

珠江三角洲城镇污水的水质特征

吴群河 陈炳祿

(中山大学环境科学研究所, 广州 510275)

摘要 从珠江三角洲城镇人群的排污特点、城镇下水道的结构特性及其环境条件等方面论述珠江三角洲城镇污水的水质特征. 认为: 水量大、污染物含量低、 BOD_5/COD_Cr 值小是珠江三角洲内城镇污水的共性. 在实施“广东碧水工程”计划, 到处兴建城镇污水处理厂的今天, 应充分重视这一特性, 并将它列为主要的进水水质指标加以控制, 以达到保障处理效果、节省能耗之目的.

关键词 水质特征, BOD_5/COD_Cr 比值, 珠江三角洲

分类号 X 824

珠江三角洲内的城镇污水最主要由城市居民以及餐饮业生活污水构成, 此外还包含有少量由城镇供水公司直接给水的小型街道企业废水. 目前, 人们通常用 BOD_5/COD_Cr 值来粗略地评判城镇污水的可生化处理性. 认为: 当污水中 BOD_5/COD_Cr 值小于 0.15~0.25 时, 不宜采用二级生物化学处理方法, 大于 0.45 时, 该污水有着良好的可生化处理性^[1-3]. 依此, 目前珠江三角洲内大多数城市污水处理厂的设计指标均把 BOD_5/COD_Cr 值考虑为大于 0.45, 而 COD_Cr 值作为次要指标, 并不列出其设计值. 笔者认为: 用 BOD_5/COD_Cr 值来判别污水的可生化性的方法不论是否可靠, 也应该遵从珠江三角洲内城市污水的水质特征来设计城市污水处理厂的生产工艺.

1 水质特征

污水水量较大、水中污染物含量较低、 BOD_5/COD_Cr 值偏小是珠江三角洲内城镇污水最为典型的特征. 例如: 广州市大坦沙污水处理厂、佛山市污水处理厂、珠海市香洲污水处理厂入口污水中, BOD_5 的实测平均浓度仅仅为 50.4~74.4 mg/L, COD_Cr 的平均浓度则在 122~155 mg/L 的范围, 其他各项主要污染物的平均含量也不高; 其 BOD_5/COD_Cr 值只在 0.243~0.482 之间 (表 1). 对番禺市市桥镇多个排污口的连续同步监测结果, 污水中 BOD_5 的平均浓度为 29.6~69.5 mg/L, COD_Cr 的平均浓度则在 122~218 mg/L 之间, 其他各项主要污染物的平均含量同样不高; 其 BOD_5/COD_Cr 值只在 0.301~0.332 之间, 未见有大于 0.45 的比值数 (表 1).

2 成因分析

我国华南地区居民的生活用水量普遍较大, 所产生的生活污水污染物浓度普遍较低, 是

表 1 珠江三角洲内部分城市污水水质特征表 (1997 年测定)

取值时间及地点		BOD ₅	CO D _{Cr}	SS	TN	TP	$\frac{BOD_5}{CO D_{Cr}}$	$\frac{TN}{BOD_5}$
全年	广州市大坦沙污水处理厂入口	50.4	132	90.5	21.43	3.52	0.383	0.426
平均	珠海市香洲污水处理厂入口	74.7	155	197.7	12.70	3.20	0.482	0.170
12月 实测	广州市大坦沙污水处理厂入口	61.1	155	88.4	24.41	3.30	0.393	0.406
	佛山镇安净水厂入口	29.6	122	91.1		0.243		
	番禺市市桥镇污水管(道)沙井	69.5	218	134	22.20	4.85	0.319	0.319
	番禺市市桥镇污水管(道)出口	58.8	196	97.6	30.04	3.51	0.301	0.511
	番禺市市桥镇纳污涌出口污水	34.6	104	54.5	27.7	3.10	0.332	0.800

珠江三角洲污水特性的内因. 根据资料调研结果和观测数据分析, 珠江三角洲内城镇居民的平均综合用水量在 400 L/(d·人) 以上, 其 BOD₅, CO D_{Cr}和 SS的平均产生量分别约为 30~ 45, 90~ 100和 35~ 50 g/(d·人). 若按人均综合用水 400 m³/d, 排污率 90% 计算, 则所产生的生活污水中, BOD₅, CO D_{Cr}和 SS的平均含量依次分别为 83~ 126, 250~ 280和 98~ 140 mg/L; BOD₅/CO D_{Cr}值在 0.34~ 0.45 的范围. 城镇污水中, 污染物的产生含量以及 BOD₅与 CO D_{Cr}的产生比例就较低.

其次, 珠江三角洲内城镇的下水系统多数设有三级化粪池, 较大或较集中的餐饮业大多数都设有污水隔油隔渣处理装置, 进一步降低了城镇污水中, 污染物的含量以及 BOD₅/CO D_{Cr}值. 三级化粪池平均可以去除 16%~ 20% 的 BOD₅^[4,5], 而对 CO D_{Cr}的去除率一般为对 BOD₅去除率的 50%^[5]; 餐饮业的污水隔油隔渣处理装置一般可以去除污水中 20% 以上的 BOD₅和 SS. 由此, 可将珠江三角洲内的城镇生活污水中 BOD₅, CO D_{Cr}和 SS的平均含量降低到 66~ 106, 225~ 260和 80~ 120 mg/L; BOD₅/CO D_{Cr}值降低到 0.29~ 0.41 的范围.

第三, 珠江三角洲内城镇的下水系统往往较为混乱, 多数未分开雨水及污水管(渠)网, 污水中的有机微粒以及其他悬浮物大量沉积在下水管网内. 在人工清淤和大雨径流冲刷的双重作用下, 污水管(渠)网内又不易大量累积污染物, 进一步减低了城镇污水中污染物的含量. 对番禺市市桥镇下水管网的实地调查和监测的结果表明: 市政部门平均每天从下水管网中清理出约 250~ 400 kg(干质量)的沉积污泥. 这些污泥中 BOD₅和 CO D_{Cr}的平均含量分别为 35.2和 1190 g/kg, 若按 C, O彻底反应粗略的估算, 这些下水管网中沉积的污泥中, 有机物含量达 44.63%. 依此估算, 市桥镇的市政部门平均每天从下水道中清理走 BOD₅ 8.8~ 14.08 kg, CO D_{Cr} 297.5~ 476 kg, 分别占该镇城镇污水中, BOD₅和 CO D_{Cr}输送总量的 0.14~ 0.2% 和 1.4~ 2%. 此外, 生活污水在清污不分流的下水道内还会发生明显的生物化学降解作用^[6], 使下水道出口处城镇污水的 BOD₅, CO D_{Cr}和 SS的含量以及 BOD₅/CO D_{Cr}进一步降低.

最后, 由于珠江三角洲内的城镇多数处在感潮网河区, 其地下水位往往较高, 部分地下水渗入城镇下水系统, 起到稀释城镇污水的作用. 这也是形成珠江三角洲内城镇污水特性的一个不可忽略的因素. 以番禺市为例, 该市大部分城镇均坐落在珠江口的冲积平原内, 其最上层的含水层—粗中砂孔隙潜水含水层的埋深仅介于 2.60~ 9.08 m 之间, 潜水渗流量达 2.542 m³/(d·km²); 加上珠江三角洲充沛的降雨量以及潮流等因素, 地面雨水以及

感潮河道之潮水经常向孔隙潜水含水层补给,使市桥镇实际上的地下水位埋深远小于 2.60 m. 对番禺市市桥镇下水系统作踏勘调查,可以明显观察到地下水渗入该系统内.

参 考 文 献

- 1 韩相奎, 曲善慈. 生化需氧量与化学需氧量. 沈阳: 吉林科学出版社, 1991. 240
- 2 陆昌淼, 马世豪, 张忠祥. 污水综合排放标准. 北京: 中国标准出版社, 1991. 85~ 89
- 3 徐亚同. 废水生物处理的监测和运行管理. 上海环境科学, 1997 (10): 33~ 37
- 4 井村正博. 家庭用小型合并处理净化槽の開発と普及. (日) 环境研究, 1987 (66): 20~ 23
- 5 蒋步怀, 张一锦, 耿忠祥. 城市生活污水沼气净化池处理技术. 环境保护, 1992 (3): 24~ 25
- 6 黄方. 利用污水管道处理生活污水试验研究. 四川环境, 1995, 14 (1): 19~ 22

Quality of the Sewage in Pearl River Delta

Wu Qunhe^{*} *Chen Binglu*

Abstract Characteristics of the sewage quality in Pearl River Delta were discussed from the points of view of pollutant raising, sewer structure and its environmental conditions. Results show that pollutant content and the ratio of BOD₅/COD_{Cr} of sewage in Pearl River Delta are low, which should be mentioned while constructing a sewage treatment plant.

Keywords sewage characteristics, BOD₅/COD_{Cr}, Pearl River Delta

^{*} Institute of Environment Science, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China