

ICS 91.100.40
Q 12

团 体 标 准

T/CECS 10001—2019
代替 T/CECS 10001—2017

用于混凝土中的防裂抗渗复合材料

Anti-crack and anti-permeability composite materials used for concrete

2019-04-02 发布

2019-10-01 实施

中国工程建设标准化协会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类与标记	2
5 要求	3
6 试验方法	3
7 检验规则	5
8 包装与标识	6
9 运输与贮存	7
附录 A (规范性附录) 掺入防裂抗渗复合材料的混凝土早期抗裂性能测定	8

Content

Introduction	Ⅲ
1 Scale	1
2 Normative reference	1
3 Terminology and definition	1
4 Classification and labels	2
5 Requirement	3
6 Test method	3
7 Inspection rule	5
8 Packaging and labeling	6
9 Transportation and storage	7
Annex A (normative) Measurement of early crack resistance of concrete mixed with anti-crack and anti-permeability composites	8

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准是按中国工程建设标准化协会《关于印发〈2018 年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2018〕030 号)的要求修订。

本标准代替 T/CECS 10001—2017《用于混凝土中的防裂抗渗复合材料》。与 T/CECS 10001—2017 相比主要技术差异在于：

- 删除了防裂抗渗复合材料中粉体材料的技术指标中密度、比表面积、烧失量、需水量比、活性指数(见 2017 年版的 4.1)；
- 修改了防裂抗渗复合材料中粉体材料的技术指标中含水量不大于 1.0% 改为含水率不大于 2.0%(见 5.1, 2017 年版的 4.1)；
- 增加了防裂抗渗复合材料中粉体材料细度的技术指标(见 5.1)；
- 修正了公式(A.4)的错误(见 2017 年版的 A.3.8)。

请注意本文件的某些内容可能直接或间接涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会混凝土结构专业委员会提出并归口。

本标准负责起草单位：不二新材料科技有限公司。

本标准参加起草单位：南水北调工程建设监管中心、中铁十七局集团有限公司、国家建筑工程质量监督检验中心、南通大学、中核建材有限公司、南京工业大学、北京交通大学、南京瑞迪高新技术有限公司。

本标准主要起草人：郭海峰、岳松涛、万磊、韦庆东、陈宇峰、徐景会、童小明、莫立武、韩松、刘兴荣、耿晓滨、蒋红星、陈小柳。

本标准主要审查人：杜雷、郝挺宇、冷发光、陈刚、田正宏、程书剑、唐军务、王淑丽、莫祥银、黄土奎。

用于混凝土中的防裂抗渗复合材料

1 范围

本标准规定了用于混凝土中的防裂抗渗复合材料的分类与标记、要求、试验方法、检验规则、包装与标识、运输与贮存。

本标准适用于掺入混凝土中的防裂抗渗复合材料的生产和检验。

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/T 176 水泥化学分析方法
- GB/T 1345 水泥细度检验方法 筛析法
- GB/T 1346 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法
- GB/T 5484 石膏化学分析方法
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB 8076—2008 混凝土外加剂
- GB 9774 水泥包装袋
- GB/T 12573 水泥取样方法
- GB/T 14684 建设用砂
- GB/T 14685 建设用卵石、碎石
- GB/T 21120 水泥混凝土和砂浆用合成纤维
- GB/T 50080 普通混凝土拌合物性能试验方法标准
- 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
- JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程
- JGJ 63 混凝土用水标准
- JG 244 混凝土试验用搅拌机

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

防裂抗渗复合材料 anti-crack and anti-permeability composite materials

由粉体材料和合成纤维等按一定比例复配制得,掺入混凝土中可显著改善其防裂和抗渗性能的一类材料。

3.2

对比混凝土 reference concrete

同一试验条件下未掺加防裂抗渗复合材料的水泥混凝土。

3.3

受检混凝土 tested concrete

同一试验条件下掺入一定比例防裂抗渗复合材料的水泥混凝土。

3.4

裂缝降低系数 factor of cracks reduction

掺防裂抗渗复合材料的受检混凝土与对比混凝土相比,单位面积上的总开裂面积的降低率。

3.5

抗压强度比 ratio of compressive strength

掺防裂抗渗复合材料的受检混凝土与对比混凝土相比,标准养护 7 d 和 28 d 龄期时抗压强度之比。

3.6

劈裂抗拉强度比 ratio of splitting tensile strength

掺防裂抗渗复合材料的受检混凝土与对比混凝土相比,标准养护 28 d 龄期时劈裂抗拉强度之比。

3.7

渗透高度比 ratio of penetration depth

掺防裂抗渗复合材料的受检混凝土与对比混凝土相比,标准养护 28 d 龄期时在恒定水压力下的渗水高度之比。

3.8

相对耐久性 relative durability

掺防裂抗渗复合材料的受检混凝土快速冻融达到规定 100 次时的动弹模量与初始动弹模量之比。

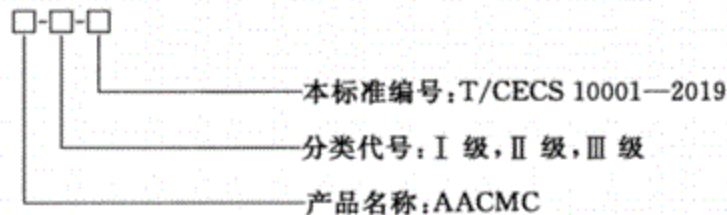
4 分类与标记

4.1 分类

依据裂缝降低系数指标分为 I 级、II 级和 III 级。

4.2 标记

4.2.1 标记方法



4.2.2 标记示例

示例 1:

I 级防裂抗渗复合材料标记为: AACMC-I-T/CECS 10001—2019。

示例 2:

II 级防裂抗渗复合材料标记为: AACMC-II-T/CECS 10001—2019。

示例 3:

III 级防裂抗渗复合材料标记为: AACMC-III-T/CECS 10001—2019。

5 要求

5.1 防裂抗渗复合材料中粉体材料应符合表 1 的规定。

表 1 防裂抗渗复合材料中粉体材料的技术指标

项目	技术指标
细度/(0.60 mm 方孔筛筛余)/%	≤5.0
含水率/%	≤2.0
三氧化硫含量/%	≤3.5
碱含量/%	≤0.60
氯离子含量/%	≤0.02
安定性	合格
放射性	合格

5.2 防裂抗渗复合材料中合成纤维应符合表 2 的规定。

表 2 防裂抗渗复合材料中合成纤维的技术指标

项目	技术指标
断裂强度/MPa	≥450
初始模量/MPa	≥3.0×10 ³
断裂伸长率/%	≤40.0
耐碱性能(极限拉力保持率)/%	≥85

5.3 掺入防裂抗渗复合材料的混凝土性能指标应符合表 3 的规定。

表 3 掺入防裂抗渗复合材料的混凝土性能指标

项目	技术指标		
	I 级	II 级	III 级
裂缝降低系数/%	≥80	≥55	≥30
混凝土抗压强度比/%	7 d	≥90	
	28 d	≥90	
混凝土劈裂抗拉强度比	>100		
渗透高度比/%	≤85		
相对耐久性/%	≥80		

6 试验方法

6.1 粉体材料性能试验

6.1.1 细度

按 GB/T 1345 进行。称取烘干试样 25 g(精确至 0.01 g),置于干燥清洁的筛中用一只手持筛往复

摇动,另一只手轻轻拍打,往复摇动和拍打过程应保持近于水平。拍打速度每分钟约 120 次,每 40 次向同一方向转动 60°,并用鬃刷轻轻刷扫使试样均匀分布在筛网上,直至每分钟通过的试量不超过 0.03 g 为止,称量全部筛余物。

6.1.2 含水率

按 GB/T 5484 附着水的测定方法进行。

6.1.3 三氧化硫、碱含量和氯离子

按 GB/T 176 进行。

6.1.4 安定性

按 GB/T 1346 进行,掺量按照水泥用量 5%计(内掺)。

6.1.5 放射性

按 GB 6566 进行。

6.2 合成纤维性能试验

6.2.1 断裂强度

按 GB/T 21120 进行。

6.2.2 初始模量

按 GB/T 21120 进行。

6.2.3 断裂伸长率

按 GB/T 21120 进行。

6.2.4 耐碱性能(极限拉力保持率)

按 GB/T 21120 进行。

6.3 掺入防裂抗渗复合材料的混凝土性能试验

6.3.1 试验环境

试验环境应符合 GB/T 50080、GB/T 50081 和 GB/T 50082 规定。混凝土用原材料应提前运到室内,存放时间不得小于 24 h。

6.3.2 混凝土原材料

6.3.2.1 水泥

采用 GB 8076—2008 中附录 A 规定的 P.O 42.5 级水泥。

6.3.2.2 砂

符合 GB/T 14684 规定的 II 区中砂,且细度模数为 2.6~2.9,含泥量小于 1%。

6.3.2.3 石子

符合 GB/T 14685 规定的粒径范围为 4.75 mm~19.00 mm 碎石或卵石,采用二级配,其中 4.75 mm~9.50 mm 占 40%,9.50 mm~19.00 mm 占 60%,满足连续级配要求,针片状物质含量小于 10%,空隙率小于 47%,含泥量小于 0.5%。如有争议,以碎石结果为准。

6.3.2.4 水

符合 JGJ 63 的技术规定。

6.3.3 配合比

对比混凝土配合比按 JGJ 55 进行设计。受检混凝土和对比混凝土的水泥、砂、石的比例应相同。配合比设计应符合下列规定:

- a) 水泥用量:对比混凝土和受检混凝土的单位水泥用量为 330 kg/m^3 ;
- b) 砂率:对比混凝土和受检混凝土的砂率为 36%~40%;
- c) 防裂抗渗复合材料掺量:按生产厂家指定掺量,内掺计算;
- d) 用水量:对比混凝土和受检混凝土的坍落度控制在 $(80 \pm 10) \text{ mm}$,用水量为坍落度在 $(80 \pm 10) \text{ mm}$ 时的最小用水量,受检混凝土和对比混凝土的单位用水量应一致;用水量包括砂、石材料中所含的水量。

6.3.4 原材料计量

试验用原材料应称重计量,称量的精确度应符合下列规定:水泥、水、防裂抗渗复合材料为 $\pm 0.5\%$;砂、石为 $\pm 1\%$ 。

6.3.5 混凝土搅拌

采用符合 JG 244 要求的公称容量为 60 L 的强制搅拌机。搅拌机的拌合量应不小于 20 L,且不大于 45 L。将砂、石、水泥、防裂抗渗复合材料依次投入搅拌机,干拌时间不少于 30 s,均匀后再加入拌合水,一起搅拌 150 s。出料后,在铁板上用人工翻拌至均匀,再行试验。

6.3.6 混凝土抗压强度比

按 GB/T 21120 进行。

6.3.7 裂缝降低系数

受检混凝土与对比混凝土在相同条件下进行平行试验,按附录 A 进行。

6.3.8 渗透高度比

渗水压力采用 0.6 MPa,其他试验要求参照 GB/T 50082 进行。

6.3.9 相对耐久性

快速冻融循环次数采用 100 次,其他试验要求参照 GB/T 50082 进行。

7 检验规则

7.1 编号

防裂抗渗复合材料出厂前应按不同级别进行编号。年产量不超过 $1 \times 10^4 \text{ t}$ 的,不超过 20 t 为一编

号;年产量超过 1×10^4 t 的,不超过 50 t 为一编号。

7.2 取样

7.2.1 每一编号为一取样单位。

7.2.2 当防裂抗渗复合材料使用前未混合时,粉体材料和合成纤维取样按 GB 12573 和 GB/T 21120 规定分别进行,并将样品分别混合均匀和检验。

7.2.3 当防裂抗渗复合材料使用前为已混合均匀时,取样应按 GB 12573 规定进行,并符合下列规定:

- a) 取样应有代表性,应从 10 个以上不同部位取样;
- b) 袋装应从 10 个以上包装袋内等量抽取;散装应从至少 3 个散装集装箱(罐)内抽取,每个集装箱(罐)应从不同深度等量抽取;
- c) 抽取的样品总质量不少于 10 kg,样品混合均匀后,按四分法取出比试验用量大一倍的量作为试样。

7.2.4 检验样品应同时留样封存,并保留至少 3 个月。当有争议时,对留样进行复检或仲裁检验。

7.3 出厂检验

7.3.1 粉体材料的细度、含水率、安定性。

7.3.2 掺防裂抗渗复合材料的混凝土抗压强度比(7 d)、裂缝降低系数。

7.4 型式检验

7.4.1 型式检验项目应符合第 5 章要求的全部规定。

7.4.2 有下列情况之一应进行型式检验:

- a) 新产品投产或产品定型鉴定时;
- b) 正常生产时,12 个月至少进行一次;
- c) 正式生产后,原材料来源、生产工艺发生较大变化,可能影响产品性能时;
- d) 产品停产 6 个月以上恢复生产时;
- e) 出厂检验结果和上次型式检验结果有较大差异时。

7.5 判定规则

7.5.1 出厂检验结果符合本标准要求时,判为出厂检验合格。若其中任何一项不符合要求时,允许在同一批次中重新取样,对不合格项进行加倍试验复检。复检结果均合格时,判为出厂检验合格;当仍有一组或以上试验结果不符合要求时,判为出厂检验不合格。

7.5.2 型式检验结果符合本标准要求时,判为型式检验合格。若其中任何一项不符合要求时,允许在同一批次中重新取样,对不合格项进行加倍试验复检。复检结果均合格时,判为型式检验合格;当仍有一组或以上试验结果不符合要求时,判为型式检验不合格。

8 包装与标识

8.1 包装

防裂抗渗复合材料可以散装或袋装。袋装每袋净质量为 1 kg~50 kg,且不应少于标识质量的 98%。随机抽取 20 袋,其总质量不得少于标准质量的 20 倍。防裂抗渗复合材料包装袋应符合 GB 9774 的规定。

8.2 标识

袋装防裂抗渗复合材料的包装袋上应清楚标明产品名称、分类与标记、执行标准号、生产厂名称和

地址、净质量、包装日期和出厂编号。散装时应提交与袋装标识相同内容的质量说明书。

9 运输与贮存

防裂抗渗复合材料在运输和贮存时不应受潮、混入杂物,贮存期限不超过 6 个月。贮存期限超过 6 个月时,应重新抽样检验,结果合格后方可使用。

附录 A
(规范性附录)

掺入防裂抗渗复合材料的混凝土早期抗裂性能测定

A.1 范围

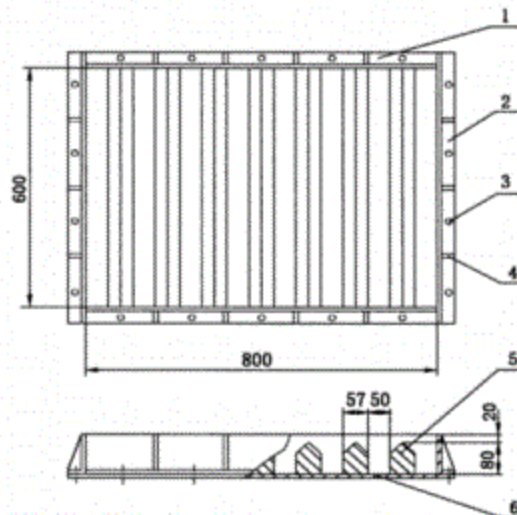
本附录规定了掺入防裂抗渗复合材料的混凝土试件在约束条件下的早期抗裂性能测定标准。

A.2 主要试验装置和材料

A.2.1 试验采用尺寸为 800 mm×600 mm×100 mm 的平面薄板型试件,每组应至少 3 个试件。

A.2.2 试验用混凝土早期抗裂试验装置(图 A.1)应采用钢制模具,模具的四边(包括长侧板和短侧板)应采用槽钢或角钢焊接而成,侧板厚度应不小于 5 mm,模具四边与底板应通过螺栓固定在一起。模具内应设有 7 根裂缝诱导器,裂缝诱导器应分别用 50 mm×50 mm、40 mm×40 mm 角钢与 5 mm×50 mm 钢板焊接组成,并应平行于模具短边且应与底板固定。底板应采用不小于 5 mm 厚的钢板,并应在底板表面铺设聚乙烯薄膜或者聚四氟乙烯片做隔离层。模具应作为测试装置的一个部分,测试时应与试件连在一起。

单位为毫米



说明:

1——长侧板;
2——短侧板;
3——螺栓;

4——加强肋;
5——裂缝诱导器;
6——底板。

图 A.1 混凝土早期抗裂试验装置示意图

A.2.3 试验用风扇的风速应可调,并且能够保证试件表面中心处的风速不小于 5 m/s。

A.2.4 试验用温度计精度应不低于 0.5 ℃。相对湿度计精度应不低于 1%。风速计精度不低于 0.5 m/s。

A.2.5 试验用刻度放大镜的放大倍数不小于 40 倍,分度值不大于 0.01 mm。

A.2.6 试验用照明装置可采用手电筒或者其他简易照明装置。