

《自然辩证法》

辅导材料

(下 册)

一九七四年十月

目 录

〔札记和片断〕	(1)
〔科学历史摘要〕	(1)
〔自然科学和哲学〕	(17)
〔辩证法〕	(38)
〔(A) 辩证法的一般问题。辩证法的基本规律〕	(38)
〔(B) 辩证逻辑和认识论。关于“认识的界限”〕	(78)
〔物质的运动形式。科学分类〕	(142)
〔数学〕	(171)
〔力学和天文学〕	(228)
〔物理学〕	(248)
〔化学〕	(273)
〔生物学〕	(286)
《自然辩证法》人名索引	(307)

【札记和片断】

【科学历史摘要】

“科学历史摘要”包括的札记共有九个（以*号为间隔），大部分写于1874—1875年。在内容上与“导言”有紧密的联系，可以看作为写“导言”所准备的材料。在学习时和研究时，应同“导言”结合起来。

这部分札记的内容十分丰富，根据材料本身的内容，大致可分为三部分，简要介绍如下：

第一部分，包括第162—163页的第一个札记、“古代世界末期300年左右和中世纪末期1453年的情况的差别”（第162—170页）和“历史的东西。——发明”等三个札记。在这里恩格斯考察了自然科学的发展对生产的依赖性及其同其他社会条件的关系。

在第一个札记中，恩格斯用历史唯物主义的观点概要地叙述了自然科学从古代到现代的历史，描绘出了自然科学发展历史的清晰轮廓。从自然科学的产生和发展的历史过程中概括出自然科学发展的客观规律性。恩格斯指出：

“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的。”（第162页）然而，具有历史唯心主义观点的人却把自然科学的发展看作是偶然的，把它归结为个别科学家一时的灵感。恩格斯说：“社会一旦有技术上的需要，则这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进。……在德国，可惜人们写

科学史时已惯于把科学看做是从天上掉下来的。”①恩格斯通过研究自然科学各个部门的顺序的发展；通过考察中世纪之后，资本主义生产的发展对现代自然科学强大的推动作用，说明生产实践对自然科学产生和发展的决定作用。社会生产实践提出科学所需要解决的任务；生产实践为自然科学研究提供了设备、工具和仪器；自然科学要解决的问题也只有在社会实践中才能解决，所以生产实践是自然科学产生和发展的基础。这就彻底批判了在科学技术发展史中唯心主义的歪曲。（参看“导言”的辅导材料）

在“古代世界末期300年左右和中世纪末期1453年的情况的差别”这个札记中，恩格斯把这两个时代末的情况加以对比，其目的是想通过它来说明“文艺复兴”时代的社会背景，从而揭示出“新时代是以返回到希腊人而开始的。——否定的否定！”（第170页）说明新时代的繁荣不是古代希腊文化的简单的再现，而是在新的历史阶段上，随着资本主义的产生和发展而发展起来的资产阶级新文化。

公元300年左右是古代奴隶社会衰落时期，罗马帝国已开始分裂，到4世纪末（约394年）便正式分裂为东、西两个帝国。奴隶反对奴隶主、平民反对贵族的斗争日益激烈，在奴隶革命运动和蛮族入侵的打击下，终于使西罗马帝国在476年灭亡。随之以君士坦丁堡为都城的拜占庭帝国（东罗马帝国）兴起了。它标志着古代奴隶制度的结束和中世纪封建制度的开始。所以恩格斯说：“随着君士坦丁堡的兴起和罗马的衰落，古代便完结了。”（第170页）

①《马克思恩格斯选集》第4卷，第505页。

公元1453年，土耳其人攻陷君士坦丁堡，拜占庭帝国灭亡，这标志着封建制度的瓦解和资本主义的兴起，中世纪终结了。恩格斯说：“中世纪的终结是和君士坦丁堡的衰落不可分离地联系着的。”（第170页）这时，正值西欧以恢复古代文化面目出现的“文艺复兴运动”时期，出现了新的文化艺术的繁荣。但是，这绝不是简单地恢复古代的东西，完全回到希腊人那里去。因为两个时期的社会状况已经有了根本的不同，作为文艺复兴的社会条件，这时已经远远超过了希腊时代。恩格斯从以下几个方面对这两个时期作了比较。

第一，文明区扩大了。古代末期，在西方经济文化比较发达的文明地区，仅限于靠近地中海沿岸的一条狭长地带。但是到了中世纪末期，除地中海沿岸的意大利、西班牙以外，在德意志、法兰西、英国等国家的工商业都有了巨大发展。这时经济文化发达的文明地区几乎扩及到整个西欧，并且包括了斯堪的那维亚、波兰和匈牙利。

第二，与文明地区的扩大相联系，文明民族增加了、发展了。古代末期，莱茵河与多瑙河以南（即上述的狭长地带）居住着希腊人和罗马人，这里文化、经济都比较发达；河北岸居住着许多其他民族，如日耳曼人、德意志人等等，统称为蛮族，这些民族文化比较落后，他们经常侵扰希腊人和罗马人，形成了希腊人、罗马人同这些民族的对立。中世纪末期，随着生产的发展文明区的扩大，许多民族进入了文明民族的行列。到了文艺复兴时期，民族语言的兴起，资产阶级的人文主义者不再以拉丁文著述，而用本民族的文字写作为光荣。在意大利、法国、德国、英国、匈牙利、波兰以及其他国家，都先后达到了新时代

文学艺术的繁荣，拉丁语（以及希腊语）逐渐趋于没落，民族语言和文字的发展为科学技术的发展创造了良好条件。

第三，生产和科学得到了较高的发展。古代末期，生产力很低，自然科学还没有完全从哲学中分化出来成为独立的科学，除天文学、数学和力学以外的其他自然科学部门还处于萌芽阶段。到了中世纪末期，西欧的生产力有了较大的发展，生产技术有了很大的进步。“由中世纪的市民等级所创立的工业生产和商业获得无限高度的发展”。

（第169页）出现了许多新的技术发明，经过了十字军东征传入了一些东方的技术成就，如磁针、造纸、印刷、活字、火药、计时器等等，虽然这些技术发明还是零散的、无系统的，但它们却有力地促进了生产的发展，促进了商业和海外贸易的发展，促进了航海事业的发展，从而导致新航路和新大陆的发现，新大陆的发现又开辟了新市场。所有这些，都加速了生产的发展，使得从封建社会内部形成的新的资本主义生产方式迅速地成长起来。在这样的生产发展的推动下科学也得到了更大的进步。

此外，中世纪末期较古代末期，教育也发达得多了。大约在十二世纪末——十三世纪初，建立了欧洲最古的大学之一——巴黎大学。恩格斯说：“因为有了大学，普通教育，即使还很差，却普及得多了。”（第170页）

综上所述，可以看出中世纪末期比较古代末期，各方面都发展得多、进步得多了。因此，新时代虽然是以返回希腊人开始的，但不是简单的回复，而是在更高阶段上的发展，是“否定的否定”。科学的发展同社会的发展是不可分离的，随着新时代的开始，现代自然科学也兴起了。

正如新时代对古代的“否定的否定”一样，现代自然科学对古代科学也是“否定的否定”，是在更高基础上的进一步的发展，是新时代的科学繁荣。

在“历史的东西——发明”这个札记中，恩格斯开列了一部分科学技术发明的项目，是为他研究科学技术史作准备的。注意研究历史是运用唯物辩证法研究问题的一个重要特点。恩格斯研究自然辩证法时，非常重视科学技术史的研究。列宁教导我们：“应当辩证地研究人类思想、科学和技术的历史”。①辩证地研究科学和技术的历史，对于我们更深刻地领会马克思主义的革命理论是必需的。今天我们要学习革命导师的科学态度，运用马克思主义观点研究我国古代科学技术的发展及其与历史上儒法斗争的关系，继承我国劳动人民的珍贵遗产。这是一项重要的战斗任务。

第二部分，包括“古代人的自然观”（第164—163页）、“历史的东西”（第171—174页）和“《费尔巴哈》的删略部分”（174—179页）等几个札记和片断。在这里，恩格斯概述了古代自然观，考察了19世纪自然科学的发展同自然观的变革之间的关系。

自然观是人们对自然界的总看法。人们的自然观是发展的，它的发展与自然科学的发展有着密切的联系。自然科学的每一个发现，每一个新成就都在不断地打击着宗教唯心主义观念，支持和加强着唯物主义自然观，而且自然科学的发展不断充实、丰富着唯物主义自然观的内容，促使它的形成和不断地改变着自己的形式。恩格斯指出：

①《哲学笔记》第154页

“随着自然科学领域中每一个划时代的发现，唯物主义也必然要改变自己的形式”。①在古代有朴素唯物主义和自发辩证法的自然观；到17、18世纪有与现代自然科学发展前期相适应的形而上学机械唯物论的自然观；到19世纪中叶，又由无产阶级的革命导师在自然科学巨大成就的基础上创立了辩证唯物主义自然观。恩格斯在《自然辩证法》中，在“古代人的自然观”这个题目下有三个札记，中间一个是马克思写的。在这些札记中，马克思、恩格斯从黑格尔的《哲学讲演录》中引述了古希腊几个哲学家的一些观点，概述了古代人的自然观。恩格斯指出：“古希腊哲学是西方各国哲学的渊源，它对以后西方各国哲学和科学思想的发展有着深远的影响。”恩格斯指出：“在希腊哲学的多种多样的形式中，差不多可以找到以后各种观点的胚胎、萌芽。”（第30页）

公元前六世纪，古希腊已进入奴隶社会，生产有了一定的发展，随着生产技术的发展，产生了初步的自然科学。与这种古代生产和自然科学相适应，出现了原始的朴素的唯物论的自然观。位于小亚细亚的伊奥尼亚地区有两个重要的城市——米利都和爱菲斯，在这里产生了古希腊最初的唯物主义学派。泰勒斯、阿那克西曼德和阿那克西米尼等都是米利都学派的哲学家，同时也是当时的自然科学家。他们认为自然界是物质的，丰富多采的自然现象有着统一性，它们的基础是统一的“本原”（或“基本原素”）。这种物质“本原”在泰勒斯看来是水；在阿那克西曼德看来是“无限的东西”；在阿那克西米尼看来是空

① 《马克思恩格斯选集》第4卷，第224页。《马克思恩格斯选集》①

气。(第165页)根据这些哲学家的学说,宇宙间一切变化的原因,是物质“本原”永恒的运动,是它们无休止的转化。这种自然观虽然是直观的,是在总体上对自然现象所作的猜测和了解,但是,它是力图用自然界本身的原因来说明自然界,具有鲜明的反宗教迷信的无神论倾向。因此,恩格斯说:“在这里已经完全是一种原始的、自发的唯物主义了”(第164页)。

这种唯物主义哲学到了公元前六世纪末五世纪初,在爱非斯学派的赫拉克利特的学说中得到了进一步发展。赫拉克利特认为,世界不是神创造的,它始终存在着,并且将永远存在着。世界上一切现象的统一性就在于它们是以统一的“本原”即“火”作为基础。宇宙间的一切都由火的燃烧和熄灭而合乎规律地发展着。他说:“这个宇宙对于一切存在物都是同一的,它不是由任何神也不是由任何人所创造的,它过去、现在和将来都是一团永恒的活火,有分寸地燃烧,有分寸地熄灭。”①又说:“一切都在流动,一切都在变化,没有静止不动的东西,不可能两次进入同一河流。”②列宁称赫拉克利特这种唯物主义的观点,“是对辩证唯物主义原则的绝妙的说明。”③

差不多与米利都和爱非斯唯物主义学派产生的同时,还产生了一个唯心主义学派,即毕达哥拉斯学派。它的创始人就是赛莫斯岛的毕达哥拉斯(约公元前580—500年),毕达哥拉斯认为世界一切物的存在基础和本质不是某种物

①《古希腊哲学》,1957年三联书店版,第21页。

②同上,第27页。

③《列宁全集》第38卷,第395页。

质的“本原”，而是“数”，“数是基本的本原”。（第166页）人们认识自然就是认识支配自然的数。这里包含了必须从数量上来研究自然现象的合理思想。但是，后来他们把数看成了某种独立的神秘的东西，说数是和物体分开的独立实体，这就是一种神秘主义的唯心主义观点了。不仅如此，毕达哥拉斯派还信奉灵魂不灭的宗教学说，认为灵魂是移居于人的肉体中的，人的身体是灵魂的监狱，人死了以后灵魂可以转世，成为其他人或动物的灵魂，所以列宁说：在毕达哥拉斯那里有“科学思维的萌芽同宗教神话之类的幻想的一种联系”。①

毕达哥拉斯还认为火居于世界的中心，地球、太阳、月亮和行星都环着火而运动。恩格斯指出：“但是这火不是太阳，这毕竟是关于地球运行的第一个推测。”（第166页）他们还认为自然界的一切都服从一定的比例关系，天体按照一定的和谐的数的关系运动，形成了“天体的和谐”。这种“天体和谐”的学说，表现了自然现象规律性的思想。恩格斯指出：“数服从于一定的规律，同样，宇宙也是如此。于是宇宙的规律性第一次被说出来了。”

（第163页）但是正如亚里士多德正确地责备毕达哥拉斯派的：“他们并没有说明运动是怎样发生的，没有说明没有运动和变化怎么会有生成和灭亡或天体的状况和活动”。

（第167页）

除毕达哥拉斯派以外，在希腊的埃利亚城还出现了另一个唯心主义学派——埃利亚学派，这一派的奠基人是克赛诺尼，主要代表人物有巴门尼德和芝诺，他们反对米利

① 《列宁全集》第38卷，第275页。

都和爱非斯学派的朴素唯物主义和自发辩证法思想。

“留基伯和德谟克利特。”这个札记是马克思1878年6月以前写的。由两段引文组成。留基伯和德谟克利特是公元前五世纪希腊的唯物主义哲学家。当时的一些唯物主义哲学家把自然现象的多样性理解为某一种或几种基本物质实体（如水、空气、火等）的变化，而留基伯与这些人不同，第一个提出了原子和空虚的学说，后来为他的学生德谟克利特作了进一步的发展，形成了欧洲最早的原子论唯物主义。他们认为一切自然现象的基础是原子（意思是不可再分割的东西）。万物都是由原子组成的，客观世界只有原子和虚空。原子就是存在，相对于原子的存在，虚空是一种非存在；但是这种非存在并不是不存在的，虚空也是存在着的，因为有虚空存在，原子才能在虚空中运动。这是最早关于“空间”的理论。他们认为构成万物的物质粒子——原子，在性质上没有差异，只有状态上的不同。自然界的物体所以具有多种多样的形态，是由于原子状态之间的差别造成的。这种状态的基本差别“**他们指出有三种：形状、排列和位置。……例如，A和N是在形状上有差别，AN和NA是在排列上有差别，Z和N是在位置上有差别。**”（第167—168页）按照原子不同的形状、不同的排列和不同的位置结合在一起，就形成了自然界物体所具有的多样形态。根据留基伯和德谟克利特的学说，自然界发生的一切、任何一件事物的产生都不是没有原因的，都是按照自然的必然性在虚空中运动着的原子的结合、联合的分散。他们认为原子的运动是永恒的、没有时间上的开端。这在物质和运动的范畴（概念）的发展中具有重大意

义。但是，他们把物质的运动仅仅看作是原子简单的结合和分裂。“他说：从元素中产生无数的宇宙，而宇宙又分解成元素。”（第168页）则是他们的哲学的机械论倾向的表现。这与赫拉克利特对于运动的理解不同，赫拉克利特认为运动是通过对立面的斗争而产生的发展，是一个对立面向另一个对立面的转化。

另外，留基伯和德谟克利特的学说认为一切被称做偶然事件、偶然性的东西都有原因，一切存在物都有因果制约性，这是对的，它在科学知识的发展中起了巨大的作用。但是他们由此得出了一个错误的结论：认为没有任何偶然的東西，把偶然性理解为没有原因的现象，从而把它给否定了。只承认有必然性而不承认有偶然性，不了解偶然性与必然性之间的辩证关系，不了解实践在认识过程中的作用，这也是他们哲学的机械性的一个表现。

伊壁鸠鲁（公元前341—270年）是希腊最后一个原子唯物主义者，他把唯物主义原子论更进一步向前发展了。他认为各种原子不仅在大小上和形状上各不相同，而且在重量上也各不相同。“他已经按照自己的方式知道原子量和原子体积了。”（第28页）

总起来说，与古代生产和自然科学相适应产生了古代人的自然观，它的主要特点是：（见291—292页）“。

1. 古代人的自然观中，占统治地位的是原始的、朴素的唯物主义，他们把某种具体的物质形态了解为世界的本原，他们对于自然界现象的理解都是基于感觉的直观和猜测，缺乏严格的科学证明。

2. 古代人的自然观，是朴素的唯物主义与自发的辩证法相结合的。古代人注意到了呈现在人们面前的自然界，

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。他们看到了一切都在运动、变化、产生和消灭。但是这种辩证思维的认识还只是以天然纯朴的形式出现的。恩格斯指出：“这种观点虽然正确地把握了现象的总画面的一般性质，却不足以说明构成这幅总画面的各个细节，而我们要是不知这些细节，就看不清总画面。”^①所以后来就被形而上学所代替了。正如毛主席所指出的“辩证法的宇宙观，不论在中国，在欧洲，在古代就产生了。但是古代的辩证法带着自发的朴素的性质，根据当时的社会历史条件，还不可能有完备的理论，因而不能完全解释宇宙，后来就被形而上学所代替。”^②

3. 在古代人的自然观中，“已经包藏着后来分裂的种子”。（第166页）在自发唯物主义者那里，就有了灵魂和肉体的对立，“早在泰勒斯那里，灵魂就被看作某种特殊的東西，某种和肉体不同的东西（比如他认为磁石也有灵魂）；在阿那克西米尼那里，灵魂是空气”（第166页）。这就是后来“分裂”的种子。而且从哲学的产生起就有了唯心主义和唯物主义的对立。

4. 在古代的自然观中，哲学同自然科学是结合在一起的，那时还没有独立的自然科学。古代哲学家同时又是自然科学家。

“《费尔巴哈》的删略部分”（第174—179页）这个札记，是恩格斯从《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》一书的初稿中删节下来的。原来是该书第二章

① 《反杜林论》第18页。

② 《毛泽东选集》第278页。

紧接在说明18世纪唯物主义的三个主要“局限性”那段的后面（见《马克思恩格斯选集》第4卷，第225页）。在该书最后一次整理时，恩格斯抽出了这几页，并且用另外的内容代替了它。而这一个札记的主要内容（论19世纪自然科学中的三个伟大发现）却在该书的第四章简略地加以叙述，因为这段的内容与《自然辩证法》一书，特别是与“导言”的内容有着十分密切的联系，所以恩格斯把它收在《自然辩证法》一书的第二束材料中。

这段札记主要是论证在19世纪经验自然科学获得了巨大的发展和极辉煌的成果，特别是具有决定意义的三大发现，在各个领域中揭示了自然界的辩证性质，把形而上学的自然观弄得百孔千疮，为克服18世纪机械论的片面性，把唯物主义自然观推向前进准备了条件。同时自然科学本身也要求有唯物辩证法作为指导，来综合大量的实证材料，建立自然科学的理论。然而，19世纪50年代德国出现的庸俗唯物主义者，并没有实现这一历史的客观要求。他们丝毫没有超出他们老师们的范围，即18世纪法国唯物主义的水平。他们哲学思想仍然和18世纪唯物主义一样，具有机械性、形而上学性和唯心主义历史观三个根本缺点。新的科学成果，只是被他们用来重复他们老师们关于世界是物质的、上帝是不存在的等等唯物主义的、无神论的结论。恩格斯指出：“在进一步发展理论方面，他们实际上什么事也没有做。”（第174页）不但如此，19世纪50年代的庸俗唯物主义比起18世纪的唯物主义甚至还倒退了一步。（具体说明可参看〔自然科学和哲学〕中关于“毕希纳”一段札记的辅导材料。）

唯心主义在19世纪自然科学伟大成就的冲击下，已经

日暮途穷，在1848年革命中又受到了沉重打击。但是，由于唯物主义在这种庸俗唯物主义的外貌下“更是江河日下”（第175页），反而使唯心主义感到某种满足。

杰出的唯物主义者费尔巴哈，反对19世纪50年代德国的庸俗唯物主义，不愿意把自己和庸俗唯物主义混在一起，这样做完全是对的。但是，他却错误地把作为一般世界观的唯物主义和13世纪50年代德国的庸俗唯物主义这种唯物主义的具体表现形式混为一谈，在他正确地反对庸俗唯物主义的同时，竟然错误地拒绝“唯物主义”这一光荣称号，反对别人称他为唯物主义者，宣称自己的哲学不是唯物主义哲学。所以，恩格斯说，费尔巴哈“不应该把这些巡回传教士的学说同一般唯物主义混淆起来。”（第175页）

费尔巴哈生于1804年，死于1872年，他从事哲学活动的时代正是19世纪出现自然科学三大发现的时代，然而，他并没有充分利用自然科学所获得的巨大发展和极其辉煌的成果去克服18世纪唯物主义的局限性，而使自然科学的所有这些划时代的进步，都从他身边溜过去了，本质上没有触及他。这又是为什么呢？恩格斯指出：“这与其归咎于他本人，倒不如归咎于当时德国的可悲的环境”。（第177页）当时的德国，“大学讲座都给一些毫无头脑的折衷主义的宵小之徒占据了”（第177—178页），只允许讲授新康德主义之类的唯心主义，而不允许讲授唯物主义和无神论。费尔巴哈本来是德国厄尔兰根大学的讲师，由于发表了批判宗教、神学的文章而被反动势力永远驱逐出大学讲坛。1836年，费尔巴哈为了和“信神的世界”隔绝，并和“自然界”生活在一起，便迁到远离德国科学文化中心

的布鲁堡村，在那里过着孤陋寡闻的乡村隐居生活，专门从事哲学著述活动。由于他长期隐居乡间，脱离实际，脱离社会中的阶级斗争，脱离自然科学的发展，孤独地从事哲学的研究，因而他不可能依据新的科学成果，克服18世纪唯物主义自然观的机械性和形而上学性，对自然界作辩证的理解。“他谈到自然界时，除了个别天才的概括，就不得不说一些辞藻美丽的空话。”（第178页）

费尔巴哈哲学的另一个缺点，是他还没有摆脱唯心主义的束缚，虽然在自然领域他是唯物主义者，但在社会历史领域却仍然是唯心主义者，这仍旧主要是由于他的孤寂生活造成的。

恩格斯在批判庸俗唯物主义者和费尔巴哈的同时，对19世纪自然科学巨大的进步，特别是三大发现，作了深入地研究和科学的理论概括，从而克服了18世纪机械唯物主义自然观的局限性，创立了辩证唯物主义自然观。这样就把唯物主义的自然观奠定在牢固的科学基础上，把它大大地向前推进了一步。

由此可见，“《费尔巴哈》的删略部分”这个札记，与“导言”所阐述的思想有着十分密切的联系。它清楚地说明，自然科学是唯物主义哲学进行理论概括的重要基石之一，自然科学的发展对于唯物主义自然观的发展起着重要的推动作用，哲学家必须密切注意自然科学的进步，不断地总结自然科学所提供的材料，才能使唯物主义的理论得到丰富和发展，才能给自然科学的发展提供科学的方法论的指导。

第三部分，第178—179页的最后一个札记，在这个札记中，恩格斯主要是要说明自然科学与宗教的尖锐对立，

说明自然科学在反对宗教神学中的巨大作用。札记的一开始，恩格斯就指出：“上帝在信仰他的自然科学家那里所得到的待遇，比在任何地方所得到的都坏。”第(178页)接着恩格斯又以极其生动的笔调指出：“在科学的猛攻之下，一个又一个部队放下了武器，一个又一个城堡投降了，直到最后，自然界无限的领域都被科学所征服，而且没有给造物主留下一点立足之地。”(179页)说明自然科学是和宗教神学根本对立的，在自然科学领域中没有任何上帝的存身之地。自然科学的发展在不断打击宗教神学的同时，也打击了唯心主义，而加强着唯物主义、无神论的阵地。然而，在历史上许多自然科学家，由于社会条件和阶级地位的局限而迷信宗教，“他们在他们自己那门科学的范围内是坚定的唯物主义者，但是在这以外就不仅是唯心主义者，而且甚至是虔诚的正教教徒。”(第177页)这反映出许多自然科学家的世界观中存在着彼此相矛盾的东西。他们作为对自然的研究者，在专门领域的具体科学研究中，遵循着自发唯物主义路线，把自然现象，自然规律看作是客观存在的东西，但是在这以外，就是唯心主义者，甚至是虔诚的正教教徒了。他们这种在 worldview 中相互矛盾的方面，在他们科学研究的实践上，却带来完全不同的后果，那些正确的、积极的方面，使他们有可能获得成就；那些错误的、消极的方面，则限制着他们对科学作出更大的贡献，甚至在重大科学问题上，会把他们引向神秘主义的泥坑，堵塞了科学探索的道路。例如，牛顿在解释行星运行的原因问题上，以上帝的“第一次推动”代替进一步科学的探索；居维叶和阿加西斯以上帝创造物种的观点来代替对物种进化规律的研究。历史的教训证明，自然