

铁路混凝土用骨料碱活性试验方法

岩 相 法

1 范围

本标准规定了采用岩相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。

本标准适用于确定骨料的碱活性类别和定性评定骨料的碱活性。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,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 52-92 普通混凝土用砂质量标准及检验方法

GB 53-92 普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法

3 术语

本标准采用下列术语。

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。

4 原理

通过肉眼和显微镜对骨料进行观察,鉴定骨料的岩石种类、结构构造及矿物成分,确定骨料是否含有碱活性矿物、碱活性矿物的类别以及碱活性矿物占骨料的重量百分含量,从而定性评定骨料的碱活性。

5 试剂和材料

本标准采用下列试剂和材料。

5.1 盐酸(5%~10%)

5.2 茜素红 S 试剂(将 0.1 g 茜素红 S 溶于 100 mL 0.2% 的稀盐酸中)

5.3 金刚砂、树脂胶或环氧树脂、载玻片、盖玻片、折光率浸油、酒精。

6 仪器设备及工具

本标准采用下列仪器设备及工具。

6.1 筛:包括孔径为 40 mm、20 mm、10 mm、5mm、2.5mm 的圆孔筛和孔径为 1.25 mm、0.63 mm、0.315 mm、0.16 mm、0.08 mm 的方孔筛以及筛盖和底盘各一只。

6.2 磅称:称量 100 kg,感量 100 g。

6.3 天平:称量 1 kg,感量 0.5 g。

6.4 烘箱、切片机、磨片机、镶嵌机

6.5 10 倍放大镜

6.6 实体显微镜及附件

6.7 偏光显微镜及附件

6.8 地质锤

7 程序

7.1 粗骨料

7.1.1 取样

按照 JGJ 53 规定的取样方法和表 1 规定的数量分别取得不同粒径范围的粗骨料,并将其冲洗后再风干(烘干)。然后再按照 JGJ 53 规定的取样及筛分方法取得适当量混合粗骨料并进行筛分,计算各级分计筛余百分率,将结果填入表 2 中。

表 1 骨料试样数量的规定值

骨料类别	粒径范围 (mm)	试样重量 (kg)	备 注
粗 骨 料	>40	180	1. 粗骨料中若含有小于 5 mm 的颗粒,该级骨料按细骨料的试验方法进行试验。 2. 细骨料中若含有大于 5 mm 的颗粒,该级骨料按粗骨料的试验方法进行试验。 3. 试样数量也可以按颗粒计,每级至少 300 颗。
	40~20	90	
	20~5	45	
	<5	5	
细 骨 料	>5	0.2	
	5~2.5	0.1	
	2.5~1.25	0.05	
	1.25~0.63	0.025	
	0.63~0.315	0.01	
	0.315~0.16	0.01	
	0.16~0.08	0.005	
	筛底	去掉	

表 2 粗骨料样品分类表

粒径范围(mm)		20~5			40~20			>40			合 计
分计筛余百分率 (%)											
分类组成		(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	
编号	岩石种类										
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
合计			100			100			100		100

注:表中(1)为分类样品的重量(g);(2)为分类样品占本级样品重量的百分率(%);(3)为分类样品占样品总重量的百分率(%)。

7.1.2 分类

对于每一粒级样品,首先通过肉眼观察,按岩石种类将其大致分类。具体方法有:观察颗粒表面及新鲜断面的颜色、结构构造;用10倍放大镜初步鉴定样品中的矿物成分;必要时检测样品的硬度或进行滴稀酸试验等。如果通过肉眼观察不能确定某些样品的种类,或认为某些样品可能含有碱活性矿物,则可通过实体显微镜进行观察,并按岩石种类对其进行分类。分类完毕后,称量本级样品中各分类样品的重量,并将结果填入表2中。将本级样品中各分类样品的重量除以本级样品的重量,得到各分类样品的重量占本级样品重量的百分率;将本级样品中各分类样品的重量占本级样品重量的百分率乘以本级样品的分计筛余百分率,得到本级样品中各分类样品的重量占样品总重量的百分率。将结果填入表2中。

注:

(1)所有粒级的分类样品的重量精确到0.1%,所有样品的重量百分率计算值精确到0.5%。

(2)分类过程中,不含碱活性矿物的样品种类应合并成一类。

将每一级样品中同一种类的分类样品占样品总重量的百分率相加,得到各分类样品占样品总重量的百分率,将结果填入表2中。

7.1.3 岩相分析

对于每一粒级样品,分别从其每一分类样品中选取3~5块样品,称重后制成薄片,然后在偏光显微镜下观察,确定岩石的名称、结构构造和矿物成分等。若发现有碱活性矿物,则在偏光显微镜下测定各薄片该碱活性矿物的百分含量,并按(1)式计算碱活性矿物的平均百分含量:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n b_i a_i}{\sum_{i=1}^n b_i} \quad (n=3\sim 5) \quad (1)$$

式中： a ——碱活性矿物的平均百分含量，%；

b_i ——第 i 块样品的重量，g；

a_i ——在偏光显微镜下测得的第 i 块样品的薄片碱活性矿物的百分含量，%；

n ——所取样品块数。

注：碱活性矿物包括两类：一类为硅酸类矿物，包括蛋白石、方石英、磷石英、微晶石英（粒径 $< 30 \mu\text{m}$ ）、玉髓、严重波状消光石英、火山玻璃、燧石、人工硅质玻璃等；另一类为碳酸盐类矿物，主要为细小菱形白云石晶体（粒径小于 $50 \mu\text{m}$ ），有时晶体周围还存在不溶的粘土基质。

7.1.4 计算

将各级各分类样品中碱活性矿物的百分含量乘以该分类样品占样品总重量的百分率之后相加，求得各级样品中碱活性矿物占样品总重量的百分率；将各级样品中碱活性矿物占样品总重量的百分率相加，求得粗骨料样品中碱活性矿物占样品总重量的百分率。将观察及计算结果填入表 3 中。

表 3 粗骨料样品碱活性矿物分析统计表

粒径范围(mm)	20~5				40~20						
岩石种类编号	1	2	3	...	1	2	3	...	1	2	3	...
岩石名称												
结构构造												
主要矿物成分												
碱活性矿物的百分含量(%)												
分类样品占样品总重量的百分率(%)												
碱活性矿物占样品总重量的百分率(%)												

7.2 细骨料

7.2.1 取样

按照 JGJ 52 规定的取样方法取得约 10 kg 的细骨料，用四分法将其缩减至 2 kg 左右，用水将其冲洗干净，在 $105 \text{C} \pm 5 \text{C}$ 烘箱中将其烘干后冷却，再按照 JGJ 52 规定的筛分方法将其进行筛分。计算各级分计筛余百分率，将结果填入表 2 中。然后按表 1 规定的数量称取各级细骨料试样。

7.2.2 岩相分析

将适量各级细骨料样品铺在镶嵌机上压型（用树脂或环氧树脂胶结），然后磨成薄片，在偏光显微镜下观察其矿物组成。若发现样品中含有碱活性矿物，则在偏光显微镜下测定该级样品中碱活性矿物的百分含量，并将结果填入表 4 中。

注：如果某些含碱活性矿物的样品量太少而影响计算精度时，应增大取样数量。

表 4 细骨料样品碱活性矿物分析统计表

粒径范围(mm)	0.16~0.08	0.315~0.16	0.63~0.315	1.25~0.63	2.5~1.25	5~2.5
主要矿物成分						
碱活性矿物名称						

续上表

粒径范围(mm)	0.16~0.08	0.315~0.16	0.63~0.315	1.25~0.63	2.5~1.25	5~2.5
碱活性矿物的百分含量(%)						
分计筛余百分率(%)						
碱活性矿物占样品总重量的百分率(%)						

7.2.3 计算

将各极样品中碱活性矿物的百分含量乘以该级样品的分计筛余百分率,求得该级样品中碱活性矿物的百分含量;将各级样品中碱活性矿物的百分含量相加,求得细骨料样品中碱活性矿物的百分含量。将观察及计算结果填入表 4 中。

8 评定

如果所有种类的样品经岩相分析不含有碱活性矿物,则将骨料评为非碱活性骨料;如果所有或部分种类样品中含有碱活性矿物,则将该骨料评为具有可疑碱活性骨料,并应进一步采用其它方法进行检验,从而最终评定骨料的碱活性。

9 报告

报告应包括如下内容:

- 1) 样品来源、编号;
- 2) 岩石名称;
- 3) 结构构造;
- 4) 主要矿物成分及含量;
- 5) 碱活性矿物名称;
- 6) 碱活性矿物占样品总重量的百分率;
- 7) 必要的显微照片。