

专题报告

# 中国民用直升机的发展

蒋新桐

(中国直升机设计研究所, 江西景德镇 333001)

**[摘要]** 文章根据世界直升机发展的现状, 针对我国国情, 论述了发展民用直升机的战略意义和紧迫性。直升机由于其高技术含量, 以及独特的飞行能力, 在国民经济建设中正发挥着愈来愈重要的作用, 并成为一个新的经济增长点。文章分析了军用直升机产业和民用直升机产业相辅相成的关系, 回顾了我国直升机几十年来的研制道路, 展望了直升机未来的发展趋势, 提出了在现有基础上发展民用直升机产业的设想, 并对民用直升机产业这一系统工程今后的发展提出了政策建议。

**[关键词]** 直升机; 高技术产业; 经济增长点; 发展设想; 政策建议

## 1 发展民用直升机产业的战略意义与紧迫性

### 1.1 民用直升机产业是促进国民经济发展的的重要因素

直升机是通用航空领域的主力之一。直升机具有独特的垂直起降能力, 能在空中悬停, 能向前、后、左、右任何方向飞行, 能在无准备场所或楼顶平台起降。这是固定翼飞机及其他交通运输工具所不能替代的。因此直升机得到了广泛的应用<sup>[1~5]</sup>。

与国外民用直升机使用情况相比, 我国民用直升机的使用水平是极低的(见表1)。美国现有民用直升机10 559架, 我国仅有68架, 而且主要是从国外引进的<sup>[3]</sup>。

随着我国国民经济建设的快速发展, 民用直升机将在国民经济建设中发挥重要作用。目前, 我国许多急需直升机的领域还没有应用直升机。在西部大开发中, 直升机大有用武之地。西部地区地域辽阔、地形复杂、山高林密、地势险峻、交通不便, 修筑铁路、公路需要相当长的时间, 而直升机则可在无准备的场地起降, 从而承担大开发中的勘测、航拍任务; 承担最急需的人员和物资运送任务; 承

表1 几个主要国家民用直升机拥有情况比较

Table 1 The comparison of the sum of the civil helicopter in several countries

国家	民用直升 机/架	人口 /万人	直升机每百 万人/架	人均GDP /千美元	国土面积每 千人/10 <sup>4</sup> km <sup>2</sup>
美国	10 559	26 303	40.1	25.88	37.29
加拿大	1 601	2 961	54.1	19.51	336.91
日本	1 044	12 496	8.4	34.63	3.02
英国	825	5 839	14.1	18.34	4.20
法国	932	5 803	16.1	23.42	9.51
俄罗斯	3 506	14 786	23.7	2.65	115.48
德国	758	8 164	9.3	25.58	4.37
澳大利亚	736	1 805	40.8	18.00	427.31
巴西	531	15 582	3.4	2.97	54.63
意大利	460	5 719	8.0	19.30	5.26
韩国	99	4 457	2.2	8.26	2.22
印度	87	91 857	0.1	0.32	3.58
中国	68	123 626	0.06	0.73	7.76

担重大工程建设, 特别是“西气东输”工程中的运输、吊装、吊运、管道架设和巡检等作业任务。在西部大

**[收稿日期]** 2000-04-07; **修回日期** 2000-05-17

**[作者简介]** 蒋新桐(1938-), 男, 江苏江阴市人, 中国直升机设计研究所研究员

开发的退耕还林中,直升机可用于探寻资源、播种造林、植草、喷洒农药和施肥等。珠江三角洲(港澳粤)、东南沿海乃至胶东半岛、天津、大连一带,经济繁荣,旅游业发达,地面交通易堵塞,迫切需要直升机接送人员、旅游观光、交通疏导和管制,以及海上和边境地区缉私缉毒与巡逻、紧急救援、中心城市和机场分流运输、高层建筑灭火与抢救等;此外,海上打捞和救护、森林防护、环境监测和保护、植被播种等等,都需要直升机。所以,直升机将成为我国国民经济发展的一个重要组成部分。

我国是一个人多地大的发展中国家,又是一个社会主义大国。在世界多极化发展态势下,随着我国国民经济的快速发展,我们必须发展自己的战略产业——直升机工业<sup>[6]</sup>,并将民用直升机作为国民经济的一个重要组成部分予以重视。

### 1.2 发展民用直升机是保持军品生产能力、寓军于民、促进军民共同发展和形成直升机产业规模的重要措施

一个行业的发展,一方面取决于自身的技术水平,另一方面必须形成产业规模。我国直升机发展的最大问题是没有形成产业规模。历史上产量最大的直-5直升机,从1959年定型到70年代末停产,共生产550架,平均年产量不到28架。直-9从80年代引进生产专利至今也仅生产了80多架,平均年产量不足6架。其它型号直升机的境况也基本相同。造成这种状况的根本原因在于军用直升机订货量有限,因为毕竟和平时期的需求量不大。因此,单纯依靠军机订货,在和平时期难以解决直升机形成产业规模的问题。如果直升机不能形成产业规模,也就难以保持直升机行业的生产能力和保住一支精干的技术队伍。一旦形势有变,就无法生产出足够数量的直升机;同时,由于民用直升机得不到充分的发展,也就没有足够数量的民用直升机提供战时需要。因此,必须大力开拓我国民用直升机事业,真正实现寓军于民的发展战略。

就直升机关键技术而言,民用直升机除了不需要武器系统,以及对航空电子和生存力的要求有所不同外,实质上与军用直升机并无显著差别。民用直升机与军用直升机可以互相转化,这是直升机的又一大特点。它可以从技术上实现寓军于民,形成产业规模,促进军民共同发展。

因此,在我国当今国情下,在军用直升机基础上发展民用直升机,采取“军机上型号,民机上规模,军

民结合,寓军于民”的发展方针,逐步形成产业规模,使得以直升机为主要装备的陆军航空兵的装备建立在军民结合的有产业规模的直升机工业基础之上,同时又能满足国民经济建设对直升机的广泛需求。

### 1.3 民用直升机是高科技产业,将形成国民经济新的增长点

民用直升机和其他航空工业一样,是知识密集型的高科技产业,是最先进的工业技术精华集成的产业,同时也是一项高投入、高产出的产业。因此发展民用直升机,将形成国民经济新的增长点。

据预测,1997—2006年全世界民用直升机总产量为8054架,总产值超过190亿美元。根据中国航空系统工程研究所市场部的预测,未来15年,即到2013年,我国需要各类民用直升机1867架,总产值达49.1亿美元。如按全寿命费用计算,维护费用与采购费用之比为2.5~3:1,这样总产值将高达近150亿美元。这还不包括由于民用直升机在诸多领域广泛使用后,提供大量的就业机会和产生的经济收益。不仅如此,直升机行业由于自身高技术水平发展的需要,会对许多相关的工业部门和科研领域提出新技术、新材料、新产品的发展需求。据国外统计,航空工业为相关产业提供12倍于航空工业就业人数的就业机会,这也意味着带来国民经济附加的新增长因素。

所以,发展民用直升机产业对我国国民经济的发展有着重大的战略意义,应予以重视并给予重点安排。

## 2 发展民用直升机产业的环境和基础

### 2.1 市场需求

1998年12月,中国航空系统工程研究所市场部根据人均国民生产总值(GDP)、人均国土面积、各类民用直升机构成比例、各类民用直升机退役和各类民用直升机竞争等有关因素,对我国民用直升机的市场需求进行了分析并做出了预测:未来15年,我国民用直升机的使用将从现在的起步阶段进入快速成长期,飞行小时量将从1997年的1.54万h增加到2013年的65.35万h,平均年增长率为26.4%;对作业量构成的统计分析,我国民用直升机将更广泛地应用到中国经济和社会的各个领域。如前所述西部大开发、珠江三角洲和东南沿海公安、武警、海关、石油、交通、电力、林业、农业、环保、旅游、城市规划、科学考察、打捞救生、医疗救助、紧急救援等等

都对直升机有迫切需求。特别是在实施西部大开发时,在交通不便的山区、旅游景点,探寻资源、检测污染等,都需使用直升机,因此潜在市场很大。

根据以上分析,到2013年,我国将需要各类民用直升机1 867架,平均每百万中国人拥有直升机1.3架,即使这样,仍低于目前韩国每百万人拥有2.2架民用直升机的水平(见表2)。

表2 1999—2013年中国民用直升机的市场需求量

Table 2 The demand of the civil helicopter in China from 1999 to 2013

分类	需求量/架	占总需求量/%
单发活塞式直升机	560	30
单发涡轴直升机	542	29
双发涡轴轻型直升机 <sup>①</sup>	410	22
双发涡轴中型直升机 <sup>②</sup>	280	15
双发涡轴重型直升机 <sup>③</sup>	75	4
合计	1 867	100

说明:①最大起飞质量<3 t;

②最大起飞质量3~7 t;

③最大起飞质量>8 t。

我国国民经济发展对民用直升机的需求是广泛而迫切的,有着良好的发展机遇和市场前景。同时,我们必须看到,民用直升机也面临着国际市场的激烈竞争,所以必须加快发展步伐。

## 2.2 发展基础

我国直升机发展开始于50年代末期。到70年代中期,先后研制过直-5改、直-6、直-7、701、延安-2号等直升机,因种种原因均以夭折而告终。改革开放以来,在国务院、中央军委的关怀下,我国直升机事业得到了较快的发展。以直-8(图1及封面左图)、直-9直升机为基础研制了直-9武装直升机等多种型号,并于1991年开始自行研制直-11直升机(图2及封面右下图),开拓了中国直升机自行研制的道路。目前,军用直升机已基本做到生产一代、研制一代和预研一代,这就为以军用直升机改型发展民用直升机提供了技术基础,同时由于加大了军用直升机条件建设的投资强度,也为民用直升机的发展进一步提供了物质条件。

国际合作也从单纯的引进生产专利,发展到中外双方在更深层次上共同发展、共担风险、共享利益、平等互利的合作阶段。通过与欧洲直升机公司合作的EC-120轻型直升机以及与美国西科夫斯

基公司合作的S-92大型直升机部件的研制,初步掌握了西方国家的一些设计标准与规范,以及试验和验证方法,并应用于国内的研制工作中,使我国直升机的设计、制造、试验、管理等水平开始与国际先进水平接轨,得到了国际直升机界的肯定和赞赏,在参与国际合作开发方面走在我国航空工业的前列。



图1 我国自行研制的直-8大型运输直升机

Fig.1 The Z-8 helicopter made by China



图2 我国自行研制的直-11轻型多用途直升机

Fig.2 The Z-11 light helicopter made by China

## 2.3 挑战

随着改革开放以来我国国民经济的快速发展,国外主要直升机制造商纷纷把目标投向中国,采用整机销售、合作研制、转包生产等多种方式,占据中国直升机市场。这是激烈的市场竞争。我们必须尽快改变外国民用直升机占据中国市场92%以上的局面,不能把直升机市场拱手让给外国人,必须重视直升机产业的发展,严肃、认真地对待这场挑战。中国的民用直升机不仅要满足国内市场需要,还要有打入国际市场的规划和措施。

## 3 民用直升机产业发展的设想

### 3.1 发展战略

根据我国国情并参照国外直升机发展的经验,

我国民用直升机的发展应遵循“总体规划、分步实施、循序渐进、滚动发展”的发展战略,按总体发展目标,制定相应的规划,有步骤、分阶段地安排实施。

### 3.2 总体发展目标

民用直升机发展的总体目标是:通过一段时间的发展,形成军用直升机和民用直升机“相互依托、相互支撑、互相促进、共同发展”的格局,并形成有相当规模的产业;企业能形成自我发展的良性循环,具有按市场需求自主开发研制国际先进水平民用直升机的能力,进而成为世界主要直升机制造商之一,成为我国国民经济新的增长点,并带动相关产业的发展和升级。

### 3.3 发展方针

考虑到直升机行业现有的基础和可能的发展环境,“十五”期间民用直升机的发展将继续贯彻“生产一代、研制一代、预研一代”和“军民结合、内外结合”的指导原则。以现有生产和研制的直升机为基础,通过改进改型,实现军转民,是现阶段民用直升机发展的主要途径。在现有军用直升机的基础上,通过改进改型,发展民用直升机,满足国内民用直升机的需求,采取“军机上型号,民机上规模,军民结合,寓军于民”的发展方针,促进民用直升机的发展。

民用直升机的发展面临技术水平和资金两方面的困难,为此应借鉴西方国家直升机工业发展的经验,通过转包生产、参与项目开发、建立合资企业等多种合作方式,加大国际合作的力度,达到与国际先进水平接轨并积累发展资金,为自主发展民用直升机奠定技术和物质基础。

要注重科技创新,加强队伍建设。在不断认真总结已有经验和引进、消化、吸收先进技术的基础上,逐步形成适合我国国情的标准和软件包,培养具有科技创新精神和能力的人才队伍;不仅要加强直升机专业技术队伍的建设,还要加强科研管理人才队伍的建设,特别要注重加强市场研究和营销人才队伍的建设。

这样,经过一段时期的发展,中国直升机行业就有可能生产满足各种市场需要的1—1.5吨级、2—2.6吨级、4—5吨级、7吨级、10吨级和13吨级的民用直升机;有与世界领先水平接轨的民用直升机研究、设计、试验、工艺技术、规模化生产和市场营销能力;国内市场占有较大的份额,并成为直升机国际市场的一个出口成员国。直升机产业将成为我国国民经济的重要组成部份,一个新的可观的经济增长点。

## 4 政策建议

### 4.1 制定民用直升机发展规划和发展政策

制定一个有权威性的、长期的、稳定的民用直升机产业发展规划和发展政策,从宏观上指导和把握民用直升机产业的发展方向,协调有关政府部门的政策、方针和管理。在制定发展政策时,以下几个方面应予以考虑:

1)加大资金投入,保证民用直升机发展。从我国直升机研制的历史情况看,一方面是资金投入不足,另一方面是不同研制阶段的投入与实际需要不尽符合。表3给出美国军用直升机研制分阶段投入统计值。

表3 美国1987—1992年军用直升机年度投入经费分阶段统计

Table 3 The annual outlay (million U. S. dollar) of American for the military helicopter at different phase from 1987 to 1992

经费	研究与发展	改进改型	生产采购	合计
平均费用 /百万美元	1 061.3	1 171.2	3 184.5	5 417
占总费用 /%	19.9	21.7	58.4	100

2)为保证和促进我国民用直升机的发展,有必要参照国外的一些方针、措施,制定适合我国国情的相应政策。美国政策规定,进口的直升机必须装该机总价50%以上的美国设备或零部件。我国汽车产业政策也规定,对于中外合资、合作企业,中方所占股份不得低于50%。

3)对直升机行业发展、布局 and 规模予以全面考虑与安排。由于直升机事关生命安全,因此有必要建立企业资格审查制度,对从事或拟新建的直升机生产的企业进行必要的资格审查。

4)制定空域开放政策和管理制度。美国开放600 m以下空域,供直升机和小型飞机使用。空域开放已成为民用直升机能否发展的一个关键问题。

5)引进国外直升机时,要由政府有关部门组织权威专家进行评审,在确认国产直升机不能满足需求的情况下,才可以向国外购买,并要重申执行过去制定的技贸结合、补偿贸易等有关规定,同时通过关税和配额等措施进行必要的限制。

6)参照国外做法,对国产民用直升机采取一

定的支持、保护政策,包括增值税减免、信贷补贴等政策性措施。

7) 国家制定的支线客机发展政策,应适用于直升机行业。

#### 4.2 明确技术发展方针

密切结合经国务院和中央军委批准的型号发展系列及按民用直升机自身特点制定的民用直升机发展系列,在军机发展基础上发展民用直升机,采取“军机上型号,民机上规模,军民结合,寓军于民”的直升机技术发展方针,坚持在基本型基础上,实行“一机多型、系列发展”或“一个平台、多种型号”的系列化发展模式,以满足不同用户的多种需求。

#### 4.3 积极扶持开拓民机市场,向规模化、产业化发展

从目前国内实际情况分析,抓好专业直升机(指执行专业任务如:公安、海关、边防、工业建设作业等)的销售是开拓民机市场的主要方向。据国外统计,民用直升机中近80%是专业直升机,真正用于客运的民用直升机仅占20%左右,国内需求情况也同样如此。在国外,军用直升机可直接作专业直升机用,而载客的民用直升机则必须持有适航证书。但要抓好专业直升机市场开拓,尚需要政府和有关部门做出一项方针性和政策性的说明,即专业直升机在通过军机定型后即可执行除载运旅客以外的专业性任务,这样就能解除由于直-8、直-9、直-11没有民机适航取证,就不能执行专业任务的限制。从而逐步为民用直升机规模化、产业化发展创造条件。

#### 4.4 制定相关扶持政策,大力支持国际合作

考虑我国当今国情,国家在民用直升机上投入有限,因此应借鉴意大利、韩国等国家通过转包生产、创办合资企业、参与合作研制发展航空工业的成功经验。采用这种方式,一方面可以提高技术与管理水平,加快与世界先进水平接轨,另一方面可以积累发展资金。这应在相当长的一段时期内作为民用直升机发展的一条重要途径和方针予以重视。

#### 4.5 重视技术储备,抓好预先研究

民用直升机产业的发展需要技术储备,重视技术发展。针对型号研制各阶段、改进改型、国际合作开发和转包生产的需要,应开展长期、稳定的预先研究,打好技术基础,为型号研制和国际合作提供有力保证,但这需要国家在经费上予以足够的支

持。

#### 4.6 加强基础条件建设

直升机研制在很大程度上有赖于试验的验证,因此,必须建设一些进行民用直升机适航取证和特殊应用研究必不可少的试验设备和设施,国家在这方面应有一定的投入。

#### 4.7 强化行业管理

应强化行业管理,建立和健全价格体系,转变观念,引入新的运行机制,形成直升机产业整体力量;要以市场为导向,以效益为目标,理顺责权利关系,充分发挥哈尔滨飞机集团公司、昌河飞机集团公司和中国直升机设计研究所的各自优势,开展全面合作。

## 5 结束语

新中国已走过50年,但使用的民用直升机竟然92%是由外国制造的,这对直升机行业来说,是十分沉重的压力。这固然有我们内部的原因,决策不力,投资不足,技术、管理水平较低等。但发达国家作为国际经济、政治和外交斗争的一个体现,采取种种措施,限制中国民族工业的发展,也是重要原因之一。我们必须变压力为动力,急起直追,为振兴中华,为在民用直升机这个领域迎头赶上发达国家,为满足我国国民经济发展的需要做出最大的努力和应有的贡献。

#### 参考文献

- [1] Loic Porcheron. Eurocopter view of the Asian market [A]. China helicopter forum proceedings [C], Kunming China, 1999
- [2] Andrew Tse. The demand for helicopter commuter service between Hong—Kong SAR and China from viewpoint of a Hong/Macau operator [A]. China helicopter forum proceedings [C], Kunming China, 1999
- [3] 杨惠琴, 梁海涛. 直升机市场需求预测与分析 [A]. 第十三届中国直升机年会[C]. 九江, 1997
- [4] 王适存. 九十年代初直升机世界的回顾和展望 [A]. 第七届中国直升机年会 [C]. 深圳, 1991
- [5] 吴顺生. 我国民航直升机的应用概况 [A]. 第七届中国直升机年会 [C]. 深圳, 1991
- [6] 王建秋. 转变观念、抓住机遇、为建设我国直升机产业而奋斗 [A]. 第十三届中国直升机年会[C]. 九江, 1997



## The Development of Civil Helicopter in China

Jiang Xintong

(Chinese Helicopter Research and Development Institute, Jingdezhen, Jiangxi 333001, China)

**[Abstract]** This paper discusses the strategy significance and urgency of the development of civil helicopter on the basis of the present development of helicopter in the world, and especially in connection with China's actual condition. Owing to its high tech content and unique flight ability, helicopter is playing a more and more important role in the construction of national economy, and becoming a new economic increase point. This paper analyzes the relationship of supplementing each other between the military helicopter industry and the civil helicopter industry, and looks back the development road of tens of years of helicopter in China, also forecasts the development tendency of helicopter, and presents the development plan of the civil helicopter industry on the existing foundation. The policy suggestion is also put forward on the development of the civil helicopter for the future.

**[Key words]** helicopter; high tech industry; economic increase point; development plan; policy suggestion

## 王忠诚院士荣获世界神经外科最高奖

21 世纪第一个世界神经外科最高奖，授予了一位中国人，他就是中国工程院院士、北京天坛医院的王忠诚教授，这位神经外科领域 5 个世界第一的拥有者，为成千上万的病人创造了生命的奇迹。

一个叫栓柱的小伙子是被人抬到王教授面前的。他被诊断为大脑中动脉巨大动脉瘤。这样的瘤子就像一颗“定时炸弹”，随时会破裂出血，脑髓一旦受伤，即使不当即丧命，也要留下后遗症。王忠诚走上了手术台，在麻醉过程中，栓柱的呼吸停止了。和事先预料的一样，瘤体破裂出血，生命危在旦夕。王忠诚一边清理出血，一边将手探入脑体内，凭着经验在“血海”中堵住了出血点，那个巨大的动脉瘤出现了，王忠诚一点点剥离、切掉……手术进行了整整 6 个小时。瘤子摘除了，直径竟达 9 cm。这是迄今为止，世界上成功切除的脑动脉瘤之最。栓柱出院的那天，世界神经外科史上的奇迹诞生了！

另一个脊髓中长满肿瘤的小伙子，他全身肌肉萎缩，1.8 m 高的个儿体重还不到 45 kg。这一次，王忠诚将显微外科技术应用到了脊髓手术中，病人“生命要道”上长达 22 cm 的肿瘤全部摘除了，没有造成任何残缺。到现在为止，一共有 290 余位脊

髓肿瘤患者在王忠诚的手术刀下再生，王忠诚也因此荣获北京市科技成果特等奖。

有一个患“巨大颅后窝血管网织细胞瘤”的病人，慕名找到天坛医院，王忠诚看过片子发现这是一个非常困难的手术。王忠诚上了手术台，从清晨 7 点半一直做到第二天的中午 11 点半，当肿瘤被成功切除的时候，王忠诚已经在手术台前站了整整 28 个小时。

从 1981 年起，王忠诚为攻克这一世界性难题开创了一整套诊断和手术方案，共完成脑干手术 520 例，手术的死亡率不及 1%。在王忠诚近半个世纪的医学生涯中，完成的脑血管畸形手术数量居世界第一；成功实施的脑动脉瘤手术在世界上最早超过 1 000 例；成功切除世界上最大的脑动脉瘤；脑干手术和脊髓手术的数量与成功率居世界第一。作为闯入神经外科“生命禁区”的第一人，王忠诚也因此荣获国家级和部市级 32 项奖，任世界卫生组织神经外科专家咨询团委员，并于 1994 年被遴选为中国工程院院士；1997 年获香港何梁何利科技成就奖，他将所得 100 万元港币奖金全部用于首都卫生系统人才培养；2000 年初，获人事部、卫生部等颁发的“白求恩奖章”。 (佟 彤)