

冶金炉料手册

YEJIN LULIAO SHOUC

(第2版)

刘德琰 王正珍 编

冶金工业出版社

TF04
2000645

冶金炉料手册

(第2版)

刘麟瑞 王丕珍 编
李树根 詹真伟 审

北 京
冶金工业出版社
2000

内 容 简 介

本书从实用出发,重点介绍了冶金矿产品、钢铁料、铁合金料、有色金属料以及耐火材料和炭素制品、冶金燃料等冶金炉料的技术性能,并简要地介绍了冶金炉料的一些基本特性和用途,以及有关的冶金常识。此外,有选择性地介绍了一些相关炉料的国际标准和国外标准。

图书在版编目(CIP)数据

冶金炉料手册/刘麟瑞,王丕珍编. —2版. —北京:
冶金工业出版社,2000.4
ISBN 7-5024-2510-1

I. 冶… I. ①刘… ②王… III. 熔炼-原料-手册
IV. TF04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 02427 号

出版人 卿启云(北京沙滩满祝院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 许晓海 美术编辑 王耀忠 责任校对 朱 翔 责任印制 李玉山

北京兴华印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

1992 年 2 月第 1 版 2000 年 4 月第 2 版,2000 年 4 月第 4 次印刷

787mm×1092mm 1/16;34.5 印张;835 千字;531 页;13001~14500 册

69.00 元

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

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)64044283

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

第 2 版前言

《冶金炉料手册》自 1991 年出版以来,深受读者欢迎。曾两次重印,仍不能满足读者需要。这说明本书经受住了实践的检验。

为了更好地满足广大读者的需要,决定对本书进行修订再版。在修订过程中,除补充更新了技术资料,并淘汰了过时的陈旧资料之外,还修正了不妥的概念,更正了部分符号等。经过修正再版的《冶金炉料手册》,内容更新,资料更实用,旨在使本书与时代共同发展,更好地服务于冶金工业。

限于编者水平,疏漏之处在所难免,敬请读者批评赐教,以便精益求精。

编 者

1999 年 10 月

第 1 版前言

冶金炉料是冶金生产的“粮食”。

俗话说“民以食为天”。同理,冶金生产也当以“粮食”为本。要管好、用好这些“粮食”,给冶金生产提供可口的“饭菜”,首要一条就是要认识它、熟悉它、掌握它。否则,不论是供应管理,抑或是质量管理,都难免陷于困惑的境地。从事生产的工程技术人员、管理干部,特别是供销人员,实践中迫切需要一本这方面的具有实用性、权威性和知识性的工具书。基于此,我们尝试着编写了这本《冶金炉料手册》,以飨读者。

《冶金炉料手册》从实用出发,着重介绍冶金炉料的技术性能,同时,还介绍了产品的性质和用途,以及有关冶金生产的基本知识。此外,选编了一些冶金炉料的国际标准和国外标准,意在“他山之石可以攻玉”。

书中所采用的标准力求其新。国标和部(行业)标,除烧结矿标准(目前尚无新的)外,均系 1986 年以来修订、1987 年评级和 1988 年颁发认定的现行标准。但是,所谓“新”是相对的,是有时间性的。随着冶金生产的发展,标准也要相应地修订(如高炉炭块的标准即正在修订中)。届时,本书中的标准,就将由修订后的标准所取代。因此,在使用本《手册》时,应注意标准修订情报。

编写《冶金炉料手册》所用资料,跨行跨业,散见于多种书刊,根据需要,博采众长,撷优而用,共成八章,各章结构大体一致,但又不尽相同。

《冶金炉料手册》的编写与出版,得到各方面的关怀、支持和帮助:东北工学院何永绵教授、周绍宗副教授对本书的编写给予热情的鼓励和指导;本钢质量监督处高级工程师韩世翔、教文师给予多方协助;南昌钢铁厂高级工程师阎正、齐钢物资处李炳权和本钢供销处康继新为“铁合金料”和“钢铁料”提供了国内产品的全部资料;本钢质量技术监督处高级工程师高佐忠提供了“炭素材料”、“耐火材料”的重要资料;本钢原燃料处高级工程师王克楨为“冶金燃料”补充了内容;中国有色金属工业总公司技术经济研究中心高级工程师包晓波对“有色冶金常识”进行了改写;中国有色金属工业总公司邓汝钟为“有色金属料”的若干品种的内容作了补充;本钢原燃料处杨海斌为全书制图;本溪冶金专科学校王景平、本钢综合工业公司供销处张连霞、本钢工学院刘开、本钢原燃料处李实、魏俊英等承担本书资料的收集、整理、抄写、复制任务。参与本书编写工作的还有闫慕兰、刘郁风、刘默涵和中国有色金属工业总公司东北办事处吕振荣等。对本书编写出版给予大力支持和帮助的还有本钢谭洪洲、吕树之、刘元勋、顾匡世、凌业其、林玉梅;齐齐哈尔钢厂赵学友、林军、田洪兴、董立秋;冶金部东北办事处余武明、段国学;中国有色金属工业总公司东北办事处邹晓光。在此,

一并致以诚挚的谢意。

应当特别说明的是,《冶金炉料手册》的编写与出版,与本溪钢铁公司经理张文达、齐齐哈尔钢厂厂长范广举的支持和冶金工业部、中国有色金属工业总公司有关领导的重视是分不开的。这对编者是极大的鞭策和鼓舞。

限于编者水平,加之经验不足,本书可能有错误之处,敬请读者批评赐教,以便再版修正。

编 者

1990年11月于北京

目 录

第一章 绪 论

一、金属及其生产方法	(1)
(一)黑色金属	(1)
(二)有色金属	(1)
(三)冶金方法	(2)
二、冶金炉料的分类	(3)
三、炉料冶炼前的处理	(4)
(一)黑色金属矿石的处理	(4)
(二)有色金属矿石的处理	(5)
四、冶金矿产品预处理的主要工艺	(5)
(一)破碎	(5)
(二)混匀(中和)	(5)
(三)干燥	(5)
(四)焙烧	(6)
(五)粉矿造块	(7)
五、钢铁冶金常识	(8)
(一)炼铁	(8)
(二)炼钢	(8)
(三)铁合金的生产	(10)
六、有色金属冶炼常识	(14)
(一)铜的冶炼	(14)
(二)铅的冶炼	(14)
(三)锌的冶炼	(15)
(四)镍的冶炼	(15)
(五)锡的冶炼	(15)
(六)铝的生产	(15)
(七)金银的提取	(16)
(八)钛的冶炼	(16)
(九)钨的生产	(16)
(十)有色冶金中的综合回收	(17)

第二章 冶金矿产品

一、概述	(18)
------------	------

(一)矿物与矿石	(18)
(二)矿物的形态	(18)
(三)矿物的物理性质	(19)
(四)采矿	(24)
(五)选矿	(26)
(六)冶金矿产品分类	(29)
(七)冶金矿产品的装运和质量证明书	(30)
二、黑色金属矿产品	(31)
(一)铁矿石	(31)
(二)铁精矿	(39)
(三)高炉块矿	(40)
(四)锰矿石	(41)
(五)二氧化锰矿粉	(45)
(六)碳酸锰矿粉	(45)
(七)富锰渣	(46)
(八)铬铁矿	(46)
(九)铁矾土	(47)
(十)烧结矿	(47)
(十一)球团矿	(52)
三、有色金属矿产品	(55)
(一)铜矿石	(55)
(二)铜精矿	(56)
(三)铝土矿	(57)
(四)铅矿石	(59)
(五)铅精矿	(60)
(六)锌矿石	(60)
(七)锌精矿	(61)
(八)镍矿石	(62)
(九)镍精矿	(62)
(十)镍铈精矿	(63)
(十一)钨矿石	(63)
(十二)钨精矿	(64)
(十三)钼矿石	(66)
(十四)钼精矿	(66)
(十五)锡矿石	(67)
(十六)锡精矿	(68)
(十七)锑矿石	(69)
(十八)锑精矿	(70)
(十九)钴矿	(72)

(二十) 钴硫精矿	(72)
(二十一) 铋矿	(72)
(二十二) 铋精矿	(72)
(二十三) 金矿石	(73)
(二十四) 金精矿	(74)
(二十五) 银矿石	(74)
(二十六) 铂族矿物	(75)
(二十七) 褐钨铌矿、黄钨铌矿	(76)
(二十八) 褐钨铌矿精矿	(76)
(二十九) 铌钽矿	(76)
(三十) 钽铁矿-铌铁矿精矿	(77)
(三十一) 铌铁矿	(77)
(三十二) 铌铁矿精矿	(78)
(三十三) 钽铁矿	(78)
(三十四) 钽精矿	(78)
(三十五) 锆石	(79)
(三十六) 锆英石精矿	(79)
(三十七) 钛矿	(79)
(三十八) 钛铁矿精矿	(80)
(三十九) 天然金红石精矿	(80)
(四十) 高钛渣	(81)
(四十一) 钒矿	(81)
(四十二) 钒精矿	(82)
(四十三) 锂矿	(82)
(四十四) 锂辉石精矿	(83)
(四十五) 锂云母精矿	(83)
(四十六) 铍矿	(84)
(四十七) 绿柱石精矿	(84)
(四十八) 钍矿	(84)
(四十九) 独居石精矿	(85)
(五十) 氟碳铈矿	(85)
(五十一) 氟碳铈矿-独居石混合精矿	(85)
(五十二) 磷钨矿	(86)
(五十三) 磷钨矿精矿	(86)
(五十四) 铀矿	(86)
(五十五) 铀矿石浓缩物	(87)
(五十六) 三碳酸铀酰铵	(88)
四、辅助矿产品	(88)
(一) 非金属矿产品通用名词术语	(88)

(二)石灰石	(90)
(三)冶金石灰	(91)
(四)菱镁石	(93)
(五)镁砂	(94)
(六)萤石	(95)
(七)氟石精矿	(96)
(八)白云石	(96)
(九)硅石	(97)
(十)硼矿	(98)
(十一)磷矿	(99)
(十二)膨润土	(99)

第三章 钢 铁 料

一、生铁	(101)
(一)生铁的化学成分	(101)
(二)生铁的种类和牌号	(101)
(三)炼钢生铁	(102)
(四)铸造生铁	(105)
(五)球墨铸铁用生铁	(108)
(六)含钒生铁	(108)
(七)铸造用磷铜钛低合金耐磨生铁	(109)
(八)原料纯铁	(110)
二、废钢铁	(111)
(一)废钢铁的分类	(111)
(二)废钢铁的回收利用	(119)
(三)废钢铁的鉴别	(119)
(四)废钢铁的加工	(121)
(五)前苏联再生黑色金属	(125)
三、含铁物料	(131)
(一)高炉炉尘	(131)
(二)氧气转炉炉尘	(132)
(三)轧钢皮(铁鳞)	(132)
(四)硫酸渣(烧渣)	(132)
(五)均热炉渣	(132)

第四章 铁 合 金

一、概述	(133)
(一)铁合金的用途	(133)
(二)铁合金产品的分类	(133)

(三)铁合金产品牌号表示方法.....	(134)
(四)铁合金的密度和熔点.....	(134)
(五)铁合金的验收、包装、储运和标志.....	(135)
二、国产铁合金	(137)
(一)硅铁.....	(137)
(二)硅钙合金.....	(138)
(三)硅钡合金.....	(139)
(四)硅铝合金.....	(139)
(五)硅钒铝合金.....	(140)
(六)锰铁.....	(140)
(七)金属锰.....	(142)
(八)电解金属锰.....	(142)
(九)氮化锰铁.....	(143)
(十)铬铁.....	(143)
(十一)真空法微碳铬铁.....	(145)
(十二)氮化铬铁.....	(145)
(十三)金属铬.....	(146)
(十四)钨铁.....	(146)
(十五)钛铁.....	(147)
(十六)钼铁.....	(147)
(十七)氧化钼块.....	(148)
(十八)钒铁.....	(149)
(十九)五氧化二钒.....	(149)
(二十)钒渣.....	(149)
(二十一)磷铁.....	(150)
(二十二)硼铁.....	(150)
(二十三)铌铁.....	(151)
(二十四)稀土硅铁合金.....	(152)
(二十五)稀土镁硅铁合金.....	(152)
(二十六)稀土钙镁硅铁合金.....	(153)
(二十七)稀土钙硅铁合金.....	(153)
(二十八)稀土钛镁硅铁合金.....	(154)
(二十九)稀土锰镁硅铁合金.....	(154)
(三十)稀土铜镁硅铁合金.....	(154)
(三十一)稀土锌镁硅铁合金.....	(154)
(三十二)钨铁合金.....	(155)
(三十三)锰硅合金.....	(155)
(三十四)硅铝铁合金.....	(155)
(三十五)硅铬合金.....	(156)

(三十六)钒铝合金.....	(157)
(三十七)铌锰铁合金.....	(157)
(三十八)含锆硅铁.....	(158)
三、国外产品	(158)
(一)硅铁.....	(158)
(二)金属硅.....	(163)
(三)硅钙合金.....	(164)
(四)硅钙和硅锰钙合金.....	(166)
(五)锰铁.....	(167)
(六)低锰铁.....	(171)
(七)锰铁、硅锰铁和锰	(171)
(八)金属锰.....	(172)
(九)铬铁.....	(174)
(十)金属铬.....	(182)
(十一)钨铁.....	(184)
(十二)钛铁.....	(186)
(十三)钼铁.....	(188)
(十四)氧化钼.....	(190)
(十五)钒铁.....	(190)
(十六)镍铁.....	(192)
(十七)磷铁.....	(193)
(十八)硼铁.....	(194)
(十九)铌铁.....	(195)
(二十)硅锰合金.....	(198)
(二十一)硅锰铁.....	(200)
(二十二)硅铬铁合金.....	(202)
四、铁合金国际标准	(206)
(一)硅铁.....	(206)
(二)锰铁.....	(207)
(三)铬铁.....	(209)
(四)钨铁.....	(212)
(五)钛铁.....	(213)
(六)钼铁.....	(213)
(七)钒铁.....	(214)
(八)铌铁.....	(215)
(九)锰硅铁.....	(215)
(十)铬硅铁.....	(216)

第五章 有色金属料

一、重金属料	(218)
(一)铜	(218)
(二)阴极铜	(219)
(三)粗铜	(220)
(四)铜中间合金锭	(221)
(五)镍	(223)
(六)电解镍	(224)
(七)高冰镍	(224)
(八)电解镍粉	(225)
(九)铅锭	(226)
(十)高纯铅	(226)
(十一)粗铅	(226)
(十二)锌锭	(227)
(十三)钴	(227)
(十四)氧化钴	(228)
(十五)锡锭	(229)
(十六)锑	(230)
(十七)高纯锑	(230)
(十八)镉锭	(231)
(十九)铋	(231)
二、轻金属料	(232)
(一)重熔用铝锭	(232)
(二)炼钢脱氧和铁合金用铝锭	(232)
(三)重熔用精铝锭	(233)
(四)高纯铝	(233)
(五)工业铝粉	(233)
(六)氧化铝	(234)
(七)氟化铝	(235)
(八)铝中间合金锭	(235)
(九)重熔用镁锭	(235)
(十)金属钙	(237)
(十一)氟化钠	(237)
(十二)冰晶石	(238)
三、贵金属料	(238)
(一)金银合金锭	(238)
(二)海绵铂	(239)
(三)高纯海绵铂	(239)

(四) 铌粉.....	(239)
(五) 海绵钼.....	(240)
(六) 铈粉.....	(240)
四、稀有轻金属材料	(241)
(一) 锂.....	(241)
(二) 高纯锂.....	(242)
(三) 工业纯氧化铍粉末.....	(242)
(四) 钛.....	(242)
(五) 海绵钛.....	(246)
(六) 冶金用二氧化钛.....	(247)
五、稀有高熔点金属材料	(247)
(一) 钨条.....	(247)
(二) 合成白钨.....	(248)
(三) 钨粉.....	(248)
(四) 碳化钨粉.....	(249)
(五) 氧化钨.....	(250)
(六) 钼条.....	(251)
(七) 钼粉.....	(251)
(八) 冶金用钼粉.....	(252)
(九) 五氧化二钽.....	(253)
(十) 铌条.....	(253)
(十一) 冶金用铌粉.....	(254)
(十二) 五氧化二铌.....	(255)
(十三) 海绵锆.....	(255)
(十四) 海绵钨.....	(255)
(十五) 钒.....	(257)
六、稀有分散金属材料	(257)
(一) 镓.....	(257)
(二) 高纯镓.....	(258)
(三) 铟.....	(258)
(四) 高纯铟.....	(259)
(五) 铊.....	(259)
(六) 锗富集物.....	(259)
(七) 还原锗锭.....	(260)
(八) 区熔锗锭.....	(261)
(九) 高纯二氧化锗.....	(261)
七、稀土金属材料	(262)
(一) 金属镧.....	(262)
(二) 氧化镧.....	(263)

(三)富镧混合稀土金属	(264)
(四)金属铈	(264)
(五)富铈氢氧化物	(264)
(六)金属铈	(264)
(七)氧化铈	(265)
(八)金属镨	(265)
(九)氧化镨	(266)
(十)金属钆	(266)
(十一)氧化钆	(266)
(十二)钆铈钇富集物	(267)
(十三)混合氯化稀土	(267)
(十四)氟化稀土	(268)
(十五)混合稀土金属	(268)
(十六)氧化稀土	(269)
(十七)富铈氢氧化稀土	(269)
(十八)富镧氯化稀土	(269)
八、半金属材料	(269)
(一)工业硅	(269)
(二)硒	(270)
(三)碲	(270)
(四)砷	(271)
(五)核极碳化硼粉	(271)

第六章 炭素材料及石墨制品

一、概述	(272)
(一)炭和石墨制品的生产	(272)
(二)炭素材料的用途	(274)
(三)炭素材料的质量指标	(275)
(四)炭素材料的分类	(276)
(五)炭素材料术语	(279)
(六)炭素材料的包装、标志和运输	(284)
二、石墨及其制品	(285)
(一)鳞片石墨	(286)
(二)微晶石墨	(290)
(三)石墨电极	(291)
(四)高功率石墨电极	(295)
(五)超高功率石墨电极	(297)
(六)抗氧化涂层石墨电极	(298)
(七)石墨阳极	(300)

(八)石墨块.....	(302)
(九)人造金刚石用石墨片.....	(303)
(十)高纯石墨.....	(304)
三、炭制品	(304)
(一)炭电极.....	(304)
(二)高炉用自焙炭块.....	(306)
(三)电石炉用自焙炭块.....	(308)
(四)高炉炭块.....	(309)
(五)电炉炭块.....	(312)
(六)炭阳极.....	(313)
(七)铝电解用炭阳极.....	(314)
(八)铝电解用普通阴极炭块.....	(315)
(九)铝电解用半石墨阴极炭块.....	(316)
四、炭糊	(317)
(一)粗缝糊.....	(317)
(二)细缝糊.....	(318)
(三)电极糊.....	(319)
(四)铝电解用阳极糊.....	(320)
五、国外炭素材料及石墨制品	(321)
(一)圆柱形石墨电极的公称尺寸.....	(321)
(二)石墨电极和接头.....	(324)
(三)人造石墨电极和接头.....	(328)
(四)碳砖.....	(342)

第七章 耐火材料

一、概述	(343)
(一)耐火材料的主要工作性质.....	(343)
(二)耐火材料的分类及耐火砖号表示方法.....	(343)
(三)硅酸铝质耐火材料.....	(344)
(四)镁质耐火材料.....	(345)
(五)白云石质耐火材料.....	(346)
(六)铬质耐火材料.....	(346)
(七)含碳耐火材料.....	(346)
(八)锆英石质耐火材料.....	(347)
(九)轻质(隔热)耐火材料.....	(347)
(十)不定形耐火材料.....	(348)
(十一)耐火纤维.....	(348)
(十二)熔融耐火材料.....	(348)
(十三)特种耐火材料.....	(349)

二、耐火材料在冶金工业中的应用	(349)
(一)焦炉用耐火材料	(349)
(二)高炉用耐火材料	(350)
(三)热风炉用耐火材料	(351)
(四)炼钢转炉用耐火材料	(351)
(五)氢-氧脱碳精炼炉用耐火材料	(351)
(六)电弧炉用耐火材料	(352)
(七)混铁炉用耐火材料	(352)
(八)化铁炉用耐火材料	(353)
(九)铸锭用耐火材料	(353)
(十)滑动铸口用耐火材料	(353)
(十一)连续铸钢用耐火材料	(353)
(十二)有色冶金炉用耐火材料	(354)
(十三)炭素制品炉用耐火材料	(358)
三、耐火制品基础标准	(358)
(一)耐火制品的分型定义	(358)
(二)耐火制品的检查	(361)
(三)耐火制品的堆放、保管和运输	(363)
四、耐火砖形状尺寸	(364)
(一)镁砖及镁硅砖形状尺寸	(364)
(二)高炉及热风炉用砖形状尺寸	(366)
(三)炼钢炉用镁砖形状尺寸	(368)
(四)通用耐火砖形状尺寸	(373)
(五)炼钢电炉顶用砖形状尺寸	(378)
(六)环砌法电炉顶用砖形状尺寸	(380)
(七)浇铸用耐火砖形状尺寸	(381)
(八)盛钢桶内铸钢用耐火砖形状尺寸	(390)
五、粘土质耐火制品	(393)
(一)高炉用粘土砖	(393)
(二)粘土质耐火砖	(394)
(三)热风炉用粘土质耐火砖	(396)
(四)浇铸用粘土质耐火砖	(396)
(五)盛钢桶用粘土衬砖	(397)
(六)盛钢桶内铸钢用粘土砖	(398)
六、高铝质耐火制品	(401)
(一)高铝砖	(401)
(二)高炉用高铝砖	(402)
(三)热风炉用高铝砖	(402)
(四)炼钢电炉顶用高铝砖	(404)