



CECS 13 : 89

CECS 38 : 92

中国工程建设标准化协会标准

钢纤维混凝土试验方法

TEST METHODS USED FOR STEEL
FIBER REINFORCED CONCRETE

钢纤维混凝土结构设计与施工规程

SPECIFICATION FOR DESIGN AND
CONSTRUCTION OF STEEL FIBER
REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

中国计划出版社

中国工程建设标准化协会标准

钢纤维混凝土试验方法

CECS 13 : 89

钢纤维混凝土结构设计与施工规程

CECS 38 : 92

本 社 编

中 国 计 划 出 版 社

1996 北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

钢纤维混凝土试验方法 CECS13 : 89 钢纤维混凝土结构设计与施工规程 CECS 38 : 92/中国计划出版社编. -北京:中国计划出版社, 1996. 5
ISBN 7-80058-458-5

I. 钢… II. 中… III. ①纤维增强混凝土-试验-方法②纤维增强混凝土-结构设计-施工规程③纤维增强混凝土-施工-规程 IV. TU528. 572

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 03559 号

中国工程建设标准化协会标准

钢纤维混凝土试验方法

CECS 13 : 89

钢纤维混凝土结构设计与施工规程

CECS 38 : 92

本社编

☆

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区月坛北小街2号3号楼)

(邮政编码:100837)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

850×1168 毫米 1/32 7.25 印张 185 千字

1996 年 4 月第一版 1996 年 4 月第一次印刷

印数 1—10100 册

☆

ISBN 7-80058-458-5/T · 93

定价: 12.00 元

总 目 录

钢纤维混凝土试验方法 (CECS 13 : 89)	(1)
钢纤维混凝土试验方法 (CECS 13 : 89) 条文说明	(75)
钢纤维混凝土结构设计与施工规程 (CECS 38 : 92)	(115)
钢纤维混凝土结构设计与施工规程 (CECS 38 : 92) 条文说明	(175)



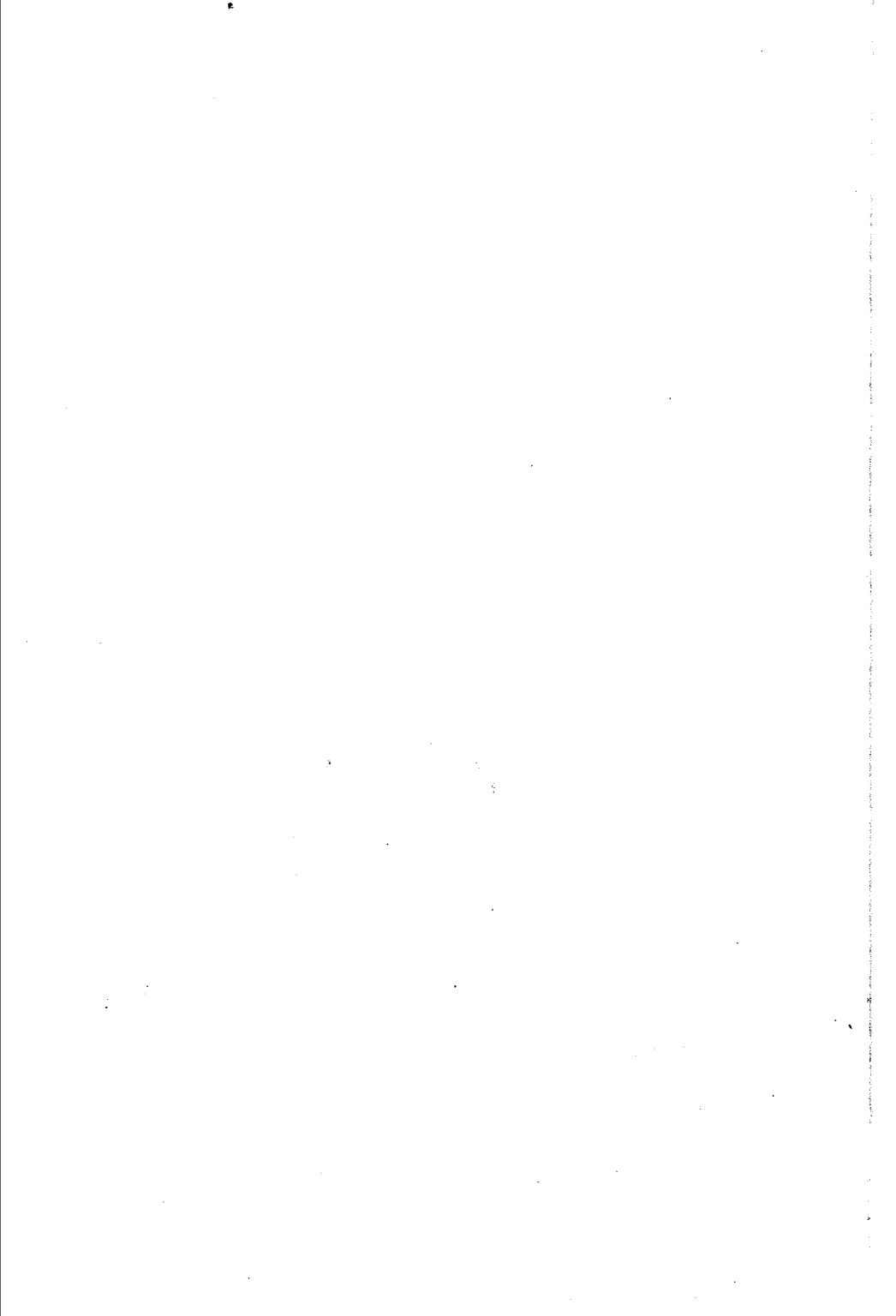
CECS 13 : 89

中国工程建设标准化协会标准

钢纤维混凝土试验方法

TEST METHODS USED FOR STEEL
FIBER REINFORCED CONCRETE

CHINA ASSOCIATION FOR ENGINEERING
CONSTRUCTION STANDARDIZATION



中国工程建设标准化协会标准

钢纤维混凝土试验方法

CECS 13 : 89

主编单位：哈尔滨建筑工程学院
大 连 理 工 大 学

批准单位：中国工程建设标准化协会

批准日期：1989年12月26日

前 言

钢纤维混凝土是我国近几年发展起来的新材料。它具有耐磨、抗拉和抗剪性能强的优点，因此，可以广泛用于道路工程（包括机场跑道）、水工和港口工程、铁路工程以及工业与民用建筑中的刚性屋面、抗震节点和厂房地面。为了统一钢纤维混凝土的试验方法，以满足《钢纤维混凝土结构设计施工规程》的技术要求，本标准起草小组以科学试验为基础，结合这种材料的工程实践，并反复征求有关单位和专家的意见，制订了本标准，最后经全国钢筋混凝土标准技术委员会审查定稿。

现批准《钢纤维混凝土试验方法》CECS 13 : 89 为中国工程建设标准化协会标准，推荐给各工程建设设计、施工和科研单位使用。在使用过程中，如发现需要修改补充之处，请将意见及有关资料寄交哈尔滨建工学院（哈尔滨大直街，邮政编码：150006）、大连理工大学（大连市，邮政编码：116024）。

中国工程建设标准化协会

1989年12月26日

目 录

主要符号	(7)
第一章 总 则	(10)
第二章 拌合物取样及试样制备	(11)
第三章 稠度试验	(13)
第一节 坍落度法	(13)
第二节 倒置坍落度筒法	(14)
第三节 维勃 (VB) 稠度法	(16)
第四章 拌合物质量密度试验	(19)
第五章 拌合物钢纤维体积率试验	(21)
第六章 拌合物含气量试验	(22)
第七章 试件的制作及养护	(25)
第一节 浇筑钢纤维混凝土试件	(25)
第二节 喷射钢纤维混凝土试件	(26)
第八章 立方体抗压强度试验	(28)
第九章 轴心抗压强度试验	(30)
第十章 静力受压弹性模量试验	(32)
第十一章 劈裂抗拉强度试验	(34)
第十二章 抗剪强度试验	(37)
第十三章 抗折强度试验	(40)
第十四章 抗折弹性模量试验	(43)
第十五章 弯曲韧性和初裂强度试验	(45)
第十六章 压缩韧性试验	(50)
第十七章 钢纤维与水泥砂浆粘结强度试验	(54)
第十八章 钢纤维混凝土与钢筋粘结强度试验	(60)

第十九章 抗冻性能试验	(63)
第一节 慢冻法	(63)
第二节 快冻法	(65)
第二十章 抗渗性能试验	(68)
第二十一章 干缩试验	(70)
附录一 常用非法定计量单位与法定计量单位 的换算关系	(72)
附录二 本标准用词说明	(73)
附加说明	(74)

主要符号

荷载和变形

- $F_{\max}$ ——最大荷载(N);
 F_{cra} ——初裂荷载(N);
 F_{cri} ——临界荷载(N);
 F_i ——初始荷载(N);
 F_{con} ——控制荷载(N);
 $F_{\text{sf}, \text{s}, i}$ ——钢纤维开始滑移时的荷载(N);
 $F_{\text{s}, \text{s}, 0.02}$ ——钢筋自由端滑移量为 0.02mm 时的荷载(N);
 W ——挠度(mm);
 $W_{F_{\max}}$ ——最大荷载时的挠度(mm);
 $W_{F_{\text{cra}}}$ ——初裂挠度(mm);
 W_{F_i} ——初始荷载时的挠度(mm);
 $W_{F_{\text{con}}}$ ——控制荷载时的挠度(mm);
 $V\Delta W_{\max}$ ——挠度增量最大时的相应速度($\mu\text{m/s}$);
 V_m ——挠度由零到 3 倍最大荷载挠度时段内相应速度的平均值($\mu\text{m/s}$);
 u ——压缩变形(mm);
 $u_{F_{\text{cri}}}$ ——临界荷载时的压缩变形(mm)。

材料指标

- $f_{\text{fc}, \text{cu}}$ ——钢纤维混凝土立方体抗压强度(MPa);
 $f_{\text{fc}, \text{c}}$ ——钢纤维混凝土轴心抗压强度(MPa);
 $f_{\text{fc}, \text{spi}}$ ——钢纤维混凝土劈裂抗拉强度(MPa);
 $f_{\text{fc}, \text{m}}$ ——钢纤维混凝土抗折强度(MPa);

- $f_{fc,v}$ —— 钢纤维混凝土抗剪强度(MPa);
 $f_{fc,crs}$ —— 钢纤维混凝土初裂强度(MPa);
 $f_{fc,cu,n}$ —— 经 n 次冻融循环的立方体试件的抗压强度(MPa);
 $f_{fc,cu,0}$ —— 未经冻融循环的对比试件的抗压强度(MPa);
 $\phi_{fc,cu,n}$ —— 钢纤维混凝土经 n 次冻融循环的相对抗压强度(%);
 $E_{fc,c}$ —— 钢纤维混凝土静力受压弹性模量(MPa);
 $E_{fc,m}$ —— 钢纤维混凝土抗折弹性模量(MPa);
 $f_{sf,b,i}$ —— 钢纤维开始滑移时的粘结强度(MPa);
 $f_{sf,b,u}$ —— 钢纤维与水泥砂浆的极限粘结强度(MPa);
 $f_{s,b,i}$ —— 钢筋初始滑移时的粘结强度(MPa);
 $f_{s,b,u}$ —— 钢筋与钢纤维混凝土的极限粘结强度(MPa);
 $f_{m,cu}$ —— 水泥砂浆抗压强度(MPa);
 $f_{sf,t}$ —— 钢纤维抗拉强度(MPa);
 $W_{F_{max}}$ —— 最大荷载时的功(N·m);
 W_{con} —— 位移量控制为 2.5mm 时的功(N·m);
 $\eta_{m,n}$ —— 弯曲初度指数($\eta_{m_5}, \eta_{m_{10}}, \eta_{m_{30}}$);
 $\eta_{c,n}$ —— 压缩初度指数($\eta_{c_5}, \eta_{c_{10}}, \eta_{c_{30}}$);
 $\xi_{m,n}$ —— 弯曲承载能力变化系数;
 $\xi_{c,n}$ —— 压缩承载能力变化系数;
 $f_{fc,n}$ —— 经 n 次冻融循环后试件的横向基频(Hz);
 $f_{fc,0}$ —— 冻融循环前试件的初始横向基频(Hz);
 $l_{s,cm}$ —— 钢纤维埋入长度(mm);
 l_0 —— 干缩试件的基准长度(mm);
 l_t —— 干缩龄期为 t 时的试件长度(mm);
 $l_{nom,0}$ —— 测基准长度时标准杆的读数(mm);
 $l_{nom,t}$ —— 干缩龄期为 t 时标准杆的读数(mm);
 l_{mca} —— 干缩试件测头的全长(mm);
 $d_{sf,eq}$ —— 钢纤维等效直径(mm);

d ---- 钢筋计算直径(mm);
 u_{sf} ---- 钢纤维横截面周长(mm);
 I ---- 试件截面惯性矩(mm⁴);
 V ---- 容量筒容积(L);

第一章 总 则

第 1.0.1 条 用均匀分散的短钢纤维增强的普通混凝土称为钢纤维混凝土。为统一测定钢纤维混凝土性能及检验或控制其工程质量的试验方法，特制订本标准。

注：短钢纤维是指长度为 15~60mm，直径（或等效直径）为 0.3~0.7mm，长径比为 40~100 的钢纤维。每立方米混凝土中掺入的钢纤维为 40~200kg。

第 1.0.2 条 本标准适用于一般工程建设中浇筑钢纤维混凝土和喷射钢纤维混凝土的物理、力学及工艺性能的试验。

第二章 拌合物取样及试样制备

第 2.0.1 条 本方法适用于钢纤维混凝土拌合物的取样和试样制备。

第 2.0.2 条 钢纤维混凝土拌合物基本性能试验用料应从同一次搅拌或同一车运送的混凝土中取出，或在试验室用机械或人工单独拌制。

第 2.0.3 条 在钢纤维混凝土工程施工中取样时，应遵守现行国家标准《混凝土结构工程施工及验收规范》以及有关规范的规定。

第 2.0.4 条 配制钢纤维混凝土的水泥、骨料、水、外加剂和混合材料应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工及验收规范》中的有关规定。

粗骨料最大粒径不应大于 20mm。

第 2.0.5 条 钢纤维的品种、规格和尺寸应符合试验目的的要求。钢纤维的表面应洁净、无锈、无油、无毒，不得使用因加工不良或生锈而粘连成团的钢纤维。

第 2.0.6 条 在试验室拌合钢纤维混凝土时，所用材料应一次备齐，骨料应提前运入室内并翻拌均匀。水泥应放置在密闭的防潮容器中。

第 2.0.7 条 试验室拌合钢纤维混凝土的材料称量应符合下列规定：

一、各种材料分别按重量称量。对水、液态外加剂以及外加剂水溶液，也可按容积计量。

二、称量的精确度：骨料为 $\pm 1\%$ ；水、水泥、钢纤维和外加剂为 $\pm 0.5\%$ 。

三、称量后应立即搅拌。

第 2.0.8 条 在试验室搅拌钢纤维混凝土应符合下列规定：

一、拌合间的温度应为 $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

二、搅拌钢纤维混凝土宜采用强制式搅拌机，也可用人工搅拌。

三、钢纤维混凝土的一次搅拌量，应比试验用量多 5L，并应在搅拌机规定容量的 50%~80% 之间。

四、为保证钢纤维在混凝土中均匀分散，搅拌时间应不少于 3min。可采用两种投料次序：

1. 先将钢纤维和骨料、水泥搅拌均匀，然后加水 and 外加剂水溶液继续搅拌。

2. 先搅拌除钢纤维外的其他材料，逐渐投入钢纤维，当全部投入后，再搅拌 1min。

必要时可使用纤维分散机，防止纤维结团。

五、用搅拌机搅拌的钢纤维混凝土应用人工再次搅拌，平铲端部应紧贴搅拌盘滑动翻拌。

第 2.0.9 条 拌合物取样后应立即试验。

第三章 稠度试验

第一节 坍落度法

第 3.1.1 条 本方法适用于坍落度值不小于 20mm 的钢纤维混凝土拌合物的稠度测定。

第 3.1.2 条 坍落度试验所用设备应符合下列规定：

一、坍落度筒是由薄钢板或其他金属板制成的圆台形筒（见图 3.1.2）。内壁应光滑、无凹凸部位，底面和顶面应互相平行并与锥体的轴线垂直。在筒的两侧 2/3 高度处安装把手，下端应焊脚踏板。

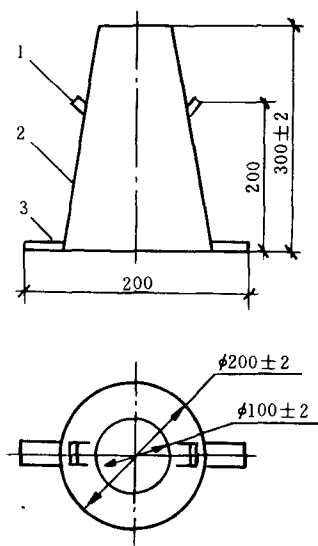


图 3.1.2 坍落度筒

1 — 把手； 2 — 坍落度筒筒体； 3 — 脚踏板