

深圳市南山区房屋拆除工程建筑废弃物综合利用及清运一体化管理模式

——以深圳市南山区康泰生物城市更新单元项目为例*

贾博文¹, 逯顾斌², 罗霄¹

(1. 深圳市建筑科学研究院股份有限公司, 广东 深圳 518049, 2. 深圳市南山区住房和城乡建设局, 广东 深圳 518059)

摘要: 随着我国城市化的快速推进和经济的快速发展, 发展循环经济已经成为推动经济发展的一项重要选择, 建筑业作为推动经济发展的重要组成部分, 必须遵循可持续发展的理念, 大力发展循环经济。文章主要围绕房屋拆除工程中产生的建筑废弃物综合利用及清运一体化展开分析和讨论, 首先介绍深圳市南山区建筑废弃物综合利用发展现状, 房屋拆除工程产生的建筑废弃物种类、数量和品种, 然后分析采用建筑废弃物综合利用及清运一体化管理模式产生的积极效应。

关键词: 建筑废弃物; 综合利用; 房屋拆除

中图分类号: X799.1

文献标志码: A

文章编号: 1006-6012(2019)07-0111-02

建筑废弃物组成成分复杂, 来源较广, 导致对建筑废弃物的定义在各领域未完全统一。住建部2005年3月颁布的《城市建筑垃圾管理规定》第二条规定, 建筑废弃物是建设单位、施工单位新建、改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^[1]。深圳市2009年10月1日起实施的《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》中建筑废弃物的定义是新建、改建、扩建和拆除各类建筑物、构筑物、管网以及装修房屋等施工活动中产生的废弃砖瓦、混凝土块、建筑余土以及其他废弃物^[2]。

随着深圳市不断加快推进现代化创新性城市建设, 城市发展与更新改造活动中也产生了大量的建筑废弃物。据测算, 2017~2020年深圳市将产生总量约为3.97亿吨的建筑废弃物, 年均产生量约9920万平方米。其中政府投资工程弃土约6450万平方米, 社会投资工程弃土约2700万平方米, 拆建物料约770万平方米^[3]。目前深圳市处理建筑废弃物的主要渠道包括受纳填埋、工地回填、海陆外运、围填海以及综合利用, 其中依靠海陆外运年处置建筑废弃物约7800万平方米, 占比达82.7%^[4]。一旦周边城市收紧外运渠道, 处置缺口将会急剧扩大。由于原有的“先排放、后处置”模式已不可持续, 因此将建筑废弃物通过综合利用方式转化为可用的建筑材料已是大势所趋。

1 深圳市南山区建筑废弃物综合利用基本情况

1.1 政策分析

目前, 深圳市对建筑废弃物综合利用的扶持和资助政策是依据《深圳市建筑废弃物处置管理办法》第三十五条规定“市、区主管部门应当制定生产、销售、使用建筑废弃物再生产品的优惠政策, 扶持和发展建筑废弃物综合利用项目, 鼓励企业利用建筑废弃物生产建筑材料和进行再生利用”。深圳市南山区对辖区内房屋拆除工程采用建筑废弃物综合利用的企业进行政策扶持, 根据《南山区自主创新产业发展专项资金绿色建筑

分项资金实施细则》第五条第四项规定, “建筑废弃物综合利用项目, 按项目建筑废弃物综合处理量予以资助, 建筑拆除每平方米资助10元, 单个项目最高资助不超过100万元”^[5]。

1.2 深圳市南山区建筑废弃物综合利用现状

在房屋拆除工程综合利用方面, 截止2019年4月底, 深圳市南山区已备案的房屋拆除工程项目共16个, 均采用综合利用方式处理拆除产生的建筑废弃物。其中2019年南山区建筑拆除废弃物量为15.61万吨, 生产再生骨料14.85万吨, 占比95%; 用于工程回填1.05万吨, 占比5%。同时, 深圳市南山区开展了茶光工业园、南方科技大学校区等建筑废弃物综合利用示范项目建设。其中, 南方科技大学拆迁项目成为全国首个建筑废弃物“零排放”项目, 建筑废弃物资源化再生利用率达到90%以上; 茶光工业区作为拆除重建类城市更新项目, 通过在现场引进社会机构实施建筑废弃物综合利用, 实现了建筑废弃物的现场再生利用处理。

虽然深圳市南山区在建筑废弃物综合利用政策扶持及行业孵化等方面高度重视, 但相对实际需求来说, 建筑废弃物的资源价值还未得到充分发挥。深圳市南山区目前有移动式建筑废弃物综合利用企业3家, 无固定厂式建筑废弃物综合利用企业, 与市场需求相差甚远。

1.3 推行房屋拆除与建筑废弃物综合利用一体化管理模式

深圳市住房和城乡建设局于2017年7月29日发布实施了《深圳市房屋拆除工程管理办法》(深建规〔2017〕6号), 推行房屋拆除、建筑废弃物综合利用及清运一体化模式, 要求独立从事房屋拆除工程的承包单位必须具有相应施工资质及建筑废弃物综合利用能力, 对不具备

建筑废弃物综合利用能力的拆除施工企业, 必须联合具备建筑废弃物综合利用能力的企业共同承担房屋拆除工程^[6]。

2 南山区房屋拆除与建筑废弃物综合利用及清运一体化项目实践

2.1 项目基本情况

康泰城市更新单元项目拆除建筑面积为20310.71平方米, 临时性建筑面积407.18平方米。工程位于深圳市南山科技园科发路6号, 南临科发路、北临规划路、东临科技路、西临科慧东路, 周边毗邻科技园金融基地、讯美科技广场、东侧临近大冲村, 项目概况如表1所示。

表1 深圳市南山区康泰生物城市更新单元项目概况

单位类别	单位名称
项目建设单位	深圳鑫泰康生物科技有限公司
综合利用单位	深圳市华威环保建材有限公司
拆除施工单位	深圳永恒工程开发有限公司
监理单位	深圳市鸿业工程项目管理有限公司

(1) 建筑废弃物种类: 根据现场勘查, 拆除建筑物主要为框架结构和砖混结构。全部拆除后, 建筑废弃物堆料中各组份按重量的比例: 废弃混凝土块60%、废弃砖石块30%、废陶瓷和砂浆5%、废弃物钢材3%、木屑塑料等有机杂质约占2%, 如表2所示。

(2) 建筑废弃物数量: 根据测绘报告, 康泰城市更新单元项目共有建筑物10栋, 建筑废弃物主要是砖混及混凝土框架结构永久性结构组成, 建筑物面积测绘分栋汇总表如表3所示。

根据《建筑废弃物减排技术规范》(SJG21-2011), 拆除建筑废弃物产生量指标为1130千克/平方米, 由拆除建筑的废弃物产生量估算公式:

表2 拆除建筑废弃物组份构成

建筑废弃物组成		废混凝土块(%)	碎砖石(%)	废钢材(%)	废陶瓷、砂浆(%)	可燃废料(%)	合计(%)
建筑废弃物组成比例	砖混结构	45	45	3	5	2	100
	框架结构	60	30	3	5	2	100

表3 建筑物面积测绘分栋汇总表

建筑物		结构	用途	基层面积 (平方米)	层数	计算建筑面积的建筑部位(平方米)		
编号	名称					总面积	半面积	合计
01#	康泰生物	砖混	变电所	178.58	1	178.58	/	178.58
02#	康泰生物	砖混	锅炉房	186.67	1	186.67	/	186.67
03#	康泰生物	框架	厂房	522.69	2	1008.58	18.40	1026.98
04#	康泰生物	砖混	设备房	234.84	1	234.84	/	234.84
05#	康泰生物	框架	厂房	1237.64	3	3837.70	/	3837.70
06#	康泰生物	框架	厂房	3810.10	3	10042.87	41.65	10084.52
07#	康泰生物	砖混	门卫室	45.31	1	36.21	4.56	40.77
08#	康泰生物	砖混	办公	412.58	1	412.58	/	412.58
09#	康泰生物	框架	厂房	1336.31	3	4098.44	/	4098.44
10#	康泰生物	框架	厂房	209.64	1	209.64	/	209.64
汇总	/	/	/	8174.36	/	20246.11	64.60	20310.71

$$W_c = A_c \times q_c \quad (1)$$

式中： W_c 为拆除建筑的废弃物产生量，千克； A_c 为被拆建筑的建筑总面积，平方米； Q_c 为拆除建筑的废弃物产生量指标，千克/平方米。

根据以上拆除建筑的废弃物产生量估算公式，该项目拆除建筑的废弃物产生量约为2.295万吨。

2.2 编写《建筑废弃物节能及减排综合利用方案》

经过对现场实地勘查以及对工程施工环境、运输条件等综合调研，结合企业成熟的再生建材产品生产工艺、施工工艺方法、科技成果及同类工程的处理经验，编制了《康泰城市更新单元项目拆除建筑废弃物减排及综合利用方案》。

2.3 及时办理拆除工程专项备案手续

康泰城市更新项目拆除施工开工前，建设单位向深圳市南山区住房和建设局办理了房屋拆除工程专项备案手续。深圳市华威环保建材有限公司与深圳永恒工程开发有限公司组成的联合体，按照《康泰城市更新单元项目拆除建筑废弃物减排及综合利用方案》采用拆除与建筑废弃物综合利用及清运一体化模式开展施工作业。

2.4 建筑废弃物现场资源化一体化循环利用

康泰城市更新单元项目采用拆除和现场资源化处理一体化模式，该项目综合利用企业深圳华威环保建材公司投入履带式移动（反击破）破碎站（由广西美斯达工程机械设备有限公司生产，型号为MC250I），设备处理能力为250吨/时。

(1)在建筑物拆除前，对项目产生建筑废弃物的信息进行收集和处理，开展建筑废弃物产量估算、建筑废弃物质量评价及建筑废弃物的可资源化程度进行分析，并对建筑物进行拆除前预清理，从源头上对建筑废弃物进行分类管理，提高建筑废弃物综合利用效率。(2)在建筑拆除阶段，建筑物拆除与建筑废弃物循环利用一体化施工。制定拆除方案时考虑后期资源化利用，通过建筑拆除技术创新，

提高建筑废弃物原料品质。(3)建筑废弃物循环利用处理阶段，拆除后的建筑废弃物经过机械和人工分拣后，根据项目的实际情况和工期控制目标要求，现场设置建筑废弃物资源化处理设备，利用移动式破碎、筛分设备将混凝土块、砖石等无机类惰性材料进行资源化处理，制成各种不同级别的再生粗、细骨料。

2.5 主要产品及应用途径

本项目建筑废弃物综合利用主要生产两种不同粒径的再生骨料，一是粒径小于10毫米的细骨料约0.918万吨，占骨料总量的40%；二是粒径为10~30毫米的粗骨料约1.377万吨，占骨料总量的60%。

本项目建筑废弃物综合利用生产的骨料一是供给至附近的水泥制品企业，用于生产环保水泥砖、预拌砂浆、再生骨料混凝土等；二是用于本项目后期建设及周边的建设工程的基坑回填管道填埋、路基水稳层等；三是运往建筑废弃物综合利用厂生产再生建材产品。

2.6 安全及环保措施

在施工现场拆除区域采用阻燃安全网和钢管架围挡进行安全防护，并设置醒目警示标志，施工人员进出施工现场必须佩戴安全帽，实行全封闭施工。

现场配备粉尘、噪声等测试设备，对现场噪声和扬尘等进行监测，设专人对施工现场进行喷水降尘，环保部门定期对各项环保指标（污水排放等）进行测试。严格控制作业时间、最大限度减少对周边的影响。

2.7 项目日常监管

南山区住房和建设局按照《深圳市房屋拆除工程管理办法》（深建规〔2017〕6号）的要求，对该项目实施指导与监管。一是督促项目现场落实噪音控制、粉尘治理等措施，现场噪音排放不得超过《建筑施工场界噪声测量方法》（GB 12524-90）规定的标准；二是督促项目现场落实安全防护措施，要求在现场设置安全网围栏、警示标志，所有施工人员必须佩戴安全帽；三是对项目建筑废

弃物综合利用处理信息进行统计并上报深圳市住房和建设局；四是监管项目现场的施工处理工艺，要求综合利用企业首先将建筑废弃物中的杂质通过预筛分除去，再将建筑废弃物破碎成不同粒径的再生骨料，最后进一步进行筛分得到不同粒径的骨料^[7]。

3 项目一体化处理模式成效

3.1 节约土地，节省天然砂石的使用

以受纳场填埋深度5米计算，本项目可避免采用传统的填埋方式处理建筑废弃物而所需占用的大量土地资源，可节约土地约为1333平方米，通过对建筑废弃物进行综合处理，生产再生骨料，减少相应天然矿石开采量约6万吨。

3.2 减少环境污染

采用传统的填埋方式处理建筑废弃物，建筑废弃物的塑料、涂料、石棉等物质会对土壤及地下水造成环境污染。通过对项目建筑废弃物的直接综合利用，实现了建筑废弃物的减量化，改变了传统建筑废弃物直接填埋处置的模式，减轻对城市水体、土壤、大气环境的污染，使得现有填埋场地的使用寿命得以延长，缓解了建筑垃圾围城的危害。还节省了政府建设建筑废弃物填埋场所涉及的征地、拆迁和管理等费用。

3.3 减少交通拥堵

将建筑废弃物转运至受纳场填埋或建筑废弃物综合利用基地进行处理，需使用载重泥头车进行转运，影响城市交通，同时存在重大的安全隐患。本项目通过在现场设置移动式破碎筛分等处理设备，实现建筑废弃物就地资源化，避免二次转运给城市交通造成压力。

参考文献：

- [1] 中华人民共和国建设部. 城市建筑垃圾管理规定 [Z]. 2005-03-23.
- [2] 深圳市人民代表大会常务委员会. 深圳市建筑废弃物减排与利用条例 [Z]. 2009-05-31.
- [3] 深圳市住房和建设局. 深圳市建筑废弃物综合利用激励办法 [Z]. 2017-12-19.
- [4] 钟志强, 孔德宇. 浅析深圳市建筑废弃物现状及减量化措施 [J]. 住宅与房地产, 2018: 45-49.
- [5] 深圳市南山区住房和建设局. 南山区自主创新发展专项资金绿色建筑专项资金实施细则 [Z]. 2018-5-31.
- [6] 深圳市住房和建设局. 深圳市房屋拆除工程管理办法 [Z]. 2017-7-29.
- [7] 彭志明. 房屋拆除与建筑废弃物综合利用一体化模式探索——以深圳南山建工村改造（二期）项目为例 [J]. 住宅与房地产, 2017(20): 77-80.

基金项目：国家重点研发计划资助（2018YFC0704900）；National Key R&D Program of China（2018YFC0704900）；“既有城市工业废弃资源资源化利用技术研究”资助项目（2018YFC0704905-03）

作者简介：贾博文（1993—），男，甘肃白银人，本科，研究方向：建筑废弃物综合利用。