

争鸣与探索

南京市小型餐饮娱乐服务业废水排放系数计算

周灵辉

(南京市环境监测中心站,江苏 南京 210013)

摘要:运用数理统计学的分层抽样法对南京市 2001 年—2003 年小型餐饮娱乐服务业废水中具有相关性的主要污染因子的排放浓度进行了统计,并计算出排放系数,提出用计算的废水排放系数征收小型餐饮娱乐服务业的排污费,实例表明,在该行业运用这一方法征收排污费是可行的。

关键词:饮食娱乐服务业;废水排放系数;分层抽样法;排污费征收;南京市

中图分类号:X830.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-2009(2004)03-0038-03

Calculation of Wastewater Emission Coefficient of Small Restaurant and Entertainment Service Industry in Nanjing

ZHOU Ling-hui

(Nanjing Environmental Monitoring Center, Nanjing, Jiangsu 210013, China)

Abstract: With stratified sampling method, statistics was done for the emission concentration of relative key pollution factor in wastewater of small restaurant and entertainment service industry in Nanjing from 2001 to 2003. And the emission coefficient was figured out. The coefficient can be used in the pollution charge for small restaurant and entertainment service industry.

Key words: Restaurant and entertainment service industry; Wastewater emission coefficient; Stratified sampling method; Pollution charge; Nanjing

近年来,餐饮娱乐服务业(简称餐饮业)的发展十分迅速,但由于餐饮业数量多,分布广,废水多呈无组织、无规律排放,利用现有的环境监测力量进行全面监测,难度很大。南京市环境监测站以南京市小型餐饮业的废水监测结果为基础,采取先确定该行业的主要污染指标,再运用数理统计学的分层抽样法,对其排污浓度进行统计分析,算出排放系数。因此,只要掌握企业的用水量,将排放系数代入《排污费征收标准管理办法》(第 31 号令)提供的排污费征收计算公式中,就可以计算出排污费的征收额。

- (2)旅店、招待所及带客房的饭店;
- (3)茶馆(社);
- (4)发廊(理发室、美容美发、洗头房);
- (5)桑拿、洗浴;
- (6)洗衣;
- (7)洗车修理业;
- (8)歌舞厅;
- (9)超市;
- (10)百货商店;
- (11)照相馆。

1 南京市小型餐饮业的基本情况

1.1 分类

根据经营性质,南京市近 6 000 家餐饮业可归纳为 11 种类型:

- (1)餐饮(小饭店、小餐馆、小酒家);

1.2 分布情况

根据调查,南京市不同类型的小型餐饮业的构成情况见图 1。

1.3 污染治理方式

收稿日期:2003-10-29;修订日期:2004-03-23

作者简介:周灵辉(1971—),女,浙江温岭人,工程师,硕士,从事环境监测工作。

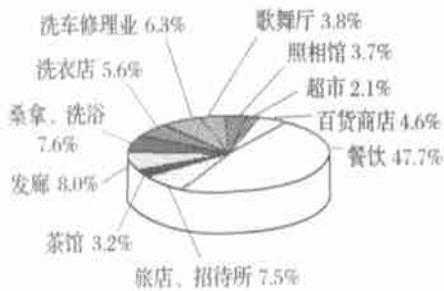


图 1 南京市不同类型小型餐饮业的构成

餐饮业废水主要经生化、浮渣分离、油水分离器和隔油池等方式处理,其中油水分离器和隔油池使用较普遍。

1.4 废水对环境的影响

根据估算,南京市小型餐饮业废水中主要污染物的年排放量为化学需氧量约 10 947 t,五日生化需氧量约 4 679 t,动植物油约 810 t,悬浮物约 5 720 t。由此可见,南京市小型餐饮业从总量控制来讲,对环境污染的贡献不可忽视,如果自身无废水生化处理设施,浓度超标倍数高,将会造成严重的环境污染。

2 小型餐饮业废水的监测

2.1 主要污染因子的确定

根据 2001 年—2003 年南京市小型餐饮业废水污染现状及收费情况资料,对南京市 600 多家餐饮业的监测结果进行了统计,并以 GB 8978 - 1996 《污水综合排放标准》三级标准为评价依据,得出南京市餐饮业废水排放中化学需氧量(COD)、五日生化需氧量(BOD₅)、悬浮物(SS)的超标率最高,其次是动植物油,氨氮(NH₃ - N)及阴离子洗涤剂(LAS)等,南京市餐饮业废水特征污染指标的超标状况见表 1。

表 1 南京市餐饮业废水特征污染指标的超标状况

指标	COD	BOD ₅	动植物油	SS	NH ₃ - N	LAS
样本数/个	309	69	313	248	49	7
超标数/个	234	39	73	136	8	1
超标率/ %	75.7	56.5	23.3	54.8	16.3	14.3

2.2 COD 与 BOD₅ 的相关性

通过对 40 家餐饮业废水监测结果的统计分析,餐饮业废水中 COD 与 BOD₅ 之间具有较好的相关性,二者关系可用下式表示:

$$(BOD_5) = 0.428 COD + 21$$

$$r = 0.965$$

上式表明,分析过程复杂,且耗时较长的 BOD₅ 结果可通过 COD 结果估算而得。

2.3 最佳监测时段选择

通过对全市 8 家有代表性餐饮企业所排污水的全天连续监测结果分析,一天中该类污水排放的高峰主要集中在中午时段的 11:00 ~ 14:00 和晚间时段的 18:00 ~ 20:00。虽然营业水平不同,两时段废水中 COD 的浓度较其他时段高 2 倍 ~ 10 倍左右,废水排放表现出阶段性突高、突低的特点。因此在 11:00 ~ 14:00 和 18:00 ~ 20:00 进行废水监测,可了解饮食业废水的平均排污状况,餐饮业废水中 COD 浓度与时间关系见图 2。

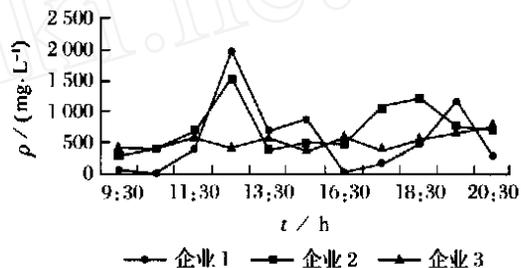


图 2 餐饮业废水中 COD 浓度与时间关系

3 分层抽样法确定 COD 等的排放系数^[1,2]

为使排放系数更具代表性,在全市范围内选择调查了 315 家餐饮业,其中选择的各类型餐饮业数量均多于统计抽样检查所需要的个数。

采用分层抽样方法对南京市小型餐饮业 COD 监测结果进行的各排污类型平均浓度即排放系数、均方差 *s* 和抽样方案 *n* 的估算过程和结果见表 2。

用确定 COD 排放系数的相同方法求得的废水中主要污染因子的排放系数见表 3。

4 废水排放系数在征收排污费中的可行性应用

将南京市 100 家小型餐饮业采用实测结果征收的排污费和采用废水排放系数估算取得的排污费进行比较,结果表明,按实测结果征收的排污费总金额为 224 980 元,用排放系数估算收取的排污费总金额为 201 070 元,两者相差 23 910 元,误差为 10.6%,表明用废水排放系数估算方式征收排污费是可行的。

表 2 南京市小型餐饮业 COD 排放系数分层抽样估算的程序和结果

企业类型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$W_i = N_i / N$	2 895	455	195	485	461	340	382	231	126	280	224
	/ 6 074	/ 6 074	/ 6 074	/ 6 074	/ 6 074	/ 6 074	/ 6 074	/ 6 074	/ 6 074	/ 6 074	/ 6 074
抽样数 n_k	194	32	5	11	14	3	2	5	3	3	2
实测数 n_i	195	44	10	11	19	3	15	6	6	4	2
\bar{x}_i	1 500	1 000	585	1 000	520	542	164	362	830	308	200
S_i	942	500	350	470	290	134	43	120	720	155	50
$\bar{x}_i \pm \mu \frac{S_i}{\sqrt{n_i}}$	1 500 ±132	1 000 ±148	585 ±217	1 000 ±278	520 ±130	542 ±152	164 ±22	362 ±96	830 ±576	308 ±152	200 ±69
$W_i \bar{x}_i$	715.5	75.00	18.72	80.00	39.52	30.35	10.33	13.76	17.43	14.17	7.40
\bar{x}_{st}						1 022					
S_{st}						86.62					
$\bar{x}_{st} \pm \mu \frac{S_{st}}{\sqrt{2}}$						1 022 ±170					

表 3 南京市小型餐饮业废水中主要污染因子的排放系数

企业类型	COD	动植物油	BOD ₅	SS
餐饮(小饭店、小餐馆、小酒家)	1 500 ±132	113 ±23	651 ±35	800 ±97
旅店、招待所及带客房的饭店	1 000 ±148	62 ±18	320 ±40	500 ±119
茶馆(社)	585 ±217	50 ±10	270 ±35	135 ±40
发廊(理发室、美容美发、洗头房)	1 000 ±278	13 ±6	322 ±69	600 ±62
桑拿、洗浴	520 ±130	40 ±15	242 ±42	220 ±123
洗衣	542 ±152	18 ±7	220 ±71	142 ±59
洗车修理业	164 ±22	18 ±6	91 ±15	150 ±31
歌舞厅	362 ±96	50 ±20	176 ±58	100 ±55
超市	830 ±576	50 ±12	376 ±232	232 ±158
百货商店	308 ±152	30 ±16	123 ±70	153 ±53
照相馆	200 ±69	10 ±7	107 ±28	125 ±35

5 结论

小型餐饮业废水排放系数的确定,为排污量的计算和排污费的征收提供了简便可行的计算方法。在实际工作中,根据各企业的用水量即可实施排污收费,避免了大量繁琐的监测工作。利用废水排放系数,既可现场核定污染源的排放量,节省测试费

用和人力,提高工作效率,也可减少瞬时或单次测试造成的误差,增加数据的可靠性。

[参考文献]

[1] 许宝騄. 抽样论[]. 北京:北京大学出版社,1982.
 [2] 陈希孺. 数理统计引论[]. 北京:科学出版社,1981.

· 简讯 ·

江苏省环境监测站长研讨会在南京召开

2004 年 4 月 27 日至 28 日,江苏省环境监测站长研讨会在南京召开。江苏省环境监测中心领导、各部门负责人及各市环境监测中心站站长参加了会议。会议的主要议题是围绕环境监测面临的形势及当前重点工作进行研讨,主要包括:结合当前形势推进全省环境监测现代化建设;围绕创模、生态示范区建设、沿江开发等环保中心工作做好环境监测工作;环境监测的走向、定位、出路;围绕自动监控、SO₂ 总量核定等热点、难点问题抓住环境监测工作切入点,做好技术创新、技术支持及技术服务工作;当前各地环境监测站管理层面临的困难和问题等。会上,各地环境监测中心站负责人围绕上述问题,结合当前事业单位改革、环境保护工作发展态势及环境监测工作发展的趋势与前景展开热烈讨论和交流,统一了思想,明确了要求,理清了下一步发展思路。

摘自江苏省环境监测中心《环境监测工作通讯》2004 年第 4 期