

《国外机械工业基本情况》

# 阀 门

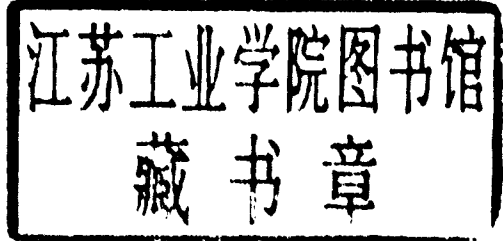
沈 阳 阀 门 研 究 所 主 编  
机 械 部 合 肥 通 用 机 械 研 究 所

机 械 工 业 出 版 社

1994

# 阀 门

沈 阳 阀 门 研 究 所 主 编  
机 械 部 合 肥 通 用 机 械 研 究 所



机 械 工 业 出 版 社

(京)新登字 054 号

## 内 容 简 介

本资料为国外机械工业基本情况的阀门部分,主要介绍国外阀门行业的现状及其发展趋势。内容包括阀门产品的发展、工业企业规模、行业构成、阀门国际贸易、各类阀门的结构设计、生产技术水平、制造工艺与设备等。可供从事阀门专业工作的管理干部、外经外贸、设计制造、科研人员以及教学工作者参考。

## 编 者 名 单

主 编	孙维一				
副主编	邱晓来	肖振海	彭风祥		
编 著	林 洁	陆培文	黄光禹	冯涤森	
	王柺天	盛 青	姚若桐	王秋丽	
	陈永清	干瑞抗			

\*

责任编辑:梁兴江

\*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码:100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

辽宁省总工会机关印刷厂印刷

\*

开本 787×1092 1/16·印张 15½·插页 ·字数 380 千字

1994 年 9 月沈阳第一版·1994 年 9 月沈阳第一次印刷

印数 00001—00700 定价:26 元

\*

ISBN 7-111-04490-8/TH·588

# 出版说明

机械工业肩负着为国民经济各部门提供实用、先进的技术装备的重任。为适应社会主义市场经济体制的发展要求,必须大力发展机械工业。上质量、上品种、上水平,提高经济效益,是今后一个时期机械工业的战略任务。为了借鉴国外机械工业的发展道路、措施方法和经验教训,了解国外机械工业的生产、技术和管理水平,以便探索我国机械工业在社会主义市场经济体制下自我完善的发展道路,我们组织编写了第四轮国外机械工业基本情况。这一轮是在前三轮的基础上,围绕我国机械系统各行业和专业的发展战略,针对我国机械工业的技术发展的实际要求,全面系统地介绍国外机械系统各行业、企业、生产技术和科学研究等方面的综合情况,着重报道了国外机械工业 80 年代中后期到 90 年代初期的水平及到本世纪末的发展趋向。

第四轮国外机械工业基本情况共 60 多分册,编写人员达 500 余人。本书为《阀门》分册,由沈阳阀门研究所、机械部合肥通用机械研究所主编,责任编辑:梁兴江。

机械工业部科技信息研究院



# 前 言

阀门在国民经济各个部门有着广泛用途。在石油、天然气、矿石开采、提炼加工和管道输送工程中；在化工产品、医药和食品生产工程中；在火电、核电和水电工程中；在城市和各种工业企业的给排水、供热和供气工程中；在农田排灌系统中；在冶金生产过程中；在船舶、车辆、飞机、宇宙飞船以及各种运动机械的流体系统中，都大量地使用阀门。因此，阀门是我国实现四个现代化不可缺少的重要机械产品。它与人民生活、生产建设和国防建设密切相关。

为了满足工业经济计划规划部门、阀门生产企业及用户、阀门科研院所和教学部门了解和掌握国外阀门工业的基本状况，借鉴国外阀门工业发展经验，我们编写了第四轮国外机械工业基本情况《阀门》一书，以供参阅。

在本书的编写过程中，得到不少单位的领导和同志们的指导和帮助以及提供参考译文资料等。他们是机械部科技信息研究院孙京林、宋继业、付吉礼；中国石化通用机械工程公司吴爱琳、乔屏元；沈阳阀门研究所张宗铎、姚静、单英男、刘凯宁；铁岭阀门厂崔东春，特别是机械部合肥通用机械研究所阀门室主任方本孝、沈阳阀门研究所所长蔡富东以及丁伟民、单明复、戴焯、王崇恕等给予大力支持和帮助，在此一并表示诚挚的感谢。

由于该书编者水平所限，缺点和错误在所难免，真诚地希望广大读者提出宝贵意见，以便改进和修正。

编 者

1994年9月

# 目 录

第 1 章 国外阀门行业 .....	(1)
1 概述 .....	(1)
2 国外阀门行业状况 .....	(1)
3 国外阀门行业技术发展水平 .....	(2)
4 国外阀门行业最新发展动向 .....	(4)
第 2 章 几个发达国家的阀门工业.....	(7)
1 概述 .....	(7)
2 美国阀门工业 .....	(7)
3 德国阀门工业.....	(13)
4 日本阀门工业.....	(18)
5 法国阀门工业.....	(23)
6 英国阀门工业.....	(24)
第 3 章 国际阀门贸易 .....	(26)
1 概述.....	(26)
2 德国阀门贸易.....	(29)
3 日本阀门贸易.....	(32)
4 美国阀门贸易.....	(36)
第 4 章 国外主要阀门企业 .....	(40)
1 日本阀门企业.....	(40)
2 美国阀门企业.....	(57)
3 英国阀门企业.....	(66)
4 法国阀门企业.....	(69)
5 德国阀门企业.....	(70)
6 瑞士阀门企业.....	(83)
7 加拿大阀门企业.....	(83)
8 芬兰阀门企业.....	(85)
9 其它国家阀门企业.....	(85)
第 5 章 国外阀门产品的新发展 .....	(88)

1	阀门工业中的尖端技术	(88)
2	阀门结构的新发展	(92)
3	国外核电站阀门	(96)
4	塑料阀门的应用在扩大	(104)
5	耐蚀阀门	(105)
6	陶瓷阀门	(109)
7	国外球阀的发展趋势	(112)
8	国外蒸汽疏水阀	(127)
9	国外安全阀	(141)
10	闸阀的发展趋势	(149)
11	国外截止阀	(152)
12	国外止回阀	(157)
13	国外蝶阀	(163)
14	国外隔膜阀	(170)
<b>第6章 国外阀门制造工艺与装备</b>		<b>(176)</b>
1	铸造	(176)
2	锻造	(180)
3	机械加工	(181)
4	密封面堆焊技术与材料选择	(193)
5	计算机辅助设计(CAD)和制造(CAM)技术的应用	(197)
<b>第7章 国外阀门标准</b>		<b>(199)</b>
1	国外阀门标准概况	(199)
2	核阀设计规范的再验证	(208)
<b>第8章 国外阀门测试技术</b>		<b>(217)</b>
1	阀门的压力试验	(217)
2	低温阀的试验	(220)
3	阀门的耐火试验	(224)
4	阀门的流量流阻试验	(227)
5	安全阀试验	(231)
6	阀门驱动装置的扭矩和摩擦试验机	(234)
7	德国 SOBA 试验协会的试验设施	(237)
参考文献		(238)
附:法定计量单位与非法定计量单位换算表		(240)

# 第 1 章 国外阀门行业

## 1 概述

阀门是石油、化工、电站、长输管线、造船、核工业、各种低温工程、宇航以及海洋采油等国民经济各部门不可缺少的流体控制设备。上述工业的发展和需要,推动了阀门工业的发展。近年来,在满足各方面高参数新要求的同时,对阀门的结构、材料和生产工艺等方面,对如何做到更好地提高性能、可靠性及降低成本等也予以密切关注。

阀门是一种涉及门类多、品种复杂、量大面广的产品,其质量好坏、技术水平高低直接影响着国民经济各个部门的发展。因此,对阀门要求严格控制内在质量。有些阀门需要得到国际上的权威机构认可,才能打开销路。例如,有些动力工程阀门、核电阀门要得到 ASME(美国机械工程师学会)的认可标记才能有人购买。ASME 目前已使用“N”、“NV”、“NPT”等五种标记。石油工业用阀门要得到美国石油学会“API”标记,才能打开销路。

## 2 国外阀门行业状况

随着国外现代大工业的迅速发展,阀门工业的生产发展也很迅速。大约在 50 年代以前,不少国家就形成了独立的阀门专业及其行业体系,有了阀门行业组织或阀门专业学术组织。例如,西欧、美国、英国等就有阀门行业协会;日本有阀门工业会和阀门研究会;东欧和前苏联有阀门的设计研究院所。这些阀门行业和专业组织,都是为了提高阀门生产技术和对外竞争的需要而组建起来的。几个主要工业发达国家目前阀门行业构成情况简述如下。

### 2.1 阀门行业职工人数(以 1990 年为例)

美国有职工 77500 人,其中工人占 70%,科技与管理人员占 30%;

英 国 80000 人;

德 国 51500 人;

日 本 35000 人;

意大利 15000 人;

法 国 11519 人。

### 2.2 阀门制造企业总数

美国 900 家,最大企业人数 3500 人;

日本 1507 家,最大企业人数 900 人;

德国 450 家,最大企业人数 3300 人;

英国 490 家,最大企业人数 1100 人;

法国 400 家,最大企业人数 1000 人。

由此可见,阀门生产制造企业数量最多的是日本,职工人数最多的是美国。日本阀门行业职工只有美国的二分之一,而企业总数将近美国的两倍。与美国相比,日本阀门行业中小型企业居多数,较大的企业约有 250 家。进入 80 年代以来,各国阀门行业的职工人数都有不同程度的减少,而减少幅度大的是法国,从 80 年代的 21000 人减少到 80 年末(1988 年)的 11519 人。

### 2.3 阀门总产值(以 1990 年为例)

美国 107.4 亿美元

德国 79.58 亿德国马克

日本 4841.43 亿日元

法国 约 61.00 亿法郎(1987 年)

英国 6.01 亿英镑(1986 年)

## 2.4 阀门国际贸易

国际阀门贸易市场在最近几年中十分活跃,竞争也相当激烈。实力较强的是德国和美国。德国是世界最大的阀门出口国。1985 年意大利阀门贸易额超过美国,位居第二。

1987 年工业发达国家的阀门总进出口额所占比重分别为:德国 22.2%,意大利 16.5%,美国 10.9%,日本 10.7%,法国 9.7%。1985 年世界前六名阀门进出口贸易额的排名如下:德国 2739.8 百万德国马克,意大利 2127.5 百万德国马克,美国 1833.1 百万德国马克,日本 1683.5 百万德国马克,法国 1545.7 百万德国马克,英国 1376.7 百万德国马克。

## 3 国外阀门行业技术水平

### 3.1 成套水平

20 多年来,随着国外大型成套技术的发展,出现了一系列新型成套设备与单机。与阀门有关的新成套设备发展的特点是:大型化、高参数化、高性能自动化和成套化。

炼油设备:最大炼油厂 3640 万 t/年(加勒比海的维尔京群岛),3000 万 t/年(委内瑞拉)。目前 2000 万 t/年以上的炼油厂有近三十个。

最大单元炼油装置的处理能力:常减压装置 2400 万 t/年,催化裂化装置 824 万 t/年,重整装置 569 万 t/年,加氢裂化装置 220 万 t/年。

油、气长输管线设备:近年来,长输管线发展很快。其主要原因:一是成本低,只相当于铁路运输的 1/3;二是埋设在地下,不易破坏;三是管线建设速度快,投资省。

最长输油管线 4830km(伊朗)和 4665km(前苏联,友谊线)。

最长输送油品管线 4578km(美国,休斯顿至纽约)。

最长输气管线 680km(从阿拉斯加经加拿大到美国西部)。

最大管线直径 1620 和拟建的 2500mm。

最高管线输送压力为 9~12MPa。

合成氨设备:最大 54 万 t/年和 50 万 t/年。

乙烯设备:最大能力 50 万 t/年至 68 万 t/年。

发电设备最大机组容量:双轴火电机组 130 万 kW(美国,瑞士造),单轴火电机组 120 万 kW(前苏联),最大核电机组 130 万 kW(德国)。

与这些成套设备配套的阀门最大通径与最高压力:最大平板闸阀通径 1620mm,2000 和 3050mm(美国、日本);最大蝶阀通径 9750mm(英国包文公司设计,瑞士造);最大球阀通径 3050mm,不算驱动装置的重量 184t(瑞士造,美国田纳州);最大水用闸阀通径 2750mm,9MPa(日本)。

设备大型化的经济效果:概括起来说,一是提高生产效率,二是减少基建投资,三是降低原燃材料消耗。

以年处理能力 500 万 t 的炼油设备与 100 万 t 的相比,每 t 产品生产能力的投资减少 50%。

一座 600 万 t/年炼油厂与两座 300 万 t/年的炼油厂比较,投资只相当于后者的 69%,钢材消耗为 53%,占地面积为 54%,生产费用为 75%,而劳动生产率却提高到 170%。

年产 20 万 t 合成氨设备的每吨产品耗电为 1450kW·h,新建的年产 46 万 t 装置的每吨产品耗电量下降为 50kW·h。只相当于 20 万 t 级设备耗电量的 1/29。

60 万 kW 发电机组与 20 万机组相比,设备单位功率造价下降 10%~20%,电站建设费用、单

位功率、钢材消耗量和制造工时减少 20%。

成套设备自动化水平:国外石油化工企业主要生产过程已经实现直接数字控制,有的还实现了计算机分级控制。合成氨、乙烯、尿素、合成纤维、合成橡胶和合成塑料等化工企业普遍实现巡回检测、报警,有的实现闭环控制和局部最佳化控制。20 万 kW 以上大型发电机组普遍向计算机控制发展。核电站普遍用计算机控制,但一般只属于监视一级水平,闭环控制很少。长输管线系统不少国家用计算机控制,并装有微波通讯系统,总控制室只有 2~3 个值班人员。可以通过电视监视全线工作情况。

以上这些成套设备的控制方式也都要求阀门与之相适应。所以,近 20 年来,国外阀门的控制方式也有很大发展。除一般手动、机动、电动、气动、液动传动之外,电液联动、气液联动、自动控制的阀门品种不断增多,并有进一步发展的趋势。

### 3.2 系列品种水平

随着各类成套设备、工艺流程和性能的改善,国外阀门的系列品种还在不断增加,近年来出现了不少新品种阀门。如,紧急切断阀、快速开关阀、防火阀、防静电阀、减温减压阀、蝶型止回阀、泄压阀、真空夹套阀、水冷或气冷高温夹套阀、安全闸阀、安全截止阀等多种新式阀门,其中通用阀门中球阀、蝶阀和平板闸阀是 20 年来发展最快的阀门品种。目前国外最高阀门基本技术参数见表 1-1。

表 1-1 目前国外最高阀门基本技术参数情况

阀门种类	最大口径 (mm)	最高温度 (°C)	最低温度 (°C)	最高压力 (MPa)	最低压力 <sup>①</sup> (torr)	排量 (kg/h)
闸 阀	4200	1500	-270	105	$1 \times 10^{-10}$	—
截止阀	400	1267	-270	1460	$1 \times 10^{-10}$	—
止回阀	5500(多瓣) 800(单瓣)	—	—	1000	$1 \times 10^{-10}$	—
球 阀	3050	—	—	70.3	—	—
蝶 阀	9750	1093	—	42	—	—
疏水阀	150	563	—	18	—	17,200

① 1torr = 133.322Pa。

### 3.3 阀门产品质量水平

A. 密封可靠性。国外按关闭件密封程度规定用途和选择产品,并对密封程度进行分类,一般分为三个等级。一、二级用于密封性要求高的地方,三级用于通用的中低压工业阀门。尽管渗漏数值不尽相同,但却有渗漏量规定。国外阀门渗漏量都有标准。

B. 阀门一次开关时间。某些阀门要求在很短时间内开启或关闭。一次开关时间长短标志着阀门性能的优劣。美国某些阀门一次开关时间已经达到毫秒的程度。如 AMES 研究中心打开一个六英寸 300 磅级的闸阀只需要 1ms,中等口径 DN350~400 快速开关阀只有 0.6s,开关球阀的时间达到 0.05~0.1s,日本冈野阀门公司制造的超音速高温阀,一次开启时间为 1s,介质是空气, DN40, PN14MPa,工作温度为 1267°C,介质流速为音速的 11 倍, 3640m/s。

C. 阀门使用寿命。国外阀门使用寿命有二种表示方法:一种用使用年限,一种用开关次数表示。核工业用阀是采用使用年限表示,一般寿命为 30~40 年,美国、德国核电用阀门保证 40 年,英国 30 年,日本 30~40 年。

以开关次数表示,最高开关次数要算英国的欧西尔(Orseal)阀门公司。DN1/4~2 英寸,



$P_N$ 1000 磅级的常温柱塞阀,开关次数多达 125 万次,美国 W—K—M 公司采用 DYNA 专利 310 型球阀,开关 10 万次无泄漏。日本和田阀门公司生产波纹管阀开关达 100 万次,美国 GK 公司生产的隔膜阀开关可达 13 万次,美国六英寸的铸铁闸阀开关 3 万次。由于使用条件的差别,试验方法不同,开关次数不一定说明阀门寿命。只有工况条件相同,使用或试验方法也相同,开关次数多或使用时间长才能算寿命长。

### 3.4 国外科研开发现状

国外对阀门科研工作十分重视,研究机构较多,大都在公司内部,主要有二种类型。一种是前苏联的集中模式,由中央阀门制造设计研究院(ЦКБА)进行阀门行业的技术归口管理,负责全行业的规划编制、新产品设计、标准化、系列化、通用化、产品与新工艺的试验研究等各项工作。但它也是挂靠在大企业中由国家和企业共管。另一种是西方国家分散型模式,各大企业的研究机构。它主要是以本公司的产品和发展为对象进行开发研究。美国有 24 家,如 Rockwell 阀门工程研究中心等。日本也有 24 家,如冈野阀门公司技术研究所等。这些机构着重于阀门的设计与基础理论、新材料、新工艺、产品性能、可靠性及标准化的研究工作。特别是高参数和特殊工况用阀门产品的研究。在重视技术上的交流和学术活动的同时,也十分注意课题与机构的保密性。研究机构具有为提高产品质量和性能的试验检测装置,并采用先进的测试手段,设计采用有限元分析法计算机辅助设计(CAD)。

目前国外阀门的科研特点,概括起来有如下几项:试验研究与新产品开发密切结合;内部研究课题与引进国外技术密切结合;重视高新技术在阀门上的应用研究,重视高参数和特殊工况用阀门的试验研究,重视阀门基础理论的研究工作;重视现场试验与改进工作。

### 3.5 制造工艺水平

铸造方面:国外铸件为冲天炉加电炉双联,铸钢为电炉加精炼。金属液质量高,化学成分稳定,造型为树脂砂,潮模自动线或机械造型(机械化造型约占 50%)多数为微机控制,设备先进,铸件尺寸精度高,表面光洁、清砂手段较好。

锻造方面:国外大多采用模锻,并已经采用多向模锻和闭合模锻。锻件质量高,材料利用率最高可达到 95%。最大锻造通径可达 DN500。

热处理方面:国外热处理大部分已经采用可控热处理。如日本可控热处理已约占 70%~80%,还有的采用真空热处理。氮化也采用了离子氮化、软氮化、化学处理等新工艺。

机械加工方面:国外的加工设备已经自动化、数控化并已经采用了加工中心,还有的应用群控设备进行加工、普遍采用了成组技术及机夹式刀具,数字式量具,配备有专用清洁装配车间,试验装置先进、齐全,渗漏量检测手段先进。

### 3.6 规格品种与技术标准水平

从规格上看,日本约有 8000 个规格,前苏联有 28000 个规格,许多阀门是在基型上改变材料、连接型式和尺寸而形成多品种的“派生阀门”。世界上工业发达国家生产的阀门材料多达百种,铸钢件的钢种有五、六十种之多,尤其是超低碳钢系列很多,发展很快,因而国外阀门产品适应能力很强。为此,与之相适应的阀门标准也很多,仅前苏联就有 355 项,德国有 177 项,法国 117 项等等,国外的技术标准注重产品性能、质量和可靠性等综合性方面的指标。

## 4 国外阀门行业最新发展动向

自 80 年代以来,世界各国阀门行业虽没有引起震动的大变革,但仍出现许多新发展动向,引起制造商和用户等有关方面的重视。

### 4.1 致力于阀门产品的标准化

产品标准化是实现现代化大生产和实现产品互换配套的基础,各国历来重视。但由于阀门产品种类繁多,用途广泛的特点,其标准化步伐显得十分迟缓,跟不上发展的需求。

进入 80 年代以来,各国都在重视标准的制订和修订工作,以适应各工业部门不断提出的新要求和不断扩大的国际贸易需求。目前,国际上较有影响的阀门标准体系除 ISO 标准外,还有美国的 ASME、API、ANSI、MSS 及 ASTM 等标准,德国的 DIN 标准,日本的 JIS 标准,英国的 BS 标准以及法国的 FN 标准等。自 80 年代以来,各国不但重视技术标准的制订工作,更重视制订严格的质量管理标准,如 ISO9000 系列就是一例。出于对环境问题的关注,各国相继制订了严格控制空气污染的阀门标准以及阀门清洁度标准等。

#### 4.2 阀门国际贸易进一步扩大

尽管包括石油输出国组织,拉丁美洲、非洲和东欧在内的大多数发展中国家的阀门贸易机会大幅度减少,但 80 年代末至 90 年代初国际阀门贸易还是大大地发展了。东亚和东南亚的阀门进出口增长迅速,北美和欧共体等发达国家间的相互贸易持续发展,都为国际阀门贸易的扩大做出贡献。德国、意大利、日本和中国的台湾等国家和地区的扩大出口,以及美国、英国、法国等进口高速增长,形成了国际阀门贸易繁荣的支撑点。

#### 4.3 环境保护成为阀门高新技术开发的着眼点

随着人类环境保护意识的不断增强,十多年来对阀门行业提出了更高更新的要求。近些年美国、日本、德国等国家的许多阀门厂商致力于开发用于环境保护的阀门新产品,他们认为这是一个有利可图的崭新市场。

阀门造成环境污染的主要原因有三方面。其一,是有毒物质和放射性介质通过密封副向外界泄漏。其二,是安全阀排空或气体液体介质通过节流机构时产生的噪声污染。其三,是饮食工业或供水系统使用的含有铅、锌、钙等对人体有害的元素制造的管道和阀门容易对输出的介质造成污染,进而危害人体健康。

80 年代开始,各国相继开发了纯石墨填料并大力推广波纹管密封阀门。从而大大地提高了阀门密封的可靠性,有效地防止了有毒介质的外泄。同时采用多级卸压和分级分解射流的阀门新结构,用以减少或消除噪声。据美国阀门制造者协会统计,美国供水系统使用的阀门的铅、锌、钙的含量正在降低。日本的给水系统也更多地使用了不锈钢阀门和塑料涂层阀门。为有效地保护环境,德国已经立法,到 1994 年禁止在阀门上使用石棉材料制造的填料或垫圈等。

#### 4.4 阀门工业中使用的新材料

新技术的飞速发展,已使各种工程材料应用于阀门制造业成为可能。阀门材料早已不是传统上的金属与非金属材料的概念了。现在做为阀门材料的除无机材料之外,已经开始使用有机材料和合成材料。近年来,新材料的使用已经开发出大批具有高性能的阀门新产品:

塑料阀门。它是用工程塑料代替金属材料制造的阀门。具有比不锈钢阀门或铜阀门更低的成本和易于生产制造并具有防锈耐蚀的特点。已开发的塑料阀门品种有闸阀、隔膜阀、止回阀、球阀和蝶阀等。

陶瓷阀门。用来制造阀门或阀门构件的精密陶瓷具有高温强度,耐蚀性、耐磨损性和电绝缘性等优点。使用陶瓷阀门可以把阀门使用温度由 400℃ 提高到 1200℃ 以上。利用陶瓷制造的控制阀节流部件,可使其寿命成倍地提高。

复合材料阀门。利用碳纤维复合材料制造的阀门零部件具有强度高、重量轻、耐腐蚀等优点。

记忆阀门。利用形状记忆合金或温度记忆合金的可逆性和高弹性制造的阀门,可以用来代替恒温器、不冻水栓和安全防火阀门。

钛阀。由于纯钛和海绵钛的铸造技术早已过关,钛制阀门得到长足发展。钛阀具有重量轻和耐腐蚀的优点,早被使用于宇航工业和核工业。近些年来开发的钛阀和钛合金阀门,在提高性能的基础上,大幅度地降低了成本,使其应用前景广阔。

#### 4.5 阀门行业广泛使用计算机技术

国外阀门行业,除阀门计算机辅助设计(CAD)在广泛应用之外,阀门计算机辅助制造(CAM)、(CAPP)也得到了大量应用。日本阀门业界已开发出用于阀门工业的柔性制造系统。这就给种类繁多、型号复杂的阀门产品大规模生产提供了可能。

## 第2章 几个发达国家的阀门工业

### 1 概述

进入80年代以来,世界各国的阀门工业出现了一些新的发展趋势。首先,世界阀门工业经历了两个发展阶段。第一阶段为徘徊发展阶段,由于80年代初各国阀门生产在世界性的资本主义经济危机面前纷纷结束了70年代末的繁荣发展时期,德国在1981年出现生产下降局面,美国和意大利于1982年交货值减少,而日本、英国、法国等阀门生产国都最迟于1982年攀上生产的最高点,1983年普遍出现衰退。虽然进入这一阶段的时间不尽相同,但基本上都持续到1987年。来自发展中国家特别是石油输出国组织的阀门进口需求大幅度减少,以及各国国内对石油、化工和电力等消费阀门产品的行业投资减少,是造成这一阶段的两大主要原因。第二阶段是高速增长阶段,1988年以来,在有利的国际贸易环境下,各主要阀门产出国同时进入景气阶段,许多国家在个别年份里甚至出现高达两位数的增长率。

80年代各主要阀门工业国家不再以产量来竞争,而注重阀门产品的质量和技术水平,着眼于产品性能、可靠性和减轻对环境造成的压力。日、美、英、法等许多生产国都未达到其80年代初创纪录的阀门生产吨位。

活跃的国际阀门贸易成为促进各国阀门生产发展的助推器,几乎每个阀门生产国家都可以发现以出口的高速增长带动国内阀门生产增长的例证。同时,阀门的国际贸易,特别是发达国家之间不断增长的阀门贸易不仅促进了技术交流,而且加速了阀门产品标准的国际化,从而促进了各国阀门技术水准和生产水平的进一步提高。

美国在世界阀门生产中所占比例在80年代继续下降,但世界阀门生产仍以欧洲(包括东欧)、北美和日本为主。东亚和东南亚尽管成为阀门制造业发展最快的地区,仍然难于与其比肩。发展中国家大力发展了民用或通用阀门。与工业化国家80年代注重产值增长而产量却增长有限的形势不同,发展中国家的阀门重视产量,但技术含量较低,新产品较少。

### 2 美国阀门工业

#### 2.1 美国阀门和管件工业

美国的阀门工业在战后初期制造了全世界近半数的阀门产品,但以后美国阀门产品在世界所占比重逐年减少,70年代降到30%左右。80年代由于生产长期徘徊不前(详见图2-1),这种比率进一步降低。但尽管如此,美国仍不失为世界首要的阀门生产国。由于美国工业统计署把阀门和管件归为一类统计,本文我们也一起讨论。表2-1是80年代美国阀门和管件工业主要统计指标,

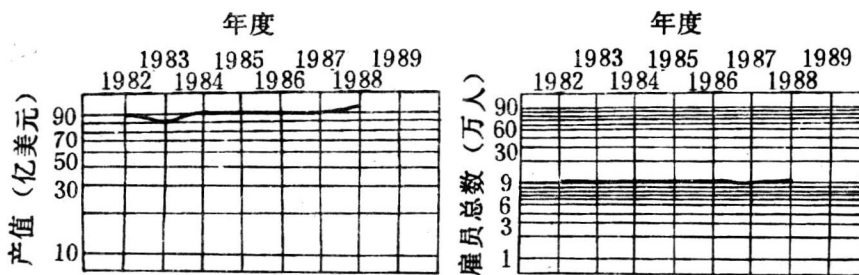


图 2-1 美国阀门和管件工业产值和雇员人数

表 2—2 给出了各个分类在阀门和管件产品生产中所占比率。

70 年代,美国阀门和管件产值按当年美元计算从 1972 年的 29.57 亿美元跃升到 1981 年的 91.39 亿美元,增长毛值达两倍多。虽然按 1972 年美元计算则增幅有限,但仍然与 80 年代形成鲜明对照。

表 2—1 美国阀门和管件工业统计

统 计 项 目 \ 年 度	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
公司总数		945								
制造厂家		1161			1069	1063				
超 20 人的制造厂		726			688	674				
雇员总数(万人)	11.78	11.52	10.09	10.68	10.45	9.92	9.39	10.41	7.77	7.75
产业工人(万人)	8.06	7.53	6.58	7.13	6.93	6.52	6.29	7.08		5.13
工业交货值(亿美元)	91.39	90.40	82.01	90.76	90.55	88.23	88.50	98.64	103.2	107.4
82 年不变价(亿美元)	94.92	90.40	81.37	86.53	84.79	81.49	79.86	85.05	88.02	89.25
制造业增值(亿美元)		52.20	48.27	53.17	53.58	50.90				
基本建设投资(亿美元)		3.64	2.74	2.68	3.09	2.60				
原材料成本(亿美元)		37.35	32.72	37.89	37.08	36.37				
工资用流动资金(亿美元)		23.35	21.48	24.05	24.32	23.76				
平均工资(美元/小时)	8.58	9.32	9.65	9.84	10.23	10.42	9.62	10.62	10.95	11.06
出口总值(亿美元)	12.85	11.93	9.76	9.14	8.50	7.87	8.58	11.2	12.9	16.2
进口总值(亿美元)	8.32	8.27	5.81	8.40	10.15	11.64	11.87	14.2	15.7	16.8

注:1. 1987 年以后统计口径有所变动。 2. 1989 年以后数据和进、出口数据摘自《美国工业展望》。

表 2—2 美国阀门和管件工业分类及所占比率

工 业 分 类	产 值 比 率 (%)
阀门和管件(总计)	100.0
工业用阀门	37.6
管路系统用金属管件、法兰和管接头	17.1
自动调节阀和控制阀	14.2
航天用除外的液动阀门	5.0
航天用除外的气动阀门	3.9
航天用除外的气液管及管路末端件和配件	3.7
流体动力系统用金属和塑料管件	3.5
航天用气动和液动阀门	3.0
煤气管道和供暖用阀门及特制品	2.5
电磁阀	2.4
核阀	1.7
航天用气液管及管路末端件	1.4
流体动力阀门零配件	1.2
未指定具体用途的阀门和管件	2.9

进入 80 年代,美国阀门和管件工业经历了长期在徘徊中发展的时期。特别是到 1987 年前的前半期,由于美国经历了 80 年代初期的经济危机,工业投资疲软,经济回升乏力,国内对阀门和管件产品的需求持续不振。而美元坚挺更是雪上加霜,造成美国阀门和管件出口量逐年减少,而进口量却走向相反的方向,并于 1985 年,美国阀门和管件进口额第一次超过出口额。因此,这一时期美国的阀门和管件工业大部分时间处于下降趋势。美国阀门和管件工业于 1983 年和 1986 年两度跌入低谷,但究其原因却不尽相同。1983 年的衰退虽然也有出口乏力的因素,但同时进口亦大幅度下降,贸易顺差减少对国内阀门生产造成的压力并不是主要原因,而这一时期美国经历的资本主义经济危机却是造成这次衰退的根源。此时国内各行业对阀门和管件需求大幅度下降,仅靠原油生产和提炼消耗近总额的近 1/3 阀门和管件产品来支撑工业生产。随后几年,美国逐渐摆脱危机,国内需求回升。但好景不长,因为美元持续升值,使美国的阀门和管件产品在国际市场的竞争力明显下降,进口连年上升而出口却节节败退,致使美国阀门和管件工业于 1986 年再次陷入深谷。其具体原因主要是与石油开采,提炼和运输有关的阀门和管件出口受阻,占国内生产的比例由 1983 年的近 33% 降至 1987 年的 22% (参见图 2-3 和图 2-4)。

进入 80 年代末以后,美国的阀门和管件工业终于走出徘徊,走上复苏之路。美国阀门和管件工业在此期间强化了竞争机制,具体措施是改进技术设备。适应市场需求,裁减多余人员,使没有竞争力的企业破产。美国阀门和管件生产厂家 1986 年比 1982 年减少了近 100 家,而行业总雇员由 1981 年最高时的 11.78 万人减少到 1987 年的 9.39 万人,同期的产业工人数也由 8.06 万人下降到 6.29 万人,皆高于同期产值的下降幅度,从而提高了美国阀门和管件工业的效率。同时,1987 年以后的美元贬值,在抑制进口的增长、增加出口,提高美国阀门和管件产品在国内外市场上的竞争力方面起到了推波助澜的作用。美国阀门和管件出口在 1988 年和 1990 年曾两度增幅高达 25% 左右,而同期的进口增长速度却逐年下降,由 1988 年的 20% 下降到 1990 年的只有 7%。正是由于良好的市场环境使美国阀门和管件制造商的经营努力得到了回报,美国阀门和管件工业的交货值终于在 80 代末登上了新台阶,交货值历史上第一次超过百亿美元大关。尽管以稳定的美元计算仍未达到 80 年代初的水平,但近年的发展仍与此前几年的徘徊局面形成鲜明对照。

近年来,公众对环境和安全卫生等方面越来越强烈的关注对美国阀门和管件生产厂家造成重要影响。例如,为减轻对环境造成的压力,美国对纸浆和造纸业、化学工业等的投资正在增加,使其对阀门和管件产品的需求强烈,在很大程度上推动了阀门和管件工业的发展。近年水道建设和石油工业对阀门的需求恢复也存在着环境保护的因素。又如,由于对饮用水质量的重视。已导致美国供水系统使用的阀门和管件产品的铅、锌、钙含量降低。另外,为提高目前不断扩大使用范围的高温高压和腐蚀性介质用阀门和管件的可靠性,美国的阀门和管件产品已做了大量改进工作,镍合金和氟化碳材料已被广泛应用,同时阀门和管件生产厂家亦正在开发不同的涂料和新型合金材料。

现在,美国阀门和管件公司在高新技术应用和要求苛刻工况下使用的新材料、新技术、新产品开发领域位居世界前列。这种注重质量和特殊产品的特点将有利于美国阀门和管件工业的竞争力量。在美国,有许多中小型阀门和管件制造厂商专门经营某种特殊产品,占据市场的某个特殊位置。这些厂商在国际市场上也立于不败之地。因为他们并无竞争对手,他们有广阔的、不受限制的市场做后盾。

表 2-3 是美国各州的阀门和管件工业统计。如表所示,美国阀门和管件工业的地理分布并不均衡,较集中的产地是德克萨斯州、俄亥俄州、加利福尼亚州和宾夕法尼亚州等。与 70 年代末比较,德克萨斯州和加利福尼亚州所居位次有所提前,说明美国阀门和管件工业的重心有从东北向西南部地区转移的趋势。美国阀门和管件企业最多的是加利福尼亚州,俄亥俄州仅以拥有美国最多的雇



员而列于阀门和管件工业第一位。如果按地区统计,俄亥俄州和伊利诺依州所在的五大湖地区所占全美阀门和管件工业的比例最高,其次是德克萨斯州所在的西南中部地区和宾夕法尼亚州所在的中大西洋地区。美国阀门和管件制造最集中的城市是德克萨斯州的休斯敦。

表 2-3 美国各州阀门和管件生产统计

州 别	企 业 数	交 货 值 (百万美元)	交货值占全 美比率(%)	雇 员 总 数 (人)	雇员占全美的 比 率(%)	小 时 工 资 (美元/h)
德 克 萨 斯	150	1147.3	12.7	12100	10.5	9.62
俄 亥 俄	106	1117.6	12.4	12400	10.8	9.75
加 利 福 尼 亚	153	737.9	8.2	9700	8.4	9.52
宾 夕 法 尼 亚	83	659.5	7.3	9500	8.2	9.37
依 利 诺 依	76	532.8	5.9	6900	6.0	9.85
密 歇 根	68	440.0	4.9	6000	5.2	9.36
新 泽 西	50	391.9	4.3	4800	4.2	9.55
衣 阿 华	12	354.9	3.9	4400	3.8	11.64
马 萨 诸 塞	39	317.0	3.5	4500	3.9	11.35
俄 克 拉 荷 马	38	310.1	3.4	3600	3.1	10.67
纽 约	55	289.5	3.2	4100	3.6	8.62
亚 拉 巴 马	12	236.4	2.6	4100	3.6	8.89
阿 星 瑟	10	226.0	2.5	3200	2.8	7.30
印 第 安 那	31	221.6	2.5	2900	2.5	9.05
肯 塔 基	6	192.9	2.1	2700	2.3	9.41
田 纳 西	14	183.4	2.0	2000	1.7	8.56
康 涅 狄 格	23	176.2	1.9	2200	1.9	8.86
密 苏 里	15	168.3	1.9	1700	1.5	8.87
威 斯 康 星	26	167.7	1.9	2700	2.3	9.29
路 易 斯 安 那	15	154.0	1.7	2100	1.8	8.04
北 卡 罗 莱 那	20	133.1	1.5	2000	1.7	7.71
明 尼 苏 达	18	85.4	0.9	1400	1.2	9.50
罗 德 岛	13	82.3	0.9	1200	1.0	8.42
科 罗 拉 多	6	77.8	0.9	1200	1.0	9.71
佐 治 亚	7	76.0	0.8	800	0.7	7.42
南 卡 罗 莱 那	9	69.3	0.8	800	0.7	7.09
新 罕 布 什 尔	6	67.2	0.7	1000	0.9	6.00
内 布 拉 斯 加	6	66.4	0.7	800	0.7	9.67
马 里 兰	6	51.4	0.6	600	0.5	7.00
密 西 西 比	5	39.5	0.4	300	0.3	7.20
堪 萨 斯	8	23.1	0.3	300	0.3	8.25
俄 勒 冈	11	22.9	0.3	500	0.4	9.00
缅 因	5	20.5	0.2	300	0.3	8.00
亚 利 桑 那	9	16.1	0.2	200	0.2	8.25
佛 罗 里 达	24					