

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

塔里木盆地泥盆系—石炭系界线研究

朱怀诚

(中国科学院南京地质古生物研究所, 210008)

赵治信 刘静江

(塔里木石油勘探开发指挥部勘探研究中心, 新疆库尔勒, 841000)

内容提要 塔里木盆地泥盆系—石炭系东河塘组、甘木里克组和巴楚组产丰富的孢子、牙形刺和鱼化石。本文依据古生物地层的最新研究成果, 论述了东河塘组和甘木里克组(含砾砂岩段)的时代为晚泥盆世, 巴楚组(下泥岩段和生屑灰岩段)的时代限于早石炭世早期, 论证了泥盆系—石炭系界线应划在含砾砂岩段和下泥岩段之间。

关键词 孢子 生物地层 泥盆系—石炭系界线 塔里木盆地

塔里木盆地泥盆系—石炭系在沉积特征、地层发育及划分对比上与周边地区差异明显。故在实际工作中, 地质学者多将该盆地作为一个地层分区来考虑^[1]。长期以来, 盆地泥盆系—石炭系界线的划分一直存在着不同意见。在巴楚小海子泥盆系—石炭系露头剖面, 巴楚组第一层灰岩之下的一套近 130 m 厚的碎屑岩中未见任何化石^[2], 尽管大多数学者主张将这层灰岩的底作为石炭系的底界^[3~5], 但仍有将第一层灰岩作为泥盆系顶部灰岩的不同看法^[6]。在盆地覆盖区井下, 巴楚组生屑灰岩段的牙形刺显示出晚泥盆世—早石炭世的过渡色彩^[7], 其下的东河塘组有晚泥盆世的孢子^[1]和鱼化石^[8]。在这两个产化石的岩性段之间尚有巴楚组的下泥岩段和甘木里克组(含砾砂岩段), 泥盆系—石炭系界线置于何处亦无定论。此外, 关于东河塘组孢子组合的时代目前仍有不同意见^[9], 而在实际应用上多将东河塘组作为石炭系的底砂岩来处理。因此, 塔里木盆地泥盆系—石炭系界线的确定一直是困扰盆地地层研究的一个难题。由于这一界线的划分涉及到盆地重要储油层东河砂岩的地质时代标定, 关于它的研究倍受科研和产业部门的关注。近年来, 我们在塔里木盆地东河塘组、甘木里克组和巴楚组的生物地层研究中取得突破性进展, 明确提出将泥盆系—石炭系界线划在巴楚组下泥岩段底部, 东河砂岩的地质时代定为晚泥盆世。

1 地层概述

塔里木盆地泥盆系—石炭系分布广泛, 通过某些标志性岩性段(如双峰灰岩段、东河砂岩段)可以进行横向对比。以往井下地层的划分基本参照盆地西部巴楚露头剖面的地层划分方案, 但在对比关系上不同学者间仍有分歧^[1, 7]。本文采用这段地层划分对比的最新方案^[5], 将盆地泥盆系—石炭系自下而上分为: 东河塘组(东河砂岩段), 甘木里克组(含砾砂岩段), 巴楚组

注: 本文为中国科学院留学经费择优支持回国工作基金和中国科学院南京分院择优支持基金资助项目。

本文 1998 年 4 月收到, 10 月改回, 萧品芳编辑。

(下泥岩段和生屑灰岩段),卡拉沙依组(中泥岩段、标准灰岩段或双峰灰岩段、上泥岩段、砂泥岩段和含灰岩段)和小海子组(顶灰岩段)。

2 生物地层

塔里木盆地泥盆系—石炭系界线的划分涉及到对东河塘组、甘木里克组和巴楚组地质时代的认识。为了叙述方便,本节依据这些地层的最新古生物化石资料论述它们的地质时代。

东河塘组 东河塘组的时代一直是塔里木盆地地层研究的热点之一,迄今主要观点有两种,即晚泥盆世和早石炭世。朱怀诚等^[1]在塔北草 2 井东河塘组发现了丰富的孢子化石,建立了 *Apiculiretusispora hunanensis*-*Ancyrospora furcula* (HF) 孢子组合带,提出了孢子组合时代为晚泥盆世。上述组合中,除出现了国内外晚泥盆世的典型分子 *Ancyrospora* spp. 和 *Retispora cassicula* (Higgs) Higgs et Russell 等外,未见有限于石炭纪的孢子,多为泥盆纪—石炭纪的常见过渡类型,且与塔西南晚泥盆世奇自拉夫组的孢子组合^[10]可比性较强。因此, HF 孢子组合带的时代应为晚泥盆世。另外,在产化石孢子的层位还发现了晚泥盆世的胴甲鱼类化石^[8]。综上所述,从生物地层的角度分析,东河塘组的时代应是晚泥盆世。

甘木里克组 介于东河塘组和巴楚组之间,对其涵义的理解目前仍有差异^[1~3,7]。过去我们曾将含砾砂岩段和下泥岩段一并合称之为下砂泥岩段,认为与甘木里克组相当,并依据下泥岩段和生屑灰岩段的化石资料推测时代为晚泥盆世^[1]。本文采用将甘木里克组的内涵限于含砾砂岩段的概念^[5],这段地层以往未见任何化石。最近,我们在塔里木盆地中部塔中 45 井含砾砂岩段发现了丰富的盾皮鱼类化石骨片。骨片表面纹饰清晰,化石无磨损痕迹,保存面较大,单个残余骨片可覆盖整个岩心断面,表明该化石群为原地埋藏。盾皮鱼类始现于早志留世,绝灭于泥盆纪末期,依据下伏地层东河塘组已产有限于晚泥盆世的孢子化石,可以认定甘木里克组的时代应为晚泥盆世。

巴楚组 包括上部的生屑灰岩段和下部的下泥岩段。生屑灰岩段的牙形刺可分为 3 个组合(或带):即下部的 *Polygnathus communis*-*Clydagnathus cavusformis*-*C. gilwernensis* 组合;中部的 *Polygnathus inornatus* 带和上部的 *Siphonodella isosticha*-*S. obsoleta* 组合^[7]。*Polygnathus inornatus* 在中国南方浅水相区被认为是杜内期早期的带化石,因此可以推论生屑灰岩段中—上部牙形刺组合时代应大致属杜内期。下部组合中的 *Polygnathus communis*、*Bispathodus aculeatus* 在世界各地产于晚泥盆世晚期—早石炭世杜内期。从上述分析不难看出,仅依据牙形刺动物群特征来判断生屑灰岩段下部是否包括泥盆纪沉积尚有一定困难。近年来有关该层段孢子化石的发现对于其时代的确定有重要的意义^[11]。塔里木盆地中部塔中 10 井和塔中 401 井生屑灰岩段和下泥岩段均有数量丰富、保存完好的孢子化石。下泥岩段称为 *Cymbosporites* spp. -*Retusotriletes incohatus* (SI) 孢子组合带,主要分子有: *Punctatisporites minutus* Kosanke、*P. irrasus* Hacquebard、*Retusotriletes incohatus* Sullivan、*R. planus* Dolby et Neves、*Cyclogranisporites* spp.、*Raistrickia* sp.、*Apiculiretusispora* sp.、*Cymbosporites* spp.、*Aneurospora greggsii* (McGregor) Streel、*Auroraspora macra* Sullivan、*Tumulispora* sp.、*Latosporites* sp. 和 *Spelaeotriletes* spp. 等。生屑灰岩段为 *Verrucosisporites nitidus*-*Dibolisporites distinctus* (ND) 孢子组合带,组合面貌与 SI 带相似,底部以出现 *Dibolisporites distinctus* 为标志。主要分子有: *Punctatisporites minutus* Kosanke、*Retusotriletes* spp.、*Cyclogranisporites* spp.、*Verrucosisporites nitidus* (Naum.) Playford、*Dibolisporites distinctus* (Clayton) Playford、*Cymbosporites* spp. 和

Grandispora spp. 等。SI 带与西欧早石炭世最早期的 VI 孢子带^[12]在组成上相似,都出现了简单类型的光面孢子,如 *Retusotriletes incohatus* 和 *Punctatisporites irrasus* 等;晚泥盆世的标志分子,如 *Retispora lepidophyta* (Kedo) Playford 和 *Vallatisporites pusillites* (Kedo) Dolby et Neves 等均未出现,说明 SI 带与 VI 带时代应相当。ND 带的分子 *Dibolisporites distinctus* 在西欧首次出现于早石炭世杜内期的第二孢子带(HD 带)底部,亦是 HD 带的命名分子之一,在中国和澳大利亚的地质分布都限于早石炭世。另外,*Verrucosisporites nitidus* 和 *Retusotriletes incohatus* 等孢子在 HD 和 ND 带中均是常见分子,表明塔里木盆地的 ND 带与西欧的 HD 带大致可以对比,时代亦应相当。综上所述,塔里木盆地 SI 和 ND 孢子带可与西欧早石炭世早期的第一(VI 带)、第二(HD 带)孢子带对比,巴楚组(下泥岩段+生屑灰岩段)的时代应为早石炭世早期。

3 泥盆系—石炭系界线

迄今,塔里木盆地泥盆系—石炭系界线的划分方案主要有 3 种:①东河塘组底界^[13];②东河塘组顶界^[7];③巴楚组生屑灰岩段底界^[1](表 1)。方案①强调了地震地层和沉积旋回在地层界线划分上的作用,缺乏古生物的证据。在塔里木盆地的界线地层研究中,古生物学工作者一般都认为,泥盆系—石炭系界线应在产晚泥盆世孢子的东河塘组和产早石炭世牙形刺的巴楚组之间地层的某个界面上通过。囿于含砾砂岩段未见任何化石以及对下泥岩段的孢子缺乏系统的认识,故在以往的方案中都带有推测性成份。方案②和③虽然是分别依据生屑灰岩段的牙形刺和东河塘组的孢子化石,但因受当时资料的限制,只着重于界线之上或之下的某一古生物研究成果,论据欠充分。在甘木里克组(含砾砂岩段)晚泥盆世盾皮鱼类化石的发现以及巴楚组下泥岩段早石炭世最早期孢子化石的确认,使得本文的划分更为精确。我们将泥盆系—石炭系界线划在甘木里克组和巴楚组之间,亦即含砾砂岩段与下泥岩段之间。这一界线位置与巴楚露头剖面的泥盆系—石炭系界线^[5]亦大致可以对比。

中国科学院古脊椎动物与古人类研究所王念忠研究员提供文中鱼化石鉴定及相关时代意见;塔里木石油勘探开发指挥部勘探研究中心张师本教授曾就有关地层组的地质时代与第一作者进行过多次有益的讨论,在此一并致谢。

参 考 文 献

- 1 朱怀诚,詹家桢.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,1996,35(增刊):139~161.
- 2 李罗照,姜衍文,刘秉理,李艺斌,肖传桃,周淑媛.巴楚小海子地区石炭纪地层的再研究.见:童晓光,梁狄刚,贾承造主

表 1 塔里木盆地覆盖区泥盆系—石炭系界线划分对比表

Table 1 Table showing the changes of division of the Devonian—Carboniferous boundary in the Tarim Basin

周路等 ^[13] (1992)		赵治信 ^[7] (1996)		朱怀诚等 ^[1] (1996)		本 文		
石 炭 系	钙 质 砂 砾 岩 段	石 炭 系	巴 楚 组	生 屑 灰 岩 段	石 炭 系	巴 楚 组	生 屑 灰 岩 段	下 泥 岩 段
			泥 岩 段	泥 盆 系	甘 木 里 克 组	下 砂 泥 岩 段	泥 盆 系	甘 木 里 克 组
			含 砾 砂 岩 段	泥 盆 系	东 河 塘 组	东 河 塘 组	东 河 塘 组	东 河 塘 组

- 编. 塔里木盆地石油地质研究新进展. 北京: 科学出版社, 1996. 34~40.
- 3 廖卫华. 论东河塘组的时代. 新疆地质, 1995, 13(3): 195~201.
- 4 王志浩. 新疆巴楚县巴楚组底部的牙形刺. 新疆地质, 1996, 14(1): 92~96.
- 5 朱怀诚, 赵治信. 塔里木盆地东河塘组的时代—兼论泥盆/石炭系界线. 见: 北京大学地质学系编. 北京大学国际地质科学学术研讨会论文集. 北京: 地震出版社, 1998. 396~408.
- 6 陈中强. 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, 1995, 34(4): 475~487.
- 7 赵治信. 塔里木盆地覆盖区井下石炭纪—早二叠世生物群及地层划分. 见: 童晓光, 梁狄刚, 贾承造主编. 塔里木盆地石油地质研究新进展. 北京: 科学出版社, 1996. 1~7.
- 8 王俊卿. 新疆塔里木盆地胴甲鱼类化石发现的意义. 地层学杂志, 1997, 21(3): 224~225.
- 9 朱怀诚. 塔里木盆地草 2 井东河砂岩孢子组合的时代. 微体古生物学报, 1998, 15(4): 395~403.
- 10 朱怀诚. 塔里木盆地西南缘晚泥盆世孢子的发现及其意义. 地层学杂志, 1996, 20(4): 252~256.
- 11 朱怀诚, 赵治信, 刘静江, 张智礼. 塔里木盆地早石炭世早期孢子组合的发现及其地层意义. 地层学杂志, 1998, 22(4): 295~298.
- 12 Higgs K, Clayton G, Keegan J B. Stratigraphic and systematic palynology of the Tournaisian rocks of Ireland. The Geological Survey of Ireland, Spec. Pap., 1988, 7: 1~93.
- 13 周路, 顾家裕, 何斌, 白玉雷. 塔里木盆地北部石炭系区域地震地层学分析. 见: 童晓光, 梁狄刚主编. 塔里木盆地油气勘探论文集. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1992. 116~130.

Notes on the Devonian—Carboniferous Boundary in the Tarim Basin

Zhu Huaicheng

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

Zhao Zhixin and Liu Jingjiang

(Research Centre for Exploration, Tarim Petroleum Exploration and Development Headquarters, Korla, Xinjiang, 841000)

Abstract

Late Devonian—Early Carboniferous deposits in the Tarim Basin are divided into the Donghetang, Ganmulike and Bachu formations, in which abundant and well-preserved spores, conodonts and fish fossils have been found. Based on the spores assigned to the *Apiculiretusispora hunanensis*—*Ancyrospora furcula* (HF) spore zone recognized in the Donghetang Formation of borehole Cao-2, which is of marked Late Devonian palynofloral characters, and the fish remains assigned to Placoderm from the Ganmulike Formation of borehole TZ45, the Donghetang and Ganmulike Formations are believed to be Late Devonian in age. The conodont fauna from the upper part of the Bachu Formation display Devonian—Carboniferous transitional characters and the spores from the lower part of the formation can be correlated with the basal Carboniferous spore zone of western Europe; so it is suggested that the Bachu Formation be Early Carboniferous in age and that the Devonian—Carboniferous boundary be between the Ganmulike and Bachu Formations.

Key words: spores; biostratigraphy; Devonian—Carboniferous boundary; Tarim Basin

作者简介

朱怀诚,男,1962年生。1983年毕业于北京大学地质学系,1986年获中国科学院南京地质古生物研究所古生物学与地层学专业硕士学位。现为中国科学院南京地质古生物研究所研究员。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。