

留民营农业生态工程能量流分析与计算*

卞有生

(北京市环境保护科学研究院 北京 100037)

摘要 对北京市大兴县留民营村农业生态工程能量流进行了分析与计算。能量流的分析步骤应包括确定系统边界,分析系统结构,测定系统的能量输入和输出,绘制能流图。能量流分析对提高系统的生产力、保障农业生态工程建设的实施具有重要作用。

关键词 能量流 农业生态工程

Analysis and calculation of energy flow on agro-ecological engineering of Liuminying. Bian Yousheng(Beijing Municipal Research Academy of Environmental Protection, Beijing 100037), *EAR*, 1999, 7(3): 71~72

Abstract Taking Liuminying Village as an example, the energy flow of agro-ecological engineering is analyzed and calculated. Results show that analysis step of energy flow should include deciding system boundary, analyzing system structure, determining input and output of system energy and drawing energy flow scheme. Analyzing energy flow plays an important role on increasing productivity of system and improving the construction of agro-ecological engineering.

Key words Energy flow, Agro-ecological engineering

农业生态工程中的能量流动,实际上是把太阳能转化为产品的过程,其转化效率的高低取决于系统的结构与功能。因此,通过对系统能量流的分析计算,可发现系统结构是否合理和生产过程中的薄弱环节,从而提出改进措施。进行能量流分析计算时,首先必须将整个系统结构分析清楚,明确系统、子系统、亚子系统的边界。系统结构及其边界确定后,测定系统的能量输入与输出,输入能包括自然输入能和人工辅助能;输出能包括产品、副产品及其废弃物所含的能量。从最低一级的亚子系统开始逐级测定汇总计算出整个系统能量输入与输出。并准确绘制出表示系统各组分之间能量交换与流动的能流示意图。

北京市大兴县留民营村农业生态工程以其自然地域范围为系统边界,整个系统占地 158.2hm²,其中耕地 130.5hm²。该系统由初级生产者、初级消费者、饲料加工厂、食品加工厂和沼气池 5 个子系统组成,其中初级生产者子系统包括水稻、小麦、大麦、青贮作物、棉花、蔬菜、油菜、水果和蘑菇等 9 个亚子系统;初级消费者子系统包括奶牛、肉牛、鸡、兔、猪、马和鱼等 7 个亚子系统(本研究未列入以作物和林木为食的害虫、鼠等;害虫的天敌、

* 国家环境保护总局重点项目部分研究内容

收稿日期:1998-01-10 改回日期:1998-02-23

蜘蛛类和益鸟等)。

系统的能量输入与输出。初级生产的能量输入包括自然输入能(太阳能、根系能)和人工辅助能(有机能、无机能);输出能包括粮食、果品、棉花、蔬菜的产出能及秸秆折能。次级生产的能量输入包括各养殖场的饲料投入和购进幼畜(禽)折能及人力、电力等折能;输出能包括肉、蛋、奶等产品及畜(禽)粪便折能。沼气子系统的能量输入包括沼气发酵原料如畜(禽)粪便和秸秆折能及投入人工能;输出能包括产出的沼气及沼渣沼液折能。

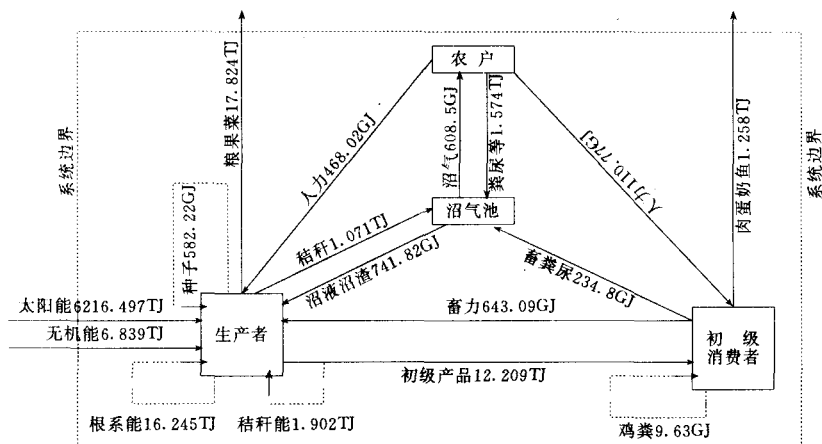


图 1 留民营村农业生态工程能流示意图

Fig. 1 The scheme for energy flow of agro-ecological engineering in Liuming Village

系统的输入与输出能量流由各实物流量和相应的折能系数相乘而得。留民营村农业生态工程能流示意图(见图 1)表明,输入初级生产者子系统能流有太阳能流 6216.497 TJ,根系能流 16.245 TJ,无机能流(包括农业机械、燃料油、农用电、无机肥及农药等)6.839 TJ,种子能流 582.22 GJ,人力能流 468.02 GJ,沼液沼渣能流 741.82 GJ,秸秆能流 1.902 TJ,畜力能流 643.09 GJ;而输出能流有经济能流(粮、果、菜等)17.824 TJ,秸秆能流(入沼气池)1.071 TJ,初级产品能流(作为饲料进入消费者子系统)12.209 TJ。输入初级消费者子系统能流还有人力能流 110.77 GJ,鸡粪(用于养鱼)能流 9.63 GJ;而输出的能流有牲畜粪尿能流 234.8 GJ(入沼气池),畜力能流 643.09 GJ,肉、蛋、奶、鱼能流 1.258 TJ。沼气池子系统产生的沼气能流 608.5 GJ 供农民生活燃料使用,沼液沼渣则用于养鱼及肥田。从而改变了单一种植和单施化肥的局面,强化了影响整个系统生产力提高的薄弱环节,改善和提高了系统效率与功能,初步形成了能流结构比较合理的良性农业生产系统,保障了留民营村农业生态工程建设的实施。

参 考 文 献

- 1 卞有生. 生态农业及实用技术. 北京: 中国计量出版社, 1998
- 2 卞有生. 大型农业生态工程——胜利油田生态农场. 北京: 中国环境科学出版社, 1997