

成都周边农村生活垃圾的特性、村民意识与处置模式研究*

张爱平^{1,2} 李 民¹ 陈炜鸣³ 胡灵之⁴ 施国中^{2,5#}

(1.四川师范大学化学与材料科学学院,四川 成都 610068;

2.农业部农村可再生能源开发利用重点实验室,四川 成都 610041;

3.西南交通大学地球科学与环境工程学院,四川 成都 611756;4.成都市郫都区环境保护局,四川 成都 611730;

5.农业部沼气科学研究所,四川 成都 610041)

摘要 对四川成都周边 100 km 内 8 个典型农村的生活垃圾处理现状、特性、认知和处理意愿进行调查,探讨了适合城市环境下农村生活垃圾的处理与处置模式。结果表明:虽然在临城地区有收集设施,但是离城区稍远、交通不便的地区,农村生活垃圾仍以自然堆放和自行焚烧为主;成都周边农村人均垃圾日产量在 58.9~406.8 g/(人·d)波动,垃圾中有机、无机组分和可回收组分质量分数平均分别为 71.82%、5.17%、22.35%,垃圾的含水率、pH、有机质质量分数、灰分质量分数、热值分别为 36.64%~75.15%、6.16%~7.66%、59.03%~85.94%、13.27%~41.92%、5 134.6~10 803.4 kJ/kg,呈现“两高一低”(即高含水率、高有机组分、低无机组分)的特点。调查区 90.6%村民认为周围环境已受到垃圾污染,62.7%村民认为生活垃圾处理很必要且愿意支付一定的金额。为此,构建了以分类为前提的分散处理和集中处置相结合的模式。

关键词 农村生活垃圾 特性 村民意识 处置模式 成都

DOI:10.15985/j.cnki.1001-3865.2017.03.016

Study on characteristics, peasants' awareness and disposal mode of rural household solid waste around Chengdu ZHANG Aiping^{1,2}, LI Min¹, CHEN Weiming³, HU Lingzhi⁴, SHI Guozhong^{2,5}. (1. Chemistry and Material Science, Sichuan Normal University, Chengdu Sichuan 610068; 2. Key Laboratory of Development and Application of Rural Renewable Energy, Ministry of Agriculture, Chengdu Sichuan 610041; 3. Faculty of Geosciences and Environmental Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu Sichuan 611756; 4. Pidu Environmental Protection Agency, Chengdu Sichuan 611730; 5. Biogas Institute of Ministry of Agriculture, Chengdu Sichuan 610041)

Abstract: The treatment status, basic characteristics, and peasants' awareness for the rural household solid waste around Chengdu were investigated, thus a disposal mode for rural household solid waste (RHSW) around city was discussed. Results showed that the collection system existed in city while most RHSW was simply filled and burned. In eight typical villages, the per capita quantity of RHSW was 58.9~406.8 g/d; the average mass ratios of organic, inorganic and recyclable matter were 71.82%, 5.17% and 22.35%; the moisture content, pH, organic matter, ash content and heat value were 36.64%~75.15%, 6.16%~7.66%, 59.03%~85.94%, 13.27%~41.92% and 5 134.6~10 803.4 kJ/kg, respectively. In a word, RHSW displayed high moisture content and organic matter but low inorganic matter. Additionally, 90.6% of local peasants thought that environment was polluted due to the RHSW and 62.7% of the peasants were willing to pay for its treatment. Based on RHSW classification, a disposal mode combined decentralized treatment with concentrated disposal was put forward.

Keywords: rural household solid waste; characteristics; peasants' awareness; disposal mode; Chengdu

我国城市周边农村生活垃圾存在自然堆放、自行焚烧等现象,特别是离城稍远的山村小溪沿岸、池塘边、泄洪道内长期堆放有大量的生活垃圾,不仅对土壤、水体和空气造成一定的污染,而且影响村容村貌。《全国农业可持续发展规划(2015—2030年)》

在肯定我国农业经济发展成就显著的基础上,指出了“农村垃圾、污水处理严重不足,农业农村环境污染加重的态势,直接影响了农产品质量安全”的现状。根据对三峡库区农村生活垃圾面源污染的调查,农村生活垃圾的人均氮磷排放系数为 0.434

第一作者:张爱平,女,1979年生,博士,教授,主要从事特种废水处理与再生资源化研究。*通讯作者。

*农业部农村可再生能源开发利用重点实验室开放研究课题项目(No.2015008);四川省教育厅项目(No.15ZB0034);四川省科技厅苗子工程项目(No.2015039)。

g/d,氮磷已成为农村面源污染的重要污染源之一^[1]。四川农业经济发达,粮食种植面积和粮食总产量均列全国前五,属于农业大省,而省会成都作为国内典型的特大型城市,其周边农村的生态环境质量直接关乎城市化进程的发展速度。随着四川乃至全国地区农村经济的不断发展和城市化进程的加快,农村环境面临极大的挑战^[2]。

2014年,四川农村生活垃圾无害化处理率达到53.6%,但在交通不便的山村地区,垃圾无害化处理率水平较低。《美丽乡村建设指南》(GB/T 32000—2015)明确指出,农村生活垃圾无害化处理率应超过80%。近日,国务院办公厅印发《关于改善农村人居环境的指导意见》指出:交通便利且转运距离较近的村庄,生活垃圾可按照“户分类、村收集、镇转运、县处理”的方式处理;其他村庄的生活垃圾可通过适当方式就近处理。鉴于此,笔者考虑将成都作为城市化进程发展城市的实例,选取周边8个行政村进行调研。通过调查,摸清成都周边农村垃圾的产生、组分和理化特性,以期控制当地农村垃圾污染、保护周边城市环境提供指导。

1 研究过程与方法

1.1 研究点位的选取

以成都天府广场为中心,向周边辐射100 km,考虑农村的方位、特征、经济水平等因素,于2015年7月2日至9月1日,选取8个行政村进行调研,成都周边农村研究点位的分布如图1所示。



注:圆圈内为距成都100 km范围。

图1 成都周边农村研究点位的分布

Fig.1 Distribution of the study villages around Chengdu

1.2 垃圾调查与采样

垃圾产量的调查:每个行政村选择30户左右的居民,共计245户,分发垃圾袋,收集每户居民48~72 h所产生的生活垃圾,收集过程中及时剔除个别异常的垃圾样本,计算调查村人均垃圾日产量,并综合当地居民人数,以村为单位估算垃圾产量。

垃圾样品的采集:在垃圾产量调查和统计的基

础上,将采集的48~72 h的有效垃圾样本全部带回,以村为单位分析样品的物理组分、含水率,烘干后缩分至2 kg后,备用。

1.3 垃圾特性分析方法

根据《生活垃圾采样和分析方法》(CJ/T 313—2009)的规定,垃圾的物理组分采用人工破碎、分选、称量获知;含水率用烘干法测定;pH采用玻璃电极法测定;有机质和灰分采用灼烧法测定,仪器为JXL1100系列箱式高温炉;热值根据垃圾的物理组分,采用CJ/T 313—2009所述的方法计算。

1.4 村民意识调查方法

通过入户调查的方式,调查受访人员的年龄、教育程度、收入来源和家庭生活用能等基本情况;通过发放村民对生活垃圾的认知调查表,调查受访村民对生活垃圾的认知情况;通过数据统计,分析受访村民对生活垃圾处理的意愿,并对调查过程、问卷过程和发现的污染情况进行拍照、摄像,通过现场记录,对村民意识调查与统计结果进行补充说明。

数据统计与分析采用Excel 2010和SPSS 19.0软件。

2 研究结果与分析

2.1 调查区生活垃圾处理现状

按照户、村、镇、县的调查模式,对成都周边农村概况及其生活垃圾处理现状进行调查,主要包括农村的农户类型、交通条件、环卫设施和生活垃圾去向4个方面的调查和分析。按照农业收入占家庭生产性总收入的比例^[3],农户类型分为纯农户、农业兼业户、非农兼业户、非农户4种类型,其中纯农户以农业经营为主,农业收入占95%及以上;农业兼业户从事农业兼非农经营,农业收入占50%~<95%;非农兼业户从事非农兼农业经营,农业收入占5%~<50%;非农户从事少量农业,农业收入占5%以下。

从表1可以看出,调查的农村兼顾了纯农户、农业兼业户、非农兼业户3种类型,具备典型农村的特点。另外,一方面,对于有转运条件的农村,既有的环卫设施较落后,大多没有配置标准的垃圾桶,垃圾投放点也未进行标准化管理,虽每隔1~3 d才有专人将垃圾运送到县处理,但由于清运不及时,累积起来的生活垃圾仍有部分自行焚烧;另一方面,对于没有转运条件的农村,垃圾基本随处堆放,累积到一定量后进行焚烧或填埋。可见,成都周边生活垃圾自然堆放和自行焚烧的现象在离城区稍远、交通不便的农村凸显,由生活垃圾造成的农村环境问题亟需解决。

表 1 调查区农村概况及生活垃圾处理现状
Table 1 Villages overview and rural household solid waste (RHSW) treatment status

点位	农户类型	交通条件	环卫设施及距离	生活垃圾去向
彭州市某村	纯农户	具备转运条件	市垃圾填埋场,约 4 km	填埋、自然堆放、自行焚烧
金堂县某村	非农兼业户	具备转运条件	镇垃圾填埋场,约 34 km	填埋、自然堆放、自行焚烧
双流区 B 村	农业兼业户	具备转运条件	长安卫生填埋场,约 19 km	填埋、自然堆放
简阳市某村	纯农户	具备转运条件	市第二垃圾填埋场,约 25 km	填埋、自然堆放、自行焚烧
资中县某村	纯农户	不具备转运条件		自然堆放、自行焚烧
仁寿县某村	纯农户	具备转运条件	县垃圾处理公司,约 40 km	填埋、自然堆放
双流区 A 村	农业兼业户	具备转运条件	长安卫生填埋场,约 22 km	填埋、自然堆放、自行焚烧
郫都区某村	非农兼业户	具备转运条件	县垃圾焚烧厂,约 6 km	集中焚烧、自然堆放

表 2 调查区农村生活垃圾产量估算与分析
Table 2 Quantity estimate and analysis of RHSW in the villages

项目	人均年收入 (元·a ⁻¹)	人均垃圾日产量 (g·人 ⁻¹ ·d ⁻¹)	每村平均常住人口 /人	全村垃圾产量 (kg·d ⁻¹)
彭州市某村	7 000	150.0	2 156	323.4
金堂县某村	11 204	366.1	1 945	712.1
双流区 B 村	11 960	225.7	4 210	950.2
简阳市某村	9 870	318.8	2 440	777.9
资中县某村	5 842	58.9	3 430	202.0
仁寿县某村	7 744	128.4	1 854	238.1
双流区 A 村	12 320	406.8	3 644	1 482.4
郫都区某村	10 493	205.0	2 247	460.6
平均	9 554	232.5		643.3

2.2 调查区农村生活垃圾的特性分析

2.2.1 农村生活垃圾的产量

产量是生活垃圾的特性之一,是影响垃圾收运模式、处理与处置方式选择的重要因素^[4-6]。而当地的经济水平又与垃圾的产量密切关系。根据人均垃圾日产量和每村近 3 a 平均常住人口,估算了成都周边各个农村的生活垃圾产量,在此基础上分析了人均年收入与垃圾产量的关系。

由表 2 可知,调查区人均垃圾日产量最低的是资中县某村,该村土地用途主要为农用地和未利用地,村民以务农为主,为传统型农村,且该村交通不便,不具备转运条件,当地村民大多外出务工,经济相对落后,其人均垃圾日产量仅 58.9 g/(人·d);调查区人均垃圾日产量最高的是双流区 A 村,为 406.8 g/(人·d),该村土地用途主要为建设用地和农用地,且该村毗邻市区,村民务农兼就近务工,为城乡结合型农村。通过皮尔森相关性的显著性(双侧)分析可知,人均年收入与人均垃圾日产量的相关性达 0.84,显著性为 0.009,小于 0.05,所以具备显著性,即人均年收入与人均垃圾日产量呈现显著的相关特征。通过比较可知,调查区人均垃圾日产量均值为 232.5 g/(人·d),高于云贵高原农村的人均垃圾日产量的全年平均值(160 g/(人·d))^{[7]2497},稍高于四川农村人均垃圾日产量的全年平均值(227

g/(人·d))^{[8]99},远低于国内城市人均垃圾日产量(800~1 200 g/(人·d))^[9]。

由于成都周边农村在经济、人口、人均垃圾日产量方面存在区域性差异,全村垃圾产量在 202.0~1 482.4 kg/d 波动,平均 643.3 kg/d。较之城镇垃圾收运车(3~5 t/辆)或农村专用的小型垃圾车(约 1 t/辆)的转运规模,单个行政村的生活垃圾产量均不具转运的规模。因此,应制定因地制宜的收运模式,分片规划,适当集中转运。

2.2.2 农村生活垃圾的物理组分与含水率

垃圾的物理组分及含水率是农村生活垃圾的基本特性,要制定适合农村生活垃圾的处置模式,首先应掌握农村生活垃圾的物理组分和含水率。从表 3 可以看出,调查区农村生活垃圾中有机组分高,其质量分数在 60.93%~87.04% 波动,虽然各行政村之间存在差异,但均明显高于四川和云贵高原农村的全年平均水平。因调研在夏季,农村生活垃圾中有机组分主要来自日常的瓜果蔬菜,故导致样品的平均含水率高达 57.05%,在 36.64%~75.15% 波动,均高于四川和云贵高原农村的全年平均值,这是由气候季节、村民生活习惯和当地经济水平等方面的差异所致。调查区农村生活垃圾中无机组分较低,其质量分数为 0.84%~10.18%,平均 5.17%,低于四川和云贵高原农村的全年平均值,这是因为调

表 3 调查区农村生活垃圾的物理组分质量分数与含水率
Table 3 Component and moisture content of RHSW in the villages

项目	有机组分 / %	无机组分 / %	可回收组分 / %						其他组分 / %	含水率 / %
			纸类	塑料	织物	玻璃	金属	木竹		
彭州市某村	87.04	2.20	5.30	3.70	0.04	0.55	0.52	0.29	0.36	75.15
金堂县某村	67.04	10.18	8.08	11.55	0.63	0	0.42	0.31	1.79	57.77
双流区 B 村	78.69	0.84	8.70	8.61	2.57	0	0.15	0.43	0.01	54.06
简阳市某村	74.04	1.20	14.90	5.39	2.22	0.96	0.40	0.27	0.62	52.21
资中县某村	72.04	9.14	12.58	3.79	0.70	0	0.01	0.97	0.77	36.64
仁寿县某村	60.93	3.98	18.26	11.02	1.14	3.80	0.10	0.23	0.54	58.99
双流区 A 村	70.88	6.70	8.48	7.57	3.76	0	0.25	1.26	1.10	68.11
郫都区某村	63.92	7.12	10.28	14.20	0.06	3.48	0.73	0.12	0.09	53.44
调查区平均	71.82	5.17	10.82	8.23	1.39	1.10	0.32	0.49	0.66	57.05
四川农村 ^{[6]99}	42.54	26.94	9.37	8.63	1.48	4.23	4.23	0.32	2.26	43.42
云贵高原农村 ^{[7]2498}	52.09	12.65	9.99	11.45	2.58	2.27	0.67	7.40	0.90	39.15

表 4 调查区农村生活垃圾的化学特性
Table 4 Chemical characteristics of RHSW in the villages

项目	pH	有机质质量分数 / %	灰分质量分数 / %	热值 / (kJ · kg ⁻¹)
彭州市某村	6.16	67.76	13.27	5 353.7
金堂县某村	7.52	62.72	26.74	5 134.6
双流区 B 村	6.97	77.86	14.75	5 876.6
简阳市某村	6.19	85.94	17.00	8 129.5
资中县某村	6.92	59.03	41.92	6 663.8
仁寿县某村	6.67	63.32	21.34	10 803.4
双流区 A 村	7.66	65.97	20.50	7 695.9
郫都区某村	6.33	61.38	27.45	8 733.9
调查区平均		67.99	22.87	7 298.9
四川农村 ^{[9]100}			28.22	6 048.0
云贵高原农村 ^{[7]2498}			19.48	7 615.0

查区在城市周边,经济水平较之农村总体水平高而呈现垃圾中无机组分含量较低的特点。调查区农村垃圾中可回收组分的质量分数为 10.40%~34.55%,平均 22.35%,较之四川的全年平均值(28.26%)和云贵高原地区的全年平均值(34.36%)低。一方面是由于调查季节的因素,有机组分的含量较高所致;另一方面可回收组分中的玻璃大多为啤酒瓶、调料瓶,金属大多为易拉罐,由于城市周边有较多的废品回收站,这些成分可就近回收,故玻璃和金属等可回收组分的含量总体上较低。成都周边农村生活垃圾具有显著的“两高一低”(即有机组分含量、含水率高,而无机组分含量低)特征,呈现出显著的“中国式”垃圾特征。

2.2.3 农村生活垃圾的化学特性

生活垃圾的处理与处置方式与它本身的化学特性密切相关,故通过室内测试,分析生活垃圾的化学特性来探讨适用的处理与处置技术很必要。如表 4 所示,所调查点位 pH 介于 6.16~7.66,由于垃圾堆放初期的发酵产酸作用,普遍呈弱酸性。调查区垃圾的有机质高、灰分低,有机质质量分数为 59.03%~

85.94%,平均高达 67.99%,与前述讨论的垃圾呈现有机组分含量高的结论吻合;灰分质量分数在 13.27%~41.92%,平均值 22.87%,介于四川与云贵高原农村的全年平均值之间,总体呈现无机组分含量低的特点。

垃圾的热值主要源于垃圾组分中的塑料、纸类等可燃物,调查区农村生活垃圾热值在 5 134.6~10 803.4 kJ/kg,平均为 7 298.9 kJ/kg,同样介于四川与云贵高原农村的全年平均值之间。虽然按照《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(建城[2000]120 号)和《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ 90—2009)对进炉垃圾的热值要求,调查区农村生活垃圾具有焚烧的潜质,但较环卫设施的收运能力和焚烧炉的处理规模,农村垃圾的产量均不具规模效应,不宜进行焚烧处理。

2.3 调查区村民的认知与处理意愿

2.3.1 受访农村与家庭的基本情况

通过调研发现,村民的年龄、受教育程度、收入及其来源是影响其对生活垃圾的认知等环保意识的主要因素,而农村的能源结构又是影响村民对垃圾

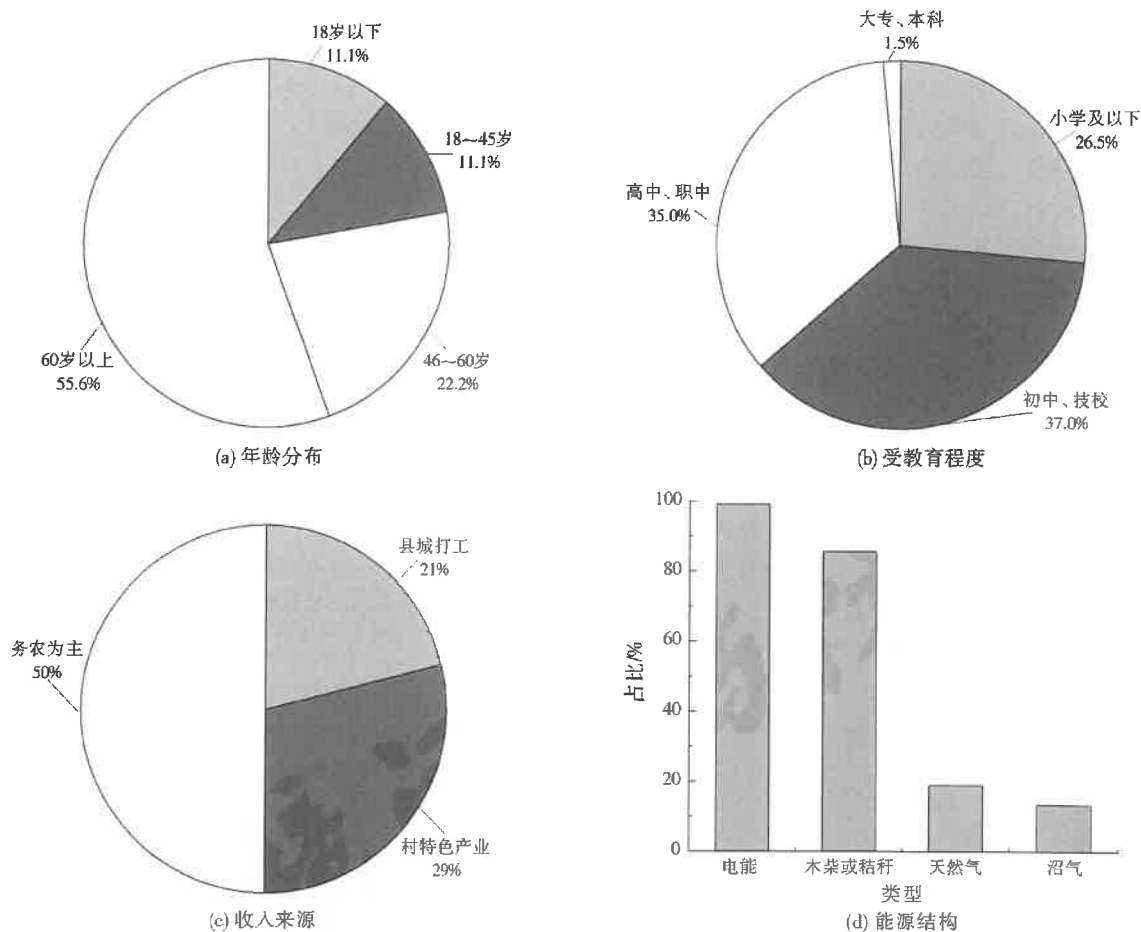


图2 成都周边受访村民与农村的基本情况

Fig.2 Basic information of the interviewed peasants and villages around Chengdu

适宜处理方式判断的主要因素。成都周边受访村民与农村的基本情况见图2。总体来看,成都周边村民以中、老年人居多,村中大多青壮年都外出在城市居住,或读书或工作;受访人员教育程度普遍不高,大专以上文凭仅有1.5%;收入来源以务农为主,主要从事种植和养殖业,家庭年收入普遍在3.0万元/a以下;受访家庭生活用能以电能、木柴和秸秆为主。

2.3.2 受访村民对生活垃圾的认知分析

调查受访村民对生活垃圾的污染和处理两方面的认知,具体有生活垃圾对周围环境的污染认知、垃圾及堆积后产生废液的去向认知、垃圾及堆积后产生废液的性质认知、家庭生活垃圾通常的处理认知、农户对生活垃圾回收的类别认知、对所在乡(镇)处理生活垃圾的情况认知等6项内容的调查和分析。

(1) 对农村生活垃圾污染的认知

由于受访农村留守村民年龄偏大,教育程度有

限,村民对生活垃圾的污染问题大多停留在表观认识,甚至大部分受访村民对生活垃圾的概念和性质不明,不知道垃圾堆积后会产生废液,更不知该废液是否应该妥善处理。通过对认知调查表的分析可知,90.6%的村民认为居住环境受到生活垃圾污染,认为生活垃圾会对水环境、大气环境、土壤环境造成一定的污染。可见,调查区村民大多认为周边环境受到污染,需要治理,有一定的环保需求,且62.7%的村民愿意支付一定的费用。

(2) 对农村生活垃圾处理的认知

受访村民对生活垃圾的处理与处置方式不够了解,仅知道所在的乡(镇)政府不定期将垃圾集中填埋或焚烧。调查发现,15.7%的村民选择将垃圾倾倒入河沟中,15.2%的村民将生活垃圾随意丢弃、自行焚烧、挖坑掩埋,极少村民将垃圾中可回收利用的部分进行回收再用。加之农村生活垃圾清运率不高、收运不及时,某些地区将收集后的垃圾集中在垃圾桶(池)内随意焚烧。可见,农村生活垃圾的处理

现状与村民对生活垃圾的去向认知相符,基本未得到无害化处理。

2.3.3 受访村民对生活垃圾处理的意愿分析

(1) 村民对垃圾收集容器设置距离的支持率

生活垃圾的收运系统分为运贮、清运、转运3个阶段,运贮是收运系统的首要阶段,指的是从垃圾发生源到收集容器的过程。垃圾收集容器设置的距离应考虑居民的聚居程度、生活垃圾的产量等因素,如若垃圾收集容器设置的距离过远,不便于居民投放垃圾;如若设置的距离过近,则不利于收运系统的成本控制。从图3可以看出,垃圾收集容器的距离设置与村民的支持率呈负相关,即垃圾收集容器设置的距离越远,愿意投放垃圾的村民比例越少。62.4%的村民支持将垃圾收集容器设置在离家100 m内,而根据《城镇环境卫生设施设置标准》(CJJ 27—2012)的设置要求,垃圾收集点的服务半径不宜超过70 m。因此,考虑垃圾收集容器的设置要求和村民的支持率,建议按照小于100 m的距离设计农村生活垃圾桶(池)的数量和布局。

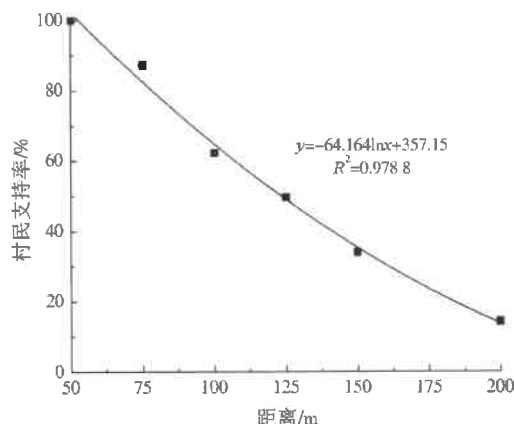


图3 不同距离设置时村民对垃圾收集容器的支持率
Fig.3 Peasants' approval rate of RHSW collection container at different distance setting

(2) 村民对生活垃圾处理募集费用的支持率

垃圾处理费用主要来源于财政补贴、企业投资和民间募集3种途径。其中,财政补贴占据了垃圾处理费用的重要部分,而向民间募集一定的生活垃圾处理费不仅可补充垃圾清运、处理处置费用的短缺,而且可减轻政府的财政压力,不过村民募捐金额应考虑居民收入、服务区域面积等因素。由图4可见,生活垃圾处理的募集费用与村民的支持率呈负相关,即募集费用越多,愿意支付费用的村民比例越少。调查发现,目前仅有少量的行政村征收生活垃圾处置费,大部分行政村由政府全额支付,而城市居民早已按照5~15元/月的标准缴纳生活垃圾处置

费,建议尝试城市生活垃圾的费用募集模式,在考虑至少过半村民支持的情况下,少量征收农村生活垃圾的处理费用,用于农村生活垃圾收运设施的维护或当地环卫工人的雇佣。

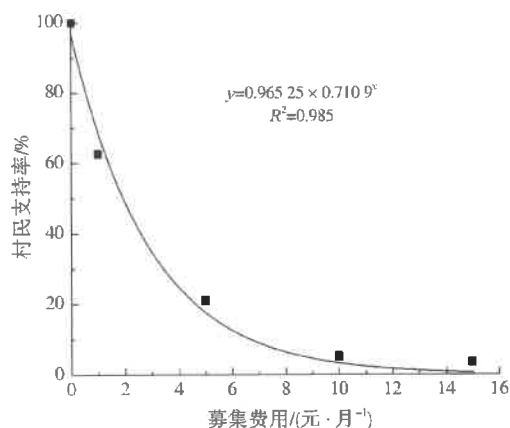


图4 不同费用募集时村民对生活垃圾处理的支持率
Fig.4 Peasants' approval rate of RHSW treatment under different raising fund

(3) 村民对生活垃圾清洁工人工资的支持率

农村清洁工人主要是当地村民,村民对清洁工人应得工资的意愿反映村民愿意成为清洁工人的要求和对清洁工人劳动成果的期望。清洁工人工资的标准应考虑当地的清洁工人的服务面积、工作时间及清洁程度等。从图5可以看出,生活垃圾清洁工人的工资与村民的支持率呈正相关,即当地清洁工人的工资越高,受访村民愿意参与当地清洁工作的比例越高。当清洁工人的工资为1500元/月时,有近80%的村民愿意从事当地的生活垃圾清洁工作,建议结合当地经济水平、环卫条件,在1500元/月的标准下,可上下浮动调整作为生活垃圾清洁工人的工资。

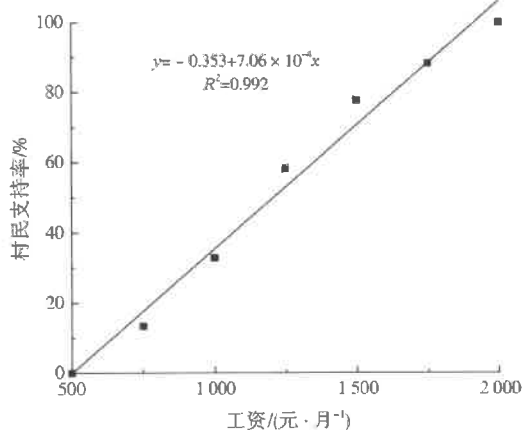


图5 不同工资时村民对生活垃圾清洁工人的支持率
Fig.5 Peasants' approval rate of RHSW workers under different pay

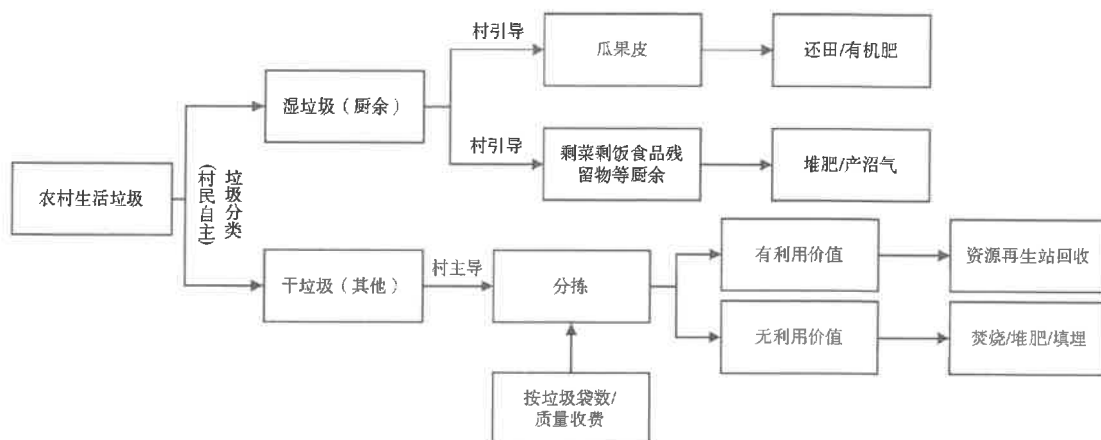


图6 基于分类条件下的农村生活垃圾处理与处置模式
Fig.6 Treatment and disposal modes of RHSW based on classification

3 农村生活垃圾分类处理模式构建

我国鼓励在分类的前提下对生活垃圾进行处理与处置,因此在城市乃至农村推行生活垃圾的分类工作势在必行。由于现阶段我国城市生活垃圾的分类回收工作尚处于发展阶段,而农村在经济、交通和居民环保意识等方面又与城市存在较大差距,故应根据农村生活垃圾的物化特性,采用简便、可行的分类方式,同时加强后续的末端处理。

调查发现,城市周边农村生活垃圾具有含水率、有机质含量高,而无机组分和灰分含量低的特点,pH普遍呈弱酸性,虽从热值来看,具有焚烧的潜质,但从产量分析,却不具焚烧的规模。一方面,由于农村生活垃圾“两高一低”的特点显著,故可在村引导的前提下,将垃圾收集分为湿垃圾(厨余)和干垃圾(其他)两部分。其中,湿垃圾部分可还田或在相对集中的地点进行堆肥;村中的建渣、灰土等惰性干垃圾可在就地收集用于铺路等用途。另一方面,由于大多村民认为缴纳一定的垃圾处理费用可以接受,行政村可对村民按袋或按质量等方式收取干垃圾部分的生活垃圾管理费。行政村还可支付村民一定工资,由行政村负责统一将无利用价值部分按焚烧、填埋的方式进行因地制宜的分拣,并依照当地现阶段的处理设施及地理、经济条件合理选择生活垃圾进行焚烧发电或卫生填埋。其次,可以村为单位收集可回收组分,收捡可再生资源进行再生资源化处理。最后,对于没有转运条件的村镇可在政府的帮助协调下,按照“区域共享”的原则,将生活垃圾运入临近村镇处理并尽快完善环卫设施。基于分类条件下的农村生活垃圾处理与处置模式具体如图6

所示。

4 结论与建议

(1) 采用户、村、镇、县的调查模式能快速摸清成都周边农村生活垃圾的处理现状,有转运条件的农村生活垃圾收运不及时,环卫设施落后;没有转运条件的农村生活垃圾基本未得到无害化处理,存在破坏村貌、污染环境、威胁城市环境的问题。

(2) 成都周边农村的类型有传统型和城乡结合型之分,调查区农村人均垃圾日产量在 58.9~406.8 g/(人·d)波动,人均垃圾日产量与人均年收入显著相关。

(3) 调查区农村生活垃圾中的有机组分质量分数高达 60.93%~87.04%,含水率高达 36.64%~75.15%,无机组分质量分数仅 0.84%~10.18%,具有“两高一低”的特点,相应的有机质质量分数为 59.03%~85.94%,灰分质量分数为 13.27%~41.92%。

(4) 成都周边农村以留守的中、老年人为主,教育程度有限,但均有一定的环保需求且愿意支付一定的生活垃圾处理费。

(5) 对于有收运条件的农村,在分类的前提下,推荐将其生活垃圾并入城镇收运系统,与城镇生活垃圾一并处理与处置,或统一焚烧或卫生填埋;对于暂无收运条件的农村,采用片区共享、分区规划,以就近规划的几个县、镇(乡)为单元的“回收+焚烧/堆肥/填埋”的处理与处置模式为主。

(6) 建议由县财政筹建垃圾收运系统、卫生填埋场或垃圾焚烧场等环卫设施,所需资金纳入财政

(下转第 325 页)