

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

科学奥秘系列丛书

海洋之谜



水从何处来之谜

地球上的水究竟从哪里来？或许，你会不假思索地说，千条江河归大海，海水嘛是江河的水流进去的；而江河的水，则是天上的雨雪冰雹降下来的；至于天上的雨雪，必然是海洋和陆地上蒸发的水汽形成的罗。

一点不错，地球上水的循环就是这样进行的。不过，我们的问题并不在这里，我们要问，地球刚形成时是不是就有水？如果开始没有，那后来怎么会有水的呢？

关于这个问题，科学界曾有过不同的看法。有人说，是地球形成过程中，天上下了一场很大很大、时间很长很长的雨以后才有了水；另一种人说，地球上的水来自地球本身，是火山爆发形成了现在这么多水的。

有意思，两种观点都牵涉到地球是怎么形成的了。那么就让我们说一点吧。

我们生活的地球，以及地球上的一切，都使人们感到莫大的兴趣。在幼儿园里，可爱的小朋友们会提出很多有意思的问题，比如说，天为什么是蓝的啦，星星为什么会眨眼睛啦，河里的水为什么总是流不完啦，等等等等，恐怕有些问题，他们的爸爸妈妈也答不出来呢。

确实，很早以前，人们就开始探索我们的地球是怎么形成的了，只是那时科学不发达，没法搞得清，于是就传出了许多离奇的怪论和神话来。

1658年，英国爱尔兰有个叫乌索尔的大主教，为了让人们相信天上有个上帝，在教堂里煞有介事地宣称，天地万物是上帝造出来的。他说，上帝是万物之灵。地球上的一切，包括人类，都是上帝在公元前4004年经过六天六夜的辛苦，于10月23日，也就是一个星期天的上午创造出来的。因此，人的一切都得听从上帝的安排，叫你穷，你就不能富；叫你死，你就不能活。

这位大主教说的是那样虔诚，故事编得又是那样动人，许多无法解释的自然现象，都让他用“上帝的旨意”代替了，所以到现在还有些人相信上帝呢。

我们中国，古代也有“盘古开天辟地”的传说。说的是很古很古的时候，我们生活的地球，并没有个形状，原本只是一片混浊的状态。天和地混在一起，雾气腾腾，不分光明和黑暗，也没有上下和四方。就像一个大大的看不见壳的鸡蛋，里面没有光，没有色彩，到处都是昏暗和死寂。

可是鸡蛋里却孕育着一条生命，他利用宇宙的精华作为养料，终于诞生了世界上第一个人，他的名字叫盘古。

浓雾包围着盘古，使他睁不开眼，无论向哪一方也都走不出去，仿佛关在了满是雾气的黑房子里，气闷得令人窒息。

有一次，他把双手往腰间一叉，忽然觉得腰上多了一个冰冷坚硬的东西，拿起一看，竟然是一把锋利的板斧。有了武器，盘古非常高兴，就抡起板斧，用尽全身气力朝那一片迷雾劈去。说也真怪，只听得轰隆一声巨响，无数尘埃乱碰乱撞，仿佛打碎的蛋黄变成了无数金星在空中扩散开来。

平静以后，盘古也觉得奇怪，原来，大鸡蛋竟然被板斧劈开了。你看，轻清的东西不断上升着，渐渐变成了瓦蓝瓦蓝的天空；重浊的东西则不断下沉着，渐渐变成了灰黑的大地。

盘古呢，为了不让天和地再混在一起，就站立在天地之间，头顶着天，

脚立着地，巍然屹立着。天，每日要升高一丈；地，每日加厚一丈；盘古，也每天长高一丈，仍然头顶着天，脚立着地。

就这样，过了 18000 年，盘古活了 18000 岁才死，天地也就形成了。所以到现在还有些老年人说，天有多高，地就有多厚呢。因为，天和地是向两个方向，以同样速度增长的嘛。

盘古死后，他的身体各部分变成了日月、星辰、风云、山川、田地、草木和金石，于是也就是有了人间的万物。

朋友，在科学发达的今天，讲这样的神话和传说，你大概会感到很可笑吧！

其实，“盘古开天辟地”的传说，开始还有点像呢。据科学家们研究，宇宙中有着许许多多，大大小小的由氢、氦等气体及一些来自衰老了的星球爆炸以后而形成的固体尘埃气团，像巨大的云一样，飘在宇宙之中。然后这些云再缓慢地收缩、集合、产生旋转运动，最后诞生新的星球。你看，这样的云像不像盘古时代的混沌体？

地球就是这样形成的。由于固体尘埃收缩时会产生热，加上地球内部放射性物质产生的能量，使得地球内部温度升高，成为熔融状态。当时，地表并没有什么气体，所以地球刚诞生时，表面一片干燥，没有河流，没有湖泊，也没有海洋，更没有生命。

但是，地表没水，并不意味着地球没有水。比如，组成地球物质的许多无机盐中就含有结晶水。一块石膏看起来硬硬的，其实里面有水。1 个石膏分子能和 2 个分子的结晶水结合；1 个明矾分子则能含 12 个水分子。除此，地壳里还存在着氢气，氧气、二氧化碳和水蒸汽，这些都是地表水的主要来源。

科学家们认为，地球曾经经历了火山喷发的旺盛时期，大量的气体冲破地表飞到天空，形成了与地球引力相适应的吹不散的大气层，而且经历了滂沱大雨时期，于是地球上有了高山，有了凹地；有了江河，也有了海洋；有了生物，也有了人类。地球就成了一个有生命活动的星球。

说到这里，你该清楚了吧！

地球的水究竟来自何处？一句话，来自地球内部。

当然，你或许还有些想不通。这没关系。一个科学家的成长，往往是从从小就喜欢问“为什么”开始的，希望你多问几个“为什么”。

（陈良端 刘宇庆 余坚虹）

海水咸苦之谜

出海航行的船只，不管是货轮、客轮还是渔船，启航前都要在船上准备下大量的淡水。住在海边的人，他们吃的、用的水，也是河水或靠打井取用地下水；有些小岛上没有水井，就要用船从大陆上运水来。大海里有那么多水，为什么不用呢？

如果舀一口海水尝尝，你就会发现，这种水又咸又苦，是没法喝的。

江河湖泊里的淡水、地下水都能喝，为什么海水又咸又苦呢？

生活在海边的人或到海滨去过的人，都会有这样的亲身体验：如果在水里游泳，上岸之后，身上的水干了，皮肤上会出现一层白霜；如果衣服被海水浸泡了，干了以后也会出现一圈一圈泛着白色的道道。这是海水里的盐

结晶出来了。

沿海的地区有不少盐场，把海水引进一畦一畦的盐田，经过一段时间的自然蒸发，海水浓度增加，下面就会出现厚厚的一层白花花盐。我们平常吃的精制的食盐，就是用这种海盐提炼加工制作出来的。

海水里的盐可多了，据计算，一立方公里海水中含有各种盐类 3000 多万吨。其中最多的是氯化钠，也就是食盐，大约有 2700 万吨，占 87%；其他盐类主要有氯化镁，320 万吨；碳酸镁 220 万吨；硫酸镁 120 万吨；还含有钾、碘、钠、溴等各种元素的其他盐类。

氯化镁是点豆腐用的卤水的主要成分，味道是苦的；食盐（氯化钠）是咸的。这两种盐占了海水所含盐类的绝大部分，所以海水喝起来就又咸又苦了。住在海边的人或出海航行的船只，虽然守着水，可是不能喝。

海水里这么多的盐是哪来的呢？是陆地上的江河通过流水给它带来的。

降落到地面的雨水，向低处汇聚，形成溪流，又汇入江河；一部分水穿过各种地层渗入地下，成为地下水，地下水在某些地段又会冒出地面再次流进江河，最后都流进大海。水在流动过程中，要流经许多地区，遇到各种各样的岩石，水里也就溶解了各种盐类。这些盐分都被江河里的水带进了大海。

海水不停地蒸发，海水中盐的浓度就越来越高。海洋形成已经有几十万年了，海水中含有这么多的盐也就不奇怪了。一些和海洋不相通的内陆湖泊的水也是咸的，道理也是一样。在炎热干燥的地区，蒸发非常强烈，蒸发量远远超过补充的水量，那里一些内陆湖泊的含盐量就特别高。亚洲西部的死海，湖水含盐量达到 230‰到 250‰，就是说 100 斤水里就有 23 到 25 斤盐，因为含盐量太高，湖水的比重大于人体的比重，所以跳进湖里，人会漂浮在水面上，不会游泳也淹不死。

我国四川自贡一带出产的井盐，是通过盐井从地下汲取出的盐卤水制成的，这种盐卤水就是古代内陆湖泊留下来的盐水。

为了使海水也能够供人食用，人们研究了各种使海水淡化的装置。但是由于成本太高，还不能广泛应用。1958 年，我国用自己设计制造的海水淡化装置建造的西沙海水淡化站，已经在西沙群岛的永兴岛建成，日产淡水 200 吨，西沙人民已经用上了经过淡化处理的海水。

（符真武茂）

海洋温度之谜

你可曾在海滨避过暑吗？

盛夏的骄阳是那样地炎热，它毫不吝惜地用自己的热量，把大地上的一切都烤得烫烫的。就连拂面而过的夏风，也仿佛炉前的热气，不会使你产生舒服的感觉。

这时，那碧蓝碧蓝的大海，更加显露出迷人的魅力，你会身不由己地要投到它的怀抱。甚至你还会想，要是夏天都能生活在舒适的海水里该多好啊。

不过还要提醒你一下，不能在大海里泡的时间太长，不能游得太远，否则你会牙齿打颤，嘴唇发乌，浑身冻得发抖的，弄得不好抽起筋来就更麻烦了。

亲爱的朋友，当你在大海里泡得浑身发抖，不得不上岸趴在烫人的沙滩

上，让火热的太阳再给你一些温暖时，你有没有想过，同样处在炎炎的烈日之下，为什么沙滩就炙热烫人，而大海却令人打颤？

人们研究过太阳辐射的情况，他们发现，到达地球表面的太阳辐射能，大部分都被地球吸收了，只有一小部分反射回到空中。说来也很有趣，原来海面 and 陆地比较起来，海洋就像饿极了的孩子似的，贪婪地吸收着太阳送来的热量，不愿把好不容易来的太阳能量放弃掉。

陆地就和海面不一样，它的胃口小，不能一下子吸收很多太阳辐射来的能量，剩下的就反射回空中去了。陆地的反射率要比海面的大一倍，可见陆地的吸热能力要比海洋差些。不过，即使这样，陆地仍然存不住热量，那晒得烫烫的沙滩就是一个例子。

既然海水吸热多，为什么海水没有沙滩热？

科学家经过研究，发现陆地是一种不能很好传热的固体，既不透明又不流动。太阳即使再厉害些，也晒不透它；因为不能很好地传热，晒了一整天，它所吸收的热量还只是集中在不到一毫米厚的表层内。

而海上的情况就不同了。

海水是半透明的，太阳光可以透射到水下一定的深度，也就是说，太阳的辐射能可以达到海水的一定深度之内。经过长期的观测计算，人们发现到达水面的太阳辐射能，大约有 60% 可以透射到 1 米的深度，有 18% 可以达到海面以下 10 米的深度，人们甚至在海面下 100 米深度的地方仍然发现有少量的太阳辐射能量。而这些，在陆地上是不可能的。

海水吸热，不仅胃口大，它还要把已经吸收的热量送到透射不到阳光的深层海水中贮存起来呢。这也是海洋与陆地所不同的一个最重要的性质。

海洋，依靠海水的流动来输送热量。比如说，海流就可以把赤道附近的热海水送到两极方向去，而两极方向的冷海水也通过海流向温暖的地方流动；风浪则可以形成海水温度的上下交换。你可不要小看这种风浪的作用，科学家说，它所造成的海水温度的上下交换，要比热传导作用大上千倍万倍呢。在夏季和白天，海面上接受的热量较多，它就可以把热量送到深层贮存起来；而在冬季和夜晚，海表面接受的热量少，它又会把贮存在深层的热量输送到表层。

当然，除了风浪，海水还有一种对流作用。这种对流作用是由于冷热海水的重量不同而形成的。就像冷空气重热空气轻一样，海水也是冷的重热的轻，于是，冷而重的海水就会自动下沉，暖而轻的海水会自动上升。有了这种对流作用，冬天的大海也不会很冷了，随着表层较冷的海水不断下沉，下层较暖的海水会自动升上来补充的。

这回应该清楚了吧。同是一个太阳下，陆地与海洋的物质不同，温度就不同。陆地是表皮烫，海洋则是整个温，海洋把热情大方的太阳送来的热量都贮存下来了，只是体积太大，温度不可能升得太高，所以夏季的大海会使你舒服得最后要打寒颤的。

难怪有人说海洋是个贮存热量仓库，这话还是有它一定道理的。

（陈良瑞 刘宇庆 余坚虹）

海水涨落之谜

在海滨的沙滩上，经常能看到一些人弯着腰，甚至蹲在那里，捡拾各种

漂亮的贝壳，有时还能捡到海藻或海蜇、海星、海胆……可是过了一段时间，海浪吐着白色的泡沫，翻腾着向岸边扑来，海水把沙滩淹没了。人们被迫后退。过了一些时间，海浪失去了势头，又悄悄地遁去，那条宽展平坦的沙滩又露出了水面，沙滩上面留下一簇簇刚刚被海浪推上来的大大小小的贝壳。海水都按照差不多相同的时刻涌上来，退下去。

人们把这种海水定时涨落叫作涨潮和落潮。白天的海水涨落叫潮，夜晚的海水涨落叫汐，总起来，人们就把海水水位有规律的涨落叫作潮汐现象。

海水为什么能遵守时间地涨落呢？

原来，这是月亮和太阳对海水的吸引造成的。在物理课上都学过万有引力定律吧？宇宙中一切物体之间都是相互吸引的，引力的大小同这两个物体质量的乘积成正比，同他们之间距离的平方成反比。

月亮和太阳对地球的引力，在陆地和海洋两部分的任何一点上都是一样的。但是，由于陆地地面是固体的，引力带来的表面变化不容易看出来，而海水是流动的液体，在引力的作用下，它会向吸引它的方向涌流，所以形成明显的涨落变化。

太阳虽然比月亮大得多，可是它和地球之间的距离毕竟太远了，所以月亮对海水的吸引力要比太阳大得多。海水涨落的主要动力是月亮的引力。

地球上，面对月亮的这一面接受月亮的引力，引力的方向是指向月亮中心的。而背着月亮的一面，则产生了相应于引力的离心力。引力和离心力都会引起海水水位的变化，使得面对月亮或背着月亮的地球两侧的海洋水位升高，出现涨潮。与此同时，位于两个高潮之间的部位的海水，由于向涨潮的地方涌去，便会出现落潮。

地球在不停地自转，对某一个地方来说，每天都要面向月亮一次和背向月亮一次，所以一般来说，要出现两次涨潮和两次落潮。

太阳对海水的引力虽然小，可是也有一定的影响。主要由于月亮的引力而引起的潮汐现象，因为太阳引力的参与，太阳引力和月亮引力共同发挥作用，就使得海水的涨落过程变得复杂了。

农历每月初一或十五的时候，地球和月亮、太阳几乎在同一条直线上，日、月引力之和使海水涨落的幅度较大，叫大潮；而当农历初八和二十三的时候，地球、月亮、太阳三者之间的相对位置差不多成了直角形，月亮的引力要被太阳的引力抵消一部分，所以海水涨落的幅度比较小，叫小潮。

涨潮落潮的次数，潮的大小，还要受海岸地形、气候等各种因素的影响。所以，有的地方一天有两次涨潮，两次落潮；有的地方只有一次涨潮，一次落潮；前者叫半日潮；后者叫全日潮。还有的地方潮水涨落情况要更复杂一些。如果两个相邻的高潮之间和相邻的低潮之间，时间不均等，这叫作混合潮。

浙江省杭州湾的钱塘江潮就是由于受海岸地形的影响而形成的一种特殊类型的涌潮。钱塘江口宽 100 公里，而江道河面仅宽四五公里，呈喇叭口状。涨潮时，海水溯河而上，受两岸渐狭的江岸束缚，形成涌潮。河口底部因泥沙沉积而隆起形成的“沙堤”，更激起潮水上涌，形成雄据江面的一道水墙，怒浪排空，如万马奔腾，十分壮观。

人们认识了海水按一定时间涨落的规律，就可以利用潮汐的能量，修建电站，提供无污染的能源。世界上规模最大的潮汐电站修建在法国朗斯河上。这个潮汐电站于 1961 年开始建设，1967 年竣工，发电能力 24 万千瓦。我国

在山东省乳山县也成功的修建了实验性的潮汐电站。

(符真 武茂)

无风三尺浪之谜

“无风三尺浪”，也是人们对海洋的描绘。这不是同“无风不起浪”有矛盾了吗？不，在广阔的海洋上，即使在无风的日子，大海还在那里波动着。

这是什么道理呢？原来，风虽然停了，大海的波浪还不会马上消失。何况，别处海域的风浪也会传播开来，波及到无风的海面，“风停浪不停，无风浪也行”。这种波浪叫涌浪，又叫长浪。

比起风浪来，涌浪一起一落的时间长，波峰间的距离大，波形又圆又长，较有规则，波速很大，能日行千里，远渡重洋。西印度群岛小安的列斯群岛的居民常常会发现高达6米多的激浪拍打岸边，连续两天或更长的时间。奇怪的是，这时加勒比海并没有什么风暴，真是无法解开的谜。后来，科学家经过长期观察和研究，发现这是来自大西洋中纬地区传来的风暴涌浪。

飓风和台风会掀起涌浪。狂风会造成海水拥积，同时风暴的低气压区海域，海面受了压力影响，海水也会暂时上升。当台风风速同潮水波浪的推进速度接近时，会产生共振作用，推波助澜，把涌浪越堆越高。当大涌浪传到近海岸时，由于岸边水浅，波浪底部受海底的摩擦，波峰比波谷传播得快些，波峰向前弯曲、倒卷，水位猛烈上升，甚至冲上海岸，席卷岸边的建筑物和船只，造成灾难。

海上风暴所引起的巨浪，传到风力平静或风向多变的海域时，因受空气的阻力影响，波高减低，波长变长，这种波浪的传播速度比风暴中心的移动速度快得多。如果说风浪可以追赶军舰的话，那末，涌浪就可以同快艇赛跑了。因此，涌浪总是跑在风暴前头，人们看到涌浪，就知道风暴快来啦。“无风来长浪，不久狂风降”，“静海浪头起，渔船速回避”，这是我国沿海渔民的谚语，是观天测海经验的概括。

海底火山爆发和地震引起的涌浪，传播的速度更快了。1960年5月23日，日本群岛东海岸平静安谧，当时已得到智利地震的有关资料，不少人淡然置之。谁知20个小时后，排山倒海般的涌浪，远涉重洋到达夏威夷群岛、菲律宾群岛和新西兰。日本群岛海岸，在涌浪袭击下，有1000多户房屋被卷走，20000万公顷土地被淹没，甚至渔船被掀到了岸上。远离智利16000公里的堪察加半岛以东海面，也掀起了汹涌的浪涛。

原来，这是智利地震引起的海啸涌浪。它以时速800公里横渡太平洋，来到这些地方。1960年5月到6月间，智利沿海海底发生了200多次大大小小的地震，5月22日下午六时许（格林威治标准时间），爆发了新的强烈地震，波及15万平方公里的地区，一些岛屿和城市消失了，全国三分之一的人口受到影响。地震又引起海啸，智利沿岸500多公里范围内，涌浪高10米，最高达25米，使南部320公里长的海岸沉进海洋中。

为了同风浪和涌浪作斗争，人们设计了水翼船、气垫船、双体船、竖立船等，以减少海浪对船体的影响。人们还利用浮标、飞机、卫星等来观测海浪，作出预报，供船只在海上选择适当的航线和航速。

(姚大均)

海啸之谜

你知道什么是海啸，见过海啸发生时的情景吗？让我们先看一看阿拉斯加一次海啸发生时的壮观场景吧。

在美国阿拉斯加州太平洋沿岸，有一个很小的海湾，叫理查湾。这个海湾长 11 公里，最宽处只有 3.2 公里，通向大洋的湾口仅仅三百米，海湾被周围的群山环抱着，山上长满各种树木，海湾内部还有两个小湾，它的上部分别为两条晶莹的冰川。在遥远的过去，这里的冰川比今天要大得多，覆盖着整个海湾。冰川的不断切割，在下面挖成很深的槽谷。后来，冰川后退了，海水涌了进来，就形成了今天的理查湾，它的水深可达 210 多米。

1958 年 7 月 9 日下午十点钟的时候，对位于北纬 58 度的理查湾来说，只是接近黄昏时分，海湾里风平浪静，万籁无声，完全沉浸在苍茫的暮色里。这时理查湾内有两条小型拖网渔船“埃德利号”和“巴加号”，已经分别停泊在岸边，准备过夜。但是一场巨大的海啸突然袭来，排山倒海似的狂浪猛地扑向海岸。另一艘在理查湾口外的渔船，还没有来得及驶进湾内，就被狂涛恶浪吞没了。

停在海湾里的两条渔船虽然也遭到狂涛的袭击，但没有沉没，侥幸从死神那里逃了出来，成了目睹这场骇人的海啸的目击者。

由渔民乌利希和他的七岁儿子驾驶的埃德利号，当时停泊在理查湾的南岸。10 点 16 分，已经睡熟的乌利希被剧烈的地震惊醒。他看了看手表，然后走出船舱，登上船舷，想看看地震的情况。这时，小船仍然不停地摇晃，两三分钟以后，乌利希听到从海湾深处传来惊天动地的隆隆声，理查湾海面越来越不稳定，波涛从吉尔伯特海湾涌了过来。

又过了两三分钟，滔天大浪向埃德利号渔船猛扑过来，要驾着小船躲开大浪已经来不及了。只见大浪的前部陡峭得像一堵高墙，高度大约有 15 米到 20 米，把可怜的小船一下子抛到半天空。固定渔船的缆绳被扯断了，小船像一片小小的树叶，在山一样的波浪中被抛来抛去。

乌利希和他的孩子紧紧地抓住船帮，以为不要过多久，狂涛恶浪就会吞掉他们。就这样，小船在海中漂泊了二三十分钟，海面终于恢复了平静。远远望去，海湾远处成片成片的漂浮的圆木，缓缓地向海湾口外漂去。

那些圆木很奇怪，都是连根拔出的树上的枝叶完全削尽，就连树皮也都被剥得干干净净。

第二天，即 7 月 10 日凌晨，一架美国地质调查所的专用飞机载着一位叫顿·米拉的科学家飞临理查湾上空。他们的飞机在理查湾上空盘旋观察、照相，长达一个多小时。在发生海啸那天的前两天，这架飞机曾经飞到理查湾上空，对这一带进行过拍照。这样，就使顿·米拉有可能用两次拍摄的照片，对比发生海啸前后当地情况的变化。

顿·米拉最先看到的是那些漂浮在海湾里的大量浮冰，在阳光下发出发熠熠寒光。有的冰块很大，直径约有 30 多米。顿·米拉还发现理查冰川也完全改观，这条冰川比原来后退了 300 多米，在冰川前部形成一个又陡又高的冰壁。

在理查冰川东侧，顿·米拉还观察到那里曾经发生过山崩，有一个高度有 900 多米，宽有八九百米的悬崖全部崩塌下来，落入海里。这就是埃德利

号渔船看到的排山倒海大浪产生的根源。顿·米拉的飞机飞过，这里还有小块岩石陆续崩落下来。

顿·米拉还看到海湾四周山坡上的森林被海浪洗劫的惨景。一片森林连根带土一齐被大浪冲倒，树木在强力的水流冲击和彼此摩擦中被弄得枝叶全无，树皮尽脱，并顺着海流向海湾外漂去。顿·米拉注意到在理查湾口外有一片由圆木组成的直径达八公里的扇形“浮岛”。

顿·米拉测量海水冲击山坡的高度为 520 米，比历史上这里曾经出现过的最大海啸要高出七倍！

通过上面的一段描述，我们可以了解到海啸发生时的情况及其所造成的巨大灾难。那么什么叫海啸？海啸又是怎么形成的呢？

海啸是由于地震或风暴而造成的海面巨大涨落现象。按照它的形成原因可以分为地震海啸和风暴海啸（气象海啸）两类。地震海啸是由于海底地震（海底火山爆发或海岸附近地壳变动），地壳的强烈震动搅动了海水，使海面上掀起巨大的波涛。海上的风暴，如台风、飓风及强大的寒潮过境，也会引起海面的异常升降运动。海啸发生时，在外海波浪并不显得很高，而传到靠近海岸时，由于海水深度减小，波浪陡然升高，有时高达二三十米。海浪冲上陆地，就会造成巨大的破坏，使港湾建筑、生产及人民生命财产遭到损失。地震有时会造成滨海山体的崩塌或滑坡，巨大的岩体跌入海中，会更加增强海啸的威力。海啸的波速是很高的，一小时可以传出几十到几百公里。1960 年智利海底地震所引起的海啸，不到 15 小时就传出 10000 余公里，使远在太平洋西岸的日本也受到严重损失。

（郑平）

海流之谜

1856 年，一艘在大西洋上航行的双桅帆船遇到了一场特大风暴，帆船被巨浪打坏，在汹涌的海面上挣扎了一番以后，被漂到比斯开湾的平静岸边，抛锚停泊。水手们利用停航的空隙上岸打猎游玩。回船时，海上又刮起了一阵大风，海面重新动荡起来。为了帆船的安全，水手们在海滩上铲运海沙压舱。铲运了一阵，突然一名水手发现沙层中有一颗黑色的圆球，使水手们十分惊奇。大家围拢过来，一看，圆球外表涂满了沥青，再剥开来，原来是一颗椰子壳。好奇怪呀！这里是一片荒滩，没有任何树木，更看不到椰子树。那么是谁带来的呢？大家疑惑着。还是一位年长的水手有主意：“劈开看看。”于是，另一位水手飞快地从船上拿来斧头，劈开一看，“哇！有一卷书。”水手们齐声喊起来。

“书？！”水手们又惊奇了。

“是的，一卷书！”

再仔细一看，原来是一卷羊皮纸，上面写满古体字。经过一番翻译，才知道这是 1498 年意大利航海家哥伦布在第二次西航途中给西班牙国王和王后的一封信。信中报告了与他同行的一艘帆船沉没了，另一艘帆船的船员不服从他的命令，反叛了。这份重要报告没有能够送到国王手里，倒是漂到这个荒凉的海滩上，沉睡了 358 年！

是哪一位“绿衣使者”把这封信送到这海滩上来的呢？

是跳跃不停的海浪，还是涨落的潮流？都不是。是海洋中的“河流”——

—海流带来的。

长期与海洋打交道的海员和渔民都知道海洋中有海流存在，它们像陆地上的河流，日复一日沿着比较固定的路线流动着。只是河流两岸是陆地，河岸就像是固定的目标可做比照，一望就知道河流是在流动着，海流两边仍然是海水，肉眼很难把它分辨出来，因而在很长一段时间里，海流没有被人们发现。只是在远洋航海开展以后，人们才得到点滴的资料和对海流的某些粗浅而片面的认识，其中还夹杂了不少神话般的传说。

人们为了认识海流，从 18 世纪末期起，便开始利用一种叫漂流瓶的，进行对海流的观测。在这种漂流瓶里装有一封信，信上写了该瓶的投放者，投放的时间和地点等，并要求拾到者向投放者报告拾到的时间和地点。1899 年，人们在阿拉斯外海投放的漂流瓶，经过 6 年的漂流，流到与它相距 4000 多公里的冰岛沿岸。它告诉人们，海水平均每天流过 1.8 公里。1962 年 6 月，人们又在澳大利亚的佩思附近的海域投放了一批漂流瓶，5 年后，其中一些漂流瓶漂到了美国佛罗里达州的迈阿密。科学家估计，这些瓶子是从佩思经印度洋过好望角，沿非洲北上，横渡了大西洋，绕巴西海岸北上进入墨西哥湾，最后到达迈阿密。行程约 14000 公里，平均每小时流过 0.37 公里。100 多年来，人们总共投放了约 15 万个漂流瓶，进行着海流的观测和研究，从而知道了整个海洋中约有 32 条海流，其中最大的海流，宽数百公里，长上万公里，规模非常巨大。它们把热带高温的海水带向寒带水域，又把寒带海域的冷水带向热带。就在它们运动中，不断影响着沿途的气候。船员们也就利用这种海流流动的本领进行送信件、递情报，渔民们还利用它测报鱼群的动向，配合渔船捕鱼呢。

（柳中坚）

厄尔尼诺之谜

在智利北端与秘鲁交界的阿里卡附近海域曾出现了一幅幅异常的图景：死鱼漂满海岸，数百万吨鳀（t0）鱼悄然地失踪了，与鳀鱼相依为命的海鸟因失去生命的伙伴也大量死亡，在海滩上还留下数千万只海鸟的残骸。大批的两栖类和甲壳纲海生动物骤然惨死，海蜇和其他腔肠动物大量繁衍，海水变了颜色。素以捕鱼为生的秘鲁渔民和鱼粉加工厂的工人濒于失业的绝境，而麦田的收成也因鸟粪骤减而大幅度减产。在秘鲁沿海气候出现异常增温多雨的同时，澳大利亚丛林却因干旱和炎热而不断起火，土壤龟裂，牧草枯死，羊群瘦得皮包骨头。而美洲加利福尼亚洪水泛滥；洛杉矶连日暴雨，还出现了一天遭两次龙卷风袭击的罕见现象。在非洲南部则继续大旱，赤地千里，饥饿的灾民面临死亡的威胁。以上是 1982～1983 年全球气候异常惨象，这其中有 1 千多人死亡。谁是罪魁祸首呢？

这位令人不安的“不速之客”名叫“厄尔尼诺”。“厄尔尼诺”（Elnino）是西班牙语“圣子”的意思。因为上面所说的那些生态和气候的异常现象都出现在 12 月份圣诞节前后，圣诞节是传说中的上帝之子（就是圣子耶稣）的诞辰日，因此，取了一个原意吉利的名称。但是，事与愿违，“圣子”带来的却是一系列的灾难。

“厄尔尼诺”是一种偶发周期性的异常海流，有时两次发生的时间间隔为 30 多年，有时仅为 1 年。持续时间也不规则，有时几个月，有时长达 2

年。近百年来，著名的厄尔尼诺年有 1891 年、1898 年、1925 年、1939 ~ 1941 年、1953 年、1957 ~ 1958 年、1965 ~ 1966 年、1972 ~ 1976 年、1982 ~ 1983 年、1986 年、1991 ~ 1992 年。其中 1982 ~ 1983 年是 1940 年以来最严重的一次，它使世界上四分之一地区受到危害，全世界经济损失达 80 亿美元。

厄尔尼诺现象是怎么发生的呢？原来在赤道南北两侧，由于常年受到东南信风和东北信风的吹拂，形成了两股自东向西的洋流。从太平洋东部流出的海水，靠下层海水上涌补充。由于下层海水较冷，因此，太平洋海面的水温呈现出西部高东部低的“翘板”。太平洋东部秘鲁沿岸是一股富含营养物质的上升流，浮游生物在这里大量繁殖，为鱼类提供了充足食料，鳀鱼和海鸟多年来乐居在这一较冷海域之中。另外，从东向西流去的两股赤道洋流在到达大洋彼岸后，有一部分形成反向的逆流，再横越太平洋复向东流去，这股暖性的逆流叫“赤道逆流”。但是，有的年份由于南半球的东南信风突然变弱，使得南赤道洋流也变弱，太平洋东部上升的冷水减少，而更多的暖水随赤道逆流涌向太平洋东部。这样，太平洋海面的水温的“翘板”就变成东部高西部低了。如 1982 ~ 1983 年厄尔尼诺现象使南美洲沿岸的水温比正常高 6 ~ 7℃，海水温度升高以后，海面上空的气温也随之升高，于是破坏了正常的热量、水份分布的动态平衡，这种现象持续一年以上，致使浮游生物灭绝，于是产生了一连串反应，生态平衡受到极大的破坏。科学家目前正致力于研究厄尔尼诺现象发生的机制。

（任晓东）

“红海潮”之谜

大海通常是蓝色的，你见过红海潮吗？红海潮来临时，海面上如同铺上了一层红毡子似的，从外观上看似乎很美丽，但对海洋中的生物来说，却是一场灭顶之灾。因为过不了多久你就会发现，在海面上这层漂亮的红毡子下面，大批的鱼类和其他生物要相继死亡、变质，随之而来的是阵阵难闻的臭味。这是什么原因呢？科学家们会告诉你，这是发生了赤潮。

赤潮是海洋遭受污染后所产生的一种独特现象，是有机物和营养盐过多而引起的。

有机物和营养盐（氮、磷、钾）是海洋植物所必需的成分和养料，但过多地输入这些物质，会使某些生物爆发性地繁殖起来，从而引起海水变色。当然，这种变色并非全是红色，它取决于在赤潮中占优势浮游植物的种类，如夜光藻占优势的赤潮为红色，绿藻呈绿色，硅藻则呈褐色。赤潮大多数发生在内海、河口、港湾或是有上水流的水域，特别是暖流内湾水域。赤潮一般发生在春夏季。

赤潮是一种复杂的生态异常现象，其成因尚未定论。科学家们认为，赤潮的起因是近岸海水中有有机物污染所致。在正常的情况下，海洋中的营养盐含量较低，这就限制了浮游植物的生长。但是，当含有大量营养物质的生活污水、工业废水（主要是食品、造纸和印染工业）和农业废水流入海洋后，再加上海区其他理化因素有利于生物的生长和繁殖时，赤潮生物便急剧繁殖起来，形成赤潮。

既然大量的有机物进入海洋有利于植物的生长，为什么又会造成生物死亡呢？这是由于密集的赤潮生物或其胞外物质堵塞了鱼类的眼，可使之窒息

死亡。同时由于赤潮生物的尸体分解需要消耗大量的溶解氧，这样会引起海水严重缺氧，甚至形成硫化物危及海洋生物的生存。如果含有毒素的赤潮生物及其休眠孢子，或当赤潮生物死亡时所释放出来的毒素被海洋动物摄食、吸收后，就会造成中毒死亡。如果人食用了这种含毒素的海产生物，也可以中毒或致死。

进入海洋的有机物和营养盐除了能够引起赤潮，破坏生物资源，影响海洋生态平衡外，还能够成为各种细菌和病毒的良好养料，因而促使其大量繁殖。联合国的一份报告认为：纽约港由于接受了大量的生活污水和废物，细菌数目急剧增加。从 1948～1968 和 20 年间，细菌数目增加了 10 倍。海水中的病菌还可以进入鱼、贝类的体内，有的可直接危害其发育，有的则通过鱼、贝类而进入人体，引起传染病。我国 1988 年春季上海市居民就是由于食用了这种带病毒的毛蚶而引起甲型肝炎流行的。

大量的有机物进入海洋并沉入海底，还增加了将该海域变成“死海”的危险性。如波罗的海的某些海区底层已经无生命存在了。这是由于波罗的海属近乎封闭性内海，海水与大洋水的交换量极少，相反受陆地水的影响很大。大量的有机废水进入波罗的海后，除了海水中的生物活动需要消耗大量的氧气以外，这些有机物在分解时也要消耗掉大量的氧气，加上水体交换不良，氧气供应不足，使水体出现了缺氧现象。有的海底部海水中的溶解氧几乎为零，并出现了硫化氢，这时此海区就不会有生命存在了，也就变成了“死海”或“水沙漠”。

（王加林 宋守今）

群鱼会之谜

一个漆黑的夜晚，天空没有繁星闪烁。海上，分不出边界，天和海交织成一片，如一块黑色的幕布挂在眼前。除了波浪轻微的撞击声外，周围是那样宁静，咆哮了一天的大海，似乎也进入了梦乡。

海面上，正停泊着一艘海洋考察船，夜深了，甲板上只有值班人员的脚步声和着海浪的节拍。其余的人在劳碌了一天之后，都已沉浸在甜蜜的睡梦之中。

突然，一阵奇怪的声响，把酣睡的人们惊醒了。他们也顾不得衣冠的整齐，一边穿着衣服，一边走出舱室，纷纷聚集在甲板上向海面张望。

只见海面上浪花四起，无数亮点在海中闪烁，时而如飞燕凌空，时而似蛟龙出水，涛声轰鸣，宛如激浪拍岸，简直把观看的人都惊呆了。

“看！鱼，鱼！”有人指着海面惊叫起来。

仔细看去，哎呀，成群的鱼虾围着考察船乱转着。它们又蹦又跳，像发了狂似的，时而冲出水面，时而没入水中。眼睛适应了黑夜以后，人们终于看清了，那不是鲨鱼的鳍吗？那里，是海豹的脊；还有那里，鲸鱼的背上还在喷着水呢！真有意思啊，这是一场难得的“群鱼会”！

盛况持续了好几个钟头，直到东方发白后，才慢慢平息下来。等到火红的太阳跳出水面时，海洋却又恢复了宁静，仿佛没有发生过任何事似的，海面上没有一条鱼的踪迹，见到的只是万顷涟漪的碧波，还有一片白色的泡沫。

船上的人们虽然受了一次惊，却发现了一个巨大的秘密。原来，“群鱼会”正是两股方向不同的海流相遇时的盛况。两股海水互相冲突，不但会见

到翻腾的浪花，听到轰鸣的音响，更会促成两股水流中的鱼类盛会。特别是在寒流与暖流相会时，情景更是蔚为壮观。

那时，海水上下翻腾着，像无数把锄头在平静的海洋上耕耘了一次。下层丰富的营养物质来到了表层，这里水温中和，不冷不热，促使浮游生物迅速繁殖起来。充满了食物的海水，简直成了美味的肉汤，于是鱼虾和海鸟都从四面八方赶来“赴宴”了，这里成了意想不到的良好渔场。

而且在这些地方，暖流会把暖水性的鱼类带来，寒流则会把寒水性的鱼类带来，鱼的种类也最丰富。你看，世界上一些著名的大渔场，像日本的北海道，加拿大的纽芬兰，西北欧的挪威以及我国东海的舟山群岛等，都是处在寒暖流的交汇地点。

海流竟会有寒暖之分？你能想象吗？

地球上海流的数目很多，常常是方向不同，性质也各不相同。

从赤道附近低纬度流向高纬度去的海流，水温比沿途的海水高，好像一条巨大的天然暖气管路，把低纬海区的热量源源不断地送向两极地区，人们把这种海流叫做“暖流”；而从高纬度流向低纬度去的海流，水温比沿途的海水低，宛如一条冷却管路，人们就称为“寒流”。

通常，人们还在海流的前面加上所经过地区的名字，以示区别。比如，从我国台湾附近向北流的暖流，叫台湾暖流，日本则叫日本暖流。墨西哥则有墨西哥暖流。又因为这股海流盐分重、水色深蓝，老远看上去像蔚蓝的大海里飘着一根黑色的绸带，因而又有人把它叫做黑潮。

黑潮暖流在台湾转向流入东海后，在台湾东北角上分出一股支流，缓慢地向长江口一带流去。它和从长江入海以后沿着浙江沿海流动的海流正好在浙江舟山群岛一带相遇，于是这里就成了一个很好的渔场。

其实，水温不同，海流上空的气温也不同，人类还在气候上受着海流的恩惠呢。

每当冬季来临，我国北方地区到处呈现一派千里冰封的壮丽景象。渤海近岸的许多海域，也白茫茫连成了一片，进出的船只，必须在破冰船开路之后，才敢启动。可出乎意外的是，濒临渤海，看来应该是气候更冷的秦皇岛一带沿岸，却不见海水冰冻，仿佛与世隔绝似的，海水一派碧蓝，船只自由进出，根本不觉得是处在滴水成冰的严寒之中。

秦皇岛在每年都要上冻的天津港东北方 280 公里的地方，应该更冷，那么秦皇岛不冻的秘密究竟在哪里？

原来是黑潮暖流送来了热量，大自然把暖气管直接通到了秦皇岛！

另外，我国北方海滨区还有着许多著名的避暑胜地，这却和沿海的东中国寒流有着密切的关系，是它在酷热难熬的盛暑带来了凉爽宜人的气候。

（陈良瑞 刘宇庆 余坚虹）

佛光之谜

我国有四大佛教圣地，即普陀山、峨眉山、五台山、九华山。普陀山居首，它是舟山群岛中的一个小岛，位于舟山主岛东南不远处。这里风光秀丽，气候宜人。岛上庙宇错落有致，幽雅庄严。近处，梵吹之声与暮鼓晨钟相应；远方，汹涌林涛同澎湃海潮相连。置身其中，使人真有飘然出世之感。

相传普陀是观世音菩萨的道场。肩挎写有“朝山进香”字样黄色布袋的

善男信女，虔诚地来到这里朝圣、进香，一年四季络绎不绝。近年来，由于旅游事业的发展，普陀山又成了一个遐迩闻名的旅游热点，吸引着大批国外旅客前来观光。特别是港澳同胞、东南亚侨胞，慕名前来朝拜、旅游的人为数不少。

普陀“佛光”是这里的一大奇观。它常常出现在漆黑的夜晚。突然间，海面闪烁着道道闪光，不久连成一片，倏忽万变。继之，海水淹没的浅滩，也闪烁着光点，有如万斛明珠。此时一天繁星洒落在浅滩之中，如果你随手往水中一捞，只见星星在手掌中闪烁，又从指缝间溜走。潮水退后，沙滩上依然银光点点，如同聚集着千万只萤火虫……

普陀“佛光”，又叫“海火”、“神灯”。相传这是菩萨神力的显示，有幸见到“佛光”的人被认为有佛缘，将得到幸福。

你可曾知道？普陀“佛光”还曾把日寇驱走过呢！那是1944年7月的事，大约有8000名日军在普陀登陆。那些日寇军官，横冲直撞进入大殿，恣意攫取文物。士兵则在海滩上安营扎寨。一时搅得岛上鸡犬不宁。不堪其扰的老百姓，只好叩别了庄严的庙宇，躲到别处。

一天晚上，千步之外的莲花洋上，突然灯火闪烁，日寇疑是美军太平洋舰队来袭，急忙用探照灯扫视海面，可是一无所见。不一会，海上灯火越来越多，遍布海面。日寇军官下令开炮迎击，一时炮声隆隆，震撼全岛。然而，“对方”却毫无反应。

“灯火”随着海潮汹涌而来，吓得笃信佛教的日军官兵纷纷跪在沙滩上连连叩头，乞求菩萨恕罪，随之仓惶撤离普陀佛地。当地老百姓认为这是“菩萨保佑”的结果，一时传为佳话。

那“佛光”究竟是怎么回事呢？原来，这是由一种生活在海水中能发出强烈荧光的浮游生物造成的。每当海水中生物腐败后产生的有机物质增加时，这种浮游生物便大量繁殖起来，并在风平浪静的海湾处聚集。白天，日照强烈，人们难以发现它们的踪影。到了夜晚，这种群集的浮游生物便发出闪烁的荧光来，形成了普陀奇观——“佛光”。

其实，类似的“佛光”不仅见于普陀，它有时也出现在世界其他地方的海滨。19世纪初，荷兰殖民主义者在西太平洋的巴布亚的西部，建立起巴博城。为了防止土人的袭击，严密布岗放哨。一天晚上，哨兵忽然发现海滩远处出现了一条光带，而且越来越亮，越来越近，他终于看清这是由无数明亮光点组成的银链。但随着海潮的退去，霎时又消失了。哨兵荷枪向海滩走去，偶一转身，发现自己被一串发光的脚印紧随着，哨兵大吃一惊，转身狂奔，企图摆脱神秘的发光脚印追随，竟绊了一跤。现在，那里的发光脚印，已成为旅游者夜游海滩的一种情趣。

也是在19世纪，据说住在黑海天鹅岛附近的俄国渔民，曾发现夜间飞起来的天鹅，竟晶莹光亮，成了名副其实的“仙鹅”。他们将这件奇事报告了一个从俄国黑海要塞塞瓦斯托波尔来的海军军官。那军官举枪射杀了一只“仙鹅”。当拿进渔民屋里时，它全身仍然光亮如初，照得遍室生辉。可是当那军官把一些羽毛拿回去研究时，却一点儿也不发光了。不用说，这是那种萤光浮游生物开的玩笑，其原理与“海火”没有什么两样。

（孔宪璋）

在人们的心目中，鲨鱼是嗜血成性的海中恶魔。可是，世界上竟有一位一辈子与鲨鱼打交道的女科学家。她就是美国马里兰大学教授尤金妮·克拉克。对鲨鱼的出色研究，使尤金妮得到了“鲨鱼女士”的雅号。

1968年，有人写信告诉尤金妮，在墨西哥海湾20米深的水下，发现了一个非常神秘的鲨窟。在那巨大的石灰岩洞里，有一些巨大的鲨鱼一动不动地浮着，好像睡着了似的。

在一般情况下，鲨鱼是用鳃呼吸的，鳃由许多鳃裂组成。鲨鱼游动的时候，海水不断地从口腔中流进去，经过鳃裂再流出来，不断带来新鲜的氧气。一旦鲨鱼停止游动，就只能从口腔吸进海水，再通过鳃裂把海水挤出去，这样的呼吸比游泳时更费劲，消耗的体力也更大。因而，通常鲨鱼是不会静止不动的。那么，为什么它们要花费更大气力，呆在岩洞里呢？它们果真睡着了吗？为了揭开这个谜，尤金妮从1972年到1974年多次前往墨西哥的穆哲拉斯岛，潜入海中寻找这个神秘的鲨窟。

大海的20米深处一片漆黑。第一次进入鲨窟——石灰岩洞的时候，尤金妮借助帽子上的电灯发出的亮光，发现里面很大，却没有睡鲨的踪迹。

后来，这位鲨鱼女士和她的研究生在鲨窟里果真见到了睡鲨：好几条大鲨鱼纹丝不动地浮在洞中。她走到它们面前，打开照相机的闪光灯，甚至用手抚摸它们，这些鲨鱼也依然故我，仿佛沉浸在甜蜜的梦乡。为什么鲨鱼偏偏要躲在这里睡大觉？为什么它们宁愿消耗更多的体力来保持这种奇怪的静止状态？尤金妮发现，鲨窟中的睡鲨身上十分清洁，不像以往在海中遇到的那样，身上有许多蟹状的寄生虫。她还发现，睡鲨的眼睛是睁着的，并没有真正入睡。大多数鱼类是没有眼睑的，在水中始终睁着眼；而鲨鱼的眼球表面有一层可以活动的膜，它们可以把眼睛睁开或闭起来。然而，这一次尤金妮仍然没能揭开睡鲨的秘密。

在二闯鲨窟的时候，尤金妮的研究生爱尼特差一点遭到鲨鱼的袭击。那时，爱尼特正在给一条巨大的睡鲨拍照，闪光灯一亮，“睡着”的鲨鱼突然醒了过来，它张开血盆大口，朝这个扰乱自己“睡眠”的人直冲过来。好在爱尼特眼明手快，一个转身，手里的水下文件盒一挥，狠狠地打在鲨鱼的脸上。睡鲨大吃一惊，从洞口逃了出去。

第二年夏天，尤金妮第三次来到穆哲拉斯岛。这一次，她对鲨窟的水质、岩洞状况和岩洞周围的各种生物作了详尽的研究，终于揭开了睡鲨之谜。原来，这个石灰岩洞的石壁缝隙中不断有淡水渗透进来，使洞内海水的盐度比洞外低得多。生活在海水中的鲨鱼进入这种岩洞后，身上的寄生虫会自行脱落。鲨鱼在鲨窟中“睡觉”，是让洞中的淡水清除身上的寄生虫。尤金妮还发现，由于淡水渗入，岩洞中海水的电磁场和其他地方不同，鲨鱼在这里就会处于“兴奋状态”，像人们喝醉了酒一样。就这样，尤金妮在两年中三闯鲨窟，下潜99次，以百折不挠的精神解开了这个自然之谜。

（王义炯）

海岸线变动之谜

地球表面上陆地和海洋之间的海岸线，每天都在变化着。住在海边的人都看到过，涨潮的时候，海水泛起白沫，呼啸着向海滩上涌来，淹没大片大

片的沙滩；退潮的时候，海水又悄然无声地退回到海滩以外很远的大海里。

但是，这种因潮水涨落引起的变化毕竟太小了，而在最近的地质历史时期中，全球范围内的海岸线变迁却要大得多。

据科学家研究，最近二三百万年以来，海岸线起码发生过三次全球性的大变动。有时，海水渐渐退去，原来在海面以下的大片土地变为陆地；有时，海水又渐渐涨上来，使沿海大片土地沦为沧海。海水就是这样时进、时退，几乎永不休止。

海岸线变动的幅度有多大呢？

就拿距我们最近一次的大海退来说吧。海水在距今大约七万年前开始下落，一直到离现在两三万年前，海面才退到最低点，持续时间达四五万年之久。当时的海平面要比现在海面低一百多米！那时地球表面的海陆分布是个什么局面呢？

就拿我国沿海地区来说，现在渤海平均水深只有二十一米，福建和台湾之间的台湾海峡，广东雷州半岛与海南岛之间的琼州海峡，水深都不足一百米。因此，当海平面下降一百多米的时候，渤海消失了，台湾和海南岛与我国大陆连成为一块完整的大陆。

同样，由于中国东部的黄海海底大部分露出水面，朝鲜、日本和中国大陆之间没有了海水阻隔，也连接起来。

世界海陆分布形势当然也会发生惊人变化：白令海峡的消失，导致亚洲和北美洲相连；马六甲海峡和巽他海峡的消失，使现在散布在海洋中的巽他群岛连成一片陆地，从而使亚洲和澳大利亚大陆也连接了起来。世界其他地方，凡是海水水深小于一百多米的海区都变成了陆地。

科学家作出这样大胆的判断有没有科学根据呢？

有的。下面我们只举出几个有趣的例证，来说明这个问题。

几年以前，我国一艘轮船在离渤海海岸二百多公里处作业，在那里的海底打捞起一块没有被水冲刷过的披毛犀化石。

披毛犀是一种早已灭绝了的动物。满身披挂着棕褐色的粗毛，生活在寒冷的草原上。披毛犀的存在，说明在地质历史时期里，渤海确实曾经是陆地。

二十年前，一艘日本渔船在日本和朝鲜半岛间的对马海峡打鱼，当拖网从海中拖上渔轮之后，人们发现，在一群活蹦乱跳的海鱼中间，有一段长约一米的象牙，称一称，足有十八公斤。

渔民们把这段象牙送给科学家。科学家经过鉴定，认为这是大约生活在一万六千年到三万二千年前的一种古象牙齿。

那时，现在黄海所在的地区也是一片辽阔的草原，长相稀奇古怪的古犀和古象就是这片草原的主人。

科学家能够列举的证据还有很多。

比如，一些现在被海水隔开、远离大陆的岛屿，岛上的野生动物与大陆十分相似。据科学家们调查，我国海南岛的二十二种野生哺乳动物中有十六种和大陆完全相同。另外六种，在大陆上也能找到相近的种类。

巽他群岛中的三大岛：苏门答腊、爪哇和加里曼丹，虽然被海水隔开，岛上的哺乳动物种类却完全相同。就连河里的鱼以及两栖类和爬行类动物也没有什么差别。

要知道，那些只能生活在淡水中的鱼，是绝对没有办法越过宽阔的咸水的海洋，游到另一个岛屿上去的。

所有事实都证明，在不太远的过去，这些现在被海水隔开的海岛曾经是彼此相连的。

那么如何解释海面这种大幅度升降的原因呢？

归纳起来，大致有三点。

第一，气候的变迁和冰川的进退，这是造成海面升降的最主要的原因。在最近二三百万年间，地球上曾经发生过几次大冰期。冰期来临，气候变冷，地球上的水不断变成了雪降落在陆地上，最后堆积成很大的冰川，而不能流到海洋里去。降水的来源主要是海水蒸发，但大海只有蒸发损失而没有补充，当然水就越来越少。这样，海面就慢慢地降低了。科学家认为，地球上最近发生的三次大海退就是这种原因造成的。而一旦冰川消融，陆地上大量的水流回海洋，海面就会再度上升。

第二，地壳的升降运动。地质历史上一些海陆变迁，常常是由于地壳升降造成的。由于地壳构造力的作用，可以使原来的深海隆起成高山，也可以使高山沦为深海。

第三，河流的泥沙淤积。在一些大河入海口，常常因为河流带来大量泥沙，淤积成宽阔的三角洲。有的河流泥沙很多，三角洲向大海扩张的速度十分可观。我国的黄河三角洲，每年要向渤海前进约两公里。

后面两种变化，严格地说还不能算作海面本身的变化，只是陆地变高或者变低产生的海陆变迁。

（郑 平）

死海之谜

美国作家马克·吐温曾经对死海作了这样的描述：“在死海中游泳是多么有趣啊，我们决不会沉下去！你还可以挺直你的身体，把头完全抬起来，舒舒服服地在水面仰睡着，并且还允许你撑开伞，挡住炎热的太阳。”

这个奇异的地方在哪儿呢？是在阿拉伯半岛上，这里是世界陆地上最低的地方。人们在死海里游泳，可以不用担心会被水淹死。原来，物体在水里是沉还是浮，同比重有关系。人身体的比重比水稍大一些，所以人掉到河里就会沉下去。死海的水含盐量达百分之二十五，比一般海水要高七倍，这种水的比重超过了人体的比重，人就不会在死海里沉下去了。

关于死海，流传过这样一个故事：公元七〇年，古罗马的军队包围了耶路撒冷城。有个叫狄度的统帅，为了惩罚那些敢于反抗的人，准备处死几个奴隶。他命令部下将奴隶们带上镣铐，投进死海，想淹死他们。说也奇怪，这几个奴隶好像身上套有救生圈似的，就是不往下沉。不一会儿，水流把他们送向岸边。狄度又几次命令把奴隶们抛进死海里，结果还是漂了回来。狄度不了解死海的秘密，还以为什么神灵在保佑，终于把他们赦免了。

远在一百多年前，人们还不知道这个地方的秘密。直到一八四八年，地质学家林契来到这里，测出死海的水面比地中海海平面低三百九十三米，第一次发现这是世界最低的洼地。

死海的面积约一千零二十平方公里，南北长八十二公里，宽八到十八公里。北部最深，达三百五十六米；南部最浅，只有一到四米。几千年来，死海一直保持着分层状态，各水层之间，互不“侵犯”。各水层的水温不同，含盐成分差异很大，表层每公升含盐二百八十八克，深层水的盐分每公升为

三百二十四克，使水层截然隔开。

死海的含盐量为什么这么高呢？这同它的地理环境有关。死海的东西两岸都是高达几百米的悬崖绝壁，北部是泥泞地，南部是沮洳地，只有约旦河和哈萨河等几条河流注入，却没有河流把水排出去。附近分布着荒漠、砂岩和石灰岩层，河流夹带着矿物质流进死海。这里的气候炎热干燥，湖水大量蒸发，水中所溶解的盐类积聚在湖内。就这样，经历久长岁月，使死海的含盐量越积越多，成为高浓度的咸水湖。

死海的水呈蓝色。沿岸一带，在赤日炎炎下，析出一片白色晶莹光亮的晶盐，水是又苦、又咸、又粘。湖里蕴藏着丰富的溴、碘、氯等化学元素，据估计，含氯化镁二百二十亿吨、氯化钠一百二十亿吨、氯化钙六十亿吨，氯化钾二十亿吨、溴化镁十亿吨。

在这样的环境里，生物是很难生存的，湖里既没有水草，也没有鱼儿，连湖的四周也是寸草不生，一片荒凉。可是，死海并没有绝对的“死”。一九四二年，在死海的堆积物中，科学家发现，居然还有绿藻和各种细菌（主要是硫酸还原菌）存在。

死海分南北两湖，两个湖的水面水位落差竟高达十一米。水浅时，两湖隔开；正常时，隔开处的水深不过三米左右。二十世纪五十年代，北部的约旦河水改道，供应工农业需要，人们抽调湖水，水位日益降底。特别是一九七九年，天逢大旱，约旦河成为涓涓细流，湖面大大缩小。在烈日照射下，湖水大量蒸发，表层水比重变大，盐分浓度接近于深水层，使上下两层湖水发生混合，温度一致，再也没有分层的迹象了。

这种混合使氧气进入底层，放出氢硫气体，从而使湖水具有硫磺泉水的疗效。不久前，科学家利用一种含有死海盐衍生物成分的药膏，对顽固的牛皮癣进行试验性治疗，获得意想不到的疗效，轰动了欧洲。

科学家认为，为了挽救死海枯竭的命运，唯一的办法是开凿一条连接地中海的运河，使死海“复活”，让地中海的水，冲淡死海中水的浓度，同时造成一个大瀑布，用来发电。现在，一条沟通地中海和死海的地下水道已经兴建。隧道长 110~120 公里，有些地方在地下五百五十米深处。在濒临地中海入口处，由泵站把海水灌入直径五米的倾斜隧道；临近出口的一段是急转直入的压力水道。地中海同死海的落差有三百九十多米，水流可推动四台总发电量五十七万千瓦的涡轮机，然后进入死海。

死海行将复活了。

（姚大均）

海岛形成之谜

在茫茫的大洋上，碧波里涌出了一片陆地，船舶可以靠泊、补给，飞机可以着陆，人员可以登岸休整，多么叫人喜欢。地球上巧妙地撒布了这些“明珠”，给人类以莫大方便，赛似千里沙漠上的点点绿洲。

是什么力量造就了这些岛屿？尽管海岛面貌千姿百态，人们仍然能够找到其中的规律性。它们万变不离其宗，或是从大陆分离出来，或是由海底火山爆发和珊瑚虫构造而成。前者姓“陆”，地质构造与附近大陆相似；后者姓“海”，地质构造与大陆没有直接联系。据此，海岛分成大陆岛、火山岛、珊瑚岛、冲积岛四大类型。

大陆岛 它是大陆向海洋延伸露出水面的岛屿。世界上比较大的岛基本上都是大陆岛。它的形成有三种原因：一是地壳运动，中间接合部陷落为海峡，原与大陆相连的陆地被海水隔开，成了岛屿。世界最大的格陵兰以及伊里安、加里曼丹、马达加斯加等岛，世界最著名的日本列岛、大不列颠群岛、马来群岛等岛群，我国的台湾岛、海南岛、都是这样形成的。二是冰碛物形成的小岛。远古冰川活动时期，冰川夹带大量碎屑在下游堆积下来，后来气候回暖，冰川消融，海面上升，冰碛堆未被淹没，成了岛屿。挪威沿岸、波罗的海沿岸、美国和加拿大东部交界处沿岸的小岛，就是这样形成的。三是海蚀岛。它非常靠近大陆，两者高度一致，仅仅中间隔着一道狭窄的海峡；那海峡是海浪经年累月冲蚀的结果。这类岛屿为数不多，面积也很小。

火山岛 它是海底火山露出水面的部分。岛貌峻拔，与大陆岛、珊瑚岛有明显的不同。当初，火山隐没水下，经过不断喷发，岩浆逐渐堆积，终于高出水面。世界海底山脉最高峰的冒纳开亚火山，就是火山岛夏威夷岛的主峰，其海拔高度 4,205 米，水下部分还有 5,998 米，总高 10,203 米，比珠穆朗玛峰还高 1,355 米！世界第十八大岛、面积为 10.3 万平方公里的冰岛，是上千个海底火山喷发形成的。夏威夷群岛成直线排列，是一列海底火山喷发形成的。阿留申群岛成弧形排列，是成列环状海底火山喷发而成的。

珊瑚岛 它只存在于热带、亚热带海域。在海底丘地或海底山脉山脊上，有大量珊瑚虫营巢生活，同其他壳体动物构成庞大的石灰质巢体。旧的死亡，新的又在残骸上继续生长，不断向海面推进。在最适宜的条件下，一千年才能长高 36 米，长到海水高潮线就停止生长了。大海几经沧桑，或地壳上升，或海水下降，珊瑚礁露出水面便成了岛屿。全球珊瑚礁的面积达 2,700 万平方公里，相当于欧洲、南美洲面积的总和，但其绝大部分没于水下，出露为岛的面积并不多。太平洋的加罗林群岛、马绍尔群岛，印度洋的马尔代夫，我国的南海诸岛，都是典型的珊瑚岛。

冲积岛 它位于大河的出口处或平原海岸的外侧，是河流泥沙或海流作用堆积而成的新陆地。世界最大的冲积岛马拉若岛，是世界第一大河亚马孙河的河口岛，面积 4.8 万平方公里，列为世界第三十大岛。我国长江口的崇明岛、长兴岛，黄河口的孤岛，都是冲积岛。加拿大东岸的塞布尔岛，美国东岸的哈特拉斯角，我国的苏北沙洲，都是海流加上风力堆积而成的沙滩，位置不固定，成为航行的危险区。

除上述大自然形成的四类海岛外，人们还运用现代科学技术筑造了人工岛屿。这类岛屿为数不多，面积积极小，但经济意义很大，前景可观。今后还将摆脱泥沙岛的窠臼，构筑巨大的钢铁浮体，在海上建设工厂、展览馆、公园、旅馆以至整个城市，大大扩展人类活动的基地。

海岛有消有长。有些在火山、地震、水流或人力破坏下缩小或消失了；有的则在扩大，有的海域冒出了新岛。珊瑚岛倘能得到良好的保护，一般都能缓慢扩大面积，可惜不少珊瑚礁已被采来建房、筑路或烧石灰，使珊瑚虫千百年的劳动成果毁于一旦。荆冠海星是珊瑚礁的大敌，世界上已有 10% 左右的大环礁给它吃掉了；有的岛屿下面被吃空，地面塌陷。人类应该像灭蝗一样来扑灭荆冠海星。海底火山爆发，常常给人类增添一些新岛。1973 年，日本一座 0.08 平方公里的西之岛附近海底火山爆发，堆出一个比旧岛大三倍的新岛，最终连在一起。冰岛南岸 32 公里外 122 米深的海底，1963 年火山爆发，到 1967 年共喷出 7000 万立方米碎屑，流出 3000 万立方米岩浆，造出

一座 2.8 平方公里、海拔 178 米的新岛——苏尔特塞岛。

(李原)

海底之谜

1978 年 11 月 14 日,北美的阿尔杜卡巴火山突然喷发,浓烟滚滚,溢出了大量熔岩。一个星期以后,人们经过测量发现,遥遥相对的阿拉伯半岛与非洲大陆之间的距离增加了 1 米,也就是说,红海在 7 天中又扩大了 1 米。

红海是个奇特的海。它不仅在缓慢地扩张着,而且有几处水温特别高,达 50 多摄氏度;红海海底又富集着特别丰富的高品位金属矿床。这些现象长期以来没有得到科学的解释,被称为红海之谜。

红海之谜在 60 年代才有了端倪。海洋地质学家解释说,红海之谜在于海底有着一系列“热洞”。在对全世界海洋洋底经过详细测量之后,科学家发现大洋底像陆上一样有高山深谷,起伏平平。在大洋洋底地形图上,我们可以看到有一条长 75000 多公里,宽 960 公里以上的巨大山系纵贯全球大洋,科学家把这条海底山系称作“大洋中脊”,狭长的红海正被大洋中脊穿过。沿着大洋中脊的顶部,还分布着一条纵向的断裂带,裂谷宽约达 13~48 公里,狭的也有 900~1200 米。科学家通过水文测量还发现,在裂谷中部附近的海水温度特别高,好像底下有座锅炉在不断地烧,人们形象地称它为“热洞”。科学家认为,正是热洞中不断涌出的地幔物质加热了海水,生成了矿藏,推挤着洋底不断向两边扩张。

1974 年,法美开始联合执行大洋中部水下研究计划。考察计划的第一个目标就是到类似红海海底的亚速尔群岛西南的 124 公里的大西洋中脊裂谷带去考察。

乘坐深潜器的科学家们沿着大洋中脊移向裂谷,在喷吐着炽热岩浆的“热洞”旁,亲眼看到了裂谷正在缓慢张裂的情景。“热洞”周围的水温特别高,美国地质学家巴尔特把潜水器的温度探测计放在“热洞”附近的热水喷泉中,深潜器舱内指示仪上的指针超过了华氏 650 的最高刻度,温度计因超量程而熔化了。事后确认水温达华氏 1000°左右(538 左右)。

由于“热洞”周围的海水高温造成了别具一格的海底地貌。一般情况下,岩浆喷出之后,一遇到冰冷的海水就迅速凝结,形成鳞茎状的枕形玄武岩块,而“热洞”附近喷出的岩浆在过热的海水中涡动、盘旋,缓慢地冷却,形成了特殊的海底熔岩糊。

法国地质学家肖克罗内详细地考察了海底撕裂的过程。他把海底扩张形象地比作以两端拉长的一块软糖,那个被越拉越薄的地方,成了中间低洼区,最后破裂,而岩浆就从这里喷出,并把海底向两边推开。海底就这样慢慢地扩张着。根据美国“双子星号”宇宙飞船测量,我们已经知道了红海的扩张速度是每年 2 厘米。

海洋科学家们的海底考察不仅解决了红海扩张之谜,而且在海底裂谷附近意外地发现了奇异的生物群落和喷吐着黑色矿物质“浓烟”的“烟囱”。

过去一向认为,地球上的生命是靠太阳光维持的。有了阳光,植物才能生长,有了植物,才能养活以植物为食的动物以至肉食动物。1977 年 2 月,当科学家们乘坐“阿尔文”号深潜器在太平洋加拉帕戈斯群岛水下裂谷附近考察时,却竟然在通常不大有生物的深度发现了一个不依赖阳光的独特的生

态系统。在海底的某些区域，水温出奇地高，那里聚集着巨贝，还有蠕虫、蟹和其他生物，形成了一个“绿洲”。可惜由于生物学家没有参加这次考察，研究工作没有深入下去。

1978年，法国、美国和墨西哥的科学家们又在加利福尼亚湾口北纬21°的东太平洋裂谷带一些休眠了的海底喷泉口找到了死的巨蛤，这些巨蛤与1977年在加拉帕戈斯地区找到的大致相同。新的发现表明，水下生物群落的存在与海底的热喷泉有关，热喷泉一旦停喷，海底绿洲也就跟着消失。

1979年，科学家们重新回到了加拉帕戈斯群岛，在海底发现了一幅使人眼花缭乱的生物群落图景：热泉喷口周围长满红嘴虫，盲目的短颚蟹在附近爬动，海底栖息着大得异乎寻常的褐色哈和贻贝，海葵像花一样开放，奇异的蒲公英似的管孔虫用丝把自己系留在喷泉附近。最引人注目的是那些丛立的白塑料似的管子，管子有2~3米长，从中伸出血红色的蠕虫。

科学家们对与众不同的蠕虫作了研究。这些蠕虫没有眼睛，没有肠子，也没有肛门。解剖发现，这些蠕虫是有性繁殖的，很可能是将卵和精子散在水中授精的。它们依靠30多万条触须来吸收水中的氧气和微小的食物颗粒。

科学家们对于喷泉口的生物氧化作用和生长速度特别感兴趣。放化试验表明，喷口附近的蛤每年长大4厘米，生长速度比能活百年的深海小蛤快500倍。这些蠕虫和蛤肉的颜色红得使人吃惊。它们的红颜色是由血红蛋白造成的，它们的血红蛋白对氧有高得非凡的亲合力，这可能是对深海缺氧条件的一种适应性。

生物学家们认为，造成深海绿洲这一奇迹的是海底裂谷的热泉。热泉使得附近的水温提高到12~17℃，在海底高压和温热下，喷泉中的硫酸盐便会变成硫化氢。这种恶臭的化合物能成为某些细菌新陈代谢的能源。细菌在喷泉口迅速繁殖，多达1立方厘米100万个。大量繁殖的细菌又成了较大生物如蠕虫甚至蛤得以维护生命的营养，在喷泉口的悬浮食物要比食饵丰饶的水表还多4倍。这样，来自地球内部的能量维持了一个特殊的生物链。科学家称这一程序为“化学合成”。

科学家们在加拉帕戈斯水下裂谷附近2500米深处的海底一共发现了5个这样的绿洲。全世界海洋中的裂谷长达75000多公里，其中有许多热泉喷出口，那么总共会有多少绿洲呢？还会有更多的生物群落出现吗？这些问题不仅关系到人类对海洋的开发，还涉及到生命起源这一基础理论课题的研究。

海水中含有多种化学元素，在106种元素中，有80多种可在海水中找到。海底下还有丰富的矿藏。人们一向认为，海里的元素和矿藏，都是从陆上来的，是随着河水流入大海的。

然而，科学家们发现，海水中的元素含量是不平衡的，同陆地上相比，锰的比例过高而镁不足。对海底的考察又发现，许多矿床元素在大洋中脊附近最多，往两侧则逐渐递减，这说明海里的元素不光来自陆地。

美国地质学家巴勒特在乘“阿尔文”号潜海调查时，在海底热泉附近发现一座座高3~7米的海底“烟囱”喷吐着黑色的“浓烟”。“浓烟”实际上是含有高浓度矿物质的高热溶液，“烟囱”本身也是喷出的矿物质遇到海水后冷析而成的。这个发现揭开了海水成分之谜。科学家们提出这样一个设想：深海底部的热泉带出了来自地球深处的矿物质，但海水同样会沿着隙裂渗透到地球内部，估计每隔1000~2000万年，海水通过地壳内部循环一次。海底

的热液金属矿床，包括铜、锡、银、钴、锌、硫等，以及地球上许多最有价值的矿物沉积层都是由这些携带有金属的热泉水造成的，红海海底金属矿床的富集就是一个典型。在热泉喷口的水中直接取样也证明了在海洋地壳内部的环流期间，海水失去了一部分镁而增加了锰。

从进化论的观点看，人类最初是从海中的原生物进化来的。现在人类又要重新走向海洋，去认识海洋。海洋深处对于今天的人们基本上还是个未知的王国。到深海中去不比到月亮上去容易多少，为了深入这个未知王国，每次都需要作好几个月的准备，而在那里却只能逗留几个小时。初步考察的成功激起了人们更强烈的好奇心。人们不禁要问，大洋深处还有什么新的、更大的秘密在等待着我们去发现？

（于今昌）

海底地貌之谜

大海湛蓝澄碧，深邃无比。它覆盖着地球约 $2/3$ 的面积，蕴藏世间无数的奥秘。人类的许多发现正是从这里开始的。

1915 年，奥地利地球物理学家魏格纳发表了专著《海陆的起源》，以全新的理论、确切的证据系统地阐述了海陆的起源，科学地解释了今日的海陆分布，并预测了日后海陆的变化。这一专著推翻了传统的地壳以升降运动为主的“槽台说”，使人耳目一新。然而，限于当时的科学技术水平，魏格纳对于海底世界不甚了解，不能提出令人信服的大陆漂移力源。1930 年当他第 5 次考察格陵兰不幸遇难后，这一学说逐渐被人遗忘了。

60 年代，海洋科学的迅猛进展使得科学家们得以透过厚厚的蔚蓝色的海水面纱，清晰地一睹大海底部的全貌。他们惊喜地发现：地幔物质不断从大洋中脊的裂谷中喷溢，致使海底缓缓扩张，海底的扩张推动着大陆的漂移。魏格纳当年煞费苦心寻找的大陆漂移的动力真谛原来深深地藏在海洋深处，于是搁浅的大陆漂移说重又启航了，一个崭新的大地构造学说——板块构造论应运而生。板块构造把整个地球外壳分成 7 个主要板块（太平洋板块、欧亚板块、非洲板块、美洲板块、印度洋板块和南极洲板块、纳兹卡板块），它们由较轻的硅铝物质组成，像木板似地浮在地球的地幔上，互相挤压、碰撞、排斥……造成了今日地球上雄伟的山川、湖、海……这一学说目前已被大多数学者认可，并认为是“当代地球科学中激动人心的前沿，地壳运动的最好模型”。

板块构造学说也有其不足之处，其一是目前还无法深入地壳之下，采取地幔物质，一睹地幔对流的情景；其二是海底的变化、构造还有待于深入研究。为了进一步发展这一新的大地构造学说，科学家们热衷于海底深钻。搁置已久的“莫霍洛维奇钻探计划”（钻透地壳，深入到地幔层之中）重新执行，1968 年 8 月至 1981 年 10 月为执行“国际深海钻探计划”，曾利用万吨级的格洛玛·挑战者号考察船进行了大规模深海钻探工作。同时深海考察也有新的进展。1971 年到 1974 年执行“法美中大西洋联合研究计划”时，法国和美国动用了“阿尔文”号、“西安纳”号和“阿基米德”号三只深潜器，有 200 多位科学家参加了考察，潜入深达 2500 米的大洋底部，直接观察大洋裂谷中正在发生的各种地质过程，并取得了大量鼓舞人心的资料，为丰富和发展地质学理论提供了新证据。

尽管如此，人类对深藏在数千、上万里深海水底下的世界，毕竟了解得还很有限，甚至还不如对月球表面详尽。最近，利用地球资源卫星和海洋卫星从太空窥测大洋深处，又给这方面的研究辟出了一条蹊径。美国地球物理学家皮尔·赫克斯皮在这一领域里取得了重大成就，1982年，在美国纽约拉蒙特——多尔蒂地质观测站工作的皮尔·赫克斯皮把“海神”海洋地球卫星的遥测数据输入24台电子计算机，日夜工作了整整18个月，终于将数据变换成了一幅幅清晰的洋底地形图。赫克斯皮的这一作图新技术彻底改变了地图符号的作用，他用数据作出的图甚至比船舶实地测量的图像还清晰。在他制作的海底图上，海水好像被巨龙吸去了一样，人们可以看到大洋深处也和陆地一样，有高耸的山脉，深长的裂谷，绵亘的断层带，延续不绝的海底火山……。

那么，赫克斯皮又是怎样作出他的海底地貌构造图的呢？原来是根据引力的数据换算而得出的。我们知道，引力的大小是与质量、距离等因素密切相关的。根据牛顿的万有引力公式可以算出，地球引力大的地方是隆起的高山，引力越大，隆起也越高，引力由于逐渐变大的区域是上升区，而引力小的地方则一般是凹陷深海海沟，引力由大趋小的区域则往往是下沉区。将引力相同的点连成等高线，然后就可逐步绘成地图。开始赫克斯皮只准备搞小面积的海底图，但由于图上显示出信息十分详细，而且有许多前所不知的新东西，所以就越搞越大了。

赫克斯皮还创造性地运用了彩色图，他设计了一张色值表，用颜色来区分不同的等高线，以明暗度的变化来模拟高度的变化。他将各种深浅的红、绿、蓝颜色编上从0~255的号码，地图上每一点都有个颜色编号。这样，计算机根据编码逐点填入相应的颜色，就形成了海底地形图。其中浅的颜色表示引力大的地方，也就是海底山脉和隆起部，深色则表示引力小之处，也就是海沟所在地。

赫克斯皮根据以上的方法绘出了他的得意之作——一幅南印度洋洋底图。图上绘有一组四列山体组成的山脉，它们的高度在2700~3000米之间，直径达96公里，已被看作是一列海底洋脊。赫克斯皮的这幅南印度洋底图的成就是对板块构造和大陆漂移说的极大支持和一份最好的礼物。

正是大陆漂移和板块构造这两种假说激起了赫克斯皮的想象力，早在他还是年轻的大学生时，就决定去康奈尔大学攻读地球物理学博士学位。当时，他把目标对准了非洲南部的断裂带和靠近西南印度洋的大洋中脊。这是因为只有把它们搞清楚，才能找到印度和非洲从大西洋板块分离开来的地球物理方面的论据。

令人感兴趣的是：那条总体上从东北向西南方向离开北美海岸的东太平洋洋脊在赫克斯皮所作的图上并没有出现，而沿着大西洋中脊的海底以比通常快3倍的速度撕裂。

最使赫克斯皮激动的是发现了太平洋中心引力的细微变动，看上去像是海底细微的擦痕。他推测这是地幔对流的表现。如果确是如此，这就涉及地球内部力学的有价值的信息，它能帮助我们了解地幔大规模的对流，将推动板块构造理论的研究工作。

赫克斯皮憧憬着有朝一日亲自探索海洋。至今为止，尽管他在编制世界海底图上已取得了成功，但他却从来没有离开过他的计算机总站。

拉蒙特——多尔蒂研究所的同事把赫克斯皮的地貌构造图称为在地球物理

研究方面最热门的课题，但是赫克斯皮却对自己的发现持谦逊的态度。他说：“雷达测高仪的精度总比不上船载重力仪，我期待着船舶测量的结果，这将进一步证实‘海神’海洋卫星所能发现的一切。”

（于今昌）

沉船之谜

断为两截、躺在海底锈蚀已有大半个世纪之久的“泰坦尼克”号，似乎又活了过来。这艘白星级邮船在 1912 年的处女航中因撞上冰山而沉没，夺去了 1500 余名乘客的生命。它的故事曾在书报、电影上广为传扬，还写进了诗词、歌曲。今天，传说突然变成了现实；世界上成千上万的人们，从电视录像和照片上见到了这一当年辉煌成就的遗骸，感受了它昔日的硕大无比和现时的阴森寂寥。人们跟随深海潜水船“阿尔文”号和远距离操纵潜水装置“小杰逊”，巡视了这艘豪华邮轮的残骸。看到绝望的乘客和船员曾扶持的那些栏杆，不禁又浮现出 70 多年前那个漆黑夜晚，这艘巨轮滑向深海的情景。

在北大西洋 1 万 2 千多英尺深处拍摄的这 2 分钟录像和 9 幅照片，仅是持续 12 天的探测中获得的 60 个小时的录像带和 6 万张照片中很小的一部分。美国伍兹霍尔海洋地理研究所的地质学家巴拉特，带领了一个小组找到了“泰坦尼克”号。叙述这一海底探险的壮举时，巴拉特透露了一些惊人的新情况。他的深海探测船并没有发现传说中冰山擦过时形成的 3 百英尺的大裂口。他认为冰山的撞击使船板翘裂，从而造成了海水的涌入。

“泰坦尼克”号在 1985 年 9 月的重新发现要归功于高技术的运用。在此之前，法国的“西南风”号，已在一个 150 平方海里的区域内用声纳装置像“刈草坪”似地搜索了 22 天。在寻遍 80% 的区域未发现踪迹后，美国海军考察船“诺尔”号上由巴拉特带领的小组，在 3 个法国科学家的参与下用一台拖在船后沉入 12500 英尺深处的声纳——摄像装置，继续搜索余下的地区。9 月 1 日清晨，船上的厨子叫醒了巴拉特，让他到控制中心去。当他在屏幕上看到一只形似锅炉的图像时，大叫了起来：“就是它！”在发现锅炉之后，他们用类似于深海渔船一般使用的回声探测器找到了船的主体部分。然后，根据卫星导航系统确定了“泰坦尼克”号沉没地点的经度和纬度。

对“泰坦尼克”号的探测虽然吸引着全世界的注意，但它只不过是目前正在进行的众多海底探测之一。

就在伍兹霍尔科学家研究照片的当时，另一艘更为古老的船只正在逐步地袒露它的秘密。距土耳其卡斯城的乌鲁布伦角不足一海里的海上，探测船“维拉松”号的 3 名潜水员跳进了地中海。他们是得克萨斯 A&N 公司海洋考古所的巴思小分队成员，两年来该所与土耳其组成联合工作队，一起打捞一艘 3400 多年前沉没的木船。该船是 1982 年发现的，当时一个土耳其的海绵采集者拣到了该船所载的一些物品。

腰间绑着 24 磅的重物，潜水员只需几分钟就可到达 145 至 170 英尺深处木船残骸躺着的倾斜海床。但时间是很宝贵的；在这深度，潜水员每次只能工作 15 分钟，待长了会得氮麻痹：在深海压力下，血液会吸收过量的氮气，引起一种使潜水员反应迟钝的昏晕，“就像刚刚灌下三杯马提尼酒似的”。在几分钟内，潜水员发现了一些首饰、水晶珠子、箭镞和陶罐，将它们放进一个塑料盛器。每发现一件物品，他们就在那地方插上一个标记，并测量一

下与基准点的距离，这样考古学家将来就可以准确地画出分布图来。

这艘船的来历还不清楚，但它装满了货物，有青铜器、锡器、玻璃器皿、黄金、水晶、武器和用陶罐装着的零星物品——土耳其博德鲁姆海底考古博物馆的副馆长叶尔的士称它为“浮动超级市场”。巴思的副手、考古学家普赖克认为“它提供了公元前1400年时此地区居民的许多新情况”。例如玻璃的发现表明这地区工匠生产玻璃的时间远早于原先估计。这只船本身也是一个丰富的宝藏，巴思说：“它使我们对造船技术的认识，往前推了1000年。”

处于地球另一面的南太平洋上，一伙海洋考古学家正在所罗门群岛的瓦尼科罗岛近海紧张工作。距海岸2海里处，18世纪法国最伟大的航海家佩鲁斯伯爵的旗舰“波索尔”号和伴随它的快速帆船“阿斯特雷勃”号沉没在水下。路易十六在1785年派遣佩鲁斯出航太平洋，期望他的发现能与英国探险家科克船长的一见高低。8年后路易十六被送上断头台时，据说他还在打听：“有佩鲁斯的消息吗？”每天早晨，潜水员乘充气皮艇去沉船现场。下午返航时，他们总能带回不少物品，例如皮靴、中国陶瓷、玻璃项链等等。考古学家斯莱齐的珍贵发现是一块刻有“皇家”字样的黄铜头盔护板，他说：“对我来说，它的价值胜过一箱钻石和黄金。”

对海底宝藏的追逐开始于1954年，当时美国《国家地理杂志》刊登了一篇文章，题为《渔民发现了二千年前的希腊船只》。作者是法国的科斯托，他曾参与发明了水下呼吸器，并用它在地中海打捞了一艘沉船。1959年，科斯托发明了第一艘用蓄电池驱动的潜水器，可以乘两个人潜到1000英尺的深处。

但是促进多用途潜水器发展的动力，来自一场灾难事故。1963年，美国海军的一艘全新的核动力潜艇“长尾鲨”号在卡德角以东处沉没。一年半之后，海军的搜索组才乘坐深海潜水器“特里亚斯特”号在8千4百英尺的深处发现了它。“特里亚斯特”号虽然能潜得很深，但它只不过是一个从母船上放下去的圆形耐压舱，并不能救援潜水艇或打捞沉船。海军认为还需要有能在水深750英尺以下自由活动的深海潜水艇和远距离操纵的潜水装置。到1964年，美国海军造成了“阿尔文”号潜水艇，能携带3名乘员潜至6千英尺深处，用机械手拣取物品，而后，“阿尔文”号又添了第二只机械手和一个新的抗压层，使它能潜至1万3千多英尺的深度。在“泰坦尼克”号探测中的出色表演，仅是这一小型潜水艇近2千次深潜任务之一。1966年，一架携带氢弹的B-52轰炸机相撞失事，一颗氢弹沉入地中海海底。“阿尔文”号找到了它，并将它捞了上来。

近年来加入“阿尔文”号行列的还有数十种其他载入的深潜水艇，其中多数是美国和法国制造的。潜得最深的要数美国海军的“海崖”号，它能载3名乘员潜至2万英尺深处，“海崖”号将执行调查加利福尼亚和俄勒冈附近的戈达海底山脉的任务。“小杰逊”在“泰坦尼克”号探测中的作用，使人们对远距离操纵的潜水装置刮目相看。它们不仅补充了有人操纵潜水艇的不足，而且可望在许多场合取而代之。这种装置在1973年石油危机之后变得盛行起来，许多石油公司用它们来探测海底石油。先进的远距离操纵装置“吉米尼”在打捞“挑战者”号航天飞机残骸上起到了关键性的作用。

1985年，美国的另两台先进的远距离操纵装置“甲壳虫”一号与“甲壳虫”二号，参与了在北大西洋中寻找6月23日坠落的印度航空公司182航班的波音747飞机。“甲壳虫”一号在6700英尺深处找到并打捞起该机的“黑

盒子”；“甲壳虫”二号则确定了飞机残骸的位置并照了相。它们所取得的结果使专家认定，飞机的坠落是由于前行李舱在空中被炸弹炸裂所致。

还有更为先进的这类装置正在制造之中。圣地亚哥水下产品公司将上市一种重量仅 56 磅的装置，它有可上下左右转动的彩色电视摄像机，能潜至 3 百多英尺的深度。该公司的经理说：“你可以将它放在汽车行李舱中，开到所要去的地方，然后抛入水中。”这种趋势使寻宝者欢欣鼓舞，并使富于进取心的业余爱好者也可以试着打捞近海沉船。

（唐豪 程辛荣）

“海底坟墓”之谜

1942 年 4 月，英国皇家海军万吨级巡洋舰“爱丁堡”号，满载着 850 名官兵，在苏联西北部的摩尔曼斯克港启航，开往美国。这次航行有 13 艘军舰护航。但离港不久，就被德国潜艇鱼雷击中，掉头返航途中，再次被德国潜艇轰击，身负重伤。为了不让“爱丁堡”成为德国的战利品，英舰队炸沉“爱丁堡”。

“爱丁堡”炸沉后，英国政府宣布这片水域为“海底坟墓”，禁止任何人进行打捞，直至 1957 年才开禁。

英国舰队为何在苏联港口启航，为何要 13 艘军舰护航，到底负什么特殊使命，“爱丁堡”被炸沉后，为什么又宣布禁人打捞？原来舰上的弹药库里装着 500 块金砖，总重量为 5.5 吨。这批黄金是苏联向美国购买军火的费用，由英国运往美国。为了不让黄金落在德国人的手里，舰队便决定将“爱丁堡”炸沉。

上述秘闻被揭开后，曾引起各国打捞公司的兴趣。但因为此海域气候严寒、海水冰冻，作业困难。更重要的是黄金上面覆盖着 50 磅至 250 磅的炸弹和炮弹。稍不小心，随时有海底爆炸的危险。

大批的黄金仍吸引着人们去打捞。1981 年 4 月，英国一家海洋打捞公司与苏联达成一笔交易，负责打捞“爱丁堡”的黄金，并达成一项协议，如打捞成功，该公司获得 45% 的黄金，余下的 $\frac{2}{3}$ 归苏联，其余归英国政府。由于该公司采用先进的现代化技术，只用 12 名潜水员，花了一个月时间，终于找到了黄金。

（唐豪 程辛荣）

河水流向之谜

住在江河沿岸的人，每天看到河里的水滚滚而来，又滔滔流去，可能会提出这样的问题：河里的水都流到哪儿去了呢？

俗话说“水流千遭归大海”。那么河水都是流到大海里去的吗？

大多数河流，像我国的长江、黄河、珠江、黑龙江、海河、淮河等，都是流入海洋的。有些河流的水注入了湖泊，可是这些湖泊又和其他河流相通，湖里的水最后还是流入海洋。比如湘江的水流入洞庭湖，赣江注入鄱阳湖，这两个湖泊都同长江连通，所以湘江、赣江的水也是流入大海的。

有没有不和大海相通的河流呢？不但有，而且还不少呢！像我国新疆的

塔里木河，甘肃的弱水和疏勒河，青海的布哈河，以及西北内陆地区和青藏高原上的无数条小河，它们的水都没有流进海洋，不是注入和海洋并不相通的湖泊，就是消失在干旱的沙漠之中。青海的布哈河的水流入我国最大的内陆湖——青海湖。长达 2179 公里的塔里木河，原来是注入塔里木盆地东部的罗布泊的；现在罗布泊基本上干涸消失了，塔里木河成了无头的河，消失在沙漠中。

人们把最后能流入海洋的河流叫外流河，外流河的流域叫外流区。不和海洋连通的河流叫内陆河或内流河，内陆河的流域范围叫内流区。

外流区的湖泊，大都和河流通连，湖水经常更新，是淡水湖，像鄱阳湖、洞庭湖、太湖、洪泽湖、巢湖、洪湖等。内流区的湖泊，湖水封闭在一个狭小的地段，不断接受强烈的蒸发，湖水中盐的含量越来越高，因此，一般都是咸水湖，像青海湖、纳木错等。

河流能否流入海洋，是由地形和气候条件决定的。我国的地势西高东低，有充足水源的大多数河流能够切穿山岭，一泻千里，奔流入海。而我国的内陆河大都处在西北地区，这里是四面高山封闭的盆地，气候干燥少雨。河流水源为高山上融化的雪水，水量不大，季节性强，沿途流经干旱沙漠地带，连蒸发带渗漏，水量越来越小，最后要么消失在沙漠中，要么流入洼地汇聚成湖。藏北高原上的一些小河，水量本来就不大，周围又有高山阻挡，河水无法外流，就流到山间洼地汇聚成高原湖泊。

我国西南部贵州、云南、广西等省（区）广泛分布着石灰岩的地区，有些河流在流动过程中也会突然消失，这是遇到石灰岩洞穴、裂隙，河水钻到地下去了，成为地下河。到下游的某一个地方，它会从地下裂缝或洞口再冒出来，再次以地面上奔流的江河出现。这种河有人叫它断头河。断头河并不是内陆河。

我国华北地区山间或山前的一些小河，在洪水季节，浊水奔流，水量很大。一到干旱季节，河床里那清浅的溪流，有时流着流着也会慢慢消失。这时因为河里边那水量很小的涓涓细流，渗入到厚厚的砂卵石河床下去了，成了地下潜流。有时在下游砂卵石层薄的地方，河水也会再流出地面。这种河也不是内陆河。

你家附近有河流吗？如果有兴趣，放假的时候可以约上几个小伙伴沿河考察一下，相信是会有收获的。

（符真 武茂）

河流改道之谜

河流还会搬家吗？河流搬家是怎么回事呢？

河流搬家，就是指河流改道。

在地球上有这么一些河流，它们经常改变自己河床的位置，今年在这里流，过不了几年又流到另外的地方去了，成了会搬家的河流。

在整个地球上，最会搬家的河流就数我国的黄河了。

现在，黄河是在山东北部流入渤海。可是，在历史上黄河入海的地方曾经发生过许多次大的变迁。最北，黄河曾经流到天津入渤海。最南，曾经占据今天的淮河河道，流入黄海。两个入海口南北之间的距离，大约有五六百公里。

清代有位大学者把我国有记载以来黄河搬家的情况做了一番详细的统计，得出的结果是：

2000 多年以来，黄河决口、泛滥成灾有 1500 多次，平均每 3 年就要决口两次。其中决口造成的大范围改道有 26 次，平均每 100 年就要改道一次。

黄河改道给黄河两岸人民带来无穷无尽的灾难。

河流的改道，除了自然原因之外，还有人为的破坏。就拿距离我们最近的一次黄河大改道来说，1938 年以前，黄河下游基本上沿着今天的河道，在山东北部流入渤海。1938 年，抗日战争爆发不久，国民党反动派为了掩护中央军撤退，竟不顾黄河下游两岸人民的死活，在河南郑州以东的花园口扒开黄河南大堤，使汹涌的黄河水向南流入河南、安徽、江苏，最后占据了淮河河道，东流进入黄海。从 1938 年到 1946 年，黄河就沿着这条新冲开的河道流了 9 年，使沿河四十多个县受灾，八九十万无辜人民死于洪水。

解放前，除了黄河以外，河流改道这种现象，在我国华北平原上也相当普遍。永定河、漳河、滹沱河等都是很会搬家的河流。

河流为什么会改道？河流搬家的奥秘在哪里呢？这要从河流是怎样“工作”说起。

为了说明问题方便，我们可以把一条河流分成上、下游两段。上游，一般山高谷深，河水在坡度很大的河床里奔流，对河床产生强大的冲刷力量，我们把它叫作“河流的侵蚀”。

侵蚀作用能够切开坚硬岩石，造成大量的泥沙。这些泥沙又被湍急的河水带向下游，这就是“河流的搬运”。

河流的下游，地势一般都比较平坦，水流也开始慢下来。结果是河水的侵蚀作用减弱了，同时，河水挟带的泥沙也渐渐沉积下来，堆在河床里，这就是“河流的堆积”。

世界上一切河流都在不停地做着上述三种“工作”，侵蚀和堆积工作性质相反，而连接这两种“工作”的桥梁就是搬运。侵蚀——搬运——堆积，三者相互连接，组成了河流全部“工作”的内容。

当然，在一条具体的河流上，上述三种作用常常是同时发生的。上游虽然以侵蚀为主，但也有轻微的堆积；下游以堆积为主，也有一定程度的侵蚀；就是到了入海口，河流的搬运作用也没有完全消失。只是那里的搬运作用已经很小，挟带的多是十分细小的物质罢了。

河流年复一年地“工作”着。结果，上游河谷不断被侵蚀而逐渐加宽、加深；下游的河床则因不断堆积而抬高。当下游河床抬高到高出河床两侧地面的时候，“水往低处流”，河水冲决河堤，另辟新的河道，河流就要搬家了。

河流改道是世界上一種常见的，也是很难避免的自然现象。只要河流在“工作”，河流就有可能发生改道。如果河流上游土质疏松，侵蚀和搬运作用特别强烈，河流下游堆积作用就会加强，河流改道的问题就比较严重。这一点，黄河就是一个突出例子。

黄河的中、上游流经土质疏松而颗粒细腻的黄土高原，地面上又很少有茂密的森林覆盖，土壤侵蚀十分强烈，洪水季节，一立方米的黄河水中含沙量竟达 300 多公斤，就是说 10 公斤左右的河水中，有 3 公斤多的泥沙。平均每年黄河带向下游的泥沙总量达 16 亿吨之多。河水中的泥沙这样多，到了下游，有一部分就堆积在河床里，河床必然急剧地升高，一遇洪水，黄河也只

好搬家了。

为了防止黄河泛滥，我国人民在黄河下游两岸修筑成两条 1300 多公里长的大堤，每年都有成千上万的河防大军战斗在黄河大堤上。他们不断地加固黄河大堤，在堤上种植树木，把千里长堤建成了一道坚实牢固的“河上长城”。

但是，要想根治黄河，彻底解除黄河对下游两岸人民的洪水威胁，还要在黄河上、中游下功夫。也就是说，在黄土高原上大力植树种草，增加植物覆盖面积，减少流水的侵蚀作用和黄河的泥沙来源。现在，这项工作黄土高原地区已经普遍地开展起来。

（郑平）

河流袭夺之谜

在我国青藏高原的东侧，自北西南绵延着的几条大山，总称横断山脉。在这崇山峻岭中间，金沙江、怒江、澜沧江并排着向南方奔流而去。

如果稍加注意，你就会发现，金沙江与怒江、澜沧江不大一样。这条源远流长的大江虽然开始与怒江、澜沧江并排向南流去，可是到了云南省丽江的石鼓村，江水突然急转而北，差不多来了个 180 度大转弯。这就是通常所说的“万里长江第一弯”。

石鼓以下，金沙江犹如一匹脱缰的野马，在一条仅仅几十米宽的深谷里呼啸奔腾，两岸的峭壁直上直下，从江底到山顶足有两三千米，成了世界上最壮丽的峡谷之一，被称为“虎跳峡”。

长江第一弯曾使许多到过这里的旅行家们感到莫名其妙。就是世代代住在金沙江边的居民也弄不清这到底是怎么回事。

他们认为，也许是什么神灵在捣鬼吧。若不，金沙江流到我们村子怎么突然又拐到北边去了呢？于是，他们在村头面对金沙江的山脚下，雕成一面精制的石鼓，希望能用这面石鼓镇住眼前的洪流，保佑他们不受水灾。

科学家们对这类神话当然不感兴趣。他们注意长江第一弯的目的是，想透过这一奇怪的现象弄清金沙江的发展历史。

一种比较流行的说法是：在很早很早以前，金沙江与怒江、澜沧江一样，都是自北向南流去。后来，金沙江东面的古长江不断向西发展，最后在石鼓附近硬是切开金沙江与古长江的分水岭，使金沙江与长江连接起来。结果金沙江水全部流入长江，成为长江的上游河段。而原来的金沙江下游河道与长江分离，变成了一条不起眼的小河。

科学家们确实在石鼓以南找到一条没有水的宽阔谷地。这条谷地一直向南延伸，与一条从北向南流的河流——漾濞江很自然地连在一起。他们认为，这就是古金沙江的遗迹。

也有不少人不同意上述意见，他们认为，金沙江发生这种奇怪的拐弯与当地的地壳断裂方向有关。石鼓往下，金沙江是沿着一条很大的断层向北流的。

两种完全相反的解释争论了好多年，就是到今天仍然没有取得一致意见。

这里想着重介绍一下第一种意见所说的那种现象。古长江夺走金沙江河水这种现象，在地理学词典里有一个专门名词，叫作“河流袭夺”。

河流袭夺这个名字起得很形象。不是吗，本来流得好好的河流，竟被一

条本来毫不相干的外来河流拦腰斩断，把它的河水截夺了过去！

河流袭夺是河流自身发展过程中很常见的现象。一条河流的向下侵蚀不断向源头发展，有时会切穿分水岭，与另一条河流相连。因为它向下侵蚀的作用强，河床低，另一条河流的水就会汇注到这条河里来。我们如果有兴趣的话，可以多看地图。凡是那些河流流向发生非常奇怪的拐弯，而在对着拐弯的一侧又有一条与原来河流流向一致的河流的地方，你都可以画个问号，问一个为什么。当然，最后确定这个地方是否发生过河流袭夺，还要到实地去做一番详细地调查，找出过得硬的证据来。

（郑平）

海宁潮之谜

钱塘潮，汹涌澎湃，气势雄伟。特别在每年中秋前后两三大，海潮更加奇丽壮观。人们站在海宁盐官镇海塘上远望，但见东海水天一色，海阔天空中白鸥在翱翔，大自然的图景是多么壮阔啊！

钱塘潮又叫海宁潮。每当潮来前，远处先呈现出一个细小的白点，不一会儿，隐隐起伏成一缕银线，传来一阵阵闷雷般的潮声。转瞬间，白线翻滚而来，像亿万条银白色的带鱼群在跳跃追逐，又像千千万万只海鸥排成长带振翅飞来。顿时，潮声越来越大，仿佛金鼓在齐鸣，千军万马在呐喊和嘶叫，震天动地。

霎时，潮水涌到眼前，汹涌澎湃，漩涡急转，不断出现奇特的潮峰，高达3到5米，浪涛壁立，后浪赶前浪，一层迭一层，宛如一条长长的白色水堤，排山倒海而来，声传几公里外。

“八月十八潮，壮观天下无！鲲鹏上击三千里，组练长驱十万夫，红旗青盖互明灭，黑沙白浪相吞屠。”宋代诗人苏东坡看了钱塘江潮后，写下了这一赞歌，它形象而生动地描绘出钱塘潮的自然壮观。

“滔天浊浪排空来，翻江倒海山为摧”，壮观的钱塘潮是大自然赋予的奇景，特别是秋潮，更是闻名世界。每年的秋分潮，汹涌的海水每秒钟流量可达几万立方米，可见其潮力之大了。1953年9月的一次秋分大潮，高出海面8米，曾经将一只1500公斤重的“镇海铁牛”冲到1米多外的地方。

钱塘潮为什么特别壮观呢？这得从潮汐说起。每年春分和秋分日，地球经过黄道和赤道的交叉点，这时候，地球同太阳、月亮的位置，差不多成为一条直线，月亮和太阳对地球上海水的引潮力就特别强，形成两分日大潮。秋分潮比之春分潮，更加汹涌澎湃。原因是：春分时，这里还盛吹着西北季风，阻挡和削弱了春潮前进的势力；而在秋分时，这里盛吹着东南季风，对秋潮起着推波助澜的作用，潮峰就更高了。

钱塘江口的杭州湾像个喇叭，外宽内狭。玉盘洋宽达100公里，到盐官海塘附近只有3公里宽了。因此，海潮一到这里，大量海水涌进窄道，水位猛升，成为涌潮。这时候，钱塘江水排泄不出，更助长了水位的抬升。加上海宁附近江底隆起一条像“门槛”那样的沙坎，潮头跑不快，于是，后浪赶前浪，一浪高过一浪，不断迭加，最大的潮位差可达9米。海浪甚至扑上海堤，激起巨大的浪花。

杭州湾中有许多岩岛，其中有被称为天然博物馆的大小金山岛。据历史记载，这几个环海岩岛曾经是金山县沃野中的几座小山。杭州湾北部海岸线，

不断地向陆地退缩，可能与潮汐的不断拍击海岸有关。

(姚大均)

毒泉和杀人湖之谜

随着旅游事业的发展，云南省成了旅游热点之一，那大理三月三的盛会、迷人的蝴蝶泉、石林、苍山洱海、滇池……无不成了中外旅游者向往的胜地。一些喜欢探奇的人则往往专程前往腾冲，一览“地热之乡”的奇景。于是地处腾冲地区腹部的一个毒泉——“扯雀塘”，也逐渐为人们所知。

听当地人说，这个毒泉能毒死飞临其上的飞鸟和误入其中的走兽。有人买了只足有 2.5 公斤重的鸭子放入其中作试验。可怜的鸭子刚下水游了几下，突然一声惨叫，在原地挣扎了 3 分钟，就奄奄一息了。

这个扯雀塘与其说是个泉，倒不如说是个水潭。水的颜色和气味都没有什么异常之处，只是水底有些鸟类的遗骨，大概这就是误入其中的飞鸟的遗骸吧！

扯雀塘何以能把飞鸟扯入泉中？据说泉里能放出一种有毒的气体，把燃点的火柴靠近水面，立刻就会熄灭。有人认为这种气体中含有一氧化碳、二氧化碳、氰氢酸等物。扯雀塘并不伤人，从这一点看，它放出的气体可能是二氧化碳，这几年的研究，也证实了这一点。

云南省的毒泉并不止这一处。在三国时代，诸葛亮立下大志，要出兵中原，复兴汉室。但立足于四川的蜀汉，南面常受到少数民族的侵扰。为了解除后顾之忧，诸葛亮亲自率兵南征，对少数民族的首领恩威并施，于是有“五月渡泸，深入不毛”之壮举和“七擒孟获”的动人故事。据《三国演义》记载，汉军向荒蛮地区进军时，有些士兵因误饮毒泉水而中毒。据记载，这里的毒泉有四种。第一种叫做“哑泉”，泉水味道很甜，可是喝了会致哑，不到十日就会死亡；第二种叫“灭泉”，其水蒸腾滚烫，人如果在其中沐浴，会皮肉皆烂，见骨必死；第三种叫做“黑泉”，泉水溅到人身上，会手足发黑而死；第四种叫做“柔泉”，水凉如冰，人若误饮，咽喉无暖气，身体虚软如绵而死。

汉军士兵首先遇到了哑泉，致使许多人中毒，后来幸亏在一位老者的指点下，喝了万安溪安乐泉水，才化险为夷。经科学工作者研究，认为这种泉水可能含有硫酸铜，会使人中毒；安乐泉水则可能含有碱性物质，所以能中和硫酸铜的毒性。

云南境内的哑泉，看来不止一处，在澜沧江畔的凤庆县就有一个。泉旁有一乾隆甲寅年（公元 1794 年）立的石碑，上刻：“告曰，过往行人不可饮，此泉哑毒”。经有关科研人员考察，此泉水中含有各种重金属如铜、铅、镉、锌以及砷、汞等。其中铅、镉含量特别高，已超过国家标准 2~4 倍。不过这种泉水只会引起铅、镉的慢性中毒，是否真的会致哑，还有待研究。

所谓“灭泉”，看来只是高温地热泉。这种泉水一般无毒，可供人沐浴，甚至可以用来发电。“黑泉”据说也在凤庆县境内，泉水中可能含有高浓度重金属离子，但也不致溅到身上即丧命。至于所谓“柔泉”，可能是指前面提到的“扯雀塘”一类能放出毒气的泉。像这样的毒泉在腾冲地区还有一个，名叫“醉鸟井”，据说鸟飞过该泉时，会像喝醉了酒似的，一头栽入泉中死去。

在自然界中，除了有毒泉之外，还有神秘的杀人湖。非洲的喀麦隆境内，就有两个著名的杀人湖——尼沃斯湖和姆那沃湖，它们都是火山湖。在尼沃斯湖下方不到两公里处的山谷中，有一个叫低尼沃斯的村子。1986年8月21日，夜幕悄悄降临到喀麦隆高地，远处草坡下的尼沃斯湖水在朦胧夜色中波光闪烁。突然，一阵隆隆巨响惊动了附近的居民，少数夺门而出的人看到一股巨大的水柱从湖面腾起。此时，一阵风掠过湖面，一阵臭鸡蛋的气味向人们扑来。那时，低尼沃斯村的居民大多已进入梦乡，他们在窒息中悄然死去。

由湖中喷出的毒气像死亡之神，在山谷中游荡了16公里，所到之处人畜同遭厄运，无一幸免。据统计，湖边的居民共有1200人命丧黄泉，邻近的村庄也有500多人遇难。那天早晨，低尼沃斯村的一切生命都结束了，甚至连天上的飞鸟、地上的爬虫也难逃劫数。散布在田野里的3000多头牲畜的尸体，在烈日下开始腐烂，但既没有苍蝇也没有老鹰前来光顾，因为它们已同遭厄运。

这场空前的灾难的消息传到外界，立即引起巨大的震动。国际援助机构纷纷涌入喀麦隆，各国有关的科学家也纷至沓来。他们了解到，1984年8月的一个夜晚，尼沃斯湖以南95公里的姆那沃湖也曾发生过同样的惨剧，不过规模小得多，只是使走到那里的37人窒息而死。为了防止类似惨祸重演，科学家们致力于查清事故的原因。起初，有人根据湖边有人闻到臭蛋味，推测湖中冒出的气体可能是硫化氢。这种有毒气体能致人于死地。但后来证明，这种气体并不是硫化氢。有人推测可能是一种含氰化物的气体，但也被否定了。最后科学工作者取得了一致意见：杀手是二氧化碳。

二氧化碳本来是无毒的，但只有二氧化碳而没有足够的氧气时，人会窒息而死。但如此大量的二氧化碳来自何方？气体喷发何以如此猛烈？

多数人认为，二氧化碳是从地层深处慢慢泄出后，聚集在湖底的。那么，喷发何以如此猛烈？专家们意见不一致。大多数专家认为，二氧化碳气体已慢慢溶入湖水之中，一经扰动，气体便大量释出，喷出湖面。那末，“导火线”是什么呢？专家认为，岩崩、地壳颤动、火山喷发、暴风等等都可能成为二氧化碳喷发的诱因。

专家们认为，尼沃斯湖还可能再次喷发，所以必须对喀麦隆所有火山湖进行监测，作出喷发预报，并建议用人工方法将深水中的二氧化碳慢慢导出，使它无害地慢慢扩散……

据说，意大利西西里岛上也有个毒湖，人称“死亡湖”。湖底有两个奇怪的泉眼，源源不断地向湖中喷出酸性很强的水。生物根本不能在湖中生存，就连偶尔失足落水的动物也难逃厄运。

（孔宪璋）

三国哑泉之谜

长篇小说《三国演义》中，曾有描述诸葛亮南征第五次擒获孟获的故事。故事中说：孟获和他的弟弟孟优逃到秃龙洞讨救兵时，秃龙洞洞主朵思大王向他们兄弟俩夸口说：“你们不必动用一兵一卒，我附近那四口毒泉，到时就可以使百万蜀兵有来无回。”接着朵思便诉说起那四口毒泉来：第一泉名叫哑泉，水味甘甜，人饮后话语不清，几天以后便可中毒身亡；第二泉名叫灭泉，水呈汤状，若用泉水洗澡，皮肉就会腐烂，致人身亡；第三泉名叫黑

泉，水清而且深，水花溅到身上，就会全身中毒，变黑身亡；第四泉名叫柔泉，水冷如冰，人饮后浑身发冷无力而窒息身亡。蜀兵到来后，四周围都没有饮用水，必定到这四口泉来饮用。

果然如此，蜀军先锋王平率领几百名军士前阵探路，天气闷热，人马争着饮用第一泉——哑泉水。等他们回到大营，一个个只会指着嘴巴，张口结舌说不出话来。诸葛亮知道后，便亲自来到了哑泉边，想看个究因。到了泉边后，只见清水一潭，深不见底，水汽凛凛。诸葛亮下车，登高望去，见四面群山遍岭，不见人烟，也不见鸟儿，心中很是不安。后来，幸亏有神灵指点，找到山林深处一位叫万安隐者的。隐者叫童子引王平等一队哑军先饮草庵后的安乐泉，饮后不久，这队哑军个个吐出恶涎，随后也能够说话了。隐者又告诫诸葛亮，这里还有三口毒泉，切不可饮，但是，如掘地为泉的则尽管饮用。于是蜀军安然无恙，安全行军到秃龙洞前，五擒孟获。

尽管《三国演义》是文学小说，许多人物和情节都是根据某些传说人为虚构的，但是，其中所涉及到的大量天文、地理、气象等自然科学知识，并非随意杜撰的。诸葛亮南征的故事发生在云南境内，而云南处在“三江多金属成矿带”的主体位置上，境内遍布大小铜矿，著名的东川铜矿自东汉起就开始开采。小说中的哑泉，很可能就是一种俗称胆水的含铜盐的泉水，即硫酸铜（胆矾）的水溶液。云南铜矿多为铜的硫化物矿床，如黄铜矿等，这类矿石中的铜不会溶于水，怎么能够变成铜溶液呢？这主要是几种微生物的功劳，如氧化硫杆菌、氧化铁硫杆菌、氧化铁杆菌等。黄铜矿往往与黄铁矿以及其他金属硫化物矿石共生，这几种微生物就生活在低含量无机盐弱酸性矿水中。在其自养过程中，专吃矿中的硫化物和低价铁，变成硫酸铁和硫酸。形成的这种酸性菌液，对矿石中的铜或其他金属又有氧化、分解和溶解等作用，于是，把本来不溶入水的铜转化成硫酸铜（胆矾），溶于水中即成了胆水。饮用胆水后引起的铜盐中毒病状是：呕吐、恶心、腹泻、言语不清，最后虚脱、痉挛而死，与小说中饮哑泉水后的症状相似。胆水解毒最简单的方法是渗进大量石灰水，两者反应生成不溶于水的氢氧化铜和硫酸钙沉淀，剩下的是解除了毒性的清水。估计拯救诸葛亮部下性命的安乐泉，就是一种碱性水，能使铜盐产生不溶性沉淀物。哑军饮了此泉就等于清洗了肠胃，减轻了中毒症状。其他三泉也非乌虚，其中也有一定科学依据。

（陆正东）

七夕水之谜

从前，每逢旧历七月初七晚上 12 点左右，时常可以看到三三两两的妇女，到河边或井头去汲水。平时汲来的水多放几天就会发臭生虫，而七夕水据说是“圣水”，可以久贮并能治病。这是怎么回事？

先说七夕水何以能久贮不坏。

平时打水，多在白天。由于打水的人多、船只来往、以及河底放出沼气搅动淤泥等原因，使白天水中悬浮的腐植质等有机物比较多，有了这些有机物作食物，水中的细菌很快就会大量繁殖起来，这就是水发臭的原因。同时平常水缸加盖不严，蚊子等容易钻进去产卵，放久了自然就会有子产生。

而七夕水是在夜深人静后打来的，这时河水和井水比较澄清，所含的腐植质比较少，同时七夕水是存心贮存的，容器自然格外干净，加盖也必定严

密，细菌在这种缺少食物和阳光的水中，势难大量繁殖，而蚊子也因入门无术，水当然就不易发臭生虫了。其实，其他夜晚或清晨打来的水，只要小心保存，同样也可以存放很久。

七夕水有时可以治轻度热病，这也不假。当然，这和“圣水”无关，而是因为开水本身具有退热作用。稍有医学常识的人都知道，发热病人饮用较多开水后，汗就会增多，而汗蒸发是要吸收热量的，因而有退热作用。

可是对其他某些疾病，七夕水何以偶而也能治好呢？当然有些是巧合，因为某些病就是不加治疗，也会自然痊愈，碰巧喝了七夕水，便以为是“圣水”有灵了。另外也有这种可能，病人对七夕水信仰很深，有时饮了七夕水，病真的也会好起来，这种说法好像十分荒诞，但现代医学却证明它是可能的。医学上做过这样一些有趣的实验：医生宣布给剧痛病人注射吗啡止痛，实际上却只给他们注射了一针生理盐水，说来也奇怪，几乎有将近半数的病人剧痛消除了。对服了安眠药也难于入睡的失眠患者，医生说这次给的是新出品的安眠药，效力十分好，而给他们服的却只是维生素C或别的什么药片，结果也几乎有一半病人，在服药后呼呼入睡。

由此可见，七夕水本身虽无治疗作用，但如病人对它的高度信仰，那末就和上述两个例子一样，通过大脑高级神经系统的调节，最后使病痊愈的可能性是存在的。必须指出的是，这类心理治疗只适用于某些类型的疾病，效果也因人而异，因此在那些乞求“圣水”显灵的病人中，只有极少数人被这意外的因素治愈。

（刘有常）

发光湖和沸腾湖之谜

每当夜幕降临的时候，玻利维亚戈郁伯湖平静的湖面上，常常闪耀着密密的星光。这是天空里的星星辉映在湖水中的倒影吗？不是。

在乌云密布，一片漆黑的夜晚，这种闪闪的光亮更加清晰了。人们发现，湖里生活着一种星星鱼，背脊长着一狭长而透明的壳膜，保护着里面的发光器。它发光时，要吸收大量氧气，当鱼儿浮出水面时，氧和荧光素化合而发出光来。星星鱼不时在水里上下浮沉，冷光就此隐彼现地闪烁着，仿佛星星在眨眼哩！

真是无独有偶。巴哈马群岛上有“火湖”，也会发光呢！人们在湖上泛舟，船头和船舷旁会喷出鲜艳的“火光”，船尾则拖着一条长长的“火龙”，仿佛湖水在燃烧似的。

这不是火湖在燃烧，而是这里繁生着一种体长只几微米的甲藻。它只要受到外界的扰动，如鱼游、船行或风吹，体内的荧光素在氧化作用下，就会激发出光来。

除了发光的湖外，还有会燃烧的湖哩。

多米尼加岛上有个沸湖，位于南部的山谷中，湖长不过90米，离湖边不远就深达90米。平时湖中无水，当湖里布满水的时候，湖面热气腾腾，好像煮沸了的水那样，而且从湖底喷出一股高约3米的水柱来。散发出的气体里含有硫磺。湖的周围一片荒凉，寸草不生。

为什么湖水会沸腾呢？原来，这是火山耍的把戏。沸湖是个火山口。

有趣的是，西伯利亚原始森林里的卡赫纳依达赫湖，附近没有火山，湖

水也会燃烧和沸腾哩。这里湖岸陡峭，高达 20 米，尽是些烧焦了的煤渣粘土。有一次，一个渔翁正在撒网捕鱼，突然发现湖水沸腾起来啦！接着冒出泡沫，一股蓝色火焰伴着浓烟，冲向天空，许许多多煤块从湖里抛到岸上。他慌忙奔进森林躲避，过了一会，再次来到河边。湖面上浮满了煮熟的鱼。

是谁将湖水煮沸的呢？原来，2000 多年前，这里的地下煤层发生过燃烧，部分塌落成洼地，积水成湖。湖底的裂缝中聚集大量可燃气体，东窜西跑的地下火，重回到原来的地方，引起燃烧，使湖水冒出热气，甚至使地层爆裂，这时，烟火带着煤块一起冲向天空。

（姚大均）

五彩湖之谜

四川西北部的岷山，绵亘千里，雪山和森林之间，镶嵌着许多秀丽的明珠。有的湖泊，湖水泛映出红、橙、黄、绿、蓝等五种色彩，十分绚丽，仿佛是个童话世界。

岷山北坡南坪的九寨沟，两边雪山和原始森林夹峙着，那雪水汇成的清溪，顺着台阶般的山沟，层迭流泻，时而奔腾飞溅，时而汨汨流淌，把九寨沟一百零八处断崖洼地连成了一长串彩色明珠和一道道瀑布。108 个湖泊有大有小，最大的长 7 公里，宽 300 米。湖水都很清澈，雪峰和翠林的倒影，交相掩映；大小游鱼，历历可数。有个湖泊，两岸树林下，奇花异草繁茂，殷红的山槐，姹紫的山杏，微黄的楸叶，深橙的黄栌，把湖面辉映得五彩缤纷。

有个五花湖，水色变幻多端。从山腰俯瞰，仿佛一个色彩斑斓的水晶宫。水面上，有的地方显露出海蓝色，有的地方呈现着翠绿色，有的地方辉映成橙黄色。人们以石击水，那荡漾起的涟漪，反射出粉红色和雪青双色波光，向四围扩散开去，宛如一道道美丽的彩虹。

为什么湖泊会多彩而变色呢？原来，阳光透过林梢撒向湖面，湖水明澈如镜，倒映出林梢的绚丽色彩；加上湖底的石灰岩层次高低不同，有深有浅，本身颜色有别；再加上水里的水藻，反射上来，就形成了极为丰富的色彩。

岷山南坡松潘黄龙寺风景区的五彩湖，就更奇特了。从山腰到山麓，有一条宽几米、长 7 公里多的岩沟，溪水沿着山坡蜿蜒而下，在阳光映照下，仿佛一条金苒色的彩带在漂动，两端都有成串明珠般的五彩湖。湖床是乳色和米黄色的石灰岩，宛如精美玲珑的玉石雕刻。它们形状千姿百态，有的像葫芦，有的像壶、盆、钟、鼎，有的像莲瓣、菱角，水色五彩纷呈，滢红、漾绿、泼墨、拖黄，艳丽如锦。人们用手捧水，又变得无色而透明了。

水里有多种矿物质，表面张力大，把铝币投进湖水，它会几经浮旋，久久不沉。

印度尼西亚努沙登加拉群岛中的一个小岛佛罗勒斯，也有个类似的五彩湖。它位于克利托摩地方附近，湖泊被重叠的群山所包围。湖水的一边泛映着鲜红血液似的色泽，中间的湖水相衬出深绿色，而另一边湖水又是另一种草绿的色泽，十分迷人。

（姚大均）

贝加尔湖之谜

贝加尔湖位于西伯利亚南部，崇山峻岭环绕，湖南海拔 456 米。湖形狭长，南北延伸 636 公里，平均宽度只有 48 公里。面积 31500 平方公里，还不到波罗的海面积的三十分之一。可是，它的蓄水量却超过了波罗的海。

贝加尔湖是世界最大的淡水水库，贮水量约占世界淡水总量的十分之一，比世界最大的淡水湖苏必利尔湖的贮水量大一倍。世界的一些著名湖泊，几乎都是逐年在减少水量，可是它却在逐年增加。有 336 条大大小小的河流泻进贝加尔湖，其中以色楞格河供应的水量为最多，而流出的河流只有一条大河安加拉河。它的河床陡降，落差很大，险滩瀑布多，河水汹涌澎湃，水力资源丰富，已经建成了几座大型水电站。

贝加尔湖的蓄水量为什么这么大呢？这主要是由于它很深的缘故。1960 年，测出它的最深的地方为 1620 米，平均深度为 730 米。

贝加尔湖十分清澈，湖水长年都是很冷的，大量的水对滨湖地区的大陆性气候起着明显的调节作用。冬天，湖水结冰，它放出大量潜热，减轻了周围地区严酷的冰冻。初夏，湖水解冻，它大量吸热，降低了炎暑程度。近年来，由于沿岸工业的发展，湖水受到了污染。

贝加尔湖沿岸长着松、云杉、白桦、白杨等的密林，还有煤、铁、云母等矿产。湖中生活着 1200 种动物和 600 种植物，有七百多种动物是贝加尔湖的特有种，不少动物还很珍贵。有种鲑虫类动物，它的近亲却生活在印度的湖泊里；有种水螅，只有在中国的南方湖泊里才能见到；有种长臂虾，只有在北美洲的湖泊里才有它的同种；有种蛤子，也只有在巴尔干半岛的奥赫里德湖里，才能找到。

奇异的是，湖里还生活了许多道道地地的海洋动物，像海豹、鲨鱼、海螺等。世界上只有贝加尔湖湖底长着浓密的丛林——海绵，一种外形很奇特的龙虾就躲在丛林里。

这些海洋动物从何而来的呢？这里曾经是海洋或海湾吗？地质学家研究地层后证明：5 亿多年来，西伯利亚中部从没有被海洋淹没过，而贝加尔湖形成的年代，离现在不过 1 亿年左右。在这里曾经发生剧烈的地层断裂，有的上升成为高山，有的下降为狭长的洼地，积水成了湖泊。它具有断层湖的主要特征：狭长而深邃。

那末，海洋动物是从哪儿来的呢？科学家作了这样的解释：它们可能是从北冰洋沿着江河来到湖泊的，也可能是贝加尔湖有类似海洋的一些自然条件，这些动物起源于本地。

（姚大均）

