

高等学校教学用书



轧钢工艺学

上册

东北工学院轧钢教研室 编著

冶金工业出版社

高
东

103

軋鋼工艺学 上册
东北工学院軋鋼教研室 編著

冶金工业出版社出版 (地址: 北京市灯市口甲45号)

北京市書刊出版业營業許可証出字第093号

旅大日报印刷厂印 新华書店发行

1959年9月第一版

1959年9月大連第一次印刷 3,520册

开本737×1092·1/16·500,000字·22印張·插頁30·

統一書号: 15062·1864 定价 2.60元

上册 目 录

序言	1	緒論	3
----------	---	----------	---

第一篇 軋鋼生产工艺的基本問題

第一章 鋼材的品种及其生产系統	13	7. 金屬的酸洗	30
§1 軋鋼产品及用途	13	8. 火焰腐蝕	32
1. 型鋼	13	9. 噴砂	32
2. 鋼板	15	第四章 原料的加热	33
3. 鋼管	15	§1 加热的意义	33
4. 周期断面鋼材	16	§2 热轧溫度范围的确定	33
5. 冷弯型鋼	16	1. 亚共析鋼	33
6. 車輪与輪圈	16	2. 过共析鋼	34
7. 其他軋制产品	16	§3 加热制度	34
§2 軋鋼生产的系統	16	1. 加热的三个阶段	34
1. 大型的生产系統	18	2. 鋼錠与鋼坯的加热	35
2. 中型的生产系統	18	§4 加热時間的計算	35
3. 小型的生产系統	18	§5 加热缺陷	36
第二章 制訂工艺过程的依据	18	1. 过热	36
§1 制訂工艺过程的主要依据——技术要		2. 过燒	37
求	18	3. 脫碳	38
§2 制訂工艺过程的其他依据	19	4. 氧化鉄皮	38
1. 工艺过程对产量的影响	19	5. 加热不均匀	38
2. 工艺过程对成本的影响	20	6. 熔化	39
3. 按照現厂既有的設備条件制訂合理		§6 加热區的劳动保护	39
的工艺过程	20	第五章 軋制	39
4. 劳动条件	20	§1 軋前檢查	39
第三章 原料的表面清理	21	1. 軋輥	39
§1 清理的意义	21	2. 軋輥輔件	40
1. 結疤	21	3. 軋机的部件	40
2. 裂紋	21	4. 輔助設備	40
3. 耳子、折迭、皺紋	22	§2 軋制	40
4. 折疤	22	1. 鋼坯尺寸对軋制的影响	40
5. 氧化鉄皮	22	2. 軋制溫度的控制	40
§2 清理方法	23	3. 軋制工作的节奏	40
1. 人工火焰清理	23	4. 軋輥的冷却	41
2. 机械火焰清理	25	5. 負公差軋制	41
3. 电弧清理	26	§3 換輥	43
4. 风錠清理	27	1. 換輥前的准备	43
5. 研磨清理	28	2. 換輥操作	43
6. 鋼錠和鋼坯表面的机床加工	30	第六章 鋼材的軋后冷却	44

§1 冷却方式	44
1. 自然空气冷却	44
2. 强制冷却	44
§2 冷却时间的计算	44
§3 鋼材在冷却时的弯曲方向和在冷床上的放置	45
第七章 軋后的机械加工	46
§1 剪切	46
1. 剪刀的間隙	46
2. 剪切方向	46
3. 剪刀	47
4. 定尺	48
§2 鋸切	48
1. 鋸切的使用范围	48
2. 鋸切动作的分析	48
3. 鋸片的使用	48
§3 矯直	49
1. 立压矯直机	49
2. 臥压矯直机	49
3. 輥式矯直机	50
第八章 鋼材的檢查和成品質量的評定	52
§1 熔炼与軋制工序的檢查	52
§2 成品檢查和驗收	53
§3 成品質量的評定方法	54
1. 化学成份分析	54
2. 机械和物理性能檢驗	54
3. 工艺試驗	55
4. 低倍組織檢驗	57

5. 显微組織檢驗	57
6. 阶梯式車削檢查法	58
7. 鋼号快速鑑別法	58
第九章 登記和保管	59
§1 按爐送鋼制度	59
§2 保管	59
§3 包装	60
第十章 軋机的生产能力	61
§1 軋机的生产率	61
§2 影响軋机小时产量的因素	61
1. 原料重量	61
2. 成品率	62
3. 軋制周期時間	62
4. 軋机利用系数	63
§3 軋制进程图	63
§4 軋机平均生产率的計算	65
1. 按軋制品的百分数計算的平均小时产量	65
2. 按劳动换算系数計算平均生产率	66
§5 車間年产量的計算	66
1. 日历時間利用系数	66
2. 軋机实际工作時間利用系数	67
§6 提高軋机产量的途徑	67
§7 測定	68
1. 測时	68
2. 測压	68
3. 測扭矩	69
4. 測馬达負荷	69

第二篇 鋼 坯 生 产

第一章 鋼錠	71
§1 鋼錠的形状和重量	71
§2 鋼錠的缺陷及技术条件	75
1. 偏析	75
2. 縮孔和中心疏松	75
3. 气泡	75
4. 非金属夹杂	75
5. 表面裂紋	76
6. 結疤	77
7. 表面气孔	78
8. 鋼錠的技术条件	78
第二章 鋼坯的生产过程	79
§1 鋼坯軋机的类型和产品范围	79

§2 大中型鋼鐵联合企业的初軋車間	81
1. 1,150 初軋車間	81
2. 850 初軋車間	82
3. 1,170/965 双机架初軋車間	84
4. 多机架初軋車間	85
§3 小型鋼鐵廠的开坯車間	86
第三章 鋼錠的加热	88
§1 鋼錠的加热设备	88
§2 均热爐操作	91
1. 鋼錠的加热溫度	92
2. 鋼錠的装爐溫度	92
3. 鋼錠的加热	92
4. 鋼錠的加热時間	94

5. 均热爐的除渣方法.....	96	1. 軋扭.....	119
§3 均热爐生产能力的計算.....	96	2. 脫方.....	121
第四章 初軋机和板坯机的生产工艺	98	3. 断面尺寸不符合标准要求.....	121
§1 初軋机和板坯机的性能和构造特点.....	98	4. 初軋坯的耳子和板坯的严重凹边.....	121
1. 初軋机軋輥.....	99	5. 折迭.....	121
2. 初軋机軋輥軸承.....	99	§6 初軋机生产的强化.....	121
3. 初軋机的上輥压下和平衡机构.....	100	1. 初軋机的控制操作.....	121
4. 初軋机主傳动.....	100	2. 合理地增加鋼錠的重量.....	124
§2 初軋机和板坯机的压下規程.....	101	3. 增大初軋坯断面.....	124
1. 咬入条件.....	101	4. 提高輔助設備速度.....	124
2. 主傳动电机能力.....	101	5. 双錠軋制.....	125
3. 軋輥强度.....	103	6. 增加初軋机的作业時間.....	126
4. 鋼錠塑性.....	103	第五章 鋼坯連軋机	126
5. 最大压下量的确定.....	104	§1 連續式軋机的工作原理.....	126
6. 方坯压下規程的制訂.....	106	§2 鋼坯連軋机.....	128
7. 板坯压下規程的制訂.....	109	§3 連軋机調整.....	130
§3 可逆式軋机的速度制度.....	109	1. 連軋机軋制过程中常遇到的問題.....	130
1. 确定合理速度制度的基本原則.....	111	2. 拉力的影响.....	132
2. 咬入速度及抛出速度的确定.....	113	3. 对連軋調整中各种問題的观察和判断.....	134
3. 間隙時間的确定.....	114	4. 連軋机的調整操作.....	134
4. 最大軋制速度及純軋時間的計算.....	115	§4 連軋机的生产能力.....	135
§4 初軋机的孔型布置.....	118		
§5 初軋鋼坯的軋制缺陷及軋机調整.....	118		

第三篇 型 材 生 产

第一章 型材的品种和軋机	137	1. 重軌的生产工艺过程.....	161
§1 型材的品种.....	137	2. 鋼梁及其他異形鋼材的生产工艺过程.....	162
§2 型材軋机.....	143	3. 方、圓鋼和无缝管坯的生产工艺过程.....	162
第二章 型材的坯料及其加热	145	§3 重軌的軋制.....	163
§1 坯料的选择.....	145	1. 重軌的軋制.....	163
1. 坯料的重量.....	145	2. 电車鋼軌的軋制.....	168
2. 坯料的断面形状.....	148	§4 工字鋼的軋制.....	171
3. 坯料的断面尺寸.....	148	1. 普通工字鋼的軋制.....	171
4. 坯料的长度.....	149	2. 輕型工字鋼的軋制.....	171
§2 坯料的加热.....	149	§5 軌梁在冷却台上的冷却.....	176
1. 加热要求.....	149	1. 重軌的冷却.....	176
2. 加热設備.....	150	2. 其他異型鋼材的冷却.....	178
3. 强化加热的措施.....	153	§6 軌梁的修整.....	178
第三章 軌梁生产	156	1. 軌梁的矯直.....	178
§1 軌梁軋机.....	156	2. 鋼軌矯直后的加工.....	181
1. 在軌梁軋机上的生产方法.....	156	§7 重軌的热处理.....	183
2. 軌梁軋机的型式.....	156		
§2 生产工艺过程.....	159		

1. 防止白点的热处理	183
2. 重軌軌端淬火	185
3. 重軌的常化和軌头表面全长淬火	189
§8 精整工段的布置	190
§9 寬腿工字鋼的生产	192
1. 寬腿工字鋼軋机	192
2. 寬腿工字鋼的生产工艺过程	195
第四章 大中型鋼材生产	196
§1 大中型鋼材生产的一般概述	196
§2 一列式 600 大型軋机	197
§3 二列式 600 大型軋机	198
§4 跟踪式 500 大型軋机	200
§5 棋盘式 350 中型軋机	203
§6 半連續式中型軋机	204
第五章 小型鋼材和綫材生产	205
§1 小型鋼材和綫材生产的工艺問題	205
§2 小型軋机	209
1. 橫列式小型軋机	209
2. 半連續式小型軋机	221
3. 連續式小型軋机	223

4. 乙字型佈置的 300 小型軋机	226
§3 綫材軋机	226
1. 橫列式綫材軋机	226
2. 半連續式綫材軋机	227
3. 連續式綫材軋机	229
第六章 帶鋼和焊管坯生产	235
§1 帶鋼和焊管坯生产的一般概述	235
§2 橫列式帶鋼軋机	235
§3 半連續式軋机	236
§4 連續式帶鋼軋机	238
第七章 无头軋制	241
第八章 型鋼軋制缺陷	244
1. 耳子	244
2. 折迭	244
3. 断面充填不滿	245
4. 由于孔型錯位引起的缺陷	246
5. 由于孔型磨損所造成的缺陷	246
6. 鑄刀弯及扭轉	247
7. 波浪及拉裂	248
8. 表面不良	248

第四篇 鋼 板 生 产

第一章 鋼板的用途、分类和主要技術要求	250
第二章 中厚板生产	253
§1 中厚板軋机的型式及其布置	253
1. 各种結構型式的中厚板軋机	253
2. 中厚板軋机的布置示例	255
§2 中厚板生产工艺过程	256
1. 原料的选择	256
2. 原料的准备及加热	258
3. 鋼板的軋制	258
4. 精整	260
第三章 薄板生产	263
§1 薄板的生产方法	263
§2 迭軋薄板生产	268
1. 迭軋薄板的特点及生产工艺过程	268
2. 迭軋薄板車間軋机組合及車間布置	275
§3 連續熱軋鋼板生产	281
1. 連續熱軋鋼板生产的发展及連軋机	281
2. 連續熱軋鋼板厂的車間布置及其工	

艺特点	282
§4 冷軋鋼板生产	290
1. 冷軋鋼板的工艺特点及冷軋机	290
2. 冷軋工艺过程及車間布置	296
§5 薄板的精整	301
第四章 鋼板生产的基本工艺問題	306
§1 鋼板机械性能的保証	306
§2 鋼板軋机的压下規程和軋型設計	314
1. 压下規程的拟定	314
2. 軋型的設計、制备和調整	321
§3 鋼板軋机的調整	330
1. 軋軋位置的調整	330
2. 零位調整	332
3. 連軋机組的重調整	332
§4 鋼板的缺陷及其消除	333
1. 由于坯料材質不良而造成的缺陷	334
2. 由于軋鋼及其后的精整操作不当所造成的缺陷	336
第五章 鋼板生产的新方法	340
§1 行星軋机	341
§2 無錠軋制	344

序 言

解放以来，我国的钢铁工业有了飞跃的发展，其中尤以轧钢方面发展更为迅速。新建了很多以最新技术装备的现代化轧钢车间；大部份原有的轧钢设备都经过了改建和扩建。在生产上也取得了很多重大成就。

在苏联专家的指导帮助下，1952年我国高等工业院校中开始设立轧钢专业，培养轧钢方面的专业技术人材。八年以来在专业教学上积累了初步经验。但是长久以来一直缺乏一本较全面的能够反映我国情况的教学用书，各有关院校均依靠部份讲义进行教学。

本书的编写目的是试图概括我国解放十年来在轧钢事业中的主要成就，并反映苏联及其他国家在轧钢方面的最新技术；作为一本高等学校轧钢专业的教学用书，使学生在其中除能获得有关轧钢生产方面的基本知识外，并能对生产中较主要的具体问题有所了解。考虑到今后的专业学生按新的教育计划在学习专业课程之前将有三次实习及生产劳动，对轧钢生产已有了初步的感性认识，因而有可能接受较深入的生产技术知识，因此本书在取材的深度上和广度上均比以往国外的同类书籍有所增加。书中所讨论的主要问题可以作为课堂讲授内容，部份问题可以作为学生课外自修的参考材料。

全书共分八篇。考虑到轧钢生产中有不少问题是各种类型的车间中所共有的，因此设立“轧钢生产的基本问题”一篇，以阐明共同性问题，避免以后各篇的重复。鉴于近年来在冷弯型钢及周期断面钢材的生产方面有了较大的发展，因而增加了这方面的篇幅。对于钢管生产及合金钢生产方面的内容也作了适当增加。

为使用方便，书中所用符号根据我国国情原则上都采用汉语拼音新方案字母表示。

为了更好的反映我国在轧钢生产上的成就，担任本书编写工作的除本教研室全体教师外，还邀请了鞍山钢铁公司、武汉钢铁公司、酒泉钢铁公司、包头钢铁公司、抚顺钢厂、本溪钢厂、沈阳钢厂等单位的四十余位同志担任了提供资料、部份初稿编写及讨论定稿等工作。

担任本书校阅工作的有赵文敏（绪论，第一篇）、张明德（第二篇）、崔峯（第三篇）、柳广庆（第四篇）、傅作保（第五篇）、鄒颖元和杨树清等（第六篇）、刘善庆（第八篇）。

我院轧钢专业60、62及63年級的50余名同学担任了本书的资料收集、制图、缮写和部份章节的初稿编写工作。

对于参加本书工作的以上所有同志在此一併致谢。

本书是在58年大跃进的形势鼓舞下，由于破除迷信解放思想、并发挥了共产主义协作精神、通过集体力量，仅用三个月的时间编写完成的。由于教研室教师们水平有限和时间仓促以及参加写作工作的人员较多，因之本书内容上重复、遗漏和错误之处定所不免，希读者同志予以指正。

东北工学院轧钢教研室

1959年7月

緒 論

1. 軋鋼生产在国民經济中的作用

一个粮食，一个钢铁，有了这两个东西就什么都好办了。

——毛泽东——

钢铁确实是一项重要而宝贵的东西，因为国民經济任何一个部門的发展，都和它有着密切的关系。随着生产的发展和技术水平的不断提高，钢铁的应用日趋广泛，鋼的消費量佔全部主要金屬消費量的95%以上，因之世界各国都对发展钢铁工业給以极大重視，全世界的鋼产量到1955年已达二亿七千万吨。

工业发展的历史証明，钢铁工业是整个工业发展的基础，钢铁生产的多寡是衡量一个国家工业水平高低的重要标志。要想发展工业首先必須大力进行基本建設工作，而在基本建設中要消費大量的鋼材。例如修建工厂，則需要各种鋼筋、鋼樑、以及屋面板等建筑鋼材，修建一个較大的重工业工厂，就要用几千吨甚至几万吨的钢铁材料。发展机器制造业对实现国家工业化是十分重要的，而制造各种机器設備，主要是以钢铁为原料。制造一台一万千瓦的发电机就需要36吨钢铁，要制造一套可以生产鋼軌、鋼樑的大型軋鋼机，所用钢铁則达万吨以上。要实现工业化，交通运输业必須大力发展，而現代交通工具如火車、汽車、輪船等，絕大部分是用钢铁制成的。铁路对钢铁的需要量很大，制造一台機車就需要钢铁一百多吨，要鋪設一公里铁路，仅鋼軌一項就用100多吨。因此可以說，沒有强大的钢铁工业，要实现国家的工业化是不可能的。

农业的大发展也是以强大的钢铁工业为基础的，例如要实现农业机械化就需要大批

拖拉机、联合收割机等农业机械，而制造这些机械設備也必然耗費大量的钢铁。钢铁工业在国防建設上也起着极为重要的作用，要发展国防工业需要供应大量優質鋼材，制造一門砲和一支枪，就需要一百多种鋼种和一千多种形状不同、尺寸不等的鋼材。随着科学技术的飞跃发展，世界各国工业都朝着原子能、超高速、超高温、超高压、自动化和远程控制的方向发展，这对钢铁生产在質量与品种上提出了更高的要求。

綜合以上所述，钢铁工业在国民經济中所起的巨大作用是十分显著的。在钢铁工业生产中，除为量很少的鋼是用鑄造及鍛造方法制成零件而外，絕大部分（佔全部鋼的85~90%以上）以軋制出来的鋼材供应国民經济各个部門，某些个别品种的鋼材虽然不能直接由軋鋼車間生产，但其中大部分是由軋鋼車間供給坯料。由此可見，在現代钢铁联合企业中，作为使鋼成材的最后一个生产环节的軋鋼生产，在整个国民經济中佔据着非常重要的地位，对促进整个生产的发展起着十分重大的作用。

各个工业部門的发展都以钢铁工业为基础，而钢铁工业的发展也需要各个工业部門的配合与支援，因此，“以鋼为綱，全面跃进”是高速发展工业的正确途徑。我国是一个“一穷二白”的大国，当前正处在偉大的社会主义建設时期，为尽快把我国建設成为一个具有現代工业、現代农业和現代科学文化的偉大的社会主义国家，首先必須大力发展钢铁工业（当然其中包括軋鋼生产），認真貫徹“以鋼为綱，全面跃进”的方針。

2. 我国軋鋼事业的发展概况

(1) 旧中国的軋鋼事业:

祖国劳动人民远在三千年前就懂得了炼铁，是世界上最早利用熟铁的国家之一。在十一世纪熟铁的年产量已达四千吨，远远超过当时其他国家。但是由于长期遭受封建统治，束缚了生产力的进一步发展，尤其近百余年来，除封建主义与官僚资本主义的压迫之外，又遭到帝国主义的掠夺与摧残，从而使我国经济长期处于十分落后的状态。我国现代钢铁工业的建立大大晚于西方资本主义国家，炼铁晚一百年，平炉炼钢晚五十年，轧钢方面也是如此，外国于十八世纪末期已开始应用蒸汽传动的轧钢机，而我国到1896年才开始建立。

我国第一个现代钢铁厂于1890年由满清政府在汉阳开始创办（于1896年改为官商合办），而第一批轧钢机就是安装在那里。当时的轧钢车间设有大型、钢板和小型等轧钢机，全用蒸汽动力传动。该厂到1907年才炼出合格钢，轧钢机才开始投入生产。但该厂刚建成不久，即因管理不善与外货倾销而停产。这就是我国第一个现代化钢铁厂的悲惨命运，它一开始就控制在帝国主义者手里。抗日战争期间，该厂遭到严重破坏，炼钢和轧钢设备被迫拆迁到重庆。

第一次世界大战期间，由于欧美帝国主义国家忙于战争，暂时放松了对中国的侵略与压迫，使我国民族工业有了一定发展。以后建立了一些钢铁厂，但都是规模很小，而且在外货倾销的影响下，陷于倒闭和半停工状态，例如，1921年在上海“合兴铁厂”建立的小型轧钢车间，到1927年即因外货排挤而倒闭。

1934年军阀阎锡山为了巩固其封建割据地位，在太原建立一个钢铁厂，除炼铁炼钢部门之外，设有中型与小型轧钢车间，计划在1937年开工，但还未来得及正式生产即为日本帝国主义所占领。

日本帝国主义侵略势力很早就侵入东北，掠夺祖国的铁矿资源。于1915年和1917

年，先后在本溪建立两座高炉；1918年于大连创办钢厂，并设有规模不大的小型轧钢车间；1919年又在鞍山建成两座高炉。1931年“九一八”事变后变成公开侵略，对钢铁的掠夺更变本加厉。1932年在鞍山正式成立“昭和制钢所”，决定进一步扩大生产规模，1933年开始建立炼钢厂和初轧厂，之后又同时进行大型轧钢厂与小型轧钢厂的建设，于1935年1月出钢，而初轧厂也于当年4月投入生产。

抗日战争期间，我国北部和东南部的钢铁厂全为日本帝国主义所侵占。日本帝国主义者为了进一步掠夺我国资源以供战时需要，一面对鞍山、本溪、石景山、龙烟等厂矿进行扩建；一面又在上海、天津、唐山、海南岛等地建立了七个规模不大的厂矿，这是日本帝国主义者对我国钢铁资源掠夺的最猖狂时期，我国钢铁工业命脉几乎完全掌握在他们手里。在国民党的反动统治区域内，基本上没有建立什么新的钢铁厂。此时设有轧钢设备的地方，除鞍山、太原、重庆之外，还有大连、本溪、抚顺、沈阳、上海、天津、唐山等地，但全系规模很小，技术落后的中小型车间。

旧中国的钢铁工业异常薄弱，发展速度十分缓慢，而轧钢生产更是其中最落后的一环。自从1907年在汉阳建成轧钢车间投入生产以来，直到1936年抗日战争前的三十年时间中，钢材年产量发展到16.7万吨。到1943年我国钢铁生产水平最高的年代，钢材产量也只有68.6万吨，这个阶段钢铁工业的发展速度比以前加快了，但这正说明日本帝国主义对我国的侵略掠夺更加疯狂与残酷。

在1944年到1948年的期间内，我国的钢铁工业生产显著下降，到1948年钢产量只有7.6万吨，尚不及1943年的十分之一。这是由于日本帝国主义者在投降前后和解放战争时期反动的国民党军队的破坏所致。1949年钢铁生产开始有所提高，钢产量上升为15.8

万吨，这标志着解放了的中国人民在中国共产党的领导下，部分的开始了国民经济恢复工作。

旧中国轧钢生产几乎百分之百为日本帝国主义者所控制，民族工业基本上未得到发展，因而带有明显的殖民地，半殖民地性质，其特点如下：

① **地区分布不合理**：帝国主义随其掠夺之便，使我国轧钢生产部门集中在沿海地区，並主要集中在东北。例如1943年东北地区钢材产量占全国总产量的95%。

② **钢铁工业各部门之间不相配合**：帝国主义者为了由我国掠夺矿石与生铁，然后向我国输入钢材和机器，在我国钢铁工业中造成炼铁能力大于炼钢，炼钢能力大于轧钢，而轧制产品又不足半成品的一半。以1943年产量来看，若以生铁产量为100%，则钢为51.2%，而钢材只有38.1%，这种情况显然是不合理的。

③ **技术水平低，劳动条件差**：帝国主义在我国建立工厂，一是为了掠夺资源，二是为了利用廉价的劳动力，所以技术装备十分落后，对工人的劳动条件根本不加考虑。除鞍钢部分车间之外，所有轧钢厂均系规模很小，设备陈旧，生产效率很低。全国中小型轧钢车间，都没有必要的自动化装置，工作多半是手工操作，工人的劳动强度很高，至于厂房狭小、通风不良、缺乏安全设备等情况，更是普遍现象。

轧钢产品品种少也是技术水平低的一个重要标志，旧中国缺乏国防和机械制造部门所必需的合金钢材，国家建设必需的大型钢材也根本不能生产。

至于技术人才更是十分缺乏。在日本统治下的东北，工程技术人員，甚至技术工人，絕大部分是日本人，如鞍钢1943年的310名技术人員（不包括矿山部分）全是日本人。

(2) 解放后轧钢事业的恢复与发展：

1949年中国人民取得了解放战争的伟大胜利，由1950年起我国进入了伟大的国民经济恢复时期。钢铁工业的恢复得到党和政府的特别关怀。经过三年的努力取得了巨大成就，到1952年我国钢铁产量即超过解放前的最高生产水平，钢材产量由1949年的14.1万吨上升到131.2万吨，为1943年的191%。

在恢复时期，除恢复了鞍山和本溪的大型企业之外，在全国各地还建立和恢复了一些中小型钢铁厂，同时，国家对私营钢铁企业开始进行了社会主义改造，这除在经济上有很重大意义外，也具有很大的政治意义。

我国于1952年胜利的完成国民经济恢复工作之后，就在1953年马上开始了发展国民经济的第一个五年计划，这是我国社会主义工业化开始的重要一步。社会主义工业化是我国在过渡时期的中心任务，而社会主义工业化的中心环节，则是优先发展重工业，在第一个五年计划中，具体体现了这一积极工业化的政策。

我国钢铁工业原有基础十分薄弱，虽然在恢复时期有所发展，但生产水平仍然很低，许多重要的钢材还不能生产，远远不能适应我国工农业建设的需要。因此，第一个五年计划规定：必须集中较大的财力和人力来建设钢铁工业，以求能够用较短的时间建立起我国工业化的基础。

钢铁工业建设的任务是：五年内，钢铁工业限额以上[●]的建设单位包括苏联帮助设计的鞍山钢铁公司，武汉钢铁公司，包头钢铁公司等在内共有15个，限额以下的建设单位有天津钢厂，唐山钢厂等23个。

轧钢部门的建设主要部署是：首先集中

- 国家为着便于管理和掌握重大的基本建设单位，按照我国的具体情况，规定出各类基本建设单位的投资限额。凡一个建设单位，不论其为新建、改建或恢复，它的全部投资额大于限额者，即是限额以上的建设单位；小于限额者，即是限额以下的建设单位。各类工业基本建设单位的投资限额不同，由三百万元到一千万，钢铁工业的投资限额规定为一千万。

較大力量，來建設鞍山鋼鐵公司，使之成為我國第一個巨大的鋼鐵基地。從1953年開始擴建，計劃進行八年，按照計劃規定，鞍鋼在此期間將新建和改建16個軋鋼車間。為了進一步發展優質鋼材的生產，五年內將新建和改建四個優質鋼廠，在這些鋼廠中將相應的添設新的軋鋼設備。此外，隨著對原有若干中小型鋼廠進行改建，這些單位的軋鋼車間也將進一步擴充與改造。上述這些新建與擴建單位，五年內新增加的鋼材生產能力，按計劃為183萬噸，同時將增加許多產品種類，並改善產品質量。

五年計劃對軋鋼生產方面規定的任務是，鋼材產量由1952年的111萬噸（數字計劃）增至1957年的304.5萬噸。同時並對生產上提出了如下要求：

- ① 積極地擴大鋼材的新種類產品；
- ② 提高優質鋼材在鋼材總產量中的比重；

③ 努力進行試驗研究工作，改進產品質量，使各種產品達到規定的質量標準。

由於黨的英明領導和全國人民的努力，加上蘇聯對我國真誠無私的大力援助，第一個五年計劃勝利的提前和超額完成了。鋼鐵工業生產的巨大增長是我國人民在第一個五年計劃期間取得的偉大成就之一。五年計劃中規定的軋鋼生產方面的任務，實際上不到四年時間就完成了，1956年的鋼材產量就已超過計劃指標28.8%，而到1957年則超過了47%，1957年的鋼材產量為426.2萬噸。

第一個五年計劃期間，軋鋼產品種類進一步擴大了，同時，各種鋼材在鋼材總產量中的比重有了很大變化；優質鋼材在全部鋼材中的比重也有了很大增長；在各種產品品種中，重軌與鋼板的比重有較大增長，而型鋼與綫材的比重則相應的降低了，同時還新增加了鋼梁與無縫鋼管等品種。這種變化是我國工業化發展的必然趨勢，也說明着軋鋼事業的進步與成長。

此外，鋼鐵工業方面的基本建設工作，在第一個五年計劃期間同樣也取得了偉大的成就。五年內軋鋼方面新投入生產的主要單位有：鞍鋼的大型軋鋼廠、無縫鋼管廠、第二薄板廠、第二初軋廠、第二中板廠等。在這些單位中採用了最新技術成就，安設了世界第一流的軋鋼生產設備。

對私營鋼鐵企業的社會主義改造，在五年計劃的头三年即已基本完成。私營的軋鋼廠主要集中於上海和天津，它們到1956年已全部公私合營。

如果說舊中國軋鋼事業的落后狀態與殖民地特點在恢復時期已開始發生變化，那麼由於執行第一個五年計劃的結果，這種情況有些已產生了顯著的改變。鋼鐵工業生產中各主要部門之間生產的不平衡狀態，在第一個五年計劃期間，已基本扭轉。如以生鐵產量為100，各年鋼與鋼材的產量比較列於表1：

表 1
生鐵、鋼與鋼材產量比率的逐年變化

年 分	生 鐵	鋼	鋼 材
1936	100	51.1	20.6
1943	100	51.2	38.1
1949	100	62.7	56.0
1950	100	62.0	47.4
1951	100	61.9	55.8
1952	100	69.9	68.0
1953	100	79.4	78.5
1954	100	71.5	63.1
1955	100	73.9	64.7
1956	100	92.8	81.2
1957	100	90.1	71.7

由上表說明，鋼和鋼材對生鐵的增長趨向在第一個五年計劃期間是平穩的，個別年分的波動，是和新設備投入生產有關。這種變化情況說明，我國鋼鐵工業內部各主要部門之間生產的不均衡狀態已在逐漸消失，到1956年已基本解決。

旧中国的钢铁工业，尤其是其中的轧钢生产畸形地偏集于沿海地区的状态，在第一个五年计划期间变化不大，这与集中力量扩建鞍钢以及恢复改造了原有许多沿海的中小型钢厂有关。但在1955年已开始着手建立武钢、包钢两大钢铁基地，这一重大措施对改变我国钢铁工业面貌将起巨大作用与深远影响。同时对一些不合理的现象，也作了进一步调整，如西南一〇一厂新建两座平爐投入了生产，满足了该厂轧钢生产需要的钢锭，克服了过去从鞍钢把钢坯运到那里再轧制成钢材的不合理现象。

由于对各地中小型轧钢车间改造与调整的结果，大大改善了工人的劳动条件，并显著提高了技术水平。如上海有些陈旧的轧钢车间，经过改造，现已能生产出许多质量很高的型钢与异形钢材，这些产品畅销国外，倍受欢迎。

1958年是我国执行发展国民经济的第二个五年计划的头一年。在1958年5月党第八届代表大会第二次会议上党中央英明的提出了：鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义的总路线。在总路线的光辉照耀下，1958年在社会主义经济建设实行了：工业与农业并举，重工业与轻工业并举，洋法生产和土法生产并举的方针；在工业中实行以钢为纲全面跃进的方针和集中领导同大搞群众运动相结合的方针。

在这些“用两条腿走路”的正确方针指导下，在全民整风运动取得伟大胜利的基础上，全国人民发挥了敢想敢说敢干的共产主义风格，解放思想破除迷信，发挥了冲天的革命干劲，使1958年在全国出现了轰轰烈烈史无前例的大跃进局面。在这短短一年的时间内，我国钢产量翻了一番，由1957年的535万吨增长到1,100万吨以上，象这样的惊人成就，在一些资本主义国家中是不可能理解的。轧钢生产在1958年大跃进中同样也取得了显著的成就，和1957年比较，钢材产量

增加了45%以上。

由于正确地执行了两条腿走路的方针，1958年钢铁工业方面的基本建设工作，除继续加速建设鞍钢、武钢、包钢等大型联合企业之外，全国各省中小型钢铁企业遍地开花。各省都有自己的重点中小型钢铁联合企业，而在全民大办钢铁工业的基础上兴办起来的“小土群”[●]，各县与许多人民公社彼此皆有。在1958年我国建成和正在建设的大型钢铁联合企业有11个，中型企业52个，小型企业152个。在1958年大跃进中，全国各地除了继续加速现代化轧钢机的制造与安装外，许多地方还安设了一些小型简易的轧钢设备，这在供应农村以及解决国家建设迫切需要的钢材方面有很大意义。

1958年的大跃进，除证明了“洋土并举”，“大、中、小结合”是加速钢铁工业发展的捷径之外，也证明了在现代化的大型企业中，完全应该和能够通过大搞群众运动，突破设计定额，实现生产上的大跃进。

(3) 解放十年来轧钢生产技术上取得的成就

今年是中华人民共和国建国十周年。十年来我国的轧钢事业可以说是从无到有，由小到大的飞快成长，现已有了一定基础，生产技术已在逐渐赶上世界先进水平。十年来我国轧钢生产技术上取得的重大成就，兹分述如下：

1) 生产方面：

① 钢材产量的迅速增长，是十年来我国轧钢生产技术成就的主要标志。解放后历年来的钢材产量增长情况见图1与表2：

由图表上的数据可知，解放后我国轧钢生产发展的速度是很高的，1958年的钢材产

● “小土群”是小型土洋结合的钢铁联合企业或基地的简称，在生产构成方面，将采矿、选矿炼焦、炼铁、炼钢、锻造、轧钢等从原料到成品的一系列生产过程连在一起；在规模上不宜太大，一般在二千吨、五千吨到二万吨之间，最多不能超过三至五万吨。

量已由1949年的14.1万吨增长到623万吨，
九年内鋼材增长額近610万吨。如以恢复时

期結束以后的情况来看，1958年鋼材产量比
1952年增长了五倍多，在此六年內，鋼材产

量每年平均增长速度接近30%，这一发展速度大大超过了所有资本主义国家，它們在几次世界大战年代里，鋼鐵生产最受刺激时，也远未达到过我們这样的速度，这有力的說明了党提出的积极工业化方針的正确性，也显示了社会主义对资本主义的无比优越性。

軋鋼生产在产量方面所以能有上述的增长速度，这是由于党和政府正确的集中了财力和人力建設鋼鐵工业的結果，許多新建軋鋼企业投入生产，对提高鋼材产量起了巨大作用。另外，鋼材产量的增加，也和原有車間中，通过开展社会主义劳动竞赛、大鬧技术革命、充

表 2

鋼材产量历年增长速度

	1943	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
鋼材产量 (万吨)	68.6	14.1	46.4	80.8	131.2	175.4	196.5	250.5	392.1	426.2	623.0
以 1943 年 为 100	100	20.6	67.6	117.8	191.2	255.7	286.5	365.1	571.6	621.3	909.0
以 1952 年 为 100	—	—	—	—	100	133.7	149.8	190.9	298.9	324.8	474.9

分挖掘生产内部潜力有直接关系。

几年来在挖掘現有車間生产内部潜力，充分發揮軋鋼机的生产能力方面已取得十分显著的成就，並且創造和集累了不少先进經驗。在軋鋼机上，推行了“多条喂鋼，快速軋制”的操作方法，即一方面搞“多条”、“多路”、“多块”軋制，另一方面又注意加大压下量以及提高軋制速度，这样可使軋

机产量显著提高。全国許多中小型軋鋼机，几年来大部分产量都提高了1~5倍。在加热方面，推行了“早熟多产”的加热制度，使爐底单位面积产量大大提高了。具体办法是：紅装，快速，双层多排和多段多面加热。

除上述軋制与加热工作之外，不少单位还創造了“快速檢修”和“快速換棍”等經

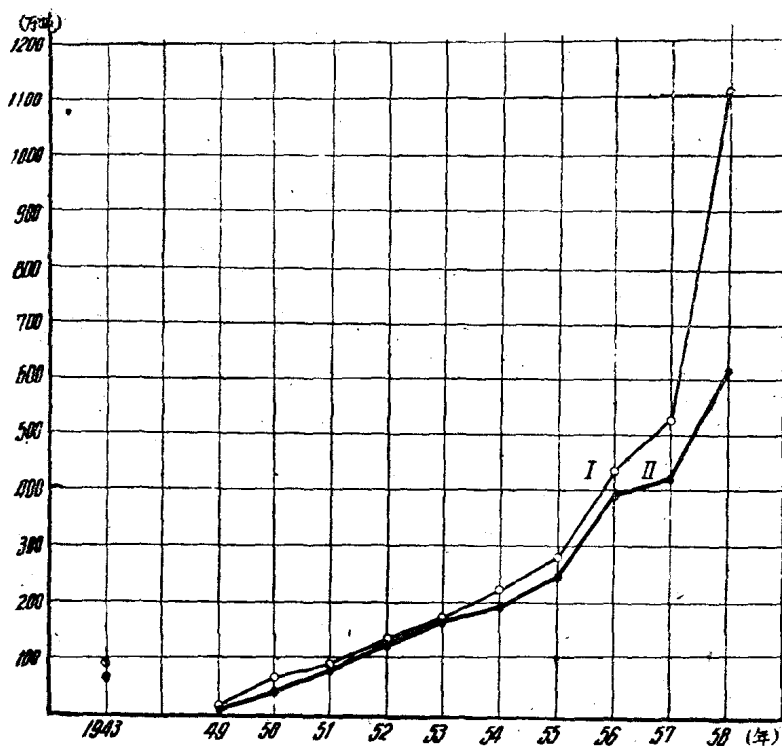


图 1 解放后鋼材产量的历年增长情况

I—鋼；II—鋼材。

驗，这对保証和提高軋机作业率方面起了很大作用。

② 鋼材新品种的不断扩大是軋鋼生产技术上的另一重大成就。解放初期我們只能生产方、圓、扁、竹节鋼、角鋼和輕軌等少数品种，到第一个五年計划头一年的1953年，鋼材品种也只有480余种。由于执行第一个五年計划的結果，鋼材品种迅速扩大，到1957年增到4,000种，鋼材自給率达86%。經過1958年的大跃进，鋼材品种增加更为显著，現在我們已能生产出38—50公斤重軌、80—120吊車軌、2—20号角鋼、8—55号工字鋼、直徑到168毫米的各种无縫鋼管、各种鋼板与砂鋼片等5,000余种。从鋼种来看，我們除掌握了普通碳素鋼的軋制外，目前已能大規模生产的優質鋼材有：碳素結構鋼，合金結構鋼，碳素工具鋼，合金工具鋼，高速工具鋼，彈簧鋼，不銹耐热鋼，滾珠鋼等八大类，品种超过2,000种。

新品种的增加，有些是在設備条件不够，資料缺乏的情况下实现的，这不仅說明在扩大新品种过程中克服了重重困难，新品种能在較差的条件下产生，也標誌着我国軋鋼生产技术水平的提高，通过新产品試制过程，取得了許多宝貴經驗。

③ 我国軋鋼生产在提高产品质量方面，也取得了很大成就，这也是生产技术水平提高的結果。提高产品质量表现在一級品率的逐年增长，茲以比較薄弱的薄板生产为例，鞍鋼某薄板厂的一級品率1951年为63%，而到1958年已提高到87.2%。鋼軌生产是在我国解放后才开始的，但产品质量已达到国际水平，鋼軌一級品率平均达到89.15%，較好月份曾达到94%以上。

由上述各例，可大致說明产品质量提高的一般情况。另外，历年来国家产品质量标准的不断修改与提高，也標誌着生产技术水平与产品质量的巨大进步。

2) 新工艺和新技术

随着我国軋鋼事业的发展，許多国外先进經驗和新的技术成就我們已逐漸掌握，並創造性地应用于实际生产中。其中主要的有：各种断面产品的合理孔型設計的掌握；导卫装置方面的扭轉輥、滚动导板与矯直輥的采用；軋輥工作方面推广了球墨鑄鉄軋輥，並掌握了軋輥的淬火与堆焊技术等。

除广泛采用外国的先进技术之外，通过生产实践，我国工人阶级在軋鋼生产某些环节上也創造出不少新的先进生产經驗。小型軋鋼机上各种圍盘的掌握和使用就是較为突出的实例之一。还在1952年，鞍鋼小型軋鋼厂的工人張明山等人就发明創造了精軋机上应用的反圍盘。1958年大跃进中，在沈阳軋鋼厂由于职工发挥了敢想敢干的精神，創造了一种独特的圍盘結構，它可使小到6.5毫米的綫材成品孔也可应用圍盘操作，並可多根軋制，这給橫列式軋机今后的发展开辟了道路。上海某些鋼厂，在軋制尺寸較小的圓鋼时成功的采用了規圓机，大大的縮小了成品的公差，並使产品表面異常光洁；上海第十鋼厂的林善福等同志創造了簡易小型万能軋机，用它可比較便利地軋出深腿槽鋼及其他各种复杂断面鋼材。其他如热轧薄板生产中双层升降台的出現，在1,100毫米初軋机上試用球墨鑄鉄軋輥的成功，以及初軋机生产上“双錠軋制”操作方法的应用等等，全系统新的重要技术成就。所有这些新的創造說明解放了的我国工人阶级具有无穷的智慧和創造力。

在新的軋制方法与工艺过程的研究方面也有一定的进展。例如行星軋机，在1958年大跃进中，我国的某些生产单位和高等学校开始試驗研究工作。通过实验，已初步掌握了这門技术的基本原理，現在正进行研究軋制各种断面的型钢，並开始設計工业生产的行星軋机。連續鑄錠已在我国某鋼厂試驗成功，所鑄出的重軌坯，經過軋制証明，澆鑄質量良好，現正在作进一步研究以扩大其

应用。鋼的液态軋制，在1958年大跃进中我国不少生产单位和高等学校也开始了研究，並取得一定进展，如东北工学院軋鋼教研室，他們用簡易的設備初步成功的軋制出鑄鐵板与高矽鋼板，現在还正在作进一步的研究工作。

3) 技术力量的成长

解放十年来，由于党的关怀和苏联专家的直接指导与帮助，我国軋鋼方面的技术力量迅速的成长壮大起来了。旧中国根本不能自己培养軋鋼方面的专门技术人才，解放不久，先后在三个高等工业学校与若干中等技术学校中設立了軋鋼专业，于1952年为国家培养出本专业的第一批大学毕业生。1958年大跃进中，适应国家鋼鉄工业建設的需要，教育事业又有巨大发展。

解放初期鋼鉄工业方面的設計部門是个空白点，一切設計靠苏联的帮助，但是仅仅經過几年的发展，巨大的設計队伍已开始形成。目前我国不仅能自己設計中小型鋼鉄工厂，就是年产200万吨以上的大型鋼鉄联合企业的設計也已初步掌握。科学研究部門也很快的成长起来了，現在除生产单位拥有不少規模較大的中心實驗室可以从事研究工作之外，国家还設立了若干专门研究机构。自1958年大跃进以来，地方的研究部門有了很大的发展。

至于軋鋼生产部門的技术力量，几年来，随着生产建設的发展，成长更为迅速，現已形成由大批工程技术人员与技术工人組成的龐大队伍。

3. 軋鋼生产当前任务与今后发展方向

1957年12月刘少奇同志在中国工会第八次全国代表大会上提出了党中央和毛泽东主席拟定的黑色冶金工业和整个工业今后十五年的发展远景，爭取在最近十五年内鋼鉄

及其他主要工业产品的产量方面赶上或超过英国。这一偉大号召得到了全国人民的热烈响应。經過1958年的大跃进我們已取得了巨大成就，同时也积累了高速进行工业化的經驗，因此，就鋼鉄工业來說，“十五年赶上英国”的号召是完全可以提前实现的。

1959年是我国苦战三年具有决定性的一年，在1958年大跃进的胜利基础上，1959年我国鋼产量必将有更大的跃进。

軋鋼生产在过去虽然已取得了偉大成就，有了巨大发展，但就目前情况来看，鋼材的数量和品种都远不能满足国民經济飞速发展的迫切需要。另外，在鋼鉄工业内部，軋鋼生产能力也还大大落后于炼鋼，这种客观形势要求軋鋼生产必須以更大跃进的步伐迅速赶上去。軋鋼生产大跃进的主要任务是：根据总路綫多快好省的精神，实现党中央所提出的高产优質多品种的方針，迅速提高生产能力，积极扩大鋼材品种，提高产品质量，节约金屬消耗与降低产品成本。

为完成上述中心任务，首先必須繼續积极进行基本建設工作。陈云副总理在1959年的“紅旗”杂志上发表的文章中写到：“我們必須逐步的建設一批規模大的現代化的企业作为骨干，沒有这个骨干就不能使我国在十五年或二十年内变为現代化的工业国。……但是，大企业建設速度比較慢，……为了爭取速度，更好地适应我国建設的需要，应当是多建和先建中、小型企业”。同时还写到：“我們应当在冶金工业、机械工业和其他工业中設計和建設一批机械化程度高的、設備先进的現代化企业，以此作为提高我国工业技术水平的不可缺少的骨干；同时，也应该設計和建設大量机械化程度比較低、設備比較差的企业”。这个“大中小結合”、“洋土並举”的精神，在我們今后的基本建設工作中必須繼續貫徹。

为了迅速提高軋鋼生产能力，增加鋼材产量，除加速基本建設之外，应本着生产与

建設並舉的方針，繼續挖掘現有設備的生產潛力。挖掘現有設備潛力是投資少、收效快、符合“多快好省”的根本原則的一項措施。現有設備不論在作業率，小時產量以及加熱能力等方面，在各企業以及企業內部各軋機之間相差還很大，只要發動群眾向先進的看齊，就能使軋機能力大為提高。

搞連續式軋鋼機是提高軋機產量的主要途徑之一，這在許多先進工業國家里已被肯定，因為採用連軋機不僅能節省輔助時間，還可允許採用更大的軋制速度。我國鞍鋼的半連續式鋼板軋機於1958年已投入生產，今年還將有連續式小型與綫材機陸續投入生產，我們必須迅速掌握這些軋機的生產技術。與此有關的是中小型橫列式軋鋼機的機械化問題，過去我們在這方面已作了不少工作，但進一步系統地加以總結分析，推廣幾項適合我國具體情況的辦法，還是我們當前的迫切任務。

此外，在一些先進工業國家中近年來還採用了一些其他的新型軋鋼設備與工藝過程，如無頭軋制、行星軋機、多輥式軋機以及各種綜合工藝（如鑄造與軋制的聯合，加熱與軋制交錯在一起，用粉末金屬軋制帶材）等，這對提高產量降低成本都有很大意義。上述這些新技術目前在我國尚未成功掌握，有的雖已開始了研究，但是也還未能推廣用於生產，因此，加速對這些新技術的研究與掌握，使之早日用於生產，這也是軋鋼工作者主要任務之一。

軋鋼生產實現全套機械化自動化是今后的發展方向。最有效的全套自動化在蘇聯某些初軋機上已經實現，精整工作自動化還是今後需要進一步解決的問題之一。在測量與檢查工作方面放射性同位素的應用和計算技術用於軋鋼機的操縱系統，這也是軋鋼方面的最新成就。為了進一步發展我國的軋鋼事業，集中力量猛攻這些科學尖端堡壘，應早日提到日程上來。

在去年七月召開的軋鋼生產促進會議上提出，要在三年內使我國鋼材品種達到一萬件，爭取提前和超額完成這個要求也是軋鋼工作者的光榮任務。目前在擴大鋼材品種方面，應注意解決特大、特小、特厚、特薄的鋼材生產問題，結合國家建設需要，對擴大冷加工產品品種也應給以注意；另外，隨着我國重要機器製造工業與國家工業的發展，對優質鋼材的需要量日益增加，因此逐漸提高優質鋼材在全部鋼材中所佔的比重，也是擴大產品種類上應當考慮的問題。在發展優質鋼生產方面，應繼續建立適合我國資源條件的新鋼種體系，軋鋼生產應儘快掌握對這些新鋼種的加工工藝。

就世界各先進工業國的情況來看，鋼材品種總的發展趨勢是增加鋼板、焊管及經濟断面鋼材的生產。

鋼板生產（連同500毫米以下的帶鋼在內）佔全部鋼材的比重，1956年美國是61.1%，英國是45%，西德是37.8%，這一發展趨勢蘇聯也不例外。我國鋼板生產的比重1957年只有12%，隨着今後國民經濟的發展，增加鋼板生產的比重也是必然的趨勢。

我國鋼管生產方面，當前無論無縫鋼管與焊接鋼管都很感缺乏，因此無縫鋼管當前在我國還要繼續發展，但可以預計，不久的將來，增加焊管在鋼管生產中佔的比重也將提到日程上來。

經濟断面鋼材包括寬邊工字鋼，薄壁角鋼，薄壁槽鋼與工字鋼，以及薄壁無縫管與焊接管，而冷彎型鋼，周期断面鋼材與異型鋼管也屬於此類。經濟断面鋼材的特點是保證材料的強度下可以大量節約金屬消耗。我國目前經濟断面鋼材生產的還有限，不少品種還不能生產，因此今後必須給以足夠注意，使經濟断面鋼材的生產迅速發展起來。

最後應該提到的是，為了節約貴重合金，今後還應繼續試制各種复合鋼板、鋼管；