



JINSHU FEIJINSHU XUAN KUANG
JISHU WENDA

金属、非金属选矿 技术问答

印万忠 主编 王余莲 副主编



化学工业出版社



JINSHU FEIJINSHU XUANKUANG
JISHU WENDA

金属、非金属选矿 技术问答

印万忠 主编 王余莲 副主编



化学工业出版社

·北京·

本书从生产实际角度出发,全面介绍了选矿技术人员所需要掌握的金属、非金属选矿相关的所有专业知识和操作技能。书中以问答形式,具体介绍了矿产资源及矿床类型、工艺矿物学、矿物材料、黑色金属矿、重金属矿、轻金属矿、贵金属矿、稀有金属矿、煤矿、非金属矿选矿的方法、工艺、设备、操作实践注意问题等。语言简洁,内容实用,方便查阅。

本书可供选矿技术人员、工人、高等院校师生以及初学者参考。

图书在版编目(CIP)数据

金属、非金属选矿技术问答/印万忠主编. —北京:
化学工业出版社, 2016. 1
ISBN 978-7-122-25675-1

I. ①金… II. ①印… III. ①选矿技术-问题解答
IV. ①TD92-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 272283 号

责任编辑: 刘丽宏
责任校对: 王素芹

文字编辑: 颜克俭
装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 三河市延风印装有限公司
710mm×1000mm 1/16 印张 26¼ 字数 580 千字 2016 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 99.00 元

版权所有 违者必究

《金属、非金属选矿技术问答》编写人员名单

主 编 印万忠

副 主 编 王余莲

其他参编人员 罗溪梅 刘金艳 姚 金 库建刚

前言

FOREWORD

金属、非金属 选矿技术问答

目前我国矿产资源总量不足，特别是大宗矿产资源对外依存度不断增加，使我国矿产行业受制于人，因此如何提高我国矿产资源的效率是摆在矿业工作者面前的艰巨任务。另外，由于我国矿产资源的特点是禀赋差，大部分矿产资源以贫细杂为主，都需要选矿获得精矿，从而为冶炼提供合格原料。近年来，在国内外选矿工作者的努力下，无论在选矿理论、选矿技术、选矿工艺和选矿设备等方面都有较大的进展，有必要对选矿知识进行重新归纳、总结，以便于选矿从业人员参考。

基于此，为了普及选矿技术基础知识，并提高选矿从业人员对新技术、新工艺与新设备的掌握水平、实际操作能力和选矿厂生产水平，我们编写了《金属、非金属选矿技术问答》和《选矿技术一本通》。这两本书将基础理论、实用技术、选矿设备、选矿工艺等进行了有机组合，既包括传统的相关知识，又补充了最新的技术，将理论与实践进行了很好的结合。

本书为《金属、非金属选矿技术问答》，全面介绍了选矿技术人员所需要掌握的金属、非金属矿选矿相关的所有专业知识和操作技能。书中以问答形式，具体介绍了矿产资源及矿床类型、工艺矿物学、矿物材料、黑色金属矿、重金属矿、轻金属矿、贵金属矿、稀有金属矿、煤矿、非金属矿选矿的方法、工艺、设备、操作实践注意问题等。全书所列问题从基本知识到操作实践，语言简洁明了，便于读者学习查阅，可以作为选矿工作者的工具书。

本书由印万忠教授主编，书中第1、第6章由东北大学姚金编写，第2、第4、第8章由昆明理工大学罗溪梅编写，第3、第10章由沈阳理工大学王余莲编写，第5章由福州大学库建刚编写，第7章由印万忠编写，第9章由福州大学刘金艳编写。全书由印万忠教授统稿。

由于作者水平有限，书中不足之处难免，敬请广大读者批评指正。

编者



金属、非金属 选矿技术问答

目 录

CONTENTS

第 1 章 矿产资源及矿床类型

一、矿产资源相关基本概念	1	什么?	9
1. 什么是矿产?	1	三、矿床类型	10
2. 什么是矿石?	1	27. 矿床的基本定义是什么?	10
3. 什么是矿体?	1	28. 矿床成矿作用是什么?	11
4. 什么是围岩?	1	29. 矿床的属性是什么?	11
5. 什么是夹石?	1	30. 矿床的基本条件有哪些?	11
6. 什么是废石?	1	31. 矿床的种类有哪些?	11
7. 什么是品位?	1	32. 矿床作用分为哪几类?	11
8. 品位表示方法有哪些?	1	33. 什么是内生矿床?	12
9. 边界品位定义是什么?	2	34. 什么是岩浆矿床?	12
10. 平均品位定义是什么?	2	35. 什么是伟晶岩矿床?	12
11. 最低工业品位定义是什么?	2	36. 什么是接触交代矿床?	12
12. 富矿的定义是什么?	2	37. 什么是热液矿床?	12
13. 贫矿的定义是什么?	2	38. 什么是火山成因矿床?	13
14. 矿物性质包括哪些?	2	39. 什么是外生矿床?	13
15. 什么是共生矿物?	2	40. 什么是风化矿床?	13
16. 什么是伴生矿物?	3	41. 什么是沉积矿床?	13
17. 矿石和围岩有哪些性质?	3	42. 什么是可燃有机矿床?	13
18. 什么是矿体厚度?	3	43. 什么是变质矿床?	13
二、矿产资源	3	44. 什么是接触变质矿床?	13
19. 什么是矿产资源?	3	45. 接触变质矿床的特征有 哪些?	14
20. 矿产资源成矿物质源有 哪些?	4	46. 什么是区域变质矿床?	14
21. 什么是矿产资源储量?	4	47. 区域变质矿床的特征有 哪些?	14
22. 矿产资源与矿产储量的关系是 什么?	5	48. 什么是混合岩化矿床?	14
23. 矿产资源按物质属性分类情 况有哪些?	5	49. 混合岩化矿床的特征有 哪些?	14
24. 矿产资源按储量怎么分类?	7	50. 矿产资源的特征有哪些?	14
25. 矿产资源的种类有哪些?	8	51. 矿产资源成矿作用的因素有 哪些?	15
26. 我国矿产资源开发特点是			

第2章 工艺矿物学

一、基本概念 18

1. 什么是矿物? 18
2. 矿物是如何分类的? 18
3. 矿物是如何命名的? 18
4. 常见的自然元素矿物有哪些? 18
5. 常见的硫化物及其类似化合物矿物有哪些? 19
6. 常见的氧化物和氢氧化物矿物有哪些? 19
7. 常见的含氧盐矿物有哪些? ... 20
8. 常见的卤化物矿物有哪些? ... 22
9. 什么是矿石? 矿石由什么组成的? 22
10. 什么是岩石? 它与矿石的区别是什么? 23
11. 什么是矿物的晶形? 23
12. 什么是矿物的解理? 23
13. 什么是矿物的反射率? 23
14. 什么是矿物的硬度? 24
15. 什么是矿石的构造和结构? 两者有何差异? 24
16. 常见的矿石构造有哪些? 24
17. 常见的矿石结构有哪些? 26
18. 什么是矿石学? 26
19. 什么是矿物学? 26
20. 什么是工艺矿物学? 它与矿物学有哪些联系和区别? 26
21. 矿石的工艺矿物学性质有哪些? 27
22. 工艺矿物学研究的手段有哪些? 27

二、工艺矿物学的研究内容 27

23. 工艺矿物学的研究内容有哪些? 27

24. 工艺矿物学的地位与作用

如何? 29

25. 矿石可选性评价的工艺矿

物学研究内容有哪些? 29

26. 选矿工艺流程试验的工艺

物学研究内容有哪些? 30

27. 选矿厂生产流程的工艺矿

物学研究内容有哪些? 30

三、工艺矿物学的研究方法 31

28. 什么是取样? 有哪些

环节? 31

29. 什么是样品的代表性?

影响样品代表性的因素有哪些? 31

30. 具有代表性的样品具有哪些

特征? 31

31. 常用的矿床取样法有哪

几种? 31

32. 矿石的物质组成的研究方法

有哪些? 32

33. 矿石的结构构造的研究方法

有哪些? 33

34. 元素在矿物原料中有哪些

主要赋存形式? 33

35. 矿石中元素的存在形式与

选别工艺的关系如何? 34

36. 矿石中元素的赋存状态的研

究方法有哪些? 34

37. 元素配分计算的方法及步骤是

什么? 35

38. 什么是矿物的嵌布粒度? 如何

测定? 36

39. 什么是单体解离度? 如何

测定? 37

第3章 矿物材料

一、基本概念 38

1. 什么是矿物材料? 38

2. 矿物材料的特点是什么? 38

3. 矿物材料的基本性质有

哪些?	39	24. 重质碳酸钙填料粉碎分级的	
4. 矿物材料如何分类?	39	主要设备有哪些?	45
5. 矿物材料的用途有哪些?	40	25. 重质碳酸钙填料表面改性的	
6. 矿物材料的主要研究内容有		原因是什么?	46
哪些?	41	26. 重质碳酸钙填料的表面改性	
7. 矿物材料加工的目的是		原理、常用的改性剂、改性方	
什么?	41	法和改性设备是什么?	46
8. 矿物材料的加工技术主要有		27. 影响重质碳酸钙填料表面改性	
哪些?	41	效果的主要因素是什么?	46
9. 什么是表面处理改性技术? 矿物		28. 重质碳酸钙填料表面改性	
粉体材料表面改性的主要研究		的关键技术是什么?	46
内容有哪些?	41	29. 什么是煅烧高岭土? 其特性	
10. 表面处理改性的方法主要有		和主要应用领域是什么?	46
哪些?	42	30. 煅烧高岭土的生产原料、工艺	
二、非金属矿物填料	42	流程是什么?	46
11. 什么是非金属矿物填料?	42	31. 煅烧高岭土的生产设备主要有	
12. 非金属矿物填料有什么		哪些?	47
作用?	42	32. 生产煅烧高岭土的关键技术是	
13. 与非金属矿物填料填充效果		什么?	47
有关的主要性能有哪些?	42	33. 影响煅烧高岭土产品技术性能	
14. 非金属矿物填料的制备过程是		指标的主要因素是什么?	47
什么?	43	34. 高岭土填料为什么需要表面	
15. 非金属矿物填料常用的破碎		改性?	48
筛分流程及设备是什么?	43	35. 高岭土填料的表面改性方法	
16. 非金属矿物填料常用的磨矿分级		和工艺是什么?	48
设备是什么?	44	36. 什么是云母?	48
17. 非金属矿物选矿提纯技术的		37. 云母填料的特点和主要应用	
依据和分类是什么?	44	领域是什么?	49
18. 非金属矿物超细粉碎工艺方法		38. 云母填料的生产原料、生产工	
及设备有哪些?	44	艺和设备有哪些?	49
19. 非金属矿物精细分级作业的		39. 云母填料的表面改性工艺有	
作用是什么?	44	哪些?	49
20. 非金属矿物填料的表面改性		三、矿物保温材料	49
的目的和方法是什么?	44	40. 什么是矿物保温材料?	49
21. 非金属矿物填料的表面改性		41. 绝热材料有哪些分类?	49
设备有哪些?	45	42. 矿物纤维型保温隔热材料有	
22. 重质碳酸钙填料的主要应用		哪些分类?	50
领域和生产方法是什么?	45	43. 什么是岩棉和岩棉制品?	50
23. 重质碳酸钙填料粉碎分级的		44. 岩棉纤维有什么优缺点?	50
目的、工艺流程是什么?	45	45. 岩棉制品的安全使用温度范	

围是什么?	50
46. 什么是矿渣棉?	50
47. 矿渣棉的生产工艺流程是 什么?	50
48. 什么是硅酸铝纤维和硅酸 铝纤维制品?	50
49. 硅酸铝纤维生产过程中采用的 黏结剂和防潮剂是什么?	51
50. 硅酸铝纤维的生产设备和工 艺有哪些?	51
51. 什么是石棉?	51
52. 石棉基保温隔热材料有哪些 分类?	51
53. 石棉纺织制品的生产工艺、 常规工序和主要应用领域是 什么?	51
54. 石棉保温制品有哪些?	51
55. 热绝缘石棉纸的主要原材料 和生产工艺是什么?	52
56. 石棉保温板的生产原料和生 产工艺是什么?	52
57. 什么是泡沫石棉?	52
58. 泡沫石棉的特点和主要应用 领域是什么?	52
59. 泡沫石棉的生产工艺流程是 什么?	52
60. 多孔型保温隔热材料有 哪些?	53
61. 什么是膨胀珍珠岩?	53
62. 什么是膨胀珍珠岩绝热 制品?	53
63. 珍珠岩的化学成分是 什么?	53
64. 膨胀珍珠岩产品的生产工艺 流程是什么?	53
65. 什么是蛭石?	53
66. 什么是膨胀蛭石?	54
67. 膨胀蛭石的生产方法和加工 工艺有哪些?	54
68. 什么是微孔硅酸钙?	54

69. 微孔硅酸钙的组成是 什么?	54
70. 微孔硅酸钙的生产方法有 哪些?	55
四、陶瓷材料	55
71. 什么是陶瓷材料?	55
72. 什么是新型陶瓷材料?	55
73. 新型陶瓷材料与传统陶瓷材 料的区别是什么?	56
74. 新型陶瓷材料有哪些?	56
75. 陶瓷材料的制造工艺是 什么?	56
76. 什么是 Al_2O_3 陶瓷?	56
77. Al_2O_3 陶瓷的物理性能是 什么?	57
78. Al_2O_3 陶瓷如何制备?	57
79. Al_2O_3 陶瓷有何用途?	57
80. ZrO_2 陶瓷有什么性质?	57
81. ZrO_2 陶瓷如何制备?	57
82. 碳化硅陶瓷的晶体结构是 什么?	58
83. 碳化硅陶瓷如何烧结?	58
84. 碳化硅陶瓷有什么用途?	59
85. 碳化硼陶瓷的晶体结构是 什么?	59
86. 碳化硼陶瓷如何制备?	59
87. 碳化硼陶瓷有什么 用途?	60
88. 碳化钛陶瓷如何制备?	60
89. 碳化钛陶瓷有什么用途?	60
90. 氮化硅陶瓷的晶体结构有 哪些?	61
91. 反应烧结氮化硅陶瓷的工艺 是什么?	61
92. 氮化硅陶瓷有什么用途?	61
93. 氮化硼陶瓷的晶体结构有 哪些?	61
94. 氮化硼陶瓷如何制备?	61
95. 六方氮化硼陶瓷有什么 用途?	62

96. 立方氮化硼陶瓷有什么用途?	62	126. 什么是碳酸钙晶须?	74
97. 氮化铝陶瓷有什么特性?	62	127. 碳酸钙晶须如何制备?	74
98. 氮化铝陶瓷如何制备?	62	128. 什么是钛酸钾晶须?	75
99. 氮化铝陶瓷有什么用途?	63	129. 钛酸钾晶须如何制备?	75
100. 硼化物陶瓷有哪些晶体结构?	63	130. 什么是碳化硅晶须?	76
101. 硼化物陶瓷如何制备?	63	131. 碳化硅晶须如何制备?	76
102. 硼化物陶瓷有什么用途?	64	132. 什么是氢氧化镁晶须?	77
五、纳米矿物材料	64	133. 氢氧化镁晶须有什么用途?	78
103. 什么是纳米粉体矿物材料?	64	134. 氢氧化镁晶须如何制备?	78
104. 纳米碳酸钙有什么用途?	64	七、助滤材料	80
105. 纳米碳酸钙如何制备?	64	135. 助滤材料的特性是什么?	80
106. 什么是纳米氧化锌?	65	136. 什么是硅藻土助滤材料?	80
107. 纳米氧化锌的用途和制备方法有哪些?	65	137. 湿法制备硅藻土的工艺流程是什么?	80
108. 纳米硫酸钡有什么用途?	66	138. 硅藻土助滤剂如何制备?	81
109. 纳米硫酸钡有哪些生产工艺?	66	139. 珍珠岩助滤材料的特性和用途是什么?	81
110. 水滑石有什么用途?	67	140. 珍珠岩助滤材料的生产工艺流程是什么?	81
111. 水滑石有什么结构特性?	67	八、摩擦材料	81
112. 水滑石如何制备?	67	141. 什么是矿物增摩材料?	81
113. 类水滑石如何制备?	68	142. 重晶石有什么用途?	81
114. 水滑石基纳米插层材料有哪些?	69	143. 重晶石增摩填料如何制备?	81
115. 什么是蒙脱土?	70	144. 针状硅灰石增摩填料如何制备?	82
116. 蒙脱土有什么性质?	70	145. 铁矿粉增摩填料的性质是什么?	82
117. 蒙脱土的结构是什么?	70	146. 什么是石棉?	82
118. 蒙脱土有哪些吸附特性?	71	147. 温石棉如何制备?	82
119. 影响蒙脱土吸附的因素有哪些?	71	148. 石棉纤维为什么要进行机械加工?	83
120. 蒙脱土有什么用途?	71	149. 什么是海泡石?	83
121. 蒙脱土的选矿提纯方法有哪些?	71	150. 纤维海泡石矿如何分离提纯?	83
122. 热塑性塑料/蒙脱土纳米复合材料如何制备?	72	151. 什么是硅灰石?	83
六、矿物晶须	73	152. 针状硅灰石如何制备?	83
123. 什么是晶须?	73	153. 纤维水镁石有何用途?	84
124. 什么是硫酸钙晶须?	73	九、环境材料	84
125. 硫酸钙晶须如何制备?	73	154. 什么是膨润土?	84

155. 膨润土如何提纯?	84	170. 三氧化二锑有何用途?	88
156. 什么是凹凸棒石?	85	171. 三氧化二锑如何制备?	88
157. 凹凸棒石有何用途?	85	172. 什么是氢氧化铝?	89
158. 凹凸棒石如何制备?	85	173. 氢氧化铝阻燃剂有何 优点?	89
159. 海泡石有何用途?	86	174. 拜耳法如何生产氢氧 化铝?	89
160. 什么是麦饭石?	86	175. 氢氧化镁有何用途?	90
161. 麦饭石产品如何制备?	86	176. 化学合成法如何生成氢氧 化镁?	90
162. 作为保鲜剂使用的麦饭石颗 粒如何制备?	86	177. 什么是矿物耐火材料?	90
163. 什么是硅藻土?	87	178. 什么是红柱石、蓝晶石和硅 线石?	91
164. 硅藻土有何用途?	87	179. 红柱石、蓝晶石和硅线石的 化学组成是什么?	91
165. 什么是沸石?	87	180. 红柱石、蓝晶石和硅线石有何 用途?	92
166. 沸石有何用途?	87		
167. 八面沸石如何制备?	87		
十、其他功能材料	88		
168. 什么是矿物阻燃材料?	88		
169. 理想的阻燃材料需要满足 哪些条件?	88		

第4章 黑色金属矿选矿

一、铁矿选矿	93	艺流程有哪些?	103
1. 什么是黑色金属?	93	13. 赤铁矿连续磨矿-弱磁-强 磁-阴离子反浮选工艺有何 特点?	103
2. 铁矿石工业类型有哪些?	93	14. 赤铁矿阶段磨矿、粗细分选、 重选-磁选-阴离子反浮选工艺 有何特点?	105
3. 根据磁性率大小如何划分铁 矿石?	94	15. 赤铁矿阶段磨矿、粗细分选、 磁选-重选-阴离子反浮选工艺 有何特点?	106
4. 铁矿石常用标准是什么?	94	16. 褐铁矿有哪些选矿工艺? ...	108
5. 铁矿石产品质量标准是 什么?	95	17. 菱铁矿有哪些选矿工艺? ...	108
6. 铁矿石的化学组成有哪些? ...	97	18. 铁矿石有哪些浮选工艺? ...	108
7. 磁铁矿有哪些选矿工艺?	99	19. 铁矿石浮选捕收剂有 哪些?	109
8. 请列举国内选矿厂采用磁选- 阳离子反浮选工艺处理磁铁矿 的实例。	100	20. 铁矿物常用抑制剂有 哪些?	109
9. 请列举国内选矿厂采用磁选- 阴离子反浮选工艺处理磁铁矿 的实例。	101	21. 铁矿石预选技术有哪些? ...	110
10. 请列举国内选矿厂采用全磁 分选工艺处理磁铁矿的 实例。	101	22. 复杂难选的铁矿石有 哪些?	110
11. 赤铁矿有哪些选矿工艺? ...	102	23. 我国复杂难选铁矿石的开发	
12. 赤铁矿分选实践中典型的工			

利用状况如何?	111	35. 锰精矿的质量标准是什么? ...	121
24. 鞍钢谷首峪铁矿选矿工艺流程 是什么?	112	36. 碳酸锰矿粉的质量标准是 什么?	121
25. 太钢袁家村铁矿选矿工艺流程 是什么?	113	37. 化工用二氧化锰矿粉的质量 标准是什么?	121
26. 陕西大西沟菱铁矿选矿工艺流 程是什么?	114	38. 锰矿石的选矿方法有哪些? ...	121
27. 含磷铁矿石为什么难选? ...	115	39. 高磷锰矿石如何脱磷?	123
28. 宁乡式鲕状铁矿选矿工艺流程 是什么?	115	40. 锰矿石浮选捕收剂有 哪些?	123
29. 包头白云鄂博式铁矿选矿工艺 流程是什么?	117	41. 锰矿石浮选抑制剂有 哪些?	123
30. 我国难选铁矿石选矿工艺有 哪些进步?	118	三、铬矿选矿	123
二、锰矿选矿	119	42. 铬铁矿有何用途?	123
31. 锰的主要用途有哪些?	119	43. 世界铬矿资源分布如何? ...	124
32. 锰矿石有哪些类型?	120	44. 铬矿的矿物组成有哪些? ...	124
33. 锰矿石的矿物组成有哪些? ...	120	45. 铬矿石有哪些类型?	125
34. 锰矿石中有害杂质对冶炼有 哪些影响?	120	46. 铬矿石产品质量标准是 什么?	125
		47. 铬矿石有哪些选矿方法? ...	126

第5章 重金属矿选矿

一、铜矿选矿	127	13. 氧化铅锌矿如何选矿?	135
1. 世界铜矿分布有何特点?	127	14. 氧化铅矿如何选矿?	135
2. 我国铜矿床有哪些类型?	127	15. 氧化锌矿如何选矿?	135
3. 铜矿的质量标准是什么?	128	16. 请列举铅锌矿选矿实例。 ...	135
4. 我国铜矿选矿有何特点?	128	三、镍矿选矿	138
5. 硫化铜矿如何选矿?	128	17. 世界镍矿分布有何特点? ...	138
6. 氧化铜矿如何选矿?	129	18. 我国镍矿分布有何特点? ...	138
7. 请列举混合铜矿石选矿 实例。	130	19. 镍矿床主要有哪些类型? ...	138
8. 请列举氧化铜矿石选矿 实例。	131	20. 镍精矿质量标准是什么? ...	139
二、铅锌矿选矿	133	21. 硫化铜镍矿如何选矿?	139
9. 世界铅锌矿分布有何 特点?	133	22. 氧化铜镍矿如何选矿?	139
10. 我国铅锌矿床有哪些 类型?	133	23. 请列举镍矿选矿实例。 ...	140
11. 铅锌精矿的质量标准是 什么?	134	四、锑矿选矿	142
12. 硫化铅锌矿如何选矿?	135	24. 世界锑矿分布有何特点? ...	142
		25. 我国锑矿分布有何特点? ...	142
		26. 我国锑矿床有哪些类型? ...	142
		27. 锑精矿质量标准是什么? ...	143
		28. 锑矿石如何选矿?	143
		29. 请列举锑矿选矿实例。 ...	145

五、锡矿选矿	147	36. 世界汞矿分布有何特点? ...	151
30. 世界锡矿分布有何特点? ...	147	37. 我国汞矿分布有何特点? ...	152
31. 我国锡矿分布有何特点? ...	147	38. 我国汞矿床有哪些类型? ...	152
32. 我国锡矿床有哪些类型? ...	148	39. 汞精矿的质量标准是 什么?	153
33. 锡精矿质量标准是什么? ...	149	40. 汞矿如何选矿?	153
34. 锡矿如何选矿?	149	41. 请列举汞矿选矿实例。	155
35. 请列举锡矿选矿实例。	150		
六、汞矿选矿	151		

第6章 轻金属矿选矿

一、铝土矿选矿	156	要求?	166
1. 铝土矿矿石类型有哪些?	156	20. 什么是铝土矿选择性 磨矿?	166
2. 铝土矿有害杂质有哪些?	156	21. 铝土矿中铝、硅矿物选择性解 离的基础是什么?	166
3. 铝土矿矿床类型有哪些?	156	22. 铝土矿粉碎产品的粒度有何 特征?	167
4. 世界铝土矿分布有何特点? ...	157	23. 铝土矿采用不同磨矿介质的 磨矿速率和选择性如何? ...	167
5. 我国铝土矿分布有何 特点?	158	24. 影响铝土矿磨矿选择性的因 素有哪些?	167
6. 世界铝土矿开发情况 如何?	159	25. 一水硬铝石的可浮性 如何?	167
7. 氧化铝生产对铝土矿的要求 是什么?	160	26. 高岭石的可浮性如何?	167
8. 什么是铝土矿铝硅比?	160	27. 伊利石的可浮性如何?	168
9. 铝土矿如何生产氧化铝?	161	28. 叶蜡石的可浮性如何?	168
10. 铝土矿如何脱硅?	163	29. 铝土矿浮选脱硅工艺的影响 因素有哪些?	168
11. 什么是铝土矿化学法 脱硅?	163	30. 铝土矿的矿石性质对浮选脱 硅工艺有何影响?	168
12. 什么是铝土矿生物法 脱硅?	163	31. 铝土矿选择性磨矿的粒度控 制要注意什么?	169
13. 什么是铝土矿物理法 脱硅?	164	32. 铝土矿浮选时如何处理 矿泥?	169
14. 什么是铝土矿选择性碎解法 脱硅?	164	33. 矿浆浓度对铝土矿浮选脱硅 有什么影响?	169
15. 什么是铝土矿化学物理法 脱硅?	164	34. 矿浆酸碱度对铝土矿浮选脱 硅有什么影响?	169
16. 什么是铝土矿洗选、筛分法 脱硅?	165	35. 水质对铝土矿浮选脱硅有什 么影响?	169
17. 什么是铝土矿浮选法 脱硅?	165	36. 矿浆温度对铝土矿浮选脱硅	
18. 我国铝土矿的嵌布特点是 什么?	165		
19. 铝土矿选矿对磨矿细度有何			

有什么影响?	169	48. 铝土矿适合采用选择性絮凝	
37. 浮选机转速对铝土矿浮选脱		法脱硅吗?	174
硅有什么影响?	170	49. 工业应用的铝土矿选矿方法	
38. 浮选机充气量对铝土矿浮选		有哪些?	175
脱硅有什么影响?	170	50. 铝土矿选择性磨矿——聚团	
39. 铝土矿正浮选脱硅工艺有何		浮选脱硅工艺是什么?	175
特点?	170	51. 铝土矿选矿采用全浮流程的	
40. 铝土矿反浮选脱硅工艺有何		原因是什么?	175
特点?	170	二、菱镁矿选矿	175
41. 铝土矿选矿捕收剂有		52. 菱镁矿有什么性质?	175
哪些?	170	53. 我国菱镁矿分布有何	
42. 铝土矿反浮选和正浮选的区别		特点?	176
是什么?	170	54. 菱镁矿矿石有哪些类型? ...	176
43. 铝土矿浮选的难点是		55. 菱镁矿矿床有哪些类型? ...	176
什么?	171	56. 菱镁矿的品级如何划分? ...	177
44. 硅酸钠对铝土矿浮选有什么		57. 菱镁矿有何用途?	177
作用?	171	58. 菱镁矿选矿方法有哪些? ...	177
45. 氟化钠和氟硅酸钠对铝土矿		59. 菱镁矿浮选有何特点?	177
浮选有什么效果?	172	60. 什么是菱镁矿轻烧法?	177
46. 六偏磷酸钠对铝土矿浮选有		61. 什么是菱镁矿热选法?	178
什么影响?	173	62. 请列举菱镁矿选矿实例。 ...	178
47. 铝土矿活化剂有何特点? ...	174		

第7章 贵金属矿选矿

一、金矿选矿	180	如何分选?	183
1. 金矿物和含金矿物有		12. 含硫化矿的含金石英脉矿	
哪些?	180	石如何浮选?	184
2. 载金矿物有哪些?	180	13. 含金黄铁矿和磁黄铁矿如何	
3. 金矿床有哪些矿物类型?	181	浮选分离?	184
4. 金的矿石类型有哪些?	181	14. 含砷金矿石如何处理?	184
5. 金矿床按成因分为几类?	181	15. 含金黄铁矿和毒砂如何浮选	
6. 自然金浮选的特点是什么? ...	182	分离?	184
7. 自然金浮选时金的粒度与其		16. 如何采用无机氧化抑制剂	
可浮性有何关系?	182	对含金黄铁矿和毒砂浮选	
8. 什么样的含金矿石适宜用浮选		分离?	184
法回收?	182	17. 如何采用有机抑制剂对含金黄	
9. 什么样的含金矿石不适宜用浮		铁矿和毒砂浮选分离?	185
选法回收?	182	18. 如何采用碳酸盐法对含金黄铁	
10. 含金矿石浮选过程是		矿和毒砂浮选分离?	186
什么?	182	19. 什么是碳酸化转化-浮选法	
11. 含金多金属硫化矿物有哪些?		提金?	187

20. 含金黄铁矿浮选过程中矿浆电位有何重要作用?	187	44. 砂金选别设备有哪些?	193
21. 含金黄铁矿的可浮性与矿浆电位的关系是什么?	187	45. 哪些金矿石适宜采用氰化法?	193
22. 含金黄铁矿抑制的电化学机理是什么?	188	46. 氰化法提金方法有哪些? ...	194
23. 什么是含金硫化矿的无捕收剂浮选?	188	47. 什么叫氰化浸出法?	194
24. 含金硫化矿如何实现无捕收剂浮选?	188	48. 什么叫渗滤氰化法?	194
25. 含金氧化矿石有什么特点?	189	49. 什么叫搅拌氰化法?	194
26. 铋金(碲)矿如何浮选分离?	189	50. 什么叫炭浆法(CIP)和炭浸法?	194
27. 含石墨或炭质页岩金矿石如何浮选分离?	190	51. 什么是堆浸法?	195
28. 选金厂用什么捕收剂?	190	52. 堆浸法提金对矿石有何要求?	195
29. 选金厂用什么起泡剂?	190	53. 堆浸法如何提金?	195
30. 选金厂用什么抑制剂?	190	54. 金氰化浸出时矿浆适宜 pH 值是多少? pH 值为什么会波动?	196
31. 选金厂用什么活化剂?	190	55. 如何保持金氰化浸出时适宜的 pH 值?	196
32. 含金矿石浮选时的适宜 pH 值是多少?	191	56. 氰化物和氧的浓度对金氰化浸出有何影响?	197
33. 什么叫浮选药剂的“协同效应”?	191	57. 温度对金氰化浸出有何影响?	197
34. 分散剂在含金矿石浮选中的作用是什么?	191	58. 矿浆浓度对金氰化浸出有何影响?	197
35. 石灰在含金矿石浮选过程中的作用是什么?	191	59. 氰化锌置换法(CCD)是如何提金的?	197
36. 在含金矿石浮选时石灰常用的组合药剂是什么?	192	60. CCD 法工艺过程的主要作业有哪些?	197
37. 自然金浮选时的主要药剂制度是什么?	192	61. 锌置换法有哪些?	198
38. 含金黄铁矿浮选时的主要药剂制度是什么?	192	62. 什么是难处理金矿石? 金矿石为什么难浸?	198
39. 含金铜、铅硫化矿浮选时的主要药剂制度是什么?	192	63. 难处理金矿石如何预处理?	198
40. 含金辉锑矿浮选时的主要药剂制度是什么?	192	64. 什么是难处理金矿石氧化焙烧法?	199
41. 什么是混汞法?	193	65. 什么是难浸金矿石固化焙烧法?	199
42. 砂金矿床有何特点?	193	66. 什么是难浸金矿石加(热)压氧化预处理?	199
43. 砂金矿有何选别特点?	193	67. 什么是微生物氧化预处理?	199

68. 生物氧化法有何特性?	200	92. 银的矿石类型有哪几种? ...	209
69. 微生物氧化预处理有何优缺点?	200	93. 我国银矿床按成因可分为哪几类?	209
70. 微生物氧化预处理含砷难处理金矿的主要机理是什么? 常用菌种是什么?	201	94. 什么样的含银矿石适宜用浮选法回收?	209
71. 什么是硝酸氧化预处理法?	201	95. 自然银和辉银矿浮选时药剂制度是什么?	209
72. 什么是难处理金矿的常压碱浸预处理法?	201	96. 银矿物的浮选药剂制度是什么?	210
73. 什么是难处理金矿的常压酸预处理法?	201	97. 含银矿物浮选使用硫化钠要注意什么?	210
74. 碳质金矿石为何难处理? 如何预处理?	201	98. 含银矿石浮选用什么混合捕收剂?	210
75. 什么是真空脱砷预处理法?	202	99. 浮选银矿石的工艺流程是什么?	210
76. 什么是微波预处理法?	202	100. 浮选银精矿的质量标准是什么?	210
77. 什么是氰化过程中的助浸?	203	101. 什么是银的化学精炼法?	210
78. 什么是硫脲浸金?	203	102. 什么是银电解法精炼?	211
79. 硫脲的特点有哪些?	204	103. 银电解阳极泥如何处理?	211
80. 什么是硫代硫酸盐浸出金?	204	104. 需要再生回收的含银废料有哪些?	212
81. 什么是石硫合剂法浸出金?	204	105. 从废定影液中如何回收银?	212
82. 什么是液氯浸出法?	205	106. 化学沉淀法如何回收废液中的银?	213
83. 什么是电氯化浸出法?	205	107. 电沉积法如何回收废液中的银?	213
84. 什么是溴化浸出法?	205	108. 离子交换法如何回收废液中的银?	213
85. 什么是丙二腈法浸出金? ...	206	109. 还原糖溶液法如何回收废液中的银?	213
86. 什么是生物浸出与生物氧化?	206	110. 火法如何回收固相感光材料中的银?	214
87. 砂金矿选别的工艺流程是什么?	206	111. 湿法如何回收固相感光材料中的银?	214
88. 金矿石浮选工艺流程有哪些?	206	112. 如何回收合金废料中的银?	214
89. 如何选择易处理金矿石的处理方案?	207	113. 废催化剂中的银如何	
90. 确定含金矿石工艺流程时要注意什么?	208		
二、银矿选矿	208		
91. 银的工业矿物有哪些?	208		

回收?	214	129. 如何从精矿中提取铂族元素?	221
114. 表层及复合金属废料中的银如何回收?	215	130. 怎样从铜-镍阳极泥制取的铂系金属精矿中回收铂、钯、银?	222
115. 电子废料中的银如何回收?	215	131. 铂族金属元素二次资源的来源是什么?	222
三、铂族金属选矿	215	132. 铂族金属废料有何特点? ...	222
116. 铂族金属在自然界主要以什么形态存在?	215	133. 铂族金属废料怎么分类? ...	222
117. 铂族金属回收情况如何?	216	134. 铂族金属元素如何回收? ...	222
118. 铂族金属如何提取?	216	135. 如何回收高品位铂族金属及合金废料中的贵金属?	223
119. 铂族元素在自然界中的存在形式有哪些?	217	136. 如何回收含铂族金属废催化剂中的贵金属?	223
120. 铂族元素的主要矿物有哪些?	217	137. 铂催化剂中的贵金属如何回收?	224
121. 自然界铂族金属的主要载体矿物有哪些?	218	138. 如何从废胶体钯中回收钯?	225
122. 铂族金属矿床有哪些?	218	139. 钯催化剂中的贵金属如何回收?	225
123. 铂系金属的原料有哪些? ...	219	140. 钌镀层中的贵金属怎么回收?	225
124. 砂铂矿如何分选?	219	141. 电子废料中的铂族金属怎么回收?	225
125. 脉铂矿如何分选?	219	142. 废耐火材料等废料中的铂族金属怎么回收?	226
126. 铂族元素分选时浮选的主要回收目标是什么?	220		
127. 自然铂浮选时药剂制度是什么?	220		
128. 铜镍铂族金属元素共生矿如何分选?	220		

第 8 章 稀有金属矿选矿

一、概述	227	9. 钨矿选矿方法有哪些?	231
1. 什么是稀有金属?	227	10. 黑钨矿选矿方法有哪些? ...	232
2. 稀有金属有哪些?	227	11. 白钨矿选矿方法有哪些? ...	234
3. 稀有金属有何用途?	228	12. 钨粗精矿如何除去有害杂质?	234
4. 稀有金属矿选矿有何特点? ...	229	13. 什么是栉竹园法处理复杂多金属矿?	236
二、钨矿选矿	229	三、钼矿选矿	238
5. 钨有何用途?	229	14. 钼有何用途?	238
6. 钨的主要矿物有哪些?	230	15. 钼的主要矿物有哪些?	239
7. 钨矿的一般工业要求是什么?	231	16. 钼矿石的分类有哪些?	240
8. 钨精矿的质量标准是什么?	231	17. 钼精矿的质量标准是	