ICS 93 080 20
CCS P 66

DB21

辽　宁　省　地　方　标　准

DB 21/T XXXX—2023

建筑固废路用再生砌块应用技术规范

Technical specification for the application of road recycled blocks for construction solid waste

（征求意见稿）

2023-XX-XX 发布　　2023-XX-XX 实施

辽宁省市场监督管理局　发布

目　　次

前　言 III
1　总则 1
2　规范性引用文件 2
3　术语 3
4　基本规定 4
5　材料要求 5
5.1　建筑固废 5
5.2　再生骨料 5
5.3　其他材料 5
6　再生路面砖 6
6.1　分类 6
6.2　技术要求 6
6.3　试验方法 7
6.4　检验及判定规则 8
7　再生路缘石 9
7.1　分类 9
7.2　技术要求 9
7.3　试验方法 10
7.4　检验及判定规则 10
8　再生护坡砌块 12
8.1　分类 12
8.2　一般要求 12
8.3　技术要求 12
8.4　试验方法 14
8.5　检验及判定规则 14
9　施工 16
9.1　一般规定 16
9.2　砌筑施工 16
10　验收 17
附录 A（规范性附录）外观质量和尺寸偏差试验方法 18
附录 B（规范性附录）抗压强度试验方法 20
附录 C（规范性附录）抗折强度试验方法 22

附录 D（规范性附录）抗冻性试验方法 25
附录 E（规范性附录）吸水率试验方法 26
附录 F（规范性附录）抗盐冻性试验方法 27
附录 G（规范性附录）防滑性能试验方法 30

前　　言

本文件依据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。

请注意本文件的某些部分可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由辽宁省市场监督管理局提出并归口。

本文件主编单位：辽宁省市政工程设计研究院有限责任公司

本文件参编单位：哈尔滨工业大学
华侨大学
深圳市市政工程总公司

本文件主要起草人：

建筑固废路用再生砌块应用技术规范

1 总则

为贯彻执行国家节约资源、保护环境的技术经济政策，落实辽宁省绿色建筑行动实施方案,促进辽宁省建筑废弃物的再生利用，保证建筑固废路用再生砌块的质量及应用，制定本规程。

本文件规定了辽宁省建筑固废路用再生砌块材料及设计要求、施工要求以及工程质量验收标准。

本规范适用于辽宁省建筑固废路用再生砌块的生产、施工、质量评定与使用。

2 规范性引用文件

下列规范、标准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 28635 混凝土路缘石

GB/T 8239 普通混凝土小型砌块

GB/T 4111 混凝土砌块和砖试验方法

JTG 2321 公路工程利用建筑垃圾技术规范

JTG/T 240 再生骨料应用技术规程

CJJ/T 134 建筑垃圾处理技术标准

JC/T 899 混凝土路缘石

3 术语

3.1 建筑固废 Construction & Demolition Waste

符合本规程要求的，在新建、改建、扩建和拆除各类建筑物、构筑物、管网以及装修房屋等施工活动中产生的碎砖块、碎混凝土块、杂物等固体废弃物。

3.2 再生粗骨料 Recycled Coarse Aggregate

由建筑固废中的混凝土、砂浆、石或砖瓦等加工而成，粒径大于 4.75mm 的颗粒。

3.3 再生细骨料 Recycled Fine Aggregate

由建筑固废中的混凝土、砂浆、石或砖瓦等加工而成，粒径不大于 4.75mm 的颗粒。

3.4 再生砌块 Recycled Block

掺用再生骨料，经搅拌、成型、养护等工艺过程制成 D 的砌块

3.5 再生路面砖 Recycled Pacing Units

以水泥、再生集料、水为主要原料，经粉碎、搅拌、成型、养护等工艺在工厂生产的，未配置钢筋的，主要用于路面和地面铺装的混凝土砖。

3.6 再生路缘石 Recycled Curb

使用再生集料生产的铺设在路面边缘或用于标定路面界限的预制混凝土边界标石。

3.7 再生护坡砌块 Recycled Slope Protection Block

使用再生集料生产的用于道路边坡防护的预制混凝土砌块。

4 基本规定

4.1 被污染或腐蚀的建筑固废不得用于生产再生砌块，下列情况下的建筑固废不应用于生产路用再生砌块：

1 建筑固废来自于特殊使用场合的混凝土(如核电站、医院放射室等)；

2 建筑固废中硫化物含量高于 600mg/L；

3 建筑固废已受重金属或有机物污染；

4 建筑固废已受硫酸盐或氯盐等腐蚀介质严重浸蚀；

5 原混凝土已发生严重的碱集料反应。

4.2 有机质、易溶盐超过允许含量以及液塑限指标不合格的建筑固废不宜用作路用再生砌块的生产。

4.3 路用再生砌块以及制备其的原材料的放射性应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的有关规定。

4.4 建筑固废的收集、运输、处理过程应符合现行行业标准《建筑垃圾处理技术标准》CJJ/T 134 和《公路工程利用建筑垃圾技术规范》JTG/T 2321 的有关规定。

4.5 制备路用再生砌块的原材料、生产过程应符合国家现行安全与环保的有关规定。

5 材料要求

5.1 建筑固废

用于生产路用再生砌块的建筑固废应符合下列要求：

1 不得含有钢筋等金属块；不得含有塑料、木块、植物根茎及其它有机杂物；

2 处理后含水率应不大于 10%；

3 建筑固废粉碎后粒径不大于 9.5mm；

4 用于烧结再生砖（砌块）的建筑废弃物，不得含有混凝土、石灰石，粉碎后粒径应不大于 2mm, 粒径小于 0.5mm 的颗粒含量应大于 50%。

5.2 再生骨料

5.2.1 建筑固废处理后得到的再生骨料应符合现行行业标准《再生混凝土骨料应用技术规程》JGJ/T 240 中对制备砌块的再生骨料的规定。

5.2.2 生产的再生细骨料应符合现行行业标准《建设用砂》GB/T 14684 中的相关规定。

5.2.3 生产的再生粗骨料应符合现行行业标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685 中的相关规定。

5.3 其他材料

5.3.1 生产路用再生砌块的水泥应符合 GB 175 中的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、GB/T2015 和 JC/T 870 相应的规定。

5.3.2 粉煤灰应符合 GB/T 1596 的规定。

5.3.3 矿渣粉应符合 GB/T 18046 的规定。

5.3.4 混凝土外加剂应符合 GB 8076 的规定。

5.3.5 拌合用和养护用水应符合 JGJ 63 的规定。

5.3.6 工业废渣应符合我国相关标准与规范的要求。不应对人、生物、环境及混凝土路面砖的耐久性产生有害的影响。

6 再生路面砖

6.1 分类

6.1.1 再生路面砖根据性质和成型材料进行分类，其代号见表 6.1.1。

表 6.1.1 建筑固废再生砌块路面砖

名称	代号
普通混凝土再生路面砖	RN
异形混凝土再生路面砖	RI
带面层混凝土再生路面砖	RC
通体混凝土再生路面砖	RF

6.1.2 再生路面砖的公称厚度规格尺寸（mm）分为 60、70、80、90、100、120、150。其他规格尺寸及几何形状可根据用户与设计的要求，由供需双方协商确定。

6.1.3 强度等级

1 抗压强度等级

再生路面砖的抗压强度（MPa）分为 C_c40、C_c50、C_c60 三个等级。

2 抗折强度等级

再生路面砖的抗折强度（MPa）分为 $C_f4.0$、$C_f5.0$、$C_f6.0$ 三个等级。

6.1.4 标记

再生路面砖的产品标记按产品形状、成型材料组成、厚度、强度等级和标准编号顺序编写。

示例：厚度为 60mm，抗压强度等级为 C_c40 的普通带面层再生路面砖标记为：

RN RC 60 C_c40

6.2 技术要求

6.2.1 外观质量

再生路面砖的外观质量应符合表 6.2.1 的规定。

表 6.2.1 外观质量

序号	项目	指标
1	铺装面粘皮或缺损的最大投影尺寸/mm	≤5
2	铺装面缺棱或掉角的最大投影尺寸/mm	≤5
3	铺装面裂纹	不允许
4	色差、杂色	不明显
5	平整度/mm	≤2.0
6	垂直度/mm	≤2.0

6.2.2 尺寸允许误差

再生路面砖的尺寸偏差应符合表 6.2.2 的规定。

表 6.2.2 尺寸允许偏差（mm）

序号	项目	指标
1	长度、宽度、厚度	±2.0
2	厚度差	≤2.0

6.2.3 强度等级

根据再生路面砖公称长度与公称厚度的比值判断进行抗压强度或抗折强度试验。公称长度与公称厚度的比值小于或等于 4 时，应进行抗压强度试验；公称长度与公称厚度的比值大于 4 时，应进行抗折强度试验。

再生路面砖的抗压/抗折强度等级应符合表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3 强度等级（MPa）

抗压强度			抗折强度		
抗压强度等级	平均值	单块最小值	抗折强度等级	平均值	单块最小值
C_c40	≥40.0	≥35.0	$C_f4.0$	≥4.00	≥3.20
C_c50	≥50.0	≥42.0	$C_f5.0$	≥5.00	≥4.20
C_c60	≥60.0	≥50.0	$C_f6.0$	≥6.00	≥5.00

6.2.4 物理性能

再生路面砖的物理性能应符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 物理性能

序号	项目		指标
1	耐磨性[a]	磨坑长度/mm	≤32.0
		耐磨度	≥1.9
2	抗冻性 严寒地区 D50； 寒冷地区 D35； 其他地区 D25	外观质量	冻后外观无明显变化，且符合表 6.2.1 的规定
		强度损失率/%	≤20.0
3	吸水率/%		≤6.5
4	防滑性/BPN		≥60
5	抗盐冻性[b]（剥落量）/（g/m^2）		平均值≤1000，且最大值＜1500
a 磨坑长度与耐磨度任选一项做耐磨性试验； b 不与融雪剂接触的再生路面砖不要求此项性能。			

6.3 试验方法

6.3.1 外观质量

外观质量试验方法见附录 A.1。

6.3.2 尺寸允许偏差

尺寸允许偏差试验方法见附录 A.2。

6.3.3 强度

1 抗压强度

抗压强度试验方法见附录 B。

2 抗折强度

抗折强度试验方法见附录 C。

6.3.4 物理性能

1 耐磨性

磨坑长度试验方法按 GB/T 12988 的规定进行，但摩擦时间为 1min。

耐磨性试验方法按 GB/T 16925 的规定进行。

2 抗冻性

抗冻性试验方法见附录 D。

3 吸水率

吸水率试验方法见附录 E。

4 抗盐冻性

抗盐冻性试验方法见附录 F。

5 防滑性能

防滑性能试验方法见附录 G。

6.4 检验及判定规则

6.4.1 产品检验分为出厂检验和型式检验，出厂检验项目为外观质量、尺寸允许偏差和强度。型式检验包含了 6.2 节中规定的全部项目。

有下列情况之一，应进行型式检验：

1 新产品试制定型鉴定或老产品转场生产时；

2 生产中如原材料、类配、混凝土配合或工艺有较大变化时；

3 正常生产时，每半年进行一次；

4 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

5 产品长期停产后，恢复生产时。

6.4.2 每批混凝土再生路面砖应为同一类别、同一规格、同一强度等级，铺装面积 3000m^2为一批量，不足 3000m^2亦可按一批量计。

6.4.3 检验采取随机抽样方法。在抽样前，确定抽样方法，使所抽取的试件有代表性。外观质量采取正常检验二次抽样方案，抽样数量 50 块。尺寸允许偏差采取正常检验一次抽样方案，抽样数量 20 块。强度等级和物理性能应从外观质量与尺寸允许偏差合格的试件中抽取，强度等级试验和抗冻性能每组 10 块试件，其他性能每组 5 块试件。

6.4.4 外观质量第一次抽样检验不合格数不超过 3 块时可验收，超过 6 块时不可验收，其余情况进行第二次抽样检验。第二次抽样检验中不合格数不超过 8 块时可验收。尺寸允许偏差抽样检验不合格数不超过 3 块时可验收。其余性能试验结果需要满足 6.2 节中规定。

6.4.5 所有试验结果均符合 6.2 节要求时，则判定该批产品为合格；若有一项（含一项）以上试验结果不符合要求时，则判定该批产品不合格。

7 再生路缘石

7.1 分类

7.1.1 型号和规格

直线形再生路缘石按其截面分为 R-H 型、R-T 型、R-R 型、R-F 型以及 R-P 型、R-RA 型等。其首选截面、规格参见附录。其他型号与规格的路缘石由供需双方协商确定。

7.1.2 强度等级

1 抗压强度等级

曲线形及直线形截面 L 状等再生路缘石抗压强度（MPa）等级分为 C_c30、C_c35、C_c40、C_c45 四个等级。

2 抗折强度等级

直线形再生路缘石抗折强度（MPa）等级分为 $C_f3.5$、$C_f4.0$、$C_f5.0$、$C_f6.0$ 四个等级。

7.1.3 标记

再生路缘石的产品标记按产品代号、规格尺寸、强度等级和标准编号顺序编写。

示例：R-H 型的立缘石，规格尺寸 240mm×300mm×1000mm，抗折强度等级为 $C_f4.0$，标记为：

CVC-R-H 240×300×1000($C_f4.0$)

7.2 技术要求

7.2.1 外观质量

再生路缘石的外观质量应符合表 7.2.1 的规定。

表 7.2.1 外观质量

序号	项目	指标
1	缺棱掉角影响顶面或正侧面的破坏最大投影尺寸/mm	≤15
2	面层非贯穿裂纹最大投影尺寸/mm	≤10
3	可视面粘皮（脱皮）及表面缺损最大面积/mm^2	≤30
4	贯穿裂纹	不允许
5	分层	不允许
6	色差、杂色	不明显

7.2.2 尺寸允许误差

再生路缘石的尺寸偏差应符合表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 尺寸允许偏差（mm）

序号	项目	指标
1	长度、宽度、高度	+4 -3
2	平整度、垂直度、对角线差	≤3

7.2.3 力学性能

直线形再生路缘石应进行抗折强度试验，并应符合表 7.2.3 的规定。

表 7.2.3 抗折强度（MPa）

强度等级	$C_f3.5$	$C_f4.0$	$C_f5.0$	$C_f6.0$
平均值	≥3.50	≥4.00	≥5.00	≥6.00

单件最小值	≥2.80	≥3.20	≥4.00	≥4.80

曲线形再生路缘石、直线形截面L状再生路缘石、截面⊥状再生路缘石和非直线形再生路缘石应进行抗压强度试验，并应符合表7.2.4的规定。

表7.2.4 抗压强度（MPa）

强度等级	C_c30	C_c35	C_c40	C_c45
平均值	≥30.0	≥35.0	≥40.0	≥45.0
单件最小值	≥24.0	≥28.0	≥32.0	≥36.0

7.2.4 物理性能

再生路缘石的吸水率应不大于6.0%

寒冷地区、严寒地区路缘石应进行慢冻法抗冻性试验。路缘石经D50次冻融试验的质量损失率应不大于3.0%。

寒冷地区、严寒地区冬季道路使用除冰盐除雪及盐碱地区应进行抗盐冻性试验。再生路缘石经ND28次抗盐冻性试验的评价质量损失应不大于1.0kg/m^2；任意一试样质量损失应不大于1.5kg/m^2。

需做抗盐冻性试验时，可不做抗冻性试验。

7.3 试验方法

7.3.1 外观质量

外观质量试验方法见附录A.1。

7.3.2 尺寸允许偏差

尺寸允许偏差试验方法见附录A.2。

7.3.3 强度

1 抗压强度

抗压强度试验方法见附录B。

2 抗折强度

抗折强度试验方法见附录C。

7.3.4 物理性能

1 抗冻性

抗冻性试验方法见附录D。

2 吸水率

吸水率试验方法见附录E。

3 抗盐冻性

抗盐冻性试验方法见附录F。

7.4 检验及判定规则

7.4.1 产品检验分为出厂检验和型式检验，出厂检验项目为外观质量、尺寸允许偏差和强度。型式检验包含了7.2节中规定的全部项目。

有下列情况之一，应进行型式检验：

1 新产品试制定型鉴定或老产品转场生产时；

2 生产中如原材料、类配、混凝土配合或工艺有较大变化时；

3 正常生产时，每半年进行一次；

4 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

5　产品长期停产后，恢复生产时。

7.4.2　每批混凝土再生路面砖应为同一类别、同一规格、同一强度等级，每 20000 件为一批量，不足 20000 件亦可按一批量计。

7.4.3　检验采取随机抽样方法。在抽样前，确定抽样方法，使所抽取的试件有代表性。外观质量和尺寸允许偏差均采取正常检验二次抽样方案，抽样数量 13 块。强度等级和物理性能应从外观质量与尺寸允许偏差合格的试件中抽取，每项物理性能与力学性能的抗压强度试样应分别从三个不同的路缘石上各切取一块符合试验要求的试样；抗折强度直接抽取三个试样。

7.4.4　外观质量和尺寸允许偏差第一次抽样检验不合格数不超过 1 块时可验收，超过 3 块时不可验收，其余情况进行第二次抽样检验。第二次抽样检验中不合格数不超过 4 块时可验收。其余性能试验结果需要满足 7.2 节中规定。

7.4.5　所有试验结果均符合 7.2 节要求时，则判定该批产品为合格；若有一项（含一项）以上试验结果不符合要求时，则判定该批产品不合格。

8 再生护坡砌块

8.1 分类

8.1.1 类别

再生护坡砌块按照不同的方式可分为以下几类:

a）按外观形状分为棱柱体再生护坡砌块(LZ)和异型体再生护坡砌块(YX)。

b）按有无贯穿孔洞分为实体预制再生护坡砌块(ST)和开孔预制再生护坡砌块(KK)。

c）按护坡作用效果分为普通型再生护坡砌块(PT)(抗动力再生护坡砌块(KD))和植生再生护坡砌块(ZS)。

d）按护坡之间连接形式分为松散再生护坡砌块(SS)、联锁式再生护坡砌块(LS)和铰接式再生护坡砌块(JJ)。

e）按生产方式分为预制场预制再生护坡砌块(YZ)、现场预制再生护坡砌块(XC)。

8.1.2 规格尺寸

再生护坡砌块的常用规格尺寸见表 8.2.1，其他规格可以根据用户的要求确定。

表 8.2.1 外观质量

项目	规格尺寸(mm)
边长(长、宽)	100，200，300，400，500，600
厚度(不含防滑条)	80，100，120，150，200，220，250，300
注：以上为常见预制混凝土砌块的规格尺寸，对于部分不规则的异型体预制混凝土砌块规格尺寸，可参照相关的企业产品标准。	

8.1.3 强度等级

抗动力再生护坡砌块（MPa）等级分为 C_c20、C_c25、C_c30、C_c35、C_c40 五个等级。

植生再生护坡砌块（MPa）等级分为 C_c15、C_c20、C_c25、C_c30 四个等级。

8.1.4 标记

再生护坡砌块按产品代号、规格尺寸、强度等级和标准编号顺序编写。

示例：实体抗动力再生护坡砌块，规格尺寸 500mm×400mm×120mm，抗折强度等级为 C_c20，标记为：

ST-KD-R 500×400×120(C_c20)

8.2 一般要求

8.2.1 植生再生护坡砌块最小外壁厚应不小于 40mm，最小肋厚应不小于 30mm。

8.2.2 再生护坡砌块饰面层的厚度不应小于 5mm；表面花纹图案的沟槽深度不得超过面层(料)的厚度。

8.2.3 再生护坡砌块饰表面纹理、色彩等技术要求可由用户与生产厂家协商确定。

8.3 技术要求

8.3.1 外观质量

再生护坡砌块的外观质量应符合表 8.3.1 的规定。

表 8.3.1 外观质量

项目	指标
正面粘皮（脱皮）及表面缺损的最大投影尺寸/mm	≤5

缺棱掉角的破坏最大投影尺寸/mm		≤10
裂纹	非贯穿裂纹长度最大投影尺寸/mm	≤10
	非贯穿裂纹长度的投影尺寸累计/mm	≤20
	贯穿裂纹	不允许
分层		不允许
色差、杂色		不明显
抗动力砌块正面麻面		深度小于 2.0mm 累计面积小于 1%

8.3.2 尺寸允许误差

再生护坡砌块的尺寸偏差应符合表 8.3.2 的规定。

表 8.3.2 尺寸允许偏差（mm）

项目	规格尺寸范围	指标
边长(长、宽)/mm	＜100	±2
	100~600	±4
	＞600	±5
厚度/mm	＜80	±1
	80~300	±2
	＞300	±3
对角线(圆形、矩形、长方形)/mm	/	±2
注:根据工程需要，对于部分不规则的异型体再生护坡砌块规格尺寸允许偏差可参照相关企业标准执行或通过各方协商决定。		

8.3.3 力学性能

再生护坡砌块抗压强度应符合表 8.3.3 和表 8.3.4 的规定。当砌块长度不小于 5 倍厚度时，应增加抗折强度试验，其抗折强度应符合表 8.3.3 和表 8.3.4 的规定。

表 8.3.3 普通型再生护坡砌块抗压强度和抗折强度（MPa）

抗压强度等级	抗压强度平均值	抗压强度单块最小值	抗折强度平均值	抗折强度单块最小值
C_c20	≥20.0	≥17.0	≥4.5	≥3.9
C_c25	≥25.0	≥21.3	≥5.0	≥4.3
C_c30	≥30.0	≥25.5	≥5.5	≥4.7
C_c35	≥35.0	≥30.0	≥6.0	≥5.1
C_c40	≥40.0	≥34.0	≥6.5	≥5.6

表 8.3.4 植生再生护坡砌块抗压强度和抗折强度（MPa）

抗压强度等级	抗压强度平均值	抗压强度单块最小值	抗折强度平均值	抗折强度单块最小值
C_c15	≥15.0	≥11.3	≥4.0	≥3.4
C_c20	≥20.0	≥15.0	≥4.5	≥3.9
C_c25	≥25.0	≥18.8	≥5.0	≥4.3
C_c30	≥30.0	≥22.5	≥5.5	≥4.7

8.3.4 物理性能

再生护坡砌块干密度应不小于 2000kg/m^3。

再生护坡砌块的吸水率应不大于 8.0%。

再生护坡砌块的抗冻性(快冻法)等级应符合表 8.3.5 和表 8.3.6 的规定。

表 8.3.5 普通型再生护坡砌快抗冻性等级

使用环境条件		抗冻等级
非采暖地区		≥F25
采暖地区	一般环境	≥F50
	干湿交替环境	≥F75
注 1:非采暖地区指最冷月份平均气温高于-5℃的地区 注 2:采暖地区指最冷月份平均气温低于或等于-5℃的地区		

表 8.3.6 植生再生护坡砌块抗冻性等级

使用环境条件		抗冻等级
非采暖地区		≥F15
采暖地区	一般环境	≥F25
	干湿交替环境	≥F50
注 1:非采暖地区指最冷月份平均气温高于-5℃的地区 注 2:采暖地区指最冷月份平均气温低于或等于-5℃的地区		

8.4 试验方法

8.4.1 外观质量

外观质量试验方法见附录 A.1。

8.4.2 尺寸允许偏差

尺寸允许偏差试验方法见附录 A.2。

8.4.3 强度

1 抗压强度

抗压强度试验方法见附录 B。

2 抗折强度

抗折强度试验方法见附录 C。

8.4.4 物理性能

1 干密度和吸水率

干密度和吸水率试验方法见附录 E。

2 抗冻性

再生护坡砌块抗冻性按照标准 GB/T 50082 的相关规定进行。

——抗动力再生护坡砌块标准试件为 400mm×100mm×100mm 的长方体试件，当无法加工成标准试件时，宜采用 160mm×40mm×40mm 的长方体试件；

——植生再生护坡砌块标准试件为 160mm×40mm×40mm 的长方体试件。

8.5 检验及判定规则

8.5.1 产品检验分为出厂检验和型式检验，出厂检验项目为外观质量、尺寸允许偏差、抗压强度、吸水率。型式检验包含了 8.3 节中规定的全部项目。

有下列情况之一，应进行型式检验：

1 新产品试制定型鉴定或老产品转场生产时；

2 生产中如品种、原材料、类配、混凝土配合或工艺有较大变化时，设备大修时；

3 正常生产时，每半年进行一次；

4 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

5 产品长期停产后，恢复生产时。

8.5.2 每批混凝土再生路面砖应为同一类别、同一规格、同一强度等级，每 5000 件为一批量，不足 5000 件亦可按一批量计。

8.5.3 检验采取随机抽样方法。在抽样前，确定抽样方法，使所抽取的试件有代表性。外观质量和尺寸允许偏差均采取正常检验二次抽样方案，抽样数量 50 块。强度等级和物理性能应从外观质量与尺寸允许偏差合格的试件中抽取，抗压强度试样 3 块、抗折强度试样 3 块、干密度 6 块、吸水率 6 块、抗冻性 3 块。

8.5.4 外观质量样本数为 50，合格判定数为 3。尺寸偏差样本数为 10，合格判定数为 1。

8.5.5 所有试验结果均符合 8.3 节要求时，则判定该批产品为合格；若有一项（含一项）以上试验结果不符合要求时，则判定该批产品不合格。

9 施工

9.1 一般规定

9.1.1 进入施工现场的再生砌块应附有出厂合格证、出厂检验报告，并应对外观质量、尺寸偏差、强度等级进行进场复检，当用于有节能要求的围护结构中时，应按《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的有关规定进行复验。

9.1.2 砌筑施工时再生砌块的龄期不应小于 28d。

9.1.3 再生砌块运输、堆放应符合下列要求：

1 运输装卸过程中，不得倾倒和抛掷；

2 堆放场地应平整、干燥，并有防雨和排水措施；

3 进场后应按强度等级分类堆放整齐，并作标识；

4 堆放高度不宜超过 2m；

9.1.4 砌筑砂浆配制应按现行行业标准《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98 的有关规定执行，并通过试验确定配合比。

9.1.5 砌筑砂浆宜采用预拌砂浆，预拌砂浆质量应符合国家现行标准《预拌砂浆》GB/T 25181、《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223 的有关规定。

9.2 砌筑施工

9.2.1 再生砌块用于砌体砌筑时应按现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 的有关规定执行。

9.2.2 不同品种的再生砌块不得混砌。

9.2.3 砌筑烧结再生砌块砌体时，应提前 1d~2d 适度湿润，严禁采用干砌块或处于吸水饱和状态砌块砌筑，非烧结再生砌块不需浇水湿润，但在气候干燥炎热的情况下，可在砌筑前对其喷水湿润。

9.2.4 烧结再生砌块用砌筑砂浆的施工稠度宜为 60mm~90mm，非烧结再生砌块用砌筑砂浆的施工稠度宜为 50mm~70mm。

9.2.5 设计规定或施工所需的孔洞、沟槽与预埋件等、应在砌筑时预留或预埋，不得在已砌筑的墙体上打洞或凿槽。设计变更或施工遗漏的少量孔洞、沟槽宜用石材切割机开设。

9.2.6 再生砌块砌体与其他材料的接缝处和阴阳角部位应采用粘结耐碱玻璃纤维网布加强带进行处理，加强带与各基体的搭接宽度不应小于 150mm，耐碱玻璃纤维网之间搭接宽度不小于 50mm。

9.2.7 正常施工条件下，再生砌块砌体每日砌筑高度宜控制在 1.4m 或一步脚手架高度内。

10 验收

10.0.1 砌体工程应对下列隐蔽工程进行验收：

1 砌体中的位结筋、网片及顶埋件；

2 其他隐蔽项目。

10.0.2 砌体工程验收时应提供以下资料:

1 原材料的出厂合格证、产品性能检测报告和进场复验报告；

2 混凝土及砂浆配合比通知单；

3 混凝土及砂浆试件抗压强度试验报告单；

4 砌体工程施工记录；

5 隐蔽工程验收记录；

6 砌体工程各检验批质量验收记录；

7 分项工程验收记录；

8 其他必要的文件、记录。

10.0.3 再生砌块砌体工程质量的验收应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 的有关规定执行。

附录 A
（规范性）
外观质量和尺寸偏差试验方法

A.1 外观质量

A.1.1 试样数量

试样数量为 13 个。

A.1.2 量具

精度不低于 0.5mm 的钢板尺或卡尺

A.1.3 方法

A.1.3.1 面层(料)厚度

将再生砌块断开，在其截面测量面层(料)厚度尺寸(可用抗折试件的断口处测量)，精确至 0.5mm。

A.1.3.2 缺掉角

测量顶面和正侧面缺棱掉角处损坏、掉角的长度、宽度和高度的投影尺寸，精确至 0.5mm。

A.1.3.3 表面裂纹

测量裂纹所在面上的投影长度：若裂纹由一个面延伸至相邻面时，测量其延伸长度之和，精确至 0.5mm。

A.1.3.4 粘皮(脱皮)

测量顶面和正侧面上粘皮(脱皮)及表面缺损或伤痕处互相垂直的两个最大尺寸,精确至 0.5mm;计算其面积，精确至 0.5mm。

A.1.3.5 分层、色差、杂色

在自然光照或不低于 40W 日光灯下，距再生砌块 1.5m 处，对混凝土块的端面、背面(或底面)肉眼检验分层;对表面风干的路缘石肉眼验色差、杂色。

A.2 尺寸偏差

A.2.1 试样数量

试样数量 13 个。

A.2.2 量具

分度值为 1mm 的钢板尺、卡尺、塞尺、直角尺或丁字尺。

A.2.3 测量方法

A.2.3.1 长度

分别在路缘石顶面中部，正侧面及背面距底面 10mm 处量长度，取三个测量值的算术平均值为

该试件的长度值，精确至 0.5mm。

A.2.3.2 宽度

分别在砌块底面的两端，距端面 10mm 处及底面中部测量宽度，取其三个测量值的算术平均值为该试件的宽度值，精确至 0.5mm。

A.2.3.3 高度

分别在砌块背面两端，距端面 10mm 处及背面中部测量高度，取其三个测量值的算术平均值为该试件的高度值，精确至 0.5mm。

A.2.3.4 平整度

用 1000mm 长的钢板尺分别侧立在砌块项面和正侧面的中部，另用塞尺测量路缘石表面与侧立钢板尺之间的最大间隙，取其最大值，精确至 0.5mm。

A.2.3.5 垂直度

用直角尺或丁字尺的一边紧靠再生砌块的顶面，另用小量程钢板尺或卡尺测量直角尺(或丁字尺)另一边与其端面所垂直面之间的最大间隙，记录取其最大值，精确至 0.5mm。

A.2.3.6 对角线差

用钢板尺等测量砌块可视面一个平面的两向对角线，测量值与这个可视平面理论上矩形对角线的差值，为该试样的对角线差。精确至 0.5mm。

附录 B
（规范性）
抗压强度试验方法

B.1 试样及数量

再生路缘石试样数量为 3 个，再生路面砖试样数量为 10 个，再生护坡砌块的试样数量为 3 个。

再生路缘石中的曲线形路缘石，直线形截面 L 状路缘石、截面上状路缘石及不适合作抗折强度的路缘石应做抗压强度试验。

B.2 试验设备

B.2.1 混凝土切割机

能制备满足本标准要求的抗压强度、吸水率、抗冻性和抗盐冻性试样的切割机。

B.2.2 试验机

试验机可采用压力试验机或万能试验机。试验机的精度(示值相对误差)应不大于±1%。试件的预期破坏荷载值为量程的 20%~80%，试验机的上下压板应大于试件的尺寸。

B.3 试样制备

由于路缘石的形状不规则，进行抗压强度试验时需要通过切割制备试件。

从路缘石的正侧面距端面和顶面各 20mm 以内的部位切出 100mm×100mm×100mm 试样以垂直于路缘石成型加料方向的面作为承压面。试样的两个承压面应平行、平整。否则应对承压面磨平或用水泥净浆或其他找平材料进行抹面找平处理，找平层厚度不大于 5m，养护 3d。与承压面相邻的面应垂直于承压面。

B.4 试样的含湿状态

用硬毛刷将试样表面及周边松动的渣粒清除干净，在温度为(20±3)℃的水中浸泡(24±0.25)h。

B.5 试验步骤

B.5.1 用卡尺或钢板尺测量承压面互相垂直的两个边长，分别取其平均值，精确至 1mm，计算承压面积(A)，精确 1mm^2。将试样从水中取出用拧干的湿毛巾擦去表面附着水，承压面应面向上、下压板并置于试验机下压板的中心位置上。

B.5.2 启动试验机，加荷速度调整在 0.4MPa/s~0.6MPa/s，匀速连续地加荷，直至试样破坏，记录破坏荷载(P)。

B.6 试验结果计算

试样抗压强度按公式(B.1)计算：

$$C_c=P/A \tag{B.1}$$

式中：

C_c——试样抗压强度，单位为兆帕(MPa)：

P——试样破坏荷载，单位为牛顿(N)：

A——试样承压面积，单位为平方毫米(mm^2)

试验结果以试样抗压强度的算术平均值和单件最小值表示，计算结果精确至0.1MPa

附录 C
（规范性）
抗折强度试验方法

C.1 试样数量

再生路缘石试样数量为 3 个，再生路面砖试样数量为 10 个，再生护坡砌块的试样数量为 3 个。

C.2 试验设备、量具、材料

C.2.1 试验机

试验机可采用抗折试验机、万能试验机或带有抗折试验架的压力试验机。试验机的精度和量程要求与 B1.1 的规定相同。

C.2.2 加载压块

采用厚度大于 20mm，直径为 5mm，硬度大于 HB200，表面平整光滑的圆形钢块。

C.2.3 抗折试验支承装置与加压棒

抗折试验支承装置应可自由调节使试样处于水平。同时可调节支座间距，精确至 1mm。支承装置两端支座上的支杆和加压棒直径为 30mm，一为滚动支杆，一为铰支杆；支杆长度应大于试样的宽度(b_o)，且应互相平行。

C.2.4 量具

分度值为 1mm，量程为 1000mm、300mm 钢板尺

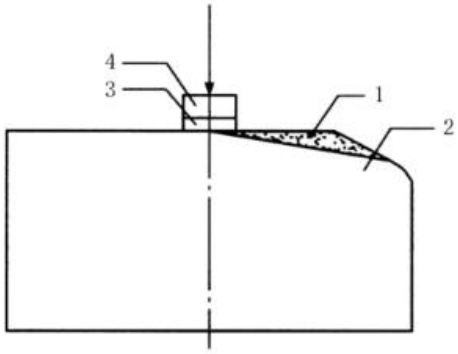
C.2.5 找平垫板

垫板厚度为 3mm，直径大于 50 mm 的胶合板

C.3 试样制备

再生路缘石由于形状不规则，需要进行试样制备

在试样的正侧面标定出试验跨距，以跨中试样宽度(b_o)1/2 处为施加荷载的部位，如试样正侧面为斜面、切削角面、圆弧面，试验时加载压块不能与试样完全水平吻合接触，应用水泥净浆或其他找平材料将加载压块所处部位抹平使之试验时可均匀受力，抹平处理后试样，养护 3d 后方可试验，试样制备图见图 C.1。



说明：

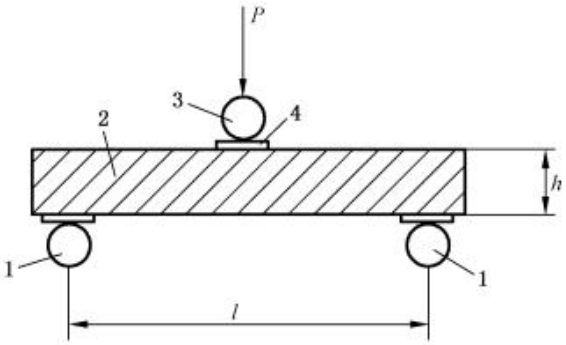
1 —— 找平层；
2 —— 试样；
3 —— 试样；
4 —— 加载压块。

图 C.1 试样制备图

C.4 试验步骤

C.4.1 将制备好的试样，用硬毛刷将试样表面及周边松动的渣粒清除干净，在温度为(20±3)℃的水中浸泡(24±0.5)h。

C.4.2 将试样从水中取出，用拧干的湿毛巾擦去表面附着水，正侧面朝上置于试验支座上，抗折支距为试件的公称长度减去 50mm，两支座的两端面中心距试件端面为 25mm±5mm。试样的长度方向与支杆垂直，使试样加载中心与试验机压头同心。将加载压块置于试样加载位置，并在其与试样之间垫上找平垫板。如图 C.2。



说明：

1 —— 支座；
2 —— 试件；
3 —— 加压棒；
4 —— 胶合板垫片。

图 C.2 抗折强度试验方法示意图

C.4.3 检查支距、加荷点无误后，起动试验机，调节加荷速度 0.04MPa/s~0.06MPa/s 匀速连续地加荷，直至试样断裂，记录最大荷载(P_{max})

C.4.4 **试验结果计算**

抗折强度按公式(C.1)计算

$$\left.\begin{aligned} C_f &= \frac{MB}{1000 \times W_{ft}} \\ MB &= \frac{P\max \cdot l_s}{4} \end{aligned}\right\} \qquad (C.1)$$

式中：

C_f——试样抗折强度，单位为兆帕(MPa)

MB——弯距，单位为牛顿毫米(N·mm)；

W_{ft}——截面模量，单位为立方厘米(cm^3)

P_{max}——试样破坏荷载，单位为牛顿(N)：

l_s——试样跨距，单位为毫米(mm)。

试验结果以试样抗折强度的算术平均值和单件最小值表示，计算结果精确至0.01MPa。

附录 D
（规范性）
抗冻性试验方法

D.1 设备

D.1.1 冷冻箱(室)：装入试件后能使冷冻箱(室)内温度保持在 -15^{0}_{-5} ℃范围以内

D.1.2 水槽:装入试件后能使水温度保持 10℃~30℃范围以内。

D.2 试件

每组试件数量为 10 块,其中五块进行冻融试验，五块作对比试件

D.3 试验步骤

D.3.1 总则

应采用外观质量完好、合格的试件。如有缺损、裂纹，应记录其缺损、裂纹情况，并在缺损、裂纹处作标记。

D.3.2 将试件放入温度为 10℃~30℃的水中浸泡 $24^{+0.25}_{0}$ h。浸泡时水面应高出试件约 20mm。

D.3.3 从水中取出试件,用海绵或拧干的湿毛巾擦去附着于表面的水，即可放入预先降温至 -15^{0}_{-5} ℃的冷冻箱(室)内，试件之间间隔不应小于 20mm。待冷冻箱(室)温度重新达到-15℃时计算冷冻时间，每次从装完试件到温度达到-15℃所需时间不应大于 2h。在-15℃下的冷冻时间不少于 4h。然后，取出试件立即放入 10℃~30℃水中融解不少于 2h。此过程为一次冻融循环。依据表 6.2.4 选择冻融循环次数。

D.3.4 完成规定次数冻融循环后,从水中取出试件,用海绵或拧干的湿毛巾擦去附着于表面的水,检查并记录试件表面剥落、分层、裂纹及裂纹延长的情况。然后按附录 C 或附录 D 进行强度试验。

D.4 结果计算

冻融试验后强度损失率按式(D.1)计算:

$$\Delta R = \frac{R - R_D}{R} \times 100 \qquad \text{(D.1)}$$

式中:

ΔR——试件冻融循环后的强度损失率，(%)；

R——按照附录 C 或附录 D 冻融试验前，试件强度试验结果的算术平均值，单位为兆帕(MPa)；

R_D——按照附录 C 或附录 D 冻融试验后，试件强度试验结果的算术平均值，单位为兆帕(MPa)；

试验结果以五块试件的算术平均值表示，计算结果精确至 0.1%。

附录 E
（规范性）
吸水率试验方法

E.1 试验设备

E.1.1 天平:称量范围满足要求，感量为 1g。
E.1.2 烘箱:能使温度控制在 105℃±5℃。

E.2 试样

再生路面砖每组试件数量为五块。再生路缘石需截取约为 100mm×100mm×100mm 带有可视面的立方体为试样，试件数量为三块。再生护坡砌块的试样数量为 3 个。

E.3 试验步骤

E.3.1 将试件置于温度为 105℃±5℃的烘箱内烘干,每隔 4h 将试件取出分别称量一次，直至两次称量差小于试件最后质量的 0.1%时，视为试件干燥质量(m_0)。
E.3.2 将试件冷却至室温后，侧向直立在水中，注入温度为 10℃~30℃的洁净水，浸泡时水面应高出试件约 20mm。

E.3.3 浸水 $24_0^{+0.25}$ h 将试件从水中取出，用海绵或拧干的湿毛巾擦去表面附着水，分别称量，为试件吸水 24h 质量(m_1)。

E.4 试验结果的计算与评定

吸水率按式(E.1)计算:

$$\omega = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100 \tag{E.1}$$

式中：
ω——试件吸水率(%)；
m_1——试件吸水 24h 的质量，单位为克(g)；
m_0——试件干燥的质量，单位为克(g)。
试验结果以试件的算术平均值表示，计算结果精确至 0.1%
干密度按式(E.2)计算

$$p = \frac{m_0}{V} \times 10^6 \tag{E.2}$$

式中：
p——干密度(kg/m^3)；
V——干燥试件的体积(mm^3)；
试验结果以试件的算术平均值表示，计算结果精确至 1kg/m^3。

附录 F
（规范性）
抗盐冻性试验方法

F.1 试验设备

F.1.1 冷冻室(箱)：冷冻温度可达-20℃以下，控制精度 1℃。
F.1.2 干燥箱：能自动控制温度达 105℃±2℃。
F,1.3 天平：称量范围满足要求，感量为 1mg。
F.1.4 混凝土切割机。

F.2 试验材料

F.2.1 粘结剂

应具备防水、防冻的功能，能将橡胶片(或聚乙烯薄片等)和混凝土表面粘结牢固

F.2.2 橡胶片(或聚乙烯薄片)

试件周边围框的薄片，厚度不小于 0.5mm。

F.2.3 密封材料

用 30%~40%松香与 60%~70%石蜡熬化混合而成，或采用硅胶等密封材料。

F.2.4 冷冻介质

用蒸馏水配制成 3%NaCl 溶液。

F.2.5 绝热材料

厚度为 30 mm~50mm 聚苯乙烯泡沫塑料或其他绝热材料。

F.2.6 覆盖材料

聚乙烯薄膜。

F.2.7 其他

刷子、硬毛刷等。

F.3 试件

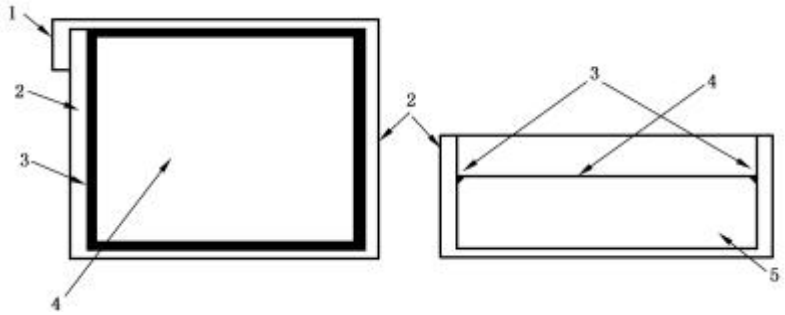
再生路面砖每组试件数量为五块，再生路缘石每组试件数量为三块。

F.4 试件制备

F.4.1 试件的空气接触面作为试验面，面积应大于 7500mm^2 小于 25000mm^2，且最厚处不应超过 100mm。龄期应是养护 28d 以上。

F.4.2 若试件面积不符合上述要求时，应用混凝切机对试件进行切加工。

F.4.3 试件的周边应平整，并应清除松动的颗粒或粘渣，以便粘结密封。如图 F.1 所示。



说明：

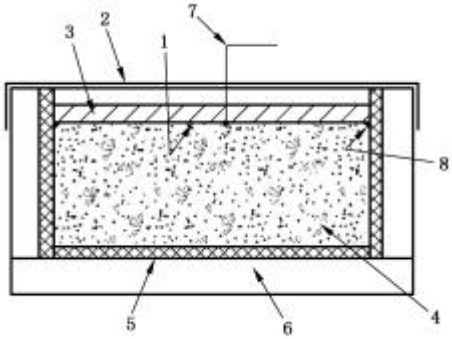
1 —— 搭接部分； 3 —— 密封带； 5 —— 试件。

2 —— 橡胶片材； 4 —— 试验表面；

图 F.1 粘有橡胶片材和密封带的试件横裁面示例(右图)及试件视图(左图)

F.4.4 将试件置于温度不高于 80℃干燥箱中烘至表面干燥后取出，用粘结剂将橡胶片或其他防水性薄片与试件粘牢，其粘结幅度不小于 30mm。橡胶片或防水性薄片应高出受试面约 20mm~30mm 以形成不渗透的贮盛冷冻介质的围框。

F.4.5 除受试面以外的各表面用密封材料封闭，并与绝热材料粘结，其缝隙应用密封材料填满。如图 F.2 所示。



说明：

1 —— 试验面； 4 —— 样品； 7 —— 测湿装置；

2 —— 聚乙烯薄膜； 5 —— 橡胶片； 8 —— 密封袋。

3 —— 冷冻介质； 6 —— 绝热材料；

图 F.2 抗盐冻性试验构造示意图

F.4.6 在试件受试表面与橡胶片围框相邻的周边用密封材料封。然后注入冷冻介质(NaC1 溶液)，液面的高度为 10mm，再在围框上部覆盖聚烯薄膜，以避免溶液蒸发。存放 48h，检验其密封性。

F.5 试验步骤

F.5.1 测量试件边长，精确至 1mm。

F.5.2　将冷冻箱(室)预先降温至-20℃，放入制备好的试件。在试件放入之前，再次检查冷冻介质的液面高度，冷冻介质上表面应高出试件受试面 5mm~10mm，在围框上部覆盖聚乙烯薄膜，以避免溶液蒸发。

F.5.3　冷冻时间从冷冻箱(室)温度重新达到-20℃时计时，冷冻 7h，然后取出试件，置于室温为 10℃~30℃的空气中融化 4h，如此为一次冻融循环，共进行 28 次。在冻融循环过中，应在融冻过程中检查冷冻介质的液面高度，如高度不符合要求应及时补充冷冻介质。试验应连续进行，如果试验过程被迫终止，可将样品在-16℃~-20℃的温度条件下保持冷冻状态，如果循环终止超过 3d，则此次试验无效。

F.5.4　28 次冻融循环结束后，将试件围框中的溶液及剥落的渣粒倒人容器盘中，再加清水用硬毛刷洗刷试件受试面剥落的残留渣粒,放置在容器盘中。记录受试面的破损状况。

F.5.5　缓缓地倒出容器盘中的冷冻介质，使试件剥落的渣粒物质存留盘中。再加入饮用水 1L~2L，浸泡 2h，倒出浸泡的水。在整个收集剥落渣粒和清洗过程中，应注意避免渣粒物质丢失。

F.5.6　将容器盘连同盘中收集的渣粒物质置于 105℃±2℃的干燥箱中烘干至恒重，每隔 1h 从干燥箱中取出容器盘，放入干燥器中冷却，然后称量一次，直至相邻两次称量差值小于 0.2%时，可视为恒重。测定收集的渣粒物质的质量(m)，精确至 1mg。

F.6　试验结果的计算与评定

抗盐冻性试验按式(F.1)计算试件单位面积的质量损失(L)：

$$L=m/A \tag{F.1}$$

式中：

L——试件单位面积的质量损失，单位为克每平方米(g/m^2)；

m——试件 28 次循环后剥落材料的总质量，单位为克(g)；

A——试件试验面的面积，单位为平方米(mm^2)。

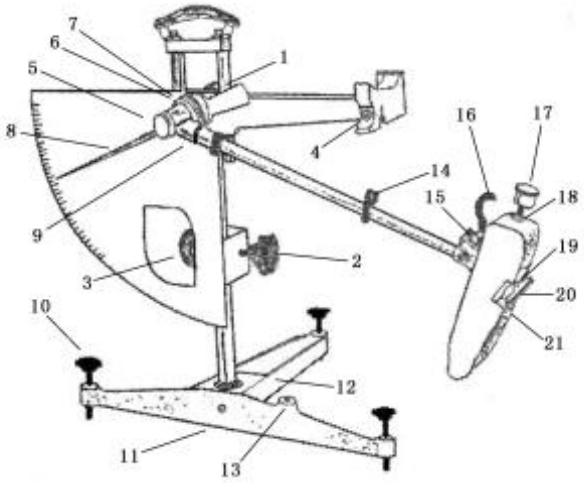
试验结果以试件的算术平均值和其中的最大值表示。

附录 G
（规范性）
防滑性能试验方法

G.1 设备与材料

G.1.1 设备

如图 G.1 所示摆式摩擦系数测定仪。摆及摆的连接部分总质量为 1500g±30g，摆动中心至摆的重心距离为 410mm±5mm，测定时摆在混凝路面砖上滑动长度为 126mm±1mm，摆上橡胶片端部距摆动中心的距离为 508mm，橡胶片对混凝路面砖的正向静压力为 22.3N±0.5N。



说明：

1,2	——	紧固把手；	9	——	连接螺母；	16	——	举升柄；
3	——	升降把手；	10	——	调平螺栓；	17	——	平衡锤；
4	——	释放开关；	11	——	底座；	18	——	并紧螺母；
5	——	转向节螺盖；	12	——	垫块；	19	——	滑溜块；
6	——	调节螺母；	13	——	水准泡；	20	——	橡胶片；
7	——	针簧片或毡垫；	14	——	卡环；	21	——	止滑螺丝。
8	——	指针；	15	——	定位螺丝；			

图 G.1 摆式仪结构图

G.1.2 标准量尺

标准量尺长 126mm。

G.1.3 胶片

橡胶片的尺寸为 6.35mm×25.4mm×76.2mm，橡胶片的质量应符合表 G.1 的要求。当橡胶片使用后，端部在长度方向上磨耗超过 1.6mm 或边缘在宽度方向上磨耗超过 3.2mm，或有油类污染时，即应更换新橡胶片。新橡胶片应先在干燥混凝土路面砖上测试 10 次后再试验。橡胶片的有效使用期为一年。

表 G.1 橡胶片物理性质

性质指标	温度/℃				
	0	10	20	30	40
弹性/%	43~49	58~65	66~73	71~77	74~79
硬度	55±5				

G.1.4 辅助工具

洒水壶、橡胶刮板、分度不大于 1℃的路面温度计、皮尺或钢卷尺、扫帚、粉笔等。

G.2 试样

每组试件数量为 5 块。

G.3 试验环境

试验温度为 20℃±2℃。

G.4 试验步骤

G.4.1 试验准备

按照仪器设备使用说明书要求，调整好设备。

应去除试件铺装面的松动颗粒和粘渣。

G.4.2 试验

G.4.2.1 用洒水壶向试件表面洒水，并用橡胶刮板把表面泥浆等附着物刮除干净。

G.4.2.2 把试件固定好，调整摆高度，使橡胶片在测试面的滑动长度为 126mm±1mm。

G.4.2.3 再次向试件表面洒水，保持试件表面潮湿。把橡胶片清理干净后按下释放开关,使摆锤在试件表面滑过，指针即可指示出测量值。

G.4.2.4 第一次测量值，不做记录。再按 G.4.2.3 重复操作五次，并做记录。5 个数值的极差若大于 3BPN，应检查原因，重复操作，直至 5 个测值的极差不大于 3BPN 为止。

G.5 试验结果的计算与评定

记录每次试验结果，精确至 1BPN。

取五次测量值的平均值作为每个试件的测定值，计算结果精确至 1BPN。

试验结果取五块试件测定值的算术平均值，计算结果精确至 1BPN。