

“小雪”和“大雪”是我国著名“24节气”中的两个节气。24节气的全部节气名称和顺序是：立春，雨水，惊蛰，春分，清明，谷雨，立夏，小满，芒种，夏至，小暑，大暑，立秋，处暑，白露，秋分，寒露，霜降，立冬，小雪，大雪，冬至，小寒和大寒。可见其中小雪节气在前，大雪节气在后。因此按通常理解，大雪节气中的雪应比小雪节气下得大。其实不然——

大雪天气为何不在大雪节气



寒冷干燥北方：“小雪”雪比“大雪”大

24节气虽诞生在黄河中下游及其附近地区，其实，“小雪节气的雪比大雪节气大”，也是我国华北甚至北方地区的普遍规律。

以北京为例。为了简化统计，本文用主要含小雪节气的11月代替小雪节气，主要含大雪节气的12月代替大雪节气，统计出现积雪深度5厘米以上，即出现大雪天气（日降水量5毫米，即相当雪厚5厘米）的月最大雪深，结果发现，在所有69年资料中，只有7年的11月份最大雪深比12月小。如果雪深标准从5厘米提高到8厘米，则69年中无例外地11月都比12月为大。其实，比北京冬季更冷的更北的地区，由于10月已有零下低温，因此，不仅11月最大雪深大于12月，而且10月最大雪深也大于11月。即，北方大雪都在初冬而非隆冬（例如北京12月平均降水量也只有11月的不到40%）。

实际上，即使北京，只要天气

条件合适，甚至立冬节气之前，偶尔也能降下罕见大雪。例如2003年11月6日，北京一场大雪，积雪深度达17厘米，大大打破了北京69年积雪记录中11月份11厘米的历史最大记录。媒体当时报道，据首都绿化委统计，大雪使京城1347万株树木（包括古树）受灾，直接经济损失1.1个亿！

“‘小雪’雪比‘大雪’大”的原因，主要是因为小雪节气在前，气温高，空气中的水汽含量比大雪大，大雪的可能性也越大的缘故。这里要说明一下，本文用月内最大积雪深度近似作为该月最大一场雪的降雪量指标，主要是因为气象部门不单独统计降雪量（实际上雨夹雪时也难于统计）。所以，特别是在气候比较干燥、地面上基本无积雪的情况下（例如华北），大体是可以的。

其实，黄河中下游及其附近地区全年雪最大、大雪最多的节气，其实既不是小雪大雪，更不是小寒大寒（因为那时气温更低、大气中水汽更少），而是意外地在2月下旬的雨水节气。还以北京为例。北京1959年2月25日和1979年2月23日，两天最大积雪深度都达到了创

□ 林之光

记录的24厘米！

究其原因，与“小雪雪比大雪大”是类似的。即2月下旬已过全年最冷时期，冬末初春天气，南方暖空气开始活跃，水汽开始丰富，而此时北方冷空气势力仍强，强强对峙，密度较小的暖气流在密度较大的冷气流背上强烈、持久上升，遂可能降下大雪。所以，在我国华北东北地区中的大多数气象台站，冬季中最大积雪深度大都有秋末初冬和冬末初春两个高峰，而隆冬反是相对低谷的规律。

温暖湿润南方：“小寒”“大寒雪最大”

很有趣，我国东中部冬季最大的降雪天气，不在最为严寒的东北地区，而在南方。时间则在“小寒大寒”，即也不在大雪节气。因为东北许多地区最大积雪深度虽然都在50厘米以上，甚至60厘米，新疆伊宁达到北半球极值89厘米，但是并非是一场雪所成，而是雪后不化，多场雪累积所致。实际上那里每场雪反而都不大，因为那里极为严寒。

我国东中部地区最大一场雪，令人意外地发生在江淮、江南北部地区（但很快化完）。主要是因为

这里纬度低，发生降雪的暖气流层比北方更加深厚，水汽总量也更丰富的缘故（但更南地区则因天气过暖，大雪多化为雨下了）。例如1954年末到1955年元旦一场持续两三昼夜的大雪，北纬32度附近最大雪深都在40厘米左右以上。其中安徽寿县和江苏南京曾分别达到52和51厘米。80年代中期的一个隆冬（记得在1月中下旬），我们一行从北京飞去杭州开会，正遇大雪，飞机在杭州盘旋20多分钟，最后只好伺机降落在上海机场。这场大雪雪深最大的地方也有45~50厘米。

这里最大降雪多发生在1月份“小寒”“大寒”节气的原因，主要是这里冬季暖和，所以只有最冷时期才有合适的零下低温以利于降大雪的缘故。至于地域发生在江淮的原因，是因为这里纬度南北适中，江淮以北冬季严寒水汽条件较差，江淮以南气温过高，都难降“鹅毛大雪”的缘故。广而言之，我国南方凡冬季温暖的地区，如有大雪，一般都下在最冷的小寒大寒而非大雪节气。

（作者系中国气象科学研究院研究员）



大小雪节气位置别无选择

既然24节气诞生地黄河中下游地区“‘小雪’雪比‘大雪’大”，为何24节气排序中“小雪在前大雪在后”呢？

让我们从为什么24节气中要设雪的节气说起。首先，在古代，在立冬节气前田里已经没有庄稼，大自然冬季中唯一只有大雪纷飞最引人注目。而且在“霜降杀稼”节气之后，设两个可以“兆丰年”的“瑞雪”加以平衡，这也在情理之中。至于具体应放在什么时间位置，因为雪是冬季节气，而冬季中一共只有6个节气，其中立冬和冬至又是固定的，剩下“雪”和“寒”两对节气中，大小寒理应放在全年最冷的时期。因此，大小雪节气放在现在这个位置是别无选择的。

但是为什么排序中还要“小雪在前大雪在后”？我想可能有这样几个原因。一是，在漫长历史中，肯定也会有少数年份中“大雪”节气也降下了大雪，只要暖空气特别强劲；实际上黄河中下游地区的最南部，也已经开始出现南方“大雪比小雪雪大”的情况（主要因为南方温暖，11月多无雪）。二是因为12月份气温比11月低，因此，以北京为例，12月（大寒）降雪日数1.3天比11月（小寒）1.0天多；地面积雪日数12月（3.0天）更比11月（1.0天）多得多。地面有积雪，易造成雪大的印象。但更可能是三：“先小后大”是事物的正常顺序，人们也易于认同“天越冷雪越大”的逻辑。实际上，24节气中“小暑大暑”和“小寒大寒”也是类似情况，因为两者温差并不大，大寒节气平均气温甚至比小寒还暖约0.3℃（因为大寒后段已进2月，开始升温的缘故）。所以，如果“大雪”放在前，就更加会显得别扭，格格不入。而世界上只有和谐事物才可能长久流传。



日前，新疆和甘肃两地普氏野马总数量达593匹，加上国内一些动物园饲养的几十匹野马，中国野马种群总数已突破600匹大关（其中野外种群达347匹），占世界野马总数的近三分之一，继续保持拥有野马数量世界第一的地位。中国野马保护成效显著，种群数量稳步增长，野外种群持续扩大，成为我国物种重引入最成功的典范，提升了我国在保护野生动物、保护生态环境方面的国际影响。

据新疆野马繁殖研究中心主任马新平介绍，该中心自1986年建立以来，在先后从英国、德国、美国引入24匹野马的基础上，围绕保种、扩群、野化研究实验开展工作，共繁殖了6代714匹野马。2001年8月28日，第一批27匹野马在卡拉麦里自然保护区实现了我国首次放归实验，先后有16批次110匹野马放归野外。2003年野外繁殖获得成功，2004年形成自然分群。现新疆共有野马438匹，其中圈养野马90匹，半散放野马108匹，野放野马240匹。

国家林业和草原局甘肃濒危动物保护中心主任马吉中称，甘肃现有野马155匹，其中圈养野马48匹，野放野马107匹。自1990年起，该中心陆续从美国、德国及北京动物园引进普氏野马18匹，2010年、2012年先后两次向位于河西走廊最西端敦煌西湖自然保护区放归野马28匹，野放野马已完全适应了野外的自然环境，现种群达65匹。

资料显示，位于甘肃省酒泉市瓜州县境内的甘肃安西极旱荒漠国家级自然保护区内也生存有野马，瓜州的普氏野马是1992年英国约翰阿斯匹诺野生动物园向中国无偿赠送了10匹，1997年发展至14匹被运送到甘肃安西极旱荒漠国家级自然保护区，22年里，野马生存能力显著增强，数量已增至42匹。

另据不完全统计，在上海、北京、长沙、杭州、常州、鄂尔多斯、秦皇岛等地的动物园内饲养的野马约60匹以上。

普氏野马是目前地球上唯一存活野生马，原产于中国新疆准噶尔盆地北塔山和甘肃、内蒙古交界的马鞍山一带，有着6000万年的进化史，保留着马的原始基因，全世界约2000余匹，是比大熊猫还珍稀的濒危物种，其野生种群于20世纪70年代灭绝。

国际上对野马的保种给予了很高的重视，成立了野马保护管理组织，全球野马管理计划的两个目标为：将野马再引入至原生环境，且保存现存圈养野马90%以上的遗传多样性，中国和蒙古国是前一目标的选定国家。

1985起，我国实施了“野马返乡计划”，陆续从欧洲引回普氏野马，在新疆、甘肃进行繁育和野外放归试验。

（作者单位：新疆野马繁殖研究中心）

中国野马种群总数突破六百匹大关

□ 张赫凡

演化生物学关注生命过程的基本问题，自达尔文划时代的演化理论提出之后，在思辨推理中不断的延续拓展。它探究的问题自生命诞生而始，贯穿至今，直至未来。如何解释生物多样性？生命如何繁衍、变异、适应？物种是如何界定和形成？种种疑问随着科学积累愈加明晰，又在曲折中盘旋上升。

以小见大 揭开玉带凤蝶演化秘密

□ 张蔚

2007年《科学》杂志建刊125周年时提出了125个最具挑战性的科学问题，其中最重要的前25个问题即包括了：地球生命何时和如何产生？什么决定了物种多样性？

问题提出至今十余年间，科学发展已经日新月异。

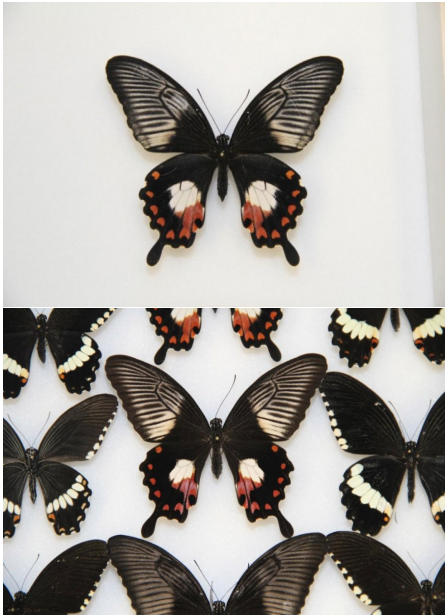
此外，基础演化理论研究与人类生活的关系日益密切，生态文明作为一个人类文明发展的新阶段，更加重视保护和建设生物多样性，物种多样性则是生物多样性的核心。

作为一名演化生物学工作者，我在研究经历中亲身体会到了时代浪潮推动这一经典学科蓬勃发展的期望，以小见大，以蝴蝶拟态为例，阐述生物演化研究的精彩魅力。

蝴蝶是一类鳞翅目昆虫，物种多样性非常丰富。演化研究关注蝴蝶翅膀的花纹，这是因为蝴蝶翅膀结构相当简单，但承载着复杂的功能，例如运动和求偶等，并且帮助蝴蝶更好的抵御天敌。

例如一类我国南方常见的无毒的玉带凤蝶，其部分雌蝶展现出模仿有毒的红珠凤蝶的鲜艳花纹，由于这一类假警戒的模仿形式首先由英国博物学家贝茨在1862年研究巴西蝶类时提出，因此称为“贝氏拟态”。

自达尔文和华莱士时期起，玉带凤蝶拟态便为人所知，并作为教科书中列举的经典实例，一百多年来，科学家一直致



力于在形态和理论范畴研究这一类复杂拟态性状，并通过饲养观察其后代表型，认为它可能是被一个单一孟德尔位点控制，提出了拟态超级基因假说，即多个连锁的基因共同控制这一复杂性状。

我在芝加哥大学Kronforst教授的指导下进行博士后研究，参与到了研究玉带凤蝶拟态遗传机制的工作。合作者Kunte博士首先饲养了几百只蝴蝶建立



家系，对这个控制拟态的遗传位点进行粗定位，由于采用方法的分辨率的局限，获得的位点包含五个基因。

得益于迅速发展的高通量核酸测序技术，我对玉带凤蝶进行了局部基因组组装和全基因组关联分析，将该位点定位到了单基因-双性基因，这一基因在模式生物果蝇中被证明是一个控制性别决定的关键基因。

话说立冬与冻土

□ 张飞 鲍萍萍 范秀平



上图：正宇梅花草。下图：四面山梅花草。

重庆发现两个植物新物种

近日，两种全新的植物在重庆金佛山和四面山被发现，并确认命名为正宇梅花草与四面山梅花草。到目前为止，这两种植物仅知在重庆有生长和分布，总数量只有数百株，为极小种群形态。

在重庆金佛山一峡谷深处，清澈的水珠不断从喀斯特山崖上滴落。由于流水千百年时间的滋润，原本光壳的石灰岩已被一层厚厚的有机质所覆盖，这次发现的正宇梅花草，就生长在这样的环境中。

重庆市药物种植研究所中药资源中心主任张军介绍，正宇梅花草与峨眉梅花草很相似，但是它的植株只有峨眉梅花草的二分之一大小，它的花瓣不重叠，所以我们认定它为一个新种

与此同时，在重庆江津四面山的丹霞溪流地貌中，科考人员也发现了一种全新的梅花草的品种。

张军称，四面山梅花草与倒卵叶梅花草很相似，但是它的叶子为菱形，它的花瓣二分之一处有流苏状，是我们在梅花草属没有见过的一个新形态，所以我们也认定它为一个新种。

今年10月底，认可并确认这两种新植物的论文，已在植物分类学的国际权威杂志——《北欧植物学》上正式发表，并用发现人刘正宇和发现地四面山分别命名。当下，这两种植物仅知在重庆有发现和生长，其中，正宇梅花草的植株数量不超过200株，四面山梅花草数量不超过300株，为极小种群形态。

不周风至，立冬了，《易纬·通卦验》：“立冬，不周风至。”立冬是二十四节气的第19个节气，冬季的第一个节气，冬三月之开始，处于阳历11月8日前后。《月令七十二候集解》说，“立冬，十月节。立字解见前。冬，终也，万物收藏也。”农作收藏入库，动物蛰伏洞穴，衰草寒烟，冷冷清清。《史记·律书》：“不周之风居西北，主杀生。”

不周风至，山寒水冷。

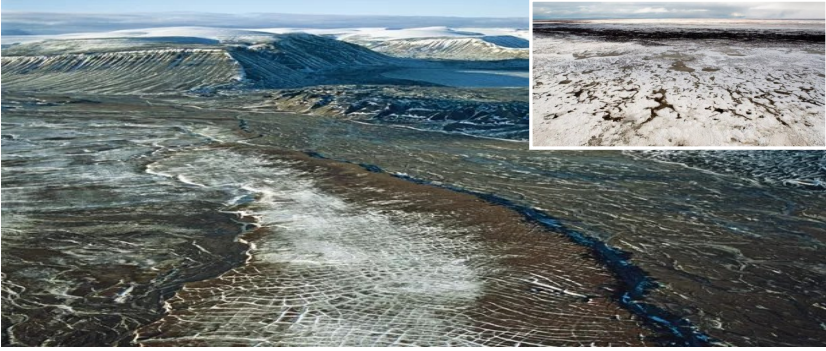
元稹写立冬曰，“霜降向人寒，轻冰泳水漫。螭将纤影出，雁带几行残。田中收藏了，衣裘制造看。野鸡投水日，化鹰不将难。”山寒水冷，万物蛰伏，人应避免藏暖，早晚晚起，以护阳气。立冬后，早起冷水搓鼻翼，增强鼻黏膜的免疫力；围巾护颈部，颈部血管丰富，有很多重要的穴位；双手搓腰暖肾阳，肾喜温恶寒，常按摩能温煦肾阳、畅达气血。立冬起，应少吃生冷，多食蔬菜，大温大补，抵御严寒。

一点禅灯半轮月，今宵寒较昨宵多。

立冬三候，水始冰；地始冻；雉入大水为蜃。前五日，水始冰，水面初凝，未至于坚也，冰寒于水；后五日，地始冻，土气凝寒，未至于冻，再五日雉入大水为蜃，野鸡不见踪迹，跳入水中化为大蛤，深藏不露。立冬起，一天比一天冷。

早久何当雨，秋深渐入冬。黄花独带露，红叶已随风。

随着天气越来越冷，各地的气象观测站陆续开始观测冻土了。什么是冻土？为什么要进行冻土观测呢？



冻土是指含有水分的土壤因温度下降到0℃或以下而呈冻结的状态。土壤类型不同、所含盐分不同，冻结的温度不尽相同。气象观测上，根据水的冻结情况来观测、记录冻土深度。

冻土是反映土壤热状况的一项指标，土壤的冻胀、消融往往会引起地表塌陷，冷胀热缩，导致道路变形，路基鼓胀沉降，甚至威胁铁路、公路、桥梁、房屋等的稳定和安全，因此开展冻土观测十分重要。

在气象观测场东南角，我们会看到一个叫“冻土器”的装置，这个冻土器由外管和内管组成。外管为硬橡胶管，直接埋入地下，与地面齐平的地方标有0厘米刻度线，它的主要职责是保护内管。冻土器的内管是一根标有厘米刻度、长度在50~350厘米的橡皮管，管内有固定冰用的链子或线绳。

在进行冻土观测前，我们需要先往冻土器的内管中灌注干净的河水或者自来水，灌到内管的0厘米刻度线处即可。观测冻土期间也要时常注意内管是否漏水、是否有气泡，遇到这

些情况都要及时处理，内管中的水要充满到0厘米刻度线处。

当地面温度降到0℃或以下、土壤开始冻结时，每天8点我们观测一次冻土。观测时，我们用一只手提起内管，另一只手触摸内管链子上附着冰的位置，从管壁刻度线上读出冰上下两端的相应刻度数，即分别为这一冻结层的上下限深度值，并记入观测簿。若遇到两个或以上冻土层，那应分别测定，并按由下至上的层次，顺序记入观测簿。

如果冻结层的下限深度超出内管的最大刻度范围，该怎么办呢？那就在观测簿上记录最大的刻度数字，并在数字前加记一个“>”号。待冻土期结束后，换用更长规格的冻土器。

冻土期结束后，我们可以将内管中的水放掉，晾干，收回室内妥善保管；外管口则用不渗水的物品包扎牢固即可。

如今，为了更有效地观测冻土深度及其发展变化情况，我国已经开展冻土自动观测研究。

（供稿：山西省科普作协）