

少年自然科学丛书



# 原子与英雄

YUANZI YU YINGXIONG

少年自然科学丛书

# 原子与英雄

朱 伟 应兴国著

少年儿童出版社



## 内 容 提 要

构成物质世界的最小砖石是什么？本书围绕这一问题，介绍了原子学说的发展史；同时还穿插了在其中作出过杰出贡献的科学家故事。如：道尔顿的原子说；汤姆逊、卢瑟福的原子模型；恰德威克发现中子；哈恩和斯特拉斯曼发现原子核能等，展示了物质世界的无限性，以及人们对自然界的认识的逐步深化。全书文字通俗，内容丰富，可供少年读者阅读，以激励他们热爱科学的热情。

少年自然科学丛书

原子与英雄

朱 伟 应兴国著

刘 熊、胡永光 韩鹤松插图

杨德鸿装帧

少年儿童出版社出版

(上海延安西路 1538 号)

新华书店上海发行所发行

上海市印刷十二厂排版

儿童印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 5.75 字数 115,000

1984年2月第1版 1984年2月第1次印刷

印数 1—9,000

统一书号：R13024·170

定价：0.43元

## 陌生的世界(代前言)

在整整一个世纪之前，人们普遍认为原子是构成我们这个物质世界的最小砖石。它小得不能再小了，把一千万个原子横排在一起，还能穿过针眼。可是，当时谁会想到这些原子“小砖块”里面还有一个神奇的世界！

一连串偶然发现的线索，把科学家们的注意力集中到原子的身上。于是，一场史无前例的伟大探险开始了。

原来，在那些奇异的符号、冗长的科学公式的背后，竟有着许多国家的几代物理学家大胆的实验，理论的争论和真挚的合作，成功的喜悦和失败的考验。

这本小册子记载的就是原子中的这些英雄事迹，但愿它能唤起少年朋友们热爱科学的心灵！

作 者

1983 年

## 目 录

### 陌生的世界(代前言)

|              |   |
|--------------|---|
| 原子老人的故事····· | 2 |
|--------------|---|

- 一、贫寒的学者(2) 二、原子论的复兴(7)

|             |    |
|-------------|----|
| 进攻原子王国····· | 12 |
|-------------|----|

- 一、用玻璃管作武器(12) 二、原子王国里的居民(14)

- 三、对原子王国进行火力侦察(20)

- 四、氢原子的“旋律”(31)

|          |    |
|----------|----|
| 新纪元····· | 40 |
|----------|----|

- 一、拨开乌云见晴天(40) 二、一位小职员功劳(45)

|              |    |
|--------------|----|
| 一群青年的故事····· | 52 |
|--------------|----|

- 一、新一代(52) 二、一位法国青年的故事(55)

- 三、两位青年的意外发现(58) 四、三位青年的小合奏(62)

- 五、胜利交响曲(67)

|              |    |
|--------------|----|
| 深居简出的国王····· | 72 |
|--------------|----|

- 一、原子世界的统治者(72)

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 二、元素世界里的“母系社会”(77)            |     |
| 三、镭学院里的发现(84)                 |     |
| 十八般武器.....                    | 91  |
| 一、古堡幽灵显灵记(91) 二、分离孪生兄弟(94)    |     |
| 三、超级大炮(100) 四、一把金钥匙(104)      |     |
| 深山探宝记.....                    | 111 |
| 一、轰个明白(110) 二、打开了宝库的大门(115)   |     |
| 三、巨大的宝藏 (120)                 |     |
| 在新大陆上的哥伦布.....                | 127 |
| 一、不祥的预兆(127) 二、新大陆的客人(132)    |     |
| 三、控制死神(136)                   |     |
| 神秘的原子城.....                   | 143 |
| 一、沙漠小镇的故事(143) 二、为原子弹而奋斗(146) |     |
| 三、悲惨的结局(154)                  |     |
| 没完没了的故事.....                  | 159 |
| 一、地狱炸弹(159) 二、在天涯海角(165)      |     |
| 三、新发现带来的新问题 (171)             |     |

原子概念的起源一直可以追溯到两千年之前。由于古代的原子学说太简单了，所以它在关于世界构成的辩论中败给了元素说。英国学者道尔顿的研究，使原子论复兴了。纷繁复杂的世界万物，竟是由简单微小的原子所组成的。

# 原子老人的故事

## 一、贫寒的学者

### 他就住在这里



十九世纪时，英国的曼彻斯特市已经成为当时世界最大的纺织工业中心。产业革命给这个古老的城市带来了繁荣兴旺，新建的纺织业主的豪华住宅与破旧的纺织工人的小板房形成了鲜明的对照。

1826年的一天，在曼彻斯特大街上，一位外国来客匆匆而过。他是法国化学家，特地从巴黎赶到曼彻斯特，来拜访大名鼎鼎的英国化学家道尔顿。这位法国科学家先是在繁华的新住宅区打听道尔顿的住址，可是竟没人知道道尔顿是什么人，更不用说他住在哪里了。找了半天，一无所获，他便来到老城区。法国客人在街上逢人便问：“道尔顿住在哪里？”“道尔顿先生住在这里吗？”……终于，一位好心的老人指着一条偏僻的小巷说：“他就住在这里面。”



在巴黎看惯了名门贵人住的豪华别墅的这位法国科学家，在这条阴暗的小巷里找了半天，也没有看见一所象样的楼房。莫非那老头指错了地方？正当他在犹豫时，一个小孩主动前来带路：“先生，您要找道尔顿爷爷吗？请跟



道尔顿在教小学生

我来吧。”接着，就把这位法国客人领到一所破旧的木屋前。看来，他当向导已经不止一次了。

法国化学家将信将疑，硬着头皮走进去。年久失修的房子已经破旧不堪，地板走上会吱吱作响，门上的锁也生锈了。他推开房门，只见一个年近花甲的老头，正在教一个不满十岁的小孩，在小黑板上做算术。他，大概是看门的吧？

“请问，道尔顿先生在哪儿？我从巴黎来，想拜访他一下。”法国学者彬彬有礼地说道。

老人慢腾腾地答道：“好的，先生，请稍等一会儿，让我把这孩子的算术题改好。”

客人大吃一惊，心里想，大名鼎鼎的学者竟住在这样破旧的小屋里。更不可思议的是，他还在教一个小学生读书。

是的，这位世界著名的化学大师，经济上却非常困难。为了有更多时间搞研究，道尔顿毅然辞去了专科学校的讲师职务，当然也随之失去了他唯一的经济来源。他招收了一些学生，私人授课。这样，收入虽少一些，但由自己支配的时间却

更多了。说起教书，道尔顿小时候就当过私塾教师呢。

## 十二岁的小老师



道尔顿

1766年，约翰·道尔顿出生在英国西北部的一个农村里。

他的父亲是个农民。为了养活六个子女，他白天耕种着贫瘠的土地，晚上还要在家里织毛呢。由于饥寒交迫，六个子女有三个在幼年就夭折了。

道尔顿是家中最小的一个，父母亲省吃俭用，送他上农村小学读了几年书。这是他一生中仅有的接受正规教育的机会。从那以后，道尔顿的学问都是靠自学得来的。

在小学读书时，道尔顿的学习成绩并不突出。但是，他那股顽强的劲儿，却给老师们留下很深刻的印象。学校举行算术测验，许多学生每逢做到难题时，常常不假思索就交白卷。可是，道尔顿却不是这样。题目越是难做，他就越是全神贯注去做，不不出来决不罢休。有一次，为了解答几道难题，他一直坐在教室里苦苦思索着，天黑了也不回家。妈妈找到学校去，发现他一个人坐在教室里苦攻，心里很感动。她想，这孩子如果让他一直读书的话，准有出息。可是，由于交不起学费，道尔顿还是失学了。他只好白天帮父母亲劳动，晚上坚持自学。

为了减轻家里的负担，道尔顿什么活都干过，什么办法都想过。他12岁时，一天，在村子里张贴了一张广告，上面

写道：

约翰·道尔顿打算开办一所村学，学费低廉，男女兼收，代办纸张笔墨。愿意就读者请前来报名。

由于这所村学的收费很低，居然有几个学生来报了名。道尔顿把家中的旧仓库当教室，于是，这所很不象样的乡村小学就开学了。

学校小，“老师”更小。学生中有的年龄，比道尔顿还大几岁呢。可别小看了这位小老师，他年纪虽小，教学却很有方。道尔顿上课时所用的语言，都是孩子们熟悉的。这比教会学校里的教师那种牧师布道式的教法，要活泼生动多了，所以学生们都爱听。语文、算术、自然知识都是道尔顿一人包办，可他却教得各有特色，听起来也很有兴趣。

道尔顿真是一位好老师。他除了讲课外，还带学生们做游戏，孩子们吵嘴打架他都管。没有多久，“道尔顿小学”的名气渐渐大起来了。大家纷纷向教会请求，把教堂的会议室借给道尔顿作教室。有了比较正规的教室，学生也逐渐增多了。贫苦农民都愿意把自己的孩子送到这里来念书。

### 午夜方眠 黎明即起

1781年，15岁的道尔顿受表兄邀请，到附近镇上的一所相当于初级中学的寄宿学校里担任助理教员。从此，他离开了故乡，走上了边教课、边自学、边研究的道路。到1844年道尔顿去世为止，他在自学成才的道路上走了整整六十个年头。

城里的文化水平要比乡村高。道尔顿惊喜地发现，世界上有知识、有学问的人是那么多。他在自学中向许多人求教。从他们那里，道尔顿不仅学到了知识，而且也受到钻研科学、刻苦用功的思想熏陶。

对道尔顿一生影响很大的一件事是，他在那里结识了一位盲人学者约翰·格夫。格夫两岁时因患天花，双目失明。但他并不悲观厌世，自暴自弃。相反，他长期坚持刻苦自学，到30岁时已精通几国语言；对数学、哲学等也很有研究。格夫的顽强学习精神，使道尔顿很感动。他虚心向格夫学习拉丁文、希腊文，并把这位盲人学者的谆谆教导铭刻在心。

格夫很器重这位乡村青年。1793年，他推荐道尔顿到曼彻斯特市一所专科学校当讲师，讲授数学和自然科学。同一年，道尔顿出版了他的第一部科学著作《气象观测论文集》。这是世界上最早的气象学专著之一，对气象学的发展起了推动作用。这时，道尔顿才27岁。

27岁的道尔顿为什么能取得这样辉煌的成就呢？后来，他在叙述自己成长的经过时，曾用了两句话来概括，他说：“我的座右铭是：午夜方眠，黎明即起。”的确，道尔顿的一生是勤奋好学的一生，是奋发上进的一生。

每天清晨，道尔顿就起床了。早上第一件事便是到自己的实验室里去生火、扫地、擦桌子，为实验作好准备。早饭之后他就走进实验室，开始了紧张的工作。他在实验室一直待到夜幕降临，常常忙得忘了吃中饭。晚饭后，道尔顿与房东一家围绕着炉子闲谈一会儿，就回到自己的房间读书，直到深更半夜才休息。

## 二、原子论的复兴

### 二千年前的一场争论



是什么东西把道尔顿迷住了？这要从二千年前的一场争论谈起。

世界万物是由什么组成的？

最古老的中国史册中有这样的记载：宇宙是由金、木、水、火、土组成。

古希腊人说：土、气、火、水这四种元素是万物的根源。

然而也有一位“持不同政见者”，他的名字叫德谟克利特，他主张宇宙万物只有一种起源，那是一种极微小的颗粒——原子。

这场辩论的结果，元素说胜利了。原子论为什么失败呢？理由很简单，水、火、气、土这些元素都是人们看得见摸得着的；而原子有谁看到过，又有谁摸到过呢？就这样，在世界由万物组成的问题上，元素说统治了二千年之久。

随着科学的兴起，古希腊的元素说遇到了新的难题。十八世纪中期，化学家们发现水可以分解为氢和氧，空气里含有氧和氮等，至于土里面包含的成分就更复杂了。由此看来，古希腊人提出的四种元素都不是最简单的东西。英国化学家玻意耳给元素下了一个科学的定义，他认为元素是不能再被分解的最简单的物质（单质）。直到今天，化学中元素的定义都

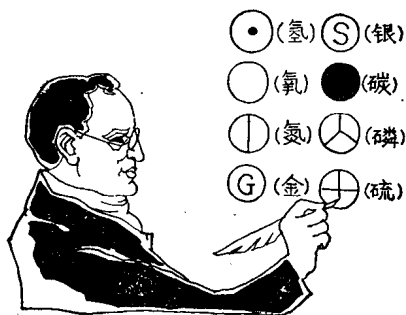
是采用玻意耳的说法。按照玻意耳的科学定义，人们发现了三、四十种元素。随着元素越来越多地出现，一个问题很自然地被提出来了：这么多元素是不是由更简单的东西组成的呢？攻克这个难题的就是道尔顿。

## 杰出的贡献

道尔顿认为，无论是氧、氮这些元素，还是二氧化碳、水蒸汽这些化合物，它们都是由无数微小颗粒混和起来的。他借用德漠克利特创造的名词，把这些微小颗粒称为“原子”。

道尔顿用图来表示自己的观点。他画一个圆圈，代表氧原子；他又画一个大黑点，代表碳原子；如此等等。这些都代表元素的原子。他把水的微粒画成由一个氢原子连接一个氧原子而组成，这样的东西叫“复合原子”。

道尔顿当时还不理解元素的原子和化合物的“复合原子”之间，有着本质的区别。在道尔顿之后的另一位科学家，把道



道尔顿的原子符号

尔顿的“复合原子”称为“分子”。他说，分子是任何物质可能分成的最小单位，而且物质的分子还保持着这种物质的基本特性。例如，水的最小单位是水分子，糖的最小单位是糖分子，它们

都保持着各自的特性。如果把水分子再分解为氢原子和氧原子，这两种原子和水分子就没有什么共同之处了。

如果说，道尔顿的原子学说只是画图加上说明，那么，这还谈不上是科学。道尔顿并没有停留在这上面。他在分析某些化合物的组成时发现，如果 A、B 两种元素能互相化合生成几种化合物的话，那么，在这些化合物中，一定重量的 A 元素和同它化合的 B 元素的重量，互相成简单的整数之比。例如，氧和氮有五种不同的化合物：一氧化二氮 ( $\text{N}_2\text{O}$ )、氧化氮 ( $\text{NO}$ )、三氧化二氮 ( $\text{N}_2\text{O}_3$ )、二氧化氮 ( $\text{NO}_2$ )、五氧化二氮 ( $\text{N}_2\text{O}_5$ )。我们知道，这五种化合物里氮和氧的重量之比分别是：

$$28/16 \quad 14/16 \quad 28/48 \quad 14/32 \quad 28/80$$

如果算一下每种化合物里，跟一份氮化合的氧的重量，就得到这样五个数字：

$$16 \div 28 = 0.57, \quad 16 \div 14 = 1.14,$$

$$48 \div 28 = 1.71, \quad 32 \div 14 = 2.28,$$

$$80 \div 28 = 2.85。$$

把这五个比例数排起来就得到

$$0.57:1.14:1.71:2.28:2.85$$

再利用这五个数字的最小公倍数去除它们，就得到整数之比：

$$1:2:3:4:5$$

为什么会有这样的结果呢？它表明，分子是由比它小的原子组成的，而原子之间进行化合时，不会半个、一个半地化合，只能一个、两个地进行化合，所以它们才构成简单的整数比。

道尔顿还进一步推论，不同元素的原子应当有不同的大的

[illegible]

有了道尔顿的原子学说，化学真正进入了现代科学的新发展阶段。

人类的认识是永远不会停止在原有的水平上的。道尔顿复活了原子学说,可是人们又对它发问了:原子是由什么组成的呢?



实际情况要比道尔顿想象的实心原子复杂得多。克鲁克斯在阴极射线管中发现了一种奇怪的射线，汤姆逊证明它是存在于原子中的粒子——电子。一次偶然的机会，又使得卢瑟福“看见”了原子有一个核心。在此基础上，玻尔用寥寥几笔，给原子世界勾划了一幅草图。