



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101246155 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 200810102851. 1

(22) 申请日 2008. 03. 27

(73) 专利权人 中国科学院力学研究所

地址 100080 北京市海淀区北四环西路 15 号

(72) 发明人 赵京 王爱兰 王淑云 鲁晓兵

(74) 专利代理机构 北京中创阳光知识产权代理有限公司 11003

代理人 尹振启

(51) Int. Cl.

G01N 33/22 (2006. 01)

G01N 19/00 (2006. 01)

G01N 25/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1440832 A, 2003. 09. 10, 全文.

CN 2633414 Y, 2004. 08. 18, 说明书第 1 页发明内容部分, 说明书第 3 页 10-12 行.

CN 1762565 A, 2006. 04. 26, 全文.

李明川. 多孔介质中天然气水合物注热水分解理论及试验研究. 《中国博士学位论文数据库》. 2005, 全文.

王淑云. 天然气水合物分解对分层土中海底管道稳定性的影响. 《爆破》. 2007, 第 24 卷 207-211.

审查员 叶晓燕

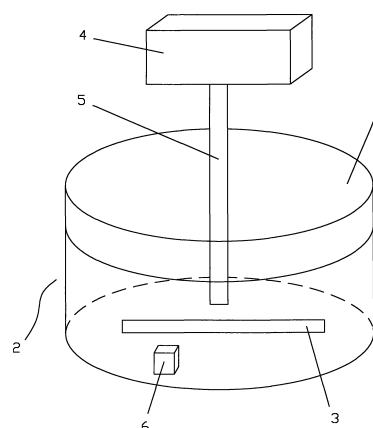
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

天然气水合物分解对结构物稳定性影响实验装置

(57) 摘要

本发明公开了一种天然气水合物分解对结构物稳定性影响实验装置包括模型箱、结构物、分解条件提供部和测量系统, 其中模型箱用于进行含天然气水合物地层的制备和分解, 结构物与该地层直接固定连接或通过系泊系统与其固定连接; 分解条件提供部提供天然气水合物分解时所需的分解条件; 测量系统用于测量天然气水合物形成和分解过程中力学、热力学参数。本发明可在实验室中模拟天然气水合物的合成与分解过程, 并可测量在天然气水合物分解时, 对结构物稳定性的影响, 通过测量相关数据, 可为天然气水合物的开采、环境破坏的预防等, 提供可靠的依据。



1. 一种天然气水合物分解对结构物稳定性影响实验装置,其特征在于,该装置包括模型箱、结构物、分解条件提供部和测量系统,其中模型箱用于进行含天然气水合物地层的制备和分解,结构物与该地层直接固定连接或通过系泊系统与其固定连接;分解条件提供部提供天然气水合物分解时所需的分解条件;测量系统用于测量天然气水合物形成和分解过程中对结构物稳定性的影响和测量相关数据。

2. 如权利要求1所述的一种天然气水合物分解对结构物稳定性影响实验装置,其特征在于,所述分解条件提供部竖直设置在天然气水合物中,或水平设置在天然气水合物的下部。

3. 如权利要求1所述的一种天然气水合物分解对结构物稳定性影响实验装置,其特征在于,所述模型箱内为高压低温环境。

天然气水合物分解对结构物稳定性影响实验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及天然气水合物研究领域,尤其是一种天然气水合物分解对结构物稳定性影响实验装置。

背景技术

[0002] 天然气水合物是一种类冰状的天然气矿藏,它是一种笼形化合物或称包络状混合物,它的形成不是通过分子间的强吸引力作用,而是水分子形成的笼状结构紧密地包裹了另一种分子。天然气水合物的主要成分是甲烷水合物。美国地质调查局最近的一篇研究报告显示自然界中天然形成的甲烷水合物的碳含量远大于目前所有化石燃料中的碳含量的总和。研究发现 1 体积的甲烷水合物中含有标准状态下 164 个体积的甲烷气体,它能给人类提供和储存了大量的能源。但同时甲烷是一种比二氧化碳热容更高的温室气体,其效能是后者的 20 倍以上。

[0003] 在海底,天然气水合物是极其脆弱的,一旦某种因素(如海平面下降、海底构造活动、海底热流值增高、钻井或采气不当等)引起海底压力降低或温度上升,天然气水合物将有可能分解成天然气和水,从而影响海底沉积物的稳定性,甚至导致海底滑坡和海洋结构物的严重失稳与破坏,天然气的大量释放,会造成生物灭亡和气候变暖等环境灾害。

发明内容

[0004] 针对现有存在的问题,本发明的目的在于提供一种天然气水合物分解对结构物稳定性影响实验装置。

[0005] 为实现上述目的,本发明一种天然气水合物分解对结构物稳定性影响实验装置包括模型箱、结构物、分解条件提供部和测量系统,其中模型箱用于进行含天然气水合物地层的制备和分解,结构物与该地层直接固定连接或通过系泊系统与其固定连接;分解条件提供部提供天然气水合物分解时所需的分解条件;测量系统用于测量天然气水合物形成和分解过程中力学、热力学参数。

[0006] 进一步,所述分解条件提供部竖直设置在天然气水合物中,或水平设置在天然气水合物的下部。

[0007] 进一步,所述模型箱内为高压低温环境。

[0008] 本发明可在实验室中模拟天然气水合物的合成与分解过程并可测量在天然气水合物分解时,对结构物稳定性的影响,通过测量相关数据,可为天然气水合物的开采、环境破坏的预防等,提供可靠的依据。

附图说明

[0009] 附图为本发明结构示意图。

具体实施方式

[0010] 如附图所示,本发明一种天然气水合物分解对结构物稳定性影响实验装置包括模型箱 1、结构物 4、分解条件提供部 3 和测量系统 6,其中,

[0011] 模型箱 1:在模型箱 1 内合成含天然气水合物地层 2,该地层 2 可以全部是天然气水合物沉积物,也可以是含天然气水合物地层与不含天然气水合物地层构成的复合地层,模型箱 1 内为高压低温环境,提供天然气水合物地层 2 的形成条件,是整个合成系统的一部分。同时,为模拟实际海床,模型箱 1 可以是水平设置的,也可以设置有一定坡度等不平整的形状。

[0012] 分解条件提供部分 3:可以是竖直设置的管道,也可以是水平设置的管道,通过在管道中注热或降压,破坏天然气水合物 2 的稳定条件,促使天然气水合物 2 分解。

[0013] 结构物 4:模拟海床,或模拟海洋工程中的实际结构物,如平台、平台基础、管线等。

[0014] 测量系统 6:测量天然气水合物地层 2 形成和分解过程中的温度、压力、以及结构物 4 的变形、承载力等。

