

少年自然科学丛书



冰山雪水

BING SHAH XUE SHUI

冰山雪水

楼振龙 培 蓓 编著

少年儿童出版社

冰 山 雪 水

楼振龙 培 蓓 编著

甘晓培 封面 白庚和 插图

少年儿童出版社出版

(上海延安西路 1538 号)

新华书店上海发行所发行

上海市印刷十二厂排版 江苏吴县印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4.5 字数 72,000

1981年10月第1版 1981年10月第1次印刷

印数 1—11,000

统一书号: R13024·128 定价: (科二)0.31元

内 容 提 要

冰和雪是寒冷带来的“礼物”。这本书通俗地向少年朋友介绍了滑雪、滚雪球等冰雪游戏的科学道理,还指出腊雪兆丰年的原因,以及人们受到大自然的启示,在探索低温、“人造冰雪”方面的成就。

本书结合日常生活知识,举例生动,能启发读者由此及彼,既开阔眼界又增长知识。适合高小、初中学生阅读。

目 录

- 一 寒冷带来的“礼物”..... 1
 北风 寒霜 霜叶红于二月花 霜与农作物 冰“胖子” 水的古怪脾气 雪花飘飘 “白”从何来 仪态万千 窗花 闪闪银枝 岁寒三友 冬冷与夏热 冰雹 一家人
- 二 冰雪游戏.....27
 滚雪球 铁丝切冰 冰上飞 雪上驰 冰道 雪屋 冰房 用冰取火 冰雪煮水 冰洞捉鱼 冰灯
- 三 瑞雪与丰年.....47
 雪“棉被” 雪中含氮肥 奇妙的雪水 坎儿井
- 四 雪山海冰.....56
 高处不胜寒 冰川 海冰 破冰 冰山 冰山与航海 冰山与淡水
- 五 防除冰雪.....75
 融冰化雪 飞机防冰 与风雪作斗争 防治雪崩 冰川泥石流的防治
- 六 极地风光.....87
 北冰洋 南极洲 极地斜辉 长昼和长夜 极光

白熊 帝企鹅

七 人造冰雪..... 101

土棒冰摊 古埃及的造冰术 制冰车间 化学造冰
阳光造冰 七姐妹 冷库 人造冰场 室温调节
器 冷冻施工

八 奇妙的低温..... 122

废物更新 冷套 液化气体 飞向宇宙 冷冻治疗
超流之谜 超导 最冷多少度 向绝对零度进军

一 寒冷带来的“礼物”

北 风

入秋以后，一阵阵秋风给我们带来一阵阵凉意，天气慢慢地变冷了。

不知道你注意过没有，给我们带来凉意的寒风是从北面吹来的。不是北风，便是西北风。往后，北风越吹越冷，弄得下雪、结冰。

北风为什么总是给我们带来寒冷呢？

原来，在亚洲的最北面，有块大平原，这就是西伯利亚大平原。大平原的北面有个大洋，人们叫做北冰洋。夏天，当我们这里“赤日炎炎似火烧”，太阳的劲头很大时，在西伯利亚和北冰洋一带的地方，太阳好象没有力气似的，在天空中爬也爬不高。过了夏天，西伯利亚大部分地方，太阳更爬不高；至于西伯利亚的北部和北冰洋，太阳下山以后，甚至很长时间（有的地方长达半年）爬不上来。

太阳是我们地球表面热量的主要来源，太阳照不



到的地方自然就冷了。北冰洋和西伯利亚的冬天，到处覆盖着厚厚的冰雪，成了

地球上的一个“大冷库”。

我们知道，冷的地方空气分量重、气压高；热的地方空气分量轻、气压低。气压高的空气要向气压低的地方流动。西伯利亚和北冰洋一带的冷空气向着气压低的南方流动，就形成了北风。

北风从西伯利亚和北冰洋这个“大冷库”里来，当然很寒冷，到了我们这里，使气温明显下降，往后便引起大地冰封、雪花纷飞。

寒 霜

温度下降，便出现了固体的水。

水的固体形态“花色”较多。在一般情况下，一年四季中，由于气温降低最早出现的固体水是霜。



深秋，一阵阵西北风刮得气温迅速下降。几天之后，天气转晴。夜晚，风定人静，在深蓝色的、明净而高远的天空中，点点疏星，拱托出一轮皓〔hào〕月。

这景色是清丽的。但如果你跑出门去欣赏一下，却使你感到一股袭人的寒意。清晨起来，路面、屋顶和田野上覆盖着白茫茫的一片霜。

霜，它是由水蒸汽凝结成的。

空气容纳着水蒸汽。空气容纳水蒸汽的“肚量”有时大一些，有时小一些。

它同温度有关系：空气的温度高，“肚量”大，能够多容纳些水蒸汽；空气的温度低，“肚量”小，能够容纳的水蒸汽就少。

白天，由于阳光的照射，气温较高，水分蒸发较快，地面附近的空气里就包含了较多的水蒸汽。一到晚上，大地向天空散发热量，气温下降，地面附近的空气容纳

水蒸汽的“肚量”也跟着下降，下降到一定程度，一部分水蒸汽容纳不下，被排挤了出来。如果温度在 0°C 以上被排挤出来，这部



分水蒸汽由气体回复到液体，凝成了小水滴，这就是露珠；温度降到 0°C 以下被排挤出来的，这部分水蒸汽就不经过液体阶段，由气体直接凝成固体的小冰晶，附在路面、屋顶和田野上，这便是霜。

霜不是从天上降下来的。如果你有兴趣，在有霜的日子里，可以翻开一块覆在地上的瓦片看看，不但它的正面有霜，反面也粘着霜。假使霜是天上降下来，那么，霜决不会粘在瓦片的反面。

我国农历中有二十四个节气，十月下旬有个节气叫“霜降”，这个“降”字实在并不贴切。因为霜不是从天上“降”下来的。但由于这个名字已经传了许多年，习以为常，也就不去计较它了。

把霜拿到放大镜下面看，有的象花朵，有的象松针，有的象羽毛……模样儿丰富多采，这是因为霜是由水蒸汽直接凝结成的缘故。

霜叶红于二月花

唐朝有一位叫杜牧的著名诗人，深秋时节，看到满山遍野的紅葉，吟了一首诗：

远上寒山石径斜，
白云生处有人家，
停车坐爱枫林晚，
霜叶红于二月花。

这首诗象一幅清丽优美的风景画，呈现在我们面前的是山区的深秋景色。

那枫叶为什么会变红呢？

树叶里有许多色素：绿色的叶绿素，无色的花青素，黄色的叶黄素，橙黄色的胡萝卜素等。其中以叶绿素最为重要，它能吸收太阳光，把二氧化碳和水制成植物需要的养料，这就是光合作用。早春到初秋，在叶子里占优势的是叶绿素，它将其他色素掩盖起来，使大地青翠碧绿，生意盎然。

可是，叶绿素比较“脆弱”，经不住干旱和低温的侵袭。秋天来临，叶绿素受到了严重破坏，这样，含叶黄素较多的树叶，就呈黄色；含叶黄素和胡萝卜素较多的树叶，就变成金黄色了。

使树叶变红的是花青素。

花青素是由葡萄糖变成的。一到秋天，有些树的叶子里会出现较多的花青素。这是因为树叶里储藏着淀粉，淀粉会变成葡萄糖。平时葡萄糖被输送到植物各部分去做养料；天气冷了，叶子输送养料的能力减弱，葡萄糖就留在叶子里，越积越多，它们大都变成了花青素，于是叶子里的花青素便越来越多了。

花青素是无色的，但遇酸性会变成红色。枫树的叶子呈酸性，因而在秋天，含有较多花青素的枫叶，便象春天的鲜花一样，变得鲜红可爱了。

除枫树外，黄栌、乌桕、橡树等的叶子也具酸性，也会使花青素变成红色，使万山红遍、层林尽染。

陈毅同志在一九六六年曾作《题西山红叶》一首诗，诗开头两句：“西山红叶好，霜重色愈浓”，这是很有科学道理的。霜重，气温很低，更有利于花青素的形成，树叶的红色就更浓了。

这鲜艳的红叶，点缀着萧瑟的秋天，千树万树“红花”开，给人们制造了一个秋天里的春天。

霜 与 农 作 物

通常认为霜对农作物是有害的。青葱茁壮的禾苗，经过一夜霜冻，第二天就变得“垂头丧气”，不久就发黑枯萎了。



实际上危害农作物的是低温。一般农作物的生长都需要一定的温度，温度降到 0°C 以下，有些农作物的细胞、细胞和细胞间隙中的水分便会结冰，这些水分一结冰，植物细胞内的原生质就受到破坏，有的被胀破，有的被挤破，于是庄稼就不能再生存下去。

霜本身对农作物益处和害处都很小，它只告诉人们出现了低温，农作物受到了危害。如果出现低温时没有霜——空气中包含的水蒸汽很少时会出现这种情况，农作物同样也会受到危害的。

为了保护农作物，我们就得同霜冻作斗争，这实际上是同危害农作物的低温作斗争。

在我国江南一带，一年大都要种两季水稻。早稻育

秧的时候，有时夜里还会出现低温，农民伯伯想出了最简便的方法，便是夜晚在秧田里灌满水，因为水里的热量散发得比空气慢，幼嫩的秧苗，躲在水中避免了低温的危害。还有的采用“塑料薄膜育秧”，在秧田上面支起塑料薄膜的帐篷，白天太阳光可以照射进去，晚上冷空气却被关在外面，保证了秧苗成活出齐。

农民伯伯还总结了不少在低温时保护农作物的经验，有一种是用烟熏。将不很干燥的杂草、柴禾混入一些泥土，点上火，让它大量冒烟燃烧。于是浓烟就象一个大帐篷，笼罩着大地，使这部分大地保持一定的温度。

这个办法现在已有新的改进，就是用一种锯木粉、沥青和硝胺制成的高效防冻发烟剂，只要用5~6小块发烟剂，它发出的烟就能笼罩15亩面积的田地。如果同防霜综合自动控制仪配合起来，还能自动点火冒烟，准确可靠，用不着人去操心。既不会在该冒烟的时候乱冒烟，造成浪费；也不会在该冒烟的时候不冒烟，造成过失。

冰“胖子”

冰是水凝结成的，温度降低到 0°C 时，液体的水变成了固体的冰。

大多数物质由液体凝结成固体时，它们的体积都

要缩小一点。可是水结成固体的冰，体积反而膨胀（大约膨胀十分之一），成了个“胖子”。

由于水结成冰时体积膨胀，因此冰比水轻，它总是浮在水面上的。

在严寒的冬天，缸里的水结了厚厚的一层冰。少年朋友们一见挺高兴，可以把这块冰挖出来做成一面“冰锣”。但有时候我们却十分惋惜地发现：好好的一只缸已经裂了一道缝。

这是怎么一回事呢？

这就是因为水结冰时体积膨胀，因而把缸胀裂了。

为此，在严寒的冬天，应该在水缸里放点竹、木片或稻草之类比较疏松、有弹性、可以浮在水面上的东西。这样，水结冰时，就往这些东西上挤，胀大起来的体积，有了容纳的余地，缸就不会被胀裂了。

水变成冰“胖子”时的力量相当大，即使比水缸结实得多的容器，也会被胀破。英国科学家法拉第，有一次他要看看水变成冰“胖子”时到底有多大的力量，曾经做过一个实验：用水灌满一个壁厚达 8.5 毫米的铁罐子，拧紧罐盖，降低温度，让里面的水结冰，结果他发现这个厚厚的铁罐竟然也被冰胀破了。

冬天，我们常常把室外的自来水管用稻草或棉花包扎起来，就是为了防止水管被冰裂。出于同样目的，在埋设地下水管时，总是把它埋在冻土层（冬天会结冰

的泥土)以下。

水的古怪脾气

在北方,一到冬天,江、河、湖泊的水面都结了一层厚厚的冰,而且冻得很结实。象黑龙江、黄河等这样的大江大河,夏天是水路,航行船只;冬天都变成陆路,在上面拉大车、赶马车、开汽车,人来车往,通行无阻。北京颐和园的昆明湖,北海公园的北海,夏天可以划船,冬天也都变成了滑冰运动场。

但是冰下水底,却是别有天地。在那里水不但没有结冰,而且还有点暖和哩!鱼儿们照常悠然自得地漫游着。

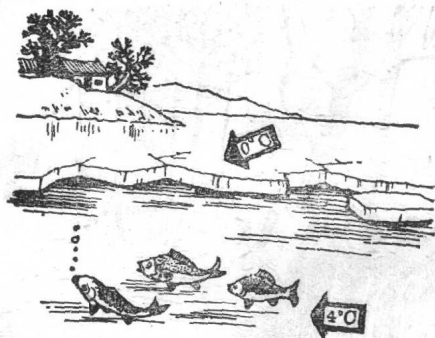
这原因
在哪里呀?

原来,
一般物体都是热胀冷缩,可是水的脾气却与众不同,有点古怪。

水在 4°C 以



上，也是热胀冷缩。温度下降到 4°C 时，它缩得不能再缩，体积最小。温度继续下降，它便一反常态，变得冷胀热缩——越冷体积



反而膨胀，一直膨胀到 0°C ，结成固体的冰为止。

体积膨胀，用物理学上的名词讲便是比重减小。因为物体的重量没有改变，由于体积变大，单位体积的重量小了，所以比重减小。如果体积缩小，那末比重增大。因此，水的热膨胀脾气也可以这样讲：在 4°C 以上，受热比重减少，受冷比重增大； 4°C 以下，受冷比重减少，受热比重增大。水在 4°C 时比重最大。

我们来描述一下江湖水在寒冬腊月结冰的过程：

寒风掠过水面，使湖水变冷，变冷的水比重大，就往下沉，把下面比重小、较热的水托上来，形成了对流。湖面的水不断变冷，对流不断进行，冷水热水下上上，于是，整个湖水都变冷了，一直冷到 4°C 。往后，湖面水冷到 4°C 以下，因为比重反而减小，它就再也沉不下去了，一直呆在水面。这样，水面冷到 0°C 结成了冰，水底仍然保持 4°C 。