

学习恩格斯《自然辩证法》 一书的辅导材料

中央党校三部自然辩证法研究班

1982年4月9日

学习恩格斯《自然辩证法》 一书的辅导材料

中央党校三部自然辩证法研究所

1982年4月9日

说 明

收入这个本子中的材料是自然辩证法班的一些同志在学习和研究恩格斯的《自然辩证法》一书时所写的有关辅导材料，仅供参考。

中央党校三部自然辩证法研究班

1982年4月9日

目 录

一、关于物质永恒运动的方式问题·····	钟贤道 (1)
二、关于自然科学观的几个问题·····	黄麟雏 (8)
三、《运动的基本形式》的辩证思想·····	马世品 (30)
四、《运动的量度——功》的基本内容·····	马世品 (48)
五、潮汐摩擦。康德和汤姆生——台特地球的自转和月球 的吸引·····	张静安 (60)
六、关于《热》的基本思想 ——读恩格斯的一篇未写完的论文·····	韩增祿 (67)
七、关于《电》的几个问题·····	黄 勇 (99)
八、劳动创造了人——学习《劳动在从猿到人转变过程 中的作用》一文·····	白文韬 (112)
九、关于人类起源的几个问题·····	白文韬 (123)
十、关于恩格斯的〔自然科学和哲学〕札记·····	王全志 (145)
十一、〔(A) 辩证法的一般问题。辩证法的基本规律〕·····	孔慧英 (170)
十二、〔(B) 辩证逻辑和认识论。关于“认识的界限”〕·····	孔慧英 (189)
十三、形式逻辑与辩证逻辑·····	李继宗 (211)
十四、《自然辩证法》一书对“系统”方法的科学发展·····	何玉德 (221)
十五、〔物质的运动形式。科学分类〕的基本内容及其理 论问题·····	卞春元 (235)
十六、数学札记·····	彭新然 (259)
十七、数学札记·····	孔慧英 (282)

十八、有关力学札记辅导提纲·····	张涛光 (305)
十九、〔化学〕简介·····	纪素珍 (314)
二十、学习《自然辩证法》中《生物学》札记的一点心得——试论中介在矛盾中的地位及其在生物学中的意义·····	傅杰青 (330)
二十一、对恩格斯的“新陈代谢”和生物“个体”等概念의初步探讨·····	傅杰青 (344)
二十二、工程技术的发展及其要素·····	邹珊刚 (354)

关于物质永恒运动的方式问题

钟 贤 道

辩证唯物主义认为，运动是物质的固有属性，物质和运动都是既不能创造也不能消灭的，都是永恒的。但这种永恒运动是各种形式的循环，还是进化和发展呢？怎样同现代自然科学材料相一致呢？

一、恩格斯在《自然辩证法》导言中说： 物质运动是永恒循环

首先，恩格斯根据当时的自然科学的成就，尤其是能量守恒和转化定律，认为物理学方面的各种力——即能量的形式的“种”是相互转化，永恒循环的。他认为，由于能量守恒和转化定律证明了各种运动的力——机械力，热、光、电、磁之间可以相互转化，“而不发生任何力的损耗”。^①“物理学和以前的天文学一样，达到了一种结果，这种结果必然指出运动着的物质的永恒循环是最终结论”。^②确实，恩格斯看到了这种永恒循环的实验上的证明不是没有缺陷的，但他认为，这个缺陷比起所确立的东西来说，就算不了什么。^③因此，他在作哲学概括时，还是坚持永恒循环的观点。

其次，恩格斯考虑到热力学第二定律，在讲了太阳及太阳系的起源、发展，

①② 恩格斯：《自然辩证法》第14页（下面引用此书时只注页码）。

③ 16页。

产生出生命直至人类社会之后，又根据一切产生的东西都会灭亡的观点，指出太阳系也会走向死寂，而这些残骸又会由自然界自身的原因使它发展。说“放射到太空中去的热一定有可能通过某种途径（指明这一途径将是以后自然科学的课题）转变为另一种运动形式，在这种运动形式中，它能够重新集结和活动起来。”^①“这是物质运动的一个永恒的循环……”^②在这里，恩格斯讲的是能量的无限循环，就是说已消耗了的能量又可能以某种方式聚集起来，再次做功。

的确，恩格斯再三指出，太阳或星云，个别的动物或动物种属，化学的化合或分解，都同样是暂时的，（但在他看来，各种运动的形式，属性，则不是暂时的）而且除永恒变化着、永恒运动着的物质以及这一物质运动和变化所依据的规律外，再没有什么永恒的东西。^③尽管这样，恩格斯在这里确实讲了永恒循环，则是毫无疑问的。

二、恩格斯为什么要说物质运动的永恒循环？

恩格斯这样一位伟大的辩证法大师，为什么要作出物质运动永恒循环的结论呢？这必须从自然科学和哲学发展的历史中去思考、分析。

1、自然科学的进步所带来的问题

大家知道，唯物主义者从来把物质和运动看作现实世界的两大支柱。赫拉克利特说世界是永恒燃烧的火。笛卡尔说：“你给我物质和运动，我就给你建造世界”。^④笛卡尔还提出运动不灭原理，认为世界上存在着的运动着

^{①②} 23页。

^③ 24页。

^④ 转引自黑格尔：《哲学史讲演录》第四卷第89页。

的量是不变的。^①

随着科学的发展，在伽利略、牛顿等人的力学中奠定了基础的动量、动量矩守恒的观点，成为力学计算的一个重要前提。十七世纪时，莱布尼兹就有了能量守恒的思想，十八世纪后半期蒸汽机的运用，特别是十九世纪上半叶物理学的发展，提供了机械能转化为热能，化学能转化为热能，热能转化为机械能等科学事实。到一八四二年前后，被概括为能量守恒和转化定理。这个原理在当时，被称为力的守恒。赫尔姆霍兹当时写的一本关于能量守恒的书，就叫《论力的守恒》。

大家知道，经典作家把能量守恒和转化定理看成辩证唯物主义自然观的自然科学论据之一，认为这个原理从自然科学角度证明了运动不灭，证明了客观世界的普遍联系——各种运动形式的普遍联系。但是，这个自然科学原理，只反映了各种运动的相互转化，既不能创造也不能消灭这样一个方面，它本身并没有包含一定转化的理由（因为每一种转化都有自己特定的条件），也并没有包含另一个普遍的原理，即自然界发展过程的不可逆性。这是后来才在自然科学中得到论证的一个重要的普遍原理。

自然科学在十九世纪中叶有了进一步的发展。当人们还在庆贺由能量守恒和转化定律所带来的胜利，把它用在各个方面，甚至把它当作运动不灭的自然科学证明的时候，一八五〇年，克劳胥斯提出了热力学第二定律。这个定律说，热量总是从高温物体传到低温物体，不能作相反的传递而不带有其他的转化；功可以全部转化为热，但任何热机都不能全部地连续不断地把所受的热量转变为功；在孤立系统内实际发生的过程，总是使整个系统的熵的数值增加。（因此，这个定律也叫熵增加原理）这个定律反映了实际存在的过程的不可逆性，过程的单一性，反映了事物运动的趋向是能量物质由不均匀走向均匀^②。热力学第二定律提出以后，许多人（包括这个定律的发现

① 参见14页。

② 参见《自然辩证法纲要》，湖南人民出版社，1980年版，第121页。

者克劳脣斯)并没有象我们今天那样明确地理解它的意义,甚至错误地不顾条件地把它推广到一切领域,认为整个宇宙最后将会走向死寂。表面看来同热力学第一定律——能量守恒和转化定律相矛盾,这种看法,不仅在当时是难以避免的,即使到二十世纪也有人这样看。例如英国物理学家琼斯说:“宇宙不可能永恒存在。迟早有一天宇宙中的最后一尔格的能将达到功用递减的最后阶段,而这时宇宙的积极生活必将停止。”爱丁顿说:“整个宇宙在并非无限远的将来的一个时期将达到热平衡。”科学家尚且如此,更不用说教会和宗教界人士了。天主教哲学辞典中,证明上帝存在的根据之一是熵的证明。罗马前教皇庇护十二到一九五八年还用熵来证明上帝存在。

恩格斯认为,热寂说是对自然规律一知半解的证明。他在一八六九年三月二十一日给马克思的信中说:“这些先生们宁愿为自己构造一个以荒谬开始和以荒谬告终的世界,而不愿把这些荒谬结论看成是他们迄今对他们所谓的自然规律只是一知半解的证明。”^①

2、哲学家们怎样来解决这个矛盾

哲学家们面对热力学第二定律提出以后产生的问题,作了许多不同的解释,试图用否定热力学第二定律的普遍性的方式来维护物质运动永恒性的原理。大体上有四种不同的说法。1)运动不灭原理说明运动不仅在量上不灭,而且质上也不灭,热力学第二定律违反了这条原理,因此是不正确的。这种说法,实际上是从原则出发,想以一个普遍的哲学观点来否定自然科学原理。还有人说,可逆和不可逆是对立统一,可逆是绝对的,不可逆是相对的。第二定律只讲不可逆,因而是不对的。^②2)认为热力学第二定律,熵增加原理是讲热力学的问题,热只是运动形式中的一种,因此第二定律是个局部规律,而运动的形式多种多样,不能用热力学第二定律来说明各种运动

① 《马克思恩格斯全集》第32卷第268页。

② 《争鸣》试刊第一期。

不可逆。3) 认为热力学第二定律反映的是一个封闭体系中运动趋于平衡的趋势,但在粒子足够多的情况下,通常看来不可能的事件也是可能发生的。

4) 认为热力学第二定律违反了热力学第一定律,而第一定律是经过了验证的,因此,错误的只能是第二定律。

上述种种说法似乎都有它们各自的“理由”,其实都站不住脚,它们共同的特点就是把热力学第一定律同热力学第二定律对立起来,用各种方式否定热力学第二定律的普遍适用性。在我们看来这样做是不妥当的。因为热力学第一定律和第二定律是独立发现的,并不能用形式逻辑的方式从一个推出另一个。它们在实际上并没有什么相互从属的关系。而试图用三言两语的哲学诡辩来推翻一个自然科学原理,或限制它起作用的范围,同样是错误的。

3、恩格斯怎样来解决这个矛盾

恩格斯面对这种众说纷纭的情况,作了认真的考虑,采取了另外一种方式。他在导言中遵守热力学第二定律,又坚持运动不灭的思想。他首先指出,“太阳及太阳系由于太阳耗尽了它的能量,将会走向死寂;我们的太阳系所遭遇的命运,我们的宇宙岛的其他一切星系或迟或早都要遭到,其他一切无数的宇宙岛的星系都要遭到;还有这样的星系,它们发出来的光,即使地球上还有人的眼睛去接受它,也永远达不到地球,连这样的星系也都要遭遇到这种命运。”^①在后面,恩格斯又更明确地说,各种热都会最终地散到宇宙空间中去。但是,他同时指明,这并不意味着运动永远消失了,他认为失去的热量又会以某种方式聚集起来,至于怎样重新运动,怎样聚集起来,留待将来的自然科学去研究。他认为太阳系,整个宇宙,由产生到发展,再到灭亡,这是一个无限循环的过程。他说:“放射到太空中去的热,一定有可能通过某种途径(指明这一途径将是以后自然科学的课题)转变为另一种运动形式,在这种运动形式中,它能够重新集结和活动起来。……这是物质运动的一个永

^① 21页。

恒循环”。^①可见，他想用循环来描绘物质的永恒运动，使它既符合热力学第一定律，又符合热力学第二定律。这在哲学思想上比那种把热力学第二定律同热力学第一定律对立起来，否认热力学第二定律的哲学家，高明了不知多少倍。爱因斯坦在写到牛顿时曾说过：“牛顿啊……你所发现的道路，在你那个时代，是一位具有最高思维能力和创造力的人所能发现的唯一的道路。”在讲到恩格斯用无限循环的概念来解决当时认为的热力学第二定律和运动不灭原理之间的矛盾时，不是同样也可以说恩格斯是以当时所可能有的最好的方式来处理这个问题吗？

三、现代科学认为物质的永恒 运动的方式是进化

恩格斯提出的无限循环的思想，到现在已一百多年了，恩格斯本人在一八八二年出版《社会主义从空想到科学的发展》时，对《反杜林论》的一处作了修改。他写道：“自然界不是循着一个永远一样的不断重复的圆圈运动，而是经历着实在的历史。”^②这里已对循环的思想作了重要的修正。现代自然科学的发展，提供了大量的事实，使我们有可能用物质发展的进化来代替物质运动的循环。

近代科学成果的丰富，远非十九世纪可比。相对论、量子论、控制论、信息论和系统论常被人们当作现代科学发展的标志。而我们就讨论的这个物质发展是循环还是进化的问题说来，天文学中所实现的第二次革命更具有十分重要的意义。哥白尼在十六世纪实现了第一次天文学的革命，用日心说代替了地心说。几百年来，天文学的发展，特别是本世纪四十年代以后，由于强大的射电望远镜的建成和投入使用，使天文学成了全波段的天文学，就

① 23页。

② 《马克思恩格斯选集》第3卷第420页。

是说可以接受比可见光波段范围大得多的各种信息，对所获得的各种材料加以比较，实现了天文学、宇宙学思想的重大变化。这就是所谓天文学上的第二次革命。天文学上第二次革命的主要结论是：所观察到的事实证明，整个宇宙及构成它的客体在不断地变化着，我们在各种层次上都看到进化，整个宇宙、星云、银河系、星球，都处于不断的进化之中。现代天文学中的宇宙模型再不是半个世纪以前的封闭的宇宙模型，而是一个开放的、进化发展的模型，它的整个过程是不可逆的，每一种形态的出现都是单一的，没有什么过程可以完全重复。在宇宙的这种发展中，物质的运动不是循环，而是进化。我们所处的只是无限发展、进化中的一个阶段，它是由以前的阶段进化来的，还要向一个新的更高的阶段进化了去。我们现在所认识的客观世界的运动发展规律，只适用于我们研究的这个阶段，至于在它之前的那个阶段是什么样子，遵循什么样的规律，以后要进入的阶段是什么样子，要遵循什么样的规律，则远远超出了我们所能认识的范围。至于耗散了的热哪里去了？宇宙靠从什么地方取得能量继续运动，则有各种不同的猜测，假设，有的把宇宙周期性的收缩和膨胀看作发展、进化的原因，也有的把质能转化公式 $E=mc^2$ 看作解决这个问题的症结。其实，都处于一种假设阶段。比较合理的理解应当是，从现代科学发展水平上可以看到，宇宙是一个不断进化的过程。它进化发展的能量从何处来的问题，要靠自然科学的发展来解决。

关于物质运动进化、发展的思想，是如此深入人心，自然辩证法教科书、讲义中在谈到自然界的发展时，通常都讲它的进化。只有在解释导言时，对恩格斯所讲的无限循环作些似是而非的修饰就是了。

关于自然科学观的几个问题

黄麟雏

自然科学观是关于自然科学及其发展规律性的总看法，或者说，它是研究自然科学发展的一般规律的理论体系。因此，自然科学观也是科学学的基本理论部分。

在《自然辩证法》中，论文《导言》与札记《科学历史摘要》是从考察科学历史发展的角度，特别是考察了十五世纪以后科学发展的状况，论述了自然科学发展与阶级斗争、自然科学发展与哲学以及自然科学发展与生产实践的辩证关系。这是研究马克思主义自然科学观基本思想的重要文献。

由于自然科学观是以“科学”为中心范畴展开的，但什么是“科学”（这里限指自然科学，以下同），又存在一些不同的理解，所以为了研究自然科学观，就必须从“科学”的涵义说起。

一、关于“科学”的涵义

（1）对“科学”涵义的几种不同看法。

第一种，认为科学是关于知识的体系。拉丁语词Scientia（Scire，学或知）的最广泛意义是指学问或知识的意思。所以认为“科学可以说是关于自然现象的有条理的知识，可以说是对于表达自然现象的各种概念之间的关系的理性研究。”①在许多哲学教科书中，科学都被作为一种社会意识形

态来研究。我国的《辞海》及艾思奇主编的《辩证唯物主义与历史唯物主义》等都是这种看法，认为“科学”是“关于自然、社会和思维的知识体系”。“它适应人们生产斗争和阶级斗争的需要而产生和发展，是实践经验的结晶”。

其实持这种看法的，又有二种不同的观点，一种是把科学看作纯粹思维的“自我运动”，甚至当作“回忆”；②另一种把科学理解为认识的理性阶段的产物，认为认识过程一点也离不开实践活动的基础。

第二种，认为“科学”涵义不仅包括理论，也包括实践。〔英〕C·辛格认为“根据一个字的词源来推论它的语义或涵义总是危险的。虽然如此，不能不考虑在英语中，如同在词汇不仅来源于拉丁语的其他语言中一样，从十七世纪开始，Science一字复杂的形容词形式，即Scientific（创造知识的）已经稳固地取代了更为简单、简短和更为自然的构成，如Sciential, Scienfic以及其他异体字。Scientific的使用得到公认是紧随着那时已称之为‘科学’（早先叫‘自然哲学’）的威信日趋增长而来的。如果我们考虑到大家认为科学是创造知识而不是知识本身，那末概念和形容词的这种相关就是可以理解的了。于是科学经常与‘研究’几乎等同起来，终于意味着一个过程，而不是一堆静态的学说。”③《自然科学史》作者〔英〕斯蒂芬·F·梅森认为科学传统从来就“包含实践和理论两部分”，主张把科学看作是“人类的真正有积累性和进步性的唯一活动”。

第三种，对“科学”含糊的看法。苏联过去的哲学教科书把“科学”作为一种社会意识形态，在新编的教科书中，看法有所变化，把“科学”从社会意识形态一章分离出来单独列出一章《科学及其在社会生活中的地位和作用》，“科学”被当作“社会生活中的一种特殊现象”。④其主要观点是：（1）关于“科学”，“不能只用一种涵义回答”，而通常的科学定义即“科学是关于世界的一整套知识体系这个定义，可以作为探讨这一问题的出发点。”（2）科学是总结实践，从实践中获得并通过实践检验的一整套符合客观真理的知识体系。”（3）又认为“科学虽是一种社会精神生活现象，但也体现在社会物质生活领域中。它是人类活动——既是理论活动，又是实践活动——的特

殊部门。”(4)但又指出,“不能把‘科学实践’的存在当作一种理由,用以否定科学首先的和主要是一种社会精神生活现象、一种特殊的社会意识形式。”很明显,上述提法中,既保留科学的传统定义,但又不得不承认现代科学涵义起了变化,科学已成为人类活动的特殊部门,二种提法并列。

我国的《自然辩证法讲义》(初稿)第二篇“自然科学观”中,同样存在着一些相互矛盾的提法。比如有的地方把自然科学定义为“人对自然现象和规律的认识”(157页),“自然科学是自然规律的反映”(153页),“是人类对自然界认识的知识体系。”(183页)有的地方则表述为自然科学是“人们探索自然现象、性质及其规律性的一种认识活动。”(153页)由于这些不同提法并列一起,未加解释说明,因而难免使人读后感到自相矛盾、含糊不清。

(2) 马克思主义有关“科学”涵义的表达。

恩格斯在《自然辩证法》、《反杜林论》和马恩其他著作中,围绕“科学”有过许多表述,这里试举有关“科学”的对象和内容的表述,以理解“科学”的涵义究竟指什么。

恩格斯说“自然科学的对象是运动着的物质、物体。……对这些不同的运动形式的探讨,就是自然科学的主要对象。”(《马恩选集》4卷407页)

“科学正是要研究我们所不知道的东西。”(《自然辩证法》196页)在《反杜林论》中,恩格斯分析杜林为了给时间有开端找论据,他在搭起从不动到动的“连续性的桥”时,捏造了转变和联系是所谓“存在链条上的任何最小环节”。恩格斯批判这种说法时指出,链条中一个环节向另一个环节的转变,就是一种运动形式向另一种运动形式的转变,“证实存在链条上的最小环节的各别转变和联系,正是自然科学的内容。”

恩格斯用“研究”和“证实”这样的词来表述“科学”,其实不仅已指出科学是知识体系——作为指导研究的理论,也包含了科学是实践过程——证实理论的科学活动,这是全面的科学涵义的表达。

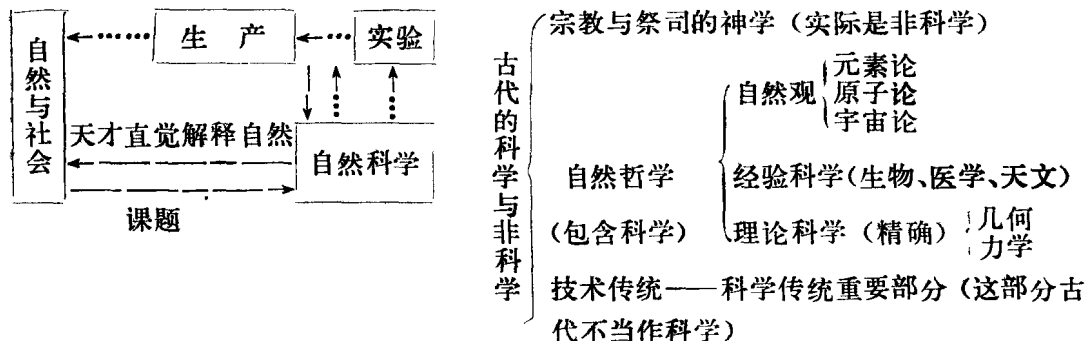
《反杜林论》中,恩格斯特别指出,“在科学上,一切定义都只有微小

的价值”。恩格斯给“生命”下过定义，但又认为定义表述是“很不充分的”，指出要真正详尽知道什么是生命，就必须探究生命的一切表现形式和发展过程，而对于不完备的定义“只要我们不忘记它们的不可避免的缺点，它们也无能为害。”许多科学史家的思路与恩格斯相一致。〔英〕斯蒂芬·F·梅森和〔英〕C·辛格也都认为对“科学”必须作历史的考察，否则就根本不能理解“科学”。⑤

（3）考察“科学”发展的过程，认识“科学”涵义的发展。

恩格斯在《自然辩证法》的《导言》（1875年）、《历史的东西》（1874年）、《〈费尔巴哈〉的删略部分》、《反杜林论》哲学篇的《引论》以及《费尔巴哈与德国古典哲学的终结》第四部分中，对自然科学在各个不同历史时期发展的特点作了概括。结合自己的理解，论述如下。

1、古代自然科学的主要特点。恩格斯把古代自然科学与近代自然科学相对照，指出古代自然科学的特点是“天才的自然哲学的直觉”（《导言》），而自然科学各个部门的逐个研究，“在古典时代的希腊人那里只占有从属的地位，因为他们首先必须搜集材料。精确的自然研究只是在亚历山大里亚时期的希腊人那里才开始”。（《反杜林论》《引论》）至于“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的”，这一特点也为许多自然科学史家认识到了，梅森就很强调自然科学从来有二个传统，除了精神传统之外，还有一个技术传统。这里把古代科学的发展与自然、社会、生产、实验的关系用框图作一个简单的描述如下：



对上面框图说明几点：第一，古代自然科学研究的课题虽然来自自然现象的解释及生产中提出的课题，但古代科学研究的目的是“追求一种纯粹的知识”，⑥科学的目的不被认为是指导生产实践，不以生产的课题为主，古代自然科学实际上是包括在自然哲学之中，主要指人的精神传统，是“为了永久存在的知识”才是目的。至于技术传统，被认为是“淫巧”“奇技”，是下等人干的，根本不当作科学。第二，自然科学的内容主要指属自然观的元素论、原子论、宇宙论。实际上也包括生物学、医学、天文学这些经验与描述的科学，至于几何、力学这些属精确的、理论的科学在古希腊人那里也产生了。第三，古代自然科学的研究方法是通过观察、收集材料，主要借助于天才的直觉，带有猜测性。即使象阿基米得那样，他受实验的启发，提出比重论，但在他的“浮体说”中，他并不承认实验的重要性，而归之于思维的自明性、假定、演绎的结果。⑧所以古代人所理解的“科学”本来含义是人类对自然界的知识体系，实践被排除于科学之外，这也是传统的科学观念。

2、中世纪自然科学的主要特点。恩格斯有过几段略有差别的论述。恩格斯将近代自然科学与中世纪相对照指出，中世纪“阿拉伯人的零散的无联系的研究”（1874年）是那个时期自然科学的特点。在《导言》中恩格斯概括为“阿拉伯人的非常重要的，但是零散的并且大部分已经无结果地消失了的发现”。（1875年）在《反杜林论》中，又进一步指出古希腊人的精确自然科学“在中世纪由阿拉伯人继续发展下去”。（1876年）结合恩格斯的其他论述，中世纪的自然科学特点是：第一，这是科学发展的黑暗时期。中世纪的宗教法庭根本不容许自然科学的独立思考，科学成为教会的婢女。第二，阿拉伯人有非常重要的发现和成就。比如札比尔研究了金属的提炼方法和性质，认为金属之不同是含硫、汞比例的不同造成的，提出食盐、硫、汞为物体的基本元素学说，代替恩培多克利斯空气、水、火、土四元素说和亚里士多德冷、热、干、湿四元素说⑦，札比尔以实验为基础提出的元素说就比古代直观猜测前进了一大步。阿拉伯数字代替罗马数字，也是非常重要的成就。这是古代已经萌芽的实验、精确科学的继续。第三，中世纪阿拉伯人许多重