

国外机械工业基本情况

工业仪表

上海工业自动化仪表所

重庆工业自动化仪表所 编

西安工业自动化仪表所

机械工业出版社

一九八六

内容简介 本资料主要介绍了国外工业仪表行业及其各类产品的现状与发展趋势,此外还介绍了美、英、联邦德国、日、苏等国工业仪表企业和科研工作概况。供本行业的管理人员、工程技术人员及大专院校教学工作者参考。

工 业 仪 表

上海工业自动化仪表所

重庆工业自动化仪表所 编

西安工业自动化仪表所

*

机械工业部科学技术情报研究所 编辑

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南里一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

北京龙华印刷厂印刷

机械工业出版社发行·机械工业出版社经售

*

开本 787×1092¹/₁₆·印张 11¹/₂·字数 273 千字

1986年12月北京第一版·1986年12月北京第一次印刷

印数 0,001-1,500 ·定价 4.50元

*

统一书号: 15033·6998Q

出 版 说 明

机械工业肩负着为国民经济各部门提供技术装备的重任。为适应四化建设的需要，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具有自己特色的发展道路，我们组织编写了第三轮《国外机械工业基本情况》。这一轮在前两轮的基础上，更全面、系统地介绍了国外机械工业的行业、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七十年代末和八十年代初的水平以及本世纪末的发展趋向。

第三轮《国外机械工业基本情况》共一百余分册，参加组织编写的主编单位包括研究院所、工厂和高等院校共一百余个，编写人员达一千余人。本书为《工业仪表》分册，由机械部仪表局情报室审编，责任编辑：吕景新；主要执笔人员有：

上海工业自动化仪表研究所 黄关祥

张乃莉

重庆工业自动化仪表研究所 李连雨

赵有洁

谢兆盈

天津工业自动化仪表研究所 王振淮

西安工业自动化仪表研究所 宁家骥

尤轶俊

王定一

顾心兰

北京自动化技术研究所

武汉市仪器仪表研究所

目 录

第一章 综 述.....	1
一、工业仪表的演变	1
二、工业仪表行业的建立与发展原因	3
三、工业仪表行业的特点.....	4
四、工业对仪表的要求	5
第二章 工业仪表行业情况.....	7
一、美国	7
(一) 美国工业仪表行业概况.....	7
(二) 美国阀门和零配件行业情况.....	10
(三) 美国工业仪表行业企业的管理特点及技术发展动向	11
二、日本.....	14
(一) 日本工业仪表行业概况.....	14
(二) 规模及销售额	14
(三) 工业仪表技术水平.....	16
(四) 发展趋势	17
(五) 人才培养和企业管理.....	18
三、联邦德国	19
(一) 联邦德国工业仪表行业概况	19
(二) 工业仪表行业的发展特点	20
(三) 发展趋势	22
四、苏联	23
(一) 苏联工业仪表行业概况.....	23
(二) 生产情况	24
(三) 管理体制	26
(四) 产品情况	27
(五) 产品发展趋势	28
五、英国.....	31
(一) 英国工业仪表行业概况.....	31
(二) 英国市场及其在欧洲和世界的地位	32
(三) 英国工业仪表行业的特点	35
(四) 产品水平及技术发展趋势	36
第三章 典型企业介绍.....	39
一、美国企业	39
(一) 贝雷控制公司	39

	Bailey Controls Co.	
(二)	恩特兰仪器公司	40
	Entran Devices Co.	
(三)	菲歇尔控制公司	42
	Fisher Control Co.	
(四)	福克斯波罗公司	44
	Foxboro Co.	
(五)	哥德公司	48
	Gould Inc.	
(六)	霍尼威尔公司	52
	Honeywell Inc.	
二、	日本企业	53
(一)	横河北展电机制作所	53
	Yokogawa . Hokushin Electric Ltd.	
(二)	山武、霍尼威尔株式会社	56
	Yomatake . Honeywell Co.	
(三)	岛津制作所	58
	Shimadzu Co.	
(四)	奥巴尔机器工业株式会社	60
	Oval Engineering Co.	
(五)	富士电机制作所	62
	Fuji Electric Co.	
(六)	东芝株式会社	64
	Toshiba Electric Co.	
(七)	日立制作所	68
	Hitachi Ltd.	
(八)	小野测器制作所	70
	Ono Sokki Co.	
三、	联邦德国企业	71
(一)	西门子公司	71
	Siemens AG	
(二)	哈脱门、布朗公司	78
	Hartmann & Braun AG	
(三)	布朗、博费里公司	80
	Browin . Bover & Cie AG	
(四)	阿列山大、维甘特公司	83
	Alexander Wiegand AG	
四、	苏联企业	85
(一)	全苏工业仪表联合体	85

ВПО «Союзпромприбор»	
(二) 喀山热工检测仪表生产联合体	87
Казанское по «Теплоконтроль»	
(三) 梁赞热工仪表厂	89
Рязанский завод «Теплоприбор»	
(四) 列宁格勒“海燕”科研生产联合体	91
Ленинградское НПО «буревестник»	
(五) 莫斯科热工自动化厂	94
Московский завод Тепловой автоматики	
(六) 伊凡诺·费兰克仪表厂	98
Ивано-франковский приборостроительный завод	
(七) 乌斯特·卡明诺戈尔斯仪表厂	98
Усть-Каменогорский завод приборов	
(八) 全苏工业自动化联合体	100
ВПО «Союзпромавтоматика»	
(九) 全苏系统工业联合体	100
ВПО «Союзсистемпром»	
(十) 全苏仪表工艺联合体	100
ВПО «Союзтехноприбор»	
(十一) 全苏特种自动化联合体	101
ВПО «Союзспецавтоматика»	
(十二) 全苏组织技术联合体	101
ВПО «Союзоргтехника»	
五、英国企业	101
(一) BBC 乔治肯特公司	101
BBC George Kent Limited	
(二) 通用电气公司	105
General Electric Co.	
(三) 索恩·EMI公司	108
Thorn EMI Limited	
(四) 福克斯波罗·约克萨公司	110
Foxboro·Yoxall Limited	
(五) 费伦蒂公司	112
Ferranti Limited	
 第四章 国外工业仪表产品现状	 114
一、温度测量仪表	114
二、压力测量仪表	122
三、流量测量仪表	130

四、物位测量仪表	137
五、机械量测量仪表	138
六、显示仪表	145
七、调节控制仪表	151
八、工业控制计算机	158
九、执行器	163
十、今后发展的趋势	164
第五章 国外科研及学术会议	166
一、概况	166
(一) 科研活动	166
(二) 科研经费	166
(三) 科研队伍	168
(四) 科技情报工作	168
二、促进工业仪表科研工作的因素	169
三、产品研制过程	169
四、工业仪表科研课题	170
五、工业仪表发展趋势	171
六、展览会及学术会议	172

第一章 综 述

在我国，“工业仪表”是“工业自动化仪表”的简称，是指在工业生产过程中进行自动检测、显示、控制、执行等作用的各种仪表。工业仪表是一切工业生产过程实现自动化所必不可少的工具。通过工业仪表可以了解工业生产过程中的物质变化状态，并将生产过程控制在预定的条件下，以期强化生产，提高产品产量，保证产品质量，减少消耗，降低生产成本，改善劳动条件，确保生产安全，节约劳动力和争取最大的经济效果。

工业仪表过去曾称它为“热工仪表”。按照国际电工委员会（IEC）的命名，确切地说，应该称它为“过程检测控制仪表”。

随着工业现代化和自动化技术的不断发展，工业仪表的范畴和许多概念也在发生变化，它不仅包括各种各样的检测、转换、显示、调节、执行等传统的仪器、仪表，而且还包括各种功能组件、程序控制、联锁保护、信息传输、遥测遥控、数据处理和计算机控制等成套装置，以及系统工程、环境工程、人机工程等所需设备，正在逐步形成一个自动化工业体系。所以工业仪表的应用范围和装备程度，已被认为是体现一个国家科学技术水平的重要标志之一。

一、工业仪表的演变

工业仪表的产生和发展，是出于工业生产实践和科学实验的需要，而工业生产的不断发展和科学技术成果的不断出现，又促进了工业仪表的不断完善与更新。

工业自动化是发展社会生产力的手段，而工业仪表则是自动化技术必不可少的工具。纵观半个多世纪以来，随着仪表测量控制技术的发展，工业仪表已从四十年代以前的生产过程中的单参数检测、五十年代的单机自动化、六十年代初期的车间机组自动化、后期的车间综合自动化，发展到七十年代的整个生产过程控制和管理调度自动化。今后，工业自动化测量控制系统的发展方向是：信息检测、测量控制、信息传递一体化。概括地说工业仪表的演变突出表现在三个方面：

1. 由单个仪表发展到系统成套的仪表装置。

如果把五十年代前单个的基地式仪表比作“点”，那么六十年代的单元组合仪表或系列仪表就是“线”，而七十年代的集散型综合控制装置就可称为“面”了。这就说明了工业自动化仪表工业本身已经历了“由点到线，由线到面”的变革，它跳出了单纯为解决某一测量参数而孤立地去发展一个品种的框框，进入了从系统的角度全盘地综合地处理控制的思路，使工业自动化仪表成为组成整个工业控制系统的有机整体。从发展的角度来看，今后必将逐步进入“由面到体”的发展趋势。例如，人造地球卫星的探矿，计算机诊断摄影仪等，都是朝这方面进展的苗头。

2. 由只提供仪表装置等硬件，发展到同时提供测量操作管理技术的软件。这就是说，不仅要提供测量操作的工具，同时还要提供便于应用的操作技术，使之与自动化对象联合起来，组成能协调动作的控制系统。

3. 由定性（模拟量）发展到定量（数字量）；由测量间接参数（工况的温度、压力、

流量等)发展到测量直接参数(物质的成分、质量等),同时还出现了小型轻量化、高精度化、固体化、数字化、非接触化、多功能化、组件组装化、硬件标准化、智能化,以及应用微处理机和人机对话等新型仪表和装置。

另外,在工业仪表的生产、销售以及产品设计方面也发生了变化。总的说来可归纳成以下几方面:

① 工业仪表生产形势的变迁

工业仪表生产形式经历了单一品种的生产阶段,解决了仪表“点”的问题;在系列产品的生产阶段,仪表向系列化、标准化、通用化方向发展,解决了“线”的问题;在系统成套的生产阶段,按用户需要,成套系统供应,解决了“面”的问题。目前,国外工业仪表,就是按最后一种组织形式生产的。

② 工业仪表结构形式的变迁

基地式仪表:机械式、气动式和电子式。仪表功能单一,结构简单,测量控制集中于一体。

单元组合式仪表:气动式和电子式。每个单元具有特定的功能,按测量控制系统要求进行任意组合。

卡片插装式仪表:电子式和微处理机式。做成功能卡片插件,均预先制造,按系统设计要求选配组装后成套供应。

③ 工业仪表设计技术的变迁

硬体设计阶段:仪表设计侧重于材料和器件的选择,线路试验和工艺制造。都以硬件为主。

硬件与软件并重阶段:数字技术引入仪表后,软件设计显得比硬件更为重要。它包括仪表的应用程序和操作方法。

系统设计阶段:仪表是一个系统,必须用系统理论来设计仪表,并按系统的要求,设计硬件与软件,然后进行系统联调。系统设计技术和装配技术占主导。

④ 工业仪表性能要求的变迁

第一阶段:基本性能的要求。主要指测量范围、精确度、线性度、分辨率、滞环和死区、复现性、再现性、稳定性、灵敏度、时滞和响应时间等。

第二阶段:可靠性和使用寿命的要求。主要指仪表应满足使用环境的要求和测量对象条件变化对仪表稳定性的影响。它包括气候因素、电磁因素、化学因素、生物因素和特殊防爆、防腐、防辐射、过负载性能等影响。降低仪表故障率和提高仪表使用寿命。

第三阶段:经济性的要求。所谓经济性,是指用户在仪表寿命期内支付的总费用,即除了应降低制造成本外,还要降低劳动消耗、维修保养费、折旧费、备件费等,也就是说仪表应具有灵巧性、扩充性、互换性、安全性、经济性,结构简单、使用方便、维修容易、检验方便、造型美观、价格便宜、兼容性好等。

⑤ 工业仪表经营服务形式的变迁

第一阶段:提供硬件设备。仪表制造厂单纯提供不同功能的仪表硬件设备。

第二阶段:提供硬件设备和软件技术。仪表制造厂同时要提供操作管理这些仪表的应用技术和操作方法。

第三阶段:综合性技术服务。仪表制造厂提供技术咨询、技术培训、承担系统设计、安装、调试、检修等。

表 1-1 测量技术的进展

	40~50年代	60年代	70年代	80年代
测量变量	热工量、电工量	机械量、成份量	状态量	“五官”感觉
测量技术	模拟测量	数字测量	模拟数字混合测量	测量与信息处理结合
测量方法	单参数测量	多参数扫描测量	(二维)图形测量	(三维)物体识别
测量特点	静态、接触式、工况参数		动态、非接触式、质量指标	

二、工业仪表行业的建立和发展原因

世界各国工业仪表行业建立时间的早晚虽然各不相同，但其发展的原因与条件，却都与国民经济发展、国防建设以及科学试验的发展有着密切联系。在先进的工业国中，英国的仪表工业发展得最早，其技术水平一直占领先地位。第二次世界大战后，美、日等国的仪表工业开始进入了高速发展时期。特别是日本，在1965~1975年期间，其仪表工业发展速度之快，曾成为国外专家学者评论的话题。单从美、日两国的工业仪表行业的兴起和发展因素来看，除前面讲过的共性部分外，各自尚有特性部分。如美国，二次大战后，世界各国有一大批专家和科学家云集到美国，为美国的科学技术发展和工业化建设起了重要作用，与此同时也有力地刺激了工业仪表行业的发展；另外，从六十年代初始，美国军事工业和科研部门把大量先进的二级技术不断地转移给民用机电工业，这为仪器仪表的发展提供了有利条件，这也是日本和其他资本主义国家工业仪表行业所没有的条件。

促使日本工业仪表行业迅速发展的历史背景，大致可归纳成以下几方面：

1. 1950~1960年期间

(1) 这个时期是日本战后的国民经济恢复时期，由于战争的破坏，很多重要的工业，如钢铁、化工、石油精炼以及电力等工业都在恢复或重建。特别是在日本第一个经济自立五年计划（1955~1960年）的指导下，新建了一大批与人民生活密切相关的工业企业，如化肥工业（解决种植物产量和吃饭问题）、化纤工业（解决人民穿衣问题）、塑料工业（解决代用金属材料问题）以及电力工业等，对工业仪表的需求非常迫切。

(2) 这个时期日本的国民经济恢复和建设资金主要是靠向国内借债，在日本政府提出的“经济自立”的方针指导下，一批新的工业仪表制造企业蓬勃兴起。

(3) 美国出于侵略战争的需要，为了缩短军需供应线，把日本作为供应基地，积极扶持日本的民族工业，大量廉价的和“无偿”的新技术源源流入日本，同时也促进了日本工业仪表行业的振兴和发展。

2. 1961~1970年时间

日本的国民经济建设由恢复时期开始转入发展时期。这个时期出现的主要矛盾是：劳动力感到严重不足，资源缺乏，生产设备陈旧、生产效率低等。在《机械工业振兴临时措施法》的推动下，整个日本工业企业掀起了“省力化”、“自动化”、“节约能源”、“防止污染”和“技术改造”的热潮。它不仅席卷了整个仪器仪表工业，同时也对工业仪表行业及电工仪器仪表、光学仪器、科学实验仪器等行业的产品提出了更高的要求。在这一时期日本工业仪

表行业最主要的活动是引进国外技术和与国外(美、英、联邦德国、瑞典等国)企业开展技术合作。如横河、富士、北辰、岛津、千野、日立等一些大企业引进的技术最多,而且与国外企业建立了长期的技术合作关系,为日本工业仪表后来的发展奠定了坚实的基础。

3. 1971~1980年期间

1971年日本政府颁布了《特定电子工业和特定机械工业振兴临时措施法》。这个法着重解决:①日本还没有掌握或低于国外先进技术水平的产品;②虽然技术已经达到先进水平、但还不能进行工业生产的产品;③提高质量、降低成本;④加强环保;⑤强化试验研究。1978年3月颁布的《特定机械情报产业振兴临时措施法》提出了更高要求,如该法中指定的激光加工技术、新功能元件的制造、计算机和大规模集成电路的研究与开发、成套设备及其自动化仪表和测试设备的研究与开发以及计算机软件等诸方面,都是以赶超国际先进水平为目标提出要求的。这两个法的制定和实施,不仅对工业仪表行业,而且对整个仪器仪表工业的高速度发展起到了保证作用。

三、工业仪表行业的特点

1. 小厂多、大厂少

在世界各主要工业国家的工业仪表工厂中,以小厂居多数,约占全行业总数的85%以上。例如,在英国的1400个仪表厂中,职工人数在25人以下的小厂就占60%,而在其它电气、电子或精密机械工业部门中,这类小厂仅占20~40%。这说明了在工业仪表企业中,厂不在大小,只要掌握关键技术,创优产品,获取用户信任,就能够在激烈的竞争中生存下来。然而小厂虽然占了多数,但总产值并不大;相反大厂虽然不多,而总产值却占了整个行业的80%以上。例如,日本66家主要工业仪表厂,其中横河·北辰、山武等八个大工业仪表厂的产值,却占了全行业总产值的85%。

2. 企业综合经营

国外工业仪表企业大都综合经营多种产品,除工业仪表外,还生产电工仪表、气象仪器、航海仪器、光学仪器、分析仪器等;以生产通用机械,家用电器,医疗机械为主的企业,也兼营工业仪表。不少厂有几千种产品。这些厂有比较完善的组织,经营、管理方法,市场情报也较活跃。

3. 产品更新周期短

由于资本主义国家企业间相互竞争、各仪表厂都非常重视产品设计上的更新与新产品的试制。一般来说,一个产品的更新换代少则三年,多则五年,否则即成为过时落后产品了。同时新产品从研究到投产的周期也较短,例如日本研制电子式新系列仪表共七、八十个品种,从设计、研究、试制到定型商品化的周期约为三年,如果是单独一个品种,一般只须半年或稍多一点时间就行了。这说明国外工业仪表厂技术储备力量雄厚,产品通用化、标准化程度高,技术开发能力强。

4. 引进国外技术

引进国外先进技术来促进本国工业仪表的发展,这是一条迅速发展壮大仪表工业的捷径。国外工业仪表厂差不多都走这一条路。例如,英国工业仪表发展得最早,德国曾向英国引进技术,而美国又从英国、德国引进技术,日本又从美国引进技术。日本在1952~1960年间仅26家厂商就先后向美国、联邦德国、瑞士等国引进工业仪表技术31项,其中美国的有24项,占总

数的80%。

5. 重视市场研究

市场调研是企业管理的重要组成部分，对企业的发展和提高生产技术水平都具有重要的意义。国外企业在计划开发一种新产品时，就着手做国内外同类产品的技术水平、市场需求情况、用户反映以及今后发展前途等内容的调研，在调研的基础上再制定设计方案。产品投放市场后，特别注意的是为更新产品而进行的市场调研工作，避免新产品开发的盲目性，保持产品对市场的适应能力。

6. 发展成套仪表

工业仪表的各类产品尽管各自所起的作用不同，采用的测量方法各异，但如果对测量技术、信息处理、结构设计等方面进行综合分析，不难找出它们之间的共同点，按照单元组合的规律，以较少的品种来满足更多的需要，因而国外工业仪表厂都注意仪表的成套性，着重发展各具特色的成套控制系统。各仪表厂都很重视产品品种的系列化与零部件的标准化、通用化工作。据现有资料估计，日本各厂在系列产品设计上，零部件通用程度约为60~80%。但必须指出，由于国外厂商间竞争激烈因而仪表的联接插头、记录纸、外形尺寸、开口尺寸等都各不相同，各厂间的产品根本无法互换，给使用造成一定的困难。

7. 展开仪表服务

“服务第一”已成为一句颇为时髦、颇有威力也颇有成效的口号。国外企业服务的中心是为了推销产品，扩大商品的销售市场，及时了解用户的意见与要求。国外各大仪表厂在国内外市场设有销售中心或服务站。有些工厂在厂内开设短期训练班，定期向使用部门介绍产品设计要点和操作维护修理方法，同时还设置操作实习室，备有各种仪表实物，专门为用户培训仪表操作人员。

有些仪表厂还从经营的角度出发，为了保持企业的信誉，与用户保持着密切的联系。电话订购易换零配件，可在24小时内送到现场；或按合同约定定期前往检查维修；或派出流动服务车，进行巡回流动服务。一旦发现问题，与用户一起进行追踪调查，与用户一起寻找原因，这对仪表厂来说，是听取用户意见、改进仪表设计的有效途径。今天，技术服务已成为技术竞争与经济竞争的手段之一了。

四、工业对仪表的要求

工业生产和科学技术的发展，对自动化不断提出新的要求，同时也为工业自动化仪表技术的发展提供了新的理论方法和技术基础。从国外工业生产过程的自动化发展经过来看，它对工业自动化仪表在设计和性能方面的要求，经历了如下三个阶段：

1. 基本的测量性能

工业生产过程首先要求工业仪表在自动控制中具有基本的测量调节性能，主要是指测量范围、精度等级、灵敏度、线性度、分辨率、复现性、稳定性以及反应速度等。

2. 良好的适应能力

工业仪表在基本测量性能方面满足工业生产过程自动化的需要后，则进一步要求工业仪表具有良好的适应能力，尤其是在可靠性与使用寿命方面，必须适应仪表使用环境的要求，以及测量对象周围条件变化对仪表稳定性的影响，它包括适应气候因素的影响（如温度、湿度、气压、高原、湿热、凝露、雨淋等）；适应机械因素影响（如振动、冲击、颠簸、摇摆、

碰撞、加速度等)；适应生物因素影响(霉菌的腐蚀等)；适应电磁因素影响(如磁场、电场、噪音、雷电等)；适应特种介质影响(如化学腐蚀性气氛、核辐射、爆炸性混合物等)；适应意外过载影响(如电流、电压、压力等)；以及适应安全防爆影响，并能适应经受长期使用而变化很小的耐久性影响等。

3. 合理的商品价值

由于对仪表性能要求的不断提高，必然要涉及到性能与商品价值之间的比值关系，这就要求在设计制造和安装使用等方面进行统筹考虑，要求工业仪表具有合理的商品价值，性能与价格之比要尽量提高。这就是说使工业仪表不仅具有比较满意的基本性能和相当高的可靠性，而且要有结构简单、使用方便、容易维修、调校简便、互换性好、量程宽、外观美、寿命长、便于与其他机器联结，更具备有灵敏性、扩充性、互换性、经济性、安全性，因而必须尽可能多地采用标准件、通用件，符合国际间有关标准的规定。

第二章 工业仪表行业情况

一、美 国

(一) 美国工业仪表行业概况

美国的工业仪表按美国标准工业分类法的划分,涉及到四类工业,总称检测和控制仪表,分类代号为SIC 3821。它由下列四类工业组成:

SIC 3822: 指的是加热、冷却和空调系统中的温度和压力测量及控制装置。

SIC 3823: 主要包括检测、记录和调节温度、压力、流量、液位及其他流程工业生产中的变量的工业过程检测和控制仪表。流程工业包括石油、化工、钢铁、冶金、造纸、食品、橡胶和塑料、玻璃以及水泥生产厂等。过程控制仪表还用于电力和天然气等公用设施、废水和水处理装置等。主要产品分为检测元件、变送器、记录仪、调节器及显示面板等。可以单独使用,也可组成复杂的自控系统。

SIC 3824: 包括水表、煤气表、石油罐计量表、汽油泵流量计、汽车里程表、车费计、以及其他一些汽车用非电动表。

SIC 3829: 包括飞机引擎表、物性测试和检验设备、气象仪器、核辐射检测器和监控仪表等。

属于自动化仪表范畴的还有阀门。按美国标准工业分类法,美国的阀门及零配件工业代号为SIC 3494。

检测和控制仪表行业由于受到1974—1975年美国经济衰退的影响,1975年人员减少了10%。然而1976年人员又增加1%,1977年增加22%,1978年增加17%,总的职工人数达153,000人。1979年该行业职工人数又增加到170,000人。但由于受到八十年代初经济衰退的影响,该行业人数又不断减少,1983年从业人员仅为117,000人。

1977年检测和控制仪表行业共有仪表厂1380家,其中人数不满20人的小厂有828家,占总数的60%。仪表厂主要分布在加利福尼亚州、纽约州、俄亥俄州、宾夕法尼亚州及马萨诸塞州。

经过几年的发展和变化,到1983年检测和控制仪表行业共有仪表厂1,408家,其中不满20人的小厂有838家。仪表厂主要分布在宾夕法尼亚州(占该行业发货额的15%),加利福尼亚州(14%),马萨诸塞州(12%),伊利诺斯州(12%)及俄亥俄州(8%)。

1983年检测和控制仪表概况

SIC 代码:	3822, 3823, 3824, 3829
行业数据	
行业发货额:	73.52 亿美元
净 产 值:	48.45 亿美元
总职工人数:	11.7万
总 企 业 数:	1,408家

职工人数为20人以下的企业数：838

产品数据

产品发货额：	71.72亿美元
出口额：	14.16亿美元
进口额：	3.06亿美元
出口占总发货额的百分数：	19.7
进口占新供货额*的百分数：	4.1
进口占表面消费额**的百分数：	5.0

*：新供货额 = 产品发货额 + 进口额

**：表面消费额 = 产品发货额 + 进口额 - 出口额

摘自《U.S. Industrial Outlook 1984》

检测与控制仪表行业主要生产工业用及商用检测与控制仪表产品。1983年市场销售情况不佳，这些产品的发货额比1982年减少4%，为72亿美元。

环境控制，也即SIC 3822类产品的销售在1983年比其他行业好一些，产品发货额增加6.1%，达16亿美元。从业人数自从1978年开始有了增加，1983年达到30,000人。由于住房市场业务有了好转，住宅用控制及家用电器控制产品的销售也受益。此外，家用电器正在更新换代，这将使电器控制产品的销路保持畅通，即使住房销售由于利息提高而停滞不前，也并不影响这类控制产品的畅销。

由于工业与民用建筑业进展迟缓，影响了能量管理系统的销路。这些产品在大型商用建筑物中的使用已很成熟，生产厂商正在把能量管理系统推向建筑面积小于10万平方英尺的较小的建筑物中使用。这种趋势还会继续下去。目前已有可能在家庭中用一台小型中央操作台来监视和控制家中环境，诸如照明、取暖、空调和家用电器等。这种家用控制器一旦家用设备价格便宜时就会销路大增。

在检测和控制仪表行业中占比例最大的部分要算过程控制仪表行业（SIC 3823）了。该行业的职工总数在1975年由于受到美国1974~1975年经济衰退的影响而减少3%，以后逐年增加，到1977年过程控制仪表行业的职工人数为43,000人。1978年职工人数增加4%，使总人数达45,000人

该行业1977年的发货额约为15亿美元，比1976年增长9%，1978年达16亿美元，比1977年增长8%；1980年的发货额约为32亿美元。从1974年到1979年，年平均增长率为17%。

七十年代后期美国过程控制仪表行业发展迅速的一个原因是美国联邦政府对防止公害作出了严格的规定。这使许多公司不得不化更多的资金购买过程控制仪表。据一研究报告说，污染控制仪表生产厂的销售从1972到1977年每年增长16%，而收入则每年增加25%。此外，政府要求监督消费品对人体安全的危害，还要监督流程工业工厂中工作站的有害物质的浓度。这就使过程控制仪表的需求量一直保持很高。然而，一旦仪表厂认为完成了在现有规定下应尽的责任时，市场就有可能开始停滞不前了。

七十年代后期仪表增长的另一原因是工业控制系统越来越复杂。电子产品，包括微处理机和小型计算机都已渗透到所有的流程工业中去了。但是新的软件和附件使这些产品更精确、

更快且更有效，仪表厂开发的软件包使用户能更好地应用仪表。

测定和分析过程中物质化学成分的分析仪器在连续过程控制中用得越来越多。这主要是由于采用了微处理机的缘故。微处理机完成了过去人难以完成的分析工作。

许多工厂感到劳动力和材料成本十分昂贵，因此越来越多地使用日益先进的计量装置。采用可编程序控制器代替了用机械驱动的调节器。在许多批量生产的工业中也象连续流程工业所作的一样，自动化程度越来越高，采用的仪表性能更好，成本也更低。

八十年代以来，过程控制仪表行业的发货额由于受到各种因素影响而大大下降。国内工厂和设备开支减少，利息高，国内外经济不景气，基本工业用户经济不景气，国外生产厂商竞争激励，以及能量实际消耗量减少等因素导致1983年产品的发货额减少11%，为33亿美元；出口减少12%；职工人数减少10%，为47,000人，这比人数最多的1981年下半年减少了16%。

唯一不受这次经济萧条影响的过程控制产品为数据采集及记录仪表、在线分析仪，以及工业锅炉管理控制装置。一些用户工业，例如造纸与纸浆工业仍是健康地向前发展。但是大多数应用过程控制产品的工业对象基本开支仍受到压缩，包括：基本化工工业 有色金属工业、电力工业、城市卫生保健工程及炼油等。

另一方面，一些成批生产型的工业，诸如药品、水泥、特殊化工、食品加工等则使过程控制仪表有更多的用武之地。这些行业需要较小的控制系统，但却要求测量和控制精确性更高，也需要分析技术及不接触式测量技术。这些行业的特点就会促使相应产品销路增加。

在SIC 3824及3829类产品中，还有一些专用产品。诸如液体和气体计量表，摩托车、飞机引擎、气象仪器、计数器和计时器、探伤仪及机械试验机、以及核辐射监视仪表等。

计数器和计时器的相当大一部分市场已被可编程序控制器占领。永久性半导体存储器器件价格越来越便宜也使得计数器和计时器市场更小。因这些器件完全可以经济而又可靠地执行积算器功能。

探伤和机械测试设备市场则会大大扩展。现在已开始采用新技术进行测试，如超声、光导纤维、全息摄影、声映象等。由于机械产品零部件和结构中采用了越来越多的非金属材料，适合于测试这些材料的新型测试设备市场就会不断扩大。

核辐射检测设备主要用于监测核电站及医疗诊断试验。尽管核电站建设暂缓，但关于现有的核电站的新法规使得这类仪表大有用武之地。

过程控制行业市场八十年代初虽然由于各种因素，特别是经济衰退的影响而使销路不佳，但经过两年挣扎后又开始呈现回升景象。1984年的市场销售额可望达到35亿美元。

虽然1983年的销售额下降10%，但过程控制行业在美国经济中仍不失为发展最快的行业。在过去十年中，销售额平均每年递增14%。预计今后十年内平均每年增加9.5%，扣除通货膨胀的影响，实际每年将增长4.5%。

预计1990年过程仪表及控制系统的销售额为58亿美元。其中一半收入来自化工、电力及石油精炼、造纸、食品、饮料及烟等生产部门。这些工业购买金额的一半以上用于老厂工艺现代化及仪表和系统的更新换代，近40%用于新建和扩建工厂。1992年可望达到80亿美元。根据对70种产品和19个行业的分析，过程仪表及控制装置在1981~1990年的十年间总销售额为360亿美元。

过程控制仪表行业面临的最大危险来自国外的竞争。1983年,进口占整个市场的16.4%。加拿大则占进口额的22%,虽然从加拿大进口的设备很大一部分是美国在加拿大的子公司生产的。日本产品占市场的比例从1979年到1982年增加了67%。1982年占进口总额的14%。

生产过程控制仪表的工厂大多数集中在美国的四个州。按就业人数多少来分为宾夕法尼亚州,马萨诸塞州,加利福尼亚州及纽约州。较大的公司有三十家左右。例如:Honeywell, Foxboro, Leeds & Northrup, Bailey Controls, Fisher Controls, Beckman, Barton, Taylor, Masoneilan等。

展望1985年,美国检测和控制仪表行业的产品发货额将下降3%(对通货膨胀进行调整后)。作出该预测是假定住房建设速度适中,因而环境控制仪表的销售维持原有水平。过程控制仪表的发货额则略有增加。其他产品较难预测。但是由于利息高,美元贬值,国外需求减少,这些因素都继续阻障了检测和控制仪表行业的发展,其发展大大低于七十年代的两位数发展速度。

检测和控制仪表行业扣除通货膨胀影响后,预计在1988年以前年增长率达3%。人口统计趋势表明今后五年对住房业来说应是好年头,因而环境控制产品销路也会很好。然而流程工业在新厂建设及添置新设备的投资问题上,仍是犹豫不决。在检测和控制仪表行业中,探伤及机械测试设备的销售在今后较长一段时间内增长速度会最快。

(二) 美国阀门和零配件行业情况

在生产自动控制系统中,阀门和执行机构是必不可少的。美国生产的过程用阀门,包括手动及自动节流阀以及通断阀,1978年的发货金额据美国市场研究机构《Frost & Sullivan》公司报导为8.5亿美元。到1982年超过14亿美元,其中自动过程调节阀发货额为5亿美元。

阀门和配件、零部件行业1980年发货额约为81亿美元,比前一年增加11%。但以不变价格计算,则只增加2%。

阀门及零配件工业1979年概况

S I C 代码: 3494

发货金额(百万美元): 7,320

净产值(百万美元): 4,390

雇员总数(千人): 117,4

企业总数(1977): 894

20人或20人以上的企业数(1977): 522

出口相对于产品发货额的百分比: 15

进口相对于消费的百分比: 7

1974~1979年平均变化率:

产品发货额: 10.6

出口额: 13.7%

进口额: 21.0%

雇员总数: 1.8%

摘自《U. S. Industrial Outlook 1980》

阀门及零配件生产厂主要分布在亚特兰大中部以及美国东北中部。