鄂尔多斯盆地二叠-三叠系磁性地层特征的初步研究

马醒华　邢历生　徐树金　张景鑫
（中国地质科学院地质力学研究所，北京100081）
杨　振　宇
（法国科学研究中心巴黎地球物理研究所）

关键词　鄂尔多斯、二叠-三叠系、磁性地层

鄂尔多斯盆地自寒武纪以来一直表现为稳定的"地台型"建造，特别是自晚古生代以来，由于强烈的陆内拗陷，盆地内接受了巨厚的陆相碎屑沉积，形成了发育良好的晚古生代-中生代陆相沉积层序．盆地内地层的研究工作始于19世纪末，具有较长的地层古生物研究历史，研究程度也比较高，为开展磁性地层学研究工作提供了必要的前提条件．

韩城薛峰川剖面是区内发育较好的一条二叠-三叠系剖面，地层出露完好，岩性也较适合进行古地磁学研究．

过去几年，我们在鄂尔多斯盆地开展了全面的古地磁研究工作，1987年在韩城薛峰川剖面上进行了系统采样，采样范围包括：下二叠统下石盒子组的杂色粉砂岩、砂质泥岩6个采点；上二叠统上石盒子组暗紫色泥岩、杂色砂岩及砂质泥岩7个采点；上二叠统石千峰组杂色砂岩、泥岩9个采点；下三叠统刘家沟组杂色砂岩、紫色砂岩及泥岩15个采点；下三叠统和尚沟组棕红色泥岩、粉砂岩9个采点和中三叠统二马营组灰绿色块状粗砂岩10个采点．对磁性地层学研究来说，本次采样层间垂直距离还嫌较大，采点间距一般在10—50m，根据采样岩层厚度不同而定．每个采点使用轻便取样钻机采取定向岩芯样品8—12个．

一、实验测试与结果分析

全部样品分为三组，一组在地质力学研究所古地磁实验站用DSM-2旋转磁力仪测试，一组由马醒华带到英国分别在普利茅斯工业大学古地磁实验室用Digico旋转磁力仪和南安普敦大学古地磁实验室用超导磁力仪测试，余下一组由杨振宇带到法国巴黎地球物理研究所用超导磁力仪测试．在不同实验室所测得的同一采点不同样品的数据之间，有较好的一致性，证明了数据结果具有较高的可靠性．

全部样品测试过程中均采用系统逐步热退磁方法处理，直至680℃．所得数据均利用两种不同的程序（澳大利亚McElhinny的程序和法国Enkin的程序）进行主向量分析．多数样品表现出具有2至3个剩磁组分，其中，低温分量（200—350℃以下）通常与现代地磁场方向

本文1991年3月4日收到．1991年8月25日收到修改稿．

相对应，表明其为现代成因的组分；中温组分多数表现为 NNE 向偏角和中等倾角，可能与中生代晚期的重磁化有关。只有高温分量（500—680℃）有单值趋向原点趋势，可以合理地判断为其特征剩余磁化。

不同岩性类型的样品均抽样进行了等温剩磁测定，结果显示，对杂色砂岩，其等温剩磁均在 0.1—0.3T 范围内即可达到饱和，说明其大部分原生剩磁载体为磁铁矿，这类样品的特征剩磁在 600℃ 以下即可获得。部分红色和紫红色细砂岩和泥岩样品，其剩磁多出现在 550—680℃ 之间，其等温剩磁直至 1.4T 尚不能达到饱和，说明其剩磁载体应为赤铁矿。

相当一部分样品在逐步热退磁过程中，在测定剩磁的同时还测定了其磁化率，结果发现部分杂色砂岩样品在中高温段，磁化率开始增高，说明其剩磁载体矿物发生变化，对这部分样品有些采用重磁化弧交会方法求取其特征剩磁方向，有些则被舍弃。

此外还有少量浅灰、灰绿或黄绿色泥岩和砂岩样品，在中、高温以后剩磁强度过弱，即使用超导磁力仪测得的数据也表现为相当杂乱无章，对这部分样品多数被舍弃，少数有可能的则采用重磁化弧交会法求取特征剩磁方向。

绝大部分同一采点中正、反两种极性的样品，其特征剩磁方向均显现出明显的对趾分布，所以可以合理地认为，所选取的这些特征剩磁方向可以代表岩石形成时的原生剩磁的方向。

以组为单位计算了相应的古地磁参数，在表 1 中给出。

表 1　鄂尔多斯盆地二叠-三叠系古地磁数据表*

时代	组	特征磁化方向							古极位置				古纬度 (°N)
		N	D_g	I_g	D_s	I_s	K	α_{95}	Lat. (°N)	Long. (°E)	dp	dm	
T_2	二马营	10	334.1	41.6	333.9	40.4	61.3	6.2	64.1	358.3	4.5	7.5	21.9
T_1	和尚沟	9	321.1	32.3	321.0	38.4	58.5	6.8	53.3	351.2	4.8	8.1	21.6
	刘家沟	15	153.9	−32.7	152.2	−31.3	65.9	4.7	59.1	350.6	3.0	5.3	16.9
P_2	石千峰	9	334.2	33.1	324.3	27.0	98.9	5.2	51.6	355.9	3.1	5.7	14.3
	上石盒子	7	143.6	−31.9	142.6	−29.1	58.3	8.0	51.2	359.2	4.9	8.8	15.6
P_1	下石盒子	6	140.4	−25.7	139.0	−25.3	304.5	5.3	47.0	359.2	3.1	5.7	13.3

* 韩城薛峰川剖面平均经纬度：110.3°E，35.5°N。N：采样点数。

二、磁极性序列及讨论

将分析所得的样品特征剩磁方向按样品所在地层层位作图表示出来即得到相应地层段的磁极性序列（图 1）。需要说明的是，由于本次研究剖面所涉及的地层厚度较大，总共约 1670 m，为了选取适当的比例尺以使结果显示清楚，我们采用了以采点平均（对采点中占劣势极性的样品，取其磁化对趾方向与占优势极性的样品磁化方向一起求平均）方向作图来表示其极性的总体变化，而没有将每个样品的磁化方向都标示在图上。

从图 1 中可以清楚地看出，属下二叠统上部的下石盒子组和上二叠统的上石盒子组的 13

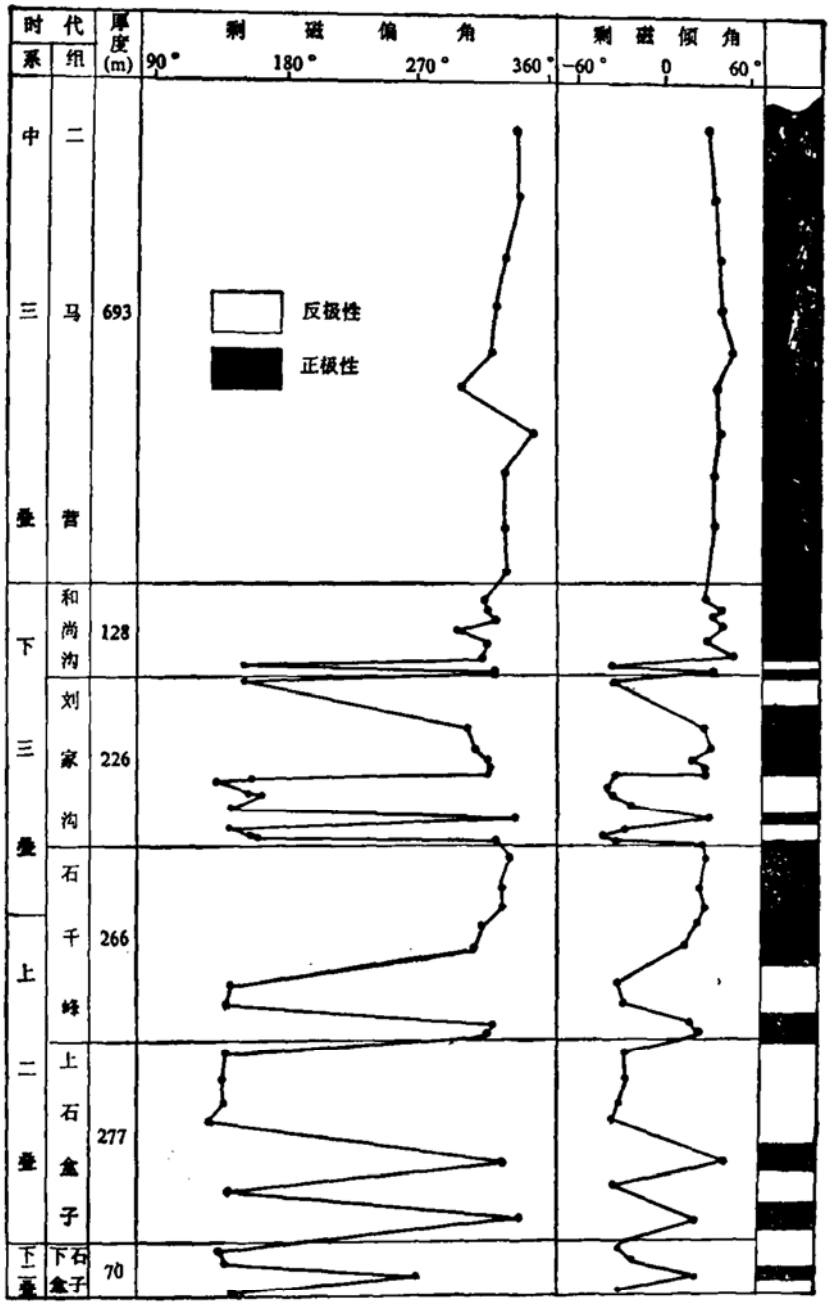

图 1　韩城薛峰川剖面二叠-三叠系磁极性序列

个采点中有 10 个采点以反极性样品占绝对优势，其余 3 个采点虽以正极性样品为主，但也还有约 1/3 的样品为反极性，因此，该极性序列的这一段明显是以反极性为主，显然应与国际公认的二叠纪 Kiaman 反极性时相对应[1,2]. 在其上，属上二叠统的石千峰组的 9 个采点中 7 个以正极性为主，2 个以反极性占优势；属下三叠统的刘家沟组15个采点中，7 个以正极性为主，8 个以反极性为主；下三叠统的和尚沟组 9 个采点中，7 个以正极性为主，2 个以反极性为主；表现为正、反极性交替的特征. 因此，该极性序列的这一段，看来理应对应于年表中的 Illawara 混合极性时[1,2]，这与原根据地层、古生物资料确定的该两个组所处的二叠-三叠系界线上下的地层层位完全相符. 至于再向上的中三叠统二马营组，10 个采点均为正极性样品占绝对优势，反极性样品仅占约 1/5，看来可能已经进入了中、晚三叠世混合极性，而是以正极性为主的间段.

值得指出的是石千峰组的地层层位原定在上二叠统上部，1981 年马醒华等[3]在研究山西太原西山的二叠-三叠系地层剖面时，根据当时所得的磁性地层结果曾提出：石千峰组的层位似应向上提，二叠-三叠系界线似应划在石千峰组与上石盒子组之间，现根据韩城薛峰川剖面的磁极性序列特征看，石千峰组尚可留在上二叠统中，至少其大部分可以留在上二叠统中，原来所确定的地层层位与其磁性地层特征并无明显矛盾。

在华南地区，80 年代后期，李华梅等[4,5]曾对四川广元上寺二叠-三叠系剖面和浙江长兴煤山二叠-三叠系剖面进行了详细的磁性地层学研究；Steiner、张正坤等[6]也曾在四川合川和广元等地进行过详细的磁性地层学研究。图 2 将前人的这些结果与本次研究的结果及部分国外示意性的结果进行了对比，可以看出这些结果间的可对比性还是显而易见的。

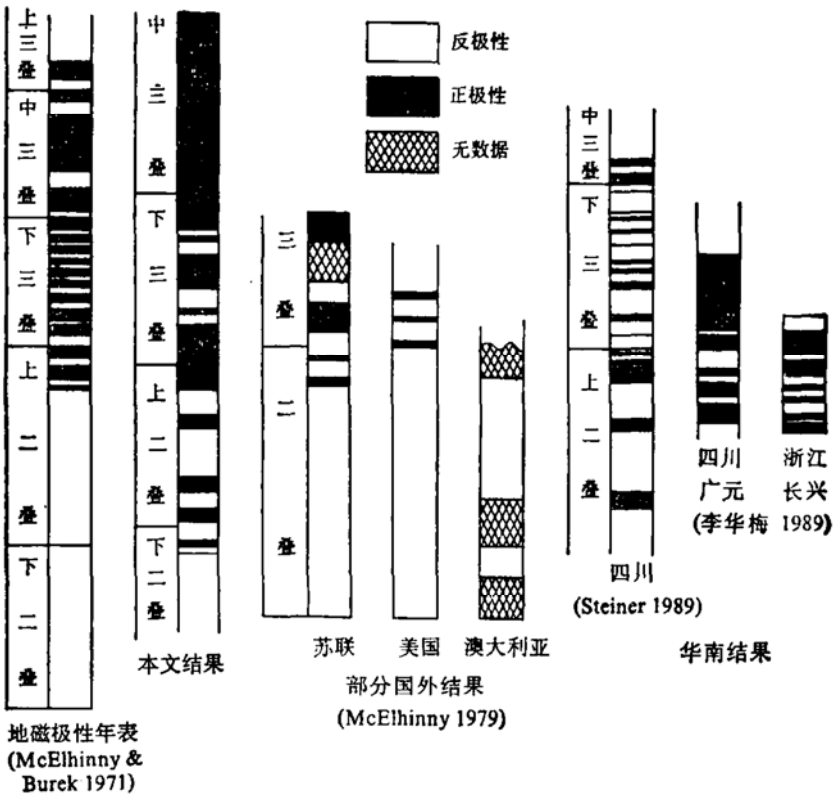

图 2　韩城薛峰川剖面二叠-三叠系磁极性序列与部分国内外结果的对比

致谢：中国地质科学院地质研究所王思恩副研究员在地质工作方面给予许多帮助和指导．英国普利茅斯工业大学 D. Tarling 教授、南安普敦大学 E. Hailwood 博士、法国巴黎地球物理研究所 V. Courtillot 教授等为我们的工作提供了实验室并进行了有益的讨论，作者在此一并致以谢意。

参　考　文　献

[1] McElhinny, M. W., *Palaeomagnetism and Plate Tectonics*, Cambridge University Press, 1979, 125—133.
[2] Tarling, D. H., *Palaeomagnetism*, Chapman and Hall Ltd., London, 1983, 209—211.
[3] 马醒华、张正坤，板块构造基本问题，地震出版社，1986，119—142.
[4] 李华梅、王俊达，科学通报，**33**(1988)，8：612—615.
[5] 李华梅、王俊达，中国科学，B 辑，1989，6：652—658.
[6] Steiner, M., Ogg, J., Zhang, Z., Sun, S., *J. Geophys. Res.*, **94**(1989), B5: 7343—7363.