

成果与方法

山东省煤成气资源现状及开发利用前景

陈平¹,姜明丽²,孙明明²,张心彬²

(1. 山东省煤田地质局, 山东 泰安 271000; 2. 山东煤田地质工程勘察研究院, 山东 泰安 271000)

摘要:概述了山东省煤成气的分布特点及造成煤成气含量较低的主要地质因素,重点对煤成气含量较高的黄河北煤成气预测区、淄博煤田煤成气预测区、章丘煤田煤成气预测区、阳谷—鄄城—曹县一带的煤成气预测区进行了分析,提出了山东省今后煤成气开发的地区和方向。

关键词:煤成气;资源状况;前景分析;山东省

中图分类号:P618.11

文献标识码:A

1 煤炭资源概况

1.1 煤炭资源的储量

山东省赋存煤炭资源的地域广阔,约为 $4.8 \times 10^4 \text{ km}^2$, 占全省总面积的 $1/3$ ^①。据第三次煤田预测与评价研究,全省—2000 m 以浅含煤面积约 $1.6 \times 10^4 \text{ km}^2$, 煤炭资源总量约 $696 \times 10^8 \text{ t}$, 其中已做过地质勘查工作的含煤区面积 6844 km^2 , 地质勘探储量为 $291.71 \times 10^8 \text{ t}$; 预测区面积 9588 km^2 , 预测储量为 $405.21 \times 10^8 \text{ t}$, 预测储量中可靠储量为 $334.3 \times 10^8 \text{ t}$, 占 82.5% ; 可能储量为 $47.25 \times 10^8 \text{ t}$, 占 11.7% ; 推断储量为 $23.66 \times 10^8 \text{ t}$, 占 5.8% 。

1.2 煤系地层

石炭—二叠纪、早中侏罗世、古近纪和第四纪为主要煤系时代。其中石炭—二叠纪的煤炭资源占绝对优势^①, 计有储量 $655.73 \times 10^8 \text{ t}$, 占总储量的 94.1% ; 古近纪煤系分布局限, 储量不大, 主要分布于龙口、昌邑、潍坊、昌乐等地, 计有储量 $39.34 \times 10^8 \text{ t}$, 占总储量的 5.6% , 已探明并正在开发的有龙口和昌乐五图2处; 早、中侏罗世煤系分布零星, 有工业开采价值的只有坊子煤田, 储量 $1.85 \times 10^8 \text{ t}$, 占总储量的 0.3% ; 第四纪泥炭在鲁东半岛和鲁西有零星分布, 规模较小, 第二次煤田预测储量只有 $0.01 \times 10^8 \text{ t}$ 。

1.3 煤炭类型

山东省煤炭类型比较齐全, 但烟煤多, 非烟煤少, 烟煤中以气煤、肥煤为主, 且主要分布于鲁中、鲁西南地区。全省还有褐煤、长焰煤、气煤、肥煤、焦煤、瘦煤、贫煤和无烟煤, 此外尚有天然焦和泥炭。其中预测储量烟煤占 81.6% , 无烟煤占 7.2% , 褐煤、长焰煤占 6.9% , 其他为天然焦或混合煤类, 即变质煤和高变质煤较少, 而中等变质煤居多。

2 煤成气预测区分布情况

山东省有石炭—二叠纪、早—中侏罗纪和古近纪3个大的聚煤期^[1], 煤田多, 分布广, 煤炭资源比较丰富, 几乎所有煤田中都发育有煤成气。由于历经三叠纪、侏罗纪和白垩纪长达1亿多年的地质时期, 使煤系地层承受了长期沉积间断和剥蚀作用, 大多数石炭—二叠纪煤田以孔隙大的砂岩(山西组顶板)和灰岩(太原组顶板)为顶板, 煤成气极易逸散, 因此鲁中南地区石炭—二叠纪煤田中的煤成气含量低; 只有以泥岩或厚大的新生代地层为盖层的煤田, 其煤层中的甲烷气才能得到很好的保存, 才能形成具有工业利用价值的煤成气。具有这样煤成气气藏条件的煤田主要分布在: ①鲁西隆起北缘、齐广断裂以南的茌平—齐河—章丘—淄博一带; ②济阳拗陷东部

收稿日期: 2006-06-21; 修订日期: 2006-08-05; 编辑: 曹丽丽

作者简介: 陈平(1964—), 女, 山东邹平人, 助理工程师, 主要从事地质技术管理工作。

①山东煤田地质工程勘察研究院, 山东省煤炭预测与信息管理系统, 2002年。

的东营、惠民和沾化凹陷内；③鲁西隆起西缘的阳谷—鄄城—曹县一带的煤田(图 1)。

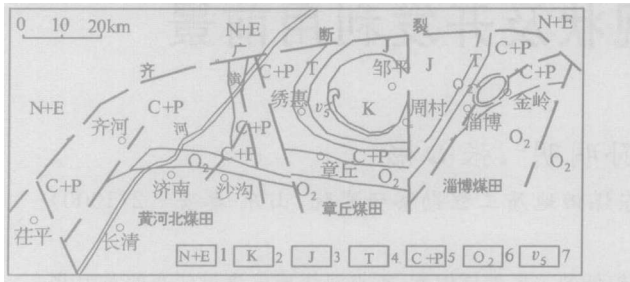


图 1 黄河北一章丘—淄博煤田分布示意图

1—新近系+古近系；2—白垩系；3—侏罗系；4—三叠系；5—石炭系+二叠系；6—中奥陶统；7—中生代燕山期辉长岩

2.1 黄河北煤成气预测区

黄河北煤成气预测区位于鲁西断块隆起西北边缘，刘集断裂东北侧，齐(河)—广(饶)断裂带的东南侧^[2]，面积约 2 200 km²。地跨东阿、长清、齐河、历城、高唐、禹城、济阳 7 县区，地理坐标为东经 116° 20' 00"~117° 20' 00"，北纬 36° 25' 00"~36° 50' 00"。其中沿黄河分布的旦镇、赵官镇、长清、袁庄、济西、齐东 6 个井田已进行过煤田勘查，控制面积 209.2 km²，探明储量 11.6×10⁸ t。

该区煤成气资源可划为预测资源量、潜在资源量和推测资源量 3 个级别。西部的旦镇、赵官镇、长清以北一带煤层埋深下限为 -800~-1 300 m，为推测资源区；东部的袁庄、济西、齐东井田以北一带煤层埋深下限为 -700~-1 700 m，为潜在资源区。该区北部的推测资源区，煤层埋深下限为 -2 000 m。各煤层含气量由勘探区浅部向深部逐渐增高，由南部露头到北部的齐广断裂带依次为：低含量区，煤成气含量 < 4 m³/t；中等含量区，煤成气含量在 4~8 m³/t 之间；较高含量区，煤成气含量在 8~16 m³/t；高含量区，煤成气含量 > 16 m³/t(表 1)。

从该煤田煤成气资源量的初步估算可知，煤成气总资源量为 1 649×10⁸ m³，潜力很大，而北部煤田预测区内深部推测的资源量约为 1 578.87×10⁸ m³，因此，北部的含煤预测区是黄河北煤田今后煤成气勘查与开发的地质优选区域。

2.2 淄博煤田煤成气预测区

淄博煤田煤成气预测区位于淄博市境内，东跨青州市。煤田西以禹王山断层与章丘煤田为界，东

为西营—高柳断层，南起煤系底界露头，北到齐广断裂带南侧，面积约 1 500 km²，其中已进行煤田勘查面积近 800 km²，预测含煤面积 795 km²。将煤田南部和中部已进行煤田普查勘探的区域划为预测资源量区，将西部、北部预测区划为推测资源量区，煤成气资源量估算结果见表 2。

表 1 黄河北煤田煤成气资源量估算结果

类别	勘探区(预测)	含煤面积(km ²)	资源量(亿 m ³)		备注	
			煤田	>8m ³ /t <4m ³ /t		
预测资源	旦镇	1134.5	41.15	10.93	只评价 5,7,10, 11, 13 煤层	
	赵官镇					
	长清					
潜在资源	袁庄	135.9	29.05		只评价 7,10,13 煤层	
	济西 齐东					
推测资源	齐北 济北 潘店	1833.8	1578.87		只评价 7,10,13 煤层	
合计		2104.2	1649.07	10.93	4.56	

表 2 淄博煤田煤成气资源估算结果

类别	勘探区或预测区	含煤面积(km ²)	煤炭储量(10 ⁸ t)		甲烷含量(m ³ /t)(10 ⁸ m ³)	甲烷资源量(10 ⁸ m ³)
			合计	合计		
推测	西部与北部预测区	中央深部	244.30	3.13	10	172.70
		南定深部	50.00	1.28		
		桓台	80.00	1.78		
		金北	30.40	0.68		
		淮阳	97.60	2.67		
		临淄东	292.40	7.73		
预测	中部勘探区	南定矿	24.40	0.11614	6	27.67
		临淄普查区	合计	3.98975		
		宋桥井田	150	0.3676		
		王家庄矿	合计	4.61097		
预测	南部勘探区	西河矿	26.6	0.10051	4	4.57
		夏庄矿	27.5	0.27639		
		龙泉矿	18	0.0014		
		石谷矿	13.2	0.04755		
		双沟矿	9	0.02577		
		其他小井	合计	1.14131		
		合计		1063.40		

从表 2 可以看出,该煤田煤成气总资源量为 $204.94 \times 10^8 \text{ m}^3$,表明煤成气资源潜力较大。从煤成气资源量分类预测看,该煤田已进行煤田勘探的区域,其预测资源量较少,约 $32.24 \times 10^8 \text{ m}^3$,西部与北部预测区(包括 6 个含煤预测区)煤成气资源较丰富,是今后煤成气勘查的最佳地质选区,具有较好的开发前景。

2.3 章丘煤田煤成气预测区

位于鲁西断块隆起北缘,地跨历城、章丘、淄川、邹平 4 县区,预测区主要在章丘煤田范围内,南起煤系底界露头区,北至齐广断裂南侧,东至禹王山断层,西至卧牛山断层。东西长 73 km,南北宽 14.5 km,-2 000 m 以浅预测含煤面积 1 101.7 km^2 ,煤田预测有效含煤面积 828.3 km^2 ^①,煤成气资源量可划分为预测资源量和推测资源量 2 类,估算结果见表 3。

表 3 章丘煤田煤成气资源量预测表

类别	勘探区预测区类别及范围			面积 (km^2)	煤炭资源量 (10^8 t)		甲烷 含量 (m^3/t)	煤成气 资源量 (m^3/t)
推测区	北部区	预测区	明水深部	209.6	合计	5.14	10	145.1
			普集-岭子深部	233.3		5.81		
			曹范深部	145.4		3.56		
预测区	东带	勘探区	岭子矿	50	合计	0.3337	5	3.433
			崇山矿	4		0.0282		
			普集区	50		0.1728		
			普集区	50		0.1728		
			泉庄小井	9		0.1518		
推测区	南带	预测区	历城外围	120.9	合计	2.86	3	22.99
			郭店	66.8		1.73		
			埠村深部	52.4		1.28		
			曹范	10		0.3034		
			埠村矿	62		0.9565		
			李福矿	24		0.1014		
			东风矿	5.5		0.0567		
			琅沟矿	10		0.173		
			明水区	28		0.2022		
			合计			1080.8		

从估算结果可知,由于北部煤系地层分布较广,煤层埋藏较深,煤成气储存条件较好,加之预测区内的枣园、绣惠以北有深部隐伏岩体侵入,其煤层受岩浆热变质作用范围较大,有利于煤成气的形成。所

以,北部预测区是章丘煤田煤成气勘探与开发的最佳选区,具有开发利用的前景。

2.4 阳谷—鄄城—曹县一带的煤田

该区全部被第四系覆盖,区内的含煤(气)地层主要为石炭-二叠系,其含煤段为晚石炭世本溪组、晚石炭世一早二叠世太原组、早二叠世山西组。山西组含煤 2~6 层,其中 3 煤是该区分布范围广、厚度最大的煤层,约 5~7 m,为煤成气的开采层,煤层的埋藏深度在 1 000 m 以下。

该区煤种以肥煤为主,从含煤段地层的岩性看,兼有气煤和焦煤^[3],煤成气平均含量为 $13 \text{ m}^3/\text{t}$ 。含煤段上部以泥岩为主,砂岩、砂砾岩较少,底部砂岩致密,G 层铝土矿分布普遍,说明含煤段 J 层底板的封闭条件较好。就煤成气保存而言,处于水动力承压区的煤层,煤成气含量最高;邻近汇水区的煤层,煤成气含量较高;处于泄水区的煤层,煤成气含量较低,即承压区是煤成气保存最有利的地区。根据区域水文地质资料,该区为深层地下水的高承压区,由于压力大,煤成气的吸附量也大。煤的裂隙和孔隙十分发育,吸附能力强,比表面积大。每吨煤内表面积高达 $(1\sim 4) \times 10^8 \text{ m}^2$,岩石的覆盖压力和地层水的液柱压力封闭煤基质中所吸附的甲烷,形成煤成气藏。

根据 1998 年山东省物化探勘查院对曹县 420 km^2 范围内煤成气资源的普查结果^[3],预测该区煤成气资源量为 $420 \times 10^8 \text{ m}^3$,其中有利区块面积为 130 km^2 ,煤炭资源量约为 $(15\sim 18) \times 10^8 \text{ t}$,煤成气资源量约为 $(200\sim 230) \times 10^8 \text{ m}^3$,按 30% 的应收率考虑,则有利区块内可采储量约为 $(60\sim 69) \times 10^8 \text{ m}^3$ 。煤阶适中,以肥煤为主,煤储层的物性条件好,显示了较好的煤成气勘探开发前景。

3 开发前景

综上所述,黄河北煤田煤成气在浅部含量较低,但在煤田深部预测区煤层埋藏深,受岩浆侵入影响,煤的变质程度高,最高可达 16.689 mL/g.r ,有利于开发利用;淄博煤田南定煤矿、岭子矿一井,瓦斯涌出量分别为 $21.88 \text{ m}^3/\text{t}$, $13.84 \text{ m}^3/\text{t}$;宋桥井田甲烷

① 山东煤田地质工程勘察研究院,山东省煤炭预测与信息管理系统,2002 年。

含量也较高,最高可达 11.794 mL/g. r,且深部预测区以贫煤、无烟煤为主。因此,淄博煤田深部预测区可作为今后开展煤成气工作的重点区。在惠民凹陷南斜坡齐广断层的上升盘施工的济古 1 号孔,在孔深 602 m 时,揭露石炭-二叠纪煤系地层,发现 4 层煤层,厚度 4.8 m,在没有采取任何工艺措施的情况下日产煤成气 115 m³。

今后也应注意煤成气勘探工作,特别是在汶上一宁阳煤田、阳谷-茌平和滕东预测区。在这些煤田中,石炭-二叠纪含煤地层之上石盒子组保存较好,且上覆地层均有沉积,有利于保存印支运动以前第一次煤化作用生成的大量煤成气,并且有第二次煤化作用生成煤成气的地质背景。此外,在坊子煤

田的北部、西部预测区也应注意煤成气的勘探工作。因此,可将黄河北、章丘、淄博煤田的深部及曹县以北地区作为今后勘探开发的目标区。该目标区的煤成气可解决济南、章丘、淄博等地的工业和民用燃料问题,促进山东省经济的健康持续发展。

参考文献:

- [1] 李锋,孔庆友. 山东地勘读本[M]. 济南:山东科学技术出版社, 2002:215-219.
- [2] 范士彦,武旭仁,郭剑平. 山东省黄河北煤田煤成气资源评价[J]. 中国地质,2001(6):28-30.
- [3] 王永忠,周少东,仵思红. 曹县地区煤成气开发[J]. 焦作工学院学报,2005,19(3):196-200.

Present Condition and Exploration and Utilization Future of Coal Gas in Shandong Province

CHEN Ping¹, JIANG Ming-li², SUN Ming-ming², ZHANG Xin-bin²

(1. Shandong Geological Bureau of Coal Mine, Shandong Taian 271000, China; 2. Shandong Geo-engineering Exploration Institute of Coal Geology, Shandong Taian 271000, China)

Abstract: Distribution characteristics of coal gas in Shandong province and major geological elements which caused low-content coal gas are introduced in this paper. Predicating areas with high content coal gas of Huanghebei coal mine, Zibo coal mine, Yanggu-Juancheng-Caoxian area are analysed in this paper, and direction and areas for coal gas exploration in the future are put forward as well.

Key words: Coal gas; resource condition; future analysis; Shandong province

宁津县村镇建设用地管理出新规

日前,宁津县委、县政府制定出台《关于加强村镇建设规划及用地管理的实施意见》,进一步明确了村镇建设要求和用地政策,规范了用地审批程序,并对村镇建设单位或个人违法用地、批地和违规建设等行为,制定了处理办法和责任追究办法,为今后加强村镇建设用地管理和执法监察提供了依据和措施。目前,该县正在就《意见》内容展开广泛地学习培训和宣传,培训对象囊括县直有关部门人员、乡镇干部和村支书、主任等共计 2500 余人,《意见》原文已逐级下发到县、乡镇、村,以及全县 11 万农户。

《意见》提出了村庄、乡镇驻地、主要公路沿线、临时性用地 4 个层次的用地政策。其中村庄建设用地,明确要求村民 1 户只能拥有 1 处宅基地,面积不得超过 264 平方米。村民原有住房出卖、出租、赠予他人,再申请新宅基地的,一律不予批准。多余宅基地和村内空闲地由村委会收回统一管理,能复耕的要复耕。对多余宅基地暂时不能收回的,实行有偿使用。乡镇驻地和主要公路沿线建设用地,必须符合土地利用总体规划和建设规划。对房地产开发及经营性用地实行招标、拍卖、挂牌出让,工业及市场用地采取出让、租赁、入股方式提供土地使用权。临时用地必须经县城乡镇建设领导小组批准,由国土资源局办理手续和实施管理。用地期限为 1~2 年,不得修建永久性建筑物,实行保证金制,用地期满恢复原貌后,保证金全额退还。

《意见》规范了上述 4 类用地和建设的审批程序,使得用地审批与建设审批有机结合,各个环节层层相扣,突出了土地利用总体规划和建设规划的先导作用,促进“两个规划”落实。明确了县、乡(镇)村镇建设用地管理机构和国土、建设部门的职权,强化了部门之间的协作和制约关系,并将公示制度纳入其中,增强了行政审批透明度。

为加大对单位、个人违法违规用地、批地和建设行为的查处力度,《意见》以附件的形式,根据国家有关法律法规,分别制定了《建设单位或个人违法用地和违规建设处理办法》和《村镇建设单位用地规划管理单位或个人责任追究处理办法》,建立由国土、建设、监察、检察、法院、公安部门参与的联合执法机制,除对土地违法当事人依法处理外,重点提出了对国家公务人员、直接负责的主管人员和责任人员的处理办法,相应给予警告、记过、记大过、降级、撤职、开除等处分,构成犯罪的移交司法机关追究其刑事责任。

(张桂庆)