

TIANQIXUE FENXI

# 天气学分析

(第二版)

寿绍文 主编

寿绍文 励申申 王善华 编著  
徐海明 于玉斌 赵远东

气象出版社

China Meteorological Press

# 天气学分析

(第二版)

寿绍文 主编

寿绍文 励申申 王善华  
徐海明 于玉斌 赵远东 编著



气象出版社

## 内 容 简 介

“天气学分析”课程包括课堂教学、课内练习及课外作业三个基本环节,本书为这三方面提供了基本教材和具体安排。全书共分十三章,主要介绍天气学分析的基本方法和温带气旋、寒潮、大型降水、对流性天气、台风等中国重要天气系统与天气过程的分析方法,以及 MICAPS 系统(V2.0 版)、NCAR 绘图软件包的更新版——WINDOWS 中文平台下的 NCAR 绘图软件包的使用方法和 GrADS 数据分析显示系统简介。

本书可作为气象院校“天气学分析”课程的基本教材和气象及相关专业的科研、业务工作者的参考书或工具书。

## 图书在版编目(CIP)数据

天气学分析/寿绍文主编. —北京:气象出版社,2002.10  
ISBN 7-5029-3457-X

I. 天... II. 寿... III. 天气分析—高等学校—教材 IV. P458

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 077883 号

Tianqixue Fenxi

## 天气学分析(第二版)

寿绍文 主编

寿绍文 励申申 王善华 徐海明 于玉斌 赵远东 编著

责任编辑:吴晓鹏 终 审:周诗健

封面设计:阳光图文工作室 责任技编:王丽梅 责任校对:王丽梅

---

出版发行: 气象出版社

出版社地址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

邮政编码:100081

出版社电话:010-68407112

传真号码:010-62176428

电子邮箱:qxchs@263.net

印 刷:北京昌平环球印刷厂

开 本:787mm×960mm 1/16

版 次:2006 年 8 月第 2 版

印 张:23.25

印 次:2006 年 8 月第 1 次印刷

字 数:468 千字

印 数:5501~10500

定 价:36.00 元

---

版权所有 侵权必究

## 再版前言

本书于2002年出版以来受到广大读者的普遍关注和好评,并获得了2004年度江苏省高等教育教学成果奖一等奖等奖励。由于近年来天气学分析的方法和技术不断发展,教材也必须适时地进行更新和修订。根据读者提出的宝贵意见和建议,我们利用这次再版的机会对教材部分内容作了必要的补充和修订,其中包括把MICAPS第一版更换成第二版,以及增加了第十三章等新内容。值此《天气学分析》第二版出版之际,作者谨向给予我们大力帮助的所有同事和朋友们致以衷心的感谢!

作者

2006年5月

# 前 言

《天气学分析》是气象学专业的主要课程之一。其目的是通过本课程使学生掌握天气图分析的基本知识和基本方法,巩固和加深对天气学原理的理解,学会应用所学知识及技能解决和处理实际问题,初步建立以天气图方法为主的天气预报思路,以及提高对主要天气过程演变规律的独立分析和总结能力。

本书是《天气学分析》课程的基本教材。全书共分十二章,其中一至五章主要介绍天气学分析的基本方法;六至十章主要介绍温带气旋、寒潮、大型降水、对流性天气以及台风等中国重要天气系统和天气过程的分析方法。本书最后两章分别介绍了 MICAPS 系统和 NCAR 绘图软件包的更新版——Windows 中文平台下的 NCAR 绘图软件包。随着计算机科学和技术的迅速发展,天气图表的制作和分析经常通过计算机信息处理系统和绘图软件来进行。因此学会使用计算机进行天气图制作和分析是十分必要的。

《天气学分析》是一门实践性很强的课程,因此每章均安排了必要的实习。课堂教学要求贯彻理论紧密联系实际的原则,精讲多练。

本书是在南京气象学院大气科学系历年的天气学分析教材的基础上修订而成的。全书由寿绍文教授主编;励申申、王善华、徐海明副教授参与一至十章的编写;于玉斌和赵远东副教授分别参与第十一章和第十二章的编写。本书编写过程中,院系领导及教研室的全体老师始终不渝地给予了大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。最后,敬请读者对书中的错误或不足给予批评指正。

编著者

2002 年 6 月于南京

# 目 录

## 再版前言

## 前 言

|     |                       |      |
|-----|-----------------------|------|
| 第一章 | 天气图基本分析方法             | (1)  |
|     | § 1.1 天气图底图           | (1)  |
|     | § 1.2 地面天气图分析         | (5)  |
|     | § 1.3 等压面图分析          | (14) |
|     | 实习一 地面天气图初步分析         | (20) |
|     | 实习二 等压面图初步分析          | (21) |
| 第二章 | 天气图的综合分析              | (22) |
|     | § 2.1 温压场的综合分析        | (22) |
|     | § 2.2 锋面分析            | (23) |
|     | § 2.3 天气分析原则          | (32) |
|     | 实习三 锋面的初步分析           | (35) |
|     | 实习四 锋面的综合分析           | (36) |
| 第三章 | 辅助天气图分析               | (38) |
|     | § 3.1 剖面图分析           | (38) |
|     | § 3.2 单站高空风图分析        | (42) |
|     | § 3.3 温度—对数压力图分析      | (45) |
|     | § 3.4 等熵面分析           | (55) |
|     | § 3.5 能量分析            | (59) |
|     | 实习五 剖面图分析             | (66) |
|     | 实习六 单站高空风图分析          | (67) |
| 第四章 | 高原和低纬天气分析             | (68) |
|     | § 4.1 高原地区的天气分析       | (68) |
|     | § 4.2 低纬热带地区的天气分析     | (76) |
|     | 实习七 流线分析              | (84) |
| 第五章 | 中小尺度天气分析              | (85) |
|     | § 5.1 地面中分析的资料来源和处理方法 | (85) |
|     | § 5.2 地面中尺度天气图的分析     | (89) |

|             |                              |       |
|-------------|------------------------------|-------|
|             | § 5.3 辅助图的分析·····            | (91)  |
|             | 实习八 大气稳定度指标的计算及分析·····       | (95)  |
| <b>第六章</b>  | <b>温带气旋的分析</b> ·····         | (97)  |
|             | § 6.1 北方气旋的特征及其发生、发展过程·····  | (97)  |
|             | § 6.2 南方气旋的特征及其发生、发展过程·····  | (103) |
|             | § 6.3 温带气旋的预报·····           | (107) |
|             | 实习九 北方气旋个例分析·····            | (114) |
|             | 实习十 地转风涡度计算·····             | (117) |
| <b>第七章</b>  | <b>寒潮天气过程的分析</b> ·····       | (121) |
|             | § 7.1 寒潮天气过程的环流型·····        | (121) |
|             | § 7.2 寒潮强冷空气活动的分析和预报·····    | (125) |
|             | § 7.3 西风带长波的分析·····          | (128) |
|             | 实习十一 寒潮天气过程的个例分析·····        | (129) |
|             | 实习十二 长波计算和分析·····            | (134) |
| <b>第八章</b>  | <b>大型降水过程的分析</b> ·····       | (140) |
|             | § 8.1 中国大型降水过程及暴雨概述·····     | (140) |
|             | § 8.2 江淮梅雨·····              | (141) |
|             | § 8.3 降水条件的诊断分析·····         | (142) |
|             | 实习十三 梅雨天气过程的个例分析·····        | (144) |
| <b>第九章</b>  | <b>对流性天气过程的分析</b> ·····      | (148) |
|             | § 9.1 对流性天气过程的成因分析及天气预报····· | (148) |
|             | § 9.2 强对流性天气过程的环流背景·····     | (149) |
|             | § 9.3 强对流性天气过程的实例·····       | (153) |
|             | 实习十四 雷雨、冰雹天气过程的个例分析·····     | (175) |
|             | 实习十五 能量计算和分析·····            | (180) |
| <b>第十章</b>  | <b>台风天气过程的分析</b> ·····       | (182) |
|             | § 10.1 台风概述·····             | (182) |
|             | § 10.2 台风的路径·····            | (186) |
|             | § 10.3 台风暴雨·····             | (192) |
|             | 实习十六 台风个例分析·····             | (194) |
| <b>第十一章</b> | <b>气象信息综合分析处理系统</b> ·····    | (197) |
|             | § 11.1 MICAPS 系统概述·····      | (197) |
|             | § 11.2 MICAPS 二维主窗口·····     | (200) |
|             | § 11.3 数据检索·····             | (205) |

|             |                                                                          |              |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|
| § 11.4      | 图形显示和操作                                                                  | (210)        |
| § 11.5      | 数据编辑                                                                     | (229)        |
| § 11.6      | 中短期天气预报组件的使用                                                             | (239)        |
| § 11.7      | 气象卫星组件的使用                                                                | (248)        |
| § 11.8      | 图形的保存及打印                                                                 | (250)        |
| § 11.9      | 一维图形和三维图形                                                                | (251)        |
| § 11.10     | 系统维护                                                                     | (260)        |
| <b>第十二章</b> | <b>绘图软件包 NCARGKS 的使用</b>                                                 | <b>(262)</b> |
| § 12.1      | 基本模块                                                                     | (262)        |
| § 12.2      | 虚线与背景                                                                    | (269)        |
| § 12.3      | 等值线模块                                                                    | (275)        |
| § 12.4      | 地图模块                                                                     | (280)        |
| § 12.5      | 矢量图                                                                      | (287)        |
| § 12.6      | 自动曲线图                                                                    | (292)        |
| § 12.7      | BMP 位图                                                                   | (295)        |
| <b>第十三章</b> | <b>GrADS 数据分析显示系统简介</b>                                                  | <b>(297)</b> |
| § 13.1      | 基本概念                                                                     | (297)        |
| § 13.2      | 基本操作和基本命令                                                                | (299)        |
| § 13.3      | 设置                                                                       | (300)        |
| § 13.4      | 变量、表达式和函数                                                                | (309)        |
| § 13.5      | 格点和站点数据格式                                                                | (314)        |
| <b>附录 1</b> | <b>地面天气图的填写</b>                                                          | <b>(322)</b> |
| <b>附录 2</b> | <b>等压面图的填写</b>                                                           | <b>(330)</b> |
| <b>附录 3</b> | <b>蒲福风力等级表</b>                                                           | <b>(332)</b> |
| <b>附录 4</b> | <b>扩大的蒲福风力等级表</b>                                                        | <b>(333)</b> |
| <b>附录 5</b> | <b>降水等级表</b>                                                             | <b>(333)</b> |
| <b>附录 6</b> | <b>更改后的台风委员会西北太平洋和南海热带气旋命名表</b>                                          | <b>(334)</b> |
| <b>附表 1</b> | <b>常用单位换算表</b>                                                           | <b>(335)</b> |
| <b>附表 2</b> | <b>等压面地转风速查算表</b>                                                        | <b>(337)</b> |
| <b>附表 3</b> | <b>等高面地转风速查算表</b>                                                        | <b>(338)</b> |
| <b>附表 4</b> | <b><math>u, v</math> 分量查算表</b>                                           | <b>(339)</b> |
| <b>附表 5</b> | <b>兰勃特投影和极射赤面投影的放大率 <math>m</math> 及 <math>m^2/f</math> 随纬度变化查算表</b>     | <b>(342)</b> |
| <b>附表 6</b> | <b>地转参数和罗斯贝数随纬度变化查算表</b>                                                 | <b>(343)</b> |
| <b>附表 7</b> | <b>沙瓦特指数 (<math>SI = T_{500} - T_s</math>) 中的 <math>T_s</math> 参数查算表</b> | <b>(344)</b> |

|       |                                       |       |
|-------|---------------------------------------|-------|
| 附表 8  | 标准等压面上的位温( $\theta$ )查算表              | (346) |
| 附表 9  | $P=850$ hPa $\theta_x$ 查算表            | (349) |
| 附表 10 | $P=700$ hPa $\theta_x$ 查算表            | (351) |
| 附表 11 | $P=500$ hPa $\theta_x$ 查算表            | (353) |
| 附表 12 | $\frac{L}{C_p}q$ 查算表                  | (355) |
| 附表 13 | $\frac{L}{C_p}q=1555 \frac{e}{p}$ 查算表 | (357) |
| 附表 14 | 标准等压面上露点换算比湿表                         | (358) |
| 附表 15 | 各标准等压面之间的厚度表                          | (359) |
| 附表 16 | 凝结函数 $F$ 值查算表                         | (360) |
| 参考文献  |                                       | (361) |

# 第一章 天气图基本分析方法

天气图是填有各地同一时间气象观测记录的特种地图,它描述了某一瞬间某一区域的天气情况。对天气图的连续分析和研究,就可获得天气过程发展的规律,从而作出天气预报。因此,天气图是制作天气预报的基本工具之一。

因为天气现象是发生在三度空间里的,所以单凭一张平面天气图来分析天气,显然是不够的。为了详细观察三度空间的实况,在日常业务工作中,除绘制地面天气图(简称地面图)外,还绘制等压面图(简称高空图),以及剖面图、单站高空风分析图、温度-对数压力图等辅助图表。

在进行天气分析时,依据天气图上的气象观测资料,运用天气学原理,分析各种天气现象和天气系统的演变过程,从而掌握它的发展规律。只有对天气形势作出正确的分析后,才有可能作出正确的天气预报。

## § 1.1 天气图底图

天气图底图是用来填写各地气象站观测记录的特种空白地图。天气图底图上标绘有经纬度、海陆分布、地形等,以便分析时考虑下垫面对天气的影响。底图上还标有气象站的区号、站号和主要城市名称,供填图和预报时使用。底图上的范围和比例尺的大小主要根据天气分析内容、预报时效、季节和地区等而定。本节将简单地介绍天气图底图投影的有关知识。

### 1.1.1 地图的投影

地球是一个椭球体,长轴半径长 6378.2km,短轴半径长 6356.9km,相差 0.3%,可以近似地看做是圆球体。把具有球形的地球表面情况表现在平面上,必须要有专门的投影技术。我们将地球上的经、纬线及海岸线在平面上表示出来的方法叫做地图投影。地图投影的方法有多种,在天气分析和预报工作中,选择地图投影方法时,主要考虑以下几点:

①正形:即在每一点上,经圈及纬圈的缩尺一样,地球上两交线间的交角也保持不变,这样可保持地区的形状。

②等面积:即各区域的缩尺一样,因而在底图上的任一区域的面积,都与实际地球表面该区域的面积有一定比例关系,但形状和方向有差异。

③正向:即保持方向准确,各区域经纬线都正交。

以上几点之中,在天气分析上主要考虑正向和正形,因为这样可以保证图上风向的准确以及气压系统的形状和移动方向与实际相同。

常用的天气图底图有三种。

#### 1.1.1.1 兰勃特(Lambert)正形圆锥投影

这种投影法也称双标准纬线圆锥投影法,是将平面图纸卷成圆锥形,与地球仪的 $30^\circ$ 和 $60^\circ$ 纬圈相割,并把光源置于地球中心(图 1.1 中的 O 点),将经纬线及地形投影到圆锥形的图纸上,然后将图纸展开成扇形,再加适当订正,即得兰勃特投影图(图 1.2)。在这种投影图上,经线呈放射形直线,纬线呈同心圆弧,相割的两纬圈( $30^\circ$ 和 $60^\circ$ )的长度与地球仪上对应处的实际长度相符,称为标准纬线。在两标准纬线之内各纬圈的长度相应地缩小了。而在两标准纬线之外各纬圈的长度则相应地放大了。这种图的中纬度部分基本满足正向和正形的要求,因此,最适用于作中纬度地区的天气图。欧亚高空图和地面图一般都采用这种投影。

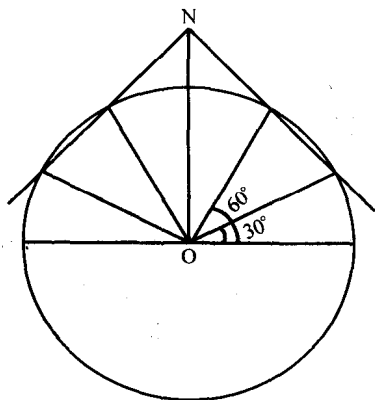


图 1.1 双标准纬圈圆锥投影法

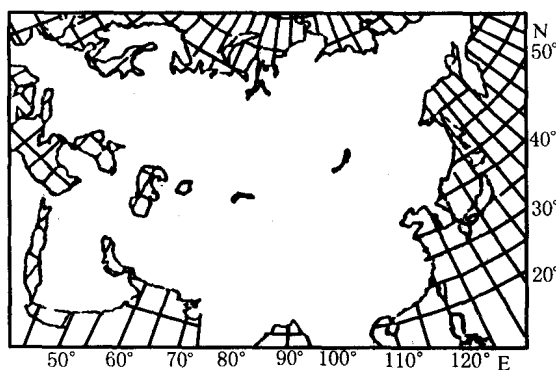


图 1.2 兰勃特投影图

#### 1.1.1.2 极射赤面投影

这种投影方法是将光源置于南极 S, 平面图纸 MN 与北纬  $60^\circ$  相交割, 把地球表面上各点投影在此平面图纸上。例如球面上 A、B、C、D 四点分别投影到平面 MN 上 A'、B'、C'、D' 的位置上, 用这种投影法做成的地图, 其经线为一组由北极向赤道发出的放射形直线, 纬线为一组围绕北极的同心圆(图 1.3 和图 1.4)。这种投影保持正向和正形, 但放大率随纬度的不同而不同。纬度愈低, 放大率愈大。这种图表现高纬度地区比较真实, 一般用作北半球天气图和极地天气图。

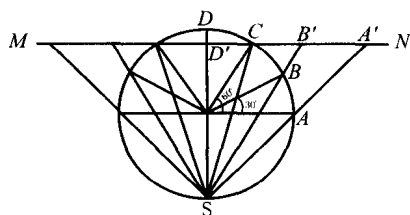


图 1.3 极射赤面投影法

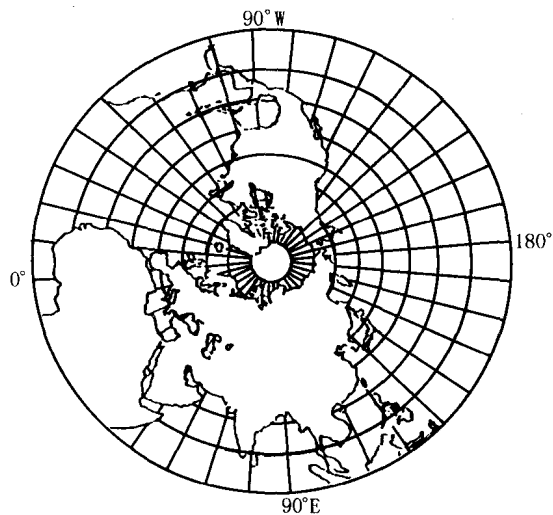


图 1.4 极射赤面投影北半球图

### 1.1.1.3 墨卡托(Mercator)投影

这种投影方法如图 1.5 所示,用一圆筒面与南北纬度  $22.5^\circ$  圈相交,光源放在地球中心进行投影。把圆筒展开便作成一张地图。在这种地图上经、纬线都是以直线表示的。由于在低纬度地区用这种投影与实况较为接近,而在高纬地区投影面积放大倍数太大。所以这种图主要适用于作赤道或低纬地区的天气图底图(图 1.6)。

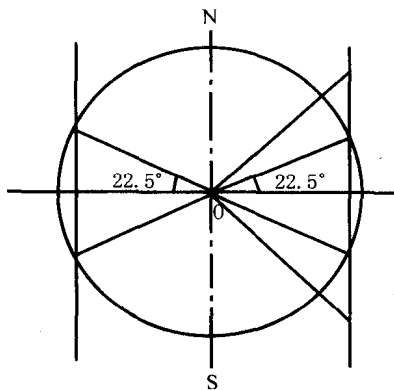


图 1.5 墨卡托投影法

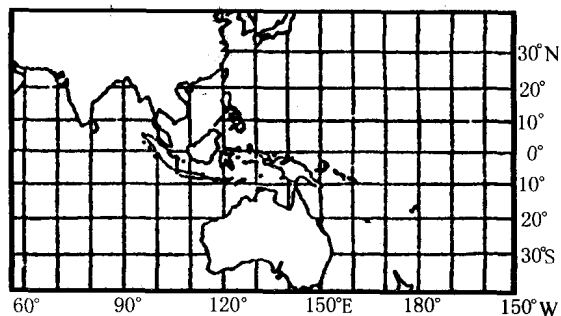


图 1.6 墨卡托投影图

在天气图上作各种物理量计算时,常要考虑地图投影法的放大率(或放大系数)。从天气学的要求考虑,希望放大系数能近于 1。为了便于参考,我们把各种投影法的放

大系数  $m$  值列于表 1.1 中。

表 1.1 三种投影图各纬圈放大系数

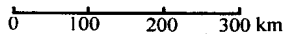
| 放大系数 $m$<br>纬度 | 投影法 | 兰勃特投影法 | 极射赤道投影法 | 墨卡托投影法   |
|----------------|-----|--------|---------|----------|
| 90°            | —   | —      | 0.933   | $\infty$ |
| 80°            | —   | 1.293  | 0.939   | 5.318    |
| 70°            | —   | 1.084  | 0.962   | 2.709    |
| 60°            | —   | 1.000  | 1.000   | 1.847    |
| 50°            | —   | 0.968  | 1.056   | 1.437    |
| 40°            | —   | 0.970  | 1.136   | 1.206    |
| 30°            | —   | 1.000  | 1.244   | 1.066    |
| 22.5°          | —   | —      | —       | 1.000    |
| 20°            | —   | 1.058  | 1.390   | 0.983    |
| 10°            | —   | 1.150  | 1.589   | 0.938    |
| 0°             | —   | 1.283  | 1.865   | 0.924    |

### 1.1.2 地图比例尺

地图上两点间的长度与地表上相应两点间的实际长度之比,叫做比例尺,或称缩尺。其表示法主要有:

①比例式 如 1 : 10000000 即地图上的 1cm 相当于实际 100km。

②图解式 如右图所示。



③斜线图解尺或称复式图解尺,如图 1.7 所示。

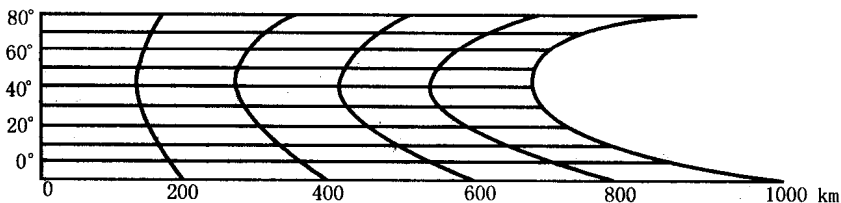


图 1.7 复式图解尺

由于兰勃特正形圆锥投影图在各纬度上放大率是不同的,故需用复式图解尺表示其缩尺。其特点就是对不同的纬度用不同的缩尺来表示,使用时必须注意与纬度配合,才能正确表示出实际距离。

在我国常用的天气图上有时同时用①和③两种表示法标出。

天气图底图缩尺的大小与所要分析的天气客体的规模和底图范围有关。小缩尺的底图适宜于研究大规模的天气客体,大缩尺的底图只适宜于研究规模小的天气客体。对于我们研究大规模的天气客体来说,地图缩尺一般为千万分之一到几千万分之一。

我国目前所用的东亚天气图的缩尺为 1 : 10000000, 即图上 1cm 相当于实际 100km; 欧亚天气图的缩尺为 1 : 20000000, 即图上 1cm 相当于实际 200km; 北半球天气图的缩尺为 1 : 30000000, 即图上 1cm 相当于实际 300km。

关于底图范围大小的选择, 主要视预报的时效和季节而定, 如用作中长期天气预报的底图范围就应该大一些, 甚至需要整个北半球天气图。在冬半年, 高纬大气活动(如寒潮的侵袭)对我国影响较大, 故底图范围应包括极地或极地的一部分; 在夏半年, 低纬度和太平洋上的大气活动(如台风、副热带高压)对我国影响较大, 故底图上低纬度和太平洋区域应多占些面积。处于中纬度地带的我国, 主要受西风带的天气系统影响和控制。为了预先察觉从西边或西北边来的天气系统的侵入, 底图的范围应尽量包括我国西部或西北部地区。

## § 1.2 地面天气图分析

地面天气图是填写气象观测项目最多的一种天气图。它填有地面各种气象要素和天气现象, 如气温、湿度、风向、风速、海平面气压和雨、雪、雾等等; 还填有一些能反映空中气象要素的记录, 如云高、云状等; 既有当时的记录, 又有一些能反映短期内天气演变实况及趋势的记录, 如三小时变压、气压倾向等。因此, 地面天气图在天气分析和预报中是一种很重要的工具。

地面天气图的分析项目通常包括海平面气压场、三小时变压场、天气现象和锋等。

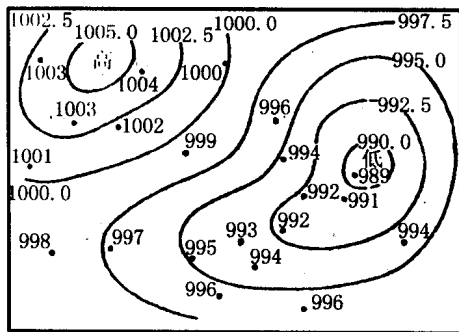
### 1.2.1 海平面气压场的分析

气压的分布称为气压场。海平面上的气压分布称为海平面气压场。气压的三度空间分布(简称空间分布, 包括水平和垂直的分布)称为空间气压场。其他气象要素场的概念与此相同。

海平面气压场分析就是在地面图上绘制等压线, 即把气压数值相等的各点连成线。绘制等压线后, 就能够清楚地看出气压在海平面上的分布情况。

#### 1.2.1.1 等值线分析原则

等压线是等值线的一种, 具有各种等值线分析的共同规律。图 1.8 是一张海平面上的等压线分布图。从图中等压线的特点可以看出, 等值线分析要遵守下述几个基本规则, 掌握了这些规则, 就可正确地分析各种气象



要素的等值线。

①同一条等值线上要素值处处相等。这就是说,分析时必须使等值线通过同一要素值相等的测站。

②等值线一侧的数值必须高于另一侧的数值。这就是说,分析时等值线应在一个高于等值线数值的测站和一个低于等值线数值的测站之间通过。而不能在都高于(或都低于)等值线数值的两个测站之间通过。

③等值线不能相交,不能分枝,不能在图中中断。如在图 1.9(a)中,如果二根数值不等的等值线  $F_1$  和  $F_2$  相交,则交点  $A$  上就出现两个数值,这是不可能的。因为  $A$  点上只能有一个数值,其数值或者为  $F_1$ ,或者为  $F_2$ 。又如在图 1.9(b)中,如果两根数值都是  $F_1$  的等值线相交,则甲区和乙区的数值,对一根等值线来说应大于  $F_1$ ,而对另一根等值线来说却应小于  $F_1$ ,这是不可能的。同样,在图 1.9(c)中,当等值线分枝时在乙区既大于  $F_1$  又小于  $F_1$ ,这也是不可能的。

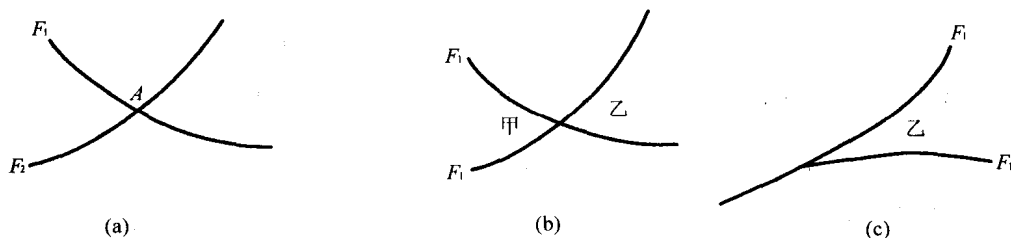


图 1.9 等压线的错误分析

④相邻两根等值线的数值必须是连续的,即其数值或者相等,或只差一个间隔。这是因为各种要素场的分布都是连续的。在高值区和低值区之间,相邻等值线的数值是顺序递减的,两者只差一个间隔。如果两条相邻等值线的差为两个间隔,则说明在这两条等值线之间还存在另一条数值在两者之间的等值线。在两个高值区域或两个低值区域之间,则必有两根相邻的等值线,其数值是相等的,并且这两条等值线的数值在两个高值区之间必须是最低值,在两个低值区之间,必须是最高值。如果两者数值不等,则必存在另一等值线,使其数值相等。如图 1.10 中的  $A$  区,对左边的等值线  $F + \Delta F$  而言, $A$  区的数值应小于  $F + \Delta F$ ,因此  $A$  区和右边的等值线  $F + 2\Delta F$  之间必定还有另一根数值为  $F + \Delta F$  的等值线。

以上这四条规则是绘制等值线的基本规则,必须严格遵守,在任何时候不能违反,否则将犯原则性错误,因此必须反复练习,熟练掌握。

作为等值线的一种特殊形式的等压线,在分析的时候,除了应符合上述分析原则外,还必须遵循地转风关系,即等压线和风向平行。在北半球,观测者“背风而立,低压在左,高压在右”。但由于地面摩擦作用,风向与等压线有一定的交角,即风从等压线的

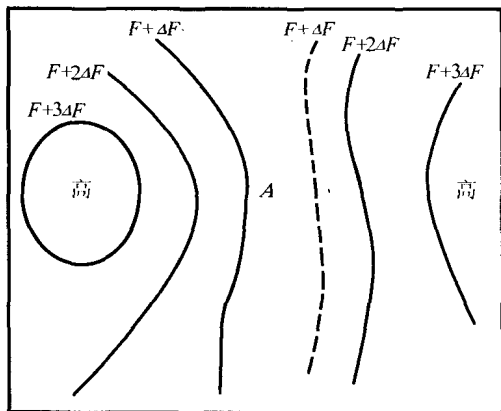


图 1.10

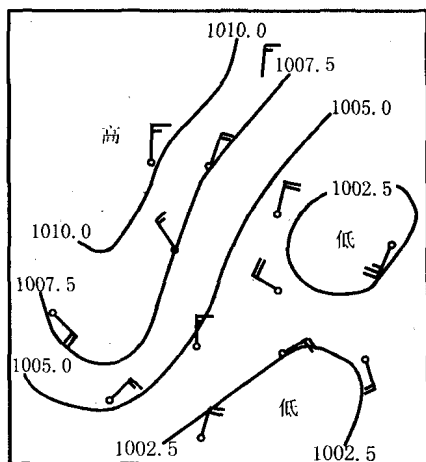


图 1.11 等压线与风的关系

高压一侧吹向低压一侧,风向和等压线的交角,在海洋上一般为  $15^\circ$ ,在陆地平原地区约为  $30^\circ$ (图 1.11)。但在我国西部及西南地区大部分为山地和高原的情况下,由于地形复杂,地转风关系常常得不到满足。

#### 1.2.1.2 绘制等压线时的注意事项

①等压线用黑色铅笔绘制。

②等压线一般应保持平滑,除非有可靠的记录外,应避免不规则的小弯曲和突然的曲折(但通过不连续线时例外)。等压线的分布从疏到密或从平直到弯曲之间的变化,必须逐渐过渡。只有在等压线很稀疏的地区(如低纬度及中纬度的夏季),并有可靠的记录作根据时,才可分析局部的小弯曲。图 1.12 是绘制等压线的实例,其中虚线绘制得不正确,有很多小弯曲,等压线的曲率和疏密分布也没有规律。实线为正确地绘制的等压线。

③相邻两站间气压变化比较均匀时,等压线的位置可用内插法确定。在风速大的地区,等压线可分析得密集一些;风速小的地区,等压线可分析得稀疏一些。

④根据梯度风的原则,在低压区,等压线可分析得密集一些;在高压区,分析得稀疏些,在高压中心附近基本上应是均压区。

⑤两条数值相等的等压线,要尽量避免互相平行并相距很近。

如图 1.13 所示的情况,在没有确实可靠的记录为依据时,应尽可能绘制成实线所示的形式。其原因是一般情况下,大范围的空气运动,不可能构成很大的风切变现象。

⑥绘制等压线时,应尽可能地参考风的记录。图 1.14(b)因为没有参考风的记录,结果把鞍形场错误地分析成一个低压区。其正确的分析应如图 1.14(a)所示。

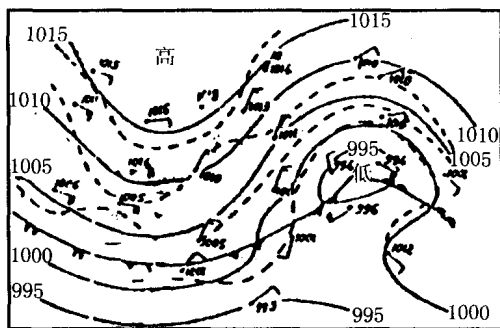


图 1.12 等压线画法

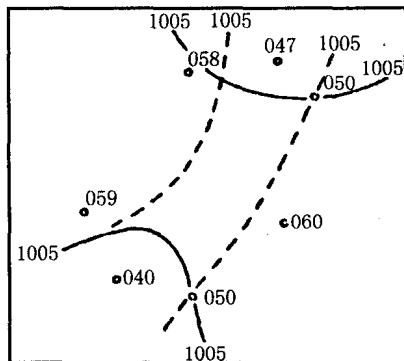
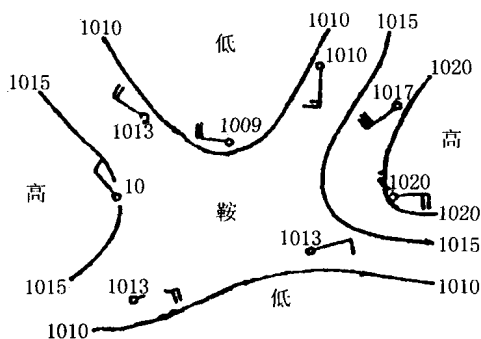
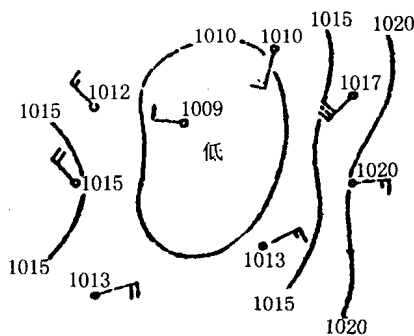


图 1.13



(a) 正确



(b) 错误

图 1.14

⑦等压线通过锋面时,必须有明显的折角,或为气旋性曲率的突然增加,而且折角指向高压一侧。初学者往往容易犯把折角指向低压一侧的错误,如图 1.15 所示,希密切注意。

此外,等压线的暖锋前有比较明显的气旋性弯曲,冷锋后有明显的反气旋性弯曲。图 1.16 为等压线通过锋面时的几种常见形式。

### 1.2.1.3 绘制等压线的技术规定

在实际工作中,绘制地面图上等压线时,应遵守下列规定:

(1)在亚洲、东亚、中国区域地面天气图上,等压线每隔 2.5hPa 画一条(在冬季气压梯度很大时,也可以每隔 5hPa 画一条),其等压线的数值规定为:1000.0,1002.5,1005.0hPa 等,其余依此类推。在北半球、亚欧地面天气图上,则每隔 5hPa 画一条,规定绘制 1000,1005,1010hPa 等压线,其余依此类推。