

新疆地层古生物科学研究丛书之六

新疆塔里木盆地西部 晚白垩世至早第三纪双壳类 动物群

蓝 瑛 魏景明 著

科学出版社

登录号	092154
分类号	Q915.6
科次号	007



200357791

新疆地层古生物科学研究丛书之六

新疆塔里木盆地西部 晚白垩世至早第三纪 双壳类动物群



景明 著



00831802

5742/08

科学出版社

1995

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书是“新疆地层古生物科学研究丛书”之六。书中系统描述塔里木盆地西部晚白垩世至早第三纪海相双壳类化石 94 属 221 种,其中 27 新种 5 新亚种;按地层顺序建立 15 个双壳类化石组合,讨论了相关地层的地质时代和对比、双壳类动物群的生态和生存环境;同时较全面地讨论了海侵海退的时限、规律和范围,双壳类的生物地理分区及与特提斯海其它部分的关系、以及塔里木盆地的演变过程等。

本书可供从事古生物学、古生态学、生物地层学、石油地质学等研究、教学和生产的科技工作者参考。

新疆地层古生物科学研究丛书之六

新疆塔里木盆地西部

晚白垩世至早第三纪双壳类动物群

蓝 珣 魏景明 著

责任编辑 胡晓春

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1995 年 10 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

1995 年 10 月第一次印刷 印张:13 3/4 插页:37

印数:1—500 字数:314 000

ISBN 7-03-004579-3/R·569

定价:34.00 元

序

塔里木盆地是我国最大的中、新生代沉积盆地。在其西部,晚白垩世至早第三纪海相地层广泛发育,沉积厚度逾千米,海相化石十分丰富。它是本区主要生油层之一,也是寻找盐类矿床的重要层位。1977年5月,新疆石油管理局在叶城凹陷第三纪地层中获得高产工业油流后,对其地层古生物及沉积环境进行综合研究,显得格外迫切。因为它直接关系到塔里木盆地油气资源评价、前景和第三纪油源等问题。根据中国科学院地质部石油科研规划要求以及中国科学院南京地质古生物研究所与新疆石油管理局勘探开发研究院协议,中国科学院南京地质古生物研究所于1980年春组建“新疆塔里木盆地白垩纪至早第三纪含油海相地层古生物及沉积环境研究”课题的野外考察队。由唐天福(队长)、杨恒仁(副队长)、胡兰英、蓝琇、俞从流、钟石兰、张一勇等15名地层古生物及沉积学专业人员承担本项课题的野外考察及室内研究。其目的在于建立本区白垩纪至早第三纪海相地层系统、生物序列和生物组合;确立各地层单位的地质时代、界线 and 成油期,以进行同期的海、陆相地层的划分对比;探寻白垩纪和早第三纪海侵的始末时期、方向、规模及范围,以了解沉积作用的发育状况、沉积环境的演化、含油层的形成条件及其分布规律。这些问题的解决,对本区石油普查勘探及油气远景评价具有现实的经济意义。另一方面,它对探讨塔里木盆地白垩纪至早第三纪的地质发展史、生物地理区、生态环境、沉积环境、全球性地质生物事件以及沉积相与生物相的关系都具有重要的学术价值。为实现上述目的,1980年6月至9月和1982年5月至8月,唐天福、杨恒仁、蓝琇、胡兰英、俞从流、钟石兰等先后对塔里木盆地周缘天山山前和昆仑山山前的乌恰、柯坪、温宿、拜城、库车、阿克陶、英吉沙、莎车、皮山、洛浦等县以及塔克拉玛干沙漠内部的麻扎塔格等地20余个具代表性的白垩纪和早第三纪海相或海陆交互相地层剖面进行了实地观测,采获化石及岩石标本7000余件。经室内研究确定,其中海相化石计有双壳类、腹足类、海胆、腕足类、菊石、海绵、虫管、甲壳类、鱼骨碎片、有孔虫、介形类、苔藓虫、钙藻、钙质超微化石、沟鞭藻和疑源类。某些层位富含孢粉化石及少量的植物化石。岩石主要为泥岩、蒸发岩和碳酸盐岩,部分地区和层位砂岩及砾岩则占重要地位。另外,张一勇同志参加了1980年的野外考察;杨胜秋、穆西南、潘华璋、胡兆珂、孙东立参加了1982年的部分野外考察;新疆石油管理局勘探开发研究院魏景明参加了1980年及1982年的野外考察。薛耀松、何承全、何国雄分别参加了沉积岩、沟鞭藻和疑源类以及菊石化石的室内研究。经过四年的系统研究,本课题总共完成地层、化石及沉积岩方面的文字研究报告约200万字,各类图版约500个,各种图表100余张。这些研究成果以“新疆地质古生物科学研究丛书”专著形式分九册出版。它们是:

1. 新疆塔里木盆地西部白垩纪至早第三纪海相地层及含油性
2. 新疆塔里木盆地西部晚白垩世至早第三纪沟鞭藻及其它藻类
3. 新疆塔里木盆地西部晚白垩世至早第三纪孢粉

4. 新疆塔里木盆地西部晚白垩世至早第三纪腹足类、海胆和腕足类
5. 新疆塔里木盆地西部晚白垩世至早第三纪钙质超微化石及钙藻
6. 新疆塔里木盆地西部晚白垩世至早第三纪双壳类动物群
7. 新疆塔里木盆地西部晚白垩世至早第三纪介形类动物群
8. 新疆塔里木盆地西部晚白垩世至早第三纪有孔虫¹⁾
9. 新疆塔里木盆地西部晚白垩世至早第三纪海相沉积特征及沉积环境

在野外考察过程中,中国科学院南京地质古生物研究所潘锡香负责行政后勤工作,杨方兴、梁其忠、徐步山和钱安兴担负交通运输任务。同时还得到新疆石油指挥部,中国科学院新疆分院,新疆维吾尔自治区喀什、阿克苏、和田等地区有关领导及部门的大力支持和协助。在研究过程中,穆恩之、杨敬之和侯祐堂教授给予热忱的指导,并审阅有关文稿;在野外及室内工作中,中国科学院南京地质古生物研究所有关部门的同志们给予了大力支持和帮助。本书的出版,得到中国科学院、新疆石油管理局新疆石油勘探公司的赞助,在此一并致谢。

中国科学院南京地质古生物研究所“新疆
塔里木盆地白垩纪至早第三纪含油海相地
层古生物及沉积环境研究”课题组
1987年6月

1) 因作者病故,遗作来不及整理,决定不出版,特此说明。——“新疆塔里木盆地白垩纪至早第三纪含油海相地层古生物及沉积环境研究”课题组。1992年4月30日。

目 录

序

绪言	1
一、研究简史	11
二、晚白垩世至早第三纪双壳类动物群的组合顺序	14
三、地层分布及时代对比	25
四、双壳类古生态群落与沉积环境	45
五、双壳类动物群的地理分布及古生物地理区系	64
六、晚白垩世至早第三纪塔里木盆地海侵事件及盆地的演变	69
七、系统描述	76
栗蛤科 <i>Nuculidae</i> Gray, 1824	76
似栗蛤科 <i>Nuculanidae</i> Adams et Adams, 1858	77
箱蚶科 <i>Arcidae</i> Lamarck, 1809	77
蚶蚶科 <i>Glycymerididae</i> Newton, 1922	78
壳菜蛤科 <i>Mytilidae</i> Rafinesque, 1815	79
珧蛤科 <i>Pinnidae</i> Leach, 1819	83
贝英蛤科 <i>Bakevelliidae</i> King, 1850	84
叠瓦蛤科 <i>Inoceramidae</i> Giebel, 1852	84
等盘蛤科 <i>Isognomonidae</i> Woodring, 1925	85
锤蛤科 <i>Malleidae</i> Lamarck, 1819	86
海扇科 <i>Pectinidae</i> Rafinesque, 1815	86
褶腹蛤科 <i>Plicatulidae</i> Watson, 1930	89
海菊蛤科 <i>Spondyliidae</i> Gray, 1826	92
不等蛤科 <i>Anomiidae</i> Rafinesque, 1815	92
铗蛤科 <i>Limidae</i> Rafinesque, 1815	93
卷嘴蛎科 <i>Gryphaeidae</i> Vyalov, 1936	95
牡蛎科 <i>Ostreidae</i> Rafinesque, 1815	104
三角蛤科 <i>Trigoniidae</i> Lamarck, 1819	120
满月蛤科 <i>Lucinidae</i> Fleming, 1828	122
缢边蛤科 <i>Fimbriidae</i> Nicol, 1950	123
蹄蛤科 <i>Ungulinidae</i> H. Adams et A. Adams, 1857	124
心蛤科 <i>Carditidae</i> Fleming, 1828	124
花蛤科 <i>Astartidae</i> d'Orbigny, 1844	128
厚壳蛤科 <i>Crassatellidae</i> Ferussac, 1822	129
鸟蛤科 <i>Cardiidae</i> Lamarck, 1809	130

湖鸟蛤科 <i>Lymnocardidae</i> Stoliczka, 1870	134
蛤蜊科 <i>Macridae</i> Lamarck, 1809	134
竹蛏科 <i>Solenidae</i> Lamarck, 1809	134
刀蛏科 <i>Cultellidae</i> Davies, 1935	135
樱蛤科 <i>Tellinidae</i> de Blainville, 1814	135
斧蛤科 <i>Donacidae</i> Fleming, 1828	138
沙栖蛤科 <i>Psammobiidae</i> Fleming, 1828	138
短蛎科 <i>Solecurtidae</i> d'Orbigny, 1846	140
北极蛤科 <i>Arcticidae</i> Newton, 1891	140
梯蛤科 <i>Trapeziidae</i> Lamy, 1920	143
舌蛤科 <i>Glossidae</i> Gray, 1847	144
帘蛤科 <i>Veneridae</i> Rafinesque, 1815	144
蜆蛤科 <i>Corbulidae</i> Lamarck, 1818	150
裂蛤科 <i>Hiattellidae</i> Gray, 1824	151
单面蛤科 <i>Monopleuridae</i> Munier-Chalmas, 1873	154
羚角蛤科 <i>Caprinidae</i> d'Orbigny, 1850	155
辐射蛤科 <i>Radiolitidae</i> Gray, 1848	155
笋海螂科 <i>Pholadomyidae</i> Gray, 1847	158
孔海螂科 <i>Poromyidae</i> Dall, 1886	160
棒蛤科 <i>Clavagellidae</i> d'Orbigny, 1843	160
主要参考文献	161
属种拉丁名索引	170
英文摘要	178
图版说明及图版 (1—70)	191

绪 言

塔里木盆地西部晚白垩世一早第三纪海相地层及古生物十分发育, 这些地层是本区的一组生油层位, 也是产钾盐的重要层位。因此, 对这个时期的地层古生物及沉积环境和盆地发展史的研究直接关系到塔里木盆地的油气及钾盐资源的评价和勘探、开发前景。据中国科学院地质部石油科研规划和中国科学院南京地质古生物研究所与新疆石油管理局勘探开发研究院协议, 由中国科学院南京地质古生物研究所组建了“新疆塔里木盆地白垩纪至早第三纪含油海相地层古生物及沉积环境研究”课题组。本专著属此课题研究成果的一部分。本书著者于1980、1982年两次赴塔里木盆地考察, 先后观测了盆地周缘20余条剖面: 斯姆哈纳、乌鲁木齐提、巴什布拉克西大沟、巴什布拉克、巴什布拉克东大沟、乌恰采石场、库孜贡苏、托云洼地、温古尔、小库孜拜、吐孜艾肯、音干七浪滩、克拉苏河、克孜勒努尔沟、且莫干、标尔托戈依、乌依塔克、乌泊尔、依格孜牙、阿尔塔什、克里阳、杜瓦、阿其克、麻扎塔格等剖面 and 化石点。

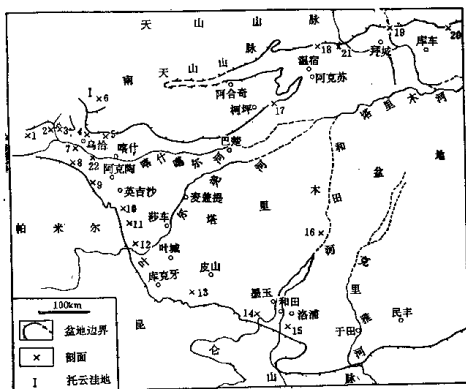


插图1 塔里木盆地上白垩统一下第三系剖面位置示意图
(Location of the studied sections in western Tarim Basin)

1. 斯姆哈纳; 2. 乌鲁木齐提; 3. 巴什布拉克; 4. 库孜贡苏; 5. 温古尔; 6. 托云; 7. 标尔托戈依;
8. 阿克御依; 9. 乌依塔克; 10. 依格孜牙; 11. 齐姆根; 12. 阿尔塔什; 13. 克里阳; 14. 杜瓦;
15. 阿其克; 16. 麻扎塔格; 17. 音干; 18. 小库孜拜; 19. 克拉苏河; 20. 克孜勒努尔沟; 21. 吐孜艾肯; 22. 乌泊尔

(Stratigraphic ranges of the Late Cretaceous bivalve species)

产地及层位 (Locality and Formation)	喀什米尔		乌兹别克斯坦		巴什布拉克		库兹涅茨				阿克谢伊						
	Simona	(Ulagat)	1-2	1-3	1-1	1-2	1-3	1-1	1-2	1-3	2	1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3
属种名称 (Genus and Species)	1-2	1-3	1-1	1-2	1-3	1-1	1-2	1-3	2	1-1	1-2	1-3	2	1-1	1-2	1-3	2-1
<i>Nucula (Pectinucula) pectinata turkmenica</i>																	
<i>Nucula fufferti</i>							+										
<i>Barbatia (Cucullaearca) cf. rutilini</i>							+										
<i>Anadara</i> sp.	+			+													
<i>Trigonarca passyana</i>							+		+						+		
<i>T. canensis</i>							+										
<i>Mytilus</i> ? sp.									+		+						
<i>Lycellia bashbulakeensis</i> sp. nov.							+										
<i>Musculus cf. alternatus</i>																	
<i>Modiolus bukharensis</i>							+	+									
<i>M. turkestanensis</i>									+								
<i>M. cf. reversa</i>																	
<i>M. sub simplex</i>									+								
<i>M. wuyifakeensis</i>																	
<i>M. turkestanensis</i>								+									
<i>M. hakovae</i>																	
<i>Pinna</i> sp.													+				
<i>Phaeospora rostrata</i>								+									
<i>Inoceramus (Mytiloides) labiatus</i>																	
<i>Isognamum karakurdjensis</i>																	
<i>Chlamys dujardini</i>																	
<i>Ch. elongatus</i>																	
<i>Ch. (Pethepecten) sakalovae</i>																	
<i>Neirthea (Neirthea) caquandi</i>																	
<i>Plicatula aurestensis</i>							+		+								
<i>P. balensis</i>							+		+								
<i>P. turkestanensis</i>									+								
<i>P. pyriformis</i> sp. nov.									+								
<i>P. numidica</i>																	
<i>Plicatula</i> sp.	+								+	+							
<i>Spondylus calcareus</i>																	
<i>Anomia cryptocristata</i>								+									
<i>Lima senallifera</i>									+								
<i>L. elongata</i>																	
<i>L. morrisoni</i>									+								
<i>L. aff. subrigida</i>																	
<i>Limaria (Limatulella) parallela</i>								+									
<i>Pycnodonte (Pycnodonte) subquadrata</i> sp. nov.							+	+									
<i>P. (Costeina) costei</i>			+					+							+		
<i>P. (C.) kugitangensis</i>								+	+								
<i>P. (Phygraia) navia</i>	+																
<i>P. (Ph.) fucumcaril</i>	+						+			+					+		
<i>P. (Ph.) vesicularis</i>		+					+	+	+					+	+		
<i>Exogyra ostracina</i>							+									+	
<i>Ex. (Castagya) olisiponensis</i>							+										
<i>Aetostrean xinjiangensis</i> sp. nov.							+										
<i>Rhynchostrean plicatulum</i>									+								
<i>Rh. suborbiculatum</i>	+	+					+	+		+					+		
<i>Gyrostroma longa</i>							+	+									
<i>G. turkestanensis</i>							+	+									
<i>Ostrea oxiana</i>	+						+	+									
<i>O. senilis</i>	+						+	+						+	+		
<i>O. delatfrei</i>							+	+									
<i>O. michaliewskii</i>							+	+									
<i>O. minor</i>							+										
<i>O. novaeus</i>							+	+									
<i>O. vefonaei</i>																	
<i>O. vefonoides</i> sp. nov.							+										
<i>Lopha</i> sp.							+		+								+
<i>Lopha (Arcostrea) falcata</i>								+									

产地及层位 (Locality and Formation)	喀什噶尔 (Simhano)			乌鲁木齐 (Ulugat)			巴什布拉克 (Bashbulake)			库孜奥苏 (Kuzgumsu)			阿克陶组 (Akecheyi)						
	1-2	1-3	1-1	1-2	1-3	1-1	1-2	1-3	2	1-1	1-2	1-3	2	1-1	1-2	1-3	3-1	3-2	3-3
属种名称 (Genus and Species)																			
<i>Apistrongia wuyakeensis</i> sp. nov.									+	+									
<i>A. khoresmensis</i>																			
<i>A. venusta</i> sp. nov.										+									
<i>Korobkovtrigonia ferganensis</i>										+									
<i>Lucina pisum</i>																			
<i>Fimbria</i> sp.																			
<i>Cardita upwarensis</i>										+	+								
<i>C. ulugataensis</i> sp. nov.						+													
<i>C. tenuicosta</i>																			
<i>Eriphyla obovata</i>																			
<i>E. striata</i>										+									
<i>"Acanthocardia"</i> sp.																			
<i>Granocardium (Granocardium) wuyakeensis</i> sp. nov.										+									
<i>Trachycardium bicostatum</i>																			
<i>T. esulans</i>																			
<i>T. kokanicum</i>																		+	
<i>Macra angulata</i>											+						+		
<i>Leptosolen bashbulakeensis</i> sp. nov.													+						
<i>Tellina (Peronea) cf. striatoloides</i>																			
<i>Linaria subtenuistriata</i>													+						
<i>Palaeoacmaera inaequalis</i>													+				+		
<i>P. strigata</i>													+						
<i>Aequia bashbulakeensis</i> gen. et sp. nov.													+						
<i>Anisocardia (Antiquicyprina) cuneata</i>																			
<i>A. (A.) obtusa</i>																			
<i>Pitar rhotamagensis</i>																			
<i>Dosiniopsis subrotunda</i>						+				+									
<i>Cyprina ? Taba</i>							+						+						
<i>C. cf. veclensis</i>						+				+									
<i>Flaventia ovalis</i>						+				+									
<i>Legumen</i> sp.																			
<i>Corbula muscatensis</i>										+	+								
<i>B. apicula vakschensis</i>																			
<i>B. vakschensis farwaseana</i>																			
<i>B. magianensis</i>																			
<i>Ichthyosarcollites tricarimatus</i>																		+	
<i>Brachiolites minor</i>																	+		
<i>B. baidjuanensis</i>																			+
<i>B. sp.</i>																			
<i>Sauvagesia</i> sp.																			
<i>Lapeirousella qiemoanensis</i> sp. nov.																			+
<i>Osculigera oytarenensis</i> sp. nov.																			
<i>Pholadomya (Pholadomya) farimensis</i>							+			+									
<i>P. (P.) albina</i>							+						+						
<i>Liopistha (Psilomya) wuyakeensis</i> sp. nov.																			

双壳类化石在本区是众多的共生物门类中最为丰富的,产出的层位也最齐全,著者对其进行系统采集,所获资料无论数量或质量都超过以往,研究程度也较以往为深。塔里木盆地海相晚白垩世—早第三纪双壳类化石经笔者研究鉴定有 94 属(包括 1 新属)221 种(包括 27 新种 5 新亚种和 26 个未定种)(表 1, 2)。

在系统研究双壳类化石群的基础上,将晚白垩世至早第三纪按地层顺序建立了 15 个化石组合,并讨论了这个时期双壳类动物群的生态和生存环境,根据充足的生态资料,绘制了生态复原图。由于晚白垩世固着蛤和早第三纪牡蛎化石演化快,对地层划分和时代

[illegible]

表 1 注: 1. 库克拜组; 1-1. 库克拜组下段; 1-2. 库克拜组中段; 1-3. 库克拜组上段; 2. 东巴组中段; 3. 依格孜牙组; 3-1. 依格孜牙组下段; 3-2. 依格孜牙组中段; 3-3. 依格孜牙组上段; 4. *Caprinula solani* 带;
5. *Korobkovirrigonia darwazana* 带; 6. *Favosites costei* 带; 7. *Lima marrozziana* 带; 8. *Gyropleura uahschensis* 带; 9. *Liosira prima* 和 *L. scutirostris* 带; 10. *Lophajucata* 带; 11. *Biradiolites beldianensis* 带。

确定意义重要,因此,本书以固着蛤和牡蛎化石为主,对上白垩统和下第三系进行了自赛诺曼阶、土伦阶、康尼亚阶、桑托阶、坎佩尼阶、马斯特里特阶和古新统、始新统至渐新统

第三纪双壳类化石分布表
in the western Tarim Basin)

[illegible]

属种名称 (Genus and Species)	新疆喀什 (Simhona)					乌鲁木齐喀理 (Ulugqat)					巴什布拉克 (Bashibulake)					库敦贡苏 (Kuzgungsu)					标尔托 (Bierter)										
	2-2	3	4	5	1	2-1	2-2	3	4	5-2	5-3	5-4	6	1	2-1	2-2	3	4	5-2	5-3	5-4	6	1	2-1	2-2	3	4	5-2	5-3	5-4	6
<i>Cardita suessi</i>																															
<i>C. kschutka</i>														+																	
<i>C. ex gr. aegyptica</i>																															
<i>C. marianae</i>																															
<i>C. alundjatschariensis</i>										+																					
<i>Cardita</i> sp.													+											+							
<i>Venericardia simplex</i>																															
<i>V. cf. hortensis</i>														+																	
<i>V. cf. divergens praeculta</i>																															
<i>Astarte rugata</i>										+															+						
<i>Astarte</i> sp.	+																														
<i>Crassatella (Crassatella) scutellaria</i>																			+												
<i>C. (Lundinia) deshayesi</i>																			+												
<i>C. (L.) usjturtensis</i>										+										+											
<i>Cardium sumsarica</i>																															
<i>C. aff. edwardi</i>																															
<i>C. cf. ajdarsensis</i>																			+												
<i>Granocardium trifidum</i>																															
<i>Laxocardium cf. commutatum</i>																									+						
<i>Neocardium</i> sp.																															
<i>Prosodacna</i> 2 sp.																									+						
<i>Silene (Eosilene) taklamaganensis</i>																															
<i>Siliqua usjturtensis</i>																															
<i>Tellina pseudodonacialis</i>														+																	
<i>T. (Gastranopsis) sp.</i>																															
<i>T. (Moerella) rasuli</i>																															
<i>T. (Peronaea) agriensis</i> sp. nov.																															
<i>Danax (Chon) subvatum</i> sp. nov.																									+						
<i>Gari consobrinum</i>																															
<i>G. (Psammotaena) effusus</i>																															
<i>G. (P.) bashibulakeensis</i> sp. nov.																									+						
<i>Sanguinolaria</i> sp.										+																					
<i>Solecurtus</i> sp.																										+					
<i>Microsyrina newvillei</i>																															
<i>Trapezium parisiense baichengense</i> subsp. nov.																															
<i>Trapezium</i> sp.																															
<i>Glossus (Aralocardia) eichwaldiana</i>													+							+											
<i>G. (Micardiopsis) incognita</i>																				+											
<i>Eomurexia suzukiensis</i>																															
<i>E. tschangirlatschensis</i>																															
<i>E. varziensis</i>																			+												
<i>Pitar (Calpitar) sulcataria</i>																														</	

续表 2

[illegible]

的划分、时代对比。据双壳类动物群的分布,明确了早第三纪海侵的最东界线达到洛浦阿其克;依双壳类动物群产出的最低和最高层位,提出塔里木盆地在这个时期的最早海侵期是赛诺曼早期,最后的海退期是早渐新世;并讨论了海侵、海退的规律、规模和范围。从双壳类动物群重要属种在世界范围的分布规律,讨论了双壳类动物群在晚白垩世和早第三纪时的生物地理分区分别为特提斯海北部边缘和北温界的南部边缘。进而讨论了在这两个时期塔里木盆地的演变过程。本书的基础资料翔实,所引伸的研究结果不仅是更综合性的地质理论研究的基础,而且也是地层古生物和区域地质工作的基础和先行,同时也是有关矿产资源,如石油和钾盐探测及远景评价的基础和参考。

在野外考察中,我们得到全队同志和新疆石油管理局雍天寿、刘万祥,地质部地质八队等有关部门的帮助,在进入沙漠腹地麻扎塔格考察时,得到新疆石油管理局南疆石油勘探指挥部的支持和帮助;在室内研究过程中得到陈楚震教授的指导,并审阅文稿;英文概要得到穆西南教授的帮助和审阅;还得到研究其它化石门类及沉积岩的学者的帮助;书中的图表(除生态图和古地理图外)由杨荣庆同志绘制,化石照片由朱春流、宋之耀拍摄,固着蛤化石薄片由王寿岩高级技师磨制,在此向他们致以诚挚的谢意。本书的出版得到中国科学院科学出版基金、中国科学院古生物与古人类学科基础研究特别支持经费的资助,以及新疆石油管理局的赞助,在此一并致谢。

表2注: 1. 阿尔塔什组; 2. 齐姆根组; 2-1. 齐姆根组下段; 2-2. 齐姆根组上段; 3. 卡拉塔尔组; 4. 乌拉根组; 5. 巴什布拉克组; 5-1. 巴什布拉克组一段; 5-2. 巴什布拉克组二段; 5-3. 巴什布拉克组三段; 5-4. 巴什布拉克组四段; 5-5. 巴什布拉克组五段; 6. 小库孜拜组; 7. 塔拉克组; 8. Бухарские层; 9. Сузакские层; 10. Алайские层; 11. Туркестанские层; 12. Риштанские层; 13. Ифариные层; 14. Ханабадские层; 15. Сумсарские层。