

绿色低碳，打赢“明日之战”的利剑

□ 金小波

国内院线近日上映了一部科幻电影《明日之战》。电影讲述的是30年后的地球遭遇未知物种的攻击，为了拯救地球，男主人公等一众人类小分队，接受未来的召唤成为战士，为保卫地球家园作最后一战。而他们要面对的未知物种竟是以人食的残暴怪兽，关乎人类存亡的最后一场大战也由此拉开帷幕。

尽管这是一部超现实的科幻影片，但其中的一些情形却与现实有着千丝万缕的联系，足以引人深思。影片中的怪兽“白长钉”，正是因为全球气候变暖导致冰川融化而被解冻并释放出来的。影片中提到的“未来30年内全球的冰川将全部融化”，虽然是一种夸大的戏剧化设想，但是我们赖以生存的地球家园，现实中也确实面临着海平面不断上升、极端天气频发、粮食和水资源危机频现，直接影响着人类生存和可持续发展。

越来越多的研究表明，全球气候变化正在导致冰川持续融化，一些远古时期被冻结的微生物包括病毒，可能苏醒被释放，将给人类带来不可预估的伤害。早在2016年就曾发生过这样的灾难，异常高温曾使西伯利亚的永久冻土解冻，释放出炭疽病毒造成人和动物感染。

世界各国科学家经过长期观测和研究，证实了全球气候变化与温室气体排放之间存在着直接关系。联合国政府间气候



电影《明日之战》海报（图片由作者提供）

变化专门委员会第五次评估报告认为，人类活动主要通过排放温室气体影响气候，20世纪中叶以来全球气候变暖一半以上是由人类活动造成的。目前全球每年排放的二氧化碳已接近400亿吨，绝大部分来自化石燃料的燃烧。二氧化碳浓度的急剧增加，使地球气候系统出现了以变暖为主要特征的显著变化。

地球气候系统中存在着15个“气候敏感成员”，如北极夏季海冰、格陵兰冰盖、多年冻土等，它们如同地球的“敏感神经”。气候变化已触动了其中的9个“敏感神经”，它们之间的关联效应将加剧全球气候恶化，严重威胁人类生存发展与文明存续。

警报已拉响，节能减排、绿色低碳是必由之路，关系每个国家甚至每个人。国际社会2015年达成的《巴黎协定》提出，各缔约方以“自主贡献”方式共同应对气候变化，长期目标是将全球平均气温较前

地球气候系统中存在着15个“气候敏感成员”，如北极夏季海冰、格陵兰冰

物质，主要是多糖、蛋白质、脂肪和菌胶团等物质。这些物质以微细颗粒形式分散于污泥中，颗粒大小不均且很细小，具有胶体特性，和水有很大的亲和力，可压缩性大，过滤比阻值也大，因而过滤脱水性能较差。随着污泥浓度提高，这些具有胶体特性的有机物质集聚在一起使污泥黏度增大，脱水更为困难。

传统的污泥处理方法包括冷冻熔融处理法、高温调理加压处理法、低温化学调理加压处理法、消化调理加压处理法，但这些传统处理方法存在着污泥含水率较高、设备投资大、能耗高、成本高等诸多弊端。

目前，工业上常用的污泥化学调理方法是先加入无机调理剂，让其与污泥产生电中和作用，再加入有机高分子调理剂调

理，让已经产生电中和作用的污泥进行架桥絮凝脱水，问题是滤饼含水率很难降低至50%以下，聚丙烯酰胺加入过量还会使泥饼发黏，难于从滤布脱落。

当前，很多单位已经深刻认识到环保的重要性。比如，发电厂要求排放的污水处理后，污泥含水率要达到40%或以下。水中的氯离子要少于0.04%。之所以严格控制氯离子的含量，是因为处理污泥的过程当中，使用的污泥调理剂如果氯离子含量超标，就会腐蚀机械设备，尤其腐蚀污泥焚烧设备，造成损失。

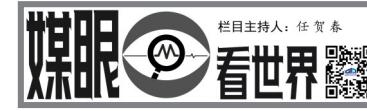
为了解决这一普遍存在的难题，长沙理工大学化学学院的科研团队经过长期研究，成功研发出不用加聚丙烯酰胺的污泥调理剂，只需用化学调理加压法就可以将污泥含水率降到50%，若采用低温化学调

工业化时期上升幅度控制在2℃以内，并努力将温度上升幅度限制在1.5℃以内。

影片故事灵感或许来源于2016年发生的西伯利亚永久冻土解冻释放炭疽病毒事件，将负面角色“白长钉”设定为原先一直被冰封在西伯利亚冰川中的大怪兽。而人类与怪兽的终极之战将影片推向尾声：男主人公找到了对抗怪兽的办法——毒素，带领小分队在冰川之下找到了“白长钉”，并为它注射了毒素。最终，在一番血战后，所有怪兽全部被消灭，行将毁灭的世界被拯救。

影片结局无疑是好的，其通过虚构的故事向我们发出来警示，折射出的生态环境问题却充满了现实意味，重视现在就是拯救未来。绿色低碳转型发展是现实中打赢全人类共同面临的“生态战”“环保战”的有效办法，共同守护人类家园需要全社会一起努力，各行各业要实现绿色低碳高质量发展，人人践行绿色低碳生活理念。

（作者系中国科技馆展览设计中心工程师）



泥水“分家”是湖泊治污的根本

□ 晏永祥

水是生命之源。湖泊以及河流污染之后，再次净化是一个极其艰难而又复杂的过程。很多湖面的水体污染之后，仅仅更换清澈的水是远远不够的。因为湖底部的污泥里面含有大量的污染物，仅仅更换清澈的水，底部的污泥会再次导致水体污染，所以必须水体和污泥同步治理，才能收到彻底治理水质的效果。对于滇池、太湖这些占地面积极大的湖泊，要想同步处理水体和污泥，并非易事，需要人力、物力，以及高科的处理技术才能完成。

污泥是污水处理过程所产生的固体沉淀物质，既含无机物质，也含有机物质。一般来说，污泥中的无机物成分越多，脱水越容易，相反有机物成分越多，脱水越困难。污泥中难脱水的有机

物质，主要是多糖、蛋白质、脂肪和菌胶团等物质。这些物质以微细颗粒形式分散于污泥中，颗粒大小不均且很细小，具有胶体特性，和水有很大的亲和力，可压缩性大，过滤比阻值也大，因而过滤脱水性能较差。随着污泥浓度提高，这些具有胶体特性的有机物质集聚在一起使污泥黏度增大，脱水更为困难。

传统的污泥处理方法包括冷冻熔融处理法、高温调理加压处理法、低温化学调理加压处理法、消化调理加压处理法，但这些传统处理方法存在着污泥含水率较高、设备投资大、能耗高、成本高等诸多弊端。

目前，工业上常用的污泥化学调理方法是先加入无机调理剂，让其与污泥产生电中和作用，再加入有机高分子调理剂调

理加压脱水工艺，可将污泥含水率直接降到40%。这一成本性价比高，药剂不含氯离子，对后续污泥处置设备，特别是污泥焚烧设备的腐蚀性很小，从而从根本上解决高有机质污泥脱水难的问题，节省了大量污泥处理投资和运营费用，确保从根本上治理污染的水体。

随着人们对生态环境要求越来越高，水污染的防治和处理对环保行业新技术研发也提出了新要求。而新的技术研发则要尊重科学，源头预防污染、过程减少污染、终端治理污染，每个环节都不能少，只有打出保护水资源、防治水污染、改善水环境、修复水生态“组合拳”，才能筑牢水生态安全屏障。

（作者系长沙理工大学化学学院教授）

鸟类产卵时间提前或与气候变化有关

科普时报讯（记者吴桐）《自然·气候变化》最新发表一篇“树木健康与鸟类产卵时间的相关性”的生态学研究论文指出，气候变化导致大山雀产卵时间改变，可能与附近栎树的健康状态相关。

该论文称，气候变化会导致气温上升、春天提前到来，迫使动植物种群不得不改变繁殖的发生时间，以免错过最适宜的条件。大山雀以毛毛虫为食，而毛虫又以新长出的栎树叶为食。

逾1.3万只大山雀的繁殖数据来自英国牛津郡一个385公顷的林地。论文通讯作者、英国牛津大学夏洛特·里根和同事利用这些数据开展了60年的研究工作。

他们发现，大山雀的产卵时间存在小范围空间内的变化，这种变化在种群水平上的分析中看不出来。虽然整个种群的产卵日期在研究期间平均提前了16.2天，但单个巢箱水平上的雌鸟产卵日期差异巨大，提前时间从7.5天到25.6天不等。

鸟类在繁殖期间筑巢、育雏大多有一定的活动区域，称为巢区。当雄鸟类来到繁殖地点后，首先选择一块合适的地方作为巢区，以后便整天待在这个区域里，拒绝同种的其他雄鸟进入巢区，这样能使营巢鸟类在距离最近的范围内获取充分的食物，也可减少其他鸟类活动的干扰。巢区的大小取决于鸟类的种类、食物丰富程度、取食方式等。

大山雀产卵日期差异的一个重要预测指标，是每个巢箱周围75米以内栎树的健康程度。在被健康栎树包围的巢箱中繁殖的雌鸟，其每年产卵日期提前0.34天，而在不健康栎树包围的巢箱中，雌鸟产卵日期平均每年只提前0.25天。

论文作者认为，这项研究能帮助学界从更小层面上理解生物体在气候变化下存活的能力，后续研究还有必要以复杂的当地选择性因素为背景，来评估生物体对气候变化的响应。

国际前沿

浩瀚宇宙

（上接第1版）

我们为什么需要女航天员？

截至2021年11月，全球共有65位女性造访太空（包括航天员和商业付费的太空乘客），约占全部太空造访者的10%。

太空研究需要女航天员吗？答案是肯定的。

北京大学地球与空间科学学院教授焦维新此前在接受媒体采访时说，空间生命科学是研究宇宙空间环境中的生命现象及其规律的学科，在空间站的科学实验中，它也是一个非常重要的内容。

航天员在太空微重力环境

“她力量”一次次书写传奇

下，到底会对他们产生什么样的影响。因为男性和女性的身体构造不一样，从生命科学的研究对象来讲，假如只有男航天员，那我们验证空间生命科学就是不全面的。

中国航天科工二院研究员杨宇光在接受央视采访时说，人类进行载人航天活动，最终目的就是要远征其他星球。普遍而言，男性在力量、逻辑思维、反应速度等方面的表现要优于女性，但女性在语言沟通、理解能力，以及工作的细致程度方面则更占优势。

全国空间探测技术首席科学传播专家庞之浩认为，女性在太空失重环

境中雌激素和镁的代谢方面优于男性，体内镁的含量和产生的废物也较低，所以不易出现血栓、铁中毒、血管痉挛、心律紊乱等问题，更适合长期载人航天任务。

正如王亚平所言，太空环境不会因为女性的到来而改变，也不会因为是女性就降低门槛。女航天员的训练内容要求和标准与男航天员基本一样，“感觉良好”的背后是一次次更艰苦的训练。

这些勇敢而伟大的女性，在探索宇宙、抚摸星辰的旅程中彰显着女性的力量。世界上的所有女性，正透过她们的目光望向地球之外，一睹宇宙的神奇魅力。

自然界中的矿物是如何形成的

□ 石玉若

矿物是自然界中的化学元素在一定的物理、化学条件下形成的具有特定化学成分和内部结晶结构的均匀固体，是构成岩石的基础。其化学成分一定并可用化学式表达，例如石盐的化学成分为氯化钠，化学式为 $NaCl$ 。

地壳中的矿物是通过各种地质作用形成的。实验室已经能够制造出某些矿物晶体，如人工水晶、人工钻石等，但这些人工制造出来的不属于矿物。自然界已知的矿物约有3300多种，近年来随着对月岩、陨石以及地幔岩中矿物的研究，不断有新的矿物被发现。

天然矿物绝大多数是晶体，组成它们的物质质点（原子、离子、离子团或分子等）在空间都是按格子构造的规律来分布的。每一个能代表整个结构规律的最小单位称之为晶胞。晶体就是内部质点在三维空间呈周期性重复排列的固体，也就是说，晶体是具有格子状构造的固体。

那么，晶体是如何形成的呢？

晶体的形成要从晶核的形成说起。在一定的介质条件下，当介质达到过饱和、过冷却状态，体系内各处会出现瞬时的微细结晶粒子。由于温度或浓度的局部变化，体系内出现局部过饱和度、过冷却度较高的区域，从而形成小的晶核，过饱和度、过冷却度越高，成核速度越大。晶核形成后，晶体便以它为中心继续生长。

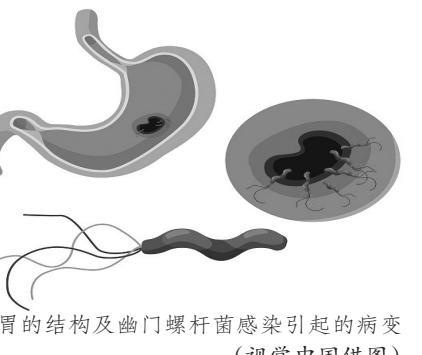
固态矿物在适宜的条件下生长时，均能自发地形成规则多面体的外形。晶体的形态主要由晶体的化学成分和内部结构决定，例如石盐的晶体结构属氯化钠型，等轴晶系，单晶体呈立方体形。另外，晶体的形态还受晶体结晶时形成条件的影响，但对于成分和结构相同的所有晶体，不论它们的形状和大小如何，一个晶体上的晶面夹角与另一些晶体上相对应的晶面夹角恒等。

一切晶体都是对称的，这是由晶体的格子构造所决定的。这种对称性不仅体现在外部形态上，同时还体现在晶体的物理性质上。晶

体的这些特性都是鉴定矿物的主要依据。

在矿物结晶时，结构中的某种质点的位置通常被性质相似的质点所占据。例如，锆石在结晶的时候，通常会有少量的铀占据锆的位置进入锆石的晶格。铀是半衰期较长的放射性同位素，根据同位素测年原理，可精确地测定锆石结晶时的年龄。地质学家利用锆石的这一特点，对地球上不同的地质体，乃至月球样品及陨石样品进行了精确的测年研究，极大地推动了地球科学与行星科学的研究发展。

科学家们根据化学组成的基本类型，将矿物分为五个大类，即自然元素、硫化物及其类似化合物、卤素化合物、氧化物和氢氧化物、含氧盐；大类以下，根据阴离子（或络阴离子）的种类分为类以及亚类；类以及亚类以下，根据晶体结构类型又分为不同的族；族（或亚族）以下一般即为种。矿物种是对矿物进行具体阐述的基本单位，例如，石盐属于卤素化合物大



胃的结构及幽门螺杆菌感染引起的病变

（视觉中国供图）

胃
病
发
多
因
情
绪
惹
祸

中医认为“肾为先天之本，脾为后天之本”。这里的“脾”指脾胃，泛指整个消化系统。消化系统提供人体所需的各种原料，其重要性不言而喻。胃是消化道的重要组成部分，也是人们最早研究的消化器官。

1822年，一个名叫马丁的商人被枪击中腹部，美国军医博蒙特赶来给他做了手术，救活了他。可是马丁的腹部留下一个瘘管，从皮肤直通到胃。博蒙特通过这个瘘管观察胃，建立了有关消化的基本理论。

胃的形状像一个大口袋，上有贲门与食管相通，下有幽门与十二指肠相通。胃的容积有限，最多可以装进3升的水和食物，如果超过了这个限度，就会引起胃的急性扩张或破裂。胃壁含有胃腺，分泌胃液。胃液主要有盐酸、胃蛋白酶原和黏液三种成分。盐酸就是通常说的胃酸，它可以杀死胃内的细菌。如果把一块变质的肉放到蒸馏水中，微生物会大量繁殖，把同样的肉放到胃液中，微生物会接二连三地死去。胃酸还可以刺激胰液、胆汁和小肠液的分泌，对铁和钙的吸收也有帮助。胃蛋白酶本身没有活性，被盐酸激活后变成胃蛋白酶，对食物中的蛋白质进行初步水解。黏液呈弱碱性，可以中和胃酸，减轻胃蛋白酶对胃黏膜的作用，这使得胃黏膜免受损伤。

胃液的分泌并不是24小时持续平稳地分泌，而是空腹时分泌量很少，进食时可刺激胃液大量分泌。这是通过怎样的调控机制来实现的呢？为了研究这个问题，俄国生理学家巴甫洛夫用高超的手术技能制作了一个“巴氏小胃”：他把狗的胃分离出一小部分，缝合起来形成小胃。小胃和大胃（胃的主体部分）一样接受神经支配，进入大胃的食物和唾液并不进入小胃，因此分析小胃内的化学成分可以准确反映大胃的胃液分泌。通过研究“巴氏小胃”，巴甫洛夫证明了胃液分泌既有神经机制又有体液机制，胃液的分泌可以由食物的色香味刺激面部感官而引起，也可以由食物进入消化道后刺激胃部或肠道的感觉神经元而引起，还可以由食物刺激胃肠激素的分泌而引起。巴甫洛夫因消化生理的研究获得1904年诺贝尔生理学或医学奖。

在现代社会中，胃病比较高发，这和现代人的生活方式有关。现在社会竞争激烈，很多人整天情绪紧张，就会抑制胃的运动，使食物在胃中停留的时间过长，食物刺激胃酸过量分泌，胃酸刺激胃黏膜造成溃疡。一旦情绪平缓，胃酸的分泌就减少，黏液细胞乘机源源不断地分泌黏液，弥合伤口。很多人都有过轻微的胃溃疡，但自己并没有察觉，假如焦虑的情况持续下去，就可能变成真正的胃溃疡。

胃溃疡、胃炎、胃癌等疾病的发生还有个重要的帮凶——幽门螺杆菌。1982年，澳大利亚医生马歇尔和病理学家瓦伦从病人的胃组织中发现了这种细菌，并指出它是造成胃溃疡和胃炎的重要病因。当时科学界认为没有细菌可以在胃酸中生长，对这一发现嗤之以鼻，马歇尔决心在自己身上进行试验，把幽门螺杆菌混合在肉汤中喝进肚子里，三天后感到胃痛、呕吐、睡不着觉，几天后用铋剂和抗生素治疗好了胃痛。马歇尔与瓦伦的发现对胃病治疗意义重大，获得了2005年诺贝尔生理学或医学奖。幽门螺杆菌迄今为止感染率依旧很高，为了饮食安全，建议采用分餐制或使用公勺公筷。

秋冬季节是胃病的高发期，要重视早餐，少吃刺激性或粗糙坚硬的食物，生气时暂缓进餐，注意御寒保暖。

（作者系华中师范大学副教授、湖北省生理学学会理事）



类下的氯化物矿物中的石盐族。

矿物材料属于结晶学、矿物学与岩石学和材料科学等学科相结合的交叉学科，是目前最活跃且最具生命力的新兴学科之一，如纳米矿物材料、航空航天技术矿物材料、信息技术矿物材料、能源技术矿物材料、生物技术矿物材料、环境协调型矿物材料等的合成与应用。

矿物和矿物原料是发展国民经济建设事业的物质基础，同时矿物材料开发利用及深加工水平则是一个国家科学技术水平先进性的标志之一。

（作者系中国地质科学院地质研究所研究员）



新“十万个为什么”