

Three Dimensional Architectural Model of the High Sinuous Distributary Channels on Delta Plain

YIN Yanshu¹⁾, ZHANG Changmin¹⁾, YIN Taiju¹⁾, YU Chen²⁾

1) School of Geosciences, Yangtze University, Jingzhou, Hubei, 434023;

2) College of Geosciences, China University of Petroleum, Beijing, 102249

Abstract: The paper, taking the S112 layer of Saertu Oilfield as an example, provided a modeling method to construct the three dimensional architectural model of high sinuous distributary channels on delta plain. According to the sedimentary hierarchy and the migration mechanisms of meandering river, the architecture elements of the sinuous distributary channel such as point bar and inclined heterolithic stratification are recognized. The geometry and statistics parameters of inclined heterolithic stratification are extracted and the mathematical function are formed by elliptical function in horizon and line function in profile. Then, the three dimensional architectural model of the high sinuous distributary channels constructed by two steps: first, using the sequential indicator simulation to construct the model of the high sinuous distributary channels and associated microfacies; second, the inclined heterolithic stratification is modeled and embedded under the constrains of the distributary channels. The properties models are constructed by the final architectural model and show the barriers of inclined heterolithic stratification which affect the flow of the oil and water. So the models will contribute to the reservoir simulation and enhancement of remaining oil.

Key words: architectural element; mathematical function of inclined heterolithic stratification; sequential indicator modeling; architectural element model; high sinuous distributary channels; Saertu Oilfield, Daqing

韶关市丹霞山世界地质公园地质遗迹保护问题探讨

张林生

韶关市矿产资源与地质环境监测中心, 广东韶关, 512026

关键词:地质遗迹; 保护问题; 丹霞山世界地质公园

地质遗迹是地球形成、演化的漫长地质历史时期,受各种内、外动力地质作用形成、发展并遗留下来的自然产物(姜建军, 2000)。是大自然留给人类的宝贵财富。它不仅是自然资源的重要组成部分,更是珍贵的、不可再生的自然遗产(谷丰等, 2008)。针对这一宝贵的地质遗迹,如何才能长期有效地保护,专家学者们通过长期的实践考察给出了具体措施。万兵力(2009)提出了长山列岛地质公园的保护措施;李晓琴等(2007)针对剑门关的地质遗迹保护做出了具体研究;王兴民等(2007)分析了云台山地质公园内地质遗迹的保护现状并给出了保护对策。李丙霞等(2011)、周维等(2009)、张春雷等(2012)等同样在地质遗迹保护方面进行了研究、探讨。

笔者在研究丹霞山世界地质公园主要地质遗迹及其分布特征的基础上,借鉴国内外学者的研究成果,对该公园地质遗迹保护项目提出具体意见。将会对该项保护工作起到一定的参考和指导作用。

1 研究区地质背景

丹霞山世界地质公园位于广东省韶关市东北郊,2004年2月13日被联合国教科文组织批准为我国首批世界地质公园。地质公园东西宽17.5 km,南北长22.9 km,总面积

292 km²。

丹霞山在地质构造上属于南岭山脉内部的一个构造盆地——丹霞盆地。在白垩纪沉积了一套厚度约3700 m、粗细相间的红层,其下部2400 m为长坝组(K₁₋₂c),上部1300 m为丹霞组(K₂d),长坝组是一套以湖盆相为主的河湖相红色碎屑堆积地层,出露于保护区边缘和锦江中-下游沿岸。岩性较细软,在地貌上多数表现为低缓丘陵。丹霞组整合于长坝组之上,是一套以河床相为主的洪积、冲积红色碎屑堆积地层,以坚硬的砾岩、砂砾岩为主,水平或近水平产出,断裂及垂直节理发育。在流水和重力作用下,形成高数十米至数百米的赤壁丹崖,组成不同尺度的方山、石墙、石柱、石峰等典型的丹霞地貌,形成了丹霞山类型丰富且独特的地质遗迹,其中不乏具有全国乃至全球科学意义的地质遗迹,具有极高的科学研究和观赏价值(莫跃东等, 2008)。

2 主要地质遗迹及保护现状

2.1 主要地质遗迹

在对丹霞山世界地质公园野外调查收集、分析和研究地质遗迹资料的基础上,对较典型的地质遗迹点进行统计,总共有200处,其中地层遗迹21处,岩石遗迹18处,地质构造遗迹

46 处, 沉积遗迹 12 处, 水文地质遗迹 15 处, 地貌遗迹 207 处, 人文景观遗迹 68 处, 由此可见, 丹霞山地质遗迹可概括为地层遗迹、岩石遗迹、地质构造遗迹、沉积遗迹、水文地质遗迹、地貌遗迹和人文遗迹, 共 8 种类型(张林生等, 2012)。丹霞山地质遗迹分布情况见表 1。

2.2 地质遗迹保护现状

自上个世纪 60 年代以来, 丹霞山先后成立丹霞山国有林场、丹霞山管理所、丹霞山风景管理局、丹霞山管理委员会等丹霞山管理机构、并先后获得了国家级风景名胜区、地质地貌自然保护区、国家地质公园、世界地质公园、世界自然遗产、国家AAAAA 级旅游区等名号。随着丹霞山地质旅游资源的不断开发, 旅游知名度的大幅提升, 地质遗迹的保护显得更加重要。多年来丹霞山强化地质遗迹资源的保护, 完善地质公园规划的编制, 健全地质公园管理机构、管理制度和管理法规, 加大公园基础设施建设的投入, 加快开展科研科普工作。通过以上措施, 丹霞山的地质遗迹保护也得到了更加有效的保护, 主要体现在以下几个方面:

2.2.1 各种保护措施得到落实

主要包括设立地质公园界碑、界桩; 重新建立、更换了地质公园标志碑、入口简介碑、地质遗迹的科普解说牌、观察点说明牌, 及地质考察线路说明牌; 编制了丹霞山世界地质公园地质灾害防治规划书, 并加以实施; 新建地质博物馆、充实和完善地质遗迹科普展示内容; 组织实施黄沙坑地质遗迹科考旅游线路的设计、施工; 通过多种渠道加大了丹霞山世界地质公园的宣传等工作。

2.2.2 相关规划编制和地质遗迹调查工作进展顺利

自本世纪初丹霞山成功申报国家地质公园、世界地质公园、世界自然遗产以来, 先后编制了《丹霞山国家地质公园总体规划》、《丹霞山世界地质公园总体规划》、《丹霞山风景名胜区总体规划》、《丹霞山旅游发展概念规划》、《丹霞山风景名胜区管理规定》、《丹霞山风景名胜区建设指引》、《丹霞山风景名胜区总体规划修编》等十多份规范性文件, 确定了核心区特级保护区, 一级景观保护区、二级景观保护区和外围环境背景保护区地带; 明确了地质遗迹特级保护点。2005 年对公园内主要的地质遗迹进行了系统调查, 编制了仙山琼阁景区的开发和保护规划; 2007 年开展了相关区域的地质遗迹调查。

2.2.3 按分区级别对地质遗迹实施有效保护

根据丹霞山风景名胜区总体规划(2007~2015 年), 对公

园的地质遗迹保护制定了严格的保护措施, 实施了有效的保护。对于两个核心区作为原始生态环境保存地, 包括金龟岩地质地貌遗迹与自然生态核心保护区和大石山地质地貌核心保护区, 控制不上任何服务设施; 对于一级景观保护区, 即典型丹霞地貌集中分布区, 主要以开展科教、科普旅游为主, 并对各重要的地质遗迹点设置保护设施进行隔离保护, 如在阴元石前用铁丝网进行隔离以防游客触摸; 对以二级景观保护区, 主要是缓冲带的外围丘陵山地, 主要进行典型地质地貌保护和封山育林; 对于外围环境保护带, 主要是制定村规民约, 在所涉及的乡村进行广泛宣传, 逐步使地质遗迹资源保护成为农民自觉行为, 地质遗迹得到有效保护。

2.2.4 地质遗迹保护管理机构基本建立

丹霞山风景名胜区管理委员会是负责丹霞山风景名胜区和丹霞山世界地质公园的保护、规划、建设、经营管理等工作的管理机构。严格按照地质公园和风景名胜区、自然保护区的管理规定以及当地相关法规和规范性文件进行管理。丹霞山管委会根据上级的有关规定, 结合丹霞山的实际制定了《韶关市丹霞山风景名胜区管理管委会工作职责》和相应的内部管理制度强化管理, 并在 2007 年底通过了 ISO9001 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系双论证。

3 主要存在的问题

近年来, 当地政府及相关单位、丹霞山管理委员会在丹霞山世界地质公园地质遗迹保护方面做了大量工作, 取得了一定的成效, 但仍有不少问题, 主要表现在以下几个方面:

3.1 地质遗迹保护意识有待增强

全面保护地质遗迹意识有待增强, 未能充分认识保护地质遗迹的重要意义, 存在重开发, 轻保护的思想, 一些具有重要价值的地质地貌景观遭到了不同程度的破坏。一些未被正式保护的地质遗迹目前正面临人类活动的威胁, 其中有的已遭到破坏。因此, 对它们的保护工作十分必要。

3.2 地质遗迹保护监测体系仍需健全

丹霞山地质保护监测体系正处于建设之中, 地质遗迹保护监测系统和信息管理数据库仍需健全; 地质遗迹信息管理系统尚未投入运行, 专业监测设备较为缺乏, 难以全面覆盖到丹霞山世界地质公园, 已不足以应对丹霞山地质遗迹保护的需要; 此外, 地质遗迹保护岗、保护站、监测站主要设置在老景区, 新景区和未开发区域的保护设施需要进一步补充和完善, 同时要对老景区地质遗迹点的标示系统进行补充和更新。

3.3 对地质遗迹保护的研究程度有待提高

缺乏详细地质遗迹资料及保护方案。以往对丹霞山做地

表 1 丹霞山世界地质公园地质遗迹类型分类一览表

类型	亚类	数量(个)
地层遗迹	马梓坪组与下伏地层的不整合接触遗迹、长坝组四段地层遗迹、长坝组四段与丹霞组第一段的平行不整合接触遗迹、丹霞组巴寨段地层遗迹、丹霞组锦石岩段地层遗迹、丹霞组白寨顶段地层遗迹	9
岩石遗迹	早期火山活动遗迹、丹霞组红层的岩性差异、丹霞组红层沉积构造遗迹	3
地质构造遗迹	断层构造遗迹、节理构造遗迹	20
沉积遗迹	层理构造遗迹、层面构造、沉积构造、河流阶地	4
水文地质遗迹	主要为泉点	3
地貌遗迹	流水作用为主形成的地貌、崩塌作用为主形成的丹霞地貌、风化作用为主形成的地貌、丹霞岩溶地貌、	134
人文景观遗迹	寺庙、墓葬、悬棺葬、摩崖石刻	34
合计		200

质遗迹调查时,大多数集中在老景区和新景区的局部,其它未开发区域未开展专题调查、研究,地质遗迹点的数量及分布不得而知。在丹霞山世界地质公园地质遗迹调查研究方面,对丰富的地质遗迹有待更加深入研究,以提高人类对公园内各种地质遗迹的认知程度。

3.4 地质遗迹保护资金不足

公园内地质遗迹种类繁多,分布广泛,加上地形陡峭,增加了保护的难度,保护研究资金需求大。目前地质遗迹保护资金投入机制不完善,地质遗迹保护资金投入渠道不多,还未形成政府和景区共同投入的多元投入格局。另外,各级财政尚未将地质遗迹保护资金列入年度预算。由于地质遗迹保护经费不足,严重制约了地质遗迹保护工作的开展。

4 保护地质遗迹的主要对策

4.1 抓实推进地质遗迹调查评价,提高研究水平

地质遗迹调查和评价是地质遗迹保护研究的基础,而地质遗迹保护研究又为完善地质遗迹保护体系、进行地质遗迹科学保护提供了理论依据。因此,应该有针对性地分步地深入开展公园内地质遗迹调查评价工作或专项地质遗迹详细调查,系统查明地质遗迹的分布、发育规律、形成条件、保存现状及地质环境,加强专题研究工作,不断提高地质遗迹保护研究。

4.2 加快地质遗迹保护基础数据库建设

根据地质遗迹保护信息共享要求,选择合适的基础数据库与图形平台,不断完善地质遗迹点及保护成果等基础数据库的空间数据库建设;以保护成果为基础,建成集地质遗迹点、分级区划、保护设施和地质遗迹保护成果为一体的地质遗迹管理信息系统,实现地质遗迹信息采集、查询、统计、保护等自动化,促进信息共享,提高丹霞山世界地质公园管理委员会决策和突发事件应急处置的能力和水平。数据库的建设可以委托当地具有相关资质的技术单位进行建设,数据库建设完成后与丹霞山世界地质公园管理委员会进行资源共享。

4.3 推广地质遗迹保护示范点建设

为了提高地质遗迹保护水平,在对具有重大保护价值的遗迹点开展有计划、有步骤地实施保护、监测的同时,将扶持典型范例,推广地质遗迹保护示范点建设。

丹霞山风景区锦石岩寺门外垂直节理与高危岩块位于锦石岩寺门外。该处高危岩体规模巨大,岩块的岩性为砂岩,沿一组节理发育,节理产状 $285^{\circ} \angle 83^{\circ}$,由于差异风化作用和岩块剥落,此处的岩块已与山体断开,没有明显的错位,但危害景区建设及游客生命财产安全。因此,对危岩体进行长期不间断的动态监测,监测岩石的风化剥蚀速度、边坡崩塌体后退速度,以及分析和研究丹霞地貌的发展过程,并通过对危岩体的动态监测,获取监测点的形变数据,掌握危岩的稳定程度和发展趋势(陈保林,2011)。目前该处地质灾害防治监测点是丹霞山世界地质公园内唯一的一处地质遗迹保护示范点,这将是总结、推广地质遗迹保护经验,探索地质灾害防治与地质遗迹保护相结合的新路子。

4.4 加强地质遗迹保护知识的宣传和培训

地质遗迹是在地球演化的漫长地质历史时期,经地壳内外地质作用形成、发展并遗留下来的珍贵的、不可再生的自然遗产。是地球历史的物证,是现今生态环境的重要组成部分,是一种特殊的自然资源,是人类的宝贵财富,是一种不可再生的资源。因此,面向社会公众以及当地居民深入浅出地揭示地质遗迹的科学内涵,通俗易懂地传播地质遗迹科普知识,能起到满足人们对地学知识的求知解惑需要,增强社会各界参与保护地质遗迹的意识,同时,加大媒体对丹霞山地质遗迹保护的宣传力度,并对地质公园的工作人员进行专业知识培训,以便更加有效地保护公园内的地质遗迹。

5 结语

丹霞山作为“丹霞地貌”的命名地,是世界自然遗产,被称为“中国的红石公园”,地质遗迹保护项目的实施,有助于改善地质公园环境和地质景观形象,改善本区域的经济、经济投资的外部环境,同时也将广泛普及“丹霞地貌”科普知识,提高群众地质遗迹保护和环境保护意识,构建和谐公园,使丹霞山成为真正的科普教育基地和游览胜地。丹霞山是当地旅游业的拳头产品,市场前景十分广阔,因此,在公园建设的同时,避免或尽量减少对地质遗迹和公园生态环境的破坏,保护地质遗迹原貌和促进公园生态系统的良性循环,将会产生十分显著的社会、经济和环境效益。

致谢:本文在成文及修改过程中得到了汤连生教授和王建永高级工程师的帮助,在此表示衷心感谢。

参 考 文 献 / References

- 陈保林. 2011. 丹霞山风景区鳄鱼爬山危岩体变形监测,安全与环境工程. 4(18):7~10.
- 谷丰,鹿献章,杨则东. 2008. 安徽省地质遗迹资源保护及保护对策研究,安徽大学学报. 32(4):90~94.
- 姜建军. 2000. 加强地质遗迹管理,为科学研究提供基地,国土资源科技管理. 17(3):20~22.
- 李丙霞,沈诚. 2011. 贵州省地质遗迹资源特征及保护,地质学刊. 35(2):210~224.
- 李晓琴,卢志明. 2007. 剑门关地质公园地质遗迹景观保护研究,水土保持研究. 14(5):123~125.
- 莫跃东,陆显超,陈绍光. 2008. 丹霞山景区地质遗迹调查报告,广东省核工业地质调查院.
- 万兵力. 2009. 长山列岛国家地质公园主要地质遗迹特征与开发保护措施,山东国土资源. 25(4):53~55.
- 王兴民,王佩钰,朱玉莲. 2007. 浅议云台山世界地质公园地质遗迹现状及保护对策,地质与资源. 16(2):150~154.
- 张春雷,查世新,马国明. 2012. 合肥市大蜀山—紫蓬山地质公园地质遗迹保护研究,安徽地质. 22(1):59~62.
- 张林生,陈保林,汤连生. 2012. 丹霞山世界地质公园地质遗迹保护规划报告,中山大学.
- 周维,张斌,邓茂林. 2009. 兴文世界地质公园化石遗迹保护研究,四川地质学报. 1(29):56~59.
- (张林生,男,1977年生。硕士,水文工程环境地质工程师。Email:408234590@qq.com.)
- 收稿日期:2012-12-12;改回日期:2012-04-06;责任编辑:章雨旭。)