

《国外机械工业基本情况》参考资料

78.64
B9J

泵

泵国外基本情况编写小组编

第一机械工业部科学技术情报研究所

内容简介 本资料为《国外机械工业基本情况》的泵产品部分。内容全面概述了泵产品制造行业的生产、技术、试验研究及行业活动情况；近年来各国的有关学术会议、技术交流、泵制造商协会等方面的活动情况。可供有关部门的科研人员、管理人员及大专院校的教学工作者参考。

泵

泵国外基本情况编写小组

(内部资料)

*

第一机械工业部科学技术情报研究所编辑出版

机械工业出版社印刷厂印刷

北京市中国书店 上海市科技书店 重庆市新华书店

经 售

*

1981 年 3 月北京

代号: 80-1 定价: 1.95 元

出版说明

党中央向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。本书为泵产品部分，主编单位是沈阳水泵研究所，参加编写的单位有：

第一、二章 一机部第二设计院、沈阳水泵研究所

第三章 一、二节 沈阳水泵研究所

三节 沈阳化工学院、北京水泵厂

四节 湖南农业机械研究所

五节 家庄杂质泵研究所

第四章 第一节 西安交通大学

二、三节 沈阳水泵研究所

第五章 沈阳水泵研究所

第六章 华中工学院

第七章 沈阳水泵研究所

第一机械工业部科学技术情报研究所

目 录

第一章 国外泵制造业概况	1
一、主要工业国泵行业的概况和特点	1
(一) 概述	1
(二) 美国泵行业概况	3
(三) 日本泵行业概况	6
(四) 西德泵行业概况	10
(五) 法国泵行业概况	12
(六) 英国泵行业概况	13
(七) 苏联泵行业概况	13
二、国外泵制造业提高劳动生产率的措施	15
(一) 注意产品的专业分工	15
(二) 组织成批生产, 进行企业改造	16
(三) 提高标准化、系列化、通用化程度	17
(四) 实行生产专业化	19
(五) 采用新设备和新工艺	21
第二章 国外企业概况	23
一、西德	23
(一) 西德 KSB 股份公司	23
1. 法兰肯塔尔厂	23
2. 阿马克厂	23
3. 洪堡厂	24
4. 不来梅厂	24
(二) 西德苏尔寿·K S B 核电站泵有限公司	24
二、美国	32
(一) 美国英格索尔·兰德公司	32
(二) 美国斯蒂别克·沃辛顿公司	34
(三) 美国太平洋泵公司	35
(四) 美国阿里斯·查摩股份公司	37
(五) 美国 FMC 公司泵分部概况	37
三、英国	38
(一) 英国海沃德·泰勒有限公司	38
(二) 英国西格蒙特·派尔索米德尔泵公司	39
四、法国	41
(一) 法国吉纳泵厂	41
(二) 法国 BREGVET KSB 泵厂	42
(三) 法国 L. M. T. 有限公司	42
(四) 法国哈弗尔德莱赛厂	43

五、日本	44
(一) 荏原制作所	44
(二) 西岛制作所	47
(三) 日机装公司	53
(四) 新泻·沃辛顿公司	58
(五) 栗村制作所	59
(六) 新兴金属工业社	60
(七) 电业社机械制作所	63
六、瑞士	64
苏尔寿公司	64
七、丹麦	65
丹麦格隆德福斯水泵厂	65
八、东德	67
(一) 哈拉泵制造厂	67
(二) 来比锡泵和压缩机厂	67
(三) 爱舍斯勒本泵厂	67
(四) 艾福特泵厂	67
(五) 哥斯尼兹·阿波罗工厂	68
(六) 沙尔兹维都泵厂	68
(七) 柏林特殊泵厂	68
第三章 国外泵产品发展概况	69
一、国外泵产品发展概述	69
(一) 几个主要国家泵的系列水平及产品水平	69
1. 日本	69
2. 苏联	72
3. 美国	74
(二) 泵产品发展趋势及特点	74
1. 大型化	74
2. 高速化	76
3. 标准化、系列化与产品更新换代	77
4. 高发展速度	77
5. 产品设计中对噪音、振动问题的普遍重视	78
6. 驱动与流量控制	79
7. 电子计算机用于产品设计与管理	79
(三) 介绍几种新颖结构的产品	80
1. 具有轴向反转叶轮的离心泵	80
2. 带双重叶片的离心泵	80
3. 带锈导轮的锅炉给水泵	81
4. 对称吸入的锅炉给水泵	81
5. 双叶轮泵机组	81
二、国外电站锅炉给水泵发展概况	83
(一) 流量	84

(二) 压力	84
(三) 转速	84
(四) 效率	85
三、国外石油化工用泵发展概况	90
(一) 国外石油化工用泵发展趋势及特点	91
1. 发展多种适用性强的配套产品	91
2. 发展大型、高速、高参数泵	91
3. 提高泵的寿命、可靠性和抗气蚀性	91
4. 整顿产品, 加强标准化、系列化和通用化的工作	92
(二) 各种石油化工用泵发展水平概况	92
(三) 泵用材料及密封	96
1. 泵用材料	96
2. 泵用密封	97
四、国外农用泵发展概况	99
(一) 农用泵的生产和技术水平	99
1. 离心泵	99
2. 自吸泵	100
3. 轴流泵	102
4. 混流泵	106
5. 潜水电泵	107
(二) 国外大型泵站	113
(三) 农用泵的发展趋势	115
1. 高速化	115
2. 大型化	115
3. 采用齿轮减速, 发展贯流机组	115
4. 深井提水潜水化, 小型离心泵自吸化	116
5. 混流泵向轴流泵和离心泵范围扩大	116
6. 提高三化水平	116
7. 广泛用机械密封	116
8. 泵站运转自动化	116
五、国外杂质泵与其材料发展概况	117
(一) 国外杂质泵分类	117
(二) 国外杂质泵的发展趋势	117
1. 高扬程、低转速	117
2. 大容量、大功率	120
3. 高寿命	121
4. 标准化、系列化、通用化	121
(三) 国外杂质泵用材料	122
(四) 杂质泵特殊的水力设计和结构设计	123
第四章 国外泵的科研进展概况	126
一、国外离心泵汽蚀研究的现状	126
(一) 概述	126

(二) 汽蚀机理	127
1. 汽蚀与沸腾	127
2. 汽蚀的分类	127
3. 汽蚀核子理论	128
4. 汽泡动力学	128
5. 汽泡的崩溃	129
(三) 离心泵的汽蚀研究	130
1. 汽蚀的初生与断裂	130
2. 汽蚀参数	131
3. 汽蚀裕量同结构参数和工况的关系	131
4. 比尺效应	134
(四) 诱导轮离心泵和超汽蚀泵	136
1. 诱导轮的理论研究	137
2. 诱导轮离心泵管路系统的自振	138
3. 超汽蚀泵	139
(五) 试验方法, 试验设备及材料问题	140
1. 发现汽蚀发生和确定其发生位置	140
2. 加速破坏装置	141
(六) 材料简介	142
1. 含有的空气量	143
2. 添入附加剂	143
3. 阴极保护	143
4. 防止汽蚀浸蚀与必需汽蚀裕量的关系	143
5. 其他	144
(七) 结语	144
二、国外泵内流体流动状况的研究	147
(一) 理论研究	147
(二) 试验研究	148
1. 油膜法	149
2. 丝丛法	149
3. 示踪法	149
4. 电子控制法	149
5. 光学法	149
三、国外泵产品振动与噪声研究概述	151
(一) 振动和噪声产生的原因	151
(二) 振动和噪声的理论计算与试验测定方法	153
1. 应变计	153
2. 频率调节格栅 (亦即波纹法)	154
3. 激光计	154
4. 传感装置	154
(三) 减少泵的振动和噪声的措施和方法	155
1. 设计制造阶段	156

2. 使用阶段·····	156
3. 防振装置·····	156
4. 消声装置·····	156
第五章 国外泵研究机构概况 ·····	158
一、科研工作的几个问题·····	158
(一) “科技中心”的设立·····	158
(二) 科研的组织管理·····	158
(三) 技术引进·····	159
二、各国研究机构·····	159
(一) 美国·····	159
1. 博格——沃纳公司 (Borg-warner Corp)·····	159
2. 克兰公司 (Crane Co)·····	160
(二) 英国·····	160
1. 英国国家工程实验室 (NEL)·····	160
2. 英国流体力学研究协会 (BHRA)·····	164
3. 韦尔泵股份公司 (Weir Pump Limited)·····	164
(三) 荷兰德尔夫特水利实验室·····	165
(四) 日本·····	165
1. 东北大学高速力学研究所·····	165
2. 荏原制作所中央研究所·····	167
3. 西岛制作所·····	168
4. 日立制作所·····	169
5. 几个高等学校中附设的研究室简介·····	170
第六章 国外泵产品的测试技术、测试设备、自动化水平的发展概况 ·····	172
一、国外主要试验装置的介绍·····	173
(一) 伏依斯 (Voith) 公司的水利研究室 (西德)·····	173
1. 试验装置·····	173
2. 流量校正系统·····	176
(二) 阿里斯——查摩斯 (Allis-chalmers) 公司, 水轮机和泵——水轮机模型性能试验室 (美)·····	176
(三) 日立水力试验室·····	177
二、测试仪表·····	180
(一) 流量测量·····	180
1. 节流式 (差压式) 流量计·····	180
2. 涡轮流量计·····	180
3. 电磁流量计·····	181
4. 激光流速计·····	182
5. 超声波流量计·····	182
6. 核磁共振流量计·····	182
(二) 压力测量·····	183
(三) 转速测量·····	184
(四) 功率测定 (扭矩测定)·····	185
1. 电子式扭矩计·····	185

2. 磁致伸缩式扭矩计	186
3. 电子自动秤	186
(五) 自动化测试	186
三、自动化运行	187
(一) 日本爱知县日光川排水泵站	187
1. 常用泵的控制	188
2. 高潮用泵的控制	188
(二) 驱动给水泵的汽轮机的控制	188
第七章 国外行业活动	190
一、英国	190
二、美国	192
三、西德	192
四、法国	192
五、丹麦	193
六、比利时	193
七、匈牙利	193
八、苏联	193
九、日本	193

第一章 国外泵制造业概况

一、主要工业国泵行业的概况和特点

(一) 概述

自第二次世界大战结束以来,随着世界经济不断增长,泵类制造行业的产品品种和产量都有较大发展。由于电站、矿山及石油化工等企业的规模扩大和单机容量趋向大型化,促进了泵类产品亦向大型化发展。泵的流量和耗用功率大大增长,电站锅炉给水泵和石油化工泵的转速突破了过去用电动机驱动的限制而采用汽轮机或燃气轮机直接带动。同时相继出现了许多新型结构的产品,例如:早在四十年代末期就出现了屏蔽泵和双壳体泵;五十年代又出现了机械密封和管道泵,六十年代出现了高压水平中开式多级泵和对称排列的筒袋泵,高速和低速都可运转的切线增压泵,以及超汽蚀叶轮和超汽蚀泵等等。跨进七十年代后,资本主义世界市场曾出现石油危机和经济衰退,影响所及,使某些国家的泵行业遭受到了冲击。然而到1976年以后,在城市建设和工业企业继续发展的情况下,由于公用给排水工程和动力设施部门、建筑工程、采矿、石油和天然气工业、通用工业装备和自动化设备工厂、食品加工厂等企业的扩展,泵的需用量大大增长。同时,泵类产品更趋向于多类型、多品种、大功率和向高压发展。其主要类型包括:工业泵、水和其他流体动力泵,以及民用给排水系统用泵和油井用泵。

一些工业发达的国家,泵类产品的系列划分较细,品种规格也比较多;各国生产各种类型泵的产量占总产量的百分比都不一样,见表1-1:

表1-1 一些国家各种泵产量占总产量的百分比 (%)

泵 种 类	美 国 1970	日 本 1970	法 国 1970	西 德 1969	意大利 1966	比利时 1970
一般离心泵	21.6	41.7	62.8	46.5	65	40
转子泵 (容积转子泵)	12.8	14.8	31.3	14.3		
液压泵和真空泵	42.2					
生活供水系统用泵	21.1					
轴流泵		0.06				
混流泵		0.2				
潜水泵		15.6				
耐酸泵 (化工特殊泵)		6.3				
往复泵 (活塞泵)		0.8	4.7	18.2		15
手动泵				3.2		
其他泵		2.05	1.2	3.6		
泵零件及附件				14.2		

随着工农业生产的发展,对泵产品品种的要求越来越多,条件也越来越特殊。世界各主要工业国有关一般用途的离心泵产量所占的比重正在逐年下降,而特殊用途的耐腐蚀泵、塑料泵、屏蔽泵、潜水泵、电磁泵等正在大量发展。据统计在1880年前后,一般用途的离心泵

产量占全部泵总产量的90%以上，而动力装置用泵、化工泵、矿山用泵等特殊用途的泵产量仅占泵总产量的10%左右。在1960年世界各主要工业国泵总产量中，一般用途的离心泵产量仅占45%，而特殊用途泵已占55%，估计到2000年一般用途的离心泵产量可能只占泵总产量的20%，而特殊用途的泵产量将占80%。

一些主要工业国在七十年代泵产量及产值变迁情况见表1-2。

表1-2 各国泵产量、产值

年 度	美 国			日 本			西 德			法 国		
	年 产 量		年 产 值	年 产 量		年 产 值	年 产 量		年 产 值	年 产 量		年 产 值
	千台	千吨	百万美元	千台	千吨	百万日元	千台	千吨	千马克	千台	千吨	百万法郎
1970	5376		1189	1118	107.6	78192	2437	110.58	1495492	238		
1971	5208		1212	1024	104	78118	5093	118.08	1628045	222		
1972	6037		1286	1131	108.1	86971	5201	122.14	1682951	245		
1973			1586	1418	124.95	110068		128.374	1860272	301		783.6
1974			1750	1285.663	138.842	141357		133.505	2097413			903.6
1975			1971	1011.944	116.06	132329		127.726	2279940			866.4
1976			2130	1211.236	105.22	133789		140.3	2548900			1284
1977			2300	1408.521	113.931	142353		138.45	2616437			
1978(预期)			2505									

年 度	英 国			苏 联			丹 麦					
	年 产 量		年 产 值	年 产 量		年 产 值	年 产 量		年 产 值			
	千台	千吨	百万英镑	千吨	千台		千台	千吨				
1970				1238	1160 (77)		426					
1971				1200	1199 (81)		536					
1972	1443		83.5	1272	1191 (81)		652.2					
1973	1847.2		97.7	1295	1213 (82)		804					
1974	1616.8		137.5	1413	1328 (85)		637.6					
1975	1781		193.5	1463.1	1378 (85.1)							
1976					1419 (86.1)							
1977												
1978(预期)												

注：括弧内数字为深井泵产量

国外泵和压缩机主要出口国中，以美国的出口额所占的比重为最大，根据1968年的统计，美国、西德等七个国家的出口额占14个主要出口国总出口额的百分比如表1-3。

表 1-3 各国泵、压缩机出口额比值

国 别	美 国	西 德	英 国	法 国	意大利	日 本	瑞 典
占14个主要出口国出口总额的%	30	21	8.8	8.2	6.4	4.9	4.9

在资本主义国家中，资本家为了推销其产品，加强在市场上的竞争能力，以谋取高额利润，因此，在各企业的职工队伍组成中，技术人员和经济管理人员占总人数的百分比都比较高，详见表1-4。

国外泵类产品制造行业的劳动生产率以美国为最高，1977年美国泵与压缩机行业的总产值为47.25亿美元，从业人员总数为92000人，当年的劳动生产率为5.14万美元/人·年，（以1美元=1.80元人民币计，为92520元/人·年）。英国泵、阀门、压缩机行业1974年的总产值为5.172亿英镑，从业人员总数为59520人，当年的劳动生产率为0.867万英镑/人·年，（以1英镑=5.9元人民币计，为51153元/人·年）。西德泵与压缩机行业1976年的总产值为40.75亿马克，从业人员总数为47000人，当年的劳动生产率为8.67万马克/人·年。（以1马克=0.672元人民币计，为58262元/人·年）。日本在1969年泵的总产值为625.69亿日元，从业人员总数为17627人，当年的劳动生产率为355万日元/人·年（以1元人民币=156日元计，为22757元/人·年），法国1974年泵的总产值为90360万法郎，从业人员为6247人，当年的劳动生产率为14.48万法郎/人·年（以1法郎=0.443元人民币计，为64146元/人·年）。

（二）美国泵行业概况

美国在1977年约有643个泵和压缩机制造厂，559个是泵厂，其中60%分布在美国中北部和南部地区；84个是压缩机厂，其中约65%位于美国中北部及北方地区。

美国泵与压缩机行业的从业人员在1974年达到92000人的记录，1975年和1976年下降到91000人，预期1978年将增加到93000人。在1974年生产工人的人数达到60000人，1975年下降到57000人，预期1978年将增加到约59000人。较1977年的水平增加2%。

559个泵厂在1972年从业人员总数为55500人。这些厂的规模多数属于小型企业，人数少于100人的有425个厂，占总数的76%。人数在100人以上而少于500人的有109个厂，占总数的19.5%。而人数在500人以上的有25个厂，只占总数的4.5%。见表1-5。

1971年美国泵和压缩机行业用于工厂设备的投资费用总额为6600万美元，其中用于土建为1580万美元，用于新添机器设备为5020万美元。泵和流体输送设备制造业在1972年用于工厂设备方面的开支总数为5690万美元，其中用于工厂新建筑和旧厂扩建的计1310万美元，新添机器设备为4380万美元。用于工厂和设备的运转费用约为570万美元。

美国泵与压缩机制造业的发货总值：1977年为47亿美元，估计1978年将上升到51亿美元，较1977年增长8%。预期在1982年泵和压缩机产品的发货量将达到59亿美元。

自从进入七十年代以来，虽然在世界市场上曾出现过能源危机，但美国泵制造业仍然逐年持续增长而处于世界领先地位。此后随着美国本国和世界经济的持续增长和发展，举凡采矿、石油和天然气工业、能源生产厂、通用设备和自动化设备厂以及其他新的制造业和维修厂的扩建，都将大量需用泵。同时，随城市发展而发展的给排水工程和建筑工程等都将促进

表1-4 国外行业职工队伍组成情况表

国家行企业及统计年度	职工总数	技术人员		技术人员及经营管理人员		生产工人		工 长		职 员		办 事 员		其他生产工人		其他人员	
		人 数	占职工总数的 %	人 数	占职工总数的 %	人 数	占职工总数的 %	人 数	占职工总数的 %	人 数	占职工总数的 %	人 数	占职工总数的 %	人 数	占职工总数的 %	人 数	占职工总数的 %
美 国	1974					60600	65.76										
	1975					57000	62.64										
	1978 (预期)					59000	63.44										
泵与压缩机行业																	
英国泵、阀及压缩机行业	1974																
德国K S B 厂	1963	8015	15.73	4475	55.83							1706	21.29			573	7.15
		1261	15.73	4475	55.83							1706	21.29			573	7.15
日本西岛厂	1972	850	17.7														
		150	17.7														
日本日机装	1975	792	32.5			169	21.4					365	46.1				
		258	32.5			169	21.4					365	46.1				
日本荏原	1966~1967	3236				1751	51					1485	49				
	1975	4866				2466	50.6									非生产工人 2400	49.4

* 包括修理工人

表1-5 美国泵厂规模

企业规模 (按人数)	企 业 数	共 有 人 数	企业数占企业总数的%
1~4	151	300	27
5~9	70	500	12.5
10~19	81	1000	14.5
20~49	79	2600	14.1
50~99	44	3100	7.9
100~249	69	11600	12.3
250~499	40	13500	7.2
500~999	15	10300	2.7
1000~2499	10	12700	1.8

泵行业在今后五年内继续发展。

美国泵与压缩机行业在七十年代的现状和趋势如表1-6。

表1-6 美国泵与压缩机行业人员、产值及进出口情况汇总表

年度	从业人员(人)		生产工人占总数的%	产值 (百万美元)				泵产值占总数的%	每个生产工人的产值 (美元/人)	出口值(百万美元)			泵出口值占出口总值的百分比%	进口值(百万美元)			泵和零件进口值占进口总值的%
	总数	生产工人		泵	压缩机	泵和压缩机零件	总数			泵和泵零件	压缩机及其零件	总数		泵和泵零件	压缩机及其零件	总数	
1972	78000	49000	62.82	1286	575	495	2356	54.58	48081.6	249	177	426	58.45	55	41	96	57.3
1973	84000	54000	64.29	1586	699	632	2917	54.37	54018.5	308	214	522	59.00	80	45	125	64.0
1974	92000	60000	65.2	1750	846	900	3496	50.05	58266.7	410	337	747	54.87	110	71	181	60.8
1975	91000	57000	62.6	1971	1045	1062	4078	48.33	71543.9	514	477	991	51.87	121	69	190	63.7
1976	91000	57000	62.6	2130	1110	1145	4385	48.57	76929.8	575	430	1005	57.21	158	93	251	63.0
1977	92000	58000	63	2300	1190	1235	4725	48.7	81465.5	615	415	1030	59.70	185	115	300	61.7
1978	93000	59000	63.44	2505	1275	1345	5125	48.88	86864.4	670	436	1106	60.58	207	132	339	61.1

自从七十年代以来,美国泵与压缩机出口发货量逐年都有增长。其总出口值从1970年的3亿4千3百万美元增加到1976年的10亿美元,预期1978年将达到11亿美元,比1977年增长7%。

1977年泵的总出口值大约为6亿1千5百万美元,较1976年的水平增加7%,预期1978年的出口值将达到6亿7千万美元。

美国泵的主要出口市场是:加拿大、墨西哥、沙特阿拉伯、苏联、英国、伊朗、委内瑞拉、巴西、法国、以及西德。

泵和压缩机的进口值从1970年的6千3百万美元稳定增长到1977年的大约3亿美元,预期1978年泵与压缩机的进口值可达到3亿3千9百万美元,较上年度增加13%。

进口泵与压缩机的主要供应国是:加拿大、西德、日本、英国和瑞士。

泵与压缩机在今后五年期间,由于外国增加生产和互相竞争,预计进口值将有所增加。美国在外国的子公司产量同样也将增加,都会使进口值增长。估计美国泵和压缩机的进口总

值将达到 3 亿 5 千万美元。

泵与压缩机原材料和配件供应，主要依靠钢铁制造业、铸锻厂、铜和铝制造业、以及机器和电机制造业，而供应情况对生产周期和产品价格有影响。在1976年泵与压缩机的批发价指数是197.8, 到1977年 6 月份上升到210, 与1973~1975年期间的批发价指数上升情况比较, 其增长率是缓慢的。1973~1975年期间的批发价指数上升是从127.5增加到187.4, 相差59.9。上涨的原因主要是由于原材料和劳动力的价格上涨。根据1977年泵与压缩机制造业报道，目前原材料供应情况良好，因此对生产周期不会产生影响。

最近美国泵和压缩机制造业为了使产品减低噪音级以求合乎标准，对于某些产品及其所采用的材料都在着手研究和改进设计。

(三) 日本泵行业概况

日本泵制造业厂商组织属于日本产业机械工业会中的风水力机械分会，该分会的会员厂在1975年共有50家，是日本主要生产泵类产品的厂家。该分会还进行下述活动：调查统计、情报交流、发展新技术、进行标准化及系列化等工作。此外还设置了泵类技术人员联合会，组织会员对一些主要的泵制造厂进行参观学习、召开学术研究报告会和讲演会，每年定期召开两到三次，以便进行技术交流和提高技术水平。

日本泵制造业厂共有 250 家，资金在 1 亿日元以上的大型企业有30家，约占全部泵企业的12%，其余的80~90%都是资金在 1 亿日元以下的中小企业。资金在 1 亿日元以上的30家大型企业，其产量占全国泵产量的70%以上。大型企业多系综合性的兼业厂，不是专业生产性质，中小型企业专业化程度较高。大约有10家厂生产大容量的大型泵，而标准化和系列化的小型通用泵却普遍进行大量生产，中小型泵由于用途不同，对容量、压力、温度及使用介质的性质有异，一般是在有关的中小型企业的专业化工厂内生产。

最近几年，日本泵类产品的产量变化情况如表1-7。

表1-7 各种泵历年生产情况 (单位: 百万日元)

泵 种 类 \ 年 份	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	76年为75年的 百分比 (%)	76年为71年的 百分比 (%)	1977
单级涡壳泵	21862	23234	24980	33252	43427	40359	40328	99.9	173.6	47023
多级涡壳泵	12564	11875	12684	13874	18775	19708	19492	98.9	164.2	22076
轴流泵	1567	2172	2674	3000	46624	4433	3940	88.9	181.4	2720
混流泵	5892	6930	9055	10944	12838	1431	19763	147.1	285.2	16465
旋转泵	3279	2817	3490	4221	5325	4231	4187	99.0	148.6	5494
往复泵	4054	3825	3792	3892	5844	5942	4900	82.5	128.1	4697
耐腐蚀泵	11350	9836	9169	10786	18183	15186	10579	69.7	107.6	9972
潜水泵	11483	11377	14407	21422	21594	18726	23763	126.9	208.9	26603
其他泵	6114	6052	6720	8676	10747	10313	6837	66.3	113.0	7827
合 计	78192	78118	86971	110068	141357	132329	133389	101.1	171.3	142877
为前一年的百分比 (%)	12.48	99.9	111.3	126.5	128.4	93.6	101.1			
真 空 泵	4275	3677	3646	5620	7431	6223	6158	99	167.5	6941

由表1-7可以看出，离心泵的产量约占泵总产量的40%，广泛地应用于排灌工程、电站及制造厂的给排水方面。然而由于1971年曾出现石油危机，以及1975年和1976年期间的经济衰退而与其他行业一样受到影响而遭到冲击，例如1975年的产值仅为1974年的93.6%，比1974年减少6.4%，1971年的产值也略有下降。然而某些类型的泵仍然增长，例如混流泵在过去五年内增长大约1.85倍。化工用泵由于在1974年减少了设备投资，以致在1976年的产量降低到接近1971年的水平；潜水泵趋向于采用多级型式的涡壳泵，由于这种类型泵维修比较简便，近年来也有较大发展，1976年的产量约为1975年的 126.9 %，与五年前相比增长大约 2 倍。用

于下水道等公用事业方面的泵在1976年反而有上升的情况。

日本近年来制造的大型排水泵代表产品（口径2米以上）如表1-8。

表1-8 日本近年生产的大型排水泵

型 式	台数	制造年度	口径(毫米)	规 格	备 注
立式涡壳混流	3	1970	2200	636米 ³ /分×9米×194转/分 ×900PS	雨水排水, 伞齿轮
立式轴流	2	1971	2100	10,15米 ³ /秒, 4米 188转/分, 580千瓦	农田排水, 星形齿轮
卧式混流圆筒形	1	1972	2000	528米 ³ /分, 3.8米 125转/分, 500千瓦	农田排水, 星形齿轮
立式轴流	3	1973	2300	13.33米 ³ /分, 3.3米 150转/分, 900PS	防潮设施, 伞齿轮
立式轴流	3	1973	2500	900米 ³ /分, 5.4米 118转/分, 1650PS	雨水排水, 伞齿轮
立式涡壳混流	1	1975	3600	30米 ³ /秒, 6.3米 97转/分, 3500PS	雨水排水, 伞齿轮
立式可动叶片轴流	1	1976	2000	10米 ³ /秒, 4.3米 190转/分, 900PS	雨水排水, 伞齿轮
立式可动叶片轴流	1	1976	3600	30米 ³ /秒, 4.1米 114转/分, 2400PS	雨水排水, 伞齿轮
立式涡壳混流	2	1976	3300	25米 ³ /秒, 5.6米 95转/分, 2600PS	雨水排水, 伞齿轮
立式涡壳混流	1	1977	4600	50米 ³ /秒	
立式可动叶片轴流	1	1977	4600	50米 ³ /秒	

所生产的大型排水泵主要用于雨水排水及农田排灌。

图1-1为日立制作所生产直径2米以上大型泵的情况,1974年和1975年由于受到石油危机的影响,产量曾一度下降,但1976年又回复上升。

日本在1955~1965年经济高速发展时期,对于化工泵的需求随着化工成套设备的增加,化工泵的产值才开始逐年增加。但此后又有停滞不前的情况。对此日本通产省有一个实际生产情况的调查报告,该调查报告按泵的类型进行了分类,按此分类来看,化工泵的类型,最多的是离心泵,约占化工泵的80%。该调查报告又将化工用耐酸腐蚀泵作为具有代表性的化工泵,以该泵和全部泵从1966年至1973年八年中产值的增长率作出图1-2来看化工泵的生产情况。

由图1-2可以看出,全部泵的产值稳定地上升,八年中平均增长率为+20.5%。

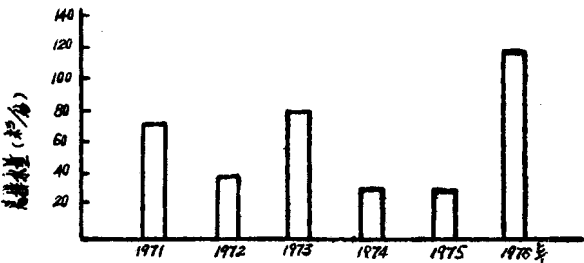


图1-1 日立制作所的大型泵

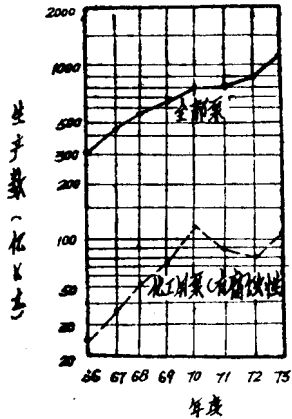


图1-2 日本泵的增长率

另一方面，耐腐蚀的化工泵在1971年和1972年虽有减少，可是平均年增长率超过全部泵的增长率，为+23.3%，1965~1975年是日本高速发展时期，今后像这样高的增长率想是难以再有了。然而从图中仍可估计到化工泵的增长率将超过全部泵的增长率水平而继续发展。

日本泵类出口和进口变迁情况如表1-9、1-10，从表中可以看出每年的出口额都有较大增长，五年内增长了大约2.45倍。

表1-9 各种泵历年出口情况

(单位: 百万日元)

泵 类 \ 年 份	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	76年为75年的百分比 (%)	76年为71年的百分比 (%)
流 体 泵	15127	15632	19991	19239	30277	38880	48084	123.7	307.6
真 空 泵	439	506	410	611	943	721	854	118.4	168.8
合 计	15566	16138	20401	19850	31220	39601	48938	123.3	303.2
为前一年的百分比 (%)	—	103.7	126.4	97.3	157.2	126.8	123.9		

表1-10 泵类历年进口情况

(单位: 百万日元)

泵 类 \ 年 份	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	76年为75年的百分比 (%)	76年为71年的百分比 (%)
流 体 泵	9323	10358	9564	10751	18917	17209	14164	82.3	136.7
真 空 泵	786	1033	737	909	1154	1140	1093	95.9	105.8
合 计	10109	11391	10301	11660	20071	18349	15257	93.15	134.8
为前一年的百分比 (%)	—	112.6	90.4	113.2	172.1	92.4	83.1		

日本泵类产品出口到各个不同地区的情况如表1-11。

表1-11 风水力机械出口到各地区的百分比 (%)

年 份 \ 地 区	亚洲	欧洲	北美	南美	非洲	大洋洲 澳洲	合计
1970	58.8	14.4	15.2	2.7	5.0	3.9	100
1971	52.4	16.5	14.4	3.7	8.6	4.4	100
1972	47.4	22.5	17.4	5.8	3.7	3.2	100
1973	47.9	21.0	17.3	6.9	3.6	3.3	100
1974	51.8	14.2	16.8	8.3	5.1	3.8	100
1975	61.3	12.4	15.8	4.3	4.1	2.1	100
1976	47.8	19.7	18.5	5.5	5.2	3.3	100

出口数量中至亚洲地区占半数以上，主要是因为东南亚及中近东经济发展需要的关系。进口方面，由于日本经济的高度增长，风水力机械输入量亦相应增加，1975年已达到356亿日元，多半是从美国和西德进口关于石油化工、炼油、原子能电站等方面用的大容量和高温高压泵以及超低温情况下用的特殊泵。

日本泵行业的产品，供应给国内外市场各个方面需用的百分比如表1-12。

由表1-12看出官方公用的需用量最多，主要是用在上下水道方面，其次是机械工业方面的需要，供国外市场的需要量近年来也有较显著地增加。