

中国古生物志

总号第194册 新甲种第15号

中国科学院 南京地质古生物研究所 编辑
古脊椎动物与古人类研究所

新疆三塘湖盆地三叠纪 孢粉组合

黄 嫔 著

(中国科学院南京地质古生物研究所)



科学出版社
www.sciencep.com

中国古生物志

总号第 194 册 新甲种第 15 号

中国科学院 南京地质古生物研究所 编辑
古脊椎动物与古人类研究所

新疆三塘湖盆地三叠纪孢粉组合

黄 嫔 著

(中国科学院南京地质古生物研究所)

科学技术部基础性工作专项(项目编号:2006FY120400)资助

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书系统研究了新疆三塘湖盆地3个钻孔(塘浅1井、塘浅2井及条1井)中、上三叠统小泉沟群的孢粉化石。共记载了孢子花粉109属346种(包括1新属,42新种,5新联合),其中苔藓植物孢子1属1种,蕨类植物孢子44属145种,裸子植物花粉60属196种,疑源类4属4种。描述孢粉94属285种。在大量描述和统计基础上,建立了6个孢粉组合带,并详细地讨论了地层的地质时代。书末附图版26幅(图示106属312种)及英文摘要。

本书可供国内外地质、地层古生物、石油勘探工作者,以及科研单位和高等院校地质古生物专业人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国古生物志.新甲种第15号(总号第194册):新疆三塘湖盆地三叠纪孢粉组合/黄嫫著. —北京:科学出版社,2008

ISBN 978-7-03-020784-5

I. 中… II. 黄… III. ①古生物-中国②准噶尔盆地-孢粉-研究-三叠纪 IV. Q911.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第204494号

责任编辑:胡晓春/责任校对:钟 洋

责任印制:钱玉芬/封面设计:黄华斌

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年3月第 1 版 开本:A4(880×1230)

2008年3月第一次印刷 印张:15 3/4 插页:14

印数:1—1 000 字数:488 000

定价:85.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

《中国古生物志》编辑委员会

主编

周志炎 张弥曼

委员

吴新智 沙金庚 王元青 张元动

编辑

胡晓春 常美丽

EDITORIAL COMMITTEE OF PALAEOONTOLOGIA SINICA

Editors in Chief

Zhou Zhiyan and Zhang Miman

Members of Editorial Committee

Wu Xinzhi, Sha Jingeng, Wang Yuanqing and Zhang Yuandong

Editors

Hu Xiaochun and Chang Meili

《中国古生物志》新甲种出版品目录

总号第 112 册,新甲种第 1 号,1940 年出版(英文版)

总号第 133 册,新甲种第 2 号,1949 年出版	鄂西香溪煤系植物化石	斯行健 著
总号第 135 册,新甲种第 3 号,1952 年出版	四川侏罗纪植物化石	斯行健、李星学 著
总号第 136 册,新甲种第 4 号,1952 年出版	中国上泥盆纪植物化石	斯行健 著
总号第 139 册,新甲种第 5 号,1956 年出版	陕北中生代延长层植物群	斯行健 著
总号第 148 册,新甲种第 6 号,1963 年出版	华北月门沟群植物化石	李星学 著
总号第 165 册,新甲种第 7 号,1983 年出版	湘西南早侏罗世早期植物化石	周志炎 著
总号第 167 册,新甲种第 8 号,1984 年出版	川中晚三叠世孢粉	张璐瑾 著
总号第 169 册,新甲种第 9 号,1986 年出版	云南富源晚二叠世—早三叠世孢子花粉组合	欧阳舒 著
总号第 171 册,新甲种第 10 号,1986 年出版	广东三水盆地白垩纪—早第三纪孢粉组合	宋之琛、李曼英、钟林 著
总号第 176 册,新甲种第 11 号,1989 年出版	内蒙古清水河及山西河曲晚古生代植物群	斯行健 著
总号第 185 册,新甲种第 12 号,1995 年出版	吉林浑江、湖北宜昌早奥陶世疑源类	尹磊明 著
总号第 187 册,新甲种第 13 号,1999 年出版	浙江早白垩世植物群	曹正尧 著
总号第 190 册,新甲种第 14 号,2003 年出版	塔里木盆地库车凹陷三叠纪和侏罗纪孢粉组合	刘兆生 著

目 录

一、绪言	1
二、地层概况	3
三、孢粉组合特征	6
四、地质时代讨论	25
五、三塘湖盆地中、晚三叠世孢粉组合序列	48
六、属种系统描述	52
化石孢子大类 <i>Anteturma Sporites</i> Potonié, 1893	52
三缝孢类 <i>Turma Triletes</i> Reinsch, 1881	52
无环三缝孢亚类 <i>Subturma Azonotriletes</i> Lubert, 1953	52
光面或近光面系 <i>Infraturma Laevigati</i> (Bennie et Kidston, 1886) Potonié, 1956	52
桫欏孢属 Genus <i>Cyathidites</i> Couper, 1953	52
三角孢属 Genus <i>Deltoidospora</i> (Miner) Potonié, 1956	52
光面三缝孢属 Genus <i>Leiotriletes</i> (Naumova) Potonié et Kremp, 1954	53
瓦尔茨孢属 Genus <i>Waltzisporea</i> Staplin, 1960	53
芦木孢属 Genus <i>Calamospora</i> Schopf, Wilson et Bentall, 1944	54
圆形光面孢属 Genus <i>Punctatisporites</i> (Ibrahim) Potonié et Kremp, 1954	56
具唇孢属 Genus <i>Toroisporis</i> Krutzsch, 1959	60
凹边孢属 Genus <i>Concavisporites</i> (Pflug) Delcourt et Sprumont, 1955	60
网叶蕨孢属 Genus <i>Dictyophyllidites</i> Couper, 1958	62
弓脊孢属 Genus <i>Retusotriletes</i> (Naumova) Streele, 1964	63
粒面系 <i>Infraturma Granulati</i> Dybova et Jackowicz, 1957	64
三角粒面孢属 Genus <i>Granulatisporites</i> (Ibrahim) Potonié et Kremp, 1954	64
圆形粒面孢属 Genus <i>Cyclogranisporites</i> Potonié et Kremp, 1954	65
紫箕孢属 Genus <i>Osmundacidites</i> Couper, 1953	65
瘤面系 <i>Infraturma Verrucati</i> Dybova et Jachowicz, 1957	68
圆形块瘤孢属 Genus <i>Verrucosisporites</i> (Ibrahim) Potonié et Kremp, 1954	68
刺面系 <i>Infraturma Nodati</i> Dybova et Jachowicz, 1957	70
背锥瘤孢属 Genus <i>Anapiculatisporites</i> Potonié et Kremp, 1954	70
圆形锥瘤孢属 Genus <i>Apiculatisporis</i> Potonié et Kremp, 1956	70
卡尼孢属 Genus <i>Carnisporites</i> Mädler, 1964	72
叉瘤孢属 Genus <i>Raistrickia</i> (Schopf, Wilson et Bentall) Potonié et Kremp, 1954	72
凹穴面系 <i>Infraturma Murornati</i> Potonié et Kremp, 1954	73
皱面孢属 Genus <i>Rugulatisporites</i> Pflug et Thomson, 1953	73
拟石松孢属 Genus <i>Lycopodiacidites</i> (Couper) Potonié, 1956	73
粗网孢属 Genus <i>Reticulatisporites</i> (Ibrahim) Potonié et Kremp, 1954	74
冠脊孢属 Genus <i>Camptotriletes</i> Naumova, 1937 ex Potonié et Kremp, 1954	75
网面无缝孢属 Genus <i>Reticulatasporites</i> (Ibrahim) Potonié et Kremp, 1954	75

带环三缝孢亚类 Subturma Zonotriletes Waltz, 1935	76
带环系 Infraturma Cingulati Potonié et Klaus, 1954	76
环圈孢属 Genus <i>Annulispora</i> (de Jersey) Mckellar, 1974	76
阿塞尔孢属 Genus <i>Asseretospora</i> Schuurman, 1977	78
克耐赛特孢属 Genus <i>Crassitudisporites</i> Hiltmann, 1967	79
多环孢属 Genus <i>Polycingulatisporites</i> Simoncsics et Kedves, 1961	80
套环孢属 Genus <i>Densosporites</i> (Berry) Potonié et Kremp, 1954	80
窄环孢属 Genus <i>Stenozonotriletes</i> Naumova, 1939 ex Naumova, 1953	81
背光孢属 Genus <i>Limatulasporites</i> Helby et Foster, 1979	81
膜环系 Infraturma Zonati Potonié et Kremp, 1954	83
装饰具环三缝孢属 Genus <i>Camptozonotriletes</i> Staplin, 1960	83
环带孢属 Genus <i>Cingulizonates</i> Dybova et Jachowicz, 1957	83
稀饰环孢属 Genus <i>Kraeuselisporites</i> (Leschik) Jansonius, 1962	84
斑马纹孢属 Genus <i>Zebrasporites</i> (Klaus) Schulz, 1967	85
周壁三缝孢亚类 Subturma Perinotrileti Erdtman, 1947	85
周壁孢属 Genus <i>Perotriletes</i> Erdtman, 1947 ex Couper, 1953	85
具腔三缝孢亚类 Subturma Cameratitriletes Neves et Ovens, 1966	85
三缝离层孢属 Genus <i>Centrifugisporites</i> Huang, 1993	85
拟套环孢属 Genus <i>Densoisporites</i> (Weyland et Krieger) Dettmann, 1963	86
单缝孢类 Turma Monoletes Ibrahim, 1933	87
无环单缝孢亚类 Subturma Azonomonoletes Luber, 1935	87
具纹饰单缝孢系 Infraturma Sculptatomoleti Dybova et Jachowicz, 1957	87
粒面单缝孢属 Genus <i>Punctatosporites</i> Ibrahim, 1933	87
刺面单缝孢属 Genus <i>Tuberculatosporites</i> Imgrund, 1952	87
平瘤水龙骨孢属 Genus <i>Polypodiisporites</i> Potonié, 1934	88
具周壁单缝孢系 Infraturma Perinomoleti Erdtman, 1947	88
周壁单缝孢属 Genus <i>Peromonoletes</i> Couper, 1953	88
具腔单缝孢亚类 Subturma Cavatomoletes Oshurkova et Pashkevich, 1990	88
离层单缝孢属 Genus <i>Aratrisporites</i> (Leschik) Playford et Dettmann, 1965	88
化石花粉大类 Anteturma Pollenites Potonié, 1931	95
有囊类 Turma Saccites Erdtman, 1947	95
单囊亚类 Subturma Monosaccites (Chitaley, 1951) Potonié et Kremp, 1954	95
无缝单囊系 Infraturma Aletesacciti Leschik, 1955	95
阿辛克粉属 Genus <i>Accinctisporites</i> Leschik, 1956	95
瓣囊粉属 Genus <i>Bascanisporites</i> Balme et Hennelly, 1956	96
苛达粉属 Genus <i>Cordaitina</i> (Samoilovichi) Hart, 1965	97
弗氏粉属 Genus <i>Florinites</i> Schof, Wilson et Bentall, 1944	98
周囊多肋粉属 Genus <i>Striomonosaccites</i> Bharadwaj, 1962	98
拟瓦契杉粉属 Genus <i>Walchiites</i> Bolkhovitina, 1952 ex 1956	98
环囊系 Infraturma Saccizonati Bharadwaj, 1957	99
原始脑形粉属 (新属) Genus <i>Protocerebropollenites</i> gen. nov.	99
双囊亚类 Subturma Disaccites Cookson, 1947	99
肋纹系 Infraturma Striatiti Pant, 1954	99
瓜形双囊粉属 Genus <i>Citrullesaccites</i> Zhang, 1983	99

单肋联囊粉属 Genus <i>Colpectopollis</i> (Pflug) Qu et Wang, 1986	100
二肋粉属 Genus <i>Lueckisporites</i> (Potonié et Klaus) Potonié, 1958	101
副四肋粉属 Genus <i>Parataeniaesporites</i> Liu, 1980	101
单束多肋粉属 Genus <i>Protohaploxypinus</i> (Samoilovichi) Hart, 1964	102
冷杉多肋粉属 Genus <i>Striatoabieites</i> (Sedova) Hart, 1964	103
罗汉松多肋粉属 Genus <i>Striatopodocarpites</i> (Sedova) Hart, 1964	104
四肋粉属 Genus <i>Taeniaesporites</i> (Leschik) Jansonius, 1962	104
残缝粉属 Genus <i>Vestigisporites</i> (Balme et Hennelly) Tiwari et Singh, 1984	107
无缝双囊系 Infraturma <i>Disacciatrileti</i> (Leschik, 1955) Potonié, 1958	107
拟开通粉属 Genus <i>Vitreisporites</i> (Leschik) Jansonius, 1962	107
膜囊粉属 Genus <i>Indusiisporites</i> Leschik, 1955	109
松囊系 Infraturma <i>Pinosacciti</i> (Erdtman, 1945) Potonié, 1958	110
单束松粉属 Genus <i>Abietineaepollenites</i> Potonié ex Delcourt et Sprumont, 1955	110
阿里粉属 Genus <i>Alisporites</i> (Daugherty) Jansonius, 1971	111
双束松粉属 Genus <i>Pinuspollenites</i> Raatz, 1938 ex Potonié, 1958	115
松型粉属 Genus <i>Pityosporites</i> (Seward) Manum, 1960	120
原始松粉属 Genus <i>Protopinus</i> Bolkhovitina, 1952 ex 1956	121
假松粉属 Genus <i>Pseudopinus</i> Bolkhovitina, 1952 ex 1956	121
冷杉囊系 Infraturma <i>Abietosacciti</i> (Erdtman, 1945) Potonié, 1958	122
云杉粉属 Genus <i>Piceaepollenites</i> (Potonié) Potonié, 1958	122
原始云杉粉属 Genus <i>Protopicea</i> Bolkhovitina, 1952 ex 1956	124
雪松囊系 Infraturma <i>Cedrosacciti</i> Erdtman, 1945	125
雪松粉属 Genus <i>Cedripites</i> Wodehouse, 1933	125
罗汉松囊系 Infraturma <i>Podocarpoiditi</i> Potonié, Thomson et Thiergart, 1950	126
蝶囊粉属 Genus <i>Platysaccus</i> (Naumova ex Ishchenko) Potonié et Klaus, 1954	126
罗汉松粉属 Genus <i>Podocarpidites</i> (Cookson ex Couper) Potonié, 1958	128
原始罗汉松粉属 Genus <i>Protopodocarpus</i> Bolkhovitina, 1952 ex 1956	131
假罗汉松粉属 Genus <i>Pseudopodocarpus</i> Bolkhovitina, 1956	133
皱体双囊粉属 Genus <i>Rugubivesiculites</i> Pierce, 1961	133
四字粉属 Genus <i>Quadraeculina</i> Maljavkina, 1949 ex Potonié, 1960	134
雏囊粉属 Genus <i>Parcisporites</i> Leschik, 1956	137
其他双囊亚类 Subturma <i>Other Disaccites</i>	137
古柏松粉属 Genus <i>Paleoconiferus</i> Bolkhovitina, 1952 ex 1956	137
原始松柏粉属 Genus <i>Protoconiferus</i> Bolkhovitina, 1952 ex 1956	138
假瓦契杉粉属 Genus <i>Pseudowalchia</i> Bolkhovitina, 1952 ex 1956	140
多囊亚类 Subturma <i>Polysaccites</i> Cookson, 1947	141
三囊罗汉松粉属 Genus <i>Dacrycarpites</i> Cookson et Pike, 1953	141
多囊粉属 Genus <i>Microcachryidites</i> Cookson, 1947 ex Couper, 1953	143
四囊粉属 Genus <i>Tetrasaccus</i> Pant ex Maithy, 1965	143
无口器类 Turma <i>Aletes</i> Ibrahim, 1933	143
无环无口器亚类 Subturma <i>Azonaletes</i> (Luber, 1955) Potonié et Kremp, 1954	143
光面或近光面系 Infraturma <i>Psilonapiti</i> Erdtman, 1947	143
无口器粉属 Genus <i>Inaperturopollenites</i> Pflug et Thomson, 1953	144
皱球粉属 Genus <i>Psophosphaera</i> Naumova, 1939 ex Ishchenko, 1952	144

粒面系 Infraturma Granulonapiti Cookson, 1947	145
南美杉粉属 Genus <i>Araucariacites</i> Cookson, 1947 ex Couper, 1953	145
粒纹无口器粉属 Genus <i>Granasporites</i> Alpern, 1959	146
球形粉属 Genus <i>Spheripollentites</i> (Couper) Jansonius, 1962	147
有沟类 Turma Plicates (Naumova, 1937, 1939) Potonié, 1958	147
原始沟亚类 Subturma Praecolpates Potonié et Kremp, 1954	147
广口粉属 Genus <i>Chasmatosporites</i> (Nilsson) Pocock et Jansonius, 1969	147
湖南粉属 Genus <i>Hunanpollenites</i> Qian, Zhao et Wu, 1983	151
袋粉属 Genus <i>Marsupipollenites</i> (Balme et Hennelly) Pocock et Jansonius, 1969	151
单沟亚类 Subturma Monocolpates Iversen et Smith, 1950	152
苏铁粉属 Genus <i>Cycadopites</i> Wodehouse, 1933 ex Wilson et Webster, 1946	152
华北粉属 Genus <i>Huabeisporites</i> Qu, 1984	157
单远极沟粉属 Genus <i>Monosulcites</i> Cookson, 1947 ex Couper, 1953	157
化石疑源类 Anteturma Acritarchs Evitt, 1963	158
对裂藻亚类 Subturma Schizomorphae Segroves, 1967	158
光对裂藻属 Genus <i>Psiloschizosporis</i> Jain, 1968	158
参考文献	159
孢粉属种学名索引	176
英文摘要	185
图版说明	226

一、绪 言

新疆三塘湖盆地是准噶尔盆地大型含油气盆地边缘的中小型盆地之一，位于新疆维吾尔自治区的东北部，与蒙古人民共和国西部的科布多省和戈壁阿尔泰省接壤，其东南侧与甘肃北山地区相邻。行政区划主要属于哈密地区的巴里坤和伊吾县境内，盆地西北角的三个泉地区属昌吉回族自治州的奇台县。

三塘湖盆地呈北西-南东方向延伸，东西约 500 km，南北约 40—70 km，面积约 23000 km²，由三个泉、汉水泉、苏海图、三塘湖、牛圈湖、淖毛湖等一系列串珠状小盆地断断续续连接而成。盆地两侧的白衣山、额仁山、沙腊勒代山为低山丘陵，中蒙边境的苏海图山和盆地东南的莫钦乌拉山为中高山岭，切割强烈，峡谷发育，基岩裸露；盆地内是起伏不大的戈壁荒漠，夏天炎热，时有 6 级以上强风。除三塘湖、淖毛湖外，居民点极稀少，几乎是无人区，自然条件恶劣，交通困难。

1949 年前，三塘湖盆地的地质调查几乎是空白(19 世纪末 20 世纪初，主要是俄国的地理博物学者的探险和路线地质调查，如 1901 年，奥勃鲁契夫曾穿越盆地的南缘，简略记述沿路的地理地质概貌)，中华人民共和国成立以后(50 年代中后期)才真正对三塘湖盆地开展地质调查。如新疆石油管理局地调大队的朱夏、田在艺等曾率队开展了石油地质调查和 1/20 万、1/5 万的地质测量，新疆煤管局也曾进行了以煤田地质工作为主的普查找矿。60 年代开始，新疆地质局区调大队在三塘湖盆地进行了正规的区调工作(1/20 万地质调查)，全面调查区内的地层、构造、火山岩、侵入岩及矿产等，这项综合性地质调查工作持续了二十多年。新疆维吾尔自治区人民政府 305 项目办公室在上述资料的基础上，编制了 1/10 万的地质矿产图，为深入开展三塘湖盆地的地质工作打下了基础。但这些地质工作均以单一的某种矿产勘查或内容极其广泛的区调为目的，地层学研究只是辅助性调查内容之一，其重视和研究程度都较低，系统的地质古生物研究几乎未做。

1993 年，三塘湖石油勘探项目经理部基于三塘湖盆地实施油气勘探的需要，设立了“三塘湖盆地地面地质调查”和“三塘湖盆地石油天然气资源综合评价”两个研究项目，并设立了“三塘湖盆地地层(重点 J—P₂)划分和对比”课题。中国科学院南京地质古生物研究所与新疆三塘湖石油勘探项目经理部合作，对三塘湖盆地石炭系—侏罗系开展了系统的生物地层调查(负责人：廖卓庭、刘陆军)，采集了大量的生物化石标本和孢粉样品，系统研究了三塘湖盆地晚泥盆世—侏罗纪含油气地层的基本特征。地层古生物专题研究成果《新疆三塘湖盆地含油气地层》(廖卓庭等)已于 1998 年出版。书中详细地讨论了三塘湖盆地晚泥盆世—侏罗纪地层的划分、对比，记述了 16 个动植物门类的生物化石带及富集标志层，建立了区域地层分类系统。并根据三塘湖盆地石炭—侏罗纪的地层特征、沉积变化和生物类型某些独特的发展演化历史等，将三塘湖盆地的地层进一步划分为 3 个小区，即东南区(淖毛湖地区)、中部区(三塘湖地区)、西北区(三个泉地区)。在对三塘湖盆地实施油气勘探之前，除三个泉地区具有关于三叠纪的记录外，盆地中南部广大地区均未发现过可靠的三叠纪地层，但后来完钻的大部分探井相继都钻及到了中、上三叠统小泉沟群。然而，虽然中、上三叠统作为主要烃源岩的地位被确立，但这套地层中的孢粉化石一直没有进行系统的研究(笔者在“新疆三塘湖盆地含油气地层”项目中，负责三叠—侏罗纪孢粉化石的工作，当时只进行了初步的分析研究，后来也仅对该盆地少数钻井或地表侏罗系的孢粉化石分别进行了系统的研究)。由于三塘湖盆地自然条件恶劣，交通困难，因此，所获得的任何化石材料都显得格外珍贵，更有研究的必要。三塘湖盆地塘浅 1 井(条湖凹陷，约东经 93°45′，北纬 44°24′)、塘浅 2 井(汉水泉凹陷，约东经 92°55′，北纬 44°40′)、条 1 井(条湖凹陷，约东经 93°32′，北纬 44°18′) 3 口钻井三叠纪层段(塘浅 1 井：440—696 m；塘浅 2 井：677—937.68 m；条 1 井：2382—2644 m)中的孢粉化石非常丰富，保存完好，通过系统的研究，共获孢子花粉 109 属 346 种，其中 1 个新属、42 个新种、5 个新联合。在对 3 口钻井中三

叠纪层段的孢粉组合系统研究的基础上，确定了地层的地质时代，建立了该盆地中、晚三叠世小泉沟群的孢粉组合序列，从老而新划分为6个组合带，从而对这段地层系统进行了进一步的划分或修正。本书研究成果对三塘湖盆地三叠系地层的划分对比，以及该盆地石油、天然气的勘探开发无疑具有较重要的意义，同时也丰富了我国新疆北部三叠纪孢粉植物群的面貌，使之更趋完整。

本书还得到中国科学院南京地质古生物研究所现代古生物学和地层学国家重点实验室(课题号:043114)、科学技术部基础性工作专项“中国古生物志与中国各门类化石编研”项目(课题号:2001DEB20056, 负责人:徐均涛)以及国土资源部地质调查局和全国地层委员会(课题号:KZCX2-114, 负责人:沙金庚)的研究经费支持。孢粉样品由何翠玲分析处理, 孢粉图片由樊晓羿放印, 黎文本提供了宝贵的修改意见, 周志炎、欧阳舒修改英文摘要。笔者谨对上述人员表示衷心的感谢。

二、地层概况

1981年,新疆维吾尔自治区区域地层表将三塘湖盆地的大部分地域归属于东准噶尔地层分区的北塔山小区,将大、小哈甫提克山至苏海图山的中蒙边界地域归于二台小区。近年来,随着该盆地油气勘探工作的开展所积累的各种地质资料,特别是物探所揭示的地壳结构和盆地深层的构造特征,为查明基底与盖层的构造格局和沉积体系提供了依据。三塘湖盆地的浅层基底顶面构造形态基本上由汉水泉-条湖西北向构造区和马朗-淖毛湖东西向构造区构成,这与廖卓庭等(1998)的地表地层调查和井下钻孔的地层资料反映的石炭—三叠系的南北分异是一致的。廖卓庭等参考上述的构造因素,并着重考虑该盆地特定的构造阶段(石炭—侏罗纪)地层特征、沉积变化和生物类型某些独特的发展演化历史等,将三塘湖盆地进一步划分为3个地层小区,即东南区(淖毛湖地区)、中部区(三塘湖地区)、西北区(三个泉地区)。

现今的三塘湖盆地是一个残留盆地,原盆地在二叠纪之后遭受多次构造变动和剥蚀,地层层序变动相当复杂,以致地表和井下层序连续的剖面极其罕见。该盆地的三叠系在地表分布比较零星,过去的区域资料报道,乌通苏依幅的小青凸起以西至三个泉一带出露较好,目前有化石依据的三叠系露头仅在盆地南、北很局限的范围内见到。下三叠统上仓房沟群出露于乌通苏依—三个泉一带,是一套紫红色砾岩夹少量砂、泥岩为主的河流相沉积,没有分析出孢粉化石,仅在三个泉剖面找到一枚脊椎动物水龙兽类的骨骼化石,这类化石曾较多的出现于准噶尔盆地南缘吉木萨尔大龙口剖面和吐鲁番桃东沟剖面的上仓房沟群韭菜园组下部。1993年,112地质队对牛圈湖和侏罗沟进行调查后,认为这些地区存在中、上三叠统小泉沟群,但无化石依据。1994—1995年,廖卓庭主持的项目组先后对这些地区进行了跟踪调查,认为牛圈湖剖面的砾石层和上覆的煤系地层为侏罗纪水西沟群,不存在中、上三叠统。然而小泉沟群的分布比上仓房沟群要广泛些,其中乌通苏依泉(托浪岗)东20 km的剖面 and 淖毛湖侏罗沟剖面的小泉沟群有较好的出露,其岩性特征分别介绍如下:

1. 苏依泉(托浪岗)东20 km的小泉沟群剖面(图1)

该剖面位于小青居岭山的东北角,托浪岗至二连的公路北侧。

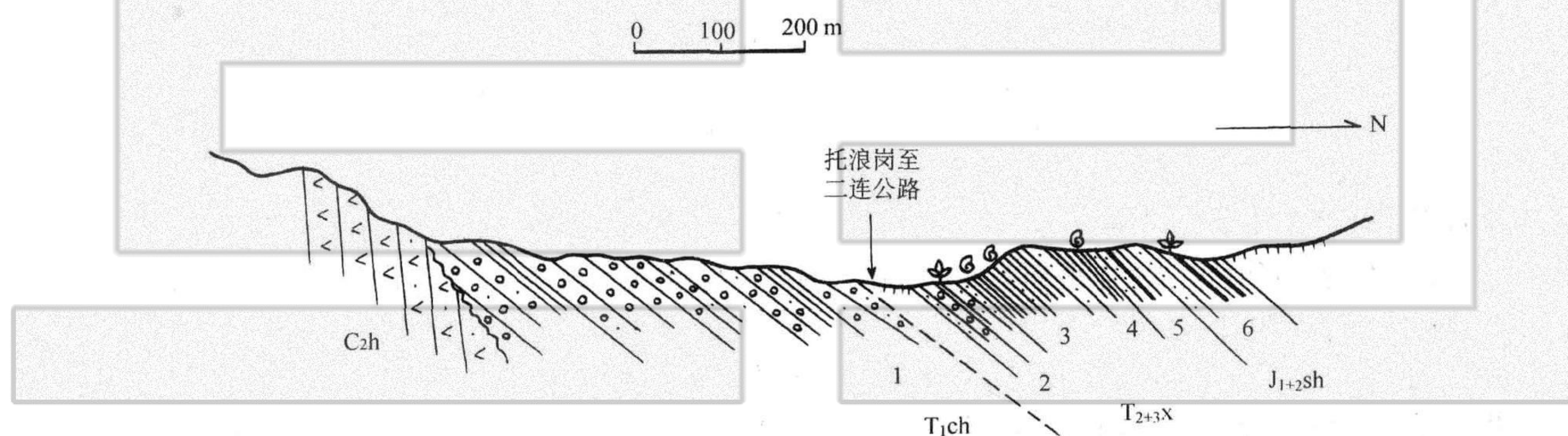


图1 三塘湖盆地托浪岗东20 km的小泉沟群剖面(廖卓庭等, 1998)

Fig. 1 The Xiaoquangou Group section about 20 km to the east of Tuolanggang, Santanghu Basin (Liao et al., 1998)

上覆地层:中、下侏罗统水西沟群

6. 褐黄色粗砂岩,上部出现樱红色粉砂岩。

————— 整合 —————

中、上三叠统小泉沟群(255 m)

5. 黄灰色中、细砂岩,含砾砂岩夹煤线。

4. 烟黄色、黄绿色粉砂质泥岩,产植物:*Neocalamites* cf. *carcinoides*, *Cladophlebis* sp.;昆虫:*Mesoblattinidae* gen. et sp. indet.;哈萨克虫类:*Ketmenidae* gen. et sp. indet., *Panacanthocaris* sp., *Almatium* sp.;叶肢介:?*Aquilonoglypta* sp.;及鱼鳞和大量的哈萨克虫类的卵化石。

3. 灰黄色粗砂岩、含砾砂岩、细砂岩。细砂岩夹层中产植物化石:*Neocalamites carcinoides*, *Equisetites brevidentatus* 等。

2. 厚层棕红色、灰黑色细砾岩及含砾砂岩,含玛瑙砾石,胶结致密。

(下部被掩盖)

----- 假整合 -----

下伏地层:下三叠统上仓房沟群

1. 紫红色、酱紫色厚层圆砾岩。

2. 淖毛湖侏罗沟小泉沟群剖面(图 2)

上覆地层:中、下侏罗统水西沟群

3. 以灰白色石英砾岩为主的粗碎屑沉积,夹碳质泥岩和薄煤层。下部被掩盖。

————— 整合 —————

中、上三叠统小泉沟群

2. 下部为黄灰色、灰黑色中厚层砂岩,中部有一段砾岩层,上部为黄绿色、烟黄色泥岩,夹有煤线。含植物化石碎屑,含 *Aratrisporites-Cycadopites* 为特征的孢粉组合(上部烟黄色泥岩的特征是区域上小泉沟群独特的识别标志之一)。

1. 大套含玛瑙石的厚层砾石层,未见化石。

0 100 200 m

35°

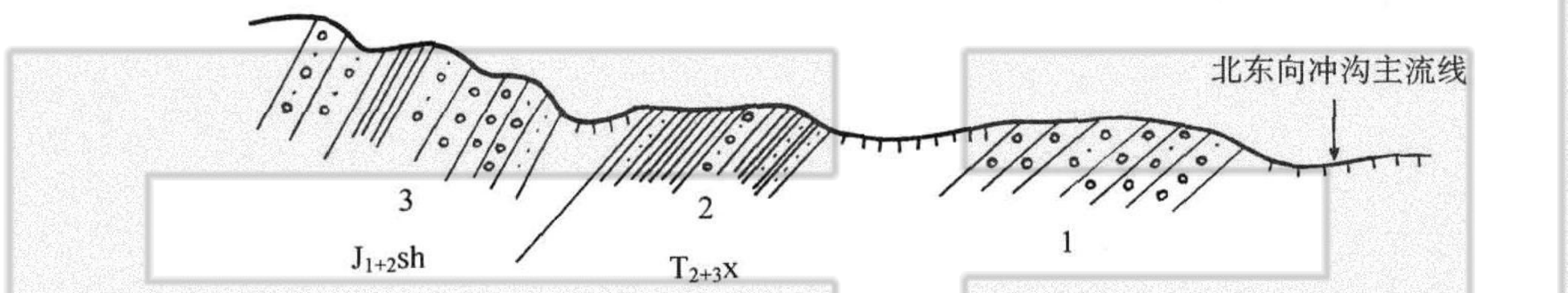


图 2 淖毛湖侏罗沟小泉沟群剖面(廖卓庭等, 1998)

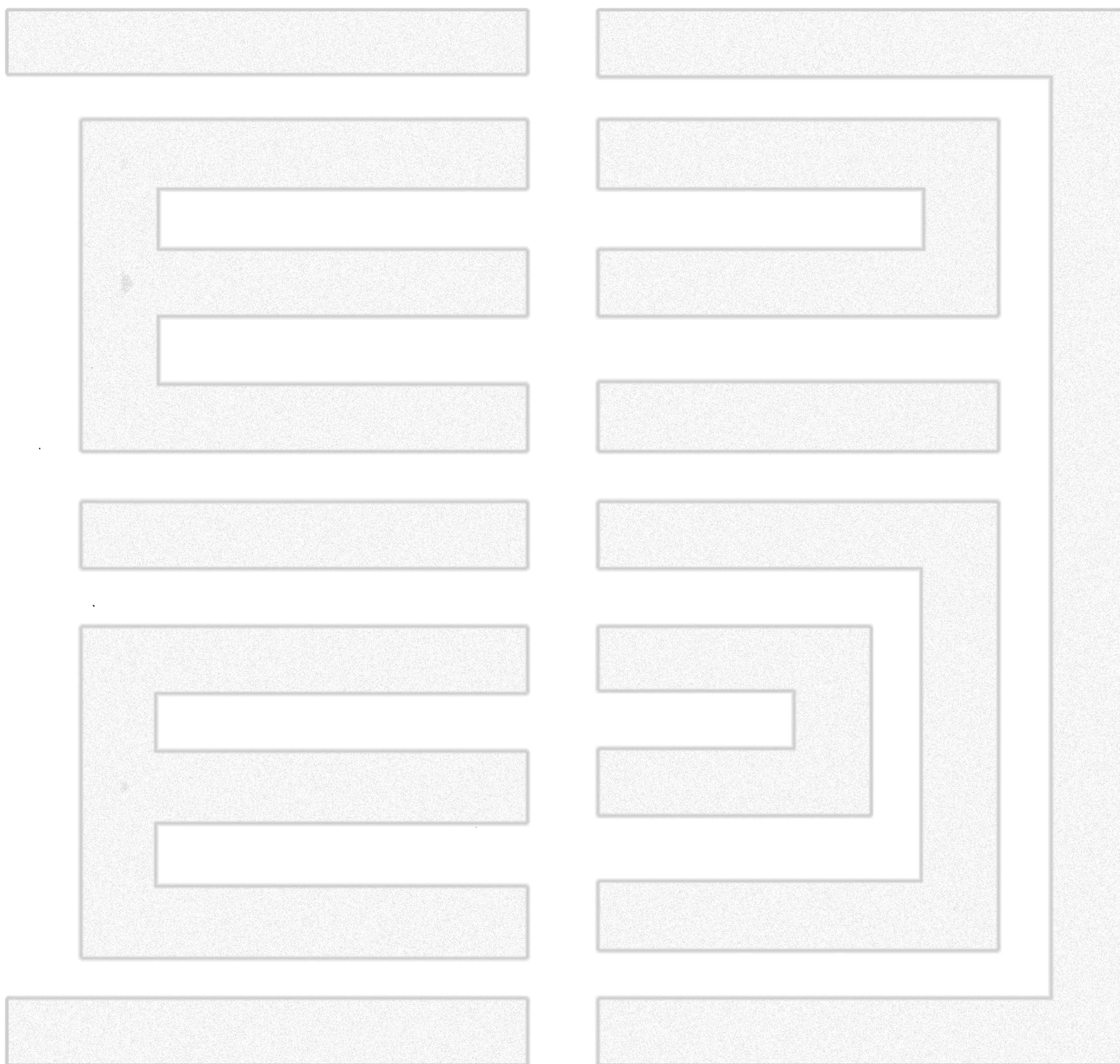
Fig. 2 The Xiaouangou Group section at Zhuluogou of Naomao Lake, Santanghu Basin (Liao et al., 1998)

1993年,华北石油管理局勘探开发研究院新区勘探事业部三塘湖项目经理部在三塘湖盆地塘参1井2479 m处发现了哈萨克虫“克提明蜚虫”*Ketmeniidae*化石(内部资料),这类化石曾出现于新疆准噶尔盆地、塔里木盆地中、上三叠统克拉玛依组—黄山街组,回答了井下是否存在上三叠统的疑问。托浪岗东20 km的剖面上,以哈萨克虫类为代表的动植物群的发现,肯定了三塘湖盆地确实处于中亚中、晚三叠世特征的生物地理范围之内。目前淖毛湖地区仅见到残留的个别小泉沟群的露头,未找到良好的剖面,这与原始盆地在二叠纪之后遭受多次构造变动和剥蚀有关。从该盆地已完钻的十余口钻井所揭示出盆地隐伏区的中、上三叠统小泉沟群分布相当广泛来看,原始盆地的中、晚三叠世沉积的分布比较广泛。

根据三塘湖盆地多口钻井(如塘参1井、塘参2井、塘参3井、塘浅1井、塘浅2井等)剖面资料和廖卓庭等(1998)的研究成果,中、上三叠统小泉沟群(自下而上为克拉玛依组、黄山街组、郝家沟组)不整合于

晚古生代石炭、二叠系之上,缺失下三叠统。有的钻井则侏罗系不整合于晚古生代石炭、二叠系之上(如塘浅3井、塘浅4井),三叠系全部缺失。本书研究的钻井,塘浅1井、塘浅2井和条1井的小泉沟群不整合于下二叠统卡拉岗组之上,三口钻井的地层概况以及化石丰富的孢粉样品所采集的位置见图6、图12、图14。

本书对含孢粉化石丰富的样品进行了百分含量的统计,这些样品中的孢粉数据作为孢粉组合的划分和地质时代讨论的主要依据,同时也参考其他样品中孢粉类型及其含量。



三、孢粉组合特征

本书选择了新疆三塘湖盆地塘浅1井、塘浅2井和条1井3口钻孔三叠纪地层段(塘浅1井440—696 m、塘浅2井677—937.68 m、条1井2382—2644 m)的孢粉化石进行了系统的研究,共获孢子花粉109属346种(包括1新属、42新种、5新组合),其中苔藓植物孢子1属1种,蕨类植物孢子44属145种,裸子植物花粉60属196种,疑源类4属4种。

(一) 塘浅1井440—696 m层段孢粉组合特征

塘浅1井440—696 m层段中,共采集了41块孢粉样品,室内编号为:TQ1-1, TQ1-2, ..., TQ1-41。18块样品中含有孢粉化石,其中编号为TQ1-5(井深652.68 m)、TQ1-7(641.83 m)、TQ1-31(466.61 m)、TQ1-41(446.2 m)4块样品中的孢粉化石最为丰富,共发现孢子花粉86属256种,其中蕨类植物孢子37属116种,裸子植物花粉46属136种,疑源类化石4属4种。本书主要依据这4个样品中的孢粉属种及其含量的变化并结合其他样品中孢粉类型,自下而上划分出3个组合:1. *Punctatisporites-Apiculatisporis-Aratriporites-Taeniaesporites* (PAAT)组合; 2. *Calamospora-Apiculatisporis-Taeniaesporites-Chasmatosporites* (CATC)组合; 3. *Aratriporites-Alisporites* (AA)组合。井深466.61 m(样品号:TQ1-31)至641.38 m(样品号:TQ1-7)之间约175 m厚的地层段为孢粉贫乏带。主要属种及其百分含量详见表1。

表1 新疆三塘湖盆地塘浅1井三叠纪主要属种百分含量统计表(%)

Table 1 Statistics of Triassic spores and pollen from Well TQ1 of Santanghu Basin, Xinjiang, China (%)

样品编号(深度) Number (depth) of samples	TQ1-5	TQ1-7	TQ1-31	TQ1-41
	652.68 m	641.83 m	466.61 m	446.2 m
孢粉组合 Sporopollen assemblages	PAAT 组合 PAAT Assemblage	CATC 组合 CATC Assemblage	AA 组合 AA Assemblage	
孢粉名称 Sporopollen				
蕨类植物孢子	76.5	50.3	50.4	69
<i>Deltoidospora</i> + <i>Leiotriletes</i>	0.6	0.7	0.8	0.7
<i>Waltzispota</i> spp.	0.6			
<i>Calamospora aplata</i>	0.6	2		
<i>C. breviradiata</i>	0.9			
<i>C. flava</i>	0.3			
<i>C. impexa</i>	0.3	1.3	0.3	
<i>C. infragranulosus</i> sp. nov.	1.9	2		
<i>C. labiata</i>	0.3	2		
<i>C. nathorstii</i>	0.6	2	0.8	0.5
<i>C. punctata</i> sp. nov.	1.2			
<i>C. stella</i>	0.3			
<i>C. spp.</i>	2.2	4.7	0.3	0.2
<i>Punctatisporites annulatus</i> sp. nov.	2.5	0.7		
<i>P. atrifucatus</i>		0.7		0.5
<i>P. contactus</i>	0.6			
<i>P. crassexinis</i>	0.3		0.3	0.5
<i>P. infragranulatus</i> sp. nov.	0.3			1

续表

孢粉名称 Sporopollen	样品编号(深度) Number (depth) of samples	TQ1-5	TQ1-7	TQ1-31	TQ1-41
		652.68 m	641.83 m	466.61 m	446.2 m
	孢粉组合 Sporopollen assemblages	PAAT 组合 PAAT Assemblage	CATC 组合 CATC Assemblage	AA 组合 AA Assemblage	
<i>P. leighensis</i>			1.3		0.2
<i>P. longinquus</i>			0.7		
<i>P. microtumulosus</i>	1.9				
<i>P. minutus</i>	0.6		2.7	0.3	0.5
<i>P. orbicularis</i>	0.9			0.3	
<i>P. punctatus</i>	0.3			0.3	
<i>P. triangularis</i>	0.6				
<i>P. spp.</i>	0.6		1.3	0.3	0.2
<i>Concavisorites cf. tumidus</i>				0.5	
<i>C. sp.</i>				0.8	
<i>Dictyophyllidites mortonii</i>					0.2
<i>D. spp.</i>	0.3				0.2
<i>Retusotriletes arcticus</i>	0.6				0.5
<i>R. santanghuensis sp. nov.</i>	0.6				
<i>R. stereoides</i>	0.6				
<i>R. spp.</i>	0.6				
<i>Granulatisporites granulatus</i>	0.3				
<i>G. spp.</i>	0.3		0.7		
<i>Cyclogranisporites arenosus</i>			0.7		0.5
<i>C. sp.</i>					0.2
<i>Osmundacidites densiornamentatus</i>	0.3				
<i>O. microverrucosus sp. nov.</i>	0.9				
<i>O. nicanicus</i>					0.2
<i>O. orbiculatus</i>	0.3		2		
<i>O. parvus</i>			0.7	0.3	0.2
<i>O. senectus</i>	0.3			0.3	
<i>O. wellmanii</i>	0.3		0.7	0.5	
<i>O. spp.</i>	0.6		4	0.5	0.5
<i>Verrucosisorites krempii</i>				0.8	
<i>V. morulae</i>	0.6				
<i>Lophotriletes bauhiniaiae</i>					0.2
<i>Anapiculatisporites cooksonae</i>			1.3		
<i>Apiculatisporis lentus</i>	1.2				
<i>A. santanghuensis sp. nov.</i>	0.9				
<i>A. spiniger</i>	9		8.7		
<i>A. subtilis</i>	2.5				0.2
<i>A. spp.</i>	1.2		2		
<i>Carnisporites parvispinosus sp. nov.</i>	4.3		2		
<i>Raistrickia macra</i>	0.3				
<i>Baculatisporites sp.</i>	0.3				
<i>Rugulatisporites rugatus comb. nov.</i>	0.9				
<i>Lycopodiacidites minus</i>					0.5
<i>L. rudis</i>					1.2
<i>Microreticulatisporites sp.</i>			1.3		
<i>Reticulatisporites ellipsoidalisp. nov.</i>	0.6		0.7		
<i>R. mollis sp. nov.</i>			1.3		
<i>Camptotriletes cf. superbus</i>					0.2
<i>Reticulatasporites xinjiangensis sp. nov.</i>	0.3			0.5	
<i>Annulispora folliculosa</i>	0.9				
<i>A. jiangxiensis</i>	0.3				
<i>A. simplex sp. nov.</i>	1.9			0.5	1
<i>A. sp.</i>					0.5