

北方典型农村生活垃圾分类模式初探 ——以曲周县王庄村为例

于晓勇¹, 夏立江¹, 陈 仪¹, 王浩民²

(1. 中国农业大学资源与环境学院, 北京 100193; 2. 河北省曲周县王庄村村委会, 河北 曲周 057250)

摘 要:以华北平原上的曲周县王庄村为研究对象,在对村民进行环境意识调查的基础上详细分析了生活垃圾组成及农业活动旺季垃圾的变化趋势,并对生活垃圾分类进行了典型示范。结果表明,村民对垃圾污染问题较为关注,并希望能回收利用,但主动改善性不强;王庄村生活垃圾成分较为简单,主要可分为有机垃圾、无机垃圾、塑料垃圾及有害垃圾 4 大类,产生量为有机垃圾>无机垃圾>有害垃圾>塑料垃圾,其中有机垃圾占主要部分,达到 56.76%;农户种植生产活动对有机垃圾和有害垃圾的产生有显著影响,无机垃圾产生量则主要与农户的燃料结构变化有关。通过对垃圾分类试验的效果进行分析得出,北方以种植业为主的农村地区适宜采取以村为单位的垃圾分类收集方法,并实施村委会-保洁员-农户三方的监督机制和适当奖惩措施,垃圾处理方式开始宜采取卫生填埋兼以废品回收的无害化模式,并逐渐过渡到分类利用的资源化模式。

关键词:农村生活垃圾;分类收集;有机垃圾;无机垃圾;有害垃圾

中图分类号:X705 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-2043(2010)08-1582-08

A Case Study on Classification Pattern of Household Solid Wastes in a Typical Northern Rural Village, China

YU Xiao-yong¹, XIA Li-jiang¹, CHEN Yi¹, WANG Hao-min²

(1. College of Resources and Environment, China Agricultural University, Beijing 100193, China; 2. Wangzhuang Village Committee, Quzhou County, Hebei Province, Quzhou 057250, China)

Abstract: On the basis of fully survey to the villagers, the characteristics of rural household solid waste (HSW) and its changing tendency in harvest time of Wangzhuang village were analyzed as a representative of the northern rural areas in North China Plain. A HSW classification test was also carried out. The main results were as follows: 1) The questionnaire survey indicated that villagers were rather concerned about the HSW pollution, but not active. 2) The HSW in this area could be divided into four main categories: organic, inorganic, plastic and hazardous wastes. Among them, the organic wastes accounted for 56.76%, followed by inorganic wastes, hazardous waste and plastic waste; 3) The change of organic and hazardous wastes was greatly affected by agriculture production activities, and the output of inorganic wastes was mainly related to the structure of the fuel mix. Through the HSW classification experiments, an improved management pattern of HSW on the base of source-separated collection of each village was proposed for the north rural areas, which was guaranteed by implementing the appropriate incentives and the tripartite monitoring mechanism involving villager committee, cleaners and villagers. It is suggested the mode should be progressively changed from the harmless mode including sanitary landfill and recycling to the resource-based mode comprising of composting, recycling and landfill.

Keywords: household solid waste; separately collection; organic waste; inorganic waste; hazardous wastes

随着我国城市经济水平的发展,人们的生活水准日益提高,生活垃圾的污染问题越来越受到人们的重

视,我国很多城市都采取了卫生填埋、焚烧、堆肥等不同的垃圾处理方式^[1]。而垃圾分类作为垃圾处理的前提是实现垃圾减量化、资源化、无害化的关键^[2],在我国很多地方也已经逐步展开,分类处置技术日趋成熟。

相比于城市,我国广大农村地区的生活垃圾问题受关注程度相对较低,传统条件下,农村生活垃圾中主要成分厨余物质多用作畜禽饲料,有的则被回田或

收稿日期:2010-01-14

基金项目:国家科技支撑计划专项课题(2007BAC16B04)

作者简介:于晓勇(1985—),男,山西代县人,在读硕士,主要从事农村环境污染控制方面的研究。E-mail:xyx19850518@163.com

通讯作者:夏立江 E-mail:xialj@cau.edu.cn

被回收,故垃圾总体产生量很少,对环境产生的影响也较小^[3]。但近些年来,随着农村生活方式的改变,特别是庭院养殖的萎缩,传统的分散式就地消纳处理垃圾的方式显然已经不能适应。农村生活垃圾处置的紧迫性在很多地区已日益凸显,生活垃圾污染问题也已成为影响农民生活生产、农村城镇化建设和可持续发展的重要因素^[4]。

为此,本文以华北平原种植业为主的典型村落曲周县王庄村为研究对象,采用现场调查、分析垃圾变化以及建立垃圾分类收集系统等方式对农村生活垃圾产生及其处理进行了研究,提出了符合以种植业为主的农村地区生活垃圾处置方式,为我国其他地区农村垃圾处理提供相关借鉴。

1 研究内容与方法

1.1 研究区域概况

1.1.1 区位

曲周县位于河北省邯郸市(图1),属于河北省南部太行山东麓海河平原的黑龙港流域,是全国商品粮生产基地县。王庄村位于曲周县西北部第四疃乡,为我国北方典型以传统种植业为主的村落,现有农户197户,人口818人,土地资源较为丰富,目前总土地面积达到444 hm²,其中耕地总面积359 hm²,人均0.44 hm²,气候较为干旱,年平均降雨量为791.7 mm,主要集中在7至9月份。村内没有大型集贸市场

场及乡镇企业,只有少量的人工作坊及商铺,村民文化程度较低,多为初高中以下,农户种植作物以小麦、玉米、棉花为主,每年的10月份至来年3月份为农闲时间,常以零星打工赚取额外收入,2008年,当地农民人均纯收入为3000元左右,为北方中等发展水平的行政村。

1.1.2 生活垃圾概况

在以往传统的生活方式下,王庄村的生活垃圾多以就地消纳为主,厨余垃圾主要通过饲喂畜禽或回田循环利用,加之生活水平所限,垃圾产生量通常较少,对环境的影响不是很大。但是近年来,农户生活水平有了大幅度的提高,生活用能中,秸秆使用开始减少,煤块使用逐渐普及。同时由于市场原因,农户庭院养殖越来越少,原有的饲喂循环模式已经不再适用。另外,棉花等作物的种植特点导致了各类农药瓶(袋)的大量产生。目前,农户产生的各类生活垃圾多数无法再利用,垃圾处理一般采取就近原则,随意倾倒在村前屋后的空地、河道及沟渠,处置方式仅为露天堆积(图2)。受限于经济发展水平、政府资金投入、农民环保意识等诸多因素,王庄村的生活垃圾管理几乎处在空白状态,垃圾问题已成为影响王庄村村容环境的主要因素之一。

1.2 研究方法

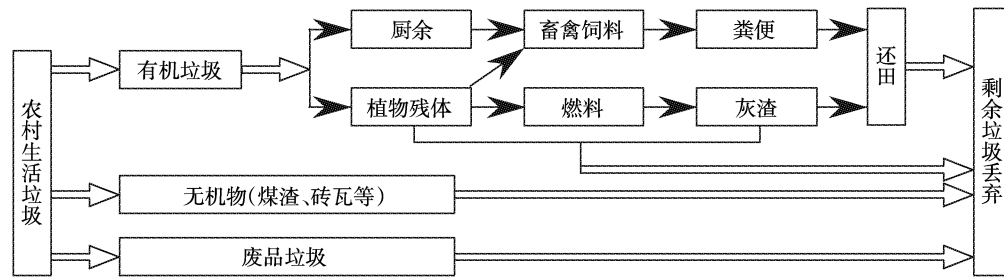
1.2.1 村民环保意识调查

为全面了解村民情况,本次试验对王庄村村民的



图1 王庄村地理位置分布示意图

Figure 1 The location of Wangzhuang village



注:图中细箭头为传统的可循环途径,粗箭头为当前垃圾处置途径

图2 王庄村生活垃圾循环方式

Figure 2 The HSW recycling methods in Wangzhuang village

环境意识进行了调查,问卷调查采用分层定比随机抽样的方法,即先将王庄村按村内主干道南北划分,共分5组,采用简单随机抽样的方法按一定比例抽取被调查者,以农户为单位,每组选取街道两旁8~9户作为调查对象。本次问卷共调查了44户农户,收回有效问卷40份。问卷内容主要包括农户对环境的态度、环境行为意识等。

1.2.2 典型农户生活垃圾特征调查

此次垃圾特征调查以户为单位,分别选取人口数为2~7人的典型农户作为调查对象,这些农户均以种植业为生。为了分析农户生产对垃圾产生的影响,调查时间选在农户生产活动旺季的6—10月,通过人工分拣对农户产生的垃圾进行统计,垃圾统计类别主要包括有机垃圾、无机垃圾、塑料垃圾及有害垃圾(表1)。

表1 王庄村农户生活垃圾分类

Table 1 The HSW classification of Wangzhuang village

垃圾类别	主要垃圾组成
有机垃圾	剩菜饭、菜帮菜叶、瓜果皮核、杂草树叶等
无机垃圾	炉灰、煤渣、扫地土、废弃砖瓦等
塑料垃圾	各类食品包装袋、破旧塑料膜等
有害垃圾	农药瓶(袋)、除草剂、废旧电池、旧灯管灯泡

1.2.3 生活垃圾分类典型示范

1.2.3.1 垃圾分类收集方案

为探索适合当地的垃圾处理模式,本次试验选取王庄村东大街27户农户实施源头垃圾分类示范,具体试验过程:为示范农户配置相应的垃圾桶,农户将生活垃圾分为有机垃圾、无机垃圾、塑料垃圾、有害垃圾4类投放;由一名保洁员负责垃圾收集、转运和处置工作;利用村周边闲置土地建设简易堆肥坑和填埋坑,分别用以处理有机垃圾与无机垃圾;塑料垃圾与有害垃圾采取统一收集变卖或暂存的方式,由村委会集中处理。本次试验所采取的这种垃圾分类处理模式

简称为“村民定点存放、保洁员收集运输、村统一处理”模式(表2)。

表2 王庄村垃圾分类收运处理模式

Table 2 The processing mode of HSW separation and transportation in Wangzhuang village

类别	有机垃圾	塑料垃圾	无机垃圾	有害垃圾
收集频次	每天	每月	每天	每半月
收集工具	清洁车	垃圾袋	清洁车	垃圾袋
处理方式	简易堆肥	变卖或暂存	填埋	变卖或暂存
处理场所	堆肥坑	指定地点	填埋坑	指定地点

1.2.3.2 垃圾分类管理方案

本次分类示范通过实施奖励措施以及设定村委会、保洁员、农户三方面的责任来保证垃圾分类的有效进行(图3)。奖励措施的实施对于培养农户垃圾分类的意识也有一定的促进作用。

奖励措施:对示范农户发放分类合格登记表,委托保洁员对农户垃圾分类进行辨别,对分类合格的农户,保洁员盖章予以登记,农户达到相应合格次数则奖励适当生活必需品。同时设立垃圾随意堆放举报奖励制度。

三方责任:委托村委会成立垃圾分类领导小组,与保洁员签署垃圾收集责任书,同时负责监督保洁员和村民的职责完成情况以及奖励措施的发放情况;保洁员按照垃圾分类收集方案做好相应的垃圾收集管理

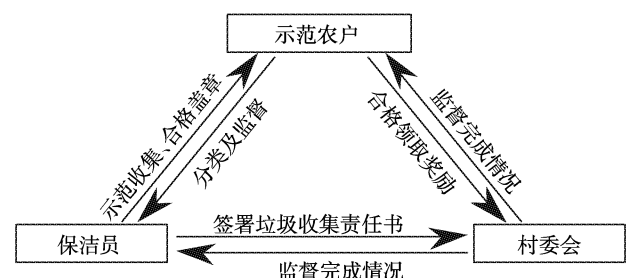


图3 王庄村垃圾管理模式

Figure 3 The HSW management model in Wangzhuang village

以及合格盖章工作,同时接受示范农户及村委会的监督;示范农户保证自觉地进行垃圾分类以及院外、院内、室内环境卫生的干净整洁,同时监督保洁员职责的完成情况,并在分类合格的情况下向村委会领取奖励。

2 结果与分析

2.1 村民问卷调查

村民对环境问题的态度及倾向对于建设适合农村的垃圾管理模式有着极为重要的意义^[9]。在“对当前的总体生活环境是否满意”的问卷调查中,47.5%的村民对村庄总体生活环境基本满意。说明通过改善乡村环境使村民达到“非常满意”,仍有足够的可行空间。

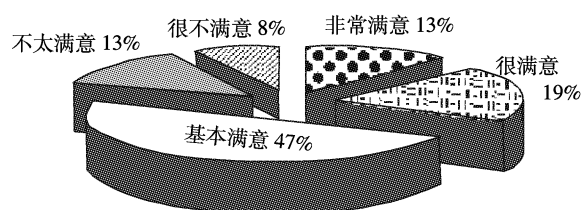
在“请您选出哪些环境问题是您认为最先要改善的?”的问卷调查中,村民认为,各种生活条件中,最应该首先改善的是垃圾卫生状况,有37.5%的人对此做出了选择,村落垃圾问题已受到众多村民的关注,这些迫切的改善愿望对于开展垃圾分类是一个重要的积极因素,可以在很大程度上减少工作中遇到的阻力。

对生活垃圾的处置与收集愿望的调查统计显示,农户较为赞成垃圾的回收利用,对于垃圾桶或垃圾坑(池)收集模式也比较认可,但就改善的主动性来看,虽有30%的农户认识到个人和政府改善环境方面均负有责任,但仍有42%的农户选择了“等待政府解决”。村民意识中仍有普遍的政府依赖倾向,因此,在王庄村开展垃圾分类处置,需要政府的大力参与和引导(图4)。

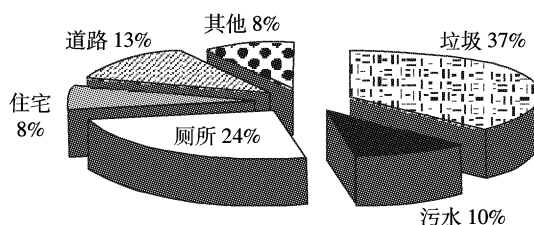
2.2 典型农户生活垃圾组成及其变化趋势

2.2.1 垃圾组成分析

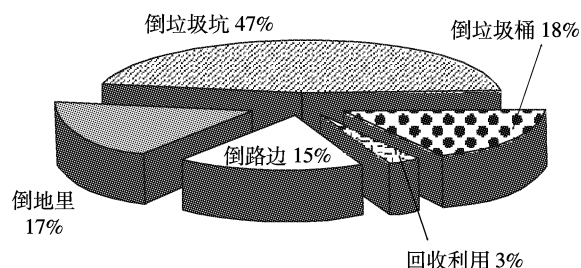
生活垃圾组成在一定程度上反映了居民的整体生活水平^[6],通过对不同人口农户(2~7人)产生的生活垃圾进行总量统计发现:不同人口农户有机垃圾与无机垃圾之和普遍占到户产生垃圾总量的90%以上,是生活垃圾的主要组成部分,塑料垃圾与有害垃圾产生量较少,在各类垃圾所占平均比例中,有机垃圾>无机垃圾>有害垃圾>塑料垃圾(图5),这种垃圾特征主要有以下因素引起:①农户传统的庭院养殖萎缩,有机垃圾就地消纳的方式逐渐消失,另外,收获季节中农户棉花壳及玉米皮的大量产生也是有机垃圾产生量增大的原因之一。②秸秆回田的减少和煤块燃料的普遍使用,是灰土无机垃圾产生的主要来源。③以棉花、小麦、玉米为主的种植结构造成农药瓶(袋)等



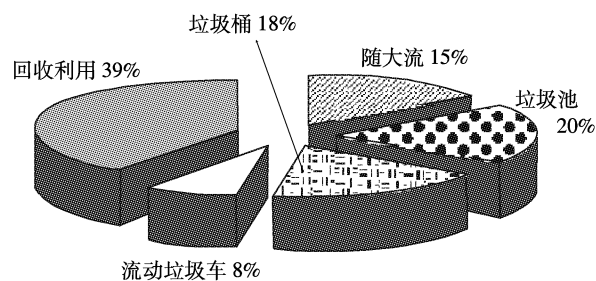
a. 农户对生活环境的满意度



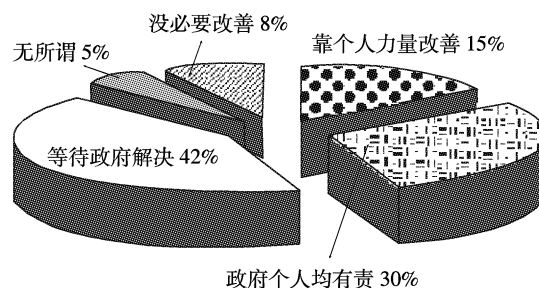
b. 农民首要改善的生活条件



c. 目前垃圾处理方式



d. 将来垃圾处理愿望



e. 农户改善生活的态度

图4 农户调查统计结果

Figure 4 The results of questionnaire survey

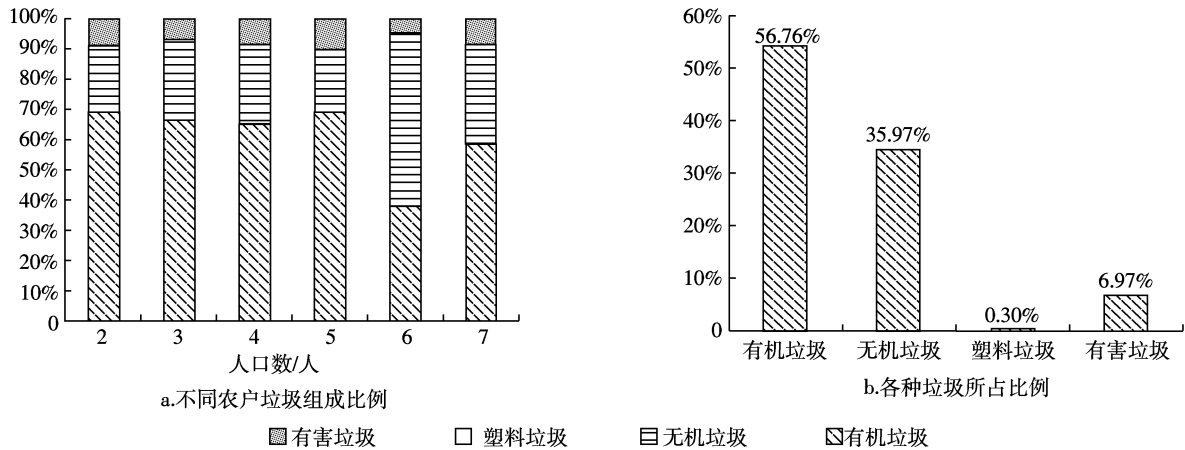


图5 王庄村生活垃圾组成成分

Figure 5 The HSW composition in Wangzhuang village

有害垃圾的大量丢弃。④农户生活水平较低,塑料制品使用以及丢弃的比例较少。

2.2.2 生产旺季垃圾变化趋势

通过对不同人数农户农业生产旺季6—10月各类垃圾产生量的统计得出(图6),有机垃圾在6—9月变化不大,9—10月为收获季节,产生量大幅度增加,随后回落至原有水平,这说明有机垃圾数量的变

化主要是由农业生产所致,各种丢弃的皮壳是其突然增大的主要原因,按照当地农户的生产习惯,棉花多数直接在田里脱壳还田或集中收购处理,农户居所产生垃圾量较少,而玉米则多数集中于庭院处理,玉米皮屑产生较多。另外,有机垃圾的产生量和农户人口数(种植规模)有着一定的关系,从图中也可以看出,人口多的农户拥有的耕地多,增加的有机

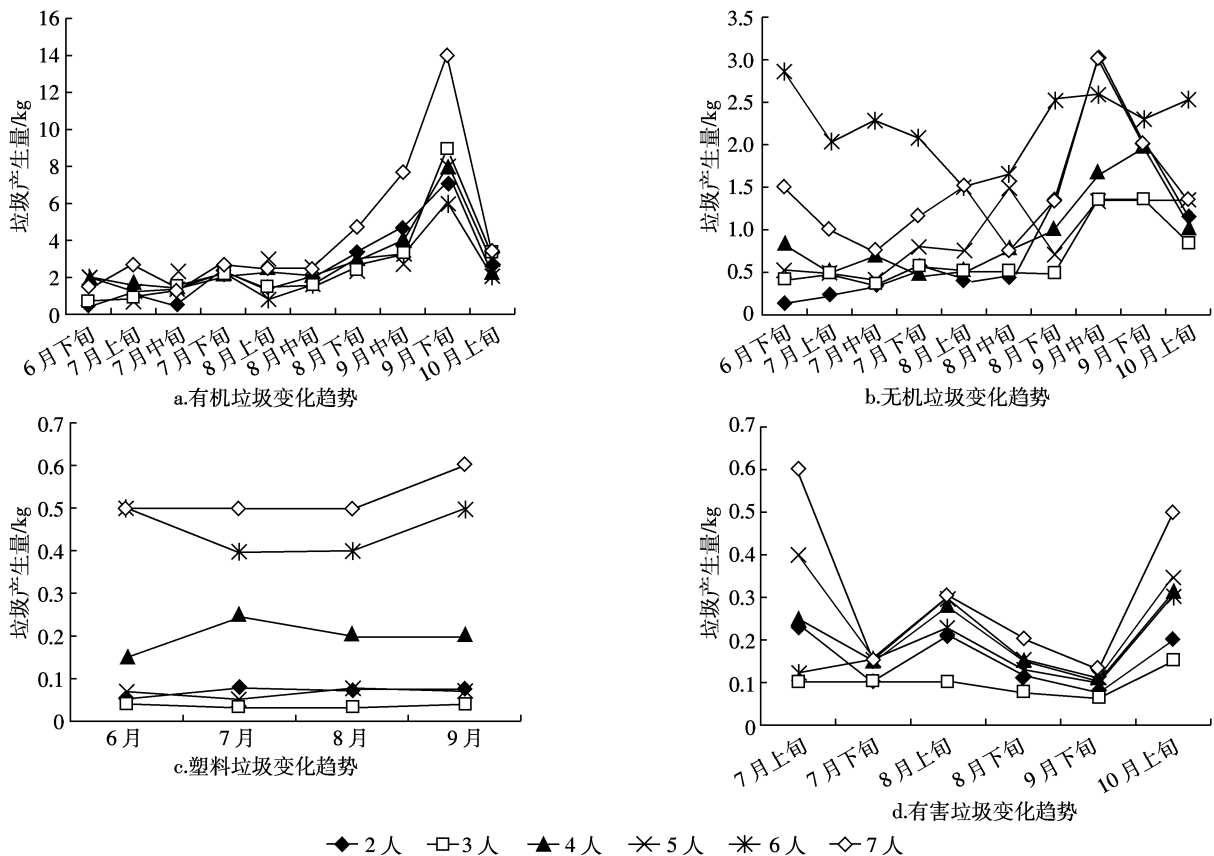


图6 王庄村各类生活垃圾变化趋势

Figure 6 The change trends of HSW in Wangzhuang village

垃圾也较多。农户日常生活对有机垃圾的产生变化影响不大,餐厨等有机垃圾的产量在调查时期维持在一定水平。

无机垃圾的各月变化趋势不明显,分析原因主要与农户燃料结构和生活习惯有关,秸秆和煤块燃料使用比例较大的农户,无机垃圾产生量相应较大,使用灌装液化气等清洁能源的农户,无机垃圾产生量较小。

塑料垃圾随时间的变化幅度很小,产生量也较小,与当地的生活水平有着直接关系。有害垃圾的变化趋势与种植生产活动频率一致,各类作物生长期喷洒农药丢弃的农药瓶(袋)是有害垃圾的主要成分。

3 讨论

3.1 垃圾分类实验模式的效果分析

①王庄村居民生活垃圾中有机物可堆腐的比例较高,处理采取简易堆肥的方式是比较理想的,但实施情况并不乐观。首先农民对于垃圾堆肥缺乏相应了解,且在垃圾堆肥与普通化肥的使用上,多数农民偏向于使用见效快的化肥。其次,垃圾堆肥需要相应的资金及专人管理,以当地现有的经济发展水平,有机垃圾堆肥在当前的条件下推广存在一定的难度。

②曲周县王庄村地处华北平原,土地资源相对充裕,利用闲置土地建设填埋坑,就地处理无机灰土垃圾较为适宜。同时,当地地下水水位较低,垃圾填埋对地下水影响较小。

③塑料及有害垃圾由村委会集中收集变卖的模式,改变了农户零散的处理方式。农户零散变卖一般没有固定的时间,且在很大程度上取决于各种拾荒者的出现。这种方式会对农民的行为产生影响,如果垃圾产生量小且收益低微,农户直接丢弃的概率很大。由村委会将农药瓶及塑料袋统一收集存放,再由村委会定期变卖给废品回收站这种方式,对减轻农村“白色”污染有着显著的效果。但这种方式的可行性很大程度上取决于垃圾的可变卖性,如何建立长期有效地回收途径是实现农村垃圾回收的关键。

④王庄村村民对于统一的垃圾处理普遍持赞成态度,因此,适合实际情况的垃圾分类加之一定的宣传教育可以使农户基本做到垃圾的定点投放,农户、保洁员、村委会三方监督措施的落实保证了整个垃圾收集处理过程的实施,采取合格奖励制度培养农户垃圾分类的习惯也取得了较好的效果。

⑤王庄村人口的聚集性较为普遍,多成斑块状分布,垃圾收集清理需要的时间及成本相对较低,居民的

联系较为紧密,可以很大程度上提高垃圾收集的效率。本次试验中王庄村东大街的垃圾分类收集仅需1个保洁人员工作2h即可完成,而设施只需一辆垃圾车和必备的清扫工具,很容易实现。但受限于自身的经济条件,农户对于收取垃圾管理费用并不支持,如何保证资金的连续对于农村的垃圾分类至关重要。

3.2 典型村落生活垃圾特征及处理模式比较

近些年来,随着新农村建设的进行,各地农村普遍采取了适合当地的垃圾处理模式,也取得了一定的效果,通过对比曲周王庄村和陕西西部山区农村、太湖流域农村和海南农村的垃圾特征及处置模式^[7-8],可以得出:在我国各地农村的生活垃圾成分中,有机可堆腐垃圾所占的比重最大,一般都在50%以上,包括太湖地区等南方乡镇工业发达的农村,也是如此。有机垃圾中,除了厨余垃圾,主要种植作物残余也是有机垃圾的主要成分之一,例如海南琼海农村地区的经济作物果皮和曲周王庄村的玉米皮与棉花壳等。另外,这些研究表明,农村有机垃圾产生量的变动主要是由作物种植和消费的季节性变化引起。在有机垃圾处理方面,除了传统的饲喂和还田等就地消纳措施以外,将有机垃圾分类,进而实行资源化利用是最合理的途径。各地农村普遍采取了这类方法,但利用的方式必须符合当地的经济条件和农民意识习惯。一般来说,堆肥方式由于需要投入一定资金和必要管理,适用于经济条件发展较好的农村,例如太湖地区农村、海南琼海农村等。沼气池处理有机垃圾也是农村比较常见的一类途径,但需要与农户养殖相结合,一般适用于庭院养殖比较普遍的农村地区。例如在陕西淳化山区农村,户用沼气池是当地最佳的处理方式。曲周王庄村曾经实行过户用沼气池技术,但由于近些年来,养殖普遍萎缩,沼气池大多废弃为化粪池,效果不理想。在以种植业为主的一般农村地区,由于土地资源丰富,采取卫生填埋的无害化措施是一种比较可行的途径,例如本次试验的曲周县王庄村。

农村工业制成品垃圾(废品、塑料、包装物等)的产生量与当地农户生活水平有着直接关系。太湖地区和海南琼海地区农村为我国较富裕的地区,这类垃圾产生量较多,而一般农村地区产生量很少,工业制成品中的各组分的多少则与当地的农户生活习性有很大联系。例如海南农村气候温暖,织物等消费较少,太湖地区手工业较多,废品类产生较多等。在我国各地农村,这类垃圾的处理除部分变卖获得收益以外,多为统一处理,经济条件较差的农村可就地填埋,条件

较好的农村可进一步进行各种回收利用。

在垃圾收集方式上,一般交通便利、聚集型的村落多采取村统一收集处置模式,垃圾分类则采取户单独分类或村统一分拣。而在山区农村地区,较好的方式是以户为单位进行收集处理(表3)。

3.3 垃圾分类处理模式的选择

建立适合农村社会经济和自然条件并可持续运行的农村生活垃圾管理模式,对改善农村环境质量和农村环境卫生条件有着重要作用和意义^[9]。通过此次垃圾分类试验得出,鉴于王庄村经济发展一般的实际,垃圾无害化应成为这类农村垃圾处理的首要方式。作为以种植业为主的农村,农户产生的不可降解废物(农药瓶袋、塑料垃圾等)危害性最大,也是当前垃圾处理的难点。考虑到村落的聚集性,这类垃圾采取统一收集,集中处置的方式是一种适宜的途径,此次试验的良好效果很好的证明了这一点。由于当地典型的种植特点,秸秆类残余产生量较大,而且在农户平常生活中使用较为普遍(生火做饭),使用秸秆灰分作为厕所填料,既可减少垃圾丢弃,灰分与粪便的混合发酵也可以达到粪便的无害化^[10]。而其余生活垃圾(有机垃圾、无机灰土垃圾)在当前经济水平一般的条件下,填埋无害化处理成本最低,符合当地实际(图7)。同时,由于垃圾处理是一个长期的行为,随着经济

条件的改善,垃圾资源化为最理想的处置途径。农村生活垃圾中有利用价值的成分占有相当大的比重,可以因地制宜地进行资源化处理^[11]。例如,有机垃圾堆肥、炉渣用来铺路筑坝,不可降解垃圾可以按危害性的大小分别进行回收处理等。因此,宜采取循序渐进的方式,通过教育宣传培养农户的分类习惯,提高垃圾管理的资金投入等措施,逐步实施垃圾合理分类,最终实现农村垃圾无害化向垃圾分类资源化的过渡(图8)。

4 结论

曲周县王庄村为北方典型以种植业为主的村落,在当前的情况下,生活垃圾成分较为简单。由于村落的人口分布成斑块状,村民相互间联系较为紧密,比较熟悉情况,更容易合作交流。因此,这类农村的生活垃圾处置方案应以村级为单位,采取村内分类收集,就地处理的模式,从卫生填埋和废品回收循环利用为主逐步转变为分类利用的资源化模式。另外,垃圾处理方案在农村的成功实施还需要注意以下问题:①由于农民环境意识普遍较低,必需加强教育,寻找适合当地的行之有效的教育手段和约束手段并辅以一定的奖励措施,这种方式的实行在当前农村是十分必要的。②必须根据农村的实际情况进行分类,垃圾分类

表3 不同农村地区垃圾特征及处置模式比较

Table 3 The comparison of characteristics and processing mode of HSW in different rural areas

地区	自然经济状况	垃圾产生特点	垃圾处理模式
陕西淳化	西部山区农业县,林草资源丰富,农业人口占多数,人均年纯收入1 810元。	可分为有机易腐垃圾,可回收和不可回收垃圾,有机垃圾占总量的70%。	以户为单位分类收集处置,部分沼气池处理,部分变卖回收。
太湖地区	南方平原水网地区,以农业和乡镇工业为主,近半数人口从事非农产业,人均年纯收入超过5 000元。	有机垃圾>废品类>无机类>有毒有害类,塑料及制成品比例较高。有机垃圾占垃圾总量的67.7%。	以村为单位,定点分类收集,高温堆肥、废品回收为主,兼以少量废物卫生填埋。
海南琼海	海洋湿润气候,以种植经济作物和养殖为主,为国家级文明生态村,人均年纯收入为4 150元。	有机易腐垃圾、灰渣为主,合计占组成63%以上,包装物的组分较多,织物等消费品类来源的较少。	以村为单位,定点混合收集,集中末端分拣,就地堆肥和回收为主,辅以外运焚烧。
河北曲周	北方典型平原种植村落,种植小麦,玉米,棉花为主,人均年纯收入3 000元。	有机垃圾>无机垃圾>有害垃圾>塑料垃圾,前两者占到90%以上。	以户为单位分类收集,村统一卫生填埋或回收利用,村内全部处理。

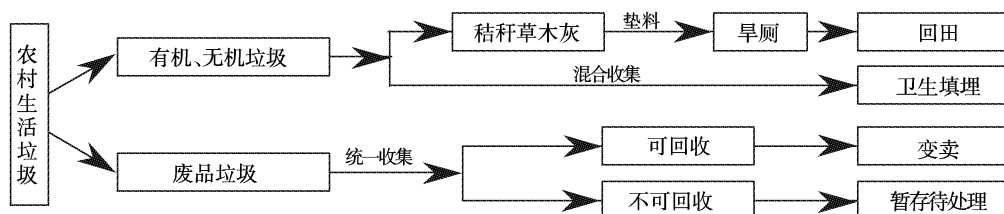


图7 王庄村垃圾处理的无害化模式

Figure 7 The harmless patterns of HSW disposal in Wangzhuang village

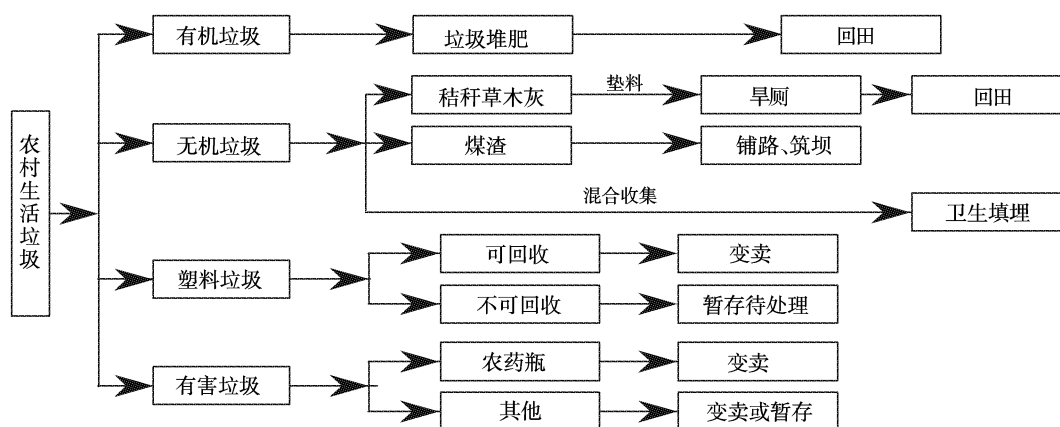


图8 王庄村垃圾处理资源化模式

Figure 8 The resource-based patterns of HSW disposal in Wangzhuang village

既要能达到分类处理的效果,又要符合当地的经济条件,人为地细分会在实际运作中带来极大地困难。③垃圾分类工作必需能够持续运行,不管是在经济上还是管理上,因此必须要找到恰当的资金来源。④在农村的垃圾处理中,首先应突出垃圾无害化,条件成熟时,应注重垃圾的资源化。

参考文献:

- [1] 吴玉萍,董锁成. 当代城市生活垃圾处理技术现状与展望: 兼论中国城市生活垃圾对策视点的调整[J]. 城市环境与城市生态, 2001, 14(1):15-17.
WU Yu-ping, DONG Suo-cheng. Status and prospect of current municipal solid waste treatment technology; on visual point adjustment of municipal solid waste policy in China[J]. *Urban Environment & Urban Ecology*, 2001, 14(1): 15-17.
- [2] 管冬兴,邱 诚. 农村生活垃圾问题现状及对策探讨[J]. 中国资源综合利用, 2008, 26(8):29-31.
GUAN Dong-xing, QIU Cheng. Preliminary research of the situation and countermeasures of pollution of rural domestic garbage[J]. *China Resources Comprehensive Utilization*, 2008, 26(8): 29-31.
- [3] 武攀峰,崔春红,周立祥,等. 农村经济相对发达地区生活垃圾的产生特征与管理模式初探:以太湖地区农村为例[J]. 农业环境科学学报, 2006, 25(1):237-243.
WU Pan-feng, CUI Chun-hong, ZHOU Li-xiang, et al. Characteristics and management pattern of household solid wastes in relatively developed rural areas of china; A case study of tai lake region[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2006, 25(1): 237-243.
- [4] 马香娟,陈 郁. 农村生活垃圾问题及其解决对策[J]. 能源工程, 2002(3):25-27.
MA Xiang-juan, CHEN Yu. Problem of rural living rubbish and its solutions[J]. *Energy Engineering*, 2002(3): 25-27.
- [5] 刘春腊,刘沛林. 新农村建设中农民环境意识调查及其提升对策研究[J]. 衡阳师范学院学报, 2006(6):153-157.
LIU Chun-la, LIU Pei-lin. Study of investigating and improving farmer's environmental awareness in the course of constructing new country-side[J]. *Journal of Hengyang Normal University*, 2006(6): 153-157.
- [6] 周 雯,董雅文,方斌斌. 上海南京深圳城市垃圾及处置的比较研究[J]. 环境污染与防治, 2000, 22(3):30-32.
ZHOU Wen, DONG Ya-wen, FANG Bin-bin. Contrast study of municipal solid waste and their disposal in Shanghai, Nanjing and Shenzhen[J]. *Environmental Pollution & Control*, 2000, 22(3): 30-32.
- [7] 张 静,仲跻胜,邵立明,等. 海南省琼海市农村生活垃圾产生特征及就地处理实践[J]. 农业环境科学学报, 2009, 28(11):2422-2427.
ZHANG Jing, ZHONG Ji-sheng, SHAO Li-ming, et al. Characteristics of rural household solid wastes and in situ treatment: A case study in Qionghai City of Hainan Province[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2009, 28(11): 2422-2427.
- [8] 吴 婧,韩兆兴,王逸汇,等. 陕西省淳化县农户生活垃圾处理方案的比选与分析[J]. 生态与农村环境学报, 2008, 24(1):43-46.
WU Jing, HAN Zhao-xing, WANG Yi-hui, et al. Disposition of farm household garbage: A case study of Chunhua County, Shaanxi Province [J]. *Journal of Ecology and Rural Environment*, 2008, 24(1): 43-46.
- [9] 李海莹. 北京市农村生活垃圾特点及开展垃圾分类的建议[J]. 环境卫生工程, 2008, 16(2):35-37.
LI Hai-ying. Characteristics of domestic waste and suggestion for waste classification in Beijing rural area[J]. *Environmental Sanitation Engineering*, 2008, 16(2): 35-37.
- [10] 王俊起,等. 粪尿分集式厕所设计及粪便无害化效果评价[J]. 中国卫生工程学, 2002, 1(1):5-9.
WANG Jun-qi, et al. Designation, application and evaluation of effectiveness of non-hazardous disposal of excreta[J]. *Chinese Journal of Public Health Engineering*, 2002, 1(1): 5-9.
- [11] 殷丽萍. 农村生活垃圾问题及对策[J]. 云南环境科学, 2006, 25(增刊):130-131.
YIN Li-ping. Problems and countermeasures of rural domestic refuse[J]. *Yunnan Environmental Science*, 2006, 25(suppl): 130-131.