

《国外机械工业基本情况》参考资料

铸 造、 锻 压 机 械

济南铸造锻压机械研究所编

第一机械工业部情报所

出版说明

在毛主席无产阶级革命路线指引下，在党的十大精神鼓舞下，我国机械工业形势一派大好。广大革命职工，高举毛泽东思想伟大红旗，深入开展批林批孔运动，狠抓革命，猛促生产，巩固和发展了无产阶级文化大革命的丰硕成果，毛主席关于“中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平”的伟大号召，正在胜利地实现。

“知己知彼，百战不殆”。为了介绍国外机械工业基本情况，我们组织有关单位，按机械工业各行业分别编写与出版一套《国外机械工业基本情况》参考资料。

毛主席教导我们：“……一切外国的东西，如同我们对于食物一样，必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动，送进唾液胃液肠液，把它分解为精华和糟粕两部分，然后排泄其糟粕，吸收其精华，才能对我们的身体有益，决不能生吞活剥地毫无批判地吸收。”资本主义、修正主义国家的东西，必然打上资本主义的社会烙印和带有资产阶级的阶级偏见。因此，在参考国外情况的过程中，必须遵照伟大领袖毛主席的教导采取分析、批判的态度。

本册为国外铸造、锻压机械行业基本情况部分，参加编写工作的单位为济南铸造锻压机械研究所。

由于我们水平有限，编辑工作中定有不少缺点和错误，请读者批评指正。

第一机械工业部情报所

一九七五年

目 录

第一篇 国外铸造机械行业基本情况

第一章 概述	1
一、铸造生产概况	1
(一) 铸件产量	1
(二) 铸造生产的规模及劳动生产率	3
(三) 集中生产与专业化	4
二、铸造机械概况	5
(一) 铸造机械的地位	5
(二) 铸造机械综述	7
第二章 国外铸造机械行业的基本情况	8
一、国外铸造机械产量、拥有量及其内外构成比例	8
(一) 产量	8
(二) 拥有量	9
(三) 内部构成比	9
二、国外铸造机械行业的规模及劳动生产率	10
三、铸造机械的成套性	10
四、技术引进与产品进出口情况	16
五、西德铸造机械行业的基本情况	17
六、日本铸造机械行业的基本情况	18
(一) 历史情况	18
(二) 铸造机械的产量、产值	19
(三) 日本铸造机械行业及劳动生产率	20
(四) 日本的技术引进与产品进出口情况	22
七、美国铸造机械行业的基本情况	24
(一) 历史情况	24
(二) 美国铸造机械行业	24
(三) 美国铸造机械和设备的拥有量及发展动向	28
八、苏联铸造机械行业的基本情况	27
(一) 苏联铸造机械制造厂	27
(二) 苏联铸造机械产量拥有量	28
(三) 苏联铸造机械的科研设计机构	29
第三章 国外几个铸造机械企业的情况	30
一、日本新东工业公司	30
二、西德巴登机器制造有限公司	32
三、意大利特里乌齐公司	33

第四章 国外铸造机械产品的基本情况	34
一、综述	34
二、混砂机	35
三、造型机	39
(一) 多触头高压造型机	39
(二) 无箱射压造型机	47
(三) 水平分型脱箱造型机	50
(四) 抛砂机	54
(五) 翻转起模机	58
(六) 真空密封造型机	60
四、制芯机	62
(一) 概况	62
(二) 壳芯机	63
(三) 热芯盒制芯机	66
(四) 冷芯盒制芯机	67
(五) 多种用途制芯机	69
五、型芯落砂抛丸机	70
六、压铸机	72
(一) 概述	72
(二) 压铸机的目前水平	76
(三) 其他类型压铸机	79
第五章 国外铸造机械的技术性组织	84
一、国际铸造技术委员会	84
二、欧洲压铸协会	84
三、美国压铸工程协会	85
第二篇 国外锻压机械行业基本情况	
第一章 概述	88
第二章 国外锻压机械行业的基本情况	92
一、锻压机械行业概况	92
二、锻压机械行业的规模和劳动生产率	95
三、锻压机械品种和生产的成套性	96
四、重型锻压机械的生产组织	97
五、西德锻压机械行业的基本情况	100
六、美国锻压机械行业的基本情况	104
七、苏联锻压机械工业的基本情况	107
八、日本锻压机械工业的基本情况	115
第三章 国外锻压机械企业的基本情况	121
一、综述	121
二、西德舒勒 (Schuler) 公司	122

三、西德魏因加滕 (Weingarten) 公司	123
四、西德奥穆科 (Eumuco) 公司	124
五、西德哈森克勒弗尔 (Hasenclever) 公司	124
六、日本会田工程公司	125
七、日本小松公司的小松工厂	128
八、日本川崎油工公司	129
九、日本阪村机械公司	129
十、东德爱尔福特锻压机械联合企业 (Erfurt)	130
第四章 国外锻压机械主要产品的基本情况	132
一、冲压机械的发展简况	132
二、模锻机械的发展简况	139
三、锻压自动线的发展简况	152
四、数控锻压机械的发展简况	157
附录	161
1. 1972年各国锻压机械的估算年产值	161
2. 1966~1972年日本锻压机械产量的构成情况	161
3. 西德锻压机械历年产量和各类产品所占比例	161
4. 西德1969~1972年锻压机械的分类产量	162
5. 美国金属加工工业各类锻压机械的历年拥有量及其构成比	162
6. 日本金属加工工业锻压机械拥有量及其构成比	163
7. 美国1963, 1968年金属加工工业各部门的锻压机械拥有量	163
8. 日本1952、1958年和1967年金属加工业各部门的锻压机械拥有量	164

第一篇 国外铸造机械行业基本情况

第一章 概 述

一、铸造生产概况

在机械制造工业毛坯生产中，由于铸造方法对复杂零件的毛坯具有制造方便、经济等优点，铸件毛坯获得广泛的应用。机械工业使用的铸件，在拖拉机行业约占机器重量的70%，汽车行业占40~50%，机床行业占65~80%。在苏联机械产品及仪器仪表的毛坯组成中，铸件毛坯约占25.7%（其中铸铁件占15.8%，铸钢件占8.4%，其他铸件1.5%）〔1〕。

据1972年对39个国家的统计，各种铸件的总产量为68,628,563吨〔2〕，而1972年世界上钢的总产量为628,100,000吨。尽管统计的很不完全，但由此也可看出，铸件用的钢铁所占的比重是很大的。

虽然近几年来在机器制造中发展由型材组成的焊接构件来代替铸件结构的趋势，但在技术上还存在一定的局限性，现在大多数产品仍采用铸件结构。铸造工艺的发展，例如用聚苯乙烯泡沫塑料作模的实型铸造法，为单件小批铸件的生产创造了条件，另在毛坯生产中，精密铸造工艺是个发展方向，如熔模铸造，能使毛坯的金属切削量由25~40%降至1~4%，平均每吨铸件可节约钢铁0.2吨以上。铸造工艺的发展可使机械产品提高技术经济效果。

虽然在机械制造中，铸件作为毛坯有很多的优越性，但由于铸造工艺复杂，机械化自动化程度低，因此，铸造工作量在整个机械制造工作量中，所占的比重仍是较高的，这方面，正在逐步地加以改善。

（一）铸件产量

1972年世界上39个国家铸件总产量为68,628,563吨（见表1），其中灰铸铁所占比重最大，为48,003,131吨，占铸件总产量的70%，加上球墨铸铁、可锻铸铁、铸钢件产量为55,382,715吨，占铸件总产量的80.7%；其次为铸钢产量，总数为9,335,465吨，占铸件总产量的13.6%，再次为有色金属，总产量为3,872,387多万吨，占铸件总产量的5.7%，在有色金属中，铝合金产量的比重最高，为2,092,285吨，占有色金属总产量的52%。

近十年来几个国家铸件产量的变化及铸件占钢产量的比例见表2及表3。

由表2可见，在1960年~1970年期间除日本铸件产量增长1.36倍外，其他国家增长幅度不大。由表3可知，几个工业发达国家铸件产量占钢产量的比例高于世界铸件产量占钢产量的平均值（1972年世界铸件产量占钢产量的10.9%），除日本外，均保持在12~17%之间。

铸件产量总是增长的，但以灰口铸铁、球墨铸铁、可锻铸铁、铸钢、铜合金、铝合金、锌合金、镁合金来分析，尤以球墨铸铁、铝合金和合金钢铸件增长速度较快。1972年比1971年球墨铸铁平均增长9.4%〔2〕，同期铸钢的产量平均下降9.3%，说明球墨铸铁的增长，取

代了部分铸钢件的产量。

表 1 1972年世界几个国家铸件产量^[2]

单位: 吨

铸件种类	美 国	苏 联	日 本 ^[b]	西 德	英 国	法 国	意 大 利	39个国家总和
灰口铸铁	12257140	13700000	3623528	3131000	2809200	1751201	1191566	48003131
球墨铸铁	1649578	—	972783	440700	294300	516195	68490	4345647
可锻铸铁	871071	750000	439630	259200	177300	97930	50599	3034037
铸 钢	1460372	4500000	771068	284200	—	242791	133000	9335465
铜 合 金	345971	—	110419 ^[c]	89130	68702	39804 ^[c]	64000	991620
铝 合 金	841733	—	366711 ^[c]	226857	133745	166599 ^[c]	175000	2092285
镍 合 金	19319	—	225	33720	1007	309 ^[c]	2300	68828
锌 合 金	362262	—	63830	58909	73064	39329	48000	719654
其 他	20859 ^[e]	—	162 ^[d]	7884 ^[f]	—	1048 ^[e]	1700	37896
总 和	16367933	18950000	6348356	4523716	3557626	2855206	1734655	68628563

注 a. 主要是铅

b. 20人和20人以上的铸造厂的数字(10人或10人以上的铜合金工厂, 30人以上的可锻铸铁工厂和铸压厂), 所以吨位数不能直接与前年比较, 在前一年包括5~10人工厂。

c. 包括2124吨铜合金压铸件和203, 426吨铝合金压铸件。

d. 包括35吨铅, 127吨铜合金铸件。

e. 包括压铸件, 其中铜压铸件1702吨, 铝压铸件62659吨, 镍压铸件10吨, 锌压铸件37837吨。

f. 包括铅、锡和208吨镍

表 2 1960年与1970年几个国家铸件产量变化^[3]

产 量(万吨)	1960年	1970年	十年间增长量	1970年为1960年 产量的(%)
美 国	1314	1634	320	125
苏 联	1420	1934	514	136
日 本	300	708	408	236
西 德	453	533	80	118
英 国	333	438	105	131
法 国	200	305	105	152

表 3 几个国家1960年与1970年铸件产量占钢产量的比例^[3]

产 量(万吨)	1960年钢产量	铸件占钢产量%	1970年钢产量	铸件占钢产量%
美 国	9007	14.4	11914	14
苏 联	6529	20.9	11600	17
日 本	2214	16.7	9232	7.6
西 德	3410	13.3	4431	12
英 国	2470	13.6	2832	15.1
法 国	1728	11.7	2377	13

注: 日本1970年钢铁出口量占钢产量的15.9%。除去出口量, 铸件占钢产量的比例为9.1%

(二) 铸造生产的规模及劳动生产率

如表4所示,在资本主义国家中,美国铸造行业的规模较大,从事铸造生产的职工有32万多人。在苏联的工业部门中,共有4000个铸造车间和工段〔6〕。根据苏联的产量和劳动生产率估算,苏联1970年铸铁、铸钢二部门的职工人数约为44万多人。

表5及表6为铸铁及铸钢的劳动生产率。美国铸铁生产的劳动生产率在世界上一直领先,铸钢的劳动生产率以日本为最高,1970年为42吨/人·年。

以上为一些国家的平均劳动生产率,如以企业为单位,有的劳动生产率更高,如美国通用汽车公司雪弗兰部1968年在密执安州萨吉诺市建了一座球墨铸铁厂,年产铸件67.5万吨,职工1750人,平均每人年产量为386吨〔7〕。

美国1970年铝合金的劳动生产率为14.4吨/人·年〔3〕,其他有色金属合金为15.6吨/人·年〔3〕。

表4 铸造生产的企业数与人数〔3〕〔4〕〔5〕

国 家		日本(1970年)		美国(1970年)		法国(1968年)		英国(1968年)		法国(1968年)	
		企业数	人数	企业数	人数	企业数	人数	企业数	人数	企业数	人数
铸 铁	灰 铸 铁	2727	94700	1723	149000	711	120000	900	91500	577	65000
	可 锻 铸 铁	68	11900	(1967年)	23300					(1969年)	
铸 钢		153	22900	310	65800						
轻 合 金		156	24000	(1969年)	47300						
铜 合 金		460			43000						
压 铸 件		150	13600								
总 计		3714	167100		328700						

注:美国的轻合金栏内为铝合金,铜合金栏内为除铝合金外的非铁金属合金

表5 几个工业发达国家铸铁件劳动生产率变化情况〔8〕

单位: (吨/人·年)

年 份	西 德	法 国	意 大 利	英 国	美 国	日 本	苏 联
1964	26.4	30.3	20.9	34.8	92.2	30.1	—
1965	27.8	32.8	20.9	32.5	94.8	31.0	—
1966	27.4	31.5	22.0	35.2	89.2	34.1	—
1967	27.4	32.7	24.5	35.4	85.4	39.8	41.5
1968	29.8	34.5	25.9	35.9	89.5	43.6	40.8
1969	31.8	37.0	30.1	37.7	90.9	43.4	—
1970	33.0	40.0	36.9	38.4	82.8	49.1	—
1971	31.7	39.6	32.7	38.1	86.3	47.0	50.0

注:美国的铸铁件劳动生产率数字由于职工人数的统计方法不一,出现了几种数字在此的劳动生产率数字属高的一种。

表6 几个国家铸钢件劳动生产率⁽⁸⁾

单位: (吨/人·年)

国 别	1968年	1970年
英 国	17.3	
法 国	21.8	
西 德	21.8	
日 本	37.3	42.0
苏 联		27.4
美 国		23.8

(三) 集中生产与专业化

如表7所示,随着生产规模的增大,先进工艺装备的采用,生产铸件所需要的时间越来越少,如1963年年产量不满500吨的企业,每吨制品需要时间为181小时,而年产量2000吨以上的企业,每吨制品需时59.6小时,为年产不满500吨企业所需时间的33%;到1973年,年产量不满500吨的企业每吨制品需要时间为101.59小时,而年产量2000吨以上的企业每吨制品需要时间为33.44小时,为同年不满500吨企业所需时间的33%。由此可明显地看出,生产规模的增大对缩短每吨制品所需要的时间起了较大的作用。

表7 日本不同生产规模铸造企业每吨灰铸铁件所需时间⁽⁵⁾⁽⁸⁾

项 目 生产规模(吨/年)	每吨制品的时间(时/吨)		
	1963年	1968年	1973年
不满500吨	181.0	144.2	101.59
500~999吨	114.7	85.2	76.96
1000~1999吨	103.0	73.4	61.81
2000吨以上	59.6	38.6	33.44
平 均	82.8	45.1	37.92

生产规模大与集中生产有密切的关系,往往是集中生产促使了规模扩大。但规模大不一定就集中生产。如一企业规模较大,但品种规格繁多,就没有可能集中生产。由于只有集中生产后才能提高批量,同类铸件的批量提高了,才有可能采用先进的工艺装备、机械化自动化程度高的设备,才能为提高劳动生产率,降低成本创造条件。故集中生产是生产发展的必然趋势。

同类产品大量集中生产的结果就形成专业化,美国、西欧、日本等国的铸造生产专业化程度较高。美国、日本铸造生产专业化的情况如表8。

由表8可见,日本、美国铸造生产的专业化程度较高,日本1970年由专业化生产厂生产的铸件产值已超过65%,美国1972年内专业化生产厂生产的铸件产量超过60%,说明在日

表8 日本、美国铸造生产专业化情况⁽¹⁾⁽⁴⁾

铸 件 种 类	铸 铁		铸 钢	轻 合 金	铜 合 金	压 铸 件
	灰口铸铁	可锻铸铁				
日本(1970年)%	65	95	71	51	73	64
美国(1972年)%	60		75			

注:日本的专业化程度百分比指的是占铸件总产值的百分比,美国的为产量百分比。

本、美国大部分的铸件是由专业厂生产。

苏联的机械制造厂是综合性的类型，每 100 个工厂中自行生产铸铁件的工厂有 71 个，生产铸钢件的有 27 个，生产有色金属的有 57 个〔1〕。由于综合性企业管理复杂，而因生产的集中和批量的提高受到一定限制，不利于提高劳动生产率，近年来，苏联已开始注意这个问题，在铸造生产中已逐步向生产专业化过渡，至今已建立了 20 个铸造中心厂，总生产能力为 100 万吨。

关于日本、美国铸铁业专业化的工厂数及在全部铸铁业工厂中所占的比例等见表 9 及表 10。

由表 9 及 10 可见，日本、美国专业化企业的比例相差不大，但规模相差较大，日本不到 50 人的企业占了 90%，而美国为 48%。

表 9 美国、日本铸铁专业厂的比例〔6〕

区 分 \ 国 别	日本(1968年)		美国(1967年)	
	专 业	2067	76%	1055
兼 业	445	16%	148	8.6%
一 般	207	8%	520	30.2%
计	2719	100%	1723	100%

表 10 美国、日本铸铁业职工人数规模不同的专业工厂数〔6〕

在职人数规模 \ 国 别	日本(1968年)		美国(1967年)	
	不到50人	1846	90%	506
50~99人	154	7%	229	22%
100~499人	67	3%	260	25%
500人以上			51	5%
计	2067	100%	1055	100%

由表 5 可看到美国铸铁业的劳动生产率均在 80 吨/人·年以上，而日本铸铁业的劳动生产率不到 50 吨/人·年。这主要是由于日本的专业化厂规模过小，不到 50 人的工厂占了 90%。1967 年，日本铸铁业每个工厂的平均年产量为 1300 吨，而美国同年铸铁业的平均年产量为 7400 吨〔5〕。规模的增大便于采用先进的生产率高的机械化自动化设备，以便于提高劳动生产率。

由以上可看出，专业化生产也需有一前提，即必须在集中生产、提高批量的基础上才能发挥专业化的特点。集中生产与专业化的根本问题是要解决同类型产品的集中生产，避免同一类型，甚至同一规格的产品分在距离不远的几个工厂生产。

二、铸造机械概况

(一) 铸造机械的地位

由于机械化是提高劳动生产率的主要措施之一，故近年来铸造机械获得较快的发展。各国的实践也说明，铸造机械化的程度在不断提高。如表 11，美国采用砂处理机械化的车间

(工厂)由1963年的32%提高到1967年的48%;采用自动造型机的车间、工厂由1963年的18%提高到1967年的28%,采用铸型输送器的由1963年的15%提高到1967年的32%,型芯机械化运输由1963年的4%提高到1967年的11%。

由表11也可看出,生产规模的大小对机械化程度影响较大,生产规模越大机械化程度也越高。如美国的砂处理机械化,20人以上的企业已有一半以上实现了机械化;500人以上的企业已全部实现了机械化。另如采用自动造型机,250人以上的企业已有一半以上的企业采用了,500人以上的企业已有80%的企业采用了。

表11 美国铸造车间、工厂机械化程度情况^{[9][10]}

	采用砂处理机械 车间、工厂(%)		采用自动造型机 车间、工厂(%)		采用铸型机械化运输 车间、工厂(%)		采用型芯机械化运输 车间、工厂(%)	
	1963年	1968年	1963年	1967年	1963年	1967年	1963年	1967年
全部铸造车间、工厂	32	48	18	28	15	32	4	11
其中超过1000人	100	100	79	86	82	82	75	82
500~999人	93	100	54	80	73	83	53	64
250~499人	79	81	48	66	42	50	15	23
100~249人	69	82	31	47	32	42	10	17
50~99人	45	60	22	33	22	33	3	8
20~49人	40	60	18	31	16	29	3	8
少于20人	12	30	12	19	6	17	1	6

注:据美国《Foundry》1968年№5119页介绍,砂处理采用机械化车间、工厂1967年占48%、型芯采用机械化运输占11%,采用自动造型机占28%,铸型采用机械化运输占32%,其余均为根据1963年的预计来估计1967年的数字。

另如表12,表13,日本的机械造型比例已超过50%。捷克的机器造型原先比重就较高,如1960年灰口铸铁的机器造型为45.8%,1970年已增至51.8%,可锻铸铁的机器造型由1960年的95.8%增至1970年的97.8%。

表12 日本1972年机器造型所占的比重^[8]

材 质	机 器 造 型 比 重
灰 铸 铁	51.8
可 锻 铸 铁	98.5
铸 钢	69

表13 捷克斯洛伐克1960~1970年机器造型所占的比重^[8]

	机器造型占铸件产量的百分比	
	1960年	1970年
灰 铸 铁	45.8	51.8
可 锻 铸 铁	95.8	97.8
铸 钢	36.5	49.8

从世界上铸件生产趋势来看,铸造机械化的比重不断提高需要大量的铸造机械。

西德铸造机械在机械工业中的比重如表14所示。西德1972年铸造机械工业从业人员占整个机械工业人员的0.6%,产量占整个机械工业产量的0.5%。

表14 西德铸造机械业在机械工业中所占的比重 (%)^[11]

单位: (%)

年 份	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
年末从业人数	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
产 量	重 量	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5
	产 值	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5

(二) 铸造机械综述

按我国的型谱系列, 铸造生产所用的设备共分十二大类如下:

1. 砂处理设备类;
2. 造型及制芯设备类;
3. 落砂设备类;
4. 清理设备类;
5. 金属型铸造设备类;
 - (1) 压铸机;
 - (2) 离心铸造机;
 - (3) 硬模机;
6. 壳型铸造设备类;
7. 熔模铸造设备类;
8. 材料准备设备类;
9. 熔化及浇注设备类;
10. 干燥及热处理设备类;
11. 起重运输设备类;
12. 其他附属设备类;

其中前七类, 由专业铸造机械厂生产, 一般指的铸造机械也是指此七类。后五类设备一部分在铸造机械厂生产, 一部分在其他行业生产如起重运输设备等。其他大部分尚无固定厂生产。

各国的铸造机械概念不全相同, 但大体是一致的, 如日本的铸造机械统计仅包括砂处理、造型制芯、落砂、清理、壳型及压铸机。美国的铸造机械除前六类外, 还包括浇注机械及砂箱。

世界上最早生产铸造机械设备的公司是西德巴登机器制造有限公司 (Badische Maschinenfabrik GmbH), 在 1873 年就生产了压实式造型机^[12], 其次是美国, 在 1884 年建立了国际造型机公司 (International Molding Machine Co), 生产漏模造型机^[13]。日本在 1927 年成立大洋铸机公司才专门生产铸造机械^[14]。苏联是 1933 年由莫斯科《红色普列斯涅》工厂开始生产第一批造型机^[15]。至今以上四国约有铸造机械制造厂 380 家。

在资本主义国家, 由于生产没有统一计划, 生产厂虽多, 但产品相互重复。除去重复的, 可相互代替的产品外, 砂型铸造机及压铸机几类铸造机械共有 53 个系列 292 个品种, 如再加上离心铸造, 硬模机, 熔模铸造设备, 估计铸造机械约有 400 个品种。六十年代以来新发展的系列有多触头高压造型机, 水平分型脱箱造型机, 无箱射压造型机, 热芯盒制芯机, 冷芯

盒制芯机、旧砂冷却机、旧砂再生机、型芯落砂抛丸清理机、转子压铸机等系列，目前已获得广泛的应用。

由于铸造生产工艺较复杂，造型工艺、型砂成分，铁水质量等各方面的因素均能影响铸件的质量。几台铸造机械往往发挥不了作用，故生产发展的趋势是成套地供应铸造设备。

成套供应铸造设备按规模大小基本上有二种类型。

1. 生产线设备成套——如造型生产线，包括造型机翻转、下芯、合箱、压铁、浇注、落砂、分箱、型板更换等成套设备。

2. 车间设备成套——各工部的设备按工厂设计要求，成套供应。

在机械制造工艺中，精密铸造是一发展方向，关键在于发展了精密铸造，能减少金属切削机床及金属的用量。国外实践证明，每采用一台压铸机，可节省15~60台金属切削机床；每采用一吨熔模铸件，可节约700台时和大量作业面积，金属切削量由25~40%降至1~4%；采用高压造型，加工余量降低78.8%〔16〕。

铸造机械的自动化系数也在提高，美国1971年的造型机产品，半自动和自动的产品占78%，一般的高压造型机的生产率为240~270箱/时。为满足多品种复杂的生产条件，已有采用电子计算机控制的造型生产线。

第二章 国外铸造机械行业的基本情况

一、国外铸造机械产量、拥有量及其内外构成比例

(一) 产量

日本、西德、美国铸造机械的产量如表15所示。以1960年的数字为100，则1970年日本铸造机械的台数为133，重量为298，产值为370，西德1970年的铸造机械重量为120，产值为210。日本的铸造机械产量、产值在这一段时间内增长较快，与下列因素有关：

表15 铸造机械产量〔17〕〔18〕〔19〕

年 份	日 本			西 德		美 国
	产 量 (台)	产 量 (吨)	产 值 (万美元)	产 量 (吨)	产 值 (万美元)	
1960	8349	15242	1640	28575	4080	14390
1965	4542	12189	1660	35140	6250	
1966	6341	17253	1900	26425	5340	
1967	9456	22380	2830	23389	4900	
1968	7748	31814	4320	26396	5200	
1969	10328	37328	5300	30447	6600	
1970	11101	45252	6100	34444	8600	
1971	6283	26178	3750	35292	9850	
1972	4037	26093	4030	30691	9150	

注：1美元=308日元=3.2225西德马克折算

1. 日本的铸件产量由 1960 年的年产 300 万吨增长到 1970 年的 708 万吨,十年中增加了 408 万吨,企业进行技术改造提高了生产能力,还新建了不少铸造工厂,对铸造机械的需要量增加了很多。

3. 铸造生产机械化程度的提高也促进了铸造机械生产的发展,日本 1972 年灰铸铁件机器造型的比重为 51.8%,可锻铸铁机器造型的比重为 98.5%,铸钢件机器造型的比重为 69%,〔8〕这些均对铸造机械的生产提出了要求。

但自 1971 年以后,日本的铸造机械产量就下降了。

在日本、西德、美国三国中,铸造机械产值以美国为最高,1972 年的产值为 13040 万美元。

苏联 1972 年铸造机械产量为 4552 台〔20〕。

(二) 拥有量

苏联 1966 年铸造机械拥有量为 80,448 台〔15〕,美国 1963 年铸造机械拥有量为 88,845 台,1967 年的拥有量为 94,045 台〔9〕〔10〕。其中砂处理设备 13,170 台,造型设备 33,357 台,制芯设备 13,244 台,落砂设备 4,458 台,清理设备 9,004 台,金属型铸造设备 20,812 台。

(三) 内部构成比

苏联、美国铸造机械拥有量的内部构成比见表 16。由于各国的组成不尽相同,所以也无法直接对比,仅能起参考作用,如美国的砂处理类内就没有筛砂机、松砂机;熔模设备没有统计在内。

表 17 为日本铸造机械产量的内部构成比,由表 17 可看出,日本在六十年代前期砂处理设备的比重增长较快,之后逐年下降,在六十年代后期,日本较注意造型的机械化,故造型、制芯机的比重逐年上升。

表 18 是日本和西德两个国家铸造机械逐年进出口量占产量的构成比以及内销量,铸件产量的变化情况。

表 16 铸造机械拥有量内部构成比〔16〕〔10〕

内部构成	苏联(1966年)%	美国(1967年)%
砂处理设备	27.8	14
造型、制芯设备	37	49.5
清理、落砂设备	25	14.3
金属型、熔模设备	10.2	22.2*

* 不包括熔模设备

表 17 日本铸造机械产量内部构成比(%)

内部构成	1960	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
砂处理设备	12	25	23.1	18.7	17.5	14.7	15.4	13.2
造型、制芯设备	69.5	50	51.2	59	52.5	62.5	64	66
清理落砂设备	11.5	20	20	17.6	23.7	17.9	16.7	16.9
压铸机	7	5	5.7	4.7	6.3	4.9	3.9	3.9

表18 日本和西德的铸造机械逐年进出口量占产量的构成比，以及内销量，铸件产量

国别	年 度	铸造机械产量(吨)	进出口量占产量的比例(%)		铸造机械 内销量(吨)	铸件产量 (万吨)	备 注
			出 口	进 口			
日 本	1965	12189	16	5.7	10906	371.7	
	1966	17253	16	3.6	15100	429.4	
	1967	22386	9.3	7.5	22000	509.5	
	1968	31814	7.2	11.1	33060	576.6	
	1969	37328	9.4	18.8	41000	637.3	
	1970	45252	13.5	13	45000	708.7	
	1971	26178	10.1	5.2	24800	642.9	
西 德	1965	35146	38.8	12.6	20900	479.9	
	1966	26425	46.5	8.2	16400	420.0	
	1967	23389	51	9.7	13700	383.8	
	1968	26396	57.7	13.3	14800	443.6	
	1969	30447	47.5	12.2	19700	504.9	
	1970	34444	52.6	14.2	21300	528.4	
	1971	35292	61.5	15.2	18900	473.1	

二、国外铸造机械行业的规模及劳动生产率

几个国家铸造机械行业的规模及劳动生产率见表19。

需指出的是：国外不仅企业的铸锻毛坯件多由外厂供给，甚至很多零部件也由外厂提供，故显得人数较少，产值较高，劳动生产率也高。

表19 几个国家铸造机械行业规模及劳动生产率（1970年）

国 别	企 业 数	拥有职工人数	产 值 (以本国货币计算)	全员劳动生产率		备 注
				以本国货币计算	折合人民币	
西德	~80	6500	27614.9万马克	43148马克	3.04万元	※日本的 厂数未包括 9人以下的 厂
日本*	385	14641	981.89亿日元	670万日元	4.96万元	

三、铸造机械的成套性

由于铸造生产工艺较复杂、造型工艺、铁水的成分、浇注温度、型砂的成分、含水量等均能影响铸件的质量，只有几台铸造机械而不配套往往发挥不了作用，故生产发展要求成套地供应铸造设备。

苏联中央统计局1969年11月19日对机械工业部门的2537个工厂的4万台铸造设备进行了调查[25]，没有使用的铸造设备有7500台，占18.7%。没有使用的主要原因是设备不配套，这也说明了配套的重要性。

成套供应铸造设备按规模大小基本上有二种类型(在第一章中已叙述)，目前以造型生产线，砂处理线的型式供应的较多。美国近十年已装设了500条各种类型的自动造型生产线[26]，

这个数目还在不断地增加。苏联在最近几年装设了 200 条以上造型生产线〔20〕。据日本对六个地区中，部分月产 100 吨以上的 229 个工厂进行的调查，有造型生产线 167 条，抛砂机生产线 4 条，自硬砂生产线 29 条，壳型生产线 1 条和砂处理生产线 159 条〔27〕。

目前仅西德、丹麦、美国的 6 个铸造机械制造公司已供应了 803 条造型生产线，详见表 20。苏联在 1972 年制造了 20 条造型生产线，计划到 1975 年制造 60 条造型生产线，并打算从 1975 年到 1980 年将拥有 450~500 条造型生产线。

表20 西德、丹麦、美国的六个公司的造型生产线制造情况〔28〕

国 别	公 司 名 称	制造期限(年)	造型生产线(条)
西 德	BMD公司	1950~1973	120
西 德	K. W公司	1957~1974	107
西 德	格劳公司	1959~1972	42
西 德	莱茵钢厂	1964~1972	30
丹 麦	DISA公司	1964~1973	400
美 国	CE公司(SDO)	1952~1972	104
	小 计		803

近年来日本铸造设备成套供应的比重在逐步增加，如表 21 所示，砂处理工部大多是成套供应的设备，造型、清理工部铸造设备成套供应的比例也在上升。整个车间成套供应的比重也在上升，由于车间成套供应是一发展趋势，目前承担车间成套供应的单位也越来越多。如西德 BMD 公司、K.W 公司、英国铸造设备公司，丹麦 DISA 公司、日本新东工业公司等均能承担从车间设计、设备供应，直至设备安装调试等业务。

表21 日本成套供应的设备产值相当于铸造设备产值的比例〔29〕

项 目	1970年		1971年	
	成套供应设备的 产值(万日元)	成套供应设备产值相当 于铸造设备产值的比例 (%)	成套供应设备的产值 (万日元)	成套供应设备产值相当 于铸造设备产值的比例(%)
2 部名称				
砂处理工部	296.7	100	228.6	99
造型、制芯工部	199.2	36	187.7	45.6
清理工部	146.6	22.6	154	32
熔化、浇注工部	8.4	16.3	9.3	15.5

注：砂处理工部除砂处理设备外，尚包括通风、除尘等设备

如 1962 年罗马尼亚投产的年产 4.9 万吨铸件的铸造厂，由英国四家公司承包供应主要设备，并组织全部设备设计供应和安装调试外，尚有 50 余家公司供应试验仪器、球磨机、鼓风机等，从 1960 年开始设计，于 1962 年投产。

另如美国斯温代尔—德雷斯勒 (Swindell Dressler) 公司承包苏联乌拉尔卡玛铸造厂的设备成套供应，并承担工厂设计。卡玛铸造厂年产 15 万台柴油拖拉机的铸件，班产 700~750 台，此外还供应外厂可造 10 万台拖拉机所需铸件，计划编制 14000 人，厂房面积 34.4 万平方米。年产铸件 735 万吨，砂型铸造的有灰口铸铁、可锻铸铁、铸钢、铸铜等车间，其中灰口铸铁车间有 5 条，铸钢车间有 2 条造型生产线。此外还有精密铸造，压力铸造和金属型铸

造车间，成套设备及工厂设计总费用约 8920 万美元，是目前铸造方面最大的成套供应项目 [20][30]。

成套供应很显著的一特点是从设计到投产的周期短，它消除了由于辅机以及非标准设备装置的配套供应不及时而影响车间投产的问题。成套供应解决了从工厂设计、工艺设计到设备设计相互有机配合的技术成套问题。另一方面成套供应也必然增加组织成套，加强协作的工作量。如日本新东工业公司为生产成套铸造设备的协作厂就有 114 家，其中关系密切可以生产部分单机的厂有 14 家，据称承包一个年产 2 万吨铸件的铸造车间，设计三个月完成，设备制造、安装、调整、运转总周期不超过一年。

以上主要谈的是设备成套，事实上，车间成套比设备成套内容更广泛，它还包括工艺装备如造型线的砂箱、模板制造，制芯机的芯盒，压铸机的模具及试验仪器等的供给。

国外砂箱工装等都由专门的生产厂供应，这样为成套供应创造了条件。

为便于了解铸造车间成套所包含的内容，现把美国及加拿大 1963 年，1967 年铸造车间设备拥有情况列于表 22 及表 23 上。1963 年采用砂处理机械化的车间占全部铸造车间的 32%，1967 年增为 48%，1963 年采用铸型机械化运输的车间占全部铸造车间的 15%，1967 年为 32%。

由表 22 可见，美国及加拿大 1967 年铸造车间拥有设备 429,275 台及输送机 1,495,000 米。其中铸造机械部分 94045 台，简单工具部分中属铸造机械类的 88592 台。二者占拥有设备量的 43%，说明铸造车间配套设备的比重很大。

表 22 美国及加拿大 1963 年，1967 年铸造车间设备总计拥有量

单位：(台) [9] [10]

铸造车间设备分类名称	1963年拥有量			1967年拥有量			1967年每生产1万吨铸件拥有设备台数		
	铸造机械部分	简单工具部分	其他部分	铸造机械部分	简单工具部分	其他部分	铸造机械部分	简单工具部分	其他部分
1. 砂处理设备	16156			13170			7.19		
2. 造型、制芯及壳型设备									
其中造型部分	37071	20170		33357	21044		18.27	11.5	
其中制芯部分	11352			13244			7.25		
3. 落砂设备	3642			4158			2.43		
4. 清理设备	11408	47537	35304	9004	67548	42959	4.92	36.9	23.47
5. 金属型铸造设备	9216			20812			11.35		
6. 熔化及浇注设备			25667			28666			15.66
7. 干燥及热处理设备			14458			12886			7.44
8. 起重运输设备									
其中起重机		42245	23214		42008	28992		22.92	15.83
其中运输车			14086			18183			9.92
其中输送机单位(米)			1197500			1495000			815.9
9. 其他附属设备									
其中除尘器			9694			11625			6.34
其中检验设备			7195			9952			8.40
其中其他			10217			51767			28.3
小 计	88815	109952	139835	94045	130600	205030	44.16	71.32	116.36
总 计	338632台 + 1197500米			429275台 + 1495000米			231.84台 + 815.9米		