

四川射洪地区地质遗迹保护与旅游开发¹

李 冰¹，谢小平¹，王永栋²，陈芝聪¹

(1. 曲阜师范大学 地理与旅游学院，山东 日照 276826；

2. 中国科学院 南京地质古生物研究所，江苏 南京 210008)

【摘 要】：鉴于地质遗迹的不可再生性，提出地质遗迹保护的重要性。分析了化石类地质遗迹的分布与我国化石保护的基本情况，目前仍以建设地质公园和建立重要化石产地为主要手段。以四川射洪地区的化石遗迹保护为典型，运用价值评价和 AVC 景观评价法对其进行评价，根据评价结果分析出该地区存在制度建设不完善、基础设施欠缺、专业人才不足、科普形式单一、旅游开发层次低等问题，并提出地质遗迹的保护与开发方案，从制度建设、基础设施建设、专业人才培养、科普形式创新等方面着手，加快世界地质公园建设进程、建设化石特色小镇，以提升四川射洪地区的地质公园保护与开发工作，加深四川射洪地区旅游开发层次，对其价值进行深度发掘。

【关键词】：地质遗迹保护；化石保护；AVC 评价法；旅游开发

【中图分类号】：Q911.28；F592.3 **【文献标志码】**：A **【文章编号】**：1005-8141(2018)04-0485-06

地质遗迹是生态环境的重要组成部分，具有较高的地质科学意义和旅游观赏价值^[1]。地质旅游资源是生态环境的重要组成部分，是富有地质特色、具有地学考察研究和旅游观赏价值的旅游资源^[2,3]。化石作为地质遗迹的重要组成部分，具有极高的科学研究价值，不仅是探索生命起源与演化、探索地球环境演变规律、探索宇宙发展的材料，还是特殊的地质文化资料、科普教育资源和研学旅游资源^[4]，因此化石保护尤为重要。虽然化石保护工作不断推进，但各地在加强化石保护管理方面仍存在各种问题。随着化石文化价值不断被发现，一些盲目的旅游开发项目对化石遗迹造成了破坏。这些问题得不到解决，就很难做好化石保护工作^[4]。

旅游开发就是让无法开口的化石和地质遗迹来讲述它们的故事，由于其珍稀性和不可再生性，我国自 1999 年加入联合国教科文组织提出的世界地质公园计划，到目前已经建立了 35 家世界地质公园、204 家国家级地质公园和 53 个国家重点化石产地，对地质遗迹与化石保护产生了重要的支撑作用。

黄松^[5]提出地质公园与地质遗迹保护区以及其他保护地相结合的复合型地质遗迹保护与开发模式优选思路和 5 个优选模式，据此建立针对新疆 209 个重要地质遗迹的保护与开发备选名录，形成以地质公园为主体，地质遗迹保护区和其他保护地为辅助的新疆地质遗迹保护与开发体系。龙门山国家地质公园针对具有一定规模的地质公园，划分出特级保护区，强调地质公园各专业部门的协调与配合，实行统一科学管理^[6]。我国延庆世界地质公园依托北京延庆硅化木国家地质公园^[7]，将地质遗迹与文化遗产结合起来，更好地实现对地质遗迹的保护。

¹[收稿日期]：2018-02-01；[修订日期]：2018-03-15

[基金项目]：国家自然科学基金项目（编号：41072164）；化石产地规划编制项目（编号：CDGH-01）。

[第一作者简介]：李 冰（1993-），女，山西省永济人，硕士研究生，研究方向为旅游资源与景观分析。

[通讯作者简介]：谢小平（1966-），男，甘肃省天水人，博士，教授，研究方向为地学旅游，动力沉积和动力地貌，河流生态。

本文以四川射洪地区地质遗迹保护与开发为例，阐述深层次保护与开发模式。四川射洪地区资源价值主要包括科研价值、科普价值和旅游价值。从科研角度讲，四川射洪地区的硅化木化石群对研究古环境、古气候有着极为重要的意义；从科普角度讲，四川射洪地质公园作为国家级科普教育基地，在对市民的科普教育方面发挥了重要作用；从旅游角度讲，四川射洪地质公园虽然已成为遂宁市旅游业创收的重要增长点，但价值开发层次较低，本文将针对这一问题提出建议，以促进四川射洪地区地质遗迹资源的保护和深层次开发。

1、化石保护概况

1.1 我国化石保护基本状况

到目前为止，我国已批准建立 204 家国家级地质公园。其中，有 66 家地质公园与化石类地质遗迹有关，占国家地质公园总数的 32.35%。我国化石类地质遗迹为主的国家地质公园时空分布见图 1。



图 1 部分国家地质公园时空分布

从图 1 可知，在时间上以中生代化石为主的共有 29 家，占化石类国家地质公园总数的 43.94%。其中，三叠纪时期化石为主的化石类国家地质公园占 9.10%，侏罗纪时期化石为主的化石类国家地质公园占 10.61%，白垩纪时期化石为主的化石类国家地质公园占 24.24%；在空间上，根据我国行政分区，集中分布于华东、中南及西南地区，分别占化石类地质公园的 26.15%、20% 和 20%。

我国对化石类地质遗迹的保护不仅体现在建立地质公园上，而且通过建立国家重点保护古生物化石集中产地来体现，评定标准主要包括：该产地做过古生物化石资源调查和科学研究工作；有国家级重点保护的古生物化石产出，产出密度较大，有一定的化石资源赋存量；具有研究程度较高的典型剖面；具有国内外影响较大的研究成果；古生物化石保护工作成绩突出。据以上标准，共产生 53 个国家重点化石产地，分两批公示。目前公示的国家重点化石产地在我国的分布情况见图 2。从图 2 可知，按行政区域划分，华北地区有 11 个国家重点化石产地，占总数的 20.75%；东北地区、中南地区和华南地区各有 10 个国家重点化石产地，各占总数的 18.87%。

1.2 四川射洪地质遗迹概况

射洪地处四川盆地腹地，广泛发育有重要的陆相中生代地层，研究工作距今已有 130 余年的历史，是研究四川盆地地层和生物群的代表区域之一。四川射洪硅化木化石具有数量多、保存完好、产地集中的特点，是四川省境内规模最大、我国西南地

区发现的数量最多、分布最集中、保存最完好且在国内罕见的大型原生硅化木化石群，为深入认识中国华南晚侏罗世植物群的性质和古气候特征提供了难得的化石材料，被誉为“记载地质历史的万卷书”。射洪硅化木与恐龙同层保存于晚侏罗世的蓬莱镇组下段地层中，这一发现不但为晚侏罗纪植物群的研究提供了重要的化石证据，也为研究恐龙的生活环境和生活习性、食物链以及生态环境和气候适应性提供了十分难得的证据。

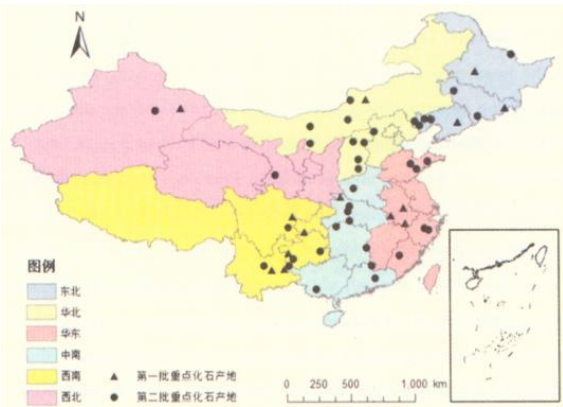


图 2 已公示的国家重点化石产地分布

自 1882 年德国人李希霍芬在广元和川中地区建立了“广元煤系”和“红色盆地层”之后，经过国内外地质学家的深入研究，在 1949 年前已经大致查明了四川盆地中生代地层的分布和接触关系，初步建立了地层层序、许多组一级的地层单位基本定型，并被后人长期沿用。20 世纪 80 年代之后，对四川盆地陆相三叠—侏罗纪地层、古生物、沉积学、构造地质学以及石油和煤炭资源勘探等的专题调查和研究也不断深化。图 3 为 2017 年 5 月 9 日对四川射洪地区硅化木化石资源进一步调查的结果。从图 3 可见，射洪县以涪江为界分为东北和西南方向，硅化木化石地质遗迹主要沿涪江两岸分布，河流东岸分布有 6 个硅化木化石地质遗迹，河流西岸分布有 8 个硅化木化石地质遗迹，硅化木化石地质遗迹分布东岸疏，西岸密。射洪地区的硅化木化石资源埋藏在全国内最为集中。

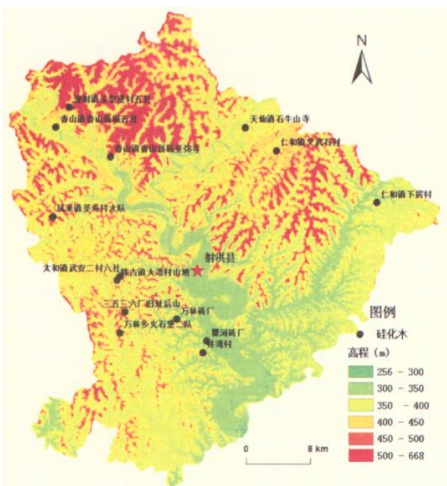


图 3 四川省射洪县硅化木化石分布

1.3 四川射洪化石资源开发状况

四川射洪硅化木国家地质公园坚持“开发与保护并重，规划与建设同步，人与自然和谐发展”的方针，按照“政府主导、企业主体、市场化运作”的总体原则，有序推进景区的科普建设，促进景区和谐发展。2003 年 5 月，经国土资源部评审批准，同意建立四川射洪硅化木国家地质公园。2004 年和 2005 年，成功申报了四川省地质公园和国家地质公园。2007 年 3 月，县国土资源部起草出台了《关于保护龙凤峡风景旅游区资源的通告》，明确了保护区界限、保护措施和禁止事项。2007-2009 年，县委、县政府主要完善了周边水、电、路等基础设施，整个工程有效保护了古生物化石地质遗迹。2009 年正式揭牌开园，核心区包括地质公园博物馆、硅化木林、硅化木地质遗迹馆、地层剖面和硅化木展示厅等科普场所。2016 年 6 月，成立了化石村及古生物化石保护研究中心，提出了近期建设国家化石产地、远期建设世界地质公园的发展目标。2016 年 9 月，成立了射洪王家沟化石村和王家沟化石保护站，为化石保护和开展相关技术研究提供了重要的平台和支撑，也为射洪硅化木化石保护工作开展提供了有力保障。2017 年 5 月 9 日，我们对射洪县周边地区进行了进一步考察；2017 年 9 月 250-270，世界地质公园主席团对四川省遂宁市地质遗迹保护和地质公园建设进行考察并召开研讨会，世界地质公园的申报工作正在积极进行中。

自 2003 年发现化石以来，射洪县政府投入了大量人力、财力对其进行保护，发出《通告》对明星镇硅化木等古生物化石进行保护；成立了由镇政府、派出所、村干部和农民代表组成的管委会；对全镇范围内的硅化木等古生物化石进行普查，划定重点保护区域；对古生物化石进行统一登记，确定各村村长、各小组组长、各农户主为化石管护责任人；各村成立管护巡逻队，加强对古生物化石的管理。目前，已引进四川龙骧旅游管理有限责任公司对现有景区提档升级，配套开发建设峡谷漂流等项目，打造集科研科普、旅游观赏、休闲度假为一体的旅游目的地。

2、四川射洪地质遗迹景观评价

2.1 综合评价

主要是：①极高的科学研究价值。四川射洪地区发现的硅化木化石形态各异，反映了硅化木形成的古地理环境和形成过程中经历的地质事件，在探究地质历史时期植物群的组成特征、植物的演化历史及陆相地层古气候重建等方面发挥着重要作用。目前四川射洪地区的侏罗系剖面主要有龙凤峡剖面、地质公园博物馆后侧剖面和瞿河剖面，对研究沉积环境的变迁有着重要作用。②丰富的地质景观资源。四川射洪地区地质景观类型多样且系统完整，主要有硅化木化石群、重要地质剖面、恐龙化石点、峡谷景观、水体景观、湖相沉积波痕群六个种类。③天然的科普教育基地。地质公园内的王家沟硅化木遗址馆保留了硅化木发掘时的原貌，有利于通过硅化木形态推测古环境及古气候。园内博物馆后侧的侏罗系剖面，位于地质公园的核心区域，地层发育良好，属于典型的河湖相沉积剖面，具有极高的科普价值。④优越的旅游区位条件。射洪县南接遂宁，东靠南充，西邻成都，南接重庆，北抵绵阳，位于成渝经济区北弧中心，属四川省“一极一轴一区块”成都都市圈增长极，与成都、重庆距离都在 200km 以内。县域内各级公路纵横交错，构成了四通八达的交通网。射洪化石产地位于射洪县明星镇，现已建成的射洪硅化木国家地质公园和中华侏罗纪探秘旅游区距成南高速出口约 4km，西邻中国死海，北接子昂故里，同属半小时黄金旅游圈，为地质公园旅游区提供有效的对外交通支撑体系（图 4）。

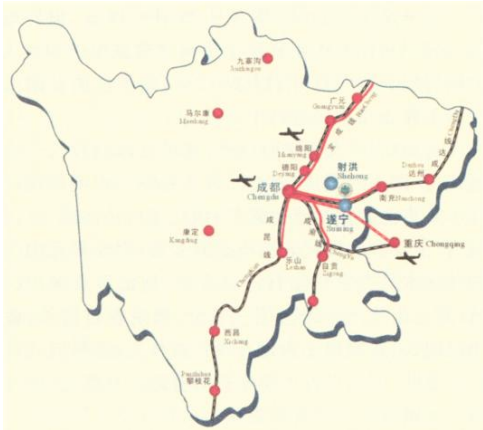


图 4 射洪县交通位置

2.2AVC 景观评价

本文选取 AVC 景观评价法对四川射洪地质公园进行景观评价。AVC 景观评价法全称为“吸引力—生命力—承载力”评价方法，突破传统的旅游规划发展模式，能兼顾景观的保护和发展两个方面^[8]。旅游景观 AVC 评价指标体系兼顾了发展现状和发展潜力两个方面，可建立动态发展评价^[9, 10]。为了对四川射洪地区进行可游度评价，本文将 AVC 景观评价的三个基准层分为 25 个基本指标（表 1），并对 25 个基本指标划分 6 个级别的量纲进行处理，量纲的判断值分别为 0、1、3、5、7、9，分别指基本指标状态为制约性极强、制约性较弱、制约性一般、推动性一般、推动性较弱、推动性极强这 6 个等级状态特征，通过 6 个量纲将可游度划分为五个等级（表 2）。

表 1 AVC 景观评价指标及权重

目标层	基准层	指标层	权重
可游度评价	吸引力 (A) (0.410)	区位条件	0.034
		交通通达度	0.048
		美景度	0.056
		旅游景区建设规模	0.032
		旅游年接待人次	0.031
		旅游主体形象突出性	0.039
		区域自然环境	0.032
		区域经济环境	0.032
		旅游产品结构	0.036
		未来发展前景与潜力	0.038
		聚居能力	0.032
	生命力 (V) (0.310)	景区发展阶段	0.04
		产品生命周期	0.041
		土地利用合理性	0.03
		经济增长率	0.03
		动静景观空间合理性	0.02
		景观布局的合理性	0.02
		特色价值	0.055
承载力 (C) (0.280)		制约因素	0.031
		发展瓶颈因素	0.043
		环境承载力	0.056
		景观相容度	0.063
		景观感知度	0.049
		设施承载力	0.051
		大众接纳度	0.061

表 2 可游度等级

指标	第一等级	第二等级	第三等级	第四等级	第五等级
吸引力 (A)	$0 < A \leq 0.41$	$0.41 < A < 1.23$	$1.23 < A \leq 2.05$	$2.05 < A \leq 2.81$	$2.87 < A \leq 3.69$
生命力 (V)	$0 < V \leq 0.31$	$0.31 < V \leq 0.93$	$0.93 < V \leq 1.55$	$1.55 < V \leq 2.17$	$2.17 < V \leq 2.79$
承载力 (C)	$0 < C \leq 0.28$	$0.28 < C \leq 0.84$	$0.84 < C \leq 1.40$	$1.40 < C \leq 1.96$	$1.96 < C \leq 2.52$
可游度 (Ta)	$0 < Ta \leq 1$	$1 < Ta \leq 3$	$3 < Ta \leq 5$	$5 < Ta \leq 7$	$7 < Ta \leq 9$

通过专家打分的方式得到 25 个基本指标的得分，再根据基本指标的不同权重得出四川射洪的可游度测评结果，评价结果见表 3。从评价结果来看，四川射洪旅游景观总体可游度处于第四等级。其中，吸引力评价处于第四等级，得分接近第五等级；生命力评价处于第四等级，还有很大的提升空间；承载力评价处于第五等级，但仅仅处于第五等级的初始阶段。从表 3 可见，四川射洪硅化木国家地质公园发展状况良好，但仍存在不足，发展潜力巨大。公园整体发展处于较高水平，但存在多方面问题，主要包括制度建设不完善，园内设施老化、基础设施欠缺，专业人才不足，科普活动形式单一，旅游开发层次低等。

表 3 评价结果

指标	权重	评价结果	评价等级
吸引力 (A)	0.41	2.635	第四等级
生命力 (V)	0.31	1.817	第四等级
承载力 (C)	0.28	1.989	第五等级
可游度 (Ta)	—	6.441	第四等级

3、深层开发与提升手段

3.1 加强制度建设和基础设施建设

主要是：①完善法律法规，增设化石保护机构。在积极贯彻执行国务院公布的《古生物化石保护条例》和《古生物化石保护条例实施办法》的前提下，四川射洪人民政府应当协助推进中华人民共和国国家地质公园保护法的建立，出台有针对性的地方性化石保护法规，使古生物化石的发掘和管理有法可依^[11-13]。通过建立机构，完善对化石资源的保护，主要从管理完善和化石保护技术完善两方面展开。②完善和更新基础设施。针对园内大多数设施出现老旧现象，射洪县人民政府应当委托专业旅游开发公司对园内设施重新规划，在原有的基础上对园内设施进行完善。目前，已引进四川龙骧旅游管理有限责任公司，拟投资 6000 万元对现有景区提档升级，并配套开发建设相关项目，打造集科研科普、旅游观赏、休闲度假为一体的旅游目的地。在此基础上，对地质公园内原有的设施及展示内容进行更新，如在硅化木化石与恐龙化石同层发现地，建议还原场景，可利用恐龙骨骼化石的复制品，增加指示牌，标注恐龙骨骼化石与硅化木化石同层发现的宝贵价值；帮助恢复当时动植物共存的生态环境，进一步分析当时动植物之间的关系，分析食物链信息。

3.2 加强人才队伍建设

主要是：①与高等院校合作，对专业人才进行定向培养。与高等院校建立长期合作关系，与景区合作的高等院校相关专业学生可将景区作为固定实习地点。相关专业主要包括地质类专业、古生物类专业、旅游类专业及信息技术类专业。同时，各个高等院校也应根据社会需求，适当调整专业设置。如沈阳师范大学古生物学院在专业设置上除传统的古生物学研究外，还设立

了化石保护与博物馆专业^[4]。②在职人员培训。包括短期培训和联合培养两种方式。短期培训包括对《古生物化石保护条例》、《古生物化石保护条例实施办法》及地方性化石保护法律法规的培训和古生物化石保护专业知识的培训两个方面。对法律法规的学习可通过定期举办座谈会,提出对古生物化石保护的独到见解及新思路的方式进行。对古生物化石保护专业知识的培训主要通过邀请高等院校古生物学专家举办讲座等活动,进行专业知识的科普,并组织在职人员实地考察,理论结合实际。联合培养主要通过行政单位与高等院校联合培养相关方向硕士的方式进行,学制为三年,期间理论学习与野外实践相结合,定期对个人学习成果进行汇报,在校期间按照高等院校标准发表学术论文,达到毕业要求,并由教育部同意颁发硕士学位。③提高现有人员的工作效率。加大实地考察的工作力度,组织人员进行挖掘。对露头较多的化石直接进行挖掘,并设置防护栏、警示牌等保护设施;对露头较少的化石,则进行原地掩埋。发现的化石都要进行统一编号登记,记录详细信息,并交由专人负责保护管理。

3.3 创新科普形式

主要是:①在传统科普形式基础上进行创新。传统科普形式主要包括博物馆展陈展示、科普读物和科普活动三种。目前四川省射洪县硅化木国家地质公园博物馆内的展陈展示部分较成熟,化石标本与文字解说相结合,兼具科学性和通俗性,但馆内略显陈旧,展陈内容也急需更新完善。科普读物主要包括图书和期刊,射洪硅化木国家地质公园在这方面较欠缺。建议政府和相关部门主持修编科普性读物,修编过程中不仅重视知识的科普性,还应配有一些三维立体图画和可操作的小手工增强趣味性,让游客参观游览之后可把知识带回家。科普活动主要是通过提高游客的参与度的方式进行。目前地质公园寒暑假期间对周边中小学免费开放,园内博物馆有展厅讲解、专家教学等形式,但参与性较弱,建议开展“博物馆奇妙夜”等体验性活动,在馆内增设一些模拟化石发掘与保护场景,让游客在游览过程中参与其中。此外,还可通过送展览和科普课程到学校的形式提高地质公园的知名度。②推陈出新。一是新媒体。随着通讯手段和信息技术的不断发展,新媒体传播逐渐成为人们获取信息的主要手段,因此对新媒体传播的开发显得尤为重要。可开发地质公园的APP,让游客进园之后可迅速了解地质公园的功能分区,并获取相应的景点简介,在APP内的博物馆板块还可以看到馆内的部分展品。二是影视动漫。目前博物馆内有4D科普电影,但内容较单一,建议丰富4D电影的内容,使游客不仅能了解化石的形成,还能了解化石的发掘、保护与研究价值,在观影过程中学习知识,接受爱国主义与道德教育。三是地质公园美术课。周边学校开设地质公园美术课,让学生在学习过程中能更好地认识射洪独特的地质遗迹。

3.4 加深旅游开发层次,对旅游价值进行深度发掘

主要包括:①合理利用空间,建立化石特色小镇。将公园核心景区与龙凤峡景区之间的空间利用起来,建立化石特色小镇,既有利于地质遗迹的保护,又有利于保持景区之间的连续性和完整性,使景观布局更加合理,构建综合性景区。整个小镇还原史前场景,内部建筑与基础设施均以史前文明为主题,划分不同的板块,复原不同种类的史前生物,让游客在参观完博物馆之后对史前年代有更加直观的了解。化石小镇可分为以下几个模块:一是史前文明。该模块通过还原史前场景让游客感知史前生物的生活环境。部分区域开辟小场景,模拟洪水事件或大规模的地质灾害,通过还原该场景让游客了解四川射洪地区硅化木化石的形成,旁边附详细文字介绍。二是儿童活动区。针对不同年龄段的孩子设计不同的活动区,寓教于乐,让孩子在游玩的过程中也能学习。三是史前探秘。该模块通过设置史前环境,组织游客进行探秘寻宝活动,增强游客旅游感知度。四是购物场所。游客在游览结束之后可以购买特色旅游商品,以起到宣传的效果。②申报世界地质公园。严格按照教科文组织规定的世界地质公园申请流程,提交全面综合、格式正确的全套申请文件,经由教科文组织秘书处确认完整后,由世界地质公园主席团指派的两名评估员进行实地评估并编写报告,交由教科文组织理事会进行审查,理事会审查通过之后,每个教科文组织世界地质公园的地位均应接受4年一次的详细重新验证。目前,世界地质公园主席团已于2017年9月25-27日考察了四川省遂宁市地质遗迹保护和地质公园建设并召开研讨会,世界地质公园的申报工作正在积极进行中。③积极加入“互联网+化石保护”行动计划。2013年,全国化石标本数据库系统已经开发完成,并在20多个收藏单位进行了试点运行。2012年11月,“互联网+”理念的提出,使互联网的适用范围进一步扩展,让互联网与传统行业进一步融合,“互联网+化石保护”是以信息通信技术为基本手段,使化石保护从立法、标准制定、政策执行到化石科研科普,再到化石旅游和文化产业发展网络化、公众化^[4]。对四川省射洪县发掘出

的化石应在当地进行编号整理,对化石进行信息采集,主要包括以下内容:一是化石剖面信息、原地埋藏状态、产地环境、发掘资料、整理研究资料、研究和工作人员资料等;二是化石点描述信息,包括地质概况、化石资源特点、产地保护概况等信息;三是地图检索信息,即产地方位、坐标、GPS 导航图等;四是产地影像资料,包括摄影、摄像资料。④建设场馆。首先,对地质公园内现有的场馆进行翻修,翻修过程中需要对场馆的设施进行更新,包括内容的更新和基础设施的完善。其次,在地质公园内进行新场馆建设。主要是为申请世界地质公园所进行的各项准备工作,包括对周边地区新发掘的化石资源的保护工作,原地场馆保护工程中的遮蔽保护工程,设立标志牌、说明牌,对化石重点保护区进行勘界、拉网围圈,在国家保护化石集中分布区修建保护大棚,实施防水、排水工程^[14]。如目前地质公园内的硅化木化石与恐龙化石为同层发现地,建议还原场景,可利用恐龙骨骼化石的复制品,增加指示牌,标注恐龙骨骼化石与硅化木化石同层发现的宝贵价值,恢复当时动植物共存的生态环境,进一步分析当时动植物之间的关系和食物链信息。

4、结 语

本文通过分析四川射洪硅化木国家地质公园在化石保护过程中存在的问题,提出了加强制度建设和基础设施建设,出台地方性化石保护法规;加强人才队伍建设,实行专业人才定向培养和在岗人员培训;创新科普形式;加强建设综合性景区,建设化石特色小镇,推动世界地质公园申报工作等一系列对策建议。另外,应通过各种手段让人们了解化石的重要性,在法律保护、科学指导、技术规范下保护好化石。

[参考文献]:

- [1]吴学成,李江风,方世明,等.地质遗迹保护视角下的地质公园旅游开发构想——以克什克腾世界地质公园阿斯哈图石林园区为例[J].干旱区资源与环境,2014,28(4):187-193.
- [2]涂海丽,黄国华.龙虎山地质遗迹保护与旅游开发研究[J].东华理工大学学报(社会科学版),2012,31(4):127-129.
- [3]杨望瞰,郭威,张阳,等.陕西耀州照金丹霞国家地质公园地质遗迹资源研究与建设构想[J].干旱区资源与环境,2013,27(5):203-208.
- [4]王丽霞.中国化石保护[M].北京:地质出版社,2016:134-135.
- [5]黄松.新疆地质遗迹的分布特征与保护开发[J].地理学报,2006,61(3):227-240.
- [6]李晓琴,覃建雄,殷继成.龙门山国家地质公园地质遗迹的保护[J].山地学报,2004,22(1):12-16.
- [7]谢蕾蕾.中国延庆世界地质公园地质遗迹资源特征与科学意义研究[C].中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会年会暨北京延庆世界地质公园建设与旅游发展研讨会,2014.
- [8]王慧明,张斌,舒成强,等.基于AVC的兴文世界地质公园旅游景观评价[J].资源开发与市场,2009,25(10):948-950.
- [9]王书华,毛汉英,王忠静.生态足迹研究的国内外近期进展[J].自然资源学报,2002,17(6):776-782.
- [10]孔庆瑜,曹钟勇.城市经济系统运行的评价指数研究[J].同济大学学报(自然科学版),2003,31(4):495-499.
- [11]国土资源部.古生物化石保护条例实施办法[J].国土资源通讯,2016,(2):26-31.

[12]张剑虹.我国古生物化石保护立法研究[J].中国矿业,2013,22(6):22-24.

[13]王丽霞.加强保护研究,促进科学发展——化石保护研究探讨[J].化石,2015,(1):70-71.

[14]杜圣贤,宋香锁,陈军,等.全国古生物化石保护工程研究[J].山东国土资源,2017,33(1):10-34.