

巍巍交大 百年书香
www.jiaodapress.com.cn
bookinfo@sjtu.edu.cn



策划编辑 侯琳
责任编辑 胡思佳
封面设计 许胜文

航空运输地理

HANGKONG YUNSHU DILI



航空运输地理



上海交通大学出版社

职业院校航空服务类专业人才培养特色教材

航空运输地理

高雪 主编



免费提供
精品教学资料包
服务热线: 400-615-1233
www.huatengzy.com



扫描二维码
关注上海交通大学出版社
官方微信



定价: 36.00元



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书主要介绍航空运输地理概述、航空运输和航线经济、我国航空资源地理分布和主要航空公司、我国航空港经济资源与旅游资源、世界航空区划和主要航线、世界主要国家和地区航空运输地理概况等。

本书可作为高等职业院校航空服务类相关专业的基础教材,同时也可作为从事相关专业的技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

航空运输地理/高雪主编. —上海:上海交通大学出版社,2016(2025 重印)

ISBN 978-7-313-14815-5

I. ①航… II. ①高… III. ①航空运输—运输地理—教材 IV. ①F56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 077640 号

航空运输地理

HANGKONG YUNSHU DILI

主 编:高 雪

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

印 制:三河市龙大印装有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

字 数:261 千字

版 次:2016 年 4 月第 1 版

书 号:ISBN 978-7-313-14815-5

定 价:36.00 元

地 址:上海市番禺路 951 号

电 话:021-64071208

经 销:全国新华书店

印 张:11.5

印 次:2025 年 1 月第 6 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者:如您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:0316-3655788

序



自从加入 WTO 之后,我国的航空业方面,无论是飞机架次还是机场建设,无论是机构重组还是海外合作都有了不同程度的发展。

而随着经济和航空业的迅猛发展,航空业对于各类专业人才的需求也呈日渐上升的趋势。高等学校教育为了适应这一形势发展的需要,在不断地调整自己的教育方向。航空服务类专业作为高等教育的新兴专业,虽起步较晚,但发展迅猛,已为我国的航空服务业提供了丰富的人才资源。可是随着外界条件的不断提升,现今社会对航空服务类人员的专业素质提出了更高的要求,原来以市场招聘和短期培训为主的教育形式已不能满足高速发展的航空业的要求,如何更好地培养出高素质的航空服务类人员已成为航空服务教育的重中之重。

在各高等院校都积极响应党的十八届三中全会提出的深化教育教学改革要求的新背景下,高职教育率先迈出了改革步伐,率先实施了人才培养计划,全面贯彻了基于校企合作、工学结合的职教改革思想,取得了最新成果,并形成了更加先进的教育思想,极大地推动了高等教育的发展步伐。

高职教育的目标是“以服务为宗旨,以就业为导向”。改革的主导思想是以岗位工作的各项要素为基础,以典型工作任务为整合能力目标和知识点组织教学内容,注重学生知识运用和解决问题、自我发展能力的培养;以任务驱动、项目导向的教学方式替代原有的以课堂知识讲授引领的教学形式,强调学生职业岗位任务的胜任度。

本系列航空服务类专业教学改革规划教材以此为背景应运而生。其紧紧围绕高等职业教育培养目标,遵循教育教学规律,选题以满足行业发展对航空服务专业高素质技能型人才的需求为出发点,对接航空企业实际工作任务中的知识、能力和素质要求,涵盖了民用航空服务业主要工作岗位的人才培养需求;课程内容与行业从业标准相对接,在结构、内容及方法等方面进行了改革和创新。

本系列教材以真实岗位工作任务为基础设计教学单元,每个单元中均设计了综合性的实训任务,以知识、能力和素质目标为主,配合知识要点、实训任务,穿插知识拓展、课堂练习,并对重点部分做了可供教师拓展发挥的教学



提示,且章后又对已学内容做了小结,以利于教师教学或学生参考。

同时,教材体现了工作过程导向的特征,适应了高技能、应用型人才培养目标和相关专业领域职业岗位的任职要求,内容设置科学实用,突出了针对性、适用性和创新性,可为学生的持续学习奠定良好的基础。需要强调的是,教材把培养学生的职业能力和素质放在重要位置来考虑,充分满足了职业性、实践性和开放性的教学要求。

编审委员会

前言



近年来,随着我国综合国力的提升,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。为紧跟形势,我国各高职院校陆续开设了航空服务或空中乘务专业,这些专业的建设也得到了国家的大力支持。自 2006 年 12 月开始,以航空服务专业为重点的专业群被列入了国家示范性高等职业院校建设方案。因此,针对高职航空服务专业学生的学习特点,编者撰写了本书。

本书面向航空服务、空中乘务和民航运输等专业的学生,因而在编写宗旨、编排内容和编排方式上都充分考虑了该专业学生的学习特点。按照国家提倡的教育教学改革指导方针,充分考虑课程培养目标和学生的知识基础、行动能力,在编排内容上做到了难易适中;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、操作方式和组织形式等,为学生经验的积累和技能水平的提高创造条件,同时强调章节的实用性和培养学生的动手操作能力。

本书第一章主要介绍航空运输地理的基础知识,强调航空气象的影响分析和飞行小时的计算两种主要技能;第二章主要对航空运输和航线经济进行分析,介绍了影响航空运输布局的主要因素等;第三章主要介绍我国航空资源地理分布和主要航空公司;第四章主要介绍国内各地区的经济资源和旅游资源等;第五章主要介绍世界航空区划和主要航线;第六章主要介绍世界主要国家和地区航空运输地理概况;附录收集了国内外主要城市机场的代码和主要航空公司的代码等,方便学生学习。

本书由石家庄城市经济职业学院高雪任主编,长沙航空职业技术学院钟科任副主编。本书在编写过程中参阅了相关著作,并得到编者所在院校各位领导及老师的大力支持,在此表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,书中存在的不足之处恳请专家和读者批评指正。

编者

目 录

	第一章 航空运输地理概述	1
第一节	地理常识	1
第二节	航空气象知识	3
第三节	时差换算及空中飞行小时计算	6
	思考与练习	9
	第二章 航空运输和航线经济	11
第一节	航空运输	11
第二节	航线经济	13
第三节	影响航空运输布局的主要因素	16
第四节	影响航空运输布局的行业因素	20
第五节	航空港、空港城市和航空运输企业	25
	思考与练习	28
	第三章 我国航空资源地理分布和主要航空公司	30
第一节	我国航空运输外部资源分布与航空区划	30
第二节	我国航空资源分布格局分析	32
第三节	我国四大航空集团公司	33
第四节	其他航空企业	40
第五节	我国航空运输服务保障性企业	43
	思考与练习	45
	第四章 我国航空港经济资源与旅游资源	46
第一节	华北、东北地区资源介绍	47
第二节	华东、中南地区资源介绍	60
第三节	西北、新疆和西南地区资源介绍	77
第四节	港澳台地区资源介绍	89
	思考与练习	92
	第五章 世界航空区划和主要航线	94
第一节	国际航空运输协会	94

第二节	国际航协交通区域划分	95
第三节	国际主要航线及其特点	99
	思考与练习	102



第六章 世界主要国家和地区航空运输地理概况 104

第一节	世界地理概况	105
第二节	IATA 三区主要国家和地区概况	107
第三节	IATA 二区主要国家和地区概况	126
第四节	IATA 一区主要国家和地区概况	141
	思考与练习	153



附录 154



参考文献 175

第一章

航空运输地理概述



知识目标

- ◎了解地球运动及其产生的飞行现象。
- ◎了解大气分层。
- ◎掌握影响飞行的气象因素。
- ◎掌握时差换算和空中飞行小时的计算方法。

技能目标

- ◎能够计算飞机空中飞行时间。

航空运输地理学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、时差等基础知识。这些知识将支持我们将来的业务工作,特别是时差换算在业务工作中经常碰到,它也是本章学习的重点。

第一节 地理常识

一、地球的自转和公转

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约为24 h,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交替,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会产生偏差,这种偏差影响飞机的飞行,使之飞行方向发生偏离。

地球在自转的同时,还围绕太阳公转。地球公转一周的时间大约是一年。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、北寒带这五个不同的气候带。

地球是个巨大的椭球体,在同一时刻,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。人们可以冬日看海,夏日赏雪,提高生活质量,同时气候差异也在其他领域给人们的生活带来了方便。

二、地球的经线和纬线

通过地球两极的大圆圈称为经线圈。两极把经线圈分成两半,每一半称为一条经线(或子午线)。地球上有无数条经线,地面上任意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 年的国际经度会议上,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(本初子午线)。同时还规定:在零度经线以东的 180° 范围,统称为东经;在零度经线以西的 180° 范围,统称为西经。如北京故宫的经度是东经 $116^{\circ}23'$,简写为 $116^{\circ}23'E$ 。

与赤道平行的圆圈称为纬线圈。纬线圈由赤道向两极逐渐缩小。赤道的纬度是 0° ,南北两极都是 90° 。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。如北京故宫的纬度是北纬 $39^{\circ}54'$,简写为 $39^{\circ}54'N$ 。

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标号和纬度标号组成其地理坐标。一般情况下,世界上相同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。

三、飞行中的昼夜长短

飞行中,有时会经历一个漫长的黑夜,有时会经历一个漫长的白天,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 h;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 h。

例如,在中加(中国—加拿大)航线上,如果飞机向东飞行,从上海飞往温哥华的航程中,要经历一个较长的黑夜;而在返程航线中,飞机向西飞行,则要经历一个漫长的白天。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。例如,为了充分地利用太阳光照,保证飞行安全,在下午太阳落山之前,应该优先安排向东飞行的远程航班,然后安排向西飞行的远程航班。

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称为大气。大气的总质量约为 5.15×10^{18} kg,底界是地球,顶界则是不明显的自然边界,一般认为大气的顶界距地表 2 000~3 000 km。受地球引力的作用,大气的质量主要分布在低层。根据不同的气象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。

1. 根据不同的气象条件和气温的垂直变化等特征分类

(1) 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 km;在中纬度地区,对流层的高度达 10~12 km;在两极附近,对流层的高度仅有 7~8 km。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。大气中的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、生活及飞行活动影响最大的层次。

(2) 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。

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

(4) 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 1 700 °C,夜间约为 200 °C。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。

(5) 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。

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 m 的高度之间。没有增压的飞机和小型的喷气式飞机在 7 000 m 以下的对流层中飞行。装有座舱环境控制系统的大型和高速的喷气式客机在 7 000~13 000 m 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,因而飞机可以较高的速度飞行,节约燃油,经济效益好。超音速飞机和一些高速军用飞机的巡航高度可达 13 500~18 000 m。

2. 从航天角度分类

从航天角度考虑,通常把大气层分为两部分:150 km 以下为低层大气或稠密大气,150 km 到 930 000 km 为近地宇宙空间。

飞机在低层大气中飞行,由于受到很大的空气阻力,因而若不用动力装置就不能围绕地球飞行。在 150 km 以上的大气层,无须开动发动机,飞行也能依靠惯性而绕地球飞行。

第二节 航空气象知识

一、起降过程中影响飞行的气象因素

1. 地面大风

气象上,一般把地面风速大于 12 m/s 的风称为大风。航空上对地面大风的概念更为精确,其所能承受的最大风速允许值也不同。风速为矢量,它与跑道的夹角变化时,最大风速



允许值也随之变化。表 1-1 列出了 B777 机型侧风、顺风限制数据,超过此值,飞机则不能安全起降。

表 1-1 B777 机型侧风、顺风限制数据

单位:m/s

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
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、积水的跑道/冻毛毛雨泥泞的湿滑跑道	10	0	5	0	5	0	25

有地面大风时,往往产生紊流涡旋,从而影响飞行的稳定性能,加大操控难度。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,甚至使翼尖擦地,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。

2. 低空风切变

低空风切变是指在 600 m 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风向或风速的改变。

低空风切变对飞行安全威胁很大,是影响飞机起飞、着陆的危险因素之一。尤其是飞机在进近着陆过程中,它对飞行安全的威胁尤为严重。

飞机飞行时,由于风切变的存在,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。这种变化如在高空发生,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,从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,强度很大,会使飞机突然下沉,危害很大。

3. 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机的起降。低云、降水、雾、风沙、吹雪、浮尘、烟、霾等天气都会影响能见度。

云由飘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 m以下的云称为低云,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,对低空飞机着陆产生不利影响。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,使地面摩擦力减小,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。

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。

二、空中巡航阶段影响飞行的气象因素

1. 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,云中强烈的紊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积冰;闪电能严重干扰无线电通信,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,若遇到复杂多变的天气,不仅要根据机载雷达来判断情况,同时要请求地面气象雷达进行协助配合。

2. 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分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。

3. 积冰

航行时,大气中的冷水滴在飞机表面并结成冰层的现象称为飞机积冰。飞机积冰多发生在飞机凸出的迎风部位。积冰后,飞机的空气动力性变坏,影响稳定性和操纵性。天线积冰将妨碍通信联系。座舱盖积冰会使目视飞行变得困难。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积冰现象外,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,仍有积冰现象存在。



4. 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紊流。由于山区地形和气候的复杂变化,还会产生动力紊流和热力紊流。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而自动下降。比较而言,背风坡对飞行危害更大,它可能使飞机被迫下降而造成撞山事故,也可能被下降气流带入背风坡的涡旋中,使飞机难以操控。因此,在山地飞行时应尽量保持在安全高度之上。

第三节 时差换算及空中飞行小时计算

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,人们就习惯把天亮作为白天的开始,把天黑作为白天的结束;把太阳在天空正中的时刻作为正午 12 时,人们再向前后推算形成各地的时间系统(见图 1-1)。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。

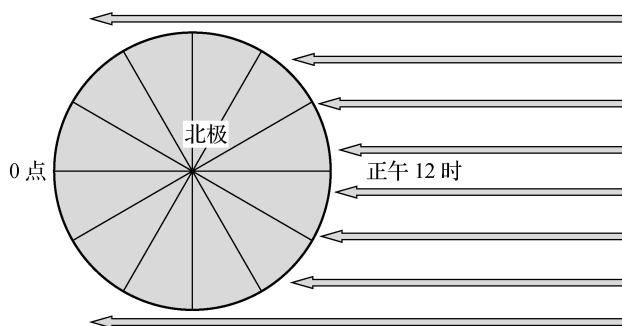


图 1-1 地球正午时刻

一、理论时区

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,即所在时区的标准经线。

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称为零时区或中央时区,简称中时区。中时区的中央经线,是通过英国格林尼治天文台原址的 0° 经线, 0° 经线向东、西各 7.5° 构成中时区,中时区的区时被称为世界标准时或格林尼治标准时(Greenwich mean time, GMT)。每 15° 经线划分一个时区,全球共划分东、西 12 个时区。

标准时刻度的确立,是时间计量史上的一大飞跃。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时区。这种理论



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时区制度的规定,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本国适用的标准时区。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。根据法定时区确定的标准时称为法定时。为了充分利用太阳光照,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、法定时和标准时的换算

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(Omni Advisory Group)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,例如,当地时表示为 GMT+1,表示当地时比标准时快 1 h;当地时表示为 GMT-1,表示当地时比标准时慢 1 h。

国际时间换算表中公布了各国、各地区或联邦州的当地时和标准时的关系。另外,除 OAG 中的国际时间换算表公布的信息外,以 0° 经线和 180° 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。例如,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。

【例 1-1】 当标准时是 12:00 时,求美国纽约的当地时。

【解】 在换算表中,纽约的当地时表示为 GMT-5,可以列出关系式:

$$\text{纽约:Standard Clock Time}=\text{GMT}-5$$

则当 GMT 为 12:00 时,纽约当地时为 07:00。

【例 1-2】 当标准时是 12:00 时,求厄瓜多尔基多的当地时。

【解】 虽然厄瓜多尔在南半球,但是求算当地时的思路仍然是一致的。在换算表中,厄瓜多尔除科隆群岛外,当地时也是 GMT-5,可列出关系式:

$$\text{基多:Standard Clock Time}=\text{GMT}-5$$

则当 GMT 为 12:00 时,基多的当地时为 07:00。

【例 1-3】 当委内瑞拉加拉加斯的当地时为 08:00 时,求泰国曼谷的当地时。

【解】 在换算表中,委内瑞拉的当地时表示为 GMT-4,泰国曼谷的当地时表示为 GMT+7,可列出关系式:

$$\text{加拉加斯:Standard Clock Time}=\text{GMT}-4$$

$$\text{曼谷:Standard Clock Time}=\text{GMT}+7$$



则当加拉加斯的当地时为 08:00 时,其标准时为 12:00,曼谷的当地时为 19:00。在这则例题中,我们利用了标准时过渡计算。可见,各地的当地时之间是没有可比关系的,但它们与标准时之间都有直接关系,在世界每个地方的同一时刻,标准时都是一样的。

各地当地时的不同常常使得国际旅行的人们有时差的难题。自然时间可以改变,可是人们的生理时间则需要一定的时间来适应。因此,在给客人安排行程的时候,需要考虑到这一问题,在行程之间留下足够的休息时间。

四、多时区国家

一些联邦制国家在本国实行多时区制,如美国、加拿大、巴西、澳大利亚等。在 OAG 的国际时间换算表中,这类国家名的右上角用“* *”标记。

航空公司的航班时刻表均以当地时间公布,在这类国家的国内旅行也要考虑时差问题,以免造成时间上的混乱。

多时区国家的各个时区是以不同的区域来表示的,要直接从表中查到某个具体城市的时差并不容易。如果对地理位置比较熟悉,可以直接在表中查找。如查悉尼 6 月 1 日的时差,如果知道悉尼属于新南威尔士州(New South Wales),可以直接在表中查“澳大利亚—New South Wales Except Broken Hill & Lord Howe Island”的数字(GMT+10)。如果对地理位置不熟悉,那么就需要借助其他工具。例如,通过世界地图中的“世界时区”来定位,即先在地图册“世界时区”中找到悉尼的位置,查看其所在的时区为东 10 区(GMT+10),进而计算时差。另外,通过其他国家的一些运输资料,如 OAG 中的航班出发城市资料也能查到具体时差资料。或者,在民航计算机订座系统中,通过指令(TIME:SYD)可查询悉尼的时差情况。

五、国际日期变更线

国际日期变更线也称日界线。跨越国际日期变更线的飞行,会在日期上产生一些混乱,形成让人们觉得时间多了一天或少了一天的有趣现象。其实,时间既不会多也不会少,而是人们对日期数字产生了错觉。人们规定国际日期变更线的西侧最先进入新的一天,东侧的地方要等地球转了大约一圈后才开始新的一天。因此,从东向西飞越国际日期变更线,原周二即变成周三;如果从西向东飞越国际日期变更线时,原周二变为周一。

但是,跨越国际日期变更线的飞行,虽然改变了日期,但是不会对当日时刻产生影响。也就是说,如果由东向西,在周二的 12:00 飞越国际日期变更线,那么飞越后的瞬间即是周三的 12:00。简单地说,飞行中跨越国际日期变更线,日期变化,但时刻不变化。

同一时间内,国际日期变更线的两侧有两个日期。为了减少这一现象对人们工作和生活的影响,国际日期变更线画在了太平洋上,并且有几个弯折,以避开不同的行政区划。世界上只有一个国家——基里巴斯被国际日期变更线穿越而过,它成为世界上唯一的有两本不同日历的国家。

时差换算中,如果换算的两个城市位于国际日期变更线的两侧,那么,由于日期的变化,可能得出负数时间,或大于 24 h 的时间数。这样,需要用一天的时间去调整成人们习惯的 24 h 制表示。

【例 1-4】 当西班牙马德里 10 月 30 日 05:00 时,求加拿大温哥华此时的当地时。



【解】 根据国际时间换算表:

马德里: Standard Clock Time = GMT+1

温哥华(Pacific Time): Standard Clock Time = GMT-8(Daylight Saving Time)

西班牙马德里 10 月 30 日:

$\text{GMT} = 05:00 - 01:00 = 04:00$

温哥华: Standard Clock Time = $04:00 - 08:00 = -4:00$ (10 月 30 日)

所以加拿大温哥华此时的当地时为 10 月 29 日 20:00。

六、空中飞行小时计算实例

在运输业务中,常常需要计算飞行小时以安排旅客的旅行,或计算货物的在途时间。虽然在民航计算机服务系统中可以通过指令查询,但是学习手工计算飞行小时是每个民航运输业务人员的基本功。

航班飞行小时的计算大致可分为三个步骤。下面举例进行说明。

【例 1-5】 某航班 12 月 10 日 10:30 从巴黎出发,将于同日 11:55 到达蒙特利尔。试计算航班的飞行时间。

【解】 步骤一:查清始发地、目的地的当地时和标准时的关系。

巴黎: Standard Clock Time = GMT+1

蒙特利尔采用加拿大东部时区: Standard Clock Time = GMT-5

步骤二:将始发时间和到达时间换算成标准时间。

巴黎始发时间: $\text{GMT} = 10:30 - 01:00 = 09:30$

蒙特利尔到达时间: $\text{GMT} = 11:55 + 05:00 = 16:55$

步骤三:求到达时间和始发时间之间的差额,即飞行时间。

巴黎—蒙特利尔飞行小时: $16:55 - 09:30 = 7 \text{ h } 25 \text{ min}$

【例 1-6】 某航班 12 月 10 日 15:15 从香港出发,航班有两个经停站,将于第二天 01:25 到达纽约。试计算航班的全程运输时间。

【解】 步骤一:查清始发地、目的地的当地时和标准时的关系。

香港: Standard Clock Time = GMT+8

纽约采用美国东部时区: Standard Clock Time = GMT-5

步骤二:将始发时间和到达时间换算成标准时间。

香港始发时间 10 日:

$\text{GMT} = 15:15 - 08:00 = 07:15$

纽约到达时间 11 日:

$\text{GMT} = 01:25 + 05:00 = 06:25$ 或 10 日 30:25 (调整成同一天的时间)

步骤三:求到达时间和始发时间之间的差额,即航班全程运输时间。

香港—纽约飞行小时: $30:25 - 07:15 = 23 \text{ h } 10 \text{ min}$

思考与练习

计算下列城市的当地时或航班空中飞行时间。

(1) 当国际标准时是 11 点时,求加拿大蒙特利尔的当地时。



(2) 当德国柏林是 12 点时,求新加坡的当地时。

(3) 某航班 12 月 1 日 14 时从上海浦东机场起飞,于同日 15 时到达印度新德里,求航班的空中飞行时间。

(4) 某航班 7 月 6 日 13 时从美国芝加哥起飞,于次日凌晨 5:30 到达日本东京,求航班的空中飞行时间。