

物 质 科 学

探究式学习丛书

JY/T 标准装备用书

JY/T55406

总策划：冯克诚 总主编：杨广军
副总主编：黄晓 章振华 周万程

潘朵拉盒上的舞者——核能的故事



核 能

Nuclear energy

本卷作者：胡生青 薛海芬

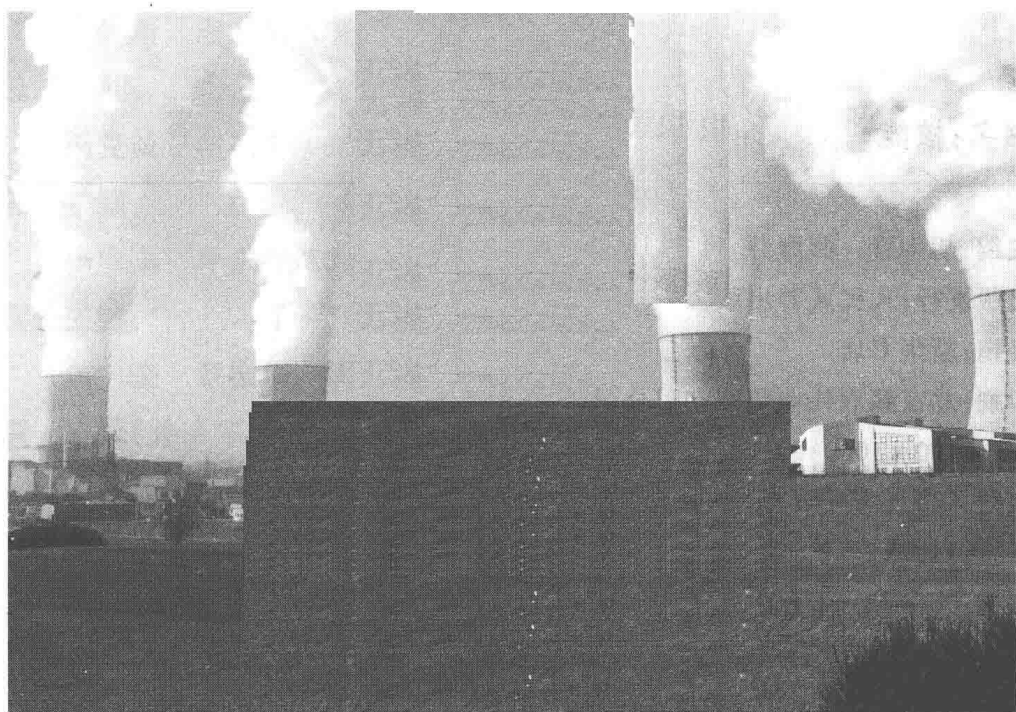


人民教育出版社

物质科学 A

探究式学习丛书
Tanjiushi Xuexi Congshu

核 能
NUCLEAR ENERGY



人民武警出版社

2009 · 北京

图书在版编目(CIP)数据

核能/胡生青,薛海芬编著. —北京:人民武警出版社,

2009. 10

(物质科学探究式学习丛书;6 / 杨广军主编)

ISBN 978 - 7 - 80176 - 375 - 4

I. 核… II. ①胡…②薛… III. 核能 - 青少年读物

IV. TL - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 192350 号

书名:核能

主编:胡生青 薛海芬

出版发行:人民武警出版社

经销:新华书店

印刷:北京鹏润伟业印刷有限公司

开本:720 × 1000 1/16

字数:145 千字

印张:11.75

印数:0 - 3000

版次:2009 年 10 月第 1 版

印次:2009 年 10 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978 - 7 - 80176 - 375 - 4

定价:29.80 元

《探究式学习丛书》

编委会

总顾问:

王炳照 国务院学位委员会教育委员会主任 北京师范大学教授
博士生导师 国务院特殊津贴专家

学术指导:

程方平 中央教育科学研究所研究员 博士生导师 原中国科协教育
与科普研究所所长 “国家 2049 公民科学素养纲要”项目
评审专家

尹晓波 《实验教学与仪器》杂志主编

李建新 湖南省教育装备处研究员

总策划:

冯克诚 学苑音像出版社社长 教育学博士 中国社会科学院高级编辑

总主编:

杨广军 华东师范大学副教授 教育学博士后 硕士生导师

副总主编:

黄 晓 章振华 周万程

撰稿(排名不分先后):

朱焯炜、肖寒、和建伟、叶萍、张笑秋、徐晓锦、刘平、马昌法、胡生青、薛
海芬、周哲、陈盛、胡春肖、竺丽英、岂晓鑫、王晓琼、周万程、项尚、钱颖
丰、褚小婧、陈书、蔡秋实、何贝贝、沈严惠、章振华、胡锦、戴靖、申未
然、郑欣、俞晓英、贾鲁娜、张四海、许超、戴奇、何祝清、张兴娟、郭金
金、余轶、俞莉丹、高靖、潘立晶、宋金辉、黄华玲、张悦、郭旋、李素芬、
熊莹莹、王宝剑、韦正航、蔡建秋、贾广森、张钰良、戴奇忠、刘旭、陈伟、
潘虹梅

出版说明

与初中科学课程标准中教学视频 VCD/DVD、教学软件、教学挂图、教学投影片、幻灯片等多媒体教学资源配套的物质科学 A、B、生命科学、地球宇宙与空间科学三套 36 个专题《探究式学习丛书》，是根据《中华人民共和国教育行业标准》JY/T0385 - 0388 标准项目要求编写的第一套有国家确定标准的学生科普读物。每一个专题都有注册标准代码。

本丛书的编写宗旨和指导思想是：完全按照课程标准的要求和配合学科教学的实际要求，以提高学生的科学素养，培养学生基础的科学价值观和方法论，完成规定的课业学习要求。所以在编写方针上，贯彻从观察和具体科学现象描述入手，重视具体材料的分析运用，演绎科学发现、发明的过程，注重探究的思维模式、动手和设计能力的综合开发，以达到拓展学生知识面，激发学生科学学习和探索的兴趣，培养学生的现代科学精神和探究未知世界的意识，掌握开拓创新的基本方法技巧和运用模型的目的。

本书的编写除了自然科学专家的指导外，主要编创队伍都来自教育科学一线的专家和教师，能保证本书的教学实用性。此外，本书还对所引用的相关网络图文，清晰注明网址路径和出处，也意在加强学生运用网络学习的联系。

本书原由学苑音像出版社作为与 VCD/DVD 视频资料、教学软件、教学投影片等多媒体教学的配套资料出版，现根据读者需要，由学苑音像出版社授权本社单行出版。

出版者

2009 年 10 月



卷首语

电,可引发各种奇妙的现象;电,充满玄机又变幻无常;电就在我们身边,但我们远没有摸索清楚电学的殿堂。本书从现象篇、知识篇、应用篇角度入手,层层推进,用丰富的图片、新奇的实验和探究的思考,把我们带到一个熟悉又陌生的世界,带你一起回忆过去的名人和趣事,带你一起展望未来的方向和可能。





目 录

物质大厦的“基石”

- 众说纷纭原子观/ (1)
- 近代原子观/ (7)
- 原子分子说/ (12)
- 分子的游戏规则/ (16)
- 原子能看见吗/ (21)
- 元素周期律/ (22)

原子的多彩世界

- “科学大厦”真的建好了吗/ (29)
- 不可分的尽头/ (30)
- 伦琴抓住了绿光/ (31)
- 汤姆生与阴极射线/ (40)
- 电流中的“水滴” / (42)
- 揭开原子结构的秘密/ (45)
- 原子的经典模型/ (48)
- 原子的家族/ (52)

人类与放射线

- 贝克勒耳的偶然/ (58)
- 神秘的射线/ (59)
- 新世纪的火炬/ (60)
- 无处不在的宇宙射线/ (61)



- 点石成金/ (64)
- 人类健康的隐形杀手/ (69)
- 莫谈核色变/ (72)
- 生活的好帮手/ (74)

原子的火花

- 铀核裂变/ (80)
- 核能从哪里来/ (83)
- 核裂变与核聚变/ (86)
- 肩负使命的核能/ (89)
- 梦想成真/ (92)

中国人与核研究

- 中国核物理泰斗——王淦昌/ (99)
- 敲开原子能科学大门的人——钱三强/ (101)
- 谁不想进入核领域呢/ (104)
- 中国核武器大事记/ (106)
- 周恩来下令修改核试照片/ (115)

核武器的发展与核扩散

- 原子弹——锋芒毕露/ (122)
- 恐怖的美丽瞬间——核弹爆炸/ (128)
- 众弹亮相——核武器种种/ (129)
- 核裁军——漫漫之旅/ (133)

核能的和平利用

- 核发电的历史与现状/ (137)
- 认识核电站/ (142)
- 核电厂的心脏/ (145)



- 警惕核污染/ (152)
- 核电站会给周围居民带来有害影响吗/ (155)
- 深海猛鲨——核潜艇/ (157)
- 展望未来——核装置的小型化/ (162)
- 黑夜能成白天吗——人造“小太阳” / (171)



回顾人类过去几千年的历史,虽然出现了中国的四大发明,埃及的金字塔等等科学奇迹,但是纵观人类漫长的生活史,似乎略显平淡。只是从 19 世纪末至今的百余年间,才出现了一场翻天覆地的变化!

而这场变化中的根本发现,就是原子科学。

现在的电脑或核电站,是离不开原子外层的电子及原子内的核子这两种粒子的。一部原子科学发展的历史充分说明了科学技术是第一生产力的真理。



物质大厦的“基石”

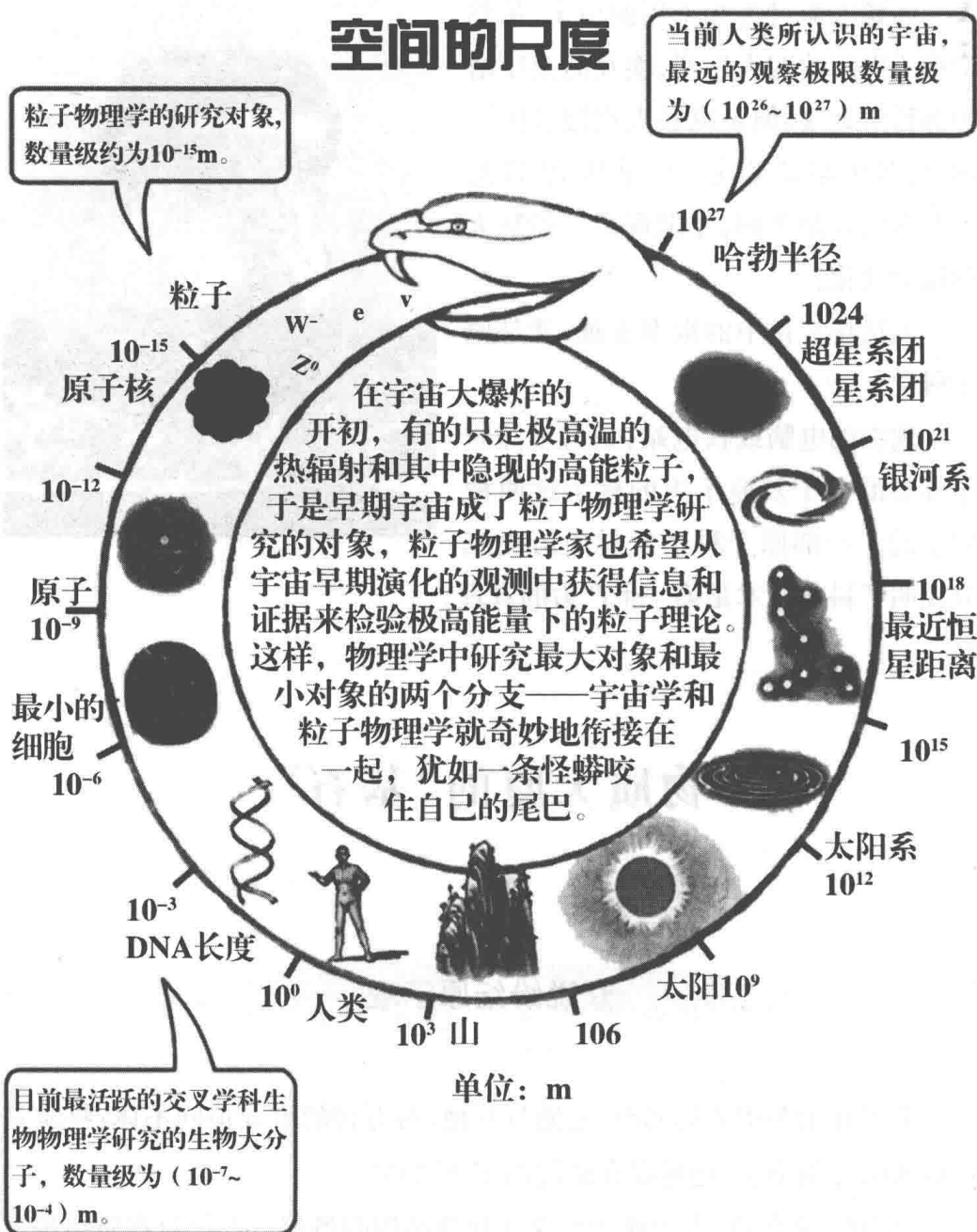
众说纷纭原子观

人类在抬头望天的同时,也俯身看地,对万物的组成追问不休:物质是可以无限分割下去,还是存在最终的宇宙之砖?

自 2000 多年前,人类就开始探索物质结构的奥秘。古代对物质结构奥秘的探索,只能靠想象,靠思考。那时自然科学还没有从哲学中分离出来,原子只是哲学上的猜想,没有条件靠精密的实验加以证实。尽管原子说是一种很深刻的见解,但终究还是没有科学论证的一种猜测。



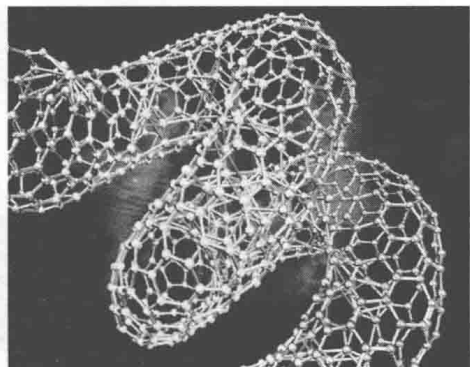
空间的尺度



原子是不是真的存在呢? 原子是不是构成物质大厦的“基本砖石”呢? 人类为探索这些问题,走过了极其漫长的道路。一直到了18世纪,尤其是18世纪后半期至19世纪中期,工业兴起,科学迅速发展,人们通过生产实践和



大量化学、物理学实验,才加深了对原子的认识。就让我们循着历史的足迹,去认识它吧!



微观世界



中国古代五行说

“端,体之无序最前者也。”——《墨子》

公元前5世纪,中国的墨翟(墨子)曾提出过物质微粒说,他称物质的微粒为“端”,意思是不能再被分割的质点。战国时代的庄子,在他的著作《庄子·天下篇》中提出了物质无限可分思想:“一尺之槌,日取其半,万世不竭。”意思是说,一根短棍今天是一尺,明天取一半,余二分之一尺,后天取一半,余四分之一尺,以此类推,永远没有尽头。

公元前四世纪,希腊人德谟克利特提出了“原子”的概念,也认为这是一种不能再被分割的质点。后来伊壁鸠鲁又把这一概念大大地推进了一步。

罗马人卢克莱修(约公元前99-55年)曾用诗句阐明德谟克利特和伊壁鸠鲁的原子观点:

物体或者说物质要素,都是由原始粒子集合而成;虽有雷霆万钧之力,要破坏物质要素也不可能。……



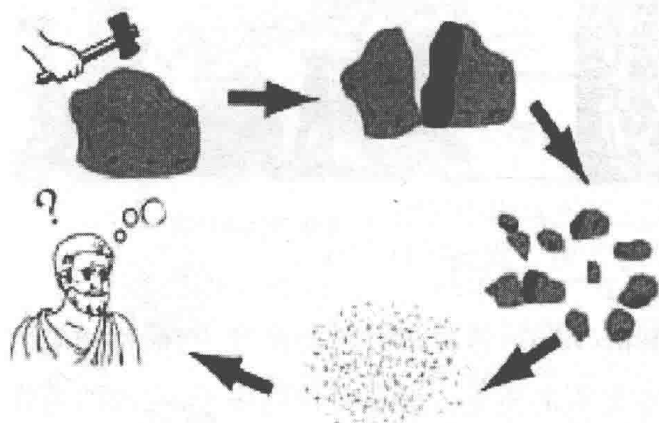
德谟克利特(约公元前460年—公元前370年)

原始物质,由此可见,是既结实又单纯,由



极小粒子之力牢固抱紧,但又不是粒子的堆集,其特征在任何情况下是无穷地单纯。不能从它夺取什么,也不许缩小其本性,原始物质,世世代代,永远长存。……

原始物质,在无边无际的真空,当然不会静止,反而被迫不断地作各种各样的运动。……



古人的思考与探索



早期的显微镜

由伽利略制成的望远镜和显微镜,分别用来观察天体和微观。

从这里可以看出,古代原子论者认为:一切物质都由最小粒子的原子组成,原子是不可分割的;原子是客观的、物质性的存在,它是永恒地运动着的。



古人探索微观世界的工具:思维

古代人对物质结构奥秘的探索,只能靠想象,靠思考。那时自然科学还没有从哲学中分离出来,原子只是哲学上的猜想,没有条件靠精密的实验加以证实。德谟克利特的原子说是一种很深刻的见解,也许可以说是他的远见卓识吧!但无法用科学的方法和手段证明。

在中世纪,西方哲学家对原子世界的思维把握演变成了炼金术和炼丹术,由于宗教的禁锢,人们不能去探究世界的本源,于是只好去寻求点石成

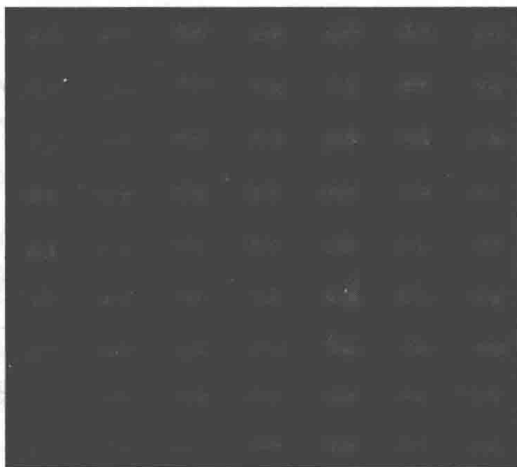


金和长生不老的秘方。

现在人们对微观世界的研究是借助工具、一定的理论和思维。



电子显微镜能看清原子



电子显微镜下的原子世界



物质是否无限可分：芝诺的诡辩论

公元前几百年的时候，古希腊有个叫芝诺的哲学家提出了一个明显与事实不符但又驳斥不倒的谬论。他说，如果让乌龟先爬一段，善跑的阿基里斯就追不上乌龟。

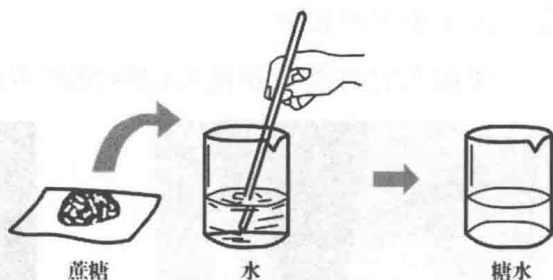
芝诺的解释很奇特，他认为，当阿基里斯到达乌龟的出发点时，乌龟向前移动了一段，阿基里斯再到乌龟的新出发点时，乌龟又向前移动了一段，这样会无止境地延续下去，所以，阿基里斯追不上乌龟。

怎样驳斥这个公然蔑视事实的论题呢？问题的关键在于物质的距离是否“无限可分”，如果距离不是无限可分，芝诺的论题自然就不成立了。于是，古希腊的刘基伯首先提出了物理学上的“不可分”的概念，这就是原子论的起源。



你能做到吗?

给你一定量的蔗糖,不用天平你能取出它的 $1/10$ 吗?
 $1/100$ 呢? $1/10000$ 呢?



蔗糖溶解

提供材料:1. 给定的蔗糖, 2. 水, 3. 量杯, 4. 烧杯, 5. 玻璃棒, 6. 胶头滴管, 7. 酒精灯, 8. 石棉网, 9. 铁架台。



德谟克利特

德谟克利特(约公元前 160 年~约公元前 370 年),古希腊唯物主义者,在原子论的发展方面占有重要地位的哲学家。据考证,他的著作几乎涉及人类知识的一切部门,但传于今世的仅有几百个片段。

德谟克利特继承了古希腊原子论创始人刘基伯的观点原子是组成物体的不可分割的最小微粒。他认为万物皆由“不可分割”的原子所组成,原子在本质上都是相同的,只是外形彼此不相同,这就可以解释各种物质的性质。水的原子平滑呈圆形,因此水才能流动而无固定形状。火的原子是多刺的,这就是烧灼使人痛苦的原因。自然界中物质发生变化是由于结合在一起的原子分散开来,又重新以新的形式结合的结果。

根据德谟克利特的见解,原子的运动和变化受自然界一定的而又不可打破的规律的影响,根本不是上帝或鬼神灵机一动的结果。所以,德谟克利特是最早期的彻底机械唯物论者,他认为宇宙的活动就象一台机器的活动一样,是无知觉和有限制的。他甚至还认为天地宇宙的产生是无数原子引起无目的旋转运动的结果。这种运动使原子结成团块而形成宇宙。德谟克利特的观点与现代关于物质结构和宇宙起源的理论甚为相似,但有本质的不同,德谟克利特的结论产生于自我直觉和猜测,而现代理论是建立在定量实验和井然有序的数学推理基础之上的。



问题1 你是如何看待德谟克利特的?

问题2 你认为原子是最后的质点,不可分割吗?

问题3 对物质结构的认识是思想先行还是技术先行呢?

问题4 你的思想中的原子是怎样的呢? 是球形还是方块,或者是其它的什么?

近代原子观

德谟克利特的原子学说,在整个封建时代,没有人去证实它。当时,化学为了适应封建主的特殊要求,走进了炼金术和炼丹术的泥坑,致力于寻求点石成金和长生不老的秘方。不仅如此,它还受到了封建的神学思想的束缚。当时,科学由古代社会的图书馆和科学院搬进了中世纪的教堂。于是,对“圣典”条文的研究代替了对自然的研究。从物质结构的争论,转移到另一种争论,去争论什么一个针尖里能住得下几个天使,以及天使吃些什么东西等等。

就在这样的历史条件下,原子学说在长达二十个世纪的时期里竟为人们所遗忘。

一直到18世纪中叶,俄国人罗蒙诺索夫

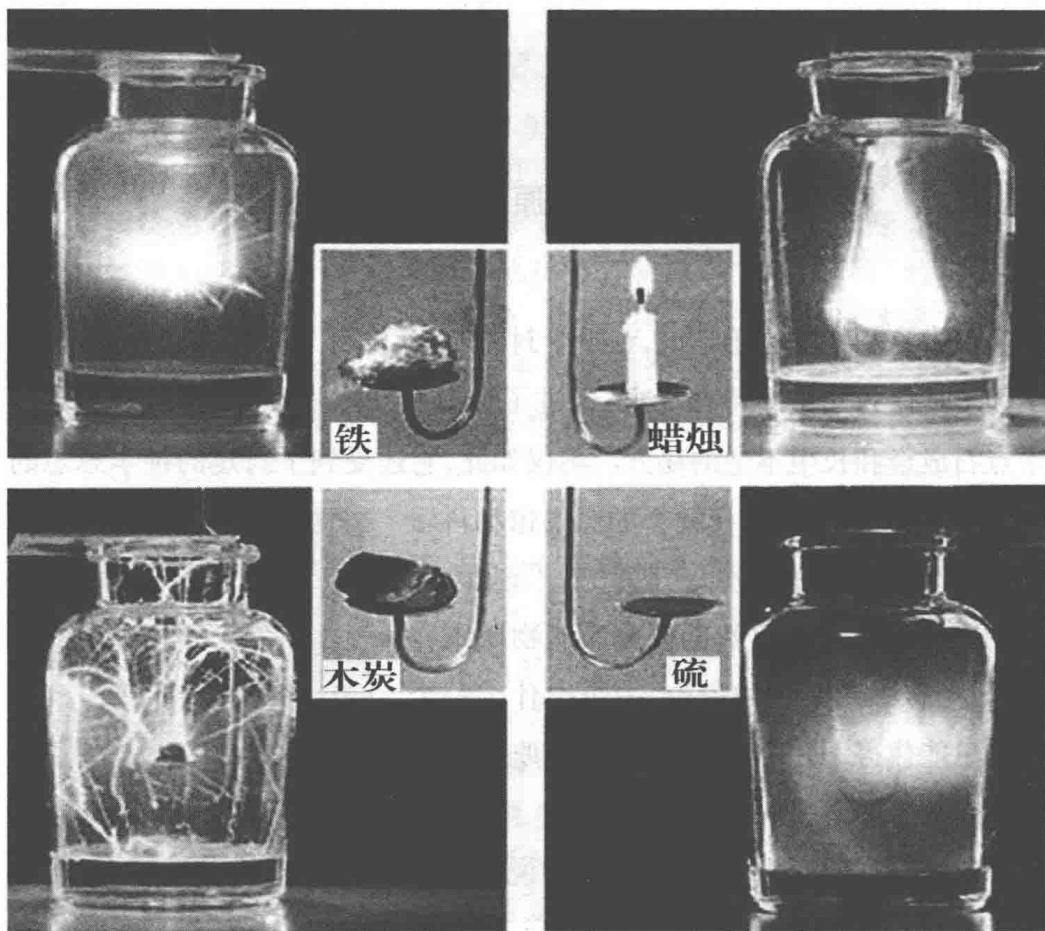


约翰·道尔顿 (John Dalton)



(1711 ~ 1765)才把原子观点复活起来。尤其是 18 世纪后半期至 19 世纪中期,工业兴起,科学迅速发展,人们通过生产实践和大量化学、物理学实验,才加深了对原子的认识。把原子学说第一次从推测转变为科学概念的,应归功于英国一个教会学校的化学教员,他就是道尔顿(1766 ~ 1844)。道尔顿通过化学分析,研究了许多地区的空气组成,得出这样的结论:各地的空气都是由氧、氮、二氧化碳和水蒸气四种主要物质的无数个微小颗粒混合起来的。他利用了希腊哲学上的名词,也称这些小颗粒为“原子”。

1803 年,道尔顿提出了他的原子学说,主要内容有三点:1. 一切元素都



化合现象:铁、木炭、蜡烛、硫在空气和氧气中的燃烧现象。