

铁路混凝土用骨料碱活性试验方法

砂浆棒法

1 范围

本标准规定了采用砂浆棒法检验铁路混凝土用骨料碱活性的取样方法、仪器设备、试验程序以及结果处理方法等。

本标准适用于硅酸类岩石骨料。

2 引用标准

下列标准包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 3350.1—82 水泥物理检验仪器 胶砂搅拌机
- JGJ 52—92 普通混凝土用砂质量标准及检验方法
- JGJ 53—92 普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法
- GB 2419—81 水泥胶砂流动度测定方法

3 术语

本标准采用下列术语。

3.1 碱活性

骨料中的某些矿物在一定条件下与混凝土中的碱(K_2O 、 Na_2O)发生化学反应,导致混凝土产生膨胀、开裂甚至破坏的性能。

3.2 水泥碱含量

按 $Na_2O + 0.658K_2O$ 计算的当量 Na_2O 的量。其中 Na_2O 、 K_2O 分别表示水泥中 Na_2O 、 K_2O 的重量百分含量。

4 原理

将骨料与一定碱含量的水泥制成砂浆试件,将砂浆试件放在一定温度、湿度的条件下进行养护,定期测定砂浆试件的长度,依据砂浆试件半年龄期时的长度膨胀率,评定骨料的碱活性。

5 材料

5.1 水泥

碱含量在 0.8% 以上的 525 号 P·I 型水泥。若具体工程拟采用水泥的碱含量高于此值, 则采用工程所用水泥。水泥中的团块等物应用孔径为 1.25 mm 的筛筛除。

5.2 氢氧化钠: 化学纯或分析纯试剂。

5.3 水: 蒸馏水或饮用水。

6 仪器设备及工具

本标准采用下列仪器设备及工具。

6.1 破碎设备

6.2 筛: 包括孔径为 10 mm、5 mm、2.5 mm 的圆孔筛和孔径为 1.25 mm、0.63 mm、0.315 mm、0.16 mm 的方孔筛以及筛的底盘和盖各一只。

6.3 胶砂搅拌机: 符合 GB 3350.1 的规定。

6.4 测头及试模

测头为用不锈钢或铜制成的端头呈球形的小圆柱体, 其规格和尺寸如图 1 所示。

试模为金属制成, 可以拆卸, 其内壁尺寸为 25 mm × 25 mm × 285 mm。试模的两端板上开有安置测头的小孔, 小孔的位置必须保证测头在试件的中心线上。

6.5 测长仪: 量程 275~300 mm, 精度 0.01 mm。

6.6 捣棒: 截面尺寸为 14 mm × 13 mm, 长度为 120~150 mm 的钢制长方体。

6.7 刮平刀

6.8 养护容器: 由耐腐蚀材料(如塑料)制成的带盖

容器, 内设有试件架, 架下盛水, 盛水量以试件立于架上时不与水接触为准。加盖后不漏水、不透气, 能确保内部空气的相对湿度为 95% 以上。

6.9 恒温养护室: 室温为 $38\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

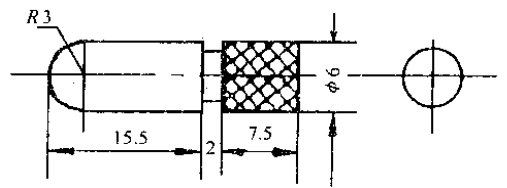


图 1 测头的示意图

7 试验室温度和湿度

试验室温度为 20~25 $^{\circ}\text{C}$ (特别说明的除外), 相对湿度大于 50%。

8 程序

8.1 取样

按 JGJ 52 或 JGJ 53 规定的取样方法取得 20 kg 的样品。

8.2 试样的制备

8.2.1 用四分法将样品缩减至 5 kg 左右, 然后全部破碎至 5 mm 以下。

8.2.2 将破碎后的样品进行筛分, 然后用清水将各级筛上的筛余样品冲洗干净, 并将其凉干或在 $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中烘干。

8.2.3 按表 4 规定的级配要求称取各级筛余样品, 并将称取的各级筛余样品重新混合起来作为试样, 放在试验室干燥器中备用。

表 1 试样级配表

筛孔尺寸(mm)	5.00~2.50	2.50~1.25	1.25~0.63	0.63~0.315	0.315~0.160
分级重量(%)	10	25	25	25	15

8.3 试件的制备

8.3.1 试件配合比的确定

水泥与试样的重量比为 1 : 2.25。

水泥与水的重量比按 GB 2419 的确定,但跳桌跳动频率为 6 s 跳动 10 次,砂浆的流动度为 105~120 mm。

水泥与氢氧化钠的重量比按(1)式确定:

$$\frac{C}{N} = \frac{1}{0.013(1.2-R)/P} \dots\dots\dots (1)$$

式中:C——水泥重量:g;

N——氢氧化钠重量,g;

R——水泥碱含量百分数,%;

P——氢氧化钠试剂中氢氧化钠的百分含量。

注:当水泥的碱含量大于 1.2%时,试件中则不再加入氢氧化钠。

8.3.2 称料

将水泥、试样、水等放入 20℃±2℃的恒温室中存放。24 h 后,先称取水泥 400 g±2 g,再按 8.3.1 确定的配合比分别计算和称取试样、氢氧化钠和水(水亦可量取),并将称取的氢氧化钠和水配成溶液备用。

8.3.3 搅拌

将称好的水泥和试样倒入搅拌机的搅拌锅内,开动搅拌机,拌合 5 s 后,徐徐将配好的氢氧化钠溶液或水(当水泥碱含量大于 1.2%时)加入锅内,20~30 s 内加完。自开动机器起搅拌 120 s 后停机,将贴在叶片上的料刮下,取下搅拌锅。

8.3.4 成型

在试模内侧涂上一层机油,将测点仔细装入试模端头的中心孔内。将搅拌好的砂浆分两层装入试模内。第一层砂浆装入的深度约为试模高度的 2/3。先用小刀来回划实胶砂,尤其在测头两侧应多划几次,然后用捣棒在试模内顺序往返捣压 20 次,注意测点周围应仔细捣实。接着再装入第 2 层胶砂。当第二层胶砂装满试模后,仍用小刀将第二层胶砂来回划实,注意此次小刀的划入深度应透过第一层胶砂的表面。用捣棒再在胶砂表面顺序往返捣压 20 次。捣压完毕,将剩余胶砂填满试模,再将试件表面抹平、编号,并标明测定方向。

每种骨料制作 3 个试件。

8.4 试件初长的测定

成型完毕后,将试件带模放入标准养护室内养护。24 h±2 h 后,取出试模,将试件脱模,并迅速测定试件的长度。此长度值即为试件的初长。记录试件与测长仪的相对位置。

注

1 测量前,应将试件测头表面清擦干净。

2 测量前,测长仪应放置 20℃±2℃的恒温室内存放 24 h,测量时应先标定测长仪的零点。

3 每个试件应至少重复测量两次,取差值在仪器精度范围内的 2 个读数的算术平均值作为长度测定值。

4 待测试件须用湿布覆盖,以避免水份蒸发。

8.5 试件的养护

将测完初长的试件竖直放入养护容器的试件架上(一个容器中的试件品种应相同),记录试件的放置方向,盖好盖并密封后,将养护容器放入 $38\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的恒温养护室内养护。

8.6 试件长度变化的测量

自测定初长之日算起,当试件养护至第 14 天、28 天、56 天、3 个月、6 个月、12 个月时,在每个龄期的前一天将养护容器从恒温养护室中取出,并置于 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的恒温室 16 h 以上。然后采用与测定试件初长相同的方法测定不同龄期时试件的长度。测量时,首先应将试件与测长仪的相对位置调整为与测定初长时相同的位置;其次,应仔细观察每一试件表面的变化情况,包括变形、裂缝、表面沉积物或渗出物等,做好记录。测量完毕,首先更换容器中的水,然后将试件上下调换方向后重新放入养护容器的试件架上,将养护容器盖好盖并密封后重新放入 $38\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的恒温养护室中继续养护至下一个龄期。

注:如有必要,测量龄期可适当延长,但 6 个月后宜每 6 个月测定一次。

9 结果计算与处理

9.1 试件长度的膨胀率按(2)式计算:

$$\epsilon_t = \frac{L_t - L_0}{L_0 - 2\Delta} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中: ϵ_t ——试件在第 t 天龄期时的膨胀率, %;

L_t ——试件在第 t 天龄期时的长度, mm;

L_0 ——试件的初长, mm;

Δ ——测头的长度, mm。

9.2 当单个试件长度膨胀率与 3 个试件长度膨胀率的平均值之差符合下述要求时,取 3 个试件长度膨胀率的算术平均值作为试验结果:

a) 当平均值小于或等于 0.05% 时,单个试件长度膨胀率与平均值之差均小于 0.01%;

b) 当平均值大于 0.05% 时,单个试件长度膨胀率与平均值之差均小于平均值的 20%。

当不符合上述要求时,去掉 3 个试件长度膨胀率的最小值,取剩余 2 个试件长度膨胀率的算术平均值作为试验结果。

注:当 3 个试件长度膨胀率均大于 0.10% 时,无精度要求。

10 评定

当 6 个月试件长度膨胀率小于 0.10% 时,将骨料评为非碱活性骨料;反之,则评为碱活性骨料。

若不能取得 6 个月试验结果,当 3 个月试件长度膨胀率小于 0.05% 时,可将骨料评为非碱活性骨料,反之,则可评为碱活性骨料。

11 报告

报告应包括如下内容:

a) 样品来源及编号;

b) 试验水泥的碱含量;

c) 砂浆的水灰比;

d)不同龄期时试件的膨胀率；

e)不同龄期时试件外观的变化情况,包括有无裂缝、有无变形、有无渗出物等。
