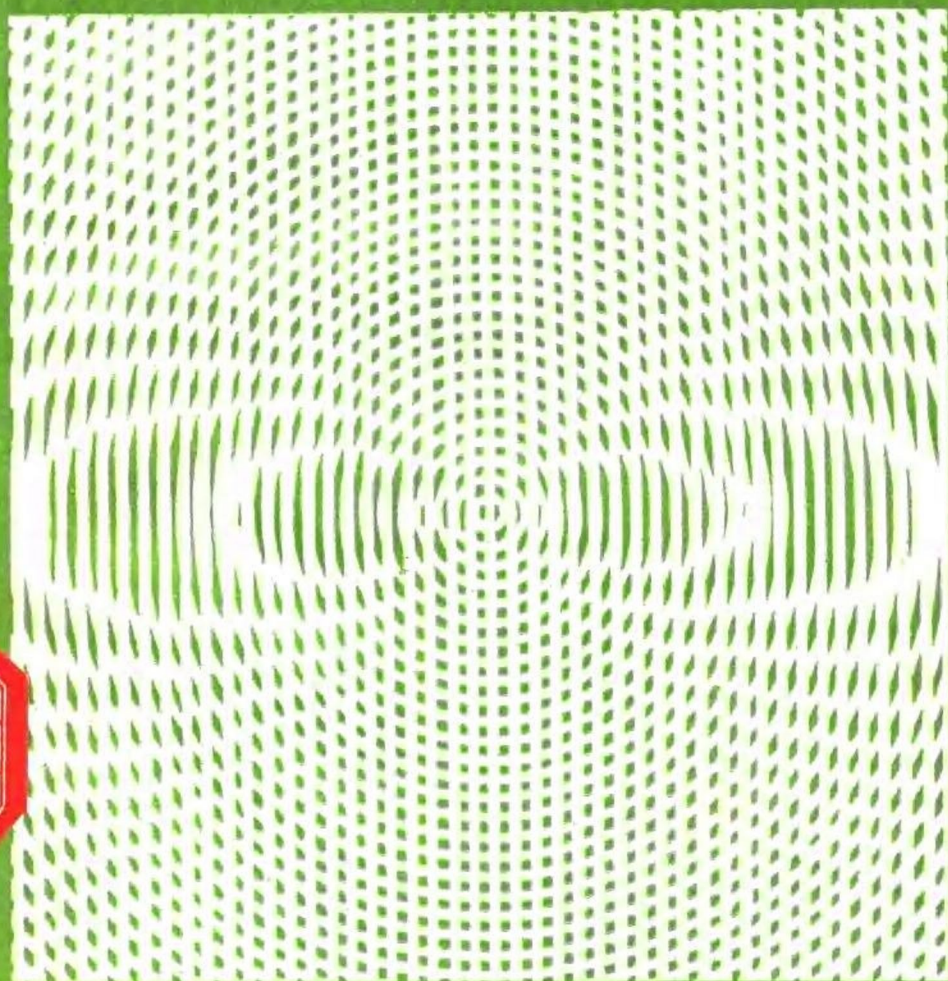


自然科学概论

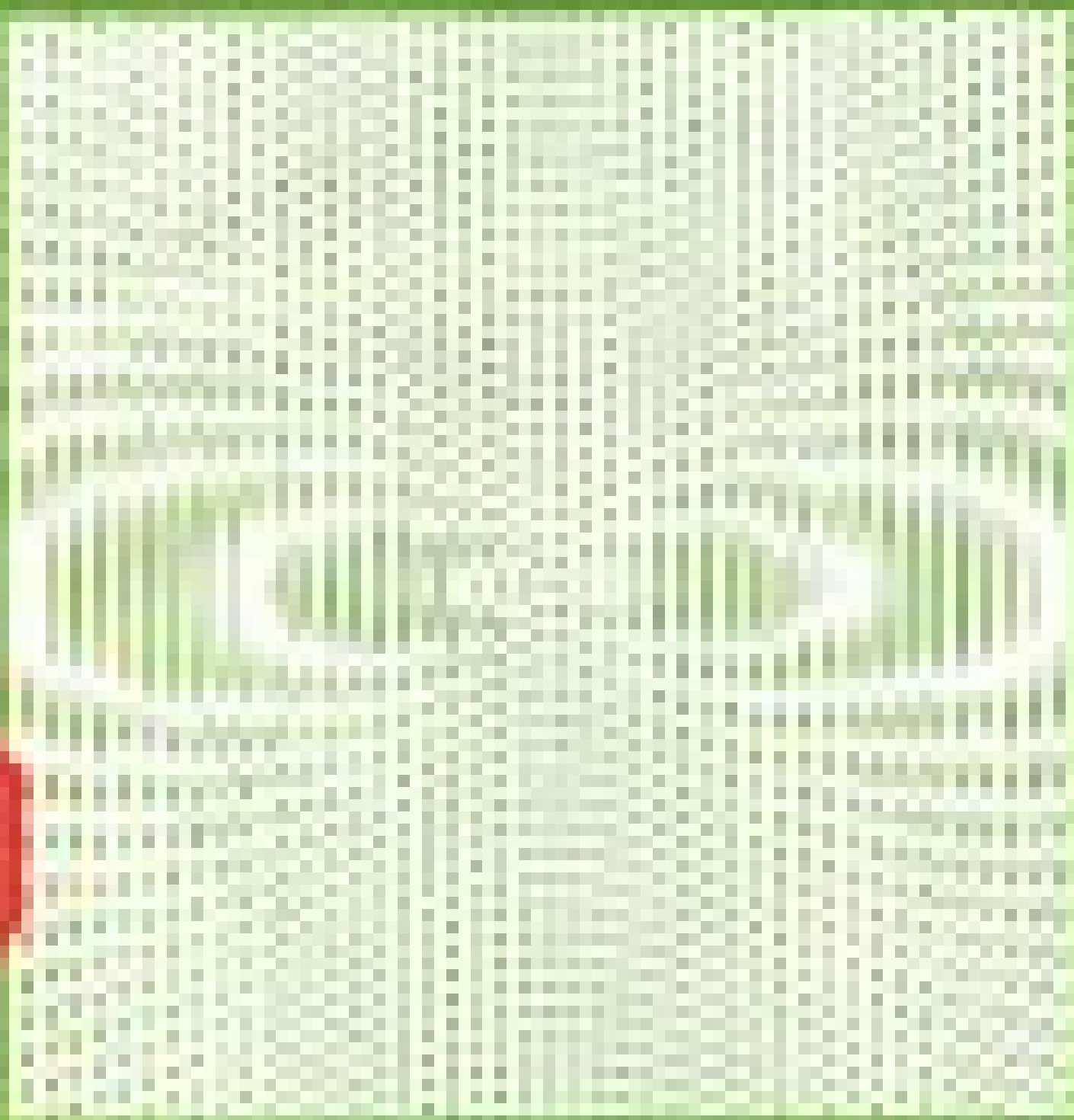
沈小峰 主编

河南科学技术出版社



自然科学概论

主编 王德成



037311

自然哲学概论

沈小川 主编

河南科学技术出版社

一九八六年

自然科学概论

沈小峰 主编

责任编辑 常效明

河南科学技术出版社出版

河南省新乡市印刷厂印刷

河南省新华书店发行

850×1168毫米 32开本 19.25印张44.5千字

1987年 2月第1版 1987年 2月第1次印刷

印数：1—4,320册

统一书号 13045·63 定价4.20元

GF99/19

前 言

这是一本供高等院校文科学生学习自然科学基础知识的教材，也可供广大党政干部学习自然科学时参考。

一百多年前，革命导师马克思就说过：“自然科学是一切知识的基础”（《机器。自然力和科学的应用》）。在《1848年经济学哲学手稿》中他还预言自然科学和社会科学今后“将是一门科学”。恩格斯也曾告诉我们：“要确立辩证的同时又是唯物主义的自然观，需要具备数学和自然科学的知识。”（《反杜林论》第三版序）。他本人就为我们树立了一个刻苦学习自然科学的光辉榜样。70年前，列宁曾对“从自然科学奔向社会科学的潮流”作了深刻的分析。他指出：“大家知道，从自然科学奔向社会科学的强大潮流，不仅在配第时代存在，在马克思时代也是存在的。在20世纪，这个潮流是同样强大，甚至可以说更加强大了。”（《又一次消灭社会主义》）。本世纪以来科学实践的发展，充分证明了马克思、恩格斯和列宁论断的正确。当前，随着世界新技术革命的兴起，交叉学科的大量涌现，自然科学和社会科学相互交流、相互渗透的趋势更加明显。

为了适应科学发展的这一强大潮流，在教育改革中必须作到文理渗透、文理结合，培养具有广博知识和综合本领的创造型人才，这样才能更好地满足社会主义现代化建设的需要。目前，许多高等院校在大学文科中开设了自然科学概论、自然科学基础知识、自然发展史、计算机算法语言等自然科学方面的课程。这在改变文科学生的知识结构，扩大他们的知识领域，并进行自然科学的思维方法和研究方法的训练方面都取得了初步的效果。另

外。随着全党工作重心转向经济建设，提高了对干部知识化程度的要求，因此，学习自然科学和管理科学的热潮正在兴起。在这种形势下，迫切需要编写一本适合高等院校文科学生和广大党政干部学习自然科学基础知识和了解新技术革命动向的教材。为此，北京师大、福建师大、河南师大、曲阜师大等四校的有关同志，在教学实践的基础上，联合编写了这本《自然科学概论》。

本书共分五个部分：绪论；第一篇，历史上的自然科学；第二篇，20世纪以来的自然科学；第三篇，新的技术革命的兴起；简要的总结。在绪论中，概述了自然科学的性质、特点、社会功能和体系结构。第一篇，历史上的自然科学，按照历史发展的次序，介绍了从古代到19世纪各门自然科学发展的概况和基本知识。第二篇，20世纪以来的自然科学，对现代自然科学的各个领域的主要内容和发展现状逐一作了介绍，这是本书的基本部分。第三篇，新的技术革命的兴起，叙述了从本世纪40年代开始，到70年代形成高潮的世界范围的新的技术革命的概况。在简短的总结中，总结了自然科学发展的一般规律。

本书力求作到历史和逻辑的统一。全书大体上按照自然科学发展的历史脉络，逐一介绍了各门自然科学和技术的基本知识、基本理论和方法，以及发展的历史、现状及展望，使读者能从历史、理论和现状三个方面对现代自然科学有一个全面的概括的了解。

在编写过程中，我们考虑到目前文科学生和党政干部的自然科学实际水平，力求作到科学性和可读性的统一。在叙述中，尽量多作简明扼要、通俗易懂的介绍，减少复杂高深的数学计算。但是，在自然科学日益数学化的今天，书中的某些章节，特别是数学部分，离开了公式是无法描述的，因此书中有一少部分可能

较深。现在看来，本书的基本内容，具有高中文化程度的读者通过自学完全可以掌握，而书中的某些章节，则需要通过一定的讲解和辅导才能真正理解。

本书由北京师范大学沈小峰同志主编。参加编写工作的有：北京师范大学张嘉同（第一篇第五章，第二篇第三章）、郭华庆（第一篇第六章，第二篇第四章，第三篇第六章）、朱尔恭（第二篇第二章）、王振武（第三篇第二、五章）、王德胜（第三篇第三章）、曾国屏（第二篇第三章），河南师范大学徐悦仁（第二篇第九章，第三篇第八章）、黄克萍（第二篇第八章）、夏兴国（第二篇第七章）、梁立明（第三篇第一章），曲阜师范学院仝素勤（第一篇第三、四章，第二篇第一章），福建师范大学邓国天（第一篇第二、七章，第二篇第五、六章）、杨新华（绪论，结论）、王增喜（第三篇第七章）等同志。在编写过程中，林可济、彭奕欣、汪燮华、李占柄、陈公宁、童天湘等同志对书的部分内容和体系结构提出了宝贵的修改意见，谨在此表示衷心感谢。

上一个世纪自然科学的巨大成就，就已经使德国生理学家魏尔肖发出这样的感叹：每个自然科学家在他自己的专业之外也不过是一个半通，不客气地说是一个门外汉。当代自然科学在各个方面的飞跃发展就更加使人感到追踪莫及。本书涉及到自然科学各个领域的历史、理论及现状，由于编者的知识水平有限，难免会挂一漏万，用语笨拙和不确切的地方肯定不少，敬请广大读者提出宝贵的批评意见。

编 者

1985年6月

内 容 简 介

本书以历史发展为线索，对现代自然科学的主要部门和新技术革命的主要内容作了比较全面的通俗的介绍，并对自然科学的对象、特点、功能、体系和发展规律作了概括的说明。

本书可作为高等院校文科学生以及各级党校学员学习自然科学基础知识的教材，还可作为具有高中文化程度的广大党政干部学习自然科学知识和了解新技术革命情况的参考读物。

目 录

绪 论

第一节 自然科学的研究对象和特点	(1)
一、自然科学的研究对象	(1)
二、自然科学的特点	(2)
第二节 自然科学的社会功能	(5)
一、自然科学是知识形态的生产力	(6)
二、自然科学是促进社会发展的革命力量	(12)
三、自然科学能推动社会意识形态的变革	(15)
第三节 自然科学的体系结构	(17)
一、科学和技术的形成与发展简况	(17)
二、现代自然科学的体系结构	(19)

第一篇 历史上的自然科学

第一章 数学	(23)
第一节 数学的对象和特点	(23)
一、数学研究的对象	(23)
二、数学的特点	(24)
三、数学发展的分期	(25)
第二节 初等数学	(26)

一、算术	(26)
二、初等代数	(25)
三、欧几里德几何学	(29)
第三节 变量数学	(30)
一、解析几何学	(30)
二、数学分析	(33)
第四节 线性代数	(44)
第二章 天文学	(48)
第一节 古代天文学	(49)
第二节 天体力学	(54)
第三节 天体物理学的诞生	(58)
第三章 经典力学	(61)
一、古代力学	(61)
二、伽利略对经典力学的贡献	(63)
三、牛顿建立了经典力学体系	(66)
四、经典力学的其他基本定律	(75)
第四章 经典物理学	(79)
第一节 热力学与统计物理学	(79)
一、热现象的早期研究	(80)
二、热力学定律	(82)
三、统计物理学的建立	(87)
第二节 电磁学	(89)
一、古代对电磁现象的认识	(89)
二、静电学	(91)
三、稳恒电流	(94)
四、稳恒电流的磁场	(95)

五、电磁感应现象	(97)
六、电磁场和电磁波	(99)
第五章 化学	(102)
第一节 化学的产生和发展	(102)
一、化学的起源	(102)
二、化学的原始形式——炼丹术和炼金术	(103)
三、化学向科学的转化	(103)
第二节 19世纪的化学	(107)
一、无机化学和有机化学	(107)
二、物理化学	(113)
三、分析化学	(116)
第六章 生物学	(118)
第一节 生命的基本单位——细胞	(120)
一、细胞学说的提出	(120)
二、细胞的基本结构和功能	(121)
三、细胞分裂	(127)
第二节 生物的起源与进化	(131)
一、关于生命起源的学说	(132)
二、生物进化论	(134)
第七章 地学	(153)
第一节 地理学的产生和发展	(153)
第二节 经典地质学	(156)

第二篇 20世纪以来的自然科学

第一章 物理学革命和现代物理学（上）	(167)
---------------------------------	---------

第一节 相对论	(170)
一、狭义相对论产生的历史背景	(170)
二、狭义相对论的基本原理和主要内容	(174)
三、广义相对论的主要内容及其验证	(181)
四、相对论的意义	(188)
第二节 量子力学	(189)
一、量子论的提出	(189)
二、爱因斯坦的光量子理论	(194)
三、原子结构模型	(197)
四、德布罗意的物质波理论	(199)
五、量子力学的建立	(201)
六、量子力学的几个基本概念	(203)
七、对原子结构的新认识	(205)
八、量子力学的科学意义和哲学意义	(206)
第二章 物理学革命和现代物理学(下)	(207)
第一节 原子物理学	(208)
一、原子的质量、大小	(208)
二、原子光谱的规律性	(209)
三、原子中的电子分布	(210)
第二节 原子核物理学	(214)
一、原子核的基本性质	(214)
二、原子核的组成、核力和结合能	(216)
三、原子核的衰变规律和人工核反应	(219)
第三节 粒子物理学	(220)
一、粒子的性质和分类	(220)
二、强子的内部结构	(224)

三、粒子运动转化的规律·····	(226)
四、相互作用的统一理论·····	(232)
第三章 现代化学 ·····	(235)
第一节 现代化学理论 ·····	(235)
一、原子电子层结构和周期系理论·····	(235)
二、现代化学键理论·····	(238)
第二节 现代化学研究方法 ·····	(244)
一、物理、数学方法的应用·····	(244)
二、现代分析测试方法·····	(245)
三、化学仿生方法·····	(246)
第三节 现代化学的发展 ·····	(247)
一、基础研究领域的扩大·····	(248)
二、理论学科的发展·····	(249)
三、大量分支学科的产生·····	(249)
第四章 现代生物学 ·····	(251)
第一节 生理学和生物化学 ·····	(251)
一、生命的物质基础·····	(251)
二、生物的新陈代谢·····	(261)
三、血液·····	(275)
四、生物的机能调节·····	(278)
第二节 遗传学 ·····	(285)
一、遗传的基本规律·····	(285)
二、遗传的物质基础及其作用机理·····	(291)
第三节 现代达尔文主义 ·····	(299)
一、进化论与遗传学的结合·····	(300)
二、突变为进化提供大量原材料·····	(301)

三、自然选择在进化中的主导作用	(302)
四、隔离是生物进化的重要条件	(305)
第五章 现代天文学	(306)
第一节 恒星物理学和恒星天文学	(308)
第二节 射电天文学和空间天文学	(314)
第三节 天体演化学	(318)
一、太阳系的起源和演化	(318)
二、恒星的起源和演化	(320)
三、恒星系的起源和演化	(323)
四、宇宙演化的大爆炸模型	(324)
第六章 现代地学	(327)
第一节 地球物理学和地球化学	(327)
第二节 海洋地质学与大地构造理论的新进展	(335)
第三节 遥感地质学、数学地质学、 环境地质学和天文地质学	(342)
第七章 现代数学	(349)
第一节 数学的基础	(349)
第二节 20世纪的纯粹数学	(354)
一、抽象代数	(354)
二、泛函分析	(357)
三、代数拓扑与微分拓扑	(358)
四、微分几何与代数几何	(361)
第三节 20世纪的应用数学	(364)
一、概率论与数理统计	(364)
二、运筹学	(366)
三、计算数学	(369)

四、模糊数学	(370)
第八章 环境科学	(372)
第一节 环境科学的产生	(372)
一、什么是环境科学	(372)
二、环境科学的产生和发展	(373)
第二节 环境科学的内容和分支	(375)
一、环境科学的分支	(375)
二、环境科学的基本内容	(377)
第三节 环境管理	(387)
一、环境管理的含义、特征和方针	(387)
二、环境管理的基本办法	(388)
第九章 系统科学	(390)
第一节 系统科学产生的历史背景	(390)
第二节 系统论——研究一般系统的理论	(392)
一、系统思想的历史渊源	(392)
二、系统论的产生和主要内容	(394)
三、系统论的基本原则	(397)
四、系统方法的作用	(398)
第三节 信息论——研究通讯系统的理论	(401)
一、人类对信息的认识和利用的发展史	(401)
二、仙农信息论的基本内容	(402)
三、信息的概念和本质	(404)
四、信息论的发展与信息方法的作用	(405)
第四节 控制论——研究控制系统的理论	(410)
一、控制论的创立和发展	(411)
二、控制论产生的启示	(413)

三、功能模拟方法	(415)
四、反馈与反馈方法	(418)
第五节 “三论”的相互关系及发展趋势	(421)
一、“三论”的相互关系	(421)
二、“三论”的发展趋势	(422)

第三篇 新的技术革命的兴起

第一章 电子计算机技术	(425)
第一节 电子计算机的产生	(425)
第二节 电子计算机的原理和结构	(428)
一、二进制与电子计算机的逻辑运算	(428)
二、电子计算机的基本结构和工作原理	(434)
三、电子计算机的程序系统	(443)
第三节 电子计算机的应用	(446)
一、电子计算机的功能	(446)
二、电子计算机的应用	(447)
第四节 电子计算机的发展趋势	(451)
第二章 能源科学技术	(455)
第一节 人类利用能源的简史	(455)
第二节 能源的分类及评价	(457)
一、能源的分类	(458)
二、能源质量的评价	(460)
第三节 能源利用	(462)
一、概况	(462)
二、几种新能源	(463)

三、能源的有效利用	(470)
第三章 材料科学技术	(473)
第一节 材料科学技术的发展历史	(473)
第二节 材料科学技术的研究对象和内容	(477)
一、什么是材料科学技术	(477)
二、材料科学技术研究的内容	(478)
第三节 新兴材料	(480)
一、半导体材料和超导材料	(481)
二、光导纤维	(482)
三、新型陶瓷	(482)
四、金属玻璃	(483)
五、记忆合金材料	(484)
第四章 空间科学技术	(486)
第一节 空间科学技术发展概况	(486)
一、空间科学技术研究的主要对象	(486)
二、空间科学技术的产生和发展	(487)
三、空间技术的简况	(489)
第二节 空间科学技术的基本内容	(491)
一、空间飞行原理	(491)
二、人造天体	(495)
第三节 空间科学技术的发展	(503)
一、宇宙空间工厂	(503)
二、宇宙空间电站	(504)
三、开发月球和小行星	(505)
四、宇宙城市	(506)
第五章 激光技术和光纤通信技术	(508)