

961/17

45235

全国中等物资学校试用教材

金属材料

下 册



物资出版社

全国中等物资学校试用教材

金 属 材 料

下 册

物 资 出 版 社

金属材料

下 册

物资出版社出版

北京市新华书店发行

北京海淀区北下关印刷厂印刷

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张：12 $\frac{1}{2}$ 字数：271千字

1982年5月第1版 1984年7月第2次印刷

印数：22,000—37,000册

书号：4254·024 定价：1.20元

目 录

第九章 钢材

- §9—1 钢材生产及布局…………… (1)
 - 一、钢材的生产方法…………… (1)
 - 二、我国钢材生产的布局…………… (27)
- §9—2 型钢和线材…………… (35)
 - 一、型钢的分类、品种及规格表示方法
…………… (35)
 - 二、普通型钢和优质型材的技术条件…………… (42)
 - 三、线材…………… (48)
 - 四、钢筋…………… (50)
 - 五、冷弯型钢…………… (62)
 - 六、窗框钢…………… (66)
 - 七、农用型钢…………… (66)
 - 八、中空钢…………… (72)
- §9—3 钢轨及其配件…………… (74)
 - 一、钢轨的分类和品种…………… (74)
 - 二、钢轨的技术条件…………… (76)
 - 三、钢轨配件…………… (79)
- §9—4 钢板和钢带…………… (81)
 - 一、钢板和钢带的品种特点及分类…………… (81)
 - 二、普通钢钢板…………… (83)

三、特定用途的普通钢板·····	(84)
四、镀层钢板·····	(97)
五、冲压用钢板·····	(10)
六、复合钢板·····	(104)
七、电工用硅钢薄板·····	(106)
八、钢带·····	(111)
§9—5 钢管·····	(114)
一、无缝钢管·····	(115)
二、焊接钢管·····	(124)
§9—6 金属制品·····	(128)
一、钢丝·····	(128)
二、钢丝绳和钢绞线·····	(135)

第十章 有色金属

§10—1 有色金属及合金的分类与牌号表示方法 ·····	(147)
一、有色金属及其合金的分类·····	(147)
二、有色金属和合金牌号的表示方法·····	(149)
§10—2 铜和铜合金·····	(151)
一、工业纯铜·····	(151)
二、黄铜·····	(155)
三、青铜·····	(160)
四、白铜·····	(168)
§10—3 铝和铝合金·····	(171)
一、纯铝·····	(171)
二、铝合金·····	(175)
§10—4 镍和镍合金·····	(187)

一、纯镍·····	(187)
二、镍合金·····	(191)
§10—5 镁和镁合金·····	(192)
一、纯镁·····	(192)
二、镁合金·····	(193)
§10—6 钛和钛合金·····	(194)
一、钛及钛合金的特性·····	(194)
二、常用钛合金·····	(195)
§10—7 铅、铋、锡和轴承合金·····	(197)
一、铅·····	(197)
二、铋·····	(198)
三、锡·····	(200)
四、轴承合金·····	(203)
§10—8 其它有色金属·····	(209)
一、锌·····	(209)
二、汞、镉、铋·····	(211)
三、钨和钼·····	(212)
§10—9 硬质合金·····	(212)
一、硬质合金的生产·····	(213)
二、硬质合金的分类和牌号·····	(215)
三、硬质合金的性能和应用·····	(216)

第十一章 有色材

§11—1 有色材的生产·····	(226)
一、有色材的交货状态和产品特性代号·····	(226)
二、有色板、带材的生产·····	(228)
三、有色管、棒、型、线材的生产·····	(232)

§11—2铜材	(238)
一、铜材的品种特点	(238)
二、铜材的技术条件	(240)
三、黄铜材的自裂	(241)
四、铜材的产地	(241)
§11—3铝材	(241)
一、铝材的品种	(241)
二、铝材的技术条件	(244)
三、铝材的产地	(246)
§11—4铅材	(246)
一、铅板	(246)
二、铅管	(247)
三、保险铅丝	(247)

第十二章 金属材料的检验和防锈

§12—1金属材料的标准	(248)
一、标准化与金属材料标准	(248)
二、金属材料标准的内容、品种和编号	(248)
三、金属材料标准的使用	(250)
§12—2金属材料的规格、包装及标志	(251)
一、规格	(251)
二、包装	(257)
三、标志	(258)
§12—3金属材料的计量及重量换算	(260)
一、按实际重量检斤计量	(260)
二、按理论换算计量	(261)
§12—4金属材料的保证条件及质量评定方法	

.....	(261)
一、金属材料保证条件的类别.....	(263)
二、金属材料的质量评定.....	(264)
§12—5 金属腐蚀与防锈.....	(277)
一、库存金属材料的锈蚀.....	(277)
二、金属材料保管中的防锈.....	(281)
第十三章 金属材料合理使用和节约	
§13—1 金属材料的合理使用.....	(284)
一、提高材料利用率.....	(284)
二、金属材料的合理选用.....	(286)
§13—2 金属材料的节约代用.....	(288)
一、金属材料的节约.....	(288)
二、金属材料的代用.....	(289)
§13—3 废金属回收.....	(294)
一、废金属回收的重要意义.....	(294)
二、废金属回收和利用.....	(296)
第十四章 进口金属材料	
§14—1 概述.....	(298)
一、进口金属材料的提报及订货.....	(298)
二、进口金属材料的运输及保险.....	(299)
三、进口金属材料的商检和索赔.....	(301)
§14—2 进口金属材料的检验.....	(303)
一、检验依据.....	(303)
二、检验方法.....	(304)
附录一 常用字母和符号.....	(314)
附录二 涂色标记.....	(315)

附录三	常用国外钢号表示方法.....	(319)
附录四	进口金属材料牌号与国产牌号的近似对照	(341)
附录五	金属与半金属元素的分类、比重、晶格类 型.....	(393)

第九章 钢 材

钢材是国家建设和实现四化必不可少的重要物资，应用广泛、品种繁多、根据断面形状的不同，一般分为型材、板材、管材和金属制品四大类。为了便于组织钢材的分配、订货、供应和搞好经营管理等工作，根据国家计委和冶金工业部的规定，又分成15个大品种，统称“四类十五种”，见表9—1。

§9—1 钢材生产及布局

一、钢材生产方法

1. 压力加工方法简述

由炼钢炉冶炼出来的钢水，除极少部分铸成铸钢件直接使用外，大部分浇注成钢锭或经连铸机得到连铸坯，再经过压力加工制成钢材，才能供给各个部门使用。

压力加工的方法主要有轧制、锻造、拉拔、挤压、冲压等。压力加工方法既可用于金属成材的生产，也可用于生产各种零件毛坯和成品，在金属成材的生产中，主要有下面的四种方法。

1. 轧制

轧制是使金属铸锭或坯料在轧机旋转着的轧辊辗压下产生塑性变形，以获得一定形状、尺寸并具有良好的组织和性能的金属成材的加工方法。大多数金属成材，特别是钢材，都

表9—1 钢材品种分类表

类别	品种	说明
I、型材 (又叫型钢)	一、重 轨	每米重量大于24公斤的钢轨(包括吊车轨) 每米重量小于或等于24公斤的钢轨
	二、轻 轨	
	三、大型型钢	由普通钢制成, 根据尺寸不同而区分
	四、中型型钢	
	五、小型型钢	
	六、优质型材	用优质钢制成的各种型材
	七、线 材	热轧制成的直径5—9毫米的圆钢和螺纹钢
	八、其它钢材	包括重轨配件、车轮、轮箍、锻件坯、车轴坯等
II、板材 (又叫钢板)	九、中厚钢板	厚度大于4毫米的钢板
	十、薄 钢 板	厚度小于或等于4毫米的钢板
	十一、钢 带	也叫带钢, 通常是指宽度不大于200毫米, 长而且薄的钢板
	十二、硅 钢 片	即电工用硅钢薄板
	十三、无缝钢管	又叫接缝钢管
十四、焊接钢管		
IV、金属制品	十五、金属制品	包括钢丝、钢丝绳、钢绞线

是采用轧制方法生产的。按照轧制方式的不同, 目前大致分为纵轧、斜轧、横轧三种。

(1) 纵轧 轧件在相互平行且旋转方向相反的轧辊之间进行塑性变形, 金属的延伸方向与轧辊轴线垂直(如图9—1)。各种型材、板材、带材的生产都采用纵轧。

(2) 斜轧 斜轧是金属坯料在两个中心线互成一定角度且旋转方向相同的轧辊之间进行塑性变形(如图9—2)。斜轧时, 金属坯料除有前进的运动外, 还绕其轴线作旋转运

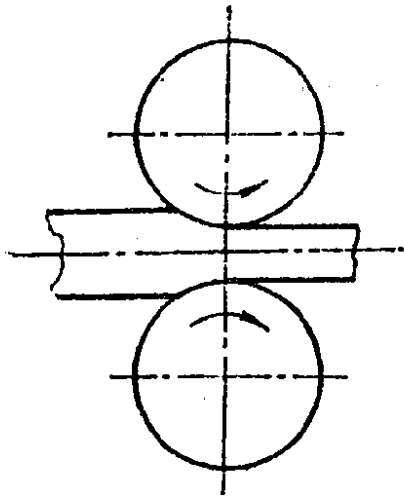


图9—1 纵轧

动，斜轧常用以轧制管材、变断面型材及钢球等。

(3) 横轧 轧件在同一方向旋转的轧辊之间进行塑性变形，金属延伸方向与轧辊轴线平行（如图9—3）。在横轧中，轧件只有围绕其自身中心线旋转的运动，因而，仅在横向受到加工。横轧多用于齿轮和车轮、轮箍的生产。

2. 锻造

锻造是用锻锤的往复冲击力或压力机的压力使坯料改变或所需形状和尺寸的一种加工方法。

锻造分自由锻造和模型锻造两种。在金属成材的生产中，

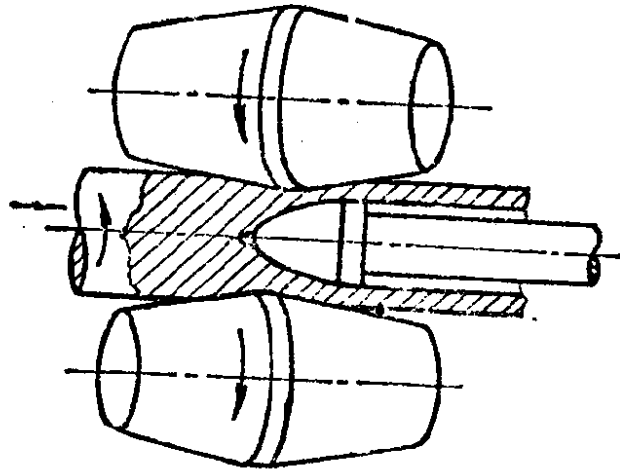


图9—2 斜轧

主要采用自由锻造。自由锻造一般采用平面锤头（或砧块），金属在高度上受到压缩，在水平方向上则可以自由的

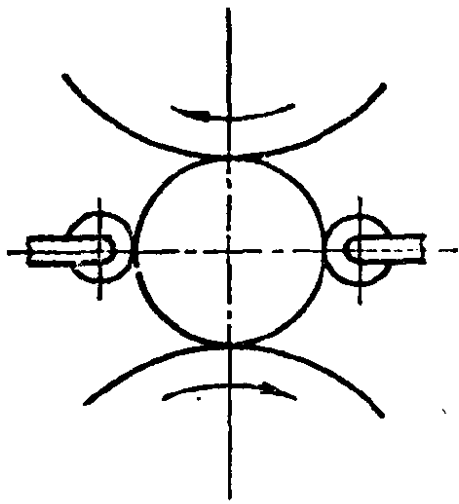


图9—3横轧

伸长与宽展。对一些塑性较差的钢，为了避免自由宽展形成的锻裂缺陷，常常采用特殊形状（如V形）的锤头。自由锻采用的工序，大半是延伸（如图9—4），只有在要求锻件的组织分布和性能没有各向异性时，或是对于某些高合金钢要求增大锻造比（坯料在锻造前的横截面积与锻造后的横截面积的比）时，才采用延伸、镦粗（图9—5）的交替组合工序。

在冶金联合企业中，特别是在优质钢厂中，在建立轧钢车间的同时还建有锻造车间，因为很多低塑性的优质合金钢

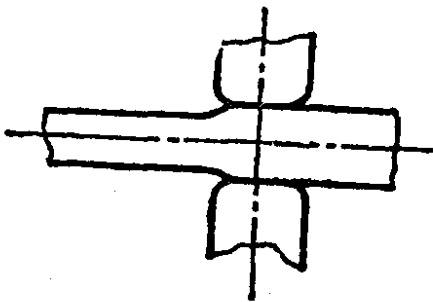


图9—4 延伸

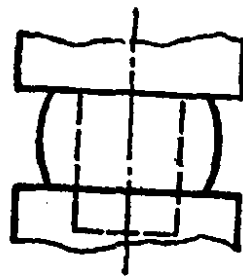


图9—5 镦粗

锭，大都需要经过锻造开坯后再进行轧制，因此有人把优质钢厂的锻造车间叫做“初轧机”。此外，优质钢厂的锻造车间也生产成材，称为锻材。由于受到初轧机能力的限制，一些大的钢锭也常用锻造开坯，利用锻造的方法可以加工重量达二百多吨的钢锭，这是其它压力加工方法根本办不到的。

在冶金工业生产中，主要采用空气锤、蒸汽锤、水压机等设备进行锻造。

空气锤是以电力为动力，电动机通过曲柄连杆机构带动压缩气缸里的活塞作上下往复运动，使空气压缩，压缩空气进入工作汽缸使工作活塞运动，从而带动锤头作往复运动锤击锻件。空气锤的规格（吨位）以落下部分的重量（公斤）来表示，例如400公斤空气锤。空气锤落下部分的重量一般为50~1000公斤，常用的是60~750公斤。落下部分包括活塞、锤杆、锤头等。一般用于小型锻件的锻造。

蒸汽锤或称蒸汽—空气锤是利用7~9公斤/厘米²压力的蒸汽或6~8公斤/厘米²的压缩空气来进行工作的。蒸汽或压缩空气由高压锅炉或空气压缩机供给，蒸汽锤主要由机架、汽缸、落下部分、配汽机构等部分构成，其规格也以落下部分重量（吨）来表示，如蒸汽锤落下部分的重量是5吨，即称为5吨蒸汽自由锻锤。蒸汽锤落下部分包括活塞、锤杆、锤头、装在锤头上的砧块等。蒸汽锤的吨位为0.5~5吨，一般适于大、中型锻件的锻造，在冶金企业蒸汽锤应用更为普遍。

自由锻造水压机是使用200~400大气压的高压水作为动力进行工作的。由于水压机是利用静压力使金属变形的，与锻锤相比较，具有无震动和巨大冲击力、变形速度慢、压力易于传到锻件心部、可提高钢的塑性、降低变形抗力和改善劳动条件等优点，适于生产大型锻件。自由锻造水压机压力一般为900~15000吨。

3. 挤压

挤压是将金属放在密闭的挤压筒内，一端施加压力，使金属从规定的模孔中挤出而得到不同形状和尺寸的成品的加

工方法。

挤压是有色金属和合金管、棒、型材生产的主要方法。目前也应用于黑色金属成材的生产。由于挤压加工使金属受到三面压缩，避免了拉应力的出现，可以提高钢和合金的塑性变形能力，因此，常用于挤压低塑性的合金钢、高温合金等。挤压分为冷挤压和热挤压，钢和难变形金属都采用热挤压。

挤压机用最大挤压力(吨)来表示，有1000、3000、5000吨等多种。

4. 拉拔

用外力作用于被拉金属的前端，将金属坯料从小于坯料断面的模孔中拉出，使其断面减少及长度增加的方法叫做拉拔(拉伸)。由于拉拔多在冷状态下进行，因此也叫冷拔(冷拉)(如图9—6)。

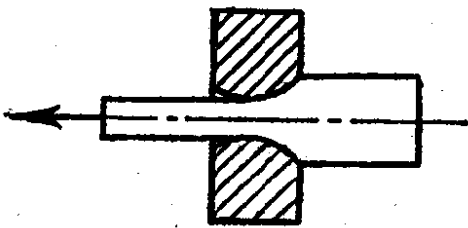


图9—6 拉 拔

热轧线材最小直径为6毫米，若小于该直径，则由于在轧制过程中冷却很快，而表面的氧化铁皮又包得很紧，使轧辊和金属之间摩擦力很大，因而不适于用热轧法继续轧下去，

这就需要以热轧线材作原料，用多次冷拉的方法来得到。冷拉是目前生产金属丝的唯一办法。冷拉也用于生产直径较粗(50毫米以下)的圆钢、六角钢等棒材，使这些钢材得到精确的尺寸和光洁的表面。冷拔也是生产直径76毫米以下钢管的主要加工方法，热轧后的管坯通过模孔和心棒之间的环形缝隙，减小直径和壁厚，得到成品钢管。此外，冷拔也常用

于生产有色金属的管、棒，线材以及某些异形材。

1) 钢丝拉拔

钢丝是以热轧线材作坯料，用多次冷拉的方法制成的。为了提高钢丝韧性和利于拉丝进行，防止断裂现象产生，在拉丝前需进行热处理。

钢丝拉拔在拉丝机上进行，在拉拔之前，必须先经酸洗去除氧化铁皮和铁锈，有的还需经过镀铜或上白灰，之后将线材的一端经过碾头穿过拔丝模模孔进行拉拔，拉成所需规格尺寸的钢丝。连续式拉丝机效率高，因此得到迅速的发展。

2) 型钢拉拔

型钢拉拔过程与钢丝基本相似，型钢拉拔是在链式拉拔机上进行直条拉拔，在拔制六角钢时增加刮制工序，可进一步提高六角钢表面质量。

3) 钢管拉拔

钢管拉拔常常是热轧的成品钢管，经过锤头后穿过模孔，然后用夹钳将钢管从模孔中拉出，制成所需规格尺寸的钢管。小直径钢管通常采用无芯头拉拔（又称空拔或空拉），管坯通过模孔后，外径和内径均减小，但壁厚变化不大。大直径钢管则采用有芯拉拔，将管坯套在芯杆上，芯头位于模孔中央，其直径等于管子内径，拉拔后管子外径、内径及壁厚均减小。对于椭圆、方、六角等形状的异型钢管，则需要通过异型模孔才能拉出。钢管拉拔也是在单链式或双链式拉拔机上进行直条拉拔。拉拔机以最大拔制力（吨）来表示，常用的有15、20、30、45吨等几种。

2. 轧钢机及其类别

钢的轧制简称轧钢，轧制钢材的设备称为轧钢机。在狭

义上轧钢机可理解为使坯料塑性变形的设备，它通常由主电动机、减速箱、齿轮机座及工作机座组成。工作机座是轧机的主体，它又包括机架、轧辊、轴承、轧辊调整装置、导卫装置等几部分。在广义上，轧钢机则可理解为包括全部轧制生产工艺之主要及辅助工序的成套机组和控制设备，如通常说的1700轧机或300小型等等都是从广义上来说的。在轧钢车间，通常把狭义上理解的轧钢机称为主要设备，而把所有用以完成辅助工序的机器设备称为辅助设备。辅助设备一般包括：用于输送轧件的辊道和移送机，翻转轧件的翻钢机，横移轧件的推床，切断轧件的剪切机和锯床、矫正轧件的矫直机，冷却轧件的冷床，卷绕轧件的卷取机，堆积成品或坯料的堆垛机，以及酸洗、干燥、打印、包装……等设备。

应当指出，为了加热坯料，在轧钢车间内还设有加热炉和均热炉，为了处理成品钢材，还需要热处理炉（退火炉和正火炉等）以及镀锌、镀锡与表面清理等设备，另外还需有重磨轧辊用的磨床和车床等，所有这些设备和起重机等设备都不在“轧钢机”这一概念之内，但在工艺方面，它们也是轧钢车间所必需的。

轧钢机的种类很多，通常可以按用途、构造和工作机座的排列方式进行分类。

1) 按用途分类

根据轧钢机的用途，可把轧钢机分为以下几类：

(1) 钢坯轧机

钢坯轧机用以将钢锭轧成方坯、板坯、扁坯、管坯等。一般还可进一步分为初轧机、板坯初轧机和钢坯轧机等。初轧机和板坯初轧机有时也统称开坯机。