

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

塔里木板块西南缘晚侏罗世古地磁研究

李永安¹⁾ 陈 岩²⁾ Cogne Jean PASCAL³⁾ Gilder STUART⁴⁾ 孙东江¹⁾

1) 新疆地质矿产勘查开发局地质矿产研究所, 乌鲁木齐, 830000; 2) 奥尔良大学, 法国
3) 巴黎第七大学, 法国; 4) 巴黎地球物理所, 法国

内容提要 塔里木板块西南缘托云、奥依塔格晚侏罗世古地磁研究, 获得了托云地区特征磁化方向: $D_s = 1.5^\circ$, $I_s = 50.8^\circ$; 古地磁极: $\lambda = 81.0^\circ$, $\varphi = 247.0^\circ$, 古纬度 31.5°N 。奥依塔格地区特征磁化方向: $D_s = 118.4^\circ$, $I_s = 55.9^\circ$; 古地磁极: $\lambda = 4.9^\circ$, $\varphi = 120.6^\circ$, 古纬度 $= 36.4^\circ\text{N}$ 。从古地磁结果认为: ① 托云和奥依塔格相对托云地区产生顺时针旋转; ② 这两个地区古纬度为 $31^\circ \sim 36^\circ$ 左右, 与塔里木平均古纬度 30°N 是基本一致的, 但与现在纬度差达 $8^\circ \sim 10^\circ$ 左右, 造成纬度差主要原因是构造运动造成的; ③ 塔里木晚侏罗世古地磁亦与华北、华南基本一致, 说明晚侏罗世塔里木、华北、华南三板块已联合成一个整体, 拼合成统一的中国大陆, 其位于热带—亚热带古气候环境。

关键词 塔里木 晚侏罗世 古纬度 古地磁极 新疆

本文是“中法”塔里木板块西南缘二叠纪—新生代古地磁研究的一个部分。塔里木板块南接印度板块, 北受东欧、西伯利亚板块挤压, 其有利地理位置使这个地区成为研究印度板块与欧亚板块碰撞所产生陆壳变形的天然实验室。古地磁学被认为定量确定板块移动量并给出大陆重建的最佳手段, 这个地区的古地磁研究将推动地学界更好地了解这个地区在不同地质时期的古地理演化。

从以往古地磁研究中发现晚侏罗世—白垩纪磁倾角偏低, Halin 等(1996)提出新的亚洲白垩纪古地理重建模式, 如果仅考虑白垩纪的数据, 与各板块的古纬度是相吻合的, 表明塔里木和西伯利亚板块之间有 $1100 \pm 350 \text{ km}$ 的陆内地壳缩短, 这还是可以接受的。然而将新生代的数据综合考虑, 就可发现一个较严重的问题: 仅有陆内地壳缩短量达 2000 km , 是难以接受的。如果将这个地区白垩纪和新生代的古地磁数据进行比较, 就发现这两个地质时期之间并没有明显的地壳缩短, 所有古地磁极都分布在以采样点为中心的小圆弧上。

这次笔者选择塔里木板块西南缘中生代沉积盆地开展晚侏罗世古地磁研究, 为了进一步完善塔里木板块中生代古地磁视极移曲线和探讨塔里木板块内部的相对运动。

1 研究区地质概况

研究区位于新疆维吾尔自治区西南部阿克陶县奥依塔格镇和乌恰县托云乡(图1), 大地构造分别属于卡拉库姆—塔里木板块(II_1)、卡拉库姆北部陆缘区(II_2)、费尔干纳东缘逆冲断裂带(II_{2-1})和塔里木构造区(II_4)、西南拗陷(II_{4-2})。

托云为一个中生代沉积盆地, 上侏罗统为暗棕红色砂砾岩、砂岩、砾岩。与上覆下白垩统为平行不整合接触, 与下伏中—下侏罗统为整合接触; 奥依塔格呈一个倒转单斜构造。上侏罗统上部为暗棕红色砂岩, 下部为灰红色、灰绿色、钙质砂岩、砂砾岩, 与上、下地层均为平行不整合或整合接触。

2 古地磁采样、测量及统计

样品于1998年5~6月份, 中法古地磁学者用取样钻采集, 每个采点采用小剖面方法布点, 每个采点钻取8~10个岩心样, 野外采用磁罗盘和太阳罗盘相结合定向。样品测试在法国巴黎第七大学古地磁实验室进行, 测试仪器为2G超导磁力仪, 全部样品都进行了系统热退磁处理, 退磁间隔为: NRM, 100, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 580, 620, 640, 660, 680, 共15步。

收稿日期: 2002-01-03; 改回日期: 2002-12-31; 责任编辑: 王思恩。

作者简介: 李永安, 男, 1938年生, 教授级高工。1964年毕业于长春地质学院, 多年来主要从事于地质调查和科研工作, 发表论文、专著多篇; 曾多次获得自治区、地矿部科技成果奖。目前从事地层、古地磁学研究工作。通讯地址: 830000, 乌鲁木齐, 新疆地质矿产勘查开发局地质矿产研究所。

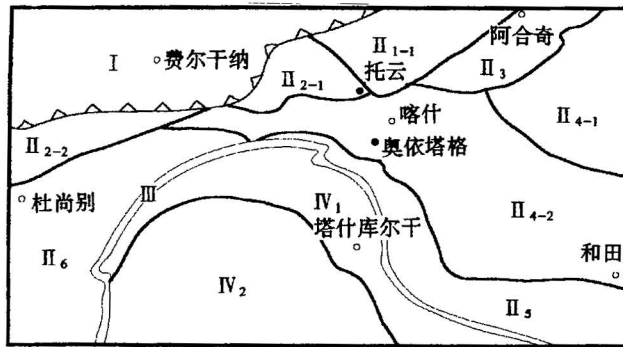


图1 塔里木西南缘构造略图(据成守德,1998年修改)

Fig.1 Schematic tectonic map of the southwestern margin of Tarim (modified after Chen Shoude, 1988)

I—哈萨克斯坦—准噶尔板块; II—卡拉库姆—塔里木板块;
 II₁—塔里木北部陆缘区; II₁₋₁—南天山晚古生代裂陷槽; II₂—
 卡拉库姆北部陆缘区; II₂₋₁—费尔干纳东缘逆冲断裂带;
 II₂₋₂—泽拉夫尚—吉斯尔晚古生代裂陷槽; II₃—塔里木古陆北
 缘构造区; II₄—塔里木构造区; II₄₋₁—中央隆起; II₄₋₂—西南拗
 陷; II₅—塔里木南缘活动区; II₆—卡拉库姆东缘外天山构造区;
 III—赫拉特—帕米尔北缘—康西瓦大红柳滩板缝缝合构造带;
 IV—北帕米尔—公格尔—阿克赛钦古陆; IV₁—北帕米尔—公格
 尔—阿克赛钦古陆; IV₂—中南帕米尔构造区

I—Kazakhstan—Junggar plate; II—Karakorum—Tarim plate;
 II₁—Northern Tarim continental margin; II₁₋₁—South Tianshan
 Late Paleozoic rift-depression trough; II₂—Northern Karakorum
 continental margin; II₂₋₁—Fergana eastern margin thrust zone;
 II₂₋₂—Zelafushang—Jisar Late Paleozoic rift-depression trough;
 II₃—Tarim paleo-continent northern margin structural zone; II₄—
 Tarim structural zone; II₄₋₁—central uplift; II₄₋₂—southwest
 depression; II₅—Tarim southern margin active zone; II₆—
 Karakorum eastern margin structural zone; III—Halate—Pamir
 northern margin—Kangxiwar—Dahongliutan suture zone; IV—
 Northern Pamir—Konger—Aksaiqin paleo-continent; IV₁—
 Northern Pamir—Konger—Aksaiqin paleo-continent; IV₂—central-
 south Pamir structural zone

2.1 托云地区

在托云萨依与苏约克河交汇处附近,中心座标:
 40.41°N,75.18°E,由上而下布置了7个采点,每个
 采点采集古地磁岩心样8~9个,总计60个岩心样。
 样品天然剩磁强度为 $1.37 \times 10^{-3} \sim 1.68 \times 10^{-2} \text{A/m}$,
 一般为 $3 \times 10^{-3} \sim 5 \times 10^{-3} \text{A/m}$,代表性样品热退
 磁曲线及强度减曲线见图2。

从强度变化曲线明显反映出样品磁性载体主要
 为磁铁矿。经分析统计,求得每个采点特征磁化方
 向,而后用采点平均求得该地区特征磁化方向: D_s
 $= 1.5^\circ, I_s = 50.8^\circ, \alpha_{95} = 5.6^\circ$,古地磁极: $\lambda = 81.0^\circ, \varphi$

$= 247.0^\circ, \delta p = 5.0^\circ, \delta m = 7.6^\circ$,古纬度 $= 31.5^\circ \text{N}$
 (图3和表1)。

表1 托云地区上侏罗统古地磁结果
 Table 1 Palaeomagnetic results of the Upper
 Jurassic in the Tuoyun area

采点 号	样品号	样品 数	地层 产状	D_g	I_g	D_s	I_s	K	α_{95}
925	9213-9222	9/10	242/20	32.7	62.8	9.7	49.4	39.8	8.3
926	9223-9230	7/8	247/18	3.5	68.3	352.3	51.3	90.3	6.7
927	9231-9238	8/8	243/20	29.5	67.1	5.1	52.4	65.3	6.4
928	9230-9247	8/9	220/17	10.7	49.9	356.9	39.7	27.6	10.8
929	9248-9255	8/8	220/17	33.5	55.7	11.6	50.5	37.2	9.4
930	9256-9264	8/9	251/24	234.6	-75.2	189.1	-58.6	10.5	17.9
931	9265-9272	8/8	253/16	31.8	73.3	8.9	60.3	60.0	7.3
平均		(7)	56/60	20.8	65.1			68.0	7.4
						1.5	50.8	117.6	5.6

相应古地磁极: $\lambda = 81.0^\circ, \varphi = 247.0^\circ, \delta p = 5.0^\circ, \delta m = 7.6^\circ$,古纬
 度 $= 31.5^\circ \text{N}$

2.2 奥依塔格地区

在奥依塔格附近由上而下布置了6个采点,中
 心座标:38.56°N,75.30°E,在奥依塔格河西侧布
 置了2个采点,总共8个采点,每个采点采集古地磁岩
 心样8~9个,总共66个岩心样,样品天然剩磁强度
 为 $1.0 \times 10^{-3} \sim 1.1 \times 10^{-2} \text{A/m}$,一般为 $3 \times 10^{-3} \sim 4$
 $\times 10^{-3} \text{A/m}$,代表性样品热退磁曲线及强度衰减曲
 线见图4,从强度变化曲线明显反映样品磁性载体
 主要为磁铁矿。经分析、统计,求得每个采点特征磁
 化方向,而后用采点平均求得该地区特征磁化方向:
 $D_s = 118.4^\circ, I_s = 55.9^\circ, \alpha_{95} = 6.8^\circ$;古地磁极: $\lambda =$
 $4.9^\circ, \varphi = 120.6^\circ, \delta p = 9.1^\circ, \delta m = 12.6^\circ$,古纬度 $=$
 36.4°N (图6,表2)。

3 讨论

3.1 托云和奥依塔格二个地区晚侏罗世古地磁极
 探讨

这二个地区古地磁极相差较大,但从这两个地
 区距离比现在要远,认为这二个地区从侏罗纪以来
 压缩达400km,同时奥依塔格相对于托云地区产生
 顺时针旋转运动(图6)。

3.2 古纬度的探讨

这二个地区晚侏罗世古纬度为 $31^\circ \sim 36^\circ$ 左右,
 其与拜城地区古纬度 33° 左右基本一致(表3),塔里
 木板块晚侏罗世平均古纬度为 30°N 左右,但与现
 在纬度差达 $8^\circ \sim 10^\circ$ 左右。造成纬度差的因素可能
 有4种:①沉积压实作用;②地磁场的非偶极性;③

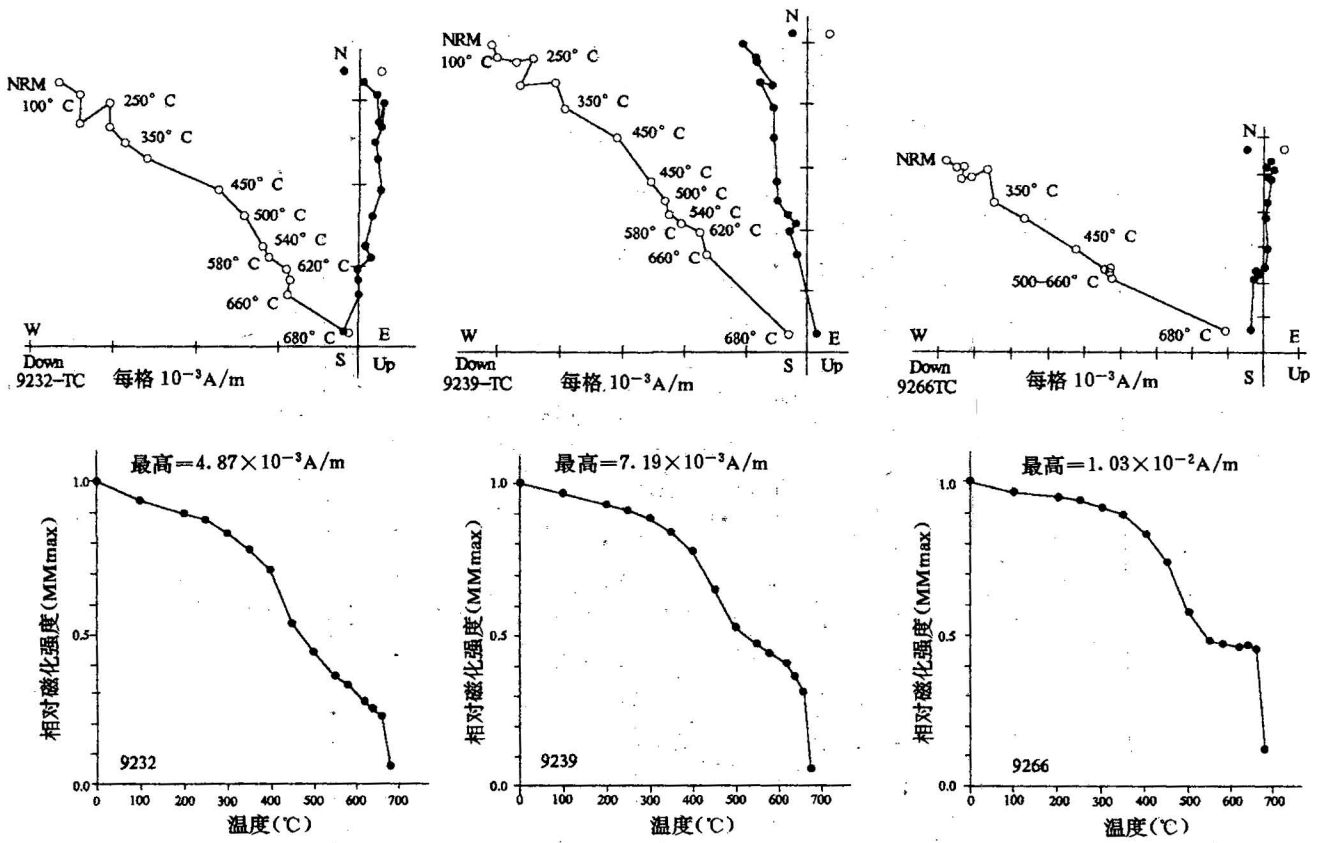


图 2 新疆乌恰托云地区上侏罗统样品热退磁正交投影及强度衰减曲线图(层面坐标)

Fig. 2 Thermal demagnetism vectors and intensity variation curve of the Late Jurassic samples at Tuoyun area, Wuqia, Xinjiang (after bedding correction)

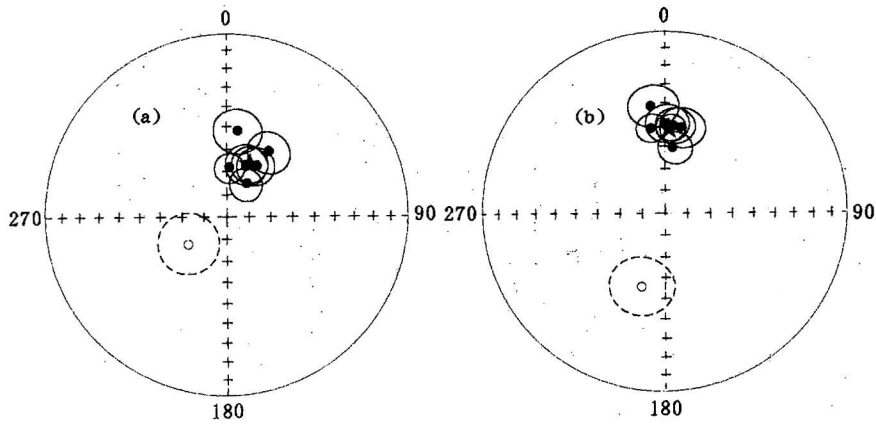


图 3 托云地区上侏罗统采点平均方向统计图

Fig. 3 Statistics of average direction of the Upper Jurassic samples from Tuoyun area, Wuqia, Xinjiang

(a) — 层面坐标系; (b) — 地理坐标系; ★ — 总平均方向及可信度; ● — 每个采点平均方向及可信度
 (a) — After bedding corrections; (b) — Before bedding corrections; ★ — total average direction and credibility;
 ● — average direction and credibility of each sampling location

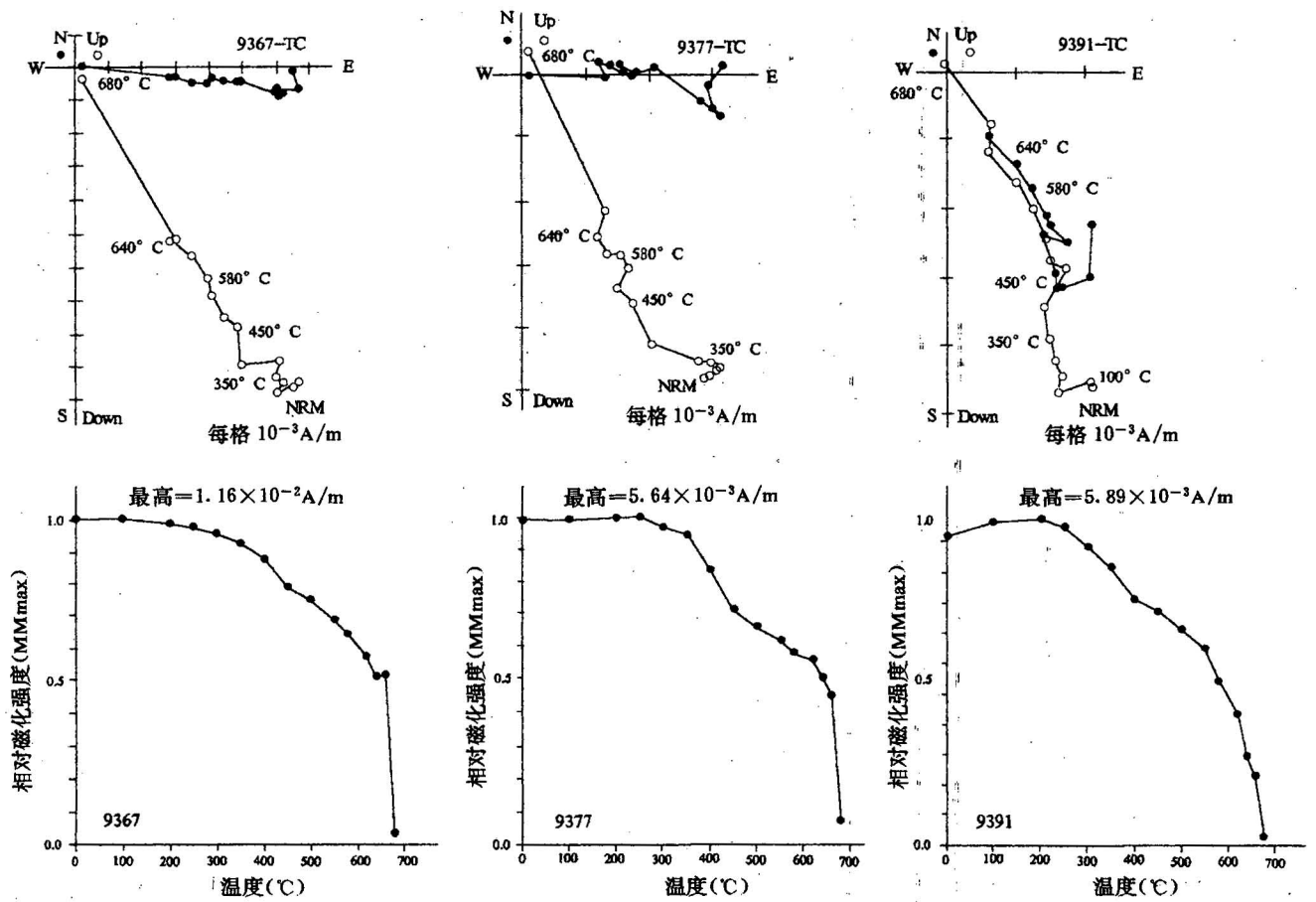


图 4 奥依塔格地区上侏罗统样品热退磁正交投影及强度衰减曲线图(层面坐标)

Fig. 4 Thermal demagnetism vectors and intensity variation curve of the Upper Jurassic samples at Uytayg, Akto County, Xinjiang (after bedding corrections)

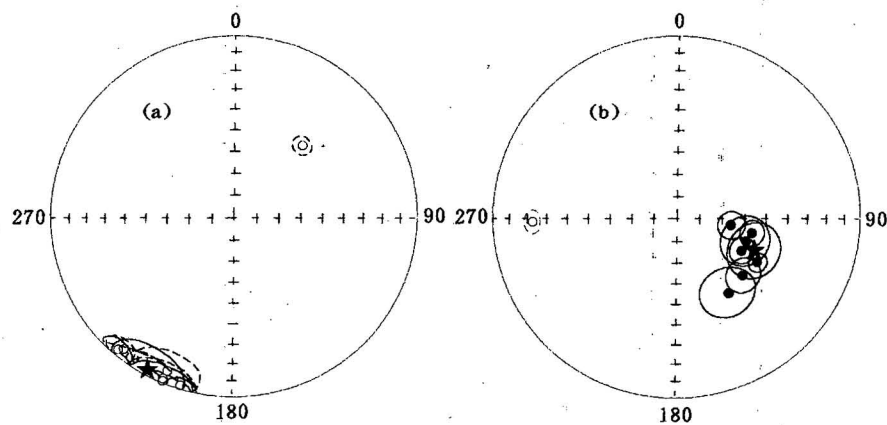


图 5 奥依塔格地区均方向统计图

Fig. 5 Statistics of average direction of the Upper Jurassic samples from Uytayg area

(a) 一层面坐标系; (b) 一地理坐标系; ★—总平均方向及可信度; ●—每个采点平均方向及可信度
(a)—After bedding corrections; (b)—Before bedding corrections; ★—total average direction and creditability;
●—average direction and creditability of each sampling location

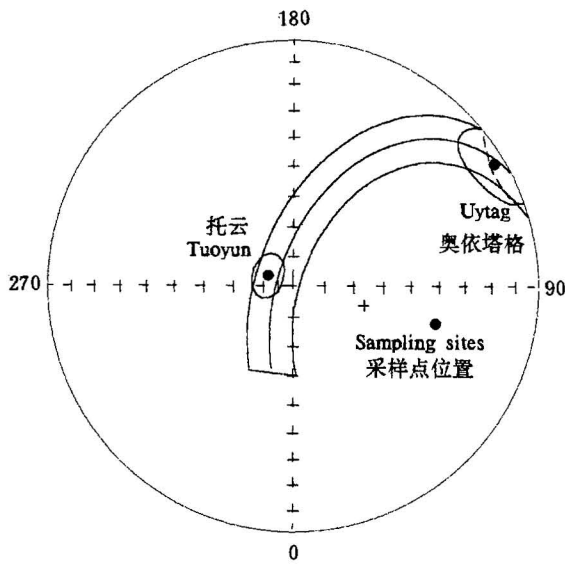


图 6 托云、奥依塔格地区上侏罗统极点极射投影图
Fig. 6 Paleomagnetic polar projections of the Upper Jurassic in Uytag and Tuoyun areas

真极移;④构造运动。

笔者从构造演化和古地磁资料分析认为,前三者对造成古纬度偏低可能有一定影响,但主要因素是构造运动造成的。

笔者对塔里木二叠纪、侏罗纪、白垩纪、古近纪火山岩古地磁研究中发现,火山岩结果与红色碎屑岩结果基本一致(孟自芳等,1998),这样可排除前三个因素影响。中生代开始由于冈瓦纳大陆解体,快速向北运动俯冲,北部由于受东欧、西伯利亚板块向南挤压,迫使塔里木、哈萨克斯坦—准噶尔、扬子等板块向东滑动,是产生古纬度偏低的主要原因。

3.3 塔里木与华北、华南板块晚侏罗世古地磁结果的探讨

华北、华南地区晚侏罗世古地磁结果(表 4),其古地磁极位置基本一致(图 7),说明在晚侏罗世时塔里木、华北、华南已联合成一个整体,拼合成统一的中国大陆。

表 2 塔里木西南缘奥依塔格地区上侏罗统古地磁结果

Table 2 Palaeomagnetec results of the Upper Jurassic in Uytag area southwestern margin of Tarim

采样号	样品号	样品数	地层产状	D_g	I_g	D_s	I_s	D_s'	I_s'	K	α_{95}
941	9347-9354	7/8	145/66	219.1	-4.7	194.1	-65.3	95.9	65.3	99.8	6.1
942	9355-9362	7/8	145/66	209.0	-4.2	178.9	-50.9	129.1	50.9	63.8	7.8
943	9363-9371	9/9	140/70	202.9	-1.6	171.4	57.8	108.6	57.8	99.3	5.6
944	9372-9379	8/8	139/67	202.8	-0.3	177.1	-55.8	101.0	55.8	21.9	11.2
945	9380-9387	7/8	144/71	197.1	1.5	169.4	-48.3	118.6	48.3	221.7	4.1
946	9388-9396	7/9	154/73	202.6	-7.3	162.4	-48.5	145.7	48.5	27.9	11.9
947*	9397-9404	7/8	159/72	42.9	-45.0	49.3	22.7	268.7	-22.7	205.5	4.2
948	9405-9472	7/8	155/71	220.3	2.6	194.0	-57.5	116.0	57.5	111.0	5.8
平均		(8)		209.1	3.5					18.0	13.4
							122.8	52.4	21.3	12.3	
				207.7	-2.1					71.6	7.2
								118.4	55.9	48.3	8.8

相应古地磁极: $n=8, \lambda=5.7^\circ, \varphi=126.5^\circ, \delta p=11.6^\circ, \delta m=16.9^\circ$, 古纬度 = $33.0^\circ N$
 $n=7, \lambda=4.9^\circ, \varphi=120.6^\circ, \delta p=9.1^\circ, \delta m=12.6^\circ$, 古纬度 = $36.4^\circ N$

表 3 塔里木上侏罗统古地磁结果一览表

Table 3 Palaeomagnetic results of the Upper Jurassic in Tarim

编号	地区(纬度,经度)	采点数(S)/样品数(n)	特征磁化方向			古地磁极			纬度($^\circ N$)	资料来源
			D_s	I_s	α_{95}	φ	λ	$\delta p/\delta m(\alpha_{95})$		
1	拜城(41.8°, 82°)	3/14	28.1	52.4	14	63	197	(14.0)	32.9	张正坤, 1989
2	库车(41.6°, 83.5°)	2/8	211	-37		57	202			张正坤, 1989
3	乌恰托云(40.4°, 75.2°)	7/56	1.5	50.6	5.6	81.0	247.0	5.0/7.6	31.5	本次成果
4	阿克陶奥依塔格(38.6°, 75.3°)	7/52	118.4	55.9	8.8	4.9	120.6	9.1/12.6	36.4	本次成果

这 3 个地区晚侏罗世古纬度均比现在低 $6^\circ \sim 8^\circ$ 左右,这就是说晚白垩世这个联合大陆处于热带—亚热带古气候环境,可能是在晚侏罗—早白垩世时整体南移造成的。这是一个有争议的问题,也是一个

重要的问题,今后值得引起研究者的注意。

致谢:古地磁数据处理采用了 R. J. Enkin 博士提供的软件系统,英文校对得到了刘建兵同志的大力帮助,在此深表谢意。

表4 华北、华南地区上侏罗统古地磁极一览表

Table 4 Palaeomagnetic poles of the Upper Jurassic in North China and South China regions

地块编号	地区(纬度,经度)	采点数(S) /样品数(n)	特征磁极			古地磁极			纬度 (°N)	资料来源
			D_s	I_s	α_{95}	φ	λ	$\delta p/\delta m(\alpha_{95})$		
华北	5 辽宁平庄(40.0°,119.1°)	19	7.0	59.5	4.8	84.6	198.8	5.5/7.2	40.8	周焯秀,1991
	6 山东诸城(35.9°,119.4°)	10/72	20.6	47.8	7.9	71.3	225.8	6.7/10.3	28.9	Lin J L,1987
	7 山东蒙阳(35.8°,117.5°)	10/23	18.6	51.5	4.0	74.2	215.6	3.7/5.4	32.2	程国良,1980
	8 山东淄博(36.6°,117.9°)	4/26	22.3	55.8	6.6	72.1	202.0	6.8/9.5	36.3	Lin J L,1987
	9 山东五莲(35.8°,119.2°)	4/7	6.7	49.0	9.6	81.9	253.3	8.4/12.6	29.9	程国良,1980
	10 (48°,120°)		25.2	56.4	9.5	68.5	231.6	9.9/13.7	37.0	Zhao X,1990
	11 山西宁武(38.6°,112.1°)	5	23.4	53.1	8.5	70.5	209.6	(α_{95})8.5	33.7	方大钧,1988
华南扬子	12 安徽合肥(32.4°,116.7°)	5/	26.0	44.0	3.9	66.4	216.3	3.1/4.9	25.8	方大钧,1990
	13 云南拉祜(26.2°,101.5°)	/21	33.6	44.8	10.1	60.0	184.0	8.0/12.7	26.4	朱志文,1988
	14 四川渡口(26.6°,102.8°)	/18	9.3	47.4	8.4	81.5	176.7	7.1/10.9	28.5	朱志文,1988
	15 浙江义乌(29.4°,120.1°)	6/34	19.1	45.5	12.6	73.0	213.7	10.2/16.0	27.0	Lin J L,1987
	16 29.8°,120.6°		10.5	46.7	9.6	80.6	219.4	4.8/12.5	27.8	方大钧,1988
	17 川北旺苍—南江(32.1°,106.2°)	6/70	18.4	29.3	8.5	66.6	236.4	5.2/9.4	15.7	白立新,1998
	18 四川飞仙关(29.9°,102.9°)	5/62	12.0	34.5	13.5	74.6	235.3	8.7/15.5	18.8	Enkin R J,1991
	19 25.4°,100.3°		7.1	25.5	10	76.3	250	5.8/10.8	13.4	Huang K,1993
	20 25.8°,117.3°		23.0	27.6	9.4	65.8	230.3	5.6/10.3	14.6	Lin J L,1984
	21 四川渡口(26.2°,101.5°)	5/26	26.6	45.3	6.0	66.2	187.6	4.8/7.6	26.8	朱志文,1988
	22 湖北兴山(31.2°,110.4°)	4/49	33.1	41.2	9.9	59.8	206.7	6.7/11	23.6	吴汉宁,1999

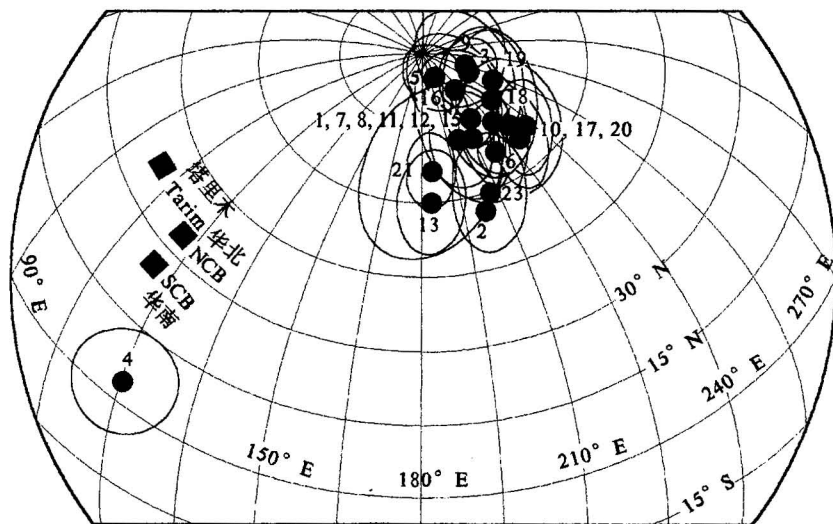


图7 塔里木、华北、华南上侏罗统古地磁极点位置图(图中编号与表3,4一致)

Fig. 7 Location of palaeomagnetic poles of the Upper Jurassic in Tarim, North China and South China

参 考 文 献

- 白立新,朱日祥,吴汉宁,等.1998.川北旺苍—南江地区晚侏罗世古地磁研究与真极移的探讨.地球物理学报,41(3):324~331.
- 程国良,方仲景.1980.从古地磁初步测定结果看郯城—庐江断裂带的运动方式.地震地质,2(4):76.
- 方大钧,郭亚滨,王兆梁,等.1988.山西宁武盆地三叠纪、侏罗纪古地磁结果的构造意义.科学通报,33(2):133~135.
- 方大钧,郭亚滨,谈晓冬,等.1990.华北板块中生代古地磁研究.见:国际大陆岩石圈构造演化与动力学讨论会.第三届全国构造会议论

文选集.北京:科学出版社,182~192.

- 林金录.1987.中国古地磁数据表(1).地质科学,2:183~187.
- 孟自芳,邓云山,李永安,等.1998.塔里木盆地南缘中—新生代火山岩古地磁新结果.中国科学(D),28(增刊):79~89.
- 吴汉宁,朱日祥,白立新,等.1999.扬子地块湖北兴山—秭归剖面古生代界构造古地磁研究.中国科学(D),29(2):144~154.
- 张正坤,李永安,李强,等.1989.塔里木地块侏罗—白垩纪的古地磁.地震地质,11(3):9~16.
- 周焯秀,赵西西,许同春,等.1991.含菱铁矿砂岩磁性的初步研究.地球物理学报,34(3):343~354.
- 朱志文,郝天眺,赵惠生.1988.攀西及邻区印支—燕山期地块运动的

古地磁考证. 地球物理学报, 31(4):420~431.

References

- Bai Lixin, Zhu Rixiang, Wu Hanning, et al. 1998. Paleomagnetism of the Late Jurassic in Northern Sichuan Basin and preliminary study on the true wander. *Acta Geophysica Sinica*, 41(3):324~331 (in Chinese with English abstract).
- Cheng Guoliang, Fang Zhongjing. 1980. View of moving style of Tancheng - Lujiang fracture zone from primary paleomagnetic results. *Seismology and Geology*, 2(4):76.
- Enkin R J, Courtillot V, Xing L, et al. 1991. The stationary Cretaceous paleomagnetic pole of Sichuan (South China Block). *Tectonics*, 10(3):540~559.
- Fang Dajun, Guo Yabin, Wang Zhaoliang, et al. 1988. The tectonic implication of the paleomagnetic results from Triassic and Jurassic in Ningwu basin, Shaanxi province. *Chinese Science Bulletin*, 33(2):133~135 (in Chinese).
- Fang Dajun, Guo Yabin, Tan Xiaodong, et al. 1990. Mesozoic paleomagnetic study from the North China Block. Collections of The Third National Symposium on Tectonics. Beijing: Science Press: 182~192 (in Chinese).
- Halin N S, Gilder J P, Cogie, et al. 1996. New Mesozoic paleomagnetic results from southern Siberia (abstract). *Ann. Geophys*, 14c:138.
- Huang K, Opdyke N D. 1993. Paleomagnetic results from Cretaceous and Jurassic rocks of South and Southwest Hunan; evidence for large clockwise rotations in the Indochina and Shan - Thai - Malay terranes. *Earth Planet Sci. Lett.*, 117(1):507~527.
- Lin Jinlu. 1984. The apparent polar wander paths for the North and South China blocks. Ph. D. Thesis, University of California at Santa Barbara.
- Lin Jinlu. 1987. China paleomagnetic Data list (1). *Scientia Geologica Sinica*, 2:183~187.
- Meng Zifang, Deng Yunshan, Li Yong'an, et al. 1998. New paleomagnetic results from Cenozoic - Mesozoic volcanic rocks along southern rim of the Tarim Basin. *Science China (Series D)*, 28 (CPUU):79~89 (in Chinese).
- Wu Hanning, Zhu Rixiang, Bai Lixin, et al. 1999. Paleomagnetic results of the Paleozoic and Mesozoic rocks from the Xingshan - Zigui section in Hubei Province, South China. *Science China (Ser. D)*, 29:144~154 (in Chinese).
- Zhang Zhengkun, Li Yong'an, Li Qiang, et al. 1989. Paleomagnetic results of Jurassic - Cretaceous in the Tarim. *Seismology and Geology*, 34(3):343~354.
- Zhao X X, et al. 1990. New paleomagnetic results from Northern China: collision and suturing with Siberia and Kazakhstan. *Tectonophysics*, 181:1~36.
- Zhou Yaoxiu, Zhao Xixi, Xu Tongchun, et al. 1991. Primary magnetic study on the siderite-bearing sandstone. *Acta Geophysica Sinica*, 34(3):343~354 (in Chinese).
- Zhu Zhiwen, Hao Tiantiao, Zhao Huisheng. 1988. The tectonic evolution of the Panxi rift Paleomagnetic evidence during the Mesozoic. *Acta Geophysica Sinica*, 31(4):420~431 (in Chinese).

Paleomagnetic Study of the Late Jurassic at the Southwestern Margin of Tarim

LI Yong'an¹⁾, CHEN Yan²⁾, Cogen Jean PASCAL³⁾, Gilder STUART⁴⁾, SUN Dongjiang¹⁾

1) *Xinjiang Institute of Geology and Mineral Resources of BGMRED, Urumqi*, 830000

2) *University of Orleans, Paris, France*; 3) *7th University of Paris, Paris, France*

4) *Paris Institute of Geophysics*

Abstract

The paleomagnetic study has been completed in the Tuoyun and Uyttag areas at the southwestern margin of the Tarim plate. The paleomagnetic results in the Tuoyun area show that the characteristic magnetic orientations are $D_s=1.5^\circ$ and $I_s=50.8^\circ$; paleomagnetic poles are $\lambda=81.0^\circ$ and $\varphi=247.0^\circ$; and paleolatitude is 31.5° . Those results in the Uyttag area show that the characteristic magnetic orientations are $D_s=118.4^\circ$, and $I_s=55.9^\circ$; paleomagnetic poles are $\lambda=4.9^\circ$, $\varphi=120.6^\circ$; and paleolatitude is 36.4° . The paleomagnetic results reveal that the compression since the Jurassic in the Tuoyun and Uyttag areas causes a shortening of up to 400 km, and Uyttag was rotated clockwise relative to Tuoyun. The paleolatitude of $31^\circ\sim 36^\circ$ N in the two areas accord primarily with that of 30° N in Tarim. But a difference of $8\sim 10^\circ$ exists between the present latitude and paleolatitude in the two areas, which is mainly caused by tectonic movements. The approximately same paleomagnetic poles during the Late Jurassic in Tarim and North China as well as South China indicate that they have been amalgamated to form a unified continent with a tropical-subtropical paleoclimate.

Key words: Tarim; Late Jurassic; paleolatitude; paleomagnetic poles; Xinjiang