

# 我国城市建筑垃圾减量化资源化 的关键问题及对策分析

陈昌礼, 赵振华

(贵州师范大学材料与建筑工程学院, 550059, 贵阳)

**摘 要:**分析建筑垃圾减量化、资源化的思想认识、法制建设、技术研发及其现状,指出建筑垃圾减量化排放和资源化利用的关键问题是地方政府缺乏高效的综合协调管理机构 and 操作性强的联动激励制度,提出建立政府主导的利益驱动机制是改变目前状况的积极对策。

**关键词:**建筑垃圾;减量化;资源化

中图分类号: TU528.09

文献标识码: A

文章编号: 1000-4726(2011)09-0774-05

## ANALYSIS ON KEY AND COUNTERMEASURES OF DOMESTIC URBAN CONSTRUCTION WASTE'S DISCHARGE REDUCTION AND RECLAMATION

CHEN Chang-li, ZHAO Zhen-hua

(School of Materials and Architecture Engineering, Guizhou Normal University, 550059, Guiyang, China)

**Abstract:** This article analyses the ideological understanding, legality building, technical research and present status of construction discharge reduction and reclamation is the lack of efficient integrated coordinate discharge reduction and reclamation is the lack of efficient integrated coordinate administrative agency and operable linkage excitation mechanism in the local government, and tables a proposal that the positive countermeasure for present status is to form a interest-driven mechanism oriented by government.

**Key words:** construction waste; discharge reduction; reclamation

按照2005年3月建设部颁布的《城市建筑垃圾管理规定》,建筑垃圾是指建设单位、施工单位新建、改建、扩建和拆除各类建筑物、构筑物、管网等以及居民装饰装修房屋过程中所产生的弃土、弃料及其他废弃物。建筑垃圾通常是相对生活垃圾、工业垃圾而言,主要包含渣土、废旧混凝土块、废砖瓦、废钢筋、废沥青、废木材和施工中散落的砂浆等。

人类对建筑垃圾的研究与开发利用始于20世纪初。美国、德国、日本、韩国、新加坡等国家按“建筑垃圾减量化、无害化、资源化、综合利用产业化”的原则,在政府主导下,制定了一系列旨在激励和促进建筑垃圾减量化排放和资源化利用的法律、制度和技术标准。他们管理建筑垃圾的指导思想是,首先实行源头控制,鼓励和奖励建筑垃圾零排放;其次是排放的建筑垃圾要尽可能实施资源化开发利用;重新利用确有困难的,必须妥善处理。日本将建筑垃圾视为“建筑副产品”;欧洲国家的许多城市只有垃圾收集站,没有垃圾堆放场,更没有垃圾填埋场,并严格禁止焚烧垃圾和利用垃圾填

埋江河、湖泊<sup>[1]</sup>。经多年探索与实践,这些国家已在建筑垃圾资源化利用领域构建了先进的成套技术与设备,实现了较高等度的建筑垃圾再生利用。欧盟国家建筑废弃物的资源化率已超过90%,韩国的资源化率已达到97%<sup>[2]</sup>,日本的建筑垃圾再生利用率在2000年达到了80%<sup>[3]</sup>,美国的再生利用率约70%<sup>[4]</sup>。相对而言,包括我国在内的发展中国家的建筑垃圾资源化利用率较低或没有利用。

### 1 建筑垃圾减量化资源化的思想认识、法制建设和技术研发情况

我国对建筑垃圾减量化排放和资源化利用的研究与开发起步较晚,但在建筑垃圾减量化、资源化的思想认识、法制建设和技术研发等方面却取得了长足进步。

#### 1.1 思想认识

据统计,近年我国每年仅新建房屋施工和旧房拆除两项就排放建筑垃圾约 $(2.4\sim 3.6)\times 10^8\text{t}$ ,建筑垃圾排放量占城市废弃物总量的30%~40%<sup>[5]</sup>。建筑垃圾的大量排放,除需占用宝贵的土地资源供堆放外,还造成了明显的空气污染、水体污染和土壤污染,破坏了城乡居民的生活环境。建筑垃圾的危害性已被越来越多人士发现和认可,建筑垃圾减量化排放和资源化利用的必要性、紧迫性已得到学术界、工程界和政府管理部门的广泛认同。

收稿日期: 2011-04-13

基金项目: 贵州省软科学研究项目(黔科合R字[2010]2018号); 贵阳市

白云科技项目(白科软字[2009]3号)

作者简介: 陈昌礼(1966-),男,贵州正安人,教授,高级工程师,副院长,

e-mail: ccl@gznu.edu.cn.

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

## 1.2 法制建设

为减少建筑垃圾对环境的污染和促进其资源化利用,我国制定了一系列法律法规。1992年6月,国务院第101号令发布《城市市容和环境卫生管理条例》;1995年10月,全国人大通过《固体废物污染环境防治法》,2004年12月又经修订后公布施行;1996年1月,建设部发布《城市垃圾产生源分类及垃圾排放》(CJ/T 3033-1996);2002年6月,全国人大通过《清洁生产促进法》;2005年3月,建设部对1996年施行的《城市建筑垃圾管理规定》进行修改后重新以建设部第139号令发布;2007年5月,国务院印发《节能减排综合性工作方案》(国发[2007]15号);2009年11月,住房和城乡建设部发布《建筑垃圾处理技术规范》(CJJ 134-2009)等。此外,我国各省、自治区、直辖市和不少地级城市,还结合当地情况制定了地区性的建筑垃圾管理办法。

## 1.3 技术研发

建筑垃圾的科学研究、中间试产、推广应用得到了国家的高度重视。国家连续多年投入大量资金,引导科技人员对建筑垃圾减量化排放和资源化利用的基础理论、应用技术、生产设备等进行研发,包含国家973计划、863计划、国家自然科学基金、国家科技支撑计划、国家科技创新基金等并取得成果,如中国建筑材料科学研究总院承担了1997年国际合作项目《再生混凝土集料和再生混凝土的性能与应用》、2002年科技部社会公益基金项目《固体废弃物在水泥混凝土工业的资源化利用研究》、国家“十五”科研攻关项目专题《建筑垃圾的循环再生及其应用技术研究》等;“十一五”期间,以青岛理工大学为总负责单位,采用产学研合作方式,联合中国建筑材料科学研究总院、中国建筑科学研究院、北京波森特岩土工程公司等单位联合承担了国家科技支撑计划重点项目《建筑垃圾再生产品的研究开发》;北京建筑工程学院2007年作为第一承担单位承担了北京市、区两级政府重大课题《建筑垃圾资源化关键技术与应用研究》,当年年底完成了全国首次1000m<sup>3</sup>全级配再生骨料现浇混凝土试验;2008年利用再生古建砖在前门大街完成了一个示范院的建设,完善了2条年处理100×10<sup>4</sup>t建筑垃圾再生利用生产线和制品生产线<sup>[1]</sup>。

此外,还有地方政府、企业、个人也投入资金,从事建筑垃圾再生利用的研究与开发,部分成果已通过专家鉴定,甚至获得了国家专利<sup>[6,7]</sup>。

# 2 建筑垃圾减量化资源化的现状及关键问题分析

## 2.1 减量化资源化现状

从上述分析中可知,我国建筑垃圾减量化、资源化

的思想认识、法制环境和技术保障条件已具备。按理说,建筑垃圾的减量化排放和资源化利用应能在不少地区顺利推进并取得明显效果,但事实并非如此。

直到目前,我国除河北省邯郸市、邢台市、河南省许昌市、四川地震灾区都江堰市等少数城市利用建筑垃圾生产再生建材,且综合利用率高达近100%外,其余绝大多数城市的建筑垃圾仍多未经处理就被运往郊外露天堆放或简单填埋,很少资源化利用,资源化率不足5%<sup>[2]</sup>。并且,利用方式主要集中在利用建筑垃圾生产再生骨料、再生砖、再生混凝土,但其利用量、利用速度大大落后于建筑垃圾的增长量和增长速度。

## 2.2 关键问题

国内学术界、工程界不少人士对此进行过分析<sup>[1-10]</sup>,认为造成上述问题的原因有建筑垃圾资源化认识需进一步提高方面的,有管理机构、管理制度和再生利用技术标准体系不健全方面的,有可操作性技术措施不完善方面,也有资金投入不足方面的。笔者对此表示赞同,并认为关键是以下两方面的问题。

### 2.2.1 缺乏高效的地方政府综合协调管理部门

按《城市建筑垃圾管理规定》(建设部令第139号),政府市容环境卫生主管部门负责本行政区域内建筑垃圾的管理工作,但实际上从整个社会层面讲,实现建筑垃圾的减量化、资源化、综合利用产业化,需建设、设计、施工、研发单位和政府、社会公众共同作用,单一的市容环境卫生主管部门很难高效推动建筑垃圾的减量化排放和资源化利用。因为我国建筑垃圾综合利用事业尚处于起步阶段,促进建筑垃圾减量化排放和资源化利用的指标体系、监测体系和扶持、奖惩、考核等政策性措施还需制定和完善;建筑垃圾再生产品生产企业极少且属微利企业;建筑垃圾综合利用更多体现的是环境效益和社会公共利益,建筑垃圾综合利用产业化还有漫长的路要走。很明显,这些工作的推动和规章制度的完善,仅有地方市容环境卫生主管部门是不够的,必须像北京市设置垃圾渣土管理处、河北省邯郸市设置建筑垃圾管理处那样,在政府机构中设置高效的建筑垃圾综合协调管理部门。

### 2.2.2 缺乏操作性强的联动激励制度

目前国家关于建筑垃圾减量化排放和资源化利用的法律、法规不少,各省、自治区、直辖市和一些地级城市也制定了不少建筑垃圾管理办法和激励制度;但总体而言,这些规章制度各行其是,各自为政,原则性强而可操作性不强,且有些规范相同行为的条款,在不同规章制度中的实施主体、客体、奖惩措施、效力范围等不一致,甚至互相矛盾,以致执行者互相推诿,给建筑

垃圾综合利用事业带来了不利影响。

这里需要指出的是,在理清建筑垃圾减量化排放和资源化利用的利益主体基础上,在地方政府建筑垃圾综合协调管理部门的统一领导下,联合相关政府部门,规范各部门的激励措施和效力范围,明确执行主体和责任主体,形成联动激励制度,从而通过利益杠杆,使建筑垃圾的排放、运输与堆存、再生产品生产、销售与利用、建筑垃圾资源化利用技术、产品与设备的研发、资源化利用产业链及其竞争者的管理等利益各方形成合力,才能推动建筑垃圾综合利用形成良性循环。

### 3 建筑垃圾减量化资源化的对策分析

要解决以上问题,需按“谁产生、谁负责;谁污染、谁付费;谁投资、谁收益;谁利用、补偿谁”的原则,借助利益杠杆和市场力量,抓紧建立健全地方政府主导的建筑垃圾减量化排放和资源化利用的利益驱动机制。

从利益驱动机制图(图1)中可看出,建筑垃圾减量化排放和资源化利用涉及的利益主体有政府及其相关管理部门(社会公众利益的维护者、建筑垃圾减量化和资源化的推动者)、工程建设单位(既是建筑垃圾的制造者、也是建筑垃圾及其再生产品的主要使用者)、研发单位(建筑垃圾资源化利用新技术、新产品、新设备的研发者)、建筑垃圾再生产品生产企业及其主要竞争者——天然砂石料生产企业、社会公众(既可能是建筑垃圾的受害者、也是建筑垃圾综合利用的受益者)。在政府及其相关管理部门的主导下,在经济杠杆和市场力量的作用下,通过以下五方面对策的制定与实施,使工程建设单位、研发单位、建筑垃圾再生产品生产企业及其主要竞争者紧密联系、相互影响、相互促进、相互

作用,共同实现建筑垃圾的减量化排放和资源化利用,最终维护自身及社会大众的公共利益。

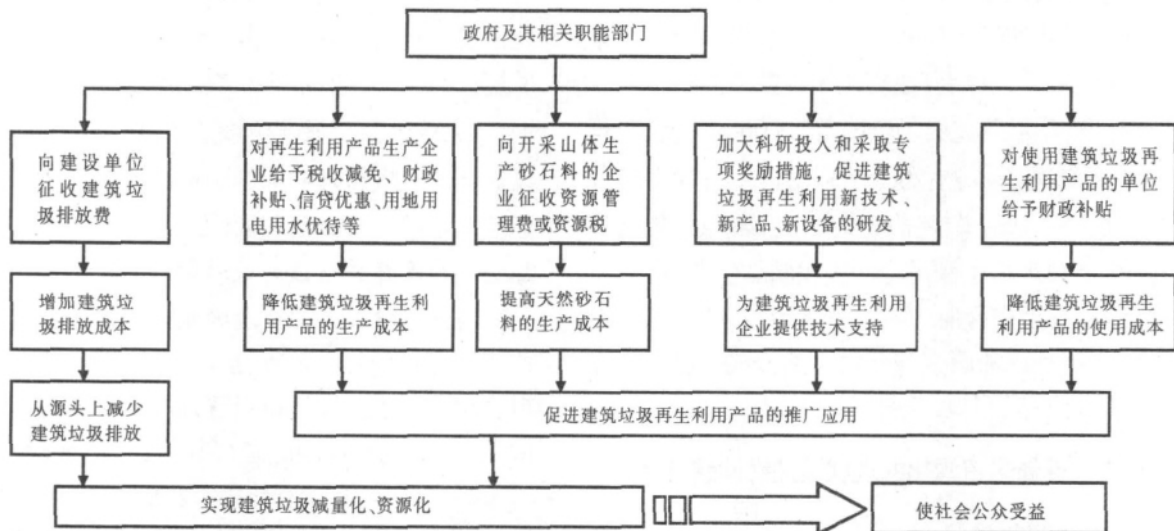
第一,向建设单位征收建筑垃圾排放费或环境税,并对建筑垃圾排放少、利用好的企业,给予减免征收或税后返还或适当奖励。

我国工程建设领域已实行建设项目法人负责制,项目法人作为工程项目的建设责任单位,应对其投资建设并为实现投资目的而在建设过程中产生的建筑垃圾负责并承担相应的费用。因此,建议按“排污费高于治污成本”的原则,向建设单位征收建筑垃圾排放费或环境税,并提高现行建筑垃圾排放费的征收标准,对超额排放的企业还应超额征收;同时,建设单位又是建筑垃圾及其再生产品的利用者,是“谁利用、补偿谁”原则的受益者。对建筑垃圾排放少、利用好的企业,政府应给予税收减免或税后返还或适当奖励。这样,一方面加大了建筑垃圾的排放成本,有利于抑制建筑垃圾的随意排放,使“从源头控制建筑垃圾”的思想能变成现实;另一方面可促进建设单位优先选择建筑垃圾源头控制理念强的设计单位和建筑垃圾管理工作做得好的施工单位,以及聘请强有力的监理单位来督促施工单位减少建筑垃圾排放和利用建筑垃圾及其再生产品,主动地、积极地管理建筑垃圾,以充分发挥并强化建设单位在工程建设中的主体作用。

建筑垃圾排放费应由政府部门严格征管,专款专用。所收费用的一部分用于补贴建筑垃圾再生产品生产企业,一部分用于补贴建筑垃圾再生产品利用企业。

第二,综合采用税收减免、财政补贴、信贷优惠等政策,积极扶持建筑垃圾再生产品生产企业。

建筑垃圾处理应坚持公益性原则,按政府扶持制度化、社会效益最大化、经济效益合理化的指导思想,





综合采用税收减免、财政补贴、信贷优惠、用地用电优惠等措施,加大对建筑垃圾再生产品生产企业的扶持力度,积极引导企业利用弃土、废砖、废混凝土等建筑垃圾生产再生砖、商品骨料、预拌砂浆、预拌混凝土等,以降低再生产品的生产成本,提高这些企业的市场竞争力,使建筑垃圾资源化利用行业有利可图,从而吸引民间资本投入建筑垃圾治理领域。

第三,积极推进政府绿色采购,并采用政府补贴方式,鼓励社会投资项目使用建筑垃圾再生产品。

目前,建设、设计、施工、监理等单位对建筑垃圾再生产品的质量和耐久性尚存顾虑。为促进建筑垃圾再生产品的使用,除政府技术质量监督部门、工商管理部门加大建筑垃圾再生产品的监管力度外,建议对政府投资建设的公益性建设项目,应严格按《清洁生产促进法》《政府采购法》和《环境标志产品政府采购实施意见》,积极推进政府绿色采购,建议强制建设单位使用不低于30%~50%的符合质量标准的建筑垃圾再生产品,为社会企业使用建筑垃圾再生产品提供示范,引导社会企业绿色消费;对社会投资项目,建议政府以递增性财政补贴的方式(可按建筑面积计算,使用比例越高补贴标准越高),降低建筑垃圾再生产品的使用成本,并在绿色建筑标志认证中规定建筑垃圾再生产品的最低使用量,引导建设单位积极使用建筑垃圾再生产品。

第四,向开采山体生产砂石料的企业征收资源管理费或资源税。

据中国混凝土网不完全统计,2008年我国预拌混凝土产量达 $6.9 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,由此估算出砂石骨料消耗量约 $11.6 \sim 13.8 \times 10^8 \text{ t}$ 。建议政府部门向开采山体生产砂石料的企业征收资源管理费或资源税,从而提高天然砂石料的生产成本。这样,既可间接增加建筑垃圾资源化企业的比较优势和产品的市场竞争力,促进建筑垃圾再生产品的使用,又可限制人工砂石料的开采,减轻对生态环境的破坏,实现城市建设、社会进步和自然生态环境协调发展。

第五,加大科研投入和采取专项奖励措施,鼓励科研单位积极研发建筑垃圾减量化、资源化的新技术、新产品、新设备。

科学研究是建筑垃圾减量化排放和资源化利用的基础。尽管国外建筑垃圾的综合利用技术比较成熟,利用方式也多种多样,但我国建筑垃圾的综合利用尚处起步阶段,减量化、资源化技术推广较难。除建筑垃圾综合利用信息不畅通、政策扶持力度需提高等原因外,建筑垃圾利用技术的经济效益差、产业化水平不高也

是一个重要原因。例如,利用其生产再生混凝土,成本就比利用天然骨料高,因此急需政府部门加大科研投入,加强国际国内交流与合作,因地制宜地研发经济、高效、规模化利用建筑垃圾的新技术、新产品、新设备,积极建设示范工程,为建筑垃圾再生产品企业不断提供技术支持;另一方面,需要政府制定专项奖励措施,鼓励企业与高等院校、科研院所合作攻关,解决企业自身的垃圾处理问题,并对建筑垃圾减量化排放和资源化利用的新技术、新产品、新设备给予奖励。

这里需要特别强调的是,要制定并落实以上五条对策,使建筑垃圾减量化排放和资源化利用的利益驱动机制高效运转,政府责无旁贷,并且必须在地方政府的主导下,通过专设的建筑垃圾综合协调管理部门强力推动才能实现。建筑垃圾减量化、资源化成效显著的美国、德国、日本、韩国、新加坡等国家和我国的邯郸市、邢台市、许昌市等地区,无一不是在地方政府的强力推动下实现的。最明显的例证就是2008年遭受“5·12汶川大地震”的四川省都江堰市。

灾后的都江堰市,产生建筑垃圾约 $1\,000 \times 10^4 \text{ t}$ ,如何处理这些垃圾,从党中央、国务院、国家有关部委到地方各级政府高度重视。震后当月,即2008年5月30日,住房和城乡建设部就发布了《地震灾区建筑垃圾处理技术导则(试行,建科[2008]99号)》;2008年10月14日,财政部发布了《再生节能建筑材料财政补助资金管理暂行办法(财建[2008]677号)》;2008年10月,四川省人民政府办公厅印发了《汶川地震灾后建筑废弃物综合利用实施意见(川办发[2008]43号)》;2009年5月,四川省建设厅、发改委、省经委发布了《四川省汶川地震建筑废弃物资源化实施指南》(川建发[2009]24号);2009年6月,都江堰市建设局印发了《都江堰市灾后建筑废弃物综合利用实施办法》(都办法[2009]41号);2009年7月,都江堰市房产局、城管局、环保局、建设局联合发布了《都江堰市建筑垃圾集中处置的公告》等规章制度,这些均为灾后建筑垃圾处置和资源化利用创造了良好的政策环境并提供了及时的技术支持和资金支持。四川省、成都市、都江堰市还在技术引进、土地供给、财政扶持、现场协调指挥等方面果断采取了一系列应急处理措施。灾后的第60d,即2008年7月8日,由都江堰惠民建材有限公司负责建设的建筑垃圾再生利用生产线就在川苏都江堰科技产业园区破土动工。该生产线占地近 $7 \text{ 万 m}^2$ ,年处理建筑垃圾40万t,年产混凝土制品 $7 \text{ 万 m}^3$ (折合标准砖5 000万块),总投资约1 500万元,成为当时四川省内规模最大的、都江堰市第一家利

(下转826页)

护,以免产生表面裂缝。

(3) 混凝土泵管架子及布料机的支撑架应单独搭设,不得接触板钢筋,防止混凝土输送时产生的水平推力造成钢筋网片晃动而引发裂缝。根据每个流水段的大小确定布料机位置。布料机位置应在顶板、梁支撑体系搭设前确定,以便于同时搭设布料机的支撑体系。布料机位置确定后,混凝土浇筑过程中不得更改。顶板上的水平泵管应放置在专用钢筋支架上。钢筋支架的水平杆上套 $\varnothing 48$ 钢管做成滚杠,以减小泵管产生的水平推力(图4)。

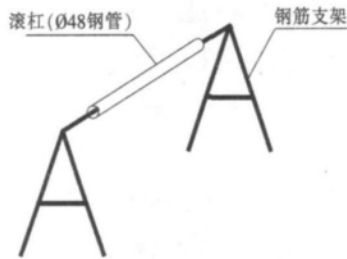


图4 水平泵管支撑架做法

(4) 注意了解天气预报,在风力大于4级的天气下要采取防风措施才能进行收面、压光施工。每段施工前,应根据浇筑量算出浇筑时间,将混凝土的收光、压面施工时间控制在温度较适宜的时间。冬期施工时,应将收面工序安排在温度较高的中午,夏季应尽量安排在气温较低的早晚。

### 3 成品保护

(1) 标高控制点是保证板平整度的主要措施,施工过程中要做好对标高控制钢筋的保护工作,并保证控制点的稳定性。

(2) 混凝土浇筑完毕后,在四周搭设围挡或警戒线,控制无关人员进入,混凝土强度未达到1.2MPa及未做好保护措施前,板上严禁上人作业。

(3) 覆盖养护人员须穿软底鞋,以免在板上留下脚印。

(4) 为防止在板面上搭设满堂架及拆除过程中模板架料直接落到混凝土表面而破坏板面,应在混凝土表面进行适当防护,如满铺5 mm厚纤维板等。

### 4 结语

北京京东方显示技术有限公司第8代薄膜晶体管液晶显示器件(TFT-LCD)项目是目前我国工程规模最大、技术最先进、生产工艺最复杂的液晶显示器件工程项目,大面积高平整度地坪综合施工技术的实现,达到了洁净电子厂房对地面平整度的要求。此项技术还可用于其他大面积超平地地面施工,结构混凝土原浆压光可不再进行面层混凝土浇筑或做其他装饰层,以降低工程造价,满足使用功能要求。

(上接777页)

用建筑垃圾生产再生建材的生产线。仅经过50 d的紧张建设,该生产线即投产运行,后经上海市对口支援都江堰市灾后重建领导小组向都江堰市人民政府推荐,在四川省、成都市、都江堰市及相关部门的支持下,由上海某环保科技有限公司引进风险投资,成功对其进行了收购、重组。从2009年9月起,经该公司技术改造和扩建,当年年底已升级为年处理100万t建筑垃圾的科技示范工程,生产的再生产品拓宽到透水砖、保温砖、景观砖、混凝土装配式大板、声障墙等,这不仅体现了我国社会主义制度“能够集中力量办大事、快办事、办成事”的优越性,而且证明了只要政府强力推动,就能高效治理与促进建筑垃圾的资源化利用。

总之,由于我国建筑垃圾综合利用尚处于起步阶段,建筑垃圾减量化排放和资源化利用又更多体现环境效益和社会公共利益,涉及的管理部门多,利益主体多,需要做的工作多,它不是简单的几个技术问题,需要在政府的主导下,建立高效的建筑垃圾综合协调管理机构,建立健全利益驱动机制,通过利益杠杆和市场

力量,促进工程建设、设计、施工、监理、研发单位,建筑垃圾再生产品生产企业、社会公众等主动地、积极地投入建筑垃圾再生利用事业。只有这样,建筑垃圾减量化、资源化、综合利用产业化的美好理想才会在我国开花结果、枝繁叶茂。

#### 参考文献

- [1] 周文娟,陈家珑,路宏波.我国建筑垃圾资源化现状及对策[J].建筑技术,2009(8):741-744.
- [2] 吴志勇.论建筑垃圾的资源化[J].建筑,2009(16):97-98.
- [3] 王翔.天津市建筑垃圾处理规划[J].环境卫生工程,2009,17(3):47-49.
- [4] 李南,李湘洲.发达国家建筑垃圾再生利用经验及借鉴[J].再生资源与循环经济,2009,2(6):41-44.
- [5] 罗清海,陈晓明,王衍金,等.工程建筑垃圾处置的调查和分析[J].中国资源综合利用,2009,27(6):29-31.
- [6] 塞守卫,马保国,柳先成,等.建筑垃圾资源化利用现状与示范[J].建设科技,2008(15):58-59.
- [7] 薛菊.建筑垃圾利用的现状研究[J].中国建材科技,2007(4):9-11.
- [8] 刘数华.建筑垃圾综合利用综述[J].新材料产业,2008(4):43.
- [9] 冷发光,何更性,张仁瑜,等.国内外建筑垃圾资源化现状及发展趋势[J].环境卫生工程,2009,17(1):33-35.
- [10] 王雷,许碧君,秦峰.我国建筑垃圾处理现状与分析[J].环境卫生工程,2009,17(1):53-56.