

蘇 聯 熱處理工作者手冊

施 梅 柯 夫 著



機械工業出版社

蘇聯熱處理工作者手冊

施梅柯夫著

水冰、俞云煥、鄭鏡彤譯

鄭明新校

江苏工业学院图书馆
藏书章



機械工業出版社

1955

出版者的話

熱處理是機件加工過程中很重要的一個操作過程，過去我們在熱處理操作技術上和設備上是比較落後的，而且關於這方面的參考書籍也很少。本書係根據蘇聯施梅柯夫(А.А.Шмыков)著的“熱處理工作者手冊”(Справочник термиста)1952年第二版譯出。書中介紹了蘇聯最先進的熱處理操作方法和各種設備的資料，對於熱處理的基本原理、各種鋼料的成分和機械性能等都作了系統的說明。

本書1954年2月第一次印刷出書後發現譯文錯誤很多，茲經哈爾濱工業大學鄭明新同志校訂，將書中錯誤作了必要的更正。本書第一次印刷時書名為“蘇聯熱處理工作手冊”，現改為“蘇聯熱處理工作者手冊”，特此聲明。又本書有幾處數據可能是原書排錯了，經讀者來信提出，謹在書末附註說明，以供讀者們參考；並希望廣大讀者們繼續把所發現的問題寫信告訴我們。

蘇聯 А. А. Шмыков 著 ‘Справочник термиста’ (Машгиз
1952年第二版)

* * *

書號 0343

1955年6月第一版 1955年12月第一版第二次印刷

850×1168 1/32 字數 265千字 印張 9¹⁵/16 插頁 2 5,001— 6,900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(8) 2.15 元

目 次

第一章 物理量與物理常數	9
量的符號與單位.....	9
表示機械強度的各種量的符號.....	11
工程、物理和電學度量制中各種度量數字之間的關係.....	13
電的量和磁的量.....	15
溫度的刻度.....	16
攝氏與華氏溫度換算表.....	17
熱容量(比熱).....	19
氣體的熱容量與熱含量.....	20
化學反應的熱效應.....	23
金屬元素在形成化合物時的熱效應.....	24
一些重要的化學反應的平衡常數.....	26
在金屬熱處理時所應用的幾種元素及其化合物的性質.....	28
水蒸汽的壓力和每立方公尺濕氣中所含的水分.....	30
空間結晶格子的單位晶胞.....	31
基本質點的主要物理特性.....	31
量子數的組合和可能值.....	32
元素週期表.....	33
一些重要的組成金屬合金的元素的物理-化學常數.....	34
第二章 鋼的成分、性質和用途	36
“鐵-碳”平衡圖.....	36
組織和它的性質.....	37
奧氏體的等溫分解.....	43
合金元素對鋼的性質的影響.....	49
鋼的晶粒大小.....	50

鋼的硬化性.....	56
各種鋼的化學成分、機械性質和用途.....	68
鋼的分類	68
普通碳鋼的化學成分和機械性質.....	70
普通鋼的用途、化學成分、機械性質和工藝試驗.....	72
優質碳鋼的化學成分和機械性質.....	82
按照機械性質分類的碳鋼.....	83
薄板和厚板碳鋼的機械性質.....	84
自動機器型鋼的化學成分.....	85
自動機器型鋼的機械性質.....	85
碳鋼的成形鑄件.....	86
合金結構鋼的化學成分.....	87
合金鋼的硬度標準和機械性質.....	90
淬火和低温回火後滲碳鋼心部的機械性質.....	92
按照機械性質分類的合金鋼.....	93
冷拉鋼的機械性質.....	94
滾珠軸承鋼的硬度標準與化學成分.....	95
製造滾柱與滾珠軸承零件用的鋼條與鋼絲的性能.....	96
彈簧鋼的化學成分.....	97
彈簧鋼的硬度標準與機械性質.....	98
合金工具鋼的化學成分.....	99
碳工具鋼的化學成分與淬火後的硬度.....	101
高速工具鋼的化學成分.....	101
製造各種工具的鋼號的選定.....	102
有特殊物理性質的鋼的化學成分.....	105
高鉻鋼的成形鑄件.....	105
高合金不銹鋼、耐酸鋼與耐熱鋼的化學成分.....	106
幾種不銹鋼、不氧化鋼與耐熱鋼的機械性質.....	108
幾種不銹鋼、不氧化鋼與耐熱鋼在低温和高温時的機械性質.....	110

不銹板鋼與耐酸板鋼的熱處理與機械性質	112
耐酸鋼、不銹鋼與耐熱鋼製件的特性	113
高合金不銹鋼、耐酸鋼、耐火鋼和耐熱鋼的基本性質和用途	114
鋼的物理性質	116
鑄鐵	126
灰口鐵的鑄件	126
耐磨灰口鐵的鑄件	127
可鍛鑄鐵鑄件	127
第三章 機器零件與工具的熱處理工藝學	128
鋼加熱與冷卻的物理原則	128
金屬在加熱、保溫與冷卻時的物理規律性	129
工具與鋼件熱處理方法的特性	131
使被加熱機件(成品)整個體積內發生變化的操作	132
再結晶退火——退火——淬火——淬火劑(冷卻劑)	
回火——低溫處理——時化處理	
化學熱處理過程	161
滲碳——氮化——氰化——金屬擴散法的操作過程特性——保護氣體(控制氣體)	
標準的(推薦的)熱處理規範	204
機件在車間裏的加工程序	204
熱處理工藝過程的佈置	205
最常用結構鋼的標準熱處理規範	205
工具鋼的標準熱處理規範	210
鑄鐵熱處理工藝學	212
消除鑄件內應力的退火規範	216
退火的規範對於剩餘應力和機械性質的影響	217
熱處理規範對鑄鐵石墨化時間的影響	217
灰口鐵經過正火處理後, 化合碳的含量、硬度和顯微組織	217
內燃機曲軸的標準熱處理規範	218
內燃機氣門的標準熱處理規範	219
內燃機凸輪軸的標準熱處理規範	220
內燃機連桿的標準熱處理規範	220

變速箱齒輪, 輔助變速箱齒輪, 減速器齒輪和差速器齒輪的標準熱處理規範	221
軸和短軸的標準熱處理規範	222
連接機件的標準件的熱處理規範	223
鋼板彈簧和圓彈簧的標準熱處理規範	224
汽車零件的標準熱處理規範	224
高頻率感應電熱的汽車零件淬火規範(水淬)	228
滾珠軸承和滾柱軸承零件的標準熱處理規範	230
機床零件的標準熱處理規範	234
用高頻率感應電流加熱的機床齒輪表面淬火的條件 (模數是 3.25~4.5, 齒輪是用 45 號鋼製成)	235
農業機器零件的熱處理過程、技術條件和推薦的鋼號	236
高速鋼刀具的標準熱處理規範	240
合金鋼切削刀具和量具的標準熱處理規範	240
決定各種刀具在淬火時預熱和最後加熱時間的計算公式	241
金屬壓力加工工具的標準熱處理規範	242
製造壓鑄模子用鋼的標準熱處理規範	243
鋼件陰極酸蝕法的工藝過程	243
硬度檢驗	244
硬度對照表	247
熱處理用輔助材料的單位消耗量	249
第四章 爐子、加熱裝置和熱量檢驗儀表	251
爐子	251
Ⅰ. 根據熱能的來源和熱能利用的方法來分類的熱處理爐	251
Ⅱ. 根據爐子結構上的特點和機械化方法來分類的熱處理爐	252
Ⅲ. 根據工作容積的特點和應用的外界介質來分類的熱處理爐	253
電爐的技術規格	254
根據用途來分類的熱處理爐和其應用於各種熱處理過程的介紹	256
輸送帶式淬火-回火電熱爐的技術規格	257
推桿式淬火-回火電熱爐的技術規格	258
供給電熱爐用的乾變壓器的技術規格	259
淬火槽(冷卻槽)的技術規格	260
清洗機的技術規格	260

操縱盤的規格	261
金屬電熱器的化學成分和性質	261
碳化矽(SiC)電熱器的化學成分、性質和尺寸大小	263
Г30 和 Г50 爐子(“電爐”托拉斯)用的碳化矽加熱器的性能	263
溫度對於碳化矽電熱器比電阻(%)的影響	263
鎳鉻合金在不同溫度下的機械性質和比電阻	264
金屬加熱器電阻的計算	264
非金屬加熱構件的計算	267
加熱構件主要連接線路中電阻與爐子使用功率的計算公式	267
標準週期作業爐的尺寸	268
鹽槽的技術性能	268
在各種熱處理過程時,爐子的淨單位生產能力	268
最常用爐子工作面積的大小	269
設備的生產能力和數量的計算	270
熱處理爐子操作前調整範圍的補助時間	270
設備工作的時間基數	271
爐子熱量的計算	271
一些材料的物理性質	273
在完全正常輻射條件下的一些材料的黑度	274
液體的熱量參數	275
液體的導熱係數	275
在大氣壓力下氣體的導熱係數	275
熱處理爐子的熱效率	276
燃料	276
固體燃料和液體燃料的發熱值	276
氣體燃料的特性	279
在 $\alpha=1.0$ 時氣體燃料燃燒產物的平均成分(%)	279
決定電力和燃料消耗量的方法	280
各種不同燃料的燃燒系統	281
噴嘴的技術性能	282
低壓氣體燃燒嘴的技術性能	283
表面沒有火焰(無焰)的燃燒嘴	283
沒有火焰燃燒系統的隧道和氣體燃燒嘴的尺寸	284
高壓混和器的吸氣器的尺寸大小和生產能力	284

重油(燃料)的性質	285
各種燃料化為理想燃料($Q_N=7000$ 仟卡/公斤)時的換算係數	285
氣體空氣混和氣和一些液體燃料和固體燃料的爆炸溫度(着火點) 和範圍	285
有毒的氣體、蒸氣和灰塵在生產場所空氣中允許的最高含量	286
材料	287
用作爐子零件的耐熱鋼的性能	287
耐火材料的主要性質	288
耐火黏土磚的物理性質	289
標準耐火黏土磚的尺寸	289
耐火黏土磚的尺寸和形狀	290
多孔耐火材料的主要性質(輕質材料)	293
絕熱材料的性質	293
加熱裝置	294
接觸法淬火裝置的性能	294
高頻率和升頻率發電機的主要性能	294
動力驅動式發電機的參數(換流機)	296
動力驅動式高頻率發電機的性能	297
高頻率真空管發電機的技術性能	297
在高頻率動力驅動式發電機的振盪線圈中電容器電池的性能	298
電容器的規格(水冷的紙-油電容器)	298
高頻率動力驅動式發電機操縱盤的性能	298
工業上用的高頻率裝置強力發電機的真空管(陽極用水冷却)的性能	299
高頻率裝置充氣管的性能	300
熱量檢驗儀表	301
電阻溫度計的性能	301
熱電偶的性能	302
溫度計的性能	304
光學高溫計和輻射高溫計的性能	306
千分伏特計(ПГУ, ГНЗС, ГНКП, ГПКП 和 МПБ-46)的技術性能	306
電位表和電子橋	307
電流表、電橋溫度計、電位表的技術性能	308
電力氣體分析器	310
附錄 蘇聯國家標準鋼的編號一覽表	311
參考文獻	314

蘇聯熱處理工作者手冊

施梅柯夫著

水冰、俞云煥、鄭鏡彤譯

鄭明新校



機械工業出版社

1955

出版者的話

熱處理是機件加工過程中很重要的一個操作過程，過去我們在熱處理操作技術上和設備上是比較落後的，而且關於這方面的參考書籍也很少。本書係根據蘇聯施梅柯夫(А.А.Шмыков)著的“熱處理工作者手冊”(Справочник термиста)1952年第二版譯出。書中介紹了蘇聯最先進的熱處理操作方法和各種設備的資料，對於熱處理的基本原理、各種鋼料的成分和機械性能等都作了系統的說明。

本書1954年2月第一次印刷出書後發現譯文錯誤很多，茲經哈爾濱工業大學鄭明新同志校訂，將書中錯誤作了必要的更正。本書第一次印刷時書名為“蘇聯熱處理工作手冊”，現改為“蘇聯熱處理工作者手冊”，特此聲明。又本書有幾處數據可能是原書排錯了，經讀者來信提出，謹在書末附註說明，以供讀者們參考；並希望廣大讀者們繼續把所發現的問題寫信告訴我們。

蘇聯 А. А. Шмыков 著 ‘Справочник термиста’ (Машгиз
1952年第二版)

* * *

書號 0343

1955年6月第一版 1955年12月第一版第二次印刷

850×1168 $1/32$ 字數 265 千字 印張 $9^{15}/16$ 插頁 2 5,001—6,900 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(8) 2.15 元

目 次

第一章 物理量與物理常數	9
量的符號與單位.....	9
表示機械強度的各種量的符號.....	11
工程、物理和電學度量制中各種度量數字之間的關係.....	13
電的量和磁的量.....	15
溫度的刻度.....	16
攝氏與華氏溫度換算表.....	17
熱容量(比熱).....	19
氣體的熱容量與熱含量.....	20
化學反應的熱效應.....	23
金屬元素在形成化合物時的熱效應.....	24
一些重要的化學反應的平衡常數.....	26
在金屬熱處理時所應用的幾種元素及其化合物的性質.....	28
水蒸汽的壓力和每立方公尺濕氣中所含的水分.....	30
空間結晶格子的單位晶胞.....	31
基本質點的主要物理特性.....	31
量子數的組合和可能值.....	32
元素週期表.....	33
一些重要的組成金屬合金的元素的物理-化學常數.....	34
第二章 鋼的成分、性質和用途	36
“鐵-碳”平衡圖.....	36
組織和它的性質.....	37
奧氏體的等溫分解.....	43
合金元素對鋼的性質的影響.....	49
鋼的晶粒大小.....	50

鋼的硬化性.....	56
各種鋼的化學成分、機械性質和用途.....	68
鋼的分類	68
普通碳鋼的化學成分和機械性質.....	70
普通鋼的用途、化學成分、機械性質和工藝試驗.....	72
優質碳鋼的化學成分和機械性質.....	82
按照機械性質分類的碳鋼.....	83
薄板和厚板碳鋼的機械性質.....	84
自動機器型鋼的化學成分.....	85
自動機器型鋼的機械性質.....	85
碳鋼的成形鑄件.....	86
合金結構鋼的化學成分.....	87
合金鋼的硬度標準和機械性質.....	90
淬火和低温回火後滲碳鋼心部的機械性質.....	92
按照機械性質分類的合金鋼.....	93
冷拉鋼的機械性質.....	94
滾珠軸承鋼的硬度標準與化學成分.....	95
製造滾柱與滾珠軸承零件用的鋼條與鋼絲的性能.....	96
彈簧鋼的化學成分.....	97
彈簧鋼的硬度標準與機械性質.....	98
合金工具鋼的化學成分.....	99
碳工具鋼的化學成分與淬火後的硬度.....	101
高速工具鋼的化學成分.....	101
製造各種工具的鋼號的選定.....	102
有特殊物理性質的鋼的化學成分.....	105
高鉻鋼的成形鑄件.....	105
高合金不銹鋼、耐酸鋼與耐熱鋼的化學成分.....	106
幾種不銹鋼、不氧化鋼與耐熱鋼的機械性質.....	108
幾種不銹鋼、不氧化鋼與耐熱鋼在低温和高温時的機械性質.....	110

不銹板鋼與耐酸板鋼的熱處理與機械性質	112
耐酸鋼、不銹鋼與耐熱鋼製件的特性	113
高合金不銹鋼、耐酸鋼、耐火鋼和耐熱鋼的基本性質和用途	114
鋼的物理性質	116
鑄鐵	126
灰口鐵的鑄件	126
耐磨灰口鐵的鑄件	127
可鍛鑄鐵鑄件	127
第三章 機器零件與工具的熱處理工藝學	128
鋼加熱與冷卻的物理原則	128
金屬在加熱、保溫與冷卻時的物理規律性	129
工具與鋼件熱處理方法的特性	131
使被加熱機件(成品)整個體積內發生變化的操作	132
再結晶退火——退火——淬火——淬火劑(冷卻劑)	
回火——低溫處理——時化處理	
化學熱處理過程	161
滲碳——氮化——氰化——金屬擴散法的操作過程特性——保護氣體(控制氣體)	
標準的(推薦的)熱處理規範	204
機件在車間裏的加工程序	204
熱處理工藝過程的佈置	205
最常用結構鋼的標準熱處理規範	205
工具鋼的標準熱處理規範	210
鑄鐵熱處理工藝學	212
消除鑄件內應力的退火規範	216
退火的規範對於剩餘應力和機械性質的影響	217
熱處理規範對鑄鐵石墨化時間的影響	217
灰口鐵經過正火處理後, 化合碳的含量、硬度和顯微組織	217
內燃機曲軸的標準熱處理規範	218
內燃機氣門的標準熱處理規範	219
內燃機凸輪軸的標準熱處理規範	220
內燃機連桿的標準熱處理規範	220

變速箱齒輪, 輔助變速箱齒輪, 減速器齒輪和差速器齒輪的標準熱處理規範	221
軸和短軸的標準熱處理規範	222
連接機件的標準件的熱處理規範	223
鋼板彈簧和圓彈簧的標準熱處理規範	224
汽車零件的標準熱處理規範	224
高頻率感應電熱的汽車零件淬火規範(水淬)	228
滾珠軸承和滾柱軸承零件的標準熱處理規範	230
機床零件的標準熱處理規範	234
用高頻率感應電流加熱的機床齒輪表面淬火的條件 (模數是 3.25~4.5, 齒輪是用 45 號鋼製成)	235
農業機器零件的熱處理過程、技術條件和推薦的鋼號	236
高速鋼刀具的標準熱處理規範	240
合金鋼切削刀具和量具的標準熱處理規範	240
決定各種刀具在淬火時預熱和最後加熱時間的計算公式	241
金屬壓力加工工具的標準熱處理規範	242
製造壓鑄模子用鋼的標準熱處理規範	243
鋼件陰極酸蝕法的工藝過程	243
硬度檢驗	244
硬度對照表	247
熱處理用輔助材料的單位消耗量	249
第四章 爐子、加熱裝置和熱量檢驗儀表	251
爐子	251
I. 根據熱能的來源和熱能利用的方法來分類的熱處理爐	251
II. 根據爐子結構上的特點和機械化方法來分類的熱處理爐	252
III. 根據工作容積的特點和應用的外界介質來分類的熱處理爐	253
電爐的技術規格	254
根據用途來分類的熱處理爐和其應用於各種熱處理過程的介紹	256
輸送帶式淬火-回火電熱爐的技術規格	257
推桿式淬火-回火電熱爐的技術規格	258
供給電熱爐用的乾變壓器的技術規格	259
淬火槽(冷卻槽)的技術規格	260
清洗機的技術規格	260

操縱盤的規格	261
金屬電熱器的化學成分和性質	261
碳化矽(SiC)電熱器的化學成分、性質和尺寸大小	263
Г30 和 Г50 爐子(“電爐”托拉斯)用的碳化矽加熱器的性能	263
溫度對於碳化矽電熱器比電阻(%)的影響	263
鎳鉻合金在不同溫度下的機械性質和比電阻	264
金屬加熱器電阻的計算	264
非金屬加熱構件的計算	267
加熱構件主要連接線路中電阻與爐子使用功率的計算公式	267
標準週期作業爐的尺寸	268
鹽槽的技術性能	268
在各種熱處理過程時,爐子的淨單位生產能力	268
最常用爐子工作面積的大小	269
設備的生產能力和數量的計算	270
熱處理爐子操作前調整範圍的補助時間	270
設備工作的時間基數	271
爐子熱量的計算	271
一些材料的物理性質	273
在完全正常輻射條件下的一些材料的黑度	274
液體的熱量參數	275
液體的導熱係數	275
在大氣壓力下氣體的導熱係數	275
熱處理爐子的熱效率	276
燃料	276
固體燃料和液體燃料的發熱值	276
氣體燃料的特性	279
在 $\alpha=1.0$ 時氣體燃料燃燒產物的平均成分(%)	279
決定電力和燃料消耗量的方法	280
各種不同燃料的燃燒系統	281
噴嘴的技術性能	282
低壓氣體燃燒嘴的技術性能	283
表面沒有火焰(無焰)的燃燒嘴	283
沒有火焰燃燒系統的隧道和氣體燃燒嘴的尺寸	284
高壓混和器的吸氣器的尺寸大小和生產能力	284

重油(燃料)的性質	285
各種燃料化為理想燃料($Q_N=7000$ 仟卡/公斤)時的換算係數	285
氣體空氣混和氣和一些液體燃料和固體燃料的爆炸溫度(着火點) 和範圍	285
有毒的氣體、蒸氣和灰塵在生產場所空氣中允許的最高含量	286
材料	287
用作爐子零件的耐熱鋼的性能	287
耐火材料的主要性質	288
耐火黏土磚的物理性質	289
標準耐火黏土磚的尺寸	289
耐火黏土磚的尺寸和形狀	290
多孔耐火材料的主要性質(輕質材料)	293
絕熱材料的性質	293
加熱裝置	294
接觸法淬火裝置的性能	294
高頻率和升頻率發電機的主要性能	294
動力驅動式發電機的參數(換流機)	296
動力驅動式高頻率發電機的性能	297
高頻率真空管發電機的技術性能	297
在高頻率動力驅動式發電機的振盪線圈中電容器電池的性能	298
電容器的規格(水冷的紙-油電容器)	298
高頻率動力驅動式發電機操縱盤的性能	298
工業上用的高頻率裝置強力發電機的真空管(陽極用水冷却)的性能	299
高頻率裝置充氣管的性能	300
熱量檢驗儀表	301
電阻溫度計的性能	301
熱電偶的性能	302
溫度計的性能	304
光學高溫計和輻射高溫計的性能	306
千分伏特計(ПГУ, ГНЗС, ГНКП, ГПКП 和 МПБ-46)的技術性能	306
電位表和電子橋	307
電流表、電橋溫度計、電位表的技術性能	308
電力氣體分析器	310
附錄 蘇聯國家標準鋼的編號一覽表	311
參考文獻	314