

冶金科普读物

新世纪冶金科技导游

中国冶金报社科技部编



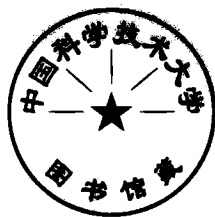
冶金工业出版社



冶金科普读物

新世纪冶金科技导游

中国冶金报社科技部 编



冶金工业出版社

2003

内 容 提 要

本书是一本科学性、知识性、前瞻性、指导性、趣味性和可读性相统一的冶金科学技术普及读物。它以新颖、丰富的内容,流畅的文笔,通俗易懂地介绍了冶金科技的过去、现在和将来。其内容包括科技前沿、“十五”展望、“九五”成果、冶金史话、地质矿山、金属世界、金属材料、金属加工、冶金技术、节能环保、金属与健康、冶金趣闻等。

本书适合中等以上文化程度的读者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

冶金科普读物

新世纪冶金科技导游 / 中国冶金报社科技部编, 一北京: 冶金工业出版社, 2003. 3

ISBN 7-5024-2941-7

I. 冶... II. 中... III. 冶金—普及读物 IV. TF-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 008718 号

出版人 曹胜利 (北京沙滩嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009)

责任编辑 吴肇鲁 封面设计 顾学超 责任校对 悦 荣

北京北方印刷厂印刷; 冶金工业出版社发行

2003 年 3 月第 1 版, 2003 年 3 月第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/32; 13.5 印张; 300 千字; 418 页; 1—3300 册

定价: 30.00 元

冶金工业出版社发行部 电话: (010) 64044283 传真: (010) 64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号(100711) 电话: (010) 65289081

(本社图书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

前

言

中国冶金报社社长

姜起华

在浩瀚的材料世界里,金属王国地盘最大,历史最久。数千年来,包括钢铁、有色金属、稀有金属、稀土金属等金属材料的发现和应用,开创了人类物质文明的新纪元,加速了人类社会发展的历史进程。当今世界,由金属构成的各种材料,已经成为工农业生产、人民生活、科学技术和国防建设的重要物质基础。可以毫不夸张地说,离开了金属材料,整个世界将变得面目全非。

但是,进入 20 世纪以来,随着金属材料消耗量的急剧上升,地球表壳资源日趋贫化,以及有机高分子材料、无机非金属材料的飞速发展,使金属材料的“统治性地位”受到了严重的挑战。为了摆脱困境,人们除了想方设法向地壳深部要金属、向海洋要金属、向废金属回收要金属之外,还研发了日新月异的新材料技术,推出了非晶态金属、形状记忆合金、超塑性合金、超高温合金、贮氢合金、减振合金、金属超微粉等等。这些“后起之秀”为金属王国在 21 世纪的复兴带来了曙光、带来了希望。

据国内外专家评估,在 21 世纪,以钢铁为主体的金属材料不仅仍然是经济建设和社会发展必选的基础原材料和重要的结构材料,而且仍将是世界上销售量最大的功能材料。

但是,以钢铁为主体的金属材料工业面临的竞争将更为激烈,只有坚持科技创新,注重节能环保,优化结构,不断开发新产

品,才能免遭淘汰,从而实现可持续发展。

中国加入 WTO 之后,中国钢铁工业面临的竞争更是先进科学技术和人才的竞争,只有向市场提供既先进又经济的产品,才能赢得竞争的主动权。为此,必须大力采用高新技术改造钢铁工业的生产和管理,这就要求员工和管理者的素质要不断提高,企业要不断地搞再培训、再提高。否则,就难以跟上世界钢铁工业科技发展的步伐。

在这样的大背景下,中国冶金报社科技部编辑出版了冶金科普读物——《新世纪冶金科技导游》。这本书内容丰富,信息量大,知识面广,文章通俗易懂,具有前瞻性和可读性以及浓厚的趣味性。全书共 12 章,文稿近 200 篇,分别从地质、矿山、金属材料、冶金技术、金属加工等方面多角度地描绘了 21 世纪冶金科学技术发展的宏伟蓝图。书中展示的新技术、新工艺、新材料,将为读者的生活、学习和科技攻关活动提供一些有价值的参考,将帮助读者开拓视野、开阔思路,起到抛砖引玉的作用。如果读者对书中的某些内容产生了兴趣,本书又可以充当一名忠实的“导游员”,引导读者走进 21 世纪冶金科学技术宫殿的大门,指引读者去拜访专家,恭读专著,深入探索,进而到达成功的境地和胜利的彼岸。

为本书撰稿的作者有中国工程院院士、“新一代钢铁材料”科研课题首席科学家、原冶金工业部老领导,以及众多的专家、教授、博士和科普工作者。在本书出版之际,谨向他们致以诚挚的谢意!

目

录



科技前沿

展望 21 世纪钢铁工业	殷瑞钰(1)
展望新世纪钢铁材料	翁宇庆(4)
对发展我国海绵铁的看法	周传典(7)
微合金化:打开钢铁强国之门的钥匙	东涛 傅俊岩(11)
微合金化钢 谁主沉浮	东涛(14)
“西电东送” 钕钢大有可为	常跃峰(17)
中国机器人 构筑新生活	夏杰生 王庆(19)
磁悬浮列车 横空出世	百木牛(23)
奇异的超导金属	百木牛(25)
采矿六大技术快速发展	章林(28)
新世纪选矿技术发展趋势	常前发(30)
新世纪炼铁面临新形势	沙永志(33)
新世纪炼钢更上一层楼	刘浏(35)
新世纪连铸生产四大趋势	苏天森(38)
新世纪轧钢发展三大课题	张树堂(40)
京沪高速:谁是你的新娘	王庆(41)
惜美国高楼 强建筑用钢	王庆(46)
走近纳米	徐辉(50)
导弹火箭的神威与有色金属的奇功	怡伋(53)
不锈钢与原子能工业	张廷凯(56)
加入 WTO 后轧辊业怎么办	余誓达(59)

“人工智能”在钢铁工业中的应用	杨尚宝(61)
中频感应电炉的优势和发展	朱 林 俞松尧(65)
新一代齿轮传动——三环减速器	陈宗源(69)
引人注目的康斯迪电炉	夏杰生(72)



“十五”展望

我国钢铁工业科技进步展望	翁宇庆 肖治维(77)
冶金工业“十五”规划实施重点	国家经贸委(80)
1. 冶金工业布局和组织结构调整	(80)
2. 冶金工业产品结构调整	(82)
3. 冶金工艺技术装备结构调整	(86)
4. 用信息技术改造提升冶金工业	(88)
“十五”钢铁工业技术改造重点	国家经贸委(89)



“九五”成果

高效板坯铸机钢水质量国际一流	蔡开科(92)
高精度轧制工艺技术值得推广	刘相华 郭长武(93)
高效连铸 国际水平	兰德年(94)
合金钢长型材新工艺前景广阔	刘润藻(95)
高拉速板坯质量控制效益可观	王新华(96)
超深冲冷轧板为汽车添彩	肖治维(97)
ZPG 系列盘式真空过滤机——	
矿山节能环保奇葩	李书会(99)
磨矿分级利器——新型高效水力旋流器	陈柄辰(101)
千吨级非晶带材产业化生产线	李俊义(102)

非晶配电变压器铁心产业化生产线	李俊义(103)
非晶微晶合金新材料新工艺	李俊义(105)
逆变电源用非晶纳米晶合金	李俊义(107)
中间包耐火材料综合技术	李庭寿(109)
连铸钢包整体浇注料	李庭寿(110)
不吹氩防堵塞浸入式水口	李庭寿(111)
连铸不烘烤铝碳质长水口暨密封材料	李庭寿(112)
超高功率电炉炉底透气材料	李庭寿(114)
高通铁量高炉出铁沟浇注料	李庭寿(115)
连铸保护渣实现产业化	李庭寿(116)
连铸钢包整体浇铸施工机具	李庭寿(117)
特耐制品生产高性能模具	李庭寿(118)
高炉炉缸用“陶瓷杯” 和高炉热态维修耐火材料	李庭寿(120)
贮氢合金技术及应用研究	石 瑛 蒋利军(122)
稀土高效蓄光型发光材料及制品	柳 君 李 莲(123)



冶金史话

古剑的启示	朱寿康(125)
“失蜡铸造”溯源	陈佐鄂(129)
青铜器·铭文·历史	田 实(130)
国宝铜奔马探秘	百木牛(132)
我国古代的铁索	文 欣(136)
“六齐”浅释	孙淑云(139)
伟大的发现光照人间 ——铌发现 200 周年回顾	杨雄飞(140)



地质矿山

- 我国矿产资源面临“赤字”..... 中国资源综合利用协会(144)
- 让尾矿入地..... 郭金峰(146)
- 21 世纪尾矿资源综合利用对策..... 李章大 周秋兰(147)
- 在地学知识的海洋中漫游..... 杨 柳(150)
- 浅海矿藏的魅力..... 徐得胜(151)
- 大洋底下诱人的再生性矿物..... 黄世耀(155)
- 陨星与矿产..... 李晋辉(156)
- 用途广泛的镁橄榄石..... 张文钰(158)
- 植物探矿..... 陈志祺(161)
- 天然的报矿植物..... 杨 胡(162)
- 雌黄与雄黄“夫妇矿”..... 王承颜(163)
- 漫话石墨矿..... 海 艺(165)
- 谨防打火石的污染..... 杨 鑫(166)
- 我国海底矿产资源调查取得突破性进展..... 新华社(167)
- 来自海底的黑宝石——锰结核..... 王艺名(168)



金属世界

- 铌:助人类翱翔太空..... 曹铁柱(171)
- 神通广大的铌..... 夏 歌(173)
- 神奇的稀土十七姐妹..... 于亚勤(176)
- 金属材料的一株新花——贮氢金属..... 朱志尧 李玉兴(181)
- 刚柔相济的超塑性合金..... 李玉兴(185)
- 开创金属世界新纪元的有机金属..... 刘明远(189)

未“坠生”的金属	轩辕维渠(192)
金属“年糕”	全 阳(194)
浮在水上的“发泡”金属	吴 明(195)
形形色色的衬里钢管	吴 刚(197)
修复人体的金属	应 其(199)
乐器与金属	林明星(203)
记忆合金与神奇镜架	侠 明(204)
无声的金属——橡皮合金	张永科(205)
奇特的大马士革钢	林卓毅(206)
你了解镍吗	严 平(208)
多能金属——钼	史希正(214)
抗癌金属——铂和钯	洪祖培(218)
钋在今日科学技术中	蔡善钰(220)
出类拔萃的稀有金属——钽	汪明礼 李金水(225)
工业的维生素——铅锌	王长征(227)
半导体材料的元老——锗	谭日辉 林云松(229)
航天时代的金属——铍	廖锡吟(231)
从大马士革宝刀谈起	陈邦铸(233)
不锈钢也能制成箔	厚 庆(237)
彩色涂层钢板	邬烈民(238)
金属也会“说话”	周永益(240)
硼为什么能提高钢的淬透性	王之永(241)
高速钢为什么又叫“风钢”、“锋钢”	迟经修(242)
金子和风	刘 波(242)
金银的新用途	李友观(243)
飞灰合金	东 方(244)



金属材料

- 超深冲无间隙原子钢 贾 旭(245)
- 集装箱用钢——宝钢产量最高的拳头产品 李爱柏(247)
- 高耐蚀镀锡板 贡学南(249)
- 镀锌冷轧板 鲍 平(250)
- 宝钢船用管 钱 华(252)
- 浦钢船用板 浦 文(253)
- 钢管精品:油井管① 岗 文(255)
- 钢管精品:油井管② 岗 文(257)
- 钢管精品:锅炉管③ 岗 文(259)
- 漫话不锈钢复合板 杨丽英 崔 玮(262)
- 用途广泛的纯铁 杨丽英 金红南(264)
- 理想的耐磨耐蚀管道材料
- 自蔓延陶瓷复合钢管 学 敏(267)
- 汽车与钢材 张训毅(270)
- 漫话搪瓷钢板 陈 瑛(272)
- 漫话镀锌钢板 陈 瑛(274)
- 漫话离心球墨铸铁管 徐中发 程士强(277)
- 国产测温材料骄子——
- 高精度钨铼 WRe3/25 热电偶合金 刘 涛(280)
- 浅谈连铸耐火材料 周川生(281)
- 连铸钢坯的质量控制 蔡开科(285)



金属加工

- CA 精铸——先进武器部件的摇篮 徐 辉(288)
- “零能均热轧制”的自述 诸国雄(289)
- “无本创利”的负偏差轧制 张锦龙(290)
- 轨梁轧机的发展方向——万能轧制法 章圭章(292)
- 多种多样的金属表面处理 吴 刚(294)
- 钢铁为体 彩塑为衣
——介绍多姿多彩的金属浸塑制品 赵荣汉(296)
- 彩色金属衣 沈宁一 吴以南(298)
- 大有可为的金属清洗剂
可代替汽油、柴油和煤油清洗机器和金属零件 佚名(303)
- 新型钢铁发黑剂成了抢手货 张天定 张素平(304)
- 让钢板性能更优良
——介绍 YAG 激光毛化冷轧辊技术 杨明江(306)
- 钢材的绿色美容剂
——中高温水性金属阻锈剂
..... 苏同兴 王化巨 贾增坡 王 伟(308)



冶金技术

- 炉外脱硫 增铁不愁 吴荣先 黄书革(311)
- 大有作为的粉末冶金 李 品 吴荣先(317)
- 粉末冶金与润滑 张登高(320)
- 金属半凝固加工新技术 蔡唯成(323)
- 怎样使用高速钢轧辊 宫开令(325)

钢轨矫直新工艺——拉伸矫直法	主 章(327)
方坯连铸高效结晶器技术	陶金明 张如斌(329)
高效方坯连铸创新专利——精制铜水套技术	陶金明 张如斌(332)
防止结晶器水口凝结的良药——引流砂	苏仕奎(333)
新一代连铸连轧过程与计算机模拟仿真	沈厚发(334)
连铸中间包塞棒数控系统	田 陆(340)
钢水液位检测新技术——雷达测量	仲伟陵(342)
连铸结晶器液面控制漫谈	杨 涛(345)
自蔓延燃烧高温合成技术漫谈	葛启录(349)
绝对的“火眼金睛” ——介绍工业 CT 机无损检测诊断技术	蔡唯成(352)
漫话“隐身”技术	陈利民(353)



节能环保

高效蓄热式工业炉技术	侯长连(356)
高温空气燃烧技术的研究和应用	吴道洪 谢善清(358)
乙醇汽油披“绿”登场	王 庆(363)
高炉上的发电机	马惠林 吴培宁(367)
转炉负能炼钢	诸国雄(370)
火焰加工新能源——水电解氢氧气	百木牛(371)
“NOH”:钢厂节水环保明星	于增佑(373)
耐材奇葩——耐火可塑料	夏杰生(376)
“宜兴振球”DY 型狭缝式钢包精炼透气砖钢厂显威	夏杰生(377)
濮耐新型均质挡渣球走俏钢厂	王 庆(378)
钢渣是过烧硅酸盐水泥熟料	朱桂林(380)
水能燃烧——氢能利用新成果:华秦氢氧焰电弧焊割机	百木牛(381)
GORE-TEX® 薄膜滤袋在冶金环保事业上的创新	孙 宏(382)



金属与健康

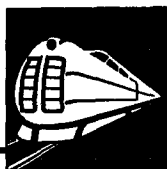
谈谈人体结石	贺启宏(386)
铁与贫血	贾如宝(387)
钼与肿瘤	贾如宝(389)
人体能吸收利用铁吗	贾如宝(390)
铜元素与冠心病	贾如宝(392)
冶金工人的多发病——铸造热	敬海东(394)
具有记忆形状功能的餐具	宁兴龙(395)
金属与骨质疏松	孙家明(396)
锰与健康	敬海东(398)
电磁灶、微波炉与金属炊具	赵胜年(399)
利用植物治理受重金属污染的土壤	新 记(401)



冶金趣闻

活跃在钢铁战线上的 robot	金玉龙(403)
非晶态合金巧妙防盗	聂华夏(405)
负公差供货好处多——从一吨钢谈起	许广湘(407)
淘金能手——海藻	刘国梁(409)
黄金大道	佚名(411)
金属会长胡须吗	张书义(411)
吃金属的动物	朱 明(412)
化学元素名称趣谈	安 钢(413)
珍贵的天然宝石	李兆聪(415)
和氏璧是玉还是石	王 钰(416)
后记	(418)

KEJI
QIANYAN



科技
前沿

展望 21 世纪钢铁工业

殷瑞钰

钢铁工业面临无休止的竞争

展望 21 世纪的世界钢铁工业,发展中国家将继续增加其
在世界钢产量中的份额,而发达国家钢产量的份额将相对减少,全
球钢材的市场需求将继续增长。

从全球制造业的角度看,钢铁工业仍然是最基本的制造业
之一。由于市场的变化,国际钢铁工业正在经历激烈的竞争,其
表现形式为:发达国家与发展中国家钢厂之间的竞争,所谓
“小”钢厂与大型联合企业之间的竞争,钢材与钢材代用品——
非钢产品之间的竞争,不同种类钢材之间的竞争。

实际上,全球钢厂被卷入了无休止的竞争之中,其结果将最
终决定钢铁制造商的地域分布、钢厂的数量及其规模。在这一
变化过程中,将形成 21 世纪钢铁工业的新特点:钢铁制造商将
以能够适时调整结构并能适应市场竞争的钢厂为主体。全世界

的钢厂处于发展一批,重组、调整一批和收缩、淘汰一批的严酷竞争之中。因此,提高钢厂的市场竞争力和适应可持续发展的挑战,将成为 21 世纪初国际钢铁工业的主要课题。

新一代钢:强度提高一倍,服役性能和使用寿命提高,易回收利用

进入 21 世纪,国民经济各部门、各类用户都要求可靠性更高、单位消耗量更低、使用寿命更长、价格/成本更低而且便于回收利用与环境协调相容的钢材。例如全球范围 35 家主要钢厂和汽车厂联合开发的“超轻型汽车钢板”(ULSAB—Ultra light Atool Auto Body)。综合研究目标表明,采用新开发的高强度薄板可以使车重减轻 25%,服役性能得到改善,车体的静态扭曲度提高 80%,静态弯曲刚度提高 50%,而且成本也较代用材料低。

所谓“新一代钢”的大致轮廓是:在充分考虑经济因素和环境友好因素的前提下,建立在高洁净度、高均匀性、高稳定性的冶炼、凝固技术和超细晶粒、组织控制等生产工艺基础上的新一代钢。其主要目标是要使钢的强度比现有钢材提高 1 倍左右,服役性能和使用寿命相应得到明显的提高,且易回收利用。

“万能化”超大规模钢厂不再发展

20 世纪是钢铁工业在科技进步推动和市场需求拉动下的大发展时期。21 世纪的钢铁工业将在高科技的推动下、其他材料的激烈竞争下以及社会和环境制约下,进入新的结构调整和发展时期。

钢铁工业的重组和发展首先体现企业产品结构的重组,在更深层次上就是生产流程的结构调整。不同产品的生产流程和生产规模的合理化是一个重大的投资决策问题,运用高新技术应该同时达到降低单位产品投资额的目的,以此来提高市场竞

争力和实现可持续发展。与此同时,工艺装备国产化对于节约投资效果明显,必须引起高度重视。总的看来,就一个钢厂而言,其发展的方向是产品专业化、系列化、深加工和规模合理化。除了不锈钢、电工板、石油管等高附加值产品以外,生产其他大宗产品的钢厂在某种意义上讲往往是地区性的钢厂。解决市场需求多样化与单个钢厂产品专业化之间矛盾的方法是组成各种不同类型的钢铁企业集团,而不是发展“万能化”的超大规模钢厂。

钢铁生产流程各工序的发展方向

钢铁生产流程各工序的工程内涵将向以下方向发展:

——炼铁工序:将遵循原料处理、还原过程与能源/物料的循环、转换相结合,向低能耗(包括少焦、非焦)、高效率、长寿命、“零”排放的方向发展;同时,应进一步展望,钢铁生产过程的还原工序装置不仅是液态金属的初始发生器,而且也可以是一种有价值的能源转换器,或是某些社会废弃物的环保处理器;

——炼钢工序:将遵循工序功能的解析优化、工序间的协调优化的原则,向连续高效生产、洁净钢生产的方向发展;

——凝固成型工序:将遵循高速化(远离平衡的凝固)和近终形(强化成型功能)的原则,成为使整个钢铁生产过程向着连续化—紧凑化—专业化方向发展的核心工序;

——热轧工序:将遵循尽可能压缩比最小化(弱化或消除压延功能),强化对表面质量和形状精度的控制,强化对产品组织/性能的“在线”控制(包括中、低温度下的非再结晶轧制),向生产高速化、连续化、产品高附加值化的方向发展。

未来钢厂的两种模式——都市周边型和生态工业带

从先进制造技术和绿色制造流程的概念出发,钢厂将逐步演变为两种典型的模式:都市周边型钢厂和生态工业带钢厂。

都市周边型钢厂:这类钢厂将充分利用都市及其周边地区