

# 延安地区延安组蜚螭及其古环境

熊存卫 (煤炭科学研究总院西安分院 710054)

**摘要** 描述了延安组蜚螭 *Triops hanshanensis* Chen, *T. bashuensis* Duan 和 *T. sp. 1* 三个种, 讨论了延安地区“延安组”蜚螭的古环境。

**关键词** 延安组 蜚螭 分布 古环境 延安地区

**中国图书资料分类法分类号** Q915.819.5

**作者简介** 熊存卫 男 58 高级工程师 地层古生物

## 1 引言

1991 年煤炭科学研究总院西安分院“西北地区中生代含煤地层”课题组实测延安西杏子河剖面, 首次发现延安组含蜚螭。化石点位于延安市以西温家沟西杏子河北侧公路旁 (剖面分层 73 层)。经室内研究延安组含 *Triops hanshanensis* Chen, *T. bashuensis* Duan 和 *T. sp. 1* 这些化石对研究鄂尔多斯盆地甲壳纲背甲目之蜚螭和延安组的生物共生组合特征无疑提供了新材料。野外化石采集中曾蒙李恒堂、蔺广茂二位高级工程师协助, 吴亚利照像, 借此深表谢忱!

## 2 延安组的蜚螭化石

### 2.1 蜚螭与蜚螭及其分布

蜚螭分为两大类: 一类生活在早古生代海洋 (现已绝灭如板足蜚螭 *Eurypteris*) 和现代海洋中 (如蜚螭 *Limulus*); 另一类生活在晚古生代至今的淡水或者半咸水中, 通常称之为蜚螭。这两大类蜚螭在生物分类上位置不同。古生代现已绝灭的海生蜚螭属于节肢动物门蛛形纲板足蜚螭目 (*Eurypterida*), 而现生海洋蜚螭属于蛛形纲剑尾目 (*Xiphosura*); 蜚螭则属于节肢动物门甲壳纲背甲目 (*Notostraca*)。

Longhurst A R<sup>[1]</sup> 曾对现生蜚螭做了系统研究和归类, 他认为背甲目内只包括一个蜚螭科 (*Triopsidae*) 及蜚螭 (*Triops*) 和冷蜚螭 (*Lepidurus*) 两个属, 这两属的主要区别是蜚螭尾叉间无上肛板, 而冷

蜚螭尾叉间具有一个上肛板。他认为已描述和命名的其它蜚螭都是这两属的同物异名。

古生物学者对蜚螭的命名和描述以背甲特征和软体构造特征为依据, 各地史时期发育的蜚螭化石与现代蜚螭相比较这些特征非常相似。如我国安徽含山县彭庄中侏罗世含山组产的 *Triops hanshanensis* Chen 和云南威信县大河, 贵州大方县响水沙陇、桐梓新站蒙渡、花秋高桥, 四川资中和南溪中侏罗世下沙溪庙组产的 *Triops bashuensis* Duan, 它们的尾板上尾叉间无上肛板<sup>[2]</sup>。河北围场新拨盆地晚侏罗世大北沟组产的 *Weichangiops triangularis* Yang et Hong 和 *Brachygastriops xinbonsis* Yang et Hong 的尾板上尾叉间则具有一个清楚的上肛板<sup>[3]</sup>。

蜚螭化石始于西德上石炭统产的 *Triops ornotus* (Goldenberg) Guthorl, P., 1934, 主要繁盛于中生代, 并延续至今, 它的分类特征并没有发生变化。因此 Longhurst A R 认为背甲目是“一个演化呆滞的类群”。陈丕基曾对蜚螭化石的分布进行了系统研究, 认为蜚螭主要分布在南北回归线两侧, 最北不超过北纬 60°。而侏罗纪蜚螭化石主要分布在我国南方、华北及鄂尔多斯盆地, 其次是在亚细亚地区, 如哈萨克斯坦共和国东南克提明 (Ketmen) 山里阿斯统的 *Ketmenia* 蜚螭化石群 (Novozhilov N., 1957), 这一动物化石群在我国新疆克拉玛依组、黄山街组也非常发育<sup>[4]</sup>, 陈丕基 (1996) 将这一蜚螭化石群统归于 *Almatium gusevi* (Chernyshev)

## 2.2 延安组的蜉蝣化石

我们在延安组共采集蜉蝣化石标本 50 余块,其大部分为保存较好的背甲化石(图版 I, 3~7, 9~12),仅有两块唇板化石(图版 I, 8),两块保存欠佳的腹节和尾叉(图版 I, 2),尾板上尾叉之间无上肛板,另有一块保存模糊的头胸、腹和附肢构造的外模化石。头胸、腹向左弯曲,背甲呈近圆形,是一个雌性蜉蝣(雄性背甲形状一般呈纵向的长椭圆形)。显然延安组的蜉蝣化石应属于 *Triops* 属,按图版所列标本分述如下:

蜉蝣背甲一类呈近圆形(图版 I, 4, 5, 7),长 3.47~7.86 mm,宽 3.86~8.57 mm;另一类呈椭圆形(图版 I, 3, 6),长 6~7.14 mm,宽 4.71~5.24 mm,额沟脊比较强壮,双眉脊状。眼部隆起圆而凸,中部有一明显的背器官,呈小圆形或者呈椭圆形,环抱于两个肾形复眼之间(图版 I, 7)。背甲正面额沟脊之下有条细长的背中脊伸达后凹,光滑无刺,后凹尖圆形或者正方形,其边缘光滑无刺,两侧边缘宽,其上有一些褶皱纹。唇板轮廓清晰,上缘宽弧状,唇缘方块状,下缘较直,侧缘对称匀曲(图版 I, 8)。腹节部分可见 21 节,长 10.14 mm,呈矩形,每节有一排短刺(约 6 个左右),无增生刺,两侧未见刚毛(图版 I, 1)。尾(板)节小,见一对尾叉,其基部未见尾叉刺,尾叉长而不分节,上面尚无刚毛(图版 I, 2)。据 Longhurst A R (1995) 和陈丕基 (1985) 总结 *Triops* 属计有 6 个种。上述的这些蜉蝣化石标本,其特征与安徽含山彭庄含山组产的 *Triops hanshanensis* Chen 十分相似,唯一的不同点是延安地区标本个体稍小,反映该区蜉蝣个体发育与古生态环境有关。

图版 I, 9~11 一类蜉蝣在延安组的丰度仅次于 *Triops hanshanensis* Chen, 这些化石主要特征是额沟脊比较弱,背器官窄椭圆形,被一对膨大的肾形复眼所包围,位置靠眼部隆起下端(图版 I, 9)。唇板与背甲腹侧边缘连在一起形成同颊刺一样的构造。这些蜉蝣化石背甲和腹部软体的特征,与四川、贵州、云南沙溪庙组产的 *Triops bashuensis* Duan 一致。

延安组个别蜉蝣化石 *Triops* sp. 1 (图版 I, 12),背甲呈树桩形,长大于宽(长 9.44 mm,宽 8.00 mm),眼部隆起呈横长形,平凸,其上有一个明显的背器官,呈宽椭圆形,两侧为一对眼镜框形的复眼包

围,背中脊两侧具螺旋状壳腺构造。这些特征与 *Triops* 属的已知种均有明显的区别。因此延安组的蜉蝣总的面貌与我国南方的 *Triops hanshanensis* 化石群相似,而与我国北方晚侏罗世 *Weichangiops* 化石群以及中亚细亚地区和我国新疆的 *Ketmenia* 蜉蝣化石群有明显的不同,故 *Triops* sp. 1 应为本区延安组的特有分子。

## 3 延安组蜉蝣的古环境

通常认为蜉蝣属于非海相动物。据研究蜉蝣的生活环境比较复杂,在淡水湖、半咸水湖,甚至咸湖,周期干涸水体从小的水坑和车辙到大的间歇湖里都能找到它们的踪迹。稻田则是现生种属最理想的生活环境。延安组的 *Triops* spp. 采集于西杏子河剖面 73 层湖泊三角洲体系的灰黑色泥岩中,往往与双壳类化石 *Ferganoconcha estheriaeformis* 保存在同一岩层面上,也偶见植物碎片化石。壳体薄,壳饰细密的 *Ferganoconcha estheriaeformis* 属于水体稍深的底栖双壳类,他们的生态环境往往反映为不正常的还原湖底。

早、中侏罗世鄂尔多斯湖盆水体含盐度,至今仍有两种相反的意见:一种意见是对盆地南部黄陇地区延安组中泥岩进行 B、Sr、Mg、Ca、Na、Mn 等亲海性元素测定,结果 B 元素含量普遍较高 ( $B = 70 \times 10^{-6} \sim 88 \times 10^{-6}$ ),并测定了延安组煤层煤灰中含有指相元素 CaO、MgO、NaO,反映了延安组具过渡相沉积特征,因而认为湖盆中的水介质为非淡水性质<sup>[5]</sup>;另一种意见,同样对鄂尔多斯盆地进行地球化学指标测定,认为早、中侏罗世(延安组和直罗组)泥岩中的 Cl 平均含量仅 0.01% 左右,说明湖盆属淡水域<sup>[6]</sup>。从地球化学不同的测试研究成果,对鄂尔多斯盆地早、中侏罗世湖盆水介质含盐度的两种解释,无疑为我们客观地分析盆地那一时期的古环境提供了充分的资料。当然以地球化学方法测定岩石中 Cl 元素的含量来判断盆地水介质含盐度是最容易被大家所接受。因此我认为延安组蜉蝣是生活在淡水湖泊古环境,与生物共生组合或赋存岩石性质诸方面的分析总的解释基本一致。

## 参考文献

- 1 Longhurst A R. A review of the Nodostraca. British Museum

# 贵州煤中汞的分布、赋存状态及对环境的影响\*

冯新斌 洪业汤 倪建宇 周 斌 王 羽

(中国科学院地球化学研究所,环境地球化学国家重点实验室 贵阳 550002)

**摘要** 对贵州省六枝、水城、盘县和贵阳等 4 大煤田煤中汞的研究表明:煤中汞的平均含量为  $0.552 \mu\text{g/g}$ ;煤中汞主要赋存于黄铁矿中,硅酸盐矿物相中汞的分布量很少;贵州燃煤引起的汞污染问题非常严重。

**关键词:** 煤 汞 空气污染 贵州省

**中国图书资料分类法分类号** X511

**作者简介** 冯新斌 男 29岁 博士研究生 环境地球化学

## 1 引言

贵州是全国煤炭资源最丰富的省份之一,目前已查明的原煤保有储量为 507.26 亿吨,排在全国第五位,江南第一位<sup>[1]</sup>,1994 年贵州原煤产量为 5053 万吨。贵州能源大部分来自燃煤,大量燃煤对大气环境产生严重影响。燃煤除了向大气中释放大量二氧化硫外,还向大气中释放了大量挥发性有害微量元素如汞。燃煤已成为大气中汞的最重要的来源<sup>[2]</sup>,最近 20 年全球大气汞浓度的增加可能就是全球范围

内煤炭消费量增加造成的<sup>[3]</sup>。为了能准确掌握燃煤向大气中释放的总汞量,必须弄清煤炭中汞的分布规律。本文对贵州省主要煤田原煤中汞的含量进行了初步研究,探讨了煤中汞的可能赋存状态,并对贵州煤炭使用过程中每年向大气排放的汞量进行了估算。

## 2 样品的地质背景和分析方法

### 2.1 研究区区域概况

研究区涉及贵州省西部和中部,盘县、六枝、水

\* 中国科学院九五重点基金、中国科学院地球化学研究所所长基金和贵州省基金联合资助项目

(Nat. Hist.), Bull(Zoology), 1955; 3(1): 1-54, 16 text-figs

- 陈丕基. 中国南方侏罗系的蜉蝣化石——泛论背甲目的分类与分布. 古生物学报, 1985; 23(3): 285-292. 图版 1-4
- 杨遵仪, 洪业崇. 河北围场淡水蜉蝣化石的发现——兼论科、亚科、属的分类问题. 古生物学报, 1980; 19(2): 91-99. 图版 1-3
- 新疆石油管理局地质调查处, 新疆地质局区域测量大队. 西北地区古生物图册——新疆维吾尔自治区分册(三)(中、新生代部分).

北京:地质出版社, 1984. 100-107, 图版 51-54

- 庄军, 吴景钧等. 鄂尔多斯盆地南部早、中侏罗世聚煤特征与煤的综合利用. 北京:地质出版社, 1996. 98-100
- 邵宏舜, 黄第藩. 对准葛尔与鄂尔多斯盆地古湖含盐量的初步认识. 地质学报, 1965; 45(3): 337-347

(收稿日期 1997-04-11)

## *Triops* AND THE PALEOENVIRONMENT OF THE YANAN FORMATION IN THE YANAN DISTRICT, SHAANXI

Xiong Cunwei (Xi'an Branch, CCRI)

**Abstract** In the present paper three species, i. e. *Triops hanshanensis*, *T. bashuensis* and *T. sp. 1* from the Yanan Formation in Yanan district are described. In addition, the paleoenvironment of *Triops* are also briefly discussed.

**Keywords** Yanan Formation; *Triops*; distribution; paleoenvironment; Yanan district



图版说明

- 1~ 8 含山鲎虫 *Triops hanshanensis* Chen, 1985 1. 一个环存不完整的鲎虫化石 × 7, Ya91018; 2. 腹节和尾叉群集 × 7, Ya91004 3~ 5. 背甲 × 7, Ya91015, Ya91008, Ya91014; 6 7. 视眼部 × 20, Ya91019, Ya91008; 8. 唇板 × 15, Ya91010; 产地及层位: 延安市温家沟, 延安组
- 9~ 11 巴蜀鲎虫 *Triops bashuensis* Duan, 1985 9. 眼部 × 20, Ya91005; 10 11. 背甲 × 7, Ya91009, Ya91010; 产地及层位: 同上
- 12 鲎虫第一种 *Triops* sp. 1. 背甲 × 7, Ya91013; 产地及层位: 同上