

ICS 27.140

CCS P 55

DB21

辽 宁 省 地 方 标 准

DB21/T 3933—2024

水工混凝土预防碱骨料反应技术规范

2024 - 03 - 30 发布

2024 - 04 - 30 实施

辽宁省市场监督管理局 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 2

5 骨料碱活性检验 2

6 抑制骨料碱-硅酸反应的技术措施 3

7 抑制骨料碱-硅酸反应活性有效性试验 5

附 录 A （规范性） 全级配混凝土骨料碱活性检验方法 1

附 录 B （规范性） 抑制骨料碱-硅酸反应技术措施掺合料掺量选取方法 4

附 录 C （规范性） 混凝土中总碱含量及可溶性总碱含量检测 6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由辽宁省水利厅提出并归口。

本文件起草单位：沈阳兴禹水利建设工程质量检测有限公司、辽宁省水利水电勘测设计研究院有限责任公司、沈阳岩土工程技术测试开发有限公司、辽宁水资源管理集团、丹东市水利勘测设计研究院、彰武水投建设集团有限公司、水利部建设管理与质量安全中心、沈阳建筑大学、葫芦岛市青山水库建设有限公司、辽宁省阜新市水文局。

本文件主要起草人：杨冬鹏、曹卫东、李静、曲瑞、石杰夫、王菀、陈长山、陈艳伶、王磊、崔海龙、陈晓、冯云晓、李婷、鲍立新、樊东旭、刘欢、付长剑、张巍、权京玉、王柏强、董枫枫、罗京元、韩宇舟、付秋林、张广勇、于小苇、郭彩银、郑晓康、金亮、王多姿、鲁远杰、孙锡荣、许强、孟兆武、谷城、张文双、张省身、吴延明、穆建国、张晓博、张霁宇、王旭东、俞世轩、徐驰、高良艳、马秀梅、董冰、王馨雪、任众、张娜、张瑾、贾永革、李伟、王浩然、王浩宇、闫宇彪、钟锁蓝、王琳、刘鹏、吕林蓬、胡荣新。

本标准发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门通信地址：辽宁省水利厅（沈阳市和平区十四纬路5号），联系电话：024-62181601。

标准起草单位通信地址：沈阳兴禹水利建设工程质量检测有限公司（沈阳市和平区光荣街68号），联系电话：024-23872687。

水工混凝土预防碱骨料反应技术规范

1 范围

本文件规定了水工混凝土用骨料碱活性检验方法、抑制碱-硅酸反应活性技术措施及抑制有效性的检验方法。

本文件适用于水工混凝土用骨料碱活性的检验及抑制。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 176 水泥化学分析方法
GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
GB 8076 混凝土外加剂
GB/T 8077 混凝土外加剂匀质性试验方法
GB/T 18046 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
GB/T 27690 砂浆和混凝土用硅灰
GB/T 50733 预防混凝土碱骨料反应技术规范
GB/T 50784 混凝土结构现场检测技术标准
DL/T 5298 水工混凝土抑制碱-骨料反应技术规范
JGJ 63 混凝土用水标准
SL 251 水利水电工程天然建筑材料勘察规程
SL/T 352 水工混凝土试验规程
SL 654 水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范
SL 677 水工混凝土施工规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

有效碱含量 effective alkali content

混凝土原材料中能参与碱-骨料反应的碱的含量，以当量 Na_2O 表示，即 Na_2O 含量与0.658倍的 K_2O 含量之和，用百分数表示。

[来源：DL/T 5298-2013，2.0.1]

3.2

碱-骨料反应 alkali-aggregate reaction

混凝土中的碱与骨料中的碱活性矿物发生化学反应，导致混凝土产生膨胀开裂的现象。

[来源：DL/T 5298-2013，2.0.2]

3.3

碱-硅酸反应 alkali-silica reaction

混凝土中的碱与骨料中的碱活性 SiO_2 发生化学反应，导致混凝土产生膨胀开裂的现象。

[来源：DL/T 5298-2013，2.0.3]

3.4

碱-碳酸盐反应 alkali-carbonate reaction

混凝土中的碱与碳酸盐骨料中活性白云石晶体发生化学反应，导致混凝土产生膨胀开裂的现象。

[来源：DL/T 5298-2013，2.0.4]

4 基本规定

4.1 用于水工混凝土的骨料宜采用非碱活性骨料。对采用碱活性骨料或设计要求预防碱骨料反应的混凝土工程，应采取预防混凝土碱骨料反应的技术措施，对于具有潜在危害的碱-硅酸反应活性的骨料也可采取预防混凝土碱骨料反应的技术措施。

4.2 对于大型或重要的混凝土工程，骨料碱活性检验和抑制骨料碱活性措施有效性检验宜进行不同检测机构比对试验。

5 骨料碱活性检验

5.1 取样内容

5.1.1 在勘察和选择骨料料场时，骨料碱活性的检验取样应符合以下规定：

- a) 从砂砾料料场和人工骨料料场取样时，应符合 SL 251 的有关规定，样品应为开采或爆破的料场非表层部分；
- b) 每份样品应至少进行 2 组碱活性检验；
- c) 每组试样的最小取样量应满足 SL 251 的相关要求。

5.1.2 成品料场骨料碱活性的检验取样应符合以下规定：

- a) 为了确保取样的准确性和代表性，应该在不同的料场中进行采样，并选取至少 3 组具有代表性的样品。在取样之前，需要先将取样部位的表层骨料除去。对于细骨料，需要从每批骨料中均匀选择 8 个部位，并将相等数量的细骨料混合成 1 组样品。而对于粗骨料，应该从每批骨料中

均匀选取 15 个部位，并将数量大致相等的粗骨料混合成 1 组样品。为了确保样品的均匀性，需要充分混合，并使用四分法进行缩取。

- b) 对于料源稳定的料场，应每 3 个月检验一批次，每批次至少选取 3 组有代表性的样品。料源发生变化时，应重新取样检验。

5.1.3 现场施工用骨料碱活性的检验取样应符合以下规定：

- a) 当采购产地发生变化时，应对进场骨料至少选取 3 组有代表性的样品进行检验；
- b) 采用商品混凝土时，应提前对拟采用的骨料开展碱活性检验，并保证骨料的稳定性，细骨料同料源每 1200t 抽检 1 组；粗骨料应按同料源 2000t 抽检 1 组；
- c) 采用自拌混凝土时，首批进场完成检测后，当料源稳定时，可每月检验 1 组。

5.2 试验方法

5.2.1 骨料的碱活性检验方法有岩相法、岩石柱法、砂浆棒快速法、混凝土棱柱体法，具体试验方法应符合 SL/T 352 的规定。

5.2.2 宜采用岩相法对骨料的岩石类别和碱活性进行检验，检验结果按下列规定处理：

- a) 检验结果为不含碱活性矿物的骨料可不再进行检验。
- b) 检验结果为碱-硅酸反应活性骨料检验方法可采用砂浆棒快速法、混凝土棱柱体法。
- c) 检验结果为碱-碳酸盐反应活性骨料检验方法可采用岩石柱法、混凝土棱柱体法。

5.2.3 对于棱柱体法检测全级配混凝土试验方法宜按附录 A 进行。

5.3 检验结果评价

5.3.1 检验报告结论应明确骨料碱活性类型。

5.3.2 当同一检验批的同一检验项目采取一组以上试验时，应取所有试验结果中膨胀率最大者作为检验结果。

5.3.3 岩相法、砂浆棒快速法、岩石柱法和混凝土棱柱体法的试验结果判定应符合 SL/T 352 的规定。

5.3.4 当岩相法、砂浆棒快速法、岩石柱法、混凝土棱柱体法的检验结果不一致时，应以混凝土棱柱体法检验结果为准。

5.3.5 当采用砂浆棒快速法 14d 试验结果在 0.10%~0.20%时，应延长观测时间至 28d，如膨胀率小于 0.2%，判定为不具有潜在危害性反应的碱活性骨料，如果 28d 膨胀率大于 0.2%时，宜开展混凝土棱柱体法试验进行判定，或可结合工程实际情况采取抑制混凝土碱骨料反应技术措施并开展抑制措施有效性检验。

6 抑制骨料碱-硅酸反应的技术措施

6.1 一般规定

6.1.1 具有碱-碳酸反应活性的骨料不应用于除一类环境（详见表 1）的混凝土工程。

6.1.2 碱-硅酸反应活性骨料在 5.3.5 条件下用于水工混凝土工程时，应采取技术措施抑制骨料碱-硅酸反应并验证抑制措施的有效性。

6.1.3 抑制骨料碱-硅酸反应可采用掺活性掺合料和外加剂、使用低碱水泥、控制混凝土总碱量等措施抑制混凝土碱-骨料反应。

6.2 原材料

6.2.1 水泥碱含量不宜大于 0.60%，试验方法按 GB/T 176 执行，散装水泥应按每 400t（袋装水泥每 200t）为一个检验批。水泥品种宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水

泥、低热矿渣硅酸盐水泥等。

- 6.2.2 粉煤灰宜采用F类的Ⅰ级或Ⅱ级粉煤灰，碱含量不宜大于2.0%，试验方法按GB/T 176执行，粉煤灰应按每200t为一个检验批。粉煤灰其他指标应符合GB/T 1596的规定。
- 6.2.3 粒化高炉矿渣粉碱含量不宜大于1.0%，试验方法按GB/T 176执行，粒化高炉矿渣粉应按每200t为一个检验批。粒化高炉矿渣粉其他指标应符合GB/T 18046的规定。
- 6.2.4 硅灰的二氧化硅含量不宜小于90%，碱含量不宜大于1.5%，试验方法按GB/T 176执行，硅灰应按每20t为一个检验批。硅灰其他指标应符合GB/T 27690的规定。
- 6.2.5 不足一个检验批量的混凝土原材料应作为一个检验批。同一厂家的同批出厂材料，用于同时施工且属于同一工程项目的多个单位工程可检一批次。采用掺加活性掺合料作为抑制措施时，掺合料的种类、掺量的确定应符合SL/T 352的规定外，掺合料掺量宜按附录B选取。
- 6.2.6 宜采用低碱含量的外加剂，折固后总碱含量不宜大于0.25kg/m³，试验方法按GB/T 8077执行，外加剂其他指标应符合GB 8076的规定。外加剂应按掺量划分检验批次，掺量大于或等于1.0%的外加剂以100t为一检验批，掺量小于1.0%的外加剂以50t为一个检验批，掺量小于0.01%的外加剂以1t~2t为一个检验批。
- 6.2.7 当采用外加剂作为抑制材料时，在满足上述要求时还应满足如下要求：
- a) 对于引调水工程直接接触水源的混凝土，严禁使用含有六价铬盐、亚硝酸盐和硫氰酸盐成分的混凝土外加剂；
 - b) 与锌钢材或铝铁相接触部位的混凝土结构、外露钢筋预埋铁件而无防护措施混凝土结构、使用直流电源的混凝土结构、距高压直流电源100m以内的混凝土结构，严禁使用含有强电解质无机盐的外加剂；
 - c) 用于办公、居住等有人活动的建筑工程，严禁使用含有硝酸铵、碳酸铵、尿素类的外加剂；
 - d) 预应力混凝土结构，严禁使用含有亚硝酸盐、碳酸盐外加剂。
- 6.2.8 拌合用水碱含量不应大于1500mg/L，水的碱含量试验方法按JGJ 63执行，拌合用水应按同一水源不少于一个检验批。

6.3 混凝土总碱量

依据SL 654对水工建筑物所处的侵蚀环境按表1进行分类；配筋混凝土最大总碱量应符合表2的要求。

表1 环境分类

环境类别	环境条件
一	室内正常环境
二	室内潮湿环境；露天环境；长期处于水下或地下的环境

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/077064143104010006>