

再生混凝土抗压强度的研究及进展

于瀚森

(山东科技大学 山东 泰安 271000)

摘要: 近年来,随着中国城市化进程的加快和土木行业的发展,我国对于混凝土的消耗量和废弃混凝土的产出量都呈现出上升的趋势,而再生混凝土的投入应用,不仅可以降低天然石料资源的开采频率,降低工程造价,还能防止废弃混凝土处理不当带来的环境污染。本文从再生混凝土的抗压强度方向出发,结合国内外再生混凝土的研究进展和现状,罗列影响再生混凝土抗压强度的因素,并对再生混凝土以后的研究方向提出建议。

关键词: 再生混凝土、抗压强度、影响因素、研究进展

1 国内外研究现状

20世纪中叶,日本、俄罗斯等国家已经在废弃混凝土处理方面有了一定的成果,并开始对再生混凝土的研究。俄罗斯的废弃混凝土破碎工艺中设置有两台转子破碎机,截止到1980年,俄罗斯已经实现了4000万吨废弃混凝土的回收再利用。日本向来重视建筑废弃物的回收利用,相比其他国家,日本的破碎生产工艺要成熟许多且更加完善,废弃混凝土的回收利用率更是高达98%。相比于国外,我国从20世纪后期才开始进行有关再生混凝土的科研,自1997年“建筑废渣综合利用”被规定为重点项目后,国内逐渐开始研究如何处理和利用废弃混凝土,目前国内将再生混凝土的力学性能作为研究重点^[1]。

2 再生混凝土的抗压强度

抗压强度作为再生混凝土质量的重要指标,研究抗压强度,对于如何利用并提高再生混凝土的质量有着重要的意义。由于再生骨料的多样性和再生混凝土制作方法的差异,以及实验控制的条件不同,导致许多研究者得出的结论差异较大。Ravindrarajah^[2]所研制的再生混凝土比普通混凝土的抗压强度低8%~24%。梁琳^[3]在对比实验研究中发现,相同配比的普通混凝土与再生混凝土相比,60d以前的抗压强度较高,在龄期60d时的抗压强度比再生混凝土提高了6.7%。柯国军等^[4]的实验结果表明,再生混凝土的早、后期强度与基准混凝土相比都有了一定程度的提高,再生混凝土的强度7d时提高了3%~10%,28d时提高了15%~25%。

3 影响再生混凝土抗压强度的主要因素

(1) 再生骨料取代率

肖建庄^[5]对5组再生粗骨料取代率不同的试块(分别为0,30%,50%,70%,100%)进行了对比实验,得出再生混凝土立方体与棱柱体的抗压强度与再生粗骨料的置换率成负相关性的结论,再生混凝土立方体和棱柱体的抗压强度会由于再生粗骨料取代率的提高呈现明显的下降趋势,肖建庄通过统计回归,给出了三者之间的计算关系式。

细骨料方面的发展同粗骨料方面相比,取得成果相对较少,肖建庄等^[6]以细度模数为3.05,空隙率为43%,吸水率为23.7%的中砂作为实验材料,对细骨料的取代率进行了对比实验。得到再生细骨料取代率与再生混凝土的抗压强度整体呈负相关性的结论,抗压强度虽受到取代率的影响,但影响程度也有差异。当细骨料的取代率不超过30%,取代率对再生混凝土的抗压强度影响程度低,此时再生混凝土的抗压强度略高于普通混凝土。当取代率介于30%~60%之间,再生混凝土的抗压强度开始迅速下降,这一段是抗压强度变化幅度最大的区间。直到取代率超过70%左右,抗压强度才呈现平稳不变的趋势,结合实验过程和结果,再生混凝土中的细骨料取代率不宜超过30%。

(2) 水胶比

水胶比对再生混凝土的流变性能及其硬化后的密实度都会产生影响,一般情况下,水胶比与再生混凝土的抗压强度呈负相关性。结合肖建庄等^[6]再生细骨料混凝土抗压强度试验过程和结果,在细骨料取代率不超过30%的区间,再生混凝土的抗压强度没有降低的主要原因在于,相较于天然骨料,再生骨料的吸水率更大,造成水泥水化过程中的水胶比减小,混凝土结构更加密实。

(3) 矿物掺合料

矿物掺合料也会对再生混凝土的抗压强度产生一定程度的影响,有的与抗压强度呈正相关性,而有的则呈负相关性。梁琳^[1]通过实验发现,掺入硅粉会提高再生混凝土的强度。而薛建阳等^[7]的实验结果表明再生混凝土的强度与粉煤灰的掺量呈负相关性。

4 结论与建议

结合国内外对再生混凝土的研究成果表明,目前的技术已经基本上可以使再生混凝土满足普通混凝土的性能要求,而为了更广泛地推广再生混凝土的应用,还需要在再生混凝土的物理性能、力学性能等方面进行更加深入的研究。再生骨料作为影响再生混凝土质量的决定性因素,应从其微观结构入手,以实现提高再生混凝土的各种性能,同时还应考虑结合现在先进的智能技术,努力实现对再生混凝土生产过程中配合比设计的智能化控制。

参考文献:

- [1]姚尧,刘红梅,王建军,米乐,李欢欢.再生混凝土改性研究现状[J].材料科学与工程学报,2019,37(02):339-344.
- [2]Sri R, Tam C T. Properties of concrete made with crushed concrete as coarse aggregate[J]. Magazine of Concrete Research, 1985, 37(130).
- [3]梁琳. 再生混凝土耐久性能及抗压强度试验研究[D]. 东南大学, 2017.
- [4]柯国军,张育霖,贺涛,谭志鹏. 再生混凝土的实用性研究[J]. 混凝土, 2002(04):47-48+55.
- [5]肖建庄. 再生混凝土单轴受压应力—应变全曲线试验研究[J]. 同济大学学报(自然科学版), 2007(11):1445-1449.
- [6]肖建庄,范玉辉,林壮斌. 再生细骨料混凝土抗压强度试验[J]. 建筑科学与工程学报, 2011, 28(04):26-29.
- [7]薛建阳,罗峥,元成方,岳维桐. 再生混凝土力学性能及耐久性试验研究[J]. 工业建筑, 2013, 43(10):91-96.
- [8]孙冰,肖苗良,陈露辉,李一鸣,蒲华乔. 再生混凝土力学性能研究进展[J]. 硅酸盐通报, 2017, 36(02):497-502.

作者简介:

于瀚森(1998-),男,汉族,山东省青岛市人,大学本科在读,山东科技大学资源学院2017级土木工程专业,研究方向土木工程