

ICS 07.060

A 47

备案号:

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 4016.8—2008

民用航空气象 第8部分: 天气图填绘与分析

Civil aviation meteorology—
Part 8: Weather chart plotting and analysis

2008-01-29 发布

2008-04-01 实施

中国民用航空总局 发布

目 次

前言

1 范围	1
2 术语和定义	1
3 站点资料的填绘	1
4 地面天气图的分析	4
5 高空天气图的分析	9
6 辅助天气图	10
附录 A(资料性附录) 常规气象报电码	12
附录 B(规范性附录) 云及过去天气等电码符号表	17
附录 C(规范性附录) 天气现象的填图符号及电码表	18

前 言

MH/T 4016《民用航空气象》分为以下部分：

- 第 1 部分：观测和报告；
- 第 2 部分：预报；
- 第 3 部分：服务；
- 第 4 部分：设备配备；
- 第 5 部分：设备技术要求；
- 第 6 部分：电码；
- 第 7 部分：气候资料整编与分析；
- 第 8 部分：天气图填绘与分析；

.....

本部分为 MH/T 4016 的第 8 部分。

本部分的附录 A 为资料性附录，附录 B 和附录 C 为规范性附录。

本部分由中国民用航空总局空中交通管理局提出并负责解释。

本部分由中国民用航空总局航空安全技术中心归口。

本部分起草单位：中国民用航空总局空中交通管理局、中国民用航空华北地区空中交通管理局、中国民用航空华东地区空中交通管理局、中国民用航空西南地区空中交通管理局、中国民用航空西北地区空中交通管理局。

本部分主要起草人：楚建杰、李秀连、马莉、沈宏彬、公宽平。

民用航空气象

第 8 部分:天气图填绘与分析

1 范围

MH/T 4016 的本部分规定了民用航空气象业务中天气图站点资料填绘要求、天气图分析的内容和要求。

本部分适用于民用航空气象预报和填图业务。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于 MH/T 4016 的本部分。

2.1

天气图底图 base map of weather chart

用于填写各地气象站观测记录的特制地图。

2.2

天气图 weather chart

反映一定时刻广大地区的天气实况或天气形势的图。

2.3

地面天气图 surface weather chart

填绘有各地同一时刻地面观测所得到的各种气象要素和天气现象的综合天气图。

2.4

高空天气图 upper weather chart

填绘有各地同一时刻同一等压面或等高面上高空气象要素分布的天气图。

2.5

辅助天气图 auxiliary weather chart

除地面天气图和高空天气图以外的用以显示天气系统各个不同侧面的其他天气图。

3 站点资料的填绘

3.1 一般要求

3.1.1 天气图填绘的站点气象要素资料应源自于常规气象报。常规气象报格式参见附录 A。

3.1.2 天气图填绘站点的选择应满足下列要求:

- a) 填绘站点尽可能覆盖整张图面,并尽可能均匀分布;
- b) 中国区域及天气系统上游区域的站点应适当加密;
- c) 天气图的填绘站点应包括当地站点或距离当地最近的站点。

3.1.3 用于分析的天气图的填绘站点宜不少于全部已选填绘站点的 70%,中国区域的填绘站点宜不少于该区域内已选填绘站点的 90%。

3.1.4 应在天气图规定的位置上用黑色笔标注气象台名称、等压面层次、资料时间(包括世界协调时和北京时)、填绘人员。其中资料时间用阿拉伯数字表示,年份为四位数,月份、日数和时次分别为二位数。

3.2 站点资料填绘格式

3.2.1 地面天气图站点资料

3.2.1.1 地面天气图应填绘下列项目：

- a) 总云量；
- b) 能见度；
- c) 风向、风速；
- d) 现在天气现象(适用时)；
- e) 过去天气现象(适用时)；
- f) 海平面气压(或本站气压)；
- g) 气温；
- h) 露点温度；
- i) 3 h 气压倾向；
- j) 低云量(适用时)；
- k) 3 h 气压变量；
- l) 高云状(适用时)；
- m) 中云状(适用时)；
- n) 低云状(适用时)；
- o) 云高(适用时)；
- p) 6 h 降水量(适用时)；
- q) 重要天气现象(适用时)。

3.2.1.2 地面天气图可填绘下列项目：

- a) 过去 24 h 最高温度；
- b) 过去 24 h 最低温度；
- c) 地面最低温度；
- d) 测站 24 h 气温变量；
- e) 测站 24 h 气压变量。

3.2.1.3 地面天气图中陆地站单站气象要素应按照图 1 所示的相对位置填绘，“N”应填绘在天气图底图上的站点位置“○”上。图 1 中，风杆表示风向，风羽表示风速，风杆长度宜为 0.6 cm~0.8 cm，最长风羽长度宜为 0.4 cm，风羽与风杆的夹角应为 120°。风向、风速应根据实际数值填绘。其他指示码的含义如下：

- a) “N”表示总云量，见附录 B；
- b) “VV”表示能见度；
- c) “ww”表示现在天气现象；
- d) “W₁W₂”表示过去天气现象；
- e) “pppp”表示海平面气压；
- f) “TTT”表示气温；
- g) “T_dT_dT_d”表示露点温度；
- h) “a”表示 3 h 气压倾向；
- i) “N_b”表示有 C_L 云时 C_L 云的总量，无 C_L 云时的 C_M 云量；
- j) “ppp”表示 3 h 气压变量；
- k) “C_H”表示高云状；
- l) “C_M”表示中云状；
- m) “C_L”表示低云状；
- n) “P₀P₀P₀P₀”表示本站气压；
- o) “h”表示云高；

- p) “RRR”表示 6 h 降水量；
- q) “S_pS_pS_pS_p”表示重要天气现象。
- r) “T_xT_xT_x”表示过去 24 h 最高温度；
- s) “T_nT_nT_n”表示过去 24 h 最低温度；
- t) “T_gT_gT_g”表示地面最低温度；
- u) “T₂₄T₂₄”表示测站 24 h 气温变量；
- v) “P₂₄ P₂₄”表示测站 24 h 气压变量；
- w) “R₂₄R₂₄R₂₄R₂₄”表示测站 24 h 总降水量。

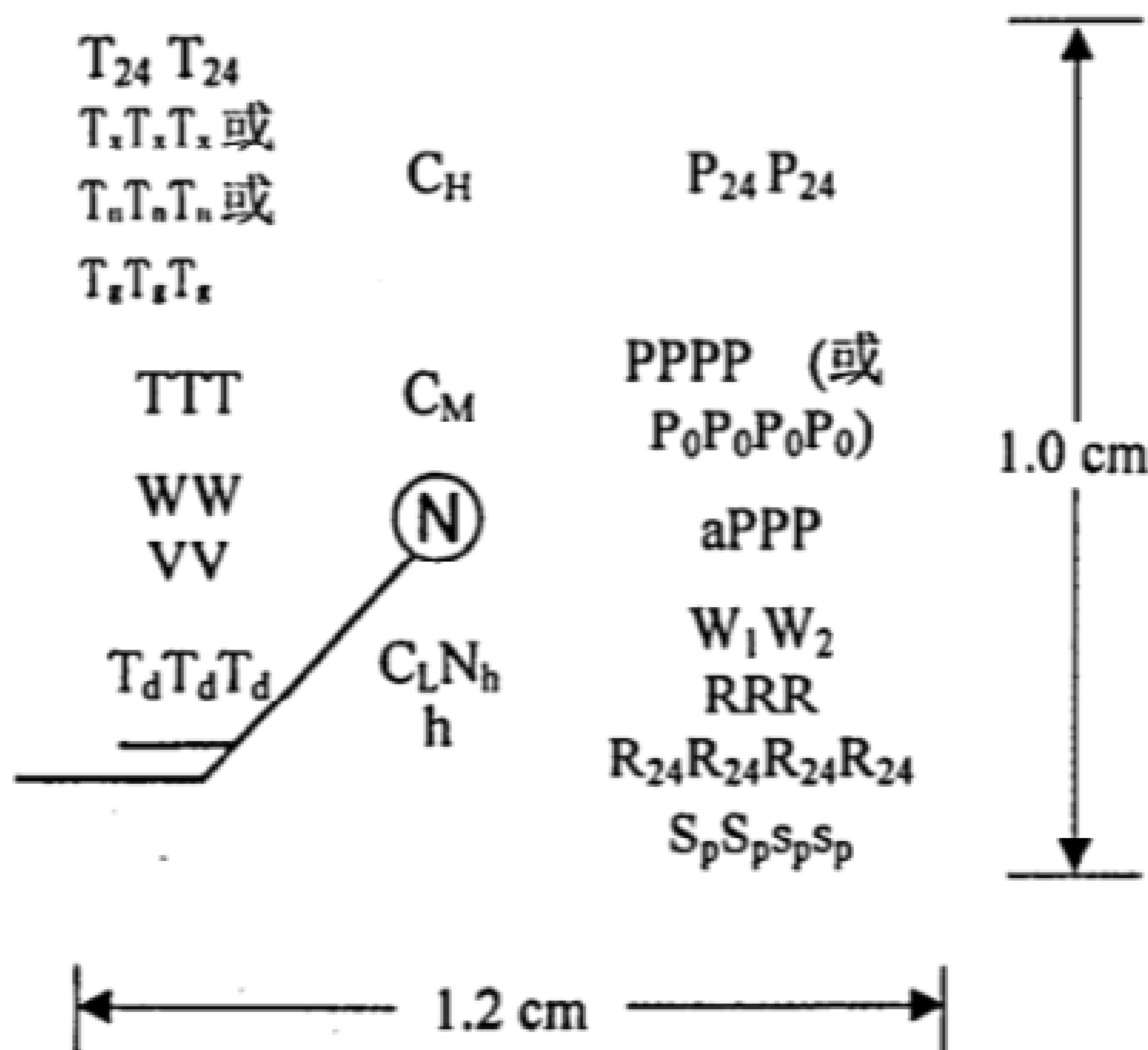


图 1 陆地站地面天气图填图格式

3.2.1.4 地面天气图中船舶站单站气象要素宜参照图 1 所示的相对位置填绘。

3.2.2 高空天气图站点资料

3.2.2.1 高空天气图应填绘下列项目：

- a) 风向、风速；
- b) 气温；
- c) 位势高度；
- d) 温度露点差。

3.2.2.2 高空天气图可填绘下列项目：

- a) 过去 24 h 变温；
- b) 过去 24 h 变高；
- c) 等压面比湿。

3.2.2.3 高空天气图中单站气象要素应按照图 2 所示的相对位置填绘。气温和露点温度填写十位和个位,小数四舍五入。图 2 中的“○”是站点位置。风杆与风羽的要求见 3.2.1.3。指示码的含义如下：

- a) “TTT”表示气温；
- b) “HHH”表示位势高度；
- c) “T_dT_dT_d”表示温度露点差；
- d) “T₂₄T₂₄”表示过去 24 h 变温；
- e) “H₂₄H₂₄”表示过去 24 h 变高；
- f) “qqq”表示等压面比湿。

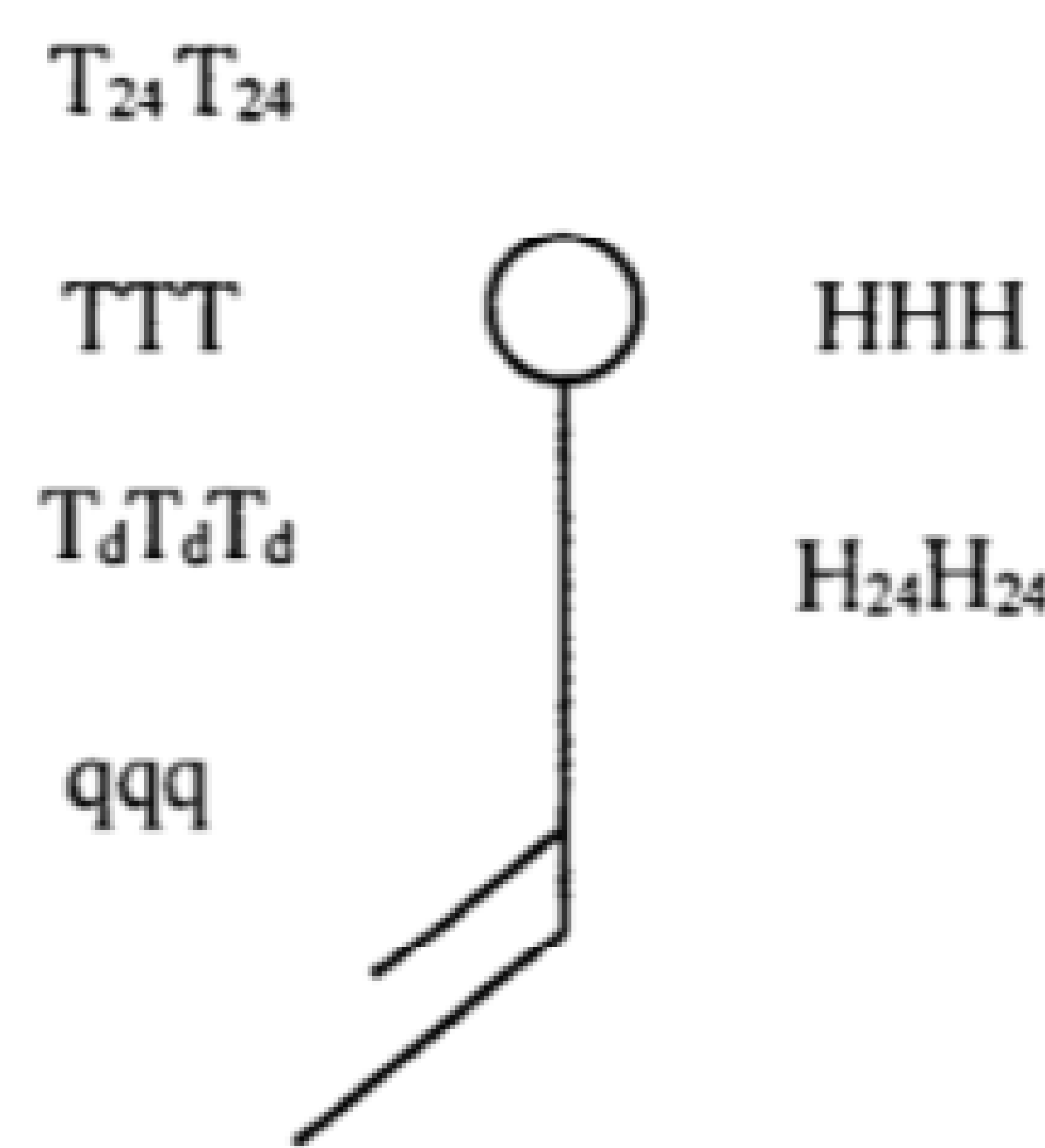


图 2 高空天气图填图格式

4 地面天气图的分析

4.1 一般要求

4.1.1 分析等值线应遵循下列规则：

- a) 在同一条等值线上,其数值处处相等；
- b) 等值线一侧的数值应高(低)于另一侧；
- c) 等值线不应相交,不应分叉,不闭合的等值线不应在图中中断；
- d) 两个高值区或两个低值区之间相邻等值线的数值应相等,且避免平行过长、距离过近；
- e) 等值线应平滑,粗细均匀,按规定的数值序列分析；
- f) 地面等压线或低于高原平均高度的等压面上的等高线和等温线,应以间断线通过高原区。

4.1.2 分析等值线宜遵循下列规则：

- a) 各种等值线的线宽为 0.6 mm,加粗线为 1 mm；
- b) 等值线数值标注的大小为每字符 6 mm×6 mm；
- c) 间断线的长度与间隔比为 2 : 1 或 3 : 2；
- d) 系统性质符号(高、低中心等)的大小为 10 mm×10 mm。

4.1.3 标注等值线、天气现象及系统中心符号时,标注的数值、符号应与当地纬度线平行,工整清楚,大小适中,避免与图上记录重叠。标注数值应使用阿拉伯数字。标注数值所用的颜色,应与等值线所用颜色相同。中心数值标注在中心(符号)的正下方；等值线的数值应标注在闭合等值线正北方的开口处,或非闭合等值线的两端。由于等值线太密无法标注所有等值线的数值时,可等间隔省略一些等值线数值的标注,但标注应整齐。特征线(如等压线、等高线等)可加粗绘制。

4.1.4 除某一区域无记录或等值线为闭合线外,等值线应尽可能起始或终止在外围的同一经线或纬线上。在高空天气图上,等温线起始或终止应在等高线起始或终止经线内侧的一条经线上。

4.1.5 当判断记录有误时,应在错误记录(数字或符号)上划一条短横线,温度用红色笔划,其他用黑色笔划,不应在图上涂抹。能改正时,则应在其旁边用黑色铅笔填写改正结果。

4.1.6 天气图的分析应注意三维空间中系统的配合以及天气系统的连续性。

4.1.7 天气图分析人员应在天气图规定的位置上签名或盖章。

4.2 基本内容

4.2.1 地面天气图应分析或标注下列内容：

- a) 等压线(高原地区可不分析等压线)、高低压中心及强度；
- b) 锋、切变线、赤道辐合带和飚线；
- c) 热带气旋的现在位置；
- d) 天气现象。

4.2.2 地面天气图宜分析或标注下列内容：

- a) 等变压线、正负变压中心及强度；
- b) 锋的过去位置,热带气旋的过去和未来位置；
- c) 高、低压中心的过去位置。

4.3 锋、切变线、赤道辐合带和飑线的分析

4.3.1 锋、槽线、切变线、赤道辐合带和飑线应按表 1 的要求标注。

表 1 锋、槽线、切变线、赤道辐合带和飑线符号表

名称	标注方式	彩色符号
暖锋	红色实线	
冷锋	蓝色实线	
准静止锋	红蓝色双实线	
冷式、暖式及性质未定的锢囚锋	紫色实线	
槽线和切变线	棕色实线	
赤道辐合带	棕色双实线	
飑线	棕色间断线	
准静止锋中,红色实线标在暖空气一侧,蓝色实线标在冷空气一侧。 准静止锋、赤道辐合带的线宽宜为 2 mm,其他线条的线宽宜为 1 mm。		

4.3.2 锋生锋消(或锋加强、减弱)应按下列要求标注：

- a) 锋生(或锋加强):在锋线上用黑铅笔画两个相对箭头,如图 3a) 所示；
- b) 锋消(或锋减弱):在锋线上用黑铅笔画两个相反箭头,如图 3b)所示。



图 3 锋生和锋消的标注

4.4 等压线、高低压中心及强度的分析

4.4.1 等压线应根据气压数值和风的情况进行分析,用黑色实线绘制。等压线穿过锋线时应有明显的气旋性弯曲,锋线两侧的气压梯度和温度差越大,气旋性弯曲的曲率越大,直至成折角,折角的尖端指向高压一侧。

4.4.2 等压线的间隔和标注应满足下列要求：

- a) 在亚欧图上,应每隔 5 hPa 分析一条等压线,其数值为“……、995、1000、1005、……”,分别标注为“……、995、1000、1005、……”；
- b) 在东亚图上,应每隔 2.5 hPa 分析一条等压线,其数值为“……、997.5、1000.0、1002.5、……”,分别标注为“……、997.5、1000.0、1002.5、……”；
- c) 更小范围区域图上或气压场较弱时,可每隔 2 hPa 或 1 hPa 绘制一条等压线。

4.4.3 下列等压线可加粗绘制：

- a) 在亚欧图上,数值为“……、1000、1020、1040、……”每隔 20 hPa 的等压线；
- b) 在东亚图上,数值为“……、1000、1010、1020、……”每隔 10 hPa 的等压线。

4.4.4 在闭合等压线的正北方和非闭合等压线的两端标注等压线的百帕数。

4.4.5 因山脉的存在,常使山区气压梯度过大,出现等压线不连续的情形,可分析一条或多条地形等压线(波状线),参见图 4。地形等压线分析应满足下列要求：

- a) 地形等压线应绘制在山脉迎风坡一侧,其走向与山脉走向大致平行,不应斜穿山脉;
- b) 进出地形等压线数及数值应一一对应;
- c) 地形等压线每一端的几条等压线不应汇在一点上。

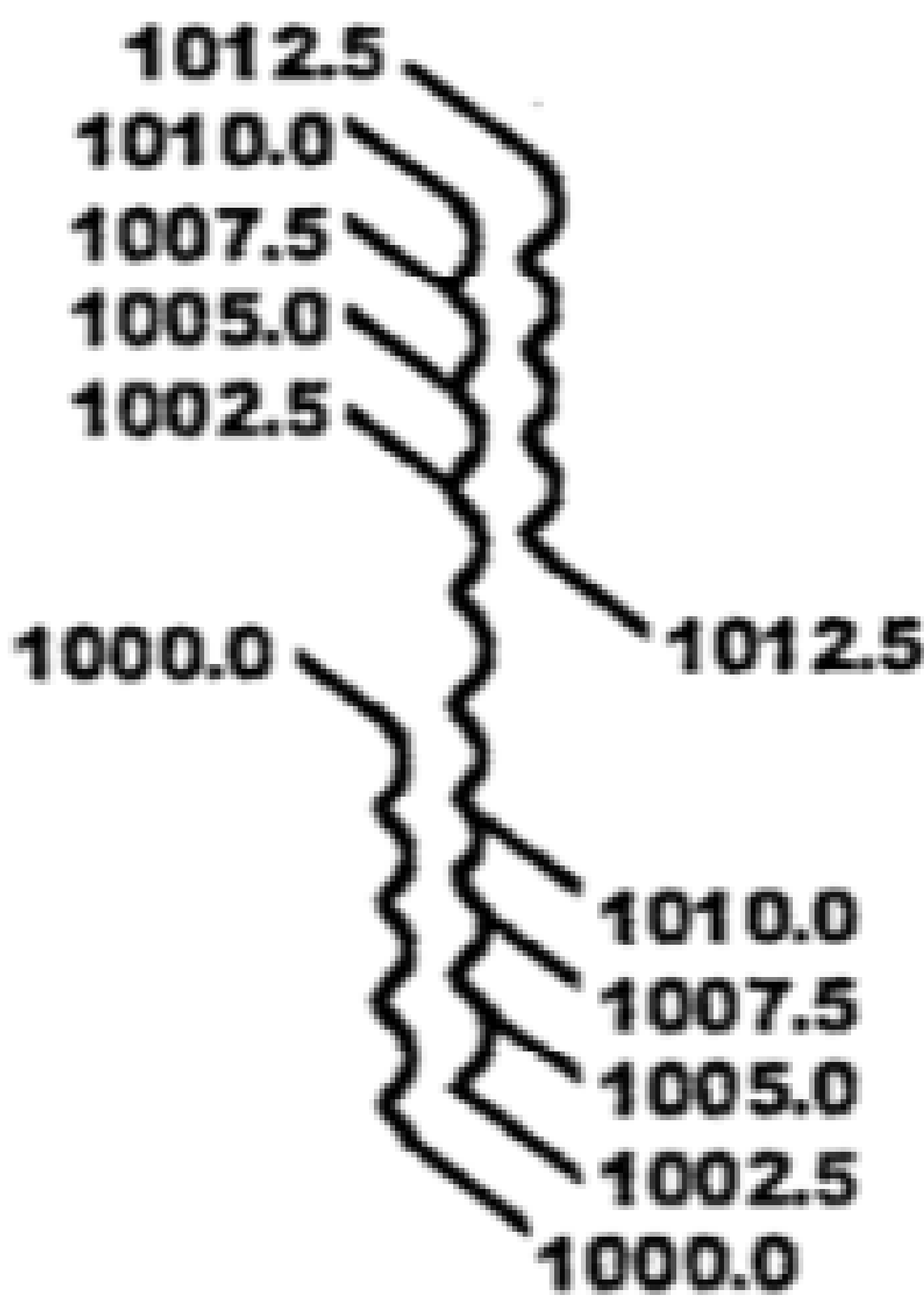


图 4 地形等压线图例

- 4.4.6 高压中心标注蓝色的“H”,低压中心标注红色的“L”,热带气旋中心标注红色热带气旋符号“6”。高压中心或低压中心的位置应按下列要求分析:
- a) 高压中心确定在气压最高和反气旋环流中心处,低压中心应确定在气压最低和气旋环流中心处;
 - b) 当最高或最低气压值的位置与环流中心不一致时,考虑气压的准确程度和风的记录代表性,按可靠的记录确定;
 - c) 当根据风和气压的记录难以确定气压系统中心时,以气压系统最内一条等压线所围的几何中心为系统的中心;
 - d) 如在一条闭合等压线内有两个或两个以上环流中心时,只标注在主要环流中心处;
 - e) 没有闭合的等压线但有明显的气旋或反气旋环流时,绘制气旋(低压)环流圈(如图 5a))或反气旋(高压)环流圈(如图 5b))。



图 5 气旋(低压)环流和反气旋(高压)环流

- 4.4.7 在闭合高、低压中心标注的“H”或“L”正下方,用黑色笔标注气压系统的中心最大值或最小值。标注应以百帕为单位,低压中心气压值的第一位小数舍去,高压中心的第一位小数应进位为整数。
- 4.4.8 在热带气旋中心处应标注红色的热带气旋符号“6”。根据热带气旋的等级,在热带气旋符号正上方,相应地标注红色的“TD、TS、STS、TY、STY、SuperTY”字符,在热带气旋符号正下方用黑色笔标注和热带气旋中心气压数值,在该气压数值正下方用黑色笔标注热带气旋编号(以中国编号为准)。等压线数值可分析到热带气旋中心数值止,如果中间线条太密,1000hPa 以下的数值可相隔 5 hPa、10 hPa、15 hPa 或更大间隔分析一条等值线。

4.5 等变压线、正负变压中心及强度的分析

- 4.5.1 等变压线一般应分析 3 h 变压,高原及其附近地区可分析 24 h 变压。
- 4.5.2 等变压线用黑色细间断线绘制。
- 4.5.3 等变压线应分析零变压线。等变压线一般间隔为 1 hPa,变压梯度较大时可取 2 hPa、3 hPa、4 hPa或 5 hPa 的间隔。

4.5.4 在闭合等变压线的正北方和非闭合等变压线的两端标注等变压线的数值,只标注整数,并在数值前标注正号(+)或负号(-),零变压线无需标注正、负号。

4.5.5 正变压中心用蓝色笔标出最大正变压数值,负变压中心用红色笔标出最大负变压数值,均保留一位小数。

4.5.6 范围较大的正变压区中出现正变压较小的相对“负变压区”时,宜用红色笔标注其中心的数值和正号(+);大片负变压区中出现负变压较小的相对“正变压区”时,宜用蓝色笔标注其中心数值和负号(-)。

4.6 天气现象的标注

4.6.1 天气现象的填图符号应分别用规定颜色的笔标注,并保持图面的整洁。天气现象的填图符号及电码见附录 C。

4.6.2 降水类中电码为 14~16、20~27 和 50~88 的降水应按下列要求标注:

- a) 相邻三个或以上测站有降水时,用绿色笔圈出降水区范围,并在该区域内画绿色斜线。该斜线应与纬度线交角为 45° ,斜线的走向应为东北—西南向,间隔为 5 mm~10 mm。对于毛毛雨、阵雨、冻雨、雪、阵雪、雨夹雪、阵性雨夹雪、雪丸、米雪和冰丸(电码 50~59、66~88),相邻三个或以上测站有降水时,区域内用绿色笔加注主要的基本天气现象符号(见表 2),但冻雨(电码 56~57 和 66~67)用红色笔标注,若相邻三个或以上测站有冻雨时,还应使用红色笔圈出其范围;
- b) 相邻测站不足三站有降水时,毛毛雨、阵雨、雪、阵雪、雨夹雪和阵性雨夹雪应分别在测站左侧用绿色笔标注相应的填图符号,冻雨用红色笔标注相应的填图符号;其他降水应在测站上画绿色斜线;
- c) 若降水区内某一个或某几个测站无降水,应将其用绿色铅笔圈起,该圈内不画绿色斜线;
- d) 过去 1 h 降水,视同现在降水。

4.6.3 雷暴类中电码为 13、17、29 和 89~99 的雷暴应按下列要求标注:

- a) 相邻三个或以上测站有雷暴时,用红色笔圈出其范围,并在该区域的中心标注雷暴的基本天气符号;若雷暴区不足三站,应分别在测站左侧标注相应的填图符号;
- b) 闪电或观测一小时内有雷暴,其标注同现在雷暴的标注;
- c) 当雷暴区在一般降水范围内时,若相邻三个或以上测站有雷暴,需用红色笔圈其范围,并标注雷暴的基本天气符号,绿色斜线可穿越;如雷暴区不足三站,除分别用红色笔标注其填图符号外,绿色斜线可穿越;
- d) 同一测站当过去 3 h 雷暴与现在雷暴同时出现时,只标注现在雷暴;当过去 3 h 雷暴不与现在雷暴同时出现时,过去 3 h 雷暴应用蓝色笔在测站右下角标注其雷暴符号,相邻 3 个或以上测站用蓝色笔圈出其范围。

4.6.4 沙(尘)暴类中电码为 09 和 30~35 的沙(尘)暴,大风(12 m/s 或以上的风)及其他天气现象应按下列要求标注:

- a) 相邻三个或以上测站有沙(尘)暴或大风,用棕色笔圈出其范围,并在该区域中心标注棕色的沙(尘)暴或大风的基本天气符号;不足三个站时,应在测站左侧用棕色笔逐一加注其相应的填图符号;
- b) 标注大风符号的风向应和实际风向一致。当风向变化较大时,应标注不同方向的风的符号,所标注的不同风向之间间隔应大于 90° ;
- c) 大风区和沙(尘)暴区重合时,应只圈一个范围,同时标注大风和沙(尘)暴符号;如不重合,应分别圈出其范围,并分别标注相应的符号。

4.6.5 雾类中电码为 11~12、28 和 40~49 的雾应标注为:相邻三个或以上测站有雾时,用黄色笔圈出雾区范围,并在雾区内画黄色斜线;相邻测站不足三站,不圈范围,应在测站左侧逐一标注雾的填图符号。

- 4.6.6 高山站的大风和雾可不标注。
- 4.6.7 尘卷、飏和龙卷(电码为 08、18、19)应在测站左侧用红笔标注其基本天气符号。
- 4.6.8 需要标注的天气现象中可增加扬沙天气,并按下列要求标注:相邻三个或以上测站有扬沙,用棕色笔圈出其范围,并在该区域中心标注棕色的扬沙基本天气符号;不足三个站时,应在测站左侧用棕色笔逐一加注其相应的填图符号。
- 4.6.9 当不同类的天气现象同时出现在同一测站时,如大风和沙暴,雷暴和大风、雷暴和沙暴、雷暴和雾等,应分别按照各自类别的要求标注。

表 2 基本天气现象符号表

天气现象	符号
毛毛雨	☉
阵雨	☔
冻雨	⌚
雪	✱
阵雪	☔✱
雨夹雪	☉✱
阵性雨夹雪	☔☉✱
冰雹	△
雪丸(霰)	⋈
米雪	⋈ —
冰丸(冰粒)	△ [•]
雾	≡
扬沙	⌘
沙(尘)暴	⌚
雷暴	⚡
飏	☔
大风	☙
龙卷	⌚
尘卷风	⌚

4.7 主要天气系统过去位置或预计未来位置

4.7.1 地面天气图上一般应只标注同样的前一张天气图的主要天气系统位置。

4.7.2 锋面的过去位置应使用黄色实线标注,准静止锋可不标注过去位置。

4.7.3 地面天气图上高压中心的过去位置应使用黄色笔标注“H”,低压中心的过去位置应使用黄色笔标注“L”。

4.7.4 热带气旋中心的过去位置应使用黄色笔标注,标注热带气旋符号,不标注热带气旋编号。热带气旋中心的现在位置和过去位置应使用带箭头的黑色实线相连,箭头指向现在位置。

4.7.5 热带气旋中心的预计未来 24 h 位置应使用黑色笔标注,标注热带气旋符号,不标注热带气旋编号。现在位置和预计位置应使用带箭头的黑色间断线相连,箭头指向预计位置。

5 高空天气图的分析

5.1 一般要求

高空天气图的分析应符合 4.1 的规定。

5.2 基本内容

5.2.1 高空天气图应分析或标注下列内容:

- a) 等高线和高、低位势中心;
- b) 等温线和冷、暖中心;
- c) 500 hPa 及其以下高空天气图上的槽线、切变线、赤道辐合带;
- d) 500 hPa 及其以下高空天气图上热带气旋的现在位置。

5.2.2 高空天气图宜分析或标注下列内容:

- a) 500 hPa 以上高空天气图上的槽线;
- b) 500 hPa 及其以下高空天气图上的槽线、切变线的过去位置;
- c) 500 hPa 以上的高空天气图上,有明显的气旋性环流且有闭合等值线,宜标注热带气旋的现在位置。

5.2.3 高空天气图可分析或标注高低位势中心的过去位置。

5.3 等高线、高低位势中心和热带气旋中心的分析

5.3.1 等高线应使用黑色实线绘制,等高线的间隔和标注应满足下列要求:

- a) 925 hPa 图每隔 4 位势什米分析一条等高线,分别标注为“……、72、76、80、……”;
- b) 850 hPa 图每隔 4 位势什米分析一条等高线,分别标注为“……、148、152、156、……”;
- c) 700 hPa 图每隔 4 位势什米分析一条等高线,分别标注为“……、296、300、304、……”;
- d) 500 hPa 图每隔 4 位势什米分析一条等高线,分别标注为“……、552、556、560、……”;
- e) 400 hPa 图每隔 8 位势什米分析一条等高线,分别标注为“……、720、728、736、……”;
- f) 300 hPa 图每隔 8 位势什米分析一条等高线,分别标注为“……、904、912、920、……”;
- g) 250 hPa 图每隔 8 位势什米分析一条等高线,分别标注为“……、1032、1040、1048、……”;
- h) 200 hPa 图每隔 8 位势什米分析一条等高线,分别标注为“……、1232、1240、1248、……”。

5.3.2 下列等高线可加粗绘制:

- a) 925 hPa 图上数值为“……、64、80、96、……”间隔为 16 位势什米的等高线;
- b) 850 hPa 图上数值为“……、132、148、164、……”间隔为 16 位势什米的等高线;
- c) 700 hPa 图上数值为“……、284、300、316、……”间隔为 16 位势什米的等高线;
- d) 500 hPa 图上数值为“……、520、536、552、……”间隔为 16 位势什米的等高线;
- e) 400 hPa 图上数值为“……、672、704、736、……”间隔为 32 位势什米的等高线;
- f) 300 hPa 图上数值为“……、832、894、896、……”间隔为 32 位势什米的等高线;

g) 250 hPa 图上数值为“……、1024、1056、1088、……”间隔为 32 位势什米的等高线；

h) 200 hPa 图上数值为“……、1120、1152、1184、……”间隔为 32 位势什米的等高线。

5.3.3 在冬半年(北半球自 10 月 1 日至次年 3 月 31 日)的 500 hPa 图上,宜每隔 8 位势什米分析一条等高线,分别标注为“……、552、560、568、……”。

5.3.4 高位势中心应标注蓝色的“H”,低位势中心应标注红色的“L”,热带气旋中心应标注红色热带气旋符号“9”。高位势中心或低位势中心的位置应按下列要求分析:

- 高位势中心确定在反气旋环流中心和位势高度最高处,低位势中心应确定在气旋环流中心和位势高度最低处;
- 当最高或最低位势高度值的位置与环流中心不一致时,考虑位势高度值的准确程度和风的记录代表性,按可靠的记录确定;
- 当根据风和位势高度值的记录难以确定高、低位势中心时,以系统最内一条等高线所围的几何中心为系统的中心;
- 如在一条闭合等高线内有两个或两个以上环流中心时,只标注在主要环流中心处;
- 没有闭合的等高线但有明显的气旋或反气旋环流时,绘制气旋(低位势中心)环流圈(如图 6a))或反气旋(高位势中心)环流圈(如图 6b))。



图 6 气旋(低位势中心)环流和反气旋(高位势中心)环流

5.3.5 热带气旋中心用热带气旋符号标注,在热带气旋中心外围无闭合等高线时,应绘制一个气旋环流圈。

5.4 等温线和冷暖中心的分析

5.4.1 等温线应使用红色实线绘制,每隔 4℃ 分析一条等温线,数值应为 4 的整数倍,负值等温线应在数值前标注负号。

5.4.2 冷中心应标注蓝色“C”,暖中心应标注红色“W”。

5.5 槽线和切变线的分析

槽线和切变线应使用棕色单实线绘制,赤道辐合带应使用棕色双实线绘制,见表 1。

5.6 主要天气系统的过去位置

5.6.1 高空天气图上一般应标注同样的前一张天气图的主要天气系统位置。

5.6.2 槽线、切变线和赤道辐合带应使用黄色实线标注。

5.6.3 高空天气图上高位势中心的过去位置应使用黄色笔标注“H”,低位势中心的过去位置应使用黄色笔标注“L”。

6 辅助天气图

6.1 辅助天气图的种类

辅助天气图包括热带气旋路径图、温度对数压力图和流线图。

6.2 热带气旋路径图

6.2.1 热带气旋路径图上应使用黑色实心小圆点标注热带气旋中心过去位置、现在位置和预期位置,用黑色实线连接现在位置与过去位置,用虚线连接现在位置与预期位置。

6.2.2 热带气旋中心的气压数值、日期和时间(北京时)应标注在热带气旋中心位置旁边,不应与6.2.1规定的连线重叠。热带气旋中心最初形成位置处的旁边应标注热带气旋编号。

6.3 温度对数压力图

6.3.1 温度对数压力图上应填绘下列内容:

- a) 各个标准等压面和特性层上的气温、气压和风向、风速的数据;
- b) 湿度,仅在 200 hPa 以下填绘。

6.3.2 温度对数压力图上应分析下列内容:

- a) 不稳定能量的面积和性质,其中正不稳定能量的面积应涂成红色,负不稳定能量的面积应涂成蓝色;
- b) 温度层结曲线、露点层结曲线和状态层结曲线。

6.3.3 温度对数压力图上可分析下列内容:

- a) 必要的表征大气稳定度的有关指数,如沙氏(SI)指数、K 指数等;
- b) 云层及其底高。

6.4 流线图

6.4.1 流线图上的单站资料应只填绘风向、风速。

6.4.2 流线图上应使用黑色笔绘制成矢线。流线(矢线)上每一点应与该点的风向相切,流线的方向应与风向一致。

6.4.3 流线不应任意终止,但可起止于渐近线、涡旋中心、中性点等风向有急剧变化的地方。

6.4.4 在比较平直的流场中,流线的疏密应与风速的大小成正比。

6.4.5 流线可以汇合或离散。

附录 A
(资料性附录)
常规气象报电码

A.1 陆地测站地面天气报告电码(GD-01 III)

A.1.1 电码型式

SYNOP
0 段 AAXX YYGG1/(SMG) (SiG)
1 段 Iiiii i_Ri_XhV·V Nddff 1s_nTTT 2s_nT_dT_dT_d 3P₀P₀P₀P₀ 4PPPP 5appp 6RRR1
7wwW₁W₂ 8N_hC_LC_MC_H 9GGgg
3 段 333×× 0P₂₄P₂₄T₂₄T₂₄ 1s_nT_xT_xT_x 2s_nT_nT_nT_n 3s_nT_gT_gT_g 7R₂₄R₂₄R₂₄R₂₄
9S_pS_pS_pS_p

A.1.2 代码含义

SYNOP 是世界气象组织规定的国际通用的陆地测站地面天气报告(以下简称天气报)电码名称。
电报具有下面的三段内容:0 段表示电报类别时间等,1 段是供全球和国内交换用的基本资料段,3 段是供区域和国内交换用的补充资料段。

AAXX 陆地测站地面天气报告的识别字码。

YY 日期。

GG 观测正点时间(世界协调时)。

1 风的指示码,表示风速用仪器实测,单位为米每秒(m/s)。

(SMG)、(S_iG) 经邮电部门发报用的报类指示组。其中,SM、Si 为固定英文字母,G 根据发报时次编码,整组应加括号。

II 气象站的区号。

iii 气象站的站号。

i_R 是否编报了降水量组(6RRR1)的指示码。

i_X 是否编报了现在天气和过去天气(7wwW₁W₂)的指示码。

h 最低的云的底部高度。

VV 有效能见度。

N 总云量。

dd 风向,以 10°为单位,00 表示静风。

ff 风速,单位为米每秒(m/s)。

1 指示码,表示其后为气温资料。

s_n 温度的正负号,0 表示温度为正值,1 表示温度为负值。

TTT 气温,以 0.1℃为单位。

2 指示码,表示其后为露点温度资料。

s_n 温度的正负号,0 表示温度为正值,1 表示温度为负值。

T_dT_dT_d 露点温度,以 0.1℃为单位。

3 指示码,表示其后为本站气压资料。

P₀P₀P₀P₀ 本站气压,以 0.1 hPa 为单位。

4 指示码,表示其后为海平面气压资料。

PPPP 海平面气压,以 0.1 hPa 为单位。

5 指示码,表示其后为过去 3 h 本站气压的变化倾向和变量资料。

a 过去 3 h 本站气压的变化倾向。

ppp 过去 3 h 本站气压的变量,以 0.1 hPa 为单位,其正负号由 a 表示。

6 指示码,表示其后为降水量资料。

RRR 降水量。

1 指示码,表示本组中的 RRR 为过去 6 h 内的降水量。

7 指示码,表示表示其后为现在天气现象和过去天气现象资料。

ww 现在天气现象,是指观测时和(或)观测前 1 h 内出现的天气现象。

W_1W_2 过去天气现象,在 02、08、14、20 时天气报中是指过去 6 h 内、在 05、11、17、23 时天气报告中是指过去 3 h 内出现的天气现象。

8 指示码,表示其后为云的资料。

N_h CL 云的总量;没有 CL 云时,为 CM 云的量。

C_L 低云状。

C_M 中云状。

C_H 高云状。

9 指示码,表示其后为所用资料的实际观测时间。

GGgg 实际观测时间(世界协调时,24 h 制),单位为小时和分。

333×× 3 段的指示码。

0 指示码,表示其后为测站 24 h 变压、变温资料。

$P_{24}P_{24}$ 24 h 本站气压变量,单位为百帕。

$T_{24}T_{24}$ 24 h 本站气温变量,单位为摄氏度(°C)。

1 指示码,表示其后为过去 24 h 内的最高气温资料。

s_n 温度的正负号。

$T_xT_xT_x$ 过去 24 h 内的最高气温,单位为 0.1°C。

2 指示码,表示其后为过去 24 h 内的最低气温资料。

s_n 温度的正负号。

$T_nT_nT_n$ 过去 24 h 内的最低气温,单位为 0.1°C。

3 指示码,表示其后为地面最低温度资料。

s_n 温度的正负号。

$T_gT_gT_g$ 地面最低温度,单位为 0.1°C。

7 指示码,表示其后为日总降水量资料。

$R_{24}R_{24}R_{24}R_{24}$ 日总降水量,单位为 0.1 mm。

9 指示码。

$S_pS_pS_pS_p$ 重要天气现象,属于符合重要天气现象规定的有以下六组(种):

911 指示码,表示其后为大于或等于 17.0 m/s(或风力 8 级)的极大瞬间风速。

f_xf_x 极大瞬间风速,单位为米每秒(m/s)。

915 指示码,表示其后为风向资料。

dd 风向,以 10°为单位。

919 指示码,表示过去 6 h 内观测到龙卷或尘卷风

M_wD_s 海龙卷、陆龙卷或尘卷风及其所在方位。

925 指示码,表示其后为积雪情况。

SS 积雪深度,以厘米为单位。

934 指示码,表示其后为雨淞冻结情况。

RR 电线结冰直径。

939 指示组,表示其后为冰雹资料。

nn 最大冰雹的最大直径,以毫米为单位。

A.2 高空风报告电码(GD-03 Ⅲ)

A.2.1 电码型式

A 部

第 1 段 PPAA YYGGa₄ Iliii
第 2 段 55nPP ddfff ddfff ddfff
.....
55nPP ddfff ddfff ddfff
第 3 段 7H_mH_mH_mH_m d_md_mf_mf_mf_m 6H_mH_mH_mH_m d_md_mf_mf_mf_m 或 77999

B 部

第 1 段 PPBB YYGGa₄ Iliii
第 4 段 8t_nu₁u₂u₃ ddfff ddfff ddfff
.....
8t_nu₁u₂u₃ ddfff ddfff ddfff

C 部

第 1 段 PPCC YYGGa₄ Iliii
第 2 段 55nPP ddfff ddfff ddfff
.....
55nPP ddfff ddfff ddfff
第 3 段 7H_mH_mH_mH_m d_md_mf_mf_mf_m 6H_mH_mH_mH_m d_md_mf_mf_mf_m 或 77999

D 部

第 1 段 PPDD YYGGa₄ Iliii
第 4 段 8t_nu₁u₂u₃ ddfff ddfff ddfff
.....
8t_nu₁u₂u₃ ddfff ddfff ddfff

A.2.2 代码含义简要说明

- PPAA PPBB PPCC PPDD 高空风报告的四部分识别组。
- YY 观测日期
- GG 观测开始时间
- a₄ 测风方法
- II 测站所在区号
- iii 站号
- 55 规定等压面层平均高度上风的指示码
- n 编报组数
- PP 该编报风组的最低规定等压面层的气压
- dd 规定等压面层平均高度上的风向
- fff 规定等压面层平均高度上的风速
- 7,6 最大风层指示码
- H_mH_mH_m 最大风层的海拔高度
- d_md_m 最大风层的风向
- f_mf_mf_m 最大风层的风速
- 8 规定高度层风的指示码

- t_n 规定高度层的高度的编报码
- u₁, u₂, u₃ 规定高度层的高度的编报码
- dd 规定高度层的风向
- fff 规定高度层的风速

A.3 高空压、温、湿、风报告电码(GD-04Ⅲ)

A.3.1 电码型式

A 部

- 第 1 段 TTAA YYGGId Ilii
- 第 2 段 99P₀P₀P₀ T₀T₀T₀₀D₀D₀ d₀d₀f₀f₀f₀
P₁P₁h₁h₁h₁ T₁T₁T₁₁D₁D₁ d₁d₁f₁f₁f₁
.....
P_nP_nh_nh_nh_n T_nT_nT_{nn}D_nD_n d_nd_nf_nf_nf_n
- 第 3 段 88P_iP_iP_i T_iT_iT_{i1}D_iD_i d_id_if_if_if_i
- 或 88999
- 第 4 段 77P_mP_mP_m 或 66P_mP_mP_m d_md_mf_mf_mf_m
或 77999

B 部

- 第 1 段 TTBB YYGG× Ilii
- 第 5 段 n₀n₀P₀P₀P₀ T₀T₀T₀₀D₀D₀
n₁n₁P₁P₁P₁ T₁T₁T₁₁D₁D₁
.....
n_nn_nP_nP_nP_n T_nT_nT_{nn}D_nD_n

C 部

- 第 1 段 TTCC YYGGId Ilii
- 第 2 段 P₁P₁h₁h₁h₁ T₁T₁T₁₁D₁D₁ d₁d₁f₁f₁f₁
.....
P_nP_nh_nh_nh_n T_nT_nT_{nn}D_nD_n d_nd_nf_nf_nf_n
- 第 3 段 88P_iP_iP_i T_iT_iT_{i1}D_iD_i d_id_if_if_if_i
- 或 88999
- 第 4 段 77P_mP_mP_m 或 66P_mP_mP_m d_md_mf_mf_mf_m
或 77999

D 部

- 第 1 段 TTDD YYGG× Ilii
- 第 5 段 n₁n₁P₁P₁P₁ T₁T₁T₁₁D₁D₁
.....
n_nn_nP_nP_nP_n T_nT_nT_{nn}D_nD_n

A.3.2 代码含义简要说明

TTAA TTBB TTCC TTDD 分别是探空报告的 A 部、B 部、C 部、D 部的识别组,发报时应加括号。

YY 观测日期。01 表示 1 日,15 表示 15 日,其余类推。

GG 观测开始时间(世界协调时)。

Id 规定等压面风终止层指示码。

- II 观测站所在区号。
- iii 站号。
- 99 地面资料的指示码。
- $P_0 P_0 P_0$ 地面气压,单位为百帕。
- $T_0 T_0$ 地面气温,单位为摄氏度。
- T_{a0} 气温的正负号及其小数的近似值。
- $D_0 D_0$ 地面的气温与露点差。
- $d_0 d_0$ 地面风向。
- $f_0 f_0 f_0$ 地面风速,单位为米每秒(m/s)。
- $P_1 P_1 \quad P_2 P_2 \cdots P_n P_n$ 规定等压面的气压。
- $h_0 h_0 h_0 \quad h_2 h_2 h_2 \cdots h_n h_n h_n \quad P_1 P_1, P_2 P_2 \cdots P_n P_n$ 规定等压面的位势高度。
- $T_1 T_1 \quad T_2 T_2 \cdots T_n T_n \quad P_1 P_1, P_2 P_2 \cdots P_n P_n$ 规定等压面上的气温,单位为摄氏度。
- $T_{a1} \quad T_{a2} \cdots T_{an} \quad P_1 P_1, P_2 P_2 \cdots P_n P_n$ 规定等压面上气温的正负号及其小数的近似值。
- $D_1 D_1 \quad D_2 D_2 \cdots D_n D_n \quad P_1 P_1, P_2 P_2 \cdots P_n P_n$ 规定等压面上的气温与露点差。
- $d_1 d_1 \quad d_2 d_2 \cdots d_n d_n \quad P_1 P_1, P_2 P_2 \cdots P_n P_n$ 规定等压面上的风向。
- $f_1 f_1 f_1 \quad f_2 f_2 f_2 \cdots f_n f_n f_n \quad P_1 P_1, P_2 P_2 \cdots P_n P_n$ 规定等压面上的风速,单位为米每秒(m/s)。
- 88 对流层顶指示码
- $P_t P_t P_t$ 对流层顶的气压。
- $T_t T_t$ 对流层顶的气温,单位为摄氏度。
- T_{at} 对流层顶气温的正负号及其小数的近似值。
- $D_t D_t$ 对流层顶的气温与露点差。
- $d_t d_t$ 对流层顶的风向。
- $f_t f_t f_t$ 对流层顶的风速。单位为米每秒(m/s)。
- 77 或 66 最大风层指示码。
- $P_m P_m P_m$ 最大风层的气压。
- $d_m d_m$ 最大风层的风向。
- $f_m f_m f_m$ 最大风层的风速,单位为米每秒(m/s)。
- $n_1 n_1 \quad n_2 n_2 \cdots n_n n_n$ 特性层层次的编号
- $P_1 P_1 P_1 P_1 \quad P_2 P_2 P_2 P_2 \cdots P_n P_n P_n P_n$ 特性层的气压。
- $T_1 T_1 \quad T_2 T_2 \cdots T_n T_n$ 特性层的气温,单位为摄氏度。
- $T_{a1} \quad T_{a2} \cdots T_{an}$ 特性层上气温的正负号及其小数的近似值。
- $D_1 D_1 \quad D_2 D_2 \cdots D_n D_n$ 特性层上的气温与露点差。

附录 B
(规范性附录)
云及过去天气等电码符号表

表 B.1 云及过去天气等电码符号表

电 码	N 总云量		W ₁ W ₂ 过去天气	h 云高 (m)	云的种类			N _k 有 C _L 云时 C _L 总量,无 C _L 云 时 的 C _{Mm} 云量
					C _L 低云族	C _M 中云族	C _H 高云族	
0	○	无 云		<50	没有低云	没有中云	没有高云	
1	⊙	1		50	☁ 淡 积 云 和 (或)碎积云	☁ 透光高层云	☁ 毛卷云	1
2	◐	2 ~3		100	☁ 浓积云	☁ 蔽光高层 云或雨层云	☁ 密卷云	3
3	◑	4	☁/+ 沙(尘) 暴或吹雪雪暴	200	☁ 秃积雨云	☁ 透 光 高 积云	☁ 伪卷云	4
4	◒	5	☁ 大雾	300	☁ 积云性层 积云	☁ 荚状高积云	☁ 钩卷云	5
5	◓	6	☁ 毛毛雨	600	☁ 普 通 层 积云	☁ 成带或成层 的透光高积云	☁ 卷云或卷 层云,云层高度 不及 45°	6
6	◔	7 ~8	● 非阵性的雨	1000	☁ 层云和 (或碎层云)	☁ 积云性高 积云	☁ 卷云或卷层 云,云层高度超 过 45°	8
7	◕	9 或 10	* 非阵性固体 降 水 或 混 合 降水	1500	☁ 碎雨云	☁ 复高积云 或蔽光高积云	☁ 卷层云布满 天空	9
8	◖	10	▽ 阵性降水	2000	☁ 积云和普 通层积云	☁ 堡状或絮状 高积云	☁ 卷层云未 布满天空	10
9	⊗	不 明	☁ 雷暴(或伴有 降水)		☁ 暴积雨云	☁ 混乱天空的 高积云	☁ 卷积云	×

附录 C
(规范性附录)
天气现象的填图符号及电码表

表 C.1 天气现象的填图符号及电码表

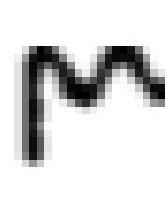


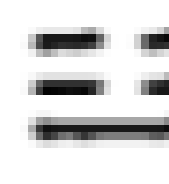
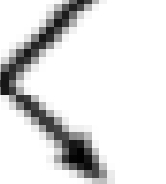
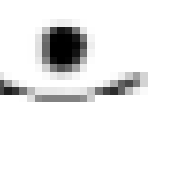
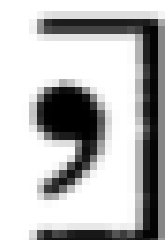
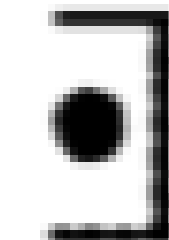
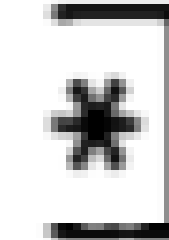
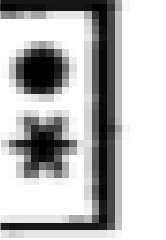


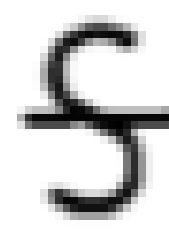
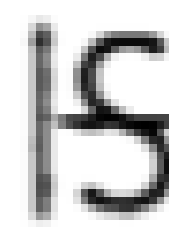

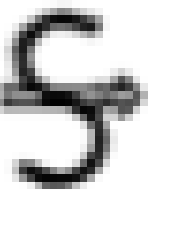
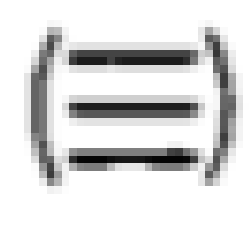





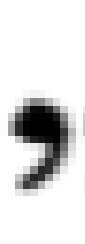



















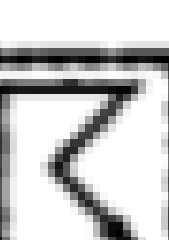
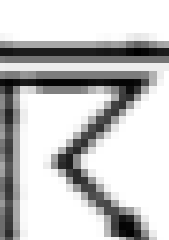
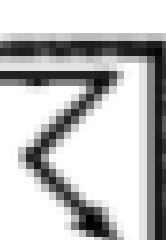
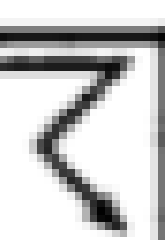
WW	0		1		2		3		4	
00										烟
10		轻雾		散片浅雾		浅雾		闪电		视区内有降水未及地
20		观测前有毛毛雨		观测前有雨		观测前有雪		观测前有雨夹雪		观测前有毛毛雨或雨
30		沙(尘)暴减弱		沙(尘)暴无大变化		沙(尘)暴加强		强沙(尘)暴减弱		强沙(尘)暴无大变化
40		近区有雾		散片的雾		天顶可辨雾渐减弱		天顶不可辨雾渐减弱		天顶可辨雾无大的变化
50		间歇性轻毛毛雨		连续性轻毛毛雨		间歇性毛毛雨		连续性毛毛雨		间歇性浓毛毛雨
60		间歇性小雨		连续性小雨		间歇性中雨		连续性中雨		间歇性大雨
70		间歇性小雪		连续性小雪		间歇性中雪		连续性中雪		间歇性大雪
80		小阵雨		中阵雨		大阵雨		小阵性雨夹雪		中或大阵性雨夹雪
90		中或大冰雹		观测前有雷暴观测时有小雨		观测前有雷暴观测时有中或大雨		观测前有雷暴观测时有小雪或雨夹雪或霰冰雹		观测前有雷暴观测时有中或大雪或雨夹雪或霰

表 C.1(续)

WW	5		6		7		8		9	
00		霾		浮尘		扬沙或尘土		视区内有尘卷风		视区内有沙(尘)暴
10		视区内有降水在五公里外		视区内有降水已及地		雷暴		飑		龙卷
20		观测前有阵雨		观测前有阵雪或阵雨夹雪		观测前有冰雹或霰(或伴有雨)		观测前有雾		观测前有雷暴(或伴有降水)
30		强沙(尘)暴加强		弱低吹雪		强低吹雪		弱高吹雪		强高吹雪
40		天顶不可辨雾无大的变化		天顶可辨雾变浓		天顶不可辨雾变浓		天顶可辨雾并有雾凇		天顶不可辨雾并有雾凇
50		连续性浓毛毛雨		轻毛毛雨并有雨凇		中或浓毛毛雨并有雨凇		轻毛毛雨夹雨		中或浓毛毛雨夹雨
60		连续性大雨		小雨并有雨凇		中或大雨并有雨凇		小雨夹雪(或轻毛毛雨夹雪)		中或大雨夹雪(或中浓毛毛雨夹雪)
70		连续性大雪		冰针(或伴有雾)		米雪(或伴有雾)		孤立的星状雪晶(或伴有雾)		冰粒
80		小阵雪		中或大阵雪		小阵性霰或伴有雨或雨夹雪		中或大阵性霰或伴有雨或雨夹雪		小冰雹或伴有雨或雨夹雪
90		观测时有雷暴伴有雨或雪或雨夹雪		观测时有雷暴和冰雹或霰		观测时有大雷暴和雨或雪或雨夹雪		观测时有雷暴和沙(尘)暴和降水		观测时有大雷暴和冰雹或霰

中华人民共和国民用航空
行业标准
民用航空气象
第8部分:天气图填绘与分析
MH/T 4016.8—2008

*

中国科学技术出版社出版
北京市海淀区中关村南大街16号 邮政编码:100081
电话:010-62103210 传真:010-62183872
<http://www.kjpbooks.com.cn>
科学普及出版社发行部发行
北京长宁印刷有限公司印刷

*

开本:880毫米×1230毫米 1/16 印张:1.75 字数:51千字
2008年3月第1版 2008年3月第1次印刷
印数:1—500册
统一书号:175046·1037/1968