

海洋科学快报

(内部交流)

本期执行编辑

王琳

2017 年 4 月 20 日

目 录

- 海洋最初可能是酸性的
- 解开北极绿冰的秘密
- 科学家公布冰川的碳循环研究
- 海床下 10 公里处发现可能的生命迹象
- 实现巴黎协议的气候目标能够限制巨大的永冻土融化
- 无人机在危地马拉富埃戈火山柱上方收集测量
- 鱼类的社会生活对拯救珊瑚礁而言十分重要
- 厄尔尼诺揭示全球变暖对海洋生产力的影响
- 美国溪流携带极其广泛的污染物混合物
- 藻类残留物-医药和聚酯的替代碳资源
- 科学家把水从稀薄的空气中拉出来
- 研究人员开发预测模型来测量溪流和河水中的氧化亚氮排放量
- 澳大利亚珊瑚礁遭受接二连三白化事件后“零恢复”
- 具有亮粉红色大螯的鼓虾以摇滚巨匠 Pink Floyd 乐队命名
- 利用细菌净化水的新发明

中国科学院海洋研究所 主办

中国科学院海洋研究所文献信息中心、中国海洋湖沼学会秘书处 承办

青岛市南海路 7 号, 266071, bjb@qdio.ac.cn, 0532-82898750

● First oceans may have been acidic

海洋最初可能是酸性的

<http://science.sciencemag.org/content/355/6329/1069.full>

了解海洋酸度是如何改变的一种方法就是看海水酸度的历史。魏茨曼科学研究所的 Itay Halevy 博士留意了地球最早的海洋。他和斯坦福大学的 Aviv Bachan 博士开发的模型表明,早期的海洋在生命起源的时候,是酸性的,之后逐渐成为碱性。这项研究发表在《科学》杂志,揭示了过去的海洋酸性水平是如何受到大气中二氧化碳的控制,这是理解气候变化影响的一个重要过程。

酸碱度是使用 pH 值来表示的,7 是中性,高于 7 属于碱性,低于 7 属于酸性。当前的海洋 pH 值为 8.2,属于弱碱性。目前我们知道二氧化碳水平上升增加了海洋的酸性。Halevy 教授认为早期的大气中比目前的温室气体含量要高,随着太阳越来越明亮,二氧化碳含量减少。二氧化碳和水生成碳酸,所以有理由推断早期海洋酸性更强。但更高的二氧化碳水平也会导致酸性雨水,而这反过来,可能导致地球的岩石外壳有较高的化学风化作用,掉落的离子中有部分抵消了二氧化碳的酸度。哪个效果更强?目前还不清楚,因此先前海水的 pH 历史模型显示了从高值到低值的过程。Bachan 认为,在一个非常基本的水平上,他们的研究表明,海洋的 pH 值已经被地质时期简单的过程所控制。他补充道:“我们早期海洋的酸性要高于现在,原始的生命蓬勃发展且保持化学循环平衡。但如果我们想将这一观点应用到今天,我们必须记住,这一酸碱平衡是基于几百万年的地质时期维持的结果。当今二氧化碳引起的酸化更快速,所以这个模型并不适用于短期的问题。数十万年后,海洋将会呈现一个新的平衡,但到那时之前,海洋生物和环境可能受到影响。”

(赵军 编译; 王琳 审校)

● Solving the mystery of the Arctic's green ice

解开北极绿冰的秘密

<http://advances.sciencemag.org/content/3/3/e1601191>

2011 年,研究人员观察到北极海冰下有大规模的浮游植物,而对于需要光合作用来生存的植物来说,那里的环境太暗了。所以,这是怎么发生的呢?哈佛 John A. Paulson 工程与应用科学学院(SEAS)的研究人员利用数学建模发现,北极海冰变薄可能是藻华发生的原因,这可能对北极食物链造成重大破坏。研究结果发表在《Science Advances》杂志。

冰下的浮游植物不能够成长,因为冰将大部分阳光反射回太空,阻止阳光到达冰下。但在过去的几十年中,北极海冰由于气候变暖变薄,让越来越多的阳光穿透到水下。冰表面的巨大深色水池(称为“融池”)增加,降低冰的反射率。研究人员认为,目前存在的一个问题是,有多少阳光穿透海冰。团队的数学模型发现,虽然融池为植物生长提供了有利环境,但冰的厚度是关键。

二十年前,只有 3-4%的北极海冰很薄能让之下的浮游生物生长。但今天,研究人员发现,北冰洋近 30%的冰雪覆盖部分在夏季能允许浮游生物生长。研究人员希望他们的模型将有助于观测未来的藻华并衡量这种转变对生态系统的影响。

(赵军 编译; 王琳 审校)

● Scientists publish study on glacial carbon cycle

科学家公布冰川的碳循环研究

<https://www.nature.com/ngeo/journal/vaop/ncurrent/full/ngeo2925.html>

新研究发现了融化冰川中的微生物群落如何促使地球碳循环, 相关研究结果发表在近期的《自然—地球科学》杂志上。

文章向主流理论发起挑战, 主流理论认为冰川融水中的微生物主要消耗古老的有机碳, 这些碳曾经沉积在冰川表面并随着冰川形成合并到海冰中。该论文的主要作者是密歇根州立大学的工程学院生物膜中心博士后 Heidi Smith, 合著者是化学和生物工程副教授 Christine Foreman。Smith 说: “我们首次显示大部分有机碳是来自光合细菌。”像植物一样, 这些细菌吸收二氧化碳, 进而提供有机质的来源。研究人员发现, 比起冰上年长复杂的碳分子的沉积速率, 冰川微生物利用光合细菌产生的碳速率要更快, 因为细菌的碳更“不稳定”, 或者说更容易分解。此外, 研究人员还发现, 光合细菌产生的碳大约是微生物占有碳的 4 倍, 导致过量的有机碳顺流而下。Foreman 说: “这种有机碳对下游生态系统的生态影响将被放大, 因为它具有高度不稳定的性质。”随着冰川逐渐融化以及不稳定有机碳的释放, 研究人员认为海洋微生物群落最容易受到影响。

(赵军 编译; 王琳 审校)

● Possible signs of life found ten kilometers below seafloor

海床下 10 公里处发现可能的生命迹象

<https://phys.org/news/2017-04-life-ten-kilometers-seafloor.html>

国际研究团队发现马里亚纳海沟地区海底 10 公里处可能存在生命迹象的证据。目前, 该研究发表在《Proceedings of the National Academy of Sciences》期刊上, 论文中研究人员详细描述了他们在热液喷口收集到的蛇纹石样品以及能证明在地下极深处存在生命的物质。

马里亚纳海沟位于日本西南部, 是世界海洋中最深的地方, 其最低处为海平面下 10994m。自使用有缆水下机器 (ROV) 以来, 该区一直是研究的重点区域。以前的研究显示海沟是由于太平洋板块向菲律宾板块下俯冲形成的。在该研究中, 研究人员使用 ROV 采集了南查莫罗语泥火山附近的海底 46 个蛇纹石样品, 并将其带回实验室进行研究。



蛇纹石是一种矿物，是由上地幔中的橄榄石遇到俯冲带挤压产生的水发生化学反应形成，且反应过程中会产生甲烷和氢气，可能会被微生物作为食物来源。

研究人员研究蛇纹石样品时发现大量有机物质的痕迹，与微生物正常生存环境中留下的痕迹相似，他们认为蛇纹石样品可能是海底深处生命存在的证据。除此之外，他们还利用前人研究数据计算蛇纹石形成的深度，从而估计可能有微生物生活在海底下 10 多公里处。

（杨娅敏 编译；王琳 审校）

● Huge permafrost thaw can be limited by ambitious climate targets

实现巴黎协议的气候目标能够限制巨大的永冻土融化

<https://phys.org/news/2017-04-huge-permafrost-limited-ambitious-climate.html>

科学家们警告说全球变暖将会导致比之前预计的还要多 20% 的永冻土融化，从而会潜在释放大量的温室气体进入大气圈中。

来自利兹大学、埃克塞特大学和气象局的气候变化专家们的一项最新国际研究表明，永冻土对全球变暖的影响比之前所认为的要敏感的多。该研究发表在《Nature Climate Change》期刊上，认为全球温度每增加 1°，就会损失 400 万平方公里的冻土。



永冻土是至少两年温度低于 0°C 的冻土。大量的碳储存在永冻土壤中的有机质中。当永冻土融化时有机质开始分解会释放出二氧化碳和甲烷等温室气体，从而导致全球气温升高。据估计，永冻土中的碳含量明显高于现今大气中的含量。永冻土融化会产生潜在破坏性的后果，不仅会排放温室气体，而且也会影响高纬度城市的建筑物的稳定性。

最新研究表明，随着永冻土已经开始大面积融化，北极变暖的速度是世界其他地区的两倍。

研究人员表示，假如能达到全球气候目标，可以避免巨大的永冻土流失。该论文的第一作者利兹大学的 Sarah Chadburn 博士生说：“温度低 1.5°C 将避免 200 万平方公里的冻土流失”。实现巴黎协议的气候目标可能会限制永冻土的流失。在该研究中，研究人员结合全球气候模型和观察数据，对气候变化下全球永冻土流失量进行了可靠的估计。研究发现，目前永冻土的模式揭示了永冻土对全球变暖的敏感性，且永冻土比之前所认为的更易受到全球变暖的影响。该方法的优点是对于任何有关全球变暖的政策，都可以估计永冻土融化量，从而能更好地了解全球变暖的影响。

（杨娅敏 编译；王琳 审校）

● Drones collect measurements from a volcanic plume at Volcán de Fuego, Guatemala

无人机在危地马拉富埃戈火山柱上方收集测量

<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/04/170411104553.html>

来自布里斯托大学和剑桥大学的火山学家和工程师团队收集了火山云的测量数据，以及拍摄了火山峰的视觉图片。

在为期 10 天的研究中，研究小组对危地马拉富埃戈火山和帕卡亚火山进行研究，并使用便携式传感器，测量火山云中的温度、湿度以及热量数据，实时拍摄火山多次喷发的图像。

这是第一次在富埃戈火山使用固定翼无人驾驶飞行器（UAVs）。剑桥大学地球科学系火山岩岩石学家 Liu Emma 博士说：“火山是挥发组分和微量金属的重要来源，这些元素在地球系统地球化学循环中起着关键性作用，无人机提供了解决原位采集和日常监测火山喷发物质的可能，尤其是在近火山喷口或难以接近的区域。传感器不仅能帮助我们了解火山的喷发量，将来特别当无人机航班可以自动化时，还能在火山即将喷发时用来提醒当地群众。”



本次 UAVs 的初步运行也达到了重要的科学和工程目标，传感器和飞行数据的初步分析告诉我们，将来我们能自动识别火山喷发的时间。除此之外，研究人员还利用飞行器绘制了峡谷和火山沉积物的图像，获得的数据将有助于对火山物质流动路径的建模，以及判断火山喷发对周围居民点的潜在影响。

（杨娅敏 编译；王琳 审校）

● Fish social lives may be key to saving coral reefs

鱼类的社会生活对拯救珊瑚礁而言十分重要

<https://www.universityofcalifornia.edu/news/fish-social-lives-may-be-key-saving-coral-reefs>

加利福尼亚大学戴维斯分校 4 月 10 日发表在《PNAS》上的研究表明，鱼类的社会饮食习惯可能在珊瑚礁保护方面发挥着核心作用。鱼类可以通过摄食藻类来为珊瑚礁提供关键的服务，如果藻类失控则会杀死珊瑚并主宰珊瑚礁。研究分析了珊瑚礁鱼类的社会性摄食行为，表明过度捕捞不仅会造成重要的海藻摄食者的减少，还会导致剩余鱼类的摄食量减少。首席作者 Mike Gil



说：“当鱼的周围有更多的鱼存在时，它们会吃掉更多的藻类。其原因尚不得而知，但可能与安

全感有关，鱼类可能会觉得当周围存在更多猎物时，它们被鲨鱼等捕食者杀害的机会会减少。”这项研究是在法属波利尼西亚偏远的莫雷阿岛上进行的，研究人员将摄像机阵列放置在珊瑚礁中，可以远程监测超过近 200 平方英尺的珊瑚礁中的鱼类行为。研究发现鱼类对社会状况的反应与人类相似：它们互相模仿。虽然这种复制行为可能很简单，比如游向同一块礁石进餐或从捕食者那里逃跑，这使得珊瑚礁鱼类社区的喂养行为比此前想象的更复杂。结果表明，不考虑珊瑚鱼如何相互影响的预测模型可能会对理解珊瑚礁应对过度捕捞的响应造成偏差。

（韦秦怡 编译；郭琳 审校）

● El Nino reveals impact of global warming on marine production

厄尔尼诺揭示全球变暖对海洋生产力的影响

https://emps.exeter.ac.uk/mathematics/news/title_577769_en.html

包括埃克塞特大学 Peter Cox 教授在内的国际研究团队开创了一种技术来确定全球变暖对本世纪海洋主要食物来源的影响程度。发表在《Nature Climate Change》上的研究表明，生物生产力在全球变暖的背景下会急剧下降。首席作者 Lester Kwiatkowski 解释说：“据我们的方法评估，2100 年热带海洋初级生产将下降约 11%，而全球海洋初级生产将下降 6%。”科学家团队认为，除非采取强有力的行动来限制气候变化，否则未来几十年内将对已经备受压力的全球渔业产生严重的影响。研究结果显示，海洋初级生产力对气候变化的长期敏感性与初级生产力对厄尔尼诺/南方涛动（ENSO）变异性的年际敏感性存在一致性的关系。对年际气候变化率敏感的模型也对长期的气候变化敏感，通过将这种对应关系与基于卫星观测的初级生产力的年际敏感性相结合，研究者们能够获得长期气候对初级生产力的影响的预测。

（韦秦怡 编译；郭琳 审校）

● U.S. streams carry surprisingly extensive mixture of pollutants

美国溪流携带极其广泛的污染物混合物

<https://www.acs.org/content/acs/en/pressroom/newsreleases/2017/april/us-streams-carry-surprisingly-extensive-mixture-of-pollutants.html>

美国许多水道都携带有各种污染物，但我们对这些化学复合物的组成或对健康的影响知之甚少。本周发表在《Environmental Science & Technology》杂志上的一项新的研究显示，这些混合物比预期的更复杂，包含对水生物种有潜在危害且可能对人类健康有影响的化合物。此前以欧洲为基础的研究工作中，美国地质调查局（USGS）的科学家检测了美国溪流中的有机或含碳污染物。他们发现这些水道中含有危害水生物种污染物的复杂混合物。Paul M. Bradley 和同事们发布了 USGS 和美国环境保护署进行的后续研究的结果。参与这项新调查的研究人员针对 719

种有机化学物质进行了检测，水样来自 38 条溪流。研究发现，水样中检测出一半以上的化学物质。每条溪流至少携带一种有机污染物，甚至有些携带有超过 162 种。研究人员检测到咖啡因，杀虫剂和除草剂，包括草甘膦及其降解的副产物，抗菌剂如三氯生，以及药物，包括抗组胺药和二甲双胍。研究人员称这些化学品之间复杂的相互作用的可能性及后果需要进一步研究，以确定它们是否对水生野生动物、食物和人类构成威胁。

(韦秦怡 编译; 郭琳 审校)

● Algal residue - an alternative carbon resource for pharmaceuticals and polyesters

藻类残留物-医药和聚酯的替代碳资源

<http://www.titech.ac.jp/english/news/2017/038091.html>

东京理工大学的研究人员发现，从藻类中提取生物燃料剩下的藻渣可用于生产重要的化工原料。藻类产生高含量的油和碳水化合物(主要以淀粉的形式出现)。来自藻类的油最近被用于喷气燃料和生物柴油。然而，油萃取后残留在藻类细胞中的淀粉以前都被忽略了。东京科技大学的研究员 Sho Yamaguchi 及其同事发现，这种淀粉可转化成乳酸酯和烷基乙酰丙酸，它们是药品、添加剂和聚酯生产中重要的化工产品。两个乳酸分子可以脱水形成内酯丙交酯，随后聚合成无规或间规聚乳酸，这是可生物降解的聚酯。另一方面，乙酰丙酸可作为药品和添加剂如增塑剂的前体，以及大量的化合物的原料。研究人员发现，使用均匀的 $\text{Sn}(\text{OTf})_2$ 导致烷基乙酰丙酸的产量增加，而使用 SnBr_4 允许选择性烷基乳酸生产。他们的研究表明，藻类不仅可以作为生物燃料的来源，也可作为适用于工业生产的化学品的碳源。这可能使藻类生物质成为替代化石燃料的新的碳源。

(杨皓月 编译; 王琳 审校)

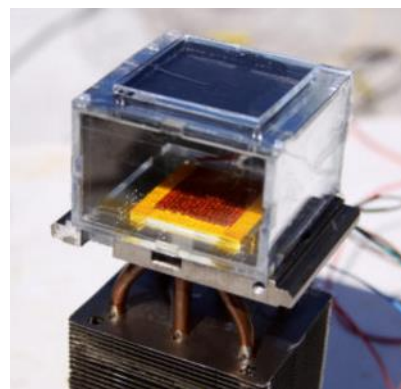
● Scientists pull water out of thin air

科学家把水从稀薄的空气中拉出来

<http://newscenter.lbl.gov/2017/04/13/scientists-make-water-from-air/>

一项装置可以从稀薄的空气中抽出淡水，甚至是在湿度低至 20% 的地方，仅需要阳光。这个被命名为“太阳能收割机(solar-powered harvester)”的设备是由来自麻省理工学院和加州大学柏克莱分校的团队，使用名为金属有机框架(metal-organic framework, MOF)的特殊类型材料创造出来的。它现在还在雏型阶段，而且在相当有限的情况下进行测试，但到目前为止，测试结果刚刚发表在《科学》(Science)期刊。在太阳能收割机中使用的 MOF，在 2014 年被合成，并且包含会黏结水蒸汽的锆(zirconium)金属与己二酸(adipic acid)的组合。麻省理工学院的团队

然后取出这个 MOF 的灰尘大小的晶体，并将它们压缩在太阳能吸收器和冷凝器板之间，接着把整个物体放在暴露于外部空气的隔间内。当周遭空气经由 MOF 晶体扩散时，水分子附着在内部表面上。系统的 X 射线衍射研究显示，水蒸汽分子通常是 8 个聚集成组，形成立方体。阳光然后对 MOF 加热，并将黏结的水推向冷凝器，冷凝器的温度与外部空气相同。蒸汽凝结成液态水，然后滴入收集器来提供干净的饮用水。来自加州大学柏克莱分校的研究人员之一 Omar Yaghi 说：“这是长期挑战在低湿度空气中收集水的一项重大突破。除了使用额外的能源，现在没有其他方法来做。家里的电动除湿器会产生非常昂贵的水。”到目前为止，这个雏型设备在 20% 至 30% 湿度的条件下进行测试，并且能够在 12 小时内，使用 1 公斤(2.2 磅)的 MOF 从空气中抽出 2.8 公升(3 夸脱)的水。在麻省理工学院的屋顶上也进行了成功的测试，显示它在现实世界的条件下行得通。这个团队表示，这个设备可以轻松地扩大规模，为一个家庭提供一天所需的淡水。



(杨皓月 整理；王琳 审校)

● Researchers develop predictive model measuring nitrous oxide emissions in streams and rivers

研究人员开发预测模型来测量溪流和河水中的氧化亚氮排放量

<http://news.nd.edu/news/researchers-develop-predictive-model-measuring-nitrous-oxide-emissions-in-streams-and-rivers/>

科学家开发了一种新的预测工具来估计世界各地的河流中排放氧化亚氮 (N_2O) 的量，研究论文发表在美国科学院院刊 (PNAS) 上。 N_2O 的变暖潜力是二氧化碳的 300 倍，对地球臭氧层造成重大损害。河流和溪流是 N_2O 的来源，因为它们是反硝化的热点，反硝化是微生物将溶解的氮转化为含氮气体的过程。虽然以前的研究试图量化 N_2O 的排放时间和地点，但是河流和溪流构成了重大的挑战，因为准确测量流动水域的 N_2O 是很困难的，特别是在整个河流系统的规模上。目前的研究基于水流大小、相邻景观、生物群落类型和不同气候条件的土地利用和土地覆盖等简单的指标，提出了一个广泛适用的预测模型来估计水道 N_2O 排放量。快速改变土地用途，如历史的湿地转化为农业用地，增加了土地向河流中生物可利用的氮的交付。研究人员分析了此前世界各地公布的排放数据。研究人员通过分析合并数据集发现， N_2O 排放量取决于河流的大小。

(杨皓月 整理；王琳 审校)

● 'Zero recovery' for corals in back-to-back Australia bleaching

澳大利亚珊瑚礁遭受接二连三白化事件后“零恢复”

<https://tribune.com.pk/story/1379742/zero-recovery-corals-back-back-australia-bleaching/>

澳大利亚大堡礁连续两年遭受白化后恢复的可能性几乎为零，因为科研人员确认该区域已经再次受到了海水升温的影响。来自詹姆斯库克大学的研究人员上个月指出，在2016年发生严重的珊瑚礁漂白化之后，今年又发现了另外一轮大规模白化。研究人员对长达2300公里（1,400英里）珊瑚礁的生物多样性空中调查证实了这一珊瑚礁漂白事件。在2016年，列入世界遗产名录的北部地区遭受了最严重的珊瑚礁漂白化，其中有三分之一的国家遭受了严重的影响。白化的珊瑚礁不一定全是死珊瑚，但是在白化程度严重的中部地区，珊瑚的数量将会大大减少。即使是生长最快的珊瑚也需要至少十年的时间来用于完全恢复，所以2016年大规模漂白事件中受损的珊瑚礁在2017年一年时间内的恢复几乎为零。这是继1998、2002和2016年白化事件后发生的第四次珊瑚白化，这种连续的珊瑚礁白化的综合影响延伸了一千五百公里，只剩下三分之一的南部没有发生珊瑚礁白化。

珊瑚礁白化是由全球变暖造成的。即使没有厄尔尼诺条件的帮助，在2017年也发生了大规模的漂白事件。大堡礁已经受到了来自农业径流，城市开发和长棘海星的压力。最近还受到飓风的袭击，这些飓风在上个月席卷了没有遭受白化的圣灵岛周围的南部地区。该飓风所造成的破坏程度到目前为止尚不清楚。昆士兰公园和野生动物管理局和大堡礁海洋公园管理局上周开始研究，以确定该飓风的影响可能有多广泛，并已经发现了广泛的珊瑚碎片。

研究人员警告说，温度上升可能会引发更多的珊瑚礁白化事件。珊瑚礁正在遭受来自多方面的影响，毫无疑问，其中最为严重的因素是全球变暖。随着气温的不断升高，在过去19年中1.0℃的升温已经引起了四次珊瑚礁漂白化事件。研究人员再次呼吁削减碳排放量。2015年大堡礁差点被教科文组织列入其濒危名录，澳大利亚政府承诺在未来十年内斥资保护20亿澳元（约合15亿美元）用于大堡礁的保护。

（江凤娟 编译；郭琳 审校）

● Rock giants Pink Floyd honored in naming of newly discovered, bright pink—pistol shrimp

具有亮粉红色大螯的鼓虾以摇滚巨匠 Pink Floyd 乐队命名

<http://www.ox.ac.uk/news/2017-04-12-prog-rock-giants-pink-floyd-honoured-naming-newly-discovered-shrimp>

来自巴西戈亚斯联邦大学，美国西雅图大学和牛津大学自然历史博物馆的研究人员将其在巴拿马太平洋海岸发现的具有明亮的粉红色大螯的鼓虾新物种以摇滚乐队的名字命名，被称为

Synalpheus pinkfloydi, 以纪念发现者最喜欢的摇滚乐队 Pink Floyd。这是第一个以乐队名字命名的甲壳动物。就像所有摇滚乐队一样, 鼓虾能够产生大量的声能。通过其大螯的快速闭合, 产生高压气泡, 气泡爆破产生了海洋中最响亮的声音之一, 且该声能十分强大, 甚至可以杀死一条小鱼。它还具有独特的、几乎明亮发光的粉红色螯, 研究人员赋予了该物种一个非常贴切的名字 *Synalpheus pinkfloydi*。美国西雅图大学的研究人员 De Grave 一直是摇滚乐队 Pink Floyd 的一名铁杆粉丝, 并一直在等待机会以乐队的名字命名新物种。来自巴西的研究人员 Arthur Anker 经常会以 Pink Floyd 的歌曲作为背景音乐, 现在他很高兴看到该乐队和其科研作品融合在一起。*Synalpheus pinkfloydi* 不是唯一具有这样一种大螯的鼓虾, 与 1909 年科学家在巴拿马的加勒比地区发现并描述的 *Synalpheus antillensis* 看起来非常相似, 类似姊妹物种。但研究人员发现, 这两种物种存在遗传分化, 因此另外对其进行了命名。相关详细内容已经刊登在《Zootaxa》上。

(江凤娟 编译; 郭琳 审校)

● Invention uses bacteria to purify water

利用细菌净化水的新发明

<http://news.ubc.ca/2017/04/04/ubc-invention-uses-bacteria-to-purify-water/>

不列颠哥伦比亚大学开发的使用细菌将非饮用水转化为饮用水的系统将于下周在西温哥华进行测试, 随后将被安装在加拿大及其以外的偏远社区。该系统由纤维膜筒组成, 能够在水滤过的同时将污垢、有机颗粒、细菌和病毒等污染物捕获并保持在纤维膜上。有益细菌群落或生物膜作为第二道防线, 致力于污染物的分解。研究人员指出, 通过膜处理可以除去超过 99.99% 的污染物, 使其成为净化饮用水的理想选择。利用膜处理水并不是新鲜事物, 但在该研究中研究人员经过改良得到了更为有效的解决方案。该系统是第一个使用重力来冲洗和去除被捕获污染物的系统, 被捕获的污染物积聚堵塞膜, 这是一种维护费用低且效率高的方法, 传统的方法需要化学品和复杂的机械系统来保持膜清洁。生物膜也有助于大体上消除被捕获的污染物。让重力和生物学来做净化水的事情, 这意味着该系统为可节省大量的时间和金钱。

因为距离近, 西温哥华被选为试点测试, 但最终的目标是为那些干净饮用水难以到达的社区安装类似的系统。获取清洁饮用水是世界各地数百万人面临的挑战, 本研究的目标是为偏远社区提供低成本并且行之有效的水处理模式。相关研究内容已经刊登在《Water Research》上。

(江凤娟 编译; 郭琳 审校)