

一个浪控三角洲沉积的识别

—江西“花屋石英砂岩”矿沉积条件的讨论

侯光仪

(四川建材工业学院)

“花屋石英砂岩”矿位于江西省瑞昌县花屋地区。含矿地层为中志留统夏家桥组(S_2x)。夏家桥组为一套页岩—粉砂岩—砂岩的碎屑岩沉积组合,下部主要为砂岩,上部为砂质页岩、页岩夹粉砂岩,偶尔夹灰岩。含丰富的腕足类、三叶虫及腹足类化石。总厚在175m—344m间。其沉积环境主要是浅海内陆棚—海岸。夏家桥组地层中的砂质—粉砂质泥页岩、泥质粉砂岩及粉砂质细粒长石石英杂砂岩三种岩石都可以作为优质水泥硅质配套校正原料,而长石石英杂砂岩尤甚。这种沉积型矿床,弄清其沉积条件,对于找矿勘探则是十分必要的。

一、夏家桥组的岩相特点

花屋地区夏家桥组(S_2x)剖面如次(自上而下):

第五层、紫红色、灰绿色薄层状粉砂质泥岩夹细砂岩层。厚50m。

第四层、黄绿色、紫红色粉砂岩夹粉砂质细粒砂岩。呈薄层状构造。厚31m。

第三层、杂色泥质粉砂岩和粉砂质泥岩互层。薄层状,具有发育的水平层理。厚20m。

第二层、黄绿色、灰绿色粉砂岩夹薄层砂质泥岩。发育沙纹层理。厚50m。

第一层、黄绿色粉砂—微粒砂岩、杂色粉砂质泥岩及泥质粉砂岩互层。厚40m。

剖面底部与下志留统清水组(S_{1q})砂页岩连续沉积,顶界与二叠系断层接触。

在这套岩层的下部产丰富的化石,如:分离条纹石燕(*Striispirifer cf. disparatus*)、霸王王冠虫(*Coronocephalus rex*)、格伦贝形纳里夫金贝(*Naliukinia grünewaldtiiformis*)、纳里夫金贝(*Naliukinia sp.*)、条纹石燕(*Striispirifer sp.*)。

从上述岩层剖面来看,本区夏家桥组岩层可分为两种岩相,下部第一、二、三层主要为一套粉砂岩、粉砂质泥岩与泥页岩的互层,岩层呈薄状,具有发育的水平层理与沙纹层理,颜色主要为黄绿色及灰绿色,含有丰富的海相动物化石。其沉积环境显然系海岸近滨带及部分浅海。其上部第四、五层为薄层状的粉砂岩、粉砂质泥岩的互层,夹细粒长石石英杂砂岩。长石石英杂砂岩呈层状,具块状构造。其沉积环境显然也是以海岸近滨带为主,长石石英杂砂岩亦应为海岸环境产物。总的说来,夏家桥组应当是一套广海海岸环境的沉积物。

二、夏家桥组“花屋石英砂岩”的粒度分布

“花屋石英砂岩”是主要的矿石类型,化学分析表明其化学组成是: $\text{SiO}_2 = 85-75\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 7.03-3.45\%$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 = 11.26-7.52\%$ 、 $\text{R}_2\text{O} = 2.3-1.3\%$, n 值为4.3—7.3。为优质的水泥配套硅质校正原料。

“花屋石英砂岩”主要为粉砂质长石石英杂砂岩,其碎屑成分中石英占87.5—93.75%,长石占6.25—12.5%,还有少量电气石、金红石等重矿物。杂基含量较高,达15—20%,杂基成分主要为绿泥石、绢云母、水云母及高岭石,按其特征均应属正杂基类。此外有少量的硅质胶结物。砂岩分选较好($\sigma_1 = 0.57$),碎屑颗粒呈次圆一次棱角状。对于砂岩的粒度分布特点现详述于后。

1. 粒度概率曲线的特征

图1是根据21个薄片作出的粒度分布概率成因图解。从图上可以看出样品具有A、B、C三个总体。以A总体为主,其含量为84%,B总体的含量也较高,达9%,C总体的含量也大于5%。S点及T点均为明显的拐点,分别为 4ϕ 与 2ϕ 。A总体的斜率约为 56° ,C总体的斜率高于A总体,约为 60° 。

“花屋石英砂岩”的粒度分布包含了丰富的信息,若以书本的模式去对照解释则会令人迷惘而踌躇不前。图1表明,该粒度分布在总体发育的类型及其含量上,反映了“标准的”河流环境牵引流沉积作用的特征。S及T点的明显拐点性质亦证明如是。然S、T两点的位置则明显偏细,S点具有海滩的特点,T点则与三角洲环境的河口沙坝者同。C总体的粒度大于0.25mm,斜率达 60° ,均高于A总体,反映出滚动搬运过程中有明显的海滩作用过程。

频率曲线图(图2)所表明的特征同概率累积曲线相若,不呈一个单一的正态分布,图形明显包含了三个总体。峰态 K_G 为1.006①,偏度 SK_1 为0.0378。按福克和沃德(1957)的划分标准属于峰态中等及近对称的曲线。因此,峰态(K_G)和偏度(SK_1)的特点均表明具有明显海滩砂的性质。

2. 粒度参数的组合特征

根据“花屋石英砂岩”16个薄片,求得的各种粒度参数平均值为:

平均粒度 $M_z = 3.285\phi$; 标准偏差 $\sigma_1 = 0.57$;

偏度 $SK_1 = 0.0378$; 峰态 $K_G = 1.006$;

三阶矩 $\mu_3 = -0.25$ 。

以上值我们作了三种粒度参数组合图,即 $\sigma_1 \sim SK_1$ 图(图3)、 $\sigma_1 - \mu_3$ 图(图4)及 $\sigma_1 - K_G$ 图(图5)。

在图3与图4两张图上,点子落在海滩环境内,具有明显的海岸沉积特征。而在图5上,我们以16个散点投图,令人惊奇的是,16个点中除一个点骑墙(线)外,其余15个点中,8个是海滩,7个为河流,表明其沉积条件具有明白无误的二重性质。

3. 萨胡环境判别公式计算结果

利用萨胡(1964)环境判别先计算结果如次:

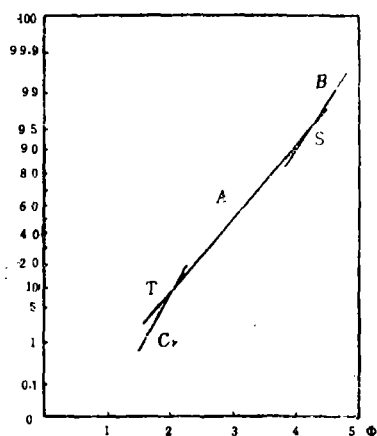


图1 粒度概率累积曲线

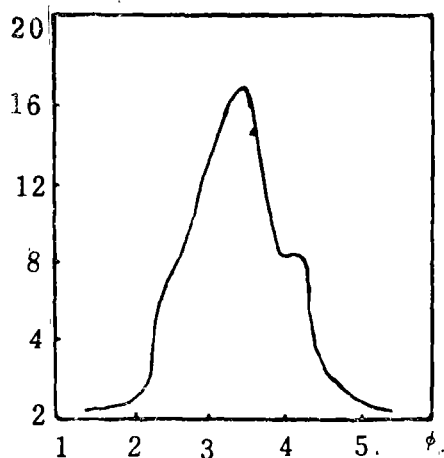


图2 频率曲线图

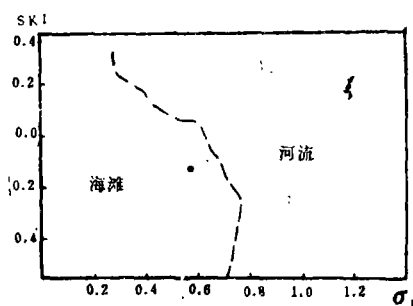


图3 标准偏差对偏度的离散图

(据弗里德曼, 1967)

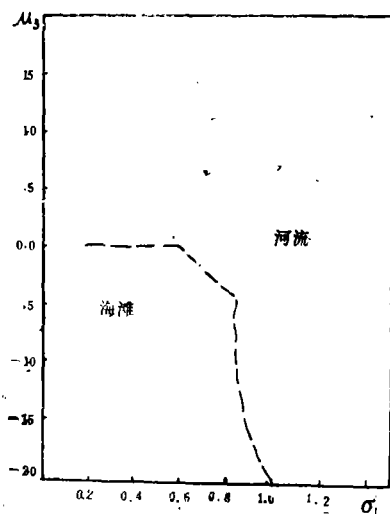


图4 标准偏差对三阶矩的离散图

(据弗里德曼, 1967)

a. $Y_{\text{海滩、浅海}} = 15.6534M_z + 65.7091\sigma_1^2 - 18.1071SK_1 + 18.5043K_G = 90.7012, > 65.3650$, 为滩海沉积环境。

b. $Y_{\text{浅海、河流}} = 0.2825M_z - 8.7604\sigma_1^2 - 4.8932SK_1 + 0.0482K_G = -2.0547, > -7.4190$, 为浅海沉积环境。

c. $Y_{\text{河流、浊流}} = 0.7875M_z - 0.4030\sigma_1^2 + 6.7322SK_1 + 5.2927K_G = 8.0349, < 9.8433$,

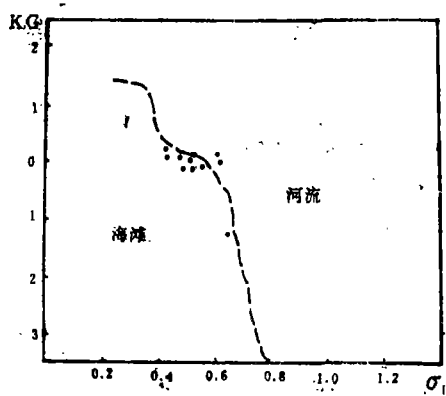


图5 标准偏差对峰态的离散图(据弗里德曼, 1967)

为浊流沉积。

上述萨胡环境判别式计算结果表明,“花屋石英砂岩”似乎应为浅海沉积环境,这个结论与其相邻地层即夏家桥组岩层总的沉积环境相若,即如夏家桥组岩相特征一节所述,具有海岸近滨带到浅海的沉积特征。另外,在 σ_1-K_G 组合图上,出现了七个河流沉积的点,而Y河流、浊流公式计算结果又表明了浊流沉积的特征。我们认为“浊流”特点的出现可能同砂岩的高杂基含量(可达20%)有关,而且这还可能是由于河流形成作用的影响,并且由于堆积速度较快,从而显示了一种“密度流”(密度略

大)的特点,这一点可从砂岩的杂基含量高及具有块状构造等特点得到证实。

三、结 语

综上所述,我们得到如下的一些认识:

第一,夏家桥组“花屋石英砂岩”岩类应属长石石英杂砂岩。包含“花屋石英砂岩”的夏家桥组泥页岩—粉砂岩—砂岩沉积组合,其沉积环境为海岸近滨带—浅海。

第二,对“花屋石英砂岩”进一步的粒度分析结果还表明,这些长石石英杂砂岩具有明显的双重性沉积特征,即受到河流作用与波浪作用的双重影响。其总的沉积背景应该是海岸近滨—浅海带。长石石英杂砂岩主要应是一种海滩的、即为受到波浪作用的产物。然而就是这个具有海滩性质的长石石英杂砂岩却还藏着没有消磨殆尽,并一目了然的牵引流(河流)的“性格”。众所周知,三角洲环境是一个非常复杂的沉积体系,它是河流作用与海洋作用(包括波浪作用及潮汐作用)相互影响、斗争、协调的结果。以河流作用为主的三角洲则形成以河口沙坝沉积为代表的三角洲前积层,如现代密西西比河鸟足状三角洲。以潮汐作用为主的则形成以潮汐沙坝为代表的前积层,如现代的巴生—朗加潮汐三角。以波浪作用为主的则形成以各种席状沙、弧形席状沙为代表的前积层,如现代的罗纳河朵状三角洲。“花屋石英砂岩”应该属于第三种类型,即它是一种以浅海沙或海滩沙(席状沙)的面目出现的波浪作用为主的浪控三角洲的前积层。所以其粒度分布显示了双重的沉积作用的特性。

参考文献

- [1] 成都地质学院陕北队编(1978), 沉积岩(物)粒度分析及其应用。地质出版社。
- [2] 刘宝珺、曾允孚(1985), 岩相古地理基础和工作方法。地质出版社。