

中国建筑砌块协会团体标准

T/CUA 01—2021

湿法压滤成型仿石型混凝土路缘石

The Wet Concrete Kerb With Like Natural Stone's surface Used Pressure-filter Molding

2021-03-15 发布

2021-03-16 实施

中国建筑砌块协会

发布

目 次

前言	II
引言.....	III
1 范围	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 分类与标记.....	2
5 一般规定.....	3
6 技术要求.....	4
7 试验方法.....	6
8 检验规则.....	8
9 产品合格证、堆放和运输.....	9

前 言

本文件按照GB/T1.1-2020《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。

请注意，本文件某些内容可能涉及专利。本文件发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国建筑砌块协会提出和归口管理，版权归中国建筑砌块协会所有。

本文件起草单位：盐城市荣立新型建材有限公司、昆山通海建材科技有限公司、新疆华普惠建筑材料有限公司、福建鸿益机械有限公司、常熟市迈尔斯机械有限公司、东海县住房和城乡建设局、扬州大学建筑科学与工程学院、上海苏科建筑技术发展有限公司。

本文件起草人：赵峰、沈长荣、姚峰元、张利滨、朱立民、孙蒙、李仰水、蒋晓东、张志斌、丁慧。

本文件主要审查人：奚飞达、杨杨、华勇、刘红飞、章毅、陈红军、陈宁、陈胜强、王耀昀。

2020年版系本文件第一次颁布。

本文件委托中国建筑砌块协会咨询服务部负责解释。

引 言

0.1 “T/CUA”是中国建筑砌块协会颁布团体标准（技术导则）的专用代码标记。所有冠以“T/CUA”的团体标准（技术导则），均依据《中国建筑砌块协会团体标准（技术导则）管理办法》的规定，完成有关工作流程后获准颁布、公开，并在“全国团体标准信息平台”（www.ttbz.org.cn）和中国建筑砌块协会网站（www.chinacb.cn）上，可查询到已颁布T/CUA的电子版。

0.2 本文件任何有效的纸质版本，每页均应带“T/CUA”的水印，并带有“中国建筑砌块协会T/CUA团体标准（技术导则）专用章”的防伪印鉴。

0.3 采用大流动度新拌混凝土、压滤工艺成型，仿石裸露面经二次深加工的仿石型混凝土路缘石。产品外观品质与普通混凝土路缘石存在明显差别，物理性能指标也超出了JC/T899-2016《混凝土路缘石》规定的上限值。本文件与JC/T899-2016相比，主要差别体现在：增设了对仿石裸露面的品质规定，提高了产品外观质量要求；大幅度提升了抗折强度（或混凝土抗压强度）指标要求；采用了新的质量吸水率、抗冻和抗盐冻性能试验方法，并提高了技术指标最低值要求；增加了72h干密度值和PC平石耐磨性两项指标。本文件所设定的技术指标，满足团体标准应高于国家标准和行业标准的原则。

0.4 本文件为自愿性产品标准。当供需双方确认采用本文件时，等同于认可对可能引起的一切损失，发布机构无需承担任何法律责任和相关连带法律责任。

0.5 本文件若涉及产品块型专利时，本文件颁布并不涉及到专利所有权的变更或公开。

0.6 除湿法压滤成型的仿石型混凝土路缘石外，采用相同成型工艺成型的素混凝土台阶踏步石、厚度超过100mm的混凝土路面板等类产品，也可参照执行本文件。

0.7 本文件使用中如有意见和建议，请将有关资料寄到：北京市西城区展览馆路12号金泰华云B303室 中国建筑砌块协会咨询服务部 100044。或以下方式反馈，电话010-53020161，电邮cbba@chinacb.cn。

湿法压滤成型仿石型混凝土路缘石

1 范围

本文件规定了湿法压滤成型仿石型混凝土路缘石的术语和定义、分类与标记、一般规定、技术要求、试验方法、检验规则、产品合格证、堆放和运输。

本文件适用于在园林、市政道路、步行道、广场和公路等工程上应用，采用湿法压滤成型、裸露面具有天然石材质感的仿石型混凝土路缘石。

2 规范性引用文件

下列文件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 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/T 2015	白色硅酸盐水泥
GB/T 4111	混凝土砌块和砖试验方法
GB 6566	建筑材料放射性核素限量
GB 8076	混凝土外加剂
GB/T 12988	无机地面材料耐磨性能试验方法
GB/T 14684	建设用砂
GB/T 14685	建设用卵石、碎石
GB/T 18046	用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
GB 50176	民用建筑热工设计规范
JC/T 474	砂浆、混凝土防水剂
JC/T 539	混凝土和砂浆用颜料及其试验方法
JC/T 899-2016	混凝土路缘石
JC/T 2328	建筑饰面材料用彩砂
JC/T 2604	仿石型混凝土面板和面砖
JGJ 63	混凝土用水标准

3 术语和定义

JC/T899-2016 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

湿法压滤成型仿石型混凝土路缘石

the wet concrete kerb with like natural stone's surface used pressure-filter molding

以水泥为主要胶凝材料，采用大流动度混凝土，经压滤工艺预制成型和养护，再经对仿石裸露面深加工；工程使用时，仿石裸露面的质感具有天然石材装饰效果的混凝土路缘石。简称：PC路缘石。

3.2

仿石型混凝土立缘石 precast concrete vertical kerb with like natural stone's surface

工程使用中产品高度大于宽度；主要用于人行步道两侧，起限制人行步道路面层结构水平滑动和定位作用的PC缘石。简称：PC立缘石。

3.3

仿石型混凝土平缘石 precast concrete flush curb with like natural stone's surface

工程使用中产品顶面与路面基本平齐，主要用于市政行车道、公路路面两侧，起标定行车道范围作用，外形和剖面均为矩形的PC路缘石。简称：PC平石。

3.4

仿石裸露面 exposed surface liking stone

工程使用时，裸露于路面、能直观观察、具有天然石材质感的PC路缘石表面。

3.5

直线形PC路缘石 linearity PC kerb

垂直于长度方向的剖面形状连续不改变，使用中在路面延长线方向呈直线形的PC路缘石。

3.6

曲线形PC路缘石 curvilinear PC kerb

垂直于长度方向的剖面形状连续不改变，使用中在路面延长线方向呈曲线形的PC路缘石。

3.7

异形PC路缘石 different shape PC kerb

垂直于产品长度方向的剖面形状有改变的PC路缘石。

4 分类与标记

4.1 分类

4.1.1 按产品的外观形状，分为直线形PC路缘石（L）、曲线形PC路缘石（C）和异形PC路缘石（D）。

4.1.2 铺设长度设计值不小于600毫米的直线形PC路缘石(L)，按抗折强度值，分为C6.0、C7.0、C8.0、C9.0四个等级。

4.1.3 曲线形PC路缘石(C)和异形PC路缘石(D)，以及铺设长度设计值小于600毫米的直线形PC路缘石(L)，按混凝土的抗压强度值，分为C55、C60、C70、C80四个等级。

4.2 规格尺寸和标记

4.2.1 用产品剖面尺寸和长度(l)，来表征直线形PC路缘石(L)、曲线形PC路缘石(C)的规格尺寸。异形PC路缘石(D)的规格尺寸和标记，生产企业宜在产品使用说明书中用图示方法详细标注清楚。

4.2.2 产品按下列顺序进行标记:分类、尺寸、强度等级和本文件编号。

示例1: 铺设长度设计值1000mm、剖面为尺寸300×120mm类似矩形，抗折强度C7.0的直线形PC路缘石，标记为:
PC-L-**-1000×300×120 7.0 T/CUA 01-2021

示例2: 剖面为尺寸300×150mm类似矩形，剖面形心长度设计值800mm，抗压强度C60的弧形PC路缘石，标记为:
PC-C-**-800×300×150 60 T/CUA 01-2021

注: 标记中的“**”，供生产企业用这二位阿拉伯数字来表述PC路缘石的剖面几何形状、仿石裸露面(例如: 抛光面、抛丸粗粒面)的颜色和纹理质特征等信息。企业可以在产品说明书中加以明确示意。

5 一般规定

5.1 水泥应符合GB175或GB/T2015的规定。

5.2 细骨料应符合GB/T14684或JC/T2328的规定。

5.3 碎石、卵石等粗骨料应符合GB/T14685的规定。

5.4 仿石裸露面层中掺加的色质骨料，其含泥量应低于0.5%，颗粒硬度应能满足产品二次深加工的要求。掺加的天然或人工色质骨料，不应对产品耐久性有不良影响。

5.5 粉煤灰应符合GB/T1596的规定，磨细矿渣粉应符合GB/T18046的规定。

5.6 粉状颜料应符合JC/T539的规定。宜选用分散性更好的喷雾造粒颗粒颜料或液体颜料。

5.7 外加剂应符合GB8076或JC/T474的规定。

5.8 骨料、色质骨料、掺合料、石质细粉填料等固体原材料，其放射性均应满足GB6566的要求。

5.9 搅拌用水应符合JGJ63的要求。

5.10 采用二次布料成型工艺时，仿石裸露面层材料的最终厚度保留值不应小于8mm。

5.11 采用混色工艺成型时，同批次产品的几种单色混凝土的比例宜基本一致。

5.12 相同标记产品，仿石裸露面层所使用的骨料粒径和级配、不同颜色骨料的比例，应保持一致。

5.13 宜通过原材料配合比改进、表面喷涂等生产工艺手段，提高仿石裸露面的耐候性能。

6 技术要求

6.1 外观质量

6.1.1 PC 路缘石的仿石裸露面和棱线，外观质量应符合表 1 的要求。

6.1.2 PC 路缘石其它面和棱线的外观质量，除“色差、杂质”项目外，应符合 JC/T 899-2016 中表 1 的规定。出现在非仿石裸露面上、产品标识所形成的凹槽，不应作为表面缺陷看待。

6.1.3 仿石裸露面的颜色、色差等外观要求，供需双方应提前用样品的方式约定。

表 1 PC 路缘石仿石裸露面的外观质量要求

项 目	要 求
仿石裸露面的缺棱掉角 ^{a)} ，最大投影尺寸/mm	≤8
目测可见裂纹长度的最大投影尺寸/mm	≤10
目测可见表面粘皮或表面缺损的最大面积/mm ²	≤16
高度超出表面 2mm 的粘皮，或深度超出表面 2mm 的缺损 ^{b)}	不允许
^{a)} 产品棱线处专门设计的倒角，不属于缺棱掉角。	
^{b)} 在仿石裸露面上专门设计的刻槽等花纹，不受此限制。	

6.2 尺寸偏差

6.2.1 直线形 PC 路缘石 (L) 产品尺寸偏差，应符合表 2 的规定。

表 2 直线形 PC 路缘石 (L)* 的尺寸偏差要求 单位为毫米

项 目		要 求
长度 ^{a)}		+2/-1
PC 立缘石的高度和 PC 平石的宽度		+2/-1
PC 立缘石的宽度和 PC 平石的高度		±2
单个产品上，长度、宽度和高度值的最大极差		≤1.5
同批次产品的宽度和高度值，最大极差		≤2.0
仿石裸露面 的平整度	长度方向，长度 $l \geq 600\text{mm}$ 时	≤1.5
	长度方向，长度 $l < 600\text{mm}$ 时	≤1.0
	宽度 b 或高度 b 的方向	≤1.0
垂直度		≤2.0
对角线差		≤2.0
^{a)} 直线形 PC 路缘石 (L) 的剖面结构形状和规格尺寸，宜参考 JC/T 899-2016 中表 G.1 的规定，长度 (l) 值应为 JC/T 899-2016 表 G.1 中，对应长度值减去 2mm。		

6.2.2 曲线形 PC 路缘石 (C) 和异形 PC 路缘石 (D) 的尺寸允许偏差，供需双方在签订合同时，应采

用图示方式详细标注明确。

6.3 72h 干密度值和 72h 质量吸水率

6.3.1 PC 路缘石的 72h 干密度值不应小于 $2.35\text{g}/\text{cm}^3$ 。

6.3.2 PC 路缘石的 72h 质量吸水率值不应大于 5.0%。

6.4 强度

6.4.1 规格尺寸长度值不小于 598mm 的直线形 PC 路缘石(L)，其抗折强度 C_f 应符合表 3 的规定。

6.4.2 曲线形 PC 路缘石(C)、异形 PC 路缘石(D)和规格尺寸长度值小于 598mm 的直线形 PC 路缘石(L)，混凝土抗压强度应符合表 4 的规定。

表 3 抗折强度等级^{*} 单位为兆帕

抗折强度等级	抗折强度值	
	平均值	单块最小值
C6.0	≥ 6.0	≥ 5.1
C7.0	≥ 7.0	≥ 6.0
C8.0	≥ 8.0	≥ 6.9
C9.0	≥ 9.0	≥ 7.8

^{*}当需方允许供方产品提前出厂，则产品出厂的强度值不应低于表中值的 70%，并同时满足平均值不低于 5.0MPa、单块最小值不低于 4.5MPa；且 28d 抗折强度检验采用提前封样，到规定龄期后，提供双方认可封样产品的 28d 抗折强度检测结果。

表 4 抗压强度等级^{*} 单位为兆帕

抗压强度等级	抗压强度值	
	平均值	单块最小值
C55	≥ 55.0	≥ 48.0
C60	≥ 60.0	≥ 52.0
C70	≥ 70.0	≥ 61.0
C80	≥ 80.0	≥ 70.0

^{*}当需方允许供方产品提前出厂，则产品出厂的强度值不应低于表中值的 70%，并同时满足抗压强度单块最小值不低于 45MPa；且 28d 抗压强度检验采用提前封样，到规定龄期后，提供双方认可封样产品的 28d 抗压强度检测结果。

6.5 抗冻性和抗盐冻性

仿石裸露面的抗冻性和抗盐冻性，应符合表 5 的要求。

注：在我国“夏热冬暖地区”，PC 路缘石使用过程中碰上冻融破坏的概率低，基本可不予考虑。设立 10 次抗冻融循环的判定值，是对产品仿石裸露面的耐候性，提供一种间接辨别的参考数据。

表5 仿石裸露面抗冻和抗盐冻的单位面积质量损失率

单位为克每平方米

产品使用的气候条件 ^a	抗冻性			抗盐冻		
	冻融循环次数	平均值	单块最大	冻融循环次数 ^b	平均值	单块最大
夏热冬暖地区	10	≤35	≤50	—	—	—
夏热冬冷地区 ^c	25	≤50	≤100	25	≤600	≤750
寒冷地区 ^d	35	≤80	≤115	35	≤700	≤900
严寒地区 ^e	50	≤100	≤150	50	≤800	≤1000

^a气候地区划分参照 GB50176 中的规定。
^b确认产品应用实际所处环境状况后,供需双方协商一致前提下,变更抗盐冻试验的冻融循环次数及单位面积质量损失率允许值时,应在检测报告上标注清楚。
^c做抗盐冻试验的产品,同批次产品可不作抗冻试验。

6.6 耐磨性能

PC 平缘石仿石裸露面的磨坑长度不应大于 20mm。

注:当需方对 PC 立缘石的仿石裸露面提出耐磨性能要求时,供需双方提前商议具体指标。

7. 试验方法

7.1 尺寸偏差和外观质量,按 JC/T 899-2016 的规定进行。采用修约值比较法进行评定。

7.2 仿石裸露面的颜色、纹理和色差,将随机抽取的三块试样产品,与供需双方预先认可的样品,平放在一起,在自然光下距1.5米左右目测,应无明显色差。

7.3 72h干密度值和72h质量吸水率值,按GB/T4111的规定进行,操作步骤应同时满足以下规定。

7.3.1 从三块产品试样上,各裁切出一块 $(100\pm 2)\text{mm}\times(100\pm 2)\text{mm}\times$ 试样成型高度的试件。试件应取自试样成型时模腔不同的位置。

7.3.2 按GB/T4111规定条件进行试件浸泡,浸泡时间为 $(72\pm 0.75)\text{h}$ 。取出放在网架上静置 $(60\pm 10)\text{s}$,再用湿布擦去试件表面水迹,立即称取试件重量,读数精确至克,作为该试件的72h吸水质量。

7.3.3 用GB/T4111的悬浸法获取试件的体积值。

7.3.4 将已浸泡72h的试件放在网架上,在试验室环境下静置 $(4\pm 1)\text{h}$ 后,三块试件同时放入满足GB/T4111规定的干燥试验箱中。三个试件应架空放置、相互之间的间距不小于2cm;按GB/T4111规定进行试件烘干,烘干时间为 $(72\pm 0.75)\text{h}$ 。取出试件后立即称取每块试件的重量,读数精确至克。以此作为试件的72h烘干质量。

7.3.5 按GB/T4111给出方法进行计算,用三块试件的平均值进行表征。72h干密度值数值修约至 $0.01\text{g}/\text{cm}^3$;72h质量吸水率值数值修约至0.1%。

7.4 抗压强度按JC/T899-2016附录C进行，试验操作步骤应同时满足以下规定。

7.4.1 试件应为边长(100±2)mm的立方体试件，相邻面之间的垂直度应控制在89.0°~91.0°，均需用游标量角器校验；试件有一个承压面应尽量保留为仿石裸露面；只允许用磨平方法对试件承压面进行找平处理。试件应取自试样成型时模腔不同的位置。当加工完成的试件表面有可见损伤和裂缝时，应弃用、并重新获取和加工出合格的试件。

7.4.2 试件承压面积取上、下两个面的平均值，修约到1mm²；破坏荷载读数精确至0.5N。单个试件抗压强度测定值修约至0.1N/mm²。

7.5 抗折强度试验的取样、加荷方法和加荷速度，按JC/T899-2016附录B的规定进行；操作步骤应同时满足以下规定。

7.5.1 找平垫板为三合板，宽20mm；试件找平材料应采用52.5R水泥与细砂按1：2.5配制的砂浆。

7.5.2 每个试件在加荷前，应测量其抗折强度理论破坏截面的实际尺寸值。

1) 试件的截面图形在JC/T 899-2016表G.1内时，破坏截面实际尺寸为其截面的最小外切矩形。

2) JC/T 899-2016表G.2中的RA形直线形PC缘石、或JC/T 899-2016图F.2中的直线形L状和⊥状PC缘石，应采用从试样上裁切出抗折截面为矩形的试件。一个试件取自一块试样，试件长度(*l*)为试样的实际长度值，试件宽度(*b*₀)不应小于100mm、并大于试件厚度(*h*₀)；抗折截面面积不应小于10000mm²。

7.5.3 抗折强度按公式1.1计算。取三个试件的平均值来表征。

$$C_f = \frac{3 \cdot P \cdot l_0}{2 \cdot b_0 \cdot h_0^2} \dots \dots \dots (1.1)$$

式中：

- C_f* —— 试件抗折强度，单位为兆帕 (MPa)；
- P* —— 试件破坏荷载，单位为牛顿 (N)；
- l*₀ —— 两个支承棒间距，单位为毫米 (mm)；
- b*₀ —— 试件抗折截面的最小外切矩形的宽度，单位为毫米 (mm)；
- h*₀ —— 试件抗折截面的最小外切矩形的高度，单位为毫米 (mm)。

7.5.4 检测报告中应详细说明产品试样的实际尺寸值、抗折强度试件的尺寸值。

7.6 抗冻性和抗盐冻试验按JC/T 2604附录D进行；操作步骤应同时满足以下规定。

7.6.1 从三个产品试样上各裁切出一块(100±2)mm×(100±2)mm×(35±1)mm的试件；试件上不允许有任何目测可见的损伤。

7.6.2 试件的浸水试验面，应为(100±2)mm×(100±2)mm的仿石裸露面。

7.6.3 试件每经过10次抗冻循环（或5次抗盐冻循环）后，或达到规定循环次数后，收集一次掉落在溶

液中的残渣，并目测试件形状，若试件整体已经崩塌，则试验中止。

7.6.4 在前20次抗冻循环（或抗盐冻循环）试验后，若发现试件形状上出现异常性崩角，造成剥落量数据与同组其它试件数据离散性反常，可判定为试件制作过程试件有内损伤。允许补充等量试件，重新进行试验。

注：从PC路缘石试样上，裁切获取抗冻（或抗盐冻）试件时，裁切过程对试件造成的损伤，会影响到最终的测试结果，要选择适当的金刚石锯，尽量采用慢速、湿切，尽可能地降低锯片的抖动幅度，来获取试件。不适当的试件运输方式，也会造成试件产生内损伤，需有避免试件在运输过程遭遇不适当外力的措施。

7.7 PC平缘石仿石裸露面的磨坑长度，按GB/T 12988的规定进行测试。试件的试验面为仿石裸露面，且面积不小于10000mm²。

8. 检验规则

8.1 检验分类

8.1.1 PC路缘石出厂检验项目为：尺寸偏差、外观质量、颜色和纹理、72小时干密度值和强度等级。

注：供需双方在合同（或协议）中明确约定，产品可提前出厂时，强度等级除出厂检验外，还需补充提供龄期满足要求后的强度等级检测值。

8.1.2 型式检验为第6章所规定的全部项目。

8.1.3 除第6章“仿石裸露面的颜色”变化外，有下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型；
- b) 原材料、配比和生产工艺有一项发生改变时；
- c) 正常生产时，每两年进行一次；
- d) 停产三个月以上恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果出现较大差异时。

8.2 组批规则

以用同一批原材料、相同生产工艺和装备、同标记的5000延米PC路缘石产品为一批次，不足5000延米时亦按一批次计。

注：“5000延米”指PC路缘石铺装长度设计值的累计。

8.3 抽样规则

8.3.1 每批次PC路缘石产品随机抽取20块，进行外观质量、尺寸偏差检验。

8.3.2 从外观质量和尺寸偏差检验合格的试样中，抽取进行其它性能检验。

8.4 判定规则

8.4.1 在每批次 20 块受检 PC 路缘石产品试样中,外观质量和尺寸偏差不符合要求的数量,不超过 1 块时,则判定该批次产品的外观质量和尺寸偏差合格,否则为不合格。

8.4.2 出厂检验项目的检测结果,符合第 6 章所对应的要求,且有时效范围内第 6 章剩余项要求的检测报告,则判定该批次产品合格;有一项不合格,则判定该批次产品不合格。

8.4.3 型式检验项目的检验结果,均符合第 6 章所对应产品类型的要求时,则判定该批产品合格,有一项不合格,则为不合格。

9. 产品合格证、堆放和运输

9.1 供需双方若在供货合同(或协议)中未约定产品出厂时应满足的混凝土强度值指标时,产品应满足 28d 设计强度值后方可出厂。

9.2 出厂时应提供产品质量合格证书,内容包括:

- a) 厂名和商标;
- b) 包含有产品标记信息的合格证编号、生产和出厂日期;
- c) 出厂检验报告;
- d) 有效期内的型式检测报告;
- e) 本批次的数量和出厂批次编号。

9.3 产品堆码过程中,仿石裸露面处宜设有柔软隔离材料,防止堆放和运输过程中出现磨损。

9.4 产品按标记分批堆放,不得混杂。堆放、运输和装卸过程中,应捆扎牢固和有防雨措施。

9.5 在产品外包装上应有标识;宜在 20%产品的非仿石裸露面上有标识。

9.6 曲线形 PC 路缘石(C)和异形 PC 路缘石(D)产品出厂时,宜提供所对应的产品使用说明书。