

# 幕府山彩石诉说南京亿万年沧桑

郁郁葱葱的南京幕府山东段,一道断崖突然改变了这里的色彩,浓绿中多出一片五彩斑斓——这里的石头为何如此绚烂多彩?清凉山下,鬼脸城露出峥嵘的面孔——它为何是一片紫红?紫金山顶,堆积着百米厚的鹅卵石层,这些本该出现在河流中的石头怎会来到山顶……南京的前世是什么模样?亿万年来,南京到底经历过怎样的沧海桑田?这些史书都无法告知的答案,就隐藏在南京各处一块块默默无语的石头中。



▲幕府山江岸附近的五彩石崖



▲北极阁山体上两亿多年前的鹅卵石

▼鬼脸城由7000多万年前前的红层构成



## 幕府山藏了片“五彩石崖”

半个月前,南京市民周先生来到幕府山散步,当他走到靠近江边的一处断崖下时,眼前的一幕让他惊呆了:这个由无数块石头挤压在一起的足有半个足球场大的断崖,呈现出白、红、紫、黄、黑等色彩,简直就是一道“五彩石崖”。在这面石崖上,西半边五颜六色的石头片片风化剥落,随手一捏就成了碎片。东半边灰白色的石头却坚硬得敲都敲不动。为什么会这样?

在中科院南京地质古生物研究所办公室里,研究员许汉奎拿着放大镜,仔细观察了这些石头的碎片。“这些可能是5亿2千万年前早寒武纪形成的泥岩。”许汉奎说。他拿出一张南京长江以南地区老的地质地图,图上颜色最深的区域就是幕府山,被涂成了深蓝色。“它代表南京城区年代最久远的地质。”许汉奎说。

所谓泥岩,就是一种由海里泥巴及黏土固化而成的沉积岩,相对容易风化。那么,为什么这些泥岩旁边的灰白色的石头却那样坚硬呢?“灰白色的石头不是泥岩,可能是中、上寒武纪形成的白云质灰岩,它比旁边彩色的泥岩要年轻一千多万年,它本来是在泥岩之上的,因为发生了断层,才并列在一起。”

那么,这些泥岩为什么呈现出五颜六色?这则归功于其中所含的矿物质了。含铁元素较多的呈红色,含碳较多的呈黑色,黄色的则是纯泥土成分。

地质学家是怎么知道幕府山这些岩石的年龄的?许汉奎解释说,最常见的判别方法就是看岩石中所藏的化石,和岩石本身的种种特性。当然,化石是最有力的证据。寒武纪是三叶虫的时代,而以前曾经在幕府山发掘到一些三叶虫化石,“其他时代的生物是不可能跨越亿万年光阴,钻进寒武纪时期的沉积岩里来的。”并且,幕府山一带的大厚度白云岩也只有寒武纪中晚期才可能形成。

## 南京地区是被华北板块从海底挤上来的?

作为南京城内最古老的山,幕府山的秘密仅止于此吗?不。登上幕府山顶北望,大江对岸是一望无际的苏北平原,但江南却是连绵不断的紫金山、幕府山。为什么一江之隔却是上下“两重天”?

“这是因为2.05亿年前一次极为猛烈的地壳运动,华南板块与华北板块相互挤压的结果。”许汉奎说。可是,既然是挤压,为什么不是大江南北同时出现山脉呢?

为了解答这个疑问,许汉奎画出了一张示意图。原来,当时华北板块早已褶皱成陆地,成为坚硬的板块,而南京所属的华南板块当时还在海里,沉积了很厚的海相地岩。两大板块接近后,华南板块开始上升为陆地,并且增添了几百米厚的陆相地层。随着板块相撞,造成强烈的地壳运动,华北板块最终占据了上风,华南板块前部斜斜地插到华北板块下方,被上千摄氏度高温的熔融状态的地幔层所吞没,其余部分褶皱成山。

那么,华南、华北板块的分界线究竟在哪里呢?许汉奎说,华南和华北板块的分界线其实在连云港经洪泽湖至大别山一线。但由于沿江发生沿江大断裂,使江北的华南板块深陷地下,才形成今天的苏北平原。

在苏北地质勘探石油时曾发现,3000多米深的后来形成的沉积物下的石头竟和南京地区的一样,这正是沿江大断裂造成的结果。

## 9千万岁的鬼脸城被5亿岁的幕府山“羞红了脸”

幕府山内藏“五彩石崖”,但同在城内的鬼脸城为什么不是“大花脸”,而是“大红脸”呢?它们是什么石头?也和幕府山的石头一样老吗?

鬼脸城位于城西,据称是三国时东吴在清凉山处依山边石头而建城墙,故名石头城。这里的石头很特别,都是红色,并且极其坚硬。“这是红层,叫‘浦口层’。”许汉奎说。这种红色的岩石最早在南京浦口发现,因此命名为“浦口层”。鬼脸城上的石头有的是厚层的砂岩,更多是厚层砾石层,这些石头都特别坚硬。但与幕府山上5亿多岁的“老石头”相比,这里的石头简直太年轻了,它们形成于距今9000万年至7000多万年的白垩纪晚期。

当时,我国正处于气候干旱炎热、植被很少、风化强烈的恶劣环境,所以形成的地层都是红色的。白垩纪早期,由于大规模的火山爆发断断续续数百年,地表满是喷发物,大气充满有毒气体与灰尘,荒凉的地球仍由恐龙统治,它们称霸了一亿六千万年,但至此气数已近,逐渐走向灭绝。这就是为什么我国大批恐龙蛋、恐龙化石大都产于白垩纪晚期红色岩层的原因。

那么,为什么在南京却没有发现恐龙蛋、恐龙化石呢?这是因为当时南京地区到处是火山,喷发频繁,加上其后干燥炎热,所以在白垩纪的地层里,大量保留的是火山岩。这些由岩浆冷却形成的岩石和红色地层,根本不可能保存动植物的遗骸或者遗迹。所以迄今为止,江苏境内只于上世纪70年代在溧阳发现过一窝共12个恐龙蛋化石。

## 一次事件让海底的南京地区首见天日

在南京城内,幕府山是山中“大佬”,但在整个南京地区,它却只能排第二。目前南京地区所发现的最古老的石头,是在江浦老山。这里有形成于6亿多年前的震旦纪的石头,特别是其中一段厚20米的砾石层,砾石身上有刻痕、擦痕。这是怎么形成的?从它身上能找到6亿年前南京的蛛丝马迹吗?

在约6亿年以前,南京地区一直沉在海底。它第一次得见天日,要归功于地球史上有名的“雪球事件”。

什么是“雪球事件”?这还要从27亿年前说起。地球27亿年来,共发生7次大冰期,其中最冷的是第四次维兰杰冰期,距今6.4亿至5.7亿年。由于极度严寒,海水蒸发的水分都变成了冰雪,飘落回海里。有学者认为,当时

连海里都结冰了,使整个地球都成了冰雪世界,这就是“雪球事件”。当时海平面因为海水量的减少,下降了近百米,南京地区也因此第一次成为陆地。

那么,江浦的这些岩石跟南京成为陆地有什么关系呢?“这些石头是著名的南沱冰碛层,是当时冰川沉积特有的冰砾石,在砾石上还可

见冰留下的擦痕。”许汉奎说,水冻结成冰,体积会增加9%左右。当水在岩石裂缝里冻结时,对周围岩体施展着强大的侧压力,在这样强大的冻胀力面前不少岩石都破裂了。因此而产生的松散的岩块碎屑被冰川挟带着一起流动。冰川挟带的碎石岩块及沙泥在融化后沉积下来的地层,通称冰碛层。在江苏镇江,这种冰碛有600米厚,在南京江浦这种冰碛层只残存20多米厚,不过也足以证明南京地区当时的情景了。

如此,南京最古老的冰碛物,竟是南京第一次成为陆地的见证。

这次大冰期延续了7000多万年,这也是南京第一次从沧海成为桑田的时期。好在当时海里仅有些藻类,它们能忍受着极其恶劣的环境,当然也有许多被冻死,并因此而灭绝。

## 板块运动让回到海底的南京地区再度“出水”

游客在南京汤山镇西北的阳山碑材游玩时,会在附近一座山上看到石头一层层叠加在一起,如果运气好的话,在有些细的粉砂岩中,还可以找到一种植物化石的碎片。这种化石中有一片片鳞片状的树皮,这就是“鳞皮木”。“鳞皮木”为什么会出现在汤山?它又是南京前尘往事中的哪一段所留下的印记?

长达7000多万年的“雪球事件”结束后,地球的气候终于恢复正常。陆地上的冰雪逐渐融化,海平面也随之上升。一度升为陆地的南京地区,再次被“闷”回海里,这一“闷”就是一亿多年,直到泥盆纪的到来。

距今4.3亿至3.7亿年间,在欧洲发生了一场声势浩大的造山运动——阿尔卑斯运动,阿尔卑斯山等山系及巴尔干半岛因为这次运动而形成。但这跟遥远的南京有什么关系呢?

“没这次板块运动,南京地区就仍处在海底。”许汉奎说。发生在欧洲的这场强烈的造山运动,影响了整个世界,地球陆地大大扩大。而南京地区也因此地壳上升,第二次露出海面成为陆地。此时,正是鳞皮木茂盛的泥盆纪。阳山碑材附近山上堆积了厚约160米的砂砾岩、砂岩、粉砂岩,中间不乏鳞皮木化石。因为近些年这里成了采石场,这些埋藏在地下的砂岩及鳞皮木化石才露出“庐山真面目”。它讲述了南京地区第二次从海里上升为陆地的过程。这是南京地区二度由沧海成桑田,这次它得以享受5000万年的阳光,然后再次沉入海底。

## 栖霞煤矿隐藏了沧海桑田的大秘密

中国北方煤矿多,南方

煤矿少,这是初中生都知道的常识。这是因为在煤炭形成的石炭纪,中国北方是陆地,遍布着一望无际的大森林,森林被埋藏后,在高温高压下形成了巨大煤矿。而此时,南方大部正处于海里,所以不具备产煤的条件。然而,处于南方的南京在栖霞龙潭却有一个钟山煤矿——这里的煤是哪里来的?

在龙潭煤系里,地质学家发现了很多大羽羊齿植物化石。这种长着羽状叶片的蕨类植物,曾经在中国及东亚其它地区的二叠纪时期遍布陆地,被地质学家当成二叠纪的标准化石。难道南京那时是陆地?

“没错。其实当时南京地区已经不在海里了,它再次浮上了海面。”许汉奎说,在距今2.6亿至2.53亿年间,此时正是二叠纪晚期,南京第三次升为陆地,并且大部分时间都为河流相,到处是河流、湖泊和沼泽。此时南京地区地面上到处可见大羽羊齿植物群,栖霞龙潭煤系正形成于此时期的滨海沼泽地带,煤层规模不大,属于海陆交替相含煤沉积,是中国南方的重要含煤地层,在宁镇山脉一线可以见到。

三叠纪,南京沧海桑田的变换是否到此为止了呢?没有。二叠纪时期南京地区的上升,只延续了约700万年,然后它再度被海水淹没。

那么,南京究竟什么时候才最终升上海面,变成目前的模样呢?

## 第四次重见天日的“记录”可以在九华山、北极阁找到

从南京北极阁公园东面人口上去不足百米,就会看到路边山上一层层褐色的砂砾岩。与其他岩石不同的是,这些砂砾岩石间镶嵌着大大小小数不清的鹅卵石。有的鹅卵石剥落后,留下一个圆圆的小坑。在紫金山顶,九华山和富贵山,几乎一模一样的石头同样存在。

鹅卵石不是只有河流中才有的吗?为什么会出现在南京的山上?莫非这里曾经有过河流?

“这就是南京地区的第四次升为陆地的痕迹。”许汉奎说,南京地区第三次沉入海底后,一直“憋”到距今2.3亿年的三叠纪晚期,才最终得以出水“呼吸”。在这之前,华北板块与华南板块相隔较远,之后它们相互靠近拼合,并导致了华南板块上升为陆地,南京也在历经四次沉浮后,从此永远结束了在海里的历史。接着发生了强烈造山运动,欧亚大陆也正是华南和华北板块合并后初步形成的。北极阁公园山体、紫金山、九华山和富贵山上的鹅卵石,正是这一时期南京地区造山运动后的最早沉积物,因为鹅卵石地层不易风化,加上新构造运动,致使地壳上升,所以就跑到山顶去了。

直到9000多万年前,南京的大规模造山运动和岩浆活动、火山喷发才终于停止,我们今天所看到的南京地貌,在那时终于基本形成。

本版主笔 快报记者 常毅  
本版摄影 快报记者 施向辉