

高等學校教學用書

金屬熱處理先進操作過程的 組織與經濟

索洛基興著



機械工業出版社

高等學校教學用書



金屬熱處理先進操作過程的組織與經濟

鄭正毅、崔 崑、雷廷權譯



機械工業出版社

1 9 5 5

出版者的話

按流水作業法組織生產在經濟上有着許多無可爭辯的優點，但關於這種方法用於熱處理車間方面的資料很少。目前我國在建立新型工廠和改建現有工廠時，對於這種先進的組織生產方法是必須學習的。此外，國內某些高等學校裏也開了這門課程，因此本書的翻譯出版具有很大的意義。

本書講述熱處理流水線中應用的各種設備和熱處理操作的組織形式。此外還分析了熱處理各主要工序的成本結構，並介紹出在具體生產條件下採用先進熱處理操作過程所得的經濟效果的方法。

本書不僅是機器製造工廠和金屬加工工廠中工程技術人員在改建或設計熱處理車間時的良好參考書，對於高等工業學校專業學生也是一本很好的參考書。

蘇聯 А. Г. Солодихин 著 'Организация и экономика прогрессивных процессов термической обработки металлов' (Машгиз 1953 年第一版)

* * *

書號 0767

1955 年 6 月第一版

1955 年 6 月第一版第一次印刷

787×1092¹/₁₈ 字數 318 千字 印張 13⁴/₉ 0,001— 3,000 冊

機械工業出版社(北京盛甲廠 17 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) 1.89 元

目 次

作者的話.....	4
第一章 金屬熱處理生產過程進行方法的改進.....	5
第二章 斯達漢諾夫工作者的成就對熱處理發展的意義.....	8
第三章 熱處理車間及工段的分類.....	13
第四章 熱處理生產週期及其縮短的途徑.....	19
第五章 熱處理操作過程的機械化和自動化.....	29
第六章 熱處理車間的流水作業法.....	51
第七章 流水線的拍節及工序平衡.....	53
第八章 流水線及其特性.....	69
第九章 流水線作業圖表.....	77
第十章 流水線示例.....	99
第十一章 流水線設計.....	168
第十二章 熱處理成本的數值與結構.....	179
第十三章 熱處理成本組成部分的計算與分析的方法.....	185
第十四章 熱處理成本的數值與結構的變化.....	199
第十五章 最適宜的熱處理工藝方案的選擇.....	207
第十六章 選擇最適宜的熱處理方案的示例.....	211
第十七章 熱處理對相鄰生產的工藝與成本的影響.....	228
參考文獻.....	231
中俄名詞對照表.....	232

作者的話

金屬熱處理在近代機器製造工業中有很重大的意義，並在整個生產週期內佔着重要的地位；在時間上它時常要佔整個生產週期的一半左右。

但是在生產組織與經濟的文獻裏，主要是注意在鑄造、鍛造、模鍛、金屬切削機床加工以及工件裝配方面，而熱處理方面的問題都說明得很不夠，因此將我國熱處理車間的豐富工作經驗和生產革新者的成就加以總結，並將技術的不斷增長與解決複雜的生產組織問題的途徑加以表明，使成為科學工作者和工程技術人員的重要而迫切的任務。把熱處理方面的這些問題加以全面闡明之所以重要，還由於熱處理工藝過程是複雜而多樣化的，設備和使用的材料也是各式各樣的。

在本書中作者根據第十九次黨代表大會關於蘇聯發展第五個五年計劃所指示的精神力圖綜合地研究金屬熱處理技術上、組織上與經濟上的各種問題。在指示中規定要在採用先進技術、改進勞動組織和提高勞動者的文化技術水平的基礎上大大提高勞動生產率，並基本上完成工業中繁重費力的勞動的機械化。

作者特別注意流水作業法及工藝過程的經濟分析。

雖然按流水法組織生產在經濟上有着許多無可爭辯的優點，但到目前為止，關於這種先進工作方法用於熱處理車間方面的理論基礎還沒有建立，常見的流水式熱處理方式還沒有總的分類，流水線上工序平衡的方法還沒有加以研究，也沒有關於流水線設計及組織方面的資料。所有這些，自然在妨礙着流水作業法在熱處理實際工作中進一步的應用。

本書的目的是要在某種程度上彌補這個缺陷。書中說明金屬流水式熱處理的理論基礎、這種工作方法的實質、它的優點和缺點，給出應用於熱處理車間（工段）的各種流水作業法原則性的分類，這種分類幾乎包括了所有各種從低級到高級形式的流水線，並介紹出適合於具體生產條件的各種流水式熱處理工序平衡的方法。

在一些示例中指出：採用流水法和各種過程的全部機械化與自動化不但是熱處理工藝發展的進一步階段，而且是有效地實現那些工序順序和時間準離合乎規定的、最先進的工藝過程所必要的條件。

在論及熱處理經濟的章節中對基本工序的成本結構加以分析，並介紹出比較各種工藝過程的經濟所依據的方法，這種方法在選擇最適合於具體生產條件的工藝方案時是不可缺少的。

作者在本書中力圖綜合先進企業和社會主義勞動的生產革新者在熱處理生產方面的成就。

第一章 金屬熱處理生產過程進行方法的改進

機器製造工業中金屬熱處理在其發展的最初階段是由一些比較簡單的工序所組成的。工件的品種很繁，但每種的數量不多。對於產品質量的要求是不高的。使用的設備也是簡陋的，談不到什麼機械化和自動化。熱處理工部通常安置在任何具有加熱爐的車間（如鑄工車間、鍛工車間等）裏。

隨着生產規模的擴大與技術和專業化的進一步增長，於是便需要專用式的爐子和其他設備來進行各種各樣的及專門化的熱處理操作，並且也開始組織為工廠其他工部服務的獨立的熱處理車間。

在大量生產和大批生產中採用了專用式的爐子和聯合機，組織了閉合式熱處理週期的流水線（滲碳、氰化及其他用途的流水式聯合機）。

在採用完善的工藝過程和高生產率的專門設備的同時，也極力發展和採用新的熱處理組織方式；同時，在不同於資本主義企業的社會主義企業中，還特別注意於勞動條件的改善。

工藝、組織和經濟問題在任何生產裏面，彼此總是密切聯繫着的，在熱處理方面也是如此。

例如，高頻率加熱的應用，需要和工件在爐內加熱時完全不同的工作地的組織方法。如所週知，在高頻率加熱時工序的主要組成部分——加熱與保溫——在極短的時間內（以秒計）便完成了，而完成輔助工作——工件的供給、裝入和送出——却佔用很多的時間。但在爐內加熱時則相反，大部分時間用於完成工序的主要組成部分——加熱與保溫，而完成裝料和出料工作却需要比較少的時間。因此在第一種情況下，爲了提高勞動生產率，應首先注意如何更快地完成裝料和出料的工作；而在第二種情況下（在爐內加熱時），這些工作對生產率並沒有重大的影響。

在組織流水式的大量生產時，要使用先進的工藝過程和完善的高生產率的設備，譬如：在專用‘流水式’爐子中進行氣體滲碳和出爐後直接淬火，在帶有特用感應圈的複雜裝置中高頻率加熱後進行表面強化等。

在大量生產中使用前面所述的工藝過程與設備保證能得到很高的技術—經濟指標，但在成批和單件生產中同樣的表面強化過程往往並不一定是經濟的，在這種條件下常使用在萬能式的爐子內以固體滲碳劑進行滲碳的方法使工件得到表面硬度。

生產中工藝和組織的相互依賴性使我們必須將二者同時進行研究以求進一步改進熱處理。

現在，流水作業法是最先進和最有成效的生產組織方式。在大量和大批生產中流水法在熱處理方面和在其他方面一樣地得到了廣泛的應用。但如有足夠的技術裝備和甚高的生產文化程度時，某些流水作業的方式也可以成功地應用於小批甚至單件生產中。

蘇聯國民經濟有計劃的管理制度、經濟核算的實行、社會主義勞動態度、工業性企業的專

業化、工藝過程的不斷改進、用最先進和高生產率的設備裝備企業、各種過程的全部機械化和自動化——所有這些因素促進了流水作業法的採用。

在最初幾個五年計劃的年代裏，許多熱處理車間完全被改造了。在寬敞明淨的廠房內安置了各種新式的高生產率的設備。

在這些車間裏，工件在很多工序中的移動是利用機械化的起重-運輸設備來進行的。熱處理機械化與自動化的一般水平提高了很多。在這一時期內，與生產技術巨大改進的同時還研究並且裝置了流水線，最初只用於一些不甚複雜的熱處理過程，工藝上僅僅要求工序平衡地和依次地進行，譬如，淬火及回火，以後也應用於工序較多的整個工藝過程。此時也開始使用了一些對機械零件和工具進行熱處理和化學熱處理的新方法，使工藝過程大為縮短，同時也提高了工件的質量。

在偉大衛國戰爭時期，流水生產獲得了進一步的發展。在許多工廠裏流水線得到了廣泛的應用。這對於增加彈藥、武器的產量和不斷用以供給紅軍方面起了巨大的作用。

在熱處理車間內流水線的出現是一個新的進步的現象，它把熱處理提到更高的發展階段。

在這些流水線上，熱處理的每一工序都固定在一定的工作地上。按照工序次序佈置工作地，使工件在前一工序結束後易於迅速地運送到下一工序。

在平衡的流水線中所有工序的工作時間或者相等，或者成倍數關係而無一例外，這可以保證生產過程真正能不間斷地進行。

在熱處理車間內流水線的組織是與生產的機械化與自動化的增長密切地聯繫着。在與工藝過程自動化的同時，也進行了運輸工作的機械化與自動化，這使生產時間大為縮短，因而也促進了企業活動中主要技術-經濟指標的提高，加速了流動資金的週轉過程，以及降低了產品成本等等。

同時，一些包括在工藝過程內作為其組成部分的檢查過程也自動化了。這樣，連續工作的流水線便逐漸演變為自動流水線的高級形式，以後又轉為自動流水線體系，變成了自動工廠。在這個工廠裏面，生產上的所有環節，從供給原料到出產成品，都聯繫在統一的自動流水線中。

現在，在我國工廠裏已經有了用於熱處理的全部自動化的流水線。

此外，還有了綜合聯合機和裝置，其中除熱處理外還進行其他工藝過程（模鍛、機械加工等）。

蘇聯製造汽車活塞的完全自動化工廠可以作為這樣的一個例子，該廠內熱處理有機地包括在整個製造活塞的工藝過程中，並且連續地自動地進行着。

在第十九次黨代表大會的指示中規定，要進一步廣泛地採用先進技術和實行全面機械化，並強化生產過程。社會主義制度有着巨大的優越性和可能性，能使生產得到進一步的發展與改進。

我們的企業擁有廣泛採用熱處理流水法所需要的一切。

在與發展和改進熱處理工藝過程的同時，將操作過程分成了許多工序和非工藝動作，並分別把它們固定在各種設備（爐子）上，譬如，滲碳過程被分成以下的工序：準備、鍍銅、滲碳、淬火

(有時是兩次淬火)、洗滌、回火、矯正、清理、檢查等。工序和工序間運輸次數的增多,便有必要組織流水線,並用全套流水式自動機與流水式裝置來代替各種單獨的設備,因之產品便處在連續加工過程中,生產週期也大為縮短。

在這些流水式自動機、聯合機和流水式裝置內所用的設備大多有着專門用途,也就是只能用於一定的工件和一定的工藝過程,而不能適應操作規程的改變。然而,冶金學和金相學上重大的科學成就、機器製造工業的進步、設備的迅速更新、零件種類、形狀和材料的更換、對熱處理要求的提高都需要使用能適應時常改變操作規程的設備。

這樣,便需要創造一種熱處理用的機械化、萬能化的流水式自動機,符合於連續生產、強化工藝過程及使各種非工藝動作充分機械化與自動化的要求。在這些聯合機內,調整與操縱用的儀表必須能在熱處理工藝過程偶然破壞時自動發生作用,並使過程不需人力而恢復正常。換句話說,聯合機中的設備須能自動操縱工藝過程。

在這種自動機內,應當利用各種專用及特用設備的一切優點,以便得到甚高的技術-經濟指標,但同時這些自動機還必須能適應於不同的操作規程及迅速的調整。

熱處理用的流水式自動機與聯合機在某種程度上使我們接近於‘自動的機器體系’[●]。管理這些流水線需要一些很有經驗的、熟練的和有技術知識的調整工、高溫計工、電器裝配工、工長和技師們。在社會主義工業條件下,高度機械化和自動化裝置在生產上的採用將促進消滅智力勞動與體力勞動間本質的差別。

● 譯文見馬克思:‘資本論’第一卷,人民出版社1959年版第459頁。——譯者

第二章 斯達漢諾夫工作者的成就對熱處理發展的意義

斯達漢諾夫運動對於採用能加速熱處理過程的先進工藝和組織方法，發生了巨大的影響。

斯達漢諾夫工作者，如像斯大林同志所說，‘是善於最高限度利用技術的人材’[●]。熱處理車間的斯達漢諾夫工作者將自己創造性的主動精神用在新技術的充分利用上，發揮了企業的生產能力。他們以積極參與生產的工藝與組織工作來促進制定嶄新的工藝過程、技術工具與合理的勞動組織形式，其中包括有完善的流水式熱處理方法。

斯達漢諾夫工作者完全精通操縱複雜聯合機的技术，並且能够達到比原設計更高的指標。熱處理車間的先進工人在斯達漢諾夫運動的初期已經證明：當時採用的熱處理方法與保守的金屬加熱的速度標準已經陳舊了。正如傑出的蘇聯冶金學者明蓋維奇（Н. А. Минкевич）所寫的：‘在斯達漢諾夫運動以前，我國熱處理車間的加熱工藝是不能令人滿意的……只有斯達漢諾夫運動才直接在生產中推翻了加熱速度的最高標準，並在大多數情況下都證明了大量縮短這些標準，以及提高爐子生產率的可能性’。

根據斯達漢諾夫工作者的成就，在我國工廠裏採用了下面的一些重要措施，這些措施即在今天還未失其現實意義。在燃料爐內，利用空氣與燃料的混合氣體在進入燃燒室之前，或者就在燃燒器和噴油器內完全混合好的辦法，使燃燒產物在燃燒過程完結後再進入爐膛。當燃料在無焰式燃燒器內燃燒時更需要與空氣混合得很完全。

燃燒需要的空氣應當只經過燃燒器或噴油器來供給。燃料爐應有足夠數量的能力小的燃燒器和噴油器。同時也揭露出有着大而集中的燃燒室的一些爐子在結構上的缺點。在這些爐子裏面氣體是藉着熱氣與冷氣的比重不同而流動的。

熱的爐氣應帶有甚高的速度頭自燃燒器或噴油器中流出。在爐子工作室內築成特別的氣道與反射牆，並利用燃燒產物甚高的速度頭，可以控制氣體在爐膛內的流動，達到工件快速與均勻加熱的目的。

爐子應保證能迅速加熱，為此應具有大的熱工能力。在某些情況下，斯達漢諾夫式熱處理工作者增強了爐子能力，其辦法是添加必須數量的燃燒器與噴油器，主要放在爐子的加料部分，用以保持相當高的溫度差，而達到迅速熱透工件的目的。

在立式爐內，斯達漢諾夫工作者裝置了需要數量的較小的燃燒器與噴油器，沿高度分成數排並按與爐膛相切的方向排列起來。

斯達漢諾夫工作者揭露了那些只有一個燃燒室、爐底是冷的或帶有溝道的、及加料端溫度低的爐子的缺點。並闡明燃燒產物有着高速度頭的及帶有橫向循環燃燒室的流水式爐子的優點。在這些爐子內，燃燒基地棋盤式地分佈在爐子的縱牆上，有時可沿爐牆高度上分成數排。

● 譯文見斯大林：‘列寧主義問題’，外國文書籍出版局，1950年中文版第657頁。——譯者

在這些爐子內，氣體圍繞着加熱工件的各方面循環流動，這樣可以加快工件的加熱速度並保證能把工件迅速而均勻地熱透。

在回火用低溫(700°C 以下)工作的燃料爐和電爐內，爲了提高對流傳熱的能力，利用在爐膛內特別安置的鼓風機造成熱氣的人工循環。在某些爐子的構造上，爲了避免工件在回火時可能發生的過熱現象，爐氣是在爐外的熱風器內加熱的。

在大的電爐內，將電阻發熱體分成若干區，各區可以單獨地自動調整。

斯達漢諾夫工作者證明：很多零件(汽車、拖拉機、飛機及其他零件)在淬火、正火或滲碳的加熱時，可以當剛加入爐內時便在高溫下處理，但此時事先須嚴格考慮工件的特性：形狀、應力存在狀態等。

當工件裝入週期作業爐內時，常是不僅使爐子在上次加熱後不冷卻下來，而且在裝料前還要把爐子補充加熱到高出工件加熱所需的溫度。

當很厚的工件(75 公厘以上)進行熱處理加熱時，只允許在工件表面熱到需要溫度前爐內可以保持高的溫度差，此後，工件則必須在爐內溫度爲工藝規程所規定的加熱溫度的區域中進行保溫，使工件斷面的溫度得到均勻。

在週期作業熱處理爐內，直到加熱終了均使用提高溫度差的快速加熱法在大多數情況下只適於薄壁的鋼件。此時工件要準確地在其表面達到規定的溫度時由爐內送出，因爲此時工件中心也同樣達到了需要的溫度。

以上各種措施在很多熱處理車間內都實行過，並且得到了巨大的效果，加速了工件的加熱過程，提高了爐子的生產率。

在很多帶有橫向底下燃燒室的連續作業爐內，斯達漢諾夫工作者敷設了補充的燃燒基地(燃燒器與噴油器)；在某些情況下，用新的更合理的燃燒器與噴油器替換了爐內原有的。這種工藝上的改進使這些爐子可以使用較強烈的加熱規程，使工件在爐內停留的時間縮短，因而使爐子的生產率提高。

此外，斯達漢諾夫工作者由於採用了以下的簡單措施，也使爐子的生產率大爲增加。

利用熱裝料法和使用下部加熱法。由於使用下部加熱法，接受熱量的表面增加了，使金屬能更快地加熱，因而提高了生產率。

適當地佈置燃燒器和噴油器，或裝置特別的鼓風機以加強氣體在爐內的循環。

增加裝料量。譬如在某些將工件懸掛起來加熱的立式爐及豎爐中，利用重新設計的特殊夾具，可將裝料量增加數倍，如加熱機車軸、高速鋼製的桿形工具等。

在鹽浴爐內增加了裝爐工件與爐內熔鹽間的重量比。結果由於增加了加熱室的熱流強度，浴爐的生產率大爲提高，而熱處理的結果並不變壞。

在流水式(脈動式與連續作業式)的爐子裏，沿爐高增加工件裝入量或沿爐寬分數排裝料被發現是可能而且合理的。

在週期作業與半連續作業式爐子裏，可用同樣的方法沿爐高增加裝料量，即在各排工件中間使用金屬襯墊和在爐底上築成特別的支架。

在燃料爐與電馬弗爐內增加裝料量的各種措施只有在下述情況下才可以得到良好的效果：在低溫爐中要有適當的爐氣循環，在高溫中加熱基地（燃燒器與噴油器）要佈置在爐內能保證工件各表面均能加熱的適當地區，而當工作室是水平的時候，必須要有熱的爐底。

下面的數據可以作為由於實行斯達漢諾夫工作者的建議而使熱處理爐的生產率得到提高的例子。某一工廠裏曾使用着有底下燃燒室的分段式燃料爐。在這些爐子裏工件裝在底盤上用推料機推動。在爐內由裝料端起第一段中溫度是 $400\sim 500^{\circ}\text{C}$ ，爐子中部溫度逐漸增加，到第二段內達到 $840\sim 870^{\circ}\text{C}$ 。

底盤的裝料量比最大可能裝的少一些，同時工件在爐內保溫的時間也過長。這些爐子爐底有效部分的單位強度不高於 $80\sim 100$ 公斤/公尺²·小時。經過預先試驗之後，斯達漢諾夫工作者在爐子的第一段內將溫度規定為比其他部分高出 50°C ，劇烈地增加了燃料與空氣送入燃燒器的數量。與此同時，還增加了底盤上工件的裝料量。這種措施給出了使工件在爐中加熱與保溫至完全熱透時所必需的時間比過去大為縮短的可能性。

採用這些措施的結果，爐子的生產率平均提高了 $200\sim 250\%$ ，爐底強度增加至 $180\sim 250$ 公斤/公尺²·小時，而單位燃料消耗量大致不變。

在我國某些工廠（斯大林汽車工廠、高爾基汽車工廠、哈里科夫拖拉機工廠等）的許多熱處理車間內由於斯達漢諾夫運動的結果，在許多分段式爐中的用於進行熱處理各種工序的預熱室與冷卻室，和美國實際所用的相反，被改建成有甚高的工作溫度。這使工藝過程的週期縮短很多。

在斯大林汽車工廠裏使用帶有底下燃燒室的分段直通式爐進行滲碳。預熱段內的溫度約為 500°C 。斯達漢諾夫工作者利用安置補充的噴油器的方法改建了預熱段，使其工作溫度保持為 $940\sim 950^{\circ}\text{C}$ 。這一合理化措施大大縮短了滲碳過程的時間，使爐底有效部分的單位強度自 $10\sim 11$ 公斤/公尺²·小時增加至 $20\sim 25$ 公斤/公尺²·小時，即是增加了一倍。斯達漢諾夫式工作方法不但促使加強了工件在爐內的加熱，而在浴爐（鹽浴、鉛浴）內也是如此。從前某些工廠在浴爐中每次只加熱一兩個工件。斯達漢諾夫工作者創造了特別的多座式夾具與工具，上面可以同時放置比過去多數倍的工件。

增加爐內加熱工件的數量並不需要很大地增加爐子的熱工能力，但爐子的生產率却大為提高。同時，在某些週期性作業爐的車間部分內還組織了生產週期最短的流水式熱處理法。

像在蘇聯所有工業部門裏一樣，斯達漢諾夫運動對於熱處理設備的進一步發展有着極大的良好影響。

蘇聯學者與工程師研究了斯達漢諾夫工作者的工作，把這些經驗與祖國科學的成就結合起來，因而能創造一些新穎的、獨特的、高生產率的熱處理設備。他們也同時揭露了某些資本主義國家製造的設備的嚴重缺點，並證明這些設備在蘇聯的企業條件下是不能使用的。

在我國社會主義條件下，建立了不斷發展生產、經常改進工藝過程和採用新的生產組織形式的一切前提，因之對設備便提出了特殊的要求。這些設備，除了保證產品應有的質量和甚高的技術-經濟指標而外，還需要具有一定的靈活性，要能適應於進行各種不同的工藝過程及在

寬廣的範圍內改變工藝參數(溫度、爐膛裏的介質等)。當評價熱處理設備時,應考慮到在該設備上能否不斷地改善生產工序。

在熱處理中應當推廣包括有專門化加熱與冷却工作地的成套性的聯合設備。這種設備應當適應於進行很多不同的熱處理工序,即是應具有萬能性。為此,這種設備應滿足以下的要求:

- 1)在爐子結構上應當分為許多段,以便更好地調節溫度,應有異速運輸設備使工件沿着爐膛移動,這樣便可以使工件在爐子各個不同的溫度區域內的停留時間更準確地合乎規定;
- 2)爐溫應迅速地達到所要求的溫度;爐子應適於迅速改換操作規程而不消耗燃料、電能和材料;由這一點來看,最合理的設備是高頻率加熱裝置、接觸電熱裝置等;
- 3)設備應便於裝置在任何車間內,不需要特別的房屋;
- 4)能迅速地更換常常損壞的部件而不停止爐子的工作或使其冷卻下來;
- 5)應當用那些在改建結構時仍可利用的元件(部件)組成(燃燒器、電阻發熱體、爐門等);
- 6)設備應適於各式各樣的重新佈置與重新安裝而不需要任何建築物與補充設備,如基礎、地坑、烟囪等;
- 7)設備應當緊湊,並易於裝配、拆卸和移動;還應當適於迅速地與工廠的管線(煤氣管道、油管、風管、電路等)相連接。

我國自動工廠所設計和製造的用以加熱工件的移動式電氣裝置(接觸電熱裝置和高頻率加熱裝置)可看作這方向的先進設施。這些緊湊的設備,安裝在固定於輪子上的金屬外殼內,便可以很容易地把它們從一個地方移到另一個地方。

這種設備可以在幾小時甚至幾分鐘內移到另一個地方去;可以容易地把它與其他的設備聯合起來平行地或依次地進行工作,並可組成各種形式的流水線。用這些設備組成的聯合機的工作很容易與相鄰的生產部門的工作(機械加工等)聯合起來。這些聯合機可以安置在諸相鄰生產部門的設備之間,從而組成綜合的連通式流水線。

要創造這種設備,斯達漢諾夫工作者與生產革新者必須和工程技術人員及科學工作者密切地合作。

必須進行巨大的準備工作:

- a)選擇合理的起重-運輸機構、夾具、工具和為了有效進行非工藝動作與控制工藝過程所需的自動儀表;
- 6)統一對工件性質的技術要求(撓曲、硬度、化學熱處理層的厚度等),並使工藝過程標準化。

應當消除個別的、沒有什麼根據的技術條件的指標,這些指標不合乎標準並且常常要求進行單獨的工藝規程。任何特別的工序,都使流水線的組織複雜化,引起設備多餘的調整,並且總是要延長生產週期及降低技術-經濟指標的。

在使工藝過程標準化時,技師的任務是通過設計上、工藝上及其他方面的措施擴大按照標準的流水線規程進行熱處理的工件品種。

在研究、歸納和大量採用斯達漢諾夫式熱處理工作者在生產上綜合的成就時，工程師郭瓦廖夫（Ф. Л. Ковалев）的方法獲得了廣泛的應用和進一步的發展。

在熱處理方面，首先要研究斯達漢諾夫工作者掌握和改良先進操作的工作方法，這些先進操作大大減輕熱處理的繁重工作，降低熱處理成本，譬如，採用直接淬火的熱處理高溫操作（氰化、滲碳）、工件的快速加熱、合併熱處理工序（滲碳和淬火、退火和矯正）等。

先進企業與生產革新者的經驗給出了有效使用完善設備的範例，這些設備包括各種機械化的爐子、全部自動化的流水式聯合機、溶鹽急劇循環的多電極鹽浴爐等。

同時，操作是按以下方式組織的：工件被分配在固定的幾種設備上來處理；合理地將工件投入熱處理，使儘少地停爐或改變操作規程；仔細保養設備並及時修理；免除高級熟練工人的輔助工作（搬運零件和材料等）；保證在爐子正工作時能及時地交接班次而不停爐；實行兼職（淬火工與滲碳工，淬火工與調整工等）。

組織精確的技術規程與工作檢查、經常提高工人的熟練程度和廣泛交流生產經驗、關心改善勞動條件和保證工作安全可以促進採用先進生產技術定額、節省材料、燃料和電能、更好地利用生產面積、以及縮短生產週期和加速流動資金的週轉率。

解決所有這些問題需要動員生產革新者主動的創造精神，必須儘量支持他們‘……在增加生產、提高勞動生產率、減低成本方面的努力’^①。

① 譯文見‘蘇聯共產黨（布）第十九次代表大會關於1951~1955年蘇聯發展第五個五年計劃的指示’，人民出版社1953年版第33頁。

第三章 熱處理車間及工段的分類

熱處理車間(工段、工部)有各種不同的生產組織形式。對於某幾種類型的車間(工段、工部)非常適當及合理的組織形式,對於其他類型的車間來說可能是完全不適用,甚至是有害的。因此,在正確地解決生產上的具體問題以前,例如,製訂工藝規程、選擇爐子等等,必須要確定某個熱處理車間(工段、工部)是屬於那一種生產類型的,並根據每一種組織形式所固有的特點而作出正確的決定。知道某一生產部門屬於那一種生產類型以後,才能够迅速而正確地擬定必須的工藝規程、選擇合理的設備、適當地將設備佈置在車間裏等等。

所有生產上的問題應該和這種組織形式相協調。否則無論設計多麼新的工藝規程,無論採用多麼合理的設備,車間、工段或工部却可能工作得不够有效。

表1中列出各種生產類型中熱處理車間最主要的特徵。

表1 各種生產類型中熱處理車間最主要的特徵

特徵名稱	生產類型		
	大量生產	成批生產	單件生產
1. 生產規模	最大	中等	不大
2. 工件品種的恆常性	恆常	週期性變換	不斷地變換
3. 工藝過程的重覆程度	最多的重覆	週期性重覆	最少的,不經常的重覆
4. 工藝過程變換的適應性	很低。這種生產很少能適應工藝及組織的變換	中等。介乎大量生產及單件生產之間	很高。這種生產能適應工藝的經常變換
5. 工藝過程的特點	可得到性質相同的製件,性質指標差別最小(保證完全互換性) 達到的方法有: a) 最準確地遵守工序的工藝參數(溫度、保溫時間等); b) 使工件的幾何形狀及表面保持原狀(預防撓曲、氧化及脫碳): 1) 在控制介質中處理; 2) 在特製的壓力機上淬火; 3) 在連續作業或脈動作業爐中加熱等	工藝過程完成的情況介乎大量生產及單件生產之間	採用相當大的性質指標公差以簡化工藝過程的進行,各種熱處理缺陷(撓曲、氧化、凹陷等)用以後在金屬切削機床上去掉加工餘量的辦法來消除
6. 最廣泛採用的設備	最大生產率,專門或特殊用途:連續作業爐、高頻率裝置、流水式綜合機等	廣泛或專門用途,能適應於週期性調整:連續作業及週期作業爐等	萬能的,生產率不大,能適應於調整:週期作業爐或裝置等
7. 最廣泛採用的生產組織方式	按工件(對象原則)組織	混合(即按對象原則,又按工藝原則)組織	按操作過程(按工藝原則或按設備類型)來組織
8. 熱處理成本	低	中等	高
9. 原始費用	高	中等	低

熱處理車間(工段、工部)是按下列標誌組織成的:

1)按工業部門:冶金工廠的、金屬製品工廠的、汽車工廠的及其他工業部門的;

2)按生產類型:大量生產的、成批生產的及單件生產的;

3)按製造工件(半成品、毛坯及零件)用的金屬:a)處理黑色金屬工件的,6)處理有色金屬工件的;

4)按產品製造的階段(根據加工對象的完成情況):a)處理半成品的,6)處理毛坯的,b)處理零件的;

5)按工序特徵:退火的、淬火的、滲碳的、氰化的、氮化的等。

根據機器製造廠組織-生產劃分的原則,熱處理車間可分為下列幾類(圖1):1)基本車間(工段、工部);2)輔助車間(工段、工部);3)混合車間。

基本車間是供工廠主要產品的毛坯或者零件的熱處理用的。基本車間又分為:1)準備車間附設的熱處理工段(工部);2)加工車間附設的熱處理工段(工部);3)準備車間及加工車間處理工件的聯合熱處理車間(工段)。

在準備車間附設的熱處理工段內進行毛坯的預先處理和最後處理。處理的目的——取消成形時所得到的殘餘應力,保證在以後的工藝過程中(熱處理和機械加工)有較好的加工性,改正粗糙

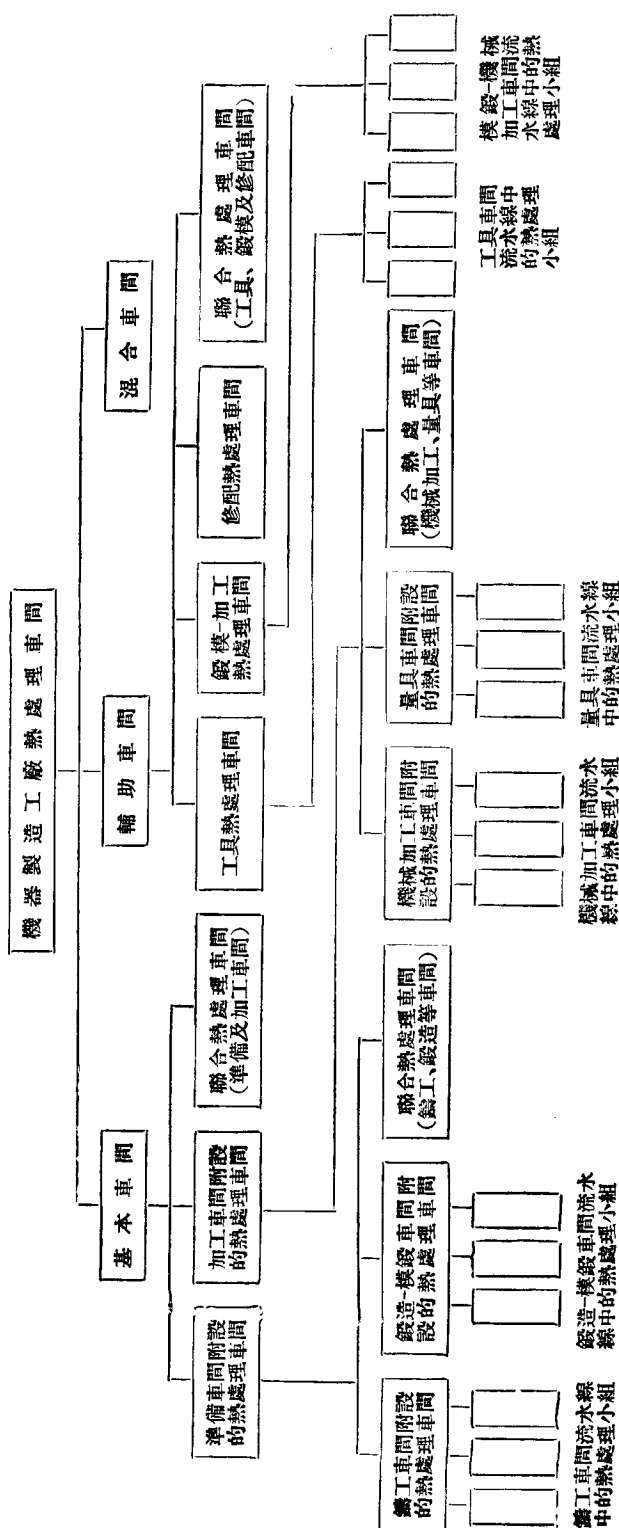


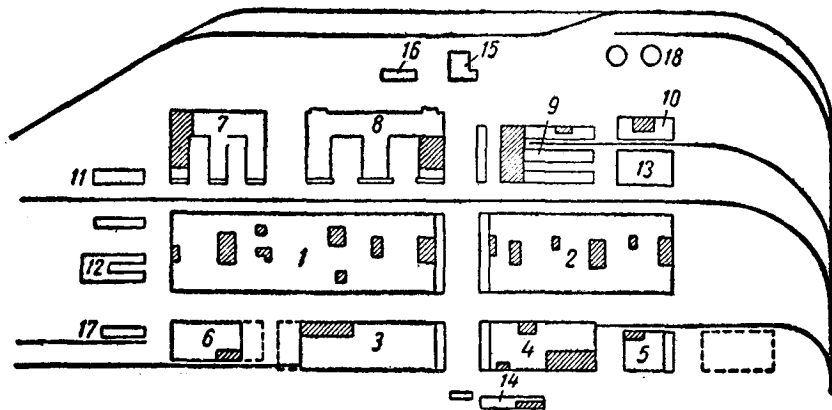
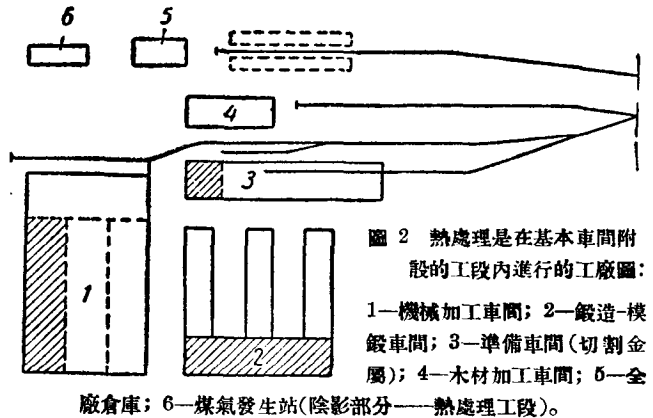
圖1 熱處理車間(工段、工部)生產劃分圖。

的組織等。

在加工車間附設的熱處理工段內進行零件的中間熱處理以便加工,並對已行機械加工的零件(或半成品)進行最後熱處理使其得到需要的物理化學性質和機械性能。圖2中繪出熱處理是在基本車間附設的工段裏進行的工廠圖。

聯合熱處理車間(工段)是為處理準備車間及加工車間的產品而設立的,在這些車間內零件同時和模鍛件及鑄件受熱處理。

準備車間和加工車間的熱處理可以組織成幾個獨立的生產工部,例如,機械加工車間附設的閥門熱處理工部或鍛造-模鍛車間附設的連桿鍛坯熱處理工部等。自然,上面所指的每一個工部,只處理其所屬工段的工件(零件或毛坯)。圖3表示一個工廠的平面圖,在這個工廠裏主要產品的零件的熱處理是按工段及工部組織的。



- 1—車架及裝配車間; 2—電動機車間; 3—車體車間; 4—工具車間; 5—修配車間;
6—試驗車間; 7—可鍛鑄鐵鑄工車間; 8—灰口鐵鑄工車間; 9—鍛造-模鍛車間;
10—彈簧車間; 11—模型車間; 12—木材加工車間; 13—金屬倉庫; 14—中央實驗室;
15—材料庫; 16—煤氣發生站; 17—燃料庫; 18—可燃物倉庫。

輔助車間專供本廠須用的工具、鍛模、夾具、進行修理的設備的零件等熱處理之用,可分為下列幾類:工具車間及鍛模-機械加工車間附設的熱處理車間、修配車間附設的熱處理車間及服務於工具車間、鍛模車間及修配車間的聯合熱處理車間。

在工具車間附設的熱處理車間內進行刀具、量具、夾具及其他零件的預先熱處理和最後熱

處理。

在鍛模車間附設的熱處理車間內進行熱模鍛、冷頂鍛用的鍛模、修整用的鍛模和衝錘、夾具及其他零件的熱處理。

在許多工廠裏只有一個工具-鍛模車間，在那裏給工具和鍛模加工。在這個車間裏便附設一個總的熱處理車間。

修配車間附設的熱處理工場處理修配設備所用的零件。在這些工場內通常也進行所有與毛坯加熱有關的其他操作，例如鍛造、彎曲、鉚合等。

在許多工廠內，尤其是生產規模不很大的工廠，修理車間沒有特別的熱處理工場，而修配設備用的零件所必須的熱處理是在工廠基本熱處理車間或工具-鍛模車間的熱處理工段內進行的。

單獨的混合熱處理車間從組織和工藝方面來看是直接屬於工廠領導的獨立生產單位（圖4）。這個車間對工廠各車間及生產部門的主要產品及輔助產品（毛坯、半成品及零件）進行各

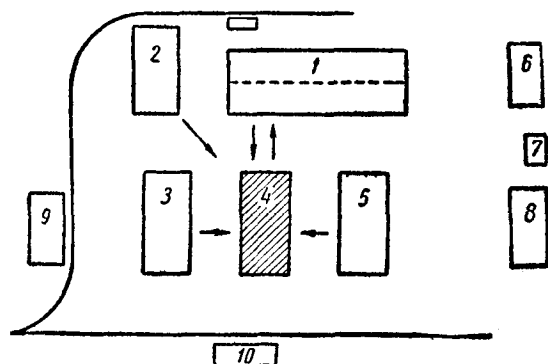


圖4 設有單獨混合熱處理車間的工廠平面圖：

1—機械加工車間；2—鑄工車間；3—鍛工車間；4—熱處理車間；5—工具車間；6—中央實驗室；7—工廠出入口；8—工廠管理部門；9—中央倉庫；10—燃料庫。

種熱處理。這個車間佈置在與其他廠房隔離的房屋裏，或者佈置在任何一個有關車間的特定生產面積內。

根據組織的方法及設備佈置的方式熱處理車間（工段）可分為幾個工部：

- 1) 按工藝特性分（按工藝原則）；
- 2) 按工件種類分（按對象原則）；
- 3) 按相同類型設備的組別分；
- 4) 按混合原則分。

按工藝原則組織車間的特點是所有為完成一定的熱處理工藝用的設備都集中在車間的一個地方。例如，滲碳設備放在車間某一

個工部內，滲碳工件的淬火設備放在另一個工部內，而這些工件的回火設備則放在第三個工部內，依此類推。

上述熱處理車間的組織原則主要用在單件生產及小批生產中，這裏因為工件品種的多樣性及經常變換，對每一種工件不得不制定特殊的處理計劃，和重新組織參與工藝的各種聯合機的路線，因而最好是將所有設備按工藝特性來佈置。

有些熱處理工藝的特點，例如，工藝的毒害性（氰化、氮化、噴砂等），常常迫使將其所用的設備安置在被隔離開的並有強烈通風的房屋內，同時這種情況不僅在小批生產中，而且在大批生產甚至大量生產中也是時常存在的。

按工藝組織車間的優點如下。各生產部分為完成一定的工藝而專門化，這樣可以保證：

- a) 因按個別的工藝參數：溫度、加熱時間等使其專門化，設備可不用調整而得到較好的利用；