

ICS 91.100.30

CCS Q13

DB65

新疆维吾尔自治区地方标准

J 17608—2024

DB65/T 8014—2024

## 超高性能混凝土检验标准

Test standard for ultra-high performance concrete

2024 - 05 - 16 发布

2024 - 10 - 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 015516 04789 >

统一书号:155160·4789

定 价:40.00 元

新疆维吾尔自治区地方标准

# 超高性能混凝土检验标准

Test standard for ultra-high performance concrete

J 17608—2024

DB65/T 8014—2024

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《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，在大量的试验基础之上，结合自治区工程实践经验，参考国内活性粉末混凝土、超高性能混凝土材料的检测、试验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。

本标准分六章一个附录。主要内容包括 1 总则；2 术语和符号；3 材料；4 性能标准；5 配合比；6 质量检验；附录 A 拉伸试验。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由自治区住房和城乡建设厅负责管理，由上海市政工程设计研究总院（集团）有限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，请反馈至上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司（地址：乌鲁木齐水磨沟区安居南路 802 号鸿瑞豪庭 3 号楼 22 层；邮编：830000；联系电话：0991-4185881；邮箱：zhangpeijun@smedi.com）。

主 编 单 位：上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司  
同济大学

参 编 单 位：新疆交通建设集团股份有限公司

新疆城建试验检测有限公司

新疆建筑科学研究院有限责任公司

新疆北朋土木工程检测咨询有限公司

新疆宏滙建筑建材检测有限公司

上海复培新材料科技有限公司

新疆冶金建设（集团）有限责任公司

中建西部建设建材科学研究院有限公司

主要起草人：马 翥 张培君 王俊颜 肖汝诚 李建中  
黄 虹 郭 瑞 王瑞龙 赵晓梅 王 巍  
施 军 张旭昌 王鸿锴 金维疆 徐 品  
白文英 陆小军 姚海斌 董亚红 鲁传安  
尹 臻 郑 杰 郑 晨 潘登耀 马丽娜  
董瑞鹏 马小永 杨 文 罗遥凌  
主要审查人：陈向东 王 军 白建飞 张 忠 秦拥军  
李忠研 潘昌远 陈芝芝 陆晓瑛

# 目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	材料	5
3.1	水泥	5
3.2	矿物掺合料	5
3.3	骨料	6
3.4	外加剂	7
3.5	纤维	7
3.6	水	7
4	性能标准	8
4.1	抗压性能	8
4.2	抗拉性能	8
4.3	其他性能	9
5	配合比	12
6	质量检验	14
6.1	一般规定	14
6.2	出厂检验	14
6.3	进场检验	16
6.4	现场抽检	16
6.5	检验判定	17

附录 A 拉伸试验 .....	19
本标准用词说明 .....	23
引用标准名录 .....	24
附：条文说明 .....	27

浏览专用

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范和统一超高性能混凝土性能检验，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于工程建设中超高性能混凝土的基本性能分级和质量检验。

**1.0.3** 超高性能混凝土的质量检验，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家、行业和本自治区现行有关标准的规定。

浏览专用

## 2 术语和符号

### 2.1 术 语

**2.1.1 超高性能混凝土** ultra-high performance concrete (简称UHPC)

由水泥、矿物掺合料、骨料、纤维、外加剂和水等原材料制成的具有高强、高韧、高耐久性的纤维增强水泥基复合材料。

**2.1.2 预混料** premix

由水泥、矿物掺合料、骨料按超高性能混凝土配合比配制的干混料，可包含纤维和固态外加剂。

**2.1.3 抗压强度** compressive strength

边长为100mm超高性能混凝土立方体试件单位面积上所能承受的最大压力。

**2.1.4 弹性抗拉强度** elastic tensile strength

单轴拉伸试件的应力-应变曲线由线性转变为非线性时所对应的拉伸应力。

**2.1.5 抗拉强度** tensile strength

单轴拉伸试件应力-应变曲线上的拉伸应力峰值。

**2.1.6 抗弯拉强度** flexural tensile strength

100mm×100mm×400mm棱柱体试件承受弯矩作用折断破坏时，试件表面所承受的极限拉应力，也称抗折强度。

**2.1.7 极限拉应变** ultimate tensile strain

单轴拉伸试件应力-应变曲线上的拉伸应力峰值所对应的



应变。

#### 2.1.8 应变硬化 strain hardening

单轴拉伸试件的拉伸应力达到弹性抗拉强度后，随应变增大而持续上升的现象。

#### 2.1.9 应变软化 strain softening

单轴拉伸试件的拉伸应力达到弹性抗拉强度后，随应变增大而持续下降的现象。

#### 2.1.10 材料强度标准值 characteristic value of material strength

结构构件设计时采用的材料强度的基本代表值，由标准试件按规定的标准试验方法经数理统计以具有 95% 保证率的分位值确定。

#### 2.1.11 材料强度设计值 design value of material strength

材料强度标准值除以抗力（材料）分项系数后的值。

#### 2.1.12 抗渗性能 impermeability

超高性能混凝土抵抗流体或离子在其中传输的能力，用氯离子扩散系数表征。

## 2.2 符 号

$E_{Uc}$ ——超高性能混凝土弹性模量；

$G_{Uc}$ ——超高性能混凝土剪切变形模量；

$f_{Ucd}$ ——超高性能混凝土轴心抗压强度设计值；

$f_{Uck}$ ——超高性能混凝土轴心抗压强度标准值；

$f_{Ucu0}$ ——超高性能混凝土抗压配置强度；

$f_{Ucu,k}$ ——超高性能混凝土立方体抗压强度标准值；

$f_{Uf}$ ——超高性能混凝土抗弯拉强度；

$f_{Ute}$ ——超高性能混凝土弹性抗拉强度；  
 $f_{Uted}$ ——超高性能混凝土弹性抗拉强度设计值；  
 $f_{Utek}$ ——超高性能混凝土弹性抗拉强度标准值；  
 $f_{Utu}$ ——超高性能混凝土抗拉强度；  
 $f_{Utud}$ ——超高性能混凝土抗拉强度设计值；  
 $f_{Utuk}$ ——超高性能混凝土抗拉强度标准值；  
 $h_u$ ——超高性能混凝土构件或超高性能混凝土层的厚度；  
 $\gamma_U$ ——强度安全系数；  
 $\varepsilon_{Usoo}$ ——超高性能混凝土收缩终极应变；  
 $\varepsilon_{Utu}$ ——超高性能混凝土极限拉应变；  
 $\eta_{hU}$ ——构件厚度影响系数；  
 $\eta_k$ ——性能影响系数；  
 $\nu_{Uc}$ ——超高性能混凝土泊松比。

## 3 材 料

### 3.1 水 泥

**3.1.1** 水泥宜选用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、中热硅酸盐水泥或白色硅酸盐水泥。硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定，宜采用 42.5 及以上强度等级的水泥，比表面积宜为  $330\text{m}^2/\text{kg} \sim 380\text{m}^2/\text{kg}$ 。中热硅酸盐水泥应符合现行国家标准《中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥》GB/T 200 的规定。白色硅酸盐水泥应符合现行国家标准《白色硅酸盐水泥》GB/T 2015 的规定。

**3.1.2** 当采用其他种类水泥时，其技术指标应符合国家现行标准的规定。

### 3.2 矿物掺合料

**3.2.1** 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，宜采用 I 级粉煤灰。

**3.2.2** 硅灰应符合现行国家标准《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690 的规定， $\text{SiO}_2$  含量宜大于 90%，比表面积宜大于  $18000\text{m}^2/\text{kg}$ 。

**3.2.3** 矿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，宜采用 S95 及以上等级粒化高炉矿渣粉，比表面积宜大于  $500\text{m}^2/\text{kg}$ 。

**3.2.4** 石灰石粉应符合现行国家标准《用于水泥、砂浆和混凝

土中的石灰石粉》GB/T 35164 的规定，石灰石粉 MB 值宜小于 0.5g/kg。

**3.2.5** 钢渣粉、磷渣粉应符合现行国家标准《矿物掺合料应用技术规范》GB/T 51003 的规定，钢渣粉宜采用 G85 及以上等级。

**3.2.6** 磨细天然沸石和偏高岭土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。

**3.2.7** 当采用其他矿物掺合料时，其技术指标应符合国家现行标准的规定。

### 3.3 骨 料

**3.3.1** 细骨料应符合现行行业标准《高性能混凝土用骨料》JG/T 568 的规定，并应满足下列要求：

- 1 细骨料粒径范围宜为 0.15mm ~ 4.75mm；
- 2 当采用天然砂或机制砂时，细度模数宜为 1.6 ~ 3.2；
- 3 天然砂含泥量不应大于 0.5%，泥块含量应为 0.0%；
- 4 石英砂、天然砂、机制砂的氯离子含量不应大于 0.02%，硫化物及硫酸盐含量不应大于 0.50%，云母含量不应大于 0.50%。

**3.3.2** 当超高性能混凝土采用粗骨料时，骨料最大粒径不应大于 10mm，岩石抗压强度应大于 100MPa，压碎指标为 I 类，其他技术指标应符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685 的规定。

**3.3.3** 碱活性骨料应符合现行地方标准《高性能混凝土应用技术规程》XJJ 077 的规定。

### 3.4 外加剂

**3.4.1** 减水剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的规定，应选用减水率不小于 30% 的高性能减水剂。

**3.4.2** 掺用的其他外加剂应符合国家现行标准的规定。

### 3.5 纤维

**3.5.1** 钢纤维应符合现行国家标准《混凝土用钢纤维》GB/T 39147 的规定，宜采用长度为 6mm ~ 25mm、直径为 0.10mm ~ 0.25mm、长径比为 50 ~ 120 的微细钢纤维，且抗拉强度不宜低于 2000MPa。

**3.5.2** 合成纤维应符合现行国家标准《水泥混凝土和砂浆用合成纤维》GB/T 21120 的规定。

### 3.6 水

**3.6.1** 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。

**3.6.2** 再生水的应用应满足现行行业标准《预拌混凝土绿色生产及管理技术规程》JGJ/T 328 的要求。

## 4 性能标准

### 4.1 抗压性能

4.1.1 超高性能混凝土抗压强度等级应按边长为 100mm 立方体试件的抗压强度标准值确定。

4.1.2 超高性能混凝土抗压强度等级不应低于 UC120，超高性能混凝土立方体抗压强度标准值应按表 4.1.2 采用。

表 4.1.2 超高性能混凝土立方体抗压强度标准值

强度等级	UC 120	UC 140	UC 160	UC 180	UC 200
$f_{\text{Uek}}$ (MPa)	120	140	160	180	200

### 4.2 抗拉性能

4.2.1 超高性能混凝土应按拉伸力学特性分为应变硬化型和应变软化型，抗拉性能等级划分以及弹性抗拉强度标准值 $f_{\text{Utek}}$ 、抗拉强度标准值 $f_{\text{Utuk}}$ 、极限拉应变 $\varepsilon_{\text{Utu}}$ 等超高性能混凝土抗拉性能应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 超高性能混凝土抗拉性能

抗拉性能分类	应变软化型	应变硬化型			
		UT I	UT II	UT III	UT IV
抗拉性能等级	UT 0	UT I	UT II	UT III	UT IV
$f_{\text{Utek}}$ (MPa)	7.0	$\geq 7.0$	$\geq 7.0$	$\geq 8.0$	$\geq 10.0$
$f_{\text{Utuk}}$ (MPa)	4.9*	$\geq 7.0$	$\geq 7.7$	$\geq 9.6$	$\geq 12$
$f_{\text{Utuk}}/f_{\text{Utek}}$	0.7*	$\geq 1.0$	$\geq 1.1$	$\geq 1.2$	$\geq 1.2$
$\varepsilon_{\text{Utu}}$ (%)	0.15*	$\geq 0.15$	$\geq 0.15$	$\geq 0.2$	$\geq 0.2$

注：\*指按本标准附录 A 进行拉伸试验，拉伸应变达到 0.15% 时，对应的拉应力不应低于  $0.7f_{\text{Utek}}$ 。

4.2.2 超高性能混凝土抗弯拉强度应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 超高性能混凝土抗弯拉强度

抗弯拉强度等级	UF 12	UF 14	UF 18	UF 22	UF 25	UF 28
$f_{Uf}$ (MPa)	$\geq 12$	$\geq 14$	$\geq 18$	$\geq 22$	$\geq 25$	$\geq 28$

### 4.3 其他性能

4.3.1 超高性能混凝土弹性模量 $E_{Uc}$ 宜按表 4.3.1 采用。当有可靠试验依据时， $E_{Uc}$ 可按实测数据确定。

表 4.3.1 超高性能混凝土弹性模量

强度等级	UC 120	UC 140	UC 160	UC 180	UC 200
$E_{Uc}$ ( $\times 10^4$ MPa)	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4

4.3.2 超高性能混凝土剪切变形模量 $G_{Uc}$ 可按表 4.3.1 中 $E_{Uc}$ 值的 0.4 倍采用，超高性能混凝土泊松比 $\nu_{Uc}$ 可采用 0.2。

4.3.3 超高性能混凝土的收缩应变应符合下列规定：

1 当采用常温养护时，超高性能混凝土的收缩终极应变 $\varepsilon_{U,sc0}$ 可取 0.6‰~0.8‰；

2 当采用蒸汽养护时，超高性能混凝土的收缩终极应变 $\varepsilon_{U,sc0}$ 可取 0.8‰；

3 当采用外加剂或其他收缩补偿措施时，超高性能混凝土的收缩应变应根据实测值确定。

4.3.4 超高性能混凝土抗氯离子扩散性能应按超高性能混凝土氯离子扩散系数（RCM 法）确定，并应符合表 4.3.4 的规定。

**表 4.3.4 超高性能混凝土氯离子扩散系数 (RCM 法)**

	结构类	非结构类
氯离子扩散系数 ( $\times 10^{-12} \text{m}^2/\text{s}$ )	$\leq 0.40$	$\leq 0.60$

**4.3.5 超高性能混凝土抗渗性能、抗冻融性能和抗硫酸盐侵蚀性能应符合下列规定：**

**1** 超高性能混凝土抗渗性能应按逐级加压法测定的抗渗等级来确定；

**2** 超高性能混凝土抗冻融性能应按试件在水冻水融条件下，以经受的快速冻融循环次数来确定；

**3** 超高性能混凝土抗硫酸盐侵蚀性能应按试件在干湿交替环境中，以能够经受的最大干湿循环次数来确定；

**4** 超高性能混凝土抗渗性能等级应符合表 4.3.5-1 的规定；超高性能混凝土抗冻融性能等级应符合表 4.3.5-2 的规定；超高性能混凝土抗硫酸盐侵蚀性能的等级应符合表 4.3.5-3 的规定。

**表 4.3.5-1 超高性能混凝土抗渗性能等级**

	性能等级
抗渗性能	$\geq \text{P}25$

**表 4.3.5-2 超高性能混凝土抗冻融性能等级**

	性能等级		
抗冻融性能	F500	F700	$\geq \text{F}900$

**表 4.3.5-3 超高性能混凝土抗硫酸盐侵蚀性能等级**

	性能等级		
抗硫酸盐侵蚀性能	KS150	KS200	$\geq \text{KS}300$

**4.3.6 超高性能混凝土应满足自密实性能要求，超高性能混凝土**



土坍落扩展度应符合表 4.3.6 的规定。

表 4.3.6 超高性能混凝土坍落扩展度

坍落扩展度等级	SF1	SF2	SF3
初始坍落扩展度 (mm)	550 ~ 655	660 ~ 755	760 ~ 850
1h 坍落扩展度 (mm)	550 ~ 600	600 ~ 700	700 ~ 800

浏览专用

## 5 配合比

**5.0.1** 配合比设计应根据结构特点、环境作用、施工工艺等条件进行，并应满足超高性能混凝土设计性能要求。

**5.0.2** 超高性能混凝土的抗压配置强度应按下式计算：

$$f_{Ucu0} \geq 1.1 f_{Ucuk} \quad (5.0.2)$$

式中： $f_{Ucu0}$ ——超高性能混凝土抗压配置强度（MPa）；

$f_{Ucuk}$ ——超高性能混凝土立方体抗压强度标准值（MPa）。

**5.0.3** 超高性能混凝土的抗拉配置强度和抗拉配置极限拉应变宜按下式计算：

$$f_{Ute0} \geq 1.2 f_{Utek} \quad (5.0.3-1)$$

$$\varepsilon_{Utu0} \geq 1.2 \varepsilon_{Utu} \quad (5.0.3-1)$$

式中： $f_{Ute0}$ ——超高性能混凝土弹性抗拉配置强度（MPa）；

$f_{Utek}$ ——超高性能混凝土弹性抗拉强度标准值（MPa）；

$\varepsilon_{Utu0}$ ——超高性能混凝土配置极限拉应变；

$\varepsilon_{Utu}$ ——超高性能混凝土极限拉应变。

**5.0.4** 配合比设计应符合现行国家标准《活性粉末混凝土》GB/T 31387 的规定，并且超高性能混凝土的水胶比、胶凝材料用量和钢纤维掺量宜符合表 5.0.4 的要求。

**表 5.0.4** 超高性能混凝土的水胶比、胶凝材料用量和钢纤维掺量

强度等级	水胶比	胶凝材料用量/ (kg/m <sup>3</sup> )	钢纤维掺量 (体积分数)/%
UC 120	≤0.20	≤900	≥1.2
UC 140	≤0.18	≤950	≥1.7

续表 5.0.4

强度等级	水胶比	胶凝材料用量/ (kg/m <sup>3</sup> )	钢纤维掺量 (体积分数) /%
UC 160	≤0.16	≤1000	≥2.0
UC 180	≤0.14	≤1000	≥2.5
UC 200	≤0.14	≤1000	≥3.0

浏览专用

## 6 质量检验

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 超高性能混凝土质量检验分为出厂检验、进场检验和现场抽检。出厂检验的取样和试验工作由供货方承担，要求按批次对材料进行检验并出具检验报告。进场检验的取样和试验工作由需方承担，应对材料的性能参数进行复检；当需方不具备试验和人员的技术资质时，供需双方可协商确定和委托有检验资质的单位承担。

**6.1.2** 对于材料耐久性有明确要求的项目，出厂检验报告应提供同型号材料两年内的耐久性型式检验报告。

### 6.2 出厂检验

**6.2.1** 预混料的原材料检验由预混料生产厂负责。

**6.2.2** 拌合预混料的水泥、矿物掺合料、骨料、纤维、外加剂等原材料技术指标及检验应符合本标准第3章、第6.2.3条和国家现行标准的规定。

**6.2.3** 原材料分批检验应符合下列规定：

1 同一工程、同一品种和同一规格的钢纤维，应按每20t为一个检验批。

2 散装水泥应按每500t为一个检验批，袋装水泥应按每200t为一个检验批；矿物掺合料应按每200t为一个检验批；砂、石骨料应按每400m<sup>3</sup>或600t为一个检验批；外加剂应按每50t为

一个检验批。

**6.2.4** 配合比检验的各项技术指标和测试方法应符合表 6.2.4 要求，由供货方负责。配合比应首先按照第 5 章的要求计算出配置强度，再进行配合比计算、试配及调整，最后确定设计配合比。对于重大项目，供货方应进行第三方配合比验证。

**表 6.2.4 配合比检验**

序号	材料性能	技术指标	测试方法
1	抗压强度/MPa	表 4.1.2	《活性粉末混凝土》 GB/T 31387
2	3d 抗压强度/MPa	≥80	
3	弹性段抗拉强度/MPa	表 4.2.1	本标准附录 A
4	极限抗拉强度/MPa		
5	极限抗拉强度/弹性段抗拉强度		
6	极限拉伸应变/%		
7	弹性模量/GPa	表 4.3.1	《活性粉末混凝土》 GB/T 31387
8	抗弯抗拉强度/MPa	表 4.2.2	
9	28 天收缩率/ $10^{-6}$	≤300 (常温养护)	《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082
10	初始坍落扩展度/mm	表 4.3.6	《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283
11	1h 坍落扩展度/mm		
12	氯离子扩散系数/ $(\times 10^{-12} \text{m}^2/\text{s})$	表 4.3.4	《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082
13	抗渗性能	表 4.3.5	
14	抗冻融性能		
15	抗硫酸盐侵蚀性能		

**6.2.5** 预混料出厂检验中供货方应对各项指标进行检验，并提供检验报告。检验应包括力学性能、工作性能和耐久性能，并应符合表 6.2.4 的规定。同一配合比、同一批材料、同一出厂日期的预

混料检验以  $100\text{m}^3$  为一个检验批，不足  $100\text{m}^3$  按  $100\text{m}^3$  计。

**6.2.6** 施工过程中如遇配合比调整，应按本标准第 6.2.5 条的规定重新进行预混料的性能检验。

### 6.3 进场检验

**6.3.1** 预混料进场检验应符合下列规定：

1 材料应按品种、规格、生产厂家进行标识，材料包装应完好；

2 粉料应无受潮、结块现象；纤维应无受潮、锈蚀现象；液体外加剂应存储在密闭容器内，应无滴漏、无固体沉淀物现象。

**6.3.2** 预混料进场检验批应与出厂检验批相同，检验项目应包含表 6.2.4 中第 1 项至第 11 项。

**6.3.3** 预混料的保质期应为三个月，超过保质期的预混料应对各项性能进行复检，合格者方可使用。

### 6.4 现场抽检

**6.4.1** 超高性能混凝土拌合物应进行现场抽检，试件应在浇筑现场随机取样制作，拌合物现场检验应符合表 6.4.1 的规定。

表 6.4.1 拌合物现场检验

序号	材料性能 (28d 标准养护)	技术指标	测试方法
1	抗压强度/MPa	表 4.1.2	《活性粉末混凝土》 GB/T 31387
2	初始坍落扩展度/mm	表 4.3.6	《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283
3	1h 坍落扩展度/mm		

续表 6.4.1

序号	材料性能 (28d 标准养护)	技术指标	测试方法
4	弹性段抗拉强度/MPa	表 4.2.1	本标准附录 A
5	极限抗拉强度/MPa		
6	极限抗拉强度/弹性段抗拉强度		
7	极限拉伸应变/%		

**6.4.2** 同一配合比、同一批材料的拌合物，抗拉强度与抗压强度的检验应符合下列规定：

- 1 检验以  $50\text{m}^3$  为一个检验批，不足  $50\text{m}^3$  的按  $50\text{m}^3$  计。
- 2 抗拉试件每批取样检验不得少于 1 次，每次取样不应少于 1 组（6 个）试件。
- 3 抗压试件每批取样检验不得少于 1 次，每次取样不应少于 2 组（每组 3 个）试件。

**6.4.3** 每日首盘拌合物应进行出料坍落扩展度测试。

## 6.5 检验判定

**6.5.1** 进场检验判定应符合下列规定：

- 1 立方体抗压强度应按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 评定。
- 2 抗拉性能检验应符合本标准附录 A 的规定。每组试件应制作 6 个，其中各检验项目都满足性能等级要求的有效试件数量不少于 3 个时判定为合格。
- 3 其他性能指标的评定应按国家、行业现行标准执行。
- 4 预混料进场检验结果符合表 6.2.4 中第 1 项至第 11 项要求时，应判定为合格。对不合格项应重新取样检验，重新取样组数应加倍，各组检验结果全部符合要求时，应判定为合格，否则

判定为不合格。

**6.5.2** 现场抽检判定应符合本标准第 6.5.1 条第 1 款至第 3 款的规定，各项拌合物现场检验结果都符合本标准表 6.4.1 时，应判定为合格。

浏览专用



## 附录 A 拉伸试验

### A.1 一般规定

**A.1.1** 应采用无缺口超高性能混凝土试件测试在单轴拉伸作用下荷载-位移曲线。

**A.1.2** 超高性能混凝土弹性抗拉强度、弹性极限应变、抗拉强度、极限拉应变和抗拉弹性模量的测定应按本附录测定。

### A.2 试件和试验设备

**A.2.1** 拉伸试验的设备最大试验力范围宜为 200kN ~ 300kN，应具有加荷速度指示装置或加荷速度控制装置，并能均匀、连续地加荷。试件破坏荷载宜大于拉力试验机全量程的 20% 且宜小于拉力试验机全量程的 80%。其他要求应符合《液压式万能试验机》GB/T 3159 和《试验机通用技术要求》GB/T 2611 的有关规定。

**A.2.2** 试验量测设备应能测量抗压及抗拉强度，测量力的误差范围在  $\pm 1\%$ ，位移传感器量程在  $\pm 5\text{mm} \sim \pm 30\text{mm}$ ，线性最大偏移量为  $\pm 0.2\%$ ，测量长度和厚度的工具的允许误差要求不得超过  $\pm 0.05\text{mm}$ 。

**A.2.3** 试验夹具设计应避免偏心及次弯矩。

**A.2.4** 中间纯拉段固定有两个矩形金属架，两者之间的距离，即试件的测试标距  $L$  为 150mm。

**A.2.5** 两个金属架之间安装 4 个精度为 0.0001mm 的线性可变

位移计。

### A.3 试件制造和准备

A.3.1 试件应符合下列规定：

1 单轴拉伸试验试件形状和尺寸见图 A.3.1；

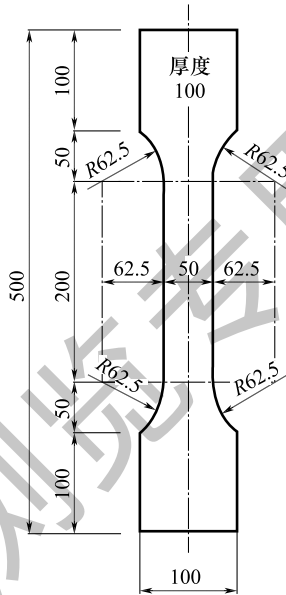


图 A.3.1 单轴拉伸试验试件尺寸

2 每组试验应制作 6 个试件。

A.3.2 试模应符合现行行业标准《混凝土试模》JG 237 的有关规定，宜采用铸铁或铸钢试模成型。

A.3.3 试件材料搅拌均匀后应一次性连续浇筑成型。

A.3.4 试件浇筑成型后应立即覆盖塑料膜，并储存在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

环境中。试件浇筑完 24 小时后进行拆模并进行标准养护（养护温度  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度大于 95% 的室内环境），在 28d 试验前提前取出晾置 3d ~ 5d（温度  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度大于 50% 的室内环境）。

#### A. 4 试验实施

**A. 4.1** 每个试件承受单调荷载，试验前宜进行 0.5kN 的预加载，正式试验按照位移速度 0.05mm/min 施加，直至试件拉力下降到峰值拉力的 50% 时结束试验。测试应变硬化型超高性能混凝土时可在残余力达到峰值拉力的 80% 时停止加载。

**A. 4.2** 试件中如出现试件拉伸断在 150mm 标距外的情况，即轴拉荷载-位移曲线出现倒缩现象，但测试得到的应变硬化段部分可认为有效。

#### A. 5 强度和变形的确定

**A. 5.1** 弹性抗拉强度应按下式计算：

$$f_{Ute} = \frac{F_A}{b_m h_m} \quad (\text{A. 5.1})$$

式中： $F_A$ ——弹性极限拉力；

$b_m$ 、 $h_m$ ——分别为标距段中心截面的宽度和高度，取沿标距段纵向等间距 3 个不同测量位置的平均值。

**A. 5.2** 抗拉强度应按下式计算：

$$f_{Utu} = \frac{F_B}{b_m h_m} \quad (\text{A. 5.2})$$

式中： $F_B$ ——试验最大拉力。

**A. 5.3** 抗拉极限拉应变应按下式计算：

$$\varepsilon_{U_{tu}} = \frac{d_m}{L_m} \quad (\text{A. 5. 3})$$

式中： $\varepsilon_{U_{tu}}$ —— $F_B$ 对应的应变；

$d_m$ —— $F_B$ 对应的平均位移；

$L_m$ ——标距段的平均长度。

#### A. 5. 4 试验结果的评判应符合下列规定：

- 1 根据 A. 4. 1、A. 4. 2 的试验算出每个超高性能混凝土试件的弹性抗拉强度 $f_{U_{te}}$ 、极限抗拉强度 $f_{U_{tu}}$ 以及 $f_{U_{tu}}/f_{U_{te}}$ ；
- 2 每组试件中不少于 3 个试件具备应力应变全曲线（包括弹性段和塑性段）即判定本组试验有效，反之则判定为无效；
- 3 满足性能等级的有效试件数量不应少于 3 个；
- 4  $f_{U_{tek}}$ 和 $f_{U_{tuk}}$ 的测试值取满足性能等级试件的平均值。

## A. 6 试验报告

#### A. 6. 1 试验报告应包含下列基本信息：

- 1 委托方的名称和地址，测试对象；
- 2 实验室名称和试验负责人；
- 3 试件的制作和试验日期；
- 4 试件的尺寸测量（包括：长、宽、厚度）。

#### A. 6. 2 试验报告应列出下列试验结果：

- 1 完整的应力-应变图；
- 2 弹性阶段应力的最大值 $f_{U_{te}}$ 以及对应的应变 $\varepsilon_{U_{te}}$ ；
- 3 最大极限应力 $f_{U_{tu}}$ 和极限应变 $\varepsilon_{U_{tu}}$ ；
- 4  $f_{U_{tu}}/f_{U_{te}}$ 比值。

## 本标准用词说明

为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1 表示很严格，非这样做不可的用词：  
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用词：  
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用词：  
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用词，采用“可”。

## 引用标准名录

- 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 《混凝土外加剂应用技术规范》 GB 50119
- 《中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥》 GB/T 200
- 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》 GB/T 1596
- 《白色硅酸盐水泥》 GB/T 2015
- 《试验机通用技术要求》 GB/T 2611
- 《液压式万能试验机》 GB/T 3159
- 《建设用卵石、碎石》 GB/T 14685
- 《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》 GB/T 18046
- 《高强高性能混凝土用矿物外加剂》 GB/T 18736
- 《水泥混凝土和砂浆用合成纤维》 GB/T 21120
- 《砂浆和混凝土用硅灰》 GB/T 27690
- 《活性粉末混凝土》 GB/T 31387
- 《用于水泥、砂浆和混凝土中的石灰石粉》 GB/T 35164
- 《混凝土用钢纤维》 GB/T 39147
- 《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》 GB/T 50082
- 《混凝土强度检验评定标准》 GB/T 50107
- 《矿物掺合料应用技术规范》 GB/T 51003
- 《混凝土试模》 JG/T 237
- 《混凝土用水标准》 JGJ 63
- 《自密实混凝土应用技术规程》 JGJ/T 283

《高性能混凝土用骨料》 JG/T 568

《高性能混凝土应用技术规程》 XJJ 077

浏览专用

浏览专用