

瓦斯地质 与瓦斯突出预测

WASI DIZHI YU WASI TUCHU YUCE

◎ 彭立世 袁崇孚 著 ◎



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

瓦斯地质与瓦斯突出预测

彭立世 袁崇孚 著

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

瓦斯地质与瓦斯突出预测/彭立世,袁崇孚著. —北京:
中国科学技术出版社,2009.9

ISBN 978 - 7 - 5046 - 5497 - 7

I. 瓦… II. ①彭…②袁… III. ①瓦斯煤层—地质学
②瓦斯涌出—预测 IV. TD712

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 144673 号

本社图书贴有防伪标志,未贴为盗版。

策划编辑 林 培 李惠兴
责任编辑 李惠兴
责任印制 安利平
责任校对 林 华
插图绘制 张 群

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街16号 邮政编码:100081

编辑部:010-84120695 发行部:010-62173865

<http://www.kjbooks.com.cn>

中国科学技术出版社发行部发行

北京长宁印刷有限公司印刷

*

开本:720毫米×1000毫米 1/16 印张:11.25 插页:2 字数:233千字

2009年9月第1版 2009年9月第1次印刷

印数:1—1000 定价:22.00元

ISBN 978 - 7 - 5046 - 5497 - 7/TD · 36

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

序

本书是作者以“六五”、“七五”、“八五”、“九五”期间主持的部分科研成果为基础编辑而成，体现了瓦斯地质的研究历程、瓦斯地质理论和工作方法，反映了现代瓦斯地质研究的发展和应用情况。

煤与瓦斯突出是煤矿生产中的主要自然灾害，对煤与瓦斯突出预测是进行灾害防治的重要研究方向。作者将瓦斯突出与地质研究结合起来，提高了对瓦斯突出机理和突出规律性的认识，通过瓦斯地质研究开展瓦斯突出预测，拓宽了煤与瓦斯突出预测和防治技术。这一系列研究具有创新性，是瓦斯地质学科建立、发展和应用的开拓性工作。

作者是我国早期用地质学的观点和方法进行煤与瓦斯突出研究的主要成员。作者及其科研团队自1976年到1982年用5年多的时间，进行了“湘、赣、豫煤与瓦斯突出带地质构造特征”的研究，通过三个省12个矿区61个矿井的调查研究，提出了“瓦斯地质区划论”，系统地阐明了地质条件控制瓦斯突出分区分带的论点；作者在湖南、江西、河南、重庆、四川等省进行了数千米煤层巷道的煤体结构现场观测，在大量现场观测的基础上提出了“破坏煤体构造煤是煤与瓦斯突出的主体”，反映了作者对煤与瓦斯突出机理的新认识。

针对构造煤的性质、形成和分布规律，作者进行了连续多年的科学研究，总结了构造煤受地质构造控制的特点及不同矿区和矿井的构造煤具体的分布规律，提出可以通过地质构造预测构造煤分布，通过地质构造和构造煤分布预测煤与瓦斯突出，形成了煤与瓦斯突出预测的新模式。

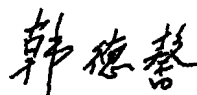
根据对煤与瓦斯突出地质规律的研究成果，作者用地质方法在江西萍乡、丰城和四川芙蓉、重庆南桐、华蓥山、河南平顶山等矿区30多个矿井进行了煤与瓦斯突出区域性预测的研究，并经过煤矿采掘工程实践的检验。作者“七五”期间在重庆南桐矿用地质观点开展瓦斯突出区、带、点综合预测，“八五”期间在河南平顶山开展“以煤体结构为主的瓦斯突出预测配套技术”，“九五”期间在平顶山采用地质预测与无线探测相结合预测瓦斯突出

等，完成了一系列瓦斯突出区域预测研究和应用工作。这些工作改变了过去在突出煤层普遍采取防突措施“一刀切”的做法，实现了防突措施区别对待、分级管理，取得了显著的经济效益和社会效益。

作者从事瓦斯地质学科的多年研究，在我国瓦斯地质研究中作出了卓著成就和贡献，其研究成果在煤矿安全生产中发挥了重要作用。

希望本书的出版能给从事煤矿瓦斯灾害防治的学者带来帮助。

中国工程院院士



2009年9月

前 言

瓦斯地质 (Coalbed Gas Geology) 是研究煤层瓦斯的成因、赋存、运移、分布规律、矿井瓦斯涌出和煤与瓦斯突出的条件及预测、煤层气可采性评价的边缘学科,也是吸收地质工程和安全技术工程两学科的相关理论,经过生产实践、科学研究和理论总结,直接应用于资源、环境和煤矿安全生产的新学科。瓦斯地质研究的显著特点是密切联系生产实际,把对煤层瓦斯涌出、煤与瓦斯突出的分布规律研究和瓦斯综合治理综合起来,提高了防治措施的针对性和有效性,更好地发挥瓦斯防治措施的安全经济效益;把对煤层瓦斯的生成和赋存规律的研究与煤层气资源的评价和勘探结合起来,提高了接替能源开发和利用的可行性。由于瓦斯地质的研究方向、方法符合我国煤矿生产建设的客观需要,这门学科得到了比较快的发展,在煤矿生产建设的实践中取得了明显的成效。

瓦斯地质学科的形成与发展,与从地质角度研究煤与瓦斯突出的规律密不可分。由于中国煤田地质条件的多样性和复杂性,煤与瓦斯突出机理尚处于假说阶段,使在这个领域研究的难度还很大,随着研究的深度和广度的增加,瓦斯地质学科理论不断得到提高,瓦斯地质学科的应用也得到不断扩展。

用地质观点进行瓦斯突出预测逐步得到了普及。河南理工大学在煤炭系统全力支持下,瓦斯地质学科的研究上不断取得进展,逐步形成了自己的特色和优势。

1976年至2000年,我们是河南理工大学瓦斯地质研究方向的主持人,研究的重点是煤与瓦斯突出规律和突出预测。将我们不同阶段的研究成果选择部分按课题系统整理成书,使读者更具体地了解瓦斯地质学科的创立背景和发展历程,也为煤炭企业工程技术人员提供一些可借鉴的研究思路和方法。

随着矿井开采的深度和范围的扩大,资料会更加丰富,认识程度也会不断提高。本书内容反映出的特点是要重视现场观测,充分掌握第一手资料,配合实验测试和理论分析,形成认识,并将其应用于瓦斯突出预测,通过实践检验进一步完善和补充认识。

作为河南理工大学长期从事用瓦斯地质研究的教授，特此书作为我们向河南理工大学 100 周年校庆的献礼，并以此感谢学校领导、有关教师和广大校友对瓦斯地质研究的支持和帮助。

随着科研的深入，认识上必然会有新的发展，希望本书能为进一步发展瓦斯地质学科有所启迪！

作者

2009 年 6 月

目 录

第一章 瓦斯突出机理和瓦斯地质研究概述	(1)
一、瓦斯突出机理简述	(1)
二、瓦斯地质学科发展历程	(1)
三、用瓦斯地质研究瓦斯突出的基本观点和方法	(5)
第二章 湘、赣、豫煤与瓦斯突出带地质构造特征	(8)
一、湖南省瓦斯突出分区	(8)
二、江西省瓦斯突出分区	(10)
三、河南省瓦斯突出分区	(12)
四、控制瓦斯突出分区的地质因素	(13)
五、控制瓦斯突出分带的地质因素	(20)
六、煤与瓦斯突出危险带地质构造类型	(26)
第三章 用地质观点开展瓦斯突出区域预测研究	(33)
一、萍乡青山矿瓦斯突出区带预测	(33)
二、南桐矿区瓦斯突出区域预测研究	(44)
第四章 用瓦斯地质观点开展瓦斯突出点预测研究	(52)
一、白皎矿煤与瓦斯突出简述	(53)
二、瓦斯突出点预测的工作方法和原理	(56)
三、瓦斯突出点预测参数和指标的分析	(57)
四、地质构造对瓦斯突出控制的分析	(66)
五、主要结论	(69)
第五章 煤与瓦斯突出的构造地质标志及突出危险性预测研究	(71)
一、矿井地质条件概述	(71)
二、6#煤层褶皱构造变形系数研究	(74)
三、 F_1 构造带变形特征研究	(77)
四、 F_2 断层及6#煤层小型断裂构造研究	(86)
五、构造变动与构造煤	(90)

六、6#煤层煤与瓦斯突出的构造地质指标及瓦斯地质区划	(99)
七、用构造地质指标对6#煤层 - 100 ~ - 350m 水平进行突出区域预测	(102)
第六章 井田地质构造及煤层要素变化与瓦斯突出关系的研究	(105)
一、研究区概况	(106)
二、东三矿地质构造特征及构造复杂程度定量评定	(108)
三、煤层要素及其变化与瓦斯突出关系研究	(116)
四、东三矿瓦斯地质编图及突出危险性预测	(121)
五、X 射线衍射法在突出危险性预测中的应用	(125)
六、结语	(129)
第七章 矿井突出危险预测的瓦斯地质方法与指标研究	(131)
一、地应力的有限元计算	(131)
二、煤与瓦斯突出区域预测专家系统研究	(135)
三、结语	(144)
第八章 以煤体结构为主的瓦斯突出预测研究	(145)
一、破坏煤体的研究历史	(145)
二、煤体结构类型的划分	(145)
三、煤体结构类型定量划分	(146)
四、煤体结构破坏规律及预测方法的研究	(153)
第九章 瓦斯突出危险带预测综合技术及展望	(164)
一、地质规律预测与物探手段预测相结合的方法	(164)
二、突出带预测应用研究	(165)
三、瓦斯突出带预测研究展望	(167)
参考文献	(168)

第一章 瓦斯突出机理和 瓦斯地质研究概述

一、瓦斯突出机理简述

煤与瓦斯突出是煤矿严重的自然灾害，由于它的灾害性、突发性和复杂性，其发生发展过程难以直接观测，在实验室更难以再现，对瓦斯突出机理长期以来存在多家多说，国内外曾出现几十种假说，这些假说都是依据一定的实际观察或实验提出，但往往有一定的局限性，难以圆满的解释这一复杂的自然现象。

到20世纪60年代俄罗斯科学院院士B. B 霍多特通过实验室大量的模拟试验，提出了瓦斯突出机理综合假说，即突出是地应力、瓦斯和煤的机械物理性质综合作用的结果。国内外绝大多数研究者接受了这一假说，并将其应用于瓦斯突出预测和瓦斯突出防治实践中。研究者在接受综合假说的同时，在瓦斯突出发生的主导因素上，仍然存在不同观点和侧重点，可以说仍然存在多家多派，这种多家多派的出现，也就在瓦斯突出机理和突出预测上存在着一定的差异性。

二、瓦斯地质学科发展历程

瓦斯地质学科的发展可划分为四个阶段。

(一) 瓦斯地质学科萌芽阶段 (20世纪50年代初到70年代初)

1965年，在杨力生主持下，在焦西矿进行了瓦斯涌出量预测研究，提出了断层附近瓦斯涌出量呈现驼峰现象的规律，并划出了瓦斯集中涌出带。

初露锋芒的瓦斯地质工作在“文革”十年动乱中被中断了。

1972年四川矿业学院和南桐矿务局将地质力学观点应用于瓦斯突出分布的研究上。

(二) 瓦斯地质学科的形成和奠基阶段

瓦斯地质学科的形成与从地质角度研究瓦斯突出分布密不可分，中国煤田地质条件复杂使瓦斯突出机理与预测研究的难度增加。焦作矿业学院以瓦斯地质研究作为切入点，从1976年开始，涉足这一研究领域。

(1) “湘、赣、豫煤与瓦斯突出带地质构造特征”课题(1977~1982年)。焦作矿业学院在三省调查了十二个矿区61个突出矿井,先后提出了12个调查报告。第一个报告是《湖南省红卫、马田、立新等矿煤和瓦斯突出与地质构造的关系》(1977年11月彭立世),进行了瓦斯突出区、带、点地质条件分析。

“湘、赣、豫煤与瓦斯突出带地质构造特征”课题,副标题为“瓦斯—地质区域论提出和应用”。

在课题的研究中,以从地质角度研究瓦斯突出这个方向,紧紧抓住瓦斯地质基础资料的建立和健全,深入现场,共同参与。

(2) 受煤炭部技术局的委托,焦作矿业学院与焦作矿务局联合,于1978年11月27日至12月3日,在焦作召开了瓦斯地质学术座谈会,参加会议有科研、生产、院校等47个单位、98名代表,收到论文30篇,其中19篇在大会上交流。

这是我国第一次全国性的瓦斯地质学术会。会后整理出版了“瓦斯地质学术座谈会资料汇编”,内部交流。

(3) 1982年6月30日,煤炭部技术发展司在四川天池煤矿组织召开的煤与瓦斯突出机理和预测预报第三次工作会议上,对“湘、赣、豫瓦斯突出带地质构造特征”鉴定意见:通过对湘赣豫三省所作的瓦斯地质大量调查研究,较深刻的分析了影响煤与瓦斯突出危险性的地质因素,提出了地质条件控制瓦斯突出分区分带的论点,绘制了瓦斯地质图。用上述论点在萍乡矿务局青山矿进行了突出危险带预测的尝试,取得了效果。鉴定书由煤炭部科技局抄报国家科委。

湘、赣、豫瓦斯地质调查,1978年瓦斯地质学术座谈会和1982年天池会议,是瓦斯地质学科在我国形成的标志。

在这个阶段,煤炭科学研究总院抚顺分院、湖南省煤研所、中国矿业大学、北票、南桐、焦作、华蓥山矿务局等单位皆进行了瓦斯地质方面的调查和研究工作,对促进瓦斯地质学科形成起到了积极作用。

(三) 瓦斯地质学科大发展阶段(1983~1991)

本阶段的主要标志如下。

1. 编制全国瓦斯地质图

全国瓦斯地质图编制列为煤炭部重点攻关项目,在煤炭部科技局直接领导下,全国有关教学、科研和生产单位参加。焦作矿业学院为负责单位,杨力生主持。

自1983年到1990年连续8年时间,通过动员、发动、分片负责、组织交流、审查定稿各个环节,系统整理了我国建国以来的瓦斯地质资料。编制矿井322套、矿区125套、省(区)25套瓦斯地质图,以此为基础编制了1/200万全国瓦斯地质图。全国瓦斯地质图于1987年9月22日由煤炭部技术司组织专家评定。评定为国内首创,并提出了4条修改补充意见。

根据煤炭部技术司的意见,补充和修改工作由焦作矿业学院承办,张祖银和张子敏负责完成。于1990年12月22日,中国统配煤矿总公司技术发展局组织

专家鉴定：该成果在国内领先，达到了出版要求，同意通过鉴定。

2. 以地质为主的煤与瓦斯突出预测取得突破性进展

(1) “萍乡青山煤矿瓦斯突出区域预测”（1981~1984年，彭立世）是我国第一个瓦斯突出区域性预测成果，在进行全面瓦斯地质研究基础上，用瓦斯地质区划论的观点划分了瓦斯地质单元。形成了突出危险性三个划分，并经实践检验。

1983~1985年由焦作矿院彭立世和袁崇孚主持在丰城矿务局四个矿井开展突出区域观测研究，提出了研究成果。

(2) “白皎煤矿瓦斯突出点预测预报试验研究”（1985年8月~1987年，彭立世、张克树），瓦斯地质全面观测试验巷道1900多米，用瓦斯突出预测指标与地质构造、煤体结构观测相结合，配套预测52次，非突出准确率100%，突出预测准确率为66%。芙蓉矿务局曾发文明确该矿2109巷道作为突出预测试验巷道，预测突出不采取措施进行验证，这种试验在我国是数一无二的。

(3) “以地质观点为主的煤与瓦斯突出预测预报方法研究”（“七五”国家攻关，彭立世、张克树，西安矿院龙荣生和孙崇显）。

该课题以瓦斯地质区划论的观点为指导，在一个矿井全面实施瓦斯突出区、带、点预测。三年中观测煤巷2713m，岩巷2100m，获得观测数据1.5万个。研究形成了对地质构造控制煤体结构分布，煤体结构控制瓦斯突出分布的突出预测基本模式。非突出预测准确率为100%，突出预测准确率为80%。

(4) “煤与瓦斯突出构造地质标志及突出危险预测研究”（“七五”国家攻关，袁崇孚、张子戌和张广德）。

在南桐局鱼田堡煤矿研究了发生瓦斯突出的区域条件，提出了区域预测方法，确定了突出区域性预测的各项构造地质标志。查明了矿井地质规律。并进行了突出危险性预测。

3. 瓦斯地质技术列入煤矿安全法规

1983年煤炭工业部下发煤技字1715号文件《关于加强瓦斯地质工作的通知》。1991年修改的《煤矿安全规程》明确开展瓦斯地质工作，开展瓦斯突出区域性预测和突出矿井及突出煤层分级管理。在《防治煤与瓦斯突出细则》中对突出分级审批权限，作了明确的规定。

4. 中国煤炭学会成立瓦斯地质专业委员会

1985年8月14日中国煤炭学会正式讨论通过。并明确瓦斯地质专委会挂靠焦作矿业学院，第一届主任杨力生。

（四）瓦斯地质理论深化和实践扩大阶段（1991~2001）

这一阶段的主要课题如下。

(1) “以煤体结构为主的瓦斯突出预测配套技术”（“八五”国家攻关，彭立世）。

从理论认识到观测方法,从预测指标到规律总结、从肉眼观察到观测仪器研究等多层面形成配套技术在国内皆是首次。

该课题以平顶山八矿和十二矿为基地,采用边研究边应用的方法,在两个矿11个工作面,观测煤体结构3000m,采用煤体结构与瓦斯涌出初速度 q 值两项指标,进行了瓦斯突出危险性三个划分,采取了区别对待的措施。

对煤体结构不同类型进行了 ΔP 、 f 值试验,样品达400个。设计了专用工具,按煤体类型取样进行力学试验,形成了定量划分。

(2) 煤体结构预测仪表和深化独立立项:“钻孔煤强度仪”(彭立世、汤友谊),“脉冲超声波预测煤体结构”(吕绍林、刘慎裕),“智能化瓦斯涌出初速度仪”(彭立世、江长青),同时进行了“瓦斯突出煤体无线电透视探测技术研究”(吕绍林),“煤岩显微构造及脆韧性变形转换条件研究”(自然科学基金,曹运兴),“煤与瓦斯突出带断层分布的分形特征及突出预测模型”(部基金,刘名举)。

(3) 围绕地质构造和煤体结构对瓦斯突出控制独立立项,由袁崇孚、张子戊主持的课题如下。

1) 平顶山东部矿区井田地质构造及煤层要素变化与瓦斯突出关系(横向,1994年)。

2) 突出煤层类型及突出危险性研究(部级,1994年)。

3) 瓦斯地质数学模型法预测瓦斯涌出量(部基金1995年,张子戊)。

4) 数字化煤强度仪(部级1996年,袁崇孚、余发山)该仪表已形成产品并由天津仪器厂生产。

5) 河南省突出煤层结构(省科委,1996年,袁崇孚)。

6) 模糊信息条件的煤与瓦斯突出预测理论与技术(国家自然科学基金,1998,袁崇孚、郝吉生)

(4) “矿井瓦斯突出危险区域的预测的瓦斯地质技术”(“九五”国家攻关,彭立世、袁崇孚)。

专题研究基地在平顶山八矿,对己14081和己13190两个工作面开展系统瓦斯地质研究。从掘进到回采跟踪观测和预测,采用地质规律预测与物探手段预测相结合的方法。实现了地质规律性预测和无线电坑透探测与实际揭露的结果三者基本一致。

钻孔电测井曲线分析构造煤发育情况,也取得了成果(汤友谊)。

(5) 实施瓦斯地质研究与应用产学研联合体。

焦作工学院瓦斯地质研究所与平顶山八矿正式协议,自1996年4月至1998年底,采用日常技术交流、专题技术调查、和单项列题研究三种形式开展产、学、研联合。使瓦斯地质工作和技术在基层扎根,培养了人才,并长期坚持应用项目。参加人员有彭立世、王新义、汤友谊、秦祥基、曹运兴。

自2001年至今围绕瓦斯突出继续承担“十五”、“十一五”国家攻关项目,以及有“973”和“863”项目,多学科结合和突出预测实践更为广泛。

三、用瓦斯地质研究瓦斯突出的基本观点和方法

(一) 瓦斯地质区划论

该观点于1982年在四川天池召开的全国第三次瓦斯突出预测、预报学术会议上,焦作矿业学院瓦斯地质课题组在《湘、赣、豫煤和瓦斯突出带地质构造特征》科研报告中正式提出。该报告提出的“瓦斯地质区划论”是对湘、赣、豫三省12个瓦斯突出矿区、61对突出矿井进行系统调查的总结概括,在以后近30年的继续研究中进一步得到了发展和充实。其基本内容是:瓦斯突出分布具有分区、分带性,地质条件控制瓦斯突出的分区、分带。地质条件控制瓦斯突出分区、分带,包括瓦斯赋存和瓦斯突出两个方面。地质条件控制了瓦斯的赋存,认为瓦斯是地质历史时期的产物,是地质体的一部分,因此瓦斯的形成和保存是受地质条件控制的。控制瓦斯赋存的地质条件包括:煤的变质程度、围岩透气性和地质构造等方面。控制瓦斯突出,主要指控制瓦斯突出的空间分布,瓦斯突出在空间上根据范围大小,可分为瓦斯突出区、瓦斯突出带、瓦斯突出点。区、带皆属区域,点在带内,带在区内。突出区、带、点的控制条件是有区别的,即瓦斯突出具有分级控制的特点(表1-1)。

表1-1 煤与瓦斯突出分布级别划分表

严重程度 分布级别		突出		非突出
		一般突出	严重突出	
突出区	煤田或矿区	在该煤田内多数矿区或井田发生突出,突出矿井密集,突出强度大,始突深度小	在该井田内仅个别矿区或矿井突出,突出强度较小,始突深度大	目前尚未发生过突出的煤田、矿区、井田或井田内的块段
	井田	在该井田内始突深度以下,普遍或大面积范围存在突出危险,具有突出危险的煤层多,突出频繁,突出强度大,或出现有特大型突出	该井田内始突深度大,具有突出危险的范围小,突出点稀疏,突出强度较小	
突出带		在井田范围内突出点密集、突出强度大的块段及特大型突出的部位	在井田范围内突出点稀疏、突出次数少、突出强度较小的块段,没有特大型和大型突出,中小型突出为主	
突出点		发生突出或突出危险的具体地点 按突出强度划分:特大型、大型、次大型、中型、小型		

(二) 破坏煤体构造煤是瓦斯突出的主体

煤与瓦斯突出机理目前已统一到综合假说上来,虽然对地应力、瓦斯和煤的物理力学性能三者各有侧重,但对突出本身就是一个释放能量、破坏煤体的力学过程这一观点是一致的。经过大量现场调查和试验研究,发现煤与瓦斯突出总是首先发生在煤体结构遭到严重破坏的软煤分层中。这一客观事实可以给出一个启示:地应力和瓦斯的作用是可以统一到煤体结构的内涵上来的。实际上有关构造煤研究资料已经表明:

(1) 构造煤发育区内由于煤体孔隙度大、渗透性差而成为瓦斯的良好富集带;

(2) 构造煤具有瓦斯解吸速度快的特点;

(3) 构造煤发育区本身就是地下一定深处容易引起应力集中的弱面;

(4) 构造煤强度低,抵抗外来破坏的能力最小、阻力最小。

因此在煤岩层和瓦斯组成的力学系统中,构造煤起到了核心作用。煤与瓦斯突出发生与否就取决于地压和瓦斯膨胀能对煤壁(关键是构成煤壁的构造煤)所产生的侧向压力的大小与煤体抵抗能力两方面的关系。也就是说,如果将煤与瓦斯突出当作一个力学过程来考察,它必然有一个作用于物质实体——构造煤上的动力,同时煤体也产生抵抗力,即阻力。当阻力大于动力时,突出就被有效地遏制,而阻力小于动力时,突出就不可避免地发生。考察这一过程时,如果仅从力本身这个概念出发,由于组成力学系统的各种作用力复杂多变,难以得到系统、全面的认识。但如果从力的作用结果即能量这个角度来考察,就可以通过一定的实验手段来定量计算各种力的作用效果,利用这个结果来预测煤与瓦斯突出,不仅是可能的而且是可行的。这是煤与瓦斯突出预测进一步定量研究的认识基础,也为认识煤与瓦斯突出机理提供了一个新途径。按照上述思路提出了“以煤体结构为基础的煤与瓦斯突出简化力学模型”。通过一系列计算,提出了构造煤临界厚度。这种计算很有实践意义。这一工作有待进一步通过研究和实践后得到完善。

构造煤是地质构造作用的产物,它的存在和分布是有规律可循的,可应用构造煤的分布规律作为瓦斯突出区域预测的依据,瓦斯突出带的预测更需要以构造煤分布规律为基础。地质构造对煤体破坏有两种型式,即线状(或带状)破坏和面状破坏。线状破坏主要是与断裂构造伴生的。由于断裂构造的规模和型式不同,破坏的规模和影响范围不同,断层的上下盘也有差异。

煤体结构的面状破坏,主要是由层间滑动构造所造成的。层间滑动往往伴随褶皱、煤层产状变陡、扭动构造、大型断层的牵引等有关构造型式。同一构造型式下的不同煤层,由于顶底板岩性差异和煤层厚度的不同,层间破坏和构造煤发育不同。煤层厚度大,顶底板岩性差异大、扭动显著,则煤体破坏也显著。

当掌握了构造煤体破坏的规律,明确了形成破坏的控制因素,则可以通过地

质构造的预测，进行煤体破坏范围及破坏规模的预测，进而实现煤与瓦斯突出带的预测。

(三) 瓦斯地质单元法

瓦斯地质区划论的工作方法是瓦斯地质单元法。对研究区域进行瓦斯地质单元划分，是对该区域瓦斯地质认识的综合，在单个地质因素划分单元的基础上，对多个地质因素划分的单元进行综合，作为控制突出分布和级别的地质条件和地质背景。依据瓦斯和瓦斯突出同样可以划分出单元，作为区域内瓦斯的综合。二者的密切结合形成研究区域瓦斯地质图。瓦斯参数包括瓦斯含量、瓦斯压力、瓦斯涌出量等形成高、中、低瓦斯单元。瓦斯突出以突出点分布为基础，划分出严重瓦斯突出带、一般瓦斯突出带和非瓦斯突出带。

作为划分单元的地质指标，采用定性与定量结合，有的地质指标如煤的变质程度、煤层厚度等定量清晰，有的地质指标定量较难，往往是研究的重点。如何进行地质区的定量划分，使其更为合理，有待通过研究进一步完善。

瓦斯地质单元主要应该从地质构造体系群落进行综合和划分。

第二章 湘、赣、豫煤与瓦斯突出带地质构造特征

一、湖南省瓦斯突出分区

湖南全省划分 10 个煤田。在省、地、县三级煤矿中有 53 个突出井（包括广东省属梅田矿区的突出井）其中 52 个集中在涟源、邵阳和郴耒三个煤田（图 2-1）。具有突出的煤田与未发生突出的煤田界限非常清楚。

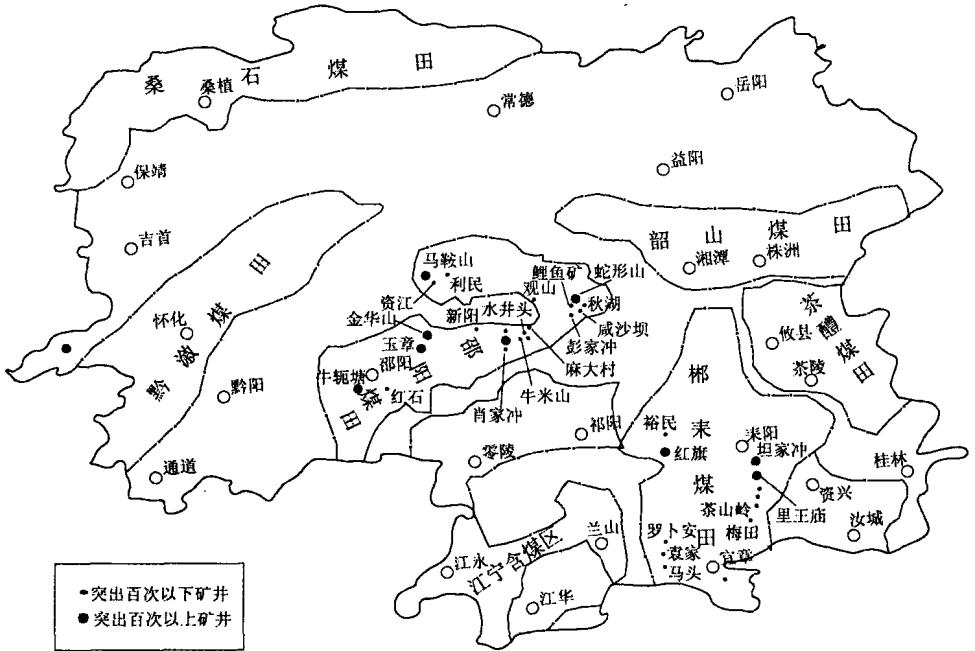


图 2-1 湖南瓦斯突出矿井分布

在三个具有突出的煤田内，突出严重程度也不相同，同样也有明显的分区性。如涟邵煤田（涟源和邵阳煤田合称）开发龙潭煤系的矿区存在一条突出与非突出的明显分界线，分界线北部的桥头河、恩口矿区未发生突出，而南部多为突出矿区（图 2-2）。在该煤田南部的突出矿区，突出严重程度也不一样，最严重的是洪山殿矿区（图 2-3）。该矿区的五个生产矿井虽然也发生突出，但差异明显，目前立新煤矿蛇形山井突出居首位。