

ICS:91. 100. 30

CCS:Q13

DB65

新疆维吾尔自治区地方标准

J 17475—2024

DB65T/8009—2024

硬化水泥混凝土碱含量检测方法标准

Test method for alkali content of hardened cement concrete Standard

2024 – 03 – 11 发布

2024 – 06 – 01 实施

新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅
新疆维吾尔自治区市场监督管理局

发布



0 0 1 5 5 1 6 0 4 6 9 2 >

统一书号:155160 · 4692

定 价:40.00 元

新疆维吾尔自治区地方标准

硬化水泥混凝土碱含量检测方法标准

Test method for alkali content of hardened cement
concrete Standard

J 17475—2024

DB65T/8009—2024

主编部门：新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅

批准部门：新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅

实施日期：2024 年 06 月 01 日

中国建材工业出版社

2024 北京

前 言

根据新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅、新疆维吾尔自治区市场监督管理局《关于发布 2022 年第一批自治区工程建设地方标准制（修）订计划的通知》的要求，在大量的试验基础上，结合自治区工程实践经验，参考相关国内水泥混凝土碱含量测定的相关论文及技术标准，经专家深入论证，并在广泛征求意见的基础上，编制完成本标准。

本标准分四章一个附录。主要内容包括 1 总则；2 术语和符号；3 基本规定；4 硬化水泥混凝土中碱含量检测；附录 A 标准曲线绘制。

本标准由自治区住房和城乡建设厅负责管理，由新疆建筑科学研究院（有限责任公司）负责具体内容的解释。在使用过程中如发现需要修改和补充之处，请反馈至新疆建筑科学研究院（有限责任公司）（地址：乌鲁木齐新市区西八家户路 582 号；邮编：830000；联系电话：0991-7812335；邮箱：2356570486@qq.com）。

本标准主编单位：新疆建筑科学研究院（有限责任公司）
新疆建设工程质量安全检测中心（有限责任公司）

本标准参编单位：中建新疆建工集团（有限责任公司）
新疆聚鑫石磊工程检测有限责任公司
新疆城建洪源市政园林有限公司

新疆大诚合信工程检测有限公司

本标准起草人员：马淮北 陆小军 付文洁 陈向东
李 涛 聂嘉威 黄静婧 郭文莉
许 可 王文祥 罗明阳 白依瞳
赵述鹏 喻 鹤 冉 伟 魏 磊
刘 洋 郭茹茹 张铂坤 张鼎源
杨钰皓 姚海斌 杜红继 刘永杰
尼加提 张 凯 曾天敏 张 颖
赵厚英 陈雪娇 赵明琪 董保利
黄 斐 韩雪芹 王玉鹤 师光宇
苏兴兰 周 婷 何 涛 张 坤
陈 彬 赵明琪 王 磊
本标准审查人员：黄 勇 徐 波 蔡 磊 侯 睿
文红梅 李 义 李永荃 杨桂权
薛建军 马丽娜 王晓娟

目 录

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	4
4	硬化水泥混凝土中碱含量检测	5
4.1	试件的制作和养护	5
4.2	取样与试样制备	5
4.3	检测方法与结果	5
附录 A	标准曲线绘制	9
本标准用词说明		11
引用标准名录		12
附：条文说明		13

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic Requirements	4
4	Test for alkali content in hardened cement concrete	5
4.1	Production and curing of test pieces	5
4.2	Sampling and sample preparation	5
4.3	Detection methods and results	5
	Appendix A standard curve drawing	9
	Description of terms in this standard	11
	List of Quoted Standards	12
	Addition: Explanation of Provisions	13

1 总 则

1.0.1 为提高自治区水泥混凝土生产企业产品质量以及各项建筑工程的耐久性，规范水泥混凝土中碱含量的检测，制定相应的标准，便于管理部门对建筑行业的质量进行控制管理，规范行业，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于自治区普通硬化水泥混凝土 28 天标准养护试件的碱含量检测。

1.0.3 水泥混凝土中碱含量的检测除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 水泥混凝土 cement concrete

水泥混凝土是指由水泥、砂、石等用水混合结成整体的工程复合材料的统称。

2.1.2 硬化水泥混凝土 hardened cement concrete

凝结硬化之后的水泥混凝土。

2.1.3 碱含量 alkali content

本标准碱含量指混凝土中以游离态存在的钾、钠离子的总和，以氧化钠含量与 0.658 倍的氧化钾含量之和计 (kg/m^3)。

2.1.4 重复性条件 repeatability condition

在同一实验室，由同一操作人员使用相同的设备，按相同的测试方法，在短时间内对同一被测对象相互独立进行的测试条件。

2.1.5 空白试验 blank test

不加入试样，按照相同的测定步骤并使用相同量的试剂进行试验。

2.1.6 恒重 constant weight

经第一次烘干、冷却、称量后，通过连续每次不少于 2h 的烘干，然后冷却、称量的方法来检查恒定质量，当连续两次称量之差小于 0.01g 时，即达到恒重。

2.2 符 号

ω_{k_2O} ——硬化水泥混凝土中氧化钾占砂浆的质量分数（%），
精确至 0.001；

ω_{Na_2O} ——硬化水泥混凝土中氧化钠占砂浆的质量分数
（%），精确至 0.001；

$\omega_{碱}$ ——硬化水泥混凝土中碱含量占砂浆的质量分数（%），
精确至 0.001；

ω ——硬化水泥混凝土中碱含量，单位为千克每立方米
（ kg/m^3 ），精确至 0.01（ kg/m^3 ）；

n_1 、 n_2 ——稀释倍数；

m_1 ——100mL 测定溶液中氧化钾含量，单位为毫克（mg）；

m_2 ——100mL 测定溶液中氧化钠含量，单位为毫克（mg）；

m_{01} ——空白试验溶液中氧化钾的含量，单位为毫克（mg）；

m_{02} ——空白试验溶液中氧化钠的含量，单位为毫克（mg）；

m_3 ——称样质量，单位为克（g）；

G ——每立方米水泥混凝土中的砂浆质量，单位为千克每立
方米（ kg/m^3 ）。

3 基本规定

3.0.1 普通硬化水泥混凝土应采用 28d 标准养护试件进行碱含量检测。

3.0.2 委托方在送样时应提供与送检试件相一致的水泥混凝土配合比。

3.0.3 在重复性条件下测定 2 次，所得结果应按现行国家标准《数值修约规则与极限数值的表示和判定》GB/T 8170 修约，当所得试样的两组结果之差不大于 10% 时，以其算术平均值作为最终分析结果，结果保留两位小数；反之，应重新试验。

3.0.4 试验用水应不低于现行国家标准《分析实验室用水规格和试验方法》GB/T 6682 中规定的三级水要求。

3.0.5 除特殊说明外，所用试剂应不低于分析纯。

4 硬化水泥混凝土中碱含量检测

4.1 试件的制作和养护

4.1.1 用于检测碱含量的硬化水泥混凝土试件，其制作应符合现行国家标准《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081 的有关规定；可采用测试完混凝土抗压强度的试件进行检测。

4.1.2 用于检测碱含量的硬化水泥混凝土试件应以 3 块为一组。

4.1.3 试件养护过程中，应避免接触外界钾、钠离子。

4.2 取样与试样制备

4.2.1 检测硬化水泥混凝土中碱含量时，应从同一组混凝土试件中取样。

4.2.2 将同一组（3 块）水泥混凝土试件破碎，剔除混凝土试样中的石子，全部通过筛孔公称直径为 5.00mm 的试验筛，将过筛后的试样混合均匀，并研磨至全部通过 0.16mm 方孔筛，用磁铁吸出样品中的金属铁屑，采用四分法或缩分器将试样缩分至约 200g，将缩分后的试样粉末置于 $(105 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ 烘箱中烘干至恒重，取出后装入干净、干燥的试样瓶，置于干燥器中冷却至室温备用。

4.3 检测方法与结果

4.3.1 硬化水泥混凝土中碱含量检测标准曲线应按附录 A 的方

法进行绘制。

4.3.2 试验用仪器设备应符合下列规定：

- 1 电子分析天平：量程不小于 200g，精度为 0.1mg；
- 2 电子天平：量程不小于 200g，精度为 0.01g；
- 3 电热恒温干燥箱：量程不小于 200℃，精度不大于 1℃；
- 4 干燥器：内盛变色硅胶；
- 5 容量瓶：100mL；
- 6 移液管：50mL；
- 7 火焰光度计：可稳定地测定钾在波长 768nm 处的谱线强度和钠在波长 589nm 处的谱线强度；
- 8 三片式叶轮搅拌机：转速可调 [最高达 (600 ± 60) r/min]，直径 (75 ± 10) mm；
- 9 电热板。

4.3.3 试验应采用下列试剂：

- 1 10% 质量浓度氯化铵溶液：将 100g 氯化铵溶解于 900mL 水中，搅拌均匀，贮存于塑料瓶中，此溶液在三个月内使用；
- 2 甲基红指示剂溶液 (2g/L)：将 0.2g 甲基红溶于 100mL 乙醇（体积分数 95%）中，此溶液在三个月内使用；
- 3 碳酸铵溶液 (100g/L)：将 10g 碳酸铵溶解于 100mL 水中，临用现配；
- 4 盐酸 (1+1)：表示 1 份体积的浓盐酸与 1 份体积的水相混合；
- 5 氨水 (1+1)：表示 1 份体积的浓氨水与 1 份体积的水相混合。

4.3.4 试验应按下列步骤进行：

称取约 5g (m_3) 试样 (精确至 0.1mg) 置于 400mL 烧杯中, 加入 200mL 10% 质量浓度氯化铵溶液 (V_1), 用叶轮搅拌机以 (600 ± 60) r/min 转速搅拌 5min, 形成悬浮液, 放置 1min, 然后以 (400 ± 40) r/min 转速搅拌 5min, 静置, 用快速滤纸干过滤, 滤液用干烧杯承接, 弃去最初 15mL ~ 20mL 滤液。

吸取 50mL (V_2) 滤液于蒸发皿中, 加入 3 滴 ~ 4 滴甲基红指示剂溶液, 用氨水 (1 + 1) 中和至黄色, 再加入 10mL 碳酸铵溶液, 搅拌, 然后放入通风橱内电热板上加热至沸并继续煮沸 20min ~ 30min。用快速滤纸过滤, 以热水充分洗涤, 滤液及洗液收集于 100mL 容量瓶中, 冷却至室温。用盐酸 (1 + 1) 中和至溶液呈微红色, 用水稀释至刻度, 摇匀。

在火焰光度计上, 按仪器使用规程, 在标准曲线上分别求出氧化钾含量 (m_1) 和氧化钠含量 (m_2)。如果样品溶液在检流计中的读数超过标准曲线范围, 需用实验室用水稀释样品后再进行测试, 并记录氧化钾稀释倍数 n_1 和氧化钠稀释倍数 n_2 。

同时进行空白试验, 在标准曲线上分别求出空白的氧化钾含量 (m_{01}) 和空白的氧化钠含量 (m_{02})。

在重复性条件下测定 2 次, 所得结果应按《数值修约规则与极限数值的表示和判定》GB/T 8170 修约, 当所得试样的两组结果之差小于 10% 时, 以其算术平均值作为最终分析结果, 结果保留两位小数; 反之, 应重新试验。

4.3.5 硬化水泥混凝土中碱含量应按式计算:

$$\omega_{k_2O} = \frac{(m_1 - m_{01}) \times 0.1}{m_3 \times \frac{V_2}{V_1}} \times n_1 \quad (4.3.5-1)$$

$$\omega_{Na_2O} = \frac{(m_2 - m_{02}) \times 0.1}{m_3 \times \frac{V_2}{V_1}} \times n_2 \quad (4.3.5-2)$$

$$\omega_{碱} = (0.658\omega_{k_2O} + \omega_{Na_2O}) \quad (4.3.5-3)$$

$$\omega = \omega_{碱} \times G \quad (4.3.5-4)$$

ω_{k_2O} ——硬化水泥混凝土中氧化钾占砂浆的质量分数（%），精确至0.001；

ω_{Na_2O} ——硬化水泥混凝土中氧化钠占砂浆的质量分数（%），精确至0.001；

$\omega_{碱}$ ——硬化水泥混凝土中碱含量占砂浆的质量分数（%），精确至0.001；

ω ——硬化水泥混凝土中碱含量，单位为千克每立方米（ kg/m^3 ），精确至0.01 kg/m^3 ；

n_1 、 n_2 ——稀释倍数；

m_1 ——100mL 测定溶液中氧化钾含量，单位为毫克（mg）；

m_2 ——100mL 测定溶液中氧化钠含量，单位为毫克（mg）；

m_{01} ——空白试验溶液中氧化钾的含量，单位为毫克（mg）；

m_{02} ——空白试验溶液中氧化钠的含量，单位为毫克（mg）；

m_3 ——称样质量，单位为克（g）；

G ——每立方米水泥混凝土中的砂浆质量，单位为千克每立方米（ kg/m^3 ）。

附录 A 标准曲线绘制

A.0.1 试验应采用下列仪器设备：

- 1 电子分析天平：量程不小于 200g，精度为 0.1mg；
- 2 电子天平：量程不小于 200g，精度为 0.01g；
- 3 电热恒温干燥箱：量程不小于 200℃，精度不大于 1℃；
- 4 干燥器：内盛变色硅胶；
- 5 容量瓶：1000mL 容量瓶；
- 6 移液管：5mL、10mL、15mL、20mL、25mL、30mL 单标

线移液管；

7 火焰光度计：可稳定地测定钾在波长 768nm 处的谱线强度和钠在波长 589nm 处的谱线强度；

A.0.2 试验应采用下列试剂：

- 1 氯化钾：光谱纯或基准试剂；
- 2 氯化钠：光谱纯或基准试剂。

A.0.3 一般规定：本标准中所制备标准溶液的浓度，均指 20℃ ±2℃ 时的浓度。

A.0.4 标准曲线的绘制：

- 1 氧化钾 (K₂O)、氧化钠 (Na₂O) 标准溶液。

称取 1.5829g 已于 105℃ ~ 110℃ 烘过 2h 的氯化钾及 1.8859g 已于 105℃ ~ 110℃ 烘过 2h 的氯化钠，精确至 0.0001g，置于烧杯中，加水溶解后，移入 1000mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。贮存于塑料瓶中。此标准溶液每毫升含 1mg 氧化钾及 1mg 氧化钠。

2 标准曲线的绘制。

用于火焰光度法的标准曲线的绘制。

吸取每毫升含 1mg 氧化钾及 1mg 氧化钠的标准溶液 0mL; 5mL; 10mL; 15mL; 20mL; 25mL; 30mL 分别放入 1000mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀。贮存于塑料瓶中。将火焰光度计调节至最佳工作状态, 按仪器使用规程进行测定。用测得的检流计读数作为相对应的氧化钾和氧化钠含量的函数, 绘制标准曲线, 并计算标准曲线的斜率。

(1) 所选标准溶液的浓度范围应覆盖测量系统正常操作条件下被测量的范围。

(2) 标准溶液浓度应等距离分布在测量系统正常操作条件下的整个被测范围。

(3) 标准曲线绘制时, 其相关系数 R^2 不应小于 0.999。

(4) 标准曲线绘制时, 每个坐标点在重复性条件下测定 2 次, 两组结果之差不大于 0.5% 时, 以其算术平均值作为最终结果; 反之, 应重新试验。

A. 0.5 试验时, 将待测样品测定时的检流计读数代入标准曲线中, 即可求出该待测样品的碱含量 (氧化钠含量与 0.658 倍的氧化钾含量之和)。

本标准用词说明

为便于在执行本标准条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

引用标准名录

本标准引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本标准，不注日期的，其最新版本适用于本标准。

《水泥化学分析方法》GB/T 176

《数值修约规则与极限数值的表示和判定》GB/T 8170

《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081

《分析实验室用水规格和试验方法》GB/T 6682