



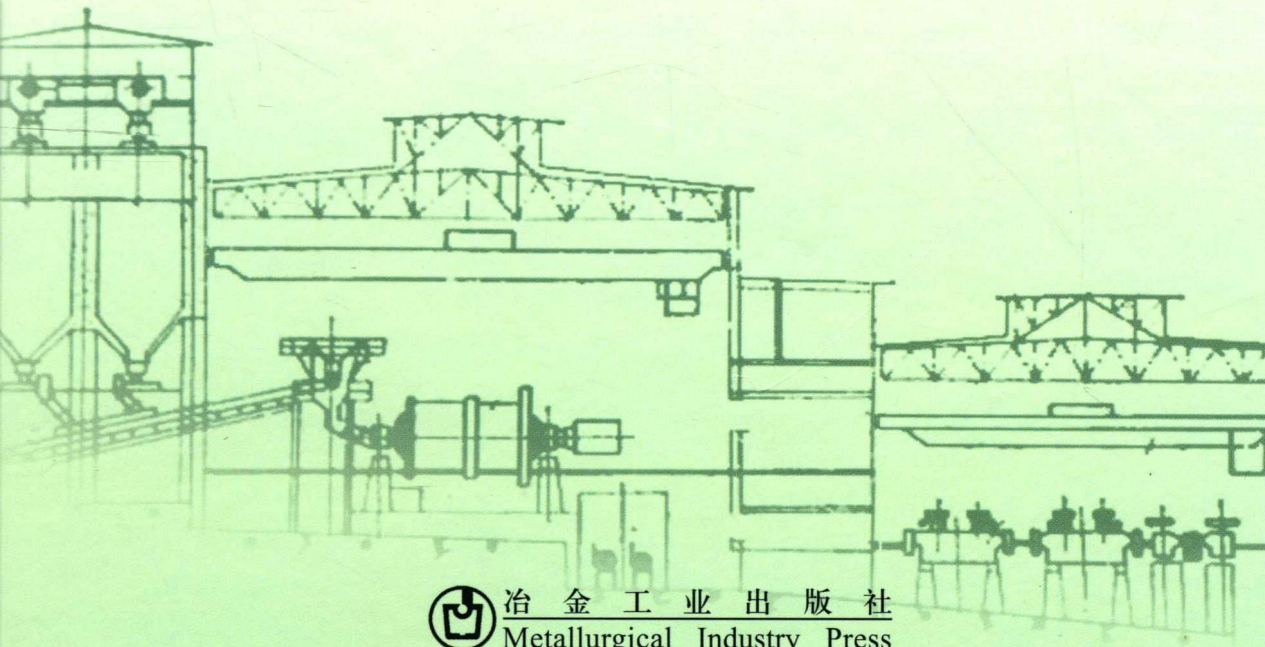
孙传尧 主编

选矿工程师手册

Handbook for Mineral Processing Engineers

(第1册)

上卷：选矿通论



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press



孙传尧 主编

选矿工程师手册

Handbook for Mineral Processing Engineers

(第1册)

上卷：选矿通论

北京
冶金工业出版社

2015

内 容 提 要

本手册由孙传尧院士主编, 130 多位专家、学者合力撰写而成。初稿完成后又历经三次较大规模的审稿。各章的主要作者均是该领域多年从事科研、设计、教学和选矿生产实践的知名学者和工程技术专家, 具有相当丰富的理论基础和工程技术、生产实践经验。

本手册共 47 章, 分上、下两卷(共 4 册)出版。上卷是选矿通论, 涵盖矿产资源与矿床、工艺矿物学、各类选矿方法专论, 选矿厂生产的共性技术, 烧结矿、球团矿生产, 选矿试验研究及选矿厂设计等; 下卷是选矿工业实践, 涵盖各种固体矿产资源的选矿新技术与装备、典型选矿厂生产实例, 并附有国内外同类选矿厂的技术资料。此外, 还特别安排章节重点介绍了选矿厂生产技术管理、选矿厂尾矿系统、选矿厂环境保护、二次资源综合利用及三废处理、生物冶金及选矿、矿物材料等内容, 以适应新时期技术创新的需求。

本手册内容广博, 既有现代选矿理论、传统的和最新的工艺技术及装备, 又与选矿厂生产实践紧密结合。希望本手册能成为矿物加工界的大专院校师生, 科研和设计机构的工程技术人员、选矿厂工程师、企业家以及相关的领导人员手中的一部当代最新、最全的矿物加工领域的百科全书。

图书在版编目(CIP)数据

选矿工程师手册. 第 1 册/孙传尧主编. —北京: 冶金工业出版社, 2015. 3

“十二五”国家重点图书

ISBN 978-7-5024-6818-7

I. ①选… II. ①孙… III. ①选矿—手册 IV. ①TD9-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 277281 号

出版人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷 39 号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmip.com.cn 电子信箱 yjchs@cnmip.com.cn

责任编辑 徐银河 杨秋奎 美术编辑 彭子赫 版式设计 孙跃红

责任校对 王永欣 刘 倩 责任印制 牛晓波

ISBN 978-7-5024-6818-7

冶金工业出版社出版发行; 各地新华书店经销; 三河市双峰印刷装订有限公司印刷

2015 年 3 月第 1 版, 2015 年 3 月第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16; 58.5 印张; 1413 千字; 906 页

218.00 元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金书店 地址 北京市东四西大街 46 号(100010) 电话 (010)65289081(兼传真)

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgy.tmall.com

(本书如有印装质量问题, 本社营销中心负责退换)

鸣 谢

《选矿工程师手册》编撰支持单位：

鞍山钢铁集团公司

中国铝业公司

鞍钢集团矿业公司

金川集团股份有限公司

中国有色矿业集团有限公司

中国黄金集团公司

白银有色集团股份有限公司

广西华西集团股份有限公司

车河选矿厂

东北大学

中南大学

广州有色金属研究院

昆明理工大学

江西铜业集团公司

大冶有色金属集团控股有限公司

中信重工机械股份有限公司

包头钢铁集团有限责任公司

湖南柿竹园有色金属有限责任公司

云南磷化集团有限公司

新疆有色金属工业（集团）
有限责任公司

武汉理工大学

武汉科技大学

江西理工大学

辽宁科技大学

北京有色金属研究总院

湖南有色金属研究院

长沙矿冶研究院

中国地质科学院郑州矿产综
合利用研究所

中国地质科学院矿产综合利
用研究所

中国瑞林工程技术有限公司

中国恩菲工程技术有限公司

威海市海王旋流器有限公司

长沙有色冶金设计研究院

马鞍山矿山研究院

北京凯特破碎机有限公司

北京矿冶研究总院

《选矿工程师手册》作者名录

第1章	王京彬 杨 兵 孙延绵 梅友松 周圣华	北京矿产地质研究院
第2章	肖仪武 费湧初 贾木欣	北京矿冶研究总院
第3章	王泽红 韩跃新	东北大学
第4章	段希祥 肖庆飞 雷存友 吴彩斌	昆明理工大学 中国瑞林工程技术有限公司 江西理工大学
第5章	魏德洲 高淑玲 刘文刚	东北大学
第6章	王常任 袁致涛 刘永振 梁殿印(6.3~6.5) 徐建民(6.14)	东北大学 北京矿冶研究总院
第7章	钟 宏 王 帅	中南大学
第8章	胡岳华 黄红军 沈政昌(8.4)	中南大学 北京矿冶研究总院
第9章	黄礼煌 罗仙平 邱廷省 梁长利 张一敏	江西理工大学 武汉理工大学
第10章	汪淑慧 印万忠 茹 青	核工业北京化工冶金研究院 东北大学 北京矿冶研究总院
第11章	邱冠周 冯其明	中南大学
第12章	温建康 邱冠周 陈勃伟 武 彪 刘兴宇 周桂英 尹华群	北京有色金属研究总院 中南大学 北京有色金属研究总院 中南大学
第13章	余仁焕 徐新阳	东北大学
第14章	周俊武 曾荣杰	北京矿冶研究总院
第15章	马锦黔 张廷东 刘海洪 宫香涛	中冶北方工程技术有限公司
第16章	田文旗 岑 建 郑学鑫	中国恩菲工程技术有限公司

第 17 章	邓朝安 张光烈 夏菊芳 唐广群 刘翠萍	中国恩菲工程技术有限公司 中冶北方工程技术有限公司 中国恩菲工程技术有限公司 中冶北方工程技术有限公司
第 18 章	杨慧芬 孙春宝	北京科技大学
第 19 章	姜 涛 范晓慧 李光辉 张元波 贺淑珍 饶明军	中南大学
第 20 章	韩跃新 郑水林 朱一民	东北大学 中国矿业大学(北京) 东北大学
第 21 章	魏明安 赵纯禄	北京矿冶研究总院
第 22 章	陈 雯 樊绍良	长沙矿冶研究院 马鞍山矿山研究院
第 23 章	麦笑宇 张永来	长沙矿冶研究院 马鞍山矿山研究院
第 24 章	孙体昌 寇 珏	北京科技大学
第 25 章	张文彬 方建军 刘殿文	昆明理工大学
第 26 章	赵纯禄 魏明安 程 龙	北京矿冶研究总院
第 27 章	程新朝 李晓东 王中明 宋振国	北京矿冶研究总院 湖南柿竹园有色金属有限责 任公司 北京矿冶研究总院
第 28 章	吴伯增 黄闰芝 蒋荫麟 余忠保 陈建明 杨林院	广西有色金属集团有限公司 广西华锡集团股份有限公司 云南锡业集团(控股)有限责 任公司 广西华锡集团股份有限公司
第 29 章	王荣生 罗思岗 王福良 赵明林	北京矿冶研究总院
第 30 章	袁再柏	锡矿山闪星锑业有限责任公司
第 31 章	何发钰 吴熙群 田祎兰 宋 磊 王立刚 李成必	北京矿冶研究总院
第 32 章	于晓霞 程少逸 岳春璞 张秀品 胡保栓	金川集团股份有限公司 西北矿冶研究院
第 33 章	彭永锋	贵州汞矿

第34章	胡岳华 冯其明 黄红军	中南大学
第35章	周少珍 周秀英	北京矿冶研究总院
第36章	丁勇	宜春钽铌矿
第37章	董天颂	广州有色金属研究院
第38章	董天颂 高玉德	广州有色金属研究院
第39章	车丽萍 池汝安 罗仙平	包钢集团矿山研究院 武汉工程大学 江西理工大学
第40章	印万忠 刘耀青 马英强	东北大学 北京矿冶研究总院 东北大学
第41章	张忠汉 胡真	广州有色金属研究院
第42章	汪淑慧	核工业北京化工冶金研究院
第43章	冯安生 李英堂 张志湘 刘亚川 朱赢波 高惠民 吴照洋	中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所 中国地质科学院矿产综合利用研究所 武汉理工大学 中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所
第44章	池汝安 张泽强 罗惠华 李冬莲	武汉工程大学
第45章	刘炯天 张海军 桂夏辉	郑州大学 中国矿业大学
第46章	王勇 武豪杰 董家辉 张兆元	大冶有色金属集团控股有限公司 太原钢铁(集团)有限公司 江西铜业股份有限公司 鞍钢集团矿业公司
第47章	张一敏 周连碧 罗仙平 陈代雄 包申旭	武汉理工大学 北京矿冶研究总院 江西理工大学 湖南有色金属研究院 武汉理工大学
附录	茹青 刘耀青	北京矿冶研究总院

《选矿工程师手册》审稿专家名录

(按姓氏笔画)

一 审 专 家

- | | | | |
|-----|----------------|-----|------------------|
| 马 力 | 北京矿产地质研究院 | 李长根 | 北京矿冶研究总院 |
| 文书明 | 昆明理工大学 | 李成必 | 北京矿冶研究总院 |
| 王化军 | 北京科技大学 | 李茂林 | 长沙矿冶研究院 |
| 王启柏 | 铜陵有色金属集团控股有限公司 | 杨华明 | 中南大学 |
| 王继生 | 中信重工机械股份有限公司 | 杨 强 | 国土资源部矿产资源储量评审中心 |
| 王 勇 | 大冶有色金属集团控股有限公司 | 谷万成 | 核工业北京化工冶金研究院 |
| 车小奎 | 北京有色金属研究总院 | 邱冠周 | 中南大学 |
| 卢寿慈 | 北京科技大学 | 邵铨瑜 | 中国瑞林工程技术有限公司 |
| 刘慧纳 | 东北大学 | 陈代雄 | 湖南有色金属研究院 |
| 孙仲元 | 中南大学 | 陈正学 | 长沙矿冶研究院 |
| 孙传尧 | 北京矿冶研究总院 | 周连碧 | 北京矿冶研究总院 |
| 孙炳泉 | 马鞍山矿山研究院 | 周秀英 | 北京矿冶研究总院 |
| 毕学工 | 武汉科技大学 | 林培基 | 江钨集团寻乌南方稀土有限责任公司 |
| 池汝安 | 武汉工程大学 | 罗 茜 | 东北大学 |
| 汤集刚 | 北京矿冶研究总院 | 罗家珂 | 北京矿冶研究总院 |
| 余仁焕 | 东北大学 | 罗新民 | 湖南有色金属研究院 |
| 吴伯增 | 广西有色金属集团有限公司 | 姚书典 | 北京科技大学 |
| 张一敏 | 武汉理工大学 | 段其福 | 中信泰富有限公司 |
| 张云海 | 北京矿冶研究总院 | 胡永平 | 北京科技大学 |
| 张文彬 | 昆明理工大学 | 胡岳华 | 中南大学 |
| 张光烈 | 中冶北方工程技术有限公司 | 赵明林 | 北京矿冶研究总院 |
| 张忠汉 | 广州有色金属研究院 | 夏晓鸥 | 北京矿冶研究总院 |
| 张泾生 | 长沙矿冶研究院 | 徐建民 | 北京矿冶研究总院 |
| 张荣曾 | 中国矿业大学(北京) | 高新章 | 北京矿冶研究总院 |
| 张振亭 | 中国恩菲工程技术有限公司 | | |
| 张 章 | 贵州大学 | | |

董天颂 广州有色金属研究院
谢建国 长沙矿冶研究院
韩 龙 北京矿冶研究总院
管则皋 广州有色金属研究院

魏克武 东北大学
魏明安 北京矿冶研究总院
魏德洲 东北大学

二 审 专 家

文书明 昆明理工大学
王 勇 大冶有色金属集团控股有限公司
王化军 北京科技大学
冯安生 中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所
冯其明 中南大学
包国忠 金川集团股份有限公司
卢寿慈 北京科技大学
刘永振 北京矿冶研究总院
刘石桥 中冶长天国际工程有限责任公司
刘亚川 中国地质科学院矿产综合利用研究所
刘洪均 中国铝业公司
刘耀青 北京矿冶研究总院
印万忠 东北大学
孙仲元 中南大学
孙传尧 北京矿冶研究总院
孙体昌 北京科技大学
孙春宝 北京科技大学
朱穗玲 北京矿冶研究总院
汤玉和 广州有色金属研究院
何发钰 北京矿冶研究总院
余仁焕 东北大学
杨传福 冶金工业出版社
张 麟 大冶有色金属集团控股有限公司
张一敏 武汉科技大学

张文彬 昆明理工大学
张光烈 中冶北方工程技术有限公司
李长根 北京矿冶研究总院
李晓东 湖南柿竹园有色金属有限责任公司
邱显扬 广州有色金属研究院
邵铨瑜 中国瑞林工程技术有限公司
陈代雄 湖南有色金属研究院
陈俊文 中国恩菲工程技术有限公司
陈登文 中国恩菲工程技术有限公司
幸伟中 北京矿冶研究总院
罗仙平 江西理工大学
罗家珂 北京矿冶研究总院
姚书典 北京科技大学
胡永平 北京科技大学
胡岳华 中南大学
胡保拴 西北矿冶研究院
茹 青 北京矿冶研究总院
倪 文 北京科技大学
徐文立 清华大学
徐建民 北京矿冶研究总院
教 宁 北京矿冶研究总院
高金昌 长春黄金研究院
梁冬云 广州有色金属研究院
韩跃新 东北大学
雷存友 中国瑞林工程技术有限公司

谭学余 冶金工业出版社
魏明安 北京矿冶研究总院

魏德洲 东北大学

三 审 专 家

刘殿文 昆明理工大学
刘耀青 北京矿冶研究总院
印万忠 东北大学
孙传尧 北京矿冶研究总院
孙体昌 北京科技大学

朱穗玲 北京矿冶研究总院
张文彬 昆明理工大学
张光烈 中冶北方工程技术有限公司
茹 青 北京矿冶研究总院
教 宁 北京矿冶研究总院

主要编辑人员

刘耀青 北京矿冶研究总院
茹 青 北京矿冶研究总院

教 宁 北京矿冶研究总院
朱穗玲 北京矿冶研究总院

前 言

选矿，现称矿物加工，此前有一段时间称矿物工程，现在也有称矿产资源加工的。在我国现今学科分类中，矿物加工属于矿业工程的二级学科。国外一些国家也有纳入冶金工程、化学工程，甚至材料科学与工程。无论学科名称如何演变，在我国从事固体矿产资源加工的大多数企业仍然称选矿厂。而且，这一传统的名称还会延续很长时间。

选矿，在矿产资源开发和综合利用的产业链中，是介于地质、采矿与冶金或化工之间几乎不可缺少的重要环节；矿物材料是矿物加工的新领域，属于无机非金属材料的范畴。对此，业内的同行都明白。但遗憾的是，社会上还有不少人，提起地质、采矿和冶金他们大都知道，但对选矿专业却缺乏了解。时至今日，甚至还有学理工科的人，一提起选矿就误认为是手里提个锤子漫山遍野去找矿。

冶金和化工所需的原料，例如精矿，是有国家标准的，而进入选矿厂的原矿却谈不上标准，因为从采场运来什么矿石选矿厂就选什么矿石，从未听说有哪一家选矿厂把运来的矿石又拉回采场的。要把无标准的，甚至杂乱无章的、低品位复杂共生的矿产资源，加工成单独有序的、合乎国家标准的精矿供冶炼厂或化工厂冶炼、加工，其中有价元素的富集比要达到几倍、几十倍甚至几百倍、上千倍。这一复杂过程需要具有流程工业特点的不同类型、不同规模，乃至原矿日处理量高达十几万吨的现代化巨型选矿厂来完成。对此，选矿厂的工程师和技术工人不分昼夜地作出了直接的贡献。选矿研究和设计人员为工艺、装备的技术进步和工程转化提供了技术支撑。

有研究表明，一个国家在工业化阶段，随着工业化的进程，对矿产资源的需求是快速增长的，几乎没有例外。中国正处于工业化中后期的中高速发展阶段，加之众多的十三亿人口以及城镇化建设进程的加快，今后几十年，国家对

矿产资源消耗强度的增加是不争的事实。

地质学家认为,中国处于环太平洋成矿域、中亚成矿域和特提斯成矿域三大构造成矿域的交汇带;组成中国大陆的各小板块之间相互碰撞、岩矿物质混合,导致成矿物质复杂;各成矿带之间有相互交接与物质混合;早、晚形成的矿床之间有叠加作用。上述因素决定了我国地质构造环境的复杂性和矿床成因的多样性,由此形成了我国矿产资源诸多的特点:总量较丰富,矿种较全,其中钨、锡、锑、钼和稀土是优势矿种。但国民经济和社会发展需求量较大的大宗矿产却不足。此外,矿产禀赋差,贫矿多、富矿少,共伴生复杂矿多、单一矿少,小矿多、大矿少。就连近年来在我国西藏、新疆和云南等省区发现的一批新矿床,也大体上遵循了上述规律。还由于地理、交通、海拔、气候和水电等因素,导致了采选开发的困难。

在今后较长一个时期内,我国对矿产资源的需求持续增加,矿物加工的难度增大,而且对节能减排、生态环境的要求日趋严格。因此,选矿工程师和研究、设计人员面临严峻的挑战。

面对这一挑战,国家已采取了应对措施,包括加强高等院校矿物加工学科的建设;提升选矿专业队伍的技术创新平台及选矿厂的建设、技术改造与更新等。目前,全国共有33所大学设有矿物加工专业,每年招收2660余名本科生、540余名硕士研究生和约100名博士研究生,教师人数达550人。此外,还有9家研究院所招收该专业的研究生,每年培养约50名工学硕士。

全国约有30家科研院所设有选矿及相关专业的研究机构,从事该领域的科研人员约1500人,这还不包括地勘系统和民营机构的统计。

据估计,全国各类型的选矿厂数量在1万座以上,任职的选矿工程师更难计其数。

上述每一项数字均排世界第一,这是任何国家都无法与我国相比的。并且,我国已取得了一大批举世瞩目的成果。近年来,在多届国际矿物加工大会上(IMPC),中国的论文数和参会人数在几十个国家中屡次排名伯仲,足已引起国际矿物加工界的高度关注。选矿或曰矿物加工,这一传统的专业学科,无论国际还是国内都是支撑国家可持续发展的产业,绝非是夕阳产业。但必须承认,在矿物加工领域的某些方面,我们与发达矿业大国相比还有明显的差距。

依靠创新驱动发展，实现中国从矿业大国向矿业强国的转变，这是全国选矿工作者肩负的历史使命。

《选矿工程师手册》就是在这一大背景下撰写、编辑出版的。

早在几年前，冶金工业出版社就策划出版这部书，时任总编辑、现任社长的谭学余先生邀我牵头主编这部手册。我很感谢出版社对我的信任，也愿意承担这一任务，只是顾虑工作量大，困难多，涉及的作者和审编人员多，并且又都是业务骨干，工作原本已饱满，承接这一工作必定要增加同行专家的负担。另外，我当时作为执行副主席协助主席、中国工程院副院长王淀佐先生继申办成功后，历经五年时间筹备并组织了由北京矿冶研究总院承办，于2008年在北京召开的第二十四届国际矿物加工大会，这是矿物加工界的奥林匹克盛会，也是第一次在亚洲国家召开，被国际同行公认为迄今为止组织得最好的一次学术会议。显然，基于当时的背景也无力启动编辑这一部大书。对此，我油然而生一种歉意，如果早几年动手，这部手册会早些时候呈献在读者手中。

本书历经五年时间，由来自国内三十多个高等院校、科研和设计机构以及相关企业的130多位专家、学者撰稿协作而成。各章的主要执笔者，均是该领域中多年从事科研、设计、教学、生产实践和选矿厂生产技术管理的学术带头人和技术专家，他们有丰富的理论基础和工程实践经验，熟悉国内外的情况。有的作者还深入到多家企业了解最新的生产情况，以便采用最新的数据。各位作者辛勤的努力使本书的编辑工作基点高，质量有保证。

审稿也是一项浩大的工程。全书分三次审稿。参加一审的有50多位专家，分别承担某章或几章的审稿工作。作者根据一审专家意见修改后提交二审。二审由两次会审完成。会上先由两位主审专家对每章提出初审意见，再经与会专家充分讨论形成会议决议提交作者再次修改，修改后提交三审。三审也是会审，形成三审会议决议再提交作者修改，对于修改量不大的章节，由审稿专家代为完成。参加二审、三审的会审专家也达50多人。在撰稿和审稿的专家中不乏有国内外知名的老一代学者。对于学术观点争议较大的几个章节，还另外召开专门会议请专家充分研讨，力求内容科学、准确。全书统稿后交出版社之前，再请矿物加工专业具有研究员职称或博士学位的专业人员以读者的身份读稿，提出修改意见。应该说，作者和审编者还算认真、尽力了。

全书共47章,分上、下两卷4册出版。各章均列有三级目录,书后附录提供了选矿专业常用的资料供读者查阅。上卷是选矿通论,涵盖矿产资源与矿床、工艺矿物学、各种选矿方法专论,选矿厂生产的共性问题,烧结矿、球团矿生产,选矿试验研究及选矿厂设计等;下卷是选矿工业实践,涵盖各种固体矿产资源的选矿新技术与装备、典型选矿厂生产实例,并附有国内外同类选矿厂的技术资料。此外,还特别安排章节择重介绍了选矿厂生产技术管理、选矿厂尾矿系统、选矿厂环境保护、二次资源综合利用及三废处理、生物冶金及选矿、矿物材料等内容,以适应新时期技术创新的需求。

希望本手册的出版能成为矿物加工界大专院校的广大师生,科研院所和工程设计机构的科学研究及工程设计人员,选矿厂工程师,企业家以及相关的领导人员手中的一部具有现代选矿理论,传统和最新的工艺技术、装备,并与生产实践紧密结合的,具有理论和实用价值的最新、最全面的矿物加工领域的百科全书。

感谢冶金工业出版社的选题策划并将本书申请列为国家重点图书出版。尤其要感谢社长、编审谭学余先生的信任、委托,现场指导和帮助;感谢原总编辑兼副社长杨传福编审的具体指导和帮助,感谢责任编辑徐银河女士辛勤的认真负责的工作。

本手册的全部编辑工作是依托北京矿冶研究总院完成的。主要院领导及众多相关人员给予了极大的支持,有的院领导直接承担审稿工作或参加审稿会。特别是该院的刘耀青、茹青、敖宁和朱穗玲四位研究员作为主要编辑人员,为全书的撰稿、审编和编务工作付出了极大的辛劳。矿物加工科学与技术国家重点实验室、中国矿业联合会选矿委员会、中国有色金属学会选矿学术委员会的骨干人员直接参与了本书的撰稿和审编工作。

本手册的编辑出版工作还得到了著名学者王淀佐先生、陈清如先生、余永富先生、卢寿慈先生、孙玉波先生和孙仲元先生的指导与支持。

本手册是在无专款经费的情况下开展工作的。各位作者、审编者和所在单位给予充分的理解和支持。整个编辑和出版工作得到了三十多个著名企业、高等院校和研究设计机构的支持,没有上述的这些支持和帮助,本书不可能完成编辑和出版工作。借此机会,向全体作者、审稿和编辑人员以及所有支持单位

一并表示感谢，是各位的力挺和业界的大力协作，共同为行业作出了贡献。

关于本手册参考文献的标注，起初在编写大纲中有统一要求，但各章作者的观点及文稿中的实际标注方式并未统一。经编者与出版社充分协商并考虑到手册的特点，决定文稿内不加标注，而统一在每章末尾将文献列出。请文献作者及读者谅解。

由于编者的知识面不宽，学术水平有限，主编这样一部手册缺乏经验，深感力不从心。虽经努力，但书中错漏之处难免，敬请广大专家、读者和选矿专业的同行批评指正。

最后，将笔者的一首小诗奉献给读者：

选矿厂交响曲

那座庞然大物是选矿厂，并非布达拉宫。
 厂里传出的交响曲，
 听起来是那样高亢又令人振奋。
 奏出这和弦的不是小号、单簧管，
 也不是定音鼓和提琴，
 那是几百台机器在轰鸣和回响交混。
 深夜里，一位选矿工程师在车间查巡，
 他的眼里还漂浮着几片红云，
 说起工厂的工艺设备他如数家珍，
 任何一点异常也逃不过他的耳朵和眼神。
 他，犹如一位出色的指挥家，
 不让乐手发出任何离谱的弦音。

矿物加工科学与技术国家重点实验室主任
 中国矿业联合会选矿委员会主任委员
 中国有色金属学会选矿学术委员会主任委员
 中国工程院院士、北京矿冶研究总院研究员



2014年11月 于北京

总 目 录

第 1 册

上卷：选矿通论

- | | |
|-----------------|------------|
| 第 1 章 矿产资源及矿床类型 | 第 6 章 磁电选矿 |
| 第 2 章 工艺矿物学 | 第 7 章 选矿药剂 |
| 第 3 章 破碎与筛分 | 第 8 章 浮选 |
| 第 4 章 磨矿与分级 | 第 9 章 化学选矿 |
| 第 5 章 重力选矿 | 第 10 章 拣选 |

第 2 册

上卷：选矿通论

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 第 11 章 复合力场及特殊分选 | 第 17 章 选矿厂设计 |
| 第 12 章 生物冶金及选矿 | 第 18 章 二次资源综合利用和三
废处理 |
| 第 13 章 选矿产品脱水 | 第 19 章 烧结矿与球团矿生产 |
| 第 14 章 选矿厂过程检测及自动
控制 | 第 20 章 矿物材料 |
| 第 15 章 选矿厂物料输送 | 第 21 章 选矿试验研究 |
| 第 16 章 选矿厂尾矿系统 | |

第 3 册

下卷：选矿工业实践

- | | | | |
|--------|-------|--------|-------|
| 第 22 章 | 铁矿选矿 | 第 28 章 | 锡矿选矿 |
| 第 23 章 | 锰矿选矿 | 第 29 章 | 钼矿选矿 |
| 第 24 章 | 铬矿选矿 | 第 30 章 | 铋矿选矿 |
| 第 25 章 | 铜矿选矿 | 第 31 章 | 硫铁矿选矿 |
| 第 26 章 | 铅锌矿选矿 | 第 32 章 | 镍矿选矿 |
| 第 27 章 | 钨矿选矿 | 第 33 章 | 汞矿选矿 |

第 4 册

下卷：选矿工业实践

- | | | | |
|--------|---------|--------|-----------|
| 第 34 章 | 铝土矿选矿 | 第 42 章 | 铀矿选矿 |
| 第 35 章 | 锂铍矿选矿 | 第 43 章 | 非金属矿选矿 |
| 第 36 章 | 钽铌矿选矿 | 第 44 章 | 磷矿选矿 |
| 第 37 章 | 钛矿选矿 | 第 45 章 | 煤炭分选 |
| 第 38 章 | 锆矿选矿 | 第 46 章 | 选矿厂生产技术管理 |
| 第 39 章 | 稀土矿选矿 | 第 47 章 | 选矿厂环境保护 |
| 第 40 章 | 金银矿选矿 | 附 录 | |
| 第 41 章 | 铂族金属矿选矿 | | |