



学生应知自然知识

人类的地球

周丽琼
编

目 录

天地之间密切联系	1
变幻多彩的地球	3
山崩	5
海啸	7
地层断裂	10
打开地下宝库的钥匙	14
到宇宙太空中去开发资源	33
地震问答	37
火山奇观	50
会“长”高的山	76
我国的山为什么特别多	78
山水之间	79
水土之间	81
北京需要森林	83
长江三峡特别险峻	84
桂林山水特别秀丽	86
人间银河	88
地上的明珠	90
长江中下游一带多湖泊的原因	92
为什么洞庭湖不再是我国第一大淡水湖了	94
珍惜湖泊的生命	95
幸福的泉源	98
开发地下的海洋	100
看不见的雨	103
会“唱歌”的沙丘	105
沙漠	106

雪山草地的秘密	108
冻土奇观	110
冰川的消长	112
海洋在召唤	114
芬地湾寻潮	119

天地之间密切联系

天上地下，相隔遥远，似乎是风马牛不相及，然而在自然界中，天涯若咫尺，天地之间是密切联系的。我们为了更好地了解地球，还得飞上天去呢。

这是什么道理呢？“不识庐山真面目，只缘身在此山中。”苏东坡这富于哲理性的诗句，道出了个中秘密。许多有关地球的自然现象，仅仅停留在地球上难以彻底认识的。

风云变幻，“天公”喜怒无常，带来水旱灾害，这是我们所深刻体会了的。为什么有旱有涝，它们的发生有什么规律呢？人们作了许多努力，知道这是大气活动的结果，特别是大气稠密的低层，即宇宙飞行员所看到的包住地球的蓝色的带子，这一层集中了大气总质量的90%左右，在靠近地面二三千米以内的大气中含有占容量4%左右的水蒸气，它直接造成雨露霜雪等天气现象。但是很显然，低层大气的活动是与高层大气的状况分不开的，而促使大气活动最根本的力量则来自青天之外的太阳。我们已经发现，每当太阳产生强烈活动（如耀斑爆发）时，高层的大气便迅速得到来自太阳的更多的热能，接着影响到低层的大气，这时地上就要受到暴雨、台风、暴风雪等的袭击。

因此，仅仅在地面进行观察探测，是难以掌握大气的全部状况的，在没有宇宙火箭以前，利用气球探空只能到达三四十千米的高度，而大气圈的总厚度据最新的探测远远超过了以往所估计的1000千米！

苏联的载人飞船航行成功以后，预示着我们可以在宇宙空间观测大气圈的全部状况，研究太阳的活动，那时我们不仅能够更准确地预报天气，而且有可能找到控制大气活动的办法，使地球上年年风调雨顺。

地球的形状、大小等在地球上难以一目了然的，经过多少世纪的探索，人们才认识到地球是个球形。以后根据计算，又知道它不是一个圆球，而是沿赤道一带凸出的椭圆球。但更确切地认识地球的形状则需要到宇宙空间去。科学家根据人造卫星运行的情况所提供的材料，第一次发现地球南北两个半球也不是对称的，北半球要稍微凸出一些。地球的形状还在变化，今后要确切地了解地球的样子，也还是要靠飞上宇宙空间来观测的。

不仅是地球的外貌，地球内部的许多变化也需要到宇宙空间去调查。比如地球具有磁性，指南针指着南方，以往许多人都以为这是因为地球内部是块大磁铁。但是人造卫星探测结果表明，在高空中存在环绕地球的电流，对地球的磁性有影响。人们还发现在太阳上的耀斑爆发时，由于大量带电微粒从太阳中抛射出来冲入高空的大气层，在一定时期内造成指南针摇摆失灵的现象，这清楚地表明，地球的磁性从地球本身去了解，是不能彻底明了的。

到宇宙空间去，还能帮助解决地球的起源这一根本问题。

因此，到宇宙空间中去，将使人类认识地球的能力大大提高，从而人类改造地球的能力也将加强。人，在通向宇宙的路程上走得离地球越来越遥远，对地球的了解也越来越深入；但是人类并没有疏远自己的“母亲”——地球，相反，跟它越来越密切了。

变幻多彩的地球

人有各种料子做成的衣裳，穿起来有的凉爽，有的保暖。

地球也有各式各样的衣裳，五颜六色，绚烂多彩，而且会随岁月的更替而变易。地球特有的大气、水和生物，使它成为太阳系中独一无二的色彩丰富的行星。

蓝色的衣裳是海洋湖泊，起着冬天暖和、夏天凉爽的作用。这是因为水所能吸收容纳的热量特别多，使 1 立方厘米的水升高温度 10°C 所需的热，足以使 3000 多立方厘米的空气或是 5 立方厘米的花岗岩也升高 1°C 。当阳光强烈时，水把大量的热吸去了，起了降低气温的作用；当天气转冷后，水又把热陆续放出来，使气温不致降得太低。

地球上约有 71% 的面积遮盖着蓝色的衣裳，而在大陆上又有大约 $1/5$ 的土地穿着黄色的衣裳。这是沙漠或半沙漠地区，它使那里的气温热时特别热，冷时特别冷，不是雪中送炭而是火上加油，起着与海洋相反的作用。在沙漠中，昼夜间温度的差别常常达到摄氏好几十度。

黄色衣裳的这种作用，一方面由于它本身吸收容纳热量的能力比水要差许多，同时也因为它不能像海洋那样经常把大量水蒸气输送到空中，使那里的空气保持比较潮湿的状况。

大气是地球最重要的一件外衣，它拦截阻挡着太阳射来的热，同时也阻拦地面的热向宇宙中散失，假使没有大气，被太阳照着的地方就太热了，而晒不到太阳的

地方又太冷了。宇宙飞船便可经历这种奇妙的境界，飞船在阴影处的温度可低到接近 -273°C 。在高空中，尽管还未飞出大气圈的外层，但那里空气已稀薄到接近地面上人工制造的真空，不能起到吸热保暖的作用了。

空气中含的水蒸气多，吸热能力就强，所以海洋上潮湿的空气比沙漠上干燥的空气更能吸热保暖，调节温度。

在高山上，空气稀薄，水蒸气的含量也少，热量来得虽多，去得也快，到了一定程度，支出更超过了收入。那里常常终年被冰雪所掩盖，穿起了白色的衣裳。

两极也是终年穿着白色衣裳的地区，那里因为所处地理位置的影响，阳光是斜射的，阳光在大气中旅行的路线长，沿途被拦截阻挡掉的热就多，所以到达地面的热量少，因此两极的气候严寒。地面得到的热量已经少了，白色的衣裳更将这些热大量反射掉，刚落下的白净的雪能把射到地面的90%左右的热反射回去，这就使温度更低了。

包括两极和高山地区在内，地球上约有1/10的陆地终年穿着白色的衣裳。冬季“千里冰封，万里雪飘”，穿上白衣裳的地区就更多了。这些白色的衣裳对地球上的气候有重要的影响，我国气象学家吕炯等已发现，北方海洋的结冰量和我国长江流域旱涝现象的形成有一定的关系。至于那种面积广大的终年积雪的地区，更是冷空气的制造厂，广泛地影响着天气的变化。

能够使地球上冷暖干湿更加适合人类需要的，是绿色的衣裳。植物掩盖着地面，掩盖得最密的是森林，它对改善气候起着重要的作用。可惜的是，和我国辽阔的领土面积比较起来，森林面积显得太少了。

地球的衣裳和气候的关系如此密切，因此我们要使它穿得合适。这是有可能做到的，目前也正在做。植树造林、合理密植就是在加紧织造绿色的衣裳；修水库扩大水田则是使陆地地上有更多的地区穿上蓝色的衣裳；这些工作的结果又都使黄色的衣裳逐渐减少。黑化冰川，使白色衣裳变黑的工作也已开始了，还有更多的为大地剪裁衣裳、描龙绣凤的工作将要进行。在宇宙飞船上天以后，我们对那看不见的最重要的地球的外衣——大气，也将了解得更清楚。将来也有可能控制它、改造它。我们一定能使地球上的气候一天天变得更好。

山崩

四川省西北部的岷江上游，群山夹峙，水流湍急。这里的河岸又高又陡，到处崎岖不平。但是在松潘县城南边约 120 千米处，眠江东岸的半山间，却有一块沙石堆积的比较平坦的地盘，在地质学中被称为阶地。它的面积只有 2 平方千米左右，不过已足够修建一些房屋供来往旅客歇脚了。远在唐朝初年，在这里已筑起了一座小城，取名翼城，明清后改名叠溪。

叠溪城建成后，1300 多年过去了，在这偏僻的地区，似乎是古城依旧，山川如昔，没有什么变化。其实，一场剧变已在酝酿，只是当时人们没有注意到罢了。

1933 年 8 月 25 日，叠溪出现了罕有的酷热，下午 2 点半，许多人还在家里吃午饭，突然地下发出隆隆的巨响，顿时平静的地面好像一条小船在风浪中颠簸，人在地上站立不稳了，匍匐也难前行；房屋也摇晃起来，顷

刻成了瓦砾堆。附近的山上，只见沙石崩落，尘土飞扬，遮天蔽日；震动发生后 3 小时，才尘消雾散，能够看清大地的面目已非旧观。只见叠溪古城东部已被滚落的山石掩埋，西部则连同那沙石构成的地基一起垮落到岷江之中，在岷江里拦腰筑起一座高达 160 米的大坝。与此同时，北边的岷江上也堆起了两座这样形成的坝，很快形成了三个湖泊，岷江断流 43 天！到 10 月 7 日，才有江水漫过这天然堆成的石坝流走；又过了 2 天之后，靠近古城的这个坝溃决了，湖泊消失，但另外两个湖则至今犹存。

叠溪古城对岸有个龙池山，山上有个湖就叫做龙池，是这里的名胜，现在也山崩湖涸，另是一番景象了。城北有一座走向东西，形象如蚕的蚕陵山，更沿山脊产生了一条断裂带，南降北升，上下错位，露出了北边那一半的断裂面，远在几千米之外都能看见。

这是一次 7.5 级地震引发的山崩。

在帕米尔高原上，地震曾经引起过更大规模的山崩，在一刹那间就形成了高 600~700 米、宽约 8000 米的堤坝，组成堤坝的土石，估计重达 60 多亿吨。

那是在 1911 年 2 月 18 日夜间，强烈的地震在帕米尔高原上发生，靠近穆尔加布河的山崩塌了，筑起了这个大坝。

大坝拦蓄着河水，新生的湖泊不断在扩大自己的范围，萨列兹村被淹没了，以后人们就把这个湖叫做萨列兹湖。现在它的面积已达到 50 平方千米左右，最深的地方将近 500 米，湖水漫过大坝，流入巴尔坦格河，突然跌落，水力强大。据调查，如果在这里修建水电站，发电能力可以达到 100 万千瓦。

1897年6月12日，印度东北部阿萨密大地震，使32千米长的山脊上的土石及森林一时崩落，裸露出里面白色的砂岩，在日光照射下，远处也能望见。

山崩，是强烈的地震在山区发生时常见的一种现象，如果山峰峻拔，或者构成山峰的岩石结合得不巩固，更容易崩塌。我国多山，发生山崩的机会也就多了。

也有些山崩现象不是地震引发的，而是由于山石剥落受重力作用产生的。在雨后山石受润滑的情况下，也能引发山崩；而由于山崩，大地也会震动。在这种情况下，因果关系就颠倒过来了，不是地震引起山崩，而是山崩引起地震。

海啸

地震在山中发生，容易引起山崩；在海底发生，则有可能造成海啸。

在广东潮州、汕头一带，许多老人还记得，几十年前，这里发生过一次奇怪的水灾，那淹没田园的洪水，既不是暴雨从天而降，也不是河水泛滥成灾，而是从海里倒灌上来的！不少人以为这是风把海水刮到岸上来了，其实不是，这是地震干的坏事。那次水灾发生在1918年2月13日，那天这一带的海边，正好发生了强烈的地震。

朝水里扔下个石子，尚且要激起阵阵波浪，何况受到了剧烈的震动！这种时候，就是无风也会掀起巨浪，波涛汹涌，狂澜四起，海面一会儿涨高，一会儿又下落，简直失去了常态，这就是海啸。当海浪冲上了陆地，便

产生了奇怪的水灾。

日本是个岛国，地震又多，更经常受到海啸的袭击。1923年9月1日，东京横滨附近的海底发生大地震，震动激起的巨浪冲到岸上，在它退回海中的时候，把868所房屋卷走了，在海上还有8000艘船舶为浪涛所吞没。

近在1960年5月下旬，日本有些地方又一次受到海啸的袭击，10多万人被害得无家可归，可是这里并没有发生地震。

是哪里发生了地震呢？原来是远在10000多千米以外的智利发生了地震，这次地震引起的海啸竟波及到了日本！

智利在南美洲西部，东倚绵亘高峻的安第斯山，西临狭长深邃的海沟。这里的地震频繁而剧烈，多次受到海啸的洗劫。1835年2月20日，康塞普森城的毁灭最为惊人。

康塞普森城本是一个靠海的城市，经常受到海啸的威胁。1751年的地震使它毁灭，海水冲了进来，城市成为一片废墟。在这次灾祸以后，人们重建城市，特地把新城建筑在离海16千米远的地方，希望能避开海啸的袭击，谁知道结果还是没有逃脱厄运。

1835年2月20日上午10点钟，一大群海鸟经过康塞普森城上空向内地飞去。在平常是看不到这种情况的，是什么东西惊动了它们呢？人们哪里知道这就是大地震将要来临的预兆。原来这时大地已经开始轻微地震动了，海鸟在这方面的感觉特别灵敏，可是人还蒙在鼓里。

到了11点40分，康塞普森城的居民也清楚地感到大地在震动了。开头还比较轻微，但在半分钟后就马上变得强烈起来，大地像船只在风浪中一样摇荡，人在地

上很难站稳，房屋也摇晃得很厉害，几乎就要倒塌了。这种状况持续了1分半钟，一阵更剧烈的震动袭来，已经快要倒塌的房屋实在支持不住了，纷纷土崩瓦解，仅仅6秒钟的时间，城市就变成了瓦砾堆。这一阵剧烈的震动，经过了2分钟才缓和下来。你不难想到，它所造成的破坏，有多么巨大。

在人们感到地震后大约1刻钟，海水突然从康塞普森的外港塔耳卡瓦诺向海中退去，退却了大约1600米那么远，露出了大片多年不见天日的海底，许多船只，包括那些停在水深13米的地方的船只也搁浅了。

海水后退没多久，又涨潮一般地向大陆反扑过来，当它冲上海岸以后，激起了白色的浪花，比平时最高的潮水还要高出7米左右。它以雷霆万钧之力，摧毁着遇到的一切，海岸炮台上一尊重约4吨的大炮，也被它掀动了4米多远，更不要说那些已经崩塌的房屋了。海水向大陆冲了一段路程，然后又退回到海里。这样进进出出共3次，一次比一次巨大，在它退回海中的时候，把凡是能带动的东西都卷走了。已经残破不堪的城市，又受到它的洗劫。3月4日，正在作环球旅行的达尔文来到这里，只见海边上到处散布着桌椅、书架、木梁、屋顶、大袋的棉花和茶叶，以及其他许多从仓库中冲出来的商品，好像有1000艘大船在这里遇了险。这些东西还不过是海水退却时留下的一点残余，更多的东西已经被大海吞去了。

幸亏海浪向岸上推进的速度不算快，人们来得及跑上高处避难，这里的居民对海啸又早有警惕，一见它来势汹汹，情况不妙，早就拔腿逃跑了，因此大多数人都得救了。

1755年11月1日，葡萄牙的首都里斯本发生地震，海水也是先退后进，浪头比原来的海面高出15米以上。附近海上的船只感到好像触了礁，船上的人不由自主地跳了起来。滚滚浪涛传到了非洲的丹吉尔，使那里的海水突然起落了18次；传到了加勒比海的马提尼克岛，使那里的潮水比正常的时候高出5米多；爱尔兰南部的城市金塞尔，也受到它的袭击，一股海水灌进了那里的市场。

远离地震发源处的滨海地区，也会受到海啸的威胁。地球上地震频繁而剧烈的地区大多靠着海洋，因此海啸并不是罕见的现象。

不过也不是只要在海底发生地震就能引起海啸，还需要此时海底产生剧烈的地形变动。有些地震是能产生这种变动的，这时海水会因地形的突变而陡起陡落，激成一种特别长的大浪，当它推进到水浅的海域时，就会出现前面我们见到的海啸。由此我们也不难想到，地震如果发生在海底水浅的地方，即使同时有剧烈的地形变化，也难以产生海啸的。产生海啸的地震的震源，多数在那种靠近深海沟的地方。

地层断裂

1755年葡萄牙首都里斯本地震时，许多人逃到一个用大理石新建的码头上避难，原以为它是个安全的地方，因为房屋倒塌时崩落的瓦砾不容易达到这里。谁知道这个码头却是个更要命的地方。突然，整个码头连同上面的人，都沉到海里去了，再也没有升上来。同时沉没的

还有停泊在海湾里的许多船只，海底像一个魔鬼张开大口，把这些东西全都吞噬了。是的，真是有这样的巨口，原来大地在这里裂开了，当码头沉陷以后，它又闭合起来，所以沉陷的东西再也没有浮起来。

另有一个例子。在 1923 年东京地震以后，对附近的海底进行测量的结果表明，海底的地形有了很大的变化，那里发生了断裂并且错动了位置，裂缝两边的海底，一边上升，一边下陷，高低相差达 270 米。1933 年叠溪地震后，在北面的山中，可以清楚地看到，原来连续不断的岩层，像一刀两断似的错开了，裂缝长达 600 米，上下错动约 80 米。

在日本的浓尾平原上，地震留下的断裂处升沉的痕迹，尤其明显。

浓尾平原在本州岛的腰部，三面环山，南临大海，平原上阡陌纵横，稻田广布，是著名的大米产地，被称为日本的大花园。1891 年 10 月 28 日清晨 6 点多钟，大地突然剧烈震动起来，房屋像纸糊的纷纷倒塌，一下子就毁坏了 27 万多所。河边的大堤也被震裂了，大约有 500 千米长的堤防需要重修。等到剧烈的震动停止后，人们惊魂稍定，举目四望，只见大地已改变了模样，地震前整整齐齐连接在一起的田间小路错开了；房屋树木都像自己会走路似的移动了位置；本来在南边的树跑到北边去了；本来挨得很近的邻居，现在变得不相邻了；本来笔直的铁轨，现在变得弯弯曲曲的了。

这是因为地下出现了裂缝，裂缝两边的土地错动了位置，裂缝所过之处，不管是房屋还是道路都一劈两半，有一条裂缝自东南向西北绵延 100 千米左右，裂缝两旁的土地沿水平方向错动了 3 米多，升沉最厉害的地方则

达到上下相差 6 米，在本来平坦的田野上形成一个巨大的台阶。

100 千米长的裂缝是很长了，可是 1906 年 4 月 18 日，美国西部太平洋沿岸一带的地震，出现长达 450 千米的裂缝！因此，房屋、篱笆、道路……被错动了的现象，更加显著和普遍。许多埋在地下的粗大的自来水管也断裂了；旧金山因震动而失火后，却没有那么多的水去扑灭，以致烈焰纷飞，不断蔓延，受到焚烧的地区，面积超过 10 平方千米。经过地震学家研究，原来这一带的地下早就存在着裂缝，不过裂缝两边的地盘暂时处于稳定状态，所以平时不感到震动，后来它们滑动了一下，于是强烈的震动发生了。

1556 年渭河下游一带的大地震，也是由于在渭河平原与华山秦岭之间的地下，早就暗藏着裂缝，裂缝南边的地盘曾经多次上升，北边的地盘则不断下沉，因此形成了悬崖绝壁和平原紧相连接的地形，这回是裂缝两边的地盘又一次升降，所以产生了剧烈的震动。

六盘山、贺兰山和它们山前的低地之间，也都存在着裂缝，山区是上升的一边，平地是下沉的一边，至今还不时升沉变动，所以经常发生地震。

1835 年智利大地震后，康塞普森城西南有个圣玛丽亚岛升高了 3 米左右，海岛边上原有一片经常位于海面下的石滩升出了海面。在这次大地震以前，1822 年另一次智利大地震，更有大规模的上升现象，估计约有 25.9 万平方千米的面积上升，平均升高将近 1 米。而在 1960 年智利大地震后，观察到智利南部 320 千米长的海岸，普遍下沉 3 米之多。

1973 年 2 月 6 日，我国四川西部甘孜藏族自治州发

生 7.9 级强烈地震，地面也形成了很大的裂缝。

仔细观察起来，绝大多数地震，都是地壳中的岩层发生断裂错动造成的，这种地层断裂并移动了位置的现象，被称为断层；这类地震也就被称为断层地震。有的断层地震是原有的断层重新活动而造成的，有的则是由于新产生了断层而造成的。1891 年日本地震的断层，就是新出现的；1906 年美国西部的地震，除了原有的断层重新活动外，也有新的断层产生，在旧金山的地下就正好有一条新断层通过，所以震动特别强烈。

唐山大地震的发生，也是由于地下有断层存在。在这次地震中，不仅可以测出断层两边的地盘在水平方向及垂直方向都发生了相对的位置移动，而且有的地方在地面上也能清楚地看出来；水平位移的距离最长有 1 米多，垂直位移的距离也有几十厘米。

也是在 1976 年，2 月 4 日发生在危地马拉的 7.5 级地震，使这个国家的北部至少向西推进 1 米以上，有的地方水平错动距离达到 3.25 米。

但也有些地震，看不出地层断裂升沉的现象，这可能是断裂发生在很深的地方，没有对地表造成显著的变动。像浓尾平原上的台阶那样容易看出的断裂错动现象是很少见的，许多断层需要我们调查研究了那里地下的岩层才能认出。地震时地面出现的裂口，并不都是地层断裂错动，有许多是地表的土石被震开了，或者由于其他的原因造成的。

大多数地震是地下原有的断层又突然快速错动而引起的，少数是由于地壳受力破裂产生了新的断层而发生。据统计，我国 7 级以上的地震，80% 以上出现在下面有断层的地带。

在地壳中，存在着许多断层，不过并不是任何断层都会继续升沉错动的，有些断层已经不再活动了。地震的产生，主要出现在那些今天还在强烈运动着的地区。那些还具有活动性的断层，特别是它们的端点、转折处和两条以上断层的交会处，最易成为地震的震源。

打开地下宝库的钥匙

地质学家的谜淝水静静地从八公山前流过，这儿是历史上著名的战场，就是那使得秦王苻坚感到“草木皆兵”的地方。多少年来无数的人从山下走过，谁也没有发现什么矿。

1946年6月，地质学家谢家荣和他的伙伴来到这里，山上山下跑来跑去，最后他们作出推断：山前的地下，有着丰富的煤田！

随后搬来了机器，从9月30日起，开始向地下钻眼，仅仅钻了7天，在地下近20多米深的地方，果然碰到了煤层，这层煤足足有3米多厚。1年以后，探出的煤已有24层，其总厚度是39米左右！现在，这里成了在五年计划中占有重要地位的矿山。

类似这样的事情并不算少，往往在一般人看来很平常的地方，地质学家却跑来宣布：这是块宝地，地下有这种或是那种矿产。

你呢？你什么也没有看见。

难道地质学家长着封神榜上杨任有的神眼？不是，他不过是掌握了发现矿产的规律，得到了打开地下宝库的钥匙。