

韶石山丹霞地貌地学成因史话^①

杨志坚

(南京地质矿产研究所, 江苏南京 210016)

摘要 韶石山丹霞地貌的形成是经历了河湖盆地堆积—红岩抬升成台地—江流再冲刷剥蚀的全过程,是晚第三纪以来产物,已有2000余万年的演变历史。韶石山山水环境佳绝,新石器时代已有先民生息,历代多名人赞咏。

关键词 晚第三纪 红岩台地 潞江 锦江 新石器时代

中图分类号 X14

文献标识码 A

韶石山的丹霞地貌成因,古代有过种种的神话传说,但毕竟不是科学。从地球科学角度探索,韶石山地貌的形成,大体经历了三个演变阶段。首先,地壳断陷成河湖盆地,周围山区破碎的岩屑源源被江流搬运充填堆积,随后,地壳运动使湖盆红色岩层抬升成高原台地,然后,山区江流又对高原台地冲刷剥蚀。这种江流的“自蚀其界”,从而塑造了丹霞地貌景观。粤北丹霞地貌是晚第三纪以来产物,已有2000余万年的演变历史。

1 红岩绿水千万秋

人类居住的地球,已经诞生约46亿年。世间的一切事物,都在变化,地球(壳)也在不断运动和演变。现在地球上的崇山峻岭,洪荒时代曾经是茫茫沧海,而今天的汪洋大海,在遥远的未来,也会升成高山丘陵,这就是我们先辈所说的“沧海桑田”。唐朝白居易在《浪淘沙》诗词中写道:“白浪茫茫与海连,平沙浩浩四无边。暮去朝来淘不住,遂令东海变桑田”。地球在漫长的演化历史中,不知经历过多少次沧海桑田的变迁。自然界的沧海桑田,正好比人类历史上的“改朝换代”。历史上的改朝换代,是要通过战争来完成的,时间是几个月、几年、几十年。而地球的改朝换代,则是以“地壳运动”来实现的,时间是数以万年计算,是相当漫长的。地球科学家将地球历史的朝代划分为许多的“代”和“纪”、“世”,越老的代,间隔时间越长,越新的代就越短。太古代,约自地球形成至今24亿年;元古代,距今24亿年至6亿年;古生代,距今6亿年至今2.5亿年;中生代,距今2.5亿年至6500万年;新生代,距今6500万年以来至今。元古代以来的各代,又进一步划分为若干个纪。代与代和纪与纪之间的变换,是由地壳运动造成的。能直立行走的人类祖先—猿人的出现,只不过是距今500万

① 收稿日期 2003-02-18

万方数据

作者简介 杨志坚(1929~),男,广东曲江人,研究员,从事大地构造和旅游地质研究。

年的晚第三纪晚期至第四纪的事。人类是万物之灵,所以地质学家称第四纪为灵生纪。在人们看来,几百万年是相当漫长的了,然而只相当地球年龄的 $1/92$,如果将地球年龄当作天,而从类人猿进化到今人,只相当最晚的15分钟多一点。

1.1 沧海横流荒原成泽国

粤北地区由于被古生代以来形成的各种岩层和中生代岩浆岩所覆盖,太古代和元古代的岩层,绝大部分没有暴露,所以只能追溯到元古代最末一个纪—震旦纪(距今6亿年以前)以来的演变史。

南岭及其以南的广大地域,自震旦纪以来,曾经出现过两期沧海横流覆盖苍茫大地的环境。第一期,是地史上的震旦纪至早古生代志留纪(距今8亿年至4亿年)。目前,粤北出露的最老岩层,是梅岭和武江乐昌峡出露的变质岩。这几亿年的漫长岁月,都属于海槽环境,沉积生成了砂页岩夹碳酸盐类岩层。志留纪末期发生的“加里东地壳运动”,岩层褶皱隆起成了南岭山系,并有花岗岩类岩浆侵入,岩层亦经受变质,沧海一度变为桑田。第二期,是晚古生代泥盆纪至中生代三叠纪早期(约4亿年至2亿年)。泥盆纪初期,还维持陆地环境,经过长期的风化剥蚀夷平,原来的一些山岭丘陵已准平原化。泥盆纪晚期开始,海水入侵,覆盖面越来越广,粤北又成了茫茫沧海。与前期不同的是,主要为浅海台地环境。那时候,气候温暖,海里石燕、珊瑚等无脊椎动物繁茂;其间也曾出现海退成湖泊沼泽的环境。如今粤北地区广泛分布的石灰岩、白云岩及一些煤层、砂页岩等,就是这个地史阶段沉积生成的。三叠纪晚期,发生了“印支地壳运动”,岩层褶皱隆起成山岭丘陵。粤北乃至中国东南部,在印支运动之后,海水先后退去,成为陆地世界。

1.2 龙的时代与山间盆地

地球历史的中生代(包括三叠、侏罗、白垩纪)地质学家称之为“龙的时代”—爬行动物的世界,地球上的恐龙就在这个时代繁衍而称霸海、陆、空。印支运动之后,粤北地区延续了近亿年的滨海、河流、湖盆、沼泽的海湾—盆地环境,时代是晚三叠世—侏罗纪,有些煤层就在这个阶段生成。发生在侏罗纪到白垩纪的“燕山—地壳运动”旋回,是多期次的,大体可分为早、中、晚三期,是中国东部乃至太平洋西岸的一场比较强烈的地壳变革。地壳断裂纵横交错,并伴随地下深处的岩浆上涌侵入和喷发,可以说是地壳的大动荡时代。

在早白垩世末发生的断裂影响下,晚白垩世开始,粤北地区出现了内陆山间断陷盆地。当时的原始盆地,主要有两大块,在东北部有“丹霞—南雄—信丰盆地”,面积较大,不小于 $2\,000\text{km}^2$,呈狭长形,后来受近南北向断裂影响,才分割成丹霞盆地和南雄—信丰盆地。北边有“坪石—宜章盆地”,面积稍小,也有数百平方千米。两大盆地都由相邻两个“代”的红色岩层组成:下层为中生代末—晚白垩世(距今1亿年至6500万年)的泥、砂、砾堆积层,称“南雄群”。上层是新生代第一个纪—早第三纪(距今6500万年至2500万年)堆积的砂、砾岩层,称“丹霞群”。两代之间隔着一期换代的“燕山晚期地壳运动”。

粤北内陆断陷湖泊盆地形成演化过程中,盆地持续缓慢下沉,周围山岭岩层风化破碎的泥沙、卵石,源源不断被放射状缓流冲到湖盆充填,大气降水和湖泊蒸发量大体持平,所以没有多余的流水外泻。经过晚白垩世3000多万年漫长岁月,终于堆积了砂岩、砂砾岩夹页岩等河流湖泊地层,总厚度2000多米南雄群。那时,内陆气候炎热干燥,雨量偏少。湖滨繁生着爬行类恐龙等和高大植物,湖泊河流有龟、鱼、鳖、螺、蚌、介形虫和轮藻等动、植物。后来只有极少的动植物有幸保存在岩层中,成为今天的化石。泥沙中富含铁、锰等黑色矿物,经

受长期的强氧化后, 遂使岩层染成红色。白垩纪末的地壳运动, 湖泊一度干涸抬升, 爬行动物恐龙等, 因天灾而从此绝灭了, 未能生存到新生代。所以南雄、始兴发现的南雄群中的恐龙、恐龙蛋等遗迹化石, 是我国发现恐龙遗迹化石时代最晚的, 堪称为“末代恐龙”。因在滇、川、鲁、黑、蒙等省区恐龙是三叠纪晚世至侏罗纪的, 所以, 粤北地区的南雄群红色岩层, 对于恐龙的演化和灭绝原因, 具有重要的科学意义。目前仅在南雄和始兴境内发现恐龙遗迹化石, 而南雄群红色岩层, 在锦江下游两岸和韶石山低洼地区大量出露, 是寻找恐龙遗迹化石有希望的地域。

新生代早第三纪中期开始, 周围山区从缓慢抬升到急剧上升, 原来的断陷湖盆继承发展, 又边沉降边接受山区洪流冲来的卵石、砂粒、碎屑物的颗粒变粗, 砾石较多, 多属于洪积相。又经历约 4000 万年的间歇堆积, 红色块层状砂砾岩、砾岩和砂岩的厚度, 也接近 1500 m。泥沙中除含铁、锰质矿物把泥沙染红外, 还有多层含钙质(碳酸钙—石灰质和硫酸钙—石膏质)的砂岩。是否还有岩盐夹杂其中, 值得研究。后经受含碳酸气的流水淋滤溶蚀, 石灰质和膏盐成分溶解消失, 原来的砂岩成散沙被冲走, 故而丹霞群红岩中岩洞广泛发育, 成为粤北地貌的特色奇观之一。

总观, 晚白垩世和早第三纪两个地史时代, 经历时间 7500 万年, 而所堆积的红色岩层累计厚度 3 000 ~ 4 000 m。每 1 万年所堆积成岩的厚度约 0.5 m, 可见红色岩层来之不易。

早第三纪末, 地壳又发生了“喜马拉雅地壳运动”。这期运动也彻底改变了粤北地壳面貌。山岭急剧抬升得更高, 湖泊盆地也随之升起, 湖水又干涸消失了, 红色岩层也成了高原台地。地壳运动之后的晚第三纪(距今 2500 万年至 3000 万年), 粤北山区气候逐渐变的潮湿多雨, 气候温暖, 植被茂盛。由于 2000 多万年以来粤北山地一直处于缓慢抬升的剥蚀环境, 所以也缺失了晚第三纪这个地史阶段的泥沙堆积层。

1.3 江流是丹霞地貌的雕塑师

前期的断陷湖盆堆积的红色岩层, 整体抬升成高原台地后, 粤北山区便丧失了储存山水的山间湖盆。但是, 比以往更丰沛的降雨, 年复一年的山洪更加猛烈出现。俗话说: “水往低处流”。山区的大量降水, 总得寻找向外流泻的出路, 涓涓细流汇成溪涧, 无孔不入的流水, 冲过疏松的红岩高原台地, 碰到古老较硬的岩层, 则沿裂隙多而脆弱的地区穿凿流淌而过, 水滴石穿, 日久天长, 特别是山洪暴发时, 排山倒海, 势不可当。“青山遮不住, 毕竟东流去”。流水像利斧一样, 切开了山岭, 劈削了峡谷, 溪流下泻, 由小到大, 汇成江河, 先后出现了浈江和锦江等。所以说, 浈江、锦江及其支流叉涧一二千万年的奔流, 是塑造丹霞盆地高原台地丹霞地貌的不知疲倦的艺术大师, 是大自然造化之功。

丹霞盆地分布广泛而巨厚的丹霞群岩层, 整体抬升成高原台地后, 就意味着经受剥蚀分崩离析的开始。红岩发育了多组纵横交错的垂直节理裂隙, 它们便成为地下水和地面散流流淌侵蚀的地方。在多雨温湿的大气环境下, 这些红岩地域, 经受河流切割, 流水冲刷、溶蚀和重力崩塌、风化等, 长年累月的综合地质作用下, 由台地破裂成方山群地貌, 方山的顶部仍保持层面的平缓状态, 四周山坡则因崩塌而形成峭壁陡崖, 崩积物堆积在坡脚麓逐渐形成坡积丘岗及基岩(多为南雄群)缓坡丘陵, 而谷地则进一步由峡谷扩宽为幽谷, 最后方山群又继续崩析成石峰、石柱等地貌, 从而塑造成今天的丹霞地貌景观。

江河流走也总是“欺软怕硬”的, 碰到松软的红色岩层, 很顺利穿凿而过, 河道也多摆动变迁。如大桥的五马归槽, 原来属丹霞盆地的东部与韶石山主体连成统一的高原台地, 由于

浚江千万载的横冲直撞的冲刷侵蚀,最终剩下今天看到的肢离破碎的“五马”孤峰耸峙,然而其基底还是同韶石山腹地连成一体。流水如碰到顽固坚硬的岩石,只好钻空子慢慢渗流磨蚀。如武江上的乐昌峡,是由较老的震旦—寒武纪变质岩构成,武江流水穿凿塑造金鸡岭丹霞地貌,迎面挡道是大瑶山,虽然经过一二千万年对老岩层的磨蚀穿凿,费尽九牛二虎之力,至今还留下“九泷十八滩”这几十千米的险难峡谷,给人类留下漂流的好去处。

我国由红色岩层造就的丹霞地貌,主要散布在江南和岭南的皖、赣、浙、闽、粤等丘陵山地。论红色岩层的时代,除广东外,主要为晚白垩世,即相当南雄群的层位。同恐龙遗迹化石所呈现的“北早南晚”的时间方位迁移相一致。粤北典型丹霞地貌是产生在晚一代的早第三纪丹霞群红岩中,而含恐龙化石的南雄群被压在丹霞群之下。多数在低岗和河谷出露,丹霞地貌景观并不发育。然而与早第三纪丹霞群同时代的地层,在北方及海域也有广泛的发育沉积,但绝大部分都埋没在大平原或海底之下,如华北大平原、辽河平原、江汉平原、苏北平原及渤海、南黄海、东海、南海等大陆架深处,成为富含石油、天然气和岩盐、石膏的重要地层。然而,粤北丹霞群却生成粗碎屑岩并高耸地表造就成举世闻名的典型丹霞地貌,这真是天公造化。究其原因,主要有:其一,早第三纪的喜马拉雅运动,使南海张开整体下沉,粤北山区整体抬升,湖泊干涸消失,晚第三纪的2000多万年,一直处于上升剥蚀状态,避免了“灭顶之灾”;其二,丹霞群砂砾岩类含钙质胶结物,地层呈巨厚块层状,近乎水平,比较坚实,抵抗风化剥蚀能力较强;其三,有较老、较高的山岭环绕护卫,风化剥蚀不是首当其中。这些因素逐使粤北丹霞地貌胜景,能长留天地之间,给人类留下宝贵的观赏美景。

2 气候与珍贵的植物

韶石山红岩风景区,地处粤北韶关市曲江县东北部,与仁化县接壤地带。这里属于中亚热带大陆性季风气候。总的气候特征是:夏长冬短,夏热冬凉或稍冷,春夏多云或雷暴,秋冬少雨,秋高气爽。因南来的暖湿气流沿山坡上升,所以空气湿度大,云雾多,阴雨天气多,雨量充沛。又由于地处南岭之阳,北方强寒流可越岭而侵入本地,造成冬冷天气。据曲江、仁化两县的综合气象资料,年平均气温在20℃上下,极端最低气温可达-5℃,极端最高气温39.5℃,最热月(七月)平均气温28℃,一月平均气温10℃。霜冻期有二三个月。每年降雨日约210天,降雨量约1700~1800mm,降雨时间多集中在3~7月份。

韶石山的土壤特征,在地形缓平的山顶、坡麓及丘陵地区,分布着中厚层的森林红壤。正所谓“近朱者赤”,红岩地区土壤多呈现红色,矿物质多,有机质含量较少,淋溶显著,土壤呈酸性反应。在陡崖峭壁间,发育着粗骨红壤,由砂砾岩碎屑组成。

韶石山的珍贵动物,常见的有石羊、黄猄和白鹇等野生良兽珍禽。山坑水潭中,常有金龟、庆生鱼、石鲮(鸡)等,甚为名贵。

韶石山竹木茂盛,浚江和锦江之滨,竹林如海,即美化了环境,又是很好的经济资源。古树名木,以枫树和马尾松为主。麻坑建封寺虽已拆毁,但原寺后一株古枫,仍高耸云表,枝繁叶茂。在悬崖绝壁中,常见塔柏(又称柏香),其形如笔,直指蓝天,李湖岩一带有数株,为韶石山所特有。金龟岩、锁匙坳等地,盛产野兰(素心兰),幽香飘逸,极为清雅。绝壁中还生长有吊兰,常有远道而来的江浙人采挖。穿窿岩的篱竹林中,所产之竹可制笔杆,为韶石山十三种竹中之名产。特产还有石栗、白毛茶、黄花菜、佛肚竹等。丹桂、杜鹃花,皆在十月怒放,香溢山谷,姹紫嫣红,真有“入山无处不花枝,远近高低路不知”之感。

3 鲶鱼转新石器时代文化遗迹

韶石山新石器时代文化遗址位于周田镇老墟西南的鲶鱼转,属山岗遗址,浈江流经遗址峭壁下,南、北、西三面均为连绵起伏的山丘。遗址发现于 1959 年,在 5 000 m² 的范围内,地面上暴露出原始人类遗留下来的器物。1961 年定为广东省省级重点文物保护单位。

考古发掘出土的器物比较丰富,有用河滩鹅卵石料打制的砍伐器、敲砸器、刀、网坠等 120 件。多数为就地取材用红砂岩石料制作的石斧、锛、锥、凿、箭簇、矛、戈、弹丸、磨盘、磨杵、纺轮、环等 226 件,以及一些残石和陶器碎片等。

出土石器中,比较粗糙的是砍伐器,因鹅卵石多为花岗岩类,石质坚硬,难以加工,是作为砍劈的开荒工具。石锛是比较精制的,一般都经过打磨,刃口较尖利;为了便于安装木柄,在锛的上部磨去一层,是为有瑕石锛,有的还磨去肩部,如同槓头一样,称为有肩有瑕石锛。这可能就是现代锄头的钁形。打猎工具是使用安装在箭杆上呈平面形、三棱形、柳叶形等多种石箭簇,还有石矛、石戈等。这些狩猎工具,既有一定杀伤力,也可以成为战争武器。

陶器中多数为夹砂陶,陶色以灰为主,其次是红陶,火候较差,均为手制。能辨认得出的有罐、缶、盘、鼎、豆、器座等。底部多数造成圈形。外表流行磨光或涂抹红陶衣,有刻画花纹图案。纹饰有绳纹、篮纹、方格纹、曲尺纹、重圆纹等多种。刻纹较浅,纹理显得有些错乱。器形有短颈敞口圈底罐(釜)、圈足盘等。

鲶鱼转新石器文化遗址的时代,根据下层出土的夹砂、陶刻画陶片分析,与马坝“石峡文化”遗址下层相似,时间是约距今 4 500 ~ 5 000 年。居住在鲶鱼转山岗的原始先民该是远古时代百越族中的一个分支。

鲶鱼转遗址还发现一处房屋遗址,表明原始居民已走出山洞,自己动手建造土茅房了。为了避热防风,盖房前,先在地面挖十几至三十厘米深的正方形坑,然后才竖梁架盖茅草屋,一家几口人就这样生活在里面。这种房屋的建筑形式,考古学家称为“半地穴式”,它与中原地区“仰韶文化”房屋格式有相类之处。

Origin of Danxia geomorphological landscape in Shaoshi mountain

YANG Zhi-jian

(*Nanjing Institute of Geology and Mineral Resources, Nanjing 210016, China*)

Abstract

Danxia geomorphological landscape with a long evolution of 20 Ma years underwent the geologic process from accumulation of lake basin, Hongyan uplift – plateau to flow erosion since late Tertiary in Shaoshi mountain. The people have lived there since Neolithic time. Many famous poets in various dynasties wrote poems for beautiful scenery of Shaoshi mountain.

Key words late Tertiary, Hongyan plateau, Neolithic time, Jinjiang

万方数据