

峰峰矿区瓦斯地质规律与 瓦斯治理技术

何俊 付京斌 著



煤炭工业出版社

峰峰矿区瓦斯地质规律与 瓦斯治理技术

何 俊 付京斌 著

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

峰峰矿区瓦斯地质规律与瓦斯治理技术/何俊,付京斌著. --北京:
煤炭工业出版社, 2012

ISBN 978 - 7 - 5020 - 3914 - 1

I. ①峰… II. ①何… ②付… III. ①瓦斯煤层—地质学—研究—
邯郸市 ②瓦斯治理—研究—邯郸市 IV. ①TD712

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 258357 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

北京房山宏伟印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm × 1092mm¹/₁₆ 印张 10³/₄

字数 248 千字

2012 年 11 月第 1 版 2012 年 11 月第 1 次印刷

社内编号 6724 定价 33.00 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

内 容 提 要

本书在介绍峰峰矿区瓦斯赋存构造逐级控制理论、瓦斯地质规律和矿井瓦斯地质规律的基础上，对瓦斯突出预测敏感指标进行了研究，并以羊东矿为例介绍了峰峰矿区瓦斯综合治理技术。

本书可作为从事瓦斯地质规律研究和煤矿瓦斯治理技术人员的参考书。

前 言

峰峰矿区处于新华夏构造体系太行山隆起带与祁吕贺山字型构造体系东翼复合部位，为北北东向较狭长隆起地带。峰峰矿区石炭二叠纪含煤地层沉积之后，先后经历了印支期、燕山期及新生代四川期、华北期、喜马拉雅期等多次构造运动，地质条件复杂，断裂构造发育。区内大淑村矿、薛村矿、羊渠河矿（羊东矿）均为突出矿井，随着开采深度的加大，矿井地质条件越来越复杂，煤与瓦斯突出灾害将越来越严重。

本书首先运用板块构造、区域地质演化和瓦斯赋存构造逐级控制理论，研究了不同构造运动时期矿区地质构造在区域地质构造中的大地构造位置，以及每次构造运动引起的构造应力场演化特征、构造运动作用特征对煤层瓦斯生成、运移、保存条件的控制，以及对矿区、矿井煤与瓦斯突出危险区的控制。在研究矿区构造控制特征、矿井瓦斯地质规律的基础上，结合实测数据和采掘工作面瓦斯地质资料进行了瓦斯涌出量和煤与瓦斯突出危险性预测，并以羊东矿为例，详细论述了开采保护层措施的机理、影响因素及实施效果评价，论述了上邻近层瓦斯抽采高低位钻孔预抽上邻近层瓦斯原理，并根据实际条件介绍了瓦斯抽采参数的优化，最后介绍了均压技术调节采空区瓦斯治理技术，并通过 Fluent 数值模拟软件确定了调压方案。

本书由河南理工大学何俊副教授和冀中能源峰峰集团有限公司付京斌教授级高工共同完成。河南理工大学研究生王安虎、陈新生、敬复兴、翟培杰、牛帅、刘林兵参与了部分图片清绘和文字录入工作。

本书在编写过程中得到了多位专家的大力支持并给予了无私的帮助，在此谨表诚挚的谢意。

由于作者水平所限，书中可能存在不妥和错误之处，敬请读者批评指正。

著 者

2012 年 10 月

目 次

1 概述	1
1.1 引言	1
1.2 矿区概况	2
1.2.1 位置与交通	2
1.2.2 生产概况	2
1.2.3 矿井瓦斯等级	4
1.2.4 地质构造概况	4
1.2.5 地层概况	5
1.2.6 煤层概况	8
1.3 主要研究内容	10
2 构造演化及瓦斯赋存构造逐级控制特征	12
2.1 控制煤与瓦斯突出的地质构造类型	12
2.1.1 断层对煤与瓦斯突出的控制	12
2.1.2 褶皱构造对煤与瓦斯突出的控制	15
2.1.3 火成岩侵入对煤与瓦斯突出的控制	15
2.1.4 构造组合对煤与瓦斯突出的控制	16
2.1.5 地质构造和煤与瓦斯突出的关系	16
2.2 周边大地构造环境分析	18
2.2.1 西伯利亚板块与古亚洲构造域	18
2.2.2 太平洋板块与滨太平洋构造域	18
2.2.3 印度板块与特提斯构造域	18
2.2.4 欧亚板块、太平洋板块、印度板块对华北板块制约作用与关系	19
2.3 区域构造应力场演化	20
2.3.1 印支早期	20
2.3.2 印支晚期	21
2.3.3 燕山早期	21
2.3.4 燕山晚期	22
2.3.5 喜马拉雅早期	22

2.3.6	喜马拉雅晚期	22
2.3.7	新构造期	22
2.4	矿区构造形成、演化及对瓦斯的影响	23
3	瓦斯赋存规律影响因素研究	27
3.1	瓦斯赋存规律影响因素研究	27
3.1.1	地质构造对瓦斯赋存的影响	27
3.1.2	顶底板岩性对瓦斯赋存的影响	32
3.1.3	埋深及上覆基岩厚度对瓦斯赋存的影响	33
3.1.4	煤厚对瓦斯赋存的影响	36
3.1.5	煤的变质程度与瓦斯的关系	37
3.1.6	岩浆活动对瓦斯赋存的影响	40
3.1.7	陷落柱对瓦斯的影响	43
3.1.8	地下水活动对瓦斯赋存的影响	44
3.2	瓦斯赋存分布特征	47
4	矿井瓦斯地质规律与瓦斯预测	52
4.1	薛村矿瓦斯地质规律与瓦斯预测	52
4.1.1	地质构造特征	52
4.1.2	矿井瓦斯地质规律	53
4.1.3	2号煤层瓦斯涌出量预测	58
4.2	大淑村矿瓦斯地质规律与瓦斯预测	65
4.2.1	地质构造特征	65
4.2.2	矿井瓦斯地质规律	66
4.2.3	2号煤层瓦斯涌出量预测	72
4.3	羊东矿瓦斯地质规律与瓦斯预测	84
4.3.1	地质构造特征	84
4.3.2	矿井瓦斯地质规律	85
4.3.3	2号煤层瓦斯涌出量预测	94
5	瓦斯突出预测敏感指标研究	99
5.1	研究现状和问题	99
5.1.1	敏感指标及临界值的含义	99
5.1.2	预测敏感指标及临界值的研究成果	99
5.1.3	预测敏感指标及临界值在研究中的问题	100
5.2	突出预测指标的选定	100

5.2.1	预测指标现场跟踪测定	100
5.2.2	定性分析预测指标的敏感性	102
5.2.3	定量分析预测指标的敏感性	104
5.3	实验室突出预测指标及其临界值研究	109
5.3.1	实验装置和步骤	109
5.3.2	实验室瓦斯放散特征分析	113
5.3.3	钻屑瓦斯解吸指标与瓦斯参数关系研究	114
5.3.4	实验室瓦斯含量临界值确定	119
5.4	预测指标临界值确定	121
5.4.1	瓦斯含量临界值的确定	121
5.4.2	钻屑解吸指标临界值的确定	121
5.4.3	预测敏感指标的现场试验	122
6	保护层开采技术	124
6.1	开采保护层国内外研究现状	124
6.2	保护层开采机理研究	124
6.2.1	保护层覆岩破坏特征及分布形态	124
6.2.2	“三带”的空间形态	126
6.2.3	开采保护层覆岩破坏力学分析	127
6.2.4	覆岩破断瓦斯通道的形成	128
6.2.5	关键层断裂对被保护层的影响	129
6.3	上覆岩层破坏高度及状态的影响因素研究	129
6.3.1	上覆岩层的性质及地层结构	129
6.3.2	煤层开采厚度	130
6.3.3	煤层倾角	131
6.3.4	工作面推进速度	131
6.3.5	工作面长度	132
6.3.6	采煤方法	132
6.3.7	顶板控制方法	132
6.3.8	时间过程	133
6.4	保护层工作面开采效果考察	133
6.4.1	保护层开采效果考察指标的选取	133
6.4.2	煤层原始与残余瓦斯含量的对比分析	133
6.5	煤层残余瓦斯压力测定	136
6.6	煤层透气性变化研究	137
6.6.1	工作面未推采区域煤层透气性测定	137

6.6.2	工作面推采后保护范围内煤层透气性系数测定	138
6.6.3	工作面推采前后单孔瓦斯抽放量对比分析	139
6.7	瓦斯抽放率分析	140
7	高低位钻孔抽放邻近层瓦斯	142
7.1	羊东矿 8463 工作面抽放上邻近层瓦斯概况	142
7.1.1	工作面概况	142
7.1.2	工作面瓦斯抽放概况	142
7.2	高低位钻孔相结合抽放上邻近层瓦斯	143
7.2.1	高位钻孔预抽上邻近层瓦斯原理	143
7.2.2	低位钻孔预抽上邻近层瓦斯原理	143
7.3	钻孔参数优化设计	144
7.3.1	低位钻孔主要参数	144
7.3.2	低位钻孔终孔位置高度设计	144
7.3.3	钻孔有效抽放长度及钻场合理间距	148
7.3.4	钻孔沿倾向控制范围	149
7.3.5	钻孔终孔间距的确定	149
7.3.6	高低位钻孔最佳搭配参数设计	150
7.4	补打钻场参数设计	150
7.4.1	补打钻场抽放机理	150
7.4.2	补打钻场参数设计	152
8	均压技术调节采空区瓦斯	153
8.1	无煤柱留巷 Y 型通风系统特点	153
8.2	无煤柱留巷 Y 型通风采空区瓦斯分布规律	153
8.3	基于 Fluent 数值模拟选取均压调节方案	154
8.3.1	均压调节原理	154
8.3.2	设计均压调节方案	154
8.3.3	均压调节方案数值模拟结果	158
8.3.4	均压调节方案的选择	161
	参考文献	162

1 概 述

1.1 引言

自 1834 年法国鲁尔煤田伊萨克矿井发生了世界上第一次有记载的煤与瓦斯突出至今的近两个世纪中, 世界各主要产煤国(如中国、俄罗斯、乌克兰、澳大利亚、波兰、法国、日本等)都发生过程度不同的煤与瓦斯突出。据不完全统计, 世界范围内已经发生 30000 多次煤与瓦斯突出, 中国自 1950 年辽源富国西二井发生有记载的第一次煤与瓦斯突出以来, 在 270 多对突出矿井已经发生煤与瓦斯突出 14000 余次, 见表 1-1。随着采深的增加和采掘强度的加大, 煤与瓦斯突出危险越来越严重, 部分突出矿井由于在现有技术条件下难以有效防突而被迫关闭。

表 1-1 各国发生的瓦斯突出事故统计(据 Bodziony 和 Lama, 1998)

国家名称	突出物	气体类型	突出次数	国家名称	突出物	气体类型	突出次数
澳大利亚	煤	CH ₄ 、CO ₂	>669	哈萨克斯坦	煤	CH ₄	45
比利时	煤	CH ₄	487	波兰	煤	CH ₄ 、CO ₂	1738
保加利亚	煤	CH ₄	250	罗马尼亚	煤	CH ₄	20
加拿大	煤、岩	CH ₄ 、CO ₂	411	南非	煤	CH ₄	5
中国	煤、岩	CH ₄	>14297	俄罗斯	煤、岩	CH ₄	521
捷克共和国	煤、岩	CH ₄ 、CO ₂	482	土耳其	煤	CH ₄	58
法国	煤、岩	CH ₄ 、CO ₂	>6814	乌克兰	煤、岩	CH ₄	4689
德国	煤、岩	CH ₄	359	英国	煤	CH ₄	>219
匈牙利	煤	CH ₄	<600	日本	煤	CH ₄	920

研究表明, 煤与瓦斯突出在煤层中的分布是不均衡的, 实际的突出区占整个突出煤层面积的 10% ~20%。煤与瓦斯突出的不均衡分布与地质因素有关, 地质构造是控制煤与瓦斯突出分布的主导性因素。1852 年, 英国学者 Taylor 在英格兰北部 Northumberland 和 Durham 煤田首次发现了煤与瓦斯突出现象存在的一些典型特征, 他发现突出总是发生在构造破碎带附近, 突出部位所在的煤层软煤发育, 层理紊乱。1967 年, Farmer 和 Pooley 发现突出发生的区域都是遭受过严重构造破坏的区域, 断裂、褶曲、翻卷、滑动等变形和构造煤发育。1981 年, 澳大利亚科学家 Shepherd 通过调查澳大利亚、加拿大、英国、法国和波兰等国家的突出发生情况, 发现 90% 以上的典型突出集中发生在局部强烈变形带, 如不对称背斜等构造的轴部、倾伏褶皱的枢纽区、平移断层、推覆断层、逆断层与正断层

的强烈变形区等。1998年，Lama认为影响煤与瓦斯突出的地质构造包括褶曲、节理、断层、构造煤分层、煤层厚度变化及岩浆侵入等。在中国开展的类似研究表明，煤与瓦斯突出几乎总是发生在沿着平移断层、逆断层或正断层强烈变形的区域，这些区域的煤层已经被破坏成了碎裂煤、碎粒煤或糜棱煤。而有些突出则与顺层断层或褶曲有关，这些构造在较大的范围内存在构造煤的发育。南桐矿区截至1987年年底发生煤与瓦斯突出已超过1000余次，突出点集中分布在向斜轴、背斜的倾伏端、扭褶带及压扭性断层附近，而背斜轴附近很少有突出点分布。长期以来，由于突出机理的复杂性，人们对煤与瓦斯突出发生的原因做了大量的定性的分析和初步的定量研究。本书通过对峰峰矿区瓦斯地质规律和矿井瓦斯地质规律的研究，主要探讨了瓦斯地质动力及瓦斯治理技术的相关内容。

1.2 矿区概况

1.2.1 位置与交通

峰峰矿区是我国特大型煤炭生产基地，盛产优质焦煤、动力煤和无烟煤。峰峰煤田位于河北省南部，邯郸市西南35 km，在太行山支脉九山东麓，京广铁路西侧，地跨峰峰、磁县、武安等县市；北起洺河，南至漳河，南北长45 km，东西宽28 km，矿区总面积1250 km²。其中含煤地层面积约562 km²。

峰峰矿区中部有鼓山横贯南北，鼓山东侧为低缓山谷及间隔洼地；鼓山西侧为和村—孙庄向斜。地面标高为+105 ~ +280 m。矿区内南有漳河，中有滏阳河，北有洺河，区内冲沟发育。在漳河河道上建有岳城水库，滏阳河由奥灰群泉水汇流而成，在矿区东部建有东武仕水库。

矿区地理位置优越，交通方便，矿区环行铁路与京广铁路相接，矿区公路连接107国道及京珠高速公路通达全国各地。

1.2.2 生产概况

峰峰煤田的发现和开发历史悠久，在第一个五年计划和第二个五年计划时期，为适应国民经济发展的需要，国家投入巨资兴建9对新矿井和两座矿区大型洗选厂等厂矿企业。其中有苏联援建我国156项工程的通二矿、马头选煤厂及自行设计建设的五矿、牛儿庄矿、羊一矿、羊二矿、薛村矿等矿井。经过国民经济“四五”到“七五”计划期间的建设发展，峰峰矿务局又有黄沙矿、孙庄采矿公司、万年矿相继投产，全局设计生产能力达到8.91 Mt/a。随着峰峰矿区开采规模的扩大，开采深度也逐渐加深，在“八五”“九五”期间建设了一批第三开发段，采深达到-500 ~ -1000 m的矿井有九龙矿、梧桐庄矿、大淑村矿。1991年4月29日现代化的大型矿井九龙矿投产。2001年又有现代化的大型矿井梧桐庄矿和大淑村矿相继建成投入试生产，2003年分别达到了设计生产能力。峰峰集团公司2009年实际生产能力为14.94 Mt。

峰峰集团公司现有15对生产矿井（图1-1），分别为九龙矿、新三矿、羊渠河矿、牛儿庄采矿公司、小屯矿、薛村矿、万年矿、黄沙矿、梧桐庄矿、大淑村矿、大力公司、孙庄采矿公司、通顺公司、申家庄矿、磁县六合工业有限公司。

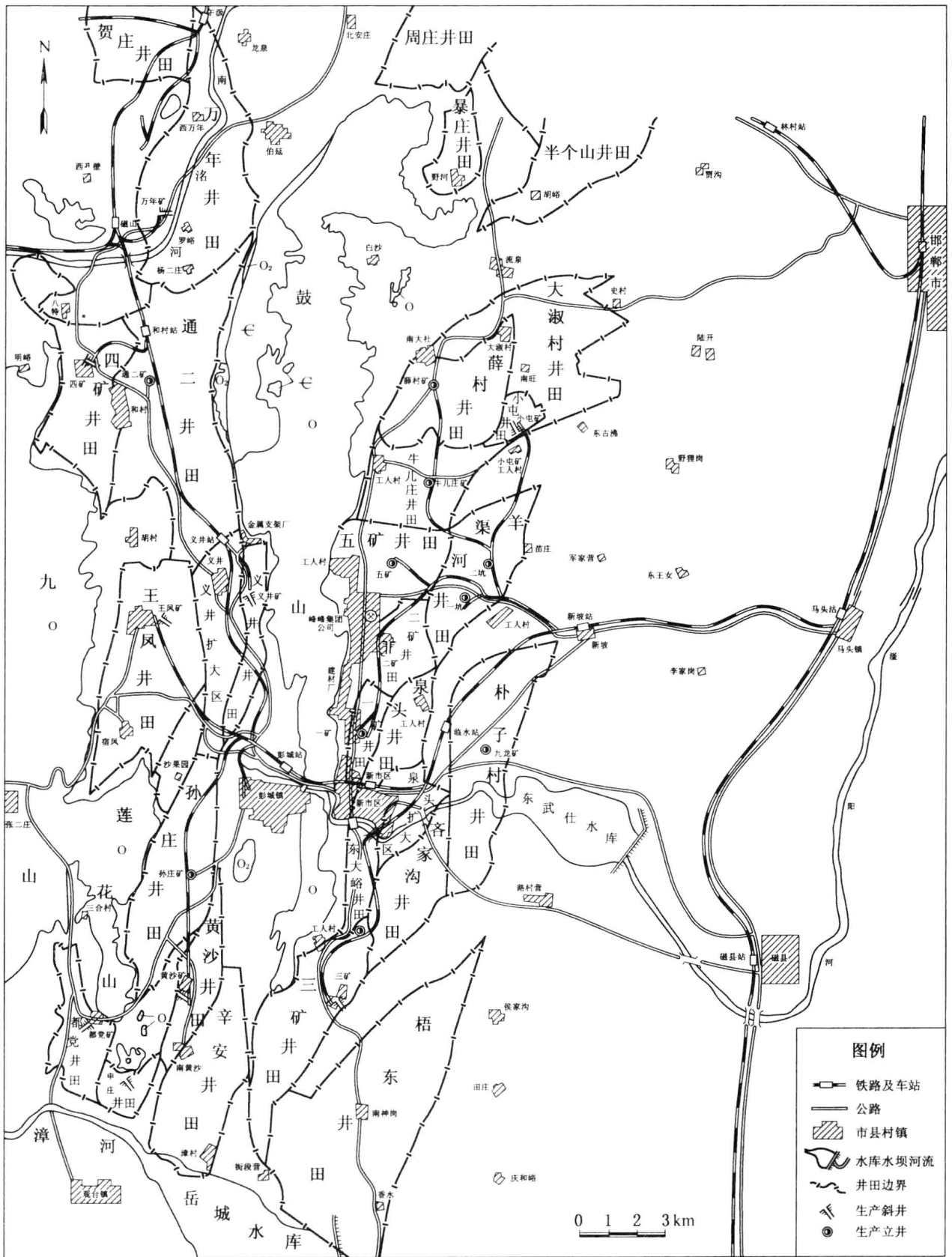


图 1-1 峰峰矿区井田分布图

1.2.3 矿井瓦斯等级

峰峰集团公司 15 对生产矿井中,煤与瓦斯突出矿井 3 对,分别为大淑村矿、薛村矿和羊渠河矿;高瓦斯矿井 6 对,分别为九龙矿、新三矿、牛儿庄采矿公司、小屯矿、黄沙矿、磁县六合工业有限公司;低瓦斯矿井 6 对,分别为大力公司、通顺公司、万年矿、梧桐庄矿、孙庄采矿公司、申家庄矿。2009 年矿井瓦斯等级鉴定总表见表 1-2。

表 1-2 2009 年矿井瓦斯等级鉴定总表

矿井名称	全矿井瓦斯涌出量		采区或一翼最大 相对涌出量/ ($\text{m}^3 \cdot \text{t}^{-1}$)	鉴定等级
	相对量/ ($\text{m}^3 \cdot \text{t}^{-1}$)	绝对量/ ($\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$)		
大淑村矿	19.49	43.66	54.36	突出
薛村矿	24.92	61.965	94.467	突出
羊渠河矿	26.73	59.89	47.67	突出
九龙矿	8.35	25.64	16.5	高
新三矿	12.58	20.22	5.2	高
小屯矿	13.53	21.53	2.81	高
黄沙矿	15.47	23.57	12.38	高
牛儿庄采矿公司	13.16	12.34	2.2	高
万年矿	5.3	20.51	2.15	低
梧桐庄矿	2.06	8.32	2.45	低
大力公司	7.07	4	4.68	低
通顺公司	7.08	5.82	3.51	低
孙庄采矿公司	1.98	0.89	1.59	低
磁县六合工业有限公司	16.07	28.33	4.28	高
申家庄矿	8.84	15.42	8.84	高

随着开采的煤层埋藏深度由 20 世纪 50 年代的 100 m 左右,20 世纪 80 年代的 300 ~ 400 m 增加到 20 世纪 90 年代以来的 500 ~ 1000 m,矿井的开采条件发生了很大变化,矿压明显增大,瓦斯涌出量增加,煤与瓦斯突出动力现象开始显现,出现地热异常矿井,煤层的自然发火倾向趋于严重,受奥陶系灰岩岩溶承压水的突水威胁增加。

1.2.4 地质构造概况

峰峰矿区处于新华夏构造体系太行山隆起带与祁吕贺山字型构造体系东翼复合部位。控制矿区整个构造体系的大褶曲为鼓山复背斜,背斜轴向近似南北,鼓山复背斜以东为单斜构造,但发育斜列式的次一级的小背斜、向斜。由北而南有牛薛穹隆、二矿背斜、一矿穹隆、大峪背斜。鼓山东侧的一系列构造自北向南为薛村向斜、小屯穹隆、牛儿庄向斜、五矿东翼背斜、羊渠河矿东翼向斜。鼓山西侧整体上可称为和村一孙庄向斜。在此宏观构造中,由三列椭圆形向斜组合而成,自北而南东列有彭城向斜、街王庄背斜、界城背斜;

中列有大沟港背斜、王看背斜、王凤向斜；西列有胡村背斜、南山背斜、三合背斜、都党背斜、观台背斜。

区内断裂构造密集，鼓山复背斜是本区的主要压性结构，控制着全区构造形态和与其相平行的北北东向压性断裂。北北东向断裂发育，北西西向断裂次之，北西向仅以小型断裂出现。不同序次的断裂结构面虽然方向相同，但应力性质不同。如北北东向结构面在本区第一序次为压应力性质，由第一序次派生的次一级的结构面变为张性结构面。

本区岩浆岩侵入区主要分布于磁山、白沙村和大淑村一带。

在矿区开发中先后发现上百个陷落柱，图 1-2 所示为峰峰矿区地质构造纲要图。

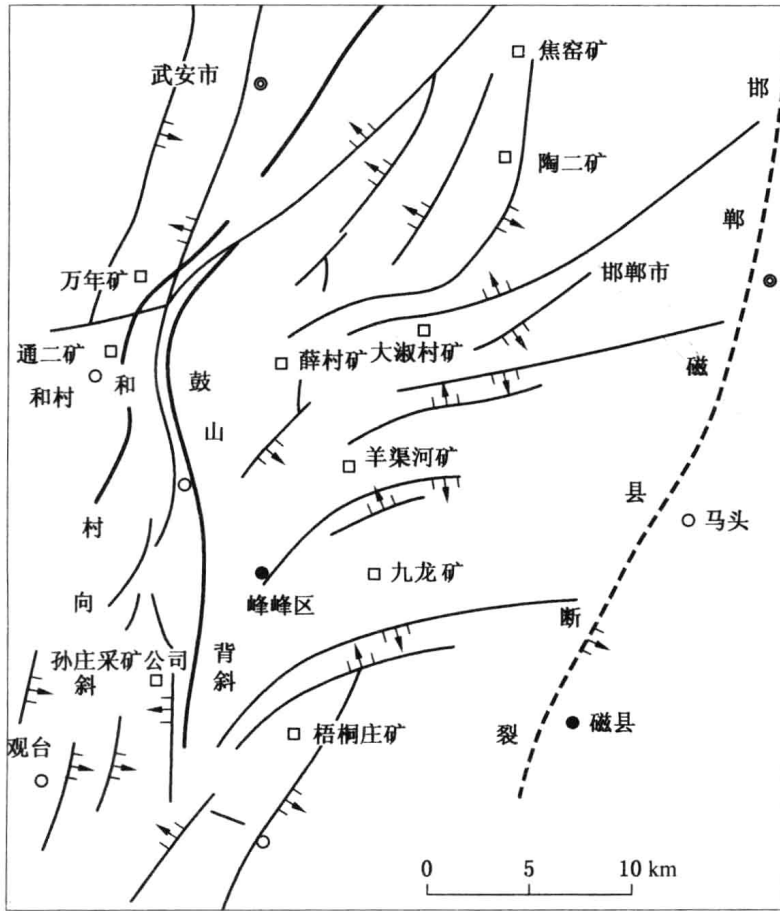


图 1-2 峰峰矿区地质构造纲要图

1.2.5 地层概况

峰峰矿区北起南洛河、鼓山北部拐头山，南至水冶。整个矿区为半掩盖区，基岩多露在鼓山、九山山区、边缘地区及丘陵地区的冲沟内，其余大部分地区则被 0~40 m 的第四系所覆盖。地层与太行山中段大致相似，矿区地层出露生成顺序由老至新为震旦系、寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系、三叠系、第三系、第四系。地层走向大致呈 NNE，倾

角为 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。石炭二叠系为含煤地层，煤炭资源丰富，图 1-3 所示为峰峰矿区地层综合柱状图。

地层时代				厚度 / m	柱状	岩性特征	
界	系	统	组				
新生界	第四系			$\frac{40}{0 \sim 60}$		由黄土、砂质黏土及砾石组成	
	第三系			$\frac{120}{0 \sim 190}$		灰黄、紫红、灰绿色粉砂岩及砂质泥岩	
中生界	三叠系	中统		433		紫红、黄色砂质泥岩及细粒砂岩	
		下统		476		紫红、暗紫细粒砂岩和粉砂岩	
上古生界	二叠系	上统		$\frac{720}{600 \sim 770}$		灰色、紫色、灰绿色砂岩、粉砂岩及铝土泥岩	
		下统		$\frac{90}{70 \sim 155}$		下部主要为黑灰色粉砂岩，含煤 1~3 层，上部为灰绿紫花斑薄层细中粒砂岩，黏土质泥岩数层	
	石炭系	上统		$\frac{115}{90 \sim 120}$		黑色、深灰色粉砂岩及灰色砂岩，夹 6~7 层薄层石灰岩，含煤 9~13 层	
		中统		$\frac{25}{6 \sim 35}$		灰色、紫色、灰绿色砂岩、粉砂岩及铝土泥岩	
	下古生界	奥陶系	中统		$\frac{545}{391 \sim 670}$		灰色、紫色、灰绿色砂岩、粉砂岩及铝土泥岩
			下统		$\frac{60}{36 \sim 74}$		灰黑色白云岩及黄绿色钙质页岩
寒武系		上统		$\frac{184}{156 \sim 214}$		以厚层状灰色竹叶状石灰岩为主	
		中统		$\frac{250}{241 \sim 282}$		以厚层状蓝灰色鳞状石灰岩为主	
		下统		$\frac{117}{102 \sim 141}$		薄层紫色页岩夹钙质泥岩	
中元古界	长城系		常州沟组	$\frac{18}{15 \sim 30}$		主要岩性为棕褐色石类砂岩	

图 1-3 峰峰矿区地层综合柱状图

生产过程中，勘探揭露地层（与采煤有关的地层）主要为奥陶系中统、石炭系、二叠系、三叠系第三系和第四系地层，主要特征简述如下：

1. 下古生界

奥陶系中统（O₂）包括下马家沟组二段、上马家沟组三段、峰峰组三段，俗称三组八段，全统平均厚 580 m 左右。

中统下马家沟组（O₂X）分二段，全组厚 120 ~ 140 m。上段以纯灰岩为主，夹白云质角砾岩和花斑灰岩；下段为角砾状灰岩，下段底部为含砂砾岩及钙质页岩。

中统上马家沟组（O₂S）分 3 段，全组厚 220 ~ 250 m。上段以厚层状纯灰岩间夹花斑灰岩及白云质角砾岩为主；中段以厚层纯灰岩为主，含硅质小瘤花斑灰岩；下段为一套角砾岩，角砾多为白云质，次为灰质。

中统峰峰组（O₂f）分 3 段，全组厚 140 ~ 158 m。上段以角砾状灰岩、白云质角砾岩为主；中段以厚层纯灰岩及花斑灰岩为主；下段以白云质角砾状灰岩为主。

奥陶系主要以蓝灰及浅灰厚层状灰岩、白云质角砾岩、花斑状灰岩为主，岩溶、裂隙发育，黑龙洞泉群为奥灰水的天然排泄形式。鼓山、九山为奥陶系灰岩的主要裸露区。

2. 上古生界

1) 石炭系（C）

中统本溪组（C₂b）假整合于奥陶系之上。本组上部以蛋青色、浅灰色含铝质细砂岩或粉砂岩、黑灰色砂质泥岩和薄层石灰岩组成，内含 1 ~ 2 层厚 0.1 ~ 0.2 m 的不可采薄煤。中下部为灰白色、具鲕状结构的铝土岩，中夹一层 0 ~ 3 m 的石灰岩。底部为山西式铁矿，此矿分布不一，常有消失而为紫红色铁质泥岩代替，含鲕状铝土成分。与其下部接触处常有残留结核。全组厚 6 ~ 35 m，平均厚 25 m。

上统太原组（C₃t）整合接触于本溪组之上。本组为峰峰煤田主要可采含煤地层。全组为一套黑、黑灰色砂岩、粉砂岩、夹浅灰色砂泥岩及细砂岩互层，中夹 6 ~ 8 层薄层海相石灰岩和煤层组成，属海陆相交替沉积。全组含煤 12 ~ 15 层，可采 6 层，局部小青可采一层。底部有一层灰白、浅黄色中粒砂岩。灰岩中富含海相动物化石。全组厚 90 ~ 120 m，平均厚 115 m。

2) 二叠系（P）

下统山西组（P₁S）整合接触于石炭系太原组之上。本组为峰峰矿区主要可采含煤地层之一，属陆相沉积，岩（煤）层较稳定，含煤 2 ~ 5 层，可采 1 ~ 2 层。底部的第二层煤大煤（2 号煤）为峰峰矿区主要开采煤层，厚 3 ~ 6 m。岩性上部为深灰、灰色中粗粒砂岩、细砂岩及砂质泥岩，砂岩中富含炭质黑线及黑云母片，含有芦木、羊齿、鳞木等植物化石，顶部粉砂岩中具有鲕状结构，偶夹有铁质结核。下部以黑灰色粉砂岩及砂质泥岩为主。底部为稳定的灰白色中细粒砂岩，厚 2 ~ 3 m，称为北叉沟砂岩。全组以含大量的植物化石为特征，全组厚 50 ~ 95 m，平均厚 60 m。

下石盒子组（P₁X）平行不整合接触于山西组之上，岩性以黄灰、黄棕、紫花斑色粉砂岩及砂质泥岩、细中粒砂岩、黏土泥岩组成，泥岩中含有鲕状结构。底部中粗粒砂岩称

为骆驼脖子砂岩。组厚 20 ~ 30 m。

上统上石盒子组 (P_2S) 分为 4 段。一段 (P_2S_1) 整合接触于下石盒子组之上, 以黄绿色或浅灰色的厚层状粉砂岩页岩为主, 含有鲕状结构, 并夹有薄层灰白色的铝土页岩, 全段厚 120 ~ 160 m。二段 (P_2S_2) 以灰白色、浅灰色中粗粒长石、石英砂岩为主, 夹有灰绿及紫色粉砂岩和泥岩, 全段厚 70 ~ 80 m。三段 (P_2S_3) 以灰黄暗紫及灰绿、黄灰色粉砂岩为主, 中部夹数层灰黄绿色中粒砂岩, 底部为含砾砂岩, 全段厚 80 ~ 90 m。四段 (P_2S_4) 以灰白、暗紫、棕红、紫红色粉砂岩为主, 夹多层紫绿色中粗粒砂岩, 底部为灰白色厚层状含砾粗砂岩, 全段厚 90 ~ 130 m。

上统石千峰组 (P_2sh) 整合接触于上石盒子组地层之上。本组上部为紫红色砂质泥岩薄层钙质细砂岩, 砂岩中富含云母, 有交错层理, 并夹有石灰质结核。中部有数层灰绿色泥岩。下部为紫褐色黏土页岩及粉砂岩, 含钙质结核。底部含有砾岩。全组厚 210 ~ 270 m, 平均厚 250 m。

3. 中生界

下统 (T_1) 包括和尚沟组及刘家沟组, 全统以紫红色及浅紫红色细砂岩夹暗紫色薄层泥岩组成, 本统全层平均厚 790 m。

下统和尚沟组 (T_{1h}) 假整合于下覆地层之上, 以富含同生卵砾为特征, 厚 290 ~ 480 m。岩性为暗紫色、紫红色薄层至厚层状细砂岩为主, 夹薄层粉砂岩。

下统刘家沟组 (T_{1L}) 整合接触于下组地层之上, 厚度较稳定, 为 270 ~ 230 m, 岩性以紫红、暗紫色板状细砂岩、厚层细砂岩为主, 中夹数层紫红色底部细砂岩, 含同生砾石。

中统流泉组 (T_2L) 为一套黄色和灰黄色厚层状中粒砂岩, 局部具斜层理, 中间夹薄层不稳定紫绿色细砂岩和一层绿色页岩, 底部为 2 ~ 3 m 的黄绿、紫绿色纸片状泥岩。全组厚 106 ~ 225 m, 平均厚 200 m。

4. 新生界

1) 第三系 (R)

不整合于三叠系之上, 厚度不稳定, 厚 0 ~ 190 m, 平均厚 120 m, 岩性以疏松的黄色、白色中粗粒泥岩或细砂岩、红黏土和灰黄绿色粉质黏土等相间组成。

2) 第四系 (Q)

不整合接触于下覆地层之上, 以黄色、灰黄色或稍带红色及黄色黏土、砂质芦姆、石灰质的砾石胶结砾岩 (砾岩中砾石大小不等, 成分多为奥灰风化而成) 组成。其中黄色砂质芦姆及黏土分布极广, 且有良好的直立节理, 形成黄土陡壁。黄土中偶夹有石灰质结核及微小砾石。全层厚 0 ~ 60 m, 平均厚 30 m。

1.2.6 煤层概况

峰峰矿区煤层地层属二叠系下统的山西组和石炭系太原组 (图 1-4), 总厚度为 140 ~ 250 m, 平均厚 200 m。煤层层位较稳定, 含煤层 15 ~ 22 层。可采层 6 ~ 7 层, 煤层总厚度为 17.48 m, 可采煤层厚度为 13.5 m。含煤系数为 8.64%, 可采煤层含煤系数为 6.68%。