

<<变形铝合金熔炼与铸造>>

图书基本信息

书名：<<变形铝合金熔炼与铸造>>

13位ISBN编号：9787548700975

10位ISBN编号：7548700970

出版时间：2010-9

出版时间：中南大学

作者：王立娟//张万金//吴欣凤

页数：286

字数：475000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<变形铝合金熔炼与铸造>>

### 前言

前言为了普及变形铝及铝合金铸锭生产的基础知识，帮助变形铝合金熔铸系统的中、高级技术工人，专业技术人员尽快了解和掌握本专业基础理论及迅速发展的铝熔铸技术，提高现场工人的操作水平，出版了《中国有色金属丛书》铝业职工读本系列之《变形铝合金熔炼与铸造》。

本书介绍了变形铝及铝合金熔铸原理及各系合金的主要熔铸工艺特点。

并以操作流程为主线，系统介绍了中间合金和熔剂的制备、配料、熔炼及化学成分控制、熔体净化、铸造、铸造工具及主要熔铸设备、均匀化退火、机械加工、铸锭常见缺陷、熔铸新工艺和新技术。

本书内容丰富、全面、实用，密切联系生产实际，针对性强，是一线工程技术人员长期实践经验的总结。

本书既可作为教材使用，又可为铝合金熔铸工作者提供参考。

相信本书对提高铝合金熔铸行业中、高级技术工人的理论水平和操作技能、推动我国的铝加工事业的发展具有重要意义。

尽管经过反复修改，不当之处在所难免，恳请读者提出宝贵意见。

## <<变形铝合金熔炼与铸造>>

### 内容概要

王立娟、张万金、吴欣凤编写的《变形铝合金熔炼与铸造(铝业职工读本)》介绍了变形铝及铝合金熔铸原理及各系合金的主要熔铸工艺特点。

并以操作流程为主线,系统介绍了中间合金和熔剂的制备、配料、熔炼及化学成分控制、熔体净化、铸造、铸造工具及主要熔铸设备、均匀化退火、机械加工、铸锭常见缺陷、熔铸新工艺和新技术。

# <<变形铝合金熔炼与铸造>>

## 书籍目录

### 第1章 铝及铝合金概述 1

#### 1.1 铝的性质和应用 1

#### 1.2 铝及铝合金的化学成分 1

#### 1.3 各系铝合金的主要特点 8

##### 1.3.1 1×××系铝合金

8

##### 1.3.2 2×××系铝合金

9

##### 1.3.3 3×××系铝合金

13

##### 1.3.4 4×××系铝合金

14

##### 1.3.5 5×××系铝合金

15

##### 1.3.6 6×××系铝合金

17

##### 1.3.7 7×××系铝合金

18

##### 1.3.8 8×××系铝合金

21

### 第2章 中间合金和熔剂的制备 22

#### 2.1 中间合金的制备 22

##### 2.1.1 使用中间合金的目的

22

##### 2.1.2

合金化元素需以中间合金形式加入的情况

22

##### 2.1.3 对中间合金的要求

23

##### 2.1.4 常用中间合金的成分和性质

23

##### 2.1.5

熔制中间合金的原、辅材料要求 23

##### 2.1.6 中间合金的熔制方法

27

##### 2.1.7 中间合金的熔铸工艺

27

##### 2.1.8 几种中间合金的熔制

30

#### 2.2 熔剂的制备 32

##### 2.2.1 熔剂的分类

32

##### 2.2.2 对熔剂的要求

32

##### 2.2.3 熔剂组成

## &lt;&lt;变形铝合金熔炼与铸造&gt;&gt;

33	
2.2.4	常用熔剂的成分及用途
35	
2.2.5	熔剂的制作
35	
第3章	原材料的验收、管理、使用及配料计算
40	
3.1	原材料的验收、管理、使用 40
3.1.1	纯金属的验收和管理
40	
3.1.2	中间合金的验收、管理和使用 44
3.1.3	废料的验收、管理和使用
45	
3.1.4	添加剂和化工材料的验收、管理和使用
48	
3.2	配料计算 48
3.2.1	成分计算的原则
48	
3.2.2	炉料组成及配料比的确定
49	
3.2.3	合金化元素加入方式的确定
49	
3.2.4	配料计算程序及举例
50	
第4章	铝及铝合金的熔炼 56
4.1	概述 56
4.1.1	熔炼目的
56	
4.1.2	熔炼特点
56	
4.1.3	熔炼方法
57	
4.2	熔炼炉 58
4.2.1	熔炼炉的分类
58	
4.2.2	熔炼炉?要求
59	
4.2.3	几种典型的熔炼炉
59	
4.2.4	提高火焰式熔炼炉热效率的途径 89
4.3	熔炼过程中的一些物理化学行为
92	
4.3.1	炉内气氛
92	

## &lt;&lt;变形铝合金熔炼与铸造&gt;&gt;

- 4.3.2 液态金属与气体的相互作用  
93
- 4.3.3 影响气体含量的因素  
97
- 4.3.4 气体溶解度  
98
- 4.3.5 熔融金属与炉衬的相互作用  
99
- 4.4 熔炼工艺流程及操作 99
  - 4.4.1 熔炼炉的准备  
100
  - 4.4.2 熔炼工艺流程和操作  
102
  - 4.4.3 熔炼过程中温度的控制  
107
- 4.5 各系铝合金的熔炼工艺和熔炼特点  
109
  - 4.5.1 1×××系铝合金的熔炼  
109
  - 4.5.2 2×××系铝合金的熔炼  
110
  - 4.5.3 3×××系铝合金的熔炼  
112
  - 4.5.4 4×××系铝合金的熔炼  
112
  - 4.5.5 5×××系铝合金的熔炼  
113
  - 4.5.6 6×××系铝合金的熔炼  
114
  - 4.5.7 7×××系铝合金的熔炼  
115
- 4.6 铝合金废料复化 115
  - 4.6.1 废料复化的目的  
115
  - 4.6.2 废料复化范围  
116
  - 4.6.3 废料复化前的预处理  
116
  - 4.6.4 复化工艺及操作  
116
  - 4.6.5 复化锭的标识、保管和使用  
116
- 第5章 铝及铝合金熔体净化 117
  - 5.1 铝及铝合金熔铸过程中易产生的缺陷  
117
    - 5.1.1 气体缺陷  
117

## &lt;&lt;变形铝合金熔炼与铸造&gt;&gt;

- 5.1.2 夹杂缺陷  
117
- 5.1.3 碱金属缺陷  
117
- 5.2 熔体净化的目的和意义 117
- 5.3 熔体净化的原理及分类 118
  - 5.3.1 脱气原理  
118
  - 5.3.2 除渣原理  
118
  - 5.3.3 熔体净化方法分类  
120
- 5.4 炉内净化方法 120
  - 5.4.1 吸附净化  
120
  - 5.4.2 非吸附净化  
125
- 5.5 炉外净化方法 126
  - 5.5.1 在线除气  
126
  - 5.5.2 熔体过滤  
131
  - 5.5.3 除气+过滤  
133
- 5.6 熔体净化技术的发展趋势 134
  - 5.6.1 炉内处理的发展趋势  
134
  - 5.6.2 炉外在线净化技术的发展  
134
- 第6章 晶粒细化技术 136
  - 6.1 控制过冷度 136
    - 6.1.1 形核率与过冷度的关系  
136
    - 6.1.2 增加过冷度的方法  
136
  - 6.2 动态晶粒细化 137
  - 6.3 变质处理 137
    - 6.3.1 变质处理方法  
137
    - 6.3.2 形核变质剂  
137
    - 6.3.3 吸附变质剂  
142
    - 6.3.4 变形铝合金常用细化剂  
143
  - 6.4 枝晶细化程度对?锭质量的影响  
144

## &lt;&lt;变形铝合金熔炼与铸造&gt;&gt;

- 第7章 铝及铝合金的铸造 145
- 7.1 概述 145
  - 7.1.1 铸造概念 145
  - 7.1.2 对铸锭的基本要求 145
  - 7.1.3 铸造方法 145
- 7.2 非连续铸造 146
  - 7.2.1 锭模铸造 146
  - 7.2.2 沉浸铸造 148
- 7.3 连续或半连续铸造方法 149
  - 7.3.1 连续(或半连续)铸造概念 149
  - 7.3.2 连续(或半连续)铸造分类 149
  - 7.3.3 几种典型的连续(半连续)铸造方法 151
- 7.4 铸锭的结晶和组织 163
  - 7.4.1 凝固过程的热交换 163
  - 7.4.2 铸锭的结晶 165
  - 7.4.3 结晶过程 171
  - 7.4.4 铸锭的典型结晶组织 172
  - 7.4.5 铸锭组织特征 173
- 7.5 铸造工艺参数与铸锭质量的关系 173
  - 7.5.1 普通模铸造工艺的各种参数对铸锭质量的影响 173
  - 7.5.2 绝热膜、热顶的工艺参数的选择 179
  - 7.5.3 气滑热顶铸造工艺参数的控制 181
  - 7.5.4 矮结晶器铸造工艺参数的控制 182
  - 7.5.5 电磁铸造参数的控制 183
  - 7.5.6 复合同步铸造工艺参数的控制 183
- 7.6 铸造机及其他设备 183

## &lt;&lt;变形铝合金熔炼与铸造&gt;&gt;

- 7.6.1 链带式卧式铸造机  
183
- 7.6.2 钢丝绳铸造机  
185
- 7.6.3 液压铸造机  
187
- 7.6.4 丝杠式铸造机  
190
- 7.7 铸造工具 190
  - 7.7.1 铸造工具分类  
190
  - 7.7.2 结晶器  
190
  - 7.7.3 底座 205
  - 7.7.4 液流转注装置  
207
  - 7.7.5 结晶器内液面控制装置  
209
  - 7.7.6 润滑装置  
212
  - 7.7.7 铸造工具的发展趋势  
213
- 7.8 铸造工艺流程和操作技术 213
  - 7.8.1 铸造工艺流程  
213
  - 7.8.2 铸造前的准备  
215
  - 7.8.3 铸造的开头  
216
  - 7.8.4 铸造过程  
217
  - 7.8.5 铸造的收尾  
217
- 7.9 铸造工艺 218
  - 7.9.1  
软合金、 $4 \times \times \times$ 合金扁锭的铸造 218
  - 7.9.2 硬合金扁锭的铸造  
222
  - 7.9.3 圆锭的铸造  
225
  - 7.9.4 空心锭的铸造  
229
- 7.10 铸造技术的发展趋势 232
  - 7.10.1 电解铝液直接铸造  
232
  - 7.10.2 铸造机的发展  
232

## <<变形铝合金熔炼与铸造>>

- 7.10.3 辅助系统的发展  
232
- 7.10.4  
结晶器和液面控制装置的发展趋势 232
- 7.10.5 自动控制系统的发展  
233
- 第8章 铸锭的均匀化退火 234
- 8.1 影响均匀化退火的因素 234
  - 8.1.1 均匀化退火的目的  
234
  - 8.1.2  
均匀化退火对铸锭组织与性能的影响  
234
  - 8.1.3 影响均匀化程度的因素  
234
- 8.2 均匀化退火制度 236
- 8.3 均匀化退火炉组 237
  - 8.3.1 均匀化退火炉组分类  
237
  - 8.3.2 几种均匀化退火炉组  
237
  - 8.3.3 均匀化退火炉的发展趋势  
245
- 8.4 均匀化退火操作 245
  - 8.4.1 对炉子的要求  
245
  - 8.4.2 对装炉的要求  
245
  - 8.4.3 时间的计算  
245
  - 8.4.4 加强检查  
245
- 第9章 铸锭质量检验和加工 246
- 9.1 铸锭质量检验 246
  - 9.1.1 化学成分检查  
246
  - 9.1.2 尺寸偏差检查  
247
  - 9.1.3 表面质量检查  
247
  - 9.1.4 低倍检验  
247
  - 9.1.5 断口检验  
248
  - 9.1.6 高倍显微检验  
249
  - 9.1.7 印记检查

## &lt;&lt;变形铝合金熔炼与铸造&gt;&gt;

249	
9.1.8	超声波探伤检测
249	
9.1.9	测氢 250
9.1.10	测氧化物含量
251	
9.1.11	
	在线检测晶粒细化和变质处理效果 251
9.2	铸锭的机械加工 252
	第10章 铝合金铸锭缺陷分析 254
10.1	裂纹 254
10.1.1	裂纹分类
254	
10.1.2	扁锭裂纹形式
255	
10.1.3	实心圆锭裂纹形式
258	
10.1.4	空心圆锭裂纹
260	
10.1.5	晶间裂纹
261	
10.1.6	晶层分裂
262	
10.2	铸锭表面缺陷 263
10.2.1	冷隔
263	
10.2.2	拉裂和拉痕
264	
10.2.3	竖道皱褶
264	
10.2.4	弯曲
266	
10.2.5	偏心
266	
10.2.6	尺寸不符
266	
10.2.7	周期性波纹
267	
10.2.8	竹节
267	
10.2.9	偏析瘤
267	
10.2.10	表面气泡
268	
10.2.11	
	搭接式表面和汗珠式表面 269
10.3	铸锭的组织缺陷 269

<<变形铝合金熔炼与铸造>>

10.3.1 偏析	269
10.3.2 缩孔	271
10.3.3 疏松	272
10.3.4 气孔	273
10.3.5 非金属夹杂	274
10.3.6 金属夹杂	275
10.3.7 氧化膜	275
10.3.8 白亮点	276
10.3.9 白斑	277
10.3.10 光亮晶粒	278
10.3.11 羽毛状晶	279
10.3.12 粗大晶粒	280
10.3.13 枞树组织	281
10.3.14 粗大金属化合物	281
10.3.15 过烧	283
10.3.16 初晶硅	284
10.3.17 共晶硅	285
参考文献	286

## &lt;&lt;变形铝合金熔炼与铸造&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：有色金属是重要的基础原材料,广泛应用于电力、交通、建筑、机械、电子信息、航空航天和国防军工等领域,在保障国民经济建设和社会发展等方面发挥了不可或缺的作用。

改革开放以来,特别是新世纪以来,我国有色金属工业持续快速发展,已成为世界最大的有色金属生产国和消费国,产业整体实力显著增强,在国际同行业中的影响力日益提高。

主要表现在:总产量和消费量持续快速增长,2008年,十种有色金属总产量2520万吨,连续七年居世界第一,其中铜产量和消费量分别占世界的20%和24%;电解铝、铅、锌产量和消费量均占世界总量的30%以上。经济效益大幅提高,2008年,规模以上企业实现销售收入预计2.1万亿以上,实现利润预计800亿元以上。产业结构优化升级步伐加快,2005年已全部淘汰了落后的自焙铝电解槽;目前,铜、铅、锌先进冶炼技术产能占总产能的85%以上;铜、铝加工能力有较大改善。

自主创新能力显著增强,自主研发的具有自主知识产权的350kA、400kA大型预焙电解槽技术处于世界铝工业先进水平,并已输出到国外;高精度内螺纹铜管、高档铝合金建筑型材及时速350km高速列车用铝材不仅满足了国内需求,已大量出口到发达国家和地区。

国内矿山新一轮找矿和境外矿产资源开发取得了突破性进展,现有9大矿区的边部和深部找矿成效显著,一批有实力的大型企业集团在海外资源开发和收购重组境外矿山企业方面迈出了实质性步伐,有效增强了矿产资源的保障能力。

2008年9月份以来,我国有色金属工业受到了国际金融危机的严重冲击,产品价格暴跌,市场需求萎缩,生产增幅大幅回落,企业利润急剧下降,部分行业已出现亏损。

纵观整体形势,我国有色金属工业仍处在重要机遇期,挑战和机遇并存,长期发展向好的趋势没有改变。今后一个时期,我国有色金属工业发展以控制总量、淘汰落后、技术改造、企业重组、充分利用境内外两种资源,提高资源保障能力为重点,推动产业结构调整和优化升级,促进有色金属工业可持续发展。

实现有色金属工业持续发展,必须依靠科技进步,关键在人才。

为了全面提高劳动者素质,培养一大批高水平的科技创新人才和高技能的技术工人,由中国有色金属工业协会牵头,组织中南大学出版社及有关企业、科研院校数百名有经验的专家学者、工程技术人员,编写了《中国有色金属丛书》。

《丛书》内容丰富,专业齐全,科学系统,实用性强,是一套好教材,也可作为企业管理人员和相关专业大学生的参考书。

经过编写、编辑、出版人员的艰辛努力,《丛书》即将陆续与广大读者见面。

相信它一定会为培养我国有色金属行业高素质人才,提高科技水平,实现产业振兴发挥积极作用。

## &lt;&lt;变形铝合金熔炼与铸造&gt;&gt;

## 编辑推荐

《变形铝合金熔炼与铸造》编辑推荐：有色金属是重要的基础原材料，广泛应用于电力、交通、建筑、机械、电子信息、航空航天和国防军工等领域，在保障国民经济建设和社会发展等方面发挥了不可或缺的作用。

改革开放以来，特别是新世纪以来，我国有色金属工业持续快速发展，已成为世界最大的有色金属生产国和消费国，产业整体实力显著增强，在国际同行业中的影响力日益提高。

主要表现在：总产量和消费量持续快速增长，2008年，十种有色金属总产量2 520万吨，连续七年居世界第一，其中铜产量和消费量分别占世界的20%和24%；电解铝、铅、锌产量和消费量均占世界总量的30%以上。

经济效益大幅提高，2008年，规模以上企业实现销售收入预计2.1万亿以上，实现利润预计800亿元以上。

产业结构优化升级步伐加快，2005年已全部淘汰了落后的自焙铝电解槽；目前，铜、铅、锌先进冶炼技术产能占总产能的85%以上；铜、铝加工能力有较大改善。

自主创新能力显著增强，自主研发的具有自主知识产权的350 kA、400 kA大型预焙电解槽技术处于世界铝工业先进水平，并已输出到国外；高精度内螺纹铜管、高档铝合金建筑型材及时速350 km高速列车用铝材不仅满足了国内需求，已大量出口到发达国家和地区。

国内矿山新一轮找矿和境外矿产资源开发取得了突破性进展，现有9大矿区的边部和深部找矿成效显著，一批有实力的大型企业集团在海外资源开发和收购重组境外矿山企业方面迈出了实质性步伐，有效增强了矿产资源的保障能力。

2008年9月份以来，我国有色金属工业受到了国际金融危机的严重冲击，产品价格暴跌，市场需求萎缩，生产增幅大幅回落，企业利润急剧下降，部分行业已出现亏损。

纵观整体形势，我国有色金属工业仍处在重要机遇期，挑战和机遇并存，长期发展向好的趋势没有改变。

今后一个时期，我国有色金属工业发展以控制总量、淘汰落后、技术改造、企业重组、充分利用境内外两种资源，提高资源保障能力为重点，推动产业结构调整和优化升级，促进有色金属工业可持续发展。

实现有色金属工业持续发展，必须依靠科技进步，关键在人才。

为了全面提高劳动者素质，培养一大批高水平的科技创新人才和高技能的技术工人，由中国有色金属工业协会牵头，组织中南大学出版社及有关企业、科研院校数百名有经验的专家学者、工程技术人员，编写了《中国有色金属丛书》。

《丛书》内容丰富，专业齐全，科学系统，实用性强，是一套好教材，也可作为企业管理人员和相关专业大学生的参考书。

经过编写、编辑、出版人员的艰辛努力，《丛书》即将陆续与广大读者见面。

相信它一定会为培养我国有色金属行业高素质人才，提高科技水平，实现产业振兴发挥积极作用。

<<变形铝合金熔炼与铸造>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>