

地质与矿产

## 山东海阳姜家白垩纪水南组化石的发现及保护

王丽丽,李守军,陈宇慧,刘强,崔肖辉,刘晓

(山东科技大学地球科学与工程学院,山东 青岛 266590)

**摘要:**姜家位于山东省烟台海阳市北部。在进行烟台地区古生物化石调查的过程中,发现了姜家这一白垩纪水南组良好的露头剖面,在其页岩中赋存丰富的动植物化石,计有玉门延吉叶肢介、长壳延吉叶肢介、中华狼鳍鱼、松柏纲和银杏纲植物化石及昆虫化石。根据前人化石保护评价方法,结合化石的赋存层位、赋存条件、化石类型及保护现状,计算了海阳姜家质量综合指数,认为其属于重点保护区级别;最后根据当地自然情况及工程影响,圈定了保护区范围,并制定了相应的保护措施。

**关键词:**化石;保护规划;姜家;海阳

**中图分类号:**Q915      **文献标识码:**A

**引文格式:**王丽丽,李守军,陈宇慧,等.山东海阳姜家白垩纪水南组化石的发现及保护[J].山东国土资源,2016,32(3):42-46.WANG Lili, LI Shoujun, CHEN Yuhui, etc. Discovery and Protection of Fossils in Cretaceous Shuinan Formation in Jiangjia Area of Haiyang City in Shandong Province[J].Shandong Land and Resources, 2016,32(3):42-46.

海阳市位于胶东半岛南部,东邻牟平区、乳山市,西接莱阳市,南濒黄海,北连栖霞市,西南隔丁字湾与即墨相望。位于华北地台胶辽台隆胶北隆起南部,横跨胶北隆起和胶莱拗陷2个Ⅲ级构造单元。其主构造线方向为NE向,控制着该区地层的展布和沉积,并制约着中生代大规模岩浆侵位。NE向断裂是海阳区域内规模最发育的一组脆性断裂,其中郭城断裂位于姜家东南部,而桃村断裂则位于姜家西北部,对该区的成岩成矿起着明显的控制作用。

## 1 地层

海阳市属华北地层大区晋冀鲁地层区、鲁东地层分区,早元古代地层属胶北地层小区,中生代地层属莱阳-海阳地层小区。海阳境内地层出露不全,仅见有早元古代荆山群、中生代莱阳群、青山群、王氏群和第四系地层,缺失中新元古代、古生代及早中生代的地层。

在进行烟台地区古生物化石调查过程中在海阳姜家村发现了白垩系莱阳群的水南组良好露头,剖

面位于S210公路郭城镇北,剖面的测量沿着基本垂直于地层走向的方向进行,即由东北向西南进行,地层产状为 $260^{\circ}\angle 23^{\circ}$ ,各岩层产状基本平行一致,地层总厚度为540.11m,与下伏止凤庄组和上覆龙王庄组均为整合接触(图1)。横向上岩性较稳定,主要岩性为灰黑色、黄绿色粉砂岩、泥岩及页岩夹细砂岩及少量含砾细砂岩。沉积构造主要为水平层理及波状层理,发育不明显的小型对称型波痕,其下部的泥质页岩中含有动、植物化石。地层自上而下描述如下:

上覆地层:龙王庄组褐灰色含砾粗砂岩

——整合——

水南组	总厚度 540.11m
42.灰褐色钙质细砂岩、褐黄色粉砂岩	8.73m
41.灰褐色薄层状钙质粉砂岩	23.57m
40.灰黑色泥质页岩夹粉砂岩	3.69m
39.褐色细砂岩夹泥质页岩	11.16m
38.浅灰褐色含泥砾粗砂岩	0.42m
37.灰褐色厚层状中粒砂岩	14.38m
36.浅褐色泥质粉砂岩、黄绿色泥质页岩互层	12.61m
35.黄褐色云母质细砂岩夹泥质页岩	5.45m

收稿日期:2015-08-03;修订日期:2015-09-08;编辑:曹丽丽

基金项目:山东省烟台市古生物化石调查、评价与区划

作者简介:王丽丽(1988—),女,山东烟台人,硕士研究生,主要从事矿产普查与勘探方面研究;E-mail:15054236201@163.com

34. 褐黄色板状粉砂岩夹泥质页岩	4.98m	14. 灰黑色含炭泥质页岩夹细砂岩薄层	4.97m
33. 黄绿色泥质页岩夹细砂岩	7.70m	13. 浅灰黑色含炭质厚板状细砂岩夹页岩	4.97m
32. 黄绿色泥质页岩, 见鱼类化石(中华狼鳍鱼 <i>Lycoptera sinensis</i> Woodward)	52.16m	12. 灰黑色页岩夹灰黄色泥质页岩	2.33m
31. 黄灰色细砂岩夹黄褐色泥质页岩	15.08m	11. 灰黑色厚板状含炭粉砂岩夹褐红色细砂岩	1.75m
30. 黄绿色云母质含砾细砂岩	1.08m	10. 灰黑色含炭粉砂质页岩夹细砂岩	3.79m
29. 深灰色薄板状细砂岩夹黄灰色页岩	11.29m	9. 灰黑色厚层状含炭细砂质粉砂岩	1.79m
28. 黄灰色细砂岩夹黄褐色泥质页岩	37.62m	8. 浅土黄色泥质页岩夹细砂岩透镜体	11.64m
27. 深灰黑色厚层状含砾细砂岩	1.85m	7. 土黄色泥质页岩	10.10m
26. 黄灰色泥质页岩夹板状细砂岩	4.16m	6. 灰色板状含炭质粉砂岩	7.93m
25. 褐灰色细砂岩夹黄灰色泥质页岩	3.23m	5. 黄绿色泥质页岩	22.48m
24. 褐黄色灰色泥质页岩夹细砂岩	13.65m	4. 黑色厚层状含炭质泥质粉砂岩	2.68m
23. 褐黄色厚层状云母细砂岩	2.09m	3. 黑色厚层状含炭质泥质粉砂岩, 见鱼类、昆虫动物化石(黑山沟中国蜓 <i>Sinaeschnidia henshankowensis</i> Hong, 莱阳中椿 <i>Mesolygaeus laiyangensis</i> Ping, 莱阳狼鳍鱼 <i>L. laiyangensis</i> Luo)	21.41m
22. 黄灰色泥质页岩	17.51m	2. 黑色细砂岩(含硅化木干)	5.30m
21. 黄灰色泥质页岩夹厚板状细砂岩	1.98m	1. 灰黑色黄绿色泥质页岩, 见叶肢介化石(长壳延吉叶肢介 <i>Yanjiestheria longa</i> Chen, 玉门延吉叶肢介 <i>Yanjiestheria yumenensis</i> (Zhang et Chen))	18.71m
20. 灰黄色厚层状灰质细砂岩夹泥质页岩	5.54m		
19. 黄灰绿色泥质页岩夹少量细砂岩	51.25m		
18. 灰褐色细砂岩	0.97m		
17. 灰褐色细砂岩夹浅灰色粉砂质泥岩	27.46m		
16. 灰黑色厚层状炭质粉砂岩, 见植物化石(松柏纲 <i>Coniferopsida</i> 和银杏纲 <i>Ginkgopsida</i> )	61.38m		
15. 灰黑色板状炭质粉砂岩	9.94m		

整合  
下伏地层: 止风庄组灰褐色含砾粗粒砂岩  
剖面最西端为采石场, 揭露水南组上部地层。

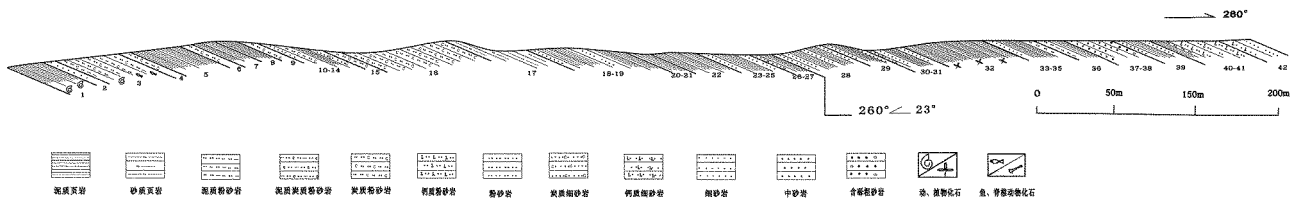


图 1 海阳姜家水南组剖面

## 2 化石及其形成环境

海阳境内莱阳群为陆源碎屑沉积建造, 为典型的陆内盆地沉积, 底部与荆山群为角度不整合接触, 上部与青山群为火山喷发不整合接触, 横向上延伸不稳定, 沉积环境变化大, 含化石层位多集中分布于水南组中。水南组为莱阳群代表层位, 也是莱阳盆地湖泊发展鼎盛时期的沉积产物, 因而具有典型的淡水湖泊沉积特征<sup>[1]</sup>。沉积构造主要为水平层理, 风浪作用小, 沉积环境较稳定, 从而使得该组得以保存了大量的动、植物化石。前人发现水南组含有丰富的叶肢介(图 2)<sup>[2]</sup>、昆虫、鱼类(图 3)和植物化石<sup>[3]</sup>, 且主要集中分布于该组中下部的泥质页岩中。在该次野外工作中发现了较多植物化石碎片(图

4), 取样于郭城镇北, 鉴定分析后属于松柏纲 *Coniferopsida* 和银杏纲 *Ginkgopsida*, 由于植物化石不完整, 都是植物茎部化石, 无法鉴定到具体的属种, 只能鉴定到纲。



图 2 叶肢介化石

玉门延吉叶肢介 *Yanjiestheria yumenensis* (左瓣, ×6, 左图)  
长壳延吉叶肢介 *Yanjiestheria longa* (右瓣内模, ×4, 右图)

根据姜家水南组剖面可以看出, 该组岩石颜色

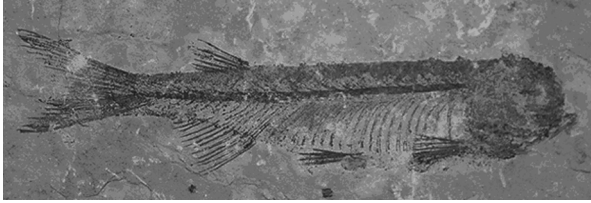


图 3 中华狼鳍鱼 *Lycoptera sinensis*  
(侧面保存标本, ×1)

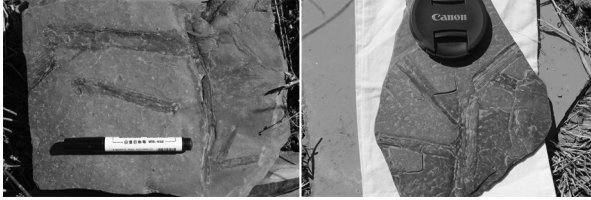


图 4 海阳姜家村水南组植物化石碎片

较深,碎屑粒度细,岩石单层厚度薄,反映水动力条件较弱,沉积环境为滨浅湖。剖面结构上以频繁的碎屑粒度交替变化,构成纵向上的韵律性沉积。横向上由沉积盆地边缘向盆地中心,厚度增大。同时向盆地中心,岩石的总体碎屑粒度变细,层厚变薄,泥岩、页岩所占比例增大,沉积构造上盆地中心也以水平层理为主,仅有少量的微波状层理。

### 3 保护规划

表 1 等级划分评价因子和因子等级权重

评价因子	因子权重	等级 I	等级权重	等级 II	等级权重	等级 III	等级权重	等级 IV	等级权重	等级 V	等级权重
化石类型	0.30	大型脊椎动物	400	小型脊椎动物	300	无脊椎动物	200	孢粉和微古植物	100	无化石	0
化石保存程度	0.15	完整	400	较完整	300	较破碎	200	破碎	100	难以确认	0
剖面类型	0.25	好	400	较好	300	一般	200	差	100	未出露	0
地质环境	0.10	优美	400	良好	300	一般	200	较差	100	很差	0
工程影响	0.20	无影响	400	轻微影响	300	一般影响	200	严重影响	100	被破坏	0

表 2 保护区质量综合指数和等级

等级	质量综合指数
重点保护区	300~400
次重点保护区	200~300
一般保护区	100~200

### 3.2 保护措施

古生物化石资源及化石产地等地质遗迹资源具有巨大的科学价值,对我们探寻地质历史时期古地理、古气候、古环境的发展演化规律及地球的演变、生物的进化等<sup>[4]</sup>,研究地层划分与对比以及矿产尤其油气资源有着极其重要的意义;某些化石其本身

### 3.1 保护区的评价与划分

根据李玉辉(2006)对地质遗迹使用的综合质量指数法<sup>[3]</sup>,对化石保护区进行定量评价。评价因子包括化石类型、化石破坏程度、剖面类型、地质环境和工程影响共 5 个,评价因子分为 I, II, III, IV, V 5 个等级,对应的等级权重为 400,300,200,100,0(表 1),各评价因子指数等于等级权重乘以等级得分(0 或 1,属于该等级时为 1,不属于该等级为 0),各评价因子指数相加之和即为保护区综合质量指数,计算公式为:

$$A = \sum_{i=1}^m C_i \sum_{j=1}^n X_{ij} F_{ij}$$

式中:A—保护区综合质量指数,  $C_i$ —评价因子  $i$  权重,  $X_{ij}$ —评价因子  $i$  的评价等级  $j$  得分,  $F_{ij}$ —评价因子  $i$  的评价等级  $j$  权重。

根据综合质量指数计算公式及表 1,最终计算得出各等级保护区质量综合指数,如表 2 所示。

结合实地调查,海阳姜家化石类型有鱼、昆虫、叶肢介及植物化石,化石保存程度较完整,剖面良好,地质环境良好,有轻微的工程影响,依据表 1,其质量综合指数为  $(300+100) \times 0.3 + 300 \times 0.15 + 400 \times 0.25 + 300 \times 0.1 + 300 \times 0.2 = 335$ ,应列入重点保护区。

或经加工后,具有极高的美学观赏价值和收藏价值;其本身和产地都是风景旅游区的重要组成部分,所以说古生物化石也是极其珍贵的旅游资源<sup>[5]</sup>。

调查显示,对于可以被划为重点保护区的姜家,目前并未设立任何保护措施,且存在人工开采破坏及水质污染等问题。因此应切实加强有效的保护,根据相关法律法规及本地实际情况,依据保护优先、科学规划、合理开发的原则;突出重点、立足当前、着眼长远、分阶段实施的原则;因地制宜、实事求是、注意与相关规划相衔接的原则<sup>[5]</sup>,制定严格的保护、管理、规划等制度。

(1)根据古生物化石的分布范围圈定适当的保护区(图 5)。

(2)对此典型地层剖面采取清理加固、在醒目位置树立重点保护区标志碑、说明牌、警示牌及宣传栏等,并在保护区边界埋设界桩或设置防护网,对易损

坏的重要化石露头采取喷胶保护等保护措施。实行封闭式保护,严禁开采,以维护保护区内的原始生态环境,凡经允许的科学考察、科普和教学活动,由管理人员陪同下按指定路线及范围开展,最大限度的减少对保护区的人为破坏。

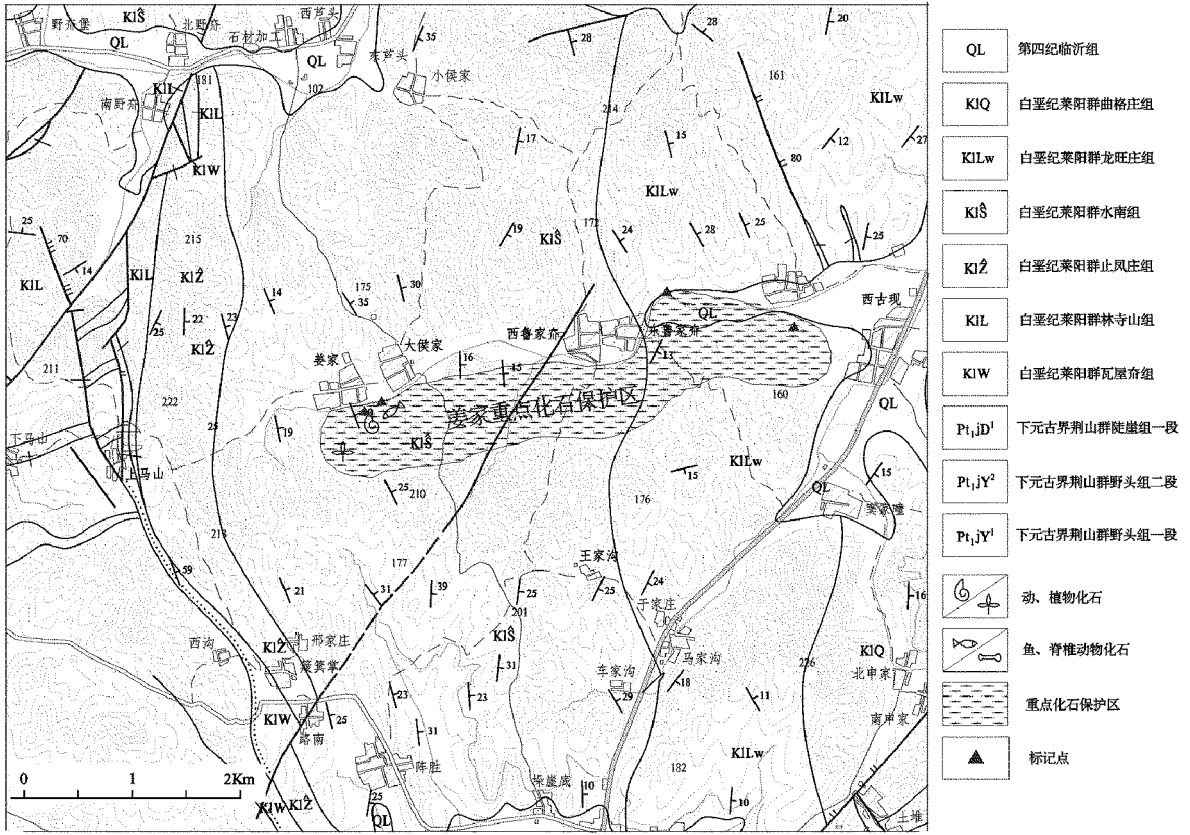


图 5 海阳姜家保护区范围

(3)对于地层剖面上分布广泛、丰度较大且具有重要的科研价值的古生物化石,如已发现的玉门延吉叶肢介、长壳延吉叶肢介、中华狼鳍鱼、松柏纲和银杏纲植物化石等,要建立详细古生物属种的档案。

(4)化石保护的目的是为了其科研价值,所以应广泛开展科学研究工作,可以进行必要的国际学术交流,特别是学习国外古生物化石保护先进的科学技术手段。建立化石收藏中心,提供国内外研究平台,为后继开发提供保障<sup>[5]</sup>。

(5)中国许多省份有丰富的化石资源,世界上很少有这样的地区和国家。在邻近区域将所有的化石发现地串联起来,形成有机结合的地质资源,如云南禄丰恐龙化石群和澄江动物化石群结合起来,向公众进行生命进化的科普教育,这还能吸引更多的科学家对生命的演化做系统的研究<sup>[6]</sup>。

(6)应大力加强宣传工作,充分发挥各媒体介质的作用,通过复原化石、制作化石声光录像带等形式,广泛宣传古生物化石保护工作的重要性,让全社会了解古生物化石管理工作特性,使大众认识到古生物的科研价值,提高公众认知度。还可以通过制作宣传栏、公益广告及举办古生物化石知识科普讲座等形式,让大众更多的了解古生物知识,提高大众对古生物的热爱度,并号召广大群众自觉保护我国古生物化石资源。

### 4 结论

通过野外地质调查和室内分析,对新发现的海阳市姜家白垩纪水南组剖面及化石进行了研究,得出了以下结论:

(1)实测了水南组剖面。

(2)发现的化石类型较多,包括鱼、昆虫、双壳类、叶肢介、植物等。

(3)根据化石的类型、数量及保存状况,结合当地自然环境及工程影响等因素,计算了海阳姜家化石质量综合指数为 335,划定为重点保护区。

(4)根据姜家化石分布情况,圈定了保护区范围,并制定了相应的保护措施。

## 参考文献:

- [1] 张增奇.山东省岩石地层[M].北京:中国地质大学出版社,1996:200-255.
- [2] 李玉辉.地质公园研究[M].北京:商务印书馆,2006:36-112.
- [3] 沈炎彬.胶东白垩纪叶肢介[J].古生物学报,1981,(6):518-526,597-599.
- [4] 张红珍,梁永宁.中国重要古生物化石及其产地保护浅论[J].云南地理环境研究,2005,(S1):70-73.
- [5] 杜圣贤,刘书才,张增奇,等.山东省古生物化石保护规划研究[J].山东国土资源,2013,29(5):1-9.
- [6] 张红珍,梁永宁.中国重要古生物化石及其产地保护浅论[J].云南地理环境研究,2005,(S1):70-73.

# Discovery and Protection of Fossils in Cretaceous Shuinan Formation in Jiangjia Area of Haiyang City in Shandong Province

WANG Lili, LI Shoujun, CHEN Yuhui, LIU Qiang, CUI Xiaohui, LIU Xiao

(Earth Science and Engineering College of Shandong University of Science and Technology, Shandong Qingdao 266590, China)

**Abstract:** Jiangjia area is located in the north of Haiyang city in Yantai city of Shandong province. In the process of investigating Paleontologic fossils in Yantai area, a good outcropping section of Cretaceous Shuinan formation has been found. Rich animal and plant fossils occurred in its shales, such as Yanjiestheria yumenensis, Yanjiestheria longa, Lycoptera sinensis, Coniferopsida, Ginkgopsida and some insect fossils. Based on previous method of fossil evaluation and protection, combining with the occurrence horizon, occurrence conditions, the type of the fossils and the protection of the situation, comprehensive quality index of Jiangjia has been calculated. It is regarded that it belongs to key protection area. Finally, according to local natural conditions and engineering effects, the range of the key protection areas has been circled, and reasonable protective countermeasures have been put forward.

**Key words:** Fossils; protection and plan; Jiangjia area; Haiyang city