

中国数学史

科学出版社

# 中国天气图

国家气象局

科学出版社  
1984

737057

22764  
53577

# 中国天气

国家气象局

责任编辑 侯建勤 许贻刚

科学出版社 出版发行

北京朝阳门内大街137号

中华商务联合印刷(香港)有限公司印刷

香港九龙炮仗街75号

\*

1984年12月第一版 1984年12月第一次印刷

统一书号: 13031·2746

本社书号: 3773·13-15

定价: 52.00元

## 前 言

云是由大气中水汽凝结或凝华所形成的。它在一定程度上反映着大气运动的现状，又预示着天气演变的趋势。我国人民在长期的生产实践中积累了丰富的看云识天经验。早在三千多年前，殷墟甲骨文中就有关于天气的记载。中华人民共和国成立以来，随着科学技术的发展，对云的观测和研究取得了一定的成绩，摄影和印刷技术也有了新的发展，为编制出版云图提供了条件。

云图是各类云的图谱，是判断、识别云的依据。《中国云图》是根据国际云图分类和我国天气、气候、地形特点摄制的云的图谱，出版《中国云图》是为了提高我国对云的观测水平，使气象工作更好地为经济建设和国防建设服务。

这本云图共分两部分：第一部分是“文字说明”，对云的分类、特征、编码作了简要介绍；第二部分是“图片和说明”，选编了我国各地拍摄的云和天气现象的图片 160 幅，每幅图片有简短的说明，大部分图片还附有拍摄地点、时间和天气形势等方面的资料，可供气象部门观测云时使用，也可作为农林、水利、航空、航海、科教、文化等部门进行气象观测或其它方面的参考。

这本云图是在原中央气象局副局长程纯枢指导下编制的。云的摄影、编写说明、绘图是由国家气象科学研究院的郭恩铭、高名忍、陈越华、赵京华、江彦文、李玉海和广东省热带海洋气象研究所周克铭等共同完成。在编制出版的过程中一些气象台站和有关单位给予大力支持，王鹏飞教授、束家鑫高级工程师对选图提出宝贵的意见，谨致谢意。

# 目 录

## 文字说明

|             |    |
|-------------|----|
| 一、云的分类..... | 2  |
| 二、云的特征..... | 4  |
| 三、云的编码..... | 12 |

## 图片和说明

### 低 云 (C<sub>L</sub>)

|                     |         |
|---------------------|---------|
| 图 1—7 淡积云、碎积云.....  | 16—29   |
| 图 8—15 浓积云.....     | 30—45   |
| 图 16—18 秃积雨云.....   | 46—51   |
| 图 19—23 积云性层积云..... | 52—61   |
| 图 24—30 透光层积云.....  | 62—75   |
| 图 31—38 蔽光层积云.....  | 76—91   |
| 图 39 积状云海.....      | 92—93   |
| 图 40—41 层积云顶.....   | 94—97   |
| 图 42—43 层云.....     | 98—101  |
| 图 44 碎层云.....       | 102—103 |

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| 图45—46 碎雨云.....           | 104—107 |
| 图47—48 雨层云.....           | 108—111 |
| 图49—50 积云和层积云出现在不同高度..... | 112—115 |
| 图51—55 鬃积雨云.....          | 116—125 |
| 图56 积雨云云底.....            | 126—127 |
| 图57—59 积雨云的悬球状云底.....     | 128—133 |

## 中 云 ( $C_M$ )

|                      |         |
|----------------------|---------|
| 图60—62 透光高层云.....    | 134—139 |
| 图63—65 蔽光高层云.....    | 140—145 |
| 图66—70 透光高积云.....    | 146—155 |
| 图71—74 荚状高积云.....    | 156—163 |
| 图75—78 透光高积云.....    | 164—171 |
| 图79—81 积云性高积云.....   | 172—177 |
| 图82 蔽光高积云.....       | 178—179 |
| 图83 高积云和高层云.....     | 180—181 |
| 图84—85 高积云(双层).....  | 182—185 |
| 图86—89 堡状层积云.....    | 186—193 |
| 图90—91 堡状高积云.....    | 194—197 |
| 图92—94 絮状高积云.....    | 198—203 |
| 图95—97 混乱天空的高积云..... | 204—209 |

## 高 云 ( $C_H$ )

|                   |         |
|-------------------|---------|
| 图98—104 毛卷云.....  | 210—223 |
| 图105—111 密卷云..... | 224—237 |

|                     |         |
|---------------------|---------|
| 图112 伪卷云.....       | 238—239 |
| 图113—118 钩卷云.....   | 240—251 |
| 图119—121 毛卷云.....   | 252—257 |
| 图122 密卷云.....       | 258—259 |
| 图123—128 毛卷层云.....  | 260—271 |
| 图129 卷层云.....       | 272—273 |
| 图130—132 薄幕卷层云..... | 274—279 |
| 图133—135 毛卷层云.....  | 280—285 |
| 图136—139 卷积云.....   | 286—293 |

## 地 形 云

|                   |         |
|-------------------|---------|
| 图140—141 荚状云..... | 294—297 |
| 图142 荚状层积云.....   | 298—299 |
| 图143 层积云顶.....    | 300—301 |

## 天 气 现 象

|                  |         |
|------------------|---------|
| 图144—145 闪电..... | 302—305 |
| 图146 龙卷风.....    | 306—307 |
| 图147—148 冰雹..... | 308—311 |
| 图149 冰丸(冻滴)..... | 312—313 |
| 图150 虹霓.....     | 314—315 |
| 图151 华.....      | 316—317 |
| 图152 峨眉宝光.....   | 318—319 |
| 图153—154 雾.....  | 320—323 |
| 图155—157 雾凇..... | 324—329 |
| 图158 露.....      | 330—331 |

|               |         |
|---------------|---------|
| 图 159 雨松..... | 332—333 |
| 图 160 霍.....  | 334—335 |
| 参考文献.....     | 336     |
| 图片摄影者.....    | 336     |

# 文 字 说 明

## 一、云 的 分 类

云是大气中水汽凝结（凝华）成的水滴、过冷水滴、冰晶或它们混合组成的可见悬浮体。

云的生成、外形特征、量的多少、分布及其演变，不仅反映了当时大气的运动、稳定程度和水汽状况等，而且也是预示未来天气变化的重要征兆之一。正确观测分析云的变化，是了解认识大气物理状况，掌握天气变化规律的一个重要因素。

云的外形特征千变万化，形成原因各不相同，但是又有其共同的特点。通常根据其共有的特点，结合实际需要，按云的底部高度把云分为低、中、高三族，然后按云的外形特征、结构和成因划分为十属及若干类。  
云的分类见表 1：

表 1

| 云 族 | 云 属   |     | 云 类                                                 |                                                           |                                                                                                                                                                 |
|-----|-------|-----|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 中文学名  | 简 写 | 中 文 学 名                                             | 简 写                                                       | 拉 丁 文 学 名                                                                                                                                                       |
| 低 云 | 积 云   | Cu  | 淡 积 云<br>碎 积 云<br>浓 积 云                             | Cu hum<br>Fc<br>Cu cong                                   | Cumulus humilis<br>Fractocumulus<br>Cumulus congestus                                                                                                           |
|     | 积 雨 云 | Cb  | 秃 积 雨 云<br>鬃 积 雨 云                                  | Cb calv<br>Cb cap                                         | Cumuloniimbus calvus<br>Cumulonimbust capillatus                                                                                                                |
|     | 层 积 云 | Sc  | 透光层积云<br>蔽光层积云<br>积云性层积云<br>堡状层积云<br>荚状层积云          | Sc tra<br>Sc op<br>Sc cug<br>Sc east<br>Sc lent           | Stratocumulus translucidus<br>Stratocumulus opacus<br>Stratocumulus cumulogenitus<br>Stratocumulus castellanus<br>Stratocumulus lenticularis                    |
|     | 层 云   | St  | 层 云<br>碎 层 云                                        | St<br>Fs                                                  | Stratus<br>Fractostratus                                                                                                                                        |
| 中 云 | 雨 层 云 | Ns  | 雨 层 云<br>碎 雨 云                                      | Ns<br>Fn                                                  | Nimbostratus<br>Fractonimbus                                                                                                                                    |
|     | 高 层 云 | As  | 透光高层云<br>蔽光高层云                                      | As tra<br>As op                                           | Altostratus translucidus<br>Altostratus opacus                                                                                                                  |
|     | 高 积 云 | Ac  | 透光高积云<br>蔽光高积云<br>荚状高积云<br>积云性高积云<br>絮状高积云<br>堡状高积云 | Ac tra<br>Ac op<br>Ac lent<br>Ac cug<br>Ac flo<br>Ac east | Alto cumulus translucidus<br>Alto cumulus opacus<br>Alto cumulus lenticularis<br>Alto cumulus cumulogenitus<br>Alto cumulus floccus<br>Alto cumulus castellanus |
|     | 卷 云   | Ci  | 毛 卷 云<br>密 卷 云<br>伪 卷 云<br>钩 卷 云                    | Ci fil<br>Ci dens<br>Ci not<br>Ci unc                     | Cirrus filiosus<br>Cirrus densus<br>Cirrus nothus<br>Cirrus uncinus                                                                                             |
| 高 云 | 卷 层 云 | Cs  | 薄幕卷层云<br>毛 卷 层 云                                    | Cs nebu<br>Cs fil                                         | Cirrostratus nebulosus<br>Cirrostratus filiosus                                                                                                                 |
|     | 卷 积 云 | Cc  | 卷 积 云                                               | Cc                                                        | Cirrocumulus                                                                                                                                                    |

## 二、云 的 特 征

云的生成和变化是十分复杂的，它和任何事物一样，都包含着本身特殊的矛盾，由此而形成了绚丽多采的外貌和瞬息万变的特点。掌握云的这些特点，才能正确观测识别云，不断提高云的观测水平。

各族、属及云类的特征简介如下：

### (一) 低 云

低云包括：积云、积雨云、层积云、层云、雨层云五属。

低云多由水滴组成，厚的或垂直发展旺盛的低云则是由水滴、过冷水滴、冰晶混合组成。云底高度一般在2500米以下，但又随季节、天气条件及不同的地理纬度而有变化。大部分低云都可能产生降水，雨层云常有连续性降水，积雨云多阵性降水，有时降水量很大。

#### 1. 积 云 Cu

积云个体明显，底部较平，顶部凸起，云块之间多不相连；由空气对流、水汽凝结而成的云。

淡积云 **Cu hum** 云的个体不大，轮廓清晰，底部较平，顶部呈圆弧形凸起，云块较扁平，薄的云块呈白色，

厚的云块中部常有淡影。分散孤立在空中，晴天常见。

淡积云由直径 5—30 微米的水滴组成，而北方和高寒地区冬季的淡积云是由冰晶组成，有时会下零星雨雪。

**碎积云 Fe** 通常个体很小，轮廓不完整，形状多变，多为白色碎块，往往是破碎了的或初生的积云。

碎积云多由 1—15 微米的水滴组成。如单独出现且无明显发展，一般表示天气稳定。

**浓积云 Cu cong** 浓积云个体高大，轮廓清晰，底部较平，比较阴暗，垂直发展较旺盛，垂直高度一般超过水平宽度，顶部呈圆弧形重叠，很象花椰菜。

浓积云是由大小不同的水滴组成，小水滴直径经常出现在 5—50 微米之间；大水滴多出现在 100—200 微米之间。当垂直气流很强，发展旺盛时，顶部温度在  $-10^{\circ}\text{C}$  以下，可出现霰和冰晶。有时顶部出现头巾似的一条白云，叫做幞状云。

浓积云由淡积云发展而成，是对流云发展的旺盛阶段。一般不产生降水，但有时也可降小雨。如果清晨有浓积云发展，表明大气层结不稳定，常有积雨云发展，甚至有雷阵雨产生。

## 2. 积 雨 云 Cb

云浓而厚，云体庞大，很象耸立的高山，顶部已开始冻结，呈白色，轮廓模糊，有的有毛丝般的纤维结构。底部十分阴暗，常有雨幡下垂或伴有碎雨云。

积雨云多由水滴、过冷水滴、冰晶、雪花组成，有时还含有霰粒、雹。在云内有强烈的上升、下沉气流区，可观测到速度为几十米/秒的上升、下沉气流，并经常出现起伏不平（呈滚轴状或悬球状）的云底。

积雨云是对流云发展的极盛阶段。发展成熟的积雨云常产生较强的阵性降水，可伴有大风、雷电等现象，有时还会降冰雹，偶有龙卷风产生。

**秃积雨云 Cb calv** 这种云是浓积云向鬃积雨云发展的过渡阶段。云顶已开始冻结，圆弧形重叠轮廓模糊，但尚未扩展开来，也看不出明显的白色毛丝般的纤维结构，一般维持时间较短。

**鬃积雨云 Cb cap** 这种云是积雨云发展成熟的阶段。云顶有明显的白色毛丝般的纤维结构，并扩展成为马鬃状或铁砧状，底部阴暗混乱。

### 3. 层 积 云 Sc

云块一般较大，在厚薄、形状上有很大差异，有的成条，有的成片，有的成团。常呈灰白色或灰色，结构比较松散，薄的云块可辨太阳的位置，厚的云块比较阴暗。云块常成群、成行或成波状排列。

层积云厚度一般从几百米到二千米。多由直径为 5—40 微米的水滴组成。在冬季出现的层积云也可能由冰晶、雪花组成。

层积云在多数情况下，是由于空气的波状运动和乱流混合作用使水汽凝结而形成\*。有时是由强烈的辐射冷却而形成的。一般表示天气较稳定，不过层积云逐渐加厚，甚至融合成层则表示天气将有变化。低而厚的层积云往往产生降水。

**透光层积云 Sc tra** 云块较薄，呈灰白色，排列整齐，云块之间常有明显的缝隙，即使无缝隙时，大部分云块边缘也比较明亮。

**蔽光层积云 Sc op** 云块较厚，呈暗灰色，云块之间无缝隙，常密集成层，底部有明显的波状起伏，常布满全天，有时可产生降水。

---

\* 具有个体明显，排列整齐等特点的高积云，其形成原因也与此基本相同。

**积云性层积云 Sc cug** 云块较大,呈灰白色、暗灰色,多为条状,顶部具有积云特征。是由衰退的积云或积雨云扩展、平衍而成;也可由傍晚地面四散的受热空气上升而直接形成。它的出现一般表示对流减弱、天气逐渐趋向稳定,但有时也会下小雨。

**堡状层积云 Sc cast** 云块细长,底部水平,顶部凸起有垂直发展的趋势。远处看去好象城堡或长条形锯齿。

堡状层积云是由于较强的上升气流突破稳定层后,局部垂直发展所形成的。当时如果对流继续增强,水汽条件也具备,则往往预示有积雨云发展,甚至有雷阵雨产生。

**荚状层积云 Sc lent** 常为中间厚边缘薄,形似豆荚、梭子状的云条。个体分明,分离散处。

#### 4. 层 云 St

云体均匀成层,呈灰色,很象雾,云底很低但不接触地面。

层云一般由直径5—30微米的水滴或过冷水滴组成。厚度一般为400—500米。

层云是在气层稳定的情况下,由于夜间强烈的辐射冷却或乱流混合作用使水汽凝结或雾抬升而成。层云经常在日出后因气温升高,稳定层遭到破坏而随之消散。有时层云也会下毛毛雨或米雪。

**碎层云 Fs** 云体为不规则的碎片,形状多变,移动较快,呈灰色或灰白色,往往是由消散中的层云或雾抬升而成。出现时多预示晴天。

#### 5. 雨 层 云 Ns

雨层云低而漫无定形,云体均匀成层,能完全遮蔽日月,呈暗灰色,云底常伴有碎雨云。云层水平分布范围很

广，常布满全天。云层厚度常达 4000—5000 米。

雨层云的下部一般是由水滴和过冷水滴组成。北方出现的雨层云中，上部常由冰晶和雪晶组成。

雨层云多出现在暖锋云系中（有时出现在其它天气系统），由整层潮湿空气系统滑升，绝热冷却而形成\*。它往往会造成较长时间的连续性降水，农谚“天上灰布悬，雨丝定连绵”即指雨层云的降水状况。

**碎雨云 Fn** 云体低而破碎，形状多变，移动较快，呈灰色或暗灰色，常出现在雨层云、积雨云或厚的高层云下，是由于降水物蒸发，空气湿度增大，在乱流作用下水汽凝结而成。

## （二）中 云

中云包括：高层云、高积云两属。

中云多由水滴、过冷水滴与冰晶混合组成，有的高积云也可由单一的水滴组成。云底高度通常在2500—5000米之间。高层云常产生降水，薄的高积云一般无降水产生。

### 1. 高 层 云 As

云体均匀成层，呈灰白色或灰色，云底常有条纹结构，多出现在锋面云系中，常布满全天。

高层云是由直径 5—20 微米的水滴、过冷水滴和冰晶、雪晶（柱状、六角形、片状等）混合组成。

**透光高层云 As tra** 云体较薄，厚度均匀，呈灰白色，隔着云层日月轮廓模糊，好象隔了一层毛玻璃。

---

\* 层状云：包括卷层云、高层云的形成原因基本均属这一类型。

**蔽光高层云 As op** 云体较厚，厚度比较均匀，呈灰色，底部可见明暗相间的条纹结构，隔着云层看不见日月轮廓。

## 2. 高积云 Ac

云块较小，轮廓分明，在厚薄、形状上有很大差异，薄的云块呈白色，能见日月轮廓，厚的云块呈暗灰色，日月轮廓分辨不清。常呈扁圆形、瓦块状、鱼鳞片或水波状的密集云条。常成群、成行、成波状排列。

高积云由水滴或水滴与冰晶混合组成。日、月光透过薄的高积云，常由于衍射而形成内蓝外红的光环或华。

高积云的成因与层积云相似。薄的高积云稳定少变，一般预示天晴，群众中有“瓦块云，晒煞人”，“天上鲤鱼斑，晒谷不用翻”<sup>\*</sup>的说法。厚的高积云如继续增厚，融合成层，则说明天气将有变化，甚至会产生降水。

**透光高积云 Ac tra** 云块较薄，呈白色，常成一个或两个方向整齐地排列，云块之间有明显的缝隙，即使无缝隙云块边缘也较明亮，能辨别日月位置。

**蔽光高积云 Ac op** 云块较厚，呈暗灰色，云块间无缝隙，不能辨别日、月位置，云块排列不整齐，常密集成层，偶有短时降水产生。

**荚状高积云 Ac lent** 云块呈白色，中间厚边缘薄，轮廓分明，通常呈豆荚状或椭圆形，当日、月光照射云块时，常产生虹彩。

荚状高积云是由于地形影响气流产生的驻波而生成，经常出现在晴朗有风的天气里。在山区经常由于地形影响而形成荚状云。这种云如果孤立出现，无其它云系相配合，多预示晴天。

---

<sup>\*</sup> 这里的“鲤鱼斑”（薄的高积云）与下面所说的“鱼鳞天”（卷积云）在外形特征、内部结构、反映的天气状况方面都是完全不同的。