

# 现代自然科学的 哲学问题

中国社会科学院哲学研究所  
自然辩证法研究室 编

吉林人民出版社

# 现代自然科学的哲学问题

中国社会科学院哲学研究所

自然辩证法研究室编

吉林人民出版社

**现代自然科学的哲学问题**

中国社会科学院哲学研究所

自然辩证法研究室 编

\*

吉林人民出版社出版 吉林省新华书店发行

延边新华印刷厂印刷

\*

787×1092毫米32开本 15,125印张 4插页 335,000字

1984年9月第1版 1984年9月第1次印刷

印数：1—10,360册

统一书号：2091·61 定价：1.60元

# 目 录

前 言 .....	邱仁宗 ( 1 )
数学基础的若干哲学问题 .....	林夏水 ( 17 )
一、数学基础中的几个学派 .....	( 19 )
二、数学基础中的几个哲学问题 .....	( 38 )
现代宇宙学及其哲学问题 .....	方励之 ( 50 )
天体演化研究及其中的一些哲学问题 .....	王绶琯 ( 64 )
一、写在篇前 .....	( 64 )
二、天体演化研究的特点 .....	( 65 )
三、太阳系演化 .....	( 66 )
四、恒星演化 .....	( 71 )
五、星系演化 .....	( 79 )
六、结束语 .....	( 81 )
相对论中的哲学问题 .....	钱时惕 ( 84 )
一、相对论产生的历史背景 .....	( 84 )
二、狭义相对论的基本原理 .....	( 92 )
三、广义相对论的基本原理 .....	( 94 )
四、相对论的哲学意义 .....	( 96 )
五、对几个问题的讨论 .....	( 107 )
量子力学中的哲学问题 .....	陈浩元 王振武 沈小峰 ( 117 )
一、量子力学发展简史 .....	( 117 )
二、量子力学的几个哲学问题 .....	( 133 )
物质层次结构中的若干哲学问题 .....	柳树滋 ( 157 )
一、现代物理学的革命相继突破了三个微观物质层次 ...	( 158 )

二、人类对物质层次结构的认识所达到的水平 .....	(160)
三、一定的层次具有一定的时空结构 .....	(164)
四、一定层次的存在适应于一定的能量状态 .....	(167)
五、反映物质层次结构的知识结构 .....	(170)
六、与对物质层次结构的认识相适应的认识结构 .....	(175)
七、认识的发展与层次间过渡 .....	(179)
八、哲学的普遍原理、普遍范畴与物质的层次结构 .....	(184)
<b>化学科学中的若干哲学问题 .....</b>	<b>金吾伦 (190)</b>
一、化学与哲学的密切关系 .....	(190)
二、化学研究的对象是什么 .....	(192)
三、化学运动的基本矛盾 .....	(196)
四、量变质变规律在化学运动中的表现 .....	(199)
五、化学史上的否定和革命 .....	(202)
六、化学正由经验科学向理论科学过渡 .....	(205)
<b>关于理论化学的哲学问题 .....</b>	<b>解 强 (208)</b>
理论化学是物理学和化学之间的边缘学科吗 .....	(209)
量子化学是否统一了物理化学和化学物理学 .....	(217)
量子力学是否统一了物理学和化学 .....	(223)
<b>耗散结构理论的哲学问题 .....</b>	<b>肖 毅 (228)</b>
一、什么是耗散结构 .....	(229)
二、耗散结构理论的科学和哲学意义 .....	(231)
三、耗散结构理论提出的哲学问题 .....	(234)
<b>关于地球的进化 .....</b>	<b>安日青 (246)</b>
一、地球进化思想的确立 .....	(246)
二、地壳运动论的发展 .....	(250)
三、地球物质演化 .....	(260)
四、地球动力学的发展 .....	(263)
<b>现代生物学的若干哲学问题</b>	
..... <b>赵功民 刘淑兰 张乃烈 (270)</b>	

一、分子生物学的诞生及其哲学意义 .....	( 270 )
二、生物学中的还原论与还原原则 .....	( 279 )
三、生物进化中的必然性与偶然性 .....	( 289 )
四、重组DNA 的社会伦理问题 .....	( 298 )
生态学的哲学问题 .....	余谋昌 ( 302 )
一、生态学的产生和发展 .....	( 302 )
二、关于生态危机问题 .....	( 307 )
三、关于物质运动的运动与平衡 .....	( 315 )
四、关于生态系统的整体性 .....	( 319 )
五、生态系统的物质循环和能量流动 .....	( 322 )
六、生物节律与宇宙节律 .....	( 324 )
关于大脑—意识关系中的几个哲学问题.....	金大劫 ( 329 )
一、人有一个精神，还是有两个精神 .....	( 331 )
二、精神与大脑是同一的吗 .....	( 340 )
三、精神与大脑之间有没有相互作用 .....	( 344 )
关于高级神经活动类型学说中的一些哲 学问题.....	赵璧如 ( 363 )
再论现代医学的哲学问题.....	邱仁宗 ( 384 )
导论：医学与哲学的关系 .....	( 384 )
作为认识现象和社会现象的医学 .....	( 389 )
医学的基本概念 .....	( 393 )
病因学和因果性 .....	( 400 )
心身关系 .....	( 404 )
生物因素和社会因素的关系 .....	( 408 )
结语：从生物医学到生物心理社会医学 .....	( 411 )
科学的控制论化和哲学的现代化 .....	童天湘 ( 414 )
科学的控制论化 .....	( 415 )
控制论对哲学的冲击 .....	( 422 )
控制论与哲学的现代化 .....	( 431 )

二十世纪自然科学和辩证自然观 .....	查汝强 (441)
甲、相对论 .....	(442)
乙、原子结构与基本粒子的发现及量子力学理论的建立 .....	(452)
丙、电子计算机的发明和控制论、信息论、 系统论的建立 .....	(464)
丁、分子生物学的成就特别是遗传物质 核酸的分子结构和遗传密码的发现 .....	(474)

# 前 言

邱仁宗

恩格斯在谈到19世纪下半叶的自然科学走进了理论的领域时说：“而在这里经验的方法就不中用了，在这里只有理论思维才能有所帮助。”<sup>①</sup>又说：“一个民族想要站在科学的最高峰，就一刻也不能没有理论思维。”<sup>②</sup>当代各门自然科学提出了大量需要用理论思维才能解决的哲学问题，激励着各个领域的科学家和哲学家以艰苦的、创造性的智力劳动去加以探讨。本书的目的是比较系统地介绍现代各门自然科学哲学问题的产生、发展、意义以及在解决这些问题的过程中所获得的成就，包括作者们对这些问题及其解决的见解，以供高等学校的哲学教师教学参考；同时也供科学工作者、高等学校文理科学生以及具有高中以上文化水平的读者阅读参考。

本书的作者们在撰写的过程中，努力反映现代自然科学的成就，同时，也努力在论述科学哲学问题时做到深入浅出。这是一个艰难的任务。虽然作者作了很大努力，然而，是否能达到这一预定的设想，或者达到什么程度，这是一个在很大程度上需要由读者来加以判断的问题。

作者们力图用辩证唯物主义的基本观点来探讨现代自然科学的哲学问题，但这并不是说，作者的具体论点就是定论

---

① ② 恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社，1971年版，第27、29页。



性的，无可争辩的。这些论点是作者们智力劳动的结果，它们正确与否需要实践的检验。考虑到这些问题的难度，我们不可能要求作者们作出保证无错、万无一失的结论。因此，我们看到作者之间在某些问题上意见歧异也就不足为怪了。

这篇前言主要是向读者介绍一下本书各篇论文的主要内容。读者如果先看一下这篇前言，就可以大致了解本书的梗概，然后可以选择自己最感兴趣的论文先行阅读。这些论文大致分为两类，一类论述的面比较广，一类带有专题性。由于作者的工作性质、专业范围等不同，风格也各有差异。有的以丰富的资料为特色，有的则以提出启发性的观点或见解见长。可以说，每篇论文都体现出了作者各自思想上、观点上、语言上的特色。

林夏水同志在他的文章中首先指出数学基础包括数理逻辑和数学哲学两方面的内容。在消除集合论的悖论，把数学从危机中拯救出来的努力中出现了研究数学基础的四大学派。作者在论述了集合论的建立和发现悖论的历史背景后，对数学基础的四大学派——以策梅罗为代表的公理主义、以罗素为代表的逻辑主义、以布劳威尔为代表的直觉主义、以希尔伯特为代表的形式主义——作了具体的分析和评价。接着作者论述了数学中的几个哲学问题。由于一些数学家企图在数学理论的范围内解决数学的可靠性和真理性，因此就提出了数学是演绎科学还是经验科学的问题。逻辑主义、直觉主义、形式主义的共同点是不承认数学来源于外部世界，认为数学是演绎科学。把数学理论的真理性归结为理论系统的无矛盾性。作者指出无矛盾性是理论正确性的必要条件，而不是充分条件，检验数学理论真理性的最终标准只能是实践。因此有人提出只有改变对数学性质的看法，才能打开数学基

基础研究的新局面，认为任何有意义的数学分支，其公理起初都是或多或少直接从经验事实抽象出来的，重新兴起了经验主义观点。关于数学研究对象问题，作者认为对结构的研究是对量的研究的一种深化，结构是量的一种表现形式，因此，结构的研究并未代替量的研究。作者还论述了数学对象的客观性和数学理论的真理性问题。

方励之同志在他的文章中论述了宇宙学中理论思维与实验、观测之间的相互作用。作者认为现代宇宙学是科学实验发展到一定阶段的产物。他通过夜黑和放射性元素两个问题说明，我们在地球上观测到的某些局部现象包含着关于大尺度宇宙的信息，而河外星系谱线的系统性红移这一事实的发现，推动了现代宇宙学的产生。作者进一步论述了宇宙膨胀观念如何随着科学实验的发展，逐步克服最初推测与观测之间的矛盾，进一步发展为大爆炸宇宙学——新形式的宇宙膨胀理论。作者认为，宇宙膨胀观念改变了人们天体平均稳定运动的宇宙图象，并与地心说和热寂说迥然不同。作者进一步论述了人们来自局部经验的无限空间概念可能对于作为全局的宇宙空间没有意义。大爆炸宇宙学一些最重要的预言已被观察证实，但也有自己的困难和问题，要通过进一步的观测和理论分析而发展、丰富、修改或抛弃。作者在结论中说，科学方法最重要的一点是，自然科学理论的是非争论，必须依靠科学实验的检验，而不是根据某些“先验”原则来解决。

王绶琯同志试图用《实践论》、《矛盾论》的基本原理概括天体演化研究的历史进程，提出了“认识上两次飞跃”的论点。他用太阳系演化、恒星演化和星系演化研究的历史发展资料论证，原有的认识与在进一步实践基础上获得新的感性

资料之间的矛盾，是推动天文学发展的动力；通过“理性工具”加工感性资料、达到认识上的第一次飞跃，把这个新的认识应用于改造自然或解释更多的科学事实，并接受新的科学实践检验，经过检验达到认识上的第二次飞跃。作者根据这种论点预言“太阳中微子‘不足’，中微子有无质量，‘活动星系’的‘活动’等问题，正在推进恒星演化和星系演化研究的发展”，而“天文观测将会在不长的时间内为我们打开局面”。作者最后指出，要正确评价天文学研究中不成功的尝试，应该把托勒密乃至金斯等人看作是认识天文学世界的“接力赛跑”中的“佼佼者”，应着眼于他们在发现、认识、分析、解决矛盾方面所作的努力。

钱时惕同志在他的文章中首先简要阐述了相对论产生的历史背景和基本内容。关于相对论的哲学意义，作者认为，相对论揭示了时间、空间、物质及其运动之间的内在联系，丰富并深化了时空是物质存在形式的原理，证明时空不是独立的实体，也不是先验的认识形式，而是物质存在及其运动的最基本属性。作者批评哲学教科书和文献中常常有“物质只有在时间与空间之中才能存在和运动”的说法是不妥当的，认为这是牛顿的观点。接着，作者指出，相对论揭示了物理世界各个事物固有的绝对性和相对性，提高了人类对于绝对与相对辩证关系的理解水平。作者论证了相对论的实质，并非只强调事物的相对性，而是指出了事件的相对性只是事物绝对性的一个方面或在一定条件下的表现。作者认为，“尺缩”、“钟慢”等并不是真实的变化，不过是物体长度、事件发生的时间间隔在不同坐标系中有不同测量值的一种表述。作者评论说，某些介绍或论述相对论的专著和通俗读物，片面强调了相对性方面，甚至对相对论作了相对主义

的解释，是错误的。最后，作者对相对论的几个争论问题表示了意见。作者批评具有唯心主义倾向的物理学家、哲学家和某些自封的马克思主义者从不同的方面否定相对论的客观性，并论证了相对论的时空概念的客观性。他指出，爱因斯坦关于托勒密系统和哥白尼系统没有区别的言论曾被人利用而加以渲染，然而，广义相对论的三个效应都是按哥白尼系统计算出的。作者认为，相对论原理和相对论的名称与其实质并不相符。作者回答了一些人在哲学上批评光速不变原理是“形而上学命题”的指责，指出，认为光速可以被超过，逻辑上必然导致瞬时超距作用，回到牛顿的绝对时空观。关于相对论的尺缩、钟慢、质增的效应是否是物质属性的实在变化这一问题，他认为对此长期争论不休的关键是没有把运动学效应与动力学效应区分开来，前者是一种观察效应，而后者则是物体属性的实在变化。最后作者指出了评价相对论需要进一步澄清和深化的一些问题。

陈浩元、王振武、沈小峰三位同志在他们的文章中首先扼要地介绍了量子力学发展的历史。他们论述了物质的粒子性和波动性在微观领域中得到了统一，证明了恩格斯关于连续的物质和非连续的物质之间的矛盾的正确性，但全面准确地解释波粒二象性仍是一个有待解决的问题。他们指出，互补原理是波尔等人企图离开对波粒二象性的形而上学解释而又没有达到辩证理解过程中用以说明这一微观世界基本矛盾的一种尝试。对于互补原理持全盘否定或全盘肯定的态度都是不对的。关于与波粒二象性紧密相关的主体和客体的关系问题，作者认为，哥本哈根学派坚持主客体不可分实质上是一种实证主义和主观唯心主义的观点。量子力学中产生主客体不可分观点的认识根源是在认识微观世界过程中主

客体的相互作用，以及仪器在微观领域中所起的特殊作用。作者认为，仪器不是我们认识微观世界不可逾越的障碍，并且仪器与微观客体的相互作用也是客观的。作者认为，量子力学规律本身是力学规律与统计规律的统一，不能把统计规律还原为力学规律。哥本哈根学派代表在作统计学解释时抛弃了机械决定论却又陷入了否定因果性概念的错误立场。作者认为，测不准关系是微观客体具有波粒二象性和统计性的反映，它表明，用经典力学的经典概念描述微观客体具有局限性，但不能因此夸大以至认为微观世界奥秘不可知。作者对波尔的对应原理作了肯定的评价，认为，这个原理在哲学上正确反映了力学中的新旧理论之间的联系，符合辩证唯物主义的真理观。

柳树滋同志在他的文章中指出，人的实践和认识每跨越一个新的物质结构层次，自然科学的概念、理论、结构、语言、规律等便会发生一次革命性的变化，自然科学的研究方法、认识方法、思想方式，甚至它的哲学基础也会发生相应的变化。现代物理学已相继突破了原子、原子核和基本粒子三个层次。作者在论述物质结构的层次性和系统性、不同物质层次的时空形式和能量状态后指出，与物质层次结构相应，人的知识体系从知识抽象化程度看是一个塔式结构，沿着这个塔上升，离开直接的观察、实验材料越远，基本原理数目越小，它所支配的知识领域就越大。而每一个层次，都有特定的语言符号系统，具有不同程度的不可通约性，但一切语言符号系统最终要投影于人的感性知觉这个层次上，才能接受实践的检验，为人们所理解。作者认为，科学发现是在两种情况下作出的：一是在一定思维模式下取得的，带来知识总量的增加和知识逻辑结构的完善化；二是由于突破旧

的思维模式而取得的，带来思维模式、认识结构、理性结构的突变。作者认为，人类一切认识的主体的心理结构都建立在极为漫长的人类劳动活动之上，人认识客观世界很可能是构拟一套适当的理性结构，来与客观世界的某种结构建立“同构”。作者在评价玻尔的对应原理、还原原则后指出：“层次的无限性是一个哲学信息问题，自然科学的实践本身既不可能彻底证实，也不可能彻底证伪”，而列宁的“电子和原子一样，也还是不可穷尽的”仍然是至理名言。作者最后指出，对物质层次结构的认识，启示我们对哲学的普遍原理、普遍范畴产生新的理解。他认为，科学认识不是纯粹客观的，是带有环境和主体的烙印的。现在需要从本体论上作出概括，并对主体在认识中的作用、主客体同中介环境的相互作用作出概括，彻底打破带有机械论色彩的认识结构，建立同自然科学的物质结构相适应的物质结构，这是丰富、发展马克思主义哲学的一个重要方面。

金吾伦同志在他的文章中论述了化学与哲学的关系之后，讨论了化学研究的对象问题。他认为不应把化学限定在原子、分子这个层次，化学是研究实物的反应、变化的科学，没有理由排斥原子核、基本粒子这些层次也是化学研究对象。化学与物理学可以研究同一层次，但任务不同，方法各异。作者认为，化学运动的基本矛盾不是电磁吸引和排斥，而是化合和分解。化学反应过程是化合和分解的矛盾运动过程，而化合和分解又是同步的统一过程。作者在论述了量变质变规律在化学运动中的表现后探讨了化学知识的增长及否定和革命在其中所起的作用。他强调否定和革命在化学发展中具有举足轻重的地位，他不但改变了化学的面貌，而且也影响了人们的世界观和方法论。他在论述化学革命的一

些实例时指出，那种认为新旧理论之间毫无联系、只承认非连续性而否认连续性的观点是不符合化学史实的。作者最后认为，现在化学正处于从经验科学向理论科学过渡的时期，化学理论和演绎推理的作用日益重要。

解强同志在他的文章中论述了理论化学的若干问题，这些问题涉及到物质层次或物质形态与物质运动形式的相互关系问题。作者在论证理论化学是物理和化学之间的边缘科学时指出，理论具有层次性，理论的深度发展与广度发展之间具有辩证关系，理论化学的主要内容是量子化学，既是量子力学的广度发展，又是化学理论深度发展的一个阶段。作者在论述量子力学统一了物理化学和化学物理时，强调指出，不可忽视以量子化学为核心、以计算机为手段的理论化学的生命力，化学中化学物质结构和化学反应这两个基本问题及其相互关系的研究，都离不开理论化学的指导。在论述量子力学统一了物理学与化学时，作者指出，物质运动形式和物质形态（物质层次）之间不存在严格的一对一的对应关系。应该正确评价化学在自然科学中的地位。否认化学地位的“大物理主义”是错误的，但试图通过把化学分属于无生命科学和生命科学两个领域来人为地抬高化学的地位也是不对的。

肖毅同志在他的文章中介绍了耗散结构的基本观念后指出，耗散结构理论把热力学第二定律与达尔文进化论统一在更为广泛、更为普遍的理论中，表明了无机界与有机界的统一，驱散了活力论的迷雾，有力地反击了特创论利用热力学第二定律反对进化论的逆流，并为用物理、化学方法研究生命现象开辟了道路。在论述可逆和不可逆问题时，作者指出，经典力学和量子力学的基本定律在时间上是可逆的、对称的，时间仅是运动的一个参数，耗散结构理论将演化引入

物理学，时间成了非平衡世界内部进化的量度，推进了我们对时间不可逆性的认识。关于有序和无序问题，作者指出，耗散结构在开放系统中通过与外界的物质、能量交换，可使无序转化为有序，这是对宇宙热寂说的有力批判。作者在论述了平衡和非平衡、整体和局部后指出，耗散结构表明拉普拉斯决定论是不存在的，在大的历史方向中可能会有许多小事件是可预言的，但由于事件未来的发展方向可能受涨落影响，因而未来的历史发展是非严格决定的。

安日青同志在文章中首先指出，地球是不是进化发展以及如何进化发展是地质学中长期争论的哲学问题。他在扼要地叙述现代科学战胜神学的地球发展观、确立了地球进化的思想后，论述了地壳运动和地壳运动理论的发展。他指出，发展了大陆漂移说的海底扩张和板块构造学说完全打破了海陆固定论，提供了海陆不断变动、地壳不断更新的辩证图景，引起了地球科学的革命。接着作者论述了地球物质的演化是物质运动形式的演化。关于地球进化的动力问题，作者指出，必须看到推动地球演化的因素不是单一的，而是综合的，许多动力因素是发展变化的。地球本身是一个动力体，地球作为开放系统受宇宙因素的影响，尤其是太阳辐射能对地球演化起着极为重要的作用，而生物是改造地壳的主要力源，人类已经成为一种强大的地质营力。

在赵功民、刘淑兰、张乃烈三位同志的文章中，首先扼要论述了分子生物学诞生的历史，指出分子生物学的成就深刻地说明了生命的统一性，丰富了辩证唯物主义的生命观，从根本上清除了生命观中的唯心主义。接着讨论了生物学中的还原论和还原原则问题。认为，生物学中的还原论把生命运动形式归纳为物理化学运动形式，否认其质的特殊性，以及



反还原论把生命运动形式与物理化学运动形式割裂开来，都是片面的。作者认为，生命运动形式与物理化学运动形式之间既可归结又不可归结，而一些不必要的争论是由于没有把还原论与还原原则这两个概念区分开所引起。还原原则是借助较浅的物质层次、较简单的物质运动形式来认识较深的物质层次、较复杂的物质运动形式，在“还原”之后还要“上升”到对整体的综合认识。所以，还原原则是认识生命本质的必要条件。但是，如果把这个原则绝对化，脱离了生命系统的整体性，就可能陷入机械论的还原论。作者还指出，达尔文学说在实践上证明了必然性与偶然性具有内在的联系，而遗传学、细胞学、分子生物学和综合进化论的发展进一步揭示了这种内在联系，并且突出了偶然性在生物进化中的重要地位和作用。生物进化过程是在无数偶然事件的参与下通过自然选择完成的，自然选择则是决定种属性状的必然过程。作者强调偶然性的作用，尤其在分子层次上的进化，随机性的影响更大，这并不否定必然性在进化中的作用。自然选择是偶然性的整理者，而突变、重组等又都服从统计规律。最后讨论了有关非达尔文进化论——中性突变问题。作者还在扼要介绍有关重组 DNA 争论情况后，指出重组 DNA 研究人类福利所带来的好处远远大于坏处，并说明当代许多生物学问题，如生态学、优生学、“试管婴儿”，“无性生殖”等问题，都具有社会、经济、政治、伦理学意义，必须依靠自然科学与社会科学的结合才能解决。

余谋昌同志在他的文章中扼要地介绍了生态学的产生和发展的历史后讨论了生态危机问题，认为由于各种原因，生态系统平衡破坏引起的生态危机，无论在历史上还是在现实中都是存在的。作者在援引了生物发展和人类发展历史上的