

ICS 91.100.40

CCS Q14

团 体 标 准

T/CECS XXX—20XX

绿色建材评价 超高性能混凝土（UHPC）构件

Green building materials assessment—Ultra high performance concrete (UHPC)
components
(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国工程建设协会标准 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. 评价要求.....	3
5. 评价方法.....	4
附录 A（规范性）UHPC 非承重构件基本性能.....	5
附录 B（规范性）UHPC 构件评价指标计算方法.....	7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国工程建设标准化协会《关于印发〈2022年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2022〕40号）的要求制定。

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

本文件由中国工程建设标准化协会提出。

本文件由中国工程建设标准化协会建筑材料分会归口。

本文件负责起草单位：

本文件参加起草单位：

本文件主要起草人：

本文件主要审查人：

绿色建材评价 超高性能混凝土（UHPC）构件

1. 范围

本文件规定了超高性能混凝土（以下简称：UHPC）构件绿色建材评价的评价要求，描述了UHPC构件绿色建材评价的评价方法。

本文件适用于建筑物或构筑物用UHPC承重构件和UHPC非承重构件的绿色建材评价。

2. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 24025 环境标志和声明 III 型环境声明 原则和程序（GB/T 24025-2009，ISO 14025:2006 IDT）

GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南（GB/T 45001-2020，ISO 45001:2018，IDT）

GBZ/T 192.1 工作场所空气中粉尘测定 第1部分：总粉尘浓度

T/CECS 10107 超高性能混凝土（UHPC）技术要求

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色建材 green building material

在全生命周期内可减少天然资源消耗和减轻对生态环境影响，具有“节能、减排、安全、便利和可循环”特征的建材产品。

3.2

绿色建材评价 green building materials assessment

依据绿色建材评价技术标准，按照程序和要求对申请开展评价的建材产品进行评价、确认其等级的活动。

3.3

评价等级 assessment level

产品评价结果所达到的绿色建材级别，由低到高分为一星级、二星级和三星级。

3.4

环境产品声明 environmental product declaration

提供基于预设参数的量化环境数据的环境声明，必要时包括附加环境信息。

3.5

碳足迹 carbon footprint

用以量化过程、过程系统或产品系统温室气体排放的参数，以表现它们对气候变化的贡献。

3.6

超高性能混凝土 ultra-high performance concrete

以水泥和矿物掺合料等活性粉末材料、细骨料、外加剂、高强度微细钢纤维和（或）有机/无机纤维、水等原料生产的超高强增韧混凝土。简称UHPC。

3.7

UHPC承重构件 UHPC structural component

以UHPC材料通常采用浇注工艺在工厂或现场制作而成的用于建筑物或构筑物承重结构的超高强增韧混凝土构件。

3.8

UHPC非承重构件 UHPC non-structural component

以UHPC材料采用浇注、挤出、压制或喷射等工艺工厂化预制而成的用于建筑物或构筑物非承重部位、或用于园艺景观装饰等的超高强增韧混凝土构件。包括UHPC外墙板及装饰制品。

4. 评价要求

4.1 一般要求

4.1.1 生产企业应满足适用的国家标准、地方标准及环评批复的要求，且近3年无重大环境污染事件和重大安全事故。

4.1.2 生产企业应采用国家鼓励的先进技术工艺，不应使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。

4.1.3 生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001 和 GB/T 45001 建立并运行质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系。

4.1.4 生产企业应建设封闭式生产车间，安装主动除尘设备。

4.1.5 一般固体废弃物的收集、贮存、处置应符合 GB 18599 的相关规定。危险废物的贮存应符合 GB 18597 的相关规定，后续应交付持有危险废物经营许可证的单位处置。

4.1.6 UHPC 承重构件基本性能应符合 T/CECS 10107 的规定；UHPC 非承重构件基本性能应符合附录 A 的规定。

4.1.7 产品应添加喷码或植入芯片等使产品质量具备可追溯性。

4.2 评价指标要求

UHPC构件的评价指标由一级指标和二级指标组成，其中一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和品质属性指标，评价指标要求见表1。

表 1 UHPC 构件评价指标要求

一级指标	二级指标		单位	基准值或要求			评价依据
				一星级	二星级	三星级	
资源属性	生产过程中固体废物利用率		%	—	≥5		附录 B 中的 B.1
	生产过程中非传统水源使用率		%	—	≥5	≥10	附录 B 中的 B.2
	承重构件	生产使用标准化模板或工具式模板使用率	%	≥20	≥40	≥60	附录 B 中的 B.3
	非承重构件	生产使用模具循环利用次数	次	≥5	≥10	≥15	附录 B 中的 B.4

能源属性	单位产品养护能耗占总能耗比例		%	≤60	≤50	≤40	附录 B 中的 B.5
	原材料本地化程度		%	≥95			附录 B 中的 B.6
环境属性	颗粒物浓度	厂界无组织监控点	mg/cm ³	≤1.0	≤0.8	≤0.8	GB/T 16157
		生产车间内		≤10.0	≤5.0	≤5.0	GBZ/T192.1
	产品环境影响和碳足迹		—	进行环境产品声明和碳足迹分析			GB/T 24025
	单位产品工业废水排放量		kg/m ³	0			附录 B 中的 B.7
	生产废料综合处置率		%	≥80	≥90	100	附录 B 中的 B.8
品质属性	承重构件	抗压强度	MPa	≥120	≥150	≥180	T/CECS 10107
		抗拉强度	MPa	≥5	≥7	≥10	
		弹性模量	GPa	≥40			
		氯离子扩散系数	m ² /s	≤0.40×10 ⁻¹²			
	非承重构件	抗弯极限强度与允许限值的比值	—	≥1.0	≥1.1	≥1.2	附录 A 中的 A.3、A.4
		吸水率与允许限值的比值	—	≤1.0	≤0.9	≤0.8	
		抗冻性	—	冻融循环 200 次后，无起层、剥落等破坏现象			
		收缩率	%	0.06			

5. 评价方法

5.1 生产企业满足第 4 章对应评价等级的全部要求时，判定评价结果符合该评价等级规定。

5.2 生产企业应按第4章的规定提供相关证明文件。

附录 A

(规范性)

UHPC 非承重构件基本性能

A.1 外观

A.1.1 UHPC 非承重构件边缘应整齐；外观面 1m 处目测不应有缺棱掉角、裂纹、蜂窝麻面和飞边毛刺，3m 处目测应无明显色差；

A.1.2 UHPC 非承重构件侧面接缝部位不应有孔洞；表面孔洞的长度不应大于 3mm、深度不应大于 2mm，且孔洞不应多于 1 处/m²；

A.1.3 UHPC 非承重构件表面有特殊装饰效果要求时可由供需双方确定。

A.2 尺寸允许偏差

尺寸允许偏差应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 尺寸允许偏差

项目	允许偏差	试验方法
长度	长度≤2m 时，允许偏差：±2mm/m； 长度>2m 时，总的允许偏差：≤4mm	尺量检验
宽度/高度	宽度/高度≤2m 时，允许偏差：±2mm/m； 宽度/高度>2m 时，总的允许偏差：≤4mm	尺量检验
厚度	0mm ~ + 2mm	尺量检验
直径（仅适用于圆形构件）	±2mm/m	尺量检验
平整度（仅适用于平面构件）	≤3mm, 异形构件或有特殊表面装饰效果要求时除外	尺量检验
对角线差（仅适用于矩形构件）	面积<2m ² 时，对角线差：≤3mm； 面积≥2m ² 时，对角线差：≤5mm	尺量检验
侧向弯曲（仅适用于平面构件）	允许偏差：1mm/m，且≤8mm	拉线尺量检验
扭翘（仅适用于平面构件）	允许偏差：1mm/m，且≤10mm	拉线尺量检验
注：其他异形构件尺寸允许偏差可由供需双方确定。		

A.3 物理力学性能

A.3.1 UHPC 抗压强度不应小于 120 MPa；

A.3.2 UHPC 非承重构件物理力学性能应符合表 A.2 的规定。

表 A.2 物理力学性能指标

性能	指标要求		
	浇注工艺	浇注/挤出/压制工艺	喷射工艺
	钢纤维	有机/无机纤维	耐碱玻璃纤维

抗弯比例极限强度/MPa	≥	13.0	12.0	11.0
抗弯极限强度/MPa	≥	20.0	12.0	22.0
抗冲击强度/(kJ/m ²)	≥	24.0	9.0	15.0
体积密度(干燥状态)/(g/cm ³)	≥	2.4	2.2	2.2
吸水率/%	≤	2.0	2.5	2.5
抗冻性	冻融循环 200 次后, 无起层、剥落等破坏现象			
收缩率/%	≤	0.06		
锚杆拉拔力/kN	≥	10.0		
预埋螺栓套筒拉拔力/kN	≥	10.0		
注: 构件构造不含锚杆或预埋螺栓套筒时, 锚杆拉拔力、预埋螺栓套筒拉拔力不作要求。其他连接方式由供需双方确定。				

A. 4 物理力学性能试验方法

A. 4. 1 试件若采用自然养护, 龄期不应小于 28d; 若采用蒸汽养护, 龄期不应小于 7d。

A. 4. 2 抗压强度试验方法应按 GB/T 50081 的规定进行。其中加载速率应为 1.2MPa/s~1.4MPa/s; 尺寸换算系数应取 1.0; 试件应为与产品同环境条件、相同配合比(不含纤维)、相同成型工艺、相同养护方式制作的尺寸 100mm×100mm×100mm 的立方体试件, 数量应为 3 块。

A. 4. 3 抗弯比例极限强度、抗弯极限强度、抗冲击强度、收缩率、锚杆拉拔力、预埋螺栓套筒拉拔力试验试件制备及试验方法应按 GB/T 15231 的规定进行; 其中抗弯加载速率应为 0.5mm/min。

A. 4. 4 体积密度、吸水率、抗冻性试验方法应按 GB/T 15231 规定进行。其中测量试件干燥状态的质量时, 试件干燥时长应为 48h; 测量试件饱水状态的质量时, 试件浸水时长应为 48h; 试件应从产品上切割, 试件切割部位距离产品边缘不应小于 100mm。

附录 B

(规范性)

UHPC 构件评价指标计算方法

B.1 固体废弃物利用率

统计期内UHPC构件生产使用固体废弃物占原材料总量的质量百分比，按公式（B.1）计算：

$$P = \frac{M_i}{M_c} \times 100\% \dots\dots\dots(B.1)$$

式中：

P ——固体废弃物利用率，%。

M_i ——企业连续 12 个月平均生产每立方米 UHPC 构件固体废弃物使用量，单位为千克每立方米（ kg/m^3 ）；

M_c ——企业连续 12 个月平均生产每立方米 UHPC 构件原材料总量，单位为千克每立方米（ kg/m^3 ）。

B.2 非传统水源使用率

统计期内UHPC构件生产采用的非传统水源占生产用水总量的体积百分比，按公式（B.2）计算：

$$R = \frac{V_n}{V_t} \times 100\% \dots\dots\dots(B.2)$$

式中：

R ——非传统水源使用率，%。

V_n ——企业连续 12 个月生产采用的非传统水源用量，单位为立方米（ m^3 ）；

V_t ——企业连续 12 个月生产的用水总量，单位为立方米（ m^3 ）。

B.3 标准化模板或工具式模板使用率

统计期内UHPC构件生产采用的标准化或工具式模板套数占使用模板总套数的百分比，按公式（B.3）计算：

$$Q = \frac{M_s}{M_t} \times 100\% \dots\dots\dots(B.3)$$

式中：

Q ——标准化模板或工具式模板使用率，%。

M_s ——企业连续 12 个月生产采用的标准化或工具式模板套数；

M_t ——企业连续 12 个月生产采用的模板总套数。

B.4 模具循环利用次数

统计期内UHPC构件生产产品总面积与使用模板总面积之比，按公式（B.4）计算：

$$N = \frac{S_p}{S_m} \times 100\% \dots\dots\dots(B.4)$$

式中：

N——模具循环利用次数；

S_p ——企业连续 12 个月生产产品总面积，单位为平方米（ m^2 ）；

S_m ——企业连续 12 个月使用模板总面积，单位为平方米（ m^2 ）。

B.5 单位产品养护能耗占总能耗比例

统计期内UHPC构件生产过程所需养护能耗占生产总能耗百分比，按公式（B.5）计算：

$$S = \frac{E_c}{E_t} \dots\dots\dots(B.5)$$

式中：

S——单位产品养护能耗占总能耗比例，%；

E_c ——企业连续 12 个月生产每立方米 UHPC 构件所需养护耗能，单位为千克标准煤每立方米（ $kgce/m^3$ ）；

E_t ——企业连续 12 个月生产每立方米 UHPC 构件的耗能总量，统计边界为“配料-计量-成型-包装”全过程；包括生产全过程中各种能源（包括电、燃油、煤气、天然气等）消耗量及耗能工质（不包括行政用车消耗的汽油量、基建与技改项目能源量），单位为千克标准煤每立方米（ $kgce/m^3$ ）。

B.6 原材料本地化程度

统计期内以运输距离不大于350km或采用铁路、船舶运输的原材料使用率为计算指标，材料选取主要原材料进行计算，按公式（B.6）计算：

$$T = \frac{M_j}{M_c} \dots\dots\dots(B.6)$$

式中：

T——原材料本地化程度，%；

M_j ——企业连续 12 个月内使用的运输距离不大于 350km 或采用铁路、船舶运输的主要原材料总量，不含水，单位为千克（kg）；

M_c ——企业连续 12 个月内的主要原材料总量，不含水，单位为千克（kg）。

B.7 单位产品工业废水排放量

统计期内UHPC构件生产过程中单位产品废水排放量，按公式（B.7）计算：

$$W = \frac{M_b}{V_c} \times 100\% \dots\dots\dots(B.7)$$

式中：

W ——单位产品工业废水排放量，单位为千克每立方米（ kg/m^3 ）；

M_b ——企业连续 12 个月内产品生产废水排放量，单位为千克（ kg ）；

V_c ——企业连续 12 个月内符合相关标准的合格产品产量，单位为立方米（ m^3 ）。

B.8 生产废料综合处置率

统计期内综合处置的生产废料量占生产产生的废料总量的百分比，按公式（B.8）计算：

$$C = \frac{M_r}{M_p} \times 100\% \dots\dots\dots(B.8)$$

式中：

C ——生产废料综合处置率，%；

M_r ——企业连续 12 个月内综合处置的生产废料量，单位为千克（ kg ）；

M_p ——企业连续 12 个月内生产产生的废料总量，单位为千克（ kg ）。
