

轧 钢 机 械

主 要 设 备

毛主席语录

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

我们的教育方针，应该使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者。

人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。

读书是学习，使用也是学习，而且是更重要的学习。从战争学习战争——这是我们的主要方法。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

序 言

无产阶级文化大革命以前，刘少奇极力推行反革命修正主义教育路线，把学校教育当作其复辟资本主义的工具，为资产阶级培养接班人。在教材建设上，他们也大搞全盘苏化，推行爬行主义和洋奴哲学。十几年来，轧钢机械课程一直搬用苏修教材，不仅在内容上严重脱离中国实际，而且宣扬了许多资产阶级观点。

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。经过无产阶级文化大革命和批林批孔运动，深入批判了修正主义教育路线，批判了旧教材。在毛主席无产阶级革命路线指引下，我们遵照毛主席关于“教材要彻底改革”的教导，进行了轧钢机械教材的编写工作。

轧钢机械教材分为主要设备和辅助设备两大部分。主要设备部分又分两册刊印。第一册介绍轧钢机力能参数的理论计算，第二册讲述轧钢机的设计。本册是轧钢机械主要设备部分的第二册，共分三篇：第一篇是概论，对轧钢机的分类和一般问题作了简要概括，目的是建立轧钢机的一般概念；第二篇是典型轧机的分析，以国产1150初轧机，650型钢轧机和1700连续式热轧带钢轧机为典型，进行了整机分析，借以阐明轧钢机结构设计的一般原理。第三篇介绍了轧钢机特殊零件的强度和四辊板带轧机机座刚度的计算方法。

在编写过程中，我们力图以辩证唯物主义思想为指导，贯彻从特殊到一般的认识论原则，并着眼于培养分析问题和解决问题的能力。在体系改革上作了一些尝试。把旧教材中按零件堆积划分章节，孤立隔绝讲零件的体系，按照以典型轧机为重点，以整机分析为对象，工艺设备相结合，设计使用相结合的思路作了较大改变。为了结合我国实际，本着反映我国实际为主和洋为中用的原则，在内容上作了更新。重点内容的取材全部来自我国实际，对我国钢铁战线工人阶级的发明创造和技术革新成果以及国内外的新技术，也作了初步反映。

编写过程中，得到鞍山钢铁公司、首都钢铁公司、太原钢铁公司、包头钢铁公司、上海第一、二、五、十钢铁厂、无锡金属压延厂、第一重型机器厂、第二重型机器厂、沈阳重型机器厂、太原重型机器厂、上海重型机器厂、北京钢铁设计院、上海冶金设计院、马鞍山钢铁设计院、包头钢铁设计院以及东北工学院、鞍山钢铁大学、上海冶金机械学校等单位的大力协助，我们对此表示衷心的感谢。

由于我们对马列和毛主席著作学习不够，对毛主席的教育革命思想理解不深，生产实践少，调查研究不全面，在教材中一定有不少缺点和错误，衷心希望同志们批评指正。以便进一步遵照毛主席“教材要彻底改革”的教导，继续改革教材。

468.9515
1087

目 录

第一篇 概 论

第一章 轧钢车间及其机械设备	1
一、轧钢车间的地位和作用	1
二、轧钢车间的机械设备	3
三、轧钢车间的工艺流程和设备布置	5
1. 1150初轧车间	5
2. 650中型轧钢车间	6
3. 1700连续式热轧带钢车间	9
第二章 轧钢机的分类	11
一、轧钢机及其标称	11
二、轧钢机的分类	11
1. 轧钢机按用途的分类	11
2. 根据轧辊布置形式的分类	13
3. 轧钢机按机座布置形式的分类	22
第三章 轧钢机主机列	25
一、轧钢机主机列的基本组成	25
1. 工作机座	27
2. 轧钢机的传动装置	36
二、各种轧机的工作制度	38
三、各种轧机的轧制速度	41

第二篇 典型轧机的分析

第四章 1150初轧机	44
一、初轧机的用途和分类	44
二、初轧工艺的基本特点	45
三、1150初轧机主机列	46
四、初轧机的轧辊组件	49
五、初轧机的压下装置	59
1. 类型	59
2. 1150初轧机的压下装置	60
3. 压下螺柱和螺母	62
4. 快速压下装置使用中的两个特殊问题	65
六、初轧机上轧辊的平衡装置	76
七、1150初轧机的工作机架	78

1. 结构特点.....	78
2. 主要几何参数的确定.....	83
3. 1150初轧机机架加工的基本技术要求.....	84
八、1150初轧机的万向接轴.....	85
1. 万向关节的工作原理和结构.....	85
2. 万向关节的润滑.....	88
3. 万向接轴的运动分析.....	89
4. 1150初轧机万向接轴的总配置.....	93
5. 1150初轧机万向接轴的平衡.....	94
九、1150初轧机的换辊设备.....	97
第五章 650型钢轧机.....	101
一、概述.....	101
1. 型钢轧机的类型.....	101
2. 650型钢轧机概况.....	101
3. 一列三机座650型钢轧机的主机列.....	102
二、650型钢轧机的轧辊及其轴承.....	107
1. 轧辊的结构和尺寸.....	107
2. 带胶木衬瓦的开式轴承.....	108
三、650型钢轧机轧辊的调整装置.....	111
1. 轧辊的轴向调整装置.....	111
2. 上轧辊的压下及平衡装置.....	111
3. 下轧辊的压上装置.....	114
四、650型钢轧机的工作机架.....	117
1. 开式机架及其型式.....	117
2. 650型钢轧机的机架.....	118
五、650型钢轧机的齿轮机座.....	121
1. 轧钢机齿轮机座的特点和型式.....	121
2. 650型钢轧机齿轮机座的结构.....	126
六、650型钢轧机的减速机.....	130
1. 轧钢机减速机的特点.....	130
2. 650型钢轧机的1800减速机.....	131
七、650型钢轧机的联接轴.....	134
1. 梅花接轴和联合式接轴.....	134
2. 接轴的平衡装置.....	138
第六章 1700连续式热轧带钢轧机.....	139
一、概述.....	130
1. 板带材轧机的主要型式.....	139
2. 连续式热轧带钢轧机的工艺特点和轧机的布置型式.....	140
3. 连续式热轧带钢轧机的发展趋势.....	144
4. 国产1700连续式热轧带钢轧机概况.....	146

二、1700精轧机组四辊轧机的主机列	148
1. 精轧机组的工艺特点和要求	148
2. 1700精轧机组四辊轧机主机列的组成	148
三、1700四辊精轧机座的轧辊组件	151
1. 四辊机座轧辊组件(辊系)的特点	151
2. 工作辊和支承辊	152
3. 轧辊轴承	154
1) 滚动轴承	155
2) 液体摩擦轴承	158
4. 关于工作辊的稳定性	167
四、1700四辊精轧机座的压下装置	171
1. 四辊板带轧机压下装置的特点和类型	171
2. 1700精轧机座的电动压下装置	171
3. 板带轧机压下装置的新技术——液压压下装置	174
五、四辊机座上轧辊的平衡装置	178
1. 四辊机座上轧辊平衡装置的特点和要求	178
2. 1700精轧机座上轧辊的平衡装置	178
3. 四辊机座上轧辊平衡力的确定	179
六、四辊板带轧机的辊型调整装置	182
1. 关于辊型的概念	182
2. 辊型调整装置	184
七、1700四辊精轧机座的工作机架	188
1. 四辊板带轧机机架的特点	188
2. 1700精轧机座的工作机架	188
八、四辊板带轧机的换辊装置	192
1. 工作辊的换辊装置	192
2. 支承辊的换辊装置	196
九、精轧机座的导卫装置和活套支持器	201
1. 导卫装置	201
2. 活套支持器	204
十、1700精轧机组四辊轧机的主传动装置	208
1. 减速机	209
2. 齿轮机座	209
3. 连接轴	210

第三篇 轧钢机主要零件强度和机座刚度计算

第七章 轧钢机主要零件强度计算	216
一、轧辊的强度计算	216
1. 有槽轧辊的强度计算	216
2. 钢板轧机轧辊的强度计算	217

二、工作机架的强度计算.....	220
1. 闭式机架的强度计算.....	220
2. 开式机架的强度计算.....	224
3. 机架的材料和许用应力.....	225
三、万向接轴的强度计算.....	225
1. 开口式扁头的强度计算.....	226
2. 闭口式扁头的强度计算.....	227
3. 叉头的强度计算.....	227
4. 轴体应力计算.....	229
第八章 四辊轧机工作机座的刚度计算.....	231
一、机座刚度及其意义.....	231
二、四辊机座的刚度计算.....	233

第一篇 概 论

第一章 轧钢车间及其机械设备

一、轧钢车间的地位和作用

现代钢铁联合企业是由炼铁、炼钢和轧钢三个主要生产系统组成的。与生铁和钢一样，钢材的生产也是国民经济的重要指标之一。

由于金属的轧制是在两个连续转动的轧辊之间进行的，这种滚轧压延的方法具有生产率高、质量好、品种多以及生产过程的连续性等重要优点，因而在金属压力加工中得到非常广泛的应用。机械制造、国防、建筑、桥梁、汽车、造船、拖拉机、石油、化工、电工、无线电、原子能以及食品工业等国民经济各部门需要的各种钢材，绝大部分都是用轧制方法生产的。炼钢车间生产的钢锭或连续铸坯，约有80%以上要经过轧钢车间轧成各种钢材。可见轧钢车间在钢铁联合企业中有着重要的地位，在国民经济中发挥着重要作用。

炼钢车间生产的钢锭，大的重达8~25吨以上，横断面尺寸可达1500×1000毫米。而钢材的断面则大大缩小，如线材最小直径可轧到5.0毫米；冷轧极薄带的厚度可轧到0.1毫米以下，有的甚至只有几个微米[1][6]。从大断面锭坯到各种小断面的钢材，需要经过多次轧制和一系列生产工序。因此，根据工艺特点和轧制断面、品种的不同，钢铁联合企业的轧钢系统是由工序上相互关联的若干轧钢车间组成的。

从工艺顺序和车间作用来看，轧钢车间可分为两大类：一类是将大钢锭轧成大钢坯的开坯车间，其作用是后续轧钢车间提供坯料。其中生产大方坯的叫做初轧车间；生产大板坯的叫做板坯车间，轧制较小钢锭的就叫做一般开坯车间。另一类是将钢坯进一步轧成各种钢材的成品车间，如型钢车间、板材车间、线材车间、钢管车间等。

各种轧钢车间的布置是灵活多样的，以便于运输、简化工序、减少消耗、节约投资等为原则。在可能情况下，使金属沿一个方向输送较为有利，如在炼钢车间后面可设置初轧机和连续钢坯轧机；或设置初轧机和轨梁—大型轧机；也可设置板坯轧机和连续热轧宽带轧机等。在这些车间的后面（或与它们平行）可布置其他成品轧钢车间（如型钢和线材轧机；板带轧机；钢管轧机；电焊管机等）。

应指出，除去由钢锭经过初轧机和板坯轧机生产大方坯和大板坯的方法之外，近年来，许多国家已开始广泛采用连续浇铸的方法将钢水直接在连续铸钢机中铸成各种方坯和板坯，甚至将连续铸钢机和连轧机相连，形成了连铸——连轧作业线。

轧钢车间生产的钢材是多种多样的，根据钢材断面的形状，大致可分成三类：

1. 型钢：

- 1) 简单断面：圆钢；方钢；扁钢等。
- 2) 成型断面：角钢；槽钢；工字钢；T字钢；钢轨等。
- 3) 特殊断面：板桩；涡轮机叶片；拖拉机履带板；犁头等。

2. 板材：薄板；厚板；装甲板；宽带钢等。

3. 管材：无缝钢管；焊接钢管等。

图 I-1-1 例举了一些钢材的断面形状。

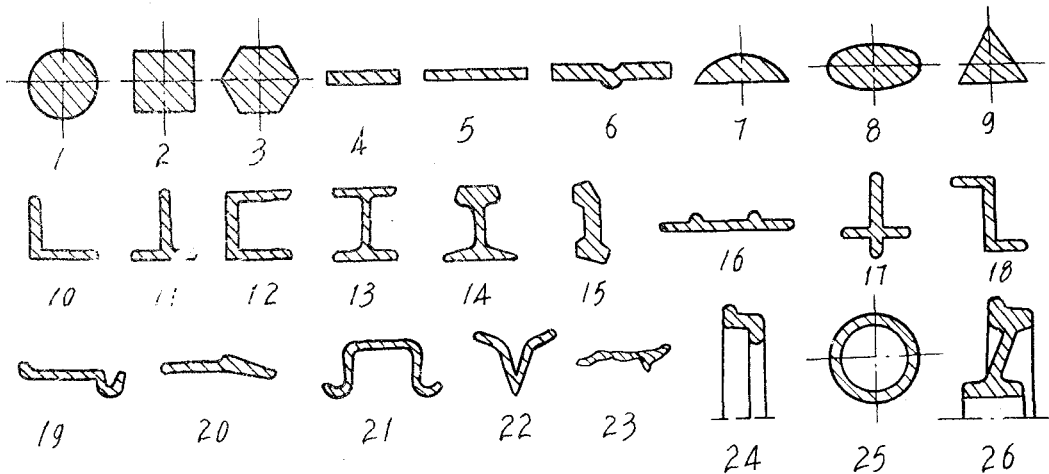


图 I-1-1 钢材断面形状图例

- 1-圆钢；2-方钢；3-六边钢；4-扁钢；5-钢板；6-弹簧；7-月牙钢；
8-椭圆钢；9-三角钢；10-角钢；11-T形钢；12-槽钢；13-工字钢；
14-钢轨；15-鱼尾板；16-钢轨垫板；17-钢窗；18-Z字钢；19-汽车
轮缘；20-犁头；21-板桩；22-拖拉机爪板；23-拖拉机履带板；
24-轮箍；25-钢管；26-车轮

图 I-1-2 是表示由钢锭或连铸坯生产厚板、薄板、钢轨、钢梁、角钢、槽钢、圆钢、线材及扁钢等成品钢材时的工艺流程示意简图。

随着轧制工艺和设备的不断发展以及国民经济各部门对轧制品种要求的不断提高，轧制品种已超出上述通用钢材的范围而日趋扩大。机器制造、国防、铁路车辆、矿山等部门需要的许多专用机件如滚动轴承用的滚珠、滚柱以及内外座圈、球磨机用的钢球、机械传动中的齿轮、丝杠、铁路车辆用的车轮和轮箍以及其他具有旋转体特征的零件都已采用或开始采用轧制成型的方法来生产。这不仅可以大大提高产量和质量，而且可以实现无切削或少切削加工，因而比用切削加工方法大大节约了金属消耗，更重要的是大大改善了劳动条件。对很多机件来说，以轧制代替原来的机械加工、铸造或锻造，是加工过程的重大变革。可以想见，今后的钢铁联合企业不仅可生产一般通用钢材，而且有可能通过建造生产某些机件的新型轧钢车间，为国民经济各部门提供大量优质的专用机件。我国有些钢铁企业已经建造了这样的车间，并已投入生产。今后将有更多类似的车间兴建，使我国钢铁联合企业中的轧钢车间在祖国社会主义建设中发挥更大的作用。

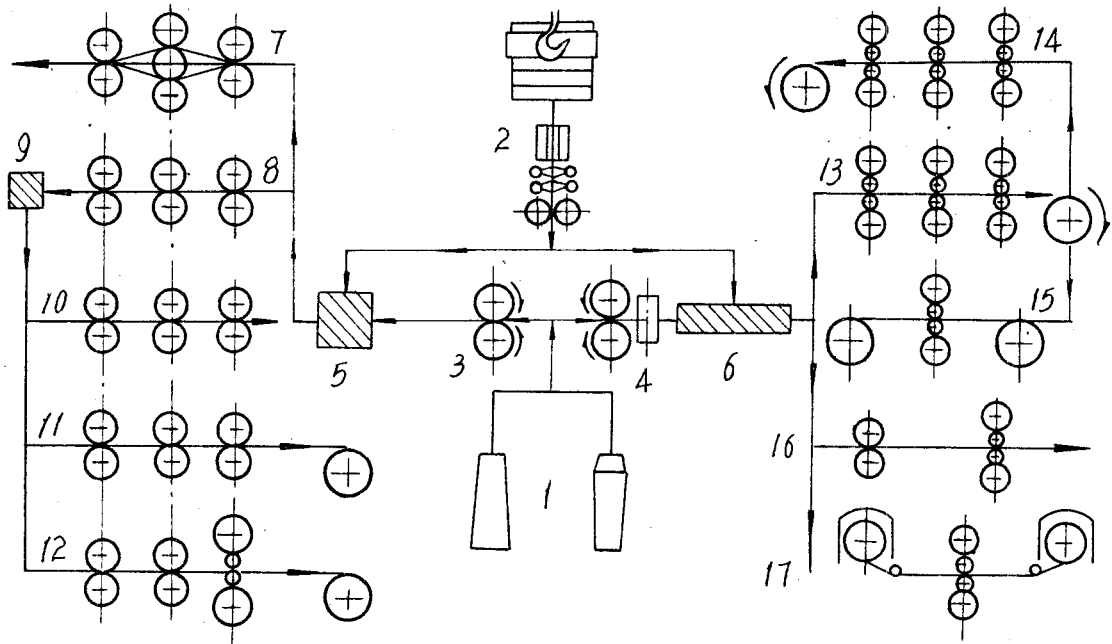


图 I-1-2 板材和型材轧制工艺流程示意图

- 1-钢锭； 2-连铸机； 3-初轧机； 4-板坯轧机； 5-方坯； 6-板坯；
 7-轨梁轧机； 8-钢坯轧机； 9-钢坯； 10-型钢轧机； 11-线材轧机；
 12-窄带轧机； 13-连续热轧带钢轧机； 14-连续冷轧带钢轧机；
 15-可逆式冷轧带钢轧机； 16-厚板轧机； 17-炉卷轧机

二、轧钢车间的机械设备

轧钢生产过程中，除轧件在轧辊中进行轧制这一主要工序之外，还包括一系列辅助工序，各工序密切相关，依次衔接，组成一个完整的工艺流程，体现着大工业生产的鲜明特点。

为了提高生产率和改善劳动条件，现代轧钢车间的机械化水平日益提高，并向自动化方向迅速发展。在各个工序操作中，使用着各式各样的机械设备。这些机器在生产流程中有的是单机间的工艺分工，有的则是由若干单机协调运转而形成机组或作业线，各个单机或机组按工艺顺序联系起来，实现某一轧制生产的全过程。

由于轧钢生产过程的工序繁多，因此需要数量很大种类很多的机械设备。一个轧钢车间的机械设备重量往往可达数千吨至数万吨。表I-1-1是某些轧钢车间机械设备的总重量[3]、[4]、[5]、[6]、[7]、[8]。

根据用途的不同，轧钢机械可分为两大类，即主要设备（或主机）和辅助设备（或辅机）。

主要设备就是使轧件在轧辊中实现塑性变形（即轧制）的机器，一般称为主机或主机列，它包括一个或几个工作机座及其传动装置和主电机。主机列的类型和特征标志着整个轧钢车间的类型和特征。

表I-1-1

某些轧钢车间机械设备的总重量

车 间 类 型	轧线机械设 总重量 (吨)	备 注
850 初轧机	2500	包括 650 轧机
1000初轧机	4500	
1150初轧机	5000~7500	
1270厚板扁坯轧机	7000	
1300初轧机	5400	
3800厚机轧机	21000	三 机 座
2800厚板轧机	12000	
2300中板轧机	1700~2400	单机座三辊
2500连续钢板热轧机	19000	
2800/1700半连续钢板热轧机	17000	
1700连续热轧宽带轧机	21000	
2030连续热轧宽带轧机	24000	
1200半连续带钢热轧机	6200	粗轧除外
1200迭轧薄板轧机	800	每套二机座
2500连续冷轧带钢轧机	3700	四 机 座
1700连续冷轧带钢轧机	3600	四 机 座
1200冷轧带钢轧机	550~600	单机座可逆式
900/800轨梁轧机	15000	四 机 座
730/530连续钢坯轧机	8000	
650 型钢轧机	1100~3500	三机座横列式
500 型钢轧机	500~1500	三机座横列式
350 型钢轧机	2800	顺列式11机座
250 连续式小型轧机	4700	15 机 座
430 自动轧管机组	8000~12000	
250 自动轧管机组	3500~4000	
140 自动轧管机组	2500~3500	

辅助设备是指除完成轧制过程本身的主机之外，用来完成其它一系列辅助工序的所有机械设备。它的数量很大，种类繁多，且一般来说，机械化程度愈高的轧钢车间辅助设备重量占车间机械设备总重的比例亦愈大。

按照用途，轧钢车间辅助机械大致分为运输翻转轧件的机械（如：加热炉的推钢机，出炉机；运送轧件的各种辊道和运输机；引导或使轧件对正孔型的推床；三辊轧机用来往复运送轧件的升降台；横列式轧机前后用来横移轧件的拨钢机；冷却並横向运送轧件的冷床以及使轧件翻转或调头的翻钢机和回转台等）；将轧件切成规定尺寸的机械（如：各种剪切机和锯断机）；精整轧件的机械（如：矫直机等）以及收集轧件的机械（如：卷取机，垛板机，打捆机等）等。此外，在成卷生产板带材的冷轧车间，还设有由许多单机组成的酸洗、退火、镀锌（或锡）、涂油、横切、纵切等各种机组或加工线。

必须指出，轧钢车间的辅助设备对整个车间的生产率、产品的品种、质量、机械化、自动化程度都有重要影响；尤其对于改善工人的劳动条件，更具有重要意义。我国工人阶级在毛主席革命路线指引下，高举总路线和鞍钢宪法的旗帜，在三大革命实践中，大搞技术革新和技术革命，不断改进现有设备，並创造了许多新型机械，使我国轧钢生产过程的机械化水平不断提高。

三、軋鋼車間的工藝流程和設備布置

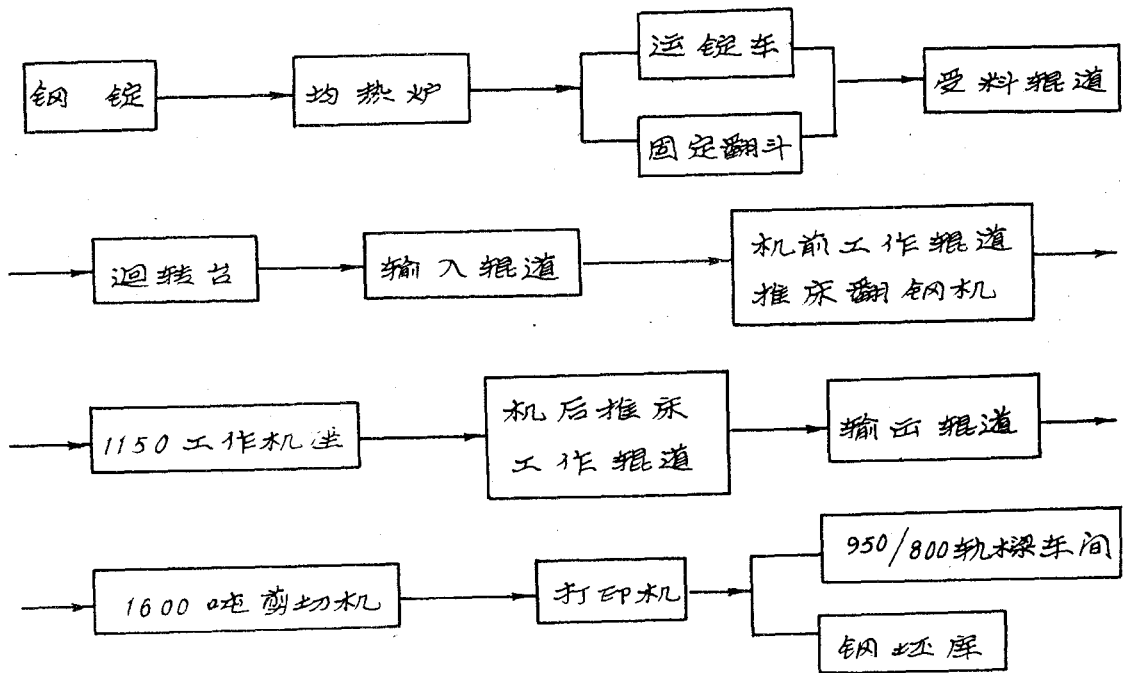
为了说明轧钢车间的工艺过程和设备布置的一般情况，下面介绍几个典型车间作为实例。

1. 1150初轧车间

这里介绍的是我国自行设计和制造的第一套大型初轧机，其任务是将重7~10吨的钢锭轧成 $200 \times 200 \sim 400 \times 400$ 毫米的方坯 $100 \sim 200 \times 1000$ 毫米的板坯和宽550、高350、腰厚150毫米的轨梁异型坯。设计年产量为300万吨。其工艺流程如图I-1-3所示。

车间机械设备布置如图I-1-4所示。

钢锭由专用车皮自脱模车间运入均热跨间后，用钳式吊车装入均热炉。加热至 1200°C 左右，再用钳式吊车将加热好的钢锭取出装入运锭车。运锭车每次可将两根钢锭並排运至受料辊道，其中一根经输入辊道送往轧机，另一根则被受料辊道上的挡板挡住，待前一钢锭快要轧完时，第二根钢锭即由受料辊道旁的推钢机推到第一钢锭的位置，随后由输入辊道送往轧机。当运锭车检修或从靠近轧机的均热炉中出钢时，可用钳式吊车将钢锭直接放在受料辊道上的固定翻斗中，经翻转后由辊道送往轧机。为使钢锭在第一道轧制时小头先入轧辊，对于上大下小的镇静钢锭（因是大头朝上加热和出炉的，放在辊道上时是大头朝向轧机的）在送往轧机之前，先在受料辊道后面的回转台上水平回转 180° 。根据要求的断面尺寸，钢锭要在轧机中轧制11~19道或更多。初轧机是二辊可逆式，轧辊名义直径为1150毫米，两个轧辊由两个功率各为4560千瓦的直流电动机单独驱动。速度可在 $0 \sim 70 \sim 120$ 转/分的范围内调节。轧机前后有往复运送轧件的工作辊道和引导轧件並可对小断面的弯曲轧件进行矫直的推床；为了能在两个方向使钢锭断面受到压缩，在机前设有钩式翻钢机。轧出的钢坯由输出辊



图I-1-3 1150初轧车间工艺流程简图

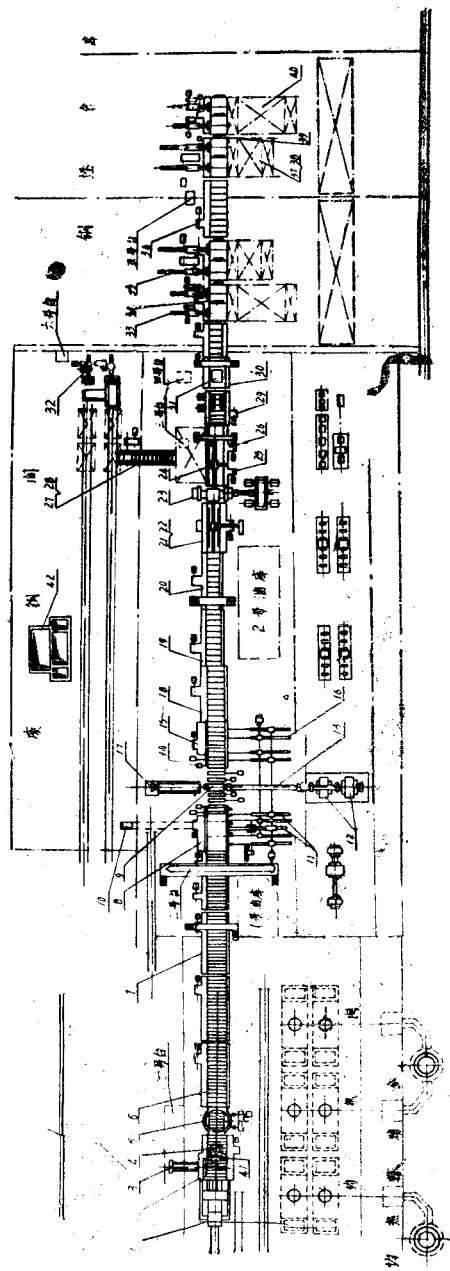
道送往1600吨的钢坯剪切机切成定尺长度，切下的头部和尾部经运输机装入废钢跨间的车皮以运往炼钢车间，剪切后的钢坯经打印机打印后用推出机推至钢坯台架，然后用吊车运至钢坯跨间堆放入库。全车间机械设备总重约为5200吨。

2. 650中型轧钢车间

650中型轧机在我国应用很广，这里介绍的是三机座横列式650毫米中型轧钢车间的一种通用设计[3]。

轧机所用原料是 $(250 \times 250/270 \times 270) \times 1300$ 毫米、重550公斤的沸腾钢和 $(230 \times 230/270 \times 270) \times 1200$ 毫米重500公斤的镇静钢锭，以及 $150 \times 150 \sim 180 \times 180$ 毫米和 140×260 毫米的连铸坯。生产50~100毫米的方钢、圆钢；25~50×100~200毫米的扁钢；10~16号工字钢和槽钢；9~14号角钢；18及24公斤/米轻轨；60~130毫米的方坯；6.5~18×240~280毫米薄板坯；50~100毫米的管坯等产品。是一个既生产钢坯又生产中型钢材的轧钢车间。设计能力为17万吨/年，车间预留了第二加热炉和第二主电室位置，增建后年产量可达27万吨。车间设备布置见图I-1-5，设备总重2100吨。

钢锭或连铸钢坯在原料跨间用吊车运到连续式加热炉3前面的台架2上，加热至1200°C左右，用2×35吨双排齿条式推钢机1推出炉外，由炉前辊道4送至阴阳面翻钢机5前进行翻钢，以防止由于钢锭的阴面（低温面）向上而发生轧件上翘现象。随后在回转盘6上把钢锭小头转向轧机，然后经第一架轧机前的的工作辊道7和升降台8进入三辊轧机12轧制。轧机共有三个工作机座（如钢锭大头朝前时），排成一横列，由一台2500千瓦的交流电动机通过带飞轮的减速机和中心距为650毫米的人字齿轮座及连接轴传动各架的轧辊。轧辊转数为82转



图I-1-4 1150初轧车间设备布置简图

- 1-运锭车；2-受料辊道；3-推钢机；4-固定翻斗；5-转盘；6-输入辊道；7-机前延伸辊道；8-机前工作辊道；9-工作机座；10-大块废钢清除设备；11-机前推床翻钢机；12-主电动机；13-万向接轴；14-机架辊；15-机后工作辊道；16-机后推床；17-换辊设备；18-机后延伸辊道；19-输出辊道；20-中间辊道；21-剪机前辊道；22-切头推下机；23-1600吨剪切机；24-定尺机；25-移动辊道；26-收集装置；27-切头运输机；28-切头滑槽及滑板；29-打印机辊道；30-输送辊道；31-打印机；32-切头车换车设备；33-方坯推钢机；34-隐现挡板；35-板坯推钢机；36-方坯架前辊道；37-板坯架；38-堆置台；39-隐现挡板；40-方坯架；41-弹簧挡板；42-沉淀池。

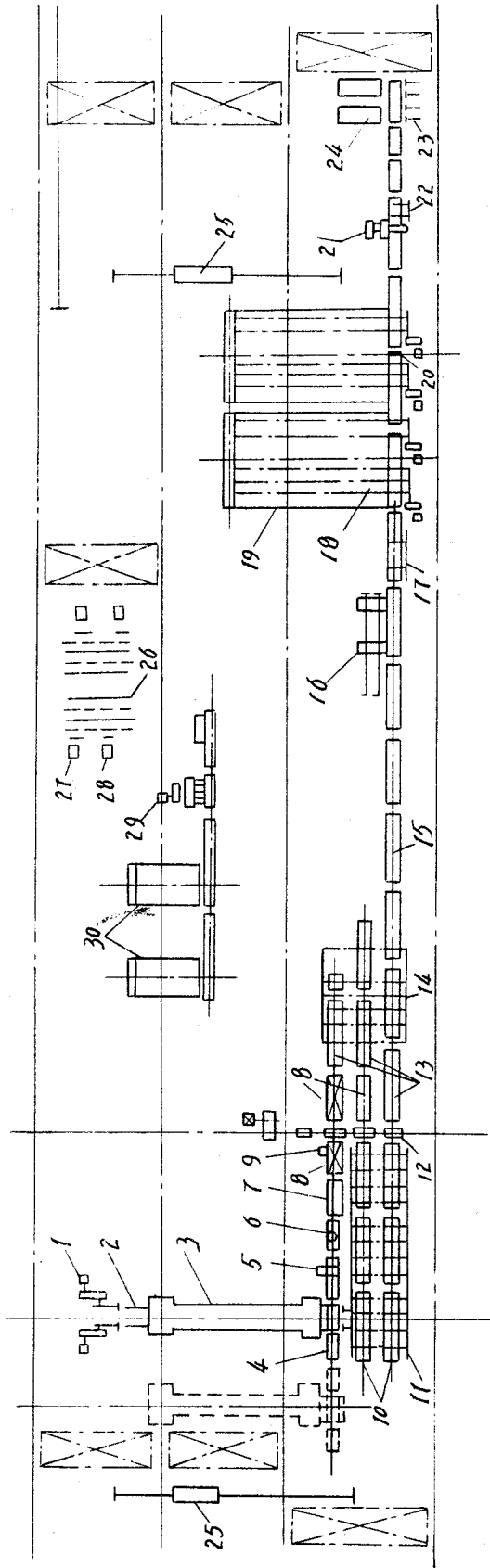


图1-1-5 650×3中型轧钢车间设备布置简图

1-2×35吨推钢机；2-上料台架；3-加热炉；4-出炉辊道；5-阴阳面翻钢机；6-转盘；
 7-1#机前工作辊道；8-1#机前升降台；9-翻钢柱；10-2#、3#机前工作辊道；11-机前拉
 钢机；12-650×3轧机主机列；13-机后工作辊道；14-机后拉钢机；15-运输辊道；16-热
 锯机；17-定尺机；18-冷床拉钢机；19-冷床；20-气动升降挡板；21-200吨剪切机；
 22-定尺机；23-推钢机；24-钢坯小冷床；25-10吨电动平车；26-轻轨加工台架；27-轻
 轨钻床；28-推钢机；29-矫直机；30-检查台架。

/分。第一架前后和第二架后设有升降台8，第一架前设有翻钢桩9，轧机前后均有工作辊道7、10、13和拉钢机11、14。轧件依次在三个机座上往复轧制若干道次以后，由运输辊道15送至精整区。其中方坯在剪切力为200吨的热剪21上剪去头尾，并按要求切成定尺，在方坯冷床24上冷却，经检查清理后入库；对于板坯管坯和型钢由于切口断面要求整齐，所以要在 $\phi 1500$ 毫米的热锯机16上切头尾及定尺，然后在带有多爪式拉钢机18的冷床19上进行冷却。冷却后的板坯和管坯经检查修磨后入库，而型钢经冷床后仍要堆垛存放，继续冷却到接近环境温度，以便在其挠曲度稳定后再经过辊距为550毫米的九辊矫直机29上进行矫直，经检查后入库。对于轻轨，矫直后还要在专用钻床27和铣床28上进行两头钻孔和铣平端面的加工。成品由10吨电动过跨小车25送至露天堆置坊堆放。

3. 1700连续热轧带钢车间

连续式热轧带钢车间具有很高的生产率，是机械化、自动化程度较高的现代化轧钢车间。随着我国社会主义建设事业的迅速发展，国民经济各部门对板材的要求日益增加。我国也正在大力兴建各类板带连轧车间。1700连续热轧带钢车间就是其中之一，其平面布置如图I-1-6所示。

轧制坯料：厚120~250毫米；宽800~1600毫米，长8200~9000及3800~4400毫米。坯料最大重量为24吨。

钢种以碳钢为主，也有少量低合金钢和不锈钢。

成品尺寸：厚度1.5~10毫米；宽750~1550毫米。

带卷直径：外径1200~2000毫米；内径800毫米。

设计年产量：300万吨。

工艺过程：板坯在加热炉中加热至 $1250\sim 1280^{\circ}\text{C}$ 时，用推钢机推出，由辊道送至压力为 $120\sim 140$ 公斤/厘米²的高压水除鳞装置，清除氧化铁皮。在推床使板坯对正辊道中央的情况下送入大立辊机座进行侧边压缩，并再次用高压水清除氧化铁皮，然后进入第一架粗轧机座（四辊可逆式万能机座）往复轧制3~5道；至第二三架粗轧机座（四辊不可逆式机座）各轧一道。粗轧机座的这种布置方式属于四分之三连续式。在第三架粗轧机座的出口，设有测量轧件厚度和宽度的仪器。粗轧后的轧件经过中间辊道，不合规的废板就用废品剪切成长12米的定尺，再用推钢机推到辊道旁的台架上，冷却以后用吊车运走。合格的粗轧板坯（厚2.5~4毫米）就是后面精轧机的原料。在进入精轧机前，先在飞剪上切头，再经高压水清除一次氧化铁皮后，进入七机座连轧机精轧七道。机座之间设有活套支持器，以支持机座间带钢的活套，并建立一定张力。精轧机组后面设有X射线测厚仪，各机座都设有测压仪，它们都是厚度自动控制的检测仪器。轧件以很高的速度（最大为18米/秒）在最后一架精轧机座出来以后，经过长150米的辊道（辊道上装有虹吸冷却装置以使带钢温度迅速降到卷取温度）而进入地下卷板机卷成带钢卷。用卸卷小车及推卷机将钢卷卸下，经打捆机打捆后再由链式运输机运到地面（中间经过称量和打印）。再用吊车运往钢卷库。热轧带钢卷有的作为冷轧带钢的坯料而运往冷轧车间，其余还要经过横切机组切成定尺钢板，或经过纵切机组切成窄带。本车间有两条横切机组，一条用来将宽800~1500毫米厚1.5~4.8毫米的带钢用摆式飞剪切成最大长度为8米的钢板，另一条用来将宽800~1500毫米、厚2.5~10毫米的带钢用斜刀剪切成最长为10米的钢板。而纵切机组则生产厚2~10毫米最小宽度为120毫米的窄带钢卷。车间机械设备重量约为16700吨。

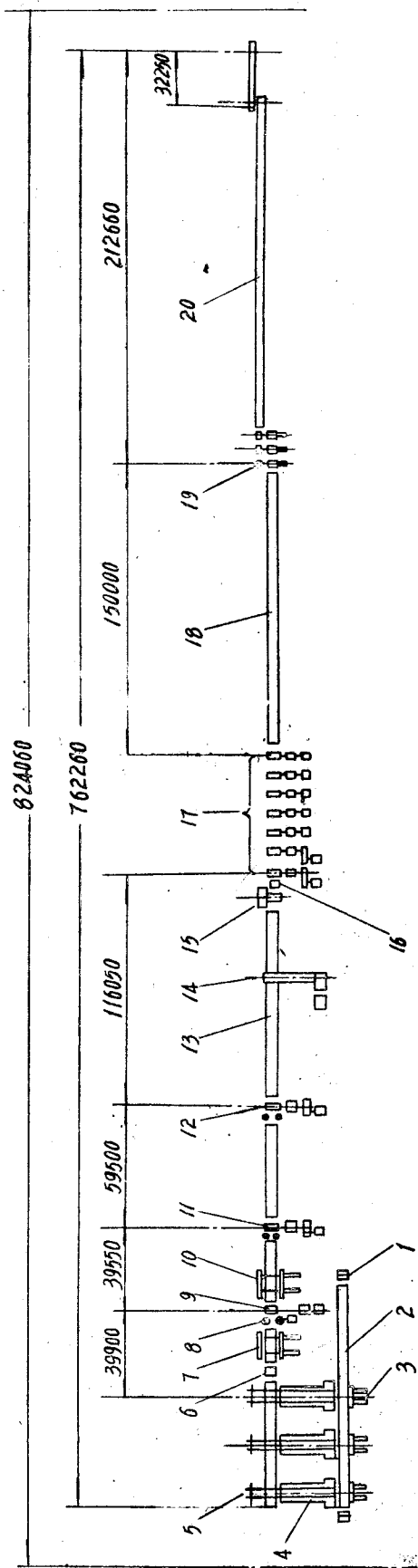


图 I-1-6 1700 連續熱軋帶鋼車間設備布置簡圖

1-固定擋板；2-上料軋道；3-推鋼機；4-加熱爐；5-出鋼機；6-粗軋除鱗裝置；
 7-前推床；8-大立軋；9-粗 1 机座；10-后推床；11-粗 2 机座；12-粗 3 机座；
 13-中間軋道；14-廢品剪；15-切頭飛剪；16-二次除鱗裝置；17-精軋机組；
 18-輸出軋道；19-卷取机；20-運輸鏈。