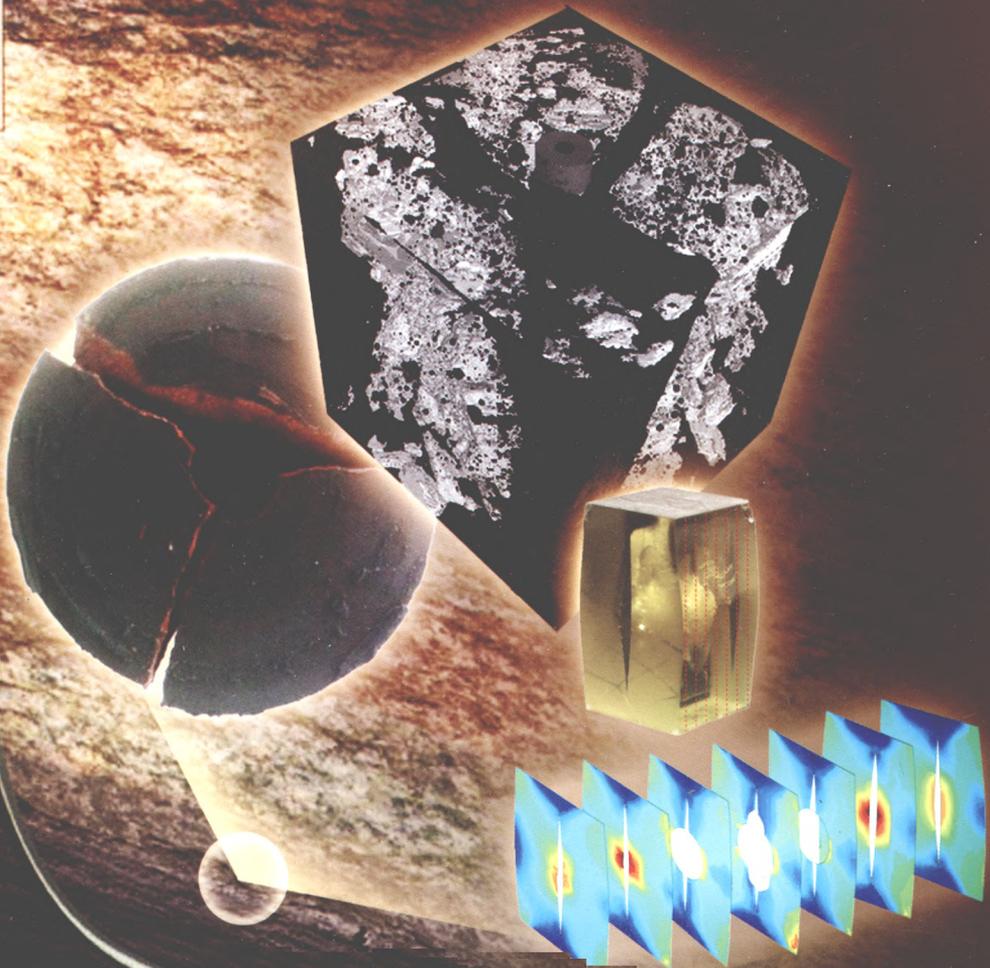


科学通报

Chinese Science Bulletin

2016年1月 第61卷 第1期

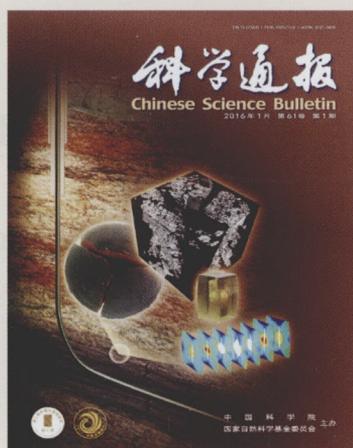


万方数据

中国科学院 主办
国家自然科学基金委员会

科学通报

CHINESE SCIENCE BULLETIN
(KEXUE TONGBAO) (旬刊)



封面说明

页岩气开发改变着世界能源版图,对全球经济产生深远影响.中国页岩气可采储量居世界第一,但大规模开发面临气藏赋存条件复杂、地质构造运动剧烈、储层渗透性极低、气藏富集区水资源匮乏等诸多难题,迫切需要创新页岩储层改造的理论和方法,探索适合中国页岩气高效开发的非常规理论与技术.四川大学谢和平研究组针对页岩储层压裂改造中的关键力学难题,提出了体破裂理论与压裂技术新构想,指出页岩三维断裂形态与扩展机理、人工裂隙与结构裂隙相互作用、缝网形态与演化、实现高度体破裂的载荷类型、方式与介质以及三维断裂应力场的可视化与计算模拟新技术等构成了体破裂力学理论研究的基本框架.基于早期实验室以及现场实验的探索,提出并分析了实现体破裂的新技术及有待解决的关键科学问题与技术难点.封面图片显示了压裂实验中不同类型储层岩石的体破裂裂纹展布形态以及三维裂纹扩展过程中的主应力空间分布.详见谢和平等人文(p36).

目次

2016年1月,第61卷,第1期

卷首语

1 踏上新征程,奔向新辉煌

高福

Science 125个科学前沿问题系列解读 (I)

2 意识与多感觉信息整合的最新研究进展

刘睿,王莉,蒋毅

介绍了有关意识与多感觉信息整合关系的经典理论以及最新研究,讨论了无意识多感觉信息整合的加工水平、时间界限和机制解释等问题,并对该领域未来的研究方向进行展望.

12 记忆的动态变化:记忆的编码、巩固和遗忘

王英英,朱子建,吴艳红

记忆研究在过去15年中取得了前所未有的进展,表现在对记忆神经机制有了进一步了解,对传统记忆理论做出了修改和更新,以及将理论、实验方法与临床应用进行有效结合.本文综述了三方面的研究进展并对未来提出了展望.

20 世纪科学之问“合作行为是如何进化的”——中国学者的回应

王贇,魏子晗,沈丝楚,吴斌,蔡晓红,郭慧芳,周媛,李纾

从中国学者的角度出发,梳理了国内研究者在合作行为这一领域的研究现状,探讨了合作行为的进化机制、心理机制、神经基础及分子遗传学基础,提出了中国学者在这一学科领域亟需加强的重要研究方向.

香山科学会议 专栏

编者按

- 34 关于中国页岩气持续开发工程科学研究的一点认识
郑哲敏

观点/力学

- 36 页岩气储层改造的体破裂理论与技术构想

谢和平, 高峰, 鞠杨, 谢凌志, 杨永明, 王俊
简要阐述了中国页岩气储层压裂改造面临的难题和挑战, 提出了储层改造的体破裂力学理论的框架与技术构想, 分析了实现体破裂技术有待研究的关键科学问题和技术难点.

评述/力学

- 47 页岩气开发中的几个关键现代力学问题

李世海, 段文杰, 周东, 樊智勇
将钱学森先生介绍的现代力学概念赋予了新的内涵, 概括了新时期下现代力学的研究主体、研究方法和主要研究方向, 探讨了页岩气开发中的几个关键现代力学问题, 并阐述了借助现代力学打破水力压裂技术局限、探索新技术方案的思路.

- 62 页岩气开发机理和关键问题

张东晓, 杨婷云, 吴天昊, 李想, 赵俊良
总结了页岩气开采中纳微米级孔隙微观流动、流固耦合、裂缝模型刻画等机理问题及其研究进展. 分析了页岩储层实验测试、数值模拟和开发环境风险等关键问题, 讨论未来的研究方向和热点, 为页岩气开发提供参考.

- 72 页岩水力压裂的关键力学问题

庄茁, 柳占立, 王涛, 高岳, 王永辉, 付海峰
针对页岩气开采中的关键力学问题, 阐述理论、计算和实验的研究进展及技术难点, 包括: 水力压裂大型物理实验模拟平台、考虑时间相关性的各向异性本构、流场压力创造缝网的有限元模型和裂缝簇稳定扩展的力学条件.

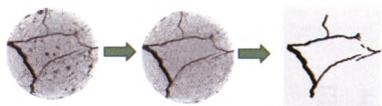
论文/力学

- 82 低渗透非均质砂砾岩的三维重构与水压致裂模拟

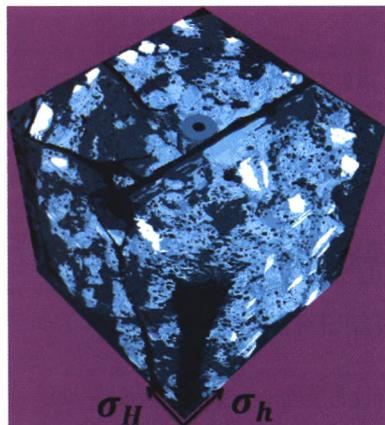
鞠杨, 杨永明, 陈佳亮, 刘鹏, 戴涛, 郭迎春, ZHENG LianGe
低运用CT成像和X射线衍射等方法, 构建了非均质砂砾岩的三维重构模型, 采用数值模拟和物理模型实验, 分析了不同地应力水平下砂砾岩压裂裂缝在三维空间中的起裂和扩展行为. 通过与均质砂岩结果的对比, 探讨了水平应力比变化和砾石颗粒对低渗透砂砾岩三维压裂裂缝的起裂、扩展和展布规律的影响.

- 94 页岩气组分模型产能预测及压裂优化

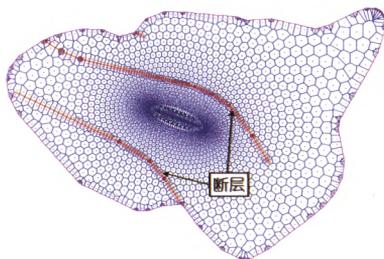
卢德唐, 张龙军, 郑德温, 毕全福, 王磊, 杨景海
以非结构PEBI网格描述多段压裂水平井, 组分模型描述复杂流动机理, 通过数值模拟进行吸附、滑脱效应、组分比例和裂缝对产能影响研究, 重点对我国某页岩气藏水平井压裂优化设计进行了研究.



▲ 谢和平等 p36



▲ 鞠杨等 p82



▲ 卢德唐等 p94

自然科学基金项目进展专栏

评述/工程热物理

102 直喷式汽油机微粒排放规律与控制策略的研究进展

朱小慧, 钱勇, 吕兴才

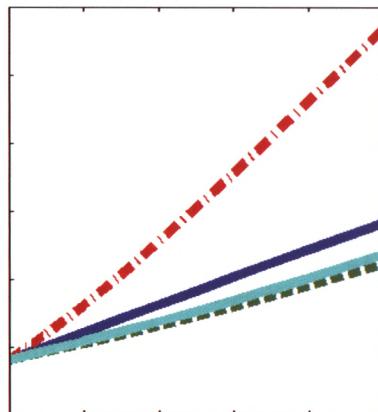
系统总结了直喷式汽油机微粒生成路径、微粒生成影响因素与控制策略、汽油醇微粒排放特点、工况循环对微粒排放影响等几个方面的最新进展, 并对今后的研究方向进行了展望.

论文/土木工程

113 面向设计初期的建筑节能优化方法

林波荣, 李紫薇

建筑能耗性能的优化途径很大程度决定于建筑方案阶段. 在设计初期, 如何在建设任务书和限制因素前提下, 使得建筑体型、空间、平面、窗墙比和热工性能等参数集成优化, 实现能耗最低?



▲ 林波荣等 p113

社论

122 水稻农业增产减排可持续发展的生物工程技术

徐懿钦, 陆雅海

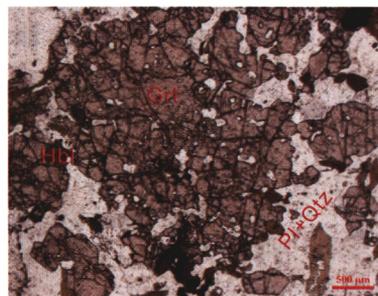
论文

地质学

125 浙江龙游石榴角闪岩的岩石学特征与构造意义

王静强, 舒良树, 于津海

从岩相学、矿物化学、全岩地球化学及年代学方面系统研究了龙游榴闪岩的成因: 新元古代基性岩在加里东期遭受中压相(采用 $P-T$ 视剖面图法算得)变质作用而形成.



▲ 王静强等 p125

科学新闻

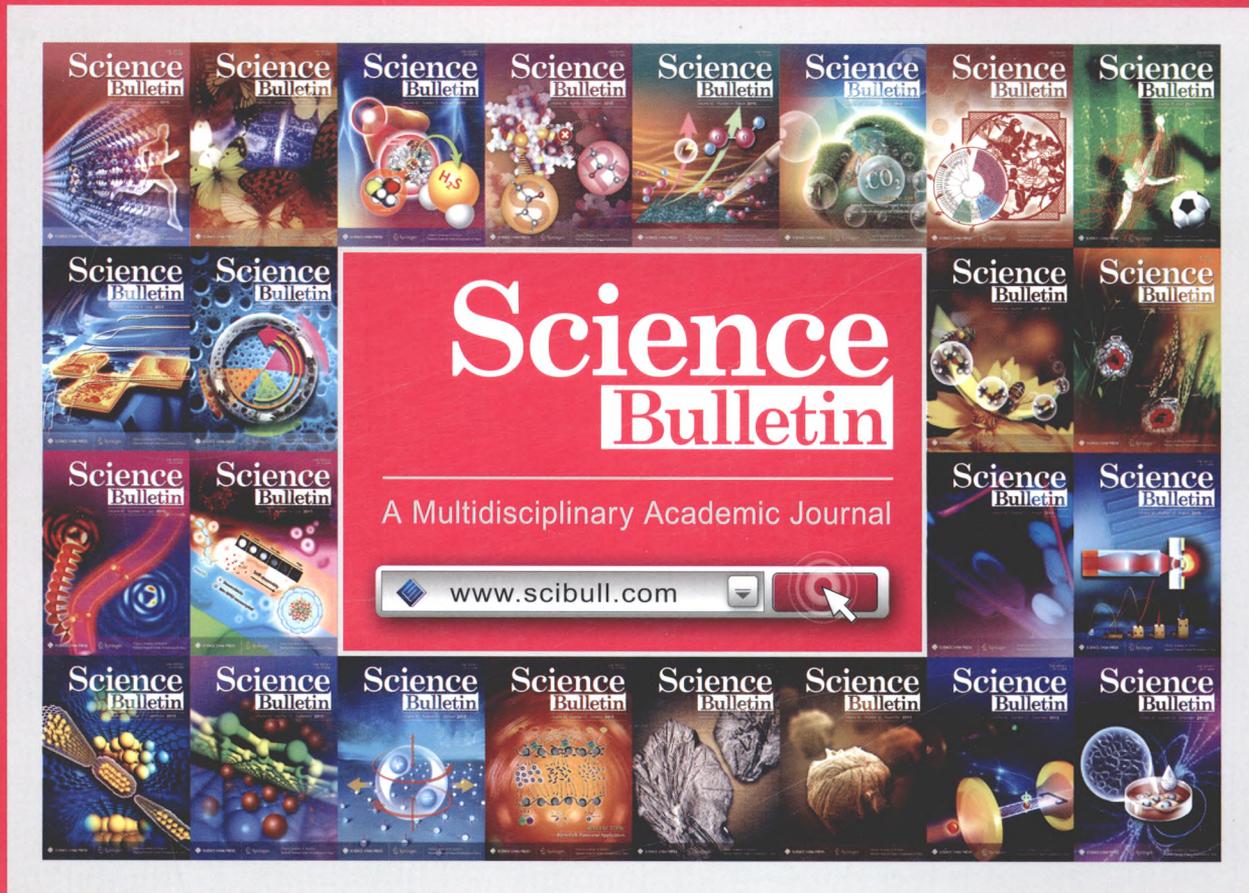
135 科学家发现肝癌、乳腺癌的新靶点及靶向药物

136 蚕丝走向可植入微纳器件

Volume 61 Number 1 January 2016

Main Contents

- 2 **Recent progress in the study of consciousness and multisensory integration**
LIU Rui, WANG Li & JIANG Yi
- 12 **The dynamic memory system: The encoding, consolidation and forgetting process of memory**
WANG YingYing, ZHU ZiJian & WU YanHong
- 20 **The response of Chinese scholars to the question of “How did cooperative behavior evolve?”**
WANG Yun, WEI ZiHan, SHEN SiChu, WU Bin, CAI XiaoHong, GUO HuiFang, ZHOU Yuan & LI Shu
- 36 **Novel idea of the theory and application of 3D volume fracturing for stimulation of shale gas reservoirs**
XIE HePing, GAO Feng, JU Yang, XIE LingZhi, YANG YongMing & WANG Jun
- 47 **Several key problems of modern mechanics in shale gas exploitation**
LI ShiHai, DUAN WenJie, ZHOU Dong & FAN ZhiYong
- 62 **Recovery mechanisms and key issues in shale gas development**
ZHANG DongXiao, YANG TingYun, WU TianHao, LI Xiang & ZHAO JunLiang
- 72 **The key mechanical problems on hydraulic fracture in shale**
ZHUANG Zhuo, LIU ZhanLi, WANG Tao, GAO Yue, WANG YongHui & FU HaiFeng
- 82 **3D reconstruction of low-permeability heterogeneous glutenites and numerical simulation of hydraulic fracturing behavior**
JU Yang, YANG YongMing, CHEN JiaLiang, LIU Peng, DAI Tao, GUO YingChun & ZHENG LianGe
- 94 **Shale productivity prediction and fracturing optimization based on compositional simulation**
LU DeTang, ZHANG LongJun, ZHENG DeWen, BI QuanFu, WANG Lei & YANG JingHai
- 102 **Recent progress in particle matter emissions and control strategies of gasoline direct injection engines**
ZHU XiaoHui, QIAN Yong & LÜ XingCai
- 113 **Building energy-saving approach in early design stage**
LIN BoRong & LI ZiWei
- 125 **Petrological properties and tectonic significance for Longyou garnet amphibolite**
WANG JingQiang, SHU LiangShu & YU JinHai



- ◆ Indexed by SCI, EI, CA, etc.**
- ◆ Fast review & editorial decision**
- ◆ Open choice & broad dissemination**
- ◆ High quality & rapid publication**

Articles | Reviews | Feature Articles | Letters | News & Views | Research Highlights | Commentaries | Correspondences | etc.

科学通报

CHINESE SCIENCE BULLETIN

第 61 卷 第 1 期 2016 年 1 月 10 日出版

(版权所有, 未经许可, 不得转载)

主 管 中 国 科 学 院
 编 辑 中 国 科 学 院
 《科学通报》编辑委员会
 北京(100717)东黄城根北街 16 号
 主 编 高 福

出 版 《中国科学》杂志社
 北京(100717)东黄城根北街16号
 印刷装订 北京艺堂印刷有限公司
 总发行处 北京报刊发行局
 订购处 全国各邮电局
 《中国科学》杂志社发行部

刊号: ISSN 0023-074X eISSN 2095-9419
 CN11-1784/N

代号: 国 外 TM41
 国内邮发 80-213

广告经营许可证: 京东工商广字第 0429 号

每期定价: 120.00 元 全年定价: 4320.00 元

万方数据

csb.scichina.com

ISSN 0023-074X

