

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

新疆巴楚地区的“*Icriodus deformatus*”(牙形刺) 与巴楚组和东河塘组的时代

王成源^{1,2)}

1) 中国科学院南京地质古生物研究所, 南京, 210008

2) 吉林大学古生物学与地层学研究中心, 长春, 130026

内容提要 新疆巴楚小海子剖面发现的牙形刺被有关作者鉴定为 *Icriodus deformatus* Han, 并将弗拉斯阶-法门阶界线置于巴楚组中段底部, 认为东河塘组的时代为弗拉斯期或更老。但巴楚小海子剖面的牙形刺不是 *Icriodus deformatus*, 泥盆系-石炭系的界线应划在巴楚组中段下部之内, 东河塘组的时代很可能是法门期的。

关键词 *Icriodus deformatus* 巴楚组 东河塘组 泥盆系-石炭系界线 新疆

新疆塔里木盆地的巴楚组和东河塘组(东河砂岩)的时代争议很大,它不仅涉及到泥盆系-石炭系的界线和弗拉斯阶-法门阶(Frasnian-Famennian)界线,重要的是东河塘组是塔里木盆地的油气勘探目的层和开发层,其时代和对比备受关注。近年来,由于发现了牙形刺,其时代对比有了重大进展,因为牙形刺是国际上公认的主导化石门类(王成源, 2000a),在时代的确定和对比上是最令人信服的。但是牙形刺工作者对化石鉴定也常有不同意见,同样也导致不同的结论。本文将就最近在巴楚地区发现的“*Icriodus deformatus*”所引起的有关巴楚组和东河塘组的时代和对比的争论进行讨论。

1 问题的提出

江大勇等(2001)、郝维城等(2002)先后发表了结论相同的文章,即主要依据在巴楚组中段下部 *Icriodus deformatus* 的发现,确认巴楚地区的弗拉斯阶-法门阶界线在巴楚组中段的底界,而东河塘组(东河砂岩段)相当于熊剑飞(1991)巴楚组下段下部,在此界线之下,因此其时代为晚泥盆世弗拉斯期或更老。而巴楚组或巴楚组中段就归到泥盆纪法门期。

这个结论与以往的结论,相差甚远。巴楚组的

时代争议是很大的,但多数人主张巴楚组的时代为早石炭世,因为发现了早石炭世的牙形刺。东河塘组的时代争议更大:晚泥盆世弗拉斯期或更晚(江大勇等, 2001);法门期(朱怀诚等, 2002);晚泥盆世(朱怀诚等, 1996, 1998, 2002; 赵志信等, 1996);早石炭世晚期(高联达等, 1996)。

这些争论的焦点,在很大程度上是集中在牙形刺“*Icriodus deformatus*”的发现上,因此对 *Icriodus deformatus* 的特征和鉴定是至关重要的,是解决巴楚组和东河塘组时代和对比的关键。有必要对新疆巴楚地区的“*Icriodus deformatus*”进行全面的审核。

为讨论的方便,本文仍采用熊剑飞(1991)对巴楚组的定义,将巴楚组分为上、中、下三段,不将巴楚组下段称为甘木里克组。巴楚地区上泥盆统至下石炭统地层的划分沿革和柱状剖面图见图1。

2 *Icriodus deformatus* Han, 1987

2.1 *Icriodus deformatus* 的时代

江大勇等(2001)认为, *Icriodus deformatus* 的时代是中-下 *triangularis* 带;郝维城等(2002)描述 *Icriodus deformatus* 的时限只限于中 *triangularis* 带的下部。但是根据本文作者等(Wang & Ziegler, 2002)的最新资料,在广西桂林附近龙门剖面 and 洞

注:本文为中国科学院现代古生物学和地层学国家重点实验室项目(编号 023104)和国家重点基础研究发展规划项目(编号 G2000077700)资助成果。

收稿日期:2003-02-28;改回日期:2003-08-05;责任编辑:王思恩。

作者简介:王成源,男,1938年生。1963年毕业于北京大学地质地理系。现为南京地质古生物所研究员,博士生导师;吉林大学兼职教授,博士生导师。主要从事生物地层学和微体古生物学研究。通讯地址:210008,南京市北京东路39号,中国科学院南京地质古生物研究所; Email: cywang@nigpas. ac. cn。

村剖面, *Icriodus deformatus* 的时代始于弗拉斯期 *linguiformis* 带的最晚期。总体来看, 仍大体可认为是法门期的开始。但这是指真正的 *Icriodus deformatus*, 其时代不是仅限于中 *triangularis* 带的底部。*Icriodus deformatus* 可上延到 *expansa* 带(韩迎建, 1987; Wang & Ziegler, 2002)。

2.2 *Icriodus deformatus* 的特征

Icriodus deformatus 是韩迎建(1987, 图版 3, 图 11-15)建立的, 她给出的特征是: “口面 3 排瘤齿极

不规则, 或缺瘤少齿, 或融合成不整齐的短的横脊。后端分离的齿瘤逐渐变为愈合的齿脊。基腔后部强烈膨胀”。同时, 韩迎建划分出两个形态型 (Morphotype), Morphotype 1 是由 *Icriodus alternatus alternatus* “中排瘤齿的进一步退化演变而来”。“具 1-2 个极小的中瘤, 或无中排瘤, 而是两侧排瘤横向拉长, 趋于融合。另外, 后部两侧各具一粗大的齿, 象一对突起的角, 是本类型明显特征”, 时代为下 *triangularis* 带。Morphotype 2 是由

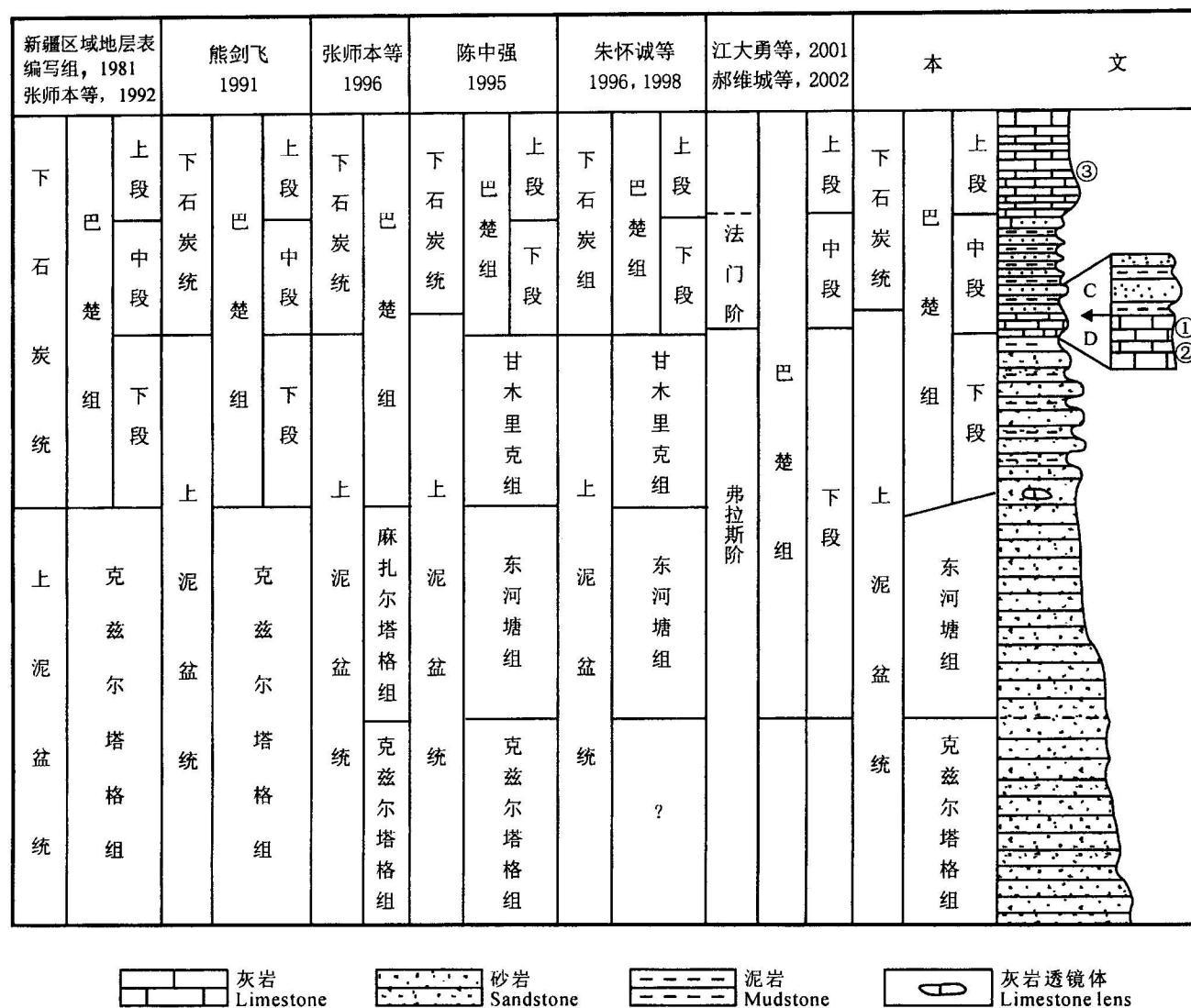


图 1 新疆巴楚地区上泥盆统及下石炭统地层划分及柱状剖面图

Fig. 1 Subdivision of the Upper Devonian—Lower Carboniferous strata in Bachu area, Xinjiang and its columnar section

① 牙形刺 *Icriodus bachuensis* sp. nov. [=“*Icriodus deformatus*” of Jiang 等(2001)和 Hao 等(2002)]; ② 腕足类 *Trifidorostellum longhuiensis*—*Ptychomaletioechia panderi*; ③ 牙形刺 *Polygnathus communis*, *P. inornatus*, *Siphonodella isosticha*, *S. obsoleta*;

D—泥盆系; C—石炭系

① Conodonts: *Icriodus bachuensis* sp. nov. [=“*Icriodus deformatus*” of Jiang et al. (2001) and Hao et al. (2002)]; ② Brachiopods: *Trifidorostellum longhuiensis*—*Ptychomaletioechia panderi*; ③ Conodonts: *Polygnathus communis*, *P. inornatus*, *Siphonodella isosticha*, *S. obsoleta*.; D—Devonian; C—Carboniferous

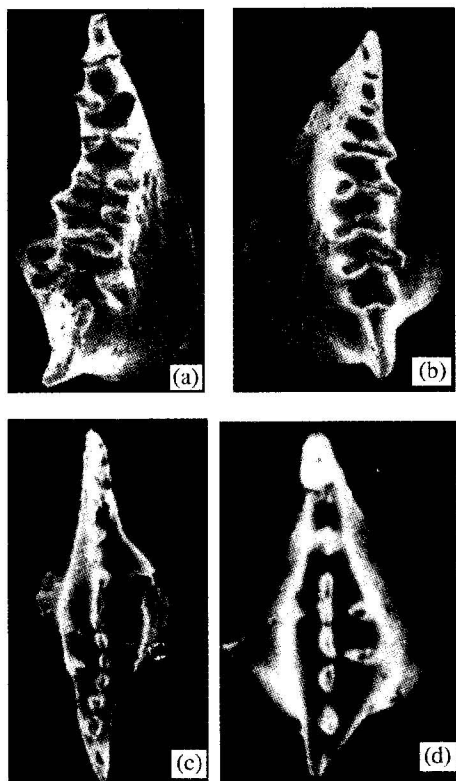


图 2 广西象州马鞍山剖面的 *Icriodus deformatus* Han 与新疆巴楚小海子剖面的“*Icriodus deformatus* Han”之对比

Fig. 2 A comparison of *Icriodus deformatus* Han from Maanshan section, Xiangzhou, Guangxi, and “*Icriodus deformatus* Han” from Xiaohaizi section, Bachu, Xinjiang

(a) *Icriodus deformatus* Han Morphotype 1, holotype, (Han, 1987, pl. 3, fig. 13); lacking middle carina, lateral nodes irregularly developed; (b) *Icriodus deformatus* Han Morphotype 2, holotype, (Han, 1987, pl. 3, fig. 14); lacking middle carina, lateral nodes irregularly developed; (c) “*Icriodus deformatus* Han Morphotype 3” from Xiaohaizi section, Bachu, Xinjiang, (Hao et al., 2002, Fig. 3a); middle carina developed, lateral nodes undeveloped; could be a new species: *Icriodus bachuensis* sp. nov; (d) “*Icriodus deformatus* Han Morphotype 3” from Maanshan section, (Hao et al., 2002, Fig. 3b); middle carina developed, nodes rare; lateral nodes very rare; (c), (d) do not belong to *Icriodus deformatus* Han

(a) *Icriodus deformatus* Han Morphotype 1, holotype, (Han, 1987, pl. 3, fig. 13); lacking middle carina, lateral nodes irregularly developed; (b) *Icriodus deformatus* Han Morphotype 2, holotype, (Han, 1987, pl. 3, fig. 14); lacking middle carina, lateral nodes irregularly developed; (c) “*Icriodus deformatus* Han Morphotype 3” from Xiaohaizi section, Bachu, Xinjiang, (Hao et al., 2002, Fig. 3a); middle carina developed, lateral nodes undeveloped; could be a new species: *Icriodus bachuensis* sp. nov; (d) “*Icriodus deformatus* Han Morphotype 3” from Maanshan section, (Hao et al., 2002, Fig. 3b); middle carina developed, nodes rare; lateral nodes very rare; (c), (d) do not belong to *Icriodus deformatus* Han

Morphotype 1 两侧瘤齿逐渐融合演化而来,时代为上 *marginifera* 带至上 *expansa* 带。

从韩迎建图示的 *Icriodus deformatus* 的照片来看(图 2), *Icriodus deformatus* Morphotype 1 的正模(韩迎建,图版 3,图 13)的重要特征是缺少中齿列(或称中齿脊)。仅在个别标本中具 1-3 个极小的分离瘤齿(韩迎建,图版 3,图 11-12),而这种类型的标本,已被 Ji 等(Ji, 1989; Ji & Ziegler, 1993)命名为 *Icriodus deformatus asymmetricus* Ji, 修订后的 *Icriodus deformatus deformatus* 仅限于韩迎建原文的图 13-15,即 Morphotype 1 和 Morphotype 2,没有中齿列,两侧瘤齿列的瘤齿横向发育,齿台前后端的瘤齿有的已连成横脊。*Icriodus deformatus* Morphotype 2 完全缺少中齿列(图 2),侧齿列的瘤齿横向发育成不规则的横脊。因此,不论是 Morphotype 1 还是 Morphotype 2 都以缺少中齿列的瘤齿、侧方瘤齿发育、横向拉长并趋向形成横脊为特征(图 2a,b)。

2.3 巴楚小海子剖面的“*Icriodus deformatus*”(图 2c)

产于巴楚小海子剖面的 *Icriodus* 的标本被江大勇等(2001)、郝维城等(2002)分别鉴定为 *Icriodus deformatus* 和 *Icriodus deformatus* Morphotype 3(图 2c),并将其与 Bai 等(1994)在广西马鞍山发现的 *Icriodus deformatus*(本文图 2d)对比,证明其鉴定的可靠性。Bai 等(1994)所图示的标本(图版 6,图 6-10)中,图 6-7,应为 *Icriodus deformatus asymmetricus* Ji; 图 8,9(?)为 *Icriodus deformatus deformatus*; 但图 10,即被郝维城等(2002)称之为 *Icriodus deformatus* Han 形态型 3 的标本(图 2d)以及与之相对比的巴楚小海子的标本(图 2c)是不能归入 *Icriodus deformatus* 的。所谓的 *Icriodus deformatus* Morphotype 3 是郝维城等(2002)依据 Bai 等(1994, pl. 6, fig. 10, 即本文图 2d)的标本命名的, Bai 等(1994)和江大勇等(2001)并没有将 *Icriodus deformatus* 区分出不同的形态型,而将巴楚和马鞍山的标本(本文图 2c, d)统称为 *Icriodus deformatus*。但这两个标本都有发育的明显的中齿脊,特别是巴楚的标本,除前齿片细齿外,中齿脊有 11 个密集的断面近圆形、但并不愈合的瘤齿,而马鞍山的标本中齿脊仅有 7 个较分离的侧方扁的瘤齿,两者的基腔特征也是不同的,马鞍山标本的基腔更加膨大,并延伸到刺体前端(图 2d)。而巴楚标本的基腔,仅刺体中部膨大,两者也不应归入到同一

个种内,不应作为时代对比的依据。巴楚与马鞍山的标本,侧瘤齿列都不发育,每侧仅有 2-3 个瘤齿,更没有形成横脊的趋向。这类标本与真正的 *Icriodus deformatus* 相差甚远,不能归入 *Icriodus deformatus*。尽管牙形刺种的变异范围,各位牙形刺专家掌握的尺度有所不同,但中齿脊的有无是重大的分类标志,是种间甚至属间的区别特征,是无论如何也不能将巴楚的标本归到 *Icriodus deformatus* 种内的。还要提到的是,郝维城等(2002)对巴楚和马鞍山的标本定向不同,前者前端朝下,后者前端朝上。笔者将巴楚和马鞍山的标本(图 2c,d)均定向为前齿片朝上。巴楚小海子的标本应为一新种,笔者建议称其为 *Icriodus bachuensis* sp. nov. 笔者曾将巴楚标本的图片发送给美国著名泥盆纪牙形刺专家 Sandberg 教授,他甚至怀疑巴楚的标本有可能是法门期晚期的 *Pseudopolygnathus*,但由于缺少侧视和反口视照片,仍同意归入 *Icriodus*。否定了巴楚小海子“*Icriodus deformatus*”鉴定的正确性,也就否定了江大勇等(2001)、郝维城等(2002)所提出巴楚小海子剖面的弗拉斯阶与法门阶的界线。相关的地层界线和对比也要重新考虑。

3 巴楚组的时代与泥盆系-石炭系界线

所谓的“*Icriodus deformatus*”是在巴楚小海子露头剖面的巴楚组中段[熊剑飞,1991;相当于周志毅等^①和周志毅等(2001)的巴楚组下段]发现的,虽然本文作者不赞成将其鉴定为 *Icriodus deformatus*,也不同意依此确定弗拉斯阶-法门阶的界线,但这一发现是重要的,它至少可以证明含化石的层位是晚泥盆世晚期的。这一层位中,同时含有 *Ozarkodina* cf. *homoarcuata*、*Hindeodella germana* 等牙形刺(江大勇等,2001)。巴楚组中段下部应归入到泥盆系。因为 *Icriodus* 一属的时代只限于泥盆系。王志浩(1996)曾报道在巴楚组底部(即熊氏巴楚组中段底部)发现牙形刺 *Bispathodus aculeatus aculeatus*, *Pseudopolygnathus dentilineatus* *P. primus*,并将其归入下石炭统,但同时指出“并不排除它属于晚泥盆世晚期的可能性”。因为在巴楚组中段底部已发现的牙形刺的时代几乎全是晚泥盆世晚期至早石炭世早期的。几乎所有作者都将泥盆系-石炭系的界线置于巴楚组中段(即周志毅等巴楚组下段)底部,将岩石地层界线与生物地层界线合一在同一位置,只有陈中强(1995)依据层序地层学和腕足类的研究,将泥

盆系-石炭系界线划在巴楚组中段之内,陈中强(1995)在巴楚小海子剖面巴楚组底部灰岩(熊氏巴楚组中段底部)发现腕足类 *Trifidorostellum longhuiense*-*Ptychomaletoechia panderi* 组合,这一化石组合同样见于湖南的邵东组,而邵东组及其上部的孟公坳组早已根据牙形刺的研究归入到晚泥盆世法门期晚期(Wang Chengyuan, Ziegler W, 1982; 王成源,1987; 湖南省地质矿产局区域地质调查队,1987),陈中强(1995)据此得出结论:“巴楚组底部灰岩为晚泥盆世最晚期沉积”。由于在巴楚组中段下部发现了泥盆纪的牙形刺“*Icriodus deformatus*”(=*Icriodus bachuensis* sp. nov.),笔者认为将巴楚组中段下部归入晚泥盆世晚期是有根据的。泥盆纪-石炭纪的界线应在巴楚组中段下部之内,这一界线位置仅比江大勇等(2001)、郝维城等(2002)所确定的“弗拉斯阶-法门阶”的界线高几米(3.4 m 以上,即陈中强的“巴楚组”第一层灰岩之顶)。岩石地层界线和生物地层界线不在同一界线位置。

小海子剖面的巴楚组的上段早已发现了牙形刺: *Polygnathus communis*、*Polygnathus inornatus*、*Bispathodus aculeatus aculeatus*(李罗照等,1996),赵治信等(1996)在塔里木盆地巴楚组生屑灰岩段发现牙形刺的 3 个组合:① *Polygnathus communis*-*Clydagnathus cavusformis*-*C. gilwernensis* 组合;② *Polygnathus inornatus* 带;③ *Siphonodella isosticha*-*S. obsoleta* 组合,时代属早石炭世无疑。

塔里木盆地覆盖区的巴楚组的生屑灰岩段含有早石炭世的牙形刺(朱怀诚等,2002),但还不能证明已达到石炭系的底界。泥盆系-石炭系的界线有可能在井下的下泥岩段中(朱怀诚等,2002)。

塔里木盆地覆盖区井下地层与塔里木盆地北部露头区(巴楚)地层的对比,主要是依据岩性,没有考虑到岩石地层单位的组或段的穿时性。但覆盖区与露头区巴楚组或东河塘组的顶界很可能不在同一时间界面上。

4 东河塘组的时代与对比

东河塘组即东河砂岩段,熊剑飞(1991)将其归入巴楚组下段,周志毅等^①将甘木里克组和东河塘组与熊剑飞(1991)的巴楚组下段对比。时代归晚泥盆世。而江大勇等(2001)、郝维城等(2002)由于将弗

① 周志毅等. 1995. 塔里木盆地地层古生物研究(国家“八五”科技攻关项目成果报告).

拉斯阶-法门阶的界线划在巴楚组中段下部,因此得出结论,东河塘组的时代为弗拉斯期或更老。如前所述,这是由于化石鉴定不正确造成的,泥盆系-石炭系的界线应当在巴楚组中段下部之内,东河塘组的时代很可能是晚泥盆世法门期的,但还缺少直接的化石证据,仅是一种推测。井下的东河塘组和露头区的东河塘组的顶界可能是穿时的,不在同一时间界面上,甘木里克组可能存在相变,在今后的研究中要加以特别的注意,寻找古生物方面的证据。

5 关于化学地层学证据

江大勇等(2001)、郝维城等(2002)在识别新疆巴楚剖面的 F-F 界线时,不仅仅依据牙形刺地层,也依据化学地层学方法,并认为后者有相当好的可对比性。笔者曾高度评价由 Bai 等(1994)开创的化学-生物地层学方法(王成源,2000b),因为这是开创性的,代表了我国泥盆纪地层学研究的最高成就,有着非常重要的深远的意义。但在解决地层时代时,生物地层学的证据,远比化学地层学的证据重要得多,特别是来自主导化石门类(牙形刺)的证据。因为生物的演化是不可逆的,而化学地层学的证据,在相同的沉积环境,可以重复出现。在无生物地层学的证据时,化学地层学方法尤为重要。在有可靠的生物地层学证据时,地层时代的确定,就应当依据化石,而不是化学地层证据。

参 考 文 献

- 陈中强. 1995. 新疆巴楚地区晚泥盆世至早石炭世露头层序地层及腕足类化石组合. 古生物学报, 34(4):475~487.
- 高联达, 何卓生, 董凯琳. 1996. 塔里木盆地北部草 2 井早石炭世晚期孢子的发现及其意义. 中国区域地质, (3): 269~271.
- 韩迎建. 1987. 广西象州中平马鞍山上泥盆统弗拉阶-法门阶界线研究. 中国地质科学院院刊, 17:171~194.
- 郝维城, 江大勇, 姚建新, 白顺良, 王新平. 2002. 新疆塔里木盆地泥盆纪弗拉阶-法门期界线事件. 中国科学(D辑), 32(5):368~373.
- 湖南省地质矿产局区域地质调查队. 1987. 湖南晚泥盆世和早石炭世地层及古生物群. 北京:地质出版社, 1~200.
- 江大勇, 郝维城, 白顺良, 王新平, 姚建新. 2001. 新疆巴楚小海子剖面泥盆系 Frasnian-Famennian 界线. 地层学杂志, 25(4):294~298.
- 李罗照, 姜衍文, 刘秉理, 等. 1996. 巴楚小海子地区石炭纪地层的再研究. 见:塔里木盆地石油地质研究新进展. 北京:科学出版社, 34~40.
- 王成源. 1987. 论 *Cystophrentis* 带的时代. 地层学杂志, 11(2):120~125.
- 王成源. 2000a. 注重主导化石门类, 解决地层时代-对我国区域地质调查工作的一点建议. 中国地质, 283(12):35~38.
- 王成源. 2000b. 泥盆系. 见:中国科学院南京地质古生物研究所编著. 中国地层研究二十年(1979-1999). 合肥:中国科学技术大学出版社, 73~94.
- 王志浩. 1996. 新疆巴楚县巴楚组底部的牙形刺. 新疆地质, 14(1):92~96.
- 熊剑飞. 1991. 新疆巴楚岩关期牙形类化石的发现及泥盆-石炭系界线. 新疆石油地质, 12(2):118~126.
- 赵治信, 白顺良. 1996. 塔里木盆地泥盆-石炭系界线化学-生物地层学对比. 见:岩石圈地质科学(四). 北京:地震出版社, 94~100.
- 周志毅. 2001. 塔里木盆地各纪地层. 北京:科学出版社, 1~359.
- 朱怀诚, 詹家桢. 1996. 塔里木盆地覆盖区泥盆-石炭系孢粉组合及生物地层. 古生物学报, 35(增刊):139~161.
- 朱怀诚, 赵志信. 1998. 塔里木盆地东河塘组的时代-兼论泥盆/石炭系界线. 见:李茂松, 主编. 北京大学国际地质科学学术讨论会论文集. 北京:地震出版社, 396~408.
- 朱怀诚, 罗辉, 王启飞, 张师本, 赵志信, 黄智斌. 2002. 论塔里木盆地“东河砂岩”的地质时代. 地层学杂志, 26(3):187~201.

References

- Bai Shunliang, Bai Zhiqiang, Ma Xueping, Wang Darui, Sun Yuanlin. 1994. Devonian events and biostratigraphy of South China. Beijing: Peking University Press, 62~101.
- Chen Zhongqiang. 1995. Late Devonian to Early Carboniferous outcrop sequence stratigraphy from Bachu area of Tarim Basin with discussion on D-C Boundary. Acta Palaeontologica Sinica, 34(4): 475~487(in Chinese with English abstract).
- Gao Lianda, He Zuosheng, Dong Kailin. 1996. Discovery of late Early Carboniferous spores and its significances at Cao 2 Well in northern Tarim Basin. Regional Geology of China. 3: 269~271 (in Chinese).
- Han Yingjian. 1987. Study on Upper Devonian Frasnian/Famennian Boundary in Ma-Anshan, Zhongping, Xiangzhou, Guangxi. Chinese Academy of Geological Sciences Bulletin, 17:171~194 (in Chinese with English abstract).
- Hao Weicheng, Jiang Dayong, Yao Jianxin, Bai Shunliang, Wang Xinping. 2002. Devonian Frasnian-Famennian Boundary-Events in Tarim Basin, Xinjiang. Science in China(series D), 32(5):368~373 (in Chinese).
- Ji Qiang. 1989. On the Frasnian-Famennian mass extinction event in south China. Courier Forschungsinstitut Senckeneberg, 117:275~301.
- Ji Qiang, Ziegler Willi. 1993. The Lali Section: An excellent reference section for Upper Devonian in South China. Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 157:1~93.
- Jiang Dayong, Hao Weicheng, Bai Shunliang, Wang Xinping, Yao Jianxin. 2001. Frasnian-Famennian boundary (Devonian) of the Xiaohaizi section at Bachu, Xinjiang. Journal of Stratigraphy, 25(4): 294~298 (in Chinese with English abstract).
- Li Luozhao, Jiang Yanwen, Liu Bingli, et al. 1996. Restudy of Carboniferous stratigraphy in Xiaohaizi area of Bachu. In: New advances in the study of Petroleum Geology of Tarim Basin. Beijing: Science Press, 34~40 (in Chinese).
- Regional Geological Surveying Party, Bureau of Geology and Mineral Resources of Hunan Province. 1987. The Late Devonian and Early Carboniferous strata and palaeobiocoenosis of Hunan. Beijing: Geological Publishing House, 1~200, 31 pls (in Chinese with English abstract).

- Wang Chengyuan. 1987. On the age of Cystophrentis Zone. Journal of Stratigraphy, 11 (2): 120 ~ 125 (in Chinese with English abstract).
- Wang Chengyuan. 2000a. Using leading fossil groups to date the age of strata. Geology of China, 283(12): 35~38 (in Chinese).
- Wang Chengyuan. 2000b. Devonian. Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica; Stratigraphical Studies in China (1979-1999). Hefei: Press of University of Science and Technology of China, 73~94 (in Chinese).
- Wang Chengyuan, Ziegler Willi. 1982. On the Devonian—Carboniferous boundary in South China based on conodonts. Geologica et Palaeontologica, 16: 151~162.
- Wang Chengyuan, Ziegler Willi. 2002. Frasnian—Famennian conodont mass extinction and recovery in South China. Senckenbergiana Lathaea, 82 (2, special issue): 463~493.
- Wang Zhihao. 1996. Conodonts from base of Bachu Formation in Bachu County of Xinjiang. Xinjiang Geology, 14(1): 92~96 (in Chinese with English abstract).
- Xiong Jianfei. 1991. Discovery of conodonts of Yanguan period and boundary between Devonian—Carboniferous in Bachu, Xinjiang. Xinjiang Petroleum Geology, 12(2): 118~125 (in Chinese with English abstract).
- Zhao Zhixin, Bai Shunliang. 1996. Correlation of the Devonian—Carboniferous Boundary of Tarim by Chemo-Biostratigraphy, Lithospheric Geoscience, 4. Beijing: Seismic Publishing House, 94~100 (in Chinese and English abstract).
- Zhou Zhiyi. 2001. Stratigraphy of the Tarim Basin. Beijing: Science Press, 1~359 (in Chinese with English abstract).
- Zhu Huaicheng, Zhan Jiazhen. 1996. Devonian—Carboniferous miospore assemblages from the Tarim Basin and their biostratigraphical implication. Acta Palaeontologica Sinica, 35 (Sup.): 139~161, 3 pls. (in Chinese with English abstract).
- Zhu Huaicheng, Zhao Zhixin. 1998. On the age of the Donghetang Formation in the Tarim Basin with the discussion on the Devonian—Carboniferous Boundary. In: Department of Geology, Peking University, ed. Collected works of International Symposium on Geological Sciences Held at Peking University, Beijing, China. Beijing: Seismic Publishing House, 396~408 (in Chinese with English abstract).
- Zhu Huaicheng, Luo Hui, Wang Qifei, Zhang Shibei, Zhao Zhixin, Huang Zhibin. 2002. The age of the Donghe sandstone in the Tarim Basin. Journal of Stratigraphy, 26 (3): 197~201 (in Chinese with English abstract).

“*Icriodus deformatus*” from the Bachu Area of Xinjiang and the Ages of the Bachu and Donghetang Formations

WANG Chengyuan^{1,2)}

1) Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008

2) Research Centre of Palaeontology and Stratigraphy, Jilin University, Changchun, 130026

Abstract

The conodonts from the Xiaohaizi section of the Bachu area in Xinjiang were identified by some authors as *Icriodus deformatus*, who placed the Frasnian—Famennian boundary at the base of the Middle Member of the Bachu Formation, and assigned the Donghetang Formation to the Frasnian in age. However, their identification is incorrect; it is not *Icriodus deformatus*, but may be a new species of *Icriodus* in the late Famennian. The Devonian—Carboniferous boundary should fall within the lower part of the Middle Member of the Bachu Formation, and the Donghetang Formation may be Famennian in age.

Key words: *Icriodus deformatus*; Bachu Formation; Donghetang Formation; Devonian—Carboniferous boundary; Xinjiang