



上海期货交易所  
SHANGHAI FUTURES EXCHANGE

# 钢材

## 基础知识与市场概况

Steel basic knowledge and market overview



## 第一部分 钢材基础知识

1. 钢材的性能和分类 /1
  - 1.1 钢材机械性能介绍 /1
  - 1.2 钢材的分类 /2
2. 钢铁生产工艺 /4
  - 2.1 冶炼原料 /4
  - 2.2 炼铁工艺 /4
  - 2.3 炼钢 /5
  - 2.4 连铸 /5
  - 2.5 轧钢 /5
3. 螺纹钢的生产工艺和用途 /6
  - 3.1 螺纹钢的生产工艺 /6
  - 3.2 螺纹钢的特性与质量 /7
  - 3.3 螺纹钢的用途 /8
4. 线材的生产工艺和用途 /9
  - 4.1 线材的生产工艺 /9
  - 4.2 线材的特性与质量 /10
  - 4.3 线材的用途 /11

## 第二部分 我国钢材市场情况

1. 二十一世纪以来我国钢铁行业发展概况 /12
  - 1.1 钢铁生产实现跨越式增长，占全球产量比重不断提高 /12
  - 1.2 钢材消费大幅增长，是全球钢材消费的主要动力 /13
  - 1.3 钢材出口持续增加、进口下降，2006年实现净出口 /13
2. 我国螺纹钢市场 /15
  - 2.1 产量及分布 /15
  - 2.2 消费量及主要消费领域 /16
  - 2.3 进出口情况 /17
  - 2.4 流通特点 /17
3. 我国线材市场 /18
  - 3.1 产量及分布 /18
  - 3.2 消费量及主要消费领域 /19
  - 3.3 进出口情况 /20
  - 3.4 流通特点 /20
4. 钢材价格变化情况与影响因素 /21
  - 4.1 钢材价格变化情况 /21
  - 4.2 影响钢材价格变化的因素分析 /22

## 第一部分 钢材基础知识



### 1. 钢材的性能和分类

进入青铜时代以来，人类与金属材料及其制品的关系日益密切，可以说没有金属材料就没有人类的物质文明。在人类使用的所有金属材料中，钢铁是使用量最大、使用范围最广泛的基础材料。其主要原因是：

1. 铁的储藏量仅次于铝，且大多以巨大的铁矿床存在于自然界中；
2. 铁矿石的冶炼和加工与其他金属的生产相比，具有生产规模大、效率高、质量好、成本低等显著的优势；
3. 钢铁具有良好的物理、机械和工艺性能；
4. 将镍、铬、钒、锰等金属作为合金元素加入铁中，可获得具有各种性能的金属材料；
5. 钢铁通过热处理能调整其机械性能，可以满足国民经济各方面的需要；
6. 钢铁具有良好的可回收性。

尽管钢铁也存在较容易锈蚀、密度较大等缺点，但纵观材料的物理、机械和工艺性能，及其技术性、经济性和可回收性等因素，在人类未来发展的相当长时期内，钢铁的基础原材料地位仍无可替代。

#### 1.1 钢材机械性能介绍

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2.11%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 ( $\sigma_s$ )  
钢材或试样在拉伸时，当应力超过弹性极限，即使应力不再增加，而钢材或试样仍继续发生明显的塑性变形，称此现象为屈服，而产生屈服现象时的最小应力值即为屈服点。
2. 屈服强度 ( $\sigma_{0.2}$ )  
有的金属材料的屈服点极不明显，在测量上有困难，因此为了衡量材料的屈服特性，规定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 ( $\sigma_b$ )  
材料在拉伸过程中，从开始到发生断裂时所达到的最大应力值。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。
4. 伸长率 ( $\delta_s$ )  
钢材在拉断后，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 ( $\sigma_s/\sigma_b$ )  
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。它是金属材料的重要性能指标之一。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。

### 1.2 钢材的分类

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 ( $P$ 、 $S$  均  $\leq 0.035\%$ )
- (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：
  - a. 低碳钢 ( $C \leq 0.25\%$ )；
  - b. 中碳钢 ( $C \leq 0.25 \sim 0.60\%$ )；
  - c. 高碳钢 ( $C \leq 0.60\%$ )。

- (2) 合金钢：

- a. 低合金钢（合金元素总含量  $\leq 5\%$ ）；
- b. 中合金钢（合金元素总含量  $> 5 \sim 10\%$ ）；
- c. 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. 按用途分类

- (1) 建筑及工程用钢：

- a. 普通碳素结构钢；
- b. 低合金结构钢；
- c. 钢筋钢。

- (2) 结构钢

- a. 机械制造用钢：(a) 调质结构钢；(b) 表面硬化结构钢：包括渗碳钢、渗氮钢、表面淬火用钢；(c) 易切结构钢；(d) 冷塑性成形用钢：包括冷冲压用钢、冷镦用钢。

- b. 弹簧钢

- c. 轴承钢

- (3) 工具钢：

- a. 碳素工具钢；
- b. 合金工具钢；
- c. 高速工具钢。

- (4) 特殊性能钢：

- a. 不锈钢；
- b. 耐热钢：包括抗氧化钢、热强钢、气阀钢；
- c. 电热合金钢；
- d. 耐磨钢；
- e. 低温用钢；
- f. 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。

#### 5. 综合分类

- (1) 普通钢

- a. 碳素结构钢；
- b. 低合金结构钢；
- c. 特定用途的普通结构钢

(2) 优质钢(包括高级优质钢)

a. 结构钢: (a) 优质碳素结构钢; (b) 合金结构钢; (c) 弹簧钢; (d) 易切钢; (e) 轴承钢; (f) 特定用途优质结构钢。

b. 工具钢: (a) 碳素工具钢; (b) 合金工具钢; (c) 高速工具钢。

c. 特殊性能钢: (a) 不锈钢耐酸钢; (b) 耐热钢; (c) 电热合金钢; (d) 电工用钢; (e) 高锰耐磨钢。

6. 按冶炼方法分类

(1) 按炉种分

a. 转炉钢: (a) 酸性转炉钢; (b) 碱性转炉钢。或 (a) 底吹转炉钢; (b) 侧吹转炉钢。

b. 电炉钢: (a) 电弧炉钢; (b) 电渣炉钢; (c) 感应炉钢; (d) 真空自耗炉钢; (e) 电子束炉钢。

(2) 按脱氧程度和浇注制度分

a. 沸腾钢; b. 半镇静钢; c. 镇静钢; d. 特殊镇静钢。

7. 按金相组织分类

(1) 退火状态的

a. 亚共析钢(铁素体+珠光体); b. 共析钢(珠光体); c. 过共析钢(珠光体+渗碳体); d. 莱氏体钢(珠光体+渗碳体)。

(2) 正火状态的

a. 珠光体钢; b. 贝氏体钢; c. 马氏体钢; d. 奥氏体钢。

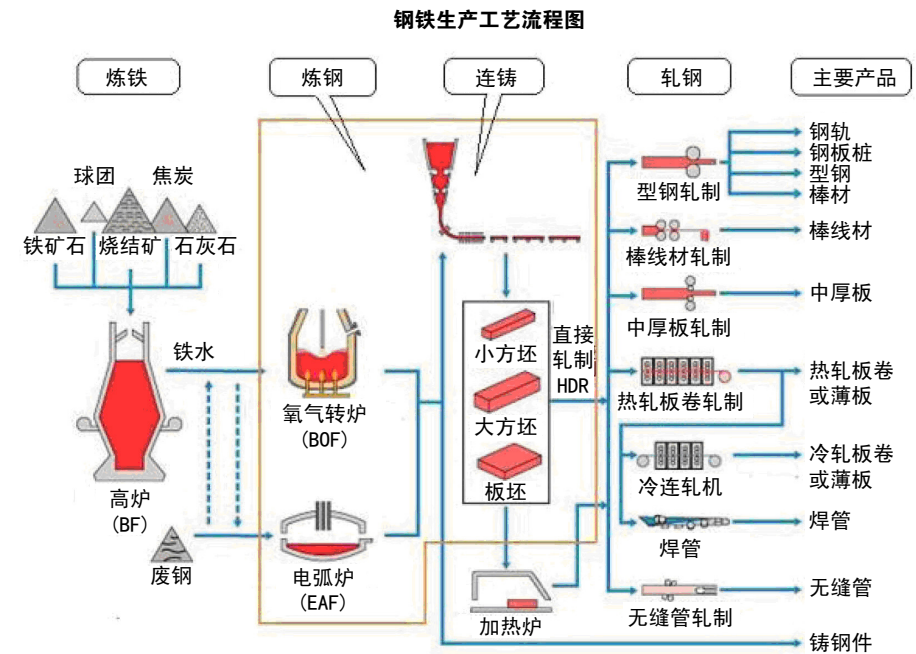
(3) 无相变或部分发生相变的



## 2. 钢铁生产工艺

现代钢铁生产流程是将铁矿石在高炉中冶炼成生铁，将铁水注入转炉或电炉冶炼成钢，再将钢水铸成连铸坯或钢锭，经轧制等塑性变形方法加工成各种用途的钢材。

一个钢铁联合企业一般包括原料处理、炼铁、炼钢、轧钢、能源供应、交通运输等生产环节，是一个复杂而庞大的生产体系。我国的钢铁企业一般都是这样的全流程联合企业。



### 2.1 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有铁矿石(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)。冶炼一吨生铁大概需要品位为63%的铁矿石1.60~1.65吨，0.3~0.6吨焦炭，0.2~0.4吨熔剂。

### 2.2 炼铁工艺

高炉炼铁是以焦炭为能源基础的传统炼铁方法。它与转炉炼钢相配合，是目前生产钢铁的主要方法。高炉炼铁的这种主导地位预计在相当长时期之内不会改变。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。

冶炼过程中，炉料(矿石、熔剂、焦炭)按照确定的比例通过装料设备分批地从炉顶装入炉内。从下部风口鼓入的高温热风与焦炭发生反应，产生的高温还原性煤气上升，并使炉料加热、还原、熔化、造渣，产生一系列的物理化学变化，最后生成液态渣、铁聚集于炉缸，周期地从高炉排出。上升过程中，煤气温度不断降低，成份逐渐变化，最后形成高炉煤气从炉顶排出。

## 2.3 炼钢

钢与生铁都是以铁元素为主，并含有少量碳、硅、锰、磷、硫等元素的铁碳合金，二者差别就是C元素的含量。

炼钢的主要任务包括以下几项：

- (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；(9)凝固成型。

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)；(4)连铸。

炼钢过程是个氧化过程，其去除杂质的主要手段是向熔池吹入氧气并加入造渣剂形成熔渣出来。脱碳反应是炼钢过程的主要手段，硅、锰、磷、硫等元素也通过氧化反应去除。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。

## 2.4 连铸

连续铸钢是通过连铸机将钢液连续地铸成钢坯的工序。与模铸相比，连铸具有以下优越性：

- (1)简化工序、节能；(2)铸坯切头率降低、金属收得率比模铸高7~12%；(3)高效凝固；(4)优化成型。

连铸工艺的流程为：钢液通过中间包注入结晶器内，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。铸坯下部与伸入结晶器底部的引锭杆衔接，浇注开始后，拉坯机通过引锭杆把结晶器内的铸坯以一定速度拉出。铸坯通过连铸二次冷却区时，进一步是受到喷水冷却直到完全凝固。完全凝固后的铸坯通过拉矫机矫直后，切割成规定长度，由输送辊道运出。

## 2.5 轧钢

轧制过程是轧件与轧辊之间的摩擦力将轧件拉进不同旋转方向的轧辊之间使之产生塑性变形的过程。一般的轧钢工序可分为：

- (1)加热炉；(2)粗轧；(3)中轧；(4)精轧；(5)精整。

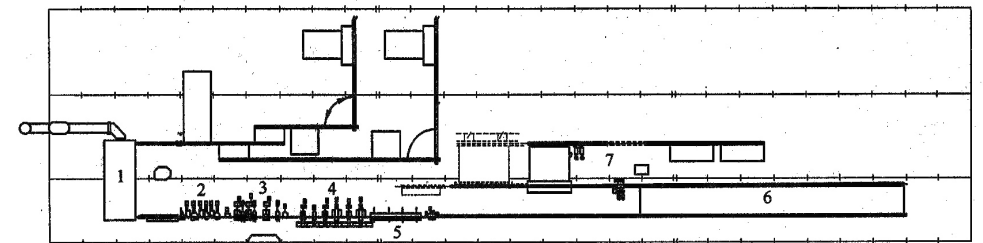
## 3. 螺纹钢的生产工艺和用途

### 3.1 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，通常带有2道纵肋和沿长度方向均匀分布的横肋。横肋的外形为螺旋形、人字形、月牙形3种。用公称直径的毫米数表示。带肋钢筋的公称直径相当于横截面相等的光圆钢筋的公称直径。钢筋的公称直径为8-50毫米，推荐采用的直径为8、12、16、20、25、32、40毫米。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。带肋钢筋广泛用于各种建筑结构、特别是大型、重型、轻型薄壁和高层建筑结构。

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。

棒材(螺纹钢)轧制工艺及设备示意图



HF-HX钢铁有限公司连续小型车间平面布置

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；6-96m×10.5m步进式冷床；7-精整设备(冷定尺剪、短尺收集系统、自动计数装置、打捆机和收集台架)

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6~12米左右，坯料单重1.5~3吨。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10-40mm，也有6-32mm或12-50mm的。生产的钢种为市场大量需要的低中碳钢、低合金钢；最高轧制速度为18m/s。其生产工艺流程如下：

- (1)步进式加热炉；(2)粗轧机；(3)中轧机；(4)精轧机；(5)水冷装置；(6)冷床；(7)冷剪；(8)自动计数装置；(9)打捆机；(10)卸料台架。

## 3.2 螺纹钢的特性与质量

### 3.2.1 螺纹钢的分类

螺纹钢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应螺纹钢的握紧性能。二是以性能分类(级)，例如我国标准(GB1499.2-2007)中，按强度级别(屈服点/抗拉强度)将螺纹钢分为3个等级；日本工业标准(JISG3112)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。

### 3.2.2 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，以机械工艺性能或机械强度指标为主。

规格：螺纹钢的规格要求应在进出口贸易合同中列明。一般应包括标准的牌号(种类代号)、钢筋的公称直径、公称重量(质量)、规定长度及上述指标的允许差值等各项。我国标准推荐公称直径为8、10、12、16、20、40mm的螺纹钢系列。各项质量要求应满足GB1499.2-2007《热轧带肋钢筋》的要求。

外观质量：(1)表面质量。有关国家标准中对螺纹钢的表面质量作了规定，要求端头应切得平直，表面不得有裂缝、结疤和折迭，不得存在使用上有有害的缺陷等；(2)外形尺寸偏差允许值。螺纹钢的弯曲度及钢筋几何形状的要求在有关国家标准中作了规定。如我国国家标准规定，直条钢筋的弯曲度不大于6mm/m，总弯曲度不大于钢筋总长度的0.6%。

钢筋混凝土用热轧带肋钢筋牌号和化学成份：

牌号	化学成份(%)					
	C	Si	Mn	P	S	Ceq
HRB335	0.25	0.8	1.6	0.045	0.045	0.52
HRB400	0.25	0.8	1.6	0.045	0.045	0.54
HRB500	0.25	0.8	1.6	0.045	0.045	0.55

化学成份检验：

(1)检验方法：对上述化学成份进行检验分析时常用的标准检验方法如下：GB/T223、BS1837、BS手册19等。

(2)成份指标：考核螺纹钢成份含量的指标主要有：C、Mn、P、S、Si等项，牌号不同，含量各有差别，其大致范围为：C(0.10~0.40%)、Mn<1.80%、P<0.050%、S<0.050%、Si(0.60~1.00%)。

机械性能检验：

(1)性能指标：考核螺纹钢机械性能的检验项目包括拉伸试验(抗拉强度、屈服强度、延伸率)、弯曲试验(一次弯曲及反弯曲)。

(2)检验方法：①拉伸试验方法：常用的标准检验方法有GB/T228-87、JISZ2201、JISZ2241、ASTMA370、ГОСТ1497、BS18等；②弯曲试验方法：常用的标准检验方法有GB/T232-88、JISZ2248、ASTME290、ГОСТ14019等。

螺纹钢一般是裸装捆扎交货，存放时要注意防潮，锈蚀对螺纹钢的性能将产生不良影响。

## 3.3 螺纹钢的用途

螺纹钢广泛用于房屋、桥梁、道路等土建工程建设。大从高速公路、铁路、桥梁、涵洞、隧道、防洪、水坝等公用设施，小到房屋建筑的基础、梁、柱、墙、板，螺纹钢都是不可或缺的结构材料。

随着我国城镇化程度的不断深入，基础设施建设、房地产的蓬勃发展对螺纹钢的需求强烈。钢筋混凝土结构仍然是当前及未来相当长时期内我国建筑的主要结构形式。因此，可以预期螺纹钢需求量和产量仍将保持较高水平。

据统计，我国建筑业用钢量约占钢材消耗总量的50%左右。建筑业作为资源消耗量较大行业之一，要实现可持续发展，就必须调整建筑材料消耗结构，大力应用高强钢筋和高性能混凝土，走节约型发展道路。如果能够将目前使用的钢筋和混凝土提高一个强度等级，则可以给社会带来巨大节约。

根据测算，如果能够按照规范的要求，将钢筋混凝土的主导受力钢筋强度提高到400-500N/mm<sup>2</sup>，则可以在目前用钢量的水平上节约10%左右。

## 4. 线材的生产工艺和用途

### 4.1 线材的生产工艺

线材是指直径为5-22mm的热轧圆钢或相当此断面的异形钢，因以盘卷形式交货，故又通称为盘条。常见的线材产品规格直径为5-13mm。

根据轧机的不同可分为高速线材(高线)和普通线材(普线)两种。

高线采用高速线材轧机上轧制，生产节奏快、盘较大(包中盘元通常是整根、最大盘重可达2500kg)、包装通常比较紧匝、漂亮。

高线是指用“高速无扭轧机”轧制的盘条。轧制速度在80-160米/秒，每根重量(盘)在1.8-2.5吨，尺寸公差精度高(可达0.02mm)，在轧制过程中可通过调整工艺参数(特别是在冷却线上)来保证产品的不同要求。

普线是指用“普通轧机(一般是横列式复二重轧机)”轧制的盘条。轧制速度20-60米/秒，每根重量(盘)在0.4-0.6吨(市场上见到的一般是三根六头为一大盘)，在轧制过程中仅可通过冷却线上风冷或空冷来保证产品性能。普线是用普通轧机轧制、一般盘重较小，一包通常由几段盘元包装而成、包装较松、较凌乱。普通线材轧机已被列为落后产能，将被逐步淘汰。

线材的特点是断面小、长度大，对尺寸精度和表面质量要求较高。主要的轧制工序有：

#### (1) 坯料

线材的坯料以连铸小方坯为主，其边长一般为120~150mm，长度一般在6~12米左右。在实际生产中，采用目测、电磁感应探伤和超声波探伤等方式检验连铸小方坯的质量；

#### (2) 加热

一般采用步进式加热炉加热。加热的要求是氧化脱碳少、钢坯不发生扭曲、不产生过热过烧等。现代化的高速线材轧机坯料大且长，这就要求加热温度均匀、温度波动范围小。

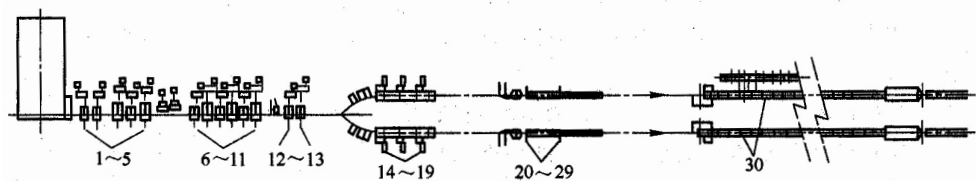
#### (3) 轧制

线材的断面比较单一，因此轧机专业化程度较高。由于坯料到成品，总延伸较大，因此轧机架数较多，一般为21~28架，分为粗、中、精轧机组。目前高速线材轧机成品出口速度已达100m/s以上。

#### (4) 精整

由于现代线材轧制速度较高，轧制中温降较小甚至是升温轧制，因此线材精轧后的温度很高，为保证产品质量，要进行散卷控制冷却。根据产品用途有珠光体控制冷却和马氏体控制冷却。

线材轧制工艺及设备示意图



某厂双热线材轧机的平面布置图

1~5-第1~5架轧机(粗轧机组)；6~11-第6~11架轧机(一中轧机组)；12~13-第12~13架轧机(二中轧机组)；14~19-第14~19架轧机(预精轧机组)；20~29-第20~29架轧机(精轧机组)；30-斯太尔摩冷却线

其生产工艺流程如下：

钢坯运入→成批称重→入库存放→炉前上料→钢坯质量检查→单根称重→加热→粗轧→切头尾→中轧→预精轧(轧间水冷)→切头尾→精轧(轧间水冷)→穿水冷却→吐丝成圈→散卷冷却→集卷→切头尾→压紧打捆→称重挂牌→卸卷→入库

### 4.2 线材的特性与质量

#### 4.2.1 线材的分类

随着工业的发展，线材的应用领域越来越广，对线材品种质量的要求越来越严格，也越来越专业化。

线材的钢种非常广泛，有碳素结构钢、弹簧钢、碳素工具钢、合金结构钢、轴承钢、合金工具钢、不锈钢、电热合金钢等。凡是需要加工成丝的钢种大都经过热轧线材轧机生产成盘条再拉拔成丝。因为钢种、钢号繁多，所以在线材生产中通常将线材分为以下四大类：

- (1) 软线。软线指普通低碳钢热轧圆盘条。
- (2) 硬线。硬线指优质碳素结构钢类的盘条，如制绳钢丝用盘条，轮胎钢丝等专用盘条。
- (3) 焊线。系指焊条用盘条。
- (4) 合金钢线材。系指各种合金钢和合金含量高的专用盘条。

#### 4.2.2 低碳钢热轧圆盘条的规格和质量要求

对线材质量要求更多的是必须满足后部工序的使用性能。一般线材交货的技术条件规定的质量内容有：外形及尺寸精度；表面质量及氧化铁皮；截面质量及金相组织；化学成份及力学性能；盘重；包装及标志等。我国对线材的各项质量规定要求符合GB1499.1—2008《热轧光圆钢筋》的规定。

牌号和化学成份：

牌号	化学成份(质量分数)% 不大于				
	C	Si	Mn	P	S
HPB235	0.22	0.3	0.65	0.045	0.05
HPB300	0.25	0.55	1.5	0.045	0.05

力学和工艺性能：

牌 号	力学性能			冷弯试验180° d=弯心直径 a=试样直径
	屈服点 $\sigma_s$ / MPa	抗拉强度 $\sigma_b$ / MPa	伸长率 $\delta_{10}$ (%)	
HPB235	235	370	25	d=a
HPB300	300	420	25	d=a

### 4.3 线材的用途

线材用途十分广泛，除直接用作建筑钢筋外，还可加工成各类专用钢丝，如弹簧用钢丝、焊丝、镀锌丝、通讯线、钢帘线、钢绞线等；还可加工成其他金属制品，如铆钉、螺钉、铁钉等。根据资料统计，一般国家线材产量占钢材总产量的5-15%。我国目前处在经济发展时期，城市建设和解决居民居住条件仍需要大量线材。此外，国内对金属制品需求量增加，国际贸易出口量也不断扩大，我国线材产量占钢材总产量的比例达到15%左右。

近几年来，作为制品生产的基础原材料，我国深加工用优质线材以10%左右的速度发展，其总量和大部分品种已能满足市场需求。2007年线材深加工产品总量超过2000万吨。线材产品质量明显提高主要表现为：作为制品主要品种的低松弛钢绞线和优质钢丝绳所用线材，无论是从化学成份、物理性能、尺寸及表面精度，还是成材率等指标评价，都可与进口线材相媲美。不仅能满足国内市场需求，而且部分产品已出口。宝钢、武钢、沙钢、鞍钢等钢厂生产的钢帘线用线材也已在国内钢帘线生产厂使用。绝大部分制品用线材已能满足生产需要。

## 第二部分 我国钢材市场情况

### 1. 二十一世纪以来我国钢铁行业发展概况

#### 1.1 钢铁生产实现跨越式增长，占全球产量比重不断提高

进入新世纪以来，我国粗钢产量的增长速度大大高于全球平均水平，占世界份额大幅提高。

2000年我国铁、钢、材产量分别为1.31亿吨、1.28亿吨和1.31亿吨，到2005年我国铁、钢、材产量分别达到了3.30亿吨、3.52亿吨和3.97亿吨；“十五”期间年均增长22.36%、20.32%和24.73%，大大高于“九五”时期6.25%、4.47%和7.92%的增长水平。到2006年，我国铁、钢、材产量均突破4亿吨，分别达到了4.14亿吨、4.21亿吨和4.71亿吨，2007年又分别达到4.69亿吨、4.89亿吨和5.65亿吨，比2000年增长3.58倍、3.81倍和4.29倍；占全球钢产量份额由2000年的15.0%，提高到了2007年的36.4%。我国2007年的钢产量比世界排名第二的日本、排名第三的美国、排名第四的俄罗斯、排名第五的印度、排名第六的韩国、排名第七的德国、排名第八的乌克兰之和还多。但近两年我国钢铁产量的增速有所缓和。

1996-2007年中国钢铁产品产量变化情况

年份	产量(万吨)			增长率(%)			钢产量占全球产量比重(%)
	生铁	钢	钢材	生铁	钢	钢材	
1996年	10721	10124	9338	1.82	6.17	3.99	13.5
1997年	11511	10891	9987	7.37	7.58	6.95	13.6
1998年	11852	11459	10738	2.96	5.22	7.52	14.7
1999年	12533	12395	12102	5.75	8.17	12.70	15.7
2000年	13101	12850	13146	4.54	3.67	8.63	15.1
2001年	14654	15103	15702	11.85	17.53	19.44	17.8
2002年	17079	18225	19374	16.55	20.67	23.38	20.2
2003年	21378	22241	24041	25.17	22.04	24.09	23.0
2004年	25185	27280	29723	17.81	22.66	23.63	25.8
2005年	34473	35579	38151	31.19	29.18	33.54	31.4
2006年	41364	42102	47084	19.99	18.33	23.41	33.8
2007年	46944	48924	56461	15.19	15.66	22.69	36.4
“九五”	59718	57719	55311	4.47	6.15	7.92	
“十五”	111336	118088	128532	20.32	22.36	24.73	

资料来源：中国钢铁工业协会

## 1.2 钢材消费大幅增长，是全球钢材消费的主要动力

与国民经济发展的经济周期相对应，1991-2007年我国钢(材)消费增长经历了上升-下降-再上升三个阶段。1991-1993年为第一阶段，我国粗钢消费量大幅增长，表观消费量(折粗钢)由1990年的6712万吨增加到1993年的12872万吨，增长近1倍，1992、1993年的增长率高达22.9%和48.5%；1994-2000年为第二阶段，钢材消费出现负增长或增幅很小，这七年粗钢消费的年均增长率仅为1.1%；2001-2007年为第三阶段，钢消费量大幅增长，由2000年的16993万吨增加到2007年的43436万吨，年均增长率达到14.3%。按照五年计划时间段分析，“八五”累计消费粗钢5.03亿吨，“九五”累计消费粗钢6.26亿吨，比“八五”增长39.5%；“十五”累计消费粗钢12.73亿吨，比“九五”增长1.22倍。

自上世纪八十年代以来，欧美日韩等发达国家由于已基本完成工业化发展阶段或进入工业化发展阶段的后期，对钢材的需求趋于平稳，因而钢材的产需增长很小。而我国随着计划经济向市场经济的转变，国民经济焕发了前所未有的活力，GDP保持了持续的高增长。尤其是进入21世纪以来，我国经济结构发生了明显变化，城镇化速度加快，重化工业特征日趋明显，拉动了钢材需求的快速增长。

1996-2007年中国粗钢消费量变化

年份	中国(万吨)	粗钢消费量占全球消费量比例(%)
1996	11240	15.3
1997	11492	14.6
1998	12396	15.9
1999	13704	17.3
2000	13886	16.4
2001	17054	19.8
2002	20595	22.5
2003	25892	26.5
2004	29669	27.4
2005	35299	31.2
2006	38639	31.7
2007	43495	32.7

资料来源：中国钢铁工业协会

## 1.3 钢材出口持续增加、进口下降，2006年实现净出口

在我国刚刚步入市场经济的1993年，国民经济强劲增长拉动了钢材需求，但由于国内产能不足，当年进口钢材达到3026万吨，而出口只有112万吨，进口钢材占钢材消费的比重达到28.5%，钢材的自给率只有72.6%。

1995-2000年，受亚洲金融危机的影响，国民经济增长回落，钢材需求增长放缓、进口回落，这期间钢材年进口量均在1600万吨以下。

进入21世纪后，我国国民经济进入了高速增长期，旺盛的钢材需求拉动了钢材进口大幅增加。2003

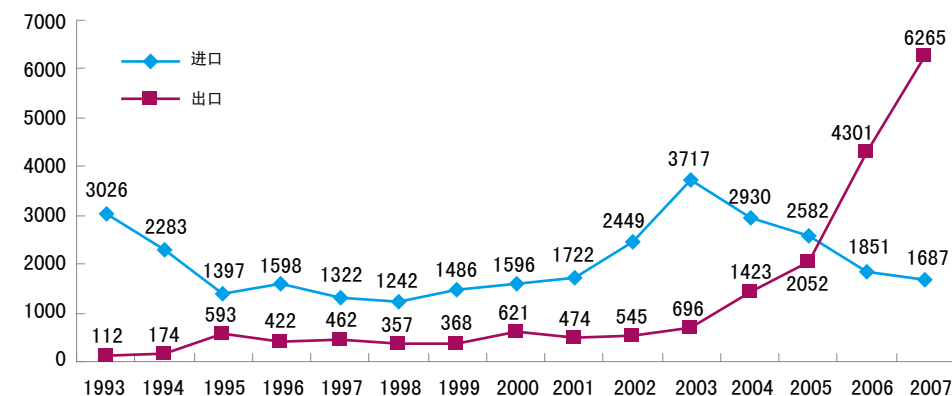
年我国钢材进口量达到了创纪录的3717万吨，还进口了588万吨钢坯。

1995-2003年，我国钢材出口相对稳定，基本在300-700万吨。从2004年开始，由于国内钢铁产能的迅猛增长，钢材进口大幅下降，出口持续增加。2006年我国钢材贸易实现了历史性转变，钢坯和钢材均实现了净出口。

2006年，我国共进口钢材1851万吨，占国内表观消费量的4.2%；出口钢材4031万吨，占我国钢材产量的9.2%；全年坯材合计出口达到5205万吨，折合粗钢净出口3446万吨。

2007年，我国钢材出口达到了6265万吨，同时还出口了643万吨钢坯，当年坯材合计折粗钢7308万吨，比2006年增加了1828万吨，同比增长33.4%；净出口钢材4578万吨，净出口钢坯619万吨，坯材合计净出口5197万吨，折合粗钢净出口5489万吨，比2006年增长58.0%。

1993-2007年我国钢材进出口情况(万吨)



资料来源：中国钢铁工业协会

## 2. 我国螺纹钢市场

### 2.1 产量及分布

以螺纹钢和线材为主的建筑钢材一直占据着我国钢材生产的半壁江山。2000年以前，小型材(以螺纹钢为主)的比重在25%左右；2001年以后，随着世界制造业向我国的转移，我国板管带材产销所占的比重逐步增加，建筑钢材所占比重逐年下降。2001-2007年，我国螺纹钢产量由4389.7万吨(小型材产量)增加到10136.6万吨，占钢材产量的比重由28.0%下降到18.0%。

1993-2007年我国螺纹钢产量变化情况

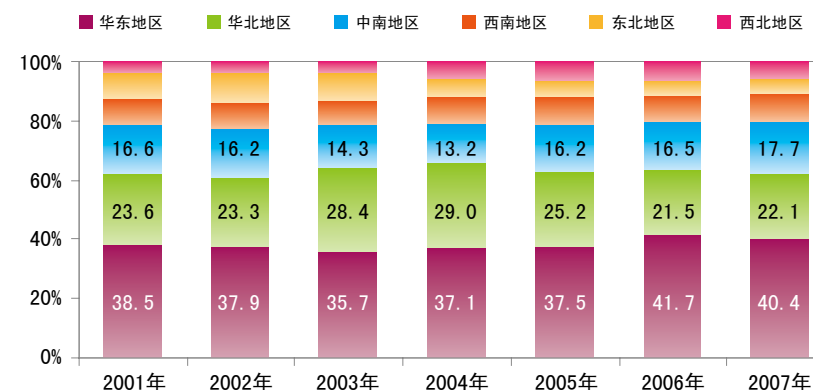
年份	螺纹钢产量(万吨)	螺纹钢比重(%)
1993	1961.8	25.5
1994	2339.1	27.8
1995	2741.2	30.5
1996	2427.7	26.0
1997	2530.6	25.3
1998	2807.9	26.1
1999	3181.9	26.3
2000	3336.5	25.4
2001	4389.7	28.0
2002	5208.5	26.9
2003	6798.2	28.3
2004	5854.5	19.7
2005	7259.4	19.0
2006	8303.8	17.8
2007	10136.6	18.0

注：1993-2003年表中的螺纹钢产量为普通小型材产量注：1993-2003年表中的螺纹钢产量为普通小型材产量

资料来源：中国钢铁工业协会

华东地区是我国螺纹钢最大产区，2001-2005年该地区的螺纹钢产量占全国产量的比重一直维持在35%-39%，2006、2007年进一步增加到40%以上。其次为华北地区，2001-2005年该地区的螺纹钢产量占全国产量的比重在23%-29%，2007年下降到22.1%。再次为中南地区，2001-2007年该地区的螺纹钢产量占全国的比重在13%-18%。西南、东北、西北螺纹钢产量所占比重较低，2007年分别为9.3%、4.5%和5.9%。

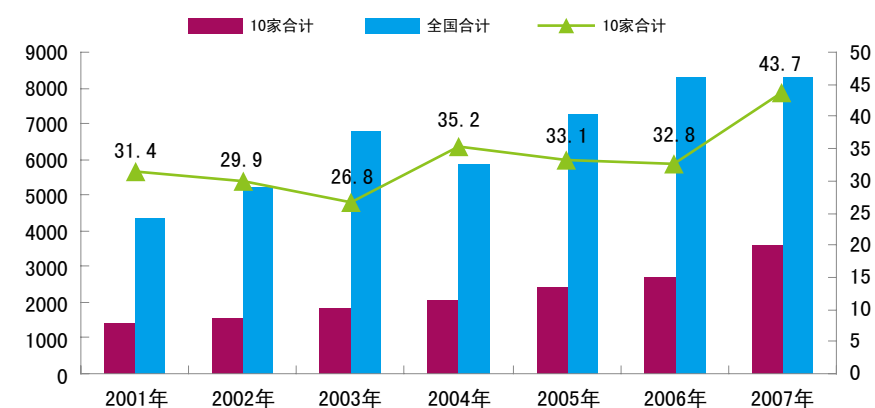
2001-2007螺纹钢分地区产量比例%



资料来源：中国钢铁工业协会

螺纹钢的生产非常分散。2007年，螺纹钢产量列前10位的分别为沙钢、唐钢、莱钢、济钢、武钢、首钢、马钢、萍钢、建龙、新兴铸管，位居前三位的沙钢、唐钢、莱钢的螺纹钢产量所占的比重在5%以上，其他企业产量比重均在4%以下。可见，螺纹钢的生产也相当分散，并以地方企业和民营企业为主，这与螺纹钢和线材产品附加值低、运输半径相对较短、主要以满足区域市场为主的特点相一致。

2001-2007年螺纹钢前10位企业合计产量及所占比重



资料来源：中国钢铁工业协会

### 2.2 消费量及主要消费领域

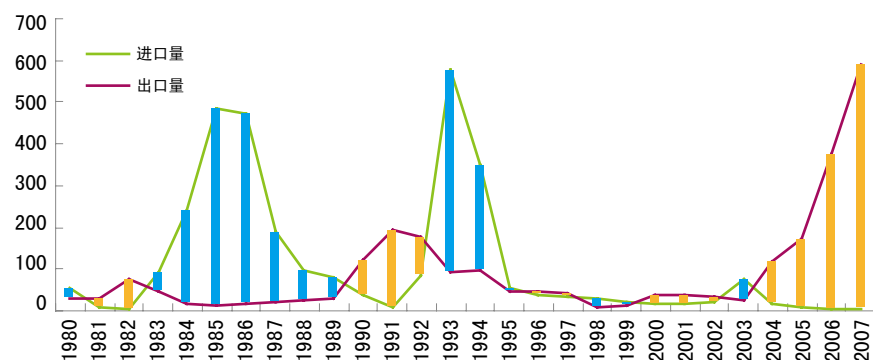
螺纹钢主要为建筑用钢材，由于我国正处于城镇化快速发展的历史阶段，对建筑钢材需求很大。螺纹钢消费一直占据着我国钢材生产的较大比重。2000年以前，小型材(以螺纹钢为主)的比重在25%左右。2001年以后，随着世界制造业向我国的转移，我国进入重化工业阶段，板管带材产销所占的比重逐步增加，而建筑钢材所占比重逐年下降。2001-2007年，我国螺纹钢消费由4369.1万吨(小型材产量)增加到9551.2万吨，占钢材消费的比重由25.8%下降到18.4%。

## 2.3 进出口情况

总体来看，螺纹钢进出口量很小。除1993、1994年以外，其进口量均在100万吨以下，占表观消费量的比重也在5%以下。尤其是2005~2007年，其进口量不足10万吨。2001年以来，螺纹钢占钢材进口总量的比重也很低，不足1%。

从螺纹钢的出口情况来看，1995年以前，螺纹钢出口量占钢材出口总量的比重很高，大部分年份在50%以上，1995以后所占比重锐减，基本在10%以下，2004~2007年所占比重在9%左右。螺纹钢出口占螺纹钢产量的比重较低，1995~2004年均均在2%以下，2006、2007年虽有所上升，但也分别只有4.5%和5.8%。

1980-2007年螺纹钢进出口量情况



资料来源：中国钢铁工业协会

## 2.4 流通特点

我国螺纹钢的最大的消费地区也是华东地区。2001~2005年华东地区螺纹钢消费占全国消费总量的比重为33%-40%；其次为中南地区，所占比重为17%-23%；再次为华北地区，所占比重为16%-21%；第四为西南地区，所占比重为8%-13%；西北地区约占5%-9%；2006年以前东北地区只占5%左右，2007年更是下降到2.1%。

对比全国螺纹钢产量区域分布情况，可以粗略估算出各大区域螺纹钢的净流入和净流出情况。首先，华北地区产量大于消费量，是最大的净流出地区；其次，东北地区也是净流出地区；华东地区除2003、2004年外，其它年份均为净流出；中南、西北、西南均为净流入地区。

## 3. 我国线材市场

### 3.1 产量及分布

以螺纹钢和线材为主的建筑钢材一直占据着我国钢材生产的半壁江山。2000年以前，线材占钢材产量的比重一直稳定在20%左右。2001年以后，随着世界制造业向我国的转移，我国板管带材产销所占的比重逐步增加，建筑钢材所占比重逐年下降。2001~2007年，我国线材产量由3109.7万吨增加到8038.2万吨，占钢材产量的比重由19.8%下降到14.2%。

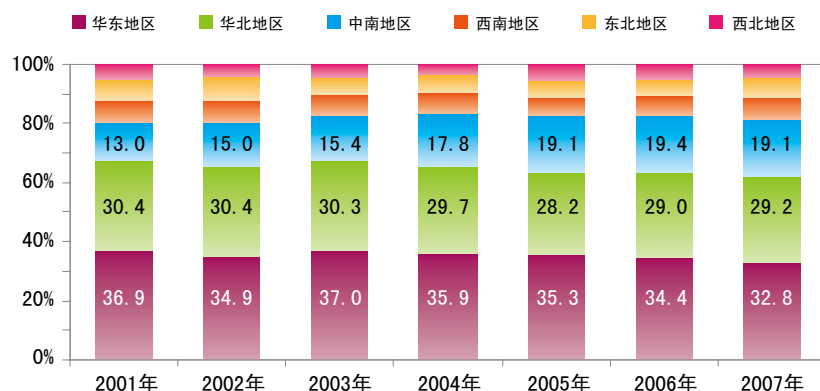
1993-2007年我国线材产量变化情况

年份	线材产量(万吨)	线材比重(%)
1993	1407.4	18.3
1994	1571.0	18.6
1995	1687.1	18.8
1996	1833.9	19.6
1997	1953.6	19.6
1998	2230.0	20.8
1999	2608.0	21.6
2000	2635.4	20.0
2001	3109.7	19.8
2002	3643.9	18.8
2003	4091.5	17.0
2004	4958.9	16.7
2005	5962.7	15.6
2006	7151.0	15.3
2007	8038.2	14.2

资料来源：中国钢铁工业协会

从全国主要地区生产情况分析，华东地区是我国线材最大产区，2001~2007年该地区的线材产量占全国产量的比重一直维持在35%左右，2007年该地区产量为2638.7万吨，占全国线材产量的32.8%。其次为华北地区，2001~2007年该地区的线材产量占全国产量的比重在30%左右，2007年该地区产量为2349.1万吨，占全国线材产量的29.2%。再次为中南地区，2001~2007年该地区的线材产量占全国的比重呈上升趋势，由2001年的13.0%上升到2007年19.1%。西南、东北、西北线材产量所占比重较低，2007年分别为7.4%、7.1%和4.3%。

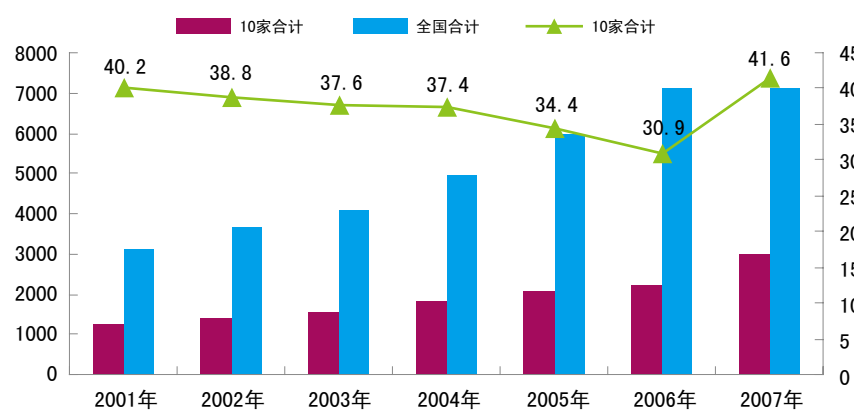
2001-2007线材分地区产量比例%



资料来源：中国钢铁工业协会

建筑钢材相对而言投资成本较小，进入门槛低。2001年前10家线材企业产量占全国产量的比重为40.2%，到2006年下降到了30.9%。但2007年由于钢铁企业兼并重组取得明显进展，线材生产的集中度显著提高，前10家企业产量占全国的比重上升到41.6%。2007年，线材产量列前10位的分别为沙钢、首钢、唐钢、北台、武钢、邢钢、青钢、马钢、宝钢、华菱湘钢，位居第一位的沙钢，其线材产量所占的比重超过7%，其他企业产量比重均在6%以下。可见，线材的生产仍相当分散，而且地方企业和民营企业占较大比重。

2001-2007年线材前10位企业合计产量及所占比重



资料来源：中国钢铁工业协会

### 3.2 消费量及主要消费领域

线材主要用于建筑行业，附加值相对较低。此外，还有一定数量的高牌号(高端)产品，其附加值也较高，主要用于拉拔钢丝(如制作钢丝绳、桥梁与山地索道用钢索等)。

2000年以前，线材消费量占钢材消费量的比重在15%-20%。2001-2007年，我国线材消费量由3130.7万吨增加到7475.88万吨，但占钢材消费的比重由18.5%下降到14.4%。

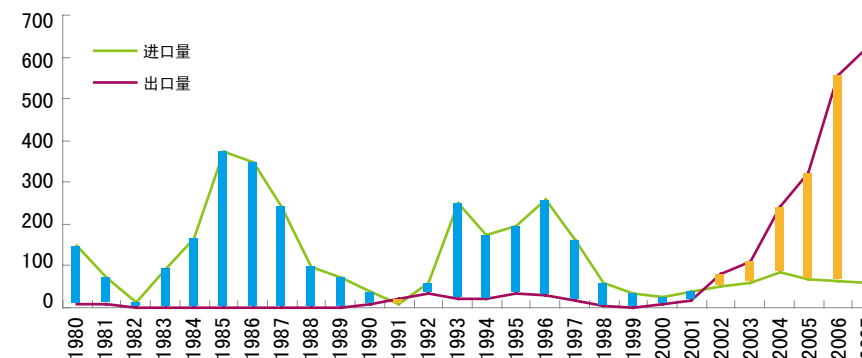
### 3.3 进出口情况

在上个世纪90年代以前，我国钢材需求中建筑钢材的所占的比重很大，产量基本处于供不应求的状态，因此建筑钢材以净进口为主，而且进口的比重大。

1993-1996年在需求的带动下，线材进口大幅增长，进口占表观消费量的比重在10%以上。随着建筑钢材需求的回落和国内生产能力的迅速扩张，从1997年开始，线材进口显著下降。2000年以来，我国线材进口占消费的比重均在1%左右。从线材进口占钢材进口总量的比重来看，2000年以前较高，2001-2007年下降到1.5%-3.5%。

从线材的出口情况来看，2001年以前，线材出口量很小，占线材产量的比重在3%以下。从2002年开始，线材出口量快速增长，占线材产量的比重从2001年的0.5%上升到2007年7.8%。从线材占钢材出口总量的比重来看，2002年以前，除个别年份外普遍较低，2005年上升到15%以上，2006、2007年又有所回落，但仍在10%以上。

1980-2007年线材进出口量情况



资料来源：中国钢铁工业协会

### 3.4 流通特点

我国线材最大的消费地区也在华东地区。据中国钢铁协会对重点大中型企业钢材流向统计分析，2001-2007年华东地区线材消费所占的比重为33%-40%；其次为华北地区和中南地区，所占比重为16%-23%；再次为西南地区，所占比重为8%-11%；东北和西北地区约占5%左右。

对比全国线材产量区域分布情况，可以粗略估算出各大区域线材的净流入和净流出情况。首先，华北地区产量大于消费量，是最大的净流出地区；其次，东北地区也是净流出地区；华东地区2001-2003年为净流出地区，2004-2007年转为净流入地区；中南地区2001-2004年为净流入，2005-2007年转为净流出；西北地区产销基本平衡；西南地区消费量大于产量，为净流入地区，但2006年后净流入量下降，2007年基本平衡。

## 4. 钢材价格变化情况与影响因素

### 4.1 钢材价格变化情况

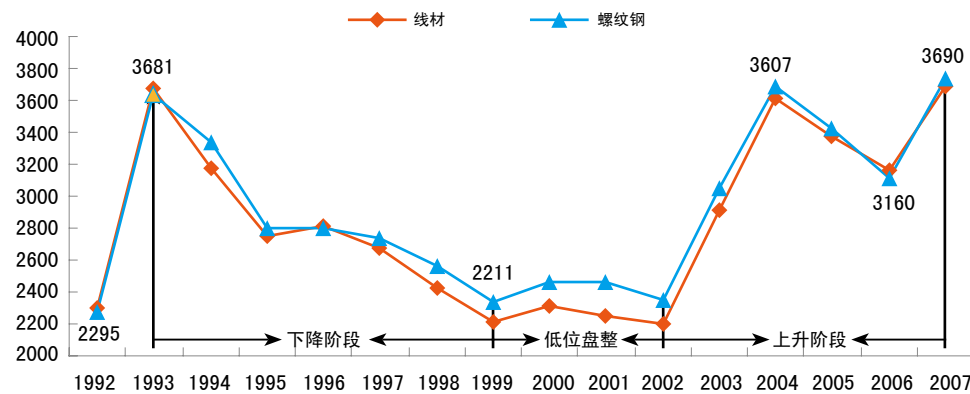
#### 1993年以来螺纹钢和线材价格变化情况

1993年以来我国钢材价格经历了下降-上升-下降-再上升的过程。1993年是我国计划经济向市场经济的转轨时期，国民经济快速增长，钢材需求旺盛，供不应求，钢材价格大幅上涨。以线材为例，1993年线材平均市场价格达到3681元/吨；之后，随着钢材需求减少和资源的增加，钢材供过于求，价格一路下跌，到1999年线材价格降至2211元/吨的低点；2000年随着国民经济重新走上快速增长的轨道，钢材需求旺盛，钢材价格走出低谷，逐年回升。2006年钢材价格再次出现下跌，而自2007年起，随着全球商品大牛市的深入，钢材价格持续走高，并且在2008年上半年达到了历史高点。

螺纹钢和线材的价格走势基本一致。1993年在需求的强烈推动下，螺纹钢和线材价格大幅上涨，年平均价格分别达到3681元/吨和3640元/吨，创出了历史新高。之后在需求萎缩和产能快速扩张的作用下，出现了供过于求，价格一路下滑，到1999年螺纹钢和线材平均价格分别降到2211元/吨和2342元/吨，跌幅达39.9%和35.7%；1999-2002年价格处于低位盘整状态；2003、2004年价格大幅回升，2004年螺纹钢和线材平均价格分别达到3688元/吨和3607元/吨，接近1993年的价格水平；2005-2006年价格又出现了下滑，2007年开始大幅走高，直至2008年上半年达到了5400-5500的历史高点。

从最近几年来螺纹钢和线材价格变化情况来看，其波动幅度相当大。2001年末螺纹钢和线材价格触及历史低点后开始反弹，螺纹钢价格由2277元/吨上涨到2004年2月的4188元/吨，升幅达83.9%；线材价格由2076元/吨上涨到2004年2月的4072元/吨，升幅达96.1%。但到2004年5月，在3个月的时间里，其价格跌至3000元/吨以下，跌幅达30%左右。2005年，螺纹钢和线材价格高点和低点的波动幅度也在30%左右。2007年，年末与年初相比，螺纹钢和线材涨幅分别高达48.7%和45.1%。而2008年下半年钢材价格急速下跌中，3个月的时间里螺纹钢和线材的价格下跌幅度达到了40%。

1992-2007年主要钢材品种年平均价格情况



资料来源：中国钢铁工业协会

### 4.2 影响钢材价格变化的因素分析

钢材价格周期性波动是钢铁行业市场周期的综合反映，它是价格-效益-投资-产能-供求关系连锁作用的结果。总体来看，影响钢材价格变化主要有以下几个因素：一是生产成本，这是钢材价格变动的基础；二是供求关系，是影响钢材价格变化的关键因素；三是市场体系，有缺陷的市场体系可能会放大供求关系的失衡，造成价格的大起大落。

#### 4.2.1 成本要素构成

##### 原材料成本

铁矿石是钢铁生产最重要的原材料。不同的钢铁企业采购的进口矿、国产矿的价格、数量不同，且各自高炉的技术经济指标不同，因此各个钢铁企业的原材料成本相差较大。

##### 能源成本

焦炭是钢铁生产必须的还原剂、燃料和料柱骨架。同时，钢铁生产还要大量消耗炼焦煤、水、电、风、气、油等公用介质。不同的钢铁企业采购的这些公用介质的价格、数量不同，且各自技术经济指标不同，因此各个钢铁企业的能源和公用介质的成本相差较大。

##### 人工成本

人工成本是钢铁行业的重要成本。尽管我国的实物劳动生产率与发达国家存在很大的差距，但单位工时成本(主要是人均收入水平)的差距更大。因此，我国钢铁吨发货量中的人力成本约为发达国家的三分之一，国外平均数的二分之一。总体上看，我国钢铁企业间人工成本的差距不太明显。

##### 折旧与利息

设备投入大是钢铁行业的重要特征。全球范围看，除日本采用快速折旧外，美国、欧洲、韩国和我国的钢铁企业一般采用正常折旧，而俄罗斯的折旧速度最慢。由于钢铁行业是资金密集型产业，我国钢铁企业的资产负债率普遍在50%以上，因此国家货币政策的变化将严重影响钢铁企业的财务费用。

受钢铁产能大幅增长、钢铁原燃料供应短缺的影响，从2001年开始，铁矿石、焦炭等钢铁原燃料价格大幅上涨。特别是2004年以来进口铁矿石长期合同价连年大幅上涨，这使得钢铁企业铁矿石采购成本大幅上升。2007年与2002年相比，国际铁矿石长期合同价上涨了288.9%。2007年中大型钢铁企业国内铁精粉平均采购成本比2003年上涨了108.2%，炼焦煤采购成本上涨了91.7%。

原燃料价格的上涨使钢铁企业的生产成本大幅提高，大中型钢铁企业2007年炼钢生铁平均成本比2003年上涨71.8%，普碳板坯上涨56.2%，热轧板卷上涨56.6%。

2008年2月中旬，全球最大的铁矿石供应商巴西淡水河谷公司先后与全球主要钢铁生产企业就2008年度铁矿石供货价格达成协议，基准价在去年的基础上进一步上涨65%。进一步加大了国内钢铁企业的生产成本。

#### 4.2.2 装备及工艺技术水平

“十五”期间，钢铁企业在提高装备水平、科技进步、节能降耗等方面的投资大幅增加，使得我国钢铁工业装备水平明显提高，节能降耗、综合利用方面也取得了显著成绩，为降低成本发挥了很大作用。

#### 4.2.3 吨钢投资成本

钢铁行业作为资金密集型行业，投资成本的高低也是影响钢材价格的一个重要因素。2001年以来吨钢投资呈下降趋势。

“十五”期间吨钢投资大幅下降的主要原因：

一是民营企业比重大幅增加。2001-2003年为民营企业大发展时期，由于这个时期民营企业产品定位

大多以长材、窄带等低附加值产品为主，而且通常采用国产设备，投资少、回收快。一般百万吨规模的投资约10亿元，平均吨钢综合投资仅1000多元。

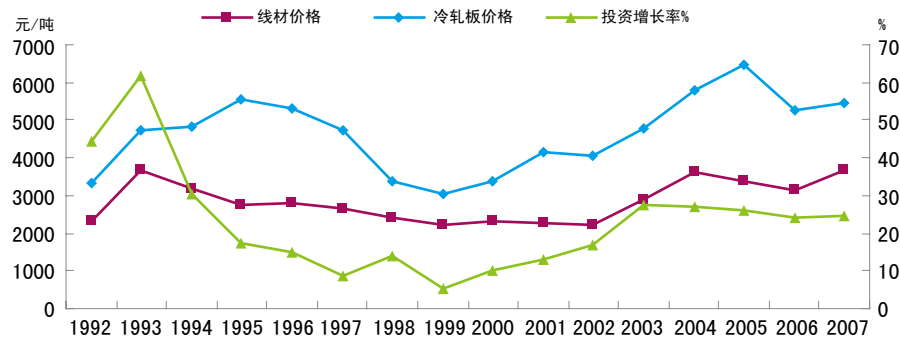
二是装备国产化水平大大提高，节约了投资成本，例如，一套高速线材国产设备只相当于进口设备的五分之一。不仅民营企业大量使用国产设备，一些特大型国有企业也越来越多的使用国产设备。

三是钢铁行业是规模效益非常明显的行业，随着装备的大型化、生产的连续化、紧凑化，单位产品投资明显下降。

#### 4.2.4 供求关系与经济周期

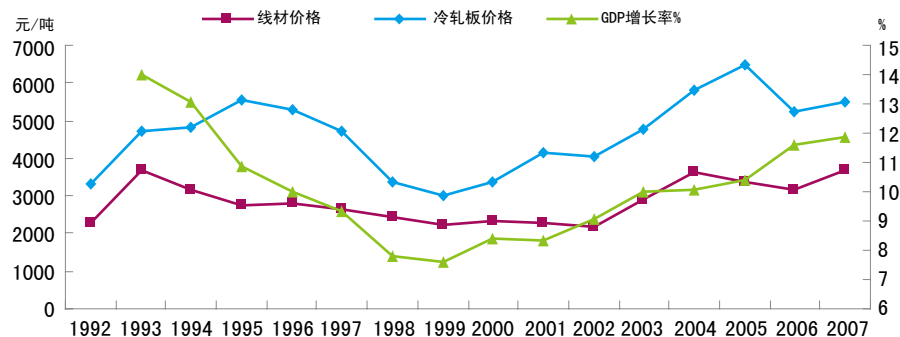
尽管生产成本是钢铁产品价格变化的基础。但供求关系是影响价格走势的重要因素。在成本相对稳定的情况下，当供过于求时，价格就会下跌；供不应求时，价格就会上涨。下图是我国GDP增长率和固定资产投资增长率变化情况，从中可以看出，钢材价格与我国经济周期有很强的相关性。

1992-2007钢材价格与全社会固定资产投资增长率的关系



资料来源：中国钢铁工业协会

1992-2007钢材价格与GDP增长率的关系



资料来源：中国钢铁工业协会





上海期货交易所  
SHANGHAI FUTURES EXCHANGE

地址：上海浦东新区浦电路500号

邮编：200122

电话：8621-6840 0000

传真：8621-6840 1198

网址：<http://www.shfe.com.cn>