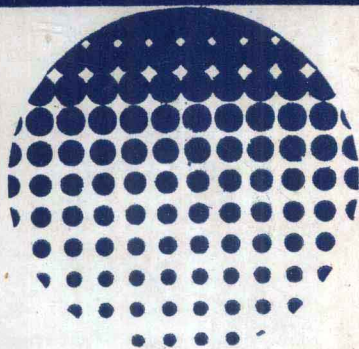


程明华 编著

自然科学史及其 与哲学的关系

贵州民族出版社



自然科学史

及其与哲学的关系

程明华 编著

贵州民族出版社

黔新登字90 (04) 号

责任编辑: 薛丽城

封面设计: 吕凤梧

自然科学史及其与哲学的关系

程明华 编著

贵州民族出版社出版发行

(贵阳市中华北路289号出版大楼)

湘潭大学印刷厂印刷

开本: 850×1168/32 印张: 9.125 字数: 230千字

1993年12月第1版 1993年12月第1次印刷

印数: 1—1000册

ISBN 7-5412-0413-7/G·72

定价: 7.30元

目 录

绪 言	(1)
第一章 科学的起源	(4)
第一节 科学的萌芽	(4)
一、原始时代的技术创造	(4)
二、原始人类的思维活动	(7)
第二节 科学的诞生	(9)
一、人类文明的发祥地	(9)
二、古代埃及和巴比伦的科学	(10)
第二章 古希腊的科学思想	(13)
第一节 古希腊的自然哲学	(14)
一、关于自然界万物的本原问题	(14)
二、关于物质的结构问题	(15)
三、关于物质的运动问题	(16)
四、关于宇宙的模型问题	(18)
第二节 希腊化时期的科学	(19)
一、数学	(20)
二、力学	(22)
三、天文学	(23)
四、医学	(25)
第三节 罗马和古代科学的衰落	(26)
第三章 中国古代的科学成就	(28)
第一节 中国古代的自然哲学	(28)
一、阴阳、八卦说和五行说	(28)

二、元气说·····	(30)
三、物质可分性和时空无限性的思想·····	(30)
四、宇宙结构理论·····	(32)
第二节 中国古代的技术成就·····	(33)
一、高超的冶炼技术·····	(33)
(1) 二、精湛的纺织技术·····	(34)
(1) 三、独特的建筑技术·····	(34)
(4) 四、举世闻名的四大发明·····	(35)
(1) 第三节 中国古代的实用科学·····	(38)
(7) 一、农学·····	(38)
(9) 二、医学·····	(39)
(9) 三、天文学·····	(41)
(10) 四、数学·····	(43)
(8) 第四节 中国科学在近代落后的原因·····	(46)
第四章 古代阿拉伯和欧洲中世纪的科学 ·····	(49)
(1) 第一节 古代阿拉伯的科学·····	(49)
(15) 一、科学上的跃进·····	(49)
(10) 二、科学史上的特殊贡献·····	(52)
(8) 第二节 欧洲中世纪的科学·····	(53)
(9) 一、科学的衰落·····	(53)
(10) 二、科学的复兴·····	(55)
第五章 近代自然科学的产生 ·····	(58)
(3) 第一节 近代自然科学产生的历史背景·····	(58)
(25) 一、资本主义生产的发展·····	(58)
(38) 二、资产阶级反对封建主义的革命·····	(60)
(8) 第二节 近代自然科学的革命·····	(61)
(38) 一、哥白尼的日心说及其传播·····	(62)
(88) 二、维萨留斯的《人体构造》及其影响·····	(66)

第三节 科学实验的兴起	(68)
第六章 牛顿力学体系的建立	(72)
第一节 开普勒和伽利略对经典力学的贡献	(72)
一、开普勒行星运动三定律	(72)
二、伽利略的运动理论	(75)
第二节 牛顿的力学成就	(79)
一、力学运动三定律	(80)
二、万有引力定律	(82)
第三节 牛顿的机械唯物主义自然观	(85)
第七章 经典物理学的形成和发展	(88)
第一节 光的本性之争	(89)
一、光的微粒说称雄百年	(89)
二、光的波动说重新复活	(91)
第二节 热学的形成和发展	(93)
一、量热学的创立	(93)
二、热力学的成就	(94)
三、分子运动论的建立	(101)
第三节 电磁学理论的发展	(103)
一、静电磁的研究	(103)
二、电流的发现	(105)
三、电磁理论的建立	(106)
第八章 近代化学的建立和发展	(110)
第一节 科学化学的确立	(110)
第二节 从燃素说到燃烧的氧化理论	(112)
第三节 原子—分子学说的建立	(114)
第四节 有机化学的兴起	(116)
第五节 元素周期律的发现	(119)
第九章 近代天文学和地质学的进展	(122)

第一节 近代天文学的成就	(122)
一、太阳系研究的新发现	(122)
二、恒星天文学的创立	(124)
三、太阳系的起源和演化的假说	(125)
第二节 近代地质学的建立	(127)
一、水成论与火成论的论争	(127)
二、灾变论与渐变论的论争	(129)
第十章 近代生物学的成就	(132)
第一节 生物分类学的诞生	(132)
第二节 胚胎学的成就	(134)
第三节 细胞学说的建立	(136)
第三节 生物进化论的形成	(138)
第十一章 近代科学与技术革命	(143)
第一节 第一次技术革命	(143)
一、第一次技术革命的发生和进程	(143)
二、第一次技术革命的历史意义	(149)
第二节 第二次技术革命	(151)
一、电机的产生和电能的应用	(151)
二、电信技术的兴起	(153)
三、电照明技术的问世	(156)
第十二章 近代科学的发展和唯物主义哲学的演进	(159)
第一节 形而上学自然观的形成及其局限	(159)
一、形而上学自然观形成的科学背景	(159)
二、形而上学自然观及其局限	(162)
第二节 辩证唯物主义自然观的创立	(163)
一、自然科学对形而上学自然观的冲击	(163)
二、自然科学从经验领域进入理论领域	(164)
第十三章 现代科学革命的序幕	(166)

第一节	经典物理学的顶峰和物理学危机	(166)
第二节	物理学的三大发现	(168)
第三节	物理学新发现引起的哲学斗争	(172)
第十四章	量子理论的建立	(175)
第一节	量子论的早期发展	(175)
一、	黑体辐射和普朗克能量量子假说	(175)
二、	光电效应和爱因斯坦光量子理论	(177)
三、	原子的稳定性和玻尔的原子结构理论	(179)
第二节	量子力学的建立	(181)
一、	德布罗意的物质波假说	(181)
二、	殊途同归的量子力学	(182)
第三节	哥本哈根学派和爱因斯坦的论战	(185)
第十五章	爱因斯坦的相对论	(187)
第一节	狭义相对论建立的背景	(187)
一、	电磁理论和牛顿力学的矛盾	(187)
二、	寻找“以太风”的实验及被否证	(190)
第二节	狭义相对论的基本原理及其结论	(192)
第三节	广义相对论的基本思想	(197)
第四节	爱因斯坦的哲学思想和科学方法论	(200)
第十六章	核物理学和基本粒子物理学	(203)
第一节	原子核结构的探索	(203)
第二节	核裂变的发现和原子能的利用	(205)
第三节	基本粒子的新发现和强子内部结构的探讨	(207)
第四节	四种相互作用和统一场论	(209)
第十七章	现代化学和生物学的重大成就	(212)
第一节	现代化学的成就	(212)
一、	元素周期律的科学解释	(213)

二、从电价键理论到量子化学.....	(214)
三、高分子化学的建立.....	(215)
第二节 现代生物学的成就.....	(217)
一、孟德尔遗传定律及其被重新发现.....	(218)
二、摩尔根的遗传染色体理论.....	(220)
三、分子生物学的产生.....	(222)
第十八章 现代天文学和地质学的进展	(226)
第一节 恒星演化理论.....	(226)
一、赫罗图的创立.....	(227)
二、恒星能源之谜.....	(228)
第二节 现代宇宙学.....	(230)
第三节 从大陆漂移说到板块构造理论.....	(233)
一、大陆漂移说.....	(233)
二、海底扩张说.....	(235)
三、板块构造说.....	(236)
第十九章 系统论、信息论、控制论的产生和发展	(238)
第一节 系统论、信息论、控制论产生的历史背景.....	(238)
一、现代科学的整体化趋向.....	(238)
二、现代科学的加速度发展.....	(239)
三、生产过程自动化程度的提高.....	(240)
第二节 系统论的产生和发展.....	(240)
一、系统的含义.....	(240)
二、系统观的演变.....	(241)
三、现代系统论的诞生.....	(243)
四、系统论的发展.....	(244)
第三节 信息论的产生和发展.....	(245)
一、信息的含义.....	(246)

二、信息论的创立	(247)
三、信息论的发展	(248)
第四节 控制论的产生和发展	(249)
一、控制论的酝酿、形成	(249)
二、控制论的发展	(251)
第五节 系统科学与马克思主义哲学的发展	(253)
一、丰富和补充唯物辩证法的范畴体系	(253)
二、丰富和发展辩证唯物主义的物质观	(253)
三、深化唯物辩证法关于联系和发展的原则	(254)
四、改变人类的思维方式	(254)
第二十章 世界新技术革命	(256)
第一节 新技术革命产生的背景	(256)
第二节 新技术革命的内容	(259)
一、微电子技术	(259)
二、激光技术	(261)
三、光纤通信技术	(262)
四、新能源技术	(263)
五、新材料技术	(264)
六、空间技术	(265)
七、生物工程	(266)
八、海洋工程	(267)
第三节 新技术革命的影响	(269)
一、生产力的大发展	(269)
二、产业结构的变化	(269)
三、就业结构的变化	(270)
四、社会生活的变化	(270)
第四节 抓住时机,迎接挑战	(271)
结束语	(275)

绪 言

自然科学是人类认识自然和改造自然斗争经验的总结，是社会进步的重要标志和人类文明的重要组成部分。在现代社会里，科学作为一种强大力量正迅速地改变着社会生产面貌和人类生活条件，推动历史不断前进。

自然科学经历了一个长期的演进过程，有它产生和发展的历史。自然科学史就是以自然科学的发展为研究对象，研究自然科学的产生、发展及其规律的科学。

自然科学史当然要涉及自然本身及其发展，但科学史不同于自然史。自然史是自然界本身发展的历史，如天体的演化，元素的形成，生命的起源，物种的进化，等等，它们是独立于人和人的意识之外的自发的自然过程；而科学史则是研究人类怎样认识自然和如何改造自然的历史，显然，离开了人的活动就无科学史可言。

人是怎样认识自然和改造自然的呢？马克思主义哲学认为，所谓认识自然，就是从客观到主观，是自然界的本质和规律在人们头脑中的反映；所谓改造自然，就是从主观到客观，即按照人类的目的使自然界人化。认识自然和改造自然是统一的，二者统一的基础是实践，即生产实践和科学实验。生产实践和科学实验是人类基本的社会实践活动，它包括两个不同的方面：一是人和自然的关系；二是人和人的关系。仅拿认识自然的科学活动来说，它包含有观察、实验、定性描述、定量分析，使用科学仪器，进行理论概括（提出假说，进行推理和计算，得出系统的理论）等，这些都属于人和自然的关系。另

外，科学活动中的创造性和继承性、个体性和协同性、自主性和社会性的问题，不同学派的争论和学术自由问题，科学研究的组织和体制问题，科学人才的培养和管理问题，以及科学和经济、政治、军事，科学和其它社会意识形态，如文艺、道德、宗教、哲学等的关系问题，这些都体现着科学活动中人与人的社会关系。因此，自然科学史虽然是以自然科学的发展为研究对象，却要涉及到复杂的社会关系，具有广泛的内容，它是自然科学和社会科学相互渗透的产物，是一门特殊的历史科学。

本书作为一本简要的自然科学通史，力求古今贯通，中外结合，对科学的发展历程从整体上进行叙述，既指出科学本身的内在逻辑，又说明科学产生和发展的各种社会条件，从而向人们揭示出科学发展的一般规律。在叙述过程中，还对某些时期的科学成果和某些著名科学家的科学思想进行哲学分析，从科学发展的角度阐明科学与哲学的密切关系。

科学史是整个人类文化史的一个重要组成部分，鉴于科学给人类的物质文明和精神文明带来巨大的变化，学习科学史自然有着重要的意义。

学习科学史，有利于促进社会主义现代化建设。客观现实事物的某些特征，常常是历史上同类事物在更高基础上的再现，从这个意义上说，不了解历史也就不能很好的理解现实，更谈不上预测未来。通过科学史的学习，认真回顾和总结外国和我国科学发展的历史经验，掌握科学的发展规律，就能为确定我国科学发展的战略，正确处理科学与技术生产的关系，加强科技管理和科技人才的培养提供理论依据，为探索我国科技发展的道路找到历史的借鉴，从而在科技工作中坚持正确的原则和方法，促进科学技术的迅速发展，加快现代化建设的进程。

学习科学史，有利于提高我们的认识能力。自然科学史是人类认识自然的历史，是人类整个认识史的一个重要方面。认

识的历史和认识的逻辑是统一的，在一定意义上说，认识史就是认识论。比如，自然科学的发展经历了从经验水平到理论水平，从分门别类的研究过渡到整体性的考察，从科学理论转化为技术和生产的过程，就生动地体现了科学认识论所揭示的认识活动中感性和理性、分析和综合、理论和实践相结合的客观规律性。因此，学习科学史，对于提高我们的认识能力和思维能力是十分重要的。

列宁很重视学习科学史的认识论意义。他认为，整个认识的历史，各门科学的历史，以及儿童智力发展史等，“是那些应当构成认识论和辩证法知识领域”。他还强调：“要继承黑格尔和马克思的事业，就应当辩证地研究人类思想、科学和技术的历史”。（《列宁全集》第38卷，第399、154页）

学习科学史，有利于提高人才的素质。现代科学的发展趋向整体化，科学与技术之间、自然科学各学科之间、自然科学和社会科学之间越来越相互交叉，彼此渗透。科学发展的这种趋势，要求我们培养的人才必须具备比较广博的知识。社会科学工作者，国家机关的干部，以及文科专业的大学生，应当学习现代科学知识，这是四化建设的需要，也是现代科学发展的要求。由于自然科学已成为一个众多门类的庞大知识体系，这对于广大干部和自然科学基础较薄弱的文科学生来说，难以按照各门自然科学的体系去逐一地学习。学习科学史，我们既可以掌握科学发展的轮廓和规律，还可以追溯人类各个历史时期对自然界的认识，从宏观上大致了解自然科学的基本内容，这有利于开阔人们的眼界，扩大知识面，提高人才的素质。

第一章 科学的起源

现代自然科学已形成一个多学科的庞大知识体系，犹如一座规模宏伟的大厦，呈现在人们面前，它象征着人类智慧的伟大胜利。然而，这座科学大厦早在人类的初期就开始动工兴建了。因此，探讨科学的发展历史，必然要追溯到人类的幼年，首先从科学的起源叙述起。

第一节 科学的萌芽

经过漫长的生物演化，大约300万年前，在地球上出现了人类。人类的出现，使地球的发展开始了新的篇章。从前，生物界屈从于自然；而现在，人类却反过来通过工具来控制自然了。人类在不断地改造自然的过程中逐步认识自然界，取得关于自然界的知识，掌握改造自然界的技能。这些知识和技能积累起来，流传下去，便构成了科学技术。

但是，在人类迄今为止的300万年的历史中，99%以上的时间是在原始社会渡过的。那时候，由于人类改造、控制自然的能力很低，加之还没有文字，不可能有什么自然科学。当时人们关于自然界的知识是很粗浅的，很零碎的。因此，在漫长的原始社会里，只有原始的技术而没有独立的科学，科学只是以萌芽的状态存在于技术之中，从这个意义上说，技术先于科学。正因如此，把原始的生产技术作为人类科学技术发展的起点，是符合实际的。

一、原始时代的技术创造

石器工具的演进 原始人不是赤手空拳地来改造世界的。

他们是依靠自己所创造的工具去改造自然、征服自然的。能否制造工具是人和一般动物相区别的根本标志。制造和使用什么样的工具反映人类改造自然的能力和水平的高低。原始人类的工具主要是石器。现在已经发现的最早石器工具出土于东非肯尼亚的库彼弗拉，距今已有260万年。早期的石器制作很粗陋，是靠石块相互打击而成。开始没有固定的型式，也没有固定的用途。后来，随着实践经验的丰富，打制的石器越来越规整，逐渐形成了不同形式的石器，如砍砸器、刮削器、尖状器等。打制的石器总是比较粗糙的，所以后来就发明了磨制技术，磨制石器的出现表明社会生产力有了很大的提高。

石器的制造可以说是人类最早的“工业”，其中就包含有力学、物理学知识的萌芽。因为，在制作石器的过程中，人们就逐渐认识了选择什么样的石块合适，做成什么样的形状锋利，用什么样的凿打方法才能按着石块的脉络制成所需的工具等等，这里面就有着对事物规律性的初步知识。

火的使用 人类使用火的历史至少已有170万年。从利用天然火到保存火种直到后来学会人工取火，这是人类最早征服自然所获得的一种自然力。火的使用有着重大的意义，恩格斯就说过，利用火比发明蒸汽机的意义更加重大，它使人类最终脱离动物界。有了火，人类的食物来源扩大了，营养和卫生的条件改善了，能够居住的地域也扩展了。有了火，人们就可以吃到烧熟的肉类和其它食物，缩短了消化过程，使人类获得更多的营养，增强了体质，特别是大大地促进了人的大脑的发达。

火的使用不仅结束了人类茹毛饮血的生活，而且在科学史上也有着重要的意义。如果说，力学、物理学的知识开始于制造、使用工具的话，那么，火的使用则是化学产生的基础。化学是从用火开始的，熟食就是人类首先发现并加以利用的化学过程。没有火的使用，也不可能出现陶器的制造和金属的冶炼。

弓箭的发明 大约在14000年前，人类就发明了弓箭。弓箭的发明，是人类技术进步的重要标志，是人类在认识和改造自然的过程中迈出的很有意义的一步。它不仅大大提高了狩猎的效率，而且作为一种储存能量的复杂机械包含着许多力学、物理学乃至声学知识的萌芽。恩格斯对原始人类这一技术发明曾经给予了很高的评价，他说：“弓、弦、箭已经是很复杂的工具，发明这些工具需要有长期积累的经验 and 较发达的智力，因而也要同时熟悉其他许多发明”（《家族、私有制和国家的起源》，《马克思恩格斯选集》第四卷，人民出版社1972年版，第18页）。

原始农业和畜牧业 农业出现以前，人们主要靠采集和渔猎为生，是取之于自然，彻底地靠天吃饭。大约在1万多年前，农业出现了，人们通过自己的劳动，在自然界里生产自己所需要的食物，而不再是简单的取之于自然了，这当然是一个很大的飞跃。随着农业的出现，饲养动物也开始了。这样，社会上出现了以经营农业为主和以经营畜牧业为主的不同的人群，形成了人类社会的第一次大分工。

陶器的发明 陶器大约出现在8000—9000年以前，制陶技术的发明是古代材料技术的一次重大进步，它第一次使人类对材料的加工超出了仅仅改变自然物的几何形状的范围，开始改变材料的物理、化学属性，创造出一种自然界本来并不存在的人工材料；并且也是第一次使材料加工不仅利用人的体力，而且利用了火这种能源。制陶技术的发明，还促进手工业的建立，造成了人类社会的又一次大分工。制陶的意义还在于，它为以后冶金技术的发展奠定了基础。而冶金技术的出现，预示着石器时代即将结束。

除了上述技术发明创造外，原始人还学会了用石头或日晒砖建房屋，这是最初的建筑工艺；学会了用植物纤维或兽毛编织衣服，这是纺织工艺的雏形；还能够制造木筏、木轮车、皮