

东昆仑造山带纳赤台岩群基质地层 发现中新世孢粉组合

郭宪璞, 王乃文, 王大宁, 丁孝忠, 赵民

中国地质科学院地质研究所, 北京, 100037

内容提要:东昆仑造山带纳赤台岩群是一套混杂堆积地层, 有外来岩块和基质地层之分别, 以往根据岩块中的化石将该套地层划为下古生代的奥陶系—志留系。根据笔者等的研究和野外调查, 2006年首次报道了在菜园子沟剖面该岩群基质地层中发现古近纪中一晚渐新世的孢粉44属31种。本文报道的是在水泥厂剖面该岩群基质地层中发现的新近纪中一晚中新世的孢粉化石44属33种。新近纪孢粉化石的发现对进一步厘定该岩群的地质时代、分析其古环境及东昆仑造山带的形成演化等方面具有重要的地质意义。

关键词:中新世; 孢粉化石; 纳赤台岩群; 基质地层; 东昆仑造山带

地层时代的确定是地层学研究的基础。在准确限定地层时代的基础上, 方能恢复其古地理、古环境及古构造的真正时间含义。在稳定区或地台区如此, 在造山带更显得重要。我国是一个多造山带的国家, 其分布、规模、复杂性堪称全球之最, 大多数造山带都经历了多旋回、多期次、多块体的构造运动和拼合过程, 不同时期的地层在构造运动的作用下聚合、混杂在一起, 呈现异常复杂纷呈的情况。由于研究程度的限制, 一般说来造山带的地层单位厚度很大, 动辄上千米乃至几千米, 根据地层中所赋存的化石可以划分出若干个时代, 依据这些时代各家由于看法和认识的差异, 强调其中某个时代而忽视其他时代, 造成对造山带形成和演化的时代看法各持己见。这些情况在我国造山带屡见不鲜, 长期得不到解决。造山带的地层分布一般说来, 是以断层或断裂为边界的, 可以划分为不同的地体和块体, 不同地体和块体地层的出露情况是不连续的。块体中的情况也是很复杂的, 一般说来具有基质地层和外来地层块体的差异, 两者不能混为一谈, 否则就会出现地层时代划分上的误差。

东昆仑造山带的纳赤台岩群始称纳赤台群, 是一套典型的混杂堆积类型的巨厚地层单元, 厚约8000余米。纳赤台群的时代以往根据其中外来碳酸盐岩中的珊瑚等化石定位为奥陶纪或早古生代。后来由于在该群外来的碳酸盐岩块体中发现叠层

石, 朱志直等(1985)将含有这套碳酸盐岩的地层(6000余米)命名为万宝沟群, 从纳赤台群中分离出来。万宝沟群则依据叠层石划为前寒武纪(李光岑等, 1982; 姜春发等, 1992, 2000; 朱志直等, 1985)。对于纳赤台群(含万宝沟群)中以灰黑色、灰绿色板岩、千枚岩为主的地层与碳酸盐岩地层的关系, 前人曾提出过质疑, 如姜春发等(2000)就指出: “由于变形强烈, 层理被片理置换, 含化石的灰岩是否为(注: 原发表时为“有无”, 经与原作者核实, 实际意为“是否为”)滑塌的外来岩块而非夹层? 这是今后值得注意研究的问题”; 中英青藏高原综合地质考察队(1992)认为该群存在着“滑塌浊积岩”, 基质以砂质或含砾杂砂质占优势, 砾石成分有大理岩、基性火山岩、石英岩及花岗岩类。1992~1995年和2000~2005年, 在承担原地矿部和国家自然科学基金重点项目及中国地质调查局和国家自然科学基金项目期间, 项目组成员针对“东昆仑地区疑难地层问题”和“纳赤台岩群的基质与岩块关系”展开了研究工作, 初步理清了纳赤台岩群和万宝沟岩群的基质与外来岩块的关系, 对其构造背景和成因进行了分析和研究, 在两岩群的基质地层中先后发现了205属种中、新生代的孢粉化石, 其中纳赤台岩群有89属种, 其余为万宝沟岩群。纳赤台岩群基质地层首次发现的孢粉化石时代为古近纪中一晚渐新世(郭宪璞等, 2006), 本次报道的是该岩群基质地层中的新近纪

注: 本文为国家自然科学基金资助项目(编号40272019)和中国地质调查局资助项目(编号200313000052)的成果。

收稿日期: 2007-08-12; 改回日期: 2007-09-26; 责任编辑: 章雨旭。

作者简介: 郭宪璞, 男, 1949年生。研究员, 主要从事造山带地层及生物地层等研究。Email: guoxianpu@cags.net.cn。

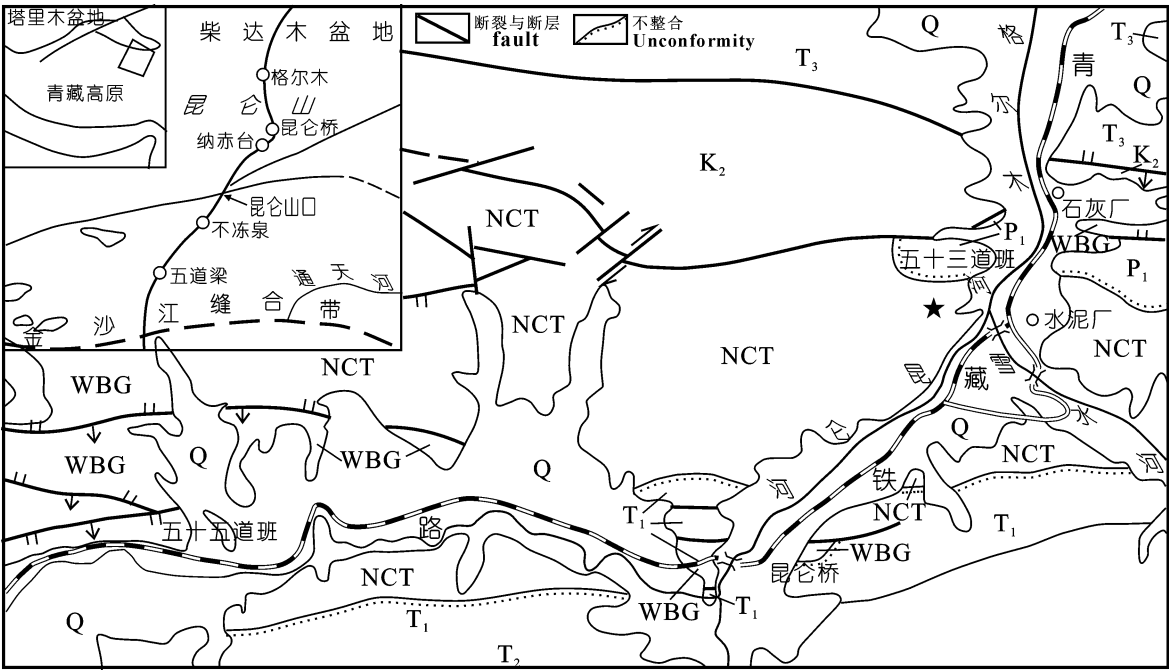


图 1 东昆仑地区地质略图

(底图据中华人民共和国地质图纳赤台幅,1:20万,1982)

Fig. 1 Geological sketch map of the eastern Kunlun area (Base map: Naij Tal Sheet, 1:200,000, 1982)

Q—第四系;K₂—上白垩统;T₃—八宝山群;T₂—闹仓坚沟群;T₁—洪水川群;P₁—下二叠统;WBG—万宝沟岩群;
NCT—纳赤台岩群;★—化石点及剖面位置

Q—Quaternary;K₂—Upper Cretaceous; T₃—Babaoshan Group; T₂—Naocangjiangou Group;T₁—Hongshuichuan Group;

P₁—Lower Permian; WBG—Wanbaogou Group—Complex;NCT—Naij Tal Group—Complex;

★—locations of fossils and sections

中新世的孢粉组合(图 1)。

1 纳赤台岩群基质地层的新近纪孢粉化石

1.1 孢粉化石的构成

该批孢粉化石产自青藏公路西侧的水泥厂地区,剖面地理坐标为东经 35°77',北纬 94°41'。岩性为灰绿色含铁质板岩和泥质板岩。挑选 27 件样品经过氢氟酸分析处理,其中 2 个样品的 18 件盖片获得 100 粒孢粉化石。化石保存一般,数量较少。共计有 44 属种新近纪中新世孢粉化石。全部化石鉴定和时代分析由王大宁研究员完成。这些孢粉化石主要包括以下内容:

(1) 蕨类植物孢子

- 紫萁孢(*Osmundacidites*);
- 粗勒孢(*Magnastriatites*);
- 光面单缝孢(*Laevigatosporites*);
- 平面水龙骨孢(*Polypodiisporites*);
- 波缝孢(*Undulatisporites*);

- 光面三缝孢(*Leiotriletes*);
- 海金砂孢(*Lygodiumsporites*)
- 圆形瘤面孢(*Verrucosisporites*);
- 三角孢(*Deltoidospora*)。

(2) 裸子植物花粉

- 双束松粉(*Pinuspollenites*)
- 冷杉粉(*Abiespollenites*)
- 油杉粉(*keteleeriaepollenites*)
- 铁杉粉(*Tsugapollenites*)
- 罗汉松粉(*Podocarpidites*)
- 具囊松柏类花粉

(3) 被子植物花粉

- 菊粉(*Compositoipollenites*)
- 毛茛粉(*Ranunculacidites*)
- 藜粉(*Chenopodipollis*)
- 蓼粉(*Persicarioipollis*)
- 眼子菜粉(*Potamogetonacidites*)
- 唇型三沟粉(*Labitricolpites*)
- 禾本粉(*Graminidites*)

豆科花粉(*Leguminosae*)
 榆粉(*Ulmipollenites*)
 朴粉(*Celtispollenites*)
 枫香粉(*Liquidambarpollenites*)
 栗粉(*Cupuliferoipollenites*)
 栎粉(*Quercoidites*)
 粗糙栎粉(*Q. asper*)
 山核桃粉(*Caryapollenites*)
 胡桃粉(*Juglanspollenites*)
 桤木粉(*Alnipollenites*)
 拟桦粉(*Betulaceipollenites*)
 苗榆粉(*Ostryoiipollenites*)
 鹅耳枥粉(*Carpinipites*)
 具盖粉(*Operculumpollis*)
 三沟粉(*Tricolpites*)
 网面三沟粉(*Retitricolpites*)
 三孔沟粉(*Tricolporopollenites*)
 三孔沟四孢体(*Tricolporopollenites*)

1.2 组合主要特征

本组合主要特征是:

(1) 被子植物花粉含量占优势(69%),蕨类植物孢子和裸子植物花粉含量较少(分别为17%和14%)。

(2) 被子植物中草本植物花粉占有明显地位,其含量可达孢粉总数的18%,它们主要是藜粉(*Chenopodipollis*)、蓼粉(*Persicarioipollis*)、菊粉(*Compositoipollenites*)、禾本粉(*Graminidites*)、毛茛粉(*Ranunculacidites*)、唇型三沟粉(*Labitricolpites*)及眼子菜粉(*Potamogetonacidites*)等。

(3) 常见于新近纪的某些重要分子普遍出现;主要有蕨类植物的粗肋孢(*Magnastriatites*);裸子植物的铁杉粉(*Tsugaepollenites*);被子植物花粉有蓼粉(*Persicarioipollis*)、藜粉(*Chenopodipollis*)、菊粉(*Compositoipollenites*)、禾本粉(*Graminidites*)、枫香粉(*Liquidambarpollenites*)及具盖粉(*Operculumpollis*)等。

(4) 落叶阔叶植物花粉占有突出地位,其含量高达孢粉总数的41%,主要有山毛榉科(*Fagaceae*)的栎粉(*Quercoidites*)、栗粉(*Cupuliferoipollenites*)、桦木科(*Betulaceae*)的桤木粉(*Alnipollenites*)、拟桦粉(*Betulaceoiipollenites*)、鹅耳枥粉(*Carpinipites*)及苗榆粉(*Ostryoiipollenites*),胡桃科(*Juglandaceae*)

的山核桃粉(*Caryapollenites*)及胡桃粉(*Juglanspollenites*),榆科(*Ulmaceae*)的榆粉(*Ulmipollenites*)及朴粉(*Celtispollenites*)等。

根据孢粉的时代特征和出现的频率,将上述孢粉化石命名为藜粉—蓼粉—粗肋孢粉组合(*Chenopodipollis—Persicarioipollis—Magnastriatites assemblage*)。

2 孢粉组合时代分析

从上述组合特征中可看出,一些常见于新近纪的孢粉类型频繁出现,具有重要的地层意义,某些新近纪早期较为繁盛的草本植物花粉类型较多样,且具有较多含量。下面就一些重要类型作一分析:藜粉(*Chenopodipollis*)是我国北方地区新近纪最具代表性的分子,是干旱气候的典型代表,这类花粉最早出现于古近纪中晚期、中新世开始繁盛,它的存在与否和含量多少是判断我国北方地区中新世地层的重要标志之一,如在新疆库车盆地、准噶尔盆地、青海柴达木盆地等地区的中新世—上新世地层中,其含量均可达10%以上,最高可达52%;蓼粉(*Persicarioipollis*)也是我国北方地区中新世—上新世的重要分子。在我国东南沿海及渤海沿岸地区的中新世—上新世尤为繁盛,有时可成为优势种群;禾本粉(*Graminidites*)是我国南北各地以新近纪为主要繁盛时期的单子叶草本植物花粉,其最早出现于渐新世,至新近纪开始大量出现,到上新世及以后地层中该类花粉进一步繁盛,是新近纪以来一些地区草原植被的主要组成分子;菊粉(*Compositoipollenites*)通常只见于新近纪或更新地层中,直今在古近纪还未见报道,特别是上新世—第四纪中相当繁盛;粗肋孢(*Magnastriatites*)是我国南北各地特有的一类水生蕨类植物孢子,在渤海沿岸、东海、南黄海地区的始新世—上新世尤为繁盛,是一类有重要地层意义的分子。在北方地区主要出现在中新世—上新世地层中,如渤海沿岸地区和东海陆架盆地其含量可达20%,特别是在中新世常以优势种群出现;枫香粉(*Liquidambarpollenites*)为我国南北各地第三纪常见分子,值得注意的是在我国东海地区,该类花粉与粗肋孢(*Magnastriatites*)以优势成分构成中新世中晚期孢粉组合代表分子;铁杉粉(*Tsugaepollenites*)最早偶见于古近纪中晚期,至中新世—上新世则为常见分子,其数量也有所增加,在新疆地区多见于中新世,青海柴达木盆地则多见于中新世—上新世;具盖粉

(*Operculumpollis*)是一类形态较特殊的花粉,在我国南北第三纪都有发现,在新疆塔里木盆地、准噶尔盆地及青海柴达木盆地主要产于中新世。上述孢粉类型多数始见于古新纪晚期,繁盛于新近纪。

本组合另一重要特征是草本植物花粉频繁出现,并具较多类型和较多含量。根据我国北方地区大量孢粉资料得出:中新世开始及上新世的孢粉组合中草本植物花粉大量增加,常作为优势种群出现,导致该区气候逐趋干旱,草原植被发展。因此,草原植物花粉种类多样、数量增加反映了新近纪孢粉组合的基本特征。上述特征可能是自中中新世以后,随着喜马拉雅第三期运动的影响,青藏高原进一步隆起,从而阻碍了印度洋海风的侵入;同时地中海逐渐退出亚洲地区,使前苏联中亚地区 and 我国塔里木盆地、柴达木盆地及其周缘地区的干旱进一步加强,灌丛草原景观进一步发育,在孢粉组合上反映出以藜粉、禾本粉等为代表的草本植物繁盛。

本组合中桦科、山毛榉科、胡桃科以及榆科为主的落叶阔叶植物非常繁盛,这些植物大多广泛分布于温带及暖温带;这些植物花粉均为我国南北各地第三纪的常见分子,但在古近纪晚期一新近纪是其最繁盛时期。

综上所述,本组合中草本植物花粉普遍出现,含量较高,类型较多样,其中一些是新近纪的特征分子和常见分子;同时,出现较多的喜温凉的落叶阔叶植物成份。所有这些特征表明此孢粉组合已充分显示了新近纪孢粉组合面貌,故将此组合时代定为中新世中—晚期。

3 孢粉组合的环境分析

显然,本组合中桦粉、鹅耳枥粉、苗榆粉、桤木粉、栗粉、山核桃粉、胡桃粉、榆粉及朴粉等典型的落叶阔叶植物占据重要位置,反映了该区当时应以温带、暖温带落叶阔叶林为主的植被景观,代表了温暖湿润的温带—暖温带气候;一些湿生、水生植物花粉的存在(如蓼粉、粗肋孢、眼子菜等)也是温暖湿润气候的佐证。藜粉及一些草原植物分子的出现却表明了有干旱气候波动的影响。根据该孢粉组合化石植物群与现生属种比较分析,该沉积区内没有大面积的高山分布,主要以低平的丘陵地带为主。印度洋的暖湿气流仍然可以影响本区的古气候和古植被类型。

参 考 文 献 / References

地质矿产部海洋地质综合研究大队,中国地质科学院地质研究所.

1989. 东海陆架新生代古生物群——微体古植物分册. 北京:地质出版社,6~124.

地质矿产部海洋地质综合研究大队,中国海洋石油总公司渤海石油公司,中国科学院南京地质古生物研究所. 1985. 东海陆架盆地龙井构造带新生代孢粉学的研究. 合肥:安徽科学技术出版社,1~160.

关学婷,范慧萍,宋之琛,郑亚惠. 1989. 渤海海域晚新生代孢粉学研究. 南京:南京大学出版社:2~25.

郭宪璞,王乃文,丁孝忠,等. 2003. 青海东昆仑纳赤台群基质系统与外来系统的关系. 地质通报,22(3):160~164.

郭宪璞,王乃文,丁孝忠,赵民,王大宁. 2005. 东昆仑造山带西段万宝沟岩群古近纪孢粉组合的发现及其地质意义. 中国科学(D辑),35(12):1156~1164.

郭宪璞,王乃文,丁孝忠,赵民,王大宁. 2006. 东昆仑纳赤台岩群混杂堆积的古生物学证据及其地质意义. 地质评论,52(3):289~294.

姜春发,杨经绥,冯秉贵,等. 1992. 昆仑开合构造. 北京:地质出版社.

姜春发,王宗起,李锦轶,等. 2000. 中央造山带开合构造. 北京:地质出版社.

李光岑,林宝玉. 1982. 昆仑山东段几个地质问题的探讨. 见:青藏高原地质论文集(1). 北京:地质出版社,28~48.

青海石油管理局勘探开发研究院,中国科学院南京地质古生物研究所. 1985. 柴达木盆地第三纪孢粉学研究. 北京:石油工业出版社,8~41.

宋之琛,郑亚惠,李曼英. 1999. 中国孢粉化石—晚白垩世和第三纪孢粉. 北京:科学出版社,1~910.

赵英娘,孙秀玉,王大宁. 1982. 新疆莎车和库车盆地第三纪的孢粉组合. 见:中国地质科学院地质研究所所刊,第4号. 北京:地质出版社,95~112.

中国地质科学院地质研究所,地质矿产部西北石油地质局,新疆石油管理局勘探开发研究院. 1990. 青海、新疆部分地区白垩纪—第三纪含油盆地微古植物群的研究. 北京:中国环境科学出版社,1~101.

中国海洋石油总公司渤海石油公司,中国科学院南京地质古生物研究所. 1989. 渤海海域晚新生代孢粉学研究. 南京:南京大学出版社,1~26.

中英青藏高原综合地质考察队. 1990. 青藏高原地质演化. 北京:科学出版社,6~8.

朱志直,赵民. 1985. 东昆仑中段“纳赤台群”的解体与万宝沟群的建立. 见:青藏高原地质论文集(16). 北京:地质出版社,1~12.

Guo Xianpu, Wang Naiwen, Ding Xiaozhong, Zhao Min, Wang Daning. 2006. Discovery of Paleogene palynological assemblages from the Wanbaogou Group-complex in western part of the Eastern Kunlun Orogenic Belt and its geological significance. Science in China(Series D Earth Science),49(4):358~367.

Guo Xianpu, Wang Naiwen, Ding Xiaozhong, Zhao Min, Wang Daning. 2006. Discovery of Paleogene Sporopollen from the Matrix Strata of the Naij Tal Group-Complex in the Eastern Kunlun Orogenic Belt. Acta Geologica Sinica,80(4):490~497.

Wang Daning, Sun Xiuyu, Zhao Yingniang. 1990. Late Cretaceous to Tertiary palynofloras in Xinjiang and Qinghai, China. Review of Palaeobotany and Palynology,65:95~104.

图 版 说 明 / Explanation of Photos

全部放大 800 倍,所有化石标本存放在中国地质科学院地质研

究所,产出剖面为东昆仑水泥厂剖面,层位为纳赤台岩群基质地层。

图 版 I / Plate I

1. *Abietinaepollenites microalatus* f. *major* Potonie (大型小囊单束松粉)。
2. *Persicarioipollis minor* Krutzsch (小蓼粉)。
3. *Polypodiisporites favus* Potonie (平瘤水龙骨单缝孢)。
4. *Celtispollenites minor* Ke et Shi (小朴粉)。
5. *Enicipites evicius* VPotonie (杜鹃粉)。
6. *Persicarioipollis pliogenicus* Krutzsch (上新世蓼粉)。
7. *Osmundacidites oligocaenicus* (Krutzsch) Song et Zhong (渐新紫萁孢) 8. *Tsugaepollenites igniculus* f. *major* Potonic (大型具缘铁杉粉)。
9. *Polypodiisporites communis* Song et Li (普通平瘤水龙骨孢)。
10. *Undulatisporites* sp. (波缝孢,未定种)。
11. *Tsugaepollenites spinulosus* (Krutzsch) Ke et Shi (具刺铁杉粉)。
12. *Verrutetraspora* sp. (瘤纹四孢未定种)。
13. *Magnastriatites howardi* Germeraad, Hopping & Muller (哈氏粗肋孢)。
14. *Podocarpidites* sp. (罗汉松粉未定种)。
15. *Polypodiaceasporites haardti* (Pot. & Ven.) Thiergart (哈氏水龙骨单缝孢)。
16. *Abiespollenites latasaccatus* (Trevisin) Krutzsch (宽囊冷杉粉)。

图 版 II / Plate II

1. *Quercoidites minutus* (Zakl.) Ke et Shi (小栎粉)。
2. *Cupuliferoipollenites* sp. (栗粉未定种)。
3. *C. pusillus* (Pot.) Potonie (小栗粉)。
- 4, 5. *Quercoidites microhenrici* (Potonie) Potonie (小亨氏栎粉)。

- 6, 7. *Q. henrici* (Pot.) Potonie, Thoms. et Their. (亨氏栎粉)。
8. *Q. asper* (Thomson et Pflug) Sung et Zheng (粗糙栎粉)。
9. *Tricolporopollenites* sp. (三孔沟粉未定种)。
10. *Quercoidites* sp. (栎粉未定种)。
11. *Juglanspollenites* sp. (胡桃粉未定种)。
- 12, 13. *Labitricolpites minor* Ke et Shi (小型唇形三沟粉)。
14. *Chenopodiipollis multiporatus* (Pflug et Thom.) Zhou (繁孔藜粉)。
15. *C. perplexus* (Nakoman) Sun et He (杂乱藜粉)。
16. *Tricolporopollenites* sp. (三孔沟粉未定种)。
17. *Operculumpollis operculatus* Sun, Kong et Li (具盖粉)。
18. *Quercoidites* sp. (栎粉未定种)。
19. *Tricolporopollenites* sp. (三孔沟粉未定种)。
20. *Alnipollenites verus* (Pot.) Pot (真橙木粉)。
21. *Graminidites crassiglobosus* (Trevisan) Krutzsch (粗球禾本粉)。
22. *G. subtiliglobosus* (Trevisan) Krutzsch (细球禾本粉)。
23. *Ranunculacidites hailongjingensis* M. R. Sun (海龙井毛茛粉)。
24. *Fraxinoipollenites microreticulatus* Ke et Shi (细网栲粉)。
25. *Carpinipites* sp. (栎粉未定种)。
26. *Ostryoiipollenites* sp. (苗榆粉未定种)。
27. *Carpinipites tetraporus* Sun et Wang (四孔栎粉)。
28. *Celtispollenites minor* Ke et Shi (小朴粉)。
29. *Ulmipollenites stillatus* Nagy (点皱榆粉)。
- 30, 31. *Caryapollenites simplex* (Potonie) Raatz (光山核桃粉)。
32. *Caryapollenites* sp. (山核桃粉未定种)。
33. *Ostryoiipollenites* sp. (苗榆粉未定种)。
- 34, 35. *Liquidambarpollenites stigmosus* (Pot.) Raatz (满点枫香粉)。
36. *L. minutus* Ke et Shi (小枫香粉)。
- 37, 38. *L. styrociifluaeformis* Nagy (北美型枫香粉)。

Discovery of Miocene Sporopollen from Matrix Strata of the Naij Tal Group-Complex in the Eastern Kunlun Orogenic Belt

GUO Xianpu, WANG Naiwen, WANG Daning, DING Xiaozhong, ZHAO Min

Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing, 100037

Abstract

Orogenic belts in China are characterized by large scale, various forms, widespreading and, mainly, intracontinental positions, which quite different from the European and American pericontinental orogens. There is certain scale tectonic—sedimentary mélange aggregation in each orogenic belt in China. For study of those knotty strata composed by mélange aggregation, it was a common approach using the fossils yielded in the exotic blocks to date whole strata including the matrix strata by same working principle and method as those used in stable areas or carbonate platforms. And then were inferred the relationship in age with strata joined spatially with it and dating to formation of orogenic belt. So the age of formation and evolution about many orogenic belts is ever disputed by different understandings, the key point causing those disparities is that the age of the mélange strata is not determined. This is a universal problem for study on orogenic strata in China. One typical example of division in age is the Naij Tal Group-complex in the Eastern Kunlun orogenic belt, the age of which was once assigned by the fossils found in the exotic

blocks to the Late Ordovician or the Early Paleozoic.

The Naij Tal Groups-complex is a suit of inhomogeneous metamorphosed strata located between the Nanshan Pass and the East—West Datan regions along the Qinghai—Xizang(Tibet) Highway near Golmud City of Qinghai Province. It is composed of metamorphosed sandstone, slate, phyllite, crystalline carbonate rock, intermediate—basic metamorphosed volcanic rock, intermediate—acidic metamorphosed volcanic rock, schist (partly) and migmatite, with total thickness about 8000m. This group-complex is of a great thickness and is chiefly made of grayish—green epizonal sandstone and slate of flysch facies, but only with less limestone and marble. By way of detailed survey and measure, four unusual contact relationships between limestone and marble and sandstone and slate have been found by authors.

In this time, 44 genera and species Miocene sporopollen have been firstly found by authors in samples from the matrix strata in this group-complex and the Miocene *Chenopodiipollis*—*Persicarioipollis*—*Magnastriatites* assemblage is named. This paper is designed to provide some detail evidence for determining the age of the matrix strata in this group-complex based upon study at the Cement Factory Section, which would be of great geological significance for further understanding this group-complex as a suit of tectonic—sedimentary mélange aggregation. The new finding will certainly benefit from now on the investigation of formation and evolution mechanism for the Eastern Kunlun orogenic belt.

Key words: Miocene; sporopollen; Naij Tal Group-complex; matrix strata; Eastern Kunlun Orogenic Belt

