



方学东 由扬 主编

# 杰普逊航图教程

中国民航出版社

## 《杰普逊航图教程》编委会

主 任 于振发

副 主 任 蒋怀宇 马 涛

成 员 张建强 James Terpstra 魏雄志 李卫东

庆 锋 左洪福 田晓东

执行编委 张航挺

主 编 方学东 由 扬

编 者 秦 军 彭 瑛 张光明 李红宇 王武民

## 序

和很多中国的民航专家们一起工作对我来说是一件很有意义的事情。在和他们共事的过程中，我感觉到越来越多的中国人希望成为民航业界专业人士。这次合作为我开启了一扇了解中国教育以及理解人们这种愿望的“窗口”。我所结识的每一个人都怀有这种愿望，这对中国民航事业的安全和声誉将会有着深远的影响。

这本教材凝聚着很多中国民航专家的心血，他们正致力于开阔你们的视野，通过航图这种有效的手段让你更深入地走进航空领域。在航空领域工作的飞行员、签派员以及其他人士都需要大量多样化的专业服务信息，航图就是其中最有效的一种方法，它能快速地搜寻通信、导航设施、仪表飞行程序、机场以及其他所需的各类信息。能够正确识读航图，整个航空领域就会展现在你面前。

许多国际航空出版物一直报道中国航空安全方面所取得的成就，而你们一向为巩固和提高中国航空安全的目标进行着不懈的努力，这是非常值得称赞的，也是每一位中国民航人士需要追求的目标。从这本书上学到的仪表飞行程序的知识越多，就越容易理解航图是如何被释读的以及航图为中国航空事业更加安全所作出的贡献。

衷心希望你们能通过航图的学习真正地理解仪表飞行程序。

Jim Terpstra

杰普逊公司前副总裁

## 前 言

杰普逊航图是世界民用航空领域通用的空中航行导航图。因杰普逊航图采用英语进行图面信息的标注和说明，包含大量的缩略语和特有符号，使得来自非英语国家的航空人员在释读和应用杰普逊航图过程中存在一定困难。

为帮助航空人员提高应用杰普逊航图的能力，促进航空安全水平的进一步提高，本书主要以 2000 年以后出版的航图为实例，在介绍杰普逊航路手册各部分构成、内容和使用方法的基础上，分章节对航路图（含区域图）、离场图、进场图、进近图和机场图图面信息进行了详尽的介绍，并对导航数据库与航图之间的差异进行了简单的对比。本书主要结合香港国际机场、法兰克福国际机场和洛杉矶国际机场的各种杰普逊航图，重点阐述了杰普逊航图的使用方法。针对杰普逊航图存在大量符号和简缩字的特点，在本书的最后部分以附录的形式列出了各种简缩字和航图术语的详细解释。

本书可作为民航高等院校飞行技术专业开设杰普逊航图课程的教材，也可作为民航生产单位的各类人员在职培训的教材和自学参考书。

本书由中国民航飞行学院的方学东和中国民航大学的由扬任主编，编写提纲是在编写组集体讨论的基础上由方学东、由扬执笔完成的。全书初稿的编写分工是：第一章、第七章由杰普逊公司中国代表处的秦军和南方航空股份有限公司的李红宇执笔；第二章和附录一、二由由扬执笔；第三章、第六章由方学东执笔；第四章由南京航空航天大学彭瑛执笔；第五章由中国民航飞行学院的张光明执笔；第八章由中国民航大学的王武民执笔。初稿完成

---

后，由方学东、由扬进行了修改、补充、总纂和定稿。

本书的编写是杰普逊公司前副总裁 James Terpstra 先生 2005 年来我国访问期间，由中国民航总局发起，飞标司航务处负责组织实施。在本书的编写过程中，编写组得到了中国民航总局飞标司、杰普逊公司中国代表处、中国民航飞行学院、中国民航大学、南京航空航天大学、南方航空股份有限公司的鼎力支持，在此谨致谢忱。

本书涉及杰普逊航图的方方面面，信息量大、覆盖面广，在编写过程中难免存在不妥之处，恳请读者批评指正，以便再版时修改补充。

杰普逊航图教材编写组

2007 年 9 月于北京

## 目 录

第1章 杰普逊航路手册介绍 .....	1
第2章 航路图与区域图.....	22
第3章 终端区航图简介 .....	143
第4章 标准仪表离场图 .....	151
第5章 标准仪表进场图 .....	186
第6章 仪表进近图 .....	215
第7章 机场图 .....	280
第8章 杰普逊导航数据库与航图的差异 .....	299
附录一 简缩字.....	316
附录二 航图术语.....	334

## 第 1 章 杰普逊航路手册介绍

杰普逊航路手册以简单易用的专业格式为使用者提供及时、完整、准确的飞行信息，是当前全球航空公司和飞行员使用最广泛的一种航行资料。

杰普逊公司自己并不建立飞行程序，而是从全球各国民航当局公布和出版的文件、程序中摘录用于航图和导航数据服务的基本信息，采用图形来描述由各地民航当局设计的飞行程序，并以杰普逊的专有格式出版与发布。

杰普逊航路手册中的全部内容装订在特制活页皮夹内。航路图单独装在夹内的塑料袋里，其余资料全部为活页，并按各部分内容以标签进行分隔。为了便于携带和飞行中查阅，杰普逊公司按地理区域将全球划分为若干个不同的部分来出版标准本手册，如 EEU——欧洲手册、CHI——中国手册、PBN——太平洋手册等。

杰普逊公司为了用户使用的方便，还可出版客户化航路手册，内容由航空公司客户按照需求自己选定，用以代替标准本的航路手册。

由于客户化的航路手册根据客户航空公司的不同，可能会呈现出很大的差异，本书将以标准本的航路手册为主，重点介绍航路手册的最基本组成结构和涵盖的具体内容。

标准本的杰普逊航路手册提供的信息资料包括简要公告、使用简介、航图变更通知、航路、无线电设备、气象、数据表格和代码、空中交通管制、入境规定、紧急情况、机场指南、终端区图以及航路手册的修订单和修订记录共 13 个部分，本章将简要介绍每个部分所涵盖的基本内容和功能。

### 1.1 简要公告

简要公告是航路手册的重要组成部分，以简短的公告形式，告知用户有关手册本身的变更和某些航行技术或要求的预告、规定等。简要公告所传达的主要信息包括：

- 主要制图规范的改变，如新的仪表进近图格式，航图符号与航图术语的启用等。如图 1.1 (b) 所示，简要公告“Chart Change Notices”描述了用于替代“Chart NOTAMs”的新的航图术语“Chart Change Notices”于 2007 年 9 月 28 日开始启用。
- 影响仪表飞行规则运行的主要事件，如欧洲区域的空中交通流量管理，以及一些类似航展和体育活动等临时事件。
- 对航图产生主要影响的国家规章制度和管理体系的变化，如开始实施 RVSM 运行的区域、一些运行程序规范的变更等。如图 1.1 (a) 所示，简要公告“NICOSIA FIR/UIR IATA Communications/Control Procedures”则描述了在 NICOSIA 飞行情报区内使用的通信和管制程序。

简要公告通过修订包寄出，通过简要公告，用户可以了解到这种结构或规范性信息的变化，便于正确释读、理解航路手册中所包含的各种资料。因此，用户在收到简要公告后立即阅读是非常重要的，有助于飞行员在飞行前准备和飞行过程中正确地使用航行资料，提高工作效率，保证飞行安全。

简要公告按年度连续编号，具体格式为：

JEP + 2 位数字的年份 + 年度内的序列号

其中，年度内的序列号可以为 1 位英文字母或 2 位数字。如图 1.1 所示，(a) 图中的简要公告编号为“JEP 06-01”，表示 2006 年的第一期公告；而 (b) 图中的简要公告编号为“JEP 07-C”，表示 2007 年的第三期公告。

一些简要公告在资料页的下方明确标注了删除日期，对于没有标注具体删除日期的简要公告，用户必须将其留存直至收到其他指令。

JEP 06-01

**NICOSIA FIR/UIR**  
**IATA COMMUNICATIONS / CONTROL PROCEDURES**  
(extract from IATA Information Bulletin)

This Bulletin is compiled from information contained in various official documents and from observations of practical operations. Contents **MUST** be regarded as provisional pending improvement of the airspace organization and of the ATS and COM services by the authorities concerned.

**A. General**  
Authority for Air Traffic Control within Nicosia FIR/UIR, rests solely with Nicosia ACC. Boundary between Ankara - Nicosia FIRs/UIRs, runs from N3605 E03000 to N3558 E03230 to N3555 E03333 to N3555 E03540. ATC instructions must **ONLY** be accepted from Nicosia ACC, including allocation of SSR codes.

(a)

JEP 07-C

7 SEP 07

**CHART CHANGE NOTICES**

This bulletin is to advise you of upcoming changes to CHART NOTAMS and NAVDATA NOTAMS. These changes will begin taking effect Sept 28, 2007. These changes include: name, content and structure.

**Name**  
The "NOTAMS" designation will be changed to read **CHANGE NOTICES**. As an example, CHART NOTAMS will be modified to read "CHART CHANGE NOTICES" and NAVDATA NOTAMS will be modified to read "NAVDATA CHANGE NOTICES".

This name change will be implemented in order to more closely reflect the information provided. The name change will first be implemented with our paper products and will continue to transition throughout our electronic services over time.

*NOTE: Until all products, services, and references have been converted to the new terminology, Chart and NavData NOTAMS will temporarily be synonymous with Chart and NavData Change Notices.*

As a result of this implementation, certain customers will need to replace their indexing tabs with those containing updated terminology. When applicable, Jeppesen will provide updated tabs with revisions beginning Sept 28, 2007.

(b)

图 1.1 简要公告



## 1.2 使用简介

杰普逊航路手册是一部包括飞行使用的各种航行资料的完整技术资料。为了帮助用户快捷准确地理解这些航行资料，航路手册在使用简介部分提供了许多使用杰普逊航图的帮助工具，这些工具包括：

- 航图术语，提供了手册内杰普逊航图中所涉及和使用的各类航行术语和简缩字的定义。使用简介中的航图术语不包括最基础的航行术语，并且，在美国航路手册中，当 ICAO 术语与美国定义不同时，会同时公布两种术语，分别以“ICAO”和“USA”作为术语后缀以示区别。
- 简缩字，提供了手册内杰普逊航图中所涉及和使用的各类简缩字的列表，以供用户快速查阅使用。
- 图例，提供了手册内杰普逊航路图、区域图、离场图、进场图、进近图、机场图以及机场灯光系统和跑道标志的图例。

与此同时，杰普逊航路手册中使用了统一的计量单位进行各项数据资料的标示。因此，除非有特别说明，在使用杰普逊航图时，必须记住以下使用惯例：

- 速度的单位是节；
- 时间是世界协调时(UTC)；
- 垂直距离的单位是英尺；
- 水平距离的单位是海里；
- 航向是磁航向，除非后缀 T 表示为真航向；
- 航图投影是兰勃特圆锥投影。

## 1.3 航图变更通知

杰普逊航路手册中包括大量源自世界各个国家和地区的航图。航图中的内容发生变化时，有关国家会采取重新印发航图或发布航行通告的形式进行修订。杰普逊航路手册以很短的周期，进行相应的修改更新。但是由于制作周期和资料传递及其他不可控制的因素，很难同步修订各国政府所公布的修改内容。同时，各国政府所公布的内容中也有相当的部分为临时性质的短期变化。

因此，在正常的修订周期中，如有任何资料未能及时在航图中进行修订，杰普逊公司将发布航图变更通知，如图 1.2 所示，用以告知用户本航路手册中内容与实际不相符的相关信息。值得注意的是，航图变更通知只公布直接影响杰普逊航图和服务的信息，并且这些通知会在 [www.jepesen.com](http://www.jepesen.com) 网页（杰普逊公司网页）中定期更新。

航图变更通知每周或隔周发布一次。该部分包括国家空域系统中相关的临时航行通告（时限长于每日航行通告）和设施关闭、频率改变以及临时不可用的助航设备的通告。航图变更通知按国家、城市和机场以字母顺序公布。在航图变更通知页中，信息左侧的大箭头指出了该页中有变化的部分。

杰普逊公司以各种方式,通过各种渠道收集全世界的航行资料。这些资料可能是最广泛的,但由于各种原因,有的内容可能需要证实。因此,在使用这些资料时,应以相关国家正式发布的航行资料为准。如发现矛盾之处,应与杰普逊公司和有关国家的航行情报部门联系,证实内容的正确性和有效性。

此外,由于出版时间和各用户收到航图修订资料和航图变更通知的时间长短不一,使用时的资料变化情况可能存在新的差异。因此,在飞行前必须查阅相关国家发布的原始航行通告,按照国际发布的资料执行。在航图变更通知上,均包含一个提示框,明确提示应在飞行前参阅国家发布的原始航行通告和其他资料,如图 1.2 所示。

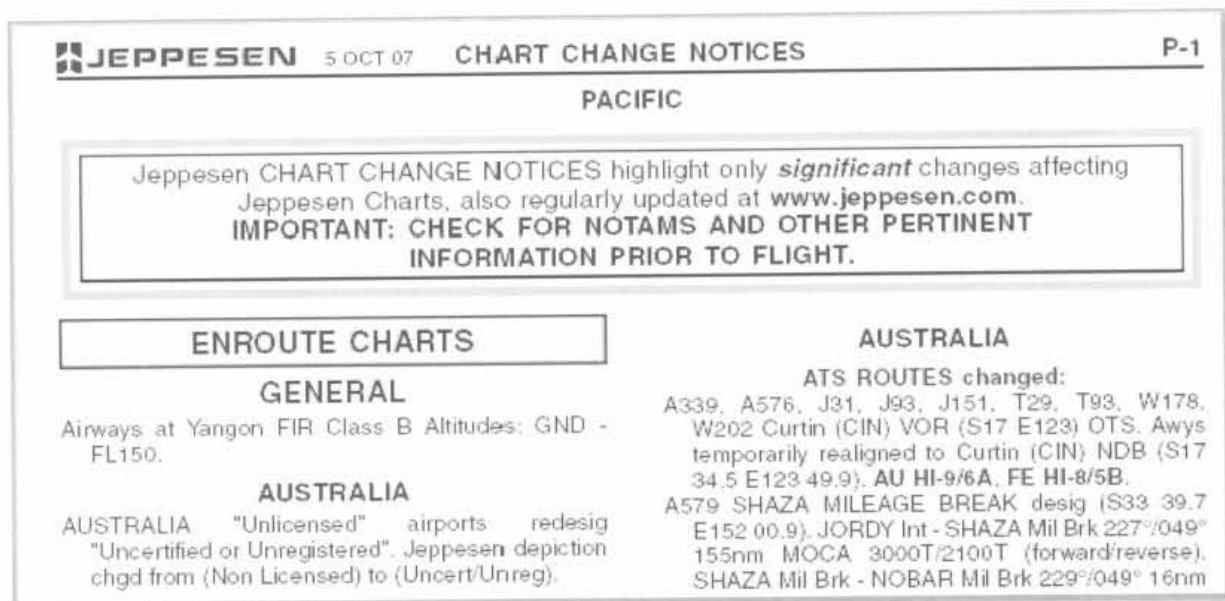


图 1.2 航图变更通知

## 1.4 航路

杰普逊航路手册的航路部分包括航路飞行阶段涉及的航路和空中交通服务等相关资料及图表,尤其是各国的空域划分、飞行程序和特殊管理规定,是进行国际化运行所必须熟知的。同时,在航路飞行时必须遵守的各种规定和相关的文字资料也包含在这一部分中。

### 1.4.1 文本和图形资料

杰普逊航路手册的航路部分所提供的文本和图形信息基于不同的地理区域会略有差异,但一般文本和图形信息都包括以下几项:

- 覆盖欧洲区域的斯德哥尔摩电台 (Stockholm Radio);
- 覆盖北美区域的 ARINC 服务和通信 (ARINC Services and Communications), ARINC 提供飞行机组与公司运行控制中心之间的高频语音通信服务。
- 洋区远程导航资料 (Oceanic Long Range Navigation Information);

- ATS 航路代号及其在语音通信中的使用 (Designators of ATS Routes and Its Use in Voice Communications), 介绍按照国际民航组织附件 11 的要求所命名的 ATS 航路代号的构成、含义及其在语音通信中的发音方法;
- 公司运行控制。

除此之外, 基于不同的地理区域, 不同的杰普逊航路手册的航路部分的文本和图形信息还可以包括以下几项内容:

- 航路图索引

航路图索引以地图索引的形式描述本手册中航路图的分幅情况, 便于用户为指定的飞行任务选择适当的航图。如图 1.3 所示, 远东航路手册中的航路图索引将远东手册中包括的高低空航路图及周边手册的部分航路图的图幅以图例的形式显示, 使用者可以轻松地按照图幅的覆盖范围选择正确的航路图。

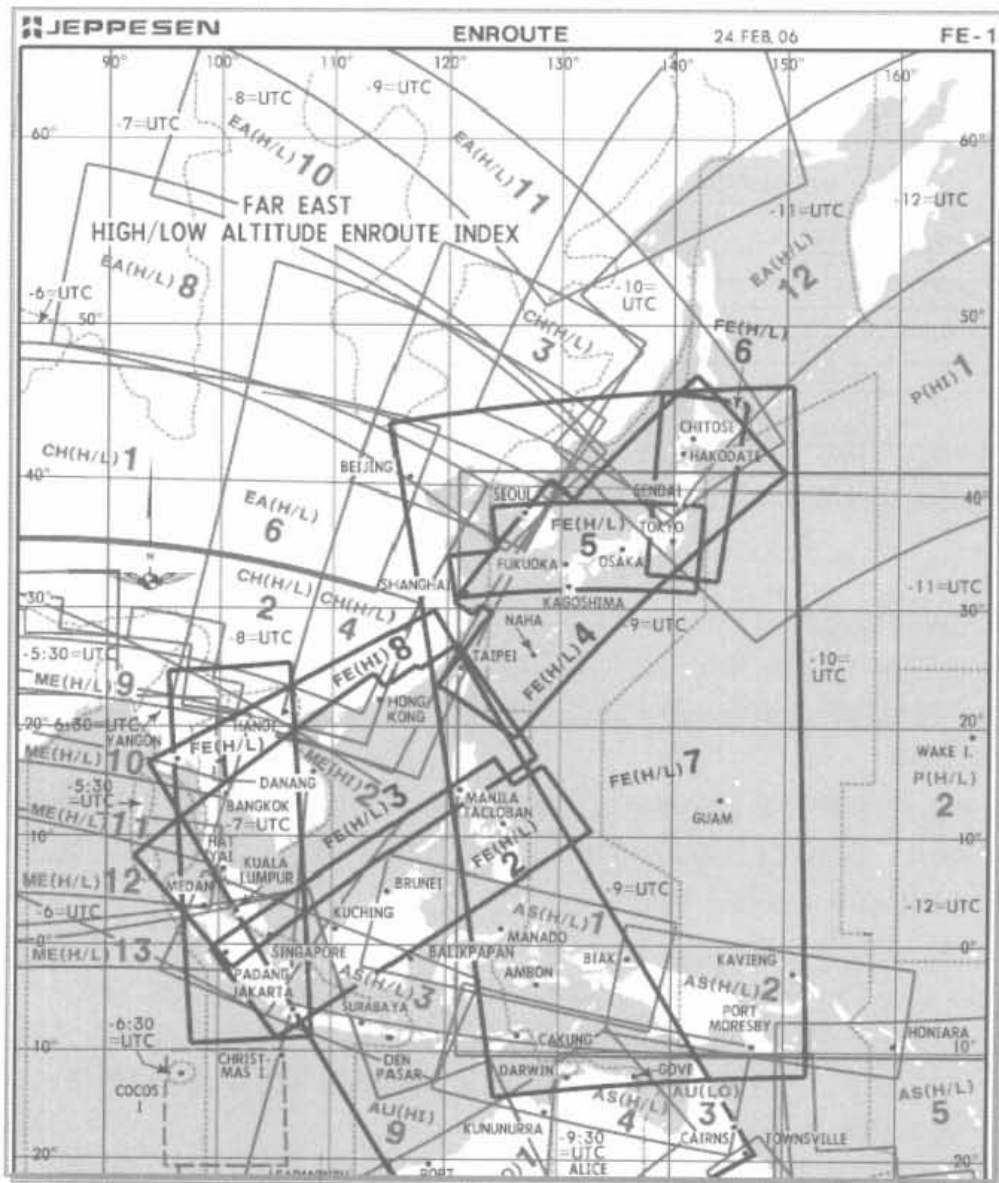


图 1.3 远东手册的航路图索引

- 首选的 IFR 航路

许多国家都建立了首选 IFR 航路系统，其主要作用是：

- 指导飞行员选择飞行航路；
- 减少飞行过程中的航路变更；
- 保证空中交通管制系统高效和平稳的运行。

如图 1.4 所示，中国手册中航路部分包含首选的 IFR 航路系统，如果需要从 ZBAA 飞至或飞向 POLHO 点，应选择中国首选航路系统中公布的航路 ZBAA GM B339 POLHO 飞行。

在首选 IFR 航路系统中除了公布指定的飞行航路外，有时还公布某些指定航路上的时间、高度限制，如图 1.4 所示，从 ANRAT 飞至或飞向 POLHO 时，在 UTC 时间 22:00 到 16:00 之间可用建议的首选航路；而从 POLHO 到 WXI 之间的首选航路则仅在飞行高度为 FL276 (FL8400m) 或以上时才可以使用。

JEPPESEN 17 AUG 07		ENROUTE		CH-41
PREFERENTIAL ROUTE SYSTEM - CHINA				
OVERFLIGHTS, ARRIVALS & DEPARTURES WITHIN BEIJING CTA				
FROM OR ORIGIN	TO OR DIRECTION	ROUTING VIA	REMARKS	
ZBAA	POLHO	ZBAA GM B339 POLHO		
POLHO	ZBAA	POLHO G218 TMR B458 ZN A596 KM ZBAA		
INTIK	ZBAA	INTIK A575 ERE B458 ZN A596 KM ZBAA		
ZBTJ	POLHO	VYK HUR B339 POLHO		
ANRAT	POLHO	ANRAT A326 DOXAS B339 POLHO	2200 - 1600Z	
ANRAT ZBTJ	POLHO KJ or BAV	ANRAT A326 PAMDA W12 GM B339 POLHO ZBTJ VYK HUR KM A596 KJ or BAV	1600 - 2200Z	
POLHO	WXI	POLHO G218 TMR B458 WXI	FL276 FL8400m or above only	

图 1.4 中国首选 IFR 航路系统

- 航路可用性文件

欧洲手册中包括航路可用性文件 (RAD)。RAD 作为单独的航路计划文件，包含了空中交通流量管理所要求的航路流量限制信息，从而实现 ATC 容量的最高效使用。

- 条件航路

条件航路的概念用于欧洲空域。条件航路 (CDR) 是为了补充永久的 ATS 航路网络而设计。根据它们预知的可用性、潜在的可计划性和临时隔离区域活动的预期级别，CDR 被分成三种不同的种类：

- CDR1

——在 AIP 中公布的时间段内的永久可用的 CDR。

——很少关闭的、受影响的 CDR，列在条件航路可用性信息 (CRAM) 的 B 部分，由中心流量管理部门 (CFMU) 每日发布。

- CDR2

——非永久性可用的 CDR。根据 CRAM 每日发布的文件，航班可以用于制作飞行计划的 CDR2。

——注意，公司/地面代理机构向 CFMU 提出要求将其列在发布清单之中后，在相应的机场报告室和机组讲评室可以获取 CRAM。

- CDR3

——不可用的 CDR，仅提供给 ATC 临时性使用。CRAM 中不列出 CDR3。

需要注意的是，除非另作说明，在 CDR 文件中的所有时间都是当地时间。

- 二次监视雷达（SSR）程序

二次监视雷达程序列出有此设备的国家或地区，以及使用程序、形式和代码等。

#### 1.4.2 航路图

航路图在飞行过程中使用的时间最长，虽然导航数据库已经得到了广泛的应用，航路图目前仍然是计划飞行、飞行前准备和具体实施飞行的主要依据。航路图可以帮助使用者计划飞行航路、保持飞行的位置和航迹、提供保持安全高度的信息及确保导航信号的接收。

不同地理区域对应的航路图放置在航路手册的航路部分。常见的航路图包括飞行计划图、方位图、高/低空航路图、高空航路图和低空航路图几种形式。本书将在第 2 章中对航路图进行详细介绍。

### 1.5 无线电设备

无线电导航设备对于航路飞行非常重要，航空器的空中航行要依靠无线电设备提供的通信、导航和监视服务，按照无线电导航设备发出的信号保持在航路上，或适时地上升、下降、切入航道或开始复飞。杰普逊航路手册的无线电设备部分使用文字描述和图表形式提供了无线电设备的信息。

#### 1.5.1 无线电设备的常规资料

不同地区的杰普逊航路手册中无线电设备部分包含的资料会有所不同，但通常都包括以下各项常规资料：

- 一般资料

一般资料主要是无线电导航设备的基本知识介绍，包括频段划分、频率分配、导航设备、机载电台的使用频率、117.975~137.0 兆赫空中交通管制运行的使用频率、无线电传播的有效距离、信号发射的类型等。

- 空中导航设施

空中导航设施主要介绍当前使用的一些无线电导航设施的基本工作原理以及使用过程中应了解的注意事项，包括 NDB、VOR、TACAN、VORTAC、DEM、ILS、SDF、MLS、带有语音的 NAVAID、LORAN、VHF 定向仪、IRU/INS/AHRS、多普勒雷达、GPS、WAAS、GLS 及其他精密进近系统。

- 区域导航（RNAV）和所需导航性能（RNP）

- 监视系统
- 定向程序

定向程序中主要摘录了 ICAO 航空导航通信标准附件十中的相关内容。

- 导航设施图例

### 1.5.2 导航设施资料

在导航设施资料中，将导航设施的识别代码以字母顺序排序，列出本手册覆盖范围内的所有导航设施的识别代码、名称及所在国家，如图 1.5 所示。由此，只要知道导航设施的识别代码，便可查到该导航设施的详细数据。

JEPPESSEN		RADIO AIDS		23 MAR 07	E-31
<b>NAVIGATION AIDS LISTED BY IDENTIFIER - Europe</b>					
(See end of listing for Localizers)					
A		AMR	Almeria, Spain		
A	Alfa (Sodankyla), Finland	AMS	Amsterdam, Netherlands		
A	Almaza, Egypt	AMU	Amberieu, France		
A	Gallivare, Sweden	AN	Arvidejaur, Sweden		
AAL	Aalborg, Denmark	AN	Caumont, France		
AB	Akraberg, Faroe Is	AN	Esenboga (Ankara), Turkey		
AB	Albi, France	AN	Rabah Bitat, Algeria		

图 1.5 导航设施表

### 1.5.3 LORAN 导航系统的覆盖范围图

杰普逊航路手册中无线电设备部分还包含用图形表示的 LORAN 导航系统的覆盖范围，如图 1.6 所示。

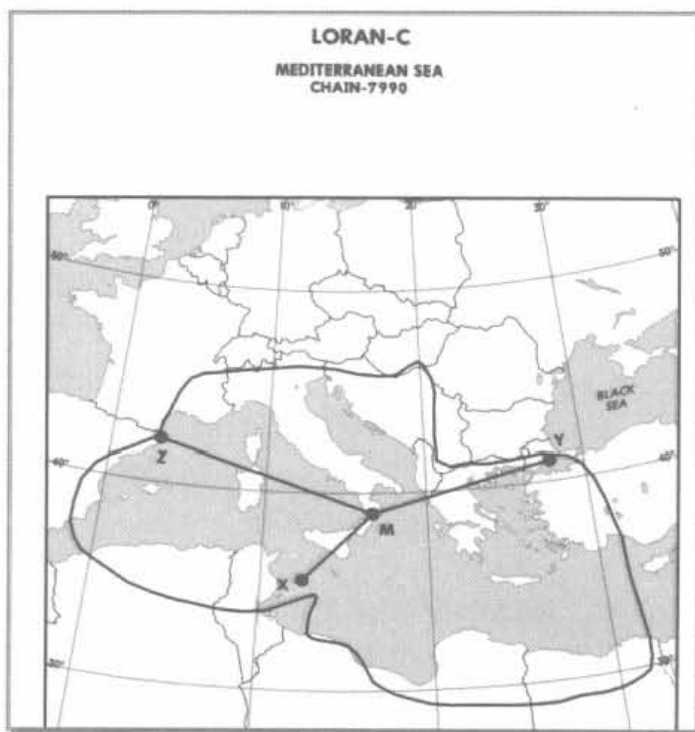


图 1.6 LORAN 导航系统的覆盖范围图

## 1.6 气象

杰普逊全球航路手册中的气象部分包括了国际民用航空公约附件 3《国际航空气象服务》的部分内容和相关气象报告的译码信息，以及按不同地理区域分别叙述的气象服务的相关信息和说明。

航路手册中气象部分所收集的各种气象报告的编码格式、气象资料中的简缩字、气象实况图和重要天气图上使用的符号都是查阅气象资料不可缺少的重要资料。各国提供的气象服务资料，更是用户了解有关国家飞行环境和组织飞行所必需的材料。

### 1.6.1 通用信息

航路手册中气象部分所包含的通用信息主要是国际民用航空公约附件 3 和相关气象报告的译码信息两部分，其主要内容如下：

#### 1. 国际民用航空公约附件 3 的相关章节和附件

- 定义
- 总则
- 全球区域预报系统和气象办公室
- 气象观测和报告
- 航空器观测和报告
- 预报
- 重要气象和飞行员气象报告、机场告警和风切变告警
- 航空气象资料
- 向承运人和飞行机组成员提供的服务
- 为空中交通服务、搜索与救援服务和航行情报服务提供的资料
- 通信的要求和应用
- 飞行文件——模型图和表格
- 全球区域预报系统和气象办公室的技术规范
- 气象观测和报告的技术规范
- 航空器观测和报告的技术规范
- 预报的技术规范
- 重要气象和飞行员气象报告、机场告警和风切变告警的技术规范

#### 2. 相关气象报告的译码

- 欧洲飞行气象电信网 (MOTNE) / 飞行气象情报 (OPMET) 的八字组译码
- MOTNE 广播——机场道面条件报告
- 机场气象报告——METAR 和 SPECI 译码
- 机场气象预报——TAF 译码

## 1.6.2 专门信息

航路手册中气象部分所包含的专门信息，基于不同的地理区域，可以包括：

(1) 国家标准与国际民航组织编码表的差异，如图 1.7 所示：

JEPPESEN 14 APR 06 METEOROLOGY E-1										
NATIONAL DIFFERENCES FROM INTERNATIONAL CODE FORMS - EUROPE										
<p><b>AUSTRIA</b></p> <p>When the visibility is 10Km or more, the exact visibility is reported in steps of 1Km up to 30Km and in steps of 5Km above 30Km.</p> <p>RVR-mean values, -extreme values and -tendency are reported at Vienna and Salzburg airports only.</p> <p>If deposit of rime is observed the description FZ is used in combination with abbreviations BCFG, PRFG and BR too.</p> <p>Additional condition for use of the term CAVOK: no TCU.</p> <p>When the term CAVOK is used in reports in abbreviated plain language, visibility, present weather and clouds are reported in brackets.</p> <p>For routine reports from aeronautical stations not located at international airports the following applies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instead of the ICAO location indicator the station index number (Iliii) is used by stations not locat-</li> </ul>	<p><b>BELGIUM</b></p> <p>In meteorological bulletins provided by the MET service for Spa and St. Hubert, the wind value is the average over a period of 10 minutes. A repetitor in the bulletin indicates the present wind value.</p> <p>RVR calculations are based on the maximum intensity of the runway lights.</p> <p><b>FRANCE</b></p> <p>The following aerodromes use a cloud base other than 1500m (5000ft) as criterion in defining CAVOK (i.e., no clouds below the listed height).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Aerodrome</th> <th>Meters</th> <th>Feet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ajaccio (Campo Dell Oro)</td> <td>3100</td> <td>10170</td> </tr> <tr> <td>Anney</td> <td>2500</td> <td>8202</td> </tr> </tbody> </table>	Aerodrome	Meters	Feet	Ajaccio (Campo Dell Oro)	3100	10170	Anney	2500	8202
Aerodrome	Meters	Feet								
Ajaccio (Campo Dell Oro)	3100	10170								
Anney	2500	8202								

图 1.7 国家标准与国际民航组织编码表的差异

(2) 气象预报的可用性，列出不同地理区域内提供特定机场气象预报的台站，如图 1.8 所示：

E-6 METEOROLOGY 27 APR 07 JEPPESEN	
AVAILABILITY OF MET BROADCASTS - EUROPE	
<p><b>WEATHER FOR:</b></p> <p>Malmo</p> <p>Malta (Luqa)</p> <p>Manchester</p> <p>Marham</p> <p>Mariazell</p> <p>Marrakech</p>	<p><b>AVAILABLE FROM STATIONS:</b></p> <p>Copenhagen, Jonkoping, Stockholm</p> <p>Malta, Rome</p> <p>Dublin, London (Main), London (North), Royal Air Force, Shannon</p> <p>Royal Air Force</p> <p>Rauchenwarth</p> <p>Casablanca, Las Palmas</p>

图 1.8 气象预报的可用性

(3) 明语气象报告信息，列出不同地理区域内提供明语气象报告的台站名称、识别、频率、广播时间、格式、内容与顺序，如图 1.9 所示：



E-10		METEOROLOGY		3 FEB 06		JEPPESEN	
MET BROADCASTS IN PLAIN LANGUAGE - EUROPE							
STATION	IDENT	FREQS.	BROADCAST TIMES		FORM	CONTENTS & SEQUENCE	
			PERIOD	H+			
Brindisi	Volmet	127.60	H24	cont.	MET Report TREND (T)	Brindisi (T), Pisa (T), Rome (Fiumicino) (T), Rome (Ciampino), Naples (Capodichino), Athens (Hellinikon) (T), Thessaloniki (Makedonia) (T), Kerkira (Ioannis Kapodistrias) (T), Andravida (T)	
Brussels	Volmet	127.80	H24	cont.	MET Report ONH TREND	Brussels, Ostend, London (Heathrow), Luxembourg, Amsterdam, Paris (Orly), Frankfurt, Cologne-Bonn, Dusseldorf	
Cairo	Volmet	126.00	H24	cont.	MET	Cairo, Alexandria, Assuan	

图 1.9 明语气象报告信息

(4) 自动终端情报服务，列出不同地理区域内提供自动终端情报服务的机场名称、语音设备、ATIS 频率、播报的信息与运行时间，如图 1.10 所示：

E-18		METEOROLOGY		13 JUL 07		JEPPESEN	
AUTOMATIC TERMINAL INFORMATION SERVICE (ATIS) - EUROPE							
AIRPORT LOCATION	VOICE FACILITY	ATIS FREQ (MHz)	INFORMATION BROADCAST	HOURS UTC			
Biarritz (Bayonne-Anglet)	VHF	128.22	Arr & Dep	PTO			
Biggin Hill	VHF	121.87	Dep	PTO			
Bilbao	VHF	118.82	Arr & Dep	PTO			
Billund	VHF	118.77	Arr & Dep	H24			
Birmingham	VHF Tel: +44 (0)121 7800910	136.02	Arr & Dep	H24			
Blackpool	VHF	121.75	Arr & Dep	PTO			
Bodo	VHF Tel: 75542819	123.90	Arr & Dep	PTO			
Bologna (Borgo Panigale)	VHF	134.87	Arr & Dep	H24			

图 1.10 自动终端情报服务

(5) 气象台站的电话/传真和运行时间，如图 1.11 所示。

E-56		METEOROLOGY		7 SEP 07		JEPPESEN	
TELEPHONE/FAX NUMBERS AND HOURS OF OPERATIONS OF MET STATIONS							
IRELAND							
Station		Telephone/Fax Number				Hours	
Connaught		Tel: (061) 712950				H24	
Cork		Fax: (061) 712962					
Donegal		Forecaster: 1570234234					
Dublin (Intl)		Weatherdial Fax: 1570131838					
Galway		OPMET: 1570202122					
Kerry		E-mail: avops@met.ie					
Shannon							
Sligo							
Waterford							

图 1.11 气象台站的电话/传真和运行时间

## 1.7 表格和代码

为了帮助飞行员方便快捷地查阅相关信息，杰普逊航路手册收集了航空领域中经常使用的一些工具性资料，如包括高度单位米和英尺的换算、华氏温度和摄氏温度的换算等航行中经常使用的一些换算表，以及航行通告代码等繁杂难记的代码表，并将它们整理后编成表格和代码部分。

航路手册中表格和代码部分的主要内容包括：

### (1) 表格参考信息：

- 高度表拨正（飞行高度层），包括 QFE、QNH、标准大气压的含义及在某一高度上的气压值；
- 英文字母读音和莫尔斯电码；
- 公制单位换算表，包括风、能见度、距离、航向、气压修正、温度、重量等使用单位的换算；
- 风分量表，包括根据风向和风速换算成以节为单位表示的顺风或顶风，以及着陆时将侧风换算为顶风；
- 气压高度；
- 气压换算，包括英寸汞柱与百帕(或毫巴)、毫米汞柱与百帕（或毫巴）的换算；
- 换算表，包括米/秒与英尺/分钟、米/秒与节、温度、重量、距离和体积的换算。

(2) 航行通告（NOTAMS），包括航行通告的格式、示例和代码。

(3) 雪情通告（SNOWTAM），包括雪情通告的格式、示例和类型。

(4) 标准时间信号：

- 无线电广播服务的概要；

- 短波服务——WWV 和 WWH;
  - 低频服务——WWVB。
- (5) 无线电时间信号。
- (6) 日出和日落表。
- (7) 世界各地的地方时。
- (8) 国家区号列表。

## 1.8 空中交通管制

杰普逊航路手册的空中交通管制部分摘录了国际民航组织的标准和建议措施,并按国家分别叙述了各国的飞行规则、程序及其与 ICAO 之间的差异,是飞行新航线必须了解的内容。

### 1.8.1 通用信息

杰普逊航路手册的空中交通管制部分的通用信息包括:

- 简介;
- ICAO 对 ATC 相关术语的定义;
- 飞行程序 (ICAO8168 号文件);
- ICAO 空中规则 (附件 2);
- ICAO ATS 空域分类 (附件 11);
- 空中交通管理 (ICAO 4444 号文件);
- 航空通信;
- 航空器交通信息广播;
- 马赫数技术;
- 所需导航性能 (RNP) ——区域导航 (RNAV);
- JAA 机场运行最低标准;
- 区域程序,在部分区域实施的 RVSM、8.33 频率、B-RNAV 等。

### 1.8.2 国家规则和程序

杰普逊航路手册的国家规则和程序部分按照不同的地理区域,分别叙述各国的飞行规则和程序,及其与 ICAO 的规则和程序之间的差异,主要包含适用于特定国家的飞行资料,主要依据该国的航行资料汇编整理编辑而成。

该资料以国家的名称+页码进行标示,如图 1.12 所示,“IRELAND-1”表示其内容为爱尔兰关于空中交通管制的规定和程序。

JEPPESEN 16 JUN 06 AIR TRAFFIC CONTROL IRELAND-1															
<b>IRELAND - RULES AND PROCEDURES</b>															
<p><b>GENERAL</b></p> <p>In general, the air traffic rules and procedures in force and the organization of the air traffic services are in conformity with ICAO Standards, Recommended Practices and Procedures.</p> <p>Units of measurement used in connection with all air traffic services in Ireland:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MEASUREMENT OF</th> <th>UNIT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Distance used in navigation, position reporting, etc., generally in excess of 2 to 3 nautical miles</td> <td>Nautical Miles and Tenths</td> </tr> <tr> <td>Relatively short distances such as those relating to aerodromes (e.g., runway lengths)</td> <td>Meters</td> </tr> <tr> <td>Altitude, elevations, and heights</td> <td>Feet</td> </tr> <tr> <td>Horizontal speed including wind speed</td> <td>Knots</td> </tr> <tr> <td>Vertical speed</td> <td>Feet Per Minute</td> </tr> <tr> <td>Wind direction for</td> <td>Degrees Magnetic</td> </tr> </tbody> </table>	MEASUREMENT OF	UNIT	Distance used in navigation, position reporting, etc., generally in excess of 2 to 3 nautical miles	Nautical Miles and Tenths	Relatively short distances such as those relating to aerodromes (e.g., runway lengths)	Meters	Altitude, elevations, and heights	Feet	Horizontal speed including wind speed	Knots	Vertical speed	Feet Per Minute	Wind direction for	Degrees Magnetic	<p><b>PROCEDURE LIMITATIONS AND OPTIONS</b></p> <p>Instrument approach procedures for civil airports comply with the new PANS-OPS, Document 8168, Volume II.</p> <p>Instrument approach procedures for military aerodromes are based on the United States Standards for Terminal Procedures (TERPS).</p> <p><b>AIRPORT OPERATING MINIMUMS</b></p> <p>Ireland publishes OCA(H)s for civil airports and DA/MDA, ceiling and visibilities for military aerodromes.</p> <p>Jeppesen charted minimums are not below State minimums.</p> <p><b>ATS AIRSPACE CLASSIFICATIONS</b></p> <p>Ireland has adopted the ICAO ATS airspace classification as listed in ATC-Chapter "ICAO ATS Airspace Classifications - Annex 11".</p> <p>Within Shannon FIR/UIR, however, only the airspace classes "A", "C" and "G" are used.</p> <p>For differences from ICAO VMC specifications see relevant paragraph below.</p> <p><b>SPECIAL REQUIREMENTS AND REGULATIONS</b></p>
MEASUREMENT OF	UNIT														
Distance used in navigation, position reporting, etc., generally in excess of 2 to 3 nautical miles	Nautical Miles and Tenths														
Relatively short distances such as those relating to aerodromes (e.g., runway lengths)	Meters														
Altitude, elevations, and heights	Feet														
Horizontal speed including wind speed	Knots														
Vertical speed	Feet Per Minute														
Wind direction for	Degrees Magnetic														

图 1.12 国家规则和程序

## 1.9 入境规定

杰普逊航路手册的入境规定部分按国家分别描述了各国的入境规定，包括护照、签证、健康、航空器进入及飞越规定、入境机场、特殊通知等，如图 1.13 所示。

航路手册的入境规定部分提供的信息主要用于帮助用户了解进入这些国家的一些要求。本部分的内容相对比较稳定，但是有的国家因特殊原因会有一些临时变动，或者颁布一些临时性规定，所以仍需注意相关资料的变化。

## 1.10 紧急情况

由于紧急情况往往直接涉及飞行安全，因此要求飞行人员必须熟悉有关紧急情况的规定和处置程序，掌握一旦发生紧急情况进行紧急通信和正确操作的程序，各个国家和政府在其 AIP 中都公布有紧急程序及其相关的规定。在此基础上，杰普逊航路手册的紧急情况部分摘录了国际民航组织标准的应急程序，并按国家分别叙述了各国的应急程序及其与 ICAO 之间的差异。

JEPPESEN	20 APR 01	ENTRY REQUIREMENTS	SPAIN-1
<p>1. <b>PASSPORT &amp; VISA:</b> Required unless exempted by Schengen Agreement (see SPECIAL NOTICE). Crew member certificates or pilot licenses are accepted in lieu of a passport or visa provided the crew member is on duty and remains at the airport of landing or is in transit to another airport located within the contracting party.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- name and address of charterer;</li> <li>- type of aircraft and registration marks;</li> <li>- dates and estimated times for arrival and departure;</li> <li>- place(s) of embarkation or disembarkation passengers abroad, as the case may be, of passengers and/or freight;</li> <li>- category of the requested flight, number of passengers, nature and quantity of cargo;</li> <li>- charter price.</li> </ul>	<p>Requests via telegraph or telex should include the following information:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identification mark of the airline;</li> <li>- number and identification abbreviation of the message, if appropriate;</li> <li>- date and time when the message was sent by the carrier;</li> <li>- abbreviations:               <ul style="list-style-type: none"> <li>i) request for authorization: REQ</li> <li>ii) flight information: INF</li> </ul> </li> <li>- type of aircraft and registration marks;</li> <li>- dates of the flight and ETA (UTC) at the Spanish destination airport(s) and estimated time(s) of departure of the return flight;</li> <li>- route to be operated (plain language);</li> <li>- type of flight and number of passengers to be disembarked and/or embarked. Nature and weight of cargo.</li> </ul>
<p>2. <b>AIRCRAFT ENTRY REQUIREMENTS:</b> a) <b>General</b> Any aircraft registered in a State party to the Free Transit Agreement or in a State having signed a bilateral agreement with Spain, will have the privilege to fly across the Spanish territory and land for non-traffic purposes without any notification in advance or without permission.</p>			
<p>b) <b>Scheduled Air Traffic</b> International scheduled operations are governed by bilateral air agreements or by special authorization.</p>			
<p>c) <b>Non-Scheduled Air Traffic</b> Spain, as a State party of the Multilateral Agreement on Commercial Rights of the European non-scheduled air services grants the right, subject to previous notification of the corresponding data for schedule coordination, to operate flights for taking on or discharging passengers, cargo or mail in aircraft registered in States also party to the aforementioned agreement, operated by nationals of such States, provided these flights belong to the following categories:</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- flights operated for humanitarian needs or on an emergency;</li> <li>- aerotaxis;</li> <li>- flights the whole capacity of which is chartered by one single person (moral or juridical person) for the transportation of its staff or goods;</li> <li>- occasional flights;</li> <li>- cargo carriers;</li> <li>- aircraft the whole capacity of which is chartered by one single person, except travel agencies, for the transport of passengers and cargo of interest to the charterer;</li> <li>- flights carried out for the transport of students;</li> <li>- special event charters;</li> <li>- inclusive tour charters.</li> </ul>			
<p>Requests for the authorization shall be submitted by letter (2 copies), by telegraphic message or by telex to:</p>			
<p>Direccion General de Aviacion Civil Subdireccion General de Explotacion del Transporte Aereo Servicio de Derechos de Trafico y Tarifas</p>			
<p>Plaza San Juan de la Cruz 28071 Madrid</p>			
<p>Tel: +34 91 5975020</p>			
<p>Fax: +34 91 5978300</p>			
<p>and</p>			
<p>Negociado de Vuelos No Regulares</p>			
<p>Tel: +34 91 5975247</p>			
<p>Fax: +34 91 5978300</p>			
<p>AFTN: LEACZXD</p>			
<p>SITA: MADDTYA</p>			
<p>The written request should include the following information:</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- name of operator;</li> </ul>			
<p>3. <b>AIRPORTS OF ENTRY:</b> Aircraft arriving from or departing to airports outside the customs territory of the E.U. shall make the first landing and final departure at a customs (international) airport.</p>			
<p>4. <b>SPECIAL NOTICE:</b> The Schengen Agreement, dated March 26, 1995 and subsequently amended, abolishes passengers inspection at the inner borders of the Schengen Agreement signatory states. As far as air traffic is concerned, this implies that passengers from flights between the above mentioned states are not subject to passport control (immigration/emigration).</p>			
<p>Flights arriving from or departing to states where the Schengen Agreement does not apply (the rest of the E.U. states included) will be subject to passport control. This agreement applies to both public and private airports.</p>			
<p>All related information affecting air operators and aerodrome users can be obtained at each airport or from:</p>			
<p>Aeropuertos Espanoles</p>			
<p>Direccion de Explotacion Aeroportuaria c/Peonias, 2-Planta 4,</p>			
<p>28042 Madrid</p>			
<p>TEL: 34-91-3211365, 3211362</p>			
<p>FAX: 34-91-3211313</p>			
<p>END</p>			
<p>© JEPPESEN SANDERSON, INC., 1990, 2001. ALL RIGHTS RESERVED.</p>			

图 1.13 入境规定

### 1.10.1 通用信息

杰普逊航路手册的紧急情况部分的主要内容包括：

- ICAO 对紧急情况相关术语的定义；
- 应急程序；
- 非法干扰；
- 紧急下降；
- 遇险和紧急无线电通信程序；
- 通信失效；
- 拦截；
- 搜索与救援。

### 1.10.2 区域搜索与救援设施示意图和国家的应急程序

按照不同的地理区域，杰普逊航路手册的紧急情况部分提供搜索与救援设施的示意图，并分别叙述各国的应急程序及其与 ICAO 之间的差异，如图 1.14 所示。

## 1.11 机场指南

杰普逊航路手册的机场指南部分提供了各国的对外开放机场的各种信息，并提供了部分使用图例及说明。

### 1.11.1 通用信息

杰普逊航路手册的机场指南部分的通用信息包括：

- 机场指南的使用图例和解释；
- 救援和消防系统；
- 载重等级序号/载重等级组系统 (LCN/LCG)；
- 飞机/道面等级序号系统 (ACN/PCN)。

### 1.11.2 机场译码列表

杰普逊航路手册的机场指南部分的机场译码列表中，给出本手册所包含机场的 ICAO 与 IATA 机场代码的译码表。

JEPPESEN 14 JUL 06	EMERGENCY	HONG KONG, P.R. of CHINA-1
<b>HONG KONG, P.R. OF CHINA - ICAO DIFFERENCES OR STATE SPECIAL PROCEDURES</b>		
<b>GENERAL</b>		
In general, the Emergency, Unlawful Interference, Communications Failure, Interception and Search and Rescue procedures are in conformity with the Standards, Recommended Practices and Procedures contained in ICAO Annexes and Documents.		
<b>COMMUNICATIONS FAILURE</b>		
<b>ARRIVAL PROCEDURE</b>		
If in VMC, continue to fly in VMC and land at the nearest suitable aerodrome.		
If in IMC the pilot shall:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>a. if a specific STAR procedure has been designated and acknowledged prior to radio communication failure, proceed according to the STAR route to the termination point (GUAVA for Rwy 07L/R or TD for Rwy 25L/R), descent in accordance with the published descent profile of the relevant STAR procedure, thence in accordance to procedures for Rwy 07L/R or 25L/R below.</li> <li>b. if no specific STAR procedure has been designated or acknowledged prior to radio communication failure, endeavour to ascertain the landing direction from any means available. Follow procedures (1.) or (2.) listed below, then comply with procedures for Rwy 07L/R or Rwy 25L/R: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. arrivals should proceed in accordance with the STAR procedure appropriate to their ATS route and landing direction;</li> <li>2. arrivals from SIERA should proceed in accordance with STAR SIERA 2A or SIERA 2B as appropriate.</li> </ol> </li> </ol>		
<b>Rwy 07L/R:</b> from GUAVA proceed to SOKOE and descend in the holding pattern from FL130/FL150 to 4500ft then carry out the appropriate approach procedure.		
<b>Rwy 25L/R:</b> at Tung Lung VORDME 'TD' descend in the holding pattern from FL130 to 4500ft, then carry out the appropriate approach procedure.		
<i>NOTE: Arrange flight to arrive over the approach facility as close as possible to the ETA as indicated in the filed flight plan and revised in accordance with the current flight plan.</i>		
<i>Dependent on the nature of the radio communication failure pilots may obtain information on landing runway from the following sources: ATIS, D-ATIS, ACARS, satellite phone, etc. In the absence of such information, pilots should rely on the best available information (e.g. aerodrome weather forecasts, meteorological reports or any other relevant information obtained prior to the communication failure), and decide on the most appropriate landing direction. To assist the pilot in ascertaining the landing direction, the ILS and approach lighting for the runway(s) in use will be switched on. The ILS and approach lighting for other runways will be switched off.</i>		
<b>ARRIVING AIRCRAFT UNDER RADAR CONTROL</b>		
If an arriving aircraft is being radar vectored and no transmissions are heard on the frequency in use for a period of one minute, a signal check is to be made.		
If the signal check indicates communication failure, proceed according to the STAR route to the termination point (GUAVA for Rwy 07L/R or TD for Rwy 25L/R), descent in accordance with the published descent profile of the relevant STAR procedure, thence in accordance to procedures for Rwy 07L/R or 25L/R above. If the aircraft is below the minimum sector altitude, the pilot shall immediately climb to the minimum sector altitude and carry out an ILS approach in accordance with the published procedure.		
<b>DEPARTURE PROCEDURE</b>		
The pilot shall comply with the last acknowledged clearance up to the next reporting point in the SID or Transition route, then climb to the flight planned cruising level and follow the SID or Transition route to the TMA boundary. Thereafter comply with the flight planned routeing.		
<b>OVERFLYING PROCEDURE</b>		
If in VMC, continue to fly in VMC and land at the nearest suitable aerodrome.		
If in IMC, or when the pilot of an IFR flight considers it inadvisable to complete the flight in accordance with VFR the pilot shall maintain the last assigned speed and level, or minimum flight altitude if higher, for a period of 20 minutes following the aircraft's failure report its position over a compulsory reporting point and thereafter adjust level and speed in accordance with the filed flight plan.		
<b>DEPARTING OR OVERFLYING AIRCRAFT UNDER RADAR CONTROL</b>		
The pilot shall maintain the last assigned speed and level, or minimum flight altitude if higher, for a period of 7 minutes:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>a. the time the last assigned level or minimum flight altitude is reached; or</li> <li>b. the time the transponder is set to 7600; or</li> <li>c. the aircraft's failure to report its position over a compulsory reporting point;</li> </ol>		
whichever is later, and thereafter adjust level and speed in accordance with the filed flight plan.		
When being radar vectored without a specified limit, the flight shall rejoin the flight plan route no later than the next significant point, taking into consideration the applicable minimum flight altitude.		
<b>RVSM AIRSPACE PROCEDURE</b>		
If an RVSM compliant aircraft experiences a radio communication failure whilst operating in RVSM airspace, ATC shall consider the aircraft to be non-RVSM compliant and shall apply 2000ft vertical separation from other traffic.		

图 1.14 应急程序

(1) 杰普逊导航数据 (ICAO) 机场代码译码表, 如图 1.15 所示;

JEPPESEN 30 MAR 07		AIRPORT DIRECTORY		E-63	
JEPPESEN NavData (ICAO) LOCATION IDENTIFIERS DECODE - Europe					
EDXQ	Rotenburg/Wumme	EFRY	Rayskala	EGHD	Plymouth
EDXR	Rendsburg (Schachtholm)	EFSA	Savonlinna	EGHE	Scilly Isles (St Mary's)
EDXS	Seedorf	EFSE	Selanpaa	EGHF	Lee-on-Solent
EDXT	Sierksdorf (Hof Altona)	EFSL	Seinajoki	EGHG	Yeovil (Westland)
EDXU	Huttenbusch	EFSS	Sodankyla	EGHH	Bournemouth
EDXW	Westerland/Sylt	EFST	Suomussalmi	EGHI	Southampton (Southampton Intl)
EDXZ	Kuhrstedt (Bederkesa)	EFTP	Tampere (Pirkkala)	EGHJ	Bembridge
EF	<b>FIR/UIR</b>	EFTS	Teisko	EGHL	Lasham
EFIN	Finland FIR	EFTU	Turku	EGHN	Isle Of Wight (Sandown)
EFIN	Finland UIR	EFTV	Turku (Turun Yliopistollinen Keskussairaala)	EGHO	Thruxton
EF	<b>Finland</b>	EFUT	Utti (Utti AB)	EGHP	Popham
EFAA	Aavaheukka	EFVA	Vaasa	EGHR	Chichester (Goodwood)
EFAH	Ahmosuo	EFVI	Viitasaari	EGHS	Henstridge
EFAI	Alavus	EFVL	Vaala	EGHU	Eaglescott
EFAJ		EFVP	Vampula	EGHY	Truro
EFAK		EFVQ	Vammala	EGIA	Malpas

图 1.15 杰普逊导航数据 (ICAO) 机场代码译码表

(2) IATA 机场代码译码表, 如图 1.16 所示。

JEPPESEN 23 MAR 07		AIRPORT DIRECTORY		E-71	
IATA LOCATION IDENTIFIERS DECODE Europe					
A		BJA	Bejaia (Soummam-Abane Ramdane), Algeria		
AAC	El Arish (El Arish Intl), Egypt	BJF	Batsfjord, Norway		
AAE	Annaba (Rabah Bitat), Algeria	BJV	Milas (Bodrum), Turkey		
AAL	Aalborg, Denmark	BJZ	Badajoz (Talavera La Real), Spain		
AAR	Aarhus, Denmark	BLE	Borlange (Borlange AB), Sweden		
ABC	Albacete, Spain	BLJ	Batna (Mostepha Ben Boulaid), Algeria		
ABS	Abu Simbel, Egypt	BLK	Blackpool, United Kingdom		
ABZ	Aberdeen (Dyce), United Kingdom	BLL	Billund, Denmark		
ACE	Lanzarote, Canary Is	BLO	Bologna (Borgo Panigale), Italy		
ACH	St Gallen (Altenrhein), Switzerland	BLX	Belluno, Italy		
ACI	Alderney, United Kingdom	BLY	Belmullet, Ireland		
ADA	Adana, Turkey	BMA	Stockholm (Bromma), Sweden		
ADB	Izmir (Adnan Menderes), Turkey	BMK	Borkum, Germany		
ADF	Adiyaman, Turkey	BMW	Bordj Mokhtar, Algeria		
ADJ	Amman (Marka Intl), Jordan	BNN	Bronnoysund (Bronnoy), Norway		
ADX	Leuchars (Leuchars AB), United Kingdom	BNX	Banja Luka, Bosnia-Herzegovina		

图 1.16 IATA 机场代码译码表

### 1.11.3 国家机场指南

杰普逊航路手册的机场指南部分的国家机场指南中, 按照不同的地理区域, 提供各国的机场指南信息。国家机场指南包括城市名称、机场名称、是否为入境机场、机场标高、ICAO 机场代码、IATA 机场代码、时区、机场基准点坐标、机场电话/传真、跑道信息 (跑道号、长度、道面、PCN 值、可用距离、灯光系统等)、机场开放时间、海关、燃油供应、机场灯标、消防等级等信息, 如图 1.17 所示。

需要说明的是, 美国的机场指南部分单独构成一本手册 (USAAP), 而不包含在美国手册 (USA) 中。



FRANCE-20	AIRPORT DIRECTORY	24 AUG 07	JEPPESEN
<b>Paris (Only) Apt of Entry</b>			
291' LFPO ORY +01:00° N48 43.4 E002 22.8			
ATIS 0149752928, 0149756580. Apt Operator 0149750400, 0149756542, 0149756544.			
02/20 7874' CONCRETE. PCN 60/R/C/W/T. RL. HIALS			
02. Rwy 02 equipped with HIRL.			
06/24 11975' BITU/CONC. PCN 140/F/C/W/T. LDA 06 10991'. TODA 06 12172'. TODA 24 12172'. HIRL. HIALS.			
08/26 10892' CONCRETE. PCN 66/R/C/W/T. LDA 26 9465'. TODA 26 11942'. HIRL. HIALS.			
H24. Customs.			
PPR for commercial skd, non-skd and charter acft with mandatory assistance by approved based companies, 24hr PPR for business or private acft (multi-engine in IFR for connecting flights only) with mandatory assistance by approved based companies. See noise abatement restrictions.			
Jet A-1. Oxygen. Fire 9.			
<b>Persan-Beaumont</b>			
149' LFPA +01:00° N49 09.9 E002 18.7			
Apt Administration 0148621656. Aeroclub Paris Nord 0139370274, 0134700236. Apt Manager 0134700176; Fax 0134709631.			
05/23 3199' GRASS. LDA 05 2707'. Rwy 23			
Takeoff not allowed.			
Rwy 05 Right-Hand Circuit.			
10L/28R 2723' MACADAM. PCN 12/F/C/Y/U. TORA 28R 2461'. LDA 10L 2461'. TODA 10L 3051'. TODA 28R 2461'. ASDA 10L 3051'.			
Rwy 28R Right-Hand Circuit.			
10R/28L 2887' GRASS. TORA 28L 2493'. LDA 10R 2493'. TODA 28L 2493'.			
Rwy 28L Right-Hand Circuit.			
Days.			
F-3. Fire 1.			
<b>Phalsbourg (Bourscheid Army)</b>			
1017' LFQP Mil. +01:00° N48 46.1 E007 12.3			

图 1.17 法国机场指南

## 1.12 终端区图

杰普逊航路手册的终端区图部分为飞行提供机场图、标准仪表离场图(SID)、标准仪表进场图(STAR)和仪表进近图,所有这些终端区图描述了终端区运行的全过程,从起飞机场的停机位到着陆机场的停机位。例如,机场图帮助航空器从停机位滑行到起飞的跑道,起飞离场时, SID 帮助航空器过渡到航路图中的航路系统,临近目的地机场时, STAR 帮助航空器从航路结构过渡到进近,然后按照进近图中描述的进近程序完成最后进近与着陆,航空器落地后,通过机场图滑行到停机位。

此外,杰普逊航路手册的终端区图部分还为用户提供了垂直下降角参考表、下降率转换表、机场标高对应的百帕/毫巴值等相关资料。本书将在第 3 章到第 7 章对终端区图进行介绍。

## 1.13 杰普逊航路手册的修订

当航行情报资料发生变化时,各国民航局将这些变化的信息提供给杰普逊公司,杰普逊公司将变化信息加以编辑,并以修订的形式提供给用户,以保持杰普逊航路手册的有效性。航路手册的修订按数字序列编号并发布。

### 1. 修订单


按照不同的地理区域范围,杰普逊每周/双周发布一次修订服务。修订发布的日期通常为星期五,每次修订中都会包括一份修订单,用户应该按照修订单中指令维护航路手册。

修订单的格式简单易读,修订单中包括手册编码、修订号、修订日期、修订方法和修订内容,如图 1.18 所示。

修订目录前的符号和字母代表了不同的修订方式:

- A 表示该页为新增页；
- D 表示该页为取消页；
- # 表示该页为折叠页，放在所有修订页的最后面。

正常的替换页修订前没有任何符号或字母。修订页为黄色表明该页为临时性资料。



55 INVERNESS DRIVE EAST, ENGLEWOOD, COLORADO 80112-5498 ... (303)799-9090

**CANADA (ENR-TERM-JAID)**

**Airway Manual Services Revision Letter**

© JEPPESEN SANDERSON, INC., 1993. ALL RIGHTS RESERVED.  
 Copyright notices on charts protect the chart and compiled data, as revised.  
 This notice protects the enclosed compilation of charts and revised data.

ACAD04 手册编码

Revision Number **27-93** Issue Date **31 DEC 93** 修订日期

---

ADD SHEET    
 DESTROY SHEET    
 ALL OTHER SHEETS REVISED

# FOLDED CHART - PLEASE RETRIEVE AT THE BACK OF THE PACKAGE.

	EFF		EFF
<b>CHART NOTAMS</b>		<b>TERMINAL TAB</b>	
<div style="margin-bottom: 10px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CA-1 / CA-2</span>  <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CA-3 / CA-4</span> </div> <b>ENROUTE</b> CA-7 / CA-8 CA-13 / CA-14 CA-15 / CA-16 CA-17 / CA-18 CHART CA (LO) # 1 / 2                      6 JAN # 5 / 6                      6 JAN CHART CA # (LO)9 / (HL)10              6 JAN		CALGARY, ALTA 10-2B / 10-2C              6 JAN 10-2D / BLK              6 JAN 10-3 / 10-3A              6 JAN CAMPBELLTON-DAL, NB 11-1 / APT                  6 JAN CHARLOTTETOWN, PEI 10-3 / BLK                  6 JAN CORAL HARBOUR, NWT 16-1 / APT 16-2 / BLK EARLTON, ONT	

图 1.18 杰普逊航路手册修订单

修订日期，通常是指杰普逊发布航图修订的日期，和生效日期无关，通常用户收到后即有效。对于专门标注了生效日期的航图，用户应保持并使用旧的航图直至新图的生效日期。通常，所有重要的变化都会早于生效期前发布。

航路手册中不同部分的修订周期也是不同的，终端区图通常每周/隔周修订一次；航路图、区域图、B类空域图及J-AID每28天或56天修订一次；FAR按需要修订。


### 2. 修订记录

修订记录单（如图 1.19 所示）一般放在航路手册的第一页，便于用户清楚地了解该手册的修订状况。每次修订资料后，应在对应的修订号后填写修订日期，方便检查手册修订的连续性和手册内容的有效性。

### 3. 校核单

为了方便用户检查航路手册的完整性和时效性，杰普逊公司每年发布一次航路手册年度校核单（如图 1.20 所示），校核单中列出了到该单发布日期止手册所有内容的最新发布日期。

经过校核，如发现手册中有遗漏页，用户应在校核单中的方框中打勾并将此单传真至杰普逊公司订购替代页。



**Airway Manual Services Record of Revisions**  
DENVER PRODUCED REVISIONS

CUSTOMER NUMBER: \_\_\_\_\_

ASSIGNED TO: \_\_\_\_\_ LOCATION: \_\_\_\_\_

REV. NO.	DATE ENTERED	REV. NO.	DATE ENTERED	REV. NO.	DATE ENTERED
1		24		47	
2		25		48	
3		26		49	
4		27		50	
5		28		51	
6		29		52	
7		30		53	
8		31		54	
9		32		55	
10		33		56	

CURRENT THRU THIS REVISION

图 1.19 杰普逊航路手册修订记录

ACHI04		CHECKLIST - CURRENT THROUGH 24 NOV 06		3	
CHINA (CHI04)					
		<b>NEED</b>			<b>NEED</b>
<b>TERMINAL (CONT)</b>			<b>C-D (CONT)</b>		
11 / 12	21 APR 06	<input type="checkbox"/>	CHONGQING, CHINA		
13 / 14	21 APR 06	<input type="checkbox"/>	10-3D / 10-3E	14 APR 06	<input type="checkbox"/>
15 / BLK	21 APR 06	<input type="checkbox"/>	10-9 / 10-9A	14 OCT 05	<input type="checkbox"/>
<b>A-B</b>			11-01 / 11-02	14 APR 06	<input type="checkbox"/>
BEIJING, CHINA			11-1 / 11-2	21 JAN 05	<input type="checkbox"/>
10-1 / BLK	1 SEP 06	<input type="checkbox"/>	13-1 / 13-2	21 JAN 05	<input type="checkbox"/>
10-2 / 10-2A	31 MAR 06	<input type="checkbox"/>	16-1 / 16-2	26 NOV 04	<input type="checkbox"/>
10-2B / 10-2C	4 AUG 06	<input type="checkbox"/>	16-3 / 16-4	21 JAN 05	<input type="checkbox"/>
10-3 / 10-3A	12 MAY 06	<input type="checkbox"/>	DALIAN, CHINA		
10-3B / 10-3C	12 MAY 06	<input type="checkbox"/>	10-2 / 10-2A	23 JUN 06	<input type="checkbox"/>
10-3D / 10-3E	12 MAY 06	<input type="checkbox"/>	10-2B / 10-2C	17 MAR 06	<input type="checkbox"/>
10-3F / 10-3G	12 MAY 06	<input type="checkbox"/>	10-3 / 10-3A	23 APR 04	<input type="checkbox"/>
10-3H / 10-3J	2 JUN 06	<input type="checkbox"/>	10-9 / BLK	23 APR 04	<input type="checkbox"/>
10-3K / 10-3L	12 MAY 06	<input type="checkbox"/>	10-9X / BLK	23 APR 04	<input type="checkbox"/>
10-3M / BLK	12 MAY 06	<input type="checkbox"/>	11-1 / 11-2	11 JUN 04	<input type="checkbox"/>
10-4 / BLK	22 SEP 06	<input type="checkbox"/>	13-1 / 13-2	21 MAY 04	<input type="checkbox"/>
10-9 / 10-9A	22 SEP 06	<input type="checkbox"/>	16-1 / 16-2	21 MAY 04	<input type="checkbox"/>
10-9B / 10-9C	24 NOV 06	<input type="checkbox"/>	<b>E-F</b>		

图 1.20 杰普逊航路手册校核单

## 第 2 章 航路图与区域图

### 2.1 航路图概述

杰普逊航路图采用最适合的航空图和地形图编制而成，主要提供飞行中所需要的航行信息，用来制定飞行计划、明确航空器位置、保持安全高度以及确保导航信号的接收。大量的导航设施、复杂的航路以及空域系统，已使得设计合理、使用简便的航路图成为仪表飞行中所必需的文件资料。

杰普逊航路图正是为简化仪表领航而设计的，无论是在一条飞行员已经飞过上百次的航路上飞行，还是在一条由空中交通管制部门指引的新航路上飞行，都需要使用航路图。

航路图上包含航线、管制空域限制、导航设施、机场、通信频率、最低航路或超障高度、航段里程、报告点以及特殊用途空域等飞行中所必需的航行资料。

#### 2.1.1 航路图的类型

根据航路图所覆盖的空域范围的不同，航路图主要可以分为以下几种类型：

##### 1. 低空航路图

低空航路图主要描述从最低可用仪表飞行高度到由管制部门指定的高度上限之间的空域。例如，美国规定低空航路在最低可用 IFR 高度与平均海平面 17999 英尺之间使用。

##### 2. 高空航路图

高空航路图主要描绘喷气机航路。由于各个国家所规定的高空空域的高度范围不同，高空航路图的高度覆盖范围是变化的。例如，在美国和加拿大的航图上，高空空域的高度范围是从平均海平面 18000 英尺开始延伸到 45000 英尺；而我国规定的高空空域的范围为高度 6000 米以上的空间。

##### 3. 高/低空航路图

在绘制航路图时，如果有足够的空间可以表达信息，则在一张航路图上把高空和低空空域都描述出来，公布高/低空航路图。

##### 4. 区域图

当航路图上的重要终端区的导航设施和航线数据比较拥挤时，航路图上无法描述所有的详细资料，则以较大的比例尺绘制区域图作为航路图的补充，主要用于进出终端区内机场的所有飞行。

#### 2.1.2 新格式航路图

目前杰普逊航路图正在由原来的双色航路图（如图 2.1 所示）和区域图逐渐转变为

多色航路图（如图 2.2 所示）与区域图。引入多色印刷可以使航路图更清晰易懂，本书将基于新版多色航路图进行讲解，在此基础上，读者应该逐步具有认读所有杰普逊航路图的能力，不论这些航路图是以双色出版的还是以多色出版的。

自 1995 年以来，杰普逊公司就一直致力于将全世界的航路图和区域图转换成一个崭新的、经过重新设计的面貌。这种多色印刷的新格式航路图首先在澳大利亚航图上得以应用，紧接着出版的是美国的低空和高空航路图，然后是非洲系列的高空航路图，之后是欧洲系列的高空航路图和低空航路图。目前我国 CH 系列的杰普逊航路图也以新版多色航路图的格式出版了。

新版多色航路图与旧版双色航路图的主要区别在于：

- 多色印刷；
- 重新设计了面板布局，以便更有效地利用空间；
- 仪表飞行规则的机场改用蓝色标示，目视飞行规则的机场改用绿色标示；
- 地表水域的标示使得水陆之间的区别更加显著。



图 2.1 旧版双色航路图



图 2.2 新版多色航路图

### 2.1.3 航路图的选择与查找

在杰普逊航路手册的航路部分包含有航路图索引图，以地图索引的形式描述本手册中航路图的分幅情况，以便于用户找到自己所需要的航路图。

在航路图索引页中，可以通过具有基本方向与方位的地形图确定出需要使用的航路图的范围，然后选择最适合本次飞行计划的航路图索引号。

为了方便迅速查找定位相应的区域，地形图中包括了每一张航路图内的主要城市，并标示出了该区域的时区边界线。美国的航路图索引页还列出了可用于该区域飞行的一些区域图。

根据飞行计划预定的航路走向，除了飞行要用的主要航路图外，还应该选择一些沿途的航图以作备用。

全球范围的杰普逊航路图覆盖范围代码、全称及图幅编号如表 2-1 所示。

表 2-1 杰普逊航路图覆盖范围代码、全称及图幅编号一览表

代码	全称	图幅编号
E(HI)	欧洲 (EUROPE) 高空航路图	1-15
E(LO)	欧洲 (EUROPE) 低空航路图	1-15
E(H/L)	欧洲 (EUROPE) 高/低空航路图	3-4
US(HI)	美国 (UNITED STATES) 高空航路图	1-8、2A/2B
US(LO)	美国 (UNITED STATES) 低高空航路图	1-52
US(LO)NE	美国东北沿海 (NORTHEAST COASTAL) 低空航路图	1-2
US(LO)SE	美国东南沿海 (SOUTHEAST COASTAL) 低空航路图	1-2
CA(HI)	加拿大—阿拉斯加 (CANADA-ALASKA) 高空航路图	1-6
CA(LO)	加拿大—阿拉斯加 (CANADA-ALASKA) 低空航路图	1-9
CA(H/L)	加拿大—阿拉斯加 (CANADA-ALASKA) 高/低空航路图	10-12
AK(LO)	阿拉斯加 (ALASKA) 低空航路图	1-4、AT(HI)-5
AT(H/L)	大西洋 (ATLANTIC OCEAN) 高/低空航路图	1-5
P(H/L)	太平洋 (PACIFIC OCEAN) 高/低空航路图	1-4
LA(H/L)	拉丁美洲 (LATIN AMERICA) 高/低空航路图	1-8
AU(LO)	澳大利亚 (AUSTRALIA) 低空航路图	1-8
AU(HI)	澳大利亚 (AUSTRALIA) 高空航路图	9-10
AS(H/L)	澳大利亚 (AUSTRALIA) 高/低空航路图	1-8
A(HI)	非洲 (AFRICA) 高空航路图	1-8
A(H/L)	非洲 (AFRICA) 高/低空航路图	1-14、1A
FE(H/L)	远东 (FAR EAST) 高/低空航路图	1-8
SA(HI)	南美 (SOUTH AMERICA) 高空航路图	1-8
SA(LO)	南美 (SOUTH AMERICA) 低空航路图	1-12
EA(H/L)	欧亚大陆 (EURASIA) 高/低空航路图	1-12
ME(H/L)	中东 (MIDDLE EAST) 高/低空航路图	1-14
ME(HI)	中东 (MIDDLE EAST) 高空航路图	1-2
CH(H/L)	中国 (CHINA) 高/低空航路图	1-4

## 2.2 航路图的基本布局

### 2.2.1 航路图的面板和背板

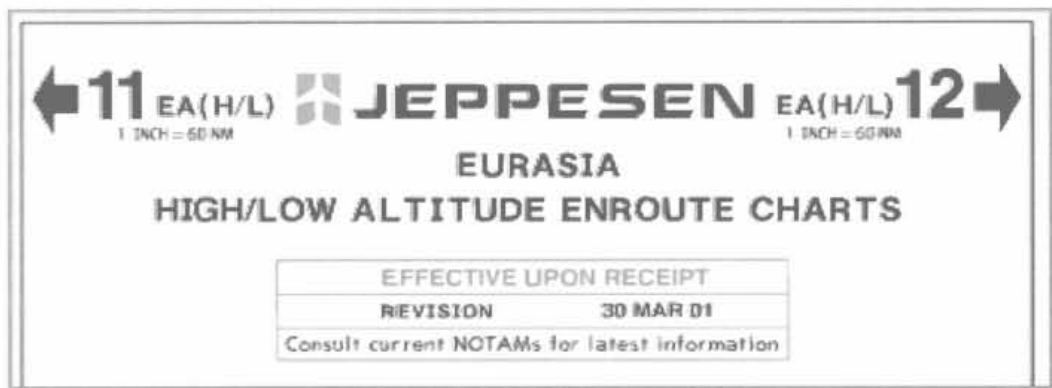
杰普逊航路图中最容易被忽略的部分是前页的面板和后页底的背板。但是，面板和背板却包含着大量能够帮助飞行员快速找到重要航图数据的标准信息，以及其他一些对飞行而言较为关键的数据。

在面板和背板中包含的典型信息主要有：

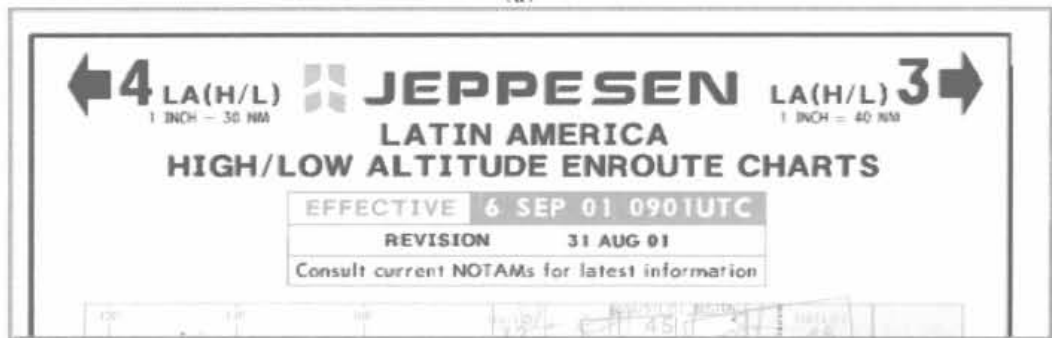
- 标题信息；
- 封面索引图；
- 本次修订内容；
- 通信资料表；
- 专用空域列表；
- 巡航高度/高度层；
- 参考注释；
- 其他特殊说明。

#### 2.2.1.1 标题信息

航路图标题信息除了说明航路图覆盖的空域和航路图类型以外，还包括航图索引号、航图比例尺和航图日期等重要航路图有效性信息，如图 2.3 所示。



(a)



(b)

图 2.3 航路图标题信息

### 1. 航图索引号

每一张航路图的左上角和右上角各有一组航图索引号，代表航路图所描述的某一个地区的特定空域范围。航路图的航图索引号由三部分构成：

- 覆盖范围代码：杰普逊航路图以覆盖世界各地的系列字母代码作为识别，如表2-1所示；
- 覆盖高度：杰普逊航路图以括号中的字母代表覆盖高度，(H/L)代表高空/低空航路图，(HI)代表高空航路图，(LO)代表低空航路图；
- 航图编号：每幅航路图在同一系列同一覆盖高度的航图中的编号用数字表示。

例如“CH (H/L) 2”为中国地区航图系列的第 2 幅图，用于高空和低空飞行。“AU (HI) 6”和“AU (LO) 9”是澳大利亚航图系列，分别用于高空飞行和低空飞行。图 2.3 (a) 中“EA (H/L) 12”表示欧亚大陆系列高/低空航路图中的第 12 幅，(b) 中“LA (H/L) 3”表示拉丁美洲系列高/低空航路图中的第 3 幅。

通常航图索引号位于航路手册中航路表后面的航图索引页上，飞行员可以通过利用查找到的航图索引号选择需要使用的航路图。

每个航图索引号的数字旁边还有一个箭头，用于指示飞行员翻到所需的地理区域。

### 2. 航图比例尺

由于人口分布的不均匀，不同地理区域的航路与导航设施的分布也很不均匀。在人口密集的大城市，如中国的北京、上海，美国的纽约、迈阿密等热点城市，密集着大量的 VOR 台等导航设施和汇集着大量的航路，那么设计一系列航图覆盖整个区域就变得不太容易。由于导航设施的不平衡分布，所以需要使用不同的制图比例尺来描述航路图。

制图比例尺通常放置在每张航路图的索引号下面，根据所需显示的信息量而变化。例如，在美国绝大多数航图比例尺为 1 英寸=10 海里，少数航图采用 1 英寸=20 海里的比例尺。图 2.3 (a) 中编号为 EA (H/L) 11 与 12 的两幅航路图均采用“1 英寸=60 海里”的制图比例尺；图 (b) 中编号为 LA (H/L) 3 的航路图采用“1 英寸=40 海里”的制图比例尺；图 (b) 中编号为 LA (H/L) 4 的航路图采用“1 英寸=30 海里”的制图比例尺。

### 3. 航图日期

为了解决与航行相关的信息出现变化时的通知问题，国际民航组织成员国达成协议，关于航行资料的修订采用 28 天为周期，当作出重大航空变化时应至少提前 42 天通知，而且生效日期必须是 28 天周期的“第一天”的 0901Z 时生效。在 184 个 ICAO 成员国中，绝大多数国家都同意这一周期。有些修订周期中，可能不对航路图作任何修订，但即使没有任何修订，每 2 或 3 个修订周期应重印并分发航图。

杰普逊航路图根据各国家政府的航路图修订信息，定期更新与发布新的修订。杰普逊航路图的修订周期通常为 28 天或 56 天。

每一张航路图的标题信息中都包含一个注明航图日期的方框。方框内的信息由上至下依次为：

- 航图生效日期；
- 航图修订日期；
- 航路图变更通知提示。



### (1) 航图生效日期

在航图修订出版前, 航路信息发生重要变化的日期已经确定时, 在航图中应注明具体的航图生效时间。现有的航路图可以一直用到新航图生效的那一天。

每一张航路图都有一个生效日期或者指出何时使用的声明。航图生效日期可以采用下面三种格式之一:

- 仅特别声明生效日期。
- 声明生效日期和具体时间。

如图 2.3 (b) 所示, 该航图的生效日期为 2001 年 9 月 6 日, 世界协调时 09 时 01 分。

- 收到时生效 (EFFECTIVE UPON RECEIPT)。

对于那些声明“收到时生效”的航路图, 如图 2.3 (a) 所示, 新航图所反映的改变是立即生效的。飞行员一旦收到新航图就应放弃现有的航路图而使用新航路图。

### (2) 航图修订日期

航图修订日期是完成航图修订和/或邮寄航图的日期, 也是在修订信函和年度校核单中确定出有效航路图的日期。杰普逊航路图的修订日期定为星期五。

### (3) 航路图变更通知提示

由于当航路图和区域图中在两次修订日期之间有重要变化时, 用航路图变更通知加以补充, 因此, 在航图日期方框的最下方还提醒飞行员“参考当前最新消息的航路图变更通知 (Consult current Chart Change Notice for latest information) ”。

#### 2.2.1.2 封面索引图

每一张航路图的面板上都有一张小的封面索引图 (如图 2.4 所示), 给出该航路图及其邻近航路图的覆盖范围。如果仔细观察, 会发现封面索引图上提供了大量的信息。飞行员可以通过确定方位 (包括纬线和经线) 来查找封面索引图的覆盖范围, 然后选择最适合飞行任务的航图索引号, 从而确定并选用一张准确的航路图。

除此之外, 封面索引图上还提供以下信息:

- 航路图覆盖边界;
- 主要城市;
- 政府/国家边界;
- 时区;
- 区域图的覆盖范围;
- 航路图使用说明。

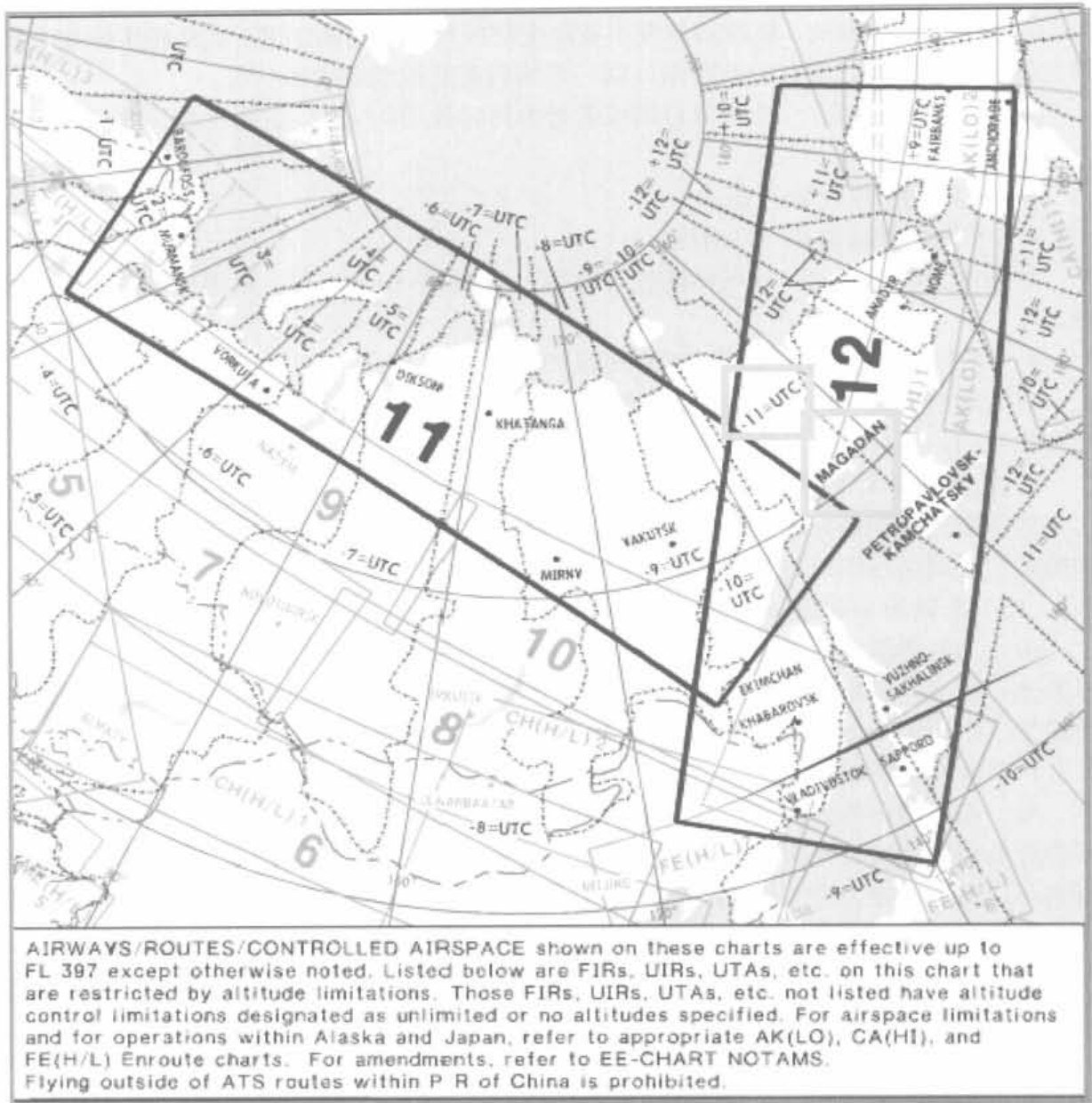


图 2.4 航路图封面索引图

### 1. 航路图覆盖边界

以黑色粗线表示的航图轮廓线表明正在使用的航路图覆盖的地理位置边界。其周围邻近的其他航路图都用淡蓝色的轮廓线表示。如图 2.4 中，黑色粗体轮廓线给出目前正在使用的航路图是欧亚大陆高/低空航路图 EA (H/L) 11 与 EA (H/L) 12。

如果周围邻近的航路图与该图是属于相同的航图系列，那么在航图覆盖轮廓线内只表示出航图编号就可以了。如图 2.4 中，5、6、7、8、9、10 这 6 张航图均属于欧亚大陆航图系列，因此直接在图廓线内给出航图编号的数字。

如果周围邻近的航路图与该图出自不同的航图系列，那么航图轮廓线内应包含这些

航路图的完整航图索引号。如图 2.4 中, CH (H/L) 1 与 CH (H/L) 2 分别给出了与 EA (H/L) 11 和 EA (H/L) 12 相邻近的编号为 1 与 2 的中国系列高/低空航路图的覆盖轮廓线。

## 2. 主要城市

为了方便确定方位, 很多大城市或者重要的地方都包括在封面索引图中。属于当前航路图覆盖范围内的城市用黑色表示, 而那些属于周围临近航路图覆盖范围内的城市用绿色表示。在城市名称旁边标有一个点, 这些点代表城市的位置, 用于定位。

例如, 在图 2.4 中, 城市“MAGADAN”位于 EA (H/L) 12 的覆盖范围内, 用黑色表示, 而城市“BEIJING”则位于 CH (H/L) 1 的覆盖之中, 因此用绿色表示。

列在封面索引图中的城市名称也可用于在航路图上通过“之字形索引”进行航图导航索引。

## 3. 政府/国家边界

政府/国家边界或者各州的分界线, 在封面索引图上都用浅绿色的线描述。快速确定出政府/国家的边界, 有利于了解不同空域的特殊标准。

在图 2.4 中给出了中国、蒙古和俄罗斯等不同国家之间的国界线。

## 4. 时区

鉴于一次飞行可能穿越几个时区, 因此, 仅用起飞机场的当地时间估测到达目的地的时间就容易出现差错。飞行中使用 24 小时的时钟系统和世界协调时(UTC)来克服这个可能存在的问题。全世界的空中交通管制部门都使用 UTC 时间。

时区分界线用一系列字符“T”表示。如果时区边界线出现在封面索引图上, 那么一般就不会再出现在航路图上了, 反之亦然, 如果封面索引图上没有时区边界线, 那么在航路图的页面部分一定可以找到它们。

有一些系列的航图除提供时区边界线以外, 还提供地方时(LT)到 UTC 时的转换关系。在一些特定的地方, 由于在春天会使用夏令时, 秋天又将把时间调回标准时间, 所以在航图上包含每个时区夏令时和标准时向 UTC 的转换。

例如图 2.4 中, 城市“MAGADAN”所在时区的 LT 与 UTC 时之间的转换关系为“- 11 = UTC”, 即 MAGADAN 的 LT 减去 11 小时等于 UTC; 而城市“BEIJING”所在时区的 LT 与 UTC 之间的转换关系则为“- 8 = UTC”, 即北京时间减去 8 小时等于 UTC。

## 5. 区域图的覆盖范围

在大多数航路图上, 封面索引图上有一个或多个代表区域图所覆盖区域的阴影区。每一区域图的位置以区域图名称和小圆点标明的城市来表示。绝大多数区域图的比例尺为 1 英寸=7.5 海里。

例如图 2.4 中, 城市“MAGADAN”的位置上用阴影符号表明了 MAGADAN 区域图的覆盖范围。

通常, 区域图被视为放大比例尺的航路图, 因此, 杰普逊公司修订时将区域图与航路图放在一起发出。但是, 当收到航路手册修订时, 用户应把每一张区域图从航路图中取出来, 按照相应的城市名归档。这样, 可以使得区域图靠近仪表进近图、SID 和 STAR, 在飞往或飞离大型机场时可提供更好的终端区航图资料包。

## 6. 航路图使用说明

每一张航路图都包含一个使用说明，它的位置就在封面索引图下方。在这一段文字说明中，为航路图解释了空域和航路的使用限制。特别是在一些区域，航路图覆盖多个具有不同航路、空域限制的国家，这种情况下，应该仔细阅读这段说明。

例如图 2.4 中，航路图使用说明的最后一句话给出：“Flying outside of ATS routes within P R of China is prohibited.”说明在中华人民共和国境内禁止飞离 ATS 航路。

### 2.2.1.3 本次修订内容

每张航图上最有用的信息之一是包含在封面索引图下方的“本次修订内容”。本次修订内容以明语缩略语的形式给出从航路图最近一次修订以后，航路图上被修改的信息。通常每一张航路图的覆盖范围内可能有不止一处更改，在本次修订内容中往往只将重要的更改依次列出，因此，建议飞行员在使用时，还是应该彻底看一遍航路图。

如图 2.5 所示，在本次修订中，航路图 US (LO) 1 和 US (LO) 2 都出现了更改。在航路图 US (LO) 1 中，Bellingham VORTAC 的名字/识别代码修改为 Whatcom/HUH；在 Cultus 东侧设立限制区 CY (R) -165；BC (LU) 与 Chilliwack BC (8D) NDB 不再使用。在航路图 US (LO) 2 中，Goose (GOS) NDB 已不再使用；Omak(OMK)NDB 频率改变。

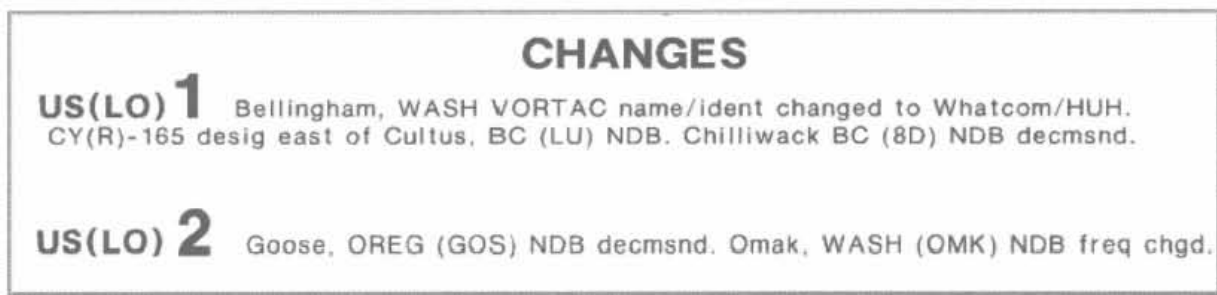


图 2.5 航路图本次修订内容

### 2.2.1.4 通信资料表

每一张航路图都包含一个该图覆盖范围内的空中交通管制通信服务和频率的表格，称之为通信资料表，如图 2.6 所示。通信资料表中的信息包括进场、离场、塔台和地面管制的频率和无线电呼号，以及一些服务的可用性（如果已知的话）。

通信资料表能否在航路图的面板或背板中找到，主要取决于具体航路图的制图空间。如果通信资料表放在航路图的其他位置上，则通过航路图背板上的注释说明其具体位置。

有空中交通管制塔台或者有进近管制设备提供服务的机场，其相应的通信资料一般也包含在通信资料表中。这些机场按地理位置区域进行分类，通常使用城市名称及其所属国家地区作为机场的索引名称，例如图 2.6 中，正定 (Zhengding) 机场的通信资料，列在中国石家庄市 (SHIJIAZHUANG PR OF CHINA) 的条目之下。

在新版杰普逊航路图上，如果在同一地理位置区域之下，列出了两个或更多机场，则每个机场名前都有一个锥形。

<b>COMMUNICATIONS</b>		
<b>TABULATION LEGEND - -</b>		
<b>BOLD NAME</b> - Voice call. Light Names/Abbreviations - Identifying names/abbreviations not used in radio call. T - Transmit only. G - Guard only.		
* - Part-time operation. X - On request. (R) - Radar Capability. C - Clearance Delivery. Cpt - Clearance (Pre-taxi Proc.) ZSSS p5D - Charted location is shown by Area chart initials and/or by quarter panel number-letter combination. * - Separates multiple airports under a location name. Common EMERGENCY 121.5 is not listed. Refer to Glossary and Abbreviations in Introduction pages for further explanations.		
SSB - All HF communications listed below have single side band capability unless indicated otherwise.		
ALMATY, KAZAKHSTAN p1A <b>Almaty Rdo</b> 4728 (10018 8951 Day) (3467 4669 Night) <b>Almaty (TMA) *App</b> 124.8 * <b>Radar</b> 120.8 * <b>Twr</b> 119.4 124.0 * <b>Gnd</b> 121.7	GUANGZHOU, PR OF CHINA VHHH p9C Baiyun. <b>Guangzhou App</b> (120.4 126.55 AP01) (126.35 127.75 AP02 by ATC) (119.6 127.75 AP03 by ATC) (119.7 126.55 AP04 by ATC) <b>Baiyun</b> * <b>Twr</b> (118.1 124.3 02R/20L) (118.8 124.3 02L/20R) * <b>Gnd</b> (121.75 121.6 02R/20L) (121.85 121.6 02L/20R) * <b>Delivery</b> 121.95	MACAO, PR OF CHINA VHHH p9C Macao Intl. <b>Zuhai *App</b> 120.35 124.25 <b>Macao *Twr</b> 118.0 <b>Gnd</b> 121.72 121.97
Altai, Mongolia p2B <b>Taishir Rdo</b> 5715 (Day) 2435 (Night) <b>App</b> 130.0	GUILIN, PR OF CHINA p8D Liangjiang. <b>Liangjiang *Twr</b> 118.0 130.0 * <b>Gnd</b> 121.65	Mandalgobi, Mongolia p3B <b>Mandal *Rdo</b> 2435 5505 * <b>App</b> 130.0
Arvaikheer, Mongolia p3B <b>Ongi Rdo</b> 5715 (Day) 2435 (Night) <b>App</b> 130.0	HAIKOU, PR OF CHINA p9C Meilan. <b>Haikou *App</b> 119.15 123.85 * <b>Twr</b> 118.6 124.3 <b>Meilan *Gnd</b> 121.65	NANCHANG, PR OF CHINA p9A Changbei. <b>Nanchang Twr</b> 118.65 130.0 <b>Gnd</b> 121.7
Bayankhongor, Mongolia p3A <b>Byan Rdo</b> 5715 (Day) 2435 (Night) <b>App</b> 130.0	Hai Phong, Vietnam p8D Catbi. <b>Catbi *Twr</b> 118.5	NANNING, PR OF CHINA p8D Wuxu. <b>Nanning *Twr</b> 130.0 118.2 * <b>Gnd</b> 121.75
BEIJING, PR OF CHINA ZBAA p4B Capital. <b>Beijing App (R) (ACA)</b> 120.6 129.0 *124.0 *126.1 * <b>Arr (R)</b> 119.0 129.0 * <b>Dep (R)</b> 119.7 126.1 <b>Twr (East</b> 118.5 118.3) (West 124.3 118.3) <b>Gnd</b> (East 121.7) (West 121.9) <b>Delivery</b> 121.6 121.9	HANOI, VIETNAM p8D Noibai Intl. <b>Noibai App</b> 121.0 <b>Twr</b> 118.2 118.8	Nasan, Vietnam p8C <b>Nasan *Twr</b> 118.4
BISHKEK, KYRGYZSTAN p1A <b>Bishkek/Manas *App (R)</b> 124.6 * <b>Kant. Bishkek/Kant *Twr</b> 124.0 135.0 * <b>Manas. Bishkek Start (Twr)</b> 118.1 <b>Taxiing (Gnd)</b> 121.7	HOHHOT, PR OF CHINA p4A Baita. <b>Hohhot Twr</b> 118.1 * <b>Gnd</b> 121.65	Oyutolgoi, Mongolia p3B <b>Oyutolgoi *Rdo</b> 8303
Bulagtai Resort, Mongolia p3B <b>Bulagtai *App</b> 128.0	HONG KONG, PR OF CHINA VHHH p9C <b>Hong Kong *Information</b> 122.4 121.0 <b>Hong Kong Intl. App (R)</b> 119.1 *119.35 *133.7 <b>Dep (R)</b> 123.8 *124.05 <b>Twr</b> <b>North</b> 118.2 <b>Twr South</b> 118.4 <b>Gnd</b> 121.6 (North) 122.55 (South) <b>Delivery</b> *129.9 124.65C	Sainshand, Mongolia p4A <b>Shand Rdo</b> 5505 * <b>App</b> 126.5
Bulgan Sum, Mongolia p2B <b>Bulgan Sum *Rdo</b> 5715 <b>App</b> 128.0	HOTAN, PR OF CHINA p1D <b>Hotan *Twr</b> 130.0	SHENZHEN, PR OF CHINA VHHH Baoan. * <b>ATIS</b> 127.45 <b>Zuhai *App</b> (R) 120.35 124.25 <b>Baoan *Twr</b> 118.45 113.0 * <b>Gnd</b> 121.65 121.87
CHANGSHA, PR OF CHINA p9A Huanghua. <b>Huanghua *Twr (R)</b> 118.55 128.0 * <b>Gnd</b> 121.75	KASHI, PR OF CHINA p1C <b>Kashi *Twr</b> 118.5 130.0	SHIJIAZHUANG, PR OF CHINA p4B Zhengding. <b>Shijiazhuang Twr</b> 118.35 130.0
CHENGDU, PR OF CHINA p8A Shuangliu. <b>Chengdu App (R)</b> 125.6 *120.2 *127.95 * <b>Twr</b> 123.0 118.85 * <b>Gnd</b> 121.85	Khovd, Mongolia p2B <b>Khar Us *Rdo</b> 2435 5715 <b>App</b> 130.0	Skardu, Pakistan p1C <b>Skardu *Rdo</b> 2923 5601 * <b>Twr</b> 119.7 (Apron) 121.3
CHONGQING, PR OF CHINA p8A Jiangbei. <b>Chongqing *App</b> 125.2 119.55 * <b>Twr</b> 118.2 130.0 * <b>Gnd</b> 121.75	Khujiirt, Mongolia p3B <b>Khujiirt *Rdo</b> 5715 (Day) 2435 (Night) * <b>App</b> 130.0	TAIYUAN, PR OF CHINA p4D Wuwei. <b>Taiyuan Twr</b> 118.25 124.35
Dalanzadgad, Mongolia p3B <b>Khongor *Rdo</b> 2435 5505 * <b>App</b> 128.0	KUNMING, PR OF CHINA p8C Wujilaba. <b>Kunming *App</b> 124.25 127.9 * <b>Twr</b> 118.1 118.85 * <b>Gnd</b> 121.85 121.65	TIANJIN, PR OF CHINA ZBAA p9B Binhai. <b>Tianjin App (R)</b> 127.9 120.9 <b>Twr</b> 118.2 130.0 * <b>Ramp Ctl</b> 121.75
Dienbien, Vietnam p8C <b>Dienbien *Twr</b> 118.0	LANZHOU, PR OF CHINA p3D Zhongchuan. <b>Lanzhou *Twr</b> 118.1 130.0	CHENGDE, PR OF CHINA p2A Diwopu. <b>Diwopu Twr</b> 118.1 125.0 <b>Gnd</b> 121.65
Gilgit, Pakistan p1C <b>Gilgit *Rdo</b> 2923 5601 * <b>Twr</b> 119.1 (Apron) 121.8	Lashio, Myanmar p7D <b>Lashio *Rdo</b> (2973 5596 6659 SSB not available) * <b>Twr</b> 118.7	WUHAN, PR OF CHINA p9A Tianhe. <b>Wuhan *Twr (R)</b> 124.35 130.0 * <b>Gnd</b> 121.65
		XI'AN, PR OF CHINA p4C Xianyang. <b>Xianyang *Twr</b> 124.3 118.15 * <b>Gnd</b> 121.8 124.3
		XICHANG, PR OF CHINA p8A <b>Xichang *Rdo</b> 3470 6556 10006 Qingshan. * <b>Twr</b> 130.0 118.2
		XISHUANGBANNA, PR OF CHINA p7D Gasa. <b>Banna *Twr</b> 130.0 118.6
		ZHENGZHOU, PR OF CHINA p4D Xinzheng. <b>Zhengzhou *Twr (R)</b> 130.0 118.3 * <b>Gnd</b> 121.75

图 2.6 通信资料表

不同覆盖范围和系列的航图，其通信资料表的内容变化很小。在通信资料表的顶部有一段介绍性的段落，指出给定的航路图上通信资料表的内容信息，常见的图例信息如表 2-2 所示。

表 2-2 通信资料表常见图例

图例	含义 (英文)	含义 (中文)
BOLD NAME	Voice call	呼号
Light Names / abbreviations	Identifying names/abbreviations not used in radio call	识别名称/简缩语, 不用于话音通信
T	Transmit only	只发射
G	Guard only	只接收
*	Part-time operation	部分时段工作
X	On request	按要求
(R)	Radar capability	雷达功能
C	Clearance Delivery	放行许可
Cpt	Clearance (Pre-taxi Proc.)	许可 (滑行前程序)
ZSSS p5D	Charted location is shown by Area chart initials and/or by quarter panel number-letter combination	区域图内主要机场的四字地名代码和/或航路图分节索引代码
.	Separates multiple airports under a location name	同一地名下多个机场中的某个机场
SSB	All HF communications listed below have single side band capability unless indicated otherwise.	除非另有说明, 下表所列的所有高频 (HF) 通信具备单边带功能。

在航路图通信资料表中描述任何一个给定地理位置区域的通信资料信息, 主要包括如下几个部分:

- 地理位置名称;
- 区域图代码;
- 航路图分节索引代码;
- 通信呼号;
- 通信服务。

```
BEIJING, PR OF CHINA ZBAA p4B
Capital. Beijing App (R) (ACA) 120.6
129.0 *124.0 *126.1 *Arr (R) 119.0
129.0 *Dep (R) 119.7 126.1 Twr (East
118.5 118.3) (West 124.3 118.3) Gnd
(East 121.7) (West 121.9) Delivery
121.6 121.9
```

图 2.7 北京的通信资料

为便于讨论, 图 2.7 是从航路图 CH (H/L) 1/2 的面板上的通信资料表中摘出的“北京”部分。

### 1. 地理位置名称

在通信资料表上, 以城市名称为索引按字母顺序进行排序, 城市名称后的国家/地区名称仅用于说明城市的地理位置, 不具备索引的功能。参见图 2.6, 可以发现中国北京 (BEIJING, PR OF CHINA) 被列在城市 BAYANHONGOR, MONGOLIA 与城市 BISHKEK, KYRGYZSTAN 之间。

### 2. 区域图代码

当航路图通信资料表中列出的机场位于某一张区域图的覆盖范围内时, 命名这个区域图的主要机场的 ICAO 四字地名代码应标注在该机场的地理位置名称的右侧。

如图 2.7 所示，在“BEIJING, PR OF CHINA”右侧标注的“ZBAA”表明北京首都机场位于北京（ZBAA）区域图的覆盖范围内。同时，参阅图 2.6 可见，在“TIANJIN, PR OF CHINA”右侧同样标注的“ZBAA”，表明天津滨海机场同样位于北京（ZBAA）区域图的覆盖范围之内。

### 3. 航路图分节索引代码

在航路图通信资料表的每个地理位置名称之后都跟随着一个代码，称为航路图分节索引代码，用以帮助用户简化在航路图上查找相应的地理位置的过程。

航路图分节索引代码包括文字和数字，可以解码如下：

- p=折页 (panel)

航路图采用环绕两侧折叠法，每一个折页打开的页面宽 10 英寸，并按顺序以数字进行编号。使用航路图的过程中，可以根据飞行的进程像翻书一样打开折页。

- 4=折页编号

“4”代表本图打开的为航路图的第四个折页。

- B=折页中的分节编号

每个打开的折页，由水平和垂直折线划分成为四个小节，分别由字母 A、B、C 和 D 表示，如图 2.8 所示。

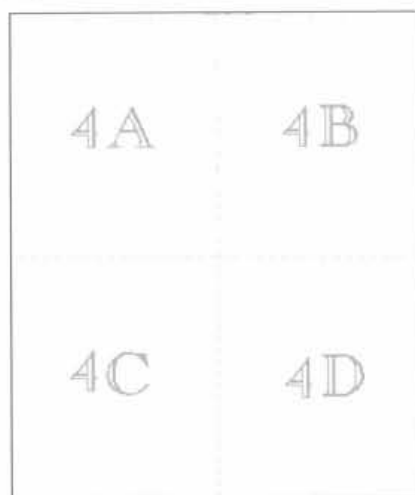


图 2.8 航路图折页分节示意图

使用折页页面编码和折页中的分节编号的组合就构成了航路图分节索引代码，这个编码系统大大减少了用于查找航路图上特定机场的搜索时间。如图 2.7 中，在“BEIJING, PR OF CHINA”最右侧标注的“p4B”，表明北京首都机场可在航路图的第 4 页折页的 B 小节内找到。

### 4. 通信呼号

ATC 通信设备的呼号以粗体表示，用来指明在话音通信中所使用的名称。

在图 2.7 中，在中国北京市 (BEIJING, PR OF CHINA) 下方，注意到有粗体的“Beijing App(R)、Arr(R)、Dep(R)、Twr、Gnd、Delivery”。当这些字母以粗体显示时，表明它们是在语音通信中使用的名称。例如，呼叫进近管制“Beijing Approach”（北京进近）而不是“Beijing Capital Approach”（北京首都进近），因为 Capital（首都）不是粗体的。

### 5. 通信服务

通信资料表中除给出通信必需的信息以外，还提供 ATC 服务可用性的信息，包括进近管制、进场管制、离场管制、塔台管制和地面管制的频率、呼叫以及雷达能力（如果已知）。

括号中的大写字母“R”表示可以使用雷达。在图 2.7 中，在中国北京 (BEIJING, PR OF CHINA) 的条目下有“Beijing App(R)、Arr(R)和 Dep(R)”，表明在北京首都机场的进近、进场和离场的管制员可使用雷达。

没有字母“R”不一定意味着雷达不可用，最好在首次联系进近管制的时候询问一下。

部分时间开放的通信服务在通信资料表里用一个星号(\*)指出。例如图 2.7 中，北京首都机场的进场与离场〔Arr(R)和 Dep(R)〕管制服务有工作时间限制，可以使用杰普逊机场目录或者机场/设施目录查找特殊机场的工作时间。

对于通信资料表，知道该表不包含哪些信息与知道该表包含哪些信息同样重要。因为现在更多的信息包含在航路图“页面”上，所以没有必要在通信资料表上重复这些信息。例如，自动终端情报服务（ATIS）现在包含在航路图上的机场信息中而不在通信资料表中。

现在包含在航路图页面上而不包含在通信资料表上的其他信息有：当地机场咨询服务（LAA）、共用交通咨询频率（CTAF）、飞行服务站（FSS）、自动场面观测系统（ASOS）和自动天气观测系统（AWOS），这些指令发送频率仅包含在航路图的 IFR 机场上。

### 2.2.1.5 专用空域列表

航路图背板上最有代表性的就是专用空域列表。但如果航路图制图空间受到限制的话，专用空域列表也可能放在航路图的其他位置上，并通过航路图注释说明其具体位置。

通常，在专用空域列表中包含专用空域限制区的活动时间、高度范围和管制机构等不在航路图上描述的详细信息。（航路图的图上主要标明专用空域的轮廓、空域级别、国家地区代码和空域编号，还可能包括一些额外的信息。）

专用空域列表中可能出现以下几种不同的条目：

专用空域，如图 2.9 所示；

指定空域限制区，如图 2.10 所示；

终端区空域，如图 2.11 所示。

<b>SPECIAL USE AIRSPACE</b>				
LEGEND				
CY-Canada				
Canadian Advisory Areas additionally coded as (A) Acrobatic (F) Aircraft Test (H) Hang Gliding (M) Military Operations (P) Parachute Dropping (S) Soaring (T) Training				
<b>CY(A)-125(T)</b> GND-2000 DAYLIGHT	<b>CY(A)-145(H)</b> GND-2500 DAYLIGHT	<b>R-5701</b> A GND-5000 B GND-10000 C GND-FL200 0730-2359 LT MON-FRI O/T BY NOTAM SEATTLE ARTCC	<b>R-6703C</b> GND-14000 NOTAM SEATTLE-TAC APP	<b>R-6714F</b> GND-29000 NOTAM SEATTLE ARTCC EXCLUDES 29000
<b>CY(A)-126(A)</b> GND-5500 DAYS	<b>CY(A)-152(P)</b> GND-5500 DAYS	<b>R-6703A</b> GND-14000 0700-2300 LT MON-FRI O/T BY NOTAM SEATTLE-TAC APP	<b>R-6703D</b> GND-5000 0700-2300 LT MON-FRI O/T BY NOTAM SEATTLE-TAC APP	<b>R-6714G</b> GND-29000 NOTAM SEATTLE ARTCC EXCLUDES 29000
<b>CY(A)-127(A)</b> GND-4000 DAYS	<b>CY(R)-140</b> GND-1500	<b>R-6714D</b> GND-29000 NOTAM SEATTLE ARTCC EXCLUDES 29000		<b>R-6714H</b> GND-5500 NOTAM SEATTLE ARTCC EXCLUDES 5500
<b>CY(A)-128(A/H)</b> GND-5500 DAYLIGHT	<b>CY(R)-141</b> GND-300			
<b>CY(A)-129(P)</b> GND-9000 DAYLIGHT	<b>RAINIER ONE/ TWO/THREE MOAs</b> 2000-9000 NOTAM SEATTLE-TAC APP EXCLUDES R-6703 A/B/C/D	<b>R-6703B</b> GND-5000 0700-2300 LT MON-FRI O/T BY NOTAM SEATTLE-TAC APP		

图 2.9 专用空域列表



<b>AIRSPACE RESTRICTED AREAS</b>					
LEGEND					
UH-Russia					
(P) Prohibited		(R) Restricted		(D) Danger	
<b>14 FEB 97</b>					
<b>UH(P)-3</b> GND-UNL	<b>UH(R)-147</b> GND-6600	<b>UH(D)-60</b> GND-UNL ACC	<b>UH(D)-65</b> GND-9900 ACC	<b>UH(D)-67</b> GND-32900 ACC	<b>UH(D)-69</b> GND-32900 ACC
<b>UH(P)-174</b> GND-UNL	<b>UH(R)-170</b> GND-9900	<b>UH(D)-64</b> GND-49300 ACC	<b>UH(D)-66</b> GND-32900 ACC	<b>UH(D)-68</b> GND-49300 ACC	<b>UH(D)-100</b> GND-32900 ACC
<b>UH(R)-116</b> GND-19700	<b>UH(R)-171</b> GND-19700				<b>UH(D)-103</b> GND-98500 ACC

图 2.10 指定限制空域列表

<b>*PART-TIME TERMINAL AIRSPACE HOURS (CLASS C,D,E)</b>			
<b>Burns-Mem (OREG)</b> Class D 0700-1900 LT Class E O/T	<b>Medford-Rogue Valley Int. Medford (OREG)</b> Class D 0700-2200 LT Class E O/T	<b>Pendleton-Eastern Oreg Regl. OREG</b> Regl. at Pendleton (OREG) Class D 0600-2000 LT Class E O/T	<b>Salem-McMurry (OREG)</b> Class D 0700-2100 LT Class E O/T
<b>Ehlerfs-Mun (WASH)</b> Class E 0500-1700 LT Class G O/T	<b>Moses Lake-Grant Co (WASH)</b> Class D 0600-2300 LT Class G O/T	<b>Port Angeles-Fairchild Int'l (WASH)</b> Class E 0500-2330 LT Class G O/T	<b>Walla Walla-Regl (WASH)</b> Class D 0700-2000 LT Class E O/T
<b>Eugene-Stubbs-Gewal (OREG)</b> Class C 0800-2100 LT Class E O/T	<b>Newport-Mun (OREG)</b> Class E 0900-1700 LT Class G O/T	<b>Redmond-Roberts (OREG)</b> Class D 0700-1900 LT Class E O/T	<b>Whidbey I-NAS (WASH)</b> Class C 0700-2400 LT Class E O/T
<b>Hogart-McCord-Mun (WASH)</b> Class E 0600-2200 LT Class G O/T	<b>Pasco-Tri-Cities (WASH)</b> Class D 0600-2200 LT Class G O/T		<b>Yakima-Air Terminal (WASH)</b> Class D 0600-2200 LT Class E O/T
<b>Klamath Falls-Int (OREG)</b> Class D 0700-2400 LT Class E O/T			

图 2.11 终端区空域列表

### 2.2.1.6 巡航高度/高度层说明

根据不同国家或地区对于巡航高度配备的不同要求，通常在航路图背板的底部有一个提醒信息，说明仪表飞行和目视飞行适合的巡航高度或者飞行高度层。但如果航路图制图空间受到限制的话，巡航高度/高度层说明也可能放在航路图的其他位置上，并通过航路图注释说明其具体位置。如图 2.12 为航路图背板底部的巡航高度/高度层说明，而图 2.13 为叠加在航路图正页上的巡航高度/高度层说明。

巡航高度/高度层以带有磁方位角扇区或者真方位角扇区的巡航高度刻度盘形式来表达。除非后面跟有“T”字母代表真方位角，否则所有方位角均为磁方位角。

巡航高度刻度盘的每个扇区中包含相应飞行方向的建议高度。如图 2.12 所示,在美国空域内,从 180°到 359°的磁航线角范围内或者位于巡航高度刻度盘西半部的航空器应在偶数千位数的高度飞行,而从 360°到 179°的磁航迹角范围内或者位于巡航高度刻度盘东半部的航空器应当在奇数千位数的高度飞行。

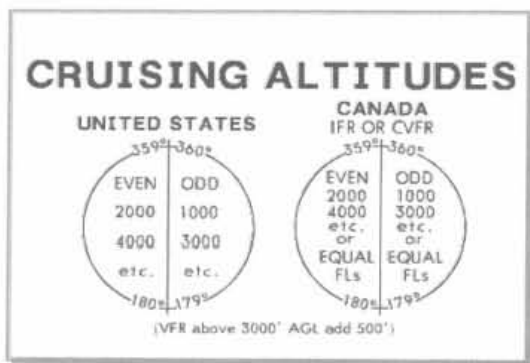


图 2.12 巡航高度/高度层

通常,巡航高度可以使用英尺、飞行高度层(百英尺)和/或米为单位进行报告。在图 2.12 中,加拿大空域的巡航高度刻度盘内使用“EQUAL FLs(等效飞行高度层)”的注释,意味着巡航高度也能以等效的飞行高度层测量值报告,比如,用 FL 200 代替 20000 英尺。在图 2.13 中,中华人民共和国空域内使用米制单位的巡航高度/高度层。

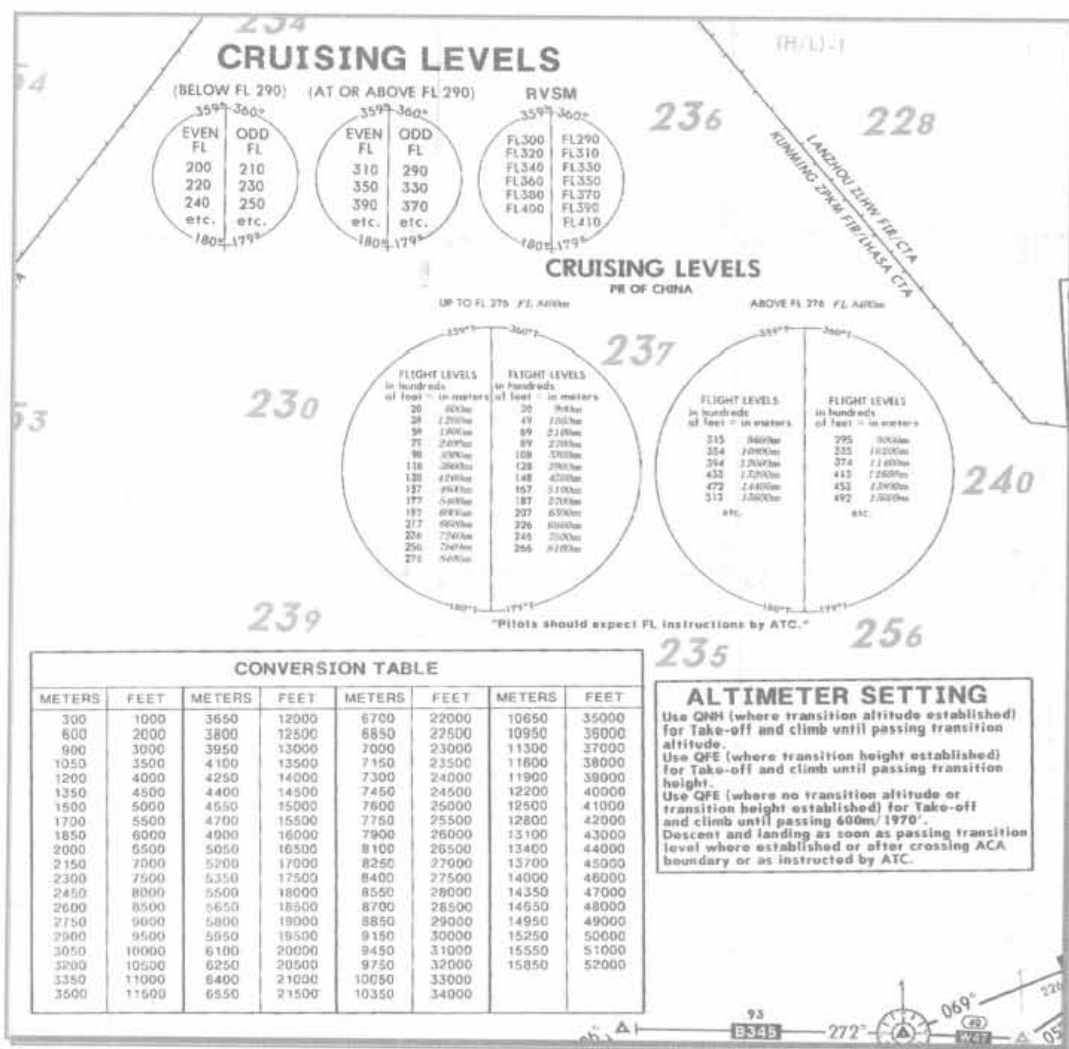


图 2.13 巡航高度/高度层刻度盘与高度单位转换表

在美国以外的很多航路图上, 包含一个转换表, 用来帮助飞行员进行英尺和米之间的互相转换, 如图 2.13 所示, 由于中国使用公制单位, 因此在 CH 系列航图上包含相应的单位转换表。

穿越国际边界时, 巡航高度/高度层常常改变。此外, 尽管在航路图中已给出相应区域内应使用的巡航高度信息, 提供 ATC 服务的管制人员仍可能会指定与建议高度相反的巡航高度/高度层。

#### 2.2.1.7 参考注释

由于制图空间的限制, 在航路图的面板和背板上还可能包含一定的参考注释。参考注释主要指明无法绘制在航路图面板和背板上的上述信息在航路图上的其他具体位置。如图 2.14 所示, 图中参考注释标明该图上的指定限制空域列表信息被绘制在 12 号图的第 11 号折页上。



图 2.14 参考注释

其他参考注释还有可能提醒飞行员应参照航路手册查阅相关资料, 如图 2.15 所示。



图 2.15 参考注释

#### 2.2.1.8 其他特殊说明

由于航图覆盖范围内的国家或地区对于空域管理的一些特殊规定的需要, 在某些系列的航路图的面板或背板上还会包含相应的其他特殊说明。如图 2.16 所示, 澳大利亚的 AU 系列航图中使用了一些特殊的航图图例符号, 因此在 AU 系列的航图面板上提供了一个特殊图例符号表。



SPECIAL SYMBOLOGY							
LIMITS OF DESIGNATED AIRSPACE							
	CLASS	LOWER LIMIT	UPPER LIMIT		CLASS	LOWER LIMIT	UPPER LIMIT
AUSTRALIA FIRS:				AUSTRALIA FIRS:			
OCA	(A)	FL 245	FL 600	(UNDERLIES CTA except where noted)	(G)	GND	FL 180
(UNDERLIES OCA)	(G)	GND	FL 245				
CONTINENTAL CTA	(A)	FL 245	FL 600				
	(E)	FL 180	FL 245				
▲ ▲	Compulsory all aircraft.						
△ △	On-request 300 KT TAS or more, compulsory under 300 KT TAS.						
Altimeter settings	Australian FIRS: QNE (FL110 or above) QNH (10000 or below)						
↑ ↑	Navaid limitation, see Radio Aids page AU-37.						
Freq (R)-CTAF	CTAF Airport where radio carriage required.						
✈	Ultra light activity above 500' AGL.			☪	Parachute jumping area.		
✈	Hang glider activity above 5000' AGL.			✈	Glider Operations.		
✈	Model aircraft activity above 300' AGL.			✈	Gliders Launching.		
☪	Meteorology balloon ascents.			☪	Airport within VHF range of responsible ATS unit.		
☪	Manned balloon ascents.						
52 LSALT	Lowest safe altitudes (LSALTs), computed by the Australia Department of Transport and Communications, are shown within 1° latitude and longitude blocks where applicable. These altitudes have been established to clear all known terrain and obstructions by 1000'.						
37 144	Minimum Off-Route Altitudes (grid MORAs), are computed by Jeppesen, are shown within 1° latitude and longitude blocks where LSALT information is not available. MORAs are explained in the Introduction of this manual.						
<b>Australian Frequency Boundaries</b>							
Class (E) Controlled airspace: 							
Class (G) Uncontrolled airspace: 							

图 2.16 特殊图例符号表

### 2.2.2 航路图的定位信息

航路图上的主要定位信息包括经纬网格、等磁差线、网格最低偏航高度 (Grid MORA) 和有限的地形信息。

#### 2.2.2.1 经纬网格

航路图上给出经线和纬线是为了帮助标绘或定位航路图上的某一个位置。经纬度网格用绿线延伸穿越整个航路图来描述。

航路图上经线和纬线之间的间隔取决于航路图的比例尺。航路图所覆盖的地理区域越小，经纬网格的间隔也越小。通常航路图上的经纬网格的间隔从某些区域图上 30' 间隔到航路图上 2° 为间隔之间变化，而 1° 分隔的经纬网格是最普遍的。如图 2.17 中以 1° 为间隔标明经纬度刻度，图中以绿色的刻度线和字符“N47°、W111°、W112°”分别表示经度线、纬度线和北纬 47°、西经 111° 及 112° 的位置。

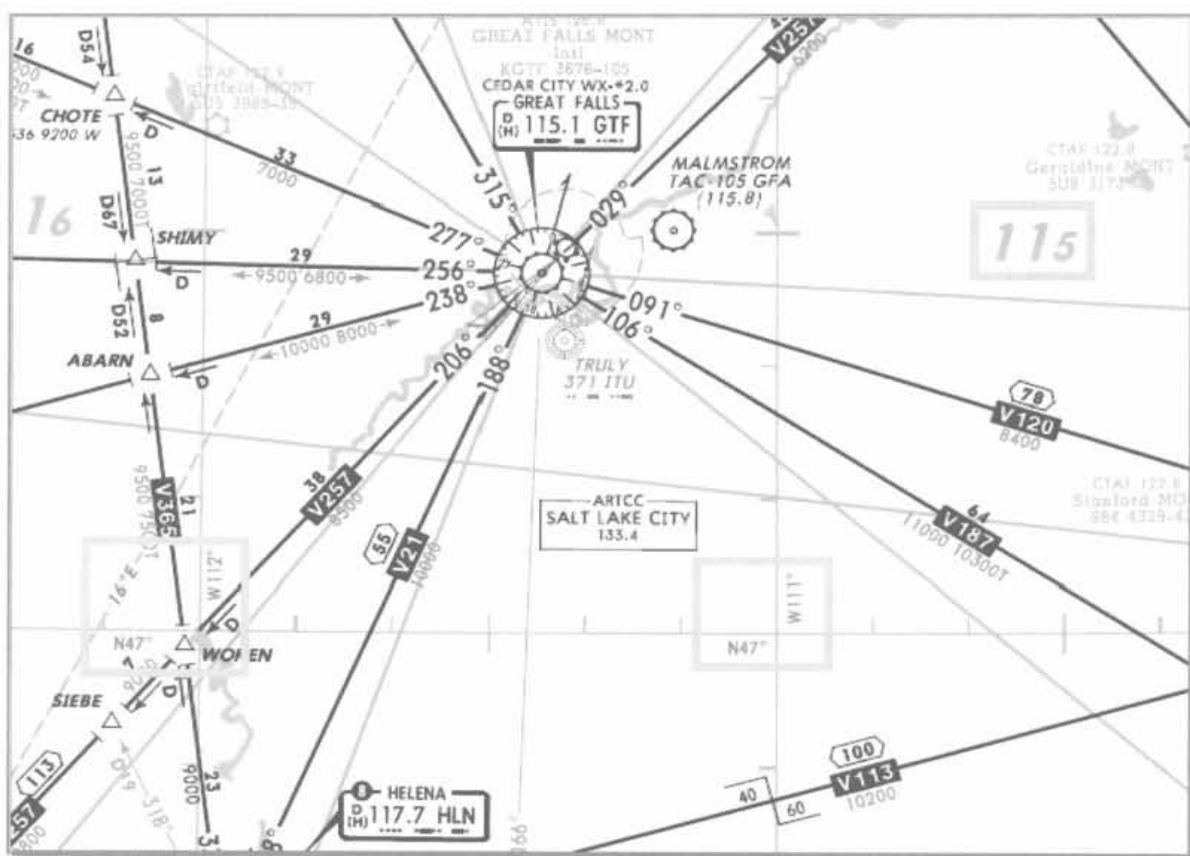


图 2.17 航路图定位信息

### 2.2.2.2 等磁差线

磁差是真经线和磁经线之间的角度差,其大小取决于所在位置与真北极和磁北极之间的相对位置关系。

在飞行过程中,磁差反映磁罗盘相对于真北方向的水平定向。在航路图上,用连续的绿色虚线横穿航路图或者用航路图边缘的记号给出磁差相等的点的连线,叫做等磁差线,也叫做等偏角线。如图 2.17 中,用绿色虚线给出磁差数值为“16°E”的等磁差线。

由于地球表面的磁力线的方向有连续的微小变化,在大多数地方的磁差不是长期不变的。通常,等磁差线由政府指定机构每 5 年进行一次测量,磁差的上一次测量日期在航路图边界左上角标出。如图 2.18 所示,航图索引号下方的文字“1995 Isogonic Lines”表明低空航路图 US (LO) 19 上的磁差线是根据 1995 年的测量值而绘制。

### 2.2.2.3 网格最低偏航高度 (Grid MORA)

网格最低偏航高度是由杰普逊公司或各国主管部门提出的一个高度。网格最低偏航高度在经纬线形成的网格内提供对地形和人工障碍物的超障余度。MORA 不提供导航设施信号或通信信号的覆盖。

由杰普逊公司提供的网格最低偏航高度值,当经纬网格区域内最高障碍物的标高在 5000 英尺 MSL 或者以下时,杰普逊在地形或人工障碍物之上提供 1000 英尺的超障余

度；当经纬网格区域内最高障碍物的标高在 5000 英尺 MSL 以上时，杰普逊在地形或人工障碍物之上提供 2000 英尺的超障余度。

由各国主管部门提供的网格最低偏航高度，通常在非山区为 1000 英尺超障余度，在山区为 2000 英尺超障余度。

当一个网格最低偏航高度标注“Unsurveyed（未经测量）”，表明没有完整或者充足的信息资料来提供网格最低偏航高度。

在航路图上，网格最低偏航高度值以百英尺为单位进行标注。当网格最低偏航高度值大于或者等于平均海平面之上 14000 英尺时，其值用红褐色标出；当网格最低偏航高度值小于平均海平面之上 14000 英尺时，其值用绿色标出。当网格最低偏航高度值后面紧跟着一个“±”符号时，表示数值来源的精度不准确，但是可以相信对于基准点已提供足够的超障余度。

如图 2.17 中，用绿色的数值“115”表明该经纬网格内的最低偏航高度为 11500 英尺 MSL。

#### 2.2.2.4 地形信息

航路图上提供的地形信息仅限于海洋和大面积的内陆江河以及湖泊。陆地的地形障碍物信息，在航路图不予提供。如图 2.17 中，在图形中的蓝色区域为地表水域轮廓。

#### 2.2.3 航路图的边界信息

当开始检查航路图页面的符号之前，在航路图的边界处以及航路图的边缘之外，仍可以找到一些重要信息。例如，在每一张航路图的左上角或右上角首先可以见到该航路图的系列号和编号。除此之外，航路图的边界信息还可能包括航路图制图比例尺、航图投影方式注释和航路图分节索引代码。

##### 2.2.3.1 航路图制图比例尺

杰普逊航路图的比例尺范围从每英寸 10 海里到每英寸 150 海里不等。在航路图面板的标题信息中给出每张航图的制图比例尺，在航路图的边界内同样标注制图比例尺声明，如图 2.18 所示，航路图 US(LO)19 的制图比例尺为“1 INCH = 15 NAUTICAL MILES（每英寸 15 海里）”，使用比例尺声明可以方便地利用向量尺来测量航图上的航段里程。与此同时，在航路图的边界内还包括一个横穿航路图顶部和两侧的图解比例尺。

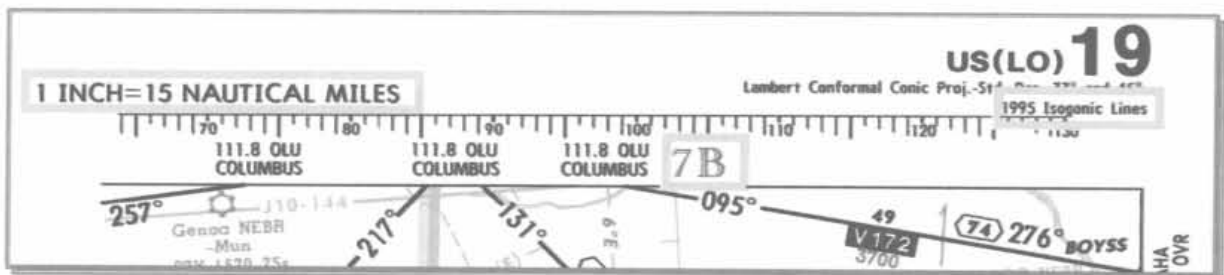


图 2.18 比例尺声明及图解比例尺

除此之外,如果需要的话,有些系列的杰普逊航路图边界还会提供一个千米与海里换算的转换比例尺,如图 2.19 所示,航路图 CH(H/L)1 的航图边界中提供两种比例尺声明,分别是“1 CM = 58.3 KILOMETERS (每厘米 58.3 千米)”和“1 INCH = 80 NM (每英寸 80 海里)”,图解比例尺中同时给出两种比例尺之间的转换数据。

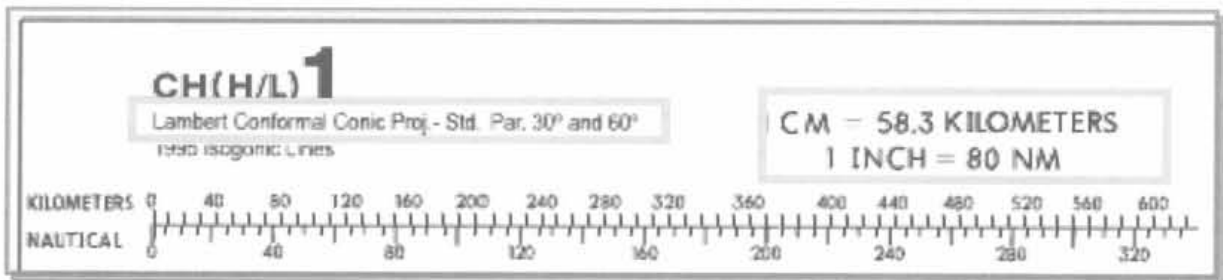


图 2.19 航路图制图比例尺

### 2.2.3.2 航图投影方式注释

大部分的杰普逊航路图选择兰勃特圆锥投影,这种投影方式绘制出的航线没有角度失真,同时能够给出比较准确的航线距离。但是,在地球的两极和赤道部分可能需要用到不同的地图投影,以提供相同的测绘精度。

由于大部分杰普逊航路图是以圆锥投影来绘制的,圆锥面与弯曲的地球表面相交的点构成标准纬线。在标准纬线上,航路图没有失真,在两条标准纬线之间的区域被压缩,在标准纬线之外的区域被伸展。尽管压缩和伸展的量很小,但航路图的比例尺数据却会产生变化。

用于绘制航路图的投影方式以及该航路图标准纬线的所在位置,均在航图投影方式注释中说明。通常航图投影方式注释放在每张航路图的系列号和编号下面,如图 2.19 所示,航路图 CH(H/L)1 的航图投影方式为“Lambert Conformal Conic Proj (兰勃特圆锥投影)”,其制图的标准纬线为“Std. Par. 30° and 60° (北纬 30°和 60°)”。

### 2.2.3.3 航路图分节索引代码

航路图的大小依据所覆盖的地理区域变化而变化。但是,每张航路图都被折叠成 10 英寸宽的折页,并利用折线和分节索引代码将每一个折页的航图进一步地细分,以便于快速定位某一个地理位置。每一小节航路图的索引代码标示在相应的航图边界正中,如图 2.18 所示,航图边界正中的红色代码“7B”表明该部分航图在整张航路图中的位置为第 7 折页的右上角的小节。

### 2.2.4 航路图的折页导航

在航路图的四周还有一些可以用于折页导航的信息,当拿到所需要的航路图后,应用这些折页导航信息可以迅速找到所需的航路资料,这些信息包括:

- 锯齿形索引;
- 航路图重叠指示标志;
- 区域图重叠指示标志;

- 图边“To”指示标志。

#### 2.2.4.1 锯齿索引 (Zig-dex)

除了给每一个航路图折页编号外,大部分低空和高/低空航路图都包括一个锯齿索引系统,来帮助飞行员快速地翻到对应的折页。在这个系统中,城市名称和折页号用于在航路图顶部识别每一个折页。

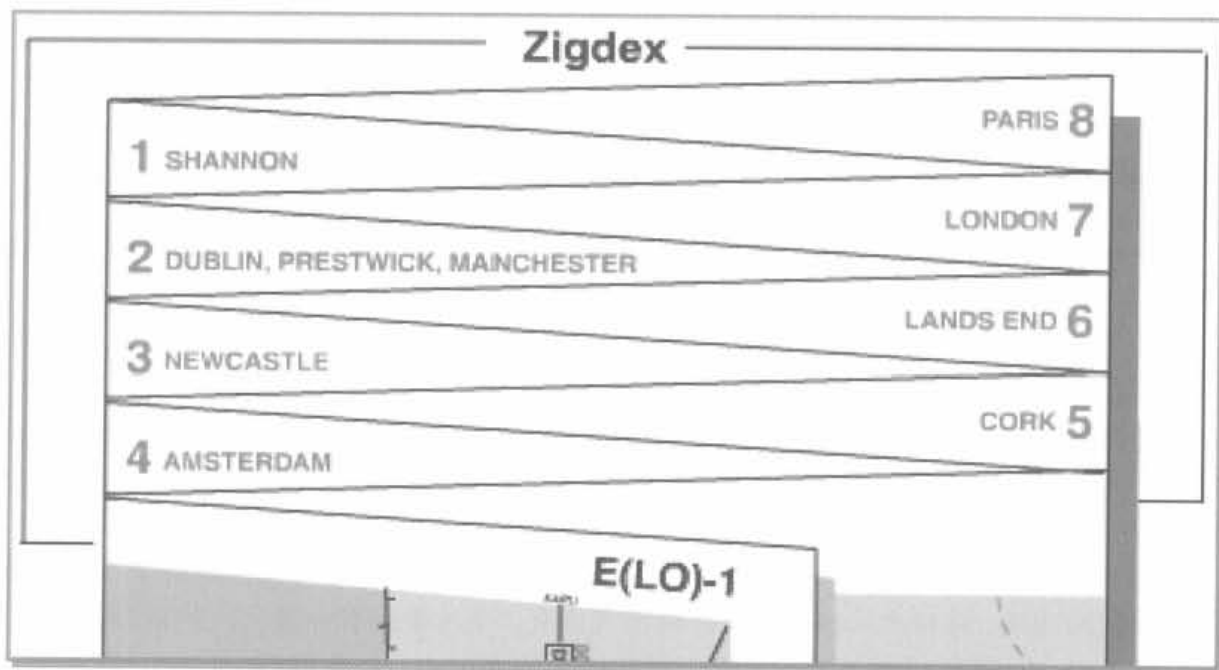


图 2.20 之字形锯齿索引

位于低空和高/低空航路图背板上的之字形锯齿索引就是“Zig-dex”,如图 2.20 所示。锯齿索引的使用较为方便,把左手或右手的拇指放在背页顶部的名称上,向航图内侧滑动拇指,这样就可以打开所需区域的航图。

作为锯齿索引顶部的参考点出现的一些城市名称,与航路图的封面索引图上的城市名称相一致。此外,还应注意到之字形锯齿索引顶部城市名旁的页码,这些页码用作“城市位置指南”的参考号。为了快速找到需要的折页,确定出定位于那个区域的主要城市,然后打开航路图,翻到标记出那个城市的折页。例如,用左手拇指按住标有“3 NEWCASTLE”的页,向内滑动拇指,在翻开的折页上可以找到 NEWCASTLE。

#### 2.4.4.2 航路图重叠指示标志

航路图重叠指示标志给出从一张航路图到另一张航路图的过渡。对与相邻航路图重叠的区域,用一个蓝色条纹和一个三角形的点来表示航路图重叠指示标志。航路图重叠指示标志还包括重叠航路图的编号。当沿航路飞行接近航路图重叠指示标志时,为了保证所有的导航基准,飞行员应变换到邻接的航路图上继续飞行。

如图 2.21 所示,航路图 US(LO)10 在航图页面的上侧部分与航路图 US(LO)9 相重叠,图中用蓝色的“LO-9”和向上的蓝色三角形配合外深内浅的边界线标注相应的航路图重叠指示。



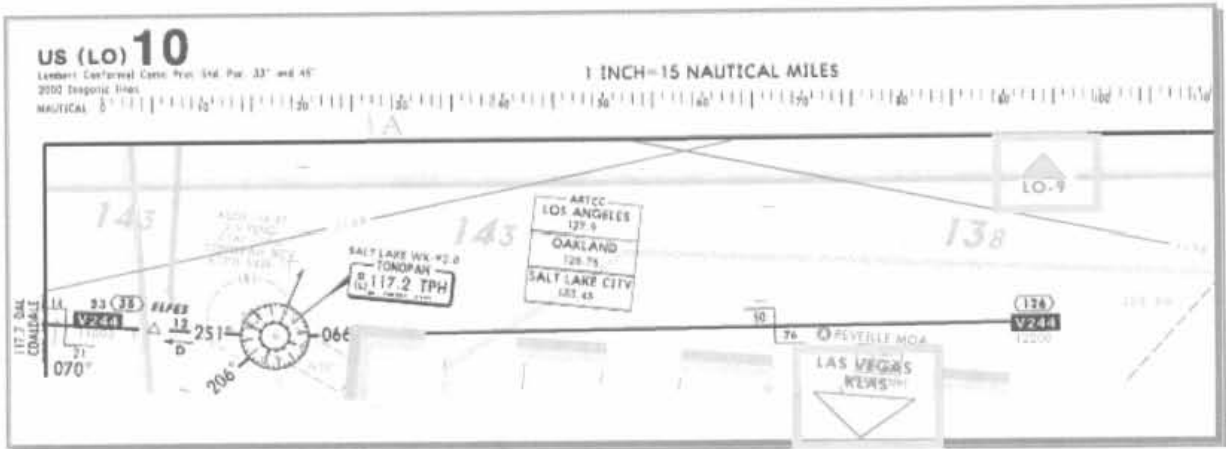


图 2.21 航图重叠指示标志

由于重叠的航路图属于同一区域系列，因此航图区域系列号“US”被省略。如果重叠的航路图与展开的航路图属于不同航图区域系列，则航路图重叠指示标志中应给出航图区域系列编码。

#### 2.2.4.3 区域图重叠指示标志

对于重叠在航路图上的区域图，区域图重叠指示标志由外深内浅的灰色条纹虚线和灰色三角形符号以及相应的区域图编码构成。区域图重叠指示标志中的灰色条纹虚线和灰色三角形符号给出区域图的轮廓线和覆盖范围，区域图编码表明区域图的名称和主要机场的标识。航路图上的区域图重叠指示标志标明给定区域图仅为其轮廓以内的区域提供相应的服务，在指定区域图的轮廓内的机场进行起飞或降落时，必须使用该区域图。

如图 2.21 所示，在航路图 US(LO)10 的页面上重叠着区域名称为“LAS VEGAS”，主要机场 ICAO 四字地名代码为“KIAS”的一张区域图，图中用灰色的“LAS VEGAS KIAS”和向下的灰色三角形配合外深内浅的虚线轮廓标注相应的区域图重叠指示。

#### 2.2.4.4 图边“To”指示标志

大部分延伸到航图边缘的航路都有附加部分或者“To”指示标志。“To”指示标志给出沿航路的下一导航设施或者定位点信息。通常，在“To”指示标志里可以找到下一个航路导航设施的名称和识别代码、下一个报告点的名称、导航设施的频率和莫尔斯电码、到下一交叉点的里程以及航段总里程等信息。

在图边“To”指示标志中，通常图廓线外的名称为下一个导航设施的名称及其识别代码。如图 2.22 所示，在图廓线外的“PALMDALE (PMD)”、“POMONA (POM)”、“PARADISE (PDZ)”和“HOMELAND (HDF)”均为沿相应航路飞行，不在图上的下一个导航设施的名称及其识别代码（无线电呼号）。

当使用不在航图上的导航设施来识别、引导在图上的报告点、转换点或者改变航线角时，除该导航设施的名称及其识别代码以外，导航设施的频率和莫尔斯电码也应包含在图边“To”指示标志中。如图 2.22 所示，在图廓线外的“PALMDALE (PMD)”导航台为图内的报告点“BASAL”提供定位信息，其频率 114.5MHz 和识别代码的莫尔斯电码都标在图边“To”指示标志中。

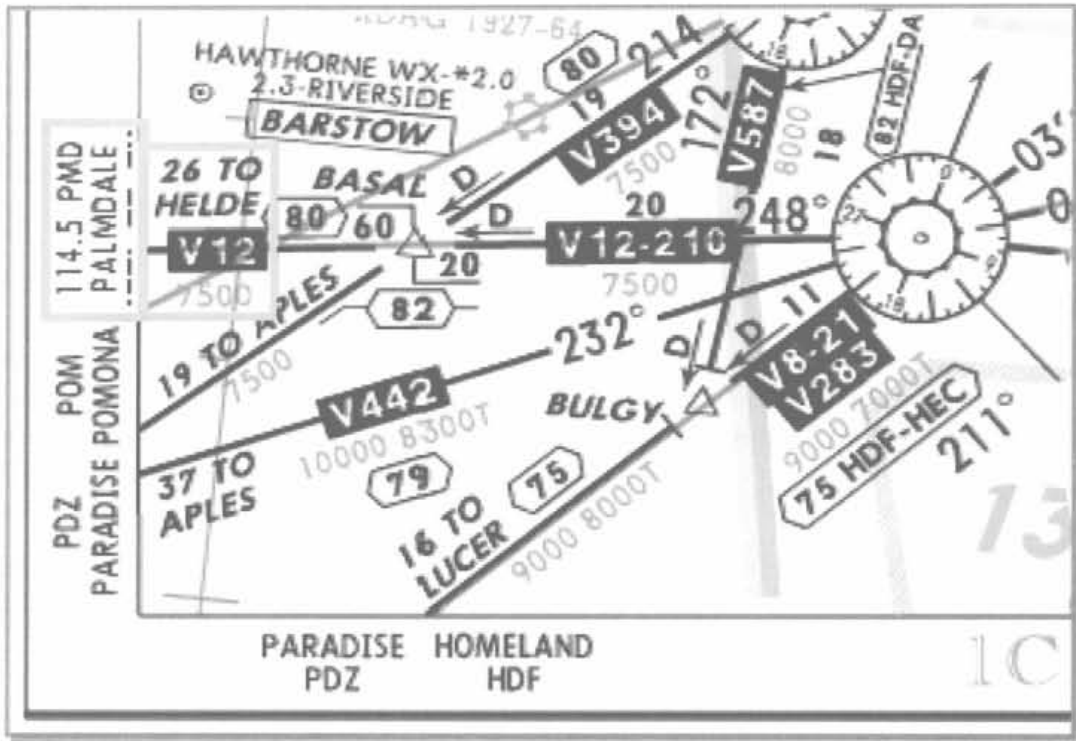


图 2.22 图边“To”指示标志

在图边“To”指示标志中，通常图廓线以内的名称为本图幅以外的第一个报告点，并标注至该点的里程和最低航路高度（MEA）。如图 2.22 所示，沿 V-12 航路飞行，图外的第一个报告点为“HELDE”，从图中报告点“BASAL”到图外报告点“HELDE”的里程为 26 海里，最低航路高度为 7500 英尺。同理，沿 V-210 航路飞行，图外的第一个报告点为“APLES”，从图中报告点“BASAL”到图外报告点“APLES”的里程为 19 海里，最低航路高度为 7500 英尺。

当图外的第一个报告点为航路终点时，在图廓线外直接标注报告点的名称。

对于每一条穿越图幅的航路，从图内导航设施到图外第一个导航设施之间的总里程标示在图廓线的航路中心线上。如图 2.22 所示，沿 V-442 航路飞行，图外的第一个导航设施为“PARADISE (PDZ)”，从图中导航设施（VOR）到导航台 PDZ 的总里程应为 79 海里。同理，沿 V-210 航路飞行，图外的第一个导航设施为“POMONA (POM)”，从图中导航设施（VOR）到导航台 POM 的总里程应为 82 海里。

### 2.3 航路图上的导航设施

所有杰普逊航路图的导航设施都采用相似的样式，包括导航设施符号、设施识别信息、通信信息，以及取决于航路图的系列的含地理坐标、标高和磁差资料等在内的补充信息。本节将具体描述导航设施的符号、导航设施识别信息以及相关的通信信息。

### 2.3.1 导航设施符号

为了在仪表飞行环境下进行有效导航,沿航路快速找到所需要的导航设施就显得非常重要。导航设施符号的颜色随着航图上使用颜色的数量变化而变化。在导航设施的说明中,以绿色表示的导航设施符号,在多色航路图上用绿色印刷。在单一颜色的航路图上,所有导航设施符号都是蓝色的。导航设施符号颜色的变化并不影响它的意义或使用。由于导航设施符号在航路图上经常出现重叠,颜色差异是为了增加航路的可读性。

#### 2.3.1.1 低空和高/低空航路图上的 VOR



低空和高/低空航路图上的每个甚高频全向信标台(VOR)符号,都由一个位于VOR位置周围的方位刻度盘和一条从360°径向线引出的磁北指标构成,如图2.23所示。

VOR的磁北指标符合IFR航路图向量尺上的方位刻度,用于测量任何一条航迹的磁方位。

#### 2.3.1.2 高空航路图上的 VOR



为了容易辨读,在高空航路图上,由于覆盖了更多区域,VOR符号的尺寸比低空和高/低空航路图上减小,符号进一步简化了。也就是说,高空航路图的比例尺比低空和高/低空航路图上的比例尺小。

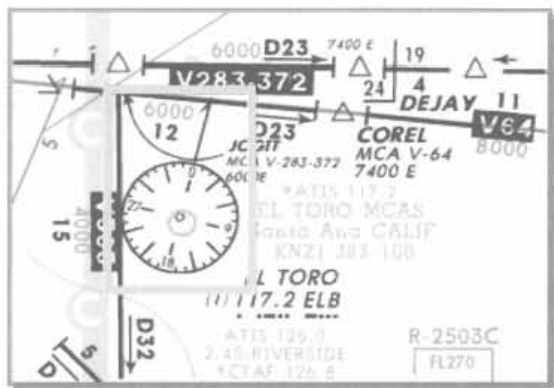


图 2.23 低空和高/低空航路图上的 VOR

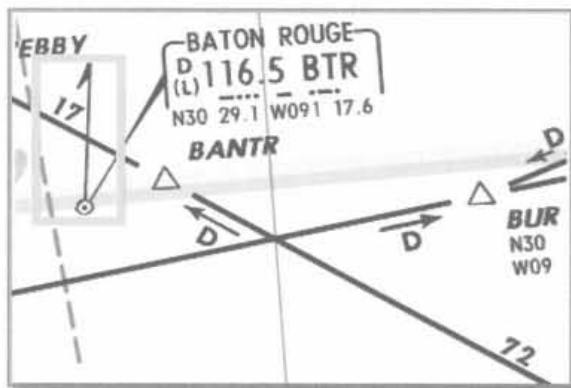


图 2.24 高空航路图上的 VOR

与低空和高/低空航路图相似,自导航设施符号引出的箭头与360°径向线相对应,用来指示磁北方向,磁北指标符合IFR航路图向量尺上的方位刻度,用于测量任何一条航线的磁方位,如图2.24所示。

## 2.3.1.3 VORTAC 或 VOR/DME



VORTAC 或 VOR/DME 是一种包含两个组成部分的设备：VOR 和 TACAN（塔康）或 DME（测距仪）。

VORTAC 能提供三项单独的导航信号服务：VOR 方位、TACAN 方位和设在同一位置的 TACAN 测距仪。

由于 VORTAC 和 VOR/DME 对于民用航空的用户所提供的功能相同，于是杰普逊公司将 VORTACAN 和 VOR/DME 两个符号合并，使用一个符号来表示这两个设备，如图 2.25 所示。

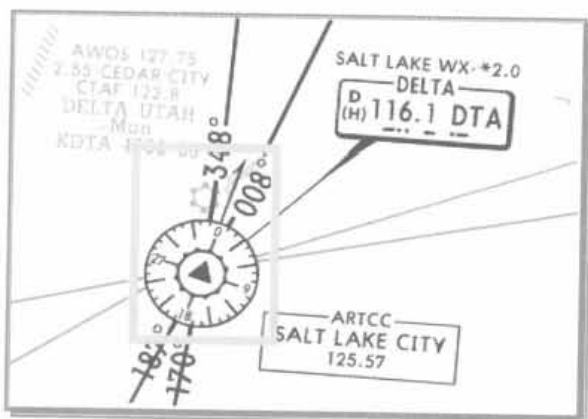


图 2.25 VORTAC 或 VOR/DME

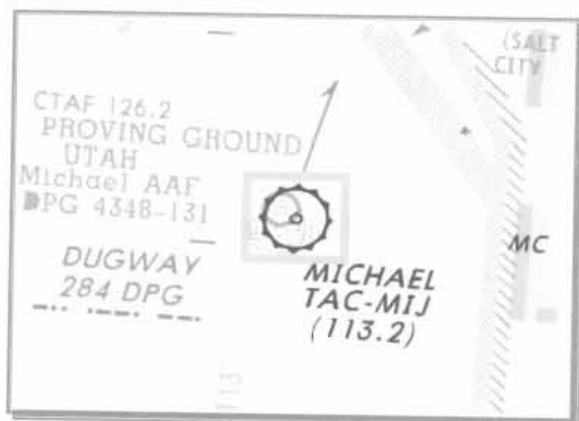


图 2.26 TACAN 或 DME

自导航设施符号引出的箭头与 360°径向线相对应，用来指示磁北方向。VORTAC 或 VOR/DME 的磁北指标符合 IFR 航路图向量尺上的方位刻度，用于测量任何一条航迹的磁方位。

## 2.3.1.4 TACAN 或 DME



单独安装的 TACAN 台如果没有与之相匹配的 VOR 台可用，则民用航空飞行只能应用其 DME 功能。

由于 TACAN 方位无法让大多数民用飞行员使用，纯塔康（TACAN）没有罗盘符号。在杰普逊航路图上，用一个锯齿边的双圆环来代表 TACAN 和 DME 两种设备，如图 2.26 所示。

## 2.3.1.5 低空和高/低空航路图上的 NDB



无向信标台（NDB）在低空和高/低空航路图上表示为一系列的小圆点形成的三个同心圆。与 VOR 相同，每个 NDB 在设施上方有一个磁北指标，用来指示磁北方向，如

图 2.27 所示。NDB 的磁北指标同样符合 IFR 航路图向量尺上的方位刻度，用于测量任何一条航迹的磁方位。

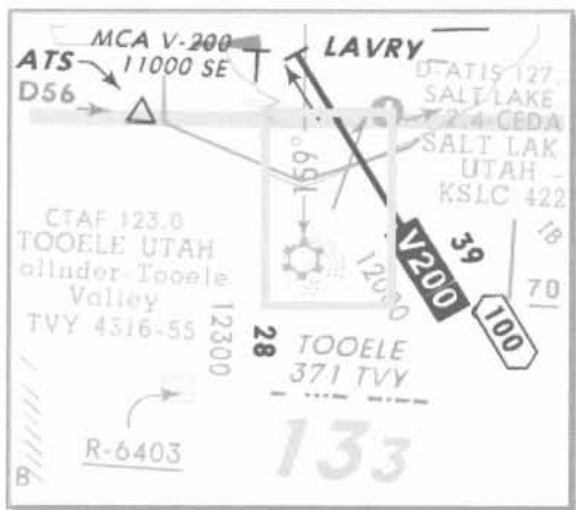


图 2.27 低空和高/低空航路图上的 NDB



图 2.28 高空航路图上的 NDB

#### 2.3.1.6 高空航路图的 NDB

为了容易辨读，在高空航路图上，由于覆盖了更多区域，NDB 符号的尺寸减小，符号进一步简化了，如图 2.28 所示。NDB 符号上的磁北指示是为了指示用向量尺测量磁方位。

#### 2.3.1.7 示位台 (Locator)

示位台 (Locator) 是一种特殊的中低频导航设施，主要用于终端区运行中提供特定的位置指引或信息服务功能。在航路图上，示位台符号与 NDB 符号看起来很相似，如图 2.29 所示。仅在提供航路功能或播送录制的天气广播 (TWEB) 时，示位台的符号才在航路图上标示出来。

#### 2.3.1.8 航向台 (Localizer)

航向台 (Localizer) 通常用来在进近仪表过程中提供航迹引导所需要的无线电航道信息，但是在有些情况下，航向台还可能与其他导航设施共同作用，实现航路功能，定义航路上的交叉定位点。



图 2.29 示位台 (Locator)

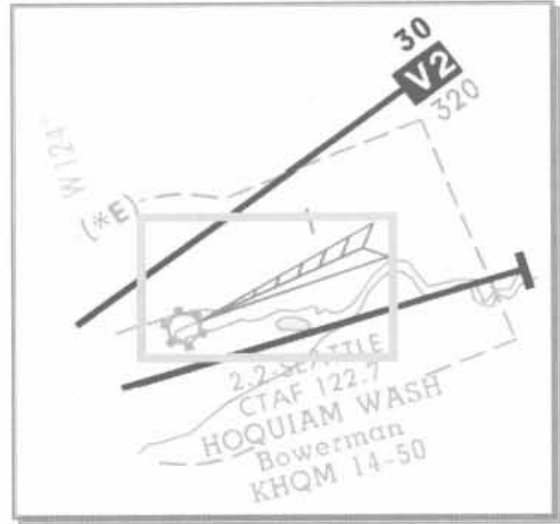


图 2.30 航向台 (Localizer)

一般情况下，航路图上标绘出的航向台符号是为了指示机场内有可用于进近阶段航迹引导的航向台设施。对于实现航路功能的航向台，除标绘出航向台符号以外，还应在航路图上标出航向台的频率、识别代码和航道信息；对于仅为了说明机场内可用的航向台，则不标出频率、识别代码和航道，如图 2.29 与图 2.30 所示。

2.3.1.9 指点标



指点标也称为“扇形指点标”，在航图上由一个透镜形状的符号表示。虽然在航路上指点标不太常用，但是在终端区内的位置识别时，经常要用到指点标。

指点标形状上的细微差异与发射信号的排列形状有关，功能上基本没有差别。

当指点标与一个航向台、NDB 或交叉定位点配置在同一位置时，则其组合符号如图 2.31 和图 2.32 所示。

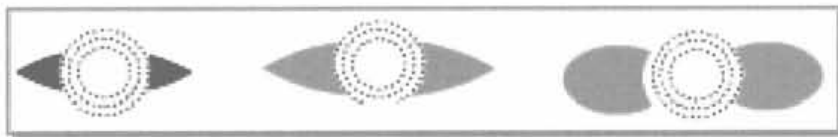


图 2.31 带 NDB 或示位台的指点标



图 2.32 带空域定位点或交叉点的指点标

### 2.3.1.10 GPS 作为替代设施

在美国，FAA 允许使用 GPS 作为 DME 和 NDB 的替代设施。GPS 是一种基于卫星的无线电定位、导航和授时系统，由美国军方控制。GPS 对美国局方和军方、联邦政府以及能满足特殊要求的民用用户，提供一种极其准确的定位服务。

如图 2.33 所示，假设空中交通管制员（ATC）要求飞行员在航路上通过 Fort Smith VOR 东南的交叉点 CHARR 时报告。沿 FSM VOR 的 105° 径向线飞行，当 GPS 显示离 FSM VOR 的距离读数为 16 海里时，航空器即飞抵 CHARR 交叉点处。由于距 FSM 的 GPS 距离是预先设定的，从实用的角度看，更容易的做法是在 GPS 接收机中输入 CHARR，并从导航数据库中调出该交叉点。在这种情况下，GPS 还将不断提供预计到达 CHARR 的距离和预计的到达时间。

如今，美国已批准使用 GPS 为替代的导航设施，进行飞往和飞离 NDB 的导航以及确定预计到达 NDB 位置附近的时刻。对于阿肯色州 Paris 机场至 Wizer NDB 的直飞航路，可以应用 GPS 来导航和定位，但是 Wizer NDB 的坐标必须从 GPS 机载数据库中提取。此外，该数据库必须是现行有效的。这种批准使用 GPS 作为替代的导航设施的好处之一是：在 Wizer NDB 不工作的情况下，仍可使用 GPS 飞往 NDB。

为了获得 GPS 替代 NDB 和 DME 的批准，机载 GPS 航空电子设备必须获得终端 IFR 运行的批准。这种新的批准从根本上消除了航空器上 ADF 接收机的配置需求。ADF 仍保留一种用途，即用于机场内的 NDB 进近。同时，目前以 GPS 替代 NDB 和 DME 的批准仅在美国适用。

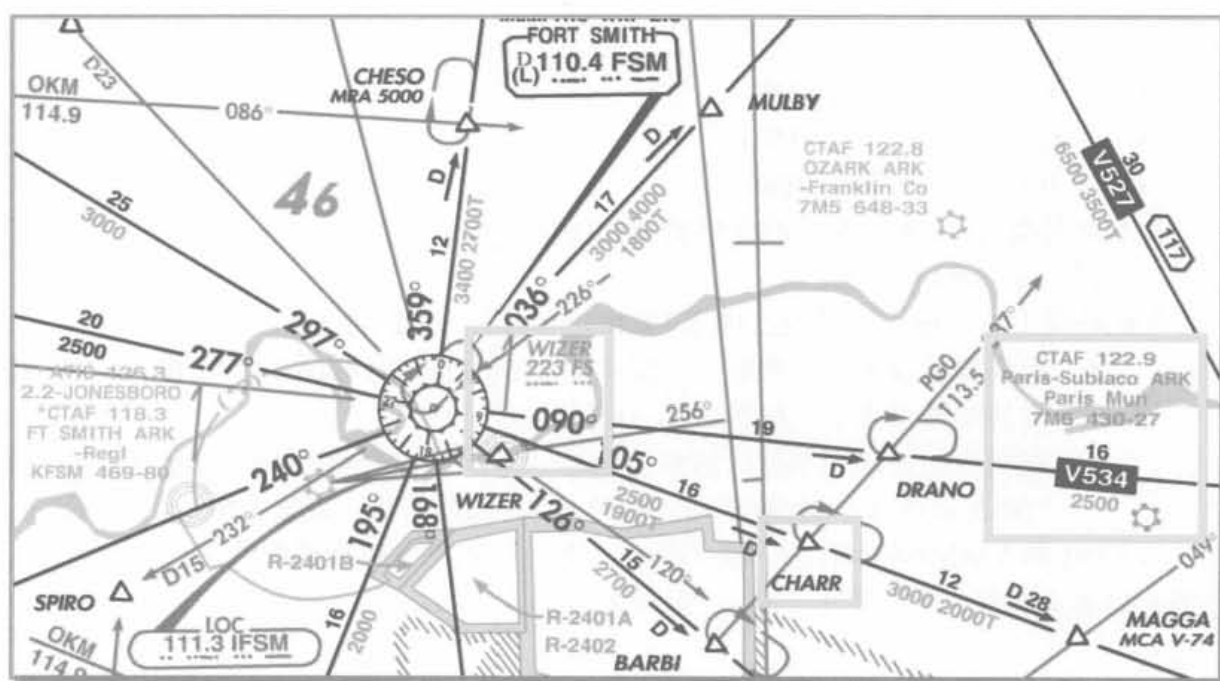


图 2.33 GPS 作为替代设施

### 2.3.2 导航设施识别框

航路图上有大量的导航设施符号，为了进一步描述导航设施的特性，航图上采用导航设施识别框给出导航设施的识别信息。

导航设施识别框通常位于它所代表的导航设施符号附近，用箭头与它所代表的导航设施相连接。导航设施识别框内一般包含导航设施的名称、频率、两个或三个字母的识别代码及其相应的莫尔斯电码。除此之外，依据导航设施功能的不同，导航设施识别框内还可能显示其他信息，如地理坐标、VOR 的等级以及可用的通信设施及频率。

#### 2.3.2.1 航路上的导航设施识别

当导航设施为航路或航线的组成部分时，其识别信息放在带阴影的方框内，同时标有导航设施的名称、频率、识别代码和莫尔斯电码。

##### 1. 航路上的 VOR

如图 2.34 所示，紧靠 VOR 罗盘旁有一方框，包含该 VOR 的名称(DRUMMOND)、频率(117.1MHz)、识别代码(DRU)、莫尔斯电码以及 VOR 等级(低空级 VOR)。

方框右侧和底部的阴影区表明 Drummond VOR 是航路结构的组成部分。

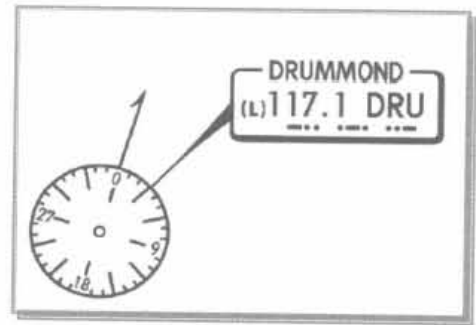


图 2.34 VOR 导航设施识别框

通常，在能够取得相应的资料时，导航设施 VOR 的作用范围在导航设施识别框内标明：

- (T) —— 终端级 VOR；
- (L) —— 低空级 VOR；
- (H) —— 高空级 VOR。

各不同等级的 VOR 导航台的作用范围如图 2.35 所示。

##### 2. 航路上的 DME 功能

在航路图上可以通过两种方法确定 VOR 是否具有 DME 功能：

- 根据导航设施符号判断——提供 DME 信息的 VORTAC 台采用在罗盘内带齿的圆圈来表示，如图 2.36 (b) 所示；
- 根据导航设施识别框内的标识判断——在 VORTAC 频率左边用小的字母“D”表示有与 VOR 频率相匹配的 DME 功能可用，如图 2.36 (a) 所示。

当 VOR 和 TACAN/DME 的天线不装在一起时，则在导航设施框的下方，以注释标明“Not Collocated”（未安装在一起），如图 2.36 (c) 所示。



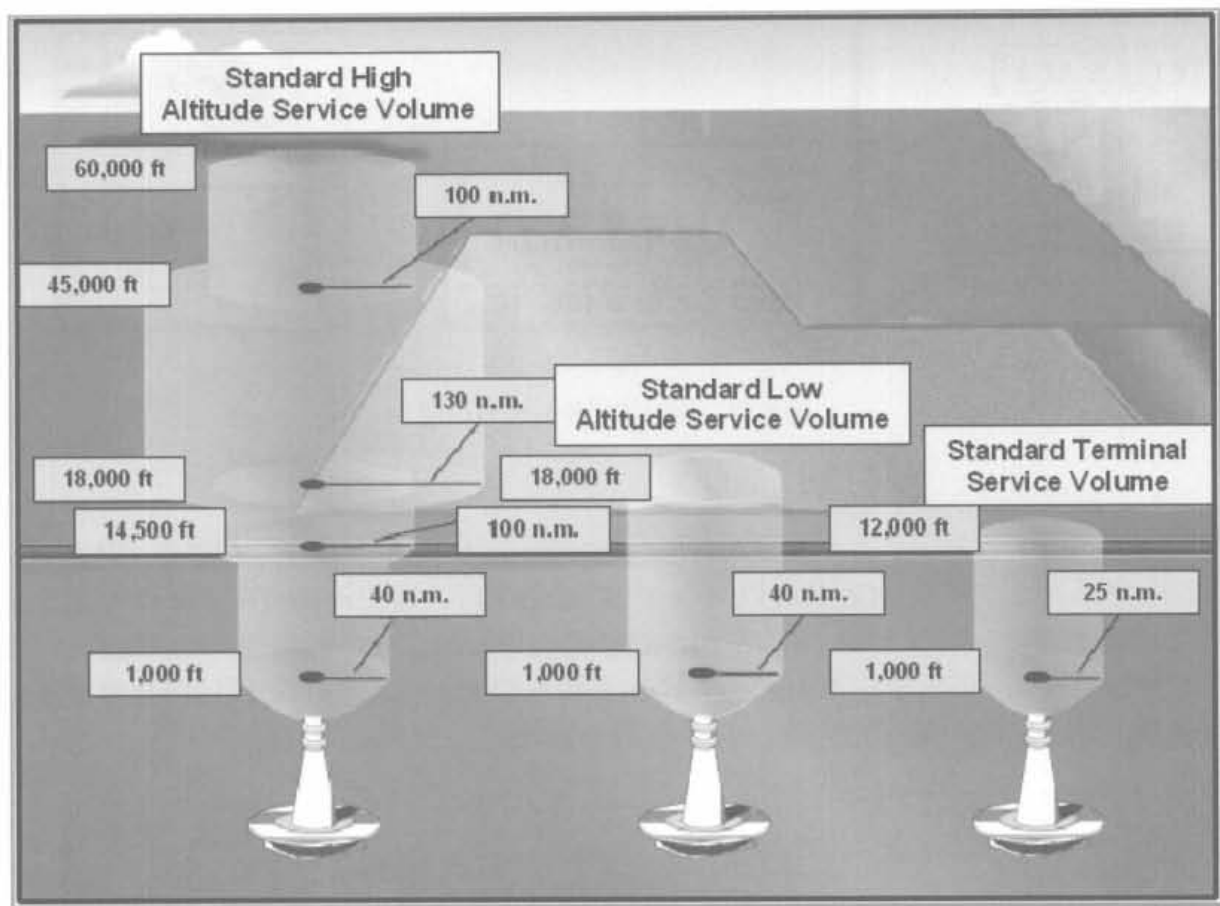


图 2.35 不同等级 VOR 作用范围示意图

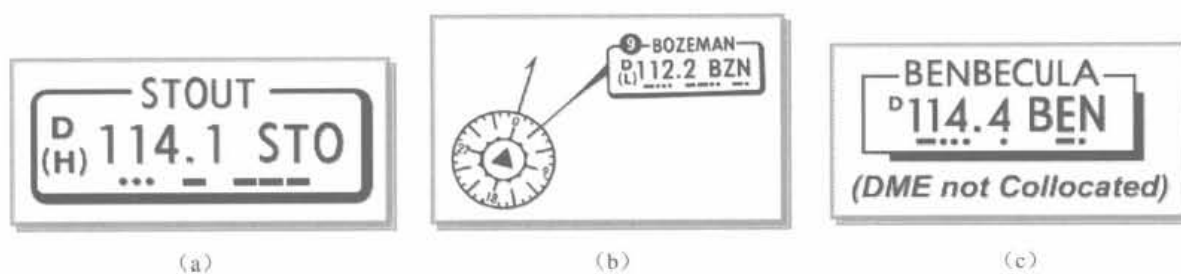


图 2.36 VOR/DME 的设施识别框

### 3. 高空级的导航设施

高空级的导航设施能够构成高空航线/航路或者所有高度的航线/航路。在高/低空航路图上，所有的高空级导航设施在其导航设施识别框的下方同时标注其地理坐标（经度与纬度坐标）。

如图 2.37 所示，图（a）中 KCA VOR/DME 可以为高空航路提供航迹引导，在导航设施识别框的底部给出其地理坐标（北纬 41 度 43.0 分，东经 083 度 00.0 分）。同理，

BL NDB 构成高空航路 UB350, 因此在 BL NDB 的识别框内列出其地理坐标。

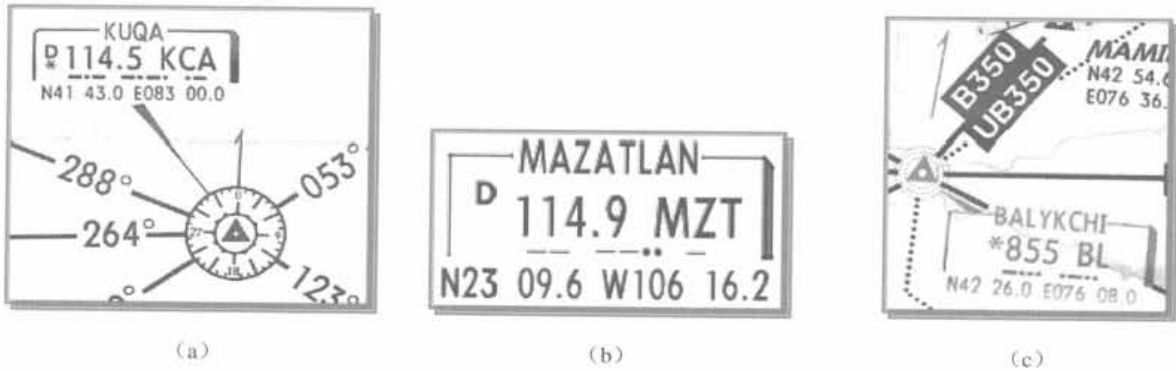


图 2.37 高空级的导航设施识别

#### 4. 特殊的低/中频导航设施

在某些航图系列上, 有一些低/中频导航设施, 虽非航路结构的组成部分, 但也一起放在阴影框内。当航路/航迹结构以一个 VOR 来定义时, 这些设施可用于离台较远距离航段的航迹引导。如图 2.38 (b) 所示, KD NDB 为航路之外的低/中频导航设施, 但作为一种辅助设施, 可用于由 KAD VOR 所定义的航路距离 KAD VOR 较远的那部分航段的航迹引导, 因此与 KAD VOR 一起放在阴影框内。

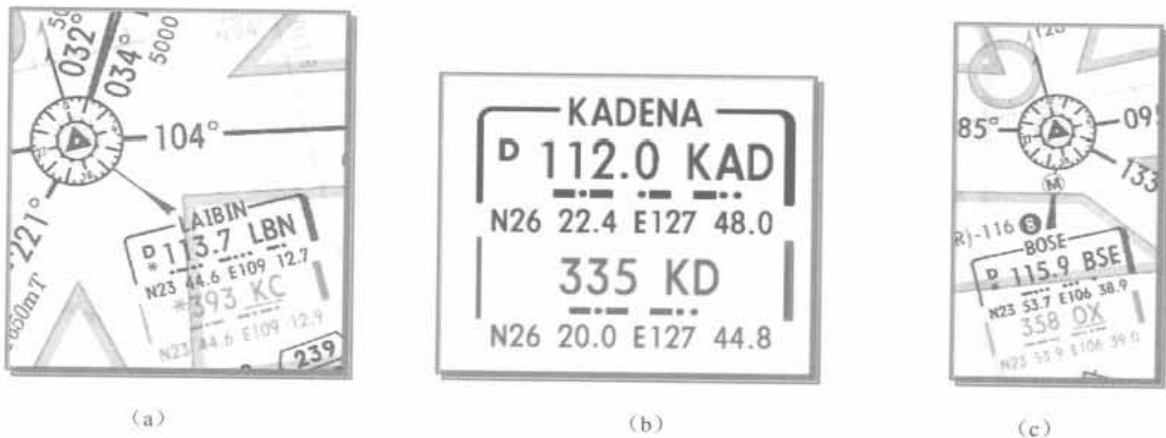


图 2.38 特殊的低/中频导航设施

#### 5. 具有航路功能的航道式导航设施

航向台 (LOC)、简易方向引导设施 (SDF)、航道式定向设施 (LDA) 和微波着陆系统 (MLS), 这些航道式导航设施, 当执行航路功能时以带圆角的框加以识别, 并提供频率、识别代码和莫尔斯电码。当这些导航设施和 DME 相匹配时, 还包含 DME 的数据。如图 2.39 所示。

杰普逊航路图上绘制航向台符号以表明其在某机场的可用性, 但仅对具有航路功能的航向台提供导航设施识别, 而其他可用的航向台仅提供航向台符号。

具有航路功能的航向台主要用于构成航路上的交叉定位点。

如图 2.39 所示,位于蒙大纳 BUTTE 的航向台,其发射频率为 110.9MHz,识别代码为 IBEY。它用于构成航路上的交叉点 KETCH。由于航向台 BUTTE 的类型为 LOC-DME 导航设施,具有 DME 功能,因此可以使用航向台的 151° 航道和 30 海里 DME 里程相交叉来定位 KETCH 点。

### 2.3.2.2 偏离航路的导航设施识别

#### 1. 低空或高/低空航路图上偏离航路的导航设施识别

在低空或高/低空航路图上,偏离航路的导航设施识别信息不加框。

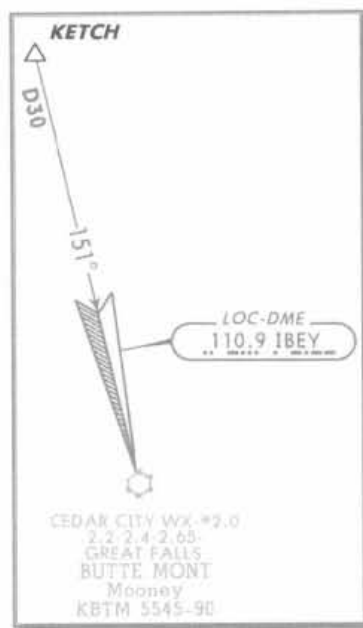


图 2.39 具有航路功能的航向台

如图 2.40 所示,图 (a) 中的 GND VOR,图 (b) 中的 ENY NDB 以及图 (c) 中的 ZGC VOR、KQ NDB 和 YM NDB,这些导航台均为偏离航路的导航设施,其导航设施识别同样包括名称、频率、识别代码以及 DME 功能、VOR 等级和莫尔斯电码等信息,只是没有放在方框内。



图 2.40 偏离航路的导航设施识别 (低空或高/低空航路图)

#### 2. 高空航路图上偏离航路的导航设施识别

在高空航路图上,偏离航路的导航设施识别可放在一个没有阴影的方框内。

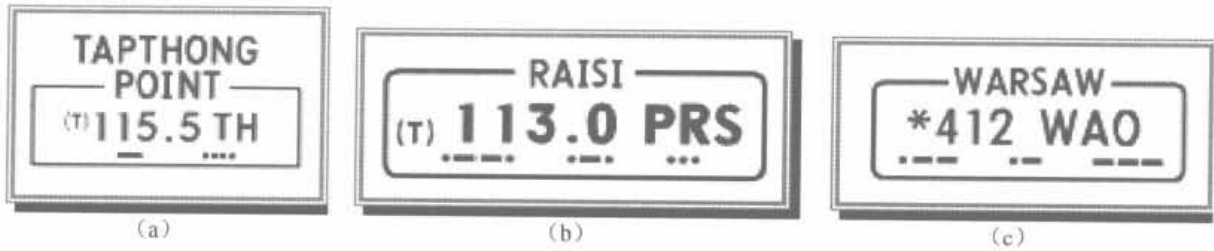


图 2.41 偏离航路的导航设施识别 (高空航路图)

如图 2.41 所示, 图 (a) 中的 TH VOR, 图 (b) 中的 PRS VOR 以及图 (c) 中的 WAO NDB, 这些导航台均为偏离航路的导航设施, 其导航设施识别同样包括名称、频率、识别代码以及 DME 功能、VOR 等级和莫尔斯电码等信息并放在方框内, 只是方框外侧不加阴影。

### 3. 偏离航路的 DME 台的识别

无论在何种情况下, 与航路上的导航设施一样, 偏离航路的导航设施识别信息同样包括导航设施名称、识别代码、频率和莫尔斯电码。根据导航设施的类型, 航路图上还可能会出现如下所示的额外信息:

- 不与 VOR 安装在一起的 TACAN 设施, 列出了波道和一个与 DME 匹配的 VOR 频率, 与 DME 匹配的 VOR 频率便于民用航空器获得 DME 信号。
- 当能够与 DME 相匹配的 VOR 导航台不存在时, 在 DME (TACAN) 波道下方的括号里列出能够与 DME (TACAN) 相匹配的虚拟的 VOR 频率, 用于民用航空器调谐使用测距功能。如图 2.42 (a) 所示, MALSTROM TACAN 在调谐到 115.8 MHz 时可用于为民用航空提供 DME 信息。代码“TAC-105”为 TAC 波道, 仅用于军方导航接收者调谐 TACAN 的方位信号。
- 在高空航路图上, 不与 VOR 安装在一起的 DME (TACAN) 设施, 还标示出其地理坐标, 如图 2.42 (b) 所示, HILL TACAN 在调谐到 111.2 MHz 时可用于为民用航空提供 DME 信息, 其识别代码为 NIF, 地理坐标为 N00.0W000 00.0。



图 2.42 偏离航路的 DME

#### 4. 位于机场的导航设施的识别

位于机场但是不在航路系统中使用的导航设施,可能会将其信息与机场信息组合在一起。当导航设施的名称、地名和机场名称一致时,导航设施的频率和识别代码就放在机场地名位置的下方。这样节省航图的空间,而且,由于与机场相联系,能更容易找到导航设施。

如图 2.43 (a) 所示, CLARKSVILLE Municipal 机场内的 NDB 台,其导航设施名称与机场名称相同,因此,其导航设施识别信息放在机场信息的下方, NDB 台的识别代码为 CZE,发射频率为 201KHz。

同理,如图 2.43 (b) 所示,位于兰州中川机场内的 KQ NDB 台,其导航设施识别信息放在中川机场信息的下方,其发射频率为 237KHz,频率前的星号表示该 NDB 提供非连续开放的服务。



图 2.43 位于机场的导航设施

#### 5. 扇形指点标的识别



图 2.44 扇形指点标的识别

如果指点标(或扇形指点标)用来表示一个沿航路或在仪表进近时的指定地理位置点,则在航路图上标出该指点标。如图 2.44 所示,指点标的名称和莫尔斯电码直接标注在扇形指点标符号的后面。

#### 2.3.2.3 导航设施识别中的注释

导航设施识别中可能包含如下注释信息,进一步给出在航图出版日期时导航设施的运行状况。

- \*: 星号表示部分时段工作。
- (DME not Collocated)或 (TACAN not Collocated): 当 VOR 和 TACAN 或 DME 的天线没有安装在同一位置时, 在 VOR 导航设施识别框的下方注明此注释。
- (May be Desmsnd): 此条注释说明这里的导航设施可能已经停止工作。目前导航设施可能工作也可能不工作。
- (On Request): 要想使用带有此条注释的导航设施, 必须请求打开该导航设施。
- (On Test): 导航设施尚未被批准用于导航, 还在测试中。
- (NDB unmonitored): 该导航设施不被监控, 它可能工作也可能不工作。
- (Private): 该导航设施不属于公用导航设施。
- (May be Shutdown): 该导航设施可能被关闭。
- (May not be Comsnd): 此注释表明, 该导航设施已经绘入航图, 但是还没有开始工作。

对于导航设施当前的运行状况, 包括 VOR 和 VORTAC 关闭时的替代航路 (航线) 应参阅航图变更通知。

#### 2.3.2.4 遥控通信分站和天气播报

遥控通信分站 (RCOs) 是一种非人工通信设施, 由空中交通管制员进行遥控。RCO 可能使用超高频率或甚高频率, 以扩展飞行服务站的通信范围。RCO 是为了在空中交通管制员和位于卫星机场的飞行员之间, 提供地面对地面的通信而建立的, 这类通信的内容可以包括航路放行许可、离场许可、仪表飞行规则的取消以及预计离场/着陆时间。RCO 还有一个辅助功能, 无论何时, 如果航空器的运行高度低于主要空/地频率的工作范围, 可以使用 RCO 来进行咨询服务。

RCO 可与导航设施和机场联系起来, 或者单独位于遥控位置。当 RCO 位于遥控位置时, RCO 用一个里面带有一个圆点的圆圈表示。细线的信息框包含 RCO 的名称, 与导航设施所提供的通信功能一样, 飞行服务站的名称和适用的频率标示在方框的上方。如图 2.45 (a) 所示, DIAMOND RCO 为独立安装的遥控通信设施, 其提供通信功能的呼号为 RIVER radio, 频率为 122.6MHz。

遥控收发器 (RTR) 为终端 ATC 设施服务, 使用与 RCO 相同的符号, 在航图上以同样的方式标出。

除了可以利用导航设施进行飞行中的天气信息广播以外, 在某个指定的频率上, 飞行中的天气信息可以直接向所在区域进行通播。在这种情况下, 在天气播报的发射器位置附近, 给出相应的呼号名称和通信频率。

如图 2.45 (b) 所示, LARCH MOUNTAIN 为独立安装的用于提供“航路飞行咨询服务”的 RCO 遥控通信设施,其提供“航路飞行咨询服务”所呼叫的管制部门为“SEATTLE”,守听频率为 122.0MHz, 服务时间为每天 06:00 至 22:00。

如图 2.45 (c) 所示, 标示在圆角框上的“WX”符号表示, BELGRADE 电台在 126.40MHz 的频率上用明语播送飞行中的天气信息。

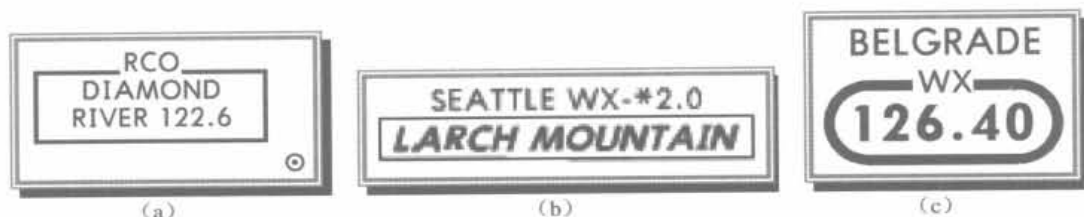


图 2.45 遥控通信分站和天气播报

### 2.3.3 通信信息

所有飞行服务站 (FSS) 频率显示在其天线位置附近的航图页面上, 通常位于导航设施识别框上方、遥控通信台所在机场上方或者位于以小圆圈和中间的小圆点表示的遥控通信台。

#### 2.3.3.1 导航设施附近的飞行服务站

当飞行服务站或天气通信发射站和导航设施在同一位置或者离得很近, 则通信频率信息标在导航设施识别框的上方。

无线电通信频率中所包括的特殊信息依据具体情况的不同而变化, 通常可能包含的信息有以下几种:

- 控制飞行服务站的呼号或名称;
- 没有频率的飞行服务站名称;
- 多重呼号;
- 限于守听 (无线电频率);
- 美国航路飞行咨询服务 (US Enroute Flight Advisory Service);
- 飞行中危险天气咨询服务 (HIWAS)。

#### 1. 控制飞行服务站的呼号或名称

如果飞行服务站与导航设施名称相同, 则通信频率信息直接标示在导航设施识别框的上方。

如图 2.46 (a) 所示, 飞行服务站 RIVER 的通信频率 122.2MHz、122.45MHz 以及 5680KHz 直接放在导航台 RIVER 的识别框上方。

如果飞行服务站与导航设施名称不同, 则控制飞行服务站的呼号或名称放在频率前面。

如图 2.46 (d) 所示, 在导航台 CANYON 附近的飞行服务站 RIVER 名称与导航台名称不同, 控制飞行服务站 RIVER 的名称放在频率 122.1MHz 前面。



图 2.46 导航设施识别框上的通信频率

### 2. 没有频率的飞行服务站名称

在某些情况下，一个飞行服务站可能通过 VOR 发射，且没有可用的接收频率。这时，在导航设施上方中仅有 FSS 名称。

如图 2.46 (b) 所示，RIVER FSS 可以通过 LAVA VOR 在 115.3MHz 的频率上发信，但是不能通过 LAVA VOR 收信。

### 3. 多重呼号

有时，同一导航设施上方会有不止一个 FSS 的通信频率列在一起。

如图 2.46 (c) 所示，RIVER FSS 可以通过 PHANTOM NDB 在 122.3MHz 的频率上收信和发信，而 PHANTOM 无线电台可用 122.6MHz 的频率进行收信和发信。

### 4. 限于守听（无线电频率）

在频率后面的字母“G”表示 FSS 仅限于在某个频率收听或守听，不能在此频率上发射，但是能在导航设施的频率上发射。

如图 2.46 (d) 所示，飞行服务站 RIVER 通过 CANYON VOR 在 113.9MHz 发射，在 122.1MHz 守听（接收）。

### 5. 航路飞行咨询服务（US Enroute Flight Advisory Service）

美国航路飞行咨询是美国特有的一种飞行守听台，可以根据飞行员的请求，按照其飞行类型、预定飞行航线和高度，提供定时的特殊天气情报服务。航路飞行咨询服务飞行守听台的频率一般为 122.0MHz，服务时间为美国地方时每天 06:00 至 22:00。

在航路图上，航路飞行咨询服务飞行守听台标注呼叫管制部门的名称或识别代号、“WX”标志、星号以及频率。

如图 2.47 (a) 与 (b) 所示，在 MIAMI VOR 台和 DENVER VOR 台所在位置均能够提供航路飞行咨询服务，飞行员所呼叫的管制单位分别为 MIAMI 和 DENVER 航路交通管制中心，其守听台的频率均为 122.0MHz，服务时间为每天 06:00 至 22:00 的部分时



段工作。



图 2.47 导航设施识别框上的通信频率

## 6. 飞行中危险天气咨询服务 (HIWAS)

飞行中危险天气咨询服务是一种可以通过导航设施进行广播的特殊天气咨询服务。通常 HIWAS 通过 VOR 的发射频率连续广播重要气象情报 (SIGMETS)、低空重要气象情报 (AIRMETS) 和飞行员报告 (PIREPS)。

如图 2.47 (a) 所示, 在 MIAMI VOR 台上能够利用 VOR 台的发射频率 115.9MHz 连续广播 SIGMETS、AIRMETS 和 PIREPS。

当 HIWAS 可用时, ATC 一般不广播咨询, 而是告知飞行员有 HIWAS, 并将它们转接到 HIWAS。

### 2.3.3.2 机场附近的飞行服务站

事实上, 大多数 FSS 频率显示在机场或机场信息附近而不是显示在靠近导航设施识别框上方。

通常机场内的可用通信频率按照下列顺序排列在机场信息上方:

- 自动终端情报服务 (ATIS);
- 自动场面观测系统 (ASOS);
- 自动气象观测系统 (AWOS);
- 遥控通信分站 (RCO);
- 当地机场咨询 (LAA);
- 共用交通咨询频率 (CTAF)。

如图 2.48 (a) 所示, 在 BOZEMAN Gallatin 机场范围内, 可以通过在 135.42MHz 上收听 ASOS, 接收当前天气情报。

如果想与 BOZEMAN Gallatin 机场附近的飞行服务站联系, 可以在 122.5MHz 上呼叫 GREAT FALLS 飞行服务站“Great Falls Flight Service”, 这对于开始和结束 VFR 飞行计划以及结束 IFR 飞行计划很重要。

由于 Great Falls 有多个 VHF 频率, 飞行员需要告诉 GREAT FALLS 飞行服务站, 正在 122.5MHz 上收听。例如, 可以呼叫“Great Falls Radio, Baron 7928R listening 122.5”。在 BOZEMAN MONT 机场范围内, CTAF 的频率是 122.7MHz。



图 2.48 机场附近的飞行服务站

如图 2.48 (b) 所示, 在 BUTTE Mooney 机场范围内, 有一个 CEDAR CITY 飞行守听航路飞行咨询服务, 以 CEDAR CITY WX - \*2.0 表示。GREAT FALLS 飞行服务站在 BUTTE Mooney 机场有遥控通信台, 频率分别为 122.2、122.4 和 122.65 MHz。

如图 2.48 (c) 所示, 在 HELENA Regional 机场范围内, ATIS 在频率 120.4 MHz 上是可用的, 但前面的星号表示其仅在部分时间可用。由于 HELENA Regional 机场的塔台也只在部分时间可用, 夜间当塔台关闭时可使用 CTAF 频率 118.3MHz (该频率与昼间的塔台频率相同), 同时在 HELENA Regional 机场范围内, 可以在 122.55 MHz 的频率上联系 GREAT FALLS 飞行服务站。

遥控通信分站 (RCO) 的确切位置以小圆点及围绕它的圆圈表示。遥控通信台的名称列在长方形框中。

如图 2.49 (a) 所示, 在 DIAMOND 遥控通信分站附近, 可以在 122.6MHz 上呼叫 RIVER 飞行服务站。

还有大量的遥控通信台具有飞行守听能力。

如图 2.49 (b) 所示, 在 LARCH MOUNTAIN 可在 122.0 MHz 上呼叫 SEATTLE 飞行守听站。

FSS 提供的当地机场咨询 (LAA) 服务随着飞行服务站的加强而消失。剩余的飞行服务站大多位于有塔台的机场, 因此 LAA 很少可用。如果提供 LAA, 那么字母 LAA 将显示在机场名称上方并标明频率 123.6 MHz。

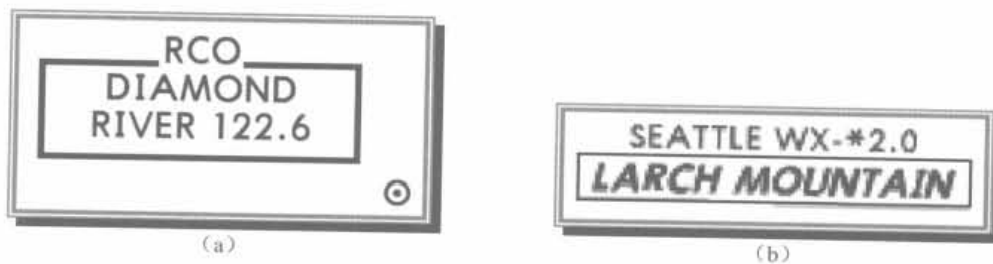


图 2.49 遥控通信分站

### 2.3.3.3 管制中心通讯频率

通常, 在进行空中交通管制移交时, 空中航路交通管制中心的管制员会分配新的通讯频率给飞行员。但是, 有时飞行员可能在超出前一管制中心的频率范围以后无法联系上后一管制中心。在这种情况下, 航图页面上的管制中心频率就非常有用。

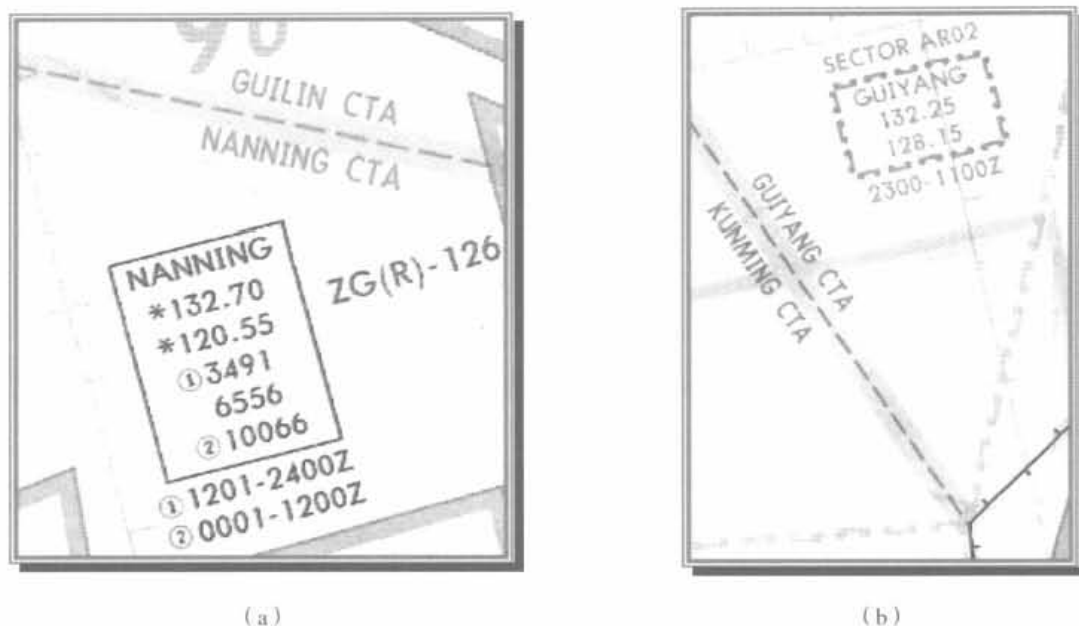


图 2.50 管制中心的通讯频率

如图 2.50 (a) 所示, 南宁 (NANNING) 管制区在不同的时间段内分别有通讯频率 132.70 MHz、120.55 MHz、3491 KHz、6556 KHz 和 10066 KHz 可用; 图 2.50 (b) 中, 贵阳 (GUIYANG) 管制区的 AR02 扇区内在 UTC 时间 23:00 到 11:00 的时间段内有通讯频率 132.25 MHz 和 128.15 MHz 可用。

这些管制中心频率框可用于寻找航空器航程内最近的频率, 还可以用于与管制中心初步联系以获取指令。管制中心发射台的确切位置一般是未知的。通常频率框尽可能靠近已知的位置以确保航空器与前一管制中心失去联系或者突然出现呼叫某管制中心时, 航空器能够位于正常区域范围内。

## 2.4 航路/航线的组成部分

航线 (Airway) 是天上的空中走廊, 一般由无线电导航设施或自主导航系统引导、定义和飞行的管制空域, 指示飞行员遵循指定的特殊航路飞行, 并由管制员提供 ATS 管制服务和预测航路空中交通流量。

不同国家使用“航线 (Airway)”或“航路 (Enroute)”这两个不同的名词术语, ICAO 则使用“空中交通服务航路 (ATS route)”这个称呼。从实际意义上讲上述三个名词术语的含义基本相同。

ATS route 是为便于提供空中交通服务, 将空中交通流纳入必要的通道而设计的航路。“空中交通服务航路”一词用于表示航路、咨询航路、管制或非管制航路、进/离场航线等不同含义。

本节主要介绍航路图上提供的航路/航线的组成部分及相关信息, 主要包括:

- 航路中心线;

- 航路类型与航路代号;
- 航路的航迹引导;
- 航路上的定位点;
- 航路上的里程;
- 航路上的高度。

#### 2.4.1 航路中心线

在航路图上,航路/航线符号处于中心地位。通常用一条深色的实线表示大部分的航路中心线。如图 2.51 所示 B215 航路的中心线为一条黑色的实线。实线的粗细随制图区域的拥挤程度变化而变化。

此外,航路图上的航路中心线还有以下几种特例。

##### 2.4.1.1 飞往备降机场的航路



在某些系列的低空或高/低空航路图上,通常用一条虚线来代表飞往备降机场或临时的疏散航路。

如图 2.51 所示,由 GREEN 2 经 LIGHT 到 FUKANG 的航路用虚线表示,就是一条飞往备降机场的航路,并用对应的注释②说明了使用该航路的紧急程序。



图 2.51 航路中心线

##### 2.4.1.2 重叠在上一层的高空航路



在低空或高低空航路图上,重叠在上一层的高空航路用绿色表示。如图 2.52 所示,这张低空航路图上用一条绿色的线描绘出喷气机航路 J107。

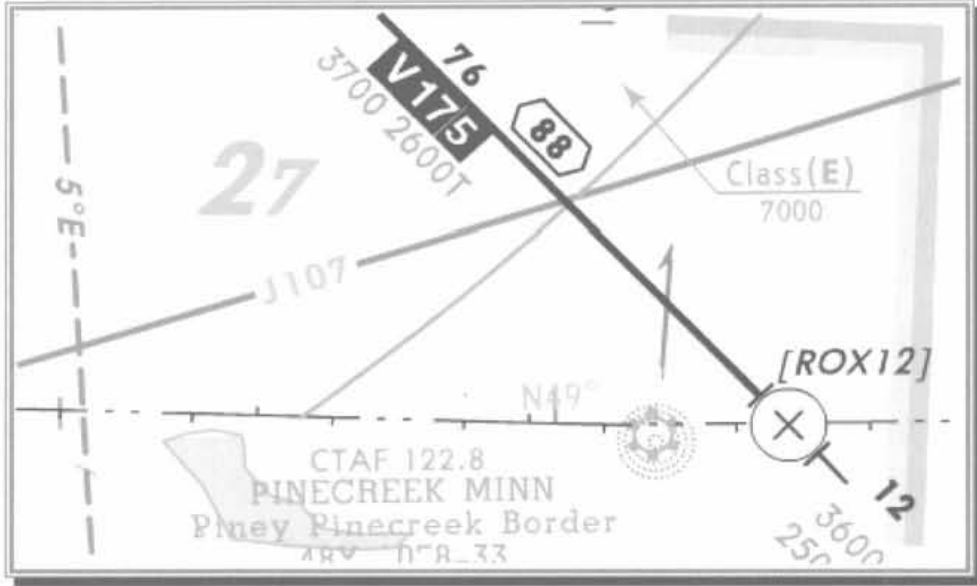


图 2.52 低空航路图上的高空航路

### 2.4.1.3 RNAV 航路

随着区域导航技术的普及与应用, RNAV 航路与大部分航路一样, 在航路图上常用一条深色的实线表示, 如图 2.53 所示, J996 航路为一条区域导航航路。



图 2.53 RNAV 航路中心线

### 2.4.2 航路类型与航路代号

航路代号通常由字母和数字组成, 沿航路中心线标注在航路图上。组成航路代号的字母与数字信息及其在航路图上的描述方式, 提供了关于所示航路类型的信息。

2.4.2.1 航路代号 **V 168**

航路代号沿其所命名的航路表示在框内。为了醒目起见，许多航路代号都表示在黑底白字的框中。

航路代号是命名航路的一种方式。一些国家用颜色的名称来命名特定的航路。如“A”代表一条琥珀色航路，而其他国家则用语音字母代替“颜色”的代号，如“A”代表一条 Alpha 航路。

在其他情况下，航路代号可以表达更为特殊的含义。例如在美国航路图上用 J 代表喷气机航路。而提到 RNAV 航路，大部分国家都有特定的字母对其进行命名。

在全球范围内有许多种不同的航路与航线类型，航路代号命名所使用的字母前缀与后缀也各不相同。表 2-3 给出常见的一些航路代号前缀及其所代表的航路类型。

表 2-3 常见的航路代号前缀及其含义

航路代号前缀	含义
A	琥珀色，Alpha 航路，南北主航路
ADR	咨询航路
AR	大西洋航路、加拿大 Alpha 航路
ATS	未公布识别代号，但提供 ATS 服务的指定航路
AWY	航路
B	蓝色，Bravo 航路，南北支航路
BR	巴哈马航路、加拿大 Bravo 航路
D	直飞航路。需要 ATC 的许可，不可用于填报飞行计划。
DOM	国内航路。外国经营人使用需特别批准。
G	绿色，Golf 航路，东西主航路
GR	海湾航路
H	高空航路
HL	高空航路
J	喷气机航路
K	主要为直升机划设的低空航路或者航线
NAT	与北大西洋组织航迹结构相联的航路
OTR	海洋过渡航路
PDR	预定航路
R	红色，Romeo 航路，东西支航路
RR	加拿大 R 航路
SP	超音速区域导航航路
U	高空航路。航路或者航线或者其中的部分航段划设在高空空域。
V	Victor 航路
W	白色，Whiskey 航路

航路代号的后缀通常用于表示航路或航线提供服务的种类或者所需的转向性能。表 2-4 给出常见的一些航路代号后缀及其所代表的含义。

表 2-4 常见的航路代号后缀及其含义

航路代号后缀	含义
E	东
F	仅提供咨询服务
G	仅提供飞行情报服务
L	中低频航路
N	北
R	区域导航航路
S	南
UL	区域导航航路
V	VOR 航路
W	西
X	无 B-RNAV 配备的航空器所使用的航路（欧洲）
Y	在飞行高度层 6000 米（含）以上的所需导航性能类型 1（RNP1）的航路，字母 Y 表示航路上 30° 至 90° 之间的所有转弯必须在直线航段间正切圆弧允许的所需导航性能精度容差内进行，并限定转弯半径为 42 千米。
Z	在飞行高度层 5700 米（含）以下的所需导航性能类型 1（RNP1）的航路，字母 Z 表示航路上 30° 至 90° 之间的所有转弯必须在直线航段间正切圆弧允许的所需导航性能精度容差内进行，并限定转弯半径为 28 千米。
1	条件航路的类别（欧洲）
1, 2	条件航路的类别（欧洲）
1, 2, 3	条件航路的类别（欧洲）

#### 2.4.2.2 单向航路



一些航路仅允许向某个方向飞行时使用，称之为单向航路。在航路图上，单向航路的航路代号框用一个箭头符号表示。

如图 2.54 所示，带箭头的航路代号框表示 UH205 航路为单向航路。

当单向航路代号框下面列出时间时，意味着航路在列出的时间内是单向可用的，但在其他时间段内是双向航路都可用的。

如图 2.55 所示，带箭头的航路代号框下面的（1100-0300Z）表示 H44 航路在 UTC 时间 11:00 到 03:00 为单向航路，其他时间则为双向航路。而图 2.54 中所示的 UH205 航路在所有的时间段内均为单向航路。

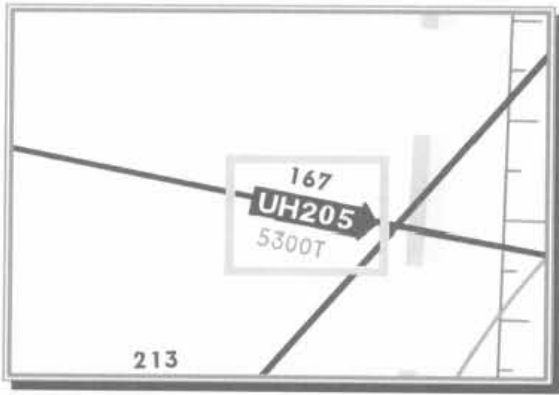


图 2.54 单向航路



图 2.55 有时间段的单向航路

### 2.4.2.3 有预先要求的航路

一些航路要求飞行员在使用这些航路前，须预先完成一些规定的工作。

如图 2.56 所示，沿航路中心线的“PPR”表示按箭头方向的飞行要求事先得到批准。飞行员在使用此类航路前，必须从相应的管制部门预先获得批准。

如图 2.57 所示，带有“FPR”代号的航路，则要求按箭头方向的飞行应预先提供飞行计划。飞行员在使用此类航路前，必须填报飞行计划。



图 2.56 PPR 航路



图 2.57 FPR 航路

### 2.4.3 航路的航迹引导

传统的无线电导航航路的航迹引导由无线电导航设施，主要是 VOR 和 NDB 的径向线与方位线来提供。航路图包含这些导航设施、航线角以及其他相关航迹引导方面的信息。

#### 2.4.3.1 在图上的 VOR 航迹引导径向线

目前，大部分的航路都使用 VOR 的径向线作为航迹引导，可以提供 VOR 径向线航迹引导的导航设施包括 VOR、VORTAC 和 VOR/DME 电台。在航路图上，通常在航路中心线的一侧或正中，靠近导航设施符号的位置标注 VOR 航迹引导的径向线信息。

如图 2.58 所示，R339 航路向西飞行时，由名称为 BOSE 的 VOR/DME 台提供的航迹引导径向线为 133°径向线。同理，A599 航路由 BOSE VOR/DME 台的 095°径向线与 LAIBIN VOR/DME 台的 275°径向线提供航迹引导；W2 航路由 LAIBIN VOR/DME 台的



032°径向线提供航迹引导；R343 航路由 LAIBIN VOR/DME 台的 221°径向线和 034°径向线提供航迹引导。

#### 2.4.3.2 在图上的 NDB 航迹引导方位线

低频航路由来自低频导航设施的 NDB 磁方位线提供航迹引导。

在一部分航路图上，用绿色的航路中心线来表示专门的低频航路。这是因为低频航路往往与甚高频航路相重叠，用绿色表示可以与黑色的甚高频航路进行对比，从而帮助区分甚高频磁径向线和低频磁方位线所提供的不同的航迹引导。而在另一部分航路图上，低频航路与甚高频航路的航路中心线则没有区别。

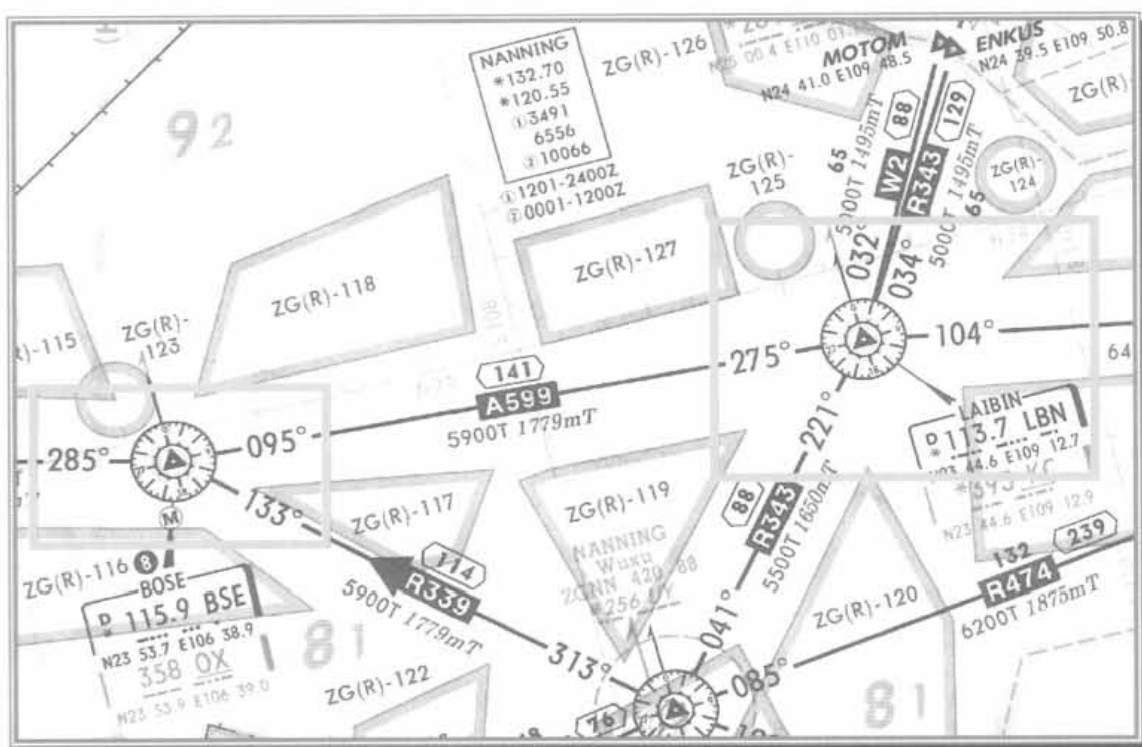


图 2.58 VOR 航迹引导径向线

在航路图上，通常在航路中心线的一侧或正中，靠近导航设施符号的位置用带箭头的数值标注 NDB 航迹引导的方位线信息，NDB 磁方位线（ADF 磁方位角）中包含的箭头指示飞行方向。

如图 2.59 所示，R474 航路由 TEBAK 飞向 LONGZHOU NDB 时由 NDB 台提供的航迹引导方位线为 044°方位线，而由 LONGZHOU NDB 飞向 TEBAK 时由 NDB 台提供的航迹引导方位线则为 224°方位线。同理，R474 航路由 TEBAK 飞向下一个航路定位点时由 LONGZHOU NDB 台提供的航迹引导方位线为 219°方位线，而由 LONGZHOU NDB 台飞向里程分段点[NL28]时由 NDB 台提供的航迹引导方位线则为 079°方位线。符号“→”指示各航段的飞行方向。

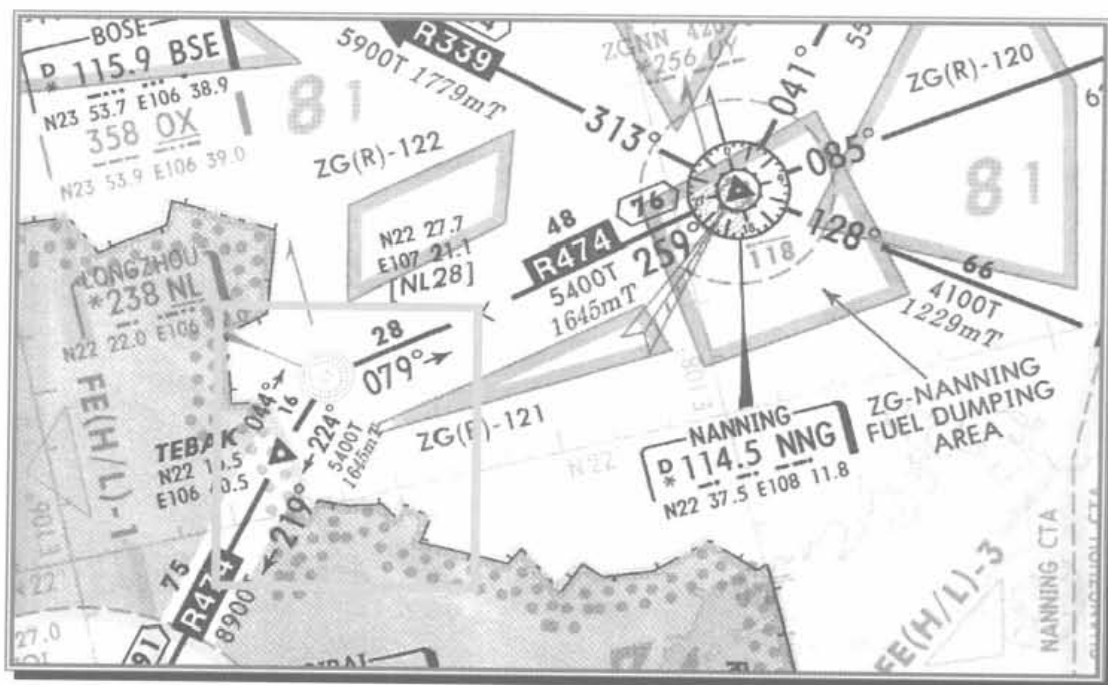


图 2.59 NDB 航迹引导方位线

#### 2.4.3.3 磁航线角与真航线角

大多情况下，在航路图上给出的各类航线方位角均为磁方位角，但是由于北极存在高磁差，在加拿大北部国内空域中利用 VOR 或 NDB 定义航路，提供航路的航迹引导时，只能使用真方位角而不是磁方位角。

因此，在航路图上，加拿大北部国内空域中的航路航迹引导是基于真方位角的，使用字母后缀“T”来表示真向。

如图 2.60 所示，在加拿大北部国内空域中的航路 IERRA 的航线角的标识分别为“235°T”和“044°T”，表示该航路的航迹引导路径向线为真向 235°和 044°。

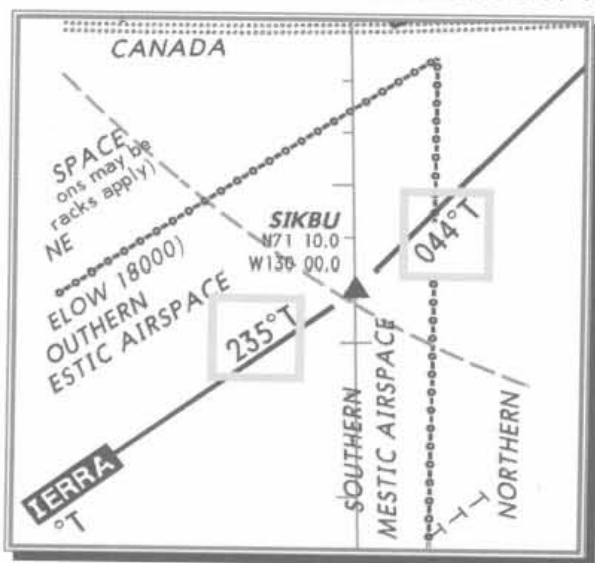


图 2.60 真航线角



图 2.61 导航频率转换点

## 2.4.3.4 导航频率转换点

21

32

通常飞越某一条航路或航路转弯点时，除非特别指明了导航频率转换点（COP），否则应该在两个导航设施之间的中心点或航路转弯点处转换频率。

导航频率转换点是在航路上指明需要改变提供航迹引导的导航设施并切换导航频率的一个特殊位置点，通常用两个导航台分别到转换点的里程来表示。

如图 2.61 所示，航路 V441 和航路 V508 中心线上的 COP 符号中的“79”与“84”表示导航频率转换点到两端导航设施的距离分别为 79 海里和 84 海里。航路 V440 中心线上的 COP 符号中的“60”与“95”表示导航频率转换点到两端导航设施的距离分别为 60 海里和 95 海里。

## 2.4.3.5 导航设施覆盖不连续

在航路上，当相邻两个航迹引导的导航设施的覆盖范围不能互相衔接时，在导航信号没有覆盖到的地方，用沿航路的带有裂痕的黑色矩形“■”来表示。这个航迹引导信号没有覆盖到的缝隙，可能会导致切换两个导航设施时的频率转换点地理位置分离。

如图 2.62 所示，J515 航路的航路代号下方标有导航设施覆盖不连续的符号“■”，同时由旁边的 COP 符号可知，导航频率转换点到两端导航设施的距离分别为 110 海里和 100 海里，而导航设施之间的总里程为 238 海里，意味着切换两个导航台的频率转换点之间的距离为 28 海里，在这 28 海里的“缝隙”内航迹引导信号不能衔接。

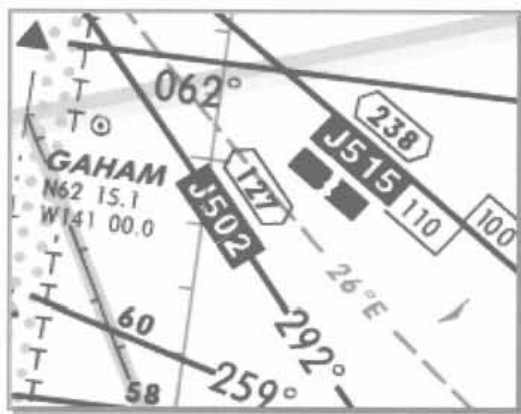


图 2.62 导航设施覆盖不连续

## 2.4.4 航路上的定位点

航路定位点就是沿航路或航线用于确定地理位置的点，可提供一种检查飞行进程的方法。航路定位点往往位于航路的转弯处，或位于一个能通过无线电定位确定位置的地点。通常交叉定位点、航路点、有数据库识别代码的里程分段点和报告点都被认为是定位点。

## 2.4.4.1 航路定位点概述

## 1. 航路定位点的类型

虽然可以使用定位点作为描述交叉定位点、航路点、报告点，或任何其他航路上的指定点的一个统称，但是，不同类型的定位点之间存在差异。

- 交叉定位点的位置使用陆基无线电导航设施来确定，其准确位置可以由 VOR 径向线或 NDB 磁方位线或距导航设施的 DME 里程来定义。

- 航路点一般是为那些只能由区域导航 (RNAV) 设备或 GPS 来确定的位置点而定义的。航路点的准确位置由它的经纬度地理坐标来表示。

在杰普逊航路图上, 在许多定位点处同时标注 VOR/DME 定位信息和经纬度坐标值, 为了方便飞行员的使用, 杰普逊航路图将这两种类型的定位点信息加以区分, 使得装有 RNAV 和 GPS 设备的航空器的飞行员既可以使用交叉定位点又可以使用航路点, 而对于只装有陆基导航设施接收机的航空器, 其飞行员仅限于使用交叉定位点。

## 2. 航路定位点的定位方式

航路上的定位点可以通过以下一种或多种方式来确定:

- 两条航路的交叉点;
- 由两条 VOR 径向线, 或者 NDB 方位线交叉确定;
- 由 DME 弧提供定位, 或者
- 由地理坐标指定。

### 2.4.4.2 交叉定位点

航路图用三角形符号和由 5 个字母组成的正式名称识别大部分的交叉定位点。在导航设施处, 可使用带圆点的三角形符号表示交叉定位点位于导航设施所在位置, 或省略导航设施符号内的三角形符号。位于导航设施处的交叉定位点的名称也可以用导航设施的名称来命名。

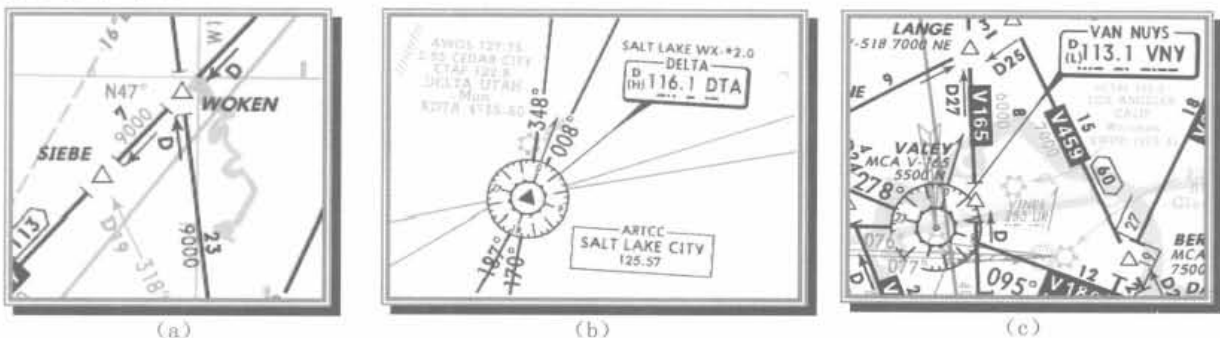


图 2.63 航路上的定位点

如图 2.63 所示, 图(a)中 SIEBE 与 WOKEN 为交叉定位点的名称, 图(b)中 DELTA VOR 的中心的三角形符号表示 DELTA VOR/DME 所在位置的定位点同样以 DELTA 来命名, 而图(c)中 VAN NUYS VOR/DME 的符号内虽然省略了三角形, 但其所在位置的定位点同样以导航设施的名称 VAN NUYS 来命名。

通常沿航路的交叉定位点的定位由来自 VOR 的径向线, 或者到 NDB 的磁方位线来确定。

- 对于由 NDB 方位线确定的交叉定位点, 箭头从交叉定位点指向 NDB。如图 2.64(a)所示, 交叉定位点由 NDB 95° 方位线定义。
- 对于基于 VOR 径向线的交叉定位点, 在航路图上用一条带有箭头的 VOR 径向线给出。该箭头从 VOR 指向交叉定位点。如图 2.64(c)所示, 交叉定位点由 VOR 296° 径向线定义。
- 当用于确定交叉定位点的导航台在航图上, 但距离交叉定位点的距离较远时,

在给出 VOR 径向线或者 NDB 方位线的同时, 航路图上还标明 VOR 或 NDB 导航台的频率、识别代码, 但不需要标识其莫尔斯电码。图 2.64(d)所示, 交叉定位点由在图上远处的 VOR 296° 径向线定义, 该 VOR 的识别代码“BOR”和频率“116.8MHz”, 随 VOR 的定位径向线信息同时提供。

- 当用于确定交叉定位点的导航台不在航图上时, 在给出 VOR 径向线或者 NDB 方位线的同时, 航路图上还标明 VOR 或 NDB 导航台的频率、识别代码及其莫尔斯电码。如图 2.64(b)所示, 交叉定位点由不在图上的 NDB 95° 方位线定义, 该 NDB 的识别代码“ABC”、频率 294KHz 以及识别代码“ABC”的相应莫尔斯电码同时被标明。

在有些情况下, 一个交叉点由两条航线确定。这时, 交叉点的位置由两条航线自导航设施的径向线确定, 或由两条航线分别到导航设施的方位线确定。交叉点的位置与这两条航线的交叉点在同一位置。

交叉点还可用 DME 来确定其位置。这些定位点以“D”和一个沿航路中心线从导航设施指向定位点的箭头来识别, 如图 2.64(f)所示, 两个交叉定位点分别由 DME 的 12 海里和 22 海里距离弧定义, 当交叉定位点是距 DME 的第一个报告点时, 航段里程可用作 DME 距离, 因此, 只标上字母“D”而没有 DME 值。

如果不能在航路中心线上清晰地表达出 DME 距离所基于的导航设施, 则在 DME 距离后面标出相应的导航设施的识别代码, 如图 2.64(e)所示, 交叉定位点由识别代码为“MAZ”的 DME 的 55 海里距离弧定义。

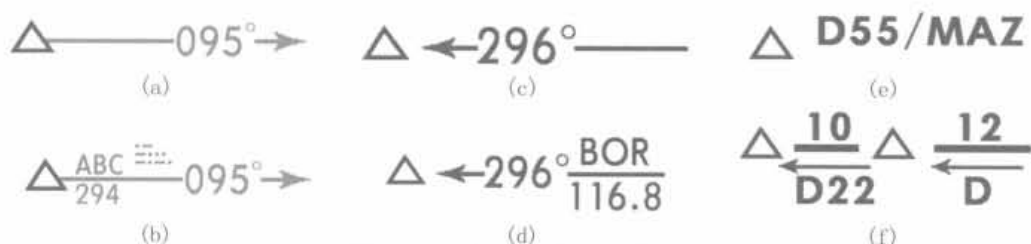


图 2.64 交叉定位点的定位

#### 2.4.4.3 报告点

航路上的交叉点也称作报告点, 可用于空中交通管制、变换高度的位置以及从航路到进近的过渡点。因此, 航路图上的大部分定位点, 要么是非强制报告点, 要么是强制报告点。如果交叉点是非强制报告点, 则描绘为空心三角形。如果交叉点是强制报告点, 则以实心三角形表示, 如图 2.65 所示。



图 2.65 航路图上的报告点

在飞越非强制报告点时，除非管制员要求，否则不必进行位置报告。在没有雷达的环境下，当飞越一个强制报告点时，飞行员被要求进行位置报告。有时，一个点可以既是强制报告点也是非强制报告点，取决于具体飞行中所执行的是哪一条航线。

沿某些航路，航路图上标出穿越交叉定位点时，需要报告气象的特定报告点。此类报告点的符号是一个大写字母“M”，外加一个圆圈，如图 2.66 所示。气象报告的内容包括空中温度、风、积冰、颠簸、云以及其他重要天气。



图 2.66 要求报告气象的点

- 如果报告点仅用于特定航路，则该航路会对报告点符号作注解。
- 当有导航设施的地方需要气象报告时，带圈的“M”放在主箭头的箭杆里，主箭头从导航设施框指向各自的导航设施。这就避免了在拥挤区域丢失“M”的情况，如图 2.66 所示。
- 当要求向指定的管制单位报告气象或要求在指定的条件下报告气象时，符号中还会包含相应的标牌说明。如图 2.66 所示，“RPMM”为四字地名代码，表示指定向菲律宾马拉邦（MALABANG）机场报告气象，而“ABOVE FL 230”则表示只有当飞行高度在 230 飞行高度层以上时，才要求报告气象。

#### 2.4.4.4 计算机导航定位点 [数据库识别号] 与里程分段点

航路图上的“x”符号不是交叉定位点，而是航路上的一个转弯处，称作里程分段点。里程分段点是在航路改变方向时的那个点，但是这里没有定位点，用于在没有给出定位点时的隔离航段。

从 1998 年开始，美国和其他很多国家，开始以五字代码来命名以前没有名称的空中航路点，以及在标准仪表离场图、航路图、区域图和标准仪表进场图中的里程分段点。这些点被称为计算机导航定位点（CNF），用来为机载计算机系统（例如 GPS 或 FMS）定义导航航迹。CNF 由机载数据库产生，在电子显示屏上显示。

由于这些定位点都在杰普逊导航数据库中，航图上将其数据库标识符包含在方括号中以便与机载导航数据库一起使用。CNF 不用于位置报告、ATC 许可或制订飞行计划。

在航路图上，CNF 放在方括号里，或者用“x”表示，以帮助识别，有时还会进一步标示地理坐标。如图 2.67 所示，“[GRI36]”为计算机导航定位点，V138 航路在该点转弯，但是没有定位点，用里程分段点表示，而“GRI36”为杰普逊机载导航数据库中用于描述该点的名称，不能用于位置报告、ATC 许可或制订飞行计划。



图 2.67 计算机导航定位点与里程分段点

#### 2.4.4.5 航路点

区域导航航路上用于确定航空器位置的点称为航路点。航路点可以是下列几种类型之一：

- 预先确定并公布的航路点

预先确定并公布的航路点是相对于陆基导航设备确定的，预先测定出航路点的经纬度坐标，将其输入杰普逊机载导航数据库，并公布与绘制在航路图上。

- 不固定的航路点

不固定的航路点代表空间中某点处的空域定位点，与普通航线没有直接联系。这些航路点可以在很多情况下建立，例如 ATC 指定定位点、等待点、RNAV 直飞航路点、STAR 离开航路结构的定位点和连接航路结构的 SID 结束点。

- 用户确定的航路点

用户确定的航路点是由飞行员为了在自主 RNAV 直接导航中使用而建立的。它们是新建立，在指定地理位置的未公布的空域定位点，能在导航中提供未知航线引导，也是一种飞行中检查的方法，这些航路点可以由飞行员在航路图上标绘。

在航路图上，专门用于区域导航航路的航路点用四角星符号表示，以五字识别代码命名，并且与无线电交叉定位点类似，可以分为强制报告点和非强制报告点两种类型。如图 2.68 所示，HAVOK 与 TIGIN 均为需要强制进行位置报告的航路点。



图 2.68 区域导航航路点

#### 2.4.4.6 飞经航路报告点或导航设施

当一条航路经过一个定位点或导航设施，但该定位点或导航设施不用于航迹引导或不要求位置报告时，则航路中心线绕过报告点符号，该定位点或导航设施就称为飞经航路报告点或导航设施。

在特定航路上，航路中心线可能穿过飞经航路报告点或导航设施。有时，在航路图上利用解释性的注释，说明了定位点的适当用途。

如图 2.69 所示，(a)图中 J26 航路不使用强制报告点或导航设施；(b)图中 J14 航路不使用该强制报告点，但用里程分段点符号“x”表明 J14 航路在该点处转弯；(c)图中 V76 航路不使用该 VOR，相应的注释“V76 Disregards Navaid”说明了该导航设施的使用情况；(d)图中 V76 航路不使用该交叉定位点，相应的注释“V76 Disregards Int”说明了该交叉定位点的使用情况。

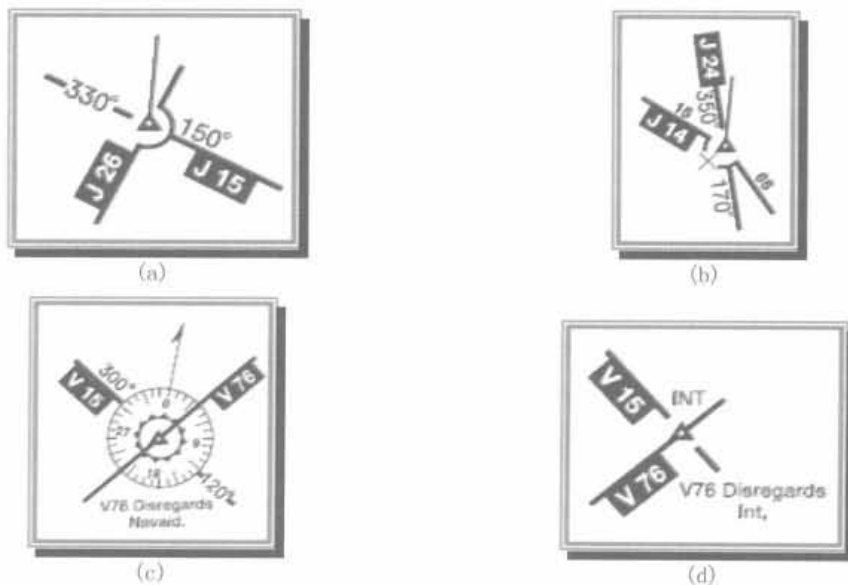


图 2.69 飞经航路报告点或导航设施



### 2.4.5 航路上的里程

在航路图上，用邻近的导航设施、定位点和里程分段点之间的里程数对航路上的里程信息进行说明。

#### 2.4.5.1 航段里程

航段里程是指航段上两个定位点之间或定位点与里程分段点之间的直线距离。航路上每个航段的长度，用直接标在航线上的小粗体数字加以注释。这些距离以海里或 DME 距离为单位。当 DME 符号没有数字时，航段里程就是 DME 距离。

#### 2.4.5.2 导航设施之间的总里程

沿航路飞行时，相邻两个导航设施之间的总里程放在一个六边形的框里。当同一个定位点处有多条航路交叉时，每条航路上相邻两个导航设施间的总里程还可以有方向指针，其对应的方向指针平行于相应的航路中心线。

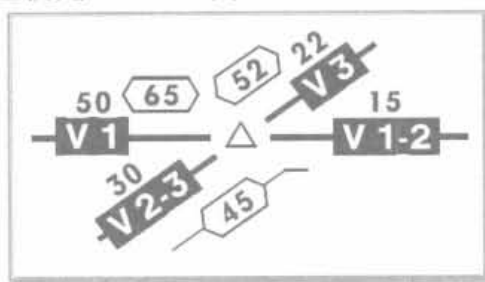


图 2.70 航路上的里程

如图 2.70 所示，沿 V1 航路，衔接交叉定位点的两个航段的里程分别为 50 海里与 15 海里，而相应的两个导航设施之间的总里程为 65 海里；沿 V2 航路，衔接交叉定位点的两个航段的里程分别为 30 海里与 15 海里，而相应的两个导航设施之间的总里程为 45 海里；沿 V3 航路，衔接交叉定位点的两个航段的里程分别为 30 海里与 22 海里，而相应的两个导航设施之间的总里程为 52 海里。

### 2.4.6 航路上的高度

航路图为仪表飞行提供了不同的航路高度注释，这些航路高度注释包括：

- 最低航路高度 (MEA)；
- 最低超障高度 (MOCA)；
- 航路最低偏航高度 (Enroute MORA)；
- 最高批准高度 (MAA)；
- 最低穿越高度 (MCA)；
- 最低接收高度 (MRA)；
- 偶数和奇数高度层。

通常一条仪表航路设计定义以后，相应的航路高度也会随之被定义与确定，以便可以利用适当的导航设施，确保在航路飞行过程中的导航信号的连续与覆盖，保证飞行航迹保持在规定的航路安全保护区宽度之内以及相应的最低高度之上。各国家或地区的民航当局根据各自的运行规范与需求分别规定发布不同的航路高度。不同国家与地区对同一种高度的具体制定标准可能会有所不同。本书主要对几种在航路图上比较常见的高度规范进行相应的介绍。

## 2.4.6.1 最低航路高度(MEA: Minimum Enroute Altitude)

← 6500  
9900 →

最低航路高度是航路图上最常见的航路高度。最低航路高度通常是在无线电定位点之间所公布的最低高度。该高度能保证航路上的导航信号覆盖与接收以及足够的超障余度(通常规定,山区的超障余度为 2000 英尺,其他地区为 1000 英尺)。最低航路高度适用于航路、航段或确定航路、航段或航线的无线电定位点之间的航路的全部宽度。

最低航路高度通常标在航路代号框的上方或下方。如图 2.71 所示,在 V120 航路上, GREAT FALLS VOR 与交叉定位点 CHOTE 之间航段的最低航路高度为平均海平面之上 7000 英尺;在 V257 航路上, GREAT FALLS VOR 与交叉定位点 WOKEN 之间航段的最低航路高度则为 8500 英尺。

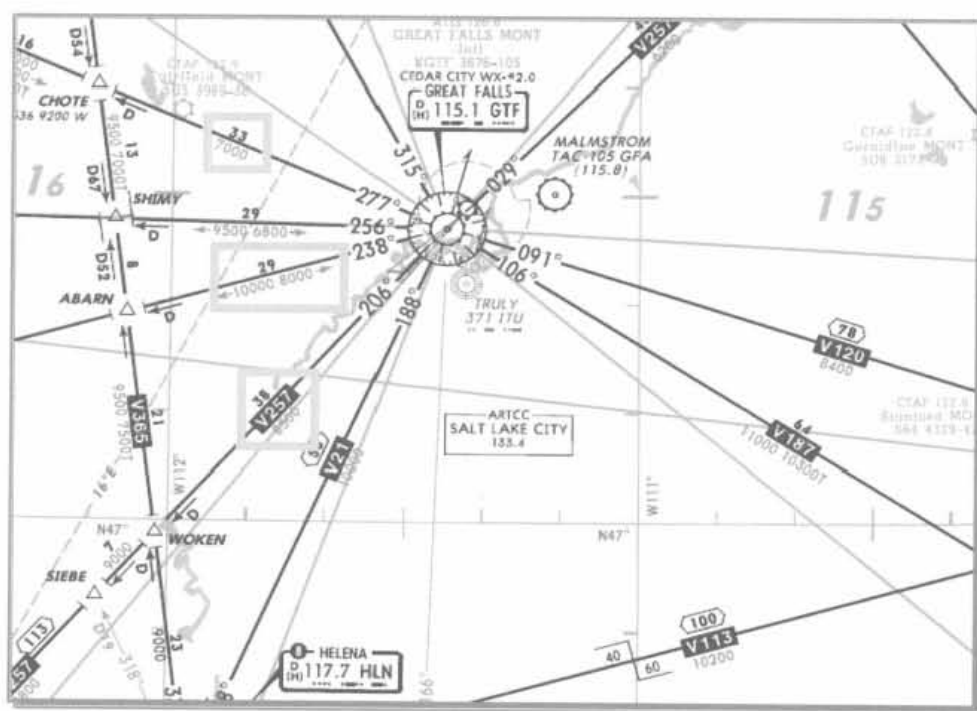


图 2.71 最低航路高度

当最低航路高度随着沿航路的飞行方向的不同而变化时,在航路图上用一个有方向的 MEA 将其表示出来,最低航路高度的高度数字带有一个指向相应方向的箭头。如图 2.71 所示,从 GREAT FALLS VOR 飞往交叉定位点 ABARN,即向西飞时,最低航路高度为平均海平面之上 10000 英尺,而从交叉定位点 ABARN 飞往 GREAT FALLS VOR,即向东飞时,最低航路高度为平均海平面之上 8000 英尺。不同的飞行方向使用不同的最低航路高度值,是因为从 Great Falls 向西飞时必须考虑最低爬升梯度值,确保飞过 ABARN 交叉点后取得足够的安全余度。

## 2.4.6.2 最低超障高度 (MOCA: Minimum Obstruction Clearance Altitude) 1300T

最低超障高度是在 VOR 航路、偏离航路的航线或航段上各无线电定位点之间所公布的有效最低越障高度。最低超障高度与最低航路高度相似，但是最低超障高度仅在导航设施周围 22 海里内确保能接收到导航信号，而最低航路高度能为整个航段提供可靠的导航信号。在航路图上，最低超障高度由高度数字和后缀“T”表示。最低超障高度可以单独公布或紧挨最低航路高度或在最低航路高度下面。

通常，航路图上的最低航路高度和最低超障高度具有 2000 英尺的山区超障能力和 1000 英尺的非山区超障能力。某些航段上可能同时标注最低航路高度和最低超障高度。如图 2.72 所示，V-37 航路上该航段的最低航路高度为 3700 英尺，而最低超障高度则为 2300 英尺。

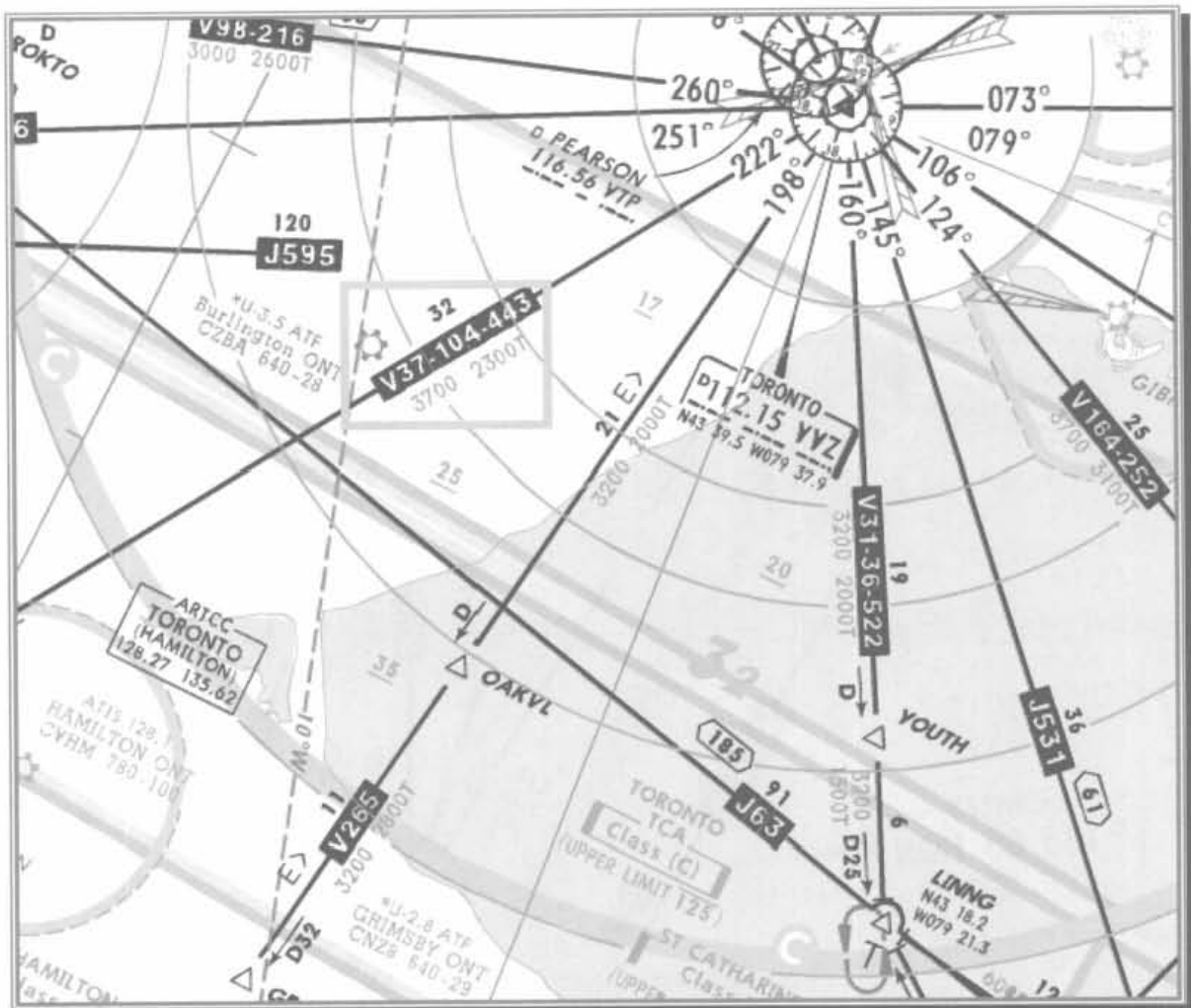


图 2.72 最低超障高度

最低航路高度和最低超障高度对地面的障碍物和地形提供了相同的超障能力，两者唯一的不同在于，最低航路高度所提供的无线电导航信号覆盖整个航段，而最低超障高

度所提供的无线电导航信号仅覆盖 VOR 的 22 海里范围内。从应用的角度看，当处于 VOR 的 22 海里范围内时，航空器可以从最低航路高度下降到最低超障高度。

#### 2.4.6.3 航路最低偏航高度 (Enroute MORA: Enroute Minimum Off Route Altitude) 1300a

航路最低偏航高度是由杰普逊公司提出的高度，Enroute MORA 在航路中心线和定位点 10 海里以内提供超越参考点障碍物的超障余度。如果区域内最高参考点障碍物的标高在 5000 英尺 MSL 或以下，航路最低偏航高度提供高出所有参考点障碍物至少 1000 英尺的超障余度；如果区域内最高参考点障碍物的标高在 5001 英尺 MSL 或以上，则航路最低偏航高度提供高出所有参考点障碍物至少 2000 英尺的超障余度。为创建航路的航路最低偏航高度，杰普逊公司利用地形图分析全球相应的位置，以确定航路下方的地表障碍物标高，从而计算出每个航段的航路最低偏航高度。

在航路图上，航路最低偏航高度由高度数字和后缀“a”表示。如图 2.73 所示，ATS 航路途经 SAPCO 交叉点的航段，其航路最低偏航高度为 2200 英尺；而 ATS 航路途经 LICHFIELD NDB 的航段，其航路最低偏航高度为 2600 英尺。

如果沿航路的 MORA 表示为“unknown”（未知）是由于资料不完整或不充分而没有标出相应的航路最低偏航高度。

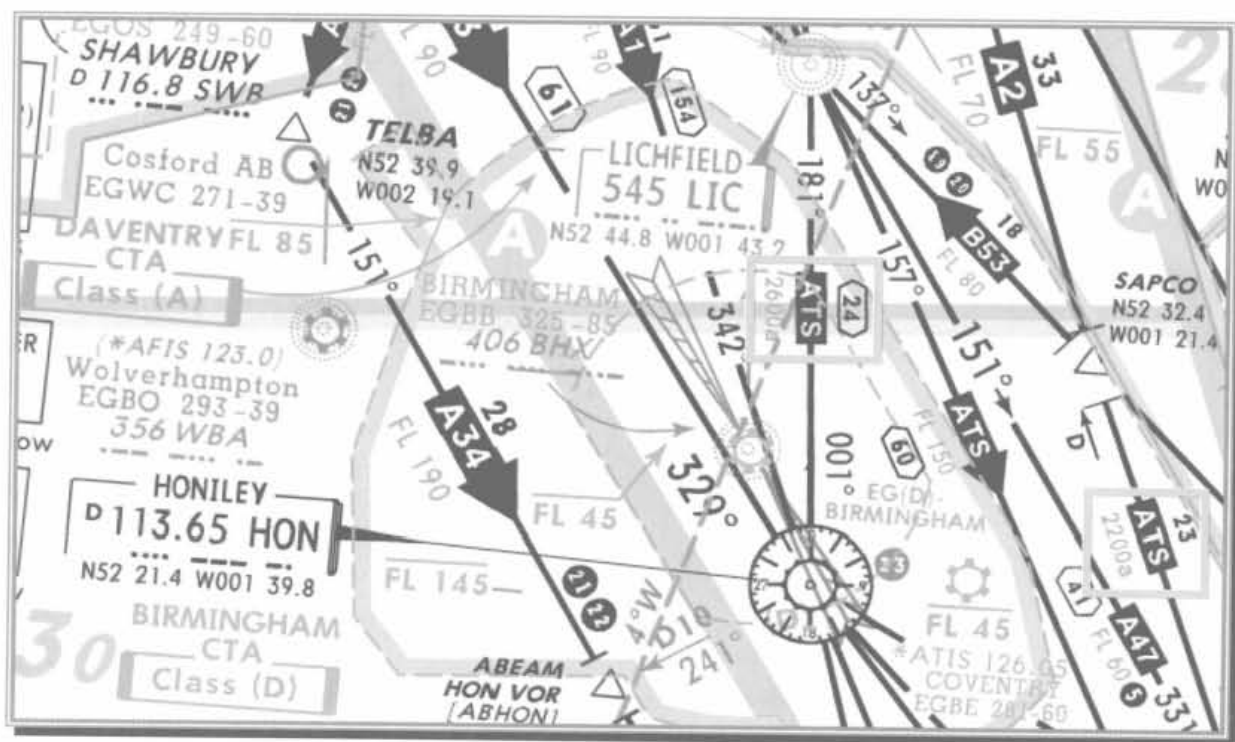


图 2.73 航路最低偏航高度

## 2.4.6.4 最高批准高度 (MAA: Maximum Authorized Altitude)

MAA 25000  
MAA FL 240

最高批准高度代表某一空域结构或航段的最高可用高度或飞行高度层的公布高度。最高批准高度是一条给定能够确保足够的导航信号覆盖的 MEA 的航路、航线或直飞航路的最高可用高度。



图 2.74 最高批准高度

公布最高批准高度通常表示,由于技术限制、空域结构限制以及陆基导航设备的限制而决定的飞行程序所能够达到的最高高度的限制。

在航路图上,最高批准高度以“MAA”为前缀或后缀,其数值可用飞行高度层或平均海平面之上的高度来表示。

如图 2.74 所示, W611 航路的最低航路高度为飞行高度层 FL100,最高批准高度为飞行高度层 FL120。

## 2.4.6.5 最低穿越高度 (MCA: Minimum Crossing Altitude)

最低穿越高度是航空器从一个具有较低的 MEA 数值的航段飞往一个具有较高的 MEA 数值的航段时,穿越某些定位点所必需的最低飞行高度。航路图上,最低穿越高度用“MCA”表示,同时还可注明其他必要信息,比如受影响的航路和飞行方向。

如图 2.75 所示,沿 V283 或 V372 航路飞行时,在 KAYOH 交叉点的左侧航段的 MEA 为 6000 英尺,右侧航段的 MEA 为 8000 英尺,因此在 V283 或 V372 航路上向东飞行时,为了保证在穿越 KAYOH 点后能够保持足够的超障余度安全地爬升至 8000 英尺,飞行程序规定 KAYOH 报告点处的最低穿越高度为 7400 英尺 AMSL。在“MCA V-283-372 7400E”中,“E”代表向东飞行 (East-bound)。同理,图 2.75 中,在报告点“OLLIE”、“JOGIT”和“COREL”所在位置均规定了不同飞行方向的最低穿越高度。

## 2.4.6.6 最低接收高度 (MRA: Minimum Reception Altitude)

最低接收高度是能够确定交叉点的最低高度。在航路图上,最低接收高度用“MRA”表示,还可注明其他必要信息,比如受影响的航路和飞行方向。MRA 是能保证接收到足够导航信号,从而确定交叉点的位置的最低高度。

如图 2.76 所示, V508 航路在该航段上的最低超障高度为 7500 英尺,最低航路高度为 9000 英尺,但交叉点 SEWAR 处的 MRA 是 9500 英尺,如果需要使用交叉点 SEWAR 进行位置报告,则航空器的飞行高度不能低于 9500 英尺,以确保在飞行过程中能够接收到足够的导航信号,从而能够确定交叉点 SEWAR 的位置。



图 2.75 最低穿越高度



图 2.76 最低接收高度

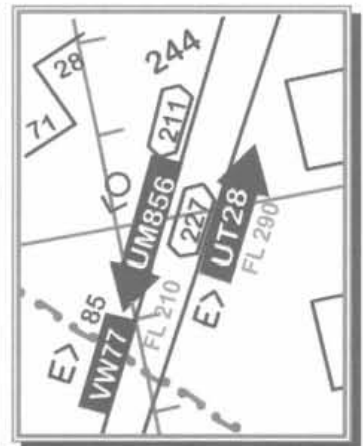


图 2.77 偶数和奇数高度层

#### 2.4.6.7 偶数和奇数高度层 O> E> E&O>

在某些航路图上，当飞行高度层与标准的巡航高度/飞行高度层方向相反时，用一个带有字母“E”或“O”的箭头，说明沿箭头所指的方向飞行，应该使用偶数千数位高度还是奇数千数位高度。当所有的高度，包括偶数和奇数高度层，在航路上都可用时，航路图上用带有“E&O”的方向箭头来表示。

“E>”可用于双向航路或单向航路。当用于双向航路时，代表箭头所指方向应该用偶数千数位高度飞行，相反方向用奇数千数位高度。

“O>”仅用于单向航路，因此，在飞行的相反方向不设定高度。

在 FL290 以上使用此符号时，飞行高度层 310、350、390……（巡航高度层刻度盘

的左半边)被认为是偶数。相反,飞行高度层 330、370、410……被认为是奇数(巡航高度层刻度盘的右半边)。

如图 2.77 所示,在双向航路 VW77 航路上,箭头所指方向应该用偶数千数位高度飞行,相反方向用奇数千数位高度;在单向航路 UT28 航路上,箭头所指方向应该用偶数千数位高度飞行;在单向航路 UM856 航路上,箭头所指方向应该用奇数千数位高度飞行。

#### 2.4.6.8 航路高度转换

穿过航路的圆形符号表示 MEA 高度转换点或自该点起航路上另有高度限制(如增加了 MAA、MOCA 或 MORA 的要求)。通常,在导航设施处该符号被省略。

如图 2.78 所示,沿 V137 航路飞行时,如果从西向东飞,在到达 VICKY 报告点之前航段的最低航路高度是 8000 英尺,经过 VICKY 报告点之后航段的最低航路高度可以下降至 5000 英尺;反之,如果从东向西飞,在到达 VICKY 报告点之前航段的最低航路高度是 7000 英尺,经过 VICKY 报告点之后航段的最低航路高度则抬升至 8000 英尺。因此,为了提醒飞行员注意不同航段上航路高度要求的转换,航路图上在 VICKY 报告点的符号两边标绘圆形的航路高度转换符号。

对于航路上的其他高度,如最高批准高度、最低超障高度和航路最低偏航高度等航路高度的转换,使用同样的符号表达形式。

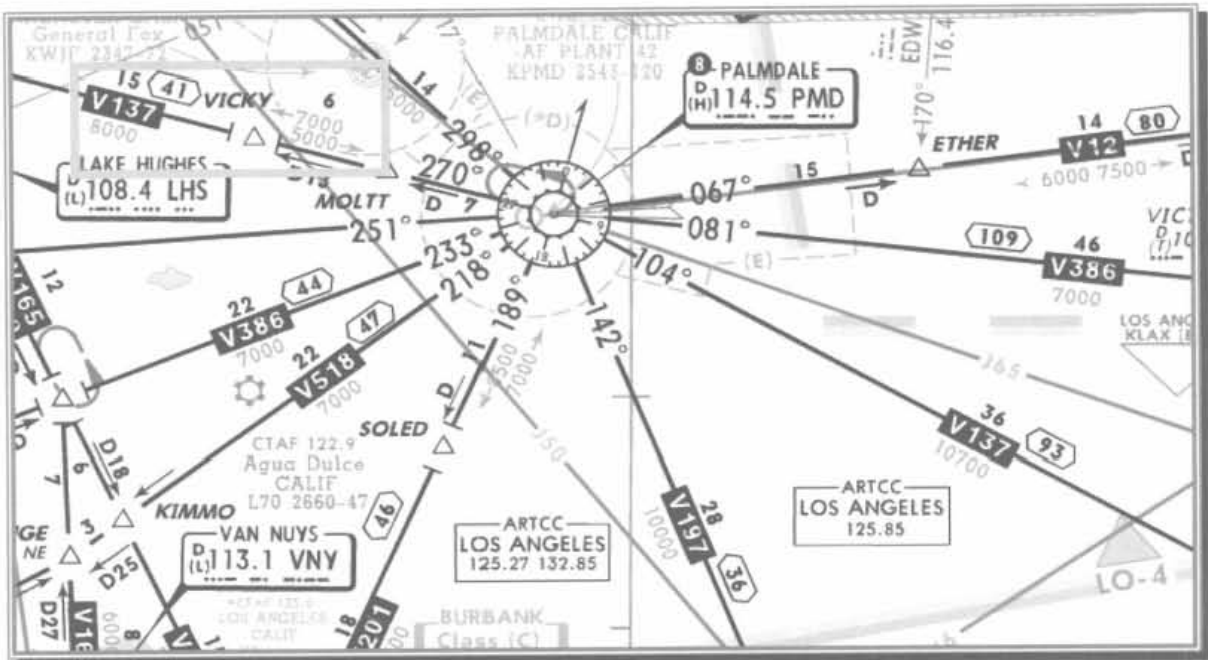


图 2.78 航路高度转换

#### 2.4.6.9 其他与航路高度有关的表达

在新版的四色航路图上，航路高度通常用红褐色的印刷字表示，以方便辨认。

航路高度通常用高度或飞行高度层以英尺表示。

在某些航图系列中，航路高度数值同时以英尺和米两种单位给出。

当航路图上有米制高度时，米制高度的数值用意大利斜体字表示，并在相应的高度数值后面用斜体字的字符“m”表示。

例如，在中国系列的航路图上，各种航路高度均同时提供英尺单位和米制单位的数值。如图 2.79 所示，在 R474 航路上，从 NANNING VOR 到 LONGZHOU NDB 航段的最低超障高度分别给出 5400 英尺和 1645 米两种单位的数值。同理，从 LONGZHOU NDB 到 TEBAK 报告点航段的最低超障高度同样分别给出 5400 英尺和 1645 米两种单位的数值。TEBAK 报告点为国界线上的一点，飞越该点后即离开中国境内，则 R474 航路继续向西南方向飞行的下一个航段的最低超障高度仅使用英尺单位来表达，具体为 8900 英尺。

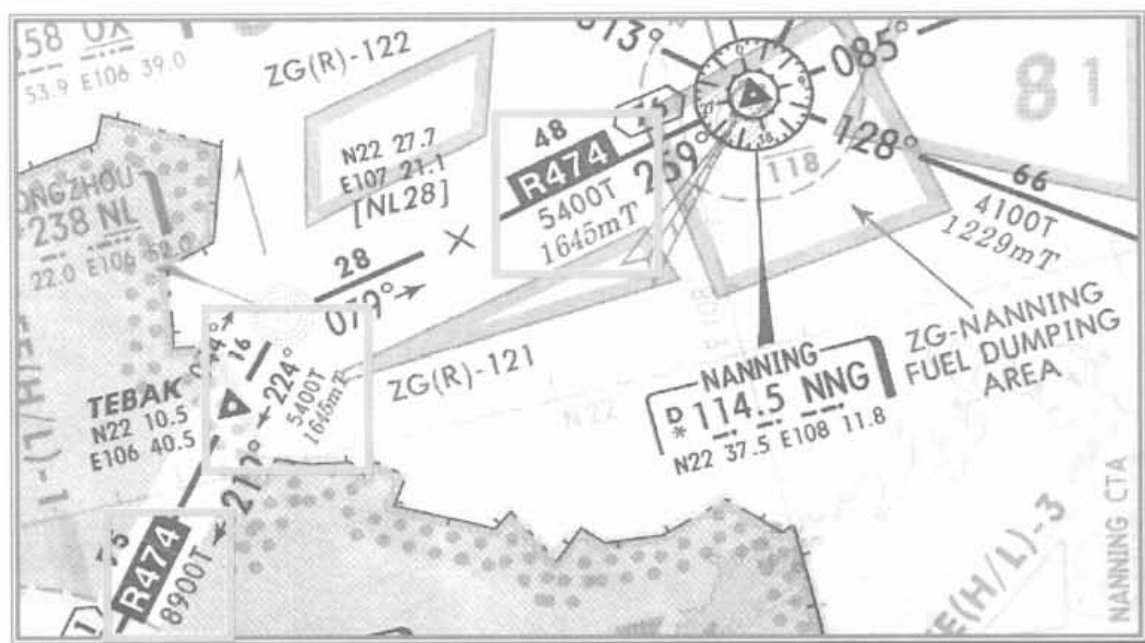


图 2.79 同时提供英尺和米制单位的航图

## 2.5 机场

在低空和高/低空航路图上提供大量的关于机场的信息，包括：

- 机场所在地名和机场名；
- 机场的类型；
- 机场标高与跑道相关信息；



- 天气服务与机场通讯。

大部分的高空航路图上不显示机场位置与信息。有时，某些系列的高空航路图会把跑道长度大于 6000 英尺的机场标示在图上。

### 2.5.1 机场所在地名和机场名

在航路图上标示的机场通常包含机场所在位置的地名、机场名（如果与机场所在地名不同）和机场识别代码等用于识别的信息，上述识别信息的排列顺序根据机场的不同而不同。

- 通常，民用机场所在地名放在首位，机场名（如果与机场所在地名不同）放在地名的下方，而机场识别代码放在机场名的下方。如图 2.80 所示，Rostack 机场位于 Laace，所以在机场识别信息中第一行给出地名“LAACE”，第二行给出机场名“Rostack”，第三行给出机场的 ICAO 四字代码“ETNL”；而同一张图上的“Barth”机场与“Purkshof”机场的机场名与所在地名相同，因此只给出一行同时表示机场名与地名，第二行给出相应的机场识别代码。
- 机场所在地名以所在城市的名称命名，在美国的航路图上，在机场所在城市名的后面还会以大写字母的形式给出该城市的所在州名。
- 机场名和机场所在地名中，可以使用常用的简缩字形式代替相应的全称。如图 2.81 所示，机场所在地名中的“NEBR”为美国内布拉斯加州的英文全称“Nebraska”的简缩字；机场名称中的“Mun”为英文全称“Municipal”的简缩字，表示该机场为“市立机场”。

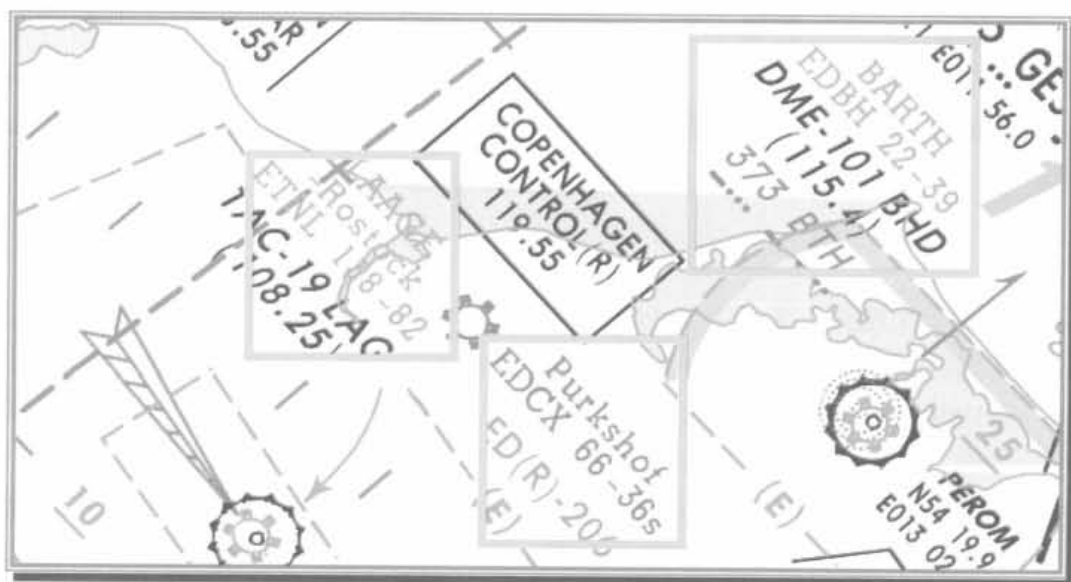


图 2.80 机场所在地名与机场名

- 当机场所在地名为机场名的一部分时,用连字符“-”表示机场名中省略地名的部分。如图 2.81 所示,位于美国内布拉斯加州“Genoa”的机场,图上标示的机场名为“-Mun”,表示该机场的全名为“Genoa Municipal Airport”,用“-”表示对所包含地名“Genoa”的省略;其余两个机场“Stromsburg Municipal Airport”与“David City Municipal Airport”的机场名采用了同样的省略形式。
- 常用的机场识别代码为机场的 ICAO 四字识别代码,或者是由字母与数字构成的三字编码。如图 2.80 所示,Barth 机场的机场识别代码为 ICAO 四字识别代码“EDBH”;而图 2.81 中的 David City 市立机场的机场识别代码为三字编码“93Y”。

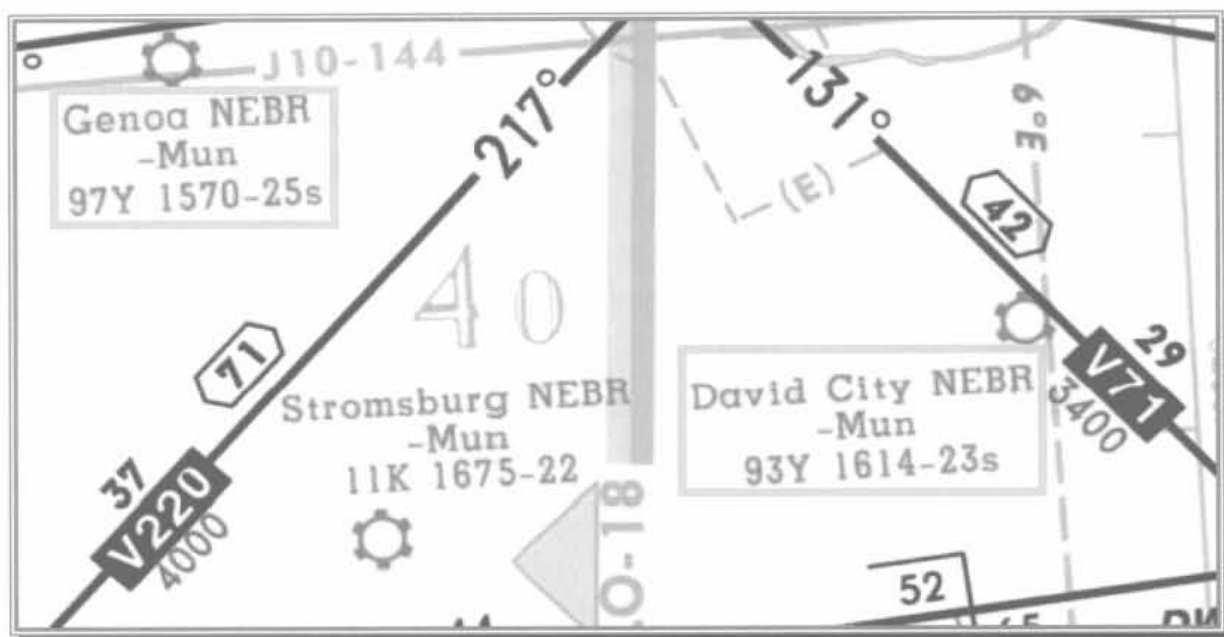


图 2.81 机场名与机场识别代码

- 对于军用机场,通常首先列出军用机场的名称,而军用基地所在地名则列在机场名称的下方。如图 2.82 所示,Nellis 空军基地 (AFB: Airfore Base) 位于美国内华达 (Nevada) 州的 Las Vegas, 首先在第一行给出机场名称为“NELLIS AFB”, 然后在第二行给出地名为“Las Vegas NEV”, 最后在第三行给出机场识别代码为“KLSV”。同样位于内华达 (Nevada) 州 Las Vegas 的民用机场“North Las Vegas”则是机场所在地名在第一行, 机场名在第二行。

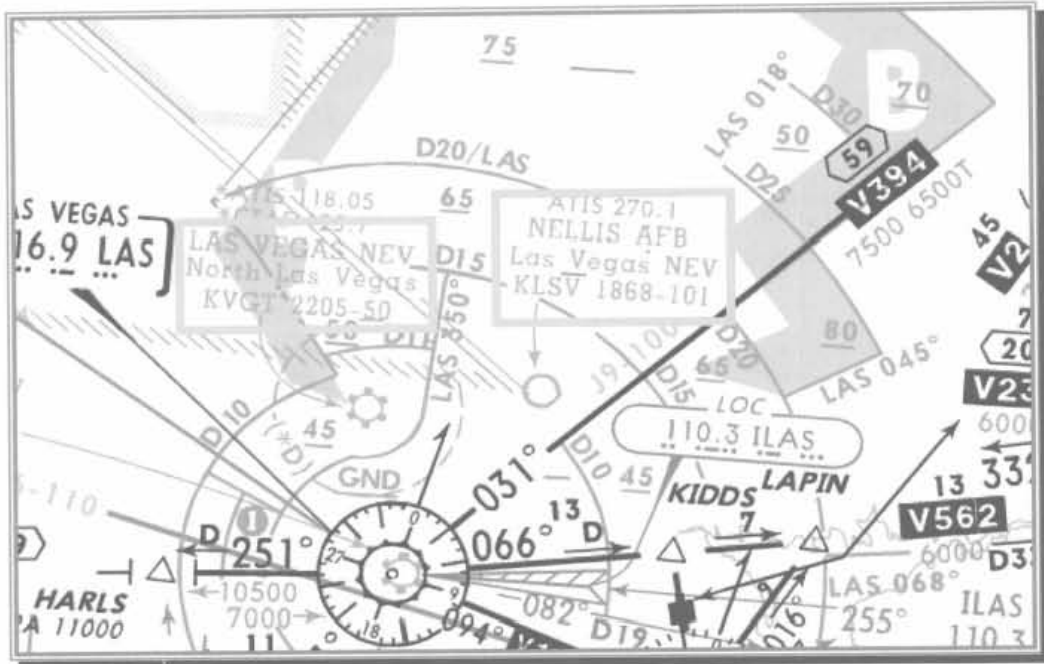


图 2.82 军用机场的地名与机场名

### 2.5.2 机场的类型

航路图上使用不同的机场符号来表示不同类型的机场，以便于一眼就可以识别出机场属于如下哪一种基本的类型：

- 目视飞行机场（VFR）或仪表飞行机场（IFR）；
- 民用机场或军用机场；
- 水上飞机基地或直升机降落场。

#### 2.5.2.1 目视飞行机场（VFR）或仪表飞行机场（IFR）

航路图上将机场分为两大类，至少公布有一个标准仪表进近程序的机场被标示为仪表飞行机场（IFR 机场），没有公布仪表进近程序的机场被标示为目视飞行机场（VFR 机场）。

在机场图上将机场符号及其相应的识别信息用同一种颜色来表示，通常用蓝色表示 IFR 机场，绿色表示 VFR 机场。

如果一个机场公布了杰普逊仪表进近图，则用大写字母标示机场所在地名，并使用该地名作为在杰普逊航路手册中查找与使用该机场的仪表进近图的索引名，而与地名不同的机场名则使用小写字母来表示。

如果机场没有公布杰普逊仪表进近图，则机场所在地名及以及与所在地名不同的机场名都使用小写字母来表示。

如图 2.83 所示，美国犹他州（UTAH）的 Huntington 市立机场的机场符号及其识别信息均为蓝色，所在地名“HUNTINGTON”采用大写字母，表示这个机场为 IFR 机场，至少公布了一个仪表进近程序，在杰普逊航路手册中以“HUNTINGTON”为索引名查找

与使用相应的仪表进近图；而同一张图上的 Mt Pleasant 机场与 Manti-Ephraim 机场的机场符号及其识别信息均为绿色，这两个机场的所在地名“Mt Pleasant”与“Manti-Ephraim”均采用小写字母，表示这两个机场均为 VFR 机场，都没有公布任何一个仪表进近程序。

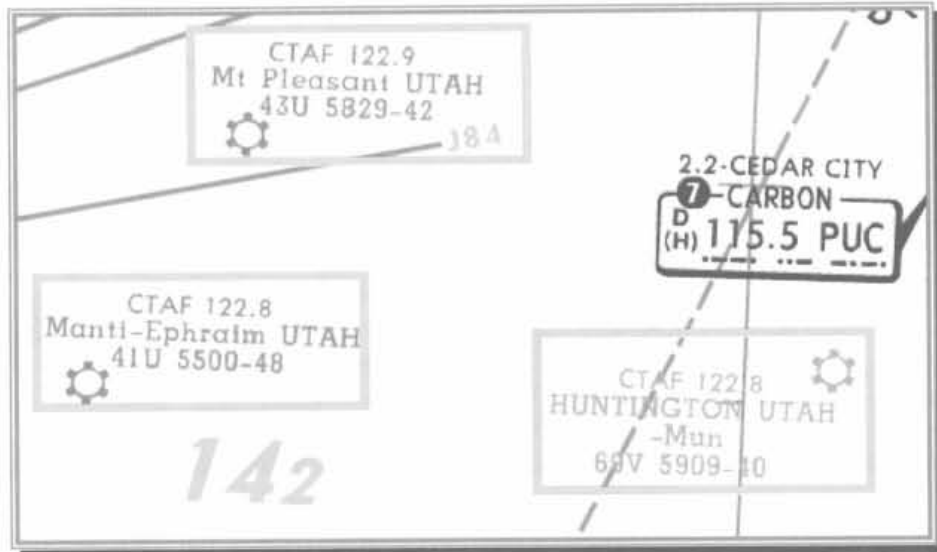


图 2.83 IFR 机场与 VFR 机场

#### 2.5.2.2 民用机场或军用机场



航路图上用圆形或锯齿形的符号标示机场的确切位置，并区分民用机场或军用机场。

如图 2.84 所示，Ternhill 空军基地，其机场符号为一个绿色的圆环，表示该机场为 VFR 的军用机场；Shawbury 空军基地，其机场符号为一个蓝色的圆环，表示该机场为 IFR 的军用机场；Wolverhampton 机场，其机场符号为一个绿色的带锯齿边的圆环，表示该机场为 VFR 的民用机场；Birmingham 机场，其机场符号为一个蓝色的带锯齿边的圆环，表示该机场为 IFR 的民用机场。

识读航路图时，还应注意 TACAN 符号与机场符号的区别，这两种符号为非常类似的带锯齿边的圆环，但其形状、大小和颜色均不相同。如图 2.80 所示，Barth 机场与识别代码为 BHD 的 TACAN 台位于同一个位置，蓝色的机场符号和黑色的 TACAN 符号构成了两个同心圆环。

#### 2.5.2.3 水上飞机基地或直升机降落场

水上飞机基地的符号为在上述机场符号的圆环中添加铁锚的标示，而直升机降落场则在上述机场符号的圆环中添加大写字母“H”。

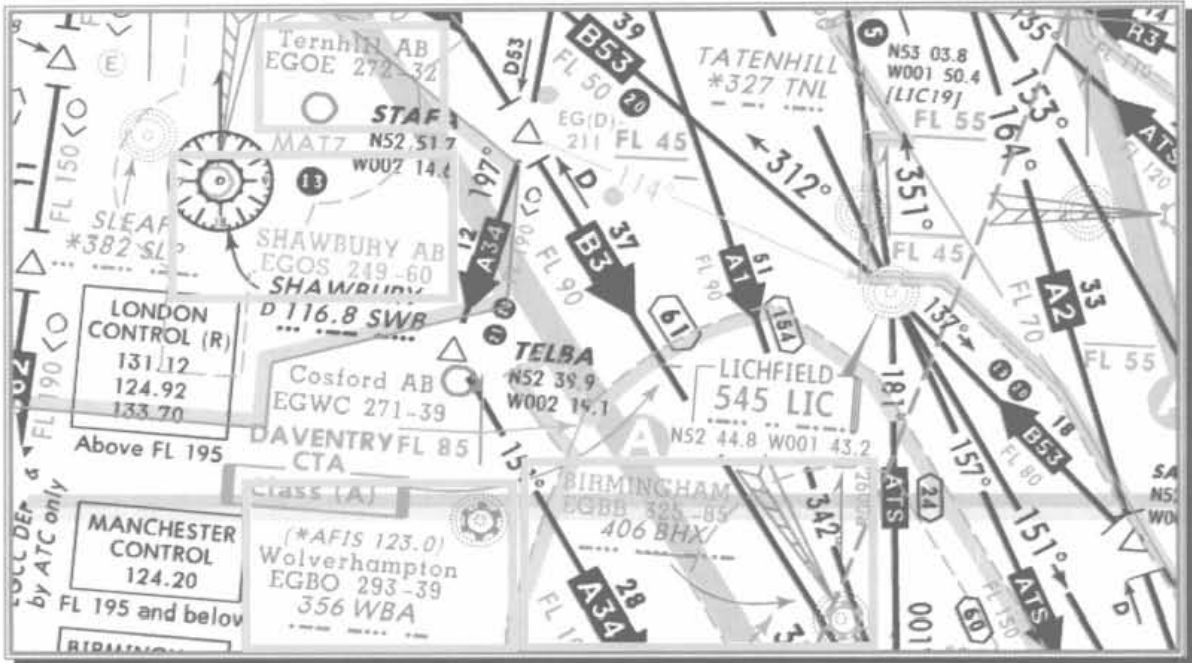


图 2.84 军用机场与民用机场

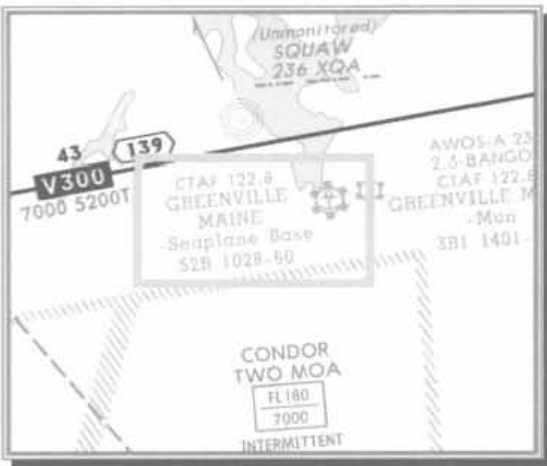


图 2.85 水上飞机基地



图 2.86 直升机降落场

如图 2.85 所示，美国缅因州 (Maine) 的 Greenville Seaplane Base 为一个民用水上飞机基地，并公布有标准仪表进近图，而图 2.86 中，则标明纽约州 (NY) 的 Southhampton 直升机降落场的准确位置。

### 2.5.3 机场标高与跑道相关信息

在航路图上，除了标明机场的类型以外，还可能包含机场及其跑道的相关信息。

#### 2.5.3.1 机场标高

在大部分的航路图上，在机场名称的下方，紧随机场识别代码之后，给出基于平均

海平面（MSL）之上的机场标高，单位为英尺。

如图 2.87 所示，美国内华达州（NEV）的 Searchlight 机场的标高为平均海平面之上 3410 英尺；Kidwell 机场的标高为平均海平面之上 2605 英尺；Laughlin/Bullhead 国际机场的标高为平均海平面之上 695 英尺。

### 2.5.3.2 最长跑道长度

除了机场标高以外，航路图上采用 2~3 位数字表示机场内最长跑道的长度，单位为百英尺。

跑道长度数据以 70 英尺为分界点进行进位，例如最长跑道长度为 5669 英尺的机场标示为“56”，而最长跑道长度为 5671 英尺的机场标示为“57”。

如果机场内最长跑道的道面为柔性道面，则在最长跑道长度的数值之后添加后缀“s”。

如图 2.87 所示，美国内华达州（NEV）的 Searchlight 机场内的最长跑道长度为 5000 英尺，其实际长度介于 4971 英尺到 5069 英尺之间；Kidwell 机场内的最长跑道长度为 4100 英尺，其道面应为柔性道面；Laughlin/Bullhead 国际机场内的最长跑道长度为 7500 英尺。

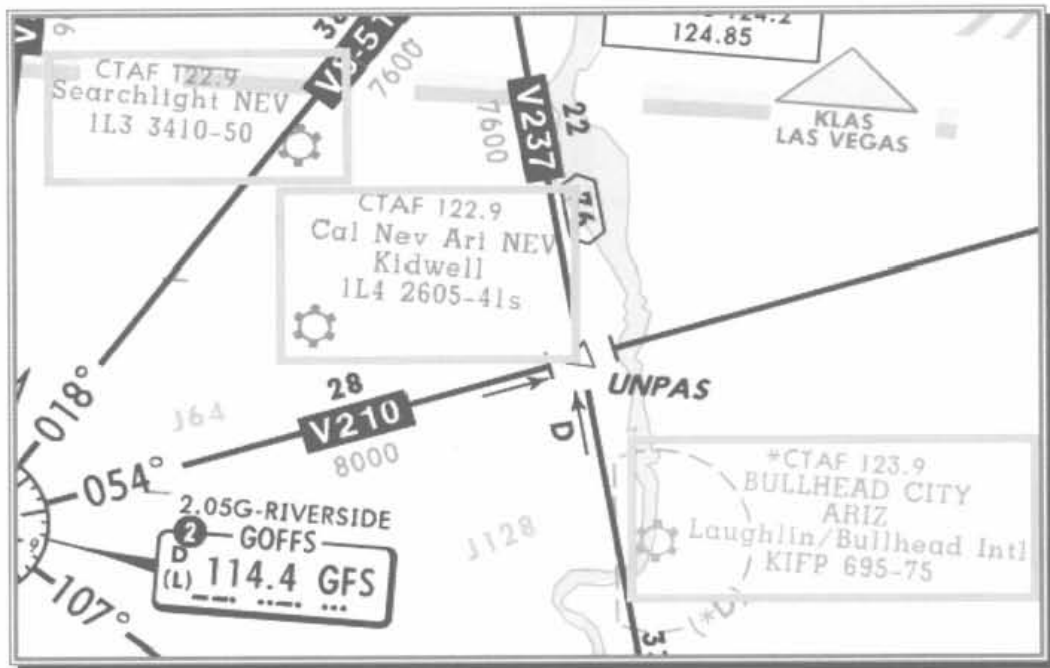


图 2.87 机场标高与跑道相关信息

### 2.5.4 天气服务与机场通信

在机场所在地名的上方，航路图通常还提供机场内的天气服务和通信资料的可用性及其相关要求。这些服务和要求在全世界范围内都比较类似，但根据地区的不同会有所差异。

### 2.5.4.1 美国和加拿大的天气信息

在北美的航路图上，在某些机场名称上方会给出特定机场内的航路和终端区气象服务台站的信息，这些气象服务台站可以提供以下天气服务：

- ASOS: Automated Surface Observation System 自动场面观测系统

在美国，ASOS 是由 FAA 和国防部的国家气象部门管理的一个场面气象观测系统，该系统设计用于支持航空运行和气象预报。ASOS 提供连续每分钟观测并履行必要的基本功能，用以生成航空例行天气报告 (METAR) 和其他航空天气情报。ASOS 信息可以通过一个单独的 VHF 无线电频率发送，或通过当地导航设施的语音部分发送。

当 ASOS 系统安装在某一个机场内时，在航路图上，用机场名称上方的“ASOS”和紧随其后的频率来表示。

- AWOS: Automated Weather Observing System 自动天气观测系统

一种自动的天气报告系统，可将当地的实时天气数据直接发送给飞行员。AWOS 有四种不同的信息等级：

- AWOS-A, 只报告高度表拨正值；
- AWOS-1, 通常报告高度表拨正值、风的数据、温度、露点和密度高度；
- AWOS-2, 与AWOS-1的内容相同，另加能见度数值；
- AWOS-3, 与AWOS-2的内容相同，另加云况/云高数据。

当某一个机场内有 AWOS 系统时，在航路图上，用机场名称的上方的“AWOS”和紧随其后的频率来表示。

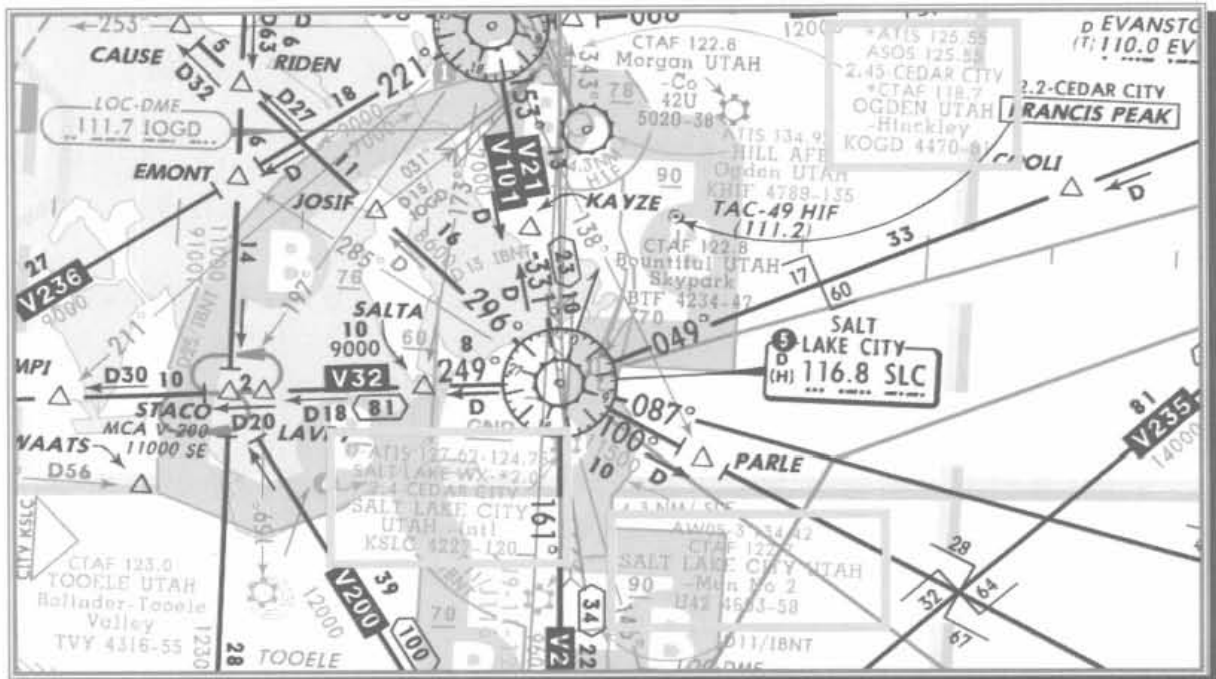


图 2.88 美国航路图上的天气信息与机场通信服务

- EFAS: Enroute Flight Advisory Service (Flight Watch) 航路飞行咨询服务 (飞行守听台)

根据飞行员的请求,按照其飞行类型、预定飞行航线和高度,为飞行中的航空器提供定时的特殊天气情报服务。

提供航路飞行咨询服务的机场,在其机场名称上方用“机场呼号 + WX + \* + 频率”的标准格式来标示。“\*”表示 EFAS 系统仅在部分时段工作,每天的服务时间为当地时间 06:00 到 22:00,其工作频率为 122.0MHz。

如图 2.88 所示,美国犹他州 (UTAH) 的 Ogden Hinckley 机场名称上方的“ASOS 125.55”表示,飞行员可以用 125.55MHz 的频率从 Ogden Hinckley 机场接收 ASOS 信息;犹他州盐湖城的 Salt Lake City 第二市立机场用 134.42MHz 的频率发射 AWOS-3 等级的天气信息;而同样位于犹他州盐湖城的 Salt Lake City 国际机场,其机场名称上方的“SALT LAKE WX - \* 2.0”则表示该机场可以在 122.0MHz 的频率上提供 EFAS 服务。

#### 2.5.4.2 美国的机场通信

目前,在美国航路图上,机场名称的上方可能会包含以下机场内的通信信息,在这些服务的通信信息中如出现星号“\*”,则代表服务站是部分时段工作。

- ATIS: Automatic Terminal Information Service 自动终端情报服务

自动终端情报服务在比较繁忙的机场,以连续的、录制的广播的形式提供机场的非管制信息。自动终端情报服务的目的是通过自动重复播报常规的基本信息,来提高管制员的工作效率和减少通信频率的占用时间。

- CTAF: Common Traffic Advisory Frequency 共用交通咨询频率

为航空器进出非管制机场进行机场咨询业务而提供的频率。CTAF 可以是 UNICOM (航空咨询服务)、Multicom (多用频率)、FSS (飞行服务站) 或塔台的频率。

- FSS: Flight Service Station 飞行服务站

飞行服务站为 IFR 和 VFR 航空器提供一定数量的基本通信功能。除了提供天气讲解服务和飞行计划处理功能以外,飞行服务站还可以提供当地机场咨询服务 (LAA)。

- LAA: Local Airport Advisory Service 当地机场咨询服务

没有管制塔台服务的机场,由飞行服务站或军方提供的服务。该服务包括向进场和离场航空器提供有关的风向风速、最优跑道、高度表拨正值、有关掌握的交通情况和场地条件、机场滑行路线和起落航线程序以及公布的仪表进近程序等情报。这些情报为咨询性质,不是 ATC 的管制许可内容。

如图 2.88 所示,美国犹他州 (UTAH) 的 Ogden Hinckley 机场名称上方的“\*ATIS 125.55”表示,飞行员可以用 125.55MHz 的频率从 Ogden Hinckley 机场接收 ATIS 信息,该服务是部分时段工作的;而同样位于 Ogden Hinckley 机场名称上方的“\*CTAF 118.7”表示,飞行员可以用 118.7MHz 的共用频率从该机场获取咨询服务信息。而位于犹他州盐湖城的 Salt Lake City 国际机场,其机场名称上方的“D-ATIS 127.62-124.75”则表示该机场可以在 127.62MHz 和 124.75MHz 的频率上提供数字化的 ATIS 服务。

#### 2.5.4.3 加拿大的机场通讯

当有相应的机场通讯服务可用时,在加拿大系列的航路图上,在机场名称的上方给



出以下通讯服务代码及其相应的频率。

- **AAS: Airport Advisory Service 机场咨询服务**

机场咨询服务由 FSS 或机场军方提供，而不是由管制塔台提供。该项服务为进场和离场的航空器提供风向和风速、最优跑道、高度表拨正值、相关的交通和场地条件、机场滑行路线、交通航线和公布的仪表进近程序。LAA 信息是咨询性质，不需 ATC 批准。

- **ATF: Aerodrome Traffic Frequency 机场交通频率**

与美国的 CTAF 非常类似，为非管制机场指定的一个频率。机场交通频率（ATF）用于保证通常半径 5 海里的机场区域内运行的所有装备无线电设备的航空器，在一个共用频率收听。ATF 通常为地面电台的频率，如果该地没有地面电台，则要指定一个共用频率。无线电呼号即为该地面电台的呼号，如该地没有地面电台，则用呼号“Traffic Advisory”进行广播。在杰普逊航路图上，当 ATF 的作用范围非 5 海里标准数值时，除了给出 ATF 的频率，还同时标示 ATF 的服务区域半径。

- **RCO: Remote Communications Outlets 遥控通信分站**

是一种非人工通信设施，由空中交通管制员进行遥控。RCO 可能使用超高频率或甚高频率，以扩展飞行服务站的通信范围。RCO 是为了在空中交通管制员和位于卫星机场的飞行员之间，提供地面对地面的通信而建立的。这类通信的内容可以包括航路放行许可、离场许可、仪表飞行规则的取消以及预计离场/着陆时间。RCO 还有一个辅助功能，无论何时，如果航空器低于主要空/地频率范围，可以使用 RCO 来进行咨询服务。

- **FSS: Flight Service Station 飞行服务站**

FSS 频率在飞行服务站名旁边显示，与美国航图类似。在加拿大，FSS 为航空器安全运行提供空中交通咨询服务、飞行情报服务和紧急救援服务。

- **MF: Mandatory Frequency 强制频率**

某些非管制机场规定仅在某段时间内使用的频率。在通常以机场 5 海里半径范围内的 MF 区内飞行的航空器，必须装有功能良好、能保持双向通信能力的无线电设备。在杰普逊航路图上，当 MF 的作用范围非 5 海里标准数值时，除了给出 MF 的频率，还同时标示 MF 的服务区域半径。。

- **U: UNICOM 航空咨询服务**

U 描述的是 UNICOM 频率。UNICOM 是非官方的通信设施，在特定机场提供机场信息。

#### 2.5.4.4 美国和加拿大以外地区的天气信息和机场通讯

美国和加拿大以外的大部分机场气象信息，例如气象报告和预报，包含在航路手册的气象部分后面。

美国和加拿大以外的地区，一些机场提供自动终端情报服务（ATIS）和机场飞行情报服务（AFIS）。

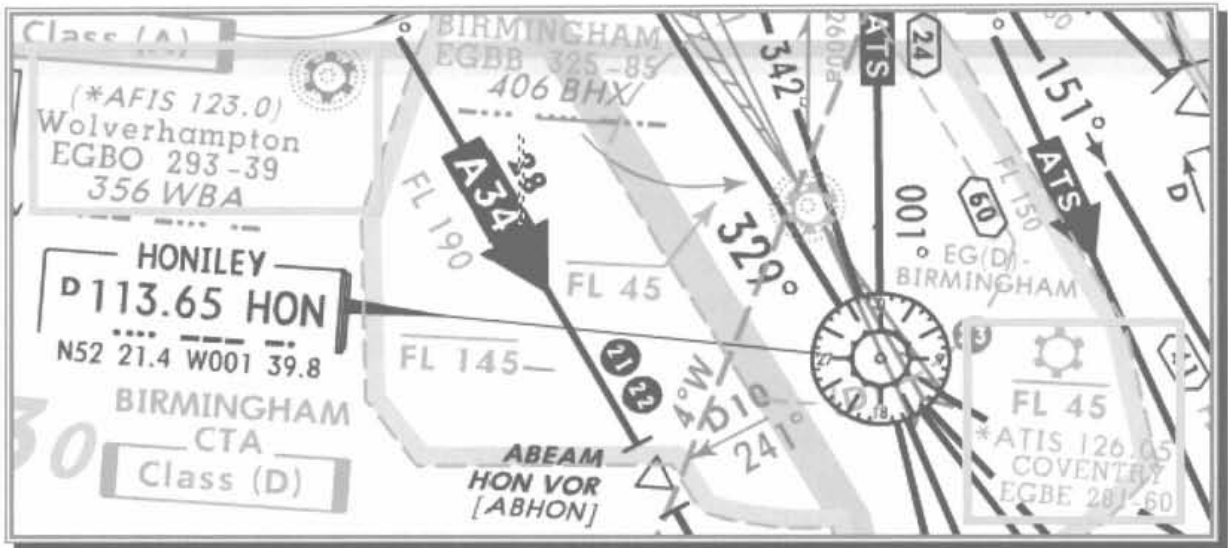


图 2.89 机场飞行情报服务与自动终端情报服务

- AFIS: Aerodrome Flight Information Service 机场飞行情报服务

在机场飞行情报地带内，为使航空器安全飞行、提高运行效率，向所有装备无线电设备的航空器提供的直接交通情报和飞行情报服务。

如图 2.89 所示，Wolverhampton 机场以 123.0MHz 的频率部分时段提供 AFIS 服务；而 Coventry 机场则以 126.05MHz 的频率部分时段提供 ATIS 服务。

## 2.6 空域

可航空域是指地球表面以上可供航空器运行的空气空间，是具有国家属性的一种资源，依据空域内运行的不同限制和服务，空域可分为管制空域与非管制空域两大类。

### 2.6.1 管制空域与非管制空域

#### 2.6.1.1 管制空域

管制空域是一个划定范围的空间，在其内按照空域的分类，对 IFR 飞行和 VFR 飞行提供空中交通管制服务。管制空域的下限，应当以所划空域内最低安全高度以上的第一飞行高度层为基准。

在航路图上，管制空域以底色为白色的区域来表示。

#### 2.6.1.2 非管制空域

非管制空域是指飞行情报区内除管制空域以外的空间。在此空域内飞行的民用航空器可以进行 VFR 飞行和 IFR 飞行。

在非管制空域内飞行，只需向有关空中交通服务单位报告飞行计划和飞行动态，由空中交通服务单位提供飞行情报服务，飞行间隔由航空器机长自行配备。

在航路图上，非管制空域的底色被表示为灰色。

如图 2.90 所示,背景为白色的部分表示管制空域,背景为灰色的部分则为非管制空域。



图 2.90 管制空域与非管制空域

在非管制空域内还包括一些如禁区、限制区等专用空域(特殊规则空域),航空器在非管制空域内飞行时,应特别注意这类空域,严格按照规定条件,禁止进入这类空域或按这类空域限定的条件在一定时间或空间范围内进入,否则将会导致严重的后果。

## 2.6.2 空域分类

### 2.6.2.1 国际民航组织(ICA0)的空域划分

国际民航组织(ICA0)将管制空域分为管制区和管制地带。管制空域是一个统称,包括 A、B、C、D 和 E 类 ATS 空域。

- A 类空域

A 类空域是受限制最多的空域类型,需要飞行员很有经验,由 ATC 进行管制。所有在 A 类空域的航空器必须以 IFR 运行,要求飞行员必须持有仪表等级执照。

- B 类空域

B 类空域包含或覆盖最繁忙的空中交通环境,以保证航空器在拥挤的机场环境接受管制。B 类空域允许 IFR 和 VFR 飞行,但是,这两种类型都必须接受空中交通管制并保持必要的间隔。每个 B 类空域的外形都必须与所在机场环境相适应。

- C 类空域

C 类空域与 B 类空域类似,是在比较拥挤的区域内指定的一块空域。在 C 类空域,允许 IFR 和 VFR 飞行,且所有飞行都在空中交通管制服务范围内。IFR 飞行需要与其

他所有 IFR 和 VFR 飞行保持必要的间隔,而 VFR 飞行只需与 IFR 飞行保持必要的间隔,接收其他相关的 VFR 飞行的交通信息。

- D/E 类空域

D 类和 E 类空域常与管制塔台相联系,一般在较不繁忙的机场周围。E 类空域与 D 类空域相邻,使仪表飞行员在进行仪表进近时保持在管制空域内。事实上,在塔台部分时段工作的机场,当塔台关闭时,D 类空域可以转换为 E 类。

D 类空域是为航路或终端区运行而指定的。在 D 类空域,所有飞行都必须接受 ATC 服务。IFR 飞行与其他 IFR 飞行保持必要的间隔,并接收其他相关的 VFR 飞行的交通信息。VFR 飞行接收所有其他相关飞行(包括 IFR 和 VFR)的交通信息。

E 类空域通常是航路运行而设计的,除非有特别的说明,大部分的低空航线是属于 E 类空域结构的。在 E 类空域,仅有 IFR 飞行接受 ATC 服务,IFR 飞行与其他 IFR 飞行保持必要的间隔。所有飞行根据实际情况接收相应的交通信息。

### 2.6.2.2 我国的空域划分

我国在航路、航线地带和民用机场区域设置高空管制区、中低空管制区、终端(进近)管制区和机场塔台管制区。通常情况下,高空管制区、中低空管制区、终端(进近)管制区和机场塔台管制区内的空域分别为 A、B、C、D 四种类型。

- 高空管制空域(A 类空域)

A 类空域为高空管制空域。在我国境内标准大气压高度 6000 米(不含)以上的空间,为高空管制空域。在此空域内仅允许航空器按照仪表飞行规则飞行,对所有飞行中的航空器提供空中交通管制服务,并在航空器之间配备间隔。

- 中低空管制空域(B 类空域)

B 类空域为中低空管制空域。在我国境内标准大气压高度 6000 米(含)至其下某指定高度的空间,为中低空管制空域。在此空域内航空器一般按照仪表飞行规则飞行,如果符合目视气象条件,由机长申请并经中低空管制室批准,也可按照目视飞行规则飞行,对所有飞行中的航空器提供空中交通管制服务,并在航空器之间配备间隔。

- 终端(进近)管制空域(C 类空域)

C 类空域为终端(进近)管制空域,通常设置在一个或几个机场附近的航路汇合处,便于进场和离场飞行的民用航空器飞行。其垂直范围通常在高度 6600 米(不含)以下,最低高度层以上;水平范围为以机场基准点为中心半径 50 公里范围以内或走廊进出口范围以内,其具体范围在航行资料汇编的机场部分内有规定。

在此空域内允许航空器按照仪表飞行规则飞行或者按照目视飞行规则飞行,对所有飞行中的航空器提供空中交通管制服务,并在按照仪表飞行规则飞行的航空器之间,以及在按照仪表飞行规则飞行的航空器与按照目视飞行规则飞行的航空器之间配备间隔;按照目视飞行规则飞行的航空器应当接收其他按照目视飞行规则飞行的航空器的活动情报。

- 机场管制地带空域(D 类空域)

D 类空域为机场管制地带空域,包括机场起落航线和最后进近定位点之后的航段以及第一个等待高度层(含)及其以下地球表面以上的空间和机场机动区。

在此空域内允许航空器按照仪表飞行规则飞行或者按照目视飞行规则飞行，对所有飞行中的航空器提供空中交通管制服务；在按照仪表飞行规则飞行的航空器之间配备间隔，按照仪表飞行规则飞行的航空器应当接收按照目视飞行规则飞行的航空器的活动情报；按照目视飞行规则飞行的航空器应当接收所有其他飞行的航空器的活动情报。

### 2.6.2.3 美国的空域划分

美国的管制空域是指对 IFR 飞行提供空中交通管制服务(包括航空器间隔)的空域；非管制空域则包括美国大部分机场和地面以上 1200 英尺以下的大部分空域，一般不提供空中交通管制服务。

美国联邦航空局 (FAA) 在联邦航空条例 FAR 第 71 部上定义和规定空域分类等级，从管制要求最严的 A 类空域到最松的 G 类将空域划分为 A、B、C、D、E、F 和 G 类，如图 2.91 所示。在 FAR 第 71 部规章中还指出，如果存在空域类型的重叠，以更严格的分类等级为准。

- A 类空域

A 类空域是限制最多、要求飞行员具有丰富经验、在 ATC 管制下的空域。美国 A 类空域规定为从平均海平面 18000 英尺到 60000 英尺 (FL600)。在这个空域内，机长必须具有仪表资格，所有的飞行都必须按照 IFR 飞行计划进行，所有航空器必须具有高度报告能力的应答机。

由于 A 类空域覆盖整个美国，所以在美国系列的航路图上 A 类空域没有专用的符号。在高空航线图的前页上有一个“注”，声明美国和加拿大从 18000 英尺 MSL 以上到飞行高度层 FL600 的整个空域都是 A 类空域。

- B 类空域

美国 B 类空域包括美国最繁忙的国际机场周围的空域，要求航空器必须具有双向无线电通话，一个能工作的 VOR 或 TACAN 接收机，一个具有 C 模式自动高度报告能力的 4096 编码应答机。

B 类空域有一个核心，以机场为中心，5 海里为半径。从地面开始，空域在垂直方向一直伸展到大约海平面以上 8000 英尺。从 2000 英尺的高度开始，以核心为中心，水平的范围将扩大 2 次或更多次。最高层的水平范围居中心大约有 30 海里，高度为 8000 英尺。从底层到最高层的空域，用来为公布的仪表进近程序提供空间。穿越此空域的任何部分都必须得到有关管制部门的批准。

- C 类空域

美国 C 类空域与 B 类空域类似，大约有 120 个机场属于 C 类空域，这些机场属于中等规模的仪表飞行量和旅客吞吐量，比 B 类空域要少。

C 类空域以主机场为中心，半径 5 海里，高度从地面开始，到平均海平面以上 4000 英尺。学员等级以上的飞行员都可以在该空域中运行；飞行员必须得到许可才能进入，在进入该空域前要求与相应 ATC 设施（通常指进近管制）建立双向无线电通信，要求航空器具有 C 模式高度报告功能的应答机。

- D 类空域

美国 D 类空域用于机场附近更小一些的空域，通常是最小的但可能是最繁忙的塔台

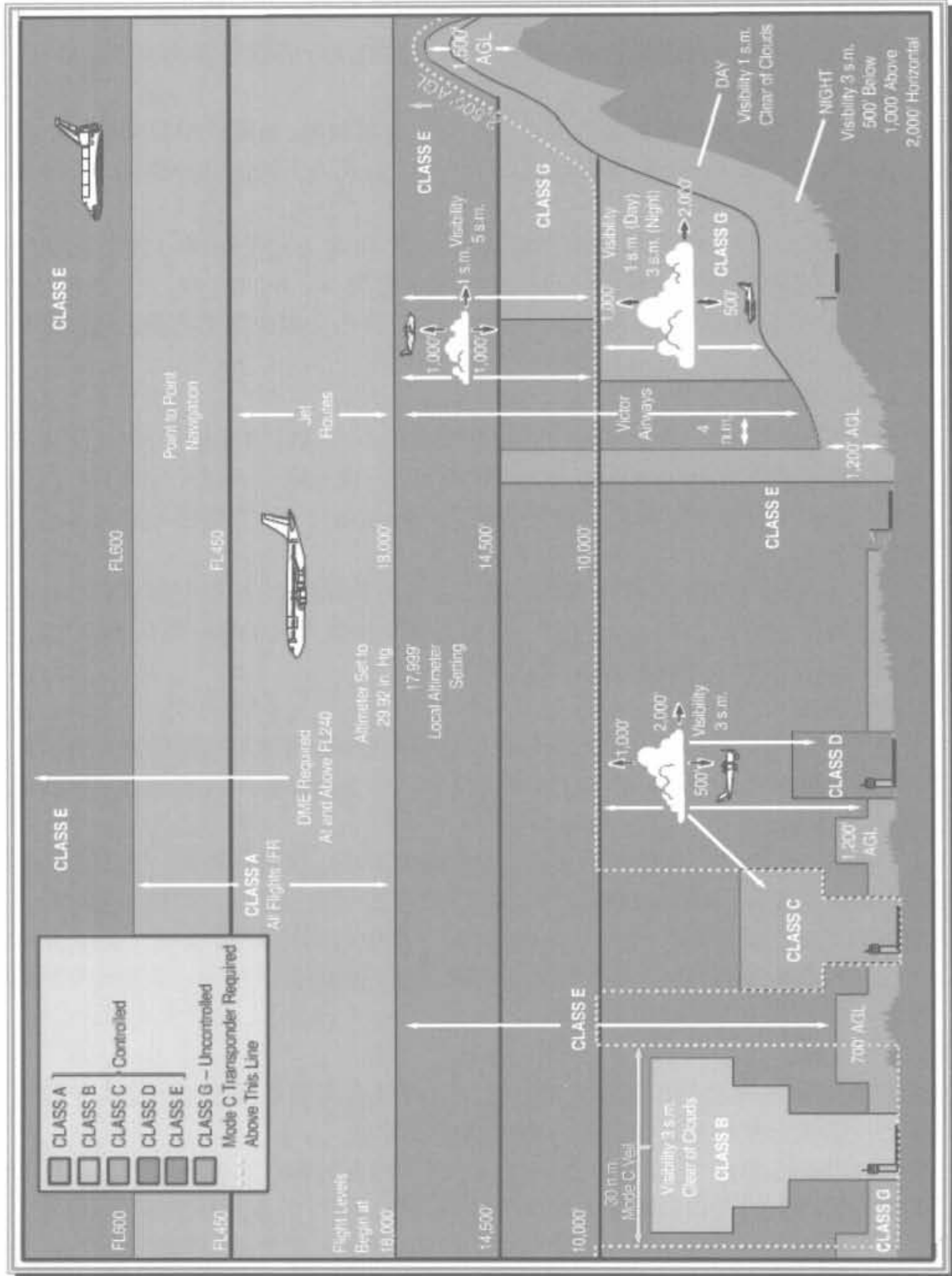


图 2.91 美国的空域划分

管制机场，主要用于轻型飞机的通用航空飞行。

D 类空域以跑道为中心，半径 4.3 海里，高度从地面开始，到平均海平面以上 2500 英尺。学员等级以上的飞行员都可以在该空域中运行；飞行员必须得到许可才能进入。D 类空域内没有进近/离场管制机构。

- E 类空域

美国 E 类空域包括所有从地面以上 700 英尺或 1200 英尺到平均海平面 18000 英尺的管制空域，以及批准用于通勤类飞行运行的非塔台管制机场。

在该空域内可以是 VFR 或 IFR 飞行，但只有 IFR 飞行受航路交通管制中心的管制。

- F 类空域

F 类空域是非管制空域，IFR 飞行可以接收空中交通咨询服务。在美国境内没有设立。

- G 类空域

美国 G 类空域从地面开始，一直上升到距离地面 700 英尺或 1200 英尺，也就是 E 类空域的底部。在 G 类空域内飞行的飞行员必须是学员等级（含）或以上，航空器不需要无线电设备，进行 VFR 飞行。

#### 2.6.2.4 航路图上的管制空域

对某个特殊国家的空域类别的详细描述，可以查询相应的航路手册的航路与空中交通管制中的内容以及 NOTAM。

航路图上将管制空域用管制区边界线描述。在边界线上，加注该空域的空域类型。在边界线内还可以进一步划分扇区边界及其相应空域的上下边界。

扇区边界是指在一个管制空域内部划分的小扇区的边界线，每个扇区都有自己的高度限制。

管制空域及其内部扇区的上下边界通常用平均海平面之上的百英尺高度来表示，或直接用飞行高度层来表示，其中带下划横线的高度数值表示空域的高度下限，带上划横线的数值表示空域高度的上限。空域高度限制的描述方式取决于空域的分类。

此外，在管制区边界旁边还可以找到管制空域的文字描述框，给出相应的空域的名称、类别和高度限制。

- A 类空域

A 类空域的管制区边界线用一条粗的红褐色线表示，在边界线周围的圆圈内可以找到白色的大写字母“A”，如图 2.92 所示，MANCHESTER 终端管制区为 A 类空域，在该终端管制区内有四个仪表飞行的机场。

- B 类空域

B 类空域与 A 类空域类似，其管制区边界线同样用一条粗的红褐色线表示，在边界线周围的圆圈内可以找到白色的大写字母“B”，如图 2.93 所示，Salt Lake City 终端管制区为 B 类空域，该终端管制区的高度上限为 10000 英尺 ( $\overline{100}$ )，几个分扇区内的高度下限分别为 9000 英尺 ( $\underline{90}$ )、6000 英尺 ( $\underline{60}$ )、7000 英尺 ( $\underline{70}$ )、6500 英尺 ( $\underline{65}$ )、7600 英尺 ( $\underline{76}$ ) 和地面 ( $\underline{GND}$ )。



图 2.92 A 类空域

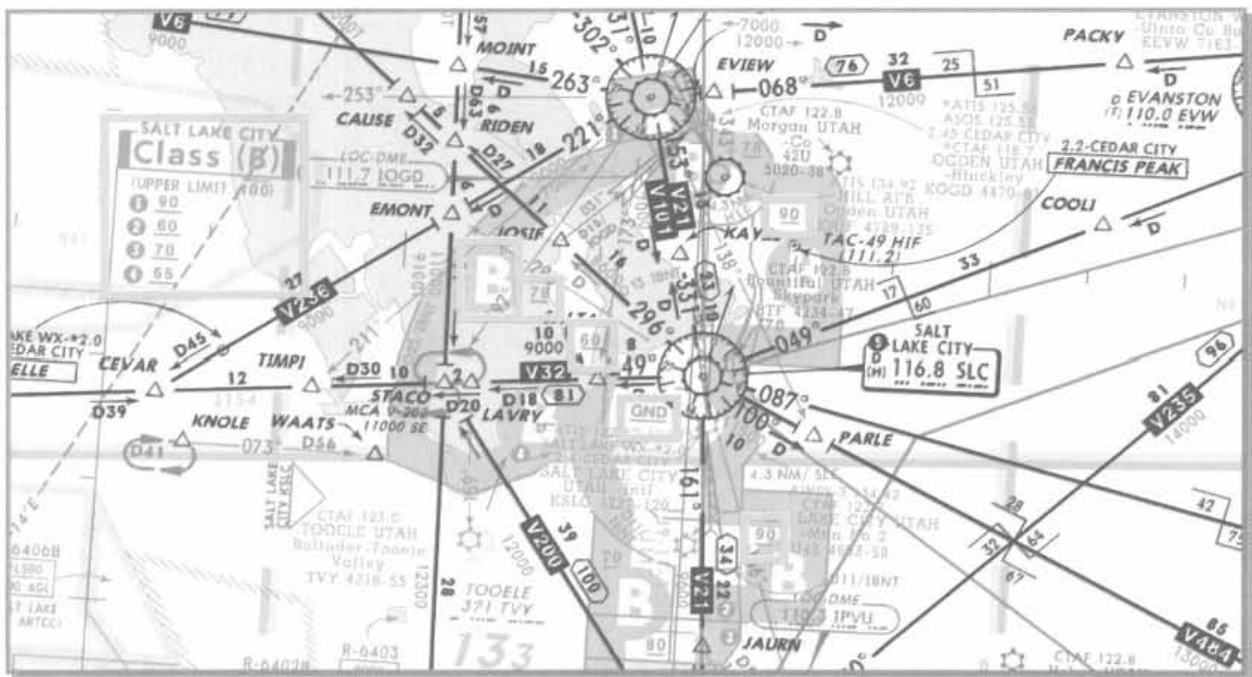


图 2.93 B 类空域



- C 类空域

C 类空域的管制区边界线用一条粗的蓝色线表示，在边界线周围的圆圈内可以找到白色的大写字母“C”。如图 2.94 所示，在 Lincoln 市立机场的周围建立 C 类空域，以 Lincoln 市立机场为空域的中心，从地面开始向上延伸，该终端管制区的高度上限为 5200 英尺，管制服务单位为部分时段工作。

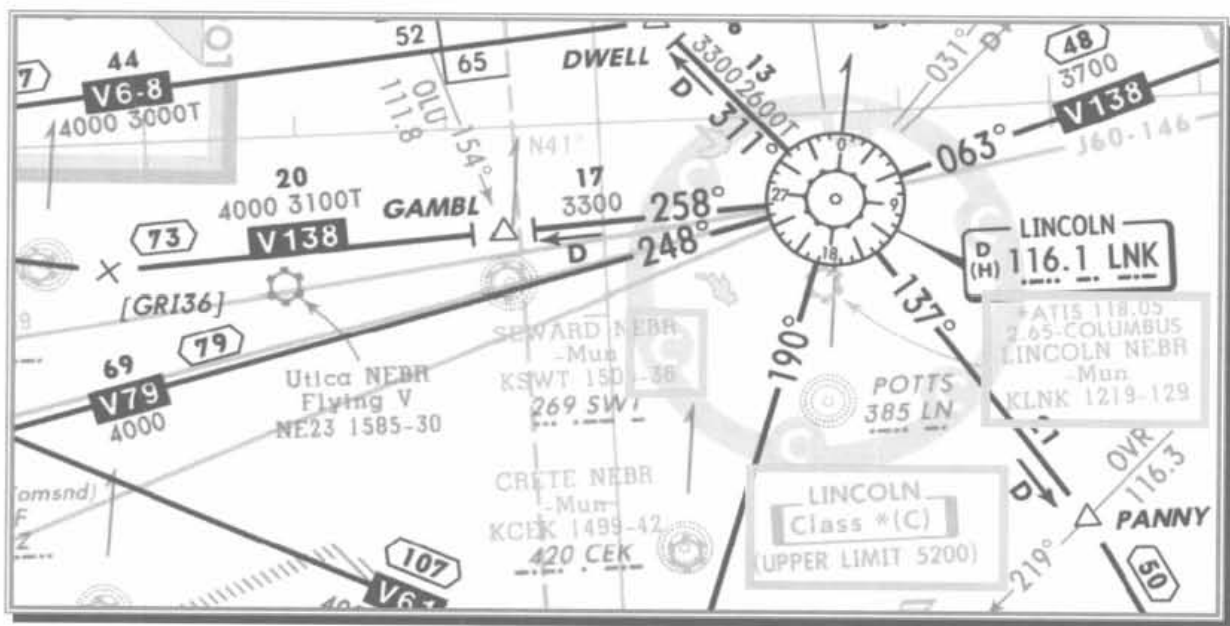


图 2.94 C 类空域

- D/E 类空域

D/E 类空域的管制区边界线用一条细的蓝色虚线表示，在边界线周围的括号内可以找到大写字母“D”或“E”。D/E 类管制空域的高度下限通常是从地面开始向上延伸，如果没有特别指明高度上限，则 D/E 类管制空域的高度上限以 2500 英尺作为标准数值。

如图 2.95 所示，在美国加利福尼亚州 (CALIF)，以 Southern Calif Logistics 机场为核心所建立的 D 类空域未标示高度限制，其高度范围为从地面开始向上延伸至高度上限为 2500 英尺；以 Palmdale Airforce Plant 42 号空军基地为核心所建立的 D 类空域，在括号中，字母“D”前面的“\*”表示该 D 类空域为部分时段工作，当机场管制塔台停止工作时，D 类空域将转化为 E 类空域，与此同时，与该 D 类空域相关的 E 类空域则为全天 24 小时工作。

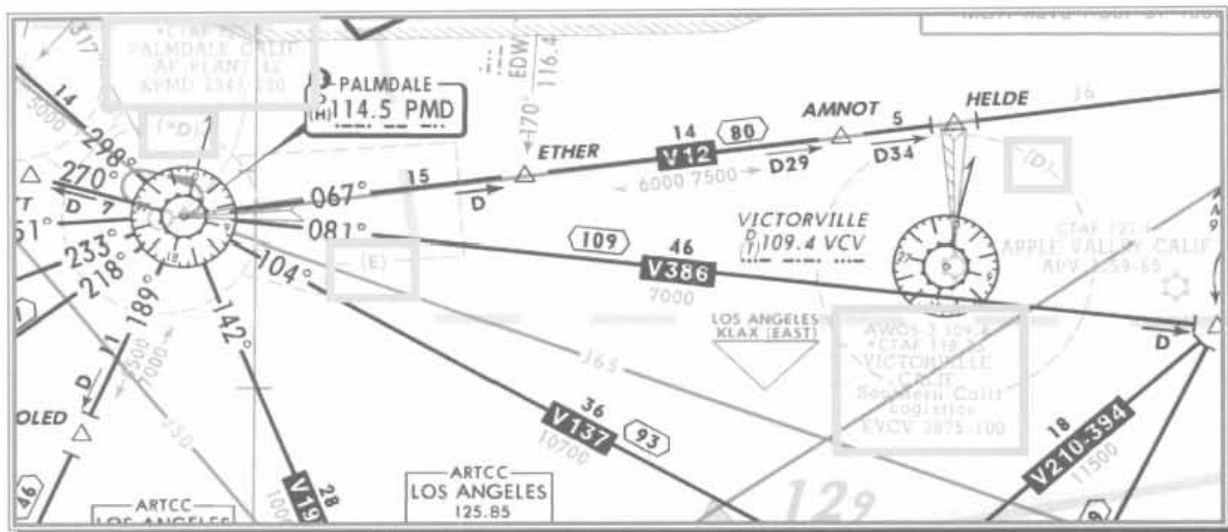


图 2.95 D/E 类空域

### 2.6.3 指定空域类型

可航空域在应用时，除了上述空域的分类划分以外，还有一些指定的空域类型，它们都使用相同的符号，主要包括以下指定类型的空域，如图 2.96 所示。

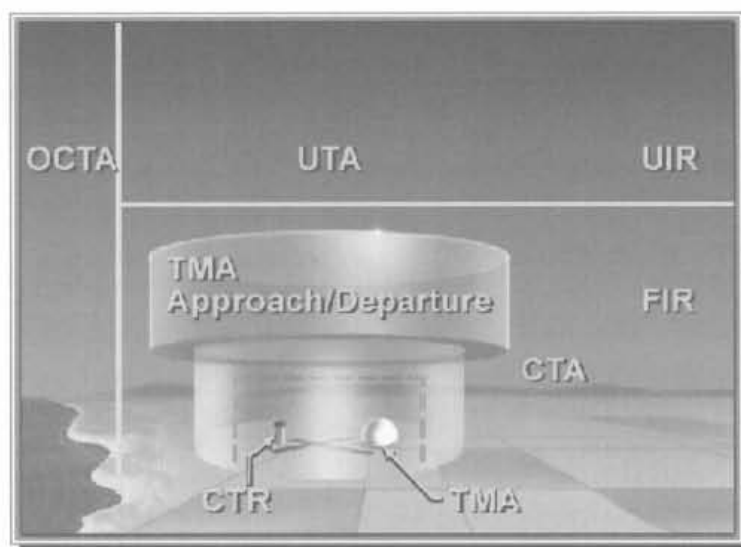


图 2.96 指定类型空域

- 飞行情报区和高空飞行情报区 (FIR/UIR);
- 管制区和高空管制区 (CTA/UTA);
- 终端管制区 (TMA);
- 管制地带 (CTR)。

### 2.6.3.1 飞行情报区和高空飞行情报区 (FIR/UIR)

飞行情报区是为了提供飞行情报服务和告警服务而划定的国家区域的空间范围。尽管一个国家可能指定一个以上的 FIR，但是一个国家一般至少有一个 FIR，负责在该国空域范围内的空中交通管制和飞行情报服务。例如，中国共划分为沈阳、北京、上海、昆明、广州、武汉、兰州、乌鲁木齐、香港和台北共 10 个飞行情报区和三亚责任区。一些国家和地区将飞行情报区进一步分为低空空域和高空空域两部分，分别称为飞行情报区和高空飞行情报区。

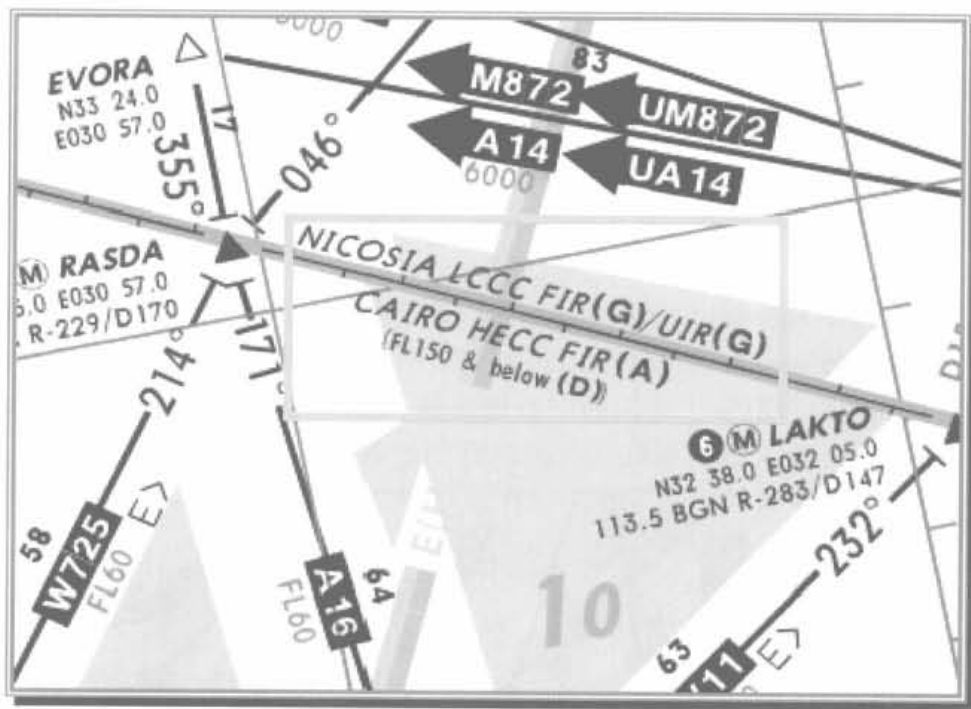


图 2.97 FIR/UIR 边界线

FIR/UIR 区域名称、识别代码和空域类型在航路图上用一条带刺的区域边界线及其识别信息来描述。如图 2.97 所示，边界线上方的飞行情报区为 NICOSIA FIR/UIR，其识别代码为 LCCC，该空域性质为 G 类空域；边界线下方的飞行情报区为 CAIRO FIR，其识别代码为 HECC，该空域在 FL150 及其以下为 D 类空域，在飞行高度层 FL150 以上为 A 类空域。

FIR 和 UIR 的具体限制可以通过查找航路图的面板或背板上的指定空域限制与分类表加以确定。如图 2.98 所示，通过查表可知，NICOSIA 飞行情报区与高空飞行情报区的划分以飞行高度层 FL245 为界，从地面到 FL245 的空域为 NICOSIA 飞行情报区，从 FL245 开始到高空为 NICOSIA 高空飞行情报区，其空域等级均为 G 类空域。

LIMITS AND CLASSIFICATIONS OF DESIGNATED AIRSPACE					
	CLASS	LOWER-RNAV-UPPER		CLASS	LOWER-RNAV-UPPER
ATHENS FIR	*	GND - FL 245	TEL AVIV FIR		
ATHENS UIR	*	FL 245 - FL 460	LOWER AIRSPACE	(A/C)	GND - FL 200 (20000)
BAHRAIN FIR	(G)	GND - FL 150	UPPER AIRSPACE	(A)	FL 200 (20000) - UNL
BAHRAIN UIR	(G)	FL 150 - UNL	FORMER USSR		
EMIRATES FIR	(C/E/G)	GND -10500 - FL 145	LOWER AIRSPACE	*	GND - FL 200
EMIRATES UIR	(A)	FL 145 - UNL	UPPER AIRSPACE	*	FL 200 - UNL
NICOSIA FIR	(G)	GND - FL 245	VARNA LOWER FIR	(C/E/G)	GND - FL 195 - FL 245
NICOSIA UIR	(G)	FL 245 - UNL	VARNA UPPER FIR	(A)	FL 245 - UNL

\* Airspace classification not specified.

图 2.98 指定空域限制与分类表

2.6.3.2 管制区和高空管制区 (CTA/UTA)

管制区 (CTA) 和与之对应的高空管制区 (UTA) 是包含在飞行情报区或高空飞行情报区内的, 为提供空中交通管制服务而进一步划分的空域。通常, FIR 根据国家的空域而定义, CTA 和 UTA 则表示在该国的 FIR 之内的特定的空中交通管制服务的空域划分。

如图 2.99 所示, Birmingham 和 Daventry 管制区都位于 London FIR (EGTT), 但是管制部门不同。Birmingham 管制区为 D 类管制空域, 是围绕 Birmingham 机场划设的; 而 Daventry 管制区则为覆盖了英国的中心地带的 A 类管制空域, 比 Birmingham 管制区要大得多, 主要用于为大量的航线飞行提供管制服务。

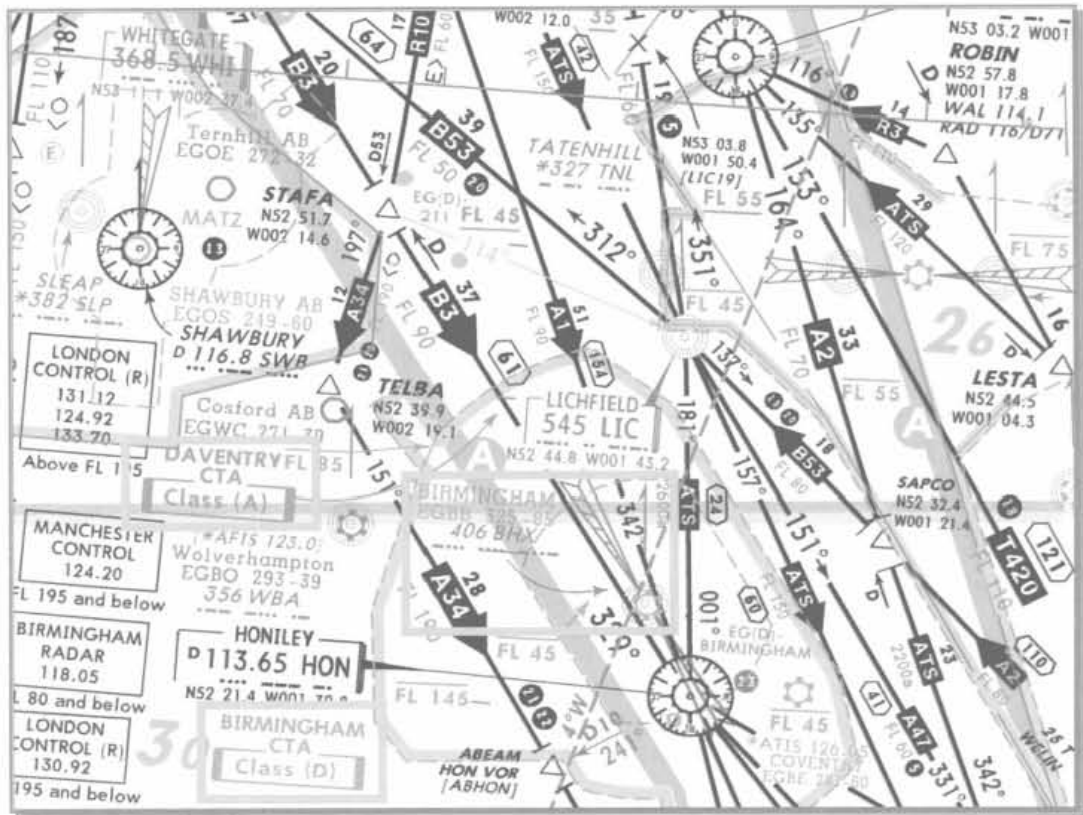


图 2.99 Birmingham 和 Daventry 管制区

在某些国家，由空中交通管制中心（ACC）或空中航路交通管制中心（ARTCC）提供相应的 CTA/UTA 的服务功能。

除了 CTA 和 UTA 以外，航路图上还可以找到海洋管制区（OCA 或 OCTA）的相应描述，这些是在海洋上空的管制区，一般是从海平面延伸到一个指定的高度上限。

### 2.6.3.3 终端管制区（TMA）

终端管制区（TMA）是通常设在一个或几个主要机场附近的 ATS 航路汇合处的管制区，用于为进、离场飞行的航空器提供安全、高效的空中交通管制服务。TMA 可以是任意类型的空域，取决于该机场的交通流量。一般情况下，TMA 都会定义为不同高度的分层结构，以允许在 TMA 以下进行 VFR 飞行。

在航路图上，根据 TMA 所属的空域性质，其边界线可以用一条红褐色或蓝色实线表示。空域类型在边界线外及其文字识别框内显示，相应的高度上限也会标注出来。TMA 内的高度分层扇区用红褐色或蓝色实线表示，每个扇区的高度下限用平均海平面之上的百英尺高度来表示。

如图 2.100 所示，SOLA 终端管制区为 B 类空域，该终端管制区的高度上限为 10000 英尺，几个分扇区内的高度下限分别为 7000 英尺（70）、6000 英尺（60）、7500 英尺（75）和地面（GND）。

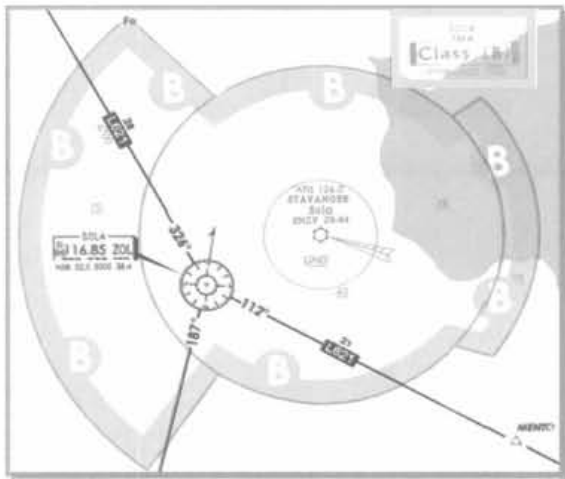


图 2.100 终端管制区（TMA）



图 2.101 管制地带（CTR）

### 2.6.3.4 管制地带（CTR）

与管制区相比，代表管制塔台的空域称为管制地带（CTR）。通常，管制地带是从地球表面向上延伸至某一规定上限的管制空域，是为便于向有关航空器提供机场管制服务，专门为机场管制塔台划设的管制空域。

CTR 主要包括机场机动区、机场起落航线、部分标准离场航路及最后进近航迹。如果管制地带位于终端管制区侧向界限以内，则该管制地带需从地面向上延伸至少到终端管制区的下限；如果适宜，划定的上限也可以高出在其上的终端管制区的下限。

不考虑空域类型，CTR 边界用一条蓝色虚线描述，空域类型标在虚线划出的轮廓内。

上下边界限制在边界线里标出。如图 2.101 所示, CTR 为一个 D 类空域, 其高度范围为从地面到 6000 英尺。

与管制地带相关的指定空域是机场交通地带 (ATZ) 和交通情报地带 (TIZ)。

- 机场交通地带是一个为保护机场交通而建立的特殊空域。在一个非管制的机场交通地带内, 航空器应广播其交通意图, 并在标准航路频率上进行监听。在航路图上, 非管制的机场交通地带用实线表示。如图 2.102 所示, 围绕 VFR 机场 Ghazvin 机场建立的非管制的机场交通地带为 G 类空域, 高度范围为从地面到 6500 英尺。
- 交通情报地带是一个要求连续的双向通信的 G 类空域。

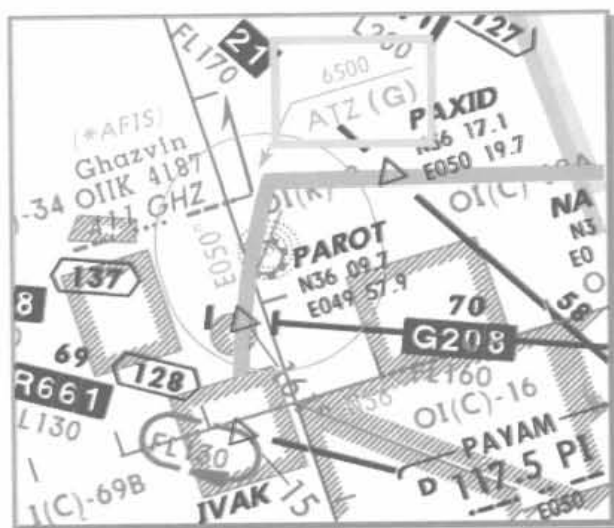


图 2.102 非管制的机场交通地带

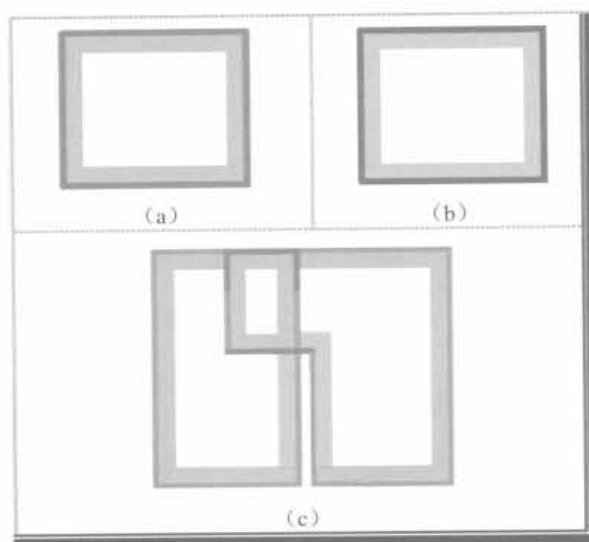


图 2.103 专用空域轮廓线

#### 2.6.4 专用空域

除了上述指定类型空域以外, 属于非管制空域类型的禁区、限制区、警告区等各类专用空域同样表示在航路图上。航路图上用红褐色和绿色两种不同颜色的阴影线表示不同类型的专用空域。

如图 2.103 (a) 所示, 红褐色的阴影线表示限制空域, 通常辅之以相应的空域性质代码, 进一步说明该空域的性质为限制区、危险区或禁区等, 具体的空域性质代码参见表 2-5。

如图 2.103 (b) 所示, 绿色的阴影线表示警告空域, 通常辅之以相应的空域性质代码, 进一步说明该空域的性质为训练区、警戒区、警告区或军事活动区等, 具体的空域限制代码参见表 2-5。

当限制空域、警告空域等专用空域出现重叠时, 在每一重叠部分的外缘标绘出相应的边线, 如图 2.103 (c) 所示。

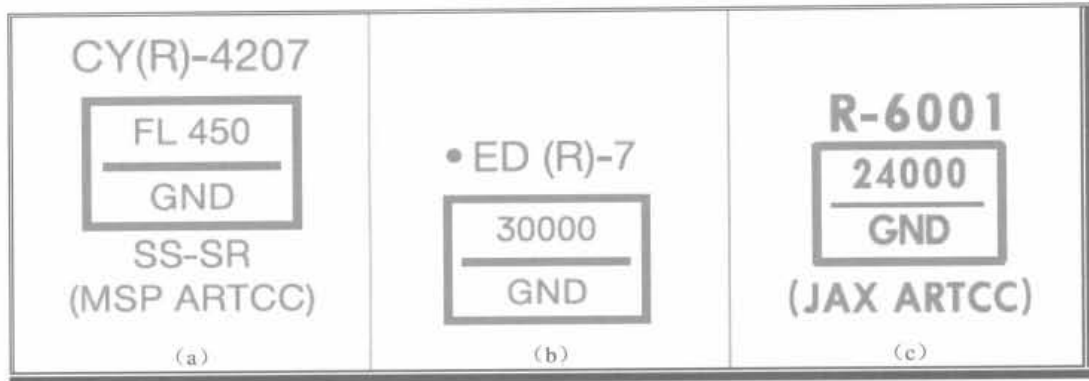


图 2.104 专用空域的识别信息

在航路图上限制空域、警告空域等专用空域的识别信息主要包括空域所在国家和地区代码、空域性质代码和编号三部分组成。通常空域性质代码被放在紧随国家和地区代码之后的括号内，如图 2.104 (a) 所示，“CY(R)-4207”表示加拿大空域内编号为 4207 的限制区。但是，在美国的航图上，空域识别信息中省略的美国的国家代码“K”和空域性质代码外的括号，如图 2.104 (c) 所示，直接用“R-6001”表示美国空域内编号为 6001 的限制区。在某些系列的航路图上，在国家和地区代码之前用圆点“•”表示该专用空域的永久性活动，如图 2.104 (b) 所示，“•ED(R)-7”表示德国空域内编号为 7 的限制区为永久性的限制区。

在某些系列的航路图上，对于警告空域还使用相应的后缀符号进一步指明警告空域内的活动类型，表 2-6 给出加拿大常用的警戒区后缀。

表 2-5 常用的专用空域性质代码

空域代码	空域性质 (英文)	空域性质 (中文)
A	Alert	警戒区
C	Caution	注意 (警告) 区
D	Danger	危险区
P	Prohibited	禁区
R	Restricted	限制区
T	Training	训练区
W	Warning	警告区
TRA	Temporary Reserved Airspace	临时保留空域
TSA	Temporary Segregated Area	临时隔离空域
MOA	Military Operations Area	军事训练区

表 2-6 加拿大警戒区后缀

活动代码	活动类型 (英文)	活动类型 (中文)
(A)	Acrobatic	特技飞行
(H)	Hang Gliding	滑翔运动
(P)	Parachute Dropping	跳伞
(S)	Soaring	滑翔飞行
(T)	Training	训练

除了空域识别信息以外，专用空域的其他详细信息在航路图上的表达可以分成两类：

- 如果在航路图背板上包含专用空域列表，则专用空域的空域限制活动时间、高度范围和管制机构等详细信息包含在专用空域列表中，航路图上仅标示专用空域的轮廓和空域识别信息。如图 2.105 所示，中国（CH）系列的航路图上给出航图覆盖范围内的限制空域列表。通过查阅限制空域列表可知，广州飞行情报区内编号为 124 的限制区的高度范围为 3600 英尺到 39400 英尺，其活动时间为世界协调时每天 22:00 到 16:00。因此，在对应的航路图上，仅标明该限制空域的轮廓和空域识别信息，如图 2.106 所示。同理，对照参阅图 2.105 与图 2.106，可以查阅出广州飞行情报区内编号为 126 的限制区以及其他限制区域的全部详细信息。
- 如果在航路图背板上不包含专用空域列表，则航路图上除了标明专用空域的轮廓和空域识别信息以外，还需要标示专用空域的空域限制活动时间、高度范围和管制机构等详细信息。如图 2.104（a）所示，加拿大空域内的编号为 4207 的限制区，其高度上限为 FL450，下限为地面（GND），活动时间为日没到日出（SS-SR），由 MSP ARTCC 提供相应的管制服务。

AIRSPACE RESTRICTED AREAS					
LEGEND					
ZB-Beijing FIR ZG-Guangzhou FIR ZH-Wuhan FIR					
ZL-Lanzhou FIR ZP-Kunming FIR ZS-Shanghai FIR ZW-Urumqi FIR					
(P)-Prohibited (R)-Restricted (D)-Danger					
26 MAY 06					
VH(R)-12 GND-4000	ZB-BEIJING FUEL DUMPING AREA 13000 UNL	ZG(R)-129 4900-40900 2200-1600Z	ZH(R)-202 13800-49300 2200-1600Z	ZL-LANZHOU FUEL DUMPING AREA 19600 UNL	ZP(D)-402 BY ATC
ZB(P)-001 GND-UNL	ZB-HOHHOT FUEL DUMPING AREA 13000 UNL	ZG(R)-130 to 132 1600-59100	ZH(R)-205 GND-49300 2200-1600Z	ZP(R)-405 GND-65700 2200-1900Z	ZP(D)-403 GND-32900 BY ATC
ZB(R)-012 GND-46000	ZB-SHUIJIAZHUANG FUEL DUMPING AREA 14700 UNL	ZG(R)-133 1600-59100 2200-1600Z	ZH(R)-206 13100-39400 2300-1600Z	ZP(R)-406 GND-26300 2200-1600Z	ZP(D)-404 GND-29600
ZB(R)-014 GND-59100	ZB-TAIYUAN FUEL DUMPING AREA 13000 UNL	ZG(R)-134, 135 GND-39400 2200-1600Z	ZH(R)-207, 208 GND-39400 2300-1600Z	ZP(R)-407 GND-65700 2200-1900Z	ZP-CHONGQING FUEL DUMPING AREA 18400 UNL
ZB(R)-020 GND-46000	ZG(R)-114 GND-50600	ZG(R)-136 to 138 GND-39400	ZH(R)-209 GND-23000 2300-1600Z	ZP(R)-408 GND-46000	ZP-KUNMING FUEL DUMPING AREA 19600 UNL
ZB(R)-023 GND-26300	ZG(R)-115, 118 GND-65700	ZG(R)-139 GND-46000	ZL(R)-306, 307 GND-42700 2200-1600Z	ZP(R)-409 to 412 GND-65700 0001-1200Z	ZS(R)-532 GND-32900 2200-1600Z
ZB(R)-024 to 027 GND-46000	ZG(R)-117 GND-26300	ZG(R)-140 to 143 GND-39400	ZL(R)-308 GND-22400	ZP(R)-413 GND-39400	ZS(R)-545 GND-39400 2200-1600Z
ZB(R)-028 to 035 GND-59100	ZG(R)-118 to 120 GND-46700	ZG(R)-144 GND-20400	ZL(R)-309 GND-26300	ZP(R)-414 23000-62400	ZS(R)-546, 547 & 548 GND-49300 2200-1600Z
ZB(R)-036 GND-59100 BY ATC	ZG(R)-121, 122 GND-59100	ZG(R)-145 GND-39400	ZL(R)-310, 311 GND-39400	ZP(R)-415 23000-42700	ZS-HEFEI FUEL DUMPING AREA 13000 UNL
ZB(R)-037 to 041 GND-59100	ZG(R)-123 5900-39400	ZG(R)-146 to 151 GND-39400 2200-1600Z	ZL(R)-312 to 319 GND-65700	ZP(R)-416 to 418 GND-46000	ZW(R)-701 & 702 GND-59400
ZB(R)-043 GND-46000	ZG(R)-124 3600-39400 2200-1600Z	ZG(R)-152 & 154 GND-39400	ZL(R)-320 GND-36100 2200-1600Z	ZP(R)-419 GND-59100	ZW(R)-703 GND-65700
ZB(R)-044 29600-59100 BY ATC	ZG(R)-125 4300-39400 2200-1600Z	ZG(D)-155 19700-49200 0830-1200LT & 1401-2000LT	ZL(R)-321 GND-39400 0700-2400LT	ZP(R)-420 26200-65700 2200-1900Z	ZW(R)-704 & 705 GND-49300
ZB(R)-046 26200-39400 BY ATC	ZG(R)-126 5900-60700 2200-1600Z	ZG-CHANGSHA FUEL DUMPING AREA 13000 UNL	ZL(R)-322 GND-39400	ZP(R)-421 23000-39400 2100-1800Z	ZW(R)-706 GND-59100
ZB(D)-005 GND-65700	ZG(R)-127 5200-60700 2200-1600Z	ZG-GUANGZHOU FUEL DUMPING AREA 13000 UNL	ZL(R)-323 & 324 GND-59100 0700-2400LT	ZP(R)-422 23000-59100 2100-1800Z	ZW-URUMQI FUEL DUMPING AREA 13000 UNL
ZB(D)-008 GND-32900	ZG(R)-128 5800-40900 2200-1600Z	ZG-NANNING FUEL DUMPING AREA 13000 UNL	ZL(D)-301, 302 GND-46000	ZP(R)-423 23000-59100 BY ATC	

图 2.105 中国的限制空域列表



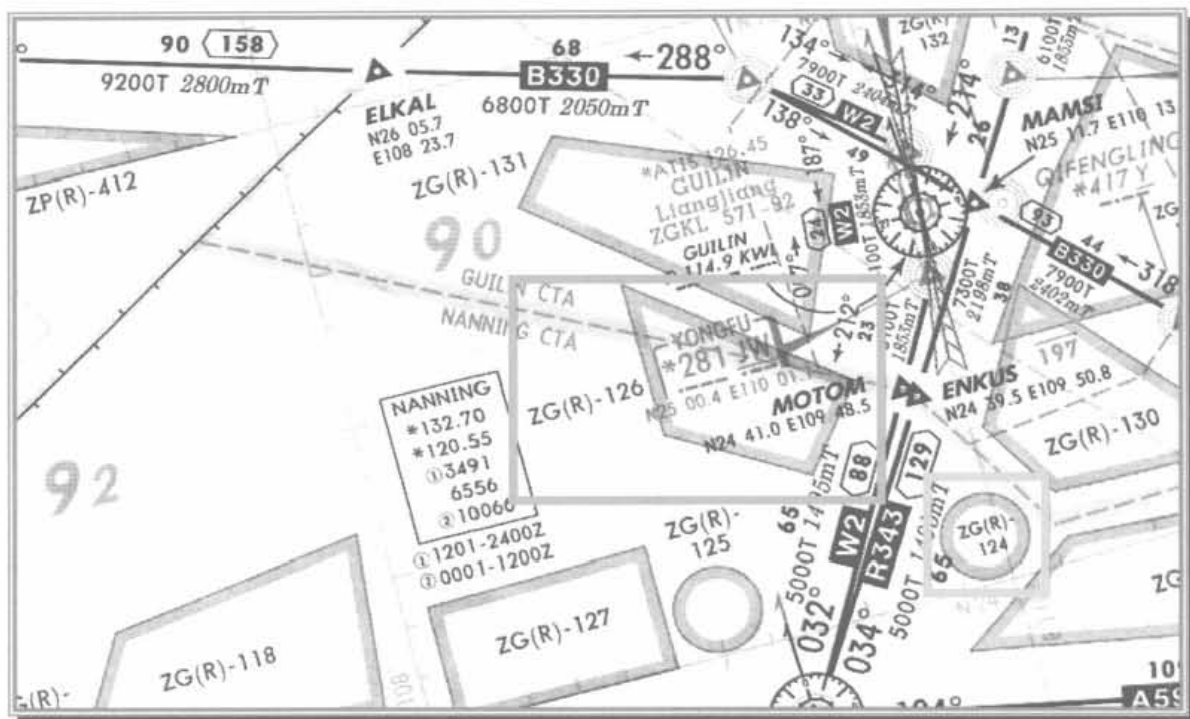


图 2.106 中国的限制空域

## 2.7 边界线

在航路图上包含很多边界线，主要用于描述空域的级别以及不同国家、时区、管制单位和防空识别区之间的边界。本章的上一节已经介绍过各类空域的边界线，本节将主要介绍航路图上的地理边界线和程序边界线。

### 2.7.1 地理边界线

地理边界线主要包括用于区分政区、时区和航图分幅区域各类边界线。

#### 2.7.1.1 政区边界线

政区边界线用于区分不同政府控制下的两个地区。各个国家的国界线在航路图上用一条长短相间的黑色虚线表示，政区边界线常常与时区边界线、空域边界线或程序边界线重合。

如图 2.107 所示，图中所示边界线既是中国的国界线，又是乌鲁木齐飞行情报区的边界线。

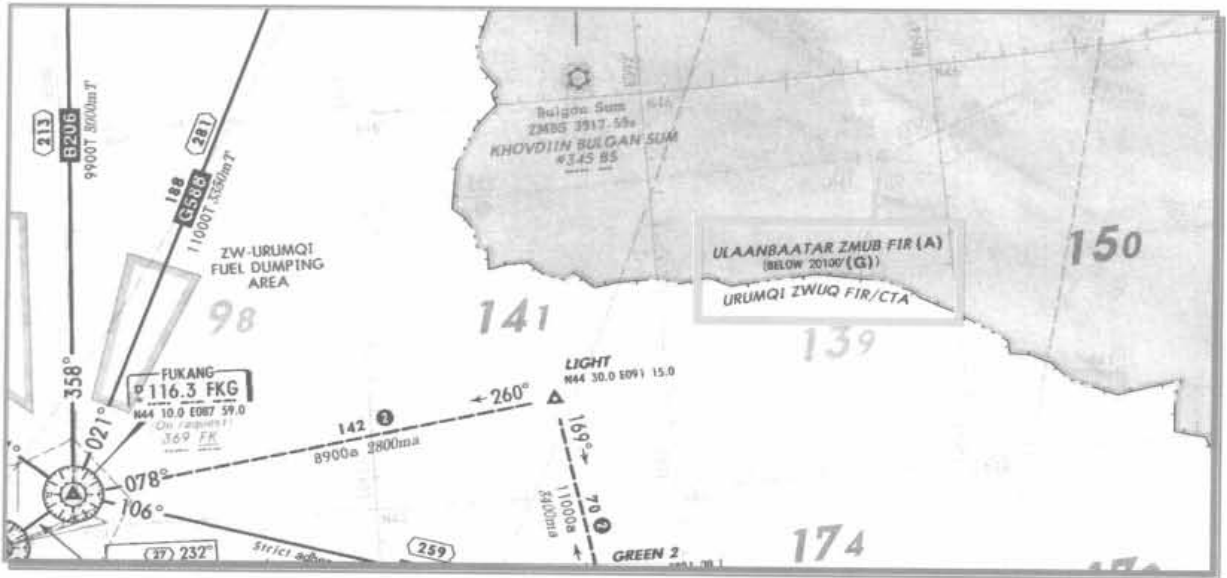


图 2.107 航路上的国界线

2.7.1.2 时区边界线



在航路图上，用黑色的小“T”组成的线来描述时区边界。时区边界线可以标示在航路图上，如图 2.108 所示，也可以标示在航路图面板上的封面索引图中，两者不会同时出现。

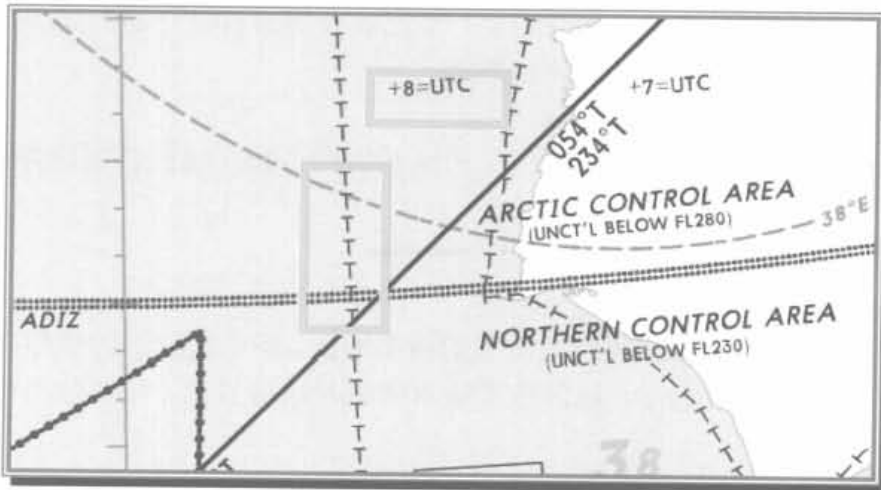


图 2.108 航路上的时区边界线

在时区边界线旁通常标注本地时间与世界协调时（UTC）转换的注解。如图 2.108 所示，“+8=UTC”表示将当地时间加上 8 小时则可以转换为世界协调时。

与政区边界线类似，时区边界线也常常与其他类型的边界线重合。

## 2.7.1.3 航图边界线

航图边界线用于识别本航图分幅被其他航图覆盖区域的范围。

邻近和重叠的航路图边界线用内浅外深的双层蓝色阴影线表示，蓝色的航图索引编号标注用于识别邻接航路图所属的系列、类型（高空、低空或高/低空）和编号，蓝色的箭头指向代表邻接航路图的区域。如图 2.109 所示，与本幅航路图邻接的航路图分别为 US(LO)-32、US(HI)-4、US(LO)-30 和 US(LO)-42，其具体的重叠覆盖区域由带箭头指向的阴影框来描述。

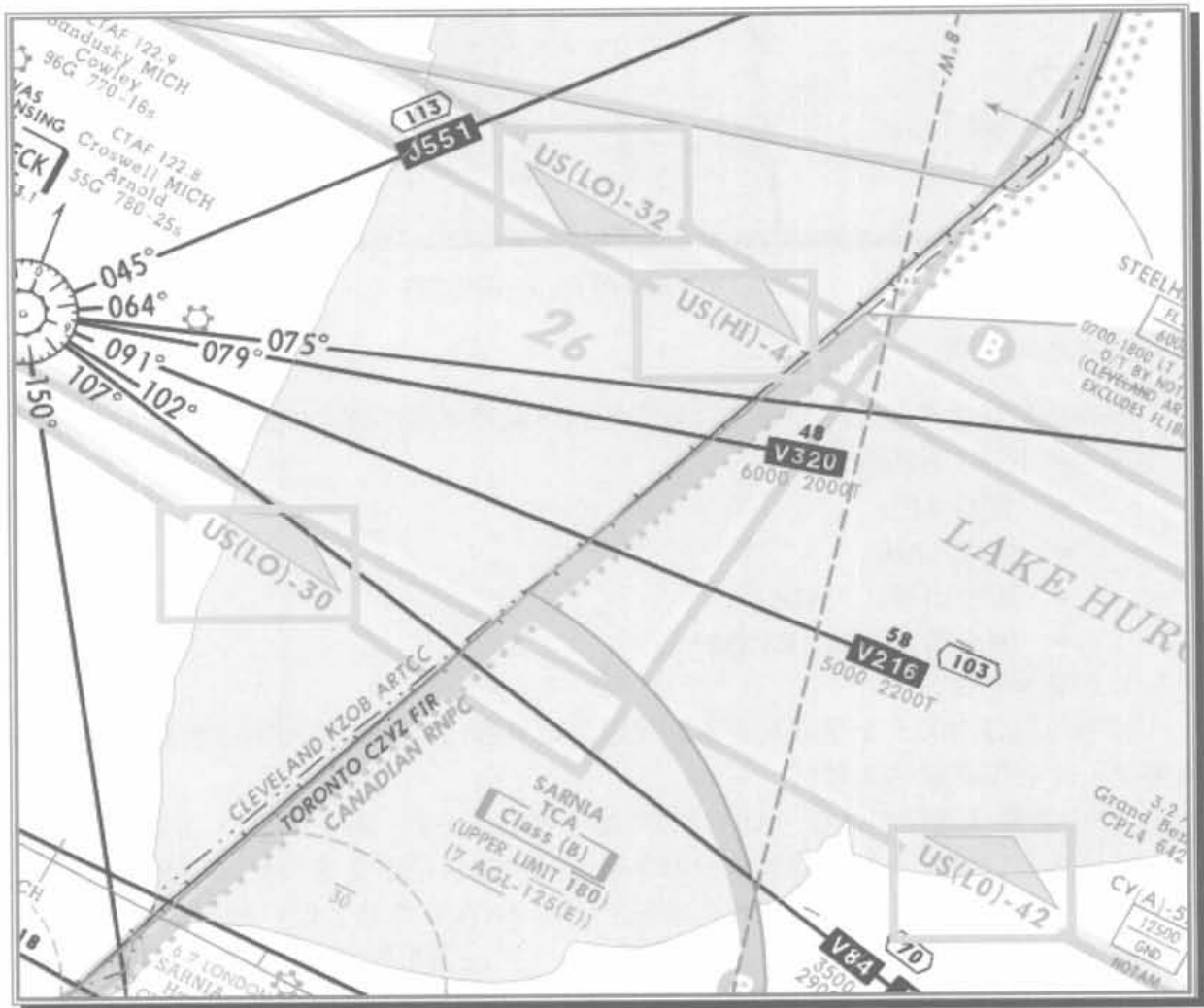


图 2.109 邻接航路图边界线

区域图在航路图上的覆盖范围用内浅外深的带双层阴影的灰色虚线识别，如图 2.110 所示，名称为 SALT LAKE CITY，识别代码为 KSLC 的区域图的覆盖范围由带箭头指向的阴影框来描述。

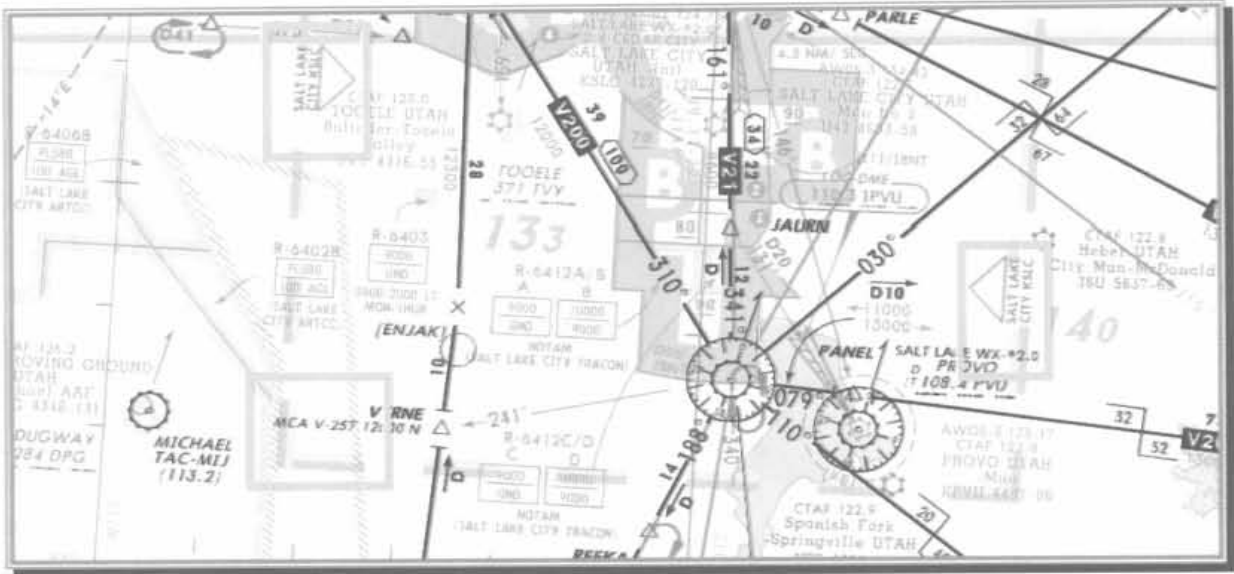


图 2.110 航路图上的区域图边界

### 2.7.2 程序边界线

程序边界线主要包括用于定义具有不同程序或要求的区域之间的程序边界，航路图上主要包括下列几种程序边界线：

- 管制单位；
- QNH/QNE；
- 防空识别区（ADIZ）；
- 缩小垂直间隔（RVSM）。

#### 2.7.2.1 管制单位

管制单位是对某一个空域具有管理权限的政府部门，航路图上用管制单位的分界线来描述一个管制单位的责任区。

“空中航路交通管制中心（ARTCC）”是管制单位中的一种。ARTCC 的建立是为在管制空域内执行 IFR 飞行计划的航空器在航路阶段提供空中交通服务。航路图上用黑色的带刺边界线与绿色的高亮显示配合来表示不同 ARTCC 的边界线，如图 2.111 所示。



图 2.111 ARTCC 边界线



图 2.112 ACC 边界线

带刺的边界线同样用于描述飞行情报区（FIR）/高空飞行情报区（UIR）之间的边界线。

当国际边界线和 FIR/UIR 边界线重合时，航路图上用一条带刺的虚线来描述两种边界线，如图 2.107 所示。

除了 ARTCC、FIR 和 UIR 以外，带刺的边界线还用于描述海洋管制区的边界。

区域管制中心（ACC）是另一类管制单位，是一个在管辖范围内的管制区为接受管制的航班提供空中交通管制服务而建立的管制服务单位。航路图上用一条黑色点线识别 ACC 的边界，如图 2.112 所示。

#### 2.7.2.2 QNH/QNE 边界线

QNH/QNE 边界线用于区分具有不同高度表拨正值程序的区域。在 QNH 区域，高度表指示修正海压高度；在标有 QNE 的区域，高度表拨正值应使用标准大气压：29.92 英寸汞柱、1013.2 百帕或 1013.2 毫巴。

在航路图上用一条由虚线和圆圈组成的黑色线来描述 QNH/QNE 边界，如图 2.113 所示。



图 2.113 QNH/QNE 边界线

#### 2.7.2.3 防空识别区（ADIZ）边界线

为了国家的安全利益，在标有防空识别区的空域内，要求对航空器加以识别、定位和管制。

航路图上用黑色的双排点线来表示 ADIZ 边界，如图 2.114 所示为 UNITED STATES ADIZ 的区域边界。



图 2.114 ADIZ 边界线

### 2.7.2.4 缩小垂直间隔 (RVSM)

缩小垂直间隔 (RVSM) 是在指定的飞行高度层 (FL290 与 FL410 (含) 之间) 将原来的 2000 英尺 (600 米) 垂直间隔最低标准缩减为 1000 英尺 (300 米)。

RVSM 仅应用于高度表和自动驾驶仪的性能符合严格要求的航空器。从 1997 年 3 月开始, 在大西洋的 RVSM 能够保持可接受的安全高度层, 于 2000 年引入到太平洋空域。我国于 2007 年 11 月 21 日 16 时 (UTC) 起在高度层配备中正式启用 RVSM。RVSM 使得在飞行高度层中更省油和时间, 对运营人的航迹更有利, 还能提高空域的能力。

航路图上描述 RVSM 空域的边界线符号是一条红褐色阴影点线, 同时在适用 RVSM 的一侧有“RVSM AIRSPACE”的标识和相应的适用飞行高度层信息, 如图 2.115 所示。

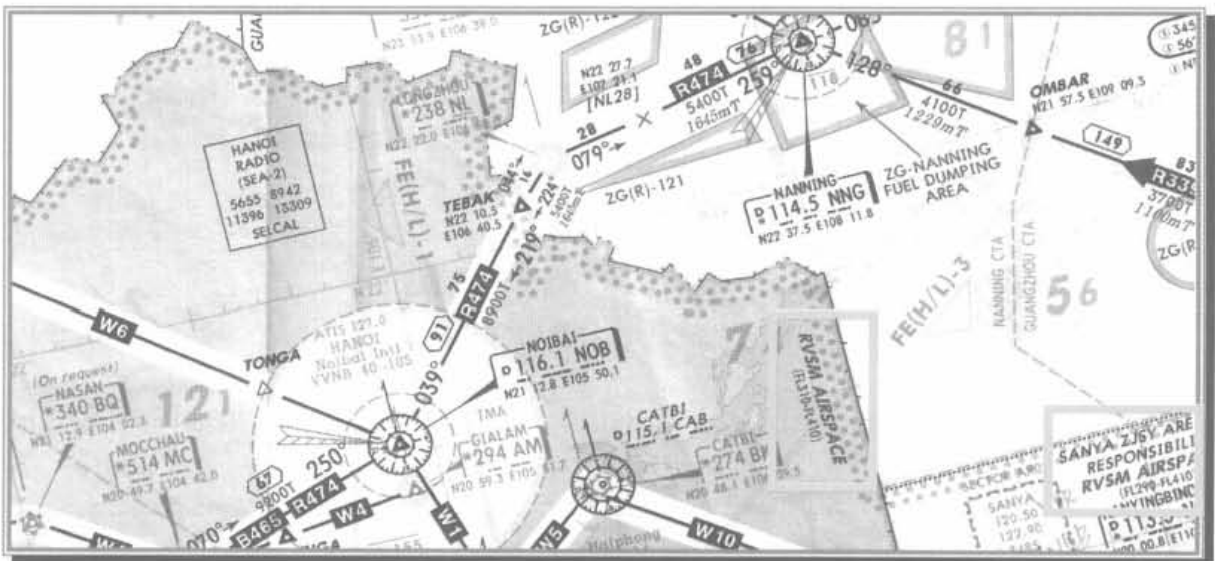


图 2.115 RVSM 边界线

## 2.8 等待程序

等待程序是为了疏导交通流量，为飞行中的航空器提供等待区域，以保持必要的间隔和进近序列而设立的一种飞程序。如果空中交通管制员期望航空器在开始进场或进近飞行之前进行必要的等待，就会发布相应的等待指令。通常，ATC 在航空器到达相应的定位点之前 5 分钟内发布等待指令，为飞行员提供关于预期执行等待航线的许可。

有一些等待程序以等待航线的形式标示在航图上，但还有一些则由管制员直接给出相应的等待指令。

### 2.8.1 公布的等待航线

等待航线由等待定位点、入航与出航方向、沿等待航线的入航航迹引导（NDB 方位、VOR 径向线或 RNAV 航路点）和等待的转弯方向等要素来定义，如图 2.116 所示。在航路图上用一个带箭头的灰色椭圆表示公布的等待航线，箭头指向等待航线的方向。公布的等待航线通常包括下列信息：

- 等待定位点；
- 等待方向；
- 出航边长度；
- 最低等待高度；
- 等待速度。

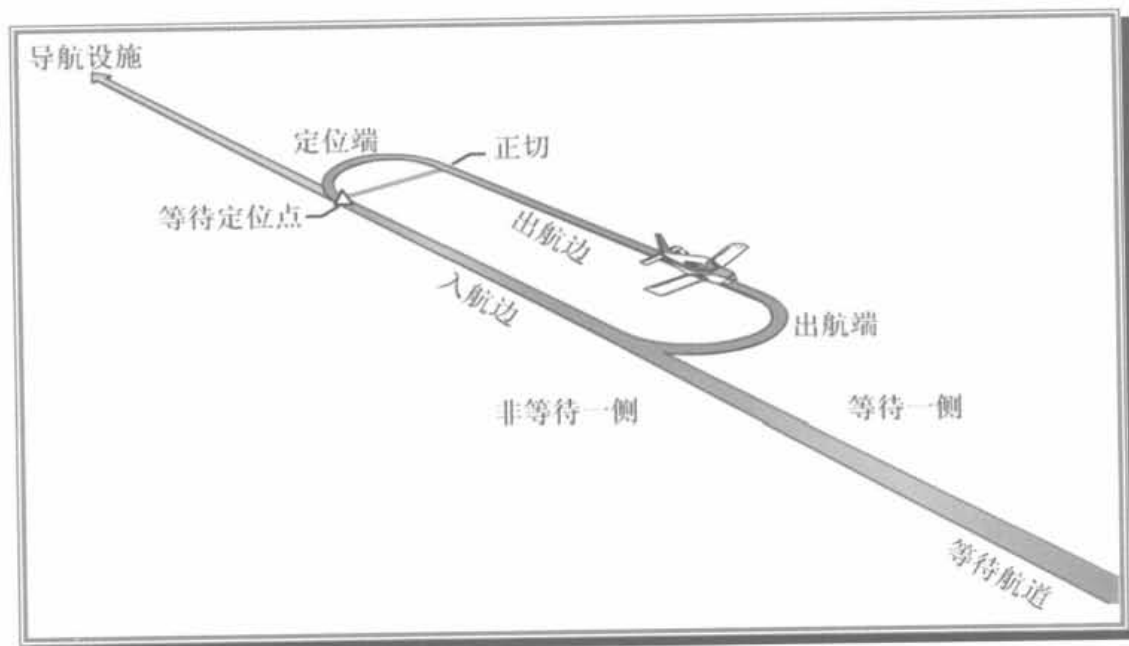


图 2.116 等待航线示意图

## 2.8.1.1 等待定位点

等待定位点是等待航线的起点和终点。等待定位点可以是一个交叉定位点、导航设施、航路点或者是一个以到导航设施的 DME 距离确定的点，如图 2.117 所示，在交叉定位点 CAMEO 与 PEKON 处分别开始一个等待航线，这两个定位点即为等待定位点。

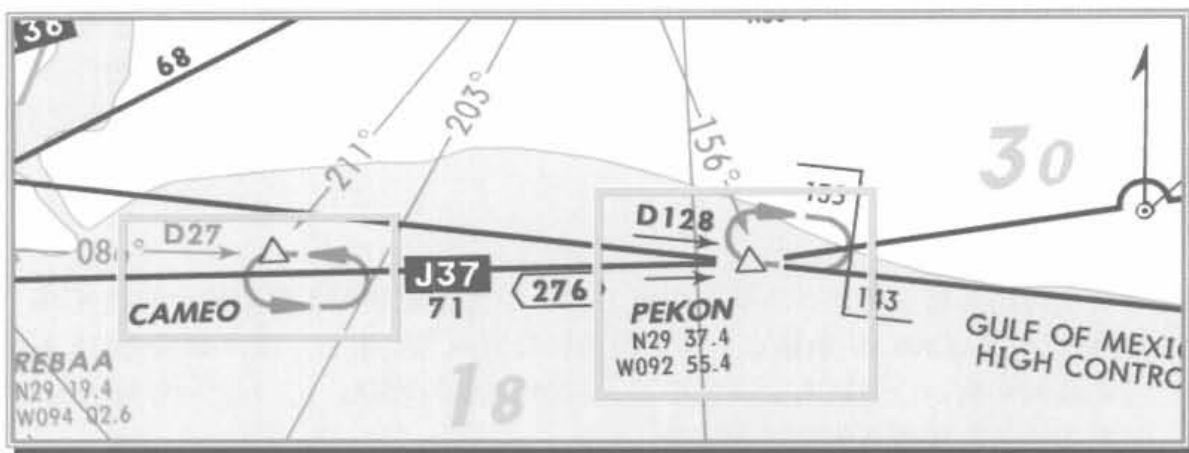


图 2.117 等待定位点与等待方向

## 2.8.1.2 等待方向

形似椭圆跑道的等待航线，一般可以分为两种类型：标准等待或非标准等待。标准等待航线是右转弯航线，如图 2.117 所示，从交叉定位点 PEKON 开始的等待航线为右转弯，因此该等待航线是标准等待航线；非标准等待航线是左转弯航线，如图 2.117 所示，从交叉定位点 CAMEO 开始的等待航线为左转弯，因此该等待航线是非标准等待航线。

## 2.8.1.3 出航边长度

一个等待航线包括飞向等待定位点的入航航段和背离等待定位点的出航航段。通常等待程序所占用空域的大小由出航边的长度来定义。通常，标准的出航边长度由出航航段的飞行时间来确定。

在平均海平面 14000 英尺（4250 米）或以下，等待程序的标准出航飞行时间为 1 分钟；在平均海平面 14000 英尺（4250 米）以上，等待程序的标准出航飞行时间为 1.5 分钟。当等待航线的出航时间不是标准的，则给出相应的出航时间（单位是分钟）或具体的出航边末端限制。

- 菱形表示以分钟计的出航时间。如图 2.118 (a) 所示，菱形中的数字 2 表示该等待航线在出航边上应计时飞行，出航时间为 2 分钟，绿色的符号用于中低频导航设施所引导的等待航线。
- 出航边长度用 DME 距离限制来表示。当 DME 距离与等待航线符号相关时，第一个 DME 距离数字表示等待定位点的位置，第二个 DME 距离数字表示出航末端的限制。如图 2.118 (b) 所示，等待定位点距离 DME 台的距离为 31 海里，而 DME39 海里距离弧则提供了该等待航线的出航末端限制。图