

刘 勇◎著

钢材期货 风险管理



长江出版传媒
湖北人民出版社

钢材期货风险管理

刘 勇 著

湖北人民出版社

鄂新登字 01 号
图书在版编目(CIP)数据

钢材期货风险管理/刘勇著.
武汉:湖北人民出版社,2012.9

ISBN 978 - 7 - 216 - 07333 - 2

- I. 钢…
- II. 刘…
- III. 钢—期货交易—风险管理—研究—中国
- IV. F752.654.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 206482 号

钢材期货风险管理

刘 勇 著

出版发行:  长江出版传媒
© 湖北人民出版社

地址:武汉市雄楚大道 268 号
邮编:430070

印刷:冶金部安全环保研究院印刷厂
开本:787 毫米 × 1092 毫米 1/16
字数:305 千字
版次:2012 年 9 月第 1 版
书号:ISBN 978 - 7 - 216 - 07333 - 2

经销:湖北省新华书店
印张:15.625
插页:3
印次:2012 年 9 月第 1 次印刷
定价:40.00 元

本社网址:<http://www.hbpp.com.cn>

前 言

在全球经济一体化的背景下,欧美等发达国家的期货交易所集中了世界上绝大部分农产品、工业品和金融产品的期货交易,期货市场形成的价格往往成为国际市场的基准价格。在这种情况下,导致其他国家的企业在进行国际贸易时,常常受制于人,甚至连国内市场产品价格的制定也要参考他们的价格。对掌握定价权的国家来说,不仅占尽先机,而且还带来了金融服务业的繁荣。

随着全球金融危机的发展和我国经济的转型,我国钢铁行业逐渐陷入了高收入、低利润的困境。2010 年我国钢铁行业实现销售收入 308255 亿元,利润仅为 897 亿元,销售收入利润率仅为 2.91%。究其原因:一是以铁矿石为代表的上游原材料成本大幅上涨;二是钢材销售价格随着宏观经济环境变化剧烈波动。钢铁企业面临原料采购和产品销售双边敞口风险,而这种风险仅仅依靠现货运作是很难完全规避的。

2009 年 3 月 27 日钢材期货在上海期货交易所正式上市以来,越来越多的企业开始进入期货市场,钢材期货的价格发现与套期保值、规避价格风险的功能已经被越来越多的企业加以重视和利用。钢材期货的成功上市和平稳运行为钢铁企业规避双边敞口风险提供了有效的工具,国内一些大型钢铁企业也开始稳步参与钢材期货业务。但由于缺乏对期货市场运行规律的足够了解,尤其是缺乏期货风险控制的必要措施和手段,很多钢铁企业在期货市场损失惨重。

纵观世界期货市场一百多年的发展历程,风险管理和风险控制一直是客户、期货经纪公司、交易所和政府监管部门都不可回避的问题。风险管理理论从 20 世纪 30 年代开始萌芽,此后,对风险管理的研究逐步趋向系统化、专门化,风险管理在西方发达国家得到了迅猛的发展。我国内地的风险管理理论研究起步较晚,从 20 世纪 80 年代才开始从美国等西方国家引入风险理论,并逐渐发展。我国的钢材期货市场成立时间较短,有关钢材期货风险管理研究文献更是少之甚少。正是在这样的大背景下,本书从客户角度对钢材期货风险管理进行了系统研究。全书主要包

括七个部分的内容:

第一章 钢材基础知识与市场概况。介绍了钢铁的生产工艺和我国钢材市场概况。

第二章 期货基础知识。论述了期货市场的含义、发展演变的历史、功能作用、组织结构以及期货交易的特点和主要期货合约。

第三章 钢材期货市场与钢材期货交易流程。介绍了世界主要钢材期货市场、我国钢材期货市场发展历程、钢材期货合约和钢材期货交易流程。

第四章 钢材期货市场风险类型、特点、管理原则与方法。从风险管理的基本理论入手,分析了钢材期货市场风险的类型与特点,阐述了钢材期货市场风险管理的必要性,提出了风险管理的原则和方法。

第五章 钢材期货市场客户的内部风险管理。详细地分析了钢材期货市场客户的内部风险来源,并提出了相应的风险管理对策。

第六章 钢材期货市场客户的外部风险管理。探讨了客户进行钢材期货交易面临的外部风险,并对外部风险提出控制与预警措施。

第七章 钢材期货风险量化及控制。从早期的风险量化理论出发,将风险的敏感性分析法、VaR 方法、整体风险管理理论 TRM 等风险量化方法引入到钢材期货风险管理的研究之中。

本书在写作过程中,力求突出以下特色:

其一、将钢铁生产知识和期货基础知识进行有机结合。

其二、综合分析钢材期货市场风险的各种类型与特点,并提出相应对策。

其三、实用性。

其四、对钢材期货市场风险进行定量分析。

本书撰写过程中,得到了武钢、昆钢、鄂钢、美尔雅期货、长江期货、海通期货、中南财经政法大学、武汉科技大学、湖北人民出版社等单位的众多领导和专家的大力支持,也参考和借鉴了许多前辈、学者的著作和科研成果,在此表示衷心的感谢!

由于作者水平有限,书中难免有疏漏、错误之处,敬请读者提出批评意见和建议,以便今后修改。

作者

2012年6月

目 录

第一章 钢材基础知识与市场概况	1
第一节 钢材基础知识	1
一、钢材的性能和分类	1
二、钢铁生产工艺	4
三、螺纹钢的生产工艺和用途	6
四、线材的生产工艺和用途	10
第二节 我国钢材市场概况	13
一、我国钢材市场的基本状况	13
二、我国螺纹钢市场	17
三、我国线材市场	20
四、钢材价格变化状况与影响因素	21
第二章 期货基础知识	27
第一节 期货市场概述	27
一、期货市场的含义	27
二、期货市场的产生	27
三、期货市场的发展	29
四、期货市场的功能和作用	33
五、中国期货市场的产生与发展	34
第二节 期货市场组织结构	36
一、期货交易所	36
二、期货结算机构	39
三、期货经纪公司	40

四、期货监管机构和期货行业自律机构	42
五、期货投资者	43
第三节 期货交易和期货合约	43
一、期货交易	43
二、期货合约	45
第三章 钢材期货市场与钢材期货交易流程	60
第一节 世界钢材期货市场概况	60
一、印度钢材期货简介	60
二、日本废钢期货简介	62
三、迪拜黄金与商品交易所螺纹钢期货简介	63
四、伦敦金属交易所钢坯期货简介	64
五、美国钢材期货简介	66
第二节 我国钢材期货市场发展历程	66
一、最初推出钢材期货市场的原因	66
二、钢材期货市场经历的过程	67
三、我国重新推出钢材期货市场的必要性	67
四、钢材期货市场在钢铁企业生产经营中的作用	68
第三节 钢材期货合约和行情	70
一、上海期货交易所钢材期货合约介绍	70
二、钢材期货行情	73
第四节 钢材期货交易流程	86
一、钢材期货开户程序	86
二、钢材期货交易流程	98
第四章 钢材期货市场风险类型、特点、管理原则与方法	109
第一节 风险管理的基本理论	109
一、风险管理理论的演变	109
二、风险的含义	110
三、期货市场风险的含义	111
四、钢材期货市场风险的含义	111
第二节 钢材期货市场风险类型与特点	111
一、钢材期货市场风险的类型	111
二、钢材期货市场风险的主要特点	113

第三节 钢材期货市场风险管理的必要性	114
一、钢材期货市场风险管理的含义	114
二、钢材期货市场风险控制的核心是有效的风险管理	115
三、有效的风险管理是钢材期货市场充分发挥功能的前提和基础	115
四、有效的风险管理是减缓和消除钢材期货市场对钢材市场不良冲击的需要	116
五、有效的风险管理是适应世界经济自由化和国际化发展的需要	116
第四节 钢材期货市场风险管理的原则	116
一、全面细致的原则	116
二、“事先预防”的原则	116
三、量力而行的原则	117
四、量化的原则	117
五、制度化、经常化的原则	117
第五节 钢材期货市场风险管理的方法	120
一、风险价值模型	120
二、情景分析法	121
三、压力测试法	122
第五章 钢材期货市场客户的内部风险管理	123
第一节 钢材期货市场客户的风险来源	123
一、代理风险	123
二、价格风险	124
三、客户自身因素导致的风险	124
第二节 客户的风险管理	124
一、了解钢材期货交易的特点,掌握钢材期货行情分析方法	125
二、慎重选择期货经纪公司	144
三、制定正确投资战略,将风险降至可以承受的程度	145
四、规范自身行为,提高风险意识	145
五、投资的资金规模必须正当、适度	145
六、关注信息、分析形势	145
七、机构客户(企业)的内部风险管理	145
第六章 钢材期货市场客户的外部风险管理	161
第一节 期货交易所的风险源	161

一、监控执行力度	161
二、异常价格波动风险	162
第二节 期货交易所的风险管理	163
一、正确建立和严格执行有关风险监控制度	163
二、建立钢材期货交易全过程风险实时监控系统	174
三、建立和严格管理风险基金	175
第三节 期货经纪公司的风险类型	175
一、期货经纪公司面临的外部风险	176
二、期货经纪公司面临的内部风险	177
第四节 期货经纪公司的风险管理	184
一、进一步完善期货经纪公司治理结构	184
二、设立向董事会负责的风险管理委员会	185
三、建立期货经纪公司全面风险管理系统	185
四、建立稳定高效的硬件环境	192
五、加强人力资源管理,积极开展员工培训,提高员工的业务能力	192
第五节 钢材期货市场宏观风险管理	193
一、立法管理	193
二、行政管理	211
三、行业自律管理	216
第七章 钢材期货风险量化及控制	223
第一节 早期的风险量化理论	223
一、马柯维茨的均值——方差理论	224
二、Downside - risk 方法与哈洛资产配置理论	225
三、资本资产定价模型(CAPM)和套利定价理论(APT)	225
四、期权定价理论	227
第二节 现代的钢材期货风险量化理论	227
一、风险的敏感性分析法	227
二、VaR 方法	230
三、整体风险管理理论 TRM	234
第三节 钢材期货风险管理的发展趋势——全面风险管理 ERM	235
附录 期货术语(中英文对照)	237
参考文献	247

第一章

钢材基础知识与市场概况

第一节 钢材基础知识

一、钢材的性能和分类

铁是地球上分布最广、最常用的金属之一,约占地壳质量的 5.1%。含碳量小于 2.04% 的铁合金统称为钢,钢以其低廉的价格、可靠的性能成为世界上使用最多的材料之一,是建筑业、制造业和人们日常生活中不可或缺的部分。可以说钢是现代社会的物质基础。

钢铁是由铁矿石提炼,经由加工过程制作成各种用途的制品,其加工切削品或使用过的旧品变成废钢,可以回收循环使用,是很方便再生利用的一种物资。

钢铁经溶解后铸成模型,可轧制成棒材、板材、管材等形态的成品,既容易加工又可大量生产,加入少量合金后可改变材料物理和化学性质,如增加强度、硬度和各种性能。普通钢铁材料的缺点是会生锈,为避免钢铁制品与空气中的氧接触氧化生锈,一般都采用涂层、镀锌等,或熔炼时添加镍、铬制成不锈钢。

(一) 钢材机械性能

钢铁是以铁为基础,以碳为主要添加元素的铁碳合金。含碳量低于 2.1% 的铁碳合金称为钢,其他主要元素还有硅、锰、硫、磷等。钢具有良好的物理、机械和工艺性能,主要表现在以下六个方面:

1. 屈服点(σ_s)

钢材或试样在拉伸时,负荷不再增加,而钢材或试样仍继续发生明显的塑性变形的现象称为“屈服”。发生屈服现象时的最小应力值称为屈服点。

设 P_s 为屈服点 S 处的外力, F_0 为试样断面积,则屈服点 $\sigma_s = P_s / F_0$ (MPa), MPa 称为兆帕等于 N(牛顿)/mm², (MPa = 10⁶Pa, Pa: 帕斯卡 = N/m²)。

2. 屈服强度($\sigma_{0.2}$)

对某些屈服现象不明显的金属材料,测定屈服点比较困难,常把产生永久残余塑性变形等于一定值(一般为原长度的0.2%)时的应力,称为条件屈服强度或简称屈服强度 $\sigma_{0.2}$ 。

3. 抗拉强度(σ_b)

材料拉伸时,在拉断前所承受的最大负荷与试样截面面积之比称为抗拉强度。它表示钢材抵抗断裂的能力大小。与抗拉强度相应的还有抗压强度、抗弯强度等。设 P_b 为材料被拉断前达到的最大拉力, F_0 为试样截面面积,则抗拉强度 $\sigma_b = P_b/F_0$ (MPa)。

4. 伸长率(δ_s)

材料拉伸时,试样拉断后,其塑性伸长的长度与原试样长度的百分比叫伸长率或延伸率。

5. 屈强比(σ_s/σ_b)

钢材的屈服点(屈服强度)与抗拉强度的比值,称为屈强比。屈强比越大,结构零件的可靠性越高,一般碳素钢屈强比为0.6~0.65,低合金结构钢为0.65~0.75,合金结构钢为0.84~0.86。

6. 硬度

硬度表示材料抵抗硬物体压入其表面的能力。一般硬度越高,耐磨性越好。常用的硬度指标有布氏硬度、洛氏硬度和维氏硬度。

(1) 布氏硬度(HB)

以一定的载荷(一般3000kg),将一定直径(一般为10mm)的淬硬钢球或硬质合金球压入被测材料表面,经规定的保持时间后,然后卸除试验力,负荷与其压痕面积之比值,即为布氏硬度值(HB),单位为千克力/mm²(N/mm²)。

(2) 洛氏硬度(HR)

当HB>450或者试样过小时,不能采用布氏硬度试验而改用洛氏硬度计量。它是用一个顶角120°的金刚石圆锥体或直径为1.59~3.18mm的钢球,在一定载荷下压入被测材料表面,由压痕的深度求出材料的硬度。根据试验材料硬度的不同,分三种不同的标度来表示:

HRA:是采用60kg载荷和钻石锥压入器求得的硬度,用于硬度极高的材料(如硬质合金等)。

HRB:是采用100kg载荷和直径1.58mm淬硬的钢球,求得的硬度,用于硬度较低的材料(如退火钢、铸铁等)。

HRC:是采用150kg载荷和钻石锥压入器求得的硬度,用于硬度很高的材料(如淬火钢等)。

(3) 维氏硬度(HV)

以120kg以内的载荷和顶角为136°的金刚石方形锥压入器压入材料表面,用材

料压痕凹坑的表面积除以载荷值,即为维氏硬度值(HV)。

(二)金属的分类

1.黑色金属、钢和有色金属

金属是个大家庭,现在世界上有 86 种金属。通常人们根据金属的颜色和性质等特征,将金属分为黑色金属和有色金属:

(1)黑色金属主要指铁、锰、铬及其合金,如钢、生铁、铁合金、铸铁等。事实上纯净的铁及锰是银白色的,铬是银灰色。由于铁的表面常常生锈,覆盖着一层黑色的四氧化三铁与棕褐色三氧化二铁的混合物,看上去就是黑色的,而锰及铬主要用于冶炼黑色的合金钢,所以人们称之为“黑色金属”。黑色金属冶炼及压延加工业的主体就是钢铁行业。

(2)把炼钢用生铁放到炼钢炉内按一定工艺熔炼,即得到钢。钢属于黑色金属但钢不完全等于黑色金属。钢的产品有钢锭、连铸坯和直接铸成各种钢铸件等。通常所讲的钢,一般是指轧制成各种钢材的钢。

(3)有色金属又称非铁金属,指除黑色金属外的金属和金属合金,如铜、锡、铅、锌、铝以及黄铜、青铜、铝合金和轴承合金等。另外在工业上还采用铬、镍、锰、钼、钴、钒、钨、钛等这些金属作为合金附加物,以改善金属的性能,其中钨、钛、钼等多用以生产刀具用的硬质合金。这些有色金属都称为工业用金属,此外还有贵重金属铂、金、银等和稀有金属,包括放射性的铀、镭等。

2.钢的分类

钢的主要元素除铁、碳外,还有硅、锰、硫、磷等。钢的分类方法多种多样,其主要方法有如下七种:

(1)按品质分类:

- ①普通钢($P \leq 0.045\%$, $S \leq 0.050\%$);
- ②优质钢($P \leq 0.040\%$, $S \leq 0.035\%$);
- ③高级优质钢($P \leq 0.035\%$, $S \leq 0.030\%$)。

(2)按化学成份分类:

①碳素钢:

- 低碳钢($C \leq 0.25\%$);
- 中碳钢($0.25\% \leq C \leq 0.60\%$);
- 高碳钢($C \geq 0.60\%$)。

②合金钢:

- 低合金钢(合金元素总含量 $\leq 5\%$);
- 中合金钢(合金元素总含量 $> 5 \sim 10\%$);
- 高合金钢(合金元素总含量 $> 10\%$)。

(3)按成形方法分类:

- ①锻钢;
- ②铸钢;
- ③热轧钢;
- ④冷拉钢。

(4)按金相组织分类:

①退火状态的:亚共析钢(铁素体+珠光体);共析钢(珠光体);过共析钢(珠光体+渗碳体);莱氏体钢(珠光体+渗碳体)。

②正火状态的:珠光体钢;贝氏体钢;马氏体钢;奥氏体钢。

③无相变或部分发生相变的。

(5)按用途分类:

①建筑及工程用钢:普通碳素结构钢;低合金结构钢;钢筋钢。

②结构钢:机械制造用钢;弹簧钢;轴承钢。

③工具钢:碳素工具钢;合金工具钢;高速工具钢。

④特殊性能钢:不锈钢;耐酸钢;耐热钢:包括抗氧化钢、热强钢、气阀钢;电热合金钢;耐磨钢;低温用钢;电工用钢。

⑤专业用钢——如桥梁用钢、船舶用钢、锅炉用钢、压力容器用钢、农机用钢等。

(6)综合分类:

①普通钢:

碳素结构钢;低合金结构钢;特定用途的普通结构钢。

②优质钢(包括高级优质钢):

结构钢;工具钢;特殊性能钢。

(7)按冶炼方法分类:

①按炉种分:

转炉钢;电炉钢。

②按脱氧程度和浇注制度分:

沸腾钢;半镇静钢;镇静钢;特殊镇静钢。

二、钢铁生产工艺

现代钢铁企业的主要生产流程大致为铁矿石原料经过烧结、球团处理后,在高炉中冶炼成铁水,将铁水注入转炉或电炉精炼至合格成分的钢水,然后再将钢水连铸浇铸成钢坯,钢坯经过轧制,制成各种用途的钢材。

以某钢厂炼铁—炼钢—连铸—轧钢过程为例,其工艺流程图如图 1-1 所示:

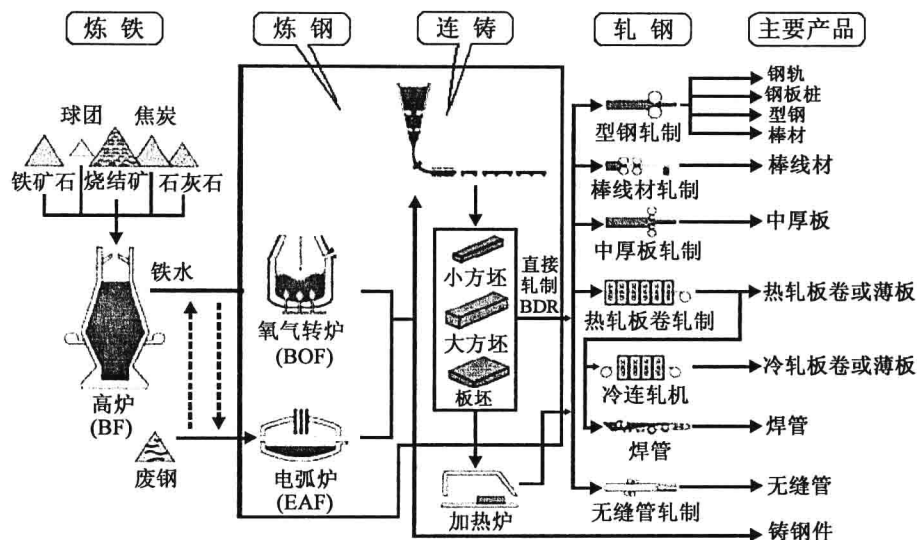


图 1-1 钢铁产品工艺流程图

（一）冶炼原料

原料是高炉冶炼的物质基础,精料是高炉操作稳定顺行,获得高产、优质、低耗及长寿的基本保证。

高炉冶炼用的原料主要由铁矿石(天然富矿和人造富矿)、燃料(焦炭与喷吹燃料)、熔剂(石灰石和白云石等)三部分组成。通常冶炼一吨生铁大概需要品位为63%的铁矿石1.60~1.65吨、焦炭0.4~0.6吨、熔剂0.2~0.4吨,总计需要2~3吨原料。

（二）炼铁工艺

高炉炼铁是钢铁生产中最主要的环节。尽管世界各国研究发展了很多新的炼铁法,但高炉还是目前炼铁的主要方法。高炉炼铁的本质是铁的还原过程,即焦炭做燃料和还原剂,在高温下将铁矿石或含铁原料的铁,从氧化物或矿物状态(如 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 、 Fe_2SiO_4 、 Fe_3O_4 、 TiO_2 等)还原为液态生铁。

高炉冶炼过程中,从炉顶不断地装入规定比例的铁矿石、焦炭和造渣用熔剂(石灰石),从高炉下部沿炉周的风口吹入经预热的空气。在高温下焦炭中的碳同鼓入空气中的氧燃烧生成的一氧化碳和氢气,在炉内上升过程中除去铁矿石中的氧,从而还原得到铁。炼出的铁水从出铁口放出。铁矿石原料中的杂质和石灰石等熔剂结合生成炉渣,从出渣口排出。

（三）炼钢

炼钢就是将生铁(铁水、铁块)和废钢放在炉中精炼,并按照所炼钢种的质量要求,调整钢中碳和合金元素含量在规定范围之内,使磷、硫、氢、氧、氮等杂质的含量降至允许限量之下。

炼钢的基本任务包括以下几项:

1.脱碳;2.脱磷;3.脱硫;4.脱氧;5.脱氮、氢等;6.去除非金属夹杂物;7.合金化;8.升温。

炼钢工艺主要包括:

1.铁水预处理;2.转炉或电弧炉炼钢;3.炉外精炼(二次精炼)。

炼钢过程实质上是一个氧化过程,炉料中过剩的碳被氧化,燃烧成一氧化碳气体随炉气排出,其它硅、锰、磷、硫等元素也通过氧化反应去除。硫一部分形成熔渣,一部分则生成二氧化硫排出。当钢水成份和温度达到工艺要求后,即可出钢。炼钢的原料有生铁、废钢、熔剂(石灰石等)、脱氧剂(硅铁、锰铁、铝等)、合金料等。

(四)连铸

连铸即为连续铸钢就是通过连铸机将精炼后的液态钢水连续铸造成钢坯的生产工序。连铸是炼钢和轧钢之间的一道工序,连铸生产出来的钢坯是热轧厂生产各种产品的原料。与模铸相比,连铸具有以下优点:

1.简化生产工序;2.提高金属收得率;3.降低能量消耗;4.铸坯质量好;5.降低了工人的劳动强度。

连续铸钢的具体流程为:钢水通过中间包连续注入用水强制冷却的结晶器内,迅速冷却成具有一定厚度的凝固壳而内部仍为液态的铸坯,利用拉坯机将铸坯从结晶器内连续不断地拉出,继续冷却,直到铸坯内钢水完全凝固后为止。完全凝固完毕后的铸坯通过拉矫机矫直后,再由切割机切割成所需长度,由输送辊道运出。

(五)轧钢

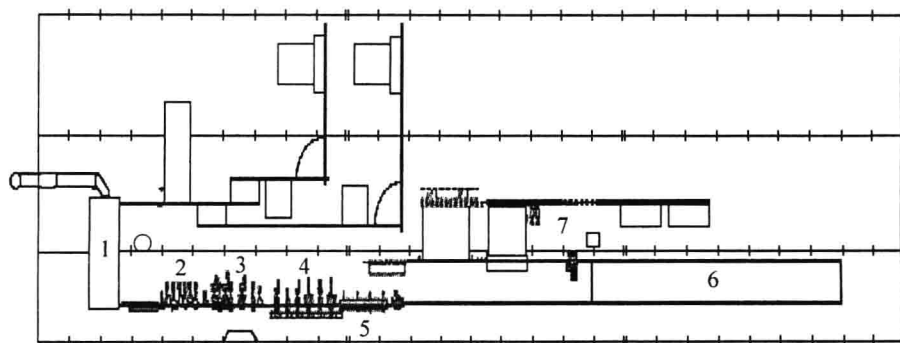
轧制过程就是用轧机对钢坯进行压力加工,获得需要的形状规格和性能的过程。轧机主要由几组轧辊构成,轧辊是一对转动方向相反的辊子,两个辊子之间形成一定形状的缝或孔,钢坯通过轧辊就成为一定形状的钢材。一般的轧钢工序可分为:加热炉、粗轧、中轧、精轧、精整。

三、螺纹钢的生产工艺和用途

(一)螺纹钢的生产工艺

螺纹钢是表面带肋的钢筋,亦称带肋钢筋,钢筋的公称直径为8~50mm,常用的为8、12、16、20、25、32、40mm。带肋钢筋在混凝土中主要承受拉应力。带肋钢筋由于肋的作用,和混凝土有较大的粘结能力,因而能更好地承受外力的作用。带肋钢筋用于各种建筑结构,特别是大型、重型、轻型薄壁和高层建筑结构。表面带肋的钢筋,通常带有2道纵肋和沿长度分布的横肋。横肋的外形为螺旋形、人字形、月牙形3种。

螺纹钢是由小型轧机生产的,小型轧机的主要类型分为:连续式、半连续式和横列式。目前世界上新建和在用的以全连续式小型轧机居多。当今流行的钢筋轧机有通用的高速轧制的钢筋轧机和4切分的高产量的钢筋轧机。



1—步进式加热炉(80t/h);2—粗轧机组(6架悬臂式轧机,685mm/510mm,H/V布置);
3—中轧机组(6架470mm短应力线轧机,H/V布置);4—精轧机组(6架370mm短应力线轧机,H、V和H/V布置);5—水冷装置;6—96mm×10.5mm步进式冷床;7—精速设备(冷定尺型、短尺收集系统、自动计数装置、打捆机和收集台架)

图 1-2 棒材(螺纹钢)轧制工艺及设备示意图

连续小型轧机所用坯料一般是连铸小方坯,其边长一般为130~160mm,长度一般在6~12m左右,坯料单重1.5~3t。轧制线多为平——立交替布置,实现全线无扭转轧制。根据不同坯料规格和成品尺寸有18、20、22、24架的小型轧机,18架为主流。目前,棒材轧制多采用步进式加热炉、高压水除鳞、低温轧制、无头轧制等新工艺,粗轧、中轧向适应大坯料及提高轧制精度方向发展,精轧机主要是提高精度和速度(最高18m/s)。产品规格一般为 $\phi 10 \sim 40\text{mm}$,也有 $\phi 6 \sim 32\text{mm}$ 或 $\phi 12 \sim 50\text{mm}$ 的。生产的钢种为市场大量需要的低中高碳钢、低合金钢,最高轧制速度为18m/s。其生产工艺流程如下:

步进式加热炉→粗轧机→中轧机→精轧机→水冷装置→冷床→冷剪→自动计数装置→打捆机→卸料台架。

(二) 螺纹钢的特性与质量

1. 螺纹钢的分类

螺纹钢亦称变形钢筋或异形钢筋。其与光圆钢筋的区别是表面带有纵肋和横肋,通常带有二道纵肋和沿长度方向均匀分布的横肋。螺纹钢属于小型型钢钢材,主要用于钢筋混凝土建筑构件的骨架。在使用中要求有一定的机械强度、弯曲变形性能及工艺焊接性能。生产螺纹钢的原料钢坯为经镇静熔炼处理的碳素结构钢或低合金结构钢,成品钢筋为热轧成形、正火或热轧状态交货。螺纹钢如图1-3所示:

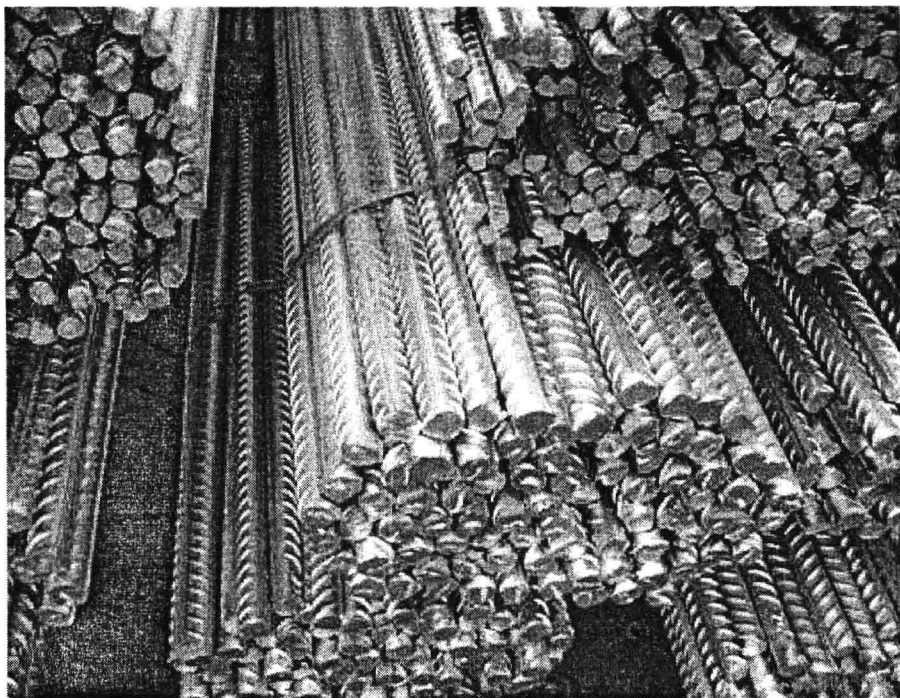


图 1-3 螺纹钢

螺纹钢可以从多个角度进行分类,但常用的分类方法有两种:一是以几何形状分类,根据横肋的截面形状及肋的间距不同进行分类或分型,如英国标准(BS4449)中,将螺纹钢分为 I 型、II 型。这种分类方式主要反映螺纹钢的握紧性能。二是以性能分类(级),例如我国标准(GB1499.2-2007)中,按屈服强度级别将热轧螺纹钢分为 3 个等级,即 335MPa(二级钢)、400 MPa(三级钢)和 500 MPa(四级钢);日本工业标准(JI SG3112)中,按综合性能将螺纹钢分为 5 个种类;英国标准(BS4461)中,也规定了螺纹钢性能试验的若干等级。此外还可按用途对螺纹钢进行分类,如分为钢筋混凝土用普通钢筋及钢筋混凝土用热处理钢筋等。

我国的钢筋混凝土用热轧带肋钢筋按国家标准,牌号由 HRB 和牌号的屈服点最小值构成。H、R、B 分别为热轧(Hotrolled)、带肋(Ribbed)、钢筋(Bars)三个词的英文首位字母。热轧带肋钢筋分为 HRB335(老牌号为 20MnSi)、HRB400(老牌号为 20MnSiV、20MnSiNb、20MnTi)、HRB500 三个牌号。

根据上述分类,上海期货交易所上市的螺纹钢期货合约的标的物,从性能上说标准品属于 400 MPa 级,335 MPa 级为替代品;从使用要求上说属于钢筋混凝土用普通钢筋。

2. 螺纹钢的规格和质量

螺纹钢的定货原则一般是在满足工程设计所需握紧性能要求的基础上,以机