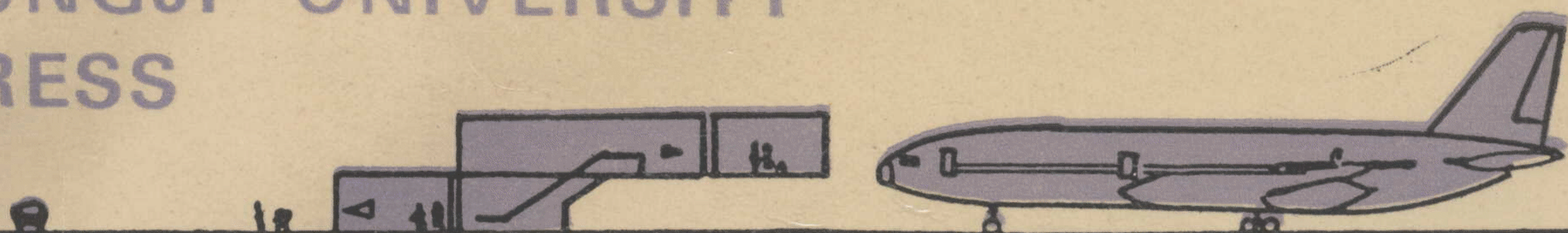
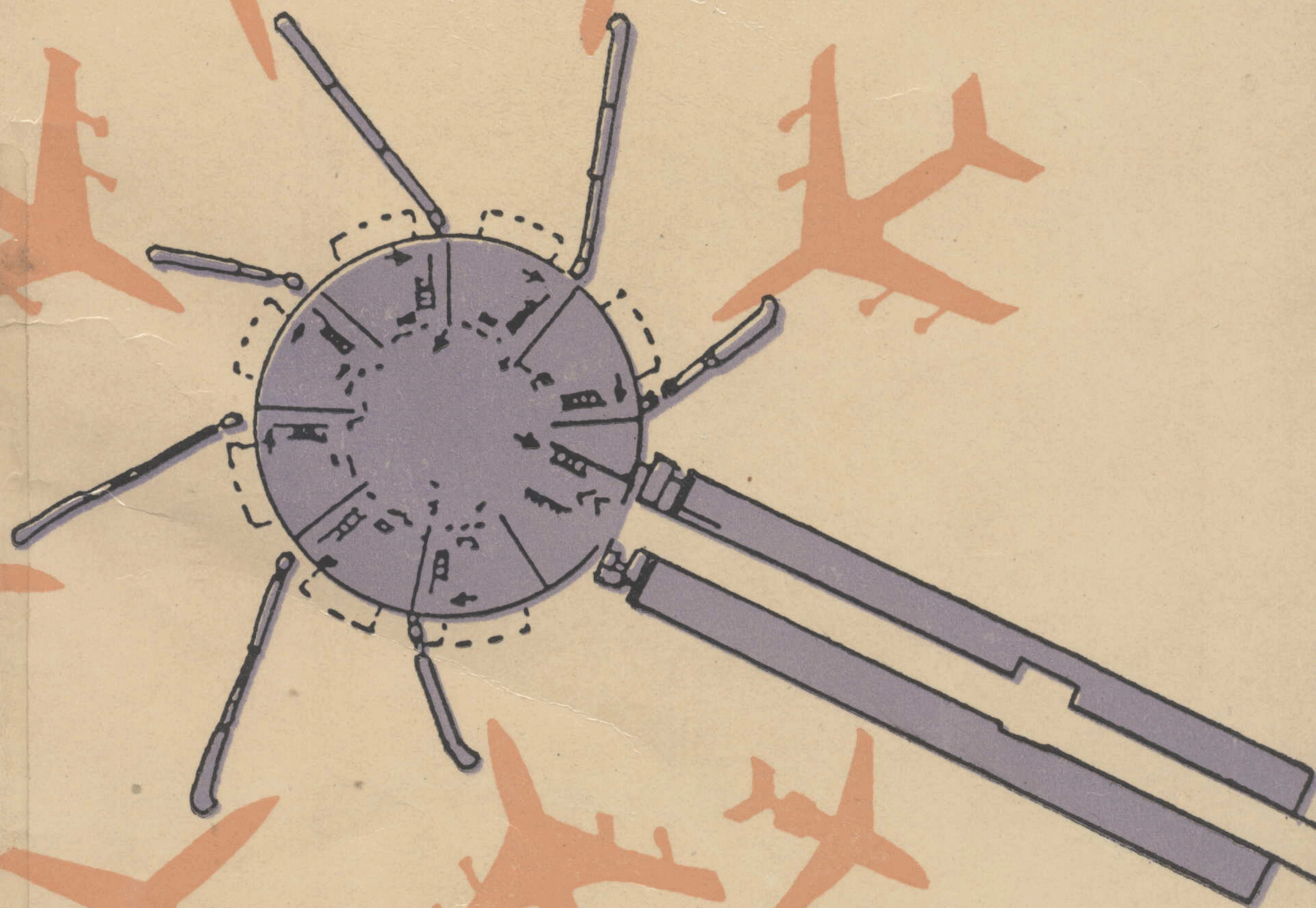


TONGJI UNIVERSITY  
PRESS



# 机场规划与设计

姚祖康 编著



同济大学出版社

# 机 场 规 划 与 设 计

姚祖康 编著

同济大学出版社



# 前 言

航空运输业是我国发展最为迅速的行业之一。随着改革开放和经济快速发展,各地修建机场的积极性日益高涨。由于原有基础的薄弱,预期在今后很长一段时期内将修建大量的机场。为了适应这一形势发展的需要,使更多的技术人员了解和熟悉机场规划和设计的特点、要求、方法和有关技术标准,从1987年起,为“交通工程”和“公路与城市道路”专业高年级学生开设了“机场规划与设计”课程。起初几届学生选用了R. Horonjeff的《机场规划与设计》一书作为教材。虽然它是美国和世界其它国家广泛采用的教科书,但学生们在阅读和使用感到很习惯,同时,其篇幅也超过了课时规定的范围。为此,依据讲课笔记编写了本书,以期能适应课程学习的需要。

民用航空运输是带有国际性的。中国是国际民用航空组织(ICAO)的缔约国之一。机场,特别是国际机场的规划和设计,需遵守和采用国际设计标准和建议措施。因而,本书的编写以ICAO的附件14、规划手册和设计手册为基础(我国的飞行区技术标准也基本相同)。全书分为四部分。第一部分(第一章),对机场系统的组成及机场同航空运输和航空运输系统的关系作概貌的介绍。第二部分(第二章和第三章)为机场规划内容,分别介绍总体规划和航站区规划的过程、内容和方法。第三部分(第四章和第五章)则为机场设计的内容,分别阐述飞行区几何设计、道面结构设计和机场排水设计的方法和技术标准。第四部分(第六章)介绍空中交通管制和管理(灯光和标志)的一些方法和规定。

希望本书能对读者了解和掌握机场规划和设计的方法和技术标准有所帮助,对于推动我国机场工程事业的发展有所裨益。限于作者的学识水平和实践经验,书中定有疏漏和谬误之处,恳请读者批评指正。

姚祖康

1994年4月

# 目 录

<b>第一章 引论</b> .....	1
第一节 航空运输 .....	1
第二节 航空运输系统 .....	3
第三节 机场系统 .....	7
第四节 航空运输的组织和管理 .....	8
<b>第二章 机场规划</b> .....	9
第一节 规划的目的、过程和内容 .....	9
第二节 需求预测 .....	12
第三节 容量和延误分析 .....	17
第四节 净空要求 .....	23
第五节 机场平面布置 .....	26
第六节 环境影响分析 .....	32
<b>第三章 航站区规划</b> .....	38
第一节 旅客航站楼 .....	38
第二节 航站楼机坪 .....	47
第三节 地面交通 .....	51
<b>第四章 飞行区几何设计</b> .....	53
第一节 跑道长度的确定 .....	53
第二节 跑道体系设计 .....	61
第三节 滑行道体系设计 .....	65
<b>第五章 道面结构设计和机场排水</b> .....	78
第一节 概述 .....	78
第二节 交通因素 .....	80
第三节 水泥混凝土道面结构设计 .....	85
第四节 沥青道面结构设计 .....	93
第五节 道面强度报告方法 .....	98
第六节 加铺层设计 .....	102
第七节 机场排水设计 .....	103
<b>第六章 空中交通管制、灯光和标志</b> .....	106
第一节 空中交通管制 .....	106
第二节 目视助航设备 .....	109
<b>参考文献</b> .....	114

# 第一章 引 论

机场是航空运输系统的一个组成部分，而机场本身也是一个系统。本章第一节简要地介绍航空运输业的发展概貌、航空运输在整个运输系统中的作用和地位。第二节阐述航空运输系统的组成、各组成部分的功能和特性、第三节则进一步说明机场系统的组成和功能。最后一节介绍中国和国际民用航空的组织情况。

## 第一节 航空运输

航空运输是在本世纪才出现的一种新兴的运输方式。1903年，美国人莱特(Wright)兄弟首先制成了飞机，在空中成功地飞行了36m，揭开了航空史的第一页。民用航空运输是以载运邮件开始的。直到第二次世界大战之后，随着飞机制造技术的进步，航空运输得到了迅速的发展。表1-1所示为1950年到1990年期间全世界旅客运输量的统计资料。50~60年代，旅客量的年平均增长率均为13%左右，70年代约为7%，80年代约为5%，同其它运输方式的发展相比，其增长的步伐是非常迅速的。

表1-1 全世界民航旅客运输量

年 度	1950	1960	1970	1980	1990
旅客量( $\times 10^6$ )	31	106	386	734	1150
前10年年平均增长率(%)		13.08	13.80	6.64	4.59
旅客周转量( $\times 10^9$ 客·km)	28.96	109.41	465.50	1069.98	1894.00
前10年年平均增长率(%)		14.22	15.57	8.69	5.88

1910年，李宝骏等首先在北京南苑修建了机场。次年，秦国镛在该机场作了我国第一次飞行。1920~1921年间，先后在北京到天津和北京到济南之间开辟了我国最早的航线。1936年，在广州开辟了到河内的第一条国际航线。我国民用航空运输发展的第一次高峰出现在50年代后期，第二次高峰出现在70年代初期。随着改革开放政策的推行，80年代以来，航空运输一直以较高的速度发展着，如表1-2中所示。

表1-3中所列为世界民航运输的地区分布情况。可以看出，北美和欧洲地区占了全部运量的70%以上。亚洲及太平洋地区占全部运量的19.2%，其中，中国仅占1.21%。这样低的份额，显然同中国巨大的人口和国土面积很不相称。因而，可以预料，随着国民经济的发展，我国的航空运输在较长一段时期内会以较高的速度发展。

表1-2 中国民航旅客运输量

年 度	1950	1960	1970	1980	1990
旅客量( $\times 10^5$ )	0.01	0.21	0.22	5.43	16.60
前10年年平均增长率(%)		35.39	0.47	31.79	17.08
旅客周转量( $\times 10^3$ 客·km)	0.01	0.16	0.18	3.96	23.00
前10年年平均增长率(%)		32.11	1.00	36.23	19.25

表1-3 世界民航运输的地区分布(1990)

地 区	北 美	欧 洲	亚洲及太平洋	拉丁美洲	非洲	中东
旅客周转量比例(%)	43.4	27.6	19.2	4.9	2.3	2.6

航空运输在整个运输系统所占的运输量比例并不高(见表1-4)。然而,由于速度快和舒适性好,航空运输在中长途客运方面具有优势,如表1-4中所示,民航旅客运输的平均运距达1388m(1990年)。表1-5中列示了美国航空运输在城市间客运中所占的比例。可以看出,航空运输在30年内的迅速增长(由占总量的1.7%增长到13.4%),以及它在公共运输(公共汽车、铁路和航空)中的主导地位(1980年航空运输量占公共运输量的85.7%)。航空货运在整个运输系统所占的比例更小,但增长的速度仍很快。由于其快速,故适宜于运送邮件和时间价值高的货物。

表1-4 中国各种运输方式的旅客运输量(1990年)

运输方式	铁 路	公 路	水 运	航 空	总 计
旅客量	12.39%	83.87%	3.52%	0.22%	$7.73 \times 10^9$
旅客周转量	46.43%	45.56%	2.95%	4.10%	$562.8 \times 10^9$ 客·km
平均运距(m)	275	45	81	1388	94

表1-5 美国各种运输方式的城市间旅客运输量

年 度	1950	1960	1970	1980
总计( $\times 10^9$ 客·km)	738.26	1203.73	1868.59	2408.33
私人小汽车(%)	87.8	91.0	88.3	84.4
公共运输 (%)	12.2	9.0	11.7	15.6
其中: 铁路(%)	47.8	25.3	4.6	2.8
公共汽车(%)	38.0	29.5	18.6	11.5
航空(%)	14.2	45.2	76.8	85.7
航空占总数的比例(%)	1.7	4.1	9.0	13.4

航空运输是国际间进行政治、经济和文化交流的主要通道和门户。在全世界的旅客和货物周转量中,国际间的运输量分别达到31.6%和44.1%(1991年);而在我国,国际和香港地区航线的旅客和货邮周转量也分别达到总周转量的29.7%和62.5%(1991年)。航空运输不仅提供运输服务,由于它缩短了时间和空间距离,加强了相互的交往和了解,从而对我们的经济和社会生活方式带来深远的影响。

## 第二节 航空运输系统

民用航空运输系统由飞机、航路(航线)和机场三部分组成。

### 一、飞 机

飞机是航空运输系统的运载工具。按运输类型的不同,民用飞机可分为由航空公司定期航班或非定期航班使用的运输机和为工农业生产飞行、商务飞行、教学飞行等服务的通用航空飞机两大类。表1-6列示了一些常见运输机的与机场规划和设计有关的主要特性(表中有些项目的数值为近似值,因为有许多变量对它们产生影响)。

飞机的尺寸大小,如翼展、机身长、横向轮距等(其含义见图1-1),将影响跑道和滑行道所

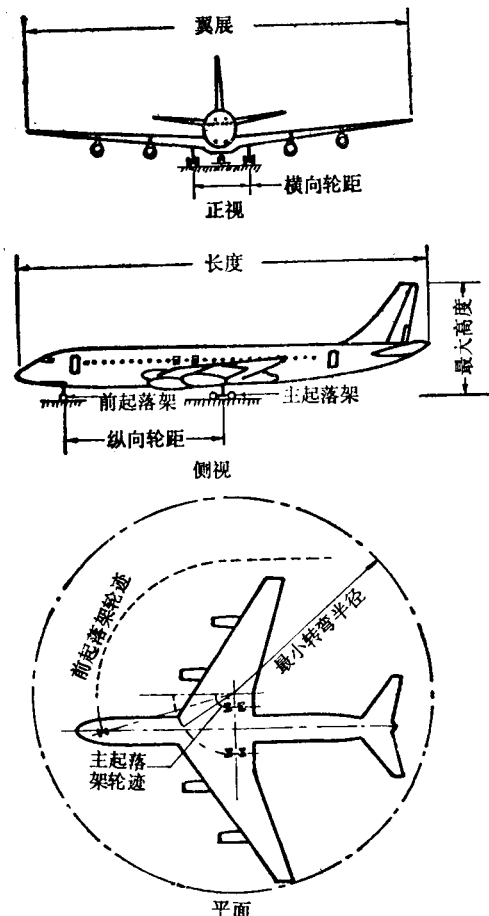


图1-1 有关飞机尺寸名词的含义

表1-6 常见运输机的主要特性

飞机型号	翼展 (m)	机身长度 (m)	纵向轮距 (m)	横向轮距 (m)	基本质量 ( $\times 10^3$ kg)	最大起飞质量 ( $\times 10^3$ kg)	最大着陆质量 ( $\times 10^3$ kg)	载客数	巡航速度 (km/h)	最大商载重时的航程 (km)	场地长度 (m)
远程											
B-747-200B	59.6	70.4	25.6	11.0	166.8	349.6	256.1	362~490	937	8 019	3 200
B-747-SP	59.7	53.8	20.5	11.0	140.0	295.1	204.3	288~364			2 438
B-707-320B	44.5	46.6	18.0	6.7	67.1	151.4	112.1	141~189	885	9 584	3 048
MD-11	51.8	61.4	10.7	126.3	273.3	195.0	323~405				
Concorde	25.6	62.2	18.2	7.7	79.4	181.8	111.4	108~128	2 176	8 204	3 133
中程											
A-300	44.8	55.6	18.6	9.6	86.8	150.0	133.0	225~345	891	3 371	2 664
A-310-200	43.9	46.7	12.5	9.6	77.0	132.3	118.6	205~265	904	4 093	1 844
B-727-200	32.9	40.6	19.3	5.7	46.8	94.3	72.7	134~163	917	4 843	3 072
B-767-200	47.7	48.6	19.7	9.3	81.0	136.4	122.7	210~230	937	4 111	1 722
短程											
B-737-200	28.4	30.5	11.4	5.3	27.3	52.5	46.8	86~125	852	2 371	1 996
B-757-200	38.0	47.4	18.3	7.3	59.0	100.0	90.0	178~196	915	2 222	1 884
DC-9-50	28.5	38.3	17.1	5.0	29.5	54.5	50.0	130	861	2 361	2 401
MD-82	32.9	45.0	22.1	5.1	35.6	67.8	59.0	155	2 222	2 222	2 300
TU-154	37.5	47.9	20.9	11.5	43.5	90.0	84.0	128~158			2 103
PAe-146-200	26.3	28.6	11.2	4.7	21.4	40.0	34.9	106	776	2 843	1 564
Fork-100	28.1	35.5			43.0	40.0	40.0	97~113	833	2 483	1 500
支线											
Dash-7	28.3	24.6	8.4	7.1	12.6	20.0	19.0	50~56	441	1	1 360
Short-360	22.6	21.6			7.7	11.8	11.7	36	390	696	1 362

需宽度以及停机坪所需面积的确定。而飞机的质量对跑道、滑行道和停机坪的道面厚度以及跑道的长度有重大影响。飞机质量有多种定义,分别为

基本重或空重 不包括商务载重(payload)和燃油重的飞机重;

商务载重 所有能产生收益的载重,包括旅客、行李、邮件和货物;

无燃油重 不包括燃油的飞机全重;

最大机坪重 飞机在停机坪上时的最大允许重,它包括基本重、商务载重和全部燃油重;

最大起飞重 飞机在松开刹车准备起飞时的最大允许重,包括基本重、商务载重、航程用燃油和备用燃油重,但不包括滑行和试运转用燃油重;

最大着陆重 飞机着落时结构所能承受的最大允许重,它决定了起落架的设计载重。

飞机在不加油的情况下能飞行的最远距离,称之为航程。各种飞机的航程并不是固定值,最主要的影响因素是商务载重的大小。商务载重与航程之间的关系,可用图 1-2 予以说明。图中A点表示飞机在最大商务载重时以最大起飞重起飞所能飞行的最远距离,此时,其油箱并未装满燃油。如果油箱装满燃油,则以最大起飞重起飞时,其商务载重须降低,所能飞行的距离可增加到B点。飞机在不带商务载重时所能飞行的最远距离(有时称之为转场距离),可达到C点,此时其起飞重小于最大起飞重。各种飞机的商务载重-航程关系,还受航路上的气象条件、飞行高度和速度等因素的影响。

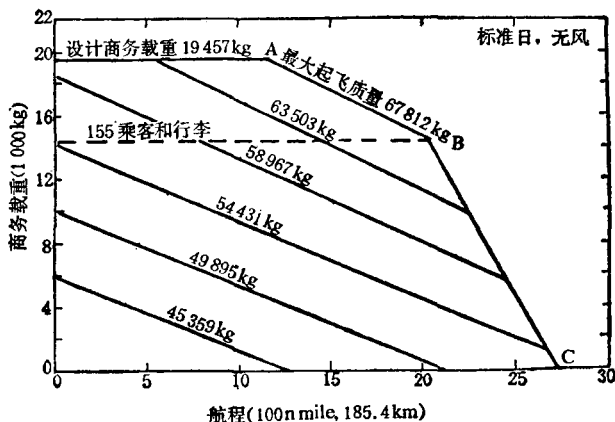


图1-2 商务载重与航程间的关系  
(MD-82飞机)

为了提高航空运输的效率,运输机的尺寸大小、质量、速度和运载能力在近40年内有了巨大的增长,翼展和机身长度增加了一倍左右,总重增加了近7倍,商务载重提高了近4倍,巡航速度提高了一倍多,运载能力(运载质量乘以巡航速度,以t·km/h计)提高了十几倍。运输机的这种发展,一方面,推动了航空运输的发展,另一方面,对机场设施提出了更高的要求。例如,所需的跑道长度增长到3 000m以上,从而使机场的面积越来越大;而要承受重达300t以上的飞机,道面的结构便越来越厚。

## 二、机 场

机场是航空运输系统中运输网络的节点(航线的交汇点),是地面交通转向空中交通(或反

之)的接口,也是使人们直接感受到航空运输系统对环境影响(土地、噪声、生态、空气和水污染等)的接触点。

截止1991年底,我国共有航班运输机场110个,其中12个为设有对外口岸、开辟国际和(或)香港地区航线的国际机场。

运输机场又可分为枢纽机场和非枢纽机场两类。前者为主要航线的交汇点和客货流的集散和中转地,集中了大部分运输量。例如,1980年,美国574个机场中有171个枢纽机场,其中14个机场承担了一半的旅客运输量。表1-7中所列为世界前10位机场的交通量,可以看出其交通十分繁忙。表1-8中则列示了我国年旅客量为100万人次以上的机场的交通量情况。与国外的机场相比,我国机场的运输量要小得多,然而它们仍占全国机场运量的59.2%。非枢纽机场则承担主要连接枢纽机场的地区航线(支线)的运输。

表1-7 1989年世界10个最繁忙机场的交通

机 场	飞机起降架次( $\times 10^3$ )	旅客量( $\times 10^6$ )	机 场	飞机起降架次( $\times 10^3$ )	旅客量( $\times 10^6$ )
芝加哥奥海尔	758.0	59.130	丹佛斯坦帕尔敦	423.1	27.568
达拉斯沃斯堡	698.0	47.565	圣路易斯	380.0	20.015
亚特兰大赫茨菲尔德	639.0	43.312	波士顿洛甘	361.0	22.273
洛杉矶	584.2	44.967	凤凰城	357.9	20.711
旧金山	428.0	29.900	夏洛特	349.2	15.349

表1-8 1991年中国8个最繁忙机场的交通

机 场	飞机起降架次( $\times 10^3$ )	旅客量( $\times 10^6$ )	机 场	飞机起降架次( $\times 10^3$ )	旅客量( $\times 10^6$ )
广 州	62.757	7.446	厦 门	17.065	1.648
北 京	59.767	6.309	桂 林	13.220	1.458
上 海	44.284	4.939	西 安	16.794	1.273
成 都	18.264	1.670	杭 州	12.689	1.044

### 三、航路和航线

航空公司开辟的由甲地航行到乙地的营业路线,称之为航线。截止1991年底,中国民航共有航线452条,其中,国内航线395条,国际航线49条,香港地区航线8条。航线里程总长821368km,其中,国内航线486863km,国际航线322919km,香港地区航线11586km(所列数字均包括重复里程)。这些航线组成了民用航空运输网。

航路是飞机按指定的航线由一地飞行到另一地的空中通道(空域)。航路可分为两部分:航站区空域——供飞机进出机场的空域;航线空域——连接各航站区的航路。

航路由空军划定,经国务院和中央军委批准。航路有一定的高度和宽度限定。各部门的

飞机,经申请批准后在指定的航路上飞行。

### 第三节 机场系统

运输机场应具有的功能是: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提供方便和迅捷的地面交通连接市区。

为实现地面交通和空中交通的转接,机场系统包括空域和地域两部分。前者即为航站区空域,供进出机场的飞机起飞和降落。而后者由飞行区、航站区和进出机场的地面交通三部分组成(见图1-3)。

飞行区为飞机活动的地域,主要包括跑道、滑行道和停机坪等。机场的飞行区按飞机的飞行特性和尺寸分别划分为若干个等级。前者按基准场地长度(其定义参见第三章第一节)划分为4级,以数码表示;后者按飞机的翼展大小和主起落架外轮缘之间的距离划分为5级,以字码表示。分级的标准见表1-9。采用数码和字码作为机场的基准代码,其用意是提供一个简单的方法,把有关机场特性的各项规定相互联系起来,以便提供与使用该机场的飞机相适应的各项机场设施。

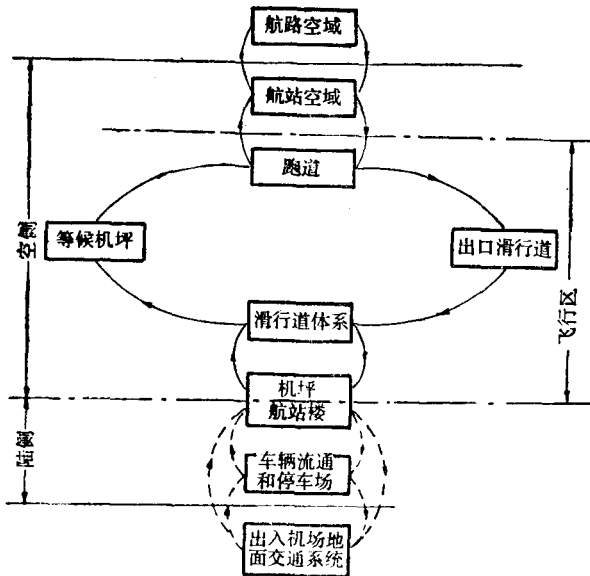


图1-3 机场系统的组成

表1-9 机场飞行区等级指标

指标 I		指标 II		
数 码	基准场地长度(m)	字 码	翼展(m)	主起落架外轮缘之间的距离(m)
1	<800	A	<15	<4.5
2	800~<1 200	B	15~<24	4.5~<6
3	1 200~<1 800	C	24~<36	6~<9
4	≥1 800	D	36~<52	9~<14
		E	52~<60	9~<14

航站区为飞行区同出入机场的地面交通的交接部。因而,它由三个主要部分组成:

- (1) 地面交通出入航站楼的交接面——包括公共交通的站台、停车场、供车辆和行人流通的道路等设施;
- (2) 航站楼——用于办理旅客和行李从地面出入交接面到飞机交接面之间的各项事务;
- (3) 飞机交接面——航站楼与停放飞机的联结部分,供旅客和行李上下飞机。

由市区进出机场的地面交通,可以采用各种公共交通(例如公共汽车、轻轨、单轨、地铁等)和小汽车(私人车和出租车)。

## 第四节 航空运输的组织和管理

### 一、中国民用航空组织

中国民用航空组织主要有民航管理局、航空公司和机场管理局三部分。

民航管理局为政府部门,负责管理民用航空事业,包括:

制订发展民用航空的政策和规划;

制订保障航行安全的有关规定并监督实施(如飞机适航、机场使用许可、飞行规则等);

实现航空空域的有效利用;

建立和运行军民合用的交通管制和导航系统;

制定机场发展规划;等等。

民航管理局分为三级:中国民用航空局(CAAC),直属国务院领导;各大区民航管理局(华北、东北、华东、中南、西北、西南和乌鲁木齐);各省(自治区)民航管理局。

航空公司为经营航线运输业务的企业。目前,航空公司有民航管理局直属航空公司(如中国国际航空公司、东方航空公司、南方航空公司、北方航空公司、西北航空公司、西南航空公司等)和地方航空公司(如上海航空公司、厦门航空公司等)两类。此外,还有中国通用航空公司,专门经营通用航空飞行业务。

各机场管理部门的职责是管理好机场内的各种公用设施和土地,使之符合各项技术标准和使用要求,以便向所有航空企业和事业单位开放,提供安全可靠和舒适方便的服务。目前,各机场管理部门有不同的管理体制。有些,如北京首都机场、上海虹桥机场等为独立经营的企业;有些则由大区或省(自治区)民航管理局主管;个别机场属当地政府有关部门主管。

### 二、国际民用航空组织

民用航空运输有相当一部分是国际间的。各个国家不可能单方面地解决国际间的问题。为了减少摩擦,加强合作,使国际间的民航运输能安全、经济而有序地运行,需要一个国际组织进行协调,解决一些共同关心的问题,诸如建立的机场应符合国际标准,设立全球天气预报系统和标准导航,使各种程序、规则、设备和设施国际标准化等。

1944年11月,在芝加哥会议上成立了国际民用航空组织(简称ICAO)。而后,它成为联合国所属的一个专门机构。ICAO理事会依据国际民用航空公约第37条的规定,于1951年首次通过了有关机场的标准和建议措施,并定为公约的附件14——机场<sup>[3]</sup>。这个附件随后作过多次修改,包含适用于国际机场的国际设计标准和建议措施,其中的标准被认为是保障国际安全和正常航行所必需的,各缔约国应予以遵守;而建议措施则被认为是有利于国际航行,各缔约国宜力求予以遵守。

## 第二章 机场规划

机场规划工作,与其它各项规划一样,主要是分析需求,确定容量和规模,依据使用要求(并考虑对环境的影响)提出今后的发展方案。按照这一要求,本章首先交待了机场规划的具体目的、进行的过程和所包含的内容。然后,分别介绍机场旅客量和飞机运行次数的预测方法和特点,影响跑道容量的因素和确定容量的方法。本章的第三部分从机场使用要求出发,阐述机场净空要求、风向分析及跑道、滑行道和航站区的布置。最后一节讨论了机场对环境的影响,并着重介绍了噪声评定的方法。

机场规划涉及面很广,除了各种技术方面的因素要考虑以外,还要顾及政治和经济方面。本章仅意图从使用的角度扼要说明规划时应考虑的一些技术要点。

### 第一节 规划的目的、过程和内容

#### 一、目的

机场规划是规划人员对某个机场为适应未来航空运输需求而做的发展设想。它可以是一个新建机场,也可以是现有机场某些设施的扩建或改建。机场规划的目的是为了在下述诸方面提出指导方针,供机场当局制定短期和长期的发展政策和决策,向上级部门或其它单位寻求财政资助,争取当地政府和人民的兴趣和支持等等:

- (1) 机场各项设施的发展规模;
- (2) 机场毗邻地区的土地使用;
- (3) 机场的修建和使用对周围环境的影响;
- (4) 对出入机场的交通设施的要求;
- (5) 经济和财政的可行性;
- (6) 各项设施实施的优先次序和阶段划分。

#### 二、过程和内容

整个规划过程可大体分为4个阶段。

第一阶段:确定机场的设施要求

这一阶段主要是确定适应运输要求所需的机场设施,须详细考察以下几个方面:

##### 1. 现状

规划工作的第一步是搜集机场服务地区的有关数据,为规划提供基础信息。所需采集的资料包括:现有机场的性质、规模和使用情况;空域结构和导航设施;场址的物理和环境特性;周围土地的目前使用情况和规划;对周围环境的影响;公用设施和其它公共建筑物;现有的和规划中的出入机场的地面交通系统;机场系统规划、地区经济发展规划、城市建设发展规划、土

地使用规划等；社会经济和人口统计；财政来源等。

## 2. 航空运输需求预测

预测是制订规划的基础。规划应提供远期(一般为20年)、中期(通常为10年)和近期(2~5年)的交通预测,包括年和高峰小时旅客量、年和高峰小时飞机运行次数、年货运量、机队组成、出入机场交通量等。

## 3. 需求-容量分析

主要对飞行区、航站区、空域、出入机场地面交通系统和交通管制设施等5个方面进行容量分析。

预测的飞机运行次数同飞行区场道、空域和空中交通管制设施的容量进行比较;旅客预测量同旅客航站楼的容量相比较;货物预测量同货物航站楼的容量相比较;地面交通预测量同出入机场地面交通设施的容量相比较。通过上述比较分析,可以提供基础以确定所需的设施和可行性。

## 4. 确定所需的设施

列出所需设施的清单,包括:跑道条数、长度、强度,机-门位数,停机坪面积,航站楼面积,停车场面积,出入机场地面交通的类型,机场所需的土地面积,等等。这一清单可用作可行性、场址选择或设计方案研究的基础。

## 5. 环境影响的研究

在场址选择和设计过程中,要对环境影响进行细微的研究,以保证机场与环境的协调一致。环境研究包括:机场毗邻地区的噪声级位分布,空气和水质的污染情况,自然环境(生态、风景等)的改变,居民区的被分割或迁移等。

### 第二阶段:场址选择

新建机场的规划,应包括场址选择这一部分内容。场址选择是从环境、地理、经济和工程观点出发,寻找一块其尺寸足够容纳各项机场设施而位置适中的场地。选择场址最重要的是对各候选机场场址(包括现有机场的扩建)进行正确的评价。评价应考虑以下诸方面因素:

- (1) 可利用空域;
- (2) 在“受保护空域”内是否有障碍物,也即净空要求是否满足;
- (3) 对周围环境和发展的影响;
- (4) 场址的物理特性,如地形起伏、地基强弱、气候条件(雾、阴霾、工业烟尘、风)等;
- (5) 接近航空业务需求点,例如接近市中心;
- (6) 现有出入机场地面交通系统;
- (7) 现有公用设施的可利用程度;
- (8) 土地价格。

### 第三阶段:机场总平面图

它包括4个方面:

#### 1. 机场布置图

在选好场址和确定所需设施后,可进行机场平面布置;安排跑道、滑行道和停机坪的构形,划出留待建立航站楼设施的范围,确定导航设施和跑道进近区的位置等。

#### 2. 土地使用图

在机场场界范围内定下预留给建造航站楼、维修设施、商业楼、工业场所、娱乐场所、缓冲

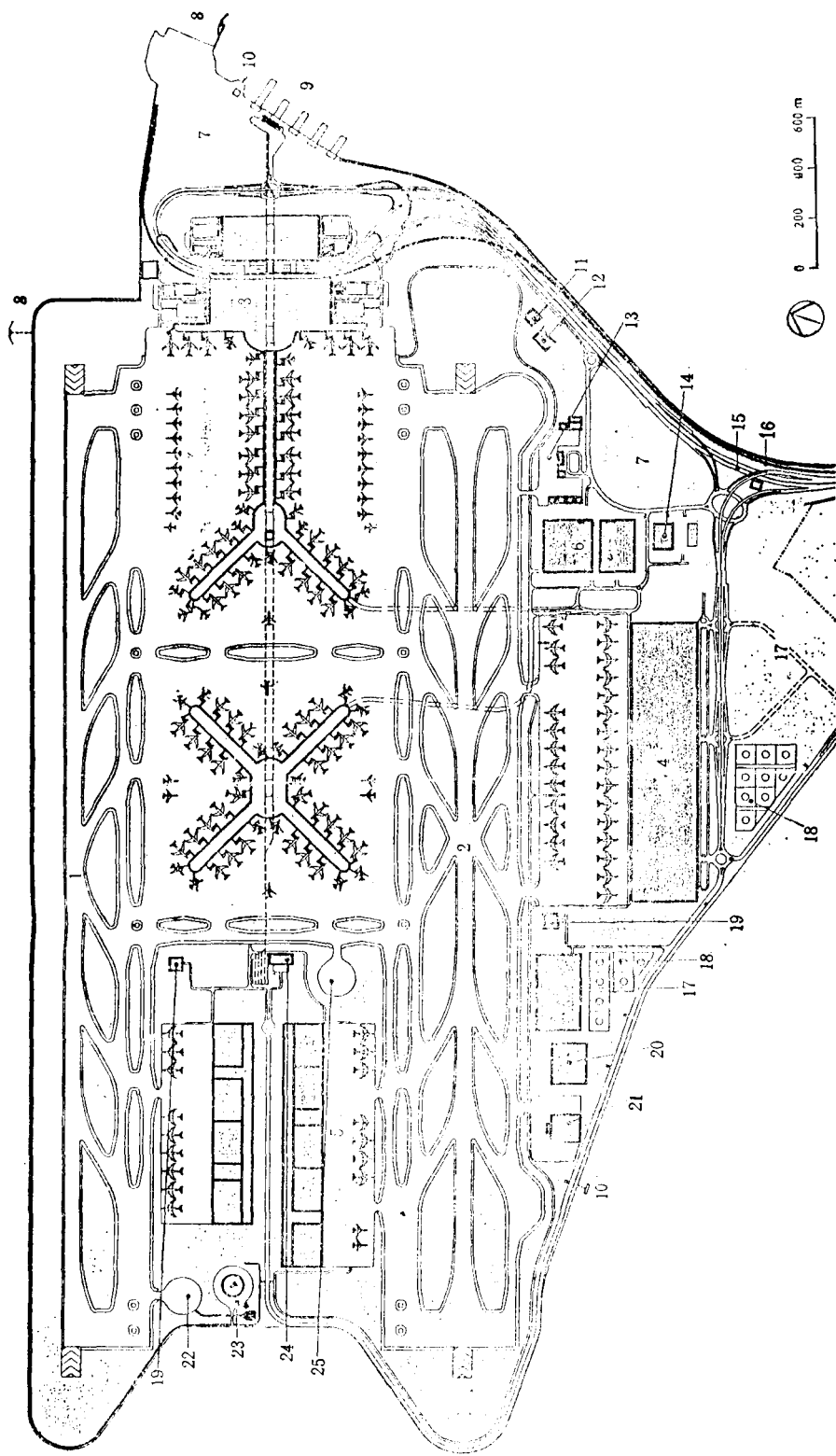


图 2-1 机场总平面图示意

- 1—北跑道；2—南跑道；3—旅客航站楼；4—货运航站楼；5—飞机维修；6—机上供应；7—商业区；8—商业区；9—渡轮站；10—海上救援；11—救火站；12—警察所；13—通用航空/直升机场；14—邮政中心；15—高速公路；16—机场铁路；17—地面设备维护；18—航空燃油处理；19—救援和救火；20—机场维修；21—飞行服务部门；22—隔离的飞机停放位；23—救火训练设施；24—空中交通管制台；25—罗盘标定坪。

地区等的范围。在机场场界范围外则定下受机场净空标准和噪声暴露级位影响的范围，对这些地区应提出土地使用的建议。

### 3. 航站区布置图

航站区的布置主要包括旅客航站楼、货物航站楼、飞机库、旅馆、商业和服务区、机场入口和服务道路等位置和范围的安排。它们与飞行区的构形和土地使用规划有关。

### 4. 出入机场地面交通图

总平面图上应注明由市中心或者由现有或规划中的地面干线交通的联结点进出机场的路线(各种地面交通模式)。

图 2-1 所示为一机场的总平面图示意。

### 第四阶段：财务计划

机场规划系按远期、中长期和近期的运输需求制订的，所建议的各项设施宜相应地订出分阶段实施的计划。然后，估算各阶段各项设施所需的费用，并从机场运营的观点进行经济可行性分析。最后，分析资金筹措的来源(税收、公债、债券、政府资助等)以判断财务可行性。

规划方案可以制订多个。经分析比较，选出其容量能满足飞机、旅客、货物和地面车辆要求，驾驶员、旅客和工作人员感到最便利，修建和运营费用最低，对环境的不利影响最小的方案。规划方案得到公众和领导部门的认可和批准后，可付诸实施。然而，规划是个连续的过程，需每隔一段时间(例如5年，或者根据情况变化而更短些)，搜集资料重新评价，按经济、运营、环境和财务条件的变化进行修改。

## 第二节 需求预测

需求预测是规划过程中确定所需设施及其规模和时间的必要环节。同时，它也是在评价资金投入和回收及进行成本-效益分析时所必需的依据。

### 一、预测项目

所需预测的项目与各个机场的规划要求有关。一般来说，共有下述8个方面：

- (1) 年旅客、货物和邮件运输量，按国际和国内，定期航班和非定期航班，到达、出发、过境和中转分类；
- (2) 典型高峰小时飞机运行次数及旅客、货物和邮件运输量，按到达、出发和综合分类(各项和各类的典型高峰小时可能发生在不同时刻)；
- (3) 高峰月的平均日飞机运行次数及旅客、货物和邮件运输量，按上述第一项分类；
- (4) 利用该机场的航空公司数，它们的与该机场有关的航线结构，按国内和国际分类；
- (5) 使用该机场的飞机类型，每一类的数量及其在繁忙时刻的比例；
- (6) 以该机场为基地的飞机数，按定期航班、非定期航班和通用航空分类，这些飞机和其它飞机的基地和航线维修要求；
- (7) 机场和所服务地区之间的出入交通系统要求；
- (8) 机场工作人员和访客的人数。

上述各预测项目中，年旅客和货物运输量是基本预测项，因为这方面的历史数据通常易于收集到，并且使用机场设施的基本需求是由它们决定的。然而，对机场设施的要求是按高峰期