

蘇 聯
機器製造百科全書



機械工業出版社

电子学研究所

蘇 聯

機 器 製 造 百 科 全 書

機器製造百科全書編輯委員會編

第 三 部 分

機 器 製 造 工 藝 學

第 六 卷

責任編輯 教授 技術科學博士 柯 萬



機 械 工 業 出 版 社



幾 點 說 明

1. 由於我國機械名詞目前尚未統一，因此書中名詞尚不能完全一致，故在書末附有中俄名詞對照表以供讀者參考。

2. 關於書內有「參見某某章某某頁」之處，如其前未註明卷數、章數者，則都是指本卷本章而言。

本 卷 譯 者

第一章 張承市、凌業勤、曹積光、周錫仁、李學才、巴景麟、夏仲武、姬殿奎、
吳景奇、宋俊章

第二章 張 信

第三、四章 武達鎰、鄭明德、葛敬唐、徐載德、朱任中

NO. 1116

1956年9月第一版 1956年9月第一版第一次印刷

787×1092¹/₁₆ 字數1021千字 印張34¹/₈ 插頁2 0,001—4,500冊

機械工業出版社(北京東交民巷27號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第008號

定價(10) 7.30元

編輯委員會

主任委員兼總編輯院士 丘達科夫(Е.А.Чудаков)

阿科波夫(С. А. Акопов), 阿爾托波列夫斯基(И. И. Артоболевский), 阿切爾康(Н. С. Ачеркан), 別斯普羅茲萬內依(И. М. Беспрозванный), 古德佐夫(Н. Т. Гудцов), 吉古新(В. И. Дикушин), 葉甫利莫夫(А. И. Ефремов), 扎波洛瑞茲(В. К. Запорожец), 濟明(А. И. Зимин), 卡扎科夫(Н. С. Казаков), 吉爾比切夫(М. В. Кирпичев), 柯葛(В. М. Кован), 康紐沙姬(Ю. П. Конюшая), 李普鳴爾特(А. А. Липгарт), 馬累歇夫(В. А. Малышев), 馬爾簡斯(Л. К. Мартенс), 馬利恩巴哈(Л. М. Мариенбах), 尼古拉也夫(Г. А. Николаев), 奧金格(И. А. Одинг) (編輯委員會副主任委員), 巴頓(Е. О. Патон), 拉姆金(Л. К. Рамзин), 魯勃佐夫(Н. Н. Рубцов), 薩威林(М. А. Саверин) (編輯委員會副主任委員), 謝明欽柯(И. И. Семенченко), 薛倫新(С. В. Серенсен), 赫倫諾夫(К. К. Хренов), 赫魯曉夫(М. М. Хрущов), 沙明(Н. А. Шамин), 謝列斯特(А. Н. Шелест), 舒赫加利切爾(Л. Я. Шухгальтер) (副總編輯), 雅柯夫列夫(А. С. Яковлев)。

苏联百科全书第六卷勘誤表

頁	行	錯誤的字句	正確的字句
I-25	圖38圖註	a —用螺栓和螺帽固定木模: 1—木模; 2—木塞; 4—螺帽; 5—模板。 b —用螺釘穿過螺紋板固定木模: 1—木模; 2—螺釘; 3—外表板; 4—螺釘。穿過螺絲擰緊的螺紋卡盤固定木模: 1—木模; 3—卡盤; 4—螺釘; 5—螺釘; 6—彈簧墊圈。	a —用螺栓和螺帽固定木模: 1—木模; 2—木塞; 3—螺釘; 4—螺帽; 5—模板。 b —用螺釘穿過螺紋板固定木模: 1—木模; 2—螺釘; 3—外表板; 4—螺釘。 s —用螺釘穿過螺絲擰緊的螺紋卡盤固定木模: 1—木模; 2—模板; 3—卡盤; 4—螺釘; 5—螺釘; 6—彈簧墊圈。
II-59	左倒一行	$\text{算 } l_{uc} = \frac{G_u}{G_1},$	$\text{算 } l_{uc} = \frac{G_{uc}}{G_1},$
II-115	左倒六行	應徑向地位於	應徑向地分佈於
II-132	圖344的表二欄二格倒二行	28-0.80	28-0.280
III-32	表29二欄二格倒二行	85~103	85~108
IV-11	左九行	壓力機 製時所用	壓力機 壓製時所用

本 卷 著 者

教授、技術科學博士阿克蕭諾夫(П.Н.Аксенов),副教授、技術科學副博士阿里司托夫(В.М.Аристов),技術科學副博士巴爾新(М.Ю.Бальшин),教授、技術科學博士別爾克(П.П.Берг),技術科學副博士比利克(Ш.М.Билик),技術科學副博士布金(А.Т.Бундин),工程師勃留赫諾夫(А.Н.Брюханов),技術科學副博士貝柯夫(Р.С.Быков),技術科學副博士吉爾斯(И.И.Гирш),教授、技術科學博士葛拉切夫(К.Ф.Грачев),教授、技術科學博士戈勒金(С.И.Губкин),工程師高斯吉夫(В.И.Гостев),工程師高洛文(А.В.Головин),工程師扎依特曼(Е.М.Зайдман),工程師扎列斯基(О.И.Залесский),工程師蓋列蓋施(В.В.Керекеш),工程師庫利茨(Е.С.Куриц),工程師庫瑪寧(И.Б.Куманин),技術科學博士郭爾涅亦夫(Н.И.Корнеев),教授、技術科學博士列別捷夫(Т.А.Лебедев),教授、技術科學博士馬利恩巴赫(Л.М.Мариенбах),技術科學副博士納符洛茨基(Г.А.Навроцкий),技術科學副博士列維斯(И.А.Ревис),教授、技術科學博士魯勃佐夫(Н.Н.Рубцов),副教授、技術科學副博士斯托洛舍夫(М.В.Сторожев),工程師斯吉巴科夫(Е.С.Стебаков),工程師朱蓋爾曼(М.Т.Цукерман),副教授、技術科學副博士謝斯托巴爾(В.М.Шестопал),副教授、技術科學副博士雅爾霍(В.И.Ярхо)。

* * *

科 學 編 輯

工程師勃列茲尼亞斯基(А.С.Близнянский)(名詞與符號),工程師勃洛特斯基(Г.С.Бродский)(第一章),工程師伏斯克列謝斯基(Н.Н.Воскресенский)(本卷副責任編輯),技術科學副博士米爾孟(Б.С.Мильман)(第一章),教授、技術科學博士魯勃佐夫(Н.Н.Рубцов)(第一章),副教授、技術科學副博士斯托洛日夫(М.В.Сторожев)(第二章),副教授、技術科學副博士索符孟(Л.А.Шофман)(第三章)。

*

圖表材料編輯: 工程師卡爾干諾夫(В.Г.Карганов)

*

編輯組織者 瑪列茨卡雅(В.Н.Малецкая)

*

編輯部主任 克羅新娜(А.Н.Клушина)

原編者的話

機器製造百科全書第六卷是由四章敘述機器製造生產過程中的初步階段——毛坯的準備過程——所編成的。

第一章[鑄造工藝學]是從熔化黑色和有色金屬時所採用的鑄造材料，其中包括鐵合金、氧化劑、孕育劑、礦石、熔劑和工業燃料等的參考數據開始，然後敘述模樣-砂箱用具和造型及泥心材料的概論，闡明了手工和機器造型的過程（關於造型機的數據載在第八卷中），以及澆注系統的計算方法。在鑄型和泥心的乾燥方面，除了介紹乾燥的規範和工藝外，還研究了現代乾燥爐的結構。在金屬的熔化方面，介紹了熔化規範，同時又介紹了熔化爐的工藝性能。對澆注、落砂和清理的設備方面未作詳細的介紹；關於這些設備的結構和工藝性能載於第八卷中。

在簡單地敘述了某些高級優質鑄鐵的一般資料後，又敘述了製造孕育鑄鐵工藝的概論。在敘述壓力鑄造、硬模鑄造、離心鑄造和精密鑄造的文章中，又介紹了一些高生產率過程的規範資料和工藝裝備。最後，在該章的結尾部分中，說明了製造鑄造刀具、取得工藝試樣的方法等專門問題，同時還給出了在成批生產鑄件中推行流水作業線的一般指示。

屬於鑄造生產工藝的一切金屬學問題請讀者們參看第三卷和第四卷。

第二章[鍛衝生產工藝學]包括鍛衝的一般理論基礎，以及在各種鍛壓機上進行自由鍛造和衝壓的實際操作。

由於由鍛件的形狀、用途以及生產條件所決定的鍛衝過程的多樣化，因此，在本百科全書中就不可能給出直接的和現成的在工廠實際中的任何情況下都可能產生的問題的全部答案。所以本章的材料只是着重指出那些工藝師在解決某些問題所必須的、主要的原始資料、條例和定額。

在[塑性變形原理的要點]和[金屬鍛造熱-力學規範]二篇中所述及到的鍛衝生產的理論基礎應給以特別的注意。這些文章可供讀者在編製工藝規程時考慮鋼和合金的主要熱力因素、塑性和機械性能之間關係的根據。

關於鍛衝生產技術的許多純實踐性的問題到目前為止還沒有得到解決：其中如餘量、公差和餘部的定額還僅僅是概念性的例子，而還沒法介紹出肯定的定額。不過，雖然在這方面還缺少長期的、經過批准的總結性的決定，但我們却認為有可能採用類似的決定；因此作出了如確定機器-設備的必需噸數、拉絲過程的計算、錘鍛鍛模的設計等方面的公式與表式。

鍛衝生產技術的發展速度是如此地快，以致在本卷進行排版後即出現了許多新的報道；其中有自由鍛和模鍛鍛坯感應電加熱的數據、有連續軋壓的數據、有在機械自由鍛壓床上進行鍛壓新操作的數據，以及水力清除軋鋼屑的數據等。在這樣的情況下，編委會只

好簡短地介紹一些有關這一方面的現有資料。

第三章「冷衝工藝學」給出了冷衝工序的分類和特性，檢查衝壓零件質量的指示。在該章內，同時還介紹了衝模的設計和冷衝時喂料技術的概念。

第四章「燒結金屬零件生產工藝學」內包括粉末冶金、粉料的準備和配製、粉末的壓製和燒結、燒結金屬工藝的各種方案以及成品的技術檢查等方面的參考材料。關於燒結金屬材料的數據，讀者可參閱第四卷。

關於用塑料製造製品方面的參考資料列在本全書的第七卷內。

第六卷只談工藝程序的問題；有關車間設計的參考資料請參閱第十四卷；關於組織程序和技術定額的制定則在第十五卷中介紹；對於供有關工藝過程用機器的設計指示則在第八卷中敘述。

在本卷內所載的能表明設備生產率、材料消耗以及工業燃料等的指標都是暫定的，故隨着機器製造工藝的進一步發展以及科學新成就的運用，結果就一定會出現更優越的指標。

詳閱第六卷中材料的有許多專家——生產工程師和科學工作者。

編委會對評介本卷以及對本卷個別章節提出非常寶貴指示的教授、技術科學博士阿克蕭諾夫(Н.П.Аксе́мов)，教授、技術科學博士阿克蕭諾夫(П.Н.Аксе́нов)，教授阿那諾維奇(В.А.Аранович)，教授、技術科學博士別爾克(П.П.Берг)，工程師布爾米斯脫洛夫(А.М.Бурмистров)，工程師奧努符里亦夫(С.А.Онуфриев)，工程師鮑良可夫(Я.Г.Поляков)，工程師謝傑爾尼可夫(С.В.Сидельников)，技術科學副博士斯高莫洛霍夫(С.А.Скоморохов)，教授範大洛夫(Л.И.Фанталов)，工程師切爾努雪維奇(В.А.Чернушевич)，副教授、技術科學副博士謝斯托巴爾(В.М.Шесто́пал)(第一章)，工程師符拉基米洛夫(М.Ф.Владимиров)，教授、技術科學博士戈勃金(С.И.Губкин)，教授柴林斯基(В.И.Залесский)，教授、技術科學博士考爾聶亦夫(Н.И.Корнеев)，副教授鮑包夫(Л.А.Попов)，副教授赫爾舍諾夫斯基(С.Н.Хржановский)(第二章)，副教授、技術科學副博士高洛文(С.М.Головин)，工程師庫赫塔洛夫(В.И.Кухтаров)(第三章)，副教授、技術科學副博士蕭符孟(Л.А.Шофман)(第二章和第三章)，技術科學副博士雷伯爾欽高(М.К.Рыбальченко)(第四章)致以衷心的感謝。

關於百科全書本卷內容的批評與建議，請逕寄編委會，以便在今後工作中加以利用。

柯葛(В.Кован)

目次

原編者的話	1
第一章 鑄造工藝學	
(張承雨, 凌業勤, 曹積光, 周錫仁, 李學才, 巴景麟, 夏仲武, 姬殿奎, 吳景奇, 宋俊章譯)	
鑄造生產中的熔煉材料	馬利恩巴赫 1
鑄造黑色金屬用的爐料	1
高爐生鐵	1
生鐵塊的形狀, 尺寸和外形	4
天然合金生鐵	4
重熔黑色金屬	4
高爐鐵合金	4
電熱法及金屬熱法製成的鐵合金	5
特種脫氧劑及變質劑	6
礦石	6
熔劑	6
有色金屬鑄件的爐料	8
冲天爐的(工藝的)燃料	13
模樣-砂箱用具	斯吉巴科夫 16
一般概念	16
木模及木質型心盒	21
木模的接合部分	21
木模及型心盒的分類	24
木模及型心盒的製造過程	24
木模固定於模板上的方法	26
金屬模	26
金屬模的構件	26
在翻轉式造型機上造型用的模樣裝置	30
頂桿式造型機上的模樣裝置	31
在頂框式造型機上造型用的模樣裝置	35
壓頭	36
金屬型心盒	36
製造型心的設備	43
砂箱用具	47
無箱造型用具	61
石膏模及水泥模	69
用母模製造石膏模法	70
用刮板製造石膏模法	70
烤型心用的石膏烤心板	71
水泥模製造法	71
鋼筋混凝土模	72
造型材料	庫瑪寧 72
一般概念	72
試驗方法	74
一般試驗法	74
特種試驗方法	75
新鮮造型材料	82
主要的新鮮造型材料	82
輔助材料	87
型心粘結材料	87
抗燒結材料	91
造型混合物	91
輔助造型材料	95
造型材料加工工藝	97
參考文獻	99
造型	斯吉巴科夫 99
地面造型	100
砂箱造型	101
無箱造型	104
刮板造型	104
骨架模造型法	106
控制截面造型法	106
型心造型法	107
黏土內造型	107
機器造型法	108
型心製造	110
砂型的裝配	114
澆注系統	115
參考文獻	120
鑄型與型心的乾燥	馬利恩巴赫 120
濕空氣及煙氣的性質	120
乾燥過程與氣體循環的關係	120
鑄型與型心的乾燥工藝	120
具有氧化黏結劑的型心乾燥	121
具有黏結劑的水溶液的型心乾燥	122
具有熔化的黏結劑的型心乾燥	122
烘乾的延續時間和溫度	122
乾燥爐的型式	123
砌築乾燥爐的材料	124
有伸縮閘板的乾燥爐	124
有轉運架子的乾燥爐	125
有滾動小車的乾燥爐	125
供乾燥型心用的連續作用的直立式乾燥爐	129
供型心乾燥的連續作用臥式乾燥爐	132
乾燥鑄型的臥式乾燥爐	134
活動的乾燥爐	134
用紅外燈表面乾燥鑄型	135
參考文獻	136
鑄造生產的熔煉設備	馬利恩巴赫 136
熔爐的分類	136
坩堝爐	138

反射爐.....	138	鑄件的澆注、落砂及清理.....И.И.阿克蕭諾夫	192
馬丁爐.....	143	澆注.....	192
小型貝氏爐.....	147	落砂及清理鑄件.....	194
豎爐(冲天爐).....	147	高級鑄鐵的製造方法.....	魯勃佐夫 196
熔煉有色金屬合金的電弧爐.....	155	參考文獻.....	201
熔煉黑色金屬的電弧爐.....	156	壓鑄.....	魯勃佐夫 203
電阻爐.....	159	壓鑄機的樣式.....	202
感應爐.....	160	活塞式的機器.....	202
參考文獻.....	161	緊室式的機器.....	202
鑄造生產中金屬的熔煉.....馬利恩巴赫	161	壓鑄用鑄型.....	203
熔煉的理論基礎.....	161	壓鑄用合金.....	208
複雜反應的熱效應.....	161	冷硬鑄造.....	魯勃佐夫 208
質量作用定律.....	161	冷硬軋軋的製造.....	211
分配定律(涅爾斯特定律).....	162	格里芬車輪的製造.....	215
相律.....	163	金屬型鑄造.....	魯勃佐夫 218
呂查德理定律.....	163	離心鑄造.....	魯勃佐夫 224
平衡常數的計算.....	163	離心鑄造機.....	225
金屬氧化物的分解張力.....	163	半離心鑄造法.....	229
氣體相對於金屬的影響.....	165	離心分離鑄造法.....	230
鐵的增碳.....	165	鑄模.....	230
爐渣的化學成分.....	165	離心力對鑄件機械性能的影響.....	230
爐渣的物理性質.....	165	精密鑄造.....	魯勃佐夫 231
脫磷.....	166	製造鑄件的樣模和壓型.....	232
脫磷.....	166	製造蠟模.....	233
脫氧.....	166	鑄型的製造.....	234
金屬中的氣體.....	169	熔去蠟模和焙燒鑄型.....	234
鑄鐵的熔煉.....	170	熔化金屬、澆注、落砂及清理鑄件.....	234
用初煉鑄鐵鑄造.....	170	參考文獻.....	235
在坩堝中熔煉.....	170	刀具鑄造法.....	列別捷夫和列維斯 235
在反射爐中熔煉.....	170	用高速鋼鑄造刀具.....	235
在冲天爐中熔煉.....	171	鑄合刀具的製造.....	236
在鐵水包中的冶金變化.....	175	鑄造刀具的熱處理.....	236
熔化鑄鐵的變態法.....	176	鑄造刀具的顯微組織.....	236
鋼的熔煉.....	177	鑄造刀具的組織構成的顯微硬度.....	236
鹼性馬丁爐廢鋼法.....	177	高碳高速鋼的熱處理特性.....	239
鹼性馬丁爐的廢鋼法.....	179	不經一般淬火處理的鑄造刀具.....	239
小型貝氏爐.....	180	刀具的精密鑄造.....	239
電爐熔煉.....	181	參考文獻.....	239
三聯過程：冲天爐-小型貝氏爐-電爐.....	184	最重要的工藝試樣.....	別爾克 239
鋼的變質處理.....	184	判斷金屬成分的試樣.....	240
有色金屬的熔煉.....	185	鑑定液體金屬性質的試樣.....	241
準備中間合金.....	185	供測定冷卻中的鑄件的性質用的試樣.....	243
紅銅的熔煉.....	186	收縮.....	243
青銅和黃銅的熔煉.....	187	收縮孔.....	244
鎳和銅鎳合金的熔煉.....	187	應力.....	245
鋁及鋁合金的熔煉.....	188	用於機械試驗的試樣.....	246
鎂合金的熔煉.....	189	參考文獻.....	247
錫、鉛及錫合金的熔煉.....	190	鑄造生產中的廢品.....馬利恩巴赫	247
巴氏合金的熔煉.....	190	鑄件缺陷的修補方法.....	247
參考文獻.....	191		

參考文獻	257
成批鑄造生產中採用流水作業線的工藝原則	謝斯托巴爾 257
鑄鐵和鑄鋼件的機械加工餘量	比利克 258
灰鑄鐵件的機械加工餘量	259
可鍛鑄鐵件的機械加工餘量	259
碳鋼成形鑄件的機械加工餘量	259
參考文獻	260

第二章 鍛衝生產工藝學

(張信譯)

鍛衝生產的原材料	葛拉切夫 1
塑性變形原理的要點	戈勃金 3
塑性變形的本質	3
塑性變形的基本定理	5
變形金屬的塑性力學基礎	7
決定變形力和變形功的理論方法	9
參考文獻	11
金屬鍛造的熱-力學規範	郭爾涅亦夫 11
序言	11
各種應力狀態下鋼和合金的塑性	12
鍛造方法按變形金屬的應力狀態的分類	16
鋼變形程度對鋼和合金的機械性質以及宏觀結構的影響	17
金屬在鍛造時鑄造結構的變形和纖維的形成	17
鍛造金屬機械性質的方向性	18
根據加工方法決定鍛縮程度	19
鍛造對鋼的晶粒大小的影響	19
變形速度對鋼和合金的塑性和機械性質的影響	22
鋼和合金的鍛造溫度範圍	23
決定鍛造溫度的方法	23
鋼和合金的鍛造溫度	26
參考文獻	27
鋼毛坯的加熱和鍛件的冷卻	查列查施 27
參考文獻	31
鍛造工具的分類	阿里司托夫 31
參考文獻	36
鍛造的基本工序	斯托洛舍夫 36
鍛粗	36
拔長	39
衝孔	46
割切	48
彎曲	49
扭轉	50
鍛錘	51
參考文獻	52
自由鍛工藝過程的制定	斯托洛舍夫 52
餘塊	53
餘量和公差	55

制定餘塊、餘量和公差的例題	55
鍛件圖的畫法	53
毛坯重量	53
毛坯尺寸	59
鍛造工序的選擇	65
工藝卡片	65
參考文獻	65
自由鍛工藝過程的例題	庫利茨 66
手工鍛	66
機器錘鍛造	66
用鍛造壓力機的鍛造法	62
特殊鋼的鍛造	69
參考文獻	69
機器錘衝造	勃留赫諾夫 69
機器錘鍛件圖的作法	69
衝造方法	72
衝造衝型的設計	73
毛坯衝型的設計	75
毛坯尺寸的決定	79
衝型位置和衝模外尺寸	80
錯移力的平衡。鎖塊。檢驗角	84
衝模的緊固	86
機器錘衝模材料和它的製造技術條件	89
機器錘衝模的壽命	90
飛刺的切除	90
修邊衝模加工的技術條件	97
機器錘鍛件的校正	97
衝錘和修邊壓力機噸數的決定	99
典型的衝模設計	111
參考文獻	106
橫鍛機衝造	吉爾斯 106
橫鍛機衝造的特性	106
局部鍛粗的原料	107
局部鍛粗的規則	108
製作鍛件圖	108
工藝過程的設計	110
工藝過程的例子	110
局部鍛粗力的決定和橫鍛機的選擇	111
衝模的設計	113
一般特性	113
橫鍛機衝模的各部件	113
製造衝模的材料和技術條件	117
衝模的緊固	117
衝模的安裝和調整	118
工作位置的設計	118
參考文獻	118
水壓機上衝造	朱蓋爾曼 118
水壓機上衝造的特性和所應用的材料	118
鍛件設計和衝造工藝過程的設計	119

壓力的決定和水壓機的選擇.....	121	疵病的類別.....	160
舒坦吉和高夫芒(Шнейдер и Гофман)的公式和曲線.....	121	原料的疵病.....	160
空心毛胚經衝頭而拔長時的壓力.....	123	切毛胚時的疵病.....	161
衝造工藝過程的例子.....	124	加熱時的疵病.....	161
衝造工具的設計.....	125	衝造時的疵病.....	162
拔長衝頭.....	125	鍛件在熱處理時的疵病.....	162
衝孔衝頭.....	126	清除氧化皮時的疵病.....	163
衝孔衝墊.....	126	機械加工時出現的疵病.....	163
拔長衝頭.....	126	衝造鍛件的技術檢驗法.....	163
衝造工具的材料及其壽命的資料.....	127	在檢驗輔具上測量時的安裝法.....	163
衝模的緊固.....	128	確定鍛件誤差的方法.....	164
用深衝法和拔長法衝造空心工件時緊固衝造工具的例子.....	128	檢驗工藝和量具的設計原理.....	172
參考文獻.....	129	廢品的登記和統計分析.....	173
摩擦壓力機的衝造..... 朱蓋爾曼	129	有缺陷鍛件的修正.....	173
摩擦壓力機的衝造特性.....	129	參考文獻.....	174
衝造的工藝過程.....	130	非鐵合金的鍛衝工藝..... 貝柯夫	174
衝造力的決定.....	131	應用於鍛造和熱衝的鋁鎂銅合金.....	174
衝模構造.....	131	鍛造毛胚的質量及其生產工藝.....	175
壓力機上衝模的緊固.....	137	鍛造和衝造的方法.....	176
參考文獻.....	138	設備.....	176
曲軸壓力機的衝造..... 扎列斯基	138	設計衝模的要點.....	179
衝壓-校正.....	138	合金在變形時的外摩擦係數.....	181
立體衝造.....	141	鋁鎂合金熱變形中的再結晶.....	181
曲軸壓力機的衝造特性.....	141	晶粒大小及非金屬雜質對鋁金合衝件質量的影響.....	182
衝造類型.....	142	鍛件的清理..... 布金	183
參考文獻.....	145	參考文獻.....	185
鍛軋機的作業..... 阿里司托夫	146	熱衝的衝模製造法..... 扎列斯基	185
參考文獻.....	148	機器衝模的製造.....	186
‘布多利’(Бульдозер)彎曲機的作業..... 扎依特曼	148	有鑲塊的機器衝模製造法.....	191
旋轉鍛造機的作業.....	150	修邊模的製造.....	192
‘里吉’(Ридер)鍛造機的作業..... 扎依特曼	152	橫鍛機衝模的製造.....	193
參考文獻.....	154	衝模的熱處理特性.....	194
冷作鍛粗..... 納符洛茨基	154	衝模的堆焊..... 雅爾霍	194
實質和優點.....	154	參考文獻.....	195
金屬.....	155		
自動冷鍛機的鍛粗過程.....	155	第三章 冷衝工藝學	
桿部的減縮和考夫曼鍛粗法.....	156	高洛文(武達敏、鄭明德、葛敬唐、徐載德譯)	
短工件或特別長的工件的鍛粗法.....	156	冷衝壓所用的材料.....	1
螺栓頭和螺釘頭按所需形狀的切割法.....	157	冷衝壓作業的分類與特性.....	1
帶空心桿的工件鍛粗法.....	157	材料的切割.....	1
複雜工件的多工序和混合工序的鍛粗法〔2,3〕.....	158	作業一覽表.....	2
與其他加工法和配合的複雜工件冷作鍛粗例子〔5,8〕.....	158	成形.....	9
冷作鍛粗力的計算.....	160	裝配.....	17
鍛粗和修邊工具的原料.....	160	帶料的製型.....	17
參考文獻.....	160	旋壓.....	19
衝製品的質量檢驗..... 高斯吉夫	160	熱處理.....	22
		潤滑劑.....	23
		衝壓零件的質量檢驗.....	23
		外部檢查.....	23

用量規校驗.....	24	粉末的壓製.....	9
用通用工具量驗.....	24	設備.....	9
用專用器具量驗.....	24	壓製過程.....	11
用曲線板的量驗和用樣板檢驗.....	24	壓製壓力.....	11
實驗室和使用試驗.....	24	密度分佈不均勻.....	12
衝模.....	24	推出壓力.....	12
衝模構造.....	24	壓件脫出壓型後的脹大.....	12
衝模壓力中心的決定.....	24	壓件強度.....	13
衝模座.....	25	壓製時的廢品.....	13
衝模的零件.....	34	燒結.....	13
製造衝模用的材料.....	37	爐子.....	13
衝模的壽命.....	40	保護介質.....	15
材料與半製品的移送.....	42	燒結過程.....	15
參考文獻.....	43	由兩種或兩種以上成分組成的燒結金屬材料的 燒結.....	17
第四章 燒結金屬零件生產工藝學		燒結時的廢品.....	18
巴爾新(朱任中譯)		各種燒結金屬工藝學.....	18
金屬粉末.....	1	熱壓.....	19
金屬粉末的主要製備法.....	1	製成工件的技術檢查.....	20
粉末的技術檢查.....	4	參考文獻.....	21
粉料的準備及配製.....	8		
中俄名詞對照表.....	I ~ V		

第一章 鑄造工藝學

鑄造生產中的熔煉材料

鑄造黑色金屬用的爐料

鑄造黑色金屬合金的爐料組成包括生鐵塊（錠），重熔黑色金屬（購進廢鐵及回爐廢鐵，廢鋼及其他生產中的廢料），鐵合金，特種脫氧劑及變質劑，鐵礦石及熔劑。

高爐生鐵（根據ГОСТ 805-41）

高爐熔煉的生鐵，依其用途，所用燃料的種類及化學成分的不同，可再分為：а)鑄造用焦發生鐵，б)鑄造用木炭生鐵，в)鑄造用特種生鐵，г)煉鋼用焦發生鐵，

д)馬丁爐煉鋼用木炭生鐵，е)煉鋼用高級焦炭生鐵，ж)煉鋼用高級木炭生鐵。

鑄造用焦炭生鐵按含矽量製成六種品號：ЛК-00，ЛК-0，ЛК-1，ЛК-2，ЛК-3，ЛК-4。每種品號依其含錳量再分為Ⅰ及Ⅱ組，依其含磷量再分為А，В，В，Г四級，又依其含硫量再分為Ⅰ及Ⅱ兩類。

品號 ЛК 生鐵的化學成分見表 1 中。

根據用戶的要求容許：а)所列 ЛК-00 品號，在其餘元素的含量在規定範圍內的條件下，可供給含矽量 4.25% 以上的生鐵；б)可供給含硫量不超過 0.04% 的

表 1

品號	化 學 成 分 (%)									
	矽	鐵	錳		磷				硫	
			組 別		級 別				類 別	
			Ⅰ	Ⅱ	А— 赤鐵 礦不 超過	В—普 通生鐵	В—磷生鐵	Г—磷生鐵	Ⅰ	Ⅱ
ЛК-00	3.76~4.25	3.5~4.0	0.5~0.9	0.91~1.30	0.1	0.11~0.30	0.31~0.70	0.71~1.20	0.02	0.03
ЛК-0	3.26~3.75	3.5~4.0	0.5~0.9	0.91~1.30	0.1	0.11~0.30	0.31~0.70	0.71~1.20	0.02	0.03
ЛК-1	2.76~3.25	3.5~4.0	0.5~0.9	0.91~1.30	0.1	0.11~0.30	0.31~0.70	0.71~1.20	0.02	0.03
ЛК-2	2.26~2.75	3.5~4.0	0.5~0.9	0.91~1.30	0.1	0.11~0.30	0.31~0.70	0.71~1.20	0.03	0.04
ЛК-3	1.76~2.25	3.5~4.0	0.5~0.9	0.91~1.30	0.1	0.11~0.30	0.31~0.70	0.71~1.20	0.03	0.04
ЛК-4	1.25~1.75	3.5~4.0	0.5~0.9	0.91~1.30	0.1	0.11~0.30	0.31~0.70	0.71~1.20	0.04	0.05

表 2

品號	化 學 成 分 (%)			
	Si	Mn	P (不超過)	S (不超過)
ЛД-1	2.26~2.75	0.7~1.2	0.3	0.02
ЛД-2	1.76~2.25	0.5~1.0	0.3	0.03
ЛД-3	1.25~1.75	0.5~1.0	0.3	0.03

表 3

品號	化 學 成 分 (%)			
	Si	Mn	P (不超過)	S (不超過)
КК	1.00~1.50	0.2~0.6	0.10	0.03
КД-1	0.71~1.50	0.1~0.4	0.15	0.03
КД-2	0.15~0.70	0.1~0.3	0.15	0.03
БК-1	0.51~1.00	0.2~0.6	0.40	0.03
БК-2	0.10~0.50	0.2~0.6	0.40	0.03
ГК	0.10~0.80	0.6~1.1	0.50	0.03

品號 ЛК-00 及 ЛК-0 生鐵，含硫量不超過 0.05% 的品號 ЛК-1 及 ЛК-2 生鐵，含硫量不超過 0.06% 的品號 ЛК-3 及 ЛК-4 生鐵。這時其餘元素的含量應遵照表 1 所指示。

鑄造用木炭生鐵根據含矽量製成三種品號：ЛД-1, ЛД-2 及 ЛД-3。

品號 ЛД 生鐵的化學成分見表 2 中。

根據用戶的要求，可以製造含磷量高的(0.7% 以下)以及含錳量低的(0.1% 以下)生鐵。

鑄造用特種生鐵依其用途製成六種品號：КК——焦炭生鐵——可鍛鑄鐵鑄件用；КД-1 及 КД-2——木炭生鐵——可鍛鑄鐵鑄件用；ВК-1 及 ВК-2——焦炭

表 4

品號	化 學 成 分 (%)											
	矽	硫	錳			磷			硫			
			組 別			級 別			類 別			
			I	II	III (不少於)	A	B (不超過)	B (不超過)	I	II	III (不超過)	IV
M-1	0.91~1.50	3.7~4.2	1.50~2.50	2.51~3.50	3.51	—	0.20	0.3	—	0.04	0.05	0.07
M-2	0.30~0.90	3.7~4.2	1.25~2.50	2.51~3.50	3.51	—	0.20	0.3	—	0.04	0.05	0.07
M-3	0.30~1.20	3.7~4.2	1.20~2.50	2.51~3.50	—	≤0.15	—	—	0.03	0.04	—	—
B-1	0.90~1.60	3.9~4.3	0.60~1.20	—	—	—	0.07	—	—	—	0.06	—
T-1	0.20~0.90	3.9~4.3	0.80~1.60	—	—	1.5~2.2	—	—	—	—	—	0.08

表 5

品 號	化 學 成 分 (%)					
	Si	Mn	P		S	
			級 別		類 別	
			A	B	I	II
МД-1	0.76~1.25	不少於 1.2	0.2	0.3	0.03	0.04
МД-2	0.15~0.75	0.7	0.2	0.3	0.03	0.04

——軋輥用；ГК——焦炭生鐵——格里芬 (Гриффин) 輪用。

鑄造用特種生鐵的化學成分見表 3 中。

品號 КК, КД-1 及 КД-2 鐵中含鉻量不應超過 0.01%。

煉鋼用焦炭生鐵依其用途製成五種品號：M-1, M-2——馬丁爐用；M-3——馬丁爐雙聯法用；B-1——貝氏爐用；T-1——托麥氏爐用。

品號 M-1, M-2 及 M-3 根據含錳量再分為 I, II 及 III 三組，根據含磷量分為 A, B 及 B 三級，根據含硫量分為 I, II, III 及 IV 四類。

表 6

品號	化 學 成 分 (%)									
	矽	錳	磷					硫		
			級 別					類 別		
			A (不超過)	B	B	Г	Д	I	II	III
ПВК-1	1.21~1.75	1.50~2.75	0.02	0.021~0.025	0.026~0.035	0.036~0.045	0.046~0.060	0.015	0.02	0.025
ПВК-2	0.61~1.20	1.00~2.50	0.02	0.021~0.025	0.026~0.035	0.036~0.045	0.046~0.060	0.015	0.02	0.025
ПВК-3	0.10~0.60	1.00~2.00	0.02	0.021~0.025	0.026~0.035	0.036~0.045	0.046~0.060	0.015	0.02	0.025

品號 B-1 及 T-1 根據含錳量製成一組，根據含磷量製成一級及根據含硫量製成一類。

煉鋼用焦炭生鐵的化學成分見表 4 中。

馬丁爐用木炭生鐵依其含磷量製成兩種品號：MD-1 及 MD-2。每種品號根據含磷量可再分為 A 及 B 兩級，根據含硫量分為 I 及 II 兩類。

品號 MD 生鐵的化學成分見表 5 中。

根據用戶的要求，馬丁爐用木炭生鐵可以製成含磷量不超過 0.15%。

煉鋼用高級焦炭生鐵是用低灰分，低磷及低硫的

焦炭和純淨的鐵礦煉成，分下列三種品號：ПБК-1，ПБК-2 及 ПБК-3。每種 ПБК 品號根據含磷量再分為 A, B, B, Γ, Д 等五級，根據含硫量又分為 I, II 及 III 三類。

品號 ПБК 生鐵的化學成分見表 6 中。

煉鋼用高級木炭生鐵由純淨精選的貝加爾或其等值的礦石製成三種品號：ПВД-1, ПВД-2 及 ПВД-3。每種 ПВД 品號根據含磷量可分為 A, B, B, Γ 及 Д 五級，根據含硫量再分為 I, II 及 III 三類。

品號 ПВД 生鐵的化學成分見表 7 中。

表 7

品號	化 學 成 分 (%)									
	矽	錳	磷					硫		
			級 別					類 別		
			A (不超過)	B	B	Г	Д	1	II	III
								不 超 過		
ПВД-1	1.21~1.75	1.50~2.75	0.02	0.021~0.025	0.026~0.035	0.036~0.045	0.046~0.060	0.015	0.02	0.025
ПВД-2	0.61~1.20	1.00~2.50	0.02	0.021~0.025	0.026~0.035	0.036~0.045	0.046~0.060	0.015	0.02	0.025
ПВД-3	0.10~0.60	1.00~2.00	0.02	0.021~0.025	0.026~0.035	0.036~0.045	0.046~0.060	0.015	0.02	0.025

表 8

生鐵名稱	品號	化 學 成 分 (%)							
		Si	Mn	P(不超過)	S	Cr	Ni	V	Ti
含鈳的焦炭生鐵	ПВМ	0.50~1.50	0.80~1.50	0.15	0.06	—	—	0.45~0.65	—
含鈳的木炭生鐵	ПВД	0.50~1.00	0.80~1.50	0.10	0.03	—	—	0.45~0.65	—
含鉻鎳的焦炭生鐵(由哈里洛夫(Халиловский)礦煉出)	ХЛ №1	2.75~3.25	0.50~1.00	0.50	0.03	2.2~2.8	0.7~1.3	—	0.2~0.5
	ХЛ №2	2.25~2.75	0.50~1.00	0.50	0.04	2.2~2.8	0.7~1.3	—	0.2~0.5
	ХЛ №3	1.75~2.25	0.50~1.00	0.50	0.04	2.2~2.8	0.7~1.3	—	0.2~0.5
	ХЛ №4	1.25~1.75	0.50~1.00	0.50	0.05	2.2~2.8	0.7~1.3	—	0.2~0.5
含鉻鎳的木炭生鐵(由葉里札文欽礦煉出)	ЕЛ №2	2.25~2.75	0.50~1.00	0.30	0.02	0.8~1.4	0.7~1.3	≤0.2	—
	ЕЛ №3	1.75~2.25	0.50~1.00	0.30	0.03	0.8~1.2	0.7~1.3	≤0.2	—
	ЕЛ №4	1.25~1.75	0.50~1.00	0.30	0.04	0.8~1.4	0.7~1.3	≤0.2	—
	ЕЛ №5	0.75~1.25	0.50~1.00	0.40	0.04	0.8~1.4	0.7~1.3	≤0.2	—
含鈳的焦炭生鐵(鐵酸鈳)	КЛ №1	2.75~3.25	0.40~1.00	0.50	0.03	—	—	—	0.7~1.3
	КЛ №2	2.25~2.75	0.40~1.00	0.50	0.04	—	—	—	0.7~1.3
	КЛ №3	1.75~2.25	0.40~1.00	0.50	0.04	—	—	—	0.7~1.3
	КЛ №4	1.25~1.75	0.40~1.00	0.50	0.05	—	—	—	0.7~1.3
含鈳的木炭生鐵(由鐵鑛土用木炭煉製的鐵酸鹽)	ТЛ №4	1.25~1.75	0.40~1.00	0.60	0.03	—	—	—	0.7~1.3
	ТЛ №5	0.75~1.25	0.40~1.00	0.60	0.03	—	—	—	0.7~1.3

生鐵塊的形狀、尺寸和外形

鑄造生鐵塊的凹槽應不少於兩個，凹槽處的肉厚不大於 40 公厘。生鐵塊的長度 ≤ 600 公厘。重量約 45 公斤。在槽中鑄造的生鐵塊，表面不許有任何髒污(除薄層的石灰外)，在地型中鑄造的生鐵塊，應將其表面的砂泥及渣滓除去。

天然合金生鐵

幾種天然合金生鐵品號的化學成分見表 8 中。

重熔黑色金屬

重熔黑色金屬(廢鐵, 生產廢品, 鐵屑)根據 ГОСТ 2787-44 分類。這一分類標準適用於在冶金爐中作為爐料的重熔黑色金屬。

重熔黑色金屬(非合金的)依其性質和用途, 可分為若干組與級, 對於鋼和鑄鐵廢料分別列於表 9 和表 10 中。

重熔黑色金屬詳細的典型名目參看 ГОСТ 2787-

表 9

組號	名稱和用途	級別	根據典型名目的規定符號 (ГОСТ 2787-44)
1	冲天爐用鋼廢料及鋼廢品	I	A I
2	電爐用鋼廢料及鋼廢品	I	A2 I
3	馬丁爐用鋼廢料及鋼廢品	I	A3 I
		II	A3 II
		III	A3 III
4	高爐用鋼廢料及鋼廢品	補加料	A4
9	馬丁爐用易切削鋼廢料及廢品	I	A9 I
		II	A9 II
		III	A9 III

表 10

組號	名稱和用途	級別	根據典型名目的規定符號 (ГОСТ 2787-44)
5	冲天爐用鑄鐵廢料及廢品	I	A5a I
		II	A5a II
		III	A5a III
6	冲天爐用可鍛鑄鐵廢料	I	A6 I
		II	A6 II
		III	A6 III
7	製軋輥用鑄鐵廢料	I	A7a I
		II	A7a II
		III	A7a III
8	鑄鐵切屑	一	A8

44。

高爐鐵合金(根據 ГОСТ 805-41)

為了製合金及脫氧採用下列高爐鐵合金: 矽鐵, 鏡鐵, 矽鏡鐵, 錳鐵及磷鐵。

矽鐵依其含矽量製成兩種品號: $\Phi C-1$ 及 $\Phi C-2$ 。化學成分見表 11 中。

鏡鐵依其含錳量製成三種品號: 3-1, 3-2, 3-3。化學成分見表 12 中。

矽鏡鐵製成一種品號—— $CII-1$, 含有: Si 為 9.0~13.0%, Mn 為 18.0~24.0%, P 不超過 0.2%, S 不超過 0.03%。

錳鐵依其含錳量製成兩種品號: $\Phi M-1$ 及 $\Phi M-2$ 。每種品號根據含磷量再分為 A 及 B 兩級。化學成分見表 13 中。

磷鐵製成下列成分: C 約為 1.2%, Si 不超過 2.2%, Mn 不超過 6.0%, P 為 14~18%, S 為 0.5%。

表 11

品號	化 學 成 分 (%)				
	C	Si	Mn (不超過)	P (不超過)	S (不超過)
$\Phi C-1$	1.5~2.5	13.1及以上	3.0	0.15	0.04
$\Phi C-2$	1.5~2.5	9.0~13.0	3.0	0.15	0.04

表 12

品號	化 學 成 分 (%)				
	C	Si (不超過)	Mn	P (不超過)	S (不超過)
3-1	4.5~5.5	2.0	20.1~25.0	0.22	0.03
3-2	4.5~5.5	2.0	15.1~20.0	0.20	0.03
3-3	4.5~5.5	2.0	10.1~15.0	0.18	0.03

表 13

品號	化 學 成 分 (%)				
	C	Si (不超過)	Mn	P	S
				級 別 A, B 不超過	
$\Phi M-1$	6.5~7.5	2.0	75.1及以上	0.35	0.45
$\Phi M-2$	6.5~7.5	2.0	70.0~75.0	0.35	0.45

大小不小於 25 公厘,重量不超過 10 公斤。

電熱法及金屬熱法製成的鐵合金[●]

(根據 IOCT B-1415-42)

在熔製特種鋼及鑄鐵時,採用電爐熔煉或以金屬熱的方法製得的下列鐵合金:錳鐵,矽鐵,矽錳鐵,鉻鐵,鎢鐵,鉬鐵,鈮鐵及鈦鐵。

錳鐵依其含錳量及其他雜質分為 Mn-1 及 Mn-2 等兩種品號。其成分見表 14 中。

表 14

品 號	化 學 成 分 (%)			
	Mn (不少於)	C (不超過)	Si (不超過)	P (不超過)
Mn-1	75	1.0	2.0	0.35
Mn-2	75	2.0	2.5	0.40

矽鐵依含矽量及其他雜質分為三種品號: Si-90, Si-75 及 Si-45。化學成分見表 15 中。

表 15

品 號	化 學 成 分 (%)			
	Si	Mn (不超過)	Cr (不超過)	P (不超過)
Si-90	85~95	0.5	0.2	0.04
Si-75	70~78	0.8	0.5	0.08
Si-45	43~50	1.0	0.8	0.08

為煉製特種品號鋼,根據用戶要求,可容許雜質含量:品號 Si-75——Mn 不超過 0.4%,Cr 不超過 0.3% 及 P 不超過 0.05%;品號 Si-45——Mn 不超過 0.3%,Cr 不超過 0.2% 以及 P 不超過 0.03%。

鉻鐵依其含矽量及含錳量可分為三種品號: Si——Mn-17, Si——Mn-12 及 Si——Mn-9。化學成分見表 16 中。

表 16

品 號	化 學 成 分 (%)			
	Si	Mn	P (不超過)	C (不超過)
Si-Mn-17	17	65	0.2	1.5
Si-Mn-12	12	55	0.3	2.5
Si-Mn-9	9	50	0.4	不限制

鎢鐵依其含矽量及含錳量可分為 10 種品號。

鎢鐵的品號及其化學成分見表 17 中。

表 17

品 號	化 學 成 分 (%)			
	C	Cr (不少於)	Si (不超過)	P (不超過)
Cy0000	≤0.06	55	1.5	0.06
Cy000	0.17~0.10	55	1.5	0.06
Cy00	0.11~0.15	50	1.5	0.06
Cy0	0.16~0.25	50	2.0	0.06
Cy01	0.26~0.50	50	2.0	0.06
Cy1	0.51~1.0	50	2.5	0.10
Cy2	1.1~2.0	50	2.5	0.10
Cy3	2.1~4.0	50	2.5	0.10
Cy4	4.1~6.5	60	4.0	0.07
Cy6	6.6~8.0	65	4.0	0.07

鎢鐵依其含鎢量可分為三種品號——W-1, W-2 及 W-3,其成分見表 18 中。

表 18

品 號	化 學 成 分 (%)					
	W (不少於)	Mn (不超過)	Cu (不超過)	S (不超過)	P (不超過)	C (不超過)
W-1	70	0.5	1.0	0.1	0.05	0.5
W-2	70	0.7	1.0	0.2	0.08	0.8
W-3	50	1.0	1.0	0.3	0.15	1.0

鉬鐵依其所含雜質分為三種品號——Mo-1, Mo-2 及 Mo-3,其成分見表 19 中。

表 19

品 號	化 學 成 分 (%)					
	Mo (不少於)	Si (不超過)	S (不超過)	P (不超過)	C (不超過)	Cu (不超過)
Mo-1	70	0.5	0.15	0.1	0.1	2.0
Mo-2	50	2.0	0.20	0.2	0.2	2.5
Mo-3	50	2.5	0.30	0.4	0.4	3.0

鈮鐵依含磷量及其他雜質的含量分為四種品號——V-1, V-2, V-3 及 V-4。其成分見表 20 中。

● 金屬熱法是指用矽或鎢作還原劑的熔法。

——校者