

经验交流：我国再生混凝土研究现状的综述岩土工程师考试
PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/641/2021_2022__E7_BB_8F_E9_AA_8C_E4_BA_A4_E6_c63_641470.htm 把建筑师站点加入收藏夹

摘要:为了推动再生混凝土在实际工程中的应用,本文在查阅大量相关文献资料的基础上,对再生混凝土的研究现状进行总结、分析,为推动再生混凝土的进一步研究提供初步的理论基础。 关键词:再生混凝土.再生骨料.研究现状 据统计,工业固体废弃物中,建筑废弃物独占40%,其中废弃混凝土堪称建筑废弃物排放量最大者。近二三十年来,随着世界范围内城市化进程的加快,对原有建筑物的拆除、改造工程与日俱增。根据1996年在英国召开的混凝土会议上通过的资料,全世界废弃混凝土年产生量高达10亿吨以上。建筑废弃物多数堆积在城市郊区的公路、河道、沟壑附近。如此做法会恶化环境,带来严重的二次污染。另外,堆放混凝土废弃物会占用大片场地,对于土地和空间日趋宝贵的城市是一种极大的威胁,限制城市的发展空间,渐有垃圾包围城市之势!混凝土原材料中用量最大的砂石曾被人们认为是用之不竭的而随意开采。结果造成山体滑坡、河床改道,破坏了骨料原生地生态环境的可持续发展。并且天然砂石的形成需要经过漫长的地质年代,目前我们已经面临天然骨料的短缺,就像面临煤炭、石油、天然气短缺一样。我国优质的天然骨料(河砂、卵石)在有些地区已枯竭,许多地区合格的混凝土用砂供应紧张,一些大城市已找不到高性能混凝土用砂。总之,废弃混凝土的再生利用已成为一项迫切需要解决的课题。将废弃混凝土破碎作为再生骨料既能解决天然骨料资源紧缺

问题，保护骨料产地的生态环境，又能解决城市废弃物的堆放、占地和环境污染等问题，可见废弃混凝土的再生利用有着很显著的社会效益。利用再生骨料是当今世界众多国家可持续战略追求目标之一，也是发展绿色混凝土的主要措施。

[1] 再生混凝土是指将废弃的混凝土经裂解、破碎、清理、筛分后制成混凝土骨料，全部或部分代替天然骨料配制而成的新混凝土。这是目前最常见的再生利用方法，生产再生混凝土骨料所用的原始混凝土称为原生混凝土。我国的经济的发展比发达国家滞后约半个世纪，目前国内对废弃混凝土的研究还不够深入。而且，废弃水泥混凝土再利用需要经过一系列的加工和分离处理，成本相对较高，这又进一步妨碍了废弃混凝土利用的研究和使用进程。目前，国内数十家研究机构和大学开展了再生混凝土的研究，如东南大学、武汉理工大学、华中科技大学、北京建工学院等已经开展利用城市垃圾制取烧结砖和再生混凝土技术的研发。如同济大学开展了将水泥混凝土废弃物用于道路工程基层、面层、土基及防护工程的研究，并在河南湖北等地的旧路改造中进行了现场试验，还在同济大学校内采用水泥混凝土废弃物加工料建设了一条道路。上海市市政工程局以再生混凝土为水泥稳定碎石骨料，作为高等级公路面层下的主要承重层，最近在沪太路改造工程现场进行。试验获得的各项性能指标均符合国家标准。与此同时，上海市市政局已着手开展再生混凝土的标准化工作。

[2] 总之虽然我国对再生混凝土的研究起步较晚，大多还处在试验室阶段，但也取得了相应的成果。

一、原材料相同而配合比不同（强度等级不同）的原生混凝土破碎而得到的不同再生骨料在实际工程中，混凝土原材料（胶凝材料和

原生骨料)基本上是相同的,只是混凝土的配合比不同,原材料相同而配合比不同的原生混凝土破碎后所得到的不同再生骨料之间性质存在何种差异?中南大学土木研究学院就这一问题作了探讨。结论是与原生骨料相比,经人工破碎而得到的再生骨料视密度小,吸水率与压碎指标大,含泥量大,颗粒偏粗;由原材料相同而配合比不同(强度等级不同)的原生混凝土破碎而得到的不同再生骨料,其性质间存在的差异很小。该结论对于减小再生骨料与再生混凝土的质量波动是非常有意义的。

二、再生粗骨料不同取代率对混凝土和易性及强度的影响规律分析

云南农业大学对再生骨料不同取代率对混凝土和易性及强度的影响规律的研究,得到的结论是:随着再生粗骨料取代率的不断增大,再生混凝土的流动性将有所降低,但变化不大,而粘聚性和保水性将明显得到改善;再生粗骨料取代率在0-50%变动时,对再生混凝土的强度影响较小,但超过此范围时,将显著降低混凝土强度[4]。

三、不同龄期再生骨料对再生混凝土性能的影响

浙江大学郭昌生等在实验室内制备一批原生混凝土,分别养护1d,28d,111d,采用颚式破碎机将其破碎制成再生骨料后分别制成再生混凝土,以研究不同龄期原生混凝土制得的再生骨料中水泥水化程度对再生混凝土性能的影响。结论是:1d龄期再生骨料中含有大量未水化的水泥,其在混凝土中可以继续水化,从而对混凝土的强度产生显著影响。而对于28天与111天龄期再生骨料而言,其中水泥水化已基本完成,水泥的继续水化对再生混凝土的强度贡献甚微,此时,再生骨料的强度成为影响再生混凝土强度的关键因素。

四、不同来源再生骨料的基本性能及其对混凝土抗压强度的影响

丽水学院的王智威对于不

同来源再生骨料的基本性能及对混凝土抗压强度的影响一题的研究，结论表明：与天然骨料相比，不同来源再生骨料均具有密度低、吸水率大，压碎指标大等特点；不同来源再生骨料的基本性能之间存在一定的差异，对于老化比较严重的废弃混凝土，其密度相对较低，吸水率较高。随着废弃混凝土原始强度的增加，再生骨料的密度增加，吸水率降低，但总体说来这些差异不大；对于普通强度再生混凝土，不同来源再生骨料对其抗压强度影响不大。

五、再生骨料基本性质及对混凝土性能的影响

华侨大学陈莹等通过系列试验得出结论：再生骨料表面包裹的水泥砂浆较岩石强度小，孔隙大，并且再生骨料在混凝土块解体破碎过程中产生大量微裂缝，因此再生骨料较普通骨料表观密度小，吸水率大，强度低；随着再生骨料颗粒粒径的减小，颗粒间的空隙率增大。为保证再生骨料的正常生产性能，应特别注意再生骨料的高吸水率问题；相对配比条件下，再生骨料将降低新拌混凝土的流动性，但粘聚性和保水性良好。再生骨料虽强度较天然骨料强度低，但因再生骨料粗糙，吸水率大，与水泥砂浆界面粘结状况改善，可以部分补偿因骨料自身强度低对硬化混凝土强度形成的不利影响，因此，再生混凝土比天然骨料混凝土抗压强度略有降低。[7] 再生骨料的外形介于碎石与卵石之间，与天然骨料相比，其针片状颗粒含量较少，这一特点可以减少骨料的空隙率，同时提高再生混凝土的抗压强度。为获得最佳颗粒级配，再生骨料应用于混凝土前，应先过筛分级，使用时根据连续级配或单粒粒级的技术要求将不同粒径范围的骨料颗粒均匀混合。符合《建筑用卵石、碎石GB/T14685-2001》要求的再生骨料用于配制混凝土[8]。

六

、高性能再生混凝土的试验研究 高性能混凝土（HPC）是一种新型的高技术混凝土，是在大幅度提高混凝土组分性能的基础上，采用现在混凝土技术，在严格的质量管理下制成的。除了水泥、水、骨料以外，必须掺入足够数量的细掺合料与高效减水剂。具有良好的耐久性、工作性、力学性能和经济合理性，是混凝土未来的发展重点。用再生骨料（RA）配置的HPC形成高性能再生骨料混凝土(HPRAC), 同样具有普通HPC的优良力学性能和耐久性。通过对界面过渡区的微观分析，HPRAC水泥石基本较为密实，空隙很小，在界面过渡区尽管也有少量氢氧化钙晶体，但绝大部分空间还是被致密的水化产物占据，因而试验配制的HPRAC具有良好的力学性能和耐久性。

七、废弃混凝土回收利用的经济分析 研究人员亦运用循环经济的原理，进行了废弃混凝土回收利用的经济分析，探讨了城市废弃混凝土的循环经济模式，在施工单位、区域和自然生态系统三个不同层面上分别建立了城市废弃混凝土利用的小循环、中循环和大循环产业链。完成这一科学的循环需要具备丰富稳定的废弃混凝土来源；需要制订再生骨料利用规范；要求整个社会技术体系实现网络化，资源实现跨产业循环利用。在科研上，废弃混凝土的循环再利用已完成科学的论证。但在实际应用中，建筑垃圾的循环再生应用大多处于试验状态，缺乏系统的应用，技术上缺乏完善的再生骨料和再生骨料混凝土的技术规程、标准。在工厂设备的普及上，国家立法上，研究成果的经济可行性上都需要我们去尽快完善。因此在我国，再生混凝土的利用上有较大的发展空间。综上所述，再生混凝土对生态环境是一种贡献，也是对混凝土技术一种革新，符合我们这个时代的要求，

具有很好的社会环境效益，再生混凝土倡导的理念不仅适用于本身，而且还适用于其他不可再生材料的生产。再生混凝土的技术规范正在制定，再生混凝土完全可以用于一般混凝土结构之中。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com