

上海热加工行业技术政策研究

~~~~~《上海热加工行业技术政策研究》课题组~~~~~

0.1 热加工行业在产业关联中具有客观的不可替代性,其工艺和设备的技术水平从某种程度上标志着—个国家或地区的工业实力和水平。上海工业经济史表明,从50年代到80年代上半期,体现上海产业优势的主要是纺织、轻工和普通机械,但是随着产业结构的演变,继续以纺织、轻工和普通机械为主导产业就不可避免地会逐渐丧失原有的这种优势。从目前的情况看,上海主导产业的选择将是汽车、精密机械制造、通信装备、电站设备、船舶制造、家用电器、微电子和计算机、冶金、石油化工和精细化工等行业,其中大部分行业都与热加工行业密切相关。从这点出发,我们完全有理由认为,要在“八五”乃至整个90年代奠定和重新确立上海产业的优势,就必须重视和发展热加工行业,换句话说,热加工行业的发展是奠定和重建上海产业优势的一块基石。

0.2 热加工行业的发展也是实现90年代上海经济发展战略的重要组成部分。90年代上海实施经济发展战略的大动作之一是要按照出口导向和进口替代相结合的原则,加快外向型经济的发展。具体讲,90年代上海的机械电子工业要超前发展,围绕达到中级出口导向和高级进口替代的集约化、高级化目标,走外向型经济的发展道路。实际上,所谓中级出口导向是指目前出口的纺织、轻工、机电产品要向深加工和高附加值转变;所谓高级进口替代是指我国国民经济发展中所需的大量高技术、高附加价值的装备品要从进口转为国内制造。毫无疑问,要实现这一目标,作为装备制造基础产业的热加工行业的发展必须先行一步,更何况热加工产品还可直接出口创汇,为发展外向型经济服务。

0.3 从上海经济发展的客观角度着眼,热加工行业的重要地位是显而易见的。但事实上,近年来上海热加工行业的发展却步履维艰,与其后向关联产业的蓬勃发展相背离,即一方面是机械制造业经过较为全面的技术引进和改造,生产技术和装备面貌有了较大提高和改观,进口替代的作用十分突出,部分主导产品正在逐步成长为上海工业发展中的支柱产业;而另一方面是以铸锻为代表的热加工行业正在逐渐步入衰退的道路,其主要表现是:

——生产结构不合理,总量呈萎缩状态。从铸锻行业看,国内市场有两类产品:一类是用传统工艺生产的铸锻件,其生产能力已过剩30—50%;另一类是用新工艺生产的铸锻件(如引进配套、替代进口等产品中所需的铸锻件),其市场发展潜力大,而国内生产能力尚弱或技术不过关,这类产品是供不应求。再从国际市场看,由于铸锻件大部分属于劳动密集型和高消耗、高污染产品,工业发达国家已经或正在将其转向发展中国家生产。但由于生产结构不合理,上海铸锻行业既无能力去竞争国际市场,国内市场的生产也在萎缩。据统计,1990年与1989年相比,机电局系统的铸锻件生产下降15.9%,铸钢件生产下降8.5%,锻件生产下降12.4%。

——工艺设备落后,技术差距拉大。从铸造业看,熔炼工艺普遍采用冲天炉化铁、电弧炉炼钢,造型工艺基本上是粘土砂,树脂砂比重很低,造型机械化水平也很低,大部分靠手工和吊车,与现代工业的发展要求很不适应,与国外先进水平相比差距很大。据调查,造型、制芯、熔炼、砂处理、表面清理、特种铸造工艺都只相当于国外50—60年代的水平。锻造业的情况也类似,70%的锻件仍采用自由锻工艺生产,就是已采用模锻工艺生产的锻件,摆辗和冷(温)挤压等工艺虽已开发,也因缺少先进可靠设备而无法大面积推广应用。

——经济效益滑坡,企业发展后劲不足。热加工行业本来就属微利、薄利行业。近年来随着能源、原辅材料价格上涨,税收、利息、交通费增加,副食品生产基金、能源基金、技术开发基金等纳入成本,使铸锻行业的经济效益全面下降,半数企业处于亏损边缘,部分企业则已处于高亏状态。这样使企业无力进行技术改造,缺乏发展后劲。

——职工队伍青黄不接,技术素质趋于下降。由于铸锻行业的经济效益差,职工收益也显相对下跌趋势,在收入刚性和攀比心理驱使下,职工和技术人员的外流现象已很严重。同时,青工择业也避开铸锻行

业,高等院校的铸锻专业门庭冷落,即使有少数专业技术人才毕业后也不愿到生产第一线,职工队伍的技术素质明显下降。

0.4 显然,在目前的体制和政策环境下,热加工行业已成为陷入困境的“濒危”行业。为此,根据国家要重视“三基产业”的精神和上海的实际状况,本文拟对上海热加工行业技术政策进行专题研究,以供领导作决策参考。

## 一、上海热加工行业的经济技术水平分析

### 1.1 上海热加工行业的基本状况。

1.1.1 铸锻生产厂点和分类产量。到1990年末,上海铸造行业有生产厂点702个,分别隶属于35个市局、5个区、9个县。其中,市局系统厂点309个,占44%,郊县系统厂点393个,占56%;专业铸造厂222个,占总厂点数的31.6%。全行业拥有固定资产原值11.5亿元,职工总数9.79万人,生产面积144.8万M<sup>2</sup>,年产各类铸件96.64万吨,包括铸钢件12.65万吨,铸铁件75.78万吨,有色铸件(含压铸件)6.88万吨,精密铸件1.33万吨。锻造行业有生产厂点509个,其中市局系统220个,占43%,郊县系统289个,占57%。全行业拥有固定资产原值2.85亿元,职工总数1.9万人,生产面积32.4万M<sup>2</sup>,年产各类锻件26.37万吨。从机电局系统看,则拥有铸锻生产厂点122家,其中生产铸铁件的26家,铸钢件的9家,锻件39家,有色铸件19家,精铸件6家,模型23家。在122家企业中,专业铸锻企业31家,其中专业铸铁厂14家,专业铸钢厂6家,专业锻造厂4家,有色铸件厂3家,精铸件厂2家,模型厂2家。据统计,1990年全局系统共生产铸锻件202797吨。其中铸铁件117937吨(其中专业厂生产65721吨,占55.7%);铸钢件30041吨(其中专业厂生产20053吨,占66.7%);有色铸件2128吨(全部由专业厂生产);精铸件464吨(全部由专业厂生产);锻件52227吨(其中专业厂生产21968吨,占42.1%)。

1.1.2 专业化生产和协作情况。上海铸锻行业的工艺专业化生产起始于50年代,在60年代行业归口调整后,机电局系统形成工艺专业厂81家,使工艺专业化厂的比重达到18.7%。80年代初期的“关停并转”调整,使专业化工作有了新的起色。10年中,全市铸造厂点从898个减少到702个,锻造厂点从641个减少到509个;专业化程度,铸造从14.9%提高到18%,锻造从35%提高到60—65%。但从总体而言,上海铸造行业的专业化生产水平只相当于工业发达国家60年代的水平,以至于每吨铸锻件消耗平均高出国外一倍以上,全员劳动生产率只有工业发达国家的1/5—1/10左右。在1990年机电局系统的全部铸锻件生产中,铸铁件局内任务占85.5%;铸钢件局内任务占74.6%;锻件局内任务占75.3%;有色铸件局内任务占27.9%;精铸件局内任务占74.6%;模型局内任务占37.8%;同时,铸锻件到局外和市外协作的有87392吨,其中铸铁件58411吨,铸钢件9598吨,锻件18244吨,有色铸件1139吨,精铸件1692吨,模型742吨。

1.1.3 “七五”期间的固定资产投资情况。“七五”期间,机电局系统共安排100万元以上的铸锻行业投资项目28项,计划总投资2.9亿元,到1990年末,实际完成2.3亿元,结转到“八五”期间为0.6亿元。其中,引进技术及关键设备4项,总投资5740.44万元;更新改造项目9项,总投资14546万元;利用世界银行贷款改造机床行业4项,总投资8714.9万元;“三废”治理(包括迁建)11项,总投资9708.8万元。

### 1.2 上海热加工行业的综合技术水平。

调研材料证明,与改革开放前相比,上海铸锻行业综合技术水平有一定程度的提高。但由于长期以来“欠帐”过多,厂房陈旧、场地狭小、“三废”污染严重、工艺装备落后的矛盾十分突出。从整体上说,上海铸锻行业的技术水平还是比较低的,与国外的先进水平相比差距很大。

#### 1.2.1 铸造行业的综合技术水平。

(1) 铸造工艺及技术设备。铸造熔炼工艺及设备直接影响到铸件的质量与水平。目前,上海铸造行业以冲天炉熔炼为主,少数企业采用工频电炉和中频电炉熔炼。由于冲天炉的特点是多排小风口、曲线炉膛和炉内热风,在当前焦炭质量差的情况下尚能勉强生产,但熔炼的铁水温度偏低,铁水氧化的现象比较严重。此外,冲天炉熔炼过程的质量控制、孕育处理及球化处理等方面仍处于落后状态。造型和制芯是铸造生产的主要工艺过程,其机械化程度决定着铸造劳动生产率的高低、铸件质量的优劣以及工人劳动条件的好坏。同时还对运输机械、浇注设备、落砂机械的选用起重要作用,在很大程度上决定着整个铸造生

产的面貌。目前,上海铸造行业除少数企业采用多触头高压造型机、挤压造型机及树脂自硬砂工艺外,对于多品种、小批量铸件仍以粘土砂干型铸造工艺为主。此外,40—50年代的震击式造型机仍在广泛地采用,这种设备噪声大,生产效率低,砂型紧实率差又不均匀,而且砂型尺寸精度差,导致铸件表面粗糙和尺寸精度低。总之,在熔炼方法、造型方法、特种铸造工艺、铸件表面清理工艺及设备、球铁技术、工艺过程检测水平等方面,上海铸造行业的技术水平与国外先进水平相差20—30年。

(2) 铸件质量和铸造原辅材料质量。铸件质量包括铸件的外观质量和内在质量两方面,涉及到尺寸精度、表面粗糙、金相组织、化学成份、机械物理性能和铸造缺陷等方面。总起来说,目前上海铸件质量与国外先进水平相比有明显差距,表现在铸件尺寸精度和表面粗糙度比国外低1—2级。此外,与铸件质量相关的原辅材料的质量也较差。如冶金焦,由于强度低、灰份高、块度小,对铁水温度、氧化、合金元素烧损及铸件质量都带来不良影响;又如,由于铸造生铁含硫、磷和微量杂质元素偏高,使铸件变硬、易脆、废品增多。

(3) 铸造工艺与质量的管理。铸造生产有数十道工序,任一环节出现差错都会影响铸件的质量和水平。因此,铸造生产企业都必须建立一套严格的工艺与质量管理制度。而上海铸造行业的检测手段普遍落后,且检测设备不配套,在铸造工艺与质量管理上也存在很多的问题有待改进。

#### 1. 2. 2 锻造行业的综合技术水平。

(1) 大锻件生产工艺及设备。大锻件生产设备的等级和数量被认为是一个国家工业化程度和经济、国防实力的重要标志之一,也是一个国家科技发展水平的重要体现。上海锻造行业拥有1000—12000吨自由锻水压机7台,占全国拥有量的10%。目前已能提供300MW核电、火电设备中的自由锻件。已锻最大电渣锭210吨、钢锭143吨、最大锻件150吨。在锻件工艺方面,大锻件中采用了短粗、多棱锻造钢锭、中心压实法、FN锻造法等工艺技术。但大锻件的设备和工艺技术与国外相比仍有较大差距,表现为已锻最大钢锭等级相差1—3倍左右;成套生产火电机组容量相差400—700MW;已锻最大件重量相差170吨;每千吨水压机年生产能力相差8倍左右。

(2) 模锻件生产工艺及设备。模锻件生产的工艺水平,从根本上说取决于其设备的构成。上海锻造行业拥有模锻设备1300余台,属锻件压机及千吨级的摩擦压力机有34台,占2.6%;蒸汽空气模锻锤占0.6%;千吨级以下的摩擦压力机占20.4%;冲床占62%(主要用于轴承、轻工业锻件)。“七五”期间,经过技术改造并结合引进国外技术和关键设备,曲轴和连杆将采用锻压机成线生产。随着模锻设备向高、大、精方向发展及配套技术和装备的不断完善,模锻工艺也从锤上模锻,逐步发展到摩擦压力机、锻压机模锻,以锻采用棍锻的周期性锻面的坯料与锻压机模锻的组合生产线。同时加热方法也相应改进,用气体作燃料的加热炉已普遍应用,电接触加热和感应加热设备也得到了发展。但从总体看,与国外先进水平的差距仍然存在,主要表现在大部分模锻设备陈旧,役龄长、动能消耗大、自动化程度低且不配套,模具设计与制造周期长、精度差、使用寿命短,跟不上模锻生产发展的需要。

(3) 一般自由锻件生产与工艺。上海锻造行业拥有自由锻设备2070台,占设备总数的60%,而在这些设备中 $\leq 0.5$ 吨的空气锤占76.8%。因此,一般自由锻(中小型)设备以空气锤为主,其产量约占全部锻件产量的71.5%。与此相关联,上海锻造行业有70%以上采用自由锻工艺、模锻工艺,而精密模锻及少无切切的特种模锻工艺的应用尚属少数。

上述资料表明,上海铸锻行业的工艺及设备技术水平与发达国家的先进水平相比约有20—30年的差距,不仅缺少国际竞争能力,也难以满足机械工业发展对铸锻技术提出的更新更高的要求。

#### 1. 3 上海热加工行业技术进步的受制因素及其影响。

从上海铸锻行业发展的现状和趋势分析,当前和今后相当长的一个时期内,制约行业良性运行和健康发展的根本因素在于工艺和设备技术的落后。这种落后不仅表现为各技术指标与国际先进水平的差距,也表现为现有铸锻产品难以为日新月异变化着的机电产品配套,还表现为铸锻工种难以为择业要求愈益提高的职业所接受。而造成铸锻行业总体技术与国外先进水平差距拉大的原因,除行业的技术基础本来就相对落后之外,更重要的在于现行的经济体制和经济政策不是有利于这种差距的缩小,而是在导致这种差距的扩大,具体表现在:

1, 3, 1 铸锻件生产过于分散,没有形成规模经济,制约专业化生产技术的提高。由于条块分割

管理体制和自给自足生产方式的影响,铸锻件的商品化水平很低。除少数专业铸锻厂外,大部分铸锻厂点都归属于全能型生产企业。如机电局系统的122家厂点中,专业厂为31家,只占25.4%。改革开放以来,在市场机制作用下,乡镇办的铸锻生产厂点又迅猛发展,使铸锻件生产分散化的趋势进一步加剧。据统计,上海郊县系统的铸造和锻造生产厂点已分别占全市厂点总数的56%和57%。1988年计有5.4万吨锻件的生产任务流向近200个乡镇企业。这种状况导致机电局系统的锻件产量连年下降(1985—1990年期间的年平均下降为11.5%),这对解决运输、劳动力困难,改善城市环境是起了积极作用的。但由于郊县厂点的生产规模过小,使铸锻件生产无法形成经济批量,以至于生产效率降低、消耗增高、成本上升,最终制约专业化生产技术的提高和发展。

1.3.2 技术资金匮乏,使用比例不当,工艺和设备的技术进步没有引起足够的重视。铸锻行业改造的任务一直很重,自技术改造资金来源由财政拨款改为银行贷款后,铸锻行业由于经济效益差,还款能力低,很难得到银行的信贷支持,很多改造项目往往因资金不落实而无法实施或被拖延。同时,就落实的技改资金而言,也存在使用比例不当的问题。安排的改造项目中,一部分是扩大生产能力为目的的传统工艺或设备的以新换旧,更新不换代;大部分则是危房翻建、“三废”治理或迁建项目,与行业的技术进步关系不大。据统计,“七五”期间上海机电系统铸锻行业的技改项目共有49项,其中有关引进技术、设备及提高工艺水平的项目只有10项,而“三废”治理及迁建项目为39项,占79.7%。因此,上海铸锻生产主要还是依靠传统工艺和设备,以少无切削技术为特征的新工艺和新设备应用极少。

1.3.3 价格体制不合理,铸锻生产效益连年滑坡,企业缺少自我发展、自我改造的能力。铸锻生产的一个显著特点是原材料、能源消耗高(其能源要占机电工业总能耗的50%左右),近年来,能源、原材料、运输价格和银行利息以及职工工资不断上调,铸锻产品的价格虽有调整,但远远赶不上成本的上升幅度,以至于铸锻行业的利润被大量转移到其他部门,企业的经济效益连年下降。据统计,“七五”期间,上海机电局系统专业铸造厂的年利润总额分别是:1986年4001.6万元,1987年3119.4万元,1988年1996.6万元,1989年1239.7万元,1990年亏损863.9万元。目前,铸锻行业的亏损面越来越广,亏损额也越来越大。在这种情况下,企业的技术进步最终也就成了一句空话。

1.3.4 相关的配套技术落后,对行业技术进步产生不利影响。模具制造是铸锻生产中一个非常重要却仍比较薄弱的环节,由于模具质量和精度差、使用寿命短、制造周期长、“三化”(标准化、系列化、通用化)水平低,严重影响铸锻产品技术与质量的提高。此外,工艺材料的开发、生产和成套供应服务较差,常因规格品种不齐、质量不稳定也给铸锻生产带来困难。据资料,日本锻造用钢锭,无论大小都采用精炼、真空处理,对炼钢用废钢成份控制很严,采用的炉料非常清洁,以减少钢中外来杂质。相比之下,上海铸锻行业的工艺材料离“品种齐全系列化、质量检验标准化、专门供应商品化”有很大的距离。此外,加热、润滑、下料和机械化等配套技术也未引起足够的重视。这在一定程度上制约着铸锻行业的技术进步。

1.3.5 经济扶植政策不力,对行业的长远发展缺少规划和指导。近年来,上海有关部门也曾制订过若干扶植铸锻行业发展及技术进步的措施,但贯彻落实不够得力,尤其是对带有根本性的长远发展问题没有进行统一规划和指导,以至于在一些专业化铸锻企业陷入困境时,将其列入“关、停、并、转”了事。

## 二、上海热加工行业的技术发展目标与重点选择

应该强调的事实是:热加工行业并不是衰退产业,即热加工行业并不是随着产业结构的演进,其地位作用不断下降,对其他行业发展的影响日益缩小的产业。而热加工行业是结构性萧条产业,即热加工行业因受产业结构调整影响而导致传统生产能力过剩、经济效益下降,是产品结构需要调整的产业。因此,热加工行业必须走依靠科技进步实现改造振兴的道路。

### 2.1 国外热加工行业的技术发展趋势。

#### 2.1.1 国外铸造行业的技术发展趋势。

由于产业结构的高度化和现代化,发达国家对铸件质量的要求也越来越高。用于汽车、飞机、火箭、宇航等工业中的铸件已朝壁厚薄、量轻、精密和高性能方向发展。例如,美国福特汽车公司生产的汽车发动机缸体和缸盖,已由原来的灰铸铁改为现在的高强度铝合金,壁厚也由4.0—5.0mm减至3.4—4.0mm。

据统计,发达国家在铸钢材料方面,合金钢的应用越来越普遍,日本已占铸钢的40%,美国占39.7%。在铸铁方面,合金铸铁和球墨铸铁的应用也有所增长。如1986年与1980年相比,原联邦德国增长了16.3%,美国增长了21.2%。在造型材料方面,树脂砂的应用有较大扩展,美国已有1/10的铸造厂采用树脂砂,并已浇注出150吨重的涡轮机壳体铸钢件。与此相适应,铸造工艺和设备的技术水平也发生着很大的变化。在制芯工艺方面,热芯盒和冷芯盒工艺发展较快,原联邦德国有1/2采用热芯盒和壳芯盒法,有1/4采用冷芯盒;在粘土砂型铸造工艺方面,机器造型所占的比重不断增长,1986年日本机器造型的铸铁比重已达到64%左右;在特种铸造工艺方面,压力铸造和金属型铸造的应用较广,原联邦德国在1986年已分别占50.1%和30.8%;在铸造检验测试方面,重要生产工序上的高速化、仪器化测试以及铸件的无损检测应用已经较普遍,广泛采用了直读光谱和直读X荧光分析,大大提高了检测速度和分析精度。此外,近期国外在铸造领域开发和应用了钢水AOD精炼技术、金属基铸造复合材料技术,并创造了静压造型法、气流冲击造型法、连续铸球法等一些新的造型制芯法。

### 2. 1. 2 国外锻造行业的技术发展趋势。

近年来,锻造工艺与设备的技术发展也相当迅速。在锻压工艺技术方面,国外对自由锻设备逐步进行现代化设计,提高其机械化、自动化程度,使锻造工艺水平、锻件质量不断提高。同时对有一定批量的轴类零件,采用径向锻造;大型环形锻件则采用辗环机轧制;就是原来基本用自由锻压的大锻件也逐步改用模锻生产。模锻生产发展的重点已转到减少人工、原材料和能源消耗,不断提高机械化、自动化程度,提高产品质量和生产效率等方面。因此,精密模锻和少无切削的锻件比重提高很快。据分析,今后模锻工艺发展的方向主要是精密化和大型化。在锻压工艺配套技术方面,为配合冷温挤压、精密锻造、精密辗压和电热锻粗等先进高效、少无切削工艺的应用,国外已开始采用冷拔或旋压工艺来提高坯料直径精度和采用电子计算机技术对坯料精度进行测量和分类,以控制坯料的精确长度和重量。日本还研究开发高速带锯,以提高坯料的几何精度。此外,加热技术和设备、模具材料及模具加工技术方面也有突破性的进展。在锻造设备方面,锻压机械总的发展趋势可大体概括为机电仪一体化。其中心内容是数控化,目前数控化已遍及锻压机械产品8个大类中的各机种;柔性自动化,以适应产品多品种、小批量、班次换模次数增多、交货周期缩短情况下的生产需要;高精度化,在科技革命推动下,锻压机械已改变昔日的“粗、笨”面貌,而向高精度化发展。

### 2. 2 上海热加工行业的技术发展目标与重点选择。

根据国外铸锻行业的技术发展水平与趋势及我国机电工业的发展要求,上海铸锻行业的发展必须走科技振兴的道路。其总体目标是:通过“八五”和“九五”的发展,要使上海铸锻行业与国际先进水平的差距缩小到10—15年,达到工业发达国家80年代初中期水平;其中重点技术达到或接近当时国际先进水平,即在未来的10年中走完以往需20年所走的路。

#### 2. 2. 1 上海铸造行业的技术发展目标及选择重点。

(1) 铸造新工艺技术:在造型制芯方面,“八五”开始采用树脂砂工艺及高压造型技术铸制铸件,比例逐步上升;低压及差压铸造增加50%。“九五”较普遍地采用树脂砂工艺及高压造型技术,有色金属低压及差压铸造法增加1倍。在熔炼及炉外处理方面,“八五”时期铸铁熔炼采用冲天炉——中频电炉双联,冲天炉使用铸造焦,铁水温度 $\geq 1500$ 度。球铁原铁水炉外脱硫,并应用密烘铸铁技术;铸钢冶炼采用AOD、VOD炉外精炼技术,合金钢占铸钢的25%;有色金属熔炼中采用工频电炉、电阻炉(淘汰焦碳炉、燃油炉)及碳化硅坩埚。“九五”时期则普遍采用铸造焦、密烘铸铁技术;冲天炉——中频电炉双联的使用单位增加50%;合金钢占铸钢的35%。在计算机及机械手的应用方面,“八五”时期冲天炉配料、熔化过程优化控制及铸造工艺辅助设计较普遍地应用计算机,个别单位采用机械手进行某些操作。“九五”时期,铸造设备自动化控制在大量生产企业采用,部分或单机自动化控制用于单件小批生产,个别单位采用机器人进行铸件搬运和清理工作。

(2) 工艺过程检测水平:工序质量控制受到重视,各生产环节拥有红外线连续测温、炉前热分析仪、直读式光谱分析仪、造型机比压调整器、砂芯砂型尺寸量规及铸件综合尺寸测量仪等先进仪器,型砂试验仪器齐备。

(8) 铸件质量:铸件尺寸精度和铸件表面粗糙度在“八五”时期达到ISO标准,少数超过ISO标准;

“九五”时期则分别达到国外大企业的铸件质量标准。

(4) 能耗和废品率: 每吨铸件耗能, “八五”时期下降至455—400kg标煤, “九五”时期下降至400—370kg标煤; 铸钢件的废品率, “八五”时期为2%, “九五”时期为1.5%; 铸铁件的废品率, “八五”时期为4%, “九五”时期为2.5%。

(5) 铸件劳动生产率: “八五”时期达到25吨/人·年, “九五”时期达到30吨/人·年。

(6) 工艺专业化程度: 专业铸造厂占铸造企业总数的50—70%, 专业铸造厂铸件重量占总产量的75%以上, 并按不同工艺、合金、尺寸及重量, 采用先进技术组织专业化生产。

应当强调的是, 在铸件生产中, 要重点抓好以汽车发动机缸体缸盖及泵体为代表的薄壁铸件, 以大型汽轮机缸体和大型船用铸件、工程机械用铸件为代表的重型铸件, 以液压件、冰箱压缩机件及压铸件为代表的精密小件, 以机床件、空气压缩机件为代表的复杂铸件等四大类产品的生产技术水平, 使其能够达到或接近国际先进水平。

### 2. 2. 2 上海锻造行业的技术发展目标及选择重点。

。根据上海锻造生产应主要以品种、质量上适应机电、电站、汽车、船舶和轻工等行业的发展需要, 而不是扩张数量的基本方针, 其总的技术发展目标是:

(1) 综合质量水平: “八五”和“九五”期间都达国家标准, 电站锻件合格率“八五”时期达90%, “九五”时期 $\geq 95\%$ 。

(2) 电站锻件等级: 火电锻件, “八五”时期达600MW, “九五”时期达1200MW; 核电锻件, “八五”时期达600MW, “九五”时期达900MW。

(3) 模锻件产量占锻件总量的比重: “八五”时期达50%, “九五”时期达 $\geq 65\%$ 。

(4) 精密模锻件品种: 从“七五”时期的锥伞齿轮发展到“八五”时期的摩托零件、轴承环、自行车飞轮, 再发展到“九五”时期的大型叶片。

(5) 钢材利用率: 模锻件“八五”时期达75%, “九五”时期达到78%; 一般中小锻件“八五”时期达到75%, “九五”时期达到80%; 大型锻件钢锭利用率, “八五”时期达58%, “九五”时期达到60%。

(6) 燃料消耗(锻造加热炉能耗分等、热处理炉能耗分等): “八五”时期开始达标, “九五”时期达指标下限。

(7) 锻造劳动生产率: “八五”时期为30吨/人·年, “九五”时期为40吨/人·年。

为实现上述发展目标, “八五”乃至“九五”期间的技术选择重点将是: (1) 大型水压机要完善配套设施, 特别是炼钢准备车间、热处理车间要配套, 充分发挥大型水压机的潜力。(2) 推广先进工艺, 实现毛坯精化, 节约材料。(3) 更新改造工艺装备, 节约能源。(4) 提高模锻设备的技术水平和制模能力。(5) 积极采用国际标准生产锻件, 争取锻件出口。(6) 提高锻造生产的专业化水平。

## 三、改造振兴上海热加工行业的技术政策

本文在第二部分提出了技术发展的目标及重点, 而要实现这些目标, 必须制订和实施相应的技术政策。根据行业发展的要求和上海经济的现实, 我们认为拟解决好以下几项具体政策:

### 3. 1 专业化与协作政策。

铸锻行业现存的许多问题都与专业化协作的不发展有关。如果专业化协作能得到加强, 就有利于采用先进工艺和高效设备, 大大提高铸锻件的质量和精度, 提高设备利用率和劳动生产率, 节约能源、原材料, 降低成本, 取得规模经济效益。为此建议: (1) 由市行业主管部门(市工艺专业化协调小组)会同工商管理部門, 对全市铸锻厂点进行清查整顿, 下决心关闭一些技术条件差、生产工艺陈旧、产品质量低、能耗材料大, “三废”污染严重、经营管理不善、亏损严重的厂点(在做这项工作时应明确衡量标准, 不分所有制和系统, 平等对待)。(2) 为逐步扩大专业化集中生产, 应重点扶植大批量生产的大中型专业铸锻企业, 限制生产规模不经济的小型铸锻厂点, 特别是中小型全能厂的铸锻车间。大型全能企业中的铸锻车间, 则可划分出来成为专业分厂, 其隶属关系不变, 在保证完成原企业生产任务后, 面向社会, 经济上独立核算, 使其充分发挥独立经营的作用。(3) 专业化的铸锻企业也应建立起比较稳定的分

工和协作关系,要发展特色、高质的铸锻产品,从质量、品种、价格、交货期等方面显示出专业化企业的优势。在此基础上,可考虑成立全市性的铸锻中心和专业化企业联合体,做到立足于满足上海机械制造业发展对铸锻产品的需求,同时在高质、精密品种上服务全国,部分出口。

### 3.2 技术工艺与设备政策。

铸锻行业技术水平的提高从最基本的内容讲还是其工艺(软件)与设备(硬件)水平的提高,因此,要推广和应用先进的工艺与设备,促进铸锻行业的技术进步。建议:(1)积极推广树脂砂造型新工艺,对现有的铸造企业,规定逐年增加用树脂砂造型的比重,对新建、迁建和扩建的铸造厂点,则应规定采用树脂砂造型而禁止粘土砂干型工艺。(2)推广应用锻压新工艺,以自由锻为主的厂点,要逐步增加胎模锻和摩擦压力机模锻的比重;以模锻生产为主的,应提高锤上模锻精度,有条件的企业应发展用压力机精密模锻,以及推广冷温成型、挤压、辗扩、旋压、搓辗和特种轧制成形工艺。品种多和批量小的模锻件,还可采用镶块模锻工艺。(3)要根据不同产品品种采用相应的工艺。如齿轮类锻件,可推广摩擦压力机精锻齿坯工艺,普及摩擦压力机精锻齿形工艺;环形锻件和轴承套圈可用高速锻压机生产线、压力机扩孔生产线、冷温挤压生产线生产;阶梯轴类锻件,根据不同直径和批量,可采用楔横轧、斜轧机、径向锻机米精化毛坯等等。(4)“八五”期间要对前期引进的铸锻技术进行消化吸收和提高发展,将这些技术向全行业推广。同时还要组织研究在模锻锤等老设备上如何提高锻件精度的方法,用先进技术进行工艺创新。另一方面要根据工艺要求和生产批量,进行设备的更新和改造。就铸造而言,建议:(1)发展适合国情的合金熔炼设备,包括20吨以下容量的炉外精炼设备(如AOD炉、VOD炉);热效率在30%以上的熔炼有色合金的燃料坩埚炉。(2)发展适合我国的配套维修水平,既能适应大批量又能适应单件小批量生产,具有高度可靠性、灵活性、节能型的先进造型制芯设备,如气冲、真空射压、垂直分型或水平分型脱箱低噪音高压造型机、树脂砂冷芯盒、球墨铸铁管离心浇铸机、800吨以上压铸机等。(3)逐步淘汰老式、劳动强度大、噪音粉尘或二次污染严重的设备,如震击式低压造型机、重型震击式震动落砂机、水力清砂机,规定新建厂和技术改造时不得采用该类设备;在岗设备到达役龄时即予报废,不再依样更换。(4)对现有未使用和未很好发挥作用的造型生产线要进行认真分析,合理调整,组织力量改造后填平补齐,使之先后工序配套完善,充分发挥生产线的作用。(5)积极开发和推广应用进行铸造质量控制的检测设备和仪器。就锻造而言,建议:(1)对大批量生产的模锻件,应逐步淘汰蒸汽模锻锤,采用高效设备或以热模锻压力机为主体的生产线,并与下料、热处理、清理、校正和质量检查等组成单一品种(可变方向)生产线。(2)中小批量模锻件可采用高能螺旋压力机、电液锤;大型模锻件则可发挥现有模锻设备(包括模锻锤、对击锤、热模锻压力机)的作用。因此,在相当长一段时间内,尚需保留部分模锻锤。(3)要逐步改造蒸汽锤、减少蒸汽锻锤和电动空气锤的生产和使用。(4)进一步完善已研制的电液传动的动力头和电动液气锤,通过企业试点使用后,既积极又稳妥地逐步全面推广。(5)要改造热效率不高的工业炉(热效率低于10%的工业炉必须淘汰),规定室式炉热效率达到15—20%以上,半连续式炉和转底式炉达到20—40%,并不断开发和应用新型节能工业炉和少氧化炉型。(6)用微电子技术改造现有设备(包括锻造设备、工业炉、模具加工机床、机械手、检测设备等),以利于提高劳动生产率,节约能源和原材料,减轻劳动强度,提高锻件精度和质量。在有条件的情况下,还应鼓励企业发展模具计算机辅助设计和计算机辅助制造技术和设备。

### 3.3 技术质量和结构政策。

上海铸锻生产能力已占到全国的1/10,预计机电局系统在“八五”期间的生产能力将达28—30万吨,基本能够满足机电工业发展对铸锻产品量的要求,但是随着主导产业的转换和机电产品的升级换代,在质量和品种上还有较大的差距,因此,建议:(1)重点抓好铸锻件的质量和品种。铸锻专业厂的产品至少应达到ISO标准,非专业铸锻厂点的产品也应根据ISO标准评定其质量等级,并据此作为行业管理部门发放生产许可证和工商部门颁发营业执照的重要依据。(2)鼓励产品主机厂和有关企业拒收低质、不合严格技术要求的铸锻产品,迫使铸锻企业想方设法达到或超过规定的质量标准。(3)为满足机械产品发展对铸锻件的要求,要鼓励发展高性能铸锻合金品种,为此应贯彻优质优价原则,并对新品种给予税收、贷款等方面的优惠。

### 3.4 技术贸易政策。



近些年来,由于能源、工资、环境保护等问题,铸锻件的成本逐年上升,工业发达国家已趋向于向发展中国家购买铸锻件,或以工艺设备技术投资合作生产铸锻件,应当说,这是我们改造提高铸锻行业技术水平的一个有利时机。对于那些重要的关键工艺及设备技术,要舍得花钱引进,并在此基础上进行消化吸收和创新。技术贸易从来就是双向的,既有引进就有输出,我们目前的输出还仅限于铸锻件的出口,从长远看,还应积极向铸锻工艺及设备技术出口努力。为此,建议:(1)列出细分的行业技术引进或开发项目目录,每年进行修订,使企业掌握行业技术发展的动态及方向。(2)对于重大项目的引进或攻关,要组织企业、行业技术中心与主管部门多方人士(主要是技术专家)组成的协调小组,统筹安排资金、人员及技术成果转让的有关事宜。(3)为减少或避免非经济因素对于技术引进和国内技术成果转让工作的影响,需引进的技术和可推广应用的技术都应由行业技术中心提出鉴定和评估意见,主管部门据此作为批准进口或限制、禁止进口的依据。(4)为促进先进技术工艺与设备的推广应用,要建立和培育技术市场,健全有利于成果流通(包括技术专利转让)的各项法规。

### 3.5 技术规划和管理政策。

近年来上海铸锻行业所面临的困境,固然与外部环境有关,但同时上海铸锻行业在规划与管理方面也存在诸多不适应的问题。建议:(1)强化行业的技术发展规划与纲要(五年规划、十年纲要),将此作为指导性文件下达各专业厂及有关单位参照执行。(2)制定并考核技术进步指标体系,包括铸锻件质量(公差尺寸、表面精度等)、材料利用率、合格及优质品率、产品成本和能源消耗定额等,还要定期公布工艺法规,包括限期推广新技术、新工艺和先进设备,限期淘汰陈旧工艺和落后设备等。(3)在全市范围内进行铸锻生产厂点(包括专业化与非专业化厂点)的合理定点布局的调整,重点支持专业化样板企业。(4)健全技术管理机构的设置,从主管部门、行业协会及企业中抽调有关的专家和技术管理人才,组建好行业技术中心,内设科技信息、检测与评估等分中心,可隶属于市经委领导,也可挂靠在机电局。(5)与提高行业劳动生产率和收入水平相适应,通过培训(以在职培训为主),提高铸锻企业及员工的素质,特别是技术工艺人员和一线操作人员的素质。在此基础上,精简冗员,打破企业内部“大锅饭”,实行全行业“计件制”。通过技术进步,注重行业“质”的提高与发展。

### 3.6 经济扶植政策。

铸锻行业工艺及设备技术的提高,从最根本的意义上讲离不开国家经济政策的支持。从现状看,铸锻生产企业要靠自身的积累来提高工艺装备技术的水平,实现技术进步,是不现实的。如据初步测算,“八五”期间,上海机电局系统所属铸锻行业的投资约为3.75亿元,其中直接用于技术进步的1.6亿元,而“七五”期间全行业实现的全部利润只有9493.4万元,显然,即使全部利润都用于投资也是杯水车薪。为此,建议:(1)实行“搭车改造”,即在汽车、机床、电站设备等重点行业的技术改造中,一并考虑与其相关的铸锻技改项目,将其纳入主导产业调整改造所需的资金盘子中。(2)利用外资“嫁接”,即以直接或间接利用外资形式进行技术改造,把铸锻行业的工艺或设备技术提高一个层次。(3)国家给予财政金融方面的特别支持。首先可考虑将铸锻专业厂的承包基数减免为零(机电局系统由原来的11家扩大到31家),每年积累约1000万元,作为技术改造投资的来源之一。其次,在“八五”期间,每年给予3000万元的低息贷款(由市财政贴息)作为铸锻专业厂和主机厂热加工车间(分厂)技术改造投资的另一重要来源。再次在“八五”期间按机电局产品销售总额的5%征收铸锻行业的技改专项基金,作为企业技改资金的又一来源。最后,还应考虑对铸锻专业厂进行免税。(4)在实施工艺法规及优质优价前提下,相应调整铸锻产品的价格或由产品厂适当返利,使其取得机械制造业的平均利润。铸锻产品出口后,其直接创汇部分的分成与留用应与其他产品出口相同,间接创汇部分也应由主机厂按比重合理分配与返还。这将从长远角度考虑的、保证铸锻行业技术进步的重要方面。(5)工艺及设备技术的提高不能离开企业员工技术素质的提高,为此,还必须从改革企业的分配制度与改善职工的工资待遇等方面着手增强铸锻行业的吸引力和凝聚力,从价值观上改变对铸锻行业的传统偏见,以稳定职工队伍,提高职工的积极性和创造性。

(由杨建荣、孙海鸣、熊诗平、万曾炜、王宗意、董珠生、肖兆吉参加讨论)

和修改,杨建荣执笔)