

# 前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2010年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标〔2010〕43号）的要求，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，编制本规程。

本规程的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 原材料；5. 混凝土性能；6. 配合比；7. 施工；8. 质量检验。

本规程由住房和城乡建设部负责管理，由中国建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国建筑科学研究院（地址：北京市北三环东路30号；邮政编码：100013）。

本规程主编单位：中国建筑科学研究院  
浙江大东吴集团建设有限公司

本规程参编单位：四川华益建工集团有限公司  
上海建工（集团）总公司  
甘肃三远硅材料有限公司  
东莞市万科建筑技术研究有限公司  
江苏博特新材料有限公司  
深圳市安托山混凝土有限公司  
合肥天柱包河特种混凝土有限公司  
上海市建筑科学研究院（集团）有限公司  
中建商品混凝土有限公司  
辽宁省建设科学研究院  
北京东方建宇混凝土科学技术研究院

有限公司  
上海建工材料工程有限公司  
广东三和管桩有限公司  
青岛一建集团有限公司  
云南建工混凝土有限公司  
中国建筑第八工程局有限公司  
贵州中建建筑科研设计院有限公司  
陕西建工集团第三建筑工程有限公司  
浙江中联建设集团有限公司  
山西省建筑科学研究院  
青岛理工大学

本规程主要起草人员：冷发光 丁 威 韦庆东 周永祥

姚新良 郭朝友 龚 剑 王洪涛

谭宇昂 刘建忠 高芳胜 沈 骥

俞海勇 王 军 王 元 路来军

吴德龙 魏宜龄 孙从磊 李章建

曹建华 王玉岭 冉志伟 刘军选

王芳芳 赵铁军 王 晶 张 俐

孙 俊 纪宪坤 王永海

本规程主要审查人员：石云兴 郝挺宇 张仁瑜 杜 雷

杨再富 陈文耀 闻德荣 罗保恒

封孝信 李帼英 刘数华

# 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	3
4	原材料	4
4.1	水泥	4
4.2	矿物掺合料	4
4.3	细骨料	5
4.4	粗骨料	5
4.5	外加剂	6
4.6	水	6
5	混凝土性能	7
5.1	拌合物性能	7
5.2	力学性能	8
5.3	长期性能和耐久性能	8
6	配合比	9
7	施工	11
7.1	一般规定	11
7.2	原材料贮存	11
7.3	计量	12
7.4	搅拌	12
7.5	运输	13
7.6	浇筑	13
7.7	养护	15

8 质量检验..... 17

附录 A 倒置坍落度筒排空试验方法 ..... 18

本规程用词说明 ..... 20

引用标准名录 ..... 21

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

# Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms and Symbols .....	2
2.1	Terms .....	2
2.2	Symbols .....	2
3	Basic Requirements .....	3
4	Raw Materials .....	4
4.1	Cement .....	4
4.2	Mineral Admixture .....	4
4.3	Fine Aggregate .....	5
4.4	Coarse Aggregate .....	5
4.5	Chemical Admixture .....	6
4.6	Water .....	6
5	Technical Properties of Concrete .....	7
5.1	Mixture Properties .....	7
5.2	Mechanical Properties .....	8
5.3	Long-term Properties and Durabilities .....	8
6	Mix Design .....	9
7	Construction .....	11
7.1	Basic Requirements .....	11
7.2	Storage of Raw Materials .....	11
7.3	Metering .....	12
7.4	Mixing .....	12
7.5	Transportation .....	13
7.6	Casting .....	13
7.7	Curing .....	15

8 Quality Inspection ..... 17

Appendix A Test Methods for Flow Time of Mixture  
from the Inverted Slump Cone ..... 18

Explanation of Wording in This Specification ..... 20

List of Quoted Standards ..... 21

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范高强混凝土应用技术，保证工程质量，做到技术先进、安全可靠、经济合理，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于高强混凝土的原材料控制、性能要求、配合比设计、施工和质量检验。

**1.0.3** 高强混凝土的应用除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

住房和城乡建设部信息中心  
浏览专用

## 2 术语和符号

### 2.1 术 语

**2.1.1 高强混凝土** high strength concrete

强度等级不低于 C60 的混凝土。

**2.1.2 硅灰** silica fume

在冶炼硅铁合金或工业硅时，通过烟道收集的以无定形二氧化硅为主要成分的粉体材料。

### 2.2 符 号

$f_{cu,0}$ ——混凝土配制强度；

$f_{cu,k}$ ——混凝土立方体抗压强度标准值；

$t_{sf,m}$ ——两次试验测得的倒置坍落度筒中混凝土拌合物排空时间的平均值；

$t_{sf1}, t_{sf2}$ ——两次试验分别测得的倒置坍落度筒中混凝土拌合物排空时间。



## 3 基本规定

**3.0.1** 高强混凝土的拌合物性能、力学性能、耐久性能和长期性能应满足设计和施工的要求。

**3.0.2** 高强混凝土应采用预拌混凝土，其标记应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 的规定。

**3.0.3** 强度等级不小于 C60 的纤维混凝土、补偿收缩混凝土、清水混凝土和大体积混凝土除应符合本规程的规定外，还应分别符合国家现行标准《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221、《补偿收缩混凝土应用技术规程》JGJ/T 178、《清水混凝土应用技术规程》JGJ 169 和《大体积混凝土施工规范》GB 50496 的规定。

**3.0.4** 当施工难度大的重要工程结构采用高强混凝土时，生产和施工前宜进行实体模拟试验。

**3.0.5** 对有预防混凝土碱骨料反应设计要求的高强混凝土工程结构，尚应符合现行国家标准《预防混凝土碱骨料反应技术规范》GB/T 50733 的规定。

## 4 原 材 料

### 4.1 水 泥

- 4.1.1** 配制高强混凝土宜选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。水泥应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定。
- 4.1.2** 配制 C80 及以上强度等级的混凝土时，水泥 28d 胶砂强度不宜低于 50MPa。
- 4.1.3** 对于有预防混凝土碱骨料反应设计要求的高强混凝土工程，宜采用碱含量低于 0.6% 的水泥。
- 4.1.4** 水泥中氯离子含量不应大于 0.03%。
- 4.1.5** 配制高强混凝土不得采用结块的水泥，也不宜采用出厂超过 3 个月的水泥。
- 4.1.6** 生产高强混凝土时，水泥温度不宜高于 60℃。

### 4.2 矿物掺合料

- 4.2.1** 用于高强混凝土的矿物掺合料可包括粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅灰、钢渣粉和磷渣粉。粉煤灰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，粒化高炉矿渣粉应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的规定，钢渣粉应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》GB/T 20491 的规定，磷渣粉应符合现行行业标准《混凝土用粒化电炉磷渣粉》JG/T 317 的规定，硅灰应符合现行国家标准《高强高性能混凝土用矿物外加剂》GB/T 18736 的规定。
- 4.2.2** 配制高强混凝土宜采用 I 级或 II 级的 F 类粉煤灰。
- 4.2.3** 配制 C80 及以上强度等级的高强混凝土掺用粒化高炉矿渣粉时，粒化高炉矿渣粉不宜低于 S95 级。

**4.2.4** 当配制 C80 及以上强度等级的高强混凝土掺用硅灰时，硅灰的  $\text{SiO}_2$  含量宜大于 90%，比表面积不宜小于  $15 \times 10^3 \text{ m}^2/\text{kg}$ 。

**4.2.5** 钢渣粉和粒化电炉磷渣粉宜用于强度等级不大于 C80 的高强混凝土，并应经过试验验证。

**4.2.6** 矿物掺合料的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 的有关规定。

### 4.3 细 骨 料

**4.3.1** 细骨料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 和《人工砂混凝土应用技术规程》JGJ/T 241 的规定；混凝土用海砂应符合现行行业标准《海砂混凝土应用技术规范》JGJ 206 的规定。

**4.3.2** 配制高强混凝土宜采用细度模数为 2.6~3.0 的 II 区中砂。

**4.3.3** 砂的含泥量和泥块含量应分别不大于 2.0% 和 0.5%。

**4.3.4** 当采用人工砂时，石粉亚甲蓝（MB）值应小于 1.4，石粉含量不应大于 5%，压碎指标值应小于 25%。

**4.3.5** 当采用海砂时，氯离子含量不应大于 0.03%，贝壳最大尺寸不应大于 4.75mm，贝壳含量不应大于 3%。

**4.3.6** 高强混凝土用砂宜为非碱活性。

**4.3.7** 高强混凝土不宜采用再生细骨料。

### 4.4 粗 骨 料

**4.4.1** 粗骨料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。

**4.4.2** 岩石抗压强度应比混凝土强度等级标准值高 30%。

**4.4.3** 粗骨料应采用连续级配，最大公称粒径不宜大于 25mm。

**4.4.4** 粗骨料的含泥量不应大于 0.5%，泥块含量不应大于 0.2%。

**4.4.5** 粗骨料的针片状颗粒含量不宜大于 5%，且不应大于 8%。

**4.4.6** 高强混凝土用粗骨料宜为非碱活性。

**4.4.7** 高强混凝土不宜采用再生粗骨料。

## 4.5 外加剂

**4.5.1** 外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 和《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的规定。

**4.5.2** 配制高强混凝土宜采用高性能减水剂；配制 C80 及以上等级混凝土时，高性能减水剂的减水率不宜小于 28%。

**4.5.3** 外加剂应与水泥和矿物掺合料有良好的适应性，并应经试验验证。

**4.5.4** 补偿收缩高强混凝土宜采用膨胀剂，膨胀剂及其应用应符合国家现行标准《混凝土膨胀剂》GB 23439 和《补偿收缩混凝土应用技术规程》JGJ/T 178 的规定。

**4.5.5** 高强混凝土冬期施工可采用防冻剂，防冻剂应符合现行行业标准《混凝土防冻剂》JC 475 的规定。

**4.5.6** 高强混凝土不应采用受潮结块的粉状外加剂，液态外加剂应储存在密闭容器内，并应防晒和防冻，当有沉淀等异常现象时，应经检验合格后再使用。

## 4.6 水

**4.6.1** 高强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** 混凝土搅拌与运输设备洗刷水不宜用于高强混凝土。

**4.6.3** 未经淡化处理的海水不得用于高强混凝土。

## 5 混凝土性能

### 5.1 拌合物性能

**5.1.1** 泵送高强混凝土拌合物的坍落度、扩展度、倒置坍落度筒排空时间和坍落度经时损失应符合表 5.1.1 的规定。

**表 5.1.1** 泵送高强混凝土拌合物的坍落度、扩展度、倒置坍落度筒排空时间和坍落度经时损失

项 目	技术要求
坍落度(mm)	$\geq 220$
扩展度(mm)	$\geq 500$
倒置坍落度筒排空时间(s)	$> 5$ 且 $< 20$
坍落度经时损失(mm/h)	$\leq 10$

**5.1.2** 非泵送高强混凝土拌合物的坍落度应符合表 5.1.2 的规定。

**表 5.1.2** 非泵送高强混凝土拌合物的坍落度

项 目	技术要求	
	搅拌罐车运送	翻斗车运送
坍落度(mm)	100~160	50~90

**5.1.3** 高强混凝土拌合物不应离析和泌水，凝结时间应满足施工要求。

**5.1.4** 高强混凝土拌合物的坍落度、扩展度和凝结时间的试验方法应符合现行国家标准《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080 的规定；坍落度经时损失试验方法应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定；倒置坍落度筒排空试验方法应符合本规程附录 A 的规定。

## 5.2 力学性能

**5.2.1** 高强混凝土的强度等级应按立方体抗压强度标准值划分为 C60、C65、C70、C75、C80、C85、C90、C95 和 C100。

**5.2.2** 高强混凝土力学性能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。

## 5.3 长期性能和耐久性能

**5.3.1** 高强混凝土的抗冻、抗硫酸盐侵蚀、抗氯离子渗透、抗碳化和抗裂等耐久性能等级划分应符合国家现行标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 和《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193 的规定。

**5.3.2** 高强混凝土早期抗裂试验的单位面积的总开裂面积不宜大于  $700\text{mm}^2/\text{m}^2$ 。

**5.3.3** 用于受氯离子侵蚀环境条件的高强混凝土的抗氯离子渗透性能宜满足电通量不大于 1000C 或氯离子迁移系数 ( $D_{\text{RCM}}$ ) 不大于  $1.5 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{s}$  的要求；用于盐冻环境条件的高强混凝土的抗冻等级不宜小于 F350；用于滨海盐渍土或内陆盐渍土环境条件的高强混凝土的抗硫酸盐等级不宜小于 KS150。

**5.3.4** 高强混凝土长期性能与耐久性能的试验方法应符合现行国家标准《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。

## 6 配 合 比

**6.0.1** 高强混凝土配合比设计应符合现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的规定，并应满足设计和施工要求。

**6.0.2** 高强混凝土配制强度应按式确定：

$$f_{cu,0} \geq 1.15f_{cu,k} \quad (6.0.2)$$

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（MPa）。

**6.0.3** 高强混凝土配合比应经试验确定，在缺乏试验依据的情况下宜符合下列规定：

1 水胶比、胶凝材料用量和砂率可按表 6.0.3 选取，并应经试配确定；

表 6.0.3 水胶比、胶凝材料用量和砂率

强度等级	水胶比	胶凝材料用量 (kg/m <sup>3</sup> )	砂率(%)
≥C60, <C80	0.28~0.34	480~560	35~42
≥C80, <C100	0.26~0.28	520~580	
C100	0.24~0.26	550~600	

2 外加剂和矿物掺合料的品种、掺量，应通过试配确定；矿物掺合料掺量宜为 25%~40%；硅灰掺量不宜大于 10%。

**6.0.4** 对于有预防混凝土碱骨料反应设计要求的工程，高强混凝土中最大碱含量不应大于 3.0kg/m<sup>3</sup>；粉煤灰的碱含量可取实测值的 1/6，粒化高炉矿渣粉和硅灰的碱含量可分别取实测值的 1/2。

**6.0.5** 配合比试配应采用工程实际使用的原材料，进行混凝土拌合物性能、力学性能和耐久性能试验，试验结果应满足设计和

施工的要求。

**6.0.6** 大体积高强混凝土配合比试配和调整时，宜控制混凝土绝热温升不大于 50℃。

**6.0.7** 高强混凝土设计配合比应在生产和施工前进行适应性调整，应以调整后的配合比作为施工配合比。

**6.0.8** 高强混凝土生产过程中，应及时测定粗、细骨料的含水率，并应根据其变化情况及时调整称量。



## 7 施 工

### 7.1 一 般 规 定

**7.1.1** 高强混凝土的施工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 的有关规定。

**7.1.2** 生产高强混凝土的搅拌站（楼）应符合现行国家标准《混凝土搅拌站（楼）》GB/T 10171 的规定。

**7.1.3** 在施工之前，应制订高强混凝土施工技术方案，并应做好各项准备工作。

**7.1.4** 在**高强混凝土拌合物的运输和浇筑过程中，严禁往拌合物中加水。**

### 7.2 原 材 料 贮 存

**7.2.1** 各种原材料贮存应符合下列规定：

1 水泥应按品种、强度等级和生产厂家分别贮存，不得与矿物掺合料等其他粉状料相混，并应防止受潮；

2 骨料应按品种、规格分别堆放，堆场应采用能排水的硬质地面，并应有遮雨防尘措施；

3 矿物掺合料应按品种、质量等级和产地分别贮存，不得与水泥等其他粉状料相混，并应防雨和防潮；

4 外加剂应按品种和生产厂家分别贮存。粉状外加剂应防止受潮结块；液态外加剂应贮存在密闭容器内，并应防晒和防冻，使用前应搅拌均匀。

**7.2.2** 各种原材料贮存处应有明显标识。

## 7.3 计 量

**7.3.1** 原材料计量应采用电子计量设备，其精度应符合现行国家标准《混凝土搅拌站（楼）》GB/T 10171 的规定。每一工作班开始前，应对计量设备进行零点校准。

**7.3.2** 原材料的计量允许偏差应符合表 7.3.2 的规定，并应每班检查 1 次。

表 7.3.2 原材料的计量允许偏差（按质量计，%）

原材料品种	水泥	骨料	水	外加剂	掺合料
每盘计量允许偏差	±2	±3	±1	±1	±2
累计计量允许偏差	±1	±2	±1	±1	±1

注：累计计量允许偏差是指每一运输车中各盘混凝土的每种材料计量和的偏差。

**7.3.3** 在原材料计量过程中，应根据粗、细骨料的含水率的变化及时调整水和粗、细骨料的称量。

## 7.4 搅 拌

**7.4.1** 高强混凝土采用的搅拌机应符合现行国家标准《混凝土搅拌站（楼）》GB/T 10171 的规定，宜采用双卧轴强制式搅拌机，搅拌时间宜符合表 7.4.1 的规定。

表 7.4.1 高强混凝土搅拌时间（s）

混凝土强度等级	施工工艺	搅拌时间
C60 ~ C80	泵送	60~80
	非泵送	90~120
>C80	泵送	90~120
	非泵送	≥120

**7.4.2** 当高强混凝土掺用纤维、粉状外加剂时，搅拌时间宜在表 7.4.1 的基础上适当延长，延长时间不宜少于 30s；也可先将纤维、粉状外加剂和其他干料投入搅拌机干拌不少于 30s，然后

再加水按表 7.4.1 的搅拌时间进行搅拌。

**7.4.3** 清洁过的搅拌机搅拌第一盘高强混凝土时，宜分别增加 10% 水泥用量、10% 砂子用量和适量外加剂，相应调整用水量，保持水胶比不变，补偿搅拌机容器挂浆造成的混凝土拌合物中的砂浆损失；未清理过的搅拌机高水胶比混凝土的搅拌机用来搅拌高强混凝土时，该盘混凝土宜增加适量水泥和外加剂，且水胶比不应增大。

**7.4.4** 搅拌应保证高强混凝土拌合物质量均匀，同一盘混凝土的搅拌匀质性应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 的有关规定。

## 7.5 运 输

**7.5.1** 运输高强混凝土的搅拌运输车应符合现行行业标准《混凝土搅拌运输车》JG/T 5094 的规定；翻斗车应仅限用于现场运送坍落度小于 90mm 的混凝土拌合物。

**7.5.2** 搅拌运输车装料前，搅拌罐内应无积水或积浆。

**7.5.3** 高强混凝土从搅拌机装入搅拌运输车至卸料时的时间不宜大于 90min；当采用翻斗车时，运输时间不宜大于 45min；运输应保证浇筑连续性。

**7.5.4** 搅拌运输车到达浇筑现场时，应使搅拌罐高速旋转 20s~30s 后再将混凝土拌合物卸出。当混凝土拌合物因稠度原因出罐困难而掺加减水剂时，应符合下列规定：

- 1 应采用同品种减水剂；
- 2 减水剂掺量应有经试验确定的预案；
- 3 减水剂掺入混凝土拌合物后，应使搅拌罐高速旋转不少于 90s。

## 7.6 浇 筑

**7.6.1** 高强混凝土浇筑前，应检查模板支撑的稳定性以及接缝的密合情况，并应保证模板在混凝土浇筑过程中不失稳、不跑模

和不漏浆；天气炎热时，宜采取遮挡措施避免阳光照射金属模板，或从金属模板外侧进行浇水降温。

**7.6.2** 当暑期施工时，高强混凝土拌合物入模温度不应高于 $35^{\circ}\text{C}$ ，宜选择温度较低时段浇筑混凝土；当冬期施工时，拌合物入模温度不应低于 $5^{\circ}\text{C}$ ，并应有保温措施。

**7.6.3** 泵送设备和管道的选择、布置及其泵送操作可按现行行业标准《混凝土泵送施工技术规程》JGJ/T 10的有关规定执行。

**7.6.4** 当缺乏高强混凝土泵送经验时，施工前宜进行试泵。

**7.6.5** 当泵送高度超过100m时，宜采用高压泵进行泵送。

**7.6.6** 对于泵送高度超过100m的、强度等级不低于C80的高强混凝土，宜采用150mm管径的输送管。

**7.6.7** 当向下泵送高强混凝土时，输送管与垂线的夹角不宜小于 $12^{\circ}$ 。

**7.6.8** 在向上泵送高强混凝土过程中，当泵送间歇时间超过15min时，应每隔4min~5min进行四个行程的正、反泵，且最大间歇时间不宜超过15min；当向下泵送高强混凝土时，最大间歇时间不宜超过15min。

**7.6.9** 当改泵较高强度等级混凝土时，应清空输送管道中原有的较低强度等级混凝土。

**7.6.10** 当高强混凝土自由倾落高度大于3m时，宜采用导管等辅助设备。

**7.6.11** 高强混凝土浇筑的分层厚度不宜大于500mm，上下层同一位置浇筑的间隔时间不宜超过120min。

**7.6.12** 不同强度等级混凝土现浇对接处应设在低强度等级混凝土构件中，与高强度等级构件间距不宜小于500mm；现浇对接处可设置密孔钢丝网拦截混凝土拌合物，浇筑时应先浇高强度等级混凝土，后浇低强度等级混凝土；低强度等级混凝土不得流入高强度等级混凝土构件中。

**7.6.13** 高强混凝土可采用振捣棒捣实，插入点间距不应大于振捣棒振动作用半径，泵送高强混凝土每点振捣时间不宜超过

20s, 当混凝土拌合物表面出现泛浆, 基本无气泡逸出, 可视为捣实; 连续多层浇筑时, 振捣棒应插入下层拌合物 50mm 进行振捣。

**7.6.14** 浇筑大体积高强混凝土时, 应采取温控措施, 温控应符合现行国家标准《大体积混凝土施工规范》GB 50496 的规定。

**7.6.15** 混凝土拌合物从搅拌机卸出后到浇筑完毕的延续时间不宜超过表 7.6.15 的规定。

**表 7.6.15 混凝土拌合物从搅拌机卸出后到浇筑完毕的延续时间 (min)**

混凝土施工情况		气 温	
		≤25℃	>25℃
泵送高强混凝土		150	120
非泵送高强混凝土	施工现场	120	90
	制品厂	60	45

## 7.7 养 护

**7.7.1** 高强混凝土浇筑成型后, 应及时对混凝土暴露面进行覆盖。混凝土终凝前, 应用抹子搓压表面至少两遍, 平整后再次覆盖。

**7.7.2** 高强混凝土可采取潮湿养护, 并可采取蓄水、浇水、喷淋洒水或覆盖保湿等方式, 养护水温与混凝土表面温度之间的温差宜不大于 20℃; 潮湿养护时间不宜少于 10d。

**7.7.3** 当采用混凝土养护剂进行养护时, 养护剂的有效保水率不应小于 90%, 7d 和 28d 抗压强度比均不应小于 95%。养护剂有效保水率和抗压强度比的试验方法应符合现行行业标准《公路工程混凝土养护剂》JT/T 522 的规定。

**7.7.4** 在风速较大的环境下养护时, 应采取适当的防风措施。

**7.7.5** 当高强混凝土构件或制品进行蒸汽养护时, 应包括静停、升温、恒温和降温四个阶段。静停时间不宜小于 2h, 升温速度

不宜大于  $25^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ，恒温温度不应超过  $80^{\circ}\text{C}$ ，恒温时间应通过试验确定，降温速度不宜大于  $20^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。构件或制品出池或撤除养护措施时的表面与外界温差不宜大于  $20^{\circ}\text{C}$ 。

**7.7.6** 对于大体积高强混凝土，宜采取保温养护等温控措施；混凝土内部和表面的温差不宜超过  $25^{\circ}\text{C}$ ，表面与外界温差不宜大于  $20^{\circ}\text{C}$ 。

**7.7.7** 当冬期施工时，高强混凝土养护应符合下列规定：

- 1 宜采用带模养护；
- 2 混凝土受冻前的强度不得低于  $10\text{MPa}$ ；
- 3 模板和保温层应在混凝土冷却到  $5^{\circ}\text{C}$  以下再拆除，或在混凝土表面温度与外界温度相差不大于  $20^{\circ}\text{C}$  时再拆除，拆模后的混凝土应及时覆盖；
- 4 混凝土强度达到设计强度等级标准值的  $70\%$  时，可撤除养护措施。

## 8 质量检验

**8.0.1** 高强混凝土的原材料质量检验、拌合物性能检验和硬化混凝土性能检验应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。

**8.0.2** 高强混凝土的原材料质量应符合本规程第 4 章的规定；拌合物性能、力学性能、长期性能和耐久性能应符合本规程第 5 章的规定。

住房和城乡建设部信息中心  
浏览专用

## 附录 A 倒置坍落度筒排空试验方法

**A.0.1** 本方法适用于倒置坍落度筒中混凝土拌合物排空时间的测定。

**A.0.2** 倒置坍落度筒排空试验应采用下列设备：

1 倒置坍落度筒：材料、形状和尺寸应符合现行行业标准《混凝土坍落度仪》JG/T 248 的规定，小口端应设置可快速开启的封盖。

2 台架：当倒置坍落度筒支撑在台架上时，其小口端距地面不宜小于 500mm，且坍落度筒中轴线应垂直于地面；台架应能承受装填混凝土和插捣。

3 捣棒：应符合现行行业标准《混凝土坍落度仪》JG/T 248 的规定。

4 秒表：精度 0.01s。

5 小铲和抹刀。

**A.0.3** 混凝土拌合物取样与试样的制备应符合现行国家标准《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080 的有关规定。

**A.0.4** 倒置坍落度筒排空试验测试应按下列步骤进行：

1 将倒置坍落度筒支撑在台架上，筒内壁应湿润且无明水，关闭封盖。

2 用小铲把混凝土拌合物分两层装入筒内，每层捣实后高度宜为筒高的 1/2。每层用捣棒沿螺旋方向由外向中心插捣 15 次，插捣应在横截面上均匀分布，插捣筒边混凝土时，捣棒可以稍稍倾斜。插捣第一层时，捣棒应贯穿混凝土拌合物整个深度；插捣第二层时，捣棒应插透到第一层表面下 50mm。插捣完刮去多余的混凝土拌合物，用抹刀抹平。



3 打开封盖，用秒表测量自开盖至坍落度筒内混凝土拌合物全部排空的时间 ( $t_{sf}$ )，精确至 0.01s。从开始装料到打开封盖的整个过程应在 150s 内完成。

**A.0.5** 试验应进行两次，并应取两次试验测得排空时间的平均值作为试验结果，计算应精确至 0.1s。

**A.0.6** 倒置坍落度筒排空试验结果应符合下式规定：

$$|t_{sf1} - t_{sf2}| \leq 0.05t_{sf,m} \quad (\text{A.0.6})$$

式中： $t_{sf,m}$ ——两次试验测得的倒置坍落度筒中混凝土拌合物排空时间的平均值 (s)；

$t_{sf1}$ ， $t_{sf2}$ ——两次试验分别测得的倒置坍落度筒中混凝土拌合物排空时间 (s)。

## 本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对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”。

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 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080
- 2 《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T 50081
- 3 《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082
- 4 《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119
- 5 《混凝土质量控制标准》GB 50164
- 6 《大体积混凝土施工规范》GB 50496
- 7 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 8 《预防混凝土碱骨料反应技术规范》GB/T 50733
- 9 《通用硅酸盐水泥》GB 175
- 10 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596
- 11 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
- 12 《混凝土外加剂》GB 8076
- 13 《混凝土搅拌站(楼)》GB/T 10171
- 14 《预拌混凝土》GB/T 14902
- 15 《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046
- 16 《高强高性能混凝土用矿物外加剂》GB/T 18736
- 17 《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》GB/T 20491
- 18 《混凝土膨胀剂》GB 23439
- 19 《混凝土泵送施工技术规程》JGJ/T 10
- 20 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52
- 21 《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55
- 22 《混凝土用水标准》JGJ 63
- 23 《清水混凝土应用技术规程》JGJ 169
- 24 《补偿收缩混凝土应用技术规程》JGJ/T 178

- 25 《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193
- 26 《海砂混凝土应用技术规范》JGJ 206
- 27 《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221
- 28 《人工砂混凝土应用技术规程》JGJ/T 241
- 29 《混凝土防冻剂》JC 475
- 30 《混凝土坍落度仪》JG/T 248
- 31 《混凝土用粒化电炉磷渣粉》JG/T 317
- 32 《混凝土搅拌运输车》JG/T 5094
- 33 《公路工程混凝土养护剂》JT/T 522