

94  
《国外机械工业基本情况》参考资料

# 铸 造 工 艺

沈阳铸造研究所编

第一机械工业部技术情报所

一九七九年

内容简介  
主要内容  
生产单位  
主要性能  
可供

铸 造 工 艺  
沈阳铸造研究所编  
(内部资料)

第一机械工业部技术情报研究所  
机械工业出版社印刷  
中国书店(北京)发行

1979年5月北京

代号: 79-8; 定价: 0.40元

# 出版说明

全国人民提出了新时期的总任务，全国从上到下一心一意搞四个现代化。机械工业要适应“四化”的要求，必须为国民经济各部门提供现代化的技术装备。为此，需要研究和学习国外机械工业的先进技术和经验。在这种形势下，我们组织有关单位编写一套《国外机械工业基本情况》参考资料。这项工作第一次开始于1973年，1975年基本完成。这次是第二轮，在内容和范围上都比上次有所充实和扩大。

这套参考资料按专业分册出版。《铸造工艺》的主编单位是沈阳铸造研究所，其中熔模铸造部分由清华大学铸工教研组编写、负压造型部分由上海市机械制造工艺研究所编写、环境保护部分是由一机部第九设计院和一汽合写的，主要执笔人员有李维榕、胡起萱、张农骏、李德宝、卞慎余、莫瑞逊等。

第一机械工业部技术情报所

# 目 录

一、生产概况	
(一) 铸件产量	1
(二) 铸件与粗钢产量比	3
(三) 铸件(按合金)构成比	3
(四) 铸件的用途	5
(五) 职工人数和劳动生产率	7
(六) 铸造厂(车间)规模	8
(七) 专业化简况	13
二、造型材料及造型工艺	
(一) 概况	14
(二) 原砂	16
(三) 高压造型	18
(四) 膨润土潮型	21
(五) 无机化学硬化砂	22
(六) 有机合成树脂砂	27
三、特种铸造工艺	
(一) 压铸	32
(二) 熔模铸造	36
(三) 低压铸造	42
(四) 负压造型	47
四、铸铁熔炼	
(一) 冲天炉化铁	48
(二) 电炉化铁	51
(三) 其他非焦化铁炉	53
五、环境保护	
(一) 通风除尘	55
(二) 噪音的控制	57
(三) 气体的净化	58
(四) 废水处理	60
(五) 密闭式铸造厂房	62
(六) 铸造环境保护的展望	63

# 一、生产概况

## (一) 铸件产量

1976年, 苏、美、日等40个国家的铸件产量约6500万吨。苏联产量最高, 为2440万吨, 占37.6%; 美国次之, 为1640万吨, 占25.2%; 苏、美两国占62.8%; 苏、美、日、西德、英、法、意等七国的产量为5980万吨, 占92.4%。

苏、美、日、西德、英、法、意等七国1966年到1976年的铸件年产量见表1, 这些国家1976年各种合金铸件产量见表2, 各种铸件1976年比1966年增减情况列于表3。表4、表5分别为美国和日本1966年到1976年各种铸件的产量。由表可见, 十年间这几个国家的铸件年产量时增时减。其中美、英两国, 1976年比1966年减少20%左右, 苏、法、西德略有增长, 日本和意大利增长较快, 十年间约增50%。球墨铸铁件和铸铝件各国普遍增长; 灰铸铁件, 除日本和意大利外, 普遍减少; 其他有增有减。以国家而论, 日本各种铸件都有增长; 美、英两国除铝和球铁外, 其他铸件全都减少; 西德、法国和意大利大多数种类铸件在增长, 少数铸件产量下降; 苏联的铸铁件、铸钢件和非铁铸件十年中都有所增长。

表1 几个工业发达国家1966年到1976年铸件年产量(千吨) (1)~(6)

年 份	美 国	苏 联	日 本	西 德	英 国	法 国	意大利
1966	19608	21330*	4030	4262	4454	2503	1365
1967	17941		5095		4090	2522	1633
1968	18643		5868	4535	4134	2868	1738
1969	19962		6373	5088	4380	2895	1753
1970	16344		7087	5331	4379	3053	2015
1971	16184		6329	4737	3876	2927	1757
1972	17828		6349	4532	3769	2855	1735
1973	19869		7774	4950		3080	1938
1974	19657		7365	4861	3731	3268	2381
1975	14851	24024	5540	4278	3528	2871	2070
1976	16421	24445	5980	4523	3482	2906	2086

\*系1965年指标

表2 几个工业发达国家1976年各种铸件产量(千吨) (2)(5)

	苏 联(5)	美 国	日 本	西 德	英 国	法 国	意大利
总 产 量	24445	16421	5980	4523	3482	2906	2086
灰 铸 铁	16580	10657	3342	3021	2432	1614	1457
球墨铸铁	252	2003	1098	566	338	706	116
可锻铸铁	787	756	331	213	194	82.9	54.2
铸 钢	5688	1610	621	306	255	232	128
铸 铜		245	90.9	84.4	65.7	37.2	67.5
铸 铝		823	434	255	121	188	208
铸 镁		17.3	0.1	18.2	0.5	0.4	2.2
铸 锌		310	61.0	59.7	76.0	46.2	51.0
其 他	1138*		1.7	0.2		0.1	1.8

\*为非铁铸件

表3 几个工业发达国家各种铸件1976年比1966年增减情况(%) [1]~[6]

铸件种类	苏 联	美 国	日 本	西 德	英 国	法 国	意大利
总 数	+13	-16.3	+48	+6.0	-21.8	+16	+53
钢 铁 件	+11	-16.3	+43	+5.0	-23	+13	+47
非 铁 件	+70	-15.8	+124	+20	-0.4	+52	+93
铸 铁	+11	-15.6	+45	+5.0	-24.6	+14	+48
灰 铸 铁		-25.3	+36	-5.2	-32.5	-17.3	+44
球 墨 铸 铁		+181	+84	+235	+198	+272	+367
可 锻 铸 铁		-26.4	+41	-17.4	-10.2	+8.0	-17.8
铸 钢	+11	-17.7	+29	+3.0	-3.0	+6.0	+36
铸 铜		-46.3	+8.0	+8.0	-15.5	-8.7	+45
铸 铝		+12	+201	+46	+3.0	+72	+112
铸 锌		-29.9	+73	+5.0	-3.4	+66	+104

\* 苏联是1975年与1965年比

表4 美国各种铸件年产量(千吨) [1][2]

年 份	灰铸铁	球墨铸铁	可锻铸铁	铸 钢	铸 铜	铸 铝	铸 镁	铸 锌	其 他
1966	14257	712	1027	1956	456	738	20.3	442	
1967	12998	783	943	1685	438	696	18.1	380	
1968	13639	866	992	1570	440	711	18.8	406	
1969	14456	1166	1043	1723	387	770	18.7	398	
1970	11193	1458	773	1564	341	683	15.4	316	
1971	10639	1916	800	1440	320	715	19.9	334	
1972	12257	1650	871	1460	346	842	19.3	362	20.9
1973	13466	2038	934	1722	357	919	21.0	412	
1974	12210	2897	830	1898	302	815	22.1	351	332
1975	9642	1656	663	1759	233	624	14.3	260	
1976	10657	2003	756	1610	245	823	17.4	310	

表5 日本各种铸件年产量(千吨) [1][2][4]

年 份	灰铸铁	球墨铸铁	可锻铸铁	铸 钢	铸 铜	铸 铝	铸 锌	铸 镁	其 他
1966	2455	598	234	480	84.0	144	35.3		
1967	3092	737	283	663	95.8	181	43.1	0.14	
1968	3773	530	323	739	100	233	50.6		119
1969	4031	734	380	781	108	283	55.2	0.20	
1970	4383	865	426	897	120	336	60.1	0.26	
1971	3804	819	427	771	112	335	60.7	0.16	
1972	3624	973	440	771	110	367	63.8	0.23	0.16
1973	4497	1268	486	907	126	416	73.9	0.23	0.16
1974			445	890					
1975	3104	962	323	645	89.6	361	53.4	0.15	1.19
1976	3342	1098	331	621	90.9	434	61.0	0.13	1.73

## (二) 铸件与粗钢产量比

几个工业发达国家铸件年产量与粗钢年产量比见表6。从表可见，铸件与粗钢产量的比一般为百分之十几，并有下降的趋势。日本这项比值最小，1976年仅为5.6%。

表6 苏、美、日、西德、英、法、意等国铸件与粗钢产量比<sup>(1)~(5), (7)(8)</sup>

国 别	年 份	粗钢年产量 (百万吨)	铸件年产量 (百万吨)	铸 件 粗 钢 (%)
美 国	1966	122	19.6	16.0
	1976	116	16.4	14.1
苏 联	1965	91.0	21.3	23.4
	1976	145	24.4	16.8
日 本	1966	47.8	4.03	8.5
	1976	107	5.98	5.6
西 德	1966	35.3	4.26	12.1
	1976	42.4	4.52	10.7
英 国	1966	24.7	4.45	18.0
	1976	22.2	3.48	15.6
法 国	1966	19.6	2.50	12.8
	1976	23.2	2.91	12.5
意 大 利	1966	13.6	1.37	10.1
	1976	23.4	2.09	8.9
合 计	1966	354.0	57.51	16.2
	1976	479.2	59.78	12.5

\* 苏联为1965年指标。

## (三) 铸件 (按合金) 构成比

1966年和1976年几个工业发达国家各种合金铸件产量及其占铸件总产量的百分比列于表7。由表可见，目前钢铁铸件仍占绝大部分，苏联占95.3%，美、日、西德、英、法、意占90%左右；苏联铸铁件产量占72%，其他国家占80%左右；苏联铸钢件的比例比较大，1976年占23.3%，其他国家占6.1~10.4%。

从发展趋势看，钢铁铸件所占的比例稍微有点减少，非铁铸件稍有增加（美国无变化）；钢铁铸件中，球铁、合金钢的比例增加，灰铸铁和碳素钢的比例减少；非铁铸件中，铝件增加，铜件减少。总之，铸件向优质、体轻的方向发展。如1966年，各国灰铸铁产量一般在70~80%之间，1976年全部降到70%以下，法国和日本只占55.5%和56%，而球墨铸铁占的比例多数国家都成倍增长，美国由3.6%增到12.2%，法国由7.6%增到24.3%，1976年的产量一般都超过铸钢、可锻铸铁的产量。苏联球铁很少，1976年的产量只占铸件总产量的1.0%。

可锻铸铁和铸钢占的百分比除英国外略有减少。合金钢在铸钢件中占的比例，美、日、英超过三分之一，苏联约占四分之一（参见表8）。铝件占的百分数各国都有明显增长，日本增长最快，1966年占3.6%，1976年增到7.2%。铜件占的百分数除西德、英国外，有所减少。

值得注意的是非铁金属铸件的产量按重量计虽然一般不到铸件总产量的10%，但其产值所占的比例却大得多。表9是美国1971年各种铸件的产量和产值。从表可见，美国1971年非铁铸件的产量虽然只占8.7%，但其产值却占36%，即超过三分之一，比铸钢和可锻铸铁产值的总和还多一倍多。日本的情况也类似，1970年日本非铁铸件的产值比铸钢件产值也多一倍多（见表30）。

表7 几个工业发达国家铸件构成比(按合金)变化情况(%)<sup>(1)~(4)</sup>

国别 类别	美 国		日 本		西 德		英 国		法 国		意大利		苏联
	66	76	66	76	66	76	66	76	66	76	66	76	76
总产量	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
灰铸铁	72.7	64.9	60.9	56.0	74.8	66.8	80.8	69.8	73.5	55.5	73.9	69.8	67.8
球墨铸铁	3.6	12.2	14.8	18.4	4.0	12.5	2.5	9.7	7.6	24.3	1.8	5.6	1.0
可锻铸铁	5.2	4.6	5.8	5.5	6.1	4.7	4.9	5.6	3.1	2.9	4.8	2.6	3.2
铸 钢	100	9.8	11.9	10.4	7.0	6.8	5.9	7.3	8.7	8.0	6.9	6.1	23.3
铸 铜	2.3	1.5	2.1	1.5	1.8	1.9	1.8	1.9	1.6	1.3	3.4	3.2	
铸 铝	3.8	5.0	3.6	7.2	4.1	5.6	2.6	3.5	4.4	6.5	7.2	10.0	
铸 锌	2.3	1.9	0.9	1.0	1.3	1.3	1.5	2.2	1.1	1.6	1.8	2.4	
其 他	0.1	0.1			0.9	0.4						0.2	4.7
总产量	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
钢铁件	91.5	91.5	93.4	90.2	91.9	90.8	94.1	92.5	92.9	90.7	87.5	84.1	95.3
非铁件	8.5	8.5	6.6	9.8	8.1	9.2	5.9	7.5	7.1	9.3	12.5	15.9	4.7
铸铁件	81.5	81.7	81.5	79.8	84.9	84.0	83.3	85.4	84.2	82.7	80.6	78.0	72

\* 为非铁铸件

表8 美、苏、日、英合金钢铸件与铸钢件产量及百分比<sup>[3][5][7][9]</sup>

国 别	年 份	铸钢件产量 (千吨)	合金钢铸件产量 (千吨)	合金钢件 铸 钢 件 (%)
美 国	1966	1956	571	29.2
	1976	1610	545	33.9
苏 联	1976	5688	1448	25.5
日 本	1966			35.0
	1976	624	251	40.2
英 国	1963	258	76	29.4
	1972	204	75	36.7



表9 美国1971年不同材质铸件的产量和产值<sup>[10]</sup>

	产 量		产 值	
	千吨(短吨)	%	百万美元	%
铸 铁	13839	77.5	5342.2	45.9
可锻铸铁	884	5.0	684.7	5.9
铸 钢	1583	8.9	1424.6	12.2
非铁铸件	1551	8.7	4188.1	36.0
合 计	17857	100	11639.4	100

#### (四) 铸件的用途

表10~14是美、日、英、法、西德等国铸件的用途。从表可见，铸件的最大用户是汽车行业。美国1966年外售铸铁件的31.4%是用于汽车行业，其次是农机，占8.3%。日本1977年灰铸铁（包括球铁）、球铁、可锻铸铁、铸铝和压铸件用于汽车行业的分别占39.5%、52.5%、44.7%、77.0%、66.7%（估计铸件产量没包括铸铁管）。日本的铸钢件，以土建矿山机械和造船业用得最多，但都不超过20%。英、法、西德三国汽车行业也是铸件的最大用户，但所占的比重不如日本那么大。

表10 美国1966年外售铸铁件的用途<sup>[10]</sup>

用 途	%	用 途	%
汽 车	31.4	机 床	1.8
农 机	8.3	冷藏冷冻机	1.6
阀和接头	3.9	道电设备**	1.5
内 燃 机	3.1	制罐工程	1.5
泵和压缩机	3.0	电 机	1.1
连设机械*	2.9	造纸部门	1.1
水道工程	2.6	金 属 类	1.0
暖气设备	2.2	其 他	33.0

\* 疑为建设机械； \*\* 疑为输电设备。

表11 日本各种铸铁件的用途\* (%) <sup>[11][12]</sup>

用 途	灰铸铁件（包括球铁）			球 铁 件			可锻铸铁件	
	1966	1976	1977	1966	1976	1977	1966	1976
通用机械	30.5	16.7	16.6	31.0	18.5	17.3		4.8
土建、矿山机械	1.2	1.6	1.7	1.1	2.1	2.2		
金属加工机械	3.1	2.8	2.9	10.6	2.0	1.8		
轧 辊	3.4	1.9	1.7	6.0	3.7	2.5		
纤维机械	3.2	1.5	1.3	0.8	0.5	0.5		
钢锭模与底板	24.4	21.7	18.7	8.6	8.9	7.8		
农机具、渔具	2.6	2.2	2.2	2.8	1.6	1.6		1.6
电力与通信机械	3.8	2.9	2.8	1.0	1.0	1.1		3.9
汽车	13.1	35.6	39.5	20.1	47.6	52.5		44.7
产业车辆、自行车、铁路	1.5	2.0	2.4	0.9	2.1	2.0		1.6
港湾船舶	3.6	3.1	2.8	7.1	2.0	1.8		
日用品	3.2	1.7	1.7		0.1			
其他	5.9	6.3	5.7	4.0	9.9	8.9		4.8
管接头								38.6
总计	100	100	100	100	100	100		100

\* 估计不包括铸管，76、77年不包括19人以下企业。

表12 日本铸钢件的用途 (%) [12][13]

用 途	1973	1976	1977
轧辊	7.6	6.2	5.8
铸钢管	5.3	5.2	5.3
电机、通信机械	3.3	3.8	4.0
阀门	4.6	7.8	7.1
汽车	5.3	5.0	6.0
铁路	3.8	3.4	2.8
船舶	14.5	15.9	15.1
土建和矿山机械	19.1	17.0	18.2
运输机械	4.2	3.5	4.5
破碎机、挑选机	7.3	6.4	7.2
泵、压缩机、鼓风机	1.5	2.0	2.1
冲压机	6.6	7.1	6.3
工业炉	5.6	5.9	3.8
其他	11.3	10.8	11.8
合计	100	100	100

表13 日本铝铸件和压铸件的用途 (%) [11][12]

用 途	铝 铸 件			压 铸 件	
	1966	1976	1977	1968	1977
通用机械	12.9	7.4	6.9	11.7	11.0
精密机械	1.5	0.6	0.7	3.3	2.3
农机具、渔具	5.3	3.1	3.2		
电力与通信机械	4.9	3.2	3.7	18.1	9.3
汽车	57.6	77.1	77.0	55.4	66.7
产业车辆、自行车、铁路	1.5	1.1	1.5	0.8	0.7
港湾船舶	1.4	0.9	1.1		
日用品	11.5	3.5	3.4	6.3	5.9
其他	3.3	3.1	2.5	4.4	4.1
总计	100	100	100	100	100

表14 1971年英、法、西德铸件用途 (%) [9]

国 别	英 国				法 国				西 德			
	灰铁	球铁	可锻	钢	灰铁	球铁	可锻	钢	灰铁	球铁	可锻	钢
产 量	2921	233	192	260	1926	400	93	281	3277	421	272	343
用途 (%)												
日用品	3				4				2			
建筑	10	1	8	1	24				7		13	
管与配件	10	54			8	83			4	62		
汽车	26	28	60	9	23	11	58	12	25	8	64	9
铁路	4	1	1	3	2	1	3	19	1		22	3
机械	18	8	15	30	11	1	19	22	33	17	22	43
电机	2	1	7	4	2	1	6	5	33	2	22	43
其他工程	7	4	7	41	8	1	5	22	10	5	22	34
煤炭与轧机	2	2	1	2	1	1	4	5	1	2		11
锭模、底盘与钢铁业	18	1	1	10	17	1	5	15	17	4	?	?
合 计	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

## (五) 职工人数和劳动生产率

铸造职工人数，国外以苏联为最多。据1975年资料介绍约55.9万人，其中工人48.4万。美国1976年约有生产工人24万。日本1976年约有铸造职工11万人。发展趋势是铸造职工人数有所减少。如美国1976年比1966年减少13.6%，日本1976年比1971年减少26.1%。详见表15、16、17。

关于劳动生产率，各资料介绍的数字不尽相同，有的相差很多，只能看其大体水平。据1975年资料<sup>[14]</sup>介绍，美国劳动生产率最高，每一铸造职工每年生产53吨。苏、日、英、法、西德分别为41吨、40吨、30吨、30吨和26吨。铸铁件美国为78吨，苏、日、英、法、西德分别为52.6吨、52吨、41吨、40吨和33吨。其他资料介绍的数字列于表18~20。从表可见，美国近20年来劳动生产率提高很慢，1976年比1966年还降低3%。其他国家有所增长，其中日本增长最快。1973年与1965年相比日本钢铁铸件劳动生产率提高77%，非铁件提高172%。苏联1975年比1965年提高27%，比1960年提高45%。从表19还可以看出，早在1956年美国每一铸造生产工人每年已可生产铸件61.4吨。

表15 美国铸造行业生产工人人数<sup>[3]</sup>

年 月	总 数		钢 铁 铸 造		非 铁 铸 造	
	人 数	%	人 数	%	人 数	%
1966.7	278700	100	203600	100	75100	100
1967.7	250900		179000		71900	
1968.7	259300		187200		72100	
1969.7	268400		194200		74200	
1970.7	251800		184200		67600	
1971.7	238300	85.5	176500	86.7	61800	82.3
1972.7	239700		173300		66400	
1973.7	274400		196100		78300	
1974.7	276600		198300		78300	
1975.7	228900		174300		54600	
1976.7	240700	86.4	176500	86.7	64200	85.5

表16 日本铸造行业职工数<sup>[15]</sup>

行 业	1971年7月	1976年7月	1976年7月
			1971年7月
铸 铁	98700	66250	
铸 钢	20030	17879	
非 铁	20600	15400	
压 铸	13100	12000	
精 铸		897	
总 计	152430	112426	73.9%

表17 英、法、西德铸造行业职工数<sup>[9]</sup>

国 别	铸铁 (千人)			铸钢 (千人)		
	1963	1967	1971	1963	1967	1971
英 国	120.3	106.4	87.8	22.9		22.3
法 国	73.5	65.1	60.9	14.3	13.5	14.6
西 德	147.6	120.6	125.4	25.5	24.2	25.2

表18 美、英、西德、法、日的铸造劳动生产率 (吨/人·年) <sup>[10]</sup>

国 别	铸 铁			钢 铁			非 铁		
	1965	1971	$\frac{1971}{1965}$ (%)	1965	1973	$\frac{1973}{1965}$ (%)	1965	1973	$\frac{1973}{1965}$ (%)
美 国	56.8	51.7	91.0	43.0	52.5	122	20.3	20.4	100
英 国	32.5	38.1	117	(70年) 33.7	34.4				
西 德	27.8	31.7	114	25.4	31.5	124	9.2	8.6	93.5
法 国	32.8	39.6	121		43.3			7.4	
日 本	27.2	49.7	183	36.8	65.2	177	7.1	19.3	272

表19 美、苏、日三国的铸造劳动生产率 (吨/人·年) <sup>[11][13][15]</sup>

国 别	年 份	平 均	钢 铁	非 铁	铸 铁	铸 钢
美 国 *	1956	61.4	74.4	18.3		
	1966	70.4	88.2	22.1		
	1976	68.2	85.1	21.7		
苏 联	1976				56.6	33.4
日 本 **	1966					29.0
	1971			13.6	45.9	38.2
	1976			18.2	62.1	37.0

\* 美国是生产工人年产量; \*\* 日本铸钢是工人年产量。

表20 美、苏两国铸造劳动生产率变化情况 (%) <sup>[1]~[3], [16]</sup>

国 别	年 份	平 均	钢 铁	非 铁	铸 铁	铸 钢
美 国	1956	82.2	84.2	82.9		
	1966	100	100	100		
	1976	97.0	96.5	98.2		
苏 联	1960	100			100	100
	1965	114.4			121.3	110.3
	1975	145			165.4	144.4

## (六) 铸造厂 (车间) 规模

表21是美、加、英、西德、法、日等国铸造厂 (车间) 数量的变化情况。表22是每一铸造厂年产量的变化情况。这两个表和其他统计数字表明, 除日本外, 1973和1965年相比, 铸铁厂的数目普遍减少, 约减少20~40%; 平均每一工厂的铸件年产量普遍增加, 约分别增加20~90%。铸钢厂的数量, 除法国外, 略有增加, 每一工厂的年产量, 美国和西德减少, 日本和法国增加。每一铸铁工厂的年产量, 各国相差很多, 美国铸铁厂规模最大, 1973年平均

年产量超过一万吨，而日本只1900多吨。铸钢厂的规模相差较少，日本的规模最大，1973年平均年产量为5150吨，英国的规模较小，但也将近3000吨。非铁金属铸造厂的数量很大，但规模较小。美国和加拿大1973年有非铁金属铸造厂3068个，比钢铁铸造厂的数量多50%左右。日本1973年的非铁金属铸造厂约2000个，为铸造厂数量的三分之二。非铁金属铸造厂的规模一般年产三、五百吨。

表23~33是几个国家不同规模铸造厂的数目、人数和产量。

由表中的统计数字可以看出，这些国家的铸造厂，多数是50人以下的小厂，500人以上的大厂数目很少。美国和加拿大1975年50人以下的小厂占65.1%；日本50人以下的铸铁厂1970年占89.4%；西德小厂比较少，50人以下的铸铁厂1971年占45%。铸钢厂规模比较大。英国1971年50人以下的铸钢厂占23.1%，日本1976年50人以下的铸钢厂占38%。

这几个国家不同规模铸造厂所拥有的人数相差也很多。西德小厂占的比重较小，大厂比重大；日本小厂比重大，大厂比重小。1971年西德50人以下的铸铁厂的职工人数只占铸铁厂职工总数的6%，500人以上的大厂的人数占55%；日本1970年50人以下的铸铁厂的职工人数占铸铁厂职工总数的53%，而500人以上的大厂的人数只占8.4%。日本铸钢厂的职工，50人以下的小厂和500人以上的大厂占的比例都比较小。1976年日本50人以下的铸钢厂的职工数占铸钢厂总人数的11%，500人以上的大厂的职工数也只占10%，而79%的职工在51~500人的厂中。

从发展趋势看，美、加、英、西德等国的小厂数目有减少的趋势，日本与其他国家不同，小厂的绝对数和相对数都在增加。美、加两国50人以下的小厂占的比重：1965年为71.6%，1975年下降到65.1%。日本50人以下的铸铁厂占铸铁厂总数的百分数1961年为87.9%，1970年增加到89.4%。日本50人以下的铸钢厂占铸钢厂总数的百分数1966年为24%，1976年为38%；500人以上的铸钢厂1966年占2%，1976年占1%。

从大、中、小厂承担的生产任务的比例来看，日本小厂生产的铸件占相当大的比重，如1970年50人以下的铸铁厂的产值为铸件总产值的45.2%，500人以上的大厂的产值只占11.5%。英国则相反，1971年英国年产量不到1200吨的铸铁厂，其数量占铸铁厂总数的59%，而产量只占6%，年产量超过5000吨的大厂，数量占16%，而产量却占78%。

总之，目前国外小铸造厂还占相当大的比重，但小铸造厂分担的生产量并不大，除日本外，小厂的数量有减少的趋势。但日本小厂的数量占大多数，而且占的比重越来越大，它们生产的铸件也占很大比重。铸钢厂小厂比较少。

表21 美、加、英、西德、法、日的铸造厂数目<sup>[10]</sup>

国 别	铸 铁			铸 钢			非 铁 金 属		
	1965	1973	$\frac{1973}{1965}$ (%)	1965	1973	$\frac{1973}{1965}$ (%)	1965	1973	$\frac{1973}{1965}$ (%)
美国和加拿大	1771	1476	83.3	370 *	437 *	118	3258	3068	94.2
英 国	1210	791	65.4	81	18				
西 德	845	582	68.9	92	95	103			
法 国	698	425	60.9	90	79	87.8			
日 本	2635	~3000	114	173	178	103	231 **	233 **	101

\* 美、加铸钢厂工厂包括熔模铸造厂，1965年有熔模工厂115个，1973年有200个。

\*\* 为20人以上的工厂数，包括20人以下时约2000个。

表22 美、英、西德、法、日平均每一铸造厂的年产量(吨/厂·年)〔10〕

国 别	铸 铁			铸 钢			非 铁		
	1965	1973	1973	1965	1973	1973	1965	1973	1973
			1965 (%)			1965 (%)			1965 (%)
美 国	8050	10540	131	4800 *	3790 *	79.0	500	550	110
英 国	3540	4360	123		2910		(70年)		
西 德	4550	6740	148	3780	3280	86.8	70	680	
法 国	3040	5820	191	2510	3150	125	(70年)	240	390
日 本	1470	1920	131	2380	5150	216	130	300 **	231

\* 包括熔模铸造厂; \*\* 假定工厂数为2000。

表23 美国和加拿大铸造工厂的规模和类型

分 类	1965		1975	
	数 量	%	数 量	%
按人数分				
1000人	37	0.6	61	1.2
500~999	82	1.5	83	1.7
250~499	191	3.5	232	4.7
100~249	547	10.0	628	12.7
50~99	701	12.8	721	14.6
20~49	1195	21.8	1109	22.5
20人	2729	49.8	2104	42.6
按合金分				
灰铁和球铁	1771	32.3	1452	29.4
可 锻 铸 铁	83	1.5	62	1.3
铸 钢	370	6.7	457	9.2
非 铁 合 金	3258	59.5	2967	60.1
按生产类型分				
铸件全部外售	3559	64.9	3343	67.7
以外售为主	555	10.1	532	10.8
全部自用	930	17.0	659	13.3
以自用为主	438	8.0	404	8.2
合 计	5482	100	4938	100

表24 英国铸造工厂数(年末数字)〔9〕

分 类	铸 铁 工 厂				铸 钢 工 厂			
	1963		1971		1962		1971	
	总数	%	总数	%	总数	%	总数	%
总 数	1306	100	843	100	115	100	78	100
1~50人	822	62.9	497	59.0	30	26.1	18	23.1
51~200人	351	26.9	248	29.4	43	37.4	21	26.9
201~500	96	7.4	73	8.6	31	26.9	25	32.1
501~1000	28	2.1	15	1.8	8	7.0	11	14.1
1001	9	0.7	10	1.2	3	2.6	3	3.8

表25 英国铸铁工厂的规模与产量 (年末工厂数, 年中 > 年中产量) [9]

平均年产量 (吨)	工 厂 数				总 产 量			
	1963		1971		1963		1971	
	数量	%	数量	%	(千吨)	%	(千吨)	%
<1200	926	69	521	59	359	10	221	6
1201~5000	284	21	216	25	681	19	517	16
>5001	129	10	135	16	2619	71	2555	78
总 计	1349	100	876	100	3659	100	3293	100

表26 英国铸钢工厂的规模与产量[9]

平均年产量 (吨)	工 厂 数				总 产 量			
	1964		1971		1964		1971	
	数量	%	数量	%	(千吨)	%	(千吨)	%
<2500	70	67	41	53	68	22	29	11
2501~6250	22	21	22	28	101	33	88	34
>6251	12	12	15	19	139	45	143	55
总 计	104	100	78	100	308	100	260	100

表27 英国和西德铸铁工厂的规模[9]

规 模	工 厂 数 (%)				人 数 (%)			
	英 国		西 德		英 国		西 德	
	1963	1971	1963	1971	1963	1971	1963	1971
1~50人	61	59	50	45	15	12	8	6
51~500	35	38	44	48	55	52	52	39
>501	3	3	6	7	30	36	40	55
总 计	100	100	100	100	100	100	100	100

表28 日本不同规模铸造工厂的数量[10]

规 模	铸 铁				铸 钢				非 铁			
	1961		1970		1961		1970		1961		1970	
	数量	%	数量	%	数量	%	数量	%	数量	%	数量	%
	2752*	100	3080	100	115	100	104	100	1430	100	2000	100
>9人	590	21.4	1041	33.8	14	12.2			825	57.7	1410	70.5
10~19	861	31.3	983	31.9	26	22.6	4	3.8	338	23.6	333	16.6
20~29	557	20.2	402	13.0	6	5.2	13	12.5	124	8.7	97	4.8
30~49	414	15.1	344	11.1	9	7.8	11	10.6	78	5.5	88	4.4
50~99	222	8.1	202	6.6	26	22.6	32	30.7	46	3.2	45	2.2
100~199	71	2.6	73	2.4	19	16.5	19	18.3	15	1.0	17	0.9
200~299	15	0.5	17	0.6	9	7.8	12	11.5	2	0.1	5	0.3
300~499	15	0.5	11	0.4	4	3.5	9	8.7	1	0.1	2	0.1
500~999	5	0.2	3	0.1	1	0.9	3	2.9	1	0.1	2	0.1
>1000	2	0.1	4	0.1	1	0.9	1	1.0			1	0.1

\* 原文为2744

表29 日本不同规模铸造厂的人数<sup>(10)</sup>

规模	铸 铁				铸 钢			非 铁		
	1961		1970		1961	1970		1961	1970	
	人数	%	人数	%	人数	人数	%	人数	人数	%
合计	81680	100	81710	100	10812	15512 *	100	21483	26800 **	100
< 9人	3193	3.9	5843	7.2	102			3948	6559	24.5
10~19	12240	15.0	14309	17.5	352	72	0.5	4584	4719	17.6
20~29	13438	16.5	9903	12.1	143	313	2.0	2970	2330	8.7
30~49	15583	19.1	13269	16.2	337	405	2.6	2980	3238	12.1
50~99	15243	18.7	13717	16.8	1871	2447	15.8	3176	3038	11.3
100~199	9494	11.6	9714	11.9	2549	2754	17.8	1998	2087	7.8
200~299	3709	4.6	4164	5.1	2084	2936	18.9	1827	1166	4.4
300~499	2554	3.1	3891	4.8	3377	3443	22.2			
500~999	6126	7.5	1880	2.3						
>1000			5020	6.1						

\* 因分项中无500人以上工厂数，故合计数大于分项和

\*\* 因分项中无300人以上工厂数，故合计数大于分项和

表30 日本不同规模铸造厂的产值<sup>(10)</sup>

规模	铸 铁				铸 钢			非 铁		
	1961		1970		1961	1970		1961	1970	
	产值 (亿日元)	%	产值 (亿日元)	%	产值 (亿日元)	产值 (亿日元)	%	产值 (亿日元)	产值 (亿日元)	%
合计	1235.7	100	3132.9	100	215.4	734.3 *	100	428.1	1505.6 **	100
< 9人	32.0	2.6	145.9	4.7	0.9			63.2	243.0	16.1
10~19	144.2	11.7	450.4	14.4	3.9	3.9	0.5	89.8	237.5	15.8
20~29	179.7	14.5	340.3	10.9	1.9	13.9	1.9	50.9	229.7	8.6
30~49	213.9	17.3	477.1	15.2	4.7	18.4	2.5	57.2	184.5	12.3
50~99	224.3	18.2	553.4	17.7	34.1	98.4	13.4	56.0	161.3	10.7
100~199	147.3	11.9	460.4	14.7	51.7	133.4	18.2	43.7	175.1	11.6
200~299	64.3	5.2	170.0	5.4	29.1	137.5	18.7	67.3	56.0	3.7
300~499	44.3	3.6	173.2	5.5	89.1	136.4	18.6			
500~999	185.7	15.0	95.1	3.0						
>1000			267.1	8.5						

\* 因分项中无500人以上工厂的产值，故合计数大于分项和

\*\* 因分项中无300人以上工厂的产值，故合计数大于分项和

表31 日本铸钢工厂规模<sup>(7)</sup>

年份	<50人		51~100		101~300		301~500		>501		合 计	
	工厂数	%	工厂数	%	工厂数	%	工厂数	%	工厂数	%	工厂数	%
1966	40	24	57	35	55	34	8	5	3	2	163	100
1967	37	22	64	38	53	32	9	5	5	3	168	100
1968	46	27	55	32	56	33	10	6	4	2	171	100
1969	43	25	65	37	56	31	8	4	6	3	178	100
1970	46	25	63	34	63	34	7	4	5	3	184	100
1971	58	32	57	31	55	30	8	4	5	3	183	100
1972	48	27	69	38	51	28	9	5	4	2	181	100
1973	50	28	65	37	51	29	8	4	4	2	178	100
1974	50	29	62	35	50	29	9	5	4	2	175	100
1975	58	33	62	36	41	24	9	5	4	2	174	100
1976	66	38	55	32	41	24	9	5	3	1	174	100



表32 日本各种规模铸钢工厂产量<sup>(7)</sup>

	<50人		51~100		101~300		301~500		>501		合 计	
	产量 (千吨)	%	产量 (千吨)	%	产量 (千吨)	%	产量 (千吨)	%	产量 (千吨)	%	产量 (千吨)	%
1966	28.7	6	114	22	205	39	96.5	18	78.2	15	522	100
1967	31.6	5	153	21	263	37	136	19	131	18	714	100
1968	39.5	5	134	18	273	37	168	24	117	16	731	100
1969	41.8	5	162	20	294	36	146	18	172	21	816	100
1970	49.4	6	160	18	365	41	147	17	159	18	879	100
1971	63.7	8	116	16	305	41	127	17	132	18	744	100
1972	48.4	6	172	21	307	38	163	20	118	15	809	100
1973	57.3	6	178	20	373	41	173	19	124	14	905	100
1974	48.2	6	156	19	350	42	154	18	124	15	832	100
1975	54.0	9	137	22	210	33	115	18	110	18	623	100
1976	60.5	10	138	22	228	37	109	17	88.9	14	624	100

表33 日本各种规模铸钢厂人数占铸钢厂总人数的百分比 (%) <sup>(7)</sup>

年 度	<50人	51~100	101~300	301~500	>501	合 计
1966	7	21	46	16	10	100
1967	6	22	40	17	15	100
1968	7	19	42	19	13	100
1969	6	21	42	13	18	100
1970	7	20	46	13	14	100
1971	8	20	43	15	14	100
1972	7	24	41	15	13	100
1973	8	23	42	14	13	100
1974	8	21	41	16	14	100
1975	9	23	35	17	16	100
1976	11	22	38	19	10	100

### (七) 专业化简况

从国外发表的资料来看,工业发达国家早已实现生产专业化。早在1956年美国灰铸铁外售件的比例就达到57.3%,而铸钢件的外售件比例高达78.2%。到1976年,灰铸铁外售量占47.0%,比1956年有所减少,而铸钢件外售量却继续增长,到1976年高达84.0% (表34)。从工厂数目看,美国和加拿大的铸造厂中,铸件全部外售和以外售为主的,1965年占75%,1975年占78.5%,全部自用和以自用为主的,1965年占25%,1975年占21.5% (见表23)。1967年日本铸铁厂生产的铸件中,本厂自用量只占33.7% (即占 $\frac{1}{3}$ ),1976年占41.1%,略有增长,铸钢厂生产的铸件中,1970年本厂自用的只占24.8% (表35)。

总之,至少在一二十年前,工业发达国家的铸件生产就已经实现了专业化,铸造厂生产的铸件大部分外售,小部分自用。铸钢件外售的比例比铸铁件大。但外售件的比重并不是越来越大,日本、美国的铸铁件外售的比例还有下降的趋势。