

珠江流域遭遇60年来最严重旱情

## 丰水区为何也会“旱上加咸”

□ 科普时报记者 付丽丽

“2021年以来，珠江流域降雨持续偏少、江河来水持续偏枯，部分骨干水库蓄水严重不足，广东、福建、广西等地发生了不同程度的旱情，特别是广东东部东江和韩江流域遭遇60年来最严重的旱情。”3月28日，在水利部珠江流域抗旱工作新闻发布会上，水利部副部长刘伟平说。

在人们印象中，珠江流域属于丰水地区，为什么也会出现干旱灾害，南方干旱和北方有什么不同？此次旱情暴露出哪些问题，该如何补齐短板呢？

“珠江流域地处我国南方，水资源相对比较充沛，降雨主要集中在汛期4—9月，这期间如果遇到异常天气气候，降雨明显偏少就会出现干旱，如1963年、1989年、2009年都发生过严重的干旱。”水利部信息中心刘志雨说。

刘志雨表示，珠江流域汛期降雨主要是锋面雨和台风雨。2019年以来，受“拉尼娜”事件影响，西北太平洋副热带高压持续偏大、偏强、偏西，登陆或影响的台风偏少、偏弱，珠江流域水汽条件差，长时间高温少雨，台风降雨也较弱，导致淡水资源补充不足，引发了此次严重干旱。

南方干旱与北方干旱相比，主要有三个不同：一是发生季节不同，南方如珠江流域多为伏旱和秋连旱，北方如华北地区多为春夏连旱；二是持续时间不同，南方干旱往往是汛期降雨少引发的，南方汛期比北方长，干旱一旦发生，持续时间要比北方久；三是影响范围不同，南方干旱影响农业生产的同时，对工业、服务业和生活供水影响的程度往往更大。

“此次旱情的主要特点之一是‘旱上加咸’。”刘志雨说，珠江口咸潮的影响主要表

现在水的咸度上，按照国家标准，如果水的含氯度超过250毫克每升就不宜饮用。粤港澳大湾区，特别是香港、澳门，本地水源有限，主要依赖东江和西江。澳门、珠海、东莞、广州等地主要依赖河口区河道取水。当珠江口发生“旱上加咸”时，河口区河道取水口被咸水覆盖，导致难以取到淡水或者取淡几率急剧下降，直接影响到城乡居民生活供水的安全。

“此次抗旱统筹流域调度是关键。以流域为单元，区分不同城市的特点、不同行业的需求，一市一策，分类应对。”广东省水利厅厅长王立新解释，如在东江流域，深圳85%以上供水是从东江远距离调水，必须多调水蓄水。在河口区的广州东部以及东莞，主要是研究如何压咸潮问题，依据天文大潮规律，按照小时调度，调整东江三大水库的出库流量，精准精细调度压咸，用尽可能少



广东韩江潮州供水枢纽（图片来源水利部）

的水，既保证了下游城市供水，又防止了水库弃水。

刘伟平表示，此次干旱应对过程中也暴露出珠江流域在防御旱灾方面还存在明显的短板和不足，最突出的问题集中在流域水利工程体系不完善、水资源优化配置能力不高。

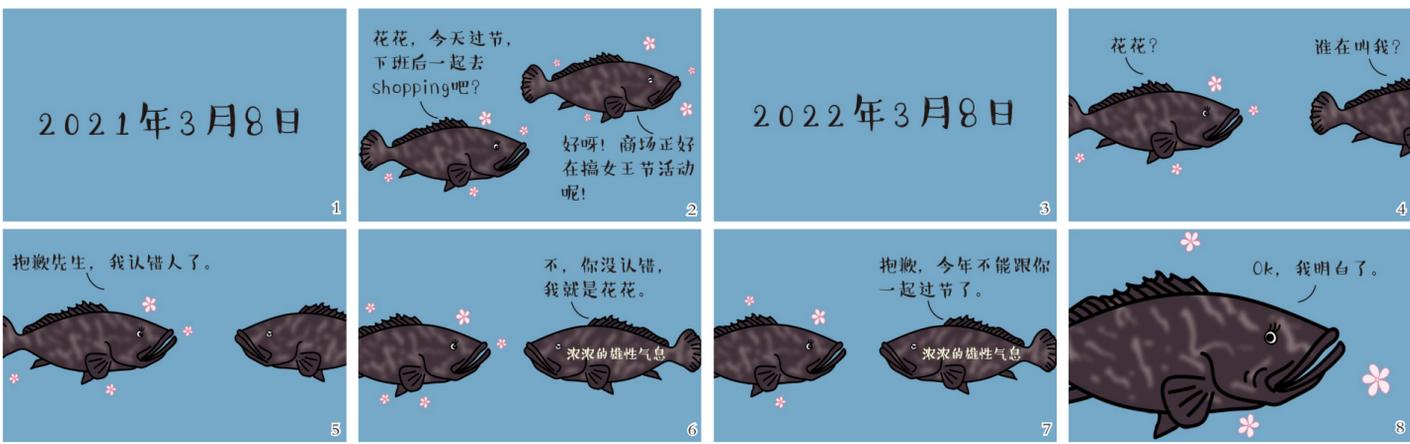
“洪水一条线，干旱一大片。”刘伟平说，珠江流域虽然是丰水地区，但同样也存在水资源时空分布不均问题，也会受到干旱的影响，仅靠当地水资源往往很难解决供水安全保障问题，要全面提高流域区域水资源

配置能力。同时，要加快推进珠三角水资源配置工程、环北部湾水资源配置工程、闽西南水资源配置工程等重大工程建设，加快形成流域、区域水资源配置的主骨架和大动脉。

刘伟平介绍，珠三角水资源配置工程2019年5月已开工建设，任务是从西江水系向珠三角东部地区引水，年均供水量17.9亿立方米。工程建成后，通过联合调度可实现西江、北江、东江水资源的优化配置，有效提高深圳、东莞、广州南沙区供水安全和应急备用保障能力。

## “自然变性”的石斑鱼

□ 王谦妮



素有“海鸡肉”之称的石斑鱼，营养丰富，肉质细嫩洁白，类似鸡肉。它们喜欢栖息在沿岸岛屿附近的岩礁、砂砾、珊瑚礁底质的海区，一般不成群，栖息层随水温变化而升降。多数石斑鱼雌雄同体，具有“性逆转”的能力。小石斑鱼

先发育成雌性。雌性发育到一定年龄，在一定情况下，可以自然发生性逆转，变为雄性。（中国海洋大学—中国科普研究所海洋科普研究中心和中国科普作家协会海洋科普专业委员会供稿）



## 深海中竟有九成生物会发光

□ 孙超岷

海洋约占地球表面总面积的71%，其中90%的海洋平均水深大于1000米，被称为深海，是地球上人们了解最少的生境之一。深海蕴含着巨量的生物资源和特殊的生命过程，亟待我们去认识和开发。

提起深海，很多人都想到黑暗、阴森、可怕等字眼，认为那里一直是神秘而永恒的黑暗环境。但让人大感意外的是，越来越多的研究表明，不仅深海热液区，其他深海生境（如冷泉）也存在不同形式的地质光或生物发光。

是的，你没有听错，在暗无边界的深海中，有90%的生物都会发光，它们形态各异，有的长得像哈密瓜，有的像飞碟……

众所周知，万物生长靠太阳。的确，真光层生物的生长或多或少都会受到光的影响。那么既然深海有光的存在，是否

已经进化出一些生命体利用这些微弱但以支撑微小生命的光呢，比如微生物？答案是肯定的。

中国科学院海洋研究所研究团队近几年一直致力于深海光能利用微生物的发现及光能利用机制研究，发现了一系列能利用光能的深海“小精灵”——微生物。

2021年，该研究团队发现了一种深海热液细菌能在细胞表面形成大量规则的硫化铜物质，而这些铜物质具有典型纳米光学材料的光电子吸收特性，这种深海细菌能巧妙地利用热液口发出的光，使其更好地适应深海环境。同年，研究团队又发现另一种深海热液细菌能合成一种光敏色素，这种蛋白能帮助细菌利用热液口发出的微弱红光。

2022年，研究团队又从深海冷泉环境利用蓝光富集的方法培养了一株细菌，这

株细菌能借助其自身产生的一种蓝光感受器感受蓝光，而蓝光恰恰是深海动物的主要发光类型。值得注意的是，蓝光感受器的同源蛋白广泛分布于深海微生物中，表明了很多深海微生物也能通过类似的途径感受并利用蓝光。这些微生物都是非光合细菌，也就是说它们不是借助典型光合作用途径利用光能。

那么，是否有深海微生物能通过经典的光合作用途径利用光能呢？最近，该研究团队在深海冷泉生境的确实发现了这一类微生物的存在——绿弯菌，以前被称为“绿色非硫细菌”，是细菌域中一个多样性较高的类群。绿弯菌成员广泛分布在海洋生态系统中，而且丰度非常高，但深海生境中被培养的类群屈指可数，属于典型的难培养微生物，其生物学特性在国内外基

本处于空白。研究团队经过近两年的艰难摸索，终于培养出了这一类奇特的细菌。令人惊奇的是，这类细菌在实验室和深海条件下都能借助光合作用途径利用红光，这株光合绿弯菌的发现也为深海光合微生物的存在提供了实证。

为什么深海微生物要进化出如此多样的光能利用途径呢？相对于近海及陆地环境，深海缺少能支撑其生长的足够能量，在竞争激烈的生存环境中，如果能利用微弱的光能无疑能让这些微生物在生存竞争中胜出，继续繁衍自己的后代。在未来的研究中应该培养更多能利用光能的深海微生物，解析其光能利用机制，了解深海微生物利用光能的真实目的。

（来源：中科院之声；作者单位：中国科学院海洋研究所）

## 孕育新生命，生物大灭绝并非全是祸

□ 冯伟民

## 进化杂谈

2022年1月15日，南太平洋岛国汤加的洪阿哈阿帕伊岛发生火山喷发，令人记忆犹新。因为每一次火山喷发，大量的火山灰飘浮在空中，不仅破坏生物的呼吸系统，而且还会引发地震和海啸等其他一系列的灾难。

在地球46亿年历史中，生命史约占40亿年，而漫长的生命史上也曾发生过多次生物大灭绝。近年来，科学家研究发现，生物大灭绝的原因尽管纷繁复杂，但有越来越多的证据倾向于认为，其幕后黑手大多指向地球内部活动所造成的大规模火山喷发。

五次生物大灭绝事件，都与火山喷发有关

显生宙以来发生的五次大灭绝，给生物界带来了惨重灾难。

第一次是奥陶纪末生物大灭绝，造成了灭绝属占当时属总数的60%—70%，灭绝种数高达80%。

第二次的晚泥盆世生物大灭绝，其灭绝种占当时科总数的30%，灭绝的海洋动物达70多种。

到了第三次的二叠纪末生物大灭绝，更以约陆生生物75%的科和海洋生物的90%物种的消失高居历史大灭绝的榜首。

还有第四次的三叠纪晚期生物大灭绝，有1/3的科灭绝，40%—53%的属灭绝。其中海洋生物有20%的科灭绝。

最后就是白垩纪末生物大灭绝，有26%的科、超过半数的属、75%的种在大灭绝中

消失。称霸一时的恐龙以及菊石、双壳类中的固着蛤类则完全灭绝。

而这五次生物大灭绝事件，无一例外都有火山喷发的因素。尤其是二叠纪末大灭绝，西伯利亚地区曾经发生史上最大规模的地幔柱事件，持续了大约100万年，释放出超过300万立方千米的地幔物质，冷却的玄武岩洪流覆盖面积超过700万平方公里。

与此同时，峨眉山火山喷发的面积超过30万平方公里，岩浆凝结成的玄武岩一直延伸到越南北部。即便是白垩纪末包括恐龙在内的生物大灭绝事件，有著名的小行星撞击假说，但越来越多的研究表明，德干玄武岩的喷发与那次大灭绝有着时间上的高度吻合。由此可见，火山爆发对环境造成的压力最终导致地球生态系统的崩溃与毁灭。而小行星撞击可能是灭绝事件中压垮骆驼的最后一根稻草。

提供新机遇，腾出生存空间孕育新生命

然而，整个生命史表明，生物大灭绝事件并非全是祸，旧物种灭绝为新物种的出现提供机遇，腾出了生存空间，孕育着新的生命大爆发。

20多亿年前，原核生命的大灭绝迎来了真核生命的诞生和发展；二叠纪末大灭绝彻底颠覆了古生代生态系统，却揭开了爬行动物海陆空全盛演化的帷幕；白垩纪末恐龙的灭绝，使得哺乳动物走出困境，成为新生代的王者。因此，生物大灭绝是生物演化的一种重要而特殊的推动力。

另外，生物大灭绝还磨练了生物抗灾能力，因为经历了大灾难后，总有些生物以其

难以想象的顽强和忍耐力，以及独特的生存策略而幸存下来。

科学家研究发现，一些生物之所以能躲过大灭绝，与它们采取的策略和方式有着极大的关系，不同的动物往往有着其应对灾难的独门绝技，如拥有高效的代谢系统、具备固有的耐热特性、采用小型化的策略、巧遇海洋中未受影响的某个水层等“避难所”，这些无疑都为当今人类认识自然与生物的演化关系，应对新的大灭绝提供了有益的启示和借鉴。

开辟新途径，催生页岩气煤炭石油等资源

有意义的是，科学家进一步研究发现，造成生物大灭绝的火山岩浆活动，还对矿产资源的形成起到了关键性作用。

由于火山岩浆活动和海底岩浆喷发总是导致海水温度的显著升高，释放大量的二氧化碳气体使海洋酸化，致使有毒硫化氢气体泛起，最终导致海洋生物大规模灭绝，继而影响陆生生物的灭绝。而当生物大灭绝事件发生后，海洋或湖泊中的藻类却获得惊人的繁衍，其生物量巨大，经理藏后即可形成富含有机质的页岩层，在这种还原环境中，不仅形成油气，还形成金属矿产。

科学家研究表明，生物大灭绝与大规模的海底缺氧事件有关。2021年，中科院南京地质古生物研究所科学家对藏南喜马拉雅—特提斯区亚内来至土龙之间的黑色页岩研究显示，晚泥盆世生物大灭绝可能由缺氧事件所导致。而来自其他的研究也表明，页岩气的形成和历史上几次生物大灭绝都有着直接关联。

我国页岩气主要形成于更早的奥陶纪和



玉溪龙复原图 陈瑜 绘（图片来源新华社）

志留纪，且以下志留统龙马溪组的黑色页岩为主。

总之，生物大灭绝与页岩气等能源形成的关系表明，大自然的演变往往是祸兮福所倚，福兮祸所伏。生物大灭绝固然是生命史上最悲惨的时刻，但是大灭绝也为生物界的新进与进一步演化开辟了新途径，并形成了大量新型的矿产资源，为后来诞生的人类提供了页岩气、煤炭、石油和天然气等资源，奠定了人类社会不断发展的基础和动力。（作者系中国科学院南京地质古生物研究所研究员、南京古生物博物馆名誉馆长）

## 守望生灵

4月1日是国际爱鸟日。在我们身边，随处可见的这些大自然精灵中，有一种鸟爱情专一，从一而终，那就是白肩雕。

白肩雕是世界上分布比较广泛的猛禽，在亚欧大陆、非洲和北美洲的部分地区几乎遍布它们的踪迹，但它在鸟类中最突出并已被科学证明的特点，是对爱情的忠贞不渝、之死靡它。

物种单一，种群数量稀少

在猛禽中，白肩雕算得上是大块头，体长达73—84厘米，体重在2.9—4.0千克左右。肩部明显的白斑，是白肩雕区别于其他雕的主要特征，在这它黑褐色的体羽上格外抢眼，其名也因此而得名。我国是其典型的栖息地，广东、青海、新疆等十几个省份和地区都有它活动的身影。

白肩雕主要捕猎啮齿类、野兔、雉鸡、石鸡、鹌鹑、斑鸠等中小型哺乳动物和鸟类为食。因具有长约41—46毫米且坚硬的喙锋，以及钢钩般的爪子，加之灵活多样的捕食方式，使它不仅可以站在岩石、树上和地面观察等待猎物出现进行突然袭击，又能在高空和低空飞翔巡猎。所以，进入白肩雕视野的猎物，不管是空中飞的，还是地上跑的，最终都将成为它的味美佳肴。

白肩雕属于单一物种，无亚种分化，种群数量比较稀少。近些年来，由于生存环境的丧失或改变，致使其陷入濒危泥潭，我国已将其列入国家一级重点保护物种。

繁衍后代，夫妻携手共同承担

每年的4—6月是白肩雕的繁殖期，而筑巢是排在第一位的任务，从选址到建材都非常讲究，巢址的选择是根据所处环境而定。比如，在森林中，通常是选于高大的松树、榿树和杨树；在稀疏树木的空旷地域，一般是选于孤立的树上，或悬崖石上。营巢所用材料，外部以枯树枝为主，内部铺垫以细枝、兽毛、枯草茎和草叶为主。建造完成的巢呈盘状，通常直径为1.0—1.5米，高0.5—1.0米，这在鸟类住宅中属于大型，可谓豪宅级。

巢建成后，雌性白肩雕开始产卵，每窝2—3枚，从产下第一枚卵后，即开始孵化，对于白肩雕而言，孵化并不是妻子独有专利，在43—45天的孵化期内，夫妻俩相互轮换进行孵卵，直到最后一枚破壳而出。

对于雏鸟的抚育，也是由夫妻共同承担。不过，此阶段不像孵化期那样相互轮换，而是妻子留在巢中负责照顾雏鸟，丈夫外出捕猎食物，最多时，一天要喂五六次。如此，经过夫妻55—60天的共同精心抚育，雏鸟才可离巢独立，夫妻共同抚育的责任履行完毕。

爱情专一，一生一世不分离

白肩雕实行一夫一妻制，一对白肩雕结成伴侣后，一生一世不分离，爱情专一，从无心，是世界上最忠贞的鸟类。

这一结论是经过科学研究而得出的。科学家研究发现，在鸟类世界中，对自己伴侣最为忠贞的恐怕要数来自中亚地区的白肩雕了。

研究人员在哈萨克斯坦一个自然栖息地发现一个独立的白肩雕部落，为了研究它们的自然规律，对遗留在这些白肩雕产卵地的羽毛进行了DNA检测。分析结果显示，没有一只成年雕会与其配偶失散，这种高度的忠诚度在鸟类中非常少见，因为绝大部分鸟类会有多个配偶和儿女，即使以忠贞闻名的蓝鸲，虽然夫妻一起筑巢、孵卵和喂养雏鸟，但也有15%—20%的蓝鸲雏鸟的父亲是养父而非生父。还有一项研究显示，在鸟类和哺乳类动物中，对终生伴侣保持忠贞者大约只有10%。

更正：3月18日本版《罕见！长尾珍珠螺“现身”珠海》一篇图文作者误登为陈敬清，经核实应为邹兰萍，特此更正致歉。

白肩雕：世界上最忠贞的鸟类

□ 许焕岗