

湖北随州上震旦统灯影组白云岩成因

胡明毅 肖传姚 龚文平

(江汉石油学院, 湖北荆州 434102)

湖北随州薛家店灯影组为一套斜坡-盆地相碳酸盐岩沉积。该区白云岩极为发育,白云岩中白云石晶粒细小、晶形差;白云岩横向分布稳定,并且水平纹层发育。碳氧同位素和包裹体分析表明,该区古盐度值随水体深度增加而逐渐变低。白云岩为准同生期白云石化产物,其 Mg^{2+} 来源与顺斜坡向下流动的高盐度卤水流的活动有关,据此归纳出该区白云石化作用的模式。

关键词 灯影组 白云岩 同位素 湖北

第一作者简介 胡明毅 男 33岁 副教授 沉积学

湖北随州薛家店处于扬子板块中段的北缘^[1],北侧为秦岭海盆,南侧为碳酸盐岩台地,研究区正好位于中扬子台地与秦岭海盆之间的过渡带,发育了一套斜坡-盆地相为主体的碳酸盐岩沉积。上震旦统灯影组总厚度1 203.5 m,自下而上分六个岩性段,其中一、三、五段为灰岩段,厚350 m,二、四、六段为白云岩段,厚853.5 m。

1 岩石特征

白云岩成层性非常好,为薄层和纹层状,横向延伸非常稳定,毫米级水平纹层发育。白云岩由泥晶白云石和细粉晶白云石组成,晶粒细小(小于0.03 mm),晶形差,以它形为主,部分为半自形。这种薄层状泥晶-细粉晶白云岩与薄层粉晶灰岩共生,其间夹有多种不同类型的碳酸盐重力流沉积。

2 同位素特征

白云岩氧、碳同位素值测定结果(图1,表1)表明:(1)碳同位素值为 $0.169\text{‰} \sim 0.727\text{‰}$ (PDB),与震旦纪原始海相碳同位素值较为接近,显然是受海水影响而发生的白云石化;氧同位素值与震旦纪原始海相氧同位素值相比明显偏低,但与相邻的灰岩相比还略偏高,表明氧同

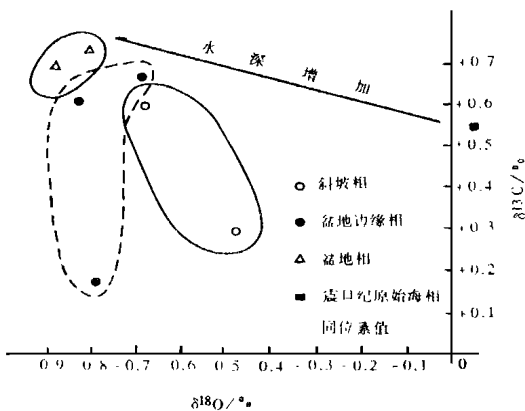


图1 不同相带白云岩氧、碳同位素值分布图

位素值的降低并非受淡水影响,可能与埋藏过程中温度增加有关。(2) 随水体加深,氧同位素值有逐渐降低的趋势。

表 1 研究区碳酸盐岩氧碳同位素值

沉积相	样品编号	岩 性	$\delta^{13}\text{C}/\text{‰}$	$\delta^{18}\text{O}/\text{‰}$	校正后 $\delta^{18}\text{O}/\text{‰}$	古盐度校正值/ ‰
斜坡相	$Z_2d-97-B_1$	白云岩	0.293	-0.476	0.394	4.12
	$Z_2d-93-B_2$	白云岩	0.600	-0.680	0.188	3.78
盆地边缘相	$Z_2d-81-B_1$	白云岩	0.169	-0.789	0.079	3.61
	$Z_2d-51-B_2$	白云岩	0.668	-0.689	0.176	3.76
	$Z_2d-44-B_1$	白云岩	0.608	-0.833	0.035	3.53
	$Z_2d-75-B_2$	灰岩	0.617	-1.006	-0.138	3.25
盆地相	$Z_2d-64-B_1$	白云岩	0.690	-0.890	-0.022	3.43
	$Z_2d-61-B_1$	白云岩	0.727	-0.806	0.063	3.58
	$Z_2d-58-B_2$	灰岩	0.676	-0.969	-0.101	3.30

注: $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$ 均采用 PDB 标准

氧、碳同位素值与岩石形成时的古盐度密切相关。海水中的 $\delta^{18}\text{O}$ 值随盐度的增高而增加,雨水较海水中的 $\delta^{18}\text{O}$ 大约小千分之七^[2]。假定一个地区温度不变的话, $\delta^{18}\text{O}$ 值的变化可以认为是盐度变化引起的,并由此推导出古盐度计算公式: 盐度 $S(\text{‰}) = (\delta^{18}\text{O}(\text{PDB}) + 21.2)/0.61$ 。根据此式计算的古盐度(表 1)表明,从斜坡相→盆地边缘相→盆地相,随着水体加深古盐度值越来越低。包裹体古盐度值亦与上述规律相同,台地相古盐度平均值为 7.73‰,斜坡相 4.68‰,盆地边缘相 1.5‰。同一相带白云石的古盐度值总是大于方解石的古盐度值,表明发生白云石化的流体并非是海底的粒间海水,而是有外来高盐度的卤水加入。

3 白云石化模式

研究区准同生白云石化的富镁流体主要来自浅水台地相区高盐度的卤水流,这有以下几个方面的资料佐证: (1) 浅水台地相区白云岩极为发育,古盐度值高,并且见有石膏等蒸发性矿物,表明该区有高盐度的卤水流; (2) 随着水体加深,氧同位素值越来越低,古盐度值也越来越低,这可能与高盐度卤水流顺斜坡向下流动过程中与正常海水不断混合或被稀释有关; (3) 台地相区几乎全部由白云岩组成,而斜坡相到盆地边缘相和盆地相,白云岩越来越不发育,表明高盐度卤水流在顺斜坡向下流动过程中, Mg^{2+} 不断被消耗,白云石化作用越来越弱。其白云石化模式如图 2 所示。

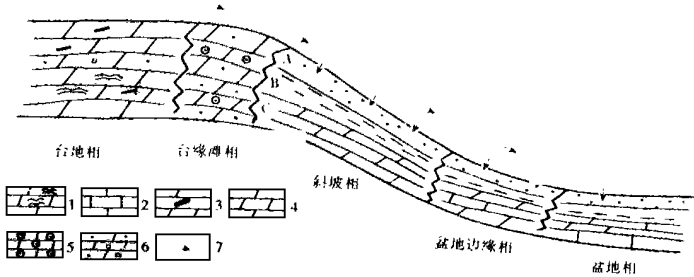


图 2 白云石化作用模式图

1—叠层石白云岩; 2—泥粉晶灰岩;
3—石膏假晶; 4—泥粉晶白云岩; 5—鲕粒白云岩; 6—含砾砂屑白云岩; 7—富镁高盐度卤水流动方向; A—刚沉积的松散灰泥沉积物; B—弱固结的碳酸盐沉积物; C—大部分白云石化的已固结的碳酸盐岩
(下转第 88 页)

致谢: 研究过程中, 得到高振中教授、郭成贤副教授的帮助, 特此致谢!

- 2 朱夏. 试论全球构造与古生代油气盆地. 石油与天然气地质, 1983, 4(1): 1~ 29
- 3 Folk R L. Practical petrographic classification of limestones. Bull AAPG, 1959, 43: 1~ 38

BREAKING THE SINGLE MODLE OF THINKING IN GEOLOGICAL RESEARCHES

He Ziai

(*Oil & Gas Geology Editorial Board*)

Abstract

In China, geological research thinking has been formed a single modle. That is to say, the accumulative research mode predominated by induction play the main part, and the suceessive transformation is emphasised from the image to abstract thought. But the geological phenomeana which are the basis of all research reasoning are only the relics remaind during the evolution of geological history, thus the role which is intrinsic strength of induction thinking is restricted. The modle in research thinking must be broken, the deduction thinking enhanced and the effect of the non-logic thinking developed when logic breakup befor the research thinking in geology can be produced activity and transformed from single-dimension to multi-dimension, traditional type to opening type.

(上接第 84 页)

参 考 文 献

- 1 瞿乐生, 余林青, 吴斯江等. 湖北震旦纪岩相古地理. 武汉: 中国地质大学出版社, 1990. 2~ 4
- 2 王英华, 刘立本, 陈承业. 氧碳同位素组成与碳酸盐成岩作用. 地质论评, 1983, 29(3): 279~ 284

ORIGIN OF DOLOMITES IN DENGying FORMATION, UPPER SINIAN, SUIZHOU, HUBEI

Hu Mingyi Xiao Chuantao Gong Wenping

(*Jianghan Petroleum Institute, Jingzhou, Hubei*)

Abstract

The Late Sinian Dengying Formation at Xiejiadian in Suizhou, Hubei Province is dominated by deep-water carbonate deposits of slope basin facies. Dolomitas develeped well in study area, and are characterized by fine crystals, poor crystal forms, stable lateral distribution and well horizontal lamination. The isotope analysis of carbon and oxygen show that the salinity decreases with the increase of water depth, indicating that the dolomites were the products of penecontemporaneous dolomitization, the Mg^{2+} was derved from high salinity water in platform. According to above mentioned, model of dolomitization has been established.