

冀北雾迷山组岩石密度特征及沉积环境研究

李磊¹ 郭友钊^{1,2} 徐善法² 董杰³

(1. 中国地质科学院 地球物理地球化学勘查研究所, 河北 廊坊 065000; 2. 中国地质大学 北京 100083; 3. 河北地球物理勘查院, 河北 廊坊 065000)

摘要: 根据冀北地区雾迷山组 611 件岩石样品的密度数据, 进行了岩性密度的统计分析, 建立了密度大小与沉积环境的关系, 再通过密度的空间分布, 探讨了冀北地区雾迷山组沉积环境的空间变化特征。通过这一实例, 说明了岩石物性参数可以定量地研究沉积环境, 能够成为地质环境研究的一个有用工具。

关键词: 冀北, 雾迷山组, 密度, 沉积环境

中图分类号: P512.2, P584

文献标识码: A

文章编号: 1000-8918(2001)05-0388-03

冀北地区中元古界蓟县系雾迷山组发育, 其中蓟县剖面是雾迷山组的层型剖面, 是研究雾迷山组地质的典型地区, 特别是雾迷山的沉积环境, 它是了解元古界自然环境的一把钥匙, 因此倍受地质学家关注。

基于许多地质学家的认识, 本区雾迷山组为一套潮坪—泻湖—浅海相的碳酸盐岩沉积。吴梦源认为, 雾迷山组碳酸盐岩为潮汐沉积^[1]。谢庆宾等人提出, 在北京西山地区厚 2 168 m 的雾迷山组, 发育有硅质条带白云岩, 从底部至顶部可划分为 5 个单元, 底部单元岩性为灰黑色泥质泥晶云岩和含生物碎屑的泥晶云岩, 为正常浅海沉积; 下部单元岩性为砾屑泥晶云岩, 为风暴初期的产物; 中部单元岩性为风暴硅岩, 为风暴高潮期的产物; 上部单元岩性为黑色残余颗粒云岩, 为风暴刚刚平息后的产物; 顶部单元岩性为含硅质条带叠层石白云岩, 是正常天气条件下的产物, 这些风暴硅岩是在风暴流的影响下近源快速搬运和堆积的产物^[2]。梅冥相等人研究了天津蓟县厚 3 000 余米的雾迷山组碳酸盐岩地层, 认为泥晶白云岩和泥质白云岩为潮坪相沉积, 白云质泥页岩为湖相沉积^[3]。

但是, 对于河北省北部地区中元古界蓟县系雾迷山组沉积环境的空间变化, 目前尚未进行深入细致的描述。基于这点, 笔者通过区域岩石密度资料的分析, 试图探讨本区雾迷山组沉积环境的空间分布特征。

1 岩石密度统计分析

冀北地区整个雾迷山组 611 件岩石的平均密度为 $2.749 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 方差为 $0.086 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ (表 1), 并呈单峰偏态分布 (图 1), 反映了雾迷山组成分的不均一性, 还可能反映了其沉积成岩过程中动力作用的不均匀性。

雾迷山组代表性岩石密度 (表 1) 从小到大的顺序为: 含粉砂泥晶白云岩 → 燧石条带灰质

白云岩→白云岩→白云质灰岩→灰岩。总体上,白云岩的密度小于灰岩的密度。从方差看,也具有相同的顺序,即白云岩的密度变化较大,灰岩的密度变化范围较小。密度变化较大,体现在岩石成分组成的变化上,可能反映其沉积环境与成矿源具有较大的变化范围。因此,雾迷山组的岩石密度差,描述了其物质成分的差异。而物质成分不同则是沉积环境的差异。

根据前人研究,含粉砂泥晶白云岩主要是潮坪相沉积^[3],燧石条带灰质白云岩主要是近源风暴流影响下的沉积^[2],而灰岩则是水动力较平静状态下的浅海沉积。因此,根据岩性与密度的关系(表 1)分析可知,雾迷山组地层内在密度值较高时主要反映较深的浅海相沉积灰岩,而密度较低时主要反映较浅的潮坪相—泻湖相的滨海相沉积白云岩。

2 岩石密度空间分布与沉积环境意义

河北省北部地区中元古界雾迷山组密度的分布具有规律性(图 2)。以雾迷山组平均密度 $2.75 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 为界,基本上可以把研究区分成几个区块。低于密度平均值的雾迷山组分布于张家口—涿州一线以西的太行山区、北京市北部的燕山山区(延庆—密云)和河北所属的部分燕山山区(宽城—青龙)等 3 片,高于平均值的雾迷山组则围绕着这 3 片地区分布。

根据上述讨论的雾迷山组低密度值主要反映白云岩,描述较浅的滨海环境的潮坪相、泻湖

表 1 雾迷山组代表性岩性密度统计数据

岩性	样品数	密度	方差	最小值	最大值
含粉砂泥晶白云岩	15	2.712	0.157	2.210	2.816
燧石条带灰质白云岩	49	2.714	0.109	2.402	2.828
白云岩	298	2.756	0.078	2.480	2.980
白云质灰岩	81	2.773	0.056	2.630	2.900
灰岩	11	2.789	0.044	2.703	2.830
雾迷山组	611	2.749	0.086	2.402	2.980

注:密度单位 10^3 kg/m^3

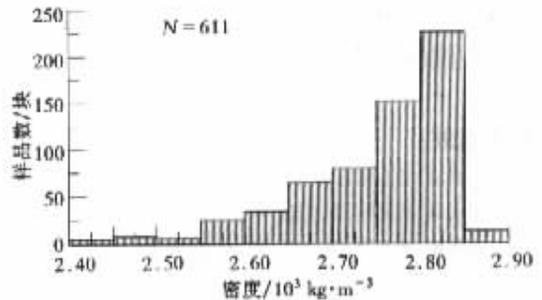


图 1 雾迷山组密度直方分布

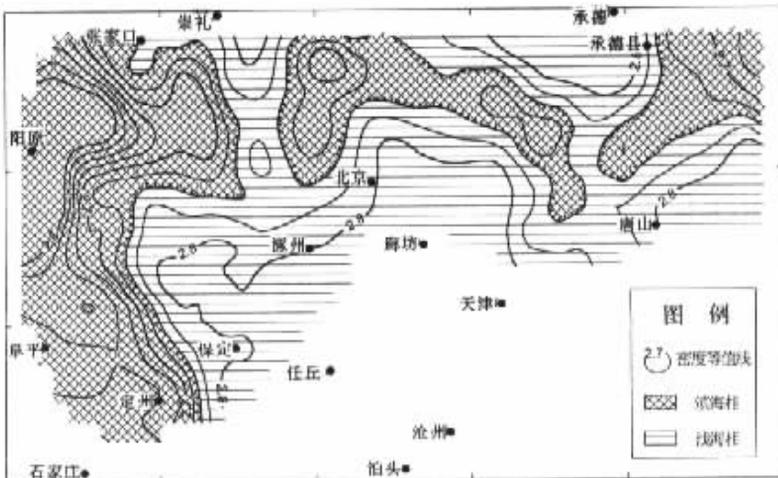


图 2 雾迷山组密度的空间分布及沉积环境意义

相沉积 ,高密度值主要反映灰岩 ,描述较深的浅海环境的浅海相沉积 ,由此 ,对冀北地区的沉积环境进行了分区 ,主要划分出低密度区的滨海相(包括潮坪相、泻湖相等)和高密度区的浅海相两类 ,结果见图 2。

研究区内滨海环境并不完整 ,如张家口地区、承德地区推断还存在着浅海环境 ,其北部可能还存在滨海环境。随着研究区的扩大 ,有望由此恢复雾迷山组的沉积环境 ,古地理、古地貌可以得到重建。

3 结论与讨论

通过冀北地区雾迷山组岩石密度与沉积环境关系的研究 ,定量地分析了雾迷山组沉积环境的空间变化 ,确定了滨海与浅海的分布范围 ,并由本实例进一步证明 ,岩石密度反映了岩石成分组成 ,结合岩石成分差异记录了沉积环境意义 ,用岩石密度可定量地描述沉积环境变化 ,是进行沉积环境重建的得力工具。

参考文献 :

[1] 吴梦源 .北京地区雾迷山组碳酸盐岩潮汐沉积模式 [J].河北地质学院学报 ,1988 ,11(4) :37—50.

[2] 谢庆宾 ,朱筱敏 ,胡庆喜 ,等 .北京西山地区雾迷山组风暴硅岩沉积序列 [J].沉积学报 ,1997 ,15(3) :37—40.

[3] 梅冥相 ,杜本明 ,周洪瑞 ,等 .天津蓟县中元古界雾迷山组复合海平面变化旋回层序的初步研究 [J].岩相古地理 ,1999 ,19(5) :12—22.

A STUDY ON THE DENSITY FEATURES AND SEDIMENTARY ENVIRONMENT OF WUMISHAN FORMATION IN NORTHERN HEBEI PROVINCE

LI Lie¹ ,GUO You-zhao^{1,2} ,XU Shang-fa² ,DONG Jie³

(1. Institute of Geophysical and Geochemical Exploration , CAGS ,Langfang 065000 ,China ; 2. China University of Geoscience , Beijing , 100083 , China ; 3. Hebei Institute of Geophysical Exploration , Langfang 065000 , China)

Abstract : This paper sets up the relationship between the density of sedimentary rock and the sedimentary environment based on statistics of 611 specimens from Wumishan Formation. Moreover , this paper draws an image of sedimentary environment according to the spatial rock density distribution of Wumishan Formation. This case study supports the argument that petrophysics can be a useful tool to describe the sedimentary environment in detail.

Key words : northern Hebei Province ; Wumishan Formation ; density ; sedimentary environment

作者简介 :李磊(1971 -) ,男 ,安徽临泉县人 ,1995年毕业于长春地质学院 ,现为中国地质科学院物化探所工程师 ,发表论文数篇。