

# 新疆东准噶尔二台地区上泥盆统卡西翁组 生物化石的发现及其意义

贾雨阳<sup>1,2</sup>, 陈涛<sup>2</sup>, 程俊<sup>2</sup>

(1. 成都理工大学地球科学学院, 四川 成都 610059; 2. 陕西省地矿局区域地质矿产研究院, 陕西 咸阳 712000)

**摘要:**在东准噶尔二台地区纳尔曼德山一带一套海相火山岩建造夹少量陆源碎屑岩地层中首次发现晚泥盆世菊石类 *Kosmoclymenia cf. tabulata* Sun et Shen. (板状宇宙海神石(相似种)), 为晚泥盆世顶部法门阶顶部层位的标志化石, 从而为厘定上泥盆统卡西翁组提供了重要的生物依据。

**关键词:**板状宇宙海神石; 晚泥盆世; 法门阶; 卡西翁组; 二台; 新疆东准噶尔

**中图分类号:** P534.44; P539 **文献标志码:** A **文章编号:** 1009-6248(2019)04-0108-07

## Discovery of *Kosmoclymenia cf. tabulata* Sun et Shen within Upper Devonian Kaxiweng Formation in Ertai Area, Eastern Junggar, Xinjiang and Its Significance

JIA Yuyang<sup>1,2</sup>, CHEN Tao<sup>2</sup>, CHENG Jun<sup>2</sup>

(1. College of Earth Sciences, Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, Sichuan, China; 2. Regional Geological Survey and Mineral Resources Exploration of Shaanxi, Xianyang 712000, Shaanxi, China)

**Abstract:** In Naerdeman mountain, Ertai area, eastern Junggar basin, Xinjiang, Late Devonian Ammonoids *Kosmoclymenia cf. tabulata* Sun et Shen has been discovered in a marine volcanic and terrigenous clastic formation for the first time. This fossil is the iconic fossil for the top of Late Devonian Famennian. It provides an important paleontological basis for regional stratigraphic correlation of the Upper Devonian Kaixiweng formation.

**Keywords:** *Kosmoclymenia cf. Tabulata* Sun et Shen; Late Devonian; Famennian; Kaixiweng Formation; Ertai; eastern Junggar in Xinjiang

新疆东准噶尔二台地区广泛发育泥盆—石炭纪地层, 前人虽对其进行了一定的研究, 并发现了大量动植物化石, 确定晚泥盆—一早石炭世地层为连续沉积(许汉奎等, 1990; 宗普等, 2012; 纵瑞文等, 2012; 魏荣珠等, 2011; 卫巍等, 2009; 李星学等, 1986; 蔡重阳等, 1986; 王宝瑜, 1991; 王恽等, 2004; 许汉奎, 1991; 赵治信等, 1990; 夏凤生, 1996; 唐文松, 1985)。但由于断裂发育、覆盖严重等因素影响, 剖面多不完

整, 同一地层各地岩性又有一定差异, 基础地质研究程度相对较低, 地层划分对比较难。二台西侧地区为一套整体呈北西—南东向带状展布的陆源碎屑岩, 下与中泥盆统乌鲁苏巴斯套组呈断层接触, 上被第四系覆盖, 前人(新疆维吾尔自治区地质矿产局区测队, 1972; 新疆维吾尔自治区地质矿产局第一地质大队, 2013; 中国地质调查局西安地质调查中心, 2007)在其地层岩性组合、沉积环境研究等方面取得

收稿日期: 2019-06-26; 修回日期: 2019-08-28

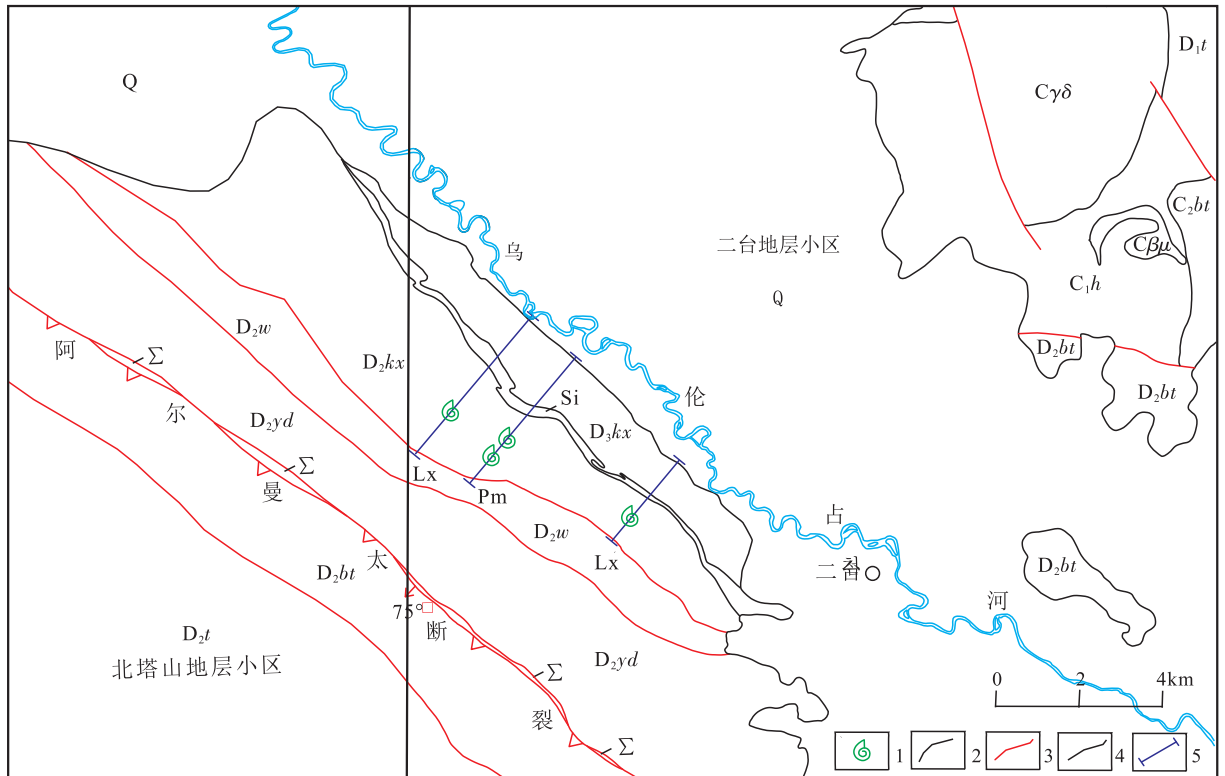
基金项目: 中国地质调查局“阿尔泰成矿带地质矿产调查评价专项新疆青河县 1: 50 000 吉尔斯幅等 4 幅区调”项目 (1212011120510)

作者简介: 贾雨阳(1991-), 女, 本科, 助理工程师, 地质学专业。E-mail: dis179@163.com

了一定成果,将其划分为中泥盆统北塔山组,但并未发现能够确定该地层沉积时代的化石。

笔者在新疆青河县 1:50 000 万吉尔斯幅等 4 幅区调项目研究中,通过系统的区域地质调查及实测地质剖面,在二台西侧地以一套被断层所夹的陆源碎屑岩地层中采集到腹足类化石:*Holopea* cf. *bomiensis* Pan. 波密全口螺相似种、*Mucrospirifer* sp. 尖翼石燕贝属;腕足类化石:*Tenticosprifer*. 帐幕石燕化石;植物化石:*Lepidodendropsis* cf. *guanzhuangensis* Feng et Meng 官庄拟鳞木相似种,并首次发现晚泥盆世顶部法门阶顶部层位的标志性菊石类化石 *Kosmoclymenia* cf. *tabulata* Sun et Shen。同时,其岩性组合为一套陆源碎屑岩、火

山碎屑岩及少量火山熔岩,主要岩性为灰色钙质砂岩、深灰色长石岩屑砂岩、粉砂岩、灰色圆砾岩、灰色凝灰质粉砂岩、灰色英安质玻屑凝灰岩、灰-灰黄色粉屑沉凝灰岩、暗灰色杏仁状安山岩、灰绿色安山岩、辉石安山岩、安山质火山角砾岩等。与前人(新疆维吾尔自治区地质矿产局,1981,1991)关于中泥盆统北塔山组的定义对比,发现其岩性组合与沉积时代均存在较大差异,将其重新厘定为上泥盆统卡西翁组(图 1)。菊石类化石 *Kosmoclymenia* cf. *tabulata* Sun et Shen 在东准噶尔的首次发现不仅为该套卡西翁组的厘定提供重要依据,还丰富了该套地层软体动物门方面的生物群落,对其岩性组合、生物组合对比研究提供了新的依据。



Q. 第四纪;C<sub>1h</sub>. 下石炭统黑山头组;C<sub>2bt</sub>. 上石炭统巴塔玛依内山组;D<sub>1t</sub>. 下泥盆统托让格库都克组;D<sub>2bt</sub>. 中泥盆统北塔山组;D<sub>2w</sub>. 中泥盆统乌鲁苏巴斯套组;D<sub>2yd</sub>. 中泥盆统蕴都喀拉组;D<sub>3kx</sub>. 上泥盆统卡西翁组;Si. 硅质岩层;C<sub>γδ</sub>. 石炭纪花岗岩闪长岩;C<sub>βμ</sub>. 石炭纪辉绿玢岩;Σ. 超基性岩;1. 化石采集点;2. 地质界线;3. 断层;4. 硅质岩界线;5. 剖面(Pm)及路线(Lx)位置

图 1 二台地区地质略图

Fig. 1 Geological map of Ertai region

## 1 卡西翁组研究概况

卡希翁组由新疆地质局区测大队十分队(王儒

洪等,1971)创名,创名地在富蕴县卡西翁,原定义卡希翁组为浅灰、黄灰色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、细砂岩夹硅质岩、生物碎屑灰岩,褐灰、紫灰色安山玢岩、凝灰岩、角砾凝灰岩、熔结凝灰岩、岩屑晶屑凝灰

岩、含砾砂岩夹灰黑色细砾岩、粗砂岩、含砾粗砂岩。与上覆江孜尔库都克组呈整合接触，与下伏蕴都喀拉组为断层接触。该组划分沿革见表1。其组化石分析如下(新疆维吾尔自治区地质矿产局, 1991)。

1.1 腕足类 *Cyrtospirifer-Productellana* 组合带

该组主要分子有：*Cyrtospirifer cf. sulcifer*, *Cyrtospirifer pekinensis*, *Cyrtospirifer sp.*, *Chonetes sp.*, *Mucrospirifer bouchadi*, *Mucrospirifer sp.*, *Tenticospirifer triplisinosus*。伴生有三叶虫：*Phacops sp.*；苔藓虫：*Polypora sp.*。

表1 研究区卡希翁组(D<sub>3</sub>kx)划分沿革表

Tab.1 The Kaxiwong formation subdivisions in study area

新疆区 测大队 1966	新疆区 测大队, 1978	新疆第四地质 大队,2008	新疆1:25万滴水泉 (L45C003004)、北塔 山牧场(L46C003001) 幅区调修测,2012	本文
阿尔曼 铁组 (D <sub>3</sub> a)	苏海图 山组 (D <sub>3</sub> s)	江孜尔库都克组 (D <sub>3</sub> -C <sub>1</sub> )j 卡希翁组(D <sub>3</sub> k)	卡希翁组(D <sub>3</sub> k)	卡希翁组 (D <sub>3</sub> kx)

1.2 三叶虫组合

主要为 *Phacops sp.*；伴生有腕足类：*Cyrtospirifer cf. sulcifer*, *Cyrtospirifer pekinensis*, *Cyrtospirifer sp.* 等，苔藓虫：*Polypora sp.*。

1.3 晚泥盆世早期植物组合 *Lepidodendropsis-Sublepidodendron* 组合带

该组主要分子有：*Lepidodendropsis theodori*

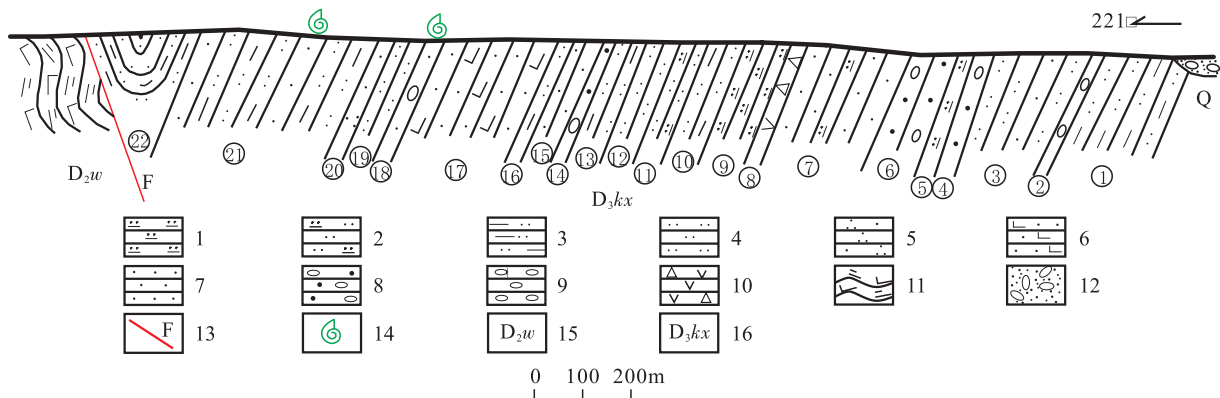
(Zal) Jong mans., *Prelepidodendron Baytikense* Sun., *Lepidodendropsis cf. theodori* Zalessky 等。伴生有腕足类：*Eleutherokomma sinica*, *Eleutherokomma equiconvexa*, *Mucrospirifer bouchadi*, *Mucrospirifer sp.*, *Bornhardtina? sp.* 等。

1.4 晚泥盆世晚期植物组合 *Lepidodendropsis-Sublepidodendron* 组合带

*Lepidodendropsis theodori* (Zal) Jong mans., *Sublepidodendron sp.*, *Lepidodendropsis cf. guanzhuangensis* Feng et Meng 等。

2 地层剖面介绍

本次研究的上泥盆统卡希翁组分布于二台西侧偏北约8 km,整体呈北西—南东向带状展布。剖面由北向南测制(图2),下与中泥盆统乌鲁苏巴斯套组呈断层接触,上被第四系覆盖。为一套陆源碎屑岩、火山碎屑岩及少量火山熔岩组合,可分为3段:第一段(D<sub>3</sub>kx<sup>1</sup>):浅灰、黄绿色粉砂岩、泥质粉砂岩、细砂岩、含砾粗砂岩及透镜状砂岩夹硅质岩、安山玢岩,顶部为一套硅质岩;第二段(D<sub>3</sub>kx<sup>2</sup>):灰绿色细砂岩、粉砂岩夹砾岩及透镜状钙质砂岩、碎屑灰岩,在含砾粗砂岩中产菊石类、珊瑚类、腹足类及植物化石;第三段(D<sub>3</sub>kx<sup>3</sup>):灰绿、浅灰绿色细砂岩、泥质粉砂岩夹煤线。硅质岩、含砾粗砂岩、细砾岩延伸较稳定是其野外主要鉴别特征。现将该剖面自上而下列述如下。



1. 硅质岩;2. 硅质粉砂岩;3. 泥质粉砂岩;4. 粉砂岩;5. 石英砂岩;6. 钙质砂岩;7. 砂岩;8. 含砾粗砂岩;9. 细砾岩;10. 火山角砾岩; 11. 钙质绢云千枚岩;12. 第四纪冲积物;13. 断层;14. 化石;15. 乌鲁苏巴斯套组;16. 卡希翁组;①~⑫. 见剖面列表

图2 上泥盆统卡希翁组实测剖面(剖面位置见图1)

Fig.2 Geological section map of Upper Devonian Kaxiwong Formation

下伏地层:中泥盆统乌鲁苏巴斯套组(D<sub>2</sub>w):浅灰色钙质绢云千枚岩

—————断层接触—————

- 上泥盆统卡西翁组(D<sub>3</sub>kx) ..... 2 251.5m
- 22. 浅灰绿色泥质粉砂岩夹少量细砂岩,构成向斜槽部,未见顶 ..... 188.6m
- 21. 浅灰绿色泥质粉砂岩与细砂岩夹互层。产腹足类 *Holopea cf. bomiensis* Pan. .... 416.5m
- 20. 浅灰白、浅灰绿色细粒石英砂岩 ..... 31.3m
- 19. 浅灰绿色粉砂岩 ..... 69.3m
- 18. 黄绿色含砾粗砂岩。产头足类 *Kosmoclymenia cf. tabulata* Sun et Shen. .... 38.2m
- 17. 灰绿色中粒钙质砂岩 ..... 237.9m
- 16. 浅灰绿色泥质粉砂岩偶夹少量薄层状细砂岩 ... 27.9m
- 15. 浅灰绿色、灰绿色中砂岩夹灰、灰绿色粉砂岩 ... 67.5m
- 14. 灰白色含砾粗砂岩 ..... 21.7m
- 13. 浅灰绿色泥质粉砂岩夹中层硅质粉砂岩 ..... 71.1m
- 12. 灰绿色粉砂岩 ..... 72.0m
- 11. 浅灰绿色泥质粉砂岩与浅灰绿色薄层状硅质岩间互 ..... 55.2m
- 10. 浅灰色泥质粉砂岩 ..... 67.9m
- 9. 深紫红色、浅紫红色、灰绿色3种颜色的薄层状硅质岩夹互产出 ..... 97.2m

- 8. 灰绿色火山角砾岩 ..... 35.3m
- 7. 浅灰、浅灰绿色片理化细砂岩偶夹薄层硅质岩 ... 219.5m
- 6. 浅灰色片理化含砾粗砂岩偶夹泥质粉砂岩 ..... 102.8m
- 5. 浅灰绿色硅质岩 ..... 27.5m
- 4. 浅灰色含砾粗砂岩 ..... 91.7m
- 3. 浅灰、浅灰绿色片理化粉砂岩夹薄层细砂岩 ..... 155.4m
- 2. 浅灰色细砾岩 ..... 30.5m
- 1. 浅灰、浅灰绿色片理化泥质粉砂岩 ..... 136.1m

(未见底)

上覆地层:第四系冲积物

本次工作在该组第18层中发现菊石类化石(ammonites fossils)(图3a、图3b),经鉴定为晚泥盆世菊石类 *Kosmoclymenia cf. tabulata* Sun et Shen. (板状宇宙海神石(相似种)),保存较完好。第18层含菊石类岩层为黄绿色含砾粗砂岩岩层,层厚约20~30 m,岩石呈含砾粗砂结构,主要由长石、岩屑及少量石英组成,颗粒大小以0.5~2 mm为主,见少量砾石,砾石成分以砂岩、灰岩为主,大小混杂,最大为5 cm×10 cm,多为3 cm×5 cm左右,磨圆度较好,多为浑圆状-次圆状,亦可见少量不规则状灰岩砾石。



野外含砾粗砂岩中发现板状宇宙海神石(相似种)*Kosmoclymenia cf. tabulata* Sun et Shen

图3 菊石类化石照片

Fig. 3 The photographs of ammonites fossils

### 3 卡西翁组动物群及其时代

前人(陕西省地质调查院,2010~2012)曾在卡希翁组中采集到较多的植物类化石 *theodori* (Zal) Jong mans., *L. hirmeri* Lutz., *Prelepidodendron*

*baytikense* Sun., *Lepidosigillaria acuminata* Dou et Sun., *L. columnria* Dou., *Prelepidodendron* sp., *P. kazachstanicum* (Senkevich) *Lepidodendropsis* Dou et Sun., *P. fuyunense* Dou., *P. sp. Hostimella* sp., *Sublepidodendron* sp., *S. cf. scobiniiformis* (Meek) Read., *S. xinjianggebse* Sun. *Lepidodendropsis*



sp., *L. theodori* (Zal) Jongmans., *L. cydofomis* Dou., *L. thombica* Dou., *Lepidusigillaria acuminata* Dou et Sun., *Leptophloeum rhombicum* Dawson emend Dou et Sun. 等。时代为晚泥盆世早期(弗拉斯期)。

1:50 000 阿克加尔幅(新疆维吾尔自治区有色地质勘查局七〇一队, 2006~2009)在该地层中发现 *Lepidodendropsis* cf. *theodori* Zalessky(特氏拟鳞木(相似种)), 为晚泥盆世典型分子; 1:50 000 阿克加尔幅在阿尔曼泰山南麓一带采集到丰富腕足类 *Eleutheroomma sinica*, *Eleutheroomma equiconvexa*, *Mucrospirifer bouchadi*, *Mucrospirifer* sp., *Bornhardtina?* sp., *Cyrtospirifer* cf.

*sulcifer*, *Cyrtospirifer pekinensis*, *Cyrtospirifer* sp., *Composita* sp., *Atrypa* sp., *Athyris* sp., *Chonetes* sp., *Martinia* sp., *Praewaagenoconcha* sp., *Schuchertella* cf. *abnormalis*, *Schuchertella* sp., *Schizophoria* sp.; 三叶虫: *Phacops* sp.; 苔藓虫: *Polypora* sp.; 在北塔山牧场一带产腕足类: *Goungjunsprifer sinicus* Zhang, *Goungjunsprifer honggulelengensis* Zhang, *Mucrospirifer bouchadi*; 植物化石: *Lepidodendropsis hirmeri*, *Lepidodendropsis* sp. 等化石, 时代为晚泥盆世; 新疆地矿局第一区域地质调查大队(2013)在二台西南部该组上部采到 *Cyrtospirifer* sp., *Tenticosprifer triplisinosus*, 腹足 *Murchisonia* sp. 及植物茎干化石(图4)。



a. *Holopea* cf. *bomiensis* Pan 波密全口螺(相似种); b. *Mucrospirifer* sp. 尖翼石燕贝属; c. *Tenticosprifer* 帐幕石燕化石; d. *Lepidodendropsis* cf. *guanzhuangensis* Feng et Meng 官庄拟鳞木相似种; e. *Kosmoclymenia* cf. *tabulata*; f. Sun et Shen (板状宇宙海神石(相似种), 腹视)

图4 腹足类化石照片

Fig. 4 The photographs of Gastropods fossils

本次工作在调查区内发现腹足类化石有:*Holopea* cf. *bomiensis* Pan. 波密全口螺相似种(图4b)、*Mucrospirifer* sp. 尖翼石燕贝属(图4b);腕足类化石有:*Tenticosprifer*. 帐幕石燕化石(图4c);植物化石有:*Lepidodendropsis* cf. *guanzhuangensis* Feng et Meng 官庄拟鳞木相似种(图4d)等。其中,在上泥盆统卡西翁组剖面第18层含砾粗砂岩中,发现的菊石类经新疆地矿局第一区调大队古生物室高级工程师张建东鉴定,为*Kosmoclymenia* cf. *tabulata* Sun et Shen. [板状宇宙海神石(相似种)](图4e、图4f),地质时代为晚泥盆世顶部的标志性化石,属法门阶顶部层位,是泥盆—石炭系的划分标志,为上泥盆纪顶部的标志性化石。化石曾见于贵州长顺代化一带晚泥盆世代化组,在新疆发现的含海神石化石层位在西准噶尔地区为上泥盆统上部洪古勒楞组、和布克河组(新疆维吾尔自治区地质矿产局,1983),而在东准噶尔地区尚属首次发现,对东准噶尔地区泥盆纪和石炭纪地层分界具有重大意义。

以上化石的地质时代多数为晚泥盆世,部分为晚泥盆世至早石炭世,因此将卡希翁组的年代地层划归泥盆系上泥盆统法门阶。

## 4 结论

(1)根据岩石组合、化石特征,对比区域研究成果,将二台以西地区原划中泥盆统北塔山组重新厘定为上泥盆统卡希翁组。

(2)卡西翁组中的*Kosmoclymenia* cf. *tabulata* Sun et Shen. [板状宇宙海神石(相似种)],东准噶尔地区属首次发现,丰富了上泥盆统卡西翁组古生物化石属种,进一步证实卡西翁组时代为晚泥盆世法门阶顶部层位。

致谢:野外工作得到了陕西省区域地质矿产研究院高级工程师李维军的技术支持。宇宙海神石是新疆地矿局第一区调大队古生物室高级工程师张建东鉴定。在此对他们表示衷心的感谢。

## 参考文献(References):

许汉奎,蔡重阳,廖卫华,等. 西准噶尔洪古勒楞组及泥盆—石炭系界线[J]. 地层学杂志,1990,14(4):292-301.  
宗普,马学平,孙元林. 新疆西准噶尔地区泥盆—石炭系界线

的腕足动物(长身贝类、无窗贝类及穿孔贝类)[J]. 古生物学报,2012,51(4):416-435.

ZONG Pu, MA Xueping, SUN Yuanlin. Productide, Athyridide and Terebratulide Brachiopods across the Devonian-Carboniferous Boundary in Western Junggar, Northwestern China[J]. Acta Petrologica Sinica, 2012, 51(4):416-435.

仵桐,王炬川,杨涛,等. 西昆仑苏巴什东部侏罗系杨叶组孢粉化石的发现及其沉积环境分析[J]. 西北地质,2018, 51(1):44-53.

WU Tong, WANG Juchuan, YANG Tao, et al. Discovery and Sedimentary Environment of Sporopollen Fossils at Jurassic Yangye Formation in East Subashi, West Kunlun[J]. Northwestern Geology, 2018, 51(1):44-53.

李英烈,伍新和,汪锐. 西藏尼玛盆地发现多种化石:地层划分新证据[J]. 中国地质,2018, 45(6): 1310-1311.

LI Yinglie, WU Xinhe, WANG Rui. Multiple fossils found in Nima Basin, Tibet: New evidence for stratigraphic division[J]. Geology in China, 2018, 45(6): 1310-1311.

崔建堂 刘振涛 王炬川 等. 西昆仑北羌塘陆块早—中二叠世地层化石的发现及意义[J]. 中国地质,2008, 35(1): 111-116.

CUI Jiantang, LIU Zhentao, WANG Juchuan, et al. Discovery of Early-Mid Permian fossils in the northern Qiangtang block, West Kunlun, and its significance[J]. Geology in China, 2008, 35(1): 111-116.

宗普,马学平. 新疆西准噶尔地区泥盆—石炭系界线的石燕贝类腕足动物[J]. 古生物学报,2012,51(2):157-175.

ZONG Pu, MA Xueping. Spiriferide and Spiriferinide Brachiopods Across the Devonian and Carboniferous Boundary in Western Junggar, Xinjiang[J]. Acta Petrologica Sinica, 2012, 51(2):157-175.

纵瑞文,龚一鸣,王国灿,等. 西准噶尔孟布拉克地区晚泥盆世植物化石的发现及其地质意义[J]. 地球科学,2012, 37(2):117-128.

ZONG Ruiwen, GONG Yiming, WANG Guocan, et al. Discovery of the Late Devonian Plant Fossils and Its Geological Significance in Mengbulake Region, Western Junggar, Xinjiang [J]. Earth Science, 2012, 37(2): 117-128.

魏荣珠,董挨管,李嵩,等. 西准噶尔玛依勒山一带早泥盆世生物化石的发现及其意义[J]. 地质通报,2011,30(1): 101-105.

WEI Rongzhu, DONG Aiguan, LI Song, et al. Discovery and significance of Early Devonian fossils in the Mayileshan area, western Junggar, Xinjiang, China[J]. Geological Bulletin of China, 2011, 30(1):101-105.

卫巍,庞绪勇,王宇,等. 北疆沙尔布尔提山地区早泥盆—早

- 石炭世沉积相、物源演变及其意义[J]. 岩石学报, 2009, 25(3):689-698.
- WEI Wei, PANG Xuyong, WANG Yu, et al. Sediment facies, provenance evolution and their implications of the Lower Devonian to Lower Carboniferous in Shaerbuerti mountain in North Xinjiang[J]. Acta Petrologica Sinica, 2009, 25(3):689-698.
- 李星学, 窦亚伟, 孙喆华. 论薄皮木属一属发现于新疆准噶尔地区的新材料[J]. 古生物学报, 1986, 25(4):349-382.
- LI Xingxue, DOU Yawei, SUN Zhehua. The Genus *Leptophloeum* Dawson Based on a Recent Study of new Material Form the Junggar Basin, Xinjiang[J]. Acta Petrologica Sinica, 1986, 25(4):349-382.
- 蔡重阳, 秦慧贞. 斜方薄皮木茎干内部构造在新疆上泥盆统的首次发现[J]. 古生物学报, 1986, 25(5):516-527.
- CAI Chongyang, QIN Huizhen. First Discovery of a Stem with Internal Structure Referable to *Leptophloeum Rhombicum* form the Upper Devonian, Xinjiang [J]. Acta Petrologica Sinica, 1986, 25(5):516-527.
- 王宝瑜. 新疆北部下中泥盆统层序及其界线讨论[J]. 新疆地质, 1991, 9(3):249-259.
- WANG Baoyu. Stratigraphic Sequences and Boundary Discussion of Lower and Middle Devonian in Northern Xinjiang[J]. Xinjiang Geology, 1991, 9(3):249-259.
- 王怿, 徐洪河, 付强, 唐鹏. 新疆北部中泥盆世呼吉尔斯特组的一种细小植物[J]. 古生物学报, 2004, 43(4):461-471.
- WANG Yi, XU Honghe, FU Qiang, et al. A New Diminutive Plant From the Hujiersite Formation(Late Middle Devonian)of North Xinjiang, China[J]. Acta Petrologica Sinica, 2004, 43(4):461-471.
- 许汉奎. 新疆西准噶尔下一中泥盆统界线地层及腕足类[J]. 古生物学报, 1991, 30(3):307-339.
- XU Hankui. Early and Middle Devonian Boundary Strata of Hoboksar, West Junggar and Their Brachiopods[J]. Acta Petrologica Sinica. 1991, 30(3):307-339.
- 赵治信, 王成源. 新疆准噶尔盆地洪古勒楞组的时代[J]. 地层学杂志, 1990, 14(2):146-147.
- ZHAO Zhixin, WANG Chengyuan. The Age Of Hongguleleng Formation in Junggar Basin, Northern Xinjiang[J]. Journal of Stratigraphy. 1990, 14(2):146-147.
- 夏凤生. 新疆准噶尔盆地西北缘洪古勒楞组时代的新认识[J]. 微体古生物学报, 1996, 13(3):277-285.
- XIA Fengsheng. New Knowledge on the Age of Hongguleleng Formation in Northwestern Margin of Junggar Basin, Northern Xinjiang [J]. Acta Micropalaeontologica Sinica, 1996, 13(3):277-285.
- 唐文松. 准噶尔盆地西北缘晚古生代植物群及其时代问题[J]. 新疆石油地质, 1985, 3:67-80.
- TANG Wensong. The floral of LATE PALAEOZOIC and the question of age in Northwestern Margin of Junggar-Basin, Northern Xinjiang[J]. Xinjiang Petroleum Geology, 1985, 3:67-80.
- 斯行健. 新疆上泥盆纪 *Leptophloeum rhombicum* Dawson 的一个新发现[J]. 古生物学报, 1956, 4(3):361-365.
- SI Xingjian. Ein Neuer Fund Von *Leptophloeum Rhombicum Dawson* Aus Dem Oberdevon Von Sinkiang[J]. Acta Palaeontologica Sinica, 1956, 4(3):361-365.
- 卢礼昌. 新疆准噶尔盆地呼吉尔斯特组孢子组合[J]. 微体古生物学报, 1997, 14(3):295-314.
- LU Lichang. Miospores From the Hujiersite Formation at Aherbruckomha in Hoboksar, Xinjiang[J]. Acta Micropalaeontologica Sinica, 1997, 14(3):295-314.
- 新疆维吾尔自治区区域地层表编写组. 西北地区区域地层表新疆维吾尔自治区分册[M]. 北京:地质出版社, 1981:119-122.
- 新疆维吾尔自治区地质矿产局. 新疆维吾尔自治区岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社, 1981:60-63.
- Xinjiang, Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development[M]. Wuhan:China University of Geosciences Press, 1981:60-63.
- 中国地调局西安地调中心. 1:100万中国天山及邻区地质图[M]. 北京:地质出版社, 2007.
- 新疆维吾尔自治区地质矿产局. 新疆古生界·下[M]. 乌鲁木齐:新疆人民出版社, 1991:35-37.
- 新疆维吾尔自治区地质矿产局等. 西北地区古生物图册·新疆维吾尔自治区分册·晚古生代[M]. 北京:地质出版社, 1983:533.
- 新疆地质局区测队. 中华人民共和国地质调查报告[R]. 1:20万二台幅, 1972.
- 新疆区测大队. 中华人民共和国地质调查报告[R]. 1:20万奥什克山幅, 1966.
- 新疆区测大队. 中华人民共和国地质调查报告[R]. 1:20万乌通苏依泉幅, 1978.
- 新疆维吾尔自治区地质矿产局第一地质大队. 新疆1:25万青河幅区调修测地质调查报告[R]. 2013.
- 陕西省地质调查院. 新疆1:25万滴水泉幅、北塔山牧场幅区调修测地质调查报告[R]. 2012.
- 新疆第四地质大队. 新疆青河县也布山一带1:5万区域地质矿产调查报告[R]. 2008.
- 陕西区域地质矿产研究院. 新疆青河县1:5万吉尔斯幅等4幅区调报告[R]. 2011.
- 陕西区域地质矿产研究院. 新疆青河县1:5万吉尔斯幅等4幅区调报告[R]. 2013.