苏州塘南污水处理有限公司
污水处理系统改造工程竣工验收报告

建设单位：苏州塘南污水处理有限公司

编制单位：吴江格林环境工程有限公司

2022 年 9 月

建设单位法人代表：张叶兴

编制单位法人代表：倪建华

项目负责人：居鹏飞

电话：

传真:/

传真：

邮编: 215228

邮编：215228

地址:苏州市吴江区平望镇

地址：吴江市开平路 3333 号德博商务大厦 1 幢 1 单元 2601

表一：设施竣工验收基本信息

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="5">苏州塘南污水处理有限公司污水处理系统改造工程竣工验收</td></tr>
<tr><td>建设单位名称</td><td colspan="5">苏州塘南污水处理有限公司</td></tr>
<tr><td>建设项目主管部门</td><td colspan="5">/</td></tr>
<tr><td>建设项目性质</td><td colspan="5">新建□改扩建□技改☑</td></tr>
<tr><td>主要指标名称</td><td colspan="5">处理生活污水及工业废水</td></tr>
<tr><td>设计规模</td><td colspan="5">污水处理系统 5000t/d（其中江苏国望高科纤维有限公司及江苏中鲈科技发展有限公司生活污水与工业废水合流 4000t/d、江苏港虹纤维有限公司处理后中水 1000t/d）</td></tr>
<tr><td>实际规模</td><td colspan="5">污水处理站 5000t/d（其中江苏国望高科纤维有限公司及江苏中鲈科技发展有限公司生活污水与工业废水合流 4000t/d、江苏港虹纤维有限公司处理后中水 1000t/d）</td></tr>
<tr><td>投产时间</td><td colspan="5">2021 年</td></tr>
<tr><td>投入调试时间</td><td colspan="2">2021 年 10 月</td><td colspan="2">监测时间</td><td>2021 年 11 月 10 日~11 月 11 日</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>1000</td><td>环保投资（万元）</td><td>1000</td><td>比例</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>实际总投资（万元）</td><td>1000</td><td>实际环保投资（万元）</td><td>1000</td><td>比例</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>项目验收背景</td><td colspan="5">本污水处理系统改造工程项目于 2021 年 10 月投入试运行，于 2021 年 11 月 10 日~11 日委托江苏中洲监测技术有限公司对其进行了竣工验收监测，吴江格林环境工程有限公司根据监测结果编制了污水处理系统改造工程项目竣工环境保护验收监测报告</td></tr>
<tr><td>验收调查依据</td><td colspan="5">1、《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日)；
2、《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号)；
3、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部 2018 年 5 月 15 日）；
4、《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]688 号）；
5、《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》(江苏省环境保护局，苏环控[97]122 号，1997 年 9 月)；
6、《江苏省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意</td></tr>
</table>

	见》（苏环办[2019]327 号，2019 年 9 月 24 日）； 7、《国家危险废物名录（2021 年版）》（自 2021 年 1 月 1 日起施行）； 8、《吴江市平望镇梅堰塘南污水处理厂工程（1 万 m^3/d）环境影响报告书》（2010 年 4 月）； 9、《苏州塘南污水处理有限公司吴江市平望镇梅堰塘南污水处理厂（0.5 万 t/d）项目修编报告》（2015 年 7 月）； 10、关于对《吴江市平望镇梅堰塘南污水处理厂建设项目环境影响报告书》的审批意见（吴江市环境保护局，吴环建[2010]243 号，2010 年 4 月 18 日）； 11、《新增污水处理设施项目环境影响登记表》（备案号：202232058400000478，2022 年 6 月 13 日）； 12、《苏州塘南污水处理有限公司污水处理系统验收监测数据》（SCDT/C21111002）； 13、苏州塘南污水处理有限公司排污许可证（证书编号：91320509346346439300 1C）； 14、苏州塘南污水处理有限公司提供的其他相关资料。

验收监测评价标准、标号、级别、限值

苏州塘南污水处理有限公司污水处理系统处理后的废水部分排放，部分回用。根据企业环评审批其尾水排放应执行《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业水污染物排放限值》（DB32/1072-2007）表 2 标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准以及《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准。由于苏州塘南污水处理有限公司现主要处理江苏国望高科纤维有限公司、江苏港虹纤维有限公司、江苏中鲈科技发展股份有限公司的聚酯纺丝废水，属于工业区污水处理厂。现企业已经取得排污许可证，根据其排污许可证申请内容，其排污申请参照《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 中直接排放标准限值，部分标准中无限值的因子石油类及色度参照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 B 标准限值，总锑参照《纺织染整工业废水中锑污染物排放标准》（DB32/3432-2018）表 1 太湖地区直接排放标准限值。具体标准值详见下表。

表 1-1 污水排放标准限值

排放口名称	执行标准	取值表号及级别	污染物指标	单位	标准限值
污水接管标准	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）	表 4 三级标准	pH	—	6～9
			COD	mg/L	500
			SS		400
			总磷		8
			BOD_5		300
			石油类		20
	《污水排入城镇下水道水质标准》（GBT31962-2015）	表 1 B 级	氨氮	mg/L	45
			总氮		70
			色度		64
污水处理厂出水标准	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）	表 1 直接排放	pH	—	6～9
			SS	mg/L	30
			COD		60
			BOD		20
			总氮		40
			总磷		1.0
	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）	表 1 一级 B 标准	色度	/	30
			石油类	mg/L	1.0
	《纺织染整工业废水中锑污染物排放标准》（DB	表 1 太湖地区直接	总锑		0.08

	32/3432-2018）	排放			

污水处理系统中水回用标准执行《城市污水再生利用——工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中的工艺与产品用水水质标准限值，具体标准限值见下表：

表 1-2　再生水用作工业用水水源的水质标准限值

序号	项目	工艺与产品用水
1	pH	6.5~8.5
2	色度（稀释倍数）≤	30
3	浊度（NTU）≤	5
4	悬浮物（SS）（mg/L）≤	30
5	化学需氧量（COD）（mg/L）≤	60
6	五日生化需氧量（BOD_5）（mg/L）≤	10
7	氨氮（mg/L）≤	10
8	总磷（mg/L）≤	1.0
9	石油类（mg/L）≤	1.0

表二：工程内容及处理工艺流程

2.1 项目基本情况

苏州塘南污水处理有限公司成立于 2015 年 7 月 28 日，建设地址为吴江区平望镇梅堰工业集中区内。企业前身为吴江市平望镇梅堰塘南污水处理厂，于 2010 年 4 月申报了吴江市平望镇梅堰塘南污水处理厂（0.5 万 t/d）项目环境影响报告书，并取得了苏州市吴江区环境保护审批局的审批意见，审批文号为吴环建[2010]243 号。后企业申请将此项目建设主体变更为苏州塘南污水处理有限公司，由于后续实际建设与申报内容有所出入，企业于 2015 年 7 月对该项目原环评进行修编，项目于 2015 年 10 月完成了验收，并取得了苏州市吴江区环境保护区的验收申请审核意见，意见文号为吴环验[2015]22 号。企业已于 2022 年 8 月 14 日申领了排污许可证，排污许可证编号为 91320509346346439300 1C。

企业项目验收后在正常生产过程中，为了提升厌氧部分污染物的去除率，提升污水站中水回用的水质，企业购置厌氧塔改造 2 套、反渗透装置 1 台、反应装置 2 台、精密过滤器 5 台、高压隔膜压滤机及辅助设备 29 台，对原有污水处理系统中预处理及中水回用部分进行技术改造。企业新增了厌氧塔 2 套具备冗余条件，正常运行时 4 台厌氧塔平均负荷运行，如其中一台厌氧塔需要检修时，其余厌氧塔提高运行负荷。此次技术改造对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）属于豁免项目，无需办理环评手续。于 2021 年 10 月污水处理系统技术改造项目建设完成，本次对该污水处理系统技术改造项目进行竣工环境报告验收工作。

2021 年 11 月 10 日~11 日进行现场采样，监测期间企业污水处理系统接收废水量为，各个废水产生企业正常生产，苏州塘南污水处理有限公司污水处理设施正常运行，满足工况条件。技改后的污水处理系统已投入调试运行，可进行设施竣工验收。

该项目的地理位置图见图 2-1，企业车间总体平面布局见图 2-2。

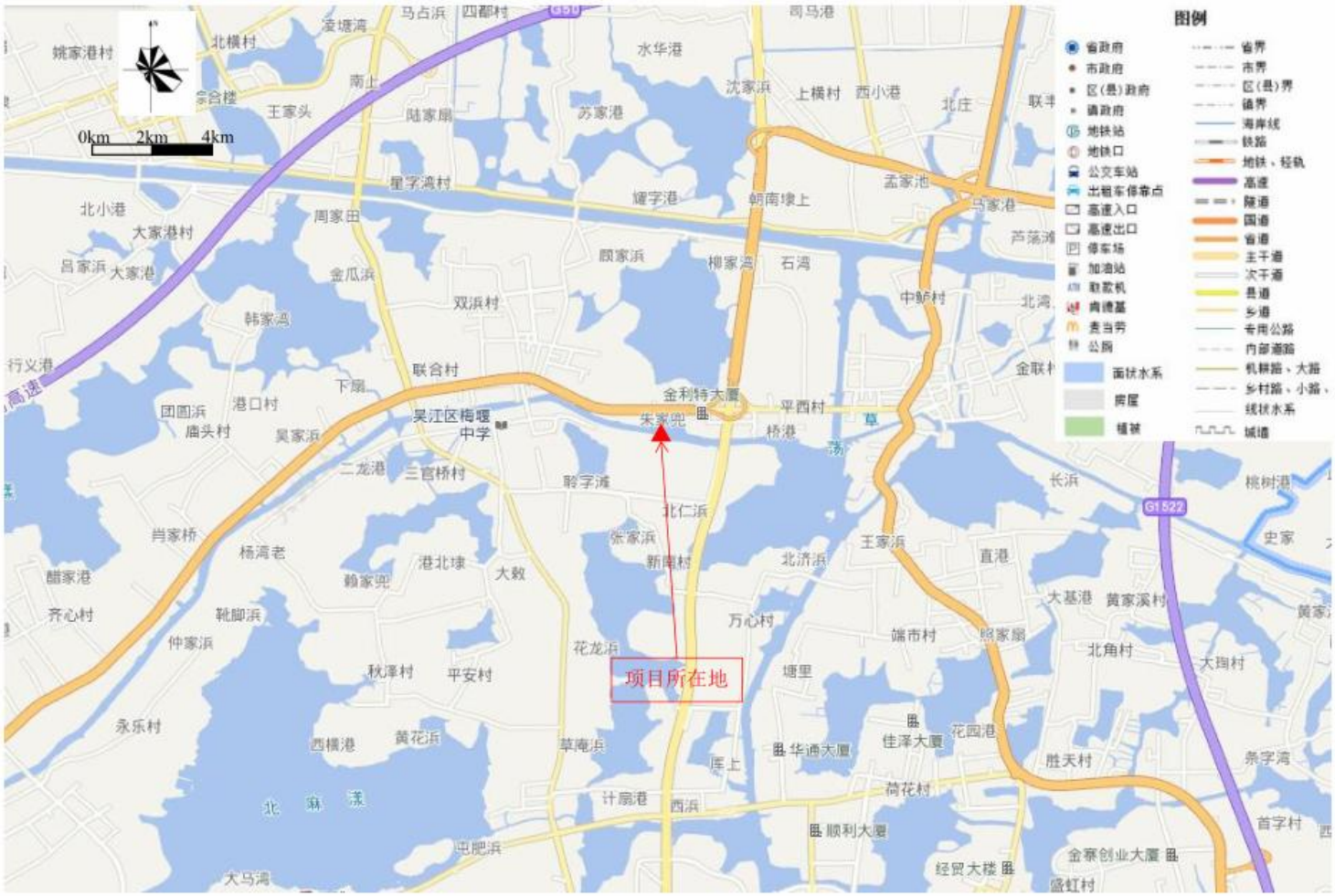

图例
省政府
市政府
区(县)政府
镇政府
地铁站
地铁口
公交车站
出租车停靠点
高速入口
高速出口
停车场
加油站
取款机
肯德基
麦当劳
公厕
面状水系
房屋
植被
省界
市界
区(县)界
镇界
海岸线
铁路
地铁、轻轨
高速
隧道
国道
省道
主干道
次干道
县道
乡道
专用公路
内部道路
机耕路、大路
乡村路、小路、
线状水系
城墙
0km 2km 4km
项目所在地
金利特大厦
朱家兜
北仁浜
新南村
万心村
塘里
华通大厦
佳泽大厦
荷花村
顺利大厦
经贸大楼
金寨创业大厦
盛虹村
胜天村
花园港
黄花浜
草庵浜
西浜
计扇港
屯肥浜
大马湾
北麻溪
西横港
秋泽村
平安村
花龙浜
仲家浜
永乐村
齐心村
醋家港
肖家桥
杨湾老
赖家兜
港北埭
大敕
二龙港
三官桥村
聆字滩
张家浜
北济浜
王家浜
直港
大基港
黄家溪村
北角村
大珣村
长浜
桃树港
史家
杀字湾
首字村
平西村
桥港
中鲈村
石湾
柳家湾
朝南埭上
孟家池
马家港
沈家浜
上横村
西小港
北庄
苏家港
水华港
陆家扇
星字湾村
周家田
金瓜浜
双浜村
联合村
下扇
吴江区梅堰中学
吴家浜
港口村
团圆浜
庙头村
韩家湾
大家港村
北小港
吕家浜
大家港
行义港
高速
姚家港村
北横村
凌塘湾
马占浜
四都村
南上
王家头
综合楼
G50
G1522

图 2-1　项目地理位置图

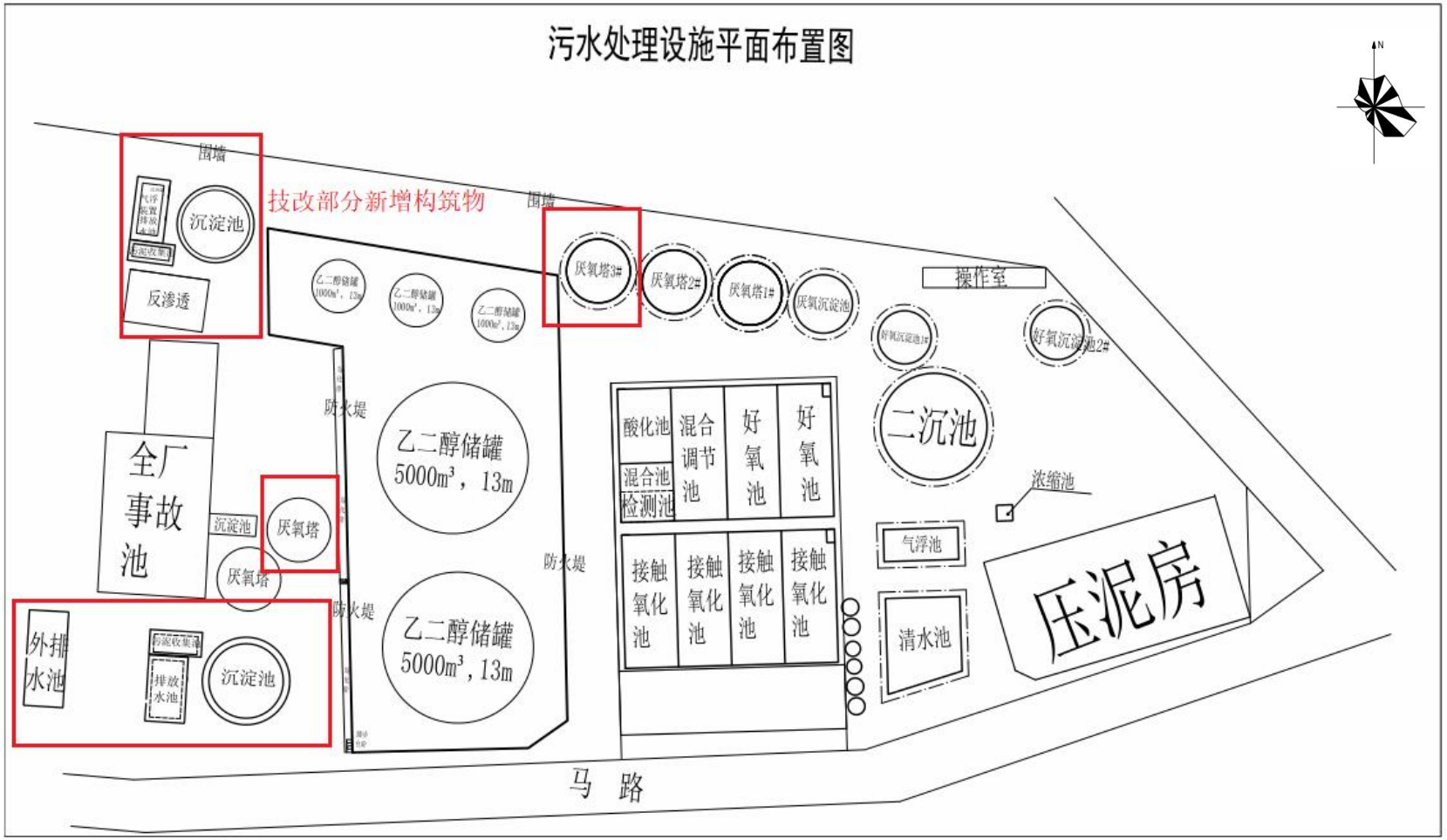


图 2-2 项目厂区平面布置图

2.2 主要建设内容

项目污水处理系统的主要构筑物一览见下表 2-1：

表 2-1 项目污水处理系统主要构筑物清单

序号	名称	规格尺寸	单位	数量	备注	
1	生活污水集水池	11m×20m×3.5m	座	1	地下钢砼水池	污水预处理
2	工业水集水池	11m×20m×3.5m	座	1	地下钢砼水池	
3	集水混合池	10m×8.3m×6.0m	座	1	地下钢砼水池	
4	均质酸化池	16.7m×10.0m×6.0m	座	1	半地下钢砼水池	
5	厌氧反应器	Φ12×11m	座	4	半地下钢砼水池 2 座，钢制水池 2 座（技改新增）	
6	厌氧沉淀池	Φ10×5.5m	座	1	半地下钢砼水池	
7	混合调节池	25m×10m×6.0m	座	1	半地上钢砼水池	
8	活性污泥池	25m×20m×6.0m	座	1	半地上钢砼水池	
9	活性沉淀池	Φ10×5.5m*2 套	座	1	半地上钢制水池（技改新增）	
10	接触氧化池	10m×25m×5m，有效水深 4.5m	座	4	半地上钢砼水池	污水深度处理
11	二沉池	Φ20.0m，深 4.5m	座	1	地上钢砼水池	
12	气浮池	13m×5.2m×3m，有效水深 2.4m	座	1	地上钢砼水池	
13	中间水池	17.5m×4.2m×3m，有效水深 2.4m	座	1	地上钢砼水池	
14	清水回用池	12.6m×9m×3m，有效水深 2.6m	座	1	地上钢砼水池	
15	混凝反应池	RHF-30；有效水深：3.8m	座	1	地上钢制水池（技改新增）	中水回用处理（后期新增）
16	混凝反应池	RHF-50；有效水深：3.8m	座	1	地上钢制水池（技改新增）	
17	气浮池	HGQF-30,5.7m×2.2m×2.7m 有效水深：2.55m	座	1	地上钢制水池（技改新增）	
18	气浮池	HGQF-50,8.8m×3.2m×2.7m 有效水深：2.4m	座	1	地上钢制水池（技改新增）	
19	沉淀池	Φ12m，深 4.8m	座	1	半地下钢砼水池（技改新增）	
20	沉淀池	Φ14m，深 5.8m	座	1	半地下钢砼水池（技改新增）	

21	水池	6m×3m×3m，有效水深2.8m	座	2	地上钢砼水池（技改新增）	
22	水池	10m×5m×3m，有效水深5.8m	座	2	地上钢砼水池（技改新增）	
23	外排水池	13m×7m×6m，有效水深5.8m	座	1	地上钢砼水池（技改新增）	
24	污泥收集池	5.2m×4m×3.5m，有效水深3.2m	座	2	地上钢砼水池	污泥处理
25	污泥浓缩池	3.9m×3.8m×6m，有效水深5.2m	座	1	地上钢砼水池	
26	污泥池	6.5m×2.2m×3.5m，有效水深3.3m	座	2	地上钢砼水池（技改新增）	
27	污泥池	7.4m×3m×5m，有效水深4.8m	座	2	地上钢砼水池（技改新增）	
28	脱水机房、污泥堆棚	6.7m×16.0m/29×15m	座	1	框架结构	
29	加药间	6.0m×5.0m	座	1	框架结构	/
30	鼓风机房	16.0m×6.0m	座	1	钢结构房	/

污水处理系统的主要设备情况见下表 2-2：

表 2-2　污水处理系统的主要设备一览表

编号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
1	污水泵	Q=200m^3/h，H=20m，N=18.5kW	台	2	1 开 1 备
2	污水泵	Q=200m^3/h，H=20m，N=18.5kW	台	2	/
3	搅拌装置	N=1.5kW	套	2	/
4	搅拌机	N=2.2kW	台	1	/
5	污水提升泵	Q=55m^3/h，H=22m，N=7.5kW	台	2	1 开 1 备
6	推流式搅拌机	N=3.0kW	台	2	1 开 1 备
7	厌氧池内循环泵	Q=100m^3/h，H=15m，N=7.5kW	台	4	2 开 2 备
8	厌氧沉淀池回流泵	Q=50m^3/h，H=20m，N=5.5kW	台	2	1 开 1 备
9	周边刮泥机	Φ10m，1.5kW	台	1	/
10	管膜式曝气器	Φ67×1000mm	m^2	250	/
11	管膜式曝气器	Φ67×1000mm	m^2	500	/
12	风机	风量 100m^3/min,升压 68600Pa，功率 160kW	台	3	1 用 2 备
13	刮渣机	BWEDG131-1505-1.5,P=1.5Kw	台	1	/
14	回流泵	80ZW80-35，P=15Kw	台	2	/
15	刮渣机	RGZ-II，N=1.1Kw	台	1	/
16	气浮罐	Φ1000×3000	台	1	/

17	水泵	型号：IS100-200；流量：100m³ /h；转速：2900r/min；扬程：50M；配套功率：22KW	台	2	1 开 1 备
18	中间水泵	KQW150/345-30/4，P=30KW	台	2	1 开 1 备
19	清水池泵	150KWQ240-32-30/4；ISB125/100-173-38	台	2	1 开 1 备
20	污泥泵	型号：80zw80-35；自吸高度：5.5M 功率：15KW；流量：80m³ /H；扬程：35M；转速：2950r/min；重量：285 公斤	台	2	/
21	进泥泵	型号：IHW100-315B 功率：45KW 转速：2965r/min 流量 90m³ /h 扬程 101m	台	2	1 开 1 备
22	进泥泵	型号：LJIH100-65-315B;功率：45KW 转速：2900r/min;流量 90m³ /h;扬程 100m	台	2	1 开 1 备
以下为改造工程新增设备					
23	混凝反应罐	Φ1500×4000	座	1	/
24	搅拌机	N=1.1KW，轴及桨叶材质 304	台	1	/
25	混凝反应罐	Φ2000×4000	座	1	/
26	搅拌机	N=1.5KW，轴及桨叶材质 304	台	1	/
27	搅拌机	N=1.1KW	台	1	/
28	气浮池	Φ600×3400，含填料	台	1	/
29	溶气水泵	型号：L-35-50；Q=13m³/h，H=40m，N=3.7KW	台	1	/
30	刮渣机	N=0.55KW	台	1	/
31	搅拌机	N=1.1KW	台	1	/
32	气浮池	Φ700×3500，含填料	台	1	/
33	溶气水泵	型号：L-37-65；Q=21.7m³/h，H=38m，N=5.5KW	台	1	/
34	刮渣机	N=1.1KW，中心传动	台	1	/
35	水泵	型号：50WQ-120-31-4-C；Q=20m³/h，H=31m，N=5.5KW	台	2	1 开 1 备
36	水泵	型号：50WQ-120-31-4-C；Q=20m³/h，H=31m，N=5.5KW	台	2	1 开 1 备
37	水泵	型号：CDLF42-20-2FSWSC;Q：42m³ /h H：32m P：15.5kw n：2900r/min	台	2	1 开 1 备

38	水泵	型号：80KQW50-32-7.5/2+HT;功率：7.5KW;流量：50m³ /H;扬程：32M 转速：2960r/min	台	2	1 开 1 备
39	水泵	型号：LJG100-160A 功率：11KW 流量：94m³ /H 扬程：28M 转速：2900r/min	台	2	1 开 1 备
40	压泥机	XMZGS800/2000-UF	座	1	/
41	机械过滤器	DY-M-mf-30 Φ3200×2000mm;过滤精度 5μm;压力小于 0.6MPa	座	4	/
42	精密过滤器	型号：ZYDS-150；Q=150m³/h;Φ1000×1800mm;过滤精度 5μm;压力小于 0.6MPa	座	5	/
43	高压泵	KQDP100-64-111 流量 64m³/h、扬程 111m、功率 30kw	台	1	/
44	高压泵	QDRF65-6-2FSWSQ 流量 65m³/h、扬程 110m、功率 30kw	台	1	/
45	反渗透装置	150m³/h	套	1	/
46	厌氧循环泵	Q=100m³/h，H=15m，N=7.5kW	台	4	2 开 2 备

2.3 污水产生及主要处理流程：

2.3.1 污水产生环节

苏州塘南污水处理有限公司污水处理系统主要处理江苏国望高科纤维有限公司、江苏中鲈科技发展股份有限公司的生活污水及生产废水，以及港虹集团的中水。生活污水为企业职工生活过程中产生的污水，其主要污染物为COD、SS、氨氮、总氮、总磷及动植物油等。收纳的工业废水情况如下：

①汽提塔废水

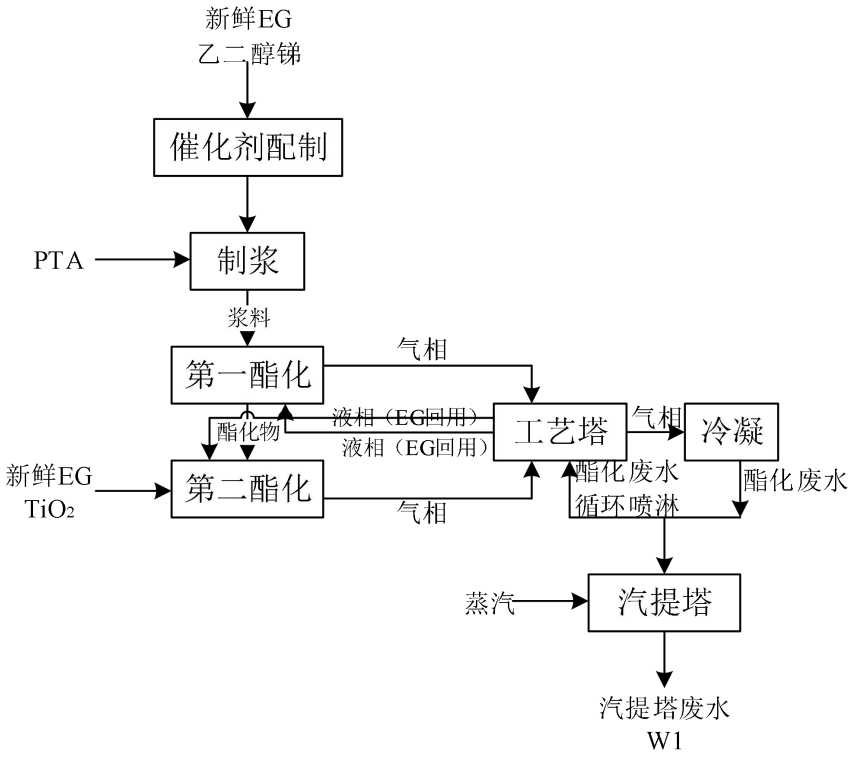


图2-3　汽提塔废水的产生环节图

②聚酯装置过滤器清洗废水

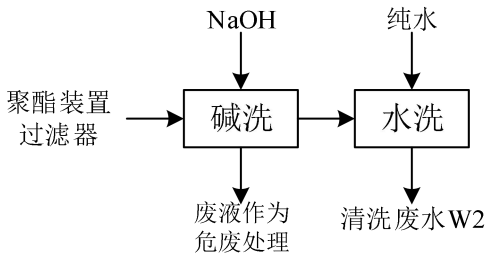


图 2-4　聚酯装置过滤器清洗废水产生环节图

③纺丝组件清洗废水

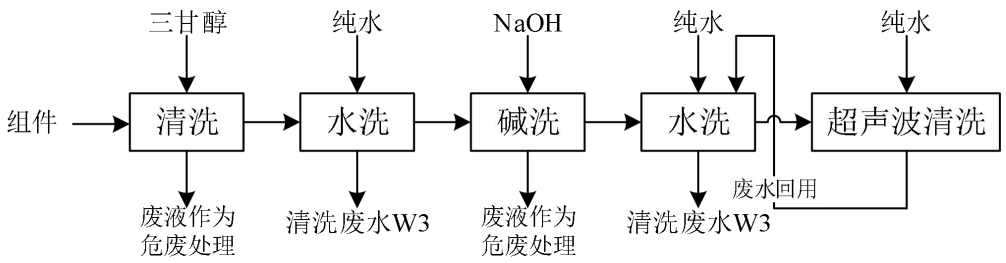


图 2-5　纺丝组件清洗废水产生环节图

废水产生环节说明：

汽提塔废水：酯化反应产生的废水和缩聚反应真空系统尾气洗涤废水，经汽提塔预处理后，废水中低沸点主要有机物乙醛等杂质从废水中脱除并进入气相，经汽提后的废水 W1 中 COD 可由约 40000mg/L 降低为 5500mg/L。

聚酯装置过滤器清洗废水：熔体过滤器采用碱液高温水解法清洗，清洗的碱液可以重复使用，循环一定次数后废碱液定期收集后委外作为危废处理，碱洗后再使用纯水对碱洗后的过滤器进一步清洗，产生聚酯装置过滤器清洗废水 W2。

纺丝组件清洗废水：纺丝组件上残留纺丝过程中的油剂等物质，先使用三甘醇对其进行清洗，产生的废液作为危废处理；清洗后使用纯水进行清洗，产生清洗废水 W3；再使用碱性溶剂（NaOH）对组件进行碱洗，产生的废碱液作为危废处理；然后使用纯水对组件进行水洗，水洗后的组件放入超声波清洗设备中使用纯水进一步清洗，其清洗水回用至前道水洗工序清洗，清洗后产生清洗废水 W3。

此外，企业职工的生活污水以及地面清洗废水等也接管至苏州塘南污水处理有限公司进行处理。

2.3.2 污水处理系统处理工艺

苏州塘南污水处理有限公司污水处理系统的主要处理工艺流程图如下：

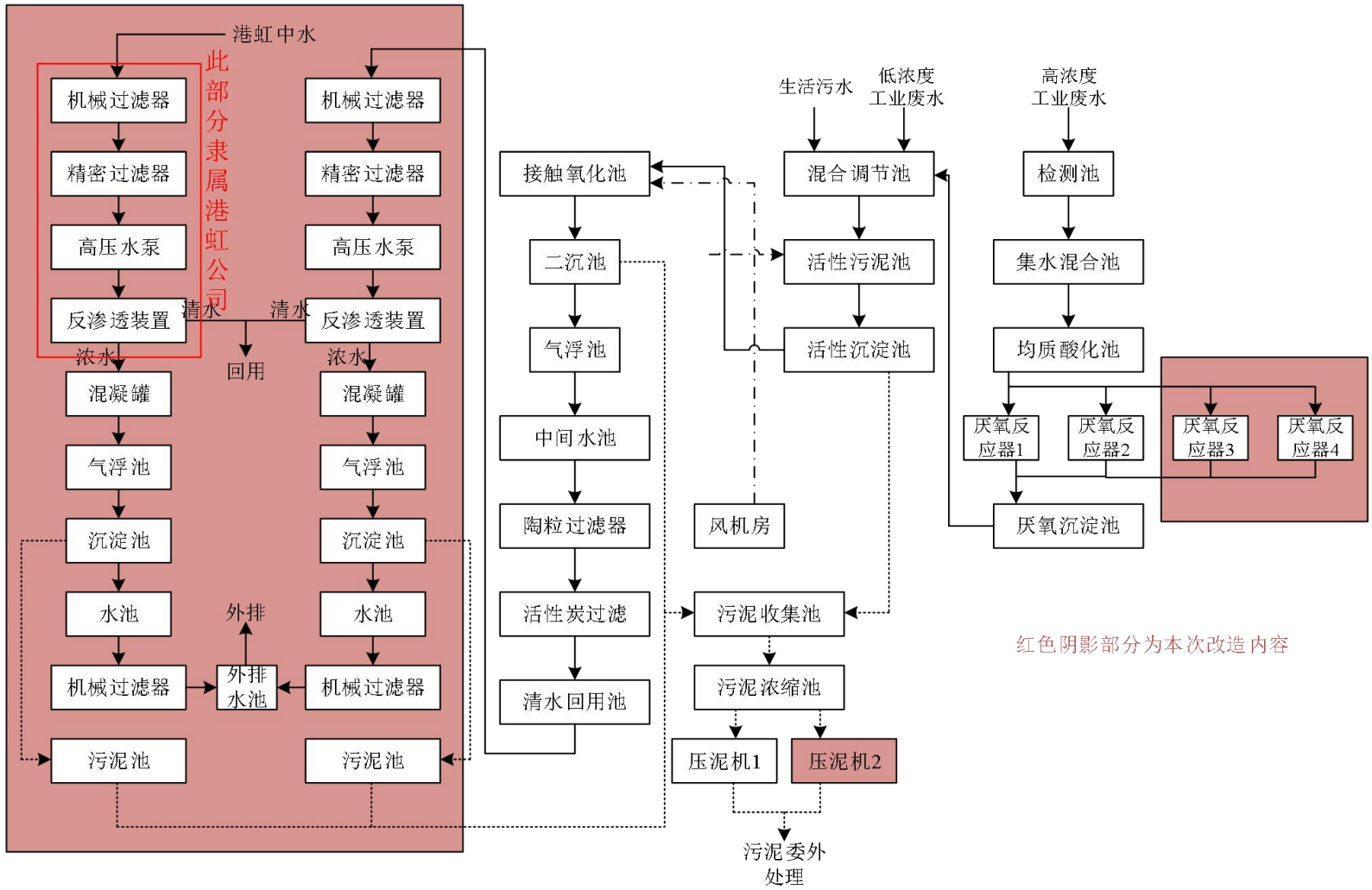


图 2-6　本项目污水处理系统的处理工艺流程图

工艺简述：

企业产生的工业废水分为两种，一种为高浓度的工业废水，另一种为低浓度的工业废水。

高浓度的工业废水先进入集中混合池，通过投加 pH 剂调节工业废水的 pH 值，以满足后续处理要求。pH 值调节后废水进入均质酸化池，厌氧反应主要是产生酸和产生甲烷两个过程，将产酸阶段移至均质酸化池进行，可大大缩短厌氧反应时间，使复合厌氧池更专一做厌氧反应产生甲烷过程，提高厌氧反应器的处理效率。复合厌氧池的处理效率高，抗冲击负荷能力强，运行的容积负荷高，对有机污染物的去除率高，COD、BOD_5 去除率高，占地面积小，无需供氧和搅拌设施，运转费用少，耗电低，产气量大，产泥量少，减少了污泥处理装置和处理费用。

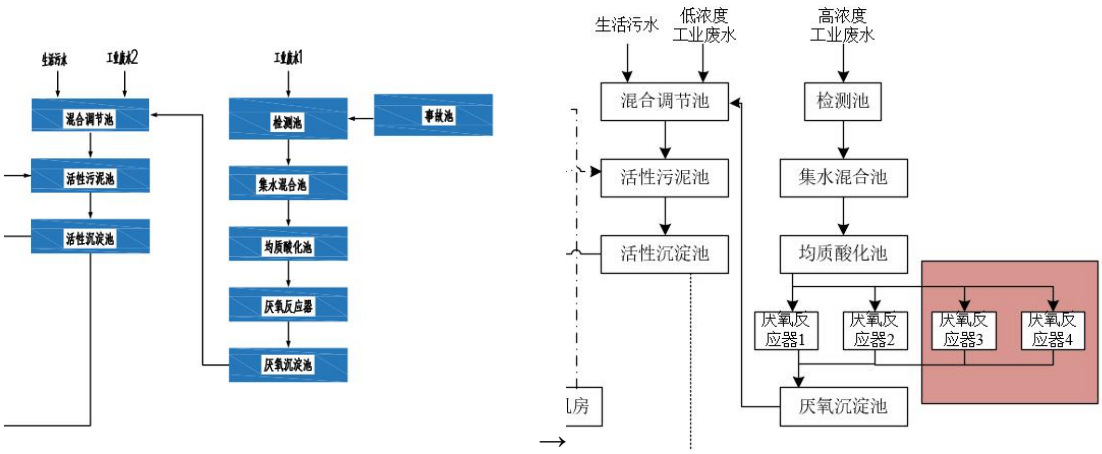
厌氧沉淀处理后的废水同低浓度工业废水及生活污水在混合调节池中混合，一并进入活性污泥池，在池中采用好氧生物处理方法可以大幅度降低污水中有机物的含量，混合废水进入活性沉淀池进一步沉淀后进入接触氧化池内，其对水质有一定程度的均质效果，可以去除废水中的可沉物和漂浮物。废水进入接触氧化池，池内装有半软性填料，作为生物膜的载体，利用生物膜自身新陈代谢的作用氧化和分解污水中的有机物，使污水中的有机物得到降解，达到净化污水的作用。废水进入二沉池进行混合液固液分离，沉淀物为微生物絮体，大部分回流到生化系统内，少部分作为剩余污泥处置。污水经生化处理后，已经去除了绝大多数的有机物，好氧池有大量的生物膜脱落，脱落后的生物膜细小，含水率大，泥花细碎，在沉淀池难以沉淀分离，需要经气浮法进行分离。经气浮法处理后废水进入中间水池，随后进入陶粒过滤器中，去除水中呈分散悬浊状的无机质和有机质粒子，也包括各种游离生物，同时有效降解和去除氨氮的能力。再通过活性炭过滤器进一步去除水中各种杂质和游离生物，出水进入清水回用池内，准备进入中水回用系统进一步处理及回用。

处理后的废水同港虹集团的中水一并分两股进入两套同样的中水后处理系统进一步处理。废水先通过机械过滤器—精密过滤器处理，进一步去除水中杂质及悬浮物，随后通过高压水泵进入反渗透装置，反渗透处理后的清水回用至企业生产，产生的浓水进入混凝罐及气浮池处理，经混凝气浮处理后的废水其中悬浮物及有机物进一步去除。废水进入沉淀池中其中悬浮物质沉淀为污泥，上层清水进入水池均量后通过机械过滤器，经机械过滤器处理后的废水经外排水池外排至頓塘河。

本次污水处理系统改造工程主要分为两个部分，一部分是厌氧预处理工段改造，另一部分是中水回用工段改造。

一、厌氧预处理工段

苏州塘南污水处理有限公司厌氧预处理工段主要由检测池，集水混合池，均质酸化池，厌氧反应器，厌氧沉淀池组成，技改前原处理工艺如下：



改造前 **改造后**

图 2-7　污水处理系统改造前后厌氧预处理工艺流程图

改造设计内容：将复合厌氧塔进水均布，塔高增加 1.5 米，增加容积，提升污泥负荷，优化三相分离器的结构与高度。

使用技术用无锡兴盛的新型 UASB 复合厌氧反应器（国家发明专利证书，专利号：ZL 201210376282.6）。厌氧反应器由底部 U 形配水布水系统、压力反冲系统、中部填料层，上部两层三相分离装置等组成。进水配水方式为恒压连续配水，进水更加均匀平稳，不存在泥床死角；设置压力反冲系统可以防止配水系统在长期运行中出现堵塞，保证布水管通畅，新型厌氧增设了填料层，依靠填料确保有大量附着的生物膜和截留大量的活性污泥，同时各种不同的微生物自然分层固定，有利于各类微生物得到最佳的生态环境和平衡，进一步提高处理效率，实现更高的生物活性；两层三相离器确保泥、水、沼气更好的分离。新型 UASB 复合厌氧反应器以其独特的内部结构，高效率、低能耗的特点在高浓度有机废水的处理领域取得了显著的环境效益和经济效益，COD 的去除率可达到 85～90%，比传统的厌氧处理效果高出 20～30%，工艺成熟，稳定、可靠，处理效果高，运行费用低。

改造后将原设计单元进水 COD4000mg/L，BOD1200mg/L，变为改造后设计单元

进水 COD6000mg/L，BOD3500mg/L。原设计复合厌氧池出水 COD1600mg/L，BOD360mg/L 变为改造后复合厌氧池出水 COD600mg/L。改造前后预处理设计进出水详细情况如下：

表 2-3 厌氧预处理工段改造前后设计进出水情况对比表

项目	改造前		改造后		限值要求	
	设计进水浓度	设计出水浓度	设计进水浓度	设计出水浓度	进水浓度	出水浓度
COD	4000mg/L	1600mg/L	6000mg/L	1350mg/L	5500mg/L	1500mg/L
BOD	1200mg/L	360mg/L	2800mg/L	/	3500mg/L	/
COD 去除效率	60%		90%		89.09%	

二、中水回用工段

苏州塘南污水处理有限公司原有中水回用工段设计工艺为“陶粒过滤+活性炭过滤”，流程简单，为了进一步提高中水回用水质，企业原有处理工艺基础上增加一套回用设施。

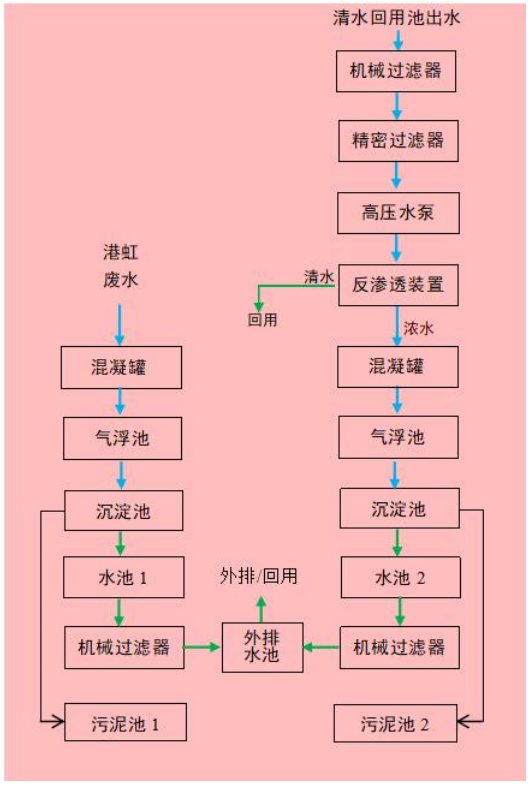


图 2-8 污水处理系统改造后增加的中水回用工段工艺流程图

污水处理系统改造工程建设后，企业在清水回用池出水后端新增设一套中水回用工段，其主要由“机械过滤器+精密过滤器+反渗透装置”构成。反渗透装置出水

清水进行回用，出水浓水进入另设的混凝罐+气浮沉淀处理后再经过机械过滤器处理后排放。污水处理系统改造后，经处理的回用水水质大大提高，且外排废水也满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 直接排放标准限值。

表三：主要污染源、污染物处理和排放

3.1 废水

本次验收苏州塘南污水处理有限公司的污水处理系统，主要处理的废水包含江苏国望高科纤维有限公司、江苏中鲈科技发展股份有限公司以及港虹集团以下几个部分废水：生产过程中产生的汽提塔废水、聚酯装置过滤清洗废水、纺丝组件清洗废水以及生活污水。

苏州塘南污水处理有限公司的污水处理系统设计处理水量为 5000t/d，设计处理后外排水量为 1666t/d，设计回用水量为 3333t/d。

处理后的外排废水的污染因子排放浓度执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 直接排放标准限值。回用水水质浓度需满足《城市污水再生利用——工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中的工艺与产品用水水质标准限值。

本项目污水处理系统工程的现场照片如下：

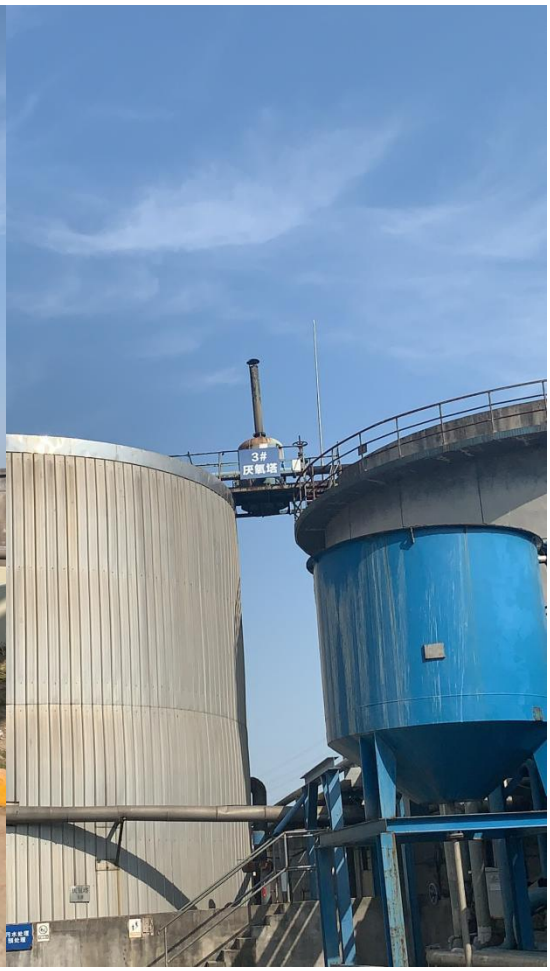

3#
床氨塔

图 3-1 项目污水处理系统现场照片

表四：监测方案及结果

4.1 验收监测内容：

苏州塘南污水处理有限公司污水处理系统目前接收两种污水，分别为生活污水及工业废水，其中工业废水分为低浓度工业废水及高浓度工业废水。污水处理系统竣工验收监测点位、项目、频次见表 4-1。监测点位图见图 4-1。

表 4-1 监测点位、项目、频次

废水种类		测点编号	监测项目	布点个数	监测频次	监测周期
预处理设施	工业废水 1（集水混合池出水）	W1	pH、色度、悬浮物、五日生化需氧量、总氮、总磷、石油类、总锑	1	3 次	2 个
	厌氧沉淀池出水	W2		1	3 次	2 个
综合污水处理设施	工业废水 1（中鲈、国望排水混合后取水）	W3		1	3 次	2 个
	生活污水与工业废水混合调节池出水	W4		1	3 次	2 个
	活性沉淀池出水	W5		1	3 次	2 个
	二沉池出水	W6		1	3 次	2 个
	清水回用池出水	W7		1	3 次	2 个
港虹废水回用系统	港虹中水（机械过滤器进口）	W8		1	3 次	2 个
	反渗透清水	W9		1	3 次	2 个
	反渗透浓水	W10		1	3 次	2 个
	机械过滤器出水	W11		1	3 次	2 个
中鲈、国望废水回用系统	反渗透清水	W12		1	3 次	2 个
	反渗透浓水	W13		1	3 次	2 个
	机械过滤器出水	W14		1	3 次	2 个
废水总排口	外排水池出水	W15		1	3 次	2 个

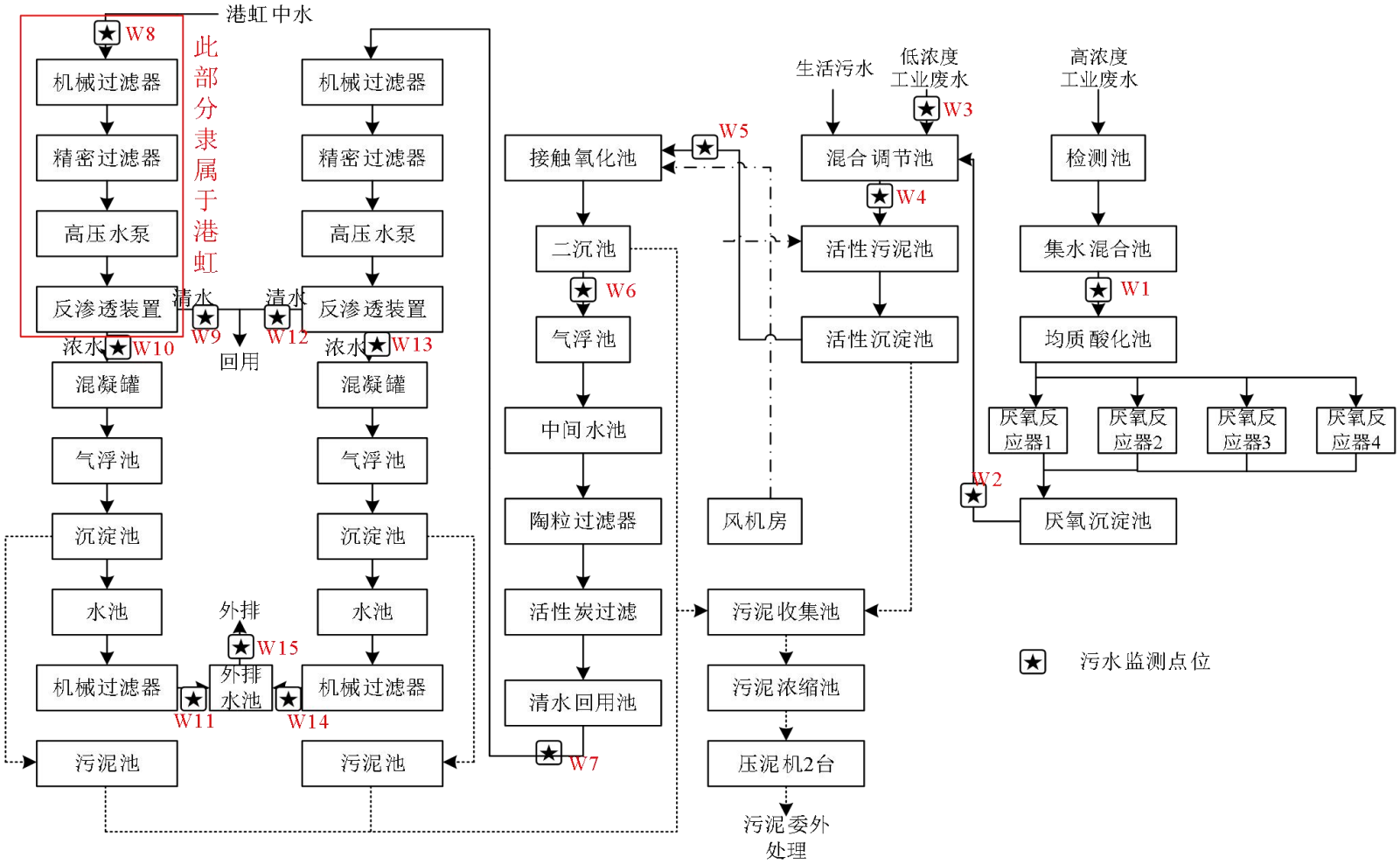

港虹中水
W8
此部分隶属于港虹
机械过滤器
精密过滤器
高压水泵
反渗透装置
清水
W9
回用
浓水
W10
混凝罐
气浮池
沉淀池
水池
机械过滤器
污泥池
外排
W15
外排水池
W11
W14
清水
W12
浓水
W13
生活污水
低浓度工业废水
W3
高浓度工业废水
W5
接触氧化池
二沉池
W6
气浮池
中间水池
陶粒过滤器
活性炭过滤
清水回用池
W7
混合调节池
W4
活性污泥池
活性沉淀池
风机房
检测池
集水混合池
W1
均质酸化池
厌氧反应器1
厌氧反应器2
厌氧反应器3
厌氧反应器4
W2
厌氧沉淀池
污泥收集池
污泥浓缩池
压泥机2台
污泥委外处理
污水监测点位

图 4-1 项目监测点位图

4.2 监测分析方法及监测设备信息：

项目监测过程中按照的方法标准见下表：

表 4-2 监测过程中的方法和标准

类别	项目	分析方法
废水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ1147-2020
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017
	石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ637-2018
	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB11893-1989
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989
	色度	水质 色度的测定 稀释倍数法 HJ1182-2021
	锑	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015

本次监测使用的监测仪器如下：

表 4-3 监测过程中使用的仪器

仪器名称	仪器型号	仪器编号	检定有效期
数字温湿度计	1036A	CY-21-1	2022/3/1
便携式 pH 计	PHB-4	CY-24-1	2022/3/24
表层水温表 海水温度计	WSL1-1	CY-22-1	2022/3/1
电感耦合等离子发射光谱仪	5800	FX-31-1	2022/4/22
数显不锈钢电热板	DB-3	FX-14-1/-2/3	2022/3/28
pH 计	PHS-3C	FX-01-1	2022/3/8
可见光分光光度计	722N	FX-03-3	2022/3/28
紫外可见光分光光度计	SP-756P	FX-03-2	2022/3/28
压力蒸汽灭菌器	XFH-30CA	FX-13-5	2021/11/24
压力蒸汽灭菌器	XFH-30CA	FX-13-3	2022/3/28
滴定管	50ml	FX-52-2	2021/12/1
标准 COD 消解器	HCA-102	FX-28-3	/
标准 COD 消解器	HCA-102	FX-28-1	/

电热鼓风干燥箱	GZX-9070MBE	FX-05-2	2022/3/28
电子天平	AUW120D	FX-08-2	2022/3/28
红外分光测油仪	JLBG-121U	FX-19-1	2022/3/28

4.3 验收监测期间生产工况记录

验收监测日期为2021年11月10日及2021年11月11日，验收监测期间，江苏国望高科纤维有限公司、江苏中鲈科技发展股份有限公司以及江苏港虹纤维有限公司生产负荷达到其企业设计生产规模的75%以上，苏州塘南污水处理有限公司的污水处理系统运转正常，满足其竣工环境保护验收检测条件。详见表4-4。

表4-4 验收监测期间工况记录

监测日期	水量类别	设计水量	监测期间实际水量
2021/11/10	接收水量	5000t/d	3913t
	排放水量	≤3750t/d	1608t
	回用水量	≥1250t/d	2305t
2021/11/11	接收水量	5000t/d	3937t
	排放水量	≤3750t/d	1584t
	回用水量	≥1250t/d	2353t

4.4 验收监测结果

本项目委托江苏中洲检测技术有限公司对本项目各个监测点位进行了检测，其检测结果见下表4-5。

表 4-5　污水处理系统各个监测点位的检测结果

检测时间	检测点位	次数	检测结果（单位 mg/L，pH 值无量纲，色度：倍）								
			pH	色度	化学需氧量	悬浮物	总磷	总氮	五日生化需氧量	石油类	总锑
2021.11.10	W1 工业废水 1	第一次	6.1	500	4060	630	1.23	5.43	2340	1.14	ND
		第二次	6.1	500	2150	198	1.12	5.57	918	1.14	ND
		第三次	6.1	500	2110	260	1.16	5.43	934	1.08	ND
	W2 厌氧沉淀池出水	第一次	7.5	500	548	276	1.17	4.57	222	0.28	0.08
		第二次	8.6	500	279	236	1.22	4.48	179	0.29	0.08
		第三次	8.1	500	273	252	1.29	4.67	175	0.27	0.08
	W3 工业废水 2	第一次	8.2	400	501	60	0.82	2.81	219	2.22	2.52
		第二次	7.6	400	511	56	0.76	3.10	231	2.22	2.33
		第三次	7.6	400	490	58	0.74	2.72	217	2.22	2.41
	W4 生活污水与工业废水混合调节池出水	第一次	7.7	9	22	320	0.08	2.95	13.1	1.04	0.08
		第二次	7.8	9	16	268	0.06	2.90	6.9	1.11	ND
		第三次	7.8	9	15	308	0.06	2.90	7.2	1.05	0.06
	W5 活性沉淀池出水	第一次	8.9	50	12	98	0.06	7.33	7.4	0.11	0.09
		第二次	7.9	50	12	75	0.06	7.47	8.0	0.11	0.09
		第三次	8.8	50	11	80	0.08	6.93	6.9	0.12	0.09
	W6 二沉池出水	第一次	8.2	20	10	9	0.06	4.57	3.8	0.15	0.08
		第二次	7.9	20	10	8	0.06	4.72	4.1	0.15	0.08
		第三次	7.9	20	10	7	0.05	5.30	4.1	0.14	0.07
	W7 清水回用池出水	第一次	8.1	4	20	17	0.05	4.61	8.8	0.63	0.07
		第二次	8.1	4	20	15	0.05	4.33	9.2	0.63	0.07

		第三次	8.1	4	18	15	0.05	4.29	9.2	0.63	0.08
	W8 港虹中水（机械过滤器进口）	第一次	8.2	6	17	5	0.18	5.33	9.0	0.11	0.16
		第二次	8.2	6	15	5	0.16	5.33	9.3	0.12	0.16
		第三次	8.1	6	20	7	0.16	5.52	9.3	0.11	0.16
	W9 反渗透清水	第一次	8.1	2	7	6	0.05	2.97	3.3	0.12	ND
		第二次	8.0	2	8	6	0.04	3.01	3.1	0.11	ND
		第三次	8.0	2	8	5	0.05	2.99	3.4	0.10	ND
	W10 反渗透浓水	第一次	8.3	30	32	5	1.56	20.2	17.9	0.68	0.29
		第二次	8.3	30	32	6	1.53	21.0	17.2	0.68	0.30
		第三次	8.3	30	33	5	1.57	20.4	17.5	0.68	0.30
	W11 机械过滤器	第一次	8.2	20	20	8	0.16	11.9	9.2	0.67	0.16
		第二次	8.1	20	21	7	0.16	11.4	9.4	0.67	0.16
		第三次	8.1	20	22	7	0.16	11.5	9.0	0.67	0.16
	W12 反渗透清水	第一次	8.4	4	10	6	0.01	0.90	4.6	0.10	ND
		第二次	8.0	4	11	6	0.01	0.86	4.8	0.10	ND
		第三次	7.9	4	11	5	0.01	0.74	4.0	0.12	ND
	W13 反渗透浓水	第一次	8.1	30	33	7	0.50	12.7	16.5	0.08	0.19
		第二次	8.2	30	32	7	0.50	12.3	17.7	0.11	0.19
		第三次	8.2	30	33	6	0.49	12.3	17.9	0.09	0.19
	W14 机械过滤器出水	第一次	7.1	70	24	14	0.03	15.6	8.4	0.11	ND
		第二次	7.1	70	20	11	0.03	15.8	8.5	0.09	ND
		第三次	7.1	70	20	12	0.03	15.3	8.8	0.08	ND
	W15 外排水池出水	第一次	7.3	200	12	18	0.03	25.5	4.8	ND	ND
		第二次	7.3	200	12	15	0.03	26.3	4.6	ND	ND

		第三次	7.3	200	14	15	0.03	24.4	5.0	ND	ND
2021.11.11	W1 工业废水 1	第一次	6.1	400	3800	600	1.20	5.40	2330	2.99	ND
		第二次	6.2	400	1840	184	1.19	5.05	896	3.20	ND
		第三次	6.2	400	1680	200	1.16	5.38	746	3.04	ND
	W2 厌氧沉淀池出水	第一次	7.6	400	192	234	1.24	5.71	83.5	4.59	0.07
		第二次	8.5	400	107	220	1.26	5.10	43.4	4.58	0.07
		第三次	8.1	400	106	236	1.25	5.05	42.4	4.59	0.07
	W3 工业废水 2	第一次	8.2	300	519	55	0.80	3.00	219	1.88	2.29
		第二次	7.6	300	525	50	0.80	3.24	226	1.88	2.39
		第三次	7.7	300	482	51	0.77	3.14	230	1.89	2.43
	W4 生活污水与工业废水混合调节池出水	第一次	7.9	30	20	280	0.25	2.04	8.6	0.41	0.06
		第二次	7.9	30	20	244	0.19	2.13	8.6	0.39	ND
		第三次	7.9	30	19	272	0.16	1.90	8.7	0.39	0.06
	W5 活性沉淀池出水	第一次	8.9	90	12	85	0.05	5.52	4.8	0.11	0.08
		第二次	7.9	90	12	70	0.05	5.48	4.4	0.10	0.08
		第三次	8.4	90	11	72	0.06	5.19	4.5	0.08	0.08
	W6 二沉池出水	第一次	8.2	30	13	9	0.04	6.76	4.6	0.06	0.08
		第二次	8.0	30	12	8	0.04	7.00	4.9	0.06	0.08
		第三次	8.0	30	12	8	0.05	6.95	5.2	0.06	0.08
	W7 清水回用池出水	第一次	8.1	4	12	15	0.04	6.33	5.0	0.06	0.08
		第二次	8.1	4	12	13	0.04	6.38	5.2	0.06	0.08
		第三次	8.1	4	11	14	0.04	6.24	4.9	ND	0.08
	W8 港虹中水（机械过滤器	第一次	8.2	9	10	6	0.30	5.88	4.7	0.06	0.20
		第二次	8.2	9	9	5	0.30	6.52	4.6	0.06	0.20

	进口）	第三次	8.1	9	9	5	0.28	6.00	4.6	0.06	0.21
	W9 反渗透清水	第一次	8.6	2	7	6	0.05	3.86	4.4	0.06	ND
		第二次	8.1	2	7	5	0.05	3.90	4.5	0.06	ND
		第三次	8.0	2	7	6	0.06	4.29	4.5	0.07	ND
	W10 反渗透浓水	第一次	8.3	20	19	5	0.77	21.5	8.2	0.06	0.34
		第二次	8.3	20	18	6	0.80	22.9	8.4	0.06	0.34
		第三次	8.3	20	19	6	0.82	21.7	8.8	0.06	0.34
	W11 机械过滤器	第一次	8.2	8	10	7	0.21	13.5	4.6	0.07	0.21
		第二次	8.1	8	10	7	0.20	13.3	4.4	0.08	0.21
		第三次	8.1	8	9	6	0.20	13.8	4.5	0.07	0.21
	W12 反渗透清水	第一次	7.3	2	10	12	0.03	1.04	3.7	ND	ND
		第二次	7.1	2	10	10	0.03	0.76	3.8	ND	ND
		第三次	7.1	2	10	12	0.06	0.85	4.1	ND	ND
	W13 反渗透浓水	第一次	8.2	30	31	8	0.20	15.9	19.8	0.08	0.19
		第二次	8.2	30	31	7	0.20	16.0	18.3	0.06	0.20
		第三次	8.2	30	30	6	0.21	16.1	18.0	0.06	0.20
	W14 机械过滤器出水	第一次	8.5	5	24	5	0.01	16.3	8.8	ND	ND
		第二次	8.0	5	24	5	0.01	16.8	8.8	ND	ND
		第三次	8.0	5	23	4	0.01	15.9	8.8	ND	ND
	W15 外排水池出水	第一次	7.3	200	17	18	0.04	29.6	8.0	ND	ND
		第二次	7.3	200	16	14	0.04	31.0	7.4	ND	ND
		第三次	7.2	200	16	15	0.04	30.4	8.0	ND	ND

注：“ND”表示未检出，石油类的检出限为 0.06mg/L；总锑的检出限为 0.06mg/L。

根据验收监测结果可知：经污水处理系统处理后的废水的 pH 值、化学需氧量、悬浮物、总磷、总氮、五日生化需氧量满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 中直接排放标准限值，色度、石油类满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 B 标准限值，总锑满足《纺织染整工业废水中锑污染物排放标准》（DB32/3432-2018）表 1 太湖地区直接排放标准限值；反渗透装置出水的 pH 值、色度、化学需氧量、悬浮物、总磷、五日生化需氧量、石油类满足中水回用系统设计要求，即满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中的工艺与产品用水水质标准限值。

4.5 污染物去除效率核算

根据 2021 年 11 月 10 日和 2021 年 11 月 11 日的监测数据可知，本项目污水处理系统各个设施处理污水的去除效率计算见下表：

表 4-6　污水处理系统各个设施处理效率核算

构筑物	检测结果（单位 mg/L，色度：倍）						
	化学需氧量	悬浮物	总磷	总氮	五日生化需氧量	石油类	总锑
集水混合池出水（W1均值）	2607	345	1.18	5.38	1360.7	2.1	ND
厌氧沉淀池出水（W2均值）	250.8	242.3	1.24	4.93	124.2	2.4	0.075
均质酸化池+厌氧反应的处理效率	90.38%	29.77%	-5.08%	8.36%	90.87%	-14.29%	/
混合调节池出水（W4均值）	18.7	282	0.13	2.47	8.85	0.732	0.065
清水回用池出水（W7均值）	15.5	14.83	0.045	5.36	7.05	0.402	0.077
综合废水处理设施处理效率	17.11%	94.74%	65.38%	-117.00%	20.34%	45.08%	-18.46%
机械过滤器进水（W8均值）	13.3	5.5	0.23	5.76	6.92	0.087	0.182
反渗透出水清水 1（W9均值）	7.3	5.7	0.05	3.5	3.87	0.087	ND
反渗透出水清水 2（W12均值）	10.3	8.5	0.025	0.858	4.17	0.107	ND
中水深度处理设施第 1 套处理效率	45.11%	-3.64%	78.26%	39.24%	44.08%	0.00%	/
中水深度处理设施第 2 套处理效率	33.55%	42.68%	44.44%	83.99%	40.85%	73.38%	/

中水深度处理设施平均处理效率	39.33%	19.52%	61.35%	61.62%	42.47%	36.69%	/
反渗透出水浓水 1（W10 均值）	25.5	5.5	1.175	21.3	13	0.37	0.318
反渗透出水浓水 2（W13 均值）	31.7	6.8	0.35	14.22	18.03	0.08	0.193
机械过滤器出水 1（W11 均值）	15.3	7	0.182	12.6	6.85	0.37	0.185
机械过滤器出水 2（W14 均值）	22.5	8.5	0.02	15.95	8.68	0.093	ND
浓水处理系统第 1 套处理效率	40.00%	-27.27%	84.51%	40.85%	47.31%	0.00%	41.82%
浓水处理系统第 2 套处理效率	29.02%	-25.00%	94.29%	-12.17%	51.86%	-16.25%	/
浓水处理系统平均处理效率	34.51%	-26.135 %	89.4%	14.34%	49.585%	-8.125%	20.91%

由于设计方案中未明确去除率，本报告仅核算监测当日的实际去除效率。

表五：验收监测结论及建议

8.1 验收监测结论：

8.1.1 环保设施运行情况

2021 年 11 月 10 日、2021 年 11 月 11 日验收监测期间，苏州塘南污水处理有限公司污水处理系统运行正常。

8.1.2 废水排放监测结果

根据监测结果可知，苏州塘南污水处理有限公司的污水处理系统处理后的外排废水的监测项目 pH 值、色度、化学需氧量、悬浮物、总磷、总氮、五日生化需氧量、石油类以及总锑的排放浓度可以满足环评中要求的排放浓度限值；中水回用设施出水的污染因子排放浓度可以满足中水回用设计要求。

综上，本项目污水处理系统的处理满足要求，达到设计标准。

8.2 建议：

1、加强环保管理工作的意识，提高员工环保工作能力；

2、加强污水处理系统的管理，确保设施稳定运行；

3、若扩大处理规模或更新建设内容，须报当地环境行政主管部门审批；

4、进一步完善污水处理区域围堰、导流沟及事故收集池；

5、进一步完善相关技术资料及运维期的应急预案，编制年度计划等工作。