

“雪绒花，雪绒花，清晨迎接我开放。小而白，洁而亮，向我快乐的摇晃。白雪般的花儿愿你芬芳，永远开花生长。雪绒花，雪绒花，永远祝福我家乡。”这首出自老电影《音乐之声》的插曲《雪绒花》，曾经风靡一时，即使在如今的中国，它依然出现在小学的音乐课上，出现在2020年北京电视台的春晚舞台上，为人传唱。

哪里有真正的“雪绒花”

□ 王辰



《雪绒花》这首歌曲让我们知晓了一种美好的植物，但究竟什么才是真正的“雪绒花”呢？

在欧洲阿尔卑斯山区考察的时候，我一直想要亲眼看看雪绒花。因为，这里是雪绒花的原产地，甚至奥地利和瑞士，干脆把雪绒花当作了国花。在奥地利旧版1先令硬币的背面，是以黄铜灌注的雪绒花形象。在瑞士，我更是看到了很多雪绒花图案：巧克力的包装上、餐巾纸和毛巾上、酸奶盒上、餐厅递菜单用的夹子上，甚至大城市的垃圾桶上都有。然而，考察已过了好几天，直到爬上海拔将近3000米的山坡，我才在石缝里见到了真正的雪绒花。

雪绒花，其植株全部生有白色茸毛，看起来就像是“一朵花”的结构。事实上，它是由许多小花和苞叶群组成的花序——像“花瓣”的部分是白色的苞叶，真正的花很小，数朵聚集在一起，像个疙瘩。要说它有别样的美，也确实不难看，但白色的花有很多，为什么阿尔卑斯山民们偏爱对它情有独钟？

雪绒花的外文名叫Edelweiss，可以直译为“高贵而洁白”。在《雪绒花》这首歌里，赞颂了它的洁白、明亮等特质，但其实除了寓意纯洁，它还有另一个含义：坚韧。倘使摘下一朵雪绒花，夹在日记本里，纵然经过了5年、10年，甚至更久，整个植株也始终能够保持毛茸茸且洁白的形态。而大多数原本鲜艳的花朵，若被夹在书本中变得干枯，时间稍久，通常会变为黯淡的枯黄色。正是由于能够长久不变色，雪绒花被看作永恒的象征，非但在人们心目中可以代表坚贞的爱情，也可用来比喻坚

定的信仰或表达对祖国的祝愿。

正是由于这一特征，生活在阿尔卑斯山的人们才格外喜爱雪绒花。曾经的登山者，如果在途中能够看到雪绒花，会感到获得了大山的认可。如今，雪绒花制成的植物标本，衬上纸板，镶在小相框里，可谓是最具特色的纪念品了。

雪绒花之所以干枯之后也不变色，还要归功于它所生长的环境。高山之上，虽然白天日晒强烈，但到了夜晚，温度却会大幅度降低。为了保暖，雪绒花全身披满了紧密排列的白色茸毛。这些犹如棉花的茸毛，可以保证植物体内的温度不会迅速散失。

除了保温，还要防止冻伤。在高海拔地区的夜晚，植物要面临冻伤的危害，雪绒花的应对措施，就是减少体内的水分。这样相当于增加了细胞内的液体浓度，来增加耐寒性。所以，即使鲜活的雪绒花，摸上去手感也比较干涩，与干枯之后的差别不大。

另一个应对高海拔环境的策略，则是让身体变得不那么绿，也就是要降低叶绿素的含量、改变叶绿体的形状和分布。高海拔地区的白天日照强烈，有可能使植物受到光照伤害，降低光合作用的能力和效率，是一种有效的应对措施。很多植物的叶绿体是不规则形的，而雪绒花的叶绿体是圆形，表面积相对变小，而且叶绿体大都集中在细胞中央，这些特征通常出现在高温干旱和水分胁迫条件下。给人的直观感受，则是雪绒花的枝条并没有那么绿。

相关实验的结果显示，随着海拔增高，雪绒花的光合作用能力也逐渐降低，同时，植物体中的碳元素含量相对降低，而氮、磷元素的含量却相对增高了。这是因为它没有从容的时间用于生长和积累养分，在有限的生长周期内，更需要依靠氮、磷元素来优先保证开花结果，传宗接代。

(作者系中国科普作家协会生态专业委员会委员)



病毒所留下的印记

□ 尹传红



提起病毒，人们通常会联想到，那是一种微小的致病的病原体；它们的存在，就意味着毒害和破坏。对人类病毒的大部分研究，也都侧重于病毒的病原体作用。然而，曾获哈佛大学免疫学和传染病学博士学位的美国科学家内森·沃尔夫不这么看，他认为这种负面偏见不仅影响到我们对病毒的认识，也影响到一直以来我们对病毒的研究。

多年来，沃尔夫致力于结合分子病毒学、生态学、进化生物学和人类学等方法来研究地球上微生物的生命多样性。对于具有如此特异之生命形式的病毒，他提出的一个问题是：寄宿在地球上几乎每一种细胞有机体内的所有这些病毒，有着如此惊人的多样性和丰富性，难道就只有负面作用吗？

沃尔夫给出的答案是：绝对不

是！尽管病毒必须感染生命的细胞才能完成其生命周期，但这并不意味着它们的命运就是引起破坏，我们地球现有的平衡依赖于病毒世界的行动，它们的杀灭作用具有深远的影响。另外一些科学家在2006年给出了研究得出的例证：据估计，海洋系统中每天有20%~40%的细菌是由病毒杀死的。这些死亡提供了巨大的有机物质来源，它们向海洋环境释放出氨基酸、碳和氮，而在这种海洋营养物循环中，病毒起主要作用。

此外，虽然关于病毒在调节生物多样性方面的作用的研究还处在起步阶段，但基本可以认定，病毒有助于维持像细菌这样的重要的环境角色的多样性，实际上病毒起着“联邦反托拉斯检察官”的作用，即它可以防止任何一种细菌变得占绝对优势。不止于细菌，病毒会在绝大多数生物身上留下印记，目前所知，多达8%的遗传物质是病毒带给我们的。病毒以其超高的突变率和彼此交换遗传信息的超强能力，推动了生物演化之遗传多样性，有利于通过自然选择形成新的基因。

还有研究表明：尽管病毒带给人

类很多恐惧和伤害，但它们中有许多噬菌体，主要感染细菌，比如我们微生物群落中的那些细菌。近年来，刚刚开始通过基因组学揭示这些噬菌体在自然界和我们身体内的多样性和表现形式。但噬菌体作为强效抗菌剂的作用并不神秘。作为细菌的感染者，噬菌体是地球微生物群体正常和普遍的组成部分。当针对人类病原体时，它们可以拯救生命。

噬菌体，顾名思义，就是细菌吞噬者，它本身就是病毒，病毒中最为普遍和分布最广的群体。噬菌体能与包括人类在内的动物形成互惠关系。它们确保把我们的微生物数量控制在一定范围内：作为回报，我们为它们提供一个充满细菌的环境，供它们寄生。有科学家甚至推测，噬菌体是我们最原始的免疫系统，即动物守住微生物进入体内的最简单手段。

美国耶鲁大学教授卡尔·齐默在2015年出版的畅销书《病毒星球》中，对病毒给出了一个十分公允的评价：病毒肉眼不可见，却在地球生态系统中非常活跃。它们把DNA从一个物种搬运到另一个物种，为生物演化提供了新的遗产材料。病毒也对大

量生命的生存进行了调节，从微生物到大型哺乳动物，无一不受到它们的影响。病毒的作用不仅限于生物，它们还会影响地球的气候、土壤、海洋和淡水。放眼演化历程，不管哪一种动物、植物或微生物，它们的演化都离不开这些微小却威力无边的病毒。这些病毒和我们共同拥有这个星球——所谓“病毒星球”。

我们对于这个星球上病毒的多样性、丰富性及其生态意义的认识，其实才刚刚起步。



一种茧蜂科黄蜂正把卵产进一条毫不知情的毛虫体内。受害者的免疫系统受到黄蜂所“使用”的病毒压制。这种病毒叫多态DNA病毒，它已进化出一种与黄蜂的互利关系：它在黄蜂的卵巢内复制并同蜂卵一起注入毛虫体内，可抑制宿主毛虫的免疫系统，从而有利于保护黄蜂卵（当蜂卵孵化成幼虫后，幼虫就将所寄生的毛虫作为食物）。黄蜂帮助了病毒，病毒也帮助了黄蜂。

达尔文日记：1834年4月，我们驶进了阿根廷南部的圣克鲁斯河口。然而圣克鲁斯河不大，贝格尔舰无法驶入，于是我们分乘三只捕鲸船向上游进发，每走一段就停下来勘测、考察。就在这条河道上，我射中了一只硕大的南美神鹰，翼展接近3米，于是观察南美神鹰成了我的兴趣之一。看它们以优美的姿态在空中盘旋，起初我认为它们是在消遣玩乐，后来当地农民告诉我，它们这是在监视着一只即将死去的野兽，或者是在等待美洲狮吃饱离开猎物。要知道，南美神鹰飞行时距离地面足有几千米高，它们的眼睛该是多么的敏锐！



图1：雪绒花（高山火绒草）。图2：酸奶上的雪绒花图案。图3：绢草火绒草（我国西北、华北分布）。

中国的火绒草属植物

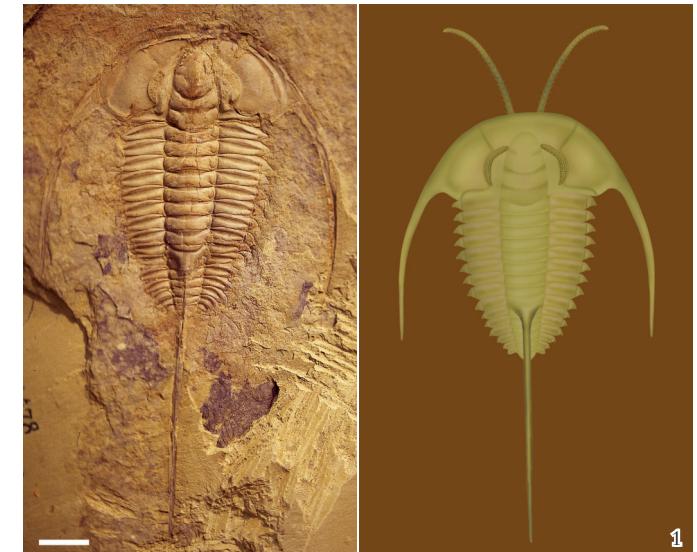
白色、具茸毛、相对干燥，这些特征让雪绒花在中国的近亲们，有了另一个非常实用的名称：火绒草。所谓“火绒”，就是古时人们用于引火之物。火石擦出的火星，飞溅到干燥易燃物上，于是火便渐渐燃起，“火绒”就是常见的干燥易燃物之一。不仅多毛而干燥，而且在它们的体内还含有一些挥发性油类化合物，这些都使得它们可以被当作天然火绒来使用。

所以，如果说提到植物的中文正式名，雪绒花应当叫做高山火绒草 (*Leontopodium alpinum*)，它所属的类群就是菊科火绒草属。因此，要是问中国到底有没有雪绒花，答案既可以是有，也可以是没有——把雪绒花仅仅看作高山火绒草这个特指的物种，那么它在中国并没有分布。但如果把“雪绒花”看作火绒草属这一类植物，其实这个类群在我国还是比较常见的：从华北的亚高山草甸，到喜马拉雅山区的流石滩，都能见到不同种类的火绒草属植物。

分布在我国的火绒草属植物，不但种类丰富，而且生长环境也略有不同。比如火绒草、绢草火绒草等种类，通常生在高山草坡或草甸，混在其他草本植物之间；银叶火绒草则比较偏爱湿润草地和沼泽地，常见于高原的湿地边缘；弱小火绒草分布于青藏高原，在靠近雪线附近生长。

所以，如果想看看歌里唱的雪绒花，也不用专程跑去欧洲，在我国看看不同种类的火绒草就可以啦！而且，西方园艺学家也培育了一些火绒草属的观赏品种，适合低海拔的生长环境，近年来，我国也有引入，也许不久之后，花市上就会有它们的身影。

这些不同种类的火绒草，到底算不算雪绒花呢？一位瑞士当地的植物学家对我说：“无论是野生的，还是栽培的，各种火绒草都是 *Edelweiss*。你们中国有很多野生的 *Edelweiss* 呀！我很想去看一看！”



喜欢热闹的灰喜鹊

□ 吴彤



是谁，拥有了第一双眼睛？

□ 冯伟民

眼睛是生命演化中的奇迹，结构复杂而精巧。比如我们熟悉的猫的眼睛，光线很强的时候瞳孔可以闭合成一条细线，减少光线射入，到黑暗环境中瞳孔又可以开得很大，让它可以在夜晚看清猎物。

达尔文所说的南美神鹰，就是安第斯神鹰，是世界上最大的飞禽，能够一边在几千米高空翱翔一边观察地面上的猎物。这么精巧的结构是如何演化来的呢？达尔文又遇到了难题。多年以后，达尔文还曾耿耿于怀地回忆说：眼睛，这极完美而复杂的器官，是我在完成《物种起源》时避不开的一个难题，哪怕现在想起它来都令我打颤。进化论的反对者们时常拿眼睛作为例子反驳我，他们说：人的眼睛由许多部分组成，这么复杂巧妙的器官怎么可能进化来的呢？眼睛是只有上帝能够设计出来的，上帝说，我要眼睛，眼睛就出现了。

理性告诉达尔文，复杂的眼睛也是通过自然选择，一步一步积累微小的改变演化而来的。达尔文当年只能到低等动物中去寻找简单的眼睛，他发现，低等动物的眼睛虽然构造变化很大，也已经比较精巧了。

最早的眼睛究竟是什么样的，又是如何进化的呢？达尔文找不到答案。现在，科学家们已经发现了一些5亿多年前的早期眼睛的化石，让我们可以去窥探眼睛演化的奥秘。这是很难得的，因为眼睛属于软组织，要保存成化石留存到今天，非常不容易。

在我国云南的澄江地区，埋藏着距今5亿多年前的寒武纪早期化石，那时候，许多动物都已经有了真正的眼睛。比如当时特别繁盛的三叶虫类，(图1)这只三叶虫叫始莱德利基虫，头部我们可以看到它的眼睛，这是一种形态十分奇特的棒状复眼，由一个一个的单眼组成，每个单眼都是由透明的方解石晶体构成的，

它看到的景象应该类似于我们透过万花筒看到的景象。

除了三叶虫，其他节肢动物也是那个时代眼睛军团的主力军。比如(图2)这块化石上的抚仙湖虫，保存下了类似螃蟹复眼的带柄的眼睛。寒武纪的顶级捕食者奇虾，复眼直径可达3厘米，包含16000多个单眼，可以说将这种带柄的方解石晶体复眼发展得登峰造极了。后来的节肢动物，在这个基础上发展出了更精巧的软晶状体复眼。比如大约3亿年前石炭纪的巨脉蜻蜓，翅展可达70厘米，是地球生命史上体型最大的昆虫，其复眼比奇虾的还要大。但这些寒武纪的节肢动物眼睛，结构也已经比较完善了，所以眼睛的起源问题，还需要到更早更低等的动物身上去寻找答案。

我们知道，有一些非常原始的动物，比如单细胞的原生动物眼虫，就已经有一团能够感光的色素，称为眼点，不过只能感光，还不能看到影像。这样的眼点出现得很早，可以说这是眼睛进化的起点。到寒武纪早期，大量的多细胞动物涌现，出现了强烈的生存竞争和捕食压力，动物们搞起了“军备竞赛”，各种新器官不断出现，眼睛这种敏锐的感觉器官就从简单的眼点进化出来了。

比如在澄江动物群中，还发现了一种叶足动物，神奇啰哩山虫，它的神奇之处是头部具有一对原始的眼睛。叶足动物后来演化出了节肢动物，所以神奇啰哩山虫的原始眼睛，可以说是三叶虫、奇虾等节肢动物眼睛的雏形，也可以说是迄今发现的最原始的眼睛。

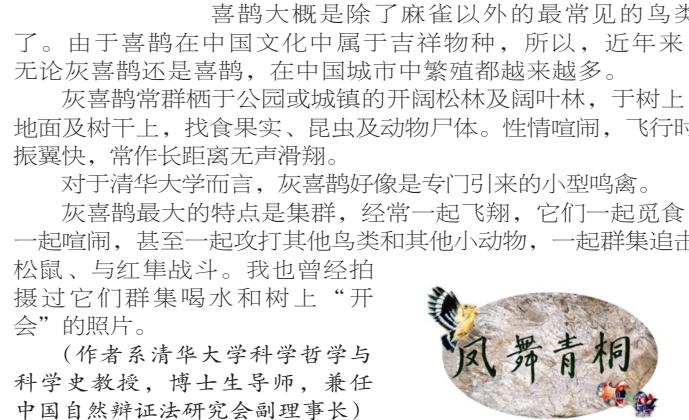
那我们人类的眼睛，和这些眼睛有关系吗？前面我们讲的都是无脊椎动物，人类是脊椎动物，脊椎动物的眼睛都是单眼，而不是复眼。虽然从基因这个层面看，脊椎动物和无脊椎动物的眼睛发育都有一些共同的基因



图1：始莱德利基虫化石和复原图。图2：抚仙湖虫。图3：蜻蜓的复眼。图4：神奇啰哩山虫。图5：昆明鱼。图6：眼虫。



栏目主持人：叶剑



灰喜鹊，属雀形目鸦科。在中大型鸣禽中它属于外形小巧的鸦科鸣禽。体长大概35厘米左右，是一种细长的灰色喜鹊。其顶冠、耳羽及后枕黑色，两翼天蓝色，长尾蓝色。在野外分布于：东北亚、中国、日本及利比利亚半岛。对中国而言，它广泛分布于中国西北、华东和东北。在北京，现在灰喜鹊大概是除了麻雀以外的最常见的鸟类了。由于喜鹊在中国文化中属于吉祥物种，所以，近年来，无论灰喜鹊还是喜鹊，在中国城市中繁殖都越来越多。

灰喜鹊常群栖于公园或城镇的开阔松林及阔叶林，于树上、地面上及树干上，找食果实、昆虫及动物尸体。性情喧闹，飞行时振翼快，常作长距离无声滑翔。

对于清华大学而言，灰喜鹊好像是专门引来的大型鸣禽。

灰喜鹊最大的特点是集群，经常一起飞翔，它们一起觅食，一起喧闹，甚至一起攻打其他鸟类和其他小动物，一起群集追击



(作者系清华大学科学哲学学与科学史教授，博士生导师，兼任中国自然辩证法研究会副理事长)

睛，才可以说是我们脊椎动物眼睛的演化起点。

(作者系中国科普作家协会副理事长，中国科协古生物首席科学传播专家，南京古生物博物馆名誉馆长)