

科学知识丛书

云雾与天气

赵 卫

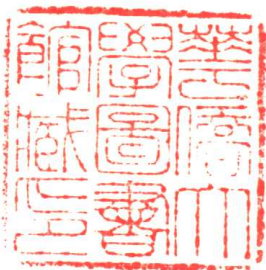


民族出版社

559495

云雾与天气

赵 卫



A0933474



民族出版社

责任编辑：黄敦朴

封面设计：宋祖廉

刘洛平

科学 知识 丛 书

云雾与天气

赵 卫

•

民族出版社出版 新华书店发行

民族印刷厂印刷

开本：787×1092 毫米 1/32 印张：15/8 字数：28 千

1985年11月第1版

1985年 11 月北京第 1 次印刷

印数：0001—10,000册 定价：0.54 元

书号：13049·13

《科学知识丛书》编辑委员会成员

乌布利

章道义

殷维翰

辛 智

卞德培

高 庄

时墨庄

蔡景峰

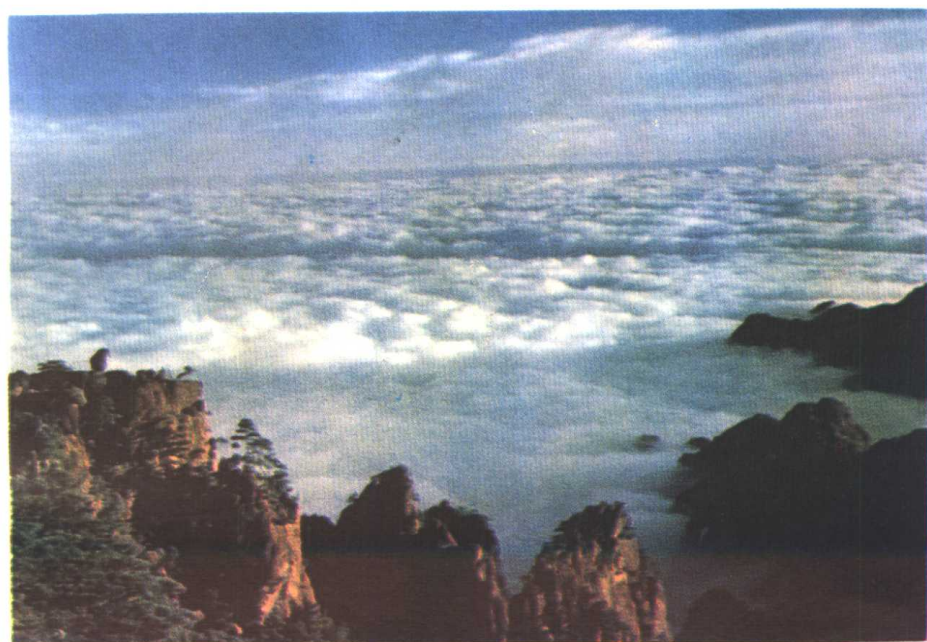
张 清

陈天昌

林之光



浓积云



层积云云顶



层云云顶



鬚积雨云

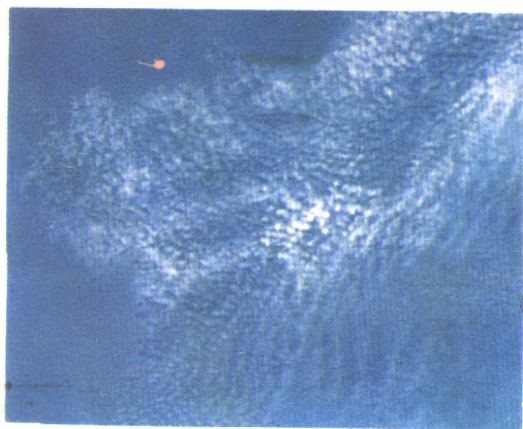


透光高积云



荚状高积云

高积云



卷积云

毛卷云



内 容 提 要

本书是一本有关人们日常生活中所遇到的云、雾和天气关系的科学普及读物。全书共五章，分别介绍了云是怎么产生的，各种云的特征，云的观测，云和雾的关系以及各种雾的特征，云、雾和天气的关系，看云识天气等。书中主要对各种云雾的基本特征，云雾变化与天气的关系等作了阐述。适合具有中学文化程度的广大气象爱好者以及农村从事农、林、牧、副、渔等个体专业户参考阅读。

前 言

我们编辑《科学知识丛书》的目的是为了贯彻落实党的十二大关于社会主义物质文明和精神文明建设的要求，在广大少数民族地区的人民群众中，尤其是在青少年中宣传普及科学知识，对常见的自然现象和人类社会的演变，进行科学的解释，以期对广大读者有所启发，引起读者自己探索科学真理的兴趣。

我们怀着这样的愿望，约请有关的专家和一些有成就的科普作家编著了这套丛书。在编著过程中，他们倾注了极大的热情，并注意了少数民族地区的特点，向读者介绍一些基础的科学知识，力求文图并茂，通俗易懂，尽可能反映本书所涉及的学科中的新情况，新观点，新成就。

本丛书的主要对象是具有高小、初中文化水平的工人、农牧民、青少年、高小及初中的学生，同时也可作为中、小学的教学参考和课外读物。

本丛书初步选定涉及天文学、地学、生物学和社会科学领域的三十种选题，将以汉、蒙古、藏、维吾尔、哈萨克、朝鲜文出版。

本丛书的编辑出版工作是在国家民委和中国科协的指导下进行的。在具体工作中得到了中国科协普及工作部、中国科普创作研究所、民族出版社、科学出版社、科普出版社、

地质出版社、中国少年儿童出版社、北京天文馆、北京自然博物馆、中医研究院、国家气象局、北京科学教育电影制片厂等单位的大力支持。在此我们对上述单位和参加这一工作的作者和同志们表示衷心的感谢。

针对少数民族地区的实际情况编辑这类丛书还是首次，没有经验，缺点错误在所难免，希望读者和专家们给予指正和帮助。

《科学知识丛书》编辑委员会

一九八四年八月三十日

目 录

一、云的由来.....	(1)
二、云的分类.....	(5)
三、云的观测.....	(12)
四、雾与云.....	(26)
五、云与天气.....	(32)

人们生活在空气的海洋里，衣、食、住、行都受到天气变化的影响。农牧业生产、航空、海运等国民经济和天气关系更为密切。而天气的变化又总是和云紧密联系的。谁都知道，云量增加，云层降低，表示天气即将转坏，相反，云量减少，云层升高是天气好转的预兆。

一、云的由来

人们常看到天上有时碧空无云，有时白云朵朵，有时乌云密布。为什么天上有时有云，有时又没有云呢？云究竟是怎样形成的呢？云是水汽凝结而成的。根据观测知道，陆地上的江湖水面，以至一切土壤和动、植物的水分，时刻被蒸发到空中，变成看不见的水汽，然后水汽又凝结成看得见的云、雾、雨、雪降至地面，渗入土壤，流进江湖，或者重新被动、植物所吸收，这样周而复始，循环不已。

海洋的面积占整个地球表面积的70%，因此从海洋上蒸发到空中的水汽比从陆地上蒸发的多得多。据计算，每年从海洋上蒸发到空中的水汽达448,000立方公里，而从陆地上蒸发到空中的水汽只有63,000立方公里。

从空中落回到海洋的总降水量，每年约为412,000立方公里，比从海洋上蒸发到空中的水汽少了36,000立方公里。

在陆地上年降水量是99,000立方公里，比年蒸发量63,000立方公里多了36,000立方公里。

显然陆地上多出的36,000立方公里的降水，正是从海洋上空转移过来的。可见除陆地的水和海洋的水各自和空气中的水分发生循环转换外，还存在着海陆之间的循环（图1）。

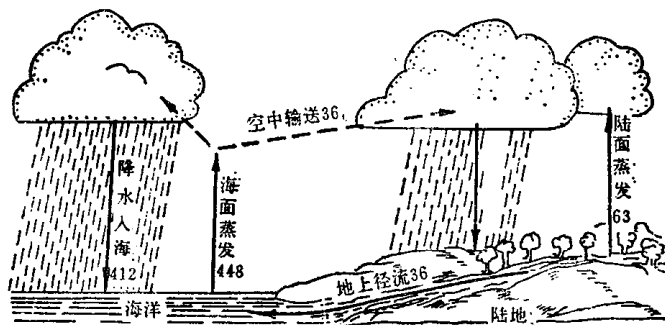


图1.地球上的水分循环（单位：千立方公里）

水分在循环运动中不断改变着它的状态。液态的水，可以凝固为固态的冰，也可以蒸发为气态的水汽；气态的水汽可以凝结为液态的云、雾、雨、露，也可以凝华为固态的冰晶、雪、霜；而固态的冰、雪、雹、霜可以融化为液态的水，也可以升华为气态的水汽。在状态的改变中不断发生热量的转换：凡蒸发、升华、融化过程都会吸收热量；凡凝结、凝华、凝固过程，都会释放热量。人们就是利用这种效应，在夏天用喷雾洒水的办法，使水汽大量蒸发，吸收空气中的热量而达到防暑降温效果的；而在冬天，又让锅炉里的水汽通过管道进入房间里的暖气设备，利用它冷凝时放出的热量来提高室内的温度。雪后初晴，倍觉寒冷，这与积雪融化时

从空气中吸收热量，从而使气温下降有关。这种水态转化过程中吸收或释放的热量，称为潜热。这种由水态变换所引起的热量变化也就影响了天气的变化。台风为什么发展得这么强大？雷、雹为什么那样猛烈？它们的能量为什么这么大？这一切和台风、雷、暴中水汽发生凝结时释放出大量潜热有很大关系。

在自然界里，水蒸发成水汽的过程有快有慢，差别很大。为什么有这种差别，这与蒸发面上的温度、性质和形状以及空气中的湿度、风速、气压等因素都有关系。

当温度高时，蒸发面上水分子活动能力就加大，因而容易跳出水面闯入大气，于是蒸发就快，而温度低时就相反。湿衣服晒在阳光下比晒在阴暗处干得快；水洒在火炉上很快就蒸发，而洒在桌面上可以保留较长时间，这都是因为温度高蒸发快的缘故。

水汽从蒸发表面进入大气，而大气能接纳的水汽是有一定限度的。当空气中所含水汽达到最大限度时，蒸发面上既有水分子跳出，也有水分子落入，两者保持相对平衡时，这种状态称为饱和状态。饱和状态下所能容纳的最大水汽含量，温度高时比温度低时要大。如果空气中水汽很少，还远远没有达到饱和状态，那么蒸发的速度就会很快；如果空气中水汽本来已很多，与饱和水汽含量已很接近时，蒸发当然就很慢了。阴雨天，晾衣服几天干不了，就是这个道理。这种饱和水汽含量与实有水汽含量之间的比值，就是空气的相对湿度（%）。

空气内的湿度受风的影响也很大，当空气静稳时，蒸发面上的水汽不易扩散，很容易达到饱和，因而蒸发很慢；当

有风时，蒸发面上的水汽随风很容易扩散到广大空间。风速越大，蒸发越快。潮湿的东西，风里一吹就容易干，而在有雾的气流里，湿东西就不容易干。

气压对蒸发也有一定的影响，气压高时，空气密度大，水汽要扩散就会受到一定的阻碍，蒸发也就比低气压时进行得慢。

看得见的水经过蒸发闯进大气内，成为看不见的水汽。如果水汽达到并超过空气所能容纳的限度，则过剩的水汽便又凝结或凝华成看得见的水滴或冰晶。这种空气中实有的水汽含量超过饱和水汽含量的状态，称为过饱和状态。通常情况，只有当蒸发面上的温度比气温高出很多时，才能使空气达到过饱和状态。秋、冬季早晨，平静的湖面上，总有一层蒸腾似的雾。这就是冷空气积聚在较暖的湖水面上而成的形。

空气中的水汽即使达到饱和状态，若缺少水汽在凝结其上的凝结核，一般也不会发生凝结。因空气中若是没有任何杂质，即使已达到过饱和状态，水汽分子也无从依附。即使水汽分子偶尔相互合并成微小水滴，也会因其很微少而迅速蒸发掉。可见要使水汽发生凝结，不仅要求空气达到过饱和，而且还要具备凝结核这个条件。而凝结核在大气中到处都存在，如盐粒、烟粒、尘埃，等等。这些微粒同雨雪总重量比起来是微乎其微的。一吨重的雨水中，微粒的总重量也不会超过一两。但就是这么一点点的微粒，对大气中水汽的凝结、云、雾的形成以及天空中云雾的变幻，都能起到十分重要的作用。

二、云的分类

天上的云彩千变万化。为了便于观测、记载和研究，需要对各种云分分类。根据云的内部构造，可把云分成冰云、水云和混合云三大类。冰云由小冰粒组成，水云由小水滴组成、混合云由小水滴或过冷水滴，小冰晶混合组成。如按云内温度来分，又可把云分为暖云和冷云两种，在 0°C 以上的叫暖云，在 0°C 以下的叫冷云。本节主要介绍云的形态学分类。根据云底的高度，云可分成高云、中云、低云三大云族（在较早的教科书中也有分成四大云族的）。然后再按云的外形特征、结构和成因划分为十属二十九类（见表1）。

低云包括层积云、层云、雨层云、积云、积雨云五属（类），其中层积云、层云、雨层云由水滴组成，云底高度通常在2,500米以下。大部分低云都可能下雨，雨层云还常有连续性雨、雪。而积云、积雨云由水滴、过冷水滴、冰晶混合组成，云底高度一般也常在2,500米以下，但云顶很高。积雨云多下雷阵雨，有时伴有狂风、冰雹。

中云包括高层云、高积云两属（类），多由水滴、过冷水滴与冰晶混合组成，云底高度通常在2,500—5,000米之间。高层云常有雨、雪产生，但薄的高积云一般不会下雨。

高云包括卷云、卷层云、卷积云三属（类），全部由小冰晶组成，云底高度通常在5,000米以上。高云一般不会下雨，但冬季北方的卷层云、密卷云偶尔会降雪。