

# 前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2011年工程建设标准规范制订、修订计划（第一批）〉的通知》（建标〔2011〕17号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 原材料；5. 碱矿渣混凝土的性能；6. 配合比设计；7. 施工；8. 质量检验与验收。

本标准由住房和城乡建设部负责管理，由重庆大学负责具体技术内容的解释。执行过程中有意见或建议，请寄送重庆大学材料科学与工程学院（地址：重庆市沙坪坝北街83号，邮编：400045）。

本标准主编单位：重庆大学

重庆市建筑科学研究院

本标准参编单位：重庆第四建设集团有限公司

江苏苏博特新材料股份有限公司

嘉兴学院

山东省建筑科学研究院

重庆富皇混凝土有限公司

重庆市正源水务工程质量检测技术有限公司

西安建筑科技大学

福建成森建设集团有限公司

中铁上海工程局集团有限公司

重庆教育建设（集团）有限公司

四川建筑职业技术学院  
武汉理工大学  
重庆建工住宅建设有限公司  
重庆迪翔建材有限公司  
方远建设集团股份有限公司  
重庆市交通委员会工程质量安全监  
督局

本标准主要起草人员：杨长辉 张京街 刘加平 王勇威  
陈 科 余政斌 叶建雄 刘建忠  
潘 群 肖 燕 李洪涛 张智强  
陈友治 刘红飞 李 辉 黎 志  
陈易梅 宋 涛 黄洪胜 李浩武  
钟明云 郑礼旺 邓朝飞 张 意  
张智瑞 李俊峰 余林文 周宇星  
黄 新 李 明  
本标准主要审查人员：冷发光 郝挺宇 黄政宇 王自强  
王 军 桂苗苗 朱卫中 李昕成  
何昌杰

# 目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	基本规定	4
4	原材料	5
4.1	碱矿渣胶结材	5
4.2	细骨料	6
4.3	粗骨料	7
4.4	矿物掺合料	7
4.5	外加剂	7
4.6	拌合水	8
5	碱矿渣混凝土的性能	9
5.1	拌合物性能	9
5.2	力学性能	9
5.3	长期性能和耐久性能	10
6	配合比设计	11
6.1	一般规定	11
6.2	碱矿渣混凝土配制强度的确定	12
6.3	碱矿渣混凝土配合比计算	13
6.4	碱矿渣混凝土配合比调整与确定	14
7	施工	15
7.1	一般规定	15
7.2	原材料计量	16
7.3	混凝土搅拌	16

7.4	拌合物运输	16
7.5	混凝土浇筑	17
7.6	拆模	18
7.7	养护	18
8	质量检验与验收	20
8.1	原材料质量检验	20
8.2	碱矿渣混凝土拌合物性能检验	21
8.3	硬化碱矿渣混凝土性能检验	22
8.4	碱矿渣混凝土工程质量验收	22
附录 A	碱矿渣胶结材的试验方法	23
	本标准用词说明	24
	引用标准名录	25

# Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	2
3	Basic Requirements	4
4	Raw Materials	5
4.1	Alkali-activated Slag Binder	5
4.2	Fine Aggregate	6
4.3	Coarse Aggregate	7
4.4	Mineral Admixture	7
4.5	Chemical Admixture	7
4.6	Mixing Water	8
5	Properties of Alkali-activated Slag Concrete	9
5.1	Properties of Fresh Concrete	9
5.2	Mechanical Properties	9
5.3	Long-term Properties and Durability	10
6	Design of Mix Proportion	11
6.1	General Requirements	11
6.2	Determination of Target Strength	12
6.3	Calculation of Mix Proportion	13
6.4	Adjustment and Determination of Mix Proportion	14
7	Construction	15
7.1	General Requirements	15
7.2	Metering of Raw Materials	16
7.3	Mixing of Raw Materials	16

7.4	Transportation of Fresh Concrete	16
7.5	Casting of Concrete	17
7.6	Demould	18
7.7	Curing	18
8	Quality Inspection and Acceptance	20
8.1	Quality Inspection of Raw Materials	20
8.2	Performance Inspection of Fresh AASC	21
8.3	Performance Inspection of Hardened AASC	22
8.4	Acceptance of AASC Engineering	22
Appendix A Testing Methods for Alkali-activated Slag Binder		23
Explanation of Wording in This Standard		24
List of Quoted Standards		25

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范碱矿渣混凝土的工程应用，做到技术先进、安全可靠、经济合理、节能利废，保证工程质量，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于碱矿渣混凝土的原材料质量控制、配合比设计、施工、质量检验与验收。

**1.0.3** 碱矿渣混凝土的应用除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

住房城乡建设部  
浏览专用

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 碱矿渣胶结材 alkali-activated slag binder

以碱组分和磨细水淬高炉矿渣为主要原料制备的水硬性胶凝材料，分为单组分和双组分两种类型；碱组分和水淬高炉矿渣粉按比例混磨制备的胶凝材料称为单组分碱矿渣胶结材；碱组分和水淬高炉矿渣粉分别制备和贮存的胶凝材料称为双组分碱矿渣胶结材。

#### 2.1.2 碱组分 alkalis

碱矿渣胶结材中用于激发矿渣粉潜在活性的组分，包括含碱金属元素的氢氧化物、可溶性硅酸盐和碳酸盐等。

#### 2.1.3 碱矿渣混凝土 alkali-activated slag concrete (AASC)

以碱矿渣胶结材、砂、石、水为主要原材料制备的混凝土。

#### 2.1.4 水胶比 water-binder ratio

混凝土中用水量与胶凝材料用量的质量比。

#### 2.1.5 液矿比 solution-binder ratio

碱组分溶液与矿渣粉之间的质量比。

#### 2.1.6 胶凝材料用量 binder content

每立方米混凝土中碱矿渣胶结材用量与矿物掺合料用量之和。

### 2.2 符号

#### 2.2.1 强度

$f_{cu,0}$  ——混凝土配制强度；

$f_{cu,k}$  ——混凝土立方体抗压强度标准值；

$f_b$  ——胶凝材料 28d 抗压强度实测值；

$f_{cu,i}$  ——第  $i$  组试件的抗压强度代表值；

$f_{cu,m}$  —— $n$  组试件抗压强度的平均值。

### 2.2.2 计算系数及其他

$n$  ——试件组数；

$W/B$  ——混凝土水胶比；

$\alpha_a$ 、 $\alpha_b$  ——回归系数；

$\sigma$  ——混凝土强度标准差。

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

### 3 基本规定

- 3.0.1** 碱矿渣混凝土的力学性能和耐久性能除应符合本标准的规定外，尚应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定；碱矿渣混凝土的碱含量宜为胶凝材料总量的 3%~7%，并应以  $\text{Na}_2\text{O}$  当量计。
- 3.0.2** 用于建筑工程的碱矿渣混凝土放射性应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定。
- 3.0.3** 碱矿渣混凝土应采用强制式搅拌机搅拌。
- 3.0.4** 碱矿渣混凝土生产和施工过程中，操作人员应配备防护眼镜、防护手套及雨鞋，不得与混凝土拌合物或碱组分直接接触。
- 3.0.5** 同一结构应采用同一类型的碱矿渣混凝土。
- 3.0.6** 存放碱组分的容器或包装应设置警示标识。
- 3.0.7** 碱矿渣混凝土结构设计宜增加防裂钢筋、防裂网等防裂构造措施。
- 3.0.8** 碱矿渣混凝土的废水宜回收利用并应配备独立废水回收系统；生产和施工废水的排放应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 的规定。
- 3.0.9** 储存碱组分溶液的容器应配备加热和搅拌装置，并应具有保温功能。

## 4 原 材 料

### 4.1 碱矿渣胶结材

4.1.1 碱矿渣胶结材用原材料应符合下列规定：

1 粒化高炉矿渣粉的活性指数不宜低于 S95 级，其他性能应符合现行国家标准《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的规定。

2 碱组分应为碱金属元素的氢氧化物或可溶性硅酸盐，性能应符合现行国家标准《工业用氢氧化钠》GB 209 和《工业硅酸钠》GB/T 4209 的规定。对于双组分碱矿渣胶结材，其碱组分的  $\text{Na}_2\text{O}$  含量、 $\text{SiO}_2$  含量及其他组分含量应在生产控制值相对量的 5% 以内。

4.1.2 碱矿渣胶结材的强度分为 42.5、52.5、62.5 三个等级，其性能应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 碱矿渣胶结材性能要求

项目		指标		
		42.5	52.5	62.5
凝结时间 (min)	初凝	≥45		
	终凝	≤600		
安定性 (沸煮法)		合格		
比表面积 ( $\text{m}^2/\text{kg}$ )		≥300		
氯离子含量 (质量分数) (%)		<0.06		
抗压强度 (MPa)	3d	≥17.0	≥23.0	≥28.0
	28d	≥42.5	≥52.5	≥62.5
抗折强度 (MPa)	3d	≥3.5	≥4.0	≥5.0
	28d	≥6.5	≥7.0	≥8.0

注：用于抢修抢建工程的碱矿渣胶结材，其凝结时间应根据设计和施工要求确定。

**4.1.3** 单组分碱矿渣胶结材使用时的温度不得高于 60℃，胶结材出厂至使用的时间间隔不得少于 7d；双组分碱矿渣胶结材使用时，各组分的温度不得超过 60℃，胶结材固相组分出厂至使用的时间间隔不得少于 7d。

**4.1.4** 碱矿渣胶结材的比表面积宜按现行国家标准《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 规定的试验方法进行测定，氯离子含量宜按现行行业标准《水泥原料中氯离子的化学分析方法》JC/T 420 规定的试验方法进行测定。

**4.1.5** 碱矿渣胶结材的凝结时间和安定性试验应符合下列规定：

1 单组分碱矿渣胶结材应按现行国家标准《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》GB/T 1346 的规定进行。

2 双组分碱矿渣胶结材应按现行国家标准《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》GB/T 1346 的规定进行；当碱组分为液态时，标准稠度用水量应为液态碱与加入水的质量和。

**4.1.6** 碱矿渣胶结材的强度试验应符合下列规定：

1 单组分碱矿渣胶结材应按现行国家标准《水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）》GB/T 17671 的规定进行；

2 双组分碱矿渣胶结材应按现行国家标准《水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）》GB/T 17671 的规定进行；当碱组分为液态时，应按液矿比为 0.5 制备胶砂试件，溶液的质量应为液态碱与加入水的质量和。

## 4.2 细 骨 料

**4.2.1** 细骨料的含泥量不应超过 5%，其他性能应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定。

**4.2.2** 细骨料的性能应按现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 规定的试验方法进行测定。

### 4.3 粗骨料

4.3.1 粗骨料的性能应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定。

4.3.2 粗骨料宜采用连续级配的碎石或卵石；当粗骨料颗粒级配不符合要求时，可采取多种级配组合的方式进行调整。

4.3.3 粗骨料最大粒径应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。

4.3.4 粗骨料性能应按现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 规定的试验方法进行测定。

### 4.4 矿物掺合料

4.4.1 矿物掺合料宜采用 F 类粉煤灰、硅灰和石灰石粉。粉煤灰的性能应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 的规定，硅灰的性能应符合现行国家标准《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690 的规定，石灰石粉的性能应符合现行国家标准《石灰石粉混凝土》GB/T 30190 的规定。

4.4.2 矿物掺合料的性能应按现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596、《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690 和《石灰石粉混凝土》GB/T 30190 规定的试验方法进行测定。

4.4.3 矿物掺合料储存时不得与其他材料混杂，且应防止受潮。

### 4.5 外加剂

4.5.1 外加剂宜选用和碱矿渣胶结材适应性好的品种，其掺量应通过试验确定。

4.5.2 外加剂匀质性应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 的规定，膨胀剂性能应符合现行国家标准《混凝土膨胀剂》GB/T 23439 的规定。

**4.5.3** 外加剂匀质性宜按现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 和《混凝土膨胀剂》GB/T 23439 规定的试验方法进行测定。

## **4.6 拌 合 水**

**4.6.1** 碱矿渣混凝土拌合用水和养护用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

**4.6.2** 碱矿渣混凝土拌合用水和养护用水性能应按现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 规定的试验方法进行测定。

## 5 碱矿渣混凝土的性能

### 5.1 拌合物性能

5.1.1 碱矿渣混凝土拌合物应具有良好黏聚性、保水性和流动性，不得离析、泌水。

5.1.2 碱矿渣混凝土拌合物工作性能应满足工程设计和施工要求，拌合物性能应按现行国家标准《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080 规定的试验方法进行测定。

5.1.3 碱矿渣混凝土拌合物的初凝时间不宜小于 2h。

5.1.4 碱矿渣混凝土拌合物的水溶性氯离子最大含量应符合表 5.1.4 的规定。水溶性氯离子含量宜按现行行业标准《混凝土中氯离子含量检测技术规程》JGJ/T 322 规定的快速测定方法进行测定。

表 5.1.4 碱矿渣混凝土拌合物的水溶性氯离子最大含量

环境条件	水溶性氯离子最大含量 [胶凝材料用量的百分比 (%)]	
	钢筋混凝土	素混凝土
干燥环境	0.30	1.00
潮湿但不含氯离子的环境	0.20	
潮湿且含氯离子的环境	0.10	
腐蚀环境	0.06	

### 5.2 力学性能

5.2.1 碱矿渣混凝土的力学性能应满足设计要求，试验方法应符合现行国家标准《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T 50081 的规定。

5.2.2 碱矿渣混凝土强度等级应按立方体抗压强度标准值确定，

并应按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 的规定进行评定。

**5.2.3** 碱矿渣混凝土的强度标准值、强度设计值、弹性模量、轴心抗压强度、轴心抗拉疲劳强度设计值、疲劳强度变形模量等应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

### **5.3 长期性能和耐久性能**

**5.3.1** 碱矿渣混凝土的收缩和徐变性能应符合设计要求。碱矿渣混凝土收缩和徐变性能试验应按现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 的规定进行。

**5.3.2** 碱矿渣混凝土宜具备良好的早期抗裂性，单位面积上的总开裂面积不宜超过  $700\text{mm}^2/\text{m}^2$ 。抗裂性能应按现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 规定的试验方法进行测定。

**5.3.3** 碱矿渣混凝土的耐久性能应满足设计要求。碱矿渣混凝土耐久性能应按现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 规定的试验方法进行测定。

## 6 配合比设计

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 碱矿渣混凝土配合比设计应根据混凝土强度等级、普通力学性能、施工性能、长期性能和耐久性能要求，在满足工程设计和施工要求的条件下，遵循低胶凝材料用量和低用水量的原则进行。

**6.1.2** 碱矿渣混凝土配合比设计应采用工程实际应用的原材料；配合比设计所采用的细骨料含水率不应大于 0.5%，粗骨料含水率不应大于 0.2%。

**6.1.3** 碱矿渣混凝土的最大水胶比宜符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

**6.1.4** 碱矿渣混凝土的最小胶凝材料用量宜符合表 6.1.4 的规定。

表 6.1.4 碱矿渣混凝土的最小胶凝材料用量

最大水胶比	最小胶凝材料用量 (kg/m <sup>3</sup> )	
	素混凝土	钢筋混凝土
0.60	250	280
0.55	280	300
0.50	320	
0.45	330	

**6.1.5** 矿物掺合料的掺量应通过试验确定，粉煤灰的掺量不宜大于胶凝材料总量的 25%，硅灰的掺量不宜大于胶凝材料总量的 10%。

**6.1.6** 有预防混凝土碱骨料反应设计要求的工程，应避免采用具有碱活性的骨料。

6.1.7 碱矿渣混凝土中掺入外加剂的品种与掺量应根据混凝土强度等级、施工要求、运输距离、混凝土所处环境条件等因素通过试验确定。

6.1.8 有特殊要求的碱矿渣混凝土的配合比应通过试验确定，有耐久性要求的混凝土配合比应根据耐久性能验证试验结果确定。

## 6.2 碱矿渣混凝土配制强度的确定

6.2.1 碱矿渣混凝土的配制强度应按下列规定确定：

1 当混凝土的设计强度等级小于 C60 时，配制强度应按下式确定：

$$f_{cu,0} \geq f_{cu,k} + 1.645\sigma \quad (6.2.1-1)$$

式中： $f_{cu,0}$ ——混凝土配制强度（MPa）；

$f_{cu,k}$ ——混凝土立方体抗压强度标准值，取混凝土的设计强度等级值（MPa）；

$\sigma$ ——混凝土强度标准差（MPa）。

2 当设计强度等级不小于 C60 时，配制强度应按下式确定：

$$f_{cu,0} \geq 1.15f_{cu,k} \quad (6.2.1-2)$$

6.2.2 碱矿渣混凝土强度标准差应按下列规定确定：

1 当具有近 1 个月~3 个月的同一品种、同一强度等级混凝土的强度资料，且试件组数不少于 30 组时，其混凝土强度标准差  $\sigma$  应按下式计算：

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_{cu,i}^2 - n f_{cu,m}^2}{n-1}} \quad (6.2.2)$$

式中： $\sigma$ ——混凝土强度标准差（MPa）；

$f_{cu,i}$ ——第  $i$  组试件的抗压强度代表值（MPa）；

$f_{cu,m}$ —— $n$  组试件抗压强度的平均值（MPa）；

$n$ ——试件组数。

- 1) 对于强度等级不大于 C30 的混凝土，当混凝土强度标准差计算值不小于 4.0MPa 时，应按本标准式 (6.2.2) 的计算结果取值；当混凝土强度标准差计算值小于 4.0MPa 时，应取 4.0MPa。
  - 2) 对于强度等级大于 C30 且小于 C60 的混凝土，当混凝土强度标准差计算值不小于 5.0MPa 时，应按本标准式 (6.2.2) 的计算结果取值；当混凝土强度标准差计算值小于 5.0MPa 时，应取 5.0MPa。
- 2 当没有近期同一品种、同一强度等级混凝土强度资料时，其强度标准差可按表 6.2.2 取值。

表 6.2.2 标准差  $\sigma$  取值 (MPa)

混凝土强度等级	≤C20	C25~C45	C50~C60
标准差 $\sigma$	5.0	6.0	7.0

### 6.3 碱矿渣混凝土配合比计算

6.3.1 对于强度等级小于 C60 的混凝土，其水胶比宜按下式计算：

$$\frac{W}{B} = \frac{\alpha_a f_b}{f_{cu,0} + \alpha_a \alpha_b f_b} \quad (6.3.1)$$

式中： $W/B$ ——混凝土水胶比；

$\alpha_a$ 、 $\alpha_b$  ——回归系数，分别取 0.796 和 0.897；

$f_b$  ——胶凝材料 28d 抗压强度实测值 (MPa)，且试验方法应按现行国家标准《水泥胶砂强度检验方法 (ISO 法)》GB/T 17671 执行。

6.3.2 强度等级不低于 C60 的碱矿渣混凝土配合比应通过试验确定。

6.3.3 碱矿渣混凝土的用水量可比现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 中规定值少 5kg~10kg 选取。

6.3.4 碱矿渣混凝土其他配制参数的计算和取值应按现行行业

标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的规定进行。

#### **6.4 碱矿渣混凝土配合比调整与确定**

**6.4.1** 碱矿渣混凝土配合比调整与确定可按现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的规定进行。

**6.4.2** 生产单位可根据使用材料设计常用的碱矿渣混凝土配合比备用，并应在使用前予以验证或调整。遇下列情况之一时应重新进行碱矿渣混凝土配合比设计：

- 1 对碱矿渣混凝土性能有特殊要求时；
- 2 胶凝材料、外加剂或矿物掺合料等原材料品种、质量有显著变化时。

## 7 施 工

### 7.1 一 般 规 定

**7.1.1** 施工单位应在施工前根据设计要求、结构特点和环境条件，编制碱矿渣混凝土施工技术方案。

**7.1.2** 碱矿渣混凝土的生产配合比应根据设计配合比和生产原材料的含水量计算确定。

**7.1.3** 采用双组分碱矿渣胶结材生产碱矿渣混凝土时，碱组分溶液应根据混凝土用量配制，配制的碱组分溶液存放时间不应超过 24h；配制碱组分溶液时，应先将水加入容器，然后逐渐加入碱组分，搅拌均匀。碱组分溶液使用前应充分搅拌均匀。平均气温低于 10℃ 的低温季节施工时，碱组分溶液的温度不宜低于 15℃。

**7.1.4** 粗、细骨料料场均应硬化且有防雨设施；骨料含水率的检验每工作班不应少于 1 次；当骨料含水率有明显变化时，应及时检验并根据检验结果及时调整混凝土配合比。

**7.1.5** 碱矿渣混凝土拌合物中二次掺入外加剂应在可靠试验验证基础上进行；二次掺入外加剂后应对拌合物进行强制搅拌。

**7.1.6** 严禁将碱矿渣混凝土拌合物与其他胶凝材料制成的拌合物混合使用；不得将不同碱组分的碱矿渣混凝土拌合物混合使用。

**7.1.7** 分次浇筑碱矿渣混凝土时，后一次浇筑前应清除前一次浇筑混凝土表面的浮浆、松动石子、软弱层，且表面宜洒碱液润湿，不得有溶液积存。

**7.1.8** 运输、浇筑过程中不得向碱矿渣混凝土拌合物中加水。

**7.1.9** 不得使用受潮结块的碱矿渣胶结材制备碱矿渣混凝土。

**7.1.10** 负温条件下碱矿渣混凝土的生产和施工应符合现行行业

标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104 的规定。

## 7.2 原材料计量

**7.2.1** 原材料计量及计量设备应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。

**7.2.2** 原材料应按混凝土配合比进行计量。每盘原材料计量的允许偏差应符合表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 每盘原材料计量的允许偏差

原材料种类	允许偏差（按质量计）
碱矿渣胶结材、矿物掺合料	±2%
外加剂	±1%
粗、细骨料	±3%
拌合水、碱组分溶液	±1%

## 7.3 混凝土搅拌

**7.3.1** 对于强度等级 C60 以下的碱矿渣混凝土，搅拌时间不宜少于 180s；对于强度等级不低于 C60 的碱矿渣混凝土，搅拌时间不宜少于 210s；其他要求宜符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。

**7.3.2** 混凝土搅拌机应符合现行国家标准《混凝土搅拌机》GB/T 9142 的有关规定。

## 7.4 拌合物运输

**7.4.1** 碱矿渣混凝土的运输应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《预拌混凝土》GB/T 14902 的有关规定。

**7.4.2** 对于采用泵送施工的碱矿渣混凝土，其运输应能保证混

混凝土的连续泵送，并应符合现行行业标准《混凝土泵送施工技术规程》JGJ/T 10 的有关规定。

**7.4.3** 非罐车运输时，运输过程中应避免其他材料混入碱矿渣混凝土拌合物，并应对拌合物采取保水措施。

## 7.5 混凝土浇筑

**7.5.1** 碱矿渣混凝土的浇筑应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

**7.5.2** 雨天不宜浇筑碱矿渣混凝土，施工过程中遇下雨应采取挡雨措施。停止施工时，应留施工缝。

**7.5.3** 采用碱矿渣混凝土浇筑大体积混凝土时，应有控温措施，保证混凝土温差控制在设计要求的范围内；当设计无要求时，混凝土温差控制应符合现行国家标准《大体积混凝土施工标准》GB 50496 的规定。

**7.5.4** 碱矿渣混凝土拌合物的入模温度不宜低于 5℃，且不宜超过 30℃。

**7.5.5** 振捣应保证混凝土密实、均匀，且不得欠振、过振或漏振，不得碰撞钢筋、模板和预埋件。

**7.5.6** 混凝土应分层浇筑，每层浇筑最大厚度应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定且不宜超过 350mm。上层混凝土应在下层混凝土初凝之前浇筑完毕。

**7.5.7** 混凝土浇筑时，应在平面内均匀布料，不得用振动棒赶料。

**7.5.8** 浇筑碱矿渣混凝土的过程中，应确认模板支撑的稳定性和接缝的密合状态，不得出现漏浆现象。

**7.5.9** 碱矿渣混凝土振捣密实后，应在终凝前采用机械或人工对表面进行抹压作业，并应及时覆盖。

**7.5.10** 碱矿渣混凝土强度达到 1.2MPa 前，不得在其上面踩踏、堆放物料、安装模板及支架等。

## 7.6 拆 模

**7.6.1** 碱矿渣混凝土侧模拆除时，其强度应能保证结构表面棱角以及内部不受损伤。

**7.6.2** 碱矿渣混凝土底模拆除时，其强度应符合设计要求；当设计无要求时，其强度应符合表 7.6.2 的规定。

表 7.6.2 底模拆除时碱矿渣混凝土的强度

构件类型	结构尺寸 (m)	达到混凝土设计强度的百分比 (%)
板	$\leq 2$	$\geq 50$
	$> 2, \leq 8$	$\geq 75$
	$> 8$	$\geq 100$
梁、拱、壳	$\leq 8$	$\geq 75$
	$> 8$	$\geq 100$
悬臂构件	—	$\geq 100$

**7.6.3** 碱矿渣混凝土拆模后，其强度未达到设计强度前，不得与流动水接触。

**7.6.4** 当遇大风或气温急剧变化时，不宜拆模。

## 7.7 养 护

**7.7.1** 碱矿渣混凝土的养护应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。

**7.7.2** 碱矿渣混凝土浇筑后应及时覆盖，混凝土强度达到 1.2MPa 后应进行洒水或潮湿覆盖养护，且养护时间不应少于 7d；掺加矿物掺合料的碱矿渣混凝土，洒水或潮湿覆盖养护的时间不应少于 14d；对于竖向碱矿渣混凝土结构，养护时间宜适当延长。碱矿渣混凝土浇筑后可采取喷涂耐碱养护剂的方式进行养护。

**7.7.3** 采用碱矿渣混凝土浇筑的大体积混凝土，养护过程中应

进行温度控制，并应符合现行国家标准《大体积混凝土施工标准》GB 50496 的规定。

**7.7.4** 掺加膨胀剂的碱矿渣混凝土应采取保湿养护，养护时间不应少于 14d；当环境温度低于 5℃时，墙体带模养护时间不应少于 7d。

住房和城乡建设部信息中心  
浏览专用

## 8 质量检验与验收

### 8.1 原材料质量检验

**8.1.1** 原材料进场时，应按规定批次验收型式检验报告、出厂检验报告或合格证等质量证明文件，外加剂应具有使用说明书。

**8.1.2** 原材料进场时应进行检验，检验样品应随机抽取。

**8.1.3** 原材料进场检验和生产中抽检的项目应符合下列规定：

1 碱矿渣胶结材应检验胶砂强度、凝结时间、氯离子含量和烧失量；当用于大体积混凝土时，尚应检验其水化热。对于双组分碱矿渣胶结材，尚应检验矿渣粉的活性指数、碱组分的氧化钠含量、二氧化硅含量、氯离子含量和含水量。

2 细骨料应检验颗粒级配、细度模数、压碎指标、含泥量、泥块含量；有抗渗、抗冻要求时，尚应检验其坚固性；对有预防碱骨料反应要求时，尚应进行碱活性试验。

3 粗骨料应检验颗粒级配、含泥量、泥块含量、针片状含量、压碎值指标和坚固性；用于高强混凝土时，尚应检验其母岩抗压强度；有预防碱骨料反应要求时，尚应进行碱活性试验。

4 粉煤灰应检验细度、烧失量、需水量比和三氧化硫含量；硅灰应检验比表面积、二氧化硅含量和活性指数；石灰石粉应检验细度、碳酸钙含量、流动度比、活性指数和亚甲蓝值。

5 外加剂应检验 pH 值、氯离子含量、碱含量、密度、含水量或含固量、硫酸钠含量和细度；膨胀剂尚应检验其细度、凝结时间、限制膨胀率和抗压强度。

6 碱矿渣混凝土用水可直接应用生活用水，其他来源拌合用水应检验 pH 值、不溶物含量、硫酸根离子含量、氯离子含量、凝结时间差和抗压强度比。

7 当工程设计有其他要求时，原材料尚应增加相应检验

项目。

**8.1.4** 原材料的检验批和取样应符合下列规定：

1 碱矿渣胶结材的检验批和取样应按现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定执行；对于双组分碱矿渣胶结材，矿渣粉的检验批和取样可按现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 或《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的规定执行；

2 粗、细骨料的检验批和取样应按现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定执行；

3 粉煤灰的检验批和取样应按现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 的规定执行；硅灰的检验批和取样应按现行国家标准《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690 执行；石灰石粉的检验批和取样应按现行国家标准《石灰石粉混凝土》GB/T 30190 的规定执行；

4 外加剂的检验批和取样应按现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 的规定执行，膨胀剂的检验批和取样应按现行国家标准《混凝土膨胀剂》GB/T 23439 执行；对于双组分碱矿渣胶结材的碱组分溶液，其检验批和取样应按现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 的规定执行。

## 8.2 碱矿渣混凝土拌合物性能检验

**8.2.1** 生产和施工过程中应对碱矿渣混凝土拌合物性能进行抽样检验，碱矿渣混凝土拌合物的流动性、黏聚性和保水性应在搅拌地点和浇筑地点分别取样检验。

**8.2.2** 对于碱矿渣混凝土拌合物坍落度、扩展度或维勃稠度检验项目，检验频次应符合下列规定：

1 每 100 盘且不超过  $100\text{m}^3$  的同配合比混凝土，取样次数不应少于 1 次；

2 每一工作班拌制的同配合比混凝土，不足 100 盘和  $100\text{m}^3$  时，其取样次数不应少于 1 次；

3 当一次连续浇筑的同配合比混凝土超过 1000m<sup>3</sup>时，每 200m<sup>3</sup> 取样不应少于 1 次；

4 对房屋建筑，每一楼层、同一配合比的混凝土，取样不应少于 1 次。

### 8.3 硬化碱矿渣混凝土性能检验

8.3.1 硬化碱矿渣混凝土强度的检验评定应符合现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 的规定。

8.3.2 硬化碱矿渣混凝土长期性能和耐久性能的检验评定应符合现行行业标准《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193 的规定。

8.3.3 硬化碱矿渣混凝土的力学性能、长期性能和耐久性能应分别符合本标准第 5.2 节和第 5.3 节的规定。

### 8.4 碱矿渣混凝土工程质量验收

8.4.1 碱矿渣混凝土工程施工质量验收应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

8.4.2 碱矿渣混凝土工程施工及质量验收过程中，当需要检验结构实体强度时，宜采用钻芯法进行检验。

## 附录 A 碱矿渣胶结材的试验方法

**A. 0.1** 碱矿渣胶结材的凝结时间和安定性试验应按下列规定进行：

1 单组分碱矿渣胶结材应按现行国家标准《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》GB/T 1346 的规定进行；

2 双组分碱矿渣胶结材且碱组分为液态时，净浆的标准稠度用水量应为液态碱与加入水的质量之和，再将制备好的标准稠度碱矿渣胶结材净浆按现行国家标准《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》GB/T 1346 的规定进行测试。

**A. 0.2** 碱矿渣胶结材的强度试验方法应按下列规定进行：

1 单组分碱矿渣胶结材胶砂强度应按现行国家标准《水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）》GB/T 17671 的规定进行测试；

2 双组分碱矿渣胶结材胶砂试件的制作应控制碱组分的用量和水胶比，碱组分的用量按氧化钠当量计，掺量应按产品说明书的要求控制，液矿比应为 0.5，外加水应与碱组分混合均匀后加入；胶砂强度试验的其他试验步骤应按现行国家标准《水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）》GB/T 17671 的规定进行。

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对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：  
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”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 2 《工业用氢氧化钠》 GB 209
- 3 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 4 《混凝土质量控制标准》 GB 50164
- 5 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 6 《大体积混凝土施工标准》 GB 50496
- 7 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 8 《建筑材料放射性核素限量》 GB 6566
- 9 《混凝土外加剂》 GB 8076
- 10 《污水综合排放标准》 GB 8978
- 11 《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》  
GB/T 1346
- 12 《预拌混凝土》 GB/T 14902
- 13 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》 GB/T 1596
- 14 《水泥胶砂强度检验方法 (ISO 法)》 GB/T 17671
- 15 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》 GB/  
T 18046
- 16 《混凝土膨胀剂》 GB/T 23439
- 17 《砂浆和混凝土用硅灰》 GB/T 27690
- 18 《石灰石粉混凝土》 GB/T 30190
- 19 《工业硅酸钠》 GB/T 4209
- 20 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》 GB/T 50080
- 21 《普通混凝土力学性能试验方法标准》 GB/T 50081
- 22 《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》 GB/  
T 50082

- 23 《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107
- 24 《混凝土搅拌机》GB/T 9142
- 25 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52
- 26 《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55
- 27 《混凝土用水标准》JGJ 63
- 28 《混凝土泵送施工技术规程》JGJ/T 10
- 29 《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104
- 30 《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193
- 31 《混凝土中氯离子含量检测技术规程》JGJ/T 322
- 32 《水泥原料中氯离子的化学分析方法》JC/T 420