

# 我国洗衣粉消费形成的 COD 总量测算

张蓓, 李汉平\*, 李剑

(北京工商大学 化学与环境工程学院, 北京 100037)

**摘要:** 根据水质 COD 重铬酸钾法, 实测了市场上 5 种常见品牌洗衣粉的 COD 负荷值, 得到其平均值为 0.328 ( $w/w$ ) (绝干洗衣粉)。由我国使用量计算得到 2005 年洗衣粉形成的 COD 总量为  $88.87 \times 10^4$  t, 这相当于当年全国工业和生活 COD 排放总量的 6.3%, 全国生活 COD 排放总量的 10.3%, 2005 年我国洗衣粉消费过程 COD 产污系数为  $1.86$  g/(d·人), 需要对洗衣粉消费形成的 COD 总量水平予以必要的关注。

**关键词:** 洗衣粉; 化学需氧量; 负荷值; 总量

中图分类号: X820.4

文献标识码: B

文章编号: 1006-2009(2009)01-0053-02

## Estimation of Total COD Amount from Domestic Consumptions of Powder Detergents in China

ZHANG Bei, LI Hanping, LI Jian

(School of Chemical and Environmental Engineering, Beijing Technology and Business University, Beijing 100037, China)

**Abstract** Based on the standard method of COD determination with acidic potassium dichromate for wastewater, the experimental results showed that the average COD load of five powder detergent samples was 0.328 kg/kg (oven dry detergent). Total COD amount from domestic consumption of powder detergents was 0.8887 million tons in 2005, which accounted for 6.3% of total COD amount discharged from all industries and urban population and 10.3% of total COD amount discharged from urban population in 2005, China. The COD formation coefficient from powder detergent consumption was  $1.86$  g/(day·person)<sup>-1</sup> in 2005. People should care the COD from the domestic consumption of powder detergents.

**Key words** Powder detergent; COD; Load; Total amount

洗衣粉使用后对生活污水贡献一定数量和比例的 COD 负荷。在有关洗衣粉环境影响的研究中, 关注较多的是洗衣粉配料中含磷物质的水体富营养化效应<sup>[1-2]</sup>, 以及洗衣粉中表面活性剂对生物造成的危害作用<sup>[3-6]</sup>。2005 年我国洗衣粉产量达  $294.05 \times 10^4$  t<sup>[7]</sup>、净出口量为  $121.08$  t<sup>[8]</sup>, 国内洗衣粉消费量达  $281.94 \times 10^4$  t。现根据水质 COD 重铬酸钾法, 测定了单位绝干洗衣粉使用后形成的 COD 负荷值, 并在此基础上结合相关统计数据估算我国洗衣粉消费形成的 COD 总量及其 COD 产污系数, 为我国污染源普查及相关环境管理工作提供较为可靠的数据和依据, 以提高公众的环境保护意识。

### 1 测算方法

选取了市场上 5 种常见品牌的洗衣粉 (A、B、C、D、E), 经 103 °C 烘干后测定得到含水率。称取已烘干至恒重的洗衣粉样品 200 mg~700 mg (精确至 0.1 mg) 放入洁净的烧杯中, 利用超声波清洗器使洗衣粉中的可溶物充分溶解, 静置后转移至 1 L 容量瓶中定容。使用水质 COD 重铬酸钾法, 回流 2 h 测定 COD<sup>[9]</sup>, 由滴定结果计算单位绝干样品的 COD 负荷值。

收稿日期: 2008-09-19 修订日期: 2008-11-12

作者简介: 张蓓 (1982-), 女, 天津人, 硕士生, 从事环境规划与管理研究。\* 通讯作者: 李汉平, E-mail: Lihp@thbhu.edu.cn

## 2 结果分析

### 2.1 洗衣粉的含水率

经 103 °C 烘干后测定得到含水率算术平均值为 3.9%, 5 种洗衣粉样品的含水率见表 1。

表 1 洗衣粉样品的含水率 %

样品编号	含水率
A	3.5
B	6.7
C	1.5
D	4.0
E	3.8

### 2.2 洗衣粉样品的 COD 负荷值

通过试验测定得到洗衣粉样品的 COD 负荷值, 可以揭示洗衣粉消费量与 COD 产生量之间的对应关系。经测定得到的 5 种洗衣粉样品 COD 负荷算术平均值为 0.328 (绝干洗衣粉), 见表 2。

表 2 洗衣粉样品的 COD 负荷值

样品编号	COD 负荷值
A	0.149
B	0.365
C	0.349
D	0.248
E	0.528

### 2.3 洗衣粉 COD 总量估算

根据我国洗衣粉生产量和出口量的统计数据<sup>[1]</sup>, 可以得到洗衣粉的国内消费量, 并依据洗衣粉样品的平均含水率及 COD 负荷平均值, 估算得到我国洗衣粉消费形成的 COD 总量, 见表 3。

表 3 洗衣粉消费形成的 COD 总量估算

年份	生产量 $m / 10^4 \text{ t}$	国内消费量	COD	占工业和生	占生活
		$m / 10^4 \text{ t}$ (绝干)	总量 $m / 10^4 \text{ t}$	活 COD 排 放总量 %	COD 排 放量 %
2000	171.33	160.65	52.69	3.6	7.1
2001	196.02	183.64	60.23	4.3	7.6
2002	206.97	193.62	63.51	4.6	8.1
2003	228.24	211.61	69.41	5.2	8.4
2004	272.64	250.81	82.27	6.1	9.9
2005	294.05	270.96	88.87	6.3	10.3

2005 年我国洗衣粉的国内消费量为 281.94 ×

10<sup>4</sup> t 扣除含水率, 则洗衣粉消费量为 270.96 × 10<sup>4</sup> t (绝干); 按洗衣粉样品的 COD 负荷平均值计, 洗衣粉消费形成的 COD 总量为 88.87 × 10<sup>4</sup> t 相当于 2005 年全国工业和生活 COD 排放总量 1 414.2 × 10<sup>4</sup> t<sup>[10]</sup> 的 6.3%, 相当于 2005 年全国生活 COD 排放量 859.5 × 10<sup>4</sup> t<sup>[10]</sup> 的 10.3%, 按照人口统计数 130 756 万人<sup>[2]</sup> 计算, 2005 年我国洗衣粉消费过程的 COD 产污系数为 1.86 g/(d·人)。

## 3 结论

对 5 种洗衣粉样品 COD 负荷值的实验测定, 并依据我国洗衣粉生产量和出口量的统计数据计算表明, 我国洗衣粉消费形成的 COD 总量不应忽视, 宜从尽量减少洗衣粉消耗量、寻找低产污系数的洗衣粉替代品、优化洗衣粉配方等方面着手, 尽可能降低洗衣粉消费形成的 COD 总量水平。同时, 各有关方面应从预防角度出发, 向公众宣传洗衣粉消费形成的 COD 总量贡献及其危害, 以提高公众的环境保护意识。

### [参考文献]

- [1] 宋志伟, 何绪文, 李发生, 等. 上海市水体富营养化及洗涤剂中磷的影响研究[J]. 中国环境监测, 2003, 19(5): 12-15
- [2] 杨麟, 孙健. 五里湖-梅梁湖磷污染调查[J]. 环境监测管理与技术, 2001, 13(6): 18-20.
- [3] 陈沃洪, 陈伟庭, 李东风. 三种洗涤剂对黑眶蟾蜍蝌蚪生长发育的影响[J]. 环境科学与技术, 2006, 29(11): 26-28
- [4] 张晓红, 张虎芳, 孟紫强. 三种洗衣粉对泥鳅红细胞微核形成和核异常的影响[J]. 山西大学学报(自然科学版), 2008, 31(1): 124-127.
- [5] SOPHON S, YUKO M, EM IKO K, et al. Toxicity of anionic detergents determined by Saccharomyces cerevisiae microarray analysis[J]. Water Research 2004, 38(1): 61-70.
- [6] MARNE M S J, SCHIFKO A D. Toxicity of laundry detergent components to a freshwater cladoceran and their contribution to detergent toxicity[J]. Ecotoxicology and Environmental Safety 1999, 44(2): 196-206.
- [7] 杨自鹏. 中国轻工业年鉴 2006[M]. 北京: 中国轻工业年鉴社, 2006
- [8] 中华人民共和国统计局. 中国统计年鉴 2006[M]. 北京: 中国统计出版社, 2006
- [9] 国家环境保护总局《水和废水监测分析方法》编委会. 水和废水监测分析方法[M]. 4版. 北京: 中国环境科学出版社, 2002 210-213.
- [10] 国家环境保护总局. 2006 中国环境状况公报[R]. 北京: 国家环境保护总局, 2007