生态环境与保护
第 2 卷◆第 2 期◆版本 1.0◆2019 年 2 月
文章类型：论文|刊号（ISSN）：2630-4740

棠下涌一体化污水处理设备(SPT-Ⅰ)治理效果研究

林燕翔
广州市环境监理所天河监理二站

DOI:10.32629/eep.v2i2.143

[摘　要] 在广州市棠下涌安装一体化污水处理设备后,进行了系统的采样监测,通过监测数据的分析,结合该河涌原有的监测本底值,评估一体化污水设备对黑臭河涌治理的效果,为其他河涌污染治理提供技术支撑。

[关键词] 河涌治理；一体化；黑臭；治理效果

按照《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17 号)、《环境保护部关于印发城市黑臭水体整治工作指南的通知》(城建[2015]130 号)等文件部署,为顺应人民群众对水生态环境的新期望,落实国家、省对黑臭水体治理的要求[1]。在截污的前提下,2017 年底在棠下涌设置一体化设备(SPT-Ⅰ),2018 年根据黑臭指标项目进行全年监测。评估一体化污水设备对黑臭河涌治理的效果。

“SPT-Ⅰ机污水处理设备”属于污水处理一体化设备,SPT-Ⅰ机污水处理设备为新型微生物技术设备,通过在设备内培养针对性强的优势微生物,并采用高分子填料使微生物在表面形成生物膜,含有机物污水流经填料,从而被微生物吸收、降解而去除[2]。因此,“SPT-Ⅰ机污水处理设备”是生物膜法污水处理工艺的创新应用,对可生化性高的生活污水具有较高的去除效率。

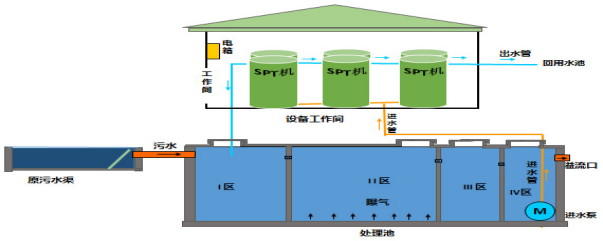

图 1　SPT-Ⅰ机污水处理设备

1 调查与分析工作概况

1.1 监测项目布点

涌起于广深铁路,流经棠下、天园、员村街道,总长(含支流)约 4.70 公里,共设置 6 个监测断面,取样点一般设置于水面下 0.5m 处,水深不足 0.5m 时,应设置在水深的 1/2 处[3]。具体监测断面见表 1。

表 1　棠下涌监测断面

序号	街道	监测断面
1	员村街	涌口
2		临江大道跨涌桥上游 400 米废桥处
3	天园街	黄埔大道跨涌桥上游 100 米处
4		中山大道下游 100 米处
5	棠下街	棠莲苑对出跨涌桥
6		一体化设备旁跨涌桥北侧

1.2 监测频次

间隔 1-7 日检测 1 次,至少检测 3 次以上。原则上每断面每日检测一次。

1.3 评价方法及黑臭级别判定

根据《城市黑臭水体整治工作指南》要求监测黑臭水体的透明度、溶解氧(DO)、氧化还原点位(ORP)、氨氮(NH3-N)4 项指标。某检测点 4 项理化指标中,1 项指标 60%以上数据或不少于 2 项指标 30%以上数据达到“重度黑臭”级别的,该检测点应认定为“重度黑臭”,否则可认定为“轻度黑臭“。连续 3 个以上检测点认定为“重度黑臭”的,检测点之间的区域应认定为“重度黑臭”；水体 60%以上的检测点被认定为“重度黑臭”的,整个水体应认定为“重度黑臭[4]”。

表 2　监测项目及测定方法

序号	项目	测定方法	备注
1	透明度	黑白盘法	现场原位测定
2	溶解氧	电化学法	现场原位测定
3	氧化还原电位	电极法	现场原位测定
4	氨氮	纳氏试剂光度法	水样应经过 0.45um 滤膜过滤

2 数据

2.1 每月监测数据均值

每天对六个采样点进行监测分析,得出采样点位的月平均值,根据《广州市城市黑臭水体整治效果评估验收方案》评价采样点位黑臭状态,结果汇总如下(表 4-1～12)。

表 3　城市黑臭水体污染程度分级标准

特质指标(单位)	不黑不臭	轻度黑臭	重度黑臭
透明度(cm)	＞25	25～10*	＜10*
溶解氧(mg/L)	＞2	0.2～2.0	＜0.2
氧化还原电位(mV)	＞50	200～50	＜-200
氨氮(mg/L)	＜8	8.0～15	＞15

注：*水深不足 25cm 时,该指标按水深 40%取值

Copyright © This word is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

表 4-1　棠下涌 1 月份各断面水质状况

序号	街道	采样点位	监测结果				黑臭状态
			透明度(cm)	溶解氧(mg/L)	氧化还原电位(mV)	氨氮(mg/L)	
1	员村街	涌口	30	3.30	49	8.04	轻度黑臭
2		临江大道跨涌桥上游 400 米废桥处	29	2.59	65	10.5	轻度黑臭
3	天园街	黄埔大道跨涌桥上游 100 米处	29	2.88	39	10.9	轻度黑臭
4		中山大道下游 100 米处	30	2.75	65	12.8	轻度黑臭
5	棠下街	棠莲苑对出跨涌桥	31	2.56	73	11.7	轻度黑臭
6		一体化设备旁跨涌桥北侧	29	4.48	75	10.5	轻度黑臭
棠下涌平均			31	3.09	61	10.7	轻度黑臭

表 4-2　棠下涌 2 月份各断面水质状况

序号	街道	采样点位	监测结果				黑臭状态
			透明度(cm)	溶解氧(mg/L)	氧化还原电位(mV)	氨氮(mg/L)	
1	员村街	涌口	51	6.31	112	6.67	不黑不臭
2		临江大道跨涌桥上游 400 米废桥处	38	5.71	121	7.31	不黑不臭
3	天园街	黄埔大道跨涌桥上游 100 米处	39	5.42	114	6.96	不黑不臭
4		中山大道下游 100 米处	45	6.25	102	6.81	不黑不臭
5	棠下街	棠莲苑对出跨涌桥	38	6.21	98	5.80	不黑不臭
6		一体化设备旁跨涌桥北侧	45	6.78	151	5.53	不黑不臭
棠下涌平均			43	6.11	116	6.51	不黑不臭

表 4-3　棠下涌 3 月份各断面水质状况

序号	街道	采样点位	监测结果				黑臭状态
			透明度(cm)	溶解氧(mg/L)	氧化还原电位(mV)	氨氮(mg/L)	
1	员村街	涌口	40	5.21	121	7.92	不黑不臭
2		临江大道跨涌桥上游400米废桥处	38	4.79	134	10.3	轻度黑臭
3	天园街	黄埔大道跨涌桥上游 100 米处	38	4.66	121	12.1	轻度黑臭
4		中山大道下游 100 米处	37	4.35	114	11.3	轻度黑臭
5	棠下街	棠莲苑对出跨涌桥	31	4.37	115	11.1	轻度黑臭
6		一体化设备旁跨涌桥北侧	39	6.59	141	8.53	轻度黑臭
棠下涌平均			37	5.00	124	10.2	轻度黑臭

表 4-4　棠下涌 4 月份各断面水质状况

序号	街道	采样点位	监测结果				黑臭状态
			透明度(cm)	溶解氧(mg/L)	氧化还原电位(mV)	氨氮(mg/L)	
1	员村街	涌口	38	4.36	147	4.67	不黑不臭
2		临江大道跨涌桥上游 400 米废桥处	33	4.70	156	7.91	不黑不臭
3	天园街	黄埔大道跨涌桥上游 100 米处	29	5.23	147	5.09	不黑不臭
4		中山大道下游 100 米处	36	3.20	79	6.16	不黑不臭
5	棠下街	棠莲苑对出跨涌桥	37	4.25	89	5.66	不黑不臭
6		一体化设备旁跨涌桥北侧	34	4.14	121	7.11	不黑不臭
棠下涌平均			35	4.31	123	6.10	不黑不臭

表 4-5　棠下涌 5 月份各断面水质状况

序号	街道	采样点位	监测结果				黑臭状态
			透明度(cm)	溶解氧(mg/L)	氧化还原电位(mV)	氨氮(mg/L)	
1	员村街	涌口	29	3.55	79	6.09	不黑不臭
2		临江大道跨涌桥上游 400 米废桥处	31	3.11	76	5.96	不黑不臭
3	天园街	黄埔大道跨涌桥上游 100 米处	32	3.01	48	6.35	轻度黑臭
4		中山大道下游 100 米处	27	2.34	65	7.28	不黑不臭
5	棠下街	棠莲苑对出跨涌桥	27	2.17	62	7.52	不黑不臭
6		一体化设备旁跨涌桥北侧	31	2.01	59	7.35	不黑不臭
棠下涌平均			30	2.70	65	6.76	不黑不臭

表 4-6　棠下涌 6 月份各断面水质状况

序号	街道	采样点位	监测结果				黑臭状态
			透明度(cm)	溶解氧(mg/L)	氧化还原电位(mV)	氨氮(mg/L)	
1	员村街	涌口	30	2.01	65	3.48	不黑不臭
2		临江大道跨涌桥上游400米废桥处	28	1.49	23	7.01	轻度黑臭
3	天园街	黄埔大道跨涌桥上游 100 米处	28	1.46	19	8.96	轻度黑臭
4		中山大道下游 100 米处	27	1.25	-98	16.8	重度黑臭
5	棠下街	棠莲苑对出跨涌桥	30	2.27	23	8.47	轻度黑臭
6		一体化设备旁跨涌桥北侧	29	3.08	43	8.53	轻度黑臭
棠下涌平均			29	2.03	33	7.39	轻度黑臭

Copyright © This word is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

表 4-7　棠下涌 7 月份各断面水质状况

序号	街道	采样点位	监测结果				黑臭状态
			透明度(cm)	溶解氧(mg/L)	氧化还原电位(mV)	氨氮(mg/L)	
1	员村街	涌口	34	1.70	24	8.00	轻度黑臭
2		临江大道跨涌桥上游 400 米废桥处	32	1.69	-13	10.1	轻度黑臭
3	天园街	黄埔大道跨涌桥上游 100 米处	32	1.36	-30	11.0	轻度黑臭
4		中山大道下游 100 米处	33	2.09	33	11.1	轻度黑臭
5	棠下街	棠莲苑对出跨涌桥	32	2.60	50	11.4	轻度黑臭
6		一体化设备旁跨涌桥北侧	31	4.78	38	10.8	轻度黑臭
棠下涌平均			32	2.37	17	10.4	轻度黑臭

表 4-8　棠下涌 8 月份各断面水质状况

序号	街道	采样点位	监测结果				黑臭状态
			透明度(cm)	溶解氧(mg/L)	氧化还原电位(mV)	氨氮(mg/L)	
1	员村街	涌口	34	2.31	25	5.58	轻度黑臭
2		临江大道跨涌桥上游 400 米废桥处	33	2.15	41	7.50	轻度黑臭
3	天园街	黄埔大道跨涌桥上游 100 米处	35	2.19	45	7.80	轻度黑臭
4		中山大道下游 100 米处	38	2.53	38	10.6	轻度黑臭
5	棠下街	棠莲苑对出跨涌桥	40	3.27	51	9.50	轻度黑臭
6		一体化设备旁跨涌桥北侧	40	4.83	41	8.50	轻度黑臭
棠下涌平均			37	2.88	40	8.20	轻度黑臭

表 4-9　棠下涌 9 月份各断面水质状况

序号	街道	采样点位	监测结果				黑臭状态
			透明度(cm)	溶解氧(mg/L)	氧化还原电位(mV)	氨氮(mg/L)	
1	员村街	涌口	35	1.72	59	7.55	轻度黑臭
2		临江大道跨涌桥上游 400 米废桥处	32	1.67	12	8.77	轻度黑臭
3	天园街	黄埔大道跨涌桥上游 100 米处	32	1.66	11	9.25	轻度黑臭
4		中山大道下游 100 米处	32	1.51	-16	12.2	轻度黑臭
5	棠下街	棠莲苑对出跨涌桥	33	2.13	39	11.9	轻度黑臭
6		一体化设备旁跨涌桥北侧	35	3.33	24	11.1	轻度黑臭
棠下涌平均			33	2.01	21	10.1	轻度黑臭

表 4-10　棠下涌 10 月份各断面水质状况

序号	街道	采样点位	监测结果				黑臭状态
			透明度(cm)	溶解氧(mg/L)	氧化还原电位(mV)	氨氮(mg/L)	
1	员村街	涌口	40	2.47	105	5.34	不黑不臭
2		临江大道跨涌桥上游 400 米废桥处	42	3.09	70	8.89	轻度黑臭
3	天园街	黄埔大道跨涌桥上游 100 米处	43	1.95	63	9.54	轻度黑臭
4		中山大道下游 100 米处	41	2.21	88	9.42	轻度黑臭
5	棠下街	棠莲苑对出跨涌桥	42	3.24	83	8.05	轻度黑臭
6		一体化设备旁跨涌桥北侧	42	5.48	88	7.90	不黑不臭
棠下涌平均			42	3.07	83	8.19	轻度黑臭

表 4-11　棠下涌 11 月份各断面水质状况

序号	街道	采样点位	监测结果				黑臭状态
			透明度(cm)	溶解氧(mg/L)	氧化还原电位(mV)	氨氮(mg/L)	
1	员村街	涌口	44	4.23	130	5.93	不黑不臭
2		临江大道跨涌桥上游 400 米废桥处	52	3.81	123	7.13	不黑不臭
3	天园街	黄埔大道跨涌桥上游 100 米处	55	4.17	135	7.43	不黑不臭
4		中山大道下游 100 米处	53.	4.72	139	6.97	不黑不臭
5	棠下街	棠莲苑对出跨涌桥	48	4.94	132	6.22	不黑不臭
6		一体化设备旁跨涌桥北侧	51	6.16	130	6.16	不黑不臭
棠下涌平均			51	4.67	131	6.64	不黑不臭

表 4-12　棠下涌 12 月份各断面水质状况

序号	街道	采样点位	监测结果				黑臭状态
			透明度(cm)	溶解氧(mg/L)	氧化还原电位(mV)	氨氮(mg/L)	
1	员村街	涌口	39	3.78	137	4.45	不黑不臭
2		临江大道跨涌桥上游400米废桥处	34	3.18	102	6.08	不黑不臭
3	天园街	黄埔大道跨涌桥上游 100 米处	36	3.68	118	6.66	不黑不臭
4		中山大道下游 100 米处	40	4.74	142	10.8	轻度黑臭
5	棠下街	棠莲苑对出跨涌桥	33	4.50	113	5.96	不黑不臭
6		一体化设备旁跨涌桥北侧	45	6.79	143	7.61	不黑不臭
棠下涌平均			41	4.90	140	7.55	不黑不臭

Copyright © This word is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

2.2 统计每月采样点位均值,评价其黑臭状态。分析全年的水体黑臭情况。

表 5　棠下涌 2018 年 1 月-12 月份水质月均值

月份	监测结果				黑臭状态
	透明度 (cm)	溶解氧 (mg/L)	氧化还原电位(mV)	氨氮 (mg/L)	
1	31	3.09	61	10.7	轻度黑臭
2	43	6.11	116	6.51	不黑不臭
3	37	5.00	124	10.2	轻度黑臭
4	35	4.31	123	6.1	不黑不臭
5	30	2.70	65	6.76	不黑不臭
6	29	2.03	33	7.39	轻度黑臭
7	32	2.37	17	10.4	轻度黑臭
8	37	2.88	40	8.2	轻度黑臭
9	33	2.01	21	10.1	轻度黑臭
10	42	3.07	83	8.19	轻度黑臭
11	51	4.67	131	6.64	不黑不臭
12	41	4.90	140	7.55	不黑不臭
年平均	36.75	3.60	79.50	8.23	轻度黑臭
不黑不臭	＞25	＞2	＞50	＜8	注：*水深不足 25cm 时,该指标按水深 40%取值
轻度黑臭	25～10*	0.2～2.0	-200～50	8～15	
重度黑臭	＜10*	＜0.2	＜-200	＞15	

3 结束语

经过全年大量的监测数据系统整理和分析,棠下涌在设置了一体化设备(SPT-Ⅰ)后,12 个月中有 7 个月黑臭状态属于轻度黑臭,5 个月属于不黑不臭。透明度、溶解氧、氧化还原点位全流域年平均值都属于不黑不臭,只有氨氮均值为 8.23,属轻度黑臭。相比 2017 年棠下涌的重度黑臭级别,数据表明一体化设备(SPT-Ⅰ)对河涌的治理具有重要意义。但氨氮尚未降到最佳水平,在无氧环境中,水中存在的亚硝酸盐亦可受微生物作用,还原为氨;在有氧环境中,水中氨亦可转变成亚硝酸盐,甚至继续转变成硝酸盐[5]。因此在培养针对性强的优势微生物的处理工作中必须防治二次污染。

[参考文献]

[1]广州市人民政府办公厅.关于广州市 35 条黑臭河涌整治工作意见的通知[R],2016:06-20.

[2]蔡苏宁,董继先,谈树美.新型一体化污水处理设备的研究[J].陕西科技大学学报,2011,29(2):51-55.

[3]国家环保总局.水和废水监测分析方法.第 4 版增补版[M].北京:中国环境科学出版社,2006:81-82.

[4]国家城市给水排水工程技术研究中心、清华大学、环境保护部、水利部.城市黑臭水体整治工作指南[R],2015:09-11.

[5]桂小辉.关于环境水质氨氮快速检测探索[J].科技资讯,2012(17):140-141.

Copyright © This word is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.