

塔里木盆地北部井下石炭统有孔虫及地层对比

李汉敏

(地矿部西北石油地质局地质大队, 乌鲁木齐 830011)

塔里木盆地北部井下石炭统自上而下分为 3 个组: 央拜希组、卡拉沙依组和巴楚组。前两个组产有丰富的筳和有孔虫化石。筳科化石有 4 属 18 种, 为一个筳带—*Eostaffella* 带。有孔虫共计 25 属近 60 种, 分成两个化石组合, 即: 2. *Endothyranopsis cassus*--*Archaediscus krestovnikovi*; 1. *Endothyra inflata f. minima*--*Archaeosphaera minima*。其中各有 1 新种。筳带和有孔虫组合 2 时代为中晚维宪期—早纳缪尔期。有孔虫组合 1 时代为中杜内期。

关键词 塔里木盆地 下石炭统 有孔虫

作者简介 李汉敏 女 50 岁 高级工程师 石油地质

塔里木盆地北部(以下简称塔北)系指轮台—库车—阿克苏以南, 塔里木河以北, 约呈东北-西南方向展布的广大沙漠复盖区。以前, 由于地理和地质条件复杂, 该区下石炭统的研究程度较低。有人曾认为塔北井下早石炭世的沉积由于受到巴楚运动的影响, 只沉积了岩阶, 缺失了大塘阶、德坞阶乃至上石炭统。近几年随着复盖区内钻孔数量增多, 在塔北地区一些钻孔中发现了早石炭世晚期的筳、有孔虫及其他门类的化石, 从而确定和完善了早石炭世的地层层序, 为地层划分对比提供了重要的证据。

1 地层简介

塔北地区下石炭统很发育, 最大沉积厚度可达千米左右, 主要为一套陆源碎屑岩沉积, 夹有海相碳酸盐岩薄层, 局部地区发育石膏和盐岩。其上多与下三叠统的暗色泥岩不整合接触, 其下部多与上泥盆统的东河砂岩连续沉积, 或与下古生界不整合接触。

从钻井揭示的岩性特征看, 下石炭统自上而下分成 3 个组, 9 个岩性段:

上覆地层: 下三叠统(T_1): 深灰色泥岩。

下石炭统央拜希组: (C_{1y})

一段: 浅灰、灰白色泥晶灰岩夹泥岩。厚 22.5~31.5m。见丰富的筳和有孔虫化石。筳科: *Eostaffellina paraprotvae* (Rauser), *Eostaffella prisca* (Rauser), *E. hohsienica* Chang; 有孔虫: *Endothyranopsis crassus* (Brady), *E. sphaerica* (Rauser), *Archaediscus Krestovnikovi* var. *koktjubensis* Rauser, *Ammodiscus priscus* Rauser, *Asteroarchaediscus parvus* (Rauser), *Globivalvulina parva* Cherny-sheva 等。还见有介形类化石。

二段: 深灰色泥岩与浅灰色砂岩互层, 上部夹泥灰岩、灰岩薄层。厚度 22.5~57.5m。产丰富的筳、有孔虫和介形虫化石。筳: *Eostaffella mosquensis* Vissarionova, *E. endothyroidea* Chang, *E. irenae* Canelina, *E. pusilla* Li (sp. nov.), *Pseudoendothyra norma* Lin; 有孔虫: *Archaediscus krestovnikovi*

Rauser, *Palaeotextularia gibbosa* var. *minima* Lipina, *P. daliyaensis* Li (sp. nov.), *Plectogyra praesimilis* Lin 等。

三一五段:棕褐色泥岩,粉砂质泥岩与砂岩不等厚互层。下部为棕色、灰绿色泥岩,粉砂质泥岩互层。厚度为 309.5~533.5m。产有丰富的介形类、轮藻和孢子化石。

卡拉沙依组:(C_{1k})

上段(双峰灰岩):灰色泥晶灰岩夹棕褐色粉砂质泥岩。厚度约 20m,产有孔虫和孢子化石。有孔虫:*Endothyra inflata* f. *minima* Lipina, *Ammodiscus* cf. *priscus* Rauser, *Parathurammmina suleimanovi* Lipina, *Vicinesphaera irregularis* Bogush et Juferev, *Archaesphaera minima* Suleimanov, *Eovolutina elementa* Antropov 等。

下段:棕褐色,灰色粉砂质泥岩夹灰色钙质粉砂岩。局部地区发育红棕、灰褐、无色盐岩和黄色膏泥岩。厚度为 30~260m。见孢子化石。

巴楚组:(C_{1b})

上段:灰色钙质砂岩与泥岩互层。厚度 7.5~28m。产有孢子化石。

下段:褐灰色钙质砂砾岩夹砂岩及钙质泥岩。厚度 0~24m。

下伏地层:上泥盆统(D₃):灰白、灰黄色东河砂岩,或志留系、奥陶系砂泥岩。

2 有孔虫组合及地层对比

塔北地区井下下石炭统共获取有孔虫化石 25 属近 60 种(这些化石均采自钻井录井岩屑)。根据其特征,可分成两个有孔虫组合(表 1)。

表 1 塔北地区井下下石炭统筳科和有孔虫组合简表

地层系统			化 石 组 合	
			筳 科	有 孔 虫
纳 缪 尔 阶 (下)	德 坞 阶	央 拜	<i>Eostaffella</i> 带	2. <i>Endothyranopsis crassus</i> - <i>Archediscus krestovnikovi</i> 组合
			2. <i>Eostaffellina paraprotvae</i> - <i>Eostaffella hohsienica</i> 亚带	2. <i>Endothyranopsis crassus</i> - <i>Archediscus krestovnikovi</i>
	维 大	希	1. <i>Eostaffella mosquensis</i> - <i>Pseudoendothyra norma</i> 亚带	var. <i>koktjubensis</i> 亚组合
宪 塘 阶	塘 阶	组		1. <i>Archediscus krestovnikovi</i> - <i>Plectogyra praesimilis</i> 亚组合
杜 内 阶	岩 关 阶	卡 拉 沙 依 组		1. <i>Endothyra inflata</i> f. <i>minima</i> - <i>Archaesphaera minima</i> 组合
		巴 楚 组		

现分别论述如下：

2.1 *Endothyra inflata* f. *minima*-*Archaesphaera minima* 组合

该组合见于塔北地区7口钻井(即沙32井、沙22井、沙17井、沙14井、沙23井、沙30井和沙10井)(表2),产在下石炭统卡拉沙依组上段,即俗称“双峰灰岩”层。本组合以球形单房室的原始类型为主,是目前本区内有孔虫产出的最低层位。由壳壁二层式结构的内卷虫科的 *Endothyra*、砂质胶结壳的砂盘虫科的 *Ammodiscus*、壳壁未分化为一层式的拟砂户虫科的 *Parathurammia*, *Archaesphaera* 和具纤维状内层的拟节房虫科的 *Eotuberitina*, *Nodosinella* 属组成。其主要分子有 *Endothyra inflata* f. *minima*, *Ammodiscus* cf. *priscus*, *Parathurammia suleimanovi*, *Archaesphaera minima*, *Vicinesphaera irregularis* 和 *Eotuberitina reitlingerae* 等。

表2 塔北地区井下下石炭统双峰灰岩层有孔虫分布表

化 石 名 称	钻 井 及 深 度 (m)						
	S ₃₂	S ₂₂	S ₁₇	S ₁₄	S ₂₃	S ₃₀	S ₁₀
	5249~ 5259	5196~ 5206	5142~ 5166	5179~ 5185	5337~ 5352	5524~ 5528	5090~ 5110
<i>Endothyra inflata</i> f. <i>minima</i> Lipina			3				
<i>Ammodiscus</i> cf. <i>priscus</i> Rauser	1		2		2		
<i>Parathurammia suleimanovi</i> Lipina	1		4	2			
<i>P. paulis</i> Bykova			4	2			1
<i>Archaesphaera minima</i> Suleimanov	1	2	8	4		1	4
<i>A. crassa</i> Lipina		1	2		2		
<i>Vicinesphaera parva</i> Reitlinger	1			2	1	2	1
<i>V. irregularis</i> Bogush et Juferev		2	2	1	1		2
<i>Eotuberitina reitlingerae</i> Maklay	5	1	9		2		2
<i>Eovolulina elementa</i> Antropov	1		2			1	1
<i>Nodosinella cylindrica</i> (Brady)							1

Parathurammia suleimanovi Lipina 产自西伯利亚地区下石炭统的上杜内阶; *Archaesphaera minima* Suleimanov 产自乌拉尔地区下杜内阶的艾特隆层—上杜内阶的切尔尼欣层。这两个种有时可以延续到下石炭统维宪阶。 *Endothyra inflata* f. *minima* Lipina 在乌拉尔地区产自上杜内阶的切尔尼欣层。 *Vicinesphaera irregularis* Bogush et Juferev 产于原苏联北哈拉乌拉赫地区的上杜内阶,与它共生的也是一组以单房室为主的有孔虫化石。 *Nodosinella cylindrica* (Brady) 产自英格兰的下石炭统; *Ammodiscus* cf. *priscus* Rauser 与广泛分布在莫斯科盆地下石炭统维宪阶下部的 *Ammodiscus priscus* Rauser 特征很相似,只不过本区的标本壳径小而初房大。其他属种如 *Vicinesphaera parva* Reitlinger, *Parathurammia paulis* Bykova 和 *Eovolulina elementa* Antropov 等在俄罗斯地台见于上泥盆统的法门阶。 *Eotuberitina reitlingerae* Maklay 虽然在本组合含量丰富,但其地质历程很长,从泥盆纪到二叠纪均有

分布,不过在早石炭世最发育。

这组以单房室为主的有孔虫组合,与产自乌拉尔—蒂曼地区下石炭统中杜内阶乌平组的有孔虫面貌很相近(Grozdilova et Lebedeva, 1960)。在我国华南地区下石炭统岩关阶的中部,如贵州独山的汤耙沟组下部,广西宜山的融县组上部和湖南隆回的刘家塘组下部也产有一组以单房室为主体的有孔虫组合,即 *Vicinesphaera angusta-Bisphaera malevkensis* 组合(王克良, 1987),本组合基本上可以与之对比。杜内晚期有孔虫很发育,其代表分子 *Tuberendothyra tuberculata*, *Tournayella discoidea* 和 *Latiendothyra latistralis* 等众多分子本段未曾见到。另外,在双峰灰岩的泥岩夹层中,产有杜内中—晚期的孢子化石。

双峰灰岩为厚度约 20m 的两层泥晶灰岩,在塔北井下分布稳定,电测曲线特征明显,呈两个尖峰状,是下石炭统划分对比的重要标志。但始终找不到其他门类的化石,这可能反映当时水体条件不利于其他生物的生存,只有这些结构简单的原始类型的有孔虫,其适应能力较强,才能够生存和繁衍下来。

2.2 *Endothyranopsis crassus-Archaediscus krestovnikovi* 组合

该组合在塔北地区分布在央拜希组一、二段的灰岩及其夹层中。此时有孔虫壳体增大,形态各异,属种繁多,内部结构趋于复杂,形成了早石炭世中晚期有孔虫的繁盛时期(表 3)。主要类型有内卷虫科的 *Endothyra*, *Endothyranopsis*, *Planoendothyra* 和 *Plectogyra*; 古盘虫科的 *Archaediscus* 和 *Asteroarchaediscus*; 砂盘虫科的 *Ammodiscus* 和 *Glomospira*; 古串珠虫科的 *Palaeotextularia* 和 *Cribrostomum*; 四排虫科的 *Tetratxis* 和 *Globrovalvulina* 等。进一步可以划分成两个亚组合。

表 3 塔北地区井下下石炭统央拜希组有孔虫分布表

化石名称	组 合		分 布	
	1 亚组合	2 亚组合	满 1 井	沙 30 井
<i>Ammodiscus priscus</i> Rauser		* *	#	
<i>Glomospira gordialis</i> var. <i>prisca</i> Rauser		* *	#	
<i>G. gordialis</i> var. <i>irregularis</i> Rauser		*	#	
<i>Archaesphaera minima</i> Suleimanov	* *	* *	#	#
<i>A. magna</i> Suleimanov	*	*	#	#
<i>Earlandia elegans</i> (Rauser et Reitlinger)		*	#	
<i>E. pulchra</i> Cummings		* *	#	
<i>Eotuberitina reitlinger</i> Maklay	* *	* * *	#	#
<i>Neotuberitina maljavkina</i> Mikhailov	*	*	#	#
<i>Palaeotextularis longiseptata</i> Lipina		*	#	
<i>P. longiseptata</i> var. <i>magna</i> Lipina		*	#	
<i>P. longiseptata</i> var. <i>crassa</i> Lipina		*	#	
<i>P. consobrina</i> Lipina		*	#	
<i>P. gibbos</i> var. <i>minima</i> Lipina	* *	* * *	#	
<i>P. daliyaensis</i> Li (sp. nov.)	*		#	

续表 3 塔北地区井下下石炭统央拜希组有孔虫分布表

化石名称	组合		分布	
	1亚组合	2亚组合	满1井	沙30井
<i>Climacamina prisca</i> Lipina		*	#	
<i>Cribrostomum eximium</i> var. <i>regularis</i> Lipina	*		#	
<i>C. eximium</i> var. <i>eximiformis</i> Lipina		*	#	
<i>C. recurrens</i> Lipina	*	*	#	
<i>Tetrataxis eominima</i> Rauser	*	*	#	
<i>T. parviconica</i> Lee et Chen		*	#	
<i>T. paraminima</i> Vissarionova		*	#	
<i>Globivalvulina parva</i> Chernysheva		**	#	
<i>Tournayella</i> sp.	*		#	
<i>Endothyra samarica</i> Rauser	*		#	
<i>E. excelsa</i> Ganelina	*		#	
<i>E. posneri</i> Ganelina	*	*	#	
<i>E. convexa</i> var. <i>regularis</i> Rauser		*	#	
<i>E. barzassiensis</i> Lebedeva		*	#	
<i>E. bradyi</i> Mikhailov		*	#	
<i>Bradyina cribrostomata</i> Rauser		*	#	
<i>Endothyranopsis crassus</i> (Brady)		**	#	
<i>E. sphaerica</i> (Rauser)		*	#	
<i>E. intermedia</i> (Rauser)		*	#	
<i>E. compressa</i> (Rauser)		*	#	
<i>E. sp.</i>		**	#	
<i>Mediocris mediocris</i> (Vissarionova)		*	#	
<i>M. minima</i> (Durkina)	*	*	#	
<i>M. pilatus</i> Lin	**	*	#	#
<i>Planoendothyra</i> cf. <i>minuta</i> (Lipina)	*	*	#	
<i>P.</i> cf. <i>invicta</i> Lin		*	#	
<i>Plectogyra angusta</i> (Durkina)	*	*	#	
<i>P. praesimilis</i> Lin	**		#	
<i>Archaediscus krestovnikovi</i> Rauser	**	**	#	
<i>A. krestovnikovi</i> var. <i>kokjubensis</i> Rauser	*	**	#	
<i>A. krestovnikovi</i> var. <i>pusillus</i> Rauser	*	*	#	
<i>Asteroarchaediscus parvua</i> (Rauser)		**	#	
<i>Brunsia minima</i> Li	*		#	
<i>B. spirillinoides</i> (Grozdilova et Glebovkaia)		*	#	

级别: * ——少(<4个); ** ——中(4~8个); *** ——多(>8个); # ——产地;

1) *Archaediscus krestovnikovi*-*Plectogyra praesimilis* 亚组合

该亚组合见于满1井4625~4675m和沙30井5125~5213m深度,即央拜希组一段下部到二段的灰岩夹层,化石属种和数量较少,并与*Eostaffella*和*Pseudoendothyra*等属共生。

本亚组合以壳体小、次生堆积物较发育的*Plectogyra*,*Mediocris*,*Planoendothyra*、壳体两侧加厚的*Archaediscus*和具双列壳型的*Palaetextularia*等属比较发育为特征。主要分子*Archaediscus krestovnikovi* Rauser原产自哈萨克斯坦下石炭统的上维宪阶,分布广泛,有时可达下石炭统顶部的下纳缪尔阶。该种在乌拉尔—蒂曼地区分布也很普遍,从中维宪阶到谢尔普霍夫阶均有分布。*plectogyra praesimilis* Lin和*Planoendothyra cf. minuta* (Lipina)见于我国华南地区下石炭统大塘阶的石蹬子组;*Mediocris pilatus* Lin产于湖北省刘家场下石炭统的和州组;*Mediocris minima* (Vissarionova)和*Plectogyra angusta* (Durkina)产于原苏联蒂曼—伯朝拉地区的中维宪阶。

还有一些重要分子如*Palaetextularia gibbosa var. minima* Lipina,*Cribrostomum eximium var. regularis* Lipina,*Teyrataxis eominima* Rauser,*Endothyra samarica* Rauser和*E. posneri* Ganelina等在莫斯科盆地和俄罗斯地台普遍分布在维宪阶的奥克层或相当的层位,在我国华南地区也是大塘阶中—上部的常见分子。

2) *Endothyranopsis crassus*-*Archaediscus krestovnikovi var. koktjubensis* 亚组合

本亚组合在塔北井下仅产于满1井4595~4625m井段,即央拜希组一段及二段的上部灰色泥晶灰岩层内。与1亚组合相比,化石丰富,并与*Eostaffella*和*Eostaffellina*属共生。本段除下部一些分子如*Archaediscus krestovnikovi*和*Palaetextularia gibbosa var. minima*等继续生存并得到发展外,同时又有一些新分子出现。

首先,以*Endothyranopsis crassus*为代表的这一种群的出现,是本亚组合的重要特征之一。这个种群的分子壳体普遍较大,多为球-亚球形,壳壁厚,次生堆积物发育。其中*E. crassus* (Brady)原产自英格兰和苏格兰下石炭统的上部。该种地理分布相当广泛,在我国黔、湘、粤等地普遍见于大塘阶上部的梓门桥组。*E. sphaerica* (Rauser)产自北乌拉尔的上维宪阶,分布广泛。以上这两个种在乌拉尔—蒂曼地区的谢尔普霍夫阶也有分布。*E. intermedia* (Rauser)产自莫斯科盆地的奥克层。

其次,壳壁具透明纤维状结构的*Archaediscus*和*Asteroarchaediscus*此时特别发育,这是本亚组合的另一特征。*Archaediscus krestovnikovi* Rauser此时才达到高峰,与其共生的*A. krestovnikovi var. koktjubensis* Rauser数量增多,它们均产自哈萨克斯坦的上维宪阶—下纳缪尔阶。*Asteroarchaediscus parvus* (Rauser)仅见于此段,它产自莫斯科盆地的谢尔普霍夫阶。古盘虫科的这几个种在我国华南地区也仅见于梓门桥组,在塔里木盆地北缘的乌什和卡拉苏河地区见于下石炭统野云沟组的中—上部,其数量也很丰富。

另外,具双列壳型的*Palaetextularia*在本段很丰富,除*P. gibbosa var. minima* Lipina居首位外,还见有少量的*P. longiseptata* Lipina,*P. consobrina* Lipina及具筛状孔隙的*Cribrostomum eximium var. eximiformis* Lipina等,在莫斯科盆地产于维宪阶的奥克层。*Ammodiscus priscus* Rauser和*Glomospira gordialis var. prisca* Rauser等也是奥克层的常见分子。

表 4 塔北地区井下早石炭世有孔虫组合与国内外一些地区对比简表

华南地区 (林甲兴等, 1990)		湖南邵阳地区 (王克良, 1983)		塔里木盆地北缘 (李汉敏, 1991)		塔里木盆地北部井下 (本文)		苏联乌拉尔—蒂曼地区 (Grozilova et Lebedeva, 1960)	
梓门桥组	Endothyranopsis crassus- Archaediscus melliatus 组合	Endothyranopsis crassus- Bradyina rotula 组合 Archaediscus kreuznikovi -A. convexus 组合	Eostaffella pratvae- Climacamina ferra 组合	Eostaffella pratvae -Eostaffella hohsienica 亚带	Endothyranopsis crassus- Archaediscus kreuznikovi var. kokijubensis 亚组合	Eostaffella aff. pratvae E. parapatvae Eostaffella prika Endothyranopsis crassus Archaediscus kreuznikovi	Sevrihorovian		
测水组	Endothyra guangdongensis Brunsia cf. spirulinoides		野云沟组	Eostaffella hohsienica -Archaediscus moelleri 组合	Archaediscus kreuznikovi -Plectogyra praesimilis 亚组合	Eostaffella spp. Endothyranopsis sphaerica Archaediscus kreuznikovi Plectogyra similis	Visian		
石隍子组	Liuatubella glomos piroides -Guasiendothyra guangdongensis 组合 Demella gumbacca- Plectogyra posneri 组合	Liuatubella glomos piroides -Plectogyra convexa 组合 Plectogyra exalibta- Brunsia spirulinoides 组合 Plectogyra rigida-P. gibbosa 组合	干草湖组	Daniella wushiensis- Endothyra parainflata 组合	Archaediscus kreuznikovi -Plectogyra praesimilis 亚组合	Archaediscus kreuznikovi Eostaffella mediacris Plectogyra exilis	Yasnopolvansky		
刘家塘组	Plectogyra komi- Granuliferella complanata 组合	Tournayella gigantea- Plectogyra longhuensis 组合 Septatournayella segmentata -Septabrunsiina inflata 组合 Vicinesphaera angusta- Eovolulina elementa 组合			Endothyra infalta f. minima -Archaesphaera minima 组合	Tetrataris digna Tournayella moelleri	Malinovskyy		
孟公坳组	Guasiendothyra kobetusana -Septabrunsiina bella 组合	Tournayella gigantea- Plectogyra longhuensis 组合 Septatournayella segmentata -Septabrunsiina inflata 组合 Vicinesphaera angusta- Eovolulina elementa 组合				Endothyra tuberculata Tournayella discoides Chernyshinella glomiformis Plectogyra laispiralis	Chernyshinsky		
邵东组	Septatournayella rausevae -Septaglomos piranella complanata 组合	Quasiendothyra communis Q. kobetusana 组合 Septatournayella rausevae -Septaglomos piranella complanata 组合				Bisphaera elegans Parathuramina cushmani Quasiendothyra kobetusana	Likhvinsky		

还有一些数量不多的分子也为本亚组合增添了色彩,如产自原苏联巴什基尔地区的 *Globivalvulina parva* Cherhysheva, 苏格兰的 *Earlandis pulchra* Cummings 和莫斯科盆地的 *Endothyra bradyi* Mikhailov 等一般出现在下石炭统的上部。

综上所述,该亚组合基本上可以与华南地区产于梓门桥组的有孔虫组合对比(表4)。

3 筳科化石带及地层对比

塔北地区下石炭统的筳科化石,仅见于满1井和轮南59井,即央拜希组一、二段,共计4属18种。按其特征为一个筳带,即 *Eostaffella* 带。这个带的分子壳体多为透镜状的原始类型,壳径小,短轴型,旋脊不甚发育。其中以 *Eostaffella* 的种类和数量占优势。其次是 *Eostaffellina*, *Millerella* 和 *Pseudoendothyra*, 这些形成了早石炭世中晚期筳科的繁荣景象(表5)。本筳带以 *Eostaffellina* 的出现为依据,又分成两个亚带(表1)。

3.1 *Eostaffella mosquensis*-*Pseudoendothyra norma* 亚带

表5 塔北地区满1井央拜希组筳科化石分布表

化石名称	化石名称	
	1亚带	2亚带
<i>Eostaffella mosquensis</i> Vissarionova	***	***
<i>E. hohsienis</i> Chang	*	**
<i>E. endothyroidea</i> Chang	*	**
<i>E. ozawainellaeformis</i> Chang	*	*
<i>E. ikensis</i> var. <i>tenebrosa</i> Vissarionova	*	*
<i>E. ikensis</i> Vissarionova		*
<i>E. proikensis</i> Rauser		*
<i>E. prisca</i> (Rauser)		*
<i>E. irenae</i> Ganelina	*	**
<i>E. ovesa</i> Ganelina		*
<i>E. pusilla</i> Li (sp. nov.)	**	**
<i>E. obliqueformis</i> Zhang	*	*
<i>E. rotunda</i> Durkina		*
<i>E. sp.</i>	**	**
<i>Eostaffellina parsprotvae</i> (Rauser)		**
<i>Millerella tormuta</i> Zellir	*	
<i>M. coroniformis</i> Zhang	*	
<i>Pseudoendothyra norma</i> Lin	*	
<i>P. luminosa</i> var. <i>ornata</i> (Durkina)	*	

级别: * —— 少(<4个); ** —— 中(4~8个); *** —— 多(>8个);

见于满1井4625~4675m井段,即央拜希组一、二段的灰岩夹层。化石数量少,只有 *Eostaffella mosquensis* Vissarionova 数量较多,它产自莫斯科盆地的中维宪阶,分布相当广泛,是这个筴带的带化石。这个种在塔里木盆地西南缘下石炭统的和什拉甫组及盆地北缘的野云沟组均有分布。*E. ikensis* var. *tenebrosa* Vissarionova 和 *E. irenae* Ganelina 也是这个筴带的常见分子,前者产自巴什基尔地区的中维宪阶,后者产自莫斯科盆地的奥克层。

壳体较大,壳壁具透明层的 *Pseudoendothyr*a 仅见于此亚带,数量少,只见 *P. luminosa* var. *ornata* (Durkina) 和 *P. norma* Lin 两种,前者产于原苏联蒂曼—伯朝拉地区的上维宪阶,后者和 *Millerella coroniformis* Zhang 产于华南地区大塘阶的石蹬子组;壳体很小的 *Millerella tornura* Zeller 产自美国肯塔基州上密西西比系的 Chesterian (切斯特阶)。

最原始的 *Dainella* 在塔北井下未见到,它产出的层位一般比 *Eostaffella* 低,是目前筴科中最低的一个化石带。在华南地区它出现在石蹬子组的底部,分布稳定,是划分岩关阶与大塘阶的重要依据。在塔里木盆地北缘的乌什南剖面野云沟组底部也曾发现过。

所以这个亚带的时代应为早石炭世的中期,即维宪期的中—晚期。

3.2 *Eostaffellina paraprotvae*-*Eostaffella hohsienica* 亚带

主要见于满1井央拜希组一段的泥晶灰岩层,即井深4595~4625m,化石丰富,并与 *Endothyranopsis crassus* 种群出现的层段一致,与1亚带相比具有较明显地差别。

其一,旋脊发育、壳体丰满呈椭球形的 *Eostaffellina* 首次发现,是本亚带的主要特征之一。*Eostaffellina paraprotvae* (Rausser) 原产于莫斯科盆地维宪阶的顶部或者纳缪尔阶的底部。在乌拉尔—蒂曼地区该种见于谢尔普霍夫阶,并与 *Endothyranopsis crassus* 和 *E. sphaerica* 共生。在我国华南地区梓门桥组、塔里木盆地北缘野云沟组上部,该种群的分子也曾有分布。

其二,我国安徽和县下石炭统和州组的典型分子,如 *Eostaffella hohsienica* Chang, *E. endothyroidea* Chang 和 *E. ozawainellae forms* Chang 虽然在下亚带已出现,但在此时才最发育。这几个种在我国华南地区见于梓门桥组,在塔里木盆地北缘野云沟组中—上部也有分布。和州组的层位与大塘阶的上部相当。

其三,一些数量较少的新分子出现,使本亚带更具有特色。*Eostaffella prisca* (Rausser) 产自哈萨克斯坦的上维宪阶或下纳缪尔阶,并与 *Archaediscus* 的分子共生。*E. ikensis* Vissarionova, *E. proikensis* Vissarionova 和 *E. ovesa* Ganelina 等,也仅出现在本亚带,它们原产于莫斯科盆地的奥克层。在我国华南地区见于石蹬子组和梓门桥组,在华东地区见于和州组。

所以,此亚带的筴科化石已明显地具有早石炭世晚期(即早纳缪期)的特征。

另外,在塔北地区的轮南59井的4657.2~4658.5m井段,也见到筴科化石,即 *Eostaffella ikensis* Vissarionova 一个种,该种是 *E. mosquensis* 筴带的常见分子。在4657.18m见到有孔虫石化石:*Plectogyra* sp., *Cribrogenerina* sp., *Deckrella* sp., *Tetrataxis* sp. 和 *Palaeotextularia* sp., 由于有孔虫未鉴定到种,其时代意义不大。但从岩石地层上对比,轮南59井产化石层段与满1井产筴和有孔虫层位基本相当。

筴和有孔虫均为海生生物。有孔虫除在正常盐度的海水中生活外,个别属种也可以在广盐度的河流入海口及泻湖中生存。筴类生活的环境要比有孔虫严格,在盐度不正常或半封闭的局限海域里不利于它的生长。塔北地区央拜希组上部的灰岩层,除产筴和有孔虫化石外,

还见有珊瑚、腕足和介形类化石。这反映了当时海水盐度适中、水质洁净、阳光充足,适合这些生物的生长和繁殖,是一个开阔的台地相或生物滩相,有利于石油的形成和储集。

新种描述

达里亚古串珠虫(新种)*Palaeotextularia daliyaensis* Li (sp. nov.)

(图版1 图24,25)

壳呈长圆锥形,直或微弯。壳长1.05~1.19mm,宽0.43~0.50mm,房室8~10对。早期5~6对房室排列紧密,增长均匀而缓慢,后期3~4对房室膨胀,高度增长快,排列较松散,全部房室交错生长。壳壁暗色粒状,较厚。隔壁弯曲,达中央。

对比:此新种标本与*P. longissima* Reitlinger相比,后者壳体宽,房室增长均匀。与*P. longiseptata* Lipina相比,新种壳体窄长而隔壁弯曲。

产地及层位:新疆塔里木盆地北部满1井。下石炭统央拜希组。

弱小始史塔夫筵(新种)*Eostaffella pusilla* Li (sp. nov.)

(图版2 图33,34)

壳微小,盘形,壳缘宽圆,两侧近平行或脐部微凹。壳长0.1~0.15mm,壳宽0.21~0.25mm,轴率0.48~0.52:1,壳圈3~321,各圈平旋内卷,末圈有时稍外旋。壳壁未分化,一层式,厚度中等。隔壁平直,轴部次生堆积发育,旋脊小,圆点状,仅见于末圈。初房大而圆,外径约0.03mm。

对比:新种以其壳体微小,两侧近平行,初房较大而区别于本属的其他种。

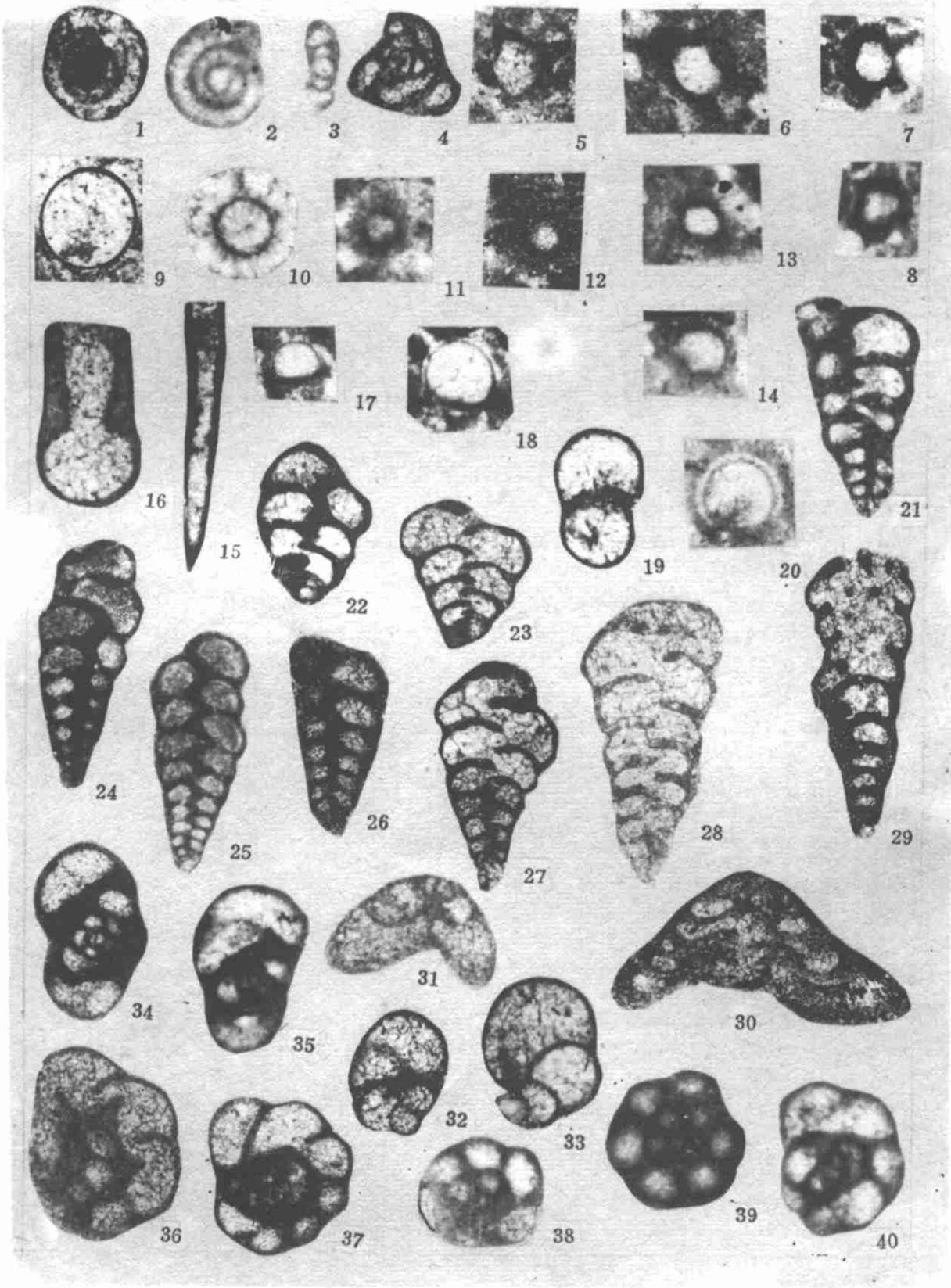
产地及层位:新疆塔里木盆地北部满1井,下石炭统央拜希组。

(收稿日期:1994年12月28日)

参 考 文 献

- 1 林甲兴等. 粤、湘、鄂早石炭世含有孔虫地层及其对比. 微体古生物学报, 1986, 3(4)
- 2 林甲兴等. 华南地区晚古生代有孔虫. 北京: 科学出版社, 1990
- 3 王克良. 从有孔虫动物群论华南泥盆—石炭系之分界. 微体古生物学报, 1987, 4(2)
- 4 李汉敏. 塔里木盆地北缘早石炭世有孔虫. 新疆地质, 1991, 9(2)
5. Трозидова Л. И. и Лебедева Н. С. фораминиферы каменноугольных отложений западного склона урала и Тимана. Атлас Наиболее характерных видов. ТР. ВНИГРИ вып. 1960, (50)
6. Дуркина А. В. фораминиферы интрукваменно угольных отложений Тимано-печорской провинции. ТР. ВНИГРИ. вып. 1959, (36)

图版 I



图版说明

图版 1

1. *Ammodiscus priscus* Rauser
中切面, X100, 满 1-补 2-4; 央拜希组。
- 2~3. *A. cf. priscus* Rauser
2. 中切面, X100, S17-G2-1;
3. 轴切面, X100, S23-23; 卡拉沙依组。
4. *Glomospira gordialis* var. *prisca* Rauser
切面, X100, 满 1-补 5-7; 央拜希组。
- 5~6. *Parathuramina suleimanovi* Lipina
切面, X100, S17-17; S32-13; 卡拉沙依组。
- 7~8. *P. paulis* Bykova
切面, X100, S22-29, S17-18-1; 卡拉沙依组。
9. *Archaeosphaera magna* Suleimanov
切面, X100, 满 1-92-14; 央拜希组。
10. *A. minima* Suleimanov
切面, X100, S17-G4; 卡拉沙依组。
- 11~12. *Vicinesphaera parva* Reitinger
切面, X100, S10-32, S17-G2-1; 卡拉沙依组。
- 13~14. *V. irregularis* Bogush et Juferev
切面, X100, S10-32, S17-G4-1; 卡拉沙依组。
15. *Earlandia pulchra* Cummings
纵切面, X100, 满 1-补 14-1; 央拜希组。
16. *E. elegans* (Rauser et Reitlinger)
纵切面, X100, 满 1-补 14-1; 央拜希组。
- 17~18. *Eotuberitina reitlinherae* Maklay
切面, X100, S17-G2-1, S17-3-1; 卡拉沙依组。
19. *Neotuberitina maljavkina* Mikhailov
切面, X100, 满 1-92-5; 央拜希组。
20. *Eovolulina elementa* Mikhailov
切面, X100, S32-12-2; 卡拉沙依组。
21. *Palaeotextularia consobrina* Lipina
纵切面, X50, 满 1-补 5-2; 央拜希组。
- 22~23. *P. gibbosa* var. *minima* Lipina
纵切面, X50, 满 1-补 2-1; 补 5-7; 央拜希组。
- 24~25. *P. daliyaensis* Li (sp. nov.)
纵切面, X50, 25. 正型, 满 1-补 11-2; 24. 付型, 满 1-补 14-2; 央拜希组。
26. *P. longiseptata* Lipina
纵切面, X50, 满 1-93-1; 央拜希组。
27. *Cribrostomum eximium* var. *eximiformis* Lipina
纵切面, X40, 满 1-92-8; 央拜希组。
- 28~29. *C. eximium* var. *regularis* Lipina
纵切面, X40, 满 1-补 3-1, 补 11-3; 央拜希组。
30. *Tetrataxis parviconica* Lee et Chen
纵切面, X50, 满 1-92-1; 央拜希组。
31. *T. comitina* Rauser
纵切面, X100, 满 1-80-2; 央拜希组。
- 32~33. *Globivalvulina parva* Chernysheva
纵切面, X100, 满 1-补 2-2, 80-16; 央拜希组。
34. *Endothyra posneri* Ganelina
轴切面, X100, 满 1-补 6-2; 央拜希组。
35. *E. excelsa* Ganelina
轴切面, X100, 满 1-补 7-3; 央拜希组。
- 36~37. *E. bradyi* Mikhailov
中切面, X70, 满 1-92-9, 80-1; 央拜希组。
- 38~39. *E. inflata* f. *minima* Lipina
中切面, X100, S17-G2-1; 卡拉沙依组。
40. *E. convexa* var. *regularis* Rauser
中切面, X80, 满 1-补 4-6; 央拜希组。

图版2



图版 2

(以下化石均产自满1井央拜希组)

- 1~2. *Endothyranopsis* # *sphaerica* (Rauser)
轴切面, X30, 满1-92-1, 补4-7。
- 3~4. *E. crassus* (Brady)
3. 中切面, X40, 满1-补4-3;
4. 轴切面, X40, 满1-93-5。
5. *E. intermedia* (Rauser)
轴切面, X40, 满1-92-6。
6. *Mediocris pilatus* lin
轴切面, X100, 满1-92-5。
7. *M. mediocris* (Vissarionova)
轴切面, X100, 满1-补3-7。
8. *Planoendothyra* cf. *minutna* (Lipina)
轴切面, X100, 满1-补5-2。
9. *P.* cf. *invicta* Lin
轴切面, X100, 满1-93-14。
10. *Pletogyra praesimilis* Lin
轴切面, X100, 满1-补9-3。
- 11~12. *Archaeodiscus krestovnikovi* Rauser
轴切面, X100, 满1-92-10, 补9-2。
- 13~14. *A. krestovnikovi* var. *pusillis* Rauser
轴切面, X100, 满1-补11-3, 补9-2。
15. *A. krestovnikovi* var. *koki jubensis* Rauser
轴切面, X100, 满1-补6-4。
- 16~17. *Asteroarchaediscus parvus* (Rauser)
轴切面, X100, 满1-92-1, 补11-4。
18. *Brinsia minima* Li
轴切面, X100, 满1-补8-2。
19. *B. spirillinoides* (Grozdiliva et Gleboskaia)
轴切面, X100, 满1-93-1。
- 20~21. *Eostaffella mosquensis* Vissarionova
轴切面, X60, 满1-补4-2, 补7-2。
- 22~23. *E. hohsienica* Chang
轴切面, X60, 满1-补5-5, 补2-1。
- 24~25. *E. endothyroidea* Chang
轴切面, X60, 满1-补7-1, 补13-8。
26. *E. ikensis* var. *tenebrosa* Vissarionova
轴切面, X60, 满1-补4-2。
27. *E. rotunda* Durkina
轴切面, X100, 满1-补3-4。
28. *E. prisca* (Rauser)
轴切面, X100, 满1-80-6。
29. *E. ovesa* Ganelina
轴切面, X100, 满1-补6-4。
30. *E. ikensis* Vissarionova
轴切面, X60, 满1-92-2。
31. *E. proikensis* Rauser
轴切面, X100, 满1-80-9。
32. *E. irenae* Ganelina
轴切面, X80, 满1-补10-2。
- 33~34. *E. pusilla* Li (sp. nov.)
33. 轴切面, X100, 正型, 满1-补8-3;
34. 轴切面, X100, 付型, 满1-补7-1。
35. *E. ozawainellaeformis* Chang
轴切面, X80, 满1-补5-2。
- 36~37. *Eostaffellina paraprotvae* (Vissarionova)
轴切面, X80, 满1-80-15, 90-3。
- 38~39. *Millerella coroniformis* Zhang
轴切面, X80, 满1-补8-1, 补3-2。
40. *M. tornata* Zeller
轴切面, X100, 满1-补13-1。
41. *Pseudoendothyra norma* Lin
轴切面, X70, 满1-补12-3。
42. *P. luminosa* var. *ornata* (Durkina)
轴切面, X50, 满1-7-1。

注:化石薄片由任本洋磨制,图版照片由白学鹏印制。

LOWER CARBONIFEROUS FORAMINIFERA AND STRATIGRAPHIC CORRELATION IN DRILL, OF THE NORTHERN PART OF TARIM BASIN, XINJIANG

Li Hanmin

(Geological Division, Northwest Bureau of Petroleum Geology)

Abstract

The Lower Carboniferous in drills of the northern part of Tarim Basin can be divided into three formations from top to bottom: Yangbaxi, Kalashayi and Bachu. Abundant foraminiferal and fusulinid fossils occur in Yangbaxi and Kalashayi formation. Fusulinid fossil amounting up to 4 genera and 18 species belongs to *Eostaffella* zone. Foraminiferal fossil contains up to 25 genera and near 60 species could be categorized as two assemblages: 2. *Endothyranopsis casus*--*Archaediscus krestovnikovi*; and 1. *Endothyra inflata* minima--*Archaeosphaera minima*. The geological age of both fusulinid zone and 2 foraminiferal assemblage is from middle-late Viséan to early Namurian, and that of 1 foraminiferal assemblage is middle Tournaisian.

~~~~~  
(上接 77 页)

## AN EVALUATION OF HYDROCARBON RESOURCES OF THE YITONG GRABEN

Li wei Li Mingcheng Li Guangdong

*(China University of Geosciences, Beijing)*

### Abstract

More than 100 wells have been drilled in the Yitong graben since 1987. However, there is a considerable difference between the results respectively from previous calculation and exploration. By using the method of the authors, the generation, expulsion and accumulation of hydrocarbons were computed in the area. The result showed that the present discovered resources is only 10% of the total accumulation. The main reasons were explained as follows: sediments are badly sorted because of being near source land, which resulted in a little difference in properties between reservoirs and mudstones, and lack of regional seals or direct caprocks. Due to large space of secondary migration most of hydrocarbons was absorbed or escaped in the horizons and was difficult to form pools.