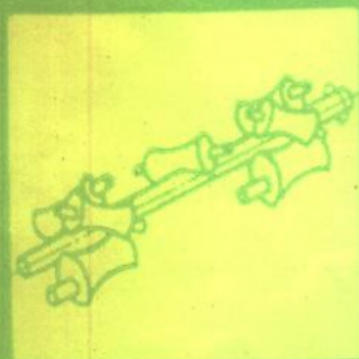
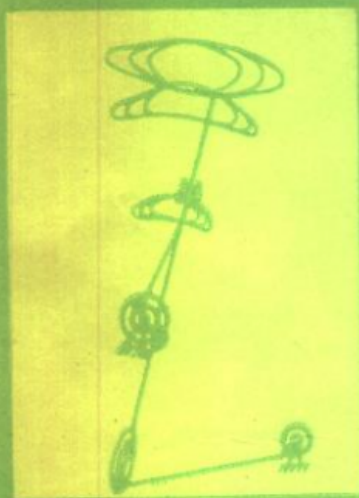
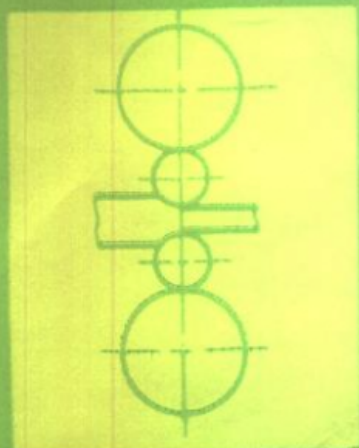


高等学校试用教材



轧钢机械设计

太原重型机械学院 王海文 主编

机械工业出版社

高等学校试用教材

轧钢机械设计

太原重型机械学院 王海文 主编

机械工业出版社

轧钢机械设计

太原重型机械学院 王海文 主编

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092^{1/16}$ · 印张 $31^{3/4}$ · 字数 780 千字

1983年6月北京第一版·1987年6月北京第四次印刷

印数 9,901—11,350 · 定价 5.25 元

*

统一书号: 15033·5426

前 言

本书是根据 1978 年 4 月在天津召开的高等学校一机部对口专业座谈会拟订的教材出版计划和 1978 年 7 月在齐齐哈尔召开的《轧钢机械设计》等课程的教材编写工作会议制定的教材编写大纲编写的。

书中主要内容包括轧钢机械设备类型的选择, 结构设计, 轧机工作原理, 运动学分析, 主要零部件的强度、刚度的计算, 力能参数的设计计算, 机械设计计算原理和方法。

在教材编写过程中着重对基本知识和基本理论、基本技能的阐述, 使学生较牢固地掌握轧机的最基本的内容, 有助于培养学生具有对轧机工程问题的分析与解决的能力。

从我国实际出发, 尽量把我国解放三十多年来在轧机设计方面的发展以及国内外先进的最新成就反映到教材中去。使学生对轧机的过去、现在和未来的发展趋势有个概括的了解。对轧机设计计算的内容和方法及其发展, 也作了介绍。全书采用国际单位制(SI)。

编写分工: 太原重型机械学院王海文编写绪言、第一章; 牛金星编写第二章及第三章; 郭希学编写第四章和第五章; 梁爱生编写第六章和第七章; 东北重型机械学院徐守国编写第八章、第九章和第十章。

全书由王海文同志主编, 东北重型机械学院陈显华同志主审, 责任编辑是一机部教编室高文龙同志。

在编写过程中, 书中插图的修改、描图等工作得到太原重型机械学院和东北重型机械学院一些同志的帮助, 在此谨致谢意。

本书适用于高等学校的轧钢机械、冶金机械、轧钢专业作教材, 以及上述专业从事研究与设计及现场的工程技术人员参考。

由于我们水平有限、实际经验不多、资料也不全, 书中难免存在一些缺点和错误, 诚恳地欢迎指正和批评。

目 录

绪言	1	一、电动双压下装置	85
§ 1 轧钢机械定义、标称与分类	1	二、电—液双压调整装置	86
一、轧钢机械定义	1	§ 2-4 全液液压下装置	86
二、轧钢机的标称	1	一、全液液压下控制系统的基本 工作原理	86
三、轧钢机的分类	1	二、全液液压下系统有关元件简介	87
四、轧钢机主机列	13	三、全液液压下装置的特点	93
§ 2 轧钢生产在国民经济中的地 位与作用	20	§ 2-5 轧机的压下螺丝与螺母	94
§ 3 轧钢机械国内外发展概况	21	一、压下螺丝的设计计算	94
一、初轧机的发展	21	二、压下螺母的结构尺寸设计	96
二、带钢热连轧机发展	23	三、传动压下螺丝的功率计算	97
三、带钢冷连轧机发展	26	§ 2-6 轧辊的平衡装置	100
四、钢管轧机的发展	27	一、轧辊平衡的目的	100
五、线材轧机的发展	28	二、平衡装置的类型	100
§ 4 轧钢机设计的任务、方法和依据	29	三、平衡力的选择与计算	105
一、设计工作面临的形势	29	§ 2-7 换辊装置	106
二、机械产品设计方法	30	一、换辊的目的	106
三、新产品的开发研究设计	32	二、换辊装置的类型	106
四、产品的生产设计	36	§ 2-8 中、下辊调整及轧辊的轴向 固定装置	115
五、电子计算机辅助设计和自动化设计	37	一、中辊的调整装置	115
第一章 轧辊与轧辊轴承	39	二、轧辊的轴向调整与轴向固定装置	116
§ 1-1 轧 辊	42	三、下轧辊调整装置	118
一、轧辊的类型、结构与参数	42	第三章 工作机架	122
二、轧辊的材料	49	§ 3-1 机架的形式及其结构尺寸	122
三、轧辊的强度和挠度计算	52	一、机架的形式	122
§ 1-2 轧辊轴承	58	二、机架的结构尺寸	123
一、轧辊轴承负荷性质	58	§ 3-2 工作机座的倾翻力矩及机座支 反力计算	128
二、轧辊轴承的主要类型	58	一、工作机座倾翻力矩的计算	128
第二章 轧辊调整、平衡及换辊装置	78	二、机座支反力及地脚螺栓的强度计算	131
§ 2-1 轧辊调整装置的用途及分类	78	§ 3-3 对一般机架的强度计算	134
一、轧辊调整装置的用途	78	一、开式机架的强度计算	134
二、轧辊调整装置的分类	78	二、闭式机架的强度计算	137
三、手动压下装置	78	§ 3-4 对形状复杂的机架强度计算	146
§ 2-2 电动压下装置	80	一、三辊斜楔连接的开式机架强度计算	146
一、快速电动压下装置	80	二、形状复杂的闭式机架的强度计算	152
二、慢速电动压下装置	83		
§ 2-3 双压下装置	85		

§ 3-5 机架材料的许用应力及机架断面形状选择.....154	二、飞轮.....224
一、机架材料的许用应力.....154	三、轧机主传动系统的扭转振动.....227
二、机架立柱与横梁的断面形状选择.....156	第六章 剪切机.....230
第四章 轧钢机工作机座的刚度.....158	§ 6-1 剪切机的用途及分类.....230
§ 4-1 工作机座的刚度及测定方法.....158	一、平行刃剪切机.....230
一、工作机座的刚度.....158	二、斜刃剪切机.....231
二、轧机刚度的测定.....160	三、圆盘式剪切机.....231
三、轧制速度和板宽对轧机刚度的影响.....161	§ 6-2 剪切机力能参数计算.....231
§ 4-2 四辊轧机工作机座的刚度计算.....162	一、剪切理论.....231
一、轧辊系统的弹性变形 f_1163	二、平行刃剪切机剪切力与剪切功.....242
二、轧辊轴承的弹性变形 f_2166	三、斜刃剪切机剪切力与剪切功.....244
三、轴承座的弹性变形 f_3166	四、圆盘剪的剪切力和电机功率.....248
四、压下螺丝和压下螺母的弹性变形 f_4167	§ 6-3 剪切机结构参数选择.....250
五、机架的弹性变形 f_5168	一、平行刃剪切机结构参数选择.....250
§ 4-3 提高轧机刚度的措施.....169	二、斜刃剪切机结构参数选择.....252
一、合理确定各受力零件的尺寸.....170	三、圆盘式剪切机结构参数选择.....254
二、采用应力回线长度较小的轧机结构.....171	§ 6-4 例题.....255
三、施加预应力的轧机.....171	§ 6-5 剪切机的结构.....262
§ 4-4 四辊轧机的辊型设计和辊型调整.....173	一、剪切机结构方案的确定.....262
一、辊型和影响辊型的因素.....173	二、平行刃剪切机.....264
二、轧辊辊型设计.....176	三、斜刃剪切机.....281
三、轧辊辊型调整.....177	四、圆盘剪及碎边机.....288
§ 4-5 轧机当量刚度及其控制.....183	第七章 飞剪机.....295
一、轧机当量刚度的概念.....183	§ 7-1 概述.....295
二、轧机当量刚度系数的控制.....185	一、飞剪的用途.....295
第五章 轧钢机主传动装置.....186	二、飞剪设计应满足的基本要求.....295
§ 5-1 联接轴.....188	三、飞剪的组成及分类.....296
一、万向接轴.....188	§ 7-2 飞剪定尺长度调整.....302
二、滑块式万向接轴的强度计算.....198	一、飞剪定尺长度基本方程式和工作制度.....302
三、弧形齿接轴.....204	二、起动工作制的定尺长度调整.....303
四、梅花接轴.....206	三、连续工作制的定尺长度调整.....305
五、接轴的平衡.....207	§ 7-3 飞剪的控制.....317
§ 5-2 联轴器.....211	一、飞剪与送料装置的联系.....317
一、齿轮联轴器.....211	二、定尺切头的控制.....320
二、尼龙棒销联轴器.....212	三、采用电气和液压组成的反馈回路控制剪切长度公差.....321
§ 5-3 齿轮机座和主减速器.....213	§ 7-4 飞剪的设计计算.....322
一、齿轮机座.....213	一、基本参数的选择.....322
二、主减速器.....217	二、剪切力计算.....325
§ 5-4 主传动系统中的其它装置.....222	三、电力传动计算.....327
一、爬行装置.....222	§ 7-5 飞剪的运动学和动力学.....330

一、双曲柄匀速机构运动学分析	330	§ 9-1 热带卷取机	448
二、飞剪的动力学计算	334	一、喂料辊	450
§ 7-6 飞剪的结构	342	二、助卷辊	451
一、曲柄偏心式钢坯飞剪	342	三、卷筒	452
二、平衡杠杆式万能型钢飞剪	344	四、卷筒传动功率计算及电机功率 的选择	457
三、切头飞剪	349	§ 9-2 冷带开卷机	459
四、双滚筒式飞剪机	352	一、双锥头开卷机	459
五、IHI 摆式飞剪	354	二、悬臂筒开卷机	459
六、曲柄摆式飞剪	364	§ 9-3 冷带卷取机	464
第八章 矫正机	374	一、卷筒的结构型式	464
§ 8-1 矫正理论	375	二、基本参数的选择	471
一、弯曲矫正	375	三、四棱锥斜楔机构的计算	472
二、拉伸矫正	387	四、带卷对卷筒的压力	473
三、拉弯矫正	390	五、卷筒轴临界转速的计算	477
四、扭转矫正	392	六、卷筒传动功率	481
§ 8-2 辊式矫正机力能参数的计算	396	§ 9-4 小型型材和线材卷取机	482
一、平行辊矫正机矫正力与传动功率 的计算	396	一、小型型材—线材卷取机	483
二、斜辊矫正机矫正力与传动功率计算	402	二、钟罩式卷线机	483
§ 8-3 辊式矫正机的基本参数	404	三、卧式吐线机	483
一、钢板矫正机基本参数的确定	404	第十章 辊道	485
二、型钢矫正机基本参数的确定	414	§ 10-1 辊道基本类型与结构	485
§ 8-4 矫正机的结构形式	418	一、辊道基本类型	485
一、板材辊式矫正机	418	二、辊道的结构	485
二、型材辊式矫正机	424	§ 10-2 辊道参数选择与辊子强度计算	492
三、连续拉伸矫正机	425	一、辊道参数的选择	492
四、拉弯矫正机	433	二、辊子的强度计算	493
五、斜辊矫正机	437	§ 10-3 辊子的传动力矩和电机功率计算	498
第九章 开卷机与卷取机	448	参考文献	499

绪 言

§ 1 轧钢机械定义、标称与分类

一、轧钢机械定义

轧钢机械亦称轧钢机。一般把能将被加工材料在旋转的轧辊间受压力产生塑性变形即轧制加工的机器，称为轧钢机。这个轧钢机的定义是不够全面的，在大多数情况下，轧材的生产过程要经过几个轧制阶段，还要完成一系列的辅助工序，如将原材料由仓库运出、加热、轧件送往轧辊、轧制、翻转、剪切、矫直、打印、轧件的收集、卷取成卷等等。可见一个轧件生产的全过程是由各种机器按工艺顺序排列而成的机组来完成的，这种机组或机器体系叫轧钢机械或称轧钢机。前一情况，轧钢机是由一个或几个工作机座(执行机构)、传动机构(齿轮传动、联轴器、接轴)和使轧辊转动的电动机组；后一种情况，轧钢机是由若干台工作机组成，这些机器的数目与加工轧材的工艺过程所要求的生产率相适应。因此，轧钢机又是按顺序排列的用辊道或其他运输装置连成一条工艺流水线的各种机器组成的机组。

轧钢机械中使金属在旋转的轧辊中产生变形的那部分称为主要设备。主要设备排列形成的工作线称为轧钢机的主机列；用以完成其它工序的机械设备称为轧钢机的辅助设备。

以上所述轧钢机的定义为机械化生产由简单走向复杂过程的结果，是和具体轧钢车间的类型、生产过程特点和范围密切相关的，为了方便在分析轧钢车间主要设备时，一般是指主机列说的。

二、轧钢机的标称

轧钢机的种类繁多，根据生产能力、轧制品种和规格的不同，轧机也不同。轧机的类别和规格与轧件的断面尺寸有关，因此轧钢机的大小也常用与轧件有关的尺寸参数来标称。

初轧和型钢轧机的主要性能参数是轧辊名义直径，因为轧辊名义直径的大小与其能够轧制的最大断面尺寸有关。因此，初轧和型钢轧机是以轧辊的名义直径标称的。当轧钢车间中装有数列或装有数架轧机时，则以最后一架精轧机的名义直径作为轧机的标称。

钢管轧机直接以其能够轧制的钢管最大外径来标称的，如 140 无缝轧管机，即指所轧钢管的最大外径为 140 毫米。钢球轧机的标称也是按所轧钢球的最大外径来定的。

钢板车间轧钢机的主要性能参数是轧辊辊身长度，因为轧辊辊身长度与其能够轧制的钢板最大宽度有关。因此，钢板轧机是以轧辊辊身长度来标称的。如 1700 钢板轧机，即指辊身长度为 1700 毫米，所轧板材的最大宽度为 1550 毫米。

由于现代轧钢工业发展的特点是：品种多、产量大，需要各种类型的轧机来满足不同规格和个别工艺过程的要求。为了提高生产率，轧钢机趋向于专业化。为了系统的学习轧钢机械和能准确地选择轧钢机，有必要了解轧钢机的分类，其分类法如下：

三、轧钢机的分类

轧钢机一般可按用途、轧辊数目及其在机座中的布置形式来分类。

(一) 轧钢机按用途的分类, 见表 1。

(二) 按轧辊布置形式分类

根据轧辊在机座中布置方式, 轧机分为下述型式: 具有水平轧辊的轧机、立轧辊的轧机、水平和立轧辊的万能轧机以及倾斜轧辊的轧机等。

表 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	初轧机 板坯轧机	750~1500 1100~1370	~3500 ~2800	3~7 2~6	用1~45吨钢锭轧制 120×120~450×450 毫米方坯及 75~300×700~2050毫米的板坯
钢 坯 轧 机		450~750	800~2200	1.5~5.5	将大钢坯轧成55×55~150×150毫米的方坯
型 钢	轨梁轧机	750~900	1200~2300	5~7	38~75公斤/米的重轨以及高达240~600毫米甚至更大的其它重型断面钢梁
	大型轧机	500~750	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	350~500	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, 50×50~100×100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毫米方、圆钢, 20×20~50×50角钢等
	线材轧机	250~300	500~800	10~75	轧制φ5~9毫米的线材
热 轧 板 带 轧 机	厚板轧机	—	2000~5600	2~4	4~50×500~5300厚钢板, 最大厚度可达300~400毫米
	宽带钢轧机	—	700~2500	8~30	1.2~16×600~2300毫米带钢
	叠轧薄板轧机	—	700~1200	1~2	0.3~4×600~1000毫米薄板
冷 轧 板 带 轧 机	单张生产的钢板 冷轧机	—	700~2800	0.3~0.5	—
	成卷生产宽带钢 冷轧机	—	700~2500	6~40	0.1~5×600~2300毫米带钢及铁皮
	成卷生产窄带钢 冷轧机	—	150~700	—	0.02~4×20~600毫米带钢
	箔带轧机	—	200~700	—	0.0015~0.012毫米箔带
热 轧 无 缝 钢 管 轧 机	400自动轧管机	960~1100	1550	3.6~5.3	φ127~φ400毫米钢管, 扩孔后钢管最大直径达φ650毫米或更大的无缝钢管
	140自动轧管机	650~750	1680	2.8~5.2	φ70~φ140毫米无缝钢管
	168连续轧管机	520~620	300	5	φ80~φ165毫米无缝钢管
冷轧钢管轧机		—	—	—	主要轧制φ15~φ150毫米薄壁管, 个别情况下也轧制φ400~φ500毫米的大直径钢管
特 殊 用 途 轧 钢 机	车轮轧机	—	—	—	轧制铁路用车轮
	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	—	—	—	轧制变断面轧件
	齿轮轧机	—	—	—	滚压齿轮
	丝杠轧机	—	—	—	滚压丝杠

✓ 1. 具有水平轧辊的轧机, 应用最广, 常见有下列几种型式, 见表 2。

(1) 二辊轧机(表 2 图 1)。两个轧辊布置在同一垂直平面内, 这类轧机应用最广, 它用于:

1) 可逆式轧机, 轧件每通过一次轧制后, 便改变轧辊传动的方向。用于轧制巨型断面(方坯、板坯及轨梁异型坯)的轧件及厚板;

2) 现代化的高生产率型钢与钢坯轧机, 由数个依次排列的工作机座组成, 轧件在每个机座上仅通过一次;

3) 薄板轧机;

4) 钢板及带钢冷轧机。

(2) 三辊轧机(表 2 中图 2)。三个水平轧辊布置在同一垂直平面内。在这类机座中, 轧件在两个方向轧制, 而轧辊不反转。这种轧机已开始被高生产率二辊轧机所代替, 因为在二辊轧机中轧件在每一个机座上只通过一次, 轧件就不必作往返运动了。

三辊轧机尚用于:

1) 三辊劳特式钢板轧机轧制中板, 此轧机中辊是不传动的, 而中辊直径比上、下轧辊稍小。轧件每通过一次后, 中辊就上升或下降一次。见表 2 图 3 所示;

2) 轨梁轧机以及生产率不高的型钢轧机;

3) 小钢锭开坯用的初轧机, 一般钢锭重量在 1~1.5 吨。

(3) 四辊轧机(表 2 中图 4), 机座由四个位于同一垂直平面内的水平轧辊组成, 轧制是在两个工作辊中间进行的。工作辊上下有两个直径比工作辊大得多的支承辊, 来支承工作辊, 以使工作辊的刚度和强度大大增加。四辊轧机现在很普遍, 在热轧钢板、冷轧钢板及带钢中广泛应用。

四辊轧机, 多数为工作辊传动, 支承辊则靠与工作辊相摩擦而旋转。近年来, 冷轧薄带钢开始采用支承辊传动。

(4) 五辊轧机(表 2 图 5、图 6)

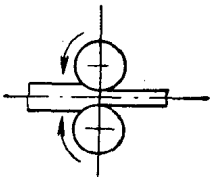
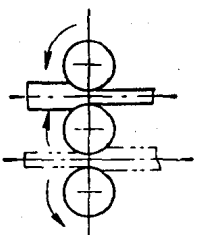
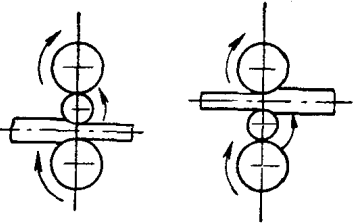
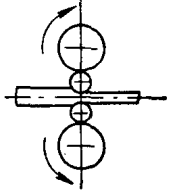
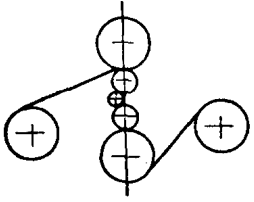
1) 具有弯曲辊的五辊轧机, 即 C-B-S 可逆轧机, 就是“接触-弯曲-拉直”轧机, 实际是带有小直径空转弯曲辊的四辊轧机, 用以轧制难变形金属和合金带材, 由于压下量很大, 轧制道次和中间退火次数比四辊轧机减少很多倍。轧件围绕直径为工作辊直径 1/20 的小弯曲辊发生塑性弯曲是这种轧制新工艺的特点。

2) 具有中间游动辊的五辊轧机, 即泰勒(Taylor)轧机。它是 1968 年出现的, 其中间小辊的位置可沿轧机入口或出口方向连续调节, 以保持轧件厚度恒定。这种轧机用来轧制厚度偏差很小的不锈钢、碳钢以及有色金属带材。

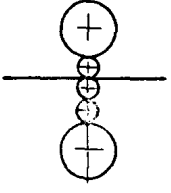
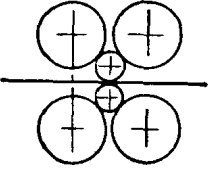
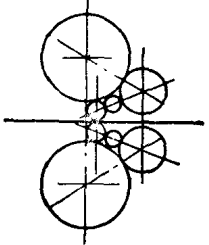
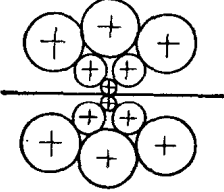
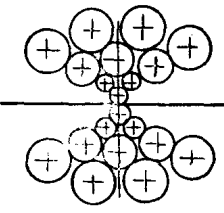
(5) 六辊轧机(表 2 图 7) 由两个工作辊及四个支承辊组成。这种轧机出现初期曾获得一定的应用, 但后来发现它与四辊轧机相比在刚度上并没有显著优点, 因此现在几乎停止制造。

(6) 偏八辊轧机(表 2 图 8)。它是 MKW 型轧机的一种, 1952 年出现的, 在四辊轧机的基础上发展起来的, 其工作辊直径是支承辊直径的 1/6, 且相对上下支承辊所在平面有较大偏移, 为了防止工作辊水平弯曲, 在偏方向设有中间支承辊和侧支承辊。优点是轧制力比四辊轧机小 50%, 可减少轧制道次和中间退火次数; 工作辊位置比较稳定, 而且水平刚度高; 整体刚度较四辊轧机也大, 可轧制二十辊轧机的部分产品, 其结构及调整比二十辊简单得

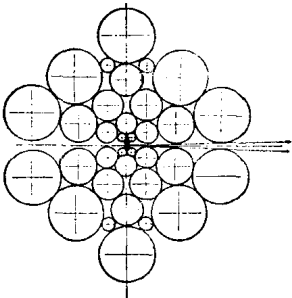
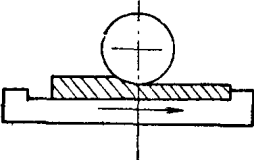
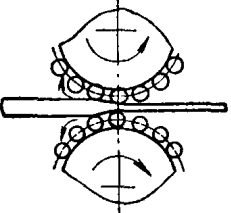
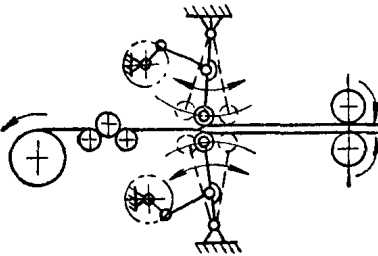
表2 轧辊水平布置的轧钢机

轧 辊 布 置 形 式	机 座 名 称	用 途
 图 1	二辊轧机	可逆式轧机，轧制大断面方坯、板坯、轨梁异型坯和厚板； 薄板轧机； 冷轧钢板及带钢轧机； 高生产率生产钢坯和线材的连续式轧机以及布棋式和越野式型钢轧机
 图 2	三辊轧机	轧制钢梁、钢轨、钢坯、方坯等大断面钢材及生产率不高的型钢
 图 3	具有小直径浮动中辊的三辊轧机(劳特轧机)	轧制中厚板，有时也轧薄板
 图 4	四辊轧机	冷轧及热轧板、带材
 图 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)	冷轧难变形的合金带钢

(续)

轧 辊 布 置 形 式	机 座 名 称	用 途
 图 6	五 棍 轧 机 (泰 勒 轧 机 —Taylor)	用以精轧不锈钢和有色金属带材
 图 7	六 棍 轧 机	冷轧板带材
 图 8	偏 八 棍 轧 机 (M. K. W 轧 机)	冷轧薄带材
 图 9	十 二 棍 轧 机	冷轧薄带材
 图 10	二 十 棍 轧 机	冷轧薄带材

(续)

轧 辊 布 置 形 式	机 座 名 称	用 途
 图 11	三十六辊轧机	冷轧0.001毫米超薄带金属
 图 12	在平板上轧制的轧机	轧制各种长度不大的变断面轧件
 图 13	行星轧机	热轧带钢与薄板坯
 图 14	摆式轧机	冷轧钢、铁、铜、黄铜等有色金属带材， 尤其适于冷轧难变形材料

多，同一轧机可改为二辊、四辊、八辊及十六辊（双八辊）几种型式，以适合多品种需要，因而又称多用途轧机。这种轧机可用于可逆式、连续式。适于冷轧难变形钢、硅钢及有色金属带材。

(7) 多辊轧机(表2图9、10、11)有十二辊、二十辊及三十六辊等轧机。与四辊及六辊轧机比较,其工作辊与承受弯曲力的支承辊直径间可得到更加有利的比例,因而多辊轧机在工作辊直径比较小的情况下,刚度及强度却都较好。多辊轧机开始于1934年,初期是工作辊传

动的,近年来开始采用了中间支承辊传动,这样工作辊不承受扭转负荷,这种型式轧机的结构比较合理。宽的(200~1000毫米)及薄的(0.02~0.001毫米)带钢冷轧时应用这种型式的轧机是合适的。

(8) 在平板上轧制的轧机(表2图12)。它由一个轧辊和一个运动的平板组成,平板为压模,在其上放置轧件,这种轧机的轧制过程与上述的那些轧机的轧制过程大不相同。这种轧机用来轧制长度不大的变断面产品。

(9) 行星轧机(表2图13)。这种轧机有两个传动的支承辊和两组绕支承辊运动的工作辊系。工作辊的轴承固定在分离器上,分离器相互之间用齿轮连接。这种轧机可以达90~95%的大压下量热轧带钢。

(10) 摆式轧机(表2图14)是50年代末出现的新式轧机。空转的工作辊安在摆动杠杆的端部,工作辊随摆动杠杆在以每分钟800~1800次频率往复摆动过程中对由送料辊送入的轧件进行轧制,一道的压下量达90%,延伸率为7~12。轧制中变形热得到利用,摆式轧机用来轧制难变形的材料。用于冷轧碳钢、不锈钢、钛钢、黄铜等带材。

2. 带有垂直轧辊的轧机(表3图1),应用在不希望翻钢的场合,如在连续式型钢与钢坯轧机上,对轧件在水平方向进行侧压;当轧制宽钢时将侧边轧平;板坯热轧前的除鳞。

3. 具有水平辊及立辊的轧机(表3图2、3、4)。立辊的作用是从水平方向压缩轧件侧边。这类轧机应用在将钢锭轧成板坯的板坯轧机上,即具有一对立辊的二辊机座,以及轧制宽带钢的独立的万能轧机上和轧制宽边钢梁的轧机上,如表3图4所示,即立辊与水平辊的中心线都在同一平面内,其立辊是空转的。而在一般的万能机座中,立辊及水平辊都是传动的。

4. 轧辊倾斜布置的轧机(表4图1、2、3、4)用于横向-螺旋轧制,主要应用在钢管生产中。如用于钢管穿孔机上,将圆形钢坯或钢锭穿孔;用于钢管延伸轧机上,这种轧机是使已穿孔的管坯减小管壁厚度和延伸长度成为钢管;用于精整(均整表面及尺寸)钢管的均整机上;用于钢管扩径机上,减小壁厚而增大钢管的直径。

在斜辊轧机上,轧件绕本身的轴线旋转同时并向前水平运动。在穿孔机(表4图1、2、3、4)的轧辊中间装有顶杆,在顶杆上装有顶头,实心管坯迎着顶头借本身的前进运动向前移动。由于横向-螺旋轧制的特点,在钢坯中形成空腔,这样就十分便于穿孔过程的进行。

表4中图1、2所示的轧机中,前进运动是借轧辊斜置来实现的,而在盘式穿孔机(表4图3)上,则是由轧件的中心线比通过圆盘中心线的平面低一些来实现的。

斜辊轧机的应用范围近些年来有了显著扩大。现在这种轧机已应用在轧制钢球(表4图6)和其它短的旋转体上。这时轧辊做成有螺旋形的孔型。

螺旋轧制方法也用在轧制沿长度方向具有不同直径的圆形产品上(圆形周期断面)。在这种方法中(表4图7),轧件在三个圆锥形短辊身的轧辊中进行轧制。轧辊间的距离随着牵引机构使轧件逐渐前进而不断变化,这样可使轧件沿长度方向得到不同的直径。

5. 具有其它不同布置形式轧辊的轧机,这类轧机有下列数种:

(1) 圆环及轮箍轧机,它的结构形式很多,图1为圆环轧机的一个例子。圆环轧机用来轧制滚动轴承座圈、大齿轮齿圈及纺织工业用的环锭的毛坯。由于近些年来趋于使用整轧的车轮,所以轮箍轧机已很少应用了。

表3 具有垂直轧辊的轧机和万能轧机

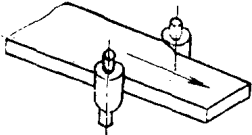
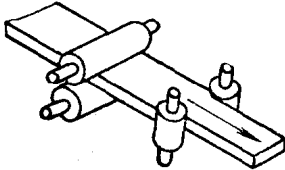
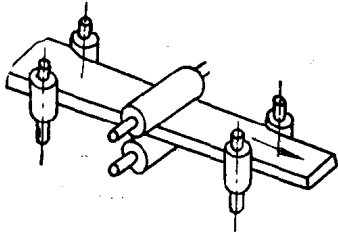
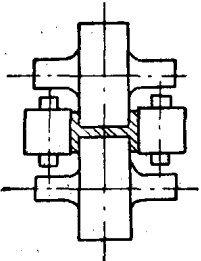
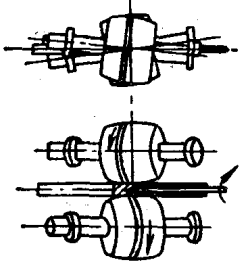
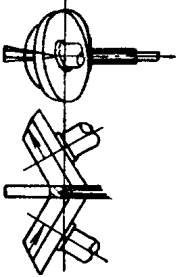
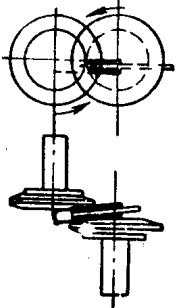
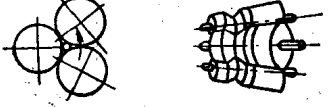
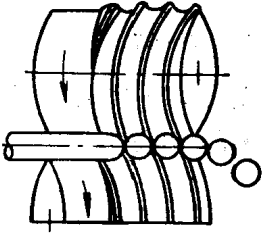
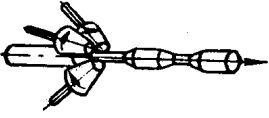
轧 辊 布 置 简 图	轧 机 名 称	用 途
 图 1	立辊轧机	轧制金属侧边
 图 2	二辊万能轧机 (有一对 立轧辊)	轧制板坯及宽带钢
 图 3	二辊万能轧机 (有两对 立轧辊)	轧制宽带钢
 图 4	万能钢梁轧机	轧制高度为300~1200毫米的宽边钢梁

表4 轧辊倾斜布置的轧机

轧 辊 布 置 简 图	轧 机 名 称	用 途
 图 1	斜辊穿孔机	穿孔直径为60~650毫米的钢管

(续)

轧 辊 布 置 简 图	轧 机 名 称	用 途
 图 2	蘑菇形轧辊的穿孔机	穿孔直径为60~200毫米的钢管
 图 3	盘形轧辊的穿孔机	穿孔直径60~150毫米的钢管
 图 4	三辊穿孔机	难变形金属无缝管材的穿孔
 图 5	三辊延伸轧机	借减小管壁厚度来延伸钢管
 图 6	钢球轧机	轧制18~60毫米以上的钢球
 图 7	三辊周期断面轧机	轧制圆形周期断面的轧件

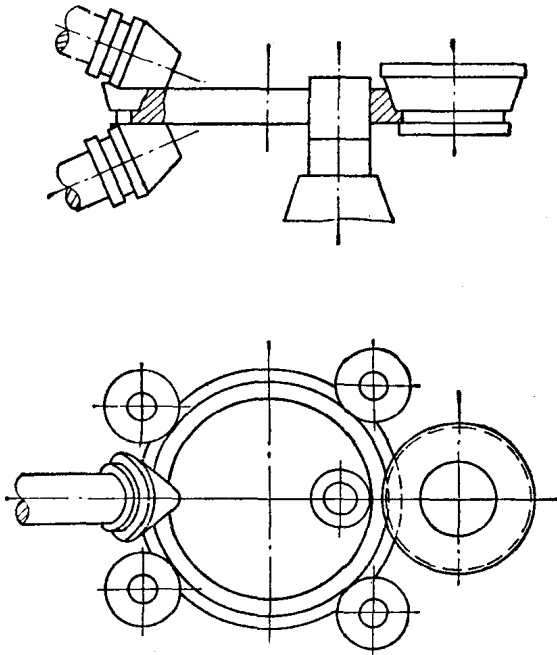


图1 轮箍轧机简图

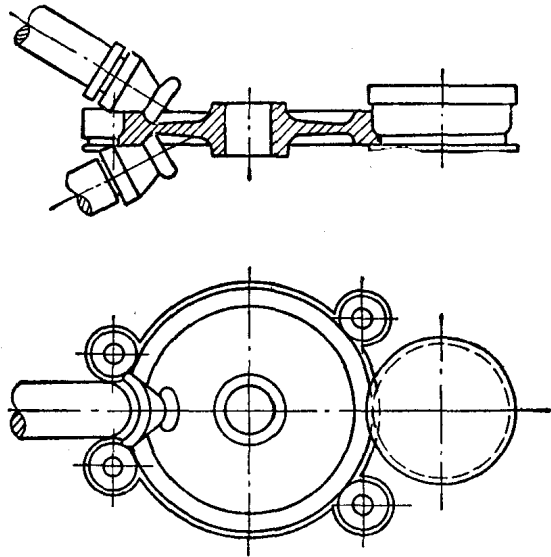


图2 车轮轧机简图

(2) 车轮轧机, 如图2所示。由于上述理由, 车轮轧机得到了发展, 这是一种无切削加工零件的方法。

(3) 齿轮轧机见图3, 在此轧机上, 加热的圆形坯料在按照啮合齿形设计的两个轧辊间进行横轧, 或者同时移近旋转的轧辊, 或者由轧辊的纵向进给来进行坯料的轧制。

(三) 轧钢机按机座布置形式的分类

按照轧机的用途、轧制各种断面时轧件在轧辊通过的道次以及所要求的生产率, 轧机工作机座相互间的布置形式可有单机座和多机座等数种。

工作机座按照其数目与布置的不同, 通常分为: 图4 a 的单机座轧机; 图4 b 的布置在一个机列上的多机座轧机(横列式轧机); 图4 c 的机座按照先后次序排列的顺列式轧机; 图4 d 的阶梯式轧机; 图4 e 的成组传动的连续式轧机; 图4 f 的单独传动的连续式轧机; 图4 g 的半连续式轧机; 图4 h 的串列-往复式轧机(越野式); 图4 i 的布棋式轧机等。

单机座轧机为最简单的一种布置形式。该轧机只由一个工作机座及其驱动电动机和传动系统所组成。这种轧机应用最广, 如轧制钢管和冷轧钢板及带钢的二辊不可逆式轧机; 轧制巨型断面的二辊可逆式轧机(初轧机、板坯机、厚板与万能轧机); 轧制钢板与方坯的三辊轧机(钢板轧机与三辊初轧机); 冷轧薄板和带钢及有时热轧钢板四辊轧机和多辊轧机等。

当轧制某一断面时, 如所需的全部孔型不能布置在一部轧机的机座上, 或当要求更高的生产率时, 则应采用由几个工作机座组成的轧机。

横列式轧机的工作机座是按直线横向排列的。全部工作机座一般由一个电动机经过公用

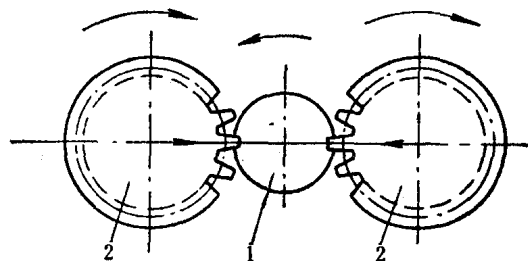


图3 齿轮轧机简图

1—坯料 2—轧辊