

塔里木盆地西南缘南华纪冰碛岩特征与地层对比

宗文明^{1,2} 高林志² 丁孝忠² 庞维华²

(1. 沈阳地质矿产研究所, 辽宁 沈阳 110034; 2. 中国地质科学院地质研究所, 北京 100037)

摘要:笔者通过对塔里木盆地西南缘南华纪—震旦纪地层研究,以及南华纪冰碛岩的沉积特征,包括粒度分析、砂岩的成分物源区判别,初步建立了该地区的南华纪—震旦纪沉积序列。特别是砂岩的成分物源区判别使我们得出南华系冰碛岩和间冰期沉积物来源于从再旋回造山带到切割岛弧(被剥蚀岛弧)和过渡岛弧。通过成分物源区判别使我们认识到塔里木盆地西南缘前寒武系基底之上再旋回造山带盖层性质,对恢复整个塔里木盆地的原型盆地有着重要的意义。

关键词:塔里木盆地;南华系;震旦系;粒度分析

中图分类号:P534.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-3567(2010)04-1183-08

近年来国际晚前寒武系研究中重大的研究进展主要有两点:一是末元古系 III 底界 GSSP 的确认(635 Ma)^[1]确立和埃迪卡拉系建系研究;二是成冰系国际工作组正开展的全球范围内的成冰系底界(GSSP)和建系研究。其研究方法包括生物地层、化学地层、同位素年代学以及古地磁等^[1-13]。由于塔里木陆块的东北缘库鲁克塔格地区在一条剖面上发育 4 套冰碛岩,这是全球成冰系目前仅有的发育 4 套冰碛岩剖面^[14],而它在整个塔里木陆块上的空间展布、稳定同位素的化学特征和地层剖面的建立及与全球地层对比和同位素年代学研究已成为当前国内外地质学家最关心的问题之一^[9]。在塔里木盆地周边广泛分布前寒武纪地层并发育了不同类型新元古代冰碛岩(图 1)。塔里木盆地西南缘南华系冰碛岩的特征和沉积环境一直备受地质学家关注,目前,该地层研究程度较低,其沉积背景与塔里木周边的南华系对比关系对解释塔里木盆地西南缘构造演化有着重要的作用。

1 区域地质背景

西昆仑南华系和震旦系发育在塔里木西南缘铁

克里克地区,从西北部的坎地里克到东南部的塔斯洪河均有出露,以新—藏公路—哈拉斯坦河一带出露较全,研究详细。关于塔里木盆地西南缘冰川事件一经发现就引起人们的关注,该剖面是马世鹏等^[16]在 20 世纪 70—80 年代最先发现,并详细测制了西昆仑山北坡恰克马力克组剖面,随后,他们根据野外实测剖面 and 地层划分,将恰克马力克组升级为恰克马力克群并进一步细分成 3 个组(波龙组,克里西组和雨塘组)。其成果强调了将该群底部红色类磨拉石建造(牙拉古孜组),可与扬子陆块南华系底部莲沱组对比;其他 3 组分为两个冰期和一个间冰期,即下冰期波龙组,间冰期克里西组和上冰期雨塘组,与扬子陆块南华系上统冰期和间冰期对比。其上的库尔卡克组和克孜苏湖木组与扬子陆块震旦系对比^[16]。然而,塔里木盆地西南缘南华系冰碛岩和震旦系自 1980 年在西昆仑山北坡发现以来,一直引起中国地质学家的关注,主要问题有 3 个:一是该套冰碛岩是否属于塔里木陆块;二是该套冰碛岩的沉积特征;三是其确切的沉积年代(生物地层学)。笔者根据 2009 年 7 月野外工作和室内样品分析,对该地区的沉积特征和构造背景进行定量分析。

收稿日期:2010-4-20; 改回日期:2010-06-23

基金项目:中国石化股份有限公司项目“塔里木盆地构造背景、盆山动力学及油气前景”(YPH08110)和中国地质调查局地质大调查项目(1212010811033 和 1212010911071)资助。

作者简介:宗文明,男,1983 年生,硕士生,从事区域地质学及沉积相分析研究;E-mail:wenzongming@126.com。

通讯作者:丁孝忠,男,1963 年生,研究员,硕士生导师,从事区域地质综合研究与编图、盆地分析研究;E-mail:xiaozhongding@sina.com。

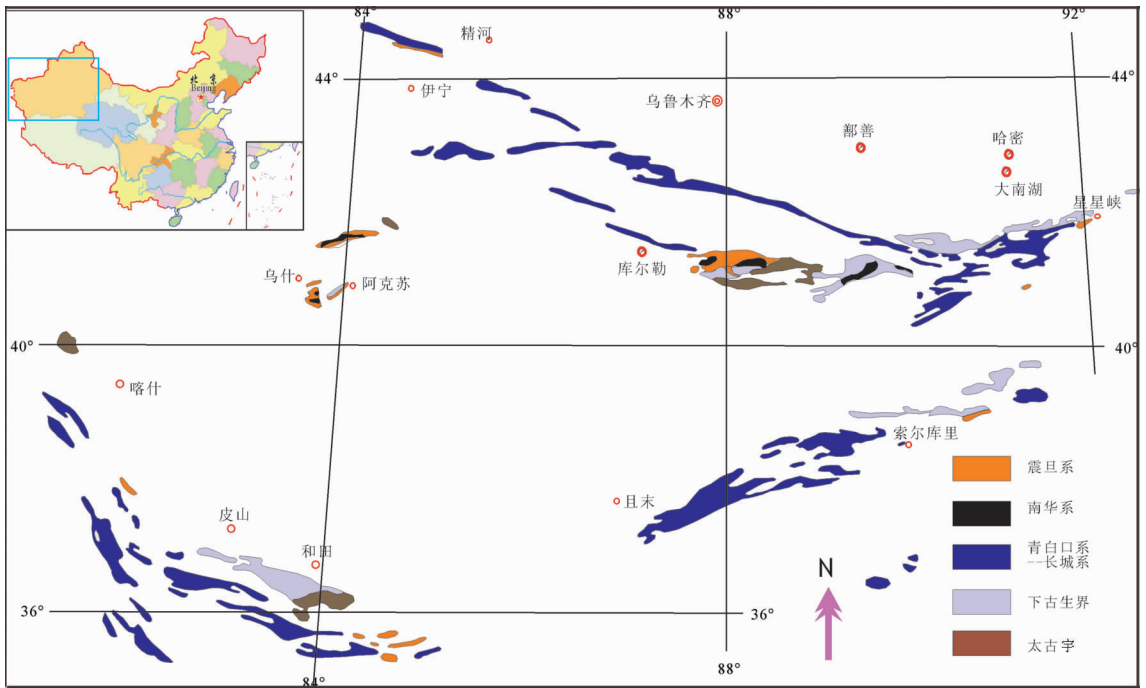


图1 塔里木地区前寒武纪地层分布(据高振家等,1983^[1]修改)

Fig.1 Distribution of Precambrian strata in the margin of the Tarim Basin (after Gao Zhenjia et al., 1983)

2 地层序列

塔里木盆地西南缘(西昆仑北坡)哈拉斯坦河断裂北东侧到新藏公路100 km处(图2),发育完整的南华纪—震旦纪地层(图3)。南华系与下伏地层青白口系苏库罗克群不整合接触,南华系自下而上为牙拉古孜组、波龙组、克里西组和雨塘组;震旦系自下而上为库尔卡克组和克孜苏胡木组。震旦系顶部与泥盆系奇自拉夫群不整合接触(图3)。

2.1 南华系

牙拉古孜组厚227 m,岩性主要为巨厚角斑岩质砾岩和中厚层长石砂岩,具大型斜层理。该组为典型的磨拉石建造。

波龙组厚1078 m,岩性分上中下三段。下段为灰绿色、褐灰色硅质泥岩和硅质岩;中段为紫红色—灰绿色混砾岩,含大量巨型漂砾和纹层中可见冰碛坠石;上段为灰绿色砂泥质层状混砾岩与砂泥质杂砾岩互层,顶部为紫褐色泥岩。

克里西组厚441 m,分为两段。下段为石英砂岩段;上段为长石砂岩—砾岩段。

雨塘组厚182 m,由两段组成。下段为泥质硅质

岩与含砂泥岩互层。紫红色含杂砾铁质、泥质块状混砾岩,顶部含坠石纹泥岩。

2.2 震旦系

库尔卡克组总厚410 m,分为三段。下段为灰黑色泥岩段;中段为石英砂岩—砾岩段;上段为粉砂岩—页岩段。

克孜苏胡木组总厚370 m,分为三段。下段为含磷砂岩段;中段为白云岩—粉砂岩段;上段为白云岩。

3 沉积特征

3.1 沉积相特征

目前,塔里木盆地周边均发育新元古代地层,特别是南华纪地层在周边具有各自的演化特点。但是,塔里木盆地西南缘的南华系沉积特征是以一套山麓冲积物开始的,向上逐渐变为纹层状泥岩等,反映了南华纪初期磨拉石建造和深水湖相的存在。铁克里克地区的南华系可以分为山麓冲积扇相、湖相、冰成相、冰海相和浅海相(图4);震旦系主要包括冰海相和碳酸盐岩浅海相。

牙拉古孜组为一套厚层砾岩和砂岩的多旋回层。单个旋回下部为砾岩,向上转变为砂岩,顶部为

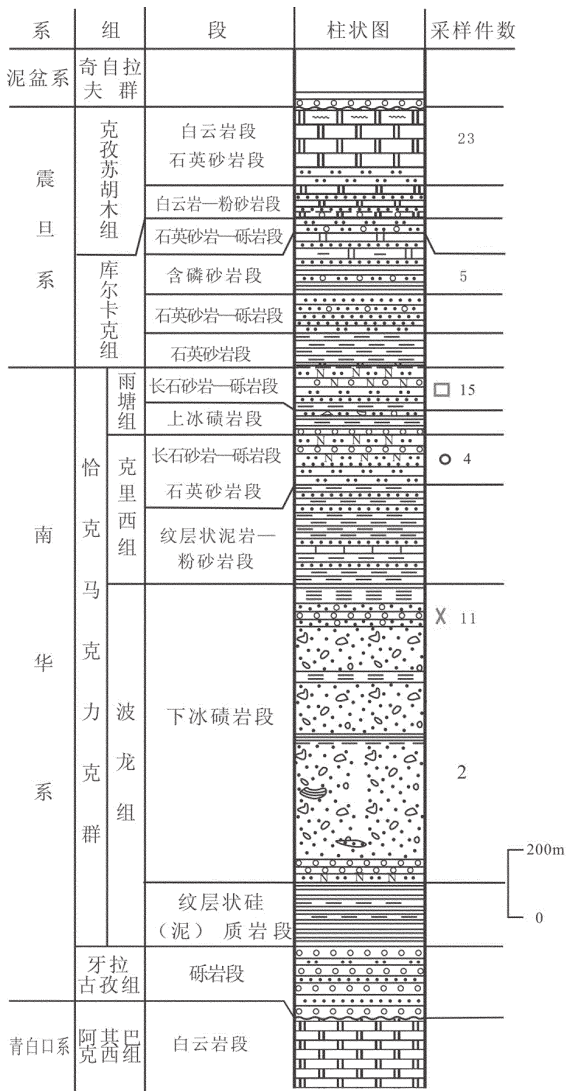


图3 西昆仑北坡南华系—震旦系序列(据马世鹏等^[16], 1989 修编)

Fig.3 Nanhuan-Sinian systems in West Kunlun region (after Ma Shipeng et al., 1989)

克里西组上部和波龙组的石英和长石阴极发光特征:石英为蓝色,长石为褐棕色,为钠长石(斜长石)。石英为高温快冷却的β石英。石英来源于火山岩、深成岩或接触变质岩。

4 与邻区的地层对比

近年来,“雪球事件”的提出为全球新元古代冰碛岩研究注入了新的活力。地质学家根据新元古代冰碛岩全球各大洲发育的特点,依据同位素年龄、C/O和Sr的比值在新元古界划分出4个冰期^[10-13, 17-20]。塔

里木盆地东北缘库鲁克塔格地区是目前世界各大陆中唯一发育有4套新元古代冰碛岩和多期火成岩事件的剖面。

在塔里木盆地周缘发育了不同期次的新元古代冰碛岩(图7)。其中研究程度较高的是塔里木盆地东北缘天山东段的库鲁克塔格地区,新元古代地层由南华系和震旦系组成。南华系分3个统,下统为贝义西组和照壁山组,中统为阿勒通沟组和黄羊沟组,上统为特瑞爱肯组。震旦系为扎磨克提组、育肯沟组、水泉组和汉格尔桥克组,其上被寒武系西山布拉克组覆盖。

西天山东北段伊犁地区应纳入大塔里木的范畴,而果子沟—科古琴剖面发育了新元古代3套冰碛岩,由于缺少冰碛岩年代地层学的可靠数据,顶部的塔里萨依组冰碛岩一直与库鲁克塔格地区的汉格尔乔克组对比,置于震旦系(埃迪卡拉系)的冰期,但与沉积环境、沉积类型和化学地层及古地理格局的解释不符合。根据最新获得的资料,侵入到塔里萨依组顶部的花岗斑岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄(642±6) Ma^①,为确定果子沟剖面塔里萨依组冰碛岩沉积上限的年代提供新的证据。伊犁地区的果子沟—科古琴地区塔里萨依组冰碛岩可与库鲁克塔格地区第三套冰期特瑞爱肯组对比,基本符合许志琴院士提出的大塔里木盆地格局(沉积类型和古地理格局)的概念。

塔里木盆地西北缘阿克苏—乌什地区的南华系—震旦系不同于库鲁克塔格地区和西天山地区的地层类型,仅南华系发育了2套冰碛岩。其中,下部巧恩布拉克群中的杂砾岩段(diamicite),具有块状冰碛岩外貌,滑塌构造发育,曾推测为冰筏—海洋沉积物;上部尤尔美那克组具有大陆型冰川特征,突出的特征是保留大陆冰席或山岳冰川的基岩冰溜面。尤尔美那克组的沉积相序为块状杂砾岩—薄层状含砾—砂—粉砂杂砾岩相,该相序反映出两次冰进和一次冰退过程。尤尔美那克组区域上可与库鲁克塔格地区第三套冰期特瑞爱肯组对比,成为塔里木地区发育最广泛的冰期。

5 讨论

塔里木盆地西南缘南华系发育了3套冰碛岩建造,它的地层学意义表现在两个方面,一方面为在塔

①高林志等. 新疆果子沟南华系冰碛岩 SHRIMP 锆石年龄的制约, 岩石学报, 待刊, 2010.

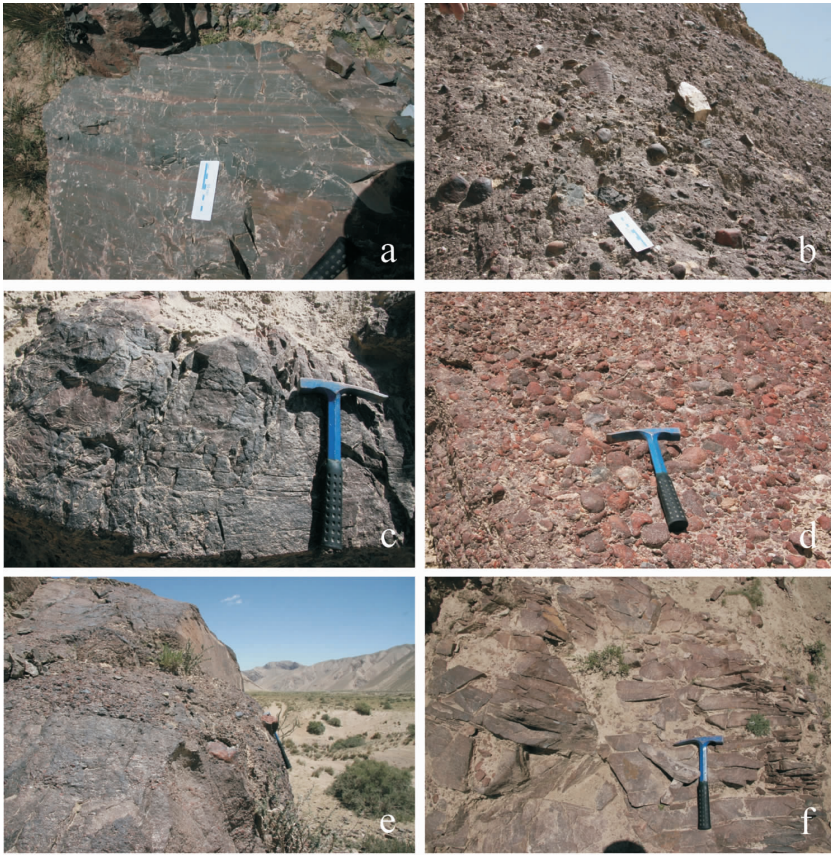


图 4 塔里木盆地西南缘南华系岩性特征

a—波龙组底部灰绿色硅质岩;b—波龙组下部暗紫色冰碛岩;c—克里西组下部灰褐色粉砂岩;d—克里西组上部紫红色砾岩;e—雨塘组底部紫褐色冰碛岩;f—雨塘组上部紫褐色粉砂岩

Fig.4 Lithological characteristics of Nanhuan System in the southwestern margin of the Tarim Basin

a—Grayish green conglomerate at the bottom of Bolong Formation; b—Dark purple diamictite in the lower part of Bolong Formation; c—Grayish brown siltstone in the lower part of Kelixi Formation; d—Purplish red conglomerate on the top of Kelixi Formation; e—Purplish brown diamictite at the bottom of Yutang Formation; f—Purplish brown siltstone on the top of Yutang Formation

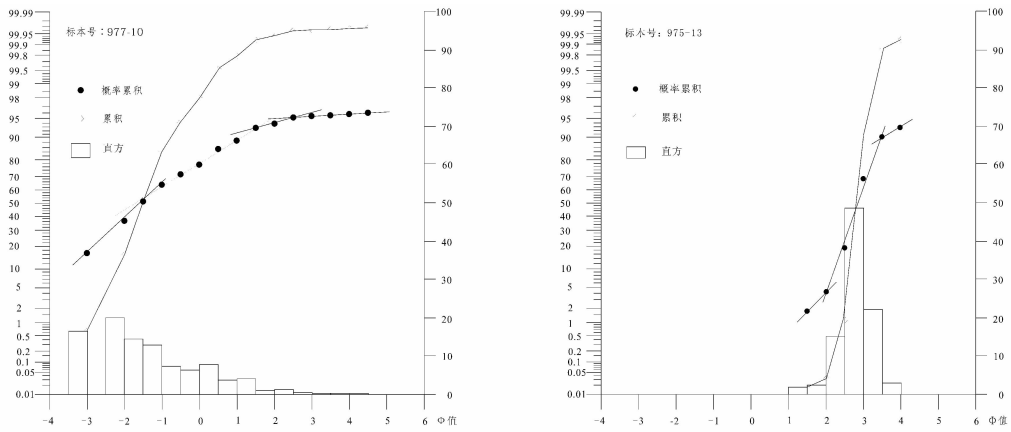


图 5 波龙组砂质砾岩与克里西组细砂岩粒度分布

Fig.5 Granularity distribution of sandy gravels of Bolong Formation and fine-grained sandstone of Kelixi Formation

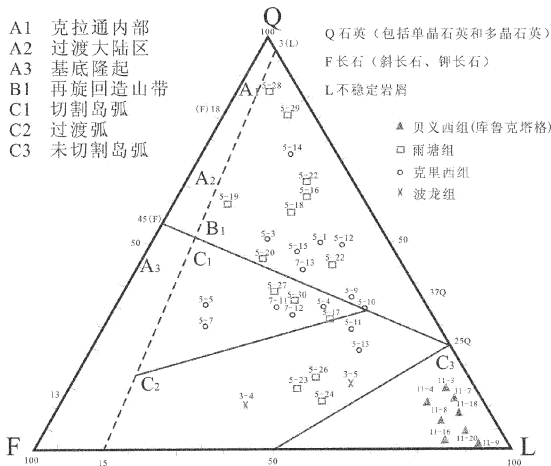


图6 砂岩成分物源区判别图解(底图据 Dickinson, 1979, 1983)

Fig.6 Diagram showing provenance discrimination of sandstone composition (base map after Dickinson, 1979, 1983)

里木盆地西南缘提供了冰碛岩序列对比标志,同时,可以通过砂岩成分物源区判别其发育的环境和该地区演化特征。目前,全球冰期事件依据同位素年龄,氧碳同位素,化学地层和后生动物群演化规律来确定。在全球范围新元古界内自下而上列出4套冰期,对应塔里木盆地的东北缘为贝义西期、阿拉通沟期、特瑞爱肯期和汉格尔夫克期,即全球范围内的4套冰期(Kaigas,Sturtian,Marinoan 和 Gaskiers^[9])。然而,全球只有中国塔里木盆地东北缘库鲁塔格地区在一条剖面上发育有连续的4套冰碛岩^[9,10],对于塔里木盆地西南缘南华系发育的3套冰碛岩建造,其时代还需要进一步工作。自“雪球地球”假说提出后^[28,29],全球的冰碛岩期次和冰碛岩是否等时等问题一直困扰着各国的地质学家。新疆库鲁塔格地区新元古代(南华系和震旦系)冰碛岩建造对全球的冰碛岩的对

系	组	年龄值 Ma	果子沟	尤尔美那克	库鲁克塔格		新藏公路
			ε ₁	ε ₁	ε ₁	ε ₁	D ₃
震旦系	灯影组	542		奇格布拉克组	汉格尔夫克组 433m	汉格尔夫克组 467m	克孜苏胡木组
		550		水泉组 501-195m	水泉组 123m	水泉组 308m	水泉组 353m
	陡山沱组		苏盖特布拉克组	育肯沟组 587m	育肯沟组 346m	库尔卡组	
		635	168-888m	扎摩克提组	扎摩克提组 769m	扎摩克提组 659m	751m
南华系	南沱组		塔里萨依组 106m	尤尔美那克组 >50m	特瑞爱肯组 1845m	特瑞爱肯组 1773m	雨塘组 741m
	大塘坡组		塔尔恰特组 >164m	巧恩布拉克组	照壁山组 544m	照壁山组 358m	恰克马克利组 228m
		780	喀英池组 46m	别西巴斯套组 54m	贝义西组 887m	贝义西组 840m	克里西组 347m
	莲沱组						

图7 塔里木地区南华系—震旦系地层沉积对比(据王福同等^[27],2006修改)

Fig.7 Stratigraphic correlation of Nanhuan-Sinian in Tarim area (modified after Wang Futong et al., 2006)

比和解决中国三大陆块上不同期次的冰期特征可以提供可靠的标示作用。塔里木盆地西南缘南华系冰碛岩的再旋回造山带到切割岛弧(被剥蚀岛弧)和过渡岛弧冰川特征与塔里木盆地的东北缘库鲁克塔格岛弧型冰川和与塔里木盆地的西北缘阿克苏大陆冰盖型有所不同,但均属南华系。本项塔里木盆地西南缘南华系研究尚需要 U-Pb 年龄的证据来进一步加以佐证。

致谢:新疆地质矿产局董玉杰高级工程师和陈国华高级工程师参加了野外工作,中国地质大学王自强教授进行了数据分析和郭宪璞研究员参与成文过程的讨论,耿树方研究员对全文进行了修改,在此一并致谢。同时,适逢李廷栋院士 80 华诞,恭祝先生身体健康,万事如意。

参考文献 (References):

- [1] Condon Daniel, Zhu Maoyan, Bowring Samuel, et al. U-Pb ages from the Neoproterozoic Doushantuo Formation, China[J]. *Science*, 2005, 308:95-98.
- [2] 彭昌文,高振家.西昆仑山北坡铁克里克一带晚前寒武纪的微古植物和叠层石及其地层意义[J].*新疆地质* 1984, 2(1):17-28.
Peng Changwen Gao Zhenjia. Microflora and stromatolites from the late Precambrian on the Northern slope of W. Kunlun mountains and their stratigraphic significance[J]. *Xinjiang Geology*, 1984, 2(1):17-28(in Chinese with English abstract).
- [3] 李永安,高振家,王景河.古塔里木地块晚前寒武纪古地磁特征的初步探讨[J].*新疆地质*, 1984, 2(2):81-93.
Li Yongan, Gao Zhenjia, Wang Jinhe. Preliminary paleomagnetic study of Tarim Late Precambrian paleo-block[J]. *Xinjiang Geology*, 1984, 2 (2):81-93(in Chinese with English abstract).
- [4] Xiao S, Bao H, Wang H, et al. The Neoproterozoic Quruqtagh Group in Eastern Chinese Tianshan; evidence for a post-Marinoan glaciation[J]. *Precambrian Research*, 2004, 130 (4):1-26
- [5] Xu Bei, Jian P, Zhang H, et al. U-Pb zircon geochronology and geochemistry of Neoproterozoic volcanic rocks in the Tarim Block of northwest China: implications for the breakup of Rodinia supercontinent and Neoproterozoic glaciations [J]. *Precambrian Research*, 2005, 136 (2):107-123.
- [6] Xu Bei, Xiao Shuhai, Zou Haibo, et al. SHRIMP zircon U-Pb age constraints on Neoproterozoic Quruqtagh diamictites in NW China [J]. *Precambrian Research*, 2009, 168:247-258.
- [7] 尹崇玉,柳永清,高林志,等.震旦(伊迪卡拉)纪早期磷酸盐生物群——瓮安生物群特征及其环境演化[M].北京:地质出版社, 2007:1-132.
Yin Chongyu, Liu Yongqing, Gao Linzhi, et al. Phosphatized Biota in Early Sinian (Ediacaran)——Weng'an Biota and its Environment [M]. Beijing: Geological Publishing House, 2007:1-132 (in Chinese).
- [8] 徐备,寇晓威,宋彪,等.塔里木板块上元古界火山岩 SHRIMP 定年及其对新元古代冰期时代的制约 [J]. *岩石学报*, 2008, 24 (12):2857-2862.
Xu Bei, Kou Xiaoqi, Song Biao, et al. SHRIMP dating of the upper Proterozoic volcanic rock in the tarim plate and constraints on the Neoproterozoic glaciation [J]. *Acta Petrologica Sinica*, 24(12):2857-2862(in Chinese with English abstract).
- [9] 高林志,王宗起,许志琴,等.塔里木盆地库鲁克塔格地区新元古代冰碛岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄新证据 [J]. *地质通报*, 2010, 29(2/3):205-213.
Gao Linzhi, Wang Zongqi, Xu Zhiqin, et al. A new evidence from zircon SHRIMP U-Pb dating of the Neoproterozoic diamictite in Quruqtagh area, Tarim Basin, Xinjiang, China [J]. *Geological Bulletin of China*, 2010, 29(2/3):205-213(in Chinese with English abstract).
- [10] 陈寿铭,尹崇玉,刘鹏举,等.峡东地区埃迪卡拉系陡山沱组碳同位素特征与地质意义研究[J].*地球学报*, 2009, 30(4):475-486.
Chen Shouming, Yin Chongyu, Liu Pengju, et al. Research advances and correlations of carbon isotopic compositions in the Ediacaran Doushantuo Formation, East Yangtze Gorges, South China [J]. *Acta Geoscientica Sinica*, 2009, 30 (4):475-486 (in Chinese with English abstract).
- [11] 王自强,尹崇玉,高林志,等.黔南—桂北地区南华系化学地层特征[J].*地球学报*, 2009, 30(4):465-474.
Wang Zhiqiang, Yin Congyu, Gao Linzhi, et al. Chemostratigraphic characteristics of the Nanhua System in southern Guizhou—Northern Guangxi area [J]. *Acta Geoscientica Sinica*, 2009, 30(4):465-474(in Chinese with English abstract).
- [12] 王自强,尹崇玉,高林志,等.用化学地层学研究新元古代地层划分和对比[J].*地学前缘*, 2006, 13(6):268-279.
Wang Zhiqiang, Yin Congyu, Gao Linzhi, et al. Chemostratigraphic studies to explain Neoproterozoic stratigraphic division and correlation [J]. *Earth Science Frontiers*, 2006, 13(6):268-279(in Chinese with English abstract).
- [13] 王自强,尹崇玉,高林志,等.湖北宜昌地区震旦系层型剖面化学地层特征及其国际对比[J].*地质论评*, 2002, 48(4):408-415.
Wang Zhiqiang, Yin Congyu, Gao Linzhi, et al. Chemostratigraphic characteristics and correlation of the Sinian Stratotype in the Eastern Yangtze Gorges Area, Yichang, Hubei Province[J]. *Geological Review*, 2002, 48(4):408-415(in Chinese with English abstract).
- [14] 高振家,陈克强.新疆的南华系及我国南华系的几个地质问题——纪念恩师王曰伦先生诞辰一百周年[J].*地质调查与研究*, 2003, 26(1):8-13.
Gao Zhenjia, Chen Keqiang. The Nanhua System of Xinjiang and some geological issues of Nanhua System in China [J]. *Geological Survey and Research*, 2003, 26 (1):8-13 (in Chinese with English abstract).
- [15] 高振家,吴绍祖.前寒武纪及古生代塔里木地台的构造发展[J].

- 科学通报, 1983, 28(23):1448-1450.
- Gao Zhenjia, Wu Shaozu. Tectonical development of Precambrian Palaeozoic Tarim basin[J]. Chinese Science Bulletin, 1983, 28(23): 1448-1450(in Chinese with English abstract).
- [16] 马世鹏, 汪玉珍, 方锡廉. 西昆仑山北坡的震旦系 [J]. 新疆地质, 1989, 7(4):68-79.
- Ma Shipeng, Wang Yuzhen, Fang Xilian. The Sinian at North slope western Kunlun mountains[J]. Xinjiang Geology, 1989, 7(4): 68-79(in Chinese with English abstract).
- [17] Burns S J, Matter A. Carbon isotopic record of latest Proterozoic from Oman[J]. *Echlogac Geologicae Helvetiae*, 1993, 86:595-607.
- [18] Chu Xuelei, Zhang Tonggang, Zhang Qirui, et al. Carbon isotopic variations of Proterozoic carbonates in Jixian, Tianjin, China [J]. *Science in China Series D: Earth Sciences*, 2004, 47(2):160-170.
- [19] Derry L A, Brasier M D, Corfield R M, et al. Sr and C isotopes in Lower Cambrian carbonates from the Siberian craton: A paleoenvironmental record during the "Cambrian explosion" [J]. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 1994, 128: 671-681.
- [20] Gao Z, Zhu C. Precambrian Geology in Xinjiang, China [M]. Urumuqi: Xinjiang People's Publishing House, 1984: 1-151.
- [21] Jiang G, Kennedy Y M J, Christie-blick N. Stable isotopic evidence for methane seeps in Neoproterozoic postglacial cap carbonate[J]. *Nature*, 2003, 426:822-825.
- [22] Kaufman A J, Knoll A H, Nabornne G M. Isotopes, ice ages and terminal Proterozoic earth history [J]. *Geology*, 1997, 94:6600-6605.
- [23] Kennedy M J, Christie-Blieck N. Carbon isotopic composition of Neoproterozoic glacial carbonates as a test of paleoceanographic models for snowball earth phenomena [J]. *Geology*, 2001, 29: 1135-1138.
- [24] Liu B, Xu B, Meng X Y. Study on the chemical index of alteration of Neoproterozoic strata in the Tarim Plate and its implications[J]. *Acta Petrologica Sinica*, 2007, 23(7): 1664-1670.
- [25] Yin Chongyu, Tang Feng, Liu Yongqing, et al. U-Pb zircon age from the base of the Ediacaran Doushantuo Formation in the Yangtze Gorges, South China, constraint on the age of Marinoan glaciation[J]. *Episodes*, 2005, 28 (1):48-49.
- [26] Zhang S, Jiang G, Han Y. The age of the Nantuo Formation and Nantuo glaciation in South China [J]. *Terra Nova*, 2008, 20(4): 289-294.
- [27] 王福同, 宋志齐, 吴绍祖, 等. 新疆维吾尔自治区古地理及地质生态图集[M]. 北京: 地质出版社, 2006:34.
- Wang Futong, Song Zhiqi, Wu Shaozu, et al. The Palaeogeographic and Geo-ecological Atlas of Xinjiang Uygur Autonomous Region [M]. Beijing: Geological Publishing House, 2006:34(in Chinese).
- [28] Hoffman P F, Kaufmann A J, Halverson G P, et al. A Neoproterozoic snowball Earth[J]. *Science*, 1998, 281:1342-1346.
- [29] Hoffman P F, Schrag D P. The snowball Earth hypothesis: Testing the limit of global change[J]. *Terra Nova*, 2002, 4: 129-155.

Characteristics of Nanhuan diamictite (tillite) and stratigraphic correlation in the southwestern margin of Tarim Basin

ZONG Wen-ming^{1,2}, GAO Lin-zhi², DING Xiao-zhong², PANG Wei-hua²

(1. *Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Shenyang 110034, Liaoning, China*; 2. *Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China*)

Abstract: Based on an investigation of the sedimentary characteristics of the Nanhuan diamictite (tillite) by means of grain size analysis and provenance discrimination of sandstone, the authors tentatively established the Nanhuan-Sinian sedimentary sequences in the southwestern margin of Tarim Basin. It is concluded that the Nanhuan diamictite (tillite) and the interglacial stage sediments were derived from recycled orogenic zone, dissected island arc and transitional island arc. However, the sedimentary provenance discrimination of sandstone composition has made the authors believe that the Nanhuan-Sinian sediments in the southwestern margin of Tarim Basin have properties of the recycled orogenic zone. This understanding is very important for restoring the prototype of the Tarim Basin.

Key words: Tarim Basin; Nanhuan System; Sinian System; grain size analysis

About the first author: ZONG Wen-ming, male, born in 1983, master candidate, engages in the study of regional geology and sedimentary geology; E-mail: wenmingzong@126.com.

About the corresponding author: DING Xiao-zhong, male, born in 1963, senior researcher, supervisor of master candidates, engages in the study of regional geological mapping and basin analysis; E-mail: xiaozhongding@sina.com.