|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 01.040.93 |
| CCS | P00/09 |

|  |
| --- |
| 32 |

江苏省地方标准

DB32/TXXXX—20XX

再生骨料混凝土应用技术规程

Technical specification for application of recycled aggregate concrete

20XX-XX-XX发布

20XX-XX-XX实施

江苏省市场监督管理局 江苏省住房和城乡建设厅  发布

目　次

[前 言 II](#_Toc171004195)

[1 范围 1](#_Toc171004196)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc171004197)

[3 术语和定义 2](#_Toc171004198)

[4 原材料 3](#_Toc171004199)

[4.1 一般规定 3](#_Toc171004200)

[4.2 再生骨料的技术要求 3](#_Toc171004201)

[4.3 其他原材料的技术要求 4](#_Toc171004202)

[4.4 检验规则 5](#_Toc171004203)

[5 再生骨料混凝土 5](#_Toc171004204)

[5.1 一般规定 5](#_Toc171004205)

[5.2 技术要求 5](#_Toc171004206)

[5.3 配合比设计 6](#_Toc171004207)

[5.4 制备和运输 7](#_Toc171004208)

[5.5 浇筑和养护 7](#_Toc171004209)

[5.6 质量验收 7](#_Toc171004210)

[6 再生骨料混凝土建筑结构 8](#_Toc171004211)

[6.1 一般规定 8](#_Toc171004212)

[6.2 设计要求 8](#_Toc171004213)

[6.3 施工与质量验收 8](#_Toc171004214)

[7 再生骨料混凝土砖和砌块 9](#_Toc171004215)

[7.1 一般规定 9](#_Toc171004216)

[7.2 技术要求 9](#_Toc171004217)

[7.3 检验规则 10](#_Toc171004218)

[7.4 施工与质量验收 10](#_Toc171004219)

[8 再生骨料混凝土路面 10](#_Toc171004220)

[8.1 一般规定 10](#_Toc171004221)

[8.2 垫层和基层 11](#_Toc171004222)

[8.3 面层 11](#_Toc171004223)

[8.4 施工与质量验收 12](#_Toc171004224)

[附录A 13](#_Toc171004225)

[附录B 14](#_Toc171004226)

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。

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专利的责任。

本文件由江苏省住房和城乡建设厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：江苏绿和环境科技有限公司、江苏苏博特新材料股份有限公司、东南大学、昆山城建绿和环境科技有限公司、宁波建工广天构件有限公司、江苏美赞建材科技有限公司

本文件主要起草人：于诚、李贞、姜骞、薛斌、金阳、熊磊、杜保辉、冯攀、赵亚松、徐加余、吴晓春、何建明、朱霞、姚武

再生骨料混凝土应用技术规程

1 范围

本规程适用于再生骨料混凝土在建筑和市政道路工程的应用。

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 50010《混凝土结构设计标准》

GB 50011《建筑抗震设计标准》

GB/T 50080《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》

GB/T 50081《混凝土物理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》

GB/T 50107《混凝土强度检验评定标准》

GB 50119《混凝土外加剂应用技术规范》

GB 50164《混凝土质量控制标准》

GB 50203《砌体结构工程施工质量验收规范》

GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》

GB/T 50476《混凝土结构耐久性设计标准》

GB 50666《混凝土结构工程施工规范》

GB/T 51003《矿物掺合料应用技术规范》

GB 175《通用硅酸盐水泥》

GB 6566《建筑材料放射性核素限量》

GB 8076《混凝土外加剂》

GB/T 8239《普通混凝土小型砌块》

GB/T 14684《建设用砂》

GB/T 14685《建设用卵石、碎石》

GB/T 14902《预拌混凝土》

GB/T 25176《混凝土和砂浆用再生细骨料》

GB/T 25177《混凝土用再生粗骨料》

GB/T 25993《透水路面砖和透水路面板》

GB 28635《混凝土路面砖》

CJJ 1《城镇道路工程施工与质量验收规范》

CJJ 169《城镇道路路面设计规范》

CJJ/T 188《透水砖路面技术规程》

JGJ 1《装配式混凝土结构技术规程》

JGJ/T 10《混凝土泵送施工技术规程》

JGJ/T 14《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》

JGJ 55《普通混凝土配合比设计规程》

JGJ 137《多孔砖砌体结构技术规范》

JGJ/T 193《混凝土耐久性检验评定标准》

JGJ/T 240《再生骨料应用技术规程》

JGJ/T 443《再生混凝土结构技术标准》

JG/T 505《建筑垃圾再生骨料实心砖》

JTG E42《公路工程集料试验规程》

JC/T 2281《道路用建筑垃圾再生骨料无机混合料》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

再生骨料 recycled aggregate

由建（构）筑废物中的混凝土、砂浆、石、砖瓦等加工而成的颗粒。

3.2

再生粗骨料 recycled coarse aggregate

粒径大于4.75 mm 的再生骨料。

3.3

再生细骨料 recycled fine aggregate

粒径不大于4.75 mm 的再生骨料。

3.4

再生骨料混凝土 recycled aggregate concrete

掺用一定比例再生骨料的混凝土。

3.5

再生粗骨料取代率 replacement ratio of recycled coarse aggregate

再生骨料混凝土中再生粗骨料用量占粗骨料总用量的质量百分比。

3.6

再生细骨料取代率 replacement ratio of recycled fine aggregate

再生骨料混凝土中再生细骨料用量占细骨料总用量的质量百分比。

3.7

附加用水量 additional water content

根据再生骨料1 h吸水率计算得出额外增加的混凝土拌合用水量。

3.8

净用水量 net water content

根据设计水胶比计算的混凝土拌合用水量。

3.9

总用水量 total water content

包括附加用水量和净用水量的混凝土拌合用水量。

3.10

净水胶比 net water-binder ratio

净用水量与胶凝材料用量之比。

3.11

再生骨料混凝土实心砖 solid concrete brick with recycled aggregate

掺用一定比例再生骨料的混凝土实心砖。

3.12

再生骨料混凝土空心砌块 concrete hollow block with recycled aggregate

掺用一定比例再生骨料的混凝土空心砌块。

3.13

再生骨料混凝土路面砖 precast concrete paving units with recycled aggregate

掺用一定比例再生骨料的混凝土路面砖。

3.14

再生骨料混凝土透水砖（板） concrete water permeable brick(flag) with recycled aggregate

掺用一定比例再生骨料的混凝土透水砖（板）。

3.15

再生骨料混凝土路面 recycled concrete pavement

掺用一定比例再生骨料的混凝土路面。

3.16

水泥稳定再生骨料无机混合料 cement stabilized inorganic mixture with recycled aggregate

掺用一定比例再生骨料的水泥稳定无机混合料。

3.17

石灰粉煤灰稳定再生骨料无机混合料 fly ash stabilized inorganic mixture with recycled aggregate

掺用一定比例再生骨料的石灰粉煤灰稳定无机混合料。

3.18

再生骨料混凝土建筑结构 recycled aggregate concrete building structure

掺用一定比例再生骨料的混凝土建筑结构，包括素再生骨料混凝土结构、钢筋再生骨料混凝土结构。

4 原材料

4.1 一般规定

4.1.1原材料应符合国家有关安全和环保的规定，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的规定，被污染或腐蚀的建筑垃圾不得用于制备再生骨料。

4.1.2 再生骨料应满足所制备的再生骨料混凝土、再生骨料混凝土建筑结构、再生骨料混凝土砖和砌块以及再生骨料混凝土路面的性能要求。

4.2 再生骨料的技术要求

4.2.1 再生骨料按用途可分为建筑用再生骨料和道路用再生骨料。

4.2.2 建筑用再生粗骨料按性能要求可分为I类、Ⅱ类、Ⅲ类、IV类，应用范围应符合表1的规定，技术指标应符合本规程附录A表9的规定。

表1 建筑用再生粗骨料分类及应用范围

|  |  |
| --- | --- |
| 分类 | 应用范围 |
| I类 | 各种强度等级的再生骨料混凝土及构件（非预应力结构）、砖和砌块 |
| II类 | C40及以下强度等级的再生骨料混凝土及构件（非预应力结构）、砖和砌块 |
| III类 | C25及以下强度等级的再生骨料混凝土及构件（非预应力结构）、砖和砌块 |
| IV类 | 砖和砌块 |

4.2.3 建筑用再生细骨料按性能要求可分为I类、Ⅱ类、Ⅲ类、IV类，应用范围应符合表2的规定，技术指标应符合本规程附录B表11的规定。

表2 建筑用再生细骨料分类及应用范围

|  |  |
| --- | --- |
| 分类 | 应用范围 |
| I类 | C40及以下强度等级的再生骨料混凝土及构件（非预应力结构）、砖和砌块 |
| II类 | C25及以下强度等级的再生骨料混凝土及构件（非预应力结构）、砖和砌块 |
| III类 | C15及以下强度等级的再生骨料混凝土及构件（非预应力结构）、砖和砌块 |
| IV类 | 砖和砌块 |

4.2.4 道路用再生骨料分为垫层和基层用再生骨料、面层用再生骨料。

4.2.5 道路垫层和基层用再生骨料按技术要求分为I类、Ⅱ类，应用范围应符合表3的规定。

表3 道路垫层和基层用再生骨料分类及应用范围

|  |  |
| --- | --- |
| 分类 | 应用范围 |
| Ⅰ类 | 城镇主干路及以下等级道路的基层及以下层位 |
| Ⅱ类 | 城镇次干路及以下等级道路的底基层及以下层位 |

4.2.6 道路垫层和基层用再生粗骨料的技术指标应符合本规程附录A表10的规定，颗粒级配应满足《道路用建筑垃圾再生骨料无机混合料》JC/T 2281的要求，道路垫层和基层用再生细骨料的技术指标应符合本规程附录B表12的规定。

4.2.7 道路面层用再生骨料应符合本规程第4.2.2条和第4.2.3条的要求。

4.3 其他原材料的技术要求

4.3.1 水泥宜采用通用硅酸盐水泥，其质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175相关规定；当采用其他品种水泥时，应符合相关标准的规定；不同品种水泥不得混用。

4.3.2 矿物掺合料应符合现行国家标准《矿物掺合料应用技术规范》GB/T 51003相关规定。

4.3.3 天然粗骨料应符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685相关规定，天然细骨料应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684相关规定。

4.3.4 外加剂的质量应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076的要求，外加剂的使用应符合现行国家标准《混凝土外加剂应用技术规程》GB 50119的规定。

4.3.5 其他原材料应符合相关标准的规定，不应对产品耐久性、环境和人体产生有害影响。

4.4 检验规则

4.4.1 再生粗骨料的型式检验和出厂检验应符合现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177的规定，再生细骨料的型式检验和出厂检验应符合现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176的规定。

4.4.2 再生骨料进场时，应按规定批次检查型式检验报告、出厂检验报告及合格证等质量证明文件。

4.4.3 再生骨料进场检验应符合下列规定：

1. 制备再生骨料混凝土和建筑结构构件的再生粗骨料，应对其泥块含量、吸水率、压碎指标、表观密度和微粉含量进行检验；制备再生骨料混凝土和建筑结构构件的再生细骨料，应对其泥块含量、再生胶砂需水量比、表观密度和微粉含量进行检验；
2. 制备再生骨料混凝土砖和砌块的再生粗骨料，应对其泥块含量和吸水率进行检验；制备再生骨料混凝土砖和砌块的再生细骨料，应对其泥块含量进行检验；
3. 制备再生骨料混凝土路面垫层和基层的再生骨料，应对其吸水率进行检验；制备再生骨料混凝土路面面层的再生粗骨料，应对其泥块含量、吸水率、压碎指标、表观密度和微粉含量进行检验；制备再生骨料混凝土路面面层的再生细骨料，应对其泥块含量、再生胶砂需水量比、表观密度和微粉含量进行检验；
4. 相同产地、相同厂家、相同规格的再生骨料，每600 t可为一检验批，不足600 t的，应按一检验批进行检验；
5. 再生骨料的进场检验结果应符合本规程第4.2节的规定。当有一项指标达不到要求时，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。复检结果合格的，应判定该批产品为合格产品；复检结果不合格的，应判定该批产品为不合格产品。

4.4.4 其他原材料的检验应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164的相关规定，评定结果应符合本规程第4.3节的要求。

5 再生骨料混凝土

5.1 一般规定

5.1.1 再生骨料混凝土的拌合物性能、力学性能、长期性能和耐久性能应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164的相关规定。

5.1.2 再生骨料混凝土的强度等级不应低于C15，不宜高于C50。

5.1.3 不同强度等级再生骨料混凝土应选用符合本规程第4.2.2条和第4.2.3条要求的再生粗骨料和再生细骨料。

5.1.4 再生骨料不得用于配制预应力混凝土。

5.2 技术要求

5.2.1 仅掺用Ⅰ类再生粗骨料的再生骨料混凝土，其轴心抗压强度、轴心抗拉强度标准值和设计值、弹性模量应按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB 50010的相关规定取值。掺用Ⅱ类、Ⅲ类再生粗骨料和再生细骨料的再生骨料混凝土，其轴心抗压强度、轴心抗拉强度标准值和设计值、弹性模量应通过试验确定；缺乏试验资料时，可按《再生混凝土结构技术标准》JGJ/T 443的相关规定取值。

5.2.2 再生骨料混凝土的耐久性设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB 50010和《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476的相关规定。当再生骨料混凝土用于设计使用年限为50年的混凝土结构时，其耐久性应符合表4的规定。

表4 结构用再生骨料混凝土耐久性基本要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境类别 | | 最大净水胶比 | 最低强度等级 | 最大氯离子含量/% | 最大碱含量/（kg/m3） |
| 一 | | 0.55 | C25 | 0.20 | 3.0 |
| 二 | a | 0.50（0.55） | C30（C25） | 0.15 |
| b | 0.45（0.50） | C35（C30） | 0.15 |
| 三 | a | 0.40 | C40 | 0.10 |
| 注1：氯离子含量是指氯离子占胶凝材料总量的百分比。  注2：素再生骨料混凝土构件的净水胶比及最低强度等级可适当放松。  注3：有可靠工程经验时，二类环境中的最低再生骨料混凝土强度等级可降低一个等级。  注4：处于严寒和寒冷地区二b、三a类环境中的再生骨料混凝土应使用引气剂或引气型外加剂，并可采用括号中的有关参数。  注5：当使用非碱活性骨料时，对再生骨料混凝土中的碱含量可不作限制。 | | | | | |

5.2.3 再生骨料混凝土的抗水渗透性能应满足工程设计抗渗等级和有关标准的要求。

5.2.4 再生骨料混凝土的耐久性能，如抗水渗透性能、抗冻性能、抗硫酸盐侵蚀性能、碳化性能以及碱-骨料反应等试验方法应按《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082的相关规定执行。

5.2.5 再生骨料混凝土的温度线膨胀系数（*a*c）、比热容（*c*）和导热系数（*λ*）应通过试验确定。

5.2.6 再生骨料混凝土的收缩值应通过试验确定，宜在普通混凝土的基础上加以修正。

5.3 配合比设计

5.3.1 再生骨料混凝土配合比设计应满足混凝土配制强度及其他力学性能、拌合物性能、长期性能和耐久性能的设计要求。

5.3.2 再生骨料混凝土配合比设计应按现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55的相关规定执行。

5.3.3 再生骨料混凝土配合比参数选择应符合下列规定：

1. 再生骨料混凝土的强度标准差应按《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240的规定执行；
2. 再生骨料混凝土的净用水量应根据《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55的相关规定执行，附加水用量宜根据再生骨料1 h吸水率加以确定；
3. 再生骨料混凝土的减水剂掺量宜在仅使用天然骨料的普通混凝土外加剂掺量的基础上增加0.1%~0.2%；
4. 再生骨料混凝土的净水胶比和胶凝材料用量应根据《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55的规定执行。
5. 再生骨料混凝土砂率的取值宜在仅使用天然骨料的普通混凝土砂率基础上增加1%~5%。

5.3.4 再生骨料在骨料中的取代率应通过试验确定。当无试验资料时，再生骨料取代率应符合下列规定：

1. Ⅰ类再生粗骨料取代率δg可不受限制；
2. Ⅱ类、Ⅲ类再生粗骨料取代率δg和Ⅰ类再生细骨料取代率δs不应大于50%，Ⅱ类、Ⅲ类再生细骨料取代率δs不应大于30%；
3. 已掺有Ⅲ类再生粗骨料的混凝土，不宜再掺再生细骨料。

5.4 制备和运输

5.4.1 首次使用的再生骨料混凝土配合比应进行开盘鉴定，坍落度和抗压强度符合要求后才能投入生产，并至少留置一组标准养护试件，抗压强度应不低于再生骨料混凝土配制强度。

5.4.2 再生骨料混凝土原材料的储存和计量以及再生骨料混凝土的搅拌和运输应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666和《预拌混凝土》GB/T 14902的相关规定。

5.4.3 再生骨料混凝土制备前应测定天然粗骨料、天然细骨料、再生粗骨料和再生细骨料的含水率，并根据测试结果调整材料用量，确定施工配合比。

5.4.4 再生骨料混凝土每立方米实际用水量由混凝土的净用水量、再生骨料1h吸水率和含水率共同确定，再生骨料宜采用预湿处理，拌合物坍落度应满足配合比设计的要求。

5.4.5 再生骨料混凝土的最短搅拌时间应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164的相关规定；当采用未预湿再生骨料时，搅拌时间宜延长30 s。

5.5 浇筑和养护

5.5.1 再生骨料混凝土运送至浇筑地点，应进行坍落度检查，再生骨料混凝土入泵坍落度应符合现行行业标准《混凝土泵送施工技术规程》JGJ/T 10的规定。

5.5.2 再生骨料混凝土拌合物应采用机械振捣成型。

5.5.3 再生骨料混凝土的浇筑和养护应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的相关规定。

5.5.4 再生骨料混凝土浇筑成型后，应在初凝后做好养护措施，宜采用塑料薄膜覆盖或喷水养护等措施，养护时间宜比相同强度、相同品种普通混凝土的养护时间延长7 d。

5.6 质量验收

5.6.1 再生骨料混凝土的质量检验分为出厂检验和交货检验。

5.6.2 再生骨料混凝土出厂检验和交货检验应包括设计要求的混凝土拌合物性能、力学性能以及耐久性能。

5.6.3 再生骨料混凝土搅拌完毕后，在搅拌地点应按要求取样检验再生骨料混凝土拌合物性能，并制作试样检验混凝土的力学性能以及耐久性能，检验的取样频率和检验方法应符合以下规定：

1. 再生骨料混凝土拌合物性能检验的取样频率和检验方法应符合《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080的相关规定；
2. 再生骨料混凝土力学性能检验的取样频率应符合现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107的相关规定，检验方法应符合现行国家标准《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081的相关规定；
3. 再生骨料混凝土耐久性能检验的取样频率和检验方法应符合现行行业标准《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/ T 193的相关规定。

5.6.4 再生骨料混凝土质量的合格判定应符合下列要求：

1. 再生骨料混凝土拌合物性能检验判定规则和检验结果应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902的相关规定；
2. 再生骨料混凝土力学性能检验判定规则应符合现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/ T 50107的相关规定，检验结果应符合设计要求；
3. 再生骨料混凝土耐久性能检验判定规则应符合现行行业标准《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193的相关规定，检验结果应符合设计要求。

5.6.5 再生骨料混凝土的施工与质量验收应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的相关规定。

6 再生骨料混凝土建筑结构

6.1 一般规定

6.1.1 再生骨料混凝土可应用于制备单层及多层建筑结构的现浇构件和预制构件。

6.1.2 再生骨料混凝土现浇构件和预制构件主要包括梁、板、柱和楼梯等部件。

6.1.3 用于建筑结构的再生骨料混凝土强度等级应满足现行行业标准《再生混凝土结构技术标准》JGJ/T 443的规定，钢筋混凝土结构的再生混凝土强度等级不应低于C25，且不宜高于C50，预制构件的再生混凝土强度等级不得低于C30，且不宜高于C50。

6.1.4 再生骨料混凝土不得用于预应力混凝土结构构件。

6.2 设计要求

6.2.1 再生骨料混凝土建筑结构的设计要求应满足现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB 50010、《建筑抗震设计标准》GB 50011和《再生混凝土结构技术标准》JGJ/T 443的规定。

6.2.2 用于再生骨料混凝土建筑结构的预制构件为叠合梁、叠合板时，其后浇叠合部分混凝土可为相同强度、相同再生骨料取代率的现浇再生骨料混凝土，也可是相同强度的现浇普通混凝土。

6.2.3 再生骨料混凝土建筑结构的构件及连接构造的设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB 50010、《建筑抗震设计标准》GB 50011和《再生混凝土结构技术标准》JGJ/T 443的相关规定，计算时采用的再生骨料混凝土强度设计值应符合本规程第5.2.1条的规定。

6.3 施工与质量验收

6.3.1再生骨料混凝土建筑结构的施工与质量验收应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的相关规定。

6.3.2 再生骨料混凝土建筑结构预制构件的制作、安装与连接、施工与验收应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1的相关规定。

7 再生骨料混凝土砖和砌块

7.1 一般规定

7.1.1 再生骨料混凝土可用于制备实心砖、空心砌块、路面砖和透水砖（板）。

7.1.2 生产再生骨料混凝土实心砖、空心砌块、路面砖和透水砖（板）时，再生骨料取代率不宜低于50%。

7.1.3 再生骨料混凝土实心砖和空心砌块按抗压强度分级，再生骨料混凝土路面砖按抗压强度或抗折强度分级，再生骨料混凝土透水砖（板）按劈裂抗拉强度或抗折强度分级，具体应符合表5的规定。

表5 再生骨料混凝土砖和砌块的强度等级

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类别 | 强度等级 | |
| 再生骨料混凝土实心砖 | MU7.5、MU10、MU15、MU20 | |
| 再生骨料混凝土空心砌块 | MU5、MU7.5、MU10、MU15、MU20 | |
| 再生骨料混凝土路面砖 | Cc40、Cc50、Cc60 | Cf4.0、Cf5.0、Cf6.0 |
| 再生骨料混凝土透水砖（板） | *f*ts3.0、*f*ts3.5、*f*ts4.0、*f*ts4.5 | *R*f3.0、*R*f3.5、*R*f4.0、*R*f4.5、*R*f5.5、*R*f6.5 |

7.1.4 再生骨料混凝土实心砖、空心砌块、路面砖和透水砖（板）主要规格尺寸应符合表6的规定，其他规格可由供需双方协商确定。

表6 再生骨料混凝土砖和砌块的主要规格尺寸

| 类别 | 项目 | 主要规格尺寸/mm |
| --- | --- | --- |
| 再生骨料混凝土实心砖 | 长度×宽度×高度 | 240×115×53 |
| 再生骨料混凝土空心砌块 | 长度 | 390 |
| 宽度 | 90、120、140、190、240、290 |
| 高度 | 90、140、190 |
| 再生骨料混凝土路面砖 | 厚度 | 60、70、80、90、100、120、150 |
| 再生骨料混凝土透水砖（板） | 厚度 | 50、60、80、100、120 |

7.1.5 再生骨料混凝土实心砖、空心砌块、路面砖和透水砖（板）所用的原材料应符合本规程第4.2节和第4.3节的相关规定。

7.2 技术要求

7.2.1 再生骨料混凝土实心砖的技术指标应符合现行行业标准《建筑垃圾再生骨料实心砖》JG/T 505的相关规定。

7.2.2 再生骨料混凝土空心砌块的技术指标应符合现行国家标准《普通混凝土小型砌块》GB/T 8239的相关规定。

7.2.3 再生骨料混凝土路面砖的技术指标应符合现行国家标准《混凝土路面砖》GB 28635的相关规定。

7.2.4 再生骨料混凝土透水砖（板）的技术指标应符合现行国家标准《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993的相关规定。

7.3 检验规则

7.3.1 再生骨料混凝土实心砖、空心砌块、路面砖和透水砖（板）的检验应包括出厂检验和型式检验。

7.3.2 再生骨料混凝土实心砖的检验规则和试验方法应符合现行行业标准《建筑垃圾再生骨料实心砖》JG/T 505的相关规定。

7.3.3再生骨料混凝土空心砌块的检验规则和试验方法应符合现行国家标准《普通混凝土小型砌块》GB/T 8239的相关规定。

7.3.4再生骨料混凝土路面砖的检验规则和试验方法应符合现行国家标准《混凝土路面砖》GB 28635的相关规定。

7.3.5再生骨料混凝土透水砖（板）的检验规则和试验方法应符合现行国家标准《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993的相关规定。

7.4 施工与质量验收

7.4.1 再生骨料混凝土实心砖、空心砌块、路面砖和透水砖（板）进场时，应按规定批次检查出厂检验报告和型式检验报告。

7.4.2 再生骨料混凝土实心砖、空心砌块、路面砖和透水砖（板）的进场检验应符合7.3.2~7.3.5的相关规定。

7.4.3 再生骨料混凝土实心砖工程施工应按现行行业标准《多孔砖砌体结构技术规范》JGJ 137执行。

7.4.4 再生骨料混凝土空心砌块工程施工应按现行行业标准《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》JGJ/T 14执行。

7.4.5 再生骨料混凝土实心砖和空心砌块工程质量验收应按现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203执行。

7.4.6 再生骨料混凝土路面砖工程施工和工程质量验收应按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1执行。

7.4.7 再生骨料混凝土透水砖（板）工程施工和工程质量验收应按现行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188执行。

8 再生骨料混凝土路面

8.1 一般规定

8.1.1 再生骨料混凝土路面设计方案，应根据城镇道路的功能和交通等级，结合当地的气候、水文、地质、施工条件等因素综合确定。

8.1.2 再生骨料混凝土路面的结构设计应按现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169的相关规定执行。

8.1.3 再生骨料混凝土路面的设计基准期及可靠度应按现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169的相关规定执行。

8.1.4 再生骨料混凝土路面的垫层和基层、面层的材料设计，必须符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169的相关规定。

8.1.5 除了沥青加铺层外，再生骨料混凝土不宜用于多层路面的设计。

8.1.6 再生骨料混凝土路面的配筋设计和接缝设计，应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169的相关规定。

8.2 垫层和基层

8.2.1 再生骨料混凝土路面的垫层和基层应符合以下规定：

1. 垫层可采用再生骨料；
2. 基层可采用水泥稳定再生骨料无机混合料或石灰粉煤灰稳定再生骨料无机混合料。

8.2.2 水泥稳定再生骨料无机混合料可应用于重、中、轻交通荷载等级城镇道路的基层和底基层，压实度和7d无侧限抗压强度应满足表7的要求，再生骨料的级配和取代率、水泥掺量、混合料的最佳含水率和最大干密度应根据试验确定。

表7 水泥稳定再生骨料混合料的压实度和7d无侧限抗压强度

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 交通荷载等级 | 重、中交通 | | 轻交通 | |
| 结构部位 | 基层 | 底基层 | 基层 | 底基层 |
| 压实度/% | ≥98 | ≥97 | ≥97 | ≥96 |
| 7d无侧限抗压强度/MPa | 3.0~4.0 | ≥2.0 | 2.5~3.5 | ≥1.5 |

8.2.3 石灰粉煤灰稳定再生骨料无机混合料可应用于特重、重、中、轻交通荷载等级城镇道路的基层和底基层，压实度和7d无侧限抗压强度应满足表8的要求，再生骨料的级配和取代率、水泥掺量、混合料的最佳含水率和最大干密度应根据试验确定。

表8 石灰粉煤灰稳定再生骨料混合料的压实度和7d无侧限抗压强度

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 交通荷载等级 | 特重、重、中交通 | | 轻交通 | |
| 结构部位 | 基层 | 底基层 | 基层 | 底基层 |
| 压实度/% | ≥98 | ≥97 | ≥97 | ≥96 |
| 7d无侧限抗压强度/MPa | ≥0.8 | ≥0.6 | ≥0.6 | ≥0.5 |

8.3 面层

8.3.1 中、轻交通荷载等级城镇道路面层可使用强度等级为C30~C50的再生骨料混凝土，再生骨料混凝土不宜用于特重、重交通荷载等级城镇道路面层。

8.3.2 再生骨料混凝土路面面层应符合以下规定：

a) 再生骨料混凝土应使用质量符合本规程第4.2.1条规定的I类、Ⅱ类再生粗骨料，不宜使用再生细骨料；

b) 再生粗骨料取代率应符合本规程第5.3.4条的规定，并应通过配合比试验验证。

8.3.3 中、轻交通荷载城镇道路面层再生骨料混凝土28 d龄期的弯拉强度不得小于4.5 MPa。

8.3.4 再生骨料混凝土路面面层再生混凝土的配合比设计应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169的相关规定。

8.4 施工与质量验收

8.4.1 再生骨料混凝土路面的施工和质量验收应按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1中的相关规定执行。

8.4.2 水泥稳定再生骨料无机混合料和石灰粉煤灰稳定再生骨料无机混合料应在含水率与最佳含水率之差处于-1.0%~+0.5%允许范围内进行碾压。

附 录 A

（规范性）

再生粗骨料技术指标

A.0.1 建筑用再生粗骨料按性能要求分为I类、II类、III类、IV类，相关性能应符合表9的规定。

表9 建筑用再生粗骨料的各项技术指标

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | Ⅰ类 | Ⅱ类 | Ⅲ类 | IV类 | 试验方法 |
| 微粉含量（按质量计）/% | ≤1.0 | ≤2.0 | ≤3.0 | ≤5.0 | GB/T 25177 |
| 泥块含量（按质量计）/% | ≤0.5 | ≤0.7 | ≤1.0 | | GB/T 14685 |
| 吸水率（按质量计）/% | ≤3.0 | ≤5.0 | ≤8.0 | ≤10.0 | GB/T 14685 |
| 压碎指标/% | ≤10 | ≤18 | ≤26 | ≤30 | GB/T 14685 |
| 表观密度/（kg/m3） | ≥2450 | ≥2350 | ≥2250 | ≥2150 | GB/T 14685 |
| 空隙率/% | ≤47 | ≤50 | ≤53 | | GB/T 14685 |
| 坚固性（质量损失）/% | ≤5.0 | ≤10.0 | ≤15.0 | | GB/T 14685 |
| 针片状颗粒含量  （按质量计）/% | ≤10 | | | | GB/T 14685 |
| 有机物含量 | 合格 | | | | GB/T 14685 |
| 硫化物及硫酸盐（折算成SO3按质量计）/% | ≤1.0 | ≤2.0 | | | GB/T 14685 |
| 氯化物（以氯离子质量计）/% | ≤0.06 | | | | GB/T 14685 |
| 杂物总量（按质量计）/% | ≤1.0 | | | ≤2.0 | GB/T 25177 |
| 轻质杂物含量(按质量计)/% | ≤0.1 | | | | GB/T 25177 |

A.0.2 道路垫层和基层用再生粗骨料按性能要求分为I类和II类，相关性能应符合表10的规定。

表10 道路垫层和基层用再生粗骨料的各项技术指标

| 指标 | Ⅰ类 | Ⅱ类 | 试验方法 |
| --- | --- | --- | --- |
| 压碎指标/% | ≤30 | ≤35 | JTG E42 |
| 针片状颗粒含量/% | ≤15 | ≤20 | JTG E42 |
| 微粉含量/% | ≤1.5 | ≤2.0 | GB/T 25177 |
| 杂物含量/% | ≤0.5 | ≤1.0 | GB/T 25177 |
| 再生混凝土颗粒含量(按质量计)/% | ≥40 | ≥35 | GB/T 25177 |

附 录 B

（规范性）

再生细骨料技术指标

B.0.1 建筑用再生细骨料按性能要求分为I类、II类、III类、IV类，相关性能应符合表11的规定。

表11 建筑用再生细骨料的各项技术指标

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | Ⅰ级 | Ⅱ级 | Ⅲ级 | IV级 | 试验方法 |
| 微粉含量(按质量计)/% | MB值≤1.4 | ≤5.0 | ≤7.0 | ≤10.0 | ≤12.0 | GB/T 25176 |
| MB值＞1.4 | ≤1.0 | ≤3.0 | ≤5.0 | ≤6.0 | GB/T 25176 |
| 泥块含量(按质量计)/% | | ≤1.0 | ≤2.0 | ≤3.0 | | GB/T 14684 |
| 坚固性（饱和硫酸钠溶液中质量损失）/% | | ≤8.0 | ≤10.0 | ≤12.0 | ≤15.0 | GB/T 14684 |
| 压碎值（单级最大压碎值）/% | | ≤20 | ≤25 | ≤30 | ≤35 | GB/T 14684 |
| 饱和面干吸水率/% | | ≤6.0 | ≤10.0 | ≤13.0 | ≤16.0 | GB/T 14684 |
| 再生胶砂需水量比 | | ≤1.35 | ≤1.55 | ≤1.80 | ≤2.0 | GB/T 25176 |
| 再生胶砂强度比 | | ≥0.80 | ≥0.70 | ≥0.60 | ≥0.50 | GB/T 25176 |
| 表观密度/(kg/m3) | | ≥2450 | ≥2350 | ≥2250 | ≥2150 | GB/T 14684 |
| 堆积密度/(kg/m3) | | ≥1350 | ≥1300 | ≥1200 | | GB/T 14684 |
| 空隙率/% | | ≤46 | ≤48 | ≤52 | | GB/T 14684 |
| 云母含量(按质量计)/% | | ≤2.0 | | | | GB/T 14684 |
| 轻物质含量(按质量计)/% | | ≤0.5 | ≤1.0 | ≤1.5 | | GB/T 14684 |
| 有机物含量(比色法) | | 合格 | | | | GB/T 14684 |
| 硫化物及硫酸盐含量（按SO3质量计)/% | | ≤1.0 | ≤2.0 | | | GB/T 14684 |
| 氯化物含量(以氯离子质量计)/% | | ≤0.06 | | | | GB/T 14684 |
| 注1：饱和面干吸水率和再生胶砂强度比为选择性指标，由供需双方协商确定。  注2：氯化物含量根据使用环境，可由双方协商确定。 | | | | | | |

B.0.2 道路垫层和基层用再生细骨料按性能要求分为I类、II类，相关性能应符合表12的规定。

表12 道路垫层和基层用再生细骨料的各项技术指标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | Ⅰ类 | Ⅱ类 | 试验方法 |
| 表观密度/(kg/m3) | ≥2400 | ≥2200 | GB/T 14684 |
| 堆积密度/(kg/m3) | ≥1200 | | GB/T 14684 |
| 微粉含量/% | ≤15 | ≤20 | GB/T 25176 |
| 泥块含量/% | ≤2.0 | ≤3.0 | GB/T 14684 |
| 坚固性（饱和硫酸钠溶液中质量损失）/% | ≤15 | | GB/T 14684 |
| 轻物质含量/% | ≤2.0 | | GB/T 14684 |
| 云母含量(按质量计)/% | ≤2.0 | | GB/T 14684 |
| 有机质含量(比色法) | 合格 | | GB/T 14684 |
| 硫化物及硫酸盐含量（按SO3质量计)/% | ≤0.25/0.8 | | GB/T 14684 |
| 注1：路面用再生细骨料作为回填材料时对泥块含量不做要求。  注2：硫化物及硫酸盐含量用于水泥稳定时不应大于0.25，用于石灰粉煤灰稳定时不应大于0.8。 | | | |