



# 华北多地候初雪，人工增雪可行吗

◎实习记者 都芃

新年伊始，辞旧迎新，但是许多人在瑞雪中迎接新年的愿望又一次落空了。今年1月上旬，北京、河北等部分华北地区或许都等不来2023年的第一场降雪。

## 冬雪匮乏会对农业生产造成影响

瑞雪兆丰年，洁白的雪不仅是大地装饰物，对于自然生态环境来说，一场大雪更是必不可少的越冬“物资”。

在我国广大的农村地区，流传着这样一句俗语：冬小麦盖三层被，来年枕着馒头睡。这里的“三层被”指的就是积雪。

姚展予告诉记者，冬季降雪对于越冬农作物有着重要的意义，长期不下雪首先会造成土壤干旱，对冬小麦等作物的正常生长带来不利影响。

“如果整个冬季不下一场大雪，很容易造成土壤干旱，影响冬小麦的正常水分供给。”姚展予表示。

其次，缺少了冬季降雪，冬小麦的抗寒能力也会大大下降。积雪疏松多孔，一层厚厚的降雪像一条柔软的“棉被”，将土壤、作物与外界的冷空气隔绝开来。积雪既能防止土壤中的热量流失，同时也能阻挡寒冷的空气侵入。如果缺少了这层“棉被”的保护，加之土壤较为干旱，土壤中的冻土层深度便

## 不是“无中生有”而是“锦上添花”

冬雪虽好，却不是说有就有。从宏观的天气条件来看，雨雪的形成需要冷暖气流交汇，且云层中要拥有足够的水汽。从微观层面来看，还需要云层中有充足的冰核帮助雪晶聚集成多，变成雪花降落地面。因此，对于人工增雪作业来说，最重要的是天气系统和云系条件。只有二者符合基本条件，才可开展人工增雪作业，否则也只能是“巧妇难为无米之炊”。

姚展予提醒道：“人们经常将人工增雨、人工增雪称为人工降雨、人工降雪，这是不准确

## 冰泡、冰盘、冰蛋……

# 盘点冬日里那些罕见的冰雪奇观

近日，一位网友拍到新疆博尔塔拉蒙古自治州赛里木湖出现的冰泡奇观，他将视频上传到网上，引来许多人关注。

视频中，一串串晶莹剔透的气泡被“封印”在冰层之中，远远望去，犹如珍珠漂浮在水面上，如梦如幻。

不只是冰泡，在冬天，大自然中还有很多令人惊叹的奇观，比如冰盘、树冰等。

那么，这些令人震撼的奇观是怎么形成的呢？

### 冰泡形成需满足三大条件

冰泡，即冰冻气泡，它的形成需要具备三个条件：水草、低温和大风。我们知道，湖底生长着茂盛的水草和藻类，其死亡后腐烂分解出大量的沼气，而沼气的主要成分就是甲烷。

甲烷不溶于水的特殊性质使其不断朝湖面涌去，随着冬天温度不断降低，湖水开始结冰，甲烷无处可逃，结果就被“困”在冰层之中，形成一个个冰泡。

看到这里你可能会说，既然“低温+水草”就可以形成冰泡，冰泡应该很普遍才对，那么为什么这种景观还十分罕见呢？

这是因为，冰泡的形成对温度要求极为苛刻，要求温度必须下降得非常快，使得湖面能够在短时间内快速结冰，而且结冰的速

度要快于甲烷冲出湖面的速度，才能够将甲烷“封印”。

因此，冰泡还有一个英文名字“trapped bubbles”（被禁锢的气泡）。不得不说，这个名字还挺形象的。

那么，为什么还需要大风呢？这是因为温度低的地方下雪也多，大风的作用有两方面：一是加速湖水降温，二是可以将湖面的积雪吹走。另外，要想看到冰泡，还需要湖水清澈、天气晴好。

会增加，致使越冬小麦发生冻害，造成小麦麦田出现发红等现象。

“开春后，这些发红的叶片很容易枯萎，对小麦生长有一定的不良影响。”姚展予介绍道。

冬雪除了对越冬作物本身有影响外，也影响着土壤中越冬害虫的成活率。一场覆盖整个麦田的大雪融化后，雪水渗入土壤，在低温的作用下，地表的土壤将形成冰土层。如此一来，隐藏在浅层土壤中的部分越冬害虫将被冻在冰土层中。冰土层内的低温、缺氧环境，会让害虫死亡。而如果一个冬天都没有降雪，缺少了低温这一“天敌”，待到春天气温回升后，农作物虫害势必增多，到时便需要加强对小麦等越冬农作物的病虫害防治工作。

除了对农业生产造成影响，长期缺少降雪也会使得冬季空气寒冷干燥，飘浮在空气中的灰尘、细菌等难以得到有效抑制，会对人们的身体健康产生不利影响。尤其会加速呼吸道病毒的传播，容易诱发呼吸道类疾病。

的，因为人工增雨/雪作业只能在原有的天气条件下“锦上添花”，而无法实现“无中生有”。

首先，实现人工增雪需要有合适的云层。

温度在零摄氏度以上的云层被称为暖层，温度在零摄氏度以下的云层被称为冷层。冬季北方地区的云层主要以冷层为主。如果云层中的水汽充沛、自然冰晶数量充足，就容易触发自然降雪过程。但如果云中缺乏自然冰晶，这时便需要借助人工手段向云中播撒人工冰核，促使云中的冰晶数量

如果云层中的水汽充沛、自然冰晶数量充足，就容易触发自然降雪过程。但如果云中缺乏自然冰晶，这时便需要借助人工手段向云中播撒人工冰核，促使云中的冰晶数量迅速增加。

目前，人们选用充当人工冰核的主要是碘化银。它的使用方法也十分简单，利用飞机、火箭弹、地面燃烧炉等方式将含有碘化银的物质直接播撒至云中的合适部位，随后便可以等待降雪。

迅速增加。

目前，人们选用充当人工冰核的主要是碘化银。它的使用方法也十分简单，利用飞机、火箭弹、地面燃烧炉等方式将含有碘化银的物质直接播撒至云中的合适部位，随后便可以等待降雪。

由于受自然条件限制，人工增雪作业在实施前需要进行大量的准备工作。

姚展予告诉记者，人工增雪的流程一般

## 使用碘化银不会对人体造成伤害

或许是人们对于洁白无瑕的雪花有着太多美好寄托，当增雪前加上“人工”二字时，人们心中难免产生疑问，人工增雪带来的雪还是真的雪吗？甚至在朋友圈中也一度流传着这样一则谣言：人工增雪的雪花中含有碘化银，对身体有害，因此不宜接触。

对此，姚展予表示，人工增雪作业中确实需要用到碘化银，这是因为碘化银的分子结构与冰晶的分子结构非常相似。碘化银在云层中可以充当人工冰核，增加冷层中的冰晶浓度，促进冷层的降雪过程。

也正是由于碘化银的这一优异特性，只需要1克的碘化银便可以在零下15摄氏度的环境中生成 $10^{11}$ — $10^{14}$ 个冰晶核。因此，在实际人工增雪作业过程中，碘化银的使用量并不高。

早在上世纪60年代，国际上便开始研究碘化银对环境的影响。美国、西班牙、澳大利亚等多个国家都对碘化银催化降水后环境中的银离子浓度进行了长期跟踪检测。研究结果表明，人工影响天气作业后产生的银离子浓度低，对环境的影响可以忽略不计。



擦，棱角被磨平。又因温度较低，漩涡里的碎冰开始凝结，最终形成了圆形的冰盘。

### 风“打磨”出的冰蛋和树冰

除了冰盘，冬季奇观还有冰蛋和树冰。2019年11月，据英国《卫报》报道，芬兰一处海岸边出现了数千颗冰蛋，它们密密麻麻地铺在海岸线上，大小不一，有的只有鸡蛋大，有的个头堪比足球。

芬兰气象研究所专家约尼·瓦伊尼奥解释，冰蛋的形成，首先需要“蛋黄”，或者说“芯”。这里的“蛋黄”有可能是海浪涌动到海边形成的泥浆混合物，也可能是沙粒、小石头等。“蛋黄”裸露在空气中，在略低于冰点的气温下开始结冰。水在温度降低到冰点时会结冰，但若掺有杂质，冰点会降低，所以“蛋黄”结冰的温度要低于周围海水结冰的温度。

为，首先通过天气预报和云预报确定适合人工增雪的云系。随后设计好相应的作业方案，准备好飞机、火箭、地面燃烧炉等作业工具。当天气系统基本符合条件时，利用卫星、雷达等对云系进行跟踪监测，一旦符合人工增雪条件，便立即申请作业空域，紧接着便是飞机升空、火箭发射，一系列增雪作业迅速展开。在作业结束后，还需要综合雷达回波、地面降雪量等评估作业效果。

我国也开展了碘化银对环境的影响的研究。例如，从2003年开始，北京市每年夏季都会在密云水库和官厅水库区域进行蓄水型人工增雨作业，并对水库水体进行银离子检测。其检测结果显示，人工增雨作业后，水库中的银离子平均浓度为0.64微克/升，远低于我国及世界卫生组织规定的生活饮用水中银离子浓度不超过50微克/升的标准，这同样表明了人工影响天气使用碘化银对生态环境及人体的影响几乎不存在。

此外，还有不少好奇，人工增雪过程是否是“拆东墙补西墙”，挪用了其他地区的降水量？

对此，姚展予解释道，人工增雪的天气过程一般都是大范围的系统性降雪天气过程，在大范围降雪过程中，水汽是源源不断地从云外向云内补充。同时，上升气流也在不断变化，云本身也在不断形成和发展。

“大范围的降雪过程不是像河流上游截留下游用水那样简单的问题。因此，人工增雪一般不会对其他地区的云层降雪量产生影响。”姚展予补充道。

## 长知识

◎李存璞

还有半个多月，就要到农历新年了。阖家团聚时刻，大家免不了要小酌几杯。很多人喝不惯白酒，于是会选择倒上一杯啤酒，和亲朋好友一起举杯庆祝新春。

那么，怎样才能倒出一杯好喝的啤酒呢？接下来，我们就从科学的角度来探讨一下这个问题。

### 啤酒口感由气泡流失量决定

完美的啤酒，首先就要好喝，而啤酒的口感取决于两个因素，其一是啤酒内二氧化碳的含量，其二是啤酒中风味物质的含量。

在密封的条件下，容器内压强越高，溶解在啤酒中二氧化碳就越多。开瓶时，由于压强变小了，大量的二氧化碳会从啤酒里分离出来，就形成了很多的小气泡。这些小气泡会迅速跑到啤酒表面并破裂，还会发出“啵啵”的声音。

研究表明，啤酒内溶解的二氧化碳量越高，其清爽感就越强，口感越好。另一方面，啤酒内风味物质流失得越少，其口味就越浓郁，口感就越好；而覆盖在啤酒表层的二氧化碳泡沫，像一个盖在啤酒上的罩子，可以减少易挥发的风味物质的流失，即从啤酒里分离出的二氧化碳越多，啤酒中风味物质流失得就越少。

上述两个与啤酒口感相关的因素都与二氧化碳流失状况相关，因此把控好二氧化碳的流失量，是决定一杯啤酒口感的关键因素。

### 气泡产生数量与杯子材质有关

很多人或许不知道，杯子在很大程度上决定了倒入啤酒时产生气泡的多少。

研究表明，水分子与器壁的相互撞击，会影响二氧化碳分子的运动，进而影响到二氧化碳气泡的产生。如果你试着将啤酒分别倒入一次性塑料杯和干燥的玻璃杯，就会发现啤酒在塑料杯里产生的气泡数量远多于玻璃杯。

通常来说，塑料杯是由具有疏水性的高分子材料制成的，比如聚丙烯、聚酯等。因为这些材料具有较强的疏水性，会导致其内部的水分子运动速度变快。而加速运动的水分子会撞击啤酒中的二氧化碳分子，造成二氧化碳分子形成泡沫覆盖于啤酒液面之上。

而玻璃杯其主要成分是二氧化硅，导致杯壁具有一定的亲水性。玻璃表面越亲水，啤酒倒入时水分子与杯壁的相互吸引作用就越强，水分子自身的运动不会显著增强，也就难以撞击啤酒中的二氧化碳分子，导致二氧化碳分子形成的泡沫较少。

现在我们知道了，用玻璃杯喝啤酒，能获得更好的口感，但你或许不知道，在玻璃杯中倒出的第二杯啤酒，往往是口感最好的。

在倒第一杯啤酒时，干燥的玻璃杯亲水性不够，会让啤酒产生较多的气泡，影响啤酒的清爽口感。在倒第二杯啤酒时，玻璃杯杯壁已经经历了第一次润湿，此时具有最合适的亲水性，可以获得“适度”的气泡，既使啤酒具有清爽口感，又不会让酒中的风味物质流失过多。而后期随着润湿次数的增加，玻璃杯表面的亲水性也会逐渐增加，产生的气泡会越来越来少，从而让酒中的风味物质流失过多，影响口感。

### 按照这四点操作你的啤酒会更美味

说了这么多，现在给大家一个攻略，保证你在年夜饭饭桌上，倒出口感最优的啤酒。

第一，不要选择塑料杯。如前所述，塑料杯会产生太多的气泡，降低啤酒口感。

第二，认真清洗玻璃杯。每次喝啤酒前一定要认真清洗玻璃杯，以免疏水性的油脂等有机物覆盖于玻璃表面，增加杯壁的疏水性，造成气泡过多。

第三，喝第一杯啤酒前用纯净水润湿杯子，可以保证倒出的第一杯啤酒也有最佳的气泡数量，以达到更优的口感。

第四，贴着杯壁倒酒。贴着杯壁倒酒可以尽可能地降低啤酒液体受到扰动的可能，从而尽可能避免气泡迅速、大量产生。

最后，请大家一定要注意，每一滴酒精都会对人体造成不可逆的损害，请适量饮酒，且未成年人禁止饮酒。

（来源：科普中国）



本版图片由视觉中国提供