



中华人民共和国国家标准

GB/T 35210.1—2023

代替 GB/T 35210.1—2017

页岩甲烷等温吸附/解吸量的测定 第 1 部分：静态容积法

Determination of isothermal adsorption/desorption of methane in shale—
Part 1: Static volumetric method

2023-05-23 发布

2023-09-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

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 方法提要	2
5 仪器设备与材料	2
6 样品制备	3
7 试验步骤	3
8 数据处理	5
9 数值修约和精密度要求	7
10 实验报告	8
附录 A (资料性) 静态容积法页岩等温吸附/解吸量实验报告	9
参考文献	10

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。

本文件是 GB/T 35210《页岩甲烷等温吸附/解吸量的测定》的第 1 部分。GB/T 35210 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：静态容积法；
- 第 2 部分：重量法。

本文件代替 GB/T 35210.1—2017《页岩甲烷等温吸附测定方法 第 1 部分：容积法》，与 GB/T 35210.1—2017 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了“自由空间体积”“兰氏体积”“兰氏压力”的定义(见 3.1、3.3、3.4, 2017 年版的 3.1、3.2、3.3)；
- b) 增加了“参考缸体积”“过剩吸附量”“绝对吸附量”的定义(见 3.2、3.5、3.6)；
- c) 更改了页岩甲烷等温吸附/解吸量的测定方法提要(见第 4 章, 2017 年版的第 4 章)；
- d) 增加了样品制备所需部分仪器设备的要求(见 5.1.1)；
- e) 增加了实验装置中真空泵的要求(见 5.1.2)；
- f) 更改了干燥基样品制备方法(见 6.3, 2017 年版的 6.3)；
- g) 更改了测定压力点的分布(见 7.3.2, 2017 年版的 7.3.2)；
- h) 增加了在等温吸附测定前对样品缸进行抽真空处理的规定(见 7.5.1)；
- i) 更改了等温吸附测定压力点过剩吸附量计算(见 8.2, 2017 年版的 8.2)；
- j) 增加了气相密度确定方法(见 8.3.1)；
- k) 更改了兰氏体积、兰氏压力的确定方法(见 8.3.2, 2017 年版的 8.3)；
- l) 增加了绝对吸附量的计算(见 8.3.3)；
- m) 更改了精密度的要求(见 9.2, 2017 年版的第 10 章)。

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。

本文件由全国天然气标准化技术委员会(SAC/TC 244)提出并归口。

本文件起草单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司勘探开发研究院、中国石油天然气股份有限公司勘探开发研究院、四川省科源工程技术测试中心、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司页岩气研究院、中国石油化工股份有限公司华东油气分公司、中国石油化工股份有限公司石油勘探开发研究院无锡石油地质研究所、中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司。

本文件主要起草人：蔡长宏、王丽、田冲、端祥刚、胡志明、俞凌杰、邓泽、龚月、李小越、王东强、李洋冰、徐爽、陈洪斌、陈曼霏、赵丹。

本文件于 2017 年首次发布，本次为第一次修订。

引 言

页岩甲烷等温吸附实验是在评价页岩储层中吸附气含量时使用最广泛的实验方法,是页岩气储量提交的重要依据。页岩甲烷等温吸附/解吸量测定方法按照原理的不同,分为容积法和重量法。GB/T 35210 旨在确立普遍适用于页岩甲烷等温吸附/解吸量测定工作的准则,由两个部分构成。

——第 1 部分:静态容积法。

——第 2 部分:重量法。

GB/T 35210.1—2017 发布实施已有 5 年,这期间该标准的作用受到越来越广泛的重视,等温吸附实验的理论研究和实践认知都发生了变化。随着研究的深入,普遍认为实验测得的吸附量为甲烷在页岩表面的过剩吸附量,远低于真实的吸附量,需要依据甲烷吸附相密度或吸附相体积将过剩吸附量转化为绝对吸附量。GB/T 35210.2—2020 已将过剩吸附量和绝对吸附量等相关术语、定义、理论模型纳入标准。基于此,本次修订在实验方法、样品制备、数据的重复性和复现性方面开展了深入研究,本文件也参考了 GB/T 35210.2—2020 的相关规定,以确保 GB/T 35210 相关内容的全面性、可操作性和一致性。

页岩甲烷等温吸附/解吸量的测定

第 1 部分：静态容积法

重要提示：本文件不涉及与其应用有关的所有安全问题。在使用本文件前，使用者有责任制定相应的安全和保护措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

本文件描述了静态容积法测定页岩甲烷等温吸附/解吸量的方法。

本文件适用于干燥基页岩样品的甲烷等温吸附量、平衡水基页岩样品的甲烷等温吸附量、页岩样品在地层条件下的甲烷等温吸附量的测定，以及在页岩气生产过程中，页岩中吸附气因为地层压力降低而转化为游离气的甲烷等温吸附量的测定。

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 474 煤样的制备方法

GB/T 17747.2—2011 天然气压缩因子的计算 第 2 部分：用摩尔组成进行计算

GB/T 19560—2008 煤的高压等温吸附试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自由空间体积 volume of free space

V_f

样品缸装入页岩样品并密封后，样品缸内的空间、连接管线和阀门之间的体积与样品颗粒及填充的钢球所占据的体积之差。

3.2

参考缸体积 volume of reference space

V_r

参考缸内的空间、连接管线和阀门之间的体积总和。

3.3

兰氏体积 Langmuir volume

V_L

压力无限大时的绝对吸附量。

[来源：GB/T 35210.2—2020, 3.3]。

3.4

兰氏压力 Langmuir pressure

P_L

绝对吸附量为 1/2 兰氏体积时所对应的压力。