

# 浅谈建筑垃圾的综合利用

吴明

(中铁二十局集团第六工程有限公司,陕西西安710016)

**摘要:**建筑垃圾综合利用生产再生骨料。详细介绍了国内外建筑垃圾回收再利用的现状。探讨了利用废弃建筑混凝土和废旧砖瓦制作粗骨料用来拌制混凝土,并对其产生的经济效益和社会效益进行了分析。建筑垃圾的综合利用具有广阔的市场前景。

**关键词:**垃圾处理;建筑垃圾;回收;综合利用

**中图分类号:**TU993

随着城市化进程的推进,基础设施建设、房地产开发、旧城区改造工程中大批旧有建筑的拆除产生许多建筑垃圾,所带来的环境问题亟待解决。

通过建筑垃圾的综合利用,一方面可以解决建筑施工过程中建筑垃圾的堆放,减少对环境的污染;另一方面也最大限度地节约能源,降低再生产的成本,利国利民。国内外相关领域对建筑垃圾的综合利用经历了不同的阶段,并取得了适合不同领域的研究成果。

## 1 国内外建筑垃圾回收再利用的现状

随着各国城市化建设步伐的加快,建筑垃圾正在日益增加,面对自然资源日益短缺,建筑垃圾日渐增加的严峻形式,各国对建筑垃圾采取了不同的循环利用方式。

目前,国内外对建筑垃圾的循环利用大致可以分为3个级别:

1) 低级利用,如分拣利用和回填等,占建筑垃圾总量的50%左右,如我国香港地区、美国的多山地区对建筑垃圾的处理主要是采用垃圾井深埋和堆填的方式;

2) 中级利用,如用做建筑物或道路的基础材料,经处理厂加工成骨料,再制成各种建筑用砖等,约占建筑垃圾质量的40%左右。例如,韩国、欧美的许多大中城市及我国的一些城市均建立了建筑垃圾处理场,对建筑废弃物进行循环加工处理,利用建筑垃圾中的废弃砖瓦、解体混凝土等,掺加胶粘材料和调和料,以此作为混凝土骨料、轻骨料生产混凝土普通砖、多孔砖、小型空心砌块、渗水地砖等建筑材料;

3) 高级利用,如将建筑垃圾还原成水泥、沥青、骨料等再利用。以日本为例,其在各地建立了以

“电解”处理建筑垃圾为主的再生产加工厂,其生产规模最大能达到100t/h。在20世纪90年代初,他们就规定建筑施工过程中的渣土、混凝土块、沥青混凝土块等建筑垃圾,必须送往“再生资源化设施”进行处理,目前已经形成成熟的“高级利用”建筑垃圾的处理技术。但是日本的技术有两大缺陷:一是将建筑垃圾电解生产再生水泥和再生骨料,其处理过程中产生的废灰无法再利用,只能搁置,存在利用比例不高的问题;二是生产成本低,达到150%,必须依靠政府法令强制执行。

有数据显示,美国、欧盟国家每年建筑垃圾资源化率超过90%,韩国、日本建筑废弃物资源化率已经达到97%以上。我国香港地区为80%,台湾地区为50%,而内地建筑垃圾资源化率却不足5%,因此,建筑垃圾的循环利用技术研究潜力巨大。

近年来,我国各级政府对建筑垃圾的循环利用都非常重视,出台了多项相关的政策措施,提出了产业化处理建筑垃圾的要求。有关企业、科研院所等也都在积极探索建筑垃圾循环利用的新方法和新技术。一些建筑施工、建材生产、环境保护及相关业界已经着手建筑垃圾的再生利用研究,产生了一定的经济效益和社会效益。利用建筑垃圾生产建材,也为建材的可重复、可再生、可循环使用找到了出路。

## 2 废弃建筑混凝土的利用

### 2.1 废旧建筑混凝土作粗骨料拌制再生混凝土

废弃混凝土再生骨料可部分或全部代替天然骨料配制再生混凝土,与普通混凝土相比,再生混凝土拌和物密度小、和易性低,其密度和塌落度减小值随着再生混凝土配合比中再生粗骨料掺量增加而增大,当再生混凝土拌和物中再生粗骨料的掺量由

0%增大至100%时,其表观密度和塌落度分别下降5.7%和25%,原生混凝土强度越高,再生骨料性能越好,相同配合比条件下得到的混凝土性能越好,再生骨料混凝土与天然骨料混凝土的压应力-应变曲线明显不同,与天然骨料混凝土相比,在所有龄期内,再生骨料混凝土压应力-应变曲线峰值应变均高的多,在压应力-应变曲线后峰值部分,再生骨料混凝土有较强的变形能力和延性。废旧建筑混凝土再生骨料可用于公路工程中,将其预填并压浆形成再生混凝土的强度和耐冻性能相对较差,可用于挡土墙、地下管道基础等应力较小,又不致产生干缩、冻融的结构中。

### 2.2 废旧建筑混凝土作粗骨料应用于喷射混凝土

将再生粗骨料应用于喷射混凝土中,再生粗骨料喷射混凝土具有回弹率较小、荷载在压应力-应变曲线的后峰值部分下降缓慢且比较平稳,以及在压应力-应变曲线的后峰值部分的变形能力和延性较大的特点。

### 2.3 用高强度废旧混凝土粗骨料拌制高强度再生混凝土

用粉煤灰和原生混凝土强度等级为C100的再生骨料可配制出塌落度245mm,28d抗压强度达到54.9MPa的粉煤灰再生骨料混凝土。

### 2.4 用废旧混凝土骨料和粉煤灰生产无普通硅酸盐水泥的混凝土

可直接用废旧混凝土骨料和粉煤灰生产无普通硅酸盐水泥的混凝土,再生混凝土的强度较低,强度增长缓慢,可用作填料和路基。

## 3 废旧砖瓦的利用

### 3.1 碎砖块生产混凝土砌块

利用碎砖块和碎砂浆块可生产多排孔轻质砌块,在低标号废弃混凝土中碎砖块粉末占20%左右,碎砖块粉末对混凝土起一种惰性矿物粉的填充作用,可改善混凝土的和易性,增加其密实度,对强度较为有利,但碎砖块粉末含量大于25%时,混凝土强度明显下降,利用碎砖块和碎砂浆块生产的砌块的保温隔热性能较好,厚度为190mm的砌块墙体热阻值 $0.393\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ,优于厚度为240mm砖墙的隔热性能。

### 3.2 废砖瓦替代骨料配制再生轻集料混凝土

废黏土砖密度小,强度较高,吸水率适中,完全符合GB/T17311-1998的普通轻集料各项技术指标,可用其制作具有承重、保温功能的结构轻集料混

凝土构件(板、砌块)。

### 3.3 破碎废砖块作骨料生产耐热混凝土

用废红砖作粗骨料可配制出理想的耐热混凝土,用废红砖作粗骨料配制的混凝土,其强度主要取决于骨料与水泥石之间的界面连接,在一定条件下(如蒸养、标养等),有一定活性的碎红砖表面与水泥的某种或树种水化产物有可能发生化学反应或物理化学反应,生成稳定的化合物,达到一定的强度。这种具有一定强度的结构体,在300℃的条件下,骨料与水泥石界面之间的化学结合或物理化学结合得到进一步的强化,表现更高的物理力学性能。

## 4 效益分析

### 4.1 经济效益分析

通过市场调查发现,粗骨料价格为55元/ $\text{m}^3$ ,以C30混凝土为例,拌制每立方米C30混凝土大约需要粗骨料1115kg,而C30混凝土的价格约为250元/ $\text{m}^3$ ,由此可见,用废旧建筑混凝土作粗骨料,可使每立方米C30混凝土的造价降低40元,其经济效益非常可观。

### 4.2 社会效益分析

真正满足了“节能减排、循环经济”的要求。生产过程节水、节煤,达到环境洁、空气洁、生产洁,真正实现了建筑垃圾的减量化、无害化、资源化的目标。

## 5 结语

建筑垃圾再生骨料一般来说在市场上具有较强的竞争力,因为它需要的原料不用购买,生产成本低,而且如果能像垃圾发电一样,每处理1t建筑垃圾政府再给予一定的补贴,建筑垃圾再生骨料就更具市场竞争力。因此,建筑垃圾再生骨料是垃圾回收行业中具有较大市场潜力的一个新兴行业,市场前景非常广阔。然而,建筑垃圾再生骨料在国内要进一步推广应用,目前还存在缺乏废弃混凝土的相关资料,一些基本指标和相关法律、法规不完善的问题,在技术上与国外还存在一定的差距。因此,建议政府有关部门组织研究机构对再生混凝土进行系统研究,组织相关单位尽快完善相关法律、法规及标准,如由环保部门完善我国对建筑垃圾治理的法律、法规及标准,由建筑部门配合完善建筑垃圾再生骨料安全性及使用等方面的相关标准。同时,要大力引进国外先进技术和设备,对生产及使用再生骨料的个人和单位给予一定的政策支持,从而促进再生骨料在国内的推广应用。(下转第140页)

果,要避免脚叶溅上泥水。

### 3.4 栽培管理

#### 3.4.1 上盆

繁殖出生根良好的幼苗后,也可直接上盆。以瓦盆最好,盆底排水口堵瓦片,或垫无纺布片,填上粗土粒等以利排水,再装培养土(由园土 50%、腐熟的厩肥土 20%、腐叶土 20%、<2mm 细沙 10% 配成),将菊苗植于盆中央,深浅适度,便于浇水和以后添土。栽后充分浇水,放阴凉处 2~3d 后,移至日光下,以后随菊苗的生长,逐步更换大盆。20cm 口径大盆,可养 5~9 朵花的菊株。

#### 3.4.2 浇水施肥

是培养菊苗的关键工作。弱小苗水宜少,阴天水宜少。换盆栽植时定根水要少,天气燥热水要多,盛花期水要多,夏季中午烈日暴晒忌浇水,而应该在清晨或傍晚浇水。故浇水要适时适量。

施肥一般 10d 一次,可看叶施肥,叶色深浓显黑甚至卷边,表明肥过量,应浇清水洗肥,叶发黄表明费力不足。伏天到现蕾期不施肥。现蕾后要催肥,并逐步提高肥料浓度。开花时,不再施肥。施用的肥料最好是腐熟无渣的有机肥。

#### 3.4.3 疏摘整形

盆苗长至 12cm 左右,开始摘心,留三片叶去梢。以后视苗高和需要再进行若干次摘心。一般 5~9 枝花的盆栽菊摘心 2~3 次。菊花现蕾后,疏去弱枝、侧梢,每枝只留顶端壮蕾一个。及时扶立支柱,保持盆株整齐稳定。

#### 3.4.4 矮化

菊花扦插成活后,用 2% 矮壮素(ccc)、B9 喷顶。上盆一周后再喷全株,以后每十天喷一次,总共 4~5 次可实现矮化。也可在上盆前用多效唑(pp333)处理根系,使之矮化。

#### 3.4.5 病虫害防治

菊蚜 发生在菊花的整个生长期,危害芽心、嫩

尖、花芽,或潜于叶背。造成菊株变形,成花缺损,叶发黄。防治用灭蚜净 2000 倍液喷杀。

红蜘蛛 属害螨类,多发生于高温干燥季节,用三氯杀螨醇 800 倍液喷杀,喷杀时叶部正反面都要喷到,花盆周围及地面也必须喷。

粉虱 虫体细小,全身遍被白色蜡粉,抗药性强。繁殖迅速,世代叠生,聚集于嫩叶背。防治用 80% DDV1000 倍液,喷雾防治。

菊天牛 成虫为 10mm 大小的小型黑色天牛,为艺菊的一大敌害。在距植株顶芽 10cm 处咬破茎产卵,孵花后幼虫钻入髓蛀食,顶梢萎垂枯死。喷敌百虫杀死虫卵。

钻心螟 成虫在嫩心或幼蕾上产卵,孵化后钻入嫩心或花蕾危害,致使被害部位枯死。防治方法,勤检查,早发现,用敌百虫杀死虫卵。

地下害虫 有地老虎和金龟子幼虫(蛴螬)危害菊根。做扦插床或配制培养土时,混入辛拌磷等农药,用量依包装说明。盆花中发现可用香烟头浸泡过的烟水浇灌。

菊花病害有褐斑病,黑锈病等,用甲基托布津、多菌灵防治效果较好。

#### 参考文献:

- [1] 吴应祥. 菊花[M]. 北京:金盾出版社,1999.
- [2] 秦忠文. 中国传统菊花栽培起源与花文化发展[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库,2006.
- [3] 戴思兰. 中国菊花与世界园艺. 中国菊花研究论文集(2002-2006)[C]. 2002.
- [4] 吕晓惠. 反季节栽培中光对盆栽菊花生长影响的研究[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库,2007.
- [5] 王徐海. 悬崖菊栽培指南[N]. 中国花卉报,2007-11-6.
- [6] 欧丽霞. 菊花盆景的制作与栽培技术. 中国菊花论文集(1997-2001)[C]. 2001.

(上接第 113 页)

同时还需要建筑材料的消费者更新观念,积极使用建筑垃圾再生骨料,共同为建筑垃圾回收利用创造一个良好的社会氛围和市场氛围。

#### 参考文献:

- [1] 李铮. 浅谈建筑垃圾的综合利用[J]. 内蒙古科技与经济,2008,24(3):128-130.
- [2] 刘艳华. 建筑施工垃圾及其再生利用探讨[J]. 现代商贸工业,2010,22(17):339.

- [3] 许贤敏. 再生骨料在国外的应用[J]. 建材工业信息,2002,17(6):30-31.
- [4] 林荣. 浅谈建筑垃圾作回填土的处理[J]. 施工技术,2008,37(S1):357-358.
- [5] 陈刚,速磊,陈扬. 国外建筑垃圾再生骨料的应用情况及在国内市场的应用前景分析[J]. 中国环保产业,2005,13(7):39-41.
- [6] 马睿,孙小红,汪群慧. 建筑垃圾的再生与利用[J]. 中国住宅设施,2004,10(3):25-26.

## 浅谈建筑垃圾的综合利用

作者: [吴明](#)  
作者单位: [中铁二十局集团第六工程有限公司, 陕西西安, 710016](#)  
刊名: [甘肃科技](#)  
英文刊名: [Gansu Science and Technology](#)  
年, 卷(期): 2014, 30(3)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_gskj201403043.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_gskj201403043.aspx)