




普通高等教育“十一五”国家级规划教材

 西安交通大学“十一五”规划教材

自然科学发展概论

——自然科学思想方法与人文教育

葛照强 张学恭 唐玉海 编著

3



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS



中国科学院“创新工程”重大项目
中国科学院“百人计划”项目

自然科学发展概论

——从科学史和科学哲学到人文教育

王康 著

科学出版社
www.sciencep.com

N091/62

2007



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



西安交通大学“十一五”规划教材

自然科学发展概论

——自然科学思想方法与人文教育

葛照强 张学恭 唐玉海 编著



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本教材主要以普通高等学校人文学科的学生为对象,以自然科学的发展历史为依据,主要围绕数学、物理、化学与人文学科的联系展开讨论。通过讲解数学文化、物理文化、化学文化等与人文科学的联系,把自然科学思想、知识和方法渗透到人文教育中去。培养人文学科学生的科技精神以及应用科技思想、科技知识和科技方法研究人文科学问题的能力;使科技教育与人文教育协调发展;提高人文学科学生的整体素质。

本书除供人文学科学生使用外,亦可供理工科学生学习和了解自然科学知识在人文科学中的应用。

图书在版编目(CIP)数据

自然科学发展概论:自然科学思想方法与人文教育/
葛照强,张学恭,唐玉海编著. —西安:西安交通大学
出版社,2007.7

ISBN 978-7-5605-2425-2

I. 自… II. ①葛…②张…③唐… III. 自然科学史-世界
IV. N091

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 007681 号

书 名	自然科学发展概论
编 著	葛照强 张学恭 唐玉海
出版发行	西安交通大学出版社
地 址	西安市兴庆南路 10 号(邮编:710049)
电 话	(029)82668315 82669096(总编办) (029)82668357 82667874(发行部)
印 刷	陕西江源印刷科技有限公司
字 数	488 千字
开 本	727mm×960mm 1/16
印 张	26.25
版 次	2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷
印 数	0 001~3 000
书 号	ISBN 978-7-5605-2425-2/N·8
定 价	35.00 元

版权所有 侵权必究

前 言

本教材主要以普通高等学校人文学科的学生为对象,通过讲解数学文化、物理文化、化学文化等与人文科学的联系,把自然科学思想、知识和方法渗透到人文教育中去。培养人文学科学生的科技精神以及应用科技思想、科技知识和科技方法研究人文科学问题的能力;使科技教育与人文教育协调发展;提高人文学科学生的整体素质。

本教材把自然科学思想方法放在重中之重的位置上。因为,自然科学思想方法不仅是随着科学技术的发展而不断丰富和开放着的理论体系,而且是沟通科学文化和人文文化这两种文化的桥梁。学习自然科学思想方法至少可以起到如下作用:

- 普及科学知识,提高科学素养,改变单向度的知识结构。
- 学习和了解作为人类历史的重要组成部分之一的科学思想发展史。
- 学习科学精神、思想、方法、态度和文化。
- 在对科学问题的思考中,培养运用科学的方法和原理采用人文的视角进行决策的能力。

• 培养以科学的态度和方法思考并参与社会上与科学技术相关的争论及有关问题的讨论的能力,培养关注正确利用科学技术的社会责任感。

目前国内同类教材较少。本教材是在教改立项研究的基础上,结合人文学科的特点而编写的。

本书根据教学需要在内容和体系上突出下列特色:

1. 在内容的选择上具有代表性和先进性 近现代自然科学的内容十分丰富,各学科之间互相交叉,在“自然科学发展概论”这样一门课时有限的课程中不可能从每个学科的角度来揭示自然科学的思想方法。因此,本教材选材的原则是:不求全面,但求能说明问题。从近现代科学革命、数学的基础作用、物理与天文及地学的联系、化学与人类文明和社会发展的联系等角度来考虑,数学、物理、化学这三门学科在揭示自然科学思想方法及应用方面具有广泛的代表性,因此有了本教材的内容选择方式;在数学文化的讲解中,讨论了混沌学与模糊数学的观点和方法,及如何用以解决人文社会科学中的问题;在物理文化的讲解中,讨论了相对论及量子理论的观点和方法;在化学文化的讲解中,讨论了超导材料、纳米材料、DNA重组和基因工程及其应用前景等内容。这些都体现了本教材内容的先进性。

2. 在内容的安排上具有系统性 首先讲解自然科学的基本内容及体现自然科学思想和方法的自然观和自然科学方法论,然后通过讲解数学文化、物理文化、化学文化与人文科学的联系,使学生学习自然科学知识,领会如何应用自然科学思想、知识和方法解决人文学科的问题。

3. 加强了自然科学与人文科学的联系及其在人文科学中的应用 例如,在数学文化中,介绍了如何应用数学方法研究语言,研究文学和艺术,研究法学,以及研究政治学中的问题等;在化学文化中,讨论了可持续发展是人类唯一的选择,可持续发展的基本化学问题,化学对人类健康、人类和平的贡献等问题。

4. 采用从一般到具体的演绎方法 由于人文科学的学生在中学阶段已有一定的自然科学知识基础,而对大学阶段的自然科学知识掌握得较少,因此,我们首先讲自然观和自然科学方法论,其中的主要观点和方法可以通过中学阶段的自然科学知识去理解掌握。然后再具体讲解数学文化、物理文化和化学文化,适当讲解一些大学阶段的自然科学知识,使学生更加深刻地领会掌握自然观和自然科学方法论,学会用自然科学思想、知识和方法解决人文科学的问题。

5. 以课后练习培养学生的自主能力 把一些提高性的重要问题安排在习题中,让学生课后通过查阅资料、互相讨论等方法去完成,使学生从中受益。

本书绪论及数学篇由葛照强教授编写,物理篇由张学恭教授编写,化学篇由唐玉海教授编写。全书由葛照强教授统稿定稿。本书讲义在西安交通大学进行了两届教学试用,同仁们提出了不少宝贵意见,对本书的修改完善起了重要作用;李宏荣、景鹏等老师参与了部分工作,在此向他们表示衷心的感谢。我们要特别感谢审稿人吴寿镡教授和何培之教授,他们对书稿进行了非常认真细致的审阅,提出了许多宝贵意见和建议。

本书一直得到西安交通大学教务处、理学院等部门的关怀和支持,借此机会我们向有关方面一并深表谢意。

由于编者水平有限,书中难免有不足及错误之处,恳请读者和同行专家批评指正。

编 者

2007年5月于西安交通大学

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 自然科学简介	(1)
1.2 自然观及人类自然观演化简史	(11)
1.3 自然科学方法论概述	(14)
1.4 科技教育与人文教育的关系	(20)
思考题	(23)

数 学 篇

第2章 数学与文化	(24)
2.1 数学的内容与特点	(24)
2.2 数学发展简史	(33)
2.3 数学与人类文明	(42)
思考题	(55)
第3章 数学与美	(56)
3.1 数学美的几种常见类型	(56)
3.2 正整数与美	(60)
3.3 无理数与美	(62)
3.4 无限世界中的数学美	(63)
3.5 数学方法的优美性	(66)
思考题	(68)
第4章 数学与个人的发展	(69)
4.1 对勤奋与自强精神的培养	(69)

4.2	对其它一些人文素质的培养	(70)
4.3	对审美素质的培养	(73)
4.4	对分析与归纳能力的培养	(74)
4.5	对直觉与想象能力的培养	(74)
	思考题	(76)
第5章	数学与哲学	(78)
5.1	数学与哲学的联系和区别	(78)
5.2	数学对哲学的作用	(80)
5.3	哲学对数学的作用	(85)
	思考题	(87)
第6章	数学与语言	(88)
6.1	数学语言与一般语言的关系	(88)
6.2	应用数学方法研究语言	(91)
6.3	计算风格学及进一步的关联	(94)
	思考题	(100)
第7章	数学与其它人文社会科学	(101)
7.1	数学与文学	(101)
7.2	数学与艺术	(103)
7.3	数学与法学	(109)
7.4	数学与保险学	(112)
	思考题	(113)
第8章	几个重要的数学方法及应用	(114)
8.1	混沌学	(114)
8.2	模糊数学	(119)
8.3	模糊数学在研究文学艺术及语言学中的应用	(122)
8.4	数学建模	(124)
8.5	数学在政治学中的应用——选票分配问题	(126)
8.6	数学在史学研究中的应用——考古问题	(130)

思考题	(132)
-----	-------

物 理 篇

第9章 物质结构之谜	(133)
9.1 古代的物质观	(134)
9.2 道尔顿和他的原子论	(137)
9.3 原子结构的各种模型	(139)
9.4 原子核的结构	(147)
9.5 粒子物理的进展	(149)
思考题	(151)
第10章 力学的发展	(152)
10.1 古代的力学发展	(152)
10.2 伽利略对力学的贡献	(156)
10.3 17世纪中期力学的发展	(161)
10.4 牛顿的综合与经典力学的建立	(168)
10.5 相对论力学的基本结论和爱因斯坦对科学的贡献	(175)
10.6 微观粒子运动所遵循的规律	(180)
思考题	(183)
第11章 热学的发展	(185)
11.1 热现象的早期研究与热的本质的争论	(185)
11.2 热力学第一定律的建立和永动机的不可实现	(188)
11.3 热力学第二定律的建立	(191)
11.4 分子运动理论的发展	(193)
11.5 统计物理学的发展	(195)
思考题	(198)
第12章 电磁学的发展	(199)
12.1 电磁现象的早期研究	(199)

12.2	库仑定律的发现与验证	(205)
12.3	稳恒电流的获得与研究	(208)
12.4	电磁联系的发现与研究	(211)
12.5	电磁感应现象的发现	(216)
12.6	麦克斯韦电磁场理论的建立	(221)
	思考题	(225)
第13章	光学的发展	(227)
13.1	早期的光学知识与应用	(227)
13.2	17世纪光学的发展	(230)
13.3	光的波动理论的确立	(235)
13.4	光的波粒二象性	(239)
	思考题	(242)
第14章	人类对宇宙结构及起源的探索	(243)
14.1	古代关于宇宙结构的见解	(243)
14.2	哥白尼的太阳中心说	(247)
14.3	开普勒行星运动三定律	(251)
14.4	康德的星云假说	(255)
14.5	海王星和冥王星的发现	(257)
14.6	宇宙的起源——热大爆炸理论与宇宙膨胀	(259)
	思考题	(263)

化 学 篇

第15章	化学概论	(265)
15.1	化学在人类社会中的作用	(265)
15.2	化学学科简介	(266)
15.3	化学变化遵循的规律	(268)
	思考题	(270)

第16章 能源化学	(272)
16.1 全球能源结构和发展趋势	(272)
16.2 能量产生和转化的化学原理	(275)
16.3 化学在煤、石油和天然气开发利用方面的贡献	(276)
16.4 化学对和平利用核能的贡献	(282)
16.5 节能与新能源开发	(287)
思考题	(291)
第17章 环境化学	(292)
17.1 环境与生态平衡	(292)
17.2 自然环境中化学物质的循环	(295)
17.3 大气环境的保护	(297)
17.4 水资源的保护	(306)
17.5 绿色化学	(313)
思考题	(318)
第18章 材料化学	(319)
18.1 金属材料	(322)
18.2 超导材料	(328)
18.3 无机非金属材料	(331)
18.4 合成高分子材料	(335)
18.5 电子信息材料	(341)
18.6 复合材料	(344)
18.7 纳米材料	(346)
思考题	(348)
第19章 化学与生命科学	(349)
19.1 构成生命的最基本物质	(349)
19.2 基因与遗传信息	(358)
19.3 仿生化学	(362)
19.4 生命的起源	(366)
19.5 基因工程	(368)

思考题	(371)
第20章 化学与人类健康	(373)
20.1 药物化学对人类健康的贡献	(373)
20.2 化学家如何开发新药	(378)
20.3 营养化学	(380)
20.4 烟草与毒品的危害	(390)
思考题	(393)
第21章 化学与哲学	(394)
21.1 物质的化学组成	(394)
21.2 物质的结构	(397)
21.3 化学反应	(400)
21.4 化学耗散结构理论	(403)
思考题	(408)
参考文献	(409)

第1章 绪论

人类对自然界的认识是一个发展的过程,自然科学是对这种认识的知识总结,自然观是对这种认识的哲学概括,因此,自然科学和自然观也还在不断地演化和发展。历史上各种自然观的出现都有其认识根源和经济根源。随着自然科学和人类认识的不断发展,自然界的辩证性质越来越被人们所认识,辩证法的思想方法也越来越渗透到科学和自然观之中。当然这是一个曲折的发展过程。本章主要简介自然科学、自然观的发展史,概述自然科学方法论,讨论科技教育与人文教育的关系等。

1.1 自然科学简介

科学是一个历史的发展的概念,要给出一个全面的、确切的规定是十分困难的。一般而论,科学有广义和狭义之分。广义地说,科学包括自然科学、人文科学、社会科学和思维科学。狭义地说,科学仅指自然科学,且不包括技术在内。本章所讲的科学主要指自然科学。这一节简单讨论自然科学的内容及特点,自然科学发展的三个时期及三次科学革命。

1.1.1 自然科学的内容及特点

要讲自然科学首先得知道什么是自然界。广义的自然界就是宇宙的总和,包括人和社会;狭义的自然界,即自然环境的同义语。

自然科学和科学一样是一个历史的发展的概念,要给出一个全面的、确切定义是十分困难的。就一般而论,自然科学是研究自然界不同事物的运动、变化和发展规律的科学。与其它科学相比,它具有以下三个主要特点。

1. 知识形态的生产力

自然科学活动产生自然科学知识,自然科学知识与其它知识不同,可以用于社会物质生产中并不断提高物质生产力水平。自然科学在未与物质生产结合之前,

表现为以知识形态存在的一般生产力。自然科学一旦应用于物质生产,就可以通过技术这个中介环节转化为直接生产力。

2. 通用性和共享性

自然科学作为知识体系是一种通用的文化。社会经济制度虽然会影响到自然科学活动和自然科学事业的兴衰,但它不能决定自然科学认识的内容。自然科学知识及利用具有通用性和共享性,无阶级性,无国界性,但研究、掌握、利用自然科学知识的人有阶级性,属于一定的社会集团和一定的国家。在实现世界大同以前,他们总要为一定的利益集团和自己的国家服务,受统治阶级的支配。

3. 重复验证性

自然科学所依据的事实和得出的结论,都可以进行重复验证。

1.1.2 自然科学发展的第一个时期——古代自然科学发展时期

自然科学的发展经历了古代、近代和现代三个时期。了解自然科学的发展历史,对于学习和掌握自然科学的思想方法是十分重要的。

从时间上来看,自然科学发展的第一个时期大约是从远古到15世纪。

根据考古学的研究成果,人们在长期的实践活动中,逐步了解认识了自然界,到公元前6世纪已积累了不少的数学、天文学和医药知识,自然科学已开始萌发。例如,在数学方面,已有十进制的记数法,算术运算已趋成熟。在天文学方面,季节变化与农牧业生产和人们生活的关系密切,人们早就注意到季节的变化与日月星辰的运行相关,于是根据观测天象制定历法,确定一年为十二个月,一个月为29日或30日大小相间,7天为一个星期等。可以说,这一时期关于自然界的知识中天文学走在最前面。在医药方面,已有关于多种疾病的名称和药物的记载。

从公元前5世纪到15世纪,人们把自然界当作一个整体,从总的方面来把握自然界的发展变化,描绘自然界的总面目。基于这种认识,产生了力求囊括自然界一切事物的自然哲学。虽然那时已出现了天文学、数学、物理学、化学、医学、生物学、地学等专门化知识,但都包含在统一的自然哲学中。这种原始综合的趋势在当时一直处于主导地位。这一阶段,在数学方面,已有了欧几里得的《几何原本》。在天文学方面,已有了托勒密的宇宙模型,认为地球是宇宙的中心。在当时这一模型已与实际观察符合得相当好,因而在西方被奉行了一千多年。在物理学方面,已出现了亚里士多德的《物理学》。他的工作给后人许多启发,但他所得出的结论有很多是错的。例如,受外力作用运动的物体,当外力停止作用,物体的运动也就立即终止。又如,较重的物体下落较快,较轻的物体下落较慢等。亚里士多德的这些错误结论纯粹是他的直观想象和逻辑推理,并无任何实验依据,那时人们也还没有

“科学实验”的思想。在医学方面,已有了盖仑的《三灵气说》。盖仑被认为是实验生理学的奠基人,他的人体生理模型的主要观点是肝心说,认为左右心室相通等。这一理论在西方曾长期占据统治地位,它没有血液循环的概念并且带有许多臆测成分,与实际相差甚远,直到16世纪才被人们所抛弃。

1.1.3 自然科学发展的第二个时期及前两次科学革命

1. 自然科学发展的第二个时期——近代自然科学发展时期

从时间上来看,这个时期大约是从16世纪到19世纪。随着欧洲文艺复兴运动和资本主义社会的发展,需要有探索自然物体的物理特性和自然力的活动方式的科学,从各个细节上分门别类地研究大自然的奥秘,于是数学、物理、化学、天文、地学、生物等专门学科逐渐从自然哲学中分离出来,形成了一门门独立的学科,使近代自然科学得到了迅速的发展。这一时期,数学上,微积分和非欧几何已经建立;物理上,牛顿理论和电磁理论已经建立;化学上,创立了科学的原子论;天文学上,提出了日心说;地学上,提出了地质演化说;生物上,建立了细胞学说和生物进化论,等等。近代自然科学的发展从天文学上首先突破,随后物理学又成为带头学科。

2. 第一次科学革命

(1) 科学革命的含义

科学革命是指人类对客观世界规律性的认识发生具有划时代意义的飞跃,从而引起科学观念、科学研究模式以及科学研究活动方式的根本变革。科学革命的实质是指包括科学事实、科学理论、科学观念三个基本要素组成的科学知识结构体系的根本变革,其中作为体系硬核的科学观念居于最高层次,它代表着一个时代科学思想的精华,并为科学理论活动和实践活动提供基本准则和框架。从科学发展史来看,科学革命的发生往往从个别学科首先突破,产生新的能更全面更正确地说明自然界规律性的、反传统的科学观念。它一旦成立,便迅速向其它科学知识体系全面渗透,使旧的知识体系被逐步改造而向新的知识体系过渡,最后在科学共同体中得到确认。因此,具有崭新科学观念的理论的提出并被科学共同体所容纳是科学革命发生的标志。

(2) 第一次科学革命

在人类历史的长河中,曾发生过多次科学技术变革。但古代的科学尚处在萌芽状态,比较原始和零散,还未形成相对完备的理论体系。只是到了近代,科学才真正达到系统而全面的发展。因此,第一次科学革命是指从哥白尼天文学革命开始,到以牛顿、伽利略为代表的经典力学体系的建立为标志的科学革命。

1543年,哥白尼发表了巨著《天体运行论》,提出太阳中心说。与此同时,维萨

留斯及其同学塞尔维特提出了以心脏为中心的血液循环理论。它们真实地反映了客观世界运动规律,无论在内容上还是在方法上都与中世纪的科学有着本质的区别。在内容上建立了“日心说”“心心说”,否定了“地心说”“肝心说”;在方法上用重视观测实验的方法代替了单纯思辨、推理演绎的方法,把科学建立在实验、观测的基础上。这是第一次科学革命的开始。

1543年,近代解剖学奠基人、比利时医生维萨留斯出版了重要科学著作《人体的构造》。维萨留斯精通医术,但不拘泥于书本。他打破学者不执刀解剖、因循守旧的风气,亲自执刀解剖,讲解人体的构造。这种别开生面的教学引起了众人的兴趣。他在校译盖仑著作时,指出盖仑书中有200多处错误。例如,他纠正了盖仑关于左右心室相通的说法;通过解剖,他发现男人和女人的肋骨一样多,否定了上帝用男人肋骨创造女人的说法,等等。但维萨留斯并没有找到血液是怎样从右心室流向左心室的途径。发现这条血液通道的是西班牙医生塞尔维特,1553年他匿名出版了《基督教的复兴》一书,提出了血液在两个心室之间的小循环学说。塞尔维特正确地解释了肺循环,把盖仑的两个独立的血流系统(动脉系统和静脉系统)统一了起来,这就为发现全身的血液循环铺平了道路。正当他的著作刚刚发表并准备继续进行探索时,就被教会逮捕,并于当年10月23日被处火刑。近代解剖学和生理学就是在这种与宗教神学的殊死斗争中奠定基础 and 继续前进的。

继天文学革命之后,近代自然科学迅速发展起来,在伽利略、牛顿等一大批科学家的不懈努力下,经典力学终于确立了。伽利略用实验事实和严密的逻辑论证推翻了亚里士多德的“力学理论”中的某些错误观念,如“物体愈重,落得愈快”以及“当推一个物体的力不再推它时,物体便归于静止”,为力学的发展作出了重要贡献。牛顿科学创造的顶峰是《自然哲学的数学原理》。牛顿对科学的另一重大贡献是万有引力定律。这一定律把地上和天上的物体运动规律统一起来,形成了一个完整的力学体系。

这次科学革命,开头是自然科学为争取生存权利而反对宗教的斗争,而后在天文学、力学、数学、解剖学、生理学等学科领域,以力学为带头学科,实现了第一次科学革命。这两方面的相互联系、相互促进,构成了这次科学革命的基本内容,从而标志着以实验为基础的近代科学的真正诞生。

3. 第二次科学革命

18世纪下半叶到19世纪初,在第一次科学革命的基础上发生了第一次技术革命,它是从纺织机、蒸汽机的发明和应用开始的。蒸汽机的广泛应用,改变了整个工业的面貌。反之,生产技术的变革又推动了近代科学的全面发展,引发了19世纪中叶的第二次科学革命。这次科学革命以电磁理论、化学原子论和生物进化论的提出为主要内容,以热力学、电磁学、化学、生物学等一组学科为带头学科,推

动了近代化学、生物学、地质学、数学、电磁学、热力学、光学、生理学、地理学、人类学等学科的诞生或发展。现今许多学科领域的重要成果和思想渊源都可以从19世纪的科学历史中找到依据。所以,人们曾把19世纪称为“科学的世纪”。

1755年,康德的《宇宙发展史概论》阐明了太阳系是由原始星云演化而来的观点。

由于工矿业的发展,地质学的研究空前繁荣。1830~1833年英国地质学家赖尔发表了重要著作《地质学原理》。他用大量事实阐述了地质进化论,批判居维叶的灾变论,并提出了“现在是认识过去的钥匙”这种“将今论古”的地质学研究方法。恩格斯高度评价赖尔“第一次把理性带进地质学中,因为他以地球的缓慢的变化这样一种渐进作用,代替了由于造物主的一时兴发所引起的突然变论。”

19世纪在物理学领域中出现了两个统一的理论:能量守恒与转换定律和电磁场理论。它们都是从解释局部现象进一步扩展来解释更为广泛的自然发展过程。

1803年道尔顿提出原子论。在这一基础上,1811年阿伏伽德罗又提出分子论,后来合称为原子分子论。这使整个化学有了坚实的理论基础。从此化学成为一门有着严密系统的科学。

德国植物学家施莱登在1838年发表了《植物发生论》一文,提出细胞是一切植物结构的基本单位,是一切植物赖以发展的基本实体。德国解剖学家施旺受施莱登的启发,在1839年发表《关于动植物的结构和生长的一致性的显微研究》,把施莱登的见解扩大到动物界,认为细胞也是一切动物结构的基本单位和一切动物赖以发展的基本实体,细胞学说揭示了生物有机体的构造和发育的统一性,填平了动物与植物之间不可逾越的鸿沟,推动了生物学许多新分支的形成,并为物种进化论的形成打下了基础。

生物进化论的最早著作是1809年法国拉马克所写的《动物的哲学》一书。书中虽有不少错误,但已具有进化论的基本观点。1859年11月,达尔文的《物种起源》一书公开出版。达尔文在赖尔的地质进化论思想影响下,总结了细胞学、比较自然地理学、比较解剖学、比较胚胎学、地质古生物学等方面的成就,经过20多年的实地考察,并应用多种研究方法(其中最主要的是历史方法和归纳方法),在系统研究的基础上提出了自己的理论。达尔文进化论的核心思想是自然选择学说,认为生物普遍存在生存斗争和变异现象,在不同自然条件下能保存和积累器官、性状的微小变异,使后代性状偏离祖先愈来愈远,通过性状分歧和中间类型的绝灭而逐渐形成新的物种。自然选择经常在生物与环境的相互关系中改造生物体。《物种起源》一书的出版,不仅开创了生物科学的新时代,而且对整个科学和哲学都有深远影响。它从自然界物质自身来说明生物物种发生、发展的历史,从而给神创论和形而上学的物种不变论以沉重打击,为辩证唯物主义自然观的产生奠定了重要的