

N031.

自然辩证法讲义 (初稿)

专题资料之四
科学分类问题

1984年12月13日

高等教育出版社

科学分类问题

陈克晶 吴大青

高等教育出版社

本书原由人民教育出版社出版。1983年3月9日，上级同意恢复“高等教育出版社”。本书今后改用高等教育出版社名义继续印行。

自然辩证法讲义(初稿)

专题资料之四:

科学分类问题

陈克昌 吴大青

*

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

二二〇七印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/32 印张 1.75 字数 35,000

1980年4月第1版 1984年2月第4次印刷

印数 25,501—35,501

书号 2010·017 定价 0.15元

编 者 的 话

科学分类问题是自然辩证法的重要研究课题之一，它研究科学之间的关系，考察整个科学的体系结构。研究科学分类不论在理论上和实践上都有很重要的意义，我们编写这份材料就是试图对这个问题作些初步探讨。作为引玉之砖抛出来，是希望得到更多同志的关心和注意，有更多更好的研究出现。

在编写过程中，厦门大学、中国科技大学、复旦大学、社会科学院哲学研究所、高等教育出版社的一些同志帮助审阅了一稿或二稿，提出了许多宝贵意见，特此致谢。

沈玉春同志参加了本材料第一稿的部分编写和讨论。全稿的起草和修改工作是由陈克晶、吴大青同志承担的。

我们编写这份材料，虽然作了很大努力，但由于水平所限，缺点错误在所难免，敬请批评指正。

一九七九年十二月

目 录

引 言 科学分类研究的对象和意义	1
第一节 科学分类思想的历史发展	3
一、古代的知识分类思想	3
二、十七、十八世纪的分类思想	6
三、圣西门、孔德和黑格尔的分类思想	9
四、分类思想的根本变革	13
第二节 科学分类的基本原则	15
一、科学的认识论特征	15
二、科学分类必须以物质运动形式的区别和固有 次序为根据	18
三、科学分类需要考虑科学认识的能动作用	26
第三节 现代科学及分类	29
一、现代科学发展的特点	30
二、现代科学分类概述	40
主要参考文献	53

引 言

科学分类研究的对象和意义

科学分类是一门研究科学之间关系的学问。它考察各门科学之间的区别和联系，确定每门科学在科学总联系中的地位，揭示整个科学的内部结构，建立相应的分类体系。

辩证唯物主义认识论告诉我们，作为知识形态的科学是客观规律的正确反映，是人在变革客观世界的实践中通过认识的能动作用获得的。任何科学都是客观内容和主观能动作用的统一。因此，科学之间的关系不仅为科学研究对象所决定，而且受科学认识能动作用的影响。研究科学分类，就是要依据对科学基本特征的分析，确立正确的科学分类原则，在此基础上对各门科学进行区分和排列，建立起符合现代科学发展实际的分类体系。

科学分类是科学认识发展本身提出的要求。在人类对客观世界认识的进程中，随着实践的发展，知识不断地积累、丰富，各门科学相继地独立、分化，自然而然地就产生了如何把各种知识系统化、建立科学体系的问题。在科学发展的不同时期都出现过这种要求。适应这种要求，各个时期的哲学家和科学家相继地建立过自己的分类体系。然而，只有恩格斯以辩证唯物主义观点考察科学之间的关系，才创立了按物质运动形式区分和排列各门科学的理论，为正确地进行科学分类奠定了基础。现代科学的发展，把人们的认识引向了

更深的微观层次和更大的宏观范围，建立了门类繁多的新学科；科学既高度分化又高度综合，日趋整体化。这就提出了如何在恩格斯奠定的理论基础上建立新的分类体系的问题。

研究科学分类，建立一个合乎现代科学发展实际的分类体系，是很有意义的。在理论上，一个正确的分类体系，真实地揭示各门科学之间的关系，从而就深刻地反映了世界上各种事物和现象是怎样联系和转化的，这也就为辩证唯物主义关于世界统一性和多样性的原理提供了具体的论证和说明。在实践上，科学、教育、文化等许多方面的工作都涉及到科学分类。对科学工作来说，弄清科学之间的关系，了解它们之间的内在联系，有助于认识科学发展的规律性，从而能够更有效地具体组织和管理科学研究工作。例如，掌握科学门类分化与综合的发展趋势，预见新兴学科的产生，就能够制定出更好更周全的科学规划，恰当地设立新的科学研究机构；了解各门科学在整个科学总联系中的地位和作用，就可以正确地确定科学研究的重点和合理地安排投资比例；熟悉各门科学之间相互联系相互渗透的关系，就能很好地组织不同专业的科技工作者协同攻关。而对于新学科的具体研究来说，科学分类还有着方法论的意义。因为在分类上确定了该学科在科学总联系中的位置，就能从与之同类的学科中找到方法上的借鉴，从与之直接联系的学科中得到解决问题的启示。研究科学分类对于教育事业的发展也是十分必要的。这是由于，无论是专业的设置，还是课程的安排和教学的组织，都必须依照各门学科之间的内在联系，遵循科学自身发展的规律性。只有这样，才能迅速而有效地培养出所需要的人才

来。对文化工作来说，科学分类可以为图书分类和科技情报资料及信息的管理和储存等提供理论指导。总之，研究科学分类有助于加速科学、教育、文化等方面事业的发展，促进科学技术现代化的早日实现。

第一节 科学分类思想的历史发展

科学分类和其他任何科学知识一样，有它自己发展的历史。各个不同时期建立的分类体系都是当时历史条件下的产物，它们组成了通向正确揭示科学内部结构的阶梯。因此，考察科学分类思想的历史发展，对于加深理解马克思主义的科学分类理论，指导现代科学分类，是十分必要的。

一、古代的知识分类思想

在生产水平非常低下的时候，人们不可能做到对自然进行分析和解剖的研究，认识还停留在笼统直观的阶段。各种知识都包罗在统一的哲学里面，所以那时的“哲学家同时也是自然科学家”^①。除了统一的哲学外，不存在其他独立的科学，也就不存在科学分类的问题。但是随着社会实践的发展，无论是在自然知识(力学、天文学、数学等)方面，还是在社会知识(逻辑、语言、艺术、道德等)方面，都愈来愈丰富。这些知识虽然还不能从统一的哲学中分离出来成为独立的科学，但是在统一的哲学内部出现了把这些知识系统化并

^① 恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社1971年版，第164页

加以排列的要求，也就产生了知识分类的问题。

古代西方许多学者都对知识进行过分类，最早的是希腊哲学家柏拉图(公元前427—347年)。他从客观唯心主义的理念论出发，认为知识不是对客观世界的认识，而是对理念世界的回忆。要使对理念世界的回忆得以实现，就要靠善于辩论，善于提出问题和回答问题。他把辩论中关于纯概念分析的技巧和方法叫做辩证法。这是他的分类体系中的第一类，也是最主要的一类。其次是物理知识。这类知识虽然属于感觉的范围，但他认为同样应该采用上面的方法去研究，而不管客观事物。他说：“天文学和几何学一样，可以靠提出问题和解决问题来研究，而不去管天上的星界”^①。第三类是关于人的行为和意志的伦理学说。在他看来灵魂是道德的基础，人类的美德、智慧、勇敢、节制、正义就是由三类灵魂：理性、意志、感情构成的。

柏拉图的学生亚里斯多德(公元前384—322年)是古希腊最博学的思想家。他的分类体系在古代西方影响最大。他对自己的哲学进行分类时，实际上是以人的活动为准则。他把纯认识活动的学问叫做理论的哲学；把研究人的行为的学问叫做实践的哲学；而把关于创作、艺术、讲演等活动的学问称之为创造的哲学。在理论的哲学中，有物理学、数学、“第一哲学”或形而上学。他认为认识活动就是“寻求存在的事物的根源和原因”^②。物理学和数学都还只是从“存在”中割取一部分，研究一类事物的根源和原因。而“第一哲学”或形而

① 转引自梅森：《自然科学史》上海人民出版社，1977年版，第26页

② 《古希腊罗马哲学》三联书店1957年版，第242页

上学专门研究“存在”本身，所探求的是“最初的根源和最高的原因”^①，因而是一种最高的学问。亚里斯多德的这种分类，比起他的老师柏拉图建立在理念论基础上的分类来，是大大地前进了一步。但是和他的整个哲学体系一样，他那按活动方式划分知识类型的分类思想实质上是在唯物主义和唯心主义之间摇摆。

古希腊在唯物主义基础上建立知识分类体系的是伟大的原子论者伊壁鸠鲁(公元前341—270年)。他认为，哲学是要认识自然规律，使人们过幸福的生活。从这一点出发，他把哲学分为三类。第一类是物理学，也就是关于自然的学说，这类学说的任务是要“确切地发现最基本的事实的原因”^②。第二类是关于认识世界方法和道路的学说，他称之为规范学，也就是逻辑学。第三类是伦理学，是关于怎样才能获得幸福的学说。伊壁鸠鲁所作的这种划分是一个按对象把科学分为关于自然的科学、关于社会的科学和关于思维的科学的雏型。

在我国，早在殷周时期就出现了知识分类的萌芽。在《周礼·地官保氏》中就有“六艺”(“礼、乐、射、御、书、数”)之分。到了战国时期，在生产、交换发展的基础上，出现了“百家众技”的职业分工。唯物主义哲学家荀况在阐明职业分工意义的过程中，把知识分为一般知识和具体知识，提出有“精于道者”有“精于物者”^③。而于“精于物”的具体知识里面，

① 《古希腊罗马哲学》三联书店1957年版，第234页

② 《古希腊罗马哲学》三联书店1957年版，第363页

③ 见《解蔽》

又有“志于天”、“志于地”、“志于四时”的^①。汉代以后，知识分类往往是和图书分类联系在一起的。例如，刘歆（公元前60年——后23年）提出的“七略”^{〔注〕}分类法等，虽然包含有按知识的对象和部门进行分类的思想，但由于是按著作来划分的，所以知识分类的思想是不很明确的。

二、十七、十八世纪的分类思想

近代自然科学是从十五世纪后半期开始的。随着资本主义生产方式的产生，“资产阶级为了发展它的工业生产，需要有探索自然物体的物理特性和自然力的活动方式的科学”^②。要探索具体的自然规律，古代那种对自然界直观笼统的认识非常不够了，必须把自然界分解为各个领域，把自然事物和现象划分为各个门类，进行分门别类的研究。这种研究，经过三个世纪的努力，一方面使得各门具体知识相继从先前统一的哲学中分化出来，成为独立的学科，为这个时期分类思想的建立奠定了科学基础。另一方面，对自然界的这种研究方式，也造成了一种习惯，把自然界的事物和过程孤立起来，把它们之间的界限绝对化，看不到它们之间的联系和转化，因而研究自然界各个领域的各门自然科学也被看成是彼此隔绝的。这种形而上学观点是这个时期西欧分类思想的共同特

① 见《天论》

〔注〕 刘歆将书分为六类，每类为一略，六略之首冠以总目，叫“辑略”，因此总称“七略”。六略中，“六艺略”和“诸子略”是儒家的经书和其他各个学派的著作；“诗赋略”是诗歌文学方面的著作；“兵书略”是军事方面的著作；“数术略”是数学、天文历法方面的著作；“方技略”是医药养生方面的著作。

② 《马克思恩格斯选集》第三卷，人民出版社1972年版，第390页

点。科学分类完全是按照某种外部标志或思想原则把各门科学机械地排列为一定的系列。

对近代自然科学早期发展作出系统分类的是十七世纪英国哲学家培根(1561—1626年)。他认为,科学的对象是自然界,它所研究的全是物质和不断变化的事物。他提出了“知识就是力量”的著名口号,认为科学的任务就是增进人类的知识,增强人类控制自然的力量。培根在科学的对象和任务上坚持了唯物主义原则。但是由于科学发展本身还没有揭示出各学科相互之间的内在联系,同时出于反封建神学的需要,在培根的分类思想中特别强调理性的作用。他认为,科学的发展表明了人类理性的能力,因此他主张科学分类应从人类理性出发。在他看来,人类理性有三种能力:记忆能力、想象能力和判断能力。与这三种理性能力相对应,有三类科学:历史是记忆的科学;诗歌、艺术是想象的科学;哲学是理性判断的科学。培根又把哲学或科学划分为第一哲学、自然学和人类科学。自然学是关于自然界的科学,它分为理论部份(包括关于物质运动的物理学和关于终极原因的形而上学)、实用部份(包括同物理学相应的机械学和化学技术)和数学(包括纯数学几何、算术和实用数学)。人类科学由研究人的身体的科学(如医学)、研究人的精神的科学(逻辑学、语言学等)和研究社会的科学组成。

培根分类的基本思想为十八世纪法国百科全书派所接受。达兰贝尔在《百科全书》的前言“科学产生和发展的特点”中,象培根一样,按照人的思维特征把科学分为历史科学、哲学科学、艺术科学。但在排列上不同意把艺术科学排在哲学

科学的前面。他认为，想象是比理性更为复杂的思维能力，因此艺术科学应该排在最后。这里虽然仍旧是在理性的框子里，但是却包含了按照从简单到复杂进行分类的思想。在具体分类上，也和培根一样，在每类科学里并列出几门学科。在自然科学里就并列着一般物理学、数学、个别物理学、气象学、化学、植物学等等，而在数学中又列出纯数学和混合数学，纯数学分为数学分析和几何学，混合数学包括力学、几何天文学、光学、声学等等。这种分类，正象恩格斯指出的，虽然“认为以上所有这些科学部门都是互相联系着的，可是它还不够使各门科学彼此沟通，而只能够把它们简单地并列起来”^①。

我国十七世纪还处在封建社会，但是已开始了资本主义萌芽，出现了一些带有启蒙性质的思想家。杰出的唯物主义者方以智(公元1611—1671年)就是其中之一。他的著作具有百科全书的特征。方以智不仅批判地总结了诸子百家的思想和古代的科学技术成就，而且对当时由传教士输入中国的“西学”进行了批判和改造。在他的著作中有着许多深刻的分类思想。他认为，认识就是“学天地”，“征其端倪”，反映客观世界的规律性^②。物质世界的规律是不同的，有“物理”和“物之至理”，即具体规律性和最一般的规律性。他根据“藏知于物”的原则，把研究“物理”即具体规律的农书、医学、算测、工器等自然科学和应用科学称之为“质测”，把研究“物之至理”即最一般规律的科学称之为“通几”，而“专言治教”即研究政

① 《马克思恩格斯全集》第一卷，人民出版社1956年版，第667页

② 见《一贯问答》

治、伦理、教育的社会科学称为“宰理”^①。这里方以智已提出了划分自然科学、社会科学和哲学的思想。不仅如此，更难得的是，他正确地说明了哲学同具体科学的关系。他认为，一方面，“质测即藏通几”^②，哲学是从具体科学中总结和概括出来的，哲学就存在于具体科学之中；另一方面，“通几护质测之穷”^③，哲学对具体科学有指导作用，掌握了哲学能更深刻更全面地进行具体科学的研究。这些思想是非常卓越的，但由于受当时科学发展的水平的局限，方以智还不可能作出正确的具体分类来。

三、圣西门、孔德和黑格尔的分类思想

十八世纪末，由于资产阶级革命的胜利推动了生产的发展，科学有了进一步的发展和分化，“出现了要把旧的牛顿—林耐学派的整个自然科学作百科全书式的概括的要求，有两个最有天才的人物投身于这个工作，这就是圣西门（未完成）和黑格尔”^④。但十八世纪末至十九世纪初科学的发展还没有提供这种概括的基础。揭示自然现象普遍联系的三大发现正处在酝酿准备之中，“真正的科学当时还没有超出力学—地球上的和宇宙的力学的范围”^⑤。在自然界各个领域的本质联系未暴露的情况下，企图建立统一的科学分类，必然会遇到不可克服的困难。要摆脱这种困难，或者只是按照各门科学的

① 见《通雅》卷首之三“文章薪火”

② 见《物理小识》“自序”

③ 见《愚者智禅师语录》“示中履”

④ 恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社1971年版，第227—228页

⑤ 同上第181页

表面联系进行排列，或者用思想的联系代替未被揭示的自然界各个领域的真实联系。圣西门及其后继者孔德的科学分类属于前一种，而黑格尔的科学分类则属于后一种。

圣西门正确地提出了科学分类的客观原则，认为各门科学的分类是以其所研究的对象的分类为基础的。在《一个日内瓦居民给当代人的信》中，他把“所见到的一切现象”“分成以下几类：天文现象、物理现象、化学现象和生理现象”^①。与此相对应的是研究这些现象的天文学、物理学、化学和生理学。而这些科学排列的顺序，是由研究对象本身的复杂程度决定的。他说：“人们循序渐进观察的最初现象，是天文现象，……因为这种现象非常单纯。”“化学现象比天文现象复杂，所以人们在很久以后才开始研究它们”^②。因此，在圣西门看来，科学分类应该遵循由简单到复杂的原则。但是，圣西门所谓的简单和复杂，还只是现象的联系，并不是对象自身的本质关系，因此，由简单到复杂并不完全反映对象本身的发展，主要是反映了主观认识的顺序。

圣西门在1813年写的《论万有引力》中企图进一步以牛顿的万有引力定律来概括全部知识。他说：“改造我们的知识体系的唯一手段，就是拿万有引力的观念作为知识体系的基础”^③。在他看来，基于万有引力的作用，“任何一个分子都有朝着阻力最小的方向运动的基本趋势”^④。自然界的任何物体

① 《圣西门选集》上卷，商务印书馆1962年版，第77页

② 同上，第78页

③ 同上，第170页

④ 同上，第163页

都存在着两种不同的分子作用，一种是“互相结合的分子作用”，也就是“固体成份的作用”，一种是“处于活动状态的分子作用”，也就是“流体成份的作用”^①。自然界物体由于这两种作用的不同而分成无机体和有机体，“在无机体中，固体成份的作用，将大于流体成份的作用，而在有机体中，流体成份的作用要强于固体成份的作用。”因此他称之为物理学的自然科学就被划为“无机体物理学和有机体物理学。”^②无机体物理学包括天文学、物理学(狭义的)、化学，有机体物理学也就是生理学。除了上述各门科学外，还有一门为它们提供精密基础的数学。所以，把圣西门的分类系统排列起来就是：数学；无机体物理学：天文学、物理学、化学；有机体物理学：生理学。圣西门企图以万有引力定律来建立统一的知识体系，这是形而上学的机械论。建立在这种形而上学基础之上的对无机体和有机体的划分，也是不科学的。但是，他所排列的科学系统却包含有一定的合理因素。

实证主义者孔德抄袭了圣西门的分类系统，并加以具体化。在总分类上，他于生理学之后增加了一门社会学。具体分类上，又把天文学分为几何天文学和力学天文学；物理学分为关于重力的学说、热力学、声学、光学、电学；化学分为无机化学和有机化学；生理学分为关于生物体的结构、组成及分类等学说、植物生理学和动物生理学。排列也是遵循圣西门的从简单到复杂的原则。数学撇开物质的具体内容，最简单，所以排在最前面，社会现象最复杂，因而社会学排

① 《圣西门选集》上卷，商务印书馆，1962年版第163页

② 同上，第163页

在最后面。他之所以这样作，“只是为了安排教材和教学”。要学习复杂的科学，必须先学习简单的科学。例如，要学习化学，必须先学完数学、天文学、物理学；而学习社会学则必须学完前面所有的科学。这当然是荒谬的。所以恩格斯说，在孔德那里，“一个基本上正确的思想被数学地夸大成胡说八道”。^①

圣西门和孔德的分类虽然包含有从简单到复杂的思想，但各门科学仍旧是按照外部特征机械地排列的。只有黑格尔才把发展的思想带进了科学分类。他在客观唯心主义基础上建立起来的庞大哲学体系就是一个科学分类的系统。黑格尔的整个哲学体系都是讲的绝对精神的变化发展。在绝对精神依次发展的顺序中，各门科学相继地产生出来。最初，绝对精神在超时空的逻辑领域进行纯概念的推演，这就是关于辩证思维的科学。绝对精神结束逻辑发展阶段之后，自我“外化”为自然界。开始是机械性阶段，这时自然处于物质的混沌状态，只有机械过程，只存在没有任何质的规定的时间和空间，即只存在纯粹量的关系，因此这里相应的科学便是力学和数学。然后进到物理性阶段，出现了具有质的特征和规定的物体，产生了整个无机自然界。因而这里就有了研究热、光、电、磁等现象的物理学和研究化学过程的化学。最后是有机的性阶段，产生了有机生命。有机生命的出现是以地质条件为前提的，有机生命分植物有机体和动物有机体。因此有机性阶段有地质学、植物学和动物学。在动物有机体的最高

^① 恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社1971年版，第228页。