

冷拔与冷轧鋼生产

Н. И. 舍夫捷利 著

張朝玉 范宗榮 合譯

內 容 簡 介

本書綜合闡述冷拔車間和薄板冷軋車間的生產經驗：冷拔和冷軋時金屬變形性質及力的性質；冷拔、冷軋及平整鋼的壓縮制度；軋輥和拔模的使用期限、孔型設計和模孔設計，以及軋輥與拔模操作的溫度制度；鋼的性能隨着冷拔和冷軋條件變化關係。同時亦介紹了冷拔設備和冷軋機生產率的資料以及在生产冷拔和冷軋鋼材時充分利用設備現有能力的措施；研究了冷拔鋼材錘頭、酸洗、退火和矯直的工藝過程和改進工藝及產品質量的措施；闡述了幾種鋼號的冷拔和冷軋的生產工藝。

本書供鋼材冷拔和冷軋方面的工程技術人員閱讀。本書冷拔鋼部份由張朝玉同志翻譯，冷軋鋼部份由范宗榮同志翻譯。

Н. И. Шефтель

ПРОИЗВОДСТВО КАЛИБРОВАННОЙ

И ХОЛОДНОКАТАННОЙ СТАЛИ

Металлургиздат (Москва 1956)

冷 拔 与 冷 軋 鋼 生 产

張 朝 玉 范 宗 榮 合 譯

1960年9月第一版

1960年9月北京第一次印刷5,015冊

開本850×1163·1/32·字數200,000·印張8·插頁4·定價1.10元

統一書號15069·2236 冶金工業出版社印刷廠印 新華書店科技發行所發行
各地新華書店經售

冶金工業出版社出版(地址：北京市燈市口甲45號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第093號

前 言

在冶金生产领域内最广泛采用的金属冷压力加工方法有两种形式——冷拔（拉拔）型钢材（棒材和盘条）和冷轧钢板及带钢（板材和钢带卷）。

在冷拔和冷轧钢的生产中，虽由很多钢号生产成品，但有很多相互关系和工艺过程是相同的。这些共同点是：对坯料质量的要求；决定冷拔和冷轧钢质量的坯料轧制和精整工艺的基本原则；金属酸洗工艺——酸洗制度、采用新酸洗溶液、采用加入缓蚀附加剂和采用其他方法，在冷拔和冷轧前清除表面氧化皮；钢材热处理的问题，主要是关于热轧坯料的预先退火工序的问题，而在某些情况下，还有关于保证成品钢材合乎各种要求的问题；关于冷塑性变形过程和钢材性能变化的某些资料，以及关于一些主要设备生产率的问题。

根据上述原因，作者认为在写本书时将冷拔钢和冷轧钢生产的主要原理集中于一本书内是适合的。

序

与軋制、鍛工、模鍛和其他一些热压力加工方法一样，冷軋鋼板和帶鋼及冷拔棒材得到了广泛的發展。

在苏联冷軋鋼板和冷拔鋼材是在下列基础上不断地發展起来的：采用现代先进技术，实行主要和輔助工序的自动化和机械化，过渡到高速軋制和冷拔，采用合理的鋼板軋輥型和拔模形狀，改进車間设备的構造，推广棒材多头拔制，降低金屬和材料的消耗，改进修整过程和成品檢查。

順利完成摆在冷軋和冷拔車間全体人員面前的任务的決定因素是：充分的利用現有軋机和冷拔机的能力；在考虑到軋机和冷拔机的專業化和生产能力的条件下，合理的分配軋机和冷拔机的負荷；貫徹先进的工艺；提高車間工作人員的技术水平和广泛的推广生产革新者的先进經驗。

总结和推广生产革新者的先进經驗是提高和改进生产的經常有效的因素。

由于某些工業部門对鋼材要求的不断提高，因而促使冷軋和冷拔的生产繼續不斷發展。

由于电子学的发展以及电子学在自动学中的应用，便要求大大增加。具有一定磁性、比电阻和其他物理性能的冷軋精密合金鋼板和帶鋼的品种。

冷軋与热軋方法相较，冷軋可获得有效功率損失較小和电感应很高的电机用鋼。

在建筑工程上采用輕形断面的軋材，可大大的降低建筑成本和提高建筑速度，而这要求大量增加冷軋帶鋼的生产，以供应制造弯曲断面的部件。

用冷軋法以制造各种运输带、垫板和許多金屬制品，而这些产品用其他方法生产都不可能。

冷轧鋼板和帶鋼可保証精确的尺寸和相当均匀的性能，这在制造某些制品上是完全必需的。此外，鋼板和帶鋼能获得光亮的表面，在許多情况下，不需再繼續进行加工。由于冷轧馬口鉄的表面良好，故可均匀地和坚固的进行表面鍍錫，并且可降低錫的消耗量。

当需要获得厚度小于2毫米的鋼板或帶鋼时，也要采用冷轧方法，因为在現代热轧的軋鋼机上生产这样厚度的产品，無論在技术和經濟上都是不适宜的。

用选择冷轧时的压下量和选择热处理制度的办法，可在很大範圍内調整鋼材的机械性能。

冷轧配合正确的热处理，可根据鋼板和帶鋼的不同用途生产出性能最适宜的产品。

近年来，与生产圓形和六角形断面的冷拔鋼材的同时，大大的增多了異形断面、方形和扁形断面的产品。扩大了冷拔鋼材的品种。現在一般已能順利的生产高合金鋼和特殊合金的冷拔鋼材。

許多工業部門的企業都拥有高生产率的現代化自动机床和半自动机床，这些机床所加工的原料必須是具有很小尺寸公差的冷拔鋼材。

使用冷拔可获得尺寸精确度大的表面光潔棒材。因此用冷拔鋼材可既快又經濟地制造許多大批生产的产品，而不需要在机床上另行加工，属于此等产品的有主軸、心軸、輓、螺帽。这可显著地降低在制造机械和机器的个别零件时的金屬消耗，并可减少机械加工期間的机床負荷。

苏联的科学研究机关和高等学院有很多学者从事着冷轧和冷拔生产的理論与实际方面的研究工作。

由于有了在物理、金屬学和塑性变形方面的成果，因此便能够更深入的研究金屬冷变形的过程，并能以其珍贵的結論和在研究冷轧及冷拔生产的理論与实际問題时所成功采用的公式来丰富

科学的領域。

很多工艺过程和生产工序，如坯料的准备、钢材的軋制、冷拔、热处理和冷轧与冷拔钢的修整等，还需要在改善生产組織方面进行不断的工作。

由鋼錠到冷轧鋼板和冷拔成品鋼材，經過很多复杂的工艺过程和加工过程。冷轧和冷拔車間的生产組織应当是，在車間的每个工段都要以高度生产文明来保証节约貴重的鋼材，因为在以前的冶金生产的过程中人們对它已付出了巨大的人力和物力。

只要繼續提高生产文明，改进各工序的工艺过程和生产組織，更充分地挖掘所有可进一步提高劳动生产率的潛力，摆在冷拔和冷轧車間工作人員面前的巨大任务，是可以胜利完成的。

由于冷轧和冷拔方面已發表的文献資料不足，因而作者有志綜合这方面的生产資料，为此首先采納了工厂实际生产的資料，部分地采用了近年来科学研究和試驗的結果和已在文献上發表的各种資料。在“冷轧钢生产”部分包括了作者的“冷轧鋼材”一書中的資料，但大大增加了新的內容。在本書的編纂中主要注意力放在討論冷拔和冷轧生产工艺过程中主要工序，綜合一些工厂的先進工作經驗，改进生产工艺过程和更充分地挖掘生产潛力等措施

目 录

前言.....	5
序.....	6

第一部分 冷拔鋼生产

1. 坯料准备	9
2. 坯料錘头	14
3. 棒材的冷拔	21
4. 冷拔机的生产率	27
5. 拉拔力	34
6. 冷拔时鋼的性能变化及变形特点	49
7. 冷拔模	61
8. 冷拔时棒材的潤滑	76
9. 棒材的矯直	80
10. 棒材的扱处理	82
11. 棒材的酸洗	92
12. 由酸洗溶液中提取綠矾	100

第二部分 冷軋鋼生产

1. 冷軋制力	109
2. 冷軋时的前滑	125
3. 冷軋軋鋼机的軋輥	130
4. 軋輥的輥型設計	143
5. 軋輥操作的溫度規程	147
6. 冷軋时的潤滑	152
7. 冷軋的压下規程	161
8. 冷軋鋼的平整	171

9. 冷轧钢的表面缺陷.....	182
10. 冷轧钢机的生产.....	187
11. 冷轧钢机的产量.....	195
12. 不锈钢的冷轧.....	211
13. 镍铝钢的冷轧.....	230
14. 输送机的钢生产.....	232
15. 冷轧变压器钢的生产.....	235
参考文献.....	254

冷拔与冷轧鋼生产

Н. И. 舍夫捷利 著

張朝玉 范宗榮 合譯

內 容 簡 介

本書綜合闡述冷拔車間和薄板冷軋車間的生產經驗：冷拔和冷軋時金屬變形性質及力的性質；冷拔、冷軋及平整鋼的壓縮制度；軋輥和拔模的使用期限、孔型設計和模孔設計，以及軋輥與拔模操作的溫度制度；鋼的性能隨着冷拔和冷軋條件變化關係。同時亦介紹了冷拔設備和冷軋機生產率的資料以及在生产冷拔和冷軋鋼材時充分利用設備現有能力的措施；研究了冷拔鋼材錘頭、酸洗、退火和矯直的工藝過程和改進工藝及產品質量的措施；闡述了幾種鋼號的冷拔和冷軋的生產工藝。

本書供鋼材冷拔和冷軋方面的工程技術人員閱讀。本書冷拔鋼部份由張朝玉同志翻譯，冷軋鋼部份由范宗榮同志翻譯。

Н. И. Шефтель

ПРОИЗВОДСТВО КАЛИБРОВАННОЙ
И ХОЛОДНОКАТАННОЙ СТАЛИ

Металлургиздат (Москва 1956)

冷 拔 与 冷 軋 鋼 生 产

張 朝 玉 范 宗 榮 合 譯

1960年9月第一版

1960年9月北京第一次印刷5,015冊

開本850×1163·1/32·字數200,000·印張8·插頁4·定價1.10元

統一書號 15069·2236 冶金工業出版社印刷廠印 新華書店科技發行所發行
各地新華書店經售

冶金工業出版社出版(地址：北京市燈市口甲45號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第093號

目 录

前言.....	5
序.....	6

第一部分 冷拔鋼生产

1. 坯料准备	9
2. 坯料錘头	14
3. 棒材的冷拔	21
4. 冷拔机的生产率	27
5. 拉拔力	34
6. 冷拔时鋼的性能变化及变形特点	49
7. 冷拔模	61
8. 冷拔时棒材的潤滑	76
9. 棒材的矯直	80
10. 棒材的扱处理	82
11. 棒材的酸洗	92
12. 由酸洗溶液中提取綠矾	100

第二部分 冷軋鋼生产

1. 冷軋制力	109
2. 冷軋时的前滑	125
3. 冷軋軋鋼机的軋輥	130
4. 軋輥的輥型設計	143
5. 軋輥操作的溫度規程	147
6. 冷軋时的潤滑	152
7. 冷軋的压下規程	161
8. 冷軋鋼的平整	171

04655

9. 冷轧钢的表面缺陷.....	182
10. 冷轧钢机的生产.....	187
11. 冷轧钢机的产量.....	195
12. 不锈钢的冷轧.....	211
13. 镀锌钢的冷轧.....	230
14. 输送机的钢带生产.....	232
15. 冷轧变压器钢的生产.....	235
参考文献.....	254

前 言

在冶金生产领域内最广泛采用的金属冷压力加工方法有两种形式——冷拔（拉拔）型钢材（棒材和盘条）和冷轧钢板及带钢（板材和钢带卷）。

在冷拔和冷轧钢的生产中，虽由很多钢号生产成品，但有很多相互关系和工艺过程是相同的。这些共同点是：对坯料质量的要求；决定冷拔和冷轧钢质量的坯料轧制和精整工艺的基本原则；金属酸洗工艺——酸洗制度、采用新酸洗溶液、采用加入缓蚀附加剂和采用其他方法，在冷拔和冷轧前清除表面氧化皮；钢材热处理的问题，主要是关于热轧坯料的预先退火工序的问题，而在某些情况下，还有关于保证成品钢材合乎各种要求的问题；关于冷塑性变形过程和钢材性能变化的某些资料，以及关于一些主要设备生产率的问题。

根据上述原因，作者认为在写本书时将冷拔钢和冷轧钢生产的主要原理集中于一本书内是适合的。

序

与軋制、鍛工、模鍛和其他一些热压力加工方法一样，冷軋鋼板和帶鋼及冷拔棒材得到了广泛的發展。

在苏联冷軋鋼板和冷拔鋼材是在下列基础上不断地發展起来的：采用现代先进技术，实行主要和輔助工序的自动化和机械化，过渡到高速軋制和冷拔，采用合理的鋼板軋輥型和拔模形狀，改进車間设备的構造，推广棒材多头拔制，降低金屬和材料的消耗，改进修整过程和成品檢查。

順利完成摆在冷軋和冷拔車間全体人員面前的任务的決定因素是：充分的利用現有軋机和冷拔机的能力；在考虑到軋机和冷拔机的專業化和生产能力的条件下，合理的分配軋机和冷拔机的負荷；貫徹先进的工艺；提高車間工作人員的技术水平和广泛的推广生产革新者的先进經驗。

总结和推广生产革新者的先进經驗是提高和改进生产的經常有效的因素。

由于某些工業部門对鋼材要求的不断提高，因而促使冷軋和冷拔的生产繼續不断发展。

由于电子学的发展以及电子学在自动学中的应用，便要求大大增加。具有一定磁性、比电阻和其他物理性能的冷軋精密合金鋼板和帶鋼的品种。

冷軋与热軋方法相较，冷軋可获得有效功率損失較小和电感应很高的电机用鋼。

在建筑工程上采用輕形断面的軋材，可大大的降低建筑成本和提高建筑速度，而这要求大量增加冷軋帶鋼的生产，以供应制造弯曲断面的部件。

用冷軋法以制造各种运输带、垫板和許多金屬制品，而这些产品用其他方法生产都不可能。

冷軋鋼板和帶鋼可保證精確的尺寸和相當均勻的性能，這在製造某些制品上是完全必需的。此外，鋼板和帶鋼能獲得光亮的表面，在許多情況下，不需再繼續進行加工。由於冷軋馬口鐵的表面良好，故可均勻地和堅固的進行表面鍍錫，並且可降低錫的消耗量。

當需要獲得厚度小於 2 毫米的鋼板或帶鋼時，也要採用冷軋方法，因為在現代熱軋的軋鋼機上生產這樣厚度的產品，無論在技術和經濟上都是不適宜的。

用選擇冷軋時的壓下量和選擇熱處理制度的辦法，可在很大範圍內調整鋼材的機械性能。

冷軋配合正確的熱處理，可根據鋼板和帶鋼的不同用途生產出性能最適宜的產品。

近年來，與生產圓形和六角形斷面的冷拔鋼材的同時，大大的增多了異形斷面、方形和扁形斷面的產品。擴大了冷拔鋼材的品種。現在一般已能順利的生產高合金鋼和特殊合金的冷拔鋼材。

許多工業部門的企業都擁有高生產率的現代化自動機床和半自動機床，這些機床所加工的原料必須是具有很小尺寸公差的冷拔鋼材。

使用冷拔可獲得尺寸精確度大的表面光潔棒材。因此用冷拔鋼材可既快又經濟地製造許多大批生產的產品，而不需要在機床上另行加工，屬於此等產品的有主軸、心軸、輓、螺帽。這可顯著地降低在製造機械和機器的個別零件時的金屬消耗，並可減少機械加工期間的機床負荷。

蘇聯的科學研究機關和高等學院有很多學者從事着冷軋和冷拔生產的理論與實際方面的研究工作。

由於有了在物理、金屬學和塑性變形方面的成果，因此便能夠更深入的研究金屬冷變形的過程，並能以其珍貴的結論和在研究冷軋及冷拔生產的理論與實際問題時所成功採用的公式來豐富

科学的領域。

很多工艺过程和生产工序，如坯料的准备、钢材的軋制、冷拔、热处理和冷轧与冷拔钢的修整等，还需要在改善生产組織方面进行不断的工作。

由鋼錠到冷轧鋼板和冷拔成品鋼材，經過很多复杂的工艺过程和加工过程。冷轧和冷拔車間的生产組織应当是，在車間的每个工段都要以高度生产文明来保証节约貴重的鋼材，因为在以前的冶金生产的过程中人們对它已付出了巨大的人力和物力。

只要繼續提高生产文明，改进各工序的工艺过程和生产組織，更充分地挖掘所有可进一步提高劳动生产率的潛力，摆在冷拔和冷轧車間工作人員面前的巨大任务，是可以胜利完成的。

由于冷轧和冷拔方面已發表的文献資料不足，因而作者有志綜合这方面的生产資料，为此首先采納了工厂实际生产的資料，部分地采用了近年来科学研究和試驗的結果和已在文献上發表的各种資料。在“冷轧钢生产”部分包括了作者的“冷轧鋼材”一書中的資料，但大大增加了新的內容。在本書的編纂中主要注意力放在討論冷拔和冷轧生产工艺过程中主要工序，綜合一些工厂的先進工作經驗，改进生产工艺过程和更充分地挖掘生产潛力等措施

一部分 冷拔鋼生产

1. 坯料准备

冷拔鋼的坯料是圓、方、扁或異形断面的热轧拔車間的坯料应符合标准和技术条件的要求。

坯料的形狀和尺寸取决于冷拔后棒材的形狀和的压缩量。

棒材的長度由冷拔車間設備的規格(冷拔机錠退火爐等的長度)和冷拔材訂貨的長度決定之。

为了保証最充分的利用金屬和保証設備的高生采用最大可能的長度。当必須供应短棒材时, 最長的冷拔棒材, 然后切成規定的長度。

当計算坯料的長度时, 必須考慮到冷拔时棒材的延伸率 and 前后端的切头。

分析各冷拔車間的生产情况表明, 坯料的長度波动在很大的範圍內——由 2.5 到 6 米; 但在很多情况下采用短棒材并不必要。

由于对冷拔后鋼材的表面質量要求很严, 所以对坯料的表面也应有較高的要求。譬如, 供冷拔的热轧優質炭素結構鋼标准規定不許有裂紋、斑疤、非金屬夾杂、折迭和髮紋。局部缺陷应用厚刃剗或砂輪清除之。

清理深度不应超过冷拔时的压缩量。当缺陷凹入很深时, 在冷拔后鋼材的表面上会殘留有清理痕跡。仅在个别的情况下, 坯料表面的局部細小划道、皺紋、麻坑在公差一半範圍內可以不加清理。

最通常遇到的由于軋制所产生的坯料表面缺陷有氧化皮、麻坑、折迭、划道、裂紋。当軋制溫度正确, 遵守規定的压下制度,