

# 木孜塔格蛇绿岩时代的初步确定及其与邻区古特提斯(Paleotethys)关系探讨\*

兰朝利 吴 峻 李继亮 俞良军 张为民  
李红生 郝 杰 闫 臻

中国科学院地质与地球物理研究所岩石圈开放实验室, 北京 100029

王义天

中国地质科学院矿床所, 北京 100037

**摘要** 在新疆东昆仑木孜塔格蛇绿岩的硅岩中发现了早石炭世杜内晚期的 Early *Albaillella indensis* Zone 放射虫组合, 从而可将该蛇绿岩的年龄上限确定为早石炭世。放射虫组合、硅岩沉积特征以及同埋藏群的海绵骨针类都指示被研究的区域在早石炭世杜内晚期或甚至更早的时期已处于半深海至深海环境。该蛇绿岩代表的消失洋盆与可可西里和祁漫塔格等地区的古洋盆共同构成了青藏高原北部早石炭世古特提斯多岛海的一部分, 同时说明早石炭世青藏高原北部陆壳的裂解是沿多处进行的。

**关键词** 木孜塔格 蛇绿岩 放射虫 早石炭世 古特提斯(Paleotethys)

沿新疆东昆仑木孜塔格北坡的呈东西走向的木孜塔格-鲸鱼湖断裂带断续分布的蛇绿岩, 为 Molnar 等首次发现, 并根据围岩的三叠纪砂岩层中并不含来自蛇绿岩的基性或超基性质颗粒而推测其代表了亚洲大陆与其南侧的某个大陆残片在晚三叠纪或更晚期的碰撞缝合带<sup>[1]</sup>。潘裕生等在 1987~1992 年的喀喇昆仑山-昆仑山地区综合科学考察中证实了这条蛇绿岩带的存在, 并认为其向西与麻扎-康西瓦断裂带, 向东与西大滩断裂带相连, 为青藏高原内的第四缝合带<sup>[2]</sup>。但对这套蛇绿岩的形成时代缺乏可靠的古生物资料, 而这直接影响了对它与邻区古特提斯及区域地质的关系的认识。

自 1997 年以来, 作者开展了对新疆东昆仑地区(包括木孜塔格)的蛇绿岩及大地构造背景的研究工作, 取得了有关该区地质的许多新认识。本文根据在木孜塔格北坡蛇绿岩中发现的放射虫等动物化石来讨论其形成时代, 并进一步根据区域对比讨论该蛇绿岩所代表的大洋与古特提斯的关系。

## 1 区域地质

木孜塔格地区在大地构造区划上位于东昆仑南带西段<sup>[3]</sup>, 发生于杜内期(Tournaisian)与

2000-06-05 收稿, 2000-07-24 收修改稿

\* 国家“九五”攻关“305”项目“昆仑-阿尔金地区大地构造格局、蛇绿岩及其与成矿的关系”资助

维宪期(Viséan)之间的早石炭世运动<sup>[3]</sup>使东昆仑地区在形成的泥盆纪古陆基础上沿昆仑地区中部断裂破裂,形成洋盆,出现了代表洋壳的蛇绿岩,并接受了早石炭世至早二叠世的连续沉积。沉积物包括浅海相碎屑岩、碳酸盐岩、硅质岩及火山碎屑岩。早二叠世末,该洋盆两侧大陆拼合,但洋盆并未封闭,经过晚二叠世至早三叠世的抬升后又继续下沉,接受了中、上三叠统陆缘碎屑复理石至陆相碎屑岩沉积<sup>[2,3]</sup>。

作者在沿木孜塔格—鲸鱼湖断裂分布的蛇绿岩体最东部的月牙河边(图1)测量了地质剖面(图2;从东经 87°51', 北纬 36°28' 到东经 87°52', 北纬 36°33'), 发现蛇绿岩夹持于第四系粗碎屑岩与石炭纪碳酸盐岩夹板岩、火山碎屑岩之间,与石炭纪和第四系沉积均呈断层接触。蛇绿岩由蛇纹岩、蛇纹石化橄榄岩、辉石橄榄岩、辉石岩、玄武岩、硅岩及黑云斜长花岗岩等组成。石炭系碳酸盐岩为白云岩化生物灰岩,生物包括珊瑚、介形虫和腕足等;灰岩白云岩岩化强烈,生物结构仅见残余。板岩可见硅质板岩和砂质板岩,其原岩均为杂砂岩,变质矿物以白云母和绿泥石为主。火山碎屑岩主要为中细粒凝灰岩和凝灰质砂岩,风化强烈。

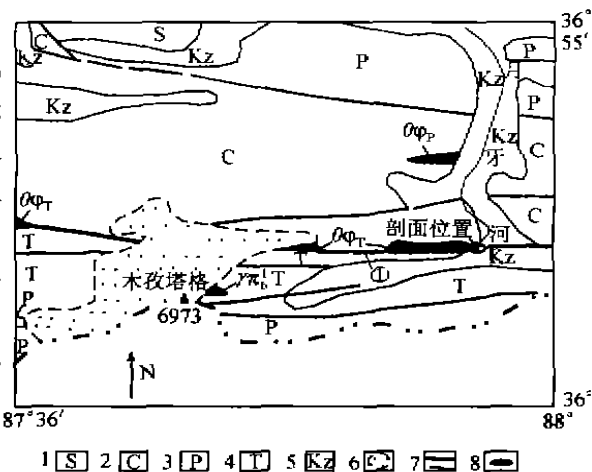


图1 研究区地质简图<sup>[4]</sup>

1 志留系, 2 石炭系, 3 二叠系, 4 三叠系, 5 新生界, 6 雪被及冰川, 7 断层, 8  $\gamma_{\text{H}}$ -喜山期花岗岩; Op, r-蛇绿岩, 下标表示时代①木孜塔格-鲸鱼湖断裂

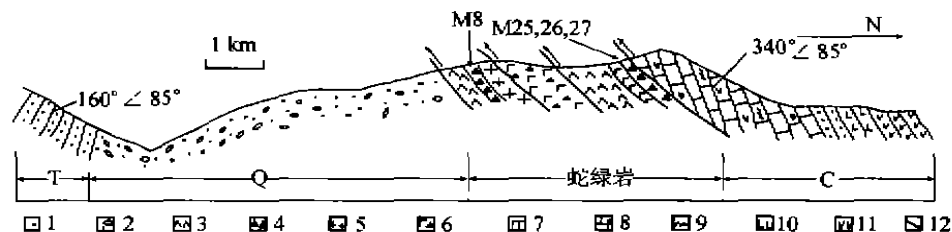


图2 木孜塔格月牙河蛇绿岩地质剖面图

1 复理石, 2 粗碎屑岩, 3 变质橄榄岩, 4 硅岩, 5 斜长花岗岩, 6 玄武岩+玄武安山岩, 7 玄武岩, 8 含生屑灰岩, 9 波状层理, 10 细碧岩, 11 火山碎屑岩, 12 断层

## 2 放射虫

在露头上发现了4层硅岩(97718M8, 97718M25, 97718M26及97718M27), M8夹在辉石岩与黑云斜长花岗岩之间, M25, M26和M27夹在蛇纹石化橄榄岩和断层之间。野外观察发现M8为灰色, 结构较疏松, 含约10%的黄铁矿; M25和M26为黑色, 致密块状; M27为红色, 致密团块状。分别对其进行了采样。在室内首先对采集的硅岩进行了薄片鉴定, 发现M8为后生交代成因硅岩, 其原岩为中粗粒三屑凝灰岩, 未见生物化石, 而M25, M26和M27为自生硅岩。其中, M25为灰黑色, 细粒嵌晶结构, 未见生物化石; M26为块状, 见大量杂乱堆积的放射虫等化

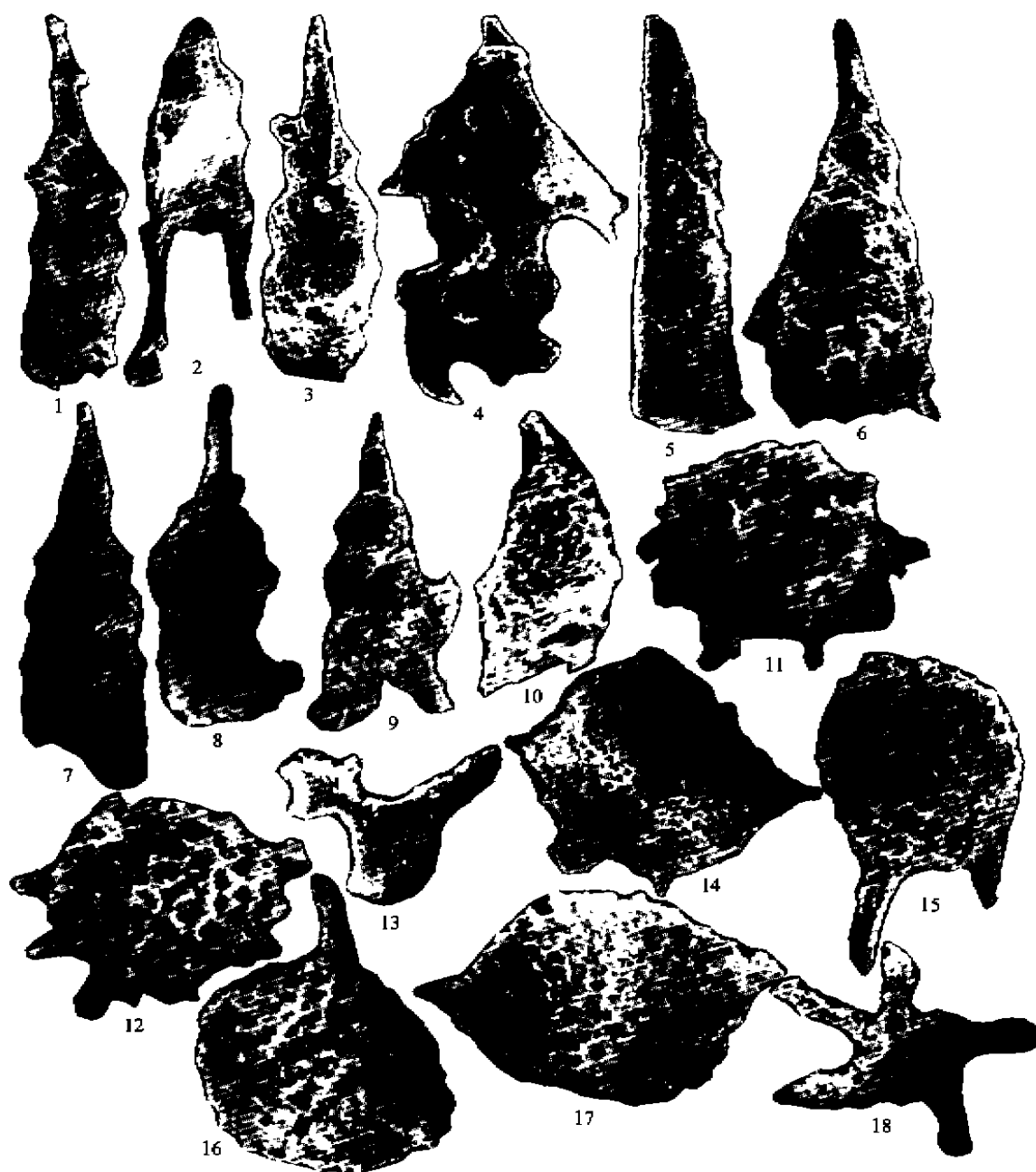


图 3 木孜塔格蛇绿岩中发现的放射虫份子

1. *Albaillella deflandrei* Gourmelon,  $\times 277$ ; 2. *A. aff. deflandrei* Gourmelon,  $\times 277$ ; 3. *A. paradoxia* Deflandre,  $\times 305$ ; 4. *A. unicus* Won,  $\times 340$ ; 5. *A. undulata* Gourmelon,  $\times 330$ ; 6. *Popofskyellum pulchrum* Deflandre,  $\times 365$ ; 7. *Popofskyellum* sp.,  $\times 325$ ; 8. *Cyrtosphaeractenium ruae* Won,  $\times 480$ ; 9. *Albaillella* spp.,  $\times 275$ ; 10. *Popofskyellum imitatum* (Deflandre),  $\times 487$ ; 11. *Astroentactinia multispinosa* (Won),  $\times 585$ ; 12. *A. radiata* Braun,  $\times 505$ ; 13. *Palaeosconidium* sp.,  $\times 292$ ; 14. *Cubaxonium* (?) *octaedrospinosum* Won,  $\times 228$ ; 15. *Entactinosphaera foremanae* Ormiston et Lane,  $\times 242$ ; 16. *Scharfenbergia* sp.,  $\times 317$ ; 17. *Tetragregnon* ? sp.,  $\times 287$ ; 18. *Entactinia* sp.,  $\times 352$ . 注: 标本存于中国科学院地质与地球物理研究所微体古生物室; 放射虫皆发现自 97718M26 号样品; 化石名之后为放大倍数

石,局部放射虫相互骨架支撑,含量达80%以上,无陆缘碎屑,有机质含量达15%,大量的微细石英脉切割了该硅岩;M27为块状,硅质颗粒为微晶-细晶质,无层理显示,无陆缘碎屑,未见生物化石。对发现放射虫的M26号样品进行了酸处理分离、扫描电子显微镜照相及分析鉴定,除变质作用造成的属种很难正确鉴定外,其余仍能确定其属种的放射虫份子有:*Albaillella deflandrei* Gournelon, *A. aff. deflandrei* Gournelon, *A. paradoxa* Deflandre, *A. uncus* Won, *A. undulata* Gournelon, *Albaillella* spp., *Astroentactinia multispinosa* (Won), *A. radiata* Braun, *Cubaxonium* (?) *octaedrospongiosum* Won, *Cyrtisphaeractenium rurae* Won, *Entactinia* sp., *Entactinosphaera foremanae* Ormiston et Lane, *Palaeoscenidium* sp., *Popofskyellum imitatum* (Deflandre), *P. pulchrum* Deflandre, *Popofskyellum* sp., *Scharfenbergia* sp., *Tetragregnon*? sp.. 据此,可将其确定为早石炭世杜内晚期的 Early *Albaillella indensis* Zone。此外,还获得了个别牙形石和一定数量的海绵骨针(图3)。其中海绵骨针可见六射、四射和单射的属种,以六射的属种居多。

### 3 讨论

据新疆区域地质志<sup>[4]</sup>,新疆东昆仑在早石炭世杜内期为暴露的古陆,直到维宪期随着海浸才接受沉积。此次在新疆东昆仑木孜塔格蛇绿岩中发现早石炭世放射虫组合,是在该蛇绿岩中首次发现放射虫化石,从而可将该蛇绿岩的上限年龄确定为早石炭世。同时,它表明至少在早石炭世的杜内晚期,研究区已处于海洋环境,大洋已具相当规模。与放射虫组合处于同一埋藏群的海绵骨针以六射海绵骨针为主,而新生代六射海绵骨针指示了500~1000 m甚至更深海环境。M27硅岩层的沉积特征暗示其可能沉积于碳酸盐补偿深度之下的火山活动强烈的开阔大洋环境,来自洋脊或洋脊外火山活动的热水SiO<sub>2</sub>参与了硅岩的形成。所有这些都指示了至少在早石炭世的杜内晚期甚至更早的时期,研究区已处于半深海至深海环境,大洋已具相当规模。因此,研究区陆壳破裂形成洋盆的时期应比杜内晚期早,甚至泥盆纪晚期可能就已开始。

近年来,相继在可可西里<sup>[5,6]</sup>和祁漫塔格<sup>[7]</sup>等地发现了可以相互对比的早石炭世放射虫组合,表明这些地区在早石炭世都曾为古特提斯发育的区域。在研究区发现的早石炭世放射虫组合大致可与其对比,指示了研究区洋盆在早石炭世与上述的古特提斯应是相通的,故而至少在早石炭世,古特提斯可以向西延伸到木孜塔格地区。它们共同构成了青藏高原北部多岛海的一部分,而木孜塔格地区早石炭世古特提斯如何向西昆仑延伸有待进一步研究。结合可可西里、祁漫塔格和阿尼玛卿<sup>[8]</sup>等地的放射虫资料及区域地质的研究<sup>[2]</sup>,可以看出青藏高原北部在晚古生代期间曾沿多处裂解形成洋壳,洋盆的演化似乎并不满足从西向东<sup>[3]</sup>,从北到南<sup>[9]</sup>(现今的地理位置)逐步迁移的趋势。

### 参 考 文 献

- 1 Molnar P, et al. Geologic evolution of northern Tibet: Results of an expedition to Uluq Muztagh. Science, 1987, 235: 299
- 2 潘裕生,等.喀喇昆仑山-昆仑山地区地质演化.北京:科学出版社,2000. 6~92, 393~426
- 3 姜春发,等.昆仑开合构造.北京:地质出版社,1992. 154~161, 205~217
- 4 新疆地质矿产局.新疆维吾尔自治区区域地质志.北京:地质出版社,1993. 163~165
- 5 李红生,等.可可西里西金乌兰-冈齐曲蛇绿混杂岩中晚古生代放射虫.现代地质,1993, 7(4): 410

- 6 边千滔, 等. 青海可可西里地区蛇绿岩的时代及形成环境. 地质论评, 1997, 43(4): 347
- 7 李曰俊, 等. 东昆仑铁石达斯群发现放射虫动物群. 科学通报, 2000, 45(2): 205
- 8 边千滔, 等. 阿尼玛卿山早古生代和早石炭-早二叠世蛇绿岩的发现. 地质科学, 1999, 34(4): 523
- 9 Hsu K J, et al. Tectonic evolution of the Tibetan Plateau: a working hypothesis based on the archipelago model of orogenesis. International Geology Reviews, 1995, 37: 473