

张 焕◎主编
何秋钊◎主审

中国民航飞行学院
飞行技术与空中交通管理系列教材

YIBIAO FEIXING CHENGXU

仪表飞行程序



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

仪 表 飞 行 程 序

张 焕 主 编

何秋钊 主 审

西南交通大学出版社
• 成 都 •

内 容 简 介

《仪表飞行程序》是按照中国民航飞行学院专业教材工作委员会制定的教材编写计划编写的，编写的依据是审定通过的“仪表飞行程序”教学大纲。本书为中国民航第一本面向飞行人员、航务人员系统介绍仪表飞行程序及相关知识的教材，填补了该领域的空白。

本书介绍了在仪表飞行规则（IFR）条件下飞行所需的机场环境、飞行程序、航图和航行情报资料，及仪表飞行的实施程序和方法。本书可作为飞行技术专业的教材，也可供从事空中交通管制、飞行签派、飞机运营的航务管理人员及工程技术人员参考。

图书在版编目（C I P）数据

仪表飞行程序 / 张焕主编. —成都：西南交通大学出版社，2004.11

ISBN 7-81104-000-X

I. 仪... II. 张... III. 仪表飞行 — 程序设计
IV. V323.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2004）第 117939 号

仪 表 飞 行 程 序

张 焕 主 编

*

责任编辑 刘婷婷

封面设计 朱开文

西南交通大学出版社出版发行

(成都二环路北一段 111 号 邮政编码：610031 发行部电话：87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

E-mail: cbsxx@swjtu.edu.cn

四川森林印务有限责任公司印刷

*

开本：787mm×1092mm 1/16

印张：12.375 字数：307 千字

2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 7-81104-000-X/V · 001

定价：17.90 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话：(028) 87600562

前言

仪表飞行程序 (Instrument Flight Procedure) 是航空器根据飞行仪表, 并对障碍物保持规定的超障余度所进行的一系列预定的机动飞行, 以避免飞机在起飞离场、航路巡航和进近着陆的过程中, 飞机与地面障碍物、飞机与飞机之间相撞。仪表飞行程序是飞行营运人员的指导性手册, 在实施飞行时, 为达到和保持运行中可接受的安全水平, 必须严格遵守规定的程序。

仪表飞行程序的任务是飞行员在仪表飞行规则 (IFR) 条件下, 按规定的离场、航路、进场进近程序, 完成训练任务或航线运输的一种飞行技术, 它集驾驶术、领航术和通信术为一体, 包括正常飞行程序和不正常/应急飞行程序。

本书包括以下内容:

(1) 机场环境: 主要包括与仪表飞行有关的机场跑道、跑道标志、助航灯光和机场有关的净空限制;

(2) 飞行政序: 主要包括飞行政序的定义、建立飞行政序的基础知识、离场、航路、进场, 及等待、进近程序等内容, 重点研究各种程序设计的一般原理和方法, 详细介绍了服务程序有关超障、安全保护区等技术标准及运行限制;

(3) 仪表飞行航图: 主要是用于仪表飞行的有关航图, 包括国际民航组织和杰普逊两大类航图;

(4) 仪表飞行情报资料: 主要包括与仪表飞行有关的情报资料, 重点研究利用情报资料为仪表飞行服务的方法;

(5) 仪表飞行实施程序: 主要介绍了正常飞行程序的实施方法和内容, 简要介绍了不正常/应急程序。

通过学习, 使学生了解机场跑道、灯光、标志及净空限制, 掌握仪表飞行服务程序的一般准则和规定、程序设计的一般原理和方法、有关技术标准和运行限制、国际民航组织和杰普逊航图中航行资料及使用方法, 熟悉航行情报资料的查阅和使用方法、仪表飞行实施的程序及其实施方法。

本教材编写过程中, ① 注重科学性、系统性和实践性相结合: 根据培养目标的需要, 教材重点介绍了与仪表飞行有关的机场环境、飞行政序、航图和情报资料, 并依据其内在联系, 力求由浅入深, 前后连贯, 避免了不必要的论证和推导, 突出了仪表飞行实施的程序、方法, 强调理论与实践相结合, 培养学生的基本技能; ② 注重实用性和先进性相结合: 根据民航发展的需要, 教材吸收了大量的新技术、新成就, 强调扩展学生思维, 培养不断探索的作风; ③ 注重概念与图形相结合: 教材图文并茂, 使学生易学易会; ④ 注重教学与自学相结合: 为便于复习和自学, 教材每章有复习思考题, 还附有便于查阅有关资料的参考资料。由于教材编写时为照顾其他专业都能使用本教材, 所以有的章节篇幅较长, 教学时请按各专业教学大纲执行。

本教材于 1997 年 10 月由魏光兴编写第一章、第四章，张焕编写第二章、第三章、第五章，张焕统稿主编。2002 年 10 月和 2004 年 3 月根据教学中积累的经验和技术规章的最新发展对该教材进行了两次认真的修订，使教材的编写质量得到了提高。其中马志刚修订第一章，朱代武修订第二章，张焕修订第三章、第五章，魏光兴修订第四章，张焕统稿主编。高教研究室的何秋钊同志进行了审稿并提出了很好的建议，民航总局空管局、国际航空公司、南方航空公司、西南航空公司、西南管理局等单位和个人提供了大量的资料，中国民航飞行学院教务处及教保科、高教研究室、《民航飞行与安全》编辑部为教材的出版做了大量的工作，在此一并表示感谢！

根据民航教材的特殊要求，本书采用了符合国际民航通用的单位和符号，例如，速度单位 kn（海里/小时）表示为 kt，海里（n mile）表示为 NM，以及表示高度的英尺（ft）等。

由于编写时间仓促，教材涉及面广，及编者水平有限，书中难免存在不足及错误之处，敬请读者批评指正。

编 者

2004 年 11 月

于中国民航飞行学院

目 录

第一章 机场环境	1
第一节 机场概述	1
第二节 机场净空	9
第三节 机场标志	13
第四节 机场灯光	19
复习思考题	26
第二章 飞行程序	28
第一节 概 述	28
第二节 离场程序	35
第三节 VOR / NDB 航路	42
第四节 仪表进场和等待程序	47
第五节 非精密进近程序	52
第六节 ILS 精密进近程序	79
第七节 机场运行最低标准	94
复习思考题	101
第三章 仪表飞行航图	103
第一节 航图概述	103
第二节 航路（线）图、区域图和空中走廊图	109
第三节 机场图和停机位置图	114
第四节 标准仪表离场 / 进场图	118
第五节 仪表进近图	121
第六节 杰普逊航图简介	129
复习思考题	141

第四章 仪表飞行情报资料..... 142

第一节 航行情报服务概况..... 142

第二节 航行情报资料 146

第三节 航行通告 152

复习思考题 160

第五章 仪表飞行实施程序..... 161

第一节 仪表飞行准备 161

第二节 起飞离场及爬升..... 164

第三节 航路巡航和下降进场 168

第四节 进场及进近着陆..... 174

第五节 应急 / 不正常程序..... 190

复习思考题 191

参考资料..... 192

第一章 机 场 环 境

机场是指在陆上或水上的一個划定区域，全部或部分用于航空器起飞、降落、滑行、停放和地面活动，包括其中的任何建筑物、设施及设备。

航空器在滑行、起飞、进近、着陆等这些围绕机场的运行中，飞行员必须获得足够的目视助航信息，正确理解其指示，并按其指示采取相应的措施，才能保证航空器运营的安全和高效。本章将对机场道面系统、机场净空和目视助航设施作一简要介绍。

第一节 机 场 概 述

一、常用概念

1. 机场基准点

机场基准点是表示机场地理位置的一个点，每个机场都必须设置一个基准点。我国规定机场基准点应位于主跑道中线的中点，国际民航组织（ICAO）建议为机场原始的或规划的几何中心，首次设定后应保持不变。机场基准点的地理坐标用经纬度表示，精确到秒。

2. 机场标高

机场标高指起飞着陆区最高点的标高。一个机场除必须提供机场标高外，还须提供跑道两端中点（如有入口内移，则为入口内移端部中点）的标高。

3. 跑道视程

跑道视程是指飞机位于跑道中线，驾驶员能够看清跑道道面标志，或跑道边灯，或中线灯的最大距离。

4. 跑道坡度

跑道坡度是指跑道中线上的最高标高与最低标高之差除以跑道长度的值。

5. 活动区

活动区是指机场内用于飞机起飞、着陆和滑行的部分，由跑道、滑行道和停机坪组成。

6. 机动区

机动区是指机场内用于飞机起飞、着陆和滑行的部分，由跑道、滑行道组成，不包括停机坪。

7. 飞行区

机场内供飞机起飞、着陆、滑行和停放的地区称飞行区，包括：跑道、升降带、跑道端安全区、停止道、净空道、滑行道、机坪以及机场净空。

8. 机场基准温度

机场基准温度应为一年内最热月（指月平均温度最高的那个月）的日最高温度的月平均值。

该温度应至少取 5 年的平均值。

9. 跑道入口

跑道入口指跑道可用着陆部分的起端。

二、机场基准代号

机场基准代号即机场飞行区等级，是按飞行区指标 I 和飞行区指标 II 来划分的，以使该机场飞行区的各种设施的技术标准能与在这个机场上运行的飞机性能相适应。

如表 1-1 所示，飞行区指标 I 按拟使用机场跑道的各类飞机中最长的基准飞行场地长度，分

表 1-1 机场基准代号

飞行区指标 I		飞行区指标 II		
代码	飞机基准飞行场地长度 (m)	代码	翼展 (m)	主起落架外轮外侧边间距 (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 ~ 65	9 ~ 14
		F	65 ~ 80	14 ~ 16

为 1、2、3、4 四个等级。几种机型与飞行区指标关系见表 1-2 所示。飞机基准飞行场地长度是

表 1-2 几种机型与飞行区指标关系

飞 机 型 号	飞行区指标	飞机的基准飞行 场地长度 (m)	翼展 (m)	外侧主起落架 轮距 (m)
1	2	3	4	5
塞斯纳 310 涡轮 (Turbo)	1A	507	11.3	—
肖特 (Short) SD3-30	2B	1 106	22.8	4.6
安东诺夫 (Antonov) AN-24	3C	1 600	29.2	8.8
A300-B2	3D	1 676	44.8	10.9
B-737-300	4C	2 749	28.9	6.4
B-737-400	4C	2 499	28.9	6.4
协和 (Concorde)	4C	3 400	25.5	8.8
A320-200	4C	2 480	33.9	8.7
A300-600	4D	2 332	44.8	10.9
A310	4D	1 845	43.9	10.9
B757-200	4D	2 057	38.0	8.7
B767-200	4D	1 981	47.6	10.8
图-154	4D	2 160	37.6	12.4
B-747-200	4E	3 150	59.6	12.4
B-747-400	4E	3 383	64.9	12.4
B-747-SP	4E	2 710	59.6	12.4
MD-11	4E	2 926	51.7	12.5

指飞机以规定的最大起飞质量，在平均海平面、标准大气温度、无风和跑道无纵坡条件下起飞所需的最小飞行场地长度。飞行区指标Ⅱ按使用该机场飞行区的各类飞机中的最大翼展或最大主起落架外轮外侧边的间距，分为 A、B、C、D、E、F 六个等级，两者中取其较高等级。

机场基准代号并没有用来确定跑道长度或所需道面强度的意图，所需跑道长度还需根据所在机场的海拔高度、机场基准温度、跑道纵坡等进行修正得到。

三、跑 道

跑道是供飞机着陆和起飞用的一块划定的长方形场地，跑道的方位和条数是根据机场净空条件、风力负荷、飞机运行的类别和架次、与城市和相邻机场之间的关系、机场周围的地形和地貌、工程地质和水文地质情况、噪声影响等各项因素综合分析确定的。平行跑道之间的最小间距是根据跑道类型（仪表或非仪表跑道）、运行方式以及当地地形等各种因素综合确定的。

1. 跑道的分类

跑道按照起降优先的原则可分为主要跑道和次要跑道。主要跑道是指在条件许可的任何时候优先使用的跑道。跑道分类方式用得最多最广泛的是根据进近程序进行分类。按照进近程序，跑道可分为非仪表跑道和仪表跑道。非仪表跑道指供飞机用目视进近程序飞行的跑道；仪表跑道指供飞机用仪表进近程序飞行的跑道，它又根据进近类型的不同分为：

（1）非精密进近跑道：用相应的目视助航设备和一种非目视助航设备，至少能对直接进近提供方向性引导的跑道。

（2）精密进近跑道：

① I 类精密进近跑道：装有仪表着陆系统以及目视助航设备，供决断高大于 60 m 和能见度大于 800 m，或跑道视程大于 550 m 时飞行的仪表跑道。

② II 类精密进近跑道：装有仪表着陆系统以及目视助航设备，供决断高低于 60 m 大于 30 m 和跑道视程大于 350 m 时飞行的仪表跑道。

③ III 类精密进近跑道：装有仪表着陆系统，引导飞机至跑道并沿其表面着陆滑行的仪表跑道，其中：

- III 类 A：用于决断高小于 30 m 或不规定决断高以及跑道视程大于 200 m 时运行；
- III 类 B：用于决断高小于 15 m 或不规定决断高以及跑道视程大于 50 m 但小于 200 m 时运行；
- III 类 C：用于不规定决断高和跑道视程时运行。

2. 跑道的长度

跑道的长度应满足使用该跑道的主要设计机型的运行要求，根据主要机型性能手册中的有关图表，按预测航程计算的起飞质量、机场标高、机场基准温度、跑道坡度和跑道表面特性等数据进行计算，选择最长的跑道长度。一般说来，飞机的起飞重量越大，航程越远，机场标高越高，机场气温越高，所要求的跑道长度就越长。

3. 跑道的宽度

跑道宽度不应小于表 1-3 中所规定的尺寸。

4. 跑道道肩

跑道两侧道肩的最小宽度应为 1.5 m；飞行区指标Ⅱ为 D 或 E 的跑道，其道面及道肩的总宽度应不小于 60 m；飞行区指标Ⅱ为 F 的跑道，其道面及道肩的总宽度应不小于 75 m。跑道道肩

表 1-3. 跑道宽度 单位: m

飞行区 指标 I	飞 行 区 指 标 II					
	A	B	C	D	E	F
1*	18	18	23	—	—	—
2*	23	23	30	—	—	—
3	30	30	30	45	—	—
4	—	—	45	45	45	60

注：飞行区指标 I 为 1 或 2 的精密进近跑道的宽度应不小于 30 m。

的强度和结构应满足飞机偶然滑出跑道时不致造成飞机的结构损坏，并能承受偶然通行的车辆荷载。跑道道肩表面应能防止被飞机气流吹蚀。

5. 跑道调头坪

未设平行滑行道的跑道一般在跑道上设置有飞机调头坪。调头坪位置一般设置在跑道的两端，对于较长的跑道有时在跑道中间适当位置增设调头坪，从而减少飞机滑行距离。

四、净空道和停止道

净空道和停止道应根据跑道端外地区的物理特性和飞机的运行性能要求等因素决定是否设置。

净空道设在跑道可用起飞滑跑距离末端，是在有关当局管理下，经选定或整备的使飞机可以在其上空进行一部分起始爬升到规定高度的地面或水面上划定的长方形区域，其长度不超过可用起飞滑跑距离的一半，宽度自跑道中线延长线向两侧延伸至少 75 m，位于净空道上可能对空中的飞机造成危险的物体应被认为是障碍物，并将其移去。

停止道设在跑道可用起飞滑跑距离末端，是一个划定并经过修整的长方形区域，其宽度和与它相连的跑道同宽，飞机中断起飞时，可以在上面停住。停止道能够承受准备使用该停止道的飞机，不致引起飞机结构的损坏。

五、升降带

升降带是指一块划定的包括跑道和停止道（如果设有）的场地，用来减少飞机冲出跑道时遭受损坏的危险，保障飞机在起飞或着陆过程中在其上空安全飞过。仪表跑道的升降带自跑道端（当设置停止道时自停止道端）向外至少延伸 60 m，升降带的宽度通常自跑道中线及其延长线向每侧延伸 150 m。升降带内被认为是障碍物的物体应移去。

跑道、停止道、净空道、升降带和滑行道的关系如图 1-1 所示。

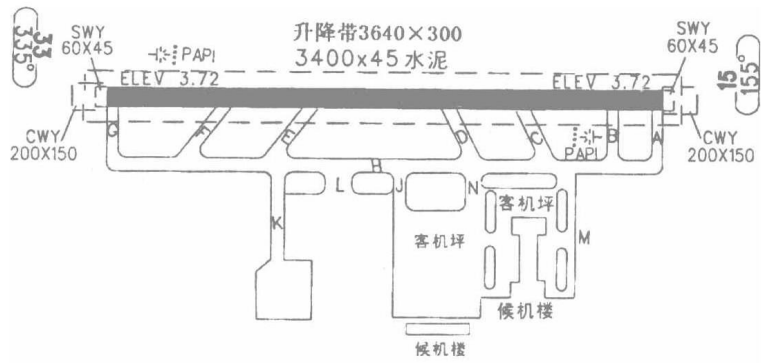


图 1-1 机场道面系统

六、跑道端安全区

跑道端安全区是指一场面对称于跑道中线延长线，与升降带端相连的地区，其作用主要是减小飞机在过早接地或冲出跑道时遭受损坏的危险，并能承受救援和消防车辆偶尔在其上空通过。飞行区指标 I 为 3 或 4 的跑道和飞行区指标 I 为 1 或 2 的仪表跑道应设有跑道端安全区。跑道端安全区的长度应尽可能地延伸，飞行区指标 I 为 3 或 4 的宜为 240 m，飞行区指标 I 为 1 或 2 的宜为 120 m，但至少为 90 m，其宽度至少为与之相连的跑道宽度的两倍。跑道端安全区内对飞机构成危险的物体，应尽可能移去。

七、滑行道和机坪

滑行道的主要作用是提供从跑道到航站区和维修机库的连接通道。根据滑行道的作用和位置，滑行道分为入口滑行道、出口滑行道、平行滑行道、快速出口滑行道、联络滑行道、机坪滑行道等。快速出口滑行道与跑道的交角介于 25° 与 45° 之间，最好为 30° ，一条跑道上的多条快速出口滑行道时，交角大小宜相同。

图 1-2 为快速脱离道示意图。

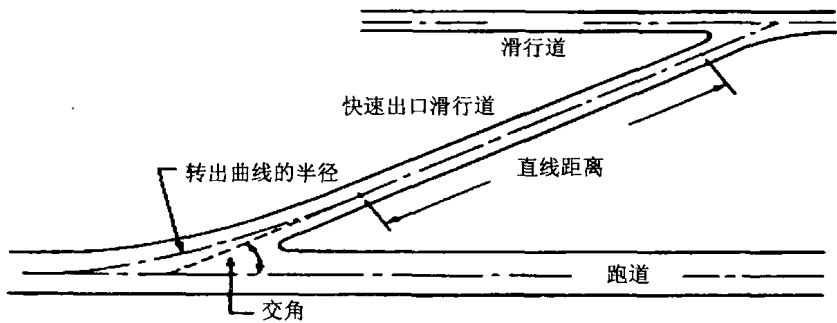


图 1-2 快速脱离道

机坪是指在陆地机场上划定的一块供飞机上下旅客、装卸货物或邮件、加油、维修中停放之用的场地。飞行前校正飞机高度表的位置一般设置在机坪上，使飞机在滑行前校正高度表。飞行前校正高度表位置的高程通常为该位置场地的平均高程，精确到米。

八、公布距离

图 1-3 表示机场跑道每个方向必须公布的距离（精确到米）：

- (1) 可用起飞滑跑距离：公布的可用于并适用于飞机起飞时进行地面滑跑的跑道长度。
- (2) 可用起飞距离：可用起飞滑跑距离加上净空道的长度。
- (3) 可用加速停止距离：可用起飞滑跑距离加上停止道的长度。
- (4) 可用着陆距离：公布的可用于并适用飞机着陆时进行地面滑跑的跑道长度。

九、道面承载强度

道面承载强度采用“ACN-PCN”的方法确定。

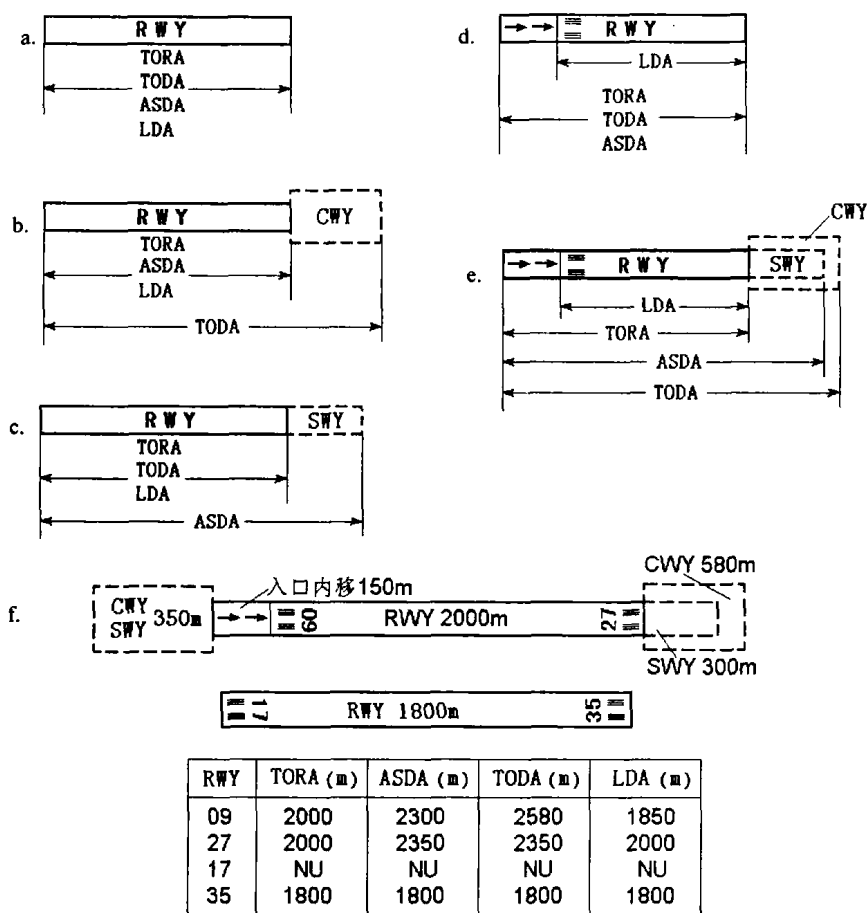


图 1-3 公布距离的说明

1. 道面承载强度的报告格式

用“ACN-PCN”公布道面承载强度时，采用如下报告格式：

PCN 值 / 道面类型 / 土基强度 / 胎压限制 / 评定方法

其中：

① PCN (Pavement Classification Number) 值为道面等级序号，表示不受飞行次数限制的道面承载强度的数字，由机场建设部门提供。

② 道面类型：“R”表示刚性道面；“F”表示柔性道面。

③ 土基强度：“A”表示高强度土基类型；“B”表示中强度土基类型；“C”表示低强度土基类型；“D”表示甚低强度土基类型。

④ 胎压限制：“W”表示无胎压限制；“X”表示胎压限至 1.5 MPa；“Y”表示胎压限至 1.0 MPa；“Z”表示胎压限至 0.5 MPa。

⑤ 评定方法：“T”表示技术评定方法评定；“U”表示经验评定方法评定。

例 1：中强度土基类型，刚性道面，技术评定方法评定道面等级序号为 90，无胎压限制，则其报告资料为：PCN 90 / R / B / W / T。

例 2：高强度土基类型，柔性道面，经验评定方法评定道面等级序号为 50，最大允许胎压为

1.0 MPa，则其报告资料为：PCN 50 / F / A / Y / U。

例 3：中强度土基类型，柔性道面，技术评定方法评定道面等级序号为 40，胎压限至 0.8 MPa，则其报告资料为：PCN 40 / F / B / 0.8 MPa / T。

注：① 温差变化大的机场或受季节影响较大的机场，或因土基强度不同，则可能报告有不同的几个 PCN 值。一条跑道上的 PCN 值最好相同，否则易出现裂缝、塌陷。② 用于起飞全重小于 5 700 kg 的轻型飞机使用的道面，道面承载强度以飞机重量和轮胎压力作报告，如 4 000 kg / 0.5 MPa。

2. 航空器等级序号

航空器等级序号 ACN（Aircraft Classification Number）值表示飞机对具有规定土基强度的道面相对影响的数字，其大小取决于道面类型和土基强度。一般由厂方提供最大载重时和基本重量时的 ACN 值，表 1-4 所示为几种类型飞机在刚性和柔性道面上的 ACN，介于最大和基本重量之间的 ACN 值可用下述公式计算：

$$W_{\text{实际}} = W_{\text{最大}} - \frac{ACN_{\text{最大}} - ACN_{\text{实际}}}{ACN_{\text{最大}} - ACN_{\text{最小}}} \times (W_{\text{最大}} - W_{\text{空}}) \tag{1-1}$$

3. “ACN-PCN”法

“ACN-PCN”法就是用某一跑道的 PCN 值与某一飞机相应的实际 ACN 值进行比较，以确定该型飞机能否在该跑道上运行的一种方法。

（1）一般 $ACN \leq PCN$ 值，且胎压符合要求时，就可满足运行要求。

例 4：B757-200 型飞机能否在 PCN 90 / R / B / W / T 的跑道上起降？

解：由表 1-4 可知，B757-200 型飞机在刚性道面中强度土基类型跑道上的 ACN 值最大为 31，小于道面的 PCN 值 90。该型飞机的胎压为 1.16 MPa，而此道面对胎压无限制，故从道面强度上讲该型飞机可在该跑道上起降。

（2）当 ANC 值 > PCN 值，满足下述条件时，则允许有限制地超载运行：

① 道面无裂缝、无塌陷。

② 对于刚性道面，ACN 值 ≤ 1.05 PCN 值；对于柔性道面，ACN 值 ≤ 1.1 PCN 值。

③ 年超载运行次数在年总运行次数的 5% 以内。

④ 也可令 $ACN_{\text{实际}} = PCN$ ，利用式（1-1）求取 $W_{\text{实际}}$ ，从而通过限载的方法来满足飞机的使用。

□□□例 5：B747-400 可否在 PCN 58 / R / C / B / T 的跑道上运行？

□□□解：① 因为该机型在该道面的 $ACN_{\text{最大}} = 61$ ， $1.05 PCN = 62$ ，而且胎压符合要求，故该机型可以在该跑道上有限全重运行。

② 该机型在该道面上的 $ACN_{\text{最大}} = 61$ ， $ACN_{\text{最小}} = 21$ ，令 $ACN_{\text{实际}} = PCN = 58$ ，由式（1-1）得

$$\begin{aligned} W_{\text{实际}} &= W_{\text{最大}} - \frac{ACN_{\text{最大}} - ACN_{\text{实际}}}{ACN_{\text{最大}} - ACN_{\text{最小}}} \times (W_{\text{最大}} - W_{\text{空}}) \\ &= 385\,557 - \frac{61 - 58}{61 - 21} \times (385\,557 - 180\,985) \\ &= 385\,557 - 15342.9 = 370\,214.1 \text{ (kg)} \end{aligned}$$

又胎压符合要求，故该机型在限重 370 214 kg 及以下时，可在该跑道上无限地运行。

表 1-4 几种类型飞机在刚性和柔性道面上的 ACN 值

飞机类型	全重基本重量 (kg)	胎压 (MPa)	刚性道面				柔性道面			
			土基类型				土基类型			
			高	中	低	甚低	高	中	低	甚低
			ACN				ACN			
B737-200	52 616	1.10	29	30	32	34	26	27	31	35
	27 293		13	14	15	16	12	13	14	15
B747SP	318 881	1.40	38	44	53	60	41	45	54	72
	147 996		15	16	19	20	16	17	18	23
B747-200B	352 893	1.37	46	54	64	73	50	55	67	88
	172 886		19	21	24	28	21	22	24	31
B747-400	385 557	1.41	50	61	72	82	55	62	76	98
	180 985		17	21	25	30	21	23	26	34
B757-200	104 782	1.16	26	31	37	42	28	31	38	50
	58 877		12	14	17	19	13	14	16	22
B767-200	136 984	1.26	32	37	44	51	36	38	45	63
	80 890		17	19	22	25	19	20	22	28
A300-B2	140 000	1.23	37	44	52	60	40	45	55	70
	85 690		19	22	26	30	21	23	26	35
A320-200	69 370	1.33	43	46	48	50	39	40	45	51
	45 000		26	28	29	31	24	25	26	31
A340-300	245 400	—	46	53	63	75	55	59	69	95
	182 000		35	37	43	50	31	41	46	62
MD-82	68 266	1.27	45	47	49	50	39	42	46	50
	35 629		21	22	24	25	18	19	20	24
TU-154B	98 000	0.93	19	25	32	38	20	24	30	38
	53 500		8	10	13	17	10	11	13	18

例 6：B737-200 型飞机可否使用 PCN 14 / R / B / X / T 跑道？

解：该机型在该道面的 ACN_{最大} = 30，ACN_{最小} = 14，故该机型不能使用该跑道。

第二节 机 场 净 空

为保障飞机的起降安全，在机场及其附近一定范围内规定了几种障碍物限制面，用以限制机场及其周围地区障碍物的高度。

一、障碍物限制面

障碍物限制面由于是在国际民航公约《附件十四 —— 机场》中规定的，所以又称附件十四面，障碍物限制面的大小取决于跑道的类别和进近类型。

障碍物限制面包括进近面、过渡面、内水平面、锥形面、内进近面、内过渡面、复飞面以及起飞爬升面，如图 1-4、图 1-5 所示。

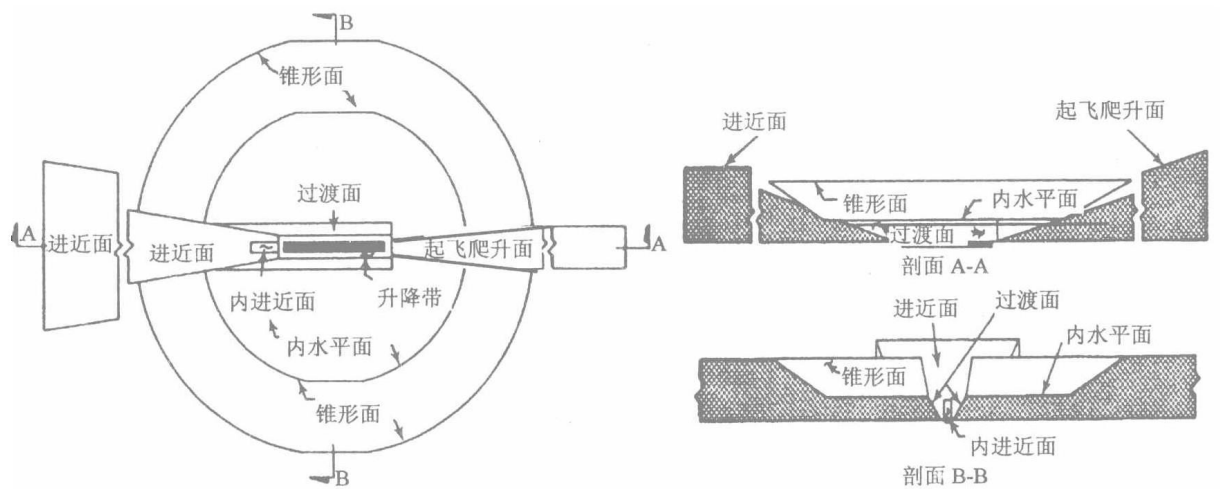


图 1-4 障碍物限制面示意图

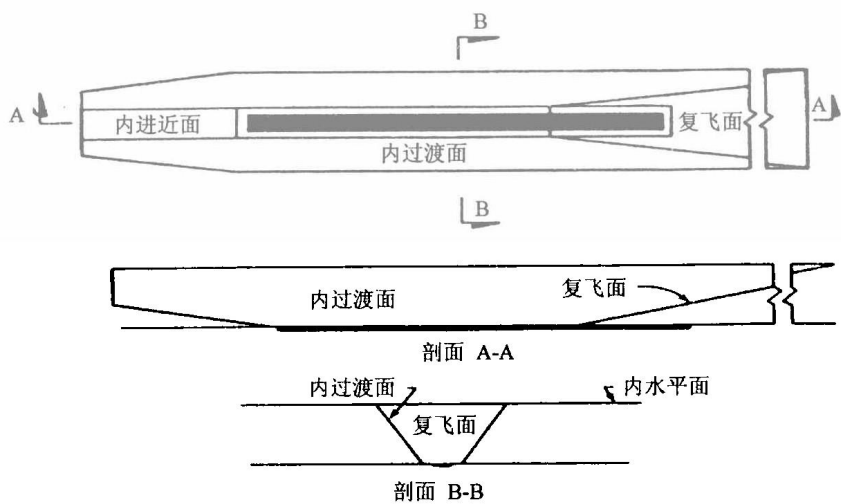


图 1-5 障碍物限制面 —— 内进近面、内过渡面和复飞面

内水平面是保护飞机着陆前目视盘旋所需的空域。内水平面的起算标高应为跑道两端入口中

点的平均标高。以跑道两端入口中点为圆心，按表 1-5 规定的内水平面半径画出圆弧，再以与跑道中线平行的两条直线与圆弧相切成一个近似椭圆形，形成一个高出起算标高 45 m 的水平面。

表 1-5 进近跑道的障碍物限制面的尺寸和坡度

障碍物限制面及尺寸 ^a			非精密进近跑道			精密进近跑道		
						I 类	Ⅱ/Ⅲ类	
			飞行区指标 I					
			1, 2	3	4	1, 2	3, 4	3, 4
锥形面	坡 度 (%)	5	5	5	5	5	5	
	高 度	60	75	100	60	100	100	
内水平面	高 度	45	45	45	45	45	45	
	半 径	3 500	4 000	4 000	3 500	4 000	4 000	
内进近面	宽 度	—	—	—	90	120°	120°	
	起端距跑道入口距离	—	—	—	60	60	60	
	长 度	—	—	—	900	900	900	
	坡 度	—	—	—	2.5	2	2	
进 近 面	起端宽度	150	300	300	150	300	300	
	起端距跑道入口距离	60	60	60	60	60	60	
	两条侧边散开率 (%)	15	15	15	15	15	15	
	第一段	长 度	2 500	3 000	30 00	3 000	3 000	3 000
		坡度 (%)	3.33	2	2	2.5	2	2
	第二段	长 度	—	3 600 ^b	3 600 ^b	12 000 ^b	3 600 ^b	3 600 ^b
		坡度 (%)	—	2.5	2.5	3	2.5	2.5
	水平段	长 度	—	8 400 ^b	8 400 ^b	—	8 400 ^b	8 400 ^b
总长度		—	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000	
过渡面	坡度 (%)	20	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	
内过渡面	坡度 (%)	—	—	—	40	33.3	33.3	
复 飞 面	起端宽度	—	—	—	90	120°	120°	
	距跑道入口距离	—	—	—	c	1 800 ^d	1 800 ^d	
	散开率 (每侧) (%)	—	—	—	10	10	10	
	坡度 (%)	—	—	—	4	3.33	3.33	

注：a. 除另有注明者外，所有尺寸均为水平度量，单位为 m；
b. 可变的长度；
c. 距升降带端的距离；
d. 或距跑道端距离，两者取其小者；
e. 飞行区指标 II 为 F 时，该宽度增加到 155 m。