

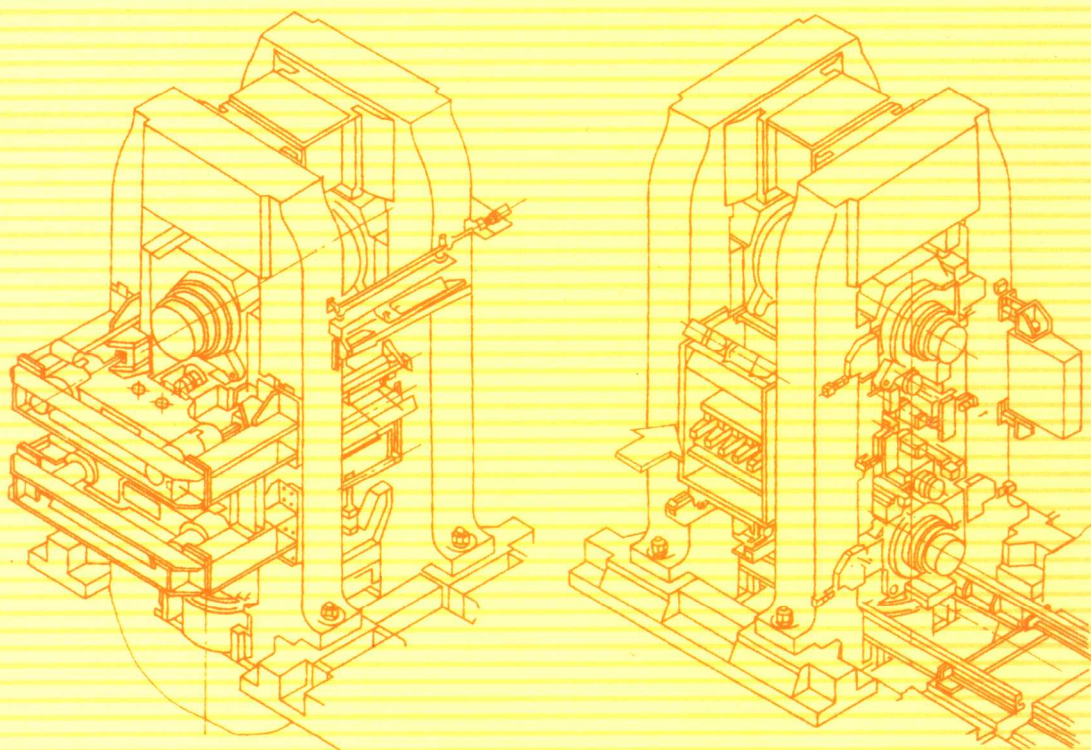
21世纪高职高专
机械类专业规划教材



轧钢机械设备

◎ 文庆明 程志彦 主编

◎ 刘胜荣 主审



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21 世纪高职高专机械类专业规划教材

轧钢机械设备

文庆明 程志彦 主编

刘胜荣 主审

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

轧钢机械设备 / 文庆明, 程志彦主编. —北京: 人民邮电出版社, 2006.10
21 世纪高职高专机械类专业规划教材

ISBN 7-115-15026-5

I. 轧... II. ①文...②程... III. 轧制设备—高等学校: 技术学校—教材 IV. TG333
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 079496 号

内 容 提 要

本书主要介绍初轧机, 型钢轧机, 钢坯、板带钢生产设备, 万能轧机, 钢管轧机, 线材轧机以及轧钢机械设备的结构、工作原理与设计计算的理论与方法。为了适应新技术发展的要求, 本书还对目前国内外多种主要的新型轧机的发展原理、特点、结构和应用作了简要介绍。

本书根据高职高专教育的特点, 突出了应用能力的培养, 注重将轧钢机械新技术贯穿教材各章节, 注重理论联系实际。

本书可作为冶金机械专业、机械工程专业、金属压力加工专业的必修课教材, 也可供从事轧钢生产、设计和设备制造等部门的工程技术人员参考。

21 世纪高职高专机械类专业规划教材

轧 钢 机 械 设 备

-
- ◆ 主 编 文庆明 程志彦
主 审 刘胜荣
责任编辑 赵桂珍
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787 × 1092 1/16
印张: 17.75
字数: 424 千字 2006 年 10 月第 1 版
印数: 1—3 000 册 2006 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-15026-5/TN · 2812

定价: 27.00 元

读者服务热线: (010) 67170985 印装质量热线: (010) 67129223

编者的话

近年来,随着科学技术的进步,冶金机械的发展也日新月异。为了适应轧钢生产技术的高速发展及培养技术应用人才的要求,冶金机械专业轧钢机械课程需要不断的更新,为了体现高职高专的特色以及冶金机械专业教学的需要,我们编写了这本书。本书既可作为冶金机械专业学生的必修课教材,也可作为轧钢机械课程的教学辅导书,还可以供从事轧钢生产、设计、研究和设备制造等部门的工程技术人员参考。

本书共分14章,主要介绍初轧机、型钢轧机、钢坯、板带钢生产设备、万能轧机、钢管轧机、线材轧机以及轧钢机械设备的结构、工作原理与设计计算的理论与方法。为了适应新技术发展的要求,本书还对目前国内外多种主要的新型轧机的发展原理、特点、结构和应用作了简要介绍。

本书有以下特点:

(1) 突出适用性。根据高职高专教育的特点,强调应用能力的培养,突出适用性,同时对有关数理推导给予简化;

(2) 体现先进性。注重将轧钢机械新技术贯通教材各章节;

(3) 注重理论联系实际。

本书由文庆明、程志彦任主编,袁建路、张兆刚、张光明、刘金华任副主编。参加本书编写的有袁建路(第1章、第2章、第4章)、张兆刚(第3章的3.7、第6章的6.4)、纪宏(第5章、第9章)、宁晓霞(第13章、第14章)、张光明(第6章的6.1~6.3、第10章)、程志彦(第11章、第12章)、文庆明(第3章的3.1~3.6、第7章)、刘金华(第8章)。全书由文庆明教授统稿,并对部分章节进行了改稿工作。

本书承蒙刘胜荣老师主审,并对初稿提出了许多宝贵意见,在此表示深切的谢意。本书参考了北京科技大学王邦文和邹家祥、武汉科技大学李友荣等老师编写的有关文献,在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,加之时间仓促,书中错误之处在所难免,殷切希望广大读者批评指正。

编者

目录

第1章 概述	1
1.1 轧钢生产与轧钢机械	1
1.1.1 轧钢生产	1
1.1.2 轧钢机械	1
1.2 轧钢机的标称及其分类	3
1.2.1 轧钢机的标称	3
1.2.2 轧钢机的分类	3
思考题	11
第2章 轧制力能参数	12
2.1 轧制基本概念	12
2.1.1 轧制过程基本参数	12
2.1.2 金属塑性变形条件	16
2.1.3 金属塑性变形阻力 σ	17
2.2 轧制力、平均单位压力的确定方法	20
2.2.1 轧制压力的确定方法	20
2.2.2 接触弧上单位压力的分布及影响因素	21
2.2.3 平均单位压力的计算方法	23
2.2.4 轧件与轧辊间接触面积 F 的确定	32
2.2.5 轧制压力的实际测定	33
2.3 轧制力矩	36
2.3.1 轧制总压力的方向及在接触弧上的作用点位置	36
2.3.2 轧辊传动力矩	37
2.3.3 工作辊传动的四辊轧机轧辊的稳定性	40
2.4 轧钢机电机的容量计算	41
2.4.1 轧钢机主电动机轴上力矩	41
2.4.2 选择电动机功率的基本方法	43
2.4.3 按静负荷图选择电动机功率	43
2.4.4 带有飞轮的电动机功率计算	44
2.4.5 可逆运转电动机功率选择	48
思考题	50
第3章 板带轧机	52
3.1 板带轧机的概况	52

3.2 2300 四辊热轧钢板轧机	55
3.2.1 轧辊	55
3.2.2 轧辊的轴承及轴承座	56
3.2.3 压下与上轧辊平衡装置	59
3.2.4 机架	62
3.3 HC 轧机	63
3.3.1 HC 轧机概况	64
3.3.2 HC 轧机的类型及主要特点	64
3.3.3 HC 轧机的结构及原理	65
3.3.4 HC 轧机的应用	68
3.4 CVC 轧机	69
3.4.1 CVC 轧机的类型和主要特点	69
3.4.2 CVC 轧机的结构和基本原理	70
3.4.3 CVC 轧机的一些技术问题	79
3.4.4 CVC 轧机的应用	80
3.5 PC 轧机	80
3.5.1 PC 轧机的工作原理	81
3.5.2 PC 轧机的特点	81
3.5.3 PC 轧机的结构	82
3.6 VC 轧机	83
3.6.1 VC 辊系统	83
3.6.2 VC 辊的控制原理	84
3.6.3 VC 辊的特点	85
3.7 宽带冷轧设备	85
3.7.1 冷轧生产概述	85
3.7.2 冷轧生产特点	85
3.7.3 冷轧生产工艺及设备	85
思考题	96
第4章 初轧机	97
4.1 初轧机概况	97
4.2 初轧机工作机座的结构及传动装置	97
4.2.1 轧辊部件	99
4.2.2 压下平衡装置	100
4.2.3 机架部件	102
4.2.4 万向接轴	103
思考题	106
第5章 万能轧机	107
5.1 万能轧机概述	107

5.2 万能板坯轧机	107
5.2.1 万能板坯轧机	107
5.2.2 立辊型式	108
5.3 型钢万能轧机	110
5.3.1 普通型钢万能轧机	110
5.3.2 CU 型万能轧机	111
思考题	112
第 6 章 型钢轧机	113
6.1 型钢轧机概况	113
6.2 型钢轧机工作机座的结构与设计	114
6.2.1 轧辊	114
6.2.2 轧辊轴承	117
6.2.3 轧辊的调整装置	119
6.2.4 机架	122
6.3 型钢轧机主传动装置的结构与设计	124
6.3.1 主传动装置的组成及作用	124
6.3.2 主要部件的结构与设计	124
6.4 型钢连轧机组	129
6.4.1 650 型钢连轧车间工艺过程	129
6.4.2 650 立辊轧机	129
6.4.3 650 水平辊轧机	131
思考题	133
第 7 章 线材轧机	134
7.1 线材轧机概况	134
7.2 无扭高速线材轧机	137
7.2.1 悬臂型 45° 无扭高速线材轧机	137
7.2.2 德马克无扭高速线材轧机	139
7.2.3 Y 型轧机	141
思考题	145
第 8 章 钢管轧机	146
8.1 钢管轧机概况	146
8.1.1 热轧无缝钢管	146
8.1.2 钢管的冷加工	147
8.2 $\phi 108$ 无缝钢管轧机	149
8.2.1 自动轧管机组的组成	149
8.2.2 钢管斜轧穿孔原理	150
8.2.3 $\phi 108$ 机组的辊式穿孔机的结构	151
8.3 冷轧管机	155

8.3.1 冷轧管机的组成和布置	156
8.3.2 二辊式冷轧管机的主要装置和机构	157
思考题	161
第9章 剪切机	162
9.1 平行刃剪切机	162
9.1.1 上切式平行刃剪切机	162
9.1.2 下切式平行刃剪切机	164
9.1.3 平行刃剪切机参数	171
9.2 斜刃剪切机	180
9.2.1 斜刃剪切机结构	180
9.2.2 斜刃剪切机参数	182
9.3 圆盘式剪切机	185
9.3.1 圆盘剪结构	185
9.3.2 圆盘式剪切机参数	185
思考题	189
第10章 飞剪机	190
10.1 飞剪机概况	190
10.1.1 对飞剪的基本要求	190
10.1.2 飞剪机类型、结构及用途	190
10.2 剪切长度的调整	193
10.2.1 调长的基本方程	194
10.2.2 启动工作制剪切长度的调整	194
10.2.3 连续工作制剪切长度的调整	195
思考题	198
第11章 锯切机械	199
11.1 热锯机	199
11.1.1 热锯机的类型	199
11.1.2 滑座式热锯机	200
11.1.3 四连杆式热锯机	202
11.1.4 热锯机的基本参数和锯机功率	203
11.2 飞锯机	207
11.2.1 具有行星轮系式回转机构的飞锯机	207
11.2.2 具有四连杆式回转机构的飞锯机	207
思考题	208
第12章 矫直机	209
12.1 概述	209
12.2 弯曲矫直理论	210

12.2.1 矫直过程中的曲率变化及矫直原则	210
12.2.2 轧件反弯阶段的外力矩及力矩方程	212
12.2.3 轧件弹复阶段的弹复曲率及曲率方程	214
12.3 辊式矫直机	214
12.3.1 辊式矫直机的矫直方案	215
12.3.2 辊式矫直机的辊系类型	216
12.3.3 辊式矫直机的力能参数	218
12.3.4 辊式矫直机的基本参数	220
12.3.5 辊式矫直机的结构	224
12.4 其他矫直机	235
12.4.1 压力矫直机	235
12.4.2 拉伸与拉弯矫直机	236
思考题	239
第 13 章 卷取机	240
13.1 热带钢卷取机	240
13.1.1 地下式卷取机的设备配置及卷取工艺	240
13.1.2 地下式卷取机的分类及其结构	242
13.2 冷带钢卷取机	246
13.2.1 冷带钢卷取机的类型及工艺特点	246
13.2.2 冷带钢卷取机结构	247
13.3 卷取机的设计计算	249
13.3.1 卷筒主要参数的确定	249
13.3.2 卷筒传动设计	251
思考题	252
第 14 章 辊道与升降台	253
14.1 辊道	253
14.1.1 辊道的种类	253
14.1.2 辊子结构和辊道基本参数	261
14.1.3 辊道驱动力矩计算	264
14.2 升降台	266
14.2.1 升降台结构	266
14.2.2 曲柄连杆式升降台平衡原理	269
思考题	271
参考文献	273

第1章 概 述

1.1 轧钢生产与轧钢机械

1.1.1 轧钢生产

轧钢生产是将钢锭或钢坯轧制成钢材的生产环节。轧钢车间担负着生产钢材的任务。例如,铺设一条 5 000km 的双轨铁路,需要 100 万吨重型钢轨;制造一艘万吨轮船,约需 6 000t 钢板;铺设一条 5 000km 的石油输送管道,需要 90 万吨无缝钢管。因此,钢铁轧制在国家工业体系中占有举足轻重的基础地位。

20 世纪 90 年代以前,我国轧钢生产的平均水平与世界主要产钢国比较,还比较落后。轧钢生产以型钢为主,生产线大、中、小型并存。不同企业的技术装备水平参差不齐,能耗、成本较高。很多企业还使用着 20 世纪 50~60 年代较为陈旧的设备 and 工艺,这是钢材质量、品种和效益较差的主要原因。

20 世纪 90 年代后期,随着我国经济的高速发展,以及加入 WTO 后,参与国际钢材市场竞争的需要,各大企业采用了当今世界先进技术和装备,进行了大规模的技术改造,广泛引进新技术、新设备和新工艺,使我国轧钢生产的水平有了长足的进步,发展了一批高技术和高附加值的品种,如汽车、家电用薄钢板、H 型钢、高档次石油钻套管、UOE 大口径天然气输送管道钢管等,95%以上的钢材品种,从数量到质量均可以满足国民经济各部门的需要。一批高难度的品种也在组织技术攻关和引进国外先进技术进行设备改造,如高档次汽车用冷轧薄板和不锈钢冷轧薄板。建成了以宝钢、天津大无缝为代表的现代化企业和以邯钢、珠钢及包钢薄板坯连铸连轧为代表的现代化生产线。2002 年全国产钢 100 万吨以上钢铁企业(集团)已有 50 家,年产钢量 1.54 亿吨,已占全国钢产量的 85%。其中宝钢集团年产钢规模达 2 000 万吨;鞍钢达 1 000 万吨,我国钢铁工业已进入技术创新全面繁荣的新时期。

1.1.2 轧钢机械

轧钢设备包括轧制、精整、辊道等设备。根据各种机械设备不同的用途,可以分为主要设备和辅助设备两大类。主要设备是使轧件在轧辊中实现塑性变形(即轧制工序)的机械,一般称为主机或主机列。辅助设备是用来完成其他辅助工序的机械,如剪切机、矫直机、辊道、卷取机等。

轧钢机(简称轧机)主机列通常由主电机、主传动及工作机座三部分组成(见图 1-1)。

主电机的型式主要根据轧机在工作中调速需要而定,包括不需要调速的异步交流电机、需要调速的直流电机、用变频装置调速的交流电动机等。主电机的容量主要根据轧机

的生产率和用途可以在极广泛的范围内变动，从几十千瓦到几千千瓦。现代化的初轧机，一台主电机容量达 2 500kW~7 000kW，而某些精密箔带轧机，其主电机容量只有 10kW 左右。

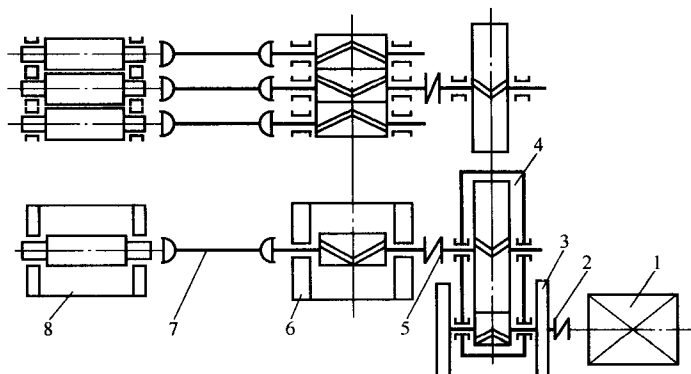


图 1-1 型钢、开坯轧机主机列

1—主电机；2—电动机联轴器；3—飞轮；4—减速机；5—主联轴器；
6—人字齿轮座；7—万向接轴；8—工作机座

主传动一般由减速机、人字齿轮座、主联轴器等传动装置组成。在主传动中是否采用飞轮，应当由轧机的作业方式和负荷图决定。

在某些大轧机上，如二辊可逆式初轧机、四辊可逆式钢板轧机，主传动中没有减速机和入字齿轮座（见图 1-2），每一个工作辊都用一个单独电动机驱动，这不仅大大简化了设备，而且更重要的是解决了制造特大功率电动机带来的许多困难。

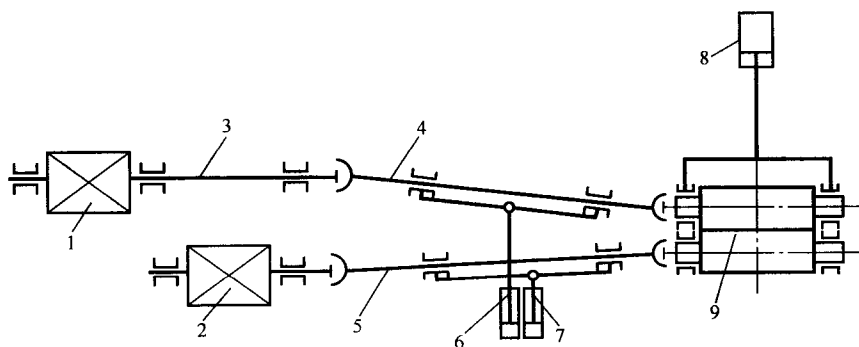


图 1-2 双电机的轧机主机列

1, 2—主电机；3—传动轴；4, 5—万向接轴；6, 7—接轴平衡缸；
8—上辊平衡缸；9—工作辊

轧钢机工作机座是由机架、轧辊、轧辊轴承、压下平衡装置等组成，这些零部件的型式和结构主要取决于轧机的用途。

1.2 轧钢机的标称及其分类

1.2.1 轧钢机的标称

轧机的种类很多，根据生产能力、轧制品种和规格的不同，所采用轧机也不一样。轧机的标称基本上可归纳成开坯和型钢类型、板带类型和管材类型。

开坯轧机和型钢轧机按轧辊的名义直径或齿轮座齿轮的中心距来标称。如“650 型钢轧机”即指齿轮座齿轮的中心距为 650mm。如果轧钢机有若干个机座，那么整个轧机就按最后一架精轧机座的参数来标称。例如，“连续式 300 小型轧机”，即指精轧机座末架的轧辊名义直径为 300mm。

钢板轧机按轧辊辊身的长度来标称。如“1700 钢板轧机”，即指轧辊辊身长度为 1 700mm。

钢管和钢球轧机按所轧钢管和钢球的最大外径来标称。如“140 无缝轧管机”，即指所轧钢管的最大外径为 140mm。

1.2.2 轧钢机的分类

轧机通常可以按用途、构造和布置分类。

1. 按用途分类（见表 1-1）

这种分类可以反映轧机的主要性能参数及其轧制的产品规格。

表 1-1 轧机类型及主要技术特性

轧 机 类 型		轧 辊 尺 寸 (mm)		最大轧制 速度 (m/s)	用 途
		直 径	辊 身 长 度		
开 坯 机	初轧机	750~1 500	~3 500	3~7	用 1~45t 钢锭轧制 (120×120)~(450×450) mm 方坯及 (75~300)×(700~2 050) mm 的板坯
	板坯轧机	1 000~1 370	~2 800	2~6	
	钢坯轧机	450~750	800~2 200	1.5~5.5	将大钢坯轧成 (55×55)~(150×150) mm 的板坯
型 钢 轧 机	轨梁轧机	750~900	1 200~2 300	5~7	38~75kg/m 的重轨以及高达 240mm~600mm 甚至更大的其他重型断面钢梁
	大型轧机	500~750	800~1 900	2.5~7	80mm~150mm 的方钢和圆钢，高 120mm~300mm 的工字钢和槽钢，18~24kg/m 的钢轨等
	中型轧机	350~500	600~1 200	2.5~15	40mm~80mm 方钢和圆钢，高达 120mm 的工字钢和槽钢，(50×50)~(100×100) mm 的角钢，11kg/m 的轻轨等
	小型轧机	250~350	500~800	4.5~20	8mm~40mm 方钢、圆钢，(20×20)~(50×50) mm 角钢等
	线材轧机	250~300	500~800	10~102	轧制 ϕ 5mm~ ϕ 9mm 的线材

续表

轧机类型		轧辊尺寸 (mm)		最大轧制速度 (m/s)	用 途
		直 径	辊 身 长 度		
热轧板带轧机	厚板轧机	—	2 000~5 600	2~4	(4~50)×(500~5 300)mm 厚钢板, 最大厚度可达 300mm~400mm
	宽带钢轧机	—	700~2 500	8~30	(1.2~16) × (600~2 300) mm 带钢
	叠轧薄板轧机	—	700~1 200	1~2	(0.3~4) × (600~1 000) mm 薄板
冷轧板带轧机	单张生产的钢板冷轧机	—	700~2 800	0.3~0.5	—
	成卷生产宽带钢冷轧机	—	700~2 500	6~40	(1.0~5) × (600~2 300) mm 带钢及钢板
	成卷生产窄带钢冷轧机	—	150~700	2~10	(0.02~4) × (20~600) mm 带钢
	箔带轧机	—	200~700	—	0.001 5mm~0.012mm 箔带
热轧无缝钢管轧机	400 自动轧管机	960~100	1 550	3.6~5.3	φ127mm~φ400mm 钢管, 扩孔后钢管最大直径达φ650mm 或更大的无缝钢管
	140 自动轧管机	650~750	1 680	2.8~5.2	φ70mm~φ140mm 无缝钢管
	168 连续轧管机	520~620	300	5	φ80mm~φ165mm 无缝钢管
冷轧钢管轧机		—	—	—	主要轧制φ15mm~φ150mm 薄壁管, 个别情况下也轧制φ400mm~φ500mm 的大直径钢管
特殊用途轧机	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) 开坯机 以钢锭为原料, 为成品轧机提供原料的轧钢机, 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 它也是为成品轧机提供原料的轧机, 但原料不是钢锭, 一般分为连续式及横列式两种形式。连续式又常分为一组连轧及二组连轧机组。

(3) 型钢轧机 包括轨梁轧机, 大型、中型、小型轧机、线材轧机等。

(4) 热轧板带轧机 包括厚板轧机、宽带钢轧机、叠轧薄板轧机等。

(5) 冷轧板带轧机 包括单张生产的钢板冷轧机、成卷生产的宽带钢冷轧机、成卷生产的窄带钢冷轧机等。

(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、丝杠轧机等。

可以看出，上述分类方法基本上是按轧机所轧产品的断面形状分类的。因此，轧机的尺寸就取决于它所轧产品的断面尺寸。

2. 按构造分类

通常轧制同一种用途的产品轧机，它们在构造上很可能不同。因此，根据轧机的生产要求，按轧辊的数目及在工作机座中不同的布置方式，轧机可分为具有水平轧辊的轧机，具有立式轧辊的轧机，具有水平辊和立式辊的轧机，具有倾斜布置轧辊的轧机，以及其他轧机。

(1) 具有水平轧辊的轧机

这类轧机应用最广泛，分为以下几种型式。

① 二辊轧机（见表 1-2 图 1） 工作机座由两个布置在同一垂直面内的水平辊所组成。这种轧机的应用最广泛，主要应用于以下几种情况。

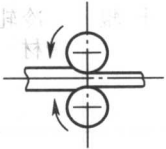
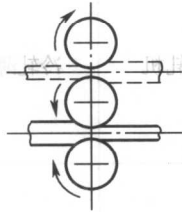
- 二辊可逆式轧机 该机工作中轧件每通过轧辊一道以后，便改变轧辊的转动方向一次，使轧件进行往返轧制。它主要用于轧制大钢坯，如初轧钢坯、板坯、轨梁、异型坯、厚板等。

- 二辊不可逆式轧机 主要用于现代化高生产率的型钢和钢坯轧机，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。

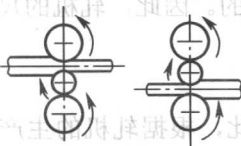
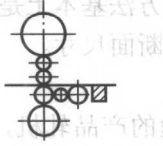
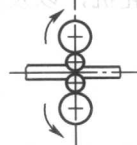
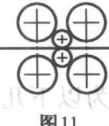
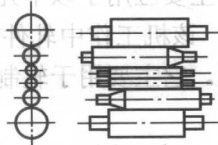
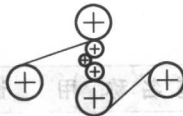
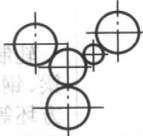
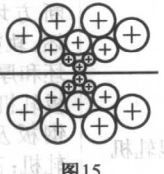
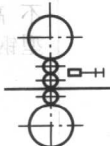
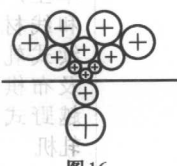
- 薄板轧机 一般是指单片生产的热轧厚度为 0.2mm~4mm 的钢板轧机。
- 冷轧钢板及带钢轧机。

② 三辊式轧机（见表 1-2 图 2） 其工作机座由三个布置在同一垂直平面内的水平辊所组成。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。这种轧机已有被高生产率的二、四辊不可逆式轧机取代的趋势。因为在二辊不可逆式轧机上，轧件在每架轧机上只通过一次，不必进行往返运动，从而大大提高了生产率。但目前这种三辊式轧机在我国还广为应用，它主要有以下几种类型。

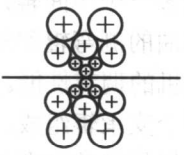
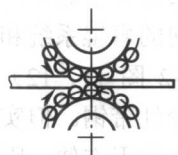
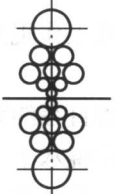
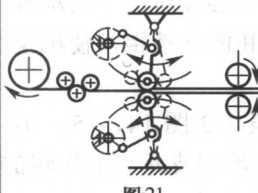
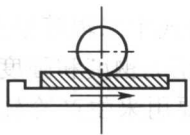
表 1-2 轧辊水平布置的轧机

轧辊布置形式	机 座 名 称	用 途	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、方坯等大断面钢材及生产率不高的型钢

续表

轧辊布置形式	机座名称	用途	轧辊布置形式	机座名称	用途
	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		FFC 平直度易控轧机	冷轧薄带钢
	四辊轧机	冷轧及热轧板、带材		六辊轧机	热轧及冷轧板带材
	PC 轧机	冷轧及热轧带材		HC 轧机	冷轧普碳及合金钢带材
	CVC 凸度连续可变轧机	热轧及冷轧带钢		偏八辊轧机 (MKW 轧机)	冷轧薄带材
	具有小弯曲辊的四辊轧机 (偏五辊轧机), 也叫 C-B-S 轧机 (即接触一弯曲一拉直轧机)	冷轧难变形的合金带钢		十二辊轧机	冷轧薄带材
	S 轧机	冷轧薄带材		二十辊轧机	冷轧薄带材
	五辊轧机 (泰勒轧机)	精轧不锈钢和有色金属带材		复合式十二辊轧机	冷轧薄带材

续表

轧辊布置形式	机座名称	用途	轧辊布置形式	机座名称	用途
	Dual Z 型 轧机 (1-2- 1-4 型)	高强度合 金带材		行星轧机	热轧及 冷轧带钢 与薄板坯
	十八辊 Z 型轧机(1-2- 1-4-1 型)	高强度合 金带材		摆式轧机	冷轧钢 及钛、铜、 黄铜等有 色带材， 尤其适于 冷轧难变 形材料
	在平板上 轧制的轧机	轧制各种 长度不大的 变断面轧件			

• 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（见表 1-2 图 3）。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。

• 轨梁轧机 即轧辊直径超过 750mm 的型钢三重式轧机。

• 横列式型钢轧机。

• 三辊开坯机 用来将 1t~1.5t 的小钢锭开成小钢坯。

③ 四辊式轧机（见表 1-2 图 4） 它的工作辊机座由四个布置在同一垂直平面内的水平辊所组成，轧制仅在两个中间轧辊间进行。这两个中间辊称为工作辊。工作辊的直径比上、下轧辊的直径小得多。上、下大轧辊只用来支承工作辊，所以叫支承辊。采用支承辊的轧机，其刚度及强度都大为增加。这种轧机非常普遍地应用于热轧钢板、冷轧钢板及带钢轧机。

④ PC 四辊轧机（见表 1-2 图 5） 这种轧机的中心轴线是交叉布置的，目的是利于板形的调整。

⑤ CVC 凸度连续可变轧机 它是将四辊轧机的工作辊磨成 S 型的辊廓曲线，使用时工作辊可以轴向移动，以此改变轧辊辊缝间的距离，从而有利于板形的控制。

⑥ 五辊轧机（见表 1-2 图 7、图 8、图 9） 这类轧机是在四辊轧机的基础上发展起来的，主要用于板带生产。

具有弯曲辊的五辊轧机（即 CBS 异步轧机），轧制过程中具有接触—弯曲—拉伸综合作用。小直径的空转辊起弯曲轧件的作用，由于轧辊的线速度不同而构成异步轧制的特点。这种轧机压下量大，可减少轧制道次，适用于轧制难变形的金属（见表 1-2 图 7）。

另一种形式的异步轧机，称为 S 轧机（见表 1-2 图 8）。

泰勒轧机（见表 1-2 图 9） 它采用异径组合的工作辊。上工作辊的直径小，在轧制过

程中易发生水平弯曲, 所以有专门测量小工作辊水平位移的装置, 通过控制系统改变辊子的扭矩分配, 以调节辊形。泰勒轧机也有六辊式的。

具有水平支承辊的五辊轧机(见表 1-2 图 10) 这种轧机较四辊轧机多一个中间辊, 并将下工作辊直径减小, 以实现异步轧制。出口侧设置了限制工作辊产生弯曲的侧弯辊和侧支承辊。这种轧机有垂直方向的弯辊系统和水平方向的弯辊系统, 提高了轧机的调节性能。

⑦ 六辊轧机(见表 1-2 图 11、12) 其工作机座由两个工作辊和四个支承辊组成。主要用于轧制有色金属板和冷轧带钢。但实际使用表明, 它的刚度与四辊轧机相比并没有显著的特点, 而且不如四辊轧机使用方便。因此, 这种轧机目前几乎不再制造了。

HC 轧机 这是一种中间辊可以轴向移动的六辊轧机, 通过抽动中间辊或工作辊来改善板形, 配合使用弯辊装置, 可使轧辊横向刚度增大。

⑧ 偏八辊轧机(见表 1-2 图 13) 它是 MKW 型轧机的一种。其工作辊直径约为支承辊直径的六分之一, 且中心线对上下支承辊中心连线有较大偏移。为防止工作辊水平弯曲, 在出口侧设有侧中间辊和侧支承辊, 使机座水平刚度提高。它的轧制压力小, 压下量大, 适用于薄带材生产。

⑨ 多辊轧机(见表 1-2 图 14、15、16) 有十二辊、二十辊及复合式十二辊等型式。由于有多层中间辊及支承辊支承, 工作辊的直径就可以大为减小, 而机座的钢度和强度都很高。一般都是中间辊驱动, 使工作辊不承受扭转力矩。这类轧机主要用来生产冷轧薄带钢。

⑩ Z 型轧机(见表 1-2 图 17、18) 它是由多辊轧机变化而来。由于改变了工作辊辊径, 为控制板形提供了良好的条件。

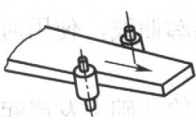
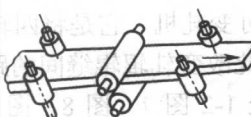
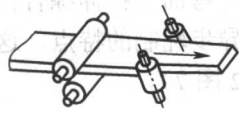
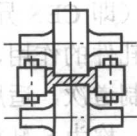
⑪ 单辊轧机(见表 1-2 图 19) 这种轧机由一个辊和一个运动平板组成, 主要用来轧制长度不大的变断面产品。

⑫ 行星轧机(见表 1-2 图 20) 这种轧机热轧带钢, 道次压下量可达 90%~95%。

⑬ 摆式轧机(见表 1-2 图 21) 这是 20 世纪 50 年代末出现的一种新型轧机, 这种轧机适合轧制难变形的金属。

(2) 具有垂直轧辊的轧钢机是在不需翻动轧件的情况下, 使轧件在水平方向得到侧压。它主要用于连续式钢坯轧机、型钢轧机及宽带钢轧机的轧边。板坯热轧前的除磷也用立辊轧机, 如表 1-3 图 1 所示。

表 1-3 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	轧辊布置简图	轧机名称	用 途
	立辊轧机	轧制金属 侧边		二辊万能 轧机(有两 对立轧辊)	轧制宽 带钢
	二辊万能 轧机(有一 对立轧辊)	轧制板坯 及宽带钢		万能钢梁 轧机	轧制高 度为 300mm ~ 1 200mm 的宽边 钢梁