

现代自然科学与 马克思主义哲学

沈小峰 张嘉同 郭华庆 主编



北京燕山出版

前 言

本书是北京市哲学社会科学“七五”规划中的一个研究项目的研究成果。这个项目原来名称是《现代科学哲学问题》，为了表明我们从事此项目研究的指导思想，将书名定为《现代自然科学与马克思主义哲学》。

众所周知，马克思主义哲学从创立时起，就以其鲜明的特点，或者说以其崭新的形式，既区别于从前的一切唯物主义哲学，也区别于一切唯心主义哲学。马克思在1845年写的《费尔巴哈论提纲》中指出：“从前的一切唯物主义——包括费尔巴哈的唯物主义——的主要缺点是：对事物、现实、感性，只是从客体的或者直观的形式去理解，而不是把它们当作人的感性活动，当做实践去理解，不是从主观方面去理解。所以，结果竟是这样，和唯物主义相反，唯心主义却发展了能动的方面，但只是抽象地发展了，因为唯心主义当然是不知道真正现实的、感性的活动本身的。”马克思在这里特别强调了实践的意义。我国哲学界经过多年的研究和反思，重新认识到马克思主义哲学是以实践为首要和基本观点的唯物主义，是为了付诸实践、指导实践、变革世界的唯物主义，是倾听实践呼声、接受实践的检验和修正、在实践中不断发展和超越自

身的唯物主义。

恩格斯也曾具体考察了唯物主义哲学的历史发展，并把马克思主义哲学和从前的唯物主义哲学的区别，同十九世纪近代自然科学的发展联系在一起。他在《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》一书中指出：“象唯心主义一样，唯物主义也经历了一系列的发展阶段。甚至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；而自从历史也被唯物主义地理解的时候起，一条新的发展道路也在这里开辟出来了。”恩格斯接着指出了旧唯物主义的三个特有的局限性，这就是：“上一世纪的唯物主义主要是机械唯物主义”，“它不能把世界理解为一种过程”，“这种非历史的观点也表现在历史领域中”。如果我们沿此思路把马克思主义哲学和旧唯物主义哲学加以比较的话，那么自然可以指出，马克思主义哲学具有三个特点：第一，它是非机械的唯物主义，它考虑了发展到十九世纪自然科学的重要成果，包括天文学、地质学、物理学、化学和生物学领域中取得的重大成果，首先是十九世纪自然科学中的三大发现；第二，它是辩证的、反形而上学的唯物主义，它彻底而全面地遵循发展观；第三，把“人的本质”理解为一定的具体历史条件下的“一切社会关系的总和”，因而，不能只是解释世界，问题在于改造世界，特别强调“革命实践活动”的意义^①。

马克思主义哲学以实践为首要和基本的观点，它既吸收和综合了旧唯物主义和唯心主义哲学的合理因素，又

^① 参见《列宁选集》第2卷，第582页。

克服了二者的缺点和局限性。同时，它面向不断发展着的实践，深深扎根于现代社会实践的土壤之中。这里所说的实践，应当是反映时代最先进科学技术水平的实践。因此，马克思主义哲学富有无限的生命力。

从马克思主义哲学创立到现在，已经过去一百多年了。在这一百多年间，自然科学有了飞跃发展。以十九世纪末物理学中新的发现所引起的物理学革命为标志，自然科学进入了它的现代发展时期。二十世纪以来，特别是二十世纪四十年代以来，现代自然科学和技术获得了迅猛发展，新的发现、新的成果层出不穷。相对论、量子力学、分子生物学、现代宇宙学、生态学、系统论、控制论、信息论、耗散结构理论、协同学、超循环理论等等，相继建立和诞生，电子技术、计算机技术、自动化技术、激光技术、航空航天技术以及新材料、新能源技术等相继产生和发展。现代科学技术的发展和已经取得的成果，不仅极大地开拓了人类的视野，而且极大地改变了社会面貌。

面对现代科学技术的发展，有人惊呼马克思主义哲学面临严重挑战，有人鼓吹马克思主义哲学已经“过时”。我们却认为，马克思主义哲学的基本原理仍然是正确的，同时，马克思主义哲学需要更深地扎根于现代科学土壤之中，以使其生命之树枝叶更加繁茂，永葆青春活力。现代科学的发展表明，现代自然科学不断证实着马克思主义哲学的基本原理。例如，列宁在《唯物主义和经验批判主义》一书中，具体分析了“物理学危机”的实质和根源，指出：“现代物理学正在产生辩证唯物主义”。现代科学克服了十九世纪自然科学中固有的机械观，证实了经典作家

对旧唯物主义哲学局限性的分析。现代科学从自身的发展中，使进化、发展观念逐步进入了一切研究领域，而这正是马克思主义哲学的基本原理之一，如此等等。显然，现代自然科学提供了无比丰富的材料和思想，为充实和发展马克思主义哲学奠定了基础，我们不应当无视这些新材料、新思想，相反，应当充分利用它们、研究它们，以发展马克思主义哲学。总之，应当坚持马克思主义哲学的基本原理，也应当发展马克思主义哲学，从现代科学所提供的新材料、新思想中，提炼出新的原理、新的范畴。

科学发展的事实表明，现代自然科学的重大成果之所以能够取得，归根到底是由于做出这些成果的科学家，坚持科学实践，并沿着不同的、也许是异常曲折的道路，走向辩证思维的结果，不管他们口头上怎样解释，也不管他们是否意识到了这一点。事实很清楚，当代自然科学所面临的研究课题越来越复杂，要解决的任务越来越艰巨，没有现代的实验和技术手段不行，没有现代理论思维也不行。恩格斯在《自然辩证法》中尖锐地指出：“一个民族想要站上科学的各个高峰，就一刻也不能没有理论思维。”因此，现代自然科学的发展需要马克思主义哲学的帮助。那种认为自然科学可以不要哲学，自然科学家可以摆脱哲学的观点和思潮，是不正确的，是不利于自然科学发展的。在我国的具体条件下，宣传这种观点，实质上是要让自然科学家摆脱马克思主义哲学，而去接受别的哲学，主要是西方资产阶级的哲学。这在理论思维上和指导思想上不是前进而是倒退。至于那种借口总结历史经验和教训，直接否定马克思主义哲学对现代自然科学发展的积极意义，

不仅不利于我国自然科学的发展，而且不利于社会主义精神文明的建设，是极为有害的。

诚然，要充分显示出马克思主义哲学对现代自然科学发展的积极作用，要充分发挥马克思主义哲学改造世界的功能，需要马克思主义哲学自身的发展和现代化。应当承认，在这方面确实存在不少问题，有大量工作等待人们去做。就马克思主义哲学如何适应现代自然科学的发展，如何解决现代自然科学发展中提出的哲学问题来说，就需要应用马克思主义哲学的基本原理、观点和方法，具体地分析现代自然科学取得的新成果、提出的新问题、出现的新动向，并从这种具体分析中，总结、概括、升华、丰富和发展马克思主义哲学。这就是说，要把马克思主义哲学的基本原理同现代自然科学发展的实际，密切地结合起来。结合就是一种创造性的研究过程，结合中就有创造、有发展，就能产生出新的东西来。

现代自然科学和马克思主义哲学，这是一个大题目。我们不想也不可能涉及现代自然科学的一切领域及其与马克思主义哲学相互关系的一切方面，我们只是在力所能及的范围内，试图就以下几个方面的问题进行一些探索，这就是：第一，就马克思主义哲学中的一、两个问题，从现代自然科学发展的实际出发，说明现代自然科学提供了一些什么新资料，进一步证实、丰富和发展了马克思主义哲学的有关理论。涉及这方面内容的有两章：第一章，现代自然科学与马克思主义物质观；第二章，现代自然科学与马克思主义时空观。物质范畴和时空范畴，是马克思主义哲学中最核心的范畴，而自上个世纪和本世纪之交物理学革命开

始延续至今，现代自然科学的迅猛发展，不能不引起物质观和时空观的深刻变化，在这两章中，我们试图结合现代自然科学的发展深入探讨物质和时空的一些重要问题。第二，应用马克思主义哲学的基本原理、观点和方法，分析现代自然科学若干领域中的若干哲学问题。涉及这方面内容的有六章：第三章，从哲学观点对物理学前沿领域做初步的、探索性的研究，在这一章中，对混沌理论、耗散结构理论和协同学中提出的一些哲学和方法论问题，进行了分析。这个分析表明，现代物理学为进一步阐述时间、结构、系统、规律等问题，提供了新资料，为丰富和发展马克思主义哲学提供了新的科学基础。第四章，围绕现代化学科学发展的特点，抽出三个关系（即化学结构和化学过程、化学变化和化学进化、化学实验和化学理论）进行哲学分析，试图说明象结构、过程、变化、进化、实验、理论等这些概念在化学中的特点和具体表现，使这些概念具体化。第五章，探讨了现代生物学中的一些重要的哲学和方法论问题，对生命物质承担者提出了一种新的尝试性见解，对稳定性和可变性，偶然性和必然性，还原论和整体论以及超循环理论中涉及的一些范畴，进行了分析和阐述，这中间表达了作者的一些看法。第六章，就脑科学中的一个问题，即裂脑人的研究，探讨了有关认识论问题。第七章，以信息科学中的信息概念为中心，讨论了一些哲学问题。最后一章即第八章，讨论了自然科学和社会科学的关系，阐述了这两门科学的统一趋势的若干方面。

本书是沈小峰同志主持的课题组集体研究的成果，由沈小峰、张嘉同、郭华庆主编。本书各章作者是：第一章

柳树滋；第二章王德胜，李会建；第三章沈小峰，郭治安，姜璐，王德胜，李建会；第四章张嘉同，曾国屏，鲍鸥，胡永全；第五章郭华庆，沈小峰，曾国屏，李建会；第六章金大勔，郭华庆；第七章和第八章张磊，张嘉同。全书最后由张嘉同总其成。除了上述同志以外，宋怀时同志曾为第八章写过一个初稿，在本书编写中也吸收了他的一些观点；董春雨和谢欧航承担了部分稿子抄写工作。

本书初稿脱稿以后，承蒙黄顺基教授在百忙中审阅了全部书稿，并提出了许多宝贵的修改意见，在此向黄顺基教授表示衷心感谢。北京市哲学社会科学规划领导小组办公室的同志，还有出版社的同志，都为本书的编写和出版花费了时间和精力，在此一并表示我们的谢意。

我们深知，我们的自然科学知识和马克思主义哲学素养都难以胜任我们所面临的研究任务。本书无论在现代自然科学材料的掌握上，还是在哲学分析上，都难免存在缺点、错误和重要疏漏，恳切希望专家学者和广大读者批评指正。

编者

1989年12月

目 录

第一章 现代自然科学与马克思主义物质观

- (一) 历史的回顾..... (1)
- (二) 物质定义..... (12)
- (三) 物质实体..... (22)
- (四) 客体性与客观性..... (33)
- (五) 潜存和实存..... (44)
- (六) 间隔、系统与“多世界”..... (51)

第二章 现代自然科学与马克思主义的时空观

- (一) 历史的回顾..... (64)
- (二) 相对论的时空观..... (71)
- (三) 现代宇宙学的时空观念..... (82)
- (四) 量子力学与时空观..... (93)

第三章 物理学:前沿领域的哲学探索

- (一) 混沌理论的哲学探索 (103)

- (二) 耗散结构理论的哲学分析 (126)
- (三) 协同学的方法论研究 (143)

第四章 化学：几种关系的哲学分析

- (一) 化学中的结构和过程 (157)
- (二) 化学中的变化和进化 (174)
- (三) 化学中的实验和理论 (196)

第五章 生物学：哲学和方法论研究

- (一) 生命的物质承担者——细胞 (219)
- (二) 生物进化中的稳定性和可变性 (227)
- (三) 分子生物学中的偶然性和必然性 (233)
- (四) 生物学中的还原论和整体论 (247)
- (五) 超循环理论与哲学 (269)

第六章 脑科学：裂脑人研究与认识论

- (一) 裂脑人研究及其哲学意义 (287)
- (二) 斯佩里新精神论与认识论 (303)

第七章 信息科学：信息的特征、实质和哲学意义

- (一) 信息的特征、实质和分类 (321)
- (二) 信息和认识论 (329)
- (三) 信息与历史唯物主义 (336)

第八章 科学的关系：两门科学的 统一趋势

- (一) 自然科学和社会科学的分化 …………… (352)
- (二) 自然科学和社会科学的统一 …………… (357)
- (三) 自然科学和社会科学统一的基础 …… (363)
- (四) 自然科学和社会科学统一的途径 …… (371)

第一章 现代自然科学与 马克思主义物质观

世纪之交的科学革命延续至今，已经有近百年的历史了。其涉及范围之广，触及问题之深，都是史无前例的。这种狂飚式的科学进展不能不给予人类物质文明和精神文明建设的各个领域以巨大的影响，也不能不触动哲学中最核心的范畴，引起物质观的深刻变化。马克思主义物质观就是在这种历史背景下，为了从哲学世界观的高度回答科学和哲学中提出的种种新问题，而不断地丰富和发展着。这种丰富和发展不仅适应科学的需要，为科学探索活动提供有益的世界观和方法论的启示，而且促进马克思主义哲学自身的科学化，使之克服某些教条和僵化的因素，焕发出新的生命力。目前，上述科学革命和哲学变革的历史进程仍在继续着，而且物质问题仍然是其中最核心的问题。因此，结合现代科学的发展深入探讨物质问题，仍然有着重大的现实意义和理论意义。

（一）历史的回顾

马克思主义物质观是唯物主义物质观发展的新阶段。

要了解近百年来科学革命和物质观变化的互促互动关系，必须适当地追溯一下科学和哲学发展的前史，包括十九世纪末叶之前科学发展和唯物主义物质观的三个基本阶段，直到马克思主义物质观的形成。

科学和哲学发展的历史表明，与古代、近代前期和近代后期的科学发展水平相适应，唯物主义的物质观大体上经历了三个历史发展阶段，即以感性实体概念为核心的古代朴素唯物主义的物质观，以机械实体概念为核心的近代前期机械唯物主义的物质观，和以马克思、恩格斯的物质概念为代表的近代后期实践唯物主义的物质观。这也就是现代自然科学产生之前，唯物主义物质观的三种基本形态。

以放射性的发现为开端的现代科学革命恰好发生在恩格斯逝世的1895年。十二年后，列宁撰写了他的重要哲学著作《唯物主义和经验批判主义》。他以敏锐的洞察力，概括了刚刚开始不久的现代科学革命的新成果，提炼出物质范畴的标准定义，并提出了“物质实体的概念也是相对的”这样精辟的论点，阐述了有关物质基本属性和存在形式的种种问题。这标志着马克思主义物质观的重大进展，形成了以列宁的物质定义为逻辑起点、以相对实体概念为核心的现代马克思主义物质观。显然，当代唯物主义即现代马克思主义物质观是伴随着现代自然科学而产生和发展起来的，是唯物主义物质观发展的三个先行阶段之历史的和逻辑的继续。

1. 以感性实体概念为核心的古代朴素唯物主义物质观
哲学作为世界观的思想体系，必须阐明它对整个世界

的总的看法，必须首先回答万物的本源问题。在刚刚脱离动物界的人类祖先那里，这个问题是以原始神话的形式提出来的。各种各样的古代神话，大多力图从直接观察到的现象出发，追问“这个世界是由谁创造的”问题，并且各自凭借自己的幻想作出不同的回答。例如认为世界是由英雄或神仙创造的，或认为世界是由母牛、王八、猛犸等动物创造的。依这些英雄、神仙、动物的不同，神话世界观又分化为不同的变种。由于不同神话体系对同一个问题所作回答的多样性和矛盾性，及其往往与日常生活、自然知识相冲突，促使远古人类对于世界本原问题逐渐产生一个意义重大的问题转换，即不再问这个世界是由谁创造的，而是在承认世界从来就存在着，而且永远会存在下去的前提下，追问“这个世界是由什么东西组成的”。这是一个唯物主义的问题转换。由对这个问题的不同回答，形成了各种不同的朴素唯物主义的哲学派别。

公元前六世纪前后，古希腊爱琴海附近的伊奥尼亚学派，根据人们的直观经验，认为这种或那种具有感性直观形象的物体是万物的本原。世界就是由这样一些普遍的永恒的本原（基质）所组成。如泰勒斯认为水是万物的本原，赫拉克利特认为火是万物的本原。中国古代哲学家认为金、木、水、火、土这“五行”是万物的本原，或认为世界由阴、阳二气所组成，等等。

这种观点的出现不是偶然的。当时的人类社会正由蒙昧的原始社会过渡到奴隶社会，生产水平十分低下，人们对自然现象进行直观认识的深度和广度非常有限。从这样狭小的眼界去寻找万物的本原，只可能是把一些日常所见

的。感性具体的东西看作是构成万物的始基。换句话说，当时哲学家所寻找到的世界本原或基质，不过是人们日常生活所及的感性物体的外推。它们只是由于过分微小而无法用肉眼看见。为了自圆其说，这些始原物质还被赋予某些思辨或猜测的性质，包括万物有灵的观念，等等。

随着古人实践范围的扩展、自然知识的积累和思维能力的提高，唯物主义物质观在两个方向上获得具有深远意义的发展。一是公元前五世纪古希腊哲学家提出的原子论，一是中国古代哲学家提出的元气说。原子和元气虽然仍是感性实体性的东西，但却与五光十色的感性物体大不一样了，这在人类的思维向“物质的抽象”道路上迈进了一大步。原子作为间断性的物质基元，成为近代前期化学原子论的先导，对近代科学的产生和发展产生了不可估量的影响。以至于当有人问，如果一次世界性的灾难会使地球上的一切文明归于毁灭的话，那么需要挽救的最重要的科学思想是什么？那么可以毫不犹豫地回答说，那就是原子论。元气作为连续性的物质基质，在科学史上未曾起过象原子那样神奇的作用，但它可以说是近代后期物质场理论的哲学先导，当代科学前沿中的规范场理论、复合场理论的科学先驱。原子论和元气说作为古代朴素唯物主义物质观的两个最重大的成就，对科学发展曾经发挥过巨大的方法论启示作用，同时作为抗衡以神或精神作为万物本原的宗教唯心主义世界观的基石，在哲学和意识形态领域中也起过巨大的启蒙作用。

然而，由于古代自然知识的总的局限性，当时获得比较充分发展的只有几何学、天文学和静力学的某些部门，

加上中世纪教会神学和经院哲学的精神束缚，从古代直到中世纪后期的原子论和直到十九世纪末叶的元气说，仍然不可避免地带有神秘主义和直观猜测的性质，仍然没有脱去感性具体物质的紧身衣。在这一时期的朴素唯物主义者看来，原子不过是肉眼看不见的缩小了的刚性小球。元气不过是人们日常感觉到的气体的类似物。它们聚而成形，构成可见的感性物体；散而为气，变成无影无形但却可以从感性上直观的混沌物。

2. 以机械实体为核心的近代前期机械唯物主义的物质观

随着资本主义生产方式的形成和工场手工业向机器工业的发展，在十五世纪下半叶的欧洲产生了近代自然科学。近代自然科学一方面依靠可控制的实验技术，另一方面依靠可定量化的数学工具，形成了一大批精密自然科学部门，如微积分学、天文学、质点系动力学和刚体动力学、电学、磁学、光学、声学、化学和生物学等等，其中尤以牛顿力学和化学原子论对于近代前期物质观的形成产生了深刻的影响。

牛顿力学认为，世界是由不可入、不可分、具有不变的形状和质量的机械实体所组成的。机械实体在绝对空间和绝对时间中按照牛顿力学方程所作的机械运动，决定世界上一切物体的存在状态和运动变化。热力学和统计物理学的建立本来是突破牛顿力学的重大进展，它们所揭示的宏观热运动的不可逆性与牛顿力学所描述的质点的可逆运动，形成了尖锐的对立。但是由于牛顿力学在自然科学中的统治地位和机械论自然观的巨大影响，人们力图把热现

象完全归结、还原为机械运动现象。统计力学的成功被认为是机械论自然观的新胜利。它似乎表明，不可逆的热过程可以由可逆的机械粒子的力学运动完全决定。电学与磁学的建立表明，新型非中心力打破了力学中心力的唯一地位，但在机械观的影响下，人们也力图把电、磁、光等现象纳入力学现象的框架，把它们归结为具有机械性的以太粒子的弹性振动。其他自然科学领域也是一样，“有多少种特殊的自然现象，就臆想出多少种特殊的‘机械质’，杜撰出多少种特殊的‘机械力’，加以牵强附会的解释。”“如果有些问题还没有弄清楚，那只是由于我们还没有找到那种现象的力学机制。”^①甚至认为人体就是一部机器，只不过“设计”得更为精巧复杂而已；至于人脑中的思维过程，则被简单地归结为大脑中分子原子的机械运动，“大脑产生思想如同肝脏分泌胆汁一样。”

化学原子论的确立并没有动摇，反而是更加强固了这种绝对不变的机械实体观。它指明，自然界的一切物质形态都是由不同的化学元素组成的，各种元素的基元粒子是原子。原子之间虽以电磁力相互维系，但在电磁力的场本质尚未揭示之前，在原子的组成部分电子和原子核未被发现之前，在尚无任何物质手段可以将原子加以分割的情况下，化学原子理所当然地被看作是组成物质的最小单位。它们具有机械实体的一切特征：不可入性、不可分性和绝对不变性。正是基于这种僵化的物质观，有些大科学家直到二十世纪初仍不承认原子已被分割的实验事实。W·凯

^① 柳树滋、邢润川《现代物理学的革命和两条哲学路线的斗争》，人民出版社，1977年版，第15页。