

军事趣闻 (十六)

黄兵明 主编

北京银冠子电子有限公司

目 录

美国航天工业简史	1
美国国防电子简史	3 4
美国兵器工业简史	8 4

美国航天工业简史

美国航空工业从诞生到现在，已跨越了近百年的发展历程，成为世界上产值最高、技术最先进的航空航天工业。其发展可大致分为五个阶段。

(1) 1908 年至 20 年代

美国是世界航空事业的发源地之一，1903 年莱特兄弟完成了人类历史上第一次载人动力飞行，使飞行器事业从轻于空气跨入了重于空气飞行的新时代。然而，真正意义上的航空工业则起源于 1908 年，其主要标志是美国莱特(Wright)公司接受了美国陆军的第一批飞机订货并于同年将飞机制造专利权卖给了一家法国公司。

第一次世界大战爆发后，美国提出了发展航空工业的“应急计划”。1915 年国会通过决议组建国家航空咨询委员会(NACA)。1917 年正式动工兴建第一个飞机试验中心(即兰利纪念航空实验室)。陆军和海军也分别在麦克库克和诺福克建立了航空方面的试验机构。战争期间，军用飞机的生产急剧增长。到 1918 年，美国工业界交付了 1.4 万架飞机和 4 万台发动机，参与飞机制造的人员达 17.5 万人。

但是，这些飞机只有很小一部分是飞机公司生产的，航空发动机主要来自汽车工业，机体则是由 300 家各种工厂制造的。在这个时期，美国还没有形成实力较强的航空工业。第一次世界大战结束后，大量生产合同被取消，整个飞机战时生产结构就瓦解了。到 1918 年底航空工业缩减为原来的十分之一，1922 年飞机年产量下降到 263 架。

(2) 30 年代至 40 年代(第二次世界大战前后)

30 年代，美国航空工业在科学技术上取得了巨大的成就。1931 年美国试验和飞行了全金属结构的 YB-9 原型轰炸机，1935 年 XB-17 原型机首次飞行成功，1939 年当时世界上最大的运输机 DC-4 作了首飞，带增压舱的波音 307 也于 1940 年服役。在这一时期，美国飞机建立和打破了续航时间、航程、高度和速度的世界纪录。当时，美国的民用运输机已在数量和质量上主宰着世界的航空公司机队。

30 年代后期，由于国内外对军用飞机的需求，促使美国飞机年产量猛增到 6000 多架。在此期间，先后出现了一些著名的航空工业企业，如麦克唐纳公司、诺斯罗普公司、贝尔公司、比奇公司和艾利逊公司等。1937 年军用飞机订货额与飞机出口额，占飞机总销售额的 26%，为 1927 年的 10 倍。到 1940

年美国明显地赶上了原先欧洲在航空工业方面的领先地位。航空工业的从业人员上升到 64000 人。1939 年第二次世界大战的爆发大大刺激了美国航空工业的发展。美国政府指示各军种资助航空工业公司进行扩建，并将其他行业的工厂转产飞机，兴建新工厂，实施转包和许可证生产等。到 1944 年军用飞机的战时生产达到高峰，年产量为 10 万架，产值上升到美国工业的第一位。战争结束后，260 亿美元以上的军用飞机合同被撤销。从 1944 年到 1947 年飞机销售额下降 90% 以上，航空工业又回到二战前的低水平状态。但是，这场战争使美国政府认识到空军的重要性，从而将陆军航空兵独立出来成立了新的军种---空军。同时，各军种都筹建了各自的航空科研机构，形成了政府、工业界和高等院校都纷纷在航空科技领域开展研究工作的新局面。在这一时期生产了许多型别和种类的飞机。1944 年，NACA 开始提出了 X 系列研究机，这是以后许多研究机计划的开端。同时原型机研制已逐渐成为飞机研制中的一种标准程序。

(3) 50 年代至 60 年代(航空工业发展为航空航天工业)

1950 年朝鲜战争开始后，美国航空工业又恢复

到接近第二次世界大战时的规模。1950 年至 1953 年期间共投资 35 亿美元,从业人员由 1950 年的 26 万人增至 1953 年的 72 万人,飞机年产量又上升到 13000 架。朝鲜战争结束后,美国仍然保持庞大的航空工业,并使之处于战备状态。喷气技术使战斗机的速度普遍地超过音速,有的已达到马赫数 2 以上。美国的大型喷气客机的设计和制造已在世界上领先,其产品占世界总产量的 80%以上。直升机在军用、民用两方面开始得到广泛应用,产量飞速增长。与此同时,美国航空工业结构发生了重大的变化。首先是洲际导弹的出现,继之人造卫星上天,使单一的航空工业转化为综合的航空航天工业。为了加强航空航天科学技术的发展,美国从 1958 至 1961 年先后进行了一系列的组织体制的调整:1958 年美国国家航空咨询委员会(NACA)改组成国家航空航天局(NASA),相继建立了各军种的科研管理机构,如空军武器系统司令部、海军航空系统司令部,而使航空航天科研工作由军方直接领导。航空工业公司在生产和科研方面增加了航天方面的内容,同时设置了相应的机构;大学的航空系与航天系合并。

在此期间,航空航天科学技术向高精尖的方向

发展，使从业人员迅速增加(从 1954 年的 78 万增加到 1961 年的 118 万人)，且人员结构发生很大变化，科技人员所占比重增大。60 年代，美国航空科技水平在世界上处于领先地位，飞机年产量达到 2 万架，在质量上也有很大提高。如研制成功了超音速轰炸机 XB-70、变后掠翼战斗轰炸机 F-111、高空战略侦察机 SR-71、世界最大的军用运输机 C-5A 及装备涡扇发动机的第二代民用喷气客机等；在越南战争中广泛使用了直升机，大大促进了直升机技术的发展；从英国引进了 AV-8A 垂直起落喷气战斗机技术，并在此基础上研制成 AV-8B 飞机。

60 年代末期，是美国航空工业全面发展的时期，在发展政策方面，注重以技术创新促进发展。在军品采购中强调政府更多地参与管理，实行对研制计划的分阶段审查，控制进度与投资，更多地采用“先飞后买”等措施，并进一步完善国防部采购条例和联邦航空条例。航空工业已完成向综合性的航空航天工业的转化。航空工业的从业人员及产值分别占航空航天工业的二分之一左右，成为美国赖以平衡国际收支的重要出口产业。

(4) 70 年代至 80 年代末(冷战中后期)

进入 70 年代，美国航空工业继续得到发展，一

批先进的第三代战斗机相继问世；装备高流量比涡扇发动机的宽体客机陆续投入使用；新型的超音速战斗轰炸机、攻击机、直升机、空中预警机、近距离支援攻击机等纷纷进入工程研制，这些飞机与以往的飞机相比，在质量上跨入了一个新的阶段。从 70 年代末到 80 年代初，干线客机除个别新研制的以外，改进改型成为主要潮流，其目的是在不花费大量研制费的情况下，改进燃油经济性、增加载客量、降低噪音、提高舒适程度、改善飞行安全性及飞行控制的自动化程度等来争夺市场。进入 80 年代后，为满足军方或国外的需求，在军用机领域改进改型也成为趋势，根据使用经验和追随技术进展对飞机加以改进，出现了 F-15、F-16、F-5、B-1、F-111 等飞机的各种改型。

70 年代中，飞机年产量一般仍保持在 1.5 万架至 2 万架，其中军机产量下降，年产约一千多架，但民机产量持续增长。1980 年以后，飞机总产量开始呈下降趋势，但由于飞机更趋复杂化使单价猛涨，故总产值仍在增长。美国军用飞机的销售额于 80 年代里根执政的“重建军备”期间逐渐上升，到 1987 年达到 437 亿美元的历史最高水平，而后随着国际环境的逐渐缓和，销售额逐年下降。在 80 代

初，由于里根政府采取的扩军政策，航空工业从业人员数稳步上升，到 80 年代后期，军用飞机制造业人数达到 40 万人的峰值后随着国际形势的缓和，生产能力出现过剩，各公司均开始裁减人员。

(5) 90 年代初至今(冷战后时代)

美国航空工业在 90 年代步入重要调整时期。到 1995 年，销售额连续五年呈下降趋势，而对美国国防部的销售额已经连续九年递减。1996 年的销售额较之 1995 年略微回升了 4.6%，这主要得益于世界民用飞机市场的复苏。

规模布局:

1. 美国航空工业目前的情况

在制造业中，航空航天业对美国的贸易平衡贡献最大，每年达到 210 亿美元的贸易顺差。美国航空工业是美国国防工业的核心，是世界上最强大的航空工业部门，其产品主要用以满足美国国防部的需求。

但是，冷战结束后美国对其总体军事战略进行了调整，导致国防经费大幅度削减，对军用航空产品的需求急剧减少，生产能力出现严重过剩。国防预算从 80 年代的顶峰时期已经削减了 1/3，采办资金下降了大约 67%，军用飞机的销售额从 1987 年

的 437 亿下降到 1997 年的 314 亿美元，导弹的销售额从高峰时期的 142 亿下降到 1997 年的 52 亿美元。92 年以来由于石油价格上涨后，民用运输业不景气，民机工业亦受到冲击，民机的销售额逐年下降，95 年销售额 239 亿美元较 92 年下降 40%，96 年随着航空运输业的复苏，民机工业开始回升，1997 年销售额为 406 亿美元。面对竞争日益激烈的民机市场和国防预算的不断削减，美国航空工业为自身的发展，正进行着大规模的调整。

2. 美国航空工业从业人员机构成

美国航空工业全行业从业人员为 79.8 万人，占全美制造业从业人员的 4.3%，与 1995 年的比例相同，而航空工业顶峰时期的 1989 年这一比例为 6.8%

按产品分类（万人）

年份	总数	飞机	发动机	零部件	导弹	空间飞行器	其他
1988	129.4	68.4	20.8	40.2			
1989	131.4	71.1	19.4	40.8			
1990	130.2	71.2	18.5	40.5			
1991	121.4	66.9	16.8	37.8			
1992	110.0	61.2	14.6	34.2			

1993 96.6 54.2 12.4 30.0

1994 85.5 48.2 10.8 26.6

1995 79.6 45.1 9.8 24.8

1996 79.8 46.0 9.0 24.8

1997 86.9 50.7 9.1 27.0

按职务分类(万人)

年份 总数 生产工人 科学家及工程师 技术人员 其他

1988 97.7 43.1 18.4 6.6 29.

1989 99.2 43.9 19.8 6.8 28.7

1990 94.6 42.2 20.5 6.7 25.2

1991 87.9 38.6 20.5 6.0 22.8

1992 77.5 33.5 16.5 5.7 21.8

1993 67.6 28.6 14.8 5.0 19.1

1994 61.6 26.2 13.3 4.4 17.7

1995 58.6 25.0 12.9 4.6 16.1

1996 60.1 26.1 13.2 4.7 16.1

1997 61.6 27.0 13.4 4.7 16.5

3. 销售额及构成(亿美元)

总额 飞机销售额 民用飞机 军用飞机 导弹
航天 其他

1987 1100.08 591.88 154.65 437.23 102.19

222.66 183.35

1988 1145.62 608.86 190.19 418.67 102.70

243.12 190.94

1989 1205.34 615.50 219.03 396.46 136.22

252.74 200.89

1990 1343.75 713.53 312.62 400.91 141.80

264.46 223.96

1991 1392.48 759.18 374.43 384.75 109.70

291.52 232.08

1992 1385.91 739.05 398.97 340.08 117.57

298.31 230.99

1993 1231.83 658.29 331.16 327.13 84.51

283.72 205.31

1994 1105.58 576.48 255.96 320.52 75.63

269.21 184.26

1995 1065.82 550.48 239.65 310.82 63.86

273.85 177.64

1996 1126.76 599.08 268.69 330.39 48.66

291.22 187.79

1997 1296.22 691.21 386.43 304.78 82.84

306.13 216.04

4 .美国总进出口额及航空航天工业产品进出口

额 (单位:亿美元,当年值)

美国总进出口额 航空航天工业产品进出口额						
年份	进口	出口	贸易平衡	进口	出口	贸易平衡
1988	4409.52	3224.26	-1185.26	90.87	269.47	178.60
1989	4732.11	3638.12	-1093.99	100.28	321.11	220.83
1990	4953.11	3935.92	-1017.18	118.01	390.83	272.82
1991	4884.53	4217.30	-667.23	130.03	437.88	307.85
1992	5326.65	4481.64	-845.01	136.62	450.18	313.56
1993	5806.59	4650.91	-1155.68	121.83	394.18	272.35
1994	6632.56	5126.26	-1506.30	123.63	373.73	250.10
1995	7434.45	5847.42	-1587.03	115.09	330.71	215.61
1996	7952.89	6250.75	-1702.14	136.68	402.70	266.02

结构体制:

美国航空航天工业体系结构

三级体系

美国航空工业可大致分为三个级别或层次，居于最高层次的是主承包商，通常都是一些大公司（如洛克希德·马丁公司、波音公司、诺斯罗普·格鲁门公司等），其主要任务是负责研制产品的重要部件并将一个系统的所有部件都集中到一起，将其组成一个整体（如 F-16、F-22 等），这些大公司构成了航空工业的主体。

位居其次的是大量的子承包商，这个层次的情况比较复杂，其规模和产品千差万别，既有像通用电气这样的工业巨头，也有名不见经传的小型机加工厂。这些子承包商都是为更大的子系统或最终的系统制造专用的零件、部件和子系统，如推进、火控和制导系统等。在一个重大项目中，可能有多个层次的子承包商在为其生产数以百计、千计的各种产品项目。

供应商处于第三层次，主要为主承包商和子承包商提供基本的零件、硬设备、组件、固定设备和材料等。

主承包商向子承包商转包任务后，着重按照合

同要求监督和检查其工作。主承包商把大部分的分系统和组件都转包给本国的子承包商,有时也转包给外国厂商,形成一个庞大的转包协作网。主承包商不仅是设计和制造者,也是组织和协调者。而第二、三层次的子承包商和供应商往往在某项专用产品和尖端产品方面有独到之处,它们也是航空工业体系中不可缺少的重要组成部分。

主承包商层次的变化

自 80 年代末以来,美国航空工业开展的大规模合并、兼并、收购、重组经历了有所交叉的三个阶段:

1) 防务产品不是其主业的公司开始退出军用航空领域;比如 IBM 公司将其联邦系统分部出售给洛勒尔公司;罗克韦尔国际公司 1996 年将其航空航天和防务分部出售给波音公司,航空航天产品在其总销售额中所占的比重逐步降低,从 1984 年的 52% 下降到 1989 年的 33%,一直到 1994 年的 24%,而今天只占 8%。

2) 传统航空工业公司合并创建更大规模公司;诺斯罗普 1994 年收购格鲁门公司,其实力大为增强。马丁·玛丽埃塔公司和洛克希德公司在 1995 年合并,使其成为美国最大的防务承包商。

3) 优势互补增强综合实力 ;企业通过合并、收购 ,充分发挥各自在技术、产品和市场方面的优势 ,弥补各自的不足形成更强大的整体实力。波音公司和麦道公司的合并 ,使其成为综合了民用飞机、军用飞机、导弹和航天系统制造能力的庞然大物。洛克希德·马丁公司以 91 亿美元收购了洛勒尔 (Loral) 的防务电子和系统集成分部。雷神公司对 E-系统公司的收购使公司防务业务额占总营业额的比例从 35% 上升到 50%。

结构调整后的新格局

经过数年的合并 ,美国航空工业主承包商的数量明显减少 ,形成一定的垄断。大型民用运输机制造商只有波音公司。如果洛克希德·马丁公司和诺斯罗普·格鲁门公司的合并得到批准 ,则军用飞机主承包商只有洛克希德·马丁公司和波音公司两家。而当雷神公司购买 E-系统公司、德州仪器公司防务电子系统分部、休斯飞机公司后 ,预计年销售额将达到 170 亿美元 ,在防务电子产品领域处于首位。直升机公司目前的状况 ,也可能使公司数量减少。波音公司决定将其民用直升机业务出售贝尔直升机达信公司 ,从而贝尔公司在民用直升机领域具有较强优势 ;而西科斯基飞机公司目前仍然困难重

重，波音将致力于建立世界上最后的军用直升机。

在工业界任务不饱满，主承包商大规模调整的同时，这一调整在将来也将渗透到处于金字塔结构二、三级的子承包商和部件供应商。由于国防预算削减，许多业务量较少的子承包商由于成本增高而逐渐退出防务领域。为降低转包合同的成本，各个公司都在试图减少子承包商的数量，但将转包更多的工作。这样就形成了供应商规模增大数量减少的二级层次。同时，子承包商与主承包商的关系更加紧密。

美国航空工业自从第一次世界大战建立以来，随着国际安全形势的变化以及世界经济形势的波动，历经多次兴衰，也进行了多次调整，每次调整都不可避免地带来从业人员的失业，公司的精简、合并、转业乃至倒闭，整个行业的规模大大缩小。但由于社会对航空产品的需求始终存在，总会有一批最强者生存下来，甚至得到稳定发展。一旦国际形势再次恶化，国家对航空产品的需求急剧增加，或者航空技术出现了突破性进展，其航空工业仍会重新扩大规模。

美国航空航天科研体制

美国的科技体制同其政治体制一样是多元化