

飞机原理与构造



内 容 简 介

本书是为高等职业院校航空机电设备维修专业飞机原理与构造课程编写的教材,是西安航空职业技术学院航空维修工程系在国家示范院校建设和重点专业课程体系改革与建设中,专业通用课程教材建设的成果之一。该教材主要由四部分组成,即飞机概论,空气动力学与飞行原理,飞机机体构造与分析,飞机操纵、液压传动、燃油等系统的构造与功用等。本教材在飞机原理及其性能分析方面概念清晰,基本理论部分的教学深度要求适当,在飞机机体和主要系统的结构方面除强调其典型性和先进性外,更注重它们的实际应用。该教材是一本深入浅出,通用性很强的好教材,既可供高等职业院校航空机电设备维修专业的学生作为教材使用,还可作为本科院校相关专业师生很好的参考书。

前言

飞机是人类 20 世纪最伟大的发明之一。它的出现导致空军的诞生,并使国家安全战略发生了重大变化;同时,民用航空又使运输业发生了根本性的改变。因此,军用航空、民用航空和航空工业组成的航空业成为国民经济的朝阳产业。

众所周知,先进飞机是现代科学技术成就集成的综合体,是人类科技创新能力与工业生产相结合的产物。军事和经济对先进技术的迫切需求,使飞机走过了迅速发展的道路;而飞机技术的每一次跨越,都充分体现了当时科技的创新成果。与此同时,航空科技的不断创新,也为诸多学科提供了机遇和动力,从而带动相关技术的发展。因此,航空科技是当代对国家军事、经济和社会发展具有重大影响的新兴科技领域之一。

本书是航空类高等职业院校航空机电设备维修专业的通用课程飞机原理与构造的教材。其主要内容分为四大部分,即飞机概论,空气动力学与飞机原理,飞机机体结构与分析,飞机操纵、液压传动、燃油等系统的构造与功用等。由于本专业的学生毕业后主要从事飞机维护和修理工作,因此本教材在编写中将高等职业教育强调的“理论够用、注重应用、重在技能培养”作为指导原则。对于空气动力学和飞行原理中的基本概念力图讲清楚,对于主要理论则只要求搞清结论和应用,对公式和重要结论的推导过程尽量压缩和简化,将飞机机体主要部件和各个系统的典型构造和功用列为重点进行讲解,从而为后续的专业核心课程,如飞机维护、飞机大修和航空发动机大修等做好准备,也为今后学生到外场维护飞机或到大修厂修理飞机与发动机打好基础。

该教材是国家软科学研究计划项目——《高等职业教育“工学四合”人才培养模式创新与实践》(项目编号 2010GXSH5D263) 资助教材。是西安航空职业技术学院航空维修工程系在国家示范院校建设和重点专业课程体系改革与建设中,专业通用课程教材建设的成果之一。

本书由西安航空职业技术学院白冰如、王俊高主编,马康民教授主审。具体分工为西安航空职业技术学院王俊高编写第一章、第二章、第三章,白冰如编写第四章、第五章、第十章、第十一章、第十二章、第十三章,石鑫编写第九章,马康民编

写绪论,空军工程大学常飞编写第六章、第七章,张登成编写第八章。全书由白冰如统稿。由于编写航空类高职院校教材的经验有限,加之时间较紧,内容处理和编写方法还有值得商榷之处,使得本教材难免有许多不足之处,希望使用教材的老师和同学提出宝贵意见,以便再版时修改完善。

编 者

2011年8月20日

目录

绪 论	/1
第一章 飞机概论	/5
1.1 飞行器的基本概念	/5
1.2 飞机的主要组成部分及其功能	/10
1.3 飞机的研制过程	/11
第二章 空气动力学基础	/13
2.1 流体特性	/13
2.2 流体流动的基本规律	/30
2.3 作用在飞机上的空气动力	/33
第三章 飞机飞行性能	/50
3.1 常用坐标系和飞机运动方程组	/50
3.2 飞机基本飞行性能	/57
3.3 飞机起飞着陆性能	/64
3.4 飞机任务性能和航程航时	/67
3.5 飞机机动飞行性能	/71
第四章 飞机的平衡、稳定和操纵	/74
4.1 飞机的平衡	/74
4.2 飞机的稳定性	/78
4.3 飞机的操纵	/83
第五章 飞机结构分析概念	/86
5.1 飞机结构设计的原始条件	/86
5.2 飞机结构设计的基本要求	/88
5.3 飞机结构设计思想	/89

5.4	飞机结构设计的内容与方法	/92
第六章	机身结构分析	/95
6.1	机身的功用、基本要求和外型参数	/95
6.2	机身上的载荷及其平衡	/97
6.3	机身结构的受力型式及其受载情况	/99
6.4	机身承力构件	/103
6.5	机身与其他部件的连接	/108
6.6	机身开口处的结构型式	/110
6.7	机身舱段主要结构的受力分析	/112
6.8	地板结构	/116
第七章	机翼、尾翼结构分析	/118
7.1	机翼的功用、设计要求和受载	/118
7.2	机翼的载荷与传力分析	/122
7.3	机翼的承力构件	/126
7.4	直机翼的结构受力型式	/131
7.5	后掠翼的传力分析	/136
7.6	机翼的对接原则	/145
7.7	机翼上的增升装置	/147
7.8	副翼	/154
7.9	尾翼	/158
第八章	飞机起落装置	/168
8.1	概述	/168
8.2	起落架的减震缓冲装置	/174

目录

8.3	起落架的收放系统	/183
8.4	转弯系统	/193
8.5	刹车系统	/202
8.6	机轮	/223
第九章	飞机操纵系统	/227
9.1	飞机操纵系统概述	/227
9.2	飞机操纵机构	/232
9.3	飞机传动机构	/234
9.4	舵面补偿装置	/245
9.5	主操纵系统	/248
9.6	辅助操纵系统	/260
9.7	飞行操作告警系统	/272
第十章	飞机液压传动系统	/275
10.1	液压泵	/275
10.2	液压控制阀	285 /
10.3	执行元件及液压辅助元件	/292
10.4	液压基本回路与飞机液压系统总体设计基本概念	/299
第十一章	飞机气压传动系统	/307
11.1	供气装置	/307
11.2	气动执行装置	/312
11.3	气动控制阀	/314
第十二章	飞机燃油系统	/320
12.1	飞机燃油系统的功用及组成	/320

目 录

12.2	航空燃油特性及其对系统的影响	/320
12.3	供油系统	/322
12.4	输油系统	/328
12.5	通气与增压系统	/332
12.6	加油与放油系统	/334
12.7	燃油系统主要附件	/335
第十三章	大气特性与气密座舱	/343
13.1	大气特性与人体的关系	/343
13.2	供气调节	/348
13.3	温度调节	/348
	参考文献	/353

绪 论

为了使任课教师和学生明确本门课程的地位、教学目的和要求,以便更好地搞好该课程的教学工作。此处与大家讨论三个问题。

一、本课程是航空机电设备维修专业示范建设中重点整合的专业通用课程之一

2007年8月,西安航空职业技术学院被教育部、财政部确定为国家示范院校建设立项单位,同时航空机电设备维修专业也被确定为中央财政重点支持建设的项目之一。其中航空机电设备维修专业课程体系改革是项目建设的重点和难点,也是研究经费投入较大的几个子项目之一。项目组在负责人马康民教授的带领下,制定了详尽的、切实可行的调研计划和课程体系改革研究方案。项目组先后调研了西安飞机工业(集团)有限责任公司、中国人民解放军第5702工厂、中航工业5716厂、西安航空发动机(集团)有限公司、厦门太古发动机服务有限公司等航空企业的岗位设置和人才需求,分析了空军工程大学工程学院、成都航空职业技术学院、西安航空技术高等专科学校、长沙航空职业技术学院等兄弟院校相关专业的课程设置,经过广泛地分析和研讨,运用现代高等职业教育理念和方法,结合本专业的特点和要求,提出了以培养学生真正维修能力为目标的课程体系重构指导思想。继而,运用系统分析的理论和方法,开展了大量的研究工作。确立了飞机修理技术、航空发动机修理技术、飞机维护、飞机及发动机附件修理技术和航空电气设备与维修为专业核心课程;按照专业通用课程支持核心课程;专业基础课程支持专业通用课程;公共文化课程支持专业基础课程的思路,重构了航空机电设备维修专业的课程体系。为了进一步完善新的课程体系,我们还对专业通用课程、专业基础课程、公共文化课程进行了补充、完善和整合,重新编写了与新课程体系配套的教材。并将研究成果贯彻在学院2009级航空机电设备维修专业人才培养方案中。

表1 航空机电设备维修专业课程体系

课程层次	课程名称		备注
专业核心课程	1	飞机维护	新编5门专业核心课程的教材,即《飞机维护》《飞机修理技术》《航空发动机修理技术》《飞机及发动机附件修理技术》《航空电气设备与维修》
	2	飞机修理技术	
	3	航空发动机修理技术	
	4	飞机与发动机附件修理技术	
	5	航空电气设备与维修	
↑↑			

专业通用课程	1	航空工程与技术概论	新编《航空材料及应用》和《航空工程与技术概论》教材 整合工程热力学、航空发动机原理、航空发动机构造三门课为航空发动机原理与构造一门课程,重编教材 整合空气动力学、飞行原理和飞机构造三门课为飞机原理与构造一门课程,重编教材
	2	航空材料及应用	
	3	飞机原理与构造	
	4	航空发动机原理与构造	
	5	航空维护技术基础	
	6	无损检测及在航空维修中的应用	
	7	专业英语	
↑↑			
专业基础课	机械制图与航空识图、机械设计基础、液压与气动技术、机械制造技术、公差与技术测量、电工电子技术		机械制图课增加航空识图内容变更为机械制图与航空识图
↑↑			
公共文化课	思想道德修养与法律基础、形势与政策、应用文写作、计算机应用基础、高等数学、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、体育、英语等		新增应用文写作课程,提高学生的公文写作能力

本项目研究制定的航空机电设备维修专业新的课程体系具有鲜明的职业教育特色。

1.5 门专业核心课程,在航空职业教育中属于首创。

从表1可见,5门专业核心课程,即飞机修理技术、航空发动机修理技术、飞机维护、飞机及发动机附件修理技术和航空电气设备与维修是根据飞机与发动机高等职业教育要求,落实本专业人才培养方案,满足飞机维护、飞机修理、航空发动机修理、航空电气设备与维修及飞机及发动机附件修理中对应的11个工作岗位的需求开设的课程。这5门课程填补了航空职业教育的空白,在国内属于首创。

2.7门专业通用课程及其配套教材,对航空类职业院校相关专业具有很好的辐射作用。

新课程体系中有7门专业通用课程,其中飞机原理与构造是原来空气动力学、飞行原理和飞机构造三门课整合的结果;航空发动机原理与构造是原来工程热力学、航空发动机原理、航空发动机构造三门课程整合的结果;航空工程与技术概论是原来航空航天概论课程整合的结果。这都充分体现了“理论够用、重在应用、强调技能培养”的高等职业教育理念,加强了飞机和发动机修理中需要的内容,而大幅度删减了飞机和发动机设计方面的内容。因为,本专业毕业生不搞飞机与发动机设计工作。充分体现了构建课程体系时,专业通用课程必须大力支持专业核心课程的宗旨。上述三门课程的教材及我们编写的《航空材料及应用》

用》，可以供航空类职业院校相关专业使用，很好地发挥了重点示范专业的辐射作用。

3. 在按照系统理论和方法指定的新课程体系中，优化和重构的专业基础课和文化基础课，有力的支持了本专业的全面建设。

新制定的6门专业基础课程，即机械制图与航空识图、机械设计基础、液压与气动技术、机械制造技术、公差与技术测量、电工电子技术。其中机械制图与航空识图、液压与气动技术、机械制造技术、公差与技术测量是新增加的，他们都是支持专业通用课程必不可少的。

新制定的课程系列出了9门文化基础课。其中应用文写作课是新增加的。由于在调研中发现高职院校毕业的毕业生普遍写作能力较差，调查对象业主动要求开设应用文写作课程，提高毕业生的公文写作能力。

综上所述，本课程体系使用系统的观点和方法认识该专业的所有课程，整合原有课程，创建新的课程体系，并对其进行最佳设计、管理与控制，使之处于最佳运行状态；同时采用新的理论和方法分析和评价课程体系。这种用系统工程的理论和方法作指导，使本专业所有课程形成有一定联系、相互依赖、相互影响，推动教学工作运行的系统成为课程体系。它是职业教育由模仿本科教育和中技教育的初级阶段，向具有专门理论和实践特色深度发展的产物。课程体系是人才培养方案的主轴，是制定教学计划、进行师资培养、教学设施建设、实训室建设的依据。因此，搞好课程体系建设是航空机电设备维修专业在示范建设中的首要任务。

二、《飞机原理与构造》教材的主要内容

本教材努力做到在介绍基本概念和基本原理的同时，尽量使这些知识与实际应用联系得更加紧密。即从飞机机体结构和飞机系统的基本要求和设计思想出发，全面介绍它们的强度要求、功用需求和典型构造。使学生能从感性认识和一定的理论高度认识飞机的机体结构和系统组成的特点。从而为以后进一步学习飞机维护和修理打好基础。

该教材共分四大部分，即飞机概论，空气动力学与飞行原理，飞机机体结构与分析，飞机操纵、液压传动、燃油等系统构造与功用等。

第一部分飞机概论。主要介绍飞行器的基本概念，飞机的主要组成和功用及其飞机的研制过程简介。

第二部分空气动力学与飞行原理。前者主要介绍流体的特性、流体基本规律和飞机空气动力学；后者主要介绍飞机的飞行性能，飞机的平衡、稳定与操纵性。

第三部分飞机机体结构与分析。主要介绍机身、机翼和尾翼的结构、功用和受载分析，起落架的结构、功用和受载分析。

第四部分飞机操纵系统、液压传动系统、燃油系统等组成、原理与功用。该部分从第9—12章，分门别类详细介绍各主要系统的组成、原理与功用。

三、飞机原理与构造课程的教学特点和要求

飞机原理与构造课程是航空类高职院校飞机制造技术、航空机电设备维修、航空电子设备维修等专业学生的通用课程，计划80学时。由于它具有理论性较强，实际应用广泛的特点。因此，在本课程的教学过程中要努力做到以下几点：

1. 充分利用航空类高等职业院校的教学资源，在航空工程与技术概论课程的基础上讲

好本课程。

西安航空职业技术学院和许多航空类院校一样,都有航空馆。其中二代机和航空发动机不少,并且有分解成各种类型教具的部件和组件。这些实物与教材相应的内容配合,能更直观使学生理解飞机与发动机主要部件的结构特点和要求;能更好地激发学生的学习积极性和主动性,是搞好本课程教学重要的教学资源。任课老师要主动发挥这些教学资源作用,经常引导学生到实践中去学习。同时注意到,本课程是在航空工程与技术概论课程之后开设的专业通用课程,其中关于飞机构造、系统组成等部分的内容与前者课程相关知识多有重叠;要在航空工程与技术概论课程的基础上讲好本课程。

2. 以现代先进飞机为主要教学对象,以其有代表性的典型结构和系统,如机翼、机身、尾翼、起落架和操作系统等为重点,详细讲解飞机主要部件和系统的结构特征和要求。使其教学效果具有一定的先进性和超前性。

众所周知,飞机和发动机最近一些年发展很快,尤其是军用飞机和配套的航空发动机,无论是设计理论、采用的结构材料、制造工艺和使用维护方法等都有十分显著的进步,甚至是飞跃。在本门课程的教学,老师要充分认识到这一特点,把教学重点放在讲解现代先进飞机的设计理论,重要型号飞机机体设计和制造特征方面,使学生详细了解和掌握现代先进飞机的设计理念和重点。达到高等教育必须对所教知识及时更新,教学效果有一定超前性和先进性的要求。

3. 自觉贯彻高等职业教育的原则和要求,在本门课程的教学,努力实现注重应用知识和技术的传授,尤其是自觉地适应学生所从事专业的要求,讲好这门课。

蓬勃发展起来的职业教育,以其“理论够用,重在应用,注重技能培养”为指导原则,强调在所开设课程之中都要自觉为学生就业服务,为学生毕业后到生产一线从事行业班组长和操作工人所承担工作做好准备。这种要求就使得任课老师要十分重视本课程的实际应用内容,并将其列为课堂教学重点。还要在教学过程中不断摸索和积累这方面的做法和经验,从而进一步补充和优化本教材的相关部分,使得其日臻充实与完善。

4. 该教材也是飞机制造技术、航空电子设备维修等专业的相关通用课程的教材,怎样使得本教材在其中发挥良好的辐射作用是国家示范建设的初衷之一,也是我们继续努力的方向。

我们深切地希望使用本教材的老师和学生,在自己的教学实践和学习工作中,不断提出建议和要求,和我们一起为进一步优化和完善本教材的内容和教学方法而努力。以期通过几年的使用使之更加成熟,更好地适应航空类高职院校教学需要。

与本教材配套的有多媒体教学课件,适合现场教学的纪录片,分解后的飞机和发动机部件及教具等;同时我们还编写相应的实训指导书,以供任课老师和学生使用。

由于本教程是实践性很强的专业通用课程,建议部分内容采用实训技能考核的方法考察学生学习效果,尽量不要全部采用笔试、闭卷的考核方式。努力使职业教育通用课程具有生动活泼、深入浅出、实用性强的特点,而不要像高等教育传统理论课那样采用满堂灌的教学方法。

第一章 飞机概论

1.1 飞行器的基本概念

1.1.1 飞行器

在大气层内或大气层外空间(太空)飞行的器械统称为飞行器。飞行器可以分为四类:航空器、航天器、火箭和导弹。

航空器是在大气层内飞行的飞行器,例如气球、飞艇、飞机、直升机等。他们依靠空气的静浮力或与空气相对运动的空气动力升空飞行。

航天器是在太空飞行的飞行器,例如人造地球卫星、空间站、载人飞船、空间探测器、航天飞机等。他们在运载火箭或其他运载器的推动下获得必要的速度进入太空,然后在引力作用下完成与天体类似的轨道运动。安装在航天器上的发动机可提供轨道修正或姿态改变所需的动力。

火箭是以火箭发动机为动力的飞行器,可以在大气层内飞行,也可以在大气层外飞行。它不依靠空气静浮力,也不靠空气动力,而是靠火箭发动机的推力升空飞行。

导弹有主要在大气层外飞行的弹道导弹和装有翼面在大气层内飞行的地空导弹、巡航导弹等。有翼导弹在飞行原理上,甚至在结构上,与飞机颇为相似。

导弹是装有战斗部的可控火箭。通常火箭和导弹都只能使用一次,人们往往把它们归为一类。

1.1.2 航空器

能在大气层内进行可控飞行的各种飞行器统称为航空器。任何航空器都必须产生一个大于自身重力的向上的升力,才能升入空中。由于飞行原理不同,航空器的外形千姿百态,有的呈圆形,有的呈椭圆形;有的貌似滑翔的大鸟,有的又像悬空的蜻蜓;有的可以冲上云霄,而有的只能贴地飞行。根据产生的升力基本原理的不同,航空器可划分为两大类:空气静力航空器和空气动力航空器。前者依靠空气静浮力升空,又称浮空器;后者依靠空气动力克服自身重力升空。航空器按照升力原理的分类如图 1-1 所示。

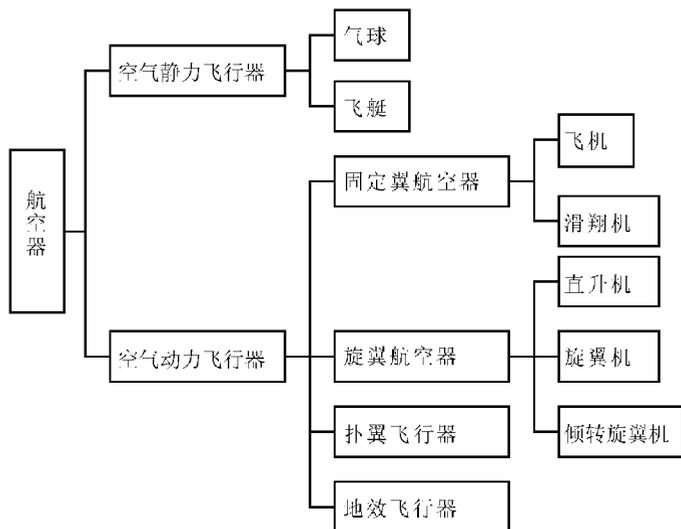


图 1-1 航空器按照升力原理的分类

空气静力飞行器也叫做轻于空气的航空器,这种飞行器的平均密度小于空气的密度,因此它就像软木塞漂在水里一样受到空气浮力的作用,漂浮在空气之中。由于空气密度随高度的增加而降低,所以这种航空器在上升时,其升力(浮力)随着高度的增加而降低,达到一定高度时就停止了上升,可以停留在空中一定高度。空气静力飞行器根据是否具备动力系统,分为气球和飞艇两种。

气球是不带动力系统的空气静力飞行器,上部是一个圆形的气囊,其中充以密度较空气小得多的气体,下部有装载人员和货物的吊篮。其中,自由气球不能控制飞行方向,只能随风飘移,但垂直方向的升降可以操纵。要使气球上升,可以从电缆中抛去镇重(如沙袋)使气球重量减轻;要使气球下降,可以通过专门的阀门放出一些气体,使浮力减小。在气球内充以氢气或氦气的是冷气球,充以热空气的就是热气球。

飞艇又名可操纵气球,它颇像一艘空中飞船,能在很大的高度范围内按照规定的方向飞行。飞艇是一种装有安定面、方向舵和升降舵的流线型气球,并装有发动机带动螺旋桨产生拉力。飞艇依其构造的不同,可以分为软式、硬式、半硬式三种。

空气动力飞行器也叫重于空气的飞行器,通过飞行器与空气的相对运动所产生的空气动力,获得支持飞行器重量的升力。根据是否具有产生升力的翼面(机翼或者旋翼),空气动力飞行器分为有翼航空器和无翼航空器。有翼航空器包括固定翼航空器(飞机、滑翔机)、旋翼航空器(直升机、旋翼机、倾转旋翼机)、扑翼飞行器和地效飞行器。

飞机和滑翔机产生升力的翼面在飞行时相对于机身固定不动,故称为固定翼航空器。飞机是数量最大、使用最多的航空器。滑翔机相当于没有动力的飞机,它依靠机翼的优良性能可以做长距离滑翔,在上升气流中也可以做长时间翱翔。带有发动机的滑翔机称为动力滑翔机,和飞机不同的是,动力滑翔机的发动机只能在起飞时使用,在飞行过程中关闭。

直升机和旋翼机产生升力的翼面在飞行时相对于机身是运动着的。直升机和旋翼机外形相似,但飞行原理不同。直升机的发动机直接带动旋翼旋转产生升力,可以垂直起飞和悬停;旋翼机的发动机不直接带动旋翼,而是靠前进时的相对气流吹动其旋转,就像小时候玩

的纸风车一样。旋翼机像飞机一样滑跑起飞,不能垂直起飞和悬停,并且速度较慢,仅用于旅游、救护和体育活动等。

倾转旋翼机是一种兼有直升机与固定翼航空器特征于一身的新概念旋翼飞行器,两个带发动机舱的旋翼位于机身两侧翼尖,起飞和降落采用直升机模式;前飞时旋翼相对于机体倾转,过渡到普通的螺旋桨飞机模式,通过旋翼产生向前的拉力,依靠机翼产生升力。

扑翼飞行器是一种依靠与鸟类翅膀相似的运动翼面产生拉力的飞行器。从古代起人类就从事模仿飞鸟的扑翼飞行。意大利画家达·芬奇在他绘画的草图里曾经提出过扑翼飞行器的设计方案。尽管经过了长期努力,但是直到今天实用的扑翼飞行器还未能获得成功。因为鸟类飞行时的翅膀动作,并不是简单地向下扇扑,而是要复杂得多。扑翼飞行器提升一定重量所需的动力只有普通固定翼飞机的 $1/30$,并能实现垂直起飞和降落,因此目前仍在进行着大量的研究。

地面效应飞行器(简称地效飞行器)是利用地面效应而腾空行驶的。这种飞行器一般贴近地面或水面运动,所以不能算飞行,只能称为“行驶”。与飞机不同的是,地效飞行器主要在地面效应区飞行,也就是贴近地面、水面飞行;与气垫船不同的是,气垫船靠自身动力产生气垫,而地效飞行器靠地面效应产生气垫。

此外,航空器中还有一种无人驾驶、自动控制的飞行器,称为无人驾驶飞行器或无人机。

1.1.3 飞机

航空活动分为军用航空和民用航空。军用航空泛指用于军事目的的一切航空活动,主要包括作战、侦察、运输、警戒以及科学研究等;民用航空泛指为国民经济服务等非军事性飞行活动。根据飞行任务不同,民用航空又分为商用航空和通用航空两大类。商用航空指在国内和国际航线上的商业性客、货(邮)运输,主要由客机、货机或者客货两用机完成;所谓通用航空,是指除军事、警务、海关缉私飞行和公共航空运输飞行以外的航空活动,包括从事工业、农业、林业、渔业、矿业、建筑业的作业飞行和医疗卫生、抢险救灾、气象探测、海洋检测、科学实验、遥感测绘、教育训练、文化体育、旅游观光等方面的飞行活动,主要由商业飞机以外的民用飞机和直升机完成。

根据不同用途,飞机可分为军用飞机、民用飞机和研究机,如图1-2所示。军用飞机包括歼击机、强击机、截击机、轰炸机、反潜机、军用运输机、军用教练机、侦察机、预警机、电子战飞机、空中加油机等;民用飞机包括客机、货机、公务机、农林飞机、巡逻救护机、体育运动机等。研究机也叫试验机,为新型机种而研制的试验机,可以看成一类特殊的飞机。

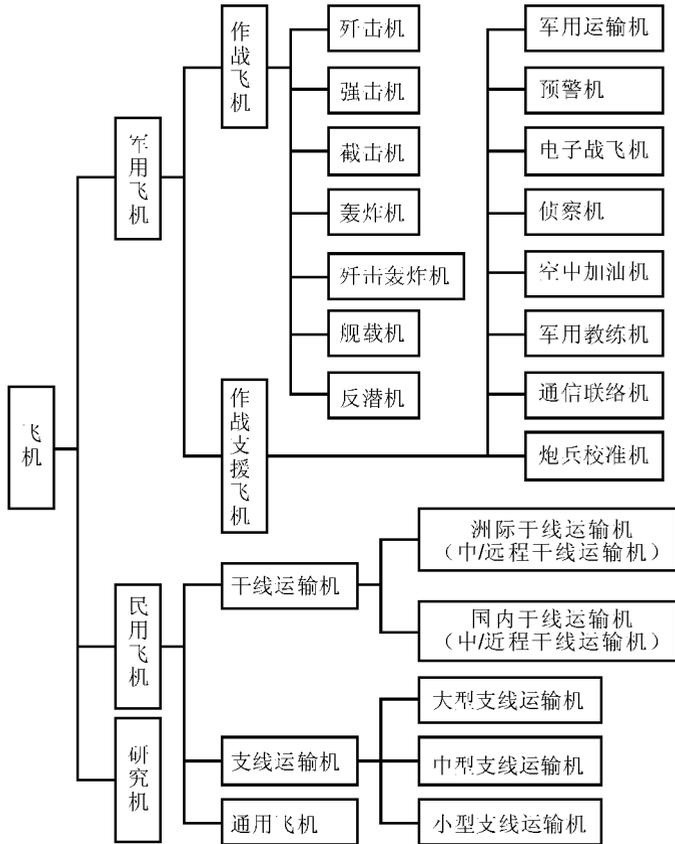


图 1-2 飞机按照用途的分类

1.1.3.1 军用飞机

歼击机: 也叫做战斗机,它专门用来对付敌机。飞机上装有机关炮、火箭和导弹等攻击武器。这种飞机体积小,机体坚固,飞行速度快,飞机的活动灵活,武器威力大。早期的歼击机分工较细(分为前线歼击机、拦截歼击机、护航歼击机、歼击轰炸机等),目前的战斗机一般为多用途歼击机。所谓“多用途”并非同一架飞机可作多种用途,而是指先设计一种基本型式的飞机,然后在基本型飞机的基础上更改装备或者结构上做局部变动,形成多种不同用途的派生型歼击机,这样就大大节约了研制成本。

轰炸机: 轰炸机是专门用来轰炸敌方军事力量和军事装备的军用作战飞机,攻击目标包括机场、舰队和炮群等,或者敌方的战略中心,如军事、工业和交通中心。轰炸机按照载弹量可以分为重型、中型和轻型轰炸机三种;按照战术性能又可以分为战略轰炸机和战术轰炸机。战略轰炸机的任务是深入敌人后方,轰炸其军事基地、交通枢纽、经济中心,它的主要特点是航程远、速度快、载弹量大;战术轰炸机又叫做轻型轰炸机,这种飞机主要用于配合地面部队轰炸敌方供应线、前线阵地和各种活动目标。

强击机: 又叫做攻击机,它的主要任务是从低空、超低空对地面或水面上的有生力量、防御据点、指挥机构、炮兵阵地、交通枢纽、桥梁,特别是机动部队,如坦克、装甲车辆或骑兵等,进行攻击活动。它还可以携带鱼雷攻击敌方的舰艇。这种飞机应该具有良好的低空飞行性

能、强大的对地攻击火力和适当的装甲,以包括飞行员和机上部件。

军用运输机:是主要用来运输兵员、武器装备以及空投伞兵和辎重等的军用作战支援飞机。其目的是加强作战的机动性、按照载重量和航程的大小,其可以分为战略运输机和战术运输机。战略运输机的航程远,载重量大;战术运输机的航程短,载重量小。

预警机:也叫早期预警机,是用于监视敌方飞机或弹道活动,以加强防空效能的军用作战支援飞机。预警机往往并不专门设计,通常是用运输机或者轰炸机改装而成。这种飞机的明显特点是机身背上都装有一个尺寸很大的“塑料罩”,罩内就是远距离搜索雷达的天线。预警机雷达与地面雷达相比具有探测距离远,而且不容易遭受攻击的优点。例如,用波音 707-320 运输机改装而成的 EC-137D 预警机,其预警距离达 1,300 多 km,而相应的地面雷达的预警距离由于存在盲区的原因,只有 200 km 左右。所以假设敌方空袭飞机入侵,地面雷达只能在袭击前 6 min 发现敌机,而 EC-137D 能在 30 min 前发现。预警机除了能警戒敌机外,通过机上安装的多种电子设备和机载电子计算机还能引导截击机去迎击入侵的敌机,起到指挥部的作用。由此可见,预警机在现代防御体系中是十分重要的。

其他军用飞机:侦察机的主要任务是获取敌方军事情报,如敌军调动、兵力布置以及后方交通和机场情况等;反潜机专门用来搜索和攻击敌方的潜水艇;军用教练机用来训练军用飞机飞行员,机内设有学员和教员座椅,并分别配备两套飞机操纵系统和飞行仪表。其中的初级教练机用于训练学员掌握初级飞行技术,中、高级教练机用于训练学员掌握喷气飞机飞行技术、进行高级特技飞行、仪表飞行和基本战术飞行训练。

1.1.3.2 民用飞机

民用飞机分为商用飞机和通用飞机两大类。商用飞机是指用于国内和国际航线上的商业性客、货(邮)运输飞机,包括国内、国际干线客机、货机、客货两用机和国内支线运输机(100座以下)。通用飞机指用于公务、工业、农、林、牧、副、渔业、地质勘测、遥感遥测、公安、气象、环保、救护、体育和游览观光等方面的飞机。主要的通用飞机有公务机、农业机、林业机、轻型多用途飞机、巡逻救护机、体育运动机等。

客机:用于运载旅客和邮件的飞机。按照飞机航程的远近可以分为国际、国内干线客机(100座以上)和国内支线客机(100座以下)。目前世界上的干线客机主要由波音和空中客车两家公司生产。世界上仅有的两种超声速客机是英法联合生产的“协和”飞机和俄罗斯的图-144飞机,目前都已停飞。

货机:专门用来运输货物的飞机。这种飞机除了与客机一样有运载量和航程的要求外,还要考虑货物装卸的方便和货运的经济性。例如,目前世界上最大的运输机是俄罗斯的安-225飞机,最大起飞质量 600 t,最大装载量 250 t,机背上可以驮载一架“暴风雪”号航天飞机。

通用飞机:公务机用于行政事务和商业活动中的飞机;农业机是农业现代化的一种有力工具,可以用来播种、喷洒农药、除草和施肥等;林业飞机主要用于扑灭森林大火和喷洒药物等;体育运动机用于航空体育运动;轻型多用途飞机既可以用于客、货运输,亦可用于空中摄影、边境巡逻、跳伞、医疗救护等。