为可被经验证实的命题和分析命题是有意义的，才是科学的。而其它都是无意义的、非科学的、形而上学的。

证伪主义认为，任何科学理论都可能错误而且都包涵着潜在的错误，并且总有一天会经不起检验而被证明是错误的。以可证伪性程度作为评估科学理论的标准。

历史主义学派认为历史上每个研究领域在成为一门真正学科的过程中都经历了“前范式科学一一常规科学一杜学革命一一新常规科学。当常规科学处于统治地位的时候，产生了以这一范式为共同信念的科学共同体，范式与科学共同体的有机结合是常规科学成熟的时候。常规科学在解决疑难的过程中总要遇到相异的例子，异例的积累就会导致范式危机、而危机的加剧必然要引起新范式取代旧范式的革命。科学革命后，新旧范式之间是不可通约的。

**如何理解 “观察渗透理论”对逻辑经验主义的观察理论的颠覆？**

“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。

逻辑经验主义坚信， 科学作为一种追求真理的客观活动，其所坚守的理性标准一定是可被经验证实并符合逻辑规则的。“ 科学所作的一切，说到底不过是描述人类经验的规律性。所有的科学理论必定依赖于经验，正因为与经验相连，科学词汇才可能有意义”。为了清楚地表明这一点，他们将理论词汇和观察词汇区分开来。“ 观察词汇”的无疑问是其理论的坚固基石， “ 理论词汇” 也是在此基础上得以解释和证实的。

然而，在科学观察面前，人类往往更要借助主体的能动性而不是事物的自然属性来获得经验知识，不同的主体甚至同一主体在不同条件下观察到的结论也不尽相同。所以，人们开始接受汉森的结论：观察渗透理论。在汉森看来，我们通常带着由我们过去的经验和知识构成的、以各种特殊语言和符号的逻辑形式加以着色的眼睛来“ 观看”的。“ 看”是我们所谓的渗透理论的操作。这一结论对科学哲学领域产生了巨大的影响，不仅动摇了逻辑实证主义的合理性评判基础，还为其他学派（ 如历史主义）的诞生提供了理论出发点。所以有人曾这样说过：如果说+# 世纪以来，科学哲学中有什么实实在在的具体进步的话， “ 观察渗透理论” 肯定要算上一个。然而，随着这一理论的不断推进，有些科学哲学家（ 例如费耶阿本德）却将其推向了极致，用来捍卫他们的相对主义论题。他们认为，观察过程中始终充斥着观察者的主观理论，所以观察过程根本不具有客观性，而建立在观察经验基础上的科学事业也并不能称为客观的，所以不具有真理性，最终走向相对主义。虽然，反驳者们并不能以此就否定这一论题，但拥护者们却必须为这一理论的强度进行合理的辩护。

它重点表征了“先行信息”在人的视角转换中的意义；科学活动中的观察渗透理论是一个关于科学的概念框架的变换问题，而哲学层面考察的则是主体的“先行具有”、“先行掌握”和“先行视见”等精神的本质力量对于现实的认识活动的条件性。

对“ 观察渗透理论”的认知解析作为一种全新角度的研究方法，可以说是对这一问题传统争论的突破，开阔了我们的思维视野，引发我们向更深层次进发研究问题，在方法论层面上具有启发性的意义。然而，当扩展到较为广阔的哲学思维领域时，认知角度的解析又并不是完全令人满意的。首先，仅作认知解析同样具有狭隘性。认知过程的研究仅仅说明科学的观察过程中确有大脑原有的某种理论经验的参与，然而，谈到观察过程中所渗透的理论时，却不应仅仅局限为主体的背景知识，其他心理因素（如非理性因素）、社会文化因素，价值观念因素等方面的影响，也是不容忽视的，这也正是科学认知研究走向语境化的内在要求。其次，这一解析在某种程度上又过于宽泛。在科学哲学中，理论的表达和结构有着严格的定义，而认知是一个比较泛化的概念，它不仅涵盖了语义、理论和相关的知识建构，而且还涉及到人们的信念、欲望、意图、目的等多种因素。所以，认知过程所探讨的理论对于严谨的哲学话语来讲缺乏一定的精准性。

**波普尔的科学划界标准是什么？（证伪主义）**

波普尔提出了“可证伪性”的划界标准，认为科学必须是可证伪的、可反驳的、可检验的，而非科学则不具有这样的性质。

**如何理解库恩的“范式”？**

托马斯•库恩在《科学革命的结构》中提出“范式”的概念。库恩对科学发展持历史阶段论，认为每一个科学发展阶段都有特殊的内在结构，而体现这 种结构的模型即“范式”（PARADIGM）。范式通过一个具体的科学理论为范例，表示一个科学发展阶段的模式，如亚里士多德的物理学之于古代科学，托勒 密天文学之于中世纪科学，伽利略的动力学之于近代科学的初级阶段，微粒光学之于近代科学的发达时期，爱因斯坦的相对论之于当代科学。

范式具有实用主义的倾向，它保证了在一个特定的历史时期内某些问题具有特定的解，赋予围绕这些问题而展开的研究以崇高的价值。因此，它具有收敛型思维的特点。

在他看来，范式同单纯的 理论和理论系统不同，它包含了科学实践中一切影响科学家的话动和发展的认识的、技术的因素。概而言之，范式包含有这样三个方面：⑴科学的理论体系;⑵运用 这一理论体系的心理认识因素;⑶指导和联系理论体系和心理认识的自然观。库恩强调，正是这样一种三位一体的“范式” 作为科学活动的实体，成为在“一定时期内进一步开展活动的基础”。范式论揭示了科学不仅仅是纯粹理性和纯粹逻辑范围内的事情，科学的演变和发展是与科学以 外的社会和历史因素紧密联系着的。他强调科学与社会的紧密联系，这是范式论的一个重要思想。不过库恩看不到社会的经济因素（社会物质生产）对科学活动及其 发展的决定作用，把这种决定性作用归结为社会的心理因素，并未摆脱唯心主义的立场。

库恩的范式论不仅揭示了科学活动及其发展是多种要素综合作用的整体性活动，而且揭示了这种整体性活动表现为集体性。他指出，作为范式主要在于某一 “科学共同体” 的拥护，它“代表这一共同体成员所共有的信念、价值、技术手段等的总体。” 毫无疑问，从范式的发生来看，最初往往是个人灵机一动甚至“神秘莫测” 的产物：“有时是在半夜，在深深陷入危机的人的思想中突然涌现”。而重要的是，它在以后的竞争中取得了科学共同体的信任而成为它的公共财富。库恩正确地指 出：“科学尽管是由个人进行的，科学知识本质上却是集团产品，如不考虑创造这种知识的集团特殊性，那就既无法理解科学知识的特有效能，也无法理解它的发展 方式。” 库恩把科学话动及其发展看作个人和集体的统一，而不是单纯某一个侧面的抽象，这是相当深刻的。

库恩认为，范式作为范例，主要是提供了具体的解题方式。在他看来，科学活动及其发展不仅要有“发散式思维”，而且必须具有“收敛式思维”。库恩强 调指出，人们总是习惯于赞颂科学研究中的思想活跃、思想解放，也即所谓“发散式思维”，把它说成是唯一的科学精神。但是，还有事情的另一方面，即“收敛式 思维” 同样是“科学进步所不可少的”。这就是说，范式的作用是二重的。它解放了思想，也束缚了思想;打开了新的思路，又把人们限制在一条思路上。科学家不但要思 想解放，还要尊重传统，要善于按照一定模式进行思考，要沿着一条既定思路进行研究。范式的历史作用正在于这种“收敛性”，使科学界“集中注意狭小范围中比较深奥的问题，……使科学家仔细而深入地研究自然界的某一部分”，从而取得最大限度的成就。

总之，库恩的范式概念表现了科学是整体性活动、是有目的的理性活动、是动态的理性结构，但其中又混杂着主观唯心主义的消极因素。要全面、系统地把握库恩的科学哲学思想，不可不注意研究范式概念。

**真的存在“判决性实验”吗？**

一般指能决定性地判决相互对立的两个假说或理论中的一个为“真”而另一个为“假”的实验。它在一定历史条件下对相互竞争的理论有相对的、暂时的、局部的判决作用，但是最终的、一劳永逸地宣布证实一个理论而否认另一个理论的判决性实验并**不存在**。能对两种对立的假说起到"肯定"一个和"否定"一个的裁决作用的实验。即设计一个实验，并根据对立的假说H1和H2，推出互不相容的实验结果C1和C2，而实验所得出的结果符合C1不符合C2，则认为这一实验肯定了H1，否定了H2。

19世纪以前，判决性实验的存在是科学家们公认的。1905年，法国 物理学家 P.M.M.杜恒通过对光学中傅科实验的分析，指出一个假说 H总是和其他一些假说（或假定）一起推出结果C的，所以实验结果不符合C，只能推知这一理论系统中至少有一个假说（或假定）是错误的，但不一定就是 H为假。因此，他断言在物理学中判决性实验是不存在的。此后，是否存在判决性实验就成为一个有争议的问题。

在自然科学中，实验是检验科学假说的最重要的实践形式，因而被一些科学家称为"科学的最高法庭"。但是，实验对假说的检验既是确定的又是不确定的。因为，实验结果总是在一定程度上对假说提供某些肯定或否定的证据，在这种意义上，实验对于两个直接对立的假说有可能起一定的判决作用。但从逻辑和历史两个方面的分析可以看出，实验检验还有其不确定的一面。当由一组前提推出的结论被检验表明为假时，从逻辑上并不能断定哪一个前提是假的，因而不能作出确定的判决。而且，实验本身也是历史的、发展的。实验的仪器在不断更新，数据处理和计算方法在不断改进，实验结果的准确度也会不断提高，实验所涉及的各种知识同样也都是在发展着，对实验结果作用的认识也必然随着时间的推移而发生变化。因而,任何一个实验都有其局限性,由此决定了它对假说的检验不可能是最终的判决。

**试比较逻辑实证主义、波普尔和库恩的科学发展模式。**

科学发展模式是从动态上描述科学发展的主要特征和内在机理的主要形式.包括从宏观上描述科学整体运动的规律以 及从微观上阐述科学理论增长的过程,从而在本质上认识科学及其规律,推动科学进步和发展。科学发展模式主要包括:科学的划界标准,科学发展的内在动力、科学发展的目标以及科学研究的方法

科学的划界标准问题的实质是要分清科学不同于其他非科学的观念形式的基本性质是什么。所以在研究科学发展模式 时,所有的科学哲学家都对它非常重视,不同的划界标准下就形成了不同的科学发展模式。波普尔认为科学是由全称命题组成的系列,用经验不可能证实一个理论,却可以否证一个理论。按照他的可证伪性原则,凡是在逻辑上可以被证伪的理论,就是科学理论; 反之.则是非科学理论。然而，波普尔的可证伪性标准并没有解决划界问题。“因为波普尔的标准忽视了科学理论明显的坚韧性。库恩提出了“范式"的 概念，并认为范式是划分科学与非科学的标准, 科学共同体取得了一个范式就是有了一个选择问题的标准,当范式被视为理所当然时，这些选择的问题可以被认为是有解的问题。在很大程度上,只有对这些问题,科学共同体才承认是科学的问題, 才会鼓励它的成员去研究它们。别的问题,包括许多先前被认为学共同体共有的基本模式,具有共同的基本理论、观点和方法， 是科学家解决问是的共同理念。由此或来,以“范式”为划界标 淮是非理性的,科学革命也只是一种信念的非理性变化。所以与波普尔的“可证伪性划界标准"相比,库恩的划界标准无疑在逻辑上是落后的。

科学发展的内在动力：波普尔和库恩都反对逻辑实证主义的累积发展模式, 即经验的不断累积是科学发展的内在动力。相反，二者都持“不断革命论"的视点,认为科学发展是不断革命的结果。当然,二者有不同之处。波普尔认为猜想与反驳是科学知识发展过程的本质，认为科学的发展包括四个环节，即P1-TT-EE-P2,1)科学从问题开始。2)针对问题,科学家进行大胆的常识性猜測,即提出假设和理论。3)各种理论之间激烈竞争，相互批判，并经受观察和实验的严格检验。从而清除错误，筛选出逼真度较高的新理论。4）新理论又被证伪，有出现新问题,开始下一个过程。 因此,波普尔认为科学是创造性事业,在科学内部存在矛盾时，需要充分发挥人的大胆猜想能力，主动尝试反驳纠错。

库恩认为,科学的发展是从旧范式到新范式,即范式的更 槍是科学发展的内在动力。在旧范式的指导下,常规科学不断 地向前发展,在发展的过程中,会出现反常。起初,科学共同体成员通过一些技巧性的转变使这些反常能被范式所同化,后来，尽管科学共同体成员一直不断努力去解决反常现象,然而“解迷"最终是徒劳,这使科学共同体成员对常规科学表示质疑,危机出现。由此,共同体成员对常规科学的信念不再是忠贞不渝，而是另辟蹊径去创造新的范式，试图消除反常现象，科学革命便发生了。然而在这个过程中,如政治革命一样,往往会出现无数具有竞争力的范式面对反常展开竞争。而是终范式的确立取决于科学共同体。当新的范式确立之后,新的常规科学便产生了。

科学发展目标：波普尔受爱因斯埋科学思想的影响，认为科学是相对真理,具有可证伪性。人们不可能发现和占有真理只能无限地逼近真理。他在猜想与反驳中闸述“理论不是别的,它仅是我们解决问题的各种尝试。他引入了可证伪度的概念，认为一个科学理论的可证伪度越高，那么它越能够解释的经验内容越多，可信度就越高。库恩认为新旧范式的转换只是工具的转换，没有什么标准来判断一个工具比另一个工具更有进步性，因为两者无可比拟，即不可通约。

科学研究方法：波普尔首先看到归纳法的不足，采用证伪法。证伪法的逻辑根据是演绎推理，根据三段论，演绎推理退出的结果是可靠的。库恩文伟证伪法是科学发展的合理重建，却违反了科学的实际历史，虽然是动态地研究科学，但由于不是从科学史出发，而仍然坚持逻辑主义和经验主义的思路。库恩作为一名历史主义者似乎没有什么方法论和评价标准，似乎是“反对方法“的非理性主义者。

**什么是“大科学”？为什么说当代科学从“小科学”变成了“大科学”？“大科学”有哪些特征？**

“大科学”(Big Science,Megascience,Large Science)是国际科技界近年来提出的新概念。从运行模式来看，大科学研究国际合作主要分为三个层次：科学家个人之间的合作、科研机构或大学之间的对等合作（一般有协议书）、政府间的合作（有国家级协议，如国际热核聚变实验研究ITER、欧洲核子研究中心的强子对撞机LHC等）。

如何理解“科学共同体”？ “大科学”(Big Science,Megascience,Large Scinece)是国际科技界提出的新概念。美国科学学家普赖斯于1962年6月发表了著名的以《小科学、大科学》为题的演讲。他认为二战前的科学都属于小科学，从二战时期起，进入大科学时代。就其研究特点来看，主要表现为：投资强度大、多学科交叉、需要昂贵且复杂的实验设备、研究目标宏大等。

**什么是默顿命题？**

默顿（Robert K. Merton）在1938年发表的博士论文《17世纪英格兰的科学技术与社会》中提出的两个命题，解释了17世纪英格兰科学技术繁荣发展的原因。1.受清教伦理和功利价值观的影响，很多优秀青年投身于科学。

2.经济、军事的上的需要使得科学家投身于某个科学事业。

**试分析“民间科学家”的成因。**

民间科学家是指在非国立科研机构从事科学研究的科学家。作为科学家，虽然只是民间的，也必须拥有渊博的知识。随着社会科学的进步和经济的发展，民营企业以及民营科研机构也越来越多，特别是发达国家的民营科研机构已经远多于国立的科研机构，现在许多科学研究都是由民间完成的。也就是说，如今民间科学家已经越来越多，甚至可能多于非民间的科学家。所谓民间科学爱好者，是指在科学共同体之外进行所谓科学研究的一个特殊人群，他们或者希望一举解决某个重大的科学问题，或者试图推翻某个著名的科学理论，或者致力于建立某种庞大的理论体系，但是他们却不接受也不了解科学共同体的基本范式，与科学共同体不能达成基本的交流。总的来说，他们的工作不具备科学意义上的价值。

1980年代的社会氛围：苦行、牺牲与科学的意识形态地位。从五四运动开始，科学的地位日渐提高。1949年之后，唯科学主义成为主流意识形态的一部分，科学常用作形容词，代表正确的、高明的、有效的 。投身科学事业一度是广大青年的美好选择。然而在文革期间，虽然“科学”这个词仍然具有意识形态价值，但具体的科学工作和科学工作者的社会地位一再下降，甚至有了负的意识形态价值。这时，科学已经不能作为实现“争光理想”的手段。  
　　1976之后，中国社会开始发生巨变。1977年高考恢复，1978年3月全国科学大会召开，“科学的春天”在中国大地突然降临，科学家重新获得了崇高的地位。“学好数理化，走遍全天下”成为当时的流行语。科普类杂志、期刊有了将近十年的繁荣，其中一种现已停刊的杂志的刊名很能体现当时的时尚——《我们爱科学》。甚至在1980年前后高中文理分科时，曾存在普遍的文科歧视——只有理科学不好的人才会去学文科。大规模的民间科学爱好者就是在这种社会背景下产生出来的，哥迷就是一个很好的案例。中国的唯科学语境是在公众科学素养很低的情况下自上而下地形成的，因而公众对于科学活动并没有基本的了解。文革期间，“高贵者最愚蠢、卑贱者最聪明”之类的口号充斥大众传媒，贬损科技专家的故事层出不穷。甚至卫星上天这样的科技成就也被宣扬成文化大革命的胜利，传媒上的功臣更多的是劳动模范，科技专家很少以正面形象出现。长此以往，科学研究便不被认为是一项需要一定的专业训练，达到一定的专业水平才能从事的事情。

从民间科学爱好者的言谈和文本中，可以看到他们思想中的时代烙印。一位哥迷在2002年3月给本文作者的一封信中写道：“我坚信，民间是科技的源泉，大从（众）是科技的主体，小人物是可有所作为的，可以弥补大人物所不能完成的事情。因此，要发挥小人物的优势作用而不能抑制他们的创造性打击他们的积极性，这是科教兴国和振兴中华所必需。”从这些话语可以联想到很多当年的口号，比如“人民，只有人民，才是创造历史的真正力量。”“团结一切可以团结的力量，群策群力，大干快上。”等等。下节还要说道，很多人的确认为，科学发现可以通过大规模的轰轰烈烈的群众运动，以一种大会战、大比武的方式来完成。

民间科学爱好者大多没有受过正规的科学教育，他们是如何了解所研究的领域的？他们的科学知识来自何处？他们对科学的理解又来自何处？根据大众传媒的报道及其自述，他们的思想资源大致有三：中小学教育；自学；科普书刊和大众传媒。由于文化革命，很多四十岁以上的民间科学爱好者连中学教育都不完整，这样的知识基础使他们的自学也有很大的局限。因而，民间科学爱好者理解科学、了解科学的最重要途径其实是科普书刊和大众传媒。

以《十万个为什么》为代表的传统科普是以普及具体的科学知识为主要目的的，很少涉及到科学共同体的科学活动。偶有涉及，也常和大众传媒一样，给出某些模式化的描述。比如，科学家的经典形象是身穿白大褂、秃顶、戴眼镜、和和气气、全知全能的老爷爷，他们德高望重，不食人间烟火，一心为科学献身，为国争光，为人类造福。这种模式已经具有了某种原型的特征［１０］ ，成为传媒及受众潜意识中的思维方式，成为大众语境的一部分。徐迟所描述的陈景润也是这类形象的变形。当然，它与1980年代以前的主流意识形态是一致的，同样表现了对苦行与牺牲的尊崇。因而，在某种意义上，民间科学爱好者正是按照大众传媒和科普书刊中的科学家形象进行自我塑造的！在对科学发现过程的描述中，也存在类似的原型。“灵机一动”和“铁杵成针”是其中有代表性的两个。在科普书刊和大众传媒上，流传着有很多科学天才灵机一动或者灵光一现做出重大发现的故事。比较著名的有牛顿的苹果、阿基米德的浴缸、瓦特的水壶，还有凯库勒的梦。与此相对的是“失败是成功之母”一类的故事，最常说的是“六六六”，说发明人经过了665次失败才获得了最后的成功，故以此名之。 居里夫人从沥青中百炼成镭的故事也被归入此类，这类故事符合“只要功夫深，铁杵磨成针”民间格言，也与苦行和牺牲的精神相吻合。

前一类故事把科学发现的丰富过程简化为最后一步的灵感与机遇，简化为拍脑门出点子。后一类故事强调了培根式的归纳法发现模式，因其忽视了深层的在先的理念，使科学发现蜕变为简单的技术劳动。这两类故事都含有对科学活动的某些误读，甚至其个案也为科学史学者所质疑 。但这种叙事模式或因其富有戏剧性，或因其符合意识形态话语，具有强大的生命力。因而这类故事不断产生，不断流传，已经成为大众语境的一部分。

大规模的民间科学爱好者是一个需要关注的社会问题。他们的存在意味着科学与公众的沟通出现了某些障碍，意味着传统的科学传播出现了某些问题。尽管大规模产生新的民间科学爱好者的总体社会氛围已经不复存在，但是大众传媒以及大众语境对科学活动的误读仍在继续。因而，对这一人群进行研究，既有利于解决与之相关的具体的社会问题，也能够为科学传播活动提供某些借鉴。

**人名命名的理论或定律是个人垄断吗？**

**谈谈你对方韩大战的看法。方舟子是有条理的怀疑，还是构陷？**

我认为方舟子是有条理的怀疑。27日，方舟子发了一篇长微博：“新的一季开始了：“‘天才’韩寒作品《求医》分析”在这篇分析当中，方舟子认为，“韩寒参赛作品《求医》所写其实是上个世纪六七十年代（或更早）的一位肝炎患者在一家小医院的求医经历，而不是韩寒作为疥疮患者在1999年的大医院的求医经历。作者的身份，更像是1977年考上华东师大中文系，又因肝炎退学的韩仁均（韩寒之父）。”

方舟子对此的证据在于，韩寒在《求医》中，大量引用屠格涅夫小说细节描述，“那是必须熟读整部小说才能知道的。更蹊跷的是，《求医》中有这么一句话，‘我曾见过一个刚从大学出来的实习医生，刚当医生的小姑娘要面子……’韩寒那一年为17岁，而一个刚从大学出来的实习医生年龄应为23岁左右，一个17岁的人怎么可能称呼别人为小姑娘？只有像韩仁均这样的中年人或者更年长者，才会这么叫。”方舟子在文中的末尾还质疑发现并推荐这篇文章的《萌芽》编辑胡蔚莳和给韩寒出复赛题的编辑李其钢：“17岁的韩寒有没有可能称比自己大6岁的医生为小姑娘？”我既没有怀有恶意，又没有捏造事实，更没有用侮辱人格的语言”。方舟子认为“法院不是鉴定机构和文学鉴赏专家，我不认为法院有能力来做这个裁判。”方舟子对韩寒晒出手稿自证再度表示质疑，“如果作品是作家自己写的，要自证清白太容易了，甚至用不着有手稿，都能一一解释对其作品的疑问。像韩寒这样避而不谈自己作品的作家，还是第一次遇到。我会继续质疑下去。”