

欧洲建筑垃圾资源化利用现状及效益分析

孙丽蕊, 陈家珑

(北京建筑工程学院土木与交通工程学院, 100044, 北京)

摘 要: 欧洲各国对建筑垃圾实行严格管理, 使建筑垃圾从源头上减量化, 鼓励建筑垃圾资源化利用, 产生了良好的环境效益和社会效益。我国须结合自身国情, 借鉴欧洲的成功经验, 从源头和应用两方面对建筑垃圾进行控制。

关键词: 建筑垃圾; 欧洲; 资源化; 现状; 效益

中图分类号: TU-9]

文献标识码: A

文章编号: 1000-4726(2012)07-0598-03

ANALYSIS OF STATUS AND EFFECTS OF RECLAMATION OF CONSTRUCTION WASTE IN EUROPE

SUN Li-rui, CHEN Jia-long

(Beijing University of Civil Engineering and Architecture, 100044, Beijing, China)

Abstract: European countries carry out strict management of construction waste to reduce the quantity of construction waste from its generation source. They encourage reclamation and utilization of construction waste, producing favorable environmental and social effects. We shall consider domestic conditions and learn European successful experiences to control construction waste on both waste source and material application.

Key words: construction waste; Europe; reclamation; status; effect

大多数建筑垃圾经分拣、剔除或粉碎后可作为再生资源重新利用。大力开发利用建筑垃圾中的资源, 可实现建筑垃圾的减量化、资源化和无害化, 还能够节约自然资源、保护环境、美化城市, 促进当地经济和社会的发展, 具有较大的经济价值和社会效益。因此建筑垃圾的资源化利用已成为世界各国共同关注的课题。欧洲国家对于这一课题的研究起步较早, 迄今为止, 建筑垃圾再生利用已发展得比较成熟。

1 欧洲建筑垃圾资源化利用现状

1.1 德国建筑垃圾产生量与资源化利用情况

德国早从二战结束后, 便开始循环利用建筑垃圾来满足大规模建设对建材的巨大需求, 同时它也是最早开展循环经济立法的国家。层次分明、体系完备的立法能有效敦促建筑垃圾“谁产生谁负责”, 同时采用经济杠杆来落实这一原则。在德国, 建筑垃圾产生者对于建筑垃圾的处理可选择填埋这一方式, 也可选择将其再生利用。但是若填埋建筑垃圾, 产生者就需要上缴高额的处理费用; 而若再生利用建筑垃圾, 产生者需缴的费用则相对填埋少得多, 而且若再生处理的建筑垃圾分类越好, 所缴费用就越低; 若不处置产生的建筑垃

圾, 产生者则要面临高额的罚款甚至判刑。这样就很好地促使建筑垃圾产生者自觉地进行建筑垃圾资源化处置及建筑垃圾的源头分类。

2008年德国建筑垃圾(除去木头、玻璃、塑料和金属)共产生1.92亿t, 除产生的渣土外建筑垃圾主要来源于拆除的旧建筑。若不包含渣土, 2008年德国的建筑垃圾共产生8470万t, 各类型产生情况与利用情况如表1所示, 回收利用率高达95%, 再生利用率也能达到70%左右; 拆除建筑垃圾所占比例大, 再生利用比例也大, 道路垃圾基本上均能再生利用。

1978年, 德国首先实施了环境标志, 它是世界上最早推行环境标志的国家。所谓环境标志是一种印刷或粘帖在产品或其包装上的图形标志, 它表明该产品不但质量符合标准, 而且在生产、使用、消费及处理过程中符合环保要求, 对环境无害或危害极小, 同时有利于资源的再生和回收利用。环境标志以其独特的经济手段, 使广大公众行动起来, 将购买力作为一种保护环境的工具, 促使企业在从产品到处置的每个阶段都注意环境影响, 引导企业自觉调整产业结构, 采用清洁工艺, 生产对环境有益的产品。

在环境标志的影响下, 德国建筑垃圾的再生利用进行得如火如荼。德国每个地区都有大型的建筑垃圾再生利用工厂, 仅在柏林就有20多个。在利用建筑垃圾制备再生骨料领域处于世界领先水平, 经过长期实践, 已形成一套完善的制作工艺, 并合理地配套了相应的

收稿日期: 2012-04-12

作者简介: 孙丽蕊 (1985-), 女, 河北廊坊人, 硕士研究生, e-mail: baichi219219@163.com.

表1 2008年德国建筑垃圾(不含渣土)
产生情况与利用情况的对比

总产生量/万t	建筑垃圾类型	各类型产生量/万t	产生比例/%	再生利用总量/万t	再生利用率/%	利用方式	利用量/万t	利用率/%
8470	拆除建筑垃圾	5820	68.7	5771	68.1	再生利用	4441	76.3
						其他回收利用	1001	17.2
						不能回收利用	378	6.5
	道路垃圾	1360	16.1			再生利用	1300	95.6
						其他回收利用	39	2.9
						不能回收利用	21	1.5
	新建建筑垃圾	1240	14.6			再生利用	30	2.4
						其他回收利用	1180	95.2
						不能回收利用	30	2.4
	废弃石膏	50	0.6			其他回收利用	38.5	77
						不能回收利用	11.5	23

装备。至2002年,在德国国内已分布了2290座再生骨料加工厂。2008年德国骨料生产总量为5.752亿t,其中再生骨料约6000万t,占德国总产量的10.6%,不仅节约了大量天然资源,同时也避免了不必要的资源浪费。

1.2 其他欧洲国家建筑垃圾资源化利用现状

丹麦在1989 年与芬兰、瑞典等北欧国家实施了统一的北欧环境标志。在法规、法令等传统管理手段与税收等各种经济手段相结合的基础之上,丹麦建立了自己的垃圾处理体系。丹麦政府非常重视建筑垃圾的回收利用,从源头上对建筑垃圾进行分拣和单独收集,对填埋和焚烧建筑垃圾征收赋税,确保实现其建筑垃圾管理计划中90%的建筑垃圾循环利用率这一目标。

税收在建筑垃圾再循环方面起着主要的作用,芬兰政府同样对建筑垃圾征税;在瑞典,若随意倾倒建筑垃圾,则会被征收惩罚性罚款。奥地利最大的特点就是针对建筑垃圾收取高额的排放费用,提高资源消耗的成本;另外,各个排放企业几乎都购置了移动式建筑垃圾处置设备,随时产生、随时处理。

纵观欧洲,各国对垃圾都实行严格管理,使建筑垃圾从源头上减量化。许多城市都不设置垃圾堆放场和填埋场,而且禁止焚烧垃圾和将垃圾填海,鼓励将建筑垃圾资源化再利用变成一种新型资源,并通过采取一系列针对建筑垃圾资源化利用的政策,将建筑垃圾资源化再利用发展成一个新兴的产业。

2 欧洲建筑垃圾资源化利用影响

2.1 建筑垃圾资源化利用的环境效益

2.1.1 节约珍贵的自然资源

建筑垃圾资源化利用最大的环境效益就是对自然资源的节约,每1t的可再生物就将近节约了1t的自然

资源。尽管目前尚不能具体量化这些环境效益,但建筑垃圾资源化利用对可持续发展所做出的贡献是显而易见的。

2.1.2 节约稀有的土地资源

建筑垃圾资源化利用另一个明显的环境效益就是节约垃圾填埋场空间,1t的可再生物将近节约0.6m³的填埋场空间。依此类推,国际再生联合会(英文缩写F.I.R.,在欧洲它是建筑垃圾再生企业的唯一代表)就得出建筑垃圾资源化利用每年将近节约6亿m³的填埋场空间。

除了以上这些宏观的效益分析,直观的研究试验更能具体说明这些效益,其中一项较有说服力的试验研究是由奥地利相关人员进行的生命周期分析(LCA)^[4]。以1m³混凝土为单位,从拆除一座建筑开始计量,分填埋和再生两种情况进行混凝土的生产。在填埋情况下,把拆除的混凝土运送到垃圾填埋场,把混凝土生产所需的原材料运送到生产场地;在再生的情况下,用移动式破碎机现场回收利用拆除的混凝土,并将其运送到混凝土的生产场地。

表2展示了这项研究的结果,这些数据反映了在上述两种情况下排放物分别排放到空气中的排放量。通过对比,在再生情况下所需要的能量和原材料都相对较少,向空气中排放的排放物则相对少得多,且不占用填埋场空间。

表2展示了这项研究的结果,这些数据反映了在上述两种情况下排放物分别排放到空气中的排放量。通过对比,在再生情况下所需要的能量和原材料都相对较少,向空气中排放的排放物则相对少得多,且不占用填埋场空间。

2.2 建筑垃圾资源化利用的社会效益

建筑垃圾资源化利用的社会效益也不容忽视。表3

表2 再生和非再生生产1m³混凝土
所产生的环境效益(空气排放物)

条目	再生情况	填埋情况
能量输入/MJ	1318	1495
原材用量/kg	758	1.894
填埋场使用/m ³	-	1.26
二氧化硫/g	55.76	79.36
铅/g	1.85×10 ³	2.32×10 ³
二氧化碳/g	228860	254794
甲烷/g	0.91	1.76
苯/g	4.57×10 ³	8.78×10 ³
苯并[a]芘/g	2.28×10 ³	4.39×10 ³
一氧化碳/g	0.37	0.7
颗粒/g	5.48	10.53
一氧化碳/g	576.53	803.91
碳水化合物/g	109.64	211.34
氮化物/g	930.42	1296351
粉尘/g	62.46	63.62

总结了代表国际再生联合会成员国的再生企业的一些基本数据,需要强调的是,建筑垃圾往往在源头就被分离,分成惰性建筑垃圾(就是不再发生化学反应的建筑垃圾)、混合建筑垃圾(某些时候,也包含无害的特定成分)和特定成分(每一种成分都分离,通常包括玻璃、木头、塑料、纸和有害物质),表3中这些数据很多也仅限于建筑垃圾惰性部分的再生。在一些国家,混合建筑垃圾的再生也已经有了很好的发展。

表3 国际再生联合会的再生企业估计数据

条目	所有国际再生联合会国家
从业人员数量/人	25 000
营业额/欧元	8 亿
利润/%	5~10
建筑垃圾工业废料/t	1.7 亿
再生产品/t	1 亿
与原材料相比,可再生物所占比例	10%,一些国家高达 20%或者更高
处理厂数量/个	3 000

国际再生联合会用指标的外推法来估量建筑垃圾再生的社会效益。表4展示了一些基于表3数据的指标,由于德国从业人员数量远高于其他国家,所以没有考虑。

表4 建筑垃圾再生的社会效益

指标	价值
国际再生联合会国家每百万人口的营业额/欧元	45 万
国际再生联合会国家每百万人口从业人员/人	46

基于表4的指标,可以用相对的居民数量(国际再生联合会国家为17.9亿,欧洲25国为46亿)推算到欧洲25国,表5展示了惰性建筑垃圾再生的估量效益。

表5 欧洲国家惰性建筑垃圾再生的估量效益

再生效益	估量欧洲 25 国的效益
总的欧洲营业额/欧元	21 亿
总的从业人员数量/人	> 21 000

这些数字只反映了建筑垃圾资源化利用的直接效益;此外,其他行业也会受益。当再生行业开始发展的时候,设备供应和环境试验行业也会蓬勃发展。而且,建筑垃圾再生企业意味着能在提供再生企业本身的基础上(如设备制备企业和实验室),增加就业。美国的一项调查表明,在建筑垃圾再生中的每100项工作就能额外增加168项工作。

3 欧洲的成功经验对我国建筑垃圾资源化利用的启示

建筑垃圾资源化利用是发展低碳社会、循环经济的必由之路。要实现建筑垃圾的资源化,必须结合我国的国情:现阶段我国建筑垃圾产生量巨大且呈逐年增长的趋势,垃圾填埋环境无法承受,建筑垃圾资源化利用势在必行;建筑垃圾源头监管不畅,垃圾乱拉乱倒现象严重,但是很多建筑垃圾再生企业却面临没有原料的难题;政府对再生制品的推广宣传力度不够,公众对建筑垃圾再生制品的认可度低,造成建筑垃圾再生制品应用困难。

针对以上国情,借鉴欧洲的成功经验,我国建筑垃圾资源化应从源头和应用两方面进行。

(1) 从国家法律层面制定建筑垃圾强制管理政策。规定建筑垃圾产生者必须负责处理自己产生的建筑垃圾,不处理就缴纳高额罚款甚至判刑;处理方式或填埋或送到建筑垃圾再生处理企业,并征收一定处理费用,用于补给建筑垃圾再生利用企业;但填埋征收费用更高,用经济利益驱使建筑垃圾产生者选择再生利用建筑垃圾。当然这里也许涉及到一个经济运距的问题,所以政府部门应首先规划好建筑垃圾再生利用企业的布局,然后再利用经济杠杆促使建筑垃圾产生者自觉地向建筑垃圾再生利用企业运送原料。

(2) 从公众的购买力上推广应用建筑垃圾再生制品。将建筑垃圾再生制品列入绿色产品目录,加贴环境标志;同时加大宣传,转变公众观念,指导消费者购买绿色产品,在绿色消费这个新时尚的前提下利用公众购买力来打开再生制品的应用市场。

我国只有从法律、政策、管理、新闻媒体与社会舆论等多方面入手,各相关部门共同协作,有计划、有步骤地推进建筑垃圾资源化利用的进程,才能科学、有效地解决我国的建筑垃圾问题,发展循环经济,建设资源节约型、环境友好型社会,实现经济社会的可持续发展。

参考文献

- [1] M.Weil, U. Jeske, L. Schebek. Stoffstrom analyse und Oekobilanz als Hilfen zur umweltorientierten Positionsbestimmung von Beton mit und ohne recykliertem Zuschlag im mineralischen Baustoffstrom[M]. Technikfolgenabschätzung, 2002.
- [2] 陈昌礼,赵振华.我国城市建筑垃圾减量化资源化的关键问题及对策分析[J].建筑技术,2011, 42(9): 774-777.
- [3] 李景茹,林贞蓉.建筑垃圾减量化研究综述[J].建筑技术,2011, 42(3): 246-249.