



中华人民共和国国家标准

GB/T 23561.1—2024

代替 GB/T 23561.1—2009

煤和岩石物理力学性质测定方法 第 1 部分：采样一般规定

Methods for determining the physical and mechanical properties of
coal and rock—Part 1: General requirements for sampling

2024-04-25 发布

2024-08-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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 23561《煤和岩石物理力学性质测定方法》的第1部分。GB/T 23561 已经发布了以下部分：

- 第1部分：采样一般规定；
- 第2部分：煤和岩石真密度测定方法；
- 第3部分：煤和岩石块体密度测定方法；
- 第4部分：煤和岩石孔隙率计算方法；
- 第5部分：煤和岩石吸水性测定方法；
- 第6部分：煤和岩石含水率测定方法；
- 第7部分：单轴抗压强度测定及软化系数计算方法；
- 第8部分：煤和岩石变形参数测定方法；
- 第9部分：煤和岩石三轴强度及变形参数测定方法；
- 第10部分：煤和岩石抗拉强度测定方法；
- 第11部分：煤和岩石抗剪强度测定方法；
- 第12部分：煤的坚固性系数测定方法；
- 第13部分：煤和岩石点载荷强度指数测定方法；
- 第14部分：岩石膨胀率测定方法；
- 第15部分：岩石膨胀应力测定方法；
- 第16部分：岩石耐崩解性指数测定方法。

本文件代替 GB/T 23561.1—2009《煤和岩石物理力学性质测定方法 第1部分：采样一般规定》，与 GB/T 23561.1—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了适用范围(见第1章,2009年版的第1章)；
- b) 更改了规范性引用文件(见第2章,2009年版的第2章)；
- c) 增加了“保鲜膜”作为试样密封材料的规定(见4.2)；
- d) 更改了采样时地质资料的收集(见5.1.1,2009年版的5.1.1)；
- e) 更改了物理力学性质测定的岩层采样要求(见5.2.2.1,2009年版的5.2.2.1)；
- f) 更改了岩层冲击倾向性测定的岩层采样要求(见5.2.2.2,2009年版的5.2.2.2)；
- g) 更改了底板采样要求(见5.2.2.3,2009年版的5.2.2.3)；
- h) 更改了单一薄及中厚煤层采样的试样规格(见6.1.1,2009年版的6.1.1)；
- i) 更改了钻取岩心采样中岩心直径的要求(见6.2.3,2009年版的6.2.3)；
- j) 增加了破碎煤体及软岩采样要求(见6.4)；
- k) 更改了表1中单位及部分尺寸要求(见表1,2009年版的表1)；
- l) 更改了编号涂刷材料(见7.2,2009年版的7.2)；
- m) 更改了包装要求(见8.1.1,2009年版的8.1.1)；
- n) 更改了装箱要求(见8.2,2009年版的8.2)。

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。

本文件由中国煤炭工业协会提出并归口。

本文件起草单位：煤炭科学技术研究院有限公司、辽宁工程技术大学、中国矿业大学(北京)、煤炭科学研究总院有限公司、西安科技大学、中煤科工开采研究院有限公司。

本文件主要起草人：李宏艳、霍中刚、孙中学、邓志刚、李宏杰、莫云龙、王俊光、刘波、李丹、刘学、齐庆新、赵善坤、董国伟、潘俊锋。

本文件于 2009 年首次发布，本次为第一次修订。

引 言

GB/T 23561 旨在描述在实验室内测定煤和岩石物理力学参数的方法,根据煤和岩石不同物理力学参数的测定需求,拟由 16 个部分构成。

- 第 1 部分:采样一般规定。目的在于描述煤及与煤层相关岩层中岩石的基本物理力学性质测定及冲击倾向性测定所需煤和岩石样的采样方法。
- 第 2 部分:煤和岩石真密度测定方法。目的在于采用比重瓶法或气体膨胀法真密度分析仪测定煤和岩石的真密度。
- 第 3 部分:煤和岩石块体密度测定方法。目的在于采用密封法和量积法测定煤和岩石的块体密度。
- 第 4 部分:煤和岩石孔隙率计算方法。目的在于测定煤和岩石的孔隙率。
- 第 5 部分:煤和岩石吸水性测定方法。目的在于测定遇水不崩解、不溶解、不干缩湿胀的煤和岩石的吸水性。
- 第 6 部分:煤和岩石含水率测定方法。目的在于采用烘干法测定煤和岩石的含水率。
- 第 7 部分:单轴抗压强度测定及软化系数计算方法。目的在于测定能够加工成标准试件的煤和岩石的单轴抗压强度和计算软化系数。
- 第 8 部分:煤和岩石变形参数测定方法。目的在于测定能够加工成标准试件的煤和岩石单轴压缩条件下的变形参数。
- 第 9 部分:煤和岩石三轴强度及变形参数测定方法。目的在于测定能够加工成标准试件的煤和岩石在轴对称三向应力条件下的强度和变形参数。
- 第 10 部分:煤和岩石抗拉强度测定方法。目的在于测定能够加工成标准试件的煤和岩石的抗拉强度。
- 第 11 部分:煤和岩石抗剪强度测定方法。目的在于测定煤和岩石的抗剪强度。
- 第 12 部分:煤的坚固性系数测定方法。目的在于测定煤的坚固性系数。
- 第 13 部分:煤和岩石点载荷强度指数测定方法。目的在于测定煤和岩石的点载荷强度指数。
- 第 14 部分:岩石膨胀率测定方法。目的在于测定岩石的自由膨胀率和侧向约束膨胀率。
- 第 15 部分:岩石膨胀应力测定方法。目的在于测定岩石的侧向约束膨胀应力。
- 第 16 部分:岩石耐崩解性指数测定方法。目的在于测定遇水易崩解岩石的耐崩解指数。

煤和岩石物理力学性质测定方法

第1部分：采样一般规定

1 范围

本文件规定了煤和岩石物理力学性质测定所需煤样、岩样采样的设备工具和包装器材、技术要求、采样方法、记录与编号、封固与装箱以及煤样、岩样后处理工作。

本文件适用于煤及与煤层相关岩层中岩石的基本物理力学性质测定及冲击倾向性测试所需煤样、岩样的采样。

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 19222 煤岩样品采取方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

煤样 coal sample

采集后基本能保持煤体原有结构和物理状态的煤块。

3.2

岩样 rock sample

采集后基本能保持岩体原有结构和物理状态的岩块。

4 设备工具和包装器材

4.1 设备工具

采样设备和工具主要有：煤电钻、风镐、地质钻机（钻取煤、岩心）、切割锯。

4.2 包装器材

试验样品的包装器材如下：

- a) 具有一定厚度及强度的塑料布、保鲜膜、宽胶带；
- b) 容器、石蜡；
- c) 木屑、泡沫塑料、木箱。

5 技术要求

5.1 采样基本要求

- 5.1.1 采样前应收集采样地点的地质综合柱状图等地质资料,了解清楚采样地点的地层结构。
- 5.1.2 在研究某一局部地点的煤或岩性质时,应在所研究地点附近,寻找具有代表性的采样点采样。按照 GB/T 19222 的规定,常规煤样、岩样采样点应避开岩浆岩体侵入区、蚀变区、风化带、冲蚀带、断层破碎带及其影响区域等地段。煤样、岩样采样前应清理煤岩壁,使表面新鲜、平整。
- 5.1.3 在研究较大范围内的煤岩性质时,应根据岩性变化情况,分别在几个具有代表性的采样点采样。
- 5.1.4 当沿岩层厚度方向上岩性变化较大时应分别在上、中、下不同层位采样。
- 5.1.5 每一组煤样、岩样应采自岩性相同的同一层位与同一方向。
- 5.1.6 对岩性变化很大的岩层,不应将在不同地点和不同层位采取的煤样、岩样编为一组。
- 5.1.7 不宜用爆破方法采样。如只能用爆破方法采样时,应降低炮眼装药量,采取合理的炮眼布置方式。
- 5.1.8 对部分特殊试验的采样,应根据试验规定提出相应的要求。

5.2 采样技术要求

5.2.1 煤层采样

根据试验要求及煤层厚度分层采样,煤层厚度 3.5 m 以下,采一组煤样;煤层厚度 3.5 m~5 m 之间采两组煤样,一组靠近煤层顶板,另一组靠近煤层底板;煤层厚度 5 m~10 m 之间可分上采、中采、下采三组煤样;煤层厚度 10 m 以上,可根据煤层厚度,分更多层采样或用钻机采样。

5.2.2 岩层采样

- 5.2.2.1 如采样目的为测定顶底板岩层常规物理力学性质,应采煤层直接顶、基本顶和底板的岩样。
- 5.2.2.2 如采样目的为测定岩层冲击倾向性,应在煤层顶板或底板 30 m 以内的岩层中,分别取不同岩性、单层厚度大于 2 m 的各分层为一组,采各分层的岩样,如果单层厚度不大于 2 m 且连续的各分层累计厚度大于 3.5 m 时,应采最硬的岩层岩样。
- 5.2.2.3 煤层底板采样深度不小于 3 m,如有厚度小于 1 m 的伪底,除采此伪底层外,还应采其下深度不小于 3 m 的底板岩样。
- 5.2.2.4 如煤层中有夹矸层,应根据夹矸层的厚度、岩性及其对煤层开采影响的程度,酌情采取各夹矸层的岩样。

6 采样方法

6.1 试块采样

6.1.1 单一薄及中厚煤层采样

在单一薄及中厚煤层中可在回采、掘进工作面选取新冒落、没有裂隙并能辨别清楚层位的煤块、岩块作为试样,需进一步开展标准试样加工的煤块、岩块的规格不宜小于 20 cm×20 cm×20 cm。

6.1.2 巷道采样

在新掘出的穿层巷道或石门中可用煤电钻或风镐采取;在老巷道采样,应掘侧短巷或用钻机采取煤样、岩样。

6.2 钻取岩心采样

- 6.2.1 用地质钻机采样时,至少打两个钻孔,取两组岩心。
- 6.2.2 钻孔应垂直岩层层理面钻进,偏斜度应小于 5°,并标明所取岩样与层理面的倾角。如偏斜角较大时,应加大取岩心直径。
- 6.2.3 岩心直径宜为 50 mm,如果不能直接取出直径为 50 mm 岩心,则取出的岩心直径不宜小于 70 mm。
- 6.2.4 如取样目的为测定岩层的冲击倾向性,取样深度应根据地质综合柱状图,在煤层顶板 30 m 以内的岩层中分别取不同岩层的岩样。

6.3 弯曲强度样品采样

在做岩层冲击倾向性鉴定试验中应测试该岩层的弯曲强度,要求试件的长轴平行岩层层面,最好采取岩块做试件。如用钻机取样时,应平行岩层层面钻取岩心,在巷道或采煤工作面应将岩心直径加大到 12 cm~15 cm。

6.4 破碎煤体及软岩采样

如遇到煤体强度较低、节理裂隙发育或软岩时,应增加煤样、岩样标准试样数量,采样时应按表 1 中
所列数量的 2 倍采取,对于软岩,采样数量不应少于所列数量的 3 倍。

表 1 各项试验所需标准试样尺寸与最低数量

序号	测定项目	标准试样尺寸	标准试样 最低数量	说明
1	真密度	岩粉	300 g	可用测块体密度的试样粉碎
2	块体密度、吸水性和 含水率	—	—	用量积法测块体密度时,可采用测定力学性质的试件;用不规则试样时,可用加工规则试样时剩余的边角料
3	单轴抗压强度	直径 5 cm,高 10 cm	3 个	每个煤样、岩样尺寸不小于 20 cm,在煤岩层的上、中、下部位采取,其中,抗拉强度试样尺寸仅适用于巴西试验法
4	变形参数	直径 5 cm,高 10 cm	3 个	
5	抗拉强度	直径 5 cm,高 2.5 cm	5 个	
6	抗剪试验(变角法)	直径 5 cm,高 5 cm	16 个	
7	抗剪强度	直径 2.5 cm,高 12 cm	3 个	
8	三轴试验	直径 5 cm,高 10 cm	5 个	
9	煤冲击倾向性鉴定	直径 5 cm,高 10 cm	15 个	
10	坚固性系数	煤块	6 个	
11	膨胀率	高 2 cm,径高比≥2.5	3 个	—
12	弯曲强度	直径 2.5 cm,长 12 cm	3 个	试件长轴平行岩层层面
13	膨胀应力	高 2 cm,径高比≥2.5	3 个	—
14	耐崩解性	大致为球形,40 g~50 g	10 个	—
15	点荷载强度	直径 5 cm,高径比 0.8~1.4	5 个~10 个	规则试验
		双点间距 3 cm~5 cm	15 个~20 个	不规则试验

7 记录与编号

7.1 采样记录

采样时设专人做煤样、岩样描述记录与编号工作。描述采样点的岩性,包括节理、层理、裂隙、破碎程度等;记录采样地点、采样日期、采样方法等内容,见附录 A。在记录中,煤样、岩样的编号应与煤样、岩样一一对应。

7.2 采样编号

采样后应用红油漆或类似材料对煤、岩样进行编号,编号方式可采用 $\left(\frac{1-F-2}{3}\right)$ 、 $\left(\frac{2-C-4}{5}\right)$ 等标记,其中分母数字表示该试样取自地质柱状图中煤层编号;分子上的第一数字表示第几个采样地点;第二个字母 R 表示为煤层顶板、F 表示为煤层底板、C 表示为煤层、M 表示为煤层夹砰;第三数字表示由上而下的分层层数。

示例:编号为 $\left(\frac{2-R-3}{4}\right)$ 试样,分母数字 4 表明试样采自地质柱状图中的 4 号煤层;分子上的第一个数字 2 表明试样采自第二个采样地点,分子上的字母 R 表明试样采自煤层顶板;分子上的第三个数字 3 表明试样来自该煤层顶板自上而下的第三个分层(其上已采了 2 个顶板分层)。

7.3 层理方位标记

用红漆在煤、岩样上涂写箭头符号标明层理方向,箭头指向为垂直层理向上,见图 1。

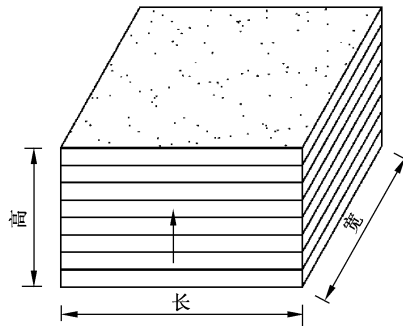


图 1 采集的煤样、岩样规格及标记示意图

8 封固与装箱

8.1 封固

8.1.1 包装

采得的煤样、岩样应在井下采样点立即用保鲜膜包好,按 7.2 要求进行编号,标明该煤样、岩样的特征,将说明卡片放入塑料包装内,外边用保鲜膜和宽胶带捆扎紧,起到密封煤样、岩样的作用。保鲜膜应有足够的强度,如没有合适大小的保鲜膜,可用多层保鲜膜包裹煤样、岩样。

8.1.2 浸蜡

宜尽快将包装好的煤样、岩样运到井上,并立即浸蜡整体封固。

8.2 装箱

煤样、岩样包装密封后,应用人工或专人专车运至地面指定地点,装入木箱中。木箱四周及上下应用木屑填实,用钢带扎紧,并写明编号。装箱时填写“煤样、岩样送验单”(见附录 B)及“煤样、岩样装箱编号对照表”(见附录 C),各一式两份,一份随箱寄送,一份单位留底,木箱尺寸宜为 65 cm×65 cm×65 cm,木箱底部宜安装有底座,底座高度不宜低于 13 cm。

9 煤样、岩样后处理工作

- 9.1 试样在装箱和运输过程中,应采取防护措施避免试样损坏。
- 9.2 试样采好后,应尽快运至实验室进行试验,并进行登记、验收,妥善贮存。
- 9.3 试验单位制备试件剩余的大块煤样、岩样,自试验结果提交委托单位之日起保存 20 d。
- 9.4 “采样记录说明书”及“煤样、岩样送验单”等应与试验原始记录及结果一并归档,作为长期资料保存。

附 录 A
(资料性)
记录说明书

采样记录说明书见表 A.1。

表 A.1 采样记录说明书

采样单位：_____ 记录日期：_____ 记录人：_____

采样点编号	煤岩名称	采样日期	采样方法	位置	地层年代及简要地质说明	煤岩层产状要素	岩性描述	备注
注 1：位置包括矿井、巷道或工作面、采样点坐标等。 注 2：简要地质说明包括：采样地点及其附近地质构造、裂隙、节理情况、含水状态等。 注 3：岩性描述主要包括：岩石主要成分、颜色、颗粒、胶结物、岩(煤)层沿厚度岩性变化情况等。								

附 录 B
(资料性)
送 验 单

煤样、岩样送验单见表 B.1。

表 B.1 煤样、岩样送验单

采样单位：_____ 采样日期：_____ 记录人：_____

柱状图	层次	累厚 m	层厚 m	煤岩名称	采样深 (距地表__m至__m)	岩心总长度 cm	分段 编号	分段 长度 cm	岩(煤) 样编号	试验 目的和 要求	备注
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

注 1：“柱状图”中应做出详细分层。

注 2：非钻孔采样时,本表 1、3、7 三栏取消,8 改为岩(煤)样块数编号,9 改为岩(煤)样规格。

附 录 C
(资料性)
装箱编号对照表

煤样、岩样装箱编号对照表见表 C.1。

表 C.1 煤样、岩样装箱编号对照表

采样单位：_____ 采样日期：_____ 记录人：_____

序号	木箱编号	所装岩(煤)样			备注
		岩(煤)名称	岩(煤)样编号	封固情况	

