

塔里木盆地周缘库车组、西域组磁性 地层学初步划分

邓秀芹 岳乐平 滕志宏 边小卫

(西北大学地质系 西安 710069)

提 要 作者用磁性地层方法研究了塔里木盆地周缘库车组西域组地层。结果表明:库车组记录了吉尔伯特 (Gilbert) 负极性带, 年龄为 3.40~5.30 Ma, 其中显示了柯奇蒂 (Cochiti) 正极性亚带 (3.80~3.90), 努尼瓦克 (Nunivak) 正极性亚带 (4.05~4.20 Ma), 西杜夫加 (Sidufjall) 正极性亚带 (4.32~4.47 Ma) 及思维拉 (Thvera) 正极性亚带 (4.85~5.00 Ma)。下西域组记录了高斯 (Gauss) 正极性带, 年龄为 2.48~3.40 Ma, 其中包括凯纳 (Kaena) 负极性亚带 (2.92~3.01 Ma) 与马莫斯 (Mammoth) 负极性亚带 (3.05~3.15 Ma)。上西域组记录了松山 (Matuyama) 负极性带下段, 年龄为 1.50~2.48 Ma, 其中包括留尼昂 (Reunion) 正极性亚带 (2.12~2.15 Ma) 与奥尔都维 (Olduvai) 正极性亚带 (1.67~1.87 Ma)。

根据上述古地磁资料, 作者将库车组划为下上新统 (N_3^k), 年龄为 3.40~5.30 Ma。下西域组划为上上新统 (N_2^x), 年龄为 2.48~3.40 Ma。上西域组划为下下更新统 (Q_1), 年龄为 1.50~2.48 Ma。作者认为由于印度板块向欧亚板块的俯冲造成塔里木盆地周缘山系的迅速抬升, 形成高大山系的时代为上新世初期, 大约 5.30 Ma。

关键词 塔里木盆 库车组 西域组 磁性地层学

第一作者简介 邓秀芹 女 25 岁 硕士研究生 含油气盆地地层学

对于塔里木盆地的发育、周缘山系的抬升、青藏高原隆起的时代、幅度等, 多年来国内外学者作了大量研究, 取得巨大成果^[1-7]。但目前对盆地周缘山系抬升为高大山系、青藏地区隆起为高原的时代仍存在争议。由于青藏地区迅速隆升为高原, 改变了大气环流路径, 对我国西部地区第四纪气候环境产生重要影响。因此, 有必要进一步讨论塔里木盆地周缘山系迅速抬升为高大山系, 以及青藏高原隆升为高原的时代。为此目的, 作者从山体剥蚀物的磁性地层测年入手, 从侧面探讨这一问题。上新世开始, 盆地周缘各大山系如昆仑山、天山、阿尔金山等迅速抬升^[1-4], 山体剥蚀的大量碎屑物由周缘向塔里木盆地倾泻, 盆地周缘及腹地被巨厚的沉积物覆盖。喜马拉雅运动晚期形成的库车组和西域砾岩作为该期构造运动的产物而极为特征和引人注目。

为查明库车组、西域组的年龄, 作者用磁性地层学方法对塔北库车河剖面、盐水沟剖面、塔南普鲁剖面、恰哈剖面进行了研究。本文将报道古地磁测量结果, 并结合火山岩同位素年龄、黄土古地磁结果等分析库车组、西域组的年龄及时代。

1 地质概况

塔里木盆地周缘地区库车组的分布十分广泛, 从西部吐鲁番到东部的库尔勒地区和库鲁克塔格山南麓, 以及秋里塔格山区等地都有出露。为一套灰红—土黄色的砾岩、细砾岩夹砂岩。

西域砾岩由黄汲清、杨钟健先生命名于天山南麓库车河附近盐水沟一带^[8]; 以厚层的灰色粗砾岩、棕红色细砾岩为主, 是一套具粗、厚、灰特征的山麓类磨拉石砾石层。其分布面积广, 在塔北、塔西南均有良好出露。

作者对塔里木盆地北缘康村一带西域砾岩 (粒径 > 2 cm) 砾石粒度及最大扁平面产状进行统计, 结果表明: 砾石砾径在 2~6 cm 的砾石占总量的 92%, 磨圆中等。砾石成份以花岗岩为主, 其次为闪长岩、变质岩。粒度组成与砾石成分显示出物源来自盆地周缘山体。砾石总体最大扁平面方向向北。由此得出: 库车地区负载西域砾岩的古水流方向为由北向南流, 即由盆地边缘向中心汇聚。沉积物为盆地周缘迅速抬升的天山山体强烈剥蚀的产物。砾石堆

积时代即是山体迅速上升遭受剥蚀时代

库车河剖面的库车组、西域组地层出露完整厚度大且沉积较连续,为库车组、西域组典型剖面因此,我们选择该剖面作为实测地质剖面进行重点研究

库车河剖面地层简述:

第四系 高阶地砾岩

上西域组: 4. 灰色砾岩夹砂岩,岩性较单一,厚 152.08 m

3. 灰色砾岩、砂岩互层夹砂泥岩薄层,砂泥岩单层厚 5~10 cm 砂岩具交错层,局部地区可见与下伏地层小角度不整合 (<10°) 接触,厚 212.25 m

下西域组: 2. 灰色砾岩、砂岩、土黄色砂岩薄层及透镜体 向上砾岩变细,砂岩层减

薄,厚 182.51 m

库车组: 1. 灰红-土黄色砾岩、砂砾岩为主夹砂岩,厚 411.36 m

2 古地磁样品采集及极性测量分析

2.1 库车河剖面

由于砾岩不适合作古地磁测量,因此我们尽量在砾岩中寻找砂岩夹层和透镜体,所采集的 56 块样品均采自砂岩层。样品虽然较少,但剖面所代表的时间段内极性变化较少,且沉积速率大,样品包容时间较短,因此样品的数量基本能满足磁性地层学分析所需。样品测试在西北大学古地磁实验室完成。分别使用美国 TSD 型热退磁仪和英国 Minisping 岩石磁力仪进行退磁和剩磁测量。测量过天然剩磁 (NRM) 又分别在 100 °C、150 °C、200 °C、250 °C、300 °C、350 °C、400 °C、500 °C、600 °C 的温度下进行

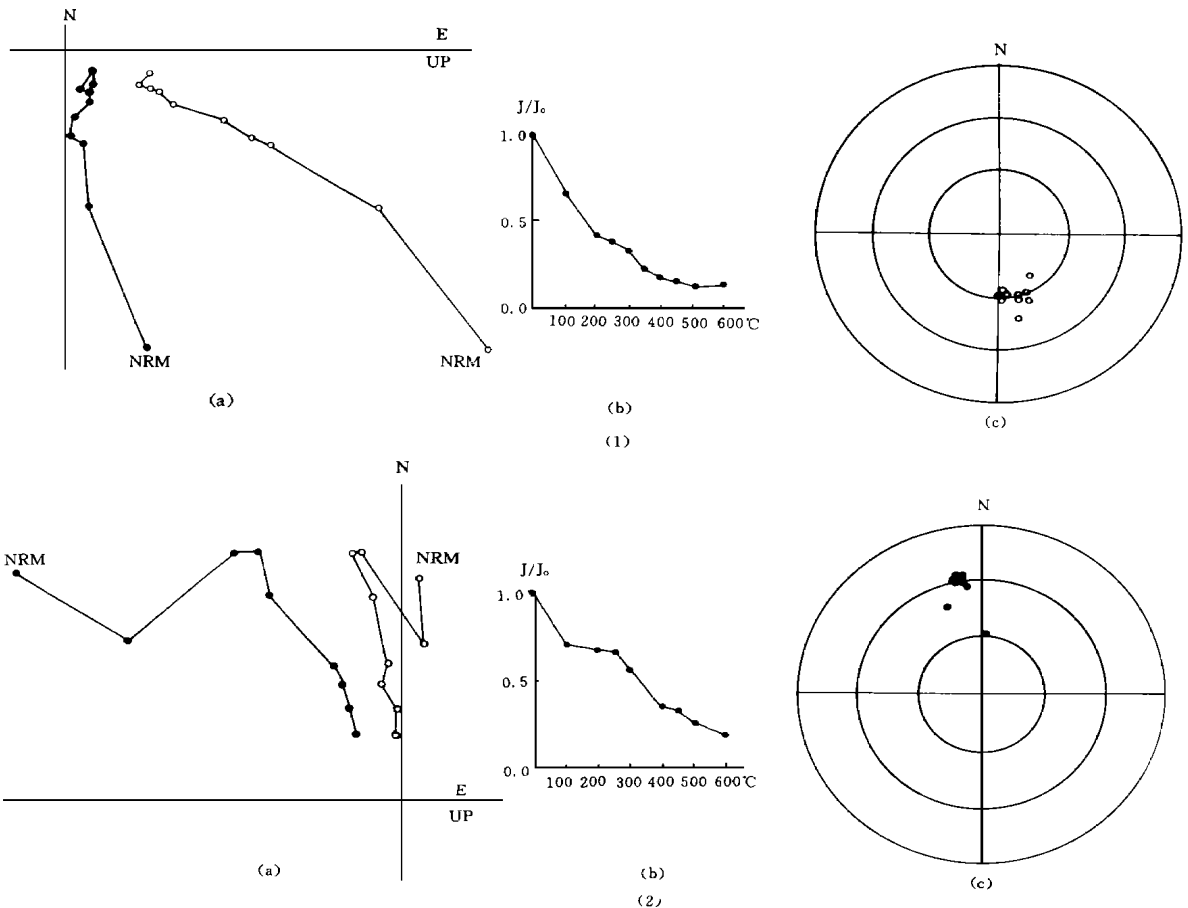


图 1 热退磁曲线

(1)反向磁化样品;(2)正向磁化样品;(a)正交矢量投影图;(b)强度衰减图;(c)退磁矢量赤平投影图

Fig. 1 Thermal demagnetization curves

西域砾岩上界最晚不超过 1.64 Ma

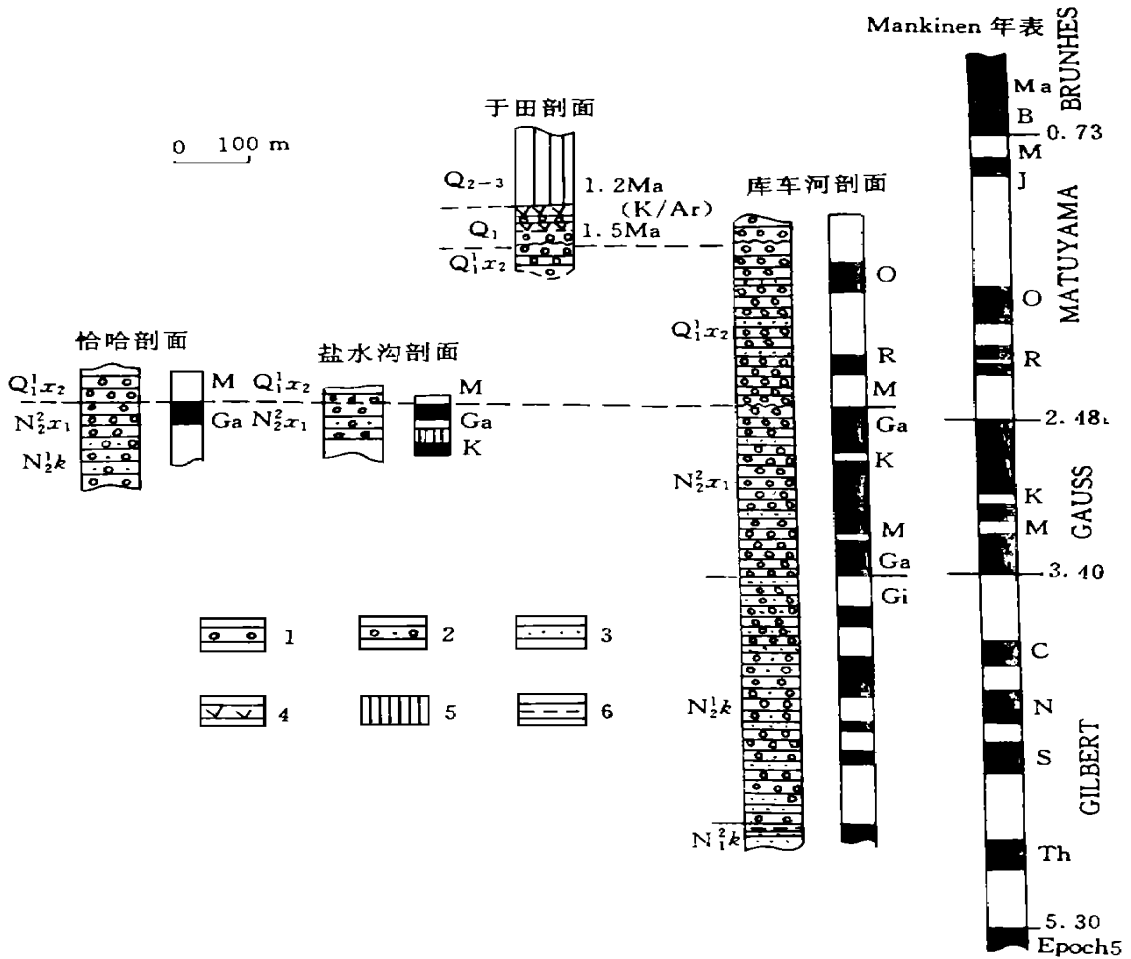


图 3 库车河剖面、恰哈剖面、盐水沟剖面、于田剖面磁性地层对比

1. 砾岩; 2. 含砾砂岩; 3. 砂岩; 4. 玄武岩; 5. 黄土; 6. 粘土

Fig. 3 Magnetostratigraphic comparison of Kuchehe, Qiaha, Yanshuigou and Yutian Sections

3 结论

作者将上述几个剖面的古地磁测量结果与 Mankinen 等的古地磁年表^[10]进行对比(图 3), 由于普鲁剖面西域砾岩顶部有两层火成岩, 年龄不超过 1.64 Ma(孟自芳, 1997)^[9], 因此在我们将西域砾岩测量结果与 Mankinen 年表对比时, 这一年龄可作为西域砾岩年龄的上限。对比结果表明: 库车组的形成始于 5.30 MaBP 结束于 3.40 MaBP 西域砾岩沉积始于 3.40 MaBP, 结束于 1.50 MaBP 下西域组年龄为 2.48~3.40 Ma, 上西域组年龄为 1.50~2.48 Ma

综前所述, 我们得到如下认识: 自早第三纪以来印度板块向北俯冲, 致使特提斯洋封闭, 而至上新

世, 喜山地区表现为强烈的 A 式俯冲和青藏高原的迅猛抬升。受喜山运动晚期影响, 塔里木山前盆地下陷, 相临山系迅速上升。由于山体快速上升遭受强烈剥蚀而形成的粗碎屑堆积物(库车砾岩、西域砾岩)的最早沉积年龄为 5.30 Ma 所以作者认为塔里木盆地周缘山体迅速上升为高大山系, 青藏地区抬升为高原的时代为上新世, 约 5.30 Ma

参 考 文 献

- 1 黄汲清. 特提斯—喜玛拉雅构造域上新世地磨拉石的形成及与印度板块的关系, 中国第四纪研究委员会第三届学术会议论文摘要汇编. 1979. 1~12
- 2 李吉均. 青藏高原隆起的时代、幅度和形成问题的探讨, 中国科学. 1979, (6): 608~616
- 3 柏美祥. 新疆新构造运动基本特征的初步研究. 新疆第四纪地质

- 及冰川地质论文集. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1981. 223~ 239
- 4 赵子允, 张志德. 昆仑山-阿尔金山地区新构造形态及其分布特征. 中国地质学会新疆地质学会编. 新疆第四纪地质及冰川地质论文集. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1981. 235~ 239
- 5 戈树漠. 天山南缘第四纪砾岩与新构造运动初探. 中国地质学会新疆地质学会编. 新疆第四纪地质及冰川地质论文集. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1981. 226~ 229
- 6 张林源. 青藏高原上升对我国第四纪环境演变的影响. 兰州大学学报, 1981, (3): 142~ 155
- 7 吴锡浩. 中国第四纪地质与环境, 黄土、第四纪地质, 全球变化(三). 北京: 科学出版社, 1993. 1~ 23
- 8 李云通等. 中国地层(13)中国的第三系. 北京: 地质出版社, 1984. 35~ 54
- 9 孟自芳, 李永安, 邓云山等. 新疆普鲁火山岩古地磁研究. 科学通报, 1997, 42(2): 177~ 179
- 10 Mankinen E A, *et al.* Revised geomagnetic polarity time scale for the interval 0~ 5 Ma B. P. J. of Geophys. Res, 1979, 84 615 ~ 628

A Primary Magnetostratigraphy Study on Kuche and Xiyu Formations on the Edge of Tarim Basin

Deng Xiuqin Yue Leping Teng Zhihong Bian Xiaowei

(Geology Department of the Northwest University, Xi'an 710069)

Abstract

The paper studied the ages of Kuche and Xiyu Formations on the edge of Tarim Basin by The means of magnetostratigraphy, and discussed the epoch when the mountains around and Qinghai-Tibet rapidly lifted.

The results showed that Gilbert reversal polarity zone was recorded in the Kuche Formation (about 3. 40~ 5. 30Ma), including Cochiti (3. 80~ 3. 90 Ma), Nunivak (4. 05~ 4. 20 Ma), Sidufjall (4. 32~ 4. 47 Ma) and Thvera (4. 85~ 5. 00 Ma) normal polarity subzones. Gauss polarity zone (2. 48~ 3. 40 Ma), occurred within the lower Xiyu Formation, including Kaena (2. 92~ 3. 01 Ma) and Mammothe (3. 05~ 3. 15 Ma) reversal polarity subzones. While the upper Xiyu formation, which recorded the Reunion normal polarity subzone (2. 12~ 2. 14 Ma) and Olduvai normal polarity subzone (1. 67~ 1. 87 Ma), was deposited during the early Matuyama reversal polarity time about (1. 50~ 2. 48 Ma). The Kuche Formation, as a result, was formed during Early Pliocene (N_2^1k), (3. 40~ 5. 30 MaBP) The lower Xiyu formation was taken shape during Late Pliocene (N_2^2x), 2. 48~ 3. 40 MaBP and the upper Xiyu Formation during Early Pliocene (Q_1^1), (1. 50~ 2. 48 MaBP).

In terms of data above, it was deduced that the epoch, when the speedily lifting of Qinghai-Tibet and the Ginantic mountains on the edge of the Tarim basin occurred, was at the early stage of Early Pliocene, about 5. 30 Ma.

Key Words Tarim Basin Kache Formation Xiyu Formation magnetostratigraphy