

江苏十大地质遗迹评述^①

岳文浙,陶奎元,谢家莹,沈加林

(南京地质矿产研究所,江苏南京 210016)

摘要 通过对江苏省地质遗迹的详细调查,选出了江苏十大地质遗迹,即:宁镇山脉岩石地层建组层型剖面群,南京汤山古人类遗址及洞穴群,连云港—东海超高压变质带及科学深钻,南京六合火山群、雨花石群、石柱林群,溧阳上黄水母山高级灵长类及古哺乳动物化石遗址,泗州城地质灾害遗址,南京江宁娘娘山破火山口与碱性火山杂岩体,茅山薄皮构造—飞来峰,盐城海岸带变迁及湿地,太湖及周边地质遗迹。这些地质遗迹均具有很高的科学价值、美学价值和稀有性,应加强保护,在保护中加以开发。

关键词 地质遗迹 江苏省

中图分类号 K878

文献标识码 A

江苏省地处长江三角洲经济发达区,是我国现代地质研究最早的地区之一。地质构造上,江苏省可划分三大构造单元,扬子板块、北中国(华北)板块,以及二大板块俯冲碰撞的产物苏鲁(大别)高压、超高压变质地体。对亚洲东部中生代大地构造发展具重要意义的郯庐断裂带斜贯本省西北部。上述地质背景塑造了江苏省丰富多彩的地质遗迹。

地质遗迹是指在地球演化的漫长地质历史时期内,由于内外动力的地质作用,形成发展并遗留下来的不可再生的地质自然遗产,是生态环境的重要组成部分,是国家的宝贵财富。近三年来我们对江苏全省地质遗迹进行了系统的调查摸底、登录与评价,从其科学价值、典型意义及其罕见性、特殊性、历史文化价值进行了综合评定,并征询中国科学院院士王德滋、王颖、戎嘉余、陈旭等 20 余位专家的意见,选出江苏十大地质遗迹。这些地质遗迹有条件创建为国家级或世界级地质公园,这里简介如下。

1 宁镇山脉岩石地层建组层型剖面群

宁镇山脉景色秀丽,名胜古迹众多。宁镇山脉地层发育齐全,古生物地层研究程度位于国内前列,岩石类型多样,地质构造典型,一直是地质考查和教学的实习基地。1996 年江苏省地质矿产局对江苏省以往建立的地层单位进行清理,在扬子地层区地层序列所列 68 个地

① 收稿日期 2004-04-20

基金项目 科技部《华东地区重要地质遗迹登录、鉴评与保护》项目,江苏省自然科学基金项目《江苏省特殊地质遗迹鉴评、保护和利用研究》共同资助。

第一作者简介 岳文浙(1938~),男,安徽凤台人,研究员,长期从事沉积地质、石油地质研究。

层名称及其层型剖面中,有39个在宁镇山脉,占约六成^[1]。许多地层名称如黄龙组、船山组、栖霞组、钟山组均被邻省采用,成为大区域岩石地层单位。特别是船山组、栖霞组已被一些专家选作为全国地层单位统、亚统(或阶)名,充分说明这些层型剖面具有大区域地层对比的重要意义,是重要的地质遗迹,应重点保护。建立地质公园是保护地质遗迹的有效途径,宁镇山脉有多处地质遗迹可建立国家级地质公园,下面以栖霞山为例作一说明。

栖霞山是南京著名风景区,素有“春牛首,秋栖霞”之说,而且也是重大地质遗迹集中区。栖霞山是“栖霞灰岩”的命名地(李希霍芬,1912),栖霞组、象山群层型剖面所在地,南象山运动的创名地,具有奇特的喀斯特地貌—叠浪岩、一线天、青峰剑,江苏省最大铅、锌、银矿即位于山下。栖霞山的岩石也具有很高的美学价值,其南侧出露的象山群厚层中细粒岩屑石英砂岩,为河流相沉积,结构致密均一,不易裂开,是雕刻佛像、制作石磨的佳品,著名的千佛岩即雕刻在此种岩层中。栖霞寺外明征君碑,碑文为唐高宗李治亲撰,书法家高正臣书写,碑材取自栖霞组棘屑灰岩,棘屑为海百合茎化石,犹如朵朵梅花嵌入岩石之中,被专家认定为集书法、雕刻及岩石标本为一体的碑中珍品。

栖霞山文化沉淀深厚,栖霞寺是我国唐代“四大丛林”之一^[2],有舍利塔(南唐)、明征君碑(唐)、甘家巷南朝陵墓石刻(梁)等众多景点,如将其建成国家级地质公园,普及地球科学知识,寓教于游,必将增强该风景区的科学内涵,展示南京历史文化名城的风采。

2 南京汤山古人类(南京直立人)遗址及洞穴群

南京汤山是另一处地质遗迹密集区。1993年在雷公山葫芦洞内中更新世沉积层内发现早期人类(南京直立人)化石三件(其中颅骨二件、牙齿一件)和数千件哺乳动物化石,举世瞩目。这是继北京猿人后,又一重大发现。其中1号头骨为女性,年龄在21岁~35岁之间,与北京直立人有许多相同的形态特征,距今有523~637 ka,稍早于北京直立人。2号头骨为一壮年男性,是比北京直立人稍晚的更进步的直立人,距今478~423 ka。据研究南京直立人1号头骨化石具有一些欧洲古人类化石的特征^[3],这为研究人类起源、进化、迁移提供了珍贵的实物资料。与其相伴的哺乳动物群及洞穴堆积层的古孢粉也对研究古气候、生物地理分区及古地理演变有重大科学价值^[4,5]。

汤山溶洞群位于早奥陶世仑山组灰岩中(距今450 Ma),是流水沿着断裂、裂隙的溶蚀作用而成,是几亿年沧海桑田的见证。汤山是早古生代层型剖面集中区,中奥陶统汤山组、汤头组,中志留统坟头组的层型剖面均在此处,它们都是具大区域地层对比意义的重要地质遗迹。著名的汤山温泉是典型裂隙型温泉,是此处地质遗迹的又一亮点,早已开发利用。

汤山林木繁茂,名胜古迹众多,如阳山碑材(明)高达70 m,重3万吨,为世界之最,华墅佛窟(明)、明文化村等,是明文化的集中地。

综合上述,汤山完全有条件建立一个以古人类学、地学为主,具深厚明文化底蕴的地质公园,把汤山建成集科普、游览、度假疗养为一体的胜地。

3 连云港—东海超高压变质带及科学深钻

在横贯中国中部巨型超高压变质带东端的苏鲁超高压变质带(地体),是印支期扬子板块与北中国板块之间俯冲碰撞的产物,保留和记录了多期裂解、会聚事件。超高压变质岩片岩大部分来自俯冲的大陆地壳,它们曾快速俯冲到100 km以下的深度,曾在地幔中“遨

游”,又快速折返,是地幔的信使^[6,7]。具超高压意义的柯石英和金刚石相继发现以来,这里已成为研究超高压和深部地质作用的理想场所。我国第一口大陆科学超深钻选址于此(东海毛北),就是为了深入了解大陆板块会聚边界的深部物质组成与结构,研究板块会聚边缘的地球动力学和壳—幔的相互作用,揭示超高压变质岩形成与折返机理等一系列重大地质事件,引起世界地学界的瞩目。

以科学深钻研究建立的地球科学城,将成为国内外超高压变质带的研究和科普中心。地表丰富多彩的高压、超高压变质的地质遗迹有:连云港海州锦屏山元古代锦屏(岩)组层型剖面及锦屏磷矿;云台山云台(岩)组剖面及变质岩地貌;东海青龙山榴辉岩、蛇山超高压变质岩岩片及变质构造;井山古老变质花岗岩及断裂构造;毛北特大型榴辉岩型金红石矿。其它重要地质遗迹还有连云港西墅海滩岩、东海水晶矿、东西连岛浪蚀地貌等。

云台山是国家风景名胜区,花果山、水帘洞、南天门、玉皇宫、瀑布群、三元宫美不胜收;锦屏风景区景色怡人,文化沉淀深厚,有孔望山摩崖石刻、东方天书将军崖岩画、桃花涧旧石器遗址、东海水晶城、温泉度假村等。

根据上述,连云港地区完全有条件建立世界级的超高压变质带(大陆科学深钻)地质公园,将其开发为高科学品位的观光游览、度假疗养、科学教育、购物的旅游区。

4 南京六合以火山群、雨花石群、石柱林群三群密集产出为特色的地质遗迹群

该地质遗迹群,经我所与六合区人民政府合作,于 2001~2003 年初完成了综合考查、总体规划等三个申报报告,于 2003 年 10 月审核批准为第一个省级地质公园。六合地质公园是以火山群、石柱林群、雨花石群三群密集产出为特色,是新生代喜山期地壳运动的遗迹。喜山运动在园区表现为强烈的拉张断裂活动和断块的差异升降。拉张断陷形成了以辫状河沉积为主的雨花台组砂砾岩层,沿北西及北东向深断裂交汇处,大量基性岩浆多次喷发形成马头山、方山、练山、瓜埠山、西阳山、塔子山等二十余座盾火山组成的火山群。火山构造清晰,岩相出露完整,已列入大学岩石学教科书并成为有关地学院校师生的实习基地。火山喷发玄武岩中有大量个体巨大的二辉橄榄岩、辉石巨晶包体,是研究大地构造与深部地质作用的探针。观赏性极强的桂子山、马头山、瓜埠山石柱林雄伟壮观,国内少有。天赐国宝、华夏一绝,具有五千年古文化的南京雨花石(产在雨花台组砂砾石层中),特别是玛瑙质雨花石美仑美焕,鬼斧神工,石头城石文化是南京的宝贵财富^[8]。在省级地质公园评审中,专家们建议在此基础上可申报以雨花石、石柱林为特色的国家地质公园。

5 溧阳上黄水母山高级灵长类与古哺乳动物化石遗址

该遗址是古近纪中始新世哺乳动物化石宝库。化石产于青龙组(T_1q)灰岩裂隙溶洞堆积物中。该堆积物于 20 世纪 70 年代发现剑齿虎牙化石后,于 1992 年进行了大规模发掘,先后采集化石一万余件,分属 12 个目,36 科,38 属,60 余种,种属之多,数量之大为世界罕见。所产中华曙猿(*Eosimias sinensis*),是高级灵长类的鼻祖^[10,11],并首次在我国发现有袋哺乳动物化石。对该遗址进行保护对研究中始新世古地理、古气候、生物地理分区及高级灵长类起源、演化、迁移价值重大。1998 年 11 月省政府已批准为省级地质遗迹自然保护区。该地质遗迹的保护可与环境优美、景色绝佳的长荡湖共同开发,使其成为国内古新世哺乳动物群的科普基地,增加长荡湖旅游休闲区的科学文化内涵。

6 泗州城地质灾害遗址

素有“水乡泽国,人间仙境”的古泗州城,于1437~1680年间因数次洪水及黄河夺淮,永远地沉埋于洪泽湖底,被誉为“中国庞贝城”。

据历史记载,古泗州城是始建于唐开元23年(公元735年)的州治,城池地处洪泽湖西南岸,汴水入淮之口,横跨汴河东西两岸,州衙、书院、街道、寺院、城垣等一应俱全,占地2.4 km²,是南北交通要冲,市井繁荣。朱元璋曾在城北13 km处为他的高祖、曾祖和祖父三代建明祖陵,规模宏大。1680年一次洪水,黄河夺淮,汹涌的洪水带着泥沙将该城彻底淹没,千年古城,毁于一旦。1953年、1963年二次大旱,洪泽湖干涸,在湖西南露出了高于湖底的城墙顶部的齿状墙垛,据考查即是泗州古城遗址,明祖陵也露出城墙及墓前神道的大型石刻塑像。明祖陵现已列入省级文物保护,国家拨专款用以修复,古泗州也进行了初步勘察。该地质灾害遗址的保护与开发不仅具有重大的旅游价值,而且对研究地质灾害的防治和减轻自然灾害(洪水)有重大的科学意义和借鉴作用^[12]。

7 南京江宁区娘娘山破火山口与碱性火山杂岩体

娘娘山破火山口是我国研究较早较详的一座火山。该火山—侵入杂岩由爆发、溢流、侵入和次火山岩相组成,破火山口边缘被环状断裂所限,火山口南侧有一寄生通道,被基性—碱性岩筒充填。娘娘山火山的含蓝方石、假白榴石碱性火山岩,如霓辉石蓝方石粗面斑岩、假白榴石粗面玄武岩、假白榴石岩、霓辉石蓝方石正长岩等,国内罕见,对其成因至今有不同见解^[13,14]。该处曾是第30届国际地质大会指定考察路线,是重要的地质遗迹。将此地质遗迹与此火山口热液活动有关的铜井金铜矿床采掘流程一并开发利用,开展火山与矿山地质游,可成为南京又一科考旅游热点。

8 茅山薄皮构造—飞来峰

茅山是我国现代地质研究最早地区之一,是茅山组(S_2m)和茅山运动的创名地。

茅山是一条复杂的构造带,是研究区域小构造的天然课堂,构造遗迹众多,飞来峰、构造窗、断层面、挤压褶皱、磨砾岩、各种断层擦痕丰富多彩。至今对茅山构造的认识意见纷呈,如“宁镇反射弧脊柱”、“多字型”构造、“推覆构造”、“滑覆构造”等。目前虽以“伸展薄皮构造论”占主导地位,但不同见解之声犹在^[15,16],说明这里的构造引起了地质学家兴趣。

茅山也是我国著名风景区、道教圣地、革命老区,主要人文景观有顶宫、元府万宁宫、崇福万寿宫、华阳洞、新四军茅山抗日斗争陈列馆等,具有丰富的历史文化内涵。优美的自然景色、丰富的构造地质遗迹与宗教文化交融,具有建立高级别地质公园的基础。

9 盐城海岸带变迁与湿地

盐城地区海岸带范围北起滨海废黄河口,南至琼港以北的滨海,射阳、大丰、东台的海岸及其滩涂湿地部分,是黄海之滨地表生态平衡的重要组成部分,是亚洲最大的滩涂海岸湿地。它是古黄河南移(1128年黄河夺淮),北涉及黄海旋转潮流,黄海盆地下沉等多种系统共同作用下,海岸变迁的沧桑记录^[17,18]。

此海岸湿地为潮汐海岸湿地,由于水动力条件不同,潮上、潮间、潮下形成不同沉积物,

生态环境和生物物种均有差异,具有很高的科学价值或观赏功能,同时也是我省围垦、水产养殖与盐化工业的基地。目前这里已建成沿海滩涂珍禽(丹顶鹤)自然保护区(射阳)和麋鹿自然保护区(大丰)二个国家级自然保护区。

湿地是地表生态系统的重要一环,是调节水患、净化水质、维持海岸滩涂物种多样性的重要组成部分,有“地球之肾”之称,保护湿地已得到世界各国的重视。

走进湿地、观察潮坪、亲近麋鹿、观望丹顶鹤,了解沧海桑田之变的湿地生态游已成为盐城一个亮点,但还有待进一步开发利用。

10 太湖及其周边地质遗迹

太湖“包孕吴越”,风光旖丽,气候宜人,湖光山色,是国家级名胜风景区,太湖及其周边地质遗迹奇特而众多,重要的地质遗迹有:

- (1) 吴县三山岛旧石器时代古文化与古动物化石遗址
- (2) 苏州西山推覆构造、林屋洞、断裂构造及二叠—三叠系界线剖面
- (3) 苏州灵岩山、天平山花岗岩地质地貌与虎丘火山岩地质地貌
- (4) 太湖石
- (5) 苏州阳西高岭土矿
- (6) 无锡青山寺橄榄霞石岩
- (7) 无锡惠山第二泉
- (8) 无锡毛村园地裂缝
- (9) 苏州三山岛板壁峰地质景观
- (10) 无锡鼋头渚砂岩波痕
- (11) 宜兴西南岩溶洞穴群等

太湖及其周边地质遗迹具有很高的科学价值、美学价值等。这些地质遗迹与众多人文景观和深厚的吴文化结合必将促进环太湖旅游圈的发展。

苏州西山以特色的漂渺峰推覆构造(飞来峰),巨型层间滑动面,不同方向的断裂构造形成的自然景色“一线天”、“板壁峰”、“云梯”、“断山亭”,发育齐全的古生代—早中生代地层和丰富的化石资源,于2003年被批准为国家地质公园。

宜兴西南溶洞群以其溶洞密集成群,洞内有洞,洞中暗河、瀑洞、水洞,尤以洞中水景国内罕见。善卷洞、张公洞、灵谷洞素有“江南第一古迹”之誉,加上陶都、水乡、洞天、竹海,完全有条件建立国家级地质公园。然后,以上述地质公园为基础建立环太湖地质保护区,使美丽的太湖成为世界上一颗璀璨的珍珠。

本文列出江苏十大地质遗迹并加以评述,意在保护,在保护中开发,提高江苏旅游产业的科技含量和文化品位,促进江苏现代化过程中各项事业协调发展,这里只是抛砖引玉,相信随着地质遗迹调查研究的深入,会挖掘出更具科学意义和美学观赏价值的地质遗迹来。

参考文献

- [1] 江苏省地质矿产局. 江苏省岩石地层单位[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1997.
- [2] 江苏省地方志编纂委员会. 江苏省志·旅游业志[M]. 南京: 江苏古籍出版社, 1996.
- [3] 吴汝康, 李星学等编. 南京直立人[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 2002.

- [4] 汪永进, Hai cheng, 陆从伦, 等. 南京汤山洞穴碳酸盐沉积物的电离质谱铀系年代[J]. 科学通报, 1999, 44(14): 1548-1551.
- [5] Zhao J X, Hu K, Collerson K D, et al. Thermal ionization mass spectrometry U-series dating of a hominid site near Nanjing China [J]. Geology, 2001, 29(1): 27-30.
- [6] Xu Z, Yang W, Yang J, et al. Chinese continental scientific drilling program in the Sulu ultrahigh pressure metamorphic belt [J]. ICDP Newsletter 2000, 2: 13-16.
- [7] 许志琴, 张泽明, 刘福来, 等. 苏鲁高压、超高压变质带的折返构造及折返机制[J]. 地质学报, 2003, 77(4): 433-450.
- [8] 徐红. 南京六合桂子山玄武岩石桂林成因初探[J]. 地质论评, 1999, 45(增刊): 703-706.
- [9] 池澄, 姚群. 天赐国宝雨花石[M]. 南京: 南京出版社, 2000.
- [10] K. Christopher Beard, Tao Qi, Mary R. Dawson, et al. A diverse new primate fauna from middle Eocene fissure-fillings in Southeastern China [J]. Nature, 1994, 368(14): 604-609.
- [11] 齐陶, K·克里斯托弗·毕尔德, 王伴月, 等. 江苏溧阳上黄中始新世哺乳动物群的发现与意义[J]. 古脊椎动物学报, 1996, 34(3): 27-278.
- [12] 赵剑畏. 试论古泗州城遗址的地学内涵[A]. 中国旅游地学研究会陈安泽, 卢云亭, 陈兆棉主编. 旅游地学的理论与实践—旅游地学论文集第七集[C]. 北京: 中国林业出版社, 2000, 519-524.
- [13] 陶奎元, 黄光昭, 王美星. 南京娘娘山杂岩及其成因[J]. 中国地质科学院院报, 1979, 1: 121-132.
- [14] 陈贵志. 论南京娘娘山碱性火山岩—侵入杂岩特征及成岩定量模拟[J]. 岩石矿物学杂志, 1989, 11(4): 402-408.
- [15] 孙竟雄, 韦钧国. 江苏西南部茅山推覆构造的基本特征[J]. 南京地质矿产研究所所刊, 1985, 6(3): 27-41.
- [16] 胡连英, 徐学思, 孙寿成, 等. 溧阳地震与茅东断裂带[M]. 北京: 地震出版社, 1997.
- [17] 朱大奎, 许廷官. 江苏中部海岸发育和开发利用问题[J]. 南京大学学报(自然科版), 1982, 3: 799-817.
- [18] 陶奎元. 盐城湿地与生态旅游[J]. 火山地质与矿产, 2001, 20(2): 150-156.

Ten major geologic relics in Jiangsu province

YUE Wen-zhe, TAO Kui-yuan, XIE Jia-ying, SHEN Jia-lin
(Nanjing Institute of Geology and Mineral Resources, Nanjing 210016, China)

Abstract

By a throughout investigation of geologic relics of Jiangsu Province, ten major geologic relics have been selected: a group of stratotype sections for lithostratigraphic formation in Ningzhen Mountain Chain; a cave cluster of paleoanthropological relics of Tangshan, Nanjing; super high pressure metamorphic zone and super deep continental scientific drilling of Lianyungang-Donghai; volcano cluster, rock column forests and Yuhua gravels of Luhe, Nanjing; fossil relics of high-level primates and paleo-mammals at Shuimu Mountain, Shanghuang, Liyang county; geologic hazard relics in Sizhou county; Niangniangshan caldera and alkali volcanic complex in Jiangning county, Nanjing; thin-skinned structure—klippe of Maoshan Mountain; coast-line changing and marsh of Yancheng city; geologic heritage of Taihu Lake and its periphery. All of them are rare and of high scientific and aesthetic value, and should be put under intensive protection and be developed under protection.

Key words ten major geologic relics; Jiangsu province
万方数据