

北京图书馆藏

A

《国外机械工业基本情况》参考资料

机 床 行 业 综 述

第一机械工业部北京机床研究所 编

第一机械工业部技术情报所

前言

从机床发展史来看，各国机床产品产量和生产技术总是随着科学技术的进步和机械工业的扩大而发展的。虽然由于资本主义国家周期性经济危机的影响，各国机床产量常有起伏波动，然而从长远看，仍是一个不断上升的趋势。特别是在战时，由于军事生产的需要，机床产量总是急剧上升而创历史新高记录。第一次世界大战时期美国曾创年产10万台机床的世界历史最高水平，第二次世界大战时期，美国再创年产30万台的最高水平。近年来几个工业发达国家即使在非战时期，机床产量也已达到20~30万台的水平了。

本世纪五十年代以来，世界科学技术有了很大的发展。新的科研成果在工业生产领域中的大量应用，正在迅速地改变着现代机械制造生产技术的面貌。机械工业对机床产品在数量和质量（精度、效率、自动化等）上的要求更高了。同时由于电子计算机、数控、激光、自动控制、半导体、超硬刀具材料等最新技术理论的发展和应用，使机床行业本身在产品的设计、生产技术和企业组织管理等方面都面临着一次重大的变革。

本世纪初，世界上只有英、美、德、法等少数工业最先发达的国家能够制造机床。此后，日、苏、瑞士、捷克等国也逐步建立本国的机床行业。在经过两次世界大战的考验以后，现在已有更多的国家认识到，国家的独立富强必须走工业化的道路。工业化的实质是使用机器进行大规模生产，因此一个强大的机械制造业是实现工业化的必要条件。然而各种机器必须用机床来制造。机床是机械工业的主要技术装备。而机床制造需要一套专门的技术，只有掌握了机床设计和制造的专门技术，并建立起一定规模的生产能力，才能为机械工业提供现代化的工艺装备。一个现代化的机械工业是必须有一个现代化的机床行业作为后盾的。所以近二十年来，不仅第二世界的所有国家，而且第三世界中的许多国家也都对本国机床技术的发展和生产能力的建立日益给予重视。

本篇将对本世纪七十年代世界上几个主要国家机床行业的基本情况，从技术经济角度分“总论”和“分论”两个方面作概要介绍。

目 录

前 言

第一章 总 论	1
第一节 主要经济指标	1
一、产值和进出口贸易	1
二、产量和构成比	4
三、行业规模和劳动生产率	7
四、企业人员构成和工资	7
第二节 行业组织	10
一、机床工业协会和国际组织	10
二、科研单位	12
三、机床展览会	20
第三节 机床拥有量	23
一、美国 (1973年和1976年)	25
二、日本 (1973年)	37
三、西德 (1976年)	41
四、英国 (1976年)	43
五、法国 (1974年)	44
第四节 技术经济分析	45
一、劳动生产率和企业组织管理	45
二、专业化协作	49
三、设备更新和产品更新	52
四、科研体制和效率	57
第五节 技术预测	64
一、技术预测方法的发展	65
二、机床技术预测	65
(一) 辛辛那提·米拉克隆公司的技术预测	66
(二) CIRP 的机床技术预测	67
(三) 英国 NEL 和 MTIRA 对 CNC 机床的技术预测	69
(四) 美国制造工程师协会 (SME) 和密执安大学合作对未来材料切削技术的预测	73
第二章 分 论	77
第一节 美国	77
一、行业概况	77
二、主要企业概况	81
三、产品生产概况	84
四、对外贸易	89
五、劳动工资	91

六、财政情况	95
七、设备拥有量	96
第二节 西德	97
一、行业概况	97
二、企业的主要特点	103
(一) 大力开展用户服务工作	103
(二) 现代化的企业管理	105
(三) 机床品种更新快	110
(四) 采用先进的工艺装备	114
(五) 严格控制质量和精度	117
(六) 注意文明生产	119
第三节 苏联	119
一、行业组织和体制	119
二、第九个五年计划 (1971—1975年) 执行情况	120
三、第十个五年计划 (1976—1980年)	122
四、技术发展概况	123
(一) 精密机床	124
(二) 数控机床	125
(三) 重型机床	126
(四) 自动线	128
(五) 特种加工机床	129
(六) 产品的“三化”和专业化生产	129
第四节 日本	130
一、战后日本机床技术的发展	130
二、七十年代的日本机床行业	133
(一) 规模和产量	133
(二) 数控机床的发展	137
(三) 对外贸易	138
第五节 东德	143
一、行业概况	143
二、对外贸易和技术交流	145
第六节 意大利	146
第七节 英国	147
一、行业概况	147
二、生产和外贸	148
三、数控机床的发展	150
第八节 法国	152
一、行业概况	152
二、生产和外贸	154
三、数控机床的发展	159
第九节 瑞士	161
第十节 捷克	163



A845910

一、行业概况.....	163
二、产品产量.....	165
三、进出口贸易.....	165
四、研究工作和技术发展.....	166
第十一节 西班牙.....	167
第十二节 其他国家.....	169
一、瑞典.....	169
二、罗马尼亚.....	169
三、比利时.....	172
四、荷兰.....	172
五、丹麦.....	173
附录一：十二个国家的主要机床厂名称和产品分工.....	174
(一) 十二个国家机床厂平均生产的机床产品类型数总表.....	174
(二) 十二个国家各类机床产品的生产厂家数总表.....	174
(三) 美国主要机床厂家名称和产品分工表.....	176
(四) 西德主要机床厂家名称和产品分工表.....	188
(五) 日本主要机床厂家名称和产品分工表.....	204
(六) 意大利主要机床厂家名称和产品分工表.....	212
(七) 英国主要机床厂家名称和产品分工表.....	218
(八) 法国主要机床厂家名称和产品分工表.....	226
(九) 瑞士主要机床厂家名称和产品分工表.....	232
(十) 西班牙主要机床厂家名称和产品分工表.....	238
(十一) 瑞典主要机床厂家名称和产品分工表.....	244
(十二) 比利时主要机床厂家名称和产品分工表.....	246
(十三) 荷兰主要机床厂家名称和产品分工表.....	248
(十四) 丹麦主要机床厂家名称和产品分工表.....	250
附录二：日本金属切削机床及附件、工具、材料技术引进资料.....	252
主要参考资料.....	263

第一章 总 论

第一节 主要经济指标

一、产值和进出口贸易

(一) 产值

目前世界上能够生产机床的国家已不下30多个, 据美刊《美国机械师》报导, 世界上30个主要机床生产国1970~1977年各年的机床(包括锻压设备)总产值和进出口贸易额见表1-1。

表1-1 1970~1977年世界主要国家机床产值和进出口贸易(1)(2)

年 度	产 值 (亿美元)			进出口贸易 (亿美元)	
	合 计	机 床	锻 压 设 备	出 口	进 口
1970	82.7	60.7	21.4	26.2	21.5
1971	81.5	59.5	21.9	29.3	23.7
1972	89.7	64.3	25.3	31.7	25.6
1973	115.5	83.9	31.5	40.4	29.5
1974	126.7	91.9	34.7	49.4	37.0
1975	136.4	98.9	37.5	59.0	44.5
1976	131.4	93.4	38.0	57.5	43.0
1977	150.5	110.9	39.9	63.2	45.1

注: 美刊《American Machinist》从1965年起, 每年二月份发表30个国家的机床和锻压设备产值和进出口贸易统计数字。

从表1-1看, 进入七十年代以来, 世界机床总产值是逐步增长的。1977年世界机床总产值比1970年增长了约82%, 平均每年增长9%左右。实际上如果扣除这几年来机床批发价格指数增长的因素(约80%), 则机床产值基本上维持在七十年代初期的水平。锻压设备的产值与机床产值之比大体上是1:3。30个国家机床和锻压设备的出口额平均占总产值的30~40%, 进口额平均占总产值的20~30%。30个主要国家1975年和1976年的机床生产和进出口贸易见表1-2。

1976年世界各国机床产值(按美元现行价格计算)总计达93.4亿美元。西德居首位(14.8亿美元), 其次为美国(14.4亿美元), 苏联(13.7亿美元), 日本(8.06亿美元)。西德、美、苏、日本是目前世界上四个最大的机床生产国, 这四个国家的机床产值合计占世界机床总产值的50%以上。其中美、苏两霸1976年的机床产值各占世界机床总产值的15%。第二世界的10个工业发达国家(西德、日、东德、意、英、法、瑞士、波兰、捷克、瑞典)的机床产值占世界机床总产值的60%(如包括美、苏在内则为90%)。而20多个第三世界发展中国家仅占10%。此外还有大量的第三世界国家至今还不能自己制造机床。

以欧洲共同体为主体的西欧13国机床工业联盟的机床产值约占世界机床总产值的40%。而以苏联为首的东欧经互会诸国的机床产值则占30%左右。

表1-2 1975~1976年世界机床生产和进出口贸易 (单位: 百万美元)(2)

国 别 及 地 区	1976年(预计)					1975年(订正)				
	产 值			进 出 口 贸 易		产 值			进 出 口 贸 易	
	合 计	机 床	锻 压	出 口	进 口	合 计	机 床	锻 压	出 口	进 口
1 西 德	2393.2	1479.6	913.6	1636.5	234.4	2403.6	1567.6	836.0	1814.3	219.7
2 美 国	2030.0	1440.0	590.0	530.0	355.0	2451.7	1878.7	570.0	567.6	317.6
3 苏 联	1915.2	1372.6	542.6	222.1	c 600.0	1984.4	1456.4	528.0	187.8	c 490.0
4 日 本	1078.6	806.4	272.2	338.2	92.2	1060.4	777.4	283.0	359.1	123.3
5 东 德	t 776.1	t 604.5	t 171.6	c 620.0	c 200.0	585.2	442.1	143.1	507.8	191.4
6 意 大 利	708.6	456.4	252.2	348.3	144.1	873.1	587.6	305.6	431.3	211.7
7 英 国	634.7	460.3	168.4	318.3	252.6	728.3	535.0	193.3	363.0	253.3
8 法 国	627.2	451.6	175.6	271.8	342.8	678.6	499.0	179.6	319.4	336.2
9 瑞 士	523.3	c 444.8	c 78.5	419.6	69.1	535.9	c 455.5	c 80.4	380.8	65.1
10 波 兰	499.3	449.8	49.5	159.0	480.0	422.8	379.0	43.8	125.8	401.4
11 捷 克	355.7	251.1	104.6	207.8	98.3	305.4	218.1	87.3	190.5	129.8
12 中 国	c 325.0	c 250.0	c 75.0	c 5.0	c 60.0	c 300.0	c 230.0	c 70.0	c 4.0	c 55.0
13 西 牙 牙	181.1	128.6	52.6	125.5	83.7	225.5	162.3	63.2	87.4	170.5
14 瑞 典	147.1	105.7	41.4	96.5	157.0	147.4	105.7	41.7	113.2	186.4
15 巴 西	c 140.0	c 97.0	c 43.0	c 12.0	c 75.0	u 137.0	u 95.0	u 42.0	u 14.0	u 83.0
16 罗马尼亚	c 120.0	c 95.0	c 25.0	c 30.0	c 30.0	c 106.0	c 83.0	c 23.0	c 25.0	u 30.0
17 印 度	96.5	73.1	23.4	11.2	33.6	93.0	70.0	23.0	10.1	35.8
18 奥 地 利	83.9	47.7	36.2	45.7	43.0	68.2	39.7	28.5	45.2	55.1
19 比 利 时	78.2	36.3	41.9	90.6	65.1	104.1	48.3	55.8	94.2	96.5
20 南斯拉夫	c 73.0	c 53.0	c 15.0	55.1	88.1	69.0	c 55.0	c 14.0	31.5	103.5
21 加 拿 大	63.8	30.4	33.4	49.1	215.5	72.8	36.5	36.3	58.2	249.6
22 匈 牙 利	59.0	52.0	7.0	51.5	73.1	50.0	44.0	6.0	46.5	50.4
23 荷 兰	45.4	28.4	17.0	46.1	62.7	54.9	34.4	20.5	52.9	74.3
24 阿 根 廷	42.0	c 21.0	c 21.0	7.6	32.4	42.0	c 21.0	c 21.0	9.7	38.6
25 澳大利亚	cj 36.0	cj 16.0	cj 20.0	cj 8.6	cj 75.0	cj 36.0	cj 16.0	cj 20.0	j 8.6	j 75.0
26 丹 麦	c 34.7	c 18.7	c 16.0	23.2	19.7	c 35.5	c 19.5	c 17.0	24.4	20.8
27 保加利亚	c 28.0	c 28.0	—	c 5.1	c 5.9	c 23.5	25.5	—	4.7	5.4
28 南 非	17.3	7.6	9.7	1.7	97.8	15.5	6.8	8.7	2.4	88.4
29 葡 萄 牙	5.3	2.8	2.5	2.6	13.2	5.6	3.0	2.6	2.8	14.9
30 墨 西 哥	c 5.0	c 4.2	c 0.8	—	190.0	c 4.5	c 3.8	c 0.7	—	244.5
总 计	13123.2	9323.5	3799.7	5738.7	4269.4	13622.9	9875.8	3747.1	5882.2	4417.2

注: 机床和锻压机数字中尽可能不包括零件和附件。c——从零星资料中粗略估计; j——以6月30日为年终;
t——指标数; u——未修正数。

七十年代初期, 工业发达国家普遍经受了一次由于石油能源危机而引起的经济危机。机床工业是对经济危机最敏感的一个部门, 所以在1973~1975年期间不少国家的国内投资减缩, 机床需要量锐减而机床产量也随之下降。其中尤以日本和美国减产最多。近一二年来产值才稍有回升。据国外预计, 1977年除苏联和东德以外的28个主要机床生产国的机床产值可望增长4.8%。

值得注意的是欧洲共同体 (EEC) 诸国 (法、比、荷、西德、意) 近十多年来的机床生产一直比较稳定。自1964~1974年的十年中机床产值平均增长速度是每年4.4%，1975年 增长3.2%，1976年又增长4.1%。预计在1977年可望增长3.8%。

(二) 进出口贸易和需要量

目前世界各国中对机床需要最多的国家是苏联，1976年达23亿美元。其次是美国 (18亿美元)，再次为西德 (10亿美元)，日本 (8.3亿美元)，波兰 (8.2亿美元)，法国 (7亿美元)，英国 (5.7亿美元)，意大利 (5亿美元) 等。1975年和1976年16个主要国家的机床需要量见表1-3。

表1-3 1975~1976年16个国家的机床需要量 (单位: 亿美元)〔2〕

国 别	1975	1976	国 别	1975	1976
1 苏 联	22.9	22.9	9 东 德	3.6	2.7
2 美 国	18.4	23.0	10 捷 克	2.5	2.4
3 西 德	9.9	8.1	11 加 拿 大	2.3	2.6
4 日 本	8.3	8.2	12 西 班 牙	2.2	3.1
5 波 兰	8.2	7.0	13 瑞 典	2.1	2.2
6 法 国	7.0	7.0	14 巴 西	2.0	2.1
7 英 国	5.7	6.2	15 墨 西 哥	2.0	2.5
8 意 大 利	5.0	6.5	16 瑞 士	1.7	2.2

西德在机床产值方面虽居世界领先地位，但国内实际需要远不如苏美。西德是世界上机床出口量最大的国家，约有三分之二以上的机床产量用于出口贸易。1975年各国机床出口量依次是西德12.6亿美元，美国3.43亿美元，英国2.54亿美元，法国2.28亿美元，日本2.07亿美元。

1976年各国机床 (包括锻压机械) 的出口率 (按价值计算) 以瑞士为最高 (80.2%)，其次为东德 (79.9%)，南斯拉夫 (75.3%)，西德 (68.5%)，瑞典 (65.6%)。

1976年各国机床进口 (包括锻压设备) 最多的是苏联 (9.0亿美元)，其次为波兰 (4.8亿美元)，美国 (3.6亿美元)，法国 (3.4亿美元)，英国 (2.5亿美元)，西德 (2.3亿美元)，加拿大 (2.2亿美元)，东德 (2.0亿美元)。

在工业发达国家中，1976年机床进口率 (进口价值 + 产值) 以瑞典最高 (106%)，其次为法国 (54.6%)，英国 (39.6%)，苏联 (31.8%)，捷克 (27.7%)，东德 (25.8%)，意大利 (20.8%)，美国 (17.5%)，瑞士 (13.4%)，西德 (9.8%)，日本 (8.6%)。第三世界的不少国家，由于本国机床产量都不大，国内机床需要基本上依赖进口。所以这些国家的进口率一般在100%以上。

(三) 机床行业在国民经济中的地位

各国机床行业在国民经济中所处的地位可用机床行业产值在国民总产值中所占的比重以及机床产量与其它主要产品产量的比例关系来标志。

1. 机床产值占国民经济总产值的比例。

美、苏、日、西德、英、法六个国家机床产值占国民经济总产值和机械工业总产值的比例见表1-4。各国机床产值在国民总产值中的比例在千分之1.25~4.5之间。最高是西德，占

表1-4 六个主要国家机床产值占国民总产值的比例〔8〕

国 别	年度	国民总产值 (亿美元)	机械工业 总产值 (亿美元)	机床产值 (亿美元)	机械工业产 值占国民总 产值之比 (%)	机床工业产 值占国民总 产值之比 (%)	机床工业产 值占机械工 业产值之比 (%)
美 国	1975	15130	3667.3	19.0	24.1	0.125	0.52
苏 联	1972	5800.0	1980.0	16.8	34.2	0.29	0.85
日 本	1972	3000.1	1013.8	6.76	33.8	0.23	0.66
西 德	1975	3987.4	1160.0	17.9	29.0	0.45	1.54
英 国	1974	1916.4	650.0	5.87	33.9	0.31	0.9
法 国	1973	2365.1	413.0	3.32	17.5	0.14	0.8

千分之4.5，最低是美国占千分之1.25。机床产值占机械工业产值的比例，一般在0.5~0.9%之间。但西德机床行业在机械工业中规模较大，占有特殊的地位（主要用于出口贸易），所以西德机床产值在机械工业中的产值中占1.54%，在各国中是最高的。

2. 机床产量与国民经济其它主要产品产量的比例〔3〕

表1-5是美、苏、日、西德、英、法六个国家机床产量与国民经济中几项主要产品产量的比例关系。与六十年代的情况相比，大体仍保持在原有的水平。唯日本的钢、载重汽车和拖拉机产量与机床产量的比例增长较大，这是因为日本1975年的机床产量，由于经济危机而下降到了七十年代最低的一年。而其它国民经济主要产品产量的下降幅度相对较小，所以反映在比例关系上有一个相对的增长。此外，机床产量与发电量的比例，各国普遍有所增长。这是一个值得注意的情况。

表1-5 各国机床产量与国民经济主要产品产量的比例〔1〕〔8〕

国 别	年度	钢产量 (万吨)	机床与其它主要产品产量的比例					
			钢 (吨/台)	载重汽车 (辆/台)	拖 拉 机 (混合台/台)	煤 炭 (吨/台)	发 电 量 (万度/台)	原 油 (吨/台)
美	1975	10600	467	(226.66万辆) 10	(23.39万台) 1.0	(5.867亿吨) 2580	(199997亿度) 880	(3.39万台) 0.15
苏	1975	14100	607	(76.3) 3.3	(55) 2.4	(7.01) 3010	(10386) 445	(9.75) 0.42
日	1975	10200	1150	(237.3) 27	(23.52) 2.7	(0.19) 216	(4758) 543	(12.73) 1.45
西德	1975	4040	338	(28.6) 2.4	(11.34) 0.95	(2.16) 1800	(3018) 254	(1.61) 0.13
英	1975	1980	375	(38.0) 7.2	(14.16) 2.7	(1.29) 2440	(2722) 515	(0.38) 0.07
法	1974	2150	334	(31.4) 5.0	(5.5) 0.9	(0.26) 415	(1774) 284	(0.52) 0.08
								(412457万吨) 1830
								(49106) 2120
								(60) 6.85
								(375) 48
								(155) 29
								(102) 16

注：（ ）中为1975年各项产品的产量。

二、产量和构成比〔1〕〔4〕

（一）产量

七十年代中期，各国机床产量（按台份计算）基本上维持在七十年代初期的水平，增长

缓慢。个别国家如日本则有大幅度的下降。

1975年各国机床产量以苏联为最高，达到23.2万台，其次为美国22.68万台，西德11.98万台，日本8.77万台，英国5.29万台，法国4.98万台，捷克3.17万台（1973年）。与1970年相比，苏联提高了20%，美国提高20%，法国提高了16%，西德下降了27%，日本下降了70%，英国下降10%。捷克下降了10%（参见表1-6）。

表1-6 1970~1976年七个国家机床产量(台)(1)(5)

年度	美	苏	日	西 德	英	法	捷
1970	188500	202300	256700	164400	58400	42900	35180
1971	157100	307000	183600	162600	45600	42300	39568
1972	207300	211000	154600	150900	39600	37810	36910
1973	252200	214000	212500	156480	51810	49070	31650
1974	272800	224000	168200	147680	51190	62540	30188
1975	226800	232000	87723	119840	52900	49781	29660
1976	211565	231000	118600	137486	51223	48896	

虽然各国机床产量自七十年代初期以来增长缓慢，但数控机床产量却普遍有较大的增长。目前数控机床产量以苏联为最高，1975年达5500台，其次为美国4017台，日本2188台，西德985台（1974年），英国634台（1974年），法国530台（1974年）。与1970年的产量相比，苏联提高到3.3倍，美国提高到3.16倍，日本提高了50%，西德提高了29%，法国提高到3.9倍、英国提高了6%。从增长速度看以法国为最快（参见表1-7）。

表1-7 1970~1976年各国数控机床产量(台)(1)(5)

年度	美	苏	日	西 德	英	法	意
1970	1901	1666	1451	762	600	147	298
1971	1238	2539	1379	816	590	247	345
1972	1630		1350	622	381	230	360
1973	2865	3800	2765	808	462	389	512
1974	4210	4400	3040	985	634	530	625
1975	4136	5500	2188	925	721	612	735
1976	3856	6000	3286		607	576	

(二) 构成比

从各国机床产量构成比来看，各类机床的构成差异很大。如车床构成比最大的是英国，达30.5%，最小是美国，只有7.8%。磨床产量构成比最大的是法国（48.8%）和美国（44.8%），而日本仅7.15%。1973~1975年六个国家各类机床产量构成比见表1-8。

与七十年代初期的构成比相比，值得注意的是以下几点：

1. 英国车床构成比有较大幅度下降，从1971年的41%降到1974年的30.5%；
2. 法国磨床（包括抛光机和研磨机）构成比有大幅度增长，从1971年的17.2%增加到1974年的48.8%，而西德磨床构成比却从1971年的37.6%下降到1975年的28.0%。
3. 数控机床构成有较快的增长，美国从1972年的0.8%增至1975年的1.77%，日本从

1972年的1.5%增至1975年的2.5%；英国保持在1971年的水平，法国从1971年的0.6%增至1975年的0.98%；苏联1971年生产数控机床2539台，占1.2%；1975年生产5500台，占2.37%。

表1-8 六个国家各类机床产量构成比(1974年)

	美		日		西 德		英	
	1975		1975		1975		1974	
	台	%	台	%	台	%	台	%
机床合计	226800	100.0	87720	100.0	119840	100.0	51190	100.0
车床	17750	7.8	19141	21.8	14220	11.9	17920	30.5
镗床	764	0.34	1826	2.08	22110	18.5	468	0.91
钻床	45100	19.8	24450	27.9			11000	21.6
铣床	12800	4.75	5460	6.15	9690	8.05	4613	9.0
齿轮加工机床	850	0.37	650	0.74	1470	1.23	330	0.65
磨床、抛光机	101950	44.8	6259	7.15	33500	28.0	6174	12.1
其它机床	49600	21.8	27033	3.09	36330	30.3	8385	16.4
插、拉刨床	270	0.12	197		2530	2.11	649	1.27
锯床	16540	7.3			22590	18.8	6398	12.5
特种加工机床	631	0.28						
自动线、组合机床、 专用机床	1015	0.45	2314				477	9.3
其它机床	2790	1.23					862	1.69
其中：数控机床	4017	1.77	2188	2.5	2600	2.17	634	1.22
简易机床	162210	71.5						

	法		捷	
	1974		1973	
	台	%	台	%
机床合计	62550	100.0	36910	100.0
车床	7490	12.0	7900	21.4
镗床	206	0.33	594	1.61
钻床	10754	17.2	5024	13.6
铣床	5418	8.65	3185	8.65
齿轮加工机床	13	0.02	—	
磨床抛光机	30560	48.8	15690	42.5
其它机床	8102	12.9	4520	12.2
插、拉、刨床				
锯床				
特种加工机床				
自动线、组合机床专用机床				
其它机床				
其中：数控机床	612	0.98		
简易机床				

4. 美国简易机床构成比从1972年的80%降至1975年的71.5%。

值得注意的是国外磨床构成比中，包含着大量砂轮机和抛光机等简易机床，因此磨床构成比显得特别大。如美国1975年磨床产量101853台（构成比为44.8%）其中单价千元以下的

砂轮机,粗磨机,抛光机、砂带磨等简易磨床占88077台(构成比为38.7%);单价千元以上的磨床仅13876台(构成比为6.1%)。

三、行业规模和劳动生产率

(一) 行业规模

目前,国外几个主要国家的机床行业规模,如按职工人数来看以苏联为最大,1970年为20万人。其次为西德和美国,约6~7万人,再次为日本,约4万余人。英、法、瑞、意、捷、东德等国大体上是2万人左右的水平(参见表1-9)。资本主义国家机床企业的平均规模

表1-9 国外机床行业的规模和企业平均人数(1975)

国 别	年 度	统 计 范 围 (行业)	机床工业 从业人数 (人)	其 中 机 床 行 业		
				从业人数	厂 家 数	企业平均 人 数
美 国	1972	机床、锻压机械	75600	52500	894	59
苏 联	1970	机床	200000	200000	85	2500
西 德	1975	机床、锻压机械	102000	(70000)	480	145
日 本	1974	机床	45295	45295	(300)	150
英 国	1974	机床、锻压、工具、焊接机械、木工机械等	65900	(20000)	(600)	(33)
法 国	1976	机床、锻压机械	24471	18044	106	177
捷 克	1973	机床、锻压机械、工具、制鞋机械等	60000	(20000)	(10)	(2000)
东 德	1975	机床、锻压机械、工具	(65000)	(30000)	(20)	(1500)

注: () 中为估计数字。一般工具行业的人数约与机床行业相近,而锻压机械行业的人数约为机床行业的一半。

都比较小,一般不超过200人。而苏联和东欧国家机床厂的规模都比较大,一般都是千人以上的大企业。据日本1976~1977年《工业统计年鉴》记载,千人以上的大型机床企业(包括锻压机械厂)日本有26家,美国为25家,西德15家、英国12家、法国3家。

(二) 劳动生产率

国外机床行业的劳动生产率一般是用货币劳动生产率(产值/人·年)和实物劳动生产率(台或吨/人·年)来表示的。单位产品的劳动消耗量(工时/台)虽然也是一种表现方式,但这方面的资料不多。

资本主义工业发达国家近年来机床行业的货币劳动生产率一般在2~3万美元/人·年之间;实物劳动生产率在2~4台/人·年之间(参见表1-10)。目前各国劳动生产率的水平以美国为最高。苏联和东欧国家的机床行业劳动生产率比资本主义国家的低约50%。

近十年来,各国机床行业(工业)的劳动生产率都有不同程度的增长,大体上是十年提高了一倍左右。但是这种增长在很大程度上包含着货币贬值和物价上涨的假象(各国的情况不同)。如果扣除这些假象,实际劳动生产率的增长是不大的。八个国家机床行业(工业)劳动生产率增长情况见表1-11。

四、企业人员构成和工资

(一) 人员构成

国外机床企业的职工人数中,生产工人的比重约占全部人数的65%左右,职员约占35%

左右。从企业人员内部构成的发展看，是生产工人比重不断下降而职员比重不断上升的趋势（参见表1-12）。

表1-10 几个主要国家机床行业(工业)的全员劳动生产率(1)(5)(6)

国 别	年 度	范 围	从业人数 (人)	产 值	产 量	劳 动 生 产 率	
				百万美元	台	美元/人·年	台/人·年
美 国	1975	机床行业	63700	1878.7	226824	29600	3.56
	1975	机床工业	(200000)	1984.4	282000	9900	1.41
西 德	1975	机床工业	102000	2751.2	210059	26973	2.08
	1974	机床行业	45295	1227.2	168000	27000	3.72
英 国	1975	机床行业	38000	777.4	98100	20500	2.32
	1975	机床工业	(33000)	728.3	67500	22000	2.02
法 国	1975	机床行业	20107	499.0	47287	24900	2.36
	1976	机床工业	24471	678.6	64320	27800	2.63
东 德	1976	机床行业	18044		42136		2.23
	1975	机床行业	(30000)	442.1		14700	
捷 克	1975	机床行业	(20000)	218.1		10900	
	1975	机床工业	(30000)	873.1		29000	
瑞 士	1975	机床工业	(20000)	535.9		26900	

注：() 中的从业人数为1971年数字。

表1-11 八个国家机床行业工业劳动生产率增长情况(1)(7)

国 别	六十年代劳动生产率情况				1975年		平均每年增长速度		
	年 度	范 围	从业人数 (人)	产 值 (百万美元)	美元/人·年	劳动生产率	倍 数	年 数	%
美 国	1967	机床行业	87290	1373.2	15700	29600	1.89	8	8.3
	1969	机床工业	(200000)	1215.0	6100	9900	1.63	8	6.5
西 德	1967	机床工业	108000	757.8	7943	23800	3.0	8	14.7
	1969	机床行业	35141	350.1	9960	20500	2.06	8	9.3
英 国	1967	机床行业	(44000)	473.7	10720	22000	2.06	8	9.3
	1962	机床工业	23700	271.1	11400	24900	2.21	13	6.3
法 国	1969	机床工业	(30000)	358.9	11900	29000	2.44	6	16
	1969	机床工业	(20000)	216.0	10800	26900	2.50	6	16.5

注：() 中数字是估计的。如美国1967年机床工业（包括锻压、工具等行业）职工人数本来是88100人，估计其中机床行业的人数约44000人。

表1-12 四个国家机床行业工人和职员构成比(1)(6)

国 别	年 度	机床工业 或 行 业	职工总数 (人)	构 成			
				生产工人	%	职 员	%
美 国	1950	机床行业	54747	41555	76	13192	24
	1960	机床行业	58777	39487	68	19290	32
	1970	机床行业	71300	45800	64	25500	36
	1975	机床行业	63700	41700	65	22000	35
西 德	1977	机床工业	97000	61000	63.1	36000	36.9
	1974	机床行业	20587	13298	64.5	7289	35.5
	1976	机床行业	18044	11178	62.0	6866	38.0
英 国	1970	机床工业	58414	39089	67	19455	33

注：西德的生产工人人数中包含着7.9%徒工，实际生产工人的比重仅55.2%。

(二) 工资

近年来,国外工业企业职工的工资水平一般是随着劳动生产率的提高和通货不断膨胀而逐步提高的。七十年代上半期,各资本主义国家制造业的劳动生产率有了不同程度的提高。如以1967年的劳动生产率为100,则1975年英国为109,美国为114,意大利为125,法国为130,西欧共同体为131,加拿大为138,西德为139,日本为166。机床行业劳动生产率的增长速度快于制造业(参见表1-11)。但与此同时,各国因通货膨胀而物价指数不断上升。如以1967年为100,则各国1975年的物价指数一般都上升了一倍左右。随着工业劳动生产率和物价指数的提高,各国制造业从业人员的工资水平也有不同程度的提高。在1965~1975年十年间各国制造业的生产工人平均小时工资,日本提高了214%,西德提高了172%,法国提高了163%,意大利提高了159%,英国提高了119%,美国提高了48%(参见表1-13)。目前各国制造业的平均小时工资水平以美国为最高,其次是瑞士和西德。

表1-13 七个国家金属加工生产工人平均小时工资(美元)和增长率〔1〕

国 别	工 业 别	1967	1970	1973	1974	1974比1967 增 长 %
美 国	一般机械工业	3.19	3.77	4.56	4.92	54
日 本	一般机械工业	0.70	1.11	2.31	3.01	330
英 国	一般机械工业	1.37	1.52	2.23	2.57	88
法 国	机械工业	0.93	1.15	1.99	—	114
西 德	一般机械工业	1.25	1.75	3.25	3.30	164
意 大 利	一般机械工业	0.69	1.00	1.67	1.93	180
瑞 士	金属制品和机械工业	1.52	1.85	3.58	4.28	182

在国外,生产工人的工资是按小时计算的。1974年七个国家金属加工工业生产工人的平均小时工资比1967年有了大幅度的提高,其中以日本提高得最多(因原来工资水平低),1967年为0.7美元,1974年已提高到3.01美元,提高了330%,其它各国依次是瑞士提高182%,意大利180%,西德164%,法国114%,英国88%,而美国仅提高了54%(因原来工资水平较高)。1975年这七个国家机床工业生产工人的平均小时工资(参见表1-14)仍以美国最高,达7.36美元,其次是瑞士6.86美元,西德6.83美元,法国5.03美元,意大利4.71美元,日本3.47美元,英国3.41美元。

表1-14 1975年七个国家机床工业工人平均工资和辅助工资(美元)〔1〕

国 别	工 业 别	平均小时工资	辅 助 工 资	全部小时工资
法 国	机 床 工 业	3.10	1.93	5.03
西 德	机 床 工 业	4.42	2.41	6.83
意 大 利	机 床 工 业	2.50	2.21	4.71
瑞 士	机 械 工 业	4.90	1.96	6.86
英 国	机 床 工 业	2.85	0.56	3.41
日 本	机 床 工 业	3.10	0.37	3.47
美 国	机 床 工 业	5.57	1.84	7.36

在上述小时工资中包含着一部分所谓辅助工资(或福利工资)。辅助工资占基本小时工资的比重各国有很大出入。最多是西德占54.5%,最少的是日本,只占12%。辅助工资的内容

包括假日付酬，一年一度的半月休假付酬以及保健，保险、和退休基金等。

各国机械制造业的生产工人平均工资水平高于全部制造业的水平。在机械制造业中，一般机器制造业的工资水平又比电器设备制造业的水平略高，而低于汽车制造业的水平（参见表1-15）。机床工业的工资水平相当于一般机械工业。

表1-15 1975年八个国家不同工业部门生产工人的平均小时工资(美元)(1)

国	别	全部制造业	一般机械工业	电器设备工业	汽车工业
美	国	6.22	7.10	6.15	9.30
加	拿	—	7.15	5.75	7.75
法	国	4.58	4.75	4.35	4.90
西	德	6.32	6.60	5.80	7.95
意	大	4.53	4.50	4.35	5.00
日	本	3.11	3.60	2.80	3.60
瑞	典	—	7.00	6.80	7.25
英	国	3.24	3.30	3.05	3.75

生产工人每周工作时间一般为40小时左右，全年工作2000小时左右。职工的工资总额一般占总产值的35%左右，占净产值的60%左右。如美国机床行业1973年总产值为18.9亿美元，净产值为12.1亿美元，工资总额为7.1亿美元，分别占37.5%和58.5%。

职员的平均工资比工人高约30%。如美国1972年机床行业工人平均全年工资收入为9800美元，职员为13000美元，职员平均收入比工人高约33%。

第二节 行业组织

国外机床行业中从事行业性活动的组织大体有两类，即机床工业协会（或联盟）和机床科研单位。此外，机床展览会是由各国的工业协会负责组织的一种重大行业性活动，所以在本节中一并予以介绍。

一、机床工业协会和国际组织

这类行业性的组织又分国内的协会和国际的合作委员会或联盟两类。

（一）国内的工业协会

资本主义国家的机床行业，一般在本国都有一个“机床工业协会”的组织。协会的会员都是各国生产机床和锻压设备的主要厂家。但各国实际厂家（或公司）数总是比参加协会的会员厂的数字要多一些。例如美国1972年生产机床和锻压设备的厂家总数为1277家（其中机床厂894家），但参加美国机床工业协会（NMTBA）的厂家仅371家，其中以机床为主要产品的是260家。由于有些会员是总公司及其分厂重复参加的，扣除重复会员厂后约为204家。

此外美国还有一个“美国机床分配协会”（AMTDA）和“美国机床交易协会”（MDNA）。前者是于1952年成立的，主要业务是销售美国机床新产品，目前有正式会员厂252家，赞助会员厂125家，现任会长是罗滨逊（R.B.Robinson）。国内机床贸易的70%（包括

进口机床)是通过该会成交的。后者的会员厂都是1~2人的小厂,其组织力量和经济实力远不如AMTDA强大,但是它每月对会员厂的旧机床贸易额进行调查统计。

据日刊《生产财贸》(1976年7月号)的统计报导,12个资本主义国家的机床工业协会的会员厂数及其产值构成见表1-16。(某些较小的国家如瑞士、荷兰等没有独立的机床工业协会,则往往是作为机器制造协会的一个组成部分来活动的。

表1-16 12个国家机床工业协会厂家数及其产值构成〔8〕

国 别	机床工业协会 简 称	会 员 厂 数 (个)	1979 年 产 值 (百万美元)	占世界机床产 值 的 比 例 (%)	平均每厂产值 (百万美元)
美 国	NMTBA	204	1900	20.0	7.45
西 德	FWYDM※	295	1530	16.2	4.15
日 本	工作机械工业会	115	770	8.1	6.55
意 大 利	IAMTM	100	510	5.4	4.07
法 国	SCFMO	104	506	5.4	3.90
瑞 士	SAMM	103	465	4.9	3.62
英 国	MTTA	121	443	4.6	2.93
西 班 牙	SMTBA	107	15.3	1.6	1.14
瑞 典	SMTMA	21	8.1	0.9	3.10
比 利 时	BMMTBA	10	4.1	0.4	3.30
丹 麦	ADMTM	9	2.0	0.2	1.74
荷 兰	FMEEI	10	1.9	0.2	1.50

※ FWYDM是西德机械制造协会机床分会的简称。

各国的机床和工具工业,除了象机床工业协会的行业性组织外,一般还按照产品专业的不同,组织了一些与机床有关产品的行业性组织。如美国的锻压工业协会(FIA),金属切削刀具协会,(MCTI),磨轮协会(GWI),金刚石砂轮制造协会(DWMV),液压协会(NFPA),传送装置制造者协会(CEMA),锯条与带锯床制造者协会(HBSMA),硬质合金制造者协会(CCPA)齿轮制造者协会(AGMA),润滑工程师协会(ASLE),工模具精密加工协会(NTDPMA)等。日本的机床与工具工业按产品专业的不同,组成了12个行业性组织(协会或工业会),参加这些协会的会员厂总数有千余家。会员厂的产品产量,一般占该类产品全国总产量的90%以上。这些组织的名称和会员厂数是:1.日本机床工业会(115家),2.日本小型机床工业会(30家),3.日本锻压机械工业会(104家),4.日本机床附件工业会(45家),5.日本齿轮工业会(200家),6.日本液压工业会(170家),7.磨削和磨具工业会(63家),8.硬质合金工具协会(30家),9.日本工具工业会(61家),10.金刚石工业协会(54家),11.日本精密量仪工业会(74家),12.日本光学量仪工业会(11家)。以上次序是按日本工业分类标准排列的〔40〕。

(二) 国际机床合作委员会

1. 欧洲机床工业合作委员会(CECIMO)

为了争夺世界市场和提高竞争实力,早在1950年7月西德已经同比利时、法国、意大利、荷兰和瑞典六个国家建立了一个“欧洲机床工业合作委员会”(Le Commite Europeon de Co-opération des Industries de la Machine'Outil,简称CECIMO)以增强合作,并规定一切对外贸易的重大决议必须全体通过。稍后,瑞士、英国、奥地利和丹麦也加入了这个组织。

1962年春季西班牙和葡萄牙也参加进来。现在为止参加这个组织的西欧国家共13个（包括挪威和卢森堡），称为“欧洲机床工业合作委员会”。这个委员会的总部设在比利时的布鲁塞尔，代表了欧洲约1500家机床厂。

委员会的任务是：组织展览会，从事情报交流，生产和外贸统计，培训熟练工人等工作。欧洲委员会目前在欧洲的经济合作组织中占据着一个主要的地位。西欧13个国家的机床产值，占世界机床总产值的比例，在1966~1970年间是36.2%，1971~1975年间是43%。联盟各国的机床出口值占世界机床总出口值的比例，1969年为42%，1975~1976年约占70%左右（包括向联盟内部诸国的出口）。

CECIMO 下属八个组织：

- （1）中央委员会——有13个会员国的59名代表参加，每两年开会一次。
- （2）理事会——由中央委员会任命不同国籍的7个人组成。
- （3）事务局——局长是常任的，其任务主要是对各国机床工业进行分析和生产统计。
- （4）展览会小委员会——举办在欧洲举行的国际机床展览会。
- （5）经济开发小委员会——共23人，业务是调查研究各国经济和技术的发展。
- （6）标准化组——促进机床用电器、电子、液压、气动装置的标准化，并与国际标准化组织密切联系。
- （7）安全组——有关机床安全规则的调整和实施。
- （8）生产研究组（简称PR组）。

2. 经济互助委员会（CMEA）

苏联和东欧国家的机床和工具工业大都设有托辣斯性质的行政管理机构。如苏联的机床与工具工业部、捷克的技术装备企业托辣斯（TST），东德的机床与工具工业管理局（WMW），罗马尼亚的机床制造业也是由机械制造工业部所属的机床与工具管理局领导的。

苏联和东欧各国还有一个所谓“经济互助委员会”的国际组织，（Council for Mutual Economical Assistance）简称CMEA或COMECON，负责协调会员国之间机床和工具生产的专业分工和协作。

1975年和1976年经互会各国（苏、捷、罗、东德、匈、保、波等国）的机床产值分别为26.5亿美元和28.5亿美元，占世界机床总产值的26.8%和30.4%。经互会诸国的机床对外出口（不包括经互会各国之间的内部贸易）1973年为6.5亿美元，约为1965年的9倍。

二、科研单位

国外机床企业的科研活动多数是在企业或公司中设立的科研单位（如公司的科技中心或企业的研制部）中进行的。但也有某些国家在政府或工业协会的支持下，单独设立行业性的科研机构，从事全行业有关技术经济方面的科学技术发展或调查研究活动。在第一轮编写的《基本情况》中曾对国外某些机床科研组织作了介绍，本节中将补充介绍西德、法国、东德瑞典和英国五个国家的行业性机床科研组织的情况：

（一）汉诺威大学的生产技术和机床学院（IFW）^{〔10〕}

该院的教学和科研工作相互结合的，教研内容共分三个方面：即1.切削原理和生产方法，2.机床的结构和控制，3.生产组织。

汉诺威大学在战后第一阶段重建（1950年）以后，该校机械系的负责人奥托·肯斯勒教