

范立民 张晓团 王 英 主编

陕西省煤矿 瓦斯地质图图集



煤炭工业出版社

国瓦斯地质编图项目（国能煤炭〔2009〕117号）
陕西省2009年财政专项（陕西省1:50万瓦斯地质图及说明书）

陕西省煤矿瓦斯地质图图集

主 编 范立民 张晓团 王 英

副主编 申 涛 王苏健 刘社虎

煤 炭 工 业 出 版 社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

陕西省煤矿瓦斯地质图图集 / 范立民, 张晓团, 王英
主编. -- 北京: 煤炭工业出版社, 2011

ISBN 978-7-5020-3923-3

I. ①陕… II. ①范… ②张… ③王… III. ①瓦斯
地质图-陕西省-图集 IV. ①TD712-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 182105 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

网址: www.cciph.com.cn

中国电影出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 880mm × 1230mm¹/₁₆ 印张 20

字数 577 千字 印数 1—1 000

2012 年 3 月第 1 版 2012 年 3 月第 1 次印刷

社内编号 6733 定价 99.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 本社负责调换

本书编委会

主	任	王双明					
副	主	任	陈永昌	白宏	闵龙		
委	员	蔡选良	孙保民	樊志斌	宋志刚	徐冉忠	
		范京道	黄河	雷贵生	刘建设	沈显华	
		严广劳					
主	编	范立民	张晓团	王英			
副	主	编	申涛	王苏健	刘社虎		
主要编著人员		张红强	叶东生	屈永利	屈永安	刘启科	
		张维新	庞军峰	段王拴	张康顺	安秀煜	

各矿区瓦斯地质图的主要参编人员

韩 城 矿 区	钱建峰	卫兆祥	李建民	祁云望	王社荣
	赵武强	姜永明	郑国亮	田俊伟	
澄 合 矿 区	杜飞虎	齐蓬勃	王海宁	吴王平	龙威成
铜 川 矿 区	惠东旭	孔令仪	刘顶柱	雷益龙	龚永安
	许刘晓	郭全营	邵茂伟	景兴平	巫修平
蒲 白 矿 区	胡忍义	张增显	张东亮	刘润合	田恩桥
	王金海	刘朝阳	姜在柄	牟全斌	
焦 坪 矿 区	王 英	师同民	孙相斌	邓念东	张普选
	王鹏科	岳 东	雷铁山		
黄 陵 矿 区	赵 平	唐恩贤	梁 平	谭彦乐	马功社
	黄维明	毛明仓	高 午	武光辉	王 成
彬 长 矿 区	申 涛	范立民	张晓团	刘社虎	于 峰
	陈跟马	梁俊峰	赵庆民	韩国安	
永 陇 矿 区	董正坤	李文兴	郁金才	项宗文	夏林稳
	李启民	吴军毅			
旬 耀 矿 区	范立民	杨泽元	马雄德	杨国辉	严 戈
榆 神 府 矿 区	王水利	孙澎涛	王生全	郝 君	白如鸿
神 南 矿 区	徐建民	王兴顺	王建文	郭佐宁	张建安
	王碧清	陈小绳	延广生	王安良	郑永飞
安康大河煤矿	向永友	栗永斌	刘 勇		

前 言

新中国成立至2009年11月,全国煤矿发生一次死亡百人以上特别重大事故24起,死亡3780人,其中瓦斯事故18起,死亡2471人,分别占70.8%和65.4%。1975—2010年陕西省共发生10人以上重、特大煤矿事故34起,死亡958人,其中瓦斯事故的起数占91.18%,死亡人数占95.51%。可见,瓦斯是煤矿安全的第一隐患。瓦斯地质编图工作是煤矿瓦斯治理的一项基础工作,开展煤矿瓦斯地质图编制工作,搞清煤矿瓦斯赋存和开发技术条件,不仅对于有效进行瓦斯预测和治理、遏制瓦斯事故、促进安全生产具有重要的现实意义,而且对于增加洁净能源供应、减少温室气体排放也具有重要战略意义。

2005年12月陕西省人民政府办公厅发出通知(陕政办发〔2005〕120号),要求“开展瓦斯地质研究,编制瓦斯地质图”。2009年4月国家能源局发出“关于组织开展全国煤矿瓦斯地质图编制工作的通知”(国能煤炭〔2009〕117号),决定在全国范围内编制瓦斯地质图。同年,陕西省瓦斯地质图列为省财政专项,并下达了编图任务。据此,我省共完成88份矿井、7份矿区瓦斯地质图和1:500000陕西省瓦斯地质图(含说明书)。本书是在上述工作基础上,精选具有代表性的62处煤矿瓦斯地质图,修编而成。

凡瓦斯(煤层气)含量未达到《煤层气资源/储量规范》(DZ/T 0216—2002)规定指标的煤矿,均未计算瓦斯(煤层气)资源/储量。图集涉及的研究区均未发现陷落柱、岩浆岩,因而在图集中未提及。图集资料下限截至2009年底,少数数据截至2010年底。

本书由范立民、张晓团、王英主编,项目组分工编撰完成。其中范立民编撰前言、第1、2、3、4、5、8、9和13章,王英、安秀煜编撰第7、10章,张晓团、申涛编撰第6、11章,刘社虎、张红强编撰第12章,王苏健参加第3、7、8章编写。全书由范立民统编、审定。

本次编图工作得到了编委会成员的大力支持和指导,陕西省地质调查院王双明教授,河南理工大学张子敏教授,陕西省煤炭学会理事长高新民高工,陕西省煤管局陈永昌局长、张志民副巡视员、蔡选良总工程师及该局孙保民副处长,陕西省煤田地质局王国柱总工程师,陕煤集团副总经理闵龙教授级高工,西安科技大学李树刚教授、侯恩科教授、夏玉成教授、樊怀仁教授、陈练武教授等专家给予了悉心指导。陕煤集团及所属各矿务局(公司)、西安科技大学、中煤科工集团西安研究院等单位专家多次深入一线,指导工作。全省直接参与矿井瓦斯地质图编图工作的工程技术人员528人,他们长期工作在煤矿生产一线,认真收集分析资料,一丝不苟工作,保证了矿井瓦斯地质图的准确性和严肃性。在此一并表示衷心感谢!

编 者

二〇一一年九月

图 例

突出点 

34 t	800 m ³
	08. 5. 15

含量点 

12. 3 m ³ /t
-610. 24 713. 85

测压点 

2. 3MPa
-600 620

煤层区域突出
预测指标值  $8.18 = \frac{9.0}{1.1}$

煤层底板等高线  900

煤层气(瓦斯)
资源块段划分 

煤层气(瓦斯)
资源量 

断层上下盘 

井田边界 

回采工作面
瓦斯涌出量点

5. 4	8. 4
3956	2003. 02

见煤钻孔

1281. 44
846. 32

 SK26  0. 33

井筒

152. 0
-225. 0

 主井

正断层 

逆断层 

向斜 

背斜 

瓦斯含量
实测等值线 

瓦斯含量
预测等值线 

绝对瓦斯涌出
量预测等值线 

绝对瓦斯涌出
量预测等值线 

巷道 

河流 

煤层露头及
风化氧化带 

老矿井 

绝对涌出量
<5 m³/min 区域 

绝对涌出量
5~10 m³/min 区域 

绝对涌出量
10~15 m³/min 区域 

绝对涌出量
>15 m³/min 区域 

矿区边界 

煤层零点边界线 

煤层自燃边界 

目 录

1	概述	1
1.1	陕西省煤炭资源	1
1.2	陕西省瓦斯（煤层气）资源	5
1.3	陕西省煤炭开发现状	8
1.4	陕西省的高瓦斯及煤与瓦斯突出矿井	9
1.5	陕西省煤矿瓦斯事故	9
1.6	陕西省瓦斯（煤层气）开发现状及前景	9
2	韩城矿区瓦斯地质图	12
2.1	韩城矿区	12
2.2	象山煤矿	20
2.3	桑树坪煤矿	26
2.4	下峪口煤矿	32
2.5	燎原煤矿	38
2.6	兴隆煤矿	42
2.7	星火煤矿	46
2.8	盘龙煤矿	50
3	铜川矿区瓦斯地质图	54
3.1	铜川矿区	54
3.2	东坡煤矿	58
3.3	金华山煤矿	62
3.4	王石凹煤矿	66
3.5	徐家沟煤矿	70
3.6	鸭口煤矿	74
4	蒲白矿区瓦斯地质图	78
4.1	蒲白矿区	78
4.2	朱家河煤矿	82
4.3	白水煤矿	86
4.4	西固煤矿	90
4.5	蒲城县煤矿	94
4.6	刘家卓煤矿	98
4.7	龙泉煤矿	102
5	澄合矿区瓦斯地质图	106
5.1	澄合矿区	106

5.2	董家河煤矿	110
5.3	澄合二矿	114
5.4	王村煤矿	118
5.5	王村斜井	122
5.6	尧头斜井	126
5.7	曹村煤矿	130
6	彬长矿区瓦斯地质图	134
6.1	彬长矿区	134
6.2	大佛寺煤矿	138
6.3	亭南煤矿	142
6.4	火石咀煤矿	146
6.5	下沟煤矿	150
6.6	蒋家河煤矿	154
6.7	水帘洞煤矿	158
6.8	燕家河煤矿	162
7	焦坪矿区瓦斯地质图	166
7.1	焦坪矿区	166
7.2	下石节煤矿	172
7.3	玉华煤矿	176
7.4	崔家沟煤矿	180
7.5	陈家山煤矿	184
8	黄陵矿区瓦斯地质图	188
8.1	黄陵矿区	188
8.2	黄陵一号煤矿	194
8.3	黄陵二号煤矿	198
8.4	红石岩煤矿	202
8.5	双龙煤矿	206
8.6	南川一号煤矿	210
8.7	车村一号煤矿	214
8.8	车村二号煤矿	218
8.9	苍村煤矿	222
9	旬耀矿区瓦斯地质图	226
9.1	照金煤矿	226
9.2	照金矿业有限公司（煤矿）	230
9.3	长安煤矿	234
9.4	旬邑虎豪黑沟煤矿	238
9.5	秀房沟煤矿	240
10	永陇矿区瓦斯地质图	244
10.1	戚家坡煤矿	244

10.2 北马坊煤矿..... 248

11 安康矿区大河煤矿瓦斯地质图..... 252

12 榆神府矿区瓦斯地质图..... 256

12.1 府谷矿区冯家塔煤矿..... 256

12.2 神木北部矿区海湾煤矿..... 260

12.3 神木北部矿区何家塔煤矿..... 264

12.4 新民矿区沙沟岔煤矿..... 268

12.5 新民矿区郭家湾煤矿..... 274

12.6 新民矿区杨伙盘煤矿..... 278

12.7 榆神矿区大砭窑煤矿..... 284

12.8 榆神矿区凉水井煤矿..... 288

12.9 红柳林煤矿..... 292

12.10 柠条塔煤矿..... 296

12.11 张家峁煤矿..... 300

编后语..... 304

参考文献..... 305

1 概 述

1.1 陕西省煤炭资源

陕西省含煤面积 $5.71 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，埋深 2000 m 以浅的煤炭资源蕴藏总量约 3800 亿 t，探明资源量约 1700 亿 t。煤炭资源分布呈现北富南贫的特点，秦岭以北约占全省的 98%，以南不足 2%。成煤时代主要为石炭二叠纪、三叠纪和侏罗纪，主要煤田有渭北石炭二叠纪煤田、陕北石炭二叠纪煤田、陕北三叠纪煤田、黄陇侏罗纪煤田、陕北侏罗纪煤田、商洛石炭二叠纪煤田和镇巴侏罗纪煤田等（图 1-1）。

1.1.1 渭北石炭二叠纪煤田

煤层的埋深主要受地形和构造的影响。煤田边浅部地层倾角较陡，一般 20° 左右，局部有直立甚至倒转现象，一般埋深小于 500 m。煤田的中深部，地层倾角变小，一般 $5^\circ \sim 10^\circ$ ，地形高差变化较大，在澄合、蒲白、铜川矿区，地层倾向近于正北。黄土台塬区煤层埋深一般为 600 ~ 1500 m，低山区煤层埋深一般在 1800 ~ 2300 m。韩城矿区地层倾向北西，煤层在山区边部埋深仅为 0 ~ 200 m。矿区划分如图 1-2 所示。

3 号煤层厚 0.18 ~ 9.26 m，一般 3.0 m，4 号煤层厚 0 ~ 3.56 m，一般 1.00 m；5 号煤层韩城厚 0 ~ 7.19 m，澄合矿区煤层厚 0.40 ~ 10.54 m，蒲白矿区煤厚 0 ~ 8.28 m，铜川矿区煤厚 0 ~ 8.18 m；10 号煤层澄合矿区厚 0 ~ 7.39 m，蒲白矿区厚 0 ~ 20.25 m，铜川矿区厚 0 ~ 6.62 m。宜川预查区 3 号煤层厚 2.74 ~ 5.79 m，平均 3.92 m；11 号煤层沉积厚度为 1.50 ~ 7.58 m，平均 3.43 m。

各可采煤层的煤层裂隙、割理发育程度相近。一方面与宏观煤岩类型有关，光亮型和半亮型中，内生裂隙发育，一般为每 5 cm 20 条。另一方面，煤层的割理与构造的关系较为密切。韩城北区压性、压扭性构造较发育，不利于煤层割理的形成，并常形成构造煤，阻止了煤层气的运移和逸散，有利于煤层气的富集，从而使北区各矿成为高瓦斯矿，瓦斯相对涌出量较高，下峪口矿高达 $55.3 \text{ m}^3/\text{t}$ ，桑树坪矿高达 $56.09 \text{ m}^3/\text{t}$ 。由于煤层渗透性很低，常出现瓦斯突出现象。韩城南区张性构造发育，有利于煤层割理形成，煤层渗透性最高达 2.5 mD。

1.1.2 陕北石炭二叠纪煤田

陕北石炭二叠纪煤田 1500 m 以浅含煤面积为 1700 km^2 ，资源量为 230 亿 t，其中探明区面积 268 km^2 ，资源量 62 亿 t。煤层埋深主要受后期构造影响。地层倾向正西，煤田边浅部沿倾向 5 ~ 10 km 的范围，煤层埋深从露头增加到 1000 m，中深部埋深在 1000 m 以上，沿走向在佳县以西煤层埋深大于 2000 m，使煤田一分为二，即南部吴堡区和北部府谷区。

（1）府谷矿区：东部以黄河为界，北以陕西与内蒙古边界为界，西部延伸较远，但埋藏深度 1500 m 的边界位于新民镇—三道沟乡一带。1500 m 以浅面积 893 km^2 ，资源量 140 亿 t，探明区面积 200 km^2 ，资源量 53 亿 t。矿区含煤地层为石炭系太原组和二叠系山西组，含可采煤层 11 层，自上而下编号为 3、4、5、6、7、8、9⁻¹、9⁻²、10⁻¹、10⁻²、11 号，其中 3、4 号煤赋存于山西组，其余赋存于太原组。主要可采煤层为 4、6、7、9⁻² 号，其余为局部可采煤层，煤层埋深 200 ~ 1200 m。根据总体规划，划分为西王寨井田、冯家塔井田等。西王寨井田 4 号煤层厚 0.96 ~ 12.41 m，平均 6.93 m，埋深 125.29 ~ 473.84 m；6 号煤层厚 1.16 ~ 5.29 m，平均 2.29 m，埋深 141.03 ~ 501.98 m；7 号煤层厚 0.80 ~ 7.52 m，平均 1.74 m，埋深 150.13 ~ 506.33 m；9⁻² 号煤厚 1.41 ~ 8.60 m，平均 3.20 m，埋深 171.76 ~ 543.60 m。另外，本溪组含一层煤线。煤类均为长焰煤—气煤，该区是我省炼焦配煤基

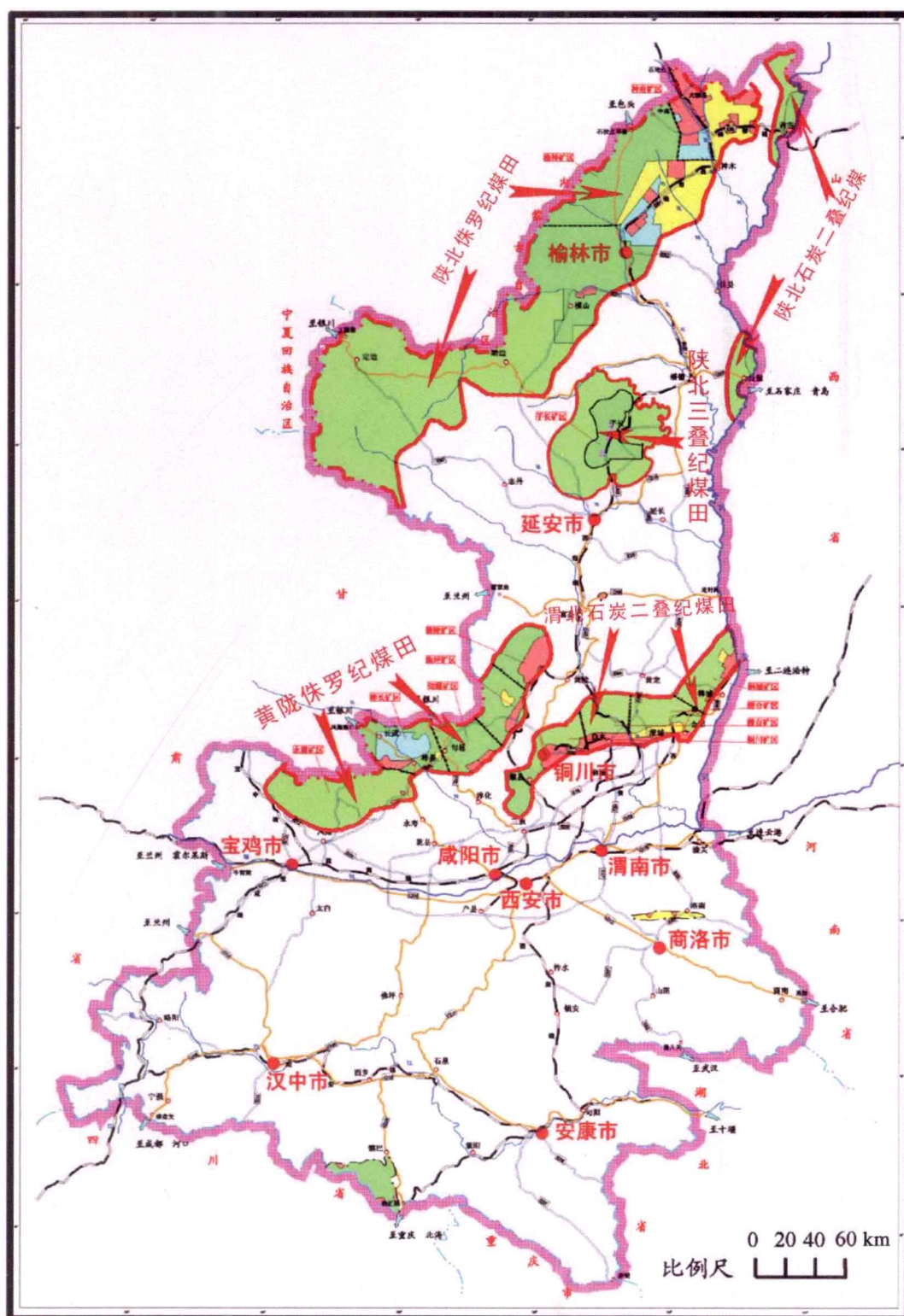


图 1-1 陕西省煤炭资源分布图

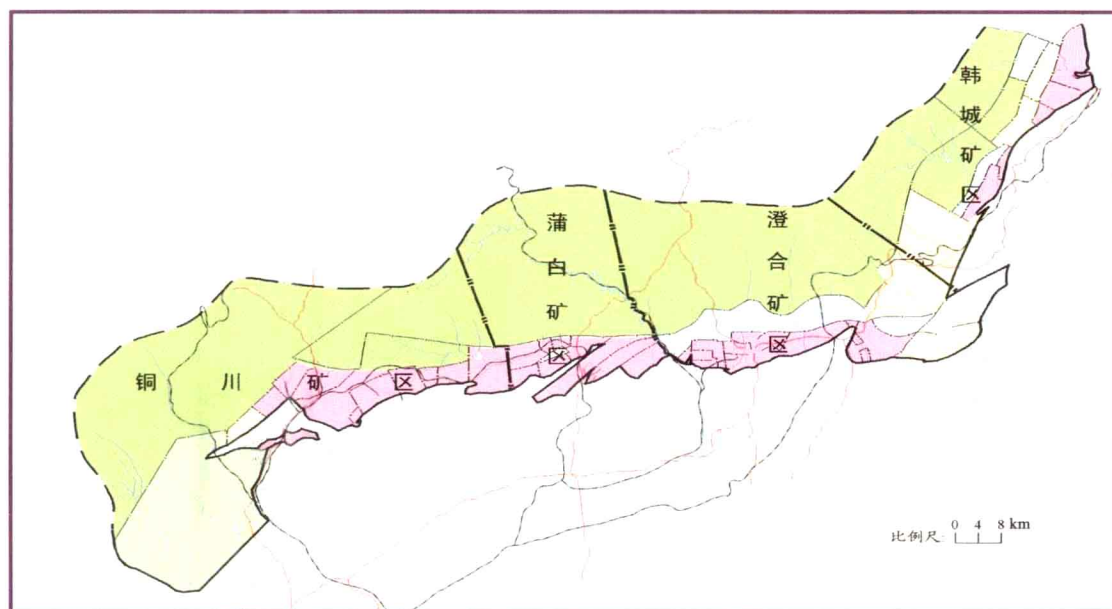


图 1-2 渭北石炭二叠纪煤田分布及矿区划分图

地之一。

(2) 吴堡矿区：南起吴堡县城，北至丁家湾乡，呈长条形沿黄河西岸南北向展布，南北长约 26 km，东西宽 2.8 ~ 5.6 km，面积 93.1 km²。按照总体规划，划分为柳壕沟井田和横沟井田，两井田以柳壕沟北断层为界。矿区内含煤地层为山西组下段和太原组，总厚度 131 m，含煤 4 ~ 14 层，其中可采煤层 5 层，可采煤层总厚度 2.89 ~ 16.58 m，平均 9.05 m，平均含煤系数 9.4%。山西组含煤 3 层，自下而上编号分别是 S3、S2、S1 号煤层。其中 S3 煤层厚度 0.31 ~ 1.34 m，平均 0.76 m，埋藏深度 284.24 ~ 952.50 m，煤层底板标高 -180 ~ +360 m，煤层整体向西倾斜，倾角 4.9°；S2 煤层厚度 0.30 ~ 1.62 m，平均 0.99 m，埋藏深度 294.18 ~ 962.40 m，煤层底板标高 -190 ~ +250 m，煤层整体向西倾斜，倾角 4.8°；S1 煤层厚度 1.20 ~ 5.10 m，平均 2.74 m，埋藏深度 301.41 ~ 969.92 m，煤层底板标高 -240 ~ +350 m，煤层整体向西倾斜，倾角 4.8°。太原组含可采煤层 1 层，编号 T1，煤层厚度 3.51 ~ 8.98 m，平均 6.03 m，煤层埋藏深度 380.74 ~ 1074.28 m，底板标高 -285 ~ +260 m，煤层整体向西倾斜，倾角 4.6°。1500 m 以浅含煤面积 813 km²，资源量 90 亿 t，其中探明区面积 78.5 km²，资源量 15.3806 亿 t。煤类以焦煤 JM25 为主，肥煤 FM36、FM26 次之，并有少量焦煤 JM24、气煤 QM34、瘦煤 S13 和 14、焦煤 JM15 及中黏煤 1/2ZN23。

1.1.3 陕北三叠纪煤田

陕北三叠纪煤田含煤面积约 2200 km²，资源量约 30 亿 t，其中探明区面积 800 km²，探明资源量 16 亿 t。5 号煤煤类为气煤 45 号，是良好的化工及炼焦配煤。3 号煤层各项煤质指标均低于一般地区的洗精煤，属于天然洁净煤。

1.1.4 陕北侏罗纪煤田

陕北侏罗纪煤田含煤面积约 2.7×10^4 km²，区内构造简单，煤层赋存稳定，为低硫、低磷、低灰和中高发热量的长焰煤和不黏煤，是国内外少见的优质动力、液化、化工用煤。全区总资源量约 2400 亿 t，已探明资源量约 1400 亿 t。陕北侏罗纪煤田共包含神木北部、新民、榆神、尔林兔、榆横 5 个矿区和靖定预测区。

(1) 神木北部矿区：面积 1267 km²，煤炭资源总量 146 亿 t。该区突出特征是煤层埋藏浅，一般

(1) 黄陵矿区：位于黄陵县境内，东距县城约 55 km，矿区基岩裸露，沟壑纵横，森林植被密布，属地形较为复杂的中—低山区。延安组为本井田含煤地层，地表无出露，厚度 7.44 ~ 135.18 m，平均 92.30 m，可采煤层有 2、3 号煤层。二号井田内，2 号煤层厚度 0.05 ~ 6.75 m，平均 3.91 m。3 号煤层可采面积 19.01 km²，可采范围内煤厚 0.85 ~ 3.80 m，平均厚 2.09 m，煤层厚度变化较大。煤类以弱黏煤为主，少量 1/2 中黏煤。二号井田勘探阶段，发现有 3 个孔（FX34、FX40 和 FX33）的煤层中甲烷含量大于 4 m³/t，分布面积约 15 km²。勘探阶段施工的 R29 号水文孔，当钻进到延安组第二段时，孔内有煤层气逸出，气量不大，导管引出点燃后火焰呈淡蓝色，火苗短而弱，长 30 ~ 40 cm。同时采集了 2 个气体样品进行了化验测试，第一次测试结果，氧含量 6.31%，氮含量 41.69%，二氧化碳含量 0.16%，甲烷含量 51.27%，乙烷含量 0.37%，丙烷含量 0.20%；第二次测试结果，氧含量 0.25%，氮含量 13.54%，二氧化碳含量 0.06%，甲烷含量 85.06%，乙烷含量 1.09%。2004 年 5 月 20 ~ 21 日对孔内气体压力进行了测量，采用 0.6 MPa 压力表，每 30 min 测量一次，其值介于 0.05 ~ 0.145 MPa 之间。P50 号孔钻进到三叠系时，天然气喷出，导管引出，火焰达 1 m。

(2) 焦坪矿区：位于铜川市耀州区和印台区境内，含煤面积 103.1 km²，含煤地层为延安组，厚度 105 ~ 147 m，主采 4⁻²号煤层和局部可采 3⁻²号煤层。4⁻²号煤层属全区可采，煤层倾角 2° ~ 5°，厚度一般 6 ~ 14 m，平均约 10 m；靠近煤层底板，普遍发育 1 ~ 3 m 的劣质煤；煤层结构复杂，一般含矸 2 ~ 3 层，为炭质泥岩或泥岩，夹矸总厚度在 0.1 ~ 0.5 m；构造及水文地质条件简单。3⁻²号煤层仅局部可采（分布于下石节煤矿，现未开采），煤层厚度一般 4 ~ 6 m，平均厚度 5 m。原煤灰分产率 15%，全硫含量小于 1%，发热量 25 ~ 32 MJ/kg。矿区 4 处煤矿均属高瓦斯矿井，由于开采中煤、油、气共生，所以焦坪矿区开采地质条件既特殊又十分复杂。2006 年在该矿区转角勘查区勘探施工时，遇到井喷，喷出气体以二氧化碳气为主。焦坪矿区煤层气开发试验 01 号井，于 2008 年 10 月 5 日开钻，试验井深度达 628 m，2009 年 2 月 1 日正式开始产气，3 月 15 日达到 1268.4 m³，该试验井是我国侏罗纪煤层气开发成功的第一口井。

(3) 彬长矿区：位于彬县及长武县境内，面积 913 km²，地层倾角小于 9°，构造简单。含煤地层为侏罗系延安组，含煤 8 层，其中主要可采煤层 1 层，即 4 号煤层，煤厚 0.15 ~ 43.87 m，平均 10.64 m，矿区中部一般为 10 ~ 20 m。4 号煤层为本区主要气源层，最大埋藏深度 700 m，结构简单，厚度大，分布面积广，可采面积达 577.39 km²。彬长矿区 4 号煤层分带呈南北展布，即矿区东西部大面积范围内为煤层气风化带（CO₂—N₂ 带），中部为 N₂—CH₄ 带，局部地段为 CH₄ 带。煤层埋藏深度、煤变质程度、镜质组含量、煤层的顶底板泥岩厚度与煤层气含量呈正相关关系。在顶、底板泥岩厚度大于 4 m 时，其甲烷含量大于 2.5 ml/g，当泥岩厚度小于 4 m，其甲烷含量小于 2.5 ml/g。

(4) 永陇矿区：麟游北部勘查程度较高，完成了勘探，煤炭资源量 31 亿 t，太阳寺勘查区煤炭资源量 4.3 亿 t，其余区域处于预测区。

另外，彬东勘查区也有良好的煤层气显示。2008 年 8 月 2 日凌晨，B8 - 2 号钻孔钻进到井深 510 m 时发生井喷，瞬间起火，火苗高度 2.5 ~ 3 m。经分析，喷出气体以甲烷为主。

1.2 陕西省瓦斯（煤层气）资源

陕西省的各个煤田均有煤层气分布，但具有资源价值的煤层气主要分布在陕北石炭二叠纪煤田、渭北石炭二叠纪煤田和黄陇侏罗纪煤田。全省 1500 m 以浅煤层气资源量 13095 × 10⁴ m³，位居全国第 3 位，其中韩城、铜川、彬长、焦坪矿区煤层气资源丰富。

1.2.1 煤层气区块划分和资源量

根据全省煤田地质勘探钻孔的瓦斯资料，全省的煤层气可按含气量及平面分布特点划分为 14 个含气区，其中：①单层可采煤层烃类气体含量大于或等于 4 m³/t，具有一定分布面积的矿区或勘探区，有渭北石炭二叠纪煤田的铜川、蒲白、澄合、韩城矿区和陕北石炭二叠纪煤田的府谷矿区和吴堡

勘探区 6 个含气区；②单层可采煤层烃类气体虽大于或等于 4 m³/t，但分布面积较小，以孤立点出现的矿区或勘探区，有黄陇侏罗纪煤田的黄陵、焦坪、彬长矿区 3 个含气区；③单层可采烃类气体含量小于 4 m³/t 的矿区或勘查区，有陕北侏罗纪煤田的神府矿区、榆神矿区、榆横矿区、孟家湾勘查区和陕北三叠纪煤田子长矿区，共 5 个含气区。

根据全省煤层气赋存情况，对韩城、澄合、蒲白、铜川、府谷、吴堡 6 个含气区计算了煤层气资源量。对黄陵、焦坪及彬长矿区，估算了煤层气资源量。全省 1500 m 以浅共蕴藏煤层气资源量约 5183 × 10⁴ m³。最近，张韬等完成的宜川煤及煤层气预查项目*，在 9 个钻孔开展了煤层气测试工作，采集瓦斯样品 18 件。其中，煤岩瓦斯样 9 件，均采于 3 号和 11 号煤层，煤层气含量为 1.18 ~ 6.12 ml/g，一般为 3 ~ 5 ml/g，煤层气成分以甲烷（CH₄）为主，其相对含量 77.76% ~ 92.09%，氮气（N₂）5.80% ~ 22.16%，二氧化碳（CO₂）0 ~ 6.31%。

通过对煤田煤储层展布、煤层气含量、煤层渗透率、煤变质特征、煤的吸附性能等条件的综合分析，认为渭北与陕北石炭二叠纪煤田煤层厚度大，煤层埋深适中，甲烷含量较高，生、储、盖条件较好。目前的在建和生产矿井是煤层气勘探开发利用与研究的理想地区。

2007 年彬长矿区生产矿井有下沟、火石嘴、水帘、亭南、大佛寺等，其中有的矿井瓦斯涌出量超过 150 m³/min，从目前井下抽放获得的资料分析，本区具有良好的开发前景。另外，杨家坪勘查区也具有较好的煤层气前景，该区面积 146.12 km²，4 号煤层总含气量为 2.80（3—3 孔）~ 4.18 ml/g（11—4 孔），平均值为 3.61 ml/g，CH₄ 含量分别为 0（3—3 孔）~ 1.89 ml/g（11—4 孔），平均 0.65 ml/g；5 号煤层总含气量为 2.28（3—3 孔）~ 7.69 ml/g（13—7 孔），平均为 5.07 ml/g，CH₄ 含量为 0.05（3—3 孔）~ 2.82 ml/g（7—5 孔），平均值为 1.58 ml/g；8 号煤层（组）总含气量（利用 8⁻¹、8⁻²、8 号煤层的有益厚度的加权平均值）为 1.59（13—5 孔）~ 5.38 ml/g（7—5 孔），平均总含气量为 3.27 ml/g。

石炭二叠纪煤田和侏罗纪煤田煤层气资源量见表 1-1 和表 1-2。

表 1-1 石炭二叠纪煤田煤层气资源量

矿 区	埋深/m	韩城	澄合	蒲白	铜川	府谷	吴堡	合计	总 计
资源量/ (× 10 ⁴ m ³)	< 1500	2009	760	256	212	590	1355	5183	13095
	1500 ~ 2000	922	289	137	174	2642	3749	7912	

表 1-2 侏罗纪煤田煤层气资源量（埋深小于 1500 m）

矿 区	黄陵矿区		焦 坪 矿 区				彬 长 矿 区			
煤矿	一号	二号	崔家沟	玉华	下石节	陈家山	大佛寺	亭南	下沟	水帘洞
CH ₄ 含量/(m ³ · t ⁻¹)	3.69	2.18	4.00	0.76 ~ 2.18	2.18 ~ 3.97	1.74 ~ 4.1	2.45 ~ 2.95	3.15	2.18	2.58
资源量/(× 10 ⁴ m ³)	35.46	9.85	0.40	4.58	2.80	3.16	27.46	12.20	4.43	0.95

1.2.2 煤层气地质规律及瓦斯涌出特征

1.2.2.1 煤层气地质规律

研究表明，煤层中甲烷含量与煤层埋深、上覆基岩厚度等呈正相关关系，煤层瓦斯含量也直接受控于煤层埋深、煤体结构、煤变质程度等因素。

(1) 甲烷含量与构造的关系。甲烷含量与地质构造的关系较明显，一般在张性断裂发育的地区，

* 张韬、李智民等，陕西省宜川碳二叠纪成煤区预查地质报告，2007。

甲烷含量低。如蒲白矿区杜康沟逆断层以南，有数条断距 100 ~ 300 m 的大正断层，呈北东向斜交于杜康沟逆断层之上，在铜川矿区和澄合矿区边浅部以及韩城矿区的边浅部和南区张性断裂也比较发育，因此，这些区域甲烷浓度和含量也不大。褶皱构造较发育的地区，煤层受到挤压和拉伸，结构疏松，产生较多的微裂隙及孔隙，有利于煤层气的局部富集，如韩城北区的三处矿井，甲烷浓度与含量较大，曾发生多次瓦斯突出，分析其原因与此有关。一般向斜轴部是受挤压，孔隙少，吸附甲烷含量较背斜低，但易于保存；背斜轴部是受到拉伸，裂隙、孔隙较发育，当顶板为泥质岩石时，甲烷含量高，当顶板为砂质或脆性岩石时，甲烷易于通过张性裂隙散失，甲烷含量低。

(2) 甲烷含量与煤岩组分及煤类的关系。渭北煤田 4 个矿区的煤岩组分与煤类较为接近，有机组分含量高，一般为 87.15% ~ 95.3%，无机组分仅有 5% ~ 13%。煤岩组分中，镜质组 + 半镜质组含量相对较高，一般为 47.9% ~ 70.4%，煤类为瘦至贫煤，局部为焦煤，说明煤的成熟度较高，生气能力较好，煤层气含量较大。

(3) 甲烷含量与地下水活动的关系。在自然状态下，煤层气在煤层中主要是以气体状态吸附在煤分子表面。煤层的含水性对煤层的渗透性有着重要的影响。岩石中的空隙和裂隙多是一些不规则的通道。地下水存在于岩石的孔隙、裂隙和溶洞中，并在其中运动。在煤层中，气体的流动遵循流体力学的原理，煤层割理是气体流动的主要通道。煤层割理始终贯穿整个煤层，一般呈网格状。水文地质对煤层气赋存的影响主要取决于煤层顶底板渗透性及压力性质，如果煤层存在良好的顶底板条件，则会在向斜轴部或单斜底部形成超压区，有利于煤层气的保存，在煤层顶底板渗透性较差，水动力较弱时，煤层气会由低位向高位运移，如果高位具有良好的封闭能力，则有可能在高位聚集成藏。

(4) 甲烷含量与围岩的关系。渭北煤田中 3、4、5、11 号主采煤层，煤层顶板多为砂质泥岩和粉砂岩，4、5 号煤层部分地段为泥质胶结的云母砂岩，11 号煤层部分地段为泥质灰岩。底板多为粉砂岩、石英砂岩，11 号煤层底板为铝质泥岩。煤层围岩一般结构致密，透气、透水性差，含水弱，因此，围岩对煤层气的储存是有利的。

(5) 甲烷含量与煤层埋深的关系。从渭北煤田 4 个矿区来看，浅部基本上属于瓦斯风化带，如铜川、蒲白、澄合 3 个矿区，埋深 300 m 以浅，煤层气组分以 N_2 为主，甲烷含量一般都小于 4 ml/g。各可采煤层甲烷含量大于 4 m^3/t 的分布区，韩城、澄合矿区多在煤层埋深 300 m 以深，蒲白、铜川矿区多在 400 m 以深。而韩城矿区，煤层埋深在 1000 m 左右时，甲烷含量已达到 19.99 m^3/t 。甲烷含量随深度增加而增大，在本煤田中表现极为明显。

(6) 甲烷含量与煤层厚度的关系。一般煤层厚度越大，生、储气越多，甲烷含量就高。对煤田中各可采煤层所采瓦斯煤样进行统计分析可以发现，在正常情况下，同一煤层深度相近时一般煤层厚的地区甲烷量较高。

1.2.2.2 煤矿瓦斯涌出特征

根据《煤矿安全规程》的要求，煤炭生产矿井、基建矿井每年必须开展一次瓦斯等级鉴定工作，鉴定时间为 6—9 月份，一处矿井有两个独立的生产系统时，每个生产系统均需要开展瓦斯等级鉴定，瓦斯等级鉴定成果须经过省级煤炭行业管理部门审核、批准，作为煤矿瓦斯治理、安全管理的依据。2008 年陕西省境内 458 处生产矿井开展了煤矿瓦斯等级鉴定工作，其中最终确定的高瓦斯矿井 17 处，煤与瓦斯突出矿井 5 处，其余为低瓦斯矿井。全省瓦斯相对涌出量最大的是韩城矿区下峪口煤矿 46.18 m^3/t ，其次有铜川矿区陈家山煤矿 32.17 m^3/t ，韩城矿区燎原煤矿 26.35 m^3/t ，延安下芋子沟煤矿 30.35 m^3/t 。瓦斯相对涌出量大于 10 m^3/t 的有 10 处，4 ~ 10 m^3/t 的有 58 处。陕北侏罗纪煤田为低瓦斯矿井，但部分矿井的相对涌出量仍然较大，如榆林市榆阳区沙炭湾煤矿 4.47 m^3/t ，值得进一步深入分析研究。瓦斯绝对涌出量最大的是大佛寺煤矿，达到 155.49 m^3/min ，其次有陈家山煤矿 88.99 m^3/min ，下峪口煤矿 77.67 m^3/min ，象山煤矿 67.18 m^3/min ，桑树坪煤矿 58.29 m^3/min 。表 1-3 是部分矿井 2008 年和 2009 年的瓦斯等级鉴定数据。