

有色金屬冶金工程學 附錄

П. П. КУЗНЕЦОВ 編

謝國光 謝國興 譯

第一版 1954年

有色金屬合金的熔煉与鑄造

Г. А. 庫茲涅佐夫 著

馮國魁 · 徐珍妮 譯

宣 宁 技術校對

本書論述有关毛坯鑄造車間有色金屬合金生產操作方面的基本問題：原料配料材料，配料的計算及其熔煉前的准备，合金熔煉及鑄錠，本書內容不包括異型鑄造。

對於熔煉有色金屬与合金用的各种型式的熔煉爐設備的構造，生產組織，斯达哈諾夫式工作方法及安全技術亦有論述。

本書在苏联为工人和工長的参考書，根据我國目前情况可供有色金屬中等專業学校和技工学校學生参考用，並可供有色金屬加工厂及机器制造厂合金生產部門的工程技術人員用。

本書由馮國魁，徐珍媛兩同志翻譯，由重工業部有色金屬工業管理局宣寧工程師進行技術校對。

Г. А. Кузнецов

ПЛАВКА И ЛИТЬЕ СПЛАВОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Металлургиздат (Москва-1952-свердловск)

有色金屬合金的熔煉与鑄造 馮國魁 徐珍媛 譯

宣寧 技術校對

1955年6月第一版 1957年3月北京第三次印刷3,015册(累計5,711册)

787×1092•1/25•243,000字•印張11³/₂₅•定價(10) 1.60元

冶金工業出版社印刷厂印 新华書店發行 書号0253

冶金工業出版社出版 (地址：北京市灯市口甲45号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第093号

「只有不斷減低商品價格的工業，只有以不斷減低產品成本為基礎的工業，只有為此而不斷改進自己的生產、技術、勞動組織、經營管理的方式和方法的工業，只有這樣的工業才是我們所需要的，因為只有它才能向前發展，只有它才能使無產階級獲得完全的勝利。」

И·В·斯大林

序 言

蘇聯一九四六年至一九五〇年恢復和發展國民經濟的五年計劃法令中，規定於一九四九年生鐵產量要達到戰前水平，鋼及鋼材的生產要於一九四八年達到戰前水平。規定增加有色金屬的生產：銅增加到1.6倍，鋁增加到2倍，鎂增加到2.7倍，鎳增加到1.9倍，鉛增加到2.6倍，鋅增加到2.5倍，鎢精礦增加到2.1倍，錫增加到2.7倍。

一九五一年一月初，黑色冶金部的冶金人員向斯大林同志報告了關於蘇聯國民經濟恢復和發展的五年計劃中所規定的至一九五〇年生鐵、鋼、鋼材及鐵管生產任務的完成情況。一九五〇年生鐵產量比一九四九年增加了17%，鋼產量增加17%，鋼材之生產增加16%。一九五〇年已超過五年計劃：鋼超過220萬噸，鋼材263萬噸，鐵管44萬噸^①。

有色冶金業也獲得了很大的成績。有色金屬銅、鋁、鎳、鉛、鋅及其他之生產大大地提高了。笨重勞動過程之機械化，新技術之推廣，對設備利用的改進，生產操作法的改善及先進勞動方法的推廣，保證了冶金工作者在戰後五年計劃中獲得高度的成績。

為了進一步提高所有種類的冶金產品的生產水平，必須繼續提高技術經濟指標，繼續提高生產文化，提高工人階級的技術水平和文化水平。加快流動資金的周轉率，降低產品成本，利用設備的潛在能力等是產品減價的無限源泉。

我們的有色金屬加工工業，在改進了生產操作法及掌握了合金的一些新品種之後，正在不斷擴大並改善着。在鑄造生產部門已掌握了

① 一九五一年一月六日〔真理報〕№ 6 (11843)。

出產具有高度機械性能的合金，出產無氧銅，以及銅合金錠塊的半連續鑄造法和鋁合金線坯的連續鑄造法。

金屬加工廠各車間技術操作設備的近代化及生產過程的複雜化，要求有經過很好培養並且熟諳技術的幹部。

本書是鑄造工人的參考書，也可以做為以自修方法提高自己水平的一些工人的參考書。考慮到工人幹部的文化程度在不斷提高，作者並未想過分地簡化所要敘述的材料，而是力求將那些在我們社會主義工業當中已廣泛應用的多種多樣的合金全部包括進來。

本書是以作者在鑄造生產方面和教學方面的經驗，以及有關問題的理論材料為基礎的。

作者謹向 B·B·雅魯科夫工程師致謝，感謝他在編寫「生產組織與計劃」一章中所給予的寶貴指示及幫助。

作者將很感激地接受讀者的一切意見和希望。

作 者

目 錄

序 言	7
第一章 有色金屬及合金	9
1. 有色冶金在國民經濟中的意義及其發展前途	9
2. 金屬的性質及其定義	11
物體、物質及元素的概念	11
金屬及非金屬	12
地殼中元素的分佈情況	14
物理及化學現象	15
機械混合物及化學化合物	15
化合、分解及置換化學反應	16
金屬性質總論	18
黑色金屬生產	20
有色金屬生產	28
金屬的合金及其生成	32
金屬試驗	34
金屬的收縮	39
液流性鑑定	44
3. 金屬及合金的結構	44
非晶體與結晶體	44
結晶組織	48
組織的變換	51
合金中偏析的概述	57
4. 生產合金的原料及其規格	61
純金屬	61
有色金屬及合金的廢料和折舊廢料	74
5. 有色金屬合金及其性質和用途範圍	80
銅錫合金	81

特殊青銅	84
銅鋅合金	88
特殊黃銅	93
銅鎳合金	95
鋁合金	101
鎂合金	107
抗磨合金	112
習題	116
第二章 製造合金用的配料之組成與計算	118
1. 配料和配料的組成	118
金屬的煉耗	118
中間合金。中間合金的用途及其製造	121
2. 配料實際計算的可能方案	123
新金屬組成的配料之計算	123
由碎料、磨料及新金屬組成的配料之計算	125
使用中間合金的配料計算	128
由一些廢料所組成的配料之計算	132
溝槽感應爐熔煉用的配料之計算特點	133
熔煉巴比合金時的配料計算	134
3. 製造錠塊時合格率之計算	135
習題	139
第三章 金屬加工廠鑄造車間之設備	140
1. 有色金屬及合金之熔煉爐	140
有色金屬爐熔煉爐的分類	142
耐火材料簡述	143
某些種類燃料的性能	144
坩堝爐	147
坩堝	152
火焰爐	154
銅精煉用之大容積爐	160

電 爐.....	162
低周波感應爐（鋼心爐）.....	171
無鋼心高周波爐.....	192
2. 配料準備設備和錠塊切截設備.....	194
習 題.....	204
第四章 有色金屬及合金的熔煉	205
1. 火焰爐銅精煉.....	205
配料的裝入.....	206
熔化階段.....	207
氧化階段.....	208
還原階段.....	209
銅的澆鑄。錠模及熔煉前的準備.....	211
2. 感應爐熔煉黃銅與青銅.....	217
塗料的選擇及成份。塗料的製造.....	220
金屬澆鑄前的錠模準備工作.....	221
配料裝爐次序.....	222
3. 保護層與熔劑.....	225
合金的脫氧.....	225
合金成熟程度的鑑別.....	226
向錠模中澆鑄合金.....	228
錠塊可能有的缺陷及其消除.....	229
錠塊打號.....	232
錠塊之連續鑄造.....	232
4. 感應爐熔煉鎳及白銅.....	234
5. 鋁合金熔煉.....	236
鋁合金熔煉的特性.....	236
氣體排出及非金屬夾雜的去除.....	233
矽鋁合金的變態.....	239
合金的熔煉.....	239
6. 鎂合金的熔煉.....	243

熔劑的準備·····	244
金屬坩堝爐熔煉·····	244
熔煉鎂合金時的安全技術和勞動保護·····	245
7. 巴比合金的熔煉·····	246
配料的準備·····	246
習 題·····	248
第五章 生產組織與計劃 ·····	250
1. 生產組織總則·····	250
有色金屬及合金加工廠的鑄造車間·····	251
生產過程的組織·····	254
鑄造車間的生產過程組織·····	255
2. 技術定額·····	257
3. 勞動工資組織·····	261
4. 斯達哈諾夫式工作方法·····	262
5. 車間計劃工作·····	264
6. 產品成本·····	266
7. 車間核算的組織·····	268
8. 鑄造車間的安全技術·····	269
火焰精煉爐煉銅工安全技術條例·····	272
低週波鋼心感應電爐的安全技術條例·····	273
習 題·····	275
參考文獻 ·····	276

有色金屬合金的熔煉与鑄造

Г. А. 庫茲涅佐夫 著

馮國魁 · 徐珍妮 譯

宣 宁 技術校對

本書論述有关毛坯鑄造車間有色金屬合金生產操作方面的基本問題：原料配料材料，配料的計算及其熔煉前的准备，合金熔煉及鑄錠，本書內容不包括異型鑄造。

對於熔煉有色金屬与合金用的各种型式的熔煉爐設備的構造，生產組織，斯达哈諾夫式工作方法及安全技術亦有論述。

本書在苏联为工人和工長的参考書，根据我國目前情况可供有色金屬中等專業學校和技工學校學生参考用，並可供有色金屬加工廠及機器制造廠合金生產部門的工程技術人員用。

本書由馮國魁，徐珍媛兩同志翻譯，由重工業部有色金屬工業管理局宣寧工程師進行技術校對。

Г. А. Кузнецов

ПЛАВКА И ЛИТЬЕ СПЛАВОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Металлургиздат (Москва-1952-свердловск)

有色金屬合金的熔煉与鑄造 馮國魁 徐珍媛 譯
宣寧 技術校對

1955年6月第一版 1957年3月北京第三次印刷3,015册(累計5,711册)

787×1092·1/25·243,000字·印張11³/₂₅·定价(10) 1.60元

冶金工業出版社印刷廠印 新华書店發行 書号0253

冶金工業出版社出版 (地址：北京市灯市口甲45号)

北京市書刊出版營業許可証出字第093号

目 錄

序 言	7
第一章 有色金屬及合金	9
1. 有色冶金在國民經濟中的意義及其發展前途	9
2. 金屬的性質及其定義	11
物體、物質及元素的概念	11
金屬及非金屬	12
地殼中元素的分佈情況	14
物理及化學現象	15
機械混合物及化學化合物	15
化合、分解及置換化學反應	16
金屬性質總論	18
黑色金屬生產	20
有色金屬生產	28
金屬的合金及其生成	32
金屬試驗	34
金屬的收縮	39
液流性鑑定	44
3. 金屬及合金的結構	44
非晶體與結晶體	44
結晶組織	48
組織的變換	51
合金中偏析的概述	57
4. 生產合金的原料及其規格	61
純金屬	61
有色金屬及合金的廢料和折舊廢料	74
5. 有色金屬合金及其性質和用途範圍	80
銅錫合金	81

特殊青銅	84
銅鋅合金	88
特殊黃銅	93
銅鎳合金	95
鋁合金	101
鎂合金	107
抗磨合金	112
習題	116
第二章 製造合金用的配料之組成與計算	118
1. 配料和配料的組成	118
金屬的煉耗	118
中間合金。中間合金的用途及其製造	121
2. 配料實際計算的可能方案	123
新金屬組成的配料之計算	123
由碎料、磨料及新金屬組成的配料之計算	125
使用中間合金的配料計算	128
由一些廢料所組成的配料之計算	132
溝槽感應爐熔煉用的配料之計算特點	133
熔煉巴比合金時的配料計算	134
3. 製造錠塊時合格率之計算	135
習題	139
第三章 金屬加工廠鑄造車間之設備	140
1. 有色金屬及合金之熔煉爐	140
有色金屬爐熔煉爐的分類	142
耐火材料簡述	143
某些種類燃料的性能	144
坩堝爐	147
坩堝	152
火焰爐	154
銅精煉用之大容積爐	160

電 爐.....	162
低周波感應爐（鋼心爐）.....	171
無鋼心高周波爐.....	192
2. 配料準備設備和錠塊切截設備.....	194
習 題.....	204
第四章 有色金屬及合金的熔煉	205
1. 火焰爐銅精煉.....	205
配料的裝入.....	206
熔化階段.....	207
氧化階段.....	208
還原階段.....	209
銅的澆鑄。錠模及熔煉前的準備.....	211
2. 感應爐熔煉黃銅與青銅.....	217
塗料的選擇及成份。塗料的製造.....	220
金屬澆鑄前的錠模準備工作.....	221
配料裝爐次序.....	222
3. 保護層與熔劑.....	225
合金的脫氧.....	225
合金成熟程度的鑑別.....	226
向錠模中澆鑄合金.....	228
錠塊可能有的缺陷及其消除.....	229
錠塊打號.....	232
錠塊之連續鑄造.....	232
4. 感應爐熔煉鎳及白銅.....	234
5. 鋁合金熔煉.....	236
鋁合金熔煉的特性.....	236
氣體排出及非金屬夾雜的去除.....	233
矽鋁合金的變態.....	239
合金的熔煉.....	239
6. 鎂合金的熔煉.....	243

熔劑的準備·····	244
金屬坩堝爐熔煉·····	244
熔煉鎂合金時的安全技術和勞動保護·····	245
7. 巴比合金的熔煉·····	246
配料的準備·····	246
習 題·····	248
第五章 生產組織與計劃 ·····	250
1. 生產組織總則·····	250
有色金屬及合金加工廠的鑄造車間·····	251
生產過程的組織·····	254
鑄造車間的生產過程組織·····	255
2. 技術定額·····	257
3. 勞動工資組織·····	261
4. 斯達哈諾夫式工作方法·····	262
5. 車間計劃工作·····	264
6. 產品成本·····	266
7. 車間核算的組織·····	268
8. 鑄造車間的安全技術·····	269
火焰精煉爐煉銅工安全技術條例·····	272
低週波鋼心感應電爐的安全技術條例·····	273
習 題·····	275
參考文獻 ·····	276

「只有不斷減低商品價格的工業，只有以不斷減低產品成本為基礎的工業，只有為此而不斷改進自己的生產、技術、勞動組織、經營管理的方式和方法的工業，只有這樣的工業才是我們所需要的，因為只有它才能向前發展，只有它才能使無產階級獲得完全的勝利。」

И·В·斯大林

序 言

蘇聯一九四六年至一九五〇年恢復和發展國民經濟的五年計劃法令中，規定於一九四九年生鐵產量要達到戰前水平，鋼及鋼材的生產要於一九四八年達到戰前水平。規定增加有色金屬的生產：銅增加到1.6倍，鋁增加到2倍，鎂增加到2.7倍，鎳增加到1.9倍，鉛增加到2.6倍，鋅增加到2.5倍，鎢精礦增加到2.1倍，錫增加到2.7倍。

一九五一年一月初，黑色冶金部的冶金人員向斯大林同志報告了關於蘇聯國民經濟恢復和發展的五年計劃中所規定的至一九五〇年生鐵、鋼、鋼材及鐵管生產任務的完成情況。一九五〇年生鐵產量比一九四九年增加了17%，鋼產量增加17%，鋼材之生產增加16%。一九五〇年已超過五年計劃：鋼超過220萬噸，鋼材263萬噸，鐵管44萬噸^①。

有色冶金業也獲得了很大的成績。有色金屬銅、鋁、鎳、鉛、鋅及其他之生產大大地提高了。笨重勞動過程之機械化，新技術之推廣，對設備利用的改進，生產操作法的改善及先進勞動方法的推廣，保證了冶金工作者在戰後五年計劃中獲得高度的成績。

為了進一步提高所有種類的冶金產品的生產水平，必須繼續提高技術經濟指標，繼續提高生產文化，提高工人階級的技術水平和文化水平。加快流動資金的周轉率，降低產品成本，利用設備的潛在能力等是產品減價的無限源泉。

我們的有色金屬加工工業，在改進了生產操作法及掌握了合金的一些新品種之後，正在不斷擴大並改善着。在鑄造生產部門已掌握了

① 一九五一年一月六日〔真理報〕№6 (11843)。

出產具有高度機械性能的合金，出產無氧銅，以及銅合金錠塊的半連續鑄造法和鋁合金線坯的連續鑄造法。

金屬加工廠各車間技術操作設備的近代化及生產過程的複雜化，要求有經過很好培養並且熟諳技術的幹部。

本書是鑄造工人的參考書，也可以做為以自修方法提高自己水平的一些工人的參考書。考慮到工人幹部的文化程度在不斷提高，作者並未想過分地簡化所要敘述的材料，而是力求將那些在我們社會主義工業當中已廣泛應用的多種多樣的合金全部包括進來。

本書是以作者在鑄造生產方面和教學方面的經驗，以及有關問題的理論材料為基礎的。

作者謹向 B·B·雅魯科夫工程師致謝，感謝他在編寫「生產組織與計劃」一章中所給予的寶貴指示及幫助。

作者將很感激地接受讀者的一切意見和希望。

作 者