



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

Tianqixue
Fenxi

天气学分析

© 陈中一 高传智 谢 倩 罗 坚 姜勇强 朱益民 编著



气象出版社

China Meteorological Press

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

天气学分析

陈中一 高传智 谢倩 编著
罗坚 姜勇强 朱益民

 气象出版社
China Meteorological Press

内 容 简 介

本书是在总结教学实践经验,结合最新研究成果的基础上进行修订编写而成的。其主要内容包括天气图分析的基本知识,图分析技术,诊断分析技术,基本天气、天气系统、天气过程分析方法以及天气分析实习和练习。本书可作为高等院校气象专业及相关专业的专业实习教材,也可作为气象、航空、航海、农林、水利、地理、环境等学科相关专业的实习教材、实习教学参考书,对相关部门科研业务人员也有参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

天气学分析/陈中一等编著. —北京:气象出版社,2010.9

ISBN 978-7-5029-5050-7

I. ①天… II. ①陈… III. ①天气分析-基本知识

IV. ①P458

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第182983号

Tianqixue Fenxi

天气学分析

陈中一 等 编著

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街46号

总编室:010-68407112

网 址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:李太宇 申乐琳

封面设计:博雅思企划

责任校对:赵 媛

印 刷:北京京科印刷有限公司

开 本:750 mm×960 mm 1/16

字 数:362千字

版 次:2010年10月第1版

印 数:1~5000册

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcbs@263.net

终 审:章澄昌

责任技编:吴庭芳

印 张:17.5

彩 页:1

印 次:2010年10月第1次印刷

定 价:35.00元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

前 言

由乔全明、阮旭春主编的《天气分析》教材,在气象专业及相关专业院校单位广泛使用,得到了气象类学员和广大气象工作者的普遍好评。我们在教学使用本书过程中,在基本天气图、天气系统、天气过程分析方面又积累了新的成果和经验。适逢该书获准为普通高等教育“十一五”国家级规划教材之机,在解放军理工大学气象学院及业界同仁的关怀和支持下,我们遵循教学规律,依据天气学的发展,在乔全明、阮旭春主编的《天气分析》教材基础上,又修编而成了现教材。其主要修编内容包括:增加了有关高压、低压、鞍形场、槽线、切变线、锋附近气压场等典型天气系统的分析,与降水相关的物理量、准地转 $\vec{Q}$ 矢量、锋生函数等物理量的诊断,逐步订正客观分析方法的详细介绍及其技术问题的解决方案,广泛使用的统计最优插值客观分析方法,资料客观质量控制的主要方法,实例锋面分析的具体步骤、锋面强度变化分析方法,气压系统结构实例分析,热带气旋的观测及热带气旋定位,各种稳定度指数分析大气稳定度的方法,新绘制和更换、修整了部分插图,全面整编了附录和附表。

本书修编工作分工为:第1章:陈中一;第2章:高传智、朱益民;第3章:谢倩;第4章:罗坚;第5章:姜勇强;第6章:朱益民;第7章:高传智;附录和附表由姜勇强修编。由于作者水平有限,书中肯定存在不足之处,敬请专家、同行和读者给予批评指正。

编著者

2010年8月

绪 论

一、天气学分析的内涵和地位

天气学分析又称天气分析,是气象学分支学科天气学的一个重要组成,是气象专业的一门专业核心课程。天气学分析是根据各地的气象观测资料,运用天气学的原理与方法,进行气象要素场、天气系统结构及其发生、发展演变趋势和移动的分析,以及天气过程生消演变分析。天气学分析方法除了具有一般自然科学的共性之外,它的独特之处是用一组二维(平面)的天气图作为主要工具,刻画三维空间中发生的一切天气现象和天气过程。通过天气学分析指出天气现象和天气过程的物理本质及其演变规律,并利用其规律作出未来天气演变趋势的判断。天气学分析是天气预报的重要步骤。

天气学分析课程主要介绍天气学分析的基本方法和技能,各类天气图分析的内容和规则,以及应用各种气象资料分析天气系统的位置、性质、结构及其演变规律;涉及天气、天气系统、天气过程的分析思路和着眼点,客观分析和诊断分析的原理方法和基本物理量的计算方法,各类天气系统的概念模型,是从事气象保障服务、开展气象科学技术研究的基础。

天气学分析是气象类专业进行专业基础教学、专业素养教育的重要实践环节。其教学的基本任务是,教会学生使用空间上是局部的、时间上为间断的大气探测记录,经过综合归纳和连贯的思索,认识天气和天气系统的空间结构和时间连续演变的规律,并依此规律推断未来的发展。

二、天气图分析的基本原则

由于天气学分析使用的大气探测资料在空间上是局部的、时间上为间断的,用一组二维(平面)的天气图刻画三维空间中发生的一切天气现象和天气过程。因此,要作出高质量的天气图分析,必须遵循四个原则:即比较原则、代表性原则、物理逻辑原则以及历史连续性原则。

第一,比较原则。高压与低压、气旋与反气旋、冷区与暖区、锋面与高空槽脊等各种天气系统位置、性质和强度,都是对同一时刻的不同记录对比确定的。而系统的变化(如增强或减弱、移动等)则是经过不同时刻天气系统对比得到的。

第二,代表性原则。任意一个观测站的气象记录,所获得的该地大气的物理特性,都是大、中、小尺度系统综合演变的结果。在日常天气分析中,总是分析其中某一尺度系统的变化,而要舍弃除此之外的干扰。这就要在分析中充分使用那些能充分反映该尺度系统的记录,也就是所谓的代表性原则。

第三,物理逻辑性原则。大气中各种物理量场和天气系统的空间分布都是有机地相互联系、相互制约的。因此,要注意分析结果必须具有空间结构的合理性,否则就可能是错误的。

第四,历史连续性原则。天气系统永远处于无休止的发生、发展和消亡过程中。对于一张最新的天气图来说,有些原来存在的系统消失了,而有些系统则是新生的,有些加强了,而另一些系统减弱了。但无论哪一个系统,在发生之前都有一个孕育过程,也不可能出现无任何征兆的突然变化。这就是所谓的历史连续性原则。

三、天气学分析的有关技巧和实验方法

(一)天气图主观分析技巧

天气图分析必须遵循天气分析的基本分析规范和规则。在基本天气图分析实习初学阶段,可按照以下步骤开展:

一看:在分析基本天气图之初,先看全图上的风场分布,在北半球,高压区呈现为顺时针旋转的反气旋式分布,低压区呈现为逆时针旋转的气旋式分布,在环流中心初定系统中心位置。

二草:起草绘制等压线,一般可从记录比较密,风场比较一致的地区开始,也可从初定的系统中心开始,按照要求的分析值初绘等压线。对右手优势者,天气图、等值线分析一般自右向左展开,当一根等压线呈东西方向分布时,绘制等压线采用自右向左(自东向西)的方向,可以避免绘制时握笔之手挡住绘制方向的记录,影响分析。

三查:在全部分析描绘好规范要求的等值线后,按照等值线分析规则、天气图分析规范,进行全面检查,修改违反规则规定要求的分析,修正初定系统中心位置,补绘漏分析等值线。

四描:在检查完成后,描实等值线。

五标:按照规范要求,标定系统中心位置,地面图闭合气压系统中心气压值,标等压线数值。

(二)项目实验方法

在诊断分析、天气系统和天气过程综合分析实习中,可采用项目实验法帮助学生掌握实践性和操作性较强的天气分析的知识和技能,更好地培养学生的专业素养、信息素养。项目式实验教学,一般包括以下几个步骤:(1)由教师提供可选的设计题目或学生自带课程范围内的课题,由学生明确实验项目方案的目标要求,包括初步

明确项目操作的可行性、规模、用时等内容；(2)学生搜寻达到目标的资源条件和可能的方法,进一步论证实施此项目的条件和方法,进一步明确完成项目的可能性；(3)学生草拟初步方案,在了解了初步的可行条件之后,学生初步设计出实验项目方案；(4)学生讨论、评价或检验方案的可行性,教师或专业教师指导小组审查方案；(5)学生修改并完成项目(如果条件许可亦可拓展项目内容)。学生按实验项目实施计划,在规定的时间内完成实验项目；(6)教师或专业教师指导小组组织答辩,进行评定。通过评定,给学生相应的综合实践学分。

在天气学分析实践教学中,可由教师提供可选的实验题目和用于实验的基本资料,学生自主选题,撰写实验实施报告,教师审批后开展相关实验的方式。流程如图1所示。

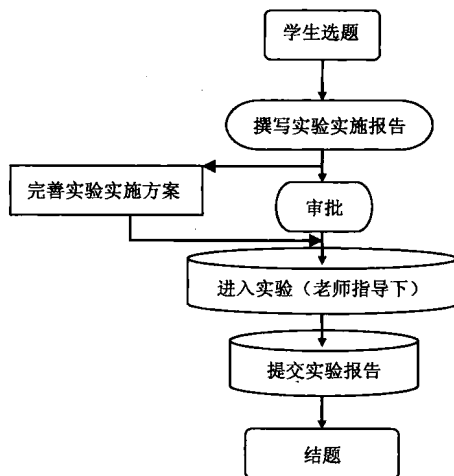


图1 项目式实验教学实施流程图

目 录

前 言

绪 论

第 1 章 基本天气图分析技术	(1)
1.1 天气图基本知识	(1)
1.2 等值线分析方法	(7)
1.3 典型天气系统的分析	(12)
1.4 流线的分析	(18)
1.5 辅助图表的制作	(25)
实习与练习	(34)
实习一 等值线初步分析	(34)
第 2 章 诊断分析	(35)
2.1 资料的处理和质量控制	(35)
2.2 客观分析	(38)
2.3 热力学物理量的诊断	(52)
2.4 动力学物理量的诊断	(60)
实习与练习	(88)
实习二 诊断分析实习	(88)
第 3 章 温带天气系统的分析	(89)
3.1 锋面分析	(89)
3.2 气压系统的结构分析	(103)
3.3 西风带高空槽脊发展和移动分析	(112)
3.4 温带气旋的发生发展和移动分析	(120)
3.5 寒潮和强冷空气活动的分析	(128)
实习与练习	(133)
实习三 锋面初步分析	(133)
实习四 综合分析	(133)
实习五 气旋过程分析	(133)
实习六 寒潮过程分析	(134)

第4章 热带、副热带天气分析	(135)
4.1 热带天气分析的特点和方法	(135)
4.2 副热带高压的分析	(138)
4.3 热带气旋的分析	(141)
实习与练习	(165)
实习七 热带气旋移动过程分析	(165)
第5章 我国大型降水过程的分析	(166)
5.1 水汽条件的分析	(166)
5.2 我国主要的连阴雨过程	(172)
5.3 持续性暴雨的分析	(179)
实习与练习	(183)
实习八 暴雨分析	(183)
第6章 高原天气分析	(184)
6.1 高原天气图分析方法	(184)
6.2 高原天气系统的分析	(190)
第7章 中尺度天气分析	(196)
7.1 中尺度分析方法	(196)
7.2 飑线的分析	(208)
7.3 大气稳定度分析	(213)
实习与练习	(225)
实习九 飑线过程分析	(225)
附 录	(226)
I. 地面天气图填图格式及分析的技术规定	(226)
I.1 地面天气图的填图格式	(226)
I.2 地面天气图上分析项目的表示方法	(233)
I.3 地面天气图气压场分析的技术规定	(233)
I.4 绘制地面天气图3 h等变压线的技术规定	(234)
II. 等压面图的填图格式及技术规定	(235)
II.1 等压面图的填图格式	(235)
II.2 等压面图上必须分析的项目	(235)
II.3 等压面图上视需要分析的项目	(236)
II.4 等高线和等温线分析的技术规定	(236)
III. 影响记录代表性的原因与记录误差的判断	(237)
III.1 影响记录代表性的原因	(237)

III.2 记录误差的来源·····	(238)
III.3 记录误差的判断·····	(238)
IV. 我国各地区锋面分析特点 ·····	(239)
IV.1 西北地区·····	(239)
IV.2 华北地区·····	(241)
IV.3 东北地区·····	(243)
IV.4 西南地区·····	(244)
IV.5 华东、华中地区 ·····	(247)
IV.6 华南地区·····	(247)
V. 常用数据表 ·····	(248)
V.1 地球数据·····	(248)
V.2 物理常数·····	(249)
VI. 天气预报图像表述的基本符号及含义 ·····	(250)
VII. 降水等级划分标准表 ·····	(251)
VIII. 国际波级表 ·····	(251)
IX. 天气分析术语索引 ·····	(252)
参考文献·····	(264)

第1章 基本天气图分析技术

天气图分为基本天气图和辅助天气图两种。基本天气图是填写同一时刻的各种气象记录的特制地图,经过分析,能够帮助我们认识一定范围内的天气和天气系统分布,如主要反映地面天气系统的地面图和反映高空天气系统的等压面图等。垂直剖面图、等熵面图等是辅助天气图。

本章主要介绍天气图及其分析的一般基础知识、分析方法和要求。

1.1 天气图基本知识

1.1.1 天气图底图

用来填写各地气象台(站)观测记录的特制地图,称为天气图底图,或简称底图。

1.1.1.1 底图的范围和内容

为了分析一个地点和一个地区的天气情况及其变化,除了对本地区天气特点有充分的了解外,还必须了解和研究相当广大地区的天气情况。所以,底图应包括足够大的地理范围。

底图范围的大小,主要应根据预报时效的长短、预报区域所在的地理位置和季节而定。例如,用作中、长期天气预报的底图,其范围应当大些,如半球天气图。而用作短期、短时天气预报的底图,其范围就可以小些,如常用的亚欧天气图、东亚天气图或区域小图;在冬季和中、高纬地区,因上空盛行西风气流,天气系统主要来自西方和北方,故底图上邻近预报区域的西边和北边的范围应该比东边和南边的范围大些。在夏季或低纬地区,东边和南边的范围则应适当大些。一般来说,高空天气系统的水平尺度比较大,所以高空天气图所包括的地理范围应比地面天气图要广些。

底图上印有测站的区号、站号和站圈,并采用适当的颜色表示出陆地、海洋、地势及主要河流、湖泊的分布。此外,在图的下边还标有天气图的种类、所采用的地图投影方法、比例尺和高度表等。

1.1.1.2 地图投影简介

地球是一个椭球体,长轴半径为 6378.1 km,短轴半径为 6356.8 km,两者相差

约千分之三,可以近似地看成圆球体。将地球上的经、纬线及海陆地块等地球表面情况在平面上表示出来的方法叫做地图投影法。

椭球面与球面,在几何学上属于不可展面,把椭球面和球面展成平面时,不可能不发生裂隙和重叠。也就是说,地球上的物体投影到平面上时,必然要产生误差,投影的方法不同,误差的分布也不同。在地图投影中,通常按照下列三个方面的要求来选择地图投影法:

正形 指地图上保持了地球表面小区域原有的形状,任一地点微分线段的比例尺不因方向而异。其最明显的特征,是地图上各处经线和纬线都相交成直角。此类投影又叫等角投影。

等积 指地图中任何部分的面积与地球表面上相应部位的实际面积的比例都相等。

正向 指地图上从投影中心到其他任何地点的方向都与地球表面的实际方向一致。

任何一种地图投影法,都不可能既保持形状的正确,同时又保持面积的正确。在某种投影法中,如果它的面积误差很小,它的角度和形状误差就必然很大;反之亦然。在天气图分析中,主要是要求保持图形形状和方向的正确,使图上所填的风向和所显示的气压系统的形状及移动方向都能符合实际情况。所以,天气图中所采用的地图投影都需要满足正形、正向的要求。

光源、投影平面和被照射物是地图投影三要素。地图投影的方法,因光源位置和投影面的形状、位置不同可分为许多种。天气图底图常用的地图投影法有极射赤道投影法、麦卡托圆柱投影法和兰勃脱正形圆锥投影法三种。

(1)极射赤道投影法

极射赤道投影是将光源放在地球仪的南极,把地球表面上各点投影在北极的切平面 TG 或 60°N 的割平面 $T'G'$ 上(图 1-1-1)。用此投影法绘成的图形(图 1-1-2),其

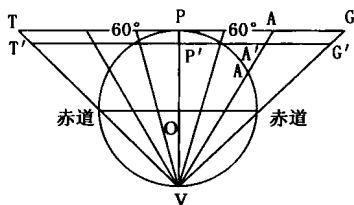


图 1-1-1 极射赤道投影法

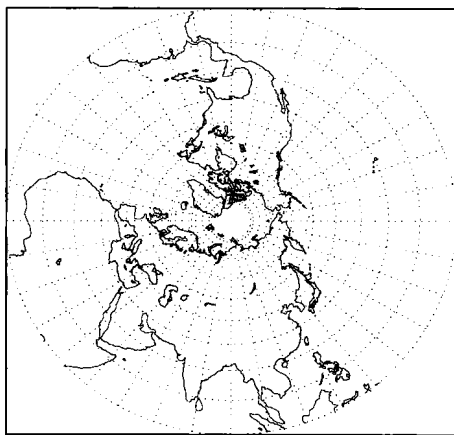


图 1-1-2 极射赤道投影(北半球)图

经线呈放射状直线,纬线为同心圆,经纬线相交成直角,呈蜘蛛网形状,能满足正形和正向的要求。

极射赤面投影因所取投影面在球极或近球极,故图的中央部分较真实,边缘部分略为放大,放缩系数 $m = (2 + \sqrt{3}) / 2(1 + \sin\varphi)$,它随纬度 φ 的变化见表(1-1-1)。一般高纬地区及南、北半球的天气图底图多采用这种投影法。

表 1-1-1 三种投影图放缩系数随纬度的变化

纬度 放缩系数 投影法	0°	10°	20°	22.5°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
极射赤面投影	1.865	1.589	1.390	—	1.244	1.136	1.056	1.000	0.962	0.939	0.923
麦卡托投影	0.924	0.938	0.983	1.000	1.066	1.206	1.437	1.847	2.709	5.318	∞
兰勃脱投影	1.283	1.150	1.058	—	1.000	0.970	0.968	1.000	1.084	1.293	—

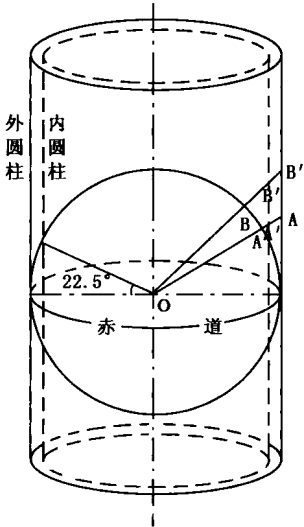


图 1-1-3 圆柱投影法

(2)麦卡托(Mercator)投影

麦卡托投影是在圆柱投影的基础上经过改进而得到的。圆柱投影法是将平面图纸卷成圆柱形,使圆柱的轴与地球仪极轴重合,圆柱面与地球仪赤道相切,或与地球仪相割于某两标准纬圈,光源置于地球仪中心,将球面各点投影到圆柱面上(图 1-1-3),然后将圆柱面展开即可得到圆柱投影图。天气图底图的两标准纬圈是南北纬 22.5°。圆柱投影图上,任一点经线方向和纬线方向的放缩率是不同的。为了满足正形的要求要予以订正,使每一点上经向和纬向的放缩率相等。这种经过订正的圆柱投影就是麦卡托投影。它的放缩系数 $m = \frac{\cos\varphi_0}{\cos\varphi}$,其中 $\varphi_0 = 22.5^\circ$, φ 为纬度。

麦卡托投影是等角圆柱投影。投影图(图 1-1-4)的经线和纬线都是直线,且相交成直角。纬线方向代表东西方向,经线方向代表南北方向,与地面上的实际方向相同。在赤道处,或在南北纬 22.5°处的纬线长与实际长度相等,向两极逐渐放大。在 60°处纬圈长度和经线长度已扩大到实际长度两倍以上(表 1-1-1)。所以这种投影图除赤道地区面积比较正确外,纬度越高,面积放大越多。如 60°处面积放大到 4 倍左右,80°处则放大到三十多倍。所以,赤道和低纬地区的天气图底图多采用此种投影法。

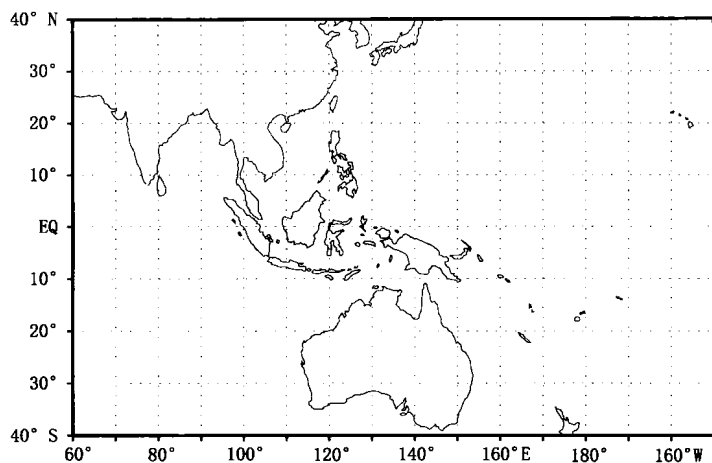


图 1-1-4 麦卡托投影图

(3) 兰勃脱(Lambert)正形圆锥投影

兰勃脱正形圆锥投影是在圆锥投影的基础上经过改进而得到的。圆锥投影法是将平面图纸卷成圆锥形,使圆锥的轴和地球仪极轴重合,圆锥面与地球仪相切于某一纬圈或相割于某两标准纬圈,光源置于地球仪中心,将地表各点投影到圆锥面上(图 1-1-5),即可得到圆锥投影图。图上经线呈放射状直线,纬线为同心圆弧。圆锥面与球面相切(或相割)的纬线长度与实际的长度相等,称为标准纬线。天气图底图的双标准纬线是 30° 和 60° 。

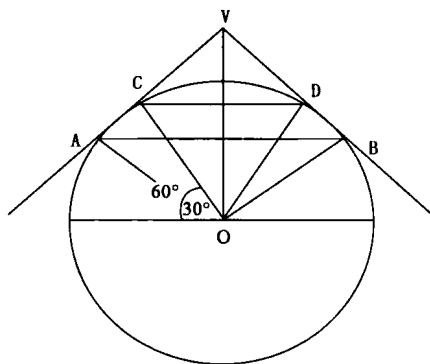


图 1-1-5 双标准纬线圆锥投影法

这种投影图上,两标准纬线之间的经纬距均缩小,两标准纬线以外,经纬距均放大,但同一点经线和纬线的放缩系数是不同的。天气图使用的圆锥投影,经过了适当的订正,使同一点上经向和纬向的放缩率相同,称之为兰勃脱正形圆锥投影,其放缩系数

$$m = \frac{\sin\theta_1}{\sin\theta} \left(\tan \frac{\theta}{2} / \tan \frac{\theta_1}{2} \right)^k = \frac{\sin\theta_2}{\sin\theta} \left(\tan \frac{\theta}{2} / \tan \frac{\theta_2}{2} \right)^k,$$

其中 $\theta_1 = 30^\circ$, $\theta_2 = 60^\circ$, $\theta = 90^\circ - \varphi$ (余纬), $k = 0.7156$, 这样, 就得到了兰勃脱双标准纬线正形圆锥投影图(图 1-1-6)。这种投影法, 在中纬度地区误差较小, 所以我国的天气图底图广泛采用它。

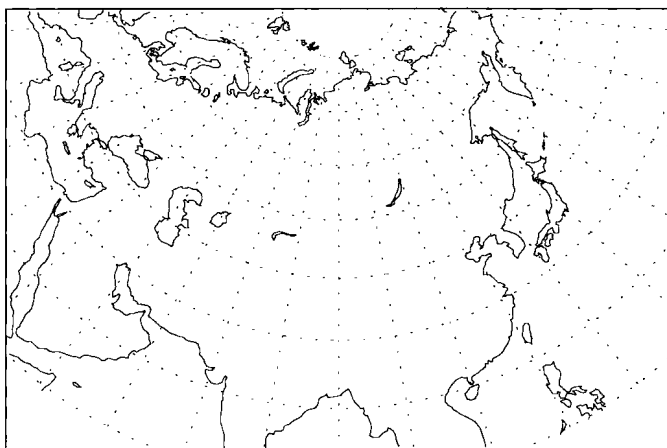


图 1-1-6 兰勃脱投影图

1.1.1.3 地图比例尺

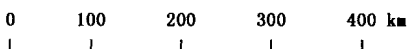
地图上两点之间的距离与地球表面上相应两点之间的实际距离之比, 叫做比例尺, 或称缩尺。比例尺的表示方法有如下几种(以一千万分之一的比例尺为例)。

(1) 等号式 $1 \text{ cm} = 100 \text{ km}$

(2) 比例式 比例尺 $1 : 10\,000\,000$

(3) 分数式 $\frac{1}{10\,000\,000}$

(4) 文字式 一千万分之一

(5) 图解式 

(6) 复式图解尺: 经过某种投影后, 因各纬度上的放缩系数不同, 不能用同一个比例尺来度量底图上任何地方的实际距离, 这时就需要复式图解尺。复式图解尺上不同纬度比例尺是不同的, 在使用复式图解尺时, 应注意所度量地区的纬度。图 1-1-7 为一千万分之一的兰勃脱正形圆锥投影图上用的复式图解尺。

底图上通常只注一个比例尺, 称为主比例尺, 或称基本比例尺。它仅代表着底图沿标准纬线上线段长度与实地相应长度之比。当地图表示的地理范围较大时, 通常都有复式图解尺。

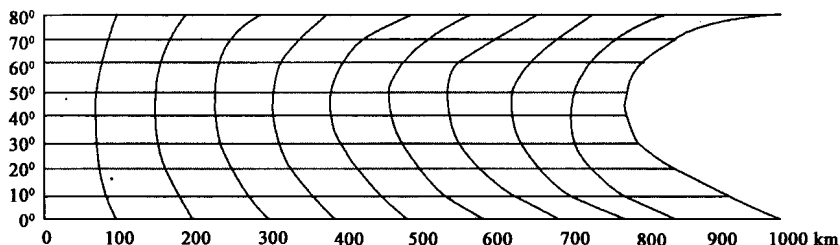


图 1-1-7 复式图解尺举例

比例尺的大小,主要由底图范围的大小而定。我国目前所用的北半球范围的底图,比例尺为三千万分之一;亚欧区域的底图,比例尺为二千万分之一;亚洲或东亚等区域的底图,比例尺为一千万分之一。此外,各气象台还根据需要及周围测站的分布情况采用了范围更小的底图,通常称为小区域天气图,其比例尺一般大于三百万分之一。

1.1.2 天气图种类

在天气分析业务中,需要采用多种天气图。

1.1.2.1 地面天气图

地面天气图又称综合天气图,简称地面图。它是天气分析和预报业务中最基本的天气图。图上除了填有地面的气温、露点、风向、风速、水平能见度和海平面气压等观测记录外,还填写有一部分高空气象要素的观测记录,如云和观测时的天气现象等。此外,还填有一些反映最近时间内气象要素变化趋势的记录,如 3 h 变压,最近 6 h 内出现过的天气现象等。它的作用在于分析天气及地面天气系统的分布和历史演变,进而推断未来的天气变化。

1.1.2.2 高空天气图

高空天气图,目前在实际工作中普遍采用的是填写有同一等压面上气象记录的等压面图,或称绝对形势图。标准等压面图,通常有 850、700、500、400、300、200、100 hPa 等 7 层。气象台最常用的标准等压面图有 850、700、500 hPa 图。高空等压面图能清楚地反映出高空气压系统的分布,还可以对天气系统的空间结构作进一步的分析研究。因此,它是日常工作中的一种基本天气图。

1.1.2.3 辅助天气图

在实际工作中,除应用地面图和高空图外,还配合有各种辅助图,用以显示天气过程的各个不同侧面。辅助图可分为两大类:地面辅助图,如天气实况演变图、危险天气现象图、变压图、变温图和降水量图等;高空辅助图,如流线图、等熵面图、变高

图、剖面图,温度对数压力图等,可根据工作需要选用。

1.2 等值线分析方法

天气图分析是天气预报的基础。而等值线的分析是天气图分析的主要内容。本节将介绍等值面和等值线的概念,等值线的分析规则和几种常用等值线的分析方法。

1.2.1 等值面和等值线的概念

在天气学所研究的范围内,可以认为大气是由紧密连接着的空气质点所组成的连续介质。每个空气质点都具有一系列的物理量。这些物理量在空间的分布也是连续的。

某一物理量的空间分布称为物理量场。物理量场有向量场和标量场之分,对于标量场的描写可以用等值面的方法来描述。所谓某一要素的等值面,就是由该要素值在空间相等的点所组成的空间曲面。

任一要素的空间等值面有无穷多个,并且它们的几何形状往往是比较复杂的。在天气分析预报业务中,我们不能用等值面的立体模型来表示要素场,而是采用绘制于平面上的等值线来表示。所谓等值线是某一特定面与空间等值面的交线。用于和等值面相交的面的形状、方向不同,就会得到不同的一组等值线,构成不同的天气图,从不同的侧面去反映要素场的特征。用以相交的面是水平面或铅直面时,则得到等高面图或空间垂直剖面图。当交面是等压面、等熵面时,它们分别得到等压面图、等熵面图等。

1.2.2 等值线分析的基本规则

等值线分析是天气图分析的主要内容之一。天气图上的等值线是根据填于图上的要素记录,按照一定的规则绘制而成的。这些规则是:

(1)同一条等值线上要素值处处相等。

(2)等值线一侧的数值总是高于或低于另一侧。这就是说等值线只能在一个高于它本身数值的测站和一个低于它本身数值的测站之间通过。

(3)等值线不能相交、分支或在图中中断。

(4)高值区和低值区相邻的等值线,两者的数值总有一个差距(一个规定的数值间隔),而两个高值区或两个低值区之间相邻的等值线,其数值是相等的(图1-2-1)。即相邻两根等值线的数值是连续的,要么相等,要么差一个间隔。