

金部手册

中国金融出版社 编

一九八二年一月

中国金融出版社

TF-62
L 73

冶金炉料手册

刘麟瑞 王丕珍 编
李树根 詹真伟 审



冶金工业出版社

220036

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标准,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。

冶 金 炉 料 手 册

刘麟瑞 王丕珍 编

李树根 詹真伟 审

*

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街高碑院北巷39号)

新华书店总店科技发行所经销

冶金工业出版社印刷厂印刷

*

787×1092 1/16 印张 38.5 字数 907 千字

1991年2月第一版 1991年2月第一次印刷

印数 00.001~10,000 册

ISBN7-5024-0854-1

TF·200 定价 21.00元

冶金炉料手册

王鹤书

学习冶金炉料知识

搞好冶金炉料工作，促进

冶金工业持续、稳定、

协调发展。

殷瑞钰
'90.4.

蒙 推 治 金 矿 料 知 识
促 进 有 色 金 属 工 业
发 展

以 后
1990.9.

6702/62

冶金炉料供应管理的一项基础建设

王 炳 根

冶金炉料是发展冶金工业的物质基础，没有足够数量和品种的各种冶金炉料，冶金生产的规模 and 发展的速度都要受到很大限制。而冶金炉料质量的优劣，供应管理的好坏，也直接制约着生产规模和发展速度，它不仅仅反映企业的水平，而且从一个侧面反映了工业技术发展的水平。从一定意义上说，冶金产品的质量，要靠冶金炉料的质量充分满足产品技术指标来体现。因此，搞好冶金炉料的供应管理，认真把好冶金炉料的质量关，是提高冶金产品质量、促进冶金工业持续、稳定、协调发展的重要前提条件之一。冶金炉料的质量问题首先是标准问题。标准是衡量产品质量的尺度，是组织生产的规范，是商品定价的准绳，是供应与销售的依据。

没有高标准，就没有高质量。冶金炉料生产、供应的标准化与规范化有着极其重要的意义，是实现冶金企业发展奋斗目标的重要内容之一。建国以来，还没有出版过有关冶金炉料的工具书，《冶金炉料手册》的出版，填补了这一空白。这对提高冶金产品质量和企业“上等级”，对加强质量管理和监督检查、加速采用国际标准的步伐并推动冶金科学技术的进步，必将起到积极的作用。从这个意义上讲，《冶金炉料手册》的编写与出版，是冶金炉料质量监督和供应管理的一项基础建设，是一件功在企业、利在国家的大好事。这不仅是编者对发展冶金工业的贡献，也是出版社对发展冶金工业的一大贡献。《冶金炉料手册》的编者希望我能为这本书说几句话，我写了以上这些，斯为序。

1990年6月于北京

一本很有实用价值的工具书

——祝《冶金炉料手册》出版

张 文 达

一摞《冶金炉料手册》的书稿目录和内容提要放在我的面前，并有编者刘麟瑞同志希望我对此书的出版给予支持的一封信。作为一个学冶炼、搞冶炼的人，“冶金炉料”这几个字有极大的诱惑力。看了信，又看了《手册》的内容提要和目录，我深深地被这本书的选材内容和编写角度吸引住了。书中采用的标准新而且广，使书的内涵具有一定的深度和广度。因此，这是一本很有实用价值的工具书。去年本钢受到高炉炭块的困惑，就是因为没有这样一个得心应手的“参谋”，现在这本急需的书终于编写出来了，相信它能受到读者的欢迎。

炉料对冶金生产来说，是直接参与冶炼过程的原料、燃料和辅助材料，是直接劳动对象。在冶炼过程中它们之中有的构成产品的主要实体；有的虽然不构成产品的主要实体，但却为冶炼过程所必需，如熔剂、脱氧剂、耐火材料和炭素制品等，它们或作用于主要原料，使之发生所要求的物质变化，或保证生产过程正常运行，或为生产过程创造一定条件，等等。炉料在冶金企业中是耗用量最大、占用资金最多、且与产品质量息息相关的物资。合理地选择炉料，是保证产品质量、降低产品成本、提高经济效益的重要前提。

无规矩不成方圆，保证产品质量，首先要有标准。与此相关，诸如抓管理上等级、提高素质，按质论价的经济手段，对产品加强质量监督等，都需要标准。提高产品质量问题虽然千头万绪，但归结到一点，就是标准，而首先是炉料标准。《冶金炉料手册》的突出作用，就是它以最新的炉料标准为冶金企业生产高质量的产品提供了依据。所以，我说这本书是很有实用价值的工具书。

《冶金炉料手册》选编了一些有关的国际标准和国外标准，这为读者，当然也为生产管理人员拓宽了视野。本着“洋为中用”的原则，凡是适合我国国情的国际标准和国外标准都应采用，这对加快我国冶金企业采用国际标准和国外先进标准的进程具有积极意义。书中所采用的标准，有一些是国内外的名牌产品，“他山之石可以攻

玉”，使企业学有样板，赶有目标，有助于指引企业在攀登产品质量高峰的征途上奋力拼搏。

《冶金炉料手册》是本钢和齐钢两家联袂合作的结晶。本钢刘麟瑞同志是冶金企业供应战线上的宿将，在开垦供应管理这块土地上几十年锲而不舍；齐钢王丕珍同志致力于供应改革，并多有著述，在领导岗位上拨冗而从事编纂，此种精神堪为吾侪法。在《冶金炉料手册》出版之际，我写了上面的几句话，借以祝之、勉之和荐之。

1990年3月于本钢

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标准，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；本钢技术质量监督处高级工程师韩世翔、教文帅给予多方协助；南昌钢铁厂高级工程师闫正、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桢为“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搜集、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顺、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。本钢经理张文达和冶金部钢铁炉料总公司总经理王炳根分别为本书撰写了序言，冶金工业部副部长殷瑞钰和中国有色金属工业总公司副总经理沃廷枢为本书题词，并承蒙冶金工业系统的老领导王鹤寿为本书题写书名。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	五、主要钢铁炉料产量	8
(一) 黑色金属	1	六、钢铁冶金常识	11
(二) 有色金属	2	(一) 炼铁	11
(三) 冶金方法	2	(二) 炼钢	12
二、冶金炉料的分类	3	(三) 铁合金的生产	16
三、炉料冶炼前的处理	4	七、有色金属冶炼常识	20
(一) 黑色金属矿石的处理	4	(一) 铜的冶炼	20
(二) 有色金属矿石的处理	5	(二) 铅的冶炼	20
四、冶金矿产品预处理的主要工艺	5	(三) 锌的冶炼	21
(一) 破碎	5	(四) 镍的冶炼	21
(二) 混匀(中和)	5	(五) 锡的冶炼	21
(三) 干燥	6	(六) 铝的生产	22
(四) 焙烧	6	(七) 金银的提取	22
(五) 粉矿造块	7	(八) 钛的冶炼	22
		(九) 钨的生产	23
		(十) 有色冶金中的综合回收	23

第二章 冶金矿产品

一、概述	25	(三) 矿物的物理性质	26
(一) 矿物与矿石	25	(四) 采矿	31
(二) 矿物的形态	25	(五) 选矿	33
		(六) 冶金矿产品分类	37

(七) 冶金矿产品的装运和质量 证明书	37	(二十一) 铋矿	83
二、黑色金属矿产品	38	(二十二) 铋精矿	83
(一) 铁矿石	38	(二十三) 金矿石	84
(二) 铁精矿	47	(二十四) 金精矿	85
(三) 平炉矿	49	(二十五) 银矿石	85
(四) 高炉块矿	49	(二十六) 铂族矿物	86
(五) 锰矿石	49	(二十七) 褐钨铌矿、黄钨铌矿 ...	87
(六) 二氧化锰矿粉	54	(二十八) 褐钨铌矿精矿	87
(七) 碳酸锰矿粉	54	(二十九) 铌钽矿	87
(八) 富锰渣	54	(三十) 钽铁矿—铌铁矿精矿	88
(九) 铬铁矿	55	(三十一) 铌铁矿	89
(十) 铁钒土	56	(三十二) 铌铁矿精矿	89
(十一) 烧结矿	56	(三十三) 钽铁矿	89
(十二) 球团矿	62	(三十四) 钽精矿	89
三、有色金属矿产品	64	(三十五) 锆石	90
(一) 铜矿石	64	(三十六) 锆英石精矿	90
(二) 铜精矿	66	(三十七) 钛矿	91
(三) 铝土矿	67	(三十八) 钛铁矿精矿	91
(四) 铅矿石	69	(三十九) 天然金红石精矿	92
(五) 铅精矿	69	(四十) 高钛渣	92
(六) 锌矿石	70	(四十一) 钒矿	93
(七) 锌精矿	71	(四十二) 钒精矿	93
(八) 镍矿石	72	(四十三) 锂矿	94
(九) 镍精矿	72	(四十四) 锂辉石精矿	94
(十) 镍铌精矿	73	(四十五) 锂云母精矿	95
(十一) 钨矿石	73	(四十六) 铍矿	95
(十二) 钨精矿	74	(四十七) 绿柱石精矿	96
(十三) 钼矿石	77	(四十八) 钍矿	96
(十四) 钼精矿	77	(四十九) 独居石精矿	96
(十五) 锡矿石	78	(五十) 氟碳铈矿	97
(十六) 锡精矿	79	(五十一) 氟碳铈矿—独居石混 合精矿	97
(十七) 锑矿石	80	(五十二) 磷钨矿	97
(十八) 锑精矿	81	(五十三) 磷钨矿精矿	98
(十九) 钴矿	82	(五十四) 铀矿	98
(二十) 钴硫精矿	82	(五十五) 铀矿石浓缩物	99
		(五十六) 三碳酸铀酰铵	100
		四、辅助矿产品	100

(一) 非金属矿产品通用名词术语 ...	100	(七) 氟石精矿	108
(二) 石灰石	102	(八) 白云石	109
(三) 冶金石灰	103	(九) 硅石	110
(四) 菱镁石	105	(十) 硼矿	111
(五) 镁砂	106	(十一) 磷矿	111
(六) 萤石	107	(十二) 膨润土	112

第三章 钢 铁 料

一、生 铁	113	(三) 废钢铁的鉴别	127
(一) 生铁的化学成分	113	(四) 废钢铁的加工	129
(二) 生铁的种类和牌号	113	(五) 拆船	133
(三) 炼钢生铁	114	(六) 废钢折合量的计算	134
(四) 铸造生铁	117	(七) 回炉碳素废钢	134
(五) 球墨铸铁用生铁	120	(八) 回炉合金废钢	135
(六) 含钒生铁	120	(九) 回炉废铁	142
(七) 铸造用磷铜钛低合金耐磨 生铁	121	(十) 苏联再生黑色金属	143
(八) 原料纯铁	122	三、含铁物料	148
二、废 钢 铁	123	(一) 高炉炉尘	149
(一) 废钢铁的分类	123	(二) 氧气转炉炉尘	149
(二) 废钢铁的回收利用	127	(三) 轧钢皮(铁鳞)	149
		(四) 硫酸渣(烧渣)	149
		(五) 均热炉渣	149

第四章 铁 合 金

一、概 述	151	(一) 硅铁	157
(一) 铁合金的分类	151	(二) 硅钙合金	158
(二) 铁合金的用途	152	(三) 硅钙合金粉剂	159
(三) 铁合金的密度和熔点	153	(四) 锰铁	160
(四) 铁合金牌号表示方法	153	(五) 高炉锰铁	161
(五) 铁合金的验收、包装与标志 ...	154	(六) 金属锰	162
(六) 铁合金的标准含量	157	(七) 电解金属锰	162
二、国产铁合金	157	(八) 氮化锰铁	163
		(九) 铬铁	163
		(十) 纯净铬铁	164

(十一) 真空法微碳铬铁	165	(三) 硅钙合金	188
(十二) 氮化铬铁	165	(四) 硅钙和硅锰钙合金	190
(十三) 金属铬	166	(五) 锰铁	192
(十四) 钨铁	167	(六) 低锰铁	197
(十五) 钛铁	168	(七) 锰铁、硅锰铁和锰	197
(十六) 钼铁	169	(八) 金属锰	199
(十七) 氧化钼块	169	(九) 铬铁	201
(十八) 钒铁	170	(十) 金属铬	208
(十九) 五氧化二钒	171	(十一) 钨铁	210
(二十) 钒渣	171	(十二) 钛铁	212
(二十一) 磷铁	172	(十三) 钼铁	214
(二十二) 硼铁	172	(十四) 氧化钼	217
(二十三) 铌铁	173	(十五) 钒铁	217
(二十四) 稀土硅铁合金	174	(十六) 镍铁	219
(二十五) 稀土镁硅铁合金	175	(十七) 磷铁	220
(二十六) 稀土钙镁硅铁合金	175	(十八) 硼铁	221
(二十七) 稀土钙硅铁合金	176	(十九) 铌铁	223
(二十八) 稀土钛镁硅铁合金	176	(二十) 硅锰合金	225
(二十九) 稀土锰镁硅铁合金	177	(二十一) 硅锰铁	228
(三十) 稀土铜镁硅铁合金	177	(二十二) 硅铬铁合金	230
(三十一) 稀土锌镁硅铁合金	177		
(三十二) 钨铁合金	178	四、铁合金国际标准	235
(三十三) 锰硅合金	178	(一) 硅铁	235
(三十四) 硅铝铁合金	179	(二) 锰铁	236
(三十五) 硅铬合金	179	(三) 铬铁	237
(三十六) 钒铝合金	180	(四) 钨铁	240
(三十七) 铌锰铁合金	181	(五) 钛铁	241
(三十八) 含铌硅铁	181	(六) 钼铁	241
三、国外产品	182	(七) 钒铁	242
(一) 硅铁	182	(八) 铌铁	243
(二) 金属硅	187	(九) 锰硅铁	243
		(十) 铬硅铁	244

第五章 有色金属料

一、重金属料	246	(二) 电解铜	247
(一) 铜	246	(三) 粗铜	247
		(四) 铜中间合金锭	248

(五) 镍	250	(一) 锂	269
(六) 电解镍	251	(二) 高纯锂	269
(七) 高冰镍	251	(三) 工业纯氧化铍粉末	269
(八) 电解镍粉	251	(四) 钛	270
(九) 铅铋	252	(五) 海绵钛	270
(十) 高纯铅	253	(六) 冶金用二氧化钛	271
(十一) 粗铅	253	五、稀有高熔点金属料	272
(十二) 铟	253	(一) 钨条	272
(十三) 钴	254	(二) 合成白钨	272
(十四) 氧化钴	255	(三) 钨粉	273
(十五) 锡铋	256	(四) 碳化钨粉	274
(十六) 铈	256	(五) 三氧化钨	275
(十七) 高纯铈	257	(六) 钼条	276
(十八) 镉	257	(七) 钼粉	277
(十九) 铋	258	(八) 冶金用钼粉	277
二、轻金属料	258	(九) 五氧化二钼	278
(一) 重熔用铝铋	258	(十) 铌条	278
(二) 炼钢脱氧和铁合金用铝铋	259	(十一) 冶金用铌粉	279
(三) 重熔用精铝铋	260	(十二) 五氧化二铌	280
(四) 高纯铝	260	(十三) 海绵铈	280
(五) 工业铝粉	261	(十四) 海绵铈	281
(六) 氧化铝	261	(十五) 钒	282
(七) 氟化铝	262	六、稀有分散金属料	282
(八) 铝中间合金铋	262	(一) 镓	282
(九) 重熔用镁铋	264	(二) 高纯镓	283
(十) 金属钙	264	(三) 铟	284
(十一) 氟化钠	265	(四) 高纯铟	284
(十二) 人造冰晶石	265	(五) 铊	284
三、贵金属料	265	(六) 锗富集物	285
(一) 金银合金铋	266	(七) 还原锗铋	286
(二) 海绵铂	266	(八) 区熔锗铋	286
(三) 高纯海绵铂	266	(九) 高纯二氧化锗	287
(四) 铱粉	267	七、稀土金属料	288
(五) 海绵钯	267	(一) 金属钪	288
(六) 铈粉	268	(二) 氧化钪	289
四、稀有轻金属料	268	(三) 富钪混合稀土金属	289

(四) 金属铈	290	(十五) 混合稀土金属	294
(五) 富铈氢氧化物	290	(十六) 氧化稀土	294
(六) 金属铈	290	(十七) 富铈氢氧化稀土	294
(七) 氧化铈	291	(十八) 富铈氯化稀土	295
(八) 金属镨	291		
(九) 氧化镨	292	八、半金属料	295
(十) 金属钆	292	(一) 工业硅	295
(十一) 氧化钆	292	(二) 硒	295
(十二) 钆钕钆富集物	293	(三) 碲	296
(十三) 电解用混合氯化稀土	293	(四) 砷	297
(十四) 氟化稀土	293	(五) 核极碳化硼粉	297

第六章 炭素材料及石墨制品

一、概 述	298	(三) 高炉炭块	340
(一) 炭和石墨制品的生产	298	(四) 电炉炭块	343
(二) 炭素材料的用途	300	(五) 炭电阻棒	345
(三) 炭素材料的质量指标	301	(六) 炭阳极	346
(四) 炭素材料的分类	302	(七) 铝电解用炭阳极	347
(五) 炭素材料术语	305	(八) 铝电解用普通阴极炭块	348
(六) 炭素材料的包装、标志和运输	311	(九) 铝电解用半石墨阴极炭块	350
二、石墨及其制品	312	四、炭 糊	352
(一) 鳞片石墨	313	(一) 粗缝糊	352
(二) 无定形石墨	317	(二) 细缝糊	352
(三) 石墨电极	319	(三) 电极糊	353
(四) 高功率石墨电极	325	(四) 铝电解用阳极糊	354
(五) 石墨阳极	330	五、国外炭素材料及石墨制品	355
(六) 抗氧化涂层石墨电极	334	(一) 圆柱形石墨电极的公称尺寸	355
(七) 石墨块	335	(二) 石墨电极和接头	358
三、炭制品	336	(三) 人造石墨电极和接头	362
(一) 炭电极	336	(四) 碳砖	377
(二) 自焙炭块	338	六、国内石墨电极名优产品	378