

建设城市污水处理厂是控制水污染的有效途径

张 辰 俞建中

上海市政工程设计研究院

摘 要 根据上海水环境严重污染情况和上海社会经济建设持续发展的需要, 提出改善水环境的最根本措施是截流污水、建设城市污水处理厂, 并介绍正在进行的石洞口城市污水处理厂工程情况。

关键词 水环境 水污染 污水外排 污水处理 城市污水处理厂

Abstract According to the state of Shanghai serious pollution of water environment and the requirement of Shanghai sustainable development in society and economy, the paper indicates that the fundamental measure to improve water environment is to dam sewage and build up municipal sewage treatment plant, and introduces the project being conducted -- Shidongkou Municipal Sewage Treatment Plant.

Key Words water environment water pollution sewage discharge sewage treatment municipal sewage treatment plant

1 前言

上海市是我国最大的工商业城市, 也是中国最重要的经济、贸易、科技、金融和信息中心。1998 年底, 全市年末总人口已达 1305.46 万人 (户籍人口)。按上海市总体规划, 至 2010 年, 全市总人口将控制在 1500 万人左右, 中心城人口为 1100 万人。因此, 相应产生的污水量将达 700 多万 m^3/d , 按一般城市污水的水质标准, 每天产生的污染物总量 BOD_5 将达到 1890t/d, COD 达到 2178t/d, NH_3-N 达到 218t/d。全年的污染量更为惊人, 必须得到有效的控制和治理, 才能缓解污染物对水体的污染、有效地控制水环境。而减小污染物总量最有效的方法是建立完善的城市污水收集系统、建设城市污水处理厂。

2 水污染状况

目前, 全市最大供水量已接近 700 万 m^3/d , 随之产生的城市污水已达 500 万 m^3/d 以上, 市政府通过几十年的环境治理, 建设了一大批污水收集系统和污水处理厂工程。特别是近年来建设了上海合流污水治理一期工程, 吴泾、闵行污水外排工程、上海污水治理二期工程, 使污水得到有效的治理。然而城市污水处理厂的二级处理能力仅占总污水量的 10% 左右, 污水外排进行预处理的水量仅占总水量的 40%。另有 50% 左右的污水未经处理直接排放, 给水体造成很大的负担。虽然外排工程是将污水排入长江, 利用环境容量进行稀释, 取得较好效果, 但

受到环境容量限制, 也不能长久利用。由于大量的污水外排, 黄浦江水质基本保持稳定, 苏州河市区段的污染物也有所改善。

苏州河上游和市区段的水质在 90 年代初达到污染最严重的状况, 由于上海市合流污水治理一期工程的建设, 将市区 140 万 m^3/d 污水截流排至竹园深水排放, 扼制了苏州河水体继续恶化的趋势, 苏州河上游和市区段的主要污染物指标如表 1 所示。

苏州河上游和市区段水质的平均状况 (mg/L) 表 1

位置	水质指标	1986 ~ 1990 年	1991 ~ 1993 年	1994 ~ 1996 年	国家标准	
					IV 类	V 类
苏州河口	BOD_5	4.05	7.17	5.3	6.0	10.0
	NH_3-N	2.20	2.78	2.88	2.0	4.0*
	DO	2.85	3.12	1.42	3.0	2.0
苏州河上游	COD_{Cr}	/	33.97	/	20.0	25.0
	BOD_5	3.44	5.20	5.17	6.0	10.0
	NH_3-N	1.46	3.00	2.76	2.0	4.0
	DO	5.99	4.71	2.63	3.0	2.0
	COD_{Cr}	/	24.50	/	20.0	25.0

* NH_3-N 指上海市地面水环境质量标准 (级)

从表 1 可以看出, 1994 ~ 1996 年的平均水质要比前几年有所下降, 水质恶化程度得到控制, 但部分指标仍劣于 IV 类, 因此, 必须对苏州河进行综合治理, 使污染物得到控制和治理。

3 污水治理工程的建设

上海市城市污水处理厂的建设起源于 20 世纪

20年代初,但在相当长一段时间里,污水治理以外排为主,但保留污水处理厂用地,在综合实力达到一定基准时,建设污水处理厂。因此,本市的污水处理率仅为10%左右,而这几年,全国各地陆续建设了一批大型污水处理厂,如北京的高碑店污水处理厂(100万 m^3/d)、天津的纪庄子污水处理厂(26万 m^3/d)和东郊污水处理厂(40万 m^3/d)、山东的济南污水处理厂(22万 m^3/d)和淄博污水处理厂(14万 m^3/d)、浙江省杭州四堡污水处理厂(40万 m^3/d)、广东的广州坦沙污水处理厂(30万 m^3/d)和深圳滨河污水处理厂(30万 m^3/d)等等。上述这些大型污水处理厂都已正常运转,且都采用二级活性污泥法,有的甚至有脱氮除磷功能,为削减污染物、减少排污总量、控制环境质量起到良好的作用。

上海结合环境治理,正着手城市污水处理厂的建设,本着先针对污染严重、先上游排放口的原则,将西干线排放口的石洞口污水处理厂首先列入计划。

4 石洞口污水处理厂

石洞口污水处理厂一期工程规模40万 m^3/d ,最终规模为80万 m^3/d ,主要收集西干线沿线市区西北部地区的污水。一期工程的水量主要是现状污水量(20万 m^3/d)和苏州河上游支流截流的污水,最终规模为服务于市区西北部的嘉定区和宝山区北部地区,服务面积149.5 km^2 ,服务人口68.3万人。

石洞口污水处理厂位于西干线出口处,宝山区盛桥镇石洞口处,紧靠长江,东、西与石洞口煤气厂和罗泾煤码头相连,近期占地28.2 hm^2 ,规划用地为62.5 hm^2 。污水厂设计进水水质如表2所示,由于该污水处理厂地处宝钢水库和月浦水厂水库下游6 km 处,属较敏感地带。因此,出水水质根据国家《污水综合排放标准》(GB8978-96)、《上海市污水综合排放标准》(DB31/199-1997)以及环境影响评价,执行一级标准(TP执行二级标准),其设计的水质标准如表2所示。

石洞口城市污水处理厂的水质参数 表2

项目	COD	BOD	SS	$\text{NH}_3\text{-N}$	TP
进水水质(mg/L)	400	200	250	30	4.5
出水水质(mg/L)	60	20	20	10	1.0

从表2可知,其污染物削减达80%~90%,可见污水处理是削减污染物的最有效方法。

石洞口污水处理厂的建设处于世纪之交的1999年,为了把该厂建成国际知名的城市污水处理厂,同

时使上海市的污水处理技术有长足的进步,我院吸纳了世界上污水处理朝高效化、集约化发展的特点,采用一体化活性污泥法工艺,一体化活性污泥法是90年代由比利时专家开发出的最新工艺,具有占地省、投资低、运转费低的优点,且在国内外已有大量成功的实例,澳门就有2座污水处理厂采用该工艺,1座为10万 m^3/d 规模,已建成运转;另1座为9万 m^3/d 规模(近期3万 m^3/d),于1999年4月投入运转。石家庄市也有1座10万 m^3/d 污水厂在建。石洞口污水处理厂采用该工艺的特点是:

a. 占地省 在污水处理工艺选择时,充分考虑土地资源的宝贵和不可逆转性,珍惜上海的每一寸土地。选择采用一体化结构,将曝气池、沉淀池合建,40万 m^3/d 污水处理厂占地仅28.2 hm^2 ,水处理构筑物占地仅14.5 hm^2 ,而标准为1 $\text{hm}^2/\text{万m}^3$,大大低于指标,并使全厂的绿化面积可达50%以上。

b. 投资省 一体化反应池(集曝气、沉淀、回流污泥泵房等于一体)与常规分建式水池相比较,由于是采取合建的方式。采用公共墙,减少了混凝土方量;加大水深,使水池面积减小;同时,取消了常规活性污泥法的初沉沉淀池和二次沉淀池,减少了桩基础处理量、回流污泥泵房、设备费等,因此可节约投资。

c. 运转费用低 常规活性污泥法的污水经曝气池供氧后,至二次沉淀池泥水分离,水池之间有将近0.6m的水头损失,同时一定回流比的活性污泥回流再参与生物反应。因此,回流污泥要提升2~3m,而采用一体化反应池后,曝气池至二次沉淀池无水头损失,三池之间的水头损失亦很少。利用三池交替使用,不再使用内回流泵和回流污泥泵提升污泥,仅这两项,每年可省电费约200万元。

石洞口污水处理厂一期工程总投资约10.6亿元,其中工程费用8.3亿元,其他费用2.3亿元,工程将于2002年建成。

5 结语

城市水环境的改善,必须通过有效的截污、治污,才能得到控制,因此,必须建设一系列污水处理工程,而城市污水处理厂是治理污染、削减污染物的最有效途径,虽然建设投资、运行费用都将增加市政府的开支,但这是必不可少的。随着本市综合实力的增强,人们对环境、对生存质量要求的提高,必将会建设一大批城市污水处理厂。石洞口污水处理厂的建设,拉开了本市建设大型污水处理厂的序幕。

(收稿日期:1999 12 08)