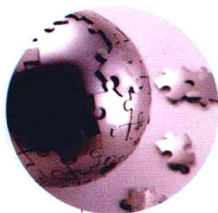




青少年科普图书馆
QINGSHAONIAN KEPUTUSHUGUAN

青少年应该知道的

钢铁



华 春 ● 编著



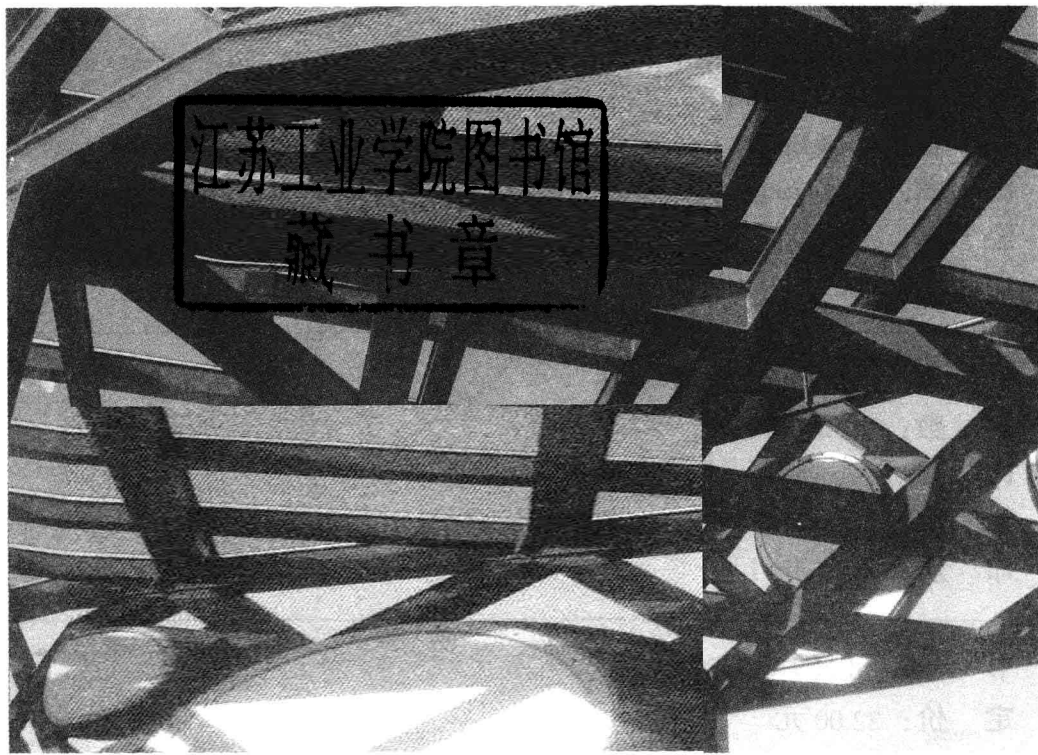
为什么铁会生锈？炼铁炼钢为什么要用石灰？
玻璃能代替钢铁吗？钢铁为什么如此坚硬？为什么钢比铁硬？

团结出版社

青少年应该知道的

钢 铁

华春 编著



图书在版编目 (CIP) 数据

青少年应该知道的钢铁/华春编著.-北京:团结出版社,2009.11

ISBN 978-7-80214-815-4 (2011 年 04 重印)

I.青… II.华… III.钢铁工业-青少年读物 IV.TF-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第122253号

出 版: 团结出版社

电 话: (010) 65228880 65244790 (出版社)

(010) 61536005 (发行)

网 址: www.tjpress.com

E-mail: 65244790@163.com

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京山华苑印刷有限责任公司

开 本: 700×1000 毫米 1/16

字 数: 120千字

印 张: 12

版 次: 2009 年 11 月第 1 版

印 次: 2011 年 4 月第 2 次印刷

书 号: ISBN 978-7-80214-815-4

定 价: 22.00 元

(版权所属, 盗版必究)

青少年科普图书馆丛书编委会

全国人大常委会副委员长、民革中央主席周铁农特为本丛书作序

- 顾 问：谢克昌 中国科协副主席、中国工程院院士
- 主 任：修福金 全国政协副主席、民革中央副主席
- 副 主 任：吴先宁 民革中央宣传部部长
- 王大可 团结出版社社长兼总编辑
- 梁光玉 团结出版社常务副社长
- 唐得阳 团结出版社常务副总编辑
- 徐先玲 北京林静轩图书有限公司董事长

委 员：

- 李 松 美国特洛伊工学院物理学博士
- 叶 鹏 美国康奈尔大学化学博士
- 姚经文 北京理工大学环境工程博士后
- 黄德军 兰州大学生物学博士
- 吕江宁 MIT(麻省理工)地球物理学博士
- 张学伟 Syracuse university 地质学博士
- 罗 攀 香港中文大学人类学博士
- 蔡三协 香港中文大学医学院医学博士
- 王 妍 香港中文大学医学院医学博士

执行主编：王 俊 唐得阳

特邀编辑：张汉平

金属之王——钢铁，钢铁是现代人们生活和工作不可或缺的物品。钢铁从开始出现就方便着我们的生活，钢铁的生产工具和武器改变着人们的生活。同时，随着科技的发展，钢铁冶炼技术也伴随着人类的发展而日益成熟，而钢铁在人类社会发挥着越来越重要的作用。

那么，你了解钢铁冶炼的发展史吗？你知道我们生活中都有哪些物品是钢铁制作而成的吗？钢是如何炼成的？铁是如何炼成的？想象一下，如果没有钢铁，那我们生活的世界将会如何……

本书中对钢铁知识进行了全面的介绍，相信你看完之后会眼界大开。

序 言



莽莽苍苍的山川大地，茫茫无际的宇宙星空，人类生活在一个充满神奇变化的大千世界中。面对异彩纷呈的自然现象，古往今来曾引发多少人的惊叹和探索。它是科学家研究的课题，更是充满了幻想和好奇的青少年渴望了解的知识。为了帮助广大青少年系统、全面、准确、深入地学习和掌握有关自然科学的基础知识，用科学发展观引领他们爱科学、学科学、用科学，团结出版社按照国家确定的学生科普知识标准，编辑出版了《青少年科普图书馆》大型丛书，应该说这是一个很有意义、值得支持和推广的出版工程。

加强科普教育和科普读物出版工作，是加快国家建设和发展的需要。中共十七大提出要把我们的国家建设成为富强、民主、文明、和谐的社会主义现代化国家，要在2020年实现全面建设小康社会的目标，必须坚持以经济建设为中心。为加快国家发展，要抓紧时机，实施科教兴国、人才强国和可持续发展的三大战略。把科教兴国战略放在第一位，就是要充分发挥科学技术作为第一生产力的作用，认真落实国家中长期科学和技术发展规划纲要，依靠科技进步，建设创新型国家；要着眼于长远，努力培养新一代创新人才，提高劳动者素质，增强创新能力。大量优秀的科普读物的出版发行正是科学的教育和普及的基础性工作，是科教兴国、人才强国的文化基础工程。

加强科普教育和科普读物出版工作，同时也是我们社会文化建设的需要。中共十七大强调“弘扬科学精神，普及科学知识”，是“建设和谐文化，培养文明风尚”的重要内容，特别提出要重视城乡、区域文化协调发展，着力

丰富农村和边远地区的精神文化生活，为青少年健康成长创造良好的文化环境。

有关科普教育和科普读物出版发行工作，多年来得到中央和地方各级政府部门和相关社会团体的广泛支持。2002年6月29日，《中华人民共和国科学技术普及法》正式颁布实施，标志着中国科普事业进入法制建设和发展的轨道。为持续开展群众性、社会性科普活动，中国科协决定从2005年起，将每年9月第三周的公休日定为全国科普日。自2003年以来，为支持老少边穷地区文化事业发展，由国家文化部、财政部共同实施送书下乡工程。2009年2月，中国科协等单位五年内在全国城乡建千所科普图书室的活动举行了启动仪式。多年来有关政府部门和社会团体坚持不懈的送书下乡活动，推动了科普工作在全国，特别是在农村、边远地区和广大青少年中的开展，丰富了他们的精神文化生活，提升了他们的科学文化素质。

贯彻中共十七大精神，适应国家建设的发展需要，特别是广大农村、边远地区发展的需要，以及青少年健康成长的需要，像《青少年科普图书馆》丛书这样一类科普读物的大量出版，符合广大青少年探究自然科学的阅读兴趣和求知欲望，相信一定会得到青少年朋友的欢迎和喜爱。希望有更多更好的青少年科普读物出版，为青少年的健康成长，为提高全民族的科学文化素质，促进国家的现代化建设和文化大繁荣作出新的贡献。

周张农
2009.7.15

目 录

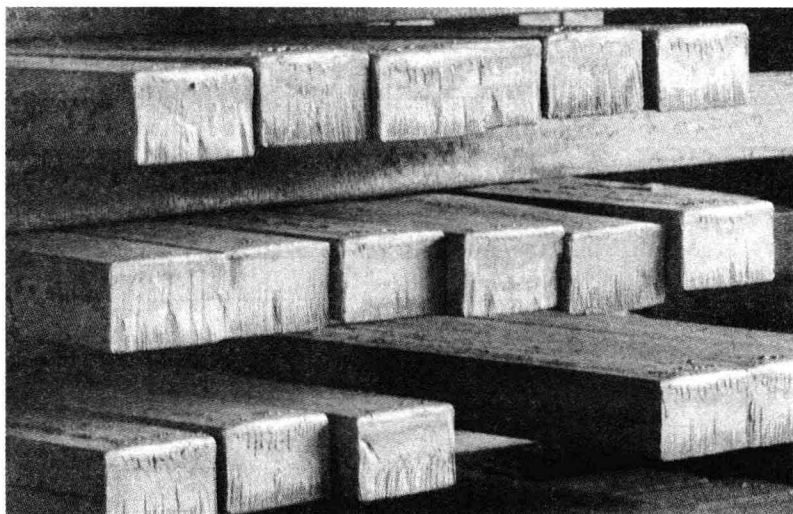
第一章 金属之王——钢铁历史篇

第一节 铁的介绍.....	2
第二节 铁的特性.....	2
第三节 铁的发现过程.....	4
1. 铁的发现.....	4
2. 铁的应用.....	6
3. 人工炼铁.....	7
第四节 人类炼铁和制钢技术的发展.....	9
1. 古代炼铁.....	9
2. 古代炼钢.....	21
3. 世界近代炼钢历程表.....	27
4. 近代炼钢.....	29

第二章 工业原料——钢铁制作篇

第一节 冶炼钢铁所需的原料.....	40
1. 原料的种类.....	40
第二节 原料准备与处理.....	44
1. 原煤与焦炭.....	44
2. 助熔剂.....	45
3. 块铁矿.....	45
4. 锰矿.....	46
5. 铁精矿粉.....	46
6. 烧结矿.....	46

第三节 炼铁的过程	48
1. 炼铁原理	48
2. 炼铁流程	49
3. 铁水处理	53
第四节 炼钢的过程	55
1. 炼钢过程概述	55
2. 炼钢的阶段	56
3. 炼钢法的分类	57
4. 钢的铸造	59
5. 钢材的轧制	65
第五节 成品的分类与用途	76
1. 钢铁的定义	76
2. 铁碳合金相图	77
3. 钢铁的分类	79
第六节 钢铁的加工	82
1. 车、铣、刨、磨	82
2. 钢铁的热处理	87
3. 广泛应用的工业产品	96



第三章 无处不在——钢铁生活篇

第一节 日常钢铁产品的种类与介绍	110
1. 材线产品用途简介	110
2. 冷轧产品用途简介	124
3. 热轧产品用途简介	141
4. 不锈钢产品用途简介	147
第二节 钢铁与生活	151
1. 食与钢铁	151
2. 衣与钢铁	151
3. 住与钢铁	151
4. 行与钢铁	152
5. 教育与钢铁	153
第三节 有趣的有色金属	153
1. 古老而“年轻”的金属——镍	153
2. 前途广阔的轻金属——镁	154
3. 柔软活泼的金属——钼	156

第四章 钢铁之美——钢铁艺术篇

第一节 古代与近代的钢铁文物	158
1. 铁剑	158
2. 锁	159
3. 铁链衣	160
4. 铁狮	161
第二节 钢铁艺术建筑的美	163
1. 埃菲尔铁塔	163
2. 帝国大厦	164
3. 伦敦铁桥	166

4. 古根汉美术馆.....	167
5. 迪士尼音乐厅	169
6. 伦敦眼	171
7. 杭州湾跨海大桥	173
8. 四渡河特大桥	176
9. 上海环球金融中心	178
10. 生米大桥	180
11. 中国奥运场馆——“鸟巢”	180



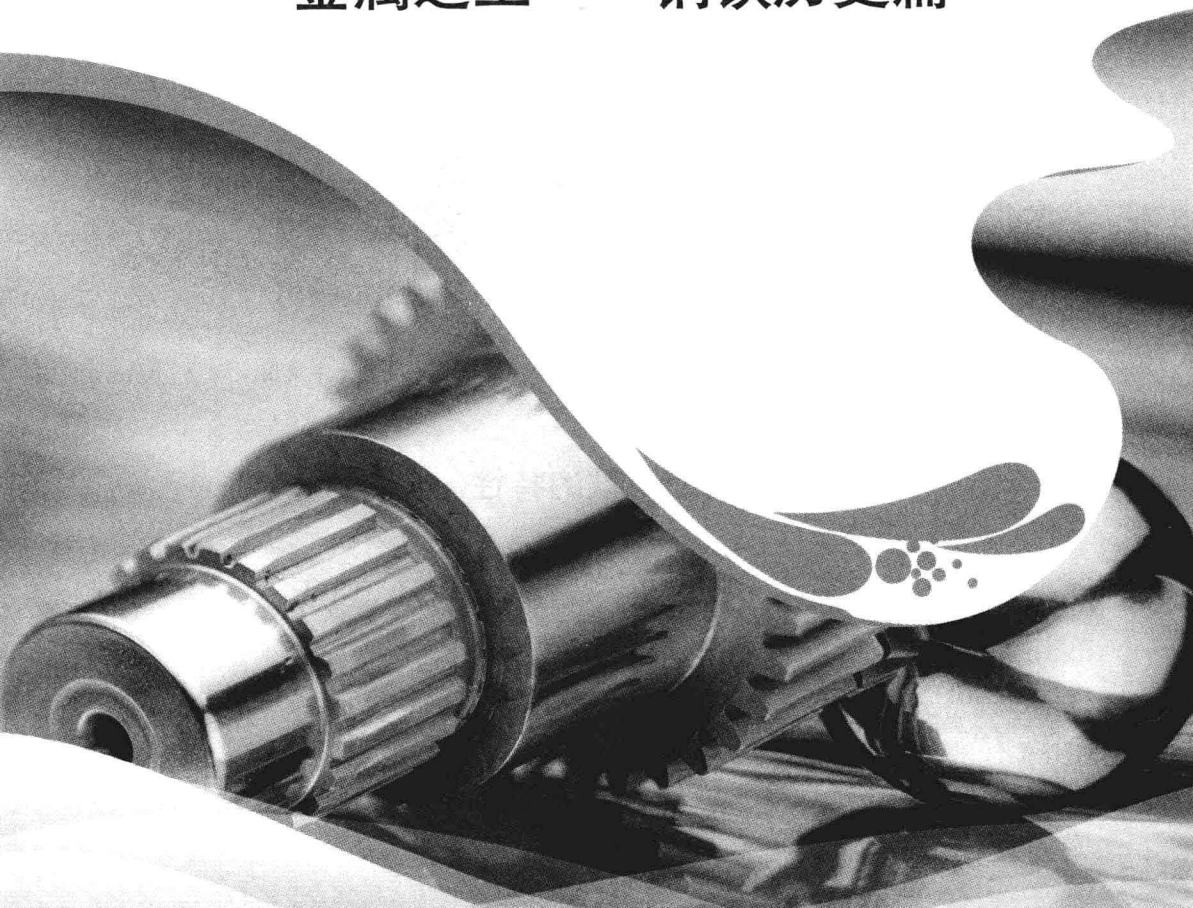
青少年应该知道的

Essential Knowledge for Young People

钢铁

第一章

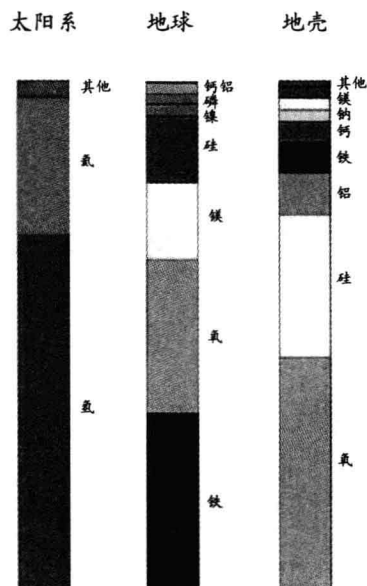
金属之王——钢铁历史篇



第一章 金属之王——钢铁历史篇

◎ 第一节 铁的介绍

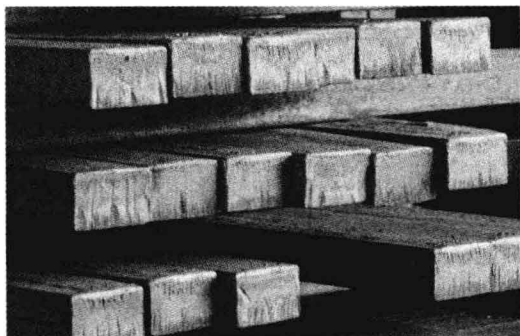
在地球形成过程中，气态元素不断向外逃逸，形成地球大气；易熔性的碱金属及较轻的铝硅酸盐则富集于地球表面的地壳中；那些比较重难以熔化的镁、铁硅酸盐以及金属铁，则向地球深处集中。即使这样，铁元素在地壳中含量也很高，仅次于氧、硅、铝元素排第四位，约占 5.5%。因此在地球内部含有丰富的铁元素。



地球元素丰度图和地壳元素丰度图

◎ 第二节 铁的特性

铁	色泽	状态	硬度	密度	延展性	传导性	熔点	沸点
	银白色	固体	质软	7.8 克/立方厘米	良好	好	1535℃	2750℃



钢坯



纯铁

小百科知识

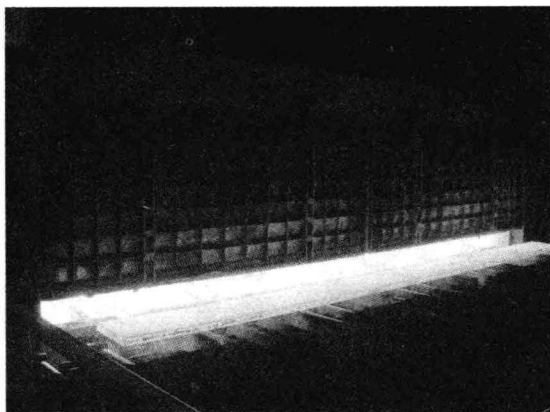
铁为什么会被磁体吸引?

磁和电荷的运动是分不开的,原子核外的电子绕原子核旋转和它本身的自转,都能产生磁。大部分物质由于原子排列无序,所以把电子产生的磁抵消掉了。而铁就不一样了,金属铁内部原子会自发地排列起来,形成一个小范围的自发磁化区。这些磁化区,在外加磁场作用下,能整齐地排列起来,形成更大的磁场,这样它就被磁化成磁性物质,能被磁体吸引了。能被磁体吸引的物质很少,除了铁以外,还有钴、镍和稀土,这些是铁磁物质。还有一些铁氧化物是亚铁磁性物质。此外人类还制造出了磁性更高的金属合金磁铁,包括钕铁硼磁铁、钕钴磁铁、铝镍钴磁铁。

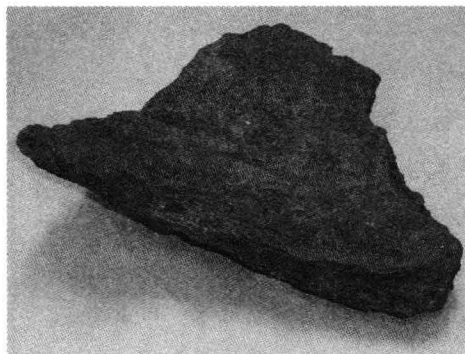
自然界里几乎找不到纯铁,只能找到铁矿石,即铁和氧的化合物。我们所说的铁或钢,也不是纯铁,那是铁和碳等元素的合金。含碳量小于0.2%的是纯铁,含碳量大于2%的是生铁。含碳量介于0.2%至2%的是钢。含碳量越高,铁合金就越硬越脆;含碳量越低,铁合金就越软越柔。含碳量适中的铁碳合金就是钢,既硬又韧。这是钢的优势。

纯铁在常温下是一种固态的、质地柔软的银白色金属，密度为 7.8 克/厘米^3 。

纯铁有很好的延展性。被拉成细丝而不断，碾成薄片而不裂。可以用小刀来切割它。



加热炉



铁矿石

纯铁有良好的传导性。能导热，用铁制杯子盛满热水后，会感受到杯子很烫手。能导电。声音在铁中的传播速度是 5263 米/秒 。

加热到 1535°C 时铁由固态变成液态；加热到 2750°C

铁由液态变为气态。

纯铁能被磁性物体吸引，在磁场中，能被磁化，变成磁体。磁铁矿的主要成分便是四氧化三铁。

◎ 第三节 铁的发现过程

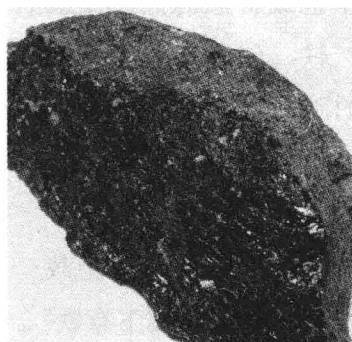
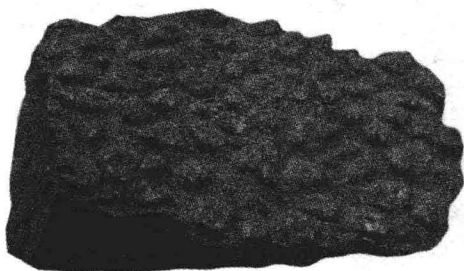
1. 铁的发现

铁是人类日常生活生产常用的金属材料，在 4 万年前，人类就

能辨认铁矿石并加以利用。



铁矿石	
赭石	磁石

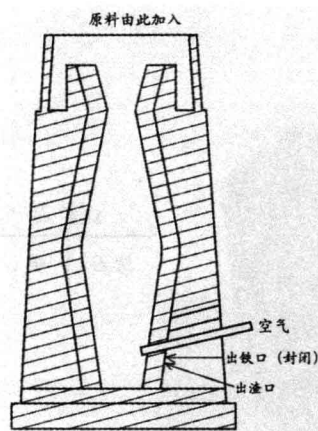


由于自然界中，纯铁极少，铁大多存在于铁矿中。

铁的熔点很高，要让铁从矿物中还原为纯铁，需要很高的温度，而人们当时只学会燃烧木柴取火。所以人们能从铜矿中炼出铜来，却无法从铁矿里炼出铁。

人们当时是借用磁石和赭石来辨别铁矿。

我们祖先在 4 万年前就把它从自然界中辨认出来，所以我们能成



炼铁炉

术也很发达。先秦的人们在书里记载着他们已经知道的铜、铁、铅、锡、金、银、汞的矿物分布情况。《管子》就是那个时候留下来的这种类型的书。

《管子 地数篇》记载：“山，上有赭者，其下有铁”。这个赭，就是赭石。现在科学家都证实，很多铁矿的表面矿石，都会被风化成赭石，这是矿物共生现象。可见，古代人们对如何找矿、采矿，已经有了丰富的经验，并把这些宝贵经验都记录在书里。

2. 铁的应用

为世界上最早炼铁的民族之一。那时，北京周口店的山顶洞人就用赤铁矿做成颜料用来画画（赭石），用赤铁矿做成美丽的装饰品挂在身上。赤铁矿只要和炭放在一起，在 $800^{\circ}\text{C} \sim 1000^{\circ}\text{C}$ 中烧炼，就能还原成金属铁了，所以赤铁矿是自然界中最容易还原成金属铁的铁矿物。

在两千多年前的春秋战国时代，人们就有丰富的找矿经验了，而且冶炼技

