

文章编号:1673-2049(2007)03-0091-04

西安市建筑垃圾现状分析及再利用措施

王莲伟,魏志清

(西安市城乡建设委员会,陕西 西安 710003)

摘要:在对西安市建筑垃圾现状调查研究的基础上,总结各国处理建筑垃圾的经验、技术,针对西安市建筑垃圾具体情况提出了几点再利用的建议。研究结果表明:西安市每年产生的垃圾可再生利用总量可达3 806 700 m³,若将其再利用于道路及工业与民用建筑,每年可带来1.7亿元的经济效益,总之,建筑垃圾的再利用对西安市来说是一项变害为利的工作,应建立建筑垃圾统一管理机构,高度重视其再利用问题。

关键词:建筑材料;建筑垃圾;现状分析;再利用措施

中图分类号:TU993.3

文献标志码:A

Present Condition Analysis and Reutilization Measures on Construction Waste of Xi'an

WANG Lian-wei, WEI Zhi-qing

(Xi'an Municipal Construction Committee, Xi'an 710003, Shaanxi, China)

Abstract: Based on the present condition analysis of construction waste in Xi'an, the reutilization techniques at home and abroad were summarized. The reutilization measures were advanced according to the characteristic of construction waste in Xi'an. The results demonstrate that the total construction waste is 3 806 700 m³ per year in Xi'an; the economical benefit is 170 million yuan when the construction waste is used on highway and civil construction. The construction waste reutilization is a very beneficial job; it not only should be paid close attention but also should be managed by setting up managerial institution.

Key words: construction material; construction waste; present condition analysis; reutilization measure

0 引言

随着中国经济的发展和可持续发展战略的实施,大力发展环保产业、提高资源的综合利用率已得到了各部门的重视。近年来,中国城市现代化的改造和农村城市化进程的加快,使建筑垃圾对人类的危害越来越严重。据统计,中国每年至少要拆除 $3 \times 10^7 \sim 4 \times 10^7$ m²旧建筑,产生数亿吨建筑垃圾,其中仅施工过程中所产生的建筑废渣就有4 000多

万吨。对于这些建筑垃圾,绝大部分均未经过任何处理便被运到郊外或乡村,采用露天堆放或填埋的方式进行处理。这种处理方式不但占用了大量的耕地和建筑资金,而且在清运和堆放过程中产生的遗撒和粉尘、灰尘飞扬等问题,又加重了环境污染,给社会环境造成愈来愈难以承受的压力^[1-3]。由此可见,建筑垃圾的综合利用成为社会急需研究和解决的重要课题,如何将建筑垃圾变废为宝,在节约投资的前提下,创造良好的经济效益已成为整个社会亟

收稿日期:2007-03-18

基金项目:西安市城乡建设委员会建设科技项目(200608)

作者简介:王莲伟(1981-),女,山东潍坊人,工程师,E-mail:wliangwei@sina.com。

待解决的问题。本文中笔者分析了西安市建筑垃圾的现状,并就其再利用提出几点建议,旨在抛砖引玉,以引起全社会对该问题的重视。

1 现状分析

目前,西安市的建筑垃圾主要由城中村改造、市政工程建设、拟建地铁工程等产生。

1.1 城中村改造

以李家村服装市场拆迁为例进行计算:拆迁面积约 $30 \times 10^4 \text{ m}^2$,估计每平方米建筑垃圾为 0.7 m^3 ,共计 $21 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。据报道 5 年内西安市有 157 个城中村改造,即每年有约 31.4 个类似李家村这样规模的建筑垃圾产生,每年此项建筑垃圾量可达 $659.4 \times 10^4 \text{ m}^3$,以减半估算也有 $329.7 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。另外,零星拆迁可能产生的建筑垃圾估计占此项的 $1/10$,即 $32.97 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。由此推断西安市城中村改造拆迁将年产生建筑垃圾估计量为 $362.67 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

1.2 市政工程建设

近年来市政工程的投资成倍增长,随着规模的扩大,垃圾种类也在成倍增加。有来自道路的基层材料:泥结碎石、级配碎石;面层材料:沥青碎石、沥青混凝土、水泥混凝土;人行道:混凝土道牙、地砖砂石等渣块,这些都是被填埋的对象。就以 2007 年拟建的快速公交干道为例,它将横穿西安市东西,笔者了解到原路面均系混凝土路面,路基为泥结碎石,暂按宽 14 m、长 20 km 计,将会产生的道路垃圾为:泥结碎石 $2.8 \times 10^4 \text{ m}^3$,混凝土碎块 $4.2 \times 10^4 \text{ m}^3$,共计 $7 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

沥青路面的使用寿命一般在 10~15 a 左右,如预计道路和所辖区公路沥青路面以 30 m 宽、0.05 m 厚计,以每年按 20 km 翻修,则将产生沥青废渣 $3 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

综合以上两项,市政工程预计每年产生的建筑垃圾就有 $10.00 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

1.3 拟建地铁工程

若地铁开工后以每年 2 km 的掘进速度进行施工,则每掘进 1 m,挖出的土方可达 40 m^3 以上,全年将有 $8 \times 10^4 \text{ m}^3$ 土方,而这些土,确系良好的基础工程用材和烧结砖用材。若不加以利用,也将成为废料而异地堆放。

西安市每年所产生的建筑垃圾再生利用量为:建筑 $362.67 \times 10^4 \text{ m}^3$,市政 $10.00 \times 10^4 \text{ m}^3$,地铁 $8.00 \times 10^4 \text{ m}^3$,共计 $380.67 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

2 先进经验

2.1 国外先进经验

日本的国土面积较小,资源相对匮乏,因而他们将建筑垃圾视为建筑副产品,并将其作为可再生资源而重新开发利用。1977 年,日本政府制定了《再生骨料和再生混凝土使用规范》,并相继在各地建立了以处理混凝土废弃物为主的再生加工厂,生产再生水泥和再生骨料,其生产规模最大的可达 $100 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ 。1991 年,日本政府又制定了《资源重新利用促进法》,规定建筑施工过程中产生的渣土、混凝土块、沥青混凝土块、木材、金属等建筑垃圾,必须送往“再资源化设施”进行处理。据相关资料介绍,日本有些地区将回收的建筑垃圾除去金属和砂土,加入熟石灰等制成圆形的块状物,供专用的垃圾发电炉使用,这种块状垃圾产生的热量平均约为普通标准煤的 $1/20^{[4]}$ 。

美国的 Cyclean 公司采用微波技术,可以 100% 地回收利用再生旧沥青路面料,其质量与新拌沥青路面料相同,而成本可降低 $1/3$,这样不仅节约了垃圾清运和处理等费用,而且也减轻了对城市环境的污染。美国爱达华州的某房地产开发公司利用建筑垃圾建造了 1 幢 330 m^2 的住宅,其墙壁用回收的轮胎和铝合金废料建造,屋架所用钢料从建筑工地上回收,板材为锯末和碎木料加上 20% 的聚乙烯制成,屋面、墙面由旧报纸、纸板箱构成,这种新型住宅荣获美国住宅营造商协会颁发的“住宅风格奖”,被正式命名为“资源保护屋”^[5]。

2.2 中国先进经验

中国有关部门在 1995 年时出台了城市固体垃圾处理的法规,这是第 1 次将建筑垃圾问题提了出来,但这是一项限制建筑垃圾产生和排放的措施,不能从根本上堵住产生大量建筑垃圾的源头。建设部印发的《城市建筑垃圾管理规定》颁布实施,对促进城市建筑垃圾处理、维护良好的市容环境发挥了积极的作用。

2002 年,南京都市废弃物综合利用开发公司与河海大学、南京市废弃物管理处合作,成功开发了“利用废弃混凝土加工成二灰结石,作为市政道路基层材料”技术。该技术是将运来的废弃混凝土进行破碎,并与不同粒级的混凝土按比例混配,再加上石灰、粉煤灰和特种添加剂,生成“二灰结石”。将这种材料用作道路基层,完全可以满足道路承载能力的需求^[6-8]。

太原市某公司也采用将各种建筑垃圾进行破碎、添加有效成分搅拌和成型3道工序,制成各种标准砖、道路砖和建筑砌块,而且这些产品的保温性、隔热性能都十分良好,并具有强度随时间逐渐增长、干缩率较小、无毒无污染、耐久性好等特点。这项技术工艺流程短、免烧、投资少、见效快、无二次污染,具有良好的社会效益和经济效益,开创了一个新的建筑用砖的生产渠道,这对促进建材行业的绿色环保起到了一定的促进作用。

3 建议

3.1 建立建筑垃圾统一管理机构

目前,建筑垃圾基本上是谁家工程谁去管,谁能包上拉运谁拆除,处于一种无序化状态。扬尘、路上抛撒无法根除,使城市创卫成了空话,垃圾利用的过程中,如堆放、再加工、设计、规范以及相应的规定等都荡然无存。即使想用,也无法派上用场。因此,应建立统一管理此项工作的组织,实行统一管理、统一计划、统一建场加工、统一信息调度、统一规划设计利用规范及有关规定。具体应开展以下几方面的工作:

(1)成立管理专业机构,设置西安市建筑垃圾处理处,下设4个分站。以东、西、南、北大街为界,向外扩展成为4个分站管辖的地段。统管建筑拆除、垃圾清运、堆放、加工、利用、管辖地段的调度工作。管理处应负责制度、拆除办法、清运队伍车辆的建立发证,以及拆迁专业队的建立发照、堆放场地的建立、垃圾加工设备建厂办法。

(2)建立拆除清运专业队伍,使拆除工作变为一条龙生产,防止只管拆除不管清运的脱节现象发生。使垃圾可做到分类堆放,有用物质得以充分利用,避免反复挖掘而产生扬尘。这样还可防止各类事故的发生,为城市创卫工作提供了保障。

(3)制定加工利用规范,如加工的颗粒大小、有关有害物质的含量、配比、强度、设计使用范围等,为再利用提供保障。

(4)建立拆除、调运信息网络,使所有拆除拉运都由专业组织处理。要了解城市建设规划,就要知道每个拆除点的动向,以便垃圾废土重复利用。

(5)根据提供的信息要及时制定规划,如堆放、加工、办厂、运输、土方调配计划等。划定堆放场,制定土方利用方案。

(6)建立加工利用生产厂,对收集的垃圾,按使用要求进一步分检加工,生成半成品,如砖碴、砖碴

三合土场、二灰石(砖、混凝土石)、免烧砖等,供工程单位使用。

(7)建立城市建筑拆除、清运、再利用管理条例,使该项工作走向专业化、有序的工作轨道上,给西安市民创造一个和谐的社会环境。

(8)建立研究机构,为建筑垃圾的再利用提供科学依据,扩大利用范围。

3.2 研究经济有效的再利用途径

目前,各国建筑垃圾再利用经验比较多,本文中笔者结合西安的实际情况,提出以下两条途径,并对其经济效益进行了分析。

(1)应用在道路方面。路基:土方换填、软基处理;路面:隔离层、底基层(灰土)、基层(二灰石、碎石)、再生沥青路面。

(2)应用在建筑工程方面:土基础(灰土)、砖石碴三合土及免烧砖。

经济效益分析:

(1)以生产砖石碴块路基垫层(隔离层)为例, $12 \text{ 元} \cdot \text{m}^{-3}$,以每年 $1/3$ 建筑垃圾计,全年可产生经济效益为1488万元。

(2)以生产路面底基层材料碎砖三合土等, $18 \text{ 元} \cdot \text{m}^{-3}$,以 $1/3$ 建筑垃圾计,全年经济收益为2232万元。

(3)以生产为路面用基层二灰碎砖石材料, $60 \text{ 元} \cdot \text{m}^{-3}$,以 $1/3$ 建筑垃圾计,全年经济效益为7440万元。

(4)再生沥青利用以每吨节省100元计,可创造价值6753万元。

(5)生产免烧砖等材料尚需考察。

总之,建筑垃圾的利用对西安市来说是一项变害为利的工作,初步估计它所带来的经济效益在近年内,每年可达到1.7亿元。

4 结语

(1)通过调查研究得出西安市每年产生的垃圾再生利用量为:建筑 $362.67 \times 10^4 \text{ m}^3$,市政 $10.00 \times 10^4 \text{ m}^3$,地铁 $8.00 \times 10^4 \text{ m}^3$,共计 $380.67 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

(2)建议西安市政府建立统一管理此项工作的组织,实行统一管理、统一计划、统一建场加工、统一信息调度、统一规划设计,并且开展相应的科学研究。

(3)结合西安的实际情况,提出了将建筑垃圾用于道路及工业与民用建筑的具体途径。

(4)分析得出,西安市建筑垃圾的再利用每年带来的经济效益可达1.7亿元。

参考文献:

References:

- [1] 陆凯安. 我国建筑垃圾的现状与综合利用[J]. 施工技术, 1999, 29(5): 44-45.
LU Kai-an. Status Quo and Comprehensive Utilization of Refuse Produced from Construction and Removal of Buildings in China[J]. Construction Technology, 1999, 29(5): 44-45.
- [2] 汪小玲, 杨海真. 生态城区考核评价指标体系的构建[J]. 建筑科学与工程学报, 2005, 22(1): 20-23.
WANG Xiao-ling, YANG Hai-zhen. Construction of Ecological District Index System[J]. Journal of Architecture and Civil Engineering, 2005, 22(1): 20-23.
- [3] 宝 华, 董小坤. 建筑与可持续发展探讨[J]. 建筑科学与工程学报, 2005, 22(2): 86-89.
BAO Hua, DONG Xiao-kun. Discussion of Architecture and Sustainable Development[J]. Journal of Architecture and Civil Engineering, 2005, 22(2): 86-89.
- [4] 黄宗益, 李光华. 日本对建设工程副产物和建筑垃圾的处理[J]. 建设机械技术与管理, 2002, 15(4): 23-26.
HUANG Zong-yi, LI Guang-hua. Reutilization on Construction Waste in Japan[J]. Technology and Management for Construction Machinery, 2002, 15(4): 23-26.
- [5] 胡 玲. 荆州市建筑垃圾的现状分析及综合利用[J]. 建筑技术与应用, 2006, 27(1): 35-37.
HU Ling. Status Quo and Comprehensive Utilization of Construction Waste in Jingzhou[J]. Research and Application of Building Materials, 2006, 27(1): 35-37.
- [6] 马 睿, 孙晓红, 汪群慧. 建筑垃圾的再生与利用[J]. 中国住宅设施, 2004, 4(7): 46-48.
MA Rui, SUN Xiao-hong, WANG Qun-hui. Reutilization on Construction Waste[J]. China Housing Facilities, 2004, 4(7): 46-48.
- [7] 王秋玲, 马保国. 建筑垃圾的资源化利用[J]. 国外建材科技, 2004, 25(6): 4-5.
WANG Qiu-ling, MA Bao-guo. Recycled Aggregates Reutilization on Construction Waste[J]. Science and Technology of Overseas Building Materials, 2004, 25(6): 4-5.
- [8] 许志中, 黄世梅. 我国建筑垃圾综合利用的几点建议[J]. 建筑技术开发, 2003, 30(7): 109-110.
XU Zhi-zhong, HUANG Shi-mei. Some Comprehensive Utilization Proposals About the Construction Garbage in Our Country[J]. Building Technique Development, 2003, 30(7): 109-110.

《岩土力学》2008 年征订通知

《岩土力学》是全国中文核心期刊、美国《工程索引》(Ei)收录期刊,同时也是中国科技论文统计源期刊,且被中国期刊网、中国科学引文数据库、中国学术期刊(光盘版)、万方数据库、重庆维普数据库全文收录,欢迎读者通过各期刊网查阅本刊内容。本刊主要报道岩土力学与工程研究及工程实践获得的新理论、新成果、新方法,主要内容有:岩土力学与岩土工程研究、典型工程实录、测试技术与测试方法、学术讨论、学术与工程动态、学术讲座等。

本刊为月刊,大 16 开本,每期页码为 240 页,每月 10 日出版,国内外公开发行人。每期定价 28 元,全年定价 336 元;邮发代号为 38-383,同时自办发行,国外订户可以通过中国国际图书贸易总公司订阅。

开户行:中国建设银行武汉市科学院支行

账 号:854938010261014328

账 户:中国科学院武汉岩土力学研究所

电 话:(027)87198484

地 址:湖北省武汉市小洪山中国科学院武汉岩土力学研究所《岩土力学》编辑部

邮 编:430071

E-mail: ytlx@whrsm.ac.cn