

古希腊的自然哲学思想

三、以自然哲学形态出现的自然科学 通过上文的论述，我们可以清楚地看到，古希腊自然哲学可分为数学自然哲学和非数学自然哲学两部分。从近代科学的诞生及发展看，希腊数学哲学是一个了不起的成就。“希腊人把数学等同于物理世界的实质，并在数学里看到宇宙结构和设计的最终真理……其次，他们把对自然的合理化认识推进到足够深远的程度，使他们能牢固树立一种信念，感到宇宙确实是按数学规律设计的，是有条理有规律并且能被人所认识的。”([10],p.195-196)这无疑对科学数学化，特别是天文学的数学化具有十分重要的意义。到了文艺复兴时期，在柏拉图思想的基础上，增加了一条教义，就是基督教上帝是根据数学设计了宇宙，这样，对于16、17和18世纪的数学家，对自然的数学规律的探求，也就是探求上帝对自然的数学设计，是去揭示上帝造物主的光耀和伟大。在这种意义上，克莱因就说：“科学产生于用数学解释自然这一信念。”([19],p.37)

考察古希腊非数学化的自然哲学思想，可以发现，米利都学派持有生成论宇宙观，把宇宙理解为一种不断生成变化的生命体，并以此说明宇宙的生成演化，而且更重要的是他们用自然的因素来解释自然这一思想路线，与近现代科学相一致。在此之后，元素论以及原子论被提出，宇宙被设想为一个静止不动的存在，宇宙的生命意义逐渐从希腊思想中一点点消失，世界的本原还原为基本的元素或物质微粒，通过它们的结合和分离来解释事物的运动变化。如此，世界变得更加容易理解了，这与近代科学产生发展所依赖的机械自然观以及科学思想是一脉相承的。至于柏拉图和亚里士多德，“把数学应用于理解现象的思想主要是柏拉图的贡献，而亚里士多德根本的而且具有持久影响力的贡献则是他既在理论上主张，又在实践中确实证明，进行具体经验研究是有价值的。”([6],p.120)

总之，考察近代科学的起源以及科学革命的发生，若没有从泰勒斯到原子论者这些希腊哲学家对自然的探究（physics），就不会有文艺复兴时期以后的机械论哲学，也就不会有近代科学的诞生；若没有毕达哥拉斯的“世界的数的本质”和柏拉图的数的理念的思想，就不会出现数学在科学，尤其是天文学中的应用，也就不会出现科学的测量方法。（此当另文阐述。）正是在这种意义上，恩格斯指出：“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。”([20],pp.30-31)波普尔甚至指出，“全部西方科学都来自希腊人关于宇宙或者世界程序的哲学思考。”([21])

1、爱奥尼亚学派：自然界本源是什么？ 爱奥尼亚学派的自然哲学家不肯俯就关于宇宙的各种神秘主义解释，而要凭自己的感观和理智判断宇宙，从自然本身找出它的物质本质和格局。 ①泰勒斯：水；②阿非法西莱尼：气 ③赫拉克利特：辩证法的奠基。把自然现象归一为某种单一的自然物质，并不能令人信服，用单一的自然物质作为自然界的统一的基础是行不通的。 2、古代原子论学派：留基博、德莫克利特 观点：①宇宙万物都是由既不能创造也不能毁灭的最小物质——原子组成；②原子的大小形态、排列和位置上有差异，按不同的方式结合起来，就形成了不同属性的物体；③宇宙中只有原子和虚空，原子在无限的虚空中运动变化着。 评价：古代原子论是欧洲最早、最完备，也最接近于欧洲自然科学认识的关于物质结构的猜测，因此其是思辨的产物，主要是自然哲学而不是科学理论。 3、毕达哥拉斯学派：数即万物。 它开辟了西方理性主义的传统，开创西方自然科学定量研究的传统。 自然哲学： 1、苏格拉底：认为哲学唯一的研究对象是心灵。 2、柏拉图：客观唯心主义者，认为一切都由理念产生，反对对自然进行观察和实验。 3、亚里士多德：欧洲古代哲学史上承上启下的人物，批判柏拉图的理念论，主张从自然界的观察中求得认识。

古代中国与古希腊自然哲学的异同相同点：

都是朴素的辩证唯物主义。不同点：古希腊科学技术指的是以自然哲学为基础的天文学、数学、力学、逻辑学等领域的成就。强调物质世界的客观性；自然界统一于一种或几种具体的物质形态；自然界是一个变化不停的过程；万物变化有自己的规律，这种规律是可以认识的，可以言说的，因而理性色彩较浓厚一些。中国古代科学技术成就的代表是火药、指南针、造纸术、指南针四大实用技术和农学、医药学、天文学、数学等四大实用科学。

古希腊自然哲学关注侧重点的的是人的终极关怀,比如说像亚里士多德的物理学等,是从天文学等角度来观察事物的,解释不了的现象带有一定的神学色彩.中国古代的实用科学最大的成就就是四大发明.中国人没有信仰,一切从实际出发.当然,易学,天文历等,也带有强烈的玄学色彩,但这也是科学. 古希腊只有自然哲学，还没有系统的、以实验为基础的、近代意义上的自然科学。它的朴素辩证法的自然观是人类历史上自然观的最初形态。古希腊朴素辩证法的自然观认为：自然界是“一幅由种种联系和相互作用无穷无尽地交织起来的画面，其中没有任何东西是不动的和不变的，而是一切都在运动、变化、产生和消失。”它把自然界当作一个统一的有机体，并且力图“在某种具有固定形体的东西中，在某种特殊的東西中去找这个统一。”这种自然观蕴含在当时关于自然研究和探索的自然哲学中，尚未建立在科学的实验和分析的基础上，因而这种自然观带有直观、思辨和猜测的性质。它只是直观地勾画了整个自然界的轮廓，不能说明构成自然界总画面的各个细节。 中国古代自然哲学自成一派，与古希腊哲学全然不同。中国古代自然观萌生于商周时期，确立在春秋战国时代。中国古代自然观讲求“物我一体、天人合一”，注重意会体悟。周易、阴阳、五行、八卦、元气等学说深受辩证法思想浸润，对中国古代科学技术发展影响深远。但过于注重形而上学的形式，以形式抑制经验，而缺乏与经验相互印证的精神，总是使用阴阳几个含糊的概念，走不出形而上学的框架。

无论是古希腊的自然哲学还是中国古代早期自然哲学，它们的一个最显著的共同特点就是把最精细、最流动的物质作为世界的始基和本原，试图用所能观察到的带有普遍性的具体自然物来说明世界的本质。在古希腊，泰勒斯用水，阿那克西曼德用无限者，阿那克西美尼用气，赫拉克利特用火，毕达哥拉斯用数，巴门尼德用存在，德谟克利特、伊壁鸠鲁、卢克莱修用原子作为世界的始基和本原。而春秋战国时代的中国则是用八卦、五行、阴阳、无、精气、道、元气等作为世界的根本。最后，西方哲学是从多种不同的具体物质走向了一种统一的物质——原子论，中国是从八卦、阴阳、五行、精气走向了元气论，中西哲学所表现出来的理论形态是大致相同的。中国早期的自然哲学与古希腊哲学在范畴上也有许多一致的地方，反映了当时的思维水平大致相当。例如无论是中国古代的阴阳、精气、道或元气，古希腊的早期的水、无限者、气或火，都是无定形的或形而上者，而不是固定的。无定形或形而上从朴素直观而言不占有厚度，正如黑格尔说的“把物质当做本来就存在着的并且自身是没有形式的”（注：转引自《自然辩证法》第221页），没形式即无形。中国早期与古希腊因为把无形的东西作为宇宙本原，因而都非常重视原始物质的聚散亦即浓厚化与稀薄化的问题。李约瑟说：“聚与散，浓厚与稀薄——对于不同密度的表示，可能是所有物理发现中最古老最重要的一个。它是被古代中国人和古代希腊人各自独立地发现……”（注：转引自《中国社会科学》1986年第5期）聚散问题是朴素辩证法中量变引起质变的思想萌芽。中国古代把阴阳的消长、推移不仅看作是宇宙变化的总规律，而且看作是宇宙运动变化的原因，这是唯物论与辩证法的自发结合。同样，古希腊哲学家也对冷热关系非常重视，伊奥尼亚哲学

把热与冷看作宇宙变化的原因，与气论思想恰好相合，这也表明东西方早期自然哲学的范畴的含义与认识水平非常接近。

中国先秦和古希腊自然哲学在其发展中都充满了辩证精神，特别强调事物的运动变化，并且把阴阳、冷热等的矛盾斗争作为事物运动变化的根本原因，把古代朴素辩证法发展到了极致，这是自然哲学中最富有时代气息和最富有生命力的东西。同时还应指出：古希腊和中国早期自然哲学的主旋律或总方向是朴素唯物论和无神论的，其中偶然出现的唯心主义哲学如毕达哥拉斯哲学和老庄哲学，都具有其合理的内核，而其合理内核中都含有非常现实的唯物因素。古希腊和中国早期自然哲学既是人们观察自然的成果，又是人们对世界本原的探索，因而哲学与科学必不可分，这一点东西方基本一致，但这一特点在古希腊哲学中更为显著。早期自然哲学的最大共同点，就是恩格斯曾指出的那样：对世界总画面的认识和描述是正确的，从某种程度上也是深刻的，就其思维特点看，“在古希腊人那里——正因为他们还没有进步到对自然界的解剖，分析——自然界还被当做一个整体从总的方面来观察，自然现象的总联系还没有在细节方面得到证明，这种联系对希腊人来说直接的直观的结果。”（注：《自然辩证法》第30～31页）但是，也应该承认，中国早期自然哲学与古希腊罗马的自然哲学无论在表现形式上，还是在思维方式上都存在着明显的差异，因而呈现出自身独有的特征。简言之，中国古代虽然也有高水平的自然哲学，但它却有着以下和希腊自然哲学不同的特点：首先中国早期自然哲学是被包裹在社会政治哲学和伦理哲学的体系之中的，很少有独立的自然哲学家和自然哲学体系。其次，与古希腊自然哲学比较彻底的无神论倾向相比，中国早期自然哲学从未与神秘主义彻底决裂。再次，中国古代自然哲学始终与直观经验、实践理性有着血肉联系，没有运用逻辑方法构造出纯概念的原理体系。最后，中国古代早期自然哲学和古希腊哲学一样，充满了“天然纯朴”的辩证法思想，但中国古代在辩证逻辑和辩证思维方面有长足的发展。实际上，中国早期自然哲学的特点也完整地表现了全部中国古代哲学的特征，在总体上，不同于希腊哲学和全部西方哲学，因而，决不能拿欧洲古代和近代哲学的模式来规范中国古代哲学。否则，就失去了我们研究中国古代哲学的意义。

中国古代哲学派系庞杂，众说纷呈，即使是各流派内部，在许多问题上往往互不一致。但是相对于西方哲学，中国古代哲学还是有其基本特征，当然这些基本特征只具有相对的意义，不能将其绝对化。概括起来说，中国古代哲学有以下的基本特征： 1、重人生。中国古代的哲学家，常常从生活实践出发，研究各种哲学问题，因此特别注重人生的研究。儒家哲学中所讲的心、性、情、气、意、良知等都表示对人生、人性以及人的生命的一种认识；精神的逍遥与解脱，是道家矢志不渝的追求；佛教则把追求净化超升，从而达到“涅槃”境界，作为人生的终极目标。 2、重践履。知行关系是中国古代哲学家特别关注的问题之一，它所涵盖的是理论理性和实践理性的统一，中国古代哲学家偏重于践行尽性，履行实践。孔子讲，“知之者不如好之者，好之者不如乐之者”，所谓“乐之”，就是依其所知之实践，而获得一种乐趣。当然这里的践履并非人类的生产实践，而是偏重于个人的修德重行。 3、重道德。中国古代哲学从本质上讲可以说是一种道德哲学。无论是儒家的三纲领(明明德、新民、止于至善)八条目(格物、致知、正心、诚意、修身、齐家、治国、平天下)，还是道家的修道积德，无不以道德实践为第一要义。这种重视道德践履的传统，是中国哲学中知识论不发达的原因，也是中国古代宗教不发达的原因。 4、重和谐。重和谐是中国古代哲学一贯传统。《易传》讲“乾道变化，各正性命，保合太和，乃利贞”，所谓“太和”就是至高无上的和谐，最好的和谐状态，太和便是道，是最高的理想追求，即最佳的整体和谐状态，但这种和谐是包含着浮沉、升降、动静等矛盾和差别的和谐，因此这种和谐是整体和动态的和谐，是一种更高层次上的和谐。与追求人与自然的和谐相一致，中国传统哲学也十分重视人与人之间的和谐，孟子的所谓“天时不如地利，地利不如人和”强调的就是要以和谐为最高原则来处理包括君臣、父子、夫妇，乃至国家和民族的关系，从而达到“人和”的境界，因此中庸之道是中国古代哲学的基本精神之一。 5、重直觉。中国古代哲学不重视形式上的精密论证，也没有形式上的条理系统。而只注重生活的实证，或主体的直觉体验，体验久久，有所感悟，以前的种种疑惑豁然开朗，日常的经验得到贯通，这样也就有所得，所得所悟的记录就是现在还可以看到的哲学著作。由于是所得所悟的记录，因此中国哲学著作就少有西方哲学著作那样的严密论证和逻辑结构，而多是一些文章断片。中国古代哲学重直觉而忽视了逻辑的推理和概念分析的特点，是中国哲学知识论贫乏和道德哲学发达的根本原因。 中国古代哲学的这些特征无疑地体现了在古代中国哲学与自然科学的严重分离。我国古代哲学家不甚关心世界的本原问题，对自然知识知之亦少，在他们那里，人伦道德是哲学的永恒主题，这对哲学自身和自然科学两个方面的发展都带来长期的负面影响。哲学没有了自然科学就像无本之木，再也不能成长，最后，哲学陷于僵化：思想单调贫乏，没有生气，哲学界儒学一“花”独放，以致儒家思想影响中国历史几千年，最终成了阻碍中国社会发展的严重桎梏。科学没有了哲学就像轮船离开了航标，迷失了前进的方向，只能在原地徘徊，以致中国古代科学长期基本上都是直观性的、实用性的，不能形成完整严密的理论体系，从而不能发展成近代自然科学。因此近代中国陷入落后、挨打的境地，是历史的必然。 与中国文化相反。古希腊文化的一个重要特点，是它的自然科学知识与哲学思想紧密联系在一起，形成了在古代文化史上有重要地位的古希腊自然哲学。恩格斯说过：“最早的希腊哲学家同时也是自然科学家。”确实如此，从古希腊最早的哲学家泰勒斯到毕达哥拉斯再到亚里士多德，哪一个人的思想不是既闪烁着科学的光芒又充满着哲学的智慧，这一传统给予西方文化以巨大的影响。古希腊的自然科学与哲学的结合，既有利于自然科学形成自己的理论体系，发育成为独立的学科，又有利于哲学思想的丰富和发展，这一优势，被文艺复兴以后的西方人发挥得淋漓尽致。因此，近代自然科学在西方形成，资产阶级革命在西方爆发

行星运动三定律的内容意义

第一定律又叫轨道定律——行星运行的轨道是椭圆，太阳位于这些椭圆的一个公共焦点上；第二定律又叫面积定律——在相等的时间内，行星和太阳的连线所扫过的面积相等；第三定律又叫周期定律——太阳系中任何两颗行星公转周期的平方，同它们的轨道长半轴的立方成正比。行星动力三定律的发现，打破了天体必然作等速正圆动力的观念，使哥白尼学说更为简化，太阳系的空间形态基本上得到澄清。（3）开普勒：①行星运动的轨迹是椭圆；②有规律的变速运动代替了匀速运动（两大贡献）；第三定律 $T^2/R^3=k$ 行星运动规律：在相等时间内，太阳与行星的连线所扫过的面积相等。开普勒放弃了误差的假设方案，使他走上了改革整个天文学的道路，说明只有客观的观察才是近代自然科学赖以收集自然科学信息的唯一途径，也是整个科学认识出发的基础，开普勒三定律成为天体力学的基石，开普勒在西方被称为“天空立法者”。“由观测→建立假说→形成理论→实践验证”一个完整的科学研究途径

对近代前期自然科学的总体评价和哲学概括

机械唯物主义 二、近代前期机械唯物主义自然观 1.近代自然科学诞生的历史背景 （1）资本主义生产方式的兴起为近代自然科学诞生提供了动力和条件（2）文艺复兴和宗教改革运动为近代自然科学的诞生提供了文化条件和思想基础；（3）实验方法的确立和科学团体的形成成为近代自然科学的发展提供了方法基础和组织保证。 2.近代科学革命的标志及其主要成就 （1）近代自然科学革命的标志 A. 哥白尼的日心说 近代自然科学是在16世纪问世的，其诞生的主要标志是1543年波兰天文学家哥白尼的《天体运行论》一书的发表。这是在资产阶级革命的洪流中，第一次代表自然科学向神学下挑

战书，宣布自然科学开始摆脱神学而独立发展，从根本上动摇了中世纪以来的上帝创世说，实现了自然观念的根本变革。 B. 医学： 1543年比利时医生维萨里解剖人体：《人体结构论》 1553年西班牙神父、医生塞尔维特发现肺循环 1628年英国医生哈维：心血运动论 这些发现使得生理学不再需要什么灵气的帮助，摆脱了小宇宙和大宇宙的神秘类比，从而成为一门真正的科学，哈维也被称为“近代医学之父”。（2）经典力学体系的建立 开普勒：提出了行星运动的三定律，被誉为天空的立法者； 伽利略：发现了自由落体定律、惯性定律和抛物体的轨迹理论，为机械力学的建立奠定了基础 牛顿：提出了力学三定律和万有引力定律，建立了经典物理学理论体系。 1687年，英国科学家牛顿，发表了《自然哲学的数学原理》一书，在这部著作中，牛顿概括了开普勒、伽利略等人的研究成果以及他自己的科学成就，提出了力学的三大定律（惯性定律、运动定律、作用与反作用定律）和万有引力定律，把地面上物体的运动和太阳系内的行星的运动统一在相同的物理定律之中，实现了人类科学技术发展史上的第一次大综合。 它不仅是16、17世纪科学革命的顶点，而且也是人类文明进步的划时代标志。 18世纪英国著名诗人、主教亚历山大·蒲柏（A. Pope, 1688—1744），以《圣经》《创世纪》述上帝创造光照亮大地的格体写成的颂辞（墓志铭）：“自然与自然规律隐匿于暗夜之中 上帝说，‘让牛顿出世吧’ 于是，一切都变得光明”。 3.机械唯物主义自然观的基本观点 and 特点 机械唯物主义自然观的基本观点： 就是认为，整个自然界是由物质组成的，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均匀的空间和时间中的位移，都遵循机械决定论的因果关系。 机械唯物主义自然观的特点：认为世界上的一切事物都是静止不变的、互不联系的；如果说有变化，也只是数量的增减或场所的变更而已，没有质变；把事物发展变化的原因归于外力的推动。 总之，形而上学自然观最基本的观点就是自然界绝对不变这样一个见解，这也是形而上学自然观的基本特点。 4. 历史作用和历史局限性 历史作用： 机械唯物主义自然观摒弃了古代朴素辩证法自然观的直观性、思辨性和猜测性，是巨大进步，对近代自然科学和唯物主义哲学的发展有着历史性的贡献； 强调自然的外在独立性，是对上帝创世说的否定，这对自然科学冲破神学唯心主义的羁绊具有积极意义； 形而上学思维方式，是当时认识史上的一个进步，在对自然界细节的研究上高于古代自然哲学对自然现象的笼统直观。 历史局限性： 机械性：在机械唯物主义自然观里，是以机械的观点去看待自然界和人的； 形而上学性：用位置移动来说明一切变化，用量的差异来说明一切质的差异，用孤立、静止和片面的观点看待事物，形成里形而上学的思维方式； 不彻底性：它不承认自然界客观存在的辩证性质，不能理解引起自然界中种种运动、发展、变化的真实原因。结果只好求助于超自然的力量。 恩格斯对此不无遗憾地说，哥白尼在这一时期的开端向神学下了挑战书，牛顿却以神的第一推动的假设结束了这一时代。

工业革命对科学发展的影响

科学与技术第一次工业革命时开始汇流聚合，成为一种生产力；通 过第二次工业革命科学研究与技术开发结合，形成科学技术转化为生产 力的基本过程，它从根本上改变了人类的生产 世纪， 科学方 式。进入 与技术直接和社会的各个方面融合，出现了科学、技术与社会一体化的进 程，科学技术已经成为极其重要的社会实践活动，成为事关国家的命运与 前途的事业。随着高技术的崛起及其产业化，科学技术成为国家提升经 济实力和综合国力的决定因素，以“研究与发展”为基础的科学技术业成 为国家的战略目标和战略产业。各个国家纷纷制定高技术战略发展计 划，建立国家创新体系，有效的研发（ ）投入以及研发投入强度 成为各国政府关注的重点和科学技术社会运行的关键。 、科学技术与生产的一体化 科学的技术化和技术的科学化 早期科学主要靠直观、猜测和思辨探索自然，近代科学借助实验进行 探索之后，就离不开实验的技术手段。工业革命之后， 机器技术的出现， 尤其是新型动力机如电机的广泛使用，进一步加强了科学与技术的结合。 马克思主义认为，科学技术革命实质上是生产 世纪末开 力革命， 始的工业革命，“把工场手工业变成了现代的大工业，从而把资产阶级社 。会 的整个基础革命化了” 他认为，人类社会已经经历了两次浪潮，正 面临着第三次浪潮。第一次浪潮即农业革命，使得社会结构、家庭结构、 价值观念发生了根本变化，建立了农业社会。第二次浪潮即工业革命，社 会的和经济的 变化出现了群体化、标准化、同步化、集中化和大型化等特点。 ， 哥白尼 牛顿科学革命与英国工业革命把人类社会从闭塞、落 后的农业社会推向开放、进步的工业社会

辩证唯物主义自然观创立的意义

辩证唯物主义自然观 自然观是人们对自然界的根本看法或总的观点，它 既是世界观的重要组成部分，又是人们认识和改造自然 的方法论。自然观的形成和发展同自然科学的萌芽、产 生与发展有密切的联系。古代朴素辩证法自然观， 世纪 世纪 马 克 思 和 世纪机械唯物主义自然观 恩 格斯创立的辩证唯物主义自然观，是唯物主义自然观发 展的三个历史形态。辩证唯物主义自然观是自然辩证法的理论基石，它 的 创立为科学技术的深层次研究提供世界观、认识论、 方法论与价值论的前提。 世纪以来在总结概括现代 自然科学新成就的基础上产生的系统自然观和生态自 然观，是辩证唯物主义自然观的丰富与发展。 参看2

天然自然，人化自然，人工自然 概念的分析

天然自然与人化自然的统一。从来的自然观都是对纯粹的、天 然的自然界的看法。辩证唯物主义自然观所揭示的自然界还包括人参与 其中的人化了的自然界，是人创造、占有和“再生产”的自然界。恩格斯 指出：“在人类历史中即在人类社会的产生过程中形成的自然界是人的 现实的自 尽管以异化的形式 形成的自然 然界；因此，通过工业 这种 人化的自然界的思想，不界， 是真正的、 人类学的自然界。” 仅超越 了以往狭义的自然观念，而且强调了人的参与，说明人与自然的 关系中最 能体现人的本质力量对象化的地方，正在于人能够按照美的原则来塑造对象性的自然界，这是人类对自然界认识的重大飞跃。 工程技术是与应用科学相对应的关于各种产业部门技术的总称，其 功能在于把技术原理与物质手段相结合，把天然自然变为人工自然，它的构成方式是规划、设计、工艺、制造和施工等。工程技术的形成不仅要运 用基础科学和应用科学理论，而且要以某些类科学定律和经验法则为依 据。有效性是工程技术的首要特征。工程技术按其产生与服务领域不 同，可分为农业工程技术、工业工程技术、土木工程技术、交通运输工程 技术、通讯工程技术等多种不同类型。 科学认识的对象是天然自然，即人类尚未认识 到的那部分自然和人类观测所及的那部分自然，包括自然物和自然过程； 技术认识的对象是人工自然，即人类实践手段所及从而变革了的那部分自然界，包括人工物和人工过程。 辩证唯物主义自然观认为：自然界是物质的，物质是万物的本原和基 础，自然界除了运动着的物质及其表现形式之外，什么也没有；运动无

论 在量上还是在质上都是不灭的；意识和思维是物质高度发展的产物，即人 脑的属性和机能；时间和空间是物质的固有属性和存在方式；自然界的一切事物和现象都是矛盾的统一体，它们既是对立的，又是统一的，并且在一定条件下相互转化，由此推动着自然界的运动和发展；自然界的一切事物都处于普遍联系和相互作用之中，处于永久的产生和消亡之中，处于不断的运动和转化过程之中；在自然的发展过程中，在自然的特定领域发展的特定阶段上，产生了人类和人类社会；随着人类的社会实践活动的深入展开，使原有的自然部分领域不断得到认识和改造，于是出现了一个与外在于人的活动的“纯自然”所不同的具有新质的“人化自然”，这种人化自然也就是进入人类文化或文明的自然界，是人的现实的自然界。

技术科学研究生产技术和工艺过程中的共同性规律，其对象大部分是技术产品，即人工自然，目的是形成技术理论，把认识自然的理论转化为改造自然的能力。 第一阶段，在科学理论的基础上形成技术理论，即形成人工自然的理论与方法； 第二阶段，根据技术科学的理论与方法，设计制造出产品与工艺，即通过技术理论的实施制造出人工自然； 第三阶段，把新产品或新工艺应用于社会经济，即技术理论的应用人与自然的矛盾突出地摆在人们的面前，它表现在两个方面：一方面是数量上的，是人口数量与环境容量之间的矛盾。人口不能无限增长，因为地球的容量有限。对于这个矛盾人类可以通过自觉控制出生率，以及在一定程度上提高环境容量来解决 另一方面是质量上的，是人的生活质量与环境的质量之间的矛盾。人类进行物质生产活动谋求自身的生存与发展时，同三种自然有着休戚与共的关系：一是自然环境，这是人类生存的地球环境，包括人类从事物质生产活动的各种资源，有非生物的和生物的，这是人类生活的物质基础。 二是人工环境，这是人类为了自身的生活需要而创造出来的，在现代社会中就是以乡村与城市为中心兴建起来的建筑、道路、运河、水库、工厂、供水设施、供电设施等，这是人类生活的物质条件。 三是人工自然，这是人类在物质生产活动中创造出来的生产资料，如 林场、草场、农田、机器、电子计算机等等。它们对人类的生活质量具有无法估量的影响。

二是以创造人工自然的方式加深了人与自然的矛盾。工业生产应用现代科学技术手段，长期掠夺、消耗自然资源，并排放大量废弃物，引发了一系列环境问题，不仅威胁人类，而且威胁各种生命的生存和发展。因此，人类必须担负起地球管理员的责任，在环境的开发和利用中必须尊重生态规律，这就是说，要尽可能减少人工环境与人工自然对自然环境带来的冲击

科学问题的来源

参2

科学抽象的一般进程

科学抽象的一般进程 科学抽象的一般进程，与人类认识客观世界的进程一致。从人类认识的起源和发展历史看，人们对客观事物的认识，是一个“个别→一般→个别”的过程，或者“具体→抽象→具体”的过程。它包括两个上升的阶段—— ●第一阶段：由“感性的具体”上升到“抽象的规定” ●第二阶段：由“抽象的规定”上升到“思维中的具体”

客观事物是现象与本质的统一。科学抽象是透过现象认识本质的理性手段。它具有“分离”“、区分”“、纯化”和“组合”的作用。完整的科学抽象过程包括两个行程，即：第一，从关于事物的整体的表象，通过科学抽象，形成概念；第二，从科学抽象得出的概念上升为理论。这也就是马克思在“政治经济学方法”中所说的从感性具体到抽象思维，从抽象思维（抽象的规定）到思维具体（许多规定和关系的丰富的总体）。由此可见，科学理论的创立过程实质上是一系列的抽象过程，即概念、规律等等的构成、形成过程。科学抽象是多方面的，“物质的抽象，自然规律的抽象，价值的抽象等等，一句话，一切科学的（正确的、郑重的、不是荒唐的）抽象，都更深刻、更正例如，力确、更完全地反映着自然。”学中的“质点”，就是抽去与研究问题无关或者是起作用很小的、次要的因素（如物体的大小和形状），只考虑其质量的点。在创新思维方法中，除了演绎方法是必然性的推理之外，其他方法都带有不同程度的或然性、偶适性和跳跃性，它们是分析与综合、归纳与概括、类比与联想（思想模型）等。分析与综合 前面曾讨论过科学抽象这种透过现象认识本质的思维方法，但是如何将事物的现象与其本质区分开来，将假象与真相区分开来，将无关、干扰的因素排除掉呢？分析与综合的方法就是要进一步探讨这些问题。所谓分析是把研究对象的整体划分为各个要素、部分、方面、层次、环节并分别加以认识的思维方法。综合则是在分析的基础上，将人们对研究对象各个要素、部分、方面、层次、环节的认识整合起来，以形成对研究对象统一整体认识的思维方法。前者是认识从整体深化到局部，后者是认识从局部上升到整体。它们互为前提、相互依存，在一定条件下相互《爱因斯坦文集》第卷，商务印年版，第书馆页。②爱因斯坦、英费尔德：《物理学的进化》，上海科技出版社年版，第页。第138页转化。分析要有系统的整体观点，不能把整体划分为各个部分而后去孤立地认识每一部分，这样就把有机的整体割裂开来，歪曲了研究对象各部分之间相互联系的本来面目。近代科学形成以来盛行的以分析为主的还原论方法就是这样造成了“只见树木，不见森林”的片面性的。随着系统科学的兴起，现代科学思维方法要求进行系统分析，即从系统观出发，始终把研究对象看做是个不可割裂的、有机的整体，从部分与整体以及系统与环境的相互联系、相互制约、相互作用的关系中进行动态分析，不仅要认识各个部分，而且要认识各部分协同产生的整体效应。可见，分析和综合的过程也就是科学抽象的过程，掌握分析和综合的方法能够更好地理解抽象的规定思维的具解科学认识从“感性的具体体”的前进运动。思想模型是科学抽象成果的基本形态之一，通过建构和研究思想模型来认识未知研究对象的方法就是思想模型方法

科学假说及其特点

科学假说及其特点 科学假说是根据已有的科学知识和新的科学事实，对所研究的问题作出的猜测性说明和尝试性解答。科学假说是自然科学理论思维的一种重要形式。构成假说的基本要素通常包括：事实基础，背景理论，对现象、规律的猜测，推导出的预言和预见。科学假说有以下基本特点：其一，科学性 with 猜测性的统一。科学假说是在一定的科学事实和已有的科学理论基础上建立的，并需经过一系列科学论证。科学假说对问题的看法是一种猜测，还没有经过实践的检验，其结果是或然的。因此，科学假说是科学性和猜测性的辩证统一。科学性使它具有发展为科学理论的内在根据，假定性使它具有发展为科学理论的一种可能性。其二，抽象性与形象性的统一。假说不是事实的简单堆积，而是经过了一定程度的科学抽象，因而具有抽象性；从假说的形成过程看，开始它只能以初步的猜测与想象的形式出现，常常依靠形象思维，使假说具有某种形象性。因此，假说是抽象性与形

象性的统一。其三，多样性与易变性的统一。对于同一客体的研究，可以提出各种不同的假说。对同一现象提出的假说，还会随着实践的发展而改变。新事实的发现、不同学术观点、学派之间的争论等可以使原来模糊不清的问题或谬误逐步清晰化或找到正确的答案，有可能验证或充实原有的假说，也有可能推翻或修正原有的假说。假说的科学性与猜测性、抽象性与形象性、多样性与易变性的统一等特征，反映了人类特有的认识的能动性，并使假说在科学研究中具有特殊的意义。

科学与技术的区别

马克思指出科学与技术的区别，即科学是精神生产力，技术是现实生产力。由于现代技术是在科学的基础上产生与发展起来的，技术和科学发生了密切的联系，但是从认识论与方法论的角度看来，技术仍然是和科学有区别的

从科学、技术、工程三者的区别，可以认为科学活动的核心是科学发现，技术活动的核心是技术发明，而工程活动的核心则是工程建设。科学、技术、工程这三者相互联系的过程充分体现了从解释世界到改造世界、从科学理论到工程技术实践的飞跃，实质上是科学理论经过技术理论转化为现实生产力的过程，可以把以科学理论为基础、从应用科学到技术开发的过程分解为如下几个阶段：第一阶段，在科学理论的基础上形成技术理论，即形成人工自然的理论与方法；第二阶段，根据技术科学的理论与方法，设计制造出产品与工艺，即通过技术理论的实施制造出人工自然；

马克思认为，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。技术与科学在多方面的差别决定了技术认识和科学认识之间有着多方面的差别：首先，认识目的不同。科学认识的目的是认识自然，获得关于自然的知识，发现自然的奥秘，从而增加人类的精神文化财富，是求真；技术认识的目的是利用自然、改造自然，获得改造自然的成效，从而增加人类的物质财富并使人类生活得更好，是求善。其次，认识对象不同。科学认识的对象是天然自然，即人类尚未认识到的那部分自然和人类观测所及的那部分自然，包括自然物和自然过程；技术认识的对象是人工自然，即人类实践手段所及从而变革了的那部分自然界，包括人工物和人工过程。再次，认识过程不同。科学认识的过程是在观察、实验的基础上提出假说，然后对假说进行实验检验从而得出科学的理论，并在实践中不断对所得理论进行检验的过程，这是一个从个别到一般、从经验到理论的过程；技术认识则主要是以一定科学知识为基础，发挥想象力建构出技术理论，并对技术理论进行小范围试验得到构想的客体，再将其与理论相比较、对照的过程。最后，解决的问题不同。科学和技术分属于人类认识的不同阶段，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如何从观察实验上升到科学理论，解决认识论的第一个飞跃问题，即“是什么”、“为什么”的问题；技术属于认识论中从理论再回到实践的阶段。技术认识要解决的问题是如何实现从精神生产力向现实生产力的转化，解决认识论的第二个飞跃问题，也就是如何找出从科学理论认识到工程技术实践飞跃的实现途径，即“做什么”、“怎么做”的问题。总之，技术认识论与科学认识论之间存在明显的不同，它着重于对技术发明和创新的认知过程、结果及其评估的探讨和技术应用后果的哲学反思，以规范和提高人类实践活动的自觉性，从自在走向自为。从结果看，技术认识论主要是技术创新的认识论、方法论；从过程看，技术认识论主要是工程技术的认识论、方法论；从研究和开发看，技术认识论主要是技术开发的认识论、方法论。这几种表述方式展现出相同的技术认识过程。在现代，由于技术科学的发展，科学与技术的界限已经变得模糊不清，传统的科学与技术两分法正在被“科学技术连续统”概念取代。这个连续统的一端是纯粹的基础科学，另一端为纯粹的实用技术，中间部分则很难说是科学还是技术。由此，人们已经很难通过对其所从事的研究工作本身来严格区别科学家和技术专家，科学家可能常常要做一些传统意义上属于技术性质的工作，而技术专家也会在从事技术活动过程中做出一些科学发现。这种科学与技术相互交织的结果，使得科学家和技术专家职业岗位相互交叠。因此，在前述科学家的三种职业岗位上，实际上也有大量的技术专家存在，加上企业中在生产第一线处理日常技术问题的人员，就构成了宏大的现代技术专家队伍，他们在社会生产中具有比科学家更加直接和显见的经济功能，从而确立了在社会中的地位。在现代，科学与技术相互交叉、科学家与技术专家相互重叠已经成为一种大趋势，但这并不是说两者就完全没有差别了。传统的观点把科学和技术都看做是知识体系，前者是普遍的、基本的、理论的知识，后者是特殊的、派生的、实际的知识，这就无法合理解释科学和技术的本质差别。如果把科学技术看做某种特定的社会体制，两者的差别就立刻显示出来了，其中最重要的差别，就是体制目标的不同。科学的体制目标也就是科学家从事科学活动的动机。爱因斯坦把从事科学的人分为三类。第一类人爱好科学，是因为科学给他们以超于常人的智力上的快感，科学是他们的特殊娱乐，在这种娱乐中能寻求生动活泼的经验和雄心壮志的满足。第二类人之所以把他们的脑力产物奉献在祭坛上，为的是纯粹功利的目的。还有第三类人，这类人有消极和积极的两种动机。消极的动机是要摆脱人们自己反复无常的欲望的桎梏，积极的动机是总想以最适当的方式来描绘出一幅简化和容易领悟的世界图景，这渴望看到一种先定的和谐，这种渴望是无穷毅力和耐心的源泉。第三种人的观点也就是爱因斯坦自己的人生观，他们从事科学的动机，不是为了金钱和自己的利益，而是为了追求客观知识本身，即为知识而知识，是一种非功利的动机。年默顿发表了《科学的规范结构》一文，明确指出科学的体制目标是“扩展确证无误的知识”，也就是要求科学家做出独创性的贡献，从而不断增加科学共同体和社会的知识存量。当然，这并不意味着科学对知识的实用价值毫不关心，科学家也确实常常会带着某种应用的意图去从事研究。但是，归根到底，科学的终极目标在于获得关于自然的知识，以及这种知识在进一步认识自然时的作用。科学的这个体制目标，对于理解科学的社会规范至关重要。与此形成鲜明对照的是，技术的体制目标则是功利的，是要利用科学发现，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，也就是要利用知识来谋利。首先，这里的“知识”可以是技术专家自己创造的，也可以是科学家创造的。其次，这里的“利”对发明者来说是一种经济收益，而对社会来说能够享受由技术发明所带来的好处。所以，尽管谋利作为技术的体制目标，其出发点不一定是公益的，但它的结果却同时提高了整个社会的福利水平。在这个意义上，技术的体制目标与整个社会的利益是一致的。科学与技术的体制目标不同，对科学和技术的活动及其成果评价的依据也就不同。科学的评价标准是独一无二的创造性，注重科学发现的优先权；技术的评价标准却是经济性，重在技术发明的经济效益和价值。

科学与技术的体制目标不同，对科学和技术的活动及其成果评价的依据也就不同。科学的评价标准是独一无二的创造性，注重科学发现的优先权；技术的评价标准却是经济性，重在技术发明的经济效益和价值。

提起技术的本质，人们往往会想到科学。自然科学与技术有着非常密切的关系，它们经常被连起来使用，简称“科技”。但是，这二者是有区别的。首先，技术和科学在本质上都反映了人对自然的能动关系，都属于生产力范畴，但它们与自然的关系不同，科学是人对自然能动关系的知识形态，是人对自然的理论关系，属于间接生产力或一般生产力；技术则是人对自然能动关系的现实形态，是人对自然的实践关系，属于直接生产力；其次，二者的目的不同，科学属于认识范畴，它主要回答“是什么”、“为什么”的问题，并建立起相应的知识体系，技术属于实践范畴，主要解决针对客观世界（作用对象“）做什么”、“如何做”的问题，并建立起相应的操作体系；再次，二者的可预见性程度不同，科学的具体的发展途径如何，哪一项突破在什么时间在哪个实验室出现，一般来说是不可预见的，而技术是以对自然界的认识为根据，利用已有的认识来改造自然，为人类服务。由于技术有了科学的根据，就有了明确的目标和实现目标的手段，并根据人们的需要和现实的可能，包括人力、资金和技术条件进行规划，因此总体来说技术是可预见的。最后，对二者的评价标准也不同，科学进步的标准在于能否完善科学理论，扩大科学知识的储备；技术提高的标准在于是否能生产出新的

和更好的产品。正是技术与科学的多方面的差异，人们 才得以对它们分别研究，建立起相应的技术体系与科学体系。

科学共同体中的马太效应

科学共同体内部成员间互动的一种主要方式是科学交流。同一专 业、同一研究领域的科学家，其职业岗位分布在不同地区、国家的不同机 构中，通过发表文章、阅读与引证同一领域的文献，参加相关的会议与短 期访问的交流和合作，才能使这些分散的人员联系起来。科学交流把分 散的科学家的认识汇聚和统一起来，形成不同的研究领域、专业和学科， 形成不同层次的科学共同体。 科学交流使科学家获取学术承认。对于科学共同体的不同成 员，由 于其贡献大小有别，所获得的承认也程度不同，从而导致了科学共同体的 分层结构。这种分层结构又会由于“马太效应”得到进一步加强。“马太效应”是科学研究中的优势积累效应，它表现为某些科学家一旦具有一 定优势后，因为荣誉背景放大的作用，就会有更多的机会进一步获得成果 和承 认，反之则变得更加默默无闻。“马太效应”虽然有一定的消极影 响，但由于它根源于共同体内全体成员自愿基础之上的承认，客观上有利 于科学权威的迅速形成，所以是科学共同体得以维系的重要保证。

高科技的伦理问题与应对

高技术与传统伦理的相互冲突问题 当代技术特别是以器官移植和人工辅助生殖技术为代表的医疗技 术、以克隆技术为代表的生物技术、以计算机技术为代表的网络技术都在 其各自领域里与传统的伦理、道德发生了冲突，并由此产生了许多伦理 问题。 人工授精、体外授精和无性繁殖等生殖技术虽然可以通过控制人的 生殖过程，解决生殖功能障碍，促进人类的健康发展，但它可能割断了婚 姻与生育子女之间的联系，可能损害夫妻之间的感情，冷淡代际之间的亲 情关系， 特别是“租借子宫”“、替代母亲”“、试管婴儿”等技术打乱了传 统的人伦道德关系。性别鉴定技术虽然可以通过及时终止妊 娠，减少某 些性连锁遗传病患儿的出生，但是，它可能成为重男轻女者保留男婴、摒 弃女婴的手段，致使社会男女比例失调，影响人类种族的持续健康 的延 续。人工流产技术将会因使胎儿流产失去生命而引发关于胎儿是否是 人 的伦理争论甚至是人权争论。 人体器官移植技术虽然可以通过将常人 体内或某些动物体内一些器 官，植入患者体内并替代其相应的病态器官，使得那些器官残缺和因某些 器官功能丧失而有生命危险的人，获得了新生的希望，但它冲击“天地之 性人为贵”的儒家伦理和关于死亡的传统伦理观（即脑死亡与呼吸死、心 脏死之间发生矛盾）， 降低人的价值与尊严。此外“，安乐死”技术， 即所 谓“无痛苦致死术”， 也会冲击“敬畏生命”“、生命无价”等传统的生命伦 理观。“克隆”技术虽然可以产生出与亲代相同的新生物，但它引发关于 人 能否像其他客体一样被设计、制造，如何看待“克隆人”与人之间的关系 等问题。分子克隆技术（又被称为 重组技术）可以从健康的人体中“克隆”出人们所需要的健康基因，并以此置换病人体中的患病基因，达 到治病救人的目的，但这将会引发诸如人的基因能否当作商品进行交易 等一系列伦理道德问题。网络技术虽然促进了文化传播与交流，但它因 主体被虚拟化而导致虚无主义和无政府主义伦理观盛行，使得不道德行为难以监 督和控制，个人隐私被侵犯，信任与责任出现危机，信息资源的 安全得不到有力保障。这些问题既严重地干扰了社会秩序和人们的精神 秩序，也阻碍了网络技术的有效使用和持续发展。

科学与社会的互动

社会需求引发科学技术的进步,同时科学技术的进步又影响社会发展.

科学技术作为人的一类社会活动,和其他类型的社会活动,如经济活动、政治活动、军事活动、教育活动、思想文化活动之间,无不存在着互动关系.互动,是社会学中的一个概念.其涵义是各种因素之间相互影响、相互促进、互为因果的作用和关系.科学技术与社会的互动,从总体上看是一种双向作用:一方面是科学技术能对其他社会活动产生的影响作用用户称为科学技术的社会功能; 另一方面则是其他社会活动对科学技术的制约作用,这类作用构成科学技术发展的社会条件

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 学带来的物质价值和精神价值。所谓物质价值，是指应用科学认识自然 界，或对自然物进行加工，使之适合人的生存和发展。所谓精神价值是指 科学的进步对人的精神文化的作用和影响，重大科学理论的创立往往影 响着人们的世界观、方法论与思维方式。科学的社会价值包括科学知识 的价 值、科学道德的价值和科学美学的价值。科学精神、科学思想、科学 方法虽然是科学的内在价值，但它成为人们进行科学活动的规范准则时， 又表现出社会价值的功能，其中包括科学发展所形成的优良传统、认知方 式、行为规范和价值取向等。其二，科学对人类物质文明的发展有巨大的 促进作用。主要是通过物质生产的发展和人类物质生活的改善这两个方 面来实现的。其三，科学推动人类文明的进步。科学对人类精神文化的 影响和促进作用主要表现在人们思维方式的变革、道德观念的更新以及 教育和文化事业的发展等方面。

一方面，形成了一股自然科学奔世 纪 向社会科学的洪流，科学社会学、科学学、科学史学、科学心理学等一系列 新兴学科相继涌现，标志着自然科学与 社会科学的相互联系与相互渗透； 另一方面，科学成为社会的一项重要 的事业，它广泛地深入到社会的各个 领域，对生产方式、生活方式、思维方式以至价值观念都产生了极其深刻 的影响。在新的形势下，对科学理论发展的研究不能孤立地、离开它所处 的社会历史环境来进行，因此在科学哲学中出现了社会历史学派

在工业革命进行过程中，显示了科学技 术的两重社会效应：一方面它改变了人类的生产方式和生活方式，把人类 从农业社会推向工业社会，物质文明空前繁荣；另一方面在资本主义条 件下，科学技术成为剥削的工具，成为统治人的力量。正是在这种情况下，“批判的社会理论”的代表人物如马尔库塞，把资本主义罪恶的症结从其 腐朽的社会制度转向文化和科学技术，加深了自然科学与人文社会科学 ①参见狄尔泰：《人文科学导论》，华夏出版 社 年版。②参见李凯尔特：《文化科学》的分离以至对立，产生了科学文化与人文文化之间的“互不理解的鸿 斯诺的《两种文化》企图沟”弥合这个 鸿沟，他一方面要求提高自 然科学的地位，提高人文科学家的自然科学素养，另一方面要求自然科学 家应有高度的人文关怀，呼吁教育应该有较宽的自然科学和人文科学的 基础。

然而，科学技术是一柄双刃剑，它既通过促进经济和社会发展以造福人类，也在一定条件下也能产生负面效应，给人类的生存和发展带来了消极后 果。马克思主义认为，科学技术是历史上对社会发展起巨大推动作用的进步的力量。在当代社会，科学技术的作用更为重要。科学技术是第一生产 力，生产力对社会的作用要通过与生产关系的矛盾运动，通过经济基础与上层建筑的矛盾运动来展开的，同时生产力的作用与社会制度以及人的价值

观念是分不开的。科学的发展要与人的发展以及社会的发展、环境的发展统一起来。只有在科学技术、社会、人的相互作用的系统中,才能全面发挥科学技术的作用。科学悲观主义和科学乐观主义的共同问题,就是只见物不见人。马克思主义要求又见物又见人,并要由人来控制物的发展,使科学技术的发展受到人的控制。只有对科学技术保持清楚的认识,才能在经济和社会发展中做到有所为、有所不为。

本文以生命科学技术为例,浅谈科技与社会之间的互动关系。

一、生命科学技术的发展与社会进步 生命科学是研究生命现象、生命活动的本质、特征和发生、发展规律,以及各种生物之间和生物与环境之间相互关系的科学,用于有效地控制生命活动,能动地改造生物界,造福人类。生命科学与人类生存、人民健康、经济建设和社会发展有着密切关系,是当今在全球范围内备受关注的基础自然科学。

自从有了人类,就有了生命科学。早期的对生物的观察既是生命科学的开始,也是对生命现象研究的开端。后来人们对生物学的兴趣从简单观察转向了实际应用,例如对动、植物的驯化和饲养,但这些观察和应用的目的都是为了满足人类自身食物和住所的实际需求,而并非有意识的探索。可见,生命科学是在人类的生活实践中自发产生的

早期的生物学者、希腊哲学家亚里士多德,通过研究了多种水生生物的生命史和自然史,以及鸡的胚胎发育,开启了生物科学的第一次飞跃和革命。这是人类有意识地将其作为一门学科来进行的研究的开端。

·进化论 十九世纪中叶,达尔文和华莱士几乎同时提出了自然选择理论,对生物的进化过程进行解释。他们认为,遗传变异和自然选择是生物进化的原因和条件,生物在自然选择中适者生存,客观进化。达尔文的《物种起源》一书出版后,引起了英国社会的剧烈动荡,达尔文因此一度受到严厉的打击和诽谤。事实上,进化理论的影响远远超越了生物学界的范畴,它否定了上帝造人,因而动摇了当时的社会体系和宗教信仰的基础,挑战了社会稳定和秩序。

·细胞学说 同样在十九世纪,施来登和施旺分别在研究植物和动物体结构的基础上,提出了“一切生物都是由细胞和细胞产物所构成的”。细胞学说的产生对细胞生物学、遗传学,特别是遗传信息的传递和表达等重要学科分支的产生起到了奠基作用,有力地推动了生物学的发展,使生物学的研究进入了细胞学的水平,对整个生物学乃至人类科学史的发展都起到了巨大的推动作用。恩格斯把生物进化论、细胞学说和物理学中的能量守恒与转化定律称为十九世纪自然科学的三大发现。

·DNA 二十世纪五十年代,沃森和克里克建立了DNA双螺旋结构模型,标志着人类在揭示生命遗传奥秘方面迈出了具有里程碑意义的一步。DNA双螺旋模型的提出为现代生物化学和分子生物学的研究奠定了坚实的基础,开创了在分子水平上生物学研究的新纪元,是二十世纪生物学最伟大的发现,沃森和克里克因此获得了1962年的诺贝尔医学奖。随后发生的一系列的技术革命,例如生物制药、动植物组织培养、转基因生物、动植物克隆、基因芯片、新品种培育等等,创造了巨大的社会 and 经济效益。

·干细胞 二十世纪末,汤姆森和吉尔哈特教授分别用不同的方法获得了具有无限增殖和全能分化潜力的人胚胎干细胞,即一类具有自我更新和分化潜能的细胞。这为许多难以治疗的人类疾病,如自身免疫性疾病、心脏病、糖尿病、帕金森病等,的细胞替代治疗带来了希望。

·克隆 同样在二十世纪末,克隆羊“多利”诞生,破了千古不变的自然规律。克隆可以理解为复制、拷贝,就是从原型中产生出同样的复制品,它的外表及遗传基因与原型完全相同。克隆技术的诞生意味着人类可以利用动物身上的一个体细胞,产生出与这个动物完全相同的生命体。然而,反对克隆人依然是各国政府和科学界的主流意见,主要理由在于克隆技术的不完善、遗传和发育上的缺陷、对家庭结构和社会伦理体系的冲击。

二、生命科学技术引发的伦理道德讨论 生命科学技术的迅速发展深刻地促进着人类的文明和进步,改变着社会的进程和面貌。同时,生命科学技术引发的一系列伦理学问题,对家庭伦理关系和社会伦理秩序带来了深刻的影响。下面举两个例子进行说明。

·安乐死 安乐死是指对无法救治的病人停止治疗或使用药物,让病人无痛苦地死去。随着医疗技术的发展,在技术层面让人无痛苦的死亡已成为现实,但是它所带来的伦理争论依然没有停止。当一个病人已经接近死亡的边缘并处于极度痛苦的折磨之下,究竟有没有选择无痛苦死亡的权利?社会应不应该尊重病人的这种权利?这是从伦理学的角度审视安乐死时必须面对的问题。赞成安乐死的人从个人权利的角度出发指出,个人对自己的生命负责,生命是属于自己的,个人的生命应该由自己决定,因而个人有控制自己最终命运的权利和自由,这种权利当然也包括病人在极端痛苦等条件下选择死亡和死亡方式的自由。反对安乐死的人则认为,随着医学的进步,受到治疗的是器官而不是人。病人被边缘化了,而且病情严重的病人常常会感觉被疏远,自觉无用而产生负罪感,他对周围的很多暗示都极为敏感,这反过来又加剧了病人心理负重,因此指望病人做出合理的自杀决定是不可能的。反对者还认为,自我决定的权利并不包括自我奴役的权利;自由的权利也不包括不自由的权利,用自主原则来支持安乐死等于否定生命本身,即使一个人有取消自己生命的自由,也并不意味着必然具有这种权利。

·人类基因计划 人类基因计划由美国科学家于1985年率先提出,1990年正式启动,旨在阐明人类基因组30亿个碱基对的序列,发现所有人类基因并搞清其在染色体上的位置和破译人类全部遗传信息,弄清楚每种基因制造的蛋白质及其作用,以使人类第一次在分子水平上全面地认识自我。人类基因组计划的进展为人类疾病基因研究、医学、生物技术、制药工业等领域做出了重要贡献,同时也对生物进化研究和社会经济的发展产生了重要影响。基因技术的飞速发展固然给人类带来福祉,但是对人类社会伦理、法律等方面的挑战是多方面的,人类的伦理和法律体系必须要做一些必要的思考和适应。杨焕明教授曾说:“我们的道义或伦理、个人生存心理、社会结构与行为等各方面都还没有做好充分的准备,从人文角度来说,连人性、人文、人权、平等甚至社会结构都将被重新讨论。”诸如遗传信息的隐私问题、基因组图谱和信息的使用与人的社会权利问题、基因技术面临滥用威胁的问题、婴儿出生之前进行胎儿遗传学测试的问题以及转基因食品是否安全、是否可以克隆人等问题接踵而至,不断突破着人类现有的道德和法律底线。

三、社会对生命科学技术的反思和影响 德国学者库尔特·拜尔茨在《基因伦理学》一书中,用“不断增加的责任”和“超级责任”来描述人类在生命科学突飞猛进发展中的状态。随着人类行为所及范围的不断扩大,责任必定不断增加。

·社会赋予生命科学技术以责任 科学家的社会责任是指“遵循科学本身的伦理规范,对科学社会后果的伦理评价”。评价与高科技发展有关的伦理框架是:不伤害人、尊重人、有益于人、公正对待人、人与人之间的互助团结。这五项基本原则体现了人类及其社会的本性、价值和尊严。研究技术发展的社会影响和涉及的伦理道德问题是必要的,但更大的责任在于做好最初的研究工作。社会在受到生命科学技术的影响的同时,也对它的发展方向和研究内容提出了要求。人口急剧增长、贫穷与饥饿、环境污染与恶化、自然资源日益短缺和消耗殆尽等问题曾一度被科学技术所遗忘,而眼下这些问题正威胁着世界的稳定和人类的生存。世界人口和资源的严峻状况,迫使人类把利用自然资源的范围扩展到世代生息的地球之外,太空生命科学应运而生。研究太空特殊环境条件下的特殊生命活动规律及其调控是空间生命科学的主要任务。同时,生物技术产业的发展将为经济发展提供强大的推动力,深刻的改变农业食品、能源材料、人口卫生、资源信息和环境生态的状况,具有重要的现实意义。

·克服科技负面效应的根本在于社会的进步和协调发展 爱因斯坦说过:“科学是一种强有力的工具,怎样用它,究竟是给人类带来幸福还是带来灾难,全取决于人自己,而不取决于工具。刀子在人类生活上有用的,但它也能用来杀人。”科学技术是一种中性的力量,科学技术的异化不能归咎于科学技术本身,对它的使用所带来种种负面问题的解决也不能仅仅依靠生命科学技术的自身力量。生命科学技术不可能决定社会的一切,要限制和克服生命科学技术带来的消极后果当然要靠生命科学技术本身的继续发展,但仅有这一点是不够的,还需要通过社会实践使社会不断进步。只有通过社会的进步和发展,通过正确的策制定、制度设计和科学的管理,使科学、技术、经济和社会协调发展,才能最大限度地减弱和避免在生命科学技术的实际应用中可能出现的消极影响,也才有可能使生命科学技术真正起到维护公众健康和促进社会和谐发展的作用。

科学技术作为人类认识自然和改造自然的强大思想武器，它为人类社会带来了生产力、生存环境、精神文明等多方面的变革，促进了社会各个领域的全面进步。但由于科学本身的两面性和人类的利用失当，科学技术也会对人类社会产生灾难性的负面影响。 本文结合部分科技领域的例证，从科学技术对社会发展的正面和负面影响两方面展开讨论，并强调了可持续发展在未来科技进步道路上的重要指导作用。

首先本文讨论了科学技术对社会的正面促进作用，包括改变社会生产力要素，改变社会经济、阶级结构；还有提高人类认知能力，推动了精神文明的发展。接着本文讨论了科学技术对社会发展的阻碍作用，包括对人类生存环境造成了不可逆的危害；对人类的思想、人格有一定的腐化作用。最后，本文指出，我们必须正视科技的两面性，正确理解科技与社会的关系，尽量减少科技所带来的负面影响。为了实现科学技术发展与社会的可持续，最终还是要坚持以人为本，在保证资源环境可持续的基础上，达到人与自然的和谐。

科学研究的社会特征

竞争性：科学研究社会化的表现。科学家为了科学发现而相互争夺科学资源的过程。竞争的结果表现为首创发现的归宿上的社会承认。对同一科研成果的首创权的竞争。它常常表现为发现科学发现之前各方的奋斗和竞赛；以及发现后谁是首创者的争论。科学中的争论，包括学术观点之争和学派之争。竞争极大的激励了科学研究，竞争当然也使得科学研究在科学史上留下了某些不幸。对竞争不恰当的理解，可能导致在管理上给科学家过分的压力，导致科研的扭曲。

合作性：科学不是纯个人的活动，已成为社会的某种社会建制和社会活动。个人的科学研究也离不开其他人的社会劳动。（图书资料管理，工具、仪器...）爱因斯坦：“我每天上百次地提醒自己：‘我的精神生活和物质生活都依靠着别人（包括生者和死者）的劳动，我必须尽力以同样的分量来报偿我所领受了的和至今还在领受着的东西’”。合作研究的认识论意义在于，作为获取知识的认知主体经历了这样的变迁：从孤立的个人到社会个体，再到社会群体。科学家组成共同体，在科研单位里催生新科技，并用它来增进人类社会的福祉。这种群体性的认知活动构成了集体研究（collective research）。构成了新的认知主体，并使合作研究（collaborative research）成为一种认知方式。