

# 稀有金属手册（下）



[稀有金属手册（下）\\_下载链接1\\_](#)

著者:稀有金属手册编辑委员会

出版者:冶金工业出版社

出版时间:1995-12

装帧:精装

isbn:9787502410797

内容简介

《稀有金属手册》分上、下册出版。上册从横的方向系统地介绍稀有金属生产、科研、应用中的共性知识，即以提取冶金和材料加工为重点，阐述过程的理论、方法、设备，以及稀有金属的分析和测试、应用等；下册则从纵的方向对每种重要的稀有金属逐个进行全面介绍。本书为下册，主要介绍稀有轻金属（锂、铷、铯、铍）、稀有难熔金属（钛、锆、钨、钼、铌、钽、钨、钼）、稀散金属（镓、铟、铊、锗、硒、碲、铼）、稀土金属、贵金属（金、银、铂族金属）、天然放射性金属（铀、钍、镭）、半导体材料（锗、硅、化合物半导体）的矿物资源、主要物理化学性质、选矿、提取冶金、金属的加工及制品生产、金属学、成分分析和物理性能测试以及应用等，重点是介绍稀有金属的生产工艺实践。下册共分7篇39章，可供从事稀有金属生产、科研、设计、应用、管理及教学等有关人员使用，也可供高等院校有关专业学生参考。

作者介绍:

目录: 目录

第十一篇 稀有轻金属

第一章 锂

第一节 锂的矿物资源

一、锂矿床

二、国外锂资源

三、中国的锂资源

第二节 锂的主要物理化学性质

一、金属锂的物理性质

二、金属锂的化学性质

三、主要锂化合物的性质

第三节 锂的选矿简述

一、美国北卡 罗来纳金斯山锂矿床

二、中国可可托海矿区

三、中国宜春钽铌矿

第四节 锂的提取冶金

一、锂矿石提锂

二、盐卤提锂

三、金属锂生产

四、锂化合物制取

第五节 锂加工及锂合金

一、锂材

二、锂合金

三、锂合金生产

四、Al-Li合金

第六节 锂的成分分析

第七节 锂的应用

一、炼铝工业

二、玻璃陶瓷工业

三、润滑脂工业

四、锂电池

五、空调、医药及其它

主要参考文献

第二章 铷和铯

第一节 铷和铯的矿物资源

一、铷、铯矿物组成

二、铷、铯的蕴藏量

第二节 铷和铯的主要物理化学性质

一、金属铷和金属铯的性质

二、铷、铯化合物的性质

第三节 铷、铯的选矿和冶金

一、铷、铯选矿

二、铷、铯冶金

第四节 铷和铯的成分分析

一、重量法

二、容量法

三、分光光度法

四、火焰分光光度法和原子吸收分光光度法

第五节 铷和铯的产品标准

第六节 铷和铯的应用

主要参考文献

第三章 铍

第一节 铍的矿物资源

第二节 铍的主要物理化学性质

一、金属铍的物理性质

二、金属铍的化学性质

三、金属铍的力学性能

四、铍化合物的物理化学性质

第三节 铍的选矿简述

一、铍的手选矿

二、铍的浮选

第四节 铍的提取冶金

一、铍精矿的分解

二、铍化合物的提取、分离和提纯

三、金属铍的制取

第五节 铍的熔铸及粉末冶金

一、铍的熔炼和铸造

二、铍粉的制取

三、铍粉的固结

第六节 铍的加工及制品生产

一、铍板（箔）材的轧制

二、铍管、棒、型材的挤压

第七节 铍的热处理

一、铍的去应力退火

二、铍的再结晶退火

三、铍的冷热循环处理

四、铍的固溶处理

五、铍的时效处理

第八节 铍合金及金属间化合物

一、铍合金

二、铍的金属间化合物

第九节 铍的成分分析和物理性能检测

- 一、铍的成分分析
- 二、铍的性能检测
- 三、铍粉末物理性能的测试
- 四、金属铍热学性能测试方法
- 第十节 铍的应用
- 第十一节 铍的毒性及其防护
- 主要参考文献
- 第十二篇 稀有难熔金属
- 第一章 钛
- 第一节 钛的矿物资源
  - 一、钛的矿物组成
  - 二、世界的钛资源
  - 三、中国的钛资源
- 第二节 钛的主要物理化学性质
  - 一、金属钛的物理性质
  - 二、金属钛的化学性质
  - 三、金属钛的力学性质
  - 四、钛化合物的物理化学性质
- 第三节 钛的选矿简述
- 第四节 钛的提取冶金
  - 一、富钛料的生产
  - 二、海绵钛的生产
  - 三、钛白的生产
- 第五节 钛及钛合金的加工和制品生产
  - 一、钛及钛合金铸锭的制备
  - 二、钛及钛合金的锻造
  - 三、钛及钛合金的管、棒、线材生产
  - 四、钛及钛合金的板、带、箔材生产
  - 五、钛及钛合金铸件的生产
  - 六、粉末冶金钛及钛合金
  - 七、钛材加工辅助工序
- 第六节 钛的金属学
  - 一、钛的合金元素
  - 二、工业钛合金
  - 三、金属间化合物为基的钛合金
- 第七节 钛的成分分析
  - 一、钛的原材料分析
  - 二、钛的中间产品分析
  - 三、钛的成品分析
- 第八节 钛的应用
  - 一、航天航空工业
  - 二、化工、冶金和热能等工业
- 主要参考文献
- 第二章 锆铪
- 第一节 锆铪的矿物资源
  - 一、锆铪的矿物组成
  - 二、世界的锆矿资源
  - 三、中国的锆矿资源
- 第二节 锆、铪的主要物理化学性质
  - 一、金属锆、铪的物理性质
  - 二、金属锆的化学性质
  - 三、锆、铪化合物的物理化学性质
- 第三节 锆、铪的选矿简述

- 一、锆、铪的粗选
- 二、锆、铪的精选
- 第四节 锆铪的提取冶金
- 一、锆英石的分解
- 二、四氯化锆的生产
- 三、锆、铪的分离
- 四、金属锆、铪的制取
- 第五节 锆铪的加工及制品生产
- 一、金属锆（铪）的铸锭制备
- 二、金属锆管棒的挤压加工
- 三、金属锆板、带、箔材的加工
- 四、金属锆丝棒材的加工
- 五、辅助工序
- 第六节 锆（铪）金属学
- 一、锆合金
- 二、锆合金的热处理
- 第七节 锆、铪的成分分析
- 一、锆英石和中间物料的分析
- 二、锆、铪冶金产品和合金的化学分析
- 第八节 锆、铪及其化合物的应用
- 一、锆化合物
- 二、金属锆、铪及其合金
- 主要参考文献
- 第三章 钒
- 第一节 钒的矿物资源
- 一、钒的矿物及矿床
- 二、世界的钒资源
- 第二节 钒的主要物理和化学性质
- 一、钒的物理性质
- 二、钒的化学性质
- 三、钒的力学性质
- 四、钒化合物及其盐类的物理化学性质
- 第三节 钒的选矿简述
- 一、钒铅矿的选矿
- 二、钒云母的选矿
- 三、钾钒铀矿的选矿
- 四、钛磁铁矿的选矿
- 第四节 钒的提取冶金
- 一、钒化合物的提取
- 二、钒的分离及提纯
- 三、五氧化二钒的生产
- 四、钒铁及钒合金剂的生产
- 五、金属钒的生产
- 六、金属钒的精炼
- 第五节 金属钒的加工
- 一、金属钒的熔铸
- 二、金属钒的加工
- 第六节 钒合金
- 第七节 钒的分析检测
- 一、钒的检出
- 二、钒的测定
- 第八节 钒的应用
- 一、钢铁工业
- 二、钛工业

三、化学工业等  
四、金属钒及钒基合金的应用

主要参考文献

第四章 铌

第一节 铌的矿物资源

一、铌的主要矿物  
二、世界铌的蕴藏量  
三、其他原料来源

第二节 铌的主要物理化学性质

一、金属铌的物理性质  
二、金属铌的化学性质  
三、金属铌的机械性能  
四、铌化合物的物理化学性质

第三节 铌的选矿简述

一、烧绿石的选矿工艺  
二、铌铁矿的选矿工艺

第四节 铌的提取冶金

一、铌矿的分解  
二、铌的分离、提纯  
三、铌化合物的制取  
四、金属铌的制取

第五节 铌金属的加工及制品

一、金属坯锭的制备  
二、铌材的加工  
三、高纯铌的制备

第六节 铌的金属学

一、铌合金剂  
二、铌基合金  
三、超导材料

第七节 铌的成分分析

一、铌矿石分析  
二、铌中间产品分析  
三、铌金属及氧化物分析  
四、铌合金、铌晶体分析

第八节 铌的应用

一、概况  
二、钢铁工业  
三、其他工业

主要参考文献

第五章 钽

第一节 钽矿物资源

一、主要  
钽矿物  
二、世界的钽资源  
三、中国的钽资源

第二节 钽的主要物理化学性质

一、钽的物理性质  
二、钽的化学性质  
三、钽的力学性质  
四、钽主要化合物的物理化学性质

第三节 钽的选矿简述

一、钽原生矿的选矿  
二、钽铌砂矿的选矿

第四节 钽的提取冶金

- 一、钽精矿的分解
- 二、钽化合物的分离和提纯
- 三、金属钽的制取
- 第五节 金属钽的加工及制品
- 一、金属钽坯锭的制备
- 二、金属钽、板、带、箔材的加工
- 第六节 钽的金属学
- 一、元素杂质对钽的影响
- 二、钽的金属间化合物
- 三、钽合金
- 第七节 钽的成分分析及钽粉性能检测
- 一、钽的成分分析
- 二、钽粉的物理性能检测
- 三、钽粉的电性能检测
- 第八节 钽的应用

- 一、电子工业
- 二、硬质合金
- 三、化学工业
- 四、高温材料
- 五、医疗及其它

## 主要参考文献

## 第六章 钨

- 第一节 钨的矿物资源
- 一、钨在自然界中的存在形式
- 二、钨矿物
- 三、主要钨矿矿床类型
- 第二节 钨的主要物理化学性质
- 一、钨的物理性质
- 二、钨的化学性质
- 三、钨的机械性质
- 第三节 钨的采矿和选矿
- 一、钨矿的采矿
- 二、钨矿的选矿
- 第四节 钨的提取冶金
- 一、概述
- 二、钨矿物的分解
- 三、纯钨化合物的制取
- 四、金属钨粉的制取
- 第五节 金属钨的加工及制品
- 一、致密钨坯锭的制备
- 二、钨的板、带、箔材及轧制棒材的生产
- 三、钨的管、棒材及制品的生产
- 四、钨丝的生产
- 五、钨的粉末冶金制品
- 第六节 钨的强化
- 一、钨的人工弥散粒子强化
- 二、钨的弥散第二相强化
- 三、钨的固溶强化
- 四、钨的气泡强化
- 第七节 钨的成分分析及物理性能检测
- 一、钨的成分分析
- 二、钨材的物理及机械性能检验方法及标准
- 第八节 钨的应用
- 一、概述

二、冶金工业

三、电子和电工材料

主要参考文献

第七章 钼

第一节 钼的矿物资源

一、中国的钼资源

二、钼的矿物

第二节 钼的主要物理化学性质

一、钼的物理、机械性质

二、钼的化学性质

第三节 钼的采矿和选矿

一、钼矿的采矿

二、钼矿的选矿

第四节 钼的提取冶金

一、钼精矿的分解

二、纯钼化合物的制取

三、金属钼粉的制取

第五节 金属钼的加工及制品

一、致密钼坯锭的制备

二、钼的板、带、箔材及轧制棒材的生产

三、钼板的冲压、拉延制品的生产

四、钼的管、棒材生产

五、钼的粉末冶金制品

第六节 钼的脆性与强化

一、钼的脆性

二、钼的强化

第七节 钼的成分分析

一、钼精矿、辉钼矿的分析

二、钼粉、钼条、三氧化钼、钼酸铵的分析

三、钼合金的分析

四、高纯钼的分析

第八节 钼的应用

一、概述

二、冶金工业

三、电子和电工材料

四、农业

主要参考文献

第十三篇 稀散金属

第一章 稀散金属及其资源

第一节 稀散金属的发现

第二节 稀散金属的矿物资源

一、稀散金属矿物

二、稀散金属在一些矿石中的含量

三、稀散金属的典型矿床

四、稀散金属矿床的工业评价

五、世界的稀散金属储量

六、稀散金属的再生资源

主要参考文献

第二章 稀散金属的主要物理化学

性质

第一节 稀散金属的物理性质

一、稀散金属的原子和离子性质

二、稀散金属的密度

三、稀散金属的熔点和沸点



- 四、稀散金属的粘度
- 五、稀散金属的表面张力
- 六、稀散金属的电阻温度系数和电阻率
- 七、稀散金属的蒸气压
- 第二节 稀散金属的化学性质
- 一、稀散金属原子的电子亲和能
- 二、稀散金属的电离势
- 三、稀散金属的配位数
- 四、稀散金属离子浓度与共水解的pH值

#### 主要参考文献

### 第三章 稀散金属的提取冶金

#### 第一节 稀散金属在某些矿石采选过程中的走向

#### 第二节 镓的综合回收工艺

- 一、石灰乳法回收镓
- 二、碳酸化法回收镓
- 三、从碱性溶液中直接回收镓
- 四、汞齐电解法回收镓
- 五、玛格海拉港多次中和法回收镓、铟、锗
- 六、综合法回收铟、锗和
- 七、全萃法回收镓、铟和锗
- 八、选冶联合法回收镓、铟、锗和银
- 九、赤铁矿一萃取法回收镓、铟
- 十、还原熔炼一萃取法回收镓、锗

#### 第三节 铟的综合回收工艺

- 一、氧化造渣法回收铟
- 二、电解富集法回收铟
- 三、离子交换法回收铟
- 四、硫酸化焙烧法回收铟（硒、铊）
- 五、热酸浸出一铁矾法回收铟

#### 第四节 铊的综合回收工艺

- 一、铬盐沉淀一置换法回收铊
- 二、酸浸一萃取法回收铊
- 三、氯化沉铊法回收铊
- 四、碱浸一硫化沉铊法回收铊
- 五、离子交换法回收铊
- 六、电解法回收铊

#### 第五节 锗的综合回收工艺

- 一、优先挥发法回收锗
- 二、硫酸化一载体沉锗法回收锗
- 三、碱土金属氯化蒸馏法回收锗
- 四、烟化法回收锗
- 五、氧化一还原焙烧法回收锗
- 六、再次挥发法回收锗
- 七、萃取法回收锗
- 八、鼓风炉挥发法回收锗

#### 第六节 硒和碲的综合回收工艺

- 一、硫酸化焙烧法回收硒和碲
- 二、硫酸化焙烧一碱浸法回收硒、碲
- 三、苏打法回收硒、碲
- 四、氯化法回收硒、碲
- 五、碱土金属氯化法回收硒、碲
- 六、加钙固硒法回收硒

#### 第七节 铼的综合回收工艺

- 一、氧化焙烧—沉淀法回收铕
- 二、石灰烧结法回收铕
- 三、萃取或离子交换法回收铕
- 四、电溶氧化法回收铕
- 五、高压浸煮法回收铕

## 第八节 稀散金属的提纯工艺

- 一、锆的提纯工艺
- 二、铟的提纯工艺
- 三、镓的提纯工艺
- 四、铊的提纯工艺
- 五、碲的提纯工艺
- 六、硒的提纯工艺
- 七、铈的提纯工艺

## 主要参考文献

## 第四章 稀散金属的成分分析

- 第一节 稀散金属的重量法分析
- 第二节 稀散金属的氧化还原法分析
- 第三节 稀散金属的EDTA络合滴定法分析
- 第四节 稀散金属的吸光光度法分析
- 第五节 稀散金属的火焰原子吸收法分析
- 第六节 稀散金属的极谱法分析
- 第七节 稀散金属的离子选择电极法分析
- 第八节 稀散金属离子的化学鉴定法

## 主要参考文献

## 第五章 稀散金属的应用

- 第一节 稀散金属的应用分配
- 第二节 稀散金属的应用

- 一、镓
- 二、铟
- 三、铊
- 四、锆
- 五、硒
- 六、碲
- 七、铈

## 主要参考文献

## 第十四篇 稀土金属

## 第一章 稀土矿物资源

## 第一节 稀土矿物组成

- 一、稀土矿物
- 二、稀土的工业矿物组成及性质

## 第二节 世界稀土资源及分布

## 一、世界稀土资源分布

## 二、世界稀土资源储量

## 第三节 中国稀土资源及其分布

## 一、中国稀土资源特点

## 二、中国稀土资源分布

## 主要参考文献

## 第二章 稀土元素及其化合物的主要物理

## 化学性质

## 第一节 稀土金属的物理性质

- 一、晶体结构
- 二、热学性质
- 三、热力学性质

四、电学性质

五、磁性能

第二节 稀土金属的化学性质

第三节 稀土金属的力学性质

一、硬度

二、强度与塑性

第四节 稀土化合物的物理化学性质

一、氧化物

二、氢氧化物

三、卤化物

四、氢化物

五、硫酸盐

六、硝酸盐

七、草酸盐

八、碳酸盐

九、磷酸盐

十、碳化物

十一、硫化物

十二、氮化物

十三、磷化物

第五节 稀土元素的氧化还原电位

第六节 稀土化合物的分解电压

主要参考文献

第三章 稀土提取冶金工艺

第一节 稀土矿的选矿工艺简述

一、稀土矿床的一般工业要求

二、选矿方法及工艺流程

三、选矿产品及质量标准

四、稀土选矿厂实例

第二节 稀土精矿化学处理工艺

一、硫酸焙烧法处理包头稀土精矿

二、烧碱法处理包头稀土精矿

三、高温氯化法处理包头稀土精矿

四、磷钇矿的分解工艺

五、烧碱法处理独居石精矿

六、电加热碱法分解稀土精矿

七、碳酸钠焙烧法处理包头稀土精矿及其它

方法

第三节 稀土化合物的提取 分离及提纯

一、萃取法分离稀土元素

二、离子交换法提纯 分离稀土

三、化学法分离稀土

主要参考文献

第四章 稀土金属及其合金冶炼工艺

第一节 稀土卤化物的制备

一、稀土氟化物的制备

二、稀土氯化物的制备

三、稀土溴化物和碘化物的制备

第二节 金属热还原法制取稀土金属

一、钙热还原稀土氟化物

二、钙热还原稀土氯化物

三、锂热还原稀土氯化物

四、金属热还原稀土氧化物

五、中间合金法还原制取稀土金属

## 六、金属钪的制取

### 第三节 熔盐电解法制取稀土金属与合金

#### 一、氯化物熔盐体系电解制取稀土金属

#### 二、氟化物熔盐体系电解制取稀土金属

#### 三、熔盐电解制取稀土中间合金

#### 四、氯化物熔盐体系与氟化物熔盐体系比较

#### 五、金属热还原法与熔盐电解法比较

### 第四节 稀土金属的提纯

#### 一、真空熔炼法提纯稀土金属

#### 二、真空蒸馏法提纯稀土金属

#### 三、电迁移法提纯稀土金属

#### 四、区域熔炼提纯稀土金属

#### 五、熔盐电解精炼稀土金属

#### 六、稀土单晶的制备

### 第五节 稀土中间合金

#### 一、制备稀土硅铁合金的原料

#### 二、还原制备稀土中间合金

#### 主要参考文献

## 第五章 稀土材料的制备和性能

### 第一节 稀土合金材料

#### 一、稀土永磁材料

#### 二、稀土储氢材料

#### 三、稀土发火合金

### 第二节 稀土化合物材料

#### 一、稀土化合物抛光粉

#### 二、稀土陶瓷颜料

#### 三、稀土催化剂

#### 四、稀土荧光材料

#### 主要参考文献

## 第六章 稀土的成分分析

### 第一节 稀土冶金中的化学分析方法

#### 一、稀土矿物原料的化学分析方法

#### 二、稀土冶金中间产品的分析方法

### 第二节 X射线荧光谱法分析稀土元素

#### 主要参考文献

## 第七章 稀土应用

### 第一节 稀土在冶金中的应用

#### 一、钢

#### 二、铸铁

#### 三、有色金属合金

### 第二节 稀土在化学化工中的应用

#### 一、玻璃陶瓷工业

#### 二、石油化工

### 第三节 稀土新材料的应用

#### 一、永磁材料

#### 二、储氢材料

### 第四节 稀土在轻工和农业等领域的应用

#### 一、染色与鞣革

#### 二、农业

#### 三、荧光材料

#### 主要参考文献

## 第十五篇 贵金属

### 第一章 贵金属的矿物及资源

#### 第一节 贵金属矿物组成

## 第二节 贵金属的储量及分布

### 一、金

### 二、银

### 三、铂族金属

### 四、中国的贵金属资源及分布

## 第三节 贵金属的其他原料来源

### 主要参考文献

## 第二章 贵金属的主要物理化学性质

### 第一节 贵金属的物理性质

#### 一、贵金属的结构和物理性质

#### 二、贵金属的电学性质

#### 三、贵金属的热电效应

### 第二节 贵金属的力学性质

#### 一、贵金属的弹性

#### 二、贵金属的强度与范性

### 第三节 贵金属的化学性质

#### 一、贵金属的原子结构和氧化态

#### 二、贵金属及其化合物的性质

#### 三、铂族金属及其化合物的反应

#### 四、贵金属转入溶液的方法

#### 五、贵金属及其合金的耐腐蚀性能

### 主要参考文献

## 第三章 贵金属的选矿

### 第一节 金银的选矿

#### 一、概述

#### 二、金矿的混汞法选矿

#### 三、金矿的重选法

#### 四、金矿的浮选法

### 第二节 铂族金属的选矿

#### 一、砂铂矿的处理

#### 二、铂矿的处理

#### 三、从铜镍硫化矿中回收伴生铂族金属

### 主要参考文献

## 第四章 贵金属的提取冶金

### 第一节 金、银矿石的冶金

#### 一、氰化法提金

#### 二、氰化法提金新工艺

#### 三、无氰湿法提金

#### 四、其他提取金、银的方法

### 第二节 含铂族金属硫化铜镍矿的富集

#### 提取

#### 一、含铂硫化铜镍矿的熔炼富集

#### 二、铜镍高铈的处理

#### 三、电解富集

#### 四、镍铜合金的单独处理

#### 五、含铂族金属硫化铜镍矿处理的典型工

#### 艺

### 第三节 冶金副产品中贵金属的综合回

#### 收

#### 一、镍阳极泥的处理

#### 二、铜、铅阳极泥的处理

#### 三、从其他副产品中提金

### 第四节 低品位贵金属资源利用的新途径

#### 一、低品位铂族矿的综合利用

二、从海水和废液中提取贵金属

第五节 贵金属的精炼

一、金、银的精炼

二、铂族金属的分离和提纯

主要参考文献

第五章 贵金属的二次金属

第一节 贵金属的二次资源及特点

第二节 金的回收

一、含金废液的处理

二、合金废料中金的回收

第三节 银的回收

一、含银废液的处理

二、硫化银、氯化银的回收处理

二、多晶硅制备工艺

第二节 单晶硅的制备

一、直拉法制备硅单晶

二、区熔法制备硅单晶

三、其它制备硅晶体的方法

四、单晶硅的产品规格

主要参考文献

第四章 化合物半导体

第一节 化合物半导体的相平衡、杂质、微缺陷及其掺杂

一、二元系化合物半导体的相平衡

二、杂质与微缺陷

三、化合物半导体的掺杂

第二节 砷化镓单晶生长的工艺技术

一、热壁法

二、冷壁法

第三节 其它 III—V 族及 II—VI 族化合物半导体单晶生长工艺技术

一、磷化镓单晶生长

二、磷化铟单晶生长

三、锑化铟、砷化铟和锑化镓单晶生长

四、II—VI 族单晶生长

第四节 化合物半导体的规格参数及其应用

主要参考文献

第五章 半导体材料的检测技术

第一节 半导体材料电学性能测试法

一、体单晶的导电类型、电阻率、迁移率和

载流子浓度测试法

二、外延层厚度和载流子浓度测试法

第二节 半导体中位错和漩涡缺陷测试法

一、位错的腐蚀显示

二、硅单晶中漩涡缺陷的腐蚀显示

三、硅位错和漩涡缺陷密度测算法

四、砷化镓位错密度测算法

第三节 半导体材料其它性能测试法

一、锗、硅体内少数载流子寿命测试法

二、硅中少数载流子扩散长度测试法

三、硅中氧、碳含量的红外吸收测试法

主要参考文献

• • • • • [\(收起\)](#)

[稀有金属手册（下）\\_下载链接1\\_](#)

标签

tll\_6118

aa

评论

-----  
[稀有金属手册（下）\\_下载链接1\\_](#)

书评

-----  
[稀有金属手册（下）\\_下载链接1\\_](#)