

中华人民共和国行业标准

单向压缩条件下煤和岩石 蠕变性测定方法

MT 225—90

1 主题内容与适用范围

本标准规定了测定煤和岩石蠕变性所需的仪器设备、试件、测定步骤和结果计算等。
本标准适用于在单向压缩条件下煤和岩石蠕变性的测定。

2 术语

蠕变:指物体在应力不变或应力增加很小的条件下,其变形随时间的延长而增大的性质。

3 仪器、设备

- a. 蠕变试验机:一种可保持试件受恒压的加载装置。有液压加载氮气稳压式、杠杆砝码式和螺旋加载弹簧稳压式三种型式。
- b. 补压装置:手动泵或螺母扳手。
- c. 变形或应变测试装置:千分表、位移传感器及其固定装置或应变仪。
- d. 温度计、湿度计。

4 试件

- 4.1 规格:标准试件采用圆柱体,直径 50 mm,高 100 mm。高径比为 2.0~2.5。
- 4.2 加工精度:试件两端面不平行度不得大于 0.01 mm,试件上、下端直径偏差不得大于 0.2 mm。
- 4.3 数量:每种含水状态下同一层岩石(或煤)的试件数量不得少于 3 个。
- 4.4 含水状态:尽量采用自然含水状态的试件进行测定。试件制备后,放在底部有水的干燥器内 1~2 d,以保持一定的湿度,但试件不得接触水面。

5 测定时的环境温度和湿度

- 5.1 温度:15~25℃(亦可根据特殊的试验目的另行确定)。测定过程中,试件所处环境的温度差不得超过±3℃。
- 5.2 湿度:试件所处环境的相对湿度为 40%~60%(亦可根据特殊的试验目的另行确定)。测定过程中,试件所处环境的相对湿度差不得超过±5%。

6 测定步骤

6.1 恒荷载作用下长期蠕变性的测定

- 6.1.1 测定前核对岩石(煤)的名称和试件编号,对试件的颜色、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等进行描述,并填入附录 A 表内。
- 6.1.2 检查试件的加工精度,测量试件尺寸(应在试件高度中部两个互相垂直的方向测量其直径,取其算术平均值),填入附录 A 表内。

中华人民共和国能源部 1990-10-30 批准

1990-12-01 实施

6.1.3 将球形座转动部分涂上润滑油,放在蠕变试验机的下压头上。再将试件和压力传感器(如果需要的话)放在球形座和试验机的上压头之间,并使球形座、试件、传感器和试验机压头的中心线在一条直线上。连接好变形(或应变)测试装置。

6.1.4 给试件预加荷载约 100 N,使试件与加载压头充分接触,然后记录变形(或应变)测试装置的初始读数,并填入附录 A 表中。

6.1.5 给试件加载至所需荷载,一般为试件单向抗压强度的 60%,亦可根据需要确定。记录荷载(N)和变形值(mm)或应变值,并填入附录 A 表中。

6.1.6 在测定的初始蠕变阶段(见图 1),每隔 10~60 min 记录一次时间和变形。在第二蠕变阶段,每隔 1~3 h 记录一次时间和变形。在第三蠕变阶段(如果出现的话),应适当增加记录时间和变形的次数,直至试件破坏。记录试件破坏的时间和最大变形值(或应变值),填入附录 A 表中。

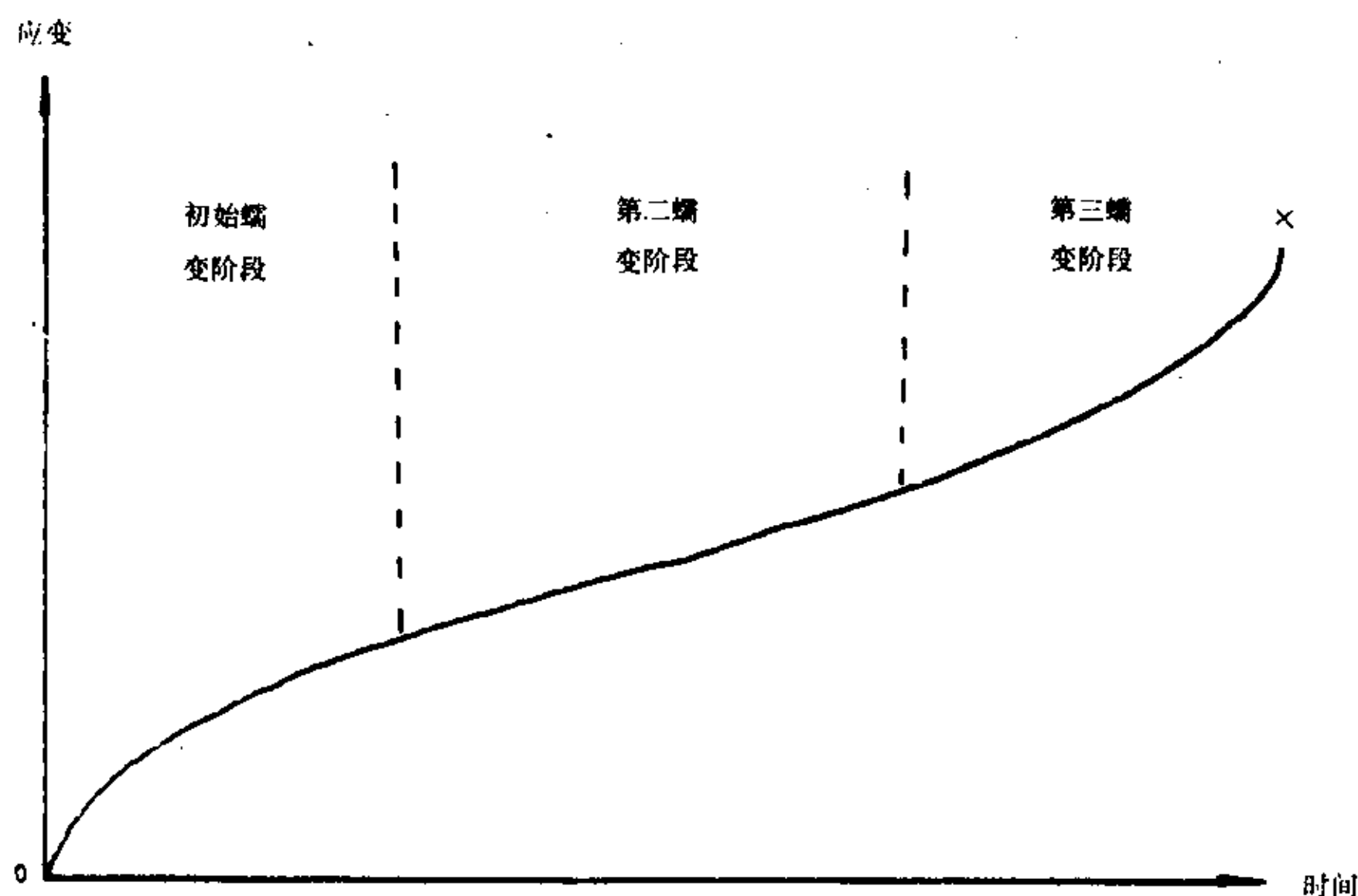


图 1 恒荷载作用下长期蠕变性测定的应变时间示意图

6.1.7 在每次记录变形和时间时,都应记录其荷载。荷载的波动范围不得大于 $\pm 2\%$,否则应立即调整至所需的恒荷载。

6.2 阶梯式加载蠕变性的测定

6.2.1 按照本标准 6.1.1~6.1.4 条的规定进行。

6.2.2 给试件加载至所需荷载。一般初载的应力 σ_1 约为试件单向抗压强度的 20%。记录荷载(N)和变形值(mm)或应变值,填入附录 A 表中。

6.2.3 每隔 10~60 min 记录一次时间、变形及荷载,填入附录 A 表中。要求荷载的波动范围不得超过 $\pm 2\%$,否则应立即调整到所需的荷载。当连续 2 h 内其变形差不大于 0.001 mm 或应变差不大于 10^{-5} 时,即可进行下一阶梯的加载(见图 2)。

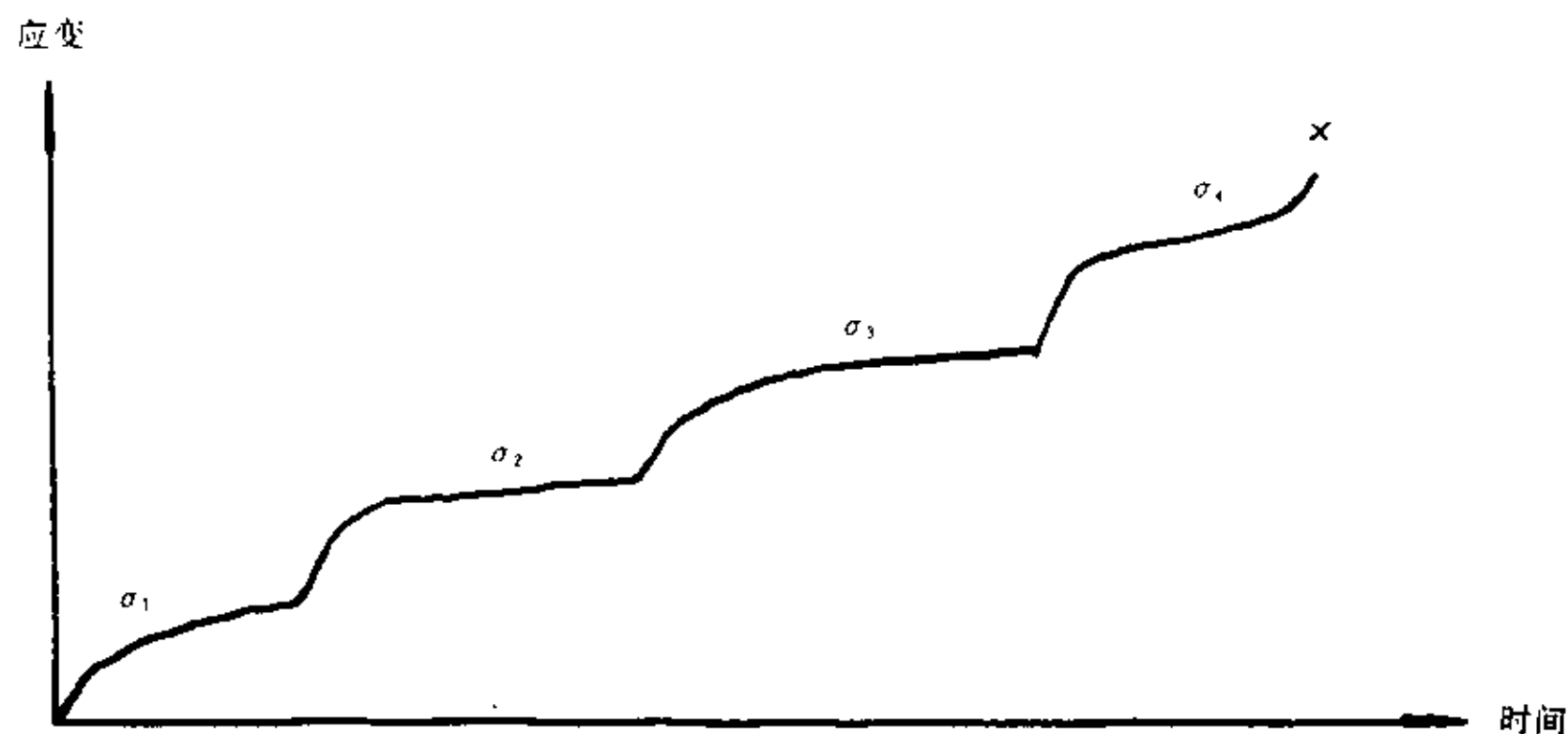


图2 阶梯式加载蠕变性测定的应变时间示意图

6.2.4 重复本标准 6.2.3 条规定的测定步骤,直至试件破坏。各阶梯的应力值 $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \dots, \sigma_n$ 可根据试验需要确定。但要求 $\sigma_1 < \sigma_2 < \sigma_3 < \dots < \sigma_n$ (见图 2)。测定过程中,若在某一阶梯中出现了如图 1 所示的第三蠕变阶段,此时应适当缩短测取变形或应变的间隔时间。

7 计算

7.1 轴向应变值和径向应变值的计算

轴向应变值和径向应变值可直接从应变仪读取,或通过变形值计算。

7.1.1 轴向应变计算

$$e_l = \frac{\Delta L}{L} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: e_l —— 轴向应变;

L —— 试件的原始轴向长度, mm;

ΔL —— 轴向长度的变化量, mm。

7.1.2 径向应变计算

$$e_d = \frac{\Delta D}{D} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: e_d —— 径向应变;

D —— 试件的原始直径, mm;

ΔD —— 直径的变化量, mm。

7.2 应力计算

$$\sigma = \frac{P}{A} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: σ —— 作用在试件上的应力, MPa;

P —— 荷载, N;

A —— 试件的横截面积, mm²。

7.3 计算结果

计算结果取小数点后三位,修约至两位。

附 录 A
煤和岩石蠕变性测定记录表
(参考件)

送样单位: 采样地点: 测定日期:

试件编号	岩石(煤) 名称	试件直径 (D) mm	试件长度 (L) mm	试件横截面积(A) mm ²		
试件描述	环境温度 ℃	环境湿度 %	单向抗压强度 MPa	试件含水率 %		
荷载 (P) N	应 力 (σ) MPa	变 形 mm		应 变		时 间 h
		ΔD	ΔL	ε ₁	ε ₂	

测定:

计算:

校核:

附加说明:

本标准由煤炭科学研究总院提出。

本标准由煤炭科学研究总院北京开采研究所归口和起草。

本标准主要起草人傅学敏。

本标准委托煤炭科学研究总院北京开采研究所负责解释。