



中华人民共和国国家标准

GB/T 23561.10—2010

煤和岩石物理力学性质测定方法 第 10 部分：煤和岩石抗拉强度测定方法

Methods for determining the physical and
mechanical properties of coal and rock—
Part 10: Methods for determining tensile strength of coal and rock

2010-09-26 发布

2011-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 23561《煤和岩石物理力学性质测定方法》按部分发布,分为 16 个部分:

- 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。

本部分是 GB/T 23561 的第 10 部分。

本部分的附录 A 为规范性附录。

本部分由中国煤炭工业协会提出并归口。

本部分起草单位:煤炭科学研究总院开采设计研究分院和煤炭科学研究总院检测研究分院。

本部分主要起草人:齐庆新、李纪青、毛德兵、傅京昱。

煤和岩石物理力学性质测定方法
第 10 部分：煤和岩石抗拉强度测定方法

1 范围

GB/T 23561 的本部分规定了采用劈裂法测定煤和岩石抗拉强度所涉及的术语和定义、仪器设备、试件规格、测定步骤和数据计算。

本部分适用于能制成标准试件的煤和岩石。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 23561 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 23561.7—2009 煤和岩石物理力学性质测定方法 第 7 部分：单轴抗压强度测定及软化系数计算方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于 GB/T 23561 的本部分。

3.1

抗拉强度 tensile strength

煤或岩石在单轴拉应力作用下达到破坏时所承受的最大拉应力。

3.2

劈裂法 splitting test method; Brazilian test

对实心圆柱体试件施加径向压缩线载荷至破坏，确定试件最大拉应力的试验方法。

4 仪器设备

仪器设备主要有：

- a) 钻石机、锯石机、磨石机或磨床；
- b) 劈裂法试验夹具或垫条，垫条宜选用直径为 2.0 mm～3.0 mm 钢丝或宽度与试件直径之比为 0.08～0.10 的胶木板；
- c) 游标卡尺：最小分度值 0.02 mm；
- d) 万能角度尺、百分表架及百分表；
- e) 水平检测台；
- f) 材料试验机：精度应不低于 1 级。加载范围应满足式(1)：

$$1.25P_{\max} < P_0 < 5P_{\max} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$P_{\max}$ ——预计最大破坏载荷，单位为千牛(kN)；

P_0 ——材料试验机量程最大值，单位为千牛(kN)。

5 试件规格

5.1 试件规格

标准试件应采用圆柱体,直径宜为 48 mm~54 mm,厚度宜为直径的 0.25 倍~0.75 倍。试件内的最大颗粒应小于直径的 1/10。

5.2 试件数量

同一层煤或岩石试件的数量应不少于 5 块。

5.3 试件加工精度和含水状态

试件加工精度和含水状态应符合 GB/T 23561.7—2009 中 5.2 和 5.4 的规定。

6 测定步骤

6.1 测定前应仔细核对岩样名称和编号,对试件颜色、颗粒、层理、裂隙、风化程度、含水状态以及加工过程中出现的问题应进行描述,并填入记录表内,见附录 A。

6.2 检查试件加工精度,测量试件尺寸,并填入记录表内。

6.3 通过试件端面直径的两端,各画一条平行于轴线的直线作为加载基线。对于一般的岩石或煤试件,可使用夹具,见图 1;对于使用夹具的试件,把试件放入夹具内,夹具上、下刀刃对准加载基线,用两侧夹持螺钉固定好试件;或用两根垫条放在加载基线上,垫条间用橡皮筋固定,见图 2;对于软弱和较软弱的岩石宜选用胶木板垫条。

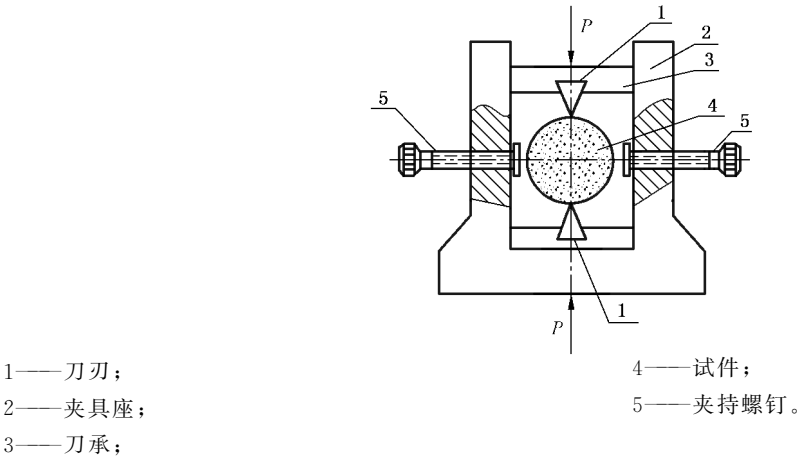


图 1 劈裂法抗拉夹具

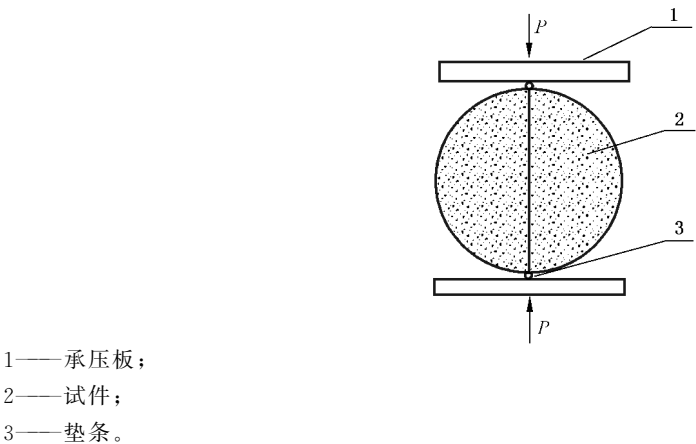
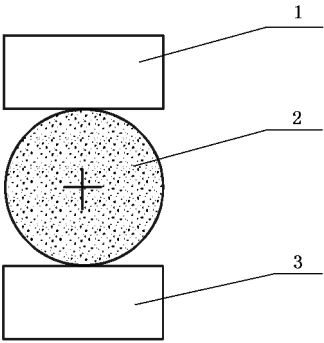


图 2 劈裂法示意图

- 6.4 把夹有试件的夹具或装配垫条的试件放入材料试验机的上下承压板之间,调整球形座,使试件均匀承载,使刀刃、试件的中心线和材料试验机的中心线在一条直线上。
- 6.5 启动材料试验机,施加 0.1 kN~0.5 kN 的压力,压头与试件接触后松开夹具两侧夹持螺钉,然后以 0.03 MPa/s~0.05 MPa/s 的速率加载,直至破坏。软岩宜适当降低加载速率。
- 6.6 对于坚硬岩石或煤试件,采用直接加压方式时,应将试件放入上下压头之间,使试件的轴向与加载方向垂直,并位于压头正中部,见图 3。启动材料试验机,施加 0.1 kN~0.5 kN 的压力,使压头与试件接触,然后以 0.03 MPa/s~0.05 MPa/s 的速率加载,直至破坏。



- 1——上加载端头;
2——圆柱体试件;
3——下加载端头。

图 3 劈裂法直接加载方式示意图

- 6.7 记录破坏载荷及加载过程中出现的现象,对试件的破坏形态进行描述。
- 6.8 非干燥试件破坏后,应取出部分碎块立即用塑料袋封存,并尽快测定其含水率,并填入记录表内。
- 6.9 试件最终破坏应通过两刀刃或垫条所决定的平面,否则应视为无效试验。均匀介质的岩块,如出现了特大值或特小值,应观察和分析岩块的裂隙和缺陷等情况,并在报告中加以注明。

7 数据计算

7.1 试件抗拉强度按式(2)计算:

$$R_t = \frac{2P}{\pi DL} \dots\dots\dots (2)$$

- 式中:
- R_t ——试件的抗拉强度,单位为兆帕(MPa);
- P ——试件破坏载荷,单位为牛(N);
- D ——试件直径,单位为毫米(mm);
- L ——试件厚度,单位为毫米(mm)。

7.2 采用算术平均值计算并确定抗拉强度。计算结果取 3 位有效数字。试验报告中列出每个试件的测值。

送样单位：_____ 采样地点：_____ 采样时间：_____ 测定日期：_____

[illegible]

测定: 计算: 校核:
