

通用航空丛书

通用航空飞机手册及选购指南

GENERAL AVIATION AIRCRAFT HANDBOOK AND PURCHASE GUIDE

孟 平 酉格明 编



航空工业出版社

通用航空丛书

通用航空飞机 手册及选购指南

孟 平 酉格明 编

航空工业出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

通用航空飞机手册及选购指南/孟平, 酉格明编. —北京: 航空工业出版社, 2007. 8

(通用航空丛书)

ISBN 978 - 7 - 80243 - 005 - 1

I. 通… II. ①孟…②酉… III. 飞机—技术手册 IV. V271 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 132655 号

通用航空飞机手册及选购指南

Tongyong Hangkong Feiji Shouce ji Xuangou Zhinan

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

发行部电话: 010 - 64919539 010 - 64978486

北京地质印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2007 年 8 月第 1 版

2007 年 8 月第 1 次印刷

开本: 787 × 960 1/16

印张: 20.75

字数: 400 千字

印数: 1—3000

定价: 52.00 元

序

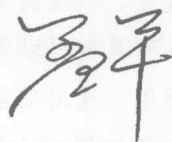
新世纪乙酉年初冬,由航空工业出版社和中国民航学院组织翻译、编写的《通用航空丛书》出版了。这套丛书既展现了世界发达国家和我国通用航空服务与应用、运营与管理的经验和历史,也深入系统地介绍了通用航空经营理论和通用航空新项目、新技术的发展,它不仅对从事通用航空经营管理和技术服务的专业人士具有指导意义,对从事与通用航空相关工作的人士也有借鉴作用,还可满足广大航空爱好者对通用航空知识的需求,是一套学习了解、研究应用通用航空的较系统的丛书。

通用航空是民用航空的重要组成部分,能够直接为经济社会发展服务,在抢险救灾、测绘制图、资源勘探、增产粮棉、保护森林、绿化荒山、治理沙漠等方面具有机动灵活、快速高效等特点,起着地面机械和人工作业不可替代的作用。通用航空中飞行驾驶执照培训也是培养飞行员的摇篮,其对航空运输发展起到有力的人才支持作用。同时,通用航空对于普及航空知识,发展航空制造业也有极大的推动作用。随着经济建设和社会的发展,我国集约经营型农业的兴起,林业、牧业、渔业现代化生产程度的提高,国土资源综合开发的扩展,环境和生态保护工作的进一步加强,文化、教育、体育、卫生事业的发展,以及旅游观光市场的拓展,特别是航空运输的持续发展,为通用航空的发展带来了新的市场和机遇。21世纪头20年我国要实现由航空大国到航空强国的奋斗目标,明显扭转通用航空落后于航空运输的发展状况是保证实现这一目标的一项重要的、艰巨的任务,但目前我国通用航空业的规模、技术水平与此相比还有差距。

世界通用航空发展已逾百年,我国通用航空也已走过半个多世纪,都在发展中积累了许多成功的经验和失败的教训,“推广经验,吸取教训”,我们

认为这正是编译这套丛书的初衷。当今,知识经济在全世界飞速崛起,它对当代的生产方式、生活方式、思维方式,包括教育、经营管理乃至领导决策等活动都将产生深远而重大的影响。信息革命使经济全球化趋势不可逆转并加速其发展,时间与空间距离大大缩小,技术、信息、资本、物资都以空前的速度流动,企业经营和市场开发由一国范围转为全球范围,任何一国经济发展都将面向世界,纳入全球经济发展的轨道。因此,学习借鉴世界通用航空发达国家的发展经验,将有助于我国通用航空更好、更快地发展。

应看到,不同国家、不同经济环境和政治制度等方面的差异,使得通用航空的发展形式、内容、次序、重点等都有所不同,这就要求我们在学习借鉴的同时,不能机械照搬,而应结合我国经济环境、法律制度进行吸收和创新。可以预见,随着《通用航空丛书》的出版,我国通用航空服务将在这个突飞猛进的时代融入全球经济活动之中,不断开拓、创新、发展。



2005 年 10 月 27 日

通用航空丛书

出版说明

航空工业出版社成立20多年了，作为国内唯一一家中央级航空专业图书出版社，自成立之初，即确定了她立足航空、面向大科技的宗旨。我们出版了大量的航空工业、民用航空和军事航空方面的图书。随着国民经济的飞速发展，我国已成为世界航空大国，但要想从航空大国走向航空强国，尤其是发展落后的通用航空，跟上经济发展的步伐，还需要航空业加倍努力。为促进民航业的发展，为行业服务，航空工业出版社专门聘请民航业的领导、专家、学者组建了航空专业图书编辑委员会，组织、规划、审定民用航空专业图书。本套丛书是委员会成立后的第一套。本着多出书、快出书、出精品的原则，我们在组织编写出版这套书时，采取了版权引进与组织国内专家编写相结合的办法，既保证了图书的先进性，又能结合我国的具体情况。在丛书的规模和定位上，考虑了业务知识的系统性和读者对象的差异性。在主要面向专业人员的同时，也满足了有兴趣从事通用航空事业的人士，以及业余航空爱好者的需要。

目前，航空工业出版社正在计划出版民用航空其他专业的图书，将陆续推出实用的、满足从业人员需要的图书。希望业内人士给予我们更多的帮助和指导，成为我们的良师益友。

航空专业图书编辑委员会

主 任：杨国庆

副主任：王 知

秘书长：肖治垣

委 员：蒋作舟 王 中 李建锋 刘 鑫

秘 书：刘 宁

通用航空丛书编委会

主 任：吴桐水

副主任：孟 平 肖治垣

委 员：王 霞 李建国 张西岭 刘 宁

史晋蕾

前 言

20 世纪初第一架由动力驱动、重于空气的航空器飞行成功，实现了人类翱翔天空的梦想，也标志着航空时代的真正开始。100 多年来，航空业与时代同步，与高速发展的科学技术一起，急剧地影响和改变着人类的生产方式和生活方式，使人们的时间和空间观念发生了飞跃性的变化，极大地推动了经济和社会的发展。通用航空飞机和直升机种类繁多、性能迥异，为方便人们了解购置通用航空飞机和直升机的相关内容，本书从我国通用航空飞机和直升机的使用情况入手，分析了我国通用航空市场以及对通用航空飞机和直升机的要求；结合现在使用较多的机型，重点介绍了通用航空企业对飞机和直升机选型的过程；结合相关法规，介绍了我国购买、租赁民用航空器的工作程序；参考有关资料，介绍了通用航空飞机租赁的相关知识。

本书在编写过程中得到了相关制造厂商、通用航空企业、管理机构和科研单位等多方人士的大力支持，在此表示感谢。

通用航空飞机和直升机制造发展较快，相关的管理制度也在不断变化，因此在本书的编写中难免有错误或不当之处，恳请读者批评指正。

编者

2007 年 8 月

目 录

第一章 绪 论

- 一、中国通用航空飞机和直升机使用概况 (1)
- 二、中国通用航空市场分析 (5)
- 三、通用航空作业对飞机和直升机的基本要求 (11)

第二章 通用航空企业对飞机的选型

- 一、通用航空企业如何选择机型 (15)
- 二、推荐的机型 (18)
- 三、《咨询通告》的查阅 (114)

第三章 购买、租赁民用飞机的工作程序

- 一、购买、租赁民用飞机工作程序简介 (119)
- 二、申请购买、租赁民用飞机合同文本范例 (120)
- 三、购买、租赁民用飞机合同的基本内容 (134)
- 四、办理民用航空器适航证的相关规定 (136)

第四章 通用飞机租赁

- 一、通用飞机租赁的一般知识 (138)

二、中国民航飞机租赁工作程序	(139)
三、租赁飞机的保险与担保	(162)
四、租赁飞机的资金筹措	(175)
五、飞机租赁项目的评价	(182)
六、飞机租赁协议及有关法律问题	(197)

附 录

附录 1 购买、租赁民用飞机合同示范文本一	(240)
附录 2 购买、租赁民用飞机合同示范文本二	(255)
附录 3 购买、租赁民用飞机合同示范文本三	(268)
附录 4 购买、租赁民用飞机合同示范文本四	(274)
附录 5 使用过的航空器适航检查程序	(278)
附录 6 全新民用航空器适航检查程序	(286)
附录 7 国内营运人之间租赁航空器的适航管理要求	(294)
附录 8 下发《湿租外国民用航空器适航管理的暂行办法》的通知	(299)
附录 9 通用航空法规和标准体系	(304)
附录 10 关于《已获批准的民用航空产品目录》的说明	(306)
附录 11 国内外培训学校和国内航空俱乐部	(314)
附录 12 有关咨询单位和机构	(319)
附录 13 境内通用航空单位汇总表	(322)
附录 14 本书涉及英文缩写的含义	(324)
参考文献	(326)

第一章 绪 论

一、中国通用航空飞机和直升机使用概况

1. 飞机的使用

飞机和直升机是从事通用航空生产最重要的工具，新中国成立 50 多年来，通用航空使用的飞机和直升机数量由少到多，增长较快，初步建立起了与通用航空飞行区域、服务范围相适应的多机型、多层次、专用型、综合型的机群结构，基本能满足社会上对通用航空的需求。

从 1953 年中国通用航空业重建到 60 年代末，我国通用航空仅使用爱罗-45、雅克-12、安-2、运 5 (Y5)、里-2、波-2、伊尔-12、伊尔-14 等机型的飞机。这些机型都是以活塞式发动机为动力，马力小、空机重量^①大、载重量小、油耗高，机载设备少而简陋，飞行员劳动强度大。受机型的限制，当时仅能在平原、丘陵和海拔 2500m 以下、地形高度差较小的地区开展通用航空作业。

20 世纪 70 年代以后，我国通用航空先后引进了安-12、安-30 等型飞机，这些机型大都是以涡轮螺旋桨发动机为动力，马力大、载重量大、油耗低，机载电子设备比较先进，升限范围大，飞行机动性好，一部分机型还配有自动驾驶仪，大大降低了飞行员的劳动强度。同时，也扩大了通用航空的应用范围，为我国开展复杂地区的通用航空作业提供了可靠的物质保证。

改革开放为我国通用航空技术的进步和生产力的发展创造了良好的外部条件，加快了通用航空飞机和设备的更新步伐。目前，我国已初步建立起与通用航空特点相适应的多机型、多用途的机群结构和通用航空设备体系，缩小了与国际通用航空飞机和设备的技术差距。

在工业航空方面，依据航空摄影、航空遥感和航空探矿的任务性质与技术要

^① 本书中重量均指质量。

求,结合我国地理条件等因素,自1979年开始,先后购置了“双水獭”、“空中国王”B200等国外新型飞机和直升机以及国产运12(Y12)飞机,基本上满足了高空、中空、低空和复杂地区航空摄影、航空遥感和航空探矿的需要。在农林航空方面,借鉴国外的经验,利用外援、世界银行贷款和易货贸易,购置了“空中农夫”、M-18等型飞机。

准确的导航和定位是通用航空作业的基础。20世纪50~60年代,我国的通用航空是靠人工地面布标和地图进行导航,人工标定位置,其飞行要耗费大量的人力、物力,速度慢,准确度低,飞行员、领航员的劳动强度大。70年代,引进了多普勒和罗兰导航设备和技术,初步解决了长距离的导航问题,但因多普勒和罗兰导航系统精度有限,作业飞行还要靠地图人工目视领航,并且导航数据存在积累误差,影响了其在作业中的使用。

1986年,为了适应小比例尺航空摄影的需要,在引进美国“空中国王”飞机的同时,配套购进了LTN-72惯性导航设备和PICS航空摄影测量控制系统,初步满足了小比例尺航空摄影领航的需要。80年代末,通用航空作业飞行的领航,开始应用美国的GPS(全球定位系统)技术。由于该技术导航精度高,定位准确,记录航路点多,可用电子计算机处理和回放,定位数据与作业数据点可直接拟合,解决了长期困扰通用航空的导航和定位问题,使通用航空的导航和定位进入了一个崭新的阶段。

2. 直升机的使用

直升机与固定翼飞机从设计原理到飞行性能均有显著差异,其特有的垂直起降、空中悬停、低空低速的机动性,决定了直升机应用领域的广泛性。从世界范围看,民用直升机的应用是与国民经济建设和社会发展紧密联系的。从20世纪60年代中期到现在,我国民用直升机的作业项目已由两三种增加到7大类近30种(见表1-1),服务领域遍及国民经济建设、科学研究和社会发展10多个部门和行业,作业范围遍及全国除台湾省和西藏自治区以外的各省、自治区和直辖市。

表1-1 中国民用直升机主要作业项目和用户情况

性质	作业项目	主要客户
人员运输	海上石油服务	石油公司、勘探部门
	陆上石油服务	石油公司、勘探部门
	短途运输	企业、事业单位,政府部门
	航空护林	林业部门
	空中游览	旅行社、旅游团
	急救	医院、急救中心、患者

续表 1-1

性质	作业项目	主要客户
物资运输	海上石油服务 陆上石油服务 输电线施工 货物运输	石油公司、勘探部门 石油公司、勘探部门 电力部门 一般企业
喷洒、喷施作业	飞播造林 喷施农药和肥料 空中灭火	林业部门 林业部门、农业部门 消防部门、林业部门
空中拍照	空中摄影 空中拍片	新闻单位、广告公司 电影制片厂、电视台、广告公司
巡视调查	输电线巡视 公路巡视 灾害考察 空中巡逻	电力部门 交通部门 政府、水利部门、环保部门 公安部门、海关
勘探测量	航空物探（航空地球物理探矿） 航空摄影 空中污染检测	地矿部门 测绘部门 环保部门
其他	公务飞行、训练飞行	企业、个人

从作业项目的发展看，20 世纪 60 年代中期至 70 年代中期，民用直升机的应用多集中在工农业生产建设中一些靠常规手段难以达到时间和工作技术要求的项目上，如航空护林、航空磁法测量；70 年代后期至 80 年代中期，民用直升机的应用重点是适应国民经济建设中能源勘探和开发的需求，其最有代表性的项目为海上石油服务和陆上石油服务。当时，根据近海石油勘探开发必须提供直升机服务的需要，租赁了贝尔 212、贝尔 214ST、S-76、S-61N 和“超美洲豹”等型号的直升机，采取租赁直升机的办法，既解决了资金不足的困难，又及时满足了用户的需要，还可避免和减少因选型不当造成的经济损失，同时也为更新和补充通用航空飞机和直升机开辟了一条新的途径。到 80 年代末至 90 年代，占民用直升机应用比重绝大部分的仍是能源勘探和开发中的直升机服务，但民用直升机的应用已出现向社会和公众提供服务的倾向，其最有代表性的项目为空中游览、短途运输和公务飞行。

新购置的飞机和直升机配备有先进的通信导航设备,技术经济性能较好,具有 20 世纪 80~90 年代的技术水平,为扩大我国通用航空的作业能力,拓宽服务范围,增加作业项目创造了有利条件。50 年来,通用航空使用的飞机、直升机的更新,通用航空设备的换代,以及应用技术的改进,标志着我国通用航空技术取得了显著的发展和进步。

从使用的直升机的类型结构看(按起飞重量分类,见表 1-2),我国民用直升机多集中在中型机和中轻型机,分别占总数的 39.7% 和 33.8%,轻型直升机仅占 26.5%,而 16t 以上的重型直升机拥有量为 0。直升机机队结构偏重中型机,一方面使得一些作业项目因缺乏生产工具,限制了发展;另一方面,轻型直升机的比例小,使得部分可用轻型直升机作业的项目和任务改用中型机,影响了通用航空企业的经济效益。

表 1-2 中国民用直升机类型和比例情况

型别	量级/t	代表机型	所占比例
重型	>16		0
中型	10~16	“超美洲豹”	39.7%
	7~10	米-8	
中轻型	3~7	贝尔 212、S-76	33.8%
轻型	<3	贝尔 206、“松鼠”	26.5%

从民用直升机的来源看,中国 94% 以上的民用直升机从外国进口,余下不足 6% 还是引进国外技术联合生产的;从欧洲地区进口的数量比例最大,达到 35%,俄罗斯和美国分别占 33% 和 26%。直升机来源在外,不但使购机成本加大,也给直升机营运、维修、航材供应带来许多不便,直接或间接地影响了直升机使用的正常性和效率的提高。

飞机和直升机在使用中主要存在两个问题。

(1) 整体实力不强,难以适应市场和社会的需求

自 1996 年以来,共有 61 家通用航空企业领取了通用航空经营许可证,依法开展通用航空经营活动。从整体来看,现有的通用航空企业整体实力不强,难以适应市场和社会的需求。通用航空企业资本规模较小,机队数量少,可从事的经营项目较为单一。2005 年底,全国通用航空企业机队规模在 20 架以上的仅有 5 家,机队规模在 10~19 架的有 6 家,其余均在 9 架以下。在现有机队中,1/3 的飞机、直升机属于老旧机型,其中日历时间在 30 年以上的约 60 架。由于存在大修质量不高、零配件供应不足、生产无渠道等困难,导致翻修的发动机故障多,

飞机可用率呈下降趋势。

(2) 通用航空结构不合理, 市场不均衡

国际民航组织资料表明, 在世界通用航空三类飞行中, 航空作业大约占飞行总量的 20%, 商务 (运输) 和娱乐飞行占飞行总量的 50% 以上, 教学训练占飞行总量的 22% 左右, 通用航空的飞行小时数是运输航空飞行小时数的 1.5 ~ 2 倍。而我国通用航空三类飞行中, 航空作业占 46%, 教学训练占 53%, 商务 (运输) 和娱乐飞行所占比例极小。目前全行业有 34 家企业和 249 架占总数 51% 的航空器只从事航空作业项目的经营, 尤其是单独从事农林业作业, 不仅导致企业收益较差, 市场发展不均衡, 也使我国通用航空结构明显不合理。

二、中国通用航空市场分析

21 世纪第一个 10 年是我国实现第二步发展战略目标、向第三步发展战略目标迈进的关键时期, 国家将积极推进经济体制和经济增长方式的根本转变, 促进经济的发展。总体看, 进入 21 世纪, 我国的宏观经济和社会发展环境将有利于通用航空的发展, 特别是西部大开发将为通用航空带来飞跃式发展的机遇。

1. 通用航空市场的客观展望

通用航空的基本任务、特点和优越性, 决定了它在国家经济建设、社会发展以及对外开放中处于不可或缺的地位。中国幅员辽阔, 经济建设和社会发展迅猛, 各类通用航空需求将日益增多。

根据农林部门的统计, 为使我国森林覆盖率由“八五”末期的 12% 提高到“九五”末期的 16%, 加快宜林荒山绿化, 退化、沙化草原的复壮、改造, 每年全国飞播造林、种草面积达 2600 万亩。随着农林业生产逐渐向专业化、商品化和现代化转变, 使用飞机和直升机防治农林业病、虫、鼠害和施肥的面积每年为 3000 万 ~ 3500 万亩。航空护林在东北和西南林区加密巡护航线, 增加扑灭林火的空投、空降能力, 航空护林站达 20 个, 巡护航线 95 ~ 100 条, 航线长度达 40000km 左右, 每年需要飞机和直升机约 75 架。

在工业航空方面, 为适应国民经济建设基础性、前期性工作的需要, 将全面开展 1:50000 比例尺地形图的航摄飞行, 重点完成 20 多个经济开发区和重点建

设地区的航空摄影任务。地矿部门为编制第二代航磁图，将在全国开展新技术条件下的 1:1000000 航磁测量（即航空磁法测量）。随着石油资源的勘探开发，特别是我国将在 2010 年之前在西北、新疆地区进行石油、天然气后备基地建设，近海石油对外合作开发速度的加快，将促使陆上和海上石油服务的需求量持续扩大。目前，国外通用航空企业已通过我国通用航空企业，以湿租或干租飞机、直升机的方式，进入中国通用航空市场。例如，1997 年我国在陆上和海上石油服务中，共使用了 17 架飞机、直升机，其中从美国、澳大利亚、瑞士等国湿租或干租的飞机、直升机就达 9 架。当前，我国水电建设由东部平原向西南山区转移，那里地势险要，交通不便，急需使用直升机进行输电线路的组塔、架线等施工作业。

随着我国的日益开放和人民生活水平的不断提高，将会有越来越多的国外客商、港澳台同胞来华经商或游览，国内旅游逐步兴起，势必对公务飞行、空中游览、短途旅游包机有较大需求。此外，为了提高城市综合治理水平和缉私活动中公安、消防、海关部门的快速反应能力，使用飞机、直升机已势在必行。

世界经济正向全球化、一体化方向发展，中国国内通用航空市场逐步对外开放，也将进一步带动中国通用航空的迅速发展。随着通用航空业务的拓展，通用飞机在民用飞机总数中所占的份额将从目前的 45% 提高到 70% 以上。服务领域和项目将有结构性重大调整，在我国东部经济发达地区，通用航空服务项目将为人们现实生活提供直接的便捷服务，城市航空将成为人们经济生活中的重要内容；在西部经济发展地区，石油、天然气、水电等能源后备基地建设将促使直升机业务取得实质性突破，在地理环境复杂、交通不便的一些西部地区，公务飞行和通勤飞行的需求量将持续扩大。

2. 通用航空市场的预测

研究我国通用航空的发展趋势是从通用航空作业飞行量、教学飞行量和通用航空飞行量 3 方面进行的。通用航空飞行量不仅表明通用航空的总服务量，也汇集通用航空各类方式的服务。通过这个指标值，既能反映出通用航空规模，又可以计算所需飞机数量。

目前，影响我国通用航空飞行量的主要因素是国内生产总值（GDP），这可从通用航空用户主要是由各级政府及其事业单位构成看出。GDP 是指在一定时期、一个国家的国土范围内，本国和外国居民所生产的供最终使用的商品和劳务的总和。GDP 是宏观经济中最受关注的经济统计数字，被认为是衡量国民经济发展情况的一个最重要的指标。通用航空涉及国民经济的方方面面，其发展与国民经济息息相关。GDP 可用当年价格和不变价格表示。GDP 用不变价格表示，则

去掉了物价因素的影响。不变价格表示 GDP 也有两种方法：指数表示法和绝对值表示法。GDP 的指数表示法是指以某一年的 GDP 为 100，而选定这个年份的价格为不变价格，计算各个年度的 GDP。在进行通用航空飞行量预测分析时，采取了国内经济界认可的以 1993 年的价格为不变价格的 GDP 指数（记为 GDPD）。对“十一五”期间国内生产总值指数 GDPD，国内外权威机构和人士的估计是采用环比法，1993~2010 年中国 GDPD（估计）值见表 1-3。

表 1-3 1993~2010 年中国 GDP 绝对值和 GDPD 值

年份	GDP 的绝对值/亿元	GDPD	年份	GDP 的绝对值/亿元	GDPD
1993	35334	100	2002	120333	340.56
1994	48198	136.41	2003	135823	384.40
1995	60794	172.06	2004	159878	452.48
1996	71177	201.44	2005	182321	515.99
1997	78973	223.50	2006		550.40
1998	84402	238.87	2007		613.11
1999	89677	253.80	2008		682.96
2000	99215	280.79	2009		760.78
2001	109655	310.34	2010		847.46

(1) 通用航空作业飞行量预测

为了研究通用航空作业飞行量与 GDPD 之间的关系，首先观察两者之间的散点图（见图 1-1）。

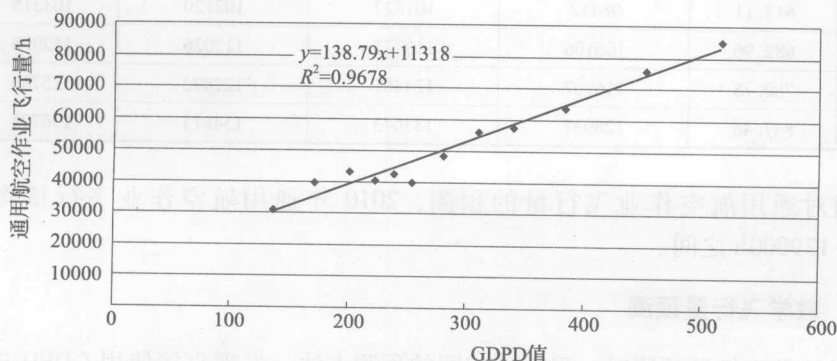


图 1-1 通用航空作业飞行量与 GDPD 值散点图