

# 中国钼加工业的现状与发展对策



杨宇锋

(中国轻工业电光源材料研究所 江苏 南京 210015)

**摘要** 简要回顾了我国钼加工业的历史,介绍了国内钼材加工的现状和近期生产、消费、进出口情况及发展对策。

**关键词** 钼 生产 进出口 对策

**中图分类号:** TG30 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-2602(2000)06-0017-04

## THE PRESENT STATE AND DEVELOPMENT COUNTER MEASURES OF MOLYBDENUM PROCESSING INDUSTRY IN CHINA

Yang Yufeng

(China Light Industry Electro - Optic Materials Institute, Nanjing, 210015)

**Abstract** The history of molybdenum processing industry in China was reviewed briefly. The present state, recent production, consumption, imports, exports and counter measures were also introduced.

**Key words** Molybdenum, Production, Import and export, Counter measures

### 1 简要回顾

50 年来发展建成的钼工业体系,加大了钼资源优势向工业优势转化的力度。50 年代为起步阶段,年产钼酸盐能力不足 100 t。第二个五年计划到 70 年代末是规模发展阶段,电子、轻工、冶金等系统的钼加工厂先后建成投产,为钼加工业的发展奠定了基础,形成由精矿处理到加工和科学研究的工业体系。改革开放以来是进一步壮大阶段,由于国有企业加快扩建和技术改造步伐,引进技术装备,积极对进口设备消化、吸收、创新,使加工设备国产化进程加快,新技术、新工艺的推广应用提高了产品质量,增加了产品品种。现在全国涌现出大批机制灵活的乡镇企业和民营企业,使国产钼加工材的产量不断上升,产品的质量、品种、规格呈现新格局,经历了从无到有、从小到大、从少到多的创业过程。所以,建国以来的 50 年是我国钼工业的第一次创业,主要解决了“量”的问题。下世纪初将是第二次创业,要全面解决“质”的问题,一定要有所突破,变钼大国为钼强国。

### 2 生产现状

为了满足电子、冶金、轻工、航空、核能、化工、机械等部门的需求,钼材加工业发展迅速,从 1981 年到 1999 年,全国钼丝产量由 1.5 亿 m 提高到 15 亿 m 以上,钼杆产量由 40 t 提高到 400 t 以上,其它钼

材和制品近 1 000 t。从品种看,除生产纯钼外,还生产许多合金材料,主要有:钼钛、钼钛锆、钼钨、钼镧、钼钇、钼铈、钼钛锆碳、钼钛铈等。钼材料的深加工技术大有进展,能批量生产各种规格型号的钼顶头、钼导杆、箔带和窄带、粒、舟皿、发热体、坩埚、电极、超细丝、光亮丝、复合靶、整流器基极、反光罩、喷涂钼丝、有缝毛细管、无缝管、流口、异型件等。

钼加工业的现状是“三多三少”:大众厂家多,特色企业少;通用产品多,特种制品少;国内销售多,出口创汇少。点多分散,产品结构雷同,投资的边际效益递减。在全国几十家钼材加工厂中,较有声誉的集中在陕西、辽宁、江苏、湖南、山东、四川等省。1999 年主要生产厂家的钼丝、杆产量见表 1。从总体上看,品种、规格、产量在近几年均有较大突破,能满足国内市场需求,有些产品已供过于求。

### 3 消费概况

迄今为止,在钼的消费中,钢铁中的用钼量占 55%~65%,金属钼产品耗量日益增长,约占 20%~30%,其它催化剂、颜料、润滑剂用钼量约占 10%。现在我国钼制品年生产能力在 2 200 t 以上,1992~1999 年平均产量为 1 600 t,1999 年约为 1 900 t,主要有 Mo、MT、TZM、TZC、Mo-W、Mo-Re、Mo-REO、HTM 等 20 个牌号,能满足国内需求,但许多产品已供过于求。钼加工材结构如图 1

所示,以钼杆、棒、条的产量为最多。

表1 1999年中国钼丝、钼杆生产情况

单位名称	钼丝/万m	钼杆/t	钼制品/t	其它
忻州地区钼丝厂	100	0.2		钼条 11.6 t
四平钼钼材料总厂	3 002	8.7		
上海上灯钼钼制品公司	6 000	2.5		
东台峰峰钼钼制品有限公司			356.12	钼条 245.2 t 氧化钼 98.4 t 钼酸盐 328.6 t
赣州虹飞钼钼材料有限公司	4 800	0.88		
山东光明钼钼股份有限公司	43 100	12.0		
廊坊市钼钼材料厂	12 087	22.38		钼条 45.5 t
宝鸡难熔金属材料有限责任公司		36.26	18.2	
厦门虹鹭钼钼工业有限公司	3 600	2.8		白钼丝 100 万 m
南京浦口线切割专用材料厂	9 500	18.4		
北京钼钼材料厂	3 600	2.0	2.0	
成都虹波实业有限公司	12 015	11.33		
本溪钼钼有限责任公司		36.3	206.42	钼条 16 t
成都蒲江朝阳电子材料公司	10 300			白钼丝 300 万 m
上海钢研难熔金属研究所			8.0	
北京天龙高技术发展公司		1.5		
淄博华明钼钼材料有限公司	15 997	34.5		
泰州星球钼钼材料有限公司	10 800	15.0		
金堆城钼业公司长安钼加工厂	1 261	91	155.16	钼粉 166.5 t 钼酸铵 1 138 t
上海银平钼钼制品工贸公司	5 000			
宝鸡钼钼丝材厂		6.6		
德阳市亚川电光源材料公司	6 000			
绵阳市科城钼钼材料厂	10 000			

和表4,出口的主要是中间产品钼铁、钼酸盐和氧化钼,少量深加工制品已进入国际市场,深加工钼材的出口量大于进口量(见图2)。其特点是:钼矿砂及精矿进口量增加;氧化钼出口量减少,钼铁出口量增加;钼加工材出口量大于进口量(见图3);由于国际市场钼价格波动,虽然出口钼加工材的效益有所提高,但原材料及中间产品出口的效益下降,所以其结果是出口量增加,创汇却减少。

表2 钼产品进口实物量 t

产品	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年
初级产品	5.0	2 890.6	5 394.9	7 690.3	6 992.5	10 842.8
中间产品	31.9	31.1	19.6	250.6	913	476
加工产品	43.3	60.3	170.3	221	623.7	410.4
合计	80.2	2 982	5 584.8	8 161.9	8 529.2	11 729.2

表3 钼产品出口实物量 t

产品	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年
初级产品	2 396	1 030	639	1 441	2 819	4 567
中间产品	29 334	34 138	30 698	28 246	48 658	50 686
加工产品	770	967	790	454	531	849
合计	32 473	36 135	32 127	30 141	52 008	56 102

表4 钼深加工产品的进口实物量 t

产品名称	1995年		1996年		1997年		1998年	
	进口量	出口量	进口量	出口量	进口量	出口量	进口量	出口量
钼条、杆、板、片型	0.57	49.0	4.2	42.8	3.9	90.4	9.9	72.9
钼丝	10.27	7.6	11.04	5.29	9.87	11.37	15.14	17.09
其它钼制品	3.70	4.6	1.8	91.2	7.1	112.3	15.2	105.9
合计	14.54	61.2	17.04	139.29	20.87	214.07	40.24	195.89

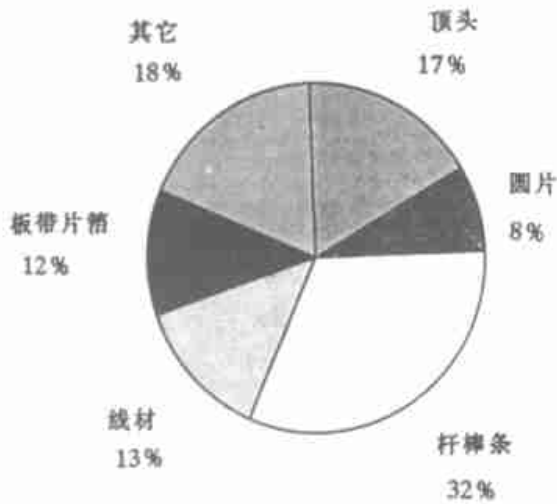


图1 钼加工材产品结构

#### 4 进出口量

我国钼资源丰富,钼精矿产量已超过智利,成为仅次于美国的第二大原钼生产国。钼商品的出口已由精矿转向中间产品和加工制品。

据海关统计,我国钼产品进出口量见表2、表3

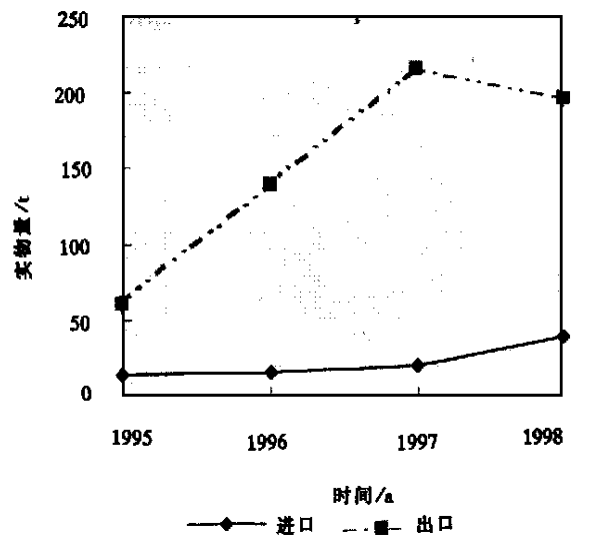


图2 近年钼深加工制品进出口实物量

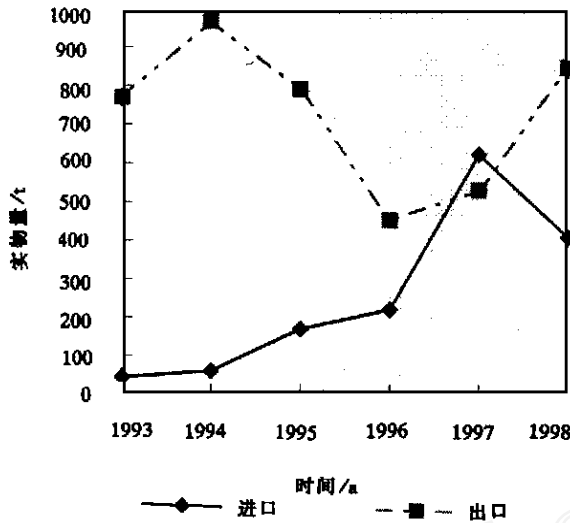


图 3 钼加工产品进出口实物量

### 5 引进消化

自 1984 年起我国在钼钼丝生产方面大规模技术引进,改进了生产工艺。主要表现在:钼坯条单重由 0.65 kg 提高到 0.9 ~ 1.5 kg,甚至 10 kg 以上;大钼条和大规格钼棒采用通氢感应烧结;采用轧制或串打式连续旋锻技术,或结合电容式对焊技术,使变形渗透材料内部,以保证高质量、高效率 and 低消耗、低成本。

国内 12 个钼钼材加工厂引进设备以日本的为多,其次是英国,用于专门生产钼加工材的企业有 3 家(见表 5)。由于技术引进和设备国产化,我国钼丝和杆料及钼圆的产量逐年增加。

表 5 钼加工设备引进概况

单位名称	引进公司名称	用汇	引进设备 / 台套	扩大年产量 (亿米丝)/t	投产日期
金堆城钼业公司长安钼加工厂	德国 KOCKS	4000 万人民币	1	粗丝 150	1997.7
自贡硬质合金厂成都分公司	东邦	235 万美元	26	粗丝 100	1996.2
本溪钼钼有限责任公司	美国凯莱	1700 万人民币	8	钼圆 40 粗丝 30	1989 ~ 1991

于 1991 年和 1993 年曾两次召开设备国产化会议,消化和创新的主要设备有:双锥真空回转掺杂设备、V 型混粉筒、真空干燥机、自动控温还原炉、微机控制垂熔炉、Y 型三辊连轧机、串打式旋锻机、履带式链拉机、电容式对焊机、转盘拉丝机、丝材连续退

火炉、多模拉丝机、线材光亮处理装置、线材冷热矫直机、钼圆平面研磨机、高温感应烧结炉、制氢设备及净化系统、线材涡流探伤仪、粉末粒度测定仪等。

### 6 材料应用

钼及其合金的熔点高,高温强度、高温硬度和刚性很大,抗热震性能和在各种介质中的抗腐蚀性能强,导热、导电性能好,因此钼及钼合金广泛应用于各个工业部门。

#### 6.1 玻璃工业

除铅玻璃外,纯钼作为电极材料和高温结构材料具有足够的抗腐蚀性能,常用作棒状或板状电极或钼搅拌器。在低碱和中碱玻璃纤维炉中用纯钼电极代替铂电极。

#### 6.2 炼锌工业

钼钼合金可作容器、交换器、阀门、热电偶套管、搅拌器等。

#### 6.3 宇航和核能

在高温、高压下作火箭装置和飞机零件,如 TZM 和 MT 合金作火箭鼻锥、发动机喷管、飞行器前缘、导向舵、隔热屏、蜂窝结构及各种固定零件。在快中子反应堆中,可作液体碱金属工业介质的弹簧材料和燃料包套材料,在气冷堆中 TZM 可作透平叶片材料。

#### 6.4 化工和熔盐处理

对硫酸、盐酸、磷酸介质,钼是很好的耐蚀材料,可作浓热硫酸生产中的大阀门。在 320 和高压条件下的氯化设备可应用钼和钼合金。镁、铈、钍、铀的熔盐电解用钼电极或钼容器。在卤化物混合熔盐中进行废核燃料净化处理和还原也使用钼电极。

#### 6.5 压铸模

在压铸铝、锌、铜及其合金时,用钼合金作芯棒和压铸模。在铸钢和铸铁件时,钼合金模具有很高的耐用性能。

#### 6.6 照明电器和电子器件

在灯泡和电子管中用钼材制作支架、引入导线、阳极、阴极、栅极、封接材料等。在硅整流器中用钼圆作基极;在太阳能电池中用钼箔作硫化镉的载体材料,钼铈合金作超高频放大器的输入端材料及有关仪表的弹性元件。

#### 6.7 真空炉和保护气氛电炉

钼和钼合金广泛用于制造加热元件、隔热屏、固定件、底盘、导轨、舟皿等。

#### 6.8 金属压力加工

用 TZC 或 TZM 钼合金制作无缝钢管的穿孔顶

头,另外可作异型断面的模子。

### 6.9 其它

在活塞环、鼓轮、轴承等高摩擦零件表面可采用钼喷涂。在高温下工作可用钼作增强纤维。轴承生产用电钼合模具材料、射线探伤屏蔽材料等。

## 7 发展方向

钼产品是发展现代科技不可缺少的重要材料之一,应发展特殊制作工艺,提供更高性能的材料和制品,开辟新的应用领域。钼材料的发展始终面临着高新技术的挑战,所以研究开发中应体现:(1)粉末向细化、纯化发展,还原过程的各参数向优化方向发展;(2)研究微量元素的行为和作用,以提高材料性能;(3)掺杂对强化的作用;(4)开发特殊材料和拓宽新的应用领域。总之,要进一步提高钼材料的热强性,降低塑-脆转变温度,优化半成品和成品的生产工艺。开发新的碳化物强化钼合金、稀土元素强化钼合金、气泡强化钼合金、接力强化钼合金等。

## 8 战略对策

钼产品的广泛应用,使钼材的发展走过了一段辉煌的历程,钼加工业是有所为的行业,要变钼大国为钼强国,其战略对策如下:

以高科技改善传统产业,做好普特结合、长短结合,开发新品种、新材料、新工艺、新用途,满足特种用途的需求。

实现从基本内向型经济向出口导向型经济的转变,加快出口钼产品结构的调整,特别是高附加值的深加工钼制品。

发展钼加工集团企业,实施市场多元化战略,加快各企业主体市场的培育。由于国内外地区间经济发展不平衡,对产品呈多层次需求,所以要实行营销组合法,即在适当的地点,以适当的价格,提供适销对路产品,进行适当的推销。

以创新求发展。搞好企业不仅两只眼紧盯产品质量和市场,还必须有第三只眼抓创新。科学管理是少花钱或不花钱就可取得经济效益的有效手段

之一,加上以创新来发展自己,企业就可在困境中不断前进。

市场结构调整要立足内需,逐步扩大出口。在当前国内市场国际化、全球市场一体化的大趋势中,中国仍是世界上尚未分割成熟的最后一块最大的潜在市场,如果连自己眼皮底下的“根据地”都守不住,还谈什么走向世界,去挤占早已分割的国际市场呢?在两个市场激烈竞争的争夺战中,国人切不可“窝里斗”。在过度竞争、无序竞争状态中单靠竞相削价来抢占市场无异于企业自杀。所以,应制止低价倾销,实行业自律价格和有序的公平竞争。

总之,改革开放的大潮扶持了大批乡镇企业和民营企业,尽管激烈的市场竞争淘汰了一部分薄弱企业,但受“短缺经济”的影响,幸存的许多中小企业的质量仍存在制约企业质量效益发展的突出问题。所有企业经营者必须研究市场、研究对手、研究用户,知己知彼,棋高一着。在同行竞争中,不能满足于“人有我有,人少我多”,必须是“人有我优,人优我新”,掌握竞争的主动权。否则,长远发展无后劲,眼前生存难保证。所以,要按客观规律走自己的发展之路,为21世纪中国铝业雄踞世界前列而努力奋斗。

### 参考文献

- 1 彭涛,彭如清.中国钼出口现状与建议[J].中国铝业,1998,22(4):66~70.
- 2 彭涛,彭如清.中国钼进口现状与建议[J].中国铝业,1998,22(5):56~59.
- 3 殷为宏.难熔金属科学与工程[M].西安:科学出版社,1998,10,1~8.
- 4 朱祖芳等.有色金属的耐腐蚀性及其应用.北京:化学工业出版社,1995,262~264.
- 5 彭如清.1998年中国钼进出口现状[J].中国铝业,1999,23(3):3~9. (2000-03-18收稿)

作者简介 杨宇锋,男,1940年生,1964年毕业于东北大学特种金属材料压力加工专业,高级工程师。长期从事稀有金属材料及电光源材料的研制及开发,现任中国照明电器协会专用材料委员会副主任兼办公室主任等职。

### 栾川地区和柿竹园钼矿的设计能力及2000年钼计划产量

“Platt's Metals Alert”报导,目前栾川地区大约有100多个小钼矿生产点,其中有6个主要的钼矿,包括栾川钼业公司。6个主要的钼矿年生产能力最大为30000万t(含Mo 45%的钼精矿),预计2000年生产钼精矿25000t,与1999年持平。目前,由

于缺乏资金,大多数栾川地区的小钼矿点处于关闭状态。

又报导,湖南柿竹园钼矿焙烧厂今年已把氧化钼的生产能力从400t/a扩大到900t/a,2000年计划生产300t,比去年减少了200t。柿竹园过去从来不生产钼铁,由于市场情况的变化,2000年计划生产钼铁300t。(董允杰)