

江西省农村垃圾物流制约因素与对策探索

许 莹 张钰芬 鄢忠宇 李 敏 谭雅婷 陈 颖

(南昌航空大学 江西 南昌 330063)

[摘 要] 社会的经济发展提高了农村的发展水平，在发展过程中产生的很多垃圾都没有得到有效的治理，又存在很多制约因素阻碍农村垃圾物流的发展。本文通过调研分析江西省20个行政村的垃圾物流基本情况后用系统动力学的知识进行流率基本入树建模分析，找出极小基模后分析并提出针对性对策。

[关键词] 流率基本入树；极小基模；农村垃圾物流；系统动力学

引言

关于农村垃圾物流与治理对策等问题的研究，主要有以下3种观点：（1）以刘国红^[1]等为代表的学者提出了关于农村逆向物流的概念，通过农村逆向物流的实施来治理农村垃圾是一种重要途径，在对农村逆向物流的概念阐述中，同时指出了农村现行对策的问题，对比分析逆向物流发展模式，提出了可供选择的农村逆向物流实施发展模式。（2）刘婷婷^[2]等学者认为必须通过对农村垃圾回收过程中出现的物流问题进行详细分析和研究，才能提出相应的解决措施。并且对社会、政府和企业的责任进行了明确的划分。（3）以李政^[6]为代表的学者对英德农村垃圾物流进行了发展现状调研以及主要问题分析，认为农村垃圾物流的治理与政府、企业和社会各界有着密不可分的关系，需三者合作才能共建资源循环型农村。

本研究借助江西省农村垃圾物流实际调研资料，基于系统动力学原理，将农村垃圾物流问题作为一个系统进行研究。并通过系统构成要素及要素间相互关系的分析，建立流率变量 $R_i(t)$ 的流位及环境变量因果链二部分图，然后建立农村垃圾物流复杂系统的系统动力学结构模型即流率基本入树，利用该模型分析系统结构，进行治理对策的探究，实现用系统科学的方法分析农村垃圾物流问题的目的。

1 农村垃圾物流基本现状

以江西省抚州、上饶、宜春等地行政村为样本，调查采取实地考察方式进行，样本覆盖江西省14个县20个行政村，而且各地经济发展水平并不相同，调查的样本具有较强的代表性。所得基本情况如下：

1) 江西省农村垃圾处理普遍采用比较传统的方式。主要的处理方式有：就地焚烧、随意丢弃、以一个家庭为单位堆在河边或家门不远处，而且没有固定的处理地点，导致农村垃圾难以集中，不便运输处理。

2) 农村垃圾生产源广，种类多，分布的面积又大，垃圾收运难度大。农村的交通相对不便，垃圾“走不出来”，即使在农村制定了各种垃圾处理的政策，比如垃圾集中，垃圾分类等，运输成本仍然是一个重要因素。

3) 随着农村经济的快速发展，农村居民消费能力越来越强，同时，垃圾数量也与日俱增。以往的厨余物喂养家畜，人畜粪便作为天然肥料等形式越来越少，加上其他形式的不可自行处理的垃圾种类越来越多，垃圾的数量不断增大。

4) 现今，我国农村地区垃圾处理的设施不够完善甚至较差，政府给予的资金不足且治理的经验没有得到良好的学习。处理技术各种各样，但是仍然没有解决现实问题。

5) 村民的学历水平和环保意识比较低是制约垃圾物流的发展原因之一。农村教育水平本来就差，政府的宣传教育力度又不够大导致很多方法说了也听不懂，听懂了也难以推广开来，甚至有村民持怀疑态度看待科学的治理方法。依然坚持使用自然降解的方式。

2 建立流率基本入树模型

2.1 确定流位流率系

在农村垃圾物流复杂系统中垃圾物流量是核心，村民垃圾分类意识影响农村自然环境，村民文化水平决定分类意识，垃圾生产量直接决定垃圾物流量，而政府的支持力度同时影响治理制度的健全以及农村经济发展水平。在系统调研、分析的基础上，设计农村垃圾物流的流位流率系如下（表3-1）：

表3-1 基于关键变量建立的流位流率系

流位变量	流率变量
村民垃圾分类意识 $L_1(t)$	村民垃圾分类意识改变量 $R_1(t)$
政府支持力度 $L_2(t)$	政府支持力度改变量 $R_2(t)$
农村自然条件 $L_3(t)$	农村自然条件改变量 $R_3(t)$
垃圾治理制度 $L_4(t)$	垃圾治理制度改变量 $R_4(t)$
农村经济发展水平 $L_5(t)$	农村经济发展水平改变量 $R_5(t)$
垃圾物流量 $L_6(t)$	垃圾物流量改变量 $R_6(t)$

2.2 建立二部分图

村民文化水平越高、政府支持力度越大以及农村经济发展水平越快，都会导致村民垃圾分类意识越强；农村自然条件越好、垃圾治理制度越完善、农村经济发展水平越快，政府的支持力度也会相应提高；垃圾治理制度越完善、农村经济发展水平越快，农村自然条件就会越好；垃圾治理制度与村民垃圾分类意识、政府支持力度有正因果链关系；农村经济发展水平与村民文化、垃圾生产量、物流量有正因果关系；垃圾物流量与垃圾生产量、农村经济发展水平成正因果关系，与农村自然条件成负因果关系。基于以上关键变量之间的关系，构建二部分图如下（图3-1）

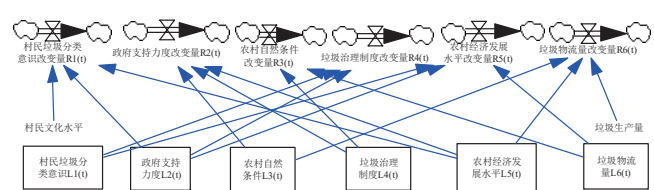


图3-1 流率变量 $R_1(t)$ 的流位及环境变量因果链二部分图

2.3 建立流率基本入树模型

基于二部分图中的政府支持力度 $L_2(t)$ 与村民垃圾分类意识改变量 $R_1(t)$ 的正因果链。农村经济发展水平 $L_5(t)$ 与村民垃圾分类意识改变量 $R_1(t)$ 的正因果链。以及其他一些因子对基模的影响，构建流率基本入树 $T_1(t)$ （图3-2）。基于二部分图中的农村自然条件 $L_3(t)$ 与政府支持力度改变量 $R_2(t)$ 的正因果链、垃圾治理制度 $L_4(t)$ 与政府支持力度改变量 $R_2(t)$ 的正因果链、农村经济发展水平 $L_5(t)$ 与政府支持力度改变量 $R_2(t)$ 的正因果链。以及其他的中间影响因子构建流率基本入树 $T_2(t)$ （图3-3）。并同时建立其他四个流率基本入树，如下（图3-4）-（图3-7）。

3 二阶极小基模分析与治理对策

3.1 二阶极小基模

根据新流率基本入树模型，构造对角置1枝向量行列式为：

根据此6阶对角置1行列式第1行含唯一不为0和1的枝向量（ $R_1(t)$ ， $L_2(t)$ ）出现在第2列，其对应角位置的第1列第

1	$R1(t), L2(t)$	0	0	$R1(t), L5(t)$	0
0	1	$R2(t), L3(t)$	$R2(t), L4(t)$	$R2(t), L5(t)$	0
0	0	1	$R3(t), L4(t)$	0	$R3(t), L6(t)$
$R4(t), L1(t)$	$R4(t), L2(t)$	0	1	0	0
$R5(t), L1(t)$	$R5(t), L2(t)$	0	0	1	$R5(t), L6(t)$
0	0	$R6(t), L3(t)$	0	$R6(t), L5(t)$	1

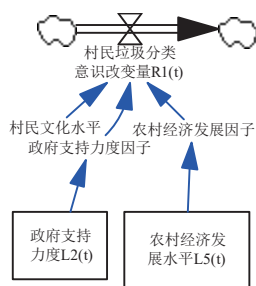


图3-2 $T_1(t)$

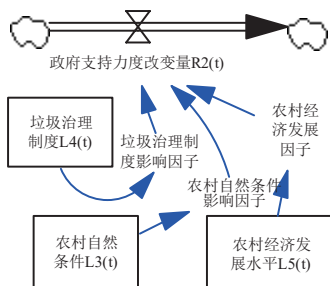


图3-3 $T_2(t)$

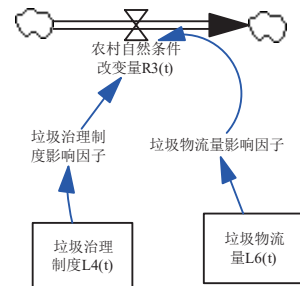


图3-4 $T_3(t)$

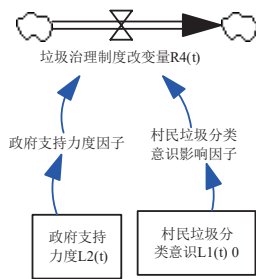


图3-5 $T_4(t)$

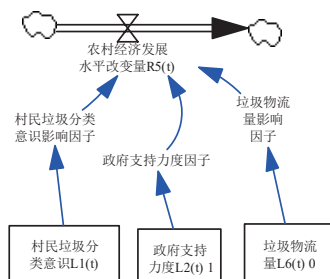


图3-6 $T_5(t)$

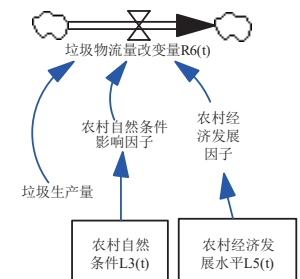


图3-7 $T_6(t)$

2行为0。因此，考察此行列式中第1行和第1列过程中不生成微小反馈基模。以此类推，该模型中共有5对微小反馈基模。2棵入树嵌运算生成微小反馈基模分别为： G_{15} 、 G_{24} 、 G_{25} 、 G_{36} 、 G_{56} 。

G_{15} ：刻画了农村村民垃圾分类意识会影响农村经济发展水平，主要作用体现在通过分类解决垃圾物流难以运输的问题。
 G_{24} ：刻画了政府的支持力度可以促进相应的治理制度建立。
 G_{25} ：刻画了农村的经济水平发展与政府支持度之间的正反馈关系。
 G_{36} ：主要刻画了自然条件与垃圾物流量之间的负反馈关系。
 G_{56} ：主要是描述经济水平发展与垃圾物流量之间的正反馈关系。

3.2 治理对策

1) 加强政府的作用

政府是一个领导者的角色，有责任解决并处理农村垃圾物流的问题。政府应该具体问题具体分析，根据当地环境的实际情况，制定相关的治理政策，将垃圾治理成绩和干部的考核成绩相结合，提高政府工作者对农村垃圾物流治理方面的重视度，提高工作效率和工作质量。同时用内部的改革促进农村垃圾治理进程。

2) 加强基础设施建设投入

政府加强资金的投入，农村建立适当的垃圾回收站，运用运筹学的知识对农村垃圾的物流进行管理，优化农村垃圾物流的运输路线，建立完善的运输体系，将运输成本降到最小化。而对于设施要尽量做到简洁、方便、统一、合理。要推进垃圾桶、垃圾车标准化，要选择合适当地实际情况的收运模式。

3) 加强相关知识宣传教育

提高农村的环境保护意识，从源头上解决垃圾运输难的问题。首先，大力加强环保知识宣传，加强推行类似“文明乡风”的建设活动。第二，组织垃圾分类志愿活动，组织村中居民尤其

是中小学生群体进行大规模的垃圾收集工作并进行合适的分类，将活动的照片贴到村委会供阅览和学习，大家相互监督共同提高生活环境水平。最后，倡导村民将厨余果皮、树木枝条、畜禽粪便等有机垃圾进行科学堆肥替代化学无机肥料施用。利用好垃圾的最后价值。

4) 改变农村垃圾处理的方法

应该重视创新农村垃圾处理的模式，提升农村垃圾处理的科技含量。当前，已经有很多农村采用科学合理的方法对垃圾进行进一步利用。比如，建立沼气池、垃圾处理厂、垃圾发电厂等，这样能有效减少垃圾物流的环节，缩短垃圾物流的距离。

5) 制定相应的制度

在有良好的基础设施以及完善的运输体系之后，还需督促人们主动将垃圾入桶。设立红榜和黑榜，将平时不遵守流程的人写入黑榜，将贯彻落实制度的优秀模范写入红榜，并有相应的奖励机制和学习要求。提高设施的利用率以及落实度。

结束语

农村垃圾物流是社会重要问题，采取必要的措施可以带动农村的经济发展、调整农村的环境水平。农村垃圾物流复杂系统模型运行的具体结果可以通过建立变量之间相互作用的关联方程，然后进行计算机仿真模拟分析，核对应策的可行性。本文只是定性分析，不做定量分析。

参考文献

[1]刘国红.农村生活、生产垃圾逆向物流发展模式对比分析[J].物流科技, 2012, 35(07): 79-81.
 [2]刘婷婷, 马丽斌, 孟娜娜.农村垃圾回收物流策略研究[J].物流技术, 2015, 34(16): 107-109+162.