

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

华南中、新生代紅层古地磁 研究的初步結果

李存悌 李华梅 刘海山
刘 椿 叶素娟

1960—1962 年期间,我們曾結合地层对比問題,先后在华南的川、滇、湘、鄂、粵等地,对若干中、新生代构造盆地中的紅色岩层(包括少量火山岩),进行了初步的古地磁研究。各研究結果分別有专文論述^{[1], [2]}, 現仅将所有数据作一綜合,以观察其可能具有的某些特点。

在川、滇地区的古地磁研究是与北京大学和中国科学院地球物理研究所协同进行的,目的是为了协助解决四川和云南中部中生代陆相紅层的对比問題。当时曾选择了云南的祿丰至一平浪剖面 and 四川宜宾至高县一带的几个剖面进行对比。沿各剖面共采集了定向标本 186 块。通过对比各剖面岩石磁性参量(主要是岩石天然剩余磁化强度方向相对現在地理子午綫的偏角 D 和相对水平面的傾角 J)的变化和平均的古地磁极位置,发现云南祿丰至一平浪剖面的下部紅层(以平行不整合面为界)与四川高县至宜宾一带的紅层,其結果較為近似。从它們的平均古地磁极位置来看,后者較可靠的数据(信任角 α 为 7°)是北緯 66° 东經 153° , 前者是北緯 64° 东經 139° 是較接近的。所以,如果四川宜宾、高县一带的紅层已根据古生物化石被确定为侏罗紀的,而且根据与有关地区古地磁資料的比較,在这里所得到的古地磁极位置,也应当是侏罗紀的,例如 A. H. 赫拉莫夫^[5] 在 1958 年綜合苏联的古地磁資料所得到的侏罗紀至早第三紀的古地磁极位置是北緯 68° 东經 143° , A. Г. 卡拉施尼柯夫^[4] 1961 年綜合苏联的古地磁資料所得到的侏罗紀古地磁极位置是北緯 54° 东經 159° , 那么由于缺少足够的化石根据而使形成时代有爭論的云南祿丰至一平浪剖面的下部紅层,便也应该大体与之相当,属侏罗紀。以往曾有人认为,云南祿丰至一平浪剖面的下部紅层是属三迭紀的,但从已有的古地磁資料来看,相对欧亚大陆,三迭紀时的古地磁极位置平均是北緯 49° 东經 144° (据卡拉施尼柯夫, 1961 年),与所得上述結果相差較大,所以值得进一步考虑。至于云南祿丰至一平浪剖面上平行不整合面以上的紅层,根据从它所得到的古地磁极位置(北緯 60° 东經 174°)与赫拉莫夫 1960 年在西土庫曼所得到的白堊紀古地磁极位置(北緯 60° 东經 167°)相一致及其与下部紅层的关系,看来可以划归白堊紀。

在湘、鄂地区的古地磁研究主要是为了解决湖北宜昌紅层与湖南衡阳盆地紅层的对比問題。我們在湖北宜昌地区选择了宜昌象家嘴至刘家棚、远安肖家垌至石板坡和洋溪

1) 李华梅、叶素娟,湖北宜昌与湖南衡阳紅层的古地磁对比。手稿, 1962 年。

2) 李存悌、刘椿、刘海山,广东河源与灯塔两盆地紅层的古地磁研究。手稿, 1962 年。

至松滋三个剖面,在湖南衡阳地区选择了耒阳段家庄至衡阳观音桥和衡阳茶山坳两个剖面,作为对比的地质对象。沿上述剖面共采集定向标本 186 块。这一研究的最主要结果是发现湖南衡阳盆地红层的中部和上部有明显的正反磁化带频繁交替现象。据已有的古地磁资料,在新生代这一现象一般只出现于渐新世、中新世、上新世和早更新世的岩层中,而且相当普遍,在苏联的亚美尼亚、中亚细亚、堪察加、千岛群岛、西土库曼、北费尔干纳,以及在冰岛、法国、英国、日本、澳大利亚和美国都曾见到。因此,将其划为渐新世—中新世似较合适。从所测得的该岩层形成时古地磁极的可能位置(北纬 75° 东经 38°) 来看,与现在磁极相近,也应当不会早于第三纪。由于在湖南衡阳盆地红层的下部和湖北宜昌红层的上部(包括虎门砾岩、红花套砂岩、王店灰岩、洋溪砂岩及松滋砂岩),均未见有反磁化带存在,所得的古地磁极位置纬度也较接近(前者是北纬 77° 东经 23° ,后者是北纬 78° 东经 171°),故认为它们应同属早第三纪(始新世)。至于湖北宜昌红层下部(石门砾岩和东湖砂岩)的年代,从所测得的古地磁极位置(北纬 68° 东经 151°) 推测,自应早于始新世无疑,故将其划为白垩纪。

广东地区的古地磁研究主要是借助地层的古地磁对比以查明灯塔盆地与河源盆地的形成时代和形成次序问题。根据采自两盆地的 27 块标本天然剩余磁性的测定和比较由此所计算出来的古地磁极位置,初步认为,这两个盆地可能是同时形成的。因为,据灯塔盆地红层的天然剩余磁性所计算出来的平均古地磁极位置,与据河源盆地下部红层(分布于古竹一带)的天然剩余磁性所计算的平均古地磁极位置(表 1 所列数据的平均值),是大体相近的,如前者是北纬 55° 东经 151° ,后者是北纬 54° 东经 152° 。按已有的古生物资料,两盆地的红层一般均不会早于白垩纪,但究竟是白垩纪还是第三纪呢?目前却不能确定。现在从古地磁极位置的数据来看,尤其将这些数据与上面所提到的川、滇、湘、鄂等地区的数据,甚至与下面所列出的苏联的最新数据进行比较时,可以看出,把它们划为白垩系似较合理。但由于数据毕竟有限,研究方法尚不够完善,这些结果还只能作为参考。今后仍需从更多方面作进一步的研究。不过从两盆地红层的相对比较来看,它们属同一时代的可能性还是很大的。因此,过去较流行的,认为河源盆地红层全是与丹霞群相当的第三纪地层这一看法,有必要再作进一步的商讨。至于河源盆地红层的上部,因岩性条件限制,未获结果。

归纳上述研究结果,可得到下列侏罗纪至第三纪的主要古地磁数据表。

关于表中所列各平均剩余磁化强度方向(以 $\bar{D}$ 和 $\bar{J}$ 表示)的精确度问题,按照 R.A. 费雪^[2]关于球面上离散度公式的推导,在采用真正平均剩余磁化强度方向分布于信任圆锥体以内的概率为 95% 时,它们的信任角 α (以圆锥体的半顶角表示),如表所示,一般不超过 10° 。在目前情况下,这样的精确度可以被认为是符合要求的。

关于所测标本的岩石磁稳定性问题,即岩石标本是否保存下来其形成时在当时地磁场作用下所获得的剩余磁化强度方向的问题,在上述工作中,均采用重磁化弧检验的方法进行了粗略的估计。结果没有发现明显的按现在地磁场方向重新磁化的迹象。因此可以初步认为,标本的磁稳定性是基本上符合要求的。

为了将这些结果与毗邻国家的资料进行比较,在表 2 中我们列出了近年来苏联古地磁学者^[3,4,5]所发表的主要的古地磁数据,其中有一些已在前面的叙述中提到过,一般地

表 1 川滇湘鄂粤部分中、新生代紅层主要古地磁数据表

剖面地点	岩层时代			标本产地坐标		平均剩磁磁化方向		古地磁极坐标		极性	信任角	编号	作者
湖南	衡阳茶山均 耒阳段家庄 衡阳观音桥	第三纪	上部层	27°N	112°40'E	$\bar{D}$	$\bar{I}$	ϕ	λ	-		15	李华梅 叶素娟 (1961)
			中部层			166°	-36°	75°N	50°E	+*	10°22'	14	
			下部层			-16°	37°	74°N	45°E	+*	7°28'	13	
湖北	远安肖家塍-石板坡 宜昌象家咀-刘家棚	第三纪	红花套砂岩	29°30'N	111°20'E	-16°	45°	77°N	23°E	+	10°47'	12	
		白垩纪	东湖砂岩			13°	49°	78°N	171°E	+	6°36'	11	
广东	河源 大坑 古竹	白垩纪		23°20'N	114°20'E	20°	64°	68°N	151°E	+	8°28'	10	李存悌 刘梅山 刘棒 (1962)
						33°	55°	54°N	162°E	+		9	
		21°	60°			54°N	141°E	+	6°	8			
		43°	67°			47°N	155°E	+	17°48'	7			
		14°	65°			66°N	140°E	+	15°51'	6			
	灯塔圩-黄土岭	白垩纪	上部层			30°	56°	61°N	170°E	+	3°54'	5	
			中部层			20°	64°	66°N	153°E	+	7°42'	4	
四川	高县符江-賈村 宜宾安阜-白沙湾	侏罗纪	侏罗纪	28°30'N	104°35'E	44°	64°	51°N	154°E	+	17°12'	3	王子昌 李存悌 邓兴惠 李华梅 (1960)
云南	一平浪-祿丰	白垩纪	白垩纪	25°N	102°10'E	33°	45°	60°N	174°W	+	18°6'	2	
						21°	64°	64°N	139°E	+	33°	1	

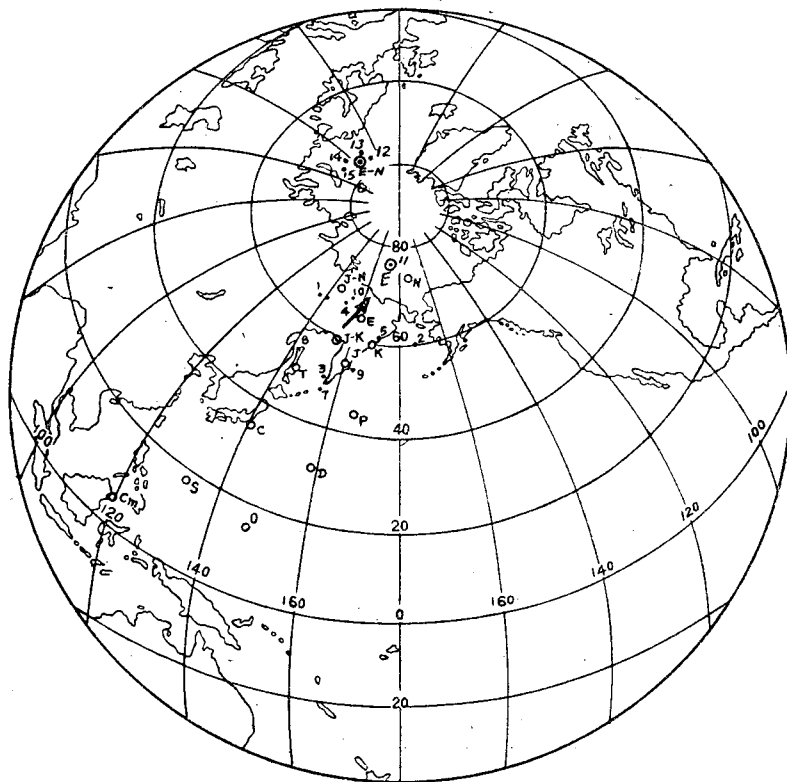
* 极性性标本的数据均未参加平均。

讲,这些数据都是通过统计大量的原始数据所得到的平均结果。

表 2

时 代	代 号	古地磁极位置		时 代	代 号	古地磁极位置	
		ϕ_N	λ_E			ϕ_N	λ_E
第 四 纪	Q	76°	195°	二 迭 纪	P	44°	166°
晚 第 三 纪	N	74°	183°	石 炭 纪	C	35°	141°
早 第 三 纪	E	64°	160°	泥 盆 纪	D	31°	158°
白 垩 纪	K	60°	167°	志 留 纪	S	19°	133°
侏 罗 纪	J	54°	159°	奥 陶 纪	O	17°	147°
三 迭 纪	T	49°	144°	寒 武 纪	ε	6°	120°

下图表示了表 1 和表 2 列出的古地磁极分布情况,并指出了从华南的数据所得到的侏罗-白垩纪和第三纪的平均古地磁极位置及其变化的趋势。



古地磁极位置示意图

- 说明: ●——由华南各研究地区所得到的古地磁极位置(编号同表 1)。
 ○——华南侏罗-白垩纪(J-K)和第三纪(E-N)的平均古地磁极位置,
 →表示其变化趋向。
 ○——苏联所得到的各地质时期的古地磁极位置(符号说明见表 2。据
 A.Г. 卡拉什尼柯夫和 A.H. 赫拉莫夫, 1958—1961)。

由图可见,从我国华南几个不同地区所得到的中、新生代古地磁极位置的分布,还是

比較集中的。并且已可以明显地看到两个特点:

1. 虽然侏罗紀和白堊紀的古地磁极位置之間,在图上还不易观察到明显的差別,但它們与第三紀的古地磁极位置却很明显地不同。可以看出,相对現在的地理北极,第三紀时的古地磁极位置(图中第 11 至第 15 点)比侏罗紀和白堊紀时的古地磁极位置明显地更向北一些:侏罗紀至白堊紀的平均古地磁极位置大約是北緯 59° 东經 153° , 而早第三紀的平均古地磁极位置則是北緯 78° 东經 171° 。

2. 漸新世—中新世的岩层具有正反磁化带交替的現象。这也許可作为与早第三紀岩层(主要指始新統)的古地磁数据相区别的主要标志。

表 2 所列的卡拉什尼柯夫和赫拉莫夫研究苏联地区的古地磁时所得到的中、新生代古地磁极位置及其变化情况,基本上与我們的結果相符合,个别数据甚至十分一致。例如,广东灯塔盆地的紅层,据已有的古生物資料,大都認為可能是白堊紀的,我們在它的中部所測得的古地磁极位置是北緯 61° 东經 170° , 而赫拉莫夫在研究西土庫曼紅层时所得到的白堊紀的古地磁极位置也恰好是北緯 60° 东經 167° , 极为相近;又如,我們曾在四川安阜至白沙湾剖面上測得侏罗紀的古地磁极位置是北緯 51° 东經 154° , 而卡拉什尼柯夫据苏联的資料所得到的侏罗紀古地磁极位置是北緯 54° 东經 159° , 也是很近似的。当然,这并不是說这些数据就代表了当时的真正的地磁极位置,而是說,在其他数据也都是大致接近的背景上看,这样的符合情况,不应当認為是純粹出于偶然的,最低限度,这証明了上面所說的,中、新生代期間古地磁极移动的总的趋势,証明了这种移动的存在;同时,在相当程度上也表明了所得数据的可靠性。

至于漸新世—中新世的岩层具有正反磁化带交替現象这点,前已述及,在很多地区都普遍发现。此处需要进一步指出的是,我們在中国首次研究第三紀古地磁时便发现了正反磁化带交替現象的事实,又一次表明了正反磁化带的形成与岩层层位間的密切关系。这对說明地磁場极性的迴返轉化是一个有力的根据。

(收稿日期: 1962 年 12 月)

主 要 参 考 文 献

- [1] 王子昌、李存悌、邓兴惠 1961 川滇中生代陆相紅层的古地磁对比。地质学报 第 41 卷 3—4 期。
- [2] Fischer, R. A., 1953, Dispersion on a sphere. Proceedings Royal Society. London, A, 217, 295—305.
- [3] Калашников, А. Г., 1961, История геомагнитного поля. Изв. АН СССР, сер. геофиз. сер. 9.
- [4] Храмов, А. Н., 1958, Палеомагнитная корреляция осадочных толщ. Гостоптехиздат.
- [5] Храмов, А. Н. Петрова, Т. Н., Комаров, А. Г., Кочегура, В. В., 1961, Методика палеомагнитных исследований. Гостоптехиздат.

PRELIMINARY STUDY OF PALAEOMAGNETISM OF SOME MESOZOIC AND CENOZOIC RED BEDS OF SOUTH CHINA

LEE CHUAN-TI LEE HWA-ME LIU HAI-SHAN

LIU CHUN YEH SHU-JUAN

(Abstract)

This paper describes some data of the paleomagnetic pole position during Mesozoic and Tertiary, such data were acquired from some red beds of Szechuan, Yunnan, Hunan, Hupeh and Kuangtung.

The results obtained through analysis and comparison, with those found from neighbouring countries are summarized as follow:

1. The mean position of the paleomagnetic pole for Early Tertiary was probably at latitude 78°N , longitude 171°E , and for Jurassic and Cretaceous was at latitude 59°N , longitude 153°E .

Evidently, the position of the paleomagnetic pole has suffered some change, wandering from low latitude to high latitude.

2. In the middle and upper portions of red beds of Henyang basin we have the reversal Paleomagnetization and so we consider that their ages are Oligocene and Miocene respectively.

Examined by the "Remagnetized arc" method, the magnetizations of all the samples measured are rather stable.