

ICS 27.120.20

F 65

备案号: 57410—2017

**NB**

# 中华人民共和国能源行业标准

NB/T 20410—2017

---

## 核电工程纤维混凝土技术规程

Technology specification for nuclear power  
engineering fiber reinforced concrete

2017 - 02 - 10 发布

2017 - 07 - 01 实施

国家能源局 发布

# 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语定义 .....	2
4 基本规定 .....	2
5 纤维混凝土性能 .....	3
6 原材料 .....	4
7 配合比设计与试验 .....	6
8 施工 .....	8
9 检验 .....	9

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由能源行业核电标准化技术委员会提出。

本标准由核工业标准化研究所归口。

本标准由中国核工业华兴建设有限公司负责起草，中国核电工程有限公司、中广核工程有限公司、中国核工业第二二建设有限公司、中国核工业二四建设有限公司、中核混凝土股份有限公司、江苏中核华兴工程检测有限公司、深圳市维特耐新材料有限公司参加起草。

本标准主要起草人：魏建国、张卫国、赵喜泉、杜元亮、张明皋、王晓东、王景平、王庆龙、郭慧初、林英男、徐富东、梅向阳、邵克军、卢德华。

# 核电工程纤维混凝土技术规程

## 1 范围

本标准规定了核电工程纤维混凝土原材料、配合比设计、施工、质量检验和验收要求。  
本标准适用于核电厂核岛、常规岛、BOP工程的纤维混凝土设计与施工。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 175 通用硅酸盐水泥
- 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 12670 聚丙烯（PP）树脂
- GB/T 18046 用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
- GB/T 19975 高强化纤长丝拉伸性能试验方法
- GB/T 21120 水泥混凝土和砂浆用合成纤维
- GB/T 23265 水泥混凝土和砂浆用玄武岩短切纤维
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB/T 50080 普通混凝土拌合物性能试验标准
- GB/T 50081 普通混凝土力学性能试验方法标准
- GB/T 50082 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准
- GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准
- GB 50119 混凝土外加剂应用技术规范
- GB/T 50476 混凝土结构耐久性设计规范
- JGJ/T 10 混凝土泵送施工技术规程
- JGJ 52 普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准
- JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程
- JGJ 63 混凝土用水标准
- JGJ/T 193 混凝土耐久性检验评定标准
- JGJ/T 221—2010 纤维混凝土应用技术规程
- JGJ 270 水运工程混凝土试验规程
- JTG F 30 公路水泥混凝土路面施工技术规范
- JT/T 525—2004 公路水泥混凝土纤维材料 聚丙烯纤维和聚丙烯腈纤维
- JT/T 776.1—2010 公路工程 玄武岩短切纤维及其制品 第1部分：玄武岩短切纤维
- CECS 13 纤维混凝土试验方法标准
- CECS 38 纤维混凝土结构技术规程

### 3 术语定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**纤维混凝土 fiber reinforced concrete**

掺加短纤维的混凝土总称。

#### 3.2

**当量直径 equivalent diameter**

纤维截面为非圆形时，按截面积相等原则换算成圆形截面的直径。

#### 3.3

**纤维长径比 aspect ratio of fiber**

纤维的长度与直径或当量直径的比值。

#### 3.4

**合成纤维 synthetic fiber**

用有机合成材料经过一定的工艺制成的纤维。

#### 3.5

**纤维体积率 fraction of fiber by volume**

纤维体积占混凝土体积的百分比。

#### 3.6

**韧性 toughness**

纤维混凝土保持一定抗力的塑性变形能力。常采用与力(或应力)-变形(或应变)曲线下面积有关的参数进行度量。

#### 3.7

**基准配合比 the benchmark mix proportion of concrete**

在计算配合比的基础上，在试验室进行试配和调整，并进行拌合物性能试验和硬化混凝土性能试验，试验结果满足设计和施工要求的配合比。

#### 3.8

**设计配合比 the design of concrete mixture ratio**

在基准配合比的基础上，经可行性试验后，试验结果满足设计和施工要求的配合比。

#### 3.9

**推演试验 deduction test**

在基准配合比的基础上，增加或减少某一种原材料的用量，其他原材料用量不变，验证原材料数量波动在一定范围内时，混凝土的性能仍能满足设计和施工要求的试验。

#### 3.10

**可行性试验 feasibility test**

验证采用基准配合比的混凝土在实际现场条件(主要是混凝土制备设备和输送装置)下制备、输送、浇筑时，拌合物是否满足施工要求以及硬化混凝土物理力学性能是否满足设计要求的试验。

### 4 基本规定

4.1 合成纤维、玄武岩短切纤维混凝土适用于非结构性裂缝控制，以及对弯曲韧性和抗冲击、抗疲劳性能有一定要求的混凝土结构构件或其局部部位；玄武岩短切纤维混凝土可用于温度较高的环境；合成

纤维混凝土不宜用于环境温度高于 60℃ 的热环境中；有辐射屏蔽要求的混凝土构件不应采用合成纤维混凝土。

4.2 大体积混凝土可采用合成纤维、玄武岩短切纤维混凝土，采用合成纤维的大体积混凝土内最高温度不宜超过 70℃。地下管沟、廊道宜采用合成纤维混凝土。

4.3 钢纤维混凝土适用于对混凝土抗拉、抗剪、抗冲切、局部受压、弯拉（抗折）强度和弯曲韧性、抗裂、抗冲击、抗疲劳、抗爆等性能要求较高的结构构件或其局部部位。

4.4 钢纤维混凝土不宜用于 GB 50010 规定的四、五类环境中；当有特殊需要时，应有可靠的论证。

4.5 钢纤维混凝土结构构件计算及构造要求应符合 CECS 38 的规定。

4.6 采用纤维混凝土的结构中钢筋间距不应过密，应利于混凝土的浇筑和振捣。

## 5 纤维混凝土性能

### 5.1 拌合物性能

5.1.1 纤维混凝土拌合物应具有良好的和易性，不得离析、泌水或纤维聚团，并应满足设计和施工要求。拌合物性能的试验方法应符合 GB/T 50080 的规定。

5.1.2 泵送纤维混凝土拌合物在满足施工要求的条件下，入泵坍落度不宜大于 180 mm，其可泵性应符合 JGJ/T 10 的规定。

5.1.3 纤维混凝土拌合物坍落度宜为 120 mm～180 mm，坍落度经 1.5 h 及泵送后的损失不宜大于 30 mm。

5.1.4 纤维混凝土拌合物中水溶性氯离子最大含量应满足设计要求，当设计无要求时，应满足表 1 的规定。纤维混凝土拌合物中水溶性氯离子含量的试验方法宜符合 JGJ 270 中混凝土拌合物中氯离子含量的快速测定方法的规定。

5.1.5 纤维混凝土拌合物中最大碱含量不应大于 3 kg/m<sup>3</sup>。

表1 纤维混凝土中水溶性氯离子最大含量（钢筋混凝土）

环境条件	水溶性氯离子最大含量 %，胶凝材料用量的质量百分比	
	钢纤维混凝土	合成纤维混凝土
干燥环境	0.30	0.30
潮湿但不含氯离子的环境	0.10	0.20
潮湿且有氯离子的环境、盐渍土环境	0.06	0.10
除冰盐等侵蚀性物质的腐蚀环境	0.06	0.06
注：玄武岩短切纤维混凝土氯离子含量应满足设计要求和 JGJ/T 221 的规定。		

### 5.2 物理力学性能

5.2.1 纤维混凝土的强度等级应按立方体抗压强度标准值确定，立方体抗压强度标准值按 GB 50010 的规定采用。立方体试件宜采用 150 mm×150 mm×150 mm 标准尺寸，不宜采用非标尺寸试件折算。

5.2.2 钢纤维混凝土的强度等级采用 CF 表示，并不应小于 CF25。合成纤维、玄武岩短切纤维混凝土的强度等级不应小于 C20。

5.2.3 纤维混凝土抗压强度的合格评定应符合 GB/T 50107 的规定。

5.2.4 纤维混凝土的轴心抗压强度、受压和受拉弹性模量、剪切变形模量、泊松比、线膨胀系数以及合成纤维混凝土和玄武岩短切纤维混凝土的轴心抗拉强度标准值可按 GB 50010 的规定采用。

5.2.5 纤维体积率大于 0.15 %的合成纤维混凝土和玄武岩短切纤维混凝土的轴心抗压强度、受压和受拉弹性模量、剪切变形模量、泊松比、线膨胀系数以及合成纤维混凝土轴心抗拉强度标准值应经试验确定。

5.2.6 钢纤维混凝土轴心抗拉强度标准值应符合 JGJ/T 221—2010 中 4.2.4 的规定。

5.2.7 纤维混凝土轴心抗压强度和弹性模量试验方法应符合 GB/T 50081 的规定。

5.2.8 纤维混凝土的抗弯韧性、弯曲韧性、抗剪强度、抗疲劳性能和抗冲击性能应符合设计要求。抗弯韧性、弯曲韧性、抗剪强度的试验方法应符合 JGJ/T 221 的规定，抗冲击性能的试验方法应符合 CECS 13 的规定，抗疲劳性能试验方法应符合 GB/T 50082 的规定。

### 5.3 长期性能和耐久性能

5.3.1 纤维混凝土的收缩和徐变性能应符合设计要求。纤维混凝土的收缩和徐变试验方法应符合 GB/T 50082 的规定。

5.3.2 纤维混凝土的耐久性能应符合设计要求。纤维混凝土耐久性能试验方法应符合 GB/T 50082 的规定。纤维混凝土的耐久性能检验评定应符合 JGJ/T 193 的规定。

## 6 原材料

### 6.1 一般规定

6.1.1 纤维混凝土所用各种原材料不应对人体、生物和环境造成危害，并应符合我国相关标准和规范的规定。

6.1.2 纤维外观色泽应均匀、表面无污染。

### 6.2 合成纤维

6.2.1 合成纤维可采用聚丙烯纤维、聚乙烯醇纤维、聚丙烯腈纤维、聚酰胺纤维或其它经过试验和技术论证符合性能要求的纤维。

6.2.2 合成纤维应为无毒、耐碱材料，纤维在混凝土拌合物中和硬化的混凝土中应具有化学稳定性。

6.2.3 合成纤维在混凝土拌合物中应易于分散，与硬化混凝土间应具有良好的粘结性能。

6.2.4 合成纤维的规格应符合表 2 的规定。公称长度和当量直径偏差应在生产厂所控制值的相对量的 10 %之内。

表2 合成纤维的规格

外形	公称长度 mm	当量直径 μm
单丝纤维	6~40	5~100
粗纤维	15~60	100~1200
膜裂网状纤维	15~40	—

注：实际使用的合成纤维的公称长度和当量直径应经相关试验确定。

6.2.5 合成纤维的外观质量应符合 JT/T 525 的规定。

6.2.6 合成纤维的主要性能应符合表 3 的规定。

表3 合成纤维的主要性能

项目	防裂抗裂纤维	增韧纤维
断裂强度 MPa	$\geq 350$	$\geq 450$
初始模量 MPa	$\geq 3.5 \times 10^3$	$\geq 5.0 \times 10^3$
断裂伸长率 %	$\leq 30$	$\leq 30$
耐碱性能（断裂强度保留率） %	$\geq 99.0$	

6.2.7 合成纤维的其他性能参数宜经试验确定；当无试验资料时，可按 JGJ/T 221—2010 中 3.2.5 选用。

6.2.8 合成纤维混凝土性能指标应符合表 4 的规定。

表4 掺合成纤维混凝土性能指标

项目	防裂抗裂纤维	增韧纤维
分散性相对误差	$-10\% \sim +10\%$	
混凝土裂缝降低系数(限裂效能等级)	$\geq 70\%$ （一级）	
混凝土抗压强度比	$\geq 90\%$	
韧性指数（I5）	—	$\geq 3$
注：限裂效能等级评定配合比宜按工程采用的配合比配制，基体混凝土应将纤维混凝土配合比中的纤维取消，其他组分不变。		

6.2.9 合成纤维主要性能、合成纤维混凝土性能指标的试验方法，应符合 GB/T 21120 的规定。

6.2.10 聚乙烯醇纤维主要性能的试验方法应符合 GB/T 19975 的规定。

6.2.11 合成纤维其他性能及指标应符合 GB/T 21120 的要求。

### 6.3 玄武岩短切纤维

6.3.1 玄武岩短切纤维的分类、型号、规格尺寸应符合 GB/T 23265 的要求。

6.3.2 玄武岩短切纤维的选择应符合设计要求或根据玄武岩短切纤维混凝土的性能要求确定。

6.3.3 玄武岩短切纤维外观色泽应均匀，为金褐色或深褐色，表面无污染；外观合格率不小于 90%。检验方法应符合 JT/T 776.1—2010 中 6.12 的规定。

6.3.4 玄武岩短切纤维的技术指标应符合表 5 的规定。

表5 玄武岩短切纤维性能指标

序号	试验项目	用于混凝土的短切玄武岩纤维	
		防裂抗裂纤维（BF）	增韧增强纤维（BZ）
1	密度 g/cm <sup>3</sup>	2.60~2.80	
2	断裂强度 MPa	$\geq 1050$	$\geq 1250$
3	弹性模量 GPa	$\geq 34$	$\geq 40$



表 5 （续）

序号	试验项目	用于混凝土的短切玄武岩纤维	
		防裂抗裂纤维（BF）	增韧增强纤维（BZ）
4	断裂伸长率 %	2.4~3.1	
5	耐热性，单丝断裂强度保留率 %	≥85	
6	耐碱性能，单丝断裂强度保留率 %	≥75	
注：1、2、3项试验值的变异系数不得大于15%			

6.3.5 玄武岩短切纤维其它性能指标应符合 GB/T 23265 的要求。

#### 6.4 钢纤维

6.4.1 钢纤维混凝土可采用碳钢纤维、低合金钢纤维或不锈钢纤维。钢纤维的形状可为平直形或异形，异形钢纤维又可为压痕形、波形、端钩形、大头形和不规则麻面形等。

6.4.2 钢纤维的几何参数及性能要求应符合 JGJ/T 22 的规定。

#### 6.5 其它原材料

6.5.1 水泥应符合 GB 175 的规定，并满足设计要求。

6.5.2 纤维混凝土细骨料不应含有泥块，天然砂含泥量不大于 2%，机制砂石粉含量不大于 7%。

6.5.3 纤维混凝土最大骨料粒径应和纤维长度对应，以使纤维分布均匀且有效，最大骨料粒径不宜大于 31.5mm，不宜大于钢纤维长度的 2/3；喷射钢纤维混凝土的骨料最大粒径不宜大于 10mm。

6.5.4 纤维混凝土粗骨料针片状颗粒含量不宜大于 10%，含泥量不宜大于 0.5%

6.5.5 粗、细骨料其它指标及性能应符合 JGJ 52 的规定，并应采用连续级配的粗骨料及级配Ⅱ区中砂。

6.5.6 外加剂应符合 GB 8076 和 GB 50119 的规定，并不得使用含氯盐的外加剂。应采用高效复合减水剂，减水率不应小于 20%。

6.5.7 粉煤灰和粒化高炉矿渣粉等矿物掺合料应符合 GB/T 1596 和 GB/T 18046 的规定。

6.5.8 拌合用水应符合 JGJ 63 的规定。

#### 6.6 纤维材料包装、运输和储存

6.6.1 合成纤维、玄武岩短切纤维宜按每立方混凝土的需用量或施工方要求定制包装，包装袋宜采用水溶性材料。

6.6.2 运输和储存过程应避免与化学腐蚀物品混装，并采取措施防止外包装损坏。

6.6.3 运输和储存应避免日晒雨淋，并具有防潮措施；储存场所应阴凉、干燥，并远离热源。

### 7 配合比设计与试验

#### 7.1 一般规定

7.1.1 纤维混凝土配合比设计应满足混凝土配制强度及其它力学性能、长期性能和耐久性能的设计要求和施工对拌合物的性能要求。

7.1.2 纤维混凝土设计配合比应在试配调整基准配合比的基础上经推演试验和可行性试验后确定。

7.1.3 混凝土配合比设计应采用工程实际采用的原材料，原材料性能满足本标准的要求，配合比设计应以干燥骨料为基准，细骨料含水率应小于 0.5%，粗骨料含水率应小于 0.2%。

7.1.4 纤维混凝土的最大水胶比应符合本标准和 GB 50010 及 GB/T 50476 的规定，并满足设计要求。

7.1.5 纤维混凝土最小胶凝材料用量应符合表 6 的规定，具有抗渗防裂功能的纤维混凝土的最大水胶比为 0.45。短切玄武岩短切纤维在混凝土中的使用参照合成纤维混凝土，其在混凝土中的掺量应通过试验确定，并满足设计要求。

表6 纤维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>		
	钢纤维混凝土	合成纤维混凝土	玄武岩短切纤维混凝土
≤0.45	360	350	350

7.1.6 矿物掺合料掺量应经试验确定并符合设计要求。外加剂的掺量应经试验确定。钢纤维混凝土矿物掺和料掺量不宜大于胶凝材料用量的 20%。

7.1.7 纤维的品种、规格应根据纤维混凝土应用的环境和工作条件、混凝土的性能要求选择，并满足设计要求。

7.1.8 纤维掺量应在供方推荐掺量的基础上经试验确定掺量。

7.1.9 钢纤维混凝土的配合比设计应符合 JGJ/T 221 的规定。

## 7.2 配制强度的确定

纤维混凝土配制强度的确定应符合 JGJ/T 221 的规定。

## 7.3 配合比计算

7.3.1 掺加纤维前的混凝土配合比计算应符合 JGJ 55 的规定。

7.3.2 纤维掺量在设计参数选择时，可用纤维体积率表达；配合比材料计算中纤维用量应按质量计入。

7.3.3 普通钢纤维混凝土中的纤维体积率不宜小于 0.35%。

7.3.4 合成纤维混凝土的纤维体积率范围应符合表 7 规定。

表7 合成纤维混凝土的纤维体积率范围

使用部位	使用目的	体积率 %
普通混凝土结构	控制混凝土早期收缩裂缝	0.06~0.20
刚性防水屋面	控制混凝土早期收缩裂缝	0.10~0.30
厂区路面	控制混凝土早期收缩裂缝	0.06~0.20
	改善混凝土抗冲击、抗疲劳性能	0.10~0.30
储水、输水混凝土结构	控制混凝土早期收缩裂缝	0.06~0.20
	改善混凝土抗冲磨和抗冲蚀等性能	0.10~0.30
注：增韧用粗纤维的体积率可大于0.5%，并不宜超过1.5%，玄武岩短切纤维的体积率宜为0.3%。		

## 7.4 基准配合比的试配、调整与确定

7.4.1 纤维混凝土配合比的试配、调整与确定应符合 JGJ 55 的规定。

7.4.2 纤维混凝土配合比应根据纤维掺量按下列规定进行试配：

- a) 对于纤维体积率为 0.06%~0.10%的合成纤维混凝土，可按计算配合比进行试配和调整；
  - b) 当纤维体积率大于 0.10%时，可适当提高外加剂用量或胶凝材料用量，但水胶比保持不变。
- 7.4.3 在配合比试配的基础上，纤维混凝土配合比应按 JGJ55 的规定进行混凝土强度试验并进行配合比调整。

7.4.4 调整后的纤维混凝土配合比应按下列方法进行校正：

- a) 纤维混凝土配合比校正系数按式(1)计算：
- b) 调整后的配合比中每项原材料用量均应乘以校正系数（ $\delta$ ）：

$$\delta = \frac{\rho_{c,f}}{\rho_{c,c}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\delta$ ——纤维混凝土配合比校正系数；

$\rho_{c,f}$ ——纤维混凝土拌合物的表观密度实测值，单位为千克每立方米（ $\text{kg/m}^3$ ）；

$\rho_{c,c}$ ——纤维混凝土拌合物的表观密度计算值，单位为千克每立方米（ $\text{kg/m}^3$ ）；

7.4.5 校正后的纤维混凝土配合比，应在满足混凝土拌合物性能要求和混凝土试配强度的基础上，对设计提出的混凝土耐久性项目进行检验和评定，符合要求的，可确定为基准配合比。

## 7.5 设计配合比确定

### 7.5.1 推演试验

7.5.1.1 至少应进行增加和减少砂率的 10%，水泥用量增加和减少  $25 \text{ kg/m}^3$  的推演试验各 1 次。

7.5.1.2 推演试验结果应满足本标准及设计要求。

### 7.5.2 可行性试验

7.5.2.1 用于实际生产的每一套搅拌机组均应进行可行性试验。

7.5.2.2 可行性试验至少应以下项目：投料顺序、搅拌时间、拌合物性能、物理力学性能、产出试验、泵送试验。

7.5.2.3 可行性试验用材料应为工程实际使用的原材料。

7.5.2.4 每个基准配合比应进行 3 次配料搅拌，同时进行拌合物性能、物理力学性能试验，但产出试验和泵送试验可为 1 次。

7.5.2.5 泵送试验应模拟最困难的施工条件，验证纤维混凝土的可泵性，泵送后混凝土。

7.5.2.6 产出试验结果实际体积与理论体积的差异不应大于 2%，如超出，应修正理论体积。

7.5.2.7 可行性试验中纤维混凝土的性能满足本标准 and 设计要求后，试验中使用的配合比可确定为设计配合比。

7.5.2.8 可行性试验结果不满足本标准 and 设计要求时，应调整基准配合比后重新进行可行性试验。

7.5.2.9 基准配合比试验与可行性试验可同步进行。

## 8 施工

### 8.1 一般规定

表观质量要求高或构造复杂的、施工有难度的纤维混凝土结构施工前宜进行模拟实验，模拟实验应编制实验方案。

8.2 纤维混凝土制备

- 8.2.1 应提前测定粗、细骨料的实际含水率，根据实际含水率调整确定实际粗、细骨料用量及用水量。
- 8.2.2 原材料计量宜采用电子计量仪器，使用前应确认其工作正常，每盘混凝土原材料计量的允许偏差应符合表 8 的规定。

表8 原材料计量的允许偏差

原材料种类	计量允许偏差（按质量计）	原材料种类	计量允许偏差（按质量计）
纤维	±1%	粗、细骨料	±3%
水泥和矿物掺合料	±2%	拌合用水	±1%
外加剂	±1%	—	—

- 8.2.3 纤维混凝土应采用强制式搅拌机搅拌，并宜配备纤维专用计量和投料设备；
- 8.2.4 纤维混凝土制备配合比、投料顺序、搅拌时间应执行可行性试验确定的工艺参数。
- 8.2.5 纤维混凝土每次开盘前应进行开盘鉴定，开盘鉴定应包括下列内容：
- a) 混凝土的原材料与设计配合比所用原材料的一致性；
  - b) 出机混凝土工作性与配合比设计要求的一致性。

8.3 纤维混凝土运输、浇筑和养护

- 8.3.1 纤维混凝土应采用搅拌运输车运输，运输车辆应符合国家现行有关标准的规定，运输过程中应保证混凝土拌合物的均匀性和工作性。运输应满足现场施工连续供应的需要。
- 8.3.2 纤维混凝土拌合物搅拌完成后应在 1.5 h 内浇筑完成。当坍落度损失超过本标准的规定时，不应现场掺入减水剂或加水搅拌处理。
- 8.3.3 纤维混凝土拌合物浇筑倾落的自由高度不应超过 1.5 m。
- 8.3.4 纤维混凝土浇筑应保证纤维分布的均匀性和结构的连续性。
- 8.3.5 纤维混凝土宜采用插入式振捣器机械振捣，振捣时间应经试验确定，在保证振捣密实的同时，应避免离析。
- 8.3.6 纤维混凝土浇筑成型后应及时养护，养护宜采用覆盖保温、保湿材料或涂刷养护剂的方式，不宜采用蒸汽养护。养护时间不宜少于 14 d。

9 检验

9.1 纤维原材料质量检验

- 9.1.1 在确定纤维材料供应商和规格时，应进行全项目检验，检验项目和指标要求应符合本标准的规定。
- 9.1.2 纤维材料供应商在供货过程中，应按规定批次向需方提供质量证明文件。
- 9.1.3 纤维混凝土原材料进场后，应进行进场检验，检验项目应符合下列规定：
- a) 钢纤维检验项目应包括抗拉强度、弯折性能、尺寸偏差和杂质含量等；
  - b) 合成纤维检验项目应包括纤维抗拉强度、初始模量、断裂伸长率、耐碱性能、分散性相对误差、混凝土抗压强度比，增韧纤维还应抽检韧性指数和抗冲击次数比；
  - c) 其他原材料应按相关标准执行。
- 9.1.4 纤维混凝土原材料的检验规则应符合下列规定：
- a) 用于同一工程的同品种和同规格的钢纤维，应按每 20 t 为一个检验批；

- b) 用于同一工程的同品种和同规格的合成纤维，应按 50 t 为一个检验批，不足 50 t 时按单次进货量为一个检验批；
- c) 不同批次或非连续供应的纤维材料，在不足一个检验批量情况下，应按同品种和同规格（或等级）材料每批次检验 1 次；
- d) 其他原材料应按相关标准执行。

9.1.5 纤维及其他原材料的质量应符合第 6 章的规定。

## 9.2 纤维混凝土制备质量检验

9.2.1 纤维混凝土制备系统各种计量仪器设备在投入使用前应经标定合格后方可使用，并定期校验。开盘前应检查确认生产设备和控制系统正常，计量仪表归零。

9.2.2 原材料计量偏差应每一工作班检查至少 2 次，混凝土搅拌时间应每盘检查，检验结果应符合 8.2 的规定。

9.2.3 骨料含水率的检验每工作班不应少于 1 次，当雨雪等外界影响导致混凝土骨料含水率变化时，应及时检验。

9.2.4 纤维混凝土拌合物性能应符合 5.1 的规定。

## 9.3 纤维混凝土施工质量检验

9.3.1 纤维混凝土的强度等级应符合设计要求。用于检查结构构件混凝土强度的试件，应在混凝土的浇筑地点随机取样。取样频次应符合下列规定：

- a) 每一施工段取样不少于 1 次；
- b) 每工作班拌制的同一配合比的混凝土每 100 盘且不超过 100 m<sup>3</sup>时，取样不少于 1 次，不足 100 盘时，取样不少于 1 次；
- c) 当一次连续浇筑超过 500 m<sup>3</sup>后，每台搅拌机组同一配合比的混凝土每 200 m<sup>3</sup>取样不少于 1 次。

9.3.2 每次取样应至少留置一组标准养护试件，同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

## 9.4 硬化纤维混凝土性能检验

9.4.1 硬化纤维混凝土性能检验应符合下列规定：

- a) 强度等级检验应符合 5.2 和 GB/T 50107 的规定；弯拉强度检验应符合 JTG F 30 的规定；其他力学性能检验应符合有关标准和设计要求；
- b) 耐久性能检验评定应符合 JGJ/T 193 的规定。

9.4.2 硬化纤维混凝土力学性能和耐久性要求应符合设计规定。