

云南曲靖玉龙寺组和翠峰山群界线的磁性地层学研究

刘 椿

梁 其 中

(中国科学院地质研究所,北京) (云南省地质科学研究所,昆明)

云南曲靖地处扬子地台西南缘,晚志留世和早泥盆世地层发育较好,层内富含生物化石,二地层呈整合接触,被誉为中国志留系-泥盆系界线辅助层型剖面的典型地区。本文主要报道该地区辅助层型剖面的磁性地层学特征,提出该地区志留系-泥盆系界线划分的古地磁学依据,并探讨相应地质时期古气候特征。

一、地质背景概述与采样

曲靖地区志留系-泥盆系剖面,其上覆地层为下泥盆统翠峰山群,是一套黄绿色为主的石英砂岩间有紫红色泥岩夹浅灰色的砂岩、泥灰岩,属陆缘滨海相沉积组合的地层,厚度较大,富含区域性脊椎动物和植物化石;下伏地层为上志留统妙高组,是一套深灰色至灰黑色瘤状灰岩为主间夹黄绿色页岩、泥质粉砂岩,属正常浅海-滨海相沉积组合的地层;介乎这两套地层之间的地层是玉龙寺组,是一套灰黑色页岩夹瘤状灰岩和少许泥灰岩为主、含大量底栖生物化石群的浅海相沉积组合的地层。根据大量头足类、腕足类及苔藓虫等门类化石,玉龙寺组属志留纪晚期地层。我们对这三套地层采集了古地磁定向标本,且大量标本集中在翠峰山群和玉龙寺组内,系用地质罗盘在岩层面上直接量划出倾向和倾角,共采集手标本 20 块,室内再将每块标本切成 3—4 块 $2 \times 2 \times 2$ 立方厘米的方块样品共 75 块。

二、古地磁学实验室工作

全部古地磁学实验室工作都是在美国加利福尼亚大学山塔克鲁兹分校古地磁学实验室完成的。整套仪器是由美国绍斯德特仪器公司 (Schonstedt) 制造的,岩石剩余磁性系用配有电子计算机和打印机的 DSM-1 型数字旋转磁力仪测量,仪器灵敏度可达 $1-2 \times 10^{-8}$ 电磁单位/立方厘米,测出岩石剩余磁化强度值多为 $1.67 \times 10^{-6}-7.02 \times 10^{-7}$ 电磁单位/立方厘米,使用 GSD-5 型翻滚式交变退磁仪和 TSD-1 型热标本退磁仪对样品退磁,其结果多数样品热退磁处理不够理想外,交变退磁数据是可信的,最后用电子计算机控制绘图仪自动绘出图件。

室内各项古地磁学测定均是按照古地磁学传统的标准规程进行,获得如下结果:

1. 剩磁 (NRM) 方向在不同地层单位中有不同的变化 (图 1、表 1)。翠峰山群 D 约在 $+170^\circ$ 至 -170° 之间摆动, I 约在 -40° 至 $+80^\circ$ 之间摆动,尤其剖面下部变化频繁;玉龙寺组 D 和 I 多为正值,偶有少量负值出现,摆动范围较小,尤其剖面上部明显。此外,剖面上退磁后的岩石剩磁方向也具有同样现象,尽管它们的数值有所差别。

本文 1983 年 6 月 21 日收到。

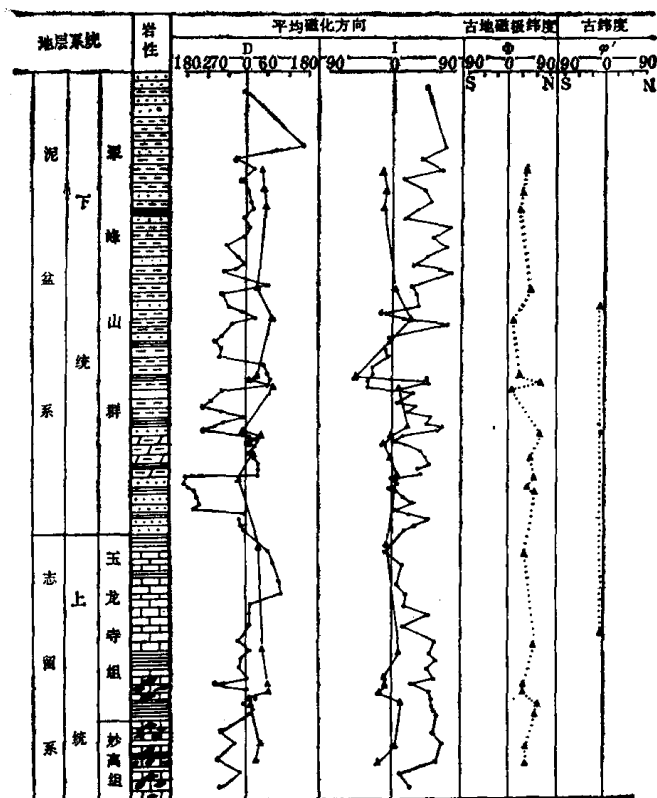


图1 云南曲靖地区志留系-泥盆系磁性地层柱状图

- 样品 NRM 方向(磁偏角、磁倾角);
- ▲ 样品退磁后的剩余磁化方向(磁偏角、磁倾角)及古地磁极纬度、古纬度值。

表1 云南曲靖志留系-泥盆系古地磁结果

地质时代	地层名称	退磁方法	退磁后平均磁化方向		N	R	K	A95	虚古地磁极位置		古纬度 φ_P
			偏角	倾角					λ_E	ϕ_N	
泥盆纪早期	翠峰山组	AF TD	33.95	-1.28	13	10.51	4.83	21.1	227.8	48.1	-0.64
志留纪晚期	玉龙寺组	AF TD	31.15	-0.22	7	6.42	10.34	19.6	229.1	50.6	-0.10

2. 样品退磁后翠峰山群的平均剩磁方向, 古地磁偏角 $D = 33.95^\circ$ 、古地磁倾角 $I = -1.28^\circ$; 虚古地磁极位置, 经度 $\lambda_E = 227.8^\circ$ 、纬度 $\phi_N = 48.1^\circ$; 玉龙寺组平均剩磁方向, 古地磁偏角 $D = 31.15^\circ$ 、古地磁倾角 $I = -0.22^\circ$; 虚古地磁极位置, 经度 $\lambda_E = 229.1^\circ$ 、纬度 $\phi_N = 50.6^\circ$ (表1)。

3. 曲靖在翠峰山群沉积时期的纬度 $\varphi_P = -0.64^\circ$; 在玉龙寺组沉积时期的纬度 $\varphi_P = -0.10^\circ$ 。

三、曲靖地区志留系-泥盆系剖面的磁性地层学特征

显然, 曲靖地区志留系-泥盆系剖面磁性地层学特征是非常清楚的, 以玉龙寺组上部的黑色页岩段为界, 该剖面上部岩石的 NRM 方向偏角 D 值东西摆动大, 倾角 I 值几乎正负皆有出

现;剖面下部岩石的 NRM 方向偏角 D 值和倾角 I 值不仅摆动范围相对地变小,而且几乎朝向单一方向变化,如偏角 D 多向东,倾角 I 多指向下,表面剖面上、下两个部分的地层单位所反映的磁学特征截然不同。其次,从这两套地层岩石退磁后的剩磁方向不同表明它们所记录的古地磁场缓慢变化也是不尽相同的,翠峰山群的古地磁场缓慢变化幅度较大,地磁极性正负均有出现,而玉龙寺组的古地磁场缓慢变化幅度相对地变小,且多为正向极性。综上所述,把玉龙寺组上部黑色页岩段做为该地区志留系-泥盆系界线的参考位置是相宜的。

四、应用古地磁数据的一些探讨

加里东运动的结果使得亚洲一些地方继续形成属于古特提斯洋系统内的海洋盆地,曲靖

地区就是志留纪晚期和泥盆纪早期印度太平洋生物地理区内的点,从我们的结果可知,玉龙寺组时期的虚古地磁极位置是在今日加拿大温哥华岛以西的太平洋中,曲靖的古纬度是在当时的赤道附近;翠峰山群时期的虚古地磁极位置却在今日美国西雅图以西的太平洋中,曲靖过去的纬度也是紧靠当时赤道稍南处,表明晚志留早泥盆时期的曲靖正是处于热带的气候环境中,这与我们今天所看到的这些地层中包含的珊瑚礁、碳酸盐类沉积以及紫红色碎屑岩等气候指示矿物与古生物资料的推论是基本吻合的(图2)。

必须指出,由于古生代时期,北半球分割为许多不相联结的碎块,以致亚洲出现错综复杂的环境,这也可能就是造成我们的结果与西伯利亚以及北半球其他地方的古地磁数据不完全相同的主要缘故。

致谢:本工作曾得到 R. Coe 教授、李希勤总工程师、戴恒贵所长、张日东副教授及方润森、赵西西等同志的帮助,特此致谢。

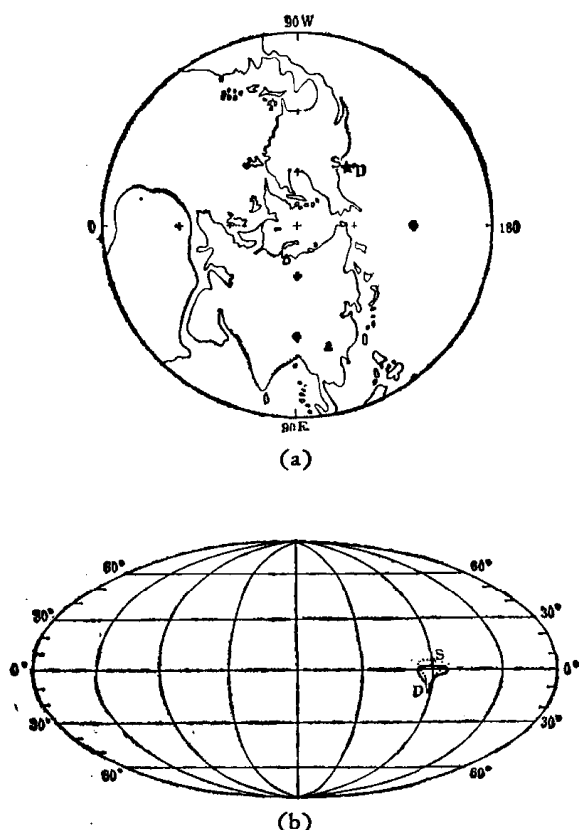


图2 云南曲靖晚志留世和早泥盆世的纬度位置以及当时虚古地磁极位置图

- (a) 系当时虚古地磁极位置示意,其中 s★为志留纪极位置,●D 为泥盆纪极位置,▲示云南曲靖;
(b) 系曲靖在当时的纬度位置示意(参考 A. M. Ziegler 等 1979 年与本文测定结果)

参 考 文 献

- [1] 王成源,地层学杂志,5(1981),3: 196, 240.
- [2] 尹赞勋,地层学杂志,4(1980),3: 161—190.
- [3] Goleby, B. R., *J. Geomag. Geoelectr.*, Suppl. III, 32(1980), 11—21.
- [4] Kent, D. V., Opdyke, N. D., Zhang Wen-you & Zang Xiang-shan, *EOS*, 63(1982), 45: 912.
- [5] Van der Voo, R., *EOS*, 60(1979), 241.