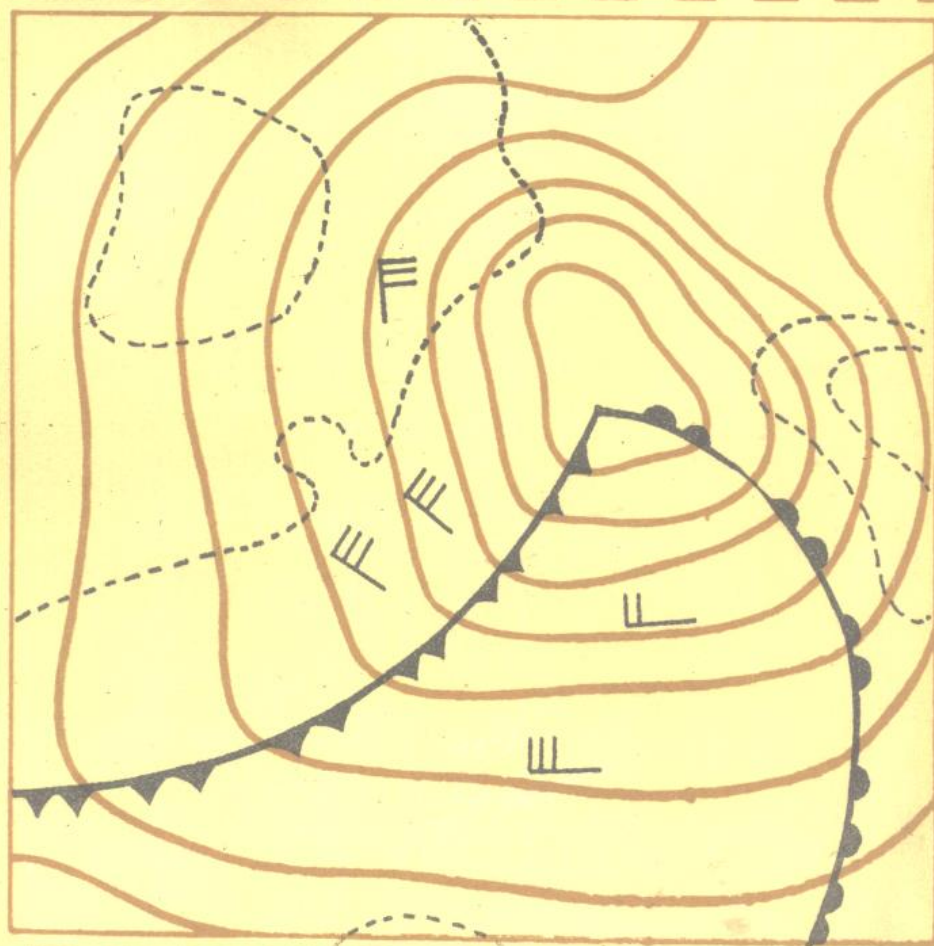


天气学

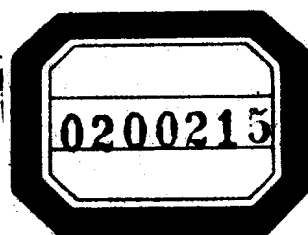
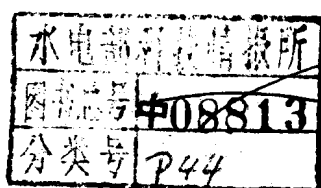
(上册)

全国中等气象学校试用教材



21

气象出版社



全国中等气象学校试用教材



005776 水利部信息所

天 气 学

上 册

彭安仁 陈林铫 仇永康 合编

(气象专业用)

气 象 出 版 社

内 容 简 介

本书讲述了天气学的基本原理及分析预报方法。全书分上、下两册。上册共分七章，主要包括天气图分析方法、大气的基本方程、地面和高空天气系统以及天气形势预报，同时也简要介绍了卫星云图和雷达探测的应用知识。

本书是全国中等气象学校天气学试用教材，也可供气象台站初、中级技术人员和其他有关人员阅读。

学 习 天
2W53/21

综合 气象学 天气学 气候学

(气象学概论)

全国中等气象学校试用教材

天 气 学

(上 册)

彭安仁 陈林铄 仇永康 合编

气象出版社出版

(北京西郊白石桥路46号)

空军气象学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 全国各地新华书店经售

开本: 787×1092 1/16 印张: 15.5 字数: 34.5万 印数: 1—50,000

1981年4月第1版 1981年4月第1次印刷

统一书号: 13194.0014 科技新书目: 182—41

定价: 1.60元

前 言

本书是根据1978年全国中等气象教材会议精神及所制定的天气学教学大纲（试行草案）并参考国内有关院校教材和专业书籍编写成的。主编是内蒙古气象学校彭安仁，编者有广东省气象学校陈林桃、四川省气象学校仇永康。书中插图由刘碧臣、袁建新、施勤练三位同志描绘。编写时力求内容全面、重点突出，但因篇幅有限，未能各方兼顾。

本书初稿完成过程中，承蒙空军气象学院、南京气象学院和中央气象局有关单位以及吴昌炉、袁恩国、章世雄、阎秉耀等同志的热情帮助、支持并提出了不少宝贵意见，我们一并表示衷心感谢！

由于我们水平有限，调查研究不够，加之编写时间短促，本书一定有不少缺点和错误，热切希望读者批评指正。

编 者

1979年7月

引 言

天气是指一个地区各种气象要素在一定时期内的综合体现。天气这个概念是人们在向大自然作斗争中形成的，随着生产发展的需要，天气概念的内容则日益丰富而广泛。起初，由于人类的活动仅局限在地表面上，天气概念只是指冷、暖、干、湿、晴、阴、雨、雪、风、霜等；随着人类活动范围扩展至三维空间，天气概念增加了高空风，空中颠簸等新的内容；近代为了适应高空航行与宇航事业的发展，高空急流、平流层的稳定度等也逐渐纳入到天气概念的内容中。

各地天气是随时间而变化的，而且这种变化具有多样性。天气及其地理分布随时间的演变过程，称之为天气过程。天气过程可分为周期性与非周期性两种。周期性天气过程，由于受日射、地转等常定天文因素的影响，变化规律简单，易于预测；而非周期性天气过程（如寒潮、台风的袭击等）主要决定于大气本身的状态，复杂多变，预测较为困难，而对人们的生产斗争和生活活动的影响又很大。因此，研究天气变化的非周期性规律，是我们这门学科的重点。

天气学是研究天气过程的发生、发展规律，并运用这些规律预报未来的天气变化，服务于人们的生产斗争与生活活动的一门科学。天气学的发展与人类社会发展紧密联系着。由于社会生产不断发展，对天气科学提出越来越高的要求，推动了天气学的发展，使天气学内容不断地丰富起来。

天气学是一门高度综合性的学科，它与气象学的其它学科有着非常密切的联系。它们之间的区别，主要在于研究的目的、方法和考虑的范围不同而已。

天气学首先是通过预报未来天气演变情况和重要天气现象（特别是灾害性天气）服务于生产，它与国民经济和国防建设关系极为密切。目前，天气预报工作已成为我国国民经济各部门中不可缺少的工作。

解放以后，在党和政府的领导下，我国气象事业有了很大的发展。在“气象工作是保护人民的，首先是保护劳动人民的”思想指导下，广大气象工作者把大胆引进国外先进技术与独创精神相结合，不断改革，努力创新，为各部门提供各种准确的气象情报、预报和气候资料，在完成我国新时期总任务、实现四个现代化中作出了新贡献。

目 录

第一章 天气图及其分析.....	(1)
第一节 天气图的一般知识.....	(1)
第二节 天气图分析的基本要求及记录的判断.....	(4)
第三节 地面天气图的分析.....	(6)
第四节 等压面图的分析.....	(19)
第五节 剖面图的分析.....	(32)
第六节 单站高空风图的分析.....	(41)
第七节 温度-对数压力图的分析.....	(44)
第二章 大气的基本方程.....	(48)
第一节 大气热力学方程.....	(48)
第二节 散度和连续方程.....	(54)
第三节 大气动力学方程.....	(57)
第四节 天气方程组及其简化.....	(62)
第三章 气团和锋.....	(64)
第一节 气团.....	(64)
第二节 锋的概念.....	(68)
第三节 锋面坡度.....	(69)
第四节 锋附近的要素场.....	(71)
第五节 锋面天气.....	(76)
第六节 锋的生成、消失和移动.....	(84)
第七节 地面摩擦及地形对锋的影响.....	(89)
第八节 锋面分析.....	(91)
第九节 我国锋面活动的概况.....	(95)
第四章 温带气旋与反气旋.....	(101)
第一节 概述.....	(101)
第二节 系统的空间结构.....	(102)
第三节 气压局地变化与气压趋势方程.....	(106)
第四节 涡度与涡度方程.....	(110)
第五节 气旋和反气旋的发展.....	(118)
第六节 锋面气旋.....	(124)
第七节 热低压.....	(131)
第八节 冷性反气旋.....	(134)
第五章 西风带高空槽脊.....	(141)
第一节 西风槽的类型和结构.....	(141)
第二节 大气长波.....	(144)

第三节 阻塞高压.....	(149)
第四节 切断低压.....	(155)
第五节 西风带短波.....	(156)
第六节 急流.....	(159)
第七节 东亚环流的基本特征.....	(165)
第六章 天气形势预报.....	(171)
第一节 高空气压系统的预报.....	(171)
第二节 地面气压系统的预报.....	(180)
第三节 锋面的预报.....	(187)
第七章 卫星云图、雷达探测在天气分析和预报上的应用.....	(194)
第一节 卫星云图.....	(194)
第二节 雷达探测.....	(224)

第一章 天气图及其分析

气象工作的主要任务，是及时地向国民经济建设和国防建设各部门提供所需要的准确的气象情报和天气预报。要作出准确的天气预报，首先须要认真细致地进行天气分析，而天气分析必须建筑在天气学的基础上。

天气分析是在辩证唯物主义思想指导下，依据各种天气图表、资料，运用气象学、天气学原理，分析各种气象要素和天气系统的现状与演变过程以及它们同天气变化之间的联系，从而掌握它们的演变规律。只有经过正确的天气分析，才可能作出准确的天气预报。

天气分析包括分析技术和通过分析以获得天气系统结构和有关天气过程发展的结论这两个基本内容。本章内容着重讲述前者，而后者将在其它章节中讲述。

第一节 天气图的一般知识

天气图，通常是指在一张特制的地图上填有各地同一时刻的气象观测记录，能反映一定区域内天气情况的图。在实际工作中，往往把天气分析与预报中所使用的各种图统称为天气图。

一、天气图底图

天气图底图（简称底图）是用来填写各地气象观测资料而特制的空白地图。

（一）底图的范围与内容

为了分析和预报一个地区的天气，天气底图必须包括足够大的地理范围。其范围的大小主要根据预报时效的长短，预报区域所在的地理位置和季节来定。制作中长期预报的底图范围应比作短期预报的底图范围大。预报区域在中、高纬度时，由于天气系统主要来自西方和北方，因此邻近预报区域的西边和北边的范围应比东边、南边大；而预报区域在低纬度时，则东边、南边的范围应适当扩大。在我国，不同季节天气系统的活动情况有明显的不同，相应地底图范围也应有伸缩。冬季，底图上西边和北边的范围要大一些；而夏季，底图上东边和南边的范围就要适当的扩大。另外，空中天气图包括的地理范围应比地面天气图广些。

底图上印有测站的区号、站号和站圈，还印有经纬度网和少数重要城市的名称，并用适当颜色表示出陆地、海洋、地势以及河流湖泊的分布。在图的底边还标有天气图的种类及所采用的地图投影方法、比例尺和高度表等。

（二）地图的投影

地球上的经纬线在平面上表示出来的方法叫做地图投影。由于地球是一个近似于球形的椭球体，因此，在一般的地球投影中，常把地壳当作一个球面来处理。天气图底图的投影要求符合下列四个条件：（1）保持形状正确；（2）保持方向正确；（3）保持面积正确；（4）绘法简易。

但是，椭球面和球面在几何学中都是不展开面，若不将其分裂或部分折叠起来，便无法将这种曲面展开成平面。因此，在使用平面地图时，无法同时满足上述四点要求。天气底图主要考虑形状正确和方向正确这两点。常用的底图有下列两种投影方法。

1. 双标准纬线 (30° 和 60°) 的等角圆锥投影

这种投影是将平面图纸卷成一圆锥形，与地球仪在 30° 和 60° 两个纬圈相割，光源置于地球中心，将各经纬线和地形投影到圆锥形的图纸上，然后将图纸展开成扇形。如图1.1所示。

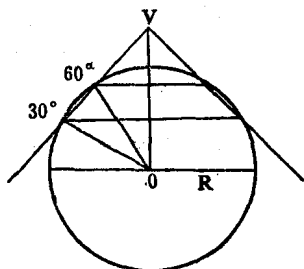


图1.1 双标准纬线的等角圆锥投影

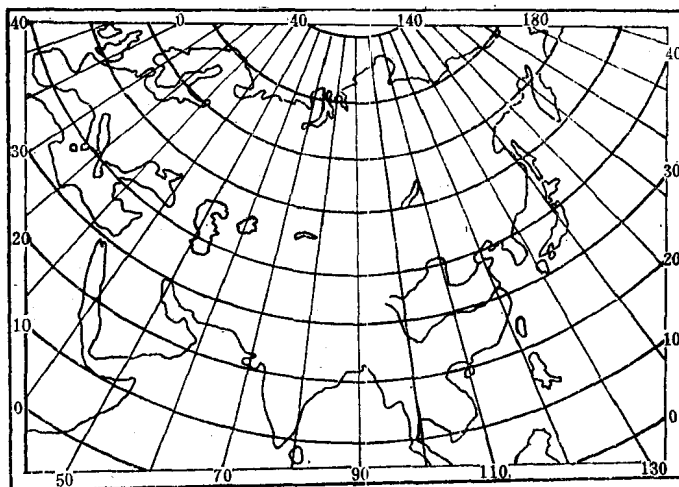


图1.2 圆锥投影欧亚图

在这种投影的地图上，经线成放射状的直线，纬线成同心圆弧，见图1.2。相割的两纬圈 30° 和 60° 是标准圈，与地球的 30° 和 60° 纬圈的实际长度相同，而 30° 和 60° 之间纬圈的长度比地球纬圈的实际长度缩小了一些， 30° 和 60° 以外的纬圈长度比地球纬圈的实际长度放大了一些。

这种底图基本符合方向正确和形状正确两点，它最适用于中纬度地区的天气图。我国所使用的欧亚图都是采用这种投影方法。

2. 极地平面投影

这种投影是将平面图纸与北极相切，光源置于南极，其经线成为从北极出发的放射状直线，而纬线成为同心圆。如图1.3和1.4所示。

这种投影保持方向和形状的正确，但面积越临近赤道越大。这种图在北极

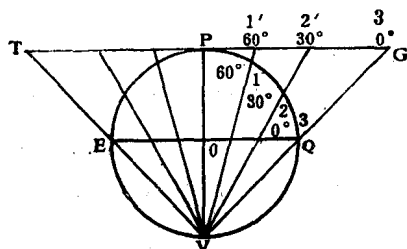


图1.3 极地平面投影

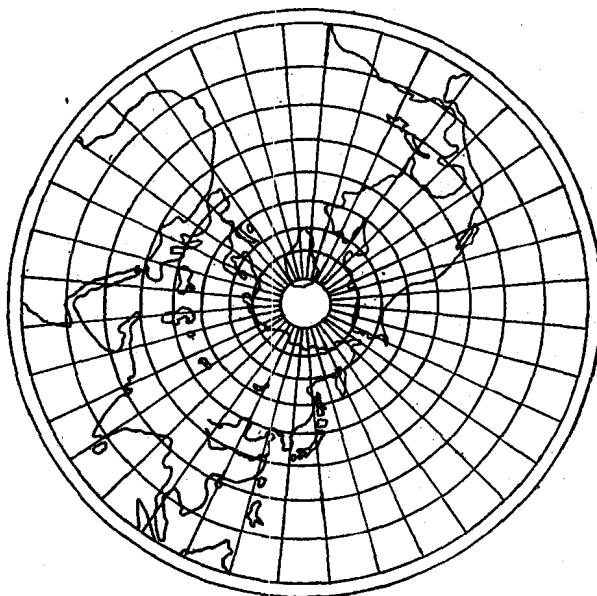


图1.4 极地平面投影北半球图

和高纬度地区表现较真实，一般用作北半球图和极区天气图。

(三)底图比例尺

底图上两点之间的距离与地表上相应两点间的实际距离之比，称为比例尺，或称缩尺。比例尺的表示方法有以下几种（现以一千万分之一的比例尺为例）：

1. 等号式：1厘米 = 100公里

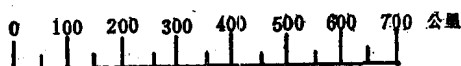
2. 比例式：1 : 10,000,000

3. 分数式： $\frac{1}{10,000,000}$

4. 文字式：一千万分之一

5. 图解式：

6. 复合图解尺：



当地图投影在各纬度上的放大率或缩小率不同，不能用同一比例尺来量度底图上任何地方的实际距离时，需用复合图解尺。复合图解尺就是在不同纬度上有不同的比例尺（如图1.5所示）。使用时必须注意与所量度地区的所在纬度配合，这样才能正确表达出实际距离。

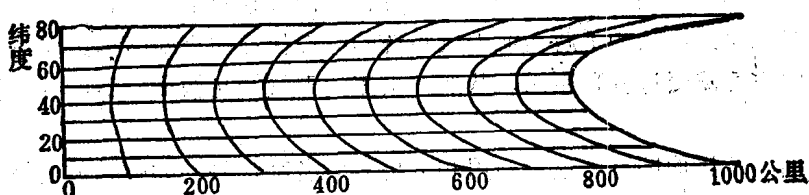


图1.5 复合图解尺

比例尺的大小，主要根据底图包括的地理范围来选定。我国目前所使用的天气图底图，其中北半球底图的比例尺为三千万分之一；欧亚区域的底图的比例尺为二千万分之一；亚洲或东亚等区域底图的比例尺为一千万分之一；我国部分地区的底图，其比例尺为五百万分之一。小区域天气图的比例尺还有用三百万分之一的。

二、天气图的种类

各级气象台（站）日常分析中，经常绘制的天气图表有地面天气图、高空天气图和各种辅助图表等。

1. 地面天气图

地面天气图简称地面图。按其包括的地理范围和图面比例的不同，通常可分为北半球地面图、欧亚地面图、东亚地面图、中国地面图、中国分区地面图和小区域地面图等六种。地面天气图上填的气象要素比较多，它既有近地面层的气温、湿度、风向、风速、能见度和海平面气压等，又有能反映最近短时间内气象要素变化趋势的三小时变压、最近六小时内出现过的天气现象等。因此，地面天气图又可称为综合图，它是天气分析和预报中的一种最基本的天气图。

2. 高空等压面图

高空等压面图简称高空图，它们填有某一等压面上的气象记录。通常可分为850, 700, 500, 400, 300, 200, 100毫巴七层。各层等压面图所起的作用不同，分析绘制时应根据任务、天气等情况有所侧重。各级气象台（特别是省、市、自治区以下的气象台）最常使用的是850, 700,

500毫巴这三层等压面图。将等压面图和地面图配合起来,就可以对天气系统的空间结构作进一步分析研究。因此,它是日常工作中的一种基本天气图。

3. 辅助图

实际工作中,除应用地面图和等压面图外,还须配合有各种辅助图。以显示天气过程的各个不同侧面。辅助图可分为:天气实况演变图、变压图、变温图和降水图,还有流线图、变高图、温度对数压力图、单站高空风图、垂直剖面图以及天气系统历史演变图(动态图)等。各种辅助图的用途不同,可根据工作需要选用。

第二节 天气图分析的基本要求及记录的判断

天气图的分析,就是依据天气图上所填的记录,运用天气学的基本原理,分析天气系统和各种气象要素分布的现状与演变过程及其同天气变化之间的关系。分析的过程,也就是从感觉材料到形成概念,进而达到判断和推理的过程。

分析天气图,不仅包括对一张图的记录的分析,而且还包括对各种图表的分析。并将分析的结果联系起来思索,从中了解当前天气系统的分布状况和空间结构,弄清天气系统与天气的联系以及它们的演变过程和原因,从而对未来的天气趋势构成判断,为预报未来天气提供依据。

分析地面图、等压面图时,还要运用和分析其它各种资料。如临时天气报告、飞机侦察报告、历史统计资料、雷达探测资料、卫星云图以及其它各种资料。作好综合比较研究,使判断和推理能符合客观天气过程发展的规律。

天气图分析过程中,必须以辩证唯物主义的认识论和反映论的观点作指导。即用科学的态度和负责的精神,认真调查研究,细致地进行。在整个分析中,必须努力克服主观性、片面性和表面性,正确处理分析天气图时所遇到的各种矛盾。

一、天气图分析的基本要求

1. 认真负责

天气图分析是制作天气预报的基础。分析时的任何疏忽,都可能导致预报的失败。因此,预报员必须以科学的态度和认真负责的精神进行分析绘制工作。正确地使用天气图上填写的每一个记录,不仅要认真地比较同一时间各个台站的记录,而且要认真比较同一台站不同高度、不同要素、不同时间的记录,由点到面、由现象到本质,细致地完成天气图的分析。

2. 空间配合

天气和天气系统是发生在三度空间中。为了全面地分析,必须将各种天气图联系起来考虑。以了解它们在三度空间的分布,认识各天气系统的空间结构、位置和状态。同时,还可以从中发现和纠正分析中的错误。因此,对天气图上的每一个系统,都要按照它们的上下对应关系,弄清它在各层的反映,以形成完整的概念。并使各种天气图的分析结果,得以互相校验、彼此协调、上下配合、更符合客观实际情况。

3. 历史连续

天气现象、天气系统的生消演变都有它自己的历史过程。因此,要注意天气系统演变过程的历史连贯性。分析中应特别注意新系统形成的条件和旧系统消失的原因。不过在实际工

作中，由于前后两张图的时间间隔较长，一些生消演变迅速的小天气系统，往往在天气图上看不出它的演变历史，这不能看作是前后不连续。

4. 关系合理

大气中各天气系统和各天气现象之间都是有机地相互联系、相互作用的。不论分析哪种现象，都必须使这一现象的生消演变符合一定的物理规律，如实地反映它们之间的内在联系。因此，分析中必须把各种要素联系起来考虑，使分析结果符合各个要素间的合理关系。同时，还必须注意当地的自然条件和不同季节、不同天气条件的具体影响，把分析大范围天气演变过程和分析地方性天气特点结合起来。

二、记录的代表性与记录误差的判断

天气图上所填的气象记录是我们进行天气分析的重要依据。为了保证分析的正确性，必须对记录的代表性和记录误差的来源有所了解，并学会判断记录的方法。

1. 记录的代表性和地方性

凡是能表达大气的一般物理性质、反映了大范围天气过程特点的观测记录，称为有代表性的记录。而记录的地方性是指记录本身只能反映当时局地天气特点、和周围广大范围内发生的天气过程的一般情况有不同程度的偏离。在分析时应将两者加以区别。

2. 影响记录代表性原因的分析

影响记录代表性的根本原因是地理环境的作用，但局地的天气情况和气象要素的日变化，也会使记录在某一时刻失去反映大气的一般物理性质和大型过程的特征。判断记录代表性时，应全面分析各种因素，并比较各个气象要素间相互影响的情况，才能作出正确的结论。

(1) 地理环境

特殊的地理环境对记录代表性的影响最大。不同测站之间的地形及地表状态的差异，是使当地记录产生一定的地方性的原因。通常在地形比较简单、下垫面性质比较均匀的平原地区和海洋上，记录的代表性较好，而在地形复杂和地表差异大的山地区域，记录的代表性较差。

在同样的地理条件下，各种气象要素的代表性好坏程度也不一样。如气温和风等较之其它要素易受局部地形影响，代表性较差，而气压和中、高云受局部地形影响较小，代表性较好。

(2) 天气条件

天气条件对记录的代表性也有一定的影响，尤其对气温的代表性影响最明显。例如晴天的气温比阴雨天的气温代表性好。

层结稳定度对记录代表性的影响也不可忽视。如冬季夜间，有时气压梯度并不小，但风速却比较小；在夏季午后，有时气压梯度并不大，而风速却较大。

不论任何一个地方，都会因不同天气条件带来的不同影响使气象要素记录的代表性时好时坏，在分析时必须加以判别。

(3) 气象要素的日变化

各种气象要素的变化是由周期性的日变化和因天气系统活动引起的非周期性变化叠加作用的结果。当反映大范围天气过程的非周期性变化起主要作用时，记录的代表性就较好，反

之，记录的代表性就差。因此，要注意图上各地区的地方时差异，正确判断日变化对记录代表性的影响程度。

3. 记录误差的来源

实际工作中，由于各种原因，常造成记录的误差。记录的误差可分为系统性误差和偶然性误差两类。记录系统性误差的来源可分为四种情况：

- (1) 不合标准的仪器。例如温度表的灵敏度差，测风经纬仪不精确等；
- (2) 仪器安置不合标准。例如百叶箱太小，风向杆离地太低或太高，气压表悬挂不正等；
- (3) 订正值及换算图表的误差；
- (4) 海拔高度不准确。

记录偶然性误差主要是由于气象观测、订正与查算、编码或译码、电讯传递和填图等工作中一时疏忽而造成。

4. 记录误差的判断

判断记录误差的基本方法是比较法。在使用比较法时，要注意比较的条件。不同的地理环境、不同的天气系统和不同的天气条件，不能机械地把它们与有关的记录进行比较，否则可能判断错误。其具体方法如下：

- (1) 用同一时间、同一要素、不同台（站）的记录作比较；
- (2) 用同一时间、同一台（站）、不同高度上的记录作比较；
- (3) 用同一台（站）、同一要素、不同时间的记录作比较；
- (4) 用同一台（站），不同要素的记录作比较。

判断记录的误差应贯穿于天气图分析的全过程。只要我们对判断记录采取科学、严肃态度，许多有误差的记录都可以判断出来。由于修正误差通常比判断误差困难，因此，当我们没有一定根据确定误差值时，宁可放弃该记录，也不要任意猜测。

第三节 地面天气图的分析

分析绘制地面天气图，主要是为了了解地面天气系统和天气现象的分布状况，揭示两者的内在联系，研究它们的发展变化，为制作天气预报提供基本依据。

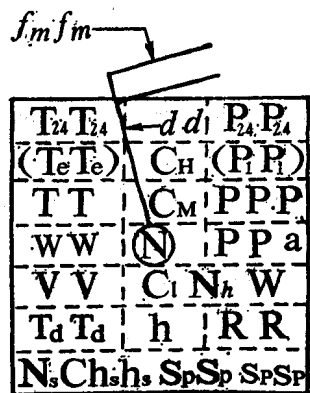


图1.6 地面填图模式

地面图的分析项目，通常有海平面气压场、三小时变压场、天气现象和锋等。锋面分析将在第三章中专门讨论，本节着重对前三者分别予以介绍。

一、地面天气图的填写格式

(一) 陆地天气报告的填写

地面天气图的填写格式如图 1.6 所示。其各个项目的含意和填写方法如下：

N——总云量，其说明见表 1.1，填图符号见图 1.8。

CH, CM, CL——高云状、中云状、低云状，其说明见表 1.2，填图符号见图 1.8。

表1.1 总云量说明

电码	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
总云量	无云	1或小于1	2—3	4	5	6	7—8	9—10	10	不明

表1.2 高、中、低云状说明

电码	低云状	中云状	高云状
0	没有低云	没有中云	没有高云
1	淡积云	透光高层云	毛卷云
2	浓积云	蔽光高层云或雨层云	密卷云
3	秃积雨云	透光高积云	伪卷云
4	积云性层积云或向晚层积云	荚状高积云	钩卷云, 有系统侵盖天空
5	层积云(非积云性层积云或向晚层积云)	成带或成层的透光高积云, 有系统侵入天空	卷层云(或伴有卷云)有系统侵盖天空, 高度角不到45°
6	层云或碎层云	积云性高积云	卷层云(或伴有卷云)有系统侵盖天空, 高度角超过45°
7	碎雨云	复高积云或蔽光高积云, 或高层云高积云同时存在	布满天空的卷层云
8	不同高度的积云和层积云	堡状或絮状高积云	未布满天空的卷层云
9	砧状积雨云	混乱天空的高积云	卷积云

N_h ——低云量, 填图数字与实际云量的关系如表1.3所示。

表1.3 低云量与填图数字的关系

电码	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
填图数字	不填	1	3	4	5	6	8	9	10	×
低云量	无云	1或小于1	2—3	4	5	6	7—8	9—10	10	不明

h ——低云高, 以数字表示, 单位为百米。填图数字与实际云高的关系如表1.4所示。

表1.4 低云高与填图数字的关系

电码	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
填图数字	0	50	100	200	300	600	1000	1500	2000	不填
低云高	<50	50—100	100—200	200—300	300—600	600—1000	1000—1500	1500—2000	2000—2500	没有低于2500米的云

TT 、 T_d 、 T_a ——气温、露点温度, 以数字表示, 单位为°C。若为负值, 则前面加“-”号。

WW ——现在天气现象, 即观测时或观测前一小时以内的天气现象。其说明见表1.5, 填图符号见图1.8。

表1.5 现在天气现象说明

电码	00	10	20	30	40
0	云的发展情况不明	轻雾	观测前一小时内有毛毛雨	轻或中度的沙(尘)暴, 过去一小时内减弱	近处有雾, 但过去一小时内测站没有雾
1	云在消散, 变薄	片状或带状的浅雾	观测前一小时内有雨	轻或中度的沙(尘)暴, 过去一小时内无变化	散片的雾(呈带状)
2	天空状况大致无变化	层状的浅雾	观测前一小时内有雪	轻或中度的沙(尘)暴, 过去一小时内增强	雾, 过去一小时内变薄, 天空可辨
3	云在发展, 增厚	远电	观测前一小时内有雨夹雪	强的沙(尘)暴, 过去一小时内减弱	雾, 过去一小时内变薄, 天空不可辨
4	烟幕	视区内有降水, 但未到地面	观测前一小时内有毛毛雨或雨, 并有雨淞	强的沙(尘)暴, 过去一小时内无变化	雾, 过去一小时内无变化, 天空可辨
5	霾	视区内有降水, 但距测站较远(5公里以外)	观测前一小时内有阵雨	强的沙(尘)暴, 过去一小时内增强	雾, 过去一小时内无变化, 天空不可辨
6	浮尘	视区内有降水, 在测站附近(5公里以内)	观测前一小时内有阵雪, 或阵性雨夹雪	轻或中度的低吹雪	雾, 过去一小时内变浓, 天空可辨
7	测站附近有扬沙	闻雷, 但测站无降水	观测前一小时内有冰雹, 或冰粒, 或霰(或伴有雨)	强的低吹雪	雾, 过去一小时内变浓, 天空不可辨
8	观测时或观测前一小时内视区有尘卷风	观测时或观测前一小时内有霰	观测前一小时内有雾	轻或中度的高吹雪	雾, 有雾淞, 天空可辨
9	观测时视区内有沙(尘)暴, 或观测前一小时内视区(或测站)有沙(尘)暴	观测时或观测前一小时内有龙卷	观测前一小时内有雷暴(或伴有降水)	强的高吹雪	雾, 有雾淞, 天空不可辨
电码	50	60	70	80	90
0	间歇性轻毛毛雨	间歇性小雨	间歇性小雪	小阵雨	中常量或大量的冰雹, 或有雨, 或有雨夹雪
1	连续性轻毛毛雨	连续性小雨	连续性小雪	中常或大的阵雨	观测前一小时内有雷暴, 观测时有小雨
2	间歇性中常毛毛雨	间歇性中雨	间歇性中雪	强的阵雨	观测前一小时内有雷暴, 观测时有中或大雨
3	连续性中常毛毛雨	连续性中雨	连续性中雪	小的阵雨夹雪	观测前一小时内有雷暴, 观测时有小雪, 或雨夹雪, 或霰, 或冰雹
4	间歇性浓毛毛雨	间歇性大雨	间歇性大雪	中常或大的阵雨夹雪	观测前一小时内有雷暴, 观测时有中或大雪, 或雨夹雪, 或霰, 或冰雹
5	连续性浓毛毛雨	连续性大雨	连续性大雪	小阵雪	小或中常的雷暴, 并有雨或雨夹雪或雪
6	轻毛毛雨并有雨淞	小雨并有雨淞	冰针(或伴有雾)	中常或大的阵雪	小或中常的雷暴, 并有冰雹, 或霰, 或小冰雹
7	中常或浓毛毛雨并有雨淞	中或大雨并有雨淞	米雪(或伴有雾)	少量的阵性霰或小冰雹, 或有雨, 或有雨夹雪	大雷暴, 并有雨、或雪、或雨夹雪
8	轻毛毛雨夹雪	小雨夹雪或轻毛毛雨夹雪	孤立的星状雪晶(或伴有雾)	中常量或大量的阵性霰或小冰雹, 或有雨, 或有雨夹雪	雷暴, 伴有沙(尘)暴
9	中常或浓毛毛雨夹雨	中常或大雨夹雪, 或中常或浓毛毛雨夹雪	冰粒	少量的冰雹, 或有雨, 或有雨夹雪	大雷暴, 伴有冰雹、或霰、或小冰雹

VV——水平能见度，以数字表示，单位为公里。填图数字见表1.6。

表1.6 能见度换算表

电 码	填 图 数 字	电 码	填 图 数 字	电 码	填 图 数 字	电 码	填 图 数 字
00	0	25	2.5	50	5	75	25
01	0.1	26	2.6	51	} 不填	76	26
02	0.2	27	2.7	52		77	27
03	0.3	28	2.8	53		78	28
04	0.4	29	2.9	54		79	29
05	0.5	30	3.0	55	}	80	30
06	0.6	31	3.1	56		81	35
07	0.7	32	3.2	57		82	40
08	0.8	33	3.3	58		83	45
09	0.9	34	3.4	59	9	84	50
10	1.0	35	3.5	60	10	85	55
11	1.1	36	3.6	61	11	86	60
12	1.2	37	3.7	62	12	87	65
13	1.3	38	3.8	63	13	88	70
14	1.4	39	3.9	64	14	89	>70
15	1.5	40	4.0	65	15	90	0
16	1.6	41	4.1	66	16	91	0.1
17	1.7	42	4.2	67	17	92	0.2
18	1.8	43	4.3	68	18	93	0.5
19	1.9	44	4.4	69	19	94	1
20	2.0	45	4.5	70	20	95	2
21	2.1	46	4.6	71	21	96	4
22	2.2	47	4.7	72	22	97	10
23	2.3	48	4.8	73	23	98	20
24	2.4	49	4.9	74	24	99	50

PPP——海平面气压、以数字表示，单位为毫巴。省略了气压的百位数和千位数，只填十位、个位和小数一位。但不点小数点，如气压为1013.2，图上只填132。

PP——三小时气压变量，即观测时与观测前三小时气压的差值，单位为毫巴，要求准确到一位小数，但不点小数点。如果气压为上升，数字前加“+”号；反之，则数字前加“-”号。

a——三小时气压倾向，其说明见表1.7，填图符号见图1.8。

表1.7 三小时气压倾向说明

电 码	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
气压倾向	升后微降	升后平		微降 后升		降后微升	降后平		微升 后降	

W——过去天气现象，即定时绘图天气报告时，观测前六小时内出现的天气现象。其说明见表1.8，填图符号见图1.8。

表1.8 过去天气现象说明

电 码	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
过去天气现象	云量不超过5	云量变化不定	阴天或多云	沙暴或吹雪	雾或霾	毛毛雨	雨	雪或雨夹雪	阵性降水	雷暴

RR——观测前六小时内（包括观测时）的降水量，以数字表示，单位为毫米。以表1.9换算后填写。

表1.9 降水量换算表

电 码	填 图 数 字	电 码	填 图 数 字	电 码	填 图 数 字	电 码	填 图 数 字	电 码	填 图 数 字
00	不填	20	20	40	40	60	100	80	300
01	1	21	21	41	41	61	110	81	310
02	2	22	22	42	42	62	120	82	320
03	3	23	23	43	43	63	130	83	330
04	4	24	24	44	44	64	140	84	340
05	5	25	25	45	45	65	150	85	350
06	6	26	26	46	46	66	160	86	360
07	7	27	27	47	47	67	170	87	370
08	8	28	28	48	48	68	180	88	380
09	9	29	29	49	49	69	190	89	390
10	10	30	30	50	50	70	200	90	400
11	11	31	31	51	51	71	210	91	0.1
12	12	32	32	52	52	72	220	92	0.2
13	13	33	33	53	53	73	230	93	0.3
14	14	34	34	54	54	74	240	94	0.4
15	15	35	35	55	55	75	250	95	0.5
16	16	36	36	56	60	76	260	96	0.6
17	17	37	37	57	70	77	270	97	T
18	18	38	38	58	80	78	280	98	>400
19	19	39	39	59	90	79	290	99	××

dd、f_mf_m——风向，风速。风向以矢杆表示，矢杆方向指向站圈，表示风向。风向的方位与图上的经纬线一致。风速以矢羽表示，矢羽与矢杆垂直。填写风速参看表1.10。

T_eT_e——过去24小时极端温度，填法同TT的规定。

h_sh_s——实测云高，以米为单位。按其换算表填写（见表1.11）。

N_s——云高经实测的云量，与N_h的填法相同。

C——云高经实测的云状，按图1.8换成符号填写。

S_pS_pS_pS_p——特殊天气现象，用红色填写电码。

P₁P₁——本站气压，以毫巴为单位，直接填电码加上括号。

P₂P₂——测站24小时气压变量。