

建筑废弃混凝土再生利用新技术的试验研究

郑璐敏¹ 杨青² 欧丹³

1. 重庆市巨成混凝土有限公司 重庆 400060
2. 重庆拉瑞永固混凝土有限公司 重庆 400050
3. 重庆中泰混凝土工程有限公司 重庆 400060

【摘要】：对废弃混凝土进行压碎处理并转化为新的可用的混凝土，部分或者完全替代天然混凝土原料。再生混凝土用于建设施工的使用，会造成成本增加和二次污染。所以在这项研究中，提出了一种将废弃混凝土重新回收的新技术。将建筑废料压碎成大直径的骨料堆起来后，再将具有优异性能的自密实混凝土倒入其中。对其进行了混凝土的性能测试，并研究了混凝土桩的压缩和弯曲能力。

【关键词】：建筑废弃混凝土；再生利用；新技术；试验研究

全球经济一体化的逐渐形成，使我国的社会经济地位不断升高，我国的建筑业已成为经济增长的最重要产业之一。在过去的几年中，我国一直在努力促进城市现代化和城市面积的扩大，以保证现代城市发展满足国际市场的需求。在这种情况下，为我国的建筑业创造了新的发展机会，但仍然存在许多挑战。建筑业发展迅速，项目数量在增加，建筑废料，特别是混凝土废料的总量也在增加。废弃混凝土，是指不满足在建筑项目，混凝土工厂或建筑行业使用工程中不符合建筑要求的混凝土。在城市规划，旧房拆除或其他技术施工过程中，产生了大量废弃混凝土。这浪费了大量资源，占用了大面积土地并造成了严重的污染，这样做既不环保又不经济。用于解决混凝土的循环利用的方法已经成为建筑业的主要研究课题，必须增加重视程度。

1 建筑废弃混凝土再生利用的发展现状

再生混凝土也称为再生骨料混凝土。这样命名是因为它是将旧混凝土按一定比例混合以创建新的骨料，再把这些回收的骨料用于替代天然骨料。与天然骨料相比，再生骨料更易压缩，中间的缝隙较多，密度较小，可以吸收更多的水，较弱的粘性并且强度小。由于其性能，再生骨料通常用于低强度混凝土，而再生混凝土则用于底板和非结构性结构。研究表明，这种再生建筑废混凝土是铺路石和替代砖等工程项目的理想选择，并且具有良好的开发条件。用建筑废料处理混凝土的研究过程很长，在国内外都非常重视它的发展历程。还通过相关立法在国际上举行了有关回收混凝土的特别会议并通过了相关立法。日本于1977年通过了一项规范再生混凝土使用的政策，美国也通过了《超基金法》，为再生混凝土的发展提供重要的法律保障。在德国，也发布了对废弃混凝土的回收利用法律法规，以促进再生混凝土的研究和开发。在我国，上个世纪九十年代关于建筑废料回收的研究

也得到了重视。我国将建筑垃圾的利用作为发展我国建筑业的重点研究领域。到现在为止，我国对混凝土废物回收的研究仍处于起步阶段，废弃混凝土的复杂性和变异性的研究和控制仍然存在一些问题，阻碍了再生混凝土的发展和利用。我国正在逐步改善再生混凝土的使用法律制度，并为其发展创造有利条件。在我国，再生混凝土尽管用于住宅建设。但是，仍然有许多工程未使用的混凝土废物^[1]。

2 混凝土废弃物用作填充料

大面积的广场，城市道路，公路，铁路和其他建筑物需要大量土壤和岩石的，都是来源于山区的开采和挖掘，生态环境造成了巨大的伤害。这些破碎的混凝土经过筛分和均匀混合后即可用作骨料。根据项目的具体要求，可以将该基础材料与土壤和天然石材以精确的比例混合^[2]。

3 建筑废弃混凝土再生骨料

使用废混凝土的价值不限于将其用作填充料，加工后也可以用作混凝土骨料，用过的再生混凝土的物理和机械性能不逊于普通混凝土。

3.1 再生骨料生产工艺流程

再生骨料的生产过程非常容易，普通建筑公司也可以学习生产。在某些大中城市或大型建筑工地，如果得到负责机构的协调和支持，则可以为再生骨料建立中央回收系统。

3.2 再生骨料的特性

对于我国的混凝土建筑，混凝土的强度几乎为C30或更低，在适当粉碎混凝土废料后，就会获得许多原状颗粒。这些颗粒的表面粗糙度已得到明显改善，附着的浆渣为回收方面提供了优势。在分解时受力，导致一些颗粒沿着原来石头表面裂开，这使其增加了粗糙面和棱角效应。

另外,分解和重新包装,去除了原始聚集体的软颗粒,并改善了形状较差的颗粒。增加上述粗糙度,增加棱角效应,改善颗粒形状和适当的刚度排列可提高骨料强度。测试表明,与相同等级的混凝土相比,从用过的混凝土中除去的原始废料和通过筛分分析获得的混凝土具有显著的强度。这一点通过实验得到了验证。在销毁和粉碎混凝土废料后,可以从水泥和砂砾中获得一半以上的砂浆集料,即水泥,沙石和细石聚积形成的。它们的颗粒形状类似于天然的层状砾石。其形状更加理想,砂浆填料具有多孔表面,高吸湿性和水硬性的优点。这通常导致这样一个事实,即砂浆总质量的强度超过了原始混凝土的计算强度。在将混凝土与混凝土混合后,它会结晶并与新的水泥浆共存,从而为水合物产品在骨料与水泥浆之间的接触区域收紧创造了有利的条件,最终形成了更加紧密的接触区域。岩石与骨料之间的结合强度大于水泥石^[3]。

当混凝土残渣分解并破碎时,收集的粉渣具有更大的潜力。铺砌的混凝土在恒定压力下坍塌两年,弃去碳化层,然后充分处理粉末和材料的试验证实了这一观点。一定的量被埋在土壤中,包括从上面来的一部分砂浆。在水泥的粉化砂浆强度测试中,与对照组相比,使用了3%的剂量,7d的抗压强度提高了6.6%,28d的抗压强度提高了5.3%。分析表明,混凝土粉末是由遗漏的水泥组成的。由于颗粒是水和水合物,将这些物质添加到新的水泥混合物中,然后通过特殊处理“唤醒”。起到了播入晶种的效果。因此,回收的混凝土废粉具有潜在能。

4 建筑废弃混凝土再生利用的可行性

随着文明的发展以及社会和可持续发展战略的采用,我国越来越重视对混凝土和废物的有效管理和资源的循环利用。中国政府制定的中长期发展战略,混凝土和其他废物的开发和循环利用,有关部门还为相关受支持的技术和示范项目提供财政和政治支持,广泛使用混凝土和建筑废料生产新的建筑材料。北京市建设集团回收了800吨以上的旧混凝土,在处理之后用于制造内墙,砂浆,天花板,细石地板,混凝土垫层等。在湖北省襄阳市,许多受损的混凝土路面被回收利用。获得了优秀的经济效益和社会效益。2003年7月,同济大学使用旧混凝土建造了一条“再生道路”,“再生道路”每天使用数百次,被大小车辆反复碾压,依旧平整结实。就再生混凝土的抗压强度而言,它也可以完全达到土木工程的要求。目前,它广泛用于道路基础,人行道,铺路石和其他道路建设项目的建设,并且在建筑项目中,它主要用于制造室内装饰,平板,桌面,内置墙和非结构性组件抗压强度低要求的项目。再生骨料混凝土不能用于关键零件和组件,

例如柱,梁和建筑板,因为尚未对再生混凝土的耐久性进行深入研究。如果加热混凝土骨料,它的质量与天然骨料的质量相同,则该骨料再生混凝土可用于建筑项目中的关键应力支撑部件,例如梁,板和柱。

5 建筑废弃混凝土再生利用新技术对比试验

这项比较实验是专门设计用来证明再生混凝土的可靠性的。再生骨料已被证明对中低强度混凝土是可靠的。但是,需要对高性能混凝土进行更多的研究。作者对此进行了一些研究。该实验由两种A型大骨料组成,它是炸毁至特定建筑物中形成的混凝土块,B部分由路面的混凝土废料组成,细骨料由河砂和发电厂产生的二次压碎煤混合而成。里面掺杂了NF-2-6缓凝高效减水剂。再生骨料占粗骨料的60%,生产出具有不同设计强度的混凝土。当混凝土的设计强度小于40MPa时,再生混凝土的固有强度超过设计强度,而且二者的差值还有增大的趋势。设计强度高达70MPa时,偏差不大。粗骨料和混合比的进一步优化应确保实际强度达到或超过计算强度。但是,需要很多尝试来确认这一点^[4]。

6 建筑废弃混凝土再生利用的未来发展前景

再生混凝土是当今时代的必然产物。混凝土建筑垃圾处理的发展是我国现代建筑业发展的重要标志,其发展前景良好。建筑废料的回收本身是必须的也是其原因之一。由于我国建筑业的快速发展,建筑过程中产生的混凝土废物量不断增加。如果不使用它,就会导致资源得到浪费。通常,有三种方法可以处理建筑垃圾。其中之一就是要充分利用混凝土的分解技术,以减少固体废物的总量。另一个是将分解后的混凝土转化为水泥。第三种方法是将其转换为粗粒料和细粒料,从而代替天然骨料,因此从再生混凝土的实际益处方面可以很好地了解情况。从混凝土中回收建筑废料可以降低建筑项目的成本,并提高建筑项目的经济效益。使用再生混凝土可以有效地解决城市建设垃圾管理,减少建筑垃圾,提高资源利用率,扩大可用空间,减少污染以及加强建设社会主义和谐社会。根据市场分析,与预拌混凝土相比,再生混凝土具有较高的市场份额,并且在市场竞争中具有绝对优势。在价格方面,购买再生混凝土的成本远低于预拌混凝土的成本。就骨料来源而言,商品混凝土工厂的骨料来源相对较少,通常,商品混凝土会受到季节影响还要就近选择。但是再生混凝土骨料的来源非常广泛,而且不是季节性的。

7 结语

利用再生骨料的开发和使用,就可以解决混凝土和建筑垃圾的回收利用以及城市垃圾的污染问题。同时,每年都减少耕作的人数,数百个工作岗位就可以得到安排。这个方面

达到的社会利益非常可观。同时，再生混凝土比当今使用的预拌混凝土具有许多优势。首先，就价格而言，预拌混凝土要从矿山购买石头，制造商需要大量运输，并且骨料的来源

根据季节开采，但是将粗骨料回收为混凝土废料，成本很低。季节也不会影响它的产生，唯一的支出就是压碎混凝土废料的成本。

参考文献：

- [1] 朱蕾,侯志杰.废弃建筑材料的循环利用技术探讨[J].湖北理工学院学报,2020,36(03):47-52.
- [2] 杜建东. 利用建筑垃圾再生骨料生产混凝土制品企业 今后可申请成为“高新技术企业”获税收优惠[J].建筑砌块与砌块建筑,2016(01):52.
- [3] 赵巧凤,杨敬林,宋侨,陈平,李博,袁智帅.再生利用废弃混凝土的抗压性能试验研究[J].四川建材,2014,40(03):19-20+22.
- [4] 何世钦,朱忠锋,李贺,周虎.建筑废弃混凝土再生利用新技术的试验研究[J].混凝土,2013(02):121-123+126.