

<<页岩气知识读本>>

图书基本信息

书名：<<页岩气知识读本>>

13位ISBN编号：9787030361226

10位ISBN编号：7030361229

出版时间：2012-12

出版时间：汪民 科学出版社 (2012-12出版)

作者：汪民 编

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>

<<页岩气知识读本>>

内容概要

《页岩气知识读本》首先对页岩气勘探开发中常用名词术语进行了规范性定义；追溯了国外（主要是美国）页岩气发展历程，阐述了美国页岩气勘探开发的法规政策，并结合中国页岩气勘探开发实践，分析了国内外页岩气生成富集理论研究进展和勘探开发技术现状。

介绍了页岩气资源评价方法，对中美页岩气资源评价方法进行了对比，着重介绍了“全国页岩气资源潜力调查评价及有利区优选”项目选区评价方法，包括页岩气选区标准、关键参数获取方法和资源量计算方法等。

根据页岩气理论研究和勘探开发工作需要，系统介绍了页岩气实验测试技术、页岩气地球化学勘查技术、页岩气地球物理勘查技术、页岩气钻井完井技术和页岩气压裂技术，简要分析了页岩气勘探开发可能产生的环境影响。

<<页岩气知识读本>>

作者简介

汪民，国土资源部副部长。

<<页岩气知识读本>>

书籍目录

前言 第1章概述001 1.什么是天然气001 2.什么是常规天然气001 3.什么是非常规天然气001 4.什么是页岩气002 5.页岩类型有哪些002 6.什么是致密砂岩气003 7.什么是煤层气003 8.页岩气与常规天然气、煤层气、致密砂岩气的对比004 第2章国内外页岩气勘探开发进展008 1.美国页岩气发展历程008 2.美国主要产气页岩基本特点011 3.美国支持页岩气勘探开发的法规政策012 4.中国页岩气发展历程013 5.国内外页岩气生成富集理论研究进展018 6.国外页岩气实验测试技术现状019 7.我国页岩气实验测试技术存在的问题019 8.地球物理勘查技术现状020 9.钻完井技术现状021 10.压裂技术发展现状022 第3章页岩气资源评价方法026 1.资源评价有关术语026 2.页岩气资源储量评价有哪些方法027 3.中美页岩气资源评价方法对比029 4.“全国页岩气资源潜力调查评价及有利区优选”项目采用的参数030 5.“全国页岩气资源潜力调查评价及有利区优选”项目采用的计算方法031 6.“全国页岩气资源潜力调查评价及有利区优选”项目中资源潜力评价结果032 7.美国能源信息署是如何计算出中国页岩气可采资源为36万亿m³032 8.美国页岩气储量评价采用的标准体系032 9.“全国页岩气资源潜力调查评价及有利区优选”项目选区评价方法033 第4章页岩气实验测试技术037 1.实验测试技术主要名词、术语037 2.页岩气实验测试技术分类040 3.岩石薄片制作及鉴定041 4.扫描电镜041 5.电子探针分析042 6.X射线衍射分析和黏土矿物测定042 7.QEMSCAN矿物分析法043 8.岩石敏感性分析043 9.脉冲式岩石渗透率测试方法044 10.氦离子光束抛光制样技术044 11.背散射电子成像045 12.比表面积测定046 13.压汞和比表面联合测定微孔结构技术046 14.岩石力学参数测试047 15.岩石单轴/三轴抗压强度测试047 16.声发射048 17.岩石总有机碳含量测定048 18.岩石热解分析049 19.岩石氯仿沥青“A”含量测定049 20.镜质组体反射率测定049 21.干酪根制备050 22.干酪根元素分析050 23.干酪根显微组分及类型分析050 24.多组分显微荧光探针(FAMM)分析技术051 25.页岩气组分分析方法052 26.有机质稳定碳同位素分析052 27.泥页岩含水量测定053 28.页岩含气量测定方法053 29.常规油气地球化学分析测试项目及标准055 第5章页岩气地球化学勘查技术061 1.地球化学勘查在页岩气勘查中的作用061 2.烃类微渗漏理论062 3.页岩气地球化学勘查阶段划分062 4.页岩气地表地球化学勘查指标062 5.土壤和地下水烃类气体测量法063 6.土壤 C法064 7.碳同位素法064 8.汞量测量法065 9.放射性测量法065 10.水化学测量法066 11.微生物测量066 12.罐顶气轻烃录井067 第6章页岩气地球物理勘查技术068 1.常用页岩气地球物理勘查技术068 2.地球物理技术在页岩气勘探中的作用069 3.页岩气“甜点”地球物理预测技术069 4.页岩气地震资料解释070 5.地震勘探页岩气技术难点070 6.泥页岩岩石物理技术071 7.微地震在页岩气开发中的应用072 8.页岩气勘探常用的测井方法073 9.页岩气重磁电等非地震物探技术应用情况075 10.泥页岩与其他岩石的物性差异076 11.富有机质泥页岩与贫有机质泥页岩的物性的差异078 12.含气泥页岩与不含气泥页岩的物性区别080 第7章页岩气钻井完井技术082 1.术语082 2.水平井开采页岩气具有哪些优势086 3.页岩气水平井施工主要步骤087 4.页岩气水平井钻完井相关技术087 5.我国水平井钻完井技术存在哪些差距088 6.井底随钻测量仪器可获取的钻井参数089 7.MWD、WL—MWD、MP—MWD、EM—MWD、LWD之间有哪些功能性的区别090 8.我国电磁波随钻测井(仪器)开发现状091 9.地质导向钻井技术应用于页岩气钻井具有哪些优势092 10.国外地质导向钻井技术现状092 11.我国地质导向钻井技术开发现状093 12.常用孔底动力钻具的功能性区别094 13.旋转导向钻井技术用于页岩气水平井钻进可取得哪些良好效果096 14.国外典型的旋转导向钻井工具096 15.国产旋转导向钻井工具研究现状098 16.页岩气开发为何采用欠平衡钻井技术098 17.我国欠平衡钻井技术进展098 18.旋转磁中靶导向技术099 19.页岩气水平井钻井液选取的特殊性100 20.页岩气固井水泥的要求101 21.随钻成像测井技术在页岩气井中的作用101 22.页岩气井的完井方式102 第8章页岩气压裂技术104 1.页岩气压裂常用名词与术语104 2.为什么要对页岩气储层实施压裂改造105 3.页岩气储层压裂改造特点105 4.影响页岩气储层压裂改造效果的关键地质因素106 5.国外页岩气储层压裂改造关键技术107 6.页岩气水力压裂模拟技术107 7.定向射孔的目的108 8.重复压裂和同步压裂作用108 9.国外水平井分段压裂主体技术108 10.页岩气压裂液体系及其特点110 11.高强低密度支撑剂的作用与特点111 12.页岩气压裂裂缝监测111 13.微地震监测111 14.国内页岩气压裂存在的主要技术难题112 第9章页岩气勘探开发环境影响问题114 1.页岩气勘探开发对环境的主要影响114 2.美国页岩气勘探开发环境影响问题的监管措施114 3.美国页岩气勘探开发污染防治政策115 4.美国密歇根州页岩气勘探开发环境保护技术措施115 5.我国页岩气勘探开发环境影响评价监管现状116 6.我国页岩气勘探开发中的环境污染防治措施116 7.页

<<页岩气知识读本>>

岩气影响地下水环境、土壤环境和大气环境的途径118 8.美国页岩气勘探开发中水资源重复利用方法118 9.目前所知的压裂液组成及其危害有哪些119 10.页岩气勘探开发环境影响评价的难点与关键技术120 11.页岩气勘探开发环境影响监测120 12.我国页岩气勘探开发环境影响科技攻关的主要方向121 主要参考文献122 页岩气常用术语中英文对照124

<<页岩气知识读本>>

章节摘录

版权页：插图：第1章概述 1.什么是天然气 广义来说，天然气是指自然界中天然存在的一切气体，包括大气圈、水圈、生物圈和岩石圈中各种自然过程形成的气体。

而常用的“天然气”定义，是从能量角度出发的狭义定义，是指天然蕴藏于地层中的烃类和非烃类气体的混合物。

天然气包括常规天然气和非常规天然气两类。

2.什么是常规天然气 能够用传统的油气地质理论解释，并能够用常规技术手段开采的天然气，称为常规天然气。

常规天然气一般赋存于圈闭内物性较好的储层中，不经过改造就能开发、生产、利用。

3.什么是非常规天然气 非常规天然气是指那些难以用传统油气地质理论解释，不能用常规技术手段开采的天然气。

储层普遍具有低孔、低渗、连续成藏的特点，必须进行储层改造才能开采。

非常规天然气主要有：页岩气、煤层气、致密砂岩气、天然气水合物等（图1.1）。

图1.1常规和非常规油气关系图 $1\text{bbl}=42\text{gal}=159\text{dm}^3$, $1\text{mD}=0.9869 \times 10^{-3} \mu\text{m}$ 4.什么是页岩气 页岩气是指赋存于富有机质泥页岩及其夹层中，以吸附或游离状态为主要存在方式的非常规天然气，成分以甲烷为主。

页岩气的主要特点：页岩气以热解或生物成因为主，主要以吸附状态和游离状态两种形式存在于页岩孔隙、裂隙中（图1.2）。

页岩气藏具有自生自储、无气水界面、大面积连续成藏、低孔、低渗等特征，必须采用先进的储层改造工艺才能实现页岩气的商业性开发。

图1.2页岩气富集示意图 5.页岩类型有哪些 （1）页岩：一种成分较复杂具薄页状或薄片状层节理的黏土岩，是弱固结的黏土经较强的压固作用、脱水作用、重结晶作用后形成。

用锤打击时，很容易分裂成薄片。

颜色多种，有绿、黄、红等。

它的成分除黏土矿物外，尚混入有石英、长石等碎屑矿物及其他化学物质。

（2）钙质页岩：一种富含 CaCO_3 的页岩，滴稀盐酸起泡，但岩石的 CaCO_3 含量不超过25%，若超过25%即成为泥灰岩。

常见于陆相红色地层及海相钙泥质岩系中。

（3）铁质页岩：一种含少量铁的氧化物、氢氧化物、碳酸盐（菱铁矿）及铁的硅酸盐（鲕绿泥石、磷绿泥石）的页岩。

常呈红色或灰绿色。

产于红层、煤系地层及海相砂泥质岩系中。

（4）硅质页岩：一种富含游离 SiO_2 的页岩。

若岩石中游离 SiO_2 含量增高，即向生物化学成因的硅质岩过渡。

它比普通页岩硬度大，常与铁质岩、锰质岩、磷质岩及燧石等共生。

成因有生物的、火山的及化学的。

（5）黑色页岩：一种富含有机质及分散状黄铁矿的页岩。

外貌与炭质页岩相似，但不污手。

厚度大时，可成为良好的生油岩系，它是一种循环极差的停滞水环境（如深湖、深海、淡化潟湖等）的沉积产物。

（6）炭质页岩：一种含大量分散的炭化有机质的页岩。

能污手，但含灰分高，故不易燃烧。

常形成于湖泊、沼泽环境，与煤层共生。

（7）油页岩：一种棕色至黑色纹层状页岩。

含液态及气态的碳氢化合物，含油率一般为4%~20%，最高可达30%，质轻，具油腻感，用指甲刻划时，划痕呈暗褐色；用小刀沿层面切削时，常呈刨花状薄片；用火柴燃点时冒烟，具油味。

<<页岩气知识读本>>

据以上特征可区别于炭质页岩。

油页岩主要是低等生物遗体及黏土物质在闭塞海湾或湖泊环境中共同埋藏后，在还原条件下转化形成。

6.什么是致密砂岩气 致密砂岩气简称致密气。

一般指赋存于孔隙度低（ $< 10\%$ ）、渗透率低（ $< 0.5\text{mD}$ 或 $< 0.1\text{mD}$ ）砂岩储层中的天然气，一般含气饱和度低（ $< 60\%$ ）、含水饱和度高（ $> 40\%$ ）。

致密砂岩气一般归为非常规天然气，但当埋藏较浅、开采条件较好时也可做为常规天然气开发。

与常规天然气藏相比，致密砂岩气藏具有以下重要特征：（1）低孔渗性。

国内一般将致密砂岩气的储层物性条件界定为孔隙度小于10%。

（2）具地层压力异常。

原生致密砂岩气藏都属超高压，由于盆地后期抬升运动，气藏会逐步变为常压或负压。

（3）气水关系复杂。

油、气、水的重力分异不明显。

7.什么是煤层气 煤层气，是指赋存在煤层中以甲烷为主要成分，以吸附在煤基质颗粒表面为主，部分游离于煤孔隙中或溶解于煤层水中的烃类气体，是煤的伴生矿产资源，属非常规天然气。

煤层气属于自生自储式，煤层既是气源岩，又是储集岩。

煤层气主要以吸附态赋存于煤孔隙中（70%~95%），少量以游离状态自由地存在于割理和其他裂缝或孔隙中（10%~20%），极少量以溶解态存在于煤层内的地下水中。

煤层气具特有的产出机理：排水—降压—解吸—采气，煤层气井通过排水来降低储层压力，使得甲烷分子从煤基质表面解吸，进而在浓度差的作用下由基质中的微孔隙扩散到割理中，然后在割理系统中运移，最后在流体势的作用下流向生产井筒。

8.页岩气与常规天然气、煤层气、致密砂岩气的对比 生成条件相同。

页岩气成藏的生烃条件及过程与常规天然气藏类同，泥页岩的有机质丰度、有机质类型和热演化特征决定了其生烃能力和时间。

运移模式不同。

页岩气成藏体现出无运移或短距离运移的特征，泥页岩中的裂缝和微孔隙成了主要的运移通道；而常规天然气成藏除了烃类气体在泥页岩中的初次运移以外，还需通过断裂、孔隙等输导系统二次运移进入储集层中。

储集层和储集空间不同。

常规天然气储集于碎屑岩或碳酸盐岩的孔隙、裂缝、溶孔、溶洞中；页岩气主要储集于泥页岩层系黏土矿物和有机质表面、微孔隙中（图1.3）。

图1.3页岩气藏与其他类型气藏关系示意图（据Schenk和Pollastro，2001修改）赋存方式存在差异。

常规天然气以游离赋存为主，页岩气以吸附和游离赋存方式为主。

成藏条件不同。

常规天然气需生、储、盖组合；页岩气属于自生自储，连续成藏。

页岩气的成藏过程和成藏机理与煤层气极其相似，吸附气成藏机理、活塞式气水排驱成藏机理和置换式运聚成藏机理在页岩气的成藏过程中均有体现，进行页岩气的勘探开发研究，可以在基础地质条件研究的基础上，借助煤层气的研究手段，解释页岩气成藏的特点及规律。

页岩气与常规天然气、致密砂岩气、煤层气对比见表1.1。

<<页岩气知识读本>>

编辑推荐

《页岩气知识读本》适用于进行页岩气理论研究和勘探、开发工作的科技人员及管理人员，也可供有关科研院所科研人员 and 大专院校师生学习参考。

<<页岩气知识读本>>

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>