

《建筑垃圾再生混凝土掺合料》

Construction waste recycled mineral admixture for concrete

T/CBCA xxx—202x

编制说明

(征求意见稿)

《建筑垃圾再生混凝土掺合料》标准编制组

2022年1月13日

《建筑垃圾再生混凝土掺合料》 团体标准编制说明

1 任务简况

1.1 任务来源

建筑垃圾是指在工程中由于人为或者自然等原因产生的建筑废料，包括废渣土、弃土、余泥以及弃料等。发展利用建筑垃圾制备再生混凝土掺和料，变废为宝，实现建筑垃圾资源化，不仅为建筑垃圾资源化提供了一种合理的途径，而且有着重要的社会和经济意义。

专家学者在这方面做了很多工作，其研究表明将建筑垃圾（废弃混凝土、砂浆、砖等）磨细后作为混凝土掺和料掺入到混凝土中，可制备出满足要求的混凝土。将建筑垃圾用于混凝土掺和料在技术上可行，但目前还未出台相关的技术标准，不利于产品技术的推广，因此迫切需要制定全国统一的标准来规范材料，推动建筑垃圾在混凝土生产中的应用。

根据中国散装水泥推广发展协会文件要求（中散协标质（2020）006号），标准《建筑垃圾再生混凝土掺和料》（计划号：2020CBCAJH006），由建筑材料工业技术情报研究所负责组织国内相关生产、施工企业，科研院所等有关单位参加起草。该标准的归口单位为中国散装水泥推广发展协会，项目编号为：T/CBCA XXX-2022。

1.2 本标准编制单位

负责编制单位：建筑材料工业技术情报研究所、北京建筑材料检验研究院、中国散协固废综合利用专业委员会、桂林鸿程矿山设备有限公司、山西水务集团建设投资有限公司、山西创诺科技有限公司等。

参加编制单位：西南科技大学、成都蜀源港泰新型建材有限公司、陕西富平生态水泥有限公司、北京建工资源循环利用投资有限公司等。

1.3 主要工作过程

2020年5月，标准计划获批后，网上查询国内外相关研究进展，赴相关企

业实际考察，发函调研企业的生产、应用情况。

2020年8月，收集了GB/T 2847-2005《用于水泥中的火山灰质混合材料》、GB/T 20491-2017《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》、GB/T 51003-2014《矿物掺合料应用技术规范》、GB/T 1596-2017《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》、GB/T 18046-2008《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》等相关标准、GB 6566-2010《建筑材料放射性核素限量》、GB 175-2007《通用硅酸盐水泥》等相关标准。

2020年10月，着手起草标准的工作组稿。

2020年12月-2021年4月收集样品，进行验证试验。

2021年5月-2021年7月，编制组先后开展试验样品收集和试验验证、实地与资料相结合的深度调研和技术验证工作。随后向国内相关的高校、科研机构和企业收集意见和建议，对标准草案进行必要的修改和补充，根据验证试验，完善标准文本，形成标准讨论稿。

2021年7月10日，标准编制组在建筑材料工业技术情报研究所召开了标准编制工作会议，建筑材料工业技术情报研究所、北京建筑材料检验研究院、中国散协固废综合利用专业委员会、桂林鸿程矿山设备有限公司、山西创诺科技有限公司、山西水务集团建设投资有限公司、西南科技大学、成都蜀源港泰新型建材有限公司、陕西富平生态水泥有限公司、北京建工资源循环利用投资有限公司等单位的30余位代表参加了本次会议。与会的各位代表听取了标准前期调研和准备工作的情况汇报，审议了标准编制大纲，并就《建筑垃圾再生混凝土掺合料》（以下简称“标准”）草案进行讨论，分别阐述对标准草案的意见和建议。与会代表就标准讨论稿的内容进行了逐条、细致的讨论，并对部分内容进行更改。会议也进一步确定了规范进度安排及分工。



标准研讨会

2021年8月-2021年12月，主要编制单位进行资料补充、并对标准讨论稿做进一步调整与完善。根据汇集的修改建议，补充验证试验，对标准文本进行优化，最后就当前标准讨论稿在内部成员间继续征求意见。

2022年1月6日，根据各位编制组成员提出的讨论稿修改意见，主要编制单位整理出《建筑垃圾再生混凝土掺合料》（征求意见稿）。

2. 主要参加单位及工作组成员及其所做工作

本标准主要起草单位：建筑材料工业技术情报研究所、北京建筑材料检验研究院、中国散协固废综合利用专业委员会、桂林鸿程矿山设备有限公司、山西水务集团建设投资有限公司、山西创诺科技有限公司。

本标准主要参加起草单位：西南科技大学、成都蜀源港泰新型建材有限公

司、陕西富平生态水泥有限公司、北京建工资源循环利用投资有限公司.....

工作组成员及其主要分工见表 1。

表 1 工作组成员及其主要分工

序号	项目	单位	成员	负责人
1	征求意见稿、送审稿、 报批稿	北京建筑材料检验研究院 建筑材料工业技术情报研究所	薛睿 田桂萍	李建勇
2	编制说明（征求意见 稿）、编制说明（送 审稿）	北京建筑材料检验研究院 建筑材料工业技术情报研究所	薛睿 田桂萍	李建勇
3	验证试验	建筑材料工业干混砂浆产品质量监督 检验测试中心	朱立德	田桂萍
		陕西富平生态水泥有限公司	张碧涛	
		山西水务集团建设投资有限公司	李国栋	
		西南科技大学	李军	
		成都蜀源港泰新型建材有限公司	周飞	
		山西创诺科技有限公司	苗朴华	
		北京建工资源循环利用投资有限公司	周红波	
4	征求意见稿汇总	建筑材料工业技术情报研究所	黄晓研	田桂萍
		建筑材料工业技术监督研究中心	扈士凯	
5	国内外资料收集、翻 译	建筑材料工业技术情报研究所	黄晓研	杜鑫
		建筑材料工业技术监督研究中心	扈士凯	
		桂林鸿程矿山设备有限公司	秦显柱	
		天津水泥工业设计研究院有限公司	杜鑫	
6	行业调研情况	建筑材料工业技术情报研究所	方艳欣	田桂萍
		桂林鸿程矿山机械设备有限公司	秦显柱	

3、国外相关法律法规和标准情况的说明

建筑垃圾是城市建设和改造过程中产生的伴生物，随着中国城镇化建设的不断加快，建筑废弃物产生的速度也在不断提高。有统计显示，我国每年会产生多达 15.5 亿吨的建筑垃圾，其中主要以废弃的混凝土与废弃黏土砖居多，这些建筑垃圾成分比较复杂，且含有重金属等有害离子，将对土壤和地下水污染产生巨大危害。我国对建筑垃圾的管理开始于上世纪 80 年代末 90 年代初，

且在管理过程中主要靠填埋、堆放等形式进行建筑垃圾处理，目前因堆放建筑垃圾而占用的土地多达 2500 公顷，这大大降低了土地的合理使用。面对日益严峻的环境问题，日趋紧张的土地供给，日渐耗尽的矿产资源，建筑垃圾的产生无疑加剧了人、环境、资源之间的矛盾，也严重影响了城市生态环境的协调发展。因此开展建筑垃圾资源化方面的课题研究工作是十分有必要的，这也是今后建材行业可持续发展的重要出路之一。

建筑垃圾是指在工程中由于人为或者自然等原因产生的建筑废料，包括废渣土、弃土、余泥以及弃料等。发展利用建筑垃圾制备再生混凝土掺合料，变废为宝，实现建筑垃圾资源化，不仅为建筑垃圾资源化提供了一种合理的途径，而且有着重要的社会和经济价值意义。

截止到目前专家学者在这方面做了很多工作，其研究表明将建筑垃圾（废弃混凝土、砂浆、砖等）磨细后作为混凝土掺合料掺入到混凝土中，可制备出满足应用要求的混凝土。将建筑垃圾用于混凝土掺合料在技术上可行，但目前还未出台相关的技术标准，不利于产品技术的推广，因此迫切需要制定全国统一的标准来规范材料，进一步推动建筑垃圾在混凝土生产中的应用。

建筑垃圾在混凝土生产中作为掺合料的应用，国内外专家学者均进行了一定探索。研究主要围绕在将废弃粘土砖、混凝土等建筑垃圾粉磨后作为掺合料加入到混凝土中。多数研究结果表明，建筑垃圾制成的再生混凝土掺合料，对新拌混凝土塌落度性能及经时塌落度损失基本没有影响，且其工作性能不亚于粉煤灰和矿渣粉；硬化后混凝土 3 天抗压强度优于矿渣和粉煤灰，28 天抗压强度优于粉煤灰但略低于矿渣粉；其抗渗性和抗冻融性能也较好。

目前主要有与水泥混合材相关的产品标准或技术规程，用于水泥和混凝土中的粉煤灰 GB/T1596-2005、用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉 GB/T18046-2008、石灰石粉在混凝土中应用技术规程 JGJ/T 318-2014、用于水泥和混凝土中的粒化电炉磷渣粉 GB/T 26751-2011、用于水泥和混凝土中的钢渣粉 GB/T 20491-2006、用于水泥和混凝土中的锂渣粉 YB/T 4230-2010 及混凝土用复合掺合料 JG/T486-2015 等，但尚无与建筑垃圾再生混凝土掺合料相关的国家标准和国际标准。由此可待本标准完成后，将与其他标准衔接互补，有助于共同推动建筑垃圾在混凝土中的应用。

4. 编制原则

(1) 遵循建筑垃圾再生混凝土掺和料特有的性能、质量检验和控制的普遍规律。

(2) 标准起草时严格遵循国家相关材料标准化法律法规的相关要求，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》的规定进行编写。参考 GB/T 20491-2017《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》、GB/T 51003-2014《矿物掺合料应用技术规范》、GB/T 1596-2017《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》、GB/T 18046-2008《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》等相关标准，并结合验证试验，确定试验方法及指标控制范围。

(3) 技术指标全面，宽严得当，既能适应实际应用，又能体现产品自身特点。标准编制组深入调研和分析国际国内建筑垃圾资源化利用和混凝土生产行业相关技术资料，充分考虑与我国现行用于混凝土生产的矿物掺合料相关标准的衔接与配套，多单位协作并广泛征求相关各方意见，根据尽可能实现先进性、适用性、可操作性的原则，制订本标准，以期为建筑垃圾资源化利用和混凝土行业从业者提供适用、可操作且易于实施的技术标准，进而实现社会效益、环境效益与经济效益的最大化。

5 标准内容说明

5.1 总体结构

本标准按照 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》的规定编写。

本标准主要内容：1、范围；2、规范性引用文件；3、术语和定义；4、产品等级和标记；5、要求；6、试验方法；7、检验规则；8、标志、包装与贮存；附录 A，（规范性附录）流动度比试验方法；附录 B，（规范性附录）活性指数试验方法；附录 C，（规范性附录）含水量试验方法。

其中，第1、2、3章为通用标题，即“范围”、“规范性引用文件”、“术语和定义”；第4~8章、附录 A、附录 B、附录 C为本标准的主体内容。附录 A、附录 B 和附录 C 作为规范性文件与正文具备同等标准约束效力。

5.2 标准性质

本标准为中国散装水泥推广发展协会固废综合利用专业委员会、建筑材料工业技术情报研究所制订的建筑垃圾再生混凝土掺合料的产品团体标准，为推荐性标准。

5.3 主要技术内容及依据

5.3.1 范围

本标准规定了建筑垃圾再生混凝土掺合料的术语和定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则、包装和标志、运输和贮存等。本标准适用于利用废混凝土、废粘土砖以及砖混建筑垃圾生产且用作生产砂浆、混凝土及其制品的再生矿物质微粉掺合料。

本标准可供建筑垃圾资源化生产企业、混凝土生产企业以及相关市场质量监督管理部门参考使用。

5.3.2 术语及定义

对建筑垃圾、建筑垃圾再生微粉、建筑垃圾再生混凝土掺合料、再生混凝土掺合料流动度比、再生混凝土掺合料活性指数等概念给出统一的定义。特别是对建筑垃圾再生混凝土掺合料给出了明确的定义，即以再生微粉为主要组成材料生产的混凝土、砂浆用矿物掺合料，其中的再生微粉质量分数不低于 50%。这一定义在国内外首次明确提出了复合型再生掺合料的概念和规定，扩展了建筑垃圾再生微粉的适用范围以及再生掺合料产品的生产技术和质量要求。

5.3.3 再生混凝土掺合料的产品等级和标记方法

本标准中，对建筑垃圾再生混凝土掺合料，按照其 28 天龄期的强度活性指数，将再生混凝土掺合料分为 R95 级（高活性）、R75 级（活性）和 R60 级（低活性）3 个等级。

对于混凝土矿物掺合料，其反应活性是衡量其品质高低以及在混凝土中的使用范围的最重要的指标。大量的试验研究表明，废混凝土、废黏土砖等建筑垃圾组分粉磨至一定的细度后制成的再生微粉，具有一定的反应活性；且与其他高活性的矿物材料如水泥熟料粉、矿渣粉等混合后，其反应活性将会进一步

提高。因此，将建筑垃圾再生混凝土掺合料按照其反应活性分成不同等级，有利于区分不同品质的再生掺合料，有助于使用者在混凝土生产中正确使用再生掺合料，并且有利于市场和质量监督管理部门对这种产品进行质量监督管理。

经过广泛讨论和试验验证，本标准最终将建筑垃圾再生掺合料划分为高活性、活性和低活性这 3 个等级。一般建议，活性和高活性再生掺合料可用于生产不同等级的混凝土和砂浆，分别类似于 II 级粉煤灰和 S95 级矿渣粉；低活性的再生掺合料不用于 C20 及以上等级混凝土，可用于非结构用低等级的 C10 和 C15 混凝土、低强度砂浆、低强度路面砖、道路无机混合料等对强度要求不高的材料中，以节省一部分水泥的用量。

本标准中规定了再生掺合料产品的标记方法，其标记方法为：等级-再生掺合料-标准文件号。这种标记方法简便、清晰，易于识别，有利于再生掺合料以包装形式的生产、销售和使用。

5.3.4 再生混凝土掺合料的技术要求

为了利于建筑垃圾再生混凝土掺合料的生产、质量控制和使用，本部分对建筑垃圾再生混凝土掺合料作了 3 个方面的主要技术要求，即再生掺合料的生产和质量控制技术指标、再生掺合料的放射性和再生掺合料的碱含量。

在再生掺合料的生产和质量控制技术指标方面，规定了建筑垃圾再生微粉的粉磨生产方式、再生掺合料的材料组成的基本要求以及再生掺合料产品质量的主要控制指标。废混凝土、废黏土砖等建筑垃圾组分既可以分别单独粉磨然后混匀，也可以直接混合粉磨，生产建筑垃圾再生微粉。建筑垃圾再生微粉是生产建筑垃圾再生混凝土掺合料的主要组成材料，它可以和与粉煤灰、矿渣粉等工业固废微粉复合，用以改善再生掺合料的性能，特别是与再生掺合料使用性能紧密相关的活性和流动性两项技术指标。生产实践和验证试验都表明，纯建筑垃圾再生微粉的 28 天活性指数一般在 60%-75% 的范围内，既有一定活性，同时活性又不高；同时，纯建筑垃圾再生微粉的需水量又较大，直接用于混凝土中时会增大混凝土的单位用水量和减水剂用量。因此，建筑垃圾再生微粉虽然可以直接用在混凝土中，但更适宜与矿渣粉、粉煤灰、熟料粉等高活性矿物材料复合使用，达到既改善再生掺合料活性性能，又改善使用性能的双重效益。因此，本标准中专门提出将建筑垃圾再生微粉作为主要组分，与其他矿物材料

复合使用生产再生掺合料的规定。同时，为了保证建筑垃圾再生掺合料的概念要求，又规定了再生掺合料中建筑垃圾再生微粉的质量比例不得低于 50%。

在本章中，对 3 个等级的再生掺合料的具体指标及要求作了具体规定，除了 7 天和 28 天活性指标外，还规定了细度、流动度比、含水量、三氧化硫含量、氯离子含量、游离氧化钙含量、烧失量、安定性等技术指标的具体要求，用于保证再生掺合料这种产品的质量和性能。

为了保证建筑垃圾再生掺合料的安全性以及限制其对混凝土耐久性能的可能不利影响，本标准还专门规定了再生掺合料的放射性指标、碱含量指标及其要求的控制值。

5.3.5 再生混凝土掺合料的试验方法

建筑垃圾再生混凝土掺合料是一种新品种的混凝土用矿物掺合料，针对本标准规定的各项技术指标，需要规定统一的试验检测方法。本标准规定了建筑垃圾再生混凝土掺合料的细度、流动度比、强度活性指数、三氧化硫含量、游离氧化钙含量、碱含量、含水量、放射性、氯离子含量、安定性等技术指标的试验检测方法。其中，流动度比、强度活性指数、含水量这 3 项指标没有现成的试验方法，因此本标准专门制定了相应的试验方法，分别在本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 中给出。其他的技术指标参照了已有的水泥、矿渣粉、粉煤灰等产品标准规定的技术指标及其试验方法，因此本标准规定了对于这些技术指标按照已有的其他标准中规定的相应试验方法来执行。

5.3.6 再生掺合料的检验规则

本章规定了进行建筑垃圾再生掺合料的品质控制和检验时的产品编号和取样方法、出厂检验和型式检验的项目和要求、试验检验结果的判定规则，以及发生产品质量争议时的仲裁方法。

这些规定参考了同类标准中的规定，并结合了建筑垃圾再生掺合料生产企业的实际生产情况，使其具有良好的可操作性和实用性。

5.3.7 再生掺合料的标志、包装和贮存

本章对再生掺合料这种产品生产出厂时的产品标志、包装形式和要求以及

运输和贮存时的基本要求作了规定，以利于保证出厂产品的质量和使用。

6.主要试验（验证）情况分析

编制组在调研过程中，收集整理了近年来我国建筑垃圾资源化利用企业以及预拌混凝土行业企业的再生微粉的生产、混凝土矿物掺合料的生产和应用、国内现有的粉煤灰、矿渣粉等矿物掺合料的产品标准等实际资料，认真分析总结了用作混凝土矿物掺合料的材料的基本要求和性能指标，提出了本标准的基本框架和主要技术规定的内容。

主编单位搜集了国内有代表性的实际生产的建筑垃圾再生微粉、再生掺合料的产品样本，进行了各项规定技术指标的试验验证工作，获得了大量可靠的试验验证结果。在此基础上，对相应的技术指标的规定值进行了修正和调整，使得本标准的规定的指标要求既符合现有的实际情况，又具有较好的前瞻性和技术先进性，也进一步满足了技术标准的可操作性、先进性等要求。

收集不同企业邮寄的试验样品 10 组，均在实验标准条件下测试，试验室环境温度（23±2）℃，相对湿度（50±10）%。

6.1 细度

表 6-1 细度（45μm 方孔筛筛余） 单位：%

1	2	3	4	5
7.5	24.8	25.1	37.7	47.6
6	7	8	9	10
38.5	16.4	21.5	24.8	27.9

10 组样品中，有 1 组的实验数据超过了 45%，细度作为掺合料的主要指标之一，参考 GB/T 1596-2017《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》中规定，将细度按≤12%，≤30%，≤45%分为三个等级。

6.2 流动度比

表 6-2 流动度比 单位：%

1	2	3	4	5
99	101	98	101	100
6	7	8	9	10

100	98	99	100	98
-----	----	----	-----	----

10 组样品中，流动度均达到 95%以上，因此参考 GB/T 51003-2014《矿物掺合料应用技术规范》中规定，把流动度定为 $\geq 95\%$ 。

6.3 含水量

表 6-3 含水量 单位：%

1	2	3	4	5
0.52	0.21	0.96	0.22	1.12
6	7	8	9	10
0.46	0.19	0.31	0.13	0.34

10 组样品中，只有 1 组的含水量超过了 1%。含水量满足使用要求即可，因此参考 GB/T 51003-2014《矿物掺合料应用技术规范》中规定，把含水量定为 $\leq 1.0\%$ 。

6.4 三氧化硫

表 6-4 三氧化硫含量 单位：%

1	2	3	4	5
0.18	0.27	1.69	3.52	3.04
6	7	8	9	10
0.82	3.23	0.31	0.22	1.07

三氧化硫对水泥质量影响较大，因此需严格控制其含量。从测试结果来看，有 3 组样品的结果超过了 3%，有 1 组样品的测试结果超过了 3.5%，从严格控制质量的角度考虑，将三氧化硫含量定为 $\leq 3.0\%$ 。

6.5 烧失量

表 6-5 烧失量 单位：%

1	2	3	4	5
2.72	2.91	5.43	12.15	5.76
6	7	8	9	10
4.15	11.38	4.12	7.66	1.84

不同厂家生产的样品，测得的烧失量差距较大，有 2 组烧失量超过了 10%，有 5 组样品的烧失量超过了 5%，结合 GB/T 2847-2005，将烧失量定为 $\leq 10\%$ 较为合理。

6.6 氯离子

表 6-6 氯离子含量 单位：%

1	2	3	4	5
0.012	0.038	0.006	0.008	0.051
6	7	8	9	10
0.027	0.078	0.027	0.016	0.041

参考 GB 176 等相关标准，将氯离子含量定为 $\leq 0.06\%$ ，从测试结果来看，10 组样品中只有 1 组的氯离子含量超过了 0.06%。

6.7 游离氧化钙

表 6-7 游离氧化钙含量 单位：%

1	2	3	4	5
0.27	2.67	1.03	0.38	1.12
6	7	8	9	10
0.81	2.18	3.13	0.87	0.71

游离氧化钙含量过高，会造成水泥体积安定性不良，因此，其含量需控制在合理范围内。从测试的结果来看，10 组样品的游离氧化钙含量均未超过 4%，参考 GB/T 20491 《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》等相关标准的规定，游离氧化钙含量定为 $\leq 4.0\%$ 即认为其满足要求。

6.8 安定性

表 6-8 沸煮法测试结果

1	2	3	4	5
合格	合格	合格	合格	合格
6	7	8	9	10
合格	合格	合格	合格	合格

验证试验采用沸煮法对 10 组样品的安定性进行了检测，从测试结果来看，10 组样品的安定性均符合要求。参照 GB/T 20491-2017 《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》中规定，安定性检测可用压蒸法或沸煮法两种方法中的一种，采用沸煮法时，其检测结果应合格，采用压蒸法时，6h 压蒸膨胀率 $\leq 0.5\%$ 。

6.9 活性试验

表 6-9 活性试验结果 单位：%

/		1	2	3	4	5
活性 试验	潜在水硬性	合格	合格	合格	合格	合格
	火山灰性	合格	合格	合格	合格	合格
	水泥胶砂 7d 抗压强度比	53	52	63	38	58
	水泥胶砂 28d 抗压	73	69	81	52	77

	强度比					
	/	6	7	8	9	10
活性 试 验	潜在水硬性	合格	合格	合格	合格	合格
	火山灰性	合格	合格	合格	合格	合格
	水泥胶砂 7d 抗压强度比	55	45	50	42	48
	水泥胶砂 28d 抗压强度比	77	61	68	64	72

活性试验主要参考 GB/T 12587《用于水泥混合材的工业废渣活性试验方法》中规定的相关试验方法，主要包括潜在水硬性、火山灰性、水泥胶砂 7d、28d 抗压强度比。从测试结果来看，10 组样品的潜在水硬性、火山灰性均满足要求，7d 抗压强度比测试结果中，有 2 组的数值小于 45%，有 4 组数值小于 50% 参考 GB/T 20491-2017《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》，结合试验结果，将 7d 抗压强度比定为 $\geq 45\%$ 。28d 抗压强度比测试结果中，有 1 组的数值小于 55%，有 3 组数值小于 65%，有 4 组小于 70%，参考 GB/T 20491-2017《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》，结合试验结果，将 28d 抗压强度比定为 $\geq 65\%$ 。

6.10 放射性

表 6-10 放射性

1	2	3	4	5
$I_{Ra}=0.0,$ $I_{\gamma}=0.0$	$I_{Ra}=0.1,$ $I_{\gamma}=0.1$	$I_{Ra}=0.1,$ $I_{\gamma}=0.0$	$I_{Ra}=0.3,$ $I_{\gamma}=0.2$	$I_{Ra}=0.0,$ $I_{\gamma}=0.0$
6	7	8	9	10
$I_{Ra}=0.1,$ $I_{\gamma}=0.2$	$I_{Ra}=0.2,$ $I_{\gamma}=0.1$	$I_{Ra}=0.2,$ $I_{\gamma}=0.1$	$I_{Ra}=1.1,$ $I_{\gamma}=0.89$	$I_{Ra}=0.1,$ $I_{\gamma}=0.1$

放射性试验方法参照 GB 6566《建筑材料放射性核素限量》中规定的试验方法，限量按照指标限定最严格的建筑主体材料来规定， $I_{Ra} \leq 1.0$ ， $I_{\gamma} \leq 1.0$ ，根据实验结果可知，多数样品的放射性比较低，有两组结果为未检出，只有 1 组的放射性高出限量指标。

6.11 小结

基于样品的试验检测数据及现行相关标准规范，从严格把关产品质量，在确保产品质量的前提下，保证多数样品能满足本标准的要求。如下表 6-10 所示，汇总统计了本次标准验证试验样品的合格情况，单列了各参数的合格率及总合格率，其中，总合格率为 64%。

表 6-11 样品合格率统计

/	细度	流动度比	烧失量	含水量	三氧化硫	游离氧化钙	氯离子含量	安定性	活性试验	放射性
单项合格率%	90	100	80	90	70	100	90	100	70	90
总合格率/%	60									

7.标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明；

无

8.采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析或测试的国外样品、样机的相关数据对比情况；

我国混凝土行业标准化工作几十年来形成了大量的国家标准和行业标准，这些标准在我国混凝土行业发展中发挥了非常重要的作用。近些年来，国内建筑垃圾资源化处置利用行业方兴未艾，发展趋势也越来越好，建筑垃圾的资源化产品的品种和性能质量也有了较大开拓和发展，建筑垃圾再生微粉和再生掺合料的生产和使用有了一定规模。但截至目前，国内外还没有制订和颁布使用建筑垃圾制备的再生混凝土掺合料的相关国家、行业标准或地方标准。

与其他已有的个别同类的企业标准相比，本标准的各项规定都有明显改进，而且本标准在国内外首次明确提出了建筑垃圾再生混凝土掺合料的概念和技术要求，其技术水平在国内外处于领先地位。

9.与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性；

本标准与现行有关法律、法规、及相关标准，特别是强制性标准完全保持一致，并引用了国内最新的部分标准条款。

10.重大分歧意见的处理结果和依据；

无

11.标准性质的建议说明；

本标准为您推荐性建筑垃圾资源化及建材领域团体标准。

12.贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度办法、实施日期等）

建议标准批准发布后将信息在相关网站上广为宣传。由归口管理部门或行业协会组织，针对不同的使用对象，开展培训和指导工作。在标准正式实施时应确保预拌混凝土企业、地方管理协会、检查监督机构知晓并落实使用。

13.废止现行相关标准的建议

本标准为首次制订的标准。

14.其他应予说明的事项

无其他说明事项。

标准编制组

2022年1月