



# 地球科学 其实很简单

Earth Science Made Simple

[美] 爱德华·F. 阿尔宾博士 著

斯科特·努尔昆 绘图

林文鹏 译

上海图书馆  
上海科学技术文献出版社



# 地球科学其实很简单

Earth Science Made Simple

[美] 爱德华·F. 阿尔宾博士 著

斯科特·努尔昆 绘图

林文鹏 译

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

地球科学其实很简单 / ( 美 ) 阿尔宾著 ; 林文鹏译 . — 上海 :  
上海科学技术文献出版社 , 2014.1

书名原文 : Earth science made simple

ISBN 978-7-5439-6017-6

I . ① 地… II . ①阿…②林… III . ①地球科学—普及读物  
IV . ① P-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 ( 2013 ) 第 243682 号

### Earth Science Made Simple.

Copyright © 2004 by Broadway Books, a division of Random House, Inc.

This translation published by arrangement with Broadway Books, an imprint of the  
Crown Publishing Group, a division of Random House, Inc.

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) ©  
2013 Shanghai Scientific & Technological Literature Publishing House Co., Ltd.

All Rights Reserved

版权所有, 翻印必究

图字: 09-2012-456

责任编辑: 张 军 林 朔

封面设计: 樱 桃

### 地球科学其实很简单

[ 美 ] 爱德华·F. 阿尔宾博士 著 斯科特·努尔昆 绘图 林文鹏 译

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 常熟市人民印刷厂

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 11.75

字 数: 278 000

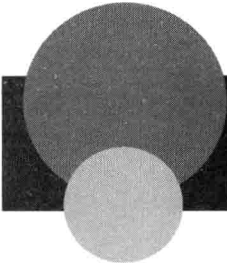
版 次: 2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-6017-6

定 价: 35.00 元

<http://www.sstlp.com>

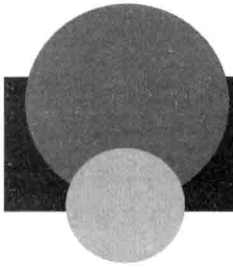
献给南茜和劳伦



## 致 谢

地球科学是一门涉及面很广的学科。在科学领域里,地球科学覆盖着众多的分支学科。毫无疑问,要写一本有关地球科学的科普图书绝非易事。如果没有我的同事和出版社编辑的鼎力支持,这本书也就不可能跟读者见面。当这本书即将面世时,我要感谢许多在过去的这一年里对本书作出贡献的人,他们有的腾出了宝贵的时间,有的提出了许多中肯的建议,从而使本书日趋完善。特别值得一提的是,我要感谢美国艾格尼丝斯·科特学院和法恩邦克科技中心的同事们的鼓励和耐心的帮助,以及我教过的多届学生,正是他们的反馈使我能不断地

改进,采用更有效的教学方法和写作技巧。非常感谢弗朗西丝·张伯伦,因为她将这本书的初稿按照通俗易懂的方式进行了修改,使其真正切合深入浅出的科普读物的要求。菲利浦·利夫团队的吉尔·卡罗特则在书稿的编辑加工和排版的过程中功不可没。斯科特·努尔昆绘制了书中所有的图片,使读者可以通过读图这一更直观的方式来理解一些较为晦涩难懂的专业术语,比如火山、小行星等。最后,我要感谢我至爱的妻子南茜和我可爱的女儿劳伦,她们一直在背后默默地支持、鼓励着我,使我得以将我的所思所想写成一字一句,最终成书面世。



## 简 介

要想将所有与地球有关的科学知识都编进一本书,同时又要用通俗易懂的方式介绍给读者,难度确实很大。地球上充满了各种各样的神奇的事物与现象,既有琳琅满目、令人着迷的岩石、矿物,也有人类尚未涉足的充满未知数的深海海底和原始森林。虽然步调缓慢,但是人类确确实实一直在探索、研究、认识我们的地球。人类在地球上出现已有400多万年的历史了,到最近的几百年,才得以探索认识地球表面的大部分区域。直到最近的几十年,人类才粗略知道大洋深处和遥远的外层太空。

地球科学是一门庞大的学科,要将之学深、学透,任重而道远。它涵盖了地球的形成、板块构造、地质地貌、气象、海洋以及外层空间的知识。在《地球科学其实很简单》这本书里,我们所做的就是将这一复杂的学科分解成四个主要的部分:地质篇、海洋篇、气象篇和行星科学篇。

在本书的第一部分——《地质篇》里,主要介绍了一些基础的地质学知识,比如矿物、岩石、板块构造学说(比如大陆是如何变成今天的这个形状的)、地质过程和地质时期。读者可以了解到岩石、矿物成分,地球的结构,以及风和水作为地表的改变因子,是如何塑造了我们今天生活的这颗星球的。

地球表面的3/4区域被海水所覆盖。陆地与海洋之间的联系十分紧密:海洋影响了海岸线的发展;海洋给人类提供了各种丰富的资源;洋流、波浪和潮汐对气候类型、暴风雨以及地球生态都会产生作用。对这些知识略知一二很有必要。

在本书的第二部分——《海洋篇》里,主要介绍了一些基础的海洋学知识,比如海洋的形成过程、海底的地形结构和海洋资源。了解了事物是如何互相关联、互相作用的,你就会意识到你的一生和你的子孙后代对地球来说是极为重要的,因为这不仅有利于保持地球的持续健康运行,而且有利于保护地球上各种重要的资源。

本书的第三部分是《气象篇》。气象学是一门和人类生产、生活密切相关的应用科学,它主要负责识别和预报雨、雪、飓风、云、风等天气现象。气候类型会影响到农业投资、建设项目、渔业以及人类的众多活动。天气会从很多方面日复一日地影响着人类。你可能不会注意到在山区由于风和水的作用使表土流失、土地肥力下降、山坡缓慢退化,或许你也不会察觉到邻近海滩的地方何时又出现了一座新的沙丘;但是你一定不会忽视这样的消息——在美国的中西部地区,狂暴的飓风掀翻了众多的房屋;暴风雪席卷美国东北部地区,导致美国多个州交通大范围瘫痪,上千个航班被取消;连日的暴雨使山体大范围崩塌、滑坡,严重阻断交通……气象学给了我们一个机会,除了可以将天气预报这种专业的工作留给有专业技术设备的气象学家们去做以外,普通老百姓也可以通过气象学知识来了解各种天气现象为什么会发生,它们对于人类息息相关的生存环境有何影响等。

本书的第四部分是《行星科学篇》,介绍了有关的行星知识。乍一看,行星好像跟地球生命没啥关系,但是你想一想,人类为什么会恰好在地球

上出现,而不是在别的星球上出现呢?《行星科学篇》主要介绍了一些基础的行星科学知识,比如地球是如何从太阳星云中形成的?为什么行星都绕着太阳运行?别的外行星<sup>①</sup>与地球有着某些相同的岩石和矿物成分,它们又是怎样形成的?地球在太阳系里还有一些别的邻居,比如行星、月球、小行星、彗星,通过了解太阳系里这些邻居的结构,我们也就能更多地了解地球的结构了。

把上述这些内容全部组合在一起是很重要的,通过学习书里介绍的这些地球科学知识,你对地球一定会有更为全面的认识和了解。

人类作为地球上的智慧物种,能够尽可能多地认识、了解我们生活的地球以及所处的太

阳系。地球科学是一门复杂的学科。许多科学家满怀热忱,积极投身于某一专业领域,比如地质学、海洋学、气象学或是行星科学,进行长期不懈的研究。他们可能只专注于研究岩石或矿物、火山、飓风、天气系统、洋流、深海、海洋生态系统或是某一颗行星,但是每一项研究都有着各种可能,永无止境。

《地球科学其实很简单》旨在提纲挈领地让读者对地球科学有个大体的了解。如果你有意在地球科学的某一特定领域进行深入研究,那么书中的丰富内容不仅能为你提供一些基础知识,更重要的是还能使你对地球科学有一个整体的把握,意义深远。

---

<sup>①</sup> 译者注:轨道在地球轨道以外的行星,即火星、木星、土星、天王星、海王星。

# 目 录

## 简 介

## 地 质 篇

|            |    |
|------------|----|
| 第一章 矿 物    | 3  |
| 什么是矿物      | 3  |
| 化学入门       | 3  |
| 地壳的组成元素    | 5  |
| 晶体结构       | 5  |
| 晶 系        | 6  |
| 矿物的分类      | 7  |
| 矿物的 7 种类型  | 7  |
| 矿物的物理性质    | 8  |
| 矿物的经济价值    | 10 |
| 小 结        | 10 |
| 第二章 岩 石    | 13 |
| 什么是岩石      | 13 |
| 岩浆岩        | 13 |
| 变质岩        | 15 |
| 沉积岩        | 16 |
| 小 结        | 18 |
| 第三章 板块构造学说 | 19 |



|                |        |
|----------------|--------|
| 大陆漂移说          | 19     |
| 地球是如何移动的       | 20     |
| 地球的内部结构        | 21     |
| 地震和地震能量        | 21     |
| 地震波            | 21     |
| 里克特震级表         | 22     |
| 拉张型板块边界        | 23     |
| 挤压型板块边界        | 24     |
| 剪切型板块边界和海底链状山谷 | 25     |
| 小 结            | 25     |
| <br>第四章 地质过程   | <br>27 |
| 地表的变化          | 27     |
| 火山活动           | 27     |
| 河流或水的塑造作用      | 30     |
| 风成过程           | 32     |
| 冰川作用           | 34     |
| 块体坡移或重力过程      | 36     |
| 小 结            | 36     |
| <br>第五章 地质年代   | <br>37 |
| 地球到底有多少岁了      | 37     |
| 相对年龄测定         | 38     |
| 绝对年龄测定         | 39     |
| 地质年代表          | 41     |
| 小 结            | 42     |

## 海 洋 篇

|              |    |
|--------------|----|
| 第六章 海洋的组成及分层 | 45 |
| 海洋的起源        | 45 |

|             |        |
|-------------|--------|
| 海洋学简史       | 46     |
| 世界上的海洋      | 47     |
| 地球上的海和湖     | 48     |
| 海水的性质和组成    | 49     |
| 海洋的分层结构     | 50     |
| 海洋资源        | 51     |
| 海洋污染        | 53     |
| 小 结         | 53     |
| <br>第七章 海 底 | <br>55 |
| 海底景观        | 55     |
| 大陆边缘        | 56     |
| 洋盆底部        | 57     |
| 大洋中脊        | 58     |
| 海 沟         | 58     |
| 海底山         | 59     |
| 海底沉积物       | 59     |
| 小 结         | 60     |
| <br>第八章 海岸线 | <br>61 |
| 海岸线的特点      | 61     |
| 沙和海滩        | 61     |
| 海岸线环境       | 63     |
| 海岸线侵蚀       | 65     |
| 下沉海岸和上升海岸   | 66     |
| 小 结         | 66     |
| <br>第九章 洋 流 | <br>69 |
| 海洋的运动       | 69     |
| 表面环流模式      | 69     |
| 深海环流模式      | 73     |

|              |    |
|--------------|----|
| 小 结          | 74 |
| 第十章 波浪与潮汐    | 77 |
| 波浪的表现        | 77 |
| 波浪的构成部分      | 77 |
| 波浪的类型        | 78 |
| 风 浪          | 78 |
| 地震海浪         | 79 |
| 波浪的作用        | 80 |
| 波浪与海岸线       | 80 |
| 波浪的侵蚀和变形     | 81 |
| 太阳和月亮的作用形成潮汐 | 81 |
| 潮 流          | 82 |
| 小 结          | 83 |

## 气 象 篇

|              |     |
|--------------|-----|
| 第十一章 大气成分和分层 | 87  |
| 天 空          | 87  |
| 大气的起源        | 87  |
| 大气的组成        | 89  |
| 大气的组成结构      | 90  |
| 气候的分异与适应     | 93  |
| 小 结          | 94  |
| 第十二章 云       | 95  |
| 云和天气         | 95  |
| 水蒸气与湿度       | 95  |
| 冷凝和云的形成      | 96  |
| 云的类型         | 97  |
| 降 水          | 100 |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 小 结                | 102 |
| <b>第十三章 风</b>      | 103 |
| 大气环流               | 103 |
| 大气压力               | 103 |
| 气旋与反气旋             | 105 |
| 全球大气环流             | 107 |
| 小 结                | 109 |
| <b>第十四章 风 暴</b>    | 111 |
| 天气事件               | 111 |
| 气团和锋               | 111 |
| 雷 暴                | 112 |
| 龙卷风                | 113 |
| 飓 风                | 116 |
| 小 结                | 118 |
| <b>行 星 科 学 篇</b>   |     |
| <b>第十五章 行星科学简介</b> | 121 |
| 行星科学与地球科学          | 121 |
| 类地行星和类木行星          | 121 |
| 陨石坑                | 122 |
| 行星探测计划             | 123 |
| 行星探测工具             | 124 |
| 小 结                | 124 |
| <b>第十六章 类地行星</b>   | 127 |
| 内行星                | 127 |
| 水 星                | 127 |
| 金 星                | 130 |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 地球的卫星              | 131 |
| 火    星             | 133 |
| 小    结             | 136 |
| <br>第十七章 类木行星      | 137 |
| 巨行星                | 137 |
| 木    星             | 137 |
| 土    星             | 141 |
| 天王星和海王星            | 143 |
| 冥王星                | 145 |
| 冥王星的卫星——冥卫 I       | 145 |
| 小    结             | 146 |
| <br>第十八章 小行星、彗星和陨石 | 149 |
| 太空岩石的地质            | 149 |
| 小行星                | 149 |
| 彗    星             | 151 |
| 陨    石             | 152 |
| 小    结             | 155 |
| <br>词汇表            | 157 |
| <br>译者后记           | 173 |

# 地 质 篇



**关键词**

矿物,元素周期表,同位素,离子,离子键,阳离子,阴离子,共价键,晶体,结晶学,自然元素,硅酸盐,碳酸盐,卤化物,氧化物,硫化物,硫酸盐

在童年时代,或许我们每一个人都曾经有过这样的经历:趴在地上,用木棍、汤匙或者尖石块在地里四处挖个不停,想看看地下能发现什么。你或许还记得从砂岩碎块中发现闪闪发光的云母时的惊喜,在河滩边玩泥巴时的快乐,或者仅仅是想知道小山丘和大山脉究竟是怎样形成的。其实,人类对自然界的探索可以追溯到古希腊时代有关人类研究的最早记载。

**什么是矿物**

要是让人们来说一说矿物的定义,估计大多数的人都说不上来。也许最好的方法就是记住:矿物是无时无刻不在我们身边的物质。拥有一些基础的化学知识会有助于你理解:矿物是自然形成的无机的固体物质,有着特定的成分和原子排列。生活中常见的食盐、冰块就是矿物的很好例子。银和铜也是矿物。

矿物学研究特别会使人着迷,这是因为自然界中有超过 3 000 种的矿物,而且每年还不断地有新的矿物被发现。

记住,矿物拥有以下特点:

- 自然形成的;
- 无机的;
- 固体;
- 是由原子按照特定的方式排列而成的。

**化学入门**

矿物是由众多原子组成的,这些原子之间彼此互相连接,每一种化学元素都是由相似的原子组合而成的。中学化学课上学的**元素周期表**,它将 100 多种化学元素排列在这表内。

再来说说元素,它是相同类型的原子的集合体。每个原子都包含 3 种基本成分:质子、中子和电子。质子和中子位居原子的中心部分,即原子核,几乎集中了原子的全部质量。质子带正电,中子则不带电。

电子带负电,并以特定的距离绕着原子核高速运行。在大多数的原子中,质子和中子的数量是相等的;但是,在有些情况下,在某些特别的原子中,中子的数量会有很大的差异,形成了同种元素不同的变化,这就是**同位素**。

在原子中,原子核的质子数量决定了该元素的原子数及其在元素周期表中的位置。如果



某种元素只有 1 个质子,即人们所熟悉的氢元素(如图 1.1 所示)。铁元素有 26 个质子,金元素有 79 个质子,而铀元素则含有 92 个质子。通过元素周期表(如图 1.2 所示),可以很容易看出不同元素所含的质子数。

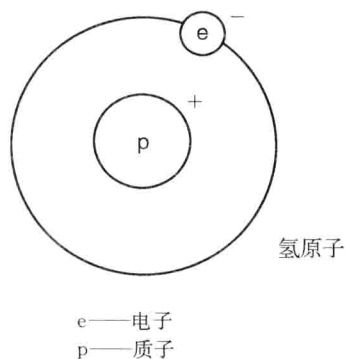


图 1.1 氢原子结构示意图

关于矿物是如何形成的,常见的食盐就是一个很好的例子。原子都趋向于电子稳定状态,也就是不带任何的电荷。如果原子获得了一些电子,那它就带有负电,也就是说,该原子中的电子数量比质子的数量大;反之,如果原

子失去了一些电子,那它就带有正电,即该原子中的电子数量小于质子的数量。由于获得或失去 1 个或更多的电子,使原子中的电荷不平衡的现象被称为离子。带有相反电荷的离子会互相吸引,从而产生 1 个中性的化学键。比如当钠(Na)与氯(Cl)相遇,会结合形成氯化钠(NaCl,也就是盐),它们会互相吸引,使电荷平衡。当两种带有相反电荷的离子相接触时,就会产生离子键。就生活中常见的盐来说,钠原子带正电,而氯原子带负电,当钠原子与氯原子结合时,就使电荷平衡,形成稳定的分子。

当原子内的电荷不平衡而导致电子与质子的比值有偏差时,矿物就开始形成了。当阳离子(带正电的原子)被阴离子(带负电的原子)吸引时,就产生了离子键。这种平衡会发生变化,这取决于电子与质子的比值。

水也是一个很好的例子。在水分子中,2 个氢原子和 1 个氧原子共用电子(如图 1.3 所示),这是一个共价键,这当中,带有相似电荷的

| I A |                            |                            |                               |                            |                                |                             |                            |                             |                              |                              |                            |                              |                             |                             |                            |                             |                            | VIII A                  |  |
|-----|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------|--|
| 1   |                            |                            |                               |                            |                                |                             |                            |                             |                              |                              |                            |                              |                             |                             |                            |                             |                            | 18                      |  |
| 1   | 1 氢<br>Hydrogen<br>1.00    |                            |                               |                            |                                |                             |                            |                             |                              |                              |                            |                              |                             |                             |                            |                             |                            | 2 氦<br>Helium<br>4.00   |  |
| 2   | 3 锂<br>Lithium<br>6.94     | 4 铍<br>Beryllium<br>9.01   |                               |                            |                                |                             |                            |                             |                              |                              |                            |                              |                             |                             |                            |                             |                            |                         |  |
| 3   | 11 钠<br>Sodium<br>22.98    | 12 镁<br>Magnesium<br>24.30 |                               |                            |                                |                             |                            |                             |                              |                              |                            |                              |                             |                             |                            |                             |                            |                         |  |
| 4   | 19 钾<br>Potassium<br>39.09 | 20 钙<br>Calcium<br>40.07   |                               |                            |                                |                             |                            |                             |                              |                              |                            |                              |                             |                             |                            |                             |                            |                         |  |
| 5   | 37 铷<br>Rubidium<br>85.46  | 38 锶<br>Strontium<br>87.62 |                               |                            |                                |                             |                            |                             |                              |                              |                            |                              |                             |                             |                            |                             |                            |                         |  |
| 6   | 55 铯<br>Cesium<br>132.90   | 56 钡<br>Barium<br>137.32   |                               |                            |                                |                             |                            |                             |                              |                              |                            |                              |                             |                             |                            |                             |                            |                         |  |
| 7   | 87 钫<br>Francium<br>223    | 88 镭<br>Radium<br>226      |                               |                            |                                |                             |                            |                             |                              |                              |                            |                              |                             |                             |                            |                             |                            |                         |  |
|     |                            |                            |                               |                            |                                |                             |                            |                             |                              |                              |                            |                              |                             |                             |                            |                             |                            |                         |  |
|     |                            |                            | III B                         | IV B                       | V B                            | VI B                        | VII B                      | VIII                        | VIII                         | VIII                         | I B                        | II B                         |                             |                             |                            |                             |                            |                         |  |
|     |                            |                            | 3                             | 4                          | 5                              | 6                           | 7                          | 8                           | 9                            | 10                           | 11                         | 12                           |                             |                             |                            |                             |                            |                         |  |
|     |                            |                            | 21 钪<br>Scandium<br>44.95     | 22 钛<br>Titanium<br>47.86  | 23 钒<br>Vanadium<br>50.94      | 24 铬<br>Chromium<br>51.99   | 25 锰<br>Manganese<br>54.93 | 26 铁<br>Iron<br>55.84       | 27 钴<br>Cobalt<br>58.93      | 28 镍<br>Nickel<br>58.69      | 29 铜<br>Copper<br>63.57    | 30 锌<br>Zinc<br>65.39        | 31 镓<br>Gallium<br>69.72    | 32 锗<br>Germanium<br>72.61  | 33 砷<br>Arsenic<br>74.92   | 34 硒<br>Selenium<br>78.96   | 35 溴<br>Bromine<br>79.90   | 36 氩<br>Argon<br>39.94  |  |
|     |                            |                            | 39 钇<br>Yttrium<br>88.90      | 40 锆<br>Zirconium<br>91.22 | 41 铌<br>Niobium<br>92.90       | 42 钼<br>Molybdenum<br>95.94 | 43 锝<br>Technetium<br>98   | 44 钌<br>Ruthenium<br>101.07 | 45 铑<br>Rhodium<br>102.90    | 46 钯<br>Palladium<br>106.42  | 47 银<br>Silver<br>107.86   | 48 镉<br>Cadmium<br>112.41    | 49 铟<br>Indium<br>114.81    | 50 锡<br>Tin<br>118.71       | 51 锑<br>Antimony<br>121.76 | 52 碲<br>Tellurium<br>127.60 | 53 碘<br>Iodine<br>126.90   | 54 氙<br>Xenon<br>131.29 |  |
|     |                            |                            | 72 铪<br>Hafnium<br>178.49     | 73 钽<br>Tantalum<br>180.94 | 74 钨<br>Tungsten<br>183.84     | 75 铼<br>Rhenium<br>186.20   | 76 锇<br>Osmium<br>190.23   | 77 铱<br>Iridium<br>192.22   | 78 铂<br>Platinum<br>195.07   | 79 金<br>Gold<br>196.96       | 80 汞<br>Mercury<br>200.59  | 81 铊<br>Thallium<br>204.38   | 82 铅<br>Lead<br>207.20      | 83 铋<br>Bismuth<br>208.98   | 84 钋<br>Polonium<br>209    | 85 砹<br>Astatine<br>210     | 86 氡<br>Radon<br>222       |                         |  |
|     |                            |                            | 104 钅<br>Rutherfordium<br>261 | 105 𨭈<br>Dubnium<br>262    | 106 𨭉<br>Seaborgium<br>263     | 107 𨭊<br>Bohrium<br>264     | 108 𨭋<br>Hassium<br>265    | 109 𨭌<br>Meitnerium<br>266  | 110 𨭍<br>Darmstadtium<br>269 | 111 𨭎<br>Ununium<br>272      | 112 𨭏<br>Ununium<br>277    | 113 𨭐<br>Ununtrium<br>284    | 114 𨭑<br>Ununquadium<br>285 | 115 𨭒<br>Ununpentium<br>286 | 116 𨭓<br>Ununhexium<br>289 | 117 𨭔<br>Ununseptium<br>291 | 118 𨭕<br>Ununoctium<br>293 |                         |  |
|     |                            |                            | 57 镧<br>Lanthanum<br>138.90   | 58 铈<br>Cerium<br>140.11   | 59 镨<br>Praseodymium<br>140.90 | 60 钕<br>Neodymium<br>144.24 | 61 钷<br>Promethium<br>145  | 62 钐<br>Samarium<br>150.36  | 63 铕<br>Europium<br>151.96   | 64 钆<br>Gadolinium<br>157.25 | 65 铽<br>Terbium<br>158.92  | 66 镱<br>Dysprosium<br>162.50 | 67 铥<br>Holmium<br>164.93   | 68 铒<br>Erbium<br>167.26    | 69 铥<br>Thulium<br>168.93  | 70 镱<br>Ytterbium<br>173.04 | 71 镥<br>Lutetium<br>174.96 |                         |  |
|     |                            |                            | 89 锕<br>Actinium<br>227       | 90 钍<br>Thorium<br>232.03  | 91 镤<br>Protactinium<br>231.03 | 92 铀<br>Uranium<br>238.02   | 93 镎<br>Neptunium<br>237   | 94 钚<br>Plutonium<br>244    | 95 镅<br>Americium<br>243     | 96 锔<br>Curium<br>247        | 97 锿<br>Einsteinium<br>251 | 98 镄<br>Fermium<br>257       | 99 钔<br>Mendelevium<br>258  | 100 镅<br>Nobelium<br>259    | 101 镬<br>Lawrencium<br>262 |                             |                            |                         |  |

图 1.2 元素周期表