

中等专业学校教学用书

轧钢车间机械设备

冶金工业出版社

中等专业学校教学用书
轧钢车间机械设备
重庆钢铁学校 桂万荣 主编

冶金工业出版社出版

(北京灯市口74号)

新华书店北京发行所发行

冶金工业出版社印刷厂印刷

787×1092 1/16 印张 21 1/2 字数 513 千字

1980年11月第一版 1980年11月第一次印刷

印数 00,001~4,500 册

统一书号: 15062·3628 定价 1.75 元

前 言

《轧钢车间机械设备》系根据1978年冶金工业部教材会议制定的中等专业学校轧钢专业教学计划和《轧钢车间机械设备》教学大纲编写的。其内容包括轧钢车间机械设备和液压传动两篇。第一篇主要是研究轧钢车间机械设备的构造型式与产品工艺要求之间的关系以及设备的结构特点、工作原理、技术性能和主要零部件的强度核验方法。从而可以根据轧钢工艺的要求,选择和使用各种设备,并掌握必要的设备校验方法。其中,第一章至第八章为轧钢车间主要设备(由北京冶金机电学院何世贵同志编写),着重地讲述了轧钢机工作机座的主要零部件的用途、类型、结构特点和强度核算以及钢管轧机与其它轧机等;第九章至第十三章为轧钢车间辅助设备(由包头钢铁学院吴玉斌同志编写),分别阐述了剪切机、矫直机、卷取机、辊道及其它辅助设备的用途、结构、工作原理和主要参数等。第二篇液压传动是目前发展速度较快的一门新技术,在轧钢车间中应用已较广泛。第十四章至第二十章(由重庆钢铁学校桂万荣同志编写),介绍了液压传动的基本概念、液压元件、液压基本回路以及液压传动在轧钢车间的应用实例等基本知识。

本书可作为中等专业学校轧钢专业《轧钢车间机械设备》课程的教材,也可供有关技术人员和“七·二一”工人大学、技工学校师生参考。

在编写过程中,得到了首都钢铁公司、包头钢铁公司、重庆钢铁公司、北京特殊钢厂、包头钢铁设计院、北京钢铁学院、重庆大学和重庆钢铁公司技工学校等单位的支持和帮助,在此表示衷心感谢。

由于思想和业务水平所限,加以时间仓促,书中一定存在不少缺点和错误,希望给予批评指正。

一九七九年八月

目 录

第一篇 轧钢车间机械设备

第一章 概述	1
第一节 轧钢机的分类	1
第二节 轧钢机的主机列	10
第三节 轧钢机的工作制度	12
第二章 轧辊	15
第一节 轧辊的组成和分类	15
第二节 轧辊的尺寸	18
第三节 轧辊的强度计算	21
第四节 四辊轧机轧辊的计算特点	23
第五节 四辊轧机轧辊的变形计算	27
第六节 轧辊的材料	28
第三章 轧辊轴承	30
第一节 轧辊轴承的负荷特点及主要型式	30
第二节 开式轴承和开式轴承座的结构	31
第三节 滚动轴承	38
第四节 液体摩擦轴承 (油膜轴承)	39
第四章 轧辊调整装置	45
第一节 轧辊调整装置的用途和类型	45
第二节 上辊调整装置和平衡装置	46
第三节 轧辊轴向调整装置	60
第四节 压下螺丝和螺母	61
第五节 压下螺丝的驱动力矩与防松措施	64
第六节 安全装置	66
第五章 机架	68
第一节 机架的作用和类型	68
第二节 机架的主要尺寸和结构	69
第三节 机架的强度核算	75
第四节 闭口式机架的变形计算	81
第五节 工作机座上的倾倒力矩及轨座上作用力的计算	82
第六节 轨座与地脚螺栓	84
第六章 连接轴和联轴节	89
第一节 连接轴	89

第二节 联轴节	100
第七章 齿轮传动	102
第一节 齿轮座	102
第二节 减速机简介	105
第八章 钢管轧机及其它轧机	106
第一节 无缝钢管轧机	106
第二节 行星轧机	117
第三节 偏八辊轧机	121
第九章 剪切机与锯机	125
第一节 剪切机的用途和类型	125
第二节 平行刀片剪切机	126
第三节 斜刀片剪切机	145
第四节 圆盘式剪切机	150
第五节 飞剪	153
第六节 锯机	163
第十章 矫直机	169
第一节 矫直机的用途和类型	169
第二节 辊式矫直机的结构	172
第三节 辊式矫直机的矫直过程	182
第四节 矫直轧件所需的弯曲力矩	186
第五节 矫直时作用在辊子上的压力	189
第六节 辊式矫直机的主要参数	190
第十一章 卷取机	193
第一节 卷取机的用途与类型	193
第二节 带张力卷筒的卷取机	193
第三节 辊式卷取机	197
第四节 线材卷取机	202
第十二章 辊道和升降台	204
第一节 辊道的用途和类型	204
第二节 辊道的主要参数	205
第三节 辊道的结构	206
第四节 驱动辊道辊子所需力矩的计算	213
第五节 升降台	217
第六节 双层辊道	221
第十三章 其它辅助设备	223
第一节 推床和翻钢机	223
第二节 运锭车和旋转台	230
第三节 加热炉推钢机和出钢机	233
第四节 拉钢机和冷床	241

第二篇 液 压 传 动

第十四章	液压传动的基本知识	252
第一节	液压传动在轧钢车间的应用和特点	252
第二节	液压传动系统的工作原理和组成	252
第三节	液压传动的工作介质	254
第四节	液压传动的基本参数	257
第十五章	液压动力元件	263
第一节	液压泵的作用和分类	263
第二节	齿轮油泵	264
第三节	叶片油泵	268
第四节	柱塞油泵	272
第五节	油泵的选择与合理使用	275
第十六章	液压控制元件	276
第一节	阀的作用和分类	276
第二节	压力控制阀	277
第三节	方向控制阀	282
第四节	流量控制阀	293
第十七章	液压执行元件	298
第一节	液压缸	298
第二节	液压马达	303
第十八章	液压辅助元件	309
第一节	密封件	309
第二节	油箱	311
第三节	滤油器	312
第四节	蓄能器	314
第五节	油管和管接头	316
第六节	压力继电器	318
第十九章	液压基本回路	319
第一节	压力控制回路	319
第二节	速度控制回路	321
第三节	方向控制回路	326
第二十章	轧钢车间液压系统实例简介	328
第一节	斜刀片钢板剪切机液压同步系统	328
第二节	钢管张力减径机的液压调速系统	329
第三节	轧钢机的液压压下装置	331
第四节	钢板压力淬火机液压传动	334

第一篇 轧钢车间机械设备

第一章 概 述

所谓轧钢机，一般是指在轧钢生产过程中，使轧件在旋转的轧辊中产生塑性变形的机械设备。但在大多数的轧钢生产过程中，除了使轧件在轧辊中产生塑性变形这一主要工序外，还需要有一系列辅助工序，如坯料运送、加热、翻转、剪切（锯断）、打印、冷却、矫直、收集、检验、包装等，因此，轧钢机也可理解为全部轧制生产工艺过程中主要和辅助工序的所有机器和机组的综合体。这样，轧钢机的概念有二：一是指轧制主要工序所需的机械设备；二是指包括轧制主要工序和辅助工序所需全部机械设备的综合体。这两种含义都是联系具体情况而常用的概念，但我们在分析轧钢车间机械设备时，往往根据实际情况，通常更多的是指主要工序的机械设备而言。

轧钢车间工序复杂，机械设备种类繁多，用途各异，按其在轧制生产过程中的作用，可分为主要设备和辅助设备两大类：

1. 主要设备 在轧制过程中轧制主要工序所需的有关机械设备称为主要设备，包括主电动机、主传动装置（减速机、飞轮、齿轮座、联轴节和连接轴等）和工作机座三大部分。

2. 辅助设备 在轧制过程中，除主要设备外，所有用以完成辅助工序生产任务的机械设备均为辅助设备。包括：输送轧件的辊道、升降台；翻转轧件的翻钢机；回转轧件的回转台；横移轧件的推床、推钢机和移钢机；切断轧件的剪切机和锯机；矫直轧件的矫直机；冷却轧件的冷床；卷绕轧件的卷取机以及收集、酸洗、打印、包装等所用的各种设备等。一般来说，机械化程度愈高的轧钢车间，其辅助设备重量占车间机械设备总重量的比例愈大。因此，辅助设备的使用程度也是轧制过程机械化程度高低的重要标志之一。

第一节 轧钢机的分类

轧钢机通常是按用途（产品断面形状）、构造（轧辊在工作机座中的布置）和工作机座的布置形式三种方法来分类。轧钢机按工作机座布置分类，包括单机座式、横列式、顺列式、连续式和半连续式等。它们的特点和应用将在轧钢工艺学中详述。

一、轧钢机按用途分类

根据轧制产品断面形状，可以把轧钢机分为以下几类（参看表1-1）。

1. 开坯机 包括方坯初轧机、方坯-板坯初轧机和板坯初轧机等。
2. 钢坯轧机 包括二组连续式钢坯轧机、一组连续式钢坯轧机和横列式三辊钢坯轧机等。
3. 型钢轧机 包括轨梁轧机、大型、中型、小型和线材轧机等。
4. 热轧板带轧机 包括厚板轧机、宽带钢轧机和迭轧薄板轧机等。
5. 冷轧板带轧机 包括单片生产的钢板冷轧机、成卷生产宽带钢冷轧机和成卷生产窄带钢冷轧机等。

表 1-1 轧钢机按用途分类

轧 机 类 型		轧辊尺寸 (毫米)		最大轧制速度 (米/秒)	用 途
		直 径	辊身长度		
开 坯 机	方坯初轧机	750~1400	~3500	~7	用 1~45 吨钢锭轧制 $120 \times 120 \sim 450 \times 450$ 毫米方坯及 $75 \sim 300 \times 700 \sim 2400$ 毫米的板坯
	方坯-板坯初轧机	750~1400	~3500	~6	
	板坯初轧机	1100~1370	~2800	~6	
钢 坯 轧 机		450~750	800~2200	1.5~5.5	将大钢坯轧成 $55 \times 55 \sim 150 \times 150$ 毫米的方坯
型 钢 轧 机	轨梁轧机	750~900	1200~2300	5~7	38~75 公斤/米重轨以及高达 240~600 毫米, 甚至更大的其它重型断面钢梁
	大型轧机	550~750	800~1900	2.5~7	80~150 毫米的方钢和圆钢, 高 120~300 毫米的工字钢和槽钢, 每米重 18~24 公斤的钢轨等
	中型轧机	350~550	600~1200	2.5~15	40~80 毫米方钢和圆钢, 高达 120 毫米的工字钢和槽钢, $50 \times 50 \sim 100 \times 100$ 毫米的角钢, 每米重 11 公斤的轻轨等
	小型轧机	250~350	500~800	4.5~20	8~40 毫米的方钢和圆钢, $20 \times 20 \sim 50 \times 50$ 的角钢等
	线材轧机	250~300	500~800	10~60	轧制 $\phi 5 \sim 9$ 毫米线材
热 轧 板 带 轧 机	厚板轧机	—	2000~5600	2~4	4~50 $\times$ 500~5300 的厚钢板, 最大厚度可达 300~400 毫米
	宽带钢轧机	—	700~2500	8~30	轧制 $1.2 \sim 16 \times 600 \sim 2300$ 的带钢
	迭轧薄板轧机	—	700~1200	1~2	轧制 $0.2 \sim 4 \times 600 \sim 900$ 毫米的薄板
冷 轧 板 带 轧 机	单张生产的钢板冷轧机	—	700~2800	0.3~0.5	
	成卷生产的宽带钢冷轧机	—	700~2500	6~40	轧制 $0.1 \sim 5 \times 600 \sim 2300$ 毫米的带钢及铁皮
	成卷生产的窄带钢冷轧机	—	150~700		轧制 $0.02 \sim 4 \times 20 \sim 600$ 毫米的带钢
	箔带轧机	—	200~700		轧制 0.0015~0.012 毫米的箔带
热轧无缝钢管轧机		—	—	—	生产最大直径达 650 毫米, 或更大的无缝钢管
冷轧钢管轧机		—	—	—	主要轧制 $\phi 15 \sim 150$ 毫米的薄壁管, 个别情况下也轧制 $\phi 400 \sim 500$ 毫米的大直径钢管, 一般多为冷拔机提供坯料
特 殊 用 途 轧 机	车轮轧机	—	—	—	轧制火车车轮
	圆环-轮箍轧机	—	—	—	轧制轴承环及车轮轮箍
	钢球轧机	—	—	—	轧制各种用途的钢球
	周期断面轧机	—	—	—	轧制各种变断面轧件
	齿轮轧机	—	—	—	滚压齿轮
	丝杠轧机	—	—	—	滚压各种丝杠

6. 钢管轧机 包括热轧无缝钢管轧机、冷轧钢管轧机和焊管轧机等。

7. 特殊用途轧钢机 包括车轮轧机、圆环-轮箍轧机、钢球轧机、周期断面轧机、齿轮轧机和丝杠轧机等。

可以看出, 这种分类方法, 基本上是按轧钢机所轧制产品的断面形状来分类的, 轧钢机的尺寸则取决于它所轧制产品的断面尺寸, 因而按用途分类, 实际上也就是按轧钢机的尺寸分类。因此, 对标称轧钢机尺寸的主要参数, 应当有一个基本的了解。

开坯机和型钢轧机的尺寸, 一般是用轧辊公称直径或用齿轮座齿轮辊的节圆直径(即中心距)来表示。如果有若干个工作机座, 则按最后一架精轧机座的上述参数来标称。如“连续式300小型轧机”, 即指精轧机座最后一架成品轧机的轧辊公称直径为300毫米。

钢板轧机的尺寸是用轧辊辊身长度来表示的, 它标志着所轧制钢板或带钢(扁钢)可能的最大宽度, 如1700钢板轧机, 即指轧辊辊身长度为1700毫米, 也就是所轧制钢板的最大宽度不大于1700毫米。

钢管轧机和钢球轧机的尺寸, 则按所轧制钢管或钢球的最大外径来表示, 如100 无缝钢管轧机, 即指所轧钢管的最大外径为100毫米等。

二、轧钢机按构造分类

由于轧钢机的构造不完全决定于其用途和轧辊尺寸, 所以在很大程度上决定于轧钢机的生产率。通常轧制同一种产品的轧钢机, 它们在构造上很可能不同。因此根据轧钢机的用途和所要求的生产率, 轧辊在工作机座中则有不同的布置方式, 依此特征, 轧钢机可分为以下五种主要类型:

1. 具有水平轧辊的轧钢机(表1-2) 这类轧机应用最广, 它有以下几种型式;

(1) 二辊式轧机(表1-2中的1图) 其工作机座是由两个布置在同一垂直平面内的水平轧辊所组成。这种轧钢机应用最为广泛, 它主要用于以下几种情况:

1) 二辊可逆式轧钢机。即轧件每通过轧辊一道以后, 便改变轧辊的转动方向一次, 使轧件进行往返轧制。它主要用于轧制大钢坯(如初轧方坯、板坯、轨梁异型坯)及厚板等。

2) 二辊不可逆式轧钢机。它主要用于现代化的高生产率的型钢和钢坯轧机, 是由数个依次顺列布置的工作机座所组成, 轧件在每个机座上仅进行一道轧制。

3) 薄板轧机。

4) 冷轧钢板及带钢轧机。

(2) 三辊式轧机(表1-2中的2图) 其工作机座由三个布置在同一垂直平面内的水平轧辊所组成。它在轧制过程中, 轧辊不反转, 而轧件可以通过上、下轧制线进行往返轧制。这种轧钢机已有被高生产率的二辊不可逆式(连续式和顺列式)轧钢机所代替的趋势。因为在二辊不可逆式轧钢机上轧件在每架轧机上只通过一次而不必进行往返运动, 从而大大提高了生产率。但这种三辊式轧机目前在我国还广为应用, 它主要有以下几类:

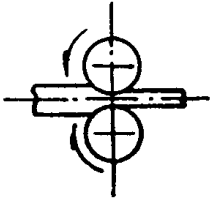
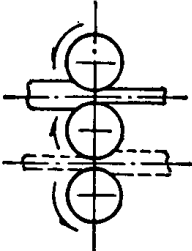
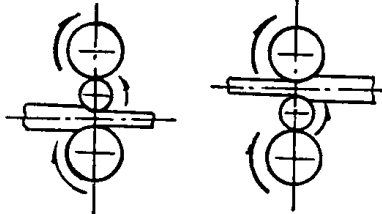
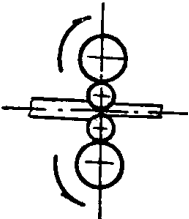
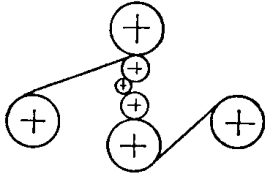
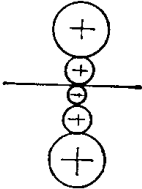
1) 轧制中厚板的三辊劳特式轧机, 这种轧机中辊不传动, 而且直径比上下辊小(表1-2中的3图), 每轧制一道后, 中辊均要上升或下降一次, 这种轧机目前已不再制造了。

2) 轨梁轧机。

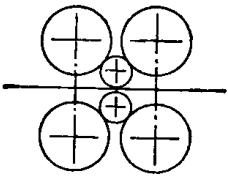
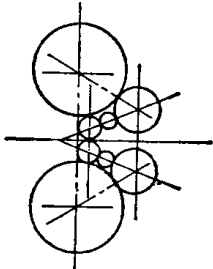
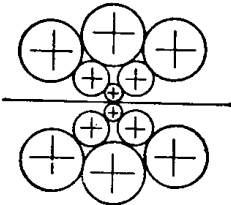
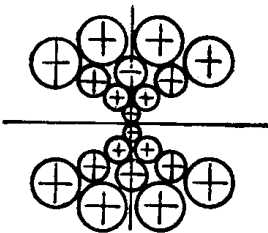
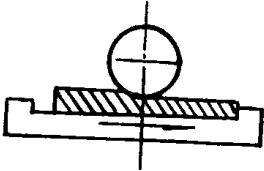
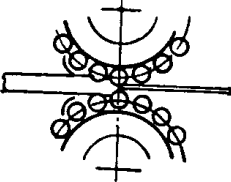
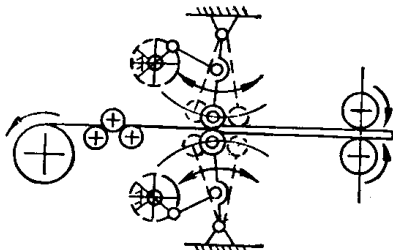
3) 三辊开坯机, 用来将1~1.5吨的小钢锭开成小钢坯。

4) 生产率不高的横列式型钢轧机。

表 1-2 轧辊水平布置的轧钢机

序号	轧 辊 布 置 特 点	轧 机 名 称	用 途
1		二辊轧机	轧制大断面方坯、板坯、钢梁异型坯和厚板的可逆式轧机；薄板轧机；冷轧钢板及带钢轧机；高生产率轧制钢坯和线材的连续式轧机以及布棋式和越野式型钢轧机
2		三辊轧机	轧制轨梁、钢坯、初轧坯以及大断面钢材和生产率不高的型钢
3		具有小直径浮动中辊的三辊轧机 (劳特式轧机)	轧制中厚板，有时也轧制薄板
4		四辊轧机	冷轧及热轧钢板、宽带钢及带钢
5		具有小弯曲辊的四辊轧机（偏五辊轧机）也叫C-B-S轧机（即接触—弯曲—拉直轧机）	冷轧难变形合金带钢
6		五辊轧机 (泰勒轧机)	用以精轧不锈钢和有色金属带材

续表 1-2

序号	轧 辊 布 置 特 点	轧 机 名 称	用 途
7		六辊轧机	冷轧钢板及带钢
8		偏八辊轧机 (M、K、W轧机)	冷轧薄带材
9		十二辊轧机	冷轧钢板及带钢
10		二十辊轧机	冷轧钢板及带钢
11		在平板上轧制的 轧机	轧制各种长度不大的变断面轧件
12		行星轧机	热轧带钢或薄板坯
13		摆式轧机	冷轧钢、钛、铜、黄铜等有色金属带材，尤其适用于冷轧难变形材料

(3) 四辊式轧机(表1-2中的4图) 其工作机座是由四个布置在同一垂直平面内的水平轧辊所组成。轧制仅在两个中间轧辊间进行,这两个中间轧辊称为工作辊,工作辊的直径比上、下轧辊小得多,上、下轧辊只用来支承工作辊,所以叫做支承辊。这样,可使轧钢机的刚度与强度大为增加。现在这种轧机非常普遍地应用于热轧钢板、冷轧钢板及带钢生产。

四辊式轧机大部分采用工作辊传动,支承辊则靠与工作辊相摩擦而旋转。近年来,冷轧薄带钢的四辊式轧钢机开始采用支承辊传动而工作辊空转的传动方式。

(4) 具有弯曲辊的五辊式轧机(表1-2中的5图) 这是一种叫做C-B-S的可逆式轧机,即“接触-弯曲-拉直”轧机,实际上是带有小直径空转弯曲辊的四辊式轧机,用来轧制难变形金属和合金带材。由于压下量很大,所以轧制道次和中间退火次数比一般四辊式轧机减少好多倍。轧件围绕小直径辊(其直径约为工作辊的 $1/20$)发生塑性弯曲,是这一轧制新工艺的突出特点。

(5) 具有中间游动辊的五辊式轧机(表1-2中的6图) 这种轧机开始于1968年。中间小辊的位置可沿轧机的入口或出口方向连续调节,以保证轧件厚度稳定。它用来轧制厚度偏差很小的碳钢、不锈钢以及有色金属带材等,这种轧机也有做成六辊式的。

(6) 六辊式轧机(表1-2中的7图) 其工作机座由两个工作辊和四个支承辊所组成。这种轧机在最初曾获得一定程度的发展,但在后来的实际使用中,证明它在刚度方面比四辊式轧机并没有表现出其显著优点来,而且不如四辊式轧机方便,因此这种轧机,目前几乎不再制造了。

(7) 偏八辊轧机(表1-2中的8图) 又称M、K、W型轧机它是在四辊式轧机的基础上发展起来的,工作直径较小(约为支承辊的 $1/6$),并且与上下支承辊所在的平面有较大的偏移。为了防止工作辊水平弯曲,在偏移方向装有中间辊和侧向支承辊。这样,工作辊的位置比较稳定,而且水平方向刚度较高,整体刚度也较四辊轧机为大,可轧制十二辊及二十辊轧机的部分产品。其结构又比十二辊和二十辊轧机简单得多,同一轧机也可改为二辊、四辊、八辊及十六辊(双八辊)几种型式轧机,适合多品种需要,因而又称为多用途轧机。这种轧机可用于可逆式和连续式,适于冷轧难变形钢、硅钢及有色金属带材等。

(8) 多辊式轧钢机(表1-2中的9、10图) 此种轧机有十二辊、二十辊和具有不同直径工作辊的多辊式轧机等。它与四辊式和六辊式轧机相比,具有工作辊与支承辊直径之间更合理的比例,因而在工作辊直径比较小的情况下,刚度和强度都比较好。这种轧钢机最早也是传动工作辊的,但近年来采用了传动支承辊的方法,使工作辊不受扭转力,且轧机结构比较合理。它用来冷轧宽(200~1000毫米)而薄的(0.02~0.2毫米或更薄)带钢是非常有利的。

(9) 在平板上轧制的轧钢机(表1-2中的11图) 其工作机座是由一个轧辊与运动的平板所组成。平板为一个压模,其上放置着轧件。这种轧钢机的轧制过程与上述轧钢机的轧制过程大不一样。它在非常少而特殊的情况下,用来轧制各种长度不大而且是变断面的产品。

(10) 行星式轧机(表1-2中的12图) 它具有很高的压下量(达90~95%),用来热轧带钢(扁钢)。这种轧钢机有两个传动的支承辊和两组绕支承辊运动的工作辊系,工作辊轴承固定在分离圈上,分离圈之间相互用齿轮联接来实现同步运动。

(11) 摆式轧机 (表1-2中的13图) 这是50年代末出现的一种新型轧机。其空转的工作辊, 安装在摆动杠杆的端部, 工作辊在随摆动杠杆以每分钟 800~1800 次频率往复摆动的过程中, 对由送料辊送入的轧件进行轧制, 一道压下量约为90%, 其延伸率达7~12倍。这种轧钢机主要用来轧制碳钢、不锈钢、钛钢、黄铜等材料。对于轧制难变形金属更为合理。

2. 具有垂直轧辊的轧钢机 (表1-3中的1图) 这种轧钢机是在轧件不需翻转的情况下, 用来在水平方向压缩轧件的侧边。它应用于下列情况:

- 1) 在连续式钢坯和型钢轧机上, 对轧件在水平方向进行侧压;
- 2) 在轧制宽带钢 (或扁钢) 时, 用来将轧件侧边轧平;
- 3) 板坯热轧前进行除鳞。

3. 具有水平及垂直轧辊的轧钢机 (表1-3中的2、3、4图) 其立辊的作用是从水平方向压缩轧件的侧边, 这种轧机叫做万能轧机, 它用于:

- 1) 将钢锭轧成扁坯的板坯初轧机 (表1-3中的2图);
- 2) 轧制宽带钢的独立的万能轧机 (表1-3中的3图);
- 3) 轧制宽边钢梁轧机 (表1-3中的4图), 即立辊与水平辊的中心线都在同一平面内的万能钢梁轧机。

在万能轧机中, 水平辊和直立辊都是传动的, 只有万能钢梁轧机中的立辊是空转的。

4. 具有倾斜布置轧辊的轧钢机 (表1-4) 这种轧机主要用于生产钢管。

(1) 钢管穿孔机 (表1-4中的1、2、3图) 它用来将圆断面钢坯或钢锭穿孔。

表 1-3 带有垂直轧辊的轧机和万能轧机

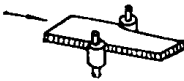
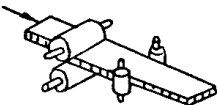
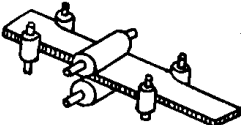
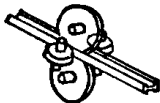
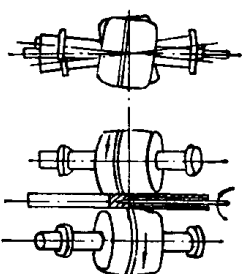
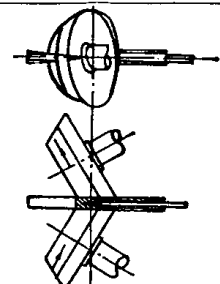
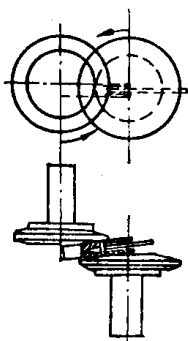
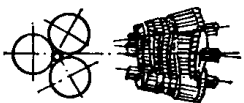
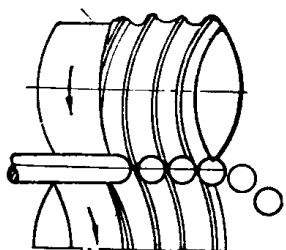
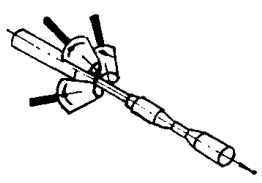
序号	轧 辊 布 置 简 图	轧 机 名 称	用 途
1		立辊轧机	轧制金属侧边
2		二辊万能轧机 (有一对立辊)	轧制板坯及宽带钢
3		二辊万能轧机 (有两对立辊)	轧制宽带钢
4		万能钢梁轧机	轧制高度为 300~1200 毫米的宽边钢梁

表 1-4 轧辊倾斜布置的轧机

序号	轧 辊 布 置 简 图	轧 机 名 称	用 途
1		斜辊穿孔机	穿孔直径为 60~650 毫米的钢管
2		蘑菇形轧辊的穿孔机	穿孔直径为 60~200 毫米的钢管
3		盘形轧辊的穿孔机	穿孔直径为 60~150 毫米的钢管
4		三辊延伸轧机	借减小管壁厚度来延伸钢管
5		钢球轧机	轧制18~60毫米以上的钢球
6		三辊周期断面轧机	轧制圆形周期断面的轧件

(2) 钢管延伸轧机 (表1-4中的4图) 它用来将已穿孔的管坯, 减小壁厚和延伸长度, 从而成为钢管。

(3) 钢管均整机 它用来矫直钢管表面和均整钢管尺寸。

(4) 钢管扩径机 它用来减小钢管壁厚而增大其直径。

各种穿孔机、轧管机的工作原理和生产工艺, 将在轧钢工艺课中讲述。

具有斜置轧辊的轧钢机, 近年来得到广泛应用。现在这种轧机已应用于轧制钢球 (滚珠) 和其它一些短的旋转零件 (表1-4中的5图)。

螺旋轧制方法, 也应用于轧制沿长度方向具有变化直径的圆轧件上 (圆形周期断面); 如表1-4中的6图所示。这种轧制方法是轧件由牵引装置使其前进的同时, 在三个圆锥短辊身之间受到压缩, 轧辊间的距离, 随着牵引装置使轧件逐渐前进而不断变化, 这样就可以得到沿轧件长度方向具有变化直径的轧件 (即周期式圆断面)。

5. 其它型式 (特殊) 的轧钢机 这种轧钢机的轧辊有各种不同的装置方法, 以下几种轧机均属于这一类型:

1) 圆环及轮箍轧机 (图1-1)。这种轧机的结构型式很多, 但它们之间都具有许多共同之点。圆环轧机广泛用来轧制滚动轴承座圈的毛坯、大齿轮的毛坯等。但近年来由于整体轧制车轮的发展, 轮箍轧机已很少应用了。

2) 车轮轧机 (图1-2)。由于轧制车轮是一种无切削加工零件的生产方法, 因而近年来车轮轧机得到了广泛的应用。

3) 齿轮轧机 (图1-3)。在这种轧机上, 热的圆钢坯在按照啮合齿形设计的两个轧辊间进行横轧, 利用转动的轧辊同时向钢坯压紧。依靠轧辊的轴向送进, 使钢坯受到压缩而形成齿轮。

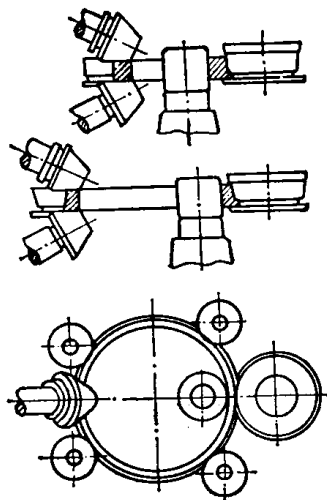


图 1-1 轮箍轧机简图

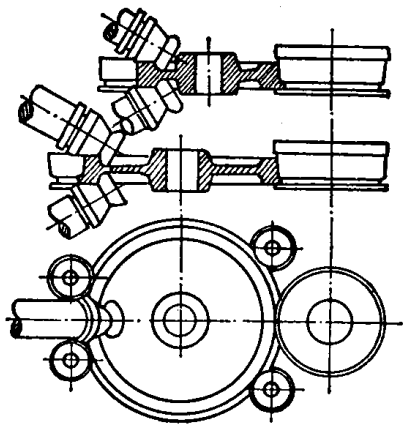


图 1-2 车轮轧机简图

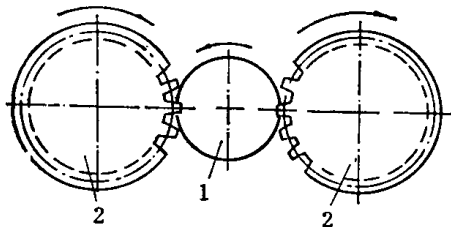


图 1-3 齿轮轧机简图

1—轧件; 2—齿轮轧辊

第二节 轧钢机的主机列

轧钢机主要设备，通常是由一个或数个主机列所组成。轧钢机主机列与其它机器一样，也包括执行机构(工作机)、传动机构(传动装置)和原动机(主电动机)三个基本组成部分(图1-4)。在现代自动化程度较高的轧钢机上，还具有第四部分即自动控制部分(属于电气设备范围)。由于驱动方式和传动装置的不同，轧钢机主机列的类型如表1-5所示，虽然型式多种多样，但基本组成大同小异。

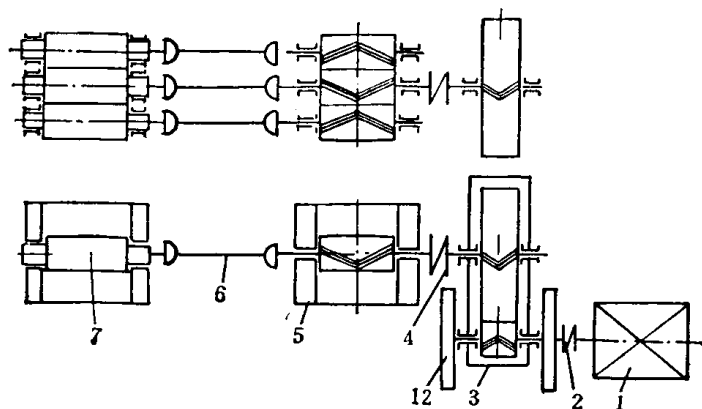


图 1-4 三辊式轧钢机主机列简图

1—主电动机；2—电动机联轴节；3—减速机；4—主联轴节；
5—齿轮机座；6—万向联轴节；7—轧辊；12—飞轮

1. 轧钢机主电动机 也就是轧钢机的原动机，是用来驱动轧辊转动的。它属于电气设备范围，将在电气设备课程中讲述。

2. 轧钢机传动装置 是用来将原动机的动力传递给轧辊的设备。

它的组成形式与轧机的型式和工作制度有关，在很多轧钢机上，传动装置是由电动机联轴节、飞轮、减速机、齿轮座、主联轴节和连接轴组成(图1-4及表1-5)。

3. 工作机座 是轧钢机的执行机构。它包括：轧辊、轧辊轴承、轧辊调整装置(包括上轧辊平衡装置)、机架、导卫装置和轨座等(图1-5)。在通常情况下，在一个主机列中，安装有1~5架工作机座，有时甚至可达9架。

表 1-5 主机列的类型

机 列 形 式	序号	传 动 简 图	用 途
单 机 座 轧 钢 机	1		用于二辊钢坯、型钢及扁钢轧机以及四辊板带轧机(驱动工作辊或支承辊)
	2		用于三辊开坯机
	3		用于具有浮动中辊的中厚板轧机(劳特式轧机)
	4		用于二辊可逆式中小型初轧机、中厚板轧机、热轧带钢轧机的二辊与四辊粗轧机以及最后1~2架精轧机

续表 1-5

机 列 形 式	序号	传 动 简 图	用 途
单 机 座 轧 钢 机	5		用于单辊驱动的二辊薄板轧机及平整机
	6		用于巨型二辊可逆式初轧机、板坯轧机及工作辊驱动的四辊可逆式巨型厚板轧机
多 机 座 轧 钢 机	7		用于轨梁、型钢和线材轧机
	8		用于二辊薄板轧机
	9		用于线材轧机的粗轧和精轧机列
机 座 多 列 式 集 体 驱 动 （ 连 续 式 ） 的 轧 钢 机	10		用于钢坯、带钢、型钢和线材等连续式轧机