

# 我国科学家首次在自然界发现超临界二氧化碳

**新华社消息** 《科学通报》近日以封面文章刊发中国科学院海洋研究所和中国科学院海洋大科学研究中心的一项科研成果:我国科学家在西太平洋一处深海热液区发现超临界二氧化碳,这是全球首次在自然界发现超临界二氧化碳,并为研究生命起源提供了新启示。

中国科学院海洋研究所研究员张鑫介绍,在“科

学”号科考船2016年深海热液航次中,科研人员利用我国自主研发的深海原位拉曼光谱探针,在1400米深海热液区发现了喷发果:含有超临界二氧化碳流体的热液喷口。

“在31摄氏度、7.3兆帕的温压条件下,二氧化碳才会以超临界态的形式存在。超临界二氧化碳既有气态性质,又有液态性质,能快速溶解有机物。日

常生活中的干洗就是用超临界二氧化碳,石油工业中也大量使用超临界二氧化碳作为溶剂,虽然被广泛应用,但此前还从未在自然界中发现超临界二氧化碳。”张鑫说。

利用深海原位拉曼光谱分析,科研人员发现,含有超临界二氧化碳的热液流体中有大量氮气,远高于周围海水和热液中的氮气浓度,这说明超临界二

氧化碳对氮气有富集作用。此外,这些热液流体中含有一些未知有机化学物质。

科学家分析认为,深海热液区的超临界二氧化碳、氮气与周围矿物质结合,催化产生有机物,从而实现从无机到有机的转化过程,而有机物是生命基础,这为研究地球生命起源提供了新启示。

中国科学院海洋研究

所研究员孙卫东说,热液所特有的化能生物群落具有不依赖阳光和嗜热特性,深海热液系统被认为可能与地球上初始生命产生的环境类似。生命的基本组成物质是氨基酸,但热液流体中缺少氨基酸的关键元素——氮,这是早期生命起源于热液假说最致命问题。此次在深海热液区发现超临界二氧化碳流体大量富

集氮气,为地球早期从无机到有机过程提供了绝佳反应介质。

科研团队基于这项科研成果,提出了新的地球生命起源假说:地球早期,存在于海洋与大气交界面的超临界二氧化碳层,富集大量氮气,并与海水和露出海表面的岩石矿物结合,催化产生有机物,成为地球上早期生命源头。(张旭东)

## ◎星河

### 12~16日天宇上演“月过三星”

**新华社消息** 天文专家介绍,5月12~16日,在日出前的一个多小时,月亮将依次穿过木星、土星和火星,上演“月过三星”的精彩戏码。黎明前的晨曦中,这4个明亮的天体竞相争辉。

月亮,古称太阴,它是地球唯一的天然卫星;木星、土星和火星是太阳系的3颗行星。



## 揭开九寨沟蓝色喀斯特湖泊色彩之谜

### ◎大自然

神奇的九寨沟是享誉世界的自然旅游景区。沟内遍布着众多的岩溶湖泊,清澈的湖水与湖底广泛分布的钙华(碳酸钙)沉积物、藻类等共同构成了一幅绝美的画卷。这里的每个海子都神秘深邃,从不同角度望去,湖水或墨绿,或深蓝,或鹅黄,五彩缤纷,美不胜收。除了九寨沟,世界上还存在着许多喀斯特湖泊,颜色也以明亮的蓝绿色为主。“九寨归来不看水”,九寨沟湖泊独特的蓝色究竟是怎么形成的呢?关于这个问题一直缺乏科学合理的解释。近日,中国科学院成都生物研究所研究员孙庚团队的硕士生李小辉等通过科学实验,首次揭示了九寨沟举世闻名的蓝色喀斯特湖泊颜色形成机制,相关论文发表于国际学术期刊《水》上。

九寨沟位于川西北的高寒喀斯特地区,沟内的湖泊大多属于岩溶湖泊。高山融雪水与地表水顺着岩石裂缝渗入地下,溶解了大量

的钙离子、碳酸氢根离子。当这些富含碳酸根的地下水露出地表后,由于外界水温 and 压力的变化,水体中的碳酸钙不断结晶析出,沉淀在九寨沟,这就是九寨沟钙华的形成过程。

不同于一般的高原湖泊,九寨沟水体中含有丰富的钙离子、碳酸氢根离子。在九寨沟五花海,两种离子的浓度最高可达94.19毫克/升、322.46毫克/升,随着海拔的降低,离子浓度也逐渐减少。如此高浓度的钙离子、碳酸氢根离子以及碱性的水体环境使得湖泊中有大量的钙华(碳酸钙)颗粒物存在。这些钙华颗粒由于瑞利散射和米氏散射,对可见光中波长较短的蓝绿光具有强烈的选择性反射和散射作用,且各个方向上的散射强度不一样,这就使得从不同角度观察湖面,湖泊会呈现出不同深度的颜色。根据已测得的数据,九寨沟五花海水体反射红、绿、蓝光比例大约为9.2%、49.6%、41.2%,反射光的这种独特组成使得

人眼观察到的湖泊颜色为明亮的蓝绿色。

除了钙华颗粒对光线的选择性反射、散射作用外,深度、低浊度的水体也是湖泊呈现蓝绿色的重要原因。九寨沟喀斯特湖泊水体主要来自大气降水和地下岩溶水补给,本身就含沙量少、洁净度高。由于磷酸盐与碳酸钙的共沉淀效应,可以吸附湖水中的悬浮杂质,对水体具有净化作用。加上九寨沟风景区湖岸植被丰富,地表径流较少,水体含沙量低,这使得湖泊水体浊度较低而透明度极高。当湖泊达到一定深度时,高洁净度的水体选择性吸收了红光等长波长可见光,而主要反射短波长的蓝绿光,此时湖泊越深,人眼观察到的湖泊颜色就越蓝。喀斯特湖泊由于岩溶作用,同一个区域内有时湖泊深度差异较大。因此,在相同湖泊的不同水域,常常出现不同程度的蓝色。正是许多因素的共同作用,才造就了九寨沟喀斯特湖泊独特的蓝色。(据《北京日报》)

## ◎考古

### 蜥脚类恐龙为何能成为家族中的大个子?

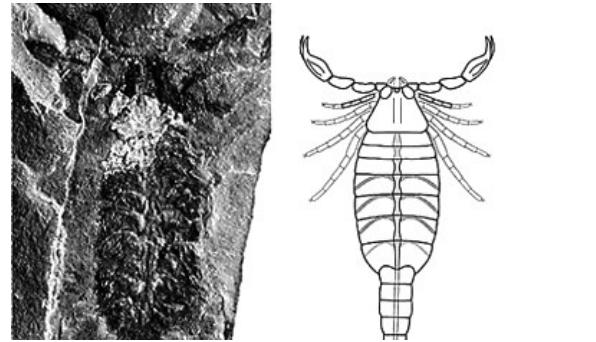
**新华社消息** 牙好胃口就好——在恐龙演化过程中,蜥脚类恐龙为何能成为恐龙家族中的大个子,很可能是因为它把前辈基干蜥脚形类恐龙在胚胎时期就具有更替牙齿齿系的特性又重新“捡”回来的缘故。这是吉林大学恐龙演化研究中心专家领导的国际联合研究团队的最新发现,该研究成果7日发表在国际著名学术刊物《自然·通讯》上。

禄丰龙是一种生活在侏罗纪早期的基干蜥脚形类恐龙。科学家通过对禄丰龙胚胎化石的研究显示,其胚胎中牙齿的发育及替换机制,与成年禄丰龙牙齿的个体发育模式明显不同,但却与蜥脚类恐龙成年个体牙齿的发育方式近似。

蜥脚类恐龙由于体积庞大需要大量进食,牙齿会被严重磨损,因此需要具有快速而高效的牙齿替换机制来支撑其生存。此前人们不清楚蜥脚类恐龙这种牙齿发育特性的起源,在其前辈基干蜥脚形类恐龙身上也未发现过类似特性。

吉林大学恐龙演化研究中心研究员陈军说,恐龙胚胎化石十分罕见,而此项研究收集到的、保存着不同个体发育阶段牙齿的禄丰龙胚胎化石更是罕见。研究人员运用交叉学科技术,结合了高精度显微CT扫描与数据重建、化石骨组织学的研究方法,对多个禄丰龙胚胎化石中牙齿的个体发育情况进行了精细研究,并将其幼体和成年个体之间牙齿的发育模式进行了比较。

该成果由吉林大学未来科学国际合作联合实验室“生物演化与古生物化学”研究团队首席科学家、恐龙演化研究中心名誉主任罗伯特·赖兹(Robert Reisz)院士领导完成,来自中国和加拿大的多位学者参与其中。(张 建)



## 史上最早的陆地生物可能是蝎子

蝎子是最早从海洋走向陆地的动物之一,但它们是如何以及何时适应陆地生活的,仍然不甚明了。

在一项发表于《科学报告》的最新研究中,美国科学家研究了两枚距今4.37亿年的史前蝎子化石。这些蝎子身长2.5厘米,研究者发现,它们既有早期海洋生物的一些原始特征,也表现出现代蝎子所具有的特征,如尾刺。此外,其呼吸系统和循环系统表明,它们已经适应了陆地生活。

这项研究证明,这种最古老的蝎子已经可以在陆地生存较长时间。(据《北京青年报》)