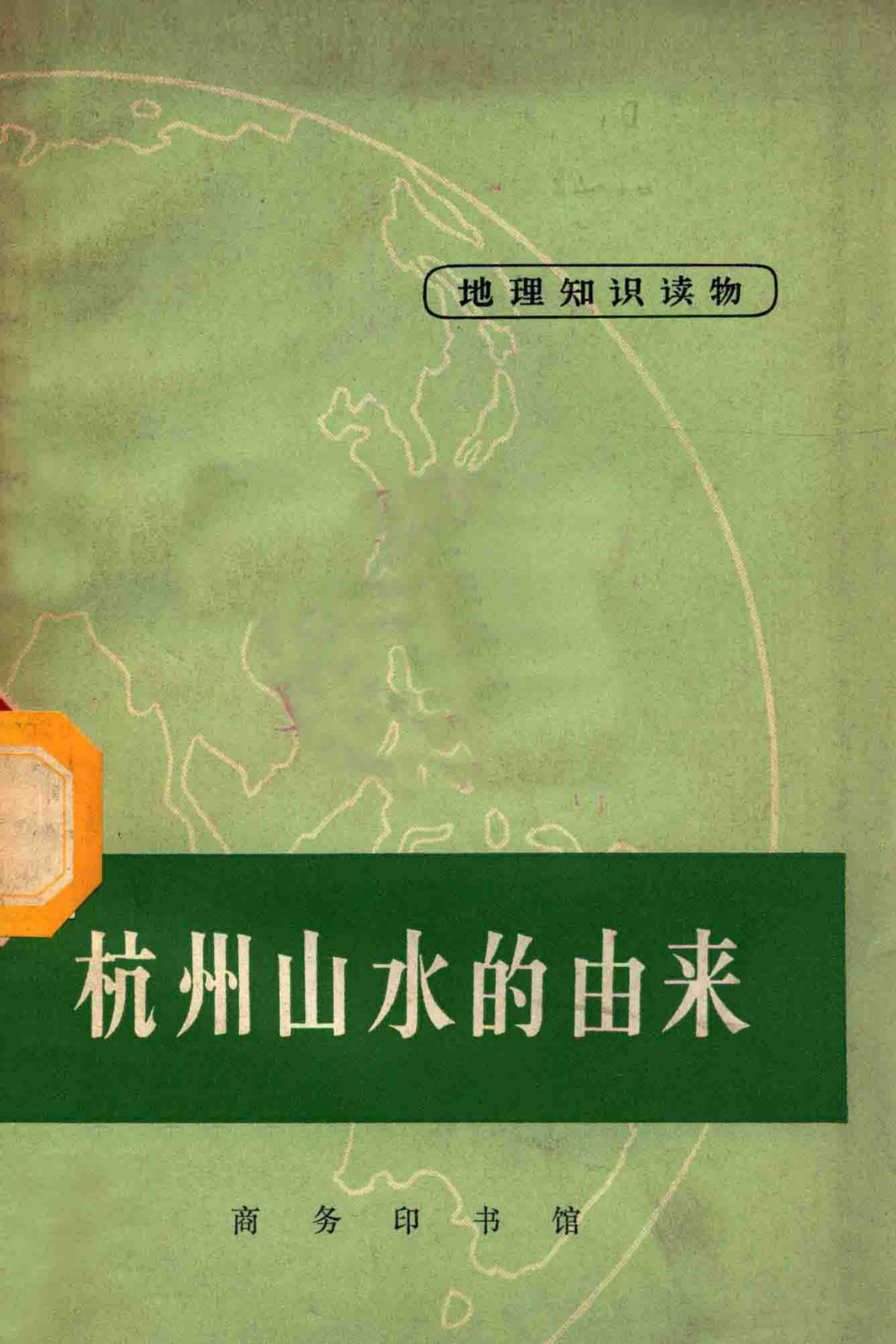




地理知识读物

杭州山水的由来

商务印书馆

地理知识读物

杭州山水的由来

韦 恭 隆

商 务 印 书 馆

1972年·北京

目 录

西湖是哪儿来的·····	1
西湖泥·····	6
西湖群山的骨骼·····	10
宝石山上的“宝石”·····	15
飞来峰是飞来的吗·····	19
青龙山的来龙去脉·····	25
从“一线天”谈起·····	28
在梯云岭上·····	32
湖山大势·····	36
宝石山上的圆石头·····	42
引人入胜的石灰岩洞·····	45
玉乳洞的“玉乳”·····	49
紫云洞·····	53
“丁丁东东”的泉水·····	56
虎跑泉·····	63
龙井和冷泉·····	66
玉泉·····	69
九溪十八涧·····	73
之江的“之”字·····	77
钱塘江大潮·····	81

本书是一本地理读物，想通过人们所熟知的杭州的山水来介绍一般的地质知识。本书想说明西湖的来源，西湖群山的形成和岩石的性质，飞来峰的来历，青龙山和梯云岭的地质状况，宝石山上的岩石和玉乳洞等岩洞与里面钟乳石的成因，各种泉水的来源以及“之江”的形成，钱塘江大潮的形成的原理。在学习地理知识过程中，我们也可以学到一些唯物论和辩证法，以破除迷信和传说的偏见。现在我们就一个一个问題来谈吧。

西湖是哪儿来的

西湖，多少人在赞美它，人们多么想知道它的来历啊。

人们看到了苏堤和白堤，便会想到劳动人民是怎样建造这两道长堤的。在这以前，西湖又是怎样？于是，往往有人认为西湖就是由我们的祖先挖掘而成的。其实，早在人们对西湖加以修浚和利用以前，便有这个湖了。

毛主席教导我们：“真理的标准只能是社会的实践。”^①

西湖究竟是怎样形成的呢？

这个有趣的问题曾引起许多科学家研究和注意。证明西湖在很早很早的年代（地质史上第四纪末期），不是个湖，而是个浅海湾。

在那个时候，杭州除了山岭以外，其他地方都是淹没在海水中的。这，只要攀登上北高峰或是南高峰，眼前便会清楚地出现一个不大的浅海湾的大势。若是打开杭州地形图详细看看，也会有同样的感觉。

从图 2 中的最上面一幅可以看出，这个浅海湾是被东南、西南和西北三个方向成马蹄形的群山所围绕着的：在西北面的是北山——北高峰、老和山一带山岭，向东北突出成为“马蹄形”的左翼；“马蹄形”的右翼就是东南面的南山——凤凰山和吴山一带山岭，向东北方突出。北山和南山遥遥相对，成为两个伸入大海中的海岬。浅海湾的西南面被飞来峰、南高峰和青龙山等山岭围绕着。浅海湾的东北方是个缺口，和茫茫无际的海洋相通。现在西湖东北面大片的一望无际的平地便是古代被海水淹没的地方。在这片大平原上点缀着零星分布的孤山，使简单的平地出现了优美的曲

^① 《实践论》，《毛泽东选集》人民出版社 1964 年版，第 261 页。

线。这些孤山，如今日的半山、超山、丘山等在地质历史上的第四纪原是被海水包围着的小岛。

近年来，在杭州市区平原上的一些钻孔资料，也提供了有力的证据。例如，分析拱宸桥附近的钻孔资料得知，在厚约30—50米的第四纪松散沉积层底部，就有厚约3—5米的砂砾层，其中含有海滨生物的贝壳。这就证实了这里在不久的地质年代，曾是滨海地带。在那时，今日的西湖就是一个面临大海的浅海湾。

然而，一个是湖，一个是浅海湾，浅海湾是怎样变



图2 西湖形成的过程。

成了湖的呢？

海上从没有风平浪静的时候。即使没有风，海水仍然是在荡漾着，不断地冲刷着海岸。西湖前身的浅海湾四周山岭上的岩石，在海水长期的冲刷下，大石块变成小石块，小石块又变成泥沙。这些泥沙在海湾中沉积（地质学上称为“沉积作用”），促使海湾变浅了。

在海湾四周的山岭上，尤其是西边的山岭，有许多溪流奔注海湾，它们也带来了一部分泥沙。溪流注入海湾后，因为水流速度突然减小，泥沙便在入口处沉积下来。它也使海湾变浅变小。值得注意的是在南山南面入海的大江——钱塘江。它带来较多的泥沙，在入海的地方沉积下来。这时，钱塘江口和西湖前身的浅海湾之间只有一山（就是南山）之隔，所以钱塘江口泥沙的沉积在很大程度上影响到浅海湾，使它日益变浅变小（见图2的2）。

但是，这个浅海湾的泥沙，主要还是从海里来的。一方面海浪对海岸的水下斜坡进行冲蚀，将一部分泥沙搬运到浅海湾附近。更重要的方面是，在海里产生的各种水流，可以把较远河口处的泥沙，带到这里来。例如，在最近地质历史中，长江口南岸有大量的泥沙堆积，形成巨大的堆积体。这个堆积体不断向外伸展，并向南偏转，这样，在海水水流的影响下，也向西湖这个

浅海湾，运来大量的泥沙。

挟带着泥沙的海水进入浅海湾时，首先碰到位在湾口的岛屿——即今日的半山、超山、丘山，海水的动能大减，在这些湾口岛屿的背影部分（即西南部分）的海区，泥沙便大量堆积下来，由岛屿向海岸方向生长了沙洲，称为沙咀。沙咀长长地向浅海湾方向伸展过来。与此同时，在葛岭、宝石山和吴山的山麓，也沉积了许多泥沙，在海湾湾口的两侧，形成了两个沙咀，向海方伸展着，与半山等岛屿西南侧所形成的沙咀，遥遥相对。

那时候，葛岭、宝石山和吴山之间一带地方还是被一层薄薄的海水覆盖着。但是这里的湾口沙洲向海方伸长得很快，半山等岛屿西南侧的沙咀也迅速向海岸伸长，它们很快毗连在一起，便把海水拦腰斩断了。这样，在沙洲内侧的海水成了一个湖（图3），西湖就诞生了。由古代浅海湾演变而成的湖叫做“泻湖”。

“泻湖”和“西湖”在读音上相似，但“西湖”的名字，

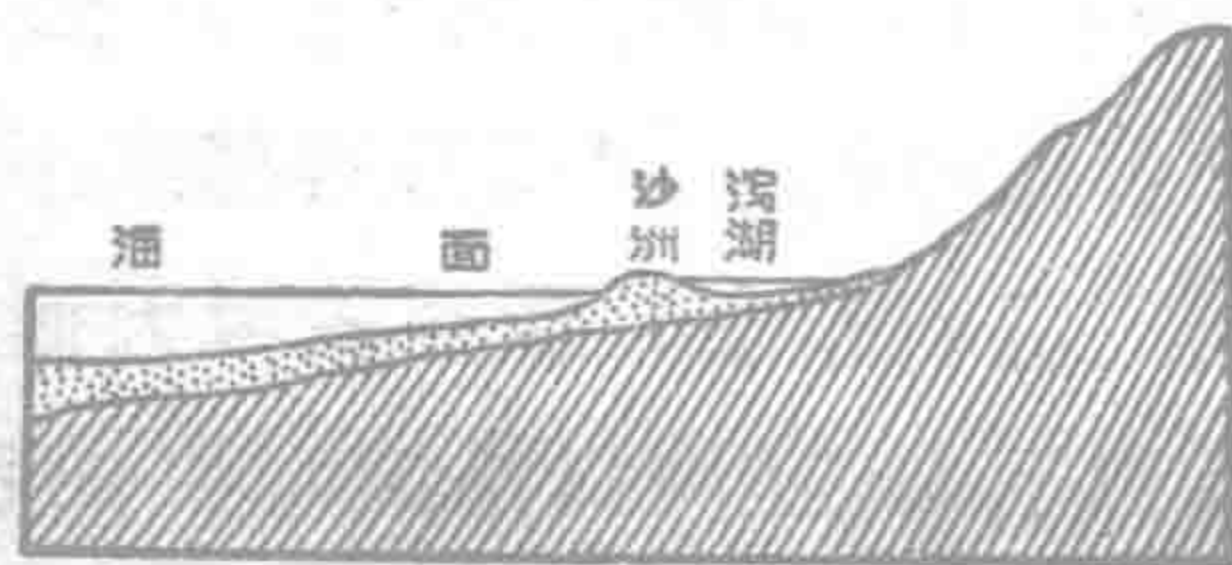


图3 泻湖剖面图。

并不是取自地质学上的“泻湖”。自从唐朝把杭州城迁到钱塘门内以后，因为湖的位置在城的西郊，才称它为“西湖”。“西湖”这个名称出现时，还没有“泻湖”这个名称呢。

西 湖 泥

在西湖四周的田地里，我们常常可以看到黑褐色的细腻的湖泥堆。这些湖泥是从西湖里捞起来的。

在黑褐色的湖泥中，可以看见一些尚未完全腐烂的植物的残败枝叶，混杂在里面。从这里，可以看出西湖的过去。

从浅海湾变成泻湖，成为今天的西湖，是经历过漫长的岁月的。

“旧过程完结了，新过程发生了。新过程又包含着新矛盾，开始它自己的矛盾发展史。”^①由浅海湾变成泻湖，湖水变浅，范围也变小了。这时泻湖已与海隔绝，湖水主要来自直接落在湖面上的降水、地面水和地下水。而四周群山中的溪涧却仍然继续不断地带来泥沙，在湖的周围沉积起来。颗粒较粗大而重的砂砾首先在湖岸旁沉积下来，在河口迅速地生长起沙滩；颗粒

^① 《矛盾论》，《毛泽东选集》人民出版社 1964 年版，第 282 页。

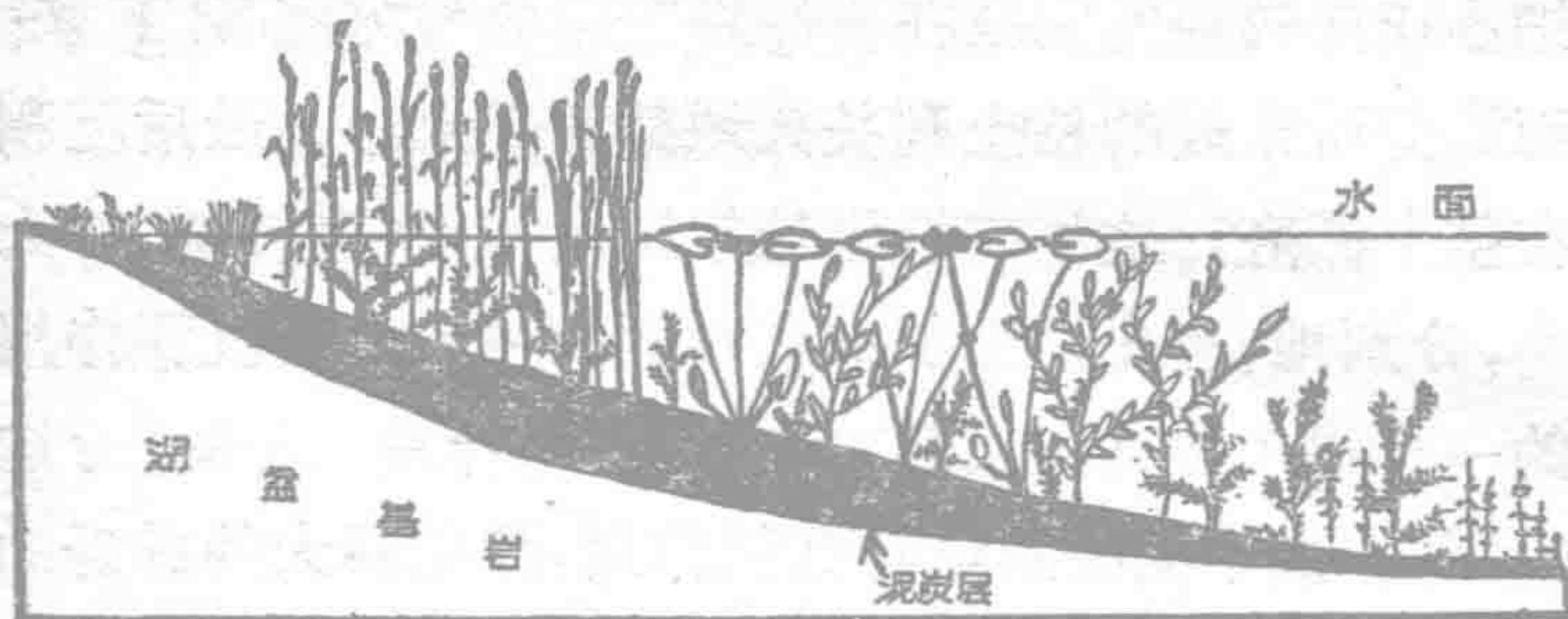
细小而又较轻的泥粒在离湖岸较远的地方沉积下来；而那些粉末般的粘土则长久地悬浮在水中，最后沉积在整个湖底。这样有规则地按照沉积物的轻重和大小，分别地、有先后地沉积在不同的地方，是沉积作用的一个很大特点。我们称它为“选择作用”或是“分选作用”。由于泥沙的这种沉积作用，湖边粗大的砂砾的厚度以最快的速度增长着，砂砾甚至露出水面。湖水变浅，湖的面积缩小了。而在湖的中心部分，因为沉积物质比较细小，沉积不快，湖底的上升就比较缓慢。今天的西湖是泻湖的中心部分，所以湖底的泥沙特别细；尤其是表面的一层“泥油”，就是那些悬浮在水中的粉末状物质沉积而成的。

在泥沙不断沉积和湖面不断缩小的同时，习惯生长于水洼地里的植物也在浅水地带迅速地生长起来。它们常常是一丛一丛地分散点缀在湖面，使湖面具有了沼泽的特有景色(图4)。这些植物中最常见的是金鱼藻和芦苇等。

植物也是要死亡的。它们的遗体跟着泥沙沉积到湖底，加速了湖底的上升，使湖水变浅、湖面缩小。

湖泊的这种变化称为“沼泽化”。这种变化可以使湖泊变成沼泽，最后甚至完全消灭，变成陆地。

植物的遗体和泥沙一起沉积在湖底后，假使上面



从剖面上看泻湖在沼泽化过程中怎样生长着水生植物和泥炭层。



从平面看泻湖沼泽化的外貌。

图4 泻湖的沼泽化。

长时期有水覆盖着，由于空气不足，细菌活动就不活跃，它们对有机物所进行的分解作用也特别慢，所以湖泥中就会残留一些没有完全腐烂的植物的残体。没有经过细菌充分分解的有机质和细泥混合在一起，湖泥就变得更细腻，颜色带绿褐色或黑褐色。如果有机质含量更多，湖泥就带黑色。湖泥含有机质很多时，就可成为泥炭。浙江东部在山地和平原交接地带，许多古泻湖，都发育有泥炭。它在扭转北煤南运的群众运动

中，也作出了一定的贡献。

“人民，只有人民，才是创造世界历史的动力。”^①历代以来，由于统治阶级的腐败，王公地主之流只知占湖为田，不管周围民田的灌溉，让西湖沼泽化任意发展。结果，曾使西湖数次几乎完全淤塞。例如：在唐穆宗时，由于苛捐杂税重重，人民饥寒交迫，西湖也几乎要干涸了。五代时，兵荒马乱，水利失修，西湖又给菱荷所淤塞。到北宋，诗人苏东坡来杭州做“通判”时，西湖又成一片沼泽，几乎有三分之一湖面被淤塞了。只经十多年，当苏东坡第二次来杭州做“知州”时，西湖已有二分之一湖面被淤塞。但，这几次严重的淤塞，都为劳动人民所战胜。曾有二十多万民工疏浚西湖，他们挖泥筑堤，兴修水利，使湖水易于蓄泄，便于灌溉。在沼泽化过程中的西湖，就这样在历代劳动人民的“抢救”下，终于保存下来了。历史上的记载足可证明：西湖是在不断地沼泽化的，今天的西湖是人们劳动的产物。

解放后在毛主席无产阶级革命路线的指引下，有计划地有组织地对西湖进行了全面的整治。一方面分期分批地挖掘湖泥，加深湖盆；一方面又大力封山育林，防止水土流失，根绝大量泥沙入湖。如今西湖不仅湖光山色，分外美丽，而且可以大量养殖淡水鱼、灌溉

^① 《论联合政府》，《毛泽东选集》人民出版社 1964 年版，第 932 页。

市郊农田、改善市区小气候，给劳动人民带来许多好处。

西湖泥不过是湖泊在漫长的沼泽化过程中的一种必然产物。“沼泽化”只能在无人理睬的湖泊中发生，在人民的西湖中，是永远不会发生的。

西湖群山的骨骼

岩石就是山的骨骼。有些山，岩石裸露，很容易看出它是什么样的岩石构成的；有的山，表面被一层厚厚的细碎石子和泥土覆盖住，必须把它们挖掘开来才能看到里面未受风化的新鲜岩石。前一种岩石的“自然露头”，和后一种须人工挖掘才能暴露的岩石露头——“人工露头”（如探槽等），都是我们对山的骨骼进行观察的好地方。地质勘察队队员们总是喜欢沿着沟谷走，原来沟谷就是洞察山岭内部的好地方。因为地面水在低洼地表上集中后，顺着坡儿往下流，慢慢地发展成为沟谷溪涧，溪涧里的水把地

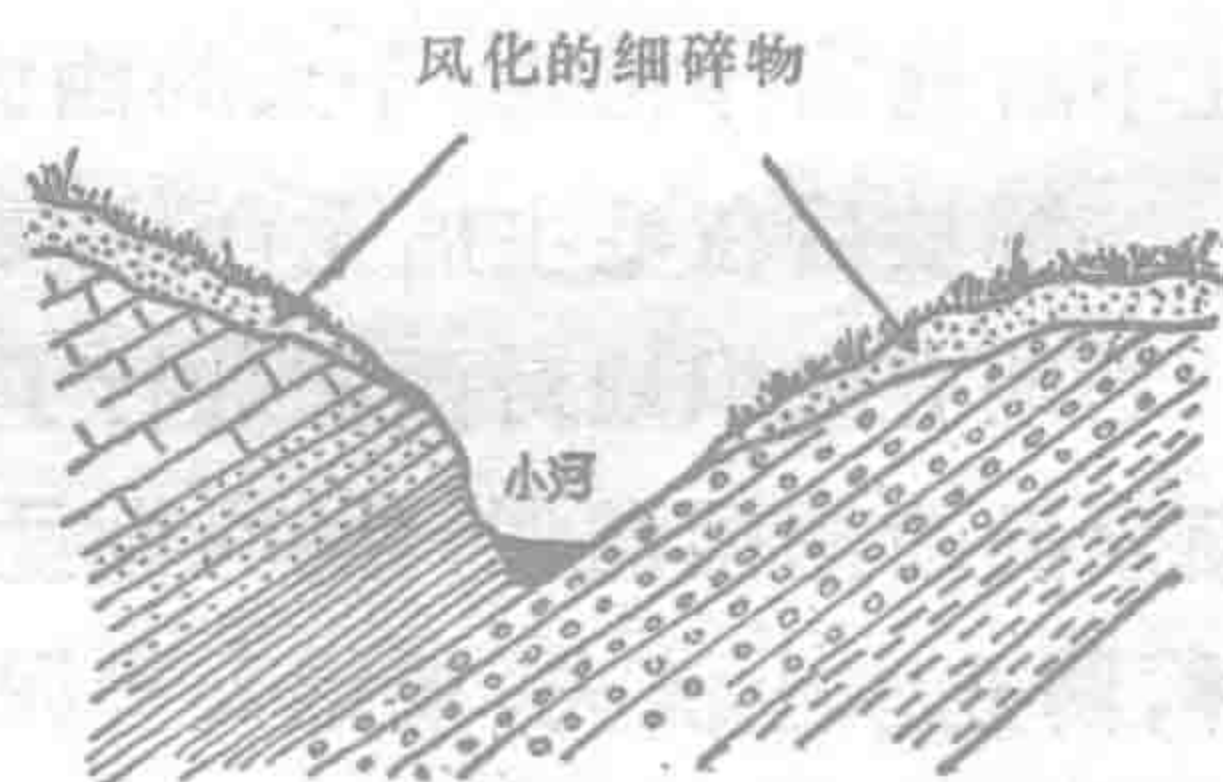


图5 从沟谷溪涧可以看到山的骨骼——岩石。

表上由风化造成的细碎物质冲走，又有力地深深切割着地面，使新鲜的岩石在沟谷两侧清楚地露出(图5)。因此，沿着沟谷走，到采石坑和探槽去看，便是了解山岭秘密的途径。

组成西湖群山主要的岩石大约有四种：砂岩、石灰岩、页岩和火山岩。假使从北高峰到飞来峰，再到丁家山，一路上便能见到前三种岩石完美的露头。

在北高峰南麓可以看到砂岩。平时所用的磨刀石往往就是这种比较坚硬而且颗粒比较均匀的砂岩。砂岩名副其实，表面上就可以清楚地看到一颗颗的砂子胶结在一起；用手摸摸有粗糙的感觉，不像页岩光滑。组成这种砂岩的颗粒成分主要是石英，所以可以称它为“石英砂岩”。它的质地很坚硬，用小刀划它，小刀倒反会被石英砂弄坏；因此，坚硬石英砂岩暴露在地表不大容易被风化和侵蚀，往往成为高山峻岭。西湖群山外围的一些高山如北高峰、天竺峰、狮子峰、天马山、五云山等，几乎都是以这种石英砂岩作为“骨骼”的。

这种砂岩是成层的，不过各层比较厚些，砂岩上的石英颗粒都带圆形，好像被磨过一样，这说明了砂岩也是地表上由风化造成的碎石经过长期的流水搬运和磨蚀，然后在安静的地方沉积下来，经过紧压和胶结而成的。

第二种岩石——石灰岩。在飞来峰最清楚，所以称为“飞来峰石灰岩”。飞来峰石灰岩在西湖群山中分布很广，如南高峰、玉皇山和吴山，都是由这种岩石构成的。石灰岩在这里完全裸露，地面上浮土很少，植物也不多，这和在丁家山页岩地面上看到的一层厚厚的黄褐色的细碎疏松的浮土的情景完全两样。石灰岩和砂岩类似，都是成层的。这说明了石灰岩也是由沉积作用形成的。

在大多数情况下，石灰岩就是由水生的软体动物的贝壳和其他动物的骨骼沉积胶结而成的。有时，它也有由海藻的遗体沉积胶结而成的。这点，对住在大湖海洋旁边的人是不太陌生的。在湖岸海滩上，常常可以看到由许多贝壳胶结在一起而成的石头，也许它就是未来的地质年代的石灰岩呢！在石灰岩中常常可以打到珊瑚化石和鲎科化石，也是一个证据。

石灰岩主要成分是碳酸钙。只要我们滴几点稀盐酸在它的表面上，它便会激烈地生起泡沫，发出嘞嘞的声音来。这种试验便是我们识别石灰岩最可靠的方法。石灰岩的颜色往往是浅灰或暗灰的，但是不能说凡是灰色的岩石都是石灰岩。因为石灰岩的颜色是多种多样的，有黑色的，有灰色的，有灰白色的，也有浅黄色或是浅红色的，况且其他岩石呈现灰色的也很多。

石灰岩是一种在国民经济部门中使用颇多的矿产。将它煅烧后,用途更为广泛,在水泥工业、冶金工业、化学工业以及建筑材料方面都要用到它。

丁家山是西湖西南面的一座低矮的小山岗,它好像一个躺伏着的长面包。在这里可以看到浅黄色成薄层的岩石,这就是页岩。页岩本是地质历史上在积水盆地(如湖泊海洋)中或是在空气中沉积下来的粘土经过长期的积压胶结而成的。所以它的质地很松软,只要用小刀在它的表面上轻轻一划,便可以留下明显的痕迹,有时也可以用指甲刻划出痕迹来。质地松软,也影响到山岭的高度。我们常看到许多由页岩构成的山岭往往是以低丘矮阜姿态出现的。页岩也带有泥土气味;将水滴在一般页岩上面,水容易被它吸干,可见它的吸水性一般是比较大的。当页岩,尤其是敲成粉碎的页岩吸收了充分的水分后,便会成为软软的粘泥。在这儿应该特别注意,它一般虽有较大的吸水性,但也有较大的不透水性。这和以后要说到的泉水的形成有很大关系。

在丁家山页岩层中我们还可以见到黑黑的成薄层状的岩石,叫做燧石。它质地比较坚硬,用小刀都不容易在它表面上刻划出痕迹来。用锤把它打碎,它的断口很不平。燧石是二氧化硅的一种存在形态,它一般

是和页岩在同一地质年代中沉积而成的，但在这一地质年代中燧石和页岩的生成时间却又有先后之别。

在丁家山页岩中，我们还可以毫不费力地找到一个圆球状的结核，这便是磷结核。它的大小很不一致，大的像皮球，小的像弹丸。若将它打破，在断口上可以见到里面的纹理作同心圆形，一圈一圈地绕着，断口上还放射着油脂般的光泽。在农业生产中需要大量磷肥，磷结核是值得注意的。可惜在丁家山页岩层中的磷结核是零星分散、为数不多的，还不能当作矿来开采。

在南屏山西北侧的小丘上也可以看到同丁家山页岩一样的岩层。

上面所说的三种岩石，虽由于组成岩石的矿物成分不同，而相互差别，但它们却具有一个共同的特点。它们都是原来存在在地表上的岩石，在地表上的温度和压力条件下，经过风化、崩解和流水或风的搬运，沉积后经过积压和胶结物的胶结而成为层状的岩石。这类岩石称为“沉积岩”。砂岩、石灰岩和页岩都是沉积岩中最常见的。

西湖群山中这三种沉积岩以砂岩的生成年代最早，距今已约有 250,000,000 年了（地质年代称为泥盆纪）。飞来峰石灰岩距今也近 200,000,000 年了（地质