

余杭区塘栖污水处理厂
改造(临平第二污水系统应急)工程
环境影响报告书
(报批稿)

浙江省工业环保设计研究院有限公司

Zhejiang Industrial Environmental Protection Design & Research Institute Co.,Ltd.

国环评证：甲字第 2007 号

二〇一六年 一月

前 言

1、项目由来

塘栖污水处理厂始建于 2003 年，于 2007 年进行扩建，扩建项目主要作为杭州市临平第二污水系统应急工程，扩建后实际设施处理能力为 4 万 t/d，污水处理厂出水执行 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准。2008 年，杭州市政府召开专题会议(杭府纪要[2008]31 号)，同意临平副城进入杭州七格污水处理厂的污水量为 20 万 t/d。2011 年 1 月，污水南排工程建成后，塘栖污水处理厂服务范围内废水基本进入南排工程，因此塘栖污水处理厂暂时停止运行。

近期，随着“治污水”工程的不断推进，污水收集纳管处理量急剧增加，根据统计近几个月南排工程日均污水量已达到 14.5-16 万 t/d，尽管未达到市政府同意余杭区南排工程 20 万 t/d 的污水送处量，但杭州市有关部门实际只允许余杭区送处的最高日污水量为 14 万 t/d，目前实际排放量已达到或超过实际允许的限值。对此，余杭区多次向市有关部门汇报要求按照原明确的 20 万 t/d 污水量送处，但市有关部门考虑到杭州主城区纳管量同样急剧增长，杭州七格污水处理厂目前已处于满负荷状态，已经没有能力允许余杭区新增南排污水量。

随着雨污分流、截污纳管工程的继续推进，今后几年临平副城污水纳管量还会大幅增加，如按年增长率 8-10%计算，预计 2018 年将达到或超过 20 万 t/d，另一方面，规划的临平污水处理厂目前正在选址设计阶段，预计在 2018 年 6 月投入运行。在临平污水处理厂建成前，临平副城新增污水量不能送七格污水处理厂集中处理，将势必造成区域纳管污水外溢或直排至河道，对河道水质造成严重污染，影响“五水共治”的成效。

为此，在临平污水处理厂建成前，余杭区考虑重新启用塘栖污水处理厂(临平第二污水系统应急工程)并实施提升改造工程，以缓解在临平污水处理厂投入运行前的几年内新增的纳管量，对临平第二污水系统起到真正的应急作用。

本项目的改造也是临时过渡工程，在临平污水处理厂(20 万 t/d)建成并投入运行以后，塘栖污水处理厂将停运。本次提标改造工程具体方案如下：

塘栖污水处理厂原设计规模 4 万 t/d，通过提升改造后，塘栖污水处理厂的排放标准可由原来的一级 B 提高到一级 A 标准，设计规模调整为 3 万 t/d，尾水经现有排放口排入运河。塘栖污水处理厂改造工程部分在原有构筑物上改造完成，部分在

现有厂区内新建。鉴于现状塘栖污水处理厂已先行控制用地，因此塘栖污水处理厂改造工程建设用地审批较为简单，工程可操作性强。改造工程不仅有利于污水就近集中处理，还可充分利用现有污水收集处理系统，最大限度发挥各自的经济效益、社会效益及环境效益。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》、国家环保部令第 33 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》中的有关规定，本项目需实施环境影响评价，从环保角度论证项目建设的可行性，提出防止或最大限度削减环境污染的对策与措施。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》中“U 城镇基础设施及房地产”中第 145 条，工业废水集中处理项目须编制环境影响报告书。

为此，杭州余杭水务有限公司委托浙江省工业环保设计研究院有限公司承担了该项目的环境影响评价工作。我单位接受委托后，在建设单位的配合和协助下，派员实施了现场踏勘和资料调查收集，并征询环保有关部门的意见，在此基础上，根据项目特点及周边具体情况进行了前期大量调研工作，并按照相关技术导则和规范要求，编制完成了该项目环境影响报告书。

2、评价工作程序

首先，我们研究了国家和地方的法律法规、发展规划和其他有关技术资料，进行了项目的初步工程分析，进行了项目环境影响区域的环境现状调查，明确了评价重点、评价范围及评价工作等级；其次，对项目做了进一步工程分析、环境现状调查与监测，结合项目实际情况提出了环境管理措施和工程措施；最后，通过汇总、分析收集调查的各种资料、数据，从环境保护角度确定了项目建设的可行性，给出了评价结论和提出进一步减缓环境影响的建议，编制完成该项目的环境影响报告书。

2016 年 1 月 12 日，余杭区环境保护局主持召开了本项目环境影响报告书评审会。2016 年 1 月 25 日，建设单位组织召开了余杭区塘栖污水处理厂改造(临平第二污水系统应急)工程初步设计专家咨询会，根据专家咨询意见，设计单位对本工程初步设计进行了修改。

根据初步设计的修改方案及本项目专家评审意见，我单位进行了认真修改，完成了本项目环境影响报告书报批稿，并交由项目建设单位报请环保主管部门审批，以期项目实施和管理提供参考依据。

3、评价关注的主要环境问题

主要关注项目排放的废水、废气、噪声对周围环境的影响，提出切实可行的污染防治对策和措施，并分析提标改造过程中依托现有污染治理设施的可行性，兼顾固废影响分析。

4、环评主要结论

余杭区塘栖污水处理厂(临平第二污水系统应急工程)目前处于停运状态，由于未来几年临平副城污水纳管量将大幅度增加，而七格污水处理厂已没有容量接纳新增废水，因此决定将余杭区塘栖污水处理厂(临平第二污水系统应急工程)重新开启，并进行改造，工程改造后可处理未来几年新增废水量，防止废水不能纳管直排造成地表水环境污染，对临平第二污水系统起到真正的应急作用。

本项目的改造也是临时过渡工程，在临平污水处理厂(20万t/d)建成并投入运行以后，塘栖污水处理厂将停运。

本次提标后出水从一级B标准提高到一级A标准，项目具有一定的先进性，符合国家产业政策和地方产业政策，符合生态环境功能区规划要求，符合总量控制和清洁生产要求，符合总体规划要求。建设单位在严格实施环评中提出的污染防治对策的前提下，项目营运后排放的污染物符合国家、省规定的污染物排放标准；项目营运后不会改变项目所在地生态环境功能区划要求；项目排放污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制要求。

综上所述，只要建设单位在建设期间及运营过程中，严格执行国家有关环保法律、环境标准，认真执行建设项目“三同时”制度，全面落实本报告书提出的各项污染防治对策，从环保角度论证，本项目建设是可行的。

第1章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家相关法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》，(2014年4月24日修订通过，2015年1月1日起实施)；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》，2003年主席令第77号，2003.9.1；
3. 《中华人民共和国大气污染防治法》，2015年主席令第31号，2015.8.29；
4. 《中华人民共和国水污染防治法(修订)》，2008年主席令第87号，2008.6.1；
5. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996年主席令第77号，1997.3.1；
6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(2015年修订)》，2015年主席令第23号，2015.4.24；
7. 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年主席令第54号，2012.7.1；
8. 《中华人民共和国循环经济促进法》，2008年主席令第四号，2009.1.1；
9. 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第253号，1998.11.18；
10. 关于印发<城市污水处理及污染防治技术政策>的通知》，建设部、国家环境保护总局、科技部，建城[2000]124号，2000.5.29；
11. 《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》，国务院文件，国发[2007]15号，2007.5.23；
12. 《关于印发<城镇污水处理厂污泥处置及污染防治技术政策(实行)>的通知》，住房和城乡建设部，建城[2009]23号，2009.3.2；
13. 《国务院关于印发国家环境保护“十二五”规划的通知》，国务院文件，国发[2011]42号，2011.12.15；
14. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，国家环保部令2015第33号，2008.10；
15. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环境保护部，环发[2012]77号，2012.7.3；
16. 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环保部，环发

(2012)98 号文，2012.8.7;

17. 《关于实施<环境空气质量标准>(GB3095-2012)的通知》，环保部，环发[2012]11 号;

18. 《国家危险废物名录》，国家环境保护部，2008.8.1;

19. 《环境影响评价公众参与暂行办法》，国家环保部，环发[2006]28 号，2006.2.22;

20. 《主要污染物排放总量控制“十二五”规划编制工作方案》，环保部，环办[2010]97 号文;

21. 《关于通报“十二五”期间主要污染物排放总量控制指标的函》，环保部办公厅(环办函[2010]1456 号);

22. 《关于印发<重点区域大气污染防治“十二五”规划>的通知》，环保部，环发[2012]130 号;

23. 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(环办[2013]103 号，2013.11.14);

24. 《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)>的通知》(环发[2015]4 号，2015.1.8)。

1.1.2 地方相关法律法规

1. 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，浙江省人民政府令第 288 号，省政府令第 321 号修订，2014.3.13;

2. 《浙江省水资源管理条例》，浙江省第十一届人大常委会，2009.11.27;

3. 《浙江省大气污染防治条例》，第十届浙江省人大常委会，2003.9.1;

4. 《浙江省水污染防治条例》，浙江省第十二届人大常委会，2013.12.19;

5. 《浙江省固体废弃物污染环境防治条例》，浙江省第十二届人大常委会，2013.12.19;

6. 《浙江省环境污染监督管理办法(2014 年修正本)》(浙江省人民政府令第 321 号修订，2014.3.13);

7. 《浙江省人民政府办公厅关于实施国家新的环境空气质量标准的通知》，浙江省人民政府办公厅，浙政办发[2012]35 号，2012.4.7;

8. 《关于印发浙江省环境保护十二五规划的通知》浙江省人民政府，浙政发

[2011]68号，2011.9.26；

9.《关于进一步加强环境保护工作的意见》，浙江省人民政府，浙政发[2012]15号，2012.2.20；

10.《关于印发浙江省大气复合污染防治实施方案的通知》，浙江省人民政府办公厅，浙政办发[2012]80号，2012.7.6；

11.《浙江省人民政府办公厅关于加强环境资源配置量化管理推动产业转型升级的意见》，浙政办发[2013]8号，2013.1.22；

12.《关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》，浙江省环境保护局，浙环发[2007]11号，2007.2.15；

13.《关于印发《浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则(试行)》的通知》，浙江省环境保护厅，浙环发(2014)28号，2014.5.19；

14.《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法的通知》(浙江省人民政府办公厅，浙政办发[2014]86号，2014.7.10)；

15.《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》，浙江省环境保护厅，浙环发[2009]76号，2009.10.29；

16.《关于通报“十二五”期间主要污染物排放总量控制指标的函》，浙江省环保厅(浙环函[2011]90号)；

17.《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法(试行)》，浙江省环境保护厅，浙环发[2012]10号，2012.4.1；

18.关于印发《浙江省建设项目环境监理试点工作实施方案》的通知，浙环发(2012)41号，浙江省环保厅，2012.5.10；

19.《浙江省污水处理设施污泥处置工作实施意见》，浙环发[2008]67号，2008.12.11；

20.《关于进一步加强污水处理厂污染减排工作的通知》，浙环发[2012]59号；

21.《浙江省环境保护厅关于印发<浙江省企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理实施办法(试行)>的函》，浙环函(2015)195号，2015.6.8；

22.《关于印发杭州市建设项目环境保护公众调查实施意见的通知》，杭环发[2004]123号；

23. 《杭州市污水处理设施污泥处置工作实施方案》，杭政办函[2010]251 号，2010.8.13。

1.1.3 相关政策及规划

1. 《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2011.3.27)和 2013 年 2 月 16 日国家发展改革委第 21 号令公布的《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2011 年本)>有关条款的决定》;

2. 《关于印发<浙江省淘汰落后生产能力指导目录(2012 年本)>的通知》，浙淘汰办[2012]20 号，2012.12.28;

3. 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案(2015)》，浙江省环保厅、水利厅，2015.6.29);;

4. 《杭州市产业发展导向目录与空间布局指引(2013 年本)》，杭政办函[2013]50 号，2013.4.2;

5. 《杭州市城市总体规划(2001~2020)》(杭州市人民政府，2007.2.16);

6. 《余杭区污水工程专项规划》，2007 年;

7. 《杭州市余杭区生态环境功能区规划(修编)(2010~2020)》。

1.1.4 相关导则及技术规范

1. HJ2.1-2011 《环境影响评价技术导则 总纲》;

2. HJ2.2-2008 《环境影响评价技术导则 大气环境》;

3. HJ/T2.3-93 《环境影响评价技术导则 地面水环境》;

4. HJ610-2011 《环境影响评价技术导则 地下水环境》;

5. HJ2.4-2009 《环境影响评价技术导则 声环境》;

6. HJ19-2011 《环境影响评价技术导则 生态影响》;

7. HJ/T169-2004 《建设项目环境风险评价技术导则》;

8. 《浙江省建设项目环境影响评价技术要点(修订版)》(浙环发[2005]30 号，2005.4);

9. 《浙江省污泥处理处置及污染防治技术导则(试行)》(浙江省环保厅，2010.2)。

1.1.5 有关技术文件和工作文件

1. 杭州余杭水务有限公司与浙江省工业环保设计研究院有限公司签订的合同;

2. 杭州余杭水务有限公司提供的有关基础资料。

1.2 评价因子与评价标准

1.2.1 环境功能区划

1、空气环境

本项目位于余杭经济技术开发区，根据环境空气功能区划，项目所在区域环境空气功能为二类区。

2、地表水环境

本项目纳污水体是运河，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案(2015)》(浙政函[2015]71号)，本项目尾水排放口所在的京杭大运河属杭嘉湖14(塘栖-博陆镇)，水功能区为运河余杭农业用水区(编码为F1203101003053)，水环境功能区为农业用水区(编码为330110FM220101000550)，目标水质为III类。

表1-1 地表水环境功能区划表

序号	水功能区		水环境功能区		流域	水系	河流	起始断面	终止断面	目标水质
杭嘉湖14	F1203101003053	运河余杭农业用水区	330110FM220101000550	农业用水区	太湖	杭嘉湖平原河网	京杭大运河	塘栖	博陆镇(桐乡交界)	III

3、声环境

本项目所在地属声环境功能 2 类区，声环境执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中的 2 类标准。项目拟建地北侧是运河，运河属于内河航道，声环境质量执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中的 4a 类标准。

4、生态环境功能区划

根据《杭州余杭区生态环境功能区规划(修编)》，本项目所在地位于临平副城城市景观建设和都市农业生态环境功能小区，编号为 I 1-20110B01，属于限制准入区。具体见生态功能区规划图。

1.2.2 评价因子

本项目现状评价因子、预测评价因子和总量控制因子详见下表。

表1-2 评价因子一览表

序号	环境因素	现状评价因子	预测评价因子	总量控制因子
1	大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S、NH ₃	--
2	地表水环境	pH、溶解氧、COD _{Cr} 、高锰酸盐指数、SS、BOD ₅ 、总磷、氨氮、石油类	废水纳管可行性分析	COD、氨氮
3	声环境	等效连续 A 声级		--

序号	环境因素	现状评价因子	预测评价因子	总量控制因子
4	固体废物	污泥、栅渣、生活垃圾等		--

1.2.3 环境质量标准

1、环境空气质量标准

项目所在地为二类环境空气质量功能区，常规污染物执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二级空气质量标，详见下表。

表1-3 GB3095-2012《环境空气质量标准》 单位：mg/Nm³

序号	污染物	二级标准浓度限值(mg/m ³)		标准
		一次或小时浓度	日平均	
1	SO ₂	0.50	0.15	GB3095-2012 《环境空气质量标准》
2	NO ₂	0.20	0.08	
3	NO _x	0.25	0.10	
4	PM ₁₀	/	0.15	
5	PM _{2.5}	/	0.075	
6	TSP	/	0.30	

臭气中氨、硫化氢参照 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》中“居住区大气中有毒物质的最高容许浓度”，具体标准见下表。

表1-4 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》

污染因子	浓度限值(mg/m ³)		参考标准
	一次最高容许浓度	日平均最高容许浓度	
氨	0.20	/	《工业企业设计卫生标准》 (TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高容许浓度
硫化氢	0.01	/	

2、地表水环境质量标准

本项目纳污水体为京杭大运河洋湾~塘栖段，执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中的IV类水质标准，塘栖--博陆镇(桐乡交界)执行 GB3838-2002 中的III类地表水水质标准。具体标准值见下表。

表1-5 GB3838-2002《地表水环境质量标准》单位：除 pH 外均为 mg/L

水质指标	III类标准	IV类标准
pH	6~9	6~9
溶解氧 ≥	5	3
高锰酸盐指数 ≤	6	10
化学需氧量(COD) ≤	20	30
五日生化需氧量(BOD ₅)≤	4	6

水质指标		III类标准	IV类标准
氨氮(NH ₃ -N)	≤	1.0	1.5
总磷(以 P 计)	≤	0.2	0.3
石油类	≤	0.05	0.5

3、地下水环境质量标准

本项目所在区域地下水执行 GB/T14848-93《地下水环境质量标准》中的 IV 类水质标准，具体标准详见下表。

表1-6 GB/T14848-93《地下水环境质量标准》 单位：mg/L,除 pH 外

序号	项目	I	II	III	IV类
1	pH	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9
2	高锰酸钾指数	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10
3	氨氮	≤0.02	≤0.02	≤0.2	≤0.5
4	铜	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5
5	Zn	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤5.0
6	Mn	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.0
7	Cr ⁶⁺	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1
8	Ni	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.1

4、声环境质量标准

本项目所在区域东、南、北三侧声环境执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中的 2 类标准，北侧邻运河声环境质量执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中的 4a 类标准。具体标准值见下表。

表1-7 GB3096-2008《声环境质量标准》 单位：dB(A)

声环境功能区类别	昼间	夜间
2 类	60	50
4a 类	75	55

1.2.4 污染物排放标准

1、废气

本项目配套生物除臭装置排气筒恶臭污染物排放执行 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》中表 2 相关要求，有关污染物的标准值见下表。

表1-8 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》

序号	控制项目	排气筒高度(m)	标准值(kg/h)
1	氨	15	4.9
2	硫化氢	15	0.33

3	臭气浓度	15	2000(无量纲)
---	------	----	-----------

恶臭污染物厂界标准执行 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》中废气排放最高允许浓度的二级标准，具体标准值见下表。

表1-9 厂界(防护带边缘)废气排放最高允许浓度

序号	控制项目	GB18918-2002 二级标准	单位
1	氨(NH ₃)	1.5	mg/m ³
2	硫化氢(H ₂ S)	0.06	mg/m ³
3	臭气浓度	20	无量纲

2、废水

提标改造后污水处理厂工程尾水排放执行 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的一级 A 标准，塘栖污水处理厂进出水标准详见下表。

表1-10 塘栖污水处理厂进出水标准

项目	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP	pH
进水	≤300	≤130	≤250	≤33	≤40	≤5.0	6-9
出水	≤50	≤10	≤10	≤5(8)	≤15	≤0.5	6-9

注：括号外为水温大于 12℃时的控制指标，括号内为水温小于等于 12℃时的控制指标。

3、噪声

施工期厂界噪声执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》中相应标准，具体如下。

表1-11 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

本项目所在地厂界噪声执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准，北侧边界噪声执行 GB12348-2008 中 4 类标准。详见下表。

表1-12 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》 单位：dB(A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
2 类	60	50
4 类	75	55

4、固体废物

(1)污泥控制标准

根据《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)，城镇污水处理厂的污泥应进行稳定化处理，稳定化处理后应达到表 1-13 中的规定。

表1-13 污泥稳定化控制指标

稳定化方法	控制项目	控制指标
厌氧消化	有机物降解率(%)	>40
好氧消化	有机物降解率(%)	>40
好氧堆肥	含水率(%)	<65
	有机物降解率(%)	>50
	蠕虫卵死亡率(%)	>95
	粪大肠菌群值	>0.01

城镇污水处理厂的污泥应进行污泥脱水处理，脱水后污泥含水率应小于 80%。处理后的污泥进行填埋处理时，应达到安全填埋的相关环境保护标准。

(2)其他固废控制标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》(GB18599-2001)及其修改单(环保部公告 2013 年第 36 号)中相关标准要求;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单(环保部公告 2013 年第 36 号)中相关标准要求。

1.3 评价工作等级和评价重点

1.3.1 空气环境评价等级

根据 HJ2.2-2008《环境影响评价技术导则—大气环境》，通过计算污染物最大地面浓度占标率 P_i 和污染物地面浓度达标限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。评价工作等级划分见下表。

表1-14 大气评价工作等级划分

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max} \geq 80\%$ ，且 $D_{10\%} \geq 5km$
二级	其他
三级	$P_{max} < 10\%$ 或 $D_{10\%} < \text{污染源距厂界最近距离}$

根据计算，本项目污染因子占标率小于 10%，因此确定本项目的大气评价等级为三级。

1.3.2 地表水环境评价等级

本项目提标改造后污水处理量 3 万 t/d，包括生活污水和工业废水，污染物类型等于 2，水质参数数目小于 10，则其水质复杂程度为中等。

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案(2015)》，本项目纳污水体运河水质控制目标为IV类；同时根据运河水文调查资料分析可知，多年平均流量约为60m³/s，属于大中型规模河流。

因此，根据《环境影响评价技术导则-地面水环境》(HJ/T2.3-1993)规定的等级划分，确定本项目地表水环境影响评价等级为二级。

1.3.3 地下水环境评价等级

本项目为城市基础设施工程，在施工期会引起局部流场及水位变化，在营运期可能会引起地下水水质污染，综上，本项目同时具备 I 类和 II 类建设项目环境影响特征，属地下水 III 类建设项目。

本工程拟建区域包气带防污性能为中，含水层易污染程度为不易，地下水环境不敏感，污水排放量大(≥10000m³/d)，污水水质复杂程度为中等，根据 I 类建设项目评价工作等级分级，为三级评价。具体见表 1-15。

表1-15 地下水评价等级判别依据(按 I 类建设项目)

项目类别	评价项目	建设项目场地包气带防污性能	建设项目场地的含水层易污染特征	建设项目场地地下水环境敏感程度	建设项目污水排放量	建设项目水质复杂程度
I 类建设项目	判定结果	中	不易	不敏感	大	中等
	评价等级	三级				

本项目在施工过程中，地下水排水规模为小(≤2000m³/d)，项目引起的地下水水位变化范围为小(≤500m)，地下水环境不敏感，不会产生地面沉降、含水层输干、土壤盐渍化等环境水文地质问题，环境水文地质问题弱，根据 II 类建设项目评价工作等级分级，为三级评价。具体见表 1-16。

表1-16 地下水评价等级判别依据(按 II 类建设项目)

项目类别	评价项目	建设项目供水(或排水、注水)规模	建设项目引起的地下水水位变化区域范围	建设项目场地的地下水环境敏感程度	建设项目造成的环境水文地质问题大小
II 类建设项目	判定结果	小	小	不敏感	弱
	评价等级	三级			

综上，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2011)，确定地下水评价等级为三级。

1.3.4 声环境影响评价等级

根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》，声环境影响评价工作等级的主要根据：项目所在区域声环境控制标准要求；项目建设前后噪声级的变化程度；影响范围内环境保护目标。

项目位于 GB3096-2008《声环境质量标准》的 2 类标准区，项目建设前后噪声级增量在 3dB 以内，周围敏感点不多，因此环境噪声评价等级定为三级。

1.3.5 风险评价等级

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)(环境风险评价的工作等级划分判据详见表 1-17)，本项目不涉及重大危险源，主要为项目废水事故性排放，可能引起的运河水质污染风险，为非重大危险源，环境风险评价等级确定为二级。

表1-17 评价工作级别(一、二级)

类别	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

1.3.6 评价重点

根据本项目的污染特征和区域环境概况，本评价突出如下重点：

(1)以运河纳污水域水质影响的定量分析为重点，并突出评估在不利条件即枯水期条件下，对排污口位置的环境合理性进行分析论述；同时考虑工程施工期及污水处理厂营运后对周围区域的环境影响。

(2)从实际出发，坚持环评为工程建设服务的宗旨，本环评重点研究 3 万 m³/d 新建污水处理工程方案的水环境影响及运河纳污江段的环境容量分析以及污水处理和污泥深度脱水过程中产生的恶臭对环境的影响分析，并充分利用本区域已有评价成果，以加快工作进度。

(3)重视工程分析，研究工程不同运行工况条件(含非正常工况和事故工况)下对环境的综合影响，并进行有关排污总量控制和达标排放的可行性论证，在此基础上，提出减缓环境影响的措施和对策以及必要的环境监测与环境管理规划，为本项目建设、工程设计与环境管理提供信息和依据。

(4)加强工程施工期对环境的影响分析，提出切实可行的施工期环境保护措施和管理方案。

1.4 评价范围及环境敏感区

1.4.1 评价范围

1、空气环境

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2008)，确定大气环境评价范围为以本项目拟建厂区为原点，半径为 2.5km 的圆形区域。

2、地表水环境

本项目污水处理厂工程尾水排放至运河，依据《环境影响评价技术导则-地面水环境》(HJ/T2.3-1993)要求，确定地表水评价以京杭运河和京杭古运河余杭区范围内总长约 40km 河段为主。

3、地下水环境

根据 HJ610-2011《环境影响评价技术导则 地下水环境》，地下水环境评价范围为以本项目为中心，小于 20km² 的范围。

4、声环境

根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》，本项目声环境评价范围为厂界外 200m 范围内。

5、环境风险

根据 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》要求，本项目评价范围为距离厂界 3km 范围内。

1.4.2 环境敏感区

本项目环境敏感区详见下表及附图 2。

表1-18 保护对象基本情况

序号	环境敏感对象名称	方位	距离(m)	规模
1	塘北村村民住宅	北(隔运河)	180m	约 70 户，240 人
2	李家桥村村民住宅	东南	260m	约 30 户，100 人
3	李家桥村村民住宅	南	380m	约 50 户，170 人
4	塘北村村民住宅	西北(隔运河)	390m	约 30 户，130 人
5	塘南中心小学	南	1000m	/
6	塘栖镇三官堂村	西南	1800m	约 100 户，350 人
7	塘栖镇姚家埭村	东南	2100m	约 90 户，300 人
8	运河	北	30m	河宽 130m

1.5 相关规划及环境功能区划

1.5.1 《杭州市余杭区污水工程专项规划》(2011-2020)

余杭区范围现状城镇污水处理厂共有 4 座，分别为余杭污水处理厂、良渚污水处理厂、塘栖污水处理厂、崇贤污水处理厂。另有 2 座预处理厂，分别为印染区块污水处理厂、环科污水处理厂。

根据《杭州市余杭区污水工程专项规划》，余杭区已建成 3 个区域性集中处理污水系统：临平污水系统、良渚污水系统和余杭组团污水系统。临平污水系统分为临平第一污水干管系统、临平第二污水干管系统、塘栖污水干管系统、崇贤污水干管系统和乔司污水干管系统。

塘栖污水处理厂规划如下：

[厂址位置]位于塘栖镇东部、运河和李家港交叉口东南侧。

[接纳范围]塘栖镇、仁和街道大运河工业区、钱江科技城西北部。

[排放去向]大运河主流

[规划规模]远期 3 万 m³/日 (远景 4 万 m³/日)

[排放标准]一级 A 标准

[污泥处理工艺]浓缩脱水

[规划控制用地]6 公顷

(3)塘栖污水处理厂提标改造工程

实施塘栖污水处理厂提标改造工程，出水水质达到一级 A，部分指标优于一级 A。积极开展再生水利用。

本次项目主要是提标改造，建设规模为 3 万 m³/日，提标后执行 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的一级 A 标准，综合分析可知，本项目建设符合《杭州市余杭区污水工程专项规划》要求。

1.5.2 余杭区生态环境功能区规划概况

《余杭区生态环境功能区规划(修编)》由浙江大学环境与资源学院，规划期限为 2011~2020 年，规划范围为余杭区整个行政区域，总面积为 1228.24 平方公里。根据《余杭区生态环境功能区规划(修编)》，所有生态功能区归纳为禁止准入区、限制准入区、优化准入区和重点准入区四类。本项目位于临平副城城市景观建设和都市农业生态环境功能小区，编号为 I 1-20110B01，属于限制准入区。

表1-19 临平副城城市景观建设和都市农业生态环境功能小区

一、功能属性	小区序号 1	小区名称	临平副城城市景观建设和都市农业生态环境功能小区	
	准入类型	限制准入区	小区编号	I 1-20110B01
	主要生态环境敏感类型		区域大部分生态环境敏感性综合评价为中度敏感，半山及临平山局部地质灾害高度敏感	
	生态服务功能特征重要性		一般到比较重要地区	
二、地理信息	小区面积	126.74 平方公里	涉及乡镇	临平街道、东湖街道、星桥街道、南苑街道、乔司街道、塘栖镇、运河街道、崇贤街道
	基本情况	位于临平副城。区域属于杭嘉湖平原河网地带，河港密布，农居点多而散，水产养殖业较发达，且大部分土地被划定为基本农田。小区北侧京杭运河穿区而过，为区域提供便捷的航运条件。区域生态资源丰富，丁山湖湿地、半山、临平山都处于区内。丁山湖是塘栖镇最大的湿地，四周有大小不等的墩、兜、邦，小河、小港密布，村庄散落其间。		
三、环境特征	水环境质量目标	京杭运河：《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类水质。 上塘河杭嘉湖 87 段：《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质 *依据《浙江省水环境功能区、水环境功能区划分方案》(2006)。		
	大气环境质量目标	《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准		
	生态环境质量现状	根据 2010 全年水环境质量监测数据，京杭运河为 V 类水质，上塘河杭嘉湖 87 段为劣 V 类水质。		
	特殊保护目标	京杭运河；丁山湖湿地。		
四、项目审批	小区功能	生态农业		
	产业现状	主要工业行业有纺织印染、化工、电镀、食品、电子、建材、机械、搪瓷等；农业产品包括花卉苗木、蔬菜、甲鱼、黑鱼、茭白等。		
	产业定位	鼓励发展现代都市农业。		
	准入条件	坚持保护优先，要通过环境影响评价，控制不利于生态恢复和环境保护的开发建设活动，不得审批不利于当地生态功能保护的新、改、迁建项目，审批的项目必须符合杭州市或余杭区的产业发展导向目录和空间布局指引要求。 (1)畜禽养殖项目：猪、牛、羊、鸡、鸭等畜禽养殖项目应符合《畜禽养殖业污染物排放标准》(DB33/593-2005)、《浙江省生猪养殖业环境准入指导意见》(2010 年)和《关于进一步深化畜禽养殖污染防治加快生态畜牧业发展的若干意见》(浙环发[2010]26 号)的规定。 (2)水产养殖项目：符合《余杭区促进运河、上塘河流域水产生态养殖方案》(2011)，甲鱼水产养殖项目符合《余杭甲鱼池塘养殖技术规范》。		
五、生态环境保护与污染控制	生态环境保护与建设措施	(1)加强对运河流域保护和城市绿色屏障建设，加强区域内名胜古迹和丁山湖湿地资源保护，配套旅游设施建设，适度发展生态旅游。 (2)建设沿运河、运河二通道、沿铁路、沿高速公路和沿国道省道的生态防护林带，保护区内低山缓丘，在主城与副城、城市与组团之间形成生态带。 (3)全面实施生态效益农业建设，做好基本农田保护工作。发展有机、绿色、无公害种植，实施种植业“肥药双控”，推广测土配方施肥，提倡使用有机肥，减少化肥农药施用强度。全面落实余杭区限养区和禁养区规定，逐步淘汰畜禽散养，实行适度规模化、生态化养殖，全面减少农业面源污染。		
	主要污染源	纺织印染、化工、食品、水产养殖、城镇生活源和农业农村面源造成。		

	截污纳管	暂无管网覆盖，农村地区推广分散式污水处理工程。
	污染控制措施	<p>(1)加强村庄基础设施建设，农村居民点生活污水集中式处理，农村生活垃圾无害化处理。</p> <p>(2)禁止新建、扩建并严格限制改建造纸、印染、医药、化工、电镀、制革、水泥、冶金、酿造、废旧电子产品拆解等污染较重的建设项目，不得增加区域污染物排放总量。资源开采、旅游、农林产品加工等产业发展，不得损害区域生态环境功能，禁止过度采伐、无序采矿、毁林开荒、不合理开发河滩湿地等行为。对现有区域内印染、化工、电镀等严重污染型企业实行关停、搬迁，机械、电子、建材等企业进行环境综合整治，推行清洁生产审核，污水统一纳入市政管网，逐步将企业迁至相关园区。</p> <p>(3)根据《印发〈关于余杭区畜禽养殖禁养区、限养区规划与治理的若干规定〉的通知》(余政办[2002]186号)、《关于印发余杭区运河流域畜禽养殖业污染综合整治工作实施意见的通知》(余政办[2007]98号)和《2010-2012年余杭区畜禽养殖禁养区、限养区调整工作方案》(2011)：一类禁养区范围内禁止一切牲畜养殖及水禽规模化养殖；二类禁养区范围内集约化牲畜养殖场及水禽集约化养殖场全部实现关停转迁；一、二类禁养区范围内禁止水面水禽养殖；限养区、非禁养区全面完成集约化畜禽养殖场污染治理工作。对现有养殖场污染进行综合整治，控制环境污染。</p> <p>(4)加强污染物排放总量控制，区域环境功能不达标的情况下，建设项目需新增污染物排放量的，应按照新增量与减排量 1:1.5 的比例替代削减同类污染物排放量。</p>
六、环保执法	环保执法重点	<p>(1)查处群众环境投诉问题，挂牌督办环境违法案件，解决影响群众健康的突出环境问题。</p> <p>(2)关闭淘汰落后生产能力和污染严重的企业。</p> <p>(3)防治规模化畜禽养殖污染。</p> <p>(4)加强农用土壤环境监管，对违反农药、化肥、除草剂等农用化学品的环境标准、环境法规的行为进行查处。</p> <p>(5)查清临平污水处理厂、垃圾转运设施等城镇集中污染治理设施的基本情况，建立环境监管档案，重点推进城市污水处理厂稳定达标排放、污泥和垃圾渗滤液安全处置，严格防范二次污染。</p>
	区域环境管理重点	<p>防治畜禽、水产养殖污染。</p> <p>保护丁山湖湿地。</p>

本项目是在现有厂区基础上实施的提标改造，是临平第二污水系统应急工程，项目建成后，区域内污水管网更为完善，使未来可能直接排入内河的废水可通过收集后集中处置；另一方面，提标改造后，废水处理规模由原审批 4 万 t/d 调整为 3 万 t/d，由一级 B 标提级到一级 A 标，提标改造后污染物排放量大大减小。因此项目建设基本符合该生态功能规划的要求。

第2章 现有项目概况

2.1 企业现有项目审批情况

2.1.1 环评审批及验收情况

塘栖污水处理厂一期工程始建于2003年5月，设计规模为2万t/d，《杭州市余杭区塘栖组团污水处理工程环境影响报告表》于2003年7月15日通过余杭区环保局审批，审批文号余环综[2003]第125号。

2007年，为了保护余杭境内京杭运河水系水质，根据杭州市人民政府公文，决定实施“杭州市临平第二污水系统应急工程”，该项目扩建规模为4万t/d，该项目报告书于2007年5月18日通过余杭区环保局审批，审批文号环评批复[2007]188号。该项目于2010年3月31日通过余杭环保局验收，验收文号编号[2010]03号。

表2-1 塘栖污水处理厂现有项目审批及验收情况

序号	项目名称	设计处理规模	审批文号及审批时间	验收文号及验收时间
1	杭州市余杭区塘栖组团污水处理工程环境影响报告表	2万t/d	余环综[2003]第125号 (实际按照1万t/d验收) 2003.7.15	/
2	杭州市临平第二污水系统应急工程环境影响报告书	4万t/d	环评批复[2007]188号 (实际按照3万t/d验收) 2007.5.18	编号[2010]03号 2010.3.31
3	合计	6万t/d		

2.1.2 审批处理能力及验收处理能力

根据塘栖污水厂现有项目审批文件，塘栖污水处理厂环评审批设计处理能力为6万t/d。

塘栖污水处理厂一期工程环评审批2万t/d，具体建设时设计处理能力为1万t/d。

根据《杭州市临平第二污水系统应急工程环境影响报告书》验收意见，该项目于2008年3月开工建设，因土地等因素，设计规模由4万t/d调整为3万t/d，主体工程采用改进型SBR工艺。

由此可知，塘栖污水处理厂实际验收设计处理能力为4万t/d。

塘栖污水处理厂总占地面积37016.2平方米。

2.1.3 审批总量

根据《杭州市临平第二污水系统应急工程环境影响报告书》，塘栖污水处理厂总量建议值为：废水量 2190 万 t/a(6 万 t/d)，COD：1314t/a(3.6t/d)，氨氮：175.2t/a(0.48t/d)。

2.1.4 设计进水、出水水质

塘栖污水处理厂设计进水水质如下表，排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 B 标准。

表2-2 塘栖污水处理厂设计出水水质

项目	BOD ₅ (mg/L)	COD _{cr} (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)
进水指标	285	475	370	40	/	3.0
一级 B 排放标准	≤ 20	≤ 60	≤ 20	≤ 8(15)	≤ 20	≤ 1.0

2.1.5 排放口位置

根据《杭州市临平第二污水系统应急工程环境影响报告书》，尾水排入运河。鉴于尾水排放的影响在 10km 范围内较大，会对交界断面产生不利影响，建议尾水排放口进行优化，或移动至运河支流。虽然纳污水体没有环境容量，但由于没有更好的排污去向可以选择，因此污水厂和排污口的选址在现有范围内河目前客观条件下适当优化后基本合理。

2.1.6 现有项目审批处理工艺流程

塘栖污水处理厂一期为 BOT 项目，设计处理规模 1 万 t/d，采用 SBR 工艺；二期由杭州余杭水务有限公司负责建设，设计规模 3 万 t/d，采用改进型 SBR 工艺，设计出水水质执行一级 B 排放标准，尾水排入运河。

现有项目审批处理工艺如下图所示：

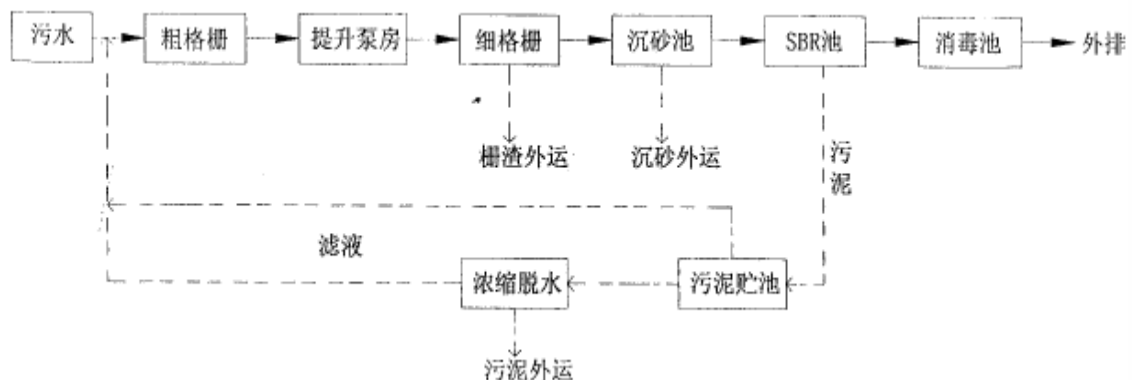


图 2-1 塘栖污水处理厂审批工艺流程图

2.1.7 企业原环评核定产排污情况

根据《杭州市临平第二污水系统应急工程环境影响报告书》，该项目建成后，企业污染物产排情况如下表所示。

表2-3 原环评审批产排污情况

污染类别		产生量			削减量	达标排放量
		一期工程	扩建工程	小计		
废水	废水量(万 t/a)	730	1460	2190	0	2190
	COD _{Cr} (t/a)	2555	6935	9490	8176	1314
	NH ₃ -N(t/a)	292	525.6	817.6	642.4	175.2
废气	NH ₃ (t/a)	7.62	15.41	23.03	0	23.03
	H ₂ S(t/a)	0.018	0.041	0.059	0	0.059
固废	污泥	1546	3092.28	4638.28	4638.28	0

2.2 目前企业实际生产情况

塘栖污水处理厂始建于 2003 年，于 2007 年进行扩建，扩建后实际设施处理能力为 4 万 t/d，塘栖污水处理厂自 2010 年审批验收后，一直处于正常运行状态。2011 年 1 月，污水南排工程建成后，塘栖污水处理厂服务范围内废水基本进入南排工程，因此塘栖污水处理厂暂时停止运行，至今一直未再投入运行。

2.2.1 现有项目实际处理能力

塘栖污水处理厂实际设计规模为 4.0 万 t/d。塘栖污水处理厂一期为 BOT 项目，设计处理规模 1 万 t/d，采用 SBR 工艺；二期由水务公司负责建设，设计规模 3.0 万 t/d，采用改进型 SBR 工艺，设计出水水质执行一级 B 排放标准，尾水排入运河。

2.2.2 现有项目实际处理工艺流程

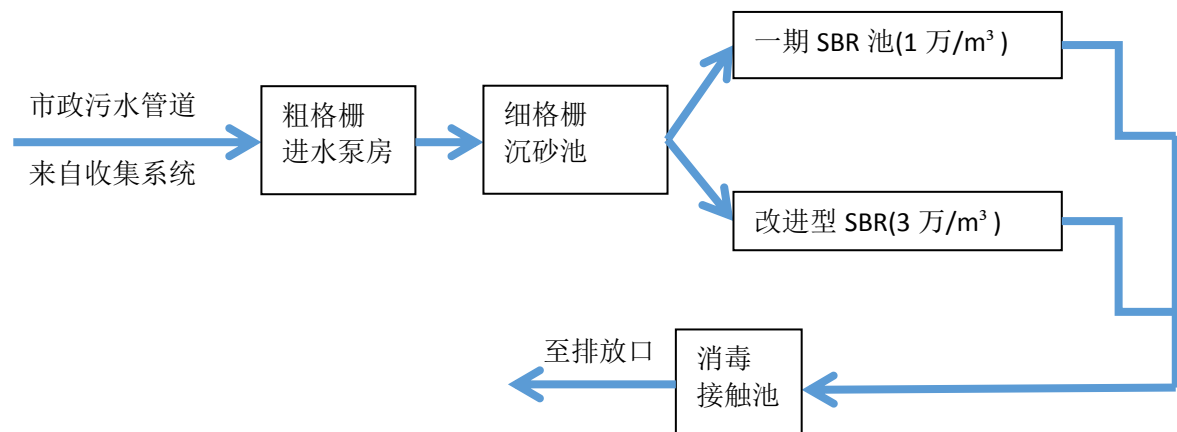


图 2-2 塘栖污水处理厂实际处理工艺流程

2.2.3 塘栖污水处理厂现有构筑物设施

根据调查，目前塘栖污水处理厂现有构筑物如下表所示。

表2-4 塘栖污水厂现有构筑物一览表

序号	建构筑物名称	数量	设计参数
1	粗格栅间及污水提升泵房	1座	粗格栅间1座，平面尺寸9.5m×7.6m，H=7.3m；进水泵房1座，平面尺寸9.5m×5.8m，泵井H=8.5m
2	细格栅间及旋流式沉砂池	1座	细格栅间1座，平面尺寸8.9m×3.2m，H=1.28m；沉砂池2座，直径3.65m
3	水解池	1座	尺寸40.25m×32.40m×5.45m
4	改进型SBR池	2座	尺寸63.7m×36.2m×6.6(8.1)m
5	污泥浓缩池	2座	直径12m，有效水深4m
6	污泥贮存池	1座 (2格)	尺寸10.3m×5.0m×7.5m
7	污泥脱水间	1栋	平面尺寸30.7m×20.94m，H=8.9m
8	加药间(置于脱水机房内)	1栋	/
9	消毒接触池/回用水池	1座	尺寸20.7m×14.2m×4.2m
10	鼓风机房	1栋	平面尺寸31.2m×9.6m，H=6.3m

2.2.4 塘栖污水处理厂现有项目服务范围

塘栖污水处理厂位于塘栖镇东部、运河和李家港交叉口东南侧，现状服务范围为塘栖污水干管系统，包括塘栖镇、仁和街道大运河工业区、余杭经济开发区(部分)，主要泵站有塘栖A、B、C泵站和大运河工业区泵站，污水汇集到塘栖B泵站。余杭经济开发区废水可通过管网进入塘栖污水处理厂。在塘栖污水处理厂停运前，废水打入塘栖污水处理厂处理；在塘栖污水处理厂停运后，B泵站废水和余杭开发区废水直接加压后向临平第二污水系统输送，并南排至杭州七格污水厂。

2.2.5 现有项目实际运行情况

鉴于塘栖污水处理厂于2011年1月暂时停止运行。因此本次环评期间，调取塘栖污水处理厂于2010年1~12月运行月报表的水质监测结果，整理汇总成如下图表，说明塘栖污水处理厂现有工艺对各污染物处理效率及进水水情况。

1、2010 年进出水 COD_{Cr} 污染物指标值见图 2-3。

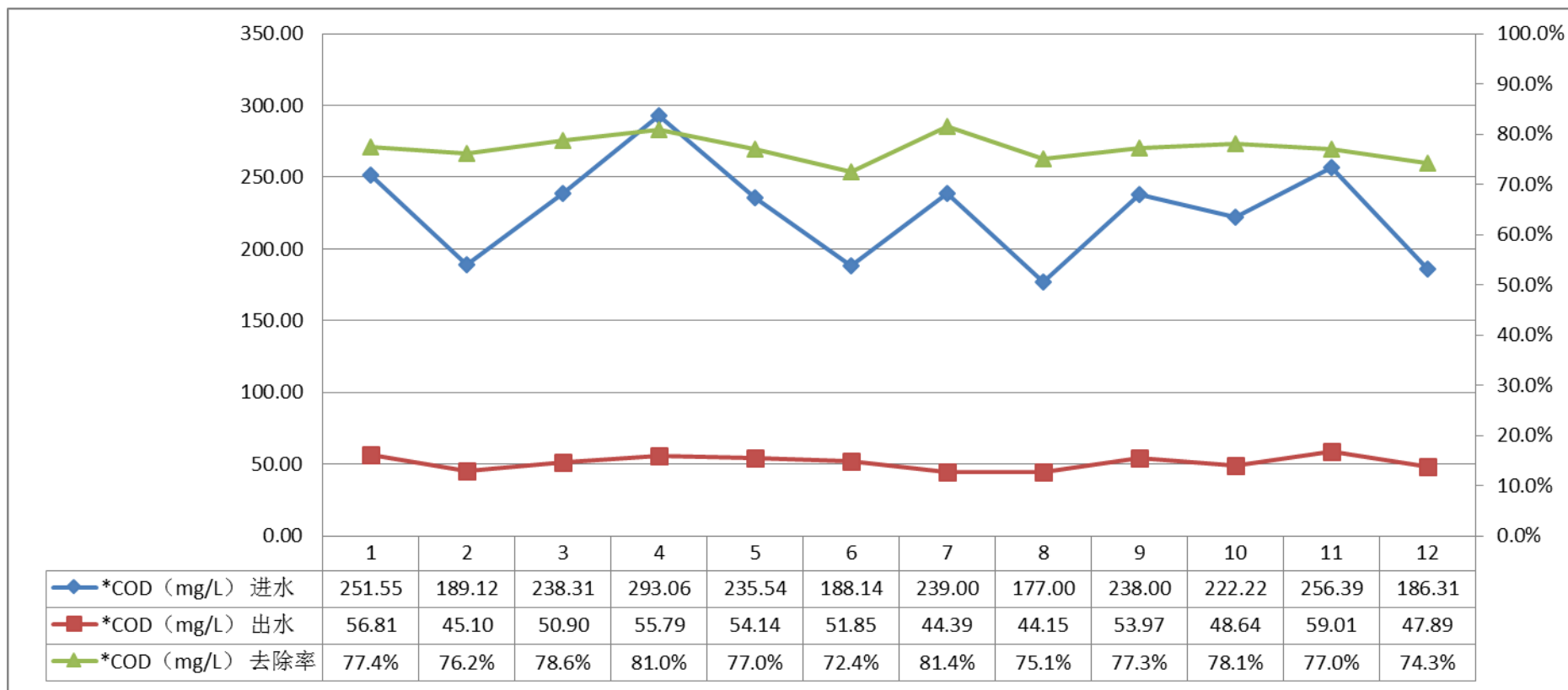


图 2-3 进出水 COD_{Cr} 污染物指标值

2、2010 年进出水氨氮污染物指标值见图 2-4。

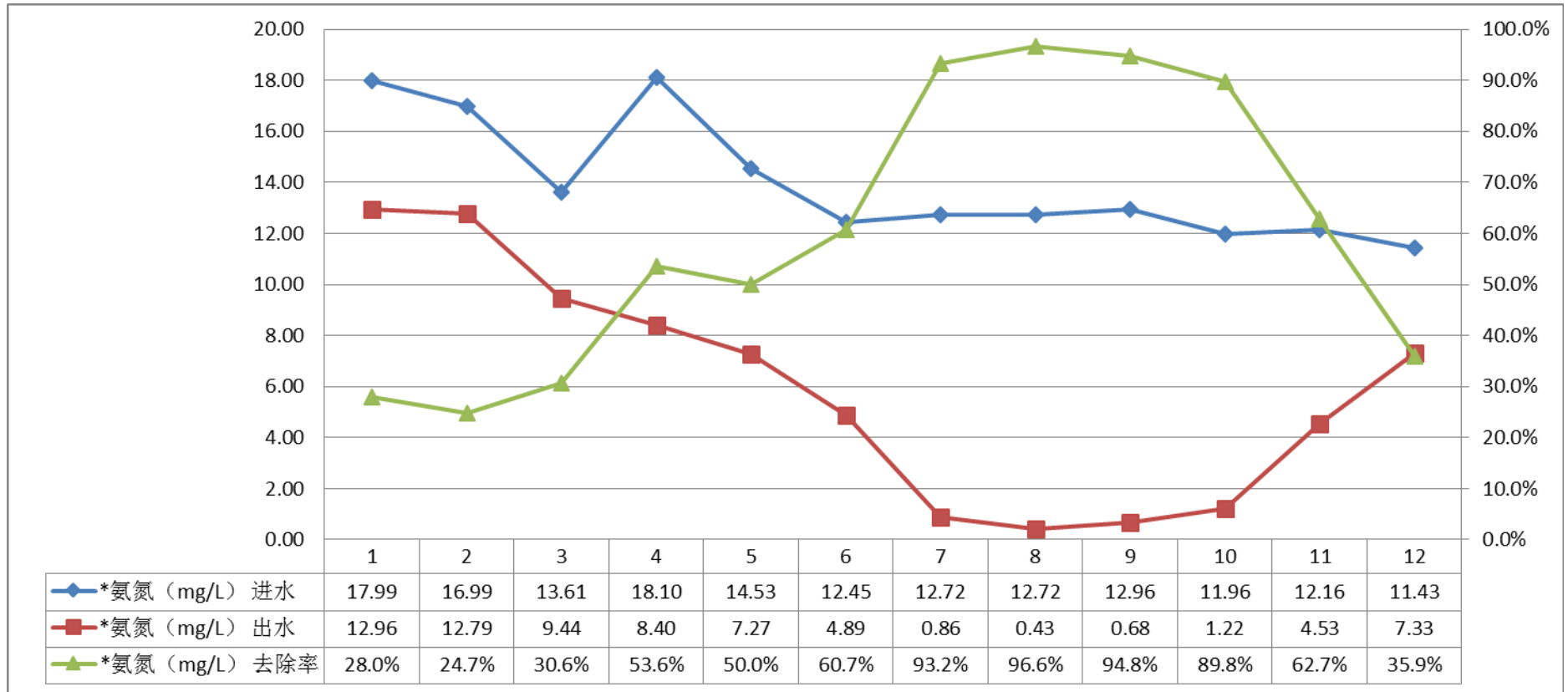


图 2-4 进出水氨氮污染物指标值

3、10年进出水 BOD 污染物指标值见图 2-5。

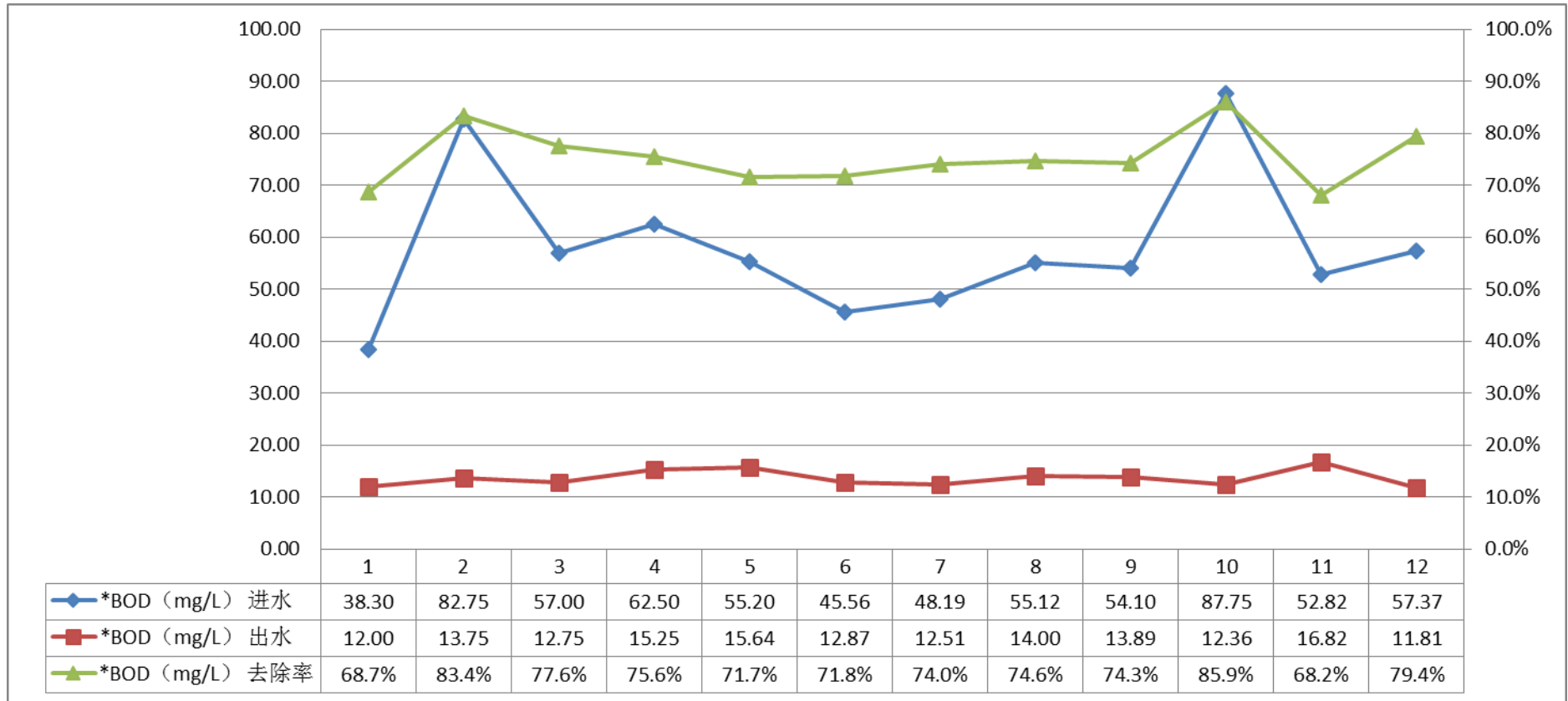


图 2-5 进出水 BOD 污染物指标值

4、2010 年进出水 SS 污染物指标值见图 2-6。

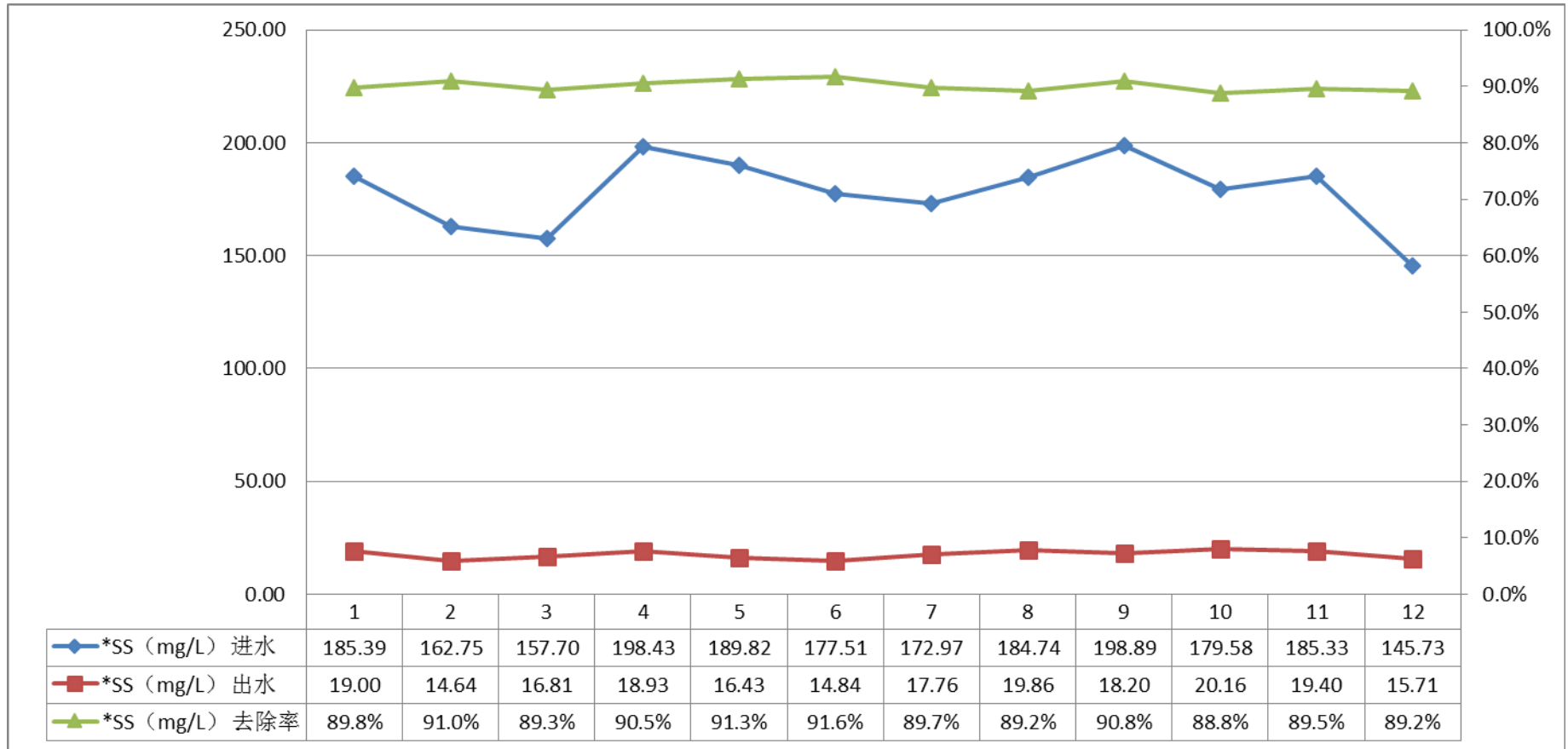


图 2-6 进出水 SS 污染物指标值

5、2010 年进出水 TN 污染物指标值见图 2-7。

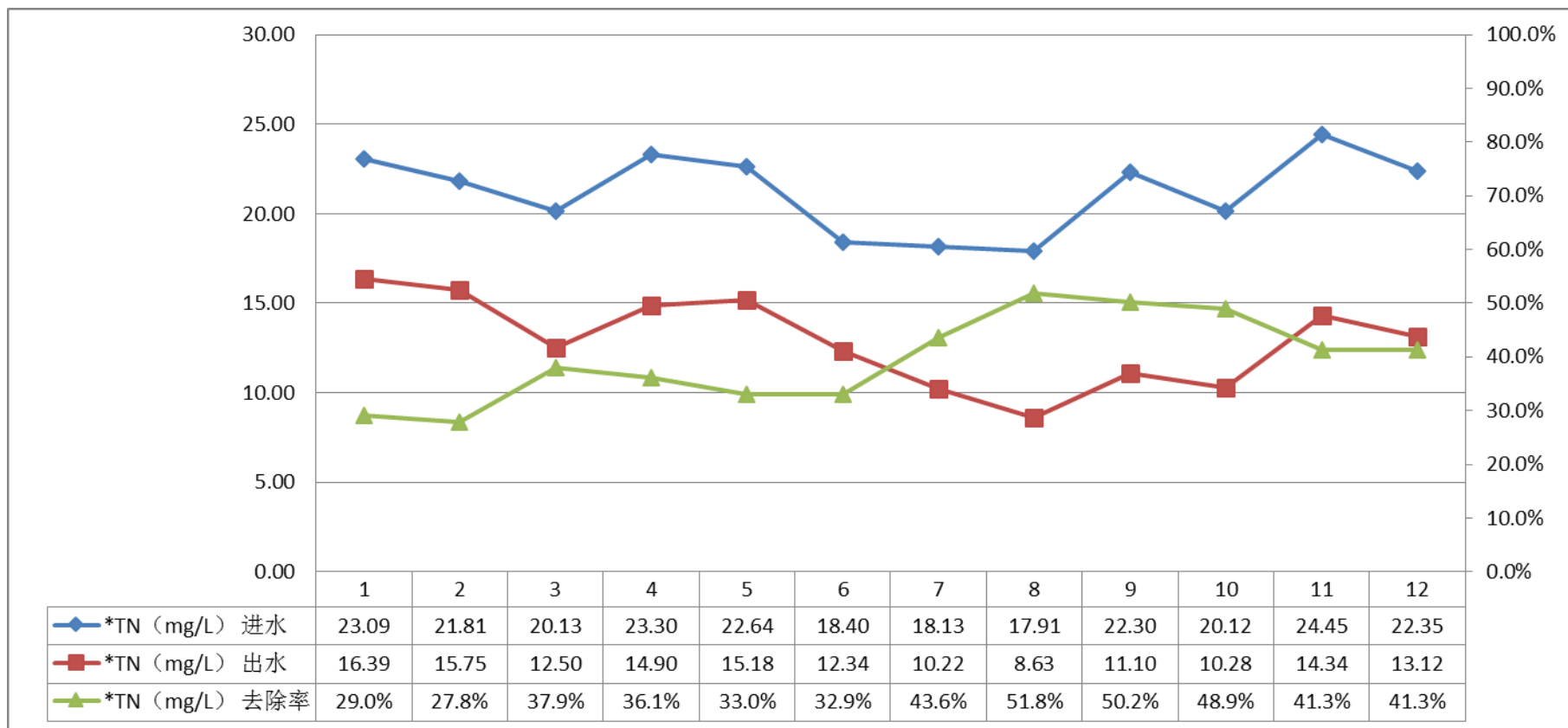


图 2-7 进出水 TN 污染物指标值

6、2010 年进出水 TP 污染物指标值见图 2-8。

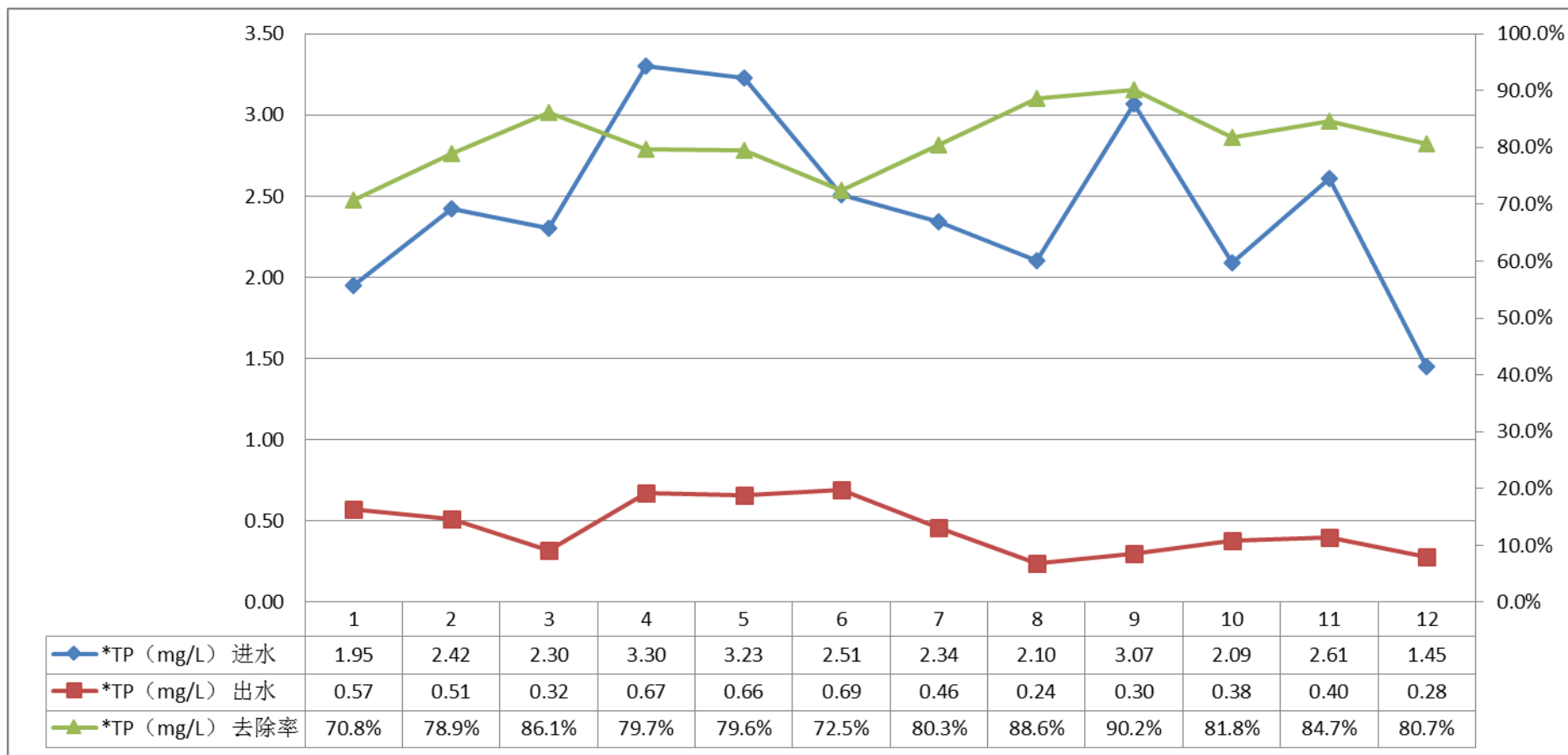


图 2-8 进出水 TP 污染物指标值

根据塘栖污水处理厂 2010 年统计数据可知，2010 年运行期间，各月的工业废水占总水量比例变化范围在 36.3%~68.3%，其中由于 9~12 月与 1~8 月纳管企业有所不同，故工业废水在 9~12 月占水量总比例有变化，且变化为比例下降，全年工业废水占水量比 53.92%。

其中 1~8 月印染纺织、金属、化工废水占有所有工业废水比例依次为 34.38%、34.28%、24.96%；9~12 月印染纺织、金属、化工废水占有所有工业废水比例依次为 44.49%、22.89%、28.56%。由于印染纺织废水的增加，造成 2010 年进水 10 月 BOD 含量有所增加，9~12 月 TN、TP 含量有所增加。但出水水质中，除 COD、SS、氨氮因工业废水的冲击会不达标外，其余指标影响较小，这说明原有处理工艺已能够基本使出水达到一级 B 的标准，并满足一定程度上工业废水的成分变化。

第3章 技改项目概况与工程分析

3.1 技改项目概况

3.1.1 项目名称、性质和建设单位等

(1)项目名称：余杭区塘栖污水处理厂改造(临平第二污水系统应急)工程

(2)项目性质：技改

(3)建设单位：杭州余杭水务有限公司

(4)建设内容和规模：

余杭区塘栖污水处理厂(临平第二污水系统应急工程)目前处于停运状态，本次工程改造后，可处理未来几年新增废水量，防止废水不能纳管直排造成地表水环境污染，对临平第二污水系统起到真正的应急作用。

塘栖污水处理厂改造工程目的是为了提高污水处理排放标准，通过改造一期 SBR 池、优化二期改进型 SBR 池、增设深度处理系统、改造现有泥水处理系统，将现有塘栖污水厂改造为设计规模 3.0 万 m³/d，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准的污水处理厂。改造后其纳污管网及尾水排放均利用现有设施，污水厂出水从原有排放口排至大运河。

(5)项目选址：位于现状塘栖污水处理厂现有厂址用地红线内。

(6)项目用地：现有塘栖污水处理厂位于塘栖镇李家桥村，占地面积 37016.2 平方米。本次改造工程利用厂内现有预留用地建设，无需新增用地，不涉及征地与拆迁。

(7)工程投资：本项目总投资 5798.9 万元，其中工程费用为 4372.5 万元。资金来源为财政支出，建设资金在建设期内一次性投入。

3.1.2 工程服务范围

塘栖污水处理厂位于塘栖镇东部、运河和李家港交叉口东南侧，现状服务范围为塘栖污水干管系统，包括塘栖镇、仁和街道大运河工业区、余杭经济开发区(部分)，主要泵站有塘栖 A、B、C 泵站和大运河工业区泵站，污水汇集到塘栖 B 泵站，现经加压后向临平第二污水系统输送，并南排至七格污水厂。本次改造工程利用塘栖污水处理厂原有污水收集管网，因此改造后其纳污范围与现状一致，即仍为塘栖镇、大运河工业区、余杭经济开发区(部分)，经塘栖 B 泵站加压后，向塘栖污水厂输送。余杭经济开发区部分区域废水可通过管网直接接入塘栖污水处理厂。

3.1.3 主要建设内容

塘栖污水处理厂改造工程规模为 3.0 万 m³/d，其中包括改造现有二级处理系统按规模 3.0 万 m³/d 设计，新增深度处理系统规模按 3.0 万 m³/d 设计，同时按照改造和新增的污水处理工艺完善预处理、污泥处理系统及配套附属建构筑物。本工程建设内容主要汇总情况如表 3-1 所示。

表3-1 塘栖污水厂改造工程主要建设内容一览表

序号	建构筑物名称	规模	数量	设计参数	备注
1	粗格栅间及污水提升泵房	3.0 万 m ³ /d	1 座	粗格栅间 1 座, 平面尺寸 9.5m×7.6m, H=7.3m; 进水泵房 1 座, 平面尺寸 9.5m×5.8m, 泵井 H=8.5m	原有; 拟加盖密闭并进行生物除臭
2	细格栅间及旋流式沉砂池	3.0 万 m ³ /d	1 座	细格栅间 1 座, 平面尺寸 8.9m×3.2m, H=1.28m; 沉砂池 2 座, 直径 3.65m	原有; 拟加盖密闭并进行生物除臭
3	水解池	3.0 万 m ³ /d	1 座	尺寸 40.25m×32.40m×5.45m	原有构筑物改造; 拟加盖密闭并进行生物除臭
4	改进型 SBR 池	1.5 万 m ³ /d	2 座	尺寸 63.7m×36.2m×6.6(8.1)m	原有
5	絮凝沉淀池	3.0 万 m ³ /d	1 座	一体化成套设备 1 座, 平面尺寸 12.02m×6.8m, H=2.752m	新建
6	滤布滤池	3.0 万 m ³ /d	1 座 (2 格)	平面尺寸 8.8m×6.5m, H=4.84m	新建
7	污泥浓缩池	3.0 万 m ³ /d	2 座	直径 12m, 有效水深 4m	原有
8	污泥贮存池	3.0 万 m ³ /d	1 座 (2 格)	尺寸 10.3m×5.0m×7.5m	原有
9	污泥脱水间	3.0 万 m ³ /d	1 栋	平面尺寸 30.7m×20.94m, H=8.9m	原有
10	加药间(置于脱水机房内)	3.0 万 m ³ /d	1 栋	/	原有建筑物改造
11	消毒接触池/回用水池	3.0 万 m ³ /d	1 座	尺寸 20.7m×14.2m×4.2m	原有
12	加氯间	3.0 万 m ³ /d	1 栋	平面尺寸 18.0m×5.4m	原有建筑物改造
13	鼓风机房	3.0 万 m ³ /d	1 栋	平面尺寸 31.2m×9.6m, H=6.3m	原有
14	变配电间	3.0 万 m ³ /d	1 栋	/	原有建筑物改造
15	CYYF 全过程除臭系统	3.0 万 m ³ /d	1 套	设计范围为全厂污水处理系统的全过程恶臭控制	新建
16	生物除臭系统	5000m ³ /h	1 座	主要针对预处理部分进行, 除臭范围包括: 粗格栅及污水提升泵房、细格栅及沉砂池、水解池	新建

注: 本次改造充分利用塘栖污水厂原有的辅助生产设施及附属建筑物, 主要包括综合办公用房、化验楼、机修间和食堂宿舍等, 同时污水厂纳污管网及尾水排放均利用现有设施。

3.1.4 主要处理工艺

3.1.4.1 设计进、出水水质

根据塘栖污水处理厂现状进水水质(即塘栖 B 泵站水质)实测数据统计、分析,并考虑一定的安全性和冲击负荷,适当留有余地,项目建议书确定塘栖污水厂改造工程进水水质,具体见表 3-2;改造后出水水质要求达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准,设计出水水质详见表 3-2。

塘栖污水处理厂原设计进出水指标与改造工程的设计进出水水质指标对比情况详见表 3-2。

表3-2 设计进、出水水质对比表

项目	进水(mg/L)	出水(mg/L)	污染物去除率(%)	
塘栖污水处理厂 改造工程设计 值	COD _{Cr}	300	50	83.3
	BOD ₅	130	10	92.3
	SS	250	10	96.0
	NH ₃ -N	33	5(>12℃) 8(≤12℃)	84.8(75.8)
	TN	40	15	62.5
	TP	5.0	0.5	90.0
塘栖污水处理 厂原设计值	COD _{Cr}	475	60	87.4
	BOD ₅	285	20	93.0
	SS	370	20	94.6
	NH ₃ -N	40	8(>12℃) 15(≤12℃)	80.0
	TN	/	20	/
	TP	3.0	1.0	67.0

3.1.4.2 改造工程处理工艺

1、工艺方案确定原则

(1)根据进水水质及污水处理厂的特点,增设水解酸化池、采用抗冲击负荷能力强,并且具有强化脱氮除磷的生化工艺,提高水质达标的稳定性和可靠性。

(2)结合厂区用地、现有构筑物高程、生化工艺的特点,深度处理工艺采用技术先进、效果可靠、并具有进一步脱氮、除磷的功能,使出水水质达到一级 A 排放标准,并为远期污水回用创造有利条件。

(3)污水、污泥处理工艺力求技术成熟先进,稳妥可靠,操作、管理方便,减少工程投资,降低运营成本。

(4)工艺配套设备技术先进、高效、质量可靠,并有广泛的选择余地。

(5)提高环境质量，重视厂区与周边环境的和谐、协调，加强厂区臭气的防护，噪声的控制，建造成现代化的绿色生态污水处理厂。

2、总体处理工艺方案

根据塘栖污水处理厂现状及改造工程建设规模、进水特性、处理要求以及用地情况，确定本次改造通过“增加水解酸化预处理，强化二级生化处理工艺，结合后序深度处理工艺，辅助化学除磷”能确保稳定达标，并可作为回用水水源。

具体工程技术方案如下：

(1)二级生化处理：水解酸化+改进型 SBR 为主体的生物脱氮除磷处理工艺；

(2)深度处理：絮凝沉淀池+滤布滤池；

(3)消毒：次氯酸钠；

(4)污泥处理：重力浓缩池+离心脱水机；

(5)除臭：全过程除臭辅以生物除臭；

(6)污泥处置：经浓缩和脱水处理后，将含水率 $\leq 55\%$ 的脱水污泥外运至塘栖热电有限公司进行焚烧处置。

3、工艺流程系统图

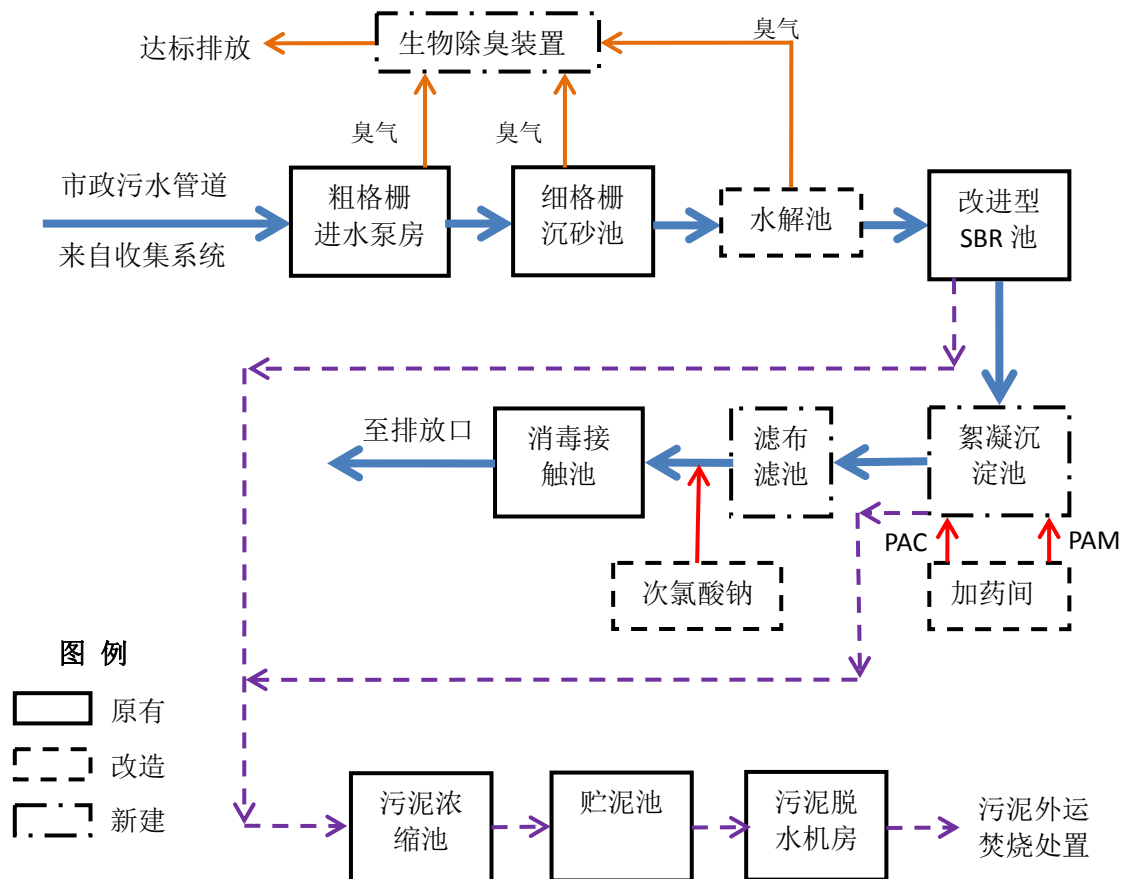


图 3-1 塘栖污水厂改造工程实施后工艺流程系统图

塘栖污水处理厂服务范围内的污水，经厂外污水收集系统进入粗格栅后，采用潜污泵提升至细格栅，通过沉砂池预处理后进入水解池、改进型 SBR 池进行二级生化处理，二级生化处理出水进入絮凝沉淀池、滤布滤池进行以脱氮为主的深度处理，脱氮后的污水进入消毒接触池经次氯酸钠消毒后，尾水向北排入大运河。

水解池、改进型 SBR 池二级生化处理剩余污泥进入贮泥池，经浓缩后进入污泥脱水系统进行脱水处理。粗细格栅栅渣、沉砂池排砂、脱水污泥等固体废弃物采用外运处置方式。滤布滤池反冲洗水、污泥系统上清液及滤液、厂区生活污水均进入粗格栅前，与污水合并进行处理。

3.1.5 工程建设方案

3.1.5.1 总图设计

污水厂总平面布置情况详见附图 3。在总平面设计中按照区域功能、进出水方向和处理工艺要求，将污水处理厂分为 5 个功能区，依次为预处理区、污水处理区、深度处理及再生水利用区。污泥处理区布置在现有厂前东北侧，现有厂前区建筑物位于厂区西南侧。

(1)预处理区

预处理区位于厂区东南侧，主要包括粗格栅、污水提升泵房、细格栅及旋流沉砂池、除臭设施。

(2)污水处理区

污水处理区位于厂区中部及西北部，主要利用现有构筑物进行改造，包括将一期 SBR 池改造为水解池，以及对二期改进型 SBR 池进行改进。水解池东侧为配套的变配电间、鼓风机房、值班间，均为现有建筑物。

(3)深度处理及再生水利用区

深度处理及再生水利用区位于污水处理厂北侧，其中深度处理包括絮凝沉淀池和滤布滤池，均为新建构筑物，东北侧为现状污水排出口。

(4)污泥处理区

污泥处理区位于厂内东北侧，此处于消毒池内加设潜水离心泵，满足厂内自用水要求。

(5)厂区道路

现有厂区内主要道路宽 6.0m，次要道路宽 4.0~5.0m，转弯半径 3~9m。改造后与原有道路顺接、连通。道路布置成网格状的交通网络，通向每个建(构)筑物均设有道路。路面结构采用沥青混凝土。现有道路除部分需破复路外，其余可满足工程改造后使用。

(6)厂区给水

厂区给水来自市政给水管网，由现有厂区给水管道接入。厂区给水主要用于生产生活及消防，引入总管管径为 DN150，给水管网在厂区内形成环网以利于消防。

(7)厂区排水

厂区排水采用雨污分流制。雨水由道路雨水口收集后汇入厂区河道，并自流进入附近河流。厂区生活污水、生产污水、清洗水池污水、构筑物放空水等经厂内污水管道收集后进入厂区污水泵房，经提升后进入细格栅间与进厂污水一并处理。

3.1.5.2 工艺设计

1、新建处理单元构筑物

(1)絮凝沉淀池(超磁技术)

①功能

采用磁力分离，实现水体中污染物与水的快速分离，悬浮物从反应到分离大约只需要 4~5min。

②工程内容及设计参数

采用一体化成套设备，碳钢结构，共 1 座。

超磁分离净化系统平面尺寸 12.02×6.8m，高 2.752m。

设计规模按 Q=3 万 m³/d 规模建设及配置设备。

③主要设备

表3-3 絮凝沉淀池设备配置表

序号	名称	型号	主要参数	单位	数量	备注
1	车载式集装箱 (超磁分离净化系统)		外形尺寸 9125×2950×2896mm	套	1	碳钢防腐
1.1	超磁分离机	ASMD-30000	处理水量: 30000m ³ /d, P 主电机=1.1Kw, P 辅电机=4.0Kw, 防护等级: IP55	台	1	碳钢防腐
1.2	磁分离磁鼓机	HCG-30000	处理能力: 与超磁机配套, P 磁辊=0.55Kw, P 高速分散=5.5Kw, P 磁种搅拌=1.1Kw	台	1	
1.3	磁种投加泵	HPP-40	型式: 软管泵, 流量: 1~2.5m ³ /h, 压力: 0.1MPa, P=2.2Kw	台	2	1 用 1 备
1.4	轴流通风机	SF-2.5	通风风量: 900m ³ /h, N=1450r/min, 全压: 20Pa, P=0.12Kw	台	2	
1.5	水处理配电控制柜		B×L×H=800×400×2200mm	套	1	
2	混凝反应器	HHN-30000	处理水量: 30000m ³ /d	套	1	碳钢防腐
2.1	混合搅拌器		P=3.0Kw, n=1440r/min, 防护等级: IP55	台	1	不锈钢
2.2	一级反应搅拌器		P=1.5Kw, n=1440r/min, 防护等级: IP55	台	1	不锈钢
2.3	二级反应搅拌器		P=1.5Kw, n=1440r/min, 防护等级: IP55	台	1	不锈钢
2.4	三级反应搅拌器		P=1.1Kw, n=1440r/min, 防护等级: IP55	台	1	不锈钢
3	污泥中转池搅拌机		φ260mm, N=3kW/380V, 不锈钢, 池深 3.6m	台	1	
4	超声波液位计		W-LD 型, 量程 0-10m, 带就地显示及远传 4-20mA, 配 PVC 法兰, 24V, 两线制	台	1	
5	污泥螺杆中转泵	G50-1	Q=10m ³ /h, H=20m, P=4.0Kw	台	2	1 用 1 备

④运行方式: 连续运行。

(2)滤布滤池

①功能

滤布滤池也即纤维转盘滤池，纤维转盘安装在特别设计的混凝土滤池内，它的作用在于去除污水中以悬浮状态存在的各种杂质，提高污水处理厂出水水质，使处理水 SS 达到一级 A 标准。

②工程内容及设计参数

滤布滤池 1 座，分为 2 格，每格内设纤维转盘 1 套。平面尺寸 8.8×6.5m，H=4.84m，有效水深 3.63m，碳钢结构。该池设有沉砂区进水区、过滤区及出水区。

设计流量：3 万 m³/d。

③主要设备

滤布转盘及中心管：D2500，2 套；进水闸阀：DN600，2 台；

进水堰板：L×B=3200×400，2 台；出水堰板：L×B=4500×400，2 台；

止回阀：DN80，4 个；真空表：4 个；

冲洗水泵：Q=50m³/h，H=7m，N=2.2kW，4 台。

④运行方式：连续运行。

(3)加药间

新增加药系统置于脱水机房内空地位置。

①PAC 投加系统方案

1)设计参数：Q=3.0 万 m³/d。

2)药剂：PAC 商品液(10%有效浓度)，密度 1.19kg/m³。

3)投加量：8mg/L。换算成 PAC 商品液(10%有效铝含量)，投加量为 80mg/L，每日需消耗 2.4 吨。

4)投加点：絮凝沉淀池进水管端。

5)设备参数选型：计量泵按照两用一备选型，Q=580L/h，7bar，0.55kW。储存设施直接采用原污泥脱水间室外储药池，溶解池尺寸约 B×L×H=5.5m×11.9m×2.0m，一座两格(现考虑池子有效容积为 98m³，池子超高设 0.5m)。槽车运药次数按连续长时间投加碳源一座池子用完另一座池子满池工况计算，20 天运送一次，每次运送 20 吨。

6)药液配制：利用原有 PAC 溶液池(尺寸约为 B×L×H=2.15m×2.6m×2.5m，有效容积按 10m³考虑)，更换药液提升泵。每天配药一次。药液提升泵采用防爆型耐酸磁

力泵， $Q=6.3\text{m}^3/\text{h}$ ； $H\geq 8\text{m}$ ， $N=2.2\text{kW}$ 。

7)其他：投加间内需配备防护装置(洗眼器、防腐蚀服、橡胶手套、防护眼罩等)；内设通风设备，换气次数按 12 次/h 考虑；计量泵出药管上设电磁流量计。投加方式采用根据絮凝沉淀池进水流量按比例投加。

②应急处理碳源(乙酸钠原液)投加系统方案

本方案按照补充投加碳源(乙酸钠原液)来提高污水中 BOD_5 的含量，使 BOD_5/TN 值达到 4，以进行生物脱氮。主要设计参数如下：

1)设计参数： $Q=3.0$ 万 m^3/d ；预处理后出水水质指标： $\text{BOD}_5=91\text{mg/L}$ (按前段预处理去除 30% BOD 考虑)， $\text{TN}=25\text{mg/L}$ (一级 A 出水 $\text{TN}=15\text{mg/L}$ ，因此投加碳源以去除 25mg/L 的 TN)。

2)药剂：乙酸钠原料液(25%有效浓度)，乙酸钠换算成 BOD_5 值为 0.52gBOD_5 。

3)投加量： 17.3mg/L 。换算成乙酸钠商品液(25%乙酸钠含量)，投加量为 69.2mg/L ，每日需消耗 2.07 吨。

4)投加点：生化池缺氧段。

5)设备选型：计量泵按两用一备选型， $Q=50\text{L/h}$ ，10bar，0.25kW。储存设施直接采用原污泥脱水间内活性炭溶解池，溶解池尺寸约 $B\times L\times H=2.7\text{m}\times 3.6\text{m}\times 3.0\text{m}$ ，两座(现考虑池子有效容积为 26m^3 ，池子超高设 0.3m，一用一备，池顶考虑加盖)。槽车运药次数按连续长时间投加碳源一座池子用完另一座池子满池工况计算，12 天运送一次，每次运送 25 吨。

6)其他：投加间内需配备防护装置(洗眼器、防腐蚀服、橡胶手套、防护眼罩等)；内设通风设备，换气次数按 12 次/h 考虑；计量泵出药管上设电磁流量计。投加方式采用根据生化池进水流量按比例投加。

(4)除臭系统

①除臭设计范围

本项目采用 CYYF 城镇污水厂全过程除臭工艺辅以生物除臭，设计范围为全厂污水处理系统的全过程恶臭控制。

恶臭排放标准执行《城镇污水厂污染物排放标准》(GB18918-2002)二级标准。

②全过程除臭方案

1)工程内容

CYYF 城镇污水处理厂全过程除臭主要由微生物培养系统和除臭污泥投加系统构成。微生物培养系统包括微生物培养箱和配套供气管路组成，培养箱主要用于除臭微生物的培养和增殖，放置于改进型 SBR 池缺氧区和厌氧区内。

除臭污泥投加系统包括除臭污泥泵和除臭污泥投加管道。除臭污泥泵设置在改进型 SBR 池三单元内，将回流污泥送至进水前端。除臭污泥管道由污泥泵出口分别铺设至进水前段，除臭污泥投加量为生物池进水量的 2-6%，根据实际运行情况相应调整。

2)主要设备

微生物培养箱：12 台， $\text{Ø}1200 \times 2000\text{mm}$ ，单台规模 $2500\text{m}^3/\text{d}$ ，供气量 $3-7\text{m}^3/\text{h}$ 。

回流污泥泵：4 台(2 用 2 备，2 台变频)，单台 $Q=37.5\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=10\text{m}$ ， $N=2.2\text{kW}$ 。

回流污泥管道：DN100，长度约 200m。

电磁流量计：2 台，DN100。

③生物除臭方案

1)生物除臭范围

生物除臭主要针对预处理部分进行，除臭范围包括：粗格栅及污水提升泵房、细格栅及沉砂池、水解池。

2)臭气处理量

根据池子曝气量和需抽气空间确定除臭气量规模，计算标准为：粗格栅、污水提升泵房、细格栅及沉砂池换气次数 7 次/h；水解池换气次数 4 次/h。

设计臭气总处理量达 $5000\text{m}^3/\text{h}$ 。具体气量分配见表 3-4。

表3-4 生物除臭系统臭气处理量

序号	主要废气源	空间换气量(m^3/h)
1	粗格栅及污水提升泵房	510.82
2	细格栅及旋流沉砂池	600.6
3	水解池	3267
4	生物除臭装置合计	4378.42

3)主要设备

除臭系统风量 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ；工艺尺寸 $9.0\text{mL} \times 5.0\text{mW} \times 3.0\text{mH}$ ，含内部支撑等配件；除臭风机 2 台(1 用 1 备)， $Q=5000\text{m}^3/\text{h}$ ， $P=2200\text{Pa}$ ， 5.5kW 。

4)运行方式

除臭装置 24 小时连续运行。

2、现有处理单元改造内容

(1)粗格栅间

①功能

拦截污水中较大悬浮物，确保水泵正常运行。

②工程内容及设计参数

1)粗格栅间：1座，内分3格水道，平面尺寸 $9.5\times 7.6\text{m}$ ， $H=7.3\text{m}$ ，钢筋砼结构。

2)设计流量： $Q=3\text{万 m}^3/\text{d}$ ， $Kz=1.35$ ，土建已建成。

3)设计参数：过栅流速 $v=0.8\text{m/s}$ ；过栅水头损失： 0.20m 。

③主要设备

1)自动回转式格栅除污机3台(原有)：其中2台 $B=800\text{mm}$ ， $t=15\text{mm}$ ， $\alpha=80^\circ$ ， $N=0.75\text{kW}$ ；1台 $B=800\text{mm}$ ， $t=15\text{mm}$ ， $\alpha=80^\circ$ ， $N=1.5\text{kW}$ 。

2)无轴螺旋输送压榨一体机1台(原有)： $\Phi=320\text{mm}$ ， $L=8.5\text{m}$ ， $N=3\text{kW}$ 。

3)超声波液位差计1套： $\Delta H=0.5\text{m}$ 。

④运行方式

根据格栅前后水位差或按时间周期自动控制清渣，也可就地手动控制清渣。

(2)污水提升泵房

①数量及平面尺寸

共1座，平面尺寸 $A\times B=9.5\times 5.8\text{m}$ ，泵井 $H=8.5\text{m}$ ，泵井为钢筋砼结构，上部建筑为框架结构。采用潜污泵，根据吸水井水位自动开停机组。

②设计流量

$Q=3\text{万 m}^3/\text{d}$ ， $Kz=1.35$ ，土建已建成。

③主要设备

1)潜水排污泵5台(原有，3用1备，库备1台)：单台性能 $Q=720\text{ m}^3/\text{h}$ ， $H=14.5\text{m}$ ， $N=45\text{kW}$ 。

2)电动葫芦1套(原有)： $G=2\text{t}$ ，起吊高度 18.0m ， $N=3\text{kW}$ 。

④运行方式

水泵的开、停根据集水井内水位计自动控制。

(3)细格栅间

①功能

拦截污水中较小悬浮物，确保后续工艺设备正常运行。

②工程内容及设计参数

1)细格栅间：共 1 座，每座内分 2 格水道，平面尺寸 8.9×3.2m，H=1.28m，架空高度 2m。渠道为钢筋砼结构。

2)设计流量：Q=3 万 m³/d，Kz=1.35，土建已建成。

3)设计参数：过栅流速 v=0.8m/s；过栅水头损失：0.20m。

③主要设备

1)回转式格栅机 2 台(原有)：B=1000mm，b=5mm，N=0.75kW。

2)无轴螺旋输送压榨一体机 1 台(原有)：Φ=320mm，L=8.5m，N=2.2kW。

3)超声波液位差计 1 套：ΔH=0.5m。

④运行方式

根据格栅前后水位差或按时间周期自动控制清渣，也可就地手动控制清渣。

(4)钟式旋流沉砂池

①功能

利用机械力控制流态与流速，加速砂粒的沉淀，去除相对密度 2.65、粒径 0.2mm 以上的砂砾。

②工程内容及设计参数

1)钟式沉砂池：共 2 座，直径 3.65m，钢筋砼结构。该池设有沉砂区与配套砂水分离器共同工作，沉砂有吸砂泵吸出，排出的砂经砂水分离器分离后外运。

2)设计流量：Q=3 万 m³/d，Kz=1.35，土建已建成。

③主要设备

1)旋流除砂器 1 台(原有)：φ3650，防水电机 N=1.5kW。

2)吸砂泵 1 台(原有)：N=5.5kW。

3)砂水分离器 1 台(原有)：Q=72L/s，φ=280mm，N=0.37kW。

④运行方式：连续运行。

(5)水解池

①功能

水解池利用厌氧水解原理将工业废水中不易生物降解的有机物破坏断链，并成为易于降解的小分子有机物，以提高污水的可生化性。

②工程内容及设计参数

1)水解酸化池：水解酸化池利用原有一期 SBR 池改造，平面尺寸为 $L \times B \times H = 40.25\text{m} \times 32.40\text{m} \times 5.45\text{m}$ ，钢筋混凝土结构。按照池内原有分格情况改造，采用完全混合式水解酸化，每格可单独运行。

2)设计水力停留时间：6.0h。

3)设计流量： $Q = 3 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 。

③主要设备

1)潜水推进器(新增)： $\phi 1800$ ， $N = 5.5\text{kW}$ ，6 台，置于池内混合段。

2)轴流泵(新增)： $Q = 320\text{m}^3/\text{h}$ ， $H = 0.8\text{m}$ ， $N = 7.5\text{kW}$ ，5 台(库房冷备用 1 台)，用于回流沉淀区域污泥。

3)潜污泵(新增)： $Q = 10\text{m}^3/\text{h}$ ， $H = 15\text{m}$ ， $N = 1.9\text{kW}$ ，2 台，用于排出剩余污泥至浓缩池。

4)潜污泵(新增)： $Q = 625\text{m}^3/\text{h}$ ， $H = 1.0\text{m}$ ， $N = 10\text{kW}$ ，4 台(2 用 2 备)，用于将污水提升出水至后端改进型 SBR 池。

5)液压往复式刮泥机(新增)： $38.5\text{m(L)} \times 4.2\text{m(W)}$ ， $N = 5.5\text{kW}$ ，2 台，置于沉淀池内。

6)出水蝶阀、进水闸阀为原有设备，整修后可使用。

④运行方式

水进入池内第一格后在搅拌器作用下进行混合，随后进入第二分格，第二分格内推流器连续运行，随后通过配水花墙进入沉淀区域，沉淀区域内刮泥机以平稳均匀速度 24 小时连续运转，运转期间不扰乱沉积污泥，以达到最大的收集效果。沉淀后污泥通过回流污泥泵回流，保证 100%回流比，水解池内维持平均污泥浓度 $4 \sim 6\text{g/L}$ 。潜污泵将污泥排至浓缩池。

(6)改进型 SBR 池

①功能

改进型 SBR，具有生物除磷脱氮功能及 SBR 工艺运行特点，但是其可以连续进水、连续出水，与传统的 SBR 有着很大的区别。

②工程内容及设计参数

1)本次改进型 SBR 改造规模为 $3 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ ，两组改进型 SBR 系统。每组改进型 SBR 处理水量为 $Q = 1.5 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 。

2)改进型 SBR 池结构型式采用钢筋砼结构, 尺寸为 63.7×36.2×6.6(8.1)m, 水深约为 5.5~7.4m, 超高为 0.7~1.1m。

3)改进型 SBR 的主要设计参数:

混合液浓度: $N_w=4.00\sim 2.2\text{kg}/\text{m}^3$; 污泥负荷: $F_w=0.101\text{kgBOD}_5/\text{kgMLSS}\cdot\text{d}$

污泥泥龄: $\Theta_c=10.8\text{d}$; 剩余污泥量: $W=4690.256\text{kg}/\text{d}$; 污泥回流比: $R=1.5$

混合液回流比: $R=1.5$; 水温: $10\sim 25^\circ\text{C}$;

需气量(单座池): $44.18\text{Nm}^3/\text{min}$ (标准状态)

曝气器氧利用率: $EA=0.18\sim 0.25$; 水停留时间: $T=22.30\text{h}$; 总容积: $V=13941.13\text{m}^3$

③主要更换设备(两组)

1)污泥回流泵(原有): $Q=468.75\text{m}^3/\text{h}$, $H=0.9\text{m}$, $N=10\text{kW}$, 4 套;

2)混合液回流泵(原有): $Q=625\text{m}^3/\text{h}$, $H=0.5\text{m}$, $N=10\text{kW}$, 4 套;

3)浓缩污泥提升泵(原有): $Q=468.75\text{m}^3/\text{h}$, $H=0.9\text{m}$, $N=10\text{kW}$, 4 套;

4)剩余污泥提升泵(原有): $Q=100\text{m}^3/\text{h}$, $H=10\text{m}$, $N=7.5\text{kW}$, 8 套;

5)电动旋转式滗水器(新增): $B=5.0\text{m}$, $N=0.18\text{kW}$, 8 套;

6)橡胶膜盘式曝气器(新增): $\phi 250$, $Q=2\sim 2.5\text{Nm}^2/\text{h}$, 2400 套;

7)双曲面搅拌器(新增): $\phi=2800$, $N=8\text{kW}$, 6 台;

8)双曲面搅拌器(新增): $\phi=2500$, $N=5\text{kW}$, 14 台;

9)浮渣挡板(新增): $L=2.5\text{m}$, 16 块。

④运行方式

改进型 SBR 将一个运转周期分为 6 个时段, 由 3 个时段组成一个半周期, 在两个相邻的半周期内, 除 SBR 池的运转方式不同外, 其余各个单元的运转方式完全一样。改进型 SBR 的运转半周期持续 120min, 由 3 个时段组成, 各时段的持续时间为: 时段 1 为 30min, 时段 2 为 72min, 时段 3 为 18min。

第二个半周期内各时段(即时段 4 至 6)的持续时间与第一个半周期相同。

原污水由单元 4 进入, 流经单元 5、6, 在第一个半周期从单元 7 出水, 在第二个半周期内从单元 1 出水。可见, 第一个半周期内起沉淀作用的是单元 7, 而在第二个半周期内起沉淀作用的是单元 1。

改进型 SBR 系统的回流由两部分组成: 污泥回流和混合液回流。污泥回流又有两条路径: 浓缩污泥回流路径和上清液回流路径。改进型 SBR 各个单元的工作状态

根据各循环周期内的时段确定，见下表。

表3-5 改进型 SBR 各单元的工作状态

时段	单元 1	单元 2	单元 3	单元 4	单元 5	单元 6	单元 7
时段 1	搅拌	浓缩	搅拌	搅拌	搅拌	曝气	沉淀
时段 2	曝气	浓缩	搅拌	搅拌	搅拌	曝气	沉淀
时段 3	预沉	浓缩	搅拌	搅拌	搅拌	曝气	沉淀
时段 4	沉淀	浓缩	搅拌	搅拌	搅拌	曝气	搅拌
时段 5	沉淀	浓缩	搅拌	搅拌	搅拌	曝气	曝气
时段 6	沉淀	浓缩	搅拌	搅拌	搅拌	曝气	预沉

(7)加氯间

①功能

投加次氯酸钠，对处理后的尾水进行消毒、补充余氯。

②工程内容及设计参数

1)加氯间：利用原有二氧化氯投加间，平面尺寸 18.0×5.4m，框架结构。

2)主要设计参数

次氯酸钠最大投加量：4mg/L(有效氯)；投加点：回用水调节池进水口。

③主要设备

(1)加氯间设计量泵(新增)：单台参数 Q=84L/h，N=0.09kW，3 台(2 用 1 备)。

(2)次氯酸钠商品液储罐(新增)：20t 级，3 只。

(3)轴流风机(原有)：3 台。

(4)加氯间另配有防毒面具、洗眼器等安全设施。

(5)采用计量泵投加，为回用水提供出厂余氯。

④运行方式

次氯酸钠投加系统根据消毒接触池进水流量计信号按流量比例投加控制。

(8)污泥深度脱水系统

污泥深度脱水系统包括污泥浓缩池、助凝剂配制及投加系统、调理剂配制及投加系统、污泥输送泵组、污泥压滤主机、滤布自动水气清洗系统、压滤机配套设备、控制系统、操作平台、起重机以及配套管路等部分。

①污泥浓缩池

1)功能

用于接纳来自回流及剩余污泥泵井的剩余污泥，水解酸化池与絮凝沉淀池的污

泥。利用自然的重力沉降作用，分离出污泥中的间隙水。污泥利用重力沉降将比水重的悬浮颗粒从水中去处。污泥中含有大量的水份，浓缩可以降低其含水率，通过浓缩，能够减小池容积和处理所需的投药量。

2)工程内容及设计参数

尺寸：φ12，有效水深 4m，设两座。

3)主要设备

中心传动污泥浓缩机 2 台(新增)，带撇渣装置，单台 N=1.5kW；超声波液位计 2 台(新增)，螺杆泵 2 台(原有)，N=11kW；同时应配备钢制工作桥以及出水堰。

4)运行方式

采用连续式重力浓缩排泥，污泥由中心进泥管连续进入污泥浓缩池，浓缩污泥通过刮泥机至污泥斗，从排泥管排出，经污泥泵提升至贮泥池。上清液由溢流堰出水回流处理。上清液投加聚合氯化铝溶液，以去除回流上清液中的磷，产生化学污泥沉淀至池底与其他污泥一同排出。

②贮泥池

1)功能

暂存污泥，是剩余污泥进浓缩脱水机前的缓冲池并起部分调质作用。贮泥池为全封闭形式，避免臭气外溢，池内设搅拌器，避免污泥沉积。

2)工程内容及设计参数

共 1 座，土建尺寸 L×B×H=10.3×5.0×7.5m，分两格，钢筋砼结构。

3)主要设备

潜水搅拌机 2 台(新增)，每格 1 台，功率 N=3.0kW，对池内污泥进行混合搅拌，保持污泥均匀。

4)运行方式

与系统的浓缩池、浓缩池螺杆泵、脱水机房螺杆泵以及池内泥位信号连锁控制。

③污泥脱水间

1)工程内容及设计参数

土建按 Q=8.5 万 m³/d 规模建设，设备按 Q=3 万 m³/d 规模设置。

污泥脱水间 1 栋，包括污泥脱水间、污泥料仓、加药间及配电值班间。浓缩脱水间平面尺寸 30.7m×20.94m，H=8.9m。

2)主要设备

污泥脱水设备：卧式螺旋卸料沉降离心机 3 台(原有 2 台，新增 1 台)，流量为 $32\text{m}^3/\text{h}$ ，功率 $N=55\text{kW}$ 。脱水机工作时间为 8 小时。

污泥进料系统：单螺杆污泥泵 2 台(新增)，流量调节范围为 $30\sim 40\text{m}^3/\text{h}$ ，出口压力为 0.2Mpa ，功率 7.5kW 。

絮凝剂投加：絮凝剂投加点两个，分别为离心脱水机和絮凝沉淀池，絮凝剂采用固态阳离子聚丙烯酰胺，离心脱水机 PAM 设计最大投加量为污泥干重的 0.5% 设计(即 $5\text{kg}/\text{tDS}$)每日药液连续制备，絮凝沉淀池 PAM 设计最大投加量为 $1\text{mg}/\text{L}$ 。采用计量泵投加，流量 $0.2\sim 2\text{m}^3/\text{h}$ ，功率 2.2kW (2 用 2 备，新增 4 台)。

水平、倾斜螺旋输送机(原有)：1 套， $B=0.5\text{m}$ ，L 现场调整，功率 4kW 。

电动单梁起重机(原有)：1 台， $T=5\text{t}$ 。

脱水间轴流风机(原有)：7 台。

PLC 控制柜系统(原有)：1 套。

进泥切割机(新增)：2 台， $Q=30\sim 40\text{m}^3/\text{h}$ ， $N=1.5\text{kW}$ 。

(9)进出水在线监测装置

对污水厂进水和出水均设置污水水量自动计量装置、自动比例采样装置，对 pH 值、水温、COD、氨氮、总磷等主要水质指标安装在线监测装置。

(10)鼓风机房

①功能

鼓风机房安装供氧鼓风机。为保证鼓风机正常操作，减少噪音，设置空气除尘装置和消声装置。配套设备包括过滤器、消音设备、阀门及控制系统。鼓风机外加隔声罩，使噪音降低至 80dB 以下。本次改造土建规模不变，原有设备维护整修后采用。

②工程内容及设计参数

土建不变，平面尺寸 $31.2\text{m}\times 9.6\text{m}$ ， $H=6.3\text{m}$ 。鼓风机按 $3\text{万 m}^3/\text{d}$ 规模设置。

③主要设备

罗茨鼓风机 2 台(原有，1 用 1 备)：风量为 $93\text{m}^3/\text{min}$ ，出口升压 7kPa ，风机功率为 138kW 。

轴流通风机 16 台(原有)。

④运行方式

根据流量信号，控制鼓风机的输出。

(11)消毒接触池

①功能

对处理后的污水进行消毒，使其达到排放标准及中水回用标准。

②工程内容及设计参数

1)尺寸：原有接触消毒池尺寸 L×B×H=20.7×14.2×4.2m。

2)设计参数：流量 3 万 m³/d，有效水深 3.6m，消毒时间 0.77h。中水回用主要满足厂区自用水，包括除臭装置、喷洒路面等用水。脱水机每半个月需水 30m³；加药间每半月需水 60m³；细格栅 7.92m³/h，运行 2~3h；除臭系统每套需水 50m³/h，每小时运行 2min，共三套。

3)改造内容

进水溢流堰两侧打各打 500mm 方形孔，过孔流速 0.94m/s。

在出水口处设置溢流堰墙，为不锈钢堰，溢流堰长 2.5m，宽 1.5m，高 3.44m。

③主要设备

1)潜水泵 2 台(新增，1 用 1 备)：变频泵，单台 Q=80m³/h，H=32m，N=15kW。

2)气压罐 1 台(新增)：直径 φ1800，PN=0.6MPa，调节容积 2.28m³。

3)压力变送器 1 套(新增)：0~1.0MPa。

4)超声波液位计 1 套(新增)：0~4m。

5)电动葫芦 1 套(新增)：CD10.5-9D，功率 0.8kW。

④运行方式

根据气压罐压力变化自动控制启闭水泵，当超声波液位计显示低于最低水位时关闭水泵。

3、主要设备清单

表3-6 塘栖污水厂改造工程主要设备清单

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
一	1~2 预处理				
1	闸门	φ800mm, N=0.75kW	套	3	原有，启闭机需更换检修，启闭机改为手动式
2	格栅机	B=800mm, b=15mm, N=0.75kW, α=80°	台	1	原有，需检修维护，改为备用
3	格栅机	B=800mm, b=15mm, N=1.5kW, α=80°	台	2	原有，需检修维护

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
4	无轴螺旋输送压榨机	φ300, N=3kW	台	1	原有, 需检修维护
5	潜污泵	Q=720m ³ /h, H=14.5m, N=45kW	台	5	原有, 3用2备, 泵房内潜污泵启动装置需维护
6	电动葫芦	N=3kW	套	1	原有, 需检修维护
7	流量计	DN800	个	1	原有, 需整修
8	取样泵		台	1	已拆除, 新增
9	COD 检测仪		个	1	已拆除, 新增
10	pH 检测仪		个	1	已拆除, 新增
11	插入式闸门	750×700, N=0.55kW	套	2	原有, 启闭机需检修维护, 启闭机改为手动式
12	插入式闸门	1080×700, N=0.55kW	套	2	原有, 启闭机需检修维护
13	格栅机	B=1000mm, b=5mm, N=0.75kW, α=75°	台	2	原有
14	无轴螺旋输送压榨机	φ300, N=2.2kW	台	1	原有, 需检修维护
15	插入式闸门	1500×700, N=0.75kW	套	4	原有, 启闭机需检修维护, 启闭机改为手动式
16	除砂设备	N=1.5kW	套	2	原有, 需检修维护
17	砂水分离器	Q=72m ³ /h, φ=280mm, N=0.37kW	套	1	原有
18	吸砂泵	N=5.5kW	台	1	原有, 吸砂泵需检修维护, 管道需改造, 增大管径, DN200
19	闸门	φ=700mm, 0.75kW	套	2	原有, 启闭机需检修维护, 启闭机改为手动式
20	除臭罩及除臭风管				新增
二	3 水解池				
1	潜水推进器	φ1800, N=5.5KW	台	6	新增
2	轴流泵	Q=320m ³ /h, H=0.8m, N=7.5KW	台	5	库房冷备用 1 台, 新增
3	潜污泵	Q=10m ³ /h, H=15m, N=1.9KW	台	2	新增
4	潜污泵	Q=625m ³ /h, H=1.0m, N=10KW	台	4	2用2备, 新增
5	液压往复刮泥机	38.5m(L)×4.2m(W), N=5.5kW	台	2	新增
三	4 改进型 SBR 池(两座)				
1	混合液回流泵	Q=625m ³ /h, H=0.5m, N=10kW	台	4	原有
2	污泥回流泵	Q=468.75m ³ /h, H=0.9m, N=10kW	台	4	原有
3	污泥提升泵	Q=468.75m ³ /h, H=0.9m, N=10kW	台	4	原有

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
4	剩余污泥泵	Q=100m ³ /h, H=10m, N=7.5kW	台	8	原有
5	双曲面搅拌机	φ=2800, N=8kW	台	6	新增
6	双曲面搅拌机	φ=2500, N=5kW	台	14	新增
7	电动旋转式滗水器	B=5.0m, N=0.18kW	套	8	新增
8	橡胶膜盘式曝气器	φ250, Q=2~2.5Nm ² /h	套	2400	新增
9	浮渣挡板	L=2.5m	块	16	新增
四	5 絮凝沉淀池(成套一体化)				
1	车载式集装箱(超磁分离净化系统)	外形尺寸 9125×2950×2896mm	套	1	新增
1.1	超磁分离机	处理水量: 30000m ³ /d, P 主电机=1.1Kw, P 辅电机=4.0Kw, 防护等级: IP55	台	1	新增
1.2	磁分离磁鼓机	处理能力: 与超磁机配套, P 磁辊=0.55Kw, P 高速分散=5.5Kw, P 磁种搅拌=1.1Kw	台	1	新增
1.3	磁种投加泵	型式: 软管泵, 流量: 1~2.5m ³ /h, 压力: 0.1MPa, P=2.2Kw	台	2	新增, 1用1备
1.4	轴流通风风机	通风风量: 900m ³ /h, N=1450r/min, 全压: 20Pa, P=0.12Kw	台	2	新增
1.5	水处理配电控制柜	B×L×H=800×400×2200mm	套	1	新增
2	混凝反应器	处理水量: 30000m ³ /d	套	1	新增
2.1	混合搅拌器	P=3.0Kw, n=1440r/min, 防护等级: IP55	台	1	新增
2.2	一级反应搅拌器	P=1.5Kw, n=1440r/min, 防护等级: IP55	台	1	新增
2.3	二级反应搅拌器	P=1.5Kw, n=1440r/min, 防护等级: IP55	台	1	新增
2.4	三级反应搅拌器	P=1.1Kw, n=1440r/min, 防护等级: IP55	台	1	新增
3	污泥中转池搅拌机	φ260mm, N=3kW/380V, 不锈钢, 池深 3.6m	台	1	新增
4	超声波液位计	W-LD 型, 量程 0-10m, 带就地显示及远传 4-20mA, 配 PVC 法兰, 24V, 两线制	台	1	新增
5	污泥螺杆中转泵	Q=10m ³ /h, H=20m, P=4.0Kw	台	2	新增, 1用1备
五	6 滤布滤池				
1	进水闸阀	DN600	套	2	新增
2	进水堰板	L×B=3200×400mm δ=4	套	2	新增

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
3	碳钢钢结构池体		套	2	新增
4	滤布转盘及中心管	D=3000, N=0.75kW	套	2	新增
5	出水堰板	L×B=4500×400mm δ=4	套	2	新增
6	真空表	DN80	套	4	新增
7	止回阀	DN80, PN1.0Mp	套	4	新增
8	冲洗水泵	Q=50m ³ /h, H=7m, N=2.2kW	套	4	新增
六	7 浓缩池				
1	中心传动污泥浓缩机	NC1-12, 带撇渣装置, N=1.5kW	台	2	新增
2	钢制工作桥		座	2	原有
3	出水堰	δ=4mm, H=300mm			原有
4	螺杆泵	Q=15~50m ³ /h, N=11kW	台	2	原有
七	8 贮泥池				
1	潜水搅拌机	N=3kW	套	2	新增
八	9 脱水机房				
1	卧式螺旋卸料沉降离心机	Q=32m ³ /h, N=55kW	套	3	原有 2 台, 新增 1 台
2	进泥螺杆泵	Q=30-40m ³ /h, P=0.2Mpa, N=7.5kW	台	2	新增, 1 用 1 备
3	隔膜计量泵	Q=0.2-2m ³ /h, P=0.63Mpa, N=2.2kW	台	4	新增 4 台, 2 用 2 备
4	PAM 自动配置装置	制备能力 2m ³ /h, 制备浓度 0.2%, N=3KW	套	1	新增
5	PAM 自动配置装置	制备能力 2m ³ /h, 制备浓度 0.1%, N=3KW	套	1	新增
6	进泥切割机	Q=30~40m ³ /h, N=1.5kW	台	2	新增
7	进泥电磁流量计	DN125	套	2	新增
8	进药流量计	DN25	套	3	新增
9	水平、倾斜螺旋输送机	B=0.5m, L 现场调整, N=4.0kW	台	1	原有
九	10 消毒接触池				
1	潜水泵	Q=80m ³ /h, H=32m, N=15KW	台	2	新增, 1 用 1 备
2	气压罐	φ1800, PN=0.6MPa, 调节容积 2.28m ³	台	1	新增
3	压力变送器	0~1.0MPa	套	1	新增
4	超声波液位计	0~4m	套	1	
5	电动葫芦	CD10.5-9D, 起重 0.5t, N=0.8KW	套	1	新增
十	11 加氯间				
1	立式储罐	PT20000L(D2.82m), PE 材	只	3	新增

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
		质,加厚 30%,加装加强筋,含涉水卫生许可证			
2	超声波液位计	FMU30, 量程: 0~5m	只	3	新增
3	计量泵	84L/h, 4.0bar, 0.09kW	台	3	新增
4	Y 型过滤器	DN25, 由令承插接头	只	3	新增
5	Y 型过滤器	DN50, 由令承插接头(稀释进水管)	只	1	新增
6	浮子流量计	5~50L/h	只	3	新增
7	出药电磁流量计	DN4, PTFE 内衬, 4-20mA 信号	台	2	新增
8	进药电磁流量计	DN50, PTFE 内衬, 4-20mA 信号	台	1	新增
9	计量投加装置	定制, 316 不锈钢, 可安装 4 台计量泵(远期预留)	只	1	新增
10	磁力泵	Qmax=21.6m ³ /h, Hmax=16m	台	2	新增
11	防护装置	包括一套洗眼器、两套防腐蚀服、两套橡胶手套、两套长筒雨靴、两副防护眼罩、一套工具包、一只柜子	套	1	新增
十一	12 鼓风机房				
1	罗茨鼓风机	Q=93m ³ /min, 风压 7.0m, N=138kW	台	2	原有, 1 用 1 备
2	轴流风机	Q=1086m ³ /h, 全压 43Pa, N=0.025kW	台	16	原有
十三	14~15 除臭系统				
1	除臭风机	Q=5000m ³ /h, P=2200Pa, N=5.5kW	台	2	新增, 1 用 1 备
2	回流污泥泵	Q=37.5m ³ /h, H=10m, 2.2kW	台	4	新增, 2 用 2 备
3	全过程除臭装置	Q=30000m ³ /d	套	1	新增
十四	加药间(置于脱水机房内)				
1	计量泵	Q=580L/h, 7bar, 0.55kW	台	3	新增, 2 用 1 备
2	防爆型耐酸磁力泵	Q=6.3m ³ /h, H≥8m, N=2.2kW	台	2	新增, 1 用 1 备
3	计量泵	Q=50L/h, 10bar, 0.25kW	台	3	新增, 2 用 1 备

注: 构筑物序号对应于“附图 3 污水厂平面布置图”构筑物序号。

4、主要原辅材料消耗

表3-7 塘栖污水厂改造工程主要原辅材料消耗

序号	物料名称	形态	规格	消耗量		储存方式
				t/d	t/a	
1	次氯酸钠	液态	10%	1.8	657	20t 储罐, 3 只
2	乙酸钠	液态	25%	2.07	755.55	室内埋地混凝土池, 2 座(1 用 1 备), 有效容积 26m ³

序号	物料名称	形态	规格	消耗量		储存方式
				t/d	t/a	
3	PAC	液态	10%	2.4	876	室外埋地混凝土池，1座，有效容积 98m ³
4	PAM	粉末	0.1%	0.0405	14.78	污泥脱水间室内堆放间

3.1.5.3 绿化设计

1、绿化配植设想

塘栖污水处理厂露天池、井等构筑物较多，且处理的污水气味较重。因此选择绿化树种时应考虑环境的特殊性，多选抗性强的树种。

除了考虑树种的抗性外，还应尽可能选择一些能吸收臭气、净化空气的树种。在此前提下，配植一些花木，使泵站环境优美、洁净、工作人员心情愉快。

2、树种选择

厂区绿化以常绿树种为主，常绿树种多半抗性较强，易成活，另可保证厂内四季常青，并可隐蔽构筑物。同时，改造工程常绿树种的选择应与原有树种相协调。

3.1.5.4 建筑、结构设计

1、建筑设计

本工程场内生产建筑物基本改造利用原有建筑物。新建部分生产建筑物则根据规划部门对建筑物的基本要求，结合污水处理厂自身功能特点，延用原厂区现代建筑的风格，条块分隔，高低错落，形式活泼，富于变化。建筑的主色调为浅色调外墙饰面，屋面为坡屋面，整个建筑错落有致，清新简洁。

2、结构设计

根据构筑物的重要性及水力梯度，确定本工程混凝土标号不小于 C25，抗渗标号不小于 S6，水灰比不大于 0.50。埋深较大的构筑物进行开挖施工时，应做好基坑的开挖与支护工作，对深基坑必须进行专门的基坑支护设计。

3.1.5.5 电气、自控、通风设计

1、电气设计

本工程充分利用塘栖污水厂已有的供配电系统，采用两路 10KV 电源供电，一用一备。厂内用电设备采用 10KV 和 0.4kV 两级配电方式，其中 10kV/0.4kV 系统采用原有的一级变配电系统，采用 2 台 1250kVA 变压器供电，新增 0.4kV 二级配电系统分别由一、二段低压母线各馈出一路电源供电，一用一备，末端切换。

2、自控设计

根据厂区设备和功能相对集中的特点,本工程控制系统选用基于可编程序控制器(PLC)的集散型控制系统,具有“分散控制、集中管理、数据共享”的特点。

3、通风设计

为了确保设备正常运行和职工安全生产以及保护城市环境,污水厂的主要建筑物、构筑物均考虑通风、除臭设计。

(1)鼓风机房

安装多台墙式轴流风机,排气次数不小于 12 次/h。

(2)加氯间、加药间

采用机械排风、自然进风的通风方式,排气次数不小于 12 次/h。

(3)脱水机房

设备全封闭运行,臭气基本无外溢。为避免臭气外泄,车间平常考虑微负压运行,设通风管抽吸除臭外,另备用设多台墙式轴流风机,排气次数不小于 10 次/h,以事故时排除和更新房内空气。

3.1.6 劳动定员及生产班制

1、劳动定员

根据《城市污水处理工程项目建设标准(修订)》以及生产规模、工艺要求及设备的自动化程度,本次改造工程实施后塘栖污水厂劳动定员 30 人,其中生产人员 22 人,辅助生产及勤杂人员 5 人,管理人员 3 人。

2、生产班制

塘栖污水厂全年工作 365 天,除操作运行管理和相应的后勤服务部门需要按三班制(4 班 3 运转)工作外,其余部分均为单班制工作,实行连续每天不间断生产。

3.1.7 项目实施进度计划

根据以往污水工程建设经验,结合本工程特点,确定塘栖污水处理厂改造工程实施进度安排如表 3-8 所示。

表3-8 项目实施进度安排表

阶段 \ 时间	2015 年					2016 年												
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
项目立项、可行性研究报告编制及审批	—																	
初步设计编制及审批		—																

阶段 \ 时间	2015 年					2016 年											
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
施工图设计及审批			—														
设备标书编制及招投标				—	—												
设备定购					—	—											
土建招标						—											
土建施工						—	—	—	—	—	—	—					
设备安装													—	—	—	—	
调试、运行及培训																	—

2015 年 8 月~2015 年 12 月：前期准备工作，包括编制可行性研究报告，初设报告、施工图设计及审批和招标等；

2016 年 1 月~2016 年 10 月：土建施工，设备安装设备调试；

2016 年 11 月~2016 年 12 月：试运行，正式投产。

3.2 技改项目工程分析

3.2.1 服务范围进水水量调查

1、工程服务范围

塘栖污水处理厂改造工程实施后其服务范围与现状一致，包括塘栖镇、仁和街道大运河工业区、余杭经济开发区(部分)，纳污区域内主要泵站为塘栖 A、B、C 泵站和大运河工业区泵站，污水汇集到塘栖 B 泵站，经加压后向塘栖污水厂输送。余杭经济开发区部分区域废水可通过管网直接接入塘栖污水处理厂。

本次改造工程是在污水厂现有基础上实行的提标改造，作为临平第二污水系统的应急工程，用以缓解余杭区未来几年新增纳管污水量所带来的处理压力。在临平净水厂建成投运后，塘栖污水厂将停止运行。

2、工程规模确定

根据调查统计，塘栖污水厂原运营期间(2010 年)日均处理水量约 1.78 万 t/d，而塘栖 B 泵站现状(2015 年)日均收集水量约 1.91 万 t/d。本工程项目建设书分别采用单位人口综合用水量指标法及单位用地面积用水量指标法，预测塘栖污水处理厂远期(2020 年)处理规模应达到 3.31 万 m³/d；而依据现有塘栖污水厂改造后可处理的污水量核算，塘栖污水厂处理规模只能达到 3.0 万 m³/d。考虑临平净水厂预计将于 2018 年底建成，届时塘栖污水厂即停运，因此本环评认为项目建设书推荐塘栖污水厂改造工程规模为 3.0 万 m³/d 是基本合适的。

3.2.2 改造工程进水水质分析

1、污水厂 2010 年运行期间水质情况

(1)实测进出水质情况

根据建设单位提供的塘栖污水处理厂 2010 年 1 月~12 月运行月报表的水质检测结果，污水厂原运行期间进水中各主要污染物指标值详见本报告 2.2.5 章节，进出水平均水质及出水中各污染物指标达标率见表 3-9。

表3-9 2010 年塘栖污水厂运行期间进水水质情况表

项目	BOD ₅ (mg/l)	COD _{Cr} (mg/l)	SS(mg/l)	NH ₃ -N(mg/l)	TN(mg/l)	TP(mg/l)
进水平均水质浓度	≤ 87.8	≤ 293	≤ 198.9	≤ 18.1	≤ 24.5	≤ 3.3
出水平均水质浓度	≤ 16.8	≤ 59	≤ 20.2	≤ 13.0	≤ 16.4	≤ 0.7
达标率	100.0%	91.7%	91.7%	91.7%	100.0%	100.0%
一级 B 排放标准	≤ 20	≤ 60	≤ 20	≤ 8(15)*	≤ 20	≤ 1.0

注：*—括号外为水温大于 12°时的控制指标，括号内为水温小于 12°的控制指标。

由相关图表中可以看出，2010 年塘栖污水厂出水水质，平均浓度均可以达标，而 COD、SS、氨氮的达标率不能做到 100%，其余指标基本能 100%达到设计的一级 B 排放标准。

(2)工业废水纳管情况

根据统计，2010 年塘栖污水厂原运营期间工业废水纳管情况汇总见下表。

表3-10 塘栖污水厂 2010 年 1~4 月各企业纳管情况

序号	企业名称	2010 年 1 月		2010 年 2 月		2010 年 3 月		2010 年 4 月	
		废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)
1	杭州建工建材有限公司	102	203	98	198	187	211	108	196
2	杭州金富非织造有限公司	69	89	56	75	85	105	82	92
3	杭州西子符合衬有限公司	152	103	140	98	201	125	149	110
4	杭州申江不锈钢配送中心	78	112	81	101	165	123	82	150
5	杭州中强轧辊有限公司	10123	152	80256	133	116260	145	11032	148
6	余杭塘栖同益食品有限公司	512	88	607	72	811	101	488	130
7	余杭佳立木制品厂	201	103	166	89	207	91	187	96
8	杭州余杭化工轻工有限公司	78	156	69	135	95	128	80	105
9	杭州金属压延厂	1021	102	965	117	2161	133	1121	115

序号	企业名称	2010年1月		2010年2月		2010年3月		2010年4月	
		废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)
10	杭州万丰纸业有限公司	88	195	101	175	135	190	127	215
11	杭州凯斯特化工有限公司	1021	98	885	101	1027	120	1210	103
12	杭州唯一纺织有限公司	3451	102	2307	95	1998	117	3451	93
15	杭州恒宝塑胶有限公司	45	152	54	145	96	139	52	90
16	杭州宏顺塑料仿色有限公司	56	111	49	130	88	141	48	97
17	余杭丁凤加拉丝厂	56	152	44	141	86	136	47	78
18	杭州富汇丝绸有限公司	132	78	112	79	153	90	140	89
19	杭州宇龙化工有限公司	1564	105	1171	121	1380	130	1654	132
20	杭州宝鼎铸锻有限公司	556	56	545	65	866	78	458	67
21	杭州福达纺织品印染有限公司	32101	252	23212	207	33990	286	32352	248
22	杭州杭栖丝绸练绸有限公司	21354	106	13992	98	29371	125	20452	127
23	杭州八鲜禽业有限公司	2013	231	1987	217	2586	230	1954	227
24	杭州高明印染有限公司	28544	196	18073	165	27600	284	26871	207
25	杭州永盛纸业有限公司	26584	102	16044	91	23626	127	/	/
26	杭州汇鑫金属制品有限公司	5996	151	5083	133	7011	147	5720	189
27	杭州争光实业有限公司	78543	499	69413	233	78355	524	76821	387
28	杭州森鑫纺织有限公司	1056	124	991	110	1362	118	1012	118
29	杭州宏金印染有限公司	29877	324	25424	288	42887	297	27868	351
30	杭州金升金属有限公司	1241	98	1067	103	1390	121	1634	174
31	杭州汽轮机机械铸锻有限公司	6874	135	4771	118	7361	135	4865	119
32	杭州华星实业有限公司	3547	124	2926	105	4136	124	4034	160
33	杭州泰昌实业有限公司	3144	105	3264	113	3981	135	4177	152
34	余杭第二纺织机械公司	546	84	666	91	924	108	587	101
35	杭州金达塑业有限公司	2010	156	1641	145	1875	138	1521	145
36	杭州粉末镀锌厂	1214	189	766	169	1026	181	1470	178
37	帝富(杭州)纺织公司	897	89	897	93	1366	89	869	112
38	杭州中达医药包装公司	521	69	671	71	1014	69	512	78

序号	企业名称	2010年1月		2010年2月		2010年3月		2010年4月	
		废水量 (m ³ /月)	COD浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD浓度 (mg/L)
39	杭州博创机械有限公司	4012	152	3524	138	4121	148	4245	170
40	浙江建华工业园	3210	142	2911	131	3625	152	3315	123
41	浙江科特汽配有限公司	878	132	695	121	996	134	914	115
42	华江科技	3024	165	2433	144	3921	165	3108	187
43	凯天气体有限公司	564	105	555	93	766	105	602	114
44	杭州美邦机械有限公司	545	193	332	182	568	178	567	152
45	杭州范优奇家私有限公司	1654	98	1125	106	1480	118	1480	115
46	杭州华源前线有限公司	4125	114	2573	108	2841	128	4087	128
47	杭州红绳纺织品有限公司	99	132	110	115	274	113	89	124
48	浙江东宁建设有限公司	78	104	91	89	126	102	76	104
49	杭州塘栖热电有限公司	1621	115	1688	122	1952	131	11628	121
50	杭州益兴金属制品有限公司	332	158	284	134	574	122	480	145
51	杭州万胜中兴钢缆有限公司	12451	96	6931	82	8865	90	12425	152
52	杭州鸿泰涂料化工有限公司	654	88	511	94	688	103	608	98
53	杭州争光塑料化工有限公司	13654	78	8407	69	10008	156	13897	97
54	杭州云广电力线路器材厂	1298	89	924	75	1285	88	1187	91
55	杭州天豪化工有限公司	365	175	454	159	686	161	307	158
56	广银电力设备实业有限公司	324	125	425	118	615	139	410	126
57	杭州浙大凯得丽化工有限公司	152	156	169	149	278	156	258	138
58	杭州利华绢纺有限公司	1154	198	998	178	1271	183	1312	176
汇总	总污水量(万 m ³)	50.2257	/	45.914	/	69.8937	/	52.917	/
	工业污水量(m ³)	315561	/	313734	/	440802	/	192137.92	/
	工业污水占比(%)	62.83	/	68.33	/	63.07	/	36.31	/

表3-11 塘栖污水厂 2010年5~8月各企业纳管情况

序号	企业名称	2010年5月		2010年6月		2010年7月		2010年8月	
		废水量 (m ³ /月)	COD浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD浓度 (mg/L)
1	杭州建工建材有限公司	214	197	220	190	123	195	110	198
2	杭州金富非织造有限公司	102	98	118	101	74	96	80	86
3	杭州西子符合衬有限公司	159	125	172	115	123	125	148	98

序号	企业名称	2010年5月		2010年6月		2010年7月		2010年8月	
		废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)
4	杭州申江不锈钢配送中心	187	98	189	89	86	221	80	127
5	杭州中强轧辊有限公司	135621	152	135800	148	11324	147	11123	138
6	余杭塘栖同益食品有限公司	852	152	970	186	625	78	608	90
7	余杭佳立木制品厂	215	101	255	98	302	95	198	121
8	杭州余杭化工轻工有限公司	108	115	124	98	56	132	89	187
9	杭州金属压延厂	2574	158	3017	132	569	112	1201	123
10	杭州万丰纸业有限公司	214	204	232	198	89	201	103	201
11	杭州凯斯特化工有限公司	1652	185	1596	132	1621	89	1312	156
12	杭州唯一纺织有限公司	1756	125	2158	102	3261	156	3642	124
15	杭州恒宝塑胶有限公司	87	116	96	98	55	142	50	142
16	杭州宏顺塑料仿色有限公司	59	154	62	148	61	121	48	94
17	余杭丁凤加拉丝厂	60	142	63	132	86	165	74	148
18	杭州富汇丝绸有限公司	157	87	180	68	311	89	142	86
19	杭州宇龙化工有限公司	1750	145	1695	158	1621	112	1598	124
20	杭州宝鼎铸锻有限公司	1257	96	1483	102	663	62	560	87
21	杭州福达纺织品印染有限公司	32587	258	33287	228	33254	302	33104	248
22	杭州杭栖丝绸练绸有限公司	30352	140	30148	115	19564	123	23154	124
23	杭州八鲜禽业有限公司	2387	256	2218	248	1996	412	3012	215
24	杭州高明印染有限公司	25900	285	25188	228	38564	186	25365	201
25	杭州永盛纸业有限公司	1854	96	1765	87	26998	96	1867	89
26	杭州汇鑫金属制品有限公司	6987	174	7054	221	6201	196	6025	189
27	杭州争光实业有限公司	7754	456	8054	378	82014	456	79641	368
28	杭州森鑫纺织有限公司	1287	120	1287	98	998	132	1128	128
29	杭州宏金印染有限公司	4314	285	5214	256	30214	296	30156	286
30	杭州金升金属有限公司	1572	130	1652	159	1021	98	2105	112
31	杭州汽轮机机械铸锻有限公司	7121	96	6832	102	8457	135	5381	105
32	杭州华星实业有限公司	4031	112	3098	118	3215	165	3321	123

序号	企业名称	2010年5月		2010年6月		2010年7月		2010年8月	
		废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)
33	杭州泰昌实业有限公司	3524	98	3328	86	3021	95	2847	126
34	余杭第二纺织机械公司	862	96	859	67	546	86	642	68
35	杭州金达塑业有限公司	1750	124	1872	129	2010	187	1841	134
36	杭州粉末镀锌厂	1130	215	1280	198	1214	196	968	219
37	帝富(杭州)纺织公司	1410	87	1510	86	897	78	781	91
38	杭州中达医药包装公司	1015	85	988	78	521	87	654	87
39	杭州博创机械有限公司	3878	198	2654	187	4012	162	4114	184
40	浙江建华工业园	3525	142	3252	125	3541	142	4181	129
41	浙江科特汽配有限公司	1003	142	987	118	1021	156	963	148
42	华江科技	3540	152	3358	126	4210	165	3182	127
43	凯天气体有限公司	789	152	805	98	668	96	642	128
44	杭州美邦机械有限公司	558	89	564	85	654	98	488	119
45	杭州范优奇家私有限公司	1523	142	1487	154	1864	102	1824	104
46	杭州华源前线有限公司	2754	158	2539	148	5247	88	4254	112
47	杭州红绳纺织品有限公司	205	89	219	87	99	162	103	109
48	浙江东宁建设有限公司	119	96	105	89	78	104	87	98
49	杭州塘栖热电有限公司	1918	152	2058	98	1621	115	1780	97
50	杭州益兴金属制品有限公司	550	152	498	168	332	158	335	118
51	杭州万胜中兴钢缆有限公司	8756	96	7894	187	13654	96	11213	149
52	杭州鸿泰涂料化工有限公司	715	98	715	124	654	88	580	132
53	杭州争光塑料化工有限公司	11786	127	12158	145	15647	78	12810	118
54	杭州云广电力线路器材厂	1247	98	1217	120	1384	89	1127	108
55	杭州天豪化工有限公司	706	112	712	98	457	175	289	145
56	广银电力设备实业有限公司	655	142	618	124	487	125	428	152
57	杭州浙大凯得丽化工有限公司	308	168	298	158	165	156	256	178
58	杭州利华绢纺有限公司	1211	175	168	168	1234	198	987	184
汇总	总污水量(万 m ³)	56.6318	/	56.3842	/	65.6629	/	68.8338	/
	工业污水量(m ³)	328663.63	/	326426.4	/	338849.7	/	292869.8	/
	工业污水占比(%)	58.04	/	57.89	/	51.60	/	42.55	/

表3-12 塘栖污水厂 2010 年 9~12 月各企业纳管情况

序号	企业名称	2010 年 9 月		2010 年 10 月		2010 年 11 月		2010 年 12 月	
		废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)
1	杭州福达纺织品 印染有限公司	40500	262	40565	251	41055	268	39562	285
2	杭州八鲜禽业有 限公司	1680	202	1586	213	1613	286	1523	248
3	杭州高明印染有 限公司	43500	213	41852	251	41052	296	39452	285
4	杭州申江不锈钢 有限公司	180	99	158	102	132	98	148	86
5	杭州申江不锈钢 配送有限公司	360	96	352	98	328	86	286	78
6	杭州美亚水泥有 限公司	240	105	236	121	356	259	488	214
7	杭州方圆制罐有 限公司	420	87	387	96	296	104	286	96
8	杭州建工建材有 限公司	4860	109	4759	142	4534	113	4215	98
9	杭州伊丝梵布艺 有限公司	300	124	298	148	276	152	258	148
10	杭州青马服饰有 限公司	150	98	152	78	148	98	152	102
11	杭州中佳服饰有 限公司	1020	69	988	79	1002	95	968	105
12	杭州金富非纺织 有限公司	600	112	598	152	576	156	559	156
13	杭州金地织造有 限公司	390	89	402	96	412	69	369	76
14	建工钢构有限公 司	150	79	163	69	158	86	185	89
15	杭州良联五金机 械有限公司	330	125	397	152	365	189	396	189
16	杭州宝晶生物化 工有限公司	27240	688	27564	852	28065	482	27859	462
17	浙江楠宋陶瓷有 限公司	1800	132	1780	142	1534	132	1847	121
18	杭州济民羊毛衫 有限公司	840	152	904	148	812	157	786	157
19	杭州梅园食品有 限公司	2280	186	2158	156	2016	241	2158	216
20	浙江博创机械有 限公司	1500	98	1632	102	1542	148	1328	115
21	浙江建华集团实 业发展有限公司	3420	98	3382	117	3124	124	3124	142
22	杭州意迪兰斯有 限公司	4020	112	3964	86	3725	189	3826	136
23	杭州帝富纺织有 限公司	360	86	352	78	332	69	362	78
24	杭州中力钢网有 限公司	510	96	487	89	456	102	487	116
25	杭州中达医药包 装有限公司	5100	85	4896	102	4569	125	4424	152
26	浙江凯天气体有 限公司	630	118	654	125	683	148	286	175

序号	企业名称	2010年9月		2010年10月		2010年11月		2010年12月	
		废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)	废水量 (m ³ /月)	COD 浓度 (mg/L)
27	杭州泰昌实业有限公司	5640	121	5820	142	5981	139	5785	148
28	杭州华星实业有限公司	1860	158	1962	189	1735	178	1567	152
29	杭州宝鼎铸锻有限公司	4410	91	4571	132	4435	159	4362	196
30	杭州汽轮铸锻有限公司	4620	94	4825	98	4652	108	4415	96
31	杭州美邦工贸有限公司	540	87	562	89	587	128	524	118
32	浙江华江科技发展有限公司	630	126	689	156	594	145	579	112
33	杭州富春傢私有限公司	930	86	1021	89	985	136	1006	109
34	杭州华源前线能源设备有限公司	1980	91	2013	102	2103	142	1987	128
35	杭州汇鑫金属制品有限公司	780	118	804	256	968	286	938	256
36	杭州喜得力刚结构有限公司	600	68	581	89	487	85	456	78
37	杭州金升金属有限公司	1350	124	1562	214	1847	221	1810	189
38	杭州金属压延厂	1410	117	1513	187	1687	159	1564	185
39	杭州宏金印染有限公司	28500	475	29112	459	30015	385	30142	289
40	杭州金达塑业有限公司	240	121	321	123	487	156	502	113
41	杭州粉沫镀锌有限公司	1140	189	1248	205	1350	296	1213	309
42	杭州丰泰纺织机械有限公司	510	85	489	109	521	142	504	115
43	杭州杭栖丝绸练绸有限公司	15660	148	15119	509	15236	489	15009	412
44	杭州云广电力线路器材厂	1320	105	1410	112	1487	105	1321	96
45	杭州万胜中兴钢缆有限公司	810	159	856	201	968	215	1009	256
46	杭州中强轧辊有限公司	300	86	288	102	302	163	486	187
47	余杭塘栖同益食品有限公司	240	97	256	186	289	152	302	196
48	杭州鸿泰涂料化工有限公司	600	123	612	135	652	118	668	119
49	杭州凯斯特化工有限公司	660	159	698	605	705	512	756	456
50	杭州亿康泡沫有限公司	300	74	248	68	215	96	256	102
51	杭州齐力泡沫有限公司	540	65	650	69	587	85	603	63
52	杭州争光实业有限公司	30120	326	31221	456	32412	458	33008	452
53	杭州争光塑料化工有限公司	13680	85	14113	102	15124	119	16128	145

序号	企业名称	2010年9月		2010年10月		2010年11月		2010年12月	
		废水量(m ³ /月)	COD浓度(mg/L)	废水量(m ³ /月)	COD浓度(mg/L)	废水量(m ³ /月)	COD浓度(mg/L)	废水量(m ³ /月)	COD浓度(mg/L)
54	杭州塘栖热电有限公司	5000	67	5102	69	5189	85	5213	69
55	杭州宇龙化工有限公司	6930	119	6728	289	6504	269	6459	245
56	杭州汇鑫金属制品有限公司	780	156	712	205	790	246	801	216
57	杭州宝鼎铸锻有限公司	7530	69	7235	69	7034	87	6956	96
58	杭州正强纺织有限公司	1200	65	1123	87	986	85	869	89
59	杭州龙山精细化工有限公司	990	98	1008	105	963	210	956	123
60	杭州金属压延厂(北厂)	18000	86	18254	102	17852	123	16325	118
61	杭州卡莱制动产品有限公司	3780	69	3812	96	3752	102	3148	89
62	浙江科特汽配有限公司	1050	85	1105	96	1009	91	963	75
63	杭州广银电力设备实业有限公司	780	76	814	85	798	119	752	95
64	杭州利华绢纺有限公司	960	98	1009	108	1102	112	987	121
65	杭州森鑫纺织有限公司	720	89	752	96	775	102	693	79
66	杭州富汇丝绸有限公司	810	78	766	78	705	78	694	86
67	杭州唯一纺织有限公司	2670	68	2548	69	2432	87	2589	81
汇总	总污水量(万 m ³)	61.5069	/	69.0016	/	62.7658	/	64.1723	/
	工业污水量(m ³)	312950	/	314198	/	315463	/	309639	/
	工业污水占比(%)	50.88	/	45.53	/	50.26	/	48.25	/

表3-13 2010年不同种类工业废水占比情况

时间范围	行业类别	总废水量(m ³)	日废水量(m ³ /d)	COD浓度(mg/L)	所占比例
2010年1~8月	皮革	1244	5.12	113	0.05%
	印染纺织	911263	3750.05	221	34.38%
	金属	908743	3739.68	141	34.28%
	化工	661601	2722.64	334	24.96%
	食品	23626	97.23	221	0.89%
	木材纸	111935	460.64	105	4.22%
	其他	32477	133.65	120	1.23%
	合计	2650889	10909.01	216	100%
2010年9~12月	印染纺织	559049	4582.37	291	44.49%
	金属	287696	2358.16	118	22.89%
	化工	358853	2941.42	391	28.56%
	食品	16101	131.98	211	1.28%

时间范围	行业类别	总废水量(m ³)	日废水量(m ³ /d)	COD 浓度(mg/L)	所占比例
	木材纸	3942	32.31	105	0.31%
	其他	31038	254.41	95	2.47%
	合计	1256679	10300.65	274	100%
2010 年 1~12 月	皮革	1244	5.12	113	0.03%
	印染纺织	1470312	4028.25	221	37.63%
	金属	1196439	3277.92	141	30.62%
	化工	1020454	2795.76	334	26.11%
	食品	39727	108.84	221	1.02%
	木材纸	115877	317.47	105	2.97%
	其他	63515	174.01	120	1.63%
	合计	3907568	10705.67	125	100%

由上表统计数据可知, 2010 年塘栖污水厂运行期间, 各月的工业废水占总水量比例变化范围在 36.3%~68.3%, 其中由于 9~12 月与 1~8 月纳管企业有所不同, 故工业废水在 9~12 月占水量总比例有变化, 且变化为比例下降, 全年工业废水占水量比 54.65%。其中, 1~8 月印染纺织、金属、化工废水占有所有工业废水比例依次为 34.38%、34.28%、24.96%; 9~12 月印染纺织、金属、化工废水占有所有工业废水比例依次为 44.49%、22.89%、28.56%。由于印染纺织废水的增加, 造成 2010 年进水 10 月 BOD 含量有所增加, 9~12 月 TN、TP 含量有所增加。

但出水水质中, 除 COD、SS 和氨氮因工业废水的冲击会不达标外, 其余指标影响较小, 这说明原有处理工艺大部分时间能够使出水达到一级 B 标准, 但 COD 和 SS 达标率不足 100%。

2、现状综合废水水质统计

(1)塘栖 B 泵站进水水质情况

鉴于塘栖污水处理厂改造后主要进水是塘栖 B 泵站废水, 在有余量的前提下, 还有少部分余杭经济开发区废水进入, 根据塘栖 B 泵站 2015 年 1 月~12 月综合进水水质月报表的水质检测结果, 各主要污染物指标的统计结果见如表 3-14。各进水指标保证率曲线见图 3-2~图 3-6。

表3-14 塘栖 B 泵站 2015 年 1~12 月实测进水水质

指标	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	SS (mg/L)	TP (mg/L)	pH	
波动范围	154~318	85~142	18.33~35.69	96~255	0.84~5.73	7.2~8.08	
累统计 频率	75%	≤ 265	≤ 134	≤ 27.23	≤ 185	≤ 2.11	≤ 7.86
	80%	≤ 273	≤ 136	≤ 28.22	≤ 195	≤ 2.21	≤ 7.89

指标	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	SS (mg/L)	TP (mg/L)	pH
85%	≤ 286	≤ 137	≤ 29.78	≤ 215	≤ 2.43	≤ 7.91
90%	≤ 295	≤ 137	≤ 32.20	≤ 225	≤ 2.51	≤ 7.92
95%	≤ 309	≤ 141	≤ 33.33	≤ 235	≤ 2.56	≤ 7.94
年平均	232	124	25.46	149	1.74	7.79

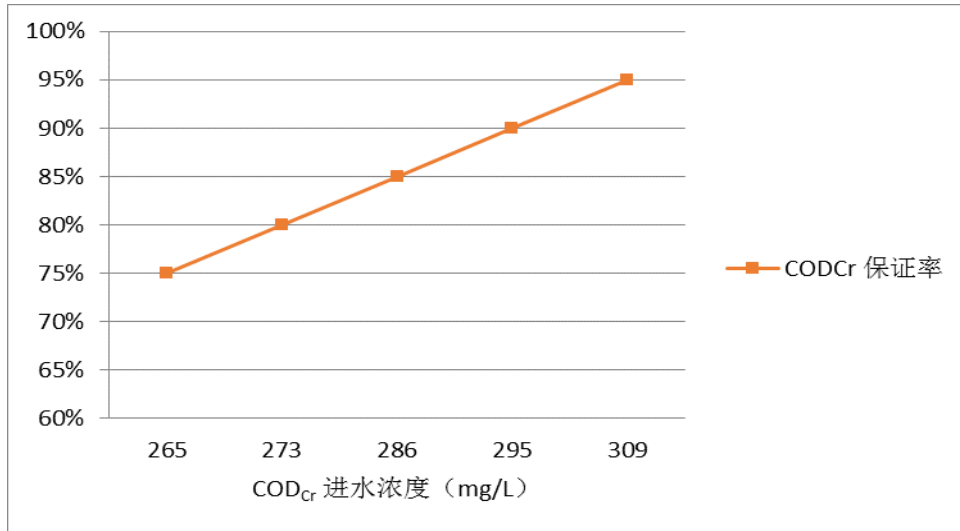


图 3-2 COD_{Cr} 污染物与保证率关系曲线图

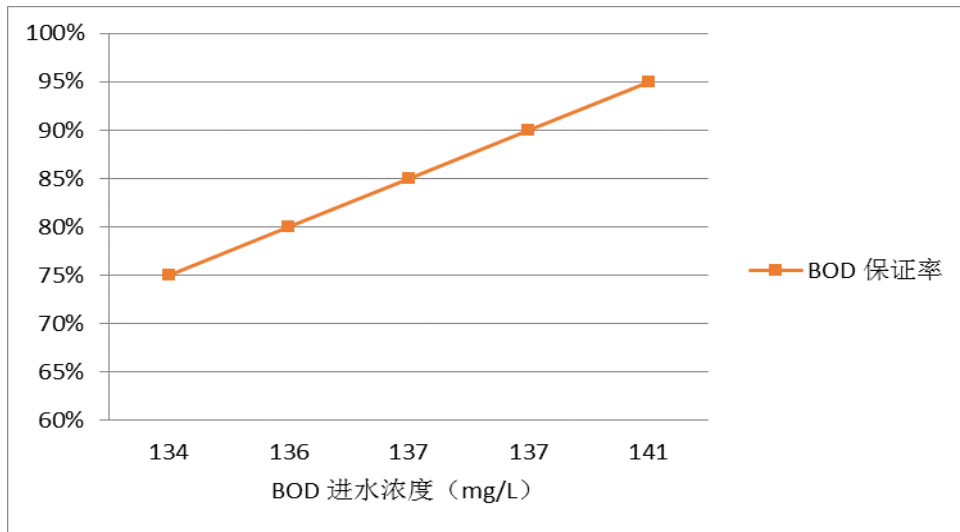


图 3-3 BOD₅ 污染物与保证率关系曲线图

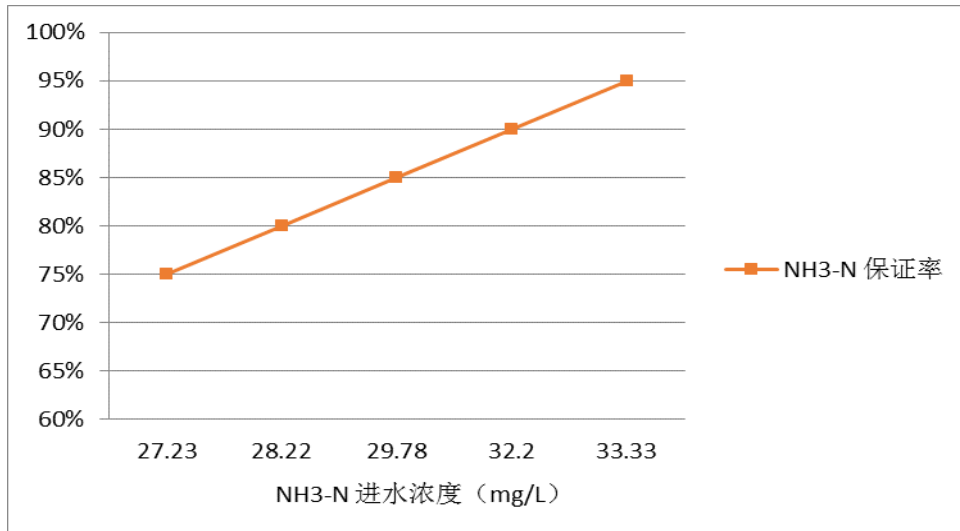


图 3-4 NH₃-N 污染物与保证率关系曲线图

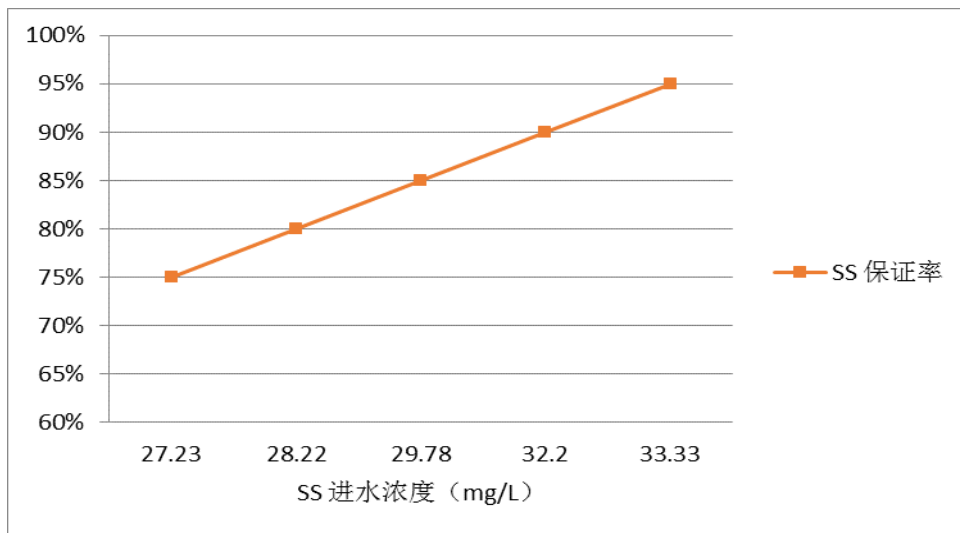


图 3-5 SS 污染物与保证率关系曲线图

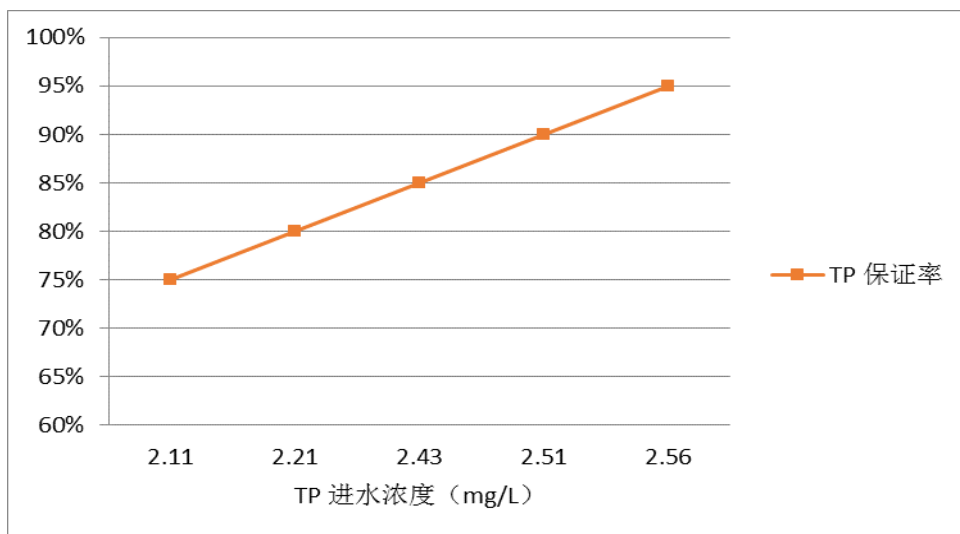


图 3-6 TP 污染物与保证率关系曲线图

由上述图表对比表 3-9 中的数据可知，相较于塘栖污水处理厂 2010 年运行期间，其现状进水水质中 BOD₅ 浓度提高，COD 变化较小，SS 进水浓度提高，NH₃-N 进水浓度提高，TP 进水浓度提高。

(2)工业废水纳管情况

自 2013 年以来，余杭区按照“关停淘汰一批、整合入园一批、规范提升一批”的原则，对辖区内印染、化工、电镀等重污染行业开展了集中专项整治。截至 2014 年底，全区所有列入关停的重污染企业全部实现关停，列入整治提升的重污染企业也均完成整治提升工作，并通过杭州市的验收。其中，位于塘栖污水处理厂服务范围内的关停企业主要有杭州宏金印染有限公司、杭州杭栖丝绸练绸有限公司、杭州争光塑料化工有限公司等，予以保留提升的企业主要为杭州中天染织有限公司、杭州高明印染有限公司、杭州福达纺织品印染有限公司等。

根据余杭区现有入网企业各类别工业废水排放口实测数据，塘栖污水厂服务范围内现状工业废水纳管情况汇总见表 3-15。

表3-15 2015 年实测入网工业废水的综合水质指标

序号	名称	废水量 (m ³ /d)	污水性质	污水指标情况(mg/L, 除色度外)						备注	
				pH	COD	色度	SS	NH ₃ -N	TP		TN
1	杭州宝晶生物股份有限公司	787	化学工业	7.92	169.7	51	146	8.35	1.08	/	/
2	杭州龙山精细化工有限公司	306	化学工业	7.86	167	35	76	11.08	0.53	/	/
3	杭州中天染织有限公司	1105	纺织印染工业	7.77	227	59	156	156	0.44	/	/
4	宝鼎重工股份有限公司	266	电镀工业	7.94	173	64	215	42.17	3.98	/	/
5	杭州金升金属制品有限公司	82	电镀工业	8.2	130	19	57	10.15	0.17	/	/
6	杭州汽轮铸锻有限公司	439	/	6.5-9.5	500	50	400	45	8	70	该企业污水指标情况无，取下水道浓度指标
7	杭州高明印染有限公司	386	纺织印染工业	8.48	342	32	178	17.88	1.99	/	共用一个排水口
8	杭州福达纺织品印染有限公司	702	纺织印染工业								
9	杭州八鲜禽业有限公司	80	食品加工工业	7.43	170	16	93	4.92	3.22	/	有自备水用户
10	杭州杭氧低温容器有限公司	86	化学工业	7.93	19.3	20	148	0.45	0.4	3.19	污水指标为较早数据
11	杭州建新浮法玻璃有限公司	191	化学工业	6.75	126	16	86	4.5	0.97	9.33	
12	杭州安全玻璃有限公司	128	/	6.5-9.5	500	50	400	45	8	70	有自备水用户，该企业污水指标情况无，取下水道浓度指标

序号	名称	废水量 (m ³ /d)	污水性质	污水指标情况(mg/L, 除色度外)						备注	
				pH	COD	色度	SS	NH ₃ -N	TP		TN
13	其他工业废水	7325.418	/	6.5-9.5	500	50	400	45	8	70	按工业废水占比39.61%计算,取下水道浓度指标
	综合水质	11883	/	6.5-9.5	408.1	48	316	47.99	5.75	/	/

根据塘栖范围内及仁和大运河泵站收集的工业污水总量核算, 2015年1~7月总计1571452t; B泵站作为终端泵站, 2015年1~7月输送总量为3967648t, 故工业污水占比约为39.61%, 相较于2010年运行期间(全年工业废水占比53.92%), 由于塘栖污水厂服务范围内的印染、化工、电镀等重污染企业实施了关停淘汰或整治提升, 使得目前综合废水中工业废水占比有所下降, 废水主要包括化工废水、金属加工企业废水、纺织印染废水和食品加工企业废水等。

3、改造工程设计进水指标确定

本次改造工程实施后, 塘栖污水处理厂服务范围较现状不变。因此, 根据上述现有污水厂实测进水水质的统计、分析, 并考虑一定的安全性和冲击负荷, 适当留有余地, 确定塘栖污水处理厂进水水质污染物指标值, 见表3-16。

表3-16 塘栖污水厂改造工程设计进水水质

项目	BOD ₅ (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)	pH
污水水质	≤130	≤300	≤250	≤33	≤40	≤5.0	6~9

由上表可知, 相较于塘栖污水厂2010年运行期间, 其改造后设计进水水质中BOD₅、NH₃-N、TP浓度均有提高, COD变化较小, 另由于本次改造工程将出水指标提高至一级A标准, 因而本工程对构筑物的处理能力提出了更高的要求。

3.2.3 污水处理工艺合理性和达标可行性分析

3.2.3.1 污水可生化性分析

分析塘栖污水处理厂改造工程进、出水水质, 确定主要污染物去除程度(去除率)BOD₅达到92.3%以上, COD_{Cr}达到83.3%以上, SS达到96.0%以上, NH₃-N达到84.8%(75.8%)以上, TP达到90.0%以上。

城镇污水处理工艺中比较经济的方法是生化法, 采用生化法的可能性取决于污水的水质特性。衡量污水的可生化性和脱氮除磷程度的主要水质特性指标有BOD₅/COD_{Cr}比值、BOD₅/TN比值和BOD₅/TP比值。

塘栖污水处理厂改造工程进水水质技术性能指标见表3-17。

表3-17 工程进水水质技术性指标

序号	水质特性指标	比值
1	BOD ₅ /COD _{Cr}	0.45
2	BOD ₅ /TN	3.25
3	BOD ₅ /TP	26

(1)BOD₅/COD_{Cr} 比值

用 BOD₅/COD_{Cr} 比值来评价污水的可生化性是国内外广泛采用的一种最为简易的方法，一般情况下，BOD₅/COD_{Cr} 比值越大，说明污水可生化性越好，综合国内外的研究成果，可参照下表中所列的数据来评价污水的可生物降解性能。

表3-18 污水可生化性评价表

BOD ₅ /COD _{Cr}	> 0.45	0.3~0.45	0.2~0.3	< 0.2
可生化性	好	较好	较难	不宜

本工程进水水质 BOD₅/COD_{Cr}=0.45，可生化性较好，属于易生物降解范畴，但考虑工业废水占比达 39.61%，难生物降解有机物含量较高，有必要在改进型 SBR 池前端设置水解酸化池。

水解酸化的目的在于将城市污水中非溶解态有机物截留并逐步转变为溶解态有机物；对于工业废水是将其中难生物降解的物质转变为易生物降解的物质，提高废水的可生化性，以利于后续的好氧生物处理。

(2)BOD₅/TN(C/N)比值

该指标是鉴别能否采用生物脱氮的主要指标。由于反硝化细菌是在分解有机物的过程中进行反硝化脱氮的，在不投加外来碳源的情况下，污水中必须有足够的碳源，才能保证反硝化的顺利进行。从理论上讲，C/N≥2.86 就能进行脱氮，但一般认为 C/N≥3.5 才能进行有效脱氮；当 C/N<4 时，由于有机物(碳源)不足会影响反硝化，降低脱氮效率。

本工程进水水质 BOD₅/TN=3.25，污水中需要适当补充碳源，从而使生物脱氮取得较好的效果。

(3)BOD₅/TP 比值

该指标是鉴别能否采用生物除磷的主要指标。BOD₅ 是作为营养物供除磷菌活动的基质，一般认为，较高的 BOD₅ 负荷可以取得较好的除磷效果。进行生物除磷的低限是 BOD₅/TP=20。

本工程进水水质 BOD₅/TP=26，采用生物除磷可以取得较好的效果。

综上所述,塘栖污水处理厂改造工程污水设计进水水质不仅适宜采用二级生化处理工艺,而且可以有效的采用生物脱氮除磷工艺。

3.2.3.2 污水一级处理工艺选择

污水一级处理(预处理)的主要任务是去除污水中呈悬浮物或漂浮状态的固体污染物质,大多采用物理处理法。

1、粗格栅

粗格栅拦截污水中较大的杂物,保护潜污泵正常运行,本项目沿用前期设备设回转式格栅除污机,渣耙循环运行,截留物压榨打包外运。

2、细格栅

细格栅拦截污水中较小的漂浮物及杂质,确保后续工艺污水设备正常运行。各种新型格栅在国内应用较多的有转鼓格栅、阶梯式格栅、板式格栅等,本项目沿用前期设备设回转式格栅除污机,该设备的最大优点是自动化程度高、分离效率高、动力消耗小、无噪音、耐腐蚀性能好,在无人看管的情况下可保证连续稳定工作,设置了过载安全保护装置,在设备发生故障时,会自动停机,可以避免设备超负荷工作。

3、沉砂池

沉砂池主要去除污水中密度为 2.65t/m^3 密度、粒径 $>0.2\text{mm}$ 的砂粒,使无机砂粒与有机物分离开来,便于后续生物处理。沉砂池常用的形式有平流沉砂池、旋流沉砂池和曝气沉砂池等。有各自不同的适用条件。

本项目沿用前期设计钟式旋流沉砂池。钟式旋流沉砂池是与砂水分离器配套使用的一种先进设备。该套设备利用机械力控制流态与流速,加速砂粒的沉淀,水力旋流使泥砂和有机物分离,沉砂效果好,广泛应用于城市大、中、小型污水处理工程中前置预处理工序,具体以下优点:结构紧凑,占地面积小,设备投资少;结构合理,维修率低,能耗小,运行管理和维护方便;设备耐腐蚀性强,使用寿命长;工艺布置灵活方便,易于配套组合,适应工程不同时期分段建设需要。

4、推荐预处理工艺

根据本项目的工艺特点,推荐污水一级处理(预处理)工艺为:粗格栅+污水提升泵房+细格栅+钟式旋流沉砂池。

3.2.3.3 生物脱氮除磷工艺论证

1、生物脱氮除磷工艺概述

根据国内外城市污水处理厂运行经验,活性污泥法是城市污水二级处理最经济有效的处理方法,因此得到广泛的运行。目前,用于城市污水处理、具有一定脱氮除磷效果的活性污泥处理工艺主要分为两大类:第一类为按空间进行分割的连续流活性污泥法;第二类为按时间进行分割的间歇式活性污泥法。

(1)按空间进行分割的连续流活性污泥法

该法是指各种处理功能(进水、曝气、沉淀、出水)在不同的空间(不同的水池)内完成。根据《城市污水处理和污染防治技术政策》推荐,以及国内外工程实例和经验,具有明显优势的典型工艺是 A2/O 工艺及氧化沟工艺,均可以实现除碳、除氮、除磷三种流程的组合。

(2)按时间进行分割的间歇式活性污泥法

间歇式活性污泥法又叫序批式活性污泥法(简称 SBR 法),该法最根本特点是处理工序不是连续的,而是间歇的、周期性的,污水一批一批地顺序经过进水、曝气、沉淀、排水,然后又周而复始。这种方法与以空间分割的连续系统有所不同,它不需要回流污泥,也无专门厌氧、缺氧、好氧区,而是在同一容器中,分时段进行搅拌、曝气、沉淀、形成厌氧、缺氧、好氧过程。这种工艺方式,总容积利用率低,一般小于 50%,出水不连续,因此适用于较小的污水量场合。

2、生物脱氮除磷工艺对比

目前可用于脱氮除磷的生物处理工艺较多,其中最常用的有改良 Bardenpho 法和 A2/O 法,氧化沟和改进型 SBR 脱氮除磷工艺使用也越来越普遍。

(1)A2/O 工艺

传统 A2/O 工艺由厌氧、缺氧、好氧三个区组成,污水在流进三个不同功能分区的过程中,在不同种类的微生物菌群的有机配合下,使污水中有机物、氮和磷得到去除,达到同时进行生物除磷和生物除氮的目的,是在厌氧—好氧除磷工艺的基础上开发出来的最简单的脱氮除磷工艺。

A2/O 工艺流程由二次沉淀池回流污泥至厌氧反应器内,二次沉淀池排放污泥浓度受系统污泥沉降性能影响,一般在 S000m 留 1 左右,如果要使得厌氧区污泥浓度达到 4000mg/l,污泥回流比必须达到 100%,这样不仅通过回流污泥带入的硝酸盐氮浓度增加,影响释磷效果,而且使厌氧区实际水力停留时间仅为名义的一半,系统要达到很高的脱氮率必须加大混合液内循环量,既增加日常运行费用,又加大了反应区

体积，必然使整个系统水力停留时间延长，投资费用增加。

(2)改良 Bardenpho 工艺

Bardenpho 工艺由两个 A/O 工艺串联而成，共有四个反应池，因此有时也称为四段 Bardenpho 工艺。改良 Bardenpho 工艺在原 Bardenpho 工艺基础上增加了一只缺氧池，污泥回流和第一好氧池混合液内循环到第一缺氧反应器，该反应区完成循环混合液和回流污泥的反硝化脱氮，第一厌氧反应器完成磷的释放，因为原污水经过第一缺氧反应器以后，部分易降解有机物用于反硝化的碳源，使厌氧释磷区有机物特别是挥发性脂肪酸浓度不足，影响释磷效率，从而影响吸磷效果，第一好氧反应器后没有泥水分离进入第二缺氧反应器，该反应器保证了反硝化效率，但有可能导致磷的再释放，系统反应器数量多，流程复杂，操作管理麻烦，虽然表面看来主要反应器有两组以上，强化了反应效果，实际上是一种低效率的重复。

(3)氧化沟工艺

氧化沟又名连续循环曝气池，是活性污泥法的一种变型，因其构筑物呈封闭的沟渠得名。它把连续环式反应池作为生化反应器，混合液在其中连续循环流动。目前在国内外较为流行的氧化沟主要有：Carrousel 循环折流型氧化沟、Orbal 同心圆型氧化沟、D 型双沟式氧化沟、T 型三沟式氧化沟等。

氧化沟开始出现时是一种延时曝气生物反应器，在保证出水水质的同时可减少剩余污泥排放量，经改进后也可具有脱氮除磷功能，但其较长的水力停留时间和较大的反应器体积限制了它的推广使用，且较低的 MLSS 浓度及处于内源呼吸阶段的微生物使厌氧区和缺氧区的反应速率也不可能很高。

(4)改进型 SBR 工艺

改进型 SBR(Modified Sequencing Batch Reactor，即 MSBR)工艺是一种改良型序批式活性污泥法，是根据 SBR 技术特点并结合传统活性污泥法技术，研究开发的一种更理想的污水处理系统。改进型 SBR 既不需要初沉池和二沉池，又能在反应器全充满并在恒定液位下连续进水运行。采用单池多格方式，结合了传统活性污泥法和 SBR 技术的优点，不但无需间断流量，还省去了多池工艺所需要的更多的连接管、泵和阀门。

改进型 SBR 工艺首先在委内瑞拉等南美国家使用，经过不断发展，现在普遍采用的是改进型 SBR 的第三代技术。改进型 SBR 工艺流程简洁、控制灵活、单元操作

简单而且占地省，被认为是目前最新、集约化程度最高的污水处理技术之一。深圳盐田污水处理厂即采用了该工艺，另外无锡新区污水处理厂、上海松江东部污水处理厂和太原钢铁厂生活污水处理厂也采用了该工艺。通过中试研究及生产性应用，证明改进型 SBR 法是一种经济有效、运行可靠、易于实现计算机控制的污水处理工艺。

①改进型 SBR 法的基本原理

改进型 SBR 的反应器由三个主要部分组成，包括曝气格和两个交替序批处理格。主曝气格在整个运行周期过程中保持连续曝气，而每半个周期过程中，两个序批处理格交替分别作为 SBR 和澄清池。

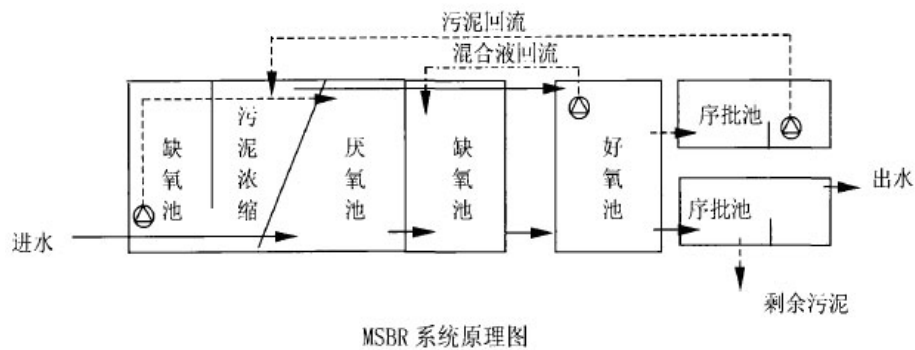


图 3-7 改进型 SBR 系统原理图

②改进型 SBR 系统组成及运行方式

改进型 SBR 系统可以根据不同的水质和处理要求灵活地设置运行方式，其主要由 6 个功能池组成，分别为厌氧池、缺氧池、主曝气池、泥水分离池和两个序批池(SBR1 和 SBR2)。改进型 SBR 系统的各功能池和运行示意图如下：

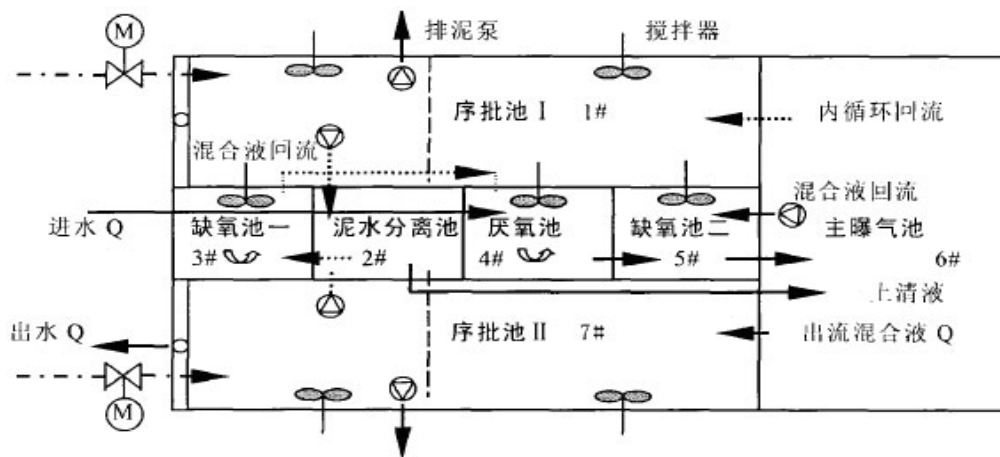


图 3-8 改进型 SBR 平面布置图

原污水经格栅、沉砂池等预处理设施处理后首先进入厌氧池，同回流污泥混合并

完成微生物的释磷后，混合液进入主曝气池。主曝气池是连续曝气供氧，在好氧环境中，微生物进行过量吸磷，同时主曝气池完成有机物的降解和氨氮的硝化。然后混合液分别进入两个序批池 SBR1 和 SBR2。SBR1 和 SBR2 交替地充当反应池和沉淀池而处于反应阶段和沉淀出水阶段。反应阶段可以设置为缺(厌)氧搅拌、好氧曝气和静止沉淀 3 个过程，在此阶段完成脱氮过程。当 SBR1 处于反应阶段的前两个过程时，开启回流泵，形成“主曝气池-SBR1-泥水分离池缺氧池-厌氧池(泥水分离池的上清液回流到主曝气池)”的污泥回流，回流混合液流经 SBR1 时，经历了缺氧搅拌和好氧曝气阶段，进行反硝化及进一步硝化，然后混合液进入缺氧区进一步反硝化，随后进入泥水分离池进行沉淀，经过泥水分离后，浓缩污泥进入厌氧池与原污水混合。而含硝酸盐氮的上清液被泵送入主曝气区。当 SBR1 进行上述反应时，SBR2 处于沉淀出水状态，主曝气池的混合液以进水流量进入 SBR2，在 SBR2 中沉淀下来的污泥在池底形成一个污泥悬浮层，对污水混合液起到过滤的作用，污水经污泥层过滤后流出系统。

两个序批池 SBR1 和 SBR2 的形状和结构都完全相同，两者交替地完成反应阶段和沉淀出水阶段为一个运行周期，一个运行周期的时间长度可根据进水水质和处理要求灵活确定，一般为 4h，6h，8h 等，在反应阶段的运行方式也可根据需要设定。在改进型 SBR 系统的运行中各功能池的切换较为频繁，如果单纯靠人工操作，不仅会使运行管理十分复杂，还会影响到系统运行的安全性和可靠性。随着自动控制技术的发展，使改进型 SBR 系统完全实现自动控制运行，已不是十分困难的事情，如采用 PLC 自动控制系统就是一个较好的方法。

③改进型 SBR 与其他典型脱氮除磷工艺运行参数比较

表3-19 改进型 SBR 与其他典型脱氮除磷工艺运行参数比较(参考值)

参数	A2/O	改良 Bardenpho	Carrousel 氧化沟	改进型 SBR
F/M (kgBOD ₅ /kgMLVSS·d)	0.15-0.25	0.1-0.2	0.08-0.1	0.2-0.3
污泥龄(d)	10-15	10-30	20-30	10-15
混合液悬浮固体浓度 (mg/L)	3000-5000	2000-4000	2000-3000	3000-5000
水力停留时间(h)	10-18	14-24	24	10-14
厌氧	1-2	1-2		
缺氧 1	1.0-3.0	2-4		
好氧 1	5.0-8.0	5.0-8.0		
缺氧 2		2-4		
好氧 2		0.5-1.0		

参数	A2/O	改良 Bardenpho	Carrousel 氧化沟	改进型 SBR
二次沉淀时间(h)	3-5	3-5	4	
SVI(mg/L)	100 左右	100 左右		70 左右
污泥回流比(%)	20-50	100		20
混合液内循环回流比(%)	100-300	400		100
好氧反应器 DO 浓度(mg/L)	≥2	≥2	1.0-2.0	1.0-2.0
COD/N	>12	>12.5		>8
COD/P	>50	>50		>45

该处理方法与一般传统的活性污泥工艺相比具有如下五个特性：

(1)改进型 SBR 池集水量及水质调节、生化反应与污泥沉淀功能于一身，无需另建二沉池，采用组合结构形式与其它工艺相比较而言，土建投资较少；

(2)改进型 SBR 系统的运行经历缺氧、厌氧、缺氧、好氧、沉淀等阶段，微生物可通过多种途径进行代谢，利用不同形态的氧源作为电子受体，使有机质的降解更完全且能耗又省，脱氮除磷效果更好；

(3)改进型 SBR 系统中污泥同样经过厌氧、好氧、缺氧环境，筛选了优势菌种，抑制了丝状菌的生长，污泥的沉降性能和脱水性能良好，较低的剩余污泥产率和较高剩余污泥浓度使该系统更具有吸引力；

(4)污泥浓度高，耐冲击负荷能力强，能适合各种进水水质的有机废水处理；

(5)排放剩余污泥浓度高，体积小，剩余污泥处理方便简捷。

3、生物脱氮除磷工艺确定

综合以上分析和比较，每种生物脱氮除磷工艺各具特色，均可实现除磷脱氮，结合塘栖污水处理厂的特点以及对一、二期现有工艺运行效果的分析，项目建议书推荐沿用原有改进型 SBR 工艺更为合适。该工艺集合了多种除磷脱氮工艺的原理，兼有传统 A/A/O 系列工艺空间分隔和 SBR 时间序列的特点，从而使除磷脱氮效果得到多种措施的保障，增加了运行管理的灵活性和出水水质的稳定性。

3.2.3.4 深度处理技术论证

1、深度处理工艺概述

根据工程经验，经过二级处理一般可以达到一级排放标准的 B 标准，但是难于稳定达到一级排放标准的 A 标准。鉴于污水处理厂进水变化比较大，工业废水占比达 39.61%，为了确保处理出水达到标准的更高要求，考虑对二级处理的出水进行深度处理，进一步去除 TP、COD、SS 等污染物。

污水经酸化、除磷脱氮二级处理工艺处理后，出水中 TN、NH₃-N 指标基本上能接近处理目标值。但出水 TP 值远未达到 0.5mg/L 的要求值；出水 SS 值低于 20mg/L，尚不能达到 10mg/L 的要求值；BOD₅ 的指标也基本能达到 10mg/L 的水平，COD_{Cr} 降到 50mg/L 以下则容易实现。因此，深度处理目的主要是去除仍然较高的 SS 值和 TP，以及进一步降低水中的 BOD₅、COD，确保出水稳定达标。

污水厂出水中悬浮物浓度不仅涉及到出水 SS 指标，出水中的 BOD₅、COD_{Cr}、TP 等指标也与之有关。因为组成出水悬浮物的主要成分是活性污泥絮体，其本身的有机成份就高，而有机物本身就含磷，较高的出水悬浮物含量会使得出水的 BOD₅、COD_{Cr} 和 TP 增加。因此，降低 SS 值不只是单纯地使 SS 值指标合格，同时会更进一步地去掉 BOD₅、TP 及其他污染指标。

2、深度处理工艺选择

本工程深度处理工艺采用絮凝沉淀+过滤的处理方法，具体介绍如下。

(1)絮凝沉淀工艺介绍

①超磁分离技术原理

超磁分离净化设备是由一组强磁力稀土磁盘打捞分离机械组成。当流体流经磁盘之间的流道时，流体中所含的磁性悬浮絮团受到强磁场力的作用，吸附在磁盘盘面上，随着磁盘的转动，逐渐从水体中分离出来。磁盘转速为 0.1-1r/min，待悬浮物脱去大部份水份，运转到刮渣条时，形成隔磁卸渣带，由刮渣刨轮刮入“螺旋输送机”，产生的废渣输入渣池。被刮去渣的磁盘又重新转入水体，从而形成周而复始的超磁分离净化水体的全过程，连续性运转，实现水体净化、磁性物质回收等。

超磁分离净化设备可实现工作空间的高磁场强度和磁场梯度，通过磁盘的聚磁组合，单台可组合直径为 1500mm 的磁盘近百件，稀土磁场有效面积达 200m²。超磁分离净化技术特点主要集中在磁力强、磁场面积大、连续打捞分离，占地少、电耗低等特点。

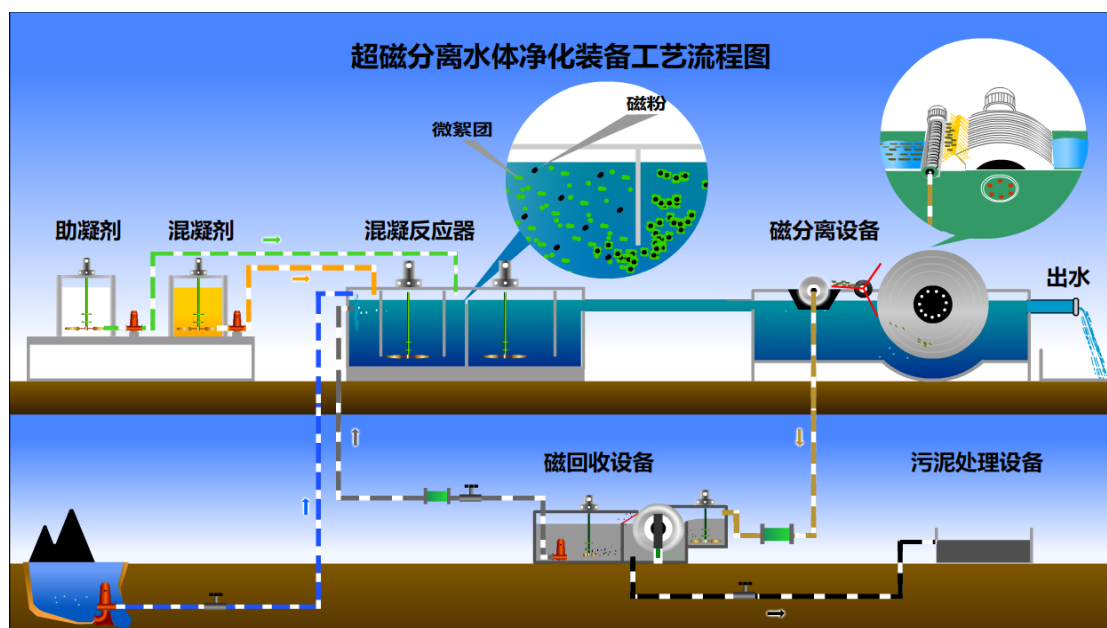


图 3-9 超磁分离净化技术工艺流程

工艺流程简述：

- 1)待处理水体经过预处理后，进入混凝反应器，与一定浓度磁性物质混合均匀；
- 2)含有一定浓度磁性物质的水体，在混凝剂和助凝剂作用下，完成磁性物质与非磁性悬浮物的结合，形成微磁絮团；

3)经过混凝反应后，出水流入超磁分离设备，在高磁场强度下，形成的磁性微絮团由磁盘打捞带出水中，实现微磁絮团与水体的分离，出水直接排放或回用；

4)由磁盘分离出来的微磁絮团经磁回收系统实现磁性物质和非磁性污泥的分离，分离所得磁性物质回收再利用(回收率>98%)，污泥进入污泥处理系统。

②超磁分离技术优势

超磁分离净化技术是自主创新的国际先进技术，得益于中国经济的高速发展和稀土资源优势，使得我国的磁技术比瑞典和美国的同类技术、日本的 2 秒分离技术要先进两代，单台设备稀土聚磁能力强、处理量大、性能稳定可靠，是科技部 2006 年国家火炬计划项目，国家发改委 2007 年鼓励推广的环保产业技术设备。与普通的沉淀、过滤相比，设备具有连续运行，可高效分离水中悬浮物的特点，工艺上具有流程短、占地少、投资省、运行费用低等优势。

1)停留时间短。磁力为重力的 640 倍，采用磁力分离比重力分离快数十倍，实现水体中污染物与水的快速分离，悬浮物从反应到分离大约只需要 4~5min。

2)占地面积小。停留时间的缩短将大大缩小处理设备的容积，从而大大减小占地

面积，是常规工艺占地面积的 1/5~1/10，日处理量 30000 吨的主体及配套设备小于 180m²。

3)处理水量大。单台设备可实现处理量 30000m³/d。

4)处理出水水质好且稳定。设备的处理出水悬浮物浓度低于 20mg/L，总磷低于 0.3mg/L。

5)运行费用低。作为对常规混凝沉淀工艺的革新，药剂消耗量较传统混凝沉淀技术节省药剂达 30%以上，设备本身的电耗成本极低，吨水处理电耗不到 0.15 元，在能耗上极具优势。

6)设备可高度集成于一个箱体，安装快速便捷，可移动拆卸。

表3-20 超磁分离技术与传统沉淀工艺比较表

序号	项目		单位	混凝+超磁分离	混凝+斜板沉淀	磁分离与斜板沉淀的比较
1	处理水量		m ³ /d	30000	30000	
2	占地面积		m ²	≤180	~450	占地节省 60%
3	水力停留时间		min	3~6	30~60	时间缩短为 1/10
4	药剂添加量	PAC	mg/L	≤40	60	药量减少 30%
		PAM	mg/L	≤1.5	2	药量减少 33%
5	运行成本		元/吨水	0.13	0.21	节省运行费 30%
6	出水悬浮物含量		mg/L	≤20	≤20	相同
7	污泥浓度		mg/L	<50000	<20000	污泥浓度提高 60%
8	施工周期		d	20	90	缩短施工周期 70%
9	耐冲击负荷能力		---	较强	较强	
10	自动化程度		---	自动化程度高	自动化程度高	
11	日常维护		---	维护量较多	维护量较少	

③推荐的分离技术

根据以上比较，在运行成本、占地和施工周期上，超磁分离技术有明显的优势，因此本次絮凝沉淀工艺推荐采用超磁分离技术。

(2)滤池的选择

随着水处理技术的发展，一些新型的过滤工艺发展起来并投入实际运行，效果好，其中的代表为活性砂滤池、纤维束滤池、转盘滤池、滤布滤池。

以上四种滤池的技术比较见表 3-21。

表3-21 过滤技术的比选

项目	纤维束滤池	转盘滤池	滤布滤池	活性砂滤池
过滤形式	纤维束滤料	孔状过滤介质	纤维绒毛滤布	石英砂
过滤水头	1.4~1.6m	0.3m	0.3m	0.5m
过滤类型	深层过滤	表面过滤	表面过滤	深床过滤
反冲洗方式	气水混合擦洗	通过喷头进行从外向内的反冲洗	通过吸头进行抽吸	—
自用水量	反洗水量小而集中(1%~3%)	1%~3%，反洗水量小而分散	1%~3%，反洗水量小而分散	清水分散 3%
设备与土建费用	高	中	中	较高
占地面积	较小	小	小	中
滤料寿命	8~10年	3~5年	3~5年	3~5年
截污容量	高	低	低	一般
管理要求	简单	自动化要求较高	自动化要求较高	中
出水稳定性	一般	一般	高	较高
出水水质	一般	一般	优	较优

根据以上比较，在能耗、占地、与现有构筑物高程衔接及投资上，滤布滤池有明显的优势，因此本次设计推荐采用滤布滤池。

滤布滤池设备包括：中心管装置及滤盘、进出水堰、驱动装置、反抽吸装置及反抽吸泵、排泥系统、配套仪表及电气系统、固定支架部件及紧固件，就地控制箱及按钮箱以及与工艺运行有利的其它设备及部件。

滤布滤池具有以下优点：

- ①出水水质好，水量稳定，过滤连续，出水 SS<5mg/l，浊度≤3NTU；
- ②耐冲击负荷，适应性强，进水水质 SS≤20mg/l，瞬时峰值 80mg/l；
- ③占地小、水头损失小；
- ④设备简单紧凑，附属设备少，整个过滤系统的投资低，设备闲置率低，总装机功率低；
- ⑤反抽吸强度高，洗彻底，不易长生物垢，过滤设备前不需加预加氯系统；
- ⑥反洗水量小，对前处理工艺影响小；
- ⑦运行自动化，维护简单、方便；
- ⑧运行费用低；
- ⑨滤前处理系统的事故对滤池的影响较小，并且恢复较快；
- ⑩设计周期和施工周期短。

3.2.3.5 消毒处理工艺选择

1、消毒方法概述

常用的消毒方法有液氯消毒、ClO₂、紫外线、臭氧、热处理、膜过滤、次氯酸钠等。上述几种消毒法的比较列表 3-22。

表3-22 各种消毒技术的比较

类型	液氯	二氧化氯	臭氧	过醋酸	紫外线	热处理	次氯酸钠
应用范围	自来水和各种废水	自来水和各种废水	饮用水和游泳池水	各种废水	自来水和经生化处理的废水	医院、屠宰场等含病原菌污水	工业用水和饮用水处理领域
优点	工艺成熟、处理效果稳定，设备投资和运行费用低	处理效果稳定，设备投资少，对环境影响较液氯小	占地面积小，杀菌效率高，有脱色和除臭效果，对环境影响小	占地面积小，杀菌效率高，有除臭和控制污泥膨胀的效果	占地面积小，杀菌效率高，危险性小，无二次污染	杀菌彻底	占地面积小，投资小，设备运行稳定
缺点	占地面积大，有潜在危险性和二次污染	占地面积大，运行费用比液氯高，有二次污染	设备投资大，运行费用高	运行费用高	设备费用高，运行费用高，灯管寿命短，受水质影响大	能耗大，操作复杂	对于重金属离子类的有毒物质的消毒效果较小
基建投资	中	低	高	低	高	高	低
运行费	低	中	高	高	较高	高	低

2、消毒方案选择

以上介绍的多种方法都可以达到消毒的目的，根据总体规划和专业规划的要求，塘栖污水处理厂的尾水应进行深度处理，并考虑中水回用。近期，仅考虑回用于污水处理厂厂区的自用水，部分尾水作为河道生态补充水源。从综合比较来看，次氯酸钠消毒法具有成熟稳妥、广谱、安全，消毒效果好的优点。消毒后的水亦可用于中水回用，用于厂区道路浇洒、绿化浇灌、污水池冲洗、污泥处理系统冲洗、加药稀释水等，确保水体有剩余氯。因此本次设计推荐采用次氯酸钠消毒。

3.2.3.6 工艺达标可行性分析

1、COD_{Cr} 指标分析

本工程的进水 COD_{Cr} 指标为 300mg/L，出水要求 COD_{Cr}≤50mg/L，相应的去除率为 83.3%。

采用生物脱氮除磷工艺，因为硝化所需的泥龄较长，长泥龄可提高 COD_{Cr} 的去

除率。在进水 $\text{COD}_{\text{Cr}}=300\text{mg/L}$ 时，出水 $\text{COD}_{\text{Cr}}\leq 50\text{mg/L}$ ，对于可生化性较好的城市污水而言，在采用生物脱氮除磷工艺的基础上再附加三级深度处理后一般均能够较容易达到。

2、 BOD_5 指标分析

本工程的进水 BOD_5 指标为 130mg/L ，出水要求 $\text{BOD}_5\leq 10\text{mg/L}$ ，去除率为 92.3%。

从目前常采用的一些污水处理工艺来看，该项指标在采用生物脱氮除磷工艺的基础上再附加三级深度处理后较容易满足。当要求对污水进行硝化及反硝化时，二级处理后出水 BOD_5 浓度一般均低于 20mg/L (处理效果好时，一般常低于 10mg/L)，其相应的去除率一般均大于 90%。这是因为自养型的亚硝酸菌具有很小的比增长速率，与去除碳源的异养型微生物相比要小一个数量级以上，因此需要硝化系统比单纯去除碳源 BOD_5 的系统具有更长的泥龄或更低的污泥负荷，在此条件下， BOD_5 的去除率将有大幅度的提高。

3、SS 指标分析

本工程的进水 SS 指标为 250mg/L ，出水要求为 $\text{SS}\leq 10\text{mg/L}$ ，相应的去除率为 96.0%。

根据国外现有资料，在仅采用生物除磷工艺时，出水 SS 将直接影响到出水的 TP 值。剩余污泥含磷比例为 3.25% 时，若当出水 SS 指标控制在 10mg/L 之内，使得随出水 SS 排放的磷含量为 0.325mg/L 。

另一方面，在采用生物除磷脱氮工艺进行污水处理时，因为活性污泥系统的 SVI 值低，沉降性能好，经三级深度处理后一般也能够较容易达到。

4、氨氮(以 N 计)指标分析

本工程的进水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 指标为 33mg/L ，出水要求为 $\text{NH}_3\text{-N}\leq 5\text{mg/L}$ ，相应的去除率为 84.8%。

污水处理厂进水氨氮的去除主要靠硝化过程来完成，氨氮的硝化过程将成为控制生化处理好氧单元设计的主要因素。故本工程设计在完全硝化的基础上，适当进行充分供氧，并采用充分反硝化设计和三级深度处理，能够保证出水氨氮指标控制在 5mg/L 以内。在进行完全硝化的同时，碳源也被氧化，将会提高的 BOD_5 去除率，使出水的 BOD_5 将低于 10mg/L 。

5、总氮(以 N 计)指标分析

本工程的进水 TN 指标为 40mg/L，出水要求为 $TN \leq 15\text{mg/L}$ ，相应的去除率为 62.5%。

TN 是本工程重点处理指标，由于本工程总氮去除率要求较高，除了要做到氨氮的完全硝化，特别要重视反硝化的控制。因此，本工程设计在完全硝化的基础上，需要充分保证反硝化的环境，合理分配和补充碳源、充分利用活性菌种的自养降解作为反硝化碳源，控制出水 $TN \leq 15\text{mg/L}$ 。

6、总磷(以 P 计)指标分析

本工程的进水 TP 指标为 5mg/L，出水要求为 $TP \leq 0.5\text{mg/L}$ ，相应的去除率为 90.0%。

要满足出水磷浓度低于 0.5mg/L 的要求，必须采用具有生物除磷功能的污水处理工艺并附加化学除磷，并且要严格控制出水 SS 浓度。

此外，根据项目建议书设计，为了满足生物脱氮的要求，需在处理过程中外加碳源。为避免外加碳源影响出水水质，考虑设计安装自控系统，进水水质在线监测数据反馈自控系统，确定是否投加碳源以及投加量，从而保证出水水质。

7、达标可行性分析小结

根据统计数据分析，2010 年运行期间，塘栖污水厂全年处理工业废水占总水量比例为 53.92%，而目前污水厂服务范围内工业废水占比为 39.61%，工业废水比例有所下降，且根据表 3-23 对比情况可以看出，相较于 2010 年，各种工业废水占比均有明显下降(由于多家大型纳管企业均已迁出或完成整治提升)，这对于本工程有效处理废水，使出水水质达到一级 A 标准是有利的。

表3-23 2010 年与 2015 年工业废水占比情况对比

行业类别	2010 年全年废水统计			2015 年实测废水情况	
	总废水量	日废水量	工业废水占总水量比例	日废水量	工业废水占总水量比例
	m ³	m ³ /d	%	m ³ /d	%
皮革	1244	5.12	0.017	0	0
印染纺织	1471885	4032.56	20.332	2192.7	7.309
金属	1190437	3261.47	16.445	787.2	2.624
化工	1020454	2795.76	14.096	1497.5	4.992
食品	39727	108.84	0.549	80.1	0.267
木材纸	115877	317.47	1.601	0	0
其他	63515	174.01	0.877	7325.4	24.418

行业类别	2010 年全年废水统计			2015 年实测废水情况	
	总废水量	日废水量	工业废水占总水量比例	日废水量	工业废水占总水量比例
	m ³	m ³ /d	%	m ³ /d	%
总水量	7239097	10693.53		30000	

在工业废水比例下降的基础上,原有处理工艺能够在一定程度上有效去除进水污染物,而本次改造将增加水解酸化预处理,用于去除 COD、SS;增加絮凝沉淀池、滤布滤池,用于去除 TN、TP、SS;优化改进型 SBR 池,增加 NH₃-N 去除率,保证出水达到一级 A 标准。

综上分析,本环评认为塘栖污水处理厂经本次改造后,出水水质可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 排放标准。

3.2.4 污泥处理和处置合理性分析

3.2.4.1 污泥处理技术论证与选择

1、污泥产量确定

本工程的污泥主要包括剩余污泥、物化污泥,按照 3 万 m³/d 污水量计算,新建污水处理厂的绝干污泥量约为 6TDS/d。经过浓缩、脱水处理后,脱水污泥含固率约为 45%,日产湿泥饼约 13.3t/d。

2、污泥处理工艺分析

污水处理厂是削减水污染物的重要措施,污泥作为污水处理过程的伴生物,不仅含有丰富的氮、磷、钾等有益物质,也含有重金属、有机有害物质,病毒微生物、寄生虫卵等有毒有害物质。若得不到及时、妥善处理,污泥同样会污染环境,必须进行必要的污泥处理和处置。

塘栖污水厂一、二期工程采用重力浓缩池+离心脱水机对剩余活性污泥进行重力浓缩机械脱水。

3、污泥处理方案选择

无论采用何种形式的污泥处置方法,对污水处理厂而言,污泥处理都是必不可少的工序。污泥通过处理后,达到减量的目的,减小后续处置的工程规模、建设投资和运行成本。

根据《杭州市余杭区污水工程专项规划(修编)》,该规划提出如下污泥处理技术路线:第一阶段适宜的污泥处理工艺为浓缩+脱水;第二阶段污泥处理工艺应根据污泥处置方式来选择。规划建议污泥处置采用以建材利用为主,土地利用、填埋等为辅

的多元化处置方式，因此，污泥处理宜采用污泥热干化、污泥焚烧、污泥生化处理等方式。其中余杭污水厂、良渚污水厂和瓶窑再生水厂污泥宜采用生化处理(好氧堆肥)处理工艺。

本工程采用第一阶段：浓缩+脱水污泥处理方法，以达到污泥最终处置要求。污泥浓缩、脱水处理工艺有两种方式，一是重力浓缩、机械脱水；二是机械浓缩、机械脱水。由于本工程为改造工程，现有浓缩池为重力浓缩，为充分利用现有构筑物，本次设计采用重力浓缩、机械脱水，由于原有单座浓缩池对应处理水量规模为 4.25 万 m³/d，为避免浓缩池过大造成的磷释放，本次设计在浓缩池上清液加 PAC。

3.2.4.2 污泥处置方式论证

1、污泥处理处置目标

污泥处理和处置是污泥进入环境之前和进入环境之后的两个不同阶段。污泥处置是指污泥在环境中如何消纳。常见的处置方式有：填埋、土地利用、建材利用等。污泥处理是为了满足污泥进入环境消纳的要求，而采取的必要措施。处理得当的污泥，才能避免处置对环境的不利影响。

污泥处理处置目标是实现污泥减量化、稳定化和无害化；鼓励回收和利用污泥中的能源和资源。其中，**减量化**：减少污泥体积，降低污泥后续处置费用；**稳定化**：减少有机物，使污泥稳定；**无害化**：减少污泥中有毒、有害物质；**资源化**：合理利用污泥中有效成分。

2、污泥处置技术路线

(1)污泥处置方式综述

污泥处置是指处理后污泥的消纳过程，处置方式有土地利用、填埋、建材综合利用等。污泥处置应综合考虑污泥泥质特性、地理位置、环境条件和经济社会发展水平等因素，因地制宜确定污泥处置方式。

(2)污泥处置方式比选

根据《杭州市余杭区污水工程专项规划(修编)》，该规划对污泥处置形式进行了比选，比选内容见表 3-24。

表3-24 污泥处置方式比选

序号	处置形式	卫生填埋	土地利用 (园林绿化利用)	建材综合利用 (制砖、水泥原料)
1	途径	天子岭垃圾填埋场。	区域范围园林绿化场地，特别是新建成区、道路绿化带	可用于制砖、水泥原料。

序号	处置形式	卫生填埋	土地利用 (园林绿化利用)	建材综合利用 (制砖、水泥原料)
			建设中用量较大。	
2	优点	污泥处理要求较低，对污泥成分要求较低。	污泥中的营养可以得到有效利用，污泥处理耗能较低。	有效替代制砖等用泥资源。
3	缺点	占用大量的土地资源，填埋场污水处理难度大、费用高。	污泥用量存在较大的不确定性。	对污泥的处理要求较高，处理费用较高。
4	主要限制因素	用于覆盖土的污泥含水率 < 45%，横向剪切强度 > 25KN/m ² 。用于混合填埋的污泥含水率 < 60%。	污泥含水率 < 40%。	污泥含水率 < 40%，烧失量 < 50%，混合比例 < 10%。

(3)污泥处置方式分析与选择

①土地利用处置方式

临平副城范围内污水厂的污泥土地利用主要限于园林绿化，其处置的污泥量受到园林绿化建设的规模、时序等条件的限制，难于实现大量污泥的连续消纳。因此，不宜作为主要处置方式。

余杭组团、良渚组团范围的城镇综合污水以生活污水为主，随着产业升级，工业废水中有毒有害物质成分会更少，预计污水厂产生的污泥有可能符合农田利用的标准。因此，污泥土地利用是有可能的。污泥土地利用方式主要包括农田利用、经济林利用、园林绿化利用等，其处置的污泥量受到农林生产的季节性、园林绿化建设的规模和时序等条件的限制，难于实现大量污泥的连续消纳。因此，土地利用不宜作为主要处置方式。

②填埋处置方式

天子岭垃圾填埋场已不再接收城镇污水处理厂的脱水污泥，主要是脱水污泥含水率仍较高。各种压实设备无法完成工作，造成填埋场无法运行。为了满足填埋场的正常运行要求，用于混合填埋的污泥含水率必须低于 60%，用于覆盖土的污泥含水率必须低于 45%。填埋处置方式将大量占用天子岭填埋容量，大大减少天子岭填埋场地使用年限。因此，填埋处置方式不是一种可持续的污泥处置方式，不宜作为主要处置方式。

③建材综合利用处置方式

建材综合利用是污泥的无机化利用，用于制作污泥添加料、制砖、制轻质骨料和路基材料等。由于最终产品在各种类型建筑工程中使用的材料制品，无需依赖土地作为其最终消纳的载体，同时它还可以替代一部分制造建筑材料的原料，因此具有资源

保护的意義，是一種可持續的污泥處置方式。我國北京、上海、廣州、浙江、長沙等地，均開展了利用污泥制磚、制水泥等方面的研究和試驗，積累了一定的經驗。污泥制磚的原料既可以採用干化污泥，也可採用焚燒污泥，將干化污泥與黏土或頁岩按一定比例摻和，燒制成磚、陶粒和屋面裝飾瓦，可廣泛應用。

綜上分析，規劃建議余杭區城鎮污水廠污泥處置方式宜採用以建材利用為主，土地利用、衛生填埋為輔的多元化處置形式。

(4) 污泥處理處置規劃

根據《杭州市余杭區污水工程專項規劃(修編)》，規劃近期，結合臨平淨水廠一期工程建設，統一規劃建設余杭區污泥處理處置中心，中心位於臨平淨水廠東側。接納全區城鎮污水處理廠的脫水污泥，進行統一處理處置。

污泥處理第一階段在各污水處理廠內部完成，主要採用濃縮和脫水，以達到減量的目的；第二階段在污泥處理處置中心完成，隨後統一實施污泥處置，積極開展污泥的資源化利用。

規劃遠期，根據污泥土地利用的條件，建設污泥生化處理系統，將余杭污水處理廠、良渚污水廠、瓶窑再生水廠的脫水污泥進行生化處理，實施土地利用。臨平淨水廠、崇賢污水廠、塘栖污水廠、印染區塊污水廠污泥進入臨平淨水廠污泥處理處置中心，進行干化焚燒處理。

3、污泥處置方案確定

根據上述分析，考慮到本項目僅為臨時過渡工程，在臨平淨水廠建成投運後塘栖污水廠將停運，因此，項目建議書確定本工程污泥在廠內經過濃縮和脫水處理達 55% 含水率後，外運至塘栖熱電有限公司進行焚燒處置。

3.2.5 除臭工藝合理性分析

1、臭氣的來源

污水處理設施中臭氣的來源與氣味值如表 3-25 所示。

表3-25 臭氣的來源與氣味值

序號	名稱	氣味值	波動範圍
1	進水	45	25~80
2	細格柵井	85	32~136
3	沉砂池	60	30~90
4	一般負荷曝氣池	50	21~101
5	延時曝氣法曝氣池	30	10~43

序号	名称	气味值	波动范围
6	二沉池	30	12~50
7	二沉污泥提升井	45	26~82
8	生污泥存放	200	30~800
9	消化污泥存放	80	35~240
10	污泥脱水滤液		3300~95500

从上表中可看出,臭气值较大的地方主要是污水前处理部分(细格栅井、沉砂池)、曝气池和污泥处理部分(贮泥池、污泥料仓等),是除臭的重点。

2、除臭方式选择

污水厂传统除臭工艺常采用生物滤池法和化学法等,这些方法均需要建设集气罩、臭气输送管道和风机,需要建设单独的除臭设施,系统庞大复杂,存在投资运行费用高、占地面积大,运行维护繁杂等弊端,同时存在不同程度的二次污染,构筑物增加集气罩后,易加重罩内设备的腐蚀老化,导致了额外的经济损失。

CYYF 除臭工艺只需在污水厂生物池内安装一定数量的除臭微生物培养箱,铺设除臭污泥投加泵和管道,即可实现全过程的恶臭治理,系统精简、占地小、投资运行成本大幅降低,运行稳定、维护简便,而且 CYYF 全过程除臭工艺核心技术已经申请国家发明专利和实用新型专利各 1 项,该技术成果经专家鉴定达到了国际先进水平。

以上三种不同除臭工艺比较详见表 3-26。另外, CYYF 与其它除臭工艺的详细对比情况(以纪庄子污水处理厂几种比较方案为例)见表 3-27。

表3-26 CYYF 除臭工艺与其他除臭工艺技术比较表(一)

技术种类	集气罩、臭气输送系统	占地面积	投资费用	运行成本	应用范围
生物滤池	必需	大	高	高	粗细格栅、生物池、脱水机房等
化学法	必需	较大	高	高	粗细格栅、脱水机房等
CYYF 工艺	不需要	小	低	低	污水厂全过程

表3-27 CYYF 除臭工艺与其他除臭工艺技术比较表(二)

工艺名称	生物滤池	离子除臭	CYYF 除臭工艺
工艺构成	集气罩+集气管道+加湿系统+生物滤池	集气系统或送风系统+离子发生器	微生物培养箱+污泥管道
填料	有机填料,如树叶、木屑、土壤、泥炭		专用组合填料(复合微生物填料、载体催化填料)
技术特点	加盖造成运行维护困难;设备设施腐蚀严重;建设难度大、周期长;占地面积大等	离子管寿命短,不适合处理高浓度臭气,不适合大规模处理,处理效果不稳定,耐冲击负荷差	运行稳定、维护简单;无需额外占地

工艺名称	生物滤池	离子除臭	CYYF 除臭工艺
	湿度和 pH 难控制；填料需定期更换		填料慢速损耗
初期投资估算	高	高	低
运行费用估算	高	高	极低

实践证明，CYYF 除臭技术与国内外其他除臭技术相比，不但除臭效果明显，而且省去了臭气收集输送设备，显著降低了投资和运行成本，运行维护简便，具有很大推广应用价值。因此，项目建议书推荐本工程采用 CYYF 城镇污水厂全过程除臭，同时对细格栅井、沉砂池和曝气池等辅以生物除臭。

3、CYYF 除臭工艺简介

(1) 工艺原理

CYYF 城镇污水厂全过程除臭工艺，是将含有组合生物填料的培养箱安装于污水处理厂生物池内，活性污泥混合液经过培养箱，其中的生物填料对除臭微生物的生长、增殖产生诱导和促进作用，增殖强化除臭微生物，将二沉池排出的活性污泥回流于污水厂进水端，除臭微生物与水中的恶臭物质发生吸附、凝聚和生物转化降解等作用，使得污水厂各构筑物恶臭物质在水中得到去除，实现污水厂恶臭的全过程控制。具体工艺流程图如下：

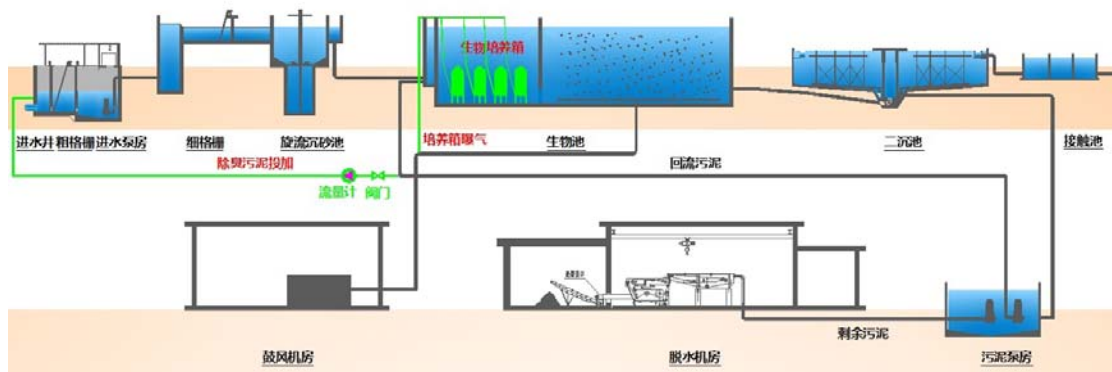


图 3-10 CYYF 城镇污水厂全过程除臭工艺典型流程图

CYYF 除臭系统由两部分组成，包括微生物培养系统和除臭污泥投加系统。微生物培养系统为在污水处理厂生物池内安装一定数量的微生物培养箱，每台培养箱提供微量空气。除臭污泥投加系统为在污泥回流泵房安装污泥泵，铺设管道输送至污水厂进水端。

本除臭工艺在除臭污泥投加量为 2-6% 进水量的条件下，污水厂恶臭污染源可得到大幅消减，对污水厂出水水质无负面影响。本除臭工艺可广泛地适用于传统活性污

泥，A/A/O、A/O、SBR、氧化沟等污水处理工艺。

(2) 工艺特点

①设施精简：无需加盖，省去传统除臭工艺中的臭气收集和输送系统；不需要新建除臭设施；只需生物池内设置定型微生物培养箱、菌种投加泵和管道，建设方式方便快捷，尤其对于老厂改造，无需停产，即可建设。

②除臭效果明显：在水中消除恶臭物质，整个污水处理系统几乎不产生臭气；污泥臭味同步降低；改善脱水污泥性状，对污水处理系统及出水水质没有任何负面影响。

③综合优势：从源头消除致臭物质，减少臭气对设备设施的腐蚀；投资运行费用较常规除臭技术大幅降低；无需新建设施，极大节省占地；运行稳定、维护简便；缓释填料，损耗少，耐用性强。

(3) 除臭效果

CYYF 除臭技术已经在多座城市污水处理厂得到成功应用，除臭效果显著，主要工程应用情况包括：45 万 t/d 的天津纪庄子污水处理厂，20 万 t/d 的杭州七格污水处理厂二期，8 万 t/d 的云南曲靖污水处理厂，3 万 t/d 的天津市宝坻区第一污水处理厂，2 万 t/d 的安徽含山污水处理厂等。

以天津市宝坻区第一污水处理厂为例，该污水厂一期工程规模为 3 万 m³/d，污水生物处理工艺为 A2/O 工艺。采用 CYYF 全过程除臭工艺，全厂缺氧池内总计安装 Ø1200mm×2000mm 微生物培养箱 12 台，除臭污泥投加量为进水量的 2-6%。除臭系统 2014 年 5 月正式投入运行以来，各重点恶臭污染构筑物臭气浓度明显降低，在距构筑物 2-3m 范围外，基本闻不到恶臭，脱水污泥臭气去除更为明显，最终实现脱水污泥无臭味，污水厂厂界各项恶臭指标均达到了国家排放标准。据周边居民反应，自除臭系统投入运行以来，污水厂周边恶臭污染得到显著改善。同时除臭系统的投入运行未对污水厂出水水质产生任何负面影响。

综上分析，本环评认为塘栖污水处理厂改造工程除臭工艺选择合理，可实现污水厂恶臭气体稳定达标排放。

3.3 技改项目污染源分析

3.3.1 废水

本项目实施后塘栖污水厂外排废水主要为污水处理尾水，废水排放量以本工程设计处理规模 3 万 m³/d 计，主要污染物排放浓度以提标后的排放标准即《城镇污水处

理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 中一级 A 标准计, 具体见表 3-28。

表3-28 塘栖污水厂改造工程实施后废水源强一览表

项目		处理规模	COD _{Cr}		BOD ₅	SS	NH ₃ -N		TP
产生情况	浓度(mg/L)	3 万 m ³ /d	300		130	250	33		5
	产生量(t/a)		3285		1423.5	2737.5	361.35		54.75
正常排放工况 (一级 A 标准)	浓度(mg/L)	3 万 m ³ /d	50	35*	10	10	5	2.5*	0.5
	排放量(t/a)		547.5	383.25	109.5	109.5	54.75	27.375	5.475
非正常排放工况 (处理效率 50%)	浓度(mg/L)	3 万 m ³ /d	150		65	125	16.5		2.5
	排放量(t/a)		1642.5		711.75	1368.75	180.675		27.375
事故排放工况 (直排)	浓度(mg/L)	3 万 m ³ /d	300		130	250	33		5
	排放量(t/a)		3285		1423.5	2737.5	361.35		54.75

注: *—根据关于初始排污权核定等相关意见(余环办抄告[2015]第 33 号), COD_{Cr} 按 35mg/L、氨氮按 2.5mg/L 核算。

此外, 污水厂运行过程中产生的工艺废水(包括污泥系统上清液及滤液等)、清洗水池污水、构筑物放空水以及职工生活污水等均经厂内污水管道收集后进入厂区污水泵房, 经提升后进入细格栅间与进厂污水一并处理, 本环评不再定量分析。

3.3.2 废气

本项目主要的废气污染源项为无组织排放的恶臭污染物及职工生活废气。

3.2.2.1 污水处理过程产生的臭气

1、产污环节及污染因子

根据相关文献资料, 城市污水处理厂恶臭气体主要来自废水处理过程中由于微生物分解有机物而产生的少量还原性恶臭物质。恶臭气体中成分较多, 污染因子有 NH₃、H₂S、三甲胺、甲硫醇等, 其中以 NH₃ 和 H₂S 浓度较高, 故本评价选取 NH₃ 和 H₂S 作为具体评价因子。

2、恶臭污染物源强分析

从发生源来讲, 恶臭气体产生部位主要有预处理区(粗格栅、污水提升泵房、细格栅、旋流沉砂池), 生化处理区(水解池、改进型 SBR 池), 污泥处理区(污泥浓缩池、污泥贮存池、污泥脱水间)。由于污水处理厂恶臭污染多属于无组织排放, 臭气迁移扩散受多种因素的影响, 污染源强很难通过具体的计算公式求得, 其数据的获得主要是通过类比调查来实现。

本次环评主要类比七格污水处理厂三期提标改造工程环境影响报告书》中各处理单元恶臭污染物产生源强。七格污水处理厂三期提标改造工程处理规模为 60 万 t/d, 出水标准为 GB18918-2002 《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准, 处理工

艺为粗格栅+中格栅+旋流沉砂池+细格栅+厌氧池+生物池+二沉池+机械混合池+深床滤池+紫外消毒。

塘栖污水处理厂及类比厂区各处理单元恶臭污染物产生源强，具体见下表。

表3-29 塘栖污水处理厂及类比厂区各处理单元恶臭污染物产生源强一览表

臭气产生单元	塘栖污水处理厂			七格污水处理厂三期提标改造工程			备注
	构筑物名称	恶臭污染物产生源强(g/s·m ²)		构筑物名称	恶臭污染物产生源强(g/s·m ²)		
		NH ₃	H ₂ S		NH ₃	H ₂ S	
预处理区	粗格栅、污水提升泵房、细格栅、沉砂池	6.22×10 ⁻⁵	2.67×10 ⁻⁶	进水泵房、细格栅、粗格栅、沉砂池	6.22×10 ⁻⁵	2.67×10 ⁻⁶	产污构筑物基本一致，故产污系数按照类比项目取值
生化处理区	/	/	/	初沉池	1.94×10 ⁻⁶	8.04×10 ⁻⁸	无此构筑物，故无产污系数
	水解池	3.09×10 ⁻⁶	1.34×10 ⁻⁷	厌氧池	3.09×10 ⁻⁶	1.34×10 ⁻⁷	水解池利用厌氧水解原理将废水中不易生物降解的有机物破坏断链，并成为易于降解的小分子有机物，以提高污水的可生化性；故产污系数参考类比项目厌氧池取值
	改进型 SBR 池	3.09×10 ⁻⁶	1.34×10 ⁻⁷	缺氧池(A池)	3.09×10 ⁻⁶	1.34×10 ⁻⁷	改进型 SBR 池具有生物除磷脱氮功能及 SBR 工艺运行特点，但是其可以连续进水、连续出水，与传统的 SBR 有着很大的区别。改进型 SBR 池兼具缺氧池、好氧池、厌氧池、污泥浓缩池等功能；故为安全起见，产污系数参考类比项目缺氧池、好氧池、厌氧池、污泥浓缩池中最大值(厌氧池、缺氧池)取值
			好氧池(O池)	1.24×10 ⁻⁶	5.36×10 ⁻⁸		
污泥处理区	污泥浓缩池、贮泥池、污泥脱水间	8.67×10 ⁻⁶	3.72×10 ⁻⁷	储泥池、污泥脱水机房、污泥料仓	8.67×10 ⁻⁶	3.72×10 ⁻⁷	产污构筑物基本一致，故产污系数按照类比项目取值

综上所述类比，塘栖污水处理厂全厂恶臭污染物产生量如下表所示：

表3-30 塘栖污水处理厂废气污染物产生情况

构筑物名称		构筑物长度(m)	构筑物宽度(m)	构筑物直径(m)	表面积(m ²)	NH ₃ 类比数据(mg/m ² /s)	H ₂ S 类比数据(mg/m ² /s)	日产生量(kg/h)		年产生量(t/a)	
								氨气	硫化氢	氨气	硫化氢
预处理区	粗格栅	9.5	7.6	/	72.20	0.0622	0.00267	1.62E-02	6.94E-04	1.42E-01	6.08E-03
	污水提升泵房	9.5	5.8	/	55.10	0.0622	0.00267	1.23E-02	5.30E-04	1.08E-01	4.64E-03
	细格栅	8.9	3.2	/	28.48	0.0622	0.00267	6.38E-03	2.74E-04	5.59E-02	2.40E-03
	旋流沉砂池 1#	0.0	0.0	3.65	10.46	0.0622	0.00267	2.34E-03	1.01E-04	2.05E-02	8.81E-04
	旋流沉砂池 2#	0.0	0.0	3.65	10.46	0.0622	0.00267	2.34E-03	1.01E-04	2.05E-02	8.81E-04
	小计	/	/	/	176.70	/	/	3.96E-02	1.70E-03	3.47E-01	1.49E-02
生化处理区	水解池	40.25	32.4	/	1304.10	0.00309	0.000134	1.45E-02	6.29E-04	1.27E-01	5.51E-03
	改进型 SBR 池 1#	63.7	36.2	/	2305.94	0.00309	0.000134	2.57E-02	1.11E-03	2.25E-01	9.74E-03
	改进型 SBR 池 2#	63.7	36.2	/	2305.94	0.00309	0.000134	2.57E-02	1.11E-03	2.25E-01	9.74E-03
	小计	/	/	/	5915.98	/	/	6.58E-02	2.85E-03	5.76E-01	2.50E-02
污泥处理区	污泥浓缩池 1#	0.0	0.0	12	113.04	0.00867	0.000372	3.53E-03	1.51E-04	3.09E-02	1.33E-03
	污泥浓缩池 2#	0.0	0.0	12	113.04	0.00867	0.000372	3.53E-03	1.51E-04	3.09E-02	1.33E-03
	污泥贮存池	5	5	/	25.00	0.00867	0.000372	7.80E-04	3.35E-05	6.84E-03	2.93E-04
	污泥脱水间	30.7	20.94	/	642.86	0.00867	0.000372	2.01E-02	8.61E-04	1.76E-01	7.54E-03
	小计	/	/	/	893.94	/	/	2.79E-02	1.20E-03	2.44E-01	1.05E-02
合计		/	/	/	6986.61	/	/	1.33E-01	5.75E-03	1.17E+00	5.04E-02

根据本工程项目建议书，污水处理过程中产生的恶臭污染物采用 CYYF 城镇污水厂全过程除臭工艺辅以生物除臭进行处理。

CYYF 城镇污水厂全过程除臭系统由微生物培养系统和除臭污泥投加系统构成。微生物培养系统包括微生物培养箱和配套供气管路组成，在改进型 SBR 池缺氧区和厌氧区放置 12 台微生物培养箱；除臭污泥投加系统包括除臭污泥泵和除臭污泥投加管道，在改进型 SBR 池三单元安装 4 台除臭污泥泵，除臭污泥管道由污泥泵出口分别铺设至进水前段，从而实现全厂污水处理系统的全过程恶臭控制。根据该工艺在天津纪庄子污水厂实际应用情况，结合目前该工艺在七格二期的调试情况， NH_3 、 H_2S 去除效率按 80% 考虑。

同时为安全起见，对恶臭污染物产生源强较大的粗格栅、污水提升泵房、细格栅、沉砂池以及水解池采取加盖密闭或封闭措施，并配备 1 套 $5000\text{m}^3/\text{h}$ 集风装置，恶臭经收集后通过生物滤塔装置进行脱臭处理，最终经不低于 15m 的排气筒高空排放。

上述污水处理构筑物虽然保持全密闭、微负压状态，但也存在臭气管道破损、部分检修孔或设备孔密封不完善等问题，在这些情况下可能会造成构筑物池体内恶臭污染物的局部泄漏，故废气收集率按 95% 计；同时根据西原环保工程(上海)有限公司提供的香港昂船洲污水厂臭气实时监测数据统计，臭气去除率可达 99% 以上，结合七格三期目前处理系统实际运行情况及相关文献资料， NH_3 、 H_2S 去除效率按 80% 考虑。

则塘栖污水处理厂污染物排放情况见下表。

表3-31 塘栖污水处理厂污染物排放情况—NH₃

构筑物名称		臭气处理措施	产生量(t/a)	全过程除臭		生物除臭							
				处理效率%	全过程后排放量(t/a)	收集效率%	处理效率%	收集量(t/a)	有组织排放量(t/a)	无组织排放量(t/a)	有组织速率(kg/h)	无组织速率(kg/h)	有组织排放浓度(mg/m ³)
预处理区	粗格栅	全过程除臭辅以生物除臭(1套) Q=5000m ³ /h	1.42E-01	80	2.83E-02	95	80	2.69E-02	5.38E-03	1.42E-03	6.14E-04	1.62E-04	4.11E-01
	污水提升泵房		1.08E-01	80	2.16E-02	95	80	2.05E-02	4.11E-03	1.08E-03	4.69E-04	1.23E-04	
	细格栅		5.59E-02	80	1.12E-02	95	80	1.06E-02	2.12E-03	5.59E-04	2.42E-04	6.38E-05	
	旋流沉砂池 1#		2.05E-02	80	4.10E-03	95	80	3.90E-03	7.80E-04	2.05E-04	8.90E-05	2.34E-05	
	旋流沉砂池 2#		2.05E-02	80	4.10E-03	95	80	3.90E-03	7.80E-04	2.05E-04	8.90E-05	2.34E-05	
生化处理区	水解池		1.27E-01	80	2.54E-02	95	80	2.41E-02	4.83E-03	1.27E-03	5.51E-04	1.45E-04	
	小计		4.74E-01	/	9.47E-02	/	/	9.00E-02	1.80E-02	4.74E-03	2.05E-03	5.41E-04	
	改进型 SBR 池		2.25E-01	80	4.49E-02	0	0	0	0	4.49E-02	0	5.13E-03	/
	改进型 SBR 池		2.25E-01	80	4.49E-02	0	0	0	0	4.49E-02	0	5.13E-03	/
污泥处理区	污泥浓缩池 1#		3.09E-02	80	6.18E-03	0	0	0	0	6.18E-03	0	7.06E-04	/
	污泥浓缩池 2#	3.09E-02	80	6.18E-03	0	0	0	0	6.18E-03	0	7.06E-04	/	
	污泥贮存池	6.84E-03	80	1.37E-03	0	0	0	0	1.37E-03	0	1.56E-04	/	
	污泥脱水间	1.76E-01	80	3.52E-02	0	0	0	0	3.52E-02	0	4.01E-03	/	
/	小计	6.94E-01	/	1.39E-01	0	0	0	0	1.39E-01	0	1.58E-02	/	
合计		/	1.17E+00	/	2.34E-01	/	/	9.00E-02	1.80E-02	1.44E-01	2.05E-03	1.64E-02	/

表3-32 塘栖污水处理厂污染物排放情况—H₂S

构筑物名称		臭气处理措施	产生量(t/a)	全过程除臭		生物除臭							
				处理效率%	全过程后排放量(t/a)	收集效率%	处理效率%	收集量(t/a)	有组织排放量(t/a)	无组织排放量(t/a)	有组织速率(kg/h)	无组织速率(kg/h)	有组织排放浓度(mg/m ³)
预处理区	粗格栅	全过程除臭工艺辅以生物除臭(1套 Q=5000m ³ /h)	6.08E-03	80	1.22E-03	95	80	1.16E-03	2.31E-04	6.08E-05	2.64E-05	6.94E-06	1.77E-02
	污水提升泵房		4.64E-03	80	9.28E-04	95	80	8.82E-04	1.76E-04	4.64E-05	2.01E-05	5.30E-06	
	细格栅		2.40E-03	80	4.80E-04	95	80	4.56E-04	9.11E-05	2.40E-05	1.04E-05	2.74E-06	
	旋流沉砂池 1#		8.81E-04	80	1.76E-04	95	80	1.67E-04	3.35E-05	8.81E-06	3.82E-06	1.01E-06	
	旋流沉砂池 2#		8.81E-04	80	1.76E-04	95	80	1.67E-04	3.35E-05	8.81E-06	3.82E-06	1.01E-06	
生化处理区	水解池		5.51E-03	80	1.10E-03	95	80	1.05E-03	2.09E-04	5.51E-05	2.39E-05	6.29E-06	
	小计		2.04E-02	/	4.08E-03	/	/	3.87E-03	7.75E-04	2.04E-04	8.84E-05	2.33E-05	
	改进型 SBR 池		9.74E-03	80	1.95E-03	0	0	0	0	1.95E-03	0	2.22E-04	/
	改进型 SBR 池		9.74E-03	80	1.95E-03	0	0	0	0	1.95E-03	0	2.22E-04	/
污泥处理区	污泥浓缩池 1#	全过程除臭工艺	1.33E-03	80	2.65E-04	0	0	0	0	2.65E-04	0	3.03E-05	/
	污泥浓缩池 2#		1.33E-03	80	2.65E-04	0	0	0	0	2.65E-04	0	3.03E-05	/
	污泥贮存池		2.93E-04	80	5.87E-05	0	0	0	0	5.87E-05	0	6.70E-06	/
	污泥脱水间		7.54E-03	80	1.51E-03	0	0	0	0	1.51E-03	0	1.72E-04	/
/	小计		3.00E-02	/	6.00E-03	0	0	0	0	6.00E-03	0	6.84E-04	/
合计		/	5.04E-02	/	1.01E-02	/	/	3.87E-03	7.75E-04	6.20E-03	8.84E-05	7.08E-04	/

塘栖污水处理厂废气产排具体如下表所示。

表3-33 塘栖污水厂废气污染物产排情况

项目	NH ₃			H ₂ S		
	产生量	削减量	排放量	产生量	削减量	排放量
总产排量(t/a)	1.1675	1.0060	0.1615	0.0504	0.0434	0.0070

3.2.2.2 职工生活废气

本工程设有供 20 人就餐的食堂和餐厅，食堂采用电、天然气等清洁能源，废气主要为炒菜油烟废气，该部分气体拟通过油烟净化器处理后通过专用排烟井由综合楼楼顶高空排放。

3.3.3 噪声

本项目实施后塘栖污水厂噪声主要来自水泵、风机等高噪声设备运行时产生的机械噪声。根据同类型工程的调查，主要设备噪声源强见表 3-34。

表3-34 塘栖污水厂改造工程实施后主要设备噪声源强

序号	声源位置	主要设备名称	噪声级(dB)	数量(台/套)	备用
1	预处理	潜污泵	50~60	5	原有，3用2备
		吸砂泵	60~70	1	原有
2	水解池	轴流泵	50~60	5	新增，4用1备
		潜污泵	50~60	2	新增
		潜污泵	50~60	4	新增，2用2备
3	改进型 SBR 池	混合液回流泵	80~90	4	原有
		污泥回流泵	80~90	4	原有
		污泥提升泵	80~90	4	原有
		剩余污泥泵	80~90	8	原有
4	絮凝沉淀池	轴流风机	90~95	2	新增
		污泥螺杆泵	80~90	2	新增，1用1备
5	滤布滤池	冲洗水泵	80~90	4	新增
6	浓缩池	螺杆泵	80~90	2	原有
7	脱水机房	进泥螺杆泵	80~90	2	新增，1用1备
8	消毒接触池	潜水泵	50~60	2	新增，1用1备
9	鼓风机房	罗茨鼓风机	90~95	2	原有，1用1备
		轴流风机	90~95	16	原有
10	除臭系统	除臭风机	90~95	2	新增，1用1备
		回流污泥泵	80~90	4	新增，2用2备

3.3.4 固体废物

本项目实施后塘栖污水厂固体废弃物主要有污水处理过程产生的栅渣、沉砂和

污泥泥饼以及生产人员的生活垃圾。

1、栅渣、沉砂

污水在处理过程中将产生一定量的栅渣和沉砂，其产生量与进水水质、污染物去除率及处理工艺有关。根据类比调查塘栖污水厂停产前实际运行情况，并结合有关统计资料分析，栅渣、沉砂产生系数约 16.7kg/万 m³ 污水，含水率约 80%。由此估算出本工程的栅渣、沉砂发生量约 50.1kg/d、18.287t/a，经定点收集后纳入余杭区生活垃圾清运处置系统统一处理。

2、污泥泥饼

根据项目建议书，本工程产生的污泥主要包括剩余污泥、物化污泥，按 3 万 m³/d 污水量计算，污水厂的绝干污泥量约为 6TDS/d。经厂内浓缩、脱水处理后，脱水污泥含固率约为 45%，则污水厂日产湿泥饼约 13.3t/d，年产湿泥饼约 4854.5t/a，全部外运至塘栖热电有限公司进行焚烧处置。

3、生活垃圾

本项目实施后污水厂劳动定员为 30 人，生活垃圾按每人每天 1kg 计，则全厂生活垃圾产生量约 30kg/d、10.95t/a，经定点收集后由当地环卫部门统一清运处置。

表3-35 塘栖污水厂改造工程实施后固废产生情况表

序号	名称	产生工序	形态	主要成分	产生量	
					t/d	t/a
1	栅渣和沉砂	粗细格栅、旋流沉砂池	固态(含水 80%)	塑料类、废纸团块、布料、砂粒及其它杂质	0.05	18.287
2	污泥	污泥浓缩、脱水工段	固态(含水 45%)	有机残片、无机颗粒、胶体等	13.3	4854.5
3	生活垃圾	职工生活	固态	废纸、餐厨垃圾等	0.03	10.95

表3-36 固体废物属性判定表

序号	名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于固体废物	判定依据
1	栅渣和沉砂	粗细格栅、旋流沉砂池	固态(含水 80%)	塑料类、废纸团块、布料、砂粒及其它杂质	是	R11/Q1
2	污泥	污泥浓缩、脱水工段	固态(含水 45%)	有机残片、无机颗粒、胶体等	是	R11/Q1
3	生活垃圾	职工生活	固态	废纸、餐厨垃圾等	是	R11/Q1

表3-37 危险废物属性判定表

序号	固废名称	产生工序	是否需进行危险特性鉴别	鉴别分析的指标选择建议方案
1	栅渣和沉砂	粗细格栅、旋流沉砂池	否	/
2	污泥	污泥浓缩、脱水工段	否	/
3	生活垃圾	职工生活	否	/

表3-38 固废分析结果汇总表

序号	固废名称	废物类别	废物代码	产生量		处置方式
				t/d	t/a	
1	栅渣和沉砂	一般固废	/	0.05	18.287	定点收集后由环卫部门统一清运处置
2	污泥	一般固废	/	13.3	4854.5	经重力浓缩和离心脱水后外运至塘栖热电有限公司进行焚烧处置
3	生活垃圾	一般固废	/	0.03	10.95	定点收集后由环卫部门统一清运处置

3.3.5 污染源强汇总

根据上述分析，本项目主要污染物排放源强汇总见表 3-39。

表3-39 塘栖污水厂改造工程实施后污染源强汇总

污染源	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放去向
废水	废水量	3 万 t/d	0	3 万 t/d	运河
	COD	3285	2737.5	547.5 ^①	
			2901.75	383.25 ^②	
	氨氮	361.35	306.6	54.75 ^①	
			333.975	27.375 ^②	
总磷	54.75	49.275	5.475		
恶臭污染物	NH ₃	1.1675	1.0060	0.1615	全过程除臭辅以生物除臭
	H ₂ S	0.0504	0.0434	0.0070	
固体废弃物	栅渣和沉砂	18.287	18.287	0	定点收集后由环卫部门统一清运处置
	污泥	4854.5	4854.5	0	经重力浓缩和离心脱水后外运至塘栖热电有限公司进行焚烧处置
	生活垃圾	10.95	10.95	0	定点收集后由环卫部门统一清运处置

注：①按污水处理厂尾水排放标准 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准即 COD_{Cr} 50mg/L、氨氮 5mg/L 核算；

②根据关于初始排污权核定等相关意见(余环办抄告[2015]第 33 号)，COD_{Cr} 按 35mg/L、氨氮按 2.5mg/L 核算。

3.3.6 技改后“三本帐”汇总

本次改造工程实施前后，塘栖污水处理厂主要污染物排放量对比情况汇总如表 3-40 所示。

表3-40 塘栖污水厂改造工程实施前后污染物排放对比表

污染物		改造前污水厂审批量	改造后污水厂排放量		改造前后排放增减量
废水	废水量(万 t/a)	2190	1095		-1095
	COD _{Cr} (t/a)	1314	50mg/L ^①	547.5	-766.5
			35mg/L ^②	383.25	-930.75
	NH ₃ -N(t/a)	175.2	5mg/L ^①	54.75	-120.45
2.5mg/L ^②			27.375	-147.825	
废气	NH ₃ (t/a)	23.03	0.1615		-22.8685
	H ₂ S(t/a)	0.059	0.0070		-0.052
固废	栅渣和沉砂	/	18.287		/
	污泥	4638.28	4854.5		+216.22
	生活垃圾	/	10.95		/

注：①按污水处理厂尾水排放标准 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准核算；

②根据关于初始排污权核定等相关意见(余环办抄告[2015]第 33 号)，COD_{Cr} 按 35mg/L、氨氮按 2.5mg/L 核算。

第4章 环境现状调查与评价

4.1 项目地理位置

塘栖污水处理厂位于余杭区塘栖镇李家桥村。杭州市余杭区位于杭嘉湖平原南端，西依天目山，南濒钱塘江，是长江三角洲的圆心地。地理坐标为北纬 30°09′~30°34′、东经 119°40′~120°23′，东西长约 63km，南北宽约 30km，总面积约 1220km²。余杭区从东、北、西三面成弧形拱卫杭州中心城区，东面与海宁市接壤，东北与桐乡市交界，北面与德清县毗连，西北与安吉县相交，西面与临安市为邻，西南与富阳市相接。

本次改造项目位于塘栖污水处理厂现有厂区内。拟建地东侧是农杂地，隔农杂地约 160m 处是工业厂房，东北侧最近塘北村村民住宅距离 180m；拟建地南侧是农杂地，隔农杂地约 380m 处是村民住宅；东南角最近村民距离为 260m；拟建地西侧是运河支流，隔运河支流是杭州华江建材有限公司；拟建地北侧是农杂地，隔农杂地 30m 是运河，隔运河 150m 是杭州永高铸造有限公司。

具体地理位置见 附图1，周围环境概况见 附图2。

4.2 自然环境概况

4.2.1 气象特征

余杭属亚热带南缘季风气候区，气候特征为温暖湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛，降雨集中在 5 月至 7 月及 8 月至 9 月的台风季节。最冷为 1 月，平均气温在 4℃左右；最热为 7 月，平均气温为 28.7℃。年平均降雨量为 1398.3mm，降水多年平均 1150~1550mm 之间，最高年为 1620.0mm(1973 年)，最小年为 854.4mm(1978 年)，年降水日 130~145 天，汛期总降水量≥900mm(洪涝指标：月降水≥300mm)。余杭以涝为主，十年一遇。根据气象局 30 年统计资料，主要气象参数见表 4-1。

表4-1 主要气象要素一览表

历年平均气压	1011.5hPa
年平均气温	16.4℃
极端最高气温	39.9℃(1978 年 7 月)

极端最低气温	-9.6℃(1969年2月)
年无霜期	220~270天
年平均降水量	1398.3mm
月最大降水量	514.9mm(1954年5月)
日最大降水量	141.6mm(1945年5月)
年总雨日	140~70天
年冰日	39.5天
年平均蒸发量	1200~400mm
冬季平均风速	2.3m/s
夏季平均风速	2.2m/s
年平均风速	2.138m/s
极大风速	28m/s
全年主导风向	SSW(12.33%)
全年次主导风向	NW(10.89%)
静风频率	15%

4.2.2 地形地貌

余杭区地处杭嘉湖平原和浙西丘陵山地的过渡地带，大致以东苕溪一带为界，西部为山地丘陵区，东部为堆积平原区。地势走向从西北向东南倾斜，西北多山，海拔 500m 以上的山峰，大都集中于此。往东，沿北苕溪两岸，分布有较大面积的低丘岗地，海拔大多为 20~30m。东部平原地势低平，以中部和东北部的京杭运河沿岸最低，海拔仅 2~3m。东南部滩涂平原，地势又转高亢，海拔 5~7m，余杭区域具有中山、低山、高丘、河谷平原、水网平原、河滩涂平原等多种地貌特征，其中平原面积占总面积的 61.48%。

杭州市属于钱塘江冲积平原，地势较为平坦，地面自然标高为 5.1~5.9m(黄海高程)。

本区第四系厚度一般为 30~60m，受地理环境和古气候冷暖交替的影响，新构造运动以大面积沉降为主但强度弱。第四系成因类型复杂，上部为全新世钱塘江冲积相堆积，中部为晚更新世海陆交替沉积地层，下部为中更新世陆相堆积地层。

4.2.3 水文特征

东苕溪、京杭运河、上塘河、钱塘江是流经余杭县境的四大江河。因地形差异，分成东、西两个不同水系，西部水系为天然河流，以东苕溪为主干，支流众多，呈

羽状形；东部水系多居人工开凿的河流，以京杭运河和上塘河为骨干，河港交错，湖泊棋布，呈网状形。钱塘江从东南边缘流过，它通过陡闸与内河沟通。

运河在余杭境内经肇和、云会、沾驾桥、宏石番、东塘、塘栖、塘南、五杭、博陆等 10 个乡镇。区境内全长 31.27km，流域面积 667.03km²。流域内年平均降水量 8.545 亿 m³，年平均径流量 3.39 亿 m³。河面宽 60~70m。余杭区塘栖站水位 97 年年平均 3.02m，最高 4.84m，最低 2.5m，98 年年平均 3.32m，最高 4.11m，最低 2.88m，99 年最高水位 5.45m。

4.3 社会环境概况

4.3.1 余杭区社会经济发展概况

余杭是长江三角洲的圆心地，是“中华文明曙光”——良渚文化的发祥地，素称“鱼米之乡，丝绸之府，花果之地，文化之邦”。全区总面积 1220km²，辖 14 个镇、1 个乡、4 个街道，户籍人口 86.10 万，2010 年年末总户数 24.03 万户。

余杭历史源远流长。早在六七千年前的马家浜文化时期，先民就在余杭这片热土上生息劳作，使这里成为稻作文化起源地之一；四五千年前的良渚文化时期，余杭大地上更是孕育出了辉煌的物质文明和精神文化，作为“中华文明的曙光”，今天，良渚文化遗址群已成为实证中华五千年文明史最具规模和水平的代表；余杭之名，春秋时已见诸史籍，属吴、越领地，战国中期属楚；南宋时期，余杭作为京畿之地，成为全国经济文化最发达的地区。余杭交通便利、环境优美、区位优势明显。沪杭、宣杭铁路、华东地区最大的铁路乔司编组站和沪杭高速、杭宁高速、104、320 国道，及相互贯通的东苕溪、京杭大运河、钱塘江，仅 20min 车程的杭州国际机场，共同构成了水公铁空一体的现代交通网络。撤市设区后，余杭成为大都市杭州的一个新区，充满生机和活力的地域和区位优势凸显，古老而又年轻的余杭成为名副其实的“天堂门户，投资宝地”。“栽下梧桐树，引来金凤凰”，优越的投资环境吸引了众多的海内外投资者来余杭投资创业，在赢得自身发展壮大的同时，也推动了余杭经济的发展。

2014 年，余杭经济运行稳中有进，转型升级步伐加快。全区实现生产总值 1101.04 亿元，按可比价格计算，比上年增长 9.5%；实现财政总收入 240.78 亿元，增长 20.3%，其中地方财政收入 148.8 亿元，增长 18%；完成固定资产投资 786.15 亿元，增长 24.5%；实际利用外资 10.78 亿美元。

2014年，城镇和农村居民人均可支配收入分别为45329元和26581元，分别增长10%、11.3%。各类社会保障覆盖面进一步扩大，在未来科技城开展社会保障与主城区接轨试点。“两网合一”深入推进，公共安全执法体系下沉等社会管理模式不断创新，“平安余杭”、“法治余杭”建设扎实开展，社会环境日趋稳定，人民群众的幸福感和安全感进一步提升。

4.3.2 塘栖镇社会经济发展概况

塘栖镇位于杭州市北部，与湖州市的德清县接壤，距市区中心约20公里，距区政府所在地临平约13公里，著名的京杭大运河穿镇而过，使其成为苏、沪、嘉、湖的水路要津，历朝历代以来，塘栖均为杭州市的水上门户。镇区内河道纵横、水网密布，是个标准典型的江南水乡。镇区的东南有超山诸峰，素有“十里梅花香雪海”之称，为江南三大探梅胜地之一，与碧波涟漪的丁山湖形成了山水相映的迷人景观。全镇共辖27个村、503个村民小组、7个社区，镇区总面积为79平方公里，总人口近10万人。全镇有耕地42100亩，鱼塘6247亩，桑地5674亩，果地10511亩，山林5743亩，茶地404亩。

4.4 空气环境质量现状

4.4.1 常规污染因子监测

为了解建设项目周围的空气环境质量现状，环评引用浙江鸿博环境检测有限公司出具的“鸿博检字第2015H0017号”的常规污染因子监测数据进行分析评价。

1、监测点布设：

表4-2 大气环境质量(常规污染因子)现状监测点位

测点编号	点位名称	相对项目建址方位
1#	浙江江能建设集团有限公司厂区西侧	西
2#	余杭区朱家角社区	东南
3#	龙湖香醒溪岸	南

2、监测项目：

常规污染因子：SO₂、NO₂、PM₁₀

3、监测频次：

常规污染因子：SO₂、NO₂每天监测4次，PM₁₀连续监测，取日小时均值，1#点位连续监测3天，2#、3#点位连续监测7天。

各监测点空气环境现状监测统计结果见表4-3。

表4-3 环境空气常规污染物监测结果 单位：mg/m³

采样位置	采样时间	监测因子		
		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀
1#	2015.6.24~6.26	0.018~0.027	0.020~0.023	0.090~0.106
2#	2015.9.28~10.4	0.016~0.019	0.030~0.035	0.058~0.066
3#		0.016~0.018	0.024~0.027	0.056~0.064
二级标准平均		0.5(小时)	0.20(小时)	0.15(日均)
监测期最大浓度		0.027	0.035	0.106
最大单因子污染指数		0.06	0.15	0.71

根据监测结果可知，监测期间内，各监测点位 SO₂、NO₂、PM₁₀ 等常规污染因子均能够达到 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准的小时浓度或日均浓度限值，项目拟建区域整体空气环境质量较好。

4.4.2 特征污染因子监测

本次环评期间，委托浙江鸿博环境检测有限公司对厂界特征污染因子进行监测，根据鸿博出具的“鸿博环检(2015)综字第 1105A 号”，特征污染因子监测如下。

1、监测点位

设置 1 个监测点位，项目拟建地东北厂界；

2、监测因子

H₂S、NH₃、臭气；

3、监测时间和频次

共监测两天，NH₃、H₂S 每天采样 4 次(02、08、14、20 时 4 个时段)；臭气浓度每天采样 2 次，昼间、夜间各 1 次；

4、监测结果

具体监测结果统计如下表所示。

表4-4 环境空气特征污染物监测结果 单位：mg/m³

监测点位	采样时间		监测因子		
			H ₂ S	NH ₃	臭气
项目拟建地东北厂界	11.1	2:00-3:00	0.003	0.010	<10
		8:00-9:00	0.003	0.012	
		14:00-15:00	0.002	0.011	<10
		20:00-21:00	0.002	0.011	
	11.2	2:00-3:00	0.003	<0.010	<10
		8:00-9:00	0.003	<0.010	

监测 点位	采样时间		监测因子		
			H ₂ S	NH ₃	臭气
	14:00-15:00	0.002	0.012	<10	
20:00-21:00	0.003	0.011			
一次最高容许浓度		0.01	0.20	--	
达标情况		达标	达标	达标	

根据上述监测结果可知，项目拟建地东北厂界特征污染因子 H₂S、NH₃ 均达到 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》中居住区大气中有害物质的最高容许浓度，达到环境质量标准要求。

4.5 地表水环境质量现状

为了解项目最终纳污水体运河的水质情况，特调取运河各断面 2013-2015 年常规监测数据进行评价。

1、监测断面位置

表4-5 评价范围常规监测断面基本情况

河流	断面名称	所属水环境功能区	目标水质	备注
京杭运河	义桥	农业、工业用水区 (杭嘉湖13)	IV	余杭与拱墅交界，入境断面
	宏畔桥		IV	/
	荷花坟	多功能区 (杭嘉湖22)	III	余杭与德清交界，出境断面
京杭古运河	五杭运河大桥	多功能区 (杭嘉湖14)	III	/
	大麻渡口		III	余杭与桐乡交界，出境断面
十字港	武林头北	渔业用水区 (杭嘉湖20)	III	余杭与德清交界，出境断面
东塘港	五福桥	多功能区 (杭嘉湖102)	III	/

2、监测项目

pH、DO、高锰酸盐指数、NH₃-N、TP。

3、监测结果

监测结果见表 4-6。

表4-6 2013 年~2015 年常规断面水质统计结果 单位：除 pH，余为 mg/L

常规 断面	监测 期	指标	pH	DO	COD _{Mn}	NH ₃ -N	TP	水质类别及 主要超标污 染物	水环境功 能区目标 水质
义桥	2013	均值	7.44	4.38	3.46	1.839	0.268	V(NH ₃ -N)	IV
		占标率	0.29	0.79	0.35	1.23	0.89		
		类别	I	IV	II	V	IV		
	2014	均值	7.51	5.14	3.93	2.208	0.255	劣V(NH ₃ -N)	
		占标率	0.34	0.68	0.39	1.47	0.85		

常规断面	监测期	指标	pH	DO	COD _{Mn}	NH ₃ -N	TP	水质类别及主要超标污染物	水环境功能区目标水质
	2015	类别	I	III	II	劣V	IV	V(NH ₃ -N)	
		均值	7.50	3.59	4.13	2.000	0.233		
		占标率	0.33	0.91	0.41	1.33	0.78		
		类别	I	IV	III	V	IV		
宏畔桥	2013	均值	7.49	5.32	3.96	0.959	0.190	III	
		占标率	0.32	0.65	0.40	0.64	0.63		
		类别	I	III	II	III	III		
	2014	均值	7.71	5.38	4.03	1.932	0.250	V(NH ₃ -N)	
		占标率	0.47	0.65	0.40	1.29	0.83		
		类别	I	III	III	V	IV		
	2015	均值	7.57	5.59	3.64	1.524	0.221	V(NH ₃ -N)	
		占标率	0.38	0.61	0.36	1.02	0.74		
		类别	I	III	II	V	IV		
	荷花坟	2013	均值	7.43	4.87	4.47	1.485	0.226	IV(DO、NH ₃ -N、TP)
占标率			0.29	1.03	0.75	1.48	1.13		
类别			I	IV	III	IV	IV		
2014		均值	7.52	4.87	4.80	1.379	0.203	IV(DO、NH ₃ -N、TP)	
		占标率	0.35	1.03	0.80	1.38	1.02		
		类别	I	IV	III	IV	IV		
2015		均值	7.45	5.22	4.18	1.243	0.190	IV(NH ₃ -N)	
		占标率	0.3	0.95	0.70	1.24	0.95		
		类别	I	III	III	IV	III		
五杭运河大桥	2013	均值	7.40	5.49	3.91	0.938	0.188	III	III
		占标率	0.27	0.90	0.65	0.94	0.94		
		类别	I	III	II	III	III		
	2014	均值	7.52	4.99	3.94	1.367	0.204	IV(DO、NH ₃ -N、TP)	
		占标率	0.35	1.00	0.66	1.37	1.02		
		类别	I	IV	II	IV	IV		
	2015	均值	7.50	5.64	3.66	1.358	0.203	IV(NH ₃ -N、TP)	
		占标率	0.33	0.86	0.61	1.36	1.01		
		类别	I	III	II	IV	IV		
大麻渡口	2013	均值	7.31	4.28	4.08	1.371	0.252	IV(DO、NH ₃ -N、TP)	III
		占标率	0.21	1.15	0.68	1.37	1.26		
		类别	I	IV	III	IV	IV		
	2014	均值	7.27	4.53	4.12	1.575	0.225	V(DO、NH ₃ -N、TP)	
		占标率	0.18	1.10	0.69	1.58	1.12		
		类别	I	IV	III	V	IV		
	2015	均值	7.23	4.36	4.21	1.613	0.222	V(DO、NH ₃ -N、TP)	
		占标率	0.16	1.14	0.70	1.61	1.11		
		类别	I	IV	III	V	IV		
武林头北	2013	均值	7.42	3.99	4.84	1.732	0.206	V(DO、NH ₃ -N、TP)	III
		占标率	0.28	1.21	0.81	1.73	1.03		
		类别	I	IV	III	V	IV		
	2014	均值	7.42	4.06	4.66	1.757	0.191	V(DO、NH ₃ -N、TP)	
		占标率	0.28	1.20	0.78	1.76	0.96		

常规断面	监测期	指标	pH	DO	COD _{Mn}	NH ₃ -N	TP	水质类别及主要超标污染物	水环境功能区目标水质
	2015	类别	I	IV	III	V	III	V (DO、NH ₃ -N、TP)	
		均值	7.39	4.67	4.41	1.522	0.193		
		占标率	0.26	1.07	0.73	1.52	0.96		
		类别	I	IV	III	V	III		
五福桥	2013	均值	7.37	4.11	4.87	1.932	0.241	V (DO、NH ₃ -N、TP)	III
		占标率	0.25	1.19	0.81	1.93	1.21		
		类别	I	IV	III	V	IV		
	2014	均值	7.41	4.5	4.85	2.215	0.191	劣V (DO、NH ₃ -N、TP)	
		占标率	0.27	1.11	0.81	2.21	0.96		
		类别	I	IV	III	劣V	III		
	2015	均值	7.50	4.06	4.66	2.089	0.189	劣V (DO、NH ₃ -N、TP)	
		占标率	0.33	1.20	0.78	2.09	0.95		
		类别	I	IV	III	劣V	III		

注：表中 2015 年为 1 月~10 月的平均值。

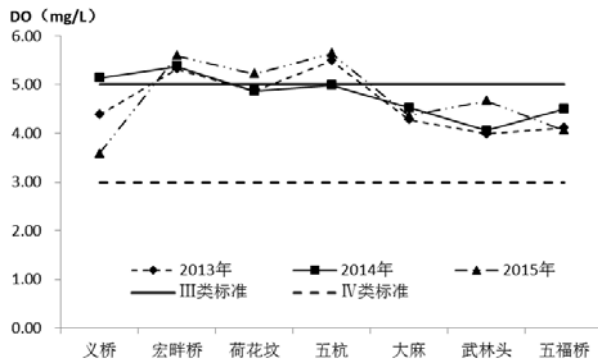


图4-1 DO沿程监测值

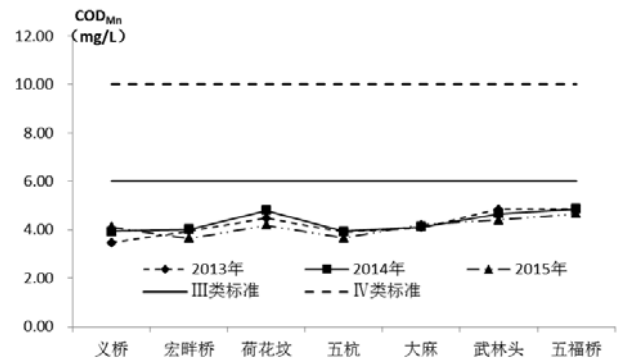


图4-2 COD_{Mn}沿程监测值

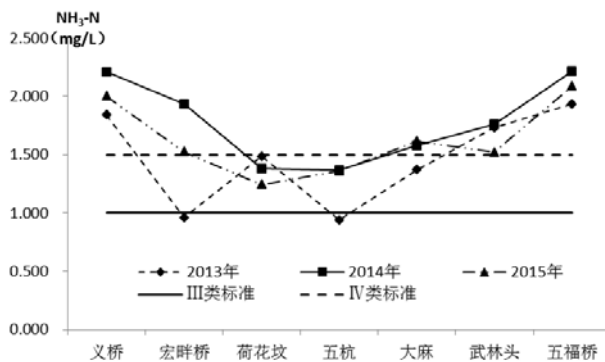


图4-3 NH₃-N沿程监测值

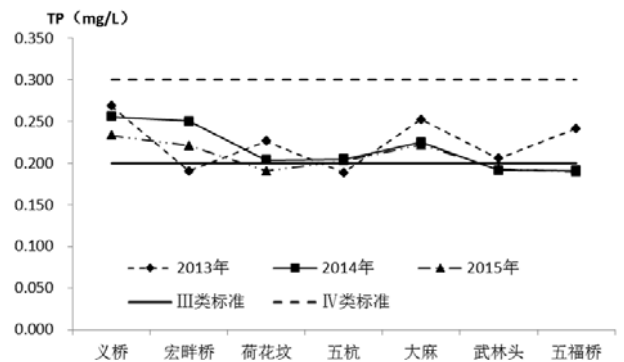


图4-4 TP沿程监测值

据表上表可知，近3年各运河各断面水质较差，除2013年宏畔桥和五杭运河大桥为III类水外，其余各断面为IV类~劣V类，不能满足相应的水环境功能区水质目标要求，主要超标污染物为DO、NH₃-N和TP。

图4-1~图4-4列出了评价范围内2013年~2015年DO、COD_{Mn}、NH₃-N和TP四项污染指标年均值的沿程变化趋势。比较京杭运河及京杭古运河沿程监测数据，

水质自南往北呈现变好趋势，义桥断面的水质最差，五杭运河大桥断面的水质较好，至大麻渡口后，污染程度有所上升。

比较各河流水质监测数据，东塘港(五福桥)的水质最差，为V类~劣V类水；十字港(武林头北)次之，为V类水；京杭运河和京杭古运河的水质稍好，基本为IV类~V类水。

4.6 地下水环境质量现状

为了解项目附近地下水环境现状，本次环评引用鸿博环检(2015)综字第 1105A号监测报告中的监测数据进行评价，具体监测如下。

1、监测点位

1#: 项目拟建地上游约 700m;

2#: 项目拟建地下游约 100m。

2、监测因子

pH、高锰酸盐指数、总硬度、硝酸盐以(N)计、氨氮、挥发酚、六价铬、镉。

3、监测结果

监测结果见表 4-7。

表4-7 地下水水质现状监测与评价结果一览表

监测项目	单位	项目拟建地上游约 700m		项目拟建地下游约 100m	
		监测结果	水质类别	监测结果	水质类别
pH	无量纲	7.21	I	7.23	I
高锰酸钾指数	mg/L	1.53	II	2.65	III
总硬度	mg/L	83.1	I	88.3	I
硝酸盐以(N)计	mg/L	0.778	I	2.19	II
氨氮	mg/L	0.074	III	0.164	III
挥发酚	mg/L	0.001	I	0.002	III
Cr ⁶⁺	mg/L	≤0.004	I	≤0.004	I
镉	mg/L	≤0.0001	I	≤0.0001	I

由表 4-7 可见，本项目周边地下水中 pH、总硬度、铬和镉等因子达到 I 类水质标准，硝酸盐达到 II 类水质标准，高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚等因子达到 III 类水质标准。

4.7 声环境质量现状

4.7.1 声环境质量现状监测

1、测点布置

为了解项目拟建地的声环境质量现状，环评期间对项目场地周界进行了噪声监测，结合现场实测结果进行声环境质量现状评价分析。

2、监测方法

测量方法按 GB3096-2008《声环境质量标准》相应方法进行测量。

3、监测时间

2015年10月26日、10月27日。

4、监测结果

项目拟建地声环境质量现状监测结果见下表。

表4-8 项目拟建区域声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

测点名称	测点 位号	主要声源	昼间等效声级(dB(A))		夜间等效声级(dB(A))		
			测量时间	测量值	测量时间	测量值	
厂界东	△1	环境噪声	10 月 26 日	14: 34	55.4	23: 18	48.7
厂界南	△2	环境噪声		14: 40	54.1	23: 23	49.6
厂界西	△3	机器噪声		14: 44	54.4	23: 28	48.0
厂界北	△4	环境噪声		14: 51	49.3	23: 36	47.4
厂界东	△1	环境噪声	10 月 27 日	10: 07	53.8	22: 02	48.7
厂界南	△2	环境噪声		10: 14	54.5	22: 06	48.8
厂界西	△3	机器噪声		10: 20	54.0	22: 11	48.9
厂界北	△4	环境噪声		10: 26	52.7	22: 18	47.3

4.7.2 声环境质量现状评价

从监测结果可以看出，项目厂区四周厂界及敏感点昼间、夜间噪声均能够符合 GB3096-2008《声环境质量标准》中相应声环境功能区标准要求，因此项目拟建地声环境质量尚可。

第5章 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响预测与评价

5.1.1 污染气象特征

本环评根据杭州市气象局提供的 2013 年全年杭州市逐日逐时气象观测资料，对该地区全年及各代表月份的风速、风向、污染系数和大气稳定度频率进行统计分析。

根据导则要求，本环评收集了杭州站(站号：58457)2013 年逐时地面观测数据。杭州站(站号：58457)位于东经 120.167°、北纬 30.233°，海拔 43m。常规气象资料分析详见下表。

表5-1 年平均温度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	4.5	7.1	12.1	16.8	22.9	24.9	32.3	31.2	25.1	19.6	13.6	6.2

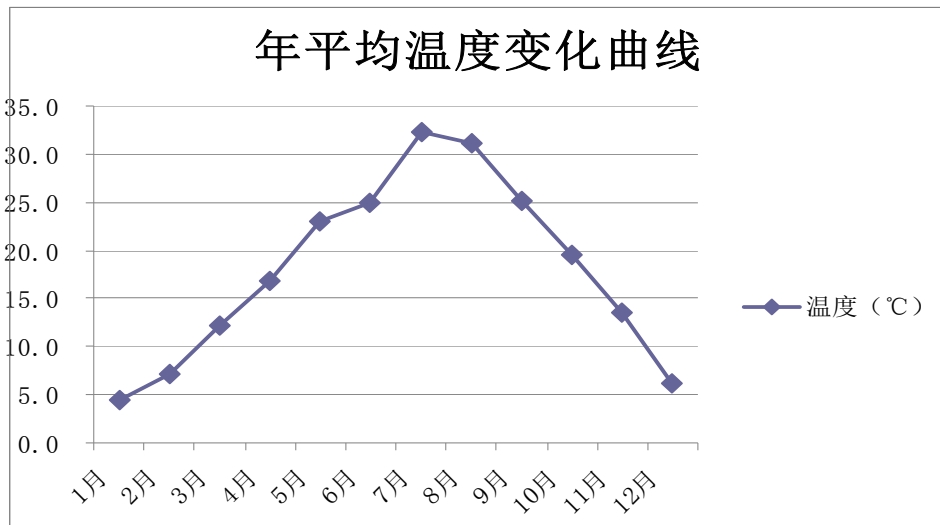


图 5-1 年平均温度的月变化

表5-2 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	2.0	2.4	2.7	2.7	2.5	2.3	3.0	3.1	2.9	2.9	2.2	2.1

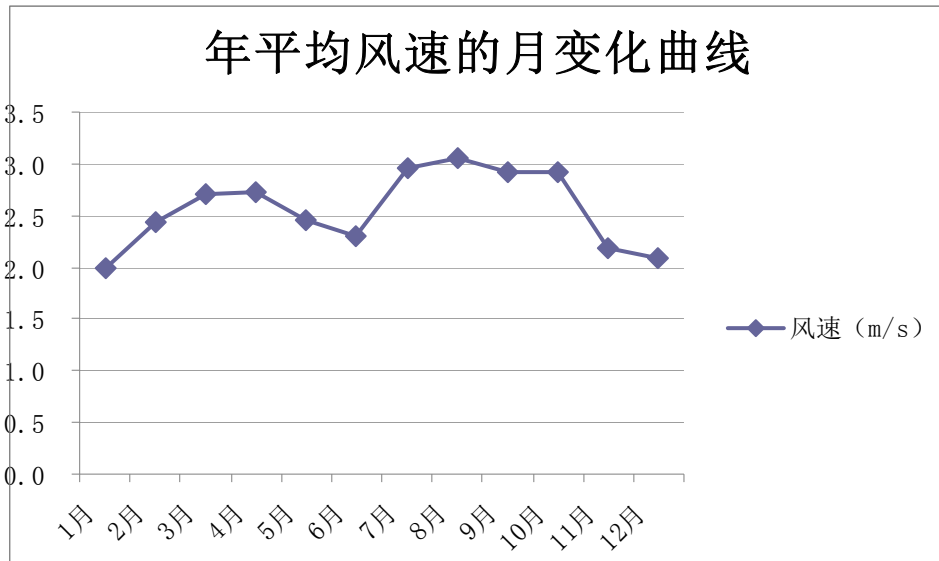


图 5-2 年平均风速的月变化

表5-3 季小时平均风速的日变化

风速(m/s) \ 小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.2	2.4	2.3	2.2	2.1	2.1	2.2	2.3	2.7	2.6	2.9	3.3
夏季	2.0	2.0	1.9	1.8	2.0	2.0	2.2	2.7	3.2	3.6	3.3	3.3
秋季	2.1	1.9	1.9	1.9	1.7	1.7	2.1	2.6	2.9	3.0	3.2	3.5
冬季	1.7	1.6	1.9	1.8	1.8	1.7	1.8	2.0	2.4	2.5	2.6	2.7
风速(m/s) \ 小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.3	2.8	3.4	3.6	2.8	3.3	3.1	2.4	2.7	2.2	2.1	2.1
夏季	3.3	3.3	3.9	3.9	3.4	3.7	3.3	2.6	2.4	2.4	2.3	2.1
秋季	3.4	3.2	3.3	3.5	3.7	3.3	3.0	2.8	2.6	2.5	2.4	2.2
冬季	2.7	2.5	3.0	2.9	2.4	2.4	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.8

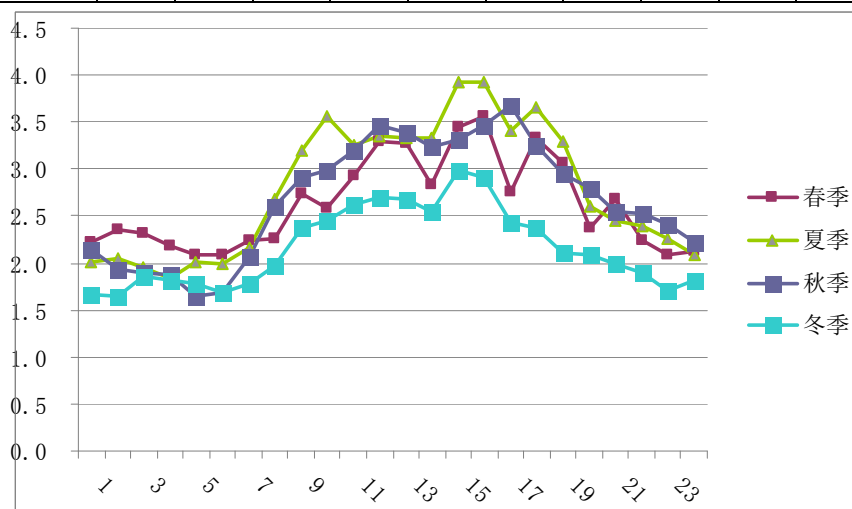


图 5-3 季小时平均风速的日变化

表5-4 年均风频的月变化

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	8.9	9.0	5.4	4.0	5.9	3.8	2.3	2.7	6.5	4.8	3.5	5.4	3.5	3.8	8.1	11.6	11.0
二月	7.9	9.2	9.2	7.0	13.1	8.6	4.2	2.5	2.4	3.7	2.2	2.7	1.2	1.3	4.5	8.2	12.1
三月	5.1	8.6	9.1	7.7	11.3	6.9	3.4	3.6	5.6	9.5	6.7	6.3	2.3	1.7	2.0	3.0	7.1
四月	4.2	5.3	6.3	5.0	10.4	8.3	3.3	2.4	7.4	9.9	7.8	6.9	2.9	1.7	5.0	6.5	6.8
五月	2.8	2.7	5.5	10.3	18.3	9.5	4.6	6.9	4.4	5.8	5.2	3.9	2.4	2.3	4.2	2.4	8.7
六月	4.2	5.6	5.0	8.6	16.3	8.5	4.0	1.1	2.2	4.9	7.8	5.3	4.0	4.3	5.3	4.4	8.6
七月	0.0	1.2	0.9	1.6	8.2	4.6	1.7	5.1	12.0	20.4	19.8	11.8	5.2	2.2	1.1	0.5	3.6
八月	3.1	4.0	3.9	8.9	15.6	7.8	1.9	8.6	7.8	6.6	6.6	9.3	4.8	1.2	0.8	2.3	6.9
九月	9.0	13.1	9.0	10.3	21.9	8.9	1.9	0.1	0.7	0.4	0.7	1.9	1.7	1.3	2.6	6.5	9.9
十月	14.2	14.9	7.3	6.0	11.3	5.2	2.7	0.9	0.7	0.3	1.9	5.4	1.9	1.2	5.1	11.3	9.7
十一月	5.6	9.7	3.6	4.0	5.8	5.3	3.2	2.1	0.8	1.1	8.1	13.2	6.4	5.3	7.1	6.1	12.6
十二月	9.3	9.8	5.2	2.0	5.5	2.6	0.7	0.1	0.4	0.8	7.8	15.7	6.5	2.3	5.8	9.5	16.0

表5-5 年均风频的季变化及年均风频

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
	北				东				南				西				
春季	4.0	5.5	7.0	7.7	13.4	8.2	3.8	4.3	5.8	8.4	6.6	5.7	2.5	1.9	3.7	3.9	7.6
夏季	2.4	3.6	3.3	6.3	13.3	6.9	2.5	5.0	7.4	10.7	11.4	8.8	4.7	2.5	2.4	2.4	6.3
秋季	9.7	12.6	6.6	6.8	13.0	6.5	2.6	1.1	0.7	0.6	3.5	6.8	3.3	2.6	4.9	8.0	10.7
冬季	8.7	9.4	6.5	4.3	8.0	4.9	2.3	1.8	3.1	3.1	4.6	8.1	3.8	2.5	6.2	9.8	13.1
年平均	6.2	7.7	5.8	6.3	11.9	6.6	2.8	3.0	4.3	5.7	6.5	7.4	3.6	2.4	4.3	6.0	9.4

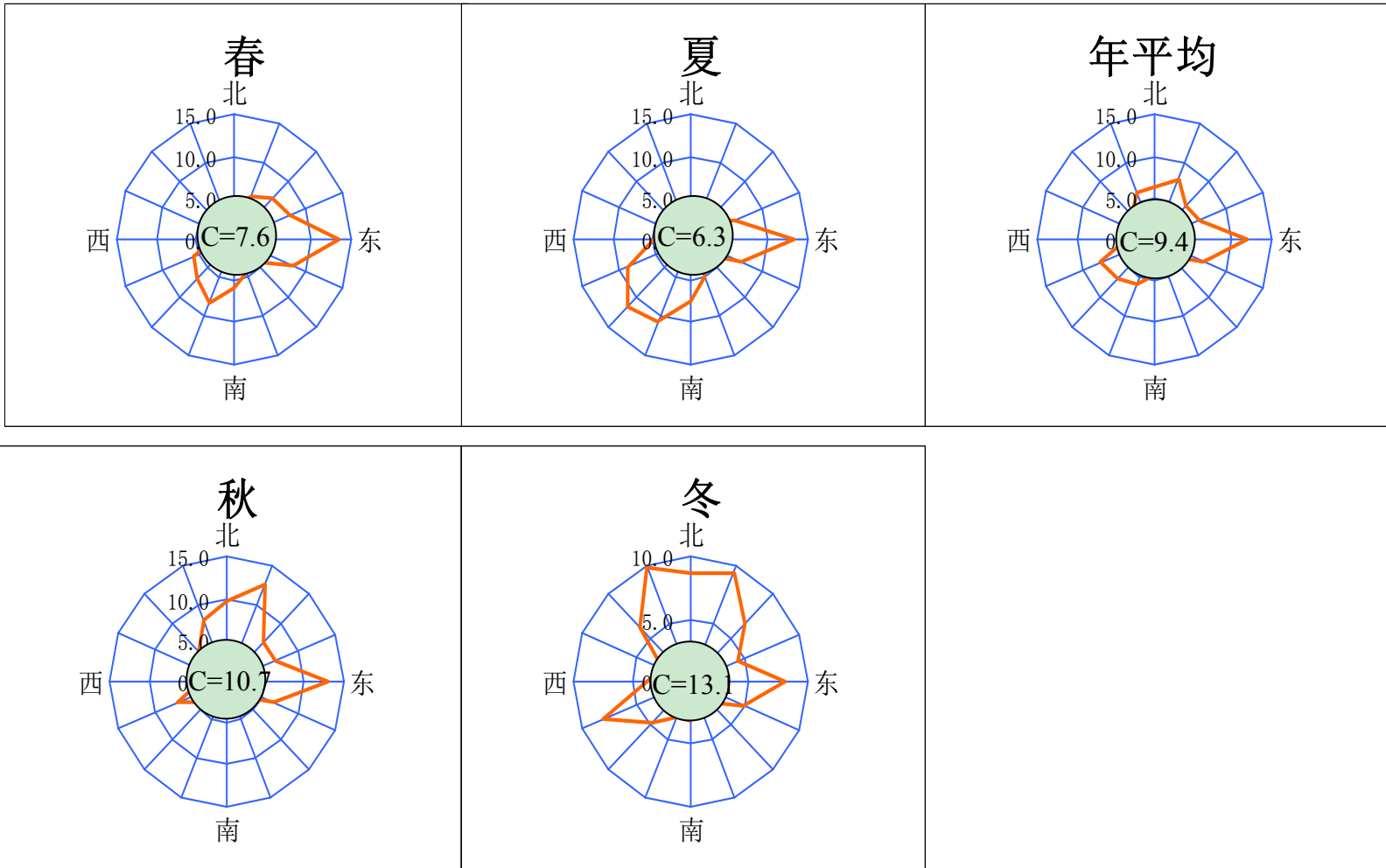


图 5-4 风频玫瑰图

5.1.2 预测影响分析

本项目主要污染物为恶臭，恶臭类污染物种类繁多，鉴于目前的标准及监测手段，以其中的 H₂S 和 NH₃ 为主要污染因子进行分析计算；

预测范围与评价范围相同，以项目拟建厂区为原点，半径为 2.5km 的圆形区域为评价范围。

5.1.2.1 预测参数的确定

正常工况下的污泥处理厂点源预测参数见表 5-6、表 5-7。

表5-6 废气点源源强统计一览表

编号	点源名称	点源高度	点源内径	风量	烟气出口速度	烟气出口温度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强	
									NH ₃	H ₂ S
Code	Name	H	D	—	V	T	Hr	Cond	Q _{NH3}	Q _{H2S}
		m	m	m ³ /h	m/s	K	h		kg/h	kg/h
1	1#排气筒	15	0.45	5000	8.7	296	8760	正常	2.05E-03	8.84E-05

表5-7 废气面源源强统计一览表

编号	面源名称	面源长度	面源宽度	面源半径	面源初始排放高度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强	
								NH ₃	H ₂ S
Code	Name	Ll	Lw	R	H	Hr	Cond	Q _{NH3}	Q _{H2S}
		m	m	m	m	h		kg/h	kg/h
1	粗格栅/污水提升泵房	9.5	7.6	/	0.2	8760	正常	2.85E-04	1.22E-05
2	细格栅/旋流沉砂池	8.9	3.2	/	3.8	8760	正常	1.11E-04	4.75E-06
3	水解池	40.25	32.4	/	2.3	8760	正常	1.45E-04	6.29E-06
4	改进型 SBR 池 1#	63.7	36.2	/	2.5	8760	正常	5.13E-03	2.22E-04
5	改进型 SBR 池 2#	63.7	36.2	/	2.5	8760	正常	5.13E-03	2.22E-04
6	污泥浓缩池 1#	/	/	6	3.5	8760	正常	7.06E-04	3.03E-05
7	污泥浓缩池 2#	/	/	6	3.5	8760	正常	7.06E-04	3.03E-05
8	污泥贮存池	5	5	/	4.2	8760	正常	1.56E-04	6.70E-06
9	污泥脱水间	30.7	20.94	/	9.2	8760	正常	4.01E-03	1.72E-04

5.1.2.2 评价等级确定

根据 HJ2.2-2008《环境环境影响评价技术导则 大气环境》中推荐的估算模式计算项目各污染因子的最大地面浓度占标率 Pi(第 i 个污染物)，估算模式计算参数及结果见表 5-8。

表5-8 SCREEN3 模型筛选参数及计算结果

排放部位	排放形式	污染物名称	最大浓度 mg/m ³	Pmax		D _{10%} (m)	评价等级
				占标率%	下风距离 m		
除臭系统 排气筒	有组织	NH ₃	3.36E-03	1.68	13	/	三级
		H ₂ S	1.45E-04	1.45		/	三级
粗格栅/污水提升 泵房	无组织	NH ₃	1.53E-02	7.63	12	/	三级
		H ₂ S	6.53E-04	6.53		/	三级
细格栅/旋流沉砂 池	无组织	NH ₃	2.92E-04	0.15	71	/	三级
		H ₂ S	1.25E-05	0.12		/	三级
水解池	无组织	NH ₃	2.94E-04	0.15	96	/	三级
		H ₂ S	1.28E-05	0.13		/	三级
改进型 SBR 池 1#	无组织	NH ₃	7.84E-03	3.92	112	/	三级
		H ₂ S	3.39E-04	3.39		/	三级
改进型 SBR 池 2#	无组织	NH ₃	7.84E-03	3.92	112	/	三级
		H ₂ S	3.39E-04	3.39		/	三级
污泥浓缩池 1#	无组织	NH ₃	1.72E-03	0.86	73	/	三级
		H ₂ S	7.38E-05	0.74		/	三级
污泥浓缩池 2#	无组织	NH ₃	1.72E-03	0.86	73	/	三级
		H ₂ S	7.38E-05	0.74		/	三级
污泥贮存池	无组织	NH ₃	4.07E-03	2.04	81	/	三级
		H ₂ S	1.75E-04	1.75		/	三级
污泥脱水间	无组织	NH ₃	1.58E-03	0.79	95	/	三级
		H ₂ S	6.78E-05	0.68		/	三级

经估算模式计算，项目各污染因子的最大地面浓度占标率 $P_{\max} < 10\%$ ，因此确定项目大气环评等级为三级。

5.1.2.3 大气环境影响预测分析

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008)的规定，本项目大气环境影响为三级评价，可不进行大气环境影响预测，直接以估算模式 SCREEN 3 的计算结果作为预测与分析依据。由于 SCREEN 3 为单源模式，故预测不考虑排放同类污染物的多源叠加问题，各污染物地面浓度分布预测结果见表 5-9。

1、有组织排放预测结果

表5-9 正常工况下废气有组织排放预测结果

距源中心下风向距离(m)	NH ₃		H ₂ S	
	C _{i1}	P _{i1}	C _{i2}	P _{i2}
1	3.77E-15	0	1.62E-16	0
13	3.36E-03	1.68	1.45E-04	1.45
100	9.54E-04	0.48	4.11E-05	0.41
200	8.30E-04	0.42	3.58E-05	0.36
300	9.13E-04	0.46	3.94E-05	0.39
400	8.21E-04	0.41	3.54E-05	0.35
500	6.95E-04	0.35	3.00E-05	0.3
600	5.81E-04	0.29	2.50E-05	0.25
800	4.15E-04	0.21	1.79E-05	0.18
1000	3.12E-04	0.16	1.35E-05	0.13
1200	2.46E-04	0.12	1.06E-05	0.11
1500	1.81E-04	0.09	7.81E-06	0.08
1700	1.52E-04	0.08	6.56E-06	0.07
2000	1.21E-04	0.06	5.21E-06	0.05
2300	9.98E-05	0.05	4.30E-06	0.04
2500	8.90E-05	0.04	3.84E-06	0.04
塘北村村民住宅：180	8.36E-04	0.42	3.60E-05	0.36
李家桥村村民住宅：260	9.11E-04	0.46	3.93E-05	0.39
李家桥村村民住宅：380	8.45E-04	0.42	3.65E-05	0.36
塘南中心小学：1000	3.12E-04	0.16	1.35E-05	0.13
塘栖镇三官堂村：1800	1.40E-04	0.07	6.05E-06	0.06
塘栖镇姚家埭村：2100	1.13E-04	0.06	4.87E-06	0.05
最大落地浓度 13	3.36E-03	1.68	1.45E-04	1.45

根据上表分析，污水处理厂有组织排放的恶臭污染物最大小时落地浓度均符合《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气有害物最高浓度限值标准；臭气污染物小时最大贡献浓度为 NH₃: 3.36E-03mg/m³(占标率 1.68%)、H₂S: 1.45E-04mg/m³(占标率 1.45%)；敏感点处臭气污染物小时最大贡献浓度为 NH₃: 8.36E-04mg/m³(占标率 0.46%)、H₂S: 3.60E-05mg/m³(占标率 0.39%)。因此，污水处理厂有组织排放的恶臭污染物不会对周围环境空气及敏感点产生不良影响。

2、无组织排放预测结果

表5-10 正常工况下废气无组织排放预测结果

距离 m	粗格栅/污水提升泵房				细格栅/旋流沉砂池				水解池			
	NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S	
	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
1	5.44E-03	2.72	2.33E-04	2.33	2.35E-08	0	1.01E-09	0	9.14E-05	0.05	3.96E-06	0.04
12/71/96	1.53E-02	7.63	6.53E-04	6.53	2.92E-04	0.15	1.25E-05	0.12	2.94E-04	0.15	1.28E-05	0.13
100	2.27E-03	1.13	9.70E-05	0.97	2.66E-04	0.13	1.14E-05	0.11	2.94E-04	0.15	1.27E-05	0.13
200	7.02E-04	0.35	3.01E-05	0.3	1.90E-04	0.1	8.15E-06	0.08	1.97E-04	0.1	8.56E-06	0.09
300	3.90E-04	0.19	1.67E-05	0.17	1.23E-04	0.06	5.27E-06	0.05	1.39E-04	0.07	6.03E-06	0.06
400	2.41E-04	0.12	1.03E-05	0.1	8.21E-05	0.04	3.51E-06	0.04	9.81E-05	0.05	4.25E-06	0.04
500	1.66E-04	0.08	7.08E-06	0.07	5.86E-05	0.03	2.51E-06	0.03	7.22E-05	0.04	3.13E-06	0.03
600	1.22E-04	0.06	5.21E-06	0.05	4.41E-05	0.02	1.89E-06	0.02	5.53E-05	0.03	2.40E-06	0.02
800	7.58E-05	0.04	3.24E-06	0.03	2.81E-05	0.01	1.20E-06	0.01	3.60E-05	0.02	1.56E-06	0.02
1000	5.31E-05	0.03	2.27E-06	0.02	2.00E-05	0.01	8.54E-07	0.01	2.58E-05	0.01	1.12E-06	0.01
1200	4.01E-05	0.02	1.72E-06	0.02	1.52E-05	0.01	6.49E-07	0.01	1.97E-05	0.01	8.56E-07	0.01
1500	2.84E-05	0.01	1.22E-06	0.01	1.08E-05	0.01	4.63E-07	0	1.41E-05	0.01	6.13E-07	0.01
1700	2.34E-05	0.01	1.00E-06	0.01	8.96E-06	0	3.83E-07	0	1.17E-05	0.01	5.08E-07	0.01
2000	1.83E-05	0.01	7.81E-07	0.01	7.00E-06	0	3.00E-07	0	9.15E-06	0	3.97E-07	0
2300	1.49E-05	0.01	6.38E-07	0.01	5.73E-06	0	2.45E-07	0	7.50E-06	0	3.25E-07	0
2500	1.32E-05	0.01	5.65E-07	0.01	5.08E-06	0	2.17E-07	0	6.66E-06	0	2.89E-07	0
塘北村村民住宅：180	7.60E-04	0.38	3.25E-05	0.33	2.01E-04	0.1	8.58E-06	0.09	2.06E-04	0.1	8.92E-06	0.09
李家桥村民住宅：260	4.79E-04	0.24	2.05E-05	0.21	1.45E-04	0.07	6.20E-06	0.06	1.59E-04	0.08	6.88E-06	0.07
李家桥村民住宅：380	2.63E-04	0.13	1.12E-05	0.11	8.85E-05	0.04	3.79E-06	0.04	1.05E-04	0.05	4.55E-06	0.05

距离 m	粗格栅/污水提升泵房				细格栅/旋流沉砂池				水解池			
	NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S	
	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
塘南中心小学: 1000	5.31E-05	0.03	2.27E-06	0.02	2.00E-05	0.01	8.54E-07	0.01	2.58E-05	0.01	1.12E-06	0.01
塘栖镇三官堂村: 1800	2.15E-05	0.01	9.19E-07	0.01	8.22E-06	0	3.52E-07	0	1.07E-05	0.01	4.65E-07	0
塘栖镇姚家埭村: 2100	1.70E-05	0.01	7.28E-07	0.01	6.53E-06	0	2.79E-07	0	8.54E-06	0	3.70E-07	0
最大落地浓度 12/71/96	1.53E-02	7.63	6.53E-04	6.53	2.92E-04	0.15	1.25E-05	0.12	2.94E-04	0.15	1.28E-05	0.13

表5-11 正常工况下废气无组织排放预测结果(续表 1)

距离 m	改进型 SBR 池 1#				改进型 SBR 池 2#				污泥浓缩池 1#			
	NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S	
	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
1	2.66E-03	1.33	1.15E-04	1.15	2.66E-03	1.33	1.15E-04	1.15	2.01E-05	0.01	8.64E-07	0.01
73	/	/	/	/	/	/	/	/	1.72E-03	0.86	7.38E-05	0.74
100	7.75E-03	3.87	3.35E-04	3.35	7.75E-03	3.87	3.35E-04	3.35	1.59E-03	0.79	6.82E-05	0.68
112/112	7.84E-03	3.92	3.39E-04	3.39	7.84E-03	3.92	3.39E-04	3.39	/	/	/	/
200	6.29E-03	3.15	2.72E-04	2.72	6.29E-03	3.15	2.72E-04	2.72	1.25E-03	0.62	5.35E-05	0.53
300	4.54E-03	2.27	1.96E-04	1.96	4.54E-03	2.27	1.96E-04	1.96	7.77E-04	0.39	3.34E-05	0.33
400	3.29E-03	1.65	1.43E-04	1.43	3.29E-03	1.65	1.43E-04	1.43	5.20E-04	0.26	2.23E-05	0.22
500	2.46E-03	1.23	1.07E-04	1.07	2.46E-03	1.23	1.07E-04	1.07	3.72E-04	0.19	1.60E-05	0.16
600	1.90E-03	0.95	8.24E-05	0.82	1.90E-03	0.95	8.24E-05	0.82	2.80E-04	0.14	1.20E-05	0.12
800	1.25E-03	0.63	5.42E-05	0.54	1.25E-03	0.63	5.42E-05	0.54	1.79E-04	0.09	7.69E-06	0.08
1000	9.02E-04	0.45	3.90E-05	0.39	9.02E-04	0.45	3.90E-05	0.39	1.27E-04	0.06	5.46E-06	0.05
1200	6.91E-04	0.35	2.99E-05	0.3	6.91E-04	0.35	2.99E-05	0.3	9.67E-05	0.05	4.15E-06	0.04

距离 m	改进型 SBR 池 1#				改进型 SBR 池 2#				污泥浓缩池 1#			
	NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S	
	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
1500	4.97E-04	0.25	2.15E-05	0.21	4.97E-04	0.25	2.15E-05	0.21	6.90E-05	0.03	2.96E-06	0.03
1700	4.12E-04	0.21	1.78E-05	0.18	4.12E-04	0.21	1.78E-05	0.18	5.71E-05	0.03	2.45E-06	0.02
2000	3.23E-04	0.16	1.40E-05	0.14	3.23E-04	0.16	1.40E-05	0.14	4.46E-05	0.02	1.91E-06	0.02
2300	2.64E-04	0.13	1.14E-05	0.11	2.64E-04	0.13	1.14E-05	0.11	3.65E-05	0.02	1.57E-06	0.02
2500	2.35E-04	0.12	1.02E-05	0.1	2.35E-04	0.12	1.02E-05	0.1	3.24E-05	0.02	1.39E-06	0.01
塘北村村民住宅: 180	7.84E-03	3.92	3.39E-04	3.39	7.84E-03	3.92	3.39E-04	3.39	1.72E-03	0.86	7.38E-05	0.74
李家桥村民住宅: 260	6.09E-03	3.05	2.64E-04	2.64	6.09E-03	3.05	2.64E-04	2.64	1.19E-03	0.59	5.09E-05	0.51
李家桥村民住宅: 380	5.10E-03	2.55	2.21E-04	2.21	5.10E-03	2.55	2.21E-04	2.21	9.11E-04	0.46	3.91E-05	0.39
塘南中心小学: 1000	3.50E-03	1.75	1.52E-04	1.52	3.50E-03	1.75	1.52E-04	1.52	5.60E-04	0.28	2.41E-05	0.24
塘栖镇三官堂村: 1800	9.02E-04	0.45	3.90E-05	0.39	9.02E-04	0.45	3.90E-05	0.39	1.27E-04	0.06	5.46E-06	0.05
塘栖镇姚家埭村: 2100	3.78E-04	0.19	1.64E-05	0.16	3.78E-04	0.19	1.64E-05	0.16	5.24E-05	0.03	2.25E-06	0.02
最大落地 浓度 112/112/73	7.84E-03	3.92	3.39E-04	3.39	7.84E-03	3.92	3.39E-04	3.39	1.72E-03	0.86	7.38E-05	0.74

表5-12 正常工况下废气无组织排放预测结果(续表 2)

距离 m	污泥浓缩池 2#				污泥贮存池				污泥脱水间			
	NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S	
	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
1	2.01E-05	0.01	8.64E-07	0.01	2.85E-12	0	1.23E-13	0	1.72E-06	0	7.39E-08	0
73/81/95	1.72E-03	0.86	7.38E-05	0.74	3.25E-04	0.16	1.40E-05	0.14	1.58E-03	0.79	6.78E-05	0.68
100	1.59E-03	0.79	6.82E-05	0.68	3.06E-04	0.15	1.31E-05	0.13	1.57E-03	0.79	6.74E-05	0.67
200	1.25E-03	0.62	5.35E-05	0.53	2.53E-04	0.13	1.09E-05	0.11	1.44E-03	0.72	6.19E-05	0.62
300	7.77E-04	0.39	3.34E-05	0.33	1.64E-04	0.08	7.03E-06	0.07	1.29E-03	0.65	5.55E-05	0.56

距离 m	污泥浓缩池 2#				污泥贮存池				污泥脱水间			
	NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S	
	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
400	5.20E-04	0.26	2.23E-05	0.22	1.11E-04	0.06	4.78E-06	0.05	1.35E-03	0.67	5.78E-05	0.58
500	3.72E-04	0.19	1.60E-05	0.16	8.04E-05	0.04	3.45E-06	0.03	1.22E-03	0.61	5.23E-05	0.52
600	2.80E-04	0.14	1.20E-05	0.12	6.08E-05	0.03	2.61E-06	0.03	1.06E-03	0.53	4.53E-05	0.45
800	1.79E-04	0.09	7.69E-06	0.08	3.91E-05	0.02	1.68E-06	0.02	7.79E-04	0.39	3.34E-05	0.33
1000	1.27E-04	0.06	5.46E-06	0.05	2.78E-05	0.01	1.19E-06	0.01	5.94E-04	0.3	2.55E-05	0.25
1200	9.67E-05	0.05	4.15E-06	0.04	2.12E-05	0.01	9.10E-07	0.01	4.70E-04	0.24	2.02E-05	0.2
1500	6.90E-05	0.03	2.96E-06	0.03	1.52E-05	0.01	6.51E-07	0.01	3.49E-04	0.17	1.50E-05	0.15
1700	5.71E-05	0.03	2.45E-06	0.02	1.25E-05	0.01	5.39E-07	0.01	2.94E-04	0.15	1.26E-05	0.13
2000	4.46E-05	0.02	1.91E-06	0.02	9.81E-06	0	4.21E-07	0	2.34E-04	0.12	1.00E-05	0.1
2300	3.65E-05	0.02	1.57E-06	0.02	8.03E-06	0	3.45E-07	0	1.94E-04	0.1	8.30E-06	0.08
2500	3.24E-05	0.02	1.39E-06	0.01	7.12E-06	0	3.06E-07	0	1.73E-04	0.09	7.41E-06	0.07
塘北村村民住宅: 180	1.72E-03	0.86	7.38E-05	0.74	3.25E-04	0.16	1.40E-05	0.14	1.58E-03	0.79	6.78E-05	0.68
李家桥村村民住宅: 260	1.19E-03	0.59	5.09E-05	0.51	2.42E-04	0.12	1.04E-05	0.1	1.46E-03	0.73	6.25E-05	0.62
李家桥村村民住宅: 380	9.11E-04	0.46	3.91E-05	0.39	1.90E-04	0.1	8.17E-06	0.08	1.39E-03	0.7	5.97E-05	0.6
塘南中心小学: 1000	5.60E-04	0.28	2.41E-05	0.24	1.20E-04	0.06	5.14E-06	0.05	1.36E-03	0.68	5.82E-05	0.58
塘栖镇三官堂村: 1800	1.27E-04	0.06	5.46E-06	0.05	2.78E-05	0.01	1.19E-06	0.01	5.94E-04	0.3	2.55E-05	0.25
塘栖镇姚家埭村: 2100	5.24E-05	0.03	2.25E-06	0.02	1.15E-05	0.01	4.94E-07	0	2.72E-04	0.14	1.16E-05	0.12
最大落地浓度 73/29/95	1.72E-03	0.86	7.38E-05	0.74	3.25E-04	0.16	1.40E-05	0.14	1.58E-03	0.79	6.78E-05	0.68

根据上表分析，污水处理厂无组织排放的恶臭污染物最大小时落地浓度均符合《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气有害物最高浓度限值标准；臭气污染物小时最大贡献浓度为 NH_3 ： $1.53\text{E-}02\text{mg/m}^3$ (占标率 7.63%)、 H_2S ： $6.53\text{E-}04\text{mg/m}^3$ (占标率 6.53%)；敏感点处臭气污染物小时最大贡献浓度占标率均小于 10%。因此，污水处理厂无组织排放的恶臭污染物不会对周围环境空气及敏感点产生不良影响。

3、敏感点达标性分析

根据估算模式预测结果，正常工况下恶臭污染物在敏感点处预测值与监测值叠加汇总如下。

表5-13 臭气污染物最近敏感点处达标性分析

点位	污染物	叠加值达标性分析					
		预测浓度(mg/m^3)		监测值(mg/m^3)	叠加值(mg/m^3)	标准值(mg/m^3)	达标情况
		有组织	无组织				
塘北村村民住宅：180	NH_3	8.30E-04	1.74E-02	0.012	0.0302	0.2	达标
	H_2S	3.58E-05	7.50E-04	0.003	0.0038	0.01	达标
李家桥村村民住宅：260	NH_3	9.11E-04	1.44E-02	0.012	0.0273	0.2	达标
	H_2S	3.93E-05	6.22E-04	0.003	0.0037	0.01	达标
李家桥村村民住宅：380	NH_3	8.45E-04	1.01E-02	0.012	0.0229	0.2	达标
	H_2S	3.65E-05	4.35E-04	0.003	0.0035	0.01	达标
塘南中心小学：1000	NH_3	3.12E-04	2.78E-03	0.012	0.0151	0.2	达标
	H_2S	1.35E-05	1.20E-04	0.003	0.0031	0.01	达标
塘栖镇三官堂村：1800	NH_3	1.40E-04	1.18E-03	0.012	0.0133	0.2	达标
	H_2S	6.05E-06	5.11E-05	0.003	0.0031	0.01	达标
塘栖镇姚家埭村：2100	NH_3	1.13E-04	9.45E-04	0.012	0.0131	0.2	达标
	H_2S	4.87E-06	4.07E-05	0.003	0.0030	0.01	达标

由上表可知，本工程恶臭污染物在敏感点处预测值与监测值叠加可达到 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》中居住区大气有害物最高浓度限值标准要求。

5.1.3 环境保护距离

(1)大气环境保护距离

大气环境保护距离即为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在污染源与居住区之间设置的环境防护区域。在大气环境保护距离内不应有长期居住的人群。

本评价采用 HJ2.2-2008 推荐模式中的大气环境保护距离模式计算各无组织源的大气环境保护距离。计算结果见表 5-14。

表5-14 主要污染物大气环境保护距离计算结果表

构筑物	长(m)	宽(m)	高(m)	直径(m)	源强(kg/h)(无组织)		标准限值(mg/m ³)		计算结果(m)
					氨气	H ₂ S	氨气	H ₂ S	
粗格栅/污水提升泵房	9.5	7.6	0.2	/	2.85E-04	1.22E-05	0.2	0.01	无超标点
细格栅/旋流沉砂池	8.9	3.2	3.8	/	1.11E-04	4.75E-06			无超标点
水解池	40.25	32.4	2.3	/	1.45E-04	6.29E-06			无超标点
改进型 SBR 池 1#	63.7	36.2	2.5	/	5.13E-03	2.22E-04			无超标点
改进型 SBR 池 2#	63.7	36.2	2.5		5.13E-03	2.22E-04			无超标点
污泥浓缩池 1#	0.0	0.0	0.0	12	7.06E-04	3.03E-05			无超标点
污泥浓缩池 2#	0.0	0.0	0.0	12	7.06E-04	3.03E-05			无超标点
污泥贮存池	5	5	4.2	/	1.56E-04	6.70E-06			无超标点
污泥脱水间	30.7	20.94	9.2	/	4.01E-03	1.72E-04			无超标点

由表 5-14 可知，本项目各污染因子在厂界外无超标点，无需设置大气环境保护距离。

(2)卫生防护距离

根据 GB/T13201-91 标准，卫生防护距离的计算方法为：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} \cdot L^D$$

式中：C_m——标准浓度限值，mg/m³；

L——工业企业所需卫生防护距离，m；

r——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数，无因次，按规范要求选取；

Q_c——工业企业有害气体无组织排放量可以达到控制水平，kg/h。

表5-15 计算系数

计算系数	A	B	C	D
取值	350	0.021	1.85	0.84

根据上述公式计算，本项目各废气排放单元卫生防护距离见表 5-16。

表5-16 卫生防护距离计算值

构筑物	面积(m ²)	源强(kg/h)		标准限值(mg/m ³)		计算结果(m)		提级后(m)
		氨气	H ₂ S	氨气	H ₂ S	氨气	H ₂ S	
粗格栅/污水提升泵房	72.20	2.85E-04	1.22E-05	0.2	0.01	0.15	0.13	100
细格栅/旋流沉砂池	28.48	1.11E-04	4.75E-06			0.09	0.07	100
水解池	1304.10	1.45E-04	6.29E-06			0.01	0.01	100
改进型 SBR 池 1#	2305.94	5.13E-03	2.22E-04			0.6	0.52	100
改进型 SBR 池 2#	2305.94	5.13E-03	2.22E-04			0.6	0.52	100
污泥浓缩池 1#	113.04	7.06E-04	3.03E-05			0.35	0.29	100
污泥浓缩池 2#	113.04	7.06E-04	3.03E-05			0.35	0.29	100
污泥贮存池	25.00	1.56E-04	6.70E-06			0.14	0.12	100
污泥脱水间	642.86	4.01E-03	1.72E-04			1.0	0.81	100

经计算，本项目各构筑物需设置卫生防护距离建议值为 100 米。根据厂区平面布置图，本项目厂区内所有构筑物与周边居民距离均大于 100 米，因此在本项目投入运营后卫生防护距离能满足要求。同时要求规划部门需加强对卫生防护距离内的规划控制，不在防护距离范围内新设置居住区、学校、医院等敏感保护目标。

5.2 水环境影响预测与评价

5.2.1 地表水环境影响预测与评价

本项目地表水环境影响预测部分由浙江省水利水电勘测设计院完成，本报告主要引用其编制的《余杭区塘栖污水处理厂改造(临平第二污水系统应急)工程水质影响分析专题》(以下简称“专题”)中的计算成果，并对预测结果进行分析评价。

按照本项目环评的要求及塘栖污水厂废水中污染物质的特点，本次计算中水环境质量影响评价的污染因子定为高锰酸盐指数(COD_{Mn})、氨氮(NH₃-N)和总磷(TP)，下面的分析计算主要针对这三种污染因子进行。

预测断面选取：根据本工程排放口位置，综合考虑到工程周边河网水流的流速、流向等因素，选取荷花坟(余杭与德清交界断面)、五杭、四通桥(余杭与德清交界断面)和大麻渡口断面(余杭与桐乡交界断面)4 个断面进行水质影响预测。

5.1.1.1 数学模型建立及验证

1、杭嘉湖地区一维河网水动力模型

(1)模型介绍

MIKE11 是一个结构清晰、界面友好的模拟系统，广泛的应用于河口、河网的水位、流量、水量、以及水质模拟等。本次计算主要利用 MIKE11 软件提供的水动

力模块(HD 模块)和对流扩散模块(AD 模块)功能，建立并验证了杭嘉湖地区整体河网水动力模型及局部河网水质模型，由此模拟分析塘栖污水处理厂对周边水质水环境的影响情况。

一维水动力学模型控制方程为 Saint-Venant 方程组：

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(\alpha Q^2 / A) + Ag \frac{\partial Z}{\partial x} + g \frac{Q|Q|}{C^2 RA} = 0$$

式中： x 和 t 分别为空间坐标(m)和时间坐标(s)； A 为断面面积(m^2)； Q 为河道内任意断面的流量(m^3/s)； q 为旁侧入流流量(m^2/s)； R 为水力半径； g 为重力加速度(m/s^2)； α 为动量校正系数； C 为谢才系数。

Mike11 采用 Abbott 六点隐式差分格式离散 Saint-Venant 方程组，该离散格式在每一个网格点并不同时计算水位和流量，而是按顺序交替计算水位或流量，该格式无条件稳定，可以在相当大的 Courant(克朗)数下保持计算稳定，可以取较长的时间步长以节省计算时间。

对上述离散方程组采用传统的“追赶法”，即“双扫”算法进行求解。

(2)杭嘉湖地区模拟范围

本次杭嘉湖地区一维河网水动力数学模型的模拟范围选择见图 5-5。



图 5-5 杭嘉湖一维河网水动力数学模型概化图

北以太湖和太浦河为界；西北分别取合溪水库和泗安塘的天平桥，包括整个长兴平原；西苕溪边界取横塘村，西苕溪横塘村以下三条较大的支流：浑泥港、昆铜港和和平港以点源的形式汇入干流；东苕溪边界取余杭，并考虑了余杭镇以下沿线的中苕溪、北苕溪、余英溪和埭溪的区间汇流情况；南以钱塘江北岸为界；东至上海的米市渡。杭嘉湖一维河网水动力数学模型模拟范围涵盖了杭嘉湖地区的整个杭嘉湖(杭嘉湖区)东部平原和西部山区(浙西区)的中下游区域。

(3)杭嘉湖地区河网概化

对河网进行概化需要在充分掌握详细的天然河网、湖泊的水动力、水文资料的基础上，以主干河道为根本，对计算区域进行合理地概化，其基本原则是概化河网能反映天然河网的基本水力特性。

杭嘉湖地区河道纵横交错，湖泊众多，区内水体又与周边水体存在密切交换：北面环湖溇港一线受太湖水位控制，西部边界要承接山区来水，东排水量和南排水量则分别受黄浦江潮汐和钱塘江潮汐的影响；此外，区内还建有圩区、堵坝、节制闸、分洪闸和排涝泵站等众多水工建筑物。受上述因素影响，杭嘉湖地区河网水流顺逆流不定，水流态势复杂。

本次杭嘉湖一维河网水动力数学模型概化是在几十年来研究、分析、总结杭嘉湖地区水文情势、洪水特性及水工建筑物调度的基础上进行的。

河网概化包括河道概化、闸、泵站设置等三个方面。

①河道概化

杭嘉湖一维河网水动力数学模型涵盖长兴平原水系、苕溪水系和京杭运河水系。模拟的河道主要有：合溪新港、长兴港、杨家浦港、南横港、西苕溪、东苕溪、长兜港、南横塘、北横塘、京杭运河、杭申线航道、澜溪塘、頔塘、练市塘、双林塘、太浦河、红旗塘、俞汇塘、园泄泾、平湖塘、上海塘、广陈塘、大泖港、海盐塘、盐平塘、长水塘、大横港、莲花桥港、长山河、盐官下河等共计 254 条。

模型计算采用的河道断面数据来自 2007 年杭州、嘉兴、湖州三市的水域调查结果。整个河网模型共布设 3000 余个实测断面。

②闸设置

杭嘉湖地区水闸数量众多。水闸的调度运行对区域内的水流运动影响十分明显。本模型主要考虑了东苕溪沿线控制洪水进入杭嘉湖东部平原的导流六闸(德清大闸、

洛舍闸、鲇鱼口闸、菁山闸、吴沈门闸、湖州通航节制闸), 控制洪水南排进入钱塘江的上塘河闸、盐官下河闸、长山闸、南台头闸及独山闸(拟建), 以及沿太浦河一线以太浦闸、陶庄闸、大舜闸、丁栅闸等共计 18 个闸节点。

③泵站设置

模型中泵站设置主要有已建盐官下河排涝站和规划兴建的三堡、八堡、长山闸、南台头等泵站。

(4)杭嘉湖地区水动力模型验证

①水位验证

杭嘉湖地区水位测站众多, 为使模型计算结果能真实、全面的反映杭嘉湖地区水位变化的实际情况, 在计算范围内共选择了长兴(二)、梅溪、瓶窑、德清大桥、杭长桥、三里桥、塘栖、新市、乌镇、王江泾和嘉兴(西)等 11 个较有代表性水位站点的 2005 年 1 月 1 日~2005 年 12 月 31 日实测逐日水位过程对模型进行验证。长兴(二)水位站点位于长兴港上, 代表长兴平原水位变化情况。梅溪水位站点位于西苕溪与浑泥港交汇口下游, 反映西苕溪水位的变化情况。瓶窑水位站点位于余杭瓶窑镇, 德清大桥水位站点位于德清大闸北侧, 杭长桥水位站点位于湖州环城河、龙溪港和导流港交汇口。这三个站点的水位值代表东苕溪沿线上、中、下河段的水位变化情况。三里桥水位站点位于大钱港和頔塘交汇口, 代表頔塘和东部平原环湖溇港一带水位情况。塘栖水位站点位于京杭运河和京杭古运河分叉口, 该站点是距离塘栖污水处理厂最近的站点。新市水位站点位于京杭运河与大东港交汇口下游, 乌镇水位站点位于白马塘和金牛塘交汇口下游附近, 王江泾水位站点位于京杭运河与麻溪交汇口。这四个水位站点代表京杭运河沿线水位情况。嘉兴(西)水位站点位于嘉兴市区, 代表嘉兴一带水域水位变化情况。

图 5-6~图 5-16 为选择的 11 个水位站点 2005 年实测逐日水位与模型计算结果的对比情况。从逐日水位验证结果可以看出, 长兴(二)、梅溪、瓶窑、德清大桥、杭长桥、三里桥 6 个水位站点模型计算的逐日水位变化曲线与实测逐日水位变化曲线吻合良好, 峰值水位也基本接近, 表明本模型较好地模拟了东、西苕溪、长兴平原和頔塘一带环湖溇港的水位变化情况。乌镇、新市、塘栖、王江泾和嘉兴(西)5 个站点的水位计算值与实测值存在一定偏差, 计算值略大于实测值。造成计算水位值偏高的原因主要有两点: 一是东部平原的取用水量很大, 而模型仅考虑了大中型水厂和大型企业

的取水情况，对杭嘉湖东部平原的取用水情况反映的不够充分；二是与杭嘉湖地区相衔接的上海、江苏等省界地区，河道纵横交错且建有许多控制性闸，由于对这些地区缺少足够详细的河道资料及闸门操作资料，故模型在对这些地区进行概化时，尚有一定欠缺。但从总的计算效果来看，水位计算的精度可满足工程设计要求。

②流量验证

杭嘉湖地区固定流量测站相对较少，主要位于环湖一线，选择长兴(二)、杨家埠、杭长桥、三里桥和浔溪大桥等 5 个流量站点的 2005 年 1 月 1 日~2005 年 12 月 31 日实测逐日流量过程对模型进行验证。长兴(二)流量站点与前述长兴(二)水位站点系同一站点，位于长兴港上，可反映长兴港与太湖水体的交换情况。杨家埠流量站点位于西苕溪尾间—旄儿港，反映了西苕溪与太湖水体的交换情况。杭长桥流量站点与前述 杭长桥水位站点系同一站点，体现东苕溪与太湖水体交换情况。三里桥流量站点与前述 三里桥水位站点系同一站点，反映大钱港与太湖水体交换情况；浔溪大桥流量站点位于頔塘与古娄港交汇口。上述两个站点是反映东部平原与太湖水体交换情况的代表站点。

图 5-17~图 5-21 为选择的 5 个流量站点 2005 年实测逐日流量过程与模型计算结果的对比情况。流量为正表示水流流出杭嘉湖地区(顺流)，流量为负表示水流流入杭嘉湖地区(逆流)。

从验证结果来看，长兴(二)、杨家埠、杭长桥、三里桥、浔溪大桥 5 个流量站点模型计算的逐日流量变化曲线与实测逐日流量变化曲线吻合较好，峰值流量也较为接近，表明本模型计算结果基本能体现环湖一线的水流特点。

③水量验证

本模型水量验证除了选择固定流量测站的杨家埠、杭长桥、湖州船闸、三里桥和德清大闸等 5 个站点 2005 年的水量进出情况外，还考虑到环湖溇港与太湖水体交换关系密切，验证了頔塘沿线大钱港~古娄港一带的水量进出情况(浙江省水文局刊布的杭嘉湖地区水文巡测资料中，大钱港~古娄港一段称为三里桥段)。

图 5-22~图 5-25 为杨家埠、杭长桥、湖州船闸和德清大闸 4 个测站 2005 年逐月净进出水量的验证情况。图中浅色条块为实测当月净进出水量值，深色条块为计算的当月净进出水量值。从这 4 个测站 2005 年逐月净进出水量的验证情况来看，湖州船闸和德清大闸 2005 年的逐月净水量验证情况相对较好，而杨家埠和杭长桥 2005

年的逐月净水量验证情况较差。这是由于湖州船闸和德清大闸所处位置的水流流向较为单一，主要以自西向东、从东苕溪进入杭嘉湖东部平原为主；而杨家埠和杭长桥所处河段水流受东、西苕溪上游来水和太湖水位顶托的双重影响，顺逆流不定，在模型计算时很难完全准确地反映这一水流变化过程。

表 5-16 为杨家埠、杭长桥、湖州船闸、三里桥、三里桥段和德清大闸 6 个测点(或测段)2005 年实测总的顺流水量、逆流水量、净进出水量与计算值的对比。从表 5-16 可以看到，除了杭长桥 2005 年计算的顺流总水量 2.43 亿 m^3 ，与实测顺流总水量 3.689 亿 m^3 相比，相差较大外，其余各点无论顺流水量还是逆流水量均与实测值差别不大。

对于水量验证，尤其是逐月水量过程验证，在河网水动力验证中是非常困难的，这不仅需要模拟的水位、流量峰值与实测值很接近，还需要模拟的水位、流量相位与实测相位基本一致。总体来看，本模型较好地模拟了东西苕溪、环湖溇港与太湖，以及东苕溪与杭嘉湖东部平原之间的水量交换情况，模型的参数选择是合理的。

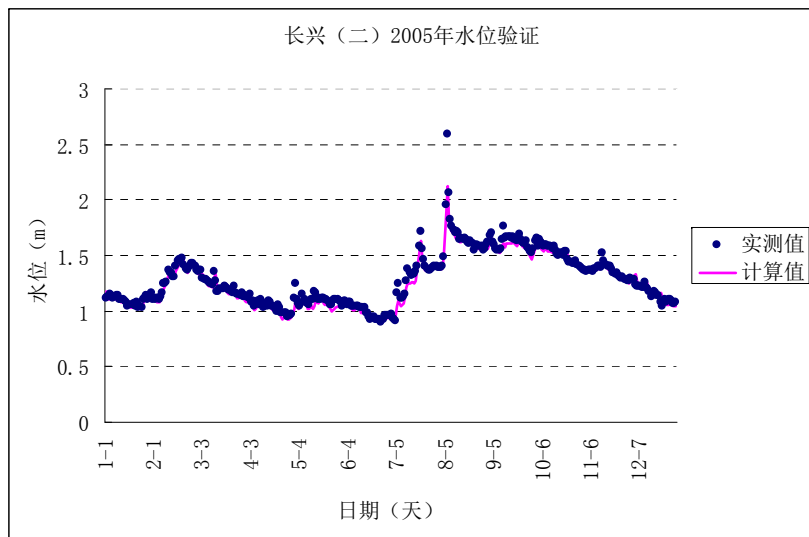


图 5-6 长兴(二)逐日水位验证

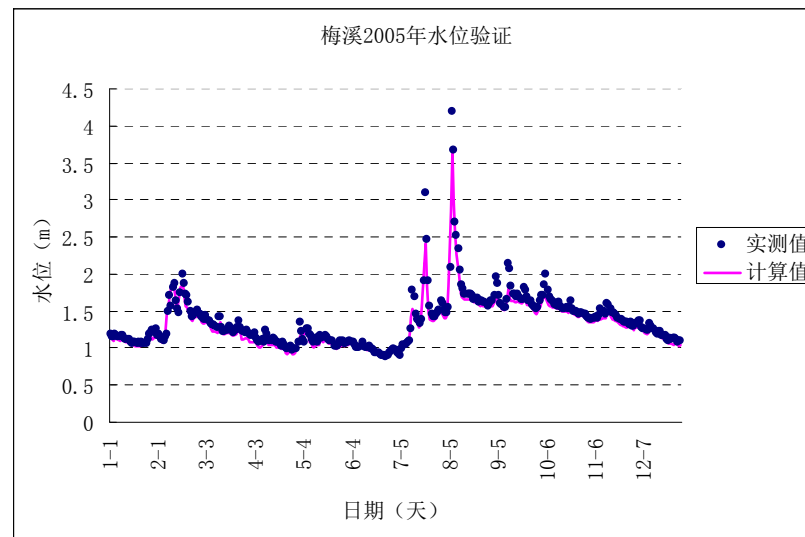


图 5-7 梅溪逐日水位验证

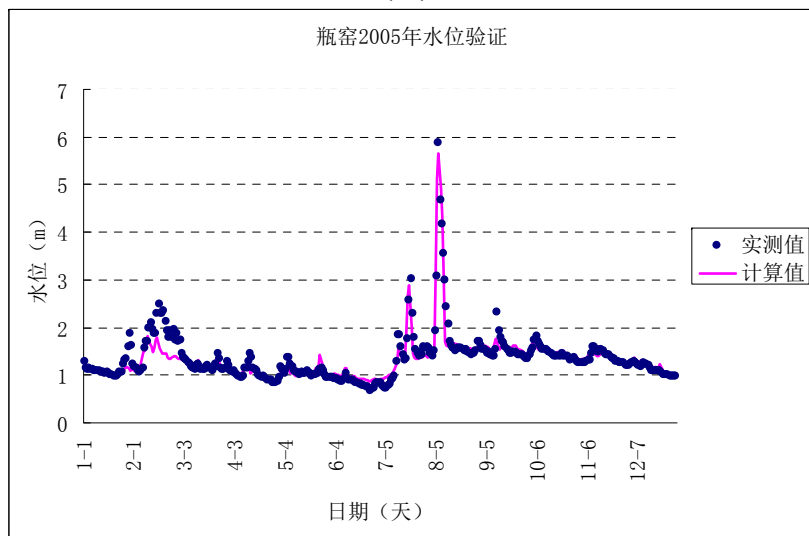


图 5-8 瓶窑逐日水位验证

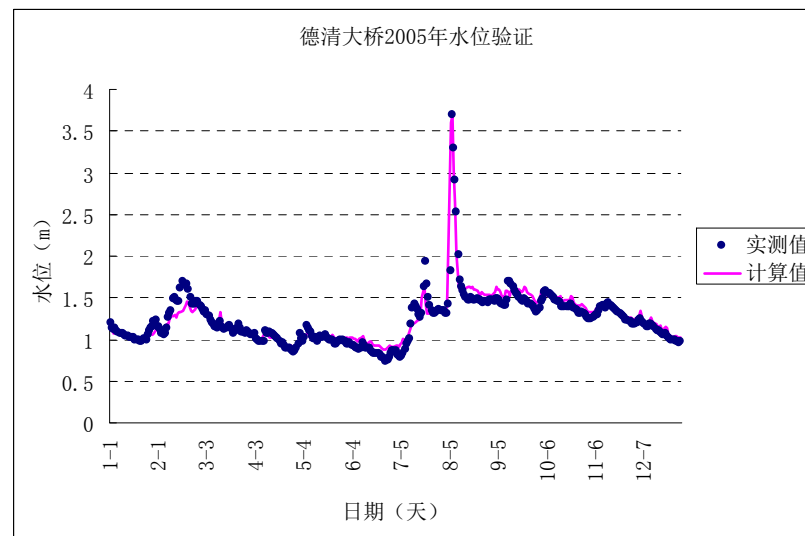


图 5-9 德清大桥逐日水位验证

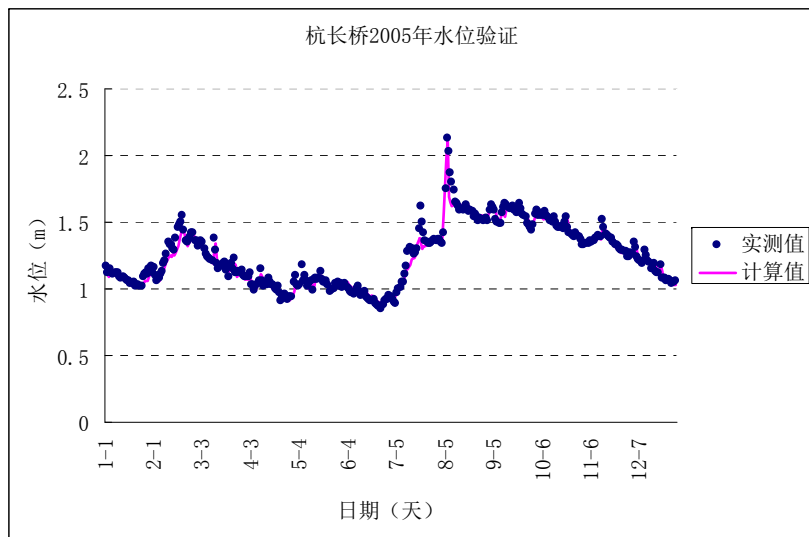


图 5-10 杭长桥逐日水位验证

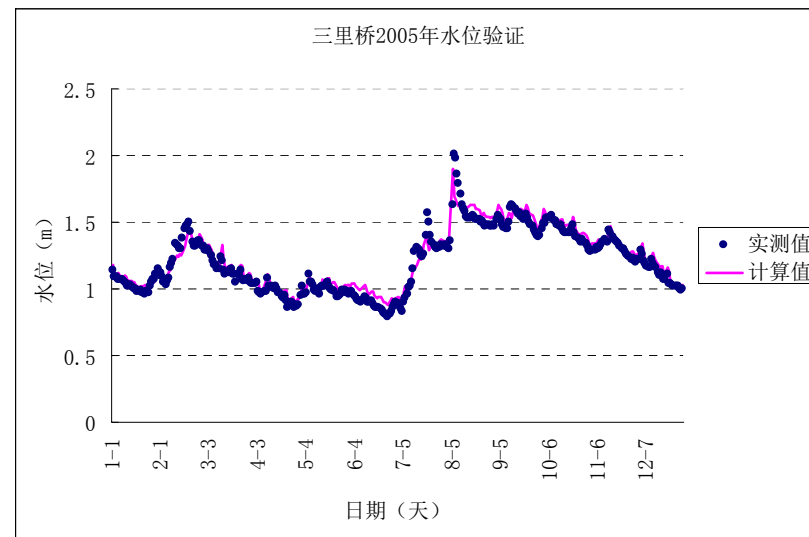


图 5-11 三里桥逐日水位验证

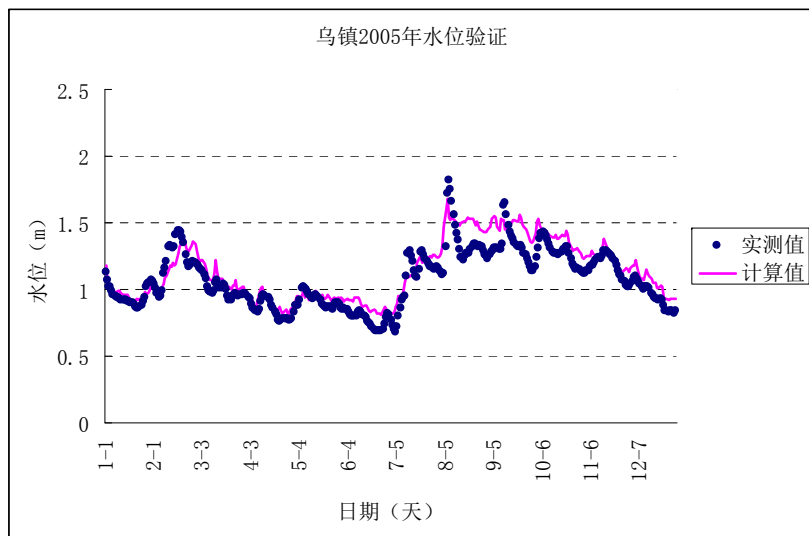


图 5-12 乌镇逐日水位验证

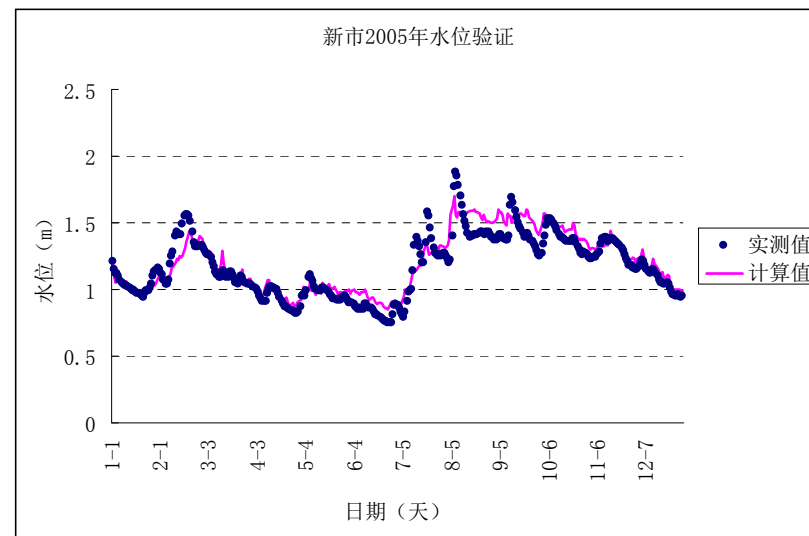


图 5-13 新市逐日水位验证

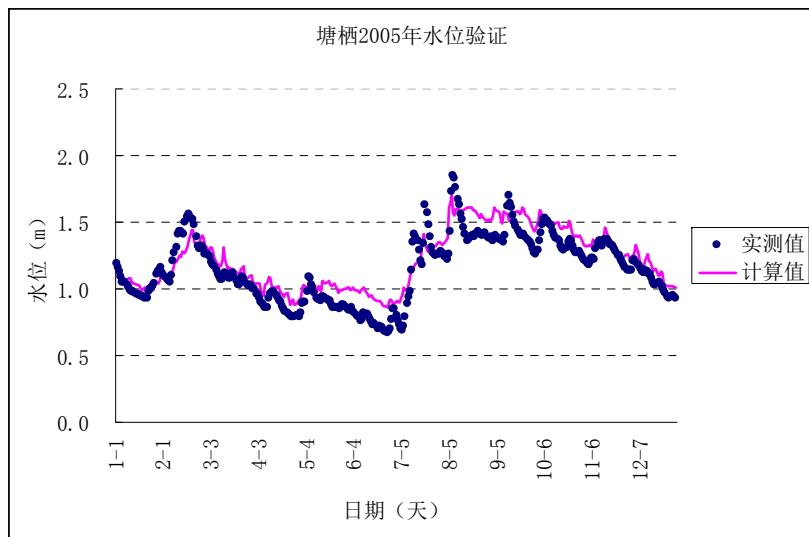


图 5-14 塘栖逐日水位验证

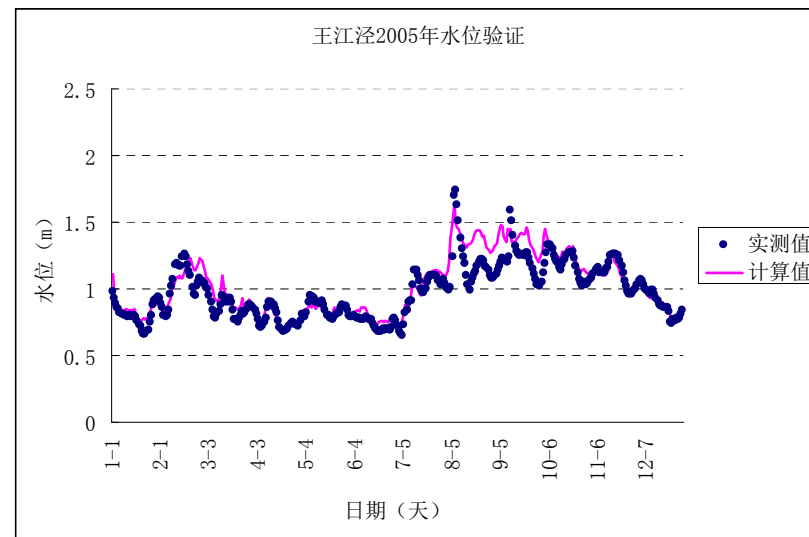


图 5-15 王江泾逐日水位验证



图 5-16 嘉兴(西)逐日水位验证

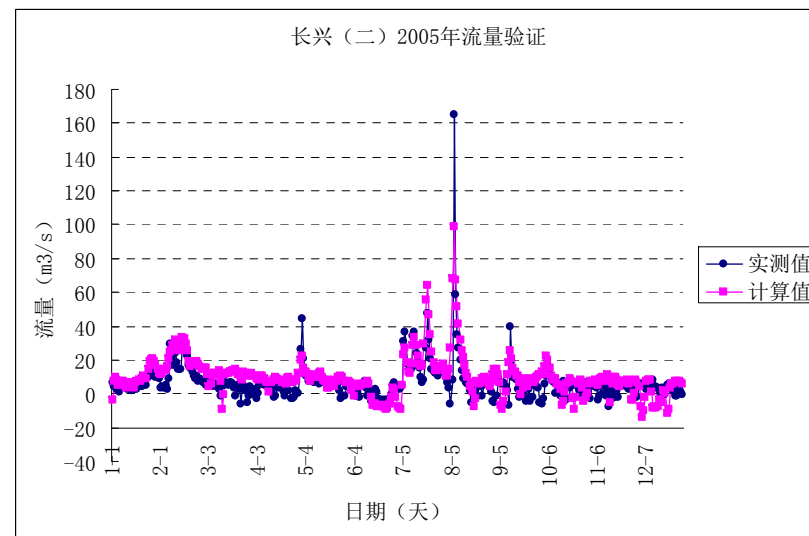


图 5-17 长兴(二)逐日流量验证

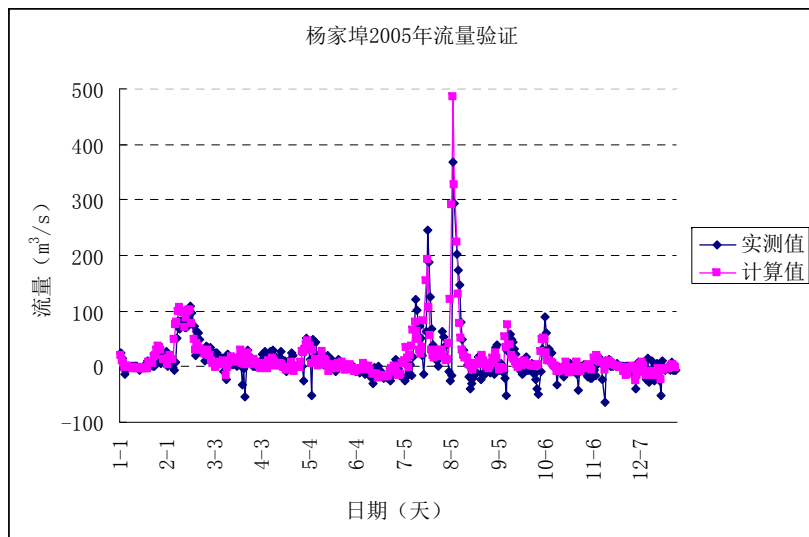


图 5-18 杨家埠逐日流量验证

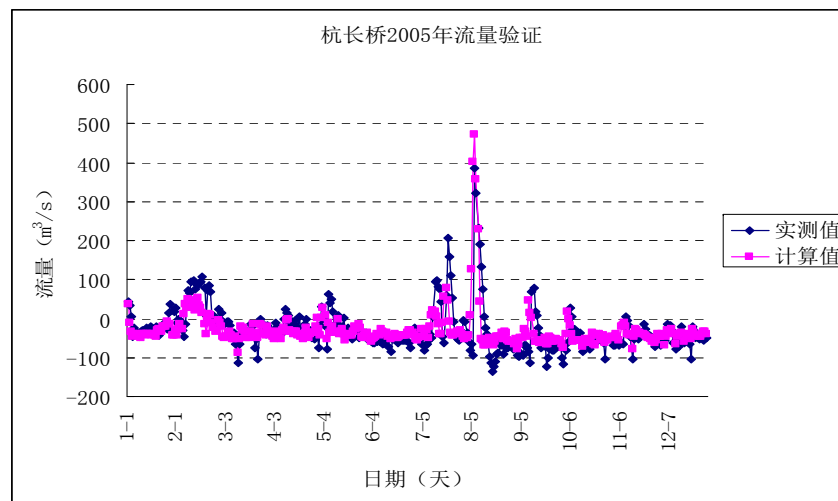


图 5-19 杭长桥逐日流量验证

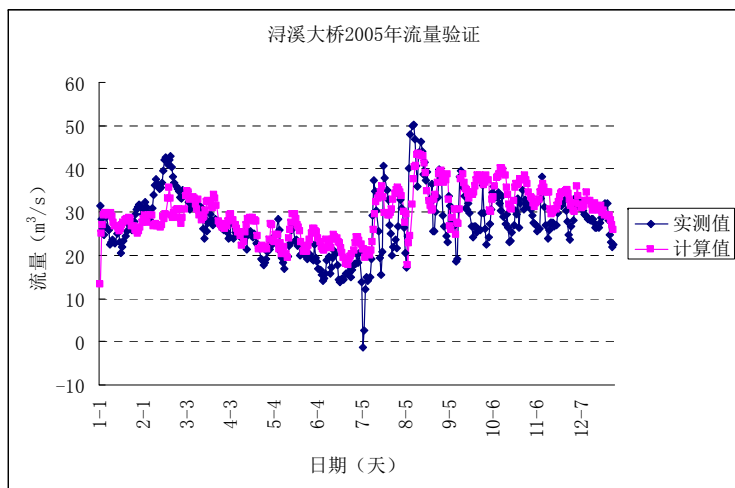


图 5-20 浔溪大桥逐日流量验证

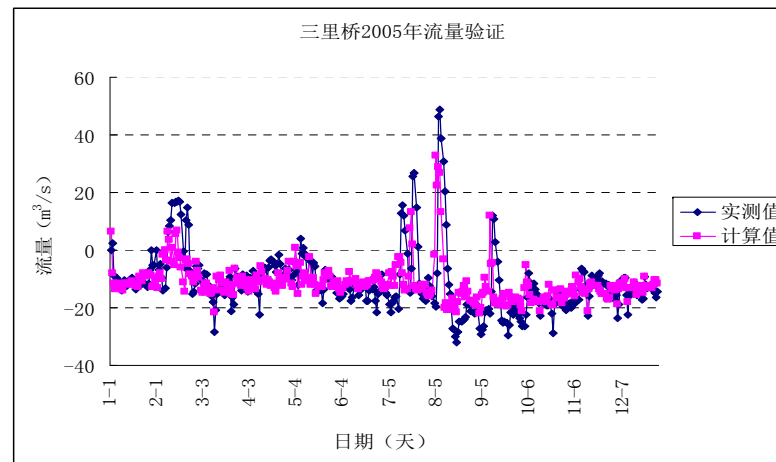


图 5-21 三里桥逐日流量验证

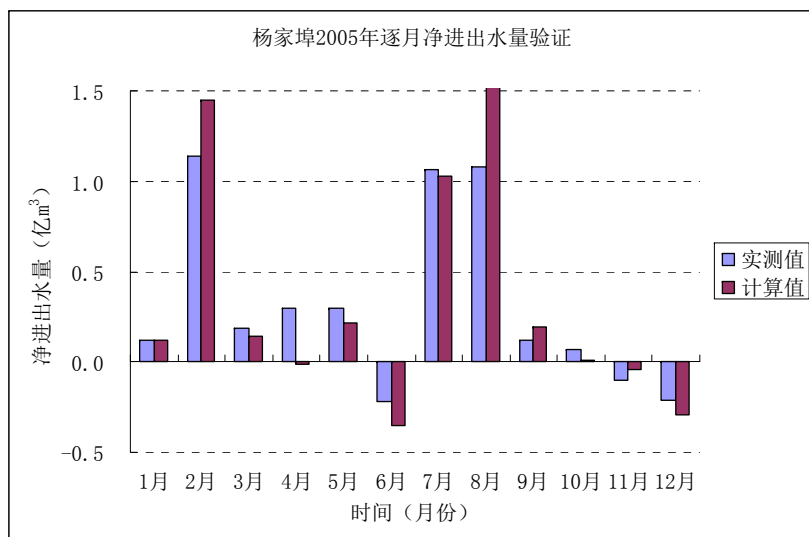


图 5-22 杨家埠逐月净进出水量验证

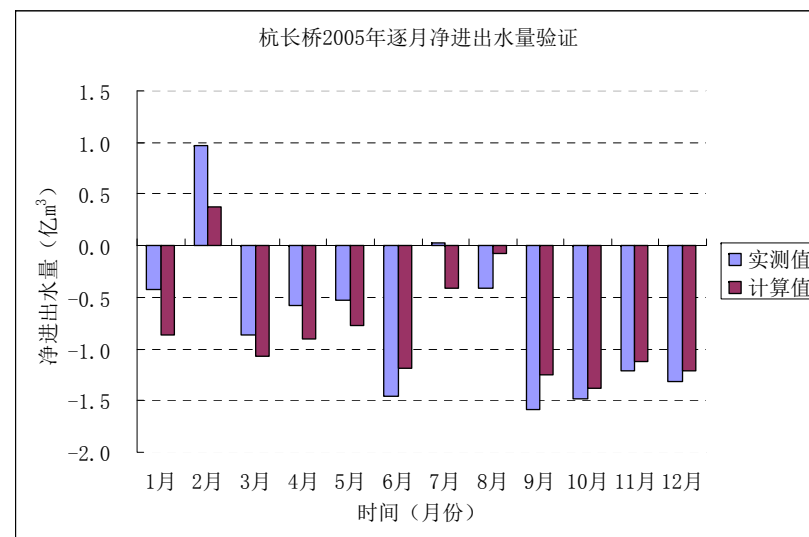


图 5-23 杭长桥逐月净进出水量验证

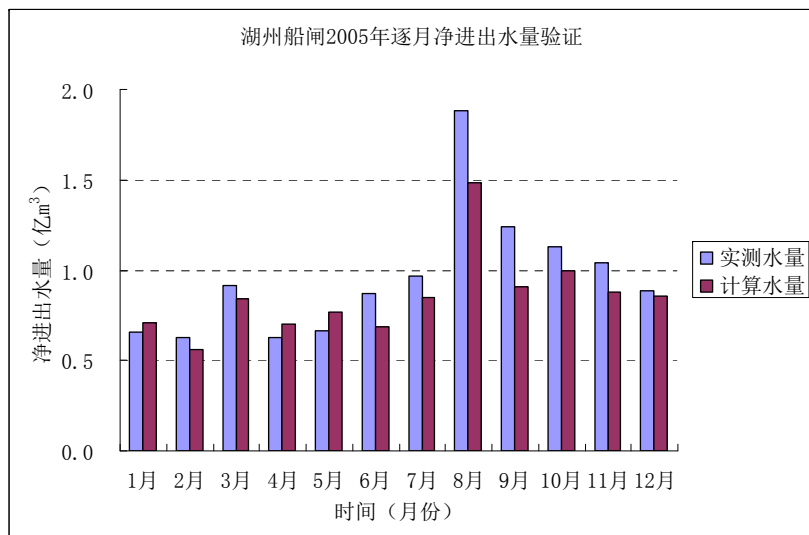


图 5-24 湖州船闸逐月净进出水量验证

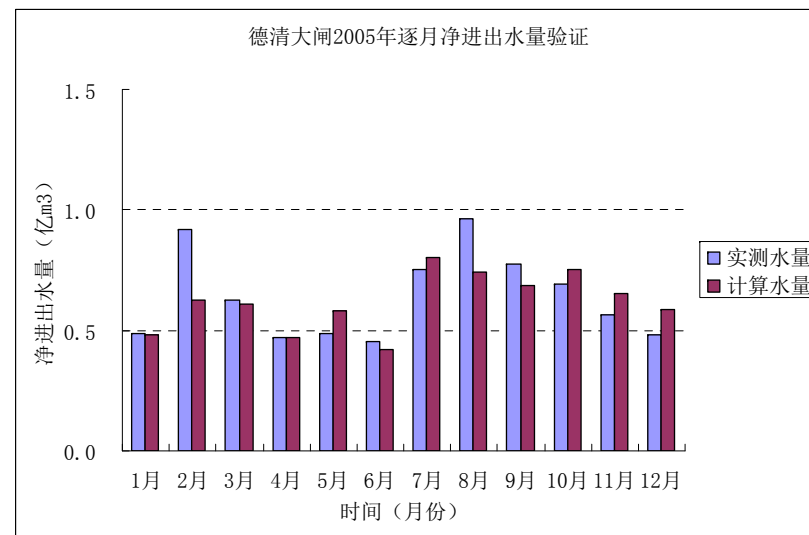


图 5-25 德清大闸逐月净进出水量验证

表5-17 6个测点或测段 2005年顺、逆流和净水量验证

站点 \ 流态	杨家埠		杭长桥		湖州船闸		三里桥		三里桥段		德清大闸	
	实测	计算	实测	计算	实测	计算	实测	计算	实测	计算	实测	计算
顺流	5.484	5.56	3.689	2.43			0.447	0.43				
逆流	-1.640	-1.51	-12.548	-12.01			-3.969	-3.63				
净水量	3.844	4.05	-8.859	-9.58	11.5	10.25	-3.522	-3.20	-7.92	-8.14	7.66	7.43

2、塘栖污水处理厂局部河网水质模型

为模拟塘栖污水处理厂对周边水环境的影响，以已建杭嘉湖地区一维河网水动力模型为基础，建立一维局部河网水质模型，该模型包含水动力模块和水质模块两部分，模型范围包括塘栖污水处理厂影响范围内的部分主干河道及联通水系，并选用 2013 年作为代表年进行模型的率定和验证。

(1)一维河网水质模型基本方程

河网水质模型的控制方程为一维对流扩散方程，其基本假定是：物质在断面上完全混合；物质守恒或符合一级反应动力学(即线性衰减)；符合 Fick 扩散定律，即扩散与浓度梯度成正比。一维对流扩散方程写为：

$$\frac{\partial AC}{\partial t} + \frac{\partial AC}{\partial x} - \frac{\partial}{\partial x} \left(AD \frac{\partial C}{\partial x} \right) = -AKC + C_2q$$

式中： C 为物质浓度(mg/L)； D 为纵向扩散系数(m²/s)； C_2 为源/汇浓度(mg/L)； K 为衰减系数(1/d)。

对流扩散模型可以模拟在水流和浓度梯度影响下，传输扩散过程中的溶解或是悬浮物质(如盐分、热量、沙土、溶解氧、无机物、有机物及其它水质组分)在时间和空间上的分布。

为减少数值离散和保证质量守恒，Mike11 采用时间和空间中心隐式差分格式离散对流扩散方程，同水动力模型一样，上述方程组可采用“追赶法”求解。

(2)模型计算区域

塘栖污水处理厂局部河网水质模型的计算区域如图 5-26 所示。包含京杭运河和京杭古运河两条骨干河道，大东港、德博港、横塘港、大红桥港和环洞桥港等联通水系，共同构成模型的计算区域河网。上游起点设为拱宸桥，京杭运河下游终点设为新市，京杭古运河下游终点设为崇福。计算区域内京杭运河总长约 47km，京杭古运河总长约 28km。模型计算区域基本覆盖了塘栖污水处理厂对周围水质水环境产生

影响的主要区域。



图 5-26 塘栖污水处理厂水质模型计算区域

(3) 污染源概化

建立水动力模型需要对河网进行概化，那么相应的加入水质模块以后的水质模型需要对污染源进行概化。污染源是指造成环境污染的污染物发生源，通常指向环境排放有害物质或对环境产生有害影响的场所、设备、装置或人体。在利用 MIKE11 水质模块分析塘栖污水处理厂产生的水质水环境问题时，污染源可以简化为点源污染和面源污染两大类。

点源是污染物通过点排放形式排入河道水系，比如污水厂排污、工厂排放工业废水等。查阅相关资料后，在塘栖污水处理厂水质模型计算区域内选取了 4 个代表性的污水处理厂作为点源污染排放点，分别是余杭崇贤污水处理厂、德清新市镇污水处理厂、桐乡崇福污水处理厂以及重点研究的塘栖污水处理厂。崇贤污水处理厂

位于京杭运河上游段，距离拱宸桥约 12.5km；新市污水处理厂位于京杭运河下游终点新市处；崇福污水处理厂位于京杭古运河下游终点崇福处。2013 年，计算区域内主要污水厂污染源情况见表 5-18。

表5-18 2013 年计算区域内主要水污染源

污水处理厂	设计污水量 (万 t/d)	COD (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TP (mg/L)
余杭崇贤污水处理厂	0.5	60	8.0	1.0
德清新市镇污水处理厂	2	60	8.0	1.0
桐乡崇福污水处理厂	5	50	5.0	0.5

面源污染的主要形式是降雨径流聚集的污染物汇入河道水系，覆盖范围一般包括整个计算区域的河网，降雨资料可以通过当地的水文测站数据获取。

本次水质模型分析的主要污染物包括高锰酸盐，氨氮以及总磷。污水处理厂和降雨径流的污染物排放量均有实测资料和数据的支持。

(4)边界条件

①水位边界条件

塘栖污水处理厂局部河网水质模型采用水位边界条件作为计算边界，在验证模型时提取杭嘉湖地区一维河网水动力模型 2013 年的计算水位作为水位边界输入条件，包括拱宸桥、新市及崇福三处水位边界。

②水质边界条件

依据塘栖污水处理厂周边水质监测站点提供的监测数据以及计算区域内河道水系的水质状况，设定 2013 年当年的水质边界条件，主要包括河道水系内污染物的本底浓度值。需要注意的是，该值的设定会对最终的计算结果产生比较大的影响，因此需要综合考虑，慎重选取。

(5)局部河网水质模型验证

通过前述建模准备，设定好相关参数后进行模型计算，并选取了大麻渡口水质监测断面的实测污染物浓度数据与模型计算结果进行验证，2013 年大麻渡口断面水质三类污染物浓度的计算值和实测值数据见下表。

表5-19 大麻渡口断面水质验证成果

月份	COD _{Mn} (mg/L)			NH ₃ -N(mg/L)			TP(mg/L)		
	计算值	实测值	差值比例(%)	计算值	实测值	差值比例(%)	计算值	实测值	差值比例(%)
1	4.10	4.32	5.0	1.59	1.69	5.7	0.26	0.26	-2.5
2	3.47	3.68	5.7	1.28	1.70	24.9	0.22	0.19	-13.8
3	3.26	3.56	8.4	1.32	1.42	6.9	0.21	0.17	-24.7
4	3.34	3.52	5.1	1.34	1.35	0.5	0.25	0.27	7.5
5	3.92	3.12	-25.7	1.38	1.40	1.4	0.29	0.27	-7.8
6	4.59	3.92	-17.2	1.40	1.20	-16.7	0.27	0.36	25.0
7	4.10	4.88	15.9	1.51	1.91	20.7	0.26	0.29	10.2
8	3.97	4.40	9.8	1.22	1.21	-0.8	0.24	0.31	23.0
9	4.17	4.88	14.5	1.26	1.11	-13.6	0.25	0.28	11.1
10	4.50	3.92	-14.9	1.24	1.04	-19.7	0.21	0.16	-33.2
11	3.95	3.84	-2.8	1.15	1.01	-13.6	0.18	0.26	30.5
12	4.08	4.92	17.1	1.11	1.41	21.6	0.19	0.20	4.9

观察大麻渡口断面三类污染物浓度计算值和实测值差值比例发现，多数月份的百分比误差都控制在15%以内，而误差较大的月份出现在6-10月份。分析其原因主要有两个：一是水质监测断面采集的污染物浓度逐月实测数据是当月某日某时河道内污染物浓度，因此验证断面实测数据认为具有一定的代表性；二是影响浓度变化的因素如降雨、污水厂排污、上游来水、旁侧入流等具有一定的随机性。如塘栖污水处理厂所在地区6-10月份降雨量比较多，且时空分布不均匀，该时间段内大麻渡口水质监测断面实测的污染物浓度值波动变化较大，导致水质模型的计算值与实测值出现偏差较大。从整体来看，水质模型的计算值是比较合理的。

各组分浓度逐月值变化见图5-27~图5-29。观察三种污染物浓度的逐月变化曲线，可以发现，实测值与计算值的大小和变化趋势吻合的比较好，部分点位出现偏差的原因已解释过。水质模型基本上能反映出污染物扩散规律，说明模型采用的计算参数和系数基本合理，计算方法可靠，能够准确模拟塘栖污水处理厂周边的水质变化特征。

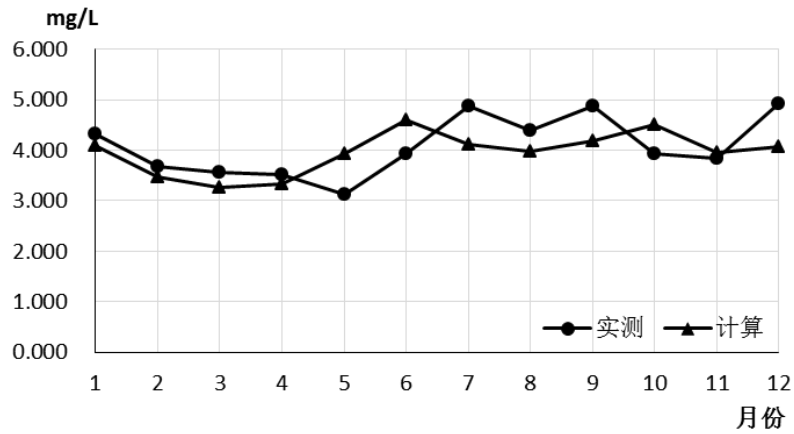


图 5-27 大麻渡口 COD_{Mn} 逐月实测值与计算值对比

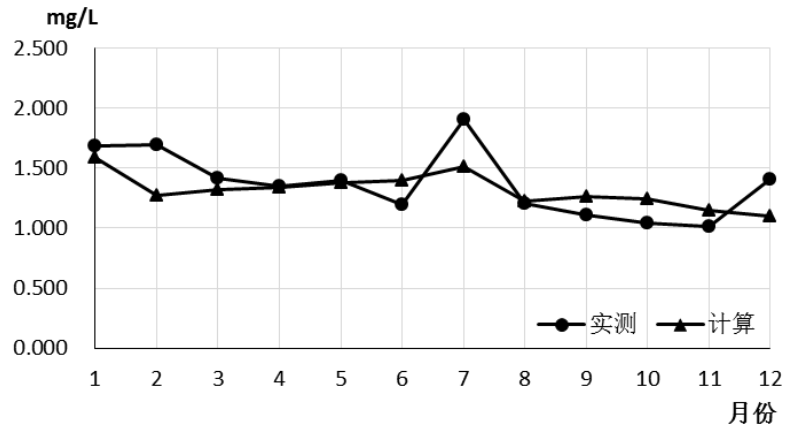


图 5-28 大麻渡口 NH₃-N 逐月实测值与计算值对比

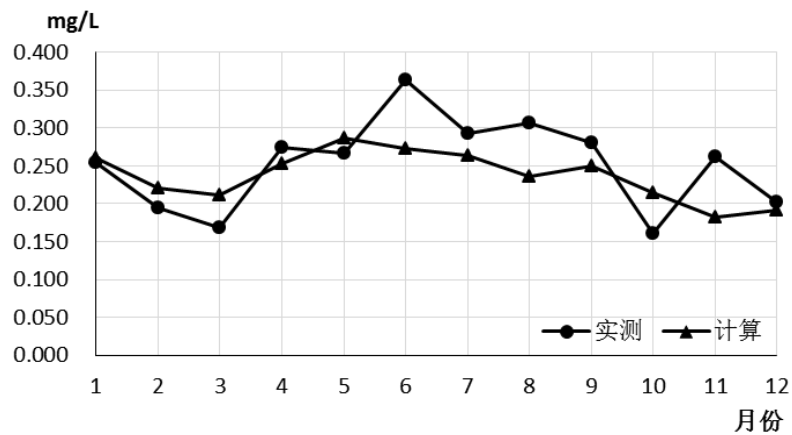


图 5-29 大麻渡口 TP 逐月实测值与计算值对比

5.1.1.2 水质影响预测与评价

1、预测条件设置

(1)河道地形

模型计算采用的河道断面数据来自 2007 年杭州市的水域调查实测成果。

(2)典型年选择

参照已审查批准的《太湖流域水资源综合规划》中所确定的五种典型年(20%丰水年~1989 年, 50%平水年~1990 年, 75%中等干旱年~1976 年, 90%枯水年~1971 年、95%特枯水年~1967 年), 选择其中的枯水年 1971 年作为典型年进行计算。

(3)水质

本次预测边界水质选用余杭区环境监测站提供的 2014 年义桥断面(余杭与拱墅交界, 入境断面)全年逐月实测值, 见下表。

表5-20 边界(义桥)水质 单位: mg/L

月份	COD _{Mn}	NH ₃ -N	TP
1	3.8	2.56	0.249
2	3.16	1.48	0.254
3	3.56	3.21	0.272
4	5.16	2.48	0.281
5	4.08	1.4	0.266
6	3.04	1.9	0.176
7	3.68	3.12	0.253
8	4.72	2.87	0.277
9	4.48	3.25	0.364
10	4.12	1.42	0.198
11	3.84	1.05	0.199
12	3.52	1.75	0.274

(4)预测方案

本次预测根据塘栖污水处理厂改造工程运行期可能出现的工况和模拟河段内主要城镇污水处理厂的分布情况, 并考虑了面源污染的影响, 拟定了 10 种方案预测工程建设前后对该河段水质的影响。各预测方案见表 5-21。

表5-21 预测方案

塘栖污水处理厂工况					本底值	污染源	方案说明	
方案编号	污水量 (万 t)	污染物浓度(mg/L)						
		COD _{Cr}	NH ₃ -N	TP				
A01(正常排放)	3	50	5	0.5	不叠加	不叠加表 5-17 污染源	方案分析工程不同排污工况的增量影响	
A02(非正常排放)	3	150	16.5	2.5				
A03(事故排放)	3	300	33	5				
B01(正常排放)	3	50	5	0.5		叠加表 5-17 污染源	在B系列方案基础上叠加本底值分析工程建设前后及不同排污工况对现状水质的影响	
B02(非正常排放)	3	150	16.5	2.5				
B03(事故排放)	3	300	33	5				
C01(正常排放)	3	50	5	0.5		叠加		
C02(非正常排放)	3	150	16.5	2.5				
C03(事故排放)	3	300	33	5				
C04(建设前)	0	0	0	0				

注：非正常排放按处理效率 50%计，事故排放按设计进水浓度计。

表5-22 主要城镇污水处理厂污染源排放情况

污水处理厂	污水量(万 t/a)	COD _{Cr} (mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	TP(mg/L)
桐乡崇福	1825	50	5	0.5
德清新市	730	50	5	0.5
余杭崇贤	182.5	50	5	0.5

注：德清新市、余杭崇贤污水处理厂 2014 年以后实行提标改造，执行一级 A 排放标准。

2、不同排污工况对评价河段水质增量影响

表 5-23~表 5-25 统计了未叠加主要城镇污水处理厂污染源、面源污染和污染物本底值情况下本工程不同排污工况对评价河段水质的“贡献值”。

表5-23 NH₃-N 增量(贡献值)影响 单位：mg/L

月份	A01				A02				A03			
	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻
1	0.001	0.113	0	0.082	0.001	0.373	0	0.272	0.010	0.747	0	0.544
2	0.001	0.113	0	0.083	0	0.373	0	0.273	0.010	0.746	0	0.545
3	0.001	0.130	0	0.097	0.002	0.429	0	0.321	0.010	0.858	0	0.641
4	0.001	0.107	0	0.080	0	0.354	0	0.263	0.010	0.708	0	0.525
5	0.001	0.135	0	0.100	0.003	0.446	0	0.330	0.010	0.893	0	0.659
6	0.001	0.092	0.006	0.070	0	0.302	0.020	0.231	0.006	0.605	0.04	0.463
7	0.002	0.090	0	0.062	0.005	0.299	0	0.206	0.010	0.597	0	0.412
8	0.002	0.111	0	0.077	0.010	0.365	0	0.254	0.012	0.729	0	0.508

月份	A01				A02				A03			
	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻
9	0.002	0.143	0.019	0.107	0.008	0.472	0.061	0.354	0.013	0.943	0.123	0.708
10	0.001	0.078	0	0.055	0	0.257	0	0.182	0.010	0.514	0	0.364
11	0.001	0.088	0	0.062	0	0.290	0	0.204	0.010	0.581	0	0.407
12	0.001	0.099	0	0.072	0	0.329	0	0.237	0.010	0.655	0	0.473
年均值	0.001	0.108	0.002	0.079	0.002	0.357	0.007	0.261	0.01	0.715	0.014	0.521

表 5-23 表明，本工程正常排放 $\text{NH}_3\text{-N}$ 对五杭运河大桥断面的年均“贡献值”为 0.108mg/L，对与桐乡交界的大麻渡口断面的年均“贡献值”为 0.079mg/L，对与德清交界的荷花坟和四通桥断面均无影响。说明本工程正常排放 $\text{NH}_3\text{-N}$ 对评价河段水质无明显影响。非正常和事故排放的计算结果显示， $\text{NH}_3\text{-N}$ 对五杭运河大桥断面的年均“贡献值”分别为 0.357mg/L 和 0.715mg/L，对大麻渡口断面的年均“贡献值”分别为 0.261mg/L 和 0.521mg/L，已对评价河段产生较明显影响，而对荷花坟和四通桥断面水质的影响仍不明显。

表5-24 COD_{Mn} 增量(贡献值)影响 单位: mg/L

月份	A01				A02				A03			
	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻
1	0.006	0.470	0	0.333	0.020	1.410	0	1.000	0.031	2.820	0	1.999
2	0.006	0.478	0	0.355	0.019	1.435	0	1.065	0.031	2.869	0	2.129
3	0.006	0.553	0	0.421	0.019	1.660	0	1.263	0.034	3.320	0	2.526
4	0.005	0.452	0	0.341	0.015	1.357	0	1.021	0.029	2.714	0	2.043
5	0.006	0.577	0	0.434	0.019	1.730	0	1.302	0.034	3.461	0	2.604
6	0.004	0.385	0.028	0.299	0.011	1.155	0.084	0.896	0.023	2.310	0.169	1.793
7	0.007	0.383	0	0.268	0.021	1.149	0	0.804	0.040	2.299	0	1.607
8	0.009	0.474	0	0.335	0.025	1.423	0	1.004	0.052	2.847	0	2.009
9	0.008	0.617	0.086	0.475	0.023	1.852	0.260	1.425	0.047	3.705	0.518	2.851
10	0.004	0.327	0	0.234	0.010	0.980	0	0.703	0.027	1.960	0	1.406
11	0.005	0.370	0	0.263	0.013	1.111	0	0.789	0.030	2.221	0	1.577
12	0.005	0.419	0	0.306	0.020	1.255	0	0.918	0.030	2.511	0	1.835
年均值	0.006	0.459	0.01	0.339	0.018	1.376	0.029	1.016	0.034	2.753	0.057	2.032

表 5-24 表明，本工程正常排放 COD_{Mn} 对五杭运河大桥断面的年均“贡献值”为 0.459mg/L，对与桐乡交界的大麻渡口断面的年均“贡献值”为 0.339mg/L，对与德清交界的荷花坟和四通桥断面均基本无影响。说明本工程正常排放 COD_{Mn} 对评价河段

水质无明显影响。非正常和事故排放的计算结果显示，COD_{Mn}对五杭运河大桥断面的年均“贡献值”分别为 1.376mg/L 和 2.753mg/L，对大麻渡口断面的年均“贡献值”分别为 1.016mg/L 和 2.032mg/L，已对评价河段产生明显影响，而对荷花坟和四通桥断面水质的影响仍不明显。

表5-25 TP 增量(贡献值)影响 单位: mg/L

月份	A01				A02				A03			
	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻
1	0	0.011	0	0.008	0	0.056	0	0.042	0	0.114	0	0.083
2	0	0.011	0	0.008	0	0.056	0	0.043	0	0.112	0	0.082
3	0	0.013	0	0.010	0	0.065	0	0.049	0	0.130	0	0.097
4	0	0.011	0	0.008	0	0.054	0	0.040	0	0.108	0	0.080
5	0	0.014	0	0.010	0	0.068	0	0.050	0	0.135	0	0.100
6	0	0.009	0.001	0.007	0	0.047	0.004	0.035	0	0.092	0.008	0.070
7	0	0.009	0	0.006	0	0.046	0	0.031	0	0.090	0	0.063
8	0	0.011	0	0.008	0	0.056	0	0.038	0	0.110	0	0.077
9	0	0.014	0.002	0.011	0	0.071	0.011	0.054	0	0.143	0.018	0.108
10	0	0.008	0	0.005	0	0.040	0	0.029	0	0.077	0	0.055
11	0	0.009	0	0.006	0	0.042	0	0.031	0	0.088	0	0.062
12	0	0.010	0	0.007	0	0.051	0	0.036	0	0.100	0	0.071
年均值	0	0.011	0	0.008	0	0.054	0.001	0.040	0	0.108	0.002	0.079

表 5-25 表明，本工程正常排放 TP 对五杭运河大桥断面的年均“贡献值”为 0.011mg/L，对与桐乡交界的大麻渡口断面的年均“贡献值”为 0.008mg/L，对与德清交界的荷花坟和四通桥断面均无影响。说明本工程正常排放 TP 对评价河段水质无明显影响。非正常和事故排放的计算结果显示，TP 对五杭运河大桥断面的年均“贡献值”分别为 0.054mg/L 和 0.108mg/L，对大麻渡口断面的年均“贡献值”分别为 0.040mg/L 和 0.079mg/L，已对评价河段产生较明显影响，而对荷花坟和四通桥断面水质仍无影响。

综上所述，本工程正常排放对评价河段各污染物的增量影响不明显，但非正常和事故排放对评价河段各污染物有明显的增量影响，以所在河段水环境功能区目标水质(III类)标准值进行评价，则 NH₃-N 的增量影响最为明显，其次为 TP，COD_{Mn} 的增量影响最小。

3、不同排污工况叠加现状污染源对评价河段水质影响

表 5-26~表 5-28 是本工程不同排污工况叠加主要城镇污水处理厂污染源和面源污染后对评价河段水质影响的定量计算成果。

表5-26 叠加现状污染源后 NH₃-N 影响 单位: mg/L

月份	B01				B02				B03			
	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻
1	0.014	0.125	0	0.094	0.020	0.385	0	0.283	0.021	0.758	0	0.555
2	0.014	0.126	0	0.096	0.020	0.386	0	0.285	0.020	0.758	0	0.558
3	0.015	0.143	0	0.110	0.020	0.441	0	0.334	0.021	0.870	0	0.654
4	0.013	0.119	0	0.093	0.016	0.366	0.001	0.276	0.020	0.720	0	0.538
5	0.016	0.150	0	0.116	0.020	0.461	0.006	0.345	0.024	0.907	0	0.675
6	0.011	0.103	0.064	0.084	0.012	0.314	0.036	0.246	0.016	0.616	0.056	0.477
7	0.016	0.105	0	0.112	0.020	0.313	0.006	0.256	0.025	0.612	0	0.462
8	0.021	0.133	0	0.137	0.025	0.387	0.015	0.314	0.032	0.752	0.001	0.568
9	0.018	0.162	0.017	0.134	0.022	0.491	0.083	0.381	0.030	0.962	0.144	0.734
10	0.011	0.090	0	0.085	0.013	0.269	0.011	0.212	0.018	0.526	0.004	0.394
11	0.012	0.098	0	0.074	0.012	0.301	0	0.216	0.020	0.591	0	0.420
12	0.013	0.111	0	0.083	0.020	0.340	0	0.247	0.020	0.667	0	0.484
年均值	0.015	0.122	0.007	0.102	0.018	0.371	0.013	0.283	0.022	0.728	0.017	0.543

表 5-26 显示, 在叠加主要城镇污水处理厂污染源和面源污染后, 本工程不同工况下荷花坟和四通桥断面 NH₃-N 的年均值为 0.007mg/L~0.022mg/L。

五杭运河大桥和大麻渡口断面在本工程正常排放时, NH₃-N 的年均值分别为 0.122mg/L 和 0.102mg/L; 非正常排放时 NH₃-N 的年均值为 0.371mg/L 和 0.283mg/L; 事故排放时 NH₃-N 的年均值分别为 0.728mg/L 和 0.543mg/L。

表5-27 叠加现状污染源后 COD_{Mn} 影响 单位: mg/L

月份	B01				B02				B03			
	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻
1	0.060	0.528	0	0.395	0.072	1.468	0	1.061	0.087	2.878	0	2.061
2	0.072	0.560	0.049	0.451	0.083	1.516	0.060	1.161	0.099	2.950	0.005	2.225
3	0.070	0.630	0.026	0.514	0.081	1.736	0.040	1.355	0.099	3.396	0	2.618
4	0.064	0.536	0.077	0.454	0.074	1.441	0.088	1.135	0.089	2.797	0.033	2.157
5	0.086	0.685	0.121	0.579	0.097	1.838	0.130	1.447	0.115	3.568	0.087	2.749
6	0.071	0.486	0.307	0.458	0.078	1.256	0.290	1.056	0.089	2.410	0.375	1.952
7	0.078	0.472	0.068	0.513	0.091	1.238	0.076	1.048	0.111	2.387	0.035	1.852
8	0.100	0.597	0.106	0.626	0.117	1.546	0.115	1.295	0.143	2.969	0.067	2.300

月份	B01				B02				B03			
	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻
9	0.110	0.780	0.535	0.708	0.126	2.014	0.483	1.658	0.149	3.865	0.742	3.083
10	0.064	0.415	0.118	0.430	0.071	1.068	0.123	0.899	0.084	2.048	0.099	1.602
11	0.052	0.422	0.009	0.331	0.062	1.162	0.017	0.857	0.075	2.273	0	1.645
12	0.062	0.483	0.018	0.375	0.071	1.320	0.028	0.986	0.089	2.575	0	1.904
年均值	0.074	0.55	0.12	0.486	0.085	1.467	0.121	1.163	0.102	2.843	0.12	2.179

表 5-27 显示，在叠加主要城镇污水处理厂污染源和面源污染后，本工程不同工况下荷花坟和四通桥断面 COD_{Mn} 的年均值为 0.074mg/L~0.121mg/L。

五杭运河大桥和大麻渡口断面在本工程正常排放时，COD_{Mn} 的年均值分别为 0.55mg/L 和 0.486mg/L；非正常排放时 COD_{Mn} 的年均值为 1.467mg/L 和 1.163mg/L；事故排放时 COD_{Mn} 的年均值分别为 2.843mg/L 和 2.179mg/L。

表5-28 叠加现状污染源后 TP 影响 单位：mg/L

月份	B01				B02				B03			
	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻
1	0.001	0.013	0	0.010	0.001	0.057	0	0.044	0.003	0.115	0	0.084
2	0.002	0.013	0	0.010	0.002	0.059	0	0.043	0.003	0.114	0	0.084
3	0.002	0.015	0	0.011	0.002	0.067	0	0.050	0.003	0.131	0	0.099
4	0.001	0.012	0	0.010	0.001	0.055	0	0.043	0.003	0.110	0	0.082
5	0.002	0.016	0	0.013	0.002	0.071	0.001	0.052	0.003	0.137	0.001	0.102
6	0.001	0.011	0.008	0.010	0.001	0.048	0.006	0.039	0.002	0.094	0.010	0.073
7	0.002	0.011	0	0.012	0.002	0.047	0	0.037	0.003	0.093	0	0.067
8	0.002	0.013	0	0.014	0.002	0.057	0	0.045	0.004	0.113	0	0.083
9	0.002	0.017	0.019	0.015	0.002	0.075	0.012	0.058	0.004	0.146	0.023	0.111
10	0.001	0.009	0.001	0.009	0.001	0.041	0.001	0.031	0.002	0.079	0.001	0.059
11	0.001	0.010	0	0.008	0.001	0.044	0	0.031	0.002	0.090	0	0.063
12	0.001	0.011	0	0.008	0.001	0.051	0	0.040	0.002	0.101	0	0.072
年均值	0.002	0.013	0.002	0.011	0.002	0.056	0.002	0.043	0.003	0.11	0.003	0.082

表 5-28 显示，在叠加主要城镇污水处理厂污染源和面源污染后，本工程不同工况下荷花坟和四通桥断面 TP 的年均值为 0.002mg/L~0.003mg/L。

五杭运河大桥和大麻渡口断面在本工程正常排放时，TP 的年均值分别为 0.013mg/L 和 0.011mg/L；非正常排放时 TP 的年均值为 0.056mg/L 和 0.043mg/L，事故排放时 TP 的年均值分别为 0.11mg/L 和 0.082mg/L。

4、不同排污工况对评价河段现状水质影响

(1)本工程建设与否对评价河段现状水质的影响

表 5-29~表 5-31 是本工程建设与否叠加主要城镇污水处理厂污染源、面源污染和河段本底值后对评价河段水质影响的定量计算成果。

表5-29 本工程建设与否 NH₃-N 对现状水质影响 单位: mg/L

月份	C01				C04			
	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻
1	2.292	2.160	1.860	2.039	2.292	2.099	1.881	1.996
2	1.492	1.558	1.456	1.528	1.491	1.480	1.459	1.471
3	2.643	2.374	1.865	2.143	2.644	2.307	1.873	2.090
4	2.343	2.294	2.119	2.207	2.343	2.237	2.123	2.165
5	1.389	1.464	1.314	1.420	1.388	1.367	1.317	1.348
6	1.709	1.662	1.320	1.552	1.709	1.600	1.317	1.504
7	2.534	2.277	1.927	1.945	2.535	2.228	1.923	1.906
8	2.460	2.234	1.905	1.875	2.461	2.172	1.900	1.827
9	2.780	2.548	2.170	2.335	2.781	2.480	2.163	2.282
10	1.486	1.547	1.479	1.539	1.486	1.494	1.480	1.503
11	1.002	1.033	0.920	0.990	1.001	0.963	0.924	0.944
12	1.494	1.404	1.178	1.297	1.493	1.332	1.182	1.245
年均值	1.969	1.88	1.626	1.739	1.969	1.813	1.629	1.69

表5-30 本工程建设与否 COD_{Mn} 对现状水质影响 单位: mg/L

月份	C01				C04			
	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻
1	3.828	4.199	3.759	4.090	3.823	3.816	3.823	3.813
2	3.316	3.792	3.468	3.740	3.311	3.395	3.483	3.445
3	3.553	3.969	3.446	3.838	3.548	3.513	3.464	3.490
4	4.991	5.213	4.623	5.057	4.988	4.871	4.641	4.798
5	4.284	4.845	4.523	4.817	4.278	4.394	4.533	4.477
6	3.189	3.583	3.517	3.597	3.185	3.261	3.494	3.348
7	3.629	3.886	3.521	3.999	3.624	3.573	3.537	3.785
8	4.558	4.762	4.241	4.735	4.552	4.395	4.257	4.474
9	4.598	5.129	4.778	5.073	4.591	4.654	4.711	4.711
10	4.203	4.497	4.297	4.531	4.200	4.240	4.303	4.350
11	3.917	4.240	3.961	4.183	3.913	3.944	3.978	3.996
12	3.613	3.986	3.666	3.914	3.608	3.643	3.679	3.663
年均值	3.973	4.342	3.983	4.298	3.968	3.975	3.992	4.029

表5-31 本工程建设与否 TP 对现状水质影响

单位: mg/L

月份	C01				C04			
	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻
1	0.223	0.210	0.181	0.198	0.222	0.204	0.183	0.194
2	0.228	0.217	0.193	0.206	0.228	0.211	0.194	0.201
3	0.241	0.229	0.197	0.215	0.241	0.222	0.198	0.210
4	0.254	0.243	0.215	0.231	0.255	0.238	0.216	0.227
5	0.240	0.231	0.202	0.219	0.240	0.224	0.202	0.213
6	0.170	0.172	0.152	0.166	0.170	0.166	0.152	0.161
7	0.209	0.192	0.165	0.179	0.209	0.187	0.165	0.175
8	0.229	0.206	0.173	0.189	0.229	0.200	0.173	0.184
9	0.304	0.273	0.230	0.249	0.304	0.267	0.229	0.245
10	0.198	0.199	0.189	0.197	0.198	0.195	0.189	0.194
11	0.180	0.173	0.155	0.165	0.180	0.167	0.155	0.161
12	0.238	0.220	0.194	0.207	0.238	0.215	0.194	0.203
年均值	0.226	0.214	0.187	0.202	0.226	0.208	0.188	0.197

对比 C01(本工程建成运行)和 C04(本工程未建)方案, 各污染指标的计算结果显示, 本工程建设与否对荷花坟和四通桥断面的水质均无影响。

五杭运河大桥断面 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的年均值从本工程未建前的 1.813mg/L 变为 1.88mg/L, 增加 0.067mg/L; COD_{Mn} 从本工程未建前的 3.975mg/L 变为 4.342mg/L, 增加 0.367mg/L; TP 从本工程未建前的 0.208mg/L 变为 0.214mg/L, 增加 0.006mg/L。大麻渡口断面 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的年均值从本工程未建前的 1.69mg/L 变为 1.739mg/L, 增加 0.049mg/L; COD_{Mn} 从本工程未建前的 4.029mg/L 变为 4.298mg/L, 增加 0.269mg/L; TP 从本工程未建前的 0.197mg/L 变为 0.202mg/L, 增加 0.005mg/L。本工程建成后五杭运河大桥和大麻渡口断面各污染指标的增幅均小于 10%, 对现状水质影响有轻微明显, 仍可维持在 V 类。

(2)本工程不同排污工况对评价河段现状水质的影响

表 5-32~表 5-34 是本工程不同排污工况叠加主要城镇污水处理厂污染源、面源污染和河段本底值后对评价河段水质影响的定量计算成果。

表5-32 本工程不同排污工况 $\text{NH}_3\text{-N}$ 对现状水质影响

单位: mg/L

月份	C01				C02				C03			
	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻
1	2.292	2.160	1.860	2.039	2.294	2.420	1.834	2.229	2.300	2.793	1.860	2.500

月份	C01				C02				C03			
	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻
2	1.492	1.558	1.456	1.528	1.495	1.818	1.446	1.718	1.500	2.191	1.456	1.991
3	2.643	2.374	1.865	2.143	2.646	2.673	1.853	2.366	2.651	3.102	1.865	2.687
4	2.343	2.294	2.119	2.207	2.346	2.541	2.109	2.390	2.349	2.894	2.119	2.653
5	1.389	1.464	1.314	1.420	1.392	1.775	1.306	1.649	1.397	2.221	1.314	1.979
6	1.709	1.662	1.320	1.552	1.711	1.872	1.334	1.713	1.714	2.174	1.320	1.944
7	2.534	2.277	1.927	1.945	2.538	2.484	1.919	2.089	2.543	2.783	1.927	2.295
8	2.460	2.234	1.905	1.875	2.465	2.488	1.896	2.052	2.472	2.853	1.905	2.306
9	2.780	2.548	2.170	2.335	2.785	2.876	2.213	2.582	2.791	3.348	2.170	2.935
10	1.486	1.547	1.479	1.539	1.489	1.725	1.474	1.666	1.492	1.983	1.479	1.849
11	1.002	1.033	0.920	0.990	1.006	1.235	0.913	1.132	1.007	1.525	0.920	1.335
12	1.494	1.404	1.178	1.297	1.496	1.632	1.169	1.462	1.501	1.959	1.178	1.698
年均值	1.969	1.88	1.626	1.739	1.972	2.128	1.622	1.921	1.976	2.486	1.626	2.181

表5-33 本工程不同排污工况 COD_{Mn}对现状水质影响 单位: mg/L

月份	C01				C02				C03			
	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻
1	3.828	4.199	3.759	4.090	3.838	5.139	3.598	4.756	3.857	6.549	3.759	5.756
2	3.316	3.792	3.468	3.740	3.327	4.748	3.432	4.449	3.343	6.182	3.468	5.513
3	3.553	3.969	3.446	3.838	3.564	5.075	3.403	4.680	3.580	6.735	3.446	5.942
4	4.991	5.213	4.623	5.057	5.001	6.117	4.586	5.738	5.016	7.474	4.623	6.759
5	4.284	4.845	4.523	4.817	4.295	5.998	4.494	5.684	4.312	7.727	4.523	6.986
6	3.189	3.583	3.517	3.597	3.196	4.352	3.573	4.194	3.207	5.507	3.517	5.090
7	3.629	3.886	3.521	3.999	3.643	4.652	3.493	4.535	3.662	5.801	3.521	5.338
8	4.558	4.762	4.241	4.735	4.575	5.711	4.208	5.405	4.602	7.134	4.241	6.409
9	4.598	5.129	4.778	5.073	4.614	6.363	4.951	6.023	4.638	8.214	4.778	7.448
10	4.203	4.497	4.297	4.531	4.211	5.150	4.281	4.999	4.224	6.130	4.297	5.702
11	3.917	4.240	3.961	4.183	3.928	4.980	3.933	4.709	3.942	6.091	3.961	5.497
12	3.613	3.986	3.666	3.914	3.622	4.822	3.633	4.525	3.640	6.078	3.666	5.443
年均值	3.973	4.342	3.983	4.298	3.985	5.259	3.965	4.975	4.002	6.635	3.983	5.99

表5-34 本工程不同排污工况 TP对现状水质影响 单位: mg/L

月份	C01				C02				C03			
	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻
1	0.223	0.210	0.181	0.198	0.224	0.255	0.175	0.230	0.224	0.312	0.181	0.272
2	0.228	0.217	0.193	0.206	0.230	0.262	0.190	0.240	0.229	0.319	0.193	0.280

月份	C01				C02				C03			
	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻	荷花坟	五杭	四通桥	大麻
3	0.241	0.229	0.197	0.215	0.241	0.280	0.195	0.254	0.242	0.346	0.197	0.302
4	0.254	0.243	0.215	0.231	0.255	0.286	0.213	0.262	0.256	0.340	0.215	0.303
5	0.240	0.231	0.202	0.219	0.240	0.285	0.200	0.259	0.241	0.353	0.202	0.308
6	0.170	0.172	0.152	0.166	0.170	0.209	0.154	0.194	0.171	0.254	0.152	0.229
7	0.209	0.192	0.165	0.179	0.211	0.230	0.164	0.203	0.211	0.274	0.165	0.235
8	0.229	0.206	0.173	0.189	0.230	0.250	0.172	0.220	0.231	0.305	0.173	0.258
9	0.304	0.273	0.230	0.249	0.304	0.331	0.237	0.293	0.306	0.402	0.230	0.346
10	0.198	0.199	0.189	0.197	0.198	0.229	0.188	0.220	0.199	0.269	0.189	0.246
11	0.180	0.173	0.155	0.165	0.180	0.210	0.150	0.190	0.181	0.252	0.155	0.220
12	0.238	0.220	0.194	0.207	0.240	0.260	0.191	0.233	0.239	0.310	0.194	0.271
年均值	0.226	0.214	0.187	0.202	0.227	0.257	0.186	0.233	0.228	0.311	0.187	0.273

本工程建成运行后，不同排污工况各污染物对荷花坟和四通桥断面水质的影响均不明显，但对五杭运河大桥和大麻渡口断面水质的影响明显。

非正常和事故排放时，五杭运河大桥断面的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 年均值分别比正常排污升高 0.248mg/L、0.606mg/L，增幅分别为 13.2%和 32.2%； COD_{Mn} 年均值分别升高 0.917mg/L、2.293mg/L，增幅分别为 21.1%和 52.8%；TP 年均值分别升高 0.043mg/L、0.097mg/L，增幅分别为 20.1%和 45.3%；大麻渡口断面的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 年均值分别比正常排污升高 0.182mg/L、0.442mg/L，增幅分别为 10.5%和 25.4%； COD_{Mn} 年均值分别升高 0.677mg/L、1.692mg/L，增幅分别为 15.8%和 39.4%；TP 年均值分别升高 0.031mg/L、0.071mg/L，增幅分别为 15.3%和 35.1%。

从各污染指标的类别变化来看，本工程正常排放时五杭运河大桥断面的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 年均值维持在 V 类，非正常和事故排放时则变为劣 V 类；本工程正常和非正常排放时大麻渡口断面的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 年均值可维持在 V 类，事故排放时则变为劣 V 类。TP 对各断面的影响程度略小，正常和非正常排放时五杭运河大桥断面年均值均维持在 IV 类，事故排放时变为 V 类，而大麻渡口断面各排污工况仍可维持在 IV 类； COD_{Mn} 对各断面的影响程度最小，正常和非正常排放时 COD_{Mn} 年均值可维持在 III 类，事故排放时只有五杭运河大桥断面变为 IV 类。

5.1.1.3 水环境影响预测结论

(1)近 3 年评价范围内河道水质较差，其中东塘港的水质最差，为 V 类~劣 V 类水；十字港次之，为 V 类水；京杭运河和京杭古运河的水质稍好，基本为 IV 类~V

类水。水质自南往北呈现变好趋势，义桥断面的水质最差，五杭运河大桥断面的水质较好。各断面水质不能满足相应的水环境功能区水质目标要求，主要超标污染物为 DO、NH₃-N 和 TP。

(2)本工程正常排放对评价河段各污染物的增量影响不明显，但非正常和事故排放对评价河段各污染物有明显的增量影响，以所在河段水环境功能区目标水质(III类)标准值进行评价，则 NH₃-N 的增量影响最为明显，其次为 TP，COD_{Mn} 的增量影响最小。

(3)本工程建成后对荷花坟和四通桥断面的水质无影响，对五杭运河大桥和大麻渡口断面各污染指标的增幅较工程未建前均小于 10%，对现状水质影响有轻微影响，仍可维持在 V 类。与正常排污相比，本工程非正常和事故排污对现状水质的影响明显，除非正常排污时的 NH₃-N 外，各污染指标的增幅均在 10%以上，五杭运河大桥和大麻渡口断面水质将变为 V 类~劣 V 类。

5.2.2 项目建设对地表水环境改善

根据 4.5 小节的水环境现状监测数据可知，目前本项目最终纳污水体运河近 3 年各断面水质较差，除 2013 年宏畔桥和五杭运河大桥为 III 类水外，其余各断面为 IV 类~劣 V 类，不能满足相应的水环境功能区水质目标要求，主要超标污染物为 DO、NH₃-N 和 TP。

根据调查，区域内一般生产废水中 N、P 含量不高，因此 NH₃-N 和 TP 的超标，主要是由生活污水贡献。分析其原因，可能是区域内目前大部分工业企业废水已纳入南排工程，而局部区域因污水收集管网还未完善，部分生活污水未经处理直接排放内河，内河水体最终流向运河，影响运河水质，导致其部分指标超标。

余杭区塘栖污水处理厂(临平第二污水系统应急工程)目前处于停运状态，由于未来几年临平副城污水纳管量将大幅度增加，而七格污水处理厂已没有容量接纳新增废水，因此决定将余杭区塘栖污水处理厂(临平第二污水系统应急工程)重新开启，并进行改造，工程改造后可处理未来几年新增废水量，防止废水不能纳管直排造成地表水环境污染，对临平第二污水系统起到真正的应急作用。

本项目改造后，随着区域内收集管网的完善，对目前未纳管的废水收集后集中处置，废水中的主要污染物从未经处理直接排放到达到一级 A 标准排放，如生活污水中主要污染物 COD 浓度可以从 350mg/L 降低到 50mg/L，污染物排放量的减小，

可有效改善内河水质及运河水质。

另一方面，本项目是临时过渡工程，在临平净水厂(20万t/d)建成并投入运行以后，塘栖污水处理厂将停运。塘栖污水处理厂停运后，届时废水经临平污水处理厂集中处置后纳入钱塘江，将不会对运河产生影响。

5.2.3 地下水环境影响分析

1、地下水污染途径分析

本项目实施后可能通过以下两种途径对地下水造成污染：

(1)正常生产情况下，进厂污废水缓慢经过构筑物基础、表层土进入含水层，对地下水造成污染；

(2)受地质灾害或不利气象条件(如地震、台风等)影响，未经处理的污废水溢出构筑物，直接通过地表渗入含水层，对地下水造成污染。

2、地下水影响分析

(1)正常工况下地下水影响分析

根据项目建议书，本工程污水处理构筑物采用标号不小于C25的混凝土，抗渗等级不小于S6。同时对与污水接触的砼、钢筋砼结构进行防腐蚀处理，各种构造均满足《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB50046-2008)的要求。

由于构筑物的渗透性能极弱，构筑物中污废水与地下水之间几乎不存在水力联系，地下水的水质不受本项目的影 响。但是高抗渗性能的构筑物形成了人工阻隔墙，阻挡了天然状态下的地下水径流路径，地下水在遇到构筑物后将绕过构筑物，从构筑物两侧流过。项目所在区域为广阔的杭嘉湖平原，此种小范围的地下水流线改变对于区域的地下水流场基本无影响。

(2)事故工况下地下水影响分析

事故情况下溢出的污废水在进入含水层之前主要呈现为垂向运动，先通过上层包气带，再逐步进入潜水中。项目所在区域地下水为浅层地下水，属浅水类型。正常情况下，对地下水的污染主要是由于污染物迁移穿过包气带进入含水层造成。项目场拟建地土层包气带防污性能为中等，说明浅层地下水不太容易受到污染。若废水或废液发生渗漏，污染物不会很快穿过包气带进入浅层地下水，因此其对浅层地下水的污染影响较小。

3、防治措施

本环评要求污泥贮存池采取防渗、墙裙抗渗等防护措施，同时按规范做好废水收集、储存、输送、处理系统构筑物及管路的防渗、防沉降处理，以防范对地下水环境质量的的可能影响。因此，只要切实落实好建设项目的事故风险防范措施，同时做好厂内的地面硬化防渗，特别是对厂内各生产单元、固废堆场和生产装置区的地面防渗工作，对地下水环境影响较小。

综合来看，只要做好适当的预防措施，本项目的建设对地下水环境影响较小。

5.3 声环境影响分析

5.3.1 噪声污染源强

本项目实施后塘栖污水处理厂运行噪声主要来自厂内机泵类和风机等设备产生的噪声，主要设备噪声源强详见表 5-35。由于塘栖污水厂目前处于停运状态，为更好地预测污水厂改造后生产噪声对周边环境的影响，本次环评将新老项目噪声源作为整体声源一并进行预测。

表5-35 塘栖污水厂改造工程实施后主要设备噪声源强

序号	声源位置	主要设备名称	噪声级(dB)	数量(台/套)	备用
1	预处理	潜污泵	50~60	5	原有, 3用2备
		吸砂泵	60~70	1	原有
2	水解池	轴流泵	50~60	5	新增, 4用1备
		潜污泵	50~60	2	新增
		潜污泵	50~60	4	新增, 2用2备
3	改进型 SBR 池	混合液回流泵	80~90	4	原有
		污泥回流泵	80~90	4	原有
		污泥提升泵	80~90	4	原有
		剩余污泥泵	80~90	8	原有
4	絮凝沉淀池	轴流风机	90~95	2	新增
		污泥螺杆泵	80~90	2	新增, 1用1备
5	滤布滤池	冲洗水泵	80~90	4	新增
6	浓缩池	螺杆泵	80~90	2	原有
7	脱水机房	进泥螺杆泵	80~90	2	新增, 1用1备
8	消毒接触池	潜水泵	50~60	2	新增, 1用1备
9	鼓风机房	罗茨鼓风机	90~95	2	原有, 1用1备
		轴流风机	90~95	16	原有
10	除臭系统	除臭风机	90~95	2	新增, 1用1备
		回流污泥泵	80~90	4	新增, 2用2备

5.3.2 预测模式

噪声预测采用德国 Cadna/A 环境噪声模拟软件，经国家环境保护总局环境工程评估中心推荐，其理论基础与 GB/T17247.2-1998《环境影响评价导则-声环境》要求相一致，预测结果图形化功能强大，直观可靠，可以作为我国声环境影响评价的工具软件，适用于工业设施、公路、铁路和区域等多种噪声源的影响预测、评价、工程设计与控制对策研究等。

1、预测方法

根据项目建议书提供的厂区平面布置图和主要噪声源的分布位置，在塘栖污水处理厂改造工程总平面图上设置直角坐标系，以 10m×10m 间距布正方形网格，网格点为计算受声点，对各个噪声源做适当的简化(简化为点声源或面声源)，按照 Cadna/A 的要求输入噪声源设备的坐标和声功率级，计算各受声点的噪声级，并绘制厂区等声级线分布图。预测计算时不考虑厂内建筑物和厂界围墙的屏障效应。

2、声源条件

本次环评 Cadna/A 预测软件中输入的噪声源强数据主要参考当地其他同规模污水处理厂工程的噪声类比数据，其中预测的噪声级为采取一定噪声控制措施后的噪声级。预测按最不利条件考虑，即考虑所有声源均同时运行发声。

5.3.3 声环境预测结果与评价

采用上述预测模式，计算得到本项目对四周各侧厂界的噪声贡献值，预测结果详见表 5-36，等声级线图详见图 5-30。

表5-36 塘栖污水厂各厂界及关心点噪声预测结果 单位：dB

预测点		贡献值	昼间标准	达标情况	夜间标准	达标情况
1#	东厂界	45.3	60	达标	50	达标
2#	南厂界	43.7	60	达标	50	达标
3#	西厂界	47.8	60	达标	50	达标
4#	北厂界	49.0	75	达标	55	达标

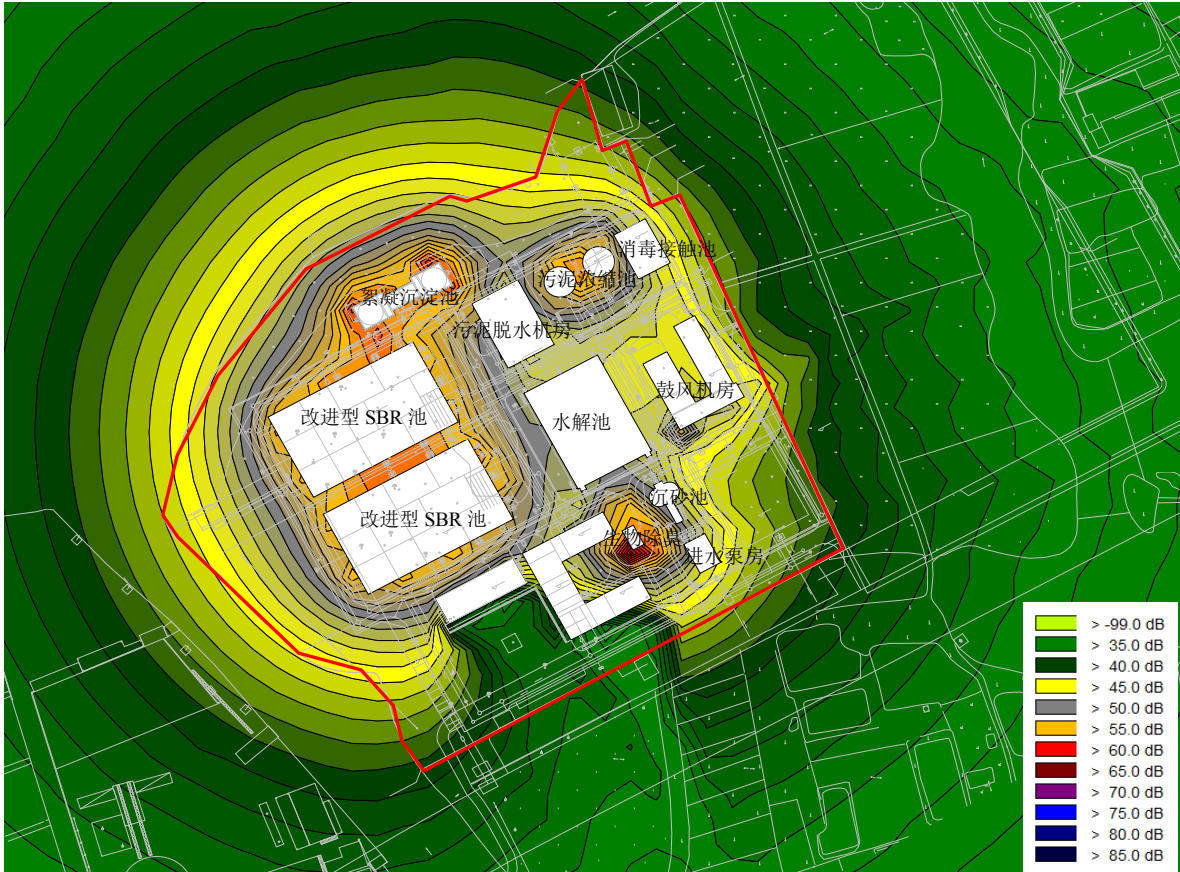


图 5-30 塘栖污水厂改造工程实施后等声级线图

由表 5-36 及图 5-30 可知，本项目实施后，塘栖污水处理厂运行噪声对各厂界的噪声贡献值在 43.7~49.0dB(A)，均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中相应标准要求。

5.4 固体废物影响分析

5.4.1 固废种类及产生量

根据工程分析，本项目实施后塘栖污水厂固体废弃物主要有污水处理过程产生的栅渣、沉砂和污泥泥饼以及生产人员的生活垃圾，对照《国家危险废物名录(2008 版)》，其中未涉及危险废物。各类固废产生量详见表 5-37。

表5-37 塘栖污水厂改造工程实施后固废产生量

序号	固废名称	固废性质	产生量		拟采取处置措施	是否符合环保要求
			t/d	t/a		
1	栅渣和沉砂	一般固废	0.05	18.287	定点收集后由环卫部门统一清运处置	符合
2	污泥	一般固废	13.3	4854.5	经重力浓缩和离心脱水后外运至塘栖热电有限公司进行焚烧处置	符合

序号	固废名称	固废性质	产生量		拟采取处置措施	是否符合环保要求
			t/d	t/a		
3	生活垃圾	一般固废	0.03	10.95	定点收集后由环卫部门统一清运处置	符合

5.4.2 固废处理处置要求

1、栅渣及沉砂处理

本项目污水处理过程中产生的栅渣、沉砂属于一般工业固废，经定点收集后可纳入余杭区生活垃圾清运处置系统，按一般垃圾进行处理。建设单位应与环卫部门签订合同，委托其每日定时清运。

2、污泥处理及处置

本项目产生的污泥包括剩余污泥和物化污泥，经厂内浓缩、脱水处理后含水率约 55%，外运至塘栖热电有限公司进行焚烧处置。

3、厂区生活垃圾处理

本项目运营期工作人员产生的生活垃圾，在厂区内经定点收集后由当地环卫部门统一清运处置。

5.4.3 污泥焚烧处置措施可行性分析

1、杭州塘栖热电有限公司概况

杭州塘栖热电有限公司座落于余杭区塘栖镇西侧工业开发区块，是一家拥有固定资产 1.7 亿元，占地面积 97 余亩，建筑面积 20380m²，职工 160 余人的热电联产企业。公司成立于 1993 年 2 月，现有生产规模为五炉四机，其中锅炉额定蒸发量为 255t/h，总装机容量 40MW，年发电能力可达 2 亿千瓦时，供热半径 6km，供热管线总长 20km，拥有热用户 80 余家。公司是区域性热电联产企业，担负着塘栖镇工业区、塘栖镇周边及仁和街道工业区热用户的供热任务及调节塘栖地区和仁和地区的供、用电任务。

为寻求一种低成本高效率、符合国家循环经济要求的污泥处理处置技术，尽快解决污泥所带来的环保问题，推动余杭区的污泥处理处置水平的提高，塘栖热电有限公司于 2011 年 12 月投资 1080 万元，利用公司原有的空闲土地新建厂房和辅助设施 2500m²，购置污泥改性机、污泥压滤机等生产设备，实施污泥处理及综合利用技改项目，形成日处理含水率 80%的污泥 200 吨的生产规模，并将处理后的污泥全部送入塘栖热电有限公司的锅炉中，作为燃料的一部分进行焚烧，达到节能、环保的

目的。据调查，目前余杭区各污水处理厂产生的污泥经各自厂区浓缩脱水至 80%含水率后，均运往塘栖热电有限公司进行干化焚烧处置；塘栖热电有限公司现状实际日平均污泥处理量约 130-150t/d，尚有一定的富裕处理能力。

2、污泥焚烧处置可行性分析

浙江省环保局、建设厅、发改委、经贸委、科技厅、财政厅、国土厅、物价局和中国人民银行杭州中心支行于 2008 年 12 月 21 日联合发布了《关于印发<浙江省污水处理设施污泥处置工作实施意见>的通知》(浙环发[2008]67 号)，通知要求：“目前，应充分利用当地改造后的工业生产设施协同处置污泥，优先利用热电或水泥等现有生产设施。”

本次改造工程实施后，塘栖污水处理厂污泥在厂内经浓缩、脱水处理后泥饼含水率在 55%左右，产生量约 13.3t/d，拟外运至塘栖热电有限公司进行焚烧处置。该处置方式符合上述浙环发[2008]67 号文件相关要求。同时，经调查，塘栖热电有限公司目前尚有将近 50-70t/d 的污泥处理余量，完全能够满足塘栖污水厂改造工程新增的每天 13.3 吨左右含水率 55%的污泥处理需求，可以确保做到安全处置，不会对周边环境造成二次污染。

5.4.4 污泥运输环境影响分析

本项目产生的污泥在厂内经浓缩、脱水后外运处置，污泥运输过程中采用加盖密闭车辆进行运送。污泥含水率降至 55%左右时，污泥基本成块状硬质状态，结构紧密，不松散、不易碎，其恶臭污染物排放产生较含水率 80%时降低较多，同时运输车次也大幅减少。只要在运输过程中保持车况良好、车厢密闭，则在运输过程中不会因为恶臭污染物的释放对运输沿线造成明显不良影响。但应切实做好污泥运输途中的管理工作，线路选择尽可能避开居民密集区、交通拥堵区，避免运输途中的跑冒滴漏，减轻运输途中的环境影响。

5.4.5 固废影响分析小结

综上所述，本项目只要采取适当的固体废物贮存、处理与处置措施，并按本环评提出的要求加以完善后严格执行，可使产生的固体废物均能得到有效的处理及处置，不会对外环境造成二次污染。

第6章 施工期环境影响分析

6.1 施工期工程内容

项目建设期施工内容主要包括平整土地、开挖土方、材料运输和装卸、建筑物构建及设备安装等。对环境的影响主要有扬尘、噪声、废水及固体废物。

6.2 扬尘影响分析

整个施工期产生扬尘的作业有土地平整、打桩、场地浇注、建材运输、露天堆放、装卸和搅拌等过程，如遇干旱无雨季节，加上大风，施工扬尘将更加严重。

1、车辆行驶扬尘

根据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆的行驶产生，约占扬尘总量的60%，并与道路路面及车辆行驶速度有关。车辆在行驶过程中产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{v}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

从上面的公式中可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。表6-1为一辆10t卡车通过一段长度为1km的路面时，在不同路面清洁程度，不同行驶速度下的扬尘量。由此可知，限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。建设单位应合理选择车辆行驶路线，尽量避开居民集中区域。

表6-1 车辆在不同路面清洁程度、不同行驶速度下的扬尘量

P 车速	0.1 (kg/m ²)	0.2 (kg/m ²)	0.3 (kg/m ²)	0.4 (kg/m ²)	0.5 (kg/m ²)	1 (kg/m ²)
5(km/h)	0.042	0.071	0.096	0.119	0.141	0.237
10(km/h)	0.084	0.151	0.192	0.238	0.282	0.474
15(km/h)	0.126	0.212	0.288	0.357	0.422	0.710
20(km/h)	0.168	0.283	0.384	0.476	0.563	0.947

一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在100m以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水4~5次，可使扬尘减少70%左右，表6-2为施工场地洒水抑尘的试验结果，结果表明实施每天洒水4~5次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将TSP污染距离缩小到20~50m范围。

表6-2 施工场地洒水抑尘的试验结果

距离(m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

根据现状踏勘，本项目周边100m范围内没有敏感保护目标，因此要求运输渣土、建筑材料车辆必须密闭化、严禁跑冒滴漏，装卸时严禁凌空抛撒。在此前提下，车辆行驶扬尘基本不会对周围环境保护目标造成影响。

2、堆场扬尘

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。

由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，临时堆放于露天，在气候干燥且有风的情况下，会产生大量的扬尘，扬尘量可按堆场扬尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.203W}$$

式中：Q——起尘量，kg/吨·年；

V₅₀——距地面50米处风速，m/s；

V₀——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水量，%。

扬尘风速与粒径和含水量有关，减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表6-3。

表6-3 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径(μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径(μm)	80	90	100	150	200	250	350

沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径(μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为250μm时，沉降速度为1.005m/s，因此可以认为当粒径大于250μm时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

本项目北侧是运河，隔运河最近居民距离为180m，为防止堆场扬尘对水体造成影响，要求物料堆场尽可能布置在厂区南侧，禁止堆放在靠近运河一侧。同时要求粉性材料一定要堆放在料棚内，施工工地要定期洒水，施工建筑要设置滞尘网，采用商品混凝土，施工运输车辆出入施工场地减速行驶并密闭化，当风速达四级以上时，应停止土方开挖等工作，以减少施工扬尘的大面积污染。

6.3 噪声影响分析

厂区建筑施工噪声声源种类多样(多具有移动属性)，作业面大，影响范围广，噪声频谱、时域特性复杂。根据HJ2034-2013《环境噪声与振动控制工程技术导则》，常用施工设备噪声源强如表6-4。

表6-4 常见施工设备噪声源不同距离声压级 单位：dB(A)

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	混凝土震捣器	80~88	75~84
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

本次环评采用HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》中推荐的噪声预测模式对施工期噪声影响进行预测。主要施工机械的噪声随距离的衰减情况见下表。

表6-5 主要施工机械(单台)噪声随距离的衰减变化

距离(m) 设备名称	50	100	150	200	250	300	400
液压挖掘机	70	64	60	58	56	54	52
电动挖掘机	66	60	56	54	52	50	48

轮式装载机	75	69	65	63	61	59	57
推土机	68	62	58	56	54	52	50
移动式发电机	82	76	72	70	68	66	64
重型运输车	70	64	60	58	56	54	52
木工电锯	79	73	69	67	65	63	61
电锤	85	79	75	73	71	69	67
振动夯锤	80	74	70	68	66	64	62
打桩机	90	84	80	78	76	74	72
静力压桩机	55	49	45	43	41	39	37
风镐	72	66	62	60	58	56	54
混凝土输送泵	75	69	65	63	61	59	57
商砼搅拌车	70	64	60	58	56	54	52
混凝土震捣器	68	62	58	56	54	52	50
云石机、角磨机	76	70	66	64	62	60	58
空压机	72	66	62	60	58	56	54

一般施工现场均为多台机械同时作业，它们的声级会叠加，叠加的幅度随各机械声压级的差别而异。施工现场施工时具体有多少台设备同时运转，难以定量预测。四个施工阶段所产生的噪声叠加后预测对不同距离的总声压级，计算结果见表6-6。

表6-6 各个阶段设备同时运转到达预定的距离总声压级 单位：dB

距离(m) 施工阶段	50	100	150	200	250	300	400
土石方阶段	80	74	70	68	66	64	62
基础阶段	71	65	62	59	57	56	53
结构阶段	82	76	73	70	68	67	64

根据 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》中有关规定，从表6-5和表6-6的噪声预测结果可得出以下结论：

(1)土方阶段：施工现场昼间在150m左右可达到建筑施工场界噪声限值，夜间在场地外围400m处仍未达标；

(2)基础阶段：施工现场昼间在50m以外可达到建筑施工场界噪声限值，夜间在场地外围300m以外方可达标；

(3)结构阶段：施工现场昼间在200m左右可达到建筑施工场界噪声限值，夜间在场地外围400m处仍未达标；

根据现状踏勘，厂区内侧和东侧主要是农杂地，与本项目最近的敏感保护目标

在北侧隔运河 180m 处，为减少施工期噪声对周围农居点的影响，建议施工单位加强管理，具体可采取以下治理措施：

①加强施工管理，合理安排施工内容及施工时间，严格控制夜间施工，夜间施工时应以张贴公告的形式告知附近住户，迫不得已时应征得当地环保部门和周边住户的同意后，方可施工；

②固定的高噪声施工机械应加设工棚，施工场地周围应设置临时隔声屏障(围墙)；

③加强施工期的环境管理，提高施工人员的环保意识和采取若干奖罚措施，以降低噪声对周围环境的影响，确保附近居民的正常生活和学习不受影响。

6.4 水环境影响分析

本项目北侧是运河，由于项目施工场地距离北侧运河较近，为防止施工期间对运河造成影响，环评要求施工期间需做好各项废水防治措施。

施工高峰期人员按 100 人计算，施工人员生活用水量 60L/p·d，生活污水产生量按用水量的 80%计，则施工现场每天的生活污水及污染物发生量见表 6-7。

表6-7 施工人员生活污水及污染物排放量

用水量(t/d)	污水量(t/d)	BOD ₅ (kg/d)	COD _{Cr} (kg/d)
6	4.8	0.96	1.68

据调查，由于塘栖污水处理厂目前停运，要求施工期应管理好施工队伍生活污水的排放，施工场地利用企业现有厕所及化粪池，施工人员的生活污水经化粪池处理后由环卫清运，不得排入附近水体。

本工程在施工开挖过程和基础施工中会有泥浆水和地下涌水或渗水产生。地下涌水或渗水量随季节有一定变化，水量较难估算，但地下涌渗水含大量泥沙，浑浊度高。地下涌渗水若不处理任意排放，会造成北侧运河水体污染。环评要求施工场地内应设置沉淀池和格栅井，泥浆水和地下涌水或渗水经沉淀处理达标后，作为施工的混凝土养护用水或场地洒水使用，不得外排。

此外，施工过程中还将产生一些废土、废物或易淋湿物资(黄沙、石灰等)。若露天就近堆放水体边，遇暴雨时很容易冲刷入水体。因此，须对废土、废物采取防止其四散的措施。若应建立临时堆放场，且在堆场四周挖有截留沟；石灰、水泥等物质不能露天堆放贮存；废土、废物或易失物资堆场应选在距水体 50m 以上。施工

人员的生活垃圾应在远离水体、不易四散流失的专门地方集中堆放，并及时清运。径流水通过施工工地周界设置的排水明沟流入沉淀池，经沉淀后作为场地洒水回用，坚决杜绝任何类型的废水排污北侧和西侧水体。

6.5 固体废物影响分析

本项目建筑施工过程中，弃土和建筑废弃物产生量较大，包括砂石、水泥、砖瓦、木料等。工程完成后，会残留部分的弃土和建筑垃圾，若处置不当，遇暴雨降水等会被冲刷流失到水环境中造成水体污染。建设单位应要求施工单位规范运输，不能随路洒落，不能随意倾倒和堆放弃土和建筑废弃物，施工结束后，应及时清运多余的弃土和建筑废弃物。

弃土应根据地区要求转移至指定的待开发工业地块，主要用于绿化培土，不允许直接倾倒至路边，造成新的污染。

此外，施工期间施工队伍的生活垃圾高峰期预计产生量约 60~100kg/d，需要及时收集，并由当地环卫部门统一收集处理。

6.6 生态环境影响分析

本项目拟建地位于余杭区塘栖镇李家桥村，本次项目不新增用地，仅在现有厂区内进行改造，项目拟建地周边以农田及农居为主，无大面积的珍稀动植物资源等生态保护目标，因此项目的建设对生态环境影响较小。

第7章 环境风险评价

7.1 风险识别

7.1.1 生产设施风险识别

根据塘栖污水处理厂改造工程建设内容，同时结合项目厂址的环境特征，工程实施后可能产生的事故风险主要来自以下几方面：

- (1)污水处理设施机械故障或停电，造成污水无法处理导致直排，污染水域；
- (2)污水处理系统受进厂水量、水质冲击，处理率下降，最终超标排放，污染水域；
- (3)污水厂臭气收集和处理系统出现故障，不能正常运行，导致污水处理过程中产生的恶臭气体事故性排放，对周围大气环境产生污染；
- (4)受暴雨或台风等自然灾害的影响，造成处理水量增加或电路系统瘫痪，导致污水厂无法正常运行，污水外溢。

7.1.2 物质危险性识别

本项目建成后污水厂使用的化学药剂主要涉及次氯酸钠、乙酸钠，其中次氯酸钠用于污水消毒工艺，乙酸钠作为辅助外加碳源。根据风险导则中毒物危害程度分级和物质危险性标准判别项目主要原辅材料的毒性及危险性。项目主要原辅材料理化性质见表 7-1，毒性见表 7-2。

表7-1 原辅材料理化特性一览表

序号	物质名称	相态	熔点(°C)	沸点(°C)	闪点(°C)	爆炸极限(%)	相对密度	危险特性
1	次氯酸钠	液	-6	102.2	/	/	1.10	腐蚀性
2	乙酸钠	液	324	/	/	/	1.528	无毒

表7-2 原辅材料有毒有害特性表

序号	物质名称	毒性		车间标准 (mg/m ³)	环境标准 (mg/m ³)	毒物分级
		LD ₅₀ (mg/kg)	毒性			
1	次氯酸钠	8500(小鼠经口)	无	/	/	2
2	乙酸钠	6891(小鼠经口)	无	/	/	2

由以上分析可知，本项目所涉及的化学药剂理化性质稳定，毒害性较低。根据原辅材料性质和储存情况，对照 GB18218-2009《危险化学品重大危险源辨识》，确定本项目未构成重大危险源，详见表 7-3。

表7-3 厂区重大危险物质储存情况

序号	物质名称	最大储存量(t)	标准临界量(t)	q/Q	辨识结果
1	次氯酸钠	60	100	0.6	未构成重大危险源
2	乙酸钠	25	/	/	
合计		/	/	0.6	

7.2 源项及后果分析

本项目环境风险事故主要包括机械设备故障或停电造成的影响、污水管道破裂事故、污水处理系统事故、废气处理系统事故以及自然灾害事故等。

1、机械故障或停电造成的影响

污水处理厂一旦出现机械故障或停电，会直接影响污水厂的正常运行，例如泵的停运会造成污水外溢，生化好氧池因风机停运无法曝气造成微生物批量死亡，而微生物培养需很长的一段时间，这段时间内污水则只能直排水体而使水域遭受严重污染。

2、污水管道破裂事故

由于管材质量问题或施工质量差，导致污水管网发生长期漏水，则有可能对浅层地下水产生影响，影响的范围和程度与漏水量和发现、修复时间有关。

污水厂尾水输送管道破裂事故发生后，管内尾水外溢，最终通过地下渗入流入附近河道，由于管道内尾水流量较大，虽然这部分尾水已经过污水厂处理、可达到排放标准，但 COD 含量仍达 50mg/L，并含有氨氮等其他污染物，大量尾水进入河道后，将对接纳水体水质产生污染影响。其外泄尾水量及污染物排放量与发现及抢修时间有关，若抢修及时危害小，若延误抢修则对周围地面水造成严重污染。

3、污水处理系统事故

依据对污水生物处理机理及国内同类污水处理厂运行实践的分析，城市污水处理厂出水水质受原污水水量、BOD₅与 COD_{Cr} 负荷、pH 值、毒物含量及气温、设施质量与养护条件等因素影响。

如在出现废水冲击负荷过大(主要因截污范围内工业企业不正常排污引起)、pH 值超出 6~9 的范围、冬季水温过低(<10℃)等异常情况时，又未及时采取应急措施，将会造成微生物活性下降、甚至生物相破坏、污泥膨胀，导致出水水质恶化。此外，由于污水处理设施质量问题或养护不当，亦有可能造成设备、设施的非正常运行，导致污水处理效率下降。污水处理系统发生事故时，大量未处理达标出水将排入运

河。此时，必然将对水体的稀释、扩散能力带来大的影响。

4、废气处理系统事故

因停电或设备故障等原因，可能造成污水厂废气收集和除臭系统不能正常工作运行，将使进水泵房、污泥脱水车间等局部区域 NH_3 、 H_2S 浓度增加，厂区散发的异味会对周边环境造成不利影响。

根据分析，在全过程除臭和生物除臭装置去除效率为“零”时事故工况下， NH_3 和 H_2S 的排放量将是正常排放量的 7 倍左右。由于排放量大幅度增加，将对周围环境产生较大影响。企业应高度重视，严格加强污水处理厂废气收集及除臭装置运行管理，采取必要的巡检维护及增设双回路供电与备用风机等措施，严格杜绝废气处理装置事故工况发生。

5、自然灾害事故

由气象资料可知，杭州地区降雨特点是春季多雨，梅雨时间长，湿度高，夏秋季为台风暴雨季节，暴雨对污水处理厂造成的影响，一方面是水量增加，影响处理工艺，另一方面是雨量增加，可能淹没配电房和风机房，导致系统崩溃，污水处理厂停运。

此外，台风也可能对厂内电力线路造成损害，可能使污水处理厂构筑物、建筑物以及某些室外的设备遭受破坏，导致污水处理厂处于瘫痪状态，造成大量未处理污水通过排放口外溢，引起水域的污染事故。

6、非正常排放及事故排放的影响分析

通过上述综合分析，污水处理厂的事故风险主要是污水非正常排放或事故排放造成对纳污水域的污染影响。污水非正常排放及事故排放的影响预测条件、预测因子、预测模式及上下游边界参数取值均与第 5 章相同，各方案非正常及事故排放预测方案及预测与统计结果见第 5 章论述，可见非正常排放和事故排放对水域环境的影响是比较严重的，从保护环境的角度出发，污水厂应采取风险事故防范措施，严格禁止非正常工况排放和事故排放。

7.3 风险事故防范措施

污水处理厂的环境风险事故主要来源于设备故障、检修或由于工艺参数改变而使处理效果变差，对此环评提出防范措施如下：

1、废水环境风险事故防范措施

(1)加强污水处理厂出水水质的在线监测，尾水排放口处安装在线监控装置，对出水流量以及 pH、COD_{Cr}、氨氮等污染物浓度进行在线监测。运营期间加强在线监控装置的运行维护，确保该装置的正常运转，实时监控出水浓度。

(2)加强排放口附近水域的水质监测，以防止非正常工况下污水的排放，进一步保护运河水环境。

(3)污水厂应建立可靠的运行监控系统，对进厂污水水量、水质进行实时自动计量、监控，严格禁止超量、超标污水进厂，应及时反馈相关监管部门，以控制和避免事故的发生。

(4)污水处理厂目前已设置双路电源，主电源一旦停电立即切入备用电源，可确保污水处理系统的正常运转。建议污水厂内预留易损设备的备品备件，若出现机械故障，立即抢修，更换备品备件。

2、废气环境风险事故防范措施

(1)对于恶臭气体收集和处理系统，在运行过程中应加强运行维护，污水厂需制定设备运行维护相关管理办法，指派专人对该收集处理系统进行定期维护管理，确保正常运行，严格杜绝事故排放对周边大气环境的影响。

(2)污水厂内应储备废气收集和处理系统中的主要部件和物资，如风机、生物滤池填料等，一旦发生废气环境风险事故，及时查明原因，更换设备或物资，减轻废气事故排放对周边大气环境的影响。

(3)建议企业在当地环保管理部门的协助指导下收集调查区域内其他 H₂S、NH₃ 等臭气排放的企业资料，包括企业联系人和联系电话，同类废气生产线装置与排放特征排放量等基础工作。

(4)建议定期委托有资质单位对厂界废气污染物进行监测，一旦厂界超标，污水厂立即检查废气收集和处理系统的运行情况，并通过当时的风向及上风向企业有同类废气排放生产线的运行情况，调查分析厂界废气超标原因，并记录在案。

3、其他风险防范措施

(1)本工程应在投入营运前，制定事故处理应急方案，落实各工作人员的责任，同时在平时要进行演练，以及时处理事故。在事故发生时，应根据事故处理应急计划，及时通知环保、水利、市政等有关行政部门，通过暂停重点工业污染源向城市污水主管排放工业废水，减少事故废水排放量，减轻其对运河水体的污染。

(2)为防止废水量过大,造成冲击负荷,以及 pH、有毒物质和水温等因素,造成污水处理设施处理率下降,应加强服务范围内工业污染源的治理和管理,严格禁止超标排放,确保污水处理设施的正常运行。

(3)建立完善的档案制度,记录进厂水质水量变化引起污水处理设施的处理效果和尾水水质变化状况,尤其要记录事故时的工况,以便总结经验,杜绝事故的再次发生。

7.4 突发环境事件应急预案

一旦发生污水或恶臭气体事故性排放,为了将其影响降低至最小程度,厂方必须制定一套行之有效的事故应急预案,并且日常加以演练。事故应急预案可委托有资质的相关单位编制,其内容应包括下列部分:

1、应急目标和范围

应急目标和范围不单应包括特殊自然灾害(如台风、暴雨、洪水等),还应针对人为操作失误(如密闭构筑物臭气外泄导致工作人员昏迷等),以确保城市污水处理的正常,保障厂内构筑物、财产和人员生命的安全。

2、应急小组职责和分工

成立应急工作领导小组,应急小组主要职责如表 7-4 所示。

表7-4 应急小组主要职责

应急小组	主要职责
通信组	负责与地方公安、消防、安监、环保、水利、卫生、供电等各个部门的联络,并负责应急指挥部与事故现场的通信联络,确保作战命令的下达和现场各种信息的反馈及通信的畅通。
工艺组	及时关闭或调整相关闸阀或设备装置,防止事故废水、废气影响进一步扩大,并根据事故发生原因,负责设施设备的抢修。
警戒组	保持交通畅通,注意现场警戒,实行隔离。
物资供应组	提供应急、抢救所需的器材、材料。
现场救护组	负责现场伤病员的救治及转运。
设备保障组	保障电力能源供给,负责应急设备的维修。

3、预案分级响应

根据突发事件的危害程度、影响范围、企业控制事故能力、应急物资状况等,可将应急行动分为三个不同等级,即:车间级、厂区级、厂外级。

(1)车间级

厂区内生产装置或车间范围发生的轻微环境污染事件，如因进水水质异常、工艺运行异常、设备工作故障等导致废水不正常排放或有毒有害气体导致人员昏迷，可以采取车间级应急行动，由车间内自身力量控制、处置。

(2)厂区级

发生一般环境污染事件，对企业生产和人员安全造成一定危害和威胁，造成或者可能造成人员伤亡、财产损失和环境破坏，需要启动厂区级应急行动，由厂部或相关方面救援力量进行应急处置。

(3)厂外级

发生较大环境污染事件，对企业的生产和人员安全造成较大危害和威胁，影响到厂区外围环境和人员安全，造成或可能造成人员伤亡、财产损失和环境破坏，超出厂方应急能力时，需要启动厂外级应急行动，请求地方政府支援。

4、应急救援保障

应急救援保障应包括应急救援队伍的建设和应急物资设备的购置、操作培训。应急设备应包括灭火器材、防毒面罩、便携式气体监测仪、医疗救助器材、应急柴油发电机等。

5、报警、通讯联络方式

公安部门：110

消防部门：119

医疗单位：120

余杭区环保局：12369

6、应急反应行动程序

(1)收集必要信息

如：事故发生的原因；各小组负责人及地方相关部门的联系方式；是否有人员受伤和需要医疗救助和人员撤离等。

(2)采取必要行动

根据事故现场进一步评估及决策结果采取相应的必要行动。

(3)和上级应急预案的衔接

对厂外级应急事件除按上述处置方式外，因已超出了本工程能够控制处理的能力，由公司报告当地政府有关部门(包括环保局)，由当地政府启动厂外级应急计划。

(4)有关各应急小组的行动。

7、应急响应技术

(1)构筑物的抢修、各个阀门的关闭及打开。

(2)事故后场所的恢复。

(3)应急行动中的记录。

8、后勤保障

根据救助行动情况及需要，后勤保障包括：

(1)遇险人员的医疗救护；

(2)当突发事件可能对公众造成危害时，及时协调相关部门组织人员疏散或转移；

(3)协调公安部门维护治安；

(4)协调有关部门提供突发事件应急反应的交通、物资等支持和保障。

9、应急关闭程序与恢复措施

(1)应急关闭条件；

(2)应急终止的程序；

(3)应急终止后的行动。

10、后期处置

(1)伤员的救治、死亡人员的处置；

(2)突发事件引起水面污染，由环保、水利等相关部门启动环境应急监测系统，实施污染水域的监测监视，并及时将信息上报；

(3)保险与理赔；

(4)根据应急监测结果，组织专家对污染事故后果进行评估，并提出污染损害场所的恢复建议。

11、信息发布

信息发布形式主要包括授权发布、散发新闻稿、组织报道、接受记者采访、举行新闻发布会等。

12、应急培训计划

为了确保应急计划的有效性和可操作性，必须预先对计划中所涉及的人员、设备器材进行训练和护保养，使参加应急行动的每一个人都能做到应知应会、熟练掌握

握。

每年定期组织应急人员培训，使受培训人员能掌握使用和维护、保养各种应急设备和器材，并具有在指挥人员指导下完成应急反应的能力。

第8章 环境保护措施及其经济、技术论证

8.1 施工期环境影响防治措施

8.1.1 施工废水污染防治措施

1、严格执行杭州市人民政府第 270 号令《杭州市城市排水管理办法》中的有关规定。

2、加强对施工人员生活污水管理，项目施工场地利用企业现有厕所及化粪池，施工人员的生活污水经化粪池处理后由环卫清运，不得排入附近水体。

3、建筑工地周界敷设排水明沟，场地内修建临时沉淀池，施工涌水或渗水及施工废水经沉淀处理后，作为施工的混凝土养护用水和场地洒水使用，不得外排。

4、沉淀池泥浆和沉淀下来的土石及钻渣等作为建筑垃圾外运处置，严禁沿水体堆放和直接倾入河中。

5、施工物料堆场合理选址，远离水体，并设置在径流不易冲刷处；黄沙、渣土等粉状物料堆场应配有草包篷布等遮盖物，并在周围挖设明沟，防止径流冲刷。

8.1.2 施工期环境空气污染防治措施

1、车辆行驶扬尘抑制措施

(1)施工期间对施工场地及车辆行驶路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次。

(2)运输黄沙、石子、弃土、建筑垃圾等的车辆必须密闭化，车辆必须用帆布严密覆盖，覆盖率要达到 100%，严禁跑冒滴漏，装卸时严禁凌空抛撒。

(3)工地出入口 15m 内应将路面硬化，并派专人冲洗进出运输车辆和保持出入口通道的整洁，车辆进出建筑场地时，应进行必要的车辆清洗工作。

(4)车辆运输路线尽可能避绕敏感点，减少车辆扬尘对周边敏感点等的影响。

2、堆场扬尘抑制措施

(1)文明施工，采取滞尘防护措施，工地四周设置实体防护挡墙。

(2)混凝土浇制应采用商品混凝土，施工工地要定期洒水，施工建筑要设置滞尘网。

(3)对施工区内的道路进行硬化处理，道路、堆场表土保持一定的湿度，洒落地面的沙石及时洒水清扫，防止二次扬尘产生，最大程度减少扬尘对周围大气环境的

影响。

(4)不在露天堆放沙石、水泥等粉状建材，不在露天进行搅拌作业。粉性材料要堆放在料棚内，堆放时必须用帆布或塑料编织布将其严密封盖，且堆棚应设置在远离敏感点处。

(5)施工车辆出入施工场地减速行驶并密闭化，当风速达四级以上时，应停止土方开挖等工作，以减少施工扬尘的大面积污染。

8.1.3 施工噪声防治措施

1、按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第二十九条的规定，施工单位必须在工程开工十五日以前向环保部门申报登记。

2、为控制施工作业机械噪声扰民影响，应采取合理安排各类施工机械的作业时间，按《杭州市环境噪声管理条例》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)等要求实施监控，防范与减少施工噪声对周围环境的不利影响。

3、对高噪声的施工机械要采取一定的降噪措施。定期检查施工设备，一发现产生的噪声增加应及时维修或更换；合理布置施工场地，将高噪声设备布置在远离敏感点。

4、禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。如因抢修、抢险作业和由于生产工艺要求连续作业，必须进行夜间施工，则施工单位应当持所在地建设行政主管部门的施工意见书，向所在地环境保护部门申请，获许可后在周边村庄张贴告示告知附近居民，方可进行施工活动。

5、为减轻运输车辆对区域声环境的影响，建议厂方对运输车辆加强管理和维护，保持车辆有良好车况，机动车驾驶人员经过噪声敏感区地段应限制车速，禁止鸣笛，尽量避免夜间运输。

8.1.4 施工建筑垃圾、弃方污染防治措施

1、对各类施工建筑垃圾，可回收利用部分如包装袋、包装箱等进行回收，以减少建筑垃圾产生量；其余应定点集中暂时堆放，并纳入城市建筑渣土管理系统进行统一清运、管理和利用。

2、加强施工管理，严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，减少地表裸露时间；开挖施工和土石方工程应避免雨季，同时要做到有序堆放；在填方过程中应注意对所填土石方及时夯实处理，减少水土流失。

3、加强对施工人员生活垃圾管理，定点设置生活垃圾收集点收集施工人员生活垃圾，并纳入当地垃圾清运处置系统。

8.2 营运期污染防治对策及技术经济可行性分析

8.2.1 废水污染防治措施

1、设计阶段水污染防治措施

(1)建议设计单位进一步优化工艺、构筑物参数和平面布置，保留一定的设计余量、负荷弹性和拓展空间，在确保本期工程稳定达标排放的基础上，为今后的规模发展和处理深度提高留有余地。

(2)进一步优化排放口设计，本工程应按有关标准设置标准排放口，并按有关要求在水泵房处安装尾水在线监测设施。

(3)污水处理构筑物采用钢筋混凝土结构，防渗处理一般是混凝土里添加外加剂，池体采用防水砂浆抹面，混凝土密实性满足抗渗要求。

(4)供电设施设计应采用双回路供电，防止停电造成运转事故。

(5)建议建设设计和规划单位在下一阶段的设计、建设中或下一期工程规划建设中，从清洁生产和节约水资源的角度出发，根据杭州市建设特点和国家有关政策要求，考虑实施深度处理和中水回用，在节约水资源的同时，减少对水环境的影响。

2、营运期水污染防治措施

(1)项目应实行清污、雨污分流。

(2)项目采用水解酸化+改进型 SBR 为主体的生物脱氮除磷处理工艺并结合混凝沉淀+过滤的深度处理工艺，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准。

(3)厂区办公生活污水及设备冲洗水、洗车废水等均回流到厂内污水提升泵房，进入污水处理系统进行处理。

(4)进管水质必须达到进管标准，高浓度有机废水和有害有毒物浓度应按进管标准严格控制；本工程对进水水量、水质进行在线监测监控并与监督管理部门联网；加强对企业污水达标接管的监控管理。

(5)制定严格操作规程和管理制度，严格执行，上岗员工必须经过认证培训和训练；指定专人负责污水处理设施的日常管理及维护，定期检修设备，确保设施持续稳定运行；及时了解污水处理设施的运转情况，保障正常运行。对进水和出水水质

要定期监测，根据不同的水量和水质及时调整处理单元的运转状况，以保证最佳的处理效率。

3、风险事故排放污染控制措施

(1)对项目供电设施，要求按双回路进行设计，减少断电而引发的环境风险。

(2)对污水处理系统采用模块化(分组)设计，模块之间采用连通管进行沟通，减少因部分机械或局部环节故障而造成整个处理系统的失效，造成环境风险。

(3)同一模块、组中的前后处理单元，设置超越管，当前道处理程序发生故障时，未完全处理的污水可进入相邻模块的处理单元或直接进入下一处理程序进行处理，避免未经处理的污水直接超排进入环境，减少环境风险的影响程度。

(4)本项目应在投入营运前，制定事故处理应急方案，落实各工作人员的责任，同时在平时要进行演练，以及时处理事故。

(5)在事故发生时，应根据事故处理应急计划，及时通知环保、水利、市政等有关行政部门，通过暂停重点工业污染源向城市污水干管排放工业废水，减少事故废水排放量，减轻其对运河水体的污染。

(6)建立可靠的运行监控系统，包括计量、采样、监测、报警等设施，发现异常情况，及时调整运行参数，以控制和避免事故的发生。

(7)为防止废水量过大，造成冲击负荷，以及 pH、有毒物质和水温等因素，造成污水处理设施处理率下降，应加强工业污染源的治理和管理，严格禁止超标排放，确保污水处理设施的正常运行。

(8)加强设施的维护和管理，提高设备的完好率，关键设备要配备足够的备件，一旦事故发生能够及时处理。

(9)加强排河管的检查、维护和管理，由于排尿管较易受到运河涌潮的影响，及时发现问题，及时与运河管理局取得联系，及时维修，以保证排尿管的安全运行。

(10)要建立完善的档案制度，记录进厂水质水量变化引起污水处理设施的处理效果和尾水水质变化状况，尤其要记录事故时的工况，以便总结经验，杜绝事故的再次发生。

4、其他管理措施

鉴于本项目进水水质控制较为严格，且废水排放标准较低，目前运河水质中氨氮、总磷均有不同程度超标，因此本项目改造后，应从源头加强污染控制，应采取

限制审批含氮、磷建设项目等措施，减少污水处理厂服务范围内排放含氮、磷浓度较高的废水污染物。

8.2.2 废气污染防治措施

8.2.2.1 废气收集与处理措施

本工程污水处理过程中产生的恶臭污染物采用 CYYF 城镇污水厂全过程除臭工艺辅以生物除臭进行处理。

CYYF 城镇污水厂全过程除臭系统由微生物培养系统和除臭污泥投加系统构成。微生物培养系统包括微生物培养箱和配套供气管路组成，在改进型 SBR 池缺氧区和厌氧区放置 12 台微生物培养箱；除臭污泥投加系统包括除臭污泥泵和除臭污泥投加管道，在改进型 SBR 池三单元安装 4 台除臭污泥泵，除臭污泥管道由污泥泵出口分别铺设至进水前段，从而实现全厂污水处理系统的全过程恶臭控制。

同时为安全起见，对恶臭污染物产生源强较大的粗格栅、污水提升泵房、细格栅、沉砂池以及水解池采取加盖密闭或封闭措施，并配备 1 套 5000m³/h 集风装置，恶臭经收集后通过生物滤塔装置进行脱臭处理，最终经不低于 15m 的排气筒高空排放。

本项目除臭系统情况分析见表 8-1。

表8-1 本工程除臭系统概况表

构筑物名称		构筑物是否密闭	臭气处理工艺	全过程除臭处理效率	生物除臭		排放方式
					收集效率	处理效率	
预处理区	粗格栅及污水提升泵房	是	全过程除臭辅以生物除臭(1套 Q=5000m ³ /h)	80%	95%	80%	最终经不低于 15m 的排气筒高空排放
	细格栅及沉砂池	是					
生化处理区	水解池	是	全过程除臭		/	/	无组织排放
	改进型 SBR 池	否					
污泥处理区	污泥浓缩池、贮泥池、污泥脱水间	否					

8.2.2.2 除臭工艺介绍

1、CYYF 城镇污水厂全过程除臭工艺

(1) 工艺原理

“CYYF 城镇污水厂全过程除臭工艺”，是将含有组合生物填料的培养箱安装于污水处理厂生物池内，活性污泥混合液经过培养箱，其中的生物填料对除臭微生物的生长、增殖产生诱导和促进作用，增殖强化除臭微生物，将二沉池排出的活性污

泥回流于污水厂进水端，除臭微生物与水中的恶臭物质发生吸附、凝聚和生物转化降解等作用，使得污水厂各构筑物恶臭物质在水中得到去除，实现污水厂恶臭的全过程控制。

工艺流程图如下。

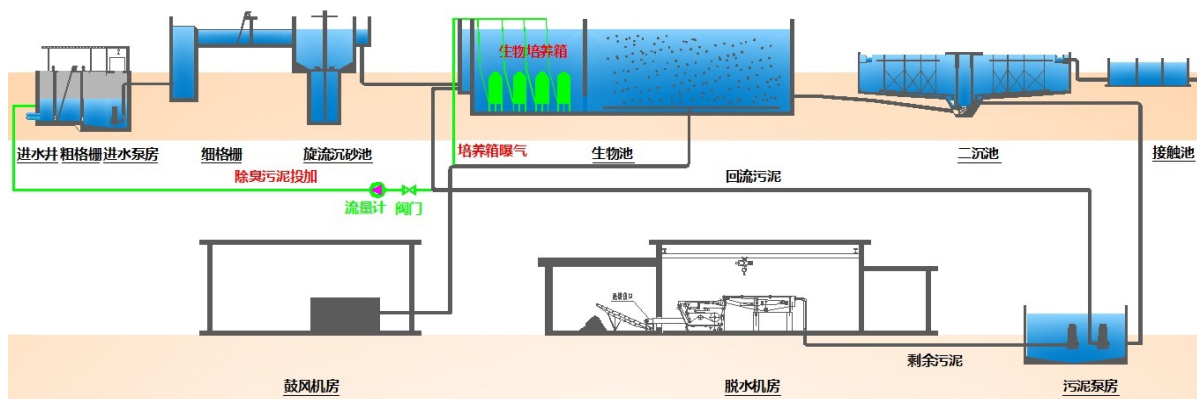


图 8-1 CYFF 城镇污水厂全过程除臭工艺典型流程图

CYFF 除臭系统由两部分组成，包括微生物培养系统和除臭污泥投加系统。微生物培养系统为在污水处理厂生物池内安装一定数量的微生物培养箱，每台培养箱提供微量空气。除臭污泥投加系统为在污泥回流泵房安装污泥泵，铺设管道输送至污水厂进水端。

(2)CYFF 工艺特点

①设施精简:

无需加盖，省去传统除臭工艺中的臭气收集和输送系统；

不需要新建除臭设施；

只需生物池内设置定型微生物培养箱、菌种投加泵和管道，建设方式方便快捷，尤其对于老厂改造，无需停产，即可建设。

②除臭效果明显:

在水中消除恶臭物质，整个污水处理系统几乎不产生臭气；

污泥臭味同步降低；

改善脱水污泥性状，对污水处理系统及出水水质没有任何负面影响。

③综合优势:

从源头消除致臭物质，减少臭气对设备设施的腐蚀；

投资运行费用较常规除臭技术大幅降低；

无需新建设施，极大节省占地；

运行稳定、维护简便；

缓释填料，损耗少，耐用性强；

经天津市科委组织专家进行鉴定，综合技术达到了国际先进水平。

(3)技术优势

①从源头消除致臭物质，减少臭气对设备设施的腐蚀；

②无需加盖，省去一般除臭技术中的臭气收集、输送环节；

③无需新建设施，极大节省占地；

④建设方式方便快捷，尤其对于老厂改造，无需停产，即可建设；

⑤缓释填料，损耗少，耐用性较强；

⑥投资和运行成本低；

⑦改善脱水污泥性状，对污水处理系统及出水水质没有任何负面影响；

⑧运行稳定、维护简便；

⑨工艺过程安全稳定，有效避免了一般工艺所带来的安全隐患。

2、生物除臭工艺

生物除臭采用塔式形式，下层为布气空间，中间为填料层，上层为气体收集空间，兼做洒水空间。臭气经生物除臭塔，其中的臭气成分被填料捕集，并被生长在填料上的微生物作为食物分解掉，最终变成稳定的无机物如 CO₂、水、硫酸、硝酸等物质，排放在液相中，随水排出除臭系统。

(1)填料充填式生物除臭原理

填料表面的除臭机理见下图。

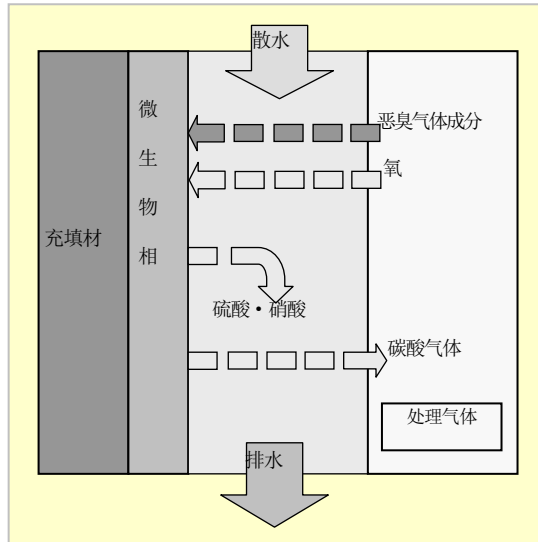


图 8-2 除臭机理图

①恶臭气体接触到受散水而湿润的充填材(生物媒)表面的水膜而溶解。②溶解于水中的恶臭成分被栖息于充填材(生物媒)上的微生物吸收分解。③被吸收的恶臭成分也成为微生物的营养源被吸收、氧化、分解、利用。以上三种现象是同步地持续进行的。恶臭气体从下部向上留过载体层时即发生如图所示的作用：

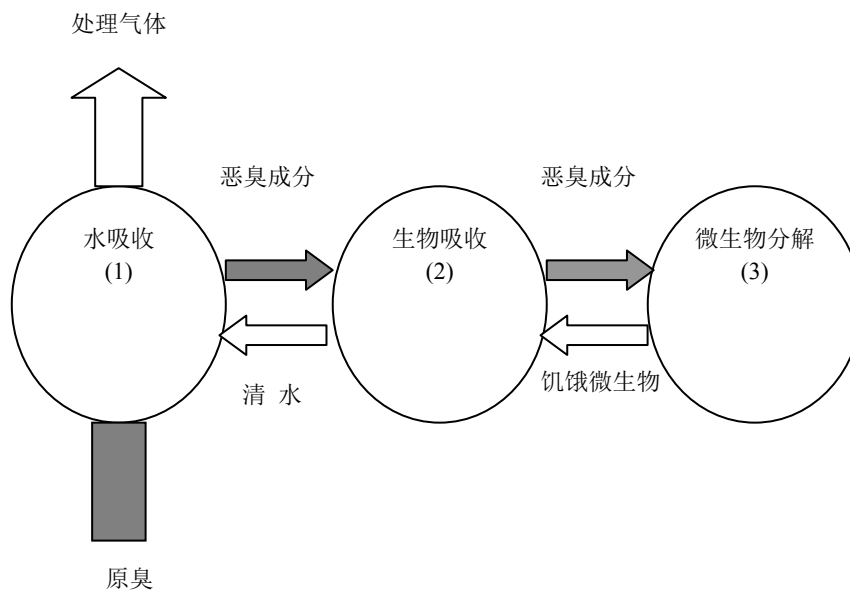
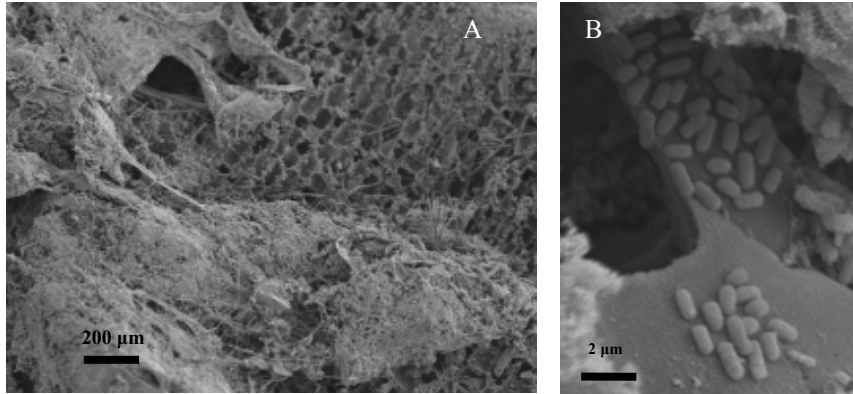


图 8-3 微生物除臭机理模式图



生物膜在炭质生物煤填料上

除臭微生物

(2)臭气去除过程

- ①恶臭气体与水接触，恶臭成份溶解于水中，被水吸收。
- ②溶解于水中的恶臭成份立即被载体吸附或被生物膜捕捉，水相浓度降低。
- ③载体和生物膜吸附的恶臭成份，作为微生物的能源被降解利用，维持生物膜生长和衰亡平衡。

特别说明：当进口臭气浓度瞬间增大时，微生物来不及分解，臭气成分就会暂时被生物煤填料吸附，然后微生物就会越来越多，直到和臭气浓度达到某个状态的平衡，系统稳定运行。当负荷减少时，微生物一部分进入自养状态，数量减少，直至平衡状态。生物煤填料对臭气成分而言，好像一个大口袋，可以进行储存，我们称这个状态为生物煤的“布袋效应”。当进口浓度一直变化的时候，系统就处于一个动态平衡的状态。由于生物煤填料本身具有的强大的吸附功能，吸附所需要的时间又大大短于生物除臭设计的停留时间，因此，可确保整个除臭系统在负荷大幅度变动的状态下可稳定的高效运行。

同理，鉴于生物煤的布袋效应，生物除臭系统可间歇运转，再次启动即可达到处理效果。前提是在上次停止通风之后，系统继续散水，以保持生物煤的湿润，确保微生物生存并将生物煤上吸附的污染物消耗干净，将“布袋”掏空。

(3)工艺特点

与其他生物脱臭技术相比，该技术具有以下特点：

- ①水的吸收效率高。由于溶解于水中的恶臭成份可同时被炭和生物膜吸附，水相臭气浓度始终很低，类似化学吸收，相间平衡推动力大，吸收效率高。
- ②生物降解速度快。生物降解速度与臭气浓度成正比，普通生物除臭主要靠生

物吸附，而该技术生物和炭共同吸附，生物密度大，降解速率也相应加快。

③恶臭气体净化彻底。恶臭成份复杂需要多种微生物参与降解。天然植物炭与微生物的相容性好，有利于多种微生物生长，可形成生物群落丰富的生物膜，使各种臭气成份同时有效除去。

④抗负荷波动能力较强。恶臭气体的浓度变化大，负荷常会发生大的波动。由于炭优良的吸附性能，可起到调节水相浓度的缓冲作用。提高了系统适应负荷波动的能力。

⑤系统运行重新启动快。由于炭质填料的“布袋效应”，系统在一段时间的停运后，只要保持散水，除臭装置在闲置一定时间后可轻松重新启动。

⑥稳定运行周期长。由于炭质生物媒良好的保湿性能，喷淋水间歇运行，水的消耗量少。炭质载体耐生物腐蚀，填料本身没有损耗，可长期稳定运行。

8.2.2.3 管理及其他方面措施

1、污水厂应制定除臭系统(包括收集系统、处理系统)定期维护检修的相关管理制度，定期对除臭系统进行维护检查，避免出现除臭收集风管泄漏、阀门关闭锈蚀等情况，保证收集、处理系统正常运行，维持密闭池体内微负压的状态。

2、定期委托有资质单位对除臭系统进行监测，一旦发现除臭效率下降，及时查找问题，并及时解决，确保除臭系统处于良好的运行工况。要求废气经处理后生物除臭系统排气筒出口恶臭污染物排放速率满足 GB14554-93 标准要求，厂界无组织恶臭必须达到 GB18918-2002 表 4 所列的厂界(防护带边缘)废气排放最高允许浓度二级标准要求。

3、纳管企业废水水量、水质若突然增大，将对污水厂除臭系统造成冲击负荷，容易导致臭气瞬时波动，引起环境纠纷。因此，应严格控制纳管企业进水水质，尽可能避免出现废水冲击，进而导致臭气的瞬时波动。

4、建立完善的操作规程和管理制度，严格按规程操作，避免因人为因素引起废气非正常排放；同时臭气处理设备应考虑备用设施，以免发生事故排放。

5、厂区四周种植一定宽度较高大的绿化带，空地上种植草坪，以进一步改善环境。

6、食堂油烟废气通过油烟净化器处理后通过专用排烟井由综合楼楼顶高空排放。

8.2.3 噪声污染防治措施

- 1、设备选型时应尽量选用低噪声设备，设备安装时底部安装阻尼减震设施；
- 2、做好污水处理厂高噪声设备的隔声降噪工作，设备均应认真选型，应选用优质低噪设备，设置专门的设备间，并对其采取一定隔声、消声、减振等措施进行治理；同时加强综合楼食堂、配电房、泵房等隔声、消声处理。
- 3、项目噪声源强最大的鼓风机房，应采取进一步噪声防治措施，包括隔声、消声、减振等。建议鼓风机房内铺装吸声材料，并选用低噪声设备，在底座安装减振垫，进出风口加装消声器等措施加以治理。
- 4、日常运行时，应注意设备密闭。尤其是二次提升泵房、进水泵房等必须设置隔声门窗，日常应关闭门窗，尽可能阻隔噪声；
- 5、为减轻运输车辆对区域声环境的影响，建议厂方对运输车辆加强管理和维护，保持车辆有良好车况，机动车驾驶人员经过噪声敏感区地段应限制车速，禁止鸣笛，尽量避免夜间运输。
- 6、加强对各类机械设备及其降噪设备的定期检查、维护和管理，设备出现故障要及时更换，以减少机械不正常运转带来的机械噪声。
- 7、厂区内加强绿化，在二次提升泵房外设置高大乔灌木，阻隔噪声。

8.2.4 固废污染防治措施

- 1、本项目污泥经厂内浓缩、脱水处理后，含固率约为45%，经重力浓缩和离心脱水后外运至塘栖热电有限公司进行焚烧处置。污泥运输过程中要防止散落现象，以免造成二次污染。
- 2、营运期产生的栅渣、沉砂应分类集中收集，与环卫部门签订合同，及时清运；厂区办公生活垃圾应定点收集，纳入杭州市区生活垃圾收集、清运系统及时清运，统一处理。
- 3、污泥在脱水和固化过程中，构建筑物应密闭，恶臭源由抽风机抽出进行处理、达标排放，操作共建并应满足通风要求，避免恶臭对周边环境造成影响。
- 4、本工程应按照规定对所产生的污泥进行监测并保存原始监测记录；并对污泥的产生、贮存、转移和处置情况实施备案报告制。
- 5、本工程应对污泥转移、处置实行计划审核备案和转移联单管理，污泥的转移处置应提前向环保部门报送转出计划。污泥的性质、转移的数量、去向、运输路线发生变化的，应当在变更前提前向环保部门申报。

8.3 污染防治措施汇总表

本工程污染防治措施见下表。

表8-2 施工期污染防治措施一览表

防治对象	防治措施	防治效果
施工废水防治	1、严格执行杭州市人民政府第 270 号令《杭州市城市排水管理办法》中的有关规定。 2、加强对施工人员生活污水管理，项目施工场地利用企业现有厕所及化粪池，施工人员的生活污水经化粪池处理后由环卫清运，不得排入附近水体。 3、建筑工地周界敷设排水明沟，场地内修建临时沉淀池，施工涌水或渗水及施工废水经沉淀处理后，作为施工的混凝土养护用水或场地洒水使用，不得外排。 4、沉淀池泥浆和沉淀下来的土石及钻渣等作为建筑垃圾外运处置，严禁沿水体堆放和直接倾入河中。 5、施工物料堆场合理选址，远离水体，并设置在径流不易冲刷处；黄沙、渣土等粉状物料堆场应配有草包篷布等遮盖物，并在周围挖设明沟，防止径流冲刷。	施工期生活污水及施工废水纳管排放
大气污染防治	1、车辆行驶扬尘抑制措施 (1)施工期间对施工场地及车辆行驶路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次。 (2)运输黄沙、石子、弃土、建筑垃圾等的车辆必须密闭化，车辆必须用帆布严密覆盖，覆盖率要达到 100%，严禁跑冒滴漏，装卸时严禁凌空抛撒。 (3)工地出入口 15m 内应将路面硬化，并派专人冲洗进出运输车辆和保持出入口通道的整洁，车辆进出建筑场地时，应进行必要的车辆清洗工作。 (4)车辆运输路线尽可能绕敏感点，减少车辆扬尘对周边敏感点等的影响。 2、堆场扬尘抑制措施 (1)文明施工，采取滞尘防护措施，工地四周设置实体防护挡墙。 (2)混凝土浇制应采用商品混凝土，施工工地要定期洒水，施工建筑要设置滞尘网。 (3)对施工区内的道路进行硬化处理，道路、堆场表土保持一定的湿度，洒落地面的沙石及时洒水清扫，防止二次扬尘产生，最大程度减少扬尘对周围大气环境的影响。 (4)不在露天堆放沙石、水泥等粉状建材，不在露天进行搅拌作业。粉性材料要堆放在料棚内，堆放时必须用帆布或塑料编织布将其严密封盖，且堆棚应设置在远离敏感点处。 (5)施工车辆出入施工场地减速行驶并密闭化，当风速达四级以上时，应停止土方开挖等工作，以减少施工扬尘的大面积污染。	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准
施工噪声防治	1、按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第二十九条的规定，施工单位必须在工程开工十五日以前向环保部门申报登记。 2、为控制施工作业机械噪声扰民影响，应采取合理安排各类施工机械的作业时间，按《杭州市环境噪声管理条例》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)等要求实施监控，防范与减少施工噪声对周围环境的不利影响。	施工期噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

防治对象	防治措施	防治效果
	<p>3、对高噪声的施工机械要采取一定的降噪措施。定期检查施工设备，一发现产生的噪声增加应及时维修或更换；合理布置施工场地，将高噪声设备布置在远离敏感点。</p> <p>4、禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。如因抢修、抢险作业和由于生产工艺要求连续作业，必须进行夜间施工，则施工单位应当持所在地建设行政主管部门的施工意见书，向所在地环境保护部门申请，获许可后可在周边村庄张贴告示告知附近居民，方可进行施工活动。</p> <p>5、为减轻运输车辆对区域声环境的影响，建议厂方对运输车辆加强管理和维护，保持车辆有良好车况，机动车驾驶人员经过噪声敏感区地段应限制车速，禁止鸣笛，尽量避免夜间运输。</p>	
施工固废防治	<p>1、对各类施工建筑垃圾，可回收利用部分如包装袋、包装箱等进行回收，以减少建筑垃圾产生量；其余应定点集中暂时堆放，并纳入城市建筑渣土管理系统进行统一清运、管理和利用。</p> <p>2、加强施工管理，严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，减少地表裸露时间；开挖施工和土石方工程应避开雨季，同时要做到有序堆放；在填方过程中应注意对所填土石方及时夯实处理，减少水土流失。</p> <p>3、加强对施工人员生活垃圾管理，定点设置生活垃圾收集点收集施工人员生活垃圾，并纳入当地垃圾清运处置系统。</p>	/

表8-3 运营期污染防治措施一览表

防治对象	污染防治措施	预期治理效果
水污染防治	<p>(1)项目应实行清污、雨污分流。</p> <p>(2)项目采用水解酸化+改进型 SBR 为主体的生物脱氮除磷处理工艺并结合混凝沉淀+过滤的深度处理工艺，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准。</p> <p>(3)厂区办公生活污水及设备冲洗水、洗车废水等均回流到厂内污水提升泵房，进入污水处理系统进行处理。</p> <p>(4)进管水质必须达到进管标准，高浓度有机废水和有害有毒物浓度应按进管标准严格控制；本工程对进水水量、水质进行在线监测监控并与监督管理部门联网；加强对企业污水达标接管的监控管理。</p> <p>(5)制定严格操作规程和管理制度，严格执行，上岗员工必须经过认证培训和训练；指定专人负责污水处理设施的日常管理及维护，定期检修设备，确保设施持续稳定运行；及时了解污水处理设施的运转情况，保障正常运行。对进水和出水水质要定期监测，根据不同的水量和水质及时调整处理单元的运转状况，以保证最佳的处理效率。</p> <p>(6)项目改造后，应从源头加强污染控制，应采取限制审批含氮、磷建设项目等措施，减少污水处理厂服务范围内排放含氮、磷浓度较高的废水污染物。</p>	出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准
废气污染防治	<p>1、废气收集与处理措施</p> <p>本工程污水处理过程中产生的恶臭污染物采用 CYYF 城镇污水厂全过程除臭工艺辅以生物除臭进行处理。</p> <p>CYYF 城镇污水厂全过程除臭系统由微生物培养系统和除臭污泥投加系统构成。微生物培养系统包括微生物培养箱和配套供气管路组</p>	<p>排气筒：《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 规定；</p> <p>厂界：《城镇污水</p>

防治对象	污染防治措施	预期治理效果
	<p>成，在改进型 SBR 池缺氧区和厌氧区放置 12 台微生物培养箱；除臭污泥投加系统包括除臭污泥泵和除臭污泥投加管道，在改进型 SBR 池三单元安装 4 台除臭污泥泵，除臭污泥管道由污泥泵出口分别铺设至进水前段，从而实现全厂污水处理系统的全过程恶臭控制。同时为安全起见，对恶臭污染物产生源强较大的粗格栅、污水提升泵房、细格栅、沉砂池以及水解池采取加盖密闭或封闭措施，并配备 1 套 5000m³/h 集风装置，恶臭经收集后通过生物滤塔装置进行脱臭处理，最终经不低于 15m 的排气筒高空排放。</p> <p>2、管理及其他方面措施</p> <p>(1)污水厂应制定除臭系统(包括收集系统、处理系统)定期维护检修的相关管理制度，定期对除臭系统进行维护检查，避免出现除臭收集风管泄漏、阀门关闭锈蚀等情况，保证收集、处理系统正常运行，维持密闭池体内微负压的状态。</p> <p>(2)定期委托有资质单位对除臭系统进行监测，一旦发现除臭效率下降，及时查找问题，并及时解决，确保除臭系统处于良好的运行工况，排气筒出口恶臭污染物排放速率满足 GB14554-93 标准要求，厂界达到 GB18918-2002 表 4 所列的厂界(防护带边缘)废气排放最高允许浓度二级标准要求。</p> <p>(3)纳管企业废水量、水质若突然增大，将对污水厂除臭系统造成冲击负荷，容易导致臭气瞬时波动，引起环境纠纷。因此，应严格控制纳管企业进水水质，尽可能避免出现废水冲击，进而导致臭气的瞬时波动。</p> <p>(4)建立完善的操作规程和管理制度，严格按规程操作，避免因人为因素引起废气非正常排放；同时臭气处理设备应考虑备用设施，以免发生事故排放。</p> <p>(5)厂区四周种植一定宽度较高大的绿化带，空地上种植草坪，以进一步改善环境。</p> <p>(6)食堂油烟废气通过油烟净化器处理后通过专用排烟井由综合楼楼顶高空排放。</p>	<p>处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中废气排放最高允许浓度的二级标准；</p> <p>敏感点：《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气有害物最高浓度限值标准</p> <p>油烟废气：《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)</p>
噪声污染防治	<p>1、设备选型时应尽量选用低噪声设备，设备安装时底部安装阻尼减震设施；</p> <p>2、做好污水处理厂高噪声设备的隔声降噪工作，设备均应认真选型，应选用优质低噪设备，设置专门的设备间，并对其采取一定隔声、消声、减振等措施进行治理；同时加强综合楼食堂、配电房、泵房等隔声、消声处理。</p> <p>3、项目噪声源强最大的鼓风机房，应采取进一步噪声防治措施，包括隔声、消声、减振等。建议鼓风机房内铺装吸声材料，并选用低噪声设备，在底座安装减振垫，进出风口加装消声器等措施加以治理。</p> <p>4、日常运行时，应注意设备密闭。尤其是二次提升泵房、进水泵房等必须设置隔声门窗，日常应关闭门窗，尽可能阻隔噪声；</p> <p>5、为减轻运输车辆对区域声环境的影响，建议厂方对运输车辆加强管理和维护，保持车辆有良好车况，机动车驾驶人员经过噪声敏感区地段应限制车速，禁止鸣笛，尽量避免夜间运输。</p> <p>6、加强对各类机械设备及其降噪设备的定期检查、维护和管理，设备出现故障要及时更换，以减少机械不正常运转带来的机械噪声。</p>	<p>厂界：《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准</p> <p>敏感点：《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类区标准</p>

防治对象	污染防治措施	预期治理效果
	7、厂区内加强绿化，在二次提升泵房外设置高大乔灌木，阻隔噪声。	
固废污染防治	<p>1、本项目污泥经厂内浓缩、脱水处理后，含固率约为45%，经重力浓缩和离心脱水后外运至塘栖热电有限公司进行焚烧处置。污泥运输过程中要防止散落现象，以免造成二次污染。</p> <p>2、营运期产生的栅渣、沉砂应分类集中收集，与环卫部门签订合同，及时清运；厂区办公生活垃圾应定点收集，纳入杭州市区生活垃圾收集、清运系统及时清运，统一处理。</p> <p>3、污泥在脱水和固化过程中，构建筑物应密闭，恶臭源由抽风机抽出进行处理、达标排放，操作共建并应满足通风要求，避免恶臭对周边环境造成影响。</p> <p>4、本工程应按照规定对所产生的污泥进行监测并保存原始监测记录；并对污泥的产生、贮存、转移和处置情况实施备案报告制。</p> <p>5、本工程应对污泥转移、处置实行计划审核备案和转移联单管理，污泥的转移处置应提前向环保部门报送转出计划。污泥的性质、转移的数量、去向、运输路线发生变化的，应当在变更前提前向环保部门申报。</p>	达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中污泥控制标准

8.4 环保投资估算

根据上述污染防治措施分析，本项目环保投资估算结果详见表 8-4。项目总投资约 5798.8 万元，其中环保投资约为 395 万元，环保投资占总投资的比例约为 6.8%。

表8-4 主要环保投资估算一览表

序号	时段	污染物	环保投资项目	投资金额(万元)
1	施工期	扬尘	道路、运输车辆及施工场地喷洒等	10
2		废水	化粪池、沉砂池等	12
3		噪声	围护设备	15
4		固体废物	生活垃圾、工程渣土等	8
5	运营期	废气	臭气收集和处置系统	280
6		噪声	风机、水泵等高噪设备隔声、消声、减振等	50
8		固体废物	污泥收集暂存处置	20
合计				395

第9章 清洁生产分析和循环经济

9.1 清洁生产分析

清洁生产是当代人类为推行可持续发展战略、维护生态平衡而将污染预防持续地应用于生产全过程，通过不断改进管理和推行技术进步，提高资源利用率，减少污染物排放，以降低对人类环境的危害。清洁生产的核心应是从源头开始，预防为主，通过全过程控制，实现经济效益和环境效益的统一。

本项目为推行清洁生产，应从工艺优化、工艺设备选择入手，加强全过程的管理和控制，把主要污染物的排放量减少到最低限度。本评价将从生产工艺、设备、污染防治措施、环保管理等方面论述项目的清洁生产水平。

9.1.1 清洁生产水平分析

本工程为城市污水收集处理—排放一体的水污染控制项目，与目前大部分的城市污水处理工程相比，本项目的清洁生产理念体现在不仅有效去除了水污染物，而且对在污水处理过程中伴生的废气、污泥也进行了有效的控制和处理，实现了全过程控制的清洁生产理念；其次在总体工艺上成熟技术和先进技术相结合的流程，既反映了目前城市污水处理工艺的发展趋势，也体现了采用稳定成熟技术确保污水稳定达标的环保要求。

1、污水处理工艺的清洁性

(1)在调查国内已投产的污水厂进水水质及对本项目设计水质资料分析基础上，提出合理设计参数。如进水污染物取值过高，会使构筑物及设备过大，形成“大马拉小车”，浪费能源；对于短时高浓度进水，采用耐冲击负荷的工艺措施解决，不以进水污染物高值为设计数据。

(2)本工程总平面布局和高程布置遵循节约用地、依据工艺路线顺直布置为原则。项目充分利用地形条件，根据生物处理工艺和深度处理工艺要求，使构筑物布置人流、物流合理，从而提高资源利用效率。

(3)采用水解酸化+改进型 SBR 工艺+深度处理工艺。

改进型 SBR 工艺能保证污水厂处理效果，并能充分利用污水中有限的碳源及碱度，最大限度节约药剂用量。

(4)滤布滤池不仅处理效果好，而且更节能。

污水处理厂工艺流程简单，运行维护量小，设备数量少，可靠性高；运行稳定，操作灵活，对水质、水量的冲击负荷适应性强；投资、占地合理，沉淀效果好，有机物去除率高，除磷脱氮能力强，效果好；自动化运行，可减少工作人员数量，从多个方面促进项目节能。

(5)提升泵房、回用水提升泵采用高效率水泵，提升泵根据进水量自动调节水泵的开停。

(6)供氧设备根据进水量、进水水质自动调节供氧量。

(7)加药螺杆泵、注泥泵采用变频调速，根据实际运行情况调节流量。

(8)消毒设备可根据进水量及水质自动调整强度，减少装机容量和能耗。

(9)采用节水型卫生器具。

(10)采用再生水用于厂区道路冲洗、绿化浇洒、浓缩脱水设备冲洗等，节约自来水用量。

2、恶臭控制工艺的清洁性

城市污水处理过程中的恶臭污染物，是污水收集和处理过程产生的伴生污染物，从目前国内的污水处理过程中恶臭的控制情况来看，大部分城市污水处理设施没有或仅对部分工段采取了恶臭控制。本项目对可能产生臭气的污水及污泥处理构筑物均进行密闭、除臭，除臭工艺采用生物滤池法。就该除臭方法而言，目前在国内外污水处理厂使用较为成熟；另外，根据同类除臭装置的实际运行情况看，该工艺除臭效果良好，可达到预期的处理效果。因此从恶臭控制工艺的清洁性来看，本项目处于清洁生产国内先进水平。

3、污泥处理处置的清洁性

污泥也是污水处理过程中伴生的污染物。污泥处理过程中大部分污染物质转化成污泥。生污泥含水率高、有机物含量较高，不稳定，还含有致病菌和寄生虫卵，若不妥善处理 and 处置，将造成二次污染。因此，必须对污泥进行处理和处置，其主要目的是：分解有机物，使污泥稳定化；杀灭致病菌和寄生虫卵，达到无害化；降低水分，减少污泥体积，便于运输和处置；尽量避免磷的释放，以免增加污水处理工艺的负担；利用污泥中的资源，避免造成二次污染。

对于本项目污水处理过程产生的污泥，经厂内浓缩、脱水处理后，含固率约为

45%，近期外运至塘栖热电有限公司进行焚烧处置；待余杭区污泥处理处置中心建成后，则输送至余杭区污泥处理处置中心进行统一处理处置。最大化地减少了固体废弃物的排放量，同时使其污染特性得到稳定和固化，大大减少了污水处理对环境的“二次污染”问题。本项目污泥处置方法为《浙江省污泥处理处置及污染防治技术导则》推荐技术，在污泥处理工艺选择上也体现了行业的发展趋势，其清洁生产水平总体上属于国内先进水平。

4、选用先进设备、提高自动化程度

随着经济的发展，环保投入也越来越大。本项目通过采用先进的、低噪设备，可进一步提高工艺自动化、计算机控制程度，不仅大大节约操作上的劳动强度，而且使设备运行能经常处于最佳条件，节约用电能源，也符合提高资源利用率的清洁生产要求。

5、污染物排放指标

本工程尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准。一级 A 标准是《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中允许排放浓度最低、要求最严格的尾水排放执行标准。因此，从尾水污染物排放标准来看，本项目处于清洁生产国内先进水平。

6、清洁生产分析结论

综上所述，本项目采用的生产工艺均为目前国内成熟、常用工艺，生产工艺较为先进，且选用了先进、安全、可靠的生产设备。由于采用了先进的污水处理工艺、污泥脱水工艺和可靠的除臭技术，项目内异味和污泥的排放量均小于目前国内常用的污水处理厂的排放量，项目污染物排放量低于国内的普遍水平。

9.1.2 清洁生产措施建议

实施清洁生产，各级领导的支持与参与固然十分重要，但生产作业员工的积极参与也是一个十分重要的因素，也符合清洁生产在源头对污染物的控制要求，因此应通过各种培训、宣传、学习，提高职工的清洁生产、环境保护意识和技能，同时建立健全一套完善的规章制度及奖惩原则，才能提高对生产工艺和生产过程的控制能力，优化操作减少废物产生。岗位操作人员尤其是可能对环境产生重大影响的岗位，不但常规技能培训要到位，同时要具备对突发事件的应急处理能力。对重要岗位人员进行经常性考核，对不能胜任该岗位的人员应及时调离，确保生产安全。企

业环境管理者要加强对生产全过程的监督，发现问题应及时采取纠正措施。

为确保清洁生产真正的贯彻落实，建议项目投入使用后应建立健全的环境保护和安全管理规章制度，如建立 ISO14000 环境管理体系和职业安全卫生管理体系、进行清洁生产审计等。

9.2 总量控制

9.2.1 总量控制指标

污染物总量控制是执行环保管理目标责任制的基本原则之一，是我国“九五”以来重点推行的环境管理政策，实践证明它是现阶段我国控制环境污染的进一步加剧、推行可持续发展战略、改善环境质量的一套行之有效的管理手段。

根据国务院印发的《“十二五”节能减排综合性工作方案》(国发[2011]26号)，确定“十二五”各地区对化学需氧量(COD)、氨氮(NH₃-N)、二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x)排放实行总量控制。2011年10月，《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35号)提出对重点防控区域新改扩建项目增加重金属污染物排放实行总量控制。2012年10月，国务院关于《重点区域大气污染防治“十二五”规划》对重点区域的工业烟粉尘、挥发性有机挥发性有机污染物(VOC_s)提出总量控制要求。

根据工程分析，本项目排放污染物因子中，纳入区域总量控制要求的主要为废水中的 COD、氨氮。

9.2.2 总量削减要求

根据省环保厅发布的《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法(试行)》(浙环发[2012]10)的要求：新建、改建、扩建项目应充分考虑当地环境质量和区域主要污染物总量减排要求，按照最严格的环境保护要求建设污染治理设施，立足于通过“以新带老”做到“增产减污”，以实现企业自身总量平衡。

确需新增主要污染物排放量的，新增部分应按规定的比例要求对该(多)项主要污染物进行外部削减替代，以实现区域总量平衡。各级生态环境功能区规划及其他相关规划明确主要污染物排放总量削减替代比例的地区，按规划要求执行。其他未作明确规定的地区，新增主要污染物排放量与削减替代量的比例不得低于 1:1。

对照《余杭区生态环境功能区规划(修编)》，本项目拟位于“临平副城城市景观建设和都市农业生态环境功能小区(I 1-20110B01)”，属于限制准入区。此类小区污染物总量控制的原则为：加强污染物排放总量控制，区域环境功能不达标的情况下，

建设项目需新增污染物排放量的，应按照新增量与减排量 1:1.5 的比例替代削减同类污染物排放量。

9.2.3 总量替代方案

本项目为余杭区塘栖污水处理厂改造(临平第二污水系统应急)工程，属技改性质，改造后全厂污水排放量为 1095 万 t/a。按污水处理厂尾水排放标准 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的一级 A 标准，即 COD_{Cr} 50mg/L、氨氮 5mg/L 计，主要污染物新增量为 COD_{Cr} 547.5t/a、氨氮 54.75t/a；根据关于初始排污权核定等相关意见(余环办抄告[2015]第 33 号)，COD_{Cr} 按 35mg/L、氨氮按 2.5mg/L 核算，主要污染物新增量为 COD_{Cr} 383.25t/a、氨氮 27.375t/a。

根据上述分析，本项目总量平衡方案如下表所示。

表9-1 项目总量平衡替代方案

污染物名称	原环评审批量	本工程新增排放量	以新带老削减量	改造完成后全厂排放量	改造前后变化量	区域平衡替代削减量	建议购买量
废水量(万 t/a)	2190	1095	2190	1095	-1095	0	0
COD _{Cr} (t/a)	1314	547.5 (383.25)*	1314	547.5 (383.25)*	-766.5 (-930.75)*	0	0
氨氮(t/a)	175.2	54.75 (27.375)*	175.2	54.75 (27.375)	-120.45 (-147.825)*	0	0

注：*—括号外为按污水处理厂尾水排放标准 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准核算数据；括号内为根据关于初始排污权核定等相关意见(余环办抄告[2015]第 33 号)，COD_{Cr} 按 35mg/L、氨氮按 2.5mg/L 核算数据。

由上表可知，本项目建成后，通过对污水处理工艺进行改造及提标，主要污染物 COD_{Cr} 和氨氮排放量不仅未增加，反而有降低，COD 排放总量较原环评批复排放总量控制目标值减少 766.5t/a(930.75t/a)、氨氮减少 120.45t/a(147.825t/a)，对环境产生正效益。

第10章 环境影响经济损益分析

塘栖污水处理厂改造工程是余杭区污水处理规划的一部分，它既是一项污水集中治理工程，也是一项城市环境综合整治工程，同时又是一项治理内河污染，保护城市水环境、提高环境质量的公益性工程和环保工程，对改善余杭区的城市基础设施建设，削减城市污染物排放量，改善余杭区塘栖镇内河和运河水质及城市投资环境，具有十分重大的意义。

由于工程性质决定了工程效益主要表现为社会效益和环境效益，其特有的工程特征决定了其投资效益有以下三个特点：第一，间接性。本工程带来的效益是使其他部门生产效率的提高，损失的减少，所以投资的直接收益率低；第二，隐蔽性。本工程投资的主要效果是保证生产，方便生活和防治内河水质污染，减少或消除水污染的损失，其所得是人们不容易觉察到的“无形”补偿，往往被人们忽视；第三，分散性。由于水污染的危害涉及到社会各方面，包括生活、生产、景观，人体健康等，这就决定了本工程投资效益的分散性。

10.1 社会效益

项目建设科促进区域经济发展，提高内河水质、改善城市生活质量。

本工程建成投产以后，主要纳污区片为塘栖镇污水，项目改造完成后，塘栖镇目前未纳管的废水可以集中纳管处置，可以减少废水中污染物的排放量。污染物排放量的减少，可使纳污范围内河水质得到改善，减轻塘栖镇内工业企业和城市生活污水排放对河网水质的影响，提升城市品位和城市居民的生活质量。水质的提高，也对人民的健康有益，可大大减少河网居民因接触污水而引起的疾病暴发或流行病的潜在危险。

10.2 环境效益

本项目改造污水处理规模 3.0 万 t/d，工程改造后，原来一级 B 标准提高到一级 A 标后，主要污染物排放量削减量为 COD：766.5t/a，氨氮 120.45t/a。工程的实施将有效地削减塘栖镇及大运河工业区的污染物排放量，有助于该地区的水质改善，其环境效益是巨大的。

10.3 经济效益

污水处理厂工程作为一项环境治理项目，其本身并不直接产生经济效益。塘

塘栖污水处理厂工程是进一步完善城市基础设施的需要，既符合我国城镇污水处理设施规划的要求，也是落实《杭州市余杭区污水工程专项规划》的重要举措。其建设有利于提高总体环境质量，改善城市地表水体质量，大大促进塘栖镇的经济发展和旅游事业的发展。

第11章 环境管理与监测

11.1 环境管理

11.1.1 环境管理的目的、目标

为了通过环境保护措施的实施,把塘栖污水处理厂改造工程建设期和运营期给环境带来的不利影响减至最小,使项目的建设经济效益和环境效益协调持续发展,必须强化环境管理,使项目的建设符合国家经济建设和环境建设同步规划、同步发展和同步实施的方针,使环保措施得以切实实施。

11.1.2 环境管理、执行及监督机构

本项目由杭州余杭水务有限公司负责塘栖污水处理厂改造工程的设计、施工建设、运行的管理工作。

本工程的设计、施工、运营过程中各相关单位要重视环境保护工作,设计单位应将环境影响报告书提出的环保工程措施落实到设计中。建设单位、环保部门对环保措施的设计方案进行审查。施工开始后,建设单位应配合环保管理专职人员、负责施工期环境管理与监督,重点防治施工过程中废气、废水、施工噪声、粉尘等的影响。同时施工单位应配备环保员,监督、管理环保措施的实施。运营期间的环保管理由杭州余杭水务有限公司负责,运行期监测由厂区监测机构或委托有资质单位进行。

11.1.3 环境管理职责和主要内容

1、厂内环境管理职责

(1)本工程新建环境管理机构体系,由塘栖污水处理厂运行负责人负责环境管理机构,从上到下建立起环境目标责任制、岗位责任制。

(2)宣传、组织贯彻国家有关环境保护的方针、政策、法令和条例,搞好范围内的环境保护工作。

(3)根据国家有关施工管理条例、操作规范以及环评提出的施工期环境保护要求,制定施工环境保护管理办法,并负责实施。

(4)监督施工单位执行施工环境保护管理办法的情况,对违反管理办法的施工行为及时予以制止;

(5)监督本项目环保设施和设备的安装、调试和运行,保证“三同时”验收合格。

(6)执行上级主管部门建立的各种环境管理制度。

(7)保证各种环保措施的实施与环保设施的正常运行。

2、施工期环境管理内容

(1)施工废气可能对周边敏感点造成的影响；

(2)施工噪声对附近村庄生活、工作的干扰；

(3)施工期材料堆场和材料运输引起的扬尘，施工人员的生活污水、生活垃圾的污染；

(4)调查、处理施工扰民或污染纠纷。

3、运行期环境管理内容

(1)污水处理厂进管水质控制管理。对服务范围内的废水进行审计与监测，是运行期环境管理的重要内容。应加强进厂水质控制管理，对进入污水管网系统的所有排污单位的废水量和水质进行登记，与排污单位签订废水处理服务合同，规定各排污单位的废水排放量和排放水质。对污染特别严重的重点企业必须实行点源控制，确定污水收集范围内的主要骨干企业为重点监控对象，对其污水预处理设施的运行状况进行监督，对其出水水质进行控制。

(2)污水处理厂出水水质控制管理。对经常污水处理效率，处理出水水质达标情况进行管理，一旦发现出水异常，应及时查找原因并加强管理，对出水水质进行控制。

(3)污泥处理厂加强日常环境管理及污染治理设置运行管理。

(4)领导并组织项目运行期(包括非正常运行期)的环境监测工作，建立档案。

(5)依据核定的污染物排放总量控制指标和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)等标准来指导和规范污水处理厂各部门的运行管理。

(6)调查、处理污染事故与污染纠纷。

(7)开展环保教育、技术培训和学术交流活动，提高工作人员素质，推广利用先进技术和经验。

11.2 环境监测

11.2.1 环境监测计划

作为环境监测管理和环境保护措施、计划制定的依据，环境监测计划的实施在本建设项目中是必不可少的。环境监测可分三个阶段：

一、可行性研究阶段，对本工程实施前现状的环境本底进行监测，可委托当地环保监测站或其他有资质单位完成。

二、项目施工期的环境监测，主要对施工过程中的废气、噪声、废水等进行监测，可委托当地环保监测站或有资质单位完成。

三、运行期的定期常规污染及环境监测

1、主要对污水处理厂内部各运行单元的 pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、总磷进行监测，同时对厂界 NH₃、H₂S、臭气进行监测，对厂界噪声进行监测。此外，还应对排污口附近京杭大运河的水质进行监测，主要监测项目有 pH、COD_{Mn}、氨氮、总磷等。

2、主要对污泥处理厂排放口水质进行监测，对污泥中的重金属含量进行监测。

3、运行期的环境监测可由建设单位自行组建监测机构或委托当地环保监测站、其他有资质单位完成。

环保监测计划可参照下表实施。

表11-1 污水处理厂工程环境监测计划安排

序号	监测内容	监测点位	监测项目	监测频率	监测时间
1	环境空气	拟建厂址处	TSP	1次/季	施工期
2	噪声	施工场界	昼、夜 Leq(A)	1次/1月	
3	污水厂水质	排放口	污水量、pH、COD _{Mn} 、SS、氨氮、总磷	在线连续监测	运营期
		进水格栅井	污水量、pH、COD _{Mn} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷	在线连续监测	
		服务范围内主要污染源	根据废水特征确定	不定期	
4	环境空气	厂界	臭气、NH ₃ 、H ₂ S	1次/季	
5	污泥	脱水机房	含水率、重金属、大肠菌群	1次/年	
6	噪声	厂界	昼、夜 Leq(A)	1次/季	
7	京杭大运河水质	上游 1km 断面	pH、COD _{Mn} 、氨氮、总磷	每年枯水期、丰水期各一期	营运期 京杭运河 水域环境
		排污口断面			
		下游 1km 断面			

11.2.2 监测仪器设备及人员培训

1、仪器设备

为保证完成监测任务，需配备必要的仪器设备，如大气采样器、红外分光光

度计、COD 速测仪、酸度计等仪器，在出水口还应设置水质在线监测系统，并且要保证这些仪器的资金落实和日常运行费用。

2、人员培训

本工程设置化验室，配备专业技术人员负责监测污水处理厂进水和出水水质，并加强对专业技术人员的技术培训和考核。对上岗人员的基本素质要求由基本理论、基本操作和实际样品分析三部分组成：

①基本理论包括分析化学基本理论、实验室基础知识、数据统计基础知识、质量保证和质量控制基础知识、环境监测分析方法原理、操作、计算、干扰物质排除及有关注意事项。

②基本操作技能包括现场采样测试技术、玻璃器皿的正确使用、分析仪器操作的规范熟练程度等。

③按照规定的操作程序对发放的考核样品进行分析测试。

11.3 环境监理

11.3.1 环境监理要求

根据浙江省人民政府令第 288 号及浙环发[2012]41 号规定，对可能造成重大环境影响的建设项目，应按要求开展建设项目环境监理，主要包括以下几类：（一）涉及饮用水源、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区的建设项目；（二）环境风险高或污染较重的建设项目，包括石化、化工、火力发电、农药、医药、染料(含颜料)、危险废物(含医疗废物)集中处置、生活垃圾集中处置、水泥、造纸、电镀、印染、皮革、酿造、钢铁、有色及其他涉及重金属污染物排放的建设项目；（三）施工期环境影响较大的建设项目，包括水利水电、煤矿、矿山开发、石油天然气开采及集输管网、铁路、公路、城市轨道交通、码头、港口等建设项目；（四）其它需要开展环境监理的建设项目。

为了落实项目各项环保措施和环境管理方案，对营运期配套的“三同时”落实情况实施全过程的监督管理，确保建设工程环境目标的实现，本项目应在设计、施工阶段委托具有环境工程监理资质的单位进行环境监理，完工后的环境监理报告作为工程竣工环保验收的依据。

11.3.2 环境监理工作内容

建设单位应委托有资质单位对整个工程进行全过程的环境监理，环境保护工程监理单位应根据本工程的特点及施工进度制定监理方案。

1、设计阶段环境监理

污水厂建设设计质量的全面监理，属于设计单位的程序管理，设计单位应贯彻了“以防为主、防治结合、综合治理”的方针。

设计阶段环境监理主要考虑以下环保监理的主要内容：

①环境影响报告书中所提出的各种环境保护措施或方案，以及所需要的环境保护措施的投资经费概算都应在初设或施工图设计文件中予以落实。

②施工组织设计文件中，对运输或堆放路用粉状材料时，设计文件中应规定遮盖措施以防粉尘污染。对施工临时道路及施工路段在旱季施工期间应规定适时洒水减轻扬尘污染或其他降尘措施。

2、施工阶段各类污染源的现场监理

①工程的招投标阶段

工程的招标文件中，关于环境保护的内容应纳入合同文件的相应条款中，其副本应送环保监理工程师实施现场监理时备查与监督管理。

②各类噪声源的现场监理

现场环保监理工程师应对施工现场附近的声敏感建筑物的环境噪声进行监理与监测，若监测结果超过了应执行的环境噪声质量标准，达到了扰民程度，影响了周围居民的生活质量时，环保监理工程师应通知承包方采取减噪措施，或调整机械施工时间。

③环境空气污染源现场的监理

环境空气污染源包括：运输车辆运料过程中产生的扬尘和轮胎刹车片的磨损都会增加对环境空气的污染。

以上污染源对环境空气的污染程度，现场环保监理工程师应对施工现场附近的环境空气敏感点的环境空气质量进行监测。若监测结果超过了应执行环境空气质量标准时，环保监理工程师应通知承包方采取防范措施，并要求达到标准限值以内。

④水污染源现场监理

水污染源包括：施工过程中产生的废水以及建设、监理单位的住所，所产生生活污水的排放。

为了解决以上水污染源对纳污水域等地表水造成污染程度，环境监理工程师应对施工现场水环境质量中有关项目进行监理与监测。若监测结果超过了应执行

的水质环境质量标准时，环境监理工程师应通知承包方采取防治措施，并要求达到标准限值以内。

11.4 环保“三同时”验收

在本工程竣工验收阶段，需进行环保“三同时”验收，“三同时”措施见表 11-2。

表11-2 污水处理厂工程建设项目环保“三同时”一览表

类别	污染源	污染物	治理措施(设施数量、规模、处理能力等)	处理效果、执行标准或拟达要求
废气	厂界、生物除臭系统排气筒	NH ₃ 、H ₂ S、臭气	完善系统密封、合理收集口位置及设计换气量	排气筒:《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 规定;厂界:《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中废气排放最高允许浓度的二级标准
废水	排放口	COD、氨氮、总磷等	尾水排放口安装在线监测设备	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准
噪声	空压机房、鼓风机房	噪声	选择低噪设备,设消声器	厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准
固废	脱水机房	污泥	管道泵送至污泥处理厂	/

第12章 公众意见调查

12.1 调查目的

根据《环境影响评价法》和《环境影响评价公众参与暂行办法》规定，需在环境影响评价过程中开展公众参与工作，以使当地公众了解该项目的意义和由于项目的建设可能带来的环境影响，以及本工程针对这些影响所采取的防治措施和效果，充分发挥公众对本地区环境保护的参与和监督作用，使公众支持和配合该项目，进一步消除或缓解建设项目对周围环境带来的不利影响，并把公众意见和建议落实到评价中。

12.2 调查对象、方式与内容

1. 调查对象

本项目主要调查对象分为团体和个人，调查范围主要集中在项目周边 2.5km 范围内，团体调查对象主要为项目拟建地周边的 20 家企事业单位，个人调查对象主要为项目拟建地周边的居民及企事业单位的工作人员等，被调查人员共计 50 人。

2. 调查方式

本次调查采用发放表格、张贴公示等形式进行调查，征求评价区范围内附近企事业单位、行政部门、个人等对此项目的态度、意见及要求。

3. 调查内容

本工程建成实施后对被调查人员的损益情况及可接受程度，详见调查样表。

12.3 调查表统计分析结果

1. 团体调查意见分析

本次调查共发出团体调查表 20 份，回收 20 份，回收率为 100%。团体公众调查信息汇总见表 12-1(略)。当地团体、单位普遍对当地环境质量感到满意。通过对建设项目的公示公告，周边团体、单位对建设项目有了一定程度上的了解，表示对本项目建设过程中的施工噪声问题较为关心，其中大部分被调查单位认为项目建成后不会对周围居民生活环境产生明显影响。综合分析，被调查单位普遍认为本项目的选址是合理的，对本项目的建设持赞成的态度。公众调查样表详见附件，公众参与团体调查统计数据见表 12-2。

表 12-2 团体调查统计数据一览表

序号	调查内容	态度	数量	比例(%)
1	对目前区域环境质量的认可程度	好	5	25
		较好	15	75
		不好	0	0
		不知道	0	0
2	认为该地区主要的环境问题	废气	4	20
		废水	3	15
		噪声	10	50
		其它	3	15
3	对本项目的了解程度	很了解	1	5
		有所了解	13	65
		听说过	5	25
		没听说	1	5
4	对建设单位环境信誉的满意程度	满意	6	30
		较满意	13	65
		不满意	0	0
		不清楚	1	5
5	对本项目最担心的环境问题	废气影响	6	30
		废水影响	5	25
		噪声影响	3	15
		其它	5	25
6	本项目应该采取哪些环保措施	废气处理	1	5
		废水处理	3	15
		噪声防治	9	45
		其它	1	5
7	本项目建成投产后对居民生活环境的影响程度	影响很大	5	25
		影响一般	1	5
		无影响	1	5
		不知道	6	30
8	是否愿意公开姓名、电话等个人信息	愿意	15	75
		不愿意	5	25

从调查结果分析，团体公众参与意见大致如下：

(1)25%的被调查者认为当地环境质量好，75%的被调查者认为当地环境质量较好，认为主要的环境问题是噪声问题。

(2)50%的被调查者认为项目建成后对周边居民居住生活环境无影响。65%的被调查者对本项目有所了解，25%的被调查团体听说过。

(3)对于项目的建设,有 30%的被调查者关心废气问题,还有 25%的被调查者关心固废影响。

(4)有少部分被调查团体未填写联系人,在填写联系人的团体中,75%的被调查表示愿意公开姓名、电话等个人信息。

2. 个人调查表结果统计

调查采用发放调查表的方式,发放调查表 50 份,回收 50 份,回收率为 100%。调查对象涵盖不同年龄、性别、职业和文化程度,个人公众调查信息汇总见表 12-3(略),个人公众参与调查表结果统计见表 12-4。

表 12-4 个人公众参与调查表结果统计

序号	调查内容	态度	数量	比例(%)
1	对目前区域环境质量的认可程度	好	6	12
		较好	43	86
		不好	1	2
		不知道	0	0
2	认为该地区主要的环境问题	废气	5	10
		废水	17	34
		噪声	13	26
		其它	14	28
3	对本项目的了解程度	很了解	1	2
		有所了解	3	6
		听说过	34	68
		没听说	13	26
4	对建设单位环境信誉的满意程度	好	0	0
		较好	10	20
		不好	40	80
		不知道	0	0
5	对本项目最担心的环境问题	废气影响	0	0
		污水影响	2	4
		噪声影响	20	40
		其它	2	4
6	本项目应该采取哪些环保措施	废气处理	25	50
		废水处理	1	2
		噪声防治	2	4
		其它	17	14
7	本项目建成投产后对居民生活环境的影响程度	没有	5	10
		很小	25	50

序号	调查内容	态度	数量	比例(%)
		有影响	1	2
		不知道	2	4
8	从环保角度出发, 你对该项目的建设持何种态度	支持	46	92
		无所谓	2	4
		反对	0	0
		有条件支持	40	80
9	是否愿意公开姓名、电话等个人信息	愿意	31	62
		不愿意	19	38

从调查结果分析, 个人公众参与意见大致如下:

(1)12%的被调查者认为当地环境质量好, 86%的被调查者认为当地环境质量较好, 认为主要的环境问题是周边大气环境质量有待改善。

(2)92%的被调查者认为项目建成后对周边居民居住生活环境很小, 4%的被调查者认为项目不会对周边居民产生一定影响。

(3)对于项目的建设, 40%的被调查者关心污水问题, 50%的被调查人为是固废问题, 少数被调查者关心噪声和废水问题。

(4) 62%的被调查者表示愿意公开姓名、电话等个人信息, 38%的被调查者标示不愿意。

根据分析可知, 公众对项目产生的环境问题认识比较清楚, 本环评将综合采纳公众调查意见, 重点突出项目运营期的废气和废水影响分析。从调查结果分析, 该项目的建设得到了大部分被调查团体和个人的赞成, 只要项目建设过程中要确保运营期“三废”特别是废气、噪声、废水等污染治理, 做到达标排放, 尽量减少对环境的影响, 项目建设就会得到公众普遍认同。

12.4 公告公示

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、浙江省人民政府令第 288 号《浙江省建设项目环境保护管理办法》和《关于印发《浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则(试行)》的通知》的相关要求, 本项目建设应在项目拟建当地进行公告和公示, 公告和公示时间均不少于 10 个工作日。

建设单位于 2015 年 10 月 19 日~10 月 30 日、2015 年 11 月 12 日~2015 年 11 月 25 日, 分别在杭州市余杭区塘栖镇镇政府、杭州市余杭区塘栖镇李家桥村村民委员会、杭州市余杭区塘栖镇塘北村村民委员会公示栏进行了公告、公示,

公示期均为 10 个工作日。同时，由杭州市余杭区塘栖镇政府、杭州市余杭区塘栖镇李家桥村村民委员会、杭州市余杭区塘栖镇塘北村村民委员会出具了公示证明，公示(告)期间未收到不赞同本项目建设的意见。公告和公示照片和公示证明见附件。

第13章 项目建设必要性、合理性及审批原则符合性

13.1 项目建设的必要性

2008年，杭州市政府召开专题会议(杭府纪要[2008]31号)，同意临平副城进入杭州七格污水处理厂的污水量为20万t/d。2011年1月，污水南排工程建成后，塘栖污水处理厂服务范围内废水基本进入南排工程，因此塘栖污水处理厂暂时停止运行。

近期，随着“治污水”工程的不断推进，污水收集纳管处理量急剧增加，根据统计近几个月南排工程日均污水量已达到14.5-16万t/d，尽管未达到市政府同意余杭区南排工程20万t/d的污水送处量，但杭州市有关部门实际只允许余杭区送处的最高日污水量为14万t/d，目前实际排放量已达到或超过实际允许的限值。对此，余杭区多次向市有关部门汇报要求按照原明确的20万t/d污水量送处，但市有关部门考虑到杭州主城区纳管量同样急剧增长，杭州七格污水处理厂目前已处于满负荷状态，已经没有能力允许余杭区新增南排污水量。

随着雨污分流、截污纳管工程的继续推进，今后几年临平副城污水纳管量还会大幅增加，如按年增长率8-10%计算，预计2018年将达到或超过20万t/d，另一方面，规划的临平污水处理厂目前正在选址设计阶段，预计在2018年6月投入运行。在临平污水处理厂建成前，临平副城新增污水量不能送七格污水处理厂集中处理，将势必造成区域纳管污水外溢或直排至河道，对河道水质造成严重污染，影响“五水共治”的成效。因此余杭区临平副城排水处置问题亟待解决。

为此，在临平污水处理厂建成前，余杭区考虑重新启用塘栖污水处理厂并实施提升改造工程，以缓解在临平污水处理厂投入运行前的几年内新增的纳管量。本项目是临时过渡工程，在临平污水处理厂(20万t/d)建成并投入运行以后，塘栖污水处理厂将停运。

余杭区塘栖污水处理厂(临平第二污水系统应急工程)目前处于停运状态，由于未来几年临平副城污水纳管量将大幅度增加，而七格污水处理厂已没有容量接纳新增废水，因此决定将余杭区塘栖污水处理厂(临平第二污水系统应急工程)重新开启，并进行改造，工程改造后可处理未来几年新增废水量，防止废水不能纳管直排造成

地表水环境污染，对临平第二污水系统起到真正的应急作用。

塘栖污水处理厂改造工程完成后，出水将达到一级 A 标准，出水水质可以满足生活杂用水水质、一般工业冷却水、洗涤水、绿化浇灌、道路浇洒、景观用水等水质要求，为再生水利用、实施水资源的优化配置，提高水资源的综合利用创造有利条件。

13.2 项目选址合理性分析

塘栖污水处理厂改造工程位于现有厂区内，部分在原有构筑物上改造完成，部分在现有厂区内新建。由于现状塘栖污水处理厂已先行控制用地，无新增用地，因此塘栖污水处理厂改造工程建设用地审批较为简单，工程可操作性强。

改造工程不仅有利于污水就近集中处理，还可充分利用现有污水收集处理系统，最大限度发挥各自的经济效益、社会效益及环境效益。

13.3 项目审批原则符合性分析

13.3.1 生态环境功能区规划符合性分析

根据《杭州市余杭区生态环境功能区规划(修编)(2010~2020)》，本项目所在地块为“临平副城城市景观建设和都市农业生态环境功能小区”，编号为 I 1-20110B01，属于限制准入区。该功能区鼓励发展现代都市农业。

本项目是在现有厂区基础上实施的提标改造，是城市市政基础设施的建设，项目建成后，区域内污水管网更为完善，使原来直接排入内河的废水可通过收集后集中处置；另一方面，提标改造后，废水处理规模由原审批 4 万 t/d 调整为 3 万 t/d，由一级 B 标提级到一级 A 标，提标改造后污染物排放量大大减小。因此项目建设基本符合该生态功能规划的要求。

13.3.2 污染物达标排放原则符合性分析

根据环境影响分析，项目排放的废水、废气等污染物经治理后均能达标排放；噪声通过采取各项隔声降噪措施后，厂界噪声达标；固体废物也能得到及时合理的处置处理。只要企业确保污水处理设施正常运行，杜绝事故排放，则产生的各类污染物均能达标排放，对周围环境影响不大。

13.3.3 总量控制符合性分析

目前企业核定总量为：废水量 2190 万 t/a，COD：1314t/a，氨氮：175.2t/a。

本项目通过提标改造，废水排放量减小，污染物排放浓度降低，本项目建成后，

通过对污水处理工艺进行改造及提标，主要污染物 CODCr 和氨氮排放量不仅未增加，反而有降低，COD 排放总量较原环评批复排放总量控制目标值减少 766.5 吨/年、氨氮减少 120.45 吨/年，对环境产生正效益。

13.3.4 维持环境质量原则符合性分析

根据分析预测，项目落实本次环评提出的各项环保治理措施，保证其正常运行，并努力实施清洁生产的前提下，各种污染物可以做到达标排放，对周围环境影响不大，区域环境质量仍能维持现状。

13.3.5 其他要求合理性分析

1、产业政策符合性

本项目是塘栖污水处理厂的提标改造工程，根据国家发展和改革委员会第 9 号《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)》(国家发展和改革委员会 2013 年第 21 号令，2013.5.1)，本项目属于鼓励类中第三十八条“环境保护与资源节约综合利用”中第 15 款“三废综合利用及治理工程”。

根据《杭州市 2013 年产业发展导向目录与空间布局指引》，本项目属于鼓励类中第九条“节能环保产业”中 I09 款“供排水工程，主要包括城市供水工程，污水收集、传输和处理工程，污泥处置项目，低洼排水工程，供、排水管网改造、调整工程，城市饮用净水改造工程，雨水收集利用，农村饮用水工程，中水回用工程建设”。

因此项目建设符合国家及地方产业政策要求。

2、用地规划符合性

本项目位于余杭区塘栖镇李家桥村，本次项目利用塘栖污水处理厂现有用地，不新征土地，因此本项目的选址符合当地相关规划要求。

第14章 环境影响评价结论

14.1 项目概况

项目名称：余杭区塘栖污水处理厂改造(临平第二污水系统应急)工程

项目性质：技改

建设单位：杭州余杭水务有限公司

建设内容和规模：通过改造一期 SBR 池、优化二期改进型 SBR 池、增设深度处理系统、改造现有泥水处理系统，将现有塘栖污水处理厂改造为设计规模为 3.0 万 m³/d，出水水质达到 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的一级 A 标准的污水处理厂。

项目选址：位于现状塘栖污水处理厂现有厂址用地红线内。

项目用地：现有塘栖污水处理厂位于塘栖镇李家桥村，占地面积 37016.2 平方米。本次改造工程利用厂内现有预留用地建设，无需新增用地，不涉及征地与拆迁。

工程投资：本项目总投资 5798.9 万元，其中工程费用为 4372.5 万元。

14.2 环境质量现状评价结论

14.2.1 环境空气质量现状

监测结果表明，监测期间内，各监测点位 SO₂、NO₂、PM₁₀ 等常规污染因子均能够达到 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准的小时浓度或日均浓度限值，项目拟建区域整体空气环境质量较好。

项目拟建地东北厂界特征污染因子 H₂S、NH₃ 均达到 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》中居住区大气中有害物质的最高容许浓度，达到环境质量标准要求。

14.2.2 地表水环境质量现状

由监测数据可知，近 3 年各运河各断面水质较差，除 2013 年宏畔桥和五杭运河大桥为Ⅲ类水外，其余各断面为Ⅳ类~劣Ⅴ类，不能满足相应的水环境功能区水质目标要求，主要超标污染物为 DO、NH₃-N 和 TP。

比较京杭运河及京杭古运河沿程监测数据，水质自南往北呈现变好趋势，义桥断面的水质最差，五杭运河大桥断面的水质较好，至大麻渡口后，污染程度有所上升。比较各河流水质监测数据，东塘港(五福桥)的水质最差，为Ⅴ类~劣Ⅴ类水；

十字港(武林头北)次之，为V类水；京杭运河和京杭古运河的水质稍好，基本为IV类~V类水。

14.2.3 地下水环境质量现状

根据监测数据可知，本项目周边地下水中 pH、总硬度、铬和镉等因子达到 I 类水质标准，硝酸盐达到 II 类水质标准，高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚等因子达到 III 类水质标准。

14.2.4 声环境质量现状

从监测结果可以看出，项目厂区四周厂界噪声能够符合 GB3096-2008《声环境质量标准》中相应声环境功能区标准要求，因此项目拟建地声环境质量尚可。

14.3 环境影响预测与评价结论

14.3.1 大气环境影响分析

根据上表分析，污水处理厂无组织排放的恶臭污染物最大小时落地浓度均符合《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气有害物最高浓度限值标准；臭气污染物小时最大贡献浓度为 NH_3 ： $1.53\text{E-}02\text{mg/m}^3$ (占标率 7.63%)、 H_2S ： $6.53\text{E-}04\text{mg/m}^3$ (占标率 6.53%)；敏感点处臭气污染物小时最大贡献浓度占标率均小于 10%。因此，污水处理厂无组织排放的恶臭污染物不会对周围环境空气及敏感点产生不良影响。

由上表可知，本工程恶臭污染物在敏感点处预测值与监测值叠加可达到 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》中居住区大气有害物最高浓度限值标准要求。

本项目各污染因子在厂界外无超标点，无需设置大气环境防护距离。经计算，本项目各构筑物需设置卫生防护距离建议值为 100 米。根据厂区平面布置图，本项目厂区内所有构筑物与周边居民距离均大于 100 米，因此在本项目投入运营后卫生防护距离能满足要求。同时要求规划部门需加强对卫生防护距离内的规划控制，不在防护距离范围内新设置居住区、学校、医院等敏感保护目标。

食堂油烟通过目前食堂配备的油烟净化器净化处理后通过附壁式排气筒由食堂屋顶达标排放，对大气环境影响不大。

14.3.2 水环境影响分析

1、近 3 年评价范围内河道水质较差，其中东塘港的水质最差，为 V 类~劣 V 类水；十字港次之，为 V 类水；京杭运河和京杭古运河的水质稍好，基本为 IV 类~V

类水。水质自南往北呈现变好趋势，义桥断面的水质最差，五杭运河大桥断面的水质较好。各断面水质不能满足相应的水环境功能区水质目标要求，主要超标污染物为 DO、NH₃-N 和 TP。

2、本工程正常排放对评价河段各污染物的增量影响不明显，但非正常和事故排放对评价河段各污染物有明显的增量影响，以所在河段水环境功能区目标水质(III类)标准值进行评价，则 NH₃-N 的增量影响最为明显，其次为 TP，COD_{Mn} 的增量影响最小。

3、本工程建成后对荷花坟和四通桥断面的水质无影响，对五杭运河大桥和大麻渡口断面各污染指标的增幅较工程未建前均小于 10%，对现状水质影响有轻微影响，仍可维持在 V 类。与正常排污相比，本工程非正常和事故排污对现状水质的影响明显，除非正常排污时的 NH₃-N 外，各污染指标的增幅均在 10%以上，五杭运河大桥和大麻渡口断面水质将变为 V 类~劣 V 类。

14.3.3 声环境影响分析

根据预测可知，通过采取各类噪声防治措施后，厂界噪声基本可以达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中相应标准，对周围声环境影响不大。

14.3.4 固废影响分析

本项目只要采取适当的固体废物贮存、处理与处置措施，并按本环评提出的要求加以完善后严格执行，可使产生的固体废物均能得到有效的处理及处置，不会对外环境造成二次污染。

14.4 污染防治措施汇总

本工程污染防治措施见下表。

表14-1 施工期污染防治措施一览表

防治对象	防治措施	防治效果
施工废水防治	1、严格执行杭州市人民政府第 270 号令《杭州市城市排水管理办法》中的有关规定。 2、加强对施工人员生活污水管理，项目施工场地利用企业现有厕所及化粪池，施工人员的生活污水经化粪池处理后由环卫清运，不得排入附近水体。 3、建筑工地周界敷设排水明沟，场地内修建临时沉淀池，施工涌水或渗水及施工废水经沉淀处理后，作为施工的混凝土养护用水或场地洒水使用，不得外排。	施工期生活污水及施工废水纳管排放

防治对象	防治措施	防治效果
	<p>4、沉淀池泥浆和沉淀下来的土石及钻渣等作为建筑垃圾外运处置，严禁沿水体堆放和直接倾入河中。</p> <p>5、施工物料堆场合理选址，远离水体，并设置在径流不易冲刷处；黄沙、渣土等粉状物料堆场应配有草包篷布等遮盖物，并在周围挖设明沟，防止径流冲刷。</p>	
大气污染防治	<p>1、车辆行驶扬尘抑制措施</p> <p>(1)施工期间对施工场地及车辆行驶路面实施洒水抑尘，每天洒水4~5次。</p> <p>(2)运输黄沙、石子、弃土、建筑垃圾等的车辆必须密闭化，车辆必须用帆布严密覆盖，覆盖率要达到100%，严禁跑冒滴漏，装卸时严禁凌空抛撒。</p> <p>(3)工地出入口15m内应将路面硬化，并派专人冲洗进出运输车辆和保持出入口通道的整洁，车辆进出建筑场地时，应进行必要的车辆清洗工作。</p> <p>(4)车辆运输路线尽可能避免敏感点，减少车辆扬尘对周边敏感点等的影响。</p> <p>2、堆场扬尘抑制措施</p> <p>(1)文明施工，采取滞尘防护措施，工地四周设置实体防护挡墙。</p> <p>(2)混凝土浇制应采用商品混凝土，施工工地要定期洒水，施工建筑要设置滞尘网。</p> <p>(3)对施工区内的道路进行硬化处理，道路、堆场表土保持一定的湿度，洒落地面的沙石及时洒水清扫，防止二次扬尘产生，最大程度减少扬尘对周围大气环境的影响。</p> <p>(4)不在露天堆放沙石、水泥等粉状建材，不在露天进行搅拌作业。粉性材料要堆放在料棚内，堆放时必须用帆布或塑料编织布将其严密封盖，且堆棚应设置在远离敏感点处。</p> <p>(5)施工车辆出入施工场地减速行驶并密闭化，当风速达四级以上时，应停止土方开挖等工作，以减少施工扬尘的大面积污染。</p>	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准
施工噪声防治	<p>1、按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第二十九条的规定，施工单位必须在工程开工十五日以前向环保部门申报登记。</p> <p>2、为控制施工作业机械噪声扰民影响，应采取合理安排各类施工机械的作业时间，按《杭州市环境噪声管理条例》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)等要求实施监控，防范与减少施工噪声对周围环境的不利影响。</p> <p>3、对高噪声的施工机械要采取一定的降噪措施。定期检查施工设备，一发现产生的噪声增加应及时维修或更换；合理布置施工场地，将高噪声设备布置在远离敏感点。</p> <p>4、禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。如因抢修、抢险作业和由于生产工艺要求连续作业，必须进行夜间施工，则施工单位应当持所在地建设行政主管部门的施工意见书，向所在地环境保护部门申请，获许可后可在周边村庄张贴告示告知附近居民，方可进行施工活动。</p> <p>5、为减轻运输车辆对区域声环境的影响，建议厂方对运输车辆加强管理和维护，保持车辆有良好车况，机动车驾驶人员经过噪声敏感区地段应限制车速，禁止鸣笛，尽量避免夜间运输。</p>	施工期噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
施工固废	1、对各类施工建筑垃圾，可回收利用部分如包装袋、包装箱等进行回收，以减少建筑垃圾产生量；其余应定点集中暂时堆放，并纳入城	/

防治对象	防治措施	防治效果
防治	<p>市建筑渣土管理系统进行统一清运、管理和利用。</p> <p>2、加强施工管理，严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，减少地表裸露时间；开挖施工和土石方工程应避免雨季，同时要做到有序堆放；在填方过程中应注意对所填土石方及时夯实处理，减少水土流失。</p> <p>3、加强对施工人员生活垃圾管理，定点设置生活垃圾收集点收集施工人员生活垃圾，并纳入当地垃圾清运处置系统。</p>	

表14-2 运营期污染防治措施一览表

防治对象	污染防治措施	预期治理效果
水污染防治	<p>(1)项目应实行清污、雨污分流。</p> <p>(2)项目采用水解酸化+改进型 SBR 为主体的生物脱氮除磷处理工艺并结合混凝沉淀+过滤的深度处理工艺，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准。</p> <p>(3)厂区办公生活污水及设备冲洗水、洗车废水等均回流到厂内污水提升泵房，进入污水处理系统进行处理。</p> <p>(4)进管水质必须达到进管标准，高浓度有机废水和有害有毒物浓度应按进管标准严格控制；本工程对进水水量、水质进行在线监测监控并与监督管理部门联网；加强对企业污水达标接管的监控管理。</p> <p>(5)制定严格操作规程和管理制度，严格执行，上岗员工必须经过认证培训和训练；指定专人负责污水处理设施的日常管理及维护，定期检修设备，确保设施持续稳定运行；及时了解污水处理设施的运转情况，保障正常运行。对进水和出水水质要定期监测，根据不同的水量和水质及时调整处理单元的运转状况，以保证最佳的处理效率。</p> <p>(6)项目改造后，应从源头加强污染控制，应采取限制审批含氮、磷建设项目等措施，减少污水处理厂服务范围内排放含氮、磷浓度较高的废水污染物。</p>	出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准
废气污染防治	<p>1、废气收集与处理措施</p> <p>本工程污水处理过程中产生的恶臭污染物采用 CYYF 城镇污水厂全过程除臭工艺辅以生物除臭进行处理。</p> <p>CYYF 城镇污水厂全过程除臭系统由微生物培养系统和除臭污泥投加系统构成。微生物培养系统包括微生物培养箱和配套供气管路组成，在改进型 SBR 池缺氧区和厌氧区放置 12 台微生物培养箱；除臭污泥投加系统包括除臭污泥泵和除臭污泥投加管道，在改进型 SBR 池三单元安装 4 台除臭污泥泵，除臭污泥管道由污泥泵出口分别铺设至进水前段，从而实现全厂污水处理系统的全过程恶臭控制。</p> <p>同时为安全起见，对恶臭污染物产生源强较大的粗格栅、污水提升泵房、细格栅、沉砂池以及水解池采取加盖密闭或封闭措施，并配备 1 套 5000m³/h 集风装置，恶臭经收集后通过生物滤塔装置进行脱臭处理，最终经不低于 15m 的排气筒高空排放。</p> <p>2、管理及其他方面措施</p> <p>(1)污水厂应制定除臭系统(包括收集系统、处理系统)定期维护检修的相关管理制度，定期对除臭系统进行维护检查，避免出现除臭收集风管泄漏、阀门关闭锈蚀等情况，保证收集、处理系统正常运行，维持密闭池体内微负压的状态。</p> <p>(2)定期委托有资质单位对除臭系统进行监测，一旦发现除臭效率下</p>	<p>排气筒:《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 规定;</p> <p>厂界:《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中废气排放最高允许浓度的二级标准;</p> <p>敏感点:《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气有害物质最高浓度限值标准</p> <p>油烟废气:《饮食业油烟排放标准(试行)》</p>

防治对象	污染防治措施	预期治理效果
	<p>降,及时查找问题,并及时解决,确保除臭系统处于良好的运行工况,排气筒出口恶臭污染物排放速率满足 GB14554-93 标准要求,厂界达到GB18918-2002表4所列的厂界(防护带边缘)废气排放最高允许浓度二级标准要求。</p> <p>(3)纳管企业废水水量、水质若突然增大,将对污水厂除臭系统造成冲击负荷,容易导致臭气瞬时波动,引起环境纠纷。因此,应严格控制纳管企业进水水质,尽可能避免出现废水冲击,进而导致臭气的瞬时波动。</p> <p>(4)建立完善的操作规程和管理制度,严格按规程操作,避免因人为因素引起废气非正常排放;同时臭气处理设备应考虑备用设施,以免发生事故排放。</p> <p>(5)厂区四周种植一定宽度较高大的绿化带,空地上种植草坪,以进一步改善环境。</p> <p>(6)食堂油烟废气通过油烟净化器处理后通过专用排烟井由综合楼楼顶高空排放。</p>	(GB18483-2001)
噪声污染防治	<ol style="list-style-type: none"> 1、设备选型时应尽量选用低噪声设备,设备安装时底部安装阻尼减震设施; 2、做好污水处理厂高噪声设备的隔声降噪工作,设备均应认真选型,应选用优质低噪设备,设置专门的设备间,并对其采取一定隔声、消声、减振等措施进行治理;同时加强综合楼食堂、配电房、泵房等隔声、消声处理。 3、项目噪声源强最大的鼓风机房,应采取进一步噪声防治措施,包括隔声、消声、减振等。建议鼓风机房内铺装吸声材料,并选用低噪声设备,在底座安装减振垫,进出风口加装消声器等措施加以治理。 4、日常运行时,应注意设备密闭。尤其是二次提升泵房、进水泵房等必须设置隔声门窗,日常应关闭门窗,尽可能阻隔噪声; 5、为减轻运输车辆对区域声环境的影响,建议厂方对运输车辆加强管理和维护,保持车辆有良好车况,机动车驾驶人员经过噪声敏感区地段应限制车速,禁止鸣笛,尽量避免夜间运输。 6、加强对各类机械设备及其降噪设备的定期检查、维护和管理,设备出现故障要及时更换,以减少机械不正常运转带来的机械噪声。 7、厂区内加强绿化,在二次提升泵房外设置高大乔灌木,阻隔噪声。 	厂界:《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准 敏感点:《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类区标准
固废污染防治	<ol style="list-style-type: none"> 1、本项目污泥经厂内浓缩、脱水处理后,含固率约为45%,经重力浓缩和离心脱水后外运至塘栖热电有限公司进行焚烧处置。污泥运输过程中要防止散落现象,以免造成二次污染。 2、营运期产生的栅渣、沉砂应分类集中收集,与环卫部门签订合同,及时清运;厂区办公生活垃圾应定点收集,纳入杭州市区生活垃圾收集、清运系统及时清运,统一处理。 3、污泥在脱水和固化过程中,构建筑物应密闭,恶臭源由抽风机抽出进行处理、达标排放,操作共建并应满足通风要求,避免恶臭对周边环境造成影响。 4、本工程应按照规定对所产生的污泥进行监测并保存原始监测记录;并对污泥的产生、贮存、转移和处置情况实施备案报告制。 5、本工程应对污泥转移、处置实行计划审核备案和转移联单管理,污泥的转移处置应提前向环保部门报送转出计划。污泥的性质、转移 	达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中污泥控制标准

防治对象	污染防治措施	预期治理效果
	的数量、去向、运输路线发生变化的，应当在变更前提前向环保部门申报。	

14.5 建议

1、建议本项目改造后，应从源头加强污染控制，应采取限制审批含氮、磷建设项目等措施，减少污水处理厂服务范围内排放含氮、磷浓度较高的废水污染物。

2、建议进一步加强服务范围内源强控制，根据国家相关标准及要求，提高印染、化工等重点污染工业废水的纳管标准。

3、要设置调控中心，需根据每日进水水质和水量，利用泵站及现有管网，适时调整进水水质，尽可能增加生活污水的占比，改善废水生化性，确保废水能低于标准限值排放。

14.6 结论

根据以上分析，可以得出以下的结论：

余杭区塘栖污水处理厂(临平第二污水系统应急工程)目前处于停运状态，由于未来几年临平副城污水纳管量将大幅度增加，而七格污水处理厂已没有容量接纳新增废水，因此决定将余杭区塘栖污水处理厂(临平第二污水系统应急工程)重新开启，并进行改造，工程改造后可处理未来几年新增废水量，防止废水不能纳管直排造成地表水环境污染，对临平第二污水系统起到真正的应急作用。

本项目的改造也是临时过渡工程，在临平污水处理厂(20万t/d)建成并投入运行以后，塘栖污水处理厂将停运。

本次提标后出水从一级B标准提高到一级A标准，项目具有一定的先进性，符合国家产业政策和地方产业政策，符合生态环境功能区规划要求，符合总量控制和清洁生产要求，符合总体规划要求。建设单位在严格实施环评中提出的污染防治对策的前提下，项目营运后排放的污染物符合国家、省规定的污染物排放标准；项目营运后不会改变项目所在地环境功能区划要求；项目排放污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制要求。

综上所述，只要建设单位在建设期间及运营过程中，严格执行国家有关环保法律、环境标准，认真执行建设项目“三同时”制度，全面落实本报告书提出的各项污染防治对策，从环保角度论证，本项目建设是可行的。