

论文

激波诱导预混瓦斯燃烧的数值模拟

游浩, 余明高, 刘欣华, 邓权威, 任鹏

- 1.河南理工大学 安全科学与工程学院 河南 焦作 454003;
- 2.山西焦煤集团有限责任公司, 山西 太原 030002

摘要:

利用Chemkin软件模拟了不同速度的激波诱导不同浓度的甲烷、空气混合气体燃烧的过程, 得到: 入射激波速度高于1 300 m/s时, 瓦斯能发生燃烧, 此时高压室压力大于11.004 MPa, 与实验结果基本吻合; 初始压力越大, 激波速度越快, 瓦斯点火延迟时间显著减短, 燃烧越容易发生; 下游管道的直径大于3.8 mm时, 对瓦斯燃烧的影响不大, 但是下游管道直径过小, 火焰容易熄灭, 说明激波能诱导瓦斯燃烧。

关键词: 瓦斯燃烧 数值模拟 激波 点火延迟时间

Numerical simulation for premixed CH<sub>4</sub> combustion induced by shock wave

Abstract:

By means of the software Chemkin, the spontaneous combustion processes of different concentration mixed gas of CH<sub>4</sub> and air were simulated, which was induced by shock waves in different velocity. It can be concluded when the shock velocity is higher than 1 300 m/s, the pressure is higher than 11.004 MPa, CH<sub>4</sub> combustion can be obtained, which is basically agreed with the experiment. It is also concluded that the greater the initial pressure, the rapider the shock waves velocity, and the shorter the ignition time, which shows that the CH<sub>4</sub> combustion correspondingly easily happen. When the diameter of rear pipes is greater than 3.8 mm, it influences the CH<sub>4</sub> combustion little. However, the CH<sub>4</sub> combustion is easy to extinguish when the the diameter of rear pipes is too small. The simulation results show that CH<sub>4</sub> combustion could happen induced by shock wave.

Keywords: CH<sub>4</sub> combustion; numerical simulation; shock wave; ignition delay time

收稿日期 2011-10-06 修回日期 网络版发布日期 2012-10-08

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金资助项目(50974055)

通讯作者: 游浩

作者简介: 游浩(1962—), 男, 辽宁盘山人, 高级工程师, 博士

作者Email: youhao0351@126.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 唐志国, 马培勇, 俞瑜, 李永玲, 邢献军, 林其钊. 新型干煤粉气流床气化炉的数值模拟[J]. 煤炭学报, 2010, (3): 481-485
2. 赵啦啦, 刘初升, 闫俊霞, 蒋小伟, 朱艳. 颗粒筛分过程的三维离散元法模拟[J]. 煤炭学报, 2010, 35(2): 307-311
3. 纪任山. 煤粉工业锅炉燃烧的数值模拟[J]. 煤炭学报, 2009, 34(12): 1703-1706
4. 查剑锋, 郭广礼, 刘元旭, 吴斌. 矽石变形非线性及其对岩层移动的影响[J]. 煤炭学报, 2009, 34(8): 1071-1075
5. 汪吉林, 吴圣林, 丁陈建, 张云, 蔡光桃. 复杂地貌多煤层采空区的稳定性评价[J]. 煤炭学报, 2009, 34(4): 466-471
6. 侯玮, 曲志明, 骈龙江. 瓦斯爆炸冲击波在单向转弯巷道内传播及衰减数值模拟[J]. 煤炭学报, 2009, 34(4): 509-513
7. 王树仁, 李勇, 李忠芬. 单排与双排挤扩支盘桩支护特性试验[J]. 煤炭学报, 2009, 34(4): 537-541
8. 张先敏, 同登科. 顶板含水层对煤层气井网产能的影响[J]. 煤炭学报, 2009, 34(5): 645-649
9. 贾剑青, 王宏图, 胡国忠, 李晓红, 袁志刚. 急倾斜工作面防水煤柱留设方法及其稳定性分析[J]. 煤炭学报, 2009, 34(3): 315-319
10. 易俊, 姜永东, 鲜学福. 煤层微孔中甲烷的简化双扩散数学模型[J]. 煤炭学报, 2009, 34(3): 355-360
11. 孙玉福. 水平应力对巷道围岩稳定性的影响[J]. 煤炭学报, 2010, 35(6): 891-895

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1185KB)
- [HTML全文]
- 参考文献PDF
- 参考文献

服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert
- 文章反馈
- 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- 瓦斯燃烧
- 数值模拟
- 激波
- 点火延迟时间

本文作者相关文章

PubMed

12. 朱万成, 杨天鸿, 霍中刚, 姜文忠, 魏晨慧. 基于数字图像处理技术的煤层瓦斯渗流过程数值模拟[J]. 煤炭学报, 2009,34(1): 18-23
  13. 贾艳艳, 毕明树, 柳智. 煤粉粒度对超细煤粉再燃脱硝效率影响的数值模拟[J]. 煤炭学报, 2008,33(11): 1296-1300
  14. 马中飞, 戴洪海. 旋流与直流送风改善回风隅角风流 状态的3CFD数值模拟[J]. 煤炭学报, 2008,33(11): 1279-1282
  15. 滕桂荣, 谭云亮, 高明, 赵志刚. 基于LBM方法的裂隙煤体内瓦斯抽放的模拟分析[J]. 煤炭学报, 2008,33(8): 914-919
-