

TURING 图灵新知

气象观察图鉴：

风雷云雨的
真身与魅影

(日)
武田康男
著

译 刘静

楽しい

气象观察图鉴



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

气象观察图鉴：

风雷云雨的
真身与魅影

Yasuo Takeda

(日)
武田康男
著

刘静
译

楽しい

气象观察图鉴

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

气象观察图鉴: 风雷云雨的真身与魅影 / (日) 武田康男著; 刘静译. -- 北京: 人民邮电出版社, 2015.2

(图灵新知)

ISBN 978-7-115-38046-3

I. ①气… II. ①武… ②刘… III. ①天气图—图集
IV. ①P459

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第300354号

TANOSHII KISHOKANSATSU ZUKAN

Copyright © Yasuo Takeda, 2005

Chinese translation rights in simplified characters arranged with SOSHISHA CO., LTD.
through Japan UNI Agency, Inc., Tokyo

本书中文简体字版由日本草思社授权人民邮电出版社独家出版。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

内 容 提 要

本书为日本气象学者武田康男的气象观测记录图鉴, 以深入浅出的文字带领读者领略神秘的大气现象, 书中收录了两百张精彩的气象照片, 展示了自然界的奇特的气象景致, 搭配的科普短文以科学的视角解读这些奇妙的气象现象。

◆ 著 (日) 武田康男
译 刘 静
策划编辑 武晓宇
责任编辑 乐 馨
装帧设计 broussaille 私制
责任印制 杨林杰

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京利丰雅高长城印刷有限公司印刷

◆ 开本: 889×1194 1/24
印张: 6.5

字数: 144千字 2015年2月第1版
印数: 1-4 000册 2015年2月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2014-6320号

定价: 49.00元

读者服务热线: (010)51095186转600 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

目录

第1章 云

1-1 学习辨识云 ——6

气象观察的基础——十云属 / 云有多高? 云是由什么构成的?

1-2 云与雾的源头 ——14

水汽变成云的过程 / 山地形成的云 / 雾的生成过程 / 蒸发上来的水汽形成的云和雾

1-3 “晴天”还是“阴天”——22

七夕即使看不见星空也有可能是晴天吗? / 比较一下空中的云与卫星云图吧

1-4 登上山顶,发现云的另一面 ——25

神秘的“云海”/眼前流转的云,召唤暴风的云

1-5 从飞机上观察云 ——29

从飞机上观察云的技巧 / 积雨云的顶端

1-6 来找一找与众不同的云吧 ——33

“乳状云”与“穿洞云”/各种各样的飞机云

1-7 瞬息万变的春日天空 ——38

樱花时节的淡云密布与春季的风和日丽 / 春雷与沙尘暴

1-8 夏日天空中的“强力云”——42

梅雨时节的天空与积雨云 / 给农作物带来灾害的“山背风”

1-9 晴雨交替的秋季天空 ——46

秋高气爽与鱼鳞云 / 辐射冷却引起的雾

1-10 太平洋沿岸与日本海沿岸风情迥异的冬季天空 ——50

日本海沿岸多雪的原因 / 长不高的云

第2章 雨和风

2-1 雨是怎样落下来的 ——54

观察雨落下来时的形状 / 测量雨的下落速度 / 骤雨的线条

2-2 雷的秘密 ——57

测量与雷的距离的方法 / 雷雨云内部的情况 / 哪些地方经常落雷? / 雷雨云上形成的神秘的发光现象 / 观察打雷

2-3 台风时的云与风 ——61

台风周围是云的展览会 / 台风时,风怎么吹? / 洪水、风暴潮和台风后的晴天

2-4 龙卷风是如何形成的 ——64

龙卷风可怕的破坏力 / 龙卷风的形成 / 龙卷风特写

2-5 寻找风形成的形状 ——67

风形成的旋涡——旋风 / 风在地面或树木上留下的痕迹 / 通过云的形状了解风的情况

2-6 为何海面上总有波浪 ——71

海浪从不停歇的原因 / 根据光的反射了解海浪的情况 / 潮涨潮落为哪般? / 潮汐引起的旋涡潮

2-7 通过流星来看 100 千米高空的风 ——77

比云还要高的风 / 流星余迹之谜

第3章 冰与雪

3-1 来看一看各种各样的雪吧 ——80

细碎小雪与鹅毛大雪的不同 / 观察雪晶 / 雪降落到地面上要花多长时间?

3-2 观察从天而降的冰 ——83

从天而降的冰块——冰雹 / 冰雹是什么形状的? / 霰与冻雨 / 在空中飞舞的冰——钻石星尘

3-3 霜与霜柱有何不同? ——88

水汽冻结而成的霜 / 由地下的水分冻结而成的霜柱 / 附着在植物上的冰——中华香筒草与雾凇

3-4 不可思议的冰与冰的不可思议之处 ——91

气温在 0 摄氏度以下湖水仍不结冰的原因 / 湖中冰面隆起形成的“御神渡” / 水池、河流中的美丽冰面 / 覆盖

在树木上的皑皑白冰——软凇

3-5 去看看浮冰吧 ——97

冬季鄂霍次克海的冰面 / 浮冰的影响会一直延续到春夏

第4章 大气发光现象

4-1 景色扭曲变形的现象——海市蜃楼 ——100

海市蜃楼是由光的折射引起的 / 冰冷的海面上方出现的上现蜃景 / 温暖的海面上方出现的下现蜃景

4-2 被压扁的太阳——大气折射 ——104

大气的密度差异导致的光线弯曲 / 大气折射延长了白昼 / 绿色的落日

4-3 云缝隙中的梦幻光芒 ——108

被称为“天使之梯”的光 / 地平线以下的太阳发出的光芒

4-4 映在天空上的影子——“地影”与“双重富士山” ——110

地球映照在空中的影子 / 映在天幕上的山影

4-5 飞舞在空中的冰晶反射出的太阳光——映日与日柱 ——114

追着飞机走的可疑光点 / 冰冷的空气形成的日柱

第5章 大气形成的颜色

5-1 天空为什么是蓝色的? ——118

空气中的分子散射蓝色光 / 空气形成的各种蓝色 / 大海的蓝色与天空的蓝色完全不同

5-2 用科学的方法观察朝阳与夕阳 ——121

夜晚是怎样变成白天的? / 朝霞与晚霞呈红色的原因 / 海拔高的地方日出早 / 朝阳与夕阳的形状 / 朝阳与夕阳颜色的不同

5-3 彩虹生成的时间与位置 ——127

彩虹的形成过程 / 太阳的位置与形成彩虹的角度 / 双重彩虹——霓、副虹 / 干涉虹、红虹等罕见的虹

5-4 六角冰晶形成的晕 ——133

冰晶中折射的光 / 日晕与月晕的形成 / 出现在太阳周围的光芒——幻日 / 折射形成的各种七色光

5-5 分出七彩颜色的云——华·虹彩云 ——142

蔽日薄云形成的彩虹色 / 华的颜色与光的衍射 / 七彩的云——虹彩云

5-6 映在雾中的人影与光圈——

布罗肯现象(宝光) ——145

自己的影子包裹着七彩光芒 / 如何能看到布罗肯现象 / 从飞机上看到的布罗肯现象

5-7 月亮为什么有时会发红? ——148

红色月亮的出现条件 / 月全食时的红色月亮

5-8 数百千米高空中的大气发光现象—— 极光 ——150

来自太阳的粒子使大气发光 / 如何观看极光 / 实际看到极光后才明白的事 / 极少数情况下日本也能看到极光

气象小知识

上升气流与下降气流…13 / 云的形成…21 / 高压与低压…36 / 锋面…45 / 西风带…49 / 光与折射…107 / 夏至·冬至…140

后记…153

附录: 气象照片的拍摄方法…154

参考文献…155

插图提供 福士悦子

气象观察图鉴：

风雷云雨的
真身与魅影

Yasuo Takeda

(日)
武田康男
著

刘静
译

楽しい

气象观察图鉴

人民邮电出版社
北京

目录

第1章 云

1-1 学习辨识云 ——6

气象观察的基础——十云属 / 云有多高? 云是由什么构成的?

1-2 云与雾的源头 ——14

水汽变成云的过程 / 山地形成的云 / 雾的生成过程 / 蒸发上来的水汽形成的云和雾

1-3 “晴天”还是“阴天”——22

七夕即使看不见星空也有可能是晴天吗? / 比较一下空中的云与卫星云图吧

1-4 登上山顶,发现云的另一面 ——25

神秘的“云海”/ 眼前流转的云, 召唤暴风的云

1-5 从飞机上观察云 ——29

从飞机上观察云的技巧 / 积雨云的顶端

1-6 来找一找与众不同的云吧 ——33

“乳状云”与“穿洞云”/ 各种各样的飞机云

1-7 瞬息万变的春日天空 ——38

樱花时节的淡云密布与春季的风和日丽 / 春雷与沙尘暴

1-8 夏日天空中的“强力云”——42

梅雨时节的天空与积雨云 / 给农作物带来灾害的“山背风”

1-9 晴雨交替的秋季天空 ——46

秋高气爽与鱼鳞云 / 辐射冷却引起的雾

1-10 太平洋沿岸与日本海沿岸风情迥异的冬季天空 ——50

日本海沿岸多雪的原因 / 长不高的云

第2章 雨和风

2-1 雨是怎样落下来的 ——54

观察雨落下来时的形状 / 测量雨的下落速度 / 骤雨的线条

2-2 雷的秘密 ——57

测量与雷的距离的方法 / 雷雨云内部的情况 / 哪些地方经常落雷? / 雷雨云上形成的神秘的发光现象 / 观察打雷

2-3 台风时的云与风 ——61

台风周围是云的展览会 / 台风时, 风怎么吹? / 洪水、风暴潮和台风后的晴天

2-4 龙卷风是如何形成的 ——64

龙卷风可怕的破坏力 / 龙卷风的形成 / 龙卷风特写

2-5 寻找风形成的形状 ——67

风形成的旋涡——旋风 / 风在地面或树木上留下的痕迹
/ 通过云的形状了解风的情况

2-6 为何海面上总有波浪 ——71

海浪从不停歇的原因 / 根据光的反射了解海浪的情况 /
潮涨潮落为哪般? / 潮汐引起的旋涡潮

2-7 通过流星来看 100 千米高空的风 ——77

比云还要高的风 / 流星余迹之谜

第3章 冰与雪

3-1 来看一看各种各样的雪吧 ——80

细碎小雪与鹅毛大雪的不同 / 观察雪晶 / 雪降落到地面
上要花多长时间?

3-2 观察从天而降的冰 ——83

从天而降的冰块——冰雹 / 冰雹是什么形状的? / 霰与
冻雨 / 在空中飞舞的冰——钻石星尘

3-3 霜与霜柱有何不同? ——88

水汽冻结而成的霜 / 由地下的水分冻结而成的霜柱 / 附
着在植物上的冰——中华香筒草与雾凇

3-4 不可思议的冰与冰的不可思议之处 ——91

气温在 0 摄氏度以下湖水仍不结冰的原因 / 湖中冰面隆
起形成的“御神渡” / 水池、河流中的美丽冰面 / 覆盖

在树木上的皃皃白冰——软凇

3-5 去看看浮冰吧 ——97

冬季鄂霍次克海的冰面 / 浮冰的影响会一直延续到春夏

第4章 大气发光现象

4-1 景色扭曲变形的现象——海市蜃楼 ——100

海市蜃楼是由光的折射引起的 / 冰冷的海面上方出现的
上现蜃景 / 温暖的海面上方出现的下现蜃景

4-2 被压扁的太阳——大气折射 ——104

大气的密度差异导致的光线弯曲 / 大气折射延长了白昼
/ 绿色的落日

4-3 云缝隙中的梦幻光芒 ——108

被称为“天使之梯”的光 / 地平线以下的太阳发出的
光芒

4-4 映在天空上的影子——“地影”与 “双重富士山” ——110

地球映照在空中的影子 / 映在天幕上的山影

4-5 飞舞在空中的冰晶反射出的太阳光—— 映日与日柱 ——114

追着飞机走的可疑光点 / 冰冷的空气形成的日柱

第5章 大气形成的颜色

5-1 天空为什么是蓝色的? ——118

空气中的分子散射蓝色光 / 空气形成的各种蓝色 / 大海的蓝色与天空的蓝色完全不同

5-2 用科学的方法观察朝阳与夕阳 ——121

夜晚是怎样变成白天的? / 朝霞与晚霞呈红色的原因 / 海拔高的地方日出早 / 朝阳与夕阳的形状 / 朝阳与夕阳颜色的不同

5-3 彩虹生成的时间与位置 ——127

彩虹的形成过程 / 太阳的位置与形成彩虹的角度 / 双重彩虹——霓、副虹 / 干涉虹、红虹等罕见的虹

5-4 六角冰晶形成的晕 ——133

冰晶中折射的光 / 日晕与月晕的形成 / 出现在太阳周围的光芒——幻日 / 折射形成的各种七色光

5-5 分出七彩颜色的云——华·虹彩云 ——142

蔽日薄云形成的彩虹色 / 华的颜色与光的衍射 / 七彩的云——虹彩云

5-6 映在雾中的人影与光圈——

布罗肯现象(宝光) ——145

自己的影子包裹着七彩光芒 / 如何能看到布罗肯现象 / 从飞机上看到的布罗肯现象

5-7 月亮为什么有时会发红? ——148

红色月亮的出现条件 / 月全食时的红色月亮

5-8 数百千米高空中的大气发光现象—— 极光 ——150

来自太阳的粒子使大气发光 / 如何观看极光 / 实际看到极光后才明白的事 / 极少数情况下日本也能看到极光

气象小知识

上升气流与下降气流…13 / 云的形成…21 / 高气压与低气压…36 / 锋面…45 / 西风带…49 / 光与折射…107 / 夏至·冬至…140

后记…153

附录: 气象照片的拍摄方法…154

参考文献…155

插图提供 福士悦子



荚状云

台风接近时，可以看到聚集的荚状云，也能看到波状云，通过云的形状可以看出空气剧烈的流动。（日本千叶县柏市 6 月）

学习辨识云

气象观察的基础——十云属

洒下淅沥小雨的云和降下滂沱大雨的云是不一样的。冬天的云和夏天的云也有所不同，黄昏时看到的美丽暮云与飘浮在寒冷清晨的朝云也各不相同。学会了辨别云，就能清楚地把握天气的变化、季节的迁移和高空的情况。

根据形状和高度的不同，云分为 10 种类型。这种分类方法称为“十云属”，是国际气象会议上决定的世界通用的分类标准。这 10 种云属首先根据云彩生成的高度分为高云族（温带地区的生成高度为 5~13 千米）、中云族（2~7 千米）和低云族（地面附近 ~2 千米）3 种。在此之上，又根据形状的不同将高云族分为 3 种，中云族分为 3 种，低云族分为 4 种，共计 10 种类型（照片 1~10，图 1，表 1）。

云有多高？云是由什么构成的？

想要在地面上实际感受到云高度的差异，就去看看朝霞和晚霞吧。由于地球是球体，所以当太阳逐渐接近地平线时，高处的云和低处的云被染上颜色的时

间就会有所不同。黄昏时分，低处的云会首先成为晚霞（照片 11），一段时间以后，卷云、卷积云等高云族才会染上红色（照片 12）。与此相反，清晨时分，高云族会率先变色，而低云族则要等到快日出时才会染上颜色。高度不同，云的颜色也各不相同。像这样，在日出日落时，我们便可以轻易看出高、中、低云族云的区别（图 2）。

云是由水滴或冰晶（微小的冰的结晶）构成的。高云族由于温度低，多由冰晶构成，而低云族则多由水滴构成。想要知道云到底由冰晶构成还是水滴构成是十分困难的，但可以根据云的明暗来判断。由水滴构成的云会显得略微阴沉，而由冰晶构成的云则会显得十分明亮。有时，即便由水滴构成的低云族在逆光下看上去呈暗灰色，其上层的高云族因为由冰晶构成，也会显得十分明亮（照片 13）。

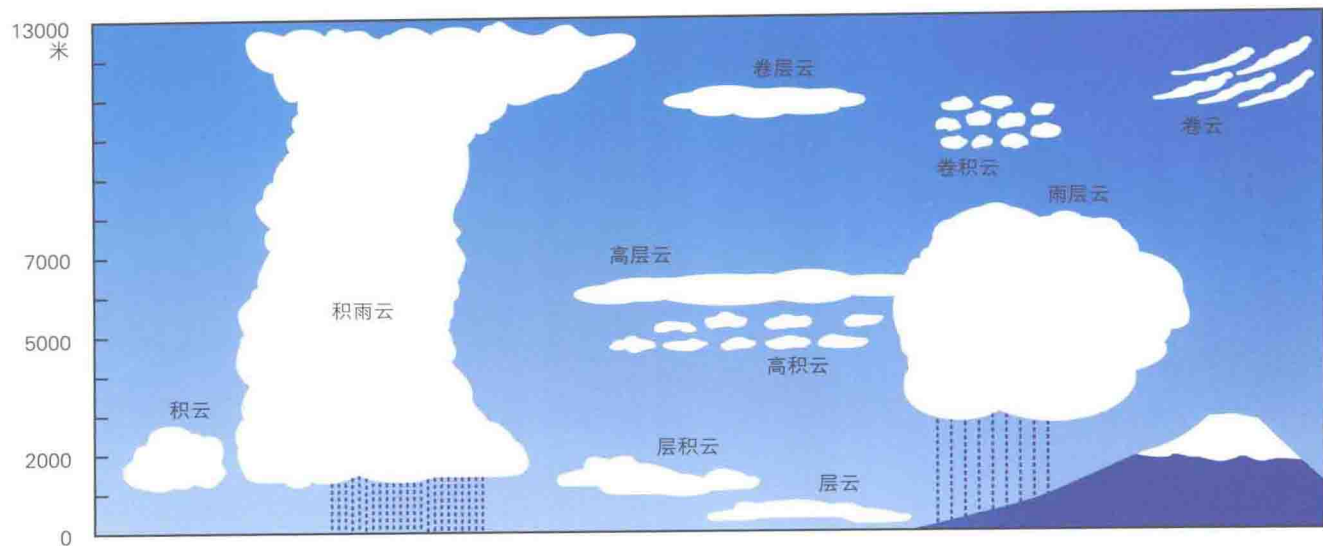


图 1 十云属与云的高度

按高度分类	学名	俗名	组成
高云族 生成高度 5~13 千米	卷云	条云	冰晶
	卷积云	龙鳞云	水滴或冰晶
	卷层云	薄云	冰晶
中云族 生成高度 2~7 千米	高积云	绵羊云、鱼鳞云	主要为水滴
	高层云	朦胧云	主要为水滴
	雨层云	雨云、雪云	水滴和冰晶
低云族 生成高度 地表 ~2 千米	层积云	波状云	水滴
	层云	雾云	水滴
	积云	棉花云	主要为水滴
	积雨云	雷雨天	水滴与冰晶

表 1 10 种云属的名称等



图 2 云的高度与朝霞、晚霞

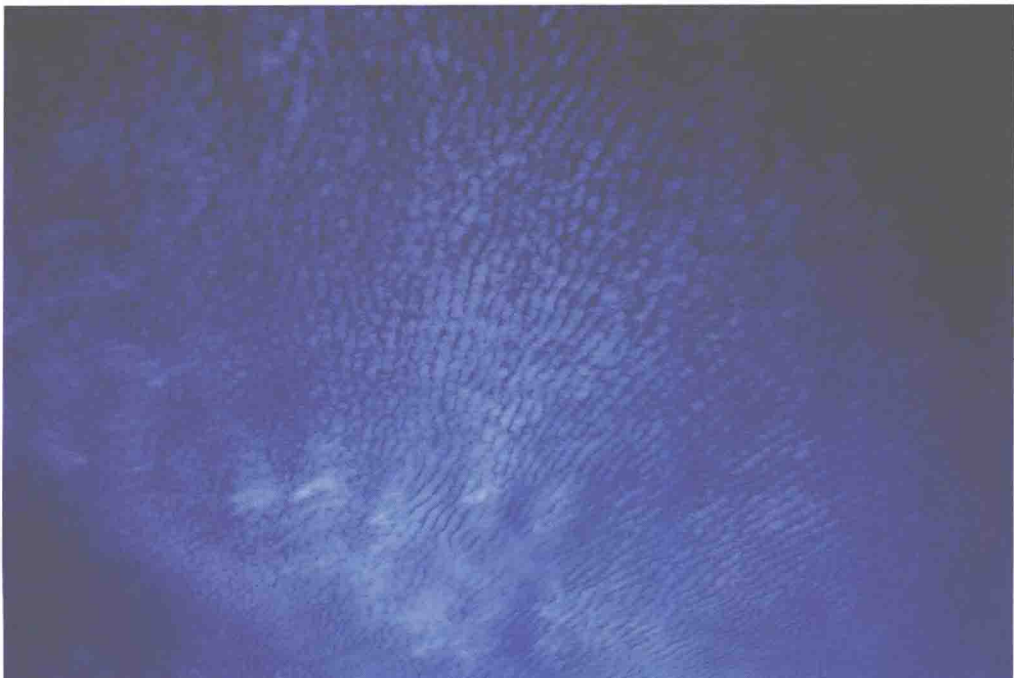


□ 照片 1

卷云

[高云族 / 由冰晶构成]

微小的冰晶聚集在一起，被风吹动成条状的云彩。这种云出现在天空最高的地方，虽然看起来移动缓慢，但如果从飞机上看就会知道，其实它移动得非常快。卷云有各种各样的形状



□ 照片 2

卷积云

[高云族 / 由水滴或冰晶构成]

卷积云是无数个小斑点状的云彩，它遍布整片天空或呈带状延伸。虽然卷积云有时出现不久就会消失，但这种云彩会变成美丽的朝霞、晚霞和彩霞（142 页），构成令人印象深刻的美景



□ 照片 3

卷层云

[高云族 / 由冰晶构成]

卷层云如同一层薄纱，在高空中伸展开来。靠近太阳的部分略微泛白，有时会形成日晕（133 页）。当这种云厚度增加，其他类型的云也增多时，就有可能变天



□ 照片 4

高积云

[中云族 / 主要由水滴构成]

高积云如同移动的羊群，一朵朵的云块比卷积云要大，且带有阴影，看起来十分立体。这种云经过太阳前方时，会从云与云的间隙中投射出折射光



□ 照片 5

高层云

[中云族 / 主要由水滴构成]

天空渐暗，云层遮蔽了太阳。当低气压接近时，高层云会出现在卷层云之后。这种云扩大到一定规模后，会成为降雨或降雪

□ 照片 7

层积云

[低云族 / 由水滴构成]

层积云具有凹凸感，在低空延伸。当这种云覆盖住天空时，四下会变得昏暗，但基本上不会形成降雨。当它出现时，预报中的晴天便可能会变为多云。从高山上看看到的云海也是层积云（25 页）



□ 照片 8

层云

[低云族 / 由水滴构成]

层云呈雾状，没有明确的轮廓，是十云属中位置最低的云。多出现在河流和海边等较为湿润的地方，有时也会在天气转冷或冷锋到来时出现



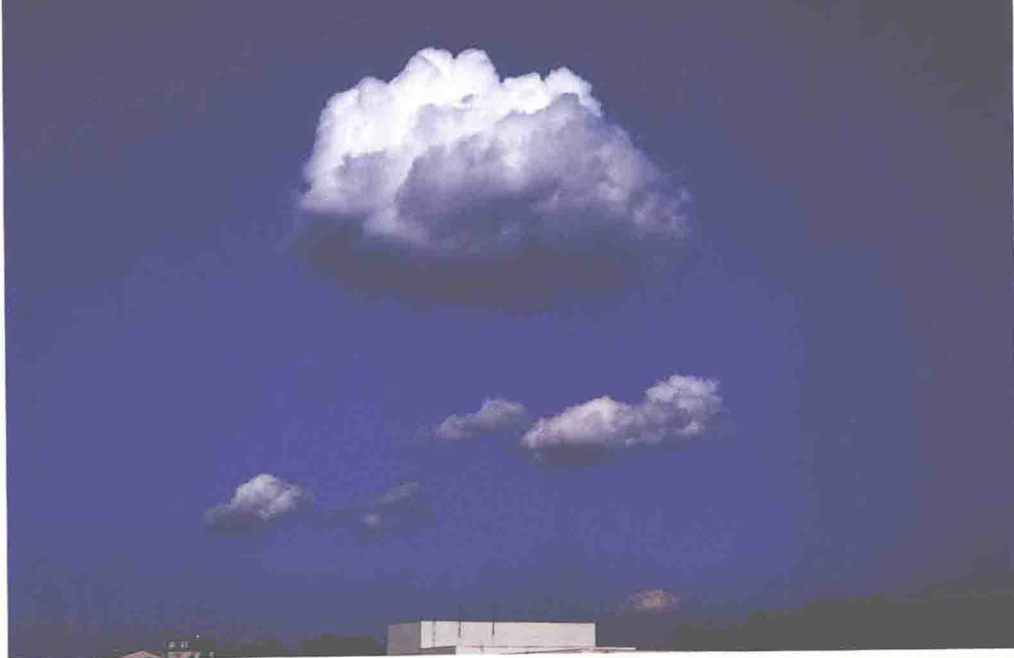
□ 照片 6

雨层云

[中云族 / 由水滴与冰晶构成]

在暖锋接近时，这种云会长时间降下较小的雨或雪。这种大片延伸的云并没有固定形状。这种云的上部有细小的冰晶，会形成降雪，融化后会变成雨





□ 照片 9

积云

[低云族 / 主要由水滴构成]

积云像一朵蓬松的棉花，总是悬浮在低空。绘本中经常会画有这种云。积云是因为阳光照射下，空气上升而产生的，可以进一步扩大为积雨云（大型积云或积雨云）



□ 照片 10

积雨云

[低云族 / 由水滴或冰晶构成]

低空形成的积云有时会在激烈的上升气流的作用下到达上层，形成积雨云。积雨云上部由细小的冰晶构成，下部有雪和冰粒。这种云往往会带来强烈的降雨、冰雹、雷电或大风天气