



团 体 标 准

T/CAOE 52—2023

含水合物沉积物三轴剪切试验方法

Triaxial shear test method for hydrate-bearing sediments

2023-03-31 发布

2023-03-31 实施

中国海洋工程咨询协会 发 布
中 国 标 准 出 版 社 出 版

目 录

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 方法 2

5 试验设备 2

 5.1 设备构成 2

 5.2 三轴仪 2

 5.3 水合物专用反应釜 2

 5.4 压力控制系统 3

 5.5 温度控制系统 3

6 试验步骤 3

 6.1 试验准备 3

 6.2 试样制备 4

 6.3 剪切测试 4

 6.4 数据处理 4

7 安全事项 5

8 试验记录 5

附录 A (资料性) 制样过程中应加入蒸馏水量的计算方法 6

附录 B (资料性) 三轴剪切试验记录表格式 7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国海洋工程协会提出并归口。

本文件起草单位：青岛海洋地质研究所、中国地质大学(武汉)、中国科学院武汉岩土力学所、大连理工大学宁波研究院、中国科学院力学研究所、上海岩间机电科技有限公司、中国石油大学(华东)。

本文件主要起草人：吴能友、李彦龙、刘昌岭、宁伏龙、赵佳飞、韦昌富、张旭辉、程军、董林、陈强、廖华林、郝锡莹、刘乐乐、胡高伟、孟庆国、孙建业。

引 言

水合物是一种笼型晶体包络物固体,包括甲烷水合物、乙烷水合物、二氧化碳水合物和四氢呋喃水合物等多种类型。天然气水合物是由天然气和水形成的水合物,它在自然界中分布广泛且碳含量巨大,是一种极具潜力的新型战略资源,已被国务院批准列为我国第 173 个矿种。

天然气水合物储层的力学参数是表征储层特性的主要参数。受保压取芯技术与成本的限制,力学参数测定常以人工制备的含水合物沉积物样品为主,并且也常用二氧化碳等气体或四氢呋喃等液体代替天然气,以降低水合物合成的温压条件要求。含水合物沉积物的力学测试受特殊温度、压力条件的限制,目前针对不含水合物的常规岩土的三轴剪切标准不适用。

本文件描述了人工制备的含水合物沉积物三轴剪切试验的方法,旨在促进含水合物沉积物三轴剪切测试规范化、标准化,促进我国天然气水合物开采基础理论发展。

含水合物沉积物三轴剪切试验方法

1 范围

本文件描述了含水合物沉积物三轴剪切试验方法。

本文件适用于人工制备的含水合物沉积物试样的不固结不排水三轴剪切试验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 21650.3—2011 压汞法和气体吸附法测定固体材料孔径分布和孔隙度 第3部分:气体吸附法分析微孔

GB/T 24107.1—2009 土工试验仪器 三轴仪 第1部分:应变控制式三轴仪

GB/T 32708—2016 实验室仪器及设备安全规范 反应釜

GB/T 50123—2019 土工试验方法标准

GB/T 50266—2013 工程岩体试验方法标准

SL 118—2014 应变控制式三轴仪校验方法

SL 119—2012 岩石三轴试验仪校验方法

T/CAOE 23—2020 天然气水合物实验测试技术规范

T/CCSAS 005—2019 化学化工实验室安全管理规范

3 术语和定义

GB/T 24107.1—2009、GB/T 50266—2013、SL 118—2014、SL 119—2012 和 T/CAOE 23—2020 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

有效围压 **effective confining pressure**

绝对围压与孔隙压力之间的差值。

3.2

切线模量 **tangent modulus**

轴向应力-轴向应变曲线上各点的切线斜率。

注:描述剪切过程中含水合物沉积物压缩模量的变化规律。

3.3

原位制样法 **in-situ sample preparation method**

依据附录 A,根据所需预设的含水合物饱和度,反算沉积物中需要加入的水量,将一定量的沉积物与水充分混合后,加入反应釜中,在一定的温度压力下形成水合物,制备符合三轴剪切试验规格试样的方法。

注:水可用冰粉代替。