

文章编号:1673-9469(2012)04-0058-04

宣汉黄金口勘探区须家河组的砂岩岩石学特征

段德昭

(四川省煤田地质局137队,四川 达州 635006)

摘要:研究区须家河组砂岩由碎屑组分和填隙物组成。矿物碎屑主要由石英、长石和白云母组成,此外可见少量绿帘石、电气石、磁铁矿、黄铁矿、石榴子石和锆石等。岩屑主要有硅质岩屑、泥岩屑、板岩岩屑和千枚岩屑等。填隙物主要包括杂基和胶结物组成。杂基可见原杂基、正杂基和假杂基。胶结物主要为钙质和泥质。砂岩的岩石类型主要为岩屑砂岩,其次为岩屑质石英砂岩及少量石英砂岩。

关键词:宣汉;黄金口勘探区;须家河组;砂岩

中图分类号:P618

文献标识码:A

The sandstone petrology of Xujiache Formation in Huangjinkou exploration area, Xuanhan County, Sichuan province

DUAN De-zhao

(137 Geological Team of Sichuan Bureau of Coal Geology, Dazhou Sichuan 635006, China)

Abstract: Sandstone is composed of detrital composition and interstitial material, in study area. Mineral debris mainly composed of quartz, feldspar and muscovite, in addition to small amount of epidote, tourmaline, magnetite, pyrite, garnet and zircon, etc.. The rock debris are mainly composed by siliceous debris, mud debris, slate debris and phyllite debris. The interstitial material includes matrix and cement. It is found that matrix can further be subdivided into protomatrix, orthomatrix, pseudomatrix and the cements are mainly calcareous and muddy. The results shows that type of sandstone rock, in Xujiache Formation of Huangjinkou exploration area, is mainly lithic sandstone, followed by lithic quartz sandstone and a small amount of quartz sandstone.

Key words: Xuanhan County; Huangjinkou exploration area; Xujiache Formation; sandstone

四川省人均资源总量大约370t,不及全国水平的十分之一,故四川省是煤炭资源贫缺的省。作为煤炭消耗大省,合理开发和利用省内有限的煤炭资源,对于建设经济强省、保持又好又快的发展局面意义重大。达州地区的煤炭储量在全省所占份额不大(大约5%左右),但达州地区煤种齐全,尤以优质炼焦煤为主,特别是宣汉等地的煤炭质量较高,发热量一般在25-30 MJ/Kg(郑建平,1992),外销量和电煤销量都比较大,在本地区寻找新的煤炭资源是当地政府和老百姓的急切期盼。达州宣汉地区的赋煤地层是晚三叠系须家河组,该地区须家河组形成时期,位于米家山-大巴

山前陆盆地的前缘带,岩相变化快、成煤环境复杂,详细研究本区域成煤时期的沉积环境、岩相古地理和聚煤规律,对寻找优异聚煤区、指明勘探方向不但具有理论意义而且具有实际应用价值。对四川盆地岩石学、沉积学特征研究时间较早,一大批地质工作者对盆地及周边露头进行了大量的沉积学研究,取得了丰富的成果。川东(北)地区的沉积学研究开始的较晚、研究程度较低,先后有梁西文(2000)、高红灿(2005)、升贤才(2006)和马永生(2011)等从层序地层学和油气储层角度探讨了须家河组的沉积特征,但黄金口勘探区一带须家河组地层的岩石学相关研究还未见报道。

收稿日期:2012-08-30

作者简介:段德昭(1964-),男,湖南衡阳人,工程师,从事工程勘探与煤田地质研究。

1 地层

宣汉黄金口勘探区位于四川省达州市宣汉县城20°方向,直线距离约43 km。行政区划隶属宣汉县黄金乡、厂溪乡、新华乡、河坝乡及万源市铁矿乡所辖,北东起于铁矿乡何家坝,南西止于黄金口乡石坝湾,走向长约27.3 km,平均宽4.79 km,面积约131.25 km²。地理坐标:北纬31°37′11″~31°59′03″,东经107°48′27″~108°01′20″,普查区范围由16个拐点坐标圈定(图1)。区内大部分出露下沙溪庙组以上地层,含煤地层仅普查区北端有少量出露。本区地层由老至新依次为三叠系的雷口坡组(T₂l)、须家河组(T₃xj),其中须家河组假整合于三叠系中统雷口坡组之上;侏罗系的白田坝组(J₁₋₂b)、千佛崖组(J₂q)、下沙溪庙组(J₂xs)、上沙溪庙组(J₂s),其中白田坝组假整合于须家河组之上;第四系(Q)。

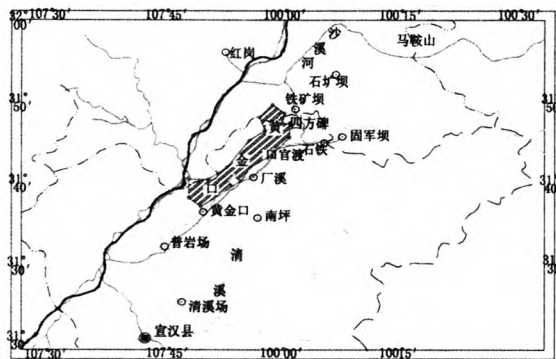


图1 宣汉黄金口勘探区地理位置图

Fig.1 The location of exploration area

宣汉黄金口勘探区上三叠统须家河组(T₃xj)以发育煤系地层为特征,岩性和岩相较稳定,可与勘探区内外进行对比(表1)。区内主要含煤地层,仅在普查区北端有出露,总厚240~350 m,一般厚330 m。假整合于三叠系中统雷口坡组之上。为一套河流、湖泊、沼泽环境沉积的岩层,由砾岩、细~中粒砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩及煤组成,富含植物化石,中部含钙质,旋回结构明显。根据沉积旋回、岩性组合特征,根据研究区须家河组的岩石露头及钻井资料,按沉积厚度、旋回结构、岩石组合和含煤特征等特征,划分出须一段至须五段(T₃x¹, T₃x², T₃x³, T₃x⁴, T₃x⁵) 5个岩性段。须一段、须三段和须五段是含煤段,须二段和须四段为砂、砾岩段。

2 岩石学特征

研究区须家河组主要由碎屑岩类和少量的有

机岩(煤层)组成,在碎屑岩中主要为砂岩和泥岩。砂岩主要有碎屑成分和填隙物组成,其中碎屑成分主要包括矿物碎屑和岩屑,填隙物主要包括杂基和胶结物。

2.1 碎屑成分

1)矿物碎屑。主要由石英、长石和白云母组成。另外,偶见少量绿帘石、电气石、磁铁矿、黄铁矿、石榴子石和锆石等。其中石英为单晶、多晶及隧石。含量为50~100%,碎屑粒径一般为1 mm~0.02 mm之间。单偏光下清洁明亮,常见含有气、液包裹体,有的可见波状消光或炸裂,多呈次棱~次圆状(图版-1)。长石:含量在0~10%。多呈板状、长柱状。正长石普遍蚀变,双晶不发育,常呈厚板状,可见沿解理面发生绢云母化蚀变,有的长石可见粘土化。微斜长石、条纹长石稳定性略高,可见双晶现象(图版-2)。长石普遍发生方解石溶蚀交代现象,从整体上看长石普遍发生次生变化,主要有白云母、绢云母、甚至高岭石化。云母以白云母居多,其次为黑云母,镜下多具定向性或呈飘带状产出,常有不同程度的压实变形、膝折。多数黑云母屑常具蚀变(绿泥石化),或见游离铁离子侵染(图版-3)。

2)岩屑。研究区内三大类岩石岩屑均有。沉积岩屑一般含量为10%~20%,主要有硅质岩屑、泥岩屑(浅变质)、粉砂质泥岩屑、碳酸盐岩屑、粉砂岩屑等。岩浆岩屑一般含量不超过10%,主要为各种喷出岩屑、辉绿岩屑等。变质岩屑一般含量10%~50%,类型有板岩岩屑、千枚岩屑和片麻岩屑等。泥岩岩屑由于性软易碎,多呈棱角状。具明显可塑性,有时甚至呈假杂基充填(图版-4);板岩岩屑来自于区域浅变质岩,有的不同程度压实变形。千枚岩屑来自于板岩的加深变质,表现为绢云母和泥质物的进一步定向排列(图版-5);石英岩屑中,石英晶粒极不规则,彼此镶嵌焊接接触,石英多显波状消光或带状消光;硅质岩屑由微晶石英集合体组成,微细晶石英大小均一,在单偏光下有的含少量泥质质点;炭屑呈黑色,有不同程度的压实变形,岩石中局部含量可以很高。

2.2 填隙物

1)杂基。研究区须家河组砂岩中的杂基可以清楚区分出原杂基、正杂基和假杂基。原杂基是随碎屑组分一并沉积于粒间的相对细粒的碎屑同

期沉积物,主要成分有粒径小于0.003 9 mm 的碎屑颗粒及粘土矿物。一般含量在3% - 5%,部分可大于10%。粘土矿物主要为绿泥石、伊利石和伊蒙混层矿物;正杂基是重结晶的原杂基或微细碎屑质点,在岩屑质石英砂岩中可见到,多为粒间充填绢云母(可能为伊利石转化)等;假杂基是经压实的软质岩屑(泥质类岩屑、炭质岩屑等)等变形挤入粒间孔隙,形貌类似于杂基(图版-6)。

2)胶结物。为沉淀于碎屑岩空隙中的化学沉淀物和泥质物,对岩石起胶结作用。研究区须家河组砂岩中胶结物约占5%左右,主要为钙质胶结物和泥质胶结物,钙质胶结主要表现为表现为亮晶方解石呈嵌晶粒状充填,泥质胶结有时可见多呈自形微晶书页状或蠕虫状高岭石充填粒间。

3 岩石分类

在50个代表性岩石标本宏观观察和镜下鉴定的基础上,依据目前常用的砂岩分类命名原则

(表1),对宣汉黄金口勘探区须家河组砂岩进行了定名。研究发现以岩屑砂岩为主,岩屑质石英砂岩次之,偶见石英砂岩(图2)。

4 结束语

研究区须家河组主要由碎屑岩类和少量的有机岩组成,砂岩在地层中所占比例最大。砂岩由碎屑组分和填隙物组成。碎屑成分主要包括矿物碎屑和岩屑,矿物碎屑主要由石英、长石和白云母组成,另外,偶见少量绿帘石、电气石、磁铁矿、黄铁矿、石榴子石和锆石等。研究区内三大类岩石岩屑均有发现,主要有硅质岩屑、泥岩屑(浅变质)、粉砂质泥岩屑、碳酸盐岩屑、粉砂岩屑等。填隙物主要包括杂基和胶结物组成,杂基可见原杂基、正杂基和假杂基,胶结物主要为钙质和泥质。砂岩的岩石类型主要为岩屑砂岩,其次为岩屑质石英砂岩及少量石英砂岩。

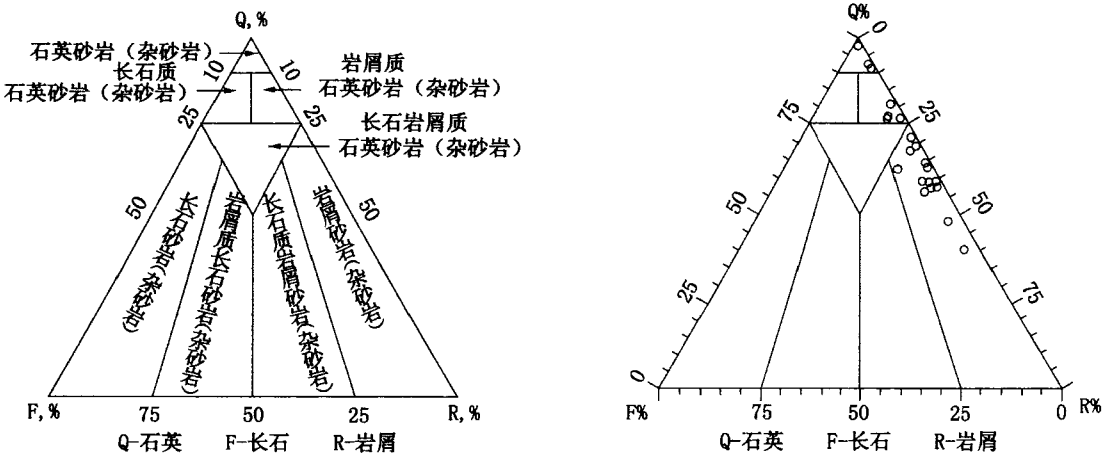


图2 黄金口勘探区须家河组砂岩类型分布

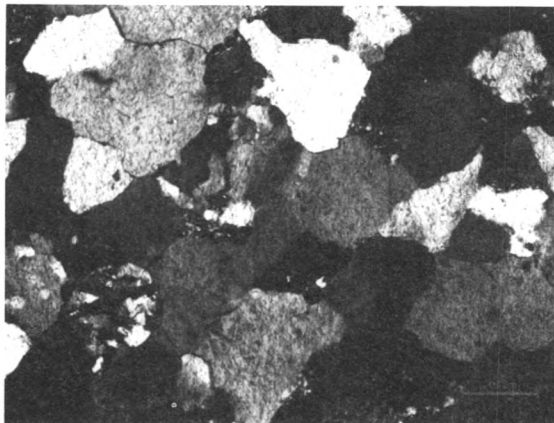
Fig.2 The distribution of sanstone type in exploration area

表 1 砂岩成分分类表

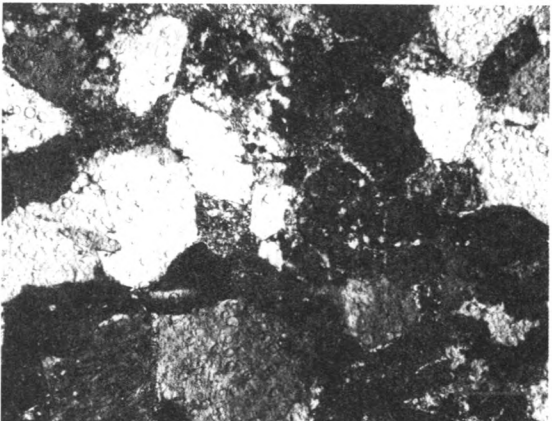
Tab.1 The classification of sanstone

岩类名称	岩石名称	主要碎屑颗粒含量%			备注
		石英	长石	岩屑	
石英砂岩	1. 石英砂岩	>90	<10	<10	
	2. 长石质石英砂岩	75 ~ 90	5 ~ 25	<15	长石 > 岩屑
	3. 岩屑质石英砂岩	75 ~ 90	<15	5 ~ 25	岩屑 > 长石
	4. 长石岩屑质石英砂岩	50 ~ 70	<25	<25	
长石砂岩	5. 长石砂岩	<75	>25	<25	
	6. 岩屑质长石砂岩	<65	25 ~ 75	10 ~ 50	长石 > 岩屑
岩屑砂岩	7. 岩屑砂岩	<75	<25	>25	
	8. 长石质岩屑砂岩	<65	10 ~ 50	25 ~ 75	岩屑 > 长石

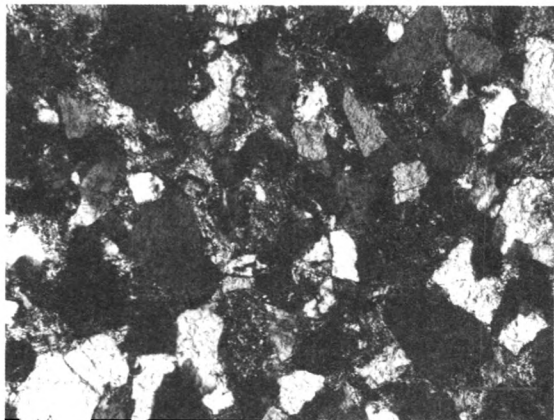
注:据信全麟(1982)



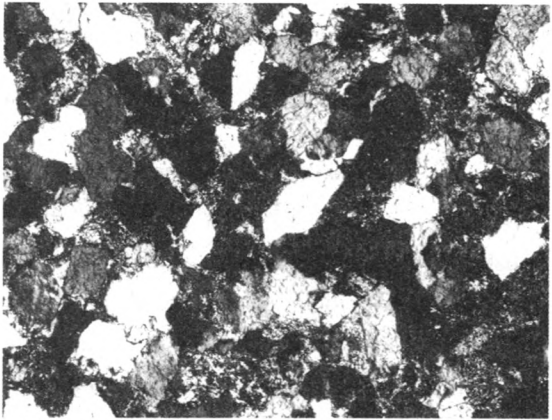
1 ZK 16-2, 870 m孔深, 灰白色中粒石英砂岩(正交偏光。石英裂纹、多晶石英、溶蚀、正杂基)



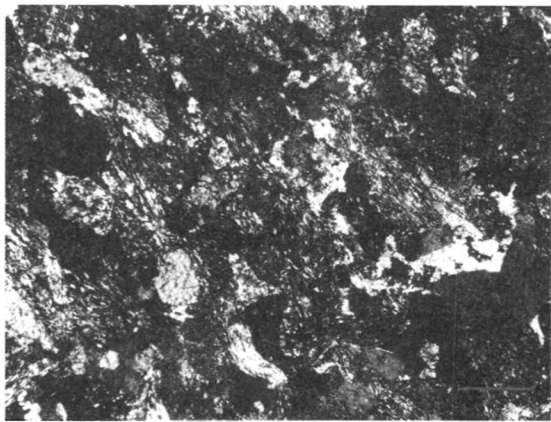
4 河坝公路剖面4层, 具有板状交错层理的中厚层状岩屑砂岩(正交偏光。泥岩岩屑、硅质岩屑、粉砂岩屑)



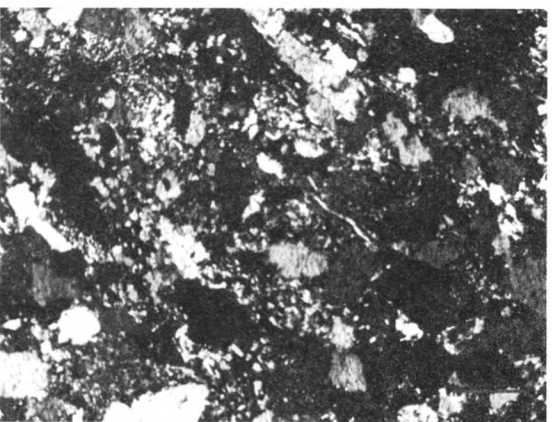
2 河坝公路剖面5层, 浅灰色中细粒岩屑砂岩(正交偏光。长石的卡-钠双晶, 石英溶蚀现象、假杂基)



5 河坝公路剖面11层, 具有楔型层理的厚层状中粒岩屑砂岩(正交偏光。板岩岩屑、千枚岩屑)



3 河坝公路剖面28层, 中细粒岩屑砂岩(正交偏光。云母屑、绿泥石化现象)



6 ZK13-1, 919-921 m孔深, 中细粒岩屑砂岩(正交偏光。假杂基, 泥质、钙质胶结)

3.3 回灌工程方案评价

矿井水回灌包括回灌量的确定和回灌方式的选择,因此,矿井水回灌工程方案应该对两个方面进行可行性评价。

1)回灌量可行性评价:2003年以来,梧桐庄矿井涌水量逐年下降,目前稳定值为 $400\text{ m}^3/\text{h} \sim 450\text{ m}^3/\text{h}$ 。从模型预测结果看^[9],以 $450\text{ m}^3/\text{h}$ 的速度回灌8~10年,奥灰水的流场不会产生显著变化。若矿井排水67%来自奥灰水,边界水位上升幅度 $0.3\text{ m} \sim 1.2\text{ m}$ 之间;若矿井排水80%来自奥灰水,边界水位上升 $0.2\text{ m} \sim 0.75\text{ m}$,完全不会改变井田奥灰水与井田周边奥陶系地下水的补给关系,井田水动力条件也不会产生明显的变化。

回灌状态下,其它含水层仍在补给井田区,但补给量已减少,说明回灌能有效的节省地下水资源。回灌后,井田外围区的地下水水质也并没有受到很大的影响。从矿区水文地质条件和地质构造分析回灌是可行的。

2)回灌方式评价:梧桐庄矿井水回灌试验研究成果表明,在回灌期间进行回扬可以减轻含水层和回灌井的堵塞,使回灌量和回灌水位得到较好的恢复,确保回灌井正常回灌;以回灌量水位降幅削减值作为回灌效果的评价标准,则最好采用每回灌12 h回扬一次的方式。矿井水回灌奥灰含水层试验比较成功,证明矿井水回灌工程方案可行。

4 结语

地下水人工补给成功的必要前提是所补给的含水层要具有足够的厚度和透水性,并且回灌水

的水质要符合要求。通过对梧桐庄矿井田地质构造、水文地质条件、处理水水质和回灌工程方案等方面研究,该矿矿井水经处理后回灌于奥陶系中统马家沟组灰岩含水层,回灌工艺方案正确,技术路线切实可行,效果良好,目前正在建立二期回灌工程。该项目的实施无疑为矿井废水处理找到了一条较好的出路,同时也为含水层保护方案、防止水源枯竭及地面沉降奠定了基础。

参考文献:

- [1] 李世峰,金瞰昆,赵英凯,等. 聚类判别矿井突水及应用[J]. 矿业安全与环保, 2008(2): 30-32.
- [2] 李福勤,李建红,何绪文. 煤矿矿井水井下处理就地复用工艺及关键技术[J]. 河北工程大学学报: 自然科学版, 2010, 27(2): 46-49.
- [3] 齐俊启. 高矿化度矿井排水治理新途径[J]. 河北煤炭, 2010(4): 18-19.
- [4] 王屹. 冀中能源峰峰集团梧桐庄矿地下水控制、处理、利用、回灌、生态环保五位一体优化综合技术研究[R]. 项目课题组, 2008, 12.
- [5] 杜新强,冶雪艳,路莹,等. 地下水人工回灌堵塞问题研究进展[J]. 地球科学进展, 2009, 9(24): 973-980.
- [6] 蔺宗宗,田玉新. 地下水人工回灌方法及堵塞问题分析[J]. 中国科技博览, 2010(24): 25-26.
- [7] 高亮. 我国煤矿矿井水处理技术现状及其发展趋势[J]. 煤炭科学技术, 2007(9): 1-5.
- [8] 李志明. 高矿化度矿井水回灌技术分析[J]. 中国煤炭, 2010(11): 111-113.
- [9] 梁盛军,李世峰,李耀华,等. 矿井水回灌后的水位势数值模拟及预测[J]. 矿业工程, 2010, 19(12): 210-214.

(责任编辑 徐博会)

(上接第61页)

参考文献:

- [1] 李思田. 含能源盆地沉积体系[M]. 武汉:中国地质大学出版社, 1996.
- [2] 刘昊年,邓丽丽,龚业超等. 川西坳陷须家河组砂岩中碳酸盐胶结物及形成机制[J]. 天然气技术, 2008, 2(5): 24-28.
- [3] 谢继容,李国辉,唐大海. 四川盆地上三叠统须家河组物源供给体系分析[J]. 天然气勘探与开发, 2006, 29(4): 23-28.

- [4] 闫小雄,周立发. 前陆盆地序地层学研究现状及进展[J]. 沉积与特提斯地质, 2001, 21(3): 60-64.
- [5] 郑建屏,秦镜蓉,冯建川. 四川盆地晚三叠世煤炭资源地球物理远景调查[M]. 北京:地质出版社, 1992.
- [6] 郑荣才,朱如凯,翟文亮,等. 川西类前陆盆地晚三叠世须家河期构造演化及层序充填样式[J]. 中国地质, 2008, 35(2): 246-253.
- [7] 中国煤田地质总局. 中国含煤盆地演化与聚煤规律[M]. 北京:煤炭工业出版社, 1997.

(责任编辑 刘存英)