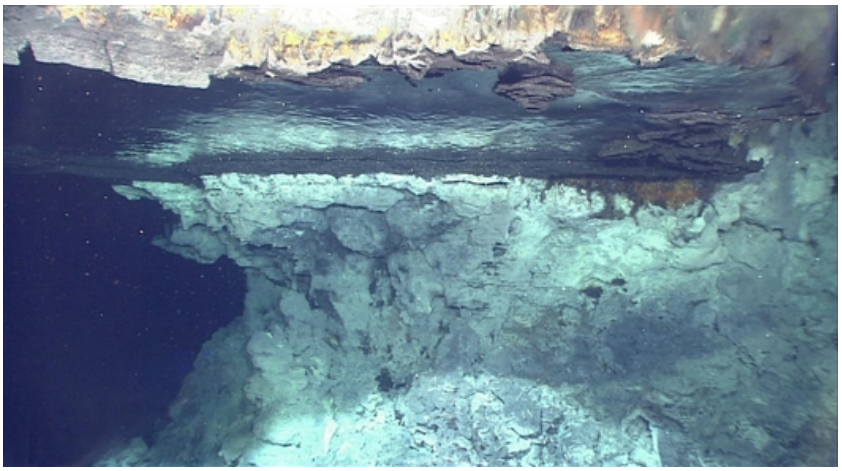
深海热液区首次发现超高温气态水

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/9854.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

深海热液区首次发现超高温气态水。



发现号ROV拍摄的倒置湖仰视图 众所周知，水的相态受控于其所处的温度、压力条件，当温度超出其所处压力下气液分离温度时，液态水将转变为气态水。在一个大气压下，纯水会在一百摄氏度气化，也就是中国人的国民饮料——白开水的由来。 在深海海底高压的环境下，海水的气化温度可达几百摄氏度，那么在深海是否存在大量超高温的气态水呢？中国科学院海洋研究所研究员阎军课题组回答了这个问题。 在2018年科学号科考船深海热液航次中，利用我国自主研发的深海激光拉曼光谱原位探测系统（RiP）和深海热液温度探针，在冰冷的海底之上，阎军课题组首次观测到气态水存在的证据。5月28日，该成果在《地球物理学研究快报》上发表。

首次在深海热液区倒置湖中发现超高温气态水 深海热液系统孕育了丰富的矿产和基因资源，更是被认为与生命起源相关，一直备受科学界关注。 相分离作用是深海热液系统流体组分发生分异的过程，对热液流体化学组分的演化有重要影响。当流体的温度超过其所处压力下两相分离温度时，低密度、低盐度、富气体组分的气相将与卤水相分离。但由于气相在上升并喷出海底的过程中，温度快速降低，使得蒸汽相无法在海底之上保持。 中科院海洋研究所研究员张鑫告诉《中国科学报》：当我们路过深海热液区时，一片闪闪发光的现象吸引了我们。我们靠近后，通过‘发现号’ROV的高清摄像头发现，由大量‘蘑菇型’热液烟囱结构形成的‘倒置湖’，湖内充满大量闪闪发光的水体。 据介绍，这是由于巨大的温度、密度差异形成的强烈光反射层，使倒置湖的湖面看起来如同光滑的镜面一般平整。研究人员立即通过深海激光拉曼光谱原位探测系统和深海热液温度探针对倒置湖内水体不同层位进行拉曼光谱采集和温度测量。 拉曼光谱的测量结果表明，该区域倒置湖内水体呈现三明治式分层结构，从顶部至底部依次为高温蒸汽相、热液流体与海水混合相以及底层的正常海水相。温度测量数据表明蘑菇型结构顶部流体的温度最高可达383.3℃，已经超出了该区域2180米水深条件的相分离的温度，即378.1℃，进一步验证了拉曼光谱的测量结果，倒置湖内顶部为气态水并混有CO2、CH4、H2S等气体组分。

这是我国科学家首次在深海热液区发现超高温气态水。 自主研发的拉曼光谱探针提供新方法

气态水能够在该区域的海底之上存留，得益于该区域独特的热液烟囱构造。 张鑫解释说：气态水就是水达到了它的气化温度，这就相当于在海底存在一个大的气泡，但这个大的气泡不往上上升的原因是，我们在气态水上面盖了一层热液硫化物的矿物，它就相当于一个倒扣的碗一样，把这个气泡罩住了。 蘑菇型烟囱结构形成了一个半封闭的体系，将过热的高温流体与周围低温海水隔离。高温热液喷发物通过倒置湖的镜面（气液界面）向海水缓慢扩散，这种特殊的喷发模式有利于热液硫化物在烟囱边缘沉淀，从而减弱对海洋环境的影响。金属元素的溶解与运移受到流体密度的控制，因此低密度气相和超临界相热液喷发系统在元素分配和硫化物矿化过程上与常规热液系统有明显差异。 当前，超临界相与气相热液喷发系统仅在洋中脊热液区被观测到，此次在弧后热液区观测到的气相热液喷发系统与洋中脊的超临界相与气相的喷发系统相比，具备更加稳定的喷发条件。 对此类气相热液喷发系统的原位探测，有助于揭示此类低密度气相热液喷发系统的热液硫化物矿化过程以及对深海环境的影响。张鑫表示。 记者了解到，上述发现是使用我国自主研发的国际首个可以直接插入450℃深海热液喷口的谱系化拉曼光谱探针（RiP）获得的。高温热液喷口的原位探测一直是世界性技术难题，由于苛刻的高温、高压、强酸(碱)和浑浊的流体环境，深海高温热液喷口一直被认为是光学镜头的禁区。RiP高温热液拉曼光谱探针成功突破了普通光学镜头不耐高温和防颗粒附着性能差等技术难题，为深海热液高温流体地球化学性质研究提供了首个多参数原位光学探测传感器，为研究热液流体对海洋环境和全球变化的影响提供了一种新方法。（来源：中国科学报廖洋 王敏）

相关论文信息：https://doi.org/10.1029/2019GL085778 版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：阎军等 来源：GRL

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发