

挑战与发展

——马克思主义与现代科学技术革命

林可济 陈紫明 主编



挑 战 与 发 展

——马克思主义与现代科学技术革命

林可济 陈紫明 主编

福 建 教 育 出 版 社

挑战与发展

马克思主义与科学技术革命

林可生 陈紫明 主编

福建教育出版社出版

福建省新华书店 福州晚报印刷厂印刷

850×1168 1/32 9印张 218千字 2插页

1990年6月 第一版 1990年6月 第一次印刷

印数: 1—2,300

ISBN 7-5334-0581-1/A·1 定价: 3.45元

目 录

第一章 一个崭新的重大课题（代绪论）	（ 1 ）
第一节 现代科学技术的进步与马克思主义的发展	（ 1 ）
第二节 现代科学技术的特点和发展趋势	（ 4 ）
第三节 现代科学技术革命丰富和发展了马克思主义	（ 11 ）
第四节 现代科学技术革命推动社会向前发展	（ 16 ）
第二章 马克思主义与十九世纪自然科学	（ 22 ）
第一节 十九世纪自然科学发展的状况	（ 22 ）
第二节 马克思和恩格斯的自然科学活动	（ 31 ）
第三节 十九世纪自然科学是马克思主义产生的重要的 科学基础	（ 37 ）
第三章 马克思主义科学技术论	（ 49 ）
第一节 马克思主义的科学论	（ 49 ）
第二节 马克思主义的技术论	（ 60 ）
第三节 马克思主义关于科技革命、产业革命及社会革 命相互关系的理论	（ 70 ）
第四章 现代自然科学的发展与哲学本体论的探新	（ 77 ）
第一节 物质观的现代发展	（ 77 ）
第二节 意识的本质和信息的发难	（ 90 ）
第三节 世界统一性及其发展规律性的现代认识	（ 102 ）
第五章 现代自然科学的发展与马克思主义认识论	（ 115 ）
第一节 认识论的现代科学基础	（ 115 ）
第二节 科学技术的发展与认识的微观研究	（ 127 ）
第三节 现代科学的发展与认识的主客体性	（ 139 ）

第六章 现代自然科学的发展与思维方式的变革	(145)
第一节 现代思维方式的形成及其重要特点	(145)
第二节 从传统思维方式转变到现代思维方式的若干 趋势	(153)
第三节 现代科学思维的一些基本方法	(161)
第七章 新技术革命的产生及其发展趋势	(173)
第一节 新技术革命产生的时代背景	(174)
第二节 新技术革命的发展现状	(181)
第三节 新技术革命的特点与趋势	(191)
第八章 现代科学技术革命对社会的影响	(199)
第一节 现代科学技术革命有力地推动着生产力的发展	(199)
第二节 现代科学技术革命引起社会生产面貌的变革	(201)
第三节 现代科学技术革命加速人类文明的进程	(207)
第四节 现代科学技术革命促进观念形态的变革	(213)
第五节 现代科学技术革命对社会形态的影响	(219)
第九章 现代科学技术革命的对策	(228)
第一节 迎接世界性竞赛	(228)
第二节 发达国家的科技发展战略	(234)
第三节 中国的科技发展战略	(246)
第十章 关于国外学者现代科学技术革命观点的评述	(256)
第一节 关于现代科学技术革命对外部环境的影响	(257)
第二节 关于现代科学技术革命对内部环境的影响	(265)
第三节 关于现代科学技术革命对社会发展方向的影响	(275)
后 记	(283)

第一章 一个崭新的重大课题

(代绪论)

我们正处在一个伟大的时代。在这个时代里，科学技术以前所未有的速度向前发展，并且取得了一系列重大的成就。现代科学技术领域中所发生的革命，从各个方面提出了种种新问题，要求马克思主义予以正确的解决，作出新的结论。同时，现代科学技术革命的发展也必将成为马克思主义的新的科学基础，从而进一步丰富和发展马克思主义。

于是，研究和探讨马克思主义与现代科学技术革命这一崭新的重大课题，理所当然地提到了人们的面前。

第一节 现代科学技术的进步

与马克思主义的发展

世界范围内的现代科学技术革命，正在蓬勃展开。这个革命发端于世纪交替时期的物理学革命。开始是1895—1897年接连出现的三大发现，使人类的认识第一次深入到原子内部；接着是1900年出现的量子论和1905年出现的狭义相对论；然后是1911—1913年出现的原子结构理论和1916年创立的广义相对论；最后是1923—1926年出现的量子力学。这次物理学中的革命是19世纪末物理学危机的必然产物，它改变了人类的自然观，特别是改变了对物理世界的基本认识，并为人类文明开辟了一个新纪元。这场革命一浪接着一浪，前后延续了30多年。现代科学技术革命正是

由于19世纪末、20世纪初自然科学中一系列伟大发现所引起的，其间科学革命与技术革命有机地融合成了一个统一的革命过程。

自然科学在人类社会的历史发展过程中，曾经起着巨大的作用。一方面，它作为知识形态的生产力，通过一系列中介，在一定条件下可以转化为现实的生产力，从而担负着创造社会物质文明的职能；在另一方面，它作为特殊的社会意识形态，又担负着创造社会精神文明的职能。这两方面的职能，在现代科学技术革命的进程中，都表现得非常明显。

一般地说，看到科学技术在促进物质生产方面的社会功能是比较容易的，而对于科学技术在提高精神文明方面的社会功能的认识，则往往显得不够。其实，科学知识、科学思想、科学方法和科学精神不仅是现代社会的发展动力，而且本身就是现代文明的基础和最最重要的组成部分。因此，在我国今天实现现代化的进程中，不能只着眼于科学进步对发展生产的作用，而看不到科学在提高精神文明和整个民族文化素质方面的深刻影响。要实现现代化，就必须用科学来改造社会，用科学思想和科学精神来根本改变愚昧、落后、僵化的精神状态，更新旧的思想、文化和价值观念。其中，也包括要用现代科学技术革命的新成就，来丰富和发展作为我们指导思想的马克思主义。

我们说，马克思主义是科学，这当然是对的。马克思主义之所以是科学，之所以能够对客观世界发展的规律性作出正确的反映，其中最根本的一个原因，就在于她是建立在自然科学发展的基础之上的。没有19世纪自然科学的发展，就不可能在那时产生马克思主义。既然如此，在现代的科学技术同19世纪相比较有了巨大发展的情况下，马克思主义又怎么能够不变化、不发展呢？

马克思主义作为科学，作为一种开放的实事求是的思想体系，她应当永远倾听实践的呼声，永远踏着自然科学和社会科学

的足迹不断前进。这样，她才能够成为指导人们认识和改造自然和社会的锐利武器。我们看到，由于恢复和发扬了马克思主义的实事求是的思想路线，我们党在领导全国人民建设有中国特色的社会主义的实践过程中，在许多领域和许多方面，都创造性地运用和发展了马克思主义。这是举世公认的。然而，勿庸讳言，同时也存在着马克思主义无法有说服力地回答自然科学和社会科学中提出的许多新问题的现状。这种情况的存在，究其原因，是因为从总体上说，我们据以作为理论指南的马克思主义，目前仍保留着它原有的经典形态。在不少人的心目中，只有经典形态的马克思主义，才是真正的、正统的马克思主义。这样，不但不可能在各个领域和各个方面推进和发展马克思主义，并用发展了的马克思主义来回答现实生活中出现的新情况和新问题。相反地，却把科学技术发展中和社会生活进程中所出现的新观点、新概念、新办法、新方案，硬性地纳入马克思主义原有的理论框架和概念体系之中，加以衡量和解释。一旦发现两者之间存在不尽一致之处，便感到茫然，甚至以违背马克思主义为名而加以反对。

众所周知，马克思主义产生于19世纪中期。无论从当时的历史背景，还是从当时无产阶级所担负的历史使命来看，马克思主义的根本出发点、宗旨和中心论题，都毫无疑问地在为无产阶级革命与无产阶级专政的必然性和合理性作出论证。这是马克思主义经典形态的精华所在。因此，列宁把无产阶级革命和无产阶级专政看作是马克思主义的核心和实质。应当说，列宁的概括是非常准确的。在无产阶级革命从日趋紧迫到直接付诸实践，再到巩固革命胜利成果的历史时期内，抓住而且不断地强化马克思主义经典理论固有的革命主题，是完全必要的、合理的。但是，在无产阶级革命胜利并得到巩固，特别是在完成生产资料所有制的社会主义改造之后，就不能继续固守甚至一再强化这一主题了。应

当及时地把革命的主题转换到和平与发展这个主题上来。否则，就必然会导致马克思主义理论从根本上脱离实际，导致马克思主义理论进展缓慢甚至停步不前的状态。当代科学技术革命在全世界范围内继续发展着，这场革命对各个领域的影响是巨大的、深刻的。要真正地把马克思主义的革命主题转换到和平与发展上来，就不能不对现代科技革命进行认真的研究，并且在这种研究中使马克思主义自身得到丰富和发展。

1978年召开的党的十一届三中全会在端正党的思想路线的基础上，果断地停止使用以阶级斗争为纲的政治口号，把全党的工作重心转移到社会主义建设上来。这个与现时代历史发展趋向完全一致的、具有重大历史意义的正确决策，本身就是对马克思主义理论的重大发展。不仅如此，它还为解决马克思主义理论的经典形态与当前人们的社会实践不相适应的问题，提供了必要的前提和现实的可能。当然，要把马克思主义理论从经典形态转换成现代形态，在各方面推进和发展马克思主义，并不是一件轻而易举之事。它需要人们长期不懈地努力，而不是可以一蹴而就的。

在现代，社会主义国家中普遍推行的改革实践和震撼世界的新的科学技术革命，是推动马克思主义发展的强大动力。本书试图尽可能系统地阐明现代科学技术革命与发展马克思主义这两者之间的内在联系。在本章中，我们先对现代科学技术的特点、发展趋势以及它们的社会功能，从总体上作一番简略的考察。这是我们探讨问题的基本出发点。

第二节 现代科学技术的特点和发展趋势

现代科学技术革命是一个世界范围的过程，它的发展出现了一些引人注目的并有深远意义的新趋势。这次科学技术革命对今

天社会的所有方面都具有强烈的影响，它在改变着整个社会的生产面貌、劳动条件、劳动性质、劳动内容、生产力结构、社会劳动分工，而且还影响着整个社会结构。

现代科学技术革命是直接同20世纪上半叶的科学技术所取得的显著成就相联系的，它有多种特征，归纳起来，主要有如下五点：

一、科学和技术经历了全面的空前的革命

20世纪一开始就出现了持续30年的物理学革命。这场革命来源于19世纪末的古典物理学危机，结果是建立了以相对论和量子论为支柱的现代物理学理论体系，以取代由伽利略和牛顿奠定基础的古典物理学理论体系，使人类对物质、能量、空间、时间、运动、因果律的认识，都产生了根本的变化。以物理学革命为先导，化学、天文学、地学都出现了革命性的理论，如化学键理论、天体演化理论、大爆炸理论、大陆漂移和板块理论等等。在生物学领域中，由于分子生物学的建立，揭示了遗传的奥秘，取得了有划时代意义的革命性突破。在20世纪，科学的指导思想和基本理论框架都发生了根本性的变革，几个世纪来在整个自然科学领域中占统治地位的机械论自然观终于让位给以变化和联系为基本特征的辩证自然观。在技术领域，革命创新也表现得很突出。20世纪初，第二次技术革命进入后期，由于电子技术和航空技术的兴起，在信息、能源、材料三个方面出现了革命性的进展，由此开始了第三次技术革命。20世纪以来，科学和技术革命都处于全面的空前的状态，目前正逐步走向全面的高潮。

二、科学和技术学科的综合性和体系的整体化

在现代科学整体化趋势的影响下，各门自然科学及整个自然科学都处于探索新的概括性理论的过程中，即处于理论整体化，建立所谓统一理论的过程中。比如，在现代物理学中，关于基本

粒子的研究，正在探索用统一的理论和方法建立基本粒子总谱。这种统一理论工作的完成，将会把四种作用（引力作用、电磁作用、强相互作用、弱相互作用）统一起来。

由于现代自然科学高度分化与高度综合这两种趋势对立统一的结果，使得门类日益繁多的各门学科形成了一个统一的完整的科学体系。在这一科学体系中，每一门学科都在这个体系中具有一定的地位和作用。在自然科学方面，据联合国教科文组织公布的材料，目前已包含有500多个学科，412个主要专业，包括社会科学在内，整个科学门类已达4027门。其中每一门科学又是一个系统，各个系统相互渗透，相互交叉，从而产生出一系列的交叉学科、横断学科和边缘学科，整个自然科学正在形成一个前沿不断扩大的、多层次的、综合的统一整体。

在技术领域中，随着电子技术的发展，电子计算机的发明，以及控制论、信息论、系统论的建立，综合性技术逐渐起着主导作用。可以说，现代技术发展的最大特点就在于它的综合性。把若干领域的多种技术成果综合在一起，往往将取得新的技术成果。如遥感技术，在很大程度上就是对微波技术、红外技术、照相技术以及各种探测技术、扫描技术、自动控制技术、电子计算机技术等综合的结果。激光技术也是综合微波技术、光学技术、量子放大技术、现代真空技术以及自动控制技术的直接产物。

同时，科学同技术的关系也日益密切，由于新的实验技术和巨大而精密的观察工具的产生，人类对自然的认识已大大扩展，人的“视野”在深度（微观的）和广度（宏观的）上都扩大了10万倍以上，人的洞察力已经从大于 10^{-10} 米的原子集团深入到小于 10^{-10} 米的基本粒子内部，人的眼界已经能从直径10万光年的银河系扩展到100多亿光年的大宇宙；同时由于各门科学本身

的深入发展，自然界从基本粒子、原子、分子，到细胞、植物、动物，到地壳、天体、宇宙，所有的各个层次都得到了比较深入的了解。

三、数学和数学方法已普遍运用于各门科学

客观世界的任何一种物质形态及其运动形式都具有空间形式和数量关系，这就决定了数学及其方法可以普遍运用于任何一门科学。但由于数学是一门研究思想事物的抽象的科学，一门科学只有发展到一定阶段，科学的抽象深入到一定程度，才可能具备运用数学的条件。而且，现象愈是复杂，它的量的参数也愈复杂，对之进行准确的量的分析也愈加困难。但是，随着各门科学的发展和数学本身的进步，任何现象，即使是最复杂的社会现象，它们量的方面将逐渐愈来愈多地被阐明，运用数学的可能性就愈来愈大。现代自然科学中的大量原理、命题，都已经运用数学方法进行表达。在庞大的数学知识部门中，数学家们正在依据数学各领域间潜在的共性，提出统一数学各部门的新观点、新方法和新理论。20世纪30年代，法国的布尔巴基学派，除了继承公理化运动以外，又提出了结构概念，努力把数学的核心部分在这个概念之下统一成为一个整体。美国的麦克莱恩与艾伦伯格又提出范畴和函子理论，作为统一数学的基础。

科学认识的一般规律是这样的：一开始是对事物进行定性的研究，而后再研究它们的量的规律性，精确的定量研究使人们能够更深入地认识事物的本质。因此，任何一门科学只有在充分地运用数学时，才算达到真正完善的地步。现代科学的发展已经进入了这样一个阶段，无论是自然科学、技术科学，还是各种社会科学，都普遍处于数学化的过程之中。社会科学的数学化目前进展很快。把数学应用于各门社会科学，不仅可以大大提高社会科学研究的质量和效率，而且是社会科学实现手段现代化和课题现代

化，增强社会科学研究的实用性的重要途径。电子计算机的发展，更加速了科学数学化的趋势。

科学的数学化，使得形式化的认识方法和手段在各门科学中起着越来越大的作用，科学中的新理论的抽象性的特征也日益加强。因此，在现代科学的各门学科中普遍性、共同性的因素不断增强，促成了不同现象间的相互模拟性，各门科学在概念上和方法上更加接近沟通起来，这就大大有利于各门学科的相互渗透，一门科学的方法和成果可以顺利地向另一门学科转移。科学的数学化趋势，使得数学与其它学科交叉并结合，出现了诸如计算物理学、生物数学、经济数学、数学语言学、数学逻辑、计算化学等交叉学科，不仅促进了各门学科的发展，而且也大大丰富和发展了数学学科本身。

以上情况说明：第一，科学数学化是当代科学发展的重要特征，是认识和掌握当代科学发展规律不可忽视的方面；第二，现代数学为当代科学提供更新、更多、更有力的工具；第三，数学作为认识客观世界的手段和工具，更加广泛地应用到科学、技术和人类生产、生活的各个方面，参与物质文明和精神文明建设。

四、“大科学”的出现，促进了科学事业的社会化

20世纪以来，由于现代科学整体化趋势的发展，科研的重大课题需要组织很多学科的各种专业人员共同协作，需要投入大量的人力、物力，花费多年时间的连续工作；由于现代科学研究的高度技术化，需要极其复杂和庞大的技术装备；又由于现代科学技术明显地表现出它的成果对工农业生产与国防的巨大价值，引起政府大规模地投资进行科研工作；这样，从三十年代起，就逐渐发展起来一系列需要耗费巨额投资、投入大量人力、持续数年的研究项目，这就是所谓的“大科学”。“大科学”的出现和发展，促进了科学事业的社会化，这是现代科学技术革命的一大特

点。

科学事业的社会化，从科学研究人员来说，全世界科研人员
在1895年只有5万人，目前已超过300万人。在发达国家中，科研
人员已占人口总数的0.4%—0.6%。就科研经费来说，全世界科
研经费1896年不到50万英镑，80多年来，平均每年递增10%。目
前，各发达国家的科研经费占国民经济总产值的2%左右，每个
人口平均每年200美元。就科学资料来说，全世界科学期刊在本
世纪初为1万种，现在已达10万种，每年发表论文约400万篇，其
中较重要的约100万篇。就科研活动的规模来说，也是越来越大，
不仅发展到企业规模，国家规模，甚至发展到国际规模。最突出
的事例是美国1942年8月为制造原子弹所组织的“曼哈顿计划”，
动员15万人，历时4年，耗资23亿美元；1961年5月为实现登月
所组织的“阿波罗计划”，动员42万人，历时11年，耗资将近300
亿美元。五十年代建立的欧洲核研究中心和“1957年7月——
1958年12月国际地球物理年”，就是国际规模的科学研究活动的
典型。科学活动的社会化，也对现代国家如何正确地制定科学政
策和实现有效的管理提出了新的课题。

五、自然科学与社会科学的相互渗透不断加强

列宁早在1914年就预见到，在20世纪将会出现从自然科学奔
向社会科学的更加强大的潮流。^①随着现代科学技术革命的发展，
自然科学与社会科学相互渗透日益结合的趋势越来越明显地表现
出来。自然科学的概念和方法逐渐渗入社会科学。同时，自然科
学的发展也在逐渐把社会科学的某些方法纳入自己的轨道，对自
然科学发展的战略发生影响。自然科学研究作为一种社会体制的
重要意义和科学成就所引起的巨大社会后果，吸引着越来越多的
社会科学家从社会科学的角度注视自然科学的巨大兴趣。

^①参阅《列宁全集》，第20卷，第189页。

当今人们在解决重大社会问题和技术问题时，已经不能只靠单方面的力量，而是要把自然科学和社会科学结合起来。比如电子计算机推广应用于整个社会的生产和生活，就不只是计算机科学、微电子学、应用数学、半导体技术的任务，而需要取得经济学、心理学、语言学、管理学、情报学等方面的通力合作，并由此构成技术经济学、工程心理学、数理语言学等横跨于社会科学与自然科学之间的新学科。在社会科学中引进和移植科学技术的方法和手段，使社会科学研究水平从定性描述上升到定量分析阶段。有些社会科学的理论甚至可以直接用数学语言来表述，如经济统计、人口统计、经济地理等。至于电子计算机、遥感技术则已经成为社会科学有力的研究手段。所以，在社会科学中经常看到许多自然科学的概念、术语和公式。运用社会科学与自然科学的材料、方法，进行综合研究的学科，如自然辩证法、科学学、人才学、管理学、未来学、人类学等等，更是学科综合的成果。

自然科学与社会科学这种相互渗透和相互结合的客观基础，乃是它们所研究的对象自然与社会的相互作用。今天，自然与社会已不是两个独立的领域，而是处于相互积极作用的不可分割的两个方面的统一。这种统一的倾向正在愈来愈加强，自然科学与社会科学相互渗透和相互结合的趋势也越来越强大。可以说，在现代社会里，没有社会科学的繁荣，就没有自然科学的进步。同样，自然科学每跨进一步，都给社会科学提供了营养和前景。

总的说来，科学的发展进入到现代科学技术革命的时期，其发展的总特点就是各门类学科，特别是自然科学和社会科学走上了辩证综合，出现了现代科学技术发展的整体化趋势。科学的发展是无止境的，但科学的发展也不是无规律可循的。科学的不断地分化，又不断地综合，就是推动科学前进的一个重要规律。这

种科学的发展规律，20世纪以来尤为显著。一方面是自然科学互相渗透出现了大量的边缘学科，研究领域、各种运动形式某些共同点的横断学科的涌现；另一方面自然科学和社会科学互相渗透出现了一体化趋势。这样一来，对人们在更深的层次上，在结构复杂的领域揭示客观物质世界的奥秘，探索解决重大的科学和社会问题，都有着极其深远的意义。正因为如此，一些具有战略眼光的科学家以极大的兴趣，在探索着科学自身的发展规律，其中对科学体系的研究就是最重要、最现实的重大课题。人类的认识史、科学史都表明，人们对科学体系的探索和研究，是以科学的萌芽为开端，以科学发展的水平为标志的。因此，随着现代科学技术革命的迅猛发展，一种现代科学体系的形成和人们一种新世界观的确立都是同时不可避免的。

第三节 现代科学技术革命丰富 和发展了马克思主义

自然科学是马克思主义哲学发展的基础，现代科学技术革命丰富和发展了马克思主义。哲学家应当关心自然科学的发展，应当从这种发展中吸收丰富的养份，同时为自然科学的研究提供必要的思想武器。

马克思主义哲学应该同现代科学技术革命和社会生活实践结合起来，应该通过回答社会生活实践中提出的新问题，概括现代科学技术革命的新成果、新思想、新资料，丰富、充实和发展自己的思维方式和方法论宝库，使得马克思主义哲学和它所提供的思维方式理论真正具有当代的时代气息，更好的体现当代的时代精神，真正成为时代精神的精华。

自然科学的进步对哲学思想的发展起着重要的推动作用。在古代，因为自然科学还处于萌芽状态，还没有真正的自然科学，

因而当时的哲学决不具有对事物进行具体的、客观的研究基础，只能凭直观、猜想，产生朴素的唯物论和辩证法。但这种唯物论和辩证法还是建立在对现象及事物联系的抽象直观的基础上，因而这种唯物论和辩证法还有待自然科学来充实其内容，才能成为多数人所能理解和接受的观点和方法。中世纪是宗教神学占统治地位的时期。在这个时期，古代萌芽的自然科学没有什么显著发展。与此相适应，中世纪的哲学也没有什么突出的成就。在反对宗教神学中，自然科学独立出来并获得了迅速的发展。自然科学在开始时只能主要从事搜集整理材料，把客观事物从实际存在的总联系中抽出来，注重细节的分析，主要使用经验的方法。这种自然科学的方法被培根和洛克移植到哲学中来，以致后来形成了在哲学上长达几个世纪的形而上学的特征。这个时期由于欧洲自然科学中机械力学的发展取得了首要地位，在这个基础上就产生了机械唯物论。到了19世纪中叶，自然科学中的三大发现，即达尔文的进化论、能量守恒定律和细胞学说，大量自然科学的事实使人们能够形成关于符合客观世界的画面，觉察出客观事物的产生、发展及其转化的真实过程，显示了形而上学的荒谬性和整个自然界的辩证法，从而为马克思主义哲学的产生提供了科学的基础。

进入20世纪，随着现代科学技术革命的深入发展，自然科学在许多领域中发生了革命性的突破。现代自然科学这一发展已使人类的视野越出宏观领域，而向着微观和宇观两个方向去深入探索物质的结构和宇宙的奥秘了。人们已经能够把握从基本粒子、原子、分子、生物大分子、细胞、植物、动物，直至人类社会等各种物质运动形式的连续链条，从而能够更清晰地描绘自然界的总图景。20世纪以来的自然科学，比之19世纪，已得到更加巨大、全面而迅速的发展，而且在许多重大的领域出现了重大的发现。特别是被誉为20世纪自然科学四项伟大成就的重要发现——