

## 羌塘盆地达卓玛剖面古—始新世古生物群特征

蔡习尧,符俊辉

(西北大学 地质学系,陕西 西安 710069)

**摘要:**详细研究了首次发现于羌塘盆地岗尼乡达卓玛剖面下第三系的介形虫、轮藻和保存完好的昆虫化石,建立了3个化石组合。根据这些组合面貌及其分布的主要层位,认为含有丰富生物化石的这套地层的时代应为古—早始新世。

**关键词:**下第三系;介形虫;轮藻;昆虫;羌塘盆地

**中图分类号:**P535 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-274X(2003)04-0443-04

羌塘盆地位于青藏高原腹地,北接拉竹龙-金沙江缝合带,南邻班公湖-怒江缝合带,面积近160 000 km<sup>2</sup>。因其高寒缺氧,人迹罕至,地层古生物研究程度很低,特别是微体古生物,几乎是我国尚未开发的处女地。1994—1996年,笔者有幸参与原中国石油天然气总公司新区事业部,青藏项目经理部组织的羌塘盆地地面地质调查工作,在安多县达卓玛(见图1)获得了丰富、保存完好的介形虫、轮藻、孢粉与昆虫化石,不仅揭开了微体古生物的神秘面纱,而且为其新生代地层的划分与对比提供了有力的化石依据。

## 1 剖面简述

达卓玛剖面位于羌塘盆地安多县岗尼乡达卓玛的一条冲沟中,顶底与侏罗系断层接触<sup>[1]</sup>,总厚度1 986.08 m。其主要岩性为一套暗紫色、绿灰色泥岩,粉砂质泥岩,紫红色薄层粉砂岩及灰白色、绿灰色泥膏岩与膏岩的湖泊相沉积,自下而上可分为3个岩性段。

## 1.1 一段(145~156层)

暗紫、紫红色泥岩夹紫红、绿灰色粉砂岩与泥质粉砂岩,不含化石,厚360.66 m。

## 1.2 二段(157~370层)

暗紫色、绿灰色粉砂质泥岩、泥岩夹泥膏岩或紫

红色、灰色粉砂岩及少量灰、深灰色灰质泥岩,厚1 390.28 m。该段可进一步细分为下、中、上3部分。

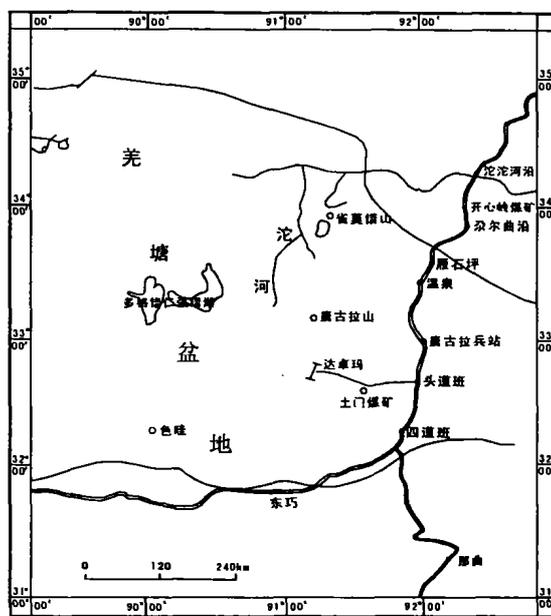


图1 剖面位置图

Fig. 1 Map showing location of section

下部(157~250层) 为一套暗紫、绿灰、灰色灰质、粉砂质泥岩夹紫红、灰色泥质粉砂岩及少量的薄层状石膏。泥岩中产丰富的介形虫 *Sinocypris reticulata*, *Sinometaocypris dongyuemiaoensis*, *Metaocypris* sp., *Limnocythere* cf. *hubeiensis*, *L. posterobicostata*, *L. cf. postacuta*, *L. sp.*, *Eucypris* sp., *Can-*

收稿日期:2002-03-01

基金项目:国家重点基础研究发展规划资助项目(G1998040801);中国石油天然气集团公司青藏“九五”科技工程资助项目(QT96YZ-02)

作者简介:蔡习尧(1963-),男,湖北武穴人,西北大学硕士生,从事古生物学研究。

*dona* cf. *egersini*, *Ilyocypris cornae* 等; 轮藻化石 *Chara banyueshanensis*, *C. angustior*, *Harrisichara yunlongensis*, *H. poculifirmis*, *Neochara dangyangica*, ? *N. gaochunensis*, *Rhabdochara jiangduensi*, *Gobichara* sp., *Lamprothamnium qiangtanensis*, *L. anduoensis*, *L. lanpinensis* 等。灰质泥岩中产大量的昆虫化石, 厚 595.81 m。

中部(251~348层) 以含膏为特征, 为一套暗紫、绿灰色泥岩与绿灰、灰色、灰白色含膏泥岩、泥膏岩及石膏互层, 或为暗紫、绿灰色泥岩与绿灰色薄层状泥质粉砂岩互层, 产少量介形虫与轮藻化石, 厚 609.71 m。

上部(349~370层) 为暗紫色粉砂质泥岩少夹紫红色薄层状粉砂岩、细砂岩, 局部见灰白色泥膏岩, 产少量轮藻化石, 厚 184.76 m。

### 1.3 三段(371~391层)

暗紫色含粉砂质泥岩夹暗紫色粉砂岩, 不含化石, 厚 235.14 m。

## 2 生物群特征

### 2.1 介形虫

介形虫化石主要集中在二段中下部 174~249 层, 化石分异度低, 计有 7 属, 3 种, 3 个比较种, 但丰度高。其优势分子 *Sinocypris reticulata* 不仅出现频率高, 而且数量众多, 一块样品中可高达 200 个以上, 且化石保存完好, 纹饰清楚, 特征明显, 易于鉴别, 次优势分子 *Limnocythere* 虽数量众, 但保存欠佳。其他的主要分子还有 *Sinometacypris dongyuemiaoensis*, *Metacypris* sp., *Limnocythere* cf. *hubeiensis*, *L. posterobicostata*, *L. cf. postacuta*, *L. sp.*, *Eucypris* sp., *Candona* cf. *egersini*, *Ilyocypris cornae* 等, 可建立一个 *Sinocypris reticulata*-*Limnocythere* cf. *hubeiensis* 组合。

该组合中, *Sinocypris* 是侯佑堂等(1962)在研究江苏地区白垩纪—第四纪介形类动物群时建立的新属, 并以 *S. funingensis*(阜宁中华金星介)作为模式种<sup>[2]</sup>。从生物演化角度分析, 其先驱分子 *S. excelsa* 出现最早, 它与 *S. funingensis* 联袂出现, 指示的时代为晚古新世, *S. reticulata* 出现最晚, 为早始新世, 随后绝灭。过去, 常认为该属仅局限于我国东部地区, 且因其演化系列清楚, 地史分布时间短, 地理分布广, 地层意义大, 故其重要分子常常作为我国华东、华中、华南等广大地区古—始新统划分对比的标

准化石。此次在羌塘盆地首次发现 *S. reticulata*, 极大地扩展了该属的地理分布范围。 *S. reticulata* 模式标本产于湖南衡阳盆地栗木坪组, 尔后在霞流市组高岭段、广东三水盆地华涌组二段、南雄盆地罗佛寨组<sup>[3]</sup>、湖北当阳洋溪组、江汉盆地新沟嘴组上段、江苏苏北盆地戴南组、河南南阳盆地玉皇顶组等早始新世地层中见及<sup>[4,5]</sup>。 *L. hubeiensis* 始见于湖北当阳始新统洋溪组, 后广泛见于江汉盆地王场、横林、南禅的新沟嘴组, 苏北盆地戴南组, 广东三水华涌组, 湖南衡阳栗木坪组、洞庭盆地沅江组、新江组等。在地层中: *L. hubeiensis* 常与 *S. reticulata* 同层产出, 地理分布几乎一致, 地史分布略早一点; *L. posterobicostata* 曾见于江苏晚古新世阜宁组第 4 段及早始新世戴南组; *L. cf. postacuta* 和 *C. cf. ebersini* 原种见于藏北伦坡拉盆地牛堡组, 略显一点地方土著特色。 *S. dongyuemiaoensis* 是叶春辉等(1978)建立的新属新种<sup>[6]</sup>, 据现有资料, 目前仅见于湖北当阳洋溪组、江汉盆地新沟嘴组及湖南洞庭盆地沅江组, 此次亦属首次在藏北高原发现。 *Ilyocypris* 是第三纪介形类的重要分子, *I. cornae* 常见于湖北江汉盆地、河南南阳盆地、湖南洞庭盆地的第三纪地层之中。

综上所述, 该组合大致相当于湖北当阳、江汉盆地、河南南阳、苏北盆地、湖南衡阳等地的 *Cypris decaryi*-*Limnocythere hubeiensis*-*Sinocypris reticulata* 组合, 指示的地质时代为早始新世。

### 2.2 轮藻

轮藻化石主要集中在二段 191~364 层, 有 19 块样品含轮藻化石, 化石分异度低, 计有 7 属 8 种 3 个比较种, 但丰度高。其优势分子 *Lamprothamnium lanpinensis* 不仅出现频率高, 而且数量众多, 一块样品中可高达 100 个以上, 化石保存完好, 顶底结构清楚, 钙化充分, 易于鉴别。次优势分子 *Chara banyueshanensis* 出现层位较高, 数量多, 保存好。其他的主要分子还有: *Chara angustior*, *Harrisichara yunlongensis*, *H. poculifirmis*, *Neochara dangyangica*, ? *N. gaochunensis*, *Rhabdochara jiangduensi*, *Gobichara* sp., *Lamprothamnium qiangtangensis*, *L. anduoensis* 等, 可建立一个 *Lamprothamnium lanpinensis*-*Chara banyueshanensis* 化石组合。

该组合中, *Lamprothamnium lanpinensis* 是王振等(1976)在研究云南楚雄上白垩统江底河组和云龙、兰坪古新统一下始新统轮藻植物群时建立的新种<sup>[7]</sup>, 后在我国东部广大地区见及。如江苏苏北盆地古新统阜宁组和下始新统戴南组, 山东潍县古新统

一下始新统孔店组—沙河街组四段下部,江汉盆地边缘地区下始新统洋溪组与井下同等层位的新沟嘴组上部,湖南洞庭盆地古新统新湾组与下始新统沅江组,广东三水盆地上白垩统三水组二段—古新统辛庄组。*C. banyueshanensis*, *C. angustior* 与 *Neochara dangyangicar* 首见于江汉盆地洋溪组,前者还见于云南楚雄古新统一下始新统,后者可见于湖南洞庭盆地下始新统栗木坪组。*Harrisi-chara yunlongensis* 见于云南古新统一下始新统,苏北盆地古新统阜宁组和下始新统戴南组,湖南澧县古新统和三水盆地古新统与下始新统<sup>[8]</sup>。*H. poculifirmis* 分布于苏北盆地古新统阜宁组和下始新统戴南组,湖南衡阳盆地下始新统栗木坪组。*N. gaochunensis* 分布于江苏高淳、大丰、泰县的古新统阜宁组,安徽界首、河南项城下始新统双浮组,浙江杭嘉湖地区古新统长河群一组。*Rhabdochara jiangdu-ensis* 见于苏北盆地下始新统戴南组,三水盆地古新统和下始新统。

综上所述,*Lamprothamnium lanpinensis-Chara banyueshanensis* 化石组合中的大多数分子广泛分布于我国东部和南部的古新统一下始新统,其指示的地质时代为古新世—早始新世。

### 2.3 昆虫

昆虫化石主要见于第二段下部的 179~249 层,不仅种类繁多,而且数量甚多,保存极佳,羽翅完整,脉络清晰。其主要分子有:Ricaniidae(广翅腊蝉科),*R. cf. Hammaptergx* sp., *R. cf. Scolypopites* sp., Blattidae(扁蠊科)前翅、后翅;Fulgoridiidae(鞘翅目)鞘翅、Elcanidae(短脉蝽科)、Orthoptera(直翅目)、Homoptera(同翅目)等,可建立 Ricaniidae-Blattidae 组合。

该化石群与现今已知的国内外昆虫化石群比较,其特征十分特殊,是一新的昆虫化石群。然而,其中有些属种与已知的有些近似,如:广翅腊蝉科 *R. cf. Hammaptergx* sp. 与西欧产的标本十分接近;*Hammaptergx* 属在法国、丹麦和美国科伦拉多等地

的始新统中见及;*R. cf. Scolypopites* sp. 则相似于澳大利亚昆士兰产的 *Scolypopites* 属,原产层位是中新统;扁蠊目昆虫至少可鉴定为两个属,其中一个属十分接近 *Blatta*,该属在我国第三纪地层中发现不少,如山东临朐中新统;直翅目中有些成员相似于 Locustopsidae(拟蝽科)的 *Mesolocustopsis*,该属白垩系是其最老的记录,可达老第三系。

总之,上述大体以广翅腊蝉科与扁蠊类为主的昆虫化石,为陆生群体,缺乏水生种类,其时代大致为老第三纪。

大部分化石为中国科学院南京地质古生物研究所专家鉴定,谨致谢意。

### 参考文献:

- [1] 吴瑞忠,胡承祖,王成善,等.藏北羌塘地区地层系统[A].地质矿产部青藏高原地质文集编委会.青藏高原地质文集(9)[C].北京:地质出版社,1986.1-32.
- [2] 侯佑堂,陈德琼,杨恒仁,等.江苏地区白垩纪—第四纪介形类动物群[M].北京:地质出版社,1982.1-386.
- [3] 湖北省地质科学研究所,河南省地质矿产局,湖北省地质矿产局.中南地区古生物图册(四)[Z].北京:地质出版社,1979.115-381.
- [4] 张师本,沈后,曲新国,等.中国油气区第三系(V)[M].北京:石油工业出版社,1993.1-190.
- [5] 关绍曾.南雄盆地的介形类化石及其地层含义[A].地质科学院地层古生物学论文集编委会.地层古生物学论文集(4)[C].北京:地质出版社,1978.152-179.
- [6] 侯佑堂,何俊德,叶春辉,等.江汉平原边缘地区白垩—第三纪介形类动物群[A].中国科学院南京地质古生物研究所.中国科学院南京地质古生物研究所集刊[C].北京:科学出版社,1978.129-206.
- [7] 王振,黄仁金,王水,等.云南中、新生代轮藻化石[A].中国科学院南京地质古生物研究所.云南中生代化石(上册)[C].北京:科学出版社,1976.65-86.
- [8] 卢辉楠.中国古新世—早始新世轮藻植物群兼论古新统与始新统分界[A].中国微体古生物学会.中国微体古生物学会第一次学术会议论文集[C].北京:科学出版社,1981.135-143. (编辑 张银玲)

## Paleocene and Eocene Palaeobiocoenotic feature in the Dazhuoma section at Gangni village of Qiangtang Basin

CAI Xi-yao, FU Jun-hui

(Department of Geology, Northwest University, Xi'an 710069, China)

**Abstract:** The Dazhuoma section at Gangni village is a well-developed one in Qiangtang Basin. It extends along a ditch in Anduo county. Its top and base contact with the fault of Jurassic, with a total thickness of 1 986.08 m. It is composed of darkish purple, greenish grey mudstones, silty-mudstone, purplish red thin-

bedded siltstone and greyish white, greenish grey muddy-gypsolite and gypsolite, being of lacustrine deposits. They contain not only abundant ostracoda, and charophyta, but also very well-preserved insect fossils. Three assemblages can be recognized. Ostracoda occurs mainly in the interval between bed 174 to 249 of middle-lower parts of the second member. One assemblage of *Sinocypris reticulata*-*Limnocythere* cf. *hubeiensis* is recognized and it is of Early Eocene in age. Charophyta are present mainly in 19 samples from the second member (bed 191~364). They belongs to 7 genera, 8 species and 3 cf. species. One assemblages of *Lamprothamnium lanpinensis*-*Chara banyueshanensis* is recognized. Most fossils in this assemblage are distributed widely in Paleocene and Lower Eocene in the eastern and southern China. The assemblage is of Paleocene and Early Eocene in ages. Insect fossils occur mainly in the lower part of the second member (bed 179~249). They are not only highly diversified, and also abundant in individuals. One assemblage of Ricaniidae-Blattidae is recognized. It is of Paleogene in age.

**Key words:** Paleocene and Eocene; ostracoda; charophyta; fossil; Qiangtang Basin

## 图版说明

### 图版 1

化石均保存在中国科学院南京地质古生物研究所。

- 1,8 Ricaniidae 广翅腊蝉科,羽翅,×1.5。样品号:1,H-117;8,H-124。安多县岗尼乡达卓玛剖面,古新统一始新统牛堡组。
- 2 Homoptera 同翅目,羽翅,×1。样品号:H-130。产地、层位同上。
- 3,5,7 Blattidae 扁蝻科,羽翅,×2。样品号:3,H-116,5,H-119,7,H-120。产地、层位同上。
- 4,9 Orthoptera 直翅目,羽翅,×3。样品号:4,H-117;9,H-123。产地、层位同上。
- 6 Elcanidae 短脉蚤科,羽翅,×1.5。样品号:H-119。产地、层位同上。
- 10 Fulgoridiidae 鞘翅目鞘翅科,羽翅,×6。样品号:H-118。产地、层位同上。

### 图版 2

1~8 *Sinocypris reticulata* Zhong&Guan,1978,网纹中华金星介。1~4,侧视,×50。样品号:W-313-1。安多县岗尼乡达卓玛剖面,古新统一始新统牛堡组。

5 背视,×50。样品号:W-313-2。产地、层位同上。

6~8 侧视,×50。样品号:W-313-2。产地、层位同上。

9 *Limnocythere posterobicostata* Yang,1982,后双脊湖花介。侧视,×80。样品号:W-307-1。产地、层位同上。

10 *Limnocythere* cf. *hubeiensis* Ye,1978,湖北湖花介(相似种);侧视,×80。样品号:W-278。产地、层位同上。

11~14 *Lamprothamnium lanpingensis* (Z. Wang, et al),兰坪滨海轮藻。11,13,藏卵器侧视;12,顶视;13,底视;×67。样品号:W-307-1。产地、层位同上。

15~18 *Chara banyueshanensis* (Z. Wang),半月山轮藻。

15~17 侧视,18,顶视;×67。样品号:W-278。产地、层位同上。

(上接第 437 页)

## Improvement and application on NDJ-4 type rotary viscometer

WEI Qing<sup>1,2</sup>, LI Bao-xuan<sup>1</sup>

(1. College of Astronautics, Northwestern Polytechnic University, Xi'an 710072, China; 2. Department of Chemistry, Northwest University, Xi'an 710069, China)

**Abstract:** Based on improvement of NDJ-4 type rotary viscometer, apparent viscosity of HTPB was measured. Rheological parameters, including shear stress  $\tau$ , shear rate  $\dot{\gamma}$  and pseudoplasticity index  $n$ , were estimated. And the rheological behavior of HTPB was characterized as well. All of these provide a basis for the study of rheological behavior of differential effect factors for boron-based fuel-rich solid propellant.

**Key words:** NDJ-4 rotary viscometer; HTPB; rheological parameters; rheological behavior