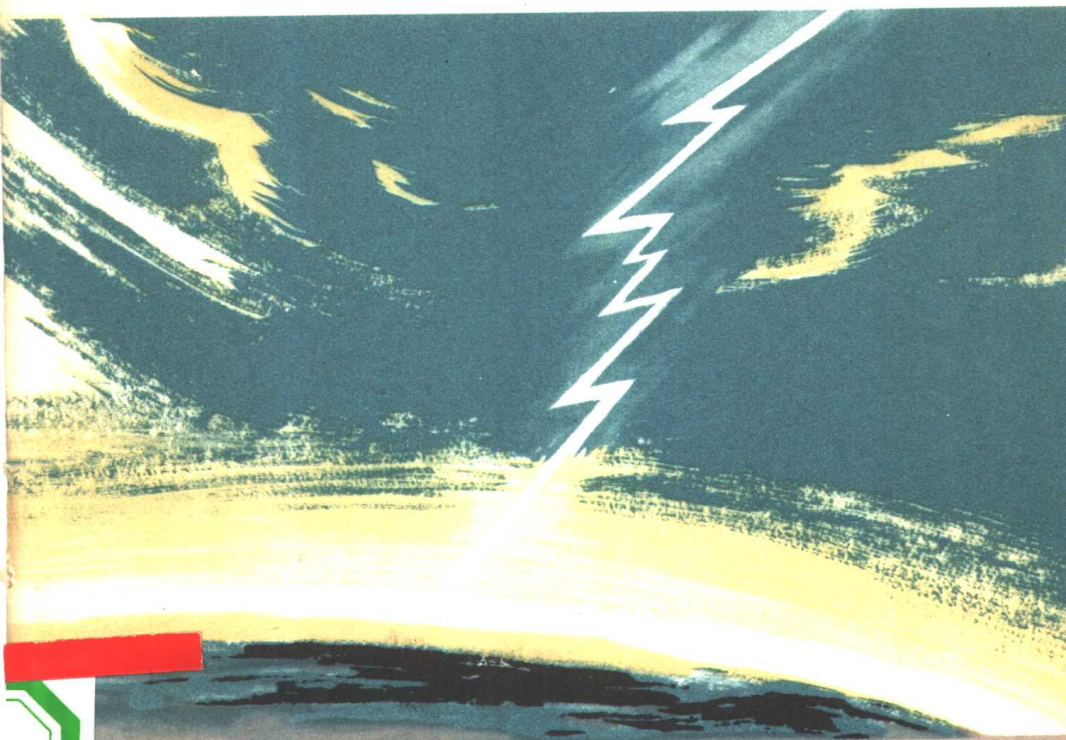


自然科学小丛书

雨 雪 冰 雹



北京人民出版社

自然科学小丛书

雨、雪、冰雹

齐彦斌

北京人民出版社



自然科学小丛书

雨、雪、冰雹

齐彦斌

*

北京人民出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷七厂印刷

*

1973年3月第1版 1973年3月第1次印刷

书号: 13071·12 定价: 0.18元



毛主席语录

马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。

人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

编辑说明

为了帮助广大工农兵和青少年学习自然科学知识，更好地为社会主义革命和社会主义建设服务，我们编辑了《自然科学小丛书》（包括修订重版原北京出版社出版的部分）。

这套丛书是科学普及读物，它以马克思主义、列宁主义、毛泽东思想为指导，用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，结合三大革命斗争实践，介绍自然科学基础知识。在编写上，力求做到深入浅出，通俗易懂，适合广大工农兵和青少年阅读。

由于我们水平有限，又缺乏编辑科学普及读物的经验，难免有缺点和错误，恳切希望广大读者批评指正。



目 录

- 一 熟悉而常见的现象 (1)
 - 什么是降水现象 (2) 降水量、降水强度、降水性质 (4)
- 二 降水现象和我们的关系 (8)
 - 降水与农业 (9) 降水与工业 (11) 降水与国防 (13)
- 三 探索降水现象的奥秘 (15)
 - 云是雨、雪、冰雹的“加工厂” (15) 雪花为什么多是六角形的 (23) 雷雨、冰雹是同一“工厂”的“产品” (24) 什么情况下容易下暴雨 (29) 为什么会下冻雨 (33) “奇雨”的秘密 (34)
- 四 降水在我国分布 (38)
- 五 认识自然规律, 积极防灾、抗灾 (46)
 - 降水现象是可以预测的 (46) 人定胜天, 积极防御水、旱、雹灾 (58)
- 六 造雨驱云, 改造自然 (62)



一 熟悉而常见的现象

包围着整个地球的空气层叫做大气，人们就是生活在这大气“海洋”的底层。

大气是由于洁空气（主要成分有：氮、氧、二氧化碳、臭氧等）、水汽和固体杂质（灰尘、烟粒、盐粒等）所组成的。水汽含量最多时，可占整个空气体积的百分之四，最少时却几乎等于零。水汽在大气中所占的比例虽然很小，但却是造成天气变化的一个必不可少的“角色”。如果没有水汽，云、雾、雨、雪等天气现象也就绝迹了。在沙漠地带，正是由于空气特别干燥，所以云、雾、雨、雪罕见，有的地区甚至十几年滴雨不下。

在各种天气现象中，人们最关心的是雨、雪、冰雹等降水现象。因为这些现象对生产、国防以至于人们的生活都有很密切的关系。对于这些现象我们虽然比较熟悉，但是要问这些现象是怎么形成的，和我们有什么关系等等，却不见得每个人都能圆满地回答。这本小册子就是初步介绍一些有关这方面的知识，帮

助我们认识这些自然现象及其变化规律。

什么是降水现象

顾名思义，降水现象就是指水汽凝结物，如：雨、雪、冰雹等从空中降到地面的现象。

自然界中的降水现象是多种多样的。就拿最常见的雨来说吧！有细微飘荡的毛毛雨；有起止突然，势如倾盆的雷阵雨；也有下下停停，停停下下的间断雨和连绵不断的雨。至于雪，好象比较单纯，其实并非如此，单是雪花的形状就有上万种。还有小如黄豆，大至拳头的冰雹……。这些现象归纳起来，大体可分为两类：一类是以液体形态降到地面的，如：雨和毛毛雨；一类是以固体形态降到地面的，如：雪和冰雹等。介乎两者之间的有雨夹雪。

不同形态的降水说明它们形成的物理过程是不相同的。那么我们又怎样来区别它们呢？

液体降水现象：先说我们最常见到的雨，它是呈滴状的，掉在水面上激起圆形波纹和水花，掉在干地上会留下湿斑，能很快使地面润湿。毛毛雨的体积很小，份量轻，往往随风飘荡，徐徐下降，掉在水面上不会激起波纹和水花，掉在干地上没有湿斑。

固体降水现象：雪是我们最常见的固体降水现



象。它常呈片状，多为六角形，白色不透明，如果空中尘土较多，则可能略带褐色或黄色，常缓缓飘落。降下的雪掩盖地面，如果达到四周视野范围的二分之一以上时，则称为积雪。

冰雹多呈球状，有时呈块状、圆锥状，形状不太规则，由透明冰层与不透明冰层相间组成，中心是以不透明的雪珠（即霰）为核心，外壳为透明的冰层，坚硬不易压缩或碰碎。冰雹常和雷雨同时下降，起止都很突然，落在地面和物体上会发出急促的撞击声（图1）。

霰是一种固态降水，多为圆锥形，常呈白色或乳白色，直径通常只有二到五毫米，着硬地常反弹起来，也很容易碎。常见于下雪之前或与阵雪、阵雨同时下降。群众中也有把它叫做雪珠、雪米的。

米雪是冬季比较常见的一种小颗粒固态降水，多呈乳白色，外形有些

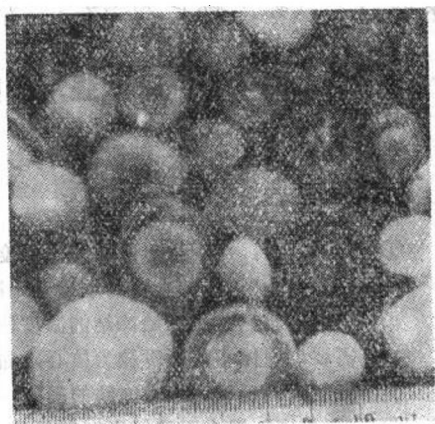


图1 冰 雹

象霰，但比霰小，没有固定的形状，多数呈扁长形，常在有雾或层云时，降自雾或层云中。

雨夹雪就是雪花和雨滴同时下降，或者雪花在降落过程中已开始融化，变成湿雪而降下来的现象。

雨淞是寒冷时，由过冷却①雨滴、毛毛雨滴碰到冷的物体后冻结而成的冰层。过冷却雨滴的密度大时冰层透明；密度小或混有空气时冰层则混浊而无光泽。群众通常称这种现象为“冻雨”，有的地方也叫“雨淞”“冰凌”、“树凝”（图2）。

雪暴是在降雪过程的同时伴有大风；强劲的风将雪片从地上大量卷起，随风运行，道路被淹没，放眼四望一片白茫茫，能见度②很低，这就是一般所说的暴风雪。气象上称它为雪暴，牧区群众叫“白毛风”。

降水量、降水强度、降水性质

降水量，是用来衡量降水多少的一个概念。它是

① “过冷却”：温度虽然降至摄氏零度以下，但仍保持液体状态的水滴称为“过冷却水滴”。水滴开始冻结的温度是和它的大小有关的，水滴越小开始冻结的温度便越低；其次，水滴在冻结时需要以固体不溶性质粒为核心，如果缺少这样的冻结核，即使温度降到足以使水滴冻结的程度，水滴仍然可以不冻结。

② “能见度”：视力正常的人，用目力所能看到的目标物的远近程度。



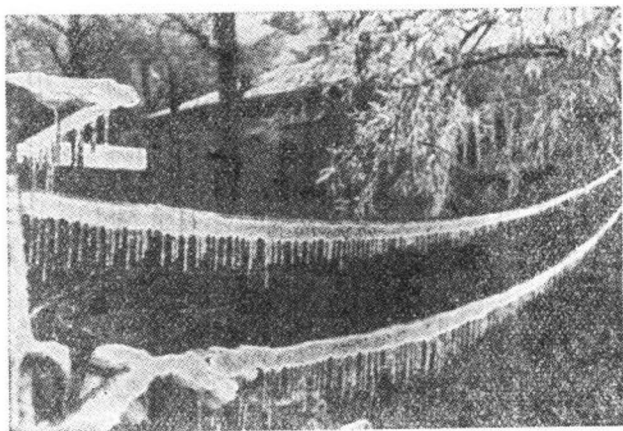


图2 冻雨（雨淞）

指雨水（或融化后的固体降水）既不流走，也不渗透到地里，同时也不被蒸发掉而积聚起来的一层水的深度，通常以毫米为单位。降水量可以用雨量器（图3）来测量，同时还可雨量计（图4）来自动记录雨势的变化和雨量的大小。

我们在收听天气预报广播时，常常听到“明天白天阴有小雨”，或者“在台风中心经过的地方将有大雨到暴雨”这样的内容。这里的“小雨”、“大雨”、“暴雨”是什么意思呢？原来都是指“降水强度”的大小，也就是某

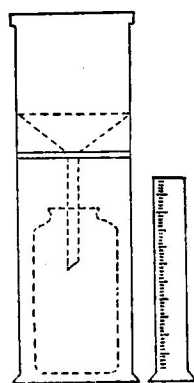
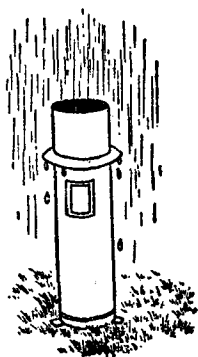
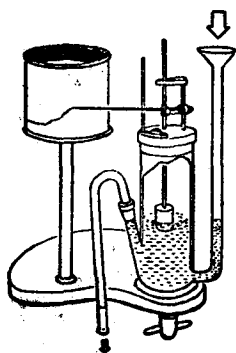


图3 雨量器



1. 外观



2. 记录部分

图4 雨量计

一段时间里雨量的多少。降水强度是决定降水量利用价值大小的一个重要因素。降水强度越大，可以利用的雨量少，那是因为雨势猛烈，雨水来不及渗入地下，都沿着地表面流走了。

通常是按某一段时间内降水量的多少来划分降水强度。雨一般划为：小雨、中雨、大雨、暴雨四个等级；雪一般划为：小雪、中雪、大雪三个等级。二十四小时内雨量在十毫米以下的是小雨，在十到二十五毫米的是中雨，在二十五到五十毫米的是大雨，在五十毫米以上的是暴雨。在没有条件测量雨量的情况下，我们也可以从当时的降雨状况来判断降水强度。

小雨：雨滴下降清晰可辨；地面全湿，但无积水或积水形成很慢。

中雨：雨滴下降连续成线，雨滴四溅，可闻雨声；地面积水形成较快。

大雨：雨滴下降模糊成片，四溅很高，雨声激烈；地面积水形成很快。

暴雨：雨如倾盆，雨声猛烈，开窗说话时，声音受雨声干扰而听不清楚；积水形成特快，下水道往来不及排泄，常有外溢现象。

下雪时，则主要是根据当时能见度的情况来判断降雪强度。小雪时能见度大于或等于一公里，在短时间内不会形成积雪；中雪时能见度为五百到一公里，积雪形成较快；大雪时能见度小于五百米，积雪形成很快而且很厚。

我们在收听天气预报时，还可听到这样的内容：“今天下午有雷阵雨”或“明天阴有间断小雨”等等。这里提到的“阵”或者“间断”是什么意思呢？原来这是用来表示降水性质的。

连续性降水：雨或雪连续不断地下，而且比较均匀，强度变化不大，一般下的时间长，范围广，降水量往往也比较大。

间断性降水：雨、雪时下时停，或强度有明显变化，一会大些，一会小些，但是这个变化还是比较缓慢的，下的时间有时短，有时长。



阵性降水：雨和冰雹常呈阵性下降，有时也可见到阵雪。阵性降水的特点是：骤降骤止或强度变化很突然，下降速度快，强度大，但往往时间不长，范围也不大。如果在降雨的同时还伴有闪电和雷鸣，这便是雷阵雨。

因此，我们知道，不同性质的降水，反映了云的内部结构（云的厚薄、云滴的形态和分布、水汽的来源等）和形成降水的物理过程（气流的升降、云滴增大的方式等）不同。一般说来，如果云层的厚度、云滴的分布比较均匀，水汽来源比较充足，就多产生连续性降水；而云层厚度、云滴分布不均匀，就往往产生间断性降水；假若有强烈的升降气流，则多产生阵性降水。

二 降水现象和我们的关系

降水现象与农业、工业、国防以及日常生活都有密切的关系。在分析降水现象与我们的关系时，既要看到它对我们有利的一面，也要看到它对我们不利的一面。从而最大限度地利用其有利因素，创造条件使不利因素转化，避免或减少它对我们的危害。



降水与农业

俗话说：“水是命，肥是劲。”庄稼离开了水就无法生长。适时适量的雨水是庄稼生长必不可少的条件，特别是在一些水利条件还比较差，主要靠自然降水来灌溉的地区，降水的多寡与农业的丰歉更是有着直接的关系。

长期无雨或少雨，致使土地水分条件不能满足庄稼生长发育的正常需要，这便造成干旱。相反，如果一地长时期过量的降水，水分条件超过庄稼的正常需要量就会形成沥涝；如果降水集中，来势猛烈，则往往造成山洪爆发，河水陡涨，这便是洪涝。暴雨除了易形成洪涝外，还会造成水土流失，使大片的土地被冲刷、切割得支离破碎，大量肥沃的土壤被冲走，使土地变得贫瘠。急骤的大雨滴下在地里，打碎了土壤的团粒，造成土壤板结，妨碍幼苗出土，加快了土壤表面的蒸发，影响雨水往下渗透。当农作物正在开花时，暴雨能够打落花朵，使不实率增加。作物的根系往往由于暴雨的冲刷而暴露在外，直接危害其正常生长。在连续的阴雨天气里，农作物的生长期与成熟期会因此而延迟。有时由于土壤空隙被水充满，作物则会因为缺氧而引起死亡。



雪和庄稼有着密切的关系。首先，积雪对过冬的庄稼有防寒保温作用。其次，积雪还可以为庄稼储备很多水分，等到来年春天融化后渗入地里，供给越冬庄稼和春播庄稼生长发育的需要。特别是在华北等常易发生春旱的地区，储雪保墒更是战胜春旱的有效措施之一。第三，积雪还能供给庄稼许多养料：据测定，雪水中氮化物的含量比雨水多四倍左右，这对于庄稼的生长发育是极为有益的；由于积雪层下面的温度较高，有利于细菌的繁殖，土壤里的树叶、杂草等也容易腐烂而变成肥料。雪和积雪对农业生产有着积极的意义，因此广大劳动人民十分珍视它，在群众中长期流传着的“冬无雪，麦不结”和“瑞雪兆丰年”等谚语是很有道理的。

毛主席号召我们要“**以粮为纲，全面发展**”。渔业、畜牧业生产与降水的关系也很密切。一般海洋生物对海水盐分的浓度都有一定的适应范围。如果盐分浓度有了改变，则海洋生物的活动习性也会改变，这就直接影响到鱼类的捕捞和养殖，而海水的含盐度则是随降水量的多少而变化的，所以在渔汛期间，降水量的多寡直接影响到捕捞的产量。

淡水养殖和降水的关系那就更密切了。江河、湖泊、水库、稻田是淡水养鱼的场所。降水过多，水流加速，不仅造成严重逃鱼，同时浮游生物也会大量流



走，使鱼类的饵料减少，影响鱼的繁殖生长。但如降水过少，养鱼的水面缩小，水位降低，水温升高，也会影响鱼类的生长。久旱无雨，池塘、稻田干涸，会给淡水养鱼带来更大的影响。

畜牧业主要是靠天然草原进行放牧，严格地受着气候和天气条件的影响。无论是放牧还是牧草的生长、收割、贮存都与降水有密切关系。在夏季不应选择突出的孤山放牧，以免畜群受雷击和冰雹的危害；冬季暴风雪（白毛风）的袭击，易使牲畜跑散冻伤，如在洼地、谷地则容易被雪埋住。在积雪过深的地方，牧草被覆盖，牲畜就无草可吃；而根本没有积雪的地方则会造成饮水困难。牧草的生长与降水的多少直接有关。降水过多，牧草的根部容易腐烂；降水过少，牧草则因缺水而往往枯死。牧草的收割、贮存也要考虑降水情况，如受雨淋就会变质霉烂，不仅影响质量，而且无法长时间贮存。养猪也是和降水有密切关系的。长时间的阴雨低温，空气和猪圈（栏）都很潮湿，猪的发病率就高，所以南方有的地方有“梅雨纷纷落，仔猪病疫多”的谚语。

降水与工业

工业生产虽然基本上是在室内条件下进行的，但

