

建筑垃圾再生骨料混凝土试验研究

张传安

中铁十六局集团第一工程有限公司 北京 顺义 101300

【摘要】：目前我国社会经济正处于迅速发展阶段，在发展过程中建筑行业逐渐提升的一个新的发展层次，越来越多的建筑开始出现，为我国国民经济增长做出巨大贡献。然而在建造越来越多建筑时产生的建筑垃圾也越来越多，据有关人进行统计建筑垃圾占据城市垃圾的40%左右，同时还表示该数据还会随着建筑行业的发展而不断提高，可见解决建筑垃圾问题势在必行。因此本文基于该背景下对建筑垃圾是够可以用于再生骨料混凝土展开实验研究。

【关键词】：建筑垃圾；再生骨料；混凝土；实验研究

引言

建筑垃圾是城市垃圾的重要组成部分，会为人民的生态环境带来严重破坏，造成较大的资源浪费以及为人民的健康带来威胁，因此研究建筑垃圾如何有效实现回收利用是目前建筑行业、工程界以及社会各界人士所重点关注问题之一。以下便是本次对建筑垃圾再生骨料混凝土试验研究的具体报道^[1]。

1 建筑垃圾原材料试验

1.1 原材料级配

建筑垃圾的重要组成部分就包括钢筋、混凝土与瓦砖等物料，所以必须要对建筑垃圾的组成物料展开分拣、破碎以及筛分。分拣是将建筑垃圾中的物料进行分离，按照物料种类进行归集，分选出钢筋、混凝土以及瓦砖等物料；在完成的建筑垃圾的分拣后使用小型破碎机对建筑垃圾进行破碎与筛分。

表1 骨料颗粒级配推荐值

筛孔尺寸 //mm	分级筛余 //%	分级筛余偏差率 //%	累计筛余 //%
9.50	0.00	0.00-5.00	0.00
4.75	40.00	20.00-30.00	40.00
2.36	10.00	10.00-22.50	50.00
1.18	15.00	10.00-20.00	65.00
0.60	13.00	10.00-20.00	78.00
0.30	12.00	10.00-20.00	90.00
0.15	5.00	5.00-15.00	95.00
-	5.00	2.00-10.00	-

通过观察表1，可以明显发现，在这些骨料中筛孔径尺

寸低于4.75mm的细集料占60%，而大于等于4.75mm的粗集料占40%，同时粗骨料的粒径都在4.75mm-9.50mm，砂率为60.00%，其砂率已经超过《普通混凝土配合比设计规程》内的最高砂率41.00%。建筑垃圾的再生骨料一般适用于中小型凝切块以及其他块状构建材料中，因此粗骨料不能过多，需要进一步提升砂率^[2]。

1.2 建筑垃圾再生粗骨料表观密度、堆积密度以孔隙率试验结果

4.75mm及其以上的建筑垃圾再生粗骨料都需要反复开展3次实验，通过使用简易法俩进行测定，然后取平均值，来计算测量出粒径为4.75mm再生骨料的表观密度、堆积密度以及孔隙率，最终在计算测量出相同粒径天然粗骨料的表观密度、堆积密度以及孔隙率。

表2 建筑垃圾再生粗骨料与天然粗骨料的各项数据对比

骨料类型	表观密度 //kg/m ³	堆积密度 //kg/m ³	孔隙率 //%
建筑垃圾再生 骨料	2154.30	1281.30	48.80
天然粗骨料	2655.00	1360.00	46.60

通过观察表2可以明显发现，建筑垃圾再生骨料的表观密度为2154.30/kg/m³，堆积密度为1281.30/kg/m³，孔隙率为48.80%；而天然粗骨料的表观密度为2655.00/kg/m³，堆积密度为1360.00/kg/m³，孔隙率为46.6%。两种骨料相比较，建筑垃圾再生骨料比天然粗骨料表观密度低18.9%，堆积密度低5.8%，孔隙率高4.7%。而造成这些现象的主要因素是因为建筑垃圾再生粗骨料与空隙中都分别含有大量的水泥砂浆与素水泥砂浆。不过建筑垃圾再生骨料的表观密度超过了天然粗骨料的四分之三，所以可以达到混凝土用再生粗骨料的标准^[3]。

1.3 建筑垃圾再生粗骨料与天然粗骨料压碎值试验结果

通过对建筑卡机再生骨料与天然骨料进行压碎,可以有效测算出碎石或者卵石的抗压碎能力,从而就能够进一步推算出其强度,可以用于对水泥混凝土用粗集料品质的判断。本次试验主要通过压碎指标测定仪器来对建筑垃圾再生骨料与天然粗骨料进行检测,通过检测后建筑垃圾再生骨料与天然粗骨料的压碎指标是 20.52%与 17.86%,建筑垃圾再生骨料的压碎指标比天然粗骨料高 2.66%。由此可见建筑垃圾再生粗骨料的强度不如天然粗骨料,而导致建筑垃圾再生骨料强度不如天然粗骨料的主要原因是因为:首先,建筑垃圾再生粗骨料的表层附有孔隙率比天然粗骨料孔隙率高的水泥砂浆,而这类水泥砂浆粘结性低,所以导致建筑垃圾再生骨料强度不高;其次,是因为建筑垃圾再生骨料在建筑垃圾进行破碎时由于破碎带来的效果从而影响到建筑垃圾再生骨料的坚硬强度,最后造成建筑垃圾再生骨料的坚硬强度不如天然骨料^[4]。

2 建筑垃圾再生骨料混凝土试验研究结论

①建筑垃圾再生骨料表观密度虽然低于天然骨料表观密度,但是存在的差异不大,在其他方面的性能即使与天然骨料存在着一定的差距,不过还是能够满足使用基本需求。所以在利用建筑垃圾再生骨料时,只要把控好再生骨料混凝土和易性与减水剂使用量,就可以满足于建筑工程建设需求。

②建筑垃圾再生骨料混凝土在不同龄期所展现出的立方体抗压强度差异性不大,不具备统计学意义($P < 0.05$),但是其立方体抗压强度低于一般混凝土。导致建筑垃圾再生骨料混凝土立方体抗压强度低于一般混凝土的原因是因为建筑垃圾再生骨料的综合性能低于天然骨料综合性能,再加

上建筑垃圾再生骨料混凝土的骨料和水泥浆的粘结与一般混凝土存在区别,水灰比、骨料级配以及骨料源头也存在影响,所以就导致立方体抗压强度存在差异。

③基于不同替代率视角下,建筑垃圾再生骨料混凝土的典型应力与应变形状、特点基本上与一般混凝土相同,不过建筑垃圾再生骨料混凝土的上升曲线与下降曲线的趋势比一般混凝土快,可见建筑垃圾再生骨料混凝土材质硬度不高。另外建筑垃圾再生骨料混凝土的弹性模量会伴随着替代率的提升而逐渐下降,可见其会随着替代率提升而发生同应力变形^[5]。

④建筑垃圾再生骨料混凝土的收缩变形相比一般混凝土的趋势较快,因此对建筑垃圾再生骨料混凝土用于建筑工程中产生收缩变形的问题还需要深入研究。

⑤本次试验研究,对建筑垃圾再生骨料的各项性能指标展开了研究,当在使用一些建筑垃圾再生骨料混凝土作为工程应用替代占比 50%左右时,其具备良好的稳定性与作用,因此可以投入到建筑工程实际建设应用当中,而其性能变形问题需要今后不断开展深层次研究。

结语

总而言之,新时代下建造越来越多建筑时产生的建筑垃圾也越来越多,据有关人进行统计建筑垃圾占据城市垃圾的 40%左右,同时还表示该数据还会随着建筑行业的发展而不断提高,可见解决建筑垃圾问题势在必行。通过利用建造垃圾再生骨料可以有效解决建造垃圾问题,为建筑工程建设提供再生骨料,同时对其稳定性和作用都做出的评定,只要使用得当,其效果可以替代部分一般混凝土,为今后解决建筑垃圾,保护生态环境带来很大契机。

参考文献:

- [1] 江涛锋,吴二军,周祖灿. 无处理建筑垃圾再生骨料纤维混凝土力学性能试验研究[A]. 中国老教授协会土木建筑专业委员会、北京交通大学土木建筑工程学院.第十三届建筑物建设改造与病害处理学术会议暨土木建筑专业委员会三十周年纪念活动论文集[C].中国老教授协会土木建筑专业委员会、北京交通大学土木建筑工程学院:施工技术编辑部,2021:3.
- [2] 李伟杰.建筑垃圾再生骨料混凝土试验初步研究[J].湖北农业科学,2019,58(15):66-67+114.
- [3] 夏世杰,李维维,代旭,王代花,胡武威,陈先婷,蒋贵涛,吴萌.“唯美”混凝土试验研究[J].绿色科技,2019(04):137-141.
- [4] 徐宝军,赵欢,刘海园,李旭旭,李明,孟宏睿.大流动性再生骨料混凝土试验研究[J].山西建筑,2019,45(06):81-83.
- [5] 沈正艳,倪亚东. 建筑垃圾再生骨料混凝土性能试验研究[A]. 北京力学学会.北京力学学会第二十五届学术年会会议论文集[C].北京力学学会:北京力学学会,2019:3.