



祝存清 编

德国 航空航天工业

航空工业出版社

目 录

第一章 联邦德国*航空航天工业发展现状与趋势

- 一、联邦德国航空航天工业在国民经济中的作用
以及在加工工业中的地位..... (1)
- 二、联邦德国航空航天工业的特点..... (14)
- 三、联邦德国航空航天技术发展计划..... (20)
- 四、联邦德国航空航天工业生产公司..... (29)
- 五、联邦德国航空航天企业研究与发展费用问题
..... (39)
- 六、联邦德国航空航天工业与国家的关系..... (46)
- 七、联邦德国战略技术领域和技术转让问题..... (58)

第二章 联邦德国航空航天工业在国际上的竞争形势

- 一、联邦德国航空航天工业现状分析..... (68)
- 二、航空航天工业竞争条件比较分析..... (76)
- 三、联邦德国航空航天工业在国际市场上的地位
..... (83)
- 四、联邦德国政府关于发展航空航天工业的意见
..... (102)

第三章 联邦德国政府对航空航天工业形势的分析 及其对策

- 一、对联邦德国航空航天工业形势的分析..... (112)
- 二、联邦德国航空航天工业的结构调整..... (117)
- 三、联邦德国政府的资助政策..... (124)

*本书主要介绍原联邦德国的航空航天工业情况

第四章 联邦德国航天管理机构和航空航天科研机构

一、联邦德国航天管理机构——德国航天局

DARA (Deutsche Agentur für
Raumfahrtangelegenheiten GmbH)(129)

二、联邦德国航空航天科研机构——德国航空航

天研究院 (DLR)(136)

第五章 德国航宇公司 (DASA)

一、德国航宇公司的成立经过(147)

二、德国航宇公司各分公司情况介绍(157)

(一) MBB 公司(157)

(二) 多尼尔公司(167)

(三) MTU 公司(发动机-涡轮-联盟)(171)

(四) TST公司 (Telefunken System
Technik德律风根系统技术公司).....(173)

(五) 德国空中客车公司 (Deutsche
Airbus)(176)

第六章 联邦德国航天飞机“桑格尔”发展计划(180)

参考资料(189)

第一章 联邦德国航空航天工业 发展现状与趋势

一、联邦德国航空航天工业在国民经济 中的作用以及在加工工业中的地位

在最近较短的时间内，世界各国的经济结构发生了明显的变化。最明显的变化是世界贸易额急剧地增加，以及在高度工业化国家中服务行业的迅速发展。这种发展和新技术的出现有直接的关系。其中微电子的发展起了重要作用。但是在分析由于技术的发展所引起的经济结构变化时，人们往往容易忽略航空航天工业品所起的作用。这种发展的前提是能够把人、物和大量信息迅速，准确，可靠而便宜地进行远距离运输的交通工具和设备。只是在大型喷气式飞机和卫星技术发展以后才创造了这种前提。原来有比较大的地方局限性的经济部门，象农业和旅游业，今天也由于有了新的运输途径可以进行世界范围的竞争，从而促进了它的发展。同样，国际合作以及遥远市场的开发也只能通过现代航空运输和通讯技术才能实现。

航空航天工业产品的发展，生产和维护有很高的技术要求。航空航天领域的技术发明创造也能用于其它领域。例如新材料的发展，交通和通讯系统，测量技术的改进，导航，天气预报，地球观测，能源技术和推进技术，医疗技术以及

数据处理等。微电子的迅猛发展以及美国在这个技术领域所取得的技术优势主要应归功于60年代航空技术的大力发展。在军事领域，航空航天技术的发展导致新的武器系统和防御系统的出现。

航空航天对经济发展和国防的意义已广为人知。但是联邦德国在讨论建立自己的航空航天工业时，特别是在讨论未来大型项目涉及到国家的投资问题时就出现意见分歧。联邦德国建立航空航天工业主要是出于政治上的考虑。他们认为有必要在防御方面做到自给自足。毫无疑问，防御政策是不以为此必须付出的代价为转移的。本书在分析联邦德国航空航天工业目前的现状，它在国民经济中的作用及其发展前景是以经济观点为依据的。因此，本书不仅分析了联邦德国航空航天工业和其它经济领域的关系，同时也分析了航空航天工业中民品和军品之间的相互关系。

联邦德国航空航天工业有许多特点，这些特点是：

1. 联邦德国航空航天工业是私人经营，但在很大程度上却依赖国家的合同和资助；
2. 它的规模虽小，但是研究和发展密集程度高；
3. 大型项目多以国际合作方式进行，在西欧合作中有高度的分工；
4. 它发展出许多新技术，用于生产，并转让给其它工业部门；
5. 其技术发展具有多学科科技合作的性质；
6. 它的发展有很强的国际经济性质，它部分产品的销售目的是为了证实联邦德国的工业能力；
7. 公开的和隐蔽的技术资助途径特别多；
8. 不仅军品的生产是由政治决定的，而且其销售途径

在很大程度上也是直接或者间接地由政治决定的。

（一）联邦德国航空航天工业产品的分类

联邦德国统计局把下述产品划为航空航天产品：

- （1）飞机（滑翔机，体育运动机，教练机，商用机，旅游机，客货运机，直升机）；
- （2）气球，飞艇，飞船；
- （3）火箭，导弹，卫星；
- （4）航空航天用发动机，包括直升机和旋翼机用发动机；
- （5）救生安全设备；
- （6）地面设备（起飞降落设备，模拟器等）；
- （7）本领域产品的维护；
- （8）本领域产品的安装，拆卸和回收工作；
- （9）飞机，气球，飞船，火箭，发动机等附件，零备件以及其它经济部门不生产的部件。

航空航天产品所用的电子技术，精密仪器和光学设备产品的制造不包括在内。但是德国航空航天工业联合会（BDLI）也把设备厂家及材料生产家包括在内。这就是BDLI所统计的销售总额和职工人数要比联邦统计局所提供的数字要高得多的原因。

虽然水平不同，由于各部门的划线不同，80年代初的销售总额和产值的发展趋势几乎相同（见图1-1）。

（二）总增值，生产和销售总额的发展

一个行业的能力是根据它的总增值来衡量的。1970年，联邦德国航空航天工业是联邦德国加工工业中最小的一个行

业，只占整个加工工业总增值贡献的0.4%，但是最近几年，这个经济部门的能力超过了精密陶瓷，造船业，皮革业，乐器制造，玩具，体育用品工业，木材加工以及纤维素和纸张加工工业的能力，即在整個加工工业的总增值中所占比例上升到1.8%。

这个行业的总增值1970年到1985年增长了两倍半（见表1-1），在加工行业内，只有办公设备和数据处理设备工业的总增值超过它，即增长了四倍半。总增值增长较快的其它行业是塑料制品业（增长132%），有色金属生产及半成品业（增长112%），以及电子技术（增长77%）。

在销售额方面，在整个加工行业中，航空航天工业的总销售额增长最快。1970年到1986年，年平均增长率为11%。

联邦德国航空航天工业总销售额的年平均增长率是快的，但是这里还有这样一种情况，即1974年到1977年，以及1983、1984、1986这几年的增长率低于整个加工行业的年平

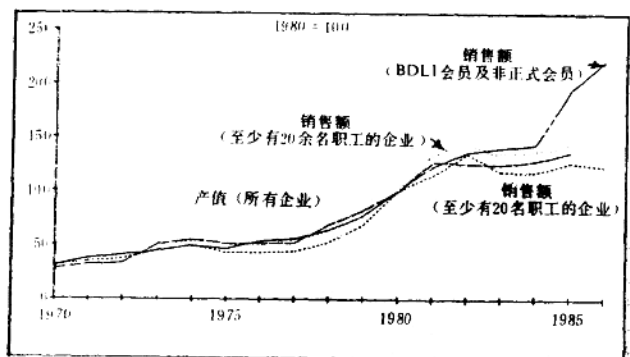


图 1-1 联邦德国航空航天工业销售额及产值的发展情况

表 1-1 联邦德国几个行业的产值和总增值的情况

	(单位: 10亿马克)				发展情况 (1970=100)	
	1970	1980	1985	1985	1980	1985
(1) 航空航天工业						
产值(按当年价格)	1.8	6.6	9.0	9.0	363.5	496.1
总增值(按当年价格)	0.9	3.2	4.2	4.2	366.7	480.5
总增值(按1980年价格)	1.7	3.2	4.2	4.2	192.2	251.8
(2) 办公用品数据处理设备制造业						
产值(按当年价格)	6.3	13.3	28.0	28.0	210.9	113.2
总增值(按当年价格)	3.7	6.6	10.6	10.6	180.6	290.4
总增值(按1980年价格)	2.9	6.6	12.9	12.9	231.9	451.9
(3) 塑料制品业						
产值(按当年价格)	9.8	28.6	38.2	38.2	291.0	389.0
总增值(按当年价格)	4.4	11.1	14.8	14.8	250.1	333.2
总增值(按1980年价格)	6.0	11.1	13.9	13.9	185.9	232.4
(4) 加工工业						
产值(按当年价格)	648.0	1319.0	1607.8	1607.8	203.5	248.1
总增值(按当年价格)	259.5	482.8	584.0	584.0	186.1	225.2
总增值(按1980年价格)	392.6	482.8	499.1	499.1	123.0	127.1
(5) 整个经济界						
产值(按当年价格)	1704.7	3823.8	4753.8	4753.8	224.3	278.9
总增值(按当年价格)	645.9	1422.9	1783.0	1783.0	220.3	276.0
总增值(按1980年价格)	1080.6	1422.9	1522.7	1522.7	131.7	140.9

均增长率。其中有几年销售额甚至下降，1978年到1982年增长最快，达到14%至45%。（见图1-2）

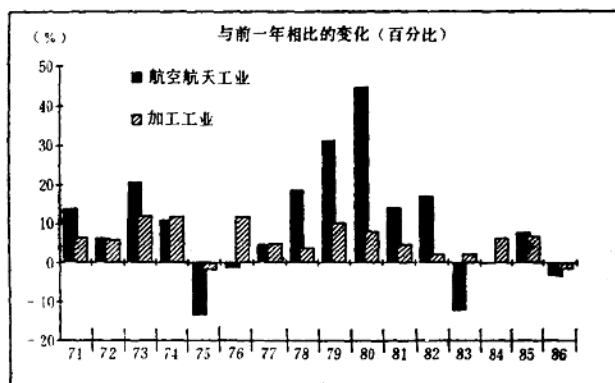


图 1-2 联邦德国航空航天工业总销售额每年的变化情况

（三）从业人数

1986年联邦德国航空航天工业从业人数大约为 69 000 人，为加工行业人数的1%，资本货物生产行业总人数的2%。若把属于其它经济部门，但是又生产航空航天工业所需产品（例如电子技术，精密机器制造以及光学设备）企业的人数加在一起，其总从业人数为85 000人。按其规模，它可以和玻璃制造业，钢铁铸造业以及有色冶金加工业相比。然而，联邦德国航空航天制造业属于联邦德国1970年以来职工人数增长最快的几个行业之一。到1986年，从业人数增长41%。在同一时期内，只有其它三个行业的职工人数也有类似的增长，那就是塑料制品业（34%），车辆制造业（17%）以及办公

用品和数据处理设备制造业(8%)。在这一时期内,联邦德国资本货物部门的从业人数反而下降10%。加工行业甚至下降20%(见图1-3)。

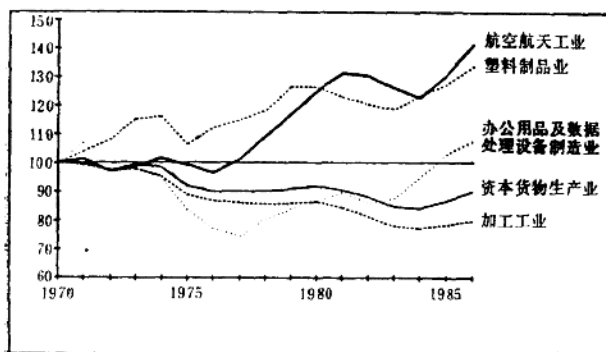


图 1-3 联邦德国几个行业职工人数变化情况

在联邦德国航空航天制造业中,职工工资占总销售额的40%,是劳动特别密集型行业。其它的劳动密集型产业有精密陶瓷和钢结构业,在这两个行业中,职工工资分别占总销售额37%和34%,而整个加工行业中,职工工资平均占总销售额的21%。

在航空航天这个劳动力密集型产业中,职工技术熟练程度特别高,并且呈上升趋势。它有如下特点:

(1) 职员比例高于工人比例。1986年职员人数占全体职工的55%。1970年只占49%,在办公机械,数据处理设备制造业中,职员占全体职工人数比例还要高,为62%。第三个行业是石油工业,它的职员人数也比工人多。在资本货物

行业和整个加工行业中，职员人数约占全体职工的三分之一，

(2) 在这个行业工作的高级别的工人和高级别的销售和技术人员的比例，也比资本货物行业和加工行业的高。

(3) 由于本行业职工的技术熟练程度高，所以无论是工人还是从事销售和技术工作的职员，他们的平均工资也高（见表1-2），

(4) 在这个行业中，有四分之一的职工从事研究和开展工作。

(5) 职工的文化程度很高，职工中21%受过高等教育，其它64%受过中等专业教育，或者是专业技术工人。学徒工占5%，熟练工和辅助工占10%。

(6) 航空航天制造业中人数最多的是工程师和技术员。他们占职工总人数的十分之三，这其中有一半是机械制造工程师和技术员。工程师和技术员在职工中比例较大的其它行业是办公机械和数据处理设备工业（占20%），电子技术工业（占16%）以及机器制造业（占14%）。而航空航天制造业所雇用的工程师和技术员仅占整个经济界的1%。

(四) 设备能力

因为在航空航天制造业中，有一部分服务于军品生产的设备属于联邦政府的财产，因此这些设备能力（以及所属的投资）就不计入企业的帐上，所以，下面的数据不是指实际利用的设备能力，而是仅指企业帐目上的设备能力。

在增长速度较快的行业中，航空航天工业设备总能力的增长速度是最快的。从1970年到1986年，按不变价格计算，其设备能力增长近四倍。另两个增长速度较快的行业是办公

设备，数据处理设备制造业（三倍）以及塑料制品业（增长两倍半），明显在它之后。

这也反映在设备能力的现代化程度上，也就是说，净设备能力和总设备能力的比例上。1986年航空航天工业的这个比例为68%，1970年甚至为73%。这个比例虽然下降了，该行业在整个加工行业中仍然是设备现代化程度最高的。1986年各行业这个比例的平均值为52%。只有办公机械和数据处理设备工业达到67%，其现代化程度和航空航天制造业差不多高。

按照1980年价格，联邦德国航空航天制造业1986年的总设备能力为47亿马克。虽然过去几年设备能力增长速度很快，但与其它工业行业相比，它的设备能力还是比较低的。当然，正如上面已提到过的，它的实际利用的设备能力要比这个数字高。

现有的设备总能力是有增值潜力可挖的，但实际很少充分利用。计算可能的增值量是以最大利用经验值为依据。一般企业设备能力的平均利用率为90%。从实际的总增值量和根据模式规定的可能的总增值量之比可以得出企业设备能力的利用度。结果表明，1979年到1981年，在航空航天制造业中创造的，并在不断扩大的设备能力几乎得到充分利用。图1-4表示航空航天业生产能力利用情况。

作为劳动力密集型行业的联邦德国航空航天制造业，其资本密集程度是低的。按照1980年价格，1986年平均每职工所占有的设备资产为68,000马克，虽然高于服装行业和钢结构行业，但是大大低于生产资本货物行业的水平（94 000 马克），更低于整个加工行业的水平（127 000 马克）。

它不仅资本密集程度很低，而且资本系数，即总设备能

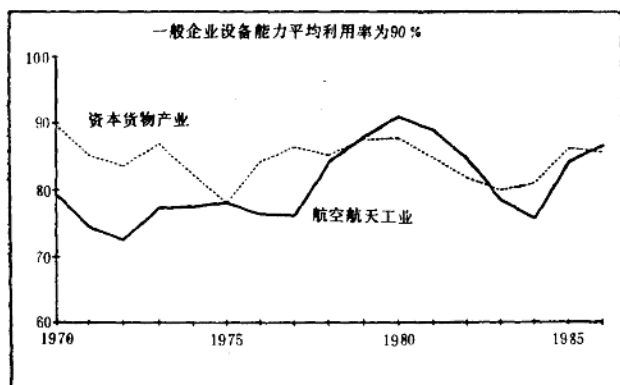


图 1-4 联邦德国航空航天工业生产能力利用的情况

力和（潜在的）总增值量之比也很低，1986年为0.7。除了石油加工业（0.9）之外航空航天制造业是唯一资本系数低于1的行业。加工行业的平均资本系数为1.6。航空航天制造业低的资本系数间接地指明了在这个行业中人的资本这个因素的作用。然而，在这个行业中资本密集性以及资本系数也太低了，这是因为它不是按照该行业实际应用的设备能力计算的。

（五）投资

设备能力增长快来源于投资，1970年到1986年每年投资平均增加8%。在这期间，多数行业的投资增长不多，即使象办公机械，数据处理行业（平均每年增长5.5%），精密机械，光学仪器（3.5%），塑料加工业（1.9%）投资增长也

表 1-2 联邦德国航空航天工业人工时毛工资, 职员月毛工资情况 (单位: 马克)

	航空航天工业					资本货物工业		加工工业	
	1970	1975	1980	1985	1987	1970	1985	1970 ¹⁾	1985 1987
工人工时毛工资	5.95	10.58	14.55	18.23	19.73	5.92	16.83	5.81	16.20 17.40
月毛工资									
从事销售职工	1111	2101	2023	4046	4379	1119	3839	1224	3750 4010
从事技术工作职工	1030	2686	3685	4660	5015	1431	4550	1563	4130 4719
一般职员	1432	2477	3470	4465	4812	1267	4257	1359	4103 4383
1) 包括矿山和能源业									

没有这样的规模。1986年，名义上给航空航天工业的投资为6亿马克。用于军品生产的投资只有部分属于企业的财产。因此，实际被利用的投资高于这个数字。在下面的数据中也应注意到这个问题。

投资比率在加工行业的平均值上下波动。投资和营业额相比，在八十年代，这个比率在4.3%和6.3%之间，高于加工行业的平均值。有些年份在3.7%和4.7%之间。在七十年代，这个投资比率波动要大得多。在航空航天制造业，这个比率在2.3%至6.4%之间波动，而加工行业在3.9%和6.5%之间波动。若投资和工资总额相比，在八十年代，这个比率为12%到18%，仍然低于加工行业的比率（19%到23%）。若把实际的投资量和有效的总增值量相比，则所求出来的比率也低于加工行业的比率。在八十年代，航空航天业为7%到11%，加工业为10%到12%。

资本密集性小也就不奇怪投资密集性也小。正如投资比率一样，投资密集性这个参数（1986年平均相当于每人投资额度为8 700马克），仅略低于整个加工行业（9 800马克）。在资本货物生产行业中（每个职工平均为9 400马克），只有数据处理设备制造业（21 900马克），车辆制造业（13 300马克）和电子技术（9 600马克）的投资密集度较高。

（六）生产率

航空航天制造业属于生产率最高的工业部门之一。按照职工每小时有效总增值量计算（按1980年价格），其劳动生产率1986年为56马克，超过加工行业三分之一。除了资本密集的石油加工业外（430马克），只有办公机械，数据处理行业的劳动生产率也比较高（60马克）。资本生产率（每

表1-3 企业的成本结构

成本种类	航空航天工业 (百万马克)		在总产值中所占比例 (%)					
			航空航天工业			资本货物产业		
	1978	1985	1978	1980	1982	1984	1985	加工工业 1978 1985
材料消耗	1289.7	2587.5	28.5	32.5	37.6	31.2	28.5	40.2 42.5
贸易商品的使用	88.0	176.7	1.9	2.4	2.2	1.8	1.9	9.0 10.4
合同工资支出	206.9	946.9	4.6	4.5	3.0	5.6	10.4	2.3 1.4
人员工资	2041.1	3566.1	45.0	41.3	37.3	38.8	39.3	33.1 24.9
其中：职工工资	598.5	904.7	13.2	12.3	10.8	10.3	10.0	16.0 3.5
其它：职工工资	1113.1	2068.5	24.6	22.3	20.9	22.0	22.8	11.5 16.5
法律性社会支出	234.4	438.2	5.2	4.6	4.5	4.8	4.8	4.1 2.6
其它社会支出	97.1	154.7	2.1	2.0	1.1	1.8	1.7	1.4 2.3
其它工业、手工业及服务 方面的支出	30.6	170.8	0.7	0.9	1.0	1.3	1.9	1.2 1.1
成本税	65.5	85.8	1.4	1.6	0.7	0.8	0.9	1.5 2.0
租赁费	112.6	240.8	2.5	2.2	2.6	2.8	2.7	0.9 1.3
其它费用	481.5	803.2	10.6	7.0	8.2	8.5	8.9	7.6 12.1
扣除(折旧)	137.8	352.4	3.0	2.8	3.2	3.8	3.9	3.4 5.1
外债利息	54.4	176.8	1.2	1.4	1.7	1.4	1.3	1.1 0.6

1,000马克的总设备能力的总有效增值量)在这个行业是最高的,这是因为资本密集度很低的结果。

航空航天制造业不仅生产率很高,而且生产率的发展也是超乎寻常的。1970年到1986年劳动生产率平均每年增长5%,和电子工业以及造船工业差不多(加工行业为4%)。生产率增长最快的是数据处理设备制造行业,年平均增长率为11%,其次是纸浆及造纸业(7%)。

有效总增值量每年平均提高7%,从而导致劳动量(按职工已做工时计算)每年增加2%。从1970年到1986年几乎所有其它工业部门(塑料加工业除外)劳动量是下降的。联邦德国航空航天工业是1978年开始增长的。从此,生产的增长超过了生产率的增长。

二、联邦德国航空航天工业的特点

(一) 战后发展情况

联邦德国航空航天工业是一个有许多特点的工业部门。这是因为它的产品需要掌握高技术和特殊的标准。航空航天工业的产品对国家安全起着重要作用。其它产品应用于交通运输。由于防务和技术战略政策方面的原因,国家的需求和国家的影响为市场经济系统创造了不正常的特殊供求关系。在民用领域,虽然也有多层次的国家影响,但多半是以市场条件为主。下面简单谈谈联邦德国重建航空航天工业的理由,以及它在经济,军事,技术上所起的作用。

联邦德国航空航天工业的重建,除了经济和技术方面的考虑以外,主要是从联邦德国的防务政策和防务经济利益考