

<<Sun模型及其应用:煤层气越流固气耦合模型及可视化模拟(平装)>>

图书基本信息

书名：<<Sun模型及其应用:煤层气越流固气耦合模型及可视化模拟(平装)>>

13位ISBN编号：9787308030656

10位ISBN编号：7308030652

出版时间：2002-09-01

出版时间：浙江大学出版社

作者：孙培德

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

书籍目录

第1章 张量数学简介 1.1 指标法 1.1.1 正交坐标系的坐标变换 1.1.2 自由指标与哑指标 1.1.3 指标法的运算 1.1.4 方向余弦 1.2 张量的变换法则 1.2.1 标量、矢量、张量 1.2.2 二阶张量的运算法则 1.2.3 方向余弦张量、各向同性张量 1.2.4 商法则与缩并 1.3 二阶张量的主值与主轴 1.3.1 主值 1.3.2 主轴 1.4 高阶张量 1.4.1 置换符号 1.4.2 四阶各向同性张量第2章 地下煤层气运移理论研究进展 2.1 煤层气渗流力学研究现状 2.1.1 线性煤层气流动理论 2.1.2 非线性煤层气流动理论 2.1.3 地物场效应的煤层气流动理论第3章 煤层气越流场的可视化模拟 9.1 煤层气越流场数值分析结果的可视化 9.2 双煤层系统煤层气越流场的3-D数据场 9.3 均质煤层越流场孔隙压力分布的3-D立体图 9.4 均质煤层越流场孔隙压力分布的2-D等值线图 9.5 非均质煤层越流场孔隙压力分布的3-D立体图 9.6 非均质煤层越流场孔隙压力分布的2-D等值线图 9。

7 小结第4章 结论与展望 10.1 主要成果与结论 10.2 展望附录A 附录B 附录C 参考文献SUMMARY 后记

## 章节摘录

书摘 第2章 地下煤层气运移理论研究进展 从世界能源资源分布而言,煤炭资源的开采及利用仍将长期占主导地位,在我国地下煤层的赋有中以煤层群分布为主,因而煤层群开采在我国采煤工程中占了主导地位。

为适应我国国民经济的快速发展,煤炭资源的开采强度和深度也与日俱增。

赋存在煤层中的煤层气(瓦斯)既是资源。

又是威胁煤矿安全生产的严重灾害源之一。

长期以来,安全采煤和有效地开发利用煤层气的研究,一直受到全世界采矿界及其相关学科的高度重视,并为之付出了巨大的努力,但迄今这一问题仍是现代采矿工程技术研究的热点之一。

在地下煤层群开采中,由于采动的影响,导致采场矿山压力重新分布,结果使煤层群之间的岩层(弱透气夹层)产生了通气的微裂纹或微裂隙。

在煤层气压力梯度作用下,邻近煤层气会越过弱透气夹层向开采煤层的采场及其采空区渗流并涌出,这样便产生了多煤层的煤层气越流场。

本书所讨论的煤层气越流场系指两层及以上的多煤层之间夹有弱透气层,以煤层气气体越流形式发生动力联系的流体动力变化的空间范围。

在煤层群开采中,如何应用计算机动态地定量分析和模拟煤层气越流场内的煤层气压力分布及采场煤层气涌出规律等,以发展煤层群开采中的煤层气控制技术,保证其安全生产,这是现代采矿工程及安全技术中迄今尚未解决的重要问题之一。

从煤矿安全技术工程出发,在煤与瓦斯(煤层气)突出的矿井中,开采煤层群时必须首先开采保护层(解放层)。

煤矿生产实践表明,开采保护层是预防煤与瓦斯突出的最有效的区域性治理措施之一。

我国《煤矿安全规程》规定,凡有保护层开采条件的突出矿井,一般都必须把保护层开采作为主要的区域性防突技术。

但是,由于目前人们对多煤层系统煤层气越流理论缺乏深入的认识,虽前人曾对保护层开采技术作出过系统的定性分析,但对保护层开采技术的作用机理认识仍不完善,且尚有许多基础理论问题未获解决,如目前人们还未建立煤层气越流场越流动力模型,导致了无法应用计算机来动态模拟,以确定保护层开采的有效保护空间范围,也难以预测保护层和被保护层内各层煤层气压力的瞬时分布及其变化规律,更难以预测保护层开采中采场煤层气涌出规律,等等。

因而,目前只是通过现场考察来经验地划定保护层的有效保护空间范围,既费人力和财力,又费时间,且经验参数还缺乏普遍意义,往往不能迅速满足矿井设计和安全生产的急需。

尽管近年来国内外学者已关注到对保护层开采技术的理论认识,但都还未注意对多煤层系统的煤层气越流理论的深入探讨。

从煤层气开采工程出发,在井下邻近层煤层气抽放工程以及地面钻孔多气层煤层气抽放工程中,由于缺乏对多气层系统煤层气越流理论的认识,导致对煤层气抽放工程的效果评估及抽放设计均采用和现场实测参数相结合的经验观测法来进行,从而难以对抽放煤层气工程进行定量分析和预估,更难以实现对其进行动态计算机模拟和优化管理等。

综上所述,建立多煤层系统煤层气越流理论及成功开发计算机模拟程序,将为煤层群开采工程中的煤层气控制技术,为保护层开采技术中动态地定量确定有效保护的空间范围,为井下抽放邻近层煤层气以及地面钻孔抽放多气层煤层气工程中的合理布孔分析与定量预估等,提供全新的理论基础和方法,也必将为发展和丰富现代采矿及安全技术作出有益的探索。

2.1 煤层气渗流力学研究现状 多孔介质是一类由固体骨架和流体组成的复合介质,多孔介质传质(传热)过程在自然界和人类生产、生活中广泛存在,对社会的发展具有重要的影响。

岩石(煤)是一类典型的多孔介质,如地下岩层中石油和天然气的开采、地下煤层和煤层气的开采、地下水的开采等,都涉及到多孔介质中能量与物质的传输过程。

本书主要研究地下煤层中煤层气的运移规律。渗流力学是研究流体在多孔介质内运动规律的科学。

自1856年法国工程师达西(Darcy)提出线性渗流定律以来,渗流力学一直在向前发展,并不断地与其他

学科交叉而形成许多新兴的边缘学科。

煤层气渗流力学就是由渗流力学、采矿科学以及煤地质学等学科互相渗透、交叉而发展形成的一门新兴学科。

煤层气渗流力学是专门研究煤层气在煤层这种多孔介质内运动规律的科学，有时也称为煤层气流动理论，这大概是因为它专门研究煤层内煤层气压力分布及煤层气流动变化规律的理论，而至今尚未形成一个独立而完善的学科体系之故。

正因为它是一门发展中的边缘学科，故自其创立至今深受采矿界和力学界的关注，尤其是20世纪80年代以来的发展更为迅速，其主要表现是：煤层气渗流力学的应用范围更广；煤层气渗流力学的理论以较快的速度不断深化；煤层气渗流力学的研究手段不断实现现代化。

本章节将对国内外学者(主要是国内学者)在以下四个方面——线性煤层气流动理论、非线性煤层气流动理论、地物场效应的煤层气流动理论、多煤层系统煤层气越流理论的进展作一综述。

2.1.1 线性煤层气流动理论 a. 线性煤层气流动理论：达西定律(Darcy's law) 渗流力学最先在水利工程、水的净化和地下水资源开发等部门应用。

大约从20世纪20年代起，渗流力学开始成为石油和天然气开发工业的一门理论基础。

40年代末，为了适应采矿(煤)业的大力发展，控制煤层气技术成为当时研究的关键技术之一。

前苏联学者应用达西定律——线性渗透定律来描述煤层内煤层气体的运动，开创性地研究了考虑煤层气吸附性质的煤层气渗流问题，成为开创煤层气渗流力学的先驱之一。

60年代，文献[3]从渗流力学角度出发，认为煤层气的流动基本上符合达西定律，把多孔介质的煤层看成一种大尺度上均匀分布的虚拟连续介质，在我国首次提出了煤层气流动理论——线性煤层气流动理论。

这一理论的提出对我国煤层气流动理论的研究具有深刻的影响。

直至80年代，煤层气流动理论的研究主要是修正和完善煤层气流动的数学模型，焦点是对煤层气流动方程的修正。1984年，文献[4]就一维情况结合相似理论，研究了煤层气流动方程的完全解，并指出文献[3]中关于煤层气含量与煤层气孔隙压力之间抛物线关系式的近似性，采用朗格缪尔(Langmuir)方程来描述煤层气的等温吸附量，提出了修正的煤层气流动方程式。

1986年，文献[5]又针对煤层气的气体状态方程，认为应用煤层气真实气体状态方程更符合实际，提出了修正的矿井煤层真实煤层气渗流方程。

.....

媒体关注与评论

序煤层瓦斯，现称煤层气，是赋存于煤层及其围岩中的以甲烷为主的煤成天然气。

据勘查，其储量相当丰富，是我国尚未有效开发利用的一种较洁净能源。

同时，它又是煤矿井下开采的致灾因素和造成大气温室效应的强温室气体。

因此，1996年初，国务院批准组建中联煤层气有限责任公司，负责煤层气资源的开发，使之成为继煤炭和石油天然气之后的中国战略性“接替能源”并对其寄予莫大希望，指出：首先，开发利用煤层气是我国遵守国际公约，减少大气污染，保护环境的具体体现。

其次，开发利用煤层气能改善能源结构，逐步向对环境无害的、可持续发展的模式推进，形成能源新产业，是具有战略意义的重大举措。

第三，采煤之前先开采煤层气，可从根本上防治瓦斯事故，改善煤矿的安全生产条件。

本书是以博士论文为主体，集作者多年研究成果写成的一本有关研究煤层气运移方面的专著，主要介绍了煤矿地下开采煤层气运移的数学建模和计算机模拟的理论与方法。

作者依据可压缩流体在各向异性非均质孔裂隙双重变形介质中扩散渗流的非稳定流动观点建立的多层系统煤层气越流与煤岩体变形的耦合计算模型，深化了煤层气的渗流理论，提出的计算机模拟方法可实现可视化的工程应用。

全书从预备知识开始，有层次地介绍了煤层气运移理论研究的现状、渗透率的实验研究、煤层气运移的基本规律、单一层煤层气的运移模型、多层系统煤层气越流固气耦合模型、数值计算及其工程应用和展望等。

本书的内容较全面而系统，是该领域一本具有可读性的专业书籍，也可供相关专业者阅读。

它的出版，对开采煤层气和改善煤矿的安全生产条件无疑是有益的。

中国工程院院士

重庆大学教授

博士生导师

鲜学福

2001年12

月24日

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介, 请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>