

## 规范 C1260-07

### 集料的碱潜在反应性的标准试验方法。胶泥棒法

#### 1. 范围

1.1 本测试方法允许检测，16 天内，胶泥砂浆棒法检测潜在有害的碱骨料反应。

1.2 本评价建立在 SI 单位标准之上，显示在圆括号内的英镑单位值仅供参考。

1.3 此标准目的不在于解决所有的安全问题，如果有的话，与其使用相关，制定相关的安全与健康规范，并限制使用。

#### 2. 参考文件

省略

#### 3. 术语

##### 3.1 定义

3.1.1 相对密度 (OD),  $n$ ——密度的测试方法用 C127 或者 C128，对于细骨料和粗骨料，分别的实验。

3.2 有关混凝土和骨料的定义，参照术语 C125

#### 4. 意义和使用

4.1 本测试方法提供了一种检测检测手段，检测混凝土内部的潜在物质发生碱硅酸反应造成的潜在膨胀危害。它基于 NBRI 加速实验方法 (1-4) 之上。特别适用于骨料的慢反应或者在产生晚期扩张的反应。然而，它不评价胶凝材料也不是在混凝土公共设施的实验方法代表。

4.2 由于样本被暴露在氢氧化钠溶液，水泥的碱含量的扩张并不是一个重要影响因素。

4.3 当扩张可以被观察到，建议制定补充材料，以确认该扩张实际上是由于碱硅酸反应。这种补充资料的来源包括：(1) 对骨料进行岩相分析以确定是否呈现活性成分；(2) 检验测试后的样本以确定碱反应产物；(3) 如果可以的话，现场作业记录可用于性能评估。

4.4 当所有结束后，从任何一种实验结果的测试方法和补充信息都要考虑骨料的潜在危害。缓和措施有用波兰特水泥、使用矿物掺合料、或地面颗粒状高炉矿渣应评估 (见 4.1 尾句)

#### 5. 仪器

5.1 仪器应符合 C490 的说明，除了以下几条：

5.2 筛子——方孔筛，铁丝网筛布，应遵循规范 E11 的规定。

5.3 拌合器、搅棒浆和搅棒锅——拌合器、搅棒浆和搅棒锅应遵循 C305 的要求，除了搅拌浆和搅棒锅底的间距应为  $5.1 \pm 0.3\text{mm}$ 。

5.4 容器——容器应该是这样的规格，栅格可以完全沉浸在水中或者 1N 的氢氧化钠溶液中。容器应由可以长期耐高温和耐 1N 氢氧化钠溶液的材料制成 (见 Note.1)。容器的规格必须适用于存放样本，应由用盖子来预防水分的损失和增加，采取查封，或者两种同时用 (见 Note.2)，溶液中的栅格必须放入容器并且溶液应没过栅格表面，因此，还应该确定溶液不会达到容器的表面边缘，样品在容器中直立的时候不应该被其上金属钉所支撑。

Note 1——氢氧化钠溶液会腐蚀玻璃或者金属容器。

Note 2——一些保管防微波的容器发现用聚丙烯或者高浓度的聚硫醚构成。

5.6 烘箱，或水浴——一个对流烘箱或者水浴，可以控制并维持  $80 \pm 2^\circ\text{C}$  的水温。

#### 6. 试剂

6.1 NaOH——美国专利或者技术等级可以使用，经过化学分析所提供的钠离子和氢氧根离子浓度应介于 0.99N 到 1.01N 之间。

6.2 纯净水——除非另有说明，试验用水应该遵守规范 D1193 第 IV 部分的要求。

6.3 氢氧化钠溶液——每升溶液应包含 40 克氢氧化钠溶解于 900ml 水中，然后应用蒸馏水或者去离子水将溶液稀释到 1 升，容器中氢氧化钠溶液的体积应为砂浆棒体积的  $4 \pm 0.5$  倍。一个砂浆棒的体积被认为是 184 毫升。应保证充分的溶液以确保砂浆棒可以完全浸入溶液。

6.3.1 警告——在使用 NaOH 之前，检查（1）使用氢氧化钠的安全防范措施；（2）烧伤急救；（3）紧急应对溢出情况，参考制造商提供的安全数据表或者其它可靠的安全文献。NaOH 可能对未经保护的皮肤和眼睛造成非常严重的烧伤和损害。合适的人身保护装备应一直被用，应包括正面的防护罩、橡胶围裙、和不会被 NaOH 腐蚀的手套，手套应经常的检查是否被钉子挂到。

## 7.调整

7.1 控制成型室和干燥室的温度，使其稳定在 20℃到 27.5℃之间，混合水的温度、养护室的温度，应该在 23℃+1.7℃之间。

7.2 成型室的相对湿度应不小于 50%，养护室的湿度应符合规范 C511.

7.3 保持在烘箱或者水浴中的容器的温度在 80.0±2.0℃.

## 8. 抽样和试样制备

8.1 骨料的挑选——过程中使用的材料提出了具体的描述对骨料的制备和细骨料的粉碎。加工成粗骨料与实际使用样品的差不多。按照表 1 将样品进行分级。样品应对使用的粗骨料有代表性。

8.1.1 当给出一个建议使用的料场同时含有细骨料和粗骨料的时候，测试只有通过粉碎合适的样品以得到细骨料，除非有理由期待，在粗骨料中不同组成离子的粒径越细，对混凝土的见扩张反应就越显著。在这样的情况下测试粗骨料尺寸部分用相似的方法去测试细骨料的尺寸。

8.2 骨料的准备——将骨料按照表 1 进行分配组成以适用于实验，粉碎充分数量的混凝土以达到表 1 中各级尺寸所需要的数量。当混凝土包含一种或多种大尺寸的表 1 中粒径的数量不够时，并且没有大量材料可以通过破碎得到时，数量比较多的粒径应根据数量少的粒径的量按照表 1 中的比例减少。当这种程序需要时，在实验报告中特别标明。在骨料被筛分成各个不同的尺寸之后，用水喷洗各个筛子以去除附着的灰尘和细骨料颗粒。烘干这些保留在筛子上的部分，除非立刻适用，将这样的各个部分存放在一个带有紧密配合的盖子的干净容器中。

表 1 级配要求

| 筛孔尺寸           |                  | 质量百分率 (%) |
|----------------|------------------|-----------|
| 通过             | 保留               |           |
| 4.75mm(No.4)   | 2.36mm(No.8)     | 10        |
| 2.36mm(No.8)   | 1.18mm(No.16)    | 25        |
| 1.18mm(No.16)  | 600 μ m(No.30)   | 25        |
| 600 μ m(No.30) | 300 μ m(No.50)   | 25        |
| 300 μ m(No.50) | 1500 μ m(No.100) | 15        |

## 8.3 水泥的选择和制备

8.3.1 参考水泥——使用波兰特水泥（普通硅酸盐水泥）按照规范 C150 的要求。另外，在规范 C151 的试验方法中压力加热器的膨胀应该少于 0.20%。

Note 3——水泥的碱含量在本膨胀实验中的影响可以忽略不计或者影响很小。

8.3.2 水泥的制备——在使用前应将水泥经过 850 μ m 的筛以去除结块。

## 8.4 试样的制备

8.4.1 样本数——做至少三个水泥和骨料组成的试件。

8.4.2 模具的准备——准备样本模具符合规范 C490 的要求，除了试模的内表面应附着一层媒介物，（见 Note.4）。这种物质应具备对试件不产生任何影响并且容易脱落试件和不带任

何残渣的条件。

Note 4 ——聚四氟乙烯，碳氟化合物符合脱模剂的要求。

8.4.3 砂浆配合比——试验用的干燥砂浆和水泥的比例为 1: 2.25，混合后的骨料相对密度应大于 2.45。如果骨料的相对密度小于 2.45，按照以下公式确定骨料比例：

$$\text{骨料比例} = 2.25 * D / 2.65$$

D=骨料的相对密度。

8.4.3.1 骨料的相对密度大于或等于 2.45 时，干的原料应该在同一时间和一批砂浆混合到一块用于做三块试件，应由 440 克的水泥和 990 克事先按照表 1 的比例配合好的骨料组成（8.2），使用质量水胶比为 0.47。（note 5）。

8.4.3.2 当骨料的相对密度小于 2.45 时，干的原料应在同一时间和一批砂浆混合到一块用于做三块试件，应由 440 克的水泥和 440 克的骨料乘以 8.4.3 的计算比例。这个骨料的质量应该按照表 1 的比例组成，（见 Note.5）。

Note 5——耐久性测试表明砂浆棒的膨胀会少量变化在一个水胶比当以恒定的流动度时。

8.4.4 搅拌砂浆——按照规范 C305 的规定搅拌砂浆。

8.4.5 成型试模——成型试模的总时间不应超过两分钟，并且在十五秒后完成砂浆的加入，分两层将料装入模子，每层都用捣棒捣结实，并将砂浆塞满各个角落，和测定周围，用捣棒在表面来回捣直到均匀为止，当上层也捣实后，用捣棒抹去表面多余的部分并抹平表面。

## 9. 步骤

9.1 开始保管和读数——试样制作完之后立即放入潮湿的储藏柜或者养护室中，应在 24 正负 2 小时之后拆模，脱模后立即开始试验，以保护水分不被流失，标记好样品并开始准备储存和读数，做好初始记录并且之后所有的读数都要精确到 0.002mm。将各个骨料样品放置在容器中，加入自来水使样品完全沉浸其中。将密封好的容器放入烘箱或水浴在  $80.0 \pm 2.0^{\circ}\text{C}$  下保持 24 小时。

9.2 原始读数——将容器从烘箱或水浴中一次一个的移出来，为确保精度，将一个容器中的砂浆棒测完之后再从烘箱或水浴中取另一个容器，从烘箱中取出容器到测完放回之间的时间不能超过十分钟。将砂浆棒从容器中一次一个的取出，并用毛巾擦干表面并特别小心两端的金属试钉。在每个试件擦干的时候应立即清零读数，放好试样后立即读数，这个从容器中取出到擦干读完数的过程应为  $15 \pm 5\text{s}$ ，读完数之后，拿开试样上的毛巾直到测长仪测完了所有的样品。将试样放入装有配制好的氢氧化钠溶液的容器中，试样应完全浸入溶液中，密封好容器并放入烘箱或水浴中。

Note 6——基准砂浆棒应在每组砂浆棒测量之前测试一次以防止测长仪因为温度的影响而产生长度变化。

9.3 之后的储存和测量——定期对样品进行测量读数，至少读三个中间数，十四天后在同样的时间读数，如果读数持续超过 14 天的期限，应该最少一星期读一次，这个过程与测试起点读数的过程是一样的，除了测试过后要将样品放回原有容器。

## 10. 计算

10.1 计算测长仪对样品的初始读数和每阶段读数的差值，精确到 0.001%有效标距长度和记录作为样品每阶段膨胀率。报告三个样品的平均膨胀给出水泥骨料的结合物精确到 0.01%和各个时期的膨胀率。

## 11. 报告

11.1 报告应包含以下内容，

11.1.1 骨料的类型和来源

11.1.2 普通硅酸盐的类型和来源，

11.1.3 压力加热器的膨胀和水泥的  $K_2O$  碱含量,  $Na_2O$  含量, 并且计算出等量的  $Na_2O$  ( $Na_2O_{ep} = \%Na_2O + 0.685 * \%K_2O$ ),

11.1.4 每个样品读数的平均长度变化百分比,

11.1.5 关于骨料制备的任何有关信息, 包括骨料的级配当与规定 8.2 不同的时候。

11.1.6 在实验期间和试验后出现的任何显著的有意义的特征。

11.1.7 水泥的用水量百分比

11.1.8 十六天内的从初始测量开始样品长度变化与时间关系的图表。

## 12. 精度和偏差

12.1 实验室内部的精度——据发现, 每个实验室内, 平均 14 天扩张大于 0.1% 的材料变异系数为 2.94% (5) (Note 7)。因此, 两个在同一个实验室实验的样本做出来的平均扩张结果不应超过 8.3%。

12.2 多个实验室的精度——据发现, 不同的实验室做出来的实验平均 14 天扩张大于 1% 的材料变异系数为 15.2% (5) (Note 7)。因此, 两个在不同实验室实验的样本做出来的平均扩张结果不应超过 43%。

Note 7——这些数字表示, 分别地, 在(1 秒%)和(d2 秒%)实践中遵循 C670 的限制。

12.3 偏差——没有相关的明文规定。

## 13.1 关键词

省略

附录 (省略)