文章编号:1004 —5716(2005)06 —0095 —02　　中图分类号:F618. 11　　文献标识码:B

湖南洪山殿矿区煤层气地质因素分析

唐志祥
(湖南省煤田地质局二队,湖南 株洲 412000)

摘　要:洪山殿矿区煤炭资源丰富,煤层气含量高,地质储层条件好,是我省最好的煤层气试验开发区段。影响煤层气开发利用的主要地质因素有煤层储层特征、围岩储层特征、地质构造、水文地质。

关键词:洪山殿;煤层气;地质因素

1　概况

洪山殿矿区位于湖南省娄底市南 61km,隶属双峰县洪山殿乡、砂石乡管辖。含煤面积 43km^2,区内主要含煤地层为二叠系龙潭组,含煤 6 层,煤层自上而下依次命名为 1 煤、2 煤、3 煤、4 煤、5 煤。其中含气量较大的为 3 煤、3 中煤、4 煤(表 1)。

表 1　煤层气成分、含量及压力统计表

煤层名称	煤层气成分			煤层气含量(mL/g)			压力
	CH_4	CO_2	N_2	CH_4	CO_2	N_2	
3 煤	79.63～98.48 89.06	0.82～14.61 7.72	0.7～5.76 3.23	3.99～8.03 6.01	0.1～0.92 0.51	2.74～5.29 4.02	埋深 246m 处为 2.08MPa
3 中煤	85.48	1	13.52	7.13	0.11	5.60	
4 煤	68.67～98.07 88.75	1.55～5.59 2.60	0.38～26.98 7.35	3.55～10.59 5.29	0.15～0.29 0.18	0.22～7.37 5.60	埋深 210m 处为 2.12MPa 埋深 257m 处为 2.84MPa

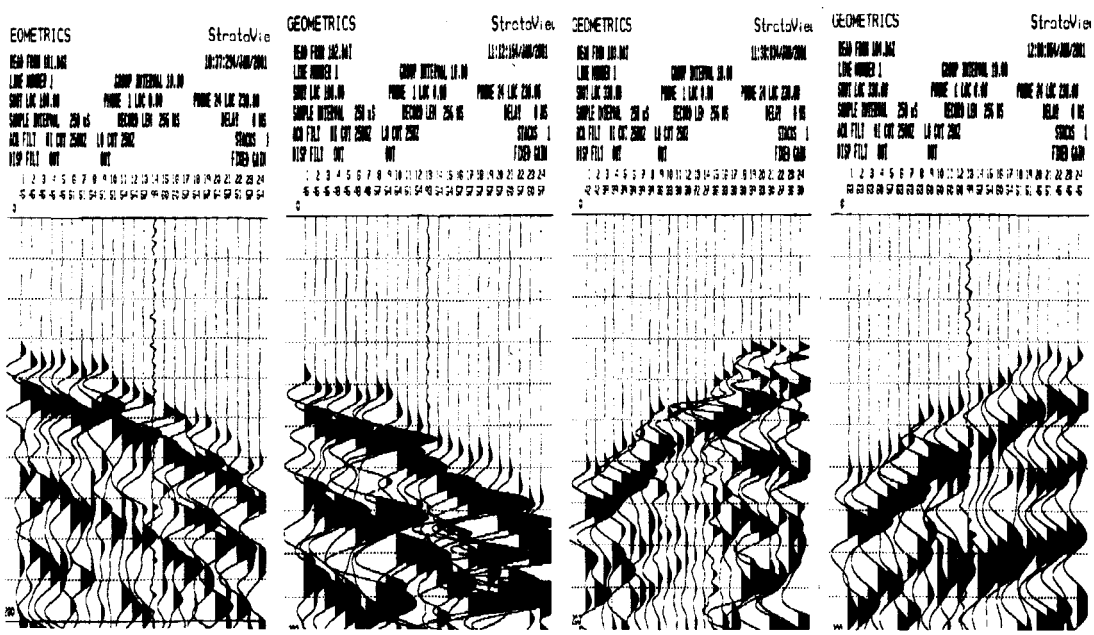


图 2　非纵向排列地震勘探原始记录

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

根据钻孔资料统计,3 煤的煤层气含量 17.82m^3/t,4 煤为 18.53m^3/t,3 煤、4 煤层的煤层气资源量为 9.08 ×10^8 m^3,富气强度为 0.620 ×10^8 m^3/km^2。

中南石油地质局在本区蛇形山施工的两口煤层气试验井资料,也证实了本区煤层含量高、煤层气资源丰富、地质储层条件好,是我省近期煤层气试验开发的优先靶区之一。

2 地质因素分析

洪山殿矿区煤层气资源开发利用的影响因素很多,影响较大的主要有煤层储层特征、围岩储层特征、地质构造、水文地质等。

2.1 煤层储层特征

洪山殿矿区含煤地点为龙潭组,一般含煤 1～6 层,可采及局部可采 1～3 层,层厚 0～8.7m,平均厚 0.73～1.95m。煤层发育受北东向及祁阳弧形构造与东西向构造斜跨复合的控制,富煤性不仅有南北方向的差异,而且厚煤带多呈北东方向带状转向北西、南东方向变化,矿区以彭家冲井田东部至蛇形山井田中部约北东 60°方向为界,分界线北西 1 煤层为主要可采煤层。鲤鱼塘井田 1 煤层,发现 15 个大小不等的厚煤带,其长轴呈北东方向展布,煤层最厚达 8.76m,煤包长 10～80m,一般 30～50m。蛇形山 4 煤层一般厚 113～2.20m,最厚达 8.70m,西翼较东翼稳定,煤层多在 1.5～2.0m。

煤层气主要以吸附状态赋存在煤颗粒及其之间的微孔隙表面,当存在压力差时,则从煤颗粒及微孔隙表面解吸为自由态,通过裂隙在煤层内流动。洪山殿矿区 3 煤、4 煤煤岩以暗亮煤为主,含亮煤及半亮煤半暗煤,线理状 ——细、中条带状结构,块状或似层状构造,局部受构造挤压破坏,出现粉末状或粒状,低 ——中等强度,因而其内生裂隙发育,3 煤层裂隙密度达 0.8～1.8 条/cm,4 煤层达 1.1～1.3 条/cm。3 煤、4 煤层裂隙一般上部封闭性较好,深部隐伏着数条大型断裂以及一系列切割煤系和煤层的小型派生断裂,深部的次生裂隙改造煤层的原生割理并与原生割理相迭加,使煤层裂隙的连通性增加,渗透性大为提高,而上部的封闭性较好又为煤层气的储集提供了有利条件。

2.2 围岩储层特征

矿区 4 煤层为主采煤层,煤层直接顶板由泥岩、砂质泥岩、粉砂岩组成,厚 0～35.08m,泥岩、砂质泥岩岩性致密,粉砂岩碎屑成分以石英为主,长石次之,胶结物含量 25%～40%,孔隙式到基底式胶结。老顶为细砂岩,成分以石英为主,次为长石,胶结物含量 13%～20%,孔隙式胶结。煤层直接底板由泥岩、粉砂岩组成,厚 0～33m,泥岩岩性致密,粉砂岩成分以石英、长石为主,胶结物含量 20%～40%,一般为 30%左右,孔隙式到基底式胶结,厚度变化较大。老底为细砂岩,薄至中厚层状,成分以石英为主,长石次之,局部含泥岩岩屑较多,胶结物含量约 25%,孔隙式胶结,常夹砂质泥岩与粉砂岩薄层,裂隙发育中等,厚 0～22.8m。本区泥岩的总孔隙率为 2.7%～8.43%,一般为 3.28%～4.27%,连通孔隙率为 1.34%～10.59%,一般为 3.07%～3.86%,平行层面渗透率一般小于 0.01～0.12mD。垂直层面渗透率一般小于 0.01mD。砂岩(含粉砂岩)的总孔隙率为 2.09%～11.08%,连通孔隙率为 1.67%～11.04%,一般为 3.12%～4.06%,平行层面渗透率一般小于 0.01～0.74mD,垂直层面渗透率一般小于 0.01～0.19mD,因此本区 4 煤层顶底板应属于低渗透性,多形成半屏障层至屏障层,封闭性较好。

2.3 地质构造

褶皱对煤层的分布和厚度有明显的控制作用,区内次级褶皱主要有叶子塘向斜、曾家铺背斜及两头塘向斜,煤层厚度分布大致与褶皱轴线相平行,且在轴部煤层厚度较大,煤层气较富集。特别是向斜的转折端部位和未被断裂破坏的背斜顶部,煤层气相对富集,区内更次一级的褶皱还常导致煤层的局部集中,相应的引起煤层气的局部富集。

区内较大断层均为逆冲断层,其封闭性能较好,不仅阻止了次级背斜、向斜核部煤层气的大量外逸,往往导致断裂附近煤层气含量增高。根据蛇形山矿井开采资料,矿井内小断层极其发育,如 4 煤层小断层的密度高达 300 余条/km^2。正、逆断层均有发育,其中落差小于 10m 者以正断层为主,占 60%～80%,落差大于 10m 者以逆断层为主。在矿井掘进或采煤中,常见煤层被局部错开、揉皱。发育于煤层中的开放性正断层,一般规模不大,向上延伸不远,未达地表即行消失,因而小断层的存在对煤层的连续性影响不大,却十分有利于煤层渗透性的提高。由于它们仅切割煤层及其顶、底板,对煤层气的富集与保存影响较小。

2.4 水文地质

本区为复式向斜盆地,共有 4 个含水层,由上而下为:第四系孔隙潜水、三叠系大冶组岩溶裂隙水、二叠系上统大隆组裂隙承压水、二叠系龙潭组上段砂岩裂隙水。降水是矿区地下水主要补给来源,浅部风化裂隙带受降水补给稍好,但岩层的富水性弱,各含水层的单位涌水量一般小于 0.001L/s·m。区内断裂较发育,断裂带多为泥质充填,一般不含水,经试验其单位涌水量为 0.0000124～0.003L/s·m,导水性微弱。矿井坑道系统涌水量一般 13～72m^3/h,矿井充水的主要来源为降水渗入量与老窑水,通过风化裂隙带或采空塌陷区渗入井下,因而雨季水大,浅部水大。属气象水文型动态,深部井巷一般干燥无水,矿井水文地质条件简单,有利于煤层气富集、保存。

3 结论

洪山殿矿区主要可采煤层 3 煤、4 煤较为稳定,结构较简单,煤岩组分以镜质组为主,以粉状、鳞片状、条带状结构为主,煤的坚固性系数 0.23,为低强度。煤类以贫煤为主,煤层中部裂隙割理发育,因此煤层储集性、渗透性较好。虽然本区构造较复杂,但从褶皱与断层性质,部位分析,均有利于煤层气的富集和储层渗透率的提高,围岩均系低透气性的岩层,对煤层气的封闭性能好。区内水文地质条件简单,矿井涌水量小,因而煤层气保存条件较好。

参考文献:

[1] 湖南省煤田地质局. 湖南省煤炭资源预测与评价[R]. 1994,8.

[2] 湖南省煤田地质局. 湖南省煤层气资源评价[R]. 1996,6.

[3] 湖南省煤田地质局物测队、三队. 湘中、湘东南浅层煤层气赋存规律及资源评价报告[R]. 1988,5.

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net