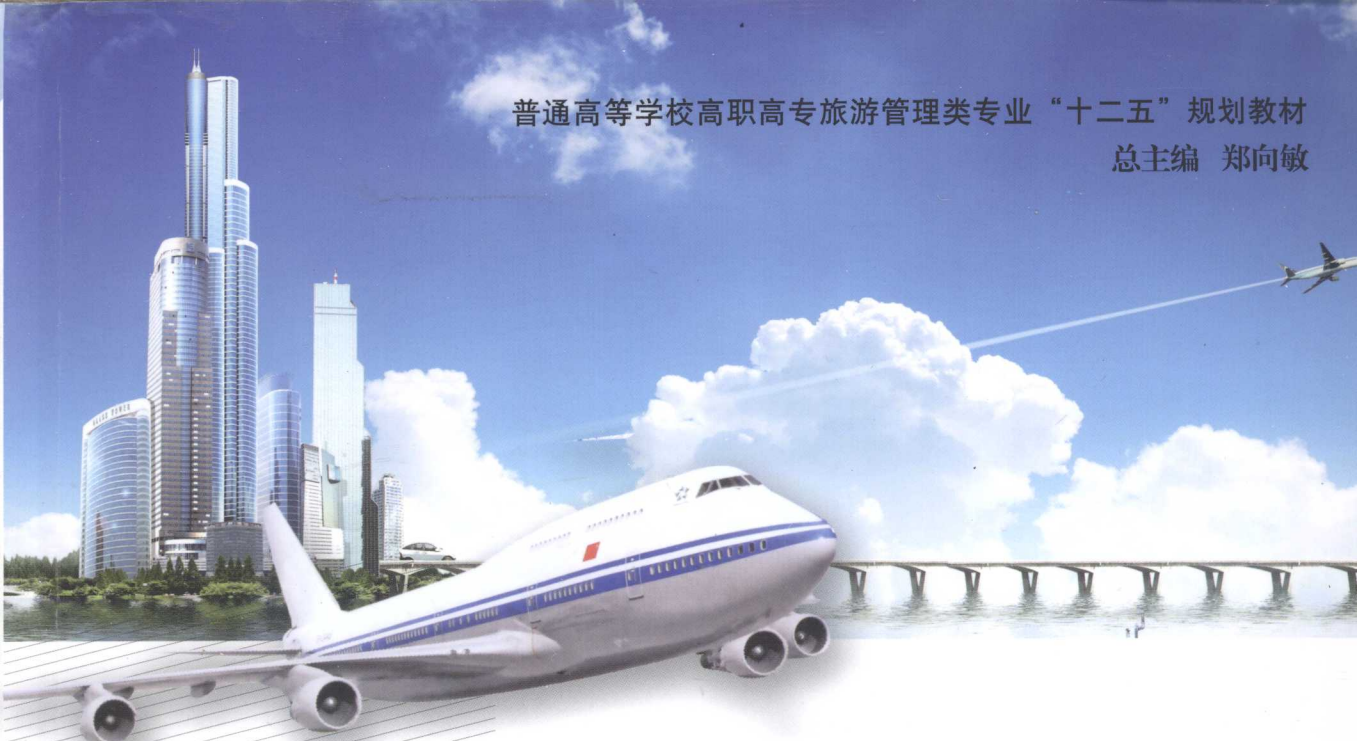


普通高等学校高职高专旅游管理类专业“十二五”规划教材

总主编 郑向敏



# 航线地理

HANGXIAN DILI

主编 赵林



上海交通大学出版社

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

普通高等专科学校高职高专教材

F560  
19

013042863



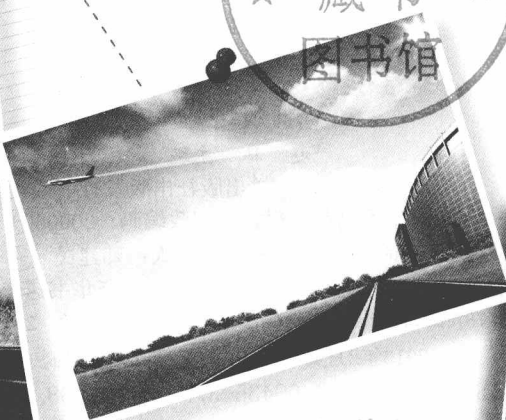
# 航线地理

HANGXIAN DILI

主编 赵林



F560  
19



北航 C1650663

上海交通大学出版社

## 内容简介

本书面向航空服务专业学生，因而在编写宗旨、中心内容、编写方式上，都充分考虑了该专业学生的显著特点。本书共六章，主要介绍了航线地理概论、航空运输经济分析、中国航空运输资源地理分布、中国航空港经济资源与旅游资源、国际航协世界航空区划和主要航线、世界航空地理等内容；而且，在最后的附录中，还收集了国内外主要城市机场的代码、主要国际地区的盲图等，以方便学生学习使用。

### 图书在版编目（CIP）数据

航线地理 / 赵林主编. — 上海：上海交通大学出版社，2013

ISBN 978-7-313-09435-3

I. ①航… II. ①赵… III. ①航空航线 IV.  
① F560.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第016128号

## 航线地理

赵林 主编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路951号 邮政编码：200030)

电话：64071208 出版人：韩建民

江阴市天海印务有限公司印刷 全国新华书店经销

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 12.25 字数 251 千字

2013年2月第1版 2013年2月第1次印刷

ISBN 978-7-313-09435-3/F 定价：38.60元

---

版权所有 侵权必究

告读者：如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话：021-52711066

# 普通高等学校高职高专旅游管理类专业“十二五”规划教材编审委员会 推荐精品课程规划教材编审委员会

---

## 顾 问

- 宋海岩 香港理工大学旅游与酒店管理学院副院长、讲座教授、博导  
马 勇 湖北大学旅游研究院院长、教授、博导 教育部工商管理学科旅游专业组组长  
田 里 云南大学旅游与工商管理学院院长、教授、博导 教育部工商管理学科组成员  
高 峻 上海师范大学旅游学院副院长、教授、博导 教育部工商管理学科组成员  
刘静艳 中山大学管理学院旅游系系主任、教授、博导  
肖潜辉 上海春秋国际旅行社总经理  
侯 峰 浙江开元酒店集团总经理  
黄大威 广东丹霞山世界遗产地总经理

## 委 员

- |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 郑向敏 | 赵 鹏 | 普林林 | 刘桐茂 | 谢 苏 | 王成章 |
| 张广海 | 张 岩 | 朱承强 | 彭蝶飞 | 罗兹柏 | 韩 军 |
| 王昆欣 | 杨哲昆 | 贾玉成 | 李丰生 | 李贤政 | 姜文宏 |
| 邱 萍 | 张新南 | 狄保荣 | 李勇泉 |     |     |

## 本书编写委员会

主 编 赵 林

编 委 郭红卫 薛 杰 李佳贝 刘晓琴

# 序

## FORWARD

21世纪是中国由旅游大国向旅游强国进军的世纪。在旅游业迅速发展的大背景下，我国旅游高等职业教育的发展也迎来了新纪元。全国80%的高职院校开设了旅游类专业，为我国旅游业的快速发展和为建设世界旅游强国培养、储备了数以万计的高素质、应用型的旅游专业人才。

教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》（〔2006〕16号文件）颁布以后，我国旅游高等职业教育遵循“以就业为导向、工学结合”的人才培养指导思想，在专业建设、人才培养模式、课程改革等方面取得了一系列卓有成效的改革成果。专业精品课程建设就是其中一项重要的改革成果。几年来，我国高职高专旅游专业已经建设出一批省级、国家级精品课程，这些精品课程为高职高专旅游专业的专业建设、人才培养、课程改革提供了示范与借鉴。

教材建设是旅游人才教育的基础。目前，我国高职高专旅游专业教材建设已有一定的规模和基础。但是，从整体上看，现有的系列教材有以下几个方面的缺陷：一是系列教材虽多，但具有规范性、示范性和指导性的教材甚少；二是各系列教材的课程覆盖面小，使用学校范围不大，各院校使用教材分散，常出现一个专业使用多个系列教材而不利于专业教学的一体化和系统化的现象；三是不能满足目前多种教学体制、培养模式和授课方式的需要，在与多媒体教学、案例教学、实操讲解等多种教学情景的结合中显得无能为力。随着我国旅游教育层次与结构趋于完整化、多元化，高职高专旅游专业人才的培养目标、培养模式更为明确，因此，需要根据高职高专教育特点、高职高专教育要求和人才培养目标编写一套对课程教学具有示范性、指导性，既有理论广度和深度，又能提升学生实践应用能力，以及可以满足一线旅游专业人才培养需要的专业教材。

在研究和分析目前众多高职高专旅游专业系列教材现状的基础上，我们认为，精品课程建设作为教育部教学改革工作的一项重要举措，已经得到各高等院校的重视与关注。将具有规范性、示范性和指导性的精品课程通过教材的形式，进行推广与应用，使精品课程的示范、指导作用能更有效地渗透到专业课程教学中，显得非常必要。带着这种理念，我们与上海交通大学出版社一起组织了高职高专旅游管理类国家级、省级精品课程的主持人，共同编写了该套教材，得到多所高职院校精品课程主持人的积极响应和参与。

为使本套教材更具有规范性、示范性和指导性，我们采取：

一、根据各门精品课程的特点，结合高职高专旅游管理类专业建设规范与课程设置标准，组织各教材的体例与结构。

二、根据高等职业教育的培养目标和教育部对高职高专课程的基本要求和教学大纲，结合目前高职高专学生的知识层次，准确定位和把握教材的内容体系。

三、以岗位教学、工学结合的思想构建教材编写体例，以项目化、任务式体例拓展教材内容，增设教学目标、教学重点、教学难点、拓展阅读、思考练习、教学资源包（包括教学PPT课件、案例选读、图片欣赏、考试样题及参考答案等相关内容），以满足各种教学方式和不同课时的需要。

四、强调和重视各专业系列教材之间、课堂教学和实训指导之间的相关性、独立性、衔接性与系统性，处理好课程与课程之间、专业与专业之间的相互关系，避免内容的断缺和不必要的重复。

希望能通过这一目前全国唯一的一套以国家级、省级等精品课程为依托的“精品课程规划教材”的编写与出版，为我国高职高专旅游专业教育的教材建设探索一个“能显点，又盖面；既见树木，又见森林”的教材编写和出版模式，并希望能使其成为一个具有规范性、示范性和指导性，优化配套的、具有专业针对性和学科应用性的高职高专旅游专业教育的教材体系。

普通高等学校高职高专旅游管理类专业“十二五”规划教材编审委员会委员

华侨大学旅游学院院长、博士生导师

郑向敏 博士、教授

2010年9月8日于华侨大学



# 前言

## PROLOG

我国自2001年加入WTO以来，航空事业获得了蓬勃发展，对航空服务类人才的需求也逐年增多。航空服务专业作为一个新兴的专业在我国高职院校逐步开设，并迅速发展起来。国家也积极扶持高职院校航空服务专业的建设。2006年12月以来，开始有以航空服务专业为重点的专业群被列入国家示范性高等职业院校建设方案之中。因此，有必要针对高职航空服务专业撰写适合该专业学生学习特点的《航线地理》教材。

本书为高等职业院校教材，面向航空服务专业学生，因而在编写宗旨、中心内容、编写方式上，都充分考虑了该专业学生的显著特点。按照目前国家提倡的教育教学改革指导方针，高职教学宜采取项目驱动、任务导向的教学方法，因此，在编写体例上有所尝试和考虑。充分考虑到课程培养目标、学生的知识基础、行动能力，在编排内容上做到了难易深浅要求适中；按照国家高职课程改革要求，将原有以知识逻辑关系为体系的编排方式转换为注重岗位能力培养，突出岗位任务、使用工具、操作方式、组织形式等，有项目式学习任务，有能力培养目标，有必需的知识支撑；要求各项目要做到由简到难，为学生经验的积累、技能水平的提高创造条件；同时强调项目的实用性和培养学生的动手操作能力。我们不但对教学方法有所创新，而且在每一个章节后面，都配备了相应的实训项目，全书共有6个实训项目，教师可根据课程要求合理安排课时。

本书在编写过程中，参阅了万青老师主编的《航空运输地理》，谭惠卓老师编写的《航空运输地理教程》，方从法、赵影编写的《航线运输地理学》，何庆芝编写的《航空航天概论》以及和航空运输地理相关的书籍与资料，在此表示衷心的感谢！

本书第一章主要介绍航线地理的概述，强调航空气象的影响和飞行小时的计算两种主要技能；第二章主要介绍航线的相关知识，分析了影响航线布局的主要因素等；第三章主要介绍国内主要航空集团公司；第四章介绍了国内各地区的航空资源、经济发展以及旅游资源等；第五章介绍国际航协以及分区；第六章主要介绍国际上典型的地区和国际的航空资源；在附录中，收集了国内外主要城市机场的代码、主要国际地区的盲图等，以方便学生学习使用。

第一、二、四、六章由赵林编写，第三章由薛杰老师编写，第五章由郭红卫主任编写。教材在编写过程中，还得到了湖南都市职业学院各位领导和航空系老师们的大力支持。

持。本教材在文字录入、代码收集等方面得到了申亚鑫、李帆等学生的大力帮助。在此，一并表示感谢。

由于编者水平有限，教材中存在不足和不完备之处，恳请专家和读者批评指正。

编者  
2012年12月



# 目 录

## CONTENT

### 第一章 航线地理概论 / 1

第一节 地理常识与航空气象 / 1

第二节 时间问题与空中飞行小时计算 / 7

### 第二章 航空运输经济分析 / 13

第一节 航空港和航空运输企业 / 13

第二节 航线经济分析 / 17

第三节 影响航空运输布局的主要因素 / 21

第四节 影响航空运输布局的行业因素 / 25

### 第三章 中国航空运输资源地理分布 / 31

第一节 我国航空资源分布格局分析 / 31

第二节 中国航空运输外部资源分布与航空区划 / 33

第三节 中国五大航空集团 / 35

第四节 其他航空企业 / 45

第五节 我国航空运输服务保障性企业 / 47

### 第四章 中国航空港经济资源与旅游资源介绍 / 49

第一节 华北、东北地区资源介绍 / 49

第二节 华东、中南地区资源介绍 / 61

第三节 西北、新疆和西南地区资源介绍 / 81

第四节 港澳台地区资源介绍 / 93

### 第五章 国际航协世界航空区划和主要航线 / 99

第一节 国际航空运输协会 / 99

第二节 国际航协交通区域划分 / 100

第三节 世界主要航线和特点 / 105

### 第六章 世界航空地理 / 111

第一节 世界地理概况 / 111

第二节 IATA三区主要国家概况 / 114

第三节 IATA二区主要国家概况 / 131

第四节 IATA一区主要国家概况 / 150

附录一 国内城市、机场的三字代码 / 163

附录二 国际城市、机场三字代码 / 167

附录三 国内、国际航空公司二字代码 / 177

附录四 国内外主要地区盲图练习 / 180

参考文献 / 186

# 第一章 航线地理概论

顾名思义，航线地理属于地理学的基本范畴，但是地理学内容非常丰富，体系非常繁杂，本书着力介绍有关航空运输服务的地理知识。在本章中，我们将阐述有关地球运动、影响飞行的天气、时差知识等基本概念。这些知识将支持我们将来的业务工作，特别是时差的计算在业务工作中常常使用，它也是本章学习的重点。

## 第一节 地理常识与航空气象

### 一、地球的运动

地球时刻在宇宙中做着两种重要的运动：自转和公转。

地球绕着地轴自西向东不停地旋转，这是地球的自转。地球自转一周所用的时间是23时56分2秒，约24小时，也就是一天。地球上被太阳照亮的一半是白昼，未被照亮的则是黑夜，地球绕地轴的自转形成了地球的昼夜更替，由此也导致了地球上不同的地方出现了时间的差异。严格地说，地球自转时，除赤道外，各地物体在水平运动方向产生偏差，这种偏转影响飞机的飞行，使飞行方向发生偏离（见图1-1）。

地球在自转的同时，还围绕太阳公转。地球在公转时，地轴是倾斜的，而且它的空间指向保持不变。地球在公转轨道的不同位置，受太阳照射的情况也不完全相同，形成了春、夏、秋、冬四季的交替。北半球与南半球的季节正好相反。地球上也因此出现热带、南温带、北温带、南寒带、北寒带这五带的不同区域。

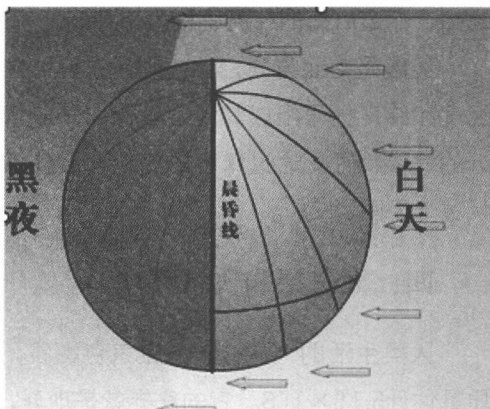


图1-1 地球的白天与黑夜





地球是个巨大的球体，在同一时间里，纬度不同的地方，冷热有很大的差异，再加上地球南北半球的季节正好相反，丰富了地球上的旅游资源。人们不仅可以冬日看海、夏日赏雪，提高生活质量，气候差异也在其他领域给人们的工作带来了方便。

## 二、飞行中的昼夜长短

飞行中，有时会经过一个漫长的黑夜，有时会经过一个漫长的白天，有时机上的昼夜会十分短暂，这些是因为地球的公转和自转而产生的有趣的自然现象。粗略地说，飞机向东飞行时，它以当地的自转线速度与航行速度之和穿过地球的亮区和暗区，机上一昼夜的时间要小于24小时；向西飞行时，它以当地的自转线速度与航行速度之差穿过地球的亮区和暗区，机上一昼夜的时间则要超过24小时。

如在中加航线上（中国—加拿大），如果飞机向东飞行，从上海飞往温哥华的航程中，要经过一个较长的黑夜；而返程航线中，飞机向西飞行，则要经过一个漫长的白天。在东西分布的远程航线上，这些现象比较突出。掌握这一自然规律，对安排航班飞行任务、机上服务等工作具有一定的实际意义。

## 三、地球的经线和纬线

通过地球两极的大圆圈叫经线圈。两极把经线圈分成两半，每一半叫做一条经线（或子午线）。地球上有无数条经线，地面上任一点都有一条经线通过。

如果不确定一个起点，就无法计算经度，因此在1884年的国际子午线会议上，各国共同商定，以通过英国伦敦市东南郊格林尼治天文台的经线作为计算经度的起点，定为零度经线（或本初子午线）。同时还确定：在零度经线以东的 $180^\circ$ 范围，统称为东经；在零度以西的 $180^\circ$ 范围，统称为西经。如北京的经度是东经 $116^\circ 28'$ ，简写为 $116^\circ 28' E$ 。

与赤道平行的圆圈叫纬线圈。纬线圈由赤道向两极逐渐减少。显然，赤道的纬度是 $0^\circ$ ，南北两极都是 $90^\circ$ 。为了区别南北两个半球的纬度，将赤道以北的纬度统称为北纬，赤道以南的纬度统称为南纬。北京的纬度是北纬 $39^\circ 48'$ ，简写为 $39^\circ 48' N$ 。

经线是南北方向，纬线则是东西方向。经线和纬线相互垂直，地球上每一地点的经度和纬度标号组成其地理坐标。一般情况下，世界上相同的纬度的城市具有十分接近的气候特征。通过纬度的比较，即使不熟悉出行城市的情况，也可大致了解其天气状况（见图1-2）。

## 四、大气层和飞行环境

人类生活的地球被一层空气包围着，地球周围的这层气态物质叫做大气。大气总质量估计 $5.15 \times 10^8$ 。它的底界就是地球，顶界则是不明显的自然边界，一般认为大气的顶界约为2000~3000千米。受地球引力作用，大气质量低层密集。根据不同的气象

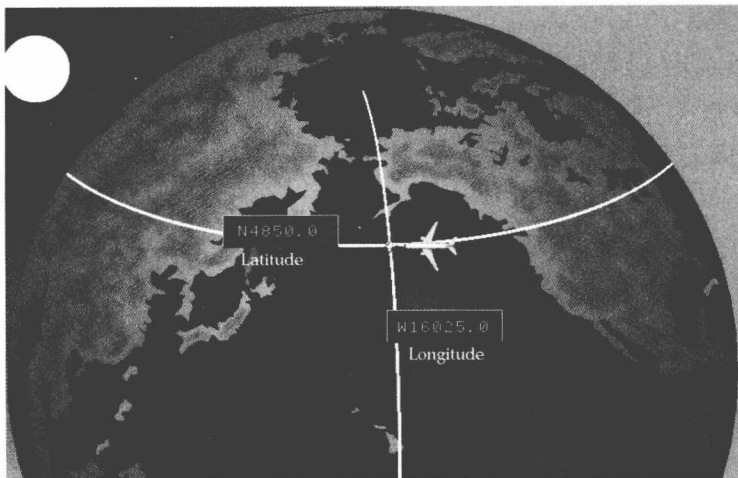


图1-2 地球的经线与纬线

条件和气温的垂直变化等特征，大气层可分为五层：对流层、平流层、中间层、电离层和散逸层。大气层中的各种现象和空气动力对航空器的飞行活动有重要影响。

### （一）对流层

对流层是最接近地球表面的一层大气。在不同的地区，对流层顶界的高度也不同。在赤道附近，对流层的高度达17~18千米；在中纬度地区，对流层的高度达10~12千米；在两极附近，对流层的高度仅有7~8千米。同大气总厚度相比，对流层是很薄的，但这里集中了整个大气75%以上的质量和95%以上的水汽。大气中各种天气现象和天气变化大都发生在这一层中，它是对人类的生产、生活以及飞行活动影响最大的层次。

### （二）平流层

在平流层（也称同温层），没有垂直方向的空气对流，只有水平方向的风。这是由于平流层的高度较高，受地面地形地貌的影响较小，而水平方向的风是由地球自转而产生的。在平流层内，空气流动比较平稳，有利于飞机稳定飞行。

### （三）中间层

从平流层顶到约85千米高度的大气层称中间层，其显著特点是气温随高度升高而迅速降低，每上升1千米大约下降3.5℃，到中间层顶可降至-83℃以下，成为地球大气温度最低的层次。这种温度垂直分布利于对流运动的发展，垂直混合明显，故有高空对流层之称。

### （四）电离层

在中间层之上的大气层称为电离层，也称暖层。该层气温随高度的增加迅速升高，白天可达1700℃，夜间约为200℃。在强烈紫外线辐射和宇宙射线的作用下，电离层处于高度电离状态。电离层具有反射无线电波的能力，对无线电通信有着重要作用。





## （五）散逸层

电离层顶以上的大气层，统称为散逸层，也称外逸层。散逸层大气极其稀薄，几乎完全处于电离状态，温度很高，气体粒子运动很快，受到的地球引力很小，以致某些高速运动的气体粒子能克服地球引力散逸到星际空间去。散逸层是地球大气和星际空间的过渡层。

从航天角度考虑，通常把大气分为两部分：150千米以下为低层大气或稠密大气；150千米以上到930 000千米称为近地宇宙空间。在低层大气中飞行，由于受到很大的空气阻力，如不用动力装置就不能围绕地球飞行。但是，在150千米以上，不需开动发动机，飞行器也能依靠惯性而绕地球飞行。

民航飞机主要活动于对流层和平流层中，从地面算起到约18 000米的高度之间。没有增压的飞机和小型的喷气式飞机在7000米以下的对流层中飞行。大型和高速的喷气式客机装有座舱环境控制系统，在7000~13 000米的对流层顶部和平流层中飞行。在这个高度，没有垂直方向的气流，飞机飞得平稳，而且由于空气稀薄，飞行阻力小，因而飞机可以以较高的速度飞行，节约燃油，经济性能好。超音速飞机和一些高速军用飞机的巡航高度可达到13 500~18 000米。

## 五、影响飞行的气象因素

### （一）地面大风

气象上，一般把地面风速大于12米/秒的风称为大风。航空上对地面大风的观念更为精确，其所能承受的最大风速允许也不同。风为矢量，它与跑道的夹角变化时，最大风速允许也随之变化。表1-1列出了中国南方航空公司B777机型侧风限制数据，超过此值，飞机则不能安全起降。

有地面大风时，往往产生乱流涡旋，从而影响飞行的稳定性能，加大操纵难度。尤其是侧风起降时，飞机起飞和着陆的操纵变得相当复杂。当侧风很大时，飞机难以保持平衡，大风使机身倾斜，有时使翼尖擦地，造成事故。风速强劲时，甚至对停放的飞机也造成很大的破坏。在一定条件下，地面大风可伴有风沙、吹雪、浮尘等发生，致使近地面的能见度降低，从而影响起降。

表1-1 B777机型侧风限制数据

刹车效应	典型道面状况	人工着陆		人工起飞		自动着陆		
		侧风	顺风	侧风	顺风	侧风	顺风	顶风
好且干	干跑道	38	10	35	10	25	10	25
好	良好表面的湿跑道	35	10	25	10	25	10	25
中到好	有毛毛雨、小雨的湿跑道	30	10	25	8	25	10	25
中	有中到大雨的干净跑道/冰雪覆盖的粗糙跑道/局部积水的湿滑跑道	20	5	20	5	15	5	25

(续表)

刹车效应	典型道面状况	人工着陆		人工起飞		自动着陆		
		侧风	顺风	侧风	顺风	侧风	顺风	顶风
中到差	有中雨的积水跑道/小雨、未融雪、雾凇和霜覆盖的湿滑跑道	15	3	15	3	10	3	25
差	融雪、干雪、冰覆盖、冻雨、积水/冻毛毛雨泥泞的湿滑跑道	10	0	5	0	5	0	25

## (二) 低空风切变

低空风切变是指在600米以下的空中，风向或风速变化都十分明显的风。这种变化可分为3种基本情况，即水平风的垂直切变、水平风的水平切变及垂直风的水平切变。水平风的垂直切变指水平风在垂直方向上风速或风向的改变；水平风的水平切变指水平风在水平方向上风向或风速的改变；垂直风的水平切变指垂直风在水平方向上的改变。

低空风切变对飞行安全威胁很大，是构成飞机起飞、着陆的危险因素之一。尤其是飞机在近进着陆过程中，它对飞行安全的威胁尤为严重。

由于风切变的存在，当飞机遇到它时，风速将发生改变，从而使升力上升，力的平衡遭到破坏，会发生改变航迹和飞行姿态的现象。这种变化若在高空发生，则可通过适当的操控使飞机恢复到平衡状态，但在低空则可能来不及进行操纵调整，而造成飞机坠毁事故的发生。

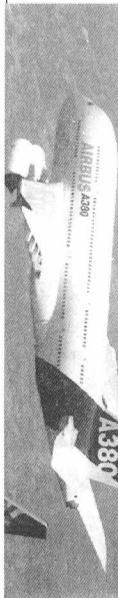
影响起降的低空风切变主要表现为水平风切变和垂直风切变。水平风切变主要因风速的变化影响升力，从而改变正常的起降航迹和飞机姿态。垂直风切变是指飞机从无明显的升降气流进入强烈的升降气流区域的情形。特别是强烈的下降气流，往往具有明显的猝发性，强度很强，会使飞机突然下沉，危害很大。

## (三) 低能见度

能见度是指具有正常视力的人，在当时的天气条件下，能够看清目标轮廓的最大距离。能见度的好坏直接影响飞行的起降。低云、降水、雾、风沙、吹雪、浮尘、烟、霾等天气都会对机场产生视程障碍现象。

云由漂浮在空中的大量水滴和冰晶组成。云有各种各样的形态，它不但反映当时的大气状态，还能预示未来的天气变化。不同的天气条件下，会产生不同的云。云底高度在500米以下的云，生成和移动较快，短时间内可掩盖整个机场上空，使能见度迅速降低，对安全起降影响很大。

降水指液态或固态水从云中降到地面的现象。降水不但能使能见度降低，而且其附着于飞机和地表，对低空飞行器着陆产生不利影响。在空中，降水在座舱玻璃上造成流水或黏附雪花，使空中能见度更低。飞机如在过冷水滴的云层下飞行，会迅速





结冰，危及安全。在大雨中飞行，由于雨水的附着改变机身表面形态，往往使升力减小，阻力增大；同时，因大雨对机身的冲击，消耗了飞机的水平和垂直动量，使其在进近阶段过快失速。在地面，降水附着在跑道上，使地面摩擦力减少，导致操控困难。特别是在跑道积雪、结冰时，飞机在其上快速滑行或突然刹车都可能偏离跑道（见表1-2）。

表1-2 降水对能见度的影响

降水	小雨	中雨	大雨	小雪	中雪	大雪
能见度(千米)	>10	4~10	<4	>1	0.5~1	<0.5

雾是悬浮在近地表上空的大量水滴或冰晶。雾的厚度一般在几十米到几百米之间，雾滴悬浮在近地表上空，一方面会影响空气的透明度，另一方面对灯光产生较强的反射。在过冷雾中飞行，也可能会造成机身结冰。因此，当机场上空有浓雾时，将严重妨碍飞机起降。

#### （四）雷暴

雷暴是一种强烈的对流性天气。当雷暴出现时，多伴有雷电、暴雨、冰雹和大风。在雷暴中飞行时，云中强烈的乱流使飞机发生严重颠簸，甚至使飞机处于无法控制的状态；云中大量的过冷水滴会使飞机发生结冰；闪电能严重干扰无线电通讯，甚至烧坏仪器；冰雹可能击穿飞机蒙皮等。在一般情况下，应避免在雷暴区飞行。夏季雷暴多，在云中飞行时，若遇到天气复杂多变，不仅要根据机载雷达来判断情况，同时要求地面气象雷达进行协助配合。

#### （五）颠簸

飞机颠簸是飞机进入扰动空气层后发生的左右摇晃、前后冲击、上下抛掷及机身震颤等现象。飞机颠簸使飞机各部承受的载荷发生变化，可能造成部件损坏。颠簸发生时，常使仪表失常，难以靠仪表飞行。同时，飞机的颠簸会增大飞机阻力，增加燃料消耗，影响航程，并使机组人员与旅客困乏疲惫。飞机颠簸为扰动气流所致，扰动气流在不同的高度层都有可能发生。

#### （六）结冰

航行时，大气中的冷水滴在飞机表面并结成冰层的现象称飞机结冰。飞机结冰多发生在飞机突出的迎风部位。结冰后，飞机的空气动力性变坏，影响稳定性和操纵性。天线结冰将妨碍通讯联系。座舱盖结冰会使目视飞行发生困难。如今在现代化大型客机上，都装有防冰设备，除少数恶劣情况下仍有结冰现象外，一般不会发生很大危险。但多数飞机在高速飞行和中、低空飞行时，仍有结冰现象存在。

#### （七）山地气流

气流过山时，因受阻被迫绕山和抬升，造成气流升降。越山后，往往又在背风坡造成乱流。由于山区地形和气候的复杂变化，还会产生动力乱流和热力乱流。飞越山



地时，在迎风坡，飞机受上升气流的抬举而自动升高，在背风坡则受下降气流影响自动下降。比较而言，背风坡对飞行更具有危害，它可能使飞机被迫下降时造成撞山事故，也可能被下降气流带入背风坡的涡旋中，使飞机难以操控。此外，山地乱流也会对飞行造成较大影响。因此，在山地飞行时应尽量保持在安全高度之上。

## 第二节 时间问题与空中飞行小时计算

地球是一个既不发光也不透明的球体，同一时间内，太阳只能照亮地球表面的一半。自古以来，人们就习惯于把天亮作为白天的开始，天黑作为白天的结束；当太阳在正顶的时刻作为正午12时，人们再向前后推算形成各地的时间系统（见图1-3）。由于地球不停地由西向东自转，东面亮得早，正午时刻也来得早。这就使得地球上经度不同的地区时刻不同，当飞行跨越各经度时，就产生时刻上的不统一。正确掌握时差换算，对于各项运输生产十分重要。

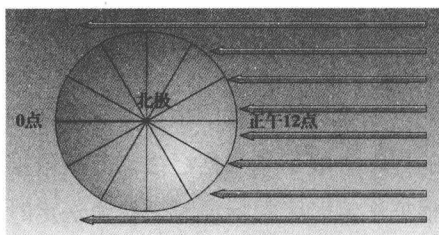


图1-3 地球正午时刻

### 一、理论时区和区时

1884年在华盛顿举行的国际经度会议上，确定了以平太阳时为基础的标准时刻度。平太阳时就是日常用的手表时间，这种标准时刻度规定，按经度线把全球划分为24个标准时区，每个时区跨 $15^\circ \times n$  ( $n=0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4, \dots, \pm 11, \pm 12$ ) 的经线为该时区的中央经线，它是所在时区的标准经线（见图1-4）。

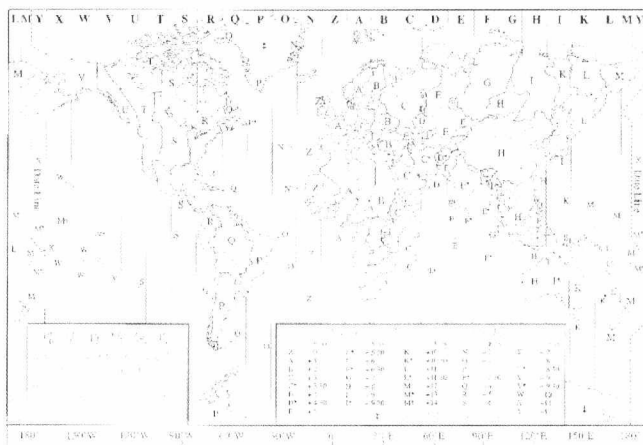


图1-4 世界时区





中央经线的地方平太阳时，就是该时区的标准时间，也称为区时。本初子午线所在的时区，叫做零时区，也叫做中央时区，简称中时区。中央时区的中央经线，是通过英国格林尼治天文台原址的 $0^{\circ}$ 经线， $0^{\circ}$ 经线向东、西各 $7.5^{\circ}$ 构成中央时区，中央时区的区时被称为世界标准时或格林尼治标准时（Greenwich Mean Time，简称GMT）。每 $15^{\circ}$ 经线划分一个时区，全球共划分东西12个时区。这就使得全球使用的不同时间减少到24个。

标准时间度的确立，是时间计量上的一大飞跃。它给现代社会生产、科学研究和国际上大范围的频繁交往带来了很大的方便。不过，上述时区制只是一种理论上的标准时刻度。这种理论区时制的时区，既不考虑海陆分布状况，也不考虑国家政治界线，完全是根据经线划分的。实际上，时区的划分并不完全遵照理论区时制度的规定，各国所使用的标准时制度，同理论上的标准时刻度是有区别的。

## 二、法定时区和法定时

法定时区是各国根据本国具体情况自行规定的适用本国的标准时区。法定时区大的界限一般不是依据经线，而是依据实际的政治疆界和社会经济发展状况来确定的。根据法定时区的标准时，称为法定时。为了充实利用太阳光照，世界各国法定时区的标准经度往往不是其适中经度，而是普遍向东偏离。从世界范围来看，法定时区系统几乎比理论上的时区系统偏离一个时区。例如：法国和西班牙都位于中时区，它们所使用的法定时区却是东1区的标准时。

## 三、法定时间和标准时间的换算

法定时是目前世界各国实际使用的标准时，也称当地时（Local Time）。民航运输使用的航班时刻表，均以当地时显示时间。OAG航班指南中，公布了国际时间换算表（International Time Calculator）来准确换算当地时和标准时。在此换算表中，当地时也称Standard Clock Time或Standard time。

当地时和标准时的关系在换算表中用标准时加或减的数字表示，如：

当地时表示为GMT + 1：表示当地时比标准时快1小时；

当地时表示为GMT - 1：表示当地时比标准时慢1小时。

国际时间换算表中公布了各国或联邦州的当地时和标准时的关系表。另外，除OAG中的国际时间换算表公布的信息外，以 $0^{\circ}$ 经线和 $180^{\circ}$ 经线为中央经线的中时区和东西12时区，也能查出各当地时与标准时的关系。如：北京所在的位置是东8区，即北京的当地时为GMT + 8；纽约所在的位置是西5区，即纽约的当地时为GMT - 5。

当地时和标准时的换算非常有规律，利用OAG中的国际时间换算表换算时间，简单方便，是运输业务中常使用的方法。