

内部资料  
注意保存

# 美国仪器仪表工业概况

国外仪器仪表工业资料之三

第一机械工业部第四局技术情报室编

一九六三年五月·北京

# 目 录

引言.....	1
一、美国仪器仪表工业与各工业的关系.....	1
1. 美国仪器仪表工业和它的背景——各工业的发展.....	1
(1) 发展速度.....	1
(2) 发展比例.....	3
2. 美国仪器仪表工业与各工业的地理分布.....	5
3. 美国仪器仪表工业与各工业的科学研究.....	7
二、美国仪器仪表工业的剖视.....	9
1. 概况.....	9
2. 各类仪器仪表所占比例.....	11
3. 各类仪器仪表的厂家规模.....	11
4. 各类仪器仪表的专业化和协作.....	12
5. 各类仪器仪表的进出口情况.....	16

# 引 言

本文主要目的在于介绍一些美国仪器仪表工业的若干概况。其资料来源主要是历年的美国统计摘要和若干年的美国工业调查。这两种统计资料是按照美国的标准工业分类法分类的。仪器工业属于其中第38类，全名为“仪器及有关产品”。但从其包括的内容来看，是非常不全面的，这对于分析美国仪器仪表工业不是很适用的。按1957年美国颁布的标准工业分类法，仪器工业包括：工程、实验室及科学研究用仪器及有关设备（简称科学仪器）（381类）；机械测量仪器（3821类）；自动温度控制装置（3822类）；光学仪器及透镜（3831类）；外科及医疗仪器（3841类）；外科器械及用品（3842类）；牙科设备及用品（3843类）；眼科器材（3851类）；照相设备及用品（3861类）；钟表（3871类）；表壳（3872类）。由此可见，仅有前四类真正是属于仪器类，其它各类除部分照相设备与钟表外基本上不属于仪器类。但应包括在仪器类内而未包括的有：军用瞄准

及射击控制装置（1941类）；玻璃器皿（3229类）；精密量具（35452类）；计算机（3571类）；秤和天平（3576类）；测量与分配泵（3586类）；阀与管道附件（35913类）；电气测量仪器（3611类）；工业电气控制装置（3622类）；等等。

另外，由于仪器仪表工业的发展，它的性质和结构正产生着很大的变化。因此，同样一个项目在不同年份的调查中所包含的内容也有所不同。例如上述的“自动温度控制装置”原来属于“机械测量装置”，后在1958年的美国工业调查中单独分出成为3822类。

总之，美国仪器仪表工业分类相当分散，且经常有变动。由于搜集资料不多和我们的水平所限，仅能按照美国仪器仪表工业分类概念予以介绍。至于美国仪器仪表工业的发展过程、规律等，更因时间与资料的限制，未作重点介绍。本文内容相当不全面，不当之处也很难免，敬希读者不吝指正。

## 一、美国仪器仪表工业与各工业的关系

### （一）美国仪器仪表工业和它的背景——各工业的发展

美国在第二次世界大战期间，军事订货激烈增长，军事生产畸形发展，与军事直接有关的各工业更为活跃。1939至1943年的四年中，工业生产增长了120%。此时，军用和工业应用方面对测量、通讯和控制装置的要求刺激了仪器仪表工业的发展。战后，由于军事生产缩减，工业生产也因而激剧下降，接着形成战后第一次经济危机（1943至1946年）。1947年后，

工业生产才渐渐有所恢复。

#### 1. 发展速度

1947年后，美国的工业发展速度较慢，到1961年止，美国整个工业仅为1947年的168%。其中公用事业增长较快，为336%；而整个制造业如与整个工业相比，发展速度还稍低于后者。制造业中，以航空工业发展较快，其次是化学工业和电气工业，仪器仪表工业发展速度占第四位，达215%，远远超过机械工业的发展速度。兹将美国各主要工业自1947至1961年的发展速度，按生产指数列于表1。

上述期间，美国的主要工业生产增长指

数，另用曲线示于图1。

从表1及图1中可看出，美国仪器仪表工业与各工业在1947年至1961年期间的发展具有以下几个特点：

(1) 工业生产受军事化的刺激而膨胀

美国在第二次世界大战后军事生产缩减，

工业生产也随之下降。但1950年侵朝战争爆发后，军事生产再度大规模发展。1950至1953四年中，整个工业增长42%，整个制造业亦增长42%，而仪器仪表工业竟增长了74%。

(2) 各工业部门生产比例关系的变化

美国的军事化，不仅影响美国工业的发展

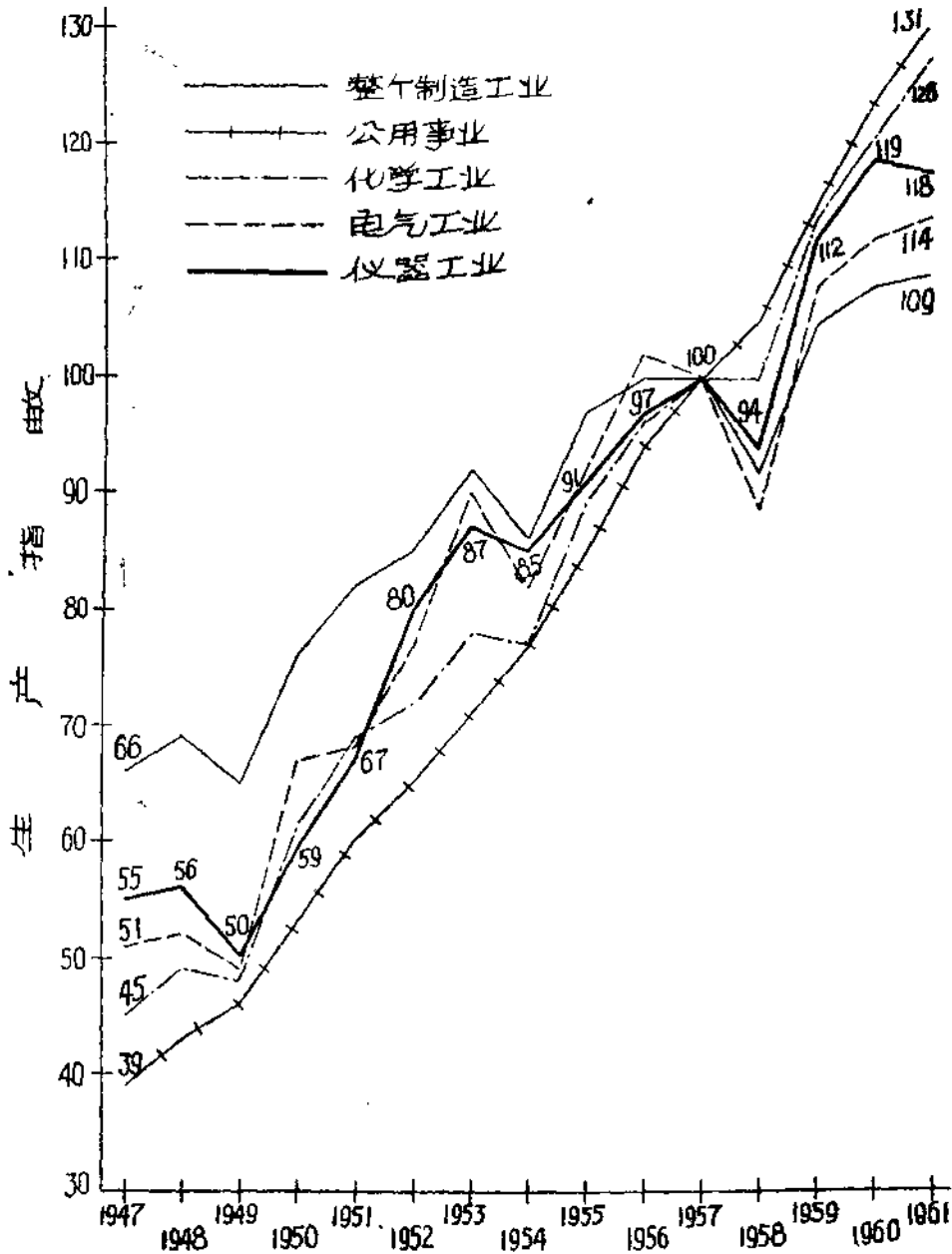


图1 美国几个主要工业1947~1961历年生产指数增长情况。

(季度调整后的数字1957年=100)

资料来源：1961年美国统计摘要。

表 1

	比率 %
整个工业	168
其中:	
公用事业	336
制造业	165
其中:	
航空工业	650①
化学工业	284
电气工业	224
仪器仪表工业	215
石油工业	172
机械工业	168②
钢铁工业	109

注: ①本数字迄止1958年。

②本数字迄止1960年。

资料来源: 1961年美国统计摘要。

速度,而且还改变了部门之间的比例关系。美国从第二次世界大战到侵朝战争期间,军事生产中占主导地位的是常规武器,钢铁工业与汽车(坦克)工业曾发展很快。自1955年起这一类工业开始衰落。侵朝战争后,飞机和导弹有很大发展,但最近几年来,航空工业的发展速度已渐渐缓慢,继之领先的是核武器和导弹制造。其次,化学工业、电气工业(主要是无线电工业)、仪器仪表工业、火箭制造业、原子能工业都有较大的发展。

### (3) 生产的周期性危机

从战后到现在,美国已先后经历了五次经济危机(第一次是1943至1946年,第二次是1948至1949年,第三次是1953至1954年,第四次是1957至1958年,第五次是1960至1961年),而且危机的周期不断在缩短。仪器仪表工业也不能例外,详见前文曲线图中的下陷部分。

## 2. 发展比例

刺激美国仪器仪表工业战后发展较快的具体因素是: 军用飞机、导弹、舰艇、地面导弹控制系统、地面飞机导航和着陆辅助设备,以及遙控遙测系统等等对仪器仪表的需要量日益扩大。同时,仪器仪表工业对科学研究和工业生产中所起的作用也越来越大,在机电工业和

机械工业中所占的比重随之不断增加。增长的情况见表2。

表 2 美国1947至1959年仪器仪表工业在整个制造工业和机电工业中所占比重的历年变化情况

年份	比率 %		
	占整个制造工业	占机电工业	占机械工业
1947	1.45	7.8	12.1
1949	1.49	8.1	12.7
1950	1.60	8.7	13.9
1951	1.58	8.0	12.6
1952	1.81	8.3	13.2
1953	1.78	8.5	13.9
1954	1.82	8.9	14.7
1955	1.73	9.0	14.8
1956	1.82	8.9	14.5
1957	1.88	9.0	15.0
1958	2.05	10.2	19.0
1959	2.19	10.3	19.3

资料来源: 1947年、1954年和1958年美国工业调查; 历年美国统计摘要。

分析美国仪器仪表工业比重不断增长的条件,有以下几点:

### (1) 科学技术研究事业不断增长

美国科学技术研究事业的发展包括工业部门和政府部门两个方面。美国用于工业的研究和发展经费为全部科学技术研究经费的75%。1950年为二十一亿美元,到1960年猛增至九十四亿美元,年增长率达16%。以1960年为例,美国工业研究部门中,开支最多的是航空工业,占全部工业研究和发展的经费的33%;其次是电气工业和化学工业,分别占23%和10%;再次为交通运输工业、机械工业、仪器仪表工业等,分别为9%、8%和4%。而这些工业的研究经费在各该有关主要制造公司的销售额中所占的比例又在不断增长,具体数字见表3。

美国政府部门(主要指国防部、原子能委员会、国家航空及宇宙航行局等)所设研究机构的经费开支占全部科学技术研究经费的

表3 美国几个主要工业的研究经费  
在各有关主要制造公司的销售  
额中所占比例的变化情况

年份 \ 类别	1949	1951	1957	1958
整个制造业	0.8	0.9	3.6	3.8
其中:				
航空	5.0	11.9	18.3	17.7
电气	3.1	3.6	9.5	10.5
化学	1.2	1.7	3.5	3.8
交通运输	0.9	1.0	2.9	4.2
机械	0.52	0.51	3.4	3.6
仪器仪表	3.0	3.3	7.0	7.5

资料来源: 美国政府出版物“有关研究和发展的数字评论”。

15%。在1953年为九亿七千万美元, 到1959年增加到十八亿四千万美元, 仅七年中增长了一倍。这些研究部门主要从事于原子能、火箭导弹等与军事密切有关的研究工作。最近几年

来, 美国在“空间发展”方面所支出的研究费用, 几乎每年增加一倍。航空及宇宙航行局支出的这项费用在1960年度为三亿三千三百万美元, 1961年度为六亿六千九百万美元, 1962年度增到十二亿九千六百万美元。这项费用中, 用于仪器仪表的经费占第一位, 约占全部费用的一半, 且今后还有继续增长的可能。

### (2) 仪器仪表在工业生产中所起的作用不断扩大

战前美国仪器仪表工业在相当大的程度上是为科学研究、工业生产中的实验和技术试验等目的而服务的, 战后却越来越成为促进一切工业部门生产工艺过程走向机械化和自动化的一个重要因素。战后, 美国各制造业和公用事业用于设备更新和现代化的投资逐年有所增加, 并且在总投资中占很大比例, 1959年为总投资额的63%, 1960年为69%, 1961年增至80%。这些投资中, 用于仪器仪表装备的费用也在逐渐增多。在工业生产的各个阶段中不仅

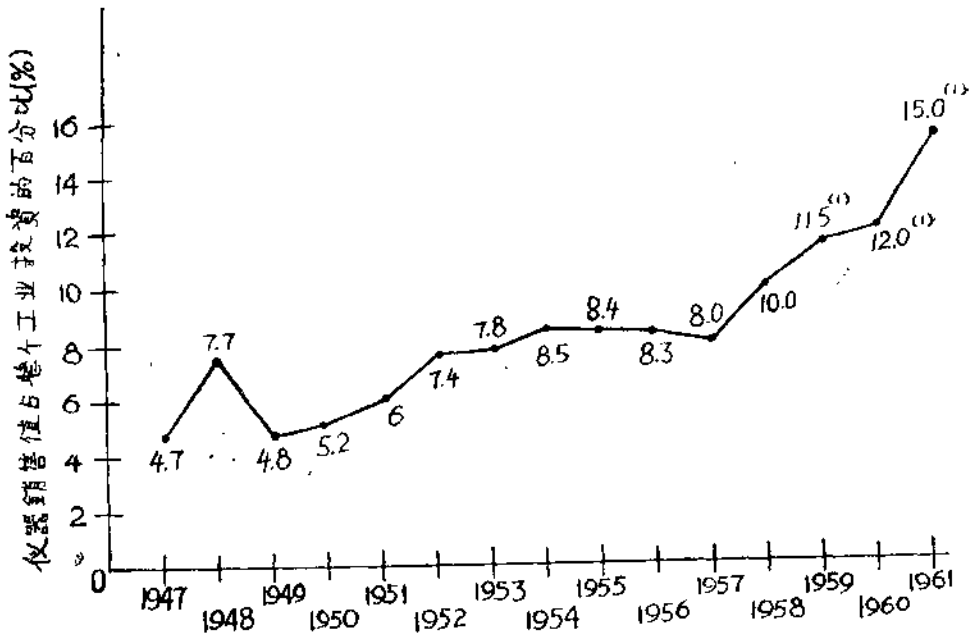


图2 美国1947至1961年仪器仪表工业销售值在整个工业投资中所占比例的历年变化情况。

注: (1) 1959至1961年的比例数字系估计数字。

(2) 引用的数字仅指1957年所颁美国标准工业分类38类仪器工业中的381(科学仪器)、3821(机械测量仪器)、3822(自动温度控制装置)和3831(光学仪器及透镜)四类, 以及包括在36类电气工业中的3611(电气测量仪器)和3622(工业电气控制装置)两类, 共计六类。

资料来源: ISA Journal, 1960年, 第2期。

增添了用以試驗材料、零部件和产品性能的仪器仪表，并且增多了工艺过程中用以测量和控制各个变量和条件的仪器仪表。美国仪器仪表工业的銷售額，在整个工业投資中的比例因此逐年有所增长，詳见图 2。

在美国，仪器仪表在各工业部門的設備成本中所占的比例大小不一。仪器仪表在化学工业中所占的比例最大，在造紙工业中，所占比例最小。即便在同类工业中，比例也不尽一致。以化学工业为例，高的可达 15%，低的仅为 3%。最近几年来，用計算机控制的自动化程度不断提高，使仪器仪表对設備的成本比例越来越高。新設計的企业更偏于采用高比例数字。特别是那些在生产工艺上具备采用計算机控制这一条件的工业，如化学工业、石油工业、造紙工业和公用事业等。这些部門的仪器仪表装备比例有的已超过上述数字。例如个别化学工业企业已达 20~25%，个别造紙工业企业也有达 7~10% 的。

## (二) 美国仪器仪表工业与各工业的地理分布

美国位于北美州中部，习惯上全国共分北部、南部和西部。地理位置见图 3。美国北部

的工业从十九世紀初叶起就开始发展，到现在已成为美国最集中的工业区。在美国虽然仪器仪表工业与其它工业的地理分布条件有所差别，但一般說，它和机械工业、电气工业的地理条件在总的方面很相近。因此在叙述美国仪器仪表工业的地理分布时，仅列出机械工业和电气工业与之比較。美国的仪器仪表、机械和电气三类工业 1947 年和 1954 年的地理分布情况如表 4。

美国机械工业和电气工业最集中的地区是北部的中央东北部，其次是大西洋沿岸中部各州，再次是新英格兰。这两个工业所以这样分布，原因有二：

(1) 由于历史原因，这三个地区，工业一直比較集中；

(2) 由于机械工业和电气工业不同于仪器仪表工业的是用料多工时少，所以需要尽可能接近鋼鐵基地。而中央东北部的鋼鐵工业最为集中，高达 40% 以上，其次是大西洋沿岸中部各州，达 30% 左右。

仪器仪表工业虽然也以机械工业和电气工业的所在地区为集中地，但偏向于以大西洋沿岸中部各州最密，其次是中央东北部，再次是新英格兰。

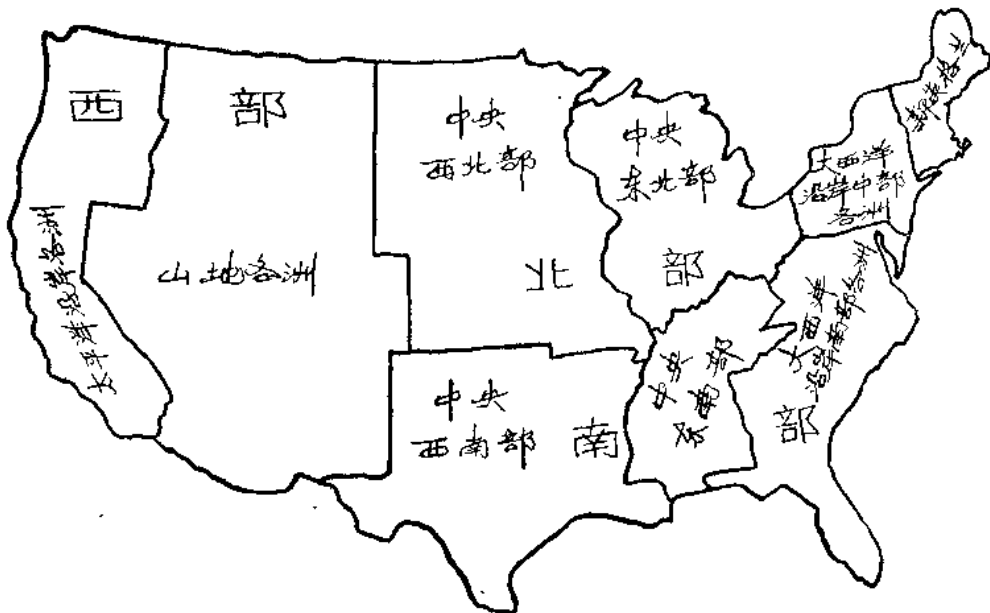


图 3

資料来源：1957 年美国工业調查。

表 4

地 区	工业类别	占全国的百分比					
		1947			1954		
		机械工业	电气工业	仪器仪表工业	机械工业	电气工业	仪器仪表工业
全国, 总计		100	100	100	100	100	100
其中:							
北部, 小计		90.2	93.5	94.0	87.4	88.5	90.8
新英格兰		11.9	11.6	15.8	10.5	12.0	12.1
大西洋沿岸中部各州		21.5	24.8	54.8	22.8	36.1	51.0
中央东北部		51.4	42.1	23.4	48.7	36.6	21.0
中央西北部		5.4	5.0		5.4	3.8	6.7
南部, 小计		5.2	3.5	2.8	6.9	5.6	3.3
大西洋沿岸南部各州		1.7	2.4	0.9	1.9	3.2	1.3
中央东南部		1.2	0.7	1.2	1.8	1.6	0.9
中央西南部		2.3	0.4	0.7	3.2	0.8	1.1
西部, 小计		4.6	3.0	3.2	5.7	5.9	5.9
太平洋沿岸各州		4.2	—	3.0	5.2	0.1	5.6
山地各州		0.4	3.0	0.2	0.5	5.8	0.3

资料来源: 1947年和1958年美国工业调查。

表 5 美国各类仪器仪表1947、1954和1958年的地理分布情况

地 区	仪器类别	占全国的百分比								
		1947			1954			1958		
		科学 仪器	机械测 量仪器 (2)	光学仪 器及透 镜	科学 仪器	机械测 量仪器 (2)	光学仪 器及透 镜	科 学器 具	机械测 量仪器	自动温度 控制装置
全国, 总计		100	100	100	100	100	100		100	100
其中:										
北部, 小计		84.8	90.8	80.4	86.4	86.6	83.6	83.6	77.3	82.7
新英格兰		2.8	16.8	10.0	7.5	15.7	13.8	5.2	6.3	32.5
大西洋沿岸中部各州		66.4	44.0	70.4	42.6	30.4	61.4	47.1	6.9	37.8
中央东北部		14.7	(1)	(1)	20.1	27.8	8.4	31.3	64.1	12.4
中央西北部		0.9	30.0	(1)	16.2	12.7				
南部, 小计		6.3	9.2	(1)	5.4	4.8	6.7	22.7	7.2	10.1
大西洋沿岸南部各州										
中央东南部										
中央西南部										
西部, 小计		8.9		(1)	8.2		11.6	9.7		
太平洋沿岸各州		8.9			8.0		11.6	8.7		
山地各州		—			0.2		1.0			

注: (1) 由于个别厂保密, 有关数字未发表。

(2) 1947年和1958年的机械测量仪器中包括自动温度控制装置。

资料来源: 1947年、1954年和1958年美国工业调查。



而美国仪器仪表工业中的科学仪器、机械测量仪器、自动温度控制装置和光学仪器及透镜四类仪器仪表的地理分布情况又有所不同，现将其1947年、1954年和1958年的分布情况列于表5。

根据表5所列可得出：科学仪器以大西洋沿岸中部各州的纽约和新泽西两个州以及太平洋沿岸各州的加利福尼亚州较为集中；机械测量仪器和自动温度控制装置以纽约州、新泽西州以及中央东北部的伊利诺州较为集中；光学仪器及透镜与科学仪器的集中地相同。总的說，上述几类仪器以纽约和新泽西两个州最为集中。

美国仪器仪表工业所集中的地点一般具有以下共同特点：

(1) 商业较盛、人口较多的大城市，以及接近这种大城市的毗邻地区；

(2) 集中地或毗邻地区往往是高等学校、学术团体、研究机构较集中的所在；

(3) 中小型机械厂、电器厂及其有关工艺的小型厂設立较多；

(4) 气候温和偏寒，雨量虽不稀少，但总的相对温度不高。

### (三) 美国仪器仪表工业与各工业的科学研究的

美国战后在科学研究方面获得了一定的发展。据美国国家科学基金会1961年调查，全国設有科学研究实验室的单位达15,550家。其中由政府部門所設研究机构的数量并不多，但規模较大。由各制造工业主办的研究实验室的数量为最多，規模大小相差悬殊。各高等院校也都設有研究部門。

#### 1. 研究經費

美国的科学技术研究經費1953年为五十一亿五千万美元，到1959年則增加到一百二十五亿三千万美元，七年中共增长了143%。在使用方面，以工业研究部門为最多，約占全部經費的75%；其次是政府研究部門，約占15%；再次是高等院校研究部門，約占8%；其余为其

它研究部門，約占2%。

1956至1960年各主要工业的研究和发展經費增长情况列于表6。

表6 美国各主要工业的研究和发展經費的增长情况 (以1956年=100)

工业类别	年份	1956	1957	1958	1959	1960
整个制造业		100	117	126	146	161
其中:						
化学		100	113	126	153	168
机械		100	122	138	168	177
电气		100	119	131	150	162
航空		100	119	117	142	163
仪器仪表		100	125	144	177	208
其中:						
科学仪器、机械测量仪器等		100	143	160	201	235
光学仪器与透镜及其它仪器		100	107	128	153	182

資料来源：美国政府出版物“有关研究和发展的数字評論”。

从上表可看出，1956年以来，整个制造业用于研究和发展的經費仅增长了61%。而仪器仪表工业却增长了108%。其中以科学仪器及机械测量仪器两类的增长速度最快，增长了135%。

美国的仪器仪表工业的研究和发展分为基础研究、应用研究和发展三部分。基础研究指純科学理論的研究，应用研究指应用科学的研究，发展指新产品的发展研究。其中用于基础研究的經費所占的比例逐年在减小，而用于应用研究和发展的經費逐年在增加，具体数字如表7。

#### 2. 科技人員的配备

美国科技人員的概念是指具备物理、数学等科学知識，至少相当于四年制大学課程水平的科学工作人員和工程技术人员。美国制造业中所雇用的科技人員人数，1950年为二十万人，1960年猛增到七十八万人，增长了将近三

表7 美国自1957至1960年仪器仪表工业的研究经费分摊情况

(单位: 百万美元)

仪 器 类 别	1957		1958		1959		1960	
	经 费	占百分比	经 费	占百分比	经 费	占百分比	经 费	占百分比
整个仪器工业, 总计	249	100	288	100	353	100	416	100
基础研究	8	3.2	10	3.5	9	2.6	9	2.2
应用研究和发展	241	96.8	278	96.5	344	97.4	407	97.8
其中:								
科学仪器, 机械测量仪器等	139	100	155	100	195	100	228	100
基础研究	3	2.2	3	1.9	3	1.5	3	1.3
应用研究和发展	136	97.8	152	98.1	192	98.5	225	98.7
光学仪器及透镜以及其它仪器	100	100	133	100	158	100	188	100
基础研究	5	5.0	7	5.3	6	3.8	6	3.2
应用研究和发展	95	95.0	126	94.7	152	96.2	182	96.8

资料来源: 美国政府出版物“有关研究和发展的数字评论”。

表8 美国1959年各主要工业中所雇用的科技人员的人数及其有关比例

工业类别	从业人数 (千人)	其中科技 人员人数 (人)	其中从事研究 和发展的科技 人员人数 (人)	科技人员人数占 从业人数的比例 (%)	从事研究和发 展工作的科技人员 人数占科技人员 人数的比例 (%)
整个制造业	16,059	764,100	277,100	4.8	36.3
其中:					
化学	719	83,100	33,900	11.6	40.8
石油	171	47,900	9,500	27.9	19.8
钢铁	1,148	33,200	5,900	2.9	17.8
机械	1,411	67,400	26,900	4.8	39.9
电气	1,250	92,700	52,600	7.4	56.7
航空		94,900	60,400		63.6
仪器仪表	320	23,700	12,300	7.4	51.9

资料来源: 1960年美国统计摘要。

表9 美国1959年仪器仪表工业中科技人员专业分配比例情况

科技人数及比例	总 数	其 中							
		工程师	化学家	金相学家	地质学家	物理学家	数学家	生物学家	其它 科学家
科技人员, 全部(人)	23,700	19,000	2,700	200	100	1,100	200	200	300
各专业所占比例, %	100	79.9	11.4	0.8	0.4	4.6	0.8	0.8	1.3
其中从事研究和发展的科 技人员, 全部(人)	12,300	9,300	1,700	100	—	900	100	200	100
各专业所占比例, %	100	74.7	13.9	0.8	—	7.4	0.8	1.6	0.8

资料来源: 1960年美国统计摘要。

倍。而同一时期美国的总劳动力只增长了八分之一。

根据1959年统计，美国仪器仪表工业中的科技人员人数占整个制造业3.1%；占机械工业26.0%；占电气工业20.3%；占机电工业14.8%。其中从事仪器仪表研究和发展工作的科技人员占上述各工业的比例比较高，分别为4.4%，31.4%，18.9%，15.5%。具体情况如表8。

根据表8所列数字，从美国科技人员人数占从业人数的比例来看，以石油工业和化学工业为最高，但它们从事研究和发展工作的科技人员的比例却较小，尤其是石油工业。这说明美国石油工业和化学工业中的科技人员主要是从事工业生产的。仪器仪表工业科技人员占从业人数的比例居各工业的第三位，为7.4%；而仪器仪表工业科技人员总数的一半以上是从

事于研究和发展工作，达51.9%，仅次于航空工业和电气工业。这也说明美国在战后对航空工业、电气工业和仪器仪表工业在科学研究方面的发展是很快的。

根据1959年的统计，美国仪器仪表工业中科技人员的专业分配比例见表9。

从表9可看出：仪器仪表工业是一门综合性较强的工业，它涉及的科学领域很广，不但需要工程师，还需要相当数量从事基础科学的科学人员，如化学家、物理学家、数学家、金相学家，等等。其中尤以化学家、物理学家所占的比例为大。

另外，还可以看出：其中工程师从事于研究和发展工作的人数比例比其它专业人员都小；比例最大的是化学家和物理学家。至于生物学家则全部从事研究工作。

## 二、美国仪器仪表工业的剖视

### (一) 概况

美国仪器仪表工业在大战前还很差。1939年的全部厂家数为二千二百九十二家，生产工人八万五千余人，净产值为三亿余美元。战前生产的仪器仪表主要为科学、工业生产中的实验和技术试验等部门服务。

战争期间，由于军事和工业两方面对测量、通讯和控制装置的要求，而大大促进了仪器仪表工业的发展。到战后初期的1947年，整个仪器仪表工业的厂家数发展到二千六百零五家，为1939年的200%；从业人数为二十四万五千人，其中生产工人十九万四千人，为1939年的228%；净产值达到十一亿余美元，为1939年的340%；固定资产投资达到五千六百万美元。

但是仪器仪表工业真正的发展还是在战后。

1961年美国仪器仪表工业的总产值至少在五十亿美元以上；净产值在1959年已达到三十

五亿美元以上，为1947年的310%。

在从业人数方面，1959年已拥有三十二万人，为1947年的129%。其中生产工人二十一万八千人，为1947年的112%，占全部从业人数的68%。在发展速度方面，如用生产指数来衡量，以1957年为100%，由1947年的55%猛增到1961年的118%，1961年为1947年的215%，仅次于航空工业、化学工业和电气工业，占制造业中的第四位。从生产指数和人员增长情况来看，美国仪器工业的快速发展主要是依靠提高劳动生产率来达到的。

在投资方面，1959年已达到一亿五千万美元，为1947年的269%。

在品种方面，战后由于仪器仪表工业的科学研究和发展事业速度较快，因此新设计出的新产品相当多。现在美国生产的各种仪器仪表（超出38类仪器工业范围）的品种在十万种以上，而其中大约有二分之一是在1956年以后创造出来的。

表10 美国仪器仪表工业自1939至1959年历年概况统计

年 份	厂 家 数	从 业 人 数 (千人)	生 产 工 人 (千人)	净 产 值 (2) (百万美元)	固 定 资 产 投 资 (新置的) (千美元)
1939	1,292	缺	85	333	缺
1947	2,605	245	194	1,140	56,000
1949 <sup>(1)</sup>	缺	205	156	1,123	57,944
1950 <sup>(1)</sup>	2,697	226	169	1,389	64,446
1951 <sup>(1)</sup>	2,686	253	190	1,608	85,004
1952 <sup>(1)</sup>	缺	279	205	1,995	缺
1953 <sup>(1)</sup>	缺	285	212	2,169	90,472
1954	3,142	273	196	2,129	94,008
1955		283	202	2,280	110,234
1956		297	211	2,543	147,818
1957		307	212	2,726	145,691
1958		297	202	2,906	123,621
1959		320	218	3,531	150,578

注：(1) 1949至1953年的数字系根据美国“工业年度调查”中一些具有代表性的工厂估算出来的。因此这类估计值和全部工厂的调查结果将会有所出入。

(2) 本数字系扣除材料、供应品、燃料、电力和外包工等成本的产值。

资料来源：1954至1959年美国各年的工业调查。

表11 美国 381、3821、3822、3831 四类仪器 1939年、1947年、1954年和1958年的详细统计

仪 器 类 别	年 份	厂 家 数	从 业 人 数 (人)	生 产 工 人 (人)	净 产 值 (2) (千美元)	每 生 产 工 人 的 平 均 净 产 值 (美元)	固 定 资 产 投 资 (新置的) (千美元)
381-科学仪器	1939	125	缺	6,529	30,627	4,690	缺
	1947	215	18,419	13,526	75,922	5,630	4,489
	1954	370	45,315	30,797	356,713	11,590	8,615
	1958	567	67,456	43,146	606,530	14,080	25,593
3821-机械测量仪器	1939 <sup>(1)</sup>	227	缺	15,075	59,463	3,930	缺
	1947 <sup>(1)</sup>	466	60,481	46,742	281,482	6,010	缺
	1954 <sup>(1)</sup>	614	69,422	48,229	542,602	11,270	21,487
	1958	627	50,049	32,123	457,126	14,240	18,215
3822-自动温度控制装置	1958	83	25,513	18,049	258,969	14,310	5,989
3831-光学仪器及透镜	1939	31	缺	2,209	7,159	3,210	缺
	1947	115	8,478	6,682	34,090	5,100	1,520
	1954 <sup>(1)</sup>	204	8,749	6,633	55,371	8,360	3,816
	1958	224	7,184	5,141	60,387	11,750	3,438

注：(1) 包括自动温度控制装置。

(2) 本数字系扣除材料、供应品、燃料、电力和外包工等成本的产值。

(3) 本数字在1958年美国工业调查时经过更正，与1954年的有相当大的出入。

资料来源：1947年、1954年和1958年美国工业调查。

现将美国仪器仪表工业自1939至1959年历年概况列如表10。

上述美国仪器仪表工业所包括的范围系根据1957年美国标准工业分类38类所确定的。其中除381(科学仪器)、3821(机械测量仪器)、3822(自动温度控制装置)、3831(光学仪器及透镜)以外,其它各类均不属于或基本上不属于于仪器产品。因此,在剖视美国仪器仪表工业时,重点暂放在前四类仪器上。现将这四类仪器的详细统计示于表11。

## (二) 各类仪器仪表所占比例

美国仪器仪表工业这一生产部门的重大的意义与其用上述数字的增长指标衡量,不如用仪器仪表工业所起的作用来衡量。这一新的作用是由仪器工业本身结构的变化来决定的。

在战前,即1939年,美国仪器仪表工业中,真正用于科学和工业上的仪器仪表即381、

3821、3822和3831四类仪器所占的比例很小,不到30%,因此战前的仪器工业在相当程度上只能为科学、工业生产中的实验和技术试验等部门服务。到1958年,美国仪器仪表工业的结构发生了显著变化,上述四类仪器所占的比例猛增到50%。其中最显著的是381(科学仪器)类,由1939年的9.2%猛增到23%;其次是3821(机械测量仪器)类和3822(自动温度控制装置)类,由1939年的17.9%增加到24.6%。3831(光学仪器及透镜)类的结构没有显著变化。这说明美国仪器仪表工业的作用在迅速扩大,它已成为推动整个科学研究和促进一切工业部门生产工艺过程走向机械化和自动化的重要因素。

根据净产值计算,美国各类仪器仪表1939年、1947年、1954年和1958年所占比例的变化情况示于图4。

## (三) 各类仪器仪表的厂家规模

美国仪器仪表生产厂厂家规模大小相差悬殊,小的从业人数仅1~4人,大的达2,500人以上,而其中小厂的比例很大。按1954年美国工业调查材料分析,美国仪器仪表工业厂家共3,142家,其中从业人数在20人以下的占69%;250人以下的占94%;250人以上的仅占6%。仪器工业中各类仪器的厂家规模所占比例也有不同,仍以1954年为例,科学仪器共有370家,其中从业人数在20人以下的厂家数占64%,250人以下的占92%;机械测量仪器共有614家,其中从业人数在20人以下的厂家数占64%,250人以下的占90%;光学仪器及透镜共有205家,其中从业人员在20人以下的厂家数占70%,250人以下的占96%。

美国仪器仪表工业中虽然大型厂家所占比例很小,但它所占净产值的百分比却很大。现将美国科学仪器、机械测量仪器、自动温度控制装置以及光学仪器及透镜四类仪器,按不同厂家规模所占净产值的百分比、厂家数以及从业人数分别示于表12、13、14和15。

从表12可看出:美国科学仪器的生产是高

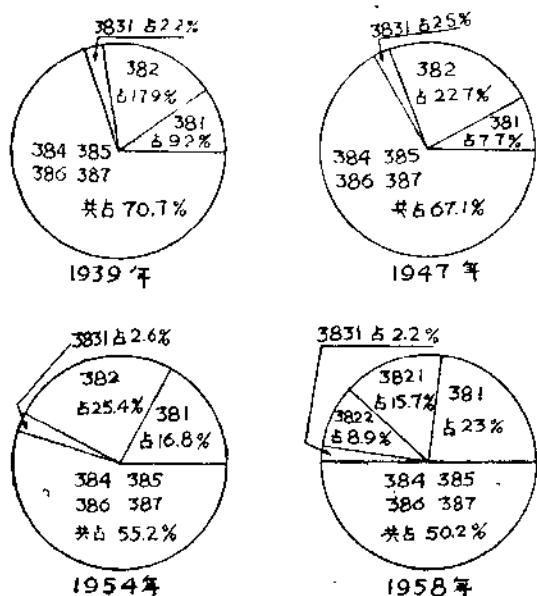
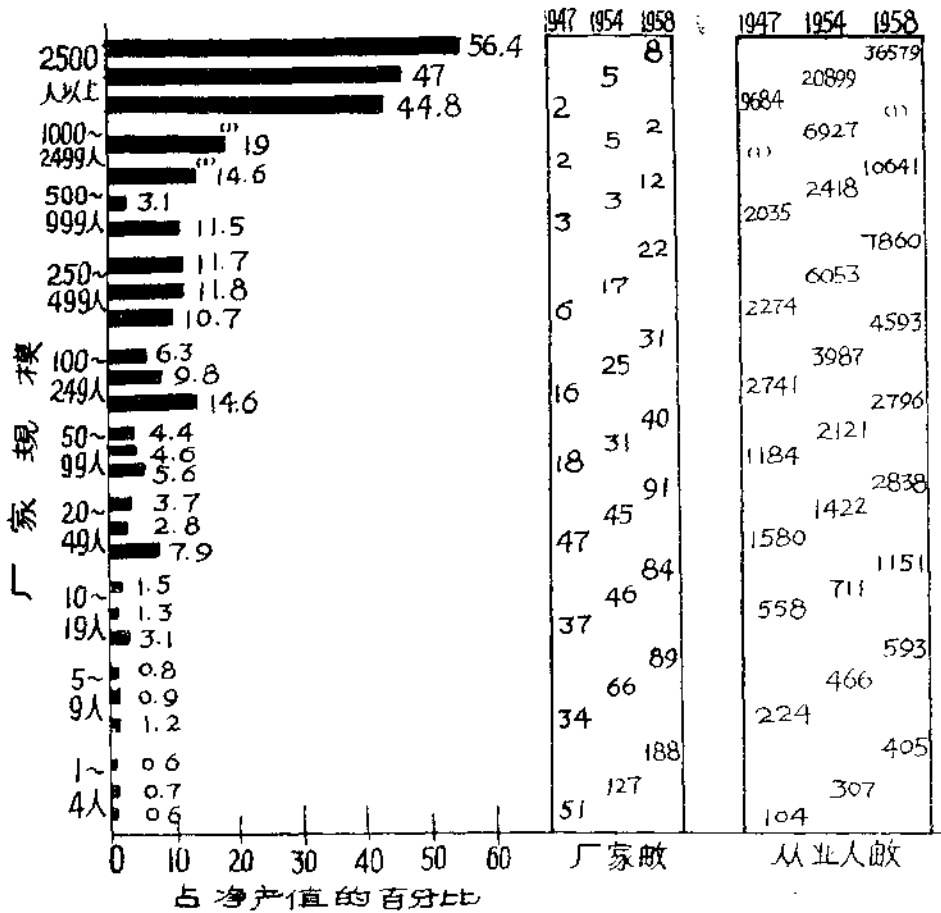


图4 美国各类仪器仪表1939年、1947年、1954年和1958年所占比例的变化情况。

381—科学仪器; 3821—机械测量仪器; 3822—自动温度控制装置; 3831—光学仪器及透镜; 384—医疗器械; 385—眼科器材; 386—照相设备及用品; 387—钟表。

资料来源: 1939年、1947年、1954年和1958年美国工业调查。

表12 科学仪器



注：(1) 由于个别厂的保密关系，有关数字未发表，并经合并于其下一级厂家规模的数字内。  
资料来源：1947年、1954年和1958年美国工业调查。

度集中的。规模以250人为转折点，250人以上的厂家所占净产值的百分比在趋向扩大，相反，250人以下的厂家在趋向缩小。

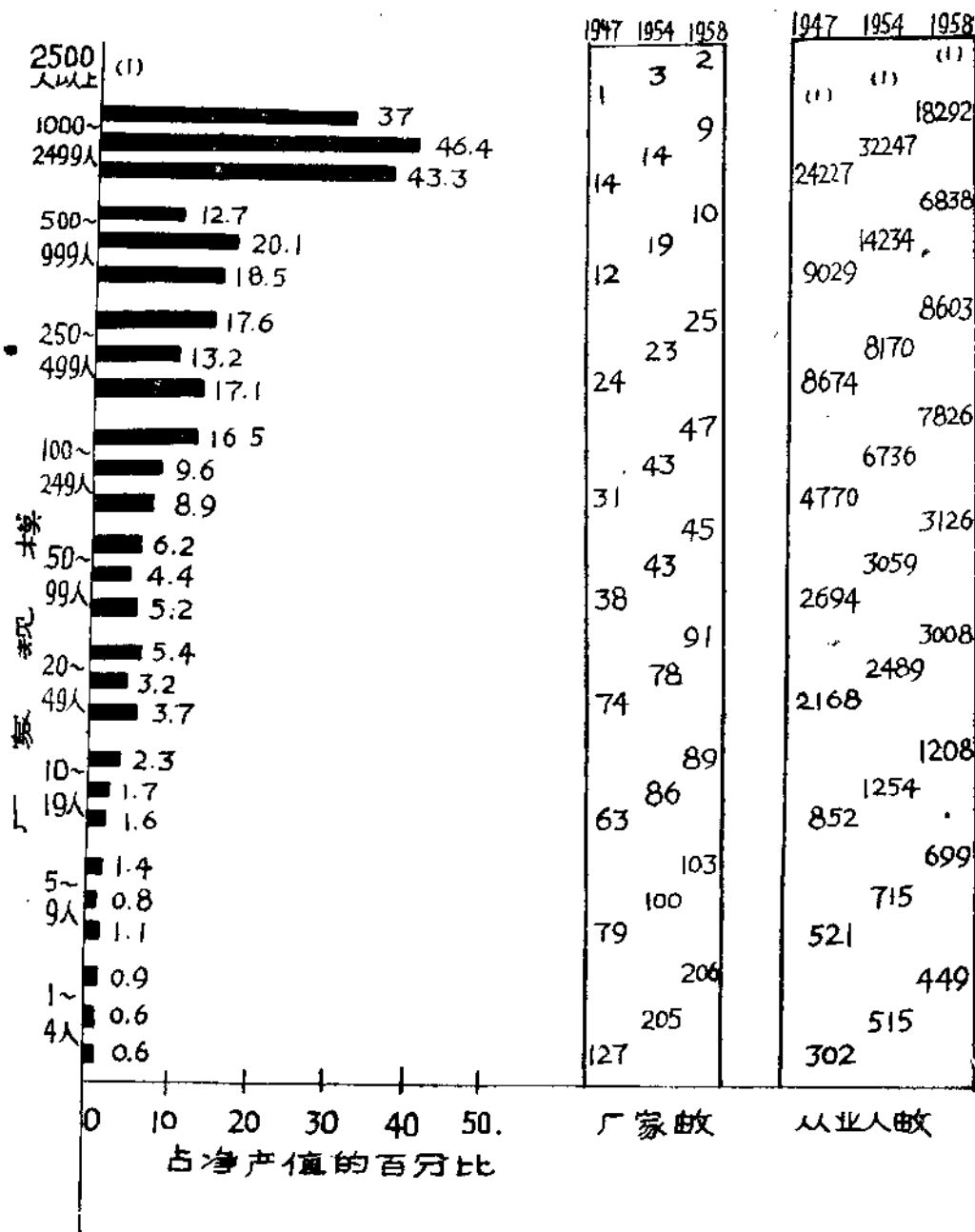
从表13、14可看出：美国的机械测量仪器和自动温度控制装置的生产也是相当集中的。在机械测量仪器的统计表中，似乎大规模厂家1958年所占净产值的百分比在缩小。这是由于从1958年起机械测量仪器中未包括自动温度控制装置所致。因此表中1958年数字不能与1947年和1954年的数字直接相比。如果表中的1958年数字也包括自动温度控制装置的数字，则可得两者的规模以500人为转折点，1958年500人以上的厂家所占净产值的百分比仅比1954年的略小。

从表15中可看出：美国光学仪器及透镜的生产也是比较集中的。规模以250人为转折点，250人以上的厂家所占净产值的百分比在趋向缩小，250人以下的厂家在趋向扩大。

#### (四) 各类仪器仪表的 专业化和协作

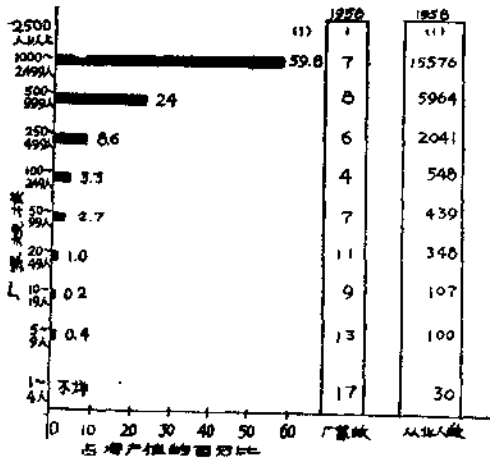
美国各类仪器行业除生产本类仪器作为主要产品外，还生产别类产品作为第二产品。同样，本行业生产的主要产品也有可能在其行业内部作为该行业的第二产品进行生产。因此，常以本行业主要产品专业化程度和本行业交货比率来表示它们之间的专业化和协作程度。所谓本行业的“主要产品专业化程度”系指其主

表13 机械测量仪器



注：(1) 由于个别厂保密关系，有关数字未发表，并合并于其下一级厂家规模的数字内。  
资料来源：1947年、1954年和1958年美国工业调查。

表14 自动温度控制装置



注：(1)——見表13注。

要产品的交貨值对主要产品与第二产品两者之和的总交貨值的比率；所謂本行业的“交貨比率”系指其主要产品交貨值对主要产品及其它行业所生产第二产品但属于本行业主要产品两

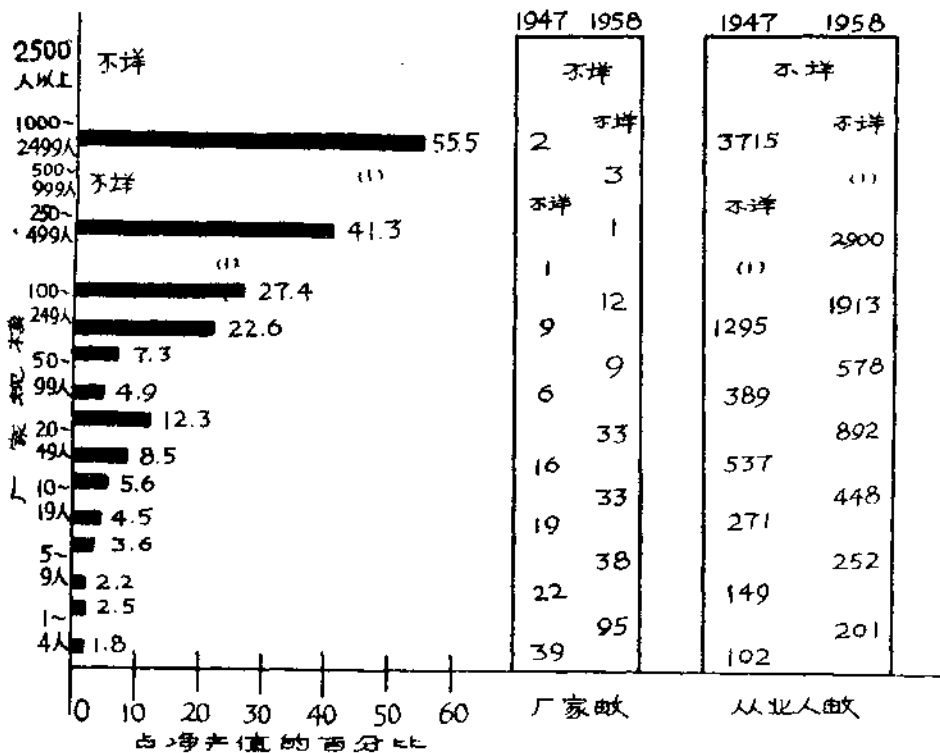
表16 美国各类仪器仪表1947年、1954年和1958年的主要产品专业化程度和交貨比率变化情况

仪器类别及年份	本行业的主要产品专业化程度 %	本行业的交貨比率 %
科学仪器		
1947	82	84
1954	77	64
1958	83	74
机械测量仪器		
1947*	83	84
1954*	87	79
1958	86	76
自动温度控制装置		
1958	88	94
光学仪器及透鏡		
1947	91	70
1954	91	59
1958	90	66

\* 該年度数字内包括自动温度控制装置。

资料来源：1947年、1954年和1958年美国工业調查。

表15 光学仪器及透鏡 (2)



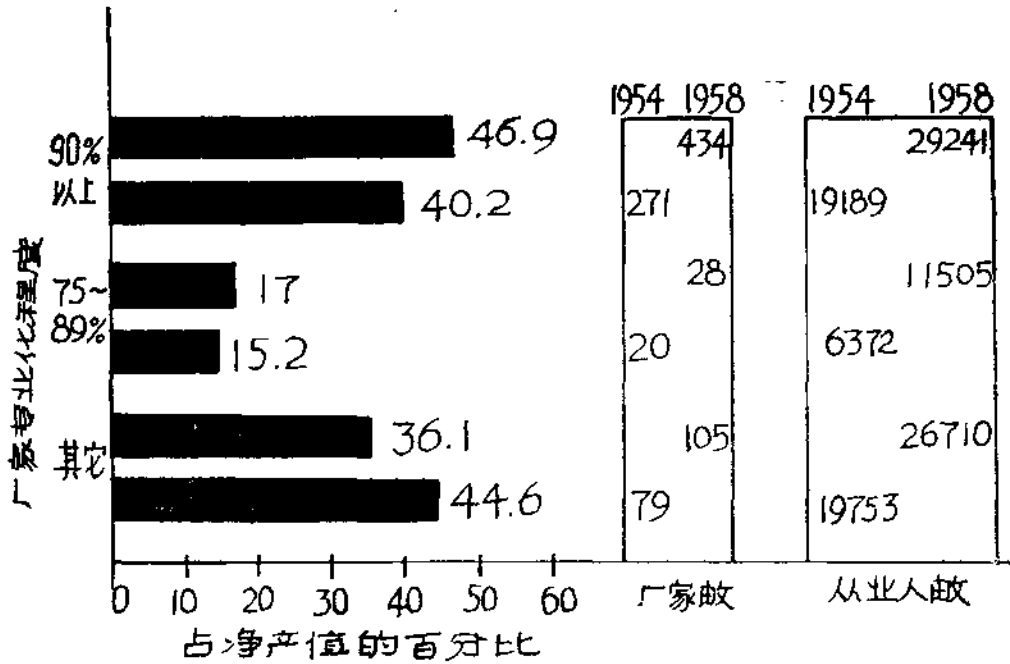
注：(1) 由于个别厂保密关系，有关数字未发表，并經合并于其下一級厂家規模的数字内。

(2) 由于1954年的統計数字非常不确切，所以未予列入。

资料来源：1947年、1954年和1958年美国工业調查。

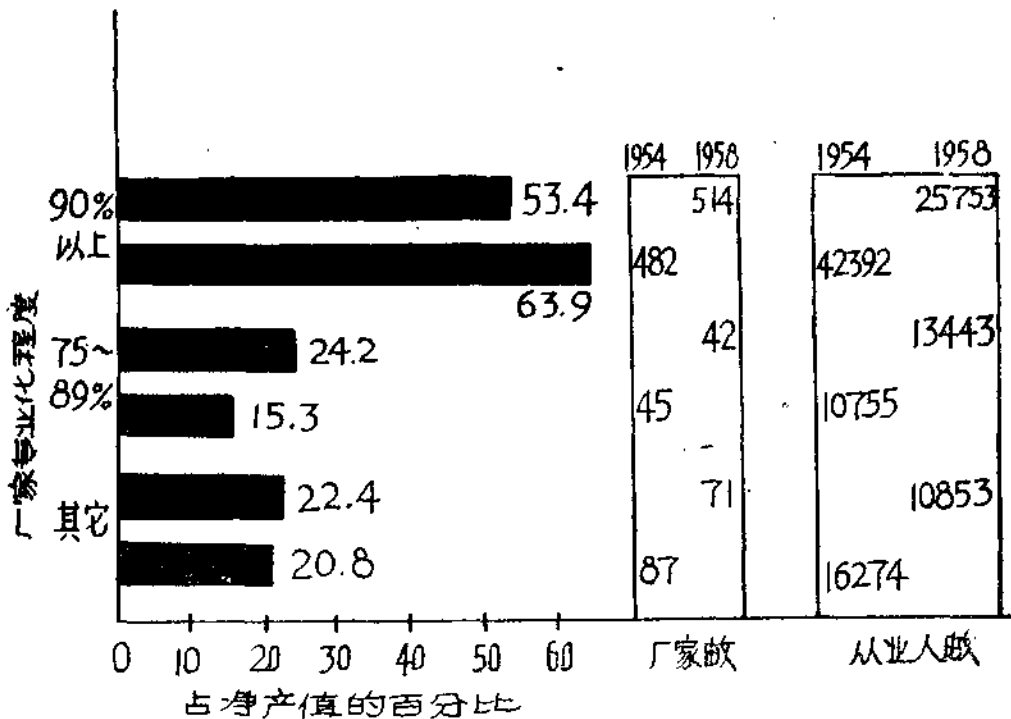


表17 科学仪器行业厂家专业化程度情况



资料来源：1954和1958年美国工业调查。

表18 机械测量仪器行业厂家专业化程度情况



注：1. 本表中的1954年数字内包括自动温度控制装置，所以不能与1958年的直接相比。

2. 光学仪器及透镜的厂家专业化程度数字非常不确切，所以未予列入。

资料来源：1954年及1958年美国工业调查。