

《自然辩证法》

辅导材料

(下)

一九七二年九月

毛主席语录

辩证唯物论之所以为普遍真理，
在于经过无论什么人的实践都不能逃
出它的范围。

《实践论》

251246



0000735

目 录

〔札记和片断〕

〔科学历史摘要〕	(1)
〔自然科学和哲学〕	(16)
〔辩证法〕	(32)
〔物质的运动形式。科学分类〕	(95)
〔数学〕	(109)
〔力学和天文学〕	(125)
〔物理学〕	(137)
〔化学〕	(151)
〔生物学〕	(159)

〔札记和片断〕

〔科学历史摘要〕

“科学历史摘要”包括的札记共有九段（以*为各段间隔），在内容上与“导言”有紧密的联系，可以看作是为写“导言”准备的一部分材料。

依据材料本身的内容，我们大致将它们分成两个部分来说明。

第一部分，包括第162—163页、第169—170页（“古代末期纪元三〇〇年左右和中世纪末期——一四五三年的情况的差别”）和第170—171页（“历史的东西。——发明”）三段札记。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联系。

第二部分，包括第164—168页（“关于古代的自然观”的三段）、第171—174页（“历史的东西”）、第174—179页“费尔巴哈论”的删略部分等两大段的六段札记。考察了自然观的发展及其同自然科学发展的联系。

下面分别作些说明。

一、自然科学的发展同生产的发展及其他社会条件有着密切的联系。自然科学的发生和发展，依赖于生产的发展，它的发

展又反作用于生产，推动生产的发展，这是自然科学发展的规律。然而，具有历史唯心主义观点的人却不承认这个规律，他们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。恩格斯曾指出：“社会方面一旦发生了技术上的需要，则这种需要就会比十数个大学更加把科学推向前进。……在德国方面，可惜人们写科学史时已惯于把科学看作是从天上掉下来的了”。（《马恩文选》两卷集第2卷第504—505页）在这些札记和片断中，恩格斯用历史唯物主义的观点阐明了自然科学的发展对生产发展的依赖性，正确地揭示出自然科学发展的规律性，这对于推动自然科学的发展，对于理论思想的斗争都具有重大的意义。

自然科学的发展，除了同生产的发展有着直接的联系以外，还同其他的社会条件有着多方面的联系，因此考察自然科学的发展，也不能离开这些社会条件。恩格斯考察自然科学的发展历史时，注意到了这些问题，并进行了详细的研究，作出了许多科学的论断。

（一）在第162—163页的一段札记中，恩格斯主要考察了自然科学的发展对于生产的依赖性，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。

恩格斯通过研究自然科学各部门的“顺序的发展”，得出了一个十分重要的结论：“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的”。（第162页）自然科学的历史表明，在各民族中，如古巴比伦、埃及和中国，天文学几乎都是最先产生的，数学和力学也较其他科学的历史久远，这主要是由人类早期生产实践的需要决定的。畜牧业和农业上为了定季节、为了了解天气的变化，需要天文学知识，因而在古代各民族中，天文观

测、历法也就最先产生了。例如在埃及，每当最亮的金星出现时，尼罗河的周期性泛滥就开始，“预先确定尼罗河水涨落的必要，产生了埃及的天文学”。（《资本论》1953年版第一卷第631页）天文学的发展需要数学知识，促进了数学的发展；丈量土地、测量面积等实践上的需要促进了几何学的发展；贸易和商业要求算术有相应的发展。手工业的发展、城市的建筑以及航海和战争都需要力学知识，因而力学也就较早地产生并发展起来。总之，古代自然科学的产生和发展是由生产决定的，同时它的产生和发展又在一定程度上满足了生产实践的要求。在自然科学与生产的相互作用过程中，自然科学不断地向前发展着。

古代的自然科学，到了希腊的后古典时期（公元前三百年至公元三百年左右），以亚历山大城和叙拉古城为中心，出现了持续几世纪之久的蓬勃发展，对天文学、数学、力学开始有了精确的有系统的研究，天文学中产生了托勒密的宇宙体系，数学中有了欧几里德几何学，静力学中确立了阿基米德原理等等。而这种发展同这时期生产实践的发展是分不开的，如城市的扩大，手工业的发展，帝国之间的战争，都需要更多的天文学、数学、力学等知识。然而人类的实践活动，无论在广度上或深度上都不够发展，因而没有为自然科学的研究提供更多的材料，这就决定了这个时期自然科学的其他方面尚处在萌芽阶段。

中世纪之后，资本主义生产的发展，为近代自然科学的发展提供了更为有利的条件，从而给近代自然科学以强大的推动力。恩格斯说：“如果说，在中世纪的黑夜之后，科学以意想不到的力量一下子重新兴起，并且以神奇的速度发展起来，那末，我们要再次把这个奇迹归功于生产。”（第163页）资本

主义生产的发展对近代自然科学的影响是多方面的，主要表现在：

第一、由于生产的发展，为自然科学提供了日益丰富的经验材料。恩格斯指出，纺织工业、钟表制造和磨房提供了许多力学方面的新事实，染色、冶金和酿造工业的发展为化学积累了新的资料，透镜制造业则为光学提供了经验材料。同时，生产的发展，为自然科学提供了新的实验设备和仪器，使系统的精密的实验研究成为可能。先进的实验设备、新的仪器对自然科学的发展具有非常重大的意义，如显微镜的发明和不断改进对细胞的发现，望远镜的发明和不断改进对天文学的发展，可以说有着决定性的意义，但实验设备和新仪器的制造又总是决定于生产技术发展的水平。

第二、生产的发展，促进了社会各方面的进步，使文明地区扩大了。恩格斯说：“整个西欧和中欧，包括波兰在内，这时候都在相互联系中发展起来了”。（第163页）文明地区的扩大，为新的科学技术发明的推广创造了有利的条件，从而对自然科学的发展也有巨大的推动作用。

第三、由于生产发展的需要，促进了航海和海外贸易的发展，导致许多新的地理发现。这就扩大了人们的活动范围和知识领域，积累了气象学、动物学、植物学等更多方面的材料，为自然科学进行研究和总结提供了丰富的事实材料。

第四、印刷术的出现为科学技术经验和成果的传播、交流创造了极为方便的条件，而印刷术的发明又是同生产的发展和技术的进步分不开的。

如果说，在古代自然科学的产生和发展对生产需要的依赖性已经十分明显，那么近代自然科学的发展对生产发展的多方

面的依赖关系则更为明显。所以恩格斯说：“以前人们夸说的只是生产应归功于科学的那些事，但科学应归功于生产的事却多得无限。”（第163页①）近代自然科学在生产的推动下，获得了更高的发展，不再局限于天文学、数学、力学等几个部门，其他许多领域都得到了很大的发展。物理学中由于控制意大利山洪的需要，托里赛里奠定了水动力学的基础；医学和冶金工业的发展，使化学逐渐走上科学的实验道路；哈维通过对动物和人体生理进行实验研究，发现了血液循环，使生理学开始成为科学；……总之，由于生产的发展，人类生产活动的领域的扩大，科学资料日益丰富，使自然科学迅速和全面的发展起来。

应当指出，自然科学对于生产的关系不是简单的、机械的依赖关系，它对生产的发展还有着相对的独立性，这种相对独立性的表现是多方面的，比如，自然科学对生产发展的指导、促进和推动作用，自然科学发展本身的历史继承性，自然科学各部门之间以及自然科学与哲学、宗教……等其他的社会意识形态之间的相互影响，等等。当然，这种独立性只有相对的意义，因为自然科学的发展归根到底是依赖于生产的发展，受生产发展的状况所制约的。

（二）在第169—170页的一段札记（“古代末期纪元三〇〇年左右和中世纪末期——一四五三年的情况的差别”）中，恩格斯对两个不同的社会历史时期作了比较，说明了十五~十六世纪欧洲的“文艺复兴”并非古代文化的简单再现，而是在更高阶段上的发展，是在新的历史阶段上产生的资产阶级新文化，从而也说明了近代自然科学产生和发展的社会条件。

公元三百年左右是古代的末期，罗马帝国开始分裂，君士

坦丁把希腊的旧城拜占庭改建为帝国的首都，改名为君士坦丁堡，到四世纪末（约394年），正式分裂为东、西两个帝国。约在476年，西罗马帝国灭亡，以君士坦丁堡为都城的东罗马帝国兴起了，它标志着古代奴隶占有制度的终结和中世纪封建制度的开始，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）公元1453年，土耳其人攻陷君士坦丁堡，拜占庭帝国（东罗马帝国）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，“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）这时正值西欧的文艺复兴时期，在打破了中世纪长时期的沉寂以后，人们着手恢复希腊古典文化，于是出现了新的文学艺术的繁荣。“新时代是以返回到希腊人而开始的。”（第170页）

然而，这是不是说文艺复兴只是简单地恢复古代的东西，完全回到希腊人那里去了呢？不是的，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基础，这时已经远远超出了希腊时代。恩格斯从以下几个方面对这两个时期作了比较。

第一、文明地区扩大了。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，由于技术条件的限制和异民族的侵扰，同外界的联系是很困难的，而且本民族的文化科学也往往为异民族的侵扰所中断。但是到了中世纪的末期，文明地区扩大到整个西欧，并且包括了斯堪的纳维亚、波兰和匈牙利，它们已经互相联系起来向前发展了。

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，莱因河与多瑙河以南（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；河的北岸居住着许多其他民族，如日尔曼人、德意志人等等，统称为蛮族，这些民族文化比较落后，但他们却时刻威胁着希腊人和罗马人，形成了希腊人、罗马人同这些民族的对立。中世纪末期，随着文明地区的扩大，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。而以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的文学艺术的繁荣，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的条件。

第三、生产和科学获得了较高的发展。在文艺复兴时期，出现了许多新的技术发明，传入了一些东方的技术成就，如磁针、造纸、印刷、活字、机械、时针等等，虽然这些技术发明还是零散的、无系统的，但它们促进了生产的发展，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。所有这些，使得从封建社会内部形成的新的资本主义的萌芽更为迅速地成长起来。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，中世纪末期较元代末期，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）

从上述可知，中世纪末期比起古代末期来，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，

可不是简单的回复，而是在更高阶段上的发展，是“否定之否定。”

总之，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，近代自然科学也兴起了。正如新时代是对古代的“否定之否定”一样，近代自然科学对古代科学也是“否定之否定”。在古代，自然科学曾经有过繁荣和兴盛；中世纪在封建教会统治下，沉寂了一千多年；十五世纪下半期，随着近代历史的开始，近代自然科学也开始大踏步地前进，这是在更高的基础上的进一步发展，是新时代的科学繁荣。

二、自然观的发展及其与自然科学的发展的联系。

人们的自然观是发展的，它的发展同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的自然科学观；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，促使它的形成不断地改变。

在第164—168页（“古代的自然观”）、第171—174页（“历史的东西”）、第174—179页（“翻略自‘费尔巴哈论’”）等几段札记中，恩格斯概述了古代的自然观，以及十九世纪自然科学的发展同自然观的变革之间的联系。

（一）古代的自然观。在这个题目下有三段札记，中间一段是马克思写的。在这些札记中，马克思和恩格斯从黑格尔的《哲学史讲演录》中引述了古希腊几个哲学家的一些观点。

古希腊哲学是西方各国哲学思想的渊源，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）

约在公元前六世纪左右，位于小亚细亚的伊奥尼亚地区有两个重要的城市——米利都和爱非斯，在这里产生了古希腊最初的唯物主义学派。塔利斯、安纳西曼德、安纳西门等等都是米利都学派的哲学家，同时也是当时的自然科学家。他们具有原始的唯物主义观点，认为自然现象是客观的，丰富多采的自然现象有着统一性，但他们只限于“在某种具有固定形体的东西中，在某种特殊的東西中寻找这个统一。”（第164页）换句话说，他们只能将物质同某种具体东西联系起来，例如塔利斯认为水是万物之始，安纳西门则把空气作为世界本原等等。这种唯物主义是素朴的，它是基于对自然现象的直观，而在总体上对自然现象所作的猜测和了解。

差不多与米利都唯物主义学派的产生同时，还产生了一个唯心主义学派，即毕达格拉斯学派。它的创始人就是撒莫斯岛的毕达格拉斯。毕达格拉斯把数看作世界的本原、万物的本质。数本是一种抽象范畴，是脱离事物的质和量的表示，将它看作世界本原，实际上是把它当做了实体，这是一种神秘主义的观点。除毕达格拉斯派以外，在希腊的爱利亚城出现了另一个唯心主义学派——爱利亚派，这一学派的奠基人是克塞诺芬尼，主要代表人物有巴门尼德和芝诺，他们反对素朴唯物主义和自发的辩证法思想。

恩格斯指出，古希腊的哲学已经有了后来分裂的种子，在素朴的唯物主义者那里就开始有了灵魂和肉体的对立，唯心主义的毕达格拉斯学派已将灵魂看作不死的东西了。

稍后一些时候的留基伯和德谟克利特是古希腊的唯物主义哲学家。留基伯第一个提出了原子和虚空的学说，他把原子看作不可分割的物质粒子。德谟克利特继承和发展了留基伯的思

想。伊壁鸠鲁是古希腊最后一个唯物主义原子论的哲学家，他把唯物主义的原子论创造性地向前发展。

在古希腊哲学中除了素朴的唯物主义，还有自发的辩证法观点，亚里士多德是古代最大的辩证法家。尽管这时的唯物主义和辩证法观点是原始的、自发的，然而在本质上是正确的，他们对外间世界提出过许多天才的思想和猜测。

总起来说，古代自然观主要具有如下的特点：

第一、古代的自然观中占统治地位的是原始的、素朴的唯物主义，他们将某种具体的物质形态了解为世界的本原，他们对于自然现象的理解都是基于素朴的直观。

第二、古代的自然观是素朴的唯物主义同自发的辩证法相结合的，它从变化、发展的观点来观察整个自然界。

第三、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，只有包罗万象的知识总汇。古代的哲学家同时又是自然科学家。

第四、在古代的自然观中，开始有了灵魂和肉体的对立，这就是后来“分裂”的种子；而且从哲学产生的时候起，就有了唯物主义和唯心主义的对立。

（二）第160—161页“删略自‘费尔巴哈论’”。这是恩格斯从《费尔巴哈与德国古典哲学的终结》一书的草稿中删节下来的一个片断。这个片断本来是在该书的第二章里，紧跟在说明十八世纪法国唯物主义的三个主要局限性那一段的后面。在该书原稿最后一次整理时，恩格斯抽出了这几页，而以另外的内容代替了它，在第二章中略去的这几页的基本内容简略地叙述于该书的第四章中。由于抽出的这个片断，主要是论述十九世纪自然科学的发展，特别是三大发现，为辩证唯物主义自

然观的创立提供了自然科学基础，使唯物主义自然观奠定在更加牢固的自然科学基础上，它与《自然辩证法》一书，特别是与其“导言”的内容，有着十分密切的联系，所以恩格斯把这个片断放在《自然辩证法》一书的材料中。

恩格斯在《费尔巴哈与德国古典哲学的终结》一书中指出：“……唯物主义象唯心主义一样，也经过了一些发展阶段。甚至随着自然科学领域内每一个划时代的发现，唯物主义就不可避免地一定要改变自己的形式。”（《费尔巴哈与德国古典哲学的终结》第17页）在古代，有素朴唯物主义、自发辩证法的自然观，到十七、十八世纪，与近代自然科学发展前期的特点相适应，产生了形而上学的、机械的唯物主义的自然观。十八世纪末到十九世纪，随着各门自然科学的迅速发展，如有机化学、胚胎学、地质学和古生物学的建立，能量守恒和转化定律的确立，细胞学说、达尔文进化论等自然科学的伟大发现，在各个领域揭示了自然界本身的辩证性质，把形而上学的自然观弄得百孔千疮，为克服十八世纪机械的、形而上学的自然观，并把唯物主义的自然观向前推进一步，准备了条件。同时，自然科学本身的发展也要求有唯物辩证法作为指导，以综合大量的实证知识材料，建立自然科学的理论。

但是，十九世纪五十年代在德国出现的庸俗唯物主义者，并没有实现历史发展提出的客观要求，他们丝毫也没有超过他们的老师，即十八世纪法国唯物主义的水平，他们的哲学思想仍然和十八世纪唯物主义一样，具有机械性、形而上学性和唯心主义的历史观这三个根本缺点，新的自然科学成果，只被他们用来重复他们的老师关于世界是物质的，上帝是不存在的等等唯物主义的、无神论的结论。恩格斯说：“至于进一步

去发展理论，他们甚至想也没有想过”。

不但如此，十九世纪五十年代的庸俗唯物主义比起十八世纪的唯物主义甚至还倒退了一步。庸俗唯物主义者毕希纳、摩来肖特，伏格特等人都是自然科学家和医生，他们只是根据自己的狭隘的专业知识去解释唯物主义，从而把唯物主义庸俗化、简单化。他们认为思想也是一种物质。按照伏格特的说法：思想是脑髓的分泌物，犹如胆汁是肝脏的分泌物，尿是肾脏的分泌物。庸俗唯物主义的这种观点，实际上抹煞了哲学根本问题、混淆了唯物主义和唯心主义的对立。既然他们把思想意识也说成是物质，那么意识和物质就没有区别了，因而物质和意识谁是第一性的这个哲学基本问题就失去了意义，从而也就取消了唯物主义与唯心主义的根本对立。列宁在批判为物质这一概念也包括思想这种错误观点时指出：“这是糊涂思想，它只能托辞‘扩大’唯物主义来把唯物主义和唯心主义混淆起来”。（《唯物主义与经验批判主义》第245页）

唯心主义在十九世纪自然科学伟大成就的冲击下，已经日暮途穷，1848年革命又使它受到致命的创伤。但是，由于唯物主义在这种庸俗唯物主义的外貌下“跌落得更加厉害”，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，反对十九世纪五十年代德国的庸俗唯物主义，不愿意把自己和庸俗唯物主义者混在一起，这是完全正确的。但是，费尔巴哈“不能克服通常的哲学偏见，即不反对事情本质，而反对‘唯物主义’这个名词的偏见”。（《费尔巴哈与德国古典哲学的终结》第17页）他把作为一般世界观的唯物主义和十九世纪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了，因而，在正确地反对庸

俗唯物主义的同时，他错误地拒绝了“唯物主义”这一光荣的称号，反对别人称他为唯物主义者。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）

费尔巴哈不象庸俗唯物主义者那样把唯物主义拖向后退，但是，费尔巴哈也没有对十九世纪自然科学的伟大成果作出哲学的概括，从而克服十八世纪唯物主义的局限性。“自然科学的所有这些划时代的进步，都从费尔巴哈身边溜过去了，本质上没有触及他”。（第177页）

费尔巴哈生于1804年，死于1872年，他从事哲学活动的时代，正是十九世纪出现自然科学三大发现的时代。为什么费尔巴哈没有充分地利用自然科学的新成就去克服十八世纪唯物主义的局限性呢？恩格斯指出，这主要地只能归咎于“当时德国的可悲的环境”。（第177页）当时的德国，只允许在大学的讲坛上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，1830年他用笔名写了一本反对宗教的著作《关于死与不朽的思想》，书中批判了所谓个人不死，灵魂不灭的宗教观念，揭露了牧师和神学家们的丑恶面貌，书出版后，引起当时德国的反动派、牧师和神学家们的反对。他的笔名很快就被揭穿。就因为他是无神论者，被反动派剥夺了大学讲师的席位，赶回家乡去了。从1836年他就迁到远离德国科学中心的布鲁克堡村，在那里过着孤陋寡闻的生活。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，孤独地从事着哲学研究，因而他不可能依据新的科学成果，克服十八世纪唯物主义自然观的机械性，形而上学性，对自然界作出辩证的理解。相反地，在谈

论自然界的问题时，往往发表一些空洞的幼稚见解。

费尔巴哈哲学的另一个缺点，是他还没有完全摆脱唯心主义的束缚，虽然在自然领域他是唯物主义者，但在社会历史的领域却仍然是唯心主义者，这也主要是由于隐居生活造成的。

恩格斯在批判庸俗唯物主义者及费尔巴哈的同时，对十九世纪自然科学的伟大进步，特别是三大发现，作了深入的研究和科学的理论概括，从而克服了十八世纪唯物主义自然观的局限性，创立了辩证唯物主义的自然观。这样，就把唯物主义的自然科学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”这一片断与《自然辩证法》的“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，哲学家必须密切地注意自然科学的进步，不断地总结自然科学提供的新材料，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。

（三）以上二部分札记中，恩格斯主要分析了自然科学的发展对于唯物主义自然观的发展所起的积极影响。自然科学的发展对于唯心主义、宗教神学的世界观发生了怎样的影响呢？在第178—179页的最后一段札记中，恩格斯以满腔的热情，生动的笔调，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的斗争中起着巨大的作用。在历史上有许多自然科学家，由于社会条件和阶级地位的局限而迷信宗教，但是作为一个自然科学家，他们在自己的研究领域中所取得的科学成果，却在事实上打击着他们所信仰的神学观念。恩格斯说：