

好奇心书系
自然观察手册

YUN YU DAQI XIANXIANG

云与大气现象

A FIELD GUIDE TO
CLOUD & SKY

编著 张超 王燕平 王辰



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

好奇心书系
自然观察手册



云与大气 现象

A FIELD GUIDE TO
CLOUD & SKY

编著 张超 王燕平 王辰

重庆大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

云与大气现象 / 张超, 王燕平, 王辰编著. ——重庆:
重庆大学出版社, 2014.8

(好奇心书系·自然观察手册系列)

ISBN 978-7-5624-7845-4

I. ①云… II. ①张…②王…③王… III. ①云—普及
读物②大气现象—普及读物 IV. ①P426.5-49 ②P427-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第276141号

云与大气现象

编著 张超 王燕平 王辰

策划: 鹿角文化工作室

责任编辑: 梁涛 版式设计: 田莉娜

责任校对: 谢芳 责任印制: 赵晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人: 邓晓益

社址: 重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编: 401331

电话: (023) 88617190 88617185 (中小学)

传真: (023) 88617186 88617166

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆长虹印务有限公司印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 7.125 字数: 234千

2014年8月第1版 2014年8月第1次印刷

印数: 1—5 000

ISBN 978-7-5624-7845-4 定价: 36.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

前 言

这是一本怎样的手册？

我们收集云的照片已有10个年头，特别是近两年，很多朋友开始问，能不能推荐一本系统介绍云的书？对此我们只能表示遗憾。什么样的图鉴手册才适合喜欢抬头观云的人们使用呢？我们尽力而为，才做了这样一本用来学习云记录与分类的手册。

本书总体上可以分为十二部分，第一部分到第十部分是介绍“十云属”的分类体系，第十一部分是介绍一些有意思的特殊云，第十二部分是介绍一些与云有关的大气发光现象。

一本图鉴的检索系统至关重要。由于云分类体系在世界各地有所差异，我们主要参考了两种分类体系：一种是国内专业人士采用的，即《中国云图》中的分类体系，该体系为10云属29云类；另一种是观云爱好者经常采用的分类体系，包括10云属26种31亚种（变种）32附属云和从属云，这套分类体系较为复杂，而且有些种类还在增加中，这套分类系统除了积云性层积云、积云性高积云和伪卷云等外，还涵盖了第一套分类系统中的所有种类。因此，我们以第二套系统为单元介绍各种云的特征和识别方法，而对于第一套分类系统中超出的部分，我们也会作出相应介绍。

在第一部分到第十部分的文字中，我们采取基本统一的格式。你将会看到云的名称、它的别名，以及标准的拉丁名和分类地位。在如何识别的部分，我们采用条目来分别阐述云体的高度、主要特征形态，以及产生的原因

和伴随的一些现象。倘若通过这些特征尚无法判断，还可以参看该种云和相似种类的区别，其中参考了很多云观测者的经验，当然也有我们自己的经验在里面。在天气一栏中，我们给出一些地方的民谚，以及云对天气的指示作用，但不得不明确一点，任何云对于天气的预报都不会百分之百准确，千万不要完全信任“看云识天气”这种方法。

对每一种云的文字介绍之后，都是我们引以为傲的云照片，我们尽量选择特征明显的漂亮照片。对于一些云可能有专业人士或观云爱好者会产生异议，这是在所难免的。云可谓千变万化，这给云的分类带有一定的主观性，即使对于专业人士，对云的判断也带有很强的经验性。因此用照片作为参考时请尽量注意最为主要的特征，并参考图说，这样才能读懂照片。

第十一部分的结构与前面十部分大体相似。第十二部分是与云相关的大气发光现象。大气发光现象远不止我们列出的这些，但毕竟此书并非一本包罗万象的大气物理图鉴，我们只列出最常见、最和云主题相关的现象，并尽我们所能配上图片。

如果你并不是一位大气科学爱好者，这本书又能怎样呢？此书的3位主要作者在12年前相识，用这12年的时间进行积累拍照，共拍摄了近10万张云的照片，拍摄足迹遍及我国近乎全部省区，几乎只要天空出现云朵，我们会拿着相机进行记录，只要乘坐飞机，就会选择靠近舷窗的位置拍摄。因此我们才有机会基本收集齐各种云的照片，而且有一些极其珍贵的照片在全世界看来也不多见。这是一本图鉴，也是一本画册，有了它，你就已经收集了一片神奇的天空。

编者：张超

2012年12月31日于北京

云的分类概述

- 十云属/1
- 云的种类/2
- 云的亚种/2
- 附属云和从属云/3
- 特殊云/3
- 云的分类变化/4

十云属详解

- 积云/5
- 层积云/7
- 层云/9
- 雨层云/11
- 积雨云/13
- 高积云/15
- 高层云/17
- 卷云/19
- 卷层云/21
- 卷积云/23

第一部分 层云

- 薄暮层云/24
- 碎层云/26
- 波状层云/29
- 透光层云/31
- 蔽光层云/33
- 降水线迹层云/35

第二部分 雨层云

- 幡状雨层云/36
- 降水线迹雨层云/37
- 破片状雨层云/38

第三部分 层积云

- 堡状层积云/40
- 成层状层积云/43
- 荚状层积云/45
- 波状层积云/49
- 辐辏状层积云/51
- 网状层积云/52
- 复层积云/53
- 漏光层积云/54
- 透光层积云/56
- 蔽光层积云/58
- 悬球状层积云/60
- 幡状层积云/61
- 降水线迹层积云/63
- 积云性层积云/65
- 向晚性层积云/66

第四部分 积云

- 碎积云/68
- 淡积云/70
- 中积云/73
- 浓积云/75
- 辐辏状积云/77
- 幡状积云/78
- 降水线迹积云/80
- 弧状积云/81
- 管状积云/82
- 幞状积云/83
- 缟状积云/84

破片状积云/85

第五部分 积雨云

秃积雨云/87

鬃积雨云/89

砧状积雨云/91

悬球状积雨云/93

幡状积雨云/96

降水线迹积雨云/97

弧状积雨云/99

管状积雨云/100

幞状积雨云/101

缟状积雨云/103

破片状积雨云/104

第六部分 高层云

波状高层云/106

辐辏状高层云/108

复高层云/110

透光高层云/112

蔽光高层云/113

悬球状高层云/114

幡状高层云/115

降水线迹高层云/117

破片状高层云/118

第七部分 高积云

堡状高积云/119

絮状高积云/121

成层状高积云/123

荚状高积云/124

波状高积云/126

辐辏状高积云/129

网状高积云/131

复高积云/132

漏光高积云/134

透光高积云/136

蔽光高积云/138

悬球状高积云/139

幡状高积云/140

积云性高积云/142

第八部分 卷云

毛卷云/143

钩卷云/145

密卷云/147

堡状卷云/149

絮状卷云/150

乱卷云/152

羽翎卷云/153

辐辏状卷云/154

复卷云/156

悬球状卷云/158

伪卷云/159

第九部分 卷层云

毛卷层云/160

薄幕卷层云/162

波状卷层云/163

复卷层云/165

第十部分 卷积云

堡状卷积云/166

絮状卷积云/168

成层状卷积云/170

荚状卷积云/171

波状卷积云/173

网状卷积云/175

悬球状卷积云/177

幡状卷积云/179

第十一部分 特殊的云

云街/180

云海/181

云洞/182

山缠腰/183

旗云/185

云瀑/186

山戴帽/187

马蹄云/189

开尔文-亥姆霍兹波/191

卡门涡街/193

湖云/194

滚轴云/195

糙面云/196

混乱天空/197

航迹云/199

贝母云/201

夜光云/202

第十二部分 大气发光现象

曙暮光条/203

虹/206

华/208

晕/213



云的分类概述

我们要给云起一个名字。

然而这个事情并不简单。云朵不像草木鸟虫，它时时在变，刻刻在变，很难用静态的性状进行描述。这样一来，云的分类也成了一件麻烦事。云的分类有很多种方式，比如按照构成划分，可以分为冰晶云、液滴云等；如果按照形成来划分，可以分成积状云、层状云等。而对于云彩的观察记录，我们通常采用云的国际分类体系，也就是十云属体系。

十云属

十云属体系并不包含所有的云，比如夜光云和贝母云这两类特殊的云就不在十云属范围之内。十云属只是大气层最底层——对流层中的云家族。十云属是按照形成高度和主要形态，将云划分为10个家族。这10个家族分别是：层云、雨层云、层积云、积云、积雨云、高层云、高积云、卷云、卷层云、卷积云。不难看出，这10个家族逃脱不出几个字：积、层、卷、雨、高。所谓“积”，就是块状的，有明确形状的；与之相对的“层”就是一大片，没有明确形状；“卷”比较特殊，是指丝缕的形态；“雨”很好理解，就是厚，可以降水；“高”只是指相对的高度。于是这10个云属的特征也明确了：

层云，一大片；雨层云，又厚又黑下雨的一大片；层积云，块状云连成片；积云，一块块；积雨云，又厚又黑下雨的一大块；高层云，高高一

2 云与大气现象

大片；高积云，高高一块块；卷云，丝缕状；卷层云，丝缕一大片；卷积云，丝缕结成块。

虽然有了观察的形态特征，但这并不足以明确云的类型，这就需要借助另一个指标进行分类：高度。根据高度不同，人们把10个云属归纳为云族，究竟有几个云族，国际上并不统一。有人认为是3个云族：低云族、中云族、高云族；有人认为有4个云族，在前面的基础上加上直展云族。于是这十云属就有了不同的划分：带“卷”字的都是高云族；带“高”字的都是中云族；剩下5个之中，积云和积雨云可单分为直展云族，或者5个一起分为低云族。

云的种类

在十云属之下，就是各个种类的云彩。云的名称借鉴了生物学的双命名法，采用两个拉丁词来表示，第一个词就是云属，第二个词就是种加词，用来具体描述性状。比如积云属下分碎、淡、中、浓、破片等，卷云属下分毛、钩、密等，层积云下分堡状、荚状、成层等。这样一来，云的名字有了，比如堡状层积云，就叫作 *Stratocumulus castellanus*。

不过，目前云到底有哪些种，世界上还有不同的分类方式，比如在以前有一种“向晚性层积云”，后来在分类中大多不再采用了。欧美等国家的云彩观测记录，多采用一种较为复杂的分类系统，而在中国的观测记录中，采用另一种系统，两者有不小差异。比如在欧美系统中，卷积云就分为絮状、堡状、荚状和成层4种，而在中国的观测记录中，卷积云只有一种。再比如对于卷云的划分，中国采用的系统中有“伪卷云”，但在欧美系统中则没有，两种系统各有所侧重。为了将两种系统区别开，在本书的正文中，以欧美采用的系统为主，若仅在中国采用的系统中存在，或曾经使用但如今不常用或不采用者，会以“备注”的形式专门标明。

云的亚种

如果只按照云的种类来计算，天空中千变万化的云只有二三十种。为何这么少呢？这是由于云还有很多变化的形态，也就是“亚种”。在中国通用的记录系统中，很少用亚种作为记录和分类，而在云的观赏和记录中，我们推荐在云种类的后面加上亚种，可大大丰富我们看到的“品

种”。云的亚种又叫作“云目”，是云种下一级的分类单元，但在本书中，我们不提倡将云一层层划分，而建议将云的不同都看作“种”层面上的差别。

云的亚种有很多，比如波状、透光、漏光、蔽光、网状、羽翎状等，如果看到层积云一条条如同海浪，可以叫作“波状层积云”，如果层积云里面有很多小孔，那就成了“网状层积云”，由此可以看出，“亚种”多描述的是云体内部的特征。

附属云和从属云

如果想进一步描绘云的特征，还需要进行更为细致的分类，这就用到附属云和从属云。附属云是指云体一部分的特征，比如是否下垂挂幡？是否下垂悬球状？是否顶上出现砧状云？而从属云是指脱离开云体，但从形成上依附于主体云的云，比如积云和积雨云上面出现的幡状云，周围出现的缟状云等。

与亚种的处理方法一样，在本书中，我们也将从属云和附属云当作“种”来处理，称之为“特殊形态”。比如挂着幡状云的高积云，我们就称之为“幡状高积云”。挂着悬球状附属物的积雨云，我们就叫作“悬球状积雨云”。虽然它们和云种并不在一个分类层级上，但这种方式有助于观察记录到云体的特点。

特殊云

作为观云者，谁都希望看到几朵“稀世珍云”。会有吗？应该有的。对于有些形态很特殊的云，我们无法划到云彩的标准分类中，于是我们单独将它们列出。比如山峰上出现如同旌旗招展的“旗云”，山梁上出现的“云瀑”，剧烈变化气流中出现的“马蹄云”，天空中出现如同浪花般的“开尔文—亥姆霍兹波”等。我们也将它们列在书后，这些珍稀的怪云，我们也按照云种来进行介绍。不过在正规的分类中，是找不到它们影子的。

云的分类变化

云的分类会发生变化吗？肯定会有的。就在我们拍摄云图片、编写本书的过程中，听到国际上一个观云组织提议在云分类表中增加一类新的云——“糙面云”（暂以拉丁名直译替代，亦有译作“波涛云”）。理由之一是这类云形态特殊，而且无法分在以往的分类系统中。据说这个建议有可能被采纳。这无疑是个振奋人心的事情，说不定哪天，你我也会发现一种云，并且给它一个全新的名字。

十云属详解

正如前文所述，十云属无非是以下几个字的排列组合：积、层、雨、高、卷，它们有非常直观的含义，利用此，我们可以顾名思义，记清楚每一个云属的特征。但在实际辨别中，还要结合很多特征才能判断清楚，特别是在没有参照物的时候更需要结合经验判断。



名称：积云

拉丁名称：*Cumulus*

所在云族：低云族或直展云族

形态特征：

云体呈团块状，有一定厚度，外轮廓清晰。

云底多平坦，云顶多向上突起。

云底高度低，在2000 m以下。

云体多为白色，浓厚时呈黑色或灰黑色。

与其他属的区别：

积云出现较多时，易与层积云混淆。层积云有时为积云横向发展而成，区别主要是云体连接成片，不独立存在。

小块的积云容易与高积云混淆。高积云多成群规律出现，而小块积云单独出现，或无规则排布。

6 云与大气现象

浓密的积云易与积雨云混淆，区别在于积雨云顶端已经平坦、呈发状或者蓬松，浓密积云的顶部多为花椰菜形状。另一个区分标准是浓密积云一般没有强烈降水。

包含种：

碎积云、淡积云、中积云、浓积云

包含亚种：

辐辏积云

包含附属云或从属云：

幡状积云、降水线迹积云、弧状积云、管状积云、幞状积云、缟状积云、破片状积云





层积云

名称：层积云

拉丁名称：*Stratocumulus*

所在云族：低云族或直展云族

主要特征：

云体外轮廓清晰，厚大，成大片分布。

云底多平坦，云顶多向上突起。

云底高度低，在2 000 m以下。

云体多为白色，浓厚时呈黑色或灰黑色。

与其他属的区别：

在傍晚出现的层积云，容易与高积云相混淆，此时一般可通过厚度判断，较厚者为层积云，反之为高积云。

浓厚的层积云，容易与层云和高层云相混淆。相比之下，层积云云底较低，而且有清晰的云底轮廓，另两者则没有。

非常厚的层积云，有时也可能与雨层云相混淆。区别在于雨层云有持续连绵降水，且云底较乱，层积云云底均匀，且没有连绵降水。

包含种：

堡状层积云、成层状层积云、荚状层积云、积云性层积云、向晚性层积云

包含亚种：

波状层积云、辐辏状层积云、网状层积云、复层积云、透光层积云、漏光层积云、蔽光层积云

包含附属云或从属云：

悬球状层积云、幡状层积云、降水线迹层积云