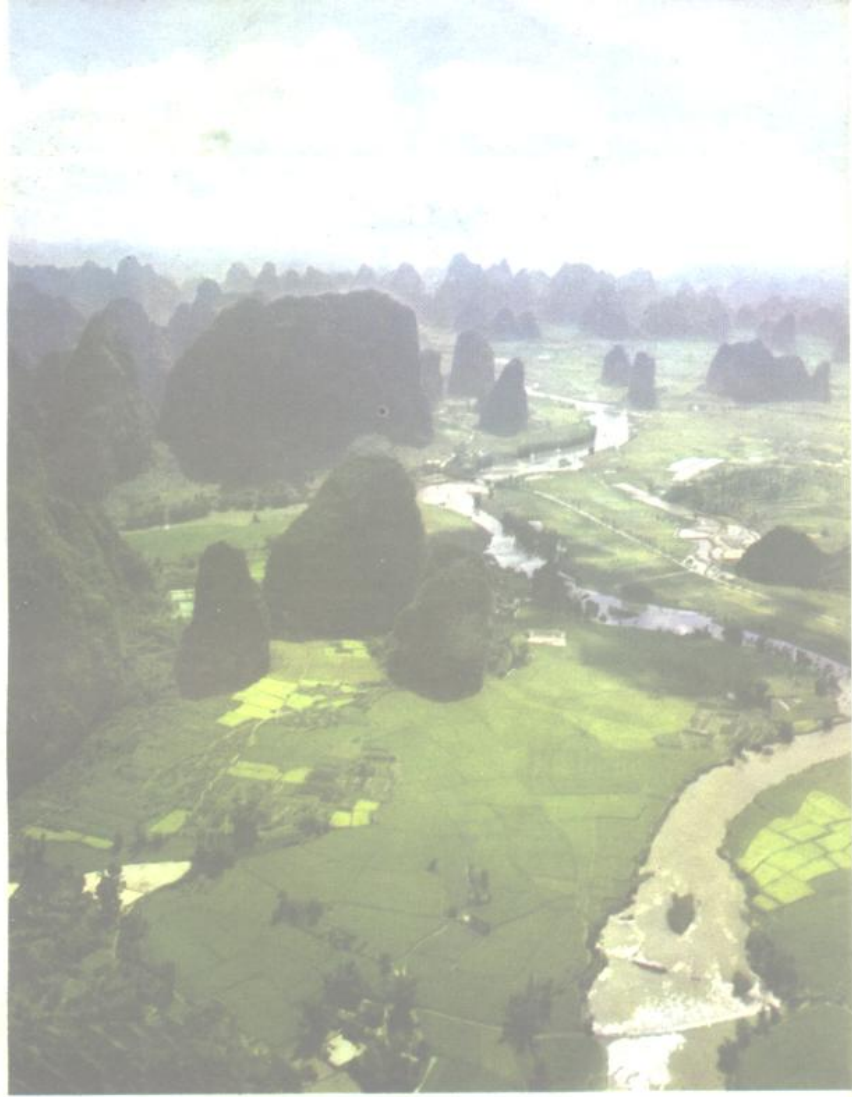




桂林仙境的奥秘



广西旅游丛书

K928.7067/2

桂林仙境的奥秘

程先耀 葛 霆 编著

702.30

广 西 人 民 出 版 社

首都师范大学图书馆



20819615

819615



封面题字：黄 云

封面摄影：谢杰民

装帧设计：陈翔云

桂林仙境的奥秘

程先耀 葛 霆 编著

☆

广西人民出版社出版

(南宁市河堤路14号)

广西新华书店发行 广西民族印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/28 2-20/28 印张 43千字

1981年6月第1版 1981年6月第1次印刷

印数：1-10,000册

书号：12113·10 定价：0.31 元

目 录

奇山异景收不尽	(1)
沧海桑田话桂林	(4)
地球的年龄有多大?	(4)
地球是不是生来就是这个样子?	(5)
为什么说在地质历史上桂林曾经是海洋?	(8)
桂林是什么时候开始变为陆地的?	(14)
锦绣山川的高明雕刻家——长流水	(16)
形成岩溶地貌的三个基本条件	(16)
广西的岩溶地貌为什么特别发育?	(19)
历经磨炼的宝剑——峰林和孤峰	(25)
孤峰和峰林是怎么形成的?	(25)
孤峰的形态为什么多彩多姿?	(30)
老人山为什么象戴着“风帽”的“老人”?	(33)
滴水穿凿的地下宫——神奇的溶洞	(35)
溶洞是怎样形成的?	(36)
七星岩为什么那样高敞幽深?	(37)
芦笛岩为什么如此玲珑瑰丽?	(44)
大岩的“洪流、细雨”是怎么回事?	(49)
穿山、月亮山的洞为什么高悬在空中?	(52)

巧夺天工的艺术杰作——石钟乳	(55)
地下水是怎样塑成石钟乳、石笋、石柱和石花的？	(55)
石柱能否与天地共存	(61)
试剑石的秘密	(63)
奇妙的溶洞沉积物	(64)
岩溶胜景遍神州	(68)
后 记	(71)

奇山异景收不尽

朋友，你到过中国的名城桂林吗？你欣赏过那千姿百态的风光吗？你领会过那“山水之乐得之眸而寓之神”的含意吗？你被那秀丽的景色激发起对祖国河山的无限眷恋吗？如果你游过桂林，或者听朋友讲过桂林，你就会理解诗人那饱含激情的颂歌：

云中的神呵，雾中的仙，
神姿仙态桂林的山！
情一样深呵，梦一样美，
如情似梦漓江的水！

是呵，桂林，这个座落在广西壮族自治区东北部、位于漓江之畔的风景秀丽的城市，不但充满了诗情画意，而且的确是神姿仙态，美不胜收。陈毅同志有诗赞道：“水作青罗带，山如碧玉簪。洞穴幽且深，处处呈奇观。桂林此三绝，足供一生看。”自古以来，它就享有“山水甲天下”的盛名。

这里的“三绝”，不外是“山”、“水”、“洞”。真可谓“无水无山不连洞，无山无水不入神”。

桂林的山与众不同，平地拔起，四旁无依，冲天而立。即所谓“四野皆平地，千峰直上天”。群峰陡峭，百转千回，大有“山向苍天挥剑戟”之势。凝目远眺，禁不住暗暗称绝。而山与水的配合，更是巧夺天工，别具一番风彩。

漓江水蜿蜒南下，绕城而过，清澈碧透，与多姿的青山交相辉映。若有兴泛舟漓江之上，便可一睹“群峰倒影山浮水”、“曲水长流花月妍”的妖娆美景。所以说桂林不但山奇，水也奇。

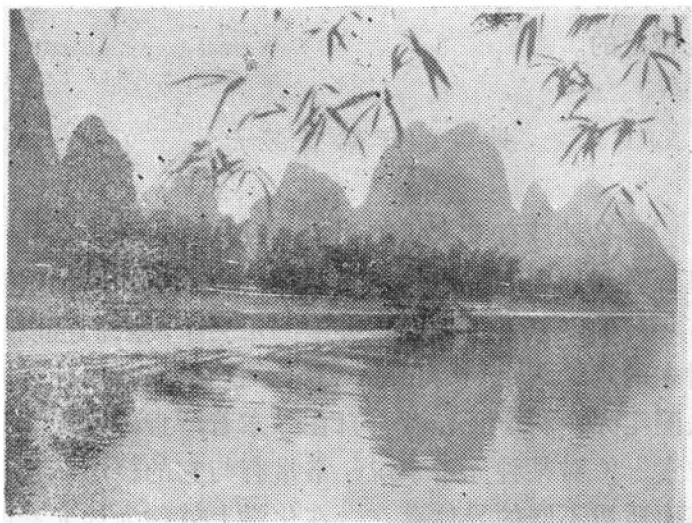
然而，更奇的要数桂林的岩洞。这不是一般的山洞，她简直是埋藏在地下的瑰丽的珠玑，放射着绚丽非凡的奇光异彩，说它是琳琅满目的“艺术之宫”，一点也不过分。桂林的岩洞真是形态万千，有的交互层迭，玲珑剔透；有的深邃广阔，气势宏伟；有的迂回曲折，相互通达。洞内多彩多姿的石钟乳、石笋、石柱、石幔，凭借自然力编绘成一幅幅花团锦簇的图案，竖立着一座座栩栩如生的彩塑，壮丽神奇，富于幻想，令人惊叹不已。

正是这仙境般的山、水和洞，构成了如此多娇的桂林山水。人们把它概括为：“山峰秀，江水清，岩洞奇，石头美”。这十二个字是对桂林山水的生动写照。

甲天下的桂林山水，多少年来，不但是诗人、画家等文学艺术家云游赞美的地方，也是科学工作者注目的一颗彩色斑斓的宝石，在学术研究方面有着重要

的地位。地理学家称她为中国式的“喀斯特”^①，岩溶学家认为它是世界上“热带岩溶”发育最好的地区。

桂林，这许多奇特的孤峰和神奇的岩洞是怎样形成的呢？它们经历过一些什么样的变化和发展呢？它那漫长的过去又是怎样的呢？自然界的伟力是无人不晓的，各种山川景物本由“天”作成，而天工造物总带有几分神秘色彩。本文便是要探索它的奥秘。现在，就让我们先从桂林几经沧桑的地质历史谈起吧！



美丽的桂林山水 张泓 摄

^①喀斯特：地壳中及地面上由于岩石化学溶解引起的地质作用及这些地质作用所产生的一些现象的总体称为“喀斯特”。我国称为“岩溶”。喀斯特一词发源于南斯拉夫斯洛文尼亚的Karsf，那里也是最早研究岩溶的地方。

沧海桑田话桂林

举世闻名的桂林山水是什么时候形成的呢？是与地球同龄、在地球刚一诞生的时候就固有的吗？答案是否定的。

地球的年龄有多大？

那么地球有多大年龄呢？“自从盘古开天地，三皇五帝到如今”。这是一句老话，古人也知道地球是有年龄的，只不过是没办法测定罢了。人们可以从树木的年轮测定树的年龄，但是地球的年龄用什么办法测定呢？科学工作者一直在探索着，直到发现“同位素”（对某种元素来说，常常有与它的核电荷数相等而质量不同的异体存在，在化学上就称为该元素的同位素），特别是发现放射性同位素能从甲元素经过自身的衰变变成乙元素的性质以后，才解决了这个问题。每一种放射性元素都有一定的衰变规律。简单地说，就是甲元素经多长时间能衰变成多少乙元素。譬

如说：做原子弹的铀238经过四十五亿年就有一半衰变成铅206。利用这个原理，地质工作者选择了某种放射性同位素，测定了地球上最古老的岩石的同位素年龄，再加以科学的推算，可以确认，地球的年龄已有四十五——五十亿年了。

地球是不是生来就是这个样子？

地球的面貌是不是一开始就是这样？山川、河流、海洋、风、雪、雨水，是不是在地球诞生时就有了？不！这一切都是地球发展过程中的产物。地球的胚胎是一团星云（一种气体和尘埃组成的星际物质），它在壮阔无际的宇宙中旋转着，相互碰撞，由于自身重力的作用，那些一包一包的气体尘埃云，逐渐凝缩成球状。这样，一个原始的地球就出现了。气体象海绵中的水一样被挤压出来，围绕着原始地球，形成了大气圈。逐渐在大气中出现了水蒸汽，凝结在一起，变成雨云。一场瓢泼大雨主持了新生地球的洗礼。从此，单调的茫茫大地上增添了蓝色的一笔——海洋出现了。海洋——生命的摇篮，在她的怀抱里开始孕育着生命。新生的地球已经不是星云，而是一个坚固的椭圆球体，它由两个主要部分组成，即由硅酸盐成分的地幔和铁镁成分的地核组成（两者的比例大体上相当于鸡蛋中的蛋白和蛋黄）。古人知道，“钻木取火”，这是因为转动的锥子和木头磨

擦，使动能变为热能，超过了木头的燃点，火就燃起来了。那么旋转的星云，由于重力的作用相互吸引，相互碰撞以后，它们的动能到哪里去了呢？这种动能也变成了热能，聚积在地球之中。地球并不缺乏热能的来源的。当成长中的地球由于重力而收缩时，更多的能量以热能的形式释放出来，各种放射性元素，如铀、钍、钾，在长期的衰变过程中又会放出大量的热。热能积聚着，不均匀地分布在地球之中。它们不会“老实”，也决不会“安分守己”。它们熔解周围的物质使其变成熔浆，然后，冲破大地的禁锢，呼啸而出。这种现象就是火山爆发。火光冲天，响声雷动。火山灰弥漫在大气之中，硫化氢、二氧化碳……各种气体不断加入大气。它们可以熔化在水中，注入大海，合成生命物质或者作为生物的养料。熔浆在大地上滚滚流动，铺盖在地幔之上。于是在地核、地幔之上出现了地壳。拿地球比作鸡蛋，地壳就象是一层鸡蛋壳。这就是我们赖以生存的立脚之地。

原始地壳发展到现在，经过了几十亿年的时间。它的变化依赖于地球的内力和外力作用。内力作用的能源就是地球内部的热能。它是一种十分活动的能量，总是想把地球改造得更为美丽、壮观，无私地献出自己的才能，决不甘心被禁锢起来。

地核中的热能还会周期性地在地球内部形成一系列的垂直的对流，促使塑性的地幔作缓慢的上下流动。正是这种流动撕裂了原始地壳，造成了新的海洋，又

因为同样的作用使两块地壳互相碰撞，结果引起了地震，造成山脉，海洋变成陆地，陆地变成海洋，地球的外貌在不停地改变着。

和内力作用同时改变着地球面貌的还有外力作用。这里指的是风、水、雨、雪，以及生物对地壳的“破坏”和“建设”的作用。

譬如说河水夹带着泥砂，在江河里奔流着。这些泥砂从什么地方来的呢？又到哪里去了？雨水长久地淋洗、冲刷着土壤、岩石。它沿着岩石的裂缝渗透着，时间长了，岩石就变得松软而破碎。当温度变化的时候，裂缝里的水结成冰，冰的体积比水大，给岩石的压力也大，挤压岩石，使它破碎。这些碎块就随着地表水流入江河，有的在江河里沉积下来，使河床抬高，造成洪水泛滥。有的在江河的入海处沉淀下来，形成肥沃的三角洲，如珠江三角洲，长江三角洲。更多的是流入大海，在浅海中沉积下来形成砂岩、页岩。那末桂林的漓江为什么绿水悠悠、清澈如镜呢？因为漓江沿岸主要是石灰岩，它的成分是碳酸钙（ CaCO_3 ），很少泥质或砂质的成分，流水能够溶解它，但不能使它变成象砂粒一样的碎屑。再说漓江上游森林密布，水土保持得比较好。所以我们就能欣赏到这条“青罗带”似的漓江了。

我们也不能低估生物的作用。地衣苔藓贴附在岩石上生长，并使砂粒崩落脱离岩石。树木的根部伸进石缝，分泌有机酸使矿物质分解变成植物的养料，也能

使岩石破碎。植物的枝叶、根、茎腐烂后分解出二氧化碳，这是自然界形成含碳酸的水的主要来源。这种含碳酸的水是破坏石灰岩的能手。大批的树木不断地死亡和堆积，经过成煤作用，变成了煤。至于动物的作用那也是很明显的。如石油也是由动、植物形成的。与石油的关系十分密切的礁灰岩（石灰岩的一种，往往赋存有石油），就是珊瑚或其他底栖生物在海洋中一代代的繁殖和死亡遗留下来的钙质骨骼。骨骼中的空洞成为石油贮存的场所。

总之，地球以及地球的外壳是在不断地变化着的。现代地壳的外貌决不是原始地壳那个样子。桂林山水的形成正是地球、特别是地壳发展变化过程中一定阶段的产物。它的形成当然比地球形成的年龄要晚得多。

为什么说在地质历史上桂林曾经是海洋？

有人要问，桂林这地方过去是什么样子的，是大海？还是陆地？对这个问题的回答是明确的：在二亿三千万年以前，桂林是一片茫茫无际的海洋。

地质工作者是怎样得出这个结论的呢？这就得从地质工作的“考古”说起。

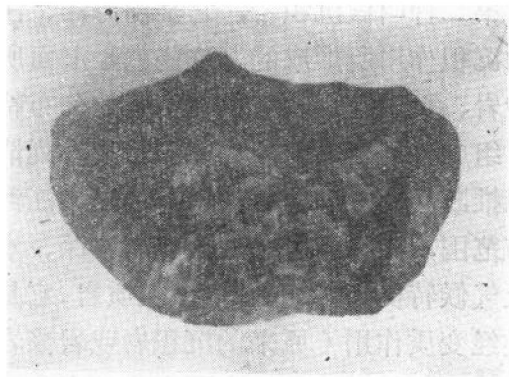
要研究地球的表层——地壳发展变化的历史，就得有一套地质、地理学的方法，这种方法叫做岩相古地理法。

岩相者，岩石的“长相”也。它是什么成分？颗粒有多大？什么形状？什么颜色？有哪些古生物化石？这些都是岩相所包括的内容。它们又和形成岩石时的地理环境有密切的关系。所谓岩相古地理，就是利用地壳发展过程中各个地质时代形成的不同岩石在物理性质和化学成分上的不同特点以及在空间分布的特征，和其所保存的动植物化石的种类、特性等，来恢复各个地质时代地球表面的古地理面貌。这也可以说是一种“考古学”，不过比研究人类文化史的考证对象更久远、更广阔些罢了。

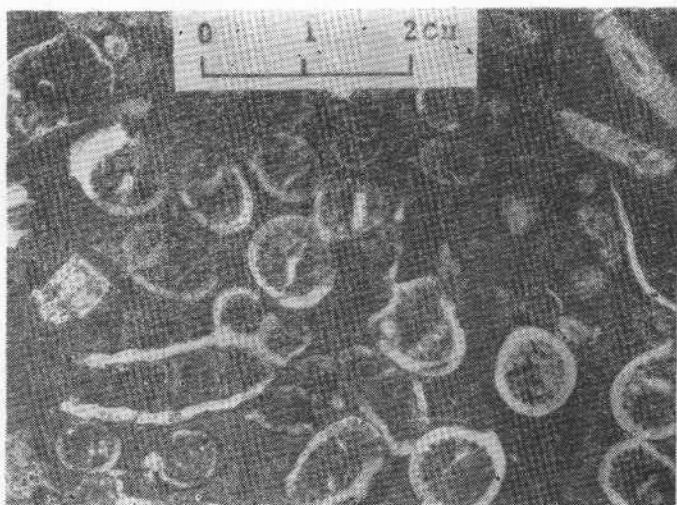
地质学的常识告诉我们，地球表面上分布着三种不同类型的岩石。一种叫岩浆岩（包括火山岩），它是地球深部的岩浆侵入到地壳中或喷出地表之后形成的。侵入而没有喷出的叫侵入岩，如我们常见的花岗岩，喷出地表的叫做火山岩，象杭州西湖宝石山上的流纹岩。第二种叫做沉积岩，它是由海洋、江河及湖泊长期的沉积作用所形成的。这些就是上面所说的石灰岩、砂岩、页岩等。从它们在空间的分布特征、物质成分、组成这类岩石的碎屑的形状和排列情况，我们就可以推断在哪个地质时代里，海洋、江河以及湖泊的分布范围，弄清当时水的流向、水深、水的化学成分以及气候特征等。第三种叫做变质岩，它是由上述两种岩类经变质作用（原来的沉积岩或岩浆岩由于地壳的运动处于新的温度、压力下产生的变化）的改造而形成的。我国鞍山地区蕴藏着极为丰富的铁矿石，

就是古老的含有铁质的沉积岩经变质作用的改造而形成的。在地质历史上很久以来就是陆地的那些“古陆”，往往就是古老的变质岩分布区。

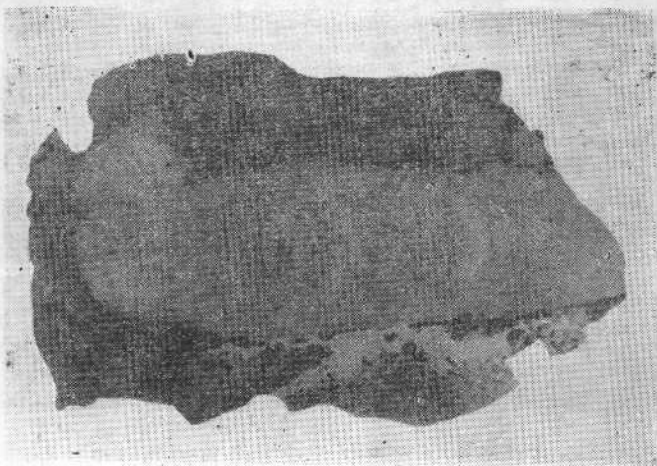
在介绍了这些地质知识以后，现在让我们用地质学特殊的“考古”方法来追溯一下桂林的地质历史吧！从桂林沿漓江到阳朔沿岸，都有石灰岩的分布，它一层层地叠置在大地上。著名的独秀峰、象鼻山、浣波山、老人山、碧莲峰、书童山等，都是由一层层的石灰岩层组成的。石灰岩中保存了丰富的古生物化石，这些化石对于地质工作者和地理工作者的作用，就象出土文物对于历史学家的作用一样重要。因为化石是已经逝去了的久远的地质时代的某些特征的标志。地质工作者曾经在桂林附近的石灰岩中找到了弓石燕、超中庸帐幕石燕、弗来希氏分珊瑚、巨沟表珊瑚、小马贝丁等多种生活在海洋中的动物化石。它不但反映了当时

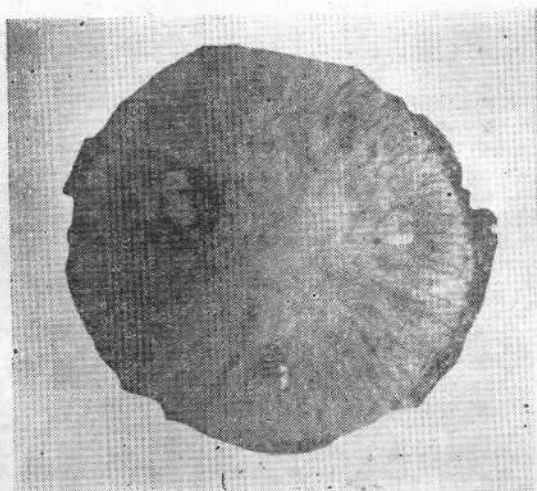


超中庸帐幕石燕，生活在三亿五——六千万年前的海洋中。此化石采自老人山。

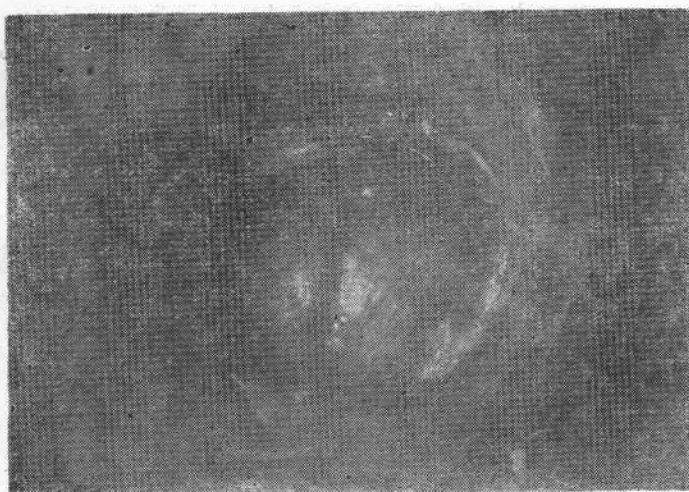


弗来希代分珊瑚，生活在三亿五——六千万年前的海洋中。此化石采自老人山。上图为此化石的复体横切面；下图为单体纵切面。





巨沟表珊瑚，生活在三亿四千万年前的海洋中。
此化石采自牯牛山。



小马丁贝生活在三亿四千万年前的海洋中。此
化石采自黑山苗圃。