

第 1 章

民用航空系统

【学习目标】

- 掌握民用航空的定义；
- 了解民用航空的分类；
- 掌握民用航空系统的构成；
- 了解民用机场的作用。

导入案例 1-1

中国最早的民航运输

1920年4月24日，京沪航线的京津段进行试航。首航试飞时，英国飞行员驾驶一架由亨得利佩治式轰炸机改制的O-004型14座客机，名为“京汉”号，从北京首飞天津获成功。1920年5月7日，京津航线正式开航，上午10时，飞机飞离北京南苑机场，载着十几名英国侨民和乘客，顺带邮件，由英国空军驾驶员担任机师，经过50分钟的飞行，飞机顺利抵达天津赛马场。下午，该飞机载运驻津英军、侨民及民众的邮件从天津返航北京。这是中国最早的民用航线。

（资料来源：张君. 机场运营管理[M]. 北京：化学工业出版社，2021：3.）

【案例思考题】

- （1）中国最早的民航运输有哪些特点？
- （2）通过案例分析民航运输在社会发展中的重要性。

1.1 民用航空概述

民用航空系统主要由三部分组成：政府部门、民航企业、民用机场。政府部门包括国际民航运输管理机构和中国民航运输管理机构。民航企业包括航空公司和民航运输保障企业。民用机场是公众服务设施，也是民用航空和整个社会的结合点。

1.1.1 民用航空的基本概念

民用航空是指使用各类航空器从事除了军事性质（包括国防、警察和海关）以外的所有的航空活动。这个概念明确了民用航空是航空的一部分，同时以“使用”航空器界定了它和航空制造业的界限，用“非军事性质”表明了它和军事航空的不同。

依据民用航空的定义，可以得出以下几点结论。

- ①民用航空是航空活动的一部分。
- ②民用航空属于航空器使用商。
- ③民用航空和军事航空等国家航空活动不同。

相关资料

1903年12月17日，奥维尔·莱特在美国北卡罗来纳州的基蒂霍克驾驶“飞行者一号”飞机进行试飞。飞机在空中飞行12秒，飞行距离为36.5米，此举成为人类第一次可操纵的动力飞机的持续飞行。从此，航空新纪元开始。

1909年，法国人布莱里奥（Louis Blériot）成功地飞过了英吉利海峡，开创了历史上第一次国际航行。

1914—1918年第一次世界大战期间，由于军事的需要，航空技术获得了快速发展。

1919年，德国首先开始了国内的民航运输。同年8月，英、法开通了定期的空中客运。

1944年，54个国家参加了在美国芝加哥召开的国际会议，签署了《芝加哥公约》，并在1947年成立了国际民航组织（International Civil Aviation Organization, ICAO）。

1945年，欧洲的几个航空公司组建了国际航空运输协会（International Air Transport Association, IATA），促进了航空运输的有序发展。

1.1.2 民用航空的分类

人类的飞行梦想虽然从远古就开始，但人类真正飞上天开始于1783年蒙特哥菲尔兄弟制造的热气球载人升空，随后德国人用热气球运送邮件和乘客。热气球是不可操纵的航空器，直到1852年，法国出现了飞艇，真正拥有了可进行操纵的有动力的航空器。19世纪是轻于空气的航空器主宰的时代，而且这些航空器也用于民用，还在战争中发挥用途。但是轻于空气的飞行器，体积大，速度慢，操纵也不方便，在军事上易受攻击，因而它们的出现不论在民用还是在军用领域都没有开辟真正的航空时代。

19世纪英国科学家凯利（G. Cayley）和德国科学家里林塔尔（O. Lilienthal）钻研滑翔机，在空气动力的理论、飞机的构造和操纵的实践上作出了贡献。

1903年12月17日，奥维尔·莱特在美国北卡罗来纳州的基蒂霍克驾驶“飞行者一号”飞机进行试飞。飞机在空中飞行12秒，飞行距离为36.5米，此举成为人类第一次可操纵的动力飞机的持续飞行。从此，航空新纪元开始。

1909年，法国人布莱里奥成功飞过了英吉利海峡，开创了历史上第一次国际航行。

第一次世界大战结束后，飞机开始转向民航，在1919年的巴黎和会上，法国政府草拟了巴黎和约，被称为《巴黎公约》，即世界上第一部国家间的航空法。

经过近1个世纪的发展，民用航空已经成为国民经济的一个重要组成部分。民用航空可以分为商业航空和通用航空。

1. 商业航空

商业航空也称为航空运输,是指以航空器进行经营性的客货运输的航空活动。它的经营性表明这是一种商业活动,以营利为目的。它又是运输活动,这种航空活动是交通运输的一个组成部分,与铁路、公路、水路和管道运输共同组成了国家的交通运输系统。尽管航空运输在运输量方面和其他运输方式相比是较少的,但由于其快速、较强的远距离运输能力及高效益,航空运输在总产值上的排名不断提升,而且在经济全球化的浪潮中和国际交往上发挥着不可替代的、越来越大的作用。

2. 通用航空

航空运输作为民用航空的一个部分被划分出去之后,民用航空的其余部分统称为通用航空,因而通用航空应用范围十分广泛。根据通用航空经营许可管理规定(中华人民共和国交通运输部令2016年第31号),共包括四大类31项。

甲类:陆上石油服务、海上石油服务、直升机机外载荷飞行、人工降水、医疗救护、航空探矿、空中游览、公务飞行、私人或商用飞行驾驶执照培训、直升机引航作业、航空器代管服务、出租飞行、通用航空包机飞行。

乙类:空中游览、直升机机外载荷飞行、人工降水、航空探矿、航空摄影、海洋监测、渔业飞行、城市消防、空中巡查、电力作业、航空器代管、跳伞飞行服务。

丙类:私人驾驶员执照培训、航空护林、航空喷洒(撒)、空中拍照、空中广告、科学实验、气象探测。

丁类:使用具有标准适航证的载人自由气球、飞艇开展空中游览;使用具有特殊适航证的航空器开展航空表演飞行、个人娱乐飞行、运动驾驶员执照培训、航空喷洒(撒)、电力作业等经营项目。

其他需经许可的经营项目,由中国民用航空局(简称民航局)确定。

商业航空服务内容主要包括旅客和货物,其具有快速、安全、舒适和不受地形限制等一系列优点,通用航空服务内容较广泛,其具有工作质量高、节省时间和人力的突出优点。相对于通用航空而言,商业航空在交通运输结构中占有独特的地位,促进了国内和国际贸易、旅游和各种交往活动的发展。

1.2 民用航空系统的构成

民用航空是一个庞大复杂的系统,其中有事业性的政府机构,有企业性质的航空公司,还有经营性事业单位性质的民用机场(航空港),以及大量参与通用航空各种活动的个人与企事业单位。只有各个部分协调运行,才能保证民用航空事业的迅速发展。

1.2.1 政府部门

民用航空业对安全的要求高,涉及国家主权和交往的事务多,要求迅速的协调和统一的调度,因而几乎各个国家都设立独立的政府机构来管理民航事务,我国是由民航局来负责管理。中国民用航空局(Civil Aviation Administration of China, CAAC)是中华

中华人民共和国国务院主管民用航空事业的由部委管理的国家局，归交通运输部管理，其前身为中国民用航空总局，中国民用航空总局在 1987 年以前曾承担中国民航的运营职能。

民航局的主要职责有以下几个方面。

①提出民航行业发展战略和中长期规划、与综合运输体系相关的专项规划建议，按规定拟订民航有关规划和年度计划并组织实施和监督检查。起草相关法律法规草案、规章草案、政策和标准，推进民航行业体制改革工作。

②承担民航飞行安全和地面安全监管责任。负责民用航空器运营人、航空人员训练机构、民用航空产品及维修单位的审定和监督检查，负责危险品航空运输监管、民用航空器国籍登记和运行评审工作，负责机场飞行程序和运行最低标准监督管理工作，承担民航航空人员资格和民用航空卫生监督管理工作。

③负责民航空中交通管理工作。编制民航空域规划，负责民航航路的建设和管理，负责民航通信导航监视、航行情报、航空气象的监督管理。

④承担民航航空防安全监管责任。负责民航安全保卫的监督管理，承担处置劫机、炸机及其他非法干扰民航事件相关工作，负责民航安全检查、机场公安及消防救援的监督管理。

⑤拟定民用航空器事故及事故征候标准，按规定调查处理民用航空器事故。组织协调民航突发事件应急处置，组织协调重大航空运输和通用航空任务，承担国防动员有关工作。

⑥负责民用机场建设和安全运行的监督管理。负责民用机场的场址、总体规划、工程设计审批和使用许可管理工作，承担民用机场的环境保护、土地使用、净空保护有关管理工作，负责民航专业工程质量的监督管理。

⑦承担航空运输和通用航空市场监管责任。监督检查民航运输服务标准及质量，维护航空消费者权益，负责航空运输和通用航空活动有关许可管理工作。

⑧拟定民航行业价格、收费政策并监督实施，提出民航行业财税等政策建议。按规定权限负责民航建设项目的投资和管理，审核(审批)购租民用航空器的申请。监测民航行业经济效益和运行情况，负责民航行业统计工作。

⑨组织民航重大科技项目开发与应用，推进信息化建设。指导民航行业人力资源开发、科技、教育培训和节能减排工作。

⑩负责民航国际合作与外事工作，维护国家航空权益，开展与港澳台的交流与合作。

⑪管理民航地区行政机构、直属公安机构和空中警察队伍。

⑫承办国务院及交通运输部交办的其他事项。

1.2.2 民航企业

民航企业指从事和民航业有关的业务的各类企业。其中最主要的是航空运输企业，即我们常说的航空公司，它们掌握航空器从事生产运输，是民航业生产收入的主要来源。航空公司的业务主要分为两个部分：一部分是航空器的使用（飞行）、维修和管理；另一部分是公司的经营和销售。其他类型的航空企业如油料、航材、销售等，都是围绕着

航空运输企业开展活动的，多是民航运输保障企业。

1. 航空公司

航空公司是以航空器为主要运载工具从事一线生产运输，为社会机构和公众提供服务并获取收入的企业，是民航业生产收入的主要来源。

航空公司的基本业务职能包括以下内容。

①负责处理整个公司有关飞行和空中服务的事务。

②负责保持航空公司的航空器处于适航(意味着航空器符合民航当局的有关适航标准和规定)和完好(表示航空器保持美观和舒适的内外形象和装修)状态，并保证航空器能够安全运行。

③负责航空公司运输的销售、集散和服务环节。

④负责航空公司的管理和运行。

2. 民航运输保障企业

民航运输保障企业负责围绕航空公司正常运营，开展相关的民航运输事务。

(1) 中国民航信息集团有限公司(China Travel Sky Holding Company, CTH)

2002年9月26日，经国务院批准，中国民航信息集团有限公司成立，为中央管理的国有大型科技型企业，是国家授权投资机构和国家控股公司。

该公司目前主要面向航空运输企业、机场、销售代理人、旅游企业及国际组织等，提供电子分销、数据处理、结算清算等服务；从事计算机工程项目承包，计算机产品的研发、生产、销售、租赁及技术贸易、技术服务、培训、咨询等延伸业务；从事国内外广告、展览、工程建设、房地产开发、物业管理、招标投标、中介服务、外贸流通经营、信息技术国际合作、对外承包工程和对外劳务合作、投融资等辅助业务。

(2) 中国航空油料集团有限公司

中国航空油料集团有限公司成立于2002年10月11日，是以原中国航空油料总公司为基础组建的国有大型航空服务运输服务保障企业，是国内最大的集航空油品采购、储运、销售、加注于一体的航油供应商。

(3) 中国航空器材集团有限公司

中国航空器材集团有限公司是在原中国航空器材进出口总公司的基础上组建的，以民用航空产品进出口业务为主的综合性服务保障企业。经营范围包括飞机、发动机、航空器材、各种设备、特种车辆的进出口、租赁、维修、寄售，以及与民用航空有关的各种工业产品和原材料的进出口业务，从事与此相关的招投标、国内外投融资、技术咨询、培训服务、展览、航空表演业务，开展合资经营、合作生产、加工装配及多种形式的对外贸易。



2019年世界十大综合竞争力航空公司排名

2019年5月15日，第十届世界航空公司排行榜新闻发布会暨第九届世界空姐节颁

颁奖典礼在中国香港举行。会上发布了 2019 年世界十大综合竞争力航空公司排行榜, 见表 1-1。航空公司综合竞争力的主要特征是: 运营规模大、运营管理强、航线网络广、服务质量佳、安全水平高。《GN 综合竞争力航空公司评价指标体系》包括资源规模指数、能力指数、环境指数 3 个一级指标及 12 个二级指标。

表 1-1 2019 年世界十大综合竞争力航空公司排行榜

排名	航空公司名称	得分
1	美国航空集团公司 (American Airlines Group)	95.16
2	美国达美航空公司 (Delta Airlines)	94.05
3	法国航空-荷兰皇家航空集团 (Air France-KLM)	92.87
4	中国国际航空公司 (Air China)	91.90
5	中国南方航空公司 (China Southern Airlines)	90.33
6	英国国际航空集团 (UK International Airlines)	89.54
7	中国东方航空公司 (China Eastern Airlines)	87.68
8	德国汉莎航空公司 (Deutsche Lufthansa)	85.47
9	阿联酋航空公司 (Emirates Airlines)	84.73
10	日本全日空航空公司 (All Nippon Airways)	83.66

1.2.3 民用机场

民用机场是民用航空和整个社会的结合点, 也是一个地区的公众服务设施。因此, 民用机场既带有营利的企业性质, 也带有为地区公众服务的事业性质。世界上大多数机场是地方政府管辖下的半企业性质的机构。主要为航空运输服务的机场称为航空港, 或简称空港, 使用空港的一般是较大的运输飞机, 空港要有为旅客服务的地区 (候机楼) 和相应设施。

1.2.4 参与通用航空各种活动的个人与企事业单位

参与通用航空各种活动的个人与企事业单位包括飞行学校、通用航空公司、为通用航空服务的各类企业、航空研究单位、航空体育活动单位, 以及拥有飞机的个人和企事业单位。这是一个庞杂的群体, 其活动形式多样, 满足人们对航空活动的多种需要。

1.3 民用机场



中国最早的机场

中国最早的机场是 1910 年修建的北京南苑机场。南苑在元朝时开始被皇家占用, 因地势低洼, 水草丰盛, 小动物和鸟类繁多, 附近一带成为元、明、清三朝皇家猎园, 后来成为清朝军队的演练校阅场。1904 年, 法国为向中国推销刚刚起步的飞机, 把两

架小飞机运到北京进行表演，见南苑地势开阔平坦，便选择在南苑进行飞机起降和飞机表演。1910年，清朝政府从法国买进了一架“法曼”（Farman）双翼飞机，并在南苑“毅军”（毅军为清朝政府的主力陆军，因其将领宋庆的勇号为“毅勇巴图鲁”，故称“毅军”）的操场上建立了中国最早的飞机修理厂，由留学日本归来的刘佐成、李宝焄开始研制飞机，同时修建了简易跑道。这是中国的第一个机场。

1.3.1 机场的概念

国际民航组织将机场（航空港）定义为：供航空器起飞、降落和地面活动而划定的一块地域或水域，包括域内的各种建筑物和设备装置，主要由飞行区、旅客航站区、货运区、机务维修设施、供油设施、空中交通管制设施、安全保卫设施、救援和消防设施、行政办公区、生活区、后勤保障设施、地面交通设施及机场空域等组成。

《中华人民共和国民用航空法》指出：民用机场是指专供民用航空器起飞、降落、滑行、停放以及进行其他活动使用的划定区域，包括附属的建筑物、装置和设施。

1. 机场的主要功能

- ①保证飞机安全、及时起飞和降落。
- ②安排旅客和货物准时、舒适地上下飞机。
- ③提供方便、快捷的地面交通连接市区。

2. 机场提供的基本服务

①基本的营运服务：保障飞机和机场用户的安全，包括空中交通管制、飞机进近和着陆、气象服务、通信、警察和保安、消防和急救（包括搜寻和援救）、跑道和房屋的维护。

②处理交通流量的服务：与飞机相关的活动，如清洁、动力的提供、装卸和卸载的行李/货物，这些活动有时候也称为地面作业。有的活动直接和交通量有关，包含旅客、行李或货物运输。

③商业活动：通常包括经营商店、饭店、酒吧、报摊、停车场、电影院、保龄球馆、理发店、超市、会议中心和宾馆等，还包括候机楼和机场的土地。

3. 民用机场系统的构成

民用机场系统的构成可简单地划分为供飞机活动的空侧部分，以及供旅客和货物转入或转出的陆侧部分。

空侧包括供飞机起飞和降落的航路空域及供飞机在地面上运行的飞行区两部分。

陆侧包括供旅客和货物办理手续和上下飞机的航站楼，各种附属设施及出入机场的地面交通设施三部分。



机场临空经济区

临空经济区以发展临空产业为核心，包括先导产业和相关产业。临空经济区以机场

为地理中心，沿交通线向外发散式扩张，它具体存在于一定的地理范围内（通常在以机场为中心，以 10~15 千米为半径的范围内）。依据国际上机场的空间结构模式，可将临空经济区分为四个环形：中心机场环、商业服务环、制造配送环和外围环。

1.3.2 机场的分类

1. 按服务对象划分

按服务对象划分，机场分为军用机场、民用机场和军民合用机场。

军用机场用于军事目的，有时也部分用于民用航空或军民合用，但从长远来看，军用机场将会和民用机场完全分离。

民用机场又分为商业运输机场（通常称为航空港）、通用航空机场及用于科研、生产、教学和运动的机场。通用航空机场主要用于通用航空，为专业航空的小型飞机或直升机服务。

在我国，有些机场属单位和部门所有，如飞机制造厂的试飞机场、体育运动的专用机场和飞行学校的训练机场。在国外，还有大量服务于私人飞机或企业公务飞机的私人机场，这种机场一般只有简易的跑道和起降设备，规模很小，但数量很多。

2. 按航线性质划分

按航线性质划分，可分为国际航线机场（国际机场）和国内航线机场。

国际机场有国际航班进出，并设有海关、边防检查（移民检查）、卫生检疫和动植物检疫等政府联检机构。国际机场又分为国际定期航班机场、国际不定期航班机场和国际定期航班备降机场。

国内航线机场是专供国内航班使用的机场。我国的国内航线机场包括“地区航线机场”。地区航线机场是指我国内地城市与中国香港、澳门等地区之间定期或不定期航班飞行使用的机场，并设有相应的类似国际机场的联检机构。

3. 按机场在民航运输网络系统中所起作用划分

按机场在民航运输网络系统中所起作用划分，可分为枢纽机场、干线机场和支线机场。

所谓枢纽机场，从功能上来看，是指那些能够在较短时间内将来自世界各地不同地方的客源通过机场内航班调配分拨后运输至其最终目的地的机场。枢纽机场具有中转功能强，国内、国际航线密集，规模经济性和范围经济性等特点。干线机场连接枢纽机场，空运量较为集中。而支线机场空运量较少，航线多为本省区内航线或邻近省区支线。

4. 按机场所在城市的性质、地位划分

按机场所在城市的性质、地位划分，可分为 I 类机场、II 类机场、III 类机场和 IV 类机场。

I 类机场，即全国经济、政治、文化中心大城市的机场，是全国航空运输网络和国际航线的枢纽，运输业务繁忙，除承担直达客货运输外，还具有中转功能。北京、上海、广州 3 个城市的机场均属于此类机场，亦为枢纽机场。

Ⅱ类机场,即省会、自治区首府、直辖市和重要的经济特区、开放城市和旅游城市,或经济发达、人口密集城市的机场,可以建立跨省、跨区域的国内航线,是区域或省区内民航运输的枢纽,有的可开辟少量国际航线,亦为干线机场。

Ⅲ类机场,即国内经济比较发达的中小城市,或一般的对外开放城市和旅游城市的机场,除开辟区域和省区内支线外,可与少量跨省区中心城市建立航线,故也可称为次干线机场,如青岛机场、温州机场、三亚机场等。

Ⅳ类机场,即省、自治区内经济比较发达的中小城市和旅游城市,或经济欠发达、地面交通不便城市的机场。航线主要是在本省区内或连接邻近省区。这类机场亦称为支线机场。

5. 按旅客乘机目的划分

按旅客乘机目的划分,可分为始发/终程机场、经停(过境)机场和中转(转机)机场。

始发/终程机场中,始发和终程旅客占旅客的大多数,始发和终程的飞机或掉头回程架次比例很高。目前国内机场大多属于这类机场。

经停机场往往位于航线的经停点,没有或很少有始发航班飞机,只有比例不大的始发、终程旅客,绝大多数是过境旅客,飞机一般停驻时间很短。

中转机场中,有相当大比例的旅客下飞机后,立即转乘其他航线的航班飞机飞往目的地。

6. 我国机场的分类

依托我国航空运输发展战略、发展趋势和实际情况,从国家战略层面对我国机场规模的类型进行了界定。2008年《关于加强国家公共航空运输体系建设的若干意见》界定了门户复合枢纽机场和区域枢纽机场两大机场规模类型,其中明确提出加强北京首都国际机场、上海浦东国际机场、广州白云国际机场三大门户复合枢纽机场建设,以及昆明长水国际机场、成都双流国际机场、西安咸阳国际机场、重庆江北国际机场、乌鲁木齐地窝堡国际机场、郑州新郑国际机场、沈阳桃仙国际机场、武汉天河国际机场八大区域枢纽机场建设的发展战略。2010年《全国民航冬春航班换季工作准备就绪》中提出三种规模类型的机场名单,分别是门户复合枢纽机场——北京首都国际机场、上海浦东国际机场、广州白云国际机场;区域枢纽机场——昆明长水国际机场、成都双流国际机场、西安咸阳国际机场、重庆江北国际机场、乌鲁木齐地窝堡国际机场、郑州新郑国际机场、沈阳桃仙国际机场、武汉天河国际机场8个机场;干线机场——深圳宝安国际机场、杭州萧山国际机场、大连周水子国际机场、厦门高崎国际机场、南京禄口国际机场、青岛流亭国际机场、呼和浩特白塔国际机场、长沙黄花国际机场、南昌昌北国际机场、哈尔滨太平国际机场、兰州中川机场、南宁吴圩国际机场12个机场。2012年《国务院关于促进民航业发展的若干意见》提出大型国际枢纽、门户枢纽和区域性枢纽机场三种机场规模类型,其中确定了培育发展大型国际枢纽、门户枢纽和区域性枢纽机场的主要任务,即着力把北京首都国际机场、上海浦东国际机场、广州白云国际机场建成功能完

善、辐射全球的大型国际航空枢纽，培育昆明长水国际机场、乌鲁木齐地窝堡国际机场等门户枢纽机场，增强沈阳桃仙国际机场、杭州萧山国际机场、郑州新郑国际机场、武汉天河国际机场、长沙黄花国际机场、成都双流国际机场、重庆江北国际机场、西安咸阳国际机场等大型机场的区域性枢纽功能。2017年《全国民用运输机场布局规划》对目前机场布局现状评价为，北京首都国际机场、上海浦东国际机场、广州白云国际机场的国际枢纽地位明显提高，成都双流国际机场、深圳宝安国际机场、昆明长水国际机场、西安咸阳国际机场、重庆江北国际机场、杭州萧山国际机场、厦门高崎国际机场、长沙黄花国际机场、武汉天河国际机场、乌鲁木齐地窝堡国际机场等机场的区域枢纽功能显著增强，着重强调了门户复合枢纽机场和区域枢纽机场的枢纽功能。2018年《国际航权资源配置与使用管理办法》根据民航“十三五”规划确定的三种枢纽机场类别——分别是大型国际枢纽机场、国际枢纽机场和区域枢纽机场，对各种枢纽类别对应的机场成员进行了调整：大型国际枢纽机场分别为北京首都机场、上海浦东国际机场、广州白云机场；国际枢纽机场分别为天津滨海国际机场、昆明长水国际机场、深圳宝安国际机场、重庆江北国际机场、西安咸阳国际机场、乌鲁木齐地窝堡国际机场等机场哈尔滨太平国际机场；区域枢纽机场分别为天津滨海国际机场、石家庄正定国际机场、太原武宿国际机场、呼和浩特白塔国际机场、大连周水子国际机场、沈阳桃仙国际机场、长春龙嘉国际机场、杭州萧山国际机场、厦门高崎国际机场、南京禄口国际机场、青岛流亭国际机场、福州长乐国际机场、济南遥墙国际机场、南昌昌北国际机场、温州龙湾国际机场、宁波栎社国际机场、合肥新桥国际机场、南宁吴圩国际机场、桂林两江国际机场、海口美兰国际机场、三亚凤凰国际机场、郑州新郑国际机场、武汉天河国际机场、长沙黄花国际机场、贵阳龙洞堡国际机场、拉萨贡嘎机场、兰州中川机场、西宁曹家堡机场、银川河东国际机场。《民用航空支线机场建设标准》（MH 5023—2006）将支线机场界定为：设计目标年旅客吞吐量小于300万人次（含），主要起降短程飞机，规划的直达航班一般在1000~1500千米范围内。

梳理国家政策对我国机场体系和机场规模的界定，初步形成了复合枢纽机场、区域枢纽机场、干线机场和支线机场相配合的四层级民用机场分类体系，如表1-2所示。

表 1-2 四层级民用机场分类体系

规范文件	机场规模类型	机场所在城市
《关于加强国家公共航空运输体系建设的若干意见》《全国民航冬春航班换季工作准备就绪》	门户复合型枢纽机场	北京、上海、广州
	区域枢纽机场	昆明、成都、西安、重庆、乌鲁木齐、郑州、沈阳、武汉
《全国民航冬春航班换季工作准备就绪》	干线机场	深圳、杭州、大连、厦门、南京、青岛、呼和浩特、长沙、南昌、哈尔滨、兰州、南宁
《国务院关于促进民航业发展的若干意见》《全国民用运输机场布局规划》	大型国际航空枢纽机场	北京、上海、广州
	门户枢纽机场	昆明、乌鲁木齐
	区域枢纽机场	沈阳、杭州、郑州、武汉、长沙、成都、重庆、西安、深圳、厦门

续表

规范文件	机场规模类型	机场所在城市
《国际航权资源配置与使用管理办法》	大型国际枢纽机场	北京、上海、广州
	国际枢纽机场	天津、昆明、深圳、重庆、西安、乌鲁木齐、哈尔滨
	区域性枢纽机场	天津、石家庄、太原、呼和浩特、大连、沈阳、长春、杭州、厦门、南京、青岛、福州、济南、南昌、温州、宁波、合肥、南宁、桂林、海口、三亚、郑州、武汉、长沙、贵阳、拉萨、兰州、西宁、银川
《民航支线机场建设标准》	支线机场	设计目标年旅客吞吐量小于300万人次(含),主要起降短程飞机,规划的直达航班一般在1000~1500千米范围内

知识链接

支线机场群的分类

新时期我国机场规划建设重心是打造“合作共享,特色鲜明”的支线机场群,包括旅游型支线机场群、通勤型支线机场群、航空培训基地型支线机场群、货运支线机场群、低成本支线机场群等。

7. 英国机场的分类

①category A——国际机场(gateway international airports)频繁地服务于长距离的国际航班。

②category B——国内机场(regional airports)短途的定期、国内航班,特别是服务于国内腹地地区的需求。

③category C——内地机场(local airports)主要是指包机及国内穿梭式的服务。

④category D——通用航空机场(general aviation aerodromes)通用航空及休闲运动用机场。

8. 美国机场的分类

①主要的商业服务机场(commercial service primary airports):定期服务,年登机人数等于或超过美国所有商业服务机场的登机人数的0.01%。

②其他的商业服务机场(other commercial service airports):定期服务,年登机人数小于美国所有商业服务机场的登机人数的0.01%。

③第二机场(reliever airport):缓解商业机场的拥挤,并提供较远的作为支线机场的服务。

④通用航空机场(general aviation airport):通用航空及休闲运动用机场。

1.3.3 机场的等级

1. 飞行区等级

跑道的性能及相应的设施决定了什么等级的飞机可以使用这个机场,机场按这种能

力分类,称为飞行区等级。国际民航组织规定,飞行区等级代码(见表 1-3)由第一要素代码(即根据飞机基准飞行场地长度而确定的代码,等级指标 I)和第二要素代字(即根据飞机翼展和主起落架外轮间距而确定的代字,等级指标 II)的基准代号划分。基准代号的意图是提供一个简单的方法,将有关机场特性的许多规范相互联系起来,为打算在该机场上运行的飞机提供一系列与之相适应的机场设施。即根据机场所需用起降机型的种类来确定跑道长度或所需道面强度。表 1-3 中的代码表示飞机基准飞行场地长度,它是指某型飞机以最大批准起飞质量,在海平面、标准大气条件(15℃,1 个大气压)、无风、无坡度情况下起飞所需的最小飞行场地长度。飞行场地长度也表示在飞机中止起飞时所要求的跑道长度,因而也称为平衡跑道长度,飞行场地长度是对飞机的要求而言的,与机场跑道的实际距离没有直接关系。表中的代字应选择翼展或主起落架外轮外侧间距两者中要求较高者。与飞行区等级代码匹配的飞机类型,如表 1-4 所示。

表 1-3 飞行区等级代码

指标 I		指标 II		
代码	基准飞行场地长度/米	代字	翼展/米	主起落架外轮外侧间距/米
1	<800	A	<15	<4.5
		B	15~24 (不含)	4.5~6 (不含)
2	800~1200 (不含)	C	24~36 (不含)	6~9 (不含)
3	1200~1800 (不含)	D	36~52 (不含)	9~14 (不含)
4	≥1800	E	52~65 (不含)	9~14 (不含)
		F	65~80 (不含)	14~16 (不含)

表 1-4 与飞行区等级代码匹配的飞机类型

ICAO Aerodrome Reference Code	飞机类型
Code 4F	A380
Code 4E	B747, B777, A330, A340
Code 4D	B767, A300, A310, MD11
Code 4C	A320, B737, B727

2. 跑道导航设施等级

跑道导航设施等级按配置的导航设施能提供飞机以何种进近程序飞行来划分。

(1) 非仪表跑道——供飞机用目视进近程序飞行的跑道,代字为 V。

(2) 仪表跑道——供飞机用仪表进近程序飞行的跑道,可分为以下几种。

①非精密进近跑道——装备相应的目视助航设备和非目视助航设备的仪表跑道,足以对直接进近提供方向性引导,代字为 NP。

② I 类精密进近跑道——装备仪表着陆系统和(或)微波着陆系统及目视助航设备,能供飞机在决断高度低至 60 米和跑道视程低至 550 米或能见度低至 800 米时着陆的仪表跑道,代字为 CAT I。

③ II 类精密进近跑道——装备仪表着陆系统和(或)微波着陆系统及目视助航设备,能供飞机在决断高度低至 30 米和跑道视程低至 350 米时着陆的仪表跑道,代字为

CAT II。

④ III类精密进近跑道——装备仪表着陆系统和（或）微波着陆系统的仪表跑道，可引导飞机直至跑道，并沿道面着陆及滑跑。根据对目视助航设备的需要程度又可分为三类，分别以 CAT III A、CAT III B 和 CAT III C 为代字。

III A类（Cat III A）运行：精密进近和着陆最低标准的决断高低于 30 米，或无决断高；跑道视程不小于 200 米。

III B类（Cat III B）运行：精密进近和着陆最低标准的决断高低于 15 米，或无决断高；跑道视程小于 200 米但不小于 50 米。

III C类（Cat III C）运行：精密进近和着陆最低标准无决断高和无跑道视程限制。

3. 航站业务量规模等级

按照航站的年旅客吞吐量或货物（及邮件）吞吐量来划分机场等级（见表 1-5）。业务量的大小与航站规模及其设施有关，也反映了机场繁忙程度及经济效益。当年旅客吞吐量与年货邮吞吐量不属于同一等级时，可按较高者定级。

表 1-5 航站业务量规模分级标准表

航站业务量规模等级	年旅客吞吐量/万人	年货邮吞吐量/千吨
小型	<10	<2
中小型	[10, 50)	[2, 12.5)
中型	[50, 300)	[12.5, 100)
大型	[300, 1000)	[100, 500)
特大型	≥ 1000	≤ 500

4. 民航运输机场规划等级

以上三种划分等级的标准，从不同的侧面反映了机场的状态：能接收机型的大小，保证飞行安全和航班正常率的导航设施的完善程度、客货运量的大小。在综合上述三个标准的基础上，提出了一种按民航运输机场规划分级的方案。当三项等级不属于同一级别时，可根据机场的发展和当前的具体情况，确定机场规划等级，见表 1-6。

表 1-6 民航运输机场规划等级表

机场规划等级	飞行区等级	跑道导航设施等级	航站业务量规模等级
四级	3B、2C 及以下	V、NP	小型
三级	3C、3D	NP、CAT I	中小型
二级	4C	CAT I	中型
一级	4D、4E	CAT I、CAT II	大型
特级	4E 及以上	CAT II 及以上	特大型

5. 机场消防保障等级

机场消防保障等级应根据该机场起降的最高类别航空器机身长度、宽度和起降频率（一年中连续最繁忙的3个月内的起降次数）确定。按机身长度、宽度共划分为10个等级，见表1-7。按航空器起降频率调整消防保障等级的原则为：使用该机场的最高类别航空器在最繁忙的连续3个月内起降架次大于或等于700架次的，采用表1-7中相对应的消防保障等级；起降架次小于700架次的，则相对于表1-7中消防保障等级最多降低一级；最高类别航空器的机身长度和宽度不在同一等级的，应按高的一级确定消防保障等级。

表 1-7 按航空器机身长、宽度划分的消防保障等级

消防保障等级	机身长度/米	机身宽度/米
1	0~9（不含）	2
2	9~12（不含）	2
3	12~18（不含）	3
4	18~24（不含）	4
5	24~28（不含）	4
6	28~39（不含）	5
7	39~49（不含）	5
8	49~61（不含）	7
9	61~76（不含）	7
10	76~90（不含）	8

1.3.4 机场的发展史

1. 世界机场发展史

机场的发展历史大致可以分为三个阶段，1903年飞机刚出现时还没有机场的概念，当时只要找到一块平坦的土地或草地，能承受不大的飞机重量，飞机就可以在上面起降了。

第一阶段：飞行人员的机场。真正意义上的机场最早出现于1910年的德国，用于起降齐柏林飞船。这个机场只是一片划定的草地，安排几个人来管理飞机的起飞、降落，设有简易的帐篷存放飞机。很快，帐篷变成了木质机库，但仍然没有硬地跑道，被划定的草地并不像一个机场，反而更像当时的公园或者高尔夫球场，当然，也没有用于与飞行员通话的无线电设备，更没有导航系统帮助飞行员在恶劣天气情况下起降。空中交通管制也仅仅由一人挥动红旗作为起飞的信号。在这种条件下，飞机只能在白天飞行。由于这个时候的飞机在安全性和技术方面尚不稳定，而且作为新生事物，还没有被社会广泛接受，因此，使用十分有限，直到1920年，飞机还是多用于航空爱好者的试验飞行或军事目的飞行，并不搭载乘客，所以机场也只为飞机和飞行人员服务，基本不为当地社会服务。这是机场发展的幼年期，只是飞行人员的机场。

第二阶段：飞机的机场。1919年后，随着第一次世界大战的结束，飞行技术得到迅速发展，欧洲一些国家率先开始对机场设计进行初步改进。当年修建完成的巴黎 Le Bourget 机场和伦敦 Hounslow 机场保证了巴黎至伦敦的定期旅客航班的开通，欧洲开始建立起最初的民用航线（1919年2月5日德国的德意志航空公司开辟的柏林至魏玛之间的每日定期民航客运是欧洲第一条民航飞机定期航线；1919年3月22日，法国的法尔芒航空公司使用法尔芒-戈立德飞机在巴黎和比利时的布鲁塞尔之间开辟每周一次的定期航班飞行，是世界上第一条国际民航客运航线；1919年8月25日英国第一家民用航空公司——空运和旅游有限公司使用德·哈维兰公司生产的可载客4人的DH·16型双翼飞机开通的伦敦至巴黎每日定期航线是世界上第一条每日定期航班）。随着航空运输的发展，机场大量建设起来，特别是在1920—1939年，欧美国家的航线大量开通，同时为了和殖民地联系，各殖民国家和殖民地之间开通了跨洲的国际航线。例如，英国开通了到印度和南非的航线，荷兰开通了由阿姆斯特丹到雅加达的航线，美国开通了到南美和亚洲的航线，机场在世界各地大量出现。随着航空技术的进步，飞机对机场的要求也提高了，如航管和通信的要求、跑道强度的要求、一定数量旅客进出机场的要求。为满足这些要求，出现了塔台、混凝土跑道和候机楼，现代机场的雏形已经基本形成，这时的机场主要是为飞机服务，是飞机的机场。

第二次世界大战中，飞机发挥的重要作用使航空业得到快速发展，也在全世界范围内进一步刺激了机场的发展。美国政府以更好地保卫美国国防及美国利益为由，拨巨资作为专项资金建设和改进了数百个机场，其中最大的和装备最好的机场由政府接管，确保机场设施最为先进，以保证适应大型军用飞机的使用，同时继续鼓励私人开发建设机场。美国政府对机场建设的支持一直延续到第二次世界大战之后，使美国成为世界上机场数量最多的国家。

第二次世界大战后，出现了更成熟的航空技术及飞行技术，加上全世界经济复苏发展的推动，国际交往得到增加，航空客货运输量快速增长，开始出现了大型中心机场，也叫空港。1944年国际民航组织的成立，标志着对世界航空运输统一管理的机构的出现。在它的倡议下，52个国家在美国芝加哥签署的关于国际航空运输的《芝加哥公约》成为现行国际航空法的基础。它在国家机场设计方面和空中交通规程标准化方面起了十分重要的作用，国际民航组织标准和推荐的规程包括了跑道特性、机场灯光和大量有关安全的其他范畴。20世纪50年代，国际民航组织为全世界的机场和空港制定了统一标准和推荐要求，使全世界的机场建设有了大体统一的标准，新的机场建设已经有章可循。

第三阶段（1960年至今）：社会的机场。20世纪50年代末，大型喷气式飞机投入使用，使飞机变成真正的大众交通运输工具，航空运输成为地方经济一个重要的不可缺少的组成部分。而这种发展也给机场带来了巨大的压力，它要求全世界范围的机场设施提高等级：一方面，先进的飞机性能要求各个机场的飞行区必须有很大改进，不仅是跑道、滑行道，停机坪的硬度和宽度、长度，还涉及飞机起降设施水平的提高、空管系统的改进，等等；另一方面，载重量更大、航程更远的喷气式飞机的使用，也造成乘机旅行、客流量和货运量的增加，原有的候机厅可能因为不能满足需要而要重新设计或改扩

建，满足新增加的要求。

在这种情况下，大量的机场需要改进，而改进机场需要数量极为巨大的资金，以美国政府执行的方针为代表，他们在确保机场基金的情况下采用向用户征收（包括旅客）机场使用费的办法来获取机场改扩建所需资金，确保了机场设施等级和水平的提高，机场得到了有效改进。

从 20 世纪六七十年代起，自美国开始而向世界各国延伸的机场改扩建行为就一直没有停止，并逐步出现了固定式旅客登机桥、候机楼与飞机间的可伸缩式走廊；出现了因候机楼面积扩大而供旅客使用的活动人行道（电梯）和轻轨车辆；出现了自动运送行李和提取系统；出现了在候机楼与远处停放飞机之间的运送旅客的摆渡车；也出现了许多新建或扩建的先进货物处理设施。

一句话，得到了技术改进、提升的机场的发展，不仅保证了航空运输行业日益发展的需求，还带动了机场所在地的商业、交通、旅游的发展，扩大了就业，为所在地区的经济发展提供了巨大的动力。但是机场的发展也为城市的发展带来许多矛盾和问题。例如：随着飞机起降速度的增加，跑道、滑行道和停机坪都要加固或延长；候机楼、停车场、进出机场的道路都要改建和扩建；航班数量的增加使噪声对居民区的干扰成了突出问题；等等。但不论如何，机场成为整个社会的一个部分，因而这个时期的机场是“社会的机场”，这种情况要求对机场的建设、管理要和城市的发展有协调的、统一的、长期的考虑。

2. 我国机场发展史

1920 年 5 月，北洋政府开通了京沪航线京津段及京济段，北京南苑、济南张庄、上海虹桥、上海龙华和沈阳东塔等地出现了民用机场。随后在全国各大城市都建立了机场，开辟了航线。但在 1949 年 10 月中华人民共和国成立之前，中国能用于航空运输的主要航线机场只有 36 个，大都设备简陋，多是小型机场。中华人民共和国成立后，军委航空局立即着手进行了机场建设工作，先是改建天津张贵庄机场、太原齐贤机场和武汉南湖机场，新开工建设北京首都机场、昆明巫家坝机场、南宁吴墟机场、贵阳磊庄机场、成都双流机场等。特别是在 1958 年开始的“大跃进”运动中，各省、自治区、直辖市在省会或首府及其所辖重点城市掀起了修建机场的热潮，建起了一批机场。20 世纪 60 年代，为了开辟国际航线，并适应大型喷气式飞机的起降技术要求，中国又快速改扩建了上海虹桥机场、广州白云机场，使其成为国际机场。随后，中国又新建、改建、扩建了太原武宿机场、杭州览桥机场、兰州中川机场、乌鲁木齐地窝铺机场、合肥骆岗机场、天津张贵庄机场、哈尔滨阎家岗机场等一批机场。由于这一时期航空运输还是只能为较少的人员提供服务，对机场的需求也只处于第二阶段，即“飞机的机场”阶段。因为此时中国民航使用的飞机机型较小，所以建设的机场规模也较小，大多是中小型机场。此时，中国用于航班飞行的机场数量达到 70 多个（其中军民合用机场 36 个），初步形成了大、中、小机场相结合的机场网络，基本上能适应当时的航空运输要求。

中国机场建设的真正跃进是在 1978 年开始的。改革开放政策的实施，使民用机场的作用日益显现，特别是 4 个经济特区和 14 个沿海开放城市及海南省，都把机场建设

作为开发特区和发展本地经济必不可少的工作,竞相新建和改建机场。于是,厦门高崎机场、汕头外砂机场、大连周水子机场、上海虹桥机场、广州白云机场、湛江霞山机场、福州义序机场、青岛流亭机场、连云港白塔埠机场、烟台莱山机场、秦皇岛机场、北海福城机场、南通兴东机场、温州永强机场、宁波栎社机场、海口大英山机场、三亚凤凰机场、桂林奇峰岭机场、敦煌机场、黄山屯溪机场、张家界机场等得到新建、改建或扩建。同时,中国陆续引进大型、中远程宽体喷气式飞机,从而促进了机场在标准、规模、安全保障等方面建设水平的提高。

1984年后,各省省会及各大中城市也掀起了民用机场的建设热潮,其数量之多、范围之广在中国民航史上都是空前的。新建或扩建的大型机场有洛阳北关机场、重庆机场、西宁曹家堡机场、长沙黄花机场、沈阳桃仙机场、长春大房身机场、南京大校场机场、昆明巫家坝机场、西安咸阳机场;扩建或改建的中型机场有成都双流机场、呼和浩特白塔机场、包头东山机场、齐齐哈尔机场等;新建或改建的小型机场有黑河机场、榆林机场、银川新城机场、佳木斯机场、丹东机场、赣州机场、常州机场、石家庄机场等。

中国国民经济的持续快速发展和航空运输突飞猛进的增长,进一步要求更大规模的现代化机场的建设,自20世纪90年代起,深圳黄田机场、石家庄正定机场、福州长乐机场、济南遥墙机场、珠海金湾机场、武汉天河机场、南昌昌北机场、上海浦东机场、南京禄口机场、郑州新郑机场、海口美兰机场、三亚凤凰机场、桂林两江机场、杭州萧山国际机场、贵阳龙洞堡机场、银川河东机场、广州新白云机场等现代化机场相继投入使用。同时一大批中、小型机场也完成了新建、改建和扩建。这一时期的机场建设指导思想是“集中力量,抓重点机场建设”,逐步拓宽融资渠道,加大投资力度。“八五”(1991—1995年)时期,民航基本建设投资122亿元,技术改造投资60.9亿元;而“九五”(1996—2000年)时期,民航基本建设投资达到680亿元,技术改造投资126亿元,分别是“八五”时期的5.6倍和2.1倍。“十五”(2001—2005年)时期,机场建设投资仍然保持着增长趋势,全行业固定资产投资达到947亿元。“十一五”期间,我国民航新增机场33个,改扩建机场33个,直接基本建设投资达2500亿元。

总体来看,经过“八五”“九五”“十五”“十一五”期间的努力,中国机场建设在数量和质量上都得到了很大发展,一大批重点机场建设项目相继建成投产,改变了中国民用机场设施较为落后的局面。截至2019年年底,全国颁证运输机场达到238个,其中,4F级机场13个,4E级机场38个,4D级机场38个,4C级机场143个,3C级机场5个,3C级以下机场1个,基本形成了大、中、小型机场配套,规模较为适宜的机场网络格局。同时,在机场建设技术质量上也有很大改变,机场功能不断得到完善,旅客服务设施现代化水平日益提升,安全运行条件得到明显提高。此外,全面实行了计算机化和信息化的管理,使安全性得到进一步增强,延误减少,效率提高。

但是由于土地资源的缺乏,未来的空港发展有以下的趋势。

①飞机发展的大型化和高速化不能再以延长跑道和增加噪声为代价,而是要适应空港规模,要以提高空港的效率为目的。

②大型的国际航班的空港和中、小型空港分开。大型国际空港在一个国家或区域内只能在整体规划下合理布局,航空网的发展促使中小城市发展中型或小型空港,这些空

港和大型空港的航班衔接，形成以大型空港为枢纽的航空网。

海上空港。由于选址征地的困难，近海的大城市开始在岸边或海上建立空港。海上空港有四种形式：第一种是部分填海，如香港国际机场；第二种是在海上打桩填海造出人工岛，如大阪的关西国际空港和澳门国际空港；第三种是海上固定平台（类似采油平台）；第四种是海上漂浮机场。后两种都正在设计和建造。海上空港避免了陆地机场的土地和噪声问题，但它的造价高昂，提高了运输费用，关西国际机场的起降费和机场费都位居世界第一。

章 小 结

民用航空是指使用各类航空器从事除了军事性质（包括国防、警察和海关）以外的所有的航空活动。这个概念明确了民用航空是航空的一部分，同时以“使用”航空器界定了它和航空制造业的界限，用“非军事性质”表明了它和军事航空的不同。民用航空系统是一个整体，由三部分组成：政府部门、民航企业、民用机场。政府部门发挥协调和宏观调控作用；民航企业负责航空运输的经营和保障；民用机场是公共服务设施，也是民用航空和整个社会的结合点。

民用航空分为两部分：商业航空和通用航空。

机场是供航空器起飞、降落和地面活动而划定的一块地域或水域，包括域内的各种建筑物和设备装置。

机场按照不同的标准有不同的分类方法，同时也可以有不同的等级分类方法。

世界机场的发展历史大约可以分成三个阶段：飞行人员的机场；飞机的机场；社会的机场。

民航系统是一个整体，由政府部门、民航企业、民航机场三个主要部分组成。政府部门发挥协调和宏观调控作用；民航企业负责航空运输的经营和保障；民航机场是公共服务设施，也是民航和整个社会的结合点。

复 习 思 考 题

1. 什么是民用航空？
2. 民用航空可以分为哪几类？
3. 通用航空的范围是什么？
4. 民用航空系统由哪几部分组成？
5. 机场的定义是什么？
6. 机场有哪些主要功能？
7. 机场所能提供的基本服务有哪些？
8. 机场是如何进行分类的？
9. 机场是如何进行等级划分的？
10. 机场的历史发展包括哪三个阶段？
11. 民航企业有哪些？



自
学
自
测



扫
描
此
码