

热 处 理 工

中国科学院
电子学研究所



72.14

72.14
893

工人技术学校教学用书

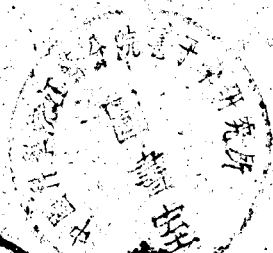


热处理工

查哈洛夫著

李文瀾、陈宜述

赵尔承等合译



机械工业出版社

1959

1101.97

0089

出版者的話

本書根据苏联国立机器制造書籍出版社出版的「热处理工」(Термист)的再版本譯出。它通俗地敘述了鋼在不同类型的热处理后的結構和性質；介紹了热处理車間用的爐子的构造、热电偶和其他高溫計、热处理的基本过程和安全技術，以及有关定額和劳动組織的知識。插圖丰富是它的特点之一。

本書可作为二年制工人技术学校教材，也可用来提高机器制造工厂热处理工人的熟練程度。

苏联 Б. П. Захаров 著「Термист」(Машигиз, 1952年第二版)

* * *

NO. 0635

1954年11月第一版 1959年4月第一版第八次印刷

787×1092 1/25 字数 162 千字 印張 8 2/25 42,245—57,345 册

机械工业出版社(北京阜成門外百万庄)出版

机械工业出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版业营业許可証出字第 008 号 定价(9) 0.83 元

目 次

引言	7
----	---

- 1 热处理的用途(7)——2 什么是热处理(7)——3 热处理过程的分类(8)——4 历史知識(9)

复習題

第一篇 鋼和鋼的性質

一 关于金屬和合金	12
-----------	----

- 1 什么是金屬(12)——2 什么是合金(13)

复習題

二 鋼	15
-----	----

- 1 得到鋼的方法(15)——2 鋼的分类(16)——3 鋼內的雜質(18)——4 碳鋼的牌号(18)——5 碳鋼的結構(22)——6 鋼的結構在加热和冷却时候的变化(26)——7 鋼的性質(31)

复習題

三 鋼的試驗	35
--------	----

- 1 工厂試驗室是做什么用的(35)——2 硬度試驗(37)——3 火花試驗(41)

复習題

第二篇 热处理車間的設備

一 加热爐	43
-------	----

- 1 加热爐的用途和分类(43)——2 燃料(46)——3 箱式煤爐(47)——4 箱式油爐(49)——5 箱式煤氣爐(51)——6 箱式电阻加热爐(53)——7 井式爐(54)——8 連續作业爐(55)——9 盐浴爐和鉛浴爐(57)——10 油浴爐(60)

复習題

二 測量溫度的方法	61
-----------	----

- 1 热电偶(61)——2 自动記錄高溫計和溫度控制器(63)——3 光学高溫計(65)——4 測量溫度的其他方法(69)

复習題

三 鋼的加热	70
--------	----

1 鋼的加熱速度 (71)——2 鋼在加熱時候的氧化和防止鋼氧化的方法 (75)

復習題

第三篇 熱處理過程

一 碳鋼的退火和正火80

1 退火和正火的目的和種類 (80)——2 得到細的晶粒 (80)——3 改善加工性 (85)——4 消除冷作硬化 (88)——5 為淬火準備結構 (89)——6 消除化學的不均勻性 (90)——7 消除內應力 (91)——8 退火和正火時候的廢品 (93)

復習題

二 碳鋼的淬火及回火94

1 淬火的效用 (94)——2 淬火時鋼的結構的變化 (95)——3 淬火過程 (98)——4 淬火液 (100)——5 淬火槽 (101)——6 淬火時的冷卻方法 (103)——7 回火的效用 (105)——8 回火過程 (106)——9 淬硬鋼的時效處理 (108)——10 碳鋼工具的淬火及回火 (110)——11 圓彈簧的淬火及回火 (114)——12 淬火和回火時候的廢品 (116)

復習題

三 合金鋼的熱處理120

1 合金鋼 (120)——2 合金鋼熱處理的特點 (123)——3 高速鋼的淬火和回火 (129)——4 在零下溫度的熱處理 (冰冷處理) (132)

復習題

四 表面處理133

1 化學熱處理的分類和要點 (134)——2 滲碳的目的 (136)——3 滲碳過程 (137)——4 滲碳零件的熱處理 (142)——5 氣體滲碳 (143)——6 滲碳時候的廢品 (145)——7 快速滲碳法 (146)——8 表面淬火 (147)——9 氮化法 (150)——10 氰化法 (高溫的) (152)——11 切削工具的氰化處理 (低溫的) (155)——12 其他化學熱處理方法 (157)

復習題

五 鑄鐵的熱處理160

1 灰口鑄鐵 (160)——2 灰口鐵鑄件的退火 (161)——3 可鍛

鑄鐵(162)——4 可鍛鑄鐵的退火(163)

復習題

六、有色金屬的熱處理164

1 有色金屬的應用範圍(164)——2 銅和黃銅的退火(165)

——3 鋁合金的淬火和時效處理(166)

復習題

第四篇 熱處理車間的工作組織

一 工藝過程的組織169

1 什麼是工藝過程(169)——2 工藝卡片(173)——3 圖紙
(176)——4 熱處理的技術檢驗(179)——5 熱處理的檢驗方
法(181)

復習題

二 生產組織183

1 怎樣了解「在正確的生產組織下」這句話(183)——2 熱處
理工作地的組織(185)——3 生產利潤(187)——4 什麼是
技術定額(188)——5 斯大哈諾夫工作法(190)——6 工作等
級及工人的熟練程度(191)——7 工資計算(193)

復習題

三 安全技術195

1 什麼是安全技術(195)——2 安全技術的基本規則(197)
——3 發生不幸事件時候的緊急救護(199)——4 防火安全
措施(200)

復習題

結論201

附表203

72.14

72.14

393

工人技术学校教学用书

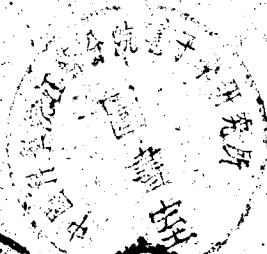


热处理工

查哈洛夫著

李文瀾、陈宜述

赵尔承等合译



机械工业出版社

1959

1101.97

0089

出版者的話

本書根据苏联国立机器制造書籍出版社出版的「热处理工」(Термист)的再版本譯出。它通俗地叙述了鋼在不同类型的热处理后的結構和性質；介紹了热处理車間用的爐子的构造、热电偶和其他高溫計、热处理的基本过程和安全技術，以及有关定額和劳动組織的知識。插圖丰富是它的特点之一。

本書可作为二年制工人技术学校教材，也可用来提高机器制造工厂热处理工人的熟練程度。

苏联 Б. П. Захаров 著「Термист」(Машигиз, 1952年第二版)

* * *

NO. 0635

1954年11月第一版 1959年4月第一版第八次印刷
787×1092 1/25 字数 162 千字 印張 8 2/25 42,245—57,345 册

机械工业出版社(北京阜成門外百万庄)出版

机械工业出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版业营业許可証出字第 008 号 定价(9) 0.83 元

目 次

引言.....	7
---------	---

- 1 热处理的用途(7)——2 什么是热处理(7)——3 热处理过程的分类(8)——4 历史知識(9)

复習題

第一篇 鋼和鋼的性質

一 关于金屬和合金.....	12
----------------	----

- 1 什么是金屬(12)——2 什么是合金(13)

复習題

二 鋼.....	15
----------	----

- 1 得到鋼的方法(15)——2 鋼的分类(16)——3 鋼內的雜質(18)——4 碳鋼的牌号(18)——5 碳鋼的結構(22)——6 鋼的結構在加热和冷却时候的变化(26)——7 鋼的性質(31)

复習題

三 鋼的試驗.....	35
-------------	----

- 1 工厂試驗室是做什么用的(35)——2 硬度試驗(37)——3 火花試驗(41)

复習題

第二篇 热处理車間的設備

一 加热爐.....	43
------------	----

- 1 加热爐的用途和分类(43)——2 燃料(46)——3 箱式煤爐(47)——4 箱式油爐(49)——5 箱式煤氣爐(51)——6 箱式电阻加热爐(53)——7 井式爐(54)——8 連續作业爐(55)——9 盐浴爐和鉛浴爐(57)——10 油浴爐(60)

复習題

二 测量温度的方法.....	61
----------------	----

- 1 热电偶(61)——2 自动記錄高溫計和溫度控制器(63)——3 光学高溫計(65)——4 测量温度的其他方法(69)

复習題

三 鋼的加热.....	70
-------------	----

1 鋼的加熱速度 (71)——2 鋼在加熱時候的氧化和防止鋼氧化的方法 (75)

復習題

第三篇 熱處理過程

一 碳鋼的退火和正火80

1 退火和正火的目的和種類 (80)——2 得到細的晶粒 (80)——3 改善加工性 (85)——4 消除冷作硬化 (88)——5 為淬火準備結構 (89)——6 消除化學的不均勻性 (90)——7 消除內應力 (91)——8 退火和正火時候的廢品 (93)

復習題

二 碳鋼的淬火及回火94

1 淬火的效用 (94)——2 淬火時鋼的結構的變化 (95)——3 淬火過程 (98)——4 淬火液 (100)——5 淬火槽 (101)——6 淬火時的冷卻方法 (103)——7 回火的效用 (105)——8 回火過程 (106)——9 淬硬鋼的時效處理 (108)——10 碳鋼工具的淬火及回火 (110)——11 圓彈簧的淬火及回火 (114)——12 淬火和回火時候的廢品 (116)

復習題

三 合金鋼的熱處理120

1 合金鋼 (120)——2 合金鋼熱處理的特點 (123)——3 高速鋼的淬火和回火 (129)——4 在零下溫度的熱處理 (冰冷處理) (132)

復習題

四 表面處理133

1 化學熱處理的分類和要點 (134)——2 滲碳的目的 (136)——3 滲碳過程 (137)——4 滲碳零件的熱處理 (142)——5 氣體滲碳 (143)——6 滲碳時候的廢品 (145)——7 快速滲碳法 (146)——8 表面淬火 (147)——9 氮化法 (150)——10 氰化法 (高溫的) (152)——11 切削工具的氰化處理 (低溫的) (155)——12 其他化學熱處理方法 (157)

復習題

五 鑄鐵的熱處理160

1 灰口鑄鐵 (160)——2 灰口鐵鑄件的退火 (161)——3 可鍛

鑄鐵(162)——4 可鍛鑄鐵的退火(163)

復習題

六 有色金屬的熱處理164

1 有色金屬的應用範圍(164)——2 銅和黃銅的退火(165)

——3 鋁合金的淬火和時效處理(166)

復習題

第四篇 熱處理車間的工作組織

一 工藝過程的組織169

1 什麼是工藝過程(169)——2 工藝卡片(173)——3 圖紙(176)——4 熱處理的技術檢驗(179)——5 熱處理的檢驗方法(181)

復習題

二 生產組織183

1 怎樣了解「在正確的生產組織下」這句話(183)——2 熱處理工作地的組織(185)——3 生產利潤(187)——4 什麼是技術定額(188)——5 斯大哈諾夫工作法(190)——6 工作等級及工人的熟練程度(191)——7 工資計算(193)

復習題

三 安全技術195

1 什麼是安全技術(195)——2 安全技術的基本規則(197)——3 發生不幸事件時候的緊急救護(199)——4 防火安全措施(200)

復習題

結論201

附表203



引 言

1 热处理的用途

許多鋼件在制造过程中都要經過热处理：淬火、退火、滲碳等。極大部分重要的机器零件，像曲軸、齒輪、彈簧以及其他工件都經過热处理。

热处理的實質，就是把工件加熱到一定的溫度，然後冷卻到普通的、正常的溫度，在某個情況下要很快地冷卻，而在另一個情況下要緩慢地冷卻。

热处理的結果，工件的性質改變了。例如鋼件淬火後更硬了，同時也更強韌、更耐用了。但是也有必須用热处理反而來減低工件硬度的情形。在那些情況下必須提高硬度，而在那些情況下應該降低硬度，在後面有詳細的說明。

热处理具有很大的作用。如果車刀淬火得不好，那末這樣的車刀很快就會變鈍，而這意味着車工的勞動生產率將會很低。如果热处理工在沖壓前把金屬退火退得不好，那末這樣的金屬就很不好沖壓，在沖壓的時候將會發生裂紋。

如果热处理工对机器上的重要部分，像曲軸、彈簧、齒輪及其他零件，热处理得不好，那末這些零件在工作的時候就不是很可靠和耐用的。

總的說來，工件的質量和它的可靠性是由正確的热处理來決定的。热处理是一個極重要的工藝操作，热处理工應該好好地在工作理論上熟悉自己的業務。

2 什么是热处理

热处理包括許多不同的過程，基本上把它歸納起來，就是把要處理的工件加熱到一定的溫度，在這個溫度透燒一段時間，然

1102497

后再以某种速度冷却下来。这样，工件在经过热处理的时候受到了热量的作用因而就改变了它的性质。

但是工件不仅仅是在热处理的时候才加热，在锻造、压延、热冲的时候同样需要把它加热，但这样的加热只是为了使金属具有更大的可塑性，以减少用锤或用压力机改变工件形状的时候所需要的力量。在热处理的时候，并没有对工件施以外力。在这过程中，工件性能发生改变，是由于加热和冷却的一定配合。

各种热处理过程彼此可能不同的地方是：加热的速度，最高的加热温度，在最高温度的保温时间，以及冷却的速度。

热处理的任务，也就是所谓热处理的规范，应该包括具有这四个因素——加热速度，最高的温度，保温的持续时间及冷却的速度——的正确指示。

3 热处理过程的分类

根据它的效用和进行的方法的不同，热处理可以分成下面几种基本类型：退火，正火，淬火，回火，以及化学热处理。

退火主要用来降低金属的硬度，增加金属的可塑性和韧性。方法是把工件加热到高温后再慢慢地冷却下来。

正火用来增加金属的强度、可塑性和韧性。方法是把工件加热到高温后在空气中冷却下来，就是比较快地冷却下来（比退火快些，但是比淬火慢些）。

淬火用来提高硬度。方法是把工件加热到高温后急速地冷却下来。

回火用来减低淬硬工件的脆性。方法是工件在淬火后重新加热到比较低的温度，然后慢慢地冷却下来。

化学热处理在需要改变工件表面层的化学成分的时候采用，也就是在要增加工件表面层中的某些元素，像碳（渗碳）、氮（氮化）、铝（渗铝）等的含量的时候采用。

4 历史知識

热处理已經有几百年甚至近千年的历史。我們很远的祖先就已經会运用淬火、回火和渗碳的方法，但只是手工业式的，而不懂得在热处理过程中金屬将起什么变化。他們知道如果把加热到很高溫度的鋼慢慢地冷却下来，它将变軟；如果把它浸到水中很快地冷却，它就淬上火而会变得很硬。但誰也不能确实地知道在退火或淬火的时候應該把鋼加热到多高的溫度。在某些情况下鋼被加热过度，因而在冷却后变得很脆，而在另外一些情况下，鋼又加热得不够，因而沒有能达到淬火和退火所要求的目的。在过去，热处理是一种困难而又复杂的技艺，它是在多年艰巨的實踐中产生出来的。熟練的工人——本行的匠师——又很少。过去，許多淬火的〔秘密〕被老的匠师謹慎地藏著，害怕別人打听到了他們的〔秘密〕，学会比他們工作得更好，那时他們将被迫失去工作和面包。当时关于热处理的科学根本还没有。

将近八十年前，在俄国初次出現了关于热处理的科学——金相学。俄国工程师得米特里·康斯坦丁諾維奇·切尔諾夫（Дмитрий Константинович Чернов）开始奠定了这門科学的基础（圖1）。他曾經在奥布霍夫煉鋼厂（現在的列宁格勒城〔布尔什維克〕工厂）工作，当时这个工厂是生产鋼炮的。鋼炮在淬火时出了很多廢品：有些鋼炮淬火后变得太脆，另一些相反地沒有淬上火而显得很軟。在观察鋼炮



圖1 得米特里·康斯坦丁諾維奇·切尔諾夫。

的淬火过程中，切尔諾夫注意到鋼的質量是由淬火时鋼所得到的是什么样的組織而决定的，而所得到的組織又是跟鋼在淬火前加热到什么溫度有关。切尔諾夫确定有这样的溫度存在：当加热低于这个溫度的时候，在任何条件下都不能淬硬。如果加热高于这个溫度，然后又很快地在水中冷却，那末鋼就淬上火而变得很硬了。切尔諾夫还注意到在这个溫度淬火所得到的不是質量最好的鋼。如果加热到稍高一些的溫度就能够得出質量非常好的鋼——細晶粒并且有优等的性質；加热到更高的溫度，淬火的質量又会重新变坏。因此切尔諾夫断定鋼的性質是决定于它的結構組織的，而鋼的組織只是在一定的所謂临界溫度下才改变。这就是切尔諾夫的偉大發現。

切尔諾夫有許多学生，以后都成了著名的学者。他們为热处理科学做了很多的工作。偉大的十月革命后，特別是在斯大林五年計劃年代里，热处理科学获得了更光輝的成就。苏联許多科学家过去和現在都在不断地研究热处理的理論，并且在科学研究的基础上創立新的更完善的热处理方法。苏联科学家白科夫（Байков）、巴波申（Бабошин）、奧克諾夫（Окнов）、古德曹夫（Гудцов）、明克維奇（Минкевич），都仔細而深入地研究着鋼在热处理后的性質。

苏联科学家石杰因別尔格（Штейнберг）和庫尔久莫夫（Курдюмов），發現了淬火的秘密和疑謎，苏联科学家伏罗格金（Вологдин）創造了一种最新式的淬火方法——表面感应淬火。在苏联的工厂里，正在研究和使用这样一些新的热处理方法，像气体渗碳法、气体氰化法、冰冷处理法、在电解液中加热的方法、高速鋼的多次回火法以及其他許多方法。

除了許多著名的科学家以外，工厂的工程师和斯大哈諾夫热处理工作者，也参加研究和改善这些方法。在我們的国家中，科学和技术在迅速而又堅定地向前迈进着，現在全体苏联人民都参加到这种輝煌發展的事业中去。

复 習 題

1. 举出你工作的車間里几种需要經過热处理零件，并設法說明和回答为什么要經過热处理。
2. 以你們工厂和車間的实际工作做例子，指出在什么时候其他車間的工作是决定于热处理的质量。
3. 热处理跟其他同样經過高温加热的工作，像鍛造、軋制、热冲等有什么不同？
4. 任何一种热处理是由那些工序組成的？
5. 举出几种热处理的基本类型，并指出它們彼此間的區別。
6. 說出开始奠定热处理科学的科学家的姓名。