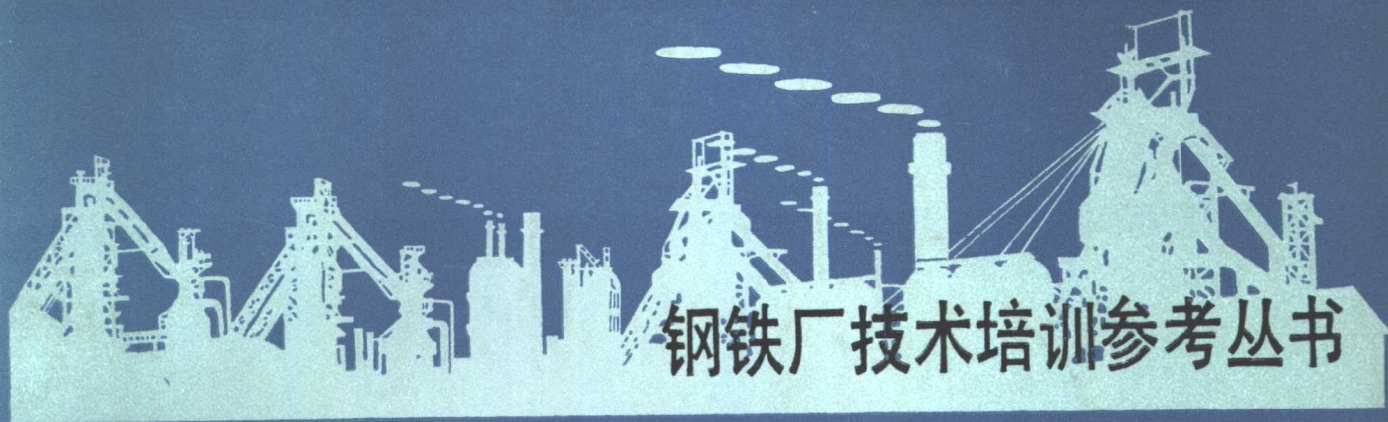




钢铁厂技术培训参考丛书

型钢精整

冶金工业出版社

5.21

7

内 容 提 要

本书为《钢铁厂技术培训参考丛书》之一。书中按照型钢精整的工艺流程介绍了型钢矫直工艺及设备、冷钢锯切机、型钢的检查方法、分类捆扎与标注、型钢的二次加工等内容。各章均附有练习题及解答。

本书可供轧钢专业技术工人、中等专科院校有关专业师生参考。

钢铁厂技术培训参考丛书

型 钢 精 整

温 景 林 译

丛 书 和 校

*

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街嵩祝院北巷39号)

冶金工业出版社印刷厂印刷

*

787×1092 1/16 印张 5 7/8 字数137千字

1986年6月第一版 1986年6月第一次印刷

印数00,001~850册

统一书号: 15062·4311 定价1.00元

出版说明

《钢铁厂技术培训参考丛书》（以下简称《丛书》）是为了适应我国钢铁企业开展职工技术培训工作的需要，由我社组织翻译的一套日本的技术培训教材，拟分册陆续出版，由我社内部发行，供钢铁企业开展技术培训时参考，也可以供具有初中以上文化程度的职工自学技术时参考。

这套《丛书》包括技术基础知识11本，专业概论8本，冶炼和轧钢专业知识46本（冶炼专业13本，轧钢专业33本），共计65本（具体书名见书末的《钢铁厂技术培训参考丛书》书目）。

这套《丛书》所介绍的工艺、设备和管理知识，取材都比较新，反映了日本钢铁工业的技术水平和管理水平。这套书在编写时，对理论方面的知识，作了深入浅出的表达；对设备方面的知识，配有大量的结构图，简明易懂；对工艺方面的知识，给出了较多的操作工艺参数，具体明确。这套《丛书》的编写特点可以概括为：新、广、浅，即所介绍的知识比较新，所涉及的知识面比较广，内容的深度比较浅。

为了便于教和学，书的每章都附有练习题，概括了该章的主要内容；每本书的后面都附教学指导书，既有技术内容的补充深化和技术名词的解释，又有练习题的答案。

根据我们了解，日本对这套书的使用方法是：技术基础知识部分和专业概论部分是所有参加培训学员的共同课程；冶炼和轧钢专业知识部分是供专业教学用的。由此可以看出，日本的职工技术培训，主要强调的是扩大知识面，强调现代钢铁厂的工人，应该具有广博的科技知识。这一点，对我们今后制订技工学校和职工技术培训的教学计划，是会有参考意义的。

我们认为这套《丛书》不仅适合钢铁企业技工学校和工人技术培训作教学或自学参考书，也可作中等专业学校编写教材的参考书，其中的技术基础知识部分和专业概论部分也可作各级企业管理干部的技术培训或自学参考书。

在翻译和编辑过程中，对原书中与技术无关的部分内容我们作了删节。另外，对于原书中某些在我国尚无通用术语相对应的技术名词，我们有的作为新词引进了；有的虽然译成了中文，但可能不尽妥当，希望读者在使用过程中进一步研讨。

参加这套《丛书》翻译、审校工作的有上海宝山钢铁厂、东北工学院、鞍山钢铁公司、北京钢铁学院、武汉钢铁公司、冶金部情报研究总所等单位的有关同志。现借这套《丛书》出版的机会，向上述单位和参加工作的同志表示感谢。

整套《丛书》的书目较多，篇幅较大，而翻译、出版时间又较仓促，书中错误和不妥之处，欢迎广大读者批评指正。

一九八〇年二月

序 言

本书是以生产部门从事现场实际操作的人员为对象的。由于现代钢铁工业的迅速发展，在现场工作要求有更高的技术和技能。为了提高这样的技术和技能水平，就得认真学习。但因受时间限制，多数人难以实现，所以采用函授教育方式，给予帮助。

所谓型钢精整，具有多品种、小批量生产这个特点，产品流程复杂，与其它产品工厂相比较，在工艺操作规程、安全、工作条件等方面问题很多。在型钢工厂中，精整操作机械化程度比较差，大多依靠人工操作，因此操作本身的特点是简单而笨重。考虑以上问题，本教科书着重叙述以下三点：1) 掌握本工作岗位的技术和实际问题；2) 理解其它工序操作的概要；3) 学习新技术。因此，为了掌握本工作岗位的实际操作，也要穿插学习理论。

本书是按产品流程，由矫直→锯切→检查→分类捆扎→二次加工的顺序，以章为单位叙述的。各工序都回答“为什么进行那样的操作”，或者“为什么不能进行那样的操作”等问题，在读完本书之后，对于理解以后遇到的现场设备问题和进行技术改革，一定是有益的。

目 录

第1章 型钢精整概要1	1. 型钢的检查34
1. 型钢精整的特点与设计.....1	(1) 检查的意义.....34
(1) 型钢精整的特点.....1	(2) 检查的特性.....34
(2) 精整车间的设计.....1	(3) 检查方法.....35
2. 型钢的生产管理.....3	(4) 检查操作.....35
练习题.....3	2. 型钢的规格与检查标准36
第2章 矫直工艺与设备4	(1) 规格的意义.....36
1. 概要.....4	(2) 最适宜的检查.....37
2. 矫直理论.....4	(3) 规格与标准.....38
(1) 材料的弯曲理论.....4	3. 测量工具41
(2) 辊式矫直机的反复弯曲矫直效果.....8	(1) 刻度尺.....41
(3) 反复弯曲理论的实际应用.....8	(2) 卡钳.....41
(4) 作用于辊子上的压力.....10	(3) 游标卡尺.....42
3. 辊式矫直机的结构与操作.....10	(4) 千分尺.....43
(1) 辊式矫直机的种类.....10	(5) 水平仪.....44
(2) 辊式矫直机的结构.....11	(6) 千分表.....45
(3) 辊式矫直操作.....13	练习题.....46
4. 压力矫直机的结构与操作.....16	第5章 分类捆扎与标注47
(1) 压力矫直机的种类.....16	1. 概要.....47
(2) 压力矫直机的结构与操作.....17	2. 标注.....47
练习题.....18	3. 捆扎.....49
第3章 冷钢锯切机19	4. 堆放.....49
1. 概要.....19	第6章 型钢的二次加工50
2. 锯片与锯切理论.....19	1. 概要.....50
(1) 锯片.....19	2. 切制T型钢的加工.....50
(2) 锯切理论.....22	(1) 切制T型钢的生产设备.....50
3. 冷钢锯切机的结构与操作.....24	(2) 切制角钢的生产设备.....51
(1) 普通冷钢锯切机.....25	3. 弯曲加工52
(2) 硬质合金锯切机.....29	(1) 金属模压力机.....53
(3) 高速锯切机.....31	(2) 辊式弯曲机.....53
练习题.....33	4. 喷丸清理54
第4章 型钢的检查方法34	5. 涂漆55
	6. 型钢的热处理57
	练习题.....57
	参考资料 缺陷的名称与定义58

教学指导书

附:《钢铁厂技术培训参考丛书》书目 88

第 1 章 型钢精整概要

1. 型钢精整的特点与设计

(1) 型钢精整的特点

在型钢轧制工厂中，型钢的精整范围通常指的是矫直后的工序，以矫直、检查、整理为主。当然，对检查后不合格品（半成品）（参见指导书1-1）的修整也包括在内。型钢产品精整工艺流程如图1-1所示。

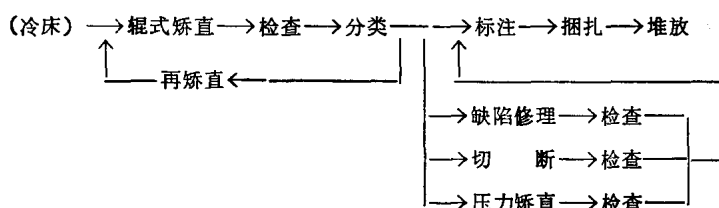


图 1-1 精整的产品流程

此外，目前随着H型钢以及一般型钢需要量的增长，迫切期望增加钻孔、弯曲、喷丸、涂漆、热处理等所谓的型钢二次加工。具有这些二次加工设备的工厂正在日益增多。

一般型钢精整操作的特点如下：

① 从精整操作特点上看，有难以实现机械化的一面，由于搬运作业很费时间，所以目前对产品的运输设备特别重视，不但增加辊道和吊车，而且正在把半成品的处理等也设计成在线操作。目前在新建的工厂中也有直到产品交给仓库也实现了在线的例子（自动仓库）（参见指导书1-2）。

② 由于品种的用途的限制，对品种要求的规格标准不同。因此，为适应该规格标准，特别需要细致的管理制度，于是工序管理变得复杂起来。

③ 精整操作，在多数情况下是工厂中的最后工序，产品质量的好坏大多决定于前一工序的加工。不过，精整的结果是判断前一工序操作或者技术的好坏的宝贵资料，对于质量管理具有重要的意义。

(2) 精整车间的设计

精整车间的设计形式，必须考虑产品的加工量、品种、发货方式等条件。现有设备的形式都不一样。目前建设的型钢轧制工厂出现了按轧制长度的长尺冷却方式。

目前轧制线上正在采用大容量、高效率的生产设备。最近特别重视精整线的设计，各工厂也都在研究。尤其是锯切机的布置，产品检查方式、与仓库的连接等将成为提高生产率的关键。

下面介绍具有代表性的精整设备的设计例子。

图1-2是多种特殊产品的工厂精整车间设计的例子，是在辊式矫直后边的检查台上静

置排列检查、分类、整理，然后搬入仓库，属于产量在3~4万吨左右的旧式工厂设备。

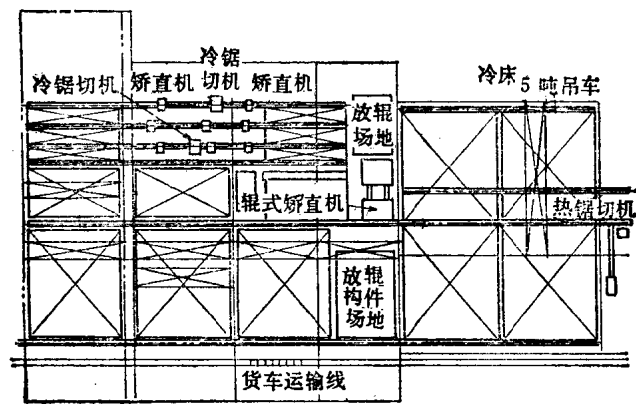


图 1-2 精整车间的设计（例 1）

图1-3是大批量生产精整车间的设计。产品经辊式矫直机矫直后，边移动，边检查分选，随着分选而分类堆垛^①，将堆垛直接堆放在平行轨道上的台车上，运入仓库。

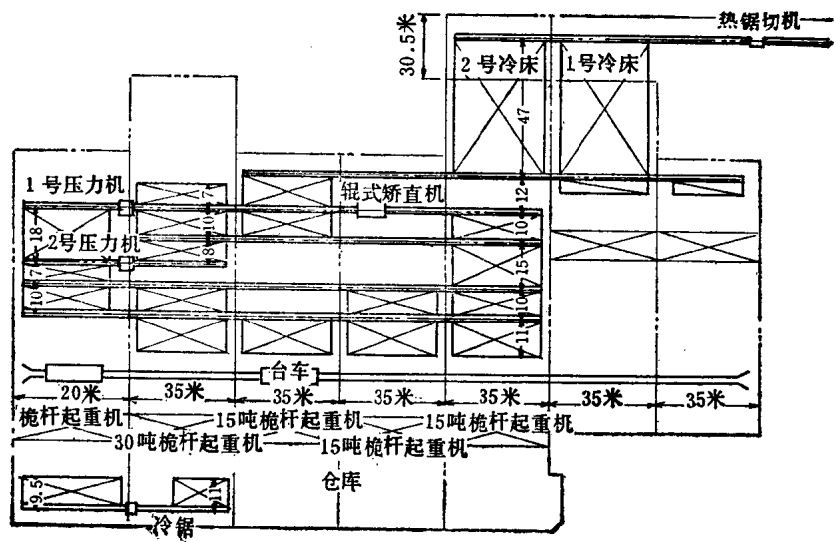


图 1-3 精整车间的设计（例 2）

图1-4与图1-3相同，也是考虑大批量生产的设计方案。各堆垛分类堆放在仓库的各栋，堆垛按品种、长度、规格、发货地点等，进行分类，入库，并且利用台车进行仓库之间转运。

① 组合机。

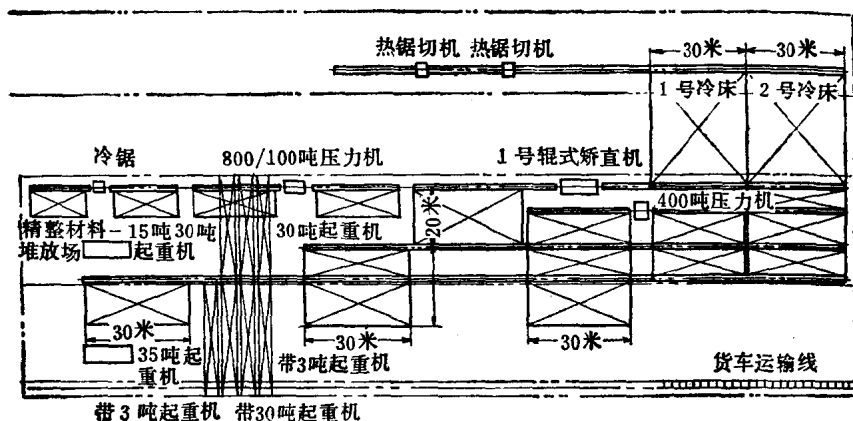


图 1-4 精整车间的设计（例3）

2. 型钢的生产管理

型钢轧制工厂位于炼铁→炼钢→铸锭→轧制等一系列型钢产品生产工序的最后部分，其中精整是型钢轧制工厂的最后工序，产品经过多次检查即可发货。因而把要加工的产品按预定数量和预定时间生产、发货，在精整中是非常重要的。然而在型钢轧制工厂中，必须掌握产品质量、效率、合格率（参见指导书1-3、1-4），保持高生产率，为此，在精整中处理生产数据量正在增加，目前已开始有效地使用电子计算机（参见指导书1-5）。

在生产管理中，包括工序管理、质量管理和设备管理，而在精整中，工序管理与质量管理影响尤其大。因此对于这两个问题正在进行研究。

一般来说，工序管理就是“为经济地运用人力、设备，按期生产出一定质量和数量的产品，所进行的总的生产过程的管理”。在型钢轧制工厂，具体地表现在效率（工作效率 T/H ）和合格率（轧制合格率、检查合格率）等方面。

目前，对于提高型钢产品质量的要求正在逐步提高，为此，从设计阶段就要考虑质量，此外，在生产过程中也采取各种提高产品质量的措施，努力提高质量，降低成本。特别是精整过程中的矫直、检查等工序，对于保证产品质量起着重要的作用。关于质量管理，将在第4章中叙述。

练 习 题

- (1) 叙述型钢精整操作的特点。
- (2) 说明工序管理的意义与作为具体指标的效率、合格率。

第2章 矫直工艺与设备

1. 概要

轧制时,使型钢坯料由轧机中笔直地导出是非常困难的,即使是以笔直状态轧出来,在冷床的移送过程中也会产生弯曲,在冷床上冷却的过程中,由于冷却速度差,也可能引起弯曲。特别是型钢,在多数情况下,在冷却过程中发生三维弯曲与断面形状的改变,因此轧制后的产品是不能直接使用的。引起产品弯曲、扭转的原因如下:

(1) 机械原因

- ①轧制压下、导卫装置不适合。
- ②输送辊道运输时的机械损伤。
- ③热锯切的锯切不良。
- ④在冷床上移送时的机械损伤。
- ⑤其它机械损伤与变形。

(2) 金属组织的原因

- ①相变应力、轧制温度、冷却速度。
- ②冷却不均匀、成品形状、空气的温差。

为了消除产品冷却后产生的弯曲、扭转以及断面形状的改变,必须进行矫直。

矫直的目的一般是指提高平直度(弯曲),为达到此目的,多数情况采用反复弯曲矫直的方法。

矫直不仅能使成品保证所要求的外观,而且从材质方面也能消除残余应力,有利于以后的成品加工。

型钢用矫直机有辊式矫直机和压力矫直机,从连续性、高效率这方面来说,辊式矫直机比较优越,是矫直作业中的主要设备。

2. 矫直理论(参见指导书2-1)

这里不谈辊式矫直的目的,而谈如何把被矫直材料的成品形状(弯曲)变为平直,从而提高产品质量。现在型钢的辊式矫直是利用反复弯曲的方法进行矫直的,这一矫直理论被称为反复弯曲原理,因而这里将用材料力学中梁^①的弯曲理论作为基础。压力矫直无疑也是这种情况。

(1) 材料的弯曲理论

为了说明材料的弯曲理论,取矩形断面钢材的弯曲为例,如图2-1所示。用 l 表示两个支点的距离,在两个支点中间施以逐渐增大的力 P 。材料的断面尺寸为 b ,高为 h ,则矩形断面积 A 为 bh 。设弯曲应力为 σ_b ^②,坯料的屈服应力^②为 σ_F ,若 σ_b 不超过 σ_F 范围,则

①梁用笔直细长的材料,负荷作用在垂直于轴的方向上。

②参照指导书(基础力学部分)。

其变形符合弹性限定律^①。此外，设材料的曲率为 $n = \frac{1}{R}$ ，若材料的中心部分的挠度为 δ ，则弯曲力矩 M_b 、断面系数^② Z ，断面惯性矩^③ I 分别为：

$$M_b = \frac{1}{4}Pl, \quad Z = \frac{1}{6}bh^2, \quad I = \frac{1}{12}bh^3$$

从而， σ_b 、 n 、 δ 分别为：

$$\sigma_b = \frac{M_b}{Z} = \frac{\frac{1}{4}Pl}{\frac{1}{6}bh^2} = 1.5 \frac{P}{A} \frac{l}{h} \quad (2-1)$$

$$n = \frac{M_b}{EI} = E \frac{\frac{1}{4}Pl}{E \frac{1}{12}bh^3} = \frac{3}{E} \frac{Pl}{bh^3} \quad (2-2)$$

$$\delta = \frac{Pl^3}{48EI} = \frac{0.25}{E} \frac{P}{b} \frac{l^3}{h^3} \quad (2-3)$$

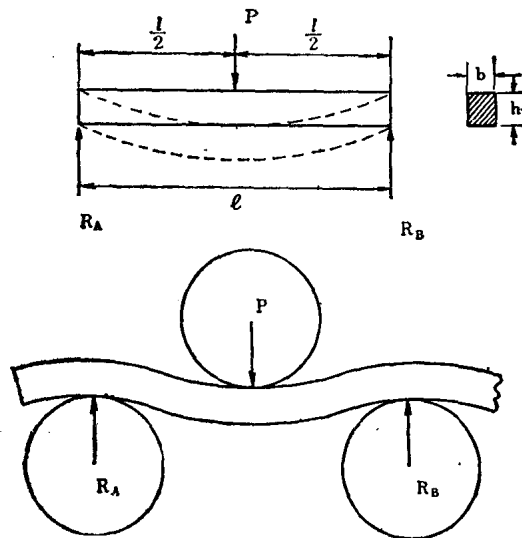


图 2-1 坯料的弯曲理论

把式2-1代入式2-3，得：

$$\delta = \frac{\sigma_b}{6E} \frac{l^2}{h} \quad (2-4)$$

因此，弯曲应力给定时，弹性变形 δ 同 l 和 $\frac{l}{h}$ 成正比。由此，在断面积为 A 的钢材上，为了施以一定的弯曲力，必须把 l 和 $\frac{l}{h}$ 值增大，或者把 σ_b 的负荷 P 增大。然而，如 P 增

^①参照指导书（基础力学部分）。

大，则平均剪切应力 $\tau_{\text{平均}} = \frac{\frac{P}{2}}{A}$ 增大，因而容易引起钢材断面开裂。

根据以上情况，当材料的断面积，特别是 b 增大时，辊距 l 就要取大值，并且 σ_b 也必须增大，因此矫直机构就大，但是若作用在材料上的力大，则断面形状很容易弄坏，大断面的大型钢材矫直后，断面形状容易变形，就是这个原因。

现在，假定钢材是非硬化弹塑性体，应力与应变的关系如图2-2所示，即到达 σ_F 前，应变与应力成直线关系，但是到达 σ_F 以后，即使应变 ϵ 增大，应力也不再增加。因而，弯曲的应变与应力的分布如图2-3所示，应变分布大致是直线增加，但是在塑性区域内，应力的分布不超过屈服应力值。图中①：完全是弹性极限内应力的分布，是直线；图中②：

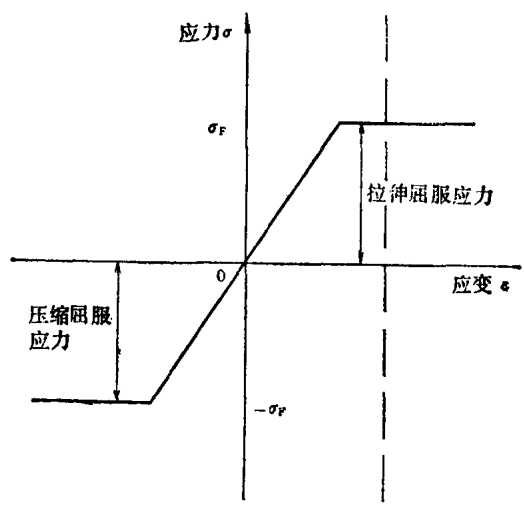


图 2-2 非硬化塑性材料应力与应变的关系

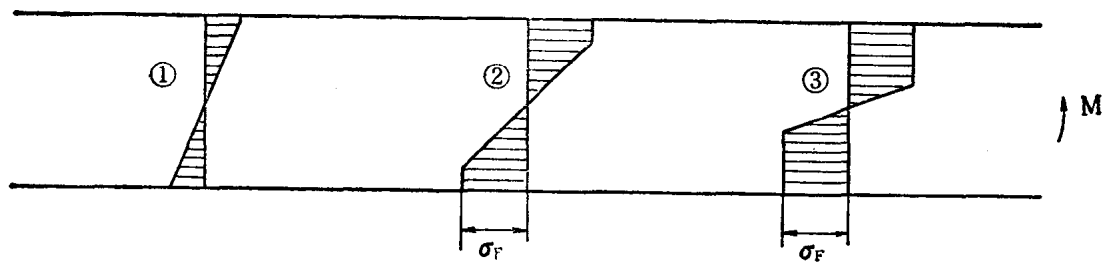


图 2-3 与负荷相应的应力分布

若负荷再增加时，弯曲应力增大到 σ_F ，钢材从外面开始屈服；图中③：若继续增大负荷，屈服部分扩展到内部中性轴附近，最后完全进入塑性状态。

由此得出结果：

① 参照指导书（基础力学部分）

$$M_{FI} = \frac{1}{6}bh^2\sigma_F$$

M_{FI} 是屈服点开始时的力矩。

由于在塑性区域里

$$Z = \frac{1}{4}bh^2$$

所以

$$M_{FII} = \frac{1}{4}bh^2\sigma_F$$

M_{FII} 是达到完全塑性状态时的力矩。

在此若取材料的曲率为 n ，外侧的应变为 ϵ_b ，则由式2-2得：

$$nh = \frac{3}{E} \frac{P}{A} \frac{l}{h} \quad (2-5)$$

因此由式2-1得：

$$\frac{h}{R} = 2 \frac{\sigma_b}{E} = 2\epsilon_b \quad (2-6)$$

再由式2-4，在弹性极限内的 挠曲率 $\frac{\delta}{l}$ 与中部弯曲应变之间关系是：

$$\frac{\delta}{l} = \frac{1}{6} \epsilon_b \frac{l}{h} \quad (2-7)$$

所以能够求出弯曲力矩与曲率（图2-4），弯曲力矩随着曲率变大，而接近常数 M_{FII} 。

其次，把具有某一曲率的弯曲材料施以同原始曲率相反方向的弯曲力矩时， $M_b = 0$ 的

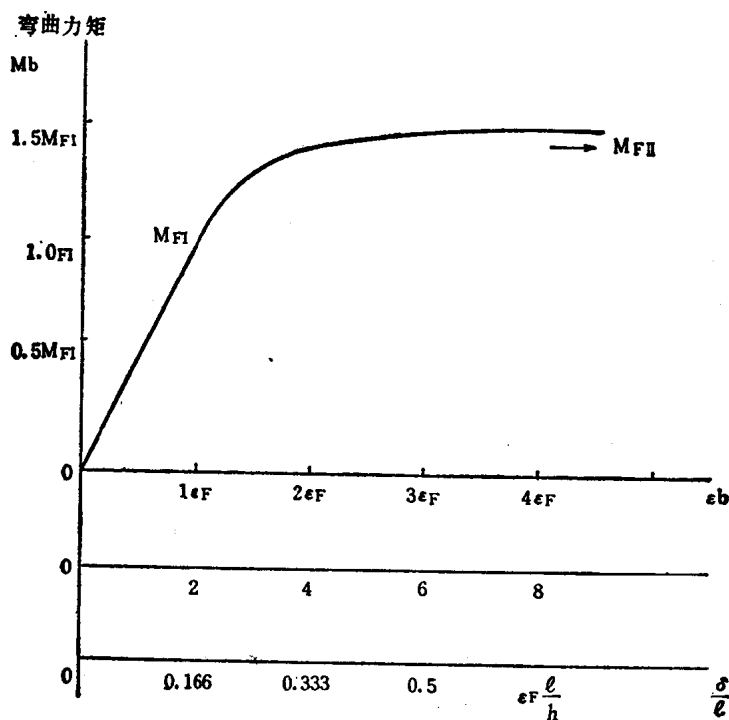


图 2-4 弯曲力矩与曲率的关系

弯曲变形恢复到原始状态。这时可知残余应变（残余曲率）比矫直前的变形要小（见图2-5）。因而，即使一次反复弯曲也能够把材料矫直，这在理论上是可能的。

把弯曲的板或棒材弄直的最简单的方法，就是向原始弯曲的反向弯曲，辊式矫直就是这样连续反复弯曲的。

（2）辊式矫直机的反复弯曲矫直效果

图2-6a为四辊矫直机的原理图，箭头表示辊子的运转方向和材料的前进方向。不管原始的弯曲程度如何，首先借助A、B、C三个辊，在一个方向上，按大约一定的曲率弯曲，再把它用D辊反方向弯曲矫直，弹复以后，材料就变平直了。把这一过程用曲率——弯曲力矩图表示，如图2-6b所示， n_{0i} ($i=1、2、3$)作为初始曲率。因而如果最初施加的初

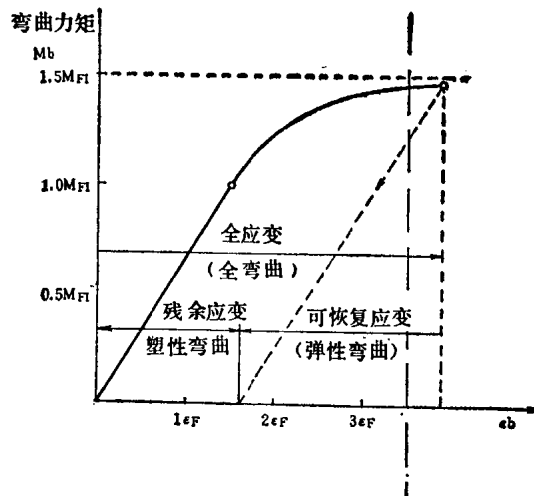


图 2-5 弯曲应变与弯曲力矩的关系

始曲率越大，则弯曲弹复的曲率分布得就越均匀。当第一次恢复曲率到 n_1 时，如卸除弯曲力矩，就留下残余曲率 n_{01} ，残余曲率分布宽度 $n_{12}-n_{13}$ 比材料的曲率分布宽度小得多。其次，达到反方向曲率 n_2 时，弯曲恢复按照小的曲率分布宽度整个都是平坦的。

这样矫直是从各曲率 n_2 出发， n - M 曲线形状皆相同，而且在曲线上凸起部分随着 n 增加，倾斜变得很小，并且卸载曲线互相平行。

以上述考虑方法作为基础，根据入口端的曲率与纯弯曲的假定，可以计算任意断面的 n - M 曲线。为了计算简便，可忽略材料的加工硬化， n_0 曲率（原始曲率）对非加工硬化塑性板材施加弯曲力矩 M_1 、 $-M_2$ 、 M_3 、 $-M_4$ ，……，则弯曲回复曲率依次为 n_1 、 n_2 、 n_3 、 n_4 ，……，见图 2-7。这一计算一般非常复杂，目前利用电子计算机在较短的时间内即可计算出来。

（3）反复弯曲理论的实际应用

以上结果表明，把反复弯曲理论运用到型钢辊式矫直的实际操作中时，为了更好地进行矫直，首先将被矫直材料的品种、各部尺寸以及材质，辊式矫直机的辊子形状作为原始条件，计算断面惯性矩或断面系数，然后从矫直前材料的形状、辊式矫直机辊距、辊子的

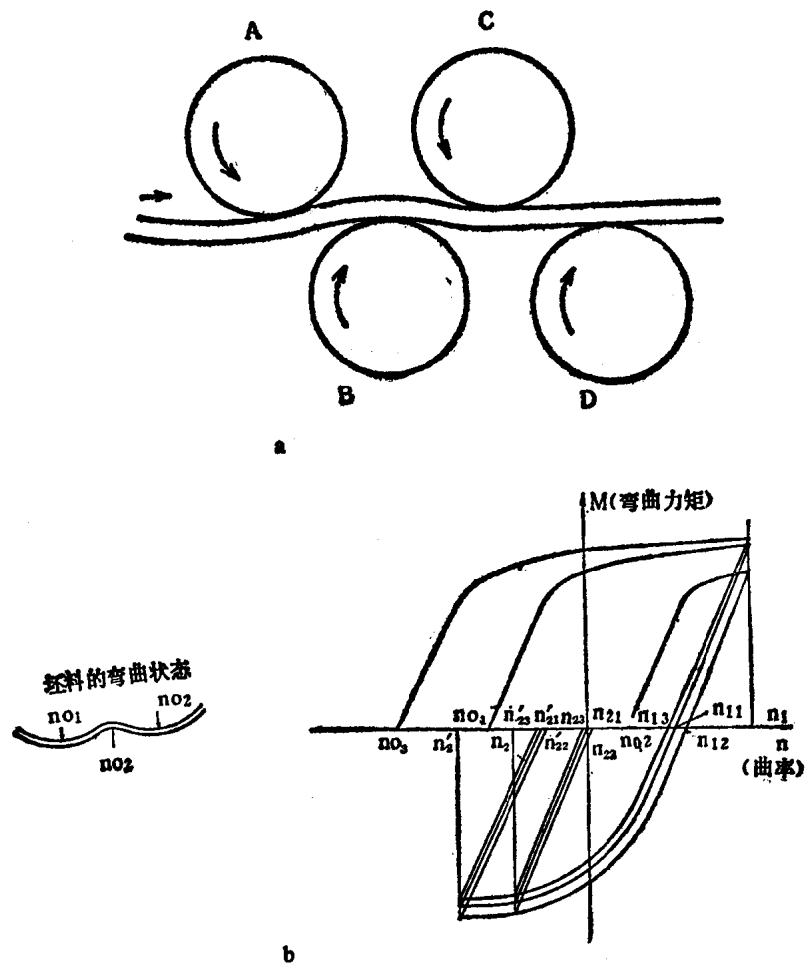


图 2-6 四辊矫直机的原理图

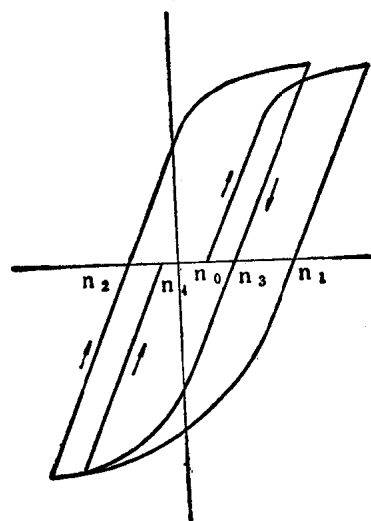


图 2-7 弯曲力矩M与曲率n的关系

压下量等来求出弯曲力矩和矫直后的弯曲曲率。因而，材料品种、各部尺寸、材质及辊子形状都应该知道，矫直前坯料的弯曲曲率、辊间距离及辊子压下量也必须清楚，以便根据矫直前的弯曲进行压下调。整。

一般型钢在矫直过程中，断面形状有变化。而这一反复弯曲理论是建立在纯弯曲的假设基础上，所以断面形状的变化及其影响不能掌握。对于左右弯曲大的非对称型钢，可以施加轴向力进行矫直。然而实践证实，利用轴向辊的压下量产生的左右弯曲矫直与上下弯曲矫直的情况是不同的，即在上下方向产生塑性弯曲时，稍加左右方向的弯曲力矫就能够产生左右的塑性弯曲，这些是辊式矫直的反反复弯曲理论今后的课题。

(4) 作用于辊子上的压力

型钢辊式矫直机通常把型钢断面系数大的轴线与辊子轴线垂直进行矫直（参见指导书 2-2），例如使工字钢和槽钢的垂直腹板放平通过辊式矫直机。因为垂直方向进行弯曲加工时，作用于轴上的阻力最小。而且型钢也必须消除水平面内的弯曲（左右弯曲）。也就是说，材料在矫直机咬入之前通常有不规则的弯曲，由于一般还施以轴向力，所以不管型钢的形状如何，都要承受超过弹性极限的弯曲加工。从这点出发，矫直辊承受的轴向力非常大，似乎远远超过垂直压力，而型钢在矫直过程中轴向力比垂直压力小很多，通常为垂直压力的30%以下。因此，如果对型钢断面的一个轴线作充分弯曲时，对于另一个轴线的阻力就可以忽略不计了。因而型钢断面系数小的轴线，就是说绕水平轴旋转引起屈服弯曲，所以绕与此成直角的垂直轴旋转，弯曲阻力当然就小了。

3. 辊式矫直机的结构与操作

(1) 辊式矫直机的种类

辊式矫直机根据辊子的装配结构分悬臂式和非悬臂式两种。非悬臂式是由辊子的驱动侧和工作侧两边支持的结构组成的，而悬臂式仅由辊子的驱动侧支持。

此外，有辊子的节距可调的可变节距型和不可调的固定节距型之分。可变节距型是根据成品断面系数的大小和弯曲的程度来调整的，能够调节的范围为辊子节距的1.0~1.5倍。目前，型钢轧制工厂几乎全部采用可变节距型，辊子数量与配置原则是数量多，矫直的效果就好，但目前多采用上辊四个，下辊三个的七辊矫直机。

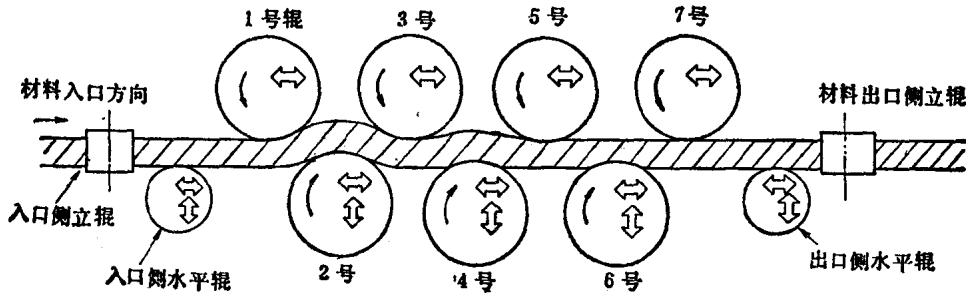


图 2-8 辊式矫直机示意图

a. 非悬臂式辊式矫直机

非悬臂式辊式矫直机比悬臂式机架结构复杂。机架分为驱动侧机架和调整侧机架两部

分。换辊时使调整侧机架后退,使两个机架拉开,把辊子取出来。矫直轴线及辊子的调整装置安装在调整侧机架上。非悬臂式与悬臂式相比,矫直机的换辊和调整困难,需要的时间长,所以目前几乎都采用悬臂式矫直机。

b. 悬臂式辊式矫直机 (参见指导书2-3)

目前,日本国内使用的型钢辊式矫直机几乎全是悬臂式的,辊距为可调的。一般是七辊矫直机,上辊四个,下辊三个,上辊由电动机驱动,下辊被动。上辊驱动的情况,有各轴单独驱动,也有上辊全部由一台或两台电动机驱动,而目前大型型钢矫直机多采用单独驱动。矫直机的矫直速度选择取决于工厂的坯料流动速度或者辊距,过去是40~80米/分,而目前已出现300~400米/分的矫直机(参见指导书2-4)。

压下调整机构对型钢用矫直机来说,垂直方向一般是下辊调整,上辊固定。而且型钢用矫直机尚可作轴向调整,全部辊子都可调。辊子的调整量按轴的位置进行测量,有通过齿轮机械指示机构示出电动机的转数和借助自动同步机等电气信号指示出电动机的转数两种测量机构。一般来说,是按其结构,二者配合使用。

现用的型钢辊式矫直机结构上的一个问题是坯料的咬入与抛钢,特别是由于轧件左右方向的蛇形弯曲及使用辊径和下辊调整而使作用线不断变动,这样在辊子的孔型中,坯料难以顺利导向,为此,一般在辊式矫直机的入口侧和出口侧装设导卫板装置。另外,还在机前装设坯料的升降装置,在出入口导板靠近矫直机主体的地方常依次各装设一个水平辊(称之为支承辊),在导板外侧各有一个送料辊,为了左右导向,又各有一对立辊。特别是支承辊采用与矫直辊相同的辊子,而支承辊大多使用次辊。对于出入口导板的调整,一般来说,导板机架与矫直机主体的距离用电动机调节,送料辊与支承辊垂直方向的调整和立辊与支承辊的轴向调整均采用电动。

(2) 辊式矫直机的结构

a. 矫直机主体

(a) 机架

机架通常采用高强度可焊性好的厚钢板经过特殊焊接的门型结构,由一个底座、两个侧面框架和一个上部框架组成。机架的设计必须充分保证矫直机的刚性,上轴从框架上部悬吊,下轴作为对框架下部加载的结构,上下辊轴一般都以下部中间辊轴为基准,借助电动机带动分配减速机,由丝杆机构调整辊轴节距。

(b) 辊轴

辊轴用锻钢制造,各轴安装在机架上,并延伸到轴承的外端,矫直辊安装在伸出的轴上。各轴承都是滚动轴承,工作侧为径向轴承(圆柱滚子),驱动侧为止推轴承(双锥形滚子),从而使上、下、左、右方向都不能发生松动。

四根上轴大多是由各自的电动机通过减速机单独驱动,但是,也有四根上轴用一个或两个电动机通过减速机联合驱动的情况。上轴固定、下轴可以升降调整,这种结构可以矫直纵向弯曲。下轴的升降调整由三台电动机通过蜗杆机构和丝杠进行。同样,上下轴由同一电动机通过各自的蜗杆减速机及丝杠做轴向移动来进行左右调整,其移动量由每个轴上的自动同步机指示。

b. 矫直机驱动装置

辊式矫直机的上轴用主电机单独驱动或者联合驱动,借助减速机减速并分配传递给各