

中国南方蔗糖行业环境物流管理分析

王飞羽¹, HECK P¹, 张逸庭², LU H Y¹, 张筱鹏², 马林转³

(1. 特立尔运用科技大学, 德国 67663; 2. 云南省环境科学研究所, 云南 昆明 650034; 3. 昆明理工大学, 云南 昆明 650093)

摘要: 根据可持续发展理念, 按照清洁生产、循环经济的要求, 对中国南方蔗糖业资源及废弃物进行了环境物流管理分析. 以云南勐捧糖业有限责任公司为例, 提出了环境物流管理“勐捧模式”, 解析了发展中国家蔗糖业环境物流管理的内涵.

关键词: 蔗糖业; 物流管理; 勐捧模式; 三废处理

中图分类号: F251 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007 - 855X(2007) 03 - 0113 - 03

Analysis of Environmental Logistics Management on Cane Sugar Industry in South China

WANG Feiyu¹, HECK P¹, ZHANG Yiting², LU H Y¹,
ZHANG Xiaopeng², MA Lin-zhuan³

(1. Trier University of Applied Science, 67663, Germany; 2. Yunnan Institute of Environment Science, Kunming 650034, China; 3. Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract: An analysis of resources and waste in cane sugar industry of South China is made according to the idea of sustainable as well as the requirement of clean production and cycling economy. Taking Yunnan Mengpeng Sugar Co., Ltd. for example, the "Mengpeng Mode" for environmental logistics management is proposed and the connotation of environmental logistics management in cane sugar industry in developing countries is analyzed.

Key words: cane sugar industry; logistics management; Mengpeng Mode; disposal of three wastes

0 引言

环境物流管理主要内容是提高资源利用效率和强化企业(区域)内部物流管理, 以有效地减少产业污染^[1-3]. 云南勐捧糖业有限责任公司“三废”综合治理工程(本文称为“勐捧模式”)采用以废治废、废物再利用的方法将整个工艺形成闭环环境物流管理系统, 完整地实现了良性循环, 将污染物利用废热浓缩后生产生物菌肥, 然后再返回蔗地以形成循环经济模式, 使制糖业主要污染物转为资源, 成为当地急需的肥料, 彻底改变了蔗糖厂的企业形象, 为中小型蔗糖业创建循环经济模式提供了示范, 对中小型蔗糖业实现纵向闭合、横向联合、区域整合的产业生态有积极促进作用.

1 物流管理在环境中的应用

物系管理的思想萌芽源自德国, 其定义是: “物系管理, 即区域物质流与能量流的系统优化, 实现区域经济增长与可持续发展的有机结合, 并提高区域的综合附加值^[4-5]. 20世纪90年代末, 人们已从单纯的末端污染治理转向更注重从能量流、物质流的角度来寻找一个封闭的循环体系来达到能量平衡和物质平衡, 从而达到没有污染和消除二次污染的目的. 当以工业污染和生态环境破坏为主要特征的第1代环境问题尚未得到有效解决, 以全球气候变暖和生物多样性破坏为特征的第2代环境问题又展现在面前, 而这些问题归根到底是因为物质流和能量流不能保持平衡而产生的连带效应. 在这种形势下逐渐产生了物流管理, 也是环境物流管理的萌芽^[6-8].

收稿日期: 2006 - 11 - 28 基金项目: 博士点基金资助项目 (项目编号: 20050052).

第一作者简介: 王飞羽 (1983 -), 女, 在读硕士研究生. 主要研究方向: 环境物流管理. E-mail: wangfy6312@hotmail.com

环境物流管理的要点有: 减少物质流使用; 减少能量使用; 强调能源再利用; 尽量使用可再生资源; 强调系统内使用资源; 增加区域内综合利用价值等. 环境物流管理既强调应在公司内考虑, 又提倡区域内的管理, 把区域作为一个生态产业来考虑, 这可能使原在企业内不能解决的环境问题可在较大的区域范围内得到有效解决. 以污水处理为例, 中国城市污水或城市住宅小区污水正在向中水回用方向发展, 而 10 几年前德国就已经推广了中水回用技术. 在德国的一些生活小区, 住宅前有池塘和湿地, 池塘和湿地下有专门用于雨水净化的净化池, 雨水通过专用管道接入该净化池中, 经净化处理后的水可用于两方面: 用于厕所的冲洗, 这样做回收雨水进行利用, 另外也有效减少了污水处理的处理量. 进入由各个小区通向污水处理厂的管道, 在这里使用了渗透型的管道, 雨水和地下水可互相渗透交换, 使地下水和地表水保持平衡, 不因减少了径流而使水循环失去平衡. 在中水回用过程中, 注重了可再回收利用的物质能量循环流动, 也没有忽略自身的水循环, 两者相互联系, 又各成体系的融合在一起, 加以“管理”的理念, 使之达到平衡, 让系统的物质能量流动为人们所最大利用.

从能量与物质效应的角度, 环境物流管理避免了物质系统的浪费, 减少了一次资源的使用. 从中建立一个可更新、可恢复并封闭循环的物质能量系统, 得到的是新的工作机遇, 新的经济增长点以及最少的环境污染. 针对能量流和物质流进行管理操作, 以物流管理为途径, 配以清洁生产技术, 可达到可持续发展的目的, 环境物流管理的管理理论贯穿于整个过程, 使物质流、能量流构成一组完整闭合的循环体系.

2 蔗糖行业的循环经济

2.1 蔗糖行业的生产工艺和治理工艺简述

云南是中国重要的蔗糖基地, 并成为当地的支柱产业之一. 蔗糖生产工艺问世近百年, 但生产技术仍在不断改进. 随着科技水平的提高, 清洁标准的提出, 污染治理问题也日趋突出. 不断加强生产环节中的环境物流管理就更为重要. 蔗糖工艺一般由压榨、清净等过程组成, 主要原料为甘蔗. 由于煮糖时产品废糖蜜可用于生产酒精, 故蔗糖厂都有酒精车间, 蔗糖生产工艺流程及污染物排放情况见图 1.

由图 1 可见, 蔗糖厂是用水大户, 几乎每一道工序都有水的介入和产出, 清净、煮糖等工段排出的冷凝水水量大但污染负荷小, 一般可以直排而不超过国家排放标准. 废醪液是蔗糖厂最大的水污染源, 洗滤布水次之. 洗滤布水处理利用的工艺主要有: 洗滤布水经生化 and 物化处理达标后排放或回用; 洗滤布水经沉淀处理后循环用于洗滤布; 采用环保型无滤布真空吸滤机, 即设备改进后工艺不排出洗滤布水. 废醪液排入水体由于其 COD_{Cr} 值高达 8 - 12 万 mg/L 和水量较大 (生产一吨酒精约排出 15 m³ 的废醪液) 会造成严重污染, 但其本身含有可利用的成分: 有机质、氮、磷、钾等. 所以近年来废醪液资源化处置利用的工艺主要有:

大型工业沼气工程, 适当调配碳氮比, 产生可用的沼气; 生产可做饲料添加剂的单细胞蛋白; 将废醪液中和后, 科学合理施用, 可以充分利用其肥效和水分 (俗称污灌法或液肥法) 利用大量冷凝冷却水稀释后再用于农灌; 浓缩燃烧法是将废醪液中和后采用类似糖汁蒸发的工艺浓缩达约 85 Bx 后再送入专用锅炉燃烧可得到钾盐灰和能量; 采用可以有效提高废醪液 pH 值的无酸发酵工艺, 或采用新型灭菌剂而且不用浓硫酸; 采用废醪液回流复用于稀释废糖蜜, 可有效减少废醪液排出总量 (一般可减少 20%), 该法经实践证明对产酒率无明显影响; 废糖蜜不用来生产酒精而生产味精或其他行业的辅料, 也就没有废醪液的产生, 但因为生产酒精有相对比较高的利润, 云南境内尚没有蔗糖厂不生产的酒精的报导; “冲灰水”法是近年在蔗糖厂使用较多并不断完善普及的, 其工艺主要是将中和后的废醪液反复用于水膜除尘, 用废弃的高温烟道气与废醪液在除尘过程中反复热交换来蒸发减少废醪液的总量, 用烟道气中的蔗渣灰吸附废醪液中既污染环境也可利用的物质, 为资源化处置创造条件.

上述工艺都考虑到了充分利用资源, 都推动了酒精废醪液治理技术的提高发展, 为了达标排放, 我国

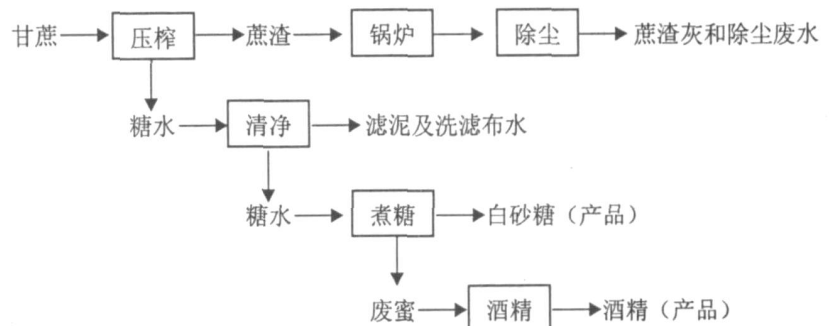


图1 蔗糖生产工艺流程及污染物排放

Fig.1 Cane sugar flow chart and contamination let

南方采用“冲灰水法”治理蔗糖厂污染的工艺居多。

2.2 “冲灰水法”的利弊

2.2.1 实施“冲灰水法”的有利条件

我国南方蔗糖厂采用“冲灰水法”处理废醪液主要是由于“冲灰水法”投资较低,运行管理相对简单,“冲灰水法”在蔗糖厂实施的主要有利条件有 3 点: 蔗糖厂蔗渣炉有大量废弃的高温烟道气排出,可以充分利用(温度约为 180~240℃); 蔗糖厂高温烟道气都采用了水膜除尘,除尘需水量大而水质不限,用中和后的废醪液代替清水用于水膜除尘循环使用不仅可以节约清水用量,还可以减少蔗糖厂总排水量; 烟道气中大量的蔗渣灰可以吸附废醪液中的污染物从而降低污染负荷,实际运行时循环使用蔗渣灰吸附废醪液的成分为下一步的资源化应用创造了条件。

从环境物流管理的理念也可解释甘蔗的能量转换:甘蔗压榨后充分利用蔗渣有燃烧价值进锅炉燃烧,释放燃烧值后能量最终转换为电能,而蔗渣灰以水膜除尘吸附浓废醪液后添加微生物菌变为微生物菌肥再返回蔗地,其中有机质和钾盐对甘蔗生长很有作用,形成了封闭循环的物质能量系统。

2.2.2 “冲灰水法”存在的问题

“冲灰水法”工艺原理是以废治废,但在实施时由于对这种工艺认识不足等原因,在实际运行中还是暴露出一些问题,如:渣水分离工艺、设备过于冗长、庞大;渣水物性滞缓对泵、管道和泵房设计要求都有所不同;杂菌引起残糖发酵,造成二次污染;除尘器设计不合理和风机不配套引起风机带水;“冲灰水法”产生的难以蒸发的浓废醪液和吸附浓废醪液的蔗渣灰得不到合理利用带来的二次污染。设备问题糖厂之间可以相互学习改进,但要治理工程产生经济效益还是要充分利用“冲灰水法”二次产物做肥料,并且做到当地消化。

3 结合环境物流管理的“勳捧模式”

为解决以上问题,勳捧糖业有限责任公司在“三废”治理中,将微生物菌种分别加入浓废醪液和灰渣中制取液态和固态生态菌肥,这些有益微生物以污染物为载体一起进入土壤共同发挥作用,从而将甘蔗制糖行业的废弃物全部变成菌肥返回土地系统,形成良性循环,达到污染物的“零”排放,延长了蔗糖行业循环经济产业链,使蔗糖业(含糖蜜酒精)由传统的严重污染产业转化为资源综合利用产业,如图 2 所示。

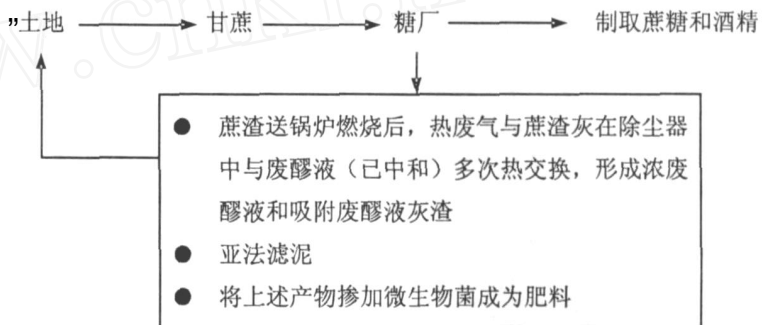


图2 “勳捧模式”循环经济示意图
Fig.2 Schematic diagram of “Mengpeng mode” circle economy

从环境物流管理理论来说,将糖厂所在地作为生态产业园区进行区域环境物流管理,产生了“勳捧模式”。该模式中企业生产的微生物菌肥可施用于当地的橡胶、水果、蔬菜、粮食和甘蔗,杜绝了污染的产生,充分提高了能源、资源的使用率。

4 结论

1)环境物流管理将物质流、能量流在一闭合循环体系内转换;清洁生产将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中,以增加生态效率和减少人类及环境的风险;循环经济按照清洁生产的方式,对资源及其废弃物实行综合利用。三者在本质上是相同的,它们从不同的模式和角度体现了可持续发展的内涵。

2)环境物流管理是按产业生态学原理提出来的,基于自然生态系统的承载能力,具有高效的经济过程、和谐的生态功能和周密的网络物流管理,它通过两个或两个以上的生产体系或环节之间的耦合实现物质和能量的梯级利用、物质产出效率高,资源持续利用效果明显。

3)“勳捧模式”从环境物流管理的理念出发,在清洁生产、循环经济概念基础上,从环境保护、资源再利用的角度,总结我国甘蔗制糖行业的环境物流管理经验,对我国蔗糖行业污染控制和环境管理具有指导作用。

(下转第 119 页)

$$f - E_k(f) = \sum_{j=k+1}^{\infty} (E_j(f) - E_{j-1}(f)), \text{ 且 } \|f - E_k(f)\|_p \leq \left(\sum_{j=k+1}^{\infty} \|E_j(f) - E_{j-1}(f)\|_p^\mu \right)^{1/\mu}, (\mu \leq 1).$$

利用 Hardy 不等式, 我们获得了 Besov 空间的小波刻画:

推论 2 设 $1 \leq p, \leq$, $0 < < r, f \in L_p(\mathbb{R}^d)$, 则

$$\|f\|_{B_p(\mathbb{R}^d)} \Leftrightarrow \left[\sum_{j=0}^{\infty} (2^j \|Q_j(f)\|_p)^{1'} < .$$

参考文献:

- [1] 杨柱元, 刘永平. Cardinal 样条逼近 [J]. 北京师范大学学报: 自然科学版, 2001, 37(5): 592 - 595.
- [2] 杨柱元, 刘永平. 多元 Cardinal 样条逼近 [J]. 北京师范大学学报: 自然科学版, 2006, 42(3): 221 - 223.
- [3] 杨柱元, 刘永平. Lipschitz 空间的 Cardinal 样条逼近 [J]. 云南大学学报: 自然科学版, 2006, 28(4): 281 - 284.
- [4] 杨柱元, 刘永平. Cardinal - Hermite 插值逼近 [J]. 云南大学学报: 自然科学版, 2006, 28(5): 374 - 377.
- [5] 杨宗文, 杨柱元. 空备代数正规类的根与右理想 [J]. 昆明理工大学学报: 理工版, 2006, 31(3): 112 - 116.
- [6] MEYER Y, COFMAN R. 小波与算子 [M]. 邓东皋, 龙瑞麟译. 北京: 世界图书出版公司, 1992: 29 - 89.
- [7] DEVORE V, POPOV A. Interpolation of Besov Spaces [J]. Transactions of the American Mathematical Society, 1988, 305(1): 397 - 414.

(上接第 115 页)

参考文献:

- [1] 刘淑平. 学习国际经验优化物流管理 [J]. 物流科技, 2006, 132(29): 131 - 132.
- [2] 何运福. 国际视野中的绿色物流发展及对策 [J]. 河南广播电视大学学报, 2006, 19(3): 20 - 21.
- [3] 李辉民. 集成化创新物流管理 [J]. 中外物流, 2006, 8: 79 - 81.
- [4] 刘晖. 加强武钢物流管理的思考 [J]. 企业管理, 2006, 4.
- [5] 范义民. 加强物流管理提升企业核心竞争力 [J]. 科技情报开发与经济, 2006, 16(16): 190 - 191.
- [6] 郭庆祝, 宋采乐. 绿色物流: 一种新的物流管理趋势 [J]. 现代物流, 2005, 5: 52 - 53.
- [7] 鞠涛. 绿色物流理论及其发展探讨 [J]. 商务论坛, 2006, 5: 46 - 47.
- [8] 陈静. 绿色物流与现代物流管理思考 [J]. 商场现代化, 2006, 464(4): 2.
- [9] 薛鹏, 张悟移. 我国库存水平分析及对策 [J]. 昆明理工大学学报: 理工版, 2006, 31(2): 114 - 117.