



全景科普新热点丛书

走向未来的

现代工业

XIANDAI GONGYE

安娜◎主编

北京工业大学出版社



全景科普新热点丛书

走向未来的

现代工业

XIANDAI GONGYE

安娜◎主编

北京工业大学出版社

责任编辑：杨 青
封面设计：李亚兵



上架指南：科普读物

ISBN 978-7-5639-2888-0



9 787563 928880 >

定价：22.00元

全景科普 **新热点** 丛书

走向未来的

现代工业

安娜 主编



北京工业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

走向未来的现代工业 / 安娜主编. —北京: 北京工业大学出版社, 2011.12

(全景科普新热点丛书)

ISBN 978-7-5639-2888-0

I. ①走… II. ①安… III. ①现代工业—普及读物 IV. ①F4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 215961 号

走向未来的现代工业

主 编: 安 娜

责任编辑: 杨 青

封面设计: 李亚兵

出版发行: 北京工业大学出版社

(北京市朝阳区平乐园 100 号 100124)

010-67391722 (传真) bgdcbs@sina.com

出 版 人: 郝 勇

经销单位: 全国各地新华书店

承印单位: 北京高岭印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 10

字 数: 130 千字

版 次: 2012 年 1 月第 1 版

印 次: 2012 年 1 月第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-5639-2888-0

定 价: 22.00 元

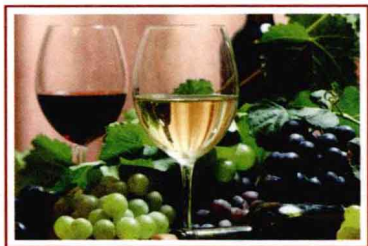
版权所有 侵权必究

(如发现印装质量问题, 请寄本社发行部调换 010-67391106)

前

F O R E W O R D

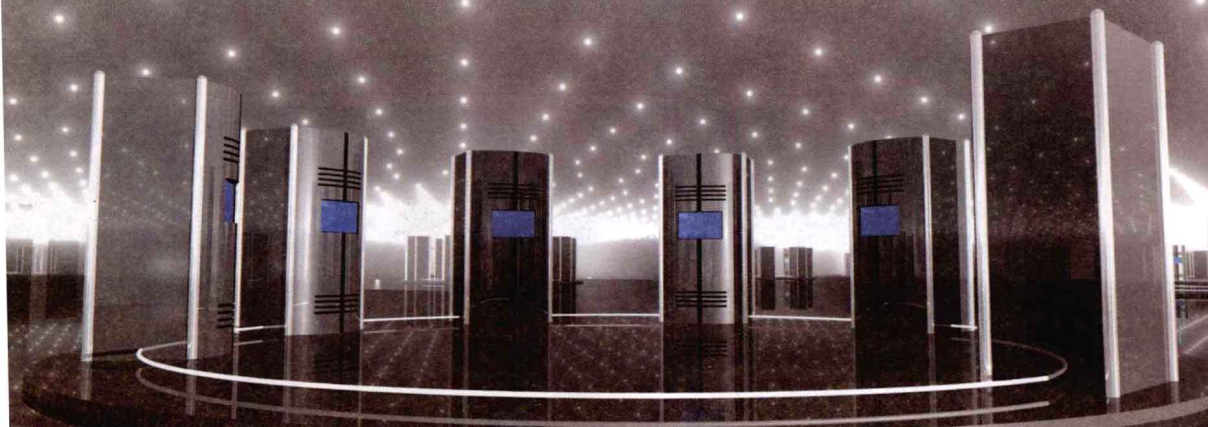
言



两百多年前,英国人詹姆斯·瓦特发明蒸汽机以后,人类开始步入工业化社会,人类的吃穿住用行无不受着工业化的影响,开始享受工业文明创造的丰硕果实。

随着科学技术的进步,19世纪末到20世纪初,人类进入了现代工业的发展阶段。服饰的材料、款式令人目不暇接;饮食业的发展更加科学化、快速化、多元化;交通工具极大地缩短了人与人之间的距离,加强了世界各地之间的联系,扩大了人们的活动范围。工业文明在丰富我们物质生活的同时,也极大地丰富了我们的精神生活,读书、看报、看电视、上网……许多高级娱乐、体育设施进入了普通家庭。尤其是信息技术的高度发达和高速发展为人们的学习和交往创造了极大的便利。

本书从基础工业、生物工业、物理技术、化学工业和身边的技术等五个方面全面地介绍了现代工业发展的状况,文字详细、语言生动、图片精美,使读者能够深入了解现代工业文明的成果。





目录

▶▶▶ CONTENTS

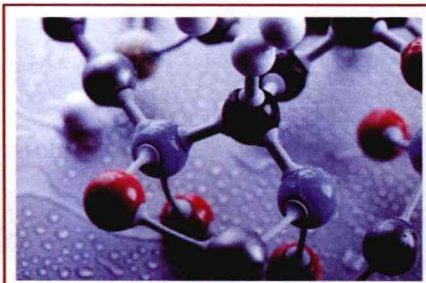
基础工业

矿物开采	10
钢铁冶炼	12
铝冶炼技术	14
稀有金属的提取	16
煤炭开采	18
石油开采	20
输送管	22
石油分馏	24
火力发电	26
水能发电	28
核能发电	30
流水线	32
风能利用技术	34
绿色技术	36

制冷发电	38
液化技术	40
汽车制造业	42
机械制造业	44
纺织业	46
建筑业	48
特种车辆生产	50

生物工业

发酵生产业	54
药物生产	56
疫苗生产	58
医疗器械生产	60
抗生素培养	62
人工器官制造	64
仿生技术业	66
克隆技术	68
转基因工程	70
酶工程	72
辐射育种技术	74
太空育种技术	76





物理技术

通信技术	80
半导体技术	82
离心机技术	84
电子计算机	86
计时技术	88
激光技术	90
机器人技术	92
计算机生产	94
电子工业	96
航天产业	98
航空产业	100
纳米技术	102

化学工业

陶瓷工业	106
造纸工业	108
火药工业	110
有机物合成业	112
合金合成业	114
高分子材料工业	116

药物分子设计工业	118
物质分析	120
催化技术	122
化学电池	124
消防技术	126

身边的技术

印刷技术	130
染色技术	132
自动化技术	134
中央空调	136
可视化技术	138
多媒体技术	140
图形技术	142
语音识别	144
营养工程	146
食物保鲜技术	148
导航技术	150
激光印刷	152
遥控技术	154
复印技术	156



《《 走向未来的现代工业



走向未来的现代工业



基础工业

基础工业是为国民经济提供基本生产资料的工业部门的总称。它包括能源工业和基本原材料工业，如冶金、石油、煤炭、电力、化学、机械工业等。基础工业需要较多的装备，生产建设周期长，耗用资金多，为制造工业、生产消费资料部门提供服务。基础工业是发展工业尤其是重工业的物质基础，对建立独立、完整的工业体系和国民经济体系具有重要意义。

矿物开采

矿物是自然界中各种地质作用的产物，它在地壳中的分布非常广泛。如沙中的金，盐湖中的盐，花岗岩中的石英、长石和云母等，都是矿物。人类的衣、食、住、行等各个方面也都离不开矿物，比如建造房屋所需要的各种材料，随身佩戴的宝石，日常食用的食盐，都来自于矿物。

目前已知的矿物约有 3 000 种，绝大多数是固态无机物，液态的（如石油）、气态的（如天然气）以及固态有机物（如油页岩、琥珀）仅占数十种。矿物原料和矿物材料是极为重要的一类天然资源，广泛应用于工农业及科学技术的各个部门。

早在原始社会，人类就已经能采集石料，并将其打磨成生产工具。采集陶土供制陶，就是矿物开采的萌芽。我国古代的采矿历史悠久，从湖北大冶铜绿山古铜矿遗址出土的铜、铁、木、竹、石制的多种生产工具及陶器等物，证

知识拓展

金刚石是自然界中最坚硬的矿物。它由纯碳组成，是碳原子被挤压而形成的，因此具有超硬、耐磨和热敏等优异的物理性能，素有“硬度之王”的美称。尽管有着坚硬的特质，但金刚石仍然可以琢磨，经过雕琢，金刚石就会变成珍贵的钻石。



矿产资源中，钻石是一种宝贵的资源，图为钻石及其加工饰品。

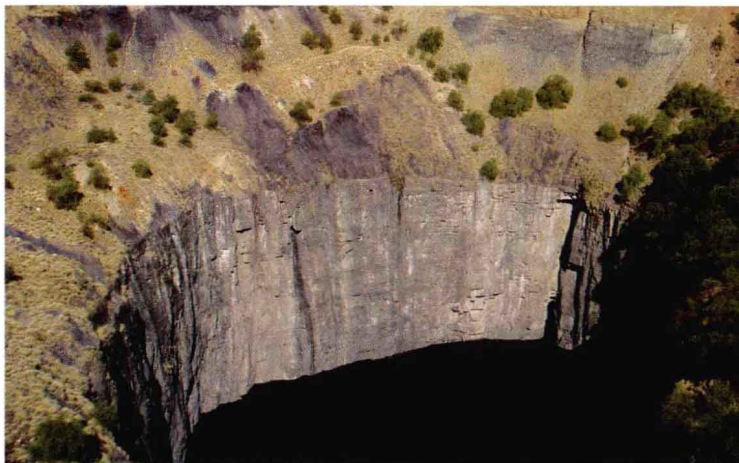
实春秋时期已经初步形成了地下开采系统。战国末期秦国蜀太守李冰在今四川省双流县境内开凿盐井，汲卤煮盐。明代以前主要有铁、铜、锡、铅、银、金、汞、锌的生产。17世纪初期，欧洲人将中国传入的黑火药用于采矿，用凿岩爆破落矿代替人工挖掘，这是采矿技术发展中的一个里程碑。

19世纪末20世纪初，人类相继发明了矿用炸药、雷管、导爆索和凿岩设备，形成了近代爆破技术；电动机械铲、电机车和电力提升、通信、排水等设备的使用，形成了近代装运技术。从20世纪前期开始，采矿技术迅速发展，出现了硝酸铵炸药，使用了地下深孔爆破技术，各种矿山设备不断完善和大型化，逐步形成了适用于不同矿床条件的机械化采矿工艺。如今，随着科技的发展，电子计算机技术已经用于矿山的生产管理、规划设计和科学计算。

矿物开采是人类从事生产劳动的领域之一。它的出现，对人类社会文明的发展与进步产生了不可替代的促进作用。历史学家之所以将人类历史划分为旧石器时代、新石器时代、青铜器时代和铁器时代，就是以当时人们开发利用的主要矿产种类为依据的。



▲ 钻石加工成的指环很别致。



▲ 世界最大的钻石矿坑位于南非金伯利镇。钻石是南非的国石，它不仅改变了南非的历史，也成为南非的经济支柱。目前南非钻石储量位居世界前列。

● 小贴士 ▶▶▶

在我国文字中，“矿”和“矿”两个字是通用的，但最初却反映人们对自然界两类性质不同矿产的认识：前者是指非金属矿产，后者是指金属矿产。在我国古代，凡矿山采掘物未经过加工精炼的，都叫做“矿”和“矿”。人们最先采用的是石头和泥土，后来才开始熔炼金属矿石。“矿”和“矿”两个字的产生、并存和通用，正是这种社会生产力发展的反映。

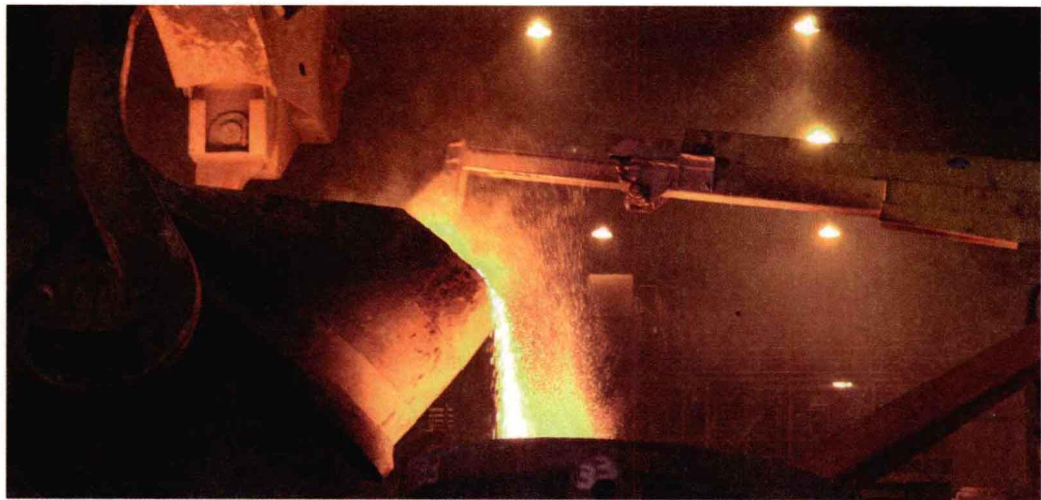
钢铁冶炼

尽管铁在自然界中分布极广，但我们在地球上却找不到天然单质状态的铁，所以，人类发现和利用铁的时间比黄金和铜要晚。据专家介绍，人类最早是从天空落下的陨石中发现铁的，铁也一度被认为是最珍贵的金属。

我国古代的钢铁冶炼技术在世界上遥遥领先，春秋时期就有炼钢生产，比欧洲早一千多年。早期的炼钢是先使铁矿石中的氧化铁还原成铁，把铁加热到一定温度下经过反复锻打，就可把夹杂的氧化物挤出去，待碳含量为 0.2%~2.0% 时，铁就成了钢。锻打的次数越多，钢的强度和柔韧性就越好。一般含碳量小于 0.2% 的铁叫熟铁或纯铁，而含碳量在 2.0% 以上的叫生铁。熟铁软，可塑性好，容易变形，强度和硬度均较低，用途不广；生铁含碳很多，硬而脆，几乎没有塑性，但用途很广。古代生产生铁剑时往往是加入

知识拓展

中国是世界上最早生产钢的国家之一。考古工作者曾经在湖南长沙杨家山春秋晚期的墓葬中发掘出一把“铁剑”，通过金相检验，结果证明是钢制的。这是迄今为止我们见到的中国最早的钢制实物。



↑ 炼钢车间

了其他金属改变了它的脆度，否则战场上就全是断折的剑了。

现代炼铁绝大部分采用高炉炼铁，个别采用直接还原炼铁法和电炉炼铁法。高



炉炼铁是指把铁矿石，焦炭、一氧化碳、氢气等燃料及熔剂装入高炉中冶炼，去掉杂质而得到金属铁（生铁）。这种方法操作简便、能耗低、成本低廉，可大量生产。

炼钢的主要原料是含碳较高的铁水或生铁以及废钢铁。为了去除铁水中的杂质，还需要向铁水中加入氧化剂、脱氧剂和造渣材料以及铁合金等材料，以调整钢的成分。含碳较高的铁水或生铁加入炼钢炉以后，经过供氧吹炼、加矿石、脱碳等工序，将铁水中的杂质氧化除去，最后加入合金，进行合金化，便得到钢水。从炼钢炉或精炼炉中出来的纯净的钢水，当其温度合适、化学成分调整合适以后，即可出钢。



无论是炼铁，还是炼钢，其生产环境都会给工作人员的身体带来一系列潜在的危害。虽然钢铁工业是社会其他工业发展的基础，但是我们在不断开发钢铁冶炼技术的同时，更应该加强钢铁冶炼人员工作环境的安全性，只有这样，才能促进社会文明的发展。

在日常生活中，我们常见的轨道就是用钢铁做成的。

钢以其低廉的价格、可靠的性能成为世界上使用最多的材料之一，是建筑业、制造业和人们日常生活中不可或缺的东西。

● 小贴士

灌钢法是我国早期炼钢技术一项突出的成就。在1740年批捐炼钢法发明以前，世界各国一般都采用熟铁低温冶炼的办法，钢铁不能熔化，铁和渣也不易分离，碳分不能迅速渗入。我国发明的灌钢法，将生铁和熟铁一起加热，让先熔化的生铁液灌入疏松的熟铁的空隙中，使熟铁增加碳分变成钢材，从而解决了这个难题。

铝冶炼技术

物以稀为贵，在一百多年前，铝曾是一种稀有的贵金属，被称为“银色的金子”，比黄金还珍贵。法国皇帝拿破仑三世，为显示自己的富有和尊贵，命令官员给自己制造出一顶比黄金更贵重的王冠——铝王冠。他戴上铝王冠，神气十足地接受百官的朝拜，这曾是轰动一时的新闻。拿破仑三世在举行盛大宴会时，只有他使用一套铝制餐具，而其他人只能用金制、银制餐具。

为什么铝制品在当时是那样的昂贵？这是因为在当时从铝矿石中将铝提炼出来是极其困难的。虽然在地壳中，铝是最丰富的金属，其含量是居第二位的铁含量的1.5倍，是铜的近4倍，但由于铝的化学性质活泼，一般的还原剂很难将它还原，因而铝的冶炼比较困难。从发现铝到制得纯铝的过程中，有十几位科学家一百多年的心血。

目前工业生产原铝的唯一方法是霍尔—埃鲁铝电解法。它是由美国的霍尔和法国的埃鲁于1886年发明的。霍尔—埃鲁铝电解法是以氧化铝为原料、冰晶石为熔剂组成

知识拓展

纯的铝很软，强度不大，有着良好的延展性，可拉成细丝和轧成箔片，大量用于无线电工业、包装业。它的导电能力约为铜的2/3，但由于其密度仅为铜的1/3，因此，将等质量和等长度的铝线和铜线相比，铝的导电能力约为铜的2倍。



在现代汽车工业中，铝合金是应用很广泛的一种原材料。

的电解质，在 $950^{\circ}\text{C}\sim 970^{\circ}\text{C}$ 的条件下通过电解的方法使电解质熔体中的氧化铝分解为铝和氧，铝在碳阴极以液体形式析出，氧在碳阳极以二氧化碳气体的形式逸出。每生产一吨原铝，可产生 1.5 吨的二氧化碳。



铝土矿是世界上最重要的铝矿资源，目前世界氧化铝工业，除俄罗斯利用霞石生产部分氧化铝外，几乎所有的氧化铝都是以铝土矿为原料生产的。铝土矿中氧化铝的含量变化很大，低的仅约 30%，高的可达 70%。

▲ 铝土矿的应用有金属和非金属两个方面，它是生产金属铝的最佳原料。

拜耳法是由奥地利化学家卡尔·拜耳于 1887~1888 年发明的一种从铝土矿中提取氧化铝的方法。一百多年来这个方法在工艺技术方面已经有了许多改进，但基本原理并未发生变化。为纪念拜耳这一伟大贡献，该方法一直沿用拜耳法这一名称。拜耳法的实质就是以湿法冶金的方法，从铝土矿中提取氧化铝。

目前，全世界生产的氧化铝和氢氧化铝，90% 以上都是用拜耳法生产的。由于中国铝土矿资源的特殊性，目前中国大约有 50% 的氧化铝是用拜耳法生产的。

► 由于铝质轻的特点，它常用于制造门窗、美化居室环境。此外，还被用来制造船舶、飞机的机身、火箭的箭体等。



● 小贴士

1906 年，德国冶金学家维尔姆在铝中加入少量镁、铜，制得了坚韧的铝合金。后来，这一专利为德国杜拉公司收买，所以铝又有“杜拉铝”之称，在以后几十年的发展过程中，人们根据不同的需要，研制出了许多铝合金，在不同的领域起着非常重要的作用。必要时可以对电解得到的原铝进行精炼以获得高纯铝。

稀有金属的提取

提到稀有金属，人们很容易就认为这种金属在自然界中很少有，但事实上，很多种类的稀有金属在地壳中的含量并不少，有的甚至含量很丰富，比如钛、锆、钒等。这几种金属在地壳中的含量就远远大于一些常见的有色金属，比如镍、铜、锌、铅、锡等。

之所以被称为稀有金属，是因为它们在地壳中分布不广，开采冶炼较难，在工业上的应用较晚。但稀有金属具有各种优良性质，因而在国民经济各部门及近代科学技术各领域中，都具有日益重要的地位。在有些领域中，稀有金属材料的应用甚至成为促进该领域在某一阶段发展的主要因素之一。

在航空及航天技术中，由于密度小、高温强度大的钛合金的应用，才使制造宇宙飞行器及马赫数较大的超音速



飞机成为可能。在电子工业中，高纯度稀有金

属钨是最主要的半导体材料之一。此外，铌、钨、铝、钛、锆等也都是电子工业的重要材料。稀有金属钽用以制造比容大、性能稳定的优质电容器，成为航空及航天设备中的重要电子元件。在钢铁工业中，稀土金属及稀有高熔点的金属都是冶炼优质钢的重要添加剂，少量稀土或钒加入钢中，都能大大提高其强度和耐冲击性能，故大量用于炼制各种低合金钢。钨用于炼制高速切削用钢(即

钨有密度大、熔点高、硬度大、导热导电性能好、耐热、耐磨、耐腐蚀、化学性能稳定等优异的特性，所以人们就用钨来做照明灯的灯丝。

知识拓展

稀有金属的许多品种都有辐射与污染的作用，例如镭、钋、铀等，其存放的条件必须是非露天的库房。如果被雨水浸泡再流入地下会污染饮用水源，因此存放的库房应远离居民区、学校和医院。另外，个别重度放射金属存放地要离开市区，并用铅桶多层包裹后单独存放。