

机场一线人员培训教材丛书



机场 场道维护管理

Jichang

主编 王维

Changdao Weihu Guanli

中国民航出版社

Jichang

Changdao Weihu Guanli

机场 场道维护管理

机场一线人员培训教材丛书

■ 机场场道维护管理

- 机场目视助航设施管理
- 机场净空管理
- 机场道面除冰雪管理
- 机场野生动物管理
- 机场运行指挥
- 机场应急救援

责任编辑：姚祖梁

封面设计：



GONGSHUBAI

ISBN 978-7-80110-842-5



9 787801 108425 >

定价：58.00 元

机场一线人员培训教材丛书

机场场道维护管理

王维 主编

中国民航出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

机场场道维护管理/王维主编. —北京: 中国民航出版社,
2008. 5

ISBN 978-7-80110-842-5

I. 机…

II. 王…

III. ①机场-飞机跑道-维修 ②机场-飞机跑道-保养

IV. V351.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 054232 号

责任编辑: 姚祖梁

机场场道维护管理

王维 主编

出版 中国民航出版社
地址 北京市朝阳区光熙门北里甲 31 号楼 (100028)
排版 中国民航出版社照排室
印刷 北京京师印务有限公司
发行 中国民航出版社 (010) 64297303、64290477
开本 787 × 1092 1/16
印张 18.25
字数 400 千字
册数 3000 册
版本 2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-80110-842-5
定价 58.00 元

(如有印装错误, 本社负责调换)

“机场一线人员培训教材丛书”编审委员会

主 任：杨国庆

副主任：张光辉 刁永海 邵道杰

委 员：（以姓氏笔画为序）

王云岭	王 维	王维华	任仕利	刘增禹	佟岱山
李龙海	李 敬	李满仓	汪光弟	张伟东	张 宏
张积洪	张献民	张德贵	杨仁亮	杨太东	陈 烨
周 影	赵勇军	赵欣如	钟全昌	徐焕然	高 飞
高建树	高洪江	高淑玲	康 明	曹亚敬	曹 先
章亚军	黄 刚	谢志道	韩兆起		

“机场一线人员培训教材丛书”
《机场场道维护管理》编审小组

负责人：王维华

编 委：（以姓氏笔画为序）

王	维	安	然	刘增禹	李满仓	李德军
邵道杰	杨	昆	宋	军	张纯林	张晓峰
周	影	赵洪元	侯景伟	曹	先	章亚军

丛书序言

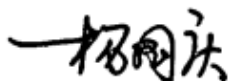
机场是民用航空运输系统中重要的组成部分，也是民航保证安全和正常运输的重要环节。随着民航事业的快速发展，国内很多机场进入了繁忙机场的行列，对民航机场一线人员的技术水平和整体素质提出了更高要求。机场行业的很多工种都具有很高的技术含量，从事这些工种的机场一线人员是生产的直接实施者，他们的管理和技术水平的高低，将直接影响到机场的安全运行和服务质量。因此，加强对民航机场一线人员的教育培训，提高他们的管理和技术水平，是民航机场正常运行的重要保证。

由中国民用航空局机场司组织编写、中国民航出版社编辑出版的“机场一线人员培训教材丛书”，现在与读者见面了。这套丛书的出版，将填补民航教育培训中的一个空白，对于提高机场一线人员的整体素质和业务能力，加强机场的规范管理，改善机场运行的安全水平，无疑具有重要的指导意义。

本套丛书的最大特点在于专业性、针对性、操作性强，包含了机场一线工作人员应知应会的、急需和最需掌握的、与其业务直接相关的知识和技能要求。在每个方面，编者在进行专业理论概括和实际操作程序剖析的过程中，都列举了相关的案例分析和研究成果，并提供了有关法律法规和大量的有价值的资料。本套丛书既是机场一线人员的辅导和培训教材，又为机场具体工作提供了丰富的相关知识与资料。

飞行安全是民航工作的立足之本，而进行职业培训，提高人员综合素质，则是安全管理的根本之道。在我国民航快速发展的形势下，我们所有的民航机场工作人员，只有不断加强和提高自身的业务能力，开拓创新，与时俱进，持续改进和完善机场管理工作，才能始终保证航空安全的需要，才能始终保持民航的持续健康发展，为祖国和谐社会的建设事业贡献民航人的力量。

中国民用航空局副局长



编者序

机场场道设施是保障航空器起降、滑行和停放的地面设施，对于机场的飞行安全和航空地面安全，对于机场的正常、有序和高效运行至关重要。

机场场道维护与管理涉及繁多的工作内容，包括跑道、滑行道、机坪等机场道面及其相连土面区的维修和养护，机场目视助航设施（标志、标志物、标记牌和助航灯光）维护，净空管理、鸟击防范等环境控制，以及雨、雪等特殊气象条件下的机场运行保障工作等。严格的设施标准、繁多的工作内容、宽阔的工作空间和紧迫的保障要求是场道设施维护与管理的显著特点。在我国各机场飞行区日常工作中，广大管理者和技术人员迫切需要一本系统论述民航机场飞行区技术标准和场道设施维护管理的书籍。正是考虑到上述需求，在民航局机场司的组织、倡导下，编写了本书。

中国民航《民用机场飞行区技术标准》、国际民航组织国际民用航空公约附件 14 卷 I《机场设计与运行》对机场场道设施的技术要求进行了详细描述。中国民航《民用机场运行安全管理规定（CCAR-140）》、国际民航组织《机场勤务手册》等对机场场道管理进行了论述。近十几年来，中国民航颁布了大量的涉及飞行区规划、设计、施工、维护与管理的规范、标准和管理规章，已形成了比较完善的飞行区技术标准与维护管理框架。上述框架是本书编写的主要依据。

本书在编写过程自始至终得到了民航局机场司的大力支持。邵道杰、曹先、赵洪元、李满仓、周影、章亚军、杨昆、宋军、李德军、侯景伟、张纯林等专家曾认真审阅书稿，并提出许多修改意见和建议，对提高本书质量和水平起了重要作用。编写中，作者参考了最新颁布的国际民航组织和中国民航有关管理规章、标准和规范，以及美国联邦航空局的有关咨询通告。同时，还参阅了大量公开出版的有关书籍或内部交流资料。在此，编者一并向上述专家和文献作者致以诚挚谢意。

由于编者水平所限，书中恐有不当、错误之处，恳望有关专家和读者指正。

2008 年 3 月 31 日

目 录

丛书序言

编者序

第一章 机场基本知识	1
第一节 机场分类	1
第二节 机场功能区构成	2
第三节 机场飞行区等级	7
第二章 民用飞机基本知识	10
第一节 航空器及其分类	10
第二节 飞机分类	11
第三节 飞机构成	12
第四节 飞行原理	19
第三章 机场场道设施	21
第一节 跑道构形与方位	21
第二节 跑道长度与宽度	27
第三节 跑道运行类别	36
第四节 跑道横坡与纵坡	39
第五节 跑道的视距要求	41
第六节 停止道和净空道	42
第七节 跑道公布距离	43
第八节 防吹坪	45
第九节 跑道端安全区	45
第十节 升降带	47
第十一节 滑行道	49
第十二节 机坪	54
第十三节 飞行区排水系统	56
第十四节 飞机除冰设施	58

第十五节 机场净空	59
第四章 机场目视助航设施	71
第一节 跑道、滑行道和机坪标志	71
第二节 滑行引导标记牌	96
第三节 助航灯光	104
第四节 障碍物标志和照明	110
第五章 机场电磁环境保护	118
第一节 通信导航设施及其环境要求	118
第二节 仪表着陆系统及其环境要求	121
第三节 信号临界区/敏感区及其保护	126
第六章 机场道面	130
第一节 机场道面结构	130
第二节 机场道面分类	133
第三节 机场道面使用要求	135
第四节 刚性道面和柔性道面的特点	137
第五节 机场道面水平荷载和动荷载	138
第六节 跑道、滑行道和机坪受载分析	140
第七节 发动机喷气流对道面的影响	141
第八节 自然因素对道面的影响	142
第九节 土基强度和土基压实	145
第十节 水泥混凝土道面设计和面层施工	151
第十一节 沥青混凝土道面设计与面层施工	171
第十二节 道面强度通报和超载限制	193
第七章 机场道面表面功能要求	203
第一节 机场道面的抗滑性	203
第二节 水泥混凝土道面抗滑性的增强	204
第三节 沥青混凝土道面抗滑性的增强	206
第四节 跑道摩擦系数标准	207
第五节 冰雪覆盖道面的摩阻特性	210
第六节 机场道面平整度要求	211
第八章 飞行区日常维护与管理	215
第一节 飞行区设施维护要求	215

第二节	水泥混凝土道面维修·····	217
第三节	沥青混凝土道面维修·····	232
第四节	机场目视助航设施维护·····	240
第五节	机场道面摩阻性保障·····	244
第六节	土面区维护·····	249
第七节	机场净空管理·····	252
第八节	机场动物危害防范·····	255
第九节	巡场路和围界维护·····	262
第十节	飞行区排水设施维护·····	263
第十一节	飞行区保洁·····	264
第十二节	机场除冰雪·····	266
第十三节	不停航施工管理·····	269
第十四节	飞行区巡视检查·····	273
主要参考文献·····		277

第一章 机场基本知识

机场是航空器的驿站，航空器在这里起降、驻留、上下旅客、装卸货物、接受地面勤务。机场与航空器、通信导航设施共同构成了民用航空运输系统的硬件。功能合理、设施完备的机场对于民航运输的可靠、安全和高效举足轻重。国际民航组织在国际民用航空公约附件 14《机场，卷 I——机场设计与运行》（以下简称《附件 14》）中给出的机场定义是：“陆地或水面上供飞机起飞、着陆和地面活动使用的划定区域，包括各种建筑物、装置和设施。”我们这里讨论的都是陆地机场。通俗地讲，所谓机场就是供飞机进行起飞、着陆、地面滑行和停放并为其开展航空运输提供有关地面保障的场所。

第一节 机场分类

有关机场的分类方法较多，比较常见的是按机场服务对象、航线性质和航线布局进行分类。根据服务对象，机场可分为民用机场、军用机场、军民合用机场和通用航空机场。通用航空机场是指使用民用航空器从事除军事、警务、海关缉私飞行和公共航空运输飞行之外的飞行保障活动的机场。

根据航线性质，民用机场可分为国内机场和国际机场。国内机场供国内航线定期航班使用；国际机场供国际航线定期航班使用，有出入境和过境设施，并设有政府联检机构（海关、边防检查、卫生检疫、动植物检疫、商品检验等）。国际机场一般也同时供国内定期航班使用。

根据航线布局，可将民用机场分为枢纽机场、干线机场和支线机场。枢纽机场是全国航空运输网络和国际航线的空中枢纽。严格意义的枢纽机场须具有业务量巨大，航线、航班密集，旅客中转率高和航班波运作等特点。干线机场是指以国内航线为主，兼有少量国际航线，可全方位建立跨省、地区的国内航线，运输业务量较为集中的机场。一般为省会、自治区首府及重要旅游、开放城市的机场。支线机场是指分布在各省、自治区内，设有通往邻近省区的短途航线机场，业务量相对较少。

第二节 机场功能区构成

民用机场主要由飞行区、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、生产辅助设施、后勤保障设施、地面交通设施及机场空域等组成。

一、飞行区

飞行区（Airfield Area）是机场供飞机起飞、着陆、滑行和停放使用的场地和近空空域。包括升降带、跑道端安全区、滑行道、机坪和机场净空。关于飞行区各种设施的要求和技术标准将在后续章节予以详述。

二、旅客航站区

航站区是机场的客货运输服务区，是为旅客、货物、邮件空运服务的。航站区是机场空侧与陆侧的交接面，是地面与空中两种不同交通方式进行转换的场所。航站区主要由三部分组成：①航站楼；②航站楼陆侧交通设施，如车道边、停车场、停车楼和道路等；③航站楼与航空器的联结地带——机坪。

航站楼是航站区的主体建筑，是一个地区或国家的窗口。它的一侧连着机坪，用以接纳飞机；另一侧又与地面交通系统相联系。旅客在航站楼实现交通方式转换，开始、结束或继续航空旅行，办理各种手续，接受有关检查，然后登机或转入地面交通。航站楼通过各种服务与设施，不断地集散着旅客及其迎送者。

航站楼空侧濒临机坪，紧邻航站楼的机坪称为站坪。机坪是民用机场运输作业的核心区域。在这里，航空器要上下旅客、装卸货物，进行机务检查维修和各种地面保障。航空器地面保障和运输服务涉及大量的特种地面车辆和设备，如加油车、电源车、气源车、空调车、清水车、污水车、行李车、平台车，等等。机坪上的停机位分为近机位和远机位两类。近机位通常布设在靠近航站楼的站坪，旅客可利用登机桥方便地上下航空器；远机位则位于远离航站楼的开阔机坪区域，旅客须借助摆渡车上下航空器。

航站楼陆侧通常设有联接地面交通的设施，如供旅客上下进出航站楼的车道和车道边（楼前供车辆减速滑入、短暂停靠、起动滑出和驶离车道的地段及适当的路缘）、停车场或停车楼等。

航站楼内部主要供旅客办理各种进出港和中转手续及候机之用，包括值机柜台（供旅客办票、托运行李）、安全检查、行李提取等设施。国际机场的航站楼还设有政府联检设施。航站楼内通常设有航空公司和机场管理部门的办公室和办公设备等。除必

备的航空业务设施外,为提高服务水平、满足旅客多方面、多层次的需求,大型机场航站楼通常还要开辟出大量空间安排各种旅客服务设施,如商店、免税店、银行、饭店、酒吧、网吧、会议厅、健身房、娱乐厅、书店、医务室、母婴室、托幼所、宾馆预定、租车服务等等。事实上,上述设施不仅满足了旅客需求,还为提高机场的非航空收益做出了重要贡献。

为了使旅客能在航站楼方便、快捷地办理各种手续,同时又能在航站楼隔离区对不同类型的旅客进行有效分隔,保证空防安全,航站楼必须合理地划设、安排旅客和行李流程,事实上机场航站楼是最讲究流程的公共交通建筑。图 1.1 为常见的机场航站楼旅客流程。

由于航空器形体较大,为妥善处理航站楼与航空器的关系,使航站楼附近能容纳尽可能多的航空器,航站楼的空侧边往往要进行延展、变形。人们曾提出过多种航站楼水平布局方案,这些方案可归纳为以下四种基本形式。

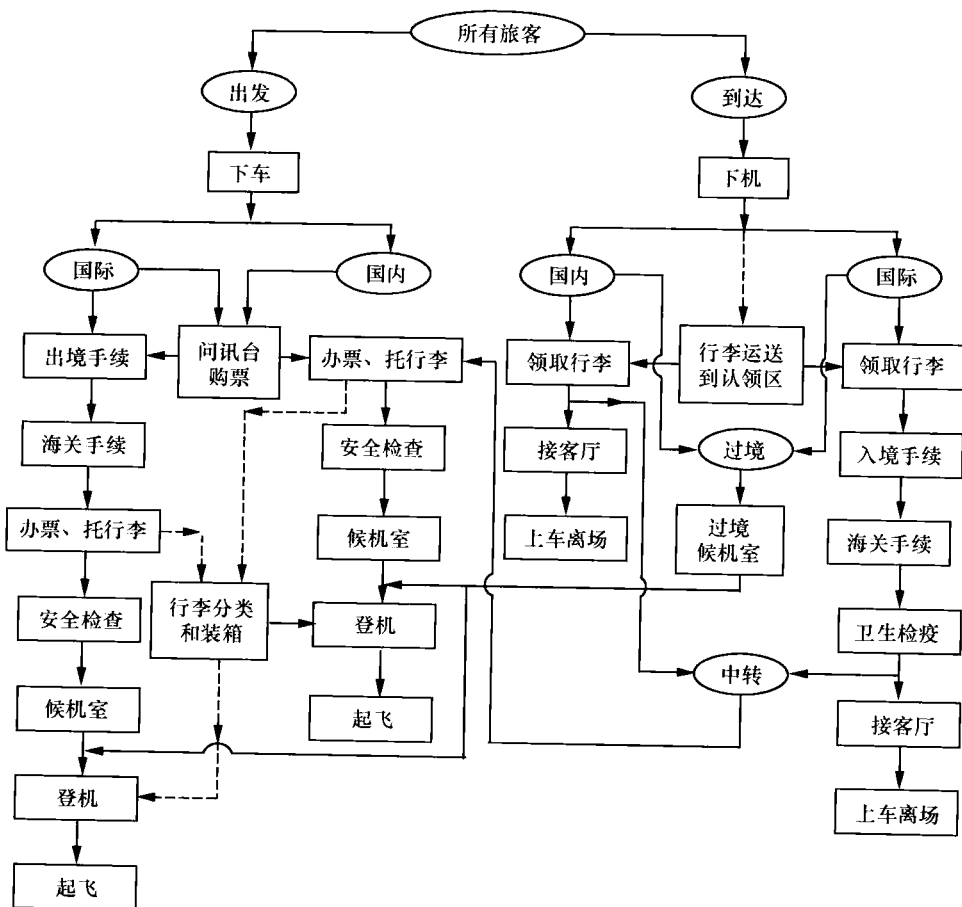


图 1.1 机场航站楼旅客流程

(1) 线型。航站楼空侧边不作任何变形，仍保持直线，飞机机头向内停靠在航站楼旁，旅客通过登机桥上、下飞机，如图 1.2 所示。

(2) 指廊型。从航站楼空侧边向外伸出若干个指形廊道，廊道两侧安排机门位，从而延展了航站楼空侧边长度，如图 1.3 所示。

(3) 卫星型。在航站楼主体空侧一定范围内，布置一座或多座卫星式建筑物，这些建筑物通过地下、地面或高架廊道与航站楼主体连接。卫星建筑物周围设有机门位，飞机环绕卫星建筑停放，如图 1.4 所示。

(4) 旅客摆渡车型。飞机不接近航站楼，而是远停在机坪上，通过接送旅客的摆渡车来建立航站楼与飞机之间的联系，如图 1.5 所示。如果摆渡是可以升降的，靠近飞机后乘客即可直接登机，而无需动用舷梯车。

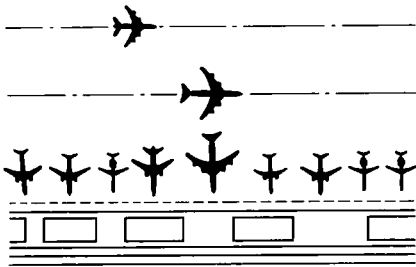


图 1.2 线型概念

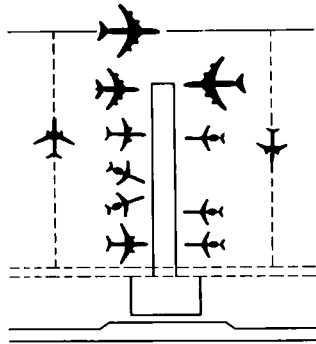


图 1.3 指廊型概念

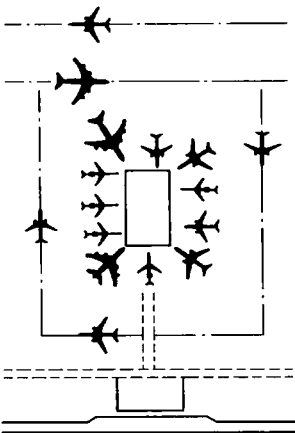


图 1.4 卫星型概念

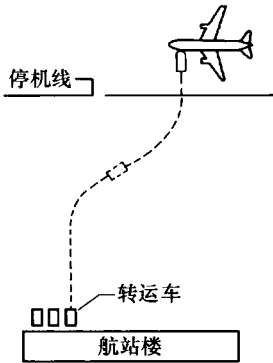


图 1.5 转运车型

根据《民用机场总体规划规范（MH 5002-1999）》，航站区规模可用旅客航站区指标进行表征，具体见表 1-1。

表 1-1 旅客航站区指标

代 码	年旅客量（万人）
1	<10
2	10 ~ <50
3	50 ~ <200
4	200 ~ <1000
5	1000 ~ <2000
6	≥2000

三、机场其他组成部分

（一）货运区

小型机场，其航站楼往往兼顾客货运输。大型机场往往专设货运站，包括货运库、货运坪、货物收发、安检、分拣和装卸等设施、设备。货机来往较多的机场还设有货机坪。

（二）机务维修设施

机场的机务维修设施，一般根据所提供的机务维修服务类别进行设置。如果机场只提供航线维护服务，即对飞机在过站、过夜或飞行前进行例行检查、保养和排除简单故障，则只需设置外场工作间、设备工具间、充电间、航材库，并配备电源车、气源车、牵引车等即可。对航空公司驻地机场或航空公司基地机场，由于要承担定检（定期检修）任务，需要在机场建设机库、停机坪、修机坪和各种维修车间，设施、设备规模较大。

（三）供油设施

机场供油设施通常包括卸油站（铁路或码头）、储油库、中转油库、机场使用油库和机坪加油管线、加油栓井。储油库、中转油库可以合建。机场日常的航油供应主要来自机场使用油库。航空器加油通常有三种方式：一是通过罐式加油车，即加油车从使用油库加油，然后开到航空器附近再对航空器加油。二是加油井加油方式，加油井中配有流量计、加油软管卷盘、过滤器、空气分离器等，加油人员打开井盖、拉出软管接入航空器油箱口即可实施加油。这种加油方式对停机位置要求高，同时每个加油井都要配置相同的装置，增加了设备投入和维修工作量。带油车辆在机坪行驶，对机坪安全不利。

三是通过加油栓，加油栓只是一个与地下加油管线相连的栓阀，因此必须借助管线加油车才能工作。管线加油车除不带油罐以外，其他设备与罐式加油车类似。加油栓比加油井要小很多，且不设净化、计量设备，便于维护。管线加油车因不带油罐，尽管仍然增加了机坪车辆，但危险性大为减少。

（四）空中交通管制设施

包括塔台、航管、通信、导航、气象等设施。

（五）安全保卫设施

机场的安全保卫设施，旨在保障机场的空防安全，防止人为的对于机场民航运输和秩序的破坏和干扰。主要包括机场围界设施、巡逻道路、进出口控制和各敏感区域的监控报警系统等。

（六）救援和消防设施

机场救援消防设施，主要包括应急救援指挥中心、消防站、急救站、消防车、救护车等。由于救援对象主要是在机场及其附近发生事故、空难的航空器乘客，所以对机场的消防和救援设施的配备和技术要求有非常严格的标准。消防救援设备种类繁多，除常见的消防车外，还包括破拆车、航空器拖车、顶升气囊、活动道面等。机场救援与消防保障等级根据表 1-2 来确定。

表 1-2 机场救援与消防保障等级

保障等级	飞机机身全长（m）	最大机身宽度（m）
1	0 ~ <9	2
2	9 ~ <12	2
3	12 ~ <18	3
4	18 ~ <24	4
5	24 ~ <28	4
6	28 ~ <39	5
7	39 ~ <49	5
8	49 ~ <61	7
9	61 ~ <76	7
10	76 ~ <90	8

（七）机场公用设施

机场的公用设施主要包括供水、供电、供燃气、供热、空调、污水处理、垃圾处理等设施、设备。另外还包括宾馆、饭店、医院、银行、邮政等设施。