

运行与管理

七格污水处理厂三期工程除臭系统运行维护

姚旭峰¹, 董卫华², 严国奇¹

(1. 杭州市排水有限公司 七格污水处理厂, 浙江 杭州 310018; 2. 杭州市市政设施监管中心, 浙江 杭州 310003)

摘要: 七格污水处理厂三期工程除臭系统采用生物除臭工艺, 针对日常运行中遇到的各种问题, 如臭气外逸、喷淋用水不稳定、挂膜不佳等进行了分析汇总, 采取了不同措施加以应对, 并通过加强管理有效地保证了除臭系统的正常运行, 除臭效果能够稳定达到设计标准。

关键词: 污水处理厂; 除臭系统; 生物除臭; 运行维护

中图分类号: X703.1 **文献标识码:** C **文章编号:** 1000-4602(2017)04-0100-03

Operation and Management of Deodorization System in Phase III Project of Qige Wastewater Treatment Plant

YAO Xu-feng¹, DONG Wei-hua², YAN Guo-qi¹

(1. Qige Sewage Treatment Plant of Hangzhou Drainage Co. Ltd., Hangzhou 310018, China; 2. Hangzhou Municipal Facilities Supervision Center, Hangzhou 310003, China)

Abstract: The biological deodorization technology was used in phase III of the Qige wastewater treatment plant. After inspecting and solving various operational problems including leakage of odor, fluctuation of spraying water and slow growth of biofilm, as well as the efforts made on enhancing the management level of the treatment process, the deodorization performance was significantly improved. As a result, the deodorizing efficiency could meet the design requirement.

Key words: wastewater treatment plant; deodorization process; biological deodorization technology; operation and management

随着城市化进程的加快和对水环境质量要求的提高, 各地加快了污水处理厂的建设。然而, 臭气处理也成为各个污水厂必须面临的严峻问题, 产生的臭气如不妥善处理, 不仅会给周边居民的生产、生活带来影响, 甚至还可能引发群体性事件, 从而严重影响污水处理厂的生产运行。

1 污水处理厂及除臭系统

污水处理厂的恶臭主要缘自污水、污泥中有机物的分解、发酵过程中散发的化学物质, 包括氨、硫化氢、甲硫醇、粪臭素、焦磷酸、丙酸等, 与进水水质、水量及运行方式有很大关系。产生恶臭的环节大致

有以下几个^[1]:

- ① 来水携带的恶臭物质散发;
- ② 污水生化处理阶段产生恶臭;
- ③ 污泥处理、处置过程产生和散发恶臭;
- ④ 格栅渣、沉砂池渣处置不当造成恶臭散发。

七格污水处理厂三期工程(以下简称七格三期)位于浙江省杭州市东北角下沙七格村, 紧邻钱塘江下游段, 距下沙开发区 1 km, 距杭州市区 19 km, 与七格污水处理厂一、二期相邻, 设计运行规模为 $60 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 。污水经二级生物处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)

的一级B标准,再由排江管道排入钱塘江(七格段)。

采用生物除臭工艺^[2]。臭气由风机收集后送入除臭装置,经喷淋加湿后被生物填料上的微生物氧化分解、吸附,最后经由排气筒排放,执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)、《恶臭污染物综合排放标准》(GB 14554—93)厂界二级标准。

除臭系统设置在三个区域,分别为污水预处理、生物处理以及污泥处理区域。具体设置如下:

① 预处理工段(进水混合池、粗格栅及进水泵房、中格栅、旋流沉砂池及细格栅)

设除臭装置1座,设计处理风量为25 000 m³/h,有效过滤面积为135 m²,负荷约为185 m³/(m²·h)。

② 生物处理工段(初沉池及生物池)

设除臭装置6座,每座对应一组初沉池及生物池。总设计处理风量为200 000 m³/h,单座处理风量约为33 500 m³/h,单座有效过滤面积为154 m²,负荷约为217.5 m³/(m²·h)。

③ 污泥处理工段(污泥均质池、污泥浓缩脱水机房)

设除臭装置1座,设计规模为10 000 m³/h,有效过滤面积为67.5 m²,负荷约148 m³/(m²·h)。

2 除臭系统运行中的问题

① 部分设施(阀门井、闸门等)仍存在着安装空隙,可能存在臭气外逸等情况。

② 一旦回用水处理装置的转盘过滤器出现故障,除臭系统就会遇到喷淋用水不稳定等情况。

③ 部分处理单元生物填料挂膜不佳。

④ 运行维护面广、量大,要求高。

3 除臭系统的运行管理措施

3.1 对现有除臭系统进行改造

在下沙方向进水口加装亚克力活动罩,防止臭气外逸;对预处理工段闸门等设施缝隙,根据现场实际尺寸,通过安装定制的橡胶垫进行封闭。

对除臭系统外部回用水系统进行改造,单设了由回用水泵房至预处理区的一路管线,既保证了预处理区的用水,也提高了除臭系统的回用水供给保障。

为维持除臭系统喷淋加湿的效果,对补水管进行了改造,将外部回用水补水管和内部循环补水管

连通并加装了阀门,可在外部回用水补水和内部循环补水两种模式下进行切换,也可同时在两种模式下运行。

加装二次过滤箱及过滤框,确保了喷淋水的水质。

针对原有针孔形喷淋头易堵塞的情况,试验并采用了螺旋形的新型喷淋头,既能够保证喷淋效果又减轻了疏通喷淋头的工作量。

3.2 喷洒营养液,提高生物除臭效率^[3]

附着在填料上的生物膜是生物除臭反应的主体,因此挂膜效果对系统的运行非常重要。针对现有除臭系统中填料上生物膜生长不佳的情况,通过向填料喷洒营养液的方式来促进微生物的生长,提高生物除臭效率。具体步骤:

① 向生物滤料中喷洒壳聚糖溶液,使填料润湿,有利于微生物在填料表面的吸附。

② 配制浓度为8 g/L的壳聚糖水溶液,以10 L/h的流量喷淋2 h,一天后接种微生物。

③ 加入C:N:P为100:5:1的营养液,营养液由葡萄糖、尿素和K₂HPO₄·3H₂O配制而成,以自上向下的方式喷淋,在投加营养液的同时通入空气与臭气的混合气体对微生物进行驯化。

3.3 加强管理,对除臭系统进行定期维护和监测

为加强管理,特制定了《七格污水处理厂臭气控制操作规定》、《除臭系统设备维修应急预案》等规章制度,在厂门口电子显示屏每天发布臭气监测数据。主要措施如下:

① 安排专人每天对除臭系统的补水管路、喷淋头、滤网进行清洗,定期翻松填料和更换添加滤料。

② 建立严格的工作台账制度,加强除臭系统的日常运行巡视管理,保证循环水泵和除臭风机运行正常,建(构)筑物所有盖板和门窗关闭。

③ 2014年对预处理工段及生物处理工段的活性炭进行全部更新,保证除臭效率。

④ 及时安排对循环水泵和除臭风机的日常维护和检修。

⑤ 委托有资质的第三方单位对除臭系统进行专项监测。

3.4 试点引进先进技术,不断提升除臭工艺

经过多重比较选择,决定引进多相强氧催化技术在臭气浓度最高的预处理段进行试验。经过调试

运行,该技术对臭气的去除率可以稳定达到 90% 以上,出口臭气浓度基本在 200 以下,氨和硫化氢浓度可以稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)中厂界一级标准。厂界氨、硫化氢和臭气检测结果分别见表 1~3。

表 1 厂界氨检测结果

Tab. 1 Test result of ammonia concentration at boundary of sewage treatment plant

日期	监测点 1	监测点 2	监测点 3	监测点 4	监测点 5	监测点 6
2014-04-15	0.208	0.177	0.216	0.168	0.222	0.209
	0.202	0.186	0.223	0.209	0.216	0.197
	0.194	0.181	0.206	0.184	0.184	0.173
2014-08-11	0.219	0.181	0.222	0.169	0.226	0.219
	0.209	0.181	0.228	0.199	0.224	0.207
	0.204	0.188	0.210	0.188	0.203	0.181
2014-10-09	0.171	0.181	0.219	0.179	0.179	0.179
	0.179	0.209	0.223	0.163	0.199	0.197
	0.154	0.199	0.181	0.179	0.209	0.219
2014-12-03	0.173	0.143	0.176	0.140	0.182	0.171
	0.171	0.142	0.179	0.154	0.179	0.179
	0.170	0.142	0.181	0.148	0.171	0.163
注:《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)的二级标准,氨≤1.5 mg/m ³ 。						

表 2 厂界硫化氢检测结果

Tab. 2 The test result of hydrogen sulfide concentration at boundary of sewage treatment plant

日期	监测点 1	监测点 2	监测点 3	监测点 4	监测点 5	监测点 6
2014-04-15	<1.28	1.82	<1.28	1.61	<1.28	<1.28
	<1.28	1.69	<1.28	1.61	<1.28	2.17
	<1.28	<1.28	2.06	<1.28	<1.28	1.69
2014-08-11	<1.31	1.65	<1.31	1.72	<1.31	<1.31
	<1.31	1.85	<1.31	1.72	<1.31	2.32
	<1.31	1.72	1.65	<1.31	<1.31	1.87
2014-10-09	<1.19	1.24	<1.19	<1.19	<1.19	<1.19
	<1.19	1.53	1.24	1.23	<1.19	<1.19
	1.36	1.61	<1.19	<1.19	1.31	<1.19
2014-12-03	<1.19	1.36	<1.19	1.50	<1.19	<1.19
	<1.19	1.60	<1.19	1.50	<1.19	2.11
	<1.19	1.69	1.36	<1.19	<1.19	1.69
注:《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)的二级标准,硫化氢≤0.06 mg/m ³ 。						

表 3 厂界臭气浓度检测结果

Tab. 3 The test result of odor concentration at boundary of sewage treatment plant

采样频次	监测点 1	监测点 2	监测点 3	监测点 4	监测点 5
第一次	<10	<10	<10	<10	<10
第二次	<10	<10	<10	<10	<10
第三次	<10	<10	<10	<10	<10
第四次	<10	<10	<10	<10	<10
注:《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)的二级标准,臭气浓度≤20。					

4 结语

经过改造和加强日常维护,七格污水处理厂三期工程的除臭系统得以持续稳定运行。在相关部门的连续监测中,主要数据持续优于设计标准。该厂现有 8 个生物除臭单元正在实施提升改造,积累的经验可为类似工程提供参考。

参考文献:

[1] 郭静,梁娟,匡颖,等. 污水处理厂恶臭污染状况分析与评价[J]. 中国给水排水,2002,18(2):41-42.

[2] 芮旭东. 曝气池除臭加盖技术在城市污水厂的应用[J]. 中国给水排水,2011,27(4):86-89.

[3] 郭兵兵,何凤友,牟桂芝,等. 生物填料塔工艺净化恶臭废气的研究[J]. 石油炼制与化工,2004,35(10):45-50.



作者简介:姚旭峰(1979-),男,浙江余杭人,本科,工程师,主要从事污水处理厂设施、设备运行管理工作。

E-mail: yx09129@163.com

收稿日期:2016-10-29