

非常规天然气

贵州黔西龙场煤矿煤层气资源及开发利用价值

崔玉朝¹, 滕子军², 王怀洪², 杨瑞东³

(1. 山东科技大学地质科学与工程学院, 山东 青岛 266510; 2. 山东煤田地质局, 山东 泰安 271000;
3. 贵州大学资源与环境学院, 贵州 贵阳 550003)

摘要: 贵州黔西煤炭资源非常丰富, 具有可采煤层多、煤层稳定、煤质较好、煤层瓦斯含量较高等特征, 通过对黔西龙场煤矿钻孔勘探资料的分析, 及煤层含气量的测试, 分别预测了主采煤层的煤层气资源量, 并根据区域主采煤层钻孔含气量编制了矿区煤层的煤层分布等值线图, 为开发利用该区域煤层气资源提供了重要的基础资料。

关键词: 煤层气资源; 煤层特征; 龙场煤矿; 贵州

中图分类号: TE132.2

文献标识码: A

文章编号: 1672-1926(2011)02-0367-06

引用格式: 崔玉朝, 滕子军, 王怀洪, 等. 贵州黔西龙场煤矿煤层气资源及开发利用价值[J]. 天然气地球科学, 2011, 22(2): 367-372.

0 引言

随油气勘探开发工作的不断深入, 发现常规油气田的难度越来越大, 成本也逐渐增高, 与此同时, 以煤层气为代表的非常规天然气引起了人们的重视。近年来, 我国的煤层气勘探开发已取得了很大进展, 在沁水盆地、阜新盆地、鄂尔多斯盆地等都已开展了很多工作, 取得了很大进展。贵州省煤炭资源丰富, 而黔西县由于煤层多、煤层分布稳定、煤质好、煤层含气量高等特征受到广泛关注^[1-8]。根据黔西县龙场煤矿的勘探工作, 系统了解各煤层的分布特征和煤层顶底板特征等, 同时, 对 11 个钻孔中主采煤层含气量进行测试, 为该地区煤层气资源勘探开发和利用提供主要基础数据。

1 黔西龙场煤矿煤层特征

含煤岩系为二叠系上统龙潭组(P_3l), 平均厚度为 215.58 m。含煤 15~26 层, 可采煤层多分布于龙潭组二段中下部, 本组上部及下部见少量可采煤层。整个煤系地层(P_3l)为典型的海陆交互相沉积,

相环境较稳定, 变化较小, 规律性较明显, 标志层及煤层层位清楚、稳定, 易于对比^[5]。研究区可采、大部分可采、局部可采煤层有 8 层(9 煤层、16 煤层、18 煤层、19 煤层、20 煤层、21 煤层、25 煤层、28 煤层), 18 煤层、20 煤层为主要可采煤层, 19 煤层、21 煤层、25 煤层为大部分可采煤层, 9 煤层、16 煤层、28 煤层为局部可采煤层, 可采煤层平均总厚为 11.53 m, 煤系地层中所含煤层平均厚度为 15.32 m, 含煤系数为 7.1%。

9 煤层: 位于龙潭组二段上部, 上距长兴组底界为 17.02~32.37 m, 平均为 23.33 m; 下距含大量生物碎屑化石的标志性灰岩 L_3 顶界为 2.25~19.91 m, 平均为 8.76 m。煤层可采性指数为 0.41, 厚度变异系数为 58.68%。层位稳定, 厚度为 0.00~4.35 m, 平均厚度为 0.88 m, 为局部可采煤层。结构较简单, 一般不含或偶含 1~2 层夹石, 多数夹石厚度在 0.40 m 以下。在 F1 断层以西即矿区的西区, 所施工的 2 个钻孔揭露皆含有 2 层厚度小于 0.42 m 的炭质泥岩夹石; 矿区东区所施工的钻孔仅 3 个钻孔揭露含一层小于 0.40 m 的炭质泥岩夹石, 其他不含夹石。

收稿日期: 2010-10-23; 修回日期: 2010-12-28.

基金项目: 山东煤田地质勘探局地质勘探项目(编号: SDMKT-2010003); 贵州大学矿床学博士点基金资助项目(编号: GZUD09001)联合资助。

作者简介: 崔玉朝(1982-), 男, 山东冠县人, 工程师, 硕士, 主要从事煤田地质调查及研究工作. E-mail: cyc4641@163.com.

通讯作者: 杨瑞东. E-mail: rdyang@gzu.edu.cn.

矿区西区施工的 2 个钻孔揭露皆可采;矿区的东区有沉缺块段,仅 9 线以西到煤层露头及 9~17 线的北部区块可采。顶板为 L_2 灰岩,个别钻孔揭露有薄层炭质泥岩或泥岩伪顶;底板以泥岩为主,部分钻孔揭露有薄层炭质泥岩伪顶。以薄煤层为主,局部为薄—厚煤层,该煤层属于不稳定的局部可采煤层。

16 煤层:位于龙潭组二段上部,上距长兴组底界为 28.32~60.26 m,平均为 39.29 m;上距 L_3 标志层 3.27~7.68 m,平均为 5.32 m;下距 L_4 灰岩标志层为 13.81~35.93 m,平均为 24.56 m;煤层可采性指数为 0.47,厚度变异系数为 54.58%。层位稳定,厚度在 0.00~3.04 m 之间,平均厚度为 0.81 m,为局部可采煤层。煤层结构较简单,一般不含夹石,个别点含 1 层夹石,厚度在 0.40 m 以下。该煤层含夹石的 3 个见煤点中,2 个点为薄层炭质泥岩,1 个点为薄层泥岩,夹石中含大量植物化石碎片。顶板一般为炭质泥岩、泥岩;底板一般为细粒砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩,部分钻孔有薄层炭质泥岩伪顶。以薄煤层为主,局部为薄—厚煤层,该煤层属于不稳定的局部可采煤层。

18 煤层:位于龙潭组二段中下部,上距 L_4 灰岩标志层为 10.74~29.49 m,平均为 17.98 m;下距 L_5 灰岩标志层顶 2.35~25.70 m,平均为 9.18 m。煤层可采性指数为 1,厚度变异系数为 32.70%。层位稳定,厚度在 1.12~6.97 m 之间,平均厚度为 3.07 m,为全区可采煤层,也是矿区的主采煤层。煤层结构较简单,一般含 0~2 层夹石,多数夹石厚度在 0.7 m 以下。夹石多为炭质泥岩,个别点为泥岩,夹石厚度、岩性无明显的变化规律。顶板岩性一般为细粒砂岩、粉砂岩、泥岩,个别点存在薄层炭质泥岩伪顶;底板一般为泥岩,存在一层较稳定富含植物根化石的粘土岩(俗称“根土岩”)伪底。煤层以中厚煤层为主,个别点为薄煤层,其露头在地形图修测与老窑调查时做了一定数量的点进行控制。作为矿区先期可采地段中唯一的主采煤层,本煤层属较稳定的全区可采煤层。

19 煤层:位于龙潭组二段下部,上距 18 煤层 4.07~36.57 m,平均为 11.33 m;上距 L_5 标志层 0~6.36 m,平均为 1.13 m;下距 L_6 标志层为 17.87~55.12 m,平均为 31.43 m。可采性指数为 0.81,变异系数为 32.96%。层位稳定,厚度在 0.00~3.92 m 之间,平均厚度为 1.21 m,为大部可采煤层。煤层结构较简单,一般不含夹石,少数见煤点含 1 层夹石,夹石岩性为炭质泥岩。该煤层顶板一般为 L_5

灰岩,局部有薄层炭质泥岩、泥岩、粉砂岩伪顶;底板一般为泥岩、粉砂岩。该煤层以薄煤层为主,局部为薄—厚煤层,属于较稳定大部分可采煤层。

20 煤层:位于龙潭组二段下部,上距 L_5 标志层底 11.47~31.70 m,平均为 17.87 m;下距 L_6 标志层顶 3.38~30.50 m,平均为 12.79 m。煤层可采性指数为 0.90,厚度变异系数为 54.40%。层位稳定,厚度在 0.00~5.39 m 之间,平均为 2.19 m,为大部可采煤层,除矿区东北角的钻孔 2104 沉缺、东南部的 1701 小于 0.80 m 外,其他揭露点均可采。煤层结构较简单,一般含 0~2 层夹石,夹石厚度一般在 0.60 m 以下。顶板一般为粉砂岩、砂质泥岩、泥岩,个别点为细粒砂岩直接压覆,偶见薄层炭质泥岩伪顶;底板一般为泥岩、细粒砂岩,部分钻孔有薄层炭质泥岩、泥岩伪顶。以中厚煤层为主,局部为薄—厚煤层,该煤层属于较稳定的大部分可采煤层。

21 煤层:位于龙潭组二段底部,上距 L_5 标志层底 23.16~51.18 m,平均为 30.81 m;下距 L_6 标志层 1.71~4.71 m,平均为 3.02 m。煤层可采性指数为 0.81,变异系数为 40.92%。层位稳定,厚度在 0.00~4.14 m 之间,平均为 1.35 m。矿区内除东北角 1 个沉缺点及先期开采地段中 5 个集中的不可采点外,其他揭露点均可采。煤层结构较简单,一般含 1 层夹石,个别见煤点不含或含 2 层夹石,多为炭质泥岩,且多数夹石厚度在 0.40 m 以下。顶板一般为泥岩、粉砂岩,个别点顶板为细粒砂岩或含薄层炭质泥岩伪顶;底板一般为泥岩,偶见粉砂岩、砂质泥岩,局部有薄层炭质泥岩伪底。以中厚煤层为主,局部为薄—厚煤层,该煤层属于较稳定的大部分可采煤层。

25 煤层:位于龙潭组一段中下部,上距 L_6 标志灰岩底 28.06~66.34 m,平均为 48.18 m;上距 L_7 标志灰岩底 24.85~49.17 m,平均为 36.57 m;下距 L_9 标志层 9.00~19.41 m,平均为 12.58 m。煤层可采性指数为 0.83,厚度变异系数为 37.31%。层位稳定,厚度在 0.23~2.00 m 之间,平均为 1.16 m。除矿区东北部见 2 个不可采点外,其他揭露点均可采,不可采区块面积不到矿区面积的 1/4。煤层结构较简单,一般不含或含 1 层夹石,夹石皆为厚度在 0.4 m 以下的炭质泥岩。顶板一般为泥岩、砂质泥岩;底板一般为泥岩、砂质泥岩,个别点为细粒砂岩或含薄层炭质泥岩伪底。以薄煤层为主,局部薄—厚煤层,该煤层属于较稳定的大部分可采煤层。

28 煤层:位于龙潭组一段底部,上距 25 煤层底

23.15~44.40 m,平均为 34.32 m;上距 L₁₁ 标志灰岩底 0.39~3.24 m,平均为 1.62 m;下距龙潭组底界即峨眉山玄武岩组顶 0.97~9.26 m,平均为 4.20 m。煤层可采指数为 0.67,变异系数为 53.13%。层位稳定,厚度在 0.00~2.13 m 之间,平均为 0.97 m。为局部可采煤层,有沉缺现象,不可采面积大于矿区面积的 1/3,可采区块主要分布于矿区的西北部。煤层结构较简单,一般含 1 层夹石,个别点不含或含 2 层夹石,夹石为 0.3 m 以下的炭质泥岩。顶板以 L₁₁ 灰岩为主,局部为砂质泥岩顶板,多含薄层泥岩、炭质泥岩伪顶;底板以龙潭组底部的铝土岩为主,个别点底板为泥岩。以薄煤层为主,局部中厚煤层,该煤层属于不稳定的局部可采煤层。

2 煤层含气量测试

贵州煤层气资源非常丰富,也做了大量的研究工作^[1-8]。黔西县境内煤田资源非常丰富,同时,近年来发现煤层气含量非常高,为此,笔者重点对黔西龙场煤矿 8 个主采煤层煤层气含量进行测试,研究该煤矿煤层气资源发布情况。

分别采集 9 煤层、16 煤层、18 煤层、19 煤层、20 煤层、21 煤层、25 煤层及 28 煤层主采煤层样品 4 件、4 件、7 件、7 件、12 件、7 件、5 件、3 件进行测试,化验测试结果采用干燥无灰基灰分校正后的测样值对煤层气(甲烷+重烃)含量进行评价^[9](表 1)。

各煤层中甲烷含量最高达 20.69 m³/t(705 钻孔 20 上煤层),其中 16 煤层、18 煤层、21 煤层、25 煤层、28 煤层甲烷含量平均值分别为 8.69 m³/t、10.21 m³/t、12.56 m³/t、11.89 m³/t、9.19 m³/t,均大于 8 m³/t;9 煤层、19 煤层、20 煤层和其他煤层平均值变化在 5.70~7.42 m³/t 之间,矸石中甲烷含量最高达 4.23 m³/t,平均为 1.80 m³/t。因此,各煤层煤层气含量普遍偏高,矸石中也有一定量煤层气。

各煤层中甲烷成分最高为 99.55%(1003 孔 25 煤层),氮气最高为 96.73%(1002 孔 19 煤层)。其中 16 煤层、18 煤层、21 煤层、25 煤层、28 煤层甲烷成分平均值均大于 80%,9 煤层、19 煤层、20 煤层、其他煤层平均值变化在 74.39%~78.76%之间。矸石中煤层气成分最高达 98.24%,平均为 83.02%,根据《煤炭资源地质勘探规范》说明,该矿区总体上应属于甲烷分布带。瓦斯含量、成分详见表 2。其中,煤层气含量<4 m³/t 为贫气区;在 4~8 m³/t 之间为含气区;>8 m³/t 为富气区。

表 1 主采煤层煤层气含量测试数据

| 煤层 (样品数/件) | 项目 | | |
|---------------|--------------------------------------|--|-------------------------|
| | CH ₄ /(m ³ /t) | C ₂ H ₆ /(m ³ /t) | 合计值/(m ³ /t) |
| 9(4) | 0.50~9.80 * | 0.00~00.13 | 1.28~10.86 |
| | 5.71 | 0.03 | 7.00 |
| 16(4) | 3.54~16.43 | 0.00~0.05 | 4.77~17.43 |
| | 8.69 | 0.02 | 10.42 |
| 18(7) | 1.72~18.76 | 0.00~0.17 | 2.17~19.49 |
| | 10.21 | 0.03 | 11.55 |
| 19(7) | 0.09~13.34 | 0.00~0.04 | 3.64~13.85 |
| | 5.70 | 0.01 | 7.31 |
| 20(12) | 1.03~12.37 | 0.00~0.09 | 2.10~15.98 |
| | 7.05 | 0.02 | 9.60 |
| 21(7) | 8.21~17.74 | 0.00~0.08 | 9.84~19.72 |
| | 12.56 | 0.04 | 14.25 |
| 25(5) | 4.93~17.94 | 0.00~0.06 | 5.75~19.45 |
| | 11.89 | 0.02 | 13.24 |
| 28(3) | 2.53~15.42 | 0.00~0.12 | 3.36~15.91 |
| | 9.19 | 0.07 | 10.31 |
| 其他(22) | 0.76~20.69 | 0.00~0.21 | 3.92~25.46 |
| | 7.42 | 0.02 | 9.91 |
| 矸石(13) | 0.39~4.23 | 0.00~0.03 | 1.03~5.67 |
| | 1.80 | 0.01 | 2.51 |

* 注:横线上方为最小值到最大值,横线下方为平均值,其余同。

表 2 各主采煤层煤层气组分测试数据

| 煤层 (样品数 /件) | 项目 | | | |
|-------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|-------------|
| | CH ₄ /% | C ₂ H ₆ /% | CO ₂ /% | 氮气及其他 /% |
| 9(4) | 38.97~94.52 * | 0.00~1.50 | 0.00~2.08 | 3.96~60.69 |
| | 75.13 | 0.41 | 0.87 | 23.51 |
| 16(4) | 37.74~98.79 | 0.00~0.34 | 0.00~1.93 | 0.46~61.80 |
| | 81.66 | 0.16 | 0.59 | 17.49 |
| 18(7) | 77.53~99.13 | 0.00~1.17 | 0.00~0.64 | 0.00~22.27 |
| | 91.39 | 0.23 | 0.27 | 8.07 |
| 19(7) | 2.98~99.13 | 0.00~0.24 | 0.00~1.00 | 0.00~96.73 |
| | 78.76 | 0.04 | 0.29 | 20.87 |
| 20(12) | 11.23~98.85 | 0.00~1.42 | 0.00~2.71 | 0.00~88.75 |
| | 74.39 | 0.29 | 1.53 | 23.80 |
| 21(7) | 89.65~99.19 | 0.00~0.44 | 0.00~1.65 | 0.00~9.27 |
| | 96.25 | 0.32 | 0.64 | 2.80 |
| 25(5) | 91.07~99.55 | 0.00~1.25 | 0.00~1.10 | 0.45~8.35 |
| | 96.38 | 0.31 | 0.57 | 2.75 |
| 28(3) | 90.79~98.18 | 0.00~0.98 | 0.00~1.36 | 0.59~6.88 |
| | 94.69 | 0.59 | 0.61 | 4.12 |
| 其他(22) | 5.66~98.34 | 0.00~1.78 | 0.00~4.25 | 0.21~93.54 |
| | 77.90 | 0.11 | 0.68 | 21.25 |
| 矸石(13) | 41.38~98.24 | 0.00~0.69 | 0.00~1.48 | 0.05~58.24 |
| | 83.02 | 0.18 | 0.89 | 15.89 |

* 注:同表 1

3 煤层气分布特征

该矿区各煤层在东南方向煤层露头附近总体煤

层气含量低,随着煤层埋藏深度的增加,向北、北西方向煤层气含量有逐渐增高现象,沿煤层露头附近基本属小于 $4\text{ m}^3/\text{t}$ 贫气区、依次为 $4\sim 8\text{ m}^3/\text{t}$ 含气区以及深部大于 $8\text{ m}^3/\text{t}$ 的富气区。以 18 煤层、20 煤层为例,探讨矿区煤层气赋存规律。

(1)18 煤层、20 煤层受 F1 断层、F2 断层影响,西南部为一背斜构造,煤层埋藏较浅,露头附近为贫气区。20 上煤层、20 煤层、21 煤层 705 钻孔距煤层露头较近,埋深分别为 129.15 m、132.65 m、147.55 m,煤层气含量分别为 $20.81\text{ m}^3/\text{t}$ 、 $11.14\text{ m}^3/\text{t}$ 、 $10.20\text{ m}^3/\text{t}$,这是由于背斜轴部有利于煤层气富集的结果,所以煤层气含量相对较高。

(2)18 煤层、20 煤层 2102 钻孔埋深仅为 236.70 m、269.62 m,但煤层气含量高,分别为 $18.94\text{ m}^3/\text{t}$ 、 $12.46\text{ m}^3/\text{t}$,原因是 18 煤层、20 煤层位于由 F6、F24、F25 3 条逆断层形成的断层带内,所采煤层气

煤样均为断层下盘煤样,逆断层有利于煤层气的保存,因此,该地段煤层气含量高。

(3)根据煤层顶板岩性分析,18 煤层、20 煤层东北角顶板岩性多为泥岩,泥岩为致密型岩石,对煤层气起到了良好的封盖作用,有利于煤层气保存。而中部 10 线至 14 线之间顶板岩性多为细砂岩、粉砂岩,少量泥岩,细砂岩、粉砂岩部位不利于煤层气保存,因此,20 煤层整体相对 18 煤层煤层气含量低(图 1,图 2)。21 煤层、25 煤层整体上符合 18 煤层、20 煤层煤层气赋存规律;9 煤层、16 煤层、19 煤层、28 煤层可采范围内仅局部小面积为富气区。

总之,该矿区煤层气含量与煤层埋深、地质构造、围岩性质、煤层露头等相关。另外,煤层含气量与煤层厚度、灰分、煤层结构、水文地质等也有一定的关系^[10],因此,煤层气含量的大小是各种地质因素综合作用的结果。

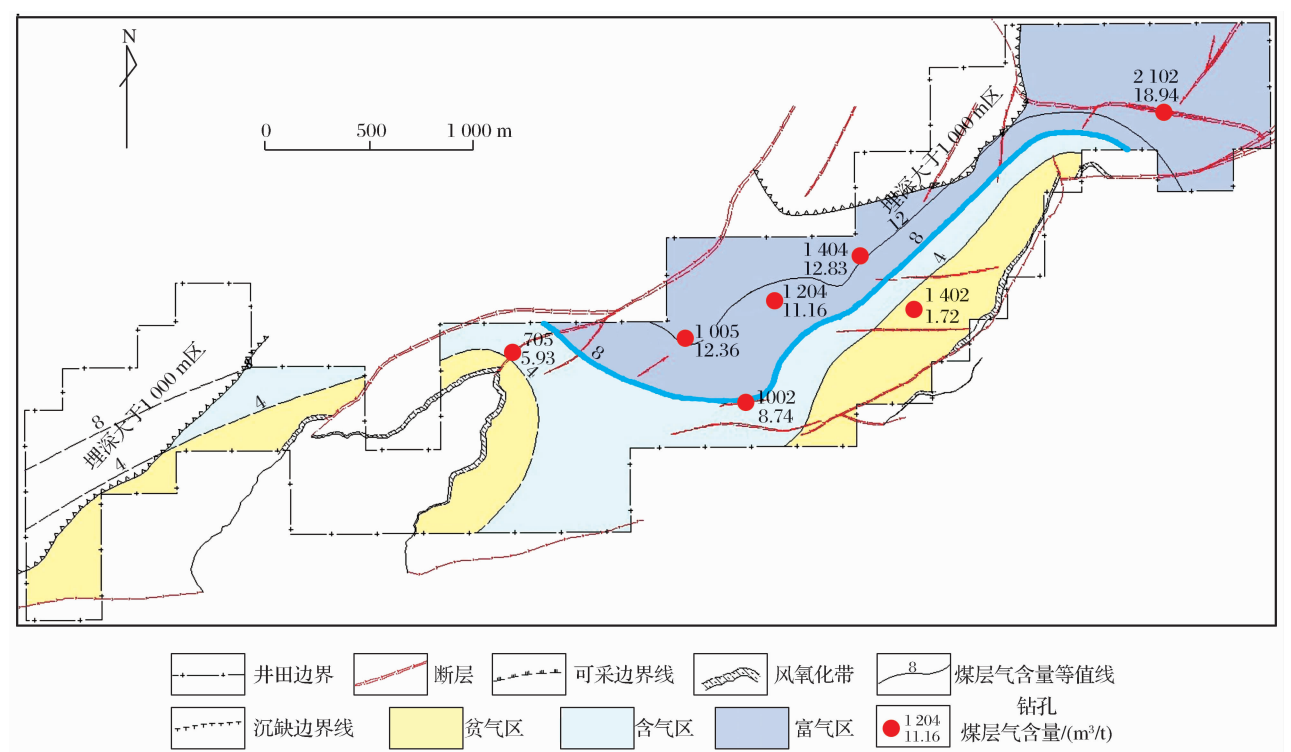


图 1 18 煤层含气量等值线

4 煤层气资源量估算

煤层气以煤为储层,作为煤层的共伴生矿产,越来越被人们所认识,合理开发利用煤层气^[9],既有效利用了洁净能源,又从根本上防止煤矿瓦斯爆炸事故,保障了煤矿安全生产;作为应用广泛的化工原料,煤层气还可用于生产甲醇、碳黑、甲醛、合成燃料和二甲醚等。因此,根据《中华人民共和国地质矿产

行业标准》(DZ/T0215-2002)“煤、泥炭地质勘查规范”的规定,贫煤、无烟煤煤层含气量(空气干燥基)下限 $\geq 8\text{ m}^3/\text{t}$ 时,需要估算其资源量,为煤矿设计和矿井开发建设提供瓦斯地质资料。

对本矿区采取的 84 件主要可采煤层煤层气样品的测试分析结果进行了干燥无灰基灰分校正,各煤层煤层气含量值如表 1 所示。采用容积法进行煤层气资源量的估算。

即:煤层气资源量=富气区面积×视密度×煤厚
×煤层气平均含量

即:富气区煤炭资源量=富气区面积×视密度
×煤厚

煤层气资源量=煤炭资源量×煤层气平均含量

注:计算中煤厚为煤层的真厚度,即假厚度×cosθ(θ为倾角),平均真厚度见表 3;面积、厚度的计算均为

算术平均法;含气量是根据不同测值的大小而分块计算的。

全矿区按各可采煤层的煤层气平均含量和各可采煤层的煤炭资源量分别进行估算,可采煤层的煤层气资源量为 10.48 亿 m³。其中,18 煤层的煤层气资源量最多,达到 3.86 亿 m³(表 3),具有很高的开发利用前景。

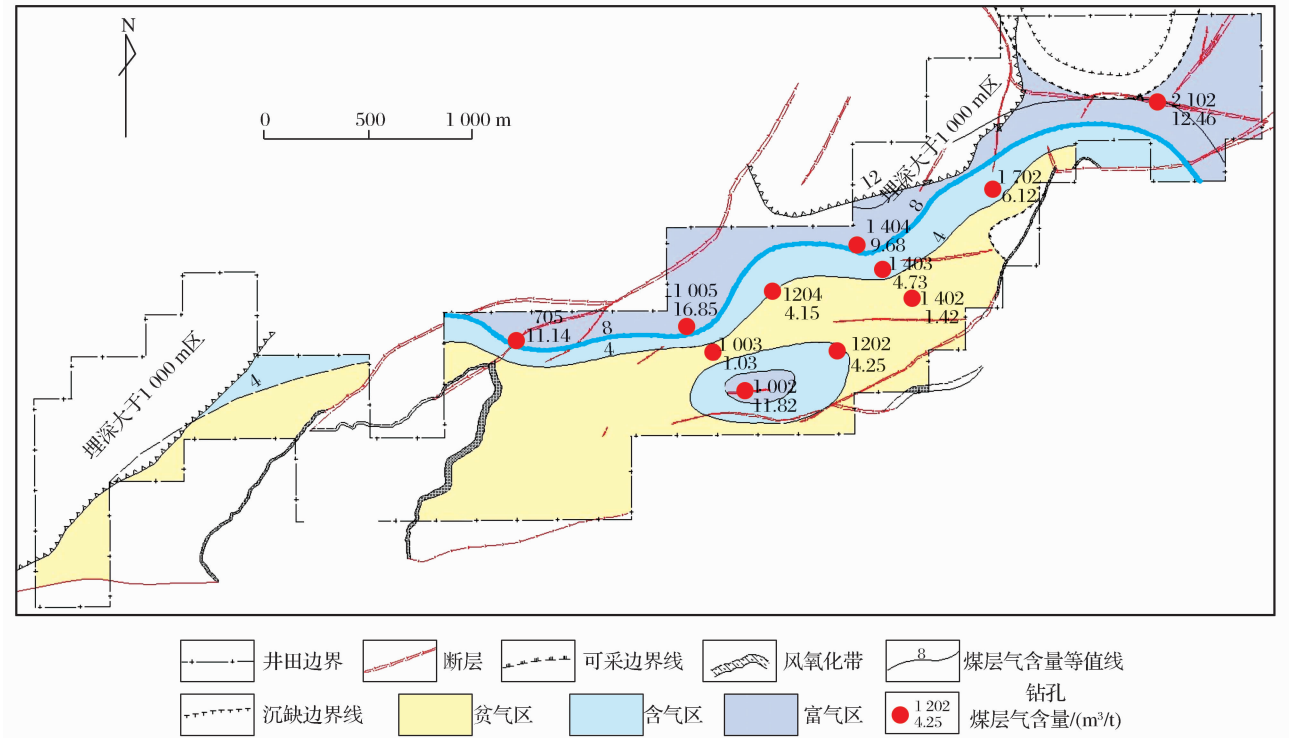


图 2 20 煤层含气量等值线

表 3 可采煤层的煤层气资源量估算结果

| 煤层 | 煤炭资源量 /万 t | 煤层平均真厚度 /m | 煤层密度 | 煤炭可采面积 /km ² | 富气区面积 /km ² | 富气区平均含气量 /(m ³ /t) | 煤层气资源量 /亿 m ³ |
|----|---------------|---------------|------|----------------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 9 | 2 971 | 0.88 | 1.55 | 8.78 | 2.65 | 8.38 | 0.75 |
| 16 | 1 625 | 0.81 | 1.58 | 9.96 | 1.58 | 9.69 | 0.25 |
| 18 | 8 772 | 3.07 | 1.56 | 21.60 | 8.72 | 10.91 | 3.86 |
| 19 | 2 945 | 1.21 | 1.54 | 16.44 | 仅孤立的一小块未算 | | |
| 20 | 5 782 | 2.19 | 1.53 | 19.71 | 4.82 | 9.51 | 1.34 |
| 21 | 3 811 | 3.02 | 1.54 | 18.86 | 9.10 | 10.50 | 1.93 |
| 25 | 3 551 | 1.16 | 1.52 | 19.18 | 10.35 | 10.82 | 2.07 |
| 28 | 1 139 | 0.97 | 1.65 | 6.89 | 1.72 | 9.51 | 0.27 |
| 合计 | 30 596 | | | | | | 10.48 |

注:所有煤层均计算到埋深 800 m 以浅

5 结论

(1)矿区煤层稳定,11 个钻孔资料表明,研究区内 18 煤层、20 煤层为主要可采煤层,19 煤层、21 煤

层、25 煤层为大部分可采煤层,9 煤层、16 煤层、28 煤层为局部可采煤层。

(2)通过钻孔煤层中甲烷含量测试,16 煤层、18 煤层、21 煤层、25 煤层、28 煤层甲烷含量平均值分别

为 $8.69 \text{ m}^3/\text{t}$ 、 $10.21 \text{ m}^3/\text{t}$ 、 $12.56 \text{ m}^3/\text{t}$ 、 $11.89 \text{ m}^3/\text{t}$ 、 $9.19 \text{ m}^3/\text{t}$ ，均大于 $8 \text{ m}^3/\text{t}$ ，其中 705 钻孔 20 上煤层甲烷含量最高达 $20.69 \text{ m}^3/\text{t}$ 。9 煤层、19 煤层、20 煤层等平均值变化在 $5.70 \sim 7.42 \text{ m}^3/\text{t}$ 之间。

(3) 全矿区按各可采煤层的煤层气平均含量和各可采煤层的煤炭资源量分别进行估算，可采煤层的煤层气资源量为 10.48 亿 m^3 。其中，18 煤层的煤层气资源量最多，达到 3.86 亿 m^3 ，因此，该矿区具有较高的煤层气开发利用前景。

参考文献：

- [1] Bao Miao, Yang Ruidong, Liu Ling, *et al.* Study on the controlling factors of the gas reservation in Panxian county, Guizhou province, China[J]. Mineral Engineering Research, 2010, 25(2): 60-64. [鲍森, 杨瑞东, 刘玲, 等. 贵州省六盘水地区瓦斯富集因素分析[J]. 矿业开发, 2010, 25(2): 60-64.]
- [2] Hong Yuanjin, Tang Changgen. Discussion on No. 4 and 9 coal seams gas distribution pattern in Guanzhai minefield, Qianxi county[J]. Coal Geology of China, 2009, 21(8): 25-28. [洪愿进, 唐长根. 黔西县官寨井田 4、9 号煤层瓦斯分布规律探讨[J]. 中国煤田地质, 2009, 21(8): 25-28.]
- [3] Ao Chunlin. CBM hosting features and exploitation, utilization prospect in Wangjiaba minefield, Bijie city[J]. Coal Geology of China, 2006, 18(3): 31-33. [敖春林. 毕节市王家坝井田煤层气赋存特征与开发利用前景[J]. 中国煤田地质, 2006, 18(3): 31-33.]
- [4] Tang Xiangui. CBM hosting features and exploitation, utilization prospect in Mayidong No. 2 minefield, Panxian[J]. Coal Geology of China, 2008, 21(1): 17-20. [唐显贵. 盘县马依东二井田煤层气赋存特征与开发利用前景[J]. 中国煤田地质, 2008, 21(1): 17-20.]
- [5] Xu Binbin, He Mingde. Coal Geology of Guizhou[M]. Beijing: China University of Mining and Technology Press, 2003: 1-28. [徐彬彬, 何明德. 贵州煤田地质[M]. 北京: 中国矿业大学出版社, 2003: 1-28.]
- [6] Xiong Menghui, Qin Yong, Yi Tongsheng, *et al.* A potential high rank coal area for CBM development base in south China-preliminary analysis on CBM geological conditions of Wulunshan coal area in Guizhou[J]. China Coalbed Methane, 2007, 4(1): 44-48. [熊孟辉, 秦勇, 易同生, 等. 我国南方潜在的高煤级煤煤层气开发基地贵州五轮山矿区煤层气地质条件浅析[J]. 中国煤层气, 2007, 4(1): 44-48.]
- [7] Yi Tongsheng, Li Xinmin. Geological review of CBM exploitation in Panguan syncline, Lupanshui coalfield, Guizhou[J]. Coal Geology of China, 2006, 18(2): 29-32. [易同生, 李新民. 贵州省六盘水煤田盘关向斜煤层气开发地质评价[J]. 中国煤田地质, 2006, 18(2): 29-32.]
- [8] Sun Bin, Shao Longyi, Lu Xia, *et al.* Evaluation of CBM pool-forming conditions, Panguan area, Guizhou[J]. Natural Gas Geoscience, 2008, 19(3): 427-432. [孙斌, 邵龙义, 卢霞, 等. 盘关向斜煤层气成藏条件评价[J]. 天然气地球科学, 2008, 19(3): 427-432.]
- [9] Zheng Dewen, Zhang Junfeng, Sun Guangbo, *et al.* The evaluation methodology for selecting of the coalbed methane's blocks and their benefits[J]. Natural Gas Geoscience, 2009, 20(1): 153-158. [郑得文, 张君峰, 孙广伯, 等. 煤层气项目选区及效益综合评价方法[J]. 天然气地球科学, 2009, 20(1): 153-158.]
- [10] Li Zengxue, Wei Jiuchuan. Coal Geology[M]. Beijing: Geological Publishing House, 2005. [李增学, 魏久传. 煤地质学[M]. 北京: 地质出版社, 2005.]

Distribution, Development and Utilization of CBM from Longchang Coal Mine in Qianxi County, Guizhou Province

CUI Yu-chao¹, TENG Zi-jun², WANG Huai-hong², YANG Rui-dong³

(1. College of Geological Science & Engineering, SDUST, Qingdao 266510, China;

2. Shandong Bureau of Coal Geological Exploration, Tai'an 271000, China;

3. College of Resources and Environments, Guizhou University, Guiyang 550003, China)

Abstract: Coal resource is abundant in Qianxi County, Guizhou Province. The coal measures in this area present the characteristics of steady thickness, multi-coal seams, abundant CBM and well quality. CBM volumes of main coal seams were estimated based on the gas content test. Sediment data of 11 wells in the coalfield were used. Additionally, CBM distribution maps of the main coal seams in the coalfield were charted. The study would supply important data for the development and utilization of CBM resource.

Key words: CBM resource; Coal measure characteristics; Longchang Coal Mine; Guizhou.