

瓦斯地质与瓦斯防治进展

张子戌 张子敏 王兆丰 主编

煤炭工业出版社

瓦斯地质与瓦斯防治进展

张子戌 张子敏 王兆丰 主编

煤炭工业出版社

·北京·

内 容 提 要

本书收录了瓦斯地质理论研究与瓦斯防治等 74 篇论文，系近年来瓦斯地质研究成果的总结，反映了瓦斯地质研究的现状和发展态势。全书共包含以下五部分内容：区域瓦斯地质；矿井瓦斯地质；瓦斯地质专题研究；瓦斯灾害预测及防治；瓦斯抽放与利用。

本书可供煤矿工程技术人员，矿山、地质院校师生学习与参考。

前 言

瓦斯地质是 20 世纪 70 年代以来,在我国逐步发展起来的一门新的交叉学科。中国煤炭学会瓦斯地质专业委员会自 1985 年成立以来,积极组织本专业的学术交流和各项学术活动,不断推动瓦斯地质学科的创新和发展,为我国煤炭工业的安全生产和科技进步作出了贡献。

2001 年、2003 年和 2005 年,瓦斯地质专业委员会在总结瓦斯地质研究和应用成果的基础上,编辑出版了《瓦斯地质新进展》、《瓦斯地质研究与应用》和《瓦斯地质理论与实践》三部论文集,得到了广大煤矿瓦斯防治工程技术人员的好评,许多单位和个人来信,建议我们定期出版瓦斯地质的最新研究成果。

按照中国煤炭学会第三届瓦斯地质专业委员会的工作计划,今年将召开第三届瓦斯地质专业委员会第七次全国瓦斯地质学术年会。我们从全国各地寄来的有关瓦斯地质理论研究与瓦斯防治的论文中精选了 74 篇,出版《瓦斯地质与瓦斯防治进展》一书。本书涵盖了区域瓦斯地质、矿井瓦斯地质、瓦斯地质专题研究、瓦斯灾害预测及防治、瓦斯抽放与利用五个方面的最新成果,可供从事瓦斯地质、瓦斯防治、煤层气地质、矿井地质、通风安全、采矿工程等专业的科研、生产和教学人员参考。

《瓦斯地质与瓦斯防治进展》一书由张子戌、张子敏、王兆丰主编。河南理工大学对本书的出版给予了大力支持,在此深表谢意。

由于编辑时间仓促,本书不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

中国煤炭学会
瓦斯地质专业委员会
2007 年 8 月

目 录

区域瓦斯地质

- 新密煤田构造演化及瓦斯地质控制特征研究 张子敏 张玉贵 (1)
影响淮北煤田煤与瓦斯突出的地质因素分析与防治对策 连昌宝 (9)
开滦矿区煤与瓦斯赋存规律探讨 周凤增 洪益清 沈伟东 (15)
太行山东麓豫北构造区瓦斯与断层关系的研究 张勤锋 (24)
豫西“三软”煤层赋存及掘进瓦斯涌出规律 徐 刚 张玉贵 张子敏 (28)
河南省部分矿区煤层气生成、演化及储集的影响因素分析 别玉平 李矿明 (33)
肥城矿区瓦斯涌出来源分析与防治对策研究 王开德 (39)

矿井瓦斯地质

- 大兴矿地质条件对煤与瓦斯突出的影响研究 汤友谊 安鸿涛 刘见宝 (47)
卧龙湖煤矿岩浆岩和煤与瓦斯突出 陈 杰 张子敏 张玉贵 草木广 (52)
潘一矿地质构造特征与瓦斯突出规律分析 袁军伟 王兆丰 陈向军 刘 军 (57)
鹤壁六矿北四采区瓦斯赋存规律及其控制因素 刘彦伟 刘明举 魏建平 (62)
晋城成庄煤矿瓦斯涌出主控因素分析及
预测 田俊伟 闫江伟 张玉贵 张子敏 (70)
潘一井田瓦斯地质特征及工作方法探讨 童云飞 朱 文 程海燕 (75)
断裂构造对水江煤矿煤与瓦斯突出的控制 陈向军 杜治海 袁军伟 (82)
祁东煤矿构造演化对瓦斯分布的控制 草木广 张子敏 张玉贵 陈 杰 (87)
瓦斯地质在煤矿生产中的应用 岳殿召 (93)
告成井田地质构造特征与瓦斯赋存规律分析 牟全斌 魏建平 李振幅 (98)
鹤壁九矿二₁煤层瓦斯赋存规律研究 冉 钊 刘高峰 (105)
潘一井田瓦斯地质特征及防治瓦斯对策 童云飞 韩必武 罗孝勇 (111)
五轮山煤矿煤与瓦斯突出的构造控制分析 陈 文 陈 民 韩真理 罗 勇 (115)
夹河煤矿深部区域瓦斯涌出影响因素分析 樊九林 (120)
张双楼煤矿瓦斯地质初探 边曾凯 宋正宇 (123)

瓦斯地质专题研究

- 低煤级煤层瓦斯聚集的地质因素研究 曾 勇 (127)
地质构造带煤与瓦斯突出多发性探讨和防突建议 杨宏民 王兆丰 胡光龙 (132)

煤吸附瓦斯特征研究现状及展望	杨晓娜	张子戌	刘高峰	(137)
大众煤矿水力挤出措施瓦斯涌出规律研究	刘军	王兆丰	陈向军	(141)
小青煤矿瓦斯地质研究及 GIS 应用	宁顺顺	崔洪庆		(145)
煤层中顺层剪切带的力学分析及形成	宁超	黄波		(149)
预测瓦斯涌出量的新方法	谷松	崔洪庆	冯文丽	(154)
煤层瓦斯含量预测的岩体结构分析			王恩营	(159)
1997—2003 年煤矿特重大事故分析和防治对策	汤友谊	刘见宝	安鸿涛	(164)
热动力学在煤与瓦斯突出机理研究方面的现状与应用	李景山	刘玉洲		(171)
基于事故树与人工神经网络分析的煤与瓦斯突出区域 预测方法研究			张瑞林	(178)
基于模糊综合评判的未开采煤层瓦斯涌出危险性预测 研究	张振文	费贤俊	高永利等	(188)
基于 GIS 的瓦斯涌出量预测系统	张俊	张子戌	金毅 吕闰生	(194)
煤层中顺层剪切带与瓦斯突出的关系	李矿明	别玉平		(200)
测井曲线自动分层与构造煤厚度判识	吕闰生	常松龄	刘高峰	(204)
基于 MapObjects 图形叠加分析在煤与瓦斯突出区域 预测中的应用	郝天轩	魏建平	郝富昌	(209)
超化煤矿综放工作面比例系数法瓦斯预测技术	谢劲松	李晓东		(216)
运用瓦斯地质类比法预测新建矿井瓦斯涌出量	宁超	王婷婷		(219)
煤层瓦斯含量多源数据融合分析及预测			殷秋朝	(227)
平顶山矿区戊 ₉₋₁₀ 煤层钻屑解吸指标的实验室研究	王安民	潘峰	魏凤清	(233)
构造煤与瓦斯突出关系分析探讨	祝金锋	宁超		(238)
深部煤层瓦斯实验参数和动力危险性分析	张雷	李龙柱		(243)

瓦斯灾害预测及防治

极软突出厚煤层大采高综采面瓦斯综合防治效果

评价	常兴民	魏民涛	王建树	郭朝旭	(247)
复杂断层带石门揭煤施工技术			李志红	何勇	(255)
矿井盲巷瓦斯积聚状态及排放技术 分析	王德颖	龙春涛	张秉祥	庞浩 庞贵智	(259)
忻州窑矿综放工作面瓦斯运移规律研究			田利军	呼更新	(264)
超化煤矿“三软”煤层回采工作面瓦斯治理技术	薛明理	李爱斌	刘立果		(268)
高瓦斯矿建井期间安全高效通风技术			张爱科	黄振宇	(274)
后伪高抽巷治理综采放顶煤工作面初采瓦斯			郭有慧	屈庆栋	(279)
厚煤层综放工作面初采期间瓦斯治理技术 实践	薛明理	刘立果	李爱斌	张月起 左建伟	(284)
高瓦斯自燃煤层深部新水平首采工作面瓦斯涌出特征及 治理技术研究				边俊国	(291)

综采放顶煤工作面内错尾巷垮落后瓦斯涌出分布规律	边俊国	郭有慧	(296)
煤层浅孔注水法防突技术在英岗岭矿区的 应用	杨明	文金萍 尹怀德	金春和 (302)
丁六煤层瓦斯突出危险性预测		徐守仁	(305)
石壕煤矿岩巷掘进瓦斯灾害特征及预防对策		吴斌	(311)
综采放顶煤工作面初采期间瓦斯不稳定涌出治理技术	游浩	赵长春	(317)
综合治理矿井瓦斯实现安全生产	张爱科	程红林	(323)
综采工作面瓦斯治理技术研究与应用		庞立新	(329)
矿井卸压瓦斯的飘聚现象观察与综采放顶煤工作面瓦斯 综合治理		刘彦斌	(333)
“U”形工作面采空区瓦斯治理技术的选择与应用		刘干光	(340)
采煤工作面瓦斯涌出规律及综合防治	张秉祥	王德颖 孙振海	庞贵智 (346)
高瓦斯轻放工作面的安全治理研究		申子民	李大屯 (352)
祁南矿高瓦斯低透弱突煤层瓦斯综合治理技术	周宗勇	赵传浩	(356)
矿井深部瓦斯涌出规律及其成因的探索		郝明奎	(361)

瓦斯抽放与利用

分源抽放综合治理瓦斯技术	卫修君	王新义	黄春明 (366)
阳泉煤业集团煤层气开发利用现状及发展前景		何苏里	(371)
控制煤层气产能的地质因素探讨	田德昌	宁超	(378)
超化煤矿“三软”厚煤层高抽巷瓦斯抽放技术	谢劲松	李晓东	(381)
煤层顶板变形理论在预抽瓦斯中的应用研究	李大屯	申子民	(387)
新兴煤矿综合抽放瓦斯技术的研究		唐杰伟	(392)
煤层气开发地质特征分析方法探讨	徐东生	宁超	(396)
松软岩层高位瓦斯抽采钻孔施工工艺研究		贾金峰	(401)

新密煤田构造演化及瓦斯地质控制特征研究

张子敏^{1,2} 张玉贵^{1,2}

- (1. 河南理工大学瓦斯地质研究所, 河南 焦作 454003;
2. 中国煤炭学会瓦斯地质专业委员会, 河南 焦作 454003)

摘要 以瓦斯地质理论为基础, 运用构造演化理论, 分析了新密煤田的大地构造位置和构造演化特征。基于构造演化过程中构造应力场的多旋回叠加作用, 研究了瓦斯分布的构造控制规律, 搞清了瓦斯赋存和煤与瓦斯突出危险性的分区分带规律。对瓦斯地质灾害的治理提供了科学依据。

关键词 新密煤田 构造演化 瓦斯地质 瓦斯分布

瓦斯是气态地质体, 是地质成因的产物。地质构造和含煤地层的演化控制了煤层瓦斯的生成条件和在历次构造运动中经受拗陷、隆起、挤压、拉张等作用的保存条件, 控制了瓦斯灾害发生的地质条件, 决定了煤层瓦斯赋存状态、瓦斯含量大小、瓦斯压力高低、瓦斯涌出量大小和煤与瓦斯突出的危险性, 并且存在着明显的分区、分带特征^[1]。

瓦斯地质规律, 控制着瓦斯灾害的危险性和治理技术的难度。如大型、特大型煤与瓦斯突出预测防治和低透气性煤层地面或井下瓦斯抽采技术。从板块构造、区域构造, 演化到矿区矿井构造, 运用瓦斯赋存构造逐级控制理论, 研究地质构造与瓦斯动力灾害的关系, 进而搞清矿区、矿井瓦斯地质规律后, 能够准确有效地进行瓦斯预测和治理, 有的放矢的进行瓦斯防治。

1 新密煤田大地构造位置

郑州矿区新密煤田位于华北板块南缘, 中生代及其之前属于华北型的地壳结构(图1)。中生代以来, 受着秦岭-大别山造山带构造的控制与改造, 因此又属于秦岭造山带北缘逆冲推覆构造系, 处于豫西浍池-义马-宜阳-鲁山-舞阳逆冲推覆构造带的东北侧(图2)。

2 新密煤田构造演化特征

郑州矿区新密煤田印支期至燕山早、中期, 受秦岭造山带隆起强烈推挤作用, 形成主体为一系列北西、北西西向展布的挤压断裂、褶皱构造^[1](图2)。燕山早、中期, 如同

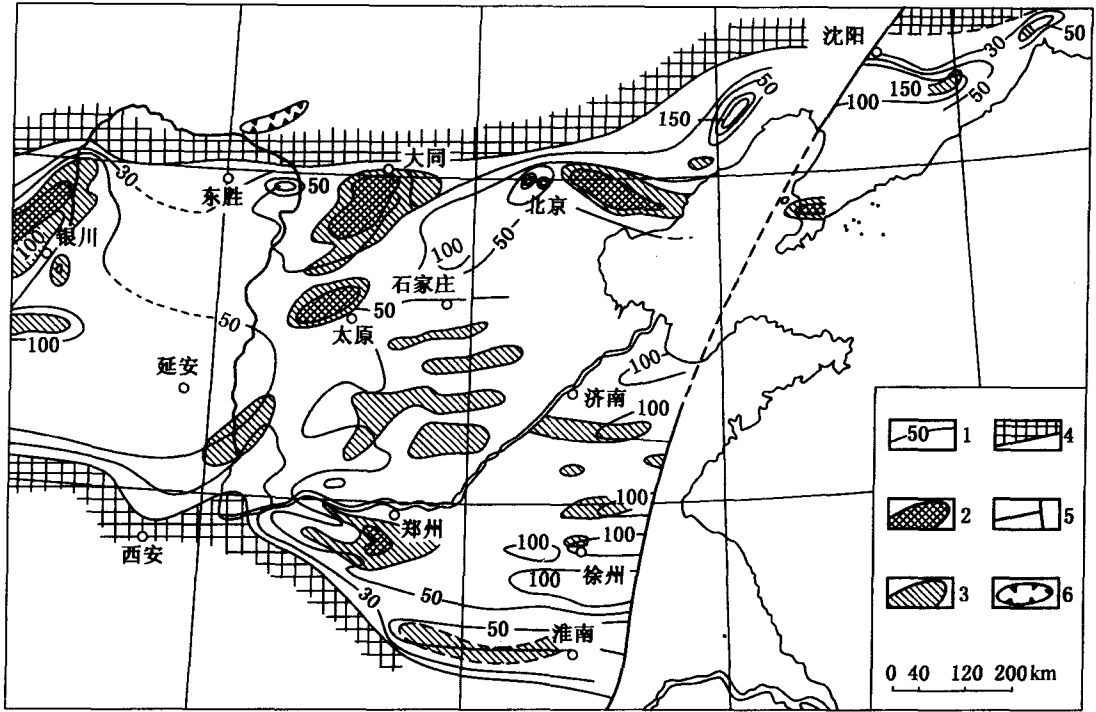


图1 新密煤田的区域构造位置

(据武汉地院, 1975)

1—地层等厚线; 2、3—煤厚级别 (由厚—薄); 4—古陆; 5—聚煤后期断裂; 6—陆相聚煤盆地

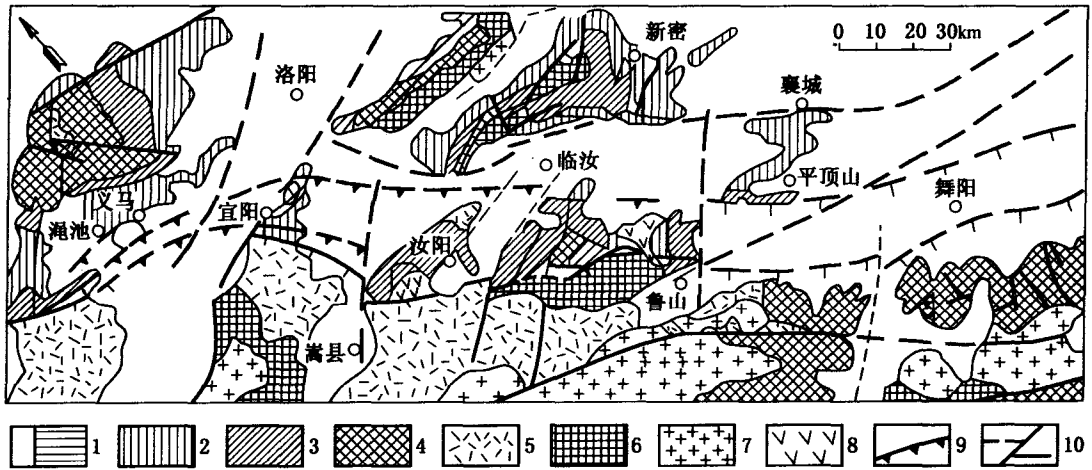


图2 秦岭北缘逆冲推覆构造系渑池—舞阳区段地质简图

(据张国伟等, 2001)

1—中生界; 2—上古生界—三叠系; 3—下古生界; 4—中上元古界; 5—中元古界熊耳群;
6—下元古界和太古界; 7—侵入岩; 8—新生代基性火山岩; 9—逆冲推覆断层; 10—断层

华北板块内部一样，受太平洋库拉板块北西西向俯冲，在原来北西、北西西向构造的基础上，又形成了一系列的北北东-北东向的挤压断裂、褶皱构造，但规模和发育程度都弱于北西向构造（图3、图4）。新密煤田普遍发育的构造煤，主要是受较长时期的构造挤压剪切作用。

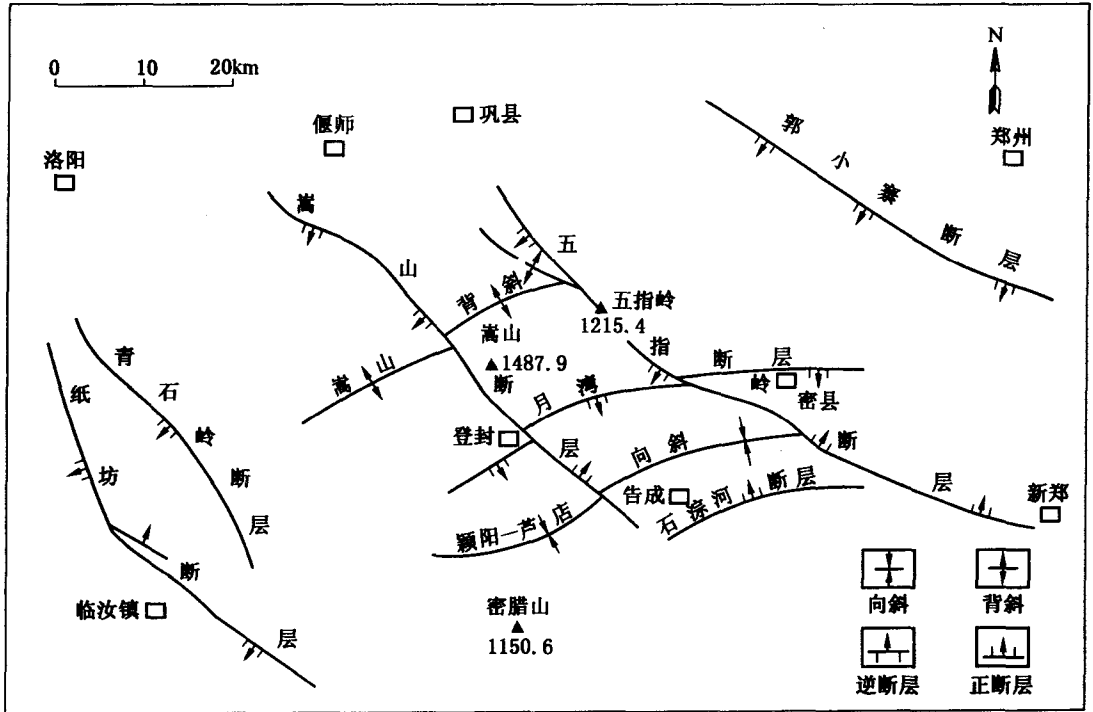


图3 登封煤田构造纲要图示意

发生在晚侏罗世-早白垩世的裂陷活动和晚白垩世-第三纪的裂陷活动，北西-北西西向构造表现为伸展运动背景下的差异升降活动，郑州矿区新密煤田原来的北西向展布的逆冲推覆断裂反转为正断层，形成一系列北西-南东向展布为主并叠加了北北东-北东向的正断层所夹的地堑、地垒、掀斜构造^[2]（图5~图7）。

燕山晚期至喜山早期，太平洋板块对华北板块俯冲方向改变^[3]，加上印度板块对华北板块挤压应力增强，使得华北板块不断向东向太平洋方向蠕散，华北板块处于引张、裂陷、伸展的地球动力学背景。北北东、北东向断裂表现为右旋拉张的受力状态。沿着太行山-武陵山北北东向的重力梯级带横跨秦岭造山带的部位^[4]，形成了一系列北北东-南北向的新生代陆相断陷盆地横切先期所有构造，在豫西煤田形成了一系列北北东、北东向展布的裂陷带^[5]（图8），有利于瓦斯释放。

郑州矿区新密煤田发生在燕山晚期和第三纪的大规模裂陷活动，引发该矿区范围的重力滑动构造活动^[6-8]。重力滑动构造是在高角度正断层运动过程中发生的，属于伸展构造范畴。滑动构造形成过程中，有利于瓦斯释放。

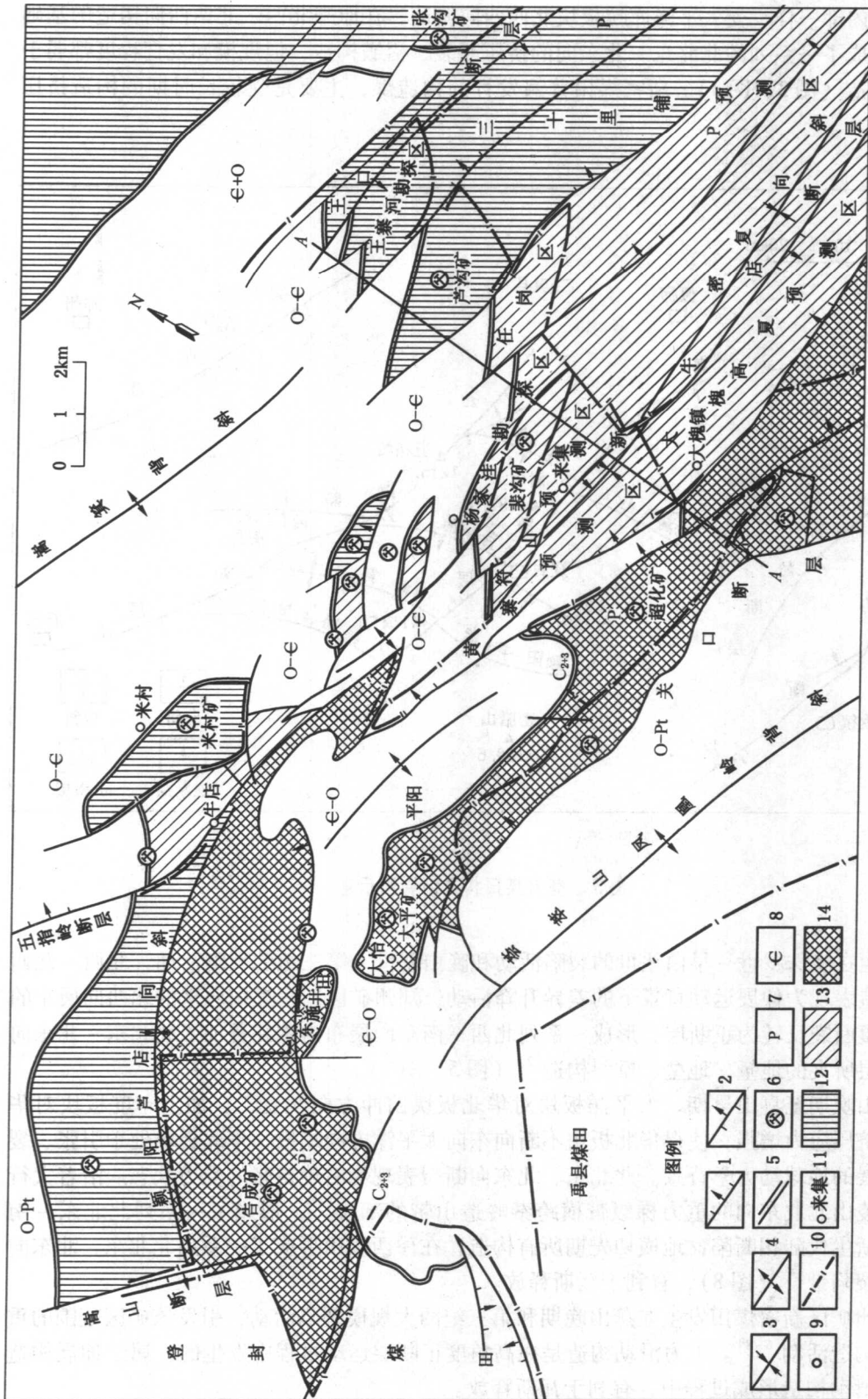


图4 新密煤田矿井瓦斯等级分布略图

1—正断层；2—逆断层；3—向斜；4—背斜；5—煤层露头；6—生产矿井；7—奥陶系地层；8—寒武系地层；9—奥陶系地层；10—勘探区边界；11—地名；12—低瓦斯矿井；13—高瓦斯矿井；14—煤与瓦斯突出矿井

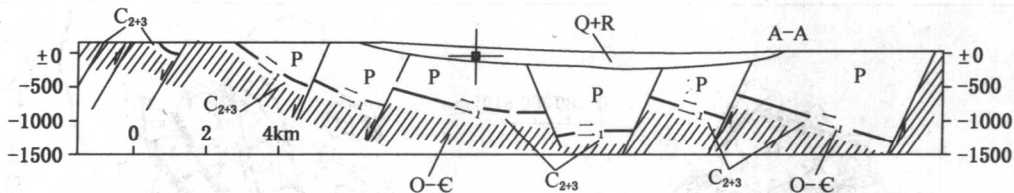


图5 新密煤田地堑、地垒构造 A—A 剖面图

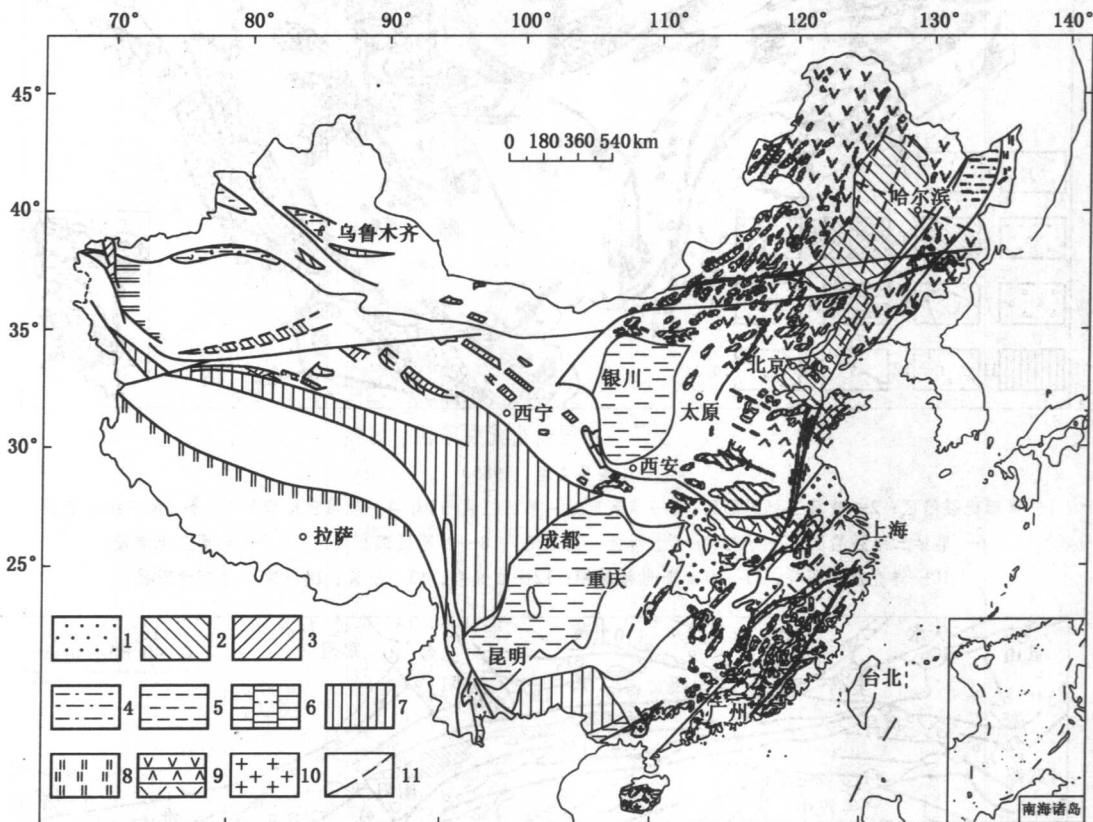


图6 中国中生代裂陷区

(据马杏垣, 1985)

- 1—白垩纪裂陷区；2—晚侏罗—早白垩世裂陷区；3—早、中侏罗世裂陷区；4—晚三叠—早侏罗世裂陷区；
 5—中生代内陆拗陷区；6—左：晚三叠—早侏罗世海侵，中：侏罗、白垩纪海侵，右：白垩纪海侵；
 7—印支褶皱带；8—活动带；9—火山岩，不同符号代表三个岩区；10—花岗岩；11—断裂

3 新密煤田瓦斯规律及瓦斯分布特征

新密煤田位于华北板块南缘，先期（早中三叠世至中侏罗世）受到秦岭造山带隆起的强烈推挤作用，形成北西—北西西向构造；燕山早、中期，受到太平洋库拉板块对中国

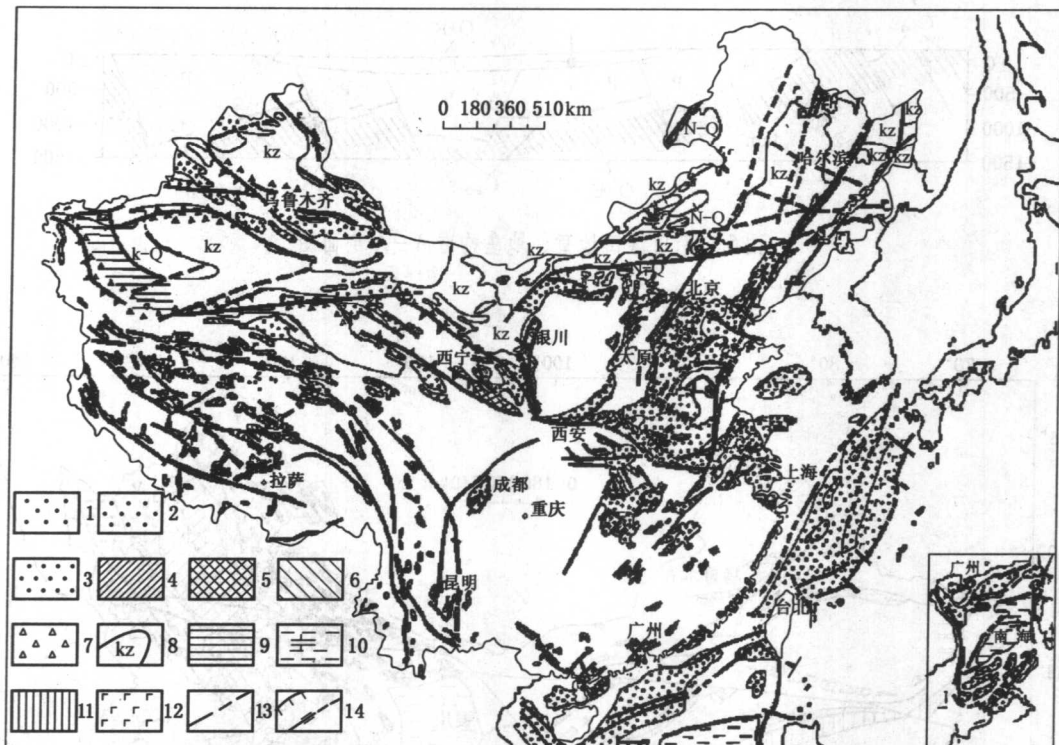


图7 中国新生代裂陷区

(据马杏垣, 1985)

- 1—第四纪裂陷区；2—晚第三纪裂陷区；3—早第三纪—第四纪裂陷区；4—晚第三纪裂陷区；5—第三纪裂陷区；
 6—早第三纪裂陷区；7—磨拉石（上新世—第四纪）；8—凹陷区沉积物时代；9—早第三纪海侵；
 10—洋壳及扩张脊；11—早始新世褶皱带；12—玄武岩；13—断裂；14—逆冲与走滑断裂

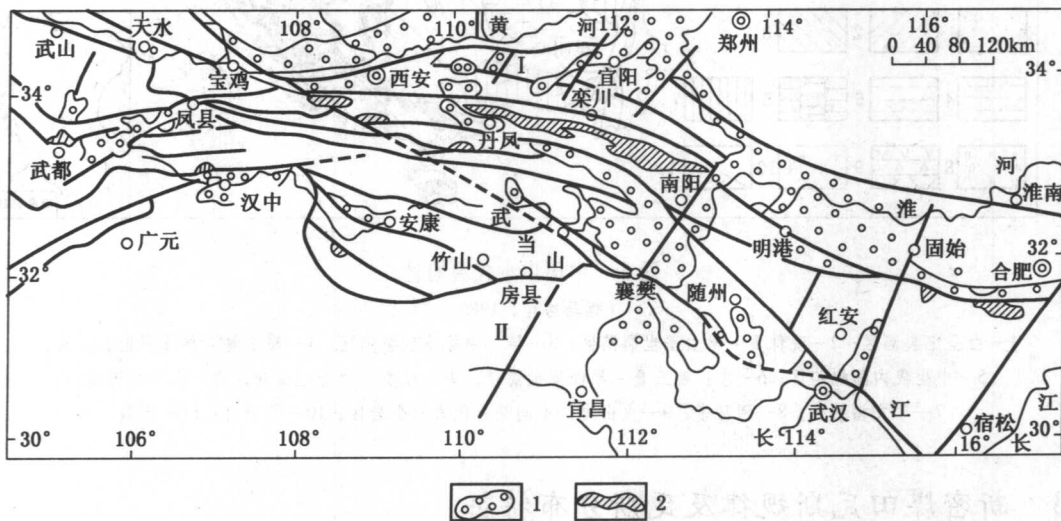


图8 秦岭造山带后造山期的伸展构造

(据张国伟等, 2001)

- 1—后造山中新生代陆内伸展隆升裂陷盆地；2—后造山早期的隆升伸展塌陷盆地

大陆的推挤作用,在原来北西-北西西向构造的基础上,又形成了一系列的北北东-北东向的挤压断裂、褶皱构造,但规模和发育程度都弱于北西-北西西向构造。燕山晚期和第三纪发生了大规模裂陷和差异升降活动,形成大范围的滑动构造。这些构造控制着新密煤田、矿井瓦斯地质规律。新密煤田构造煤发育,为典型的“三软”煤层,在瓦斯压力临界值(0.74MPa)附近,甚至低于瓦斯压力临界值,就可能具有煤与瓦斯突出危险。大平煤矿发生“10·20”特大型瓦斯突出时^[9],全矿井绝对瓦斯涌出量26m³/min,仅相当于平顶山十矿一个工作面的瓦斯涌出量。

新密煤田北西-北西西向构造和北北东-北东向构造复合部位,构造应力作用比较强烈,易发生煤与瓦斯突出危险。但新密煤田发生的裂陷和重力滑动活动,是伸展运动背景下的构造作用,有利于瓦斯释放。因此,矿井瓦斯涌出量偏低、瓦斯风化带深度偏大。新密煤田突出矿井、高瓦斯矿井和低瓦斯矿井呈北西向条带状展布,如图4所示。南侧高突矿井居多,北侧主要为低瓦斯矿井。

4 结论

新密煤田既受华北板块南缘的构造控制作用,又受秦岭造山带的构造控制作用。新密煤田位于秦岭北缘后陆逆冲推覆褶皱带,先期因受秦岭造山带隆起的推挤作用,形成了北西-北西西向展布的主体构造。燕山早、中期,又受到南东-北西方向的推挤作用,在原来的北西-北西西向构造的基础上叠加了北北东-北东向构造,造成地质构造复杂。构造叠加复合部位控制了构造复杂区和煤与瓦斯危险区的分布。

在系统地研究了区域构造、新密煤田构造演化和构造控制特征的基础上,结合矿井瓦斯涌出、突出资料和瓦斯突出预测参数测试资料,研究了新密煤田瓦斯地质规律和瓦斯赋存、煤与瓦斯突出分区、分带及构造控制特征。

参 考 文 献

- [1] 张国伟,张本仁,袁学诚等. 秦岭造山带与大陆动力学[M]. 北京:科学出版社,2001.
- [2] 马杏垣. 中国地质历史过程中的裂陷作用[A]. 国家地震局地质研究所. 现代地壳运动研究[C]. 北京:地震出版社,1985,10.
- [3] 王同和,王喜双,韩宇春. 华北克拉通构造演化与油气聚集[M]. 北京:石油工业出版社,1999,12:81.
- [4] 谢富仁,陈群策,崔效锋等. 中国大陆地壳应力环境研究[M]. 北京:地质出版社,2003,11:3~11.
- [5] 马宗晋,杨主恩,吴正文. 构造地质学-岩石圈动力学研究进展[M]. 北京:地震出版社,1999,5:252~257.
- [6] 李万程. 重力滑动构造的成因类型[J]. 煤田地质与勘探,1995,23(1):19~24.
- [7] 马杏垣,索书田. 嵩山构造变形[M]. 北京:地质出版社,1981.
- [8] 王志荣,郎东升,刘士军等. 豫西芦店滑动构造区瓦斯地质灾害的构造控制作用[J]. 煤炭学报,2006,31(5):553~557.

[9] 张子敏, 张玉贵. 大平煤矿特大型煤与瓦斯突出瓦斯地质分析 [J]. 煤炭学报, 2005, 30 (2): 137 ~ 140.

作者简介

张子敏 (1946—), 男, 教授, 博士生导师。电话: 0391 - 3987917, E-mail: zyg@hpu.edu.cn

影响淮北煤田煤与瓦斯突出的地质因素 分析与防治对策

连昌宝

(淮北矿业集团通防处, 安徽 淮北 235000)

摘要 为解决矿区日益严重的安全生产问题, 在对淮北煤田煤与瓦斯突出特征分析的基础上, 对影响突出的地质因素进行了定性定量分析, 制定了相应的瓦斯防治对策: 地面压裂井预抽、地面采动区钻孔抽采、开采保护层、井下钻孔预抽、井下钻孔超前卸压排放, 取得了较显著的成效。

关键词 淮北煤田 煤与瓦斯突出 地质因素分析 防治对策

1 淮北煤田煤与瓦斯突出概况

淮北矿业集团公司位于安徽省北部, 辖闸河、宿县、临涣、涡阳4个矿区, 现有生产矿井14对, 在建矿井6对, 实际生产能力为2300万t/a。矿区地质条件复杂, 煤层稳定性差, 公司所辖各矿井均为高瓦斯矿井, 其中芦岭、海孜、祁南、朱仙庄、石台、桃园、童亭7个矿为煤与瓦斯突出矿井。突出矿井原始煤体煤层的透气性差, 煤层瓦斯含量一般为 $6 \sim 18 \text{ m}^3/\text{t}$, 瓦斯压力为 $0.1 \sim 4.5 \text{ MPa}$, 相对涌出量为 $12.5 \text{ m}^3/\text{t}$ 。煤层均具有爆炸危险性, 有自然发火倾向。随着矿井开采深度的增加, 煤与瓦斯突出危险性逐渐增强, 地压、地温、水等自然灾害日趋严重, 开采技术条件逐渐恶化, 矿区安全形势非常严峻。

1.1 矿区瓦斯突出分布特征

矿区开发建设以来, 先后发生煤与瓦斯突出33次, 累计突出煤量为11339t, 瓦斯量为140.4万 m^3 , 平均每次突出煤量为343.6t, 瓦斯量为4.25万 m^3 。突出已严重威胁到矿工人身安全, 制约了矿区经济发展。其主要特征如下:

宿县矿区突出强度最大, 次数最多, 突出次数占煤田突出总数的75.8%, 临涣矿区占21.2%, 闸河矿区突出占3%, 涡阳矿区现无生产矿井; 其中以宿县矿区的芦岭矿突出最为严重, 突出次数占淮北煤田突出总数的66.7%。突出区及其附近煤层顶、底板, 以泥岩、粉砂岩为主。严重突出地段上覆和下伏岩层相对非严重突出的邻近地段, 其围岩力学强度往往较低; 突出多发生在石门揭煤过程中。

1.2 瓦斯突出易发地带

经统计, 井田地质构造变化带、煤层厚度突变带、倾角变化带、褶曲轴部等应力集中地段往往是煤与瓦斯突出的多发地带。其中断层带、断层尖灭带及其附近共发生突出12次, 占突出总次数的36.36%; 煤层厚度突变带共发生突出6次, 占突出总数的18.2%;

褶曲轴部及其附近共发生突出4次,占突出总次数的12.1%;煤层倾角突变带,共发生突出2次,占突出总数的6%;其他地段共发生突出9次,占突出总数的27.3%。

1.3 瓦斯突出强度与深度的关系

淮北煤田煤与瓦斯突出类型有倾出、压出和突出3种。倾出和压出时动力现象不明显,在生产中往往不被特别关注,突出时的动力现象十分明显。淮北煤田始突深度为295m。随着开采深度的增加,突出频率明显升高,突出强度显著增强。埋藏深度为295~450m地段,以压出、倾出为主。压出、倾出次数占该深度段总数的61.9%,突出仅占38.1%;埋深大于450m地段,以突出为主,突出次数占该深度段突出总数的83.3%。埋深295~450m地段平均每次突出煤量68.6t,瓦斯涌出量为1560m³。埋深大于450m地段,平均每次突出煤量为893.5t,是浅部的13倍;平均每次突出瓦斯量为12.45万m³,是浅部的80倍。随着开采深度的增加,煤与瓦斯突出强度仍呈显著增强态势。

1.4 瓦斯突出的动力效应

瓦斯突出可摧毁风筒,使支架变形、位移或折断;巷道底板震动、隆起裂开,大量瓦斯喷涌,摧毁通风设施。建局以来因瓦斯突出已致21人死亡。最强烈的一次突出发生在2002年4月7日4点25分,芦岭矿Ⅱ818工作面3号溜煤石门(突出深度为-590m),一次突出煤岩约1.05万t,瓦斯量为123万m³。事故发生2个多小时后,回风井瓦斯浓度仍高达9%以上。突出时风流逆转达3000m以上,突出地点一块重达7t的矸石被瓦斯流搬运了50多米,并拐了一个45°的弯;突出致使相邻的Ⅱ812采区回风流瓦斯浓度上升了4%,此次事故造成13人死亡。

2 影响瓦斯突出的地质因素

2.1 区域构造分析

在区域构造格局中,宿县和临涣矿区(简称宿临矿区)为徐宿弧形构造的组成部分。宿临矿区的褶皱多为开阔、短轴褶皱,与宿北断裂以北的闸河等矿区的紧闭线状褶皱存在明显不同。根据区域地质构造的形成机制,弧形构造的凹侧遭受挤压而成为应力集中带,该带内有利于瓦斯的积聚和保存,而且弧顶部位应力集中程度最强,随着向弧心及两侧延展影响逐渐减弱。突出最严重的芦岭井田基本上位于徐宿弧形构造的侧弧顶位置。

水平地应力对煤与瓦斯突出起着主导控制作用。受区域构造控制,淮北煤田突出矿井井田位置多位于向斜或背斜轴部及其附近地带,尤其以褶曲转折端或倾伏端受水平应力挤压作用最强烈,突出也最强烈。经分析认为,水平地应力对宿临矿区煤与瓦斯突出起着主导控制作用。因为含煤地层在高水平地应力作用下,不易形成易于瓦斯逸散的张性通道,为含煤地层赋存大量的高压瓦斯提供了条件;在高水平应力场影响作用下,软弱层(煤层)易发生塑性流变,软弱层(煤层)越厚,塑性流变越易发生;塑性流变使软弱岩层(煤层)力学强度进一步降低,为构造煤的形成提供了力学条件;根据吸附态瓦斯理论,CH₄在煤体表面的吸附以单分子层排列,并处于动态吸附平衡状态,煤体遭受破坏越严重,表面积越大,吸附瓦斯能力越强,破坏煤体量越大吸附瓦斯总量越大。

实测芦岭井田最大主水平应力(SE方向)为垂直应力的2.5倍,井田主采的8号、9号煤层均为构造煤,煤层瓦斯含量大,突出强度高。