

德国制定《联邦政府航空战略》 提升航空产业竞争力(上)

赵清华

(中国科学技术部, 北京 100862)

摘要: 航空业对于作为工业强国的德国而言,无论在科技上还是在经济上都具有重要战略意义。2013年1月,联邦德国政府内阁会议审议通过了经济和技术部组织制定的《联邦政府航空战略》,以期通过该战略引导和指导政府决策者及产业、科技、教育、经济等相关者,形成共识,凝聚力量,加快推进高效、安全、环保、竞争力强的航空产业发展。通过对德国航空产业发展的基础、优势、机遇以及面临的挑战等情况进行简要综述,以使我们更好地了解德国提升航空产业竞争力的主要措施。

关键词: 德国; 联邦航空战略; 航空产业; 航空科技

中图分类号: F451.665 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2013.11.002

德国政府认为,航空业对于作为工业强国的德国而言,无论在科技上还是在经济上都具有重要战略意义^[1]。2013年1月16日,德国联邦政府内阁会议审议通过了经济和技术部组织制定的《联邦政府航空战略》,以期引导和指导政府决策者,产业、科技、教育和经济等相关者以及社会其他方面的相关者,形成共识,凝聚力量,加快推进高效、安全、环保、竞争力强的航空产业发展。本文将对德国航空产业的基础、发展机遇和面临挑战等情况进行简要综述。

1 产业基础

二战之前,德国航空工业在几乎所有领域都走在世界前列;战后,由于受到战胜国的限制,德国航空工业一度停滞。在德国联邦政府和有关州政府的持续促进和支持下,目前,德国航空工业在一些领域重新取得优势地位。

1.1 民用航空工业

2011年,德国民用航空工业总销售额172亿欧元、从业人员总数为67 500人,分别比2010年

增长6.2%和8.6%^[2]。

1.1.1 飞机系统集成方面

在德国联邦政府的努力下,欧洲宇航防务集团(European Aeronautic Defense Space Company, EADS)强化了国际分工,德国不再作为独立的飞机供应者,但在其民用以及军用飞机系统集成中的地位得到进一步巩固和提升,与法国齐平。德国承担空客飞机“客舱和机身”、“后机身和尾翼”专业中心以及A320/A320neo等型号的综合开发、协调和管理职责,如,汉堡是A320家族飞机的总装基地,不来梅负责“机翼和塔门”专业中心的高升力系统的设计^[1,3]。

近年来,空中客车公司进一步强化了法国图卢兹在A330/340、A380和A350XWB等机型制造中的中心地位;但在未来新型飞机研发项目中,空中客车公司应会考虑有效利用其他国家的技术和管理资源以及分工平衡:因此,A320家族下一代机型A30X落户德国的机会很大。

另外,德国在4t以下双引擎直升机EC135、EC145的研发和生产等方面占据主导地位。

作者简介: 赵清华(1968—),男,博士,研究员,主要研究方向为科技创新政策与管理。

收稿日期: 2013-08-07

1.1.2 零部件供应方面

随着零部件供应链日益全球化，德国供应商的市场条件也发生了变化。一方面，这些企业不再会被飞机系统集成商无条件考虑，他们必须与更多的零部件企业竞争；另一方面，系统集成商为了压缩协调和管理费用，减少了一级零部件供应商的数量，要求一级供应商能够承担“大订单”，具备较强的技术创新优势和融资能力，共同承担研发的责任和风险^[1]。

德国 Diehl 公司与 DASELL 公司联合组成了 Diehl 航空系统集团公司，成为能够承担客舱和客舱系统方面“大订单”的一级供应商。然而，许多德国中小企业却很难在竞争中取得一级供应商地位，而且飞机零部件通常只是这些企业供应产品的一部分。这些企业需要考虑如何通过纵向收购或横向联合的方式进入零部件供应链，这也意味着研发投入和风险的提高。虽然国际上有多个在研的支线飞机项目，为零部件和系统供应企业带来新的参与机会，但这些项目对研发力量要求高、投入大、耗时长，而且难以预测哪个最终能成功。因此，选择理想的合作伙伴也不容易。^[1]

1.1.3 发动机工业方面

由于现代发动机的技术复杂性和投资风险，目前，国际上发动机制造商通常都是以联盟方式共同进行研发。德国飞机发动机工业主要集中在巴伐利亚州、勃兰登堡州，另外还有下萨克森州和黑森州。摩天宇（MTU）航空发动机公司以其尖端技术和国际声誉，分别参与了多个民用和军用发动机项目不同部件的研发，成为发动机一级供应商的重要成员。该公司开发的高速低压涡轮机，是普惠公司牵头研发的新型齿轮传动风扇发动机（GIF）的重要部件。GIF 发动机可节省油耗 15%、减少 CO₂ 排放 15%、降噪 50%，已被空客 A320neo、庞巴迪 C 系列等飞机采纳，在较短时间内获得 3 000 多份订单，创造了国际航空史上的新纪录^[4-5]。罗-罗德国发动机公司是商务、区域和支线飞机发动机的系统制造商，还承担罗-罗集团所有发动机部件的测试，以及 A350XWB 等大型飞机发动机的高压密封器等开发任务。

德国还将通过建设大型飞机发动机试验台，进一步突出其重要地位。一批专业化的中小型企业能

够供应发动机零部件，但同样面临选择理想的合作伙伴问题。

1.1.4 维修保养服务业方面

开展飞机的维护、维修和运行服务业务，有利于获取飞机制造和维修等方面的经验，为飞机在整个生命周期安全可靠运行提供保障。德国拥有全球十大飞机维修公司中的 2 家，即 MTU 公司和汉莎维修公司。德国将利用自身独特的技术和人才优势，积极与飞机系统集成商和零部件供应商合作，对现有运营飞机、系统和发动机进行改进。但飞机维修保养服务业务面临来自亚洲和远东等地区的激烈竞争。另外，在通用航空领域，德国一些小企业已经具备系统集成能力，产品范围正在从单纯的休闲飞行器向商务用飞机拓展。

1.2 航空科研体系

德国已建立起一个由大型公司、中小企业、高校和研究机构组成的实力超群的航空工业研究网络^[1]。以德国宇航中心（DLR）为核心的骨干研究网络，在许多领域具有世界一流、欧洲顶尖的研发实力。DLR 下属 32 个单位、员工 7 400 多人，分布在德国 16 个城市，2011 年科研经费达 7.96 亿欧元^[6]。此外，弗朗霍夫协会的相关研究所和海姆霍茨大科学研究中心与高校联合，在制造工艺和材料科学方面开展了出色的研发工作。

德国的航空研发体系，使企业能与相关科研机构联合开发投资风险大、技术难度高的核心技术和产品，并在高效的研发网络、产业与科技的紧密交流等方面加快了发展步伐。原有的欧盟框架计划和即将启动的“地平线 2020”计划，均把航空技术作为独立的支持领域，德国企业借此可以发现新的伙伴，开拓新的市场。

1.3 航空运输业

由于处于欧洲地理中心位置，德国是世界上飞行最密集的国家，平均每年达到 300 多万架次^[7]。飞行密度快速增长导致在某些时段一些直升机场出现容量紧张的局面，但扩建机场引发了一些区域性的、甚至跨区域性的公众讨论。德国联邦政府认为，国际贯通、高效、网络化的航空体系是德国经济发展不可或缺的前提条件，因此，要处理好航空业和机场所在地居民的利益关系，防止丧失航空枢纽地位。另外，在德国乃至欧洲范围的基本建设和

公平的竞争环境至关重要，特别是需要确保其他国家的竞争对手不会因政府直接资助或其他特殊优惠支持而处于有利地位。同时，实现欧洲空域“单一天空”目标，需要欧盟成员国完善空域管理的相关基础条件。

1.4 国防航空工业

德国在国防航空工业的优势涉及军用飞机、直升机到发动机等方面，具有从系统集成到零部件制造各个层级的多方面能力和优势，主要体现在：系统集成、子系统和零部件等的创新和供应，模拟、测试、维护和运行服务以及零部件和系统的技术和运输服务等方面。2011年，德国国防航空工业总销售额64亿欧元，行业员工总数22 400人、比2010年减少1%^[2]。

当前，德国军用飞机市场处于变革期：一方面，近几年欧洲安全政策发生了深刻变化；另一方面，军用航空业直接受到公共财政紧缩的严重影响；再有，许多先进的军用飞机刚刚投入使用或即将投入使用；此外，在较长时期内，后续机型的研制由欧盟层面负责。

德国国防航空工业要优化在欧洲和国际竞争中的定位，保持核心技术竞争能力，就要确定发展重点，继续投入自有资金，整合必要的资源，组织军民协同研发。另外，德国无人机研发和市场开拓也面临挑战。

2 发展机遇

德国《联邦政府航空战略》明确指出：航空业是一个需要特殊条件的未来产业，德国航空业的发展机遇主要基于需求、贡献、带动及创新4个方面。

2.1 刚性需求牵引

交通是人类活动的基本需求，飞机具有其他交通工具所无法比拟的快捷商务、客运或货运服务能力。高效的空运系统是当今最有效利用全球资源的重要手段，新兴国家快速发展对飞机客运和货运需求显著增加。根据空中客车公司的最新国际市场预测报告，今后20年，国际航空市场将呈现持续上升趋势，全球空运需求年均增长4.7%（按客公里计算）。据此推算，2012年至2031年，全球需新增28 000架大型飞机。对于全球航空公司而言，意味着大型飞机由目前的15 560架增加到32 550架，

单通道飞机由12 160架增加到24 000架，年均需求增长达3.5%^[1]。

2.2 经济贡献可观

2011年，德国航空工业总销售额达到235亿欧元，其中出口约占60%^[2, 8]。过去10年，德国航空产业保持持续快速发展，产业增加值年均增长5.4%；而同期，德国GDP年均增长2.5%。2011年，德国航空产业就业人数达到89 900人。过去10年，德国航空业就业人数年均增长3.1%，而此间，德国就业率年均增长0.6%^[1]。

2.3 辐射带动性强

航空工业因其对安全、耐用、可靠、方便、能效、大小和载重等性能的特殊要求，属于德国的尖端、关键和基础产业技术领域，在国民经济中充当着重要的技术和创新驱动者角色。航空工业在轻型制造、新材料、模拟、通讯、管理和调控、空气动力学、新型发动机技术等方面取得的长足发展，不仅辐射整个交通运输业，而且流向机械和装备制造、能源、电子、自动化、材料以及测量、管理和调控等技术领域^[1]。比如，源于飞机制造的碳纤维材料已被用于新兴的电动汽车领域。

2.4 创新乃是关键

航空工业属于研发密集型产业，近10年，德国航空工业研发投入平均达到总产值的12%左右。欧盟“航线2050”提出要建立一个高效、环保的航空运输体系：到2020年，航空业CO₂、NO排放和噪音要分别比2000年同类型飞机减少50%、80%和50%，99%的航班起飞和降落时间晚点不超过15分钟，全球运营的航空公司飞机事故率减少5倍；到2050年，CO₂、NO排放和噪音要分别比2000年同类型飞机减少75%、90%和65%，90%在欧洲范围旅行者“从门到门”时间少于4小时，飞行事故率低于千万分之一^[9]。要实现这一战略目标，高效、环保的航空技术和产品创新是关键，在研发方面需投入大量资金，特别是产业自身，要投入大量资金。

3 面临的挑战

航空工业的研发密集型特点及其对整个经济发展的战略作用是与特殊市场竞争环境相伴的，德国航空产业同样面临4个方面的挑战。

3.1 市场准入不易

德国、法国、西班牙和英国等 4 个欧洲国家共同支持建立空客公司，才突破了美国作为唯一的大型客机供应者。今天，航空工业市场准入门槛依然很高，主要体现在非常高昂的研发和许可证费用、复杂的零部件和系统供应链、“新的整机制造商”市场准入难被接受等方面。由于新型飞机投入运营时航空公司花费也很大，因此，许多航空公司和已运行飞机之间存在所谓“共存关系”，如，美国航空、西南航空、瑞安航空等大型航空公司仅使用波音客机。这些因素都给新型客机进入市场造成很大的困难，因此，目前 100 座以上客机几乎仍被波音和空中客车 2 个巨头垄断。

3.2 国家强力干预

空中客车公司取得目前与波音公司平起平坐的地位，是德国、法国等欧洲四国强力支持的结果。由于航空工业的特殊战略地位，加之特殊的竞争环境，因而，具有显著的国家干预特征。近年来，一些有航空工业基础的国家投入巨额公共资金，增强本国企业技术竞争能力，巩固其航空产业的国际竞争地位。这种情况，也间接影响着德国作为航空工业强国的地位。从长远来看，航空市场的增长逐步从北美和欧洲向快速发展的亚洲和中东地区转移，而且相关国家加速发展自己的客机、直升机制造企业，以及维护、维修和运行服务企业。

3.3 新兴对手涌现

加拿大庞巴迪公司推出比现有空客 320、波音 737 节省油耗 15% 且价格优势明显的 C 系列飞机，成功进入回报丰厚的 150 座以下支线飞机市场^[1]。除了已经取得成功的加拿大、巴西、日本和以色列外，中国和俄罗斯政府投入大量资金研发支线飞机，阿联酋和印度也在建设新型航空工业研发和生产基地。与此同时，这些国家还准备了大量资金，用于支持基础设施建设和研发项目，以缩小与航空工业强国的技术差距。当然，这种趋势也为德国零部件和系统供应商提供了将具有技术和价格优势的产品推向市场的机会，也为德国与中国、印度和巴西等新兴国家开展合作创造了新机遇。

3.4 环境问题凸显

一方面，由于噪音和有害物质污染，越来越难说服机场周边的邻居允许新建扩建机场，而如果不

能新建、扩建机场，就无法实现预期的航空运输业收益；另一方面，航空运输排放的 CO₂、NO、煤烟、水蒸气等对全球环境和气候变化也造成影响。根据 2005 年的数据，人类活动排放的 CO₂ 中，2.5% 是由空运造成的。未来航空业要得到健康持续的发展，就必须显著减少其快速发展对当地和全球环境的负面影响。

4 结语

德国具有雄厚的航空工业基础，航空产业发展既面临新机遇，也存在诸多挑战。特别是由于航空工业发展水平高而且复杂、创新投入及其风险大、产品周期极长等特点，加之对投资研发的技术溢出、社会环境等方面效益估计不足，外来投资者很难把握投资的收益和风险，致使目前，德国尚缺乏完善的支持航空工业企业、特别是中小企业研发的资本市场。■

参考文献：

- [1] Deutsche Bundesregierung. Die Luftfahrtstrategie der Bundesregierung[R]. Berlin, BMWi, 2013.
- [2] Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V. (BDLI). The German Aerospace Industry 2011[R]. Berlin: BDLI, 2012-04.
- [3] Schnack H, Ceyn M. Luftfahrtstandort Hamburg: Forschung und Entwicklung im Internationalen Vergleich[R/OL]. [2013-07-07]. [http://www.wirtschaftsrat.de/wirtschaftsrat.nsf/id/1464E89894B0606FC12578AB005B0340/\\$file/studie_fh_wedel.pdf](http://www.wirtschaftsrat.de/wirtschaftsrat.nsf/id/1464E89894B0606FC12578AB005B0340/$file/studie_fh_wedel.pdf).
- [4] Innovationspreis der Deutschen Wirtschaft. Pressemitteilung Ausgezeichnet: Die Sieger des Innovationspreises der Deutschen Wirtschaft 2012/2013[R/OL]. [2013-06-11]. http://www.innovationspreis.com/presse/presse2013/pdf/Pressemitteilung_Sieger_Innovationspreis_der_deutschen_Wirtschaft_2012_2013.pdf.
- [5] PresseBox. MTU Aero Engines Erhaelt 32. Innovationspreis der Deutschen Wirtschaft[EB/OL]. [2013-06-11]. <http://www.pressebox.de/pressemitteilung/mtu-aero-engines/MTU-Aero-Engines-erhaelt-32-Innovationspreis-der-Deutschen-Wirtschaft/boxid/579973>.
- [6] DLR. Forschungsbilanz und Wirtschaftliche Entwicklung

- 2011/2012[R]. Koeln: DLR, 2012-11. Raumfahrtindustrie[EB/OL]. [2013-06-20]. <http://www.bdli.de>.
- [7] DLR, ECAD GmbH, Airconomy & Oliver Wyman. Wettbewerbsfaehigkeit des Luftverkehrsstandortes Deutschland[R]. Koeln: DLR, 2008-11. [9] European Commission. Flightpath 2050, Europe's Vision for Aviation[R]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011.
- [8] BDLI. Die Interessenvertretung der Deutschen Luft- und

The Aerospace Strategy of the German Federal Government Aiming at Making Germany's Aerospace Industry More Efficient, Competitive, Safer and Cleaner (I)

ZHAO Qing-hua

(Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862)

Abstract: Aerospace industries are of strategic significance for the science and economy development of Germany. The cabinet of Germany has approved the *Aerospace Strategy of the Federal Government* drafted by the Federal Ministry of Economics and Technology in January 2013. This strategy is aimed at guiding the aerospace enterprises, policymakers, science, education and other stakeholders in Germany to synergistically accelerate the development of aerospace industry in Germany and enhance its efficiency, security and competitiveness. The paper outlines the foundation, advantages, opportunities and challenges faced by German aerospace industry, and introduces measures taken by Germany to improve its aerospace competitiveness.

Key words: Germany; Aerospace Strategy of Federal Government; aerospace industry; aerospace technology

(上接第2页)

Introduction of NSF's Role in BRAIN Initiative

LUO Qing

(Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862)

Abstract: The National Science Foundation (NSF) plays an important role in the BRAIN Initiative recently launched by US government. The main access for NSF to the initiative is taking advantage of its current research achievements and plans and packaging them as a part of the initiative. In terms of budget, NSF, under the initiative, will focus on neural networks, information science, recognition and behavior science. BRAIN Initiative itself is neither a super science project, nor a brand-new direction, but a signal of ever increasing concern US puts on brain research.

Key words: U.S.; BRAIN Initiative; neuroscience; neurotechnologies