**ICS 91.100. 30**

**Q 13**

**中 华 人 民 共 和 国 国 家 标 准**

**GB/T 25177—20XX**

**混凝土用再生粗骨料**

**Recycled coarse aggregate of construction waste**

**（征求意见稿）**

**202X-XX-XX发布** **202X-XX-XX实施**

**中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局**

**发布**

**中 国 国 家 标 准 化 管 理 委 员 会**

**前 言**

本文件按照GB/T 1.1-2020 给出的规则起草。

本文件代替GB/T 25177-2010《混凝土用再生粗骨料》

本文件与GB/T 25177-2010相比，主要技术变化如下：

——适用范围由混凝土调整为适用于预拌混凝土、预制构件（非预应力结构）、非烧结砖（砌块）、非承重墙板、道路基础等用再生粗骨料。；

——在术语中，增加了建筑用再生粗骨料、道路用再生粗骨料、轻质杂物、轻质杂物含量、再生混凝土颗粒、再生混凝土颗粒含量；调整了坚固性的定义；

——在分类和规格中，增加了道路再生粗骨料分类和应用范围举例；建筑用再生粗骨料分类由“I类、II类、III类”调整为“I级、II级、III级、IV级”，并增加了不同类型骨料的应用范围举例；

——在技术要求中，调整了建筑用再生粗骨料的吸水率指标要求及试验方法（见5.2，6.3.2）；

——在技术要求中，建筑用再生粗骨料调整了I类骨料的针片状颗粒含量指标要求，由小于10%调整为小于5%（见5.2）；I类骨料的硫化物及硫酸盐含量指标要求，由小于2.0%调整为不大于1.0%（见5.3）；

——在技术要求中，增加了建筑用再生粗骨料的轻质杂物含量指标要求，；（见5.3）；

——在技术要求中，增加了放射性指标级指标要求、取样数量、试验方法（见5.1.4、6.1、6.3.4）；

——在技术要求中，增加了道路用再生粗骨料的颗粒级配和性能指标要求（见5.6、5.7）；

——在试验方法中，增加了建筑用再生粗骨料的单粒级5-8mm和 5-10mm颗粒的压碎值试验方法（见6.3.4）；

——在试验方法中，增加了道路用再生粗骨料的压碎值、颗粒级配、针片状颗粒含量的试验方法（见6.4）；

——在试验方法中，增加了再生粗骨料中再生混凝土颗粒、轻质杂物含量的试验方法（见6.5）；

——在检验规则中，建筑再生粗骨料的型式检验中增加了放射性检验项目；增加了应进行型式检验的情况（见7.1.2）。

本文件由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。

本文件由全国混凝土标准化技术委员会（SAC/TC 458）归口。

本文件起草单位: 。

本文件主要起草人: 。

**再生粗骨料**

1. **范围**

本标准规定了再生粗骨料的术语和定义、分类和规格、要求、试验方法、检验规则、标志、储存和运输。

本标准适用于预拌混凝土、预制构件（非预应力结构）、非烧结砖（砌块）、非承重墙板、道路基础等用再生粗骨料。

**2.规范性引用文件**

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 14684 建筑用砂

GB/T 14685 建筑用卵石、碎石

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB/T 50082 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准

**3.术语和定义**

下列术语和定义适用于本标准。

**3.1**

**再生粗骨料recycled coarse aggregate of construction waste**

由拆迁、建设、装修等生产活动及存量建筑垃圾中的混凝土、砂浆、石、砖瓦等加工而成的粒径大于4.75 mm 的颗粒。

**3.2**

**建筑用再生粗骨料 recycled coarse aggregate for construction**

用于预拌混凝土、预制构件（非预应力结构）、非烧结砖（砌块）、非称重墙板等的再生粗骨料。

**3.3**

**道路用再生粗骨料 recycled coarse aggregate for road**

用于各种等级道路和城镇道路的基层、底基层、地基处理、台背回填、路基等的再生粗骨料。

**3.4**

**微粉含量content of fine powder**

再生粗骨料中粒径小于75μm的颗粒含量。

**3.5**

**泥块含量content of clay lump**

再生粗骨料中原粒径大于4.75 mm，经水浸洗、手捏后变成小于2.36 mm的颗粒含量。

**3.6**

**针片状颗粒elongated and flaky particle**

再生粗骨料的长度大于该颗粒所属相应粒级的平均粒径2.4倍者为针状颗粒；厚度小于平均粒径0.4倍者为片状颗粒(平均粒径指该粒级上、下限粒径的平均值)。

**3.7**

**压碎值crushing value**

再生粗骨料抵抗压碎能力的指标。

**3.8**

**坚固性soundness**

再生粗骨料在外界物理化学因素作用下抵抗破裂的能力。

**3.9**

**表观密度apparent density**

再生粗骨料颗粒单位体积(包括内封闭孔隙)的质量。

**3.10**

**吸水率water absorption**

再生粗骨料饱和面干状态时所含水的质量占绝干状态质量的百分数。

**3.11**

**杂物impurities**

再生粗骨料中除混凝土、砂浆、砖瓦（烧结品）和石块之外的其他物质。

**3.12**

**杂物含量content of impurities**

杂物质量占再生粗骨料总质量的百分比。

**3.13**

**轻质杂物lightweight impurities**

再生粗骨料中木块、塑料、布片、纸屑、石膏、泡沫颗粒等密度较小的物质含量。

**3.14**

**轻质杂物含量content of lightweight impurities**

再生粗骨料中轻质杂物质量占总质量的百分比。

**3.15**

**再生混凝土颗粒 recycled concrete particle**

再生粗骨料中混凝土质和石质颗粒的统称。

**3.16**

**再生混凝土颗粒含量 content of recycled concrete particle**

再生粗骨料中再生混凝土颗粒质量占总质量的百分比。

**4分类和规格**

**4.1 分类**

**4.1.1** 再生骨料按用途分为建筑用再生粗骨料（用符号C表示）和道路用再生粗骨料（用符号R表示）两类。

**4.1.2** 建筑用再生粗骨料按性能要求可分为I级、Ⅱ级、Ⅲ级、IV级。建筑用再生粗骨料应用范围可参考表1。

**表1 建筑用再生粗骨料应用范围**

|  |  |
| --- | --- |
| 建筑用再生粗骨料 | 应用范围举例 |
| I级 | 各种强度等级的预拌混凝土及预制构件（非预应力结构）、非烧结砖（砌块）、非承重墙板 |
| II级 | C40及以下强度等级的预拌混凝土及预制构件（非预应力结构）、非烧结砖（砌块）、非承重墙板 |
| III级 | C25及以下强度等级的预拌混凝土及预制构件（非预应力结构）、非烧结砖（砌块）、非承重墙板 |
| IV级 | 非烧结砖（砌块）、非承重墙板 |

**4.1.3**道路用再生粗骨料按性能要求可分为I级、Ⅱ级、Ⅲ级、IV级。道路用再生粗骨料应用范围可参考表2。

**表2 道路用再生粗骨料应用范围**

|  |  |
| --- | --- |
| 道路用再生粗骨料 | 应用范围举例 |
| I级 | 高速、一级公路基层， 城市快速路和主干路路面基层 |
| II级 | 高速、一级公路底基层，二级及二级以下公路基层，城市快速路和主干路路面底基层 |
| III级 | 二级及二级以下公路底基层，城市次干路、支路及以下道  路的路面基层和底基层 |
| IV级 | 各等级公路地基处理、台背回填、路基 |

注1**：**道路中非承重结构预制混凝土构件和相应等级混凝土配制用再生粗骨料性能可参照建筑用再生粗骨料。

**4.2规格**

**4.2.1**建筑用再生粗骨料按粒径尺寸分为连续粒级和单粒级。连续粒级分为5 mm~16 mm、5 mm~20 mm、5 mm~25 mm和5 mm~31.5 mm四种规格，单粒级分为5 mm~8mm、5 mm~10mm、10 mm~16 mm、10mm~20 mm、16mm~25 mm、16mm~31.5 mm六种规格。

**4.2.2**道路用再生粗骨料按粒径尺寸分为5 mm~10mm、10 mm~20mm、10 mm~30mm、15 mm~25mm、20 mm~30 mm、20 mm~40 mm六种规格。

**5要求**

**5.1 建筑用再生粗骨料**

**5.1.1** 建筑用再生粗骨料颗粒级配应符合表3的规定。

**表3 颗粒级配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称粒径/mm | | 累计筛余/% | | | | | | | |
| 方孔筛筛孔边长/mm | | | | | | | |
| 2.36 | 4.75 | 9.50 | 16.0 | 19.0 | 26.5 | 31.5 | 37.5 |
| 单粒级 | 5～8 | 95～100 | 80～100 | 0 | — | — | — | — | — |
| 5～10 | 95～100 | 80～100 | 0～15 | 0 | — | — | — | — |
| 10～16 | — | 95～100 | 80～100 | 0～15 | — | — | — | — |
| 10～20 | — | 95～100 | 85～100 |  | 0～15 | 0 | — | — |
| 16～25 | — | — | 95～100 | 55～70 | 25～40 | 0～10 | — | — |
| 16～31.5 | — | 95～100 | — | 85～100 | — | — | 0～10 | 0 |
| 连续粒级 | 5～16 | 95～100 | 85～100 | 30～60 | 0～10 | 0 |  |  |  |
| 5~20 | 95～100 | 90～100 | 40～80 | — | 0～10 | 0 |  |  |
| 5～25 | 95～100 | 90～100 | — | 30～70 | — | 0～5 | 0 |  |
| 5～31.5 | 95～100 | 90～100 | 70～90 | — | 15～45 | — | 0～5 | 0 |

**5.1.2**建筑用再生粗骨料的微粉含量、泥块含量、吸水率、压碎值、表观密度、空隙率、针片状颗粒含量、坚固性应符合表4的规定。

**表4微粉含量、泥块含量、吸水率、压碎值、**

**表观密度、空隙率、针片状颗粒含量**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | Ⅰ级 | Ⅱ级 | | Ⅲ级 | | IV级 | |
| 微粉含量(按质量计)/% | ≤1.0 | ≤2.0 | | ≤3.0 | | ≤5.0 | |
| 泥块含量(按质量计)/% | ≤0.5 | ≤0.7 | | ≤1.0 | | | |
| 吸水率(按质量计)/% | ≤4.0 | ≤7.0 | | ≤10.0 | | | ≤15.0 |
| 压碎值/% | ≤12 | ≤20 | | ≤30 | | | ≤35 |
| 表观密度/(kg/m3) | ≥2450 | ≥2350 | | ≥2250 | | | ≥2150 |
| 空隙率/% | ≤47 | ≤50 | | ≤53 | | | |
| 针片状颗粒(按质量计)/% | ≤10 | | | | | | |
| 坚固性（质量损失）/% | ≤5.0 | | ≤10.0 | | ≤15.0 | | |

**5.1.3** 建筑用再生粗骨料的有害物质含量、杂物含量、轻质杂物含量应符合表5的规定。

**表5有害物质含量、杂物含量、轻杂物质含量**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | Ⅰ级 | Ⅱ级 | Ⅲ级 | IV级 |
| 有机物 | 合格 | | | |
| 硫化物及硫酸盐(折算成SO3 ,按质量计)/% | ≤1.0 | ≤2.0 | | |
| 氯化物(以氯离子质量计)/% | ≤0.06a | | | |
| 杂物含量(按质量计)/% | ≤1.0 | | | ≤2.0 |
| 轻质杂物含量(按质量计)/% | ≤0.1 | | | |

注：a 氯化物含量根据使用环境，可由双方协商确定。

**5.1.4**建筑用再生粗骨料的放射性应符合GB6566的规定。

**5.1.5** 建筑用再生粗骨料经碱集料反应试验后，试件应无裂缝﹑酥裂或胶体外溢等现象，在规定的试验龄期膨胀率应小于0.10%。

**5.2 道路用再生粗骨料**

**5.2.1**道路用再生粗骨料颗粒级配应符合表7的规定。

**表7 颗粒级配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称粒径/mm | 通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%） | | | | | | | | |
| 53 | 37.5 | 31.5 | 26.5 | 19.0 | 13.2 | 9.5 | 4.75 | 2.36 |
| 20～40 | 100 | 90～100 | – | – | 0～10 | 0～5 | – | – | – |
| 20～30 | – | 100 | 90～100 | – | 0～10 | 0～5 | – | – | – |
| 15～25 | – | – | 100 | 90～100 | – | 0～10 | 0～5 | – | – |
| 10～30 | – | 100 | 90～100 | – | – | – | 0～10 | 0～5 | – |
| 10～20 | – | – | – | 100 | 90～100 | – | 0～10 | 0～5 | – |
| 5～10 | – | – | – | – | – | 100 | 90～100 | 0～10 | 0～5 |

注：粗骨料最大粒径根据需要可放大，但路堤填料粒径应不大于150mm，路床及台 背填料粒径应不大于100mm；用于垫层或换填处理时，最大粒径不宜大于100mm；用于抛石挤淤地基处理时，宜采用较大粒径，其中300mm粒径以上的石料含量不宜小80%，

最大粒径根据淤泥层厚度确定；用于粒料桩处理地基时，粒径宜为 20mm-50mm。

**5.2.2** 道路用再生粗骨料的压碎值、微粉含量、针片状颗粒含量、杂物含量、轻质杂物含量、再生混凝土颗粒含量应符合表8的规定。

**表8 压碎值、微粉含量、针片状颗粒含量、杂物含量、轻质杂物含量、**

**再生混凝土颗粒含量**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | Ⅰ级 | Ⅱ级 | Ⅲ级 | IV级 |
| 压碎值/% | ≤30 | ≤35 | ≤45 | —— |
| 微粉含量(按质量计)/% | ≤1.5 | ≤2.0 | ≤5.0 | —— |
| 针片状颗粒(按质量计)/% | ≤18 | ≤20 | | —— |
| 杂物含量(按质量计)/% | ≤0.5 | ≤1.0 | ≤2.0 | —— |
| 轻质杂物含量(按质量计)/% | ≤0.3 | ≤0.5 | ≤1.0 | |
| 再生混凝土颗粒含量(按质量计)/% | ≥40 | ≥35 | —— | —— |

注：道路用再生粗骨料中IV级骨料用于垫层或换填处理时，微粉含量应不大于5.0%。

**6试验方法**

**6.1 试样**

**6.1.1 取样方法**

按照 GB/T 14685中规定的取样方法执行。

**6.1.2试样数量**

——建筑用再生粗骨料单项试验的最小取样数量应符合表9的规定。进行多项试验时，如能确保试样经一项试验后不致影响另一项试验的结果，可用同一试样进行几项不同的试验。

**表9单项试验取样数量** 单位为千克

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | 各最大粒径(mm)下的最小取样数量 | | | | |
| 9.5 | 16.0 | 19.0 | 26.5 | 31.5 |
| 1 | 颗粒级配 | 10 | 16 | 19 | 25 | 32 |
| 2 | 微粉含量 | 8 | 8 | 24 | 24 | 40 |
| 3 | 泥块含量 | 8 | 8 | 24 | 24 | 40 |
| 4 | 吸水率 | 8 | 8 | 24 | 24 | 40 |
| 5 | 针片状颗粒含量 | 8 | 8 | 16 | 16 | 20 |
| 6 | 针片状颗粒含量 | 按照试验要求的粒级和数量取样 | | | | |
| 7 | 硫化物与硫酸盐含量 |
| 8 | 氯化物含量 |
| 9 | 杂物含量 | 20 | 40 | 40 | 60 | 60 |
| 10 | 轻质杂物含量 | 20 | 40 | 40 | 60 | 60 |
| 11 | 坚固性 | 按照试验要求的粒级和数量取样 | | | | |
| 12 | 压碎值 |
| 13 | 表观密度 | 8 | 8 | 8 | 8 | 12 |
| 14 | 空隙率 | 40 | 40 | 40 | 40 | 80 |
| 15 | 碱集料反应 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 16 | 放射性 | 6 | | | | |

——道路用再生粗骨料单项试验的最小取样数量应符合表10的规定。进行多项试验时，如能确保试样经一项试验后不致影响另一项试验的结果，可用同一试样进行几项不同的试验。

**表10单项试验取样数量** 单位为千克

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | 各最大粒径(mm)下的最小取样数量 | | | | | | | |
| 9.5 | 13.2 | 16.0 | 19.0 | 26.5 | 31.5 | 37.5 | 53.0 |
| 1 | 颗粒级配 | 10 | 12.5 | 15 | 20 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 2 | 微粉含量 | 8 | 8 | 8 | 24 | 24 | 40 | 40 | 60 |
| 3 | 针片状颗粒含量 | 1.2 | 2.5 | 4 | 8 | 8 | 20 | 40 | — |
| 4 | 杂物含量 | 20 | 30 | 40 | 40 | 60 | 60 | 80 | 80 |
| 5 | 轻质杂物含量  （再生混凝土颗粒含量） | 20 | 30 | 40 | 40 | 60 | 60 | 80 | 80 |
| 6 | 压碎值标 | 按照试验要求的粒级和数量取样 | | | | | | | |

**6.1.3试样处理**

按照 GB/T 14685中的试样处理规定执行。

**6.2 试验环境和试验用筛**

应符合GB/T 14685中试验环境和试验用筛的规定。

**6.3建筑用再生粗骨料**

**6.3.1**颗粒级配、微粉含量、泥块含量、针片状颗粒含量、有机物含量、硫化物与硫酸盐含量、氯化物含量、坚固性、表观密度、空隙率、碱集料反应按照GB/T 14685中规定的试验方法执行。

**6.3.2** 按照GB/T 14685中规定的试验方法执行。吸水率试样应用筛孔为2.36mm的筛子过筛，取筛余物并去除轻质杂物。

**6.3.3** 压碎值按照 GB/T 14685中规定的压碎值试验方法执行。单粒级5-8mm和5-10mm的压碎值按规定取样后，风干筛除大于10mm及小于5mm的颗粒，并去除针片状，分为大概三份备用，然后再按照 GB/T 14685中规定的压碎值试验方法执行。

**6.3.4**放射性按照 GB 6566中规定的放射性试验方法执行。

**6.4道路用再生粗骨料**

**6.4.1** 颗粒级配按照 GB/T 14685中规定的试验方法执行。颗粒级配用各筛号的质量通过百分率表示。

**6.4.2** 压碎值按照 GB/T 14685中规定的压碎值试验方法执行。其中，（1）再生粗骨料用13.2mm和9.5mm标准筛过筛，取9.5~13.2mm的试验进行试验；对于5-10mm的单粒级用4.75mm和9.5mm标准筛过筛，取4.75~9.5mm的试验进行试验。（2）压碎值的测定不用去除针片状颗粒，且每次试验的再生粗骨料数量应满足按下述方法夯击后再生颗粒在试筒内的深度为100mm。在金属筒中确定再生骨料数量的方法是将试样分3次（每次数量大体相同）均匀装入试模中，每次均将试样表面整平，用金属棒（直径10mm，长 450mm ~600mm，一端成半球形）的半球面端从再生粗骨料表面上均匀捣实25次。最后用金属棒作为直刮刀将表面仔细整平。以相同质量的试样进行压碎值的平行试验。（3）开动压力机后，均匀施加压力，在10min左右的时间内达到总载荷400kN，稳压5s，然后卸荷。

**6.4.3** 针片状颗粒含量和微粉含量按照 GB/T 14685中规定的试验方法执行。

**6.5 再生混凝土颗粒含量、杂物含量、轻质杂物含量**

**6.5.1**本检测方法适用于检测再生粗骨料（包括混凝土质和石质颗粒）中杂物(包括金属、塑料、沥青、木头、玻璃、草根、树叶、树枝、纸张、石灰、石膏、毛皮、煤块和炉渣等所有不属于混凝土、砂浆、砖瓦或石的物质)和轻杂物质（木块、塑料、布片、纸屑、石膏、泡沫颗粒等）的含量。

**6.5.2** 按照6.1规定的方法取样，将试样过4.75mm方孔筛，取筛上部分进行试验，并将试样缩分至不小于表12规定的数量，称重后用人工分选的方法选出混凝土、石以及金属、塑料、沥青、木头、玻璃、草根、树叶、树枝、纸张、石灰、石膏、毛皮、煤块和炉渣等杂物，然后分别称量混凝土质、石质颗粒总质量，杂物质量和轻质杂质量，并计算其占再生粗骨料试样总质量的百分比。

**表12杂物含量试验所需试样数量**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 再生粗骨料最大粒径/mm | 9.5 | 16.0 | 19.0 | 26.5 | ≥31.5 |
| 最少试样量/kg | 4.0 | 4.0 | 8.0 | 8.0 | 15.0 |

**6.5.3** 再生混凝土颗粒含量、杂物含量、轻质杂物含量均取二次试验结果的算数平均值，精确至0.01%。

**7检验规则**

**7.1检验分类**

**7.1.1出厂检验**

——建筑用再生粗骨料的检验项目包括：颗粒级配、微粉含量、泥块含量、吸水率、压碎值、表观密度，连续级配的再生骨料应进行空隙率检测。

——道路用再生粗骨料的检验项目包括：颗粒级配、轻质杂物含量、压碎值。

**7.1.2 型式检验**

建筑用再生粗骨料的型式检验项目包括本标准中5.1.1~5.1.4的所有项目，碱集料反应根据需要进行；道路用再生粗骨料的型式检验项目包括本标准中5.2的所有项目。

有下列情况之一时，应进行型式检验：

a) 新产品投产时；

b) 生产工艺发生变化时；

c) 原材料发生重大变化时；

d) 正常生产时，每年一次；

e) 长期停产后恢复生产时；

f) 出厂检验结果与型式检验有较大差异时；

g) 国家质量监督机构要求检验时。

**7.2组批规则**

按类别、规格及日产量确定批次；日产量在2000 t及2 000 t以下，每600 t为一批，不足600 t亦为一批；日产量超过2 000 t，每1 000 t为一批，不足1000 t亦为一批；日产量超过5 000 t，每 2000 t为一批，不足2 000 t亦为一批；对于建(构)筑废物来源相同，日产量不足600 t的可以以连续生产不超过3天且不大于600 t为一检验批。

**7.3判定规则**

7.3.1检验(含复检)后，各项指标都符合本标准的相应类别规定时，可判为合格品。

7.3.2若有一项性能指标不符合本标准要求时，则应从同一批产品中加倍取样，对不符合要求的项目进行复检，复检结果符合本标准者，判定为合格品。复检结果仍不符合本标准者，则判定为不合格品。

**8标志、储存和运输**

**8.1 标志**

出厂产品应提供产品质量合格证，内容包括:

a） 再生粗骨料的名称、类别、级别、规格和生产厂信息（厂名、地址和电话等）；

b） 批量编号及供货数量；

c） 检验结果、日期、执行标准；

d） 合格证编号及发放日期；

e） 检验部门及检验人员签章；

f） 注意事项等。

**8.2 储存**

储存时，再生粗骨料应按类别、规格分别堆放，防止人为碾压和产品污染。

**8.3运输**

运输时，应认真清扫车船等运输设备，并采取措施防止混入杂物，防止粉尘飞扬。