

枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程 可行性研究报告



上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

2023 年 06 月

工程咨询单位甲级资信证书

单位名称： 上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

住 所： 上海市杨浦区中山北二路901号

统一社会信用代码： 913100004250256419

法定代表人： 张亮

技术负责人： 张辰

资信等级： 甲级

资信类别： 综合资信

业 务： 所有专业规划咨询和评估咨询

证书编号： 甲102022030149

有 效 期： 2022年12月31日至2025年12月30日



发证单位： 中国工程咨询协会



枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程 可行性研究报告

项目编号：2023SD108KY

集团总裁（总院院长）	雷	挺
集团总（副总）工程师	张	辰
设计院院长	施	祖 辉
设计院总工程师	张	欣
设计负责人	王	致 远

上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司



枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程

可行性研究报告

项目编号：2023SD108KY

专业	审定人	审核人	专业负责人
排水		杨玉梅	王致远
建筑		甘晚莉	谈佳尚
结构		彭春强	徐敬伟
电气		淑	于学龙
仪表		李丹	李高波
暖通		张鑫燕	梁建飞
技经		郭宇斌	沈云云

设计负责人: 王致远

参加编制人: 麻弛张



枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程 鸟瞰图

前 言

枣庄市峯城区污水处理厂始建于 2007 年,分一期、二期及提标改造三次建设,主体处理工艺采用 AAO 生物处理工艺,现状处理规模为 4 万 m³/d,设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 中的一级 A 标准,出水排入厂区西侧的大沙河。本厂污泥处理工艺采用“重力浓缩+带式脱水”,污泥脱水至含水率 80%后送至山东丰源通达电力有限公司(以下简称“电力公司”)进行掺烧发电处置。现状再生水回用规模为 2 万 m³/d,主要用于电力公司及厂外绿化浇洒回用。

根据 2021 年 11 月和 2022 年 4 月山东省住房和城乡建设厅印发的《关于调度全省城市污水处理厂出水水质标准及提标改造有关情况的通知》和《山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案》,2022 年 4 月枣庄市人民政府印发的《关于印发枣庄市“两个清零、一个提标”工作方案的通知》,枣庄市峯城区污水处理厂出水主要指标需提标至地表准 IV 类水标准(具体见下表)。

地表准 IV 类水质与国家一级 A 标准对比表 表 1

水质指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
类别						
国家一级 A 标准 (mg/l)	≤50	≤10	≤10	≤5 (8)	≤15	≤0.5
地表准 IV 类水质 (mg/l)	≤30	≤6	≤10	≤1.5 (3)	≤10 (12)	≤0.3

注:括号外数值为水温>12℃时的控制指标,括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

根据省住建厅要求,虽然本厂目前出水水质稳定达到一级 A 标准,但现有处理设施无法保障出水水质达到地表准IV类水质标准。因此拟实施“枣庄市峯城区污水处理厂提标改造工程”,设计规模为 4 万 m³/d,出水水质由原一级 A 标准提升至地表准IV类水质标准。本工程在现状污水处理厂内实施,经本工程综合考虑,拟将厂内原再生水设施(现状清水池、现状送水泵房及吸水井、现状高效纤维过滤池及反冲洗风机房)拆除,释放用地 0.49hm²(计 7.35 亩),无需新增用地。

本次工程污水处理设施拟于原二级处理后新建“高效沉淀池+臭氧接触池”工艺进行提标改造;

工程总投资为 6903.50 万元,其中第一部分工程费用为 5550.11 万元;工程实施后新增单位处理成本 0.98 元/m³,新增单位经营成本为 0.66 元/m³。

本报告在编制过程中，得到枣庄市峰城区水务局、枣庄市峰城区自然资源局、枣庄市峰城区规划局、上实环境水务股份有限公司、峰城区污水处理厂等单位的大力协助，在此深表谢意！

《枣庄市峯城区污水处理厂提标改造工程 可行性研究报告》 专家组评审意见回复

2023年6月16日下午，枣庄市峯城区城乡水务局组织召开了《枣庄市峯城区污水处理厂提标改造工程可行性研究报告》(下称《可研报告》)专家评审会。会议邀请了五名专家组成专家组(专家名单附后)。峯城区住建局、发改局、财政局、自然资源局、生态环境分局、吴林街道、上实环境水务股份有限公司以及可研报告编制单位上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司等各相关单位的代表参加了本次会议。

会议听取了编制单位对《可研报告》的汇报，与会专家和代表对项目《可研报告》进行了认真的讨论和研究。专家组评审认为：编制单位提交的《可研报告》内容较为齐全、编制深度基本满足相关设计文件编制深度的要求，原则通过该《可研报告》。经详细修改完善后，可作为下一步工作的依据。

与会专家提出了完善《可研报告》的意见和建议，我院经研究对专家意见的回复如下：

1、补充本厂及扩建厂收纳范围内现状及规划污水管网，补充服务范围内主要工业企业类型、排水水量及水质情况；

答复：已补充本厂及扩建厂收纳范围内现状污水管网主要路由、管径，已补充本厂及扩建厂规划收纳范围刘村榴园片区、文体中心片区、峯城经济开发区片区的规划污水管网。详见 2.4.2 章节和 4.8.1 章节。

对本厂及扩建厂服务范围内主要企业排水情况进行调研，按企业性质划分，排水量统计情况见下表 1。

由下表可知，本厂及扩建厂服务范围内共计有 6 家重点企业，涉及橡胶和塑料制造业、电力行业、机械和器材制造业、纺织业、采矿业等 5 个行业。6 家重点企业合计排水量为 8117 m³/d，其中日均排放量最大的为山东丰源通达电力有限公司，该企业属电力行业，日均排放量为 3441 m³/d，占 6 家企业总排放量的 42%。日排放量最少的为山东丰源轮胎制造股份有限公司，该企业属橡胶和塑料制造业，日均排放量为 353 m³/d，占 6 家企业总排放量的 4%。6 家企业中有 2 家为纺织类

企业，排水量总占比为 24%。

据调研，下表 6 家重点企业中，有 4 家企业排水进入枣庄市峰城区污水处理厂（扩建厂）进行处理，水量合计为 4040 m³/d，有 2 家企业排水进入枣庄市峰城区污水处理厂（老厂）进行处理，水量合计为 4077 m³/d。

枣庄市峰城区不同性质企业排水量统计（2022.01~2023.06） 表 1

序号	企业名称	企业性质	日均水量 (m ³ /d)	占比	排水去向
1	山东丰源轮胎制造股份有限公司	橡胶和塑料制造业	353	4%	扩建厂
2	山东丰源通达电力有限公司	电力行业	3441	42%	老厂
3	山东神磁光电科技有限公司	机械和器材制造业	1386	17%	扩建厂
4	山东枣庄天龙针织有限公司	纺织业	1307	16%	扩建厂
5	枣庄盈尔泰纺织有限公司		636	8%	老厂
6	枣庄大兴矿业有限责任公司	采矿业	994	12%	扩建厂
合计			8117	100%	

枣庄市峰城区 6 家重点企业排水水质统计详见下表。由表可知，6 家企业排水中 COD 为 7.3~202mg/L，氨氮为 0.1~5mg/L，总氮为 12.6~16.8mg/L。山东丰源通达电力有限公司排水 COD、氨氮和总氮浓度均为最高，分别为 202 mg/L、5 mg/L 和 16.8 mg/L，同时山东丰源通达电力有限公司排水量也为 6 家企业中最高。两家纺织类企业排水 COD 约为 69mg/L。

枣庄市峰城区不同性质企业排水水质统计（2022.01~2023.06 日均值） 表 2

序号	企业名称	企业性质	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)
1	山东丰源轮胎制造股份有限公司	橡胶和塑料制造业	24.3	1.6	
2	山东丰源通达电力有限公司	电力行业	202.0	5.0	16.8
3	山东神磁光电科技有限公司	机械和器材制造业	136.0	2.5	
4	山东枣庄天龙针织有限公司	纺织业	69.8	1.9	12.6
5	枣庄盈尔泰纺织有限公司		69.6	1.5	
6	枣庄大兴矿业有限责任公司	采矿业	7.3	0.1	13.6

2、针对出水水质目标，补充试验数据，细化论证提标方案的可行性；

答复：已补充 COD 达标方案臭氧氧化法的目标可达性验证章节。2022 年 6 月 6 日至 2022 年 7 月 6 日，为验证臭氧氧化法对于去除枣庄市峰城区污水处理厂和枣庄市峰城区污水处理厂（扩建厂）服务范围内污水中难降解 COD 去除的目标的可达性，由上实环境水务公司组织，实施了臭氧催化高级氧化中试试验。

中试试验 1 相关数据见下表。

中试试验 1 稳定运行阶段的 COD 化验数据记录表（单位：mg/L） 表 3

日期	转盘滤池出水	一段出水	一段去除量	二段出水	二段去除量	三段出水	三段去除量	COD 总去除量	臭氧投加量
6.20	29.1	24	5.1	16.6	7.4	14.5	2.1	14.6	20
6.21	28	24	4	12	12	10	2	18	20
6.22	28	26	2	14	12	10	4	18	20
6.23	23.5	20.6	2.9	15.2	5.4	11.5	3.7	12	20
6.24	17.4	15.2	2.2	10.9	4.3	8.7	2.2	8.7	20
平均值	25.2	21.96	3.24	13.74	8.22	10.94	2.8	14.26	20

中试试验 2 相关数据见下表。

中试试验 2 稳定运行阶段的 COD 化验数据记录表(单位:mg/L) 表 4

日期	臭氧催化氧化			臭氧氧化			臭氧投加量
	转盘滤池出水	催化氧化出水	COD 去除量	转盘滤池出水	臭氧氧化出水	COD 去除量	
6.25	17.4	8.7	8.7	17.37	10.86	6.51	20
6.26	28.36	8.16	20.2	22.44	8.16	14.28	20
6.27	21.7	6.5	15.2	23.8	8.7	15.1	20
6.28	20	7.52	12.5	18.16	7.52	10.64	20
6.29	13	6.5	6.5	13	8.7	4.3	20
6.30	15.2	6.2	9	10.3	5.3	5	20
平均值	19.3	7.3	12	17.5	8.2	9.3	20

试验结果表明：臭氧催化高级氧化段进水 COD 平均值约为 25.2 mg/L，最终出水 COD 平均值约为 10.94 mg/L，可满足本工程设计出水水质要求，出水达标率为 100%，平均投加去除比（O₃/COD）约为 1.4:1。因此，通过试验验证，臭氧氧

化法可实现本工程 COD 达标目标，本工程采用臭氧氧化法工艺是可行的。

详见 4.13.4 章节。

3、完善构筑物、工艺设备、电控设备一览表；

答复：已补充构筑物土建尺寸一览表，具体见表 5。

新建构筑物尺寸一览表

表 5

序号	构筑物名称	设计规模	单位	数量	土建尺寸 (长×宽×高)
1	*中间提升泵房(新建)	4 万 m ³ /d	座	1	11.6m×10.3m×5m
2	*高效沉淀池(新建)	4 万 m ³ /d	座	1	32.5m×22.5m×7.8m
3	*臭氧接触池(新建)	4 万 m ³ /d	座	1	32.2m×16.4m×8.5m
4	*臭氧制备间及变配电间 (新建)	4 万 m ³ /d	座	1	建筑面积 750m ²
5	*液氧站(新建)	4 万 m ³ /d	座	1	10m×6m×0.8m
6	*再生水泵房(新建)	2 万 m ³ /d	座	1	9.6m×16.3m×4.5m

已补充完善工艺设备、电控设备表，具体见表 6、7、8。

工艺设备一览表

表 6

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	备注	安装地点
1	手电两用铸铁镶铜圆闸门	∅1000	1	国产		*中间提升泵房（新建）
2	潜水离心泵	Q=1250m ³ /h, H=10.2m, N=55kW	3	进口/合资	2用1备	
3	快速混合搅拌器	D=1500, N=11kW	2	国产		*高效沉淀池（新建）
4	絮凝搅拌器	D=2500mm, N=15kW	2	国产		
5	浓缩刮泥机	d=12.5m, N=0.75kW	2	国产		
6	进水调节堰门	B×H=5000×800	2	国产		
7	斜管及支架	斜长 1.5m, 六角形斜管, 直径 80, 倾角 60°	2	国产		
8	不锈钢出水槽	L×B×H=4250×350×300, δ=4mm	28	国产		
9	不锈钢出水堰板	L×H=4200×200, δ=3mm	56	国产		
10	手动旋转撇渣管	D=350, L=10.4m	2	国产		
11	插板闸	B×H=1500×2000	2	国产		
12	剩余污泥泵	Q=15L/s, H=20m, N=7.5kW	2	进口/合资	1用1备	
13	回流污泥泵	Q=20L/s, H=20m, N=7.5kW	2	进口/合资	1用1备	
14	存水泵	Q=10m ³ /h, H=10m, N=1.1kW	1	国产		
15	高效臭氧溶气装置	不锈钢 316L, N=0.2kW	2	国产		*臭氧接触池（新建）
16	高效臭氧溶气装置	不锈钢 316L, N=0.4kW	2	国产		
17	臭氧催化高级氧化流程定制泵	Q=90m ³ /h, H=28m, N=30kW, 不锈钢 316L,变频调节	3	国产	2用1备	
18	臭氧催化高级氧化流程定制泵	Q=200m ³ /h, H=24m, N=37kW, 不锈钢 316L,变频调节	3	国产	2用1备	
19	二次混合设备	不锈钢 316L	2	国产		
20	二次混合设备	不锈钢 316L	2	国产		
21	呼吸阀	DN800, 不锈钢 304	4	国产		
22	呼吸阀	DN50, 不锈钢 304	2	国产		
23	均相催化反应器	N=9.6kW	2	国产		
24	排泥泵	Q=100m ³ /h, H=11m, N=5.5kW	2	国产	1用1备	
25	尾气破坏器		3	国产		
26	电动葫芦	Q=3T, N=4.5kW, 起吊高度 9m	1	国产		
27	电动葫芦	Q=1T, N=1.5kW, 起吊高度 6m	1	国产		

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	备注	安装地点
28	板式换热器	换热能力 650KW	3	国产	2用 1备	*臭氧发生器间 (新建)
29	冷却水循环水泵	Q=60m ³ /h	3	国产	2用 1备	
30	空压机	Q=40m ³ /h, H=16.6m, N=5kW	2	国产	1用 1备	
31	供电单元(PSU)	N=11kW, Q=64.8Nm/hr, P=8bar (表压)	3	国产	2用 1备	
32	臭氧发生器	18kg/h,臭氧浓度>10wt%%, N=180kW	3	国产	2用 1备	
33	磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC4, 4kg 装	8	国产		
34	液氧储罐	V=30m ³	2	国产		*液氧站 (新建)
35	气化系统		2	国产		
36	减压系统		2	国产		
37	灭火器		2	国产		
38	单吸立式离心泵	Q=278m ³ /h, H=40m, N=45Kw	4	进口/ 合资	3用 1备	*再生水泵房(新建)
39	MD 电动葫芦	W=2t, H=9m, N=3.8Kw	1	国产		
40	潜水排污泵	Q=10m ³ /h, H=10m, N=1.1Kw	1	国产	1用 1备	
41	超声波流量计	DN600	1	国产		
42	浮球阀		1	国产		
43	潜水搅拌机	N=4Kw	8	进口/ 合资		生物反应池(已建, 增加设备)
44	乙酸钠加药泵	Q=73L/h, H=20m, N=1Kw	1	国产		碳源投加间(已建, 增加设备)
45	絮凝剂制备装置	制备量 8kg/h, N=5kW	1	国产		加药间 (已建, 增加设备)
46	PAM 加药泵	Q=1000L/h, H=40m, N=1.5Kw	2	国产	1用 1备	
47	稀释水泵	Q=10m ³ /h, H=40m, N=5.5Kw	1	国产		
48	水箱(不锈钢)	V=3m ³	1	国产		
49	潜水离心泵	Q=100m ³ /h, H=40m, N=25kW	2	进口/ 合资	1用 1备	紫外消毒池

主要电气设备一览表

表 7

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注	安装地点
1	已建变电所低压系统改造	低压柜内增加断路器、互感器等	项	1	主要元器件为合资	已建变电所
2	已建变电所土建改造		项	1		
3	直流屏	DC110V, 65AH	套	1		
4	10KV 高压开关柜	现状高压柜拆除	项	1	主要元器件为合资	
5	10KV 高压开关柜	小型开关柜	台	14	主要元器件为合资	
6	变压器	SCB14 型,干式 800kVA, 10/0.4KV	台	2	附风扇、温控、外壳国产	
7	密集型母线槽	2000A, 1KV	米	20	国产	新建变电所
8	母线槽始端盒		只	6	国产	
9	低压开关柜	MNS 固定分隔抽出式成套开关柜	台	13	主要元器件为合资	
10	交流屏	固定柜	台	1	主要元器件为合资	
11	照明配电箱	户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体	台	1	主要元器件为合资	
12	电源检修箱	户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体	台	1	主要元器件为合资	
13	潜水泵控制柜	设备配套提供, 户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体, F1 防腐	台	2	主要元器件为	

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注	安装地点
					合资	
14	提升泵控制柜	设备配套提供, 户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体, F1 防腐	台	1	主要元器件为合资	
15	搅拌器控制柜	设备配套提供, 户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体, F1 防腐	台	1	主要元器件为合资	
16	搅拌器控制柜	设备配套提供, 户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体, F1 防腐	台	1	主要元器件为合资	
17	回流污泥泵控制柜	设备配套提供, 户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体, F1 防腐	台	1	主要元器件为合资	
18	剩余污泥泵控制柜	设备配套提供, 户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体, F1 防腐	台	1	主要元器件为合资	
19	动力配电柜	IP65, 不锈钢 304 箱体, WF2 级防腐	台	5	主要元器件为合资	各单体
20	照明配电箱	IP65, 不锈钢 304 箱体, WF2 级防腐	只	5	主要元器件为合资	
21	电源检修箱	IP65, 不锈钢 304 箱体, WF2 级防腐	只	8	主要元器件为合资	
22	轴流风机控制箱	户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体, F2 防腐	台	5	主要元器件为合资	
23	轴流风机控制箱	户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体, F1 防腐	台	5	主要元器件为合资	

主要仪表与自控设备一览表

表 8

序号	设备名称	规格	单位	数量	装置地点	备注
一、仪表设备						
1	超声波液位计	分体式, 量程: 0~10m, 输出: 4~20mA, 电源: ~220V, IP 等级: 传感器 IP68, 变送器 IP65	套	1	中间提升泵房	进口/合资
2	浮球开关	配套接线盒 1 套 (不锈钢 304, IP 等级: IP65), 浮子 2 套 (输出 2 附无源触点信号)	套	1	中间提升泵房	国产
3	电磁流量计	分体式, DN200, 量程: 0~100m ³ /h, 电源: ~220VAC, IP 等级: 传感器 IP68, 变送器 IP65	套	1	高效沉淀池剩余污泥	进口/合资
4	电磁流量计	分体式, DN200, 量程: 0~100m ³ /h, 电源: ~220VAC, IP 等级: 传感器 IP68, 变送器 IP65	套	2	高效沉淀池回流污泥	进口/合资
5	超声波液位计	随工艺设备配套提供, 分体式, 量程: 0~10m, 输出: 4~20mA, 电源: ~220V, IP 等级: 传感器 IP68, 变送器 IP65	套	1	臭氧接触池	进口/合资
6	超声波液位计	分体式, 量程: 0~10m, 输出: 4~20mA, 电源: ~220V, IP 等级: 传感器 IP68, 变送器 IP65	套	1	再生水泵房	进口/合资
7	压力变送器	量程: 0~4Bar, 输出: 4~20mA	套	1	再生水泵房	进口/合资
8	电磁流量计	分体式, DN600, 量程: 0~1500m ³ /h, 电源: ~220VAC, IP 等级: 传感器 IP68, 变送器 IP65	套	1	再生水泵房	进口/合资
9	TP/TN 测量仪	测量范围: TN: 0~100mg/L, TP: 0~30mg/L, 220VAC 供电, 4~20mA 输出, 带预处理装置, IP 等级: IP54	套	1	进水仪表间	国产
10	PH/T 测量仪	测量范围: 0~14pH, 0~100°C, 220VAC 供电, 4~20mA 输出, IP 等级: IP54	套	1	进水仪表间	国产
11	取样过滤系统	包括: 采样泵、采样管路等	套	1	进水仪表间	国产
12	自动采样装置	自动采样 (AB 桶)、留样、间隔取样、温控单元等	套	1	进水仪表间	国产
13	臭氧系统配套仪表	随设备配套提供	套	1		

序号	设备名称	规格	单位	数量	装置地点	备注
14	液氧系统配套仪表	随设备配套提供	套	1		
15	碳源投加系统配套仪表	随设备配套提供	套	1		
16	加药系统配套仪表	随设备配套提供	套	1		
17	仪表保护箱	不锈钢 304, IP65, W×H×D=400×500×350, 带 1.2m 立柱安装	套	7		国产

二、现场自控设备

1	现场控制站 (2PLC1)	包括: DI=384, DO=160, AI=96, AO=16, 带以太网、Modbus 通讯口	套	1	变配电间控制室	进口/合资
2	PLC 柜	2200×800×600 (高×宽×深), IP55, 前后开门	套	3		国产
3	UPS 及浪涌保护装置	3kVA, 30 分钟	套	1		进口/合资
4	触摸屏	彩色液晶显示 15"	套	1		进口/合资
5	光端机	多模, 1000M, 8 电口	套	1		国产
6	臭氧控制系统	设备配套提供	套	1		
7	液氧站控制系统	设备配套提供	套	1		
8	碳源投加间 (改造) 控制系统	设备配套提供	套	1		
9	PLC 应用软件		套	1		进口/合资
10	户外数字显示屏	净尺寸为 2mx1.5m, 包括: 不锈钢机箱、支架、控制器、连接电缆及各类元器件等	套	1	出水点	国产
11	PLC 改造	对本次改造单体所涉及到的现状 PLC 进行扩容改造	项	1		

三、中控室设备

序号	设备名称	规格	单位	数量	装置地点	备注
1	网络安全防护系统	包括管理平台、审计设备、边界防护、安全卫士等	套	1		国产
2	SCADA 系统软件（改造）	包括：操作系统软件 组态画面及数据监控 数据库软件 浏览器软件 网络软件	套	1		
四、防雷、接地、电缆等						
1	PLC 电源 SPD	~220V,标称泄放电流：>20KA	套	2	各控制柜	国产
2	仪表电源 SPD	~220V, 标称放电电流：20KA（8/20μs）;耐压等级： 1.5KV;响应时间：≤25ns	套	50		国产
3	仪表信道 SPD	4~20mA 标称放电电流：20KA（8/20μs）;耐压等级： 和系统配套;响应时间：≤1ns	套	100		国产
4	接地线	1×10 铜芯电缆	米	800		国产
5	接地线	1×16 铜芯电缆	米	200		国产
6	光缆	多模铠装，四芯	米	5000		国产
7	仪表电源电缆	VV-1,3×1.5	米	3000		国产
8	仪表电源电缆	VV22-1,3×1.5	米	10000		国产
9	控制电缆	KVVP-0.75, 5×1.5	米	5000		国产
10	控制电缆	KVVP-0.75, 7×1.5	米	7000		国产
11	控制电缆	KVVP22-0.75, 5×1.5	米	10000		国产
12	控制电缆	KVVP-0.75, 7×1.5	米	5000		国产
13	信号电缆	DJYPV, 3×2×1.0	米	2000		国产
14	信号电缆	DJYPV22, 3×2×1.0	米	10000		国产
15	电源电缆	VVP22-1,3x1.5	米	10000		国产
16	电缆桥架	不锈钢 304, 300（宽）x100（高）	米	800		国产
17	抗震支架		项	1		国产

序号	设备名称	规格	单位	数量	装置地点	备注
18	钢管	Φ100	米	700		国产
19	钢管	Φ50	米	1500		国产
20	钢管	Φ25	米	1500		国产
21	钢材	各种型号	吨	3		国产

4、建议将提标范畴以外的工程费用（脱水机房、除臭设施、鼓风机房、高压配电系统、中控室设备、进水检测仪表等）不计入投资及成本；

答复：删除脱水机房、除臭设施、鼓风机房等改造项目。

删减中控室设备，保留网络安全防护系统、SCADA 软件改造等两项服务于本次提标改造的必要内容；本工程服务范围内有部分工业废水，为尽可能避免进水水质波动对老厂稳定达标的影响，拟增加进水检测仪表，包括 TP/TN 测量仪、PH/T 测量仪、取样过滤系统以及自动采样装置，删减原可研报告中的数据采集仪及保护箱，仪表数据直接接入就近现场控制站（PLC）。

本工程新增负荷约 939kW，现状 2 台 800KVA 变压器无法满足新增负荷需求，需新增 2 台变压器，对现状变电所高压系统予以改造，为新增 2 台变压器配电。

文件、图纸及投资均做对应调整。

5、核减中间提升泵房、臭氧接触池土建工程费用；细化构筑物拆除费用；核减中间提升泵房设备费用；核减中间提升泵房、脱水机房及除臭设施设备费用；补充工艺及电控设备价格一览表；核实贷款利率，投资表补列铺底流动资金；核实销项税率；

答复：中间提升泵房土建工程费用由 119.48 万元核减至 107.53 万元，臭氧接触池土建工程费用由 712.91 万元核减至 628.42 万元。

构筑物拆除工程量详见附表 9；

中间提升泵房设备费用已核减，脱水机房及除臭设备已取消；

工艺及电控设备一览表详见附表 10、11、12；

贷款利率与建设单位核实，统一调整为 4.3%；

铺底流动资金已补充；

销项税率调整为 6%。

拆除构建筑物一览表

表 9

序号	拆除构筑物名称	单位	数量	土建尺寸（长×宽×高）
1	清水池	座	2	16.5m×16.5m×4m
2	高效纤维过滤车间	座	1	20.3m×15.4m×8m
3	反冲洗风机房	座	1	15.4m×5.4m×5m
4	送水泵房	座	1	17.1m×7m×5m

工艺设备一览表

表 10

工艺设备一览表							
序号	设备名称	规格	使用数量	备用数量	单价(万元)	合价(万元)	备注
一、*中间提升泵房(新建)							
1	手电两用铸铁镶铜圆闸门	φ1000	1		3.22	3.22	
2	潜水离心泵	Q=1250m ³ /h, H=10.2m, N=55kW	2	1	31.50	94.50	
					小计	97.72	
二、*高效沉淀池(新建)							
3	快速混合搅拌器	D=1500, N=11kW	2		18.90	37.80	
4	絮凝搅拌器	D=2500mm, N=15kW	2		26.25	52.50	
5	浓缩刮泥机	d=10.4m, h=6.82m, N=0.75kW	2		15.75	31.50	
6	进水调节堰门	B×H=5000×800	2		12.60	25.20	
7	斜管及支架	斜长1.5m, 六角形斜管, 直径80, 倾角60°	2		0.16	0.32	
8	不锈钢出水槽	L×B×H=4250×350×300, δ=4mm	28		0.71	19.77	
9	不锈钢出水堰板	L×H=4200×200, δ=3mm	56		0.11	6.17	
10	手动旋转撇渣管	D=350, L=10.4m	2		3.15	6.30	
11	插板闸	B×H=1500×2000	2		15.75	31.50	
12	剩余污泥泵	Q=15L/s, H=20m, N=7.5kW	1	1	4.20	8.40	
13	回流污泥泵	Q=20L/s, H=20m, N=7.5kW	1	1	4.20	8.40	
14	存水泵	Q=10m ³ /h, H=10m, N=1.1kW	1		0.32	0.32	
15	其他电气自控成套设备		1		100.00	100.00	
					小计	328.17	
三、*臭氧接触池(新建)							
16	高效臭氧溶气装置	不锈钢316L, N=0.2kW	2				臭氧催化氧化性能包
17	高效臭氧溶气装置	不锈钢316L, N=0.4kW	2				
18	臭氧催化高级氧化流程定制泵	Q=90m ³ /h, H=28m, N=15kW, 不锈钢316L,变频调节	2	1			
19	臭氧催化高级氧化流程定制泵	Q=200m ³ /h, H=24m, N=22kW, 不锈钢316L,变频调节	2	1			
20	二次混合设备	不锈钢316L	2				
21	二次混合设备	不锈钢316L	2				
22	呼吸阀	DN800, 不锈钢304	4				
23	呼吸阀	DN50, 不锈钢304	2				
24	均相催化反应器	N=9.6kW	2				
25	排泥泵	Q=100m ³ /h, H=11m, N=5.5kW	1	1			
26	尾气破坏器		3				
27	电动葫芦	Q=3T, N=4.5kW, 起吊高度9m	1				
28	电动葫芦	Q=1T, N=1.5kW, 起吊高度6m	1				
					小计	452.93	
四、*臭氧制备间(新建)							
29	板式换热器	换热能力650KW	2				臭氧制备系统性能包
30	冷却水循环水泵	Q=60m ³ /h	2	1			
31	空压机	Q=40m ³ /h, H=16.6m, N=5kW	1	1			
32	供电单元(PSU)	N=11kW, Q=64.8Nm ³ /hr, P=8bar(表压)	2	1			
33	臭氧发生器	18kg/h, N=180kW	2	1			
						299.25	

工艺设备一览表							
序号	设备名称	规格	使用数量	备用数量	单价 (万元)	合价 (万元)	备注
34	磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC4, 4kg装	8		0.01	0.08	
					小计	299.33	
五、*液氧站（新建）							
35	液氧储罐	V=30m ³	2				设备租赁， 不计入投资
36	气化系统		2				
37	减压系统		2				
38	灭火器		2				
六、*再生水泵房（新建）							
39	单吸立式离心泵	Q=278m ³ /h, H=40m, N=45Kw	3	1	21.00	84.00	
40	MD电动葫芦	W=2t, H=9m, N=3.8Kw	1	1	2.10	4.20	
41	潜水排污泵	Q=10m ³ /h, H=10m, N=1.1Kw	1		1.05	1.05	
42	超声波流量计	DN600	1		6.30	6.30	
43	浮球阀		1		0.32	0.32	
					小计	95.87	
七、碳源投加间（已建，改造）							
44	乙酸钠加药泵	Q=73L/h, H=20m, N=1Kw	2		1.05	2.10	
					小计	2.10	
八、紫外消毒池（已建，改造）							
45	潜水离心泵	Q=100m ³ /h, H=40m, N=25kW	1	1	10.50	21.00	
					小计	21.00	
九、加药间（已建，改造）							
46	絮凝剂制备装置	制备量8kg/h, N=5kW	1		26.25	26.25	
47	PAM加药泵	Q=1000L/h, H=40m, N=1.5Kw	2	1	1.05	3.15	
48	稀释水泵	Q=10m ³ /h, H=40m, N=5.5Kw	1	1	1.60	3.20	
49	水箱（不锈钢）	V=3m ³	1		1.00	1.00	
					小计	33.60	
十、生反池（已建，改造）							
50	潜水搅拌器	N=4Kw	8		5.91	47.25	
					小计	47.25	
合计						1377.97	

电气设备一览表

表 11

电气设备一览表								
序号	名称	型号及规格	单位	数量	单体名称	单价 万元	合价 万元	
1	直流屏	DC110V, 65AH	套	1	已建 变电 所改 造	10.500	10.5	
2	建变电所低压系统改	低压柜内增加断路器、互感器等	项	1		21.000	21	
3	已建变电所土建改造		项	1		5.250	5.25	
4	10KV高压开关柜	KYN28 金属铠装中置式开关柜	台	14	新建 变电 所 (新 建)	12.600	176.4	
5	10KV高压开关柜	现状改造	台	1		2.100	2.1	
6	10KV高压开关柜	KYN28 金属铠装中置式开关柜	台	4		12.600	50.4	
7	变压器	SCB14型,干式800kVA, 10/0.4KV	台	2		16.800	33.6	
8	密集型母线槽	2000A, 1KV	米	20		0.525	10.5	
9	母线槽始端盒		只	6		0.105	0.63	
10	低压开关柜	MNS固定分隔抽出式成套开关柜	台	13		8.400	109.2	
11	交流屏	固定柜	台	1		6.300	6.3	
12	照明配电箱	户内型, IP44, 不锈钢304柜体	台	1		0.525	0.525	
13	电源检修箱	户内型, IP44, 不锈钢304柜体	台	1		0.315	0.315	
14	动力配电柜	IP65, 不锈钢304箱体, WF2级防腐	台	5		1.575	7.875	
15	照明配电箱	IP65, 不锈钢304箱体, WF2级防腐	只	5		0.525	2.625	
16	电源检修箱	IP65, 不锈钢304箱体, WF2级防腐	只	8		0.315	2.52	
17	轴流风机控制箱	户内型, IP44, 不锈钢304柜体, F2防腐	台	5		0.525	2.625	
18	轴流风机控制箱	户内型, IP44, 不锈钢304柜体, F1防腐	台	5		0.525	2.625	
		设备费合计						444.99

自控设备一览表

表 12

自控仪表设备一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	装置地点	单价 万元	合价 万元
一、仪表设备							
1	超声波液位计	量程：0~10米，输出：4~20mA，电源：~	套	1	中间提升泵房	1.26	1.26
2	浮球开关	1付无源触点输出	套	1	中间提升泵	0.16	0.16
3	电磁流量计	分体式，DN200，输出：4~20mA，电源：~220VAC	套	1	高效沉淀池剩余污泥	2.1	2.1
4	电磁流量计	分体式，DN200，输出：4~20mA，电源：~220VAC	套	2	高效沉淀池回流污泥	2.1	4.2
5	超声波液位计	量程：0~10米，输出：4~20mA，电源：~	套	1	臭氧接触池	1.26	1.26
6	超声波液位计	量程：0~10米，输出：4~20mA，电源：~	套	1	中水泵房	1.26	1.26
7	压力变送器	量程：0~2Bar，输出：4~20mA	套	1	中水泵房	0.84	0.84
8	电磁流量计	分体式，DN600，输出：4~20mA，电源：~220VAC	套	1	中水泵房	6.3	6.3
9	TP/TN测量仪	量程：0~100mg/l，输出：4~20mA，电源：~220VAC	套	1	进水仪表间	31.5	31.5
10	PH/T测量仪	量程：0~14pH，0~50℃，输出：4~20mA，电源：~220V	套	1	进水仪表间	3.15	3.15
11	取样过滤系统	包括：采样泵、采样管路等	套	1	进水仪表间	5.25	5.25
12	自动采样装置	包括水样预处理、温度控制、自动间隔采样、样品清洗保存等功能，防护等级，IP65，220VAC供电	套	1	进水仪表间	8.4	8.4
13	仪表保护箱	不锈钢304，IP65，W×H×D=400×500×350，带1.2m立柱安装	套	7		0.315	2.205
二、现场自控设备							
1	现场控制站(2PLC1)	包括：DI=384,DO=160, AI=96, AO=16，带以太网、Modbus、profibus-DP通讯口	套	1	变电所控制室	31.5	31.5
2	PLC柜	2200x800x600	套	3		1.05	3.15
3	UPS及浪涌保护装置	3kVA，30分钟	套	1		1.05	1.05
4	触摸屏	彩色液晶显示15"	套	1		1.05	1.05
5	光端机	1000M，6电口2光口	套	1		1.05	1.05
6	PLC应用软件		套	1		2.1	2.1
7	户外数字显示屏	净尺寸为2m×1.5m，包括：不锈钢机箱、支架、控制器、连接电缆及各类元器件等	套	1	出水点	2.1	2.1
8	PLC改造	对本次改造单体所涉及到的现状PLC进行扩容改造	项	1		5.25	5.25
三、中控室设备							
1	网络安全防护系统	包括管理平台、审计设备、边界防护、安全卫士等	套	1		21	21
2	SCADA系统软件	包括：操作系统软件 组态画面及数据监控 数据库软件 浏览器软件 网络软件	套	1		42	42
设备费合计							178.13

6、补充用电负荷计算表，重新计算耗电量，细化电气自控相关内容；

答复：已补充负荷估算表，详见表 13。

按照意见细化电气、自控内容。根据厂内实际运行负荷值复核变压器运行方式，实际运行负荷约为 612kW，因拆除现状清水池、反冲洗风机房等 4 个单体，对 1# 变电所负荷是减少的，1# 变电所变压器运行方式维持不变，新增单体计算负荷约 939 kW，需新建 2# 变电所，内设 2 台 800KVA 变压器，运行方式为两常用，单台变压器负载率 62%，事故保障率 80%。详见电气修改章节 5.8 电气设计。

负荷估算表

表 13

序号	电压 (KV)	设备组名称	装机容量 (kW)	回路数量	设备容量			计算系数		单回路计算容量			额定电流 (A)	需用系数 (Kx)	同期系数 (Kt)	计算容量		
					Pn (台)	备用 (台)	Pn1 (kW)	cos φ	tg φ	有功 (kW)	无功 (kVar)	视在 (kVA)				有功 (kW)	无功 (kVar)	视在 (kVA)
		一、1#变电所 (现状)																
		1、现状负荷																
1	0.38	现状负荷	612	1	1	0	612	0.8	0.75	612	459	765	1162	1		612	459	765
		2、新增负荷																
1	0.38	乙酸钠加药泵 (变频)	2	1	2	0	1	0.9	0.48	2	0.96	2.22	3.37	0.9		1.8	0.86	2
2	0.38	再生水泵 (变频)	50	1	2	1	25	0.9	0.48	25	12	27.8	42.2	1		25	12	27.78
3	0.38	絮凝剂制备装置	5	1	1	0	5	0.8	0.75	5	3.75	6.25	9.5	0.9		4.5	3.38	5.63
4	0.38	PAM 加药泵	4.5	1	3	1	1.5	0.75	0.88	3	2.64	4	6.08	0.9		2.7	2.38	3.6
5	0.38	稀释水泵	11	1	2	1	5.5	0.75	0.88	5.5	4.84	7.33	11.1	0.9		4.95	4.36	6.6
6	0.38	潜水搅拌机	3	1	1	0	3	0.6	1.33	3	3.99	5	7.6	0.8		2.4	3.19	4

		3、拆除负荷																
1	0.38	现状清水池设备拆除	-5	1	1	0	-5	0.8	0.75	-5	-3.8	-6.3	-9.5	0.9		-4.5	-3.38	-5.63
2	0.38	纤维转盘滤池设备拆除	-10	1	1	0	-10	0.8	0.75	-10	-7.5	-13	-19	0.9		-9	-6.75	-11.3
3	0.38	反冲洗风机房设备拆除	-15	1	1	0	-15	0.8	0.75	-15	-11	-19	-28	0.9		-14	-10.1	-16.9
4	0.38	送水泵房设备拆除	-15	1	1	0	-15	0.8	0.75	-15	-11	-19	-28	0.9		-14	-10.1	-16.9
	0.4		642.5					0.8								613	454.8	763.2
															0.9	552	409.3	686.8
																13.7	68.68	
					2						300						-600	
								0.98								565	-122	578.3
		变压器选择		1	1	1						800						800
		负荷率 %																72%
		事故保证率 %																100%
		二、2#变电所（新建）																
		1、中间提升泵房（新建）																

1	0.38	潜水离心泵	180	1	1	1	55	0.75	0.88	0	0	0	0	1		0	0	0
2	0.38	潜水离心泵	60	1	2	0	55	0.9	0.48	110	52.8	122	186	1		110	52.8	122.2
3	0.38	手电二用电动 调节堰门	22.2	1	1	0	0.5 5	0.8	0.75	0.5 5	0.41	0.69	1.05	0		0	0	0
		2、反冲洗水 池（预留）																
1	0.38	潜水离心泵	180	1	1	1	50	0.75	0.88	0	0	0	0	1		0	0	0
2	0.38	潜水离心泵	60	1	1	0	50	0.9	0.48	50	24	55.6	84.4	1		50	24	55.56
3	0.38	鼓风机	180	1	4	1	25	0.8	0.75	75	56.3	93.8	142	1		75	56.25	93.75
4	0.38	电动葫芦	6.8	1	3	0	3.4	0.5	1.73	10. 2	17.7	20.4	31	0.2		2.04	3.53	4.08
5	0.38	潜水搅拌器	75	1	1	0	7.5	0.6	1.33	7.5	9.98	12.5	19	1		7.5	9.98	12.5
		3、高效沉淀 池（新建）																
1	0.38	混合搅拌器	22	1	2	0	11	0.9	0.48	22	10.6	24.4	37.1	1		22	10.56	24.44
2	0.38	絮凝搅拌器	30	1	2	0	15	0.9	0.48	30	14.4	33.3	50.6	1		30	14.4	33.33
3	0.38	刮泥机	1.5	1	2	0	0.7 5	0.8	0.75	1.5	1.13	1.88	2.86	1		1.5	1.13	1.88
4	0.38	剩余污泥泵	15	1	2	1	7.5	0.75	0.88	7.5	6.6	10	15.2	1		7.5	6.6	10
5	0.38	回流污泥泵	15	1	2	1	7.5	0.9	0.48	7.5	3.6	8.33	12.7	1		7.5	3.6	8.33
6	0.38	存水泵	1	1	1	0	1	0.75	0.88	1	0.88	1.33	2.02	0.2		0.2	0.18	0.27

7	0.38	照明	10	1	1		10	0.8	0.75	10	7.5	12.5	19	0.7		7	5.25	8.75
		4、臭氧发生器间及变配电间（新建）																
1	0.38	臭氧发生器	750	1	3	1	180	0.8	0.75	360	270	450	684	1		360	270	450
2	0.38	空压机	10	1	2	1	5	0.8	0.75	5	3.75	6.25	9.5	0.6		3	2.25	3.75
3	0.38	电动葫芦	1.5	1	1	0	1.5	0.6	1.33	1.5	2	2.5	3.8	0.4		0.6	0.8	1
4	0.38	电动起重机	5.7	1	1	0	5.7	0.6	1.33	5.7	7.58	9.5	14.4	0.4		2.28	3.03	3.8
5	0.38	存水泵	1.1	1	1	0	1.1	0.8	0.75	1.1	0.83	1.38	2.1	0.6		0.66	0.5	0.83
6	0.38	潜水泵	15	1	3	1	5	0.8	0.75	10	7.5	12.5	19	1		10	7.5	12.5
7	0.38	照明	10	1	1	0	10	0.8	0.75	10	7.5	12.5	19	0.8		8	6	10
8	0.38	检修电源箱	20	1	2	0	10	0.8	0.75	20	15	25	38	0		0	0	0
		5、臭氧接触池（新建）																
1	0.38	高效臭氧溶气装置	1.6	1	4	0	0.4	0.75	0.88	1.6	1.41	2.13	3.24	0.8		1.28	1.13	1.7
2	0.38	臭氧催化高级氧化流程定制泵	45	1	3	1	15	0.75	0.88	30	26.4	40	60.8	0.8		24	21.12	32
3	0.38	臭氧催化高级氧化流程定制泵	66	1	3	1	22	0.75	0.88	44	38.7	58.7	89.1	0.8		35.2	30.98	46.94

4	0.38	均相催化反应器	19.2	1	2	0	9.6	0.75	0.88	19.2	16.9	25.6	38.9	0.8		15.4	13.52	20.48
5	0.38	排泥泵	11	1	2	1	5.5	0.75	0.88	5.5	4.84	7.33	11.1	0.8		4.4	3.87	5.86
6	0.38	电动葫芦	4.5	1	1	0	4.5	0.5	1.73	4.5	7.79	9	13.7	0.5		2.25	3.9	4.5
7	0.38	电动葫芦	1.5	1	1	0	1.5	0.5	1.73	1.5	2.6	3	4.56	0.5		0.75	1.3	1.5
8	0.38	照明	5	1	1	0	5	0.8	0.75	5	3.75	6.25	9.5	0.8		4	3	5
9	0.38	检修	10	1	1	0	10	0.7	1.02	10	10.2	14.3	21.7	0.2		2	2.04	2.86
		6、再生水泵房																
1	0.38	潜水离心泵	135	1	3	1	45	0.75	0.88	90	79.2	120	182	1		90	79.2	120
2	0.38	潜水离心泵	45	1	1	0	45	0.9	0.48	45	21.6	50	76	1		45	21.6	50
3	0.38	存水泵	1.1	1	1	0	1.1	0.8	0.75	1.1	0.83	1.38	2.1	0.2		0.22	0.17	0.28
4	0.38	电动葫芦	3.8	1	1	0	3.8	0.6	1.33	3.8	5.05	6.33	9.62	0.4		1.52	2.02	2.53
5	0.38	手电二用电动调节堰门	1.65	1	3	0	0.5 5	0.8	0.75	1.6 5	1.24	2.06	3.13	0		0	0	0
		7、2#变电所																
1	0.38	小动力	10	1	1	0	10	0.8	0.75	10	7.5	12.5	19	0.8		8	6	10
2	0.38	PLC用电	10	1	1	0	10	0.8	0.75	10	7.5	12.5	19	1		10	7.5	12.5
3	0.38	检修电源箱	10	1	1	0	10	0.8	0.75	10	7.5	12.5	19	0.4		4	3	5
4	0.38	照明及空调	15	1	1	0	15	0.8	0.75	15	11.3	18.8	28.5	0.8		12	9	15

	0.4		1903				0.82								965	687.7	1185	
														0.9	917	653.3	1126	
															22.5	112.6		
					2					220						-440		
							0.95								939	325.9	994	
		变压器选择		2							800						1600	
		负荷率 %															62%	
		事故保证率 %															80%	
		全厂总装机容量	2499															
		全厂总计算容量	1504															
		全厂新增装机容量	1887															
		全厂新增计算容量	939															

7、细化节能章节；

答复：已细化补充节能章节。本工程主要能耗为电耗，新增吨水电耗为 0.20 kwh/m³.d，年耗电力为 292 万 kWh，年综合能源消费量折 358.94 吨标准煤。

8、根据各专业调整后的设计内容调整投资及成本；

答复：已根据各专业调整后的内容调整投资及成本。

总投资由 9645.10 万元调整至 6903.50 万元，其中工程费用由 7852.47 万元调整至 5550.11 万元。一阶段单位处理成本由 1.33 元/m³ 调整至 0.98 元/m³，单位经营成本由 0.88 元/m³ 调整至 0.66 元/m³。

9、提标改造后的水质可以满足中水回用标准，可拆除原中水回用设施作为提标用地。

答复：提标改造后出水水质达到地表准IV类水，满足中水回用标准。本工程拆除现状再生水设施后会新建一座再生水泵房以满足厂外再生水需求，新建再生水泵房从纤维转盘滤池出水端取水，送至厂外再生水管网。建设期间会在现状紫外消毒池增设临时再生水泵以满足建设期间厂外再生水需求。

目 录

1 概 论	1
1.1 总论	1
1.1.1 项目背景	1
1.1.2 项目名称	3
1.1.3 项目地点	3
1.2 编制依据	3
1.3 采用的规范及标准	4
1.3.1 工艺专业	4
1.3.2 结构专业	4
1.3.3 建筑专业	5
1.3.4 电气专业	5
1.3.5 自控专业	6
1.3.6 暖通专业	7
1.4 设计内容	7
1.4.1 污水处理	7
1.4.2 噪声处理	8
1.5 编制原则	8
2 城市概况	9
2.1 城市自然条件	10
2.1.1 地理位置及地形地貌	10
2.1.2 水系水文	10
2.1.3 气候特征	10
2.1.4 自然资源	11
2.2 城市性质及规模	11
2.2.1 城市历史特点	11
2.2.2 城市性质	12

2.2.3	建成区面积	12
2.2.4	行政区划	13
2.2.5	人口及社会经济	13
2.3	相关规划概况	15
2.4	峰城区排水现状及规划	16
2.4.1	峰城区给排水现状	16
2.4.2	峰城区给排水及再生水规划	19
3	项目建设的必要性	25
4	方案论证	27
4.1	排水体制	27
4.2	峰城区污水处理厂现状	27
4.2.1	概况	27
4.2.2	现状厂工艺流程	28
4.3	现状主要构、建筑物评价	29
4.3.1	粗格栅及进水泵房（已建）	29
4.3.2	细格栅及曝气沉砂池（已建）	29
4.3.3	初沉池（已建）	30
4.3.4	A/A/O 生物池（已建）	30
4.3.5	二沉池（已建）	31
4.3.6	纤维转盘滤池间（已建）	32
4.3.7	紫外消毒渠及出水井（已建）	33
4.3.8	污泥脱水机房（已建）	34
4.4	现状水量分析	35
4.5	现状进出水水质分析	35
4.6	现状再生水处理设施概况	38
4.7	建设规模论证	38
4.7.1	用水量预测	38
4.7.2	用水量与污水量的关系	41

4.7.3	污水量预测	41
4.7.4	建设规模的确定	42
4.8	进出水水质论证	42
4.8.1	进水水质论证	42
4.8.2	出水水质论证	46
4.9	污水量变化系数论证	47
4.10	本项目的水质特点	48
4.10.1	本工程污水性质分析	48
4.10.2	进水指标分析	49
4.11	现状处理设施能力评估	51
4.12	工程用地论证	52
4.12.1	方案一：利用现状厂区释放用地	52
4.12.2	方案二：新征用地	53
4.12.3	用地方案比选	54
4.13	工艺选择论证	55
4.13.1	提标改造主要目标和内容	55
4.13.2	深度处理方案	55
4.13.3	COD _{cr} 达标方案论证	62
4.13.4	目标可达性验证试验	69
4.13.5	化学除磷方案	72
4.13.6	碳源的选择	73
4.14	工艺选择小结	75
5	工程设计	76
5.1	工程设计基础数据	76
5.1.1	设计规模	76
5.1.2	设计进水水质	76
5.1.3	设计出水水质	76
5.1.4	设计污泥量	76

5.2	厂址	77
5.3	工艺流程	78
5.3.1	污水处理流程	78
5.3.2	再生水回用设计	78
5.4	总体设计	78
5.4.1	总平面布置	78
5.4.2	高程设计	80
5.4.3	与已建工程的衔接	81
5.4.4	不停水施工建设设想	81
5.4.5	公共工程	82
5.5	工艺设计	82
5.5.1	构筑物分组	82
5.5.2	主要设计参数	83
5.5.3	主要构筑物设计	84
5.6	建筑设计	91
5.6.1	工程概况	91
5.6.2	建筑设计原则	92
5.6.3	单体设计	92
5.6.4	景观设计	92
5.6.5	建筑装饰用料标准	93
5.6.6	主要经济技术指标	93
5.6.7	绿化设计	93
5.7	结构设计	94
5.7.1	工程地质条件	94
5.7.2	结构设计总则	95
5.7.3	地基处理	98
5.7.4	结构形式	98
5.7.5	基坑开挖和施工方式	98
5.7.6	构（建）筑物结构设计	99

5.7.7	主要工程材料	100
5.8	电气设计	101
5.8.1	工程概述	101
5.8.2	污水厂电气现状	101
5.8.3	电气主要设计原则	101
5.8.4	负荷估算	102
5.8.5	电源及供电方案	109
5.8.6	设计分界点	109
5.8.7	设计内容	109
5.8.8	新建变电所设置	109
5.8.9	新建变配电所变配电系统	110
5.8.10	已建变电所高低压系统改造	110
5.8.11	主要设备选型	110
5.8.12	操作方式	111
5.8.13	计量	111
5.8.14	照明	111
5.8.15	接地与防雷	111
5.9	自控设计	112
5.9.1	概述	112
5.9.2	设计原则	113
5.9.3	设计内容	113
5.9.4	自控系统设计	113
5.9.5	仪表设计	115
5.9.6	通讯系统设计	116
5.9.7	抗震设计	117
5.9.8	防雷接地设计	117
5.9.9	设备选型	117
5.10	采暖及通风设计	118
5.10.1	设计范围	118

5.10.2	设计参数	118
5.10.3	设计原则	119
5.10.4	设计方案	119
5.10.5	抗震设计	119
5.11	防腐设计	120
6	主要工程量及主要设备材料	123
6.1	机械设备	123
6.1.1	机械设备选择原则	123
6.1.2	主要设备及材料选择	123
7	管理机构、人员编制及项目实施计划	137
7.1	经营管理	137
7.1.1	人员编制	137
7.1.2	员工轮班计划	137
7.1.3	人员培训	137
7.1.4	运行维护	138
7.2	项目实施计划	138
7.2.1	项目实施原则及步骤	138
7.2.2	主要履行单位的选择	139
7.2.3	调试与试运转	139
7.2.4	项目实施计划	139
8	环境保护	141
8.1	项目实施过程中的环境影响及对策	141
8.1.1	工程建设对环境的影响	141
8.1.2	环境影响的缓解措施	142
8.2	项目建成后的环境影响及对策	143
8.2.1	污水处理厂对周围的环境影响	143
8.2.2	对环境影响的对策	143

9	水土保持	144
9.1	水土保持目的	144
9.2	水土流失防治方案	144
9.3	水土保持分析结论	145
10	节能	146
10.1	污水处理厂能源构成.....	146
10.2	节能措施.....	146
10.2.1	工艺专业.....	146
10.2.2	电气专业.....	146
10.2.3	建筑专业.....	147
10.2.4	仪表及自控专业.....	147
10.2.5	通风专业.....	147
10.3	能耗.....	148
11	消防设计	150
11.1	耐火等级.....	150
11.2	总平面设计.....	150
11.3	给水消防.....	150
11.3.1	现状消防系统复核.....	150
11.3.2	本工程新建给水消防.....	151
11.4	灭火器设置.....	151
12	劳动保护、职业安全与卫生	153
12.1	厂区功能布置.....	153
12.2	防噪声.....	153
12.3	防有害气体.....	153
12.4	自动化控制.....	154
12.5	防火灾.....	154
12.6	防电伤.....	154

12.7	防意外伤害	154
12.8	系统运行连续性、稳定性、可靠性的保证措施	155
12.8.1	污水厂连续、稳定、可靠运行的风险因素	155
12.8.2	对策	156
12.9	预期效果及评价	157
13	工程投资估算及成本	159
13.1	工程概况及编制范围	159
13.2	编制依据	159
13.3	工程建设其他费用有关说明	159
13.4	预备费	160
13.5	资金筹措及建设周期	160
13.6	建设项目总投资	160
13.7	投资估算及成本表	161
13.8	财务评价及工程效益分析	166
13.8.1	财务评价	166
13.8.2	计算原则和评价参数	166
13.8.3	成本费用预测	167
13.8.4	财务分析报表和主要财务评价指标	168
13.8.5	敏感性分析	169
13.8.6	盈亏平衡分析	169
13.8.7	偿债能力分析	169
13.8.8	营运能力分析	169
13.8.9	获利能力分析	169
13.8.10	国民经济分析	170
13.8.11	经济分析结论	170
14	结论和建议	187
14.1	结论	187
14.2	建议	188

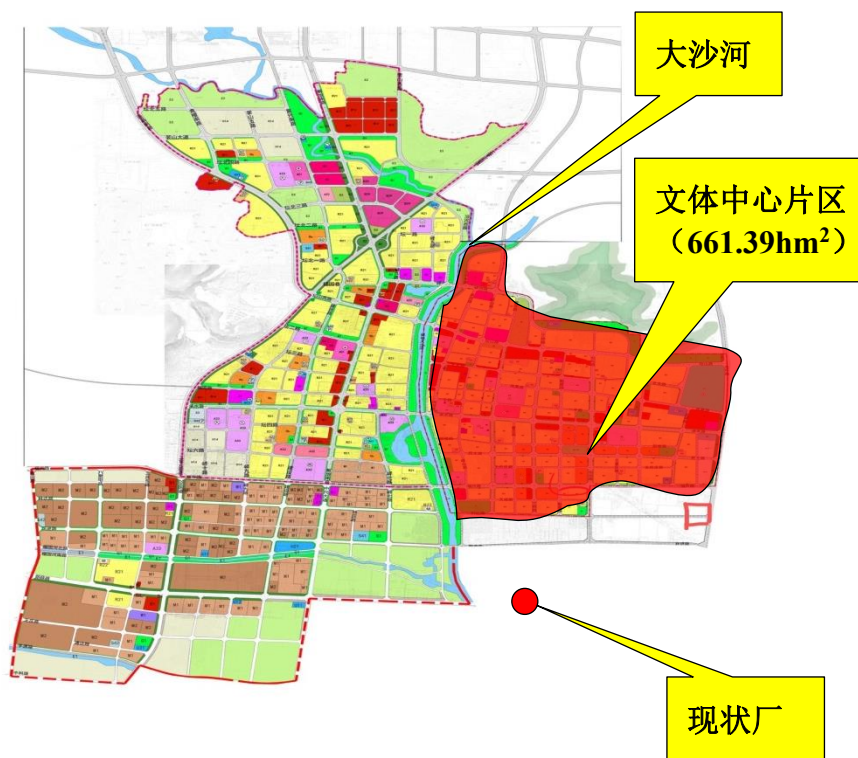
15 附件	189
15.1 附件一：关于调度全省城市污水处理厂出水水质标准及提标改造有关情况的 通知.....	189
15.2 附件二：山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案	191
15.3 附件三：关于印发枣庄市城市排水“两个清零、一个提标”工作方案的通 知	197
15.4 附件四：上实环境水务股份有限公司峰城两厂提标项目沟通备忘录.	204
16 附图	207

1 概 论

1.1 总论

1.1.1 项目背景

枣庄市峰城区现状污水处理厂（以下简称为“现状厂”）位于峰城区南环路北侧、大桥路东侧，其主要服务范围为峰城区文体中心片区。根据《枣庄市中心城文体中心片区（D15）控制性详细规划》，文体中心片区的功能定位为以居住功能为主，兼有行政、文体和商业等功能于一体的城市综合片区。规划建设用地面积为 661.39 公顷，其中城市建设用地 654.06 公顷、镇建设用地 7.33 公顷；非建设用地面积为 14.36 公顷，为峰城大沙河。规划居住人口约 8.5 万人。



现状厂服务片区示意图

图 1.1-1

污水处理厂总占地 4.21 公顷(63.13 亩)。现状规模 4 万 m³/d，分两期建设，分别于 2007 年与 2011 年建成投产。该厂于 2013 年实施提标改造工程，设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 中的一级 A 标准，出水排入厂区西侧的大沙河，目前由上实环境水务股份有限公司以 TOT+BOT 模式运

行。

一期工程主体处理工艺采用 OCO 生物处理工艺，主要污水处理构筑物按 2 万 m³/d 规模建设；预处理系统和污泥处理系统土建按 4 万 m³/d 建设，设备按 2 万 m³/d 安装，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-1996）一级标准。

二期扩建改造工程将原 OCO 工艺改为具有深度除磷脱氮功能的 A/A/O 工艺，增设 2 万 m³/d 的生物处理系统，建成后总规模为 4 万 m³/d，将原出水二氧化氯消毒系统改为紫外消毒系统，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。

提标改造工程于 2013 年建成并投运，总规模为 4 万 m³/d，新建纤维转盘滤池及外加碳源投加装置，对原有紫外消毒系统进行了改造。出水水质由一级 B 标准提升至一级 A 标准，目前运行稳定达标。

本厂现状污泥出路为脱水至含水率 80%后送至山东丰源通达电力有限公司进行掺烧发电处置。

根据 2021 年 11 月和 2022 年 4 月山东省住房和城乡建设厅印发的《关于调度全省城市污水处理厂出水水质标准及提标改造有关情况的通知》和《山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案》，2022 年 4 月枣庄市人民政府印发的《关于印发枣庄市“两个清零、一个提标”工作方案的通知》，枣庄市峰城区污水处理厂出水主要指标需提标至地表准 IV 类水标准。

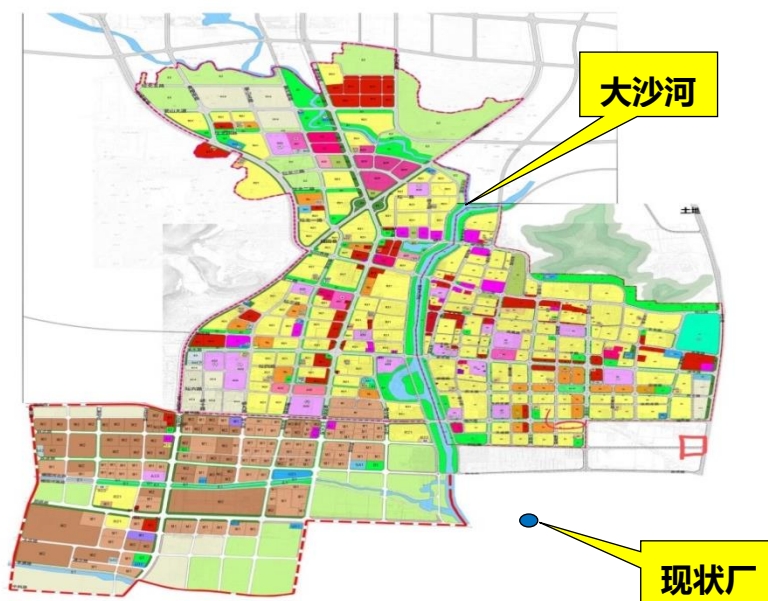
地表准 IV 类水质与国家一级 A 标准对比表

表 1.1-1

水质指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
类别						
国家一级 A 标准 (mg/l)	≤50	≤10	≤10	≤5 (8)	≤15	≤0.5
地表准 IV 类水质 (mg/l)	≤30	≤6	≤10	≤1.5 (3)	≤10 (12)	≤0.3

注：括号外数值为水温 >12℃时的控制指标，括号内数值为水温 ≤12℃时的控制指标。

根据省住建厅要求，虽然本厂目前出水水质稳定达到一级 A 标准，但现有处理设施无法保障出水水质达到地表准 IV 类水质标准。因此拟实施“枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程”，设计规模为 4 万 m³/d，出水水质由原一级 A 标准提升至地表准 IV 类水质标准。



现状厂相对位置示意图

图 1.1-2

1.1.2 项目名称

本项目名称为：枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程

1.1.3 项目地点

本项目工程地点：枣庄市峰城区污水处理厂现状厂内。

1.2 编制依据

- 1) 《关于印发山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案的通知》
山东省住房和城乡建设厅，2022.04
- 2) 《关于印发枣庄市“两个清零、一个提标”工作方案的通知》
枣庄市人民政府，2022.04
- 3) 《关于调度全省城市污水处理厂出水水质标准及提标改造有关情况的通知》
山东省住房和城乡建设厅，2021.11.11
山东省城乡规划设计研究院 2019.10
- 4) 《枣庄市峰城经济开发区发展总体规划说明书（2018-2035）》
山东省城乡规划设计研究院

-
- 5) 《枣庄市中心城刘村、榴园片区 (D13、D14) 控制性详细规划》
山东省城乡规划设计研究院 2019.10
 - 6) 《枣庄市中心城文体中心片区 (D15) 控制性详细规划》
山东省城乡规划设计研究院 2019.5
 - 7) 《枣庄市峯城经济开发区片区 (D16) 控制性详细规划》
山东省城乡规划设计研究院 2019.11
 - 8) 枣庄市峯城区污水处理厂管网配套工程——已建管网工程平面布置图
枣庄市城乡规划设计研究院
 - 9) 枣庄市峯城区污水处理厂二期扩建改造工程——初步设计
上海交通设计所有限公司 2010.09
 - 10) 枣庄市峯城区污水处理厂二期扩建改造工程——施工设计图
上海交通设计所有限公司 2012.02
 - 11) 枣庄市峯城区污水处理厂一级 A 提标工程——初步设计
上海交通设计所有限公司 2012.08
 - 12) 枣庄市峯城区污水处理厂一级 A 提标工程——施工设计图
上海交通设计所有限公司 2013.04

1.3 采用的规范及标准

1.3.1 工艺专业

- (1) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》 GB18918—2002
- (2) 《室外排水设计标准》 GB50014—2021
- (3) 《城市污水处理工程项目建设标准》 建标 198-2022
- (4) 《城市排水工程规划规范》 GB 50318—2017
- (5) 《城市给水工程规划规范》 GB50282—2016
- (6) 《污水排入城镇下水道水质标准》 GB/T 31962—2015
- (7) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB/T 12348—2008

1.3.2 结构专业

- (1) 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008
- (2) 《建筑结构荷载规范》 GB50009-2012

- (3) 《建筑地基基础设计规范》 GB50007-2011
- (4) 《混凝土结构设计规范》 GB50010—2010（2015年版）
- (5) 《砌体结构设计规范》 GB50003-2011
- (6) 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010（2016年版）
- (7) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB50069-2002
- (8) 《给水排水工程管道结构设计规范》 GB50332-2002
- (9) 《给水排水工程钢筋混凝土沉井结构设计规程》 CECS137-2015
- (10) 《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》 CECS138-2002
- (11) 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008
- (12) 《建筑桩基技术规范》 JGJ94-2008
- (13) 《建筑地基处理技术规范》 JGJ79-2012
- (14) 《建筑基坑支护技术规程》 JGJ120-2012
- (15) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 GB50141-2008
- (16) 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB50268-2008
- (17) 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T 50046-2018

1.3.3 建筑专业

- (1) 《民用建筑通用规范》 GB55031-2022
- (2) 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018年版)
- (3) 《建筑内部装修设计防火规范》 GB50222-2017
- (4) 《建筑玻璃应用技术规程》 JGJ113-2015
- (5) 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030-2022
- (6) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015-2021
- (7) 《工业建筑节能设计统一标准》 GB51245-2017
- (8) 《建筑环境通用规范》 GB55016-2021

1.3.4 电气专业

- (1) 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
- (2) 《电力变压器能效限定值及能效等级》 GB20052-2020
- (3) 《3~110kV 高压配电装置设计规范》 GB50060-2008
- (4) 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013

-
- (5) 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
 - (6) 《通用用电设备配电设计规范》 GB50055-2011
 - (7) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB/T50062-2008
 - (8) 《电力装置的电测量仪表装置设计规范》 GB/T50063-2017
 - (9) 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
 - (10) 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013
 - (11) 《电力工程电缆设计标准》 GB50217—2018
 - (12) 《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T50065-2011
 - (13) 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》 GB/T50064-2014
 - (14) 《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50981-2014
 - (15) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 GB51309-2018
 - (16) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015-2021
 - (17) 《建筑电气与智能化通用规范》 GB55024-2022
 - (18) 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版)
 - (19) 《电动机能效限定值及能效等级》 GB 18613-2020
 - (20) 《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》 GB30255-2019

1.3.5 自控专业

- (1) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB50343-2012
- (2) 《电子工程防静电设计规范》 GB50611-2010
- (3) 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
- (4) 《安全防范工程技术标准》 GB50348-2018
- (5) 《电力工程电缆设计标准》 GB50217-2018
- (6) 《自动化仪表选型设计规范》 HG/T20507-2014
- (7) 《控制室设计规范》 HG/T20508-2014
- (8) 《分散型控制系统工程设计规范》 HG/T 20573-2012
- (9) 《自控设计常用名词术语》 HG/T20699-2014
- (10) 《可编程序控制器系统工程设计规范》 HG/T20700-2014
- (11) 《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》 CJJ/T120-2018
- (12) 《民用建筑电气设计标准》 GB51348-2019

- (13) 《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50981-2014
- (14) 《外壳防护等级 (IP 代码)》 GB/T4208-2017
- (15) 《视频安防监控系统工程设计规范》 GB50395-2007

1.3.6 暖通专业

- (1) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015
- (2) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50736-2012
- (3) 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
- (4) 《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014
- (5) 《建筑防排烟系统技术标准》 GB51251-2017
- (6) 《工业建筑节能设计统一标准》 GB51245-2017
- (7) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348-2008
- (8) 《声环境质量标准》 GB3096-2008
- (9) 《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50981-2014
- (10) 《工业设备及管道绝热工程设计规范》 GB50264-2013
- (11) 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50243-2016
- (12) 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB50242-2002
- (13) 《通风机能效限定值及能效等级》 GB19761-2020
- (14) 《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》 GB19576-2019
- (15) 《建筑通风和排烟系统用防火阀门》 GB15930-2007
- (16) 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB55002-2021

1.4 设计内容

1.4.1 污水处理

新建中间提升泵房、高效沉淀池、臭氧接触池等构建筑物，并对部分已建构筑物进行改造，实现出水水质由一级 A 标准提升至地表准IV类水质标准。

本工程设计出水水质一览表 (mg/L) 表 1.4-1

水质指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
原设计出水水质 (一级 A)	50	10	10	5	15	0.5
本工程设计出水水质 (准IV)	30	6	10	1.5 (3)	10 (12)	0.3

1.4.2 噪声处理

本工程在设备选型上多采用低噪水泵、电机及风机，部分建筑材料采用隔音材质，确保本项目所在区域满足《声环境质量标准》（GB3906-2008）中的 3 类区标准，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB/T 12348—2008 中的 3 类区标准。

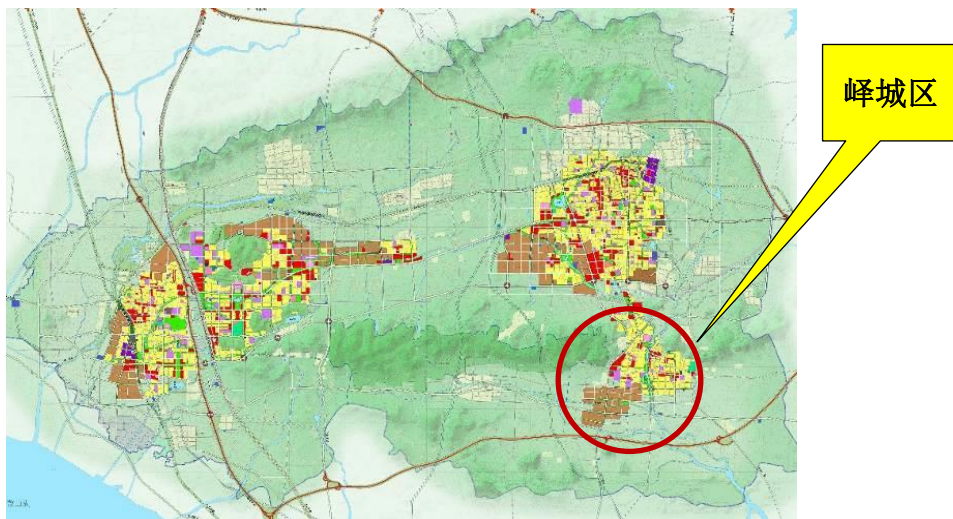
1.5 编制原则

根据我国有关环境保护法规及招标文件的要求，本工程将遵循如下设计原则：

1. 贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想，加快污水处理设施建设，加强水资源节约和水环境保护，建设资源节约型和环境友好型社会，促进经济社会与资源环境协同发展。
2. 结合污水处理厂进水的水量、水质条件，采用技术先进、高效节能、效果稳定、占地少的处理工艺，确保污水处理稳定达标排放。
3. 妥善处置污水输送、处理过程中产生的栅渣、沉砂和污泥，避免造成二次污染。采取有效措施，加强环境保护，使噪声达到相关标准。
4. 采用现代化技术手段，实现自动化管理，做到技术先进、经济合理、运行可靠、操作方便。
5. 合理布置处理构筑物及水力流程，减少工程投资，节约能源，降低日常处理费用。
6. 设备选择成套化、考虑适用性、安全性，高效节能，主体设备、关键设备体现国际先进水平。

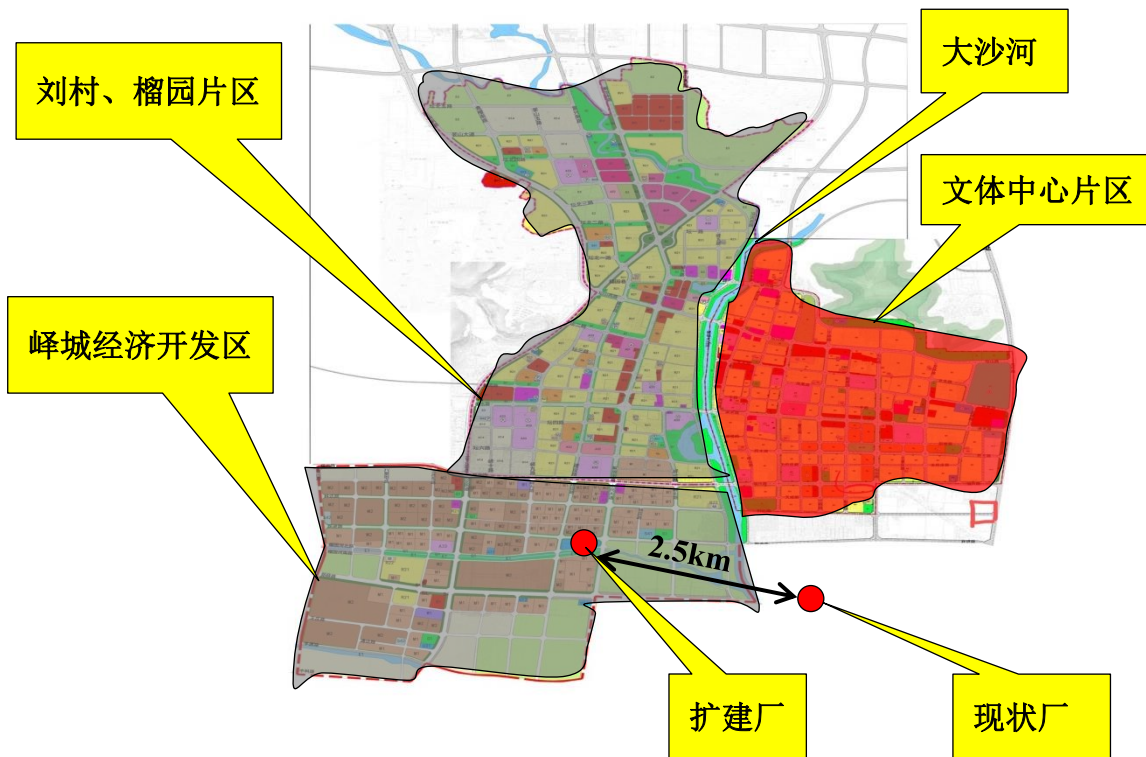
2 城市概况

峰城区污水处理厂服务区域为峰城区城区，共包含三大片区：刘村、榴园片区；文体中心片区；峰城经济开发区。



峰城区在枣庄市的区位

图 2-1



峰城区三大片区示意图

图 2-2

2.1 城市自然条件

2.1.1 地理位置及地形地貌

峯城区位于枣庄市境域中南部，地处山东省南部边陲。东连临沂市兰陵县，西接薛城区，北依市中区，南濒韩庄运河与台儿庄区比邻，西南隅与微山县相接。介于北纬 34°34'—34°48'，东经 117°23'—117°49'之间，东西最长处 40 千米，南北最宽处 24.5 千米，总面积 636.8 平方千米，占枣庄市总面积的 14%，占山东省总面积的 0.14%。

峯城区地处鲁中南山地丘陵与淮北平原的衔接带上，在地貌分类上既有丘陵，又有平原。在不同营造力的作用下，地貌在成因上形成三种类型：流水地貌、岩溶地貌、构造地貌。

刘村、榴园片区位于中心城区南部、峯城区西北部，西起 206 国道、西昌南路，南起福兴路，东至大沙河和裴山，北至齐村支流。片区地势平坦，周围有榴园风景区、坛山、裴山。片区内城市建设用地约占片区面积的一半，非建设用地主要为农林用地。大沙河穿过片区中部，是峯城区主要的景观廊道，河岸两侧自然环境优美，植物较多，沿河流两侧设置了滨河步道和绿化。

文体中心片区规划范围西起大沙河，东至东环路，北至坛山，南至郯薛路，片区主要为峯城老城区。

峯城经济开发区位于枣庄市东城区南部，北到福兴路，南到中科路、郯薛路，西到肖庄路，东到大沙河、中兴大道。

2.1.2 水系水文

峯城区河流属淮河流域运河水系。运河北岸支流以峯城大沙河为界，河西属南四湖湖东地区，河东属邳苍地区。地面径流方向总的是自北向南，境内主要河流有韩庄运河、峯城沙河、一支沟、三支沟、四支沟、周营沙河、阴平沙河、新沟河、陶沟河九条。

2.1.3 气候特征

峯城区属暖温带半湿润季风气候区。四季分明，季风明显，雨热同季。因受黄海气候的影响，东风较多，但大陆海洋性气候不够典型。峯城区年日照平均为 2275.1

小时，以 4、5 月份日照时数最多，月平均可达 216.5 小时。峰城区冬季最长，夏季次之，春季略长于秋季，具有冷热持续较长的特点。历年平均温度 14.1℃，峰城区降水较为充沛，年平均降水量 769.3 毫米。其中，夏季降水量最多，占年降水量的 64%，冬季最少，占全年降水量的 4.1%

2.1.4 自然资源

峰城区水资源丰富，面广量大，历年平均降水量 769.3 毫米，产水总量 5.19 亿立方米。全区可利用水资源总量为 1.72 亿立方米，其中地表水 8194 万立方米，地下水 9006 万立方米，水资源可利用量占总量的 28%。地表径流是峰城区主要水资源，多年平均径流量 1.795 亿立方米，占天然水资源总量的 29.3%。

峰城区的矿产资源主要有石膏、煤炭、石灰石、粘土、石英石、大理石、白云石、铁矿石等，尤以石膏储量最为丰富，主要分布于峰城区东部，面积为 6 平方千米，埋深-20 至-330 米，膏层深度 1—14 米，总储量约占中国探明储量的六分之一，是山东省最大的石膏矿区。煤炭储量主要分布在西南部，探明储量有 4000 多万吨。

峰城区土壤共分 3 个土类，7 个亚类，17 个土属，46 个土种。

(1) 棕壤。分为 2 个亚类，棕壤和棕壤性土，全区面积 2602 公顷，占总土壤面积的 5.18%。

(2) 褐土。分褐土性土、淋溶褐土、褐土、潮褐土 4 个亚类，全区面积 34338 公顷，占总土壤面积的 68.34%。

(3) 砂姜黑土。只有 1 个亚类，全区面积 13305 公顷，占总土壤面积的 26.48%。

2.2 城市性质及规模

2.2.1 城市历史特点

峰城为旧峰县治所，峰之名，一说来于峰南葛峰山（俗称天柱山）；一说因峰境多山，众山连络为绎，“绎”与峰同。

夏朝，在峰城区境内建郟国，此后 4000 多年里，一直为州县治所；战国时期，峰属楚国兰陵；秦统一，实行郡县制，归薛郡；西汉，汉武帝元封五年（前 106 年）

全国设十三刺史部，属徐州刺史部东海郡，时峰境内有承、阴平、建阳、都阳、傅阳等县；西晋，元康元年（291年），晋惠帝置兰陵郡，属徐州，辖兰陵、承、戚、合乡、昌虑五县，治所即在今峰城；东晋十六国，先后为后赵、前燕、前秦所辖，均属兰陵县；南朝宋时，东南部为东海郡，西北部为兰陵郡，时兰陵郡治向西北移至昌虑（今滕州境）；北魏，为徐州承县；北齐，设兰陵郡，治所在今峰城；隋代，属彭城郡。开皇三年（583年）承县属徐州，开皇十六年（596年）改承县置缙州，大业二年（606年）废缙州，改为兰陵县；唐初，复名承县，属河南道沂州。武德四年（621年）复置缙州，治承县，辖承县、兰陵、缙城3县；金兴定中（1217—1222年）置峰州；元代，属中书省益都路峰州，下领兰陵县；明代，洪武二年（1369年）降州为县。洪武十八年（1385年）峰县改属兖州府；清代，仍属山东省兖州府；中华民国时期，属山东省鲁西南区；1949年底，峰县属山东省台枣专属；1953年7月，属济宁专属；1958年11月21日，峰县机关由原峰县驻地峰城迁至枣庄；1960年1月7日，经国务院批准撤销峰县建制，建立县级枣庄市。以原峰县的行政区域为枣庄市区域，隶属济宁专区。峰城设办事处，为枣庄市人民委员会的派出机关；1961年09月12日，经山东省人民委员会批准，枣庄市升为省直辖市；1962年06月30日，调整行政区划，建立峰城区。

自1962年至今，峰城一直隶属枣庄市。

2.2.2 城市性质

峰城区，隶属于山东省枣庄市。峰城区地处山东省枣庄市南部，为山东省南大门，紧邻徐州市，居于淮海经济区的中心位置。

2.2.3 建成区面积

峰城区总面积 636.8 km²，占枣庄市总面积的 14%，占山东省总面积的 0.14%。

刘村、榴园片区总规划面积 10.85 km²。其中，现状城市建设用地面积为 610.25 公顷，非建设用地为 475.23 公顷。

文体中心片区规划总面积 6.76 km²。片区城乡用地面积 675.75 公顷，其中建设用地面积 464.08 公顷，占总用地的 68.68%，非建设用地 211.67 公顷，占总用地 31.32%，主要为农林用地。

峰城经济开发区总用地面积 9.05 km²。峰城经济开发区于 2006 年 3 月份被

省政府正式批准为省级经济开发区，总规划面积 20 平方公里，起步区 4 km²。现状峰城经济开发区位于郯薛路以北、206 国道以东，区内已建成科达路、跃进路、峰八路、中兴大道等道路和部分工厂企业。

2.2.4 行政区划

截至 2021 年，峰城区下辖 2 个街道、5 个镇，为坛山街道、吴林街道、古邵镇、阴平镇、底阁镇、榴园镇和峨山镇。峰城区人民政府驻地位于坛山街道坛山路 166 号。

2.2.5 人口及社会经济

截至 2021 年末，峰城区公安户籍总人口 42.24 万人，比上年减少 2704 人。合法生育率 88.23%，出生人口性别比(男比女)113.05:100，全年人口出生率 5.93‰，自然增长率 3.45‰。

2021 年，峰城区实现地区生产总值（GDP）164.63 亿元，按可比价格计算（下同），增长 8.3%。税收占 GDP 比重为 9.2%。第一、二、三产业增加值分别实现 24.90 亿元、65.54 亿元和 74.19 亿元，分别增长 7.0%、7.1%和 9.9%。三次产业比重为 15.1: 39.8: 45.1，第三产业比重提高 0.1%。

1、固定资产投资

2021 年，峰城区固定资产投资下降 22.2%，三次产业投资占比为 2.1: 44.5: 53.4；重点领域中，民间投资占全部投资的比重达 64.6%；工业技改投资下降 16.6%，“四新”经济投资下降 20.5%。

2、财政收支

2021 年，峰城区地方公共预算财政收入实现 11.01 亿元，增长 10.1%。其中税收收入完成 8.69 亿元，增长 12.4%。税收占财政收入的比重为 78.9%。镇街级完成地方财政收入 5.19 亿元，增长 11.4%，占 2021 年，峰城区的 47.1%。地方公共预算财政支出累计 22.19 亿元，下降 11.9%。

3、人民生活

2021 年，峰城区居民人均可支配收入达到 25416 元，增长 8.6%。其中，城镇居民人均可支配收入为 33818 元，增长 7.3%；农村居民人均可支配收入 19527 元，增长 10.1%。

4、第一产业

2021年，峰城区农林牧渔及其服务业实现总产值44.49亿元，农、林、牧、渔及其服务业总产值之比72.3:0.5:20.2:3.5:3.5。全面完成农村集体产权制度改革工作，完成2.7亿元鲁担惠农贷贷款的发放；创建市级产业强镇1个，新获得市级知名农产品区域公用品牌1个、企业产品品牌2个，成功认定市级龙头企业5家、市级现代农业产业园1个；培育齐鲁乡村之星4名、市级乡村之星3名；新建省级美丽乡村示范村2个、市级美丽乡村示范村6个、区级美丽乡村示范村67个，美丽乡村建设覆盖率达到100%。

种植业方面，2021年，峰城区粮食作物播种面积76.6万亩，同比增长1.5%。粮食总产量28.57万吨，同比增长2.4%。其中小麦单产381.47公斤/亩，玉米单产366.86公斤/亩。

林业方面，2021年，峰城区完成成片造林面积0.18万亩，新育苗0.06万亩，中幼龄林抚育作业面积3万亩，全民义务植树65万株。

畜牧业方面，2021年，峰城区生猪、肉牛、羊、家禽出栏量分别为16.65万头、1.40万头、18.38万只和746.01万只。

渔业方面，2021年，峰城区水产养殖面积达到558公顷，水产品产量6960吨，增长2.7%。

生产条件方面，截至2021年末，峰城区农机总动力达到40万千瓦，农用拖拉机达到4264台，配套农机具18625台，农用排灌机械6591台，联合收获机械3031台，动力18.68万千瓦。推广水肥一体化应用面积3200亩。建设高标准农田1万亩，完成农机购置补贴使用资金840万元。

5、第二产业

工业方面，截至2021年末，峰城区规模以上工业企业106家，实现增加值增速15.1%，营业收入同比增长20.4%。规模以上高新技术产业产值占规模以上工业总产值比重为17.4%。

建筑业方面，截至2021年末，峰城区三级及以上资质建筑企业29家，完成总产值8.2亿元，同比增长11%。建筑业增加值5.79亿元，下降3.1%。

6、第三产业

国内经济方面，截至2021年末，峰城区限额以上批零住餐业法人单位29家，

2021年，峰城区社会消费品零售总额89.89亿元，增长16.4%，其中限额以上单位消费品零售额16.45亿元，增长25.5%。按经营单位所在地分，城镇消费品零售额9.47亿元，增长33.0%；乡村消费品零售额6.98亿元，增长20.8%，分别占消费品零售额的57.4%和42.6%。从重要商品零售类值看，限上粮油食品类销售额20799.8万元，增长16.2%；烟酒类销售额8070.1万元，增长20.7%；家用电器和音响器材类销售额25562.9万元，增长27.3%；家具类销售额15612.2万元，增长26.7%；建筑及装潢材料类销售额21858.7万元，增长30.0%；汽车类销售额54906.9万元，下降6.9%。

对外贸易方面，峰城区实现进出口总额33.96亿元。

招商引资方面，峰城区新签约亿元以上项目32个，总投资147.1亿元，其中，10亿元—50亿元项目3个，50亿元以上项目1个，1亿美元以上项目1个。

房地产业方面，截至2021年末，峰城区房地产完成投资22亿元，下降19.9%，其中住宅投资21亿元，下降8.5%。商品房销售面积31.9万平方米，下降7%，其中住宅销售面积31.6万平方米，下降6.6%。

邮电通信方面，2018年，峰城区邮政业务总量4478.7万元，增长5.3%；电信业务总量9342万元，下降20.5%。年末全区固定电话用户4.17万户，增长47.9%，移动电话用户32.8万户，增长10.4%。

金融业方面，截至2021年末，峰城区金融机构存款余额160.10亿元，增长9.6%，其中居民储蓄存款121.17亿元，增长11.2%。金融贷款余额112.38亿元，增长16.9%。存贷比为70.2%，上升4.4个百分点。

2.3 相关规划概况

根据《枣庄市中心城刘村、榴园片区（D13、D14）控制性详细规划》，刘村、榴园片区的功能定位为：集生态宜居、公共服务、商业服务、休闲度假四大功能于一体的城市新区。片区规划面积城乡用地总面积1085.48公顷，其中建设用地面积910.65公顷，占总用地的83.89%，主要是城市建设用地；非建设用地174.83公顷，占总用地的16.11%，主要是农林用地和水域。规划居住人口约10.5万人

根据《枣庄市中心城文体中心片区（D15）控制性详细规划》，文体中心片区的功能定位为以居住功能为主，兼有行政、文体和商业等功能于一体的城市综合

片区。规划建设用地面积为 661.39 公顷，其中城市建设用地 654.06 公顷、镇建设用地 7.33 公顷；非建设用地面积为 14.36 公顷，为峰城大沙河。规划居住人口约 8.5 万人。

根据《枣庄市峰城经济开发区片区（D16）控制性详细规划》，峰城经济开发区的功能定位为以新型产业和生产性服务为主，居住和公共服务为辅的综合性产业片区。城乡用地总面积 904.85 公顷，其中建设用地面积 687.12 公顷，占总用地的 75.94%，主要是城市建设用地、村庄建设用地；非建设用地 217.73 公顷，占总用地 24.06%，主要为水域、农林用地、其他非建设用地。根据《枣庄市峰城经济开发区发展总体规划（2018-2035 年）说明书》，峰城经济开发区近期 2022 年总人口 6 万人，开发区人口规模 3.1 万人；远期 2035 年总人口 8 万人，开发区人口规模 4.2 万人。

2.4 峰城区排水现状及规划

2.4.1 峰城区给排水现状

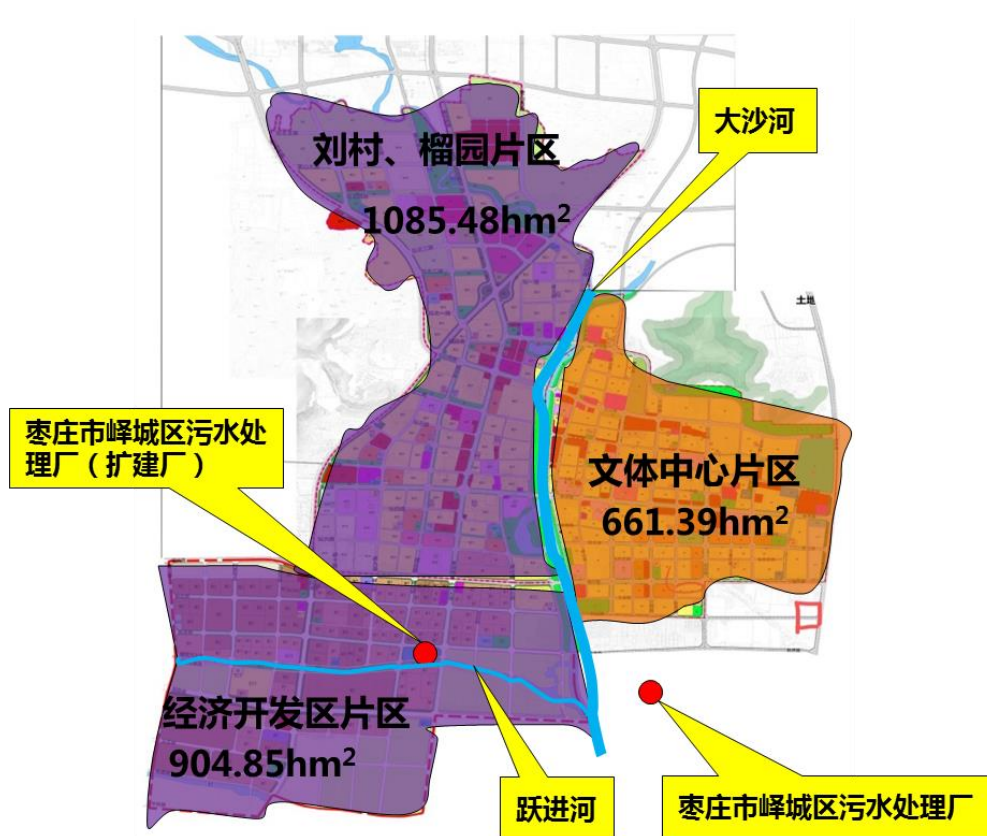
（1）给水系统现状

枣庄市峰城区城区现状供水源为坛山地下水源和徐楼地下水源。坛山地下水源可开采量为 1.5 万 m^3/d ；徐楼地下水源可开采量为 2.2 万 m^3/d 。

枣庄市峰城区现有二座自来水厂，即坛山水厂和徐楼水厂。坛山水厂位于坛山脚下，供水规模为 1.5 万 m^3/d ，徐楼水厂位于徐楼村，供水规模为 2.0 万 m^3/d 。城区自备水源井约 65 处。

（2）排水系统现状

枣庄市峰城区现已建成 2 座污水处理厂：枣庄市峰城区污水处理厂，现状规模 4 万 m^3/d ，出水水质现执行国标一级 A 标准。枣庄市峰城区污水处理厂（扩建厂），现状规模 3 万 m^3/d ，远期规模 6 万 m^3/d ，出水水质现执行国标一级 A 标准。其中枣庄市峰城区污水处理厂主要服务范围为枣庄市峰城区大沙河以东区域，服务范围面积约 6.61 km^2 ；枣庄市峰城区污水处理厂（扩建厂）主要服务范围为枣庄市峰城区大沙河以西区域，服务范围面积约 19.9 km^2



枣庄市峰城区污水处理厂及扩建厂服务围示意图 图 2.4-1

刘村、榴园片区；文体中心片区和峰城经济开发区的排水体制均为雨污分流制。

枣庄市峰城区现状污水官网平面布置图如下图所示。



枣阳市峰城区现状污水管网平面布置图 图 2.4-2

由上图可知，枣阳市峰城区污水收集系统主要分为刘村榴园片区、文体中心片区和峰城经济开发区片区，收集后的污水通过污水主干管输送至枣阳市峰城区污水处理厂（扩建厂）和枣阳市峰城区污水处理厂进行处理。

刘村、榴园片区污水分两路，一路为大沙河西侧 DN1000 主干管沿河由北向南输送至枣阳市峰城区污水处理厂，一路为沿桃花南路敷设的 DN600~DN1200 主干管由北向南输送至跃进河南侧，后通过跃进河南侧 DN1200 污水干管由东向西输送至枣阳市峰城区污水处理厂（扩建厂），途中汇入峰城经济开发区污水，管道采用重力流敷设；

文体中心片区污水分两路，一路为大沙河东侧 DN1000 主干管沿河由北向南输送至枣阳市峰城污水处理厂，一路为沿仙坛路敷设的 DN500~DN800 主管输送至枣阳市峰城污水处理厂周围，与南外环路 DN800 污水主干管汇总为 1 根 DN1350 主干管后，由东至西输送至枣阳市峰城污水处理厂，管道采用重力流敷设；

峰城经济开发区污水主要通过沿桃花南路敷设的 DN600~DN1000 主干管由北向南输送至跃进河南侧，后通过跃进河南侧 DN1200 污水干管由东向西输送至枣庄市峰城区污水处理（扩建厂），管道采用重力流敷设。

2.4.2 峰城区给排水及再生水规划

2.4.2.1 给水规划

根据《枣庄市中心城刘村、榴园片区（D13、D14）控制性详细规划》，刘村、榴园片区规划用水量为 2.0 万 m^3/d 。片区供水主要依靠徐楼地下配水厂和韩楼地下配水厂。徐楼地下配水厂，2020 年供水规模为 2.0 万 m^3/d ；韩楼地下配水厂，2020 年供水规模为 4.0 万 m^3/d 。给水管网的布置采用支状与环状网相结合的布置方式，解放南路、建设路设置供水主干管，采用 DN500 以上，其他支管采用 DN200-300，力求供水安全可靠，投资节省，组成完整的环网结构。

根据《枣庄市中心城文体中心片区（D15）控制性详细规划》，文体中心片区规划用水量为 1.8 万 m^3/d ，片区水源由徐楼地下水、坛山地下水、韩楼地下水联合供给，水源可供水量 7.5 万 m^3/d 。规划给水管网采用环状网布置方式，以提高供水保证率。规划给水干管沿仙坛路、承水路、坛山路布置，管径 DN200~600mm。

根据《枣庄市峰城经济开发区发展总体规划（2018-2035 年）说明书》，峰城经济开发区规划用水量为 4.58 万 m^3/d ，由徐楼地下水、坛山地下水、韩楼地下水联合供给，水源可供水量 10 万 m^3/d 。规划给水管网采用环状网布置方式，以提高供水保证率。规划给水干管沿郯薛公路、中兴大道、建设路、206 国道布置，管径 DN200~1000mm。

2.4.2.2 排水规划

（1）枣庄峰城区污水处理厂与峰城区污水处理厂（扩建厂）规划联通管

根据枣庄市峰城区水务局近期工作规划，拟实施枣庄峰城区污水处理厂与峰城区污水处理厂（扩建厂）规划联通管，使大沙河以西和以东片区污水管网的互联互通，从而实现两厂进厂污水的灵活调度，保障两厂的安全稳定运行。

根据枣庄市峰城区水务局相关材料，拟建设污水联通管道为 DN800 混凝土管道，全长约 1.26km，设检查井 10 座，污水调蓄池 1 座。具体路由详见下图。

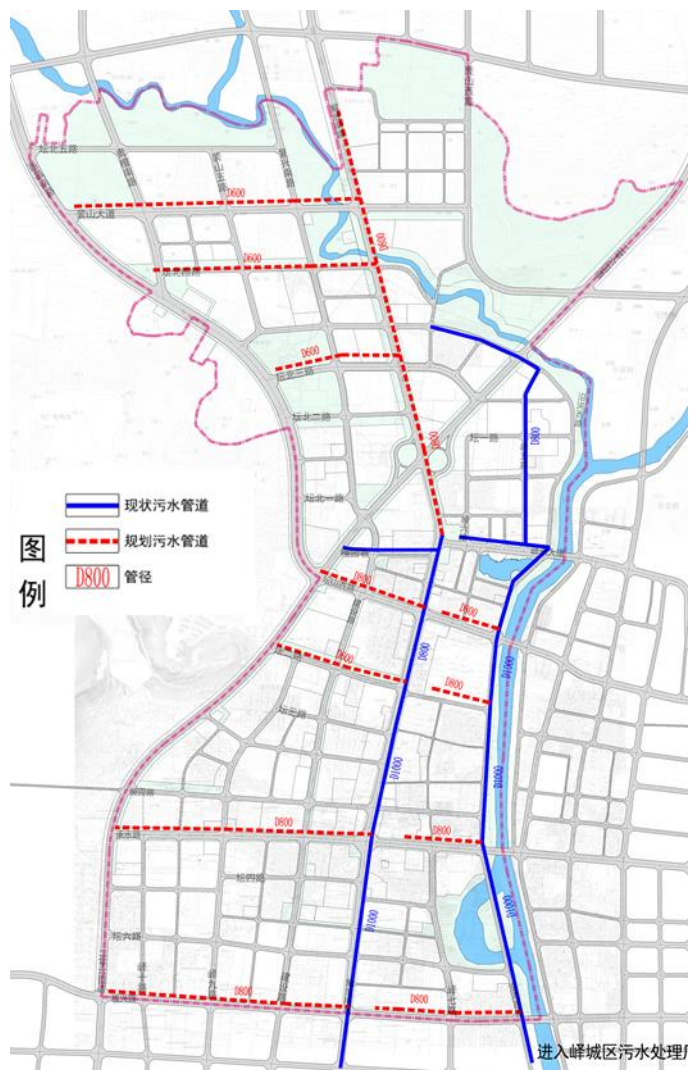


枣庄市峰城区规划污水联通管路由示意图 图 2.4-3

(2) 枣庄峰城区刘村榴园片区排水规划

根据《枣庄市中心城刘村、榴园片区（D13、D14）控制性详细规划》，刘村、榴园片区排水体制为雨污分流制。刘村、榴园片区规划污水管网平面布置图如下图所示。

由下图可知，规划范围内污水全部收集后送入峰城区污水处理厂（扩建厂）集中处理排放，污水处理厂出水水质指标需达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后才能排放。污水管网采用枝状管网，布置原则为充分利用地形，尽量使污水靠重力自流。污水管起始管道管径不小于 DN300mm，最小坡度为 3‰。覆土深度控制在 0.7m 以下，覆土深度不足 0.7 米的管段需作加固处理。



枣庄市峰城区刘村榴园片区规划污水管网平面布置图

图 2.4-4

(3) 枣庄峰城区文体中心片区排水规划

根据《枣庄市中心城文体中心片区（D15）控制性详细规划》，文体中心片区排水体制为雨污分流制。规划污水管网平面布置图如下图所示。

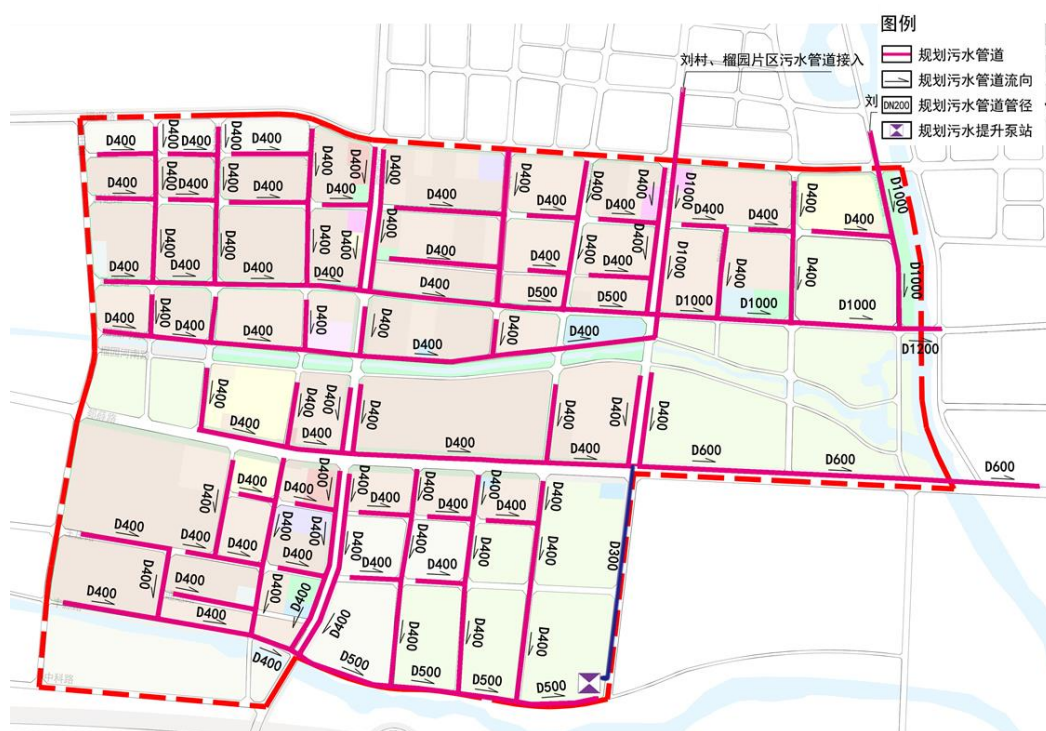


图 2.4-5 枣庄市峰城区文体中心片区规划污水管网平面布置图

由上图可知，规划范围内污水全部收集后送入峰城区污水处理厂集中处理排放，污水处理厂出水水质指标需达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准后才能排放。片区整体污水管道布置为由东向西，由南向北，污水主干管沿仙坛路、丁桥路、沿河东路、宏学路布置，终排入峰城区污水处理厂，规划污水管道管径 D400~DN1000mm。

(4) 枣庄峰城区经济开发区片区排水规划

根据《枣庄市峰城经济开发区发展总体规划（2018-2035 年）说明书》，峰城经济开发区排水体制为雨污分流制。峰城区经济开发区规划污水管网平面布置图如下图所示。



枣庄市峰城区经济开发区片区规划污水管网平面布置图 图 2.4-6

由上图可知，规划范围内污水全部收集后送入枣庄市峰城区污水处理厂（扩建厂）集中处理排放，污水处理厂出水水质指标需达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后才能排放。片区污水管道采用重力流和压力相结合方式。片区整体污水管道布置为由北向南，由西向东，污水主干管沿郯薛公路、中兴大道、福兴路、跃进路布置，终排入峰城区污水处理厂，规划污水管道管径 D400~DN1350mm。

根据枣庄市峰城区水务局要求，依据上实环境水务有限公司起草的《峰城两厂提标项目沟通备忘录》：山东丰源中盛纸业公司排水将另行处理后单独排放，因此本工程建设规模论证、进水水质论证、工艺比选、工艺设计、投资成本等内容均不涉及山东丰源中盛纸业公司排水。

（5）再生水规划

根据《枣庄市峰城经济开发区发展总体规划（2018-2035 年）说明书》，峰城经济开发区再生水主要用于工业和城市市政。工业方面，利用再生水作冷却水、生产工业用水、洗涤水等；城市市政方面，利用再生水进行绿化、道路浇洒。规划远期再生水回用率达到 50%，再生水回用量约为 1.7 万 m³/d。

规划确定以峰城区污水处理厂处理出水为再生水水源，并在相应位置规划再生水厂，通过再生水管网引入片区。规划再生水厂规模为根据峰城区再生水利用总量综合确定。

再生水管网采用环状网与枝状网相结合的方式布置管道。主干管沿郟薛路、跃进路、王庄路布置，管径 DN200~600mm。

3 项目建设的必要性

水资源是人类赖以生存的基础，是社会得以持续发展的保障。随着峰城区经济的飞速发展，用水量和排水量逐年增加，排水基础设施和发展的矛盾突现。污水处理可以改善水环境，缓解水资源的供需矛盾，为峰城区的高质量发展创造有利条件，实施枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程，其意义主要表现在：

1.是贯彻国家相关政策，全面加强环境保护，坚决打好污染防治攻坚战的需要。

2018年5月，习近平总书记在全国生态环境保护大会发表讲话：“基本消灭城市黑臭水体，还给老百姓清水绿岸、鱼翔浅底的景象”。2018年6月，国务院发布《关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见》，提出实施城镇污水处理“提质增效”三年行动，尽快实现污水管网全覆盖、全收集、全处理。2019年5月，住建部发布《关于印发城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019-2021年）的通知》，明确了补短板、填空白、基本消除黑臭、污水集中收集效能显著提高的目标。2021年11月，山东省住建厅发布《关于调度全省城市污水处理厂出水水质标准及提标改造有关情况的通知》，明确了全省污水处理厂提标改造的目标要求及出水水质标准。2022年4月，山东省住建厅发布《山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案》，明确了到2025年，城镇内雨污合流管网、黑臭水体全部清零，60%城市污水处理厂出水水质达到地表水Ⅳ类标准，再生水利用率达到55%。枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程的实施，是实现污水处理厂出水水质达到地表水Ⅳ类标准的必要措施；是枣庄市完成黑臭水体治理和提质增效目标的重要举措。

2.是促进峰城区经济高质量发展，提升峰城区区域竞争力的需要。

近年来，峰城区经济发展势头迅猛。特别是峰城经济开发区着力创建枣庄市和峰城区——新旧动能转换的“先行者”、经济发展的“引领者”、创新创业的“培育区”。根据《枣庄市峰城经济开发区发展总体规划（2018-2035年）说明书》，峰城经济开发区的定位为山东省新材料与机械电子产业新区、枣庄市高端纺织与生物科技产业基地和区域物流基地。可以预见，在未来一段时间内，峰城经济开发区将高速发展，势必将会吸引更多的企业在区域内投资和入驻。这就对峰城区相关的配套市政基础设施提出了很高的要求。实施枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程将为峰

城经济开发区的建设和发展提供有力支撑，并进一步提高峰城区的区域竞争力，持续推动峰城区经济高质量发展。

3.是节约水资源，实现污水再生利用的需要。

污水再生利用会产生巨大的经济、社会和生态效益，是开源节流、减轻水体污染、改善生态环境、解决城市缺水的有效途径之一。根据《枣庄市峰城经济开发区发展总体规划（2018-2035年）说明书》，峰城区污水处理厂处理出水将作为再生水水源，并在相应位置规划再生水厂，通过再生水管网引入片区。再生水主要用于工业和城市市政。工业方面，利用再生水作冷却水、生产工业用水、洗涤水等；城市市政方面，利用再生水进行绿化、道路浇洒；规划远期再生水回用率达到 50%。枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程的实施，将为峰城区工业用水和市政杂用水提供水源支撑，起到节约水资源，实现污水再生利用的作用。

4.是改善峰城区生态环境，提升城市形象和吸引力的需要

峰城区有丰富的旅游资源，辖区内有中国面积最大的石榴园林冠世榴园、三近书院、匡衡墓、仙人洞等景区和大沙河生态景观带。这些旅游资源的充分挖掘，一定程度上依赖于高品质的生态环境。实施枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程，将改善峰城区生态环境特别是水环境，提升峰城区的城市形象和吸引力，不仅提升当地居民的幸福感和幸福感，更能吸引外地游客，形成峰城区新的经济增长点。

根据上述分析，枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程的实施，将改善峰城区区域环境质量特别是水环境质量，为峰城区经济的高质量发展创造良好的条件，对改善居民居住环境、创造良好投资环境将起到十分重要的作用，环境效益、社会效益、经济效益显著。因此实施枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程是完全必要和迫切的，势在必行。

4 方案论证

4.1 排水体制

根据区域控详规，本工程服务范围采用雨污分流制。

4.2 峰城区污水处理厂现状

4.2.1 概况

枣庄市峰城区污水处理厂（现状厂）位于峰城区南环路北侧、大桥路东侧，总占地4.21公顷(63.13亩)，其服务范围主要为峰城区文体中心片区。现状规模4万m³/d，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002中的一级A标准，出水排入厂区西侧的大沙河；污泥脱水至含水率80%以下后外运至山东丰源通达电力有限公司掺烧处置。

现状厂设计进出水水质表

表 4.2-1

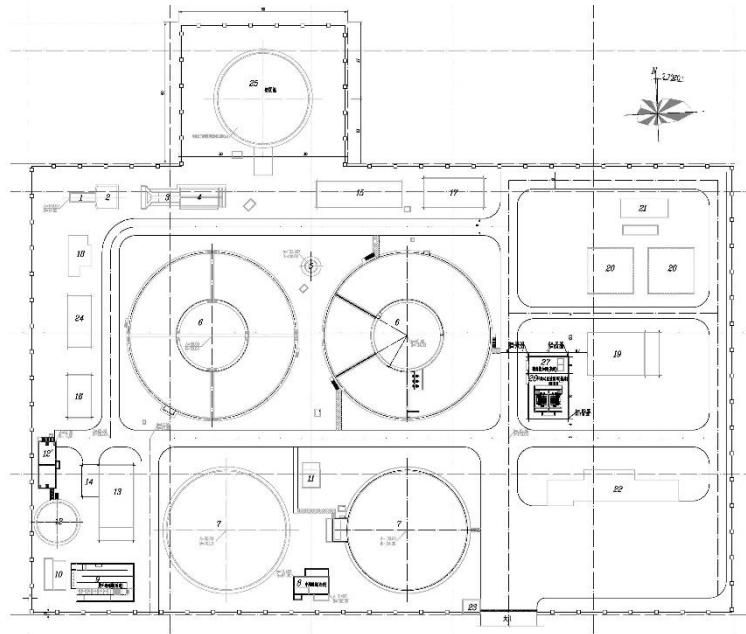
指标	CODCr (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)
设计进水水质	500	200	500	40	50	5
设计出水水质	50	10	10	5	15	0.5

该一期工程于2007年建成并投入运行，主要对峰城区范围内居民排出的生活污水和工业企业排出的工业废水进行集中处理后排放。一期工程实施时，生物处理主体部分按2万m³/d规模建设；预处理系统和污泥处理系统土建按4万m³/d一次建成，设备分期安装。主体处理工艺采用OCO生物处理工艺，设计出水水质要求满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级排放标准。

二期扩建改造工程于2011年开始建设并于当年建成，二期工程主要是增设2万m³/d的生物处理系统，使峰城区污水处理厂达到4万m³/d的处理能力。二期扩建改造工程时，对一期处理系统进行了改造，并完善污泥处理系统和污水出水消毒系统，将原OCO工艺改为具有深度除磷脱氮功能的A/A/O工艺，将原出水二氧化氯消毒系统改为紫外消毒系统。峰城区污水处理厂二期工程的设计出水水质要求满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)的一级B标准。

该厂提标改造工程于2013年开始建设并于当年建成，新建纤维转盘滤池，新增外加碳源投加装置，对原有紫外消毒系统进行了改造。建成后总规模为4万m³/d，

出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。



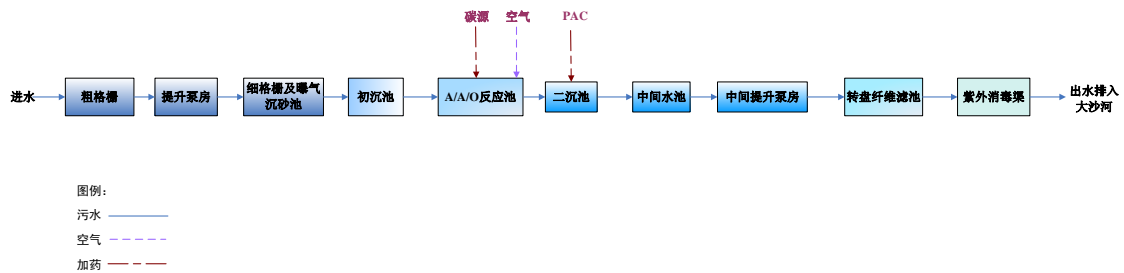
现状厂总平面图

图 4.2-1

4.2.2 现状厂工艺流程

(1) 污水处理工艺

污水入流总管进入现状厂后，机械粗格栅截留去除废水中较大的物质，由污水泵提升后进入细格栅渠，采用曝气沉砂池去除污水中含有的砂砾物质，然后进入初沉池，以去除部分进水含有的悬浮颗粒物质。污水经初沉池处理后流入后续 A/A/O 除磷脱氮生物处理段，以完成去除有机物、硝化/反硝化和生物除磷等功能，二沉池出水经中间提升泵房提升后进入中间水池，后进入纤维转盘滤池，最后经紫外消毒、计量后排放至大沙河。

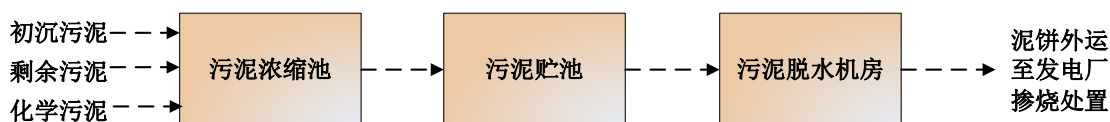


现状厂污水处理工艺流程图

图 4.2-2

(2) 污泥处理工艺

现状厂污泥由三部分组成，初沉池排放的初沉污泥和生物反应过程产生的剩余污泥以及化学除磷产生的化学污泥。污泥处理采用初沉污泥、化学污泥和剩余污泥经重力浓缩后，经带式脱水机脱水至含水率 80%以下后，外运至山东丰源通达电力有限公司掺烧处置。污泥处理流程详见下图。



现状厂污泥处理工艺流程图

图 4.2-3

4.3 现状主要构、建筑物评价

4.3.1 粗格栅及进水泵房（已建）

钢筋砼结构，包括粗格栅，地下式，6.5x2.6x7.3m，渠宽 1000mm；进水泵房，半地下式，地下部分：10.35x12.5x9.8m，地上部分，10.35x12.5x6m。

按 4 万 m³/d 规模建设，共设 2 台机械粗格栅。栅宽 B=1000mm，e=20mm。设潜水污水提升泵共 3 台，1 台干备用，每台流量 Q=750m³/h，H=12m，N=37kW。现状运行状况良好。



4.3.2 细格栅及曝气沉砂池（已建）

钢筋砼结构，细格栅 LxBxH: 10x3.4x1.7m；曝气沉砂池 LxBxH: 13.6x5.1x3.4m。

按 4 万 m³/d 规模建设。共设螺旋式机械细格栅 2 台，D=1400mm，e=6mm，N=1.5kW，无轴螺旋输送机 1 台，N=2.2kW。曝气沉砂池共设 2 池，每池安装 1 台吸砂机，N=2x0.75kW，配吸砂泵 2x2.2kW；1 台砂水分选器，N=0.37kW。现状运

行状况良好。



4.3.3 初沉池（已建）

钢筋砼结构 DxH: 32x3.9m

按 4 万 m^3/d 规模建设。配 1 台桥式刮泥机, 2 台排泥泵, $Q=320\text{m}^3/\text{h}$, $H=7\text{m}$, $N=11\text{kW}$ 。近期未运行。



4.3.4 A/A/O 生物池（已建）

钢筋砼结构设 2 座, 每座 DxH:58x6.5m, 内圈 DxH:25.4x6.5m, 每座有效池容

15700m³。每座 A/A/O 生物池：厌氧区 3040m³，缺氧区 4220m³，好氧区 8440m³。合计总容积 31400m³。

每池在内环厌氧区设 3 台潜水推流器，每台功率为 7.5kW。在外环缺氧区设 4 台潜水推流器，每台功率为 7.5kW。好氧区末端设内回流泵 3 台，2 大 1 小。大泵流量 Q=1500m³/h，H=0.5m，N=4kW；小泵流量 Q=850m³/h，H=0.5m，N=2.5kW。现状运行状况良好。



4.3.5 二沉池（已建）

钢筋砼结构，1 座，DxH=42x4.4m，有效水深 4.0m。

按 4 万 m³/d 规模建设。表面水力负荷 0.84 m³/m²·h，停留时间 4.8 小时，内设刮泥机 1 台，N=2x0.55kW。现状运行状况良好。



4.3.6 纤维转盘滤池间（已建）

纤维转盘滤池按 4 万 m^3/d 处理规模设计。平面尺寸：16.2×14.4m。共设 2 台纤维转盘滤池，每台处理能力按 2 万 m^3/d 设计。现状运行状况良好。



4.3.7 紫外消毒渠及出水井（已建）

紫外消毒池及出水井按4万 m^3/d 处理规模设计。共设320W紫外灯管120根，10个模块，每个模块12根紫外灯管。设脱水机冲洗用水泵，3台潜水泵，2用1备， $Q=24\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=70\text{m}$ ， $N=7.5\text{ kW}$ 。现状运行状况良好。



4.3.8 污泥脱水机房（已建）

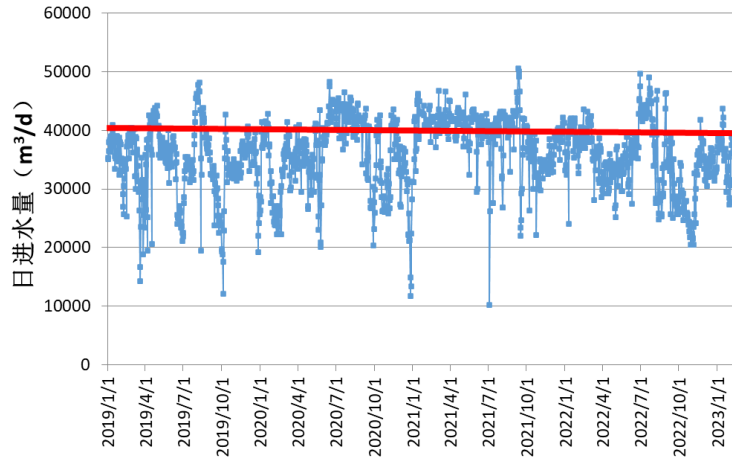
钢筋砼框架结构，一座。按 4 万 m^3/d 规模设计。设带式污泥浓缩脱水机 2 台，带宽 2.5m。污泥带式浓缩脱水后的污泥泥饼含水率在 80%左右。

设计脱水泥饼输送能力为 $6\text{m}^3/\text{h}$ ，设水平无轴螺旋输送机 1 台， $L=10\text{m}$ ，U 型槽宽度 360mm，螺旋直径 320mm， $N=3.0\text{kW}$ ；倾斜无轴螺旋输送机 1 台， $L=8\text{m}$ ，U 型槽宽度 420mm，螺旋直径 380mm， $N=3.0\text{kW}$ ，安装角度 30° 。现状运行状况良好。



4.4 现状水量分析

现状厂近四年水量（2019.1~2023.02）实测数据统计如下图所示。由图可知，现状厂近四年水量统计呈现出污水量逐渐增长的趋势，且水量随季节波动大。大部分时间该厂进水量接近设计值已处于满负荷运行状态。



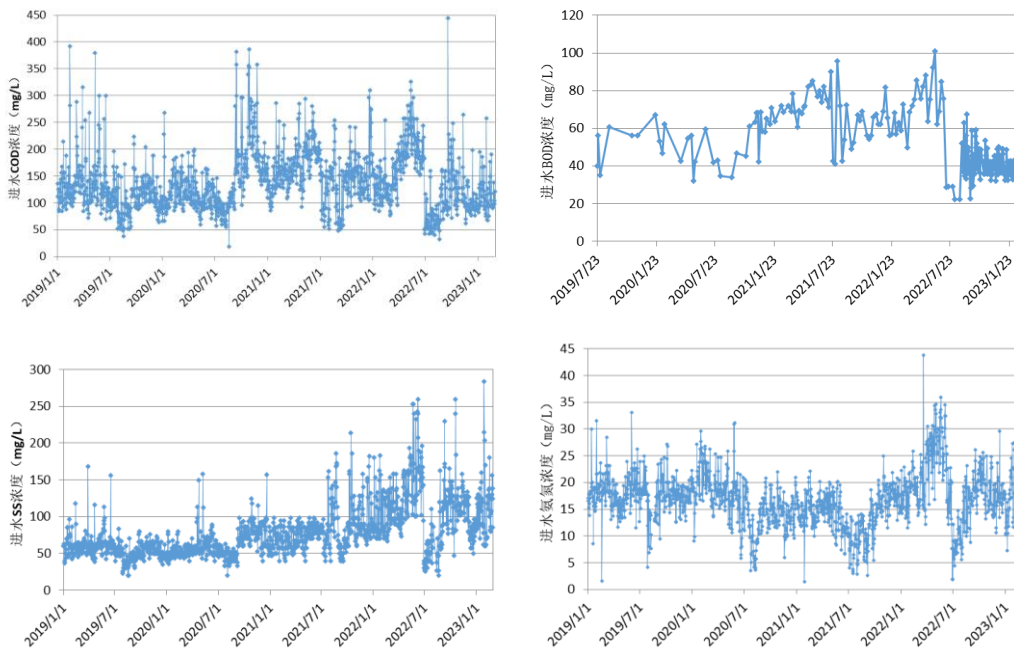
现状厂处理水量变化图

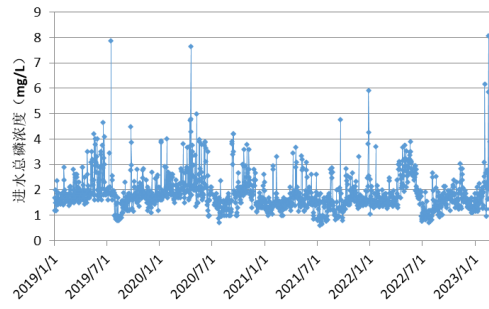
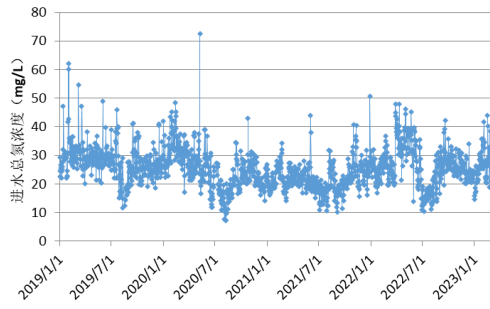
图 4.4-1

4.5 现状进出水水质分析

(1) 现状进水水质分析

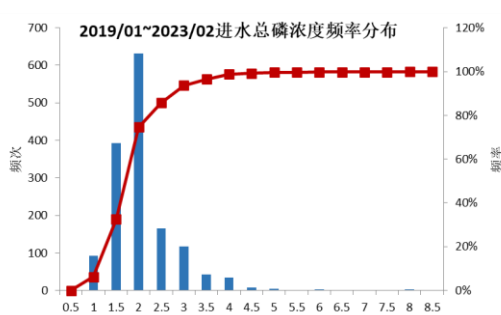
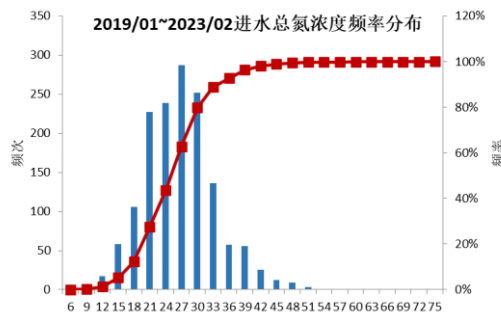
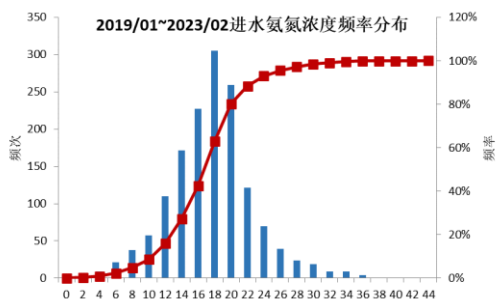
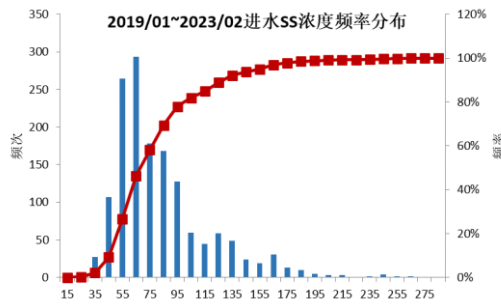
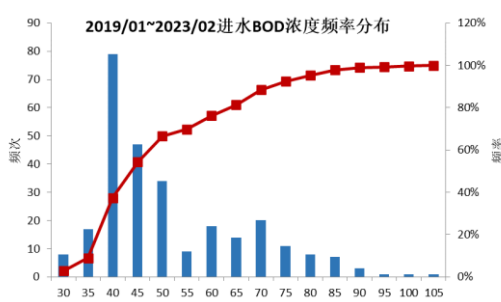
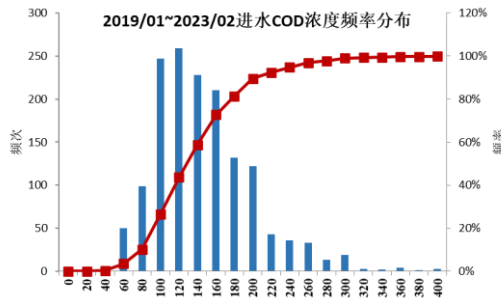
现状厂进水各指标实测数据（2019.1~2023.02）分析见下图、下表。





现状厂进水实测数据（2019.01~2023.02）分析图

图 4.5-1



现状厂进水实测数据（2019.01~2023.02）频次图

图 4.5-2

现状厂进水实测数据（2019.01~2023.02）分析表

表 4.5-1

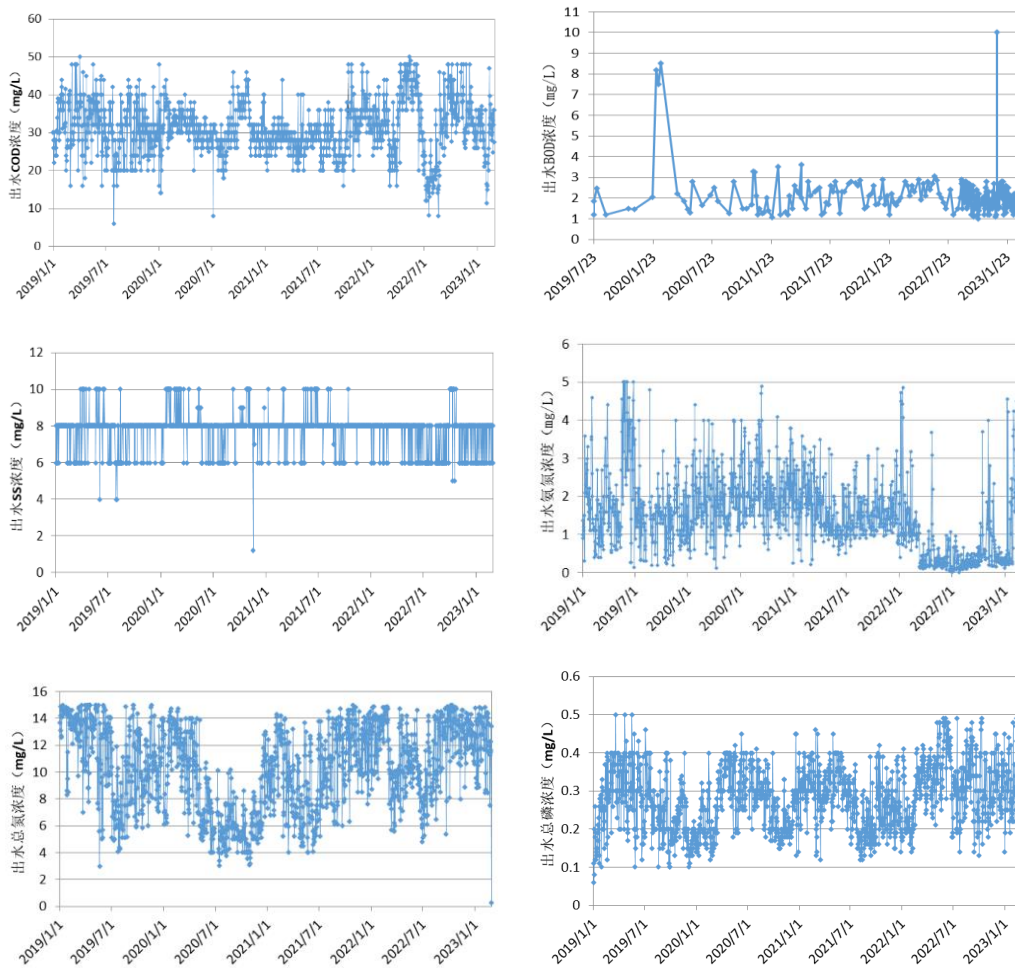
指标	COD _{Cr} (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	SS (mg/l)	NH ₃ -N (mg/l)	TN (mg/l)	TP (mg/l)
原设计值	500	200	500	40	50	5
最大值	444	101	214	43.8	72.57	8.06
最小值	18	22.2	20	1.42	7.1	0.6
平均值	138	49	67	17	25	1.86

指标	COD _{Cr} (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	SS (mg/l)	NH ₃ -N (mg/l)	TN (mg/l)	TP (mg/l)
85%频率进水水质	188	69	116	21	32	2.5
90%频率进水水质	204	72	128	23	34	2.8
95%频率进水水质	242	80	156	26	39	3.2

根据近三年现状厂进水水质统计，实际进水水质各项指标均在该厂设计进水水质范围以内，且 COD_{Cr}、BOD₅、SS 和 TP 四项指标实际进水低于设计值，推测现状厂上游污水管网可能存在着雨污混接、地表水渗入等情况，导致现状厂进水水质偏淡。随着近年来国家政策的引领，城市污水处理提质增效工程、黑臭水体整治、雨污分流等工程的不断展开，现状厂进水水质有望接近设计值。

(1) 现状出水水质分析

现状厂出水各指标实测数据（2019.01~2023.02）分析见下图、下表。



现状厂出水实测数据（2019.01~2023.02）分析图

图 4.5-3

现状厂出水实测数据（2019.01~2023.02）分析表

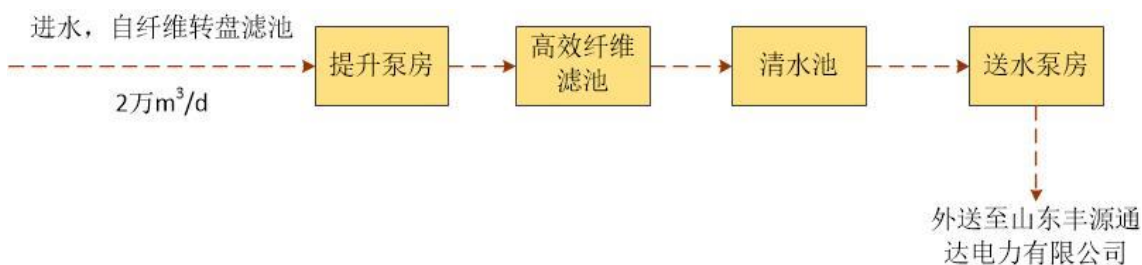
表 4.5-2

指标	COD _{Cr} (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	SS (mg/l)	NH ₃ -N (mg/l)	TN (mg/l)	TP (mg/l)
设计值	≤50	≤10	≤10	≤5	≤15	≤0.5
最大值	50	10	10	5	15	0.5
最小值	6	1	1.2	0.01	0.29	0.06
平均值	31	2.08	7.76	1.51	10.27	0.28

根据近三年现状厂出水水质统计，出水水质能稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。但无法稳定达到地表准IV类水质标准，特别是 COD_{Cr}、TN、NH₃-N、TP。

4.6 现状再生水处理设施概况

峰城区污水处理厂再生水回用规模为 2 万 m³/d，供水出路为山东丰源通达电力有限公司。用户对再生水供水水质要求为一级 A，具体处理流程如下图所示。



4.7 建设规模论证

4.7.1 用水量预测

对峰城区的给水量预测采用两种方式，即单位人口综合用水量指标法及单位建设用地综合用水量指标法。

（1）单位人均综合用水量指标法

《城市给水工程规范规划》（GB50282-2016）中的城市单位人口综合用水量指标，该指标为规划期内由城市给水工程统一供给的居民生活用水、公共建筑用水及其它用水水量之和。

峰城区污水处理厂服务区域属于枣庄市建设用地。枣庄市属于二区 I 型大城市，人均综合生活用水量指标应为 0.35~0.55 万 m³/万人·d。峰城区的 3 个片区中，刘村、榴园片区内城市建设用地约占片区面积的一半，非建设用地主要为农林地，生活及商建用水比重较一般区域小；经济开发区片区现状农村户籍人口

达 4.4 万人，且农村社区城镇化水平相对较低，且片区内存在部分配套设施缺乏的“城中村”，但未来会有大量工业企业入驻；文体中心片区为峰城老城区，公共服务设施种类较为齐全，区域内人口数量较多。综合 3 个片区的实际情况和发展规划，峰城区人均综合生活用水量指标取 $0.35\text{m}^3/\text{万人}\cdot\text{d}$ 。

根据规划确定的近远期人口，参考《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)中用水指标的建议，预测峰城区用水量见下表。

单位人均综合用水量指标法-峰城区用水量预测 表 4.7-1

片区名称	近期	远期	城市单位人口综合用水量指标 ($\text{万 m}^3/(\text{万人}\cdot\text{d})$)	不可 预计	最高日用水量 ($\text{万 m}^3/\text{d}$)	最高日用水量 ($\text{万 m}^3/\text{d}$)
	人口	人口			近期	远期
刘村、榴园	6.1	10.5	0.35	15%	2.46	4.25
文体中心	5.4	8.5	0.35	15%	2.19	3.42
峰城经济开发区	6.0	8.0	0.35	15%	2.43	3.22
合计	17.5	27.0			7.08	10.89

由表可知，通过城市单位人口综合用水量指标法预测，峰城区近期最高日用水量为 7.08 万 m^3/d ，远期最高日用水量为 10.89 万 m^3/d 。

(2) 综合用水量指标法

采用综合用水量指标法预测峰城区用水量，居民用水量按居民综合生活用水量指标计算，其他建设用地用水量按单位建设用地用水量指标计算。

峰城区城市人均用水量指标取 $120\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ，一类工业用地用水量指标 $100\text{m}^3/\text{hm}^2\cdot\text{d}$ ；二类工业用地用水量指标 $120\text{m}^3/\text{hm}^2\cdot\text{d}$ ；三类工业用地用水量指标 $150\text{m}^3/\text{hm}^2\cdot\text{d}$ ；仓储用地用水量指标 $200\text{m}^3/\text{hm}^2\cdot\text{d}$ ；公共管理与公共服务设施用地用水量指标 $50\text{m}^3/\text{hm}^2\cdot\text{d}$ ；商业服务业设施用地用水量指标 $100\text{m}^3/\text{hm}^2\cdot\text{d}$ ，市政公用设施用地用水量指标 $25\text{m}^3/\text{hm}^2\cdot\text{d}$ ；绿地与广场用地用水量指标 $15\text{m}^3/\text{hm}^2\cdot\text{d}$ 。工业用水重复使用率 30%。

单位建设用地综合用水量指标法-峰城区用水量预测表

表 4.7-2

序号	用地性质/人口	规划用地面积 (hm ²)/人口数(万人)		给水量指标 (m ³ /hm ² ·d)	重复 使用率	最高日用水量 (万 m ³ /d)	
		近期	远期			近期	远期
1	生活用水						
	人口	17.5	27	120L/(人·d)	0	2.10	3.30
	小计					2.10	3.30
2	工业用水						
	一类工业用地	43.38	181.48	100	30%	0.30	1.30
	二类工业用地	197.37	196.84	120	30%	1.66	1.65
	三类工业用地	187.75	0	150	30%	1.97	0
	仓储用地	3.03	4.59	200	30%	0.04	0.1
	小计					4.00	3.05
3	商建用水						
	公共管理与 公共服务设施	133.48	159.08	50	0	0.67	0.80
	商业服务业 设施	90.52	131.76	50	0	0.45	0.66
	市政公用设 施用地	148.3	578.9	25	0	0.37	1.45
	小计					1.50	2.91
4	绿地与广场 用地	66.68	253.77	15	0	0.10	0.38
	小计					0.10	0.38
	合计					7.70	9.64

采用综合用水量指标法预测峰城区近、远期用水量结果见上表。由表可知，峰城区近期最高日用水量为 7.70 万 m³/d，远期最高日用水量为 9.64 万 m³/d。

(3) 峰城区预测用水量的确定

综合以上预测结果，得出峰城区最高日用水量如下表所示。由表可知，最终确定峰城区近期最高日用水量为 7.40m³/d，远期最高日用水量为 10.27m³/d。

峰城区用水量预测结论

表 4.7-3

	预测方法	近期用水量 (万 m ³ /d)	远期用水量 (万 m ³ /d)
峰城区	单位人口综合用水量指标法	7.08	10.89
	单位建设用地综合用水量指标法	7.70	9.64
平均值		7.40	10.27

4.7.2 用水量与污水量的关系

城市污水包括生活污水、公共设施污水、工业废水和渗入的地下水。用水量中真正消耗性的用水很少，大部分水使用后变成污、废水，被城市排水系统收集。对于居民生活和公共设施用水，进入排水系统的污水量很大程度上取决于供水的用途与地区内污水收集系统的完善程度。

峰城区的排水体制为雨污分流制。产生污水的用水量由居民生活用水、工业用水、商建用水等构成。

我国《室外排水设计标准》规定综合生活污水量为当地平均用水量的 80%~90%，排水系统完善的大城市取大值。这与国内外的测定结果及采用的数值基本相同。对排水设施相当完善的中心城区，综合污水量可达用水量的 80%~90%。新城、集镇与农村因给排水设施水平与排水系统普及程度都处在发展过程中，综合污水量与用水量的比值，是随规划区域城市化水平的提高而上升。新城污水量的现状值可取用水量的 80%，集镇取 50%。随着规划年限的延伸，新城、集镇与农村的用水设施与收集系统逐步完善，城乡之间污水量与用水量比值间的差额将逐步缩小。

考虑到峰城区的污水管网建设已经取得了一定的成功，并在不断完善的过程中，因此峰城区污水量预测，综合污水定额按用水量的 80% 计。

地下水渗入量是指从管道接口、管道裂缝及检查井壁中渗入污水管的地下水量。其大小取决于污水管道系统的管材、连接情况、地下水位和土壤的渗透性能。

考虑地下水渗入量取污水量的 15%。

最终根据污水量与用水量的关系可推算出污水量。

4.7.3 污水量预测

根据预测用水量以及污水量与用水量关系，预测峰城区污水量，结果见下表。

峰城区污水处理厂污水量预测表

表 4.7-4

	日用水量 (万 m ³ /d)	产污系数	地下水渗入量	管道收集率 (%)	污水量 (万 m ³ /d)
近期	7.40	0.8	15%	95	6.70
远期	10.27	0.8	15%	100	9.50

由表可知，峰城区污水量为近期 6.7m³/d，远期 9.5m³/d。

4.7.4 建设规模的确定

峰城区污水处理的服务范围为整个峰城区城区，共包含 3 个片区：刘村、榴园片区；文体中心片区和峰城经济开发区。根据污水厂服务范围污水总量的预测，考虑不同规划年限内区域污水管网收集率，并适当兼顾远期污水量的不可预见增长量，即可得出污水厂污水处理的规模，结果见表 4.3-4 和表 4.3-5。

峰城区污水处理厂规模一览表

表 4.7-5

编号	污水厂名称	近期规模 (万 m ³ /d)	远期规模 (万 m ³ /d)
1	现状厂	4	4
2	扩建厂	3	6
	峰城区污水处理厂合计	7	10

据以上分析，峰城区污水处理厂近期污水处理量按 7 万 m³/d 计，远期污水处理量按 10 万 m³/d 计。

扩建厂总规模为 6 万 m³/d，分期建设，近期规模 3 万 m³/d。现状厂现状 4 万 m³/d 规模保持不变仍能满足要求。

根据以上分析，确定峰城区污水处理厂现状厂规模为 4 万 m³/d。

4.8 进出水水质论证

4.8.1 进水水质论证

(1) 污水成分预测

根据用水量预测，进入峰城区污水处理厂的近远期污水中工业废水量和生活污水量如下表所示。

峰城区污水厂处理厂服务区域内污水成分预测

表 4.8-1

	近期(万 m ³ /d)	占总污水量比例	远期(万 m ³ /d)	占总污水量比例
工业废水	2.9	44%	2.5	26%

生活污水	3.8	56%	7.0	74%
------	-----	-----	-----	-----

峰城区污水厂处理厂各片区内污水组分预测 表 4.8-2

片区名称	工业废水比例		生活污水比例	
	近期	远期	近期	远期
刘村、榴园片区	26%	1.1%	74%	98.9%
经济开发区片区	69%	57%	31%	43%
文体中心片区	16.5%	0	83.5%	100%

由上表可知，峰城区污水处理厂服务区域内近期工业废水约占比 44%，远期工业废水约占比 26%。

文体中心片区属于现状厂的服务区域，近期工业废水占比为 16.5%，远期工业废水占比为 0%。

(2) 重点企业排水情况调查

对枣庄市峰城区 6 家重点企业排水情况展开水质、水量调查。按企业性质划分，排水量统计情况见下表。

由下表可知，6 家重点企业合计排水量为 8117 m³/d，其中日均排放量最大的为山东丰源通达电力有限公司，该企业属电力行业，日均排放量为 3441 m³/d，占 6 家企业总排放量的 42%。日排放量最少的为山东丰源轮胎制造股份有限公司，该企业属橡胶和塑料制造业，日均排放量为 353 m³/d，占 6 家企业总排放量的 4%。6 家企业中有 2 家为纺织类企业，排水量总占比为 24%。

由下表可知，枣庄市峰城区 6 家重点企业中，有 4 家企业排水进入枣庄市峰城区污水处理厂（扩建厂）进行处理，水量合计为 4040 m³/d，有 2 家企业排水进入枣庄市峰城区污水处理厂（老厂）进行处理，水量合计为 4077 m³/d。

枣庄市峰城区不同性质企业排水量统计（2022.01~2023.06） 表 4.8-3

序号	企业名称	企业性质	日均水量 (m ³ /d)	占比	排水去向
1	山东丰源轮胎制造股份有限公司	橡胶和塑料制造业	353	4%	扩建厂
2	山东丰源通达电力有限公司	电力行业	3441	42%	老厂
3	山东神磁光电科技有限公司	机械和器材制造业	1386	17%	扩建厂

4	山东枣庄天龙针织有限公司	纺织业	1307	16%	扩建厂
5	枣庄盈尔泰纺织有限公司		636	8%	老厂
6	枣庄大兴矿业有限责任公司	采矿业	994	12%	扩建厂
合计			8117	100%	

枣庄市峰城区 6 家重点企业排水水质统计详见下表。由表可知，6 家企业排水 COD 为 7.3~202mg/L，氨氮为 0.1~5mg/L，总氮为 12.6~16.8mg/L。山东丰源通达电力有限公司排水 COD、氨氮和总氮浓度均为最高，分别为 202 mg/L、5 mg/L 和 16.8 mg/L，同时山东丰源通达电力有限公司排水量也为 6 家企业中最高。两家纺织类企业排水 COD 约为 69mg/L，据运营人员反馈，其排水 COD 可能含有部分难降解 COD，为两厂的达标排放带来了较大压力，后续工艺设计需考虑应对措施。

枣庄市峰城区不同性质企业排水水质统计（2022.01~2023.06 日均值） 表 4.8-4

序号	企业名称	企业性质	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)
1	山东丰源轮胎制造股份有限公司	橡胶和塑料制造业	24.3	1.6	
2	山东丰源通达电力有限公司	电力行业	202	5	16.8
3	山东神磁光电科技有限公司	机械和器材制造业	136	2.5	
4	山东枣庄天龙针织有限公司	纺织业	69.8	1.9	12.6
5	枣庄盈尔泰纺织有限公司		69.6	1.5	
6	枣庄大兴矿业有限责任公司	采矿业	7.3	0.1	13.6

（3）设计进水组分的确定

峰城区污水处理厂服务区域为峰城区城区，共包含三大片区：刘村、榴园片区；文体中心片区；峰城经济开发区。扩建厂建成后将主要服务于大沙河以西区域，即刘村、榴园片区和峰城经济开发区片区。现状厂在扩建厂建成后将主要服务于大沙河以东区域，即文体中心片区。

峰城区三大片区污水量预测见下表。

三大片区污水量预测表

表 4.8-5

污水量 (万 m ³ /d)	刘村、榴园片区	经济开发区片区	文体中心片区
对应污水厂	扩建厂		现状厂
近期	1.9	3.0	1.8
远期	3.0	4.0	2.5

现状厂进水组分的确定主要以其服务区域内远期污水的组分为依据。根据污水厂服务范围污水总量的预测，考虑不同规划年限内区域污水管网收集率，并适当兼顾远期污水量的不可预见增长量，得出大沙河以东区域即文体中心片区远期共有污水 2.5 万 m³/d 进入现状厂，均为市政污水；并有大沙河以西区域有污水 1.5 万 m³/d 进入现状厂。

目前扩建厂服务片区近期人口较少，开发建设还不够完善，随着扩建厂服务片区的不断开发建设，现状厂进水组分将逐渐趋向于远期预测值。

根据上述分析，结合峰城经济开发区总规、刘村、榴园片区控规和文体中心片区控规，通盘考虑近远期情况，确定现状厂设计进水组分为 37% 大沙河以西区域污水和 63% 大沙河以东区域生活污水。

(4) 设计进水水质的确定

根据《室外排水设计标准》GB 50014-2021 中对城市生活污水设计水质的规定、规划人口和规划用地性质预测本工程中大沙河以东区域生活污水水质，根据《枣庄市峰城区污水处理厂扩建工程》中的进水设计值作为本工程中大沙河以西区域污水水质，再根据各自水量进行加权平均，同时采用现状厂进水水质复核，最终得出本工程设计进水水质。

根据室外排水规范，预测本工程进水中生活污水水质。BOD₅ 按每人每天 60g 计算，COD 按每人每天 150g 计算，SS 按每人每天 70g 计算，TN 按每人每天 12g 计算，氨氮按每人每天 10g 计算，TP 按每人每天 1.3g 计算。预测结果如下表。

现状厂预测进水水质 (mg/L)

表 4.8-6

污水类别	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
大沙河以东区域污水	429	172	200	29	34	3.7
大沙河以西区域污水	450	180	300	40	50	5
加权平均后水质	437	175	237	33	40	4.18

与现状厂原设计值和实际进水水质相比，本次预测的污水处理厂进水水质各指标均接近原设计值，高于现状实际进水。如前所述，峰城区污水处理厂上游污水管网可能存在着雨污混接、地表水渗入等情况，导致污水厂实际进水水质偏淡。随着近年来国家政策的引领，城市污水处理提质增效、黑臭水体整治和雨污分流等工程的不断开展，峰城区污水处理厂进水水质有望接近设计值。

总的来看，本次预测值较为接近实际情况，也考虑了未来发展趋势，可以作为最终确定本工程设计进水水质的主要依据。

本工程设计进水水质一览表 (mg/L) 表 4.8-7

水质指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
原设计进水水质	500	200	500	40	50	5
本次提标设计进水水质	450	180	300	40	50	5

根据预测污水水质，结合峰城区现状实际情况和区域发展规划，并参考现状厂设计进水情况和实际进水情况，确定峰城区污水处理厂提标改造工程设计进水水质如上表。TN 的预测值为 40，但考虑到随着未来峰城区人民生活水平的提高，峰城区污水处理厂污水 TN 指标可能会进一步提高，故考虑适当上调本工程 TN 设计进水值，最终确定本工程设计进水 TN 值为 50mg/L。

与现状厂的原设计进水水质对比，现状厂此次设计进水 NH₃-N、TN 和 TP 值与现状厂设计进水值一致，COD_{Cr} 调整为 450mg/L，BOD₅ 调整为 180mg/L，SS 调整为 300mg/L。

4.8.2 出水水质论证

本工程出水水质执行《山东省住房和城乡建设厅关于调度全省城市污水处理厂出水水质标准及提标改造有关情况的通知》中的地表准IV类出水水质标准，详见下表。

本工程设计出水水质 (mg/L) 表 4.8-8

水质指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP	类大肠菌群数 (个/L)
设计出水水质	30	6	10	1.5 (3)	10 (12)	0.3	10 ³

注：括号外数值为水温 >12℃时的控制指标，括号内数值为水温 ≤12℃时的控制指标。

4.9 污水量变化系数论证

由于该污水厂已稳定运行数年，积累了充足的实际污水水量变化数据，故根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）中 4.1.15 的规定，本工程的综合污水量变化系数通过现状厂实际的进出水污水量变化资料确定。

污水量变化系数（Kz），即最高日最高时污水量与平均日平均时污水量的比值。统计枣庄市峰城区污水处理厂（2019.01.01~2022.12.31）四年间的最高日进水量、平均日进水量以及最高日最高时进水量和最高日平均时进水量，结果如下表所示。

枣庄峰城污水处理厂进水量（2019.01.01~2022.12.31）统计表 表 4.9-1

	最高日流量 (m ³ /d)	平均日流量 (m ³ /d)	最高日最高时流量 (m ³ /h)	最高日平均时流量 (m ³ /h)
2019	46256	34346	1992	1927
2020	48289	35683	1580	1361
2021	50544	38943	1440	1281
2022	49694	34720	2320	1993

根据上述统计数据，计算各年的日变化系数（Kd）和时变化系数（Kh），并由 $Kz=Kd \times Kh$ 计算得出 Kz 值，结果如下表。

枣庄峰城污水处理厂进水量（2019~2022 年）污水量变化系数统计表 表 4.9-2

	Kd	Kh	Kz
2019	1.34	1.03	1.39
2020	1.35	1.03	1.39
2021	1.29	1.18	1.52
2022	1.43	1.16	1.66
平均值			1.49

最终确定本工程污水量变化系数 Kz 取值为 1.50。

4.10 本项目的水质特点

4.10.1 本工程污水性质分析

4.10.1.1 污水生物处理可行性分析（BOD₅/COD_{cr} 衡量指标）

BOD₅ 和 COD_{cr} 是污水生物处理过程中常用的两个水质指标，用 BOD₅/COD_{cr} 值评价污水的可生化性是广泛采用的一种最为简易的方法，一般情况下，BOD₅/COD_{cr} 值越大，说明污水可生物处理性越好，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。

污水可生化性评价参考数据

表 4.10-2

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

本工程污水处理厂进水水质 BOD₅/COD_{cr}=0.4，属于可生化性较好的污水，可以采用生物处理。

4.10.1.2 污水生物脱氮可行性分析（BOD₅/TN 衡量指标）

BOD₅/TN 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，在不投加外来碳源条件下，污水中必须有足够的有机物(碳源)，才能保证反硝化的顺利进行，根据《室外排水设计标准》GB50014-2021 规定，“脱氮时，污水中的五日生化需氧量与总凯氏氮之为宜大于 4”，本工程 BOD₅/TN=3.6，属于碳源含量不足的污水。本工程出水 TN≤10mg/L，需充分利用碳源才能满足生物脱氮的要求，因此需考虑外加碳源措施。

4.10.1.3 污水生物除磷可行性分析（BOD₅/TP 衡量指标）

BOD₅/TP 指标是鉴别能否采用生物除磷的主要指标，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，有机基质不同对除磷也有影响。一般低分子易降解的有机物诱导磷释放的能力较强，高分子难降解的有机物诱导磷释放的能力较弱。而磷释放得越充分，其摄取量也就越大，本工程 BOD₅/TP=36，适宜采用生物除磷工艺。

根据以上分析，本工程在正常设计工况时可以采用生物法对污水进行处理。

但是考虑到在污水处理厂实际运行过程中进水水质 BOD₅/COD_{cr}、BOD₅/TN、BOD₅/TP 的比值可能会小于设定值。为了使出水水质达到准IV类水标准，需要对

碳源合理利用来保证生物脱氮除磷。因此在进行污水处理工艺选择时，必须针对上述问题考虑相应对策。

4.10.2 进水指标分析

1、BOD₅ 指标分析

本工程的设计进水 BOD₅ 为 180mg/L，设计出水 BOD₅≤6mg/L，BOD₅ 去除率≥96.7%。

从目前常见的一些污水处理工艺来看，在采用生物脱氮除磷工艺的基础上附加三级深度处理后较容易达到 BOD₅ 的去除率要求。当要求对污水进行硝化及反硝化时，二级处理后出水 BOD₅ 浓度一般低于 20mg/L(处理效果好时，低于 10mg/L)，去除率大于 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，因此硝化系统比单纯去除 BOD₅ 的系统具有更长的泥龄或更低的污泥负荷。在硝化系统中，BOD₅ 的去除率会维持在较高水平。

2、COD_{cr} 指标分析

本工程设计进水 COD_{cr} 为 450mg/L，设计出水 COD_{cr}≤30mg/L，COD_{cr} 去除率≥93.3%。

COD 由可生物降解和不可生物降解 COD_{cr} 组成，不可生物降解 COD_{cr} 分为不可降解颗粒物和不可降解可溶性 COD_{cr} 组成，其中不可降解颗粒物 COD_{cr} 可转化为污泥，不可降解可溶性 COD_{cr} (nbsCOD_{cr}) 无法通过生物降解去除，将随出水排放。一般污水中溶解性不可降解 COD_{cr} 大约为总 COD_{cr} 的 5~6%。由于本工程进水 COD_{cr} 浓度较高，相对准IV类水标准而言，仅靠生物处理出水 COD_{cr} 难以稳定达标。这部分 COD_{cr} 可通过投加混凝剂和絮凝剂，通过混凝沉淀、过滤、高级氧化的方法来去除部分胶体状 COD_{cr}，确保 COD_{cr} 稳定达标。

3、SS 指标分析

本工程的设计进水 SS 为 300mg/L，设计出水 SS≤10mg/L，SS 去除率≥96.7%。

SS 的去除主要是通过沉淀来实现。当出水标准达到准IV类水时，通过单

纯的物理沉淀很难稳定达标，需要进行混凝沉淀+过滤，才能使得出水达标排放。

4、氨氮（以 N 计）指标分析

本工程设计进水氨氮（ $\text{NH}_4^+\text{-N}$ ）为 40mg/L，设计出水 $\text{NH}_4^+\text{-N}\leq 1.5$ （3）mg/L， $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 去除率 $\geq 96.3\%$ （92.5%）。

本工程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，能够保证出水氨氮浓度控制在 1.5mg/L 以内。在进行完全硝化的同时，有机物也会被氧化分解，从而提高了 BOD_5 去除率。

5、总氮（以 N 计）指标分析

本工程设计进水 TN 为 50mg/L，设计出水 $\text{TN}\leq 10\text{mg/L}$ ，TN 去除率 $\geq 80\%$ 。

由于本工程总氮去除率要求较高，在氨氮的完全硝化的基础上，要特别要重视反硝化的控制。本工程在设计完全硝化的基础上，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，从而达到 TN 的去除率要求

6、总磷（以 P 计）指标分析

本工程的设计进水总磷（TP）为 5mg/L，设计出水 $\text{TP}\leq 0.3\text{mg/L}$ ，TP 去除率 $\geq 94\%$ 。

要满足出水 $\text{TP}\leq 0.3\text{mg/L}$ 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。

综上所述，本工程水质各项控制指标的重要性详见下表。

污水水质各项控制指标重要性

表 4.10-3

项目	重点控制优先次序	对策与措施
$\text{NH}_3\text{-N}$	①	完全硝化，完全反硝化，充分曝气
TN	①	充足碳源，完全反硝化，
TP	②	生物除磷和化学除磷相结合
SS	②	沉淀、过滤
BOD_5	③	硝化，充分曝气
COD_{Cr}	③	硝化，充分曝气，混凝沉淀过滤，高级氧化

4.11 现状处理设施能力评估

为确定现有生物处理设施能否满足本次提标的地表准IV类出水水质标准的处理能力，需对现状生物反应池的处理能力进行验证核算。

拟采用 2019~2022 年的实际运行数据和本工程设计进水水质，确定主要参数的典型值，将该典型值输入计算程序，对已建的生物反应池进行复核验证，计算在相应出水标准下，已建生物反应池可处理的最大水量。

现状生物反应池设计规模 4 万 m³/d，本工程进水 NH₃-N 指标不变，出水 NH₃-N 指标由 5mg/L 降至 1.5mg/L，现状生物反应池硝化区容积为 8440m³（单池），经计算，能够满足氨氮指标处理要求。

本工程进水 TN 指标不变，出水 TN 指标由 15mg/L 降至 10mg/L，现状生物反应池缺氧区容积为 4220m³（单池），经计算，缺氧区容积有缺口，需要延长反硝化停留时间。经研究发现，可将现状生物反应池运行模式由正置 AAO 改为倒置 AAO 运行、好氧区内设置交替区等，使反硝化区容积提升至 8488m³（单池），同时运营单位采取投加优质碳源等非工程性措施，以满足本工程反硝化脱氮需求。

生反池改造前后区域容积对照表 **表 4.11-1**

区域	改造前（现状）		改造后（本工程）	
	容积（m ³ ）	停留时间（h）	容积（m ³ ）	停留时间（h）
厌氧区	6080	3.7	1635	1.0
缺氧区	8440	5.1	17175	10.3
好氧区	16880	10.1	12590	7.6
总计	31400	18.9	31400	18.9

近期，运营单位为探明现状生物处理设施针对地表准IV类出水水质达标的潜力，对其中一座现状生物反应池采取了多项优化措施，包括将现状生物反应池改为倒置 AAO 模式运行、调整风机运行工况以优化生物反应池内溶解氧浓度、控制优质碳源投加量及优化投加位置等措施，期间实验数据如下：

枣庄峰城污水处理厂实验阶段进出水水质统计表 **表 4.11-2**

日期	污水厂进出水主要污染物指标（mg/L）											
	COD		BOD5		SS		氨氮		TN		TP	
	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水
3月2日	80	20	-	-	96	8	14.3	0.89	19.8	10.7	1.35	0.31
3月3日	104	28	-	-	96	8	16.2	0.96	23.7	12	1.5	0.35

3月4日	96	2	-	-	90	8	15.2	1.02	21.5	11.7	1.51	0.32
3月5日	124	16	-	-	120	8	16.4	0.93	19.5	7.65	1.37	0.3
3月6日	132	20	-	-	95	8	15.6	1	20.6	10.2	1.42	0.28
3月7日	129	22	50	2.8	138	8	16.8	0.86	23.8	9.86	1.58	0.32
3月8日	104	20	-	-	108	8	20	1.2	25.4	11.7	2.37	0.35
3月9日	182	26	-	-	120	8	25.2	1.26	29.3	11.1	2.46	0.32
3月10日	132	24	-	-	120	8	21.4	1.2	25.2	9.5	1.85	0.29
3月11日	166	26	-	-	110	8	21.8	1	26.3	7.8	1.9	0.36
3月12日	132	20	-	-	158	8	22.8	0.15	29.4	7.2	1.7	0.38
3月13日	126	22	-	-	158	8	21.8	0.12	28.1	5.6	1.85	0.39
3月14日	132	20	-	-	120	8	20.1	0.13	26.4	8	1.8	0.33
3月15日	147	28	-	-	108	8	20.8	0.25	25	9.5	1.8	0.37
3月16日	172	38	-	-	97	8	23.8	0.31	27.6	10.7	1.86	0.4
3月17日	164	32	-	-	93	8	15.8	0.27	22.7	8.7	1.47	0.35

从表中可以发现，实验期间现状厂出水氨氮均小于 1.5mg/L，能够稳定达到地表准IV类出水水质标准中的出水氨氮要求。实验期间现状厂出水 TN 有 9 天能达到地表准IV类出水水质标准中的出水 TN 要求，达标率为 56%；其余 7 天出水 TN 未能达到设计出水水质标准的 TN 浓度平均值为 11.16mg/L，与 10mg/L 的 TN 指标要求较为接近。现状生物反应池内回流比为 100%，根据计算发现，需将内回流比增大到 360%后方可稳定达标。运营过程中随着现状生物反应池内回流比的增加，出水 TN 基本可实现稳定达标。

本工程拟通过对现状生物反应池运行进行优化来发掘其脱氮潜力，包括运行模式调整为倒置 A/A/O、在好氧区增设交替区、增加内回流比、投加优质碳源等，从而保障出水氨氮、TN 的稳定达标。同时考虑到远期进水水质可能出现重大变化，平面及水力高程上预留一座反硝化生物滤池，预留现状厂水质波动情况下总氮达标的保障手段。

现状处理设施无法满足出水 COD_{Cr}、SS、TP 等指标的达标，考虑新建深度处理单元以保障 SS、TP、COD_{Cr} 的稳定达标。

4.12 工程用地论证

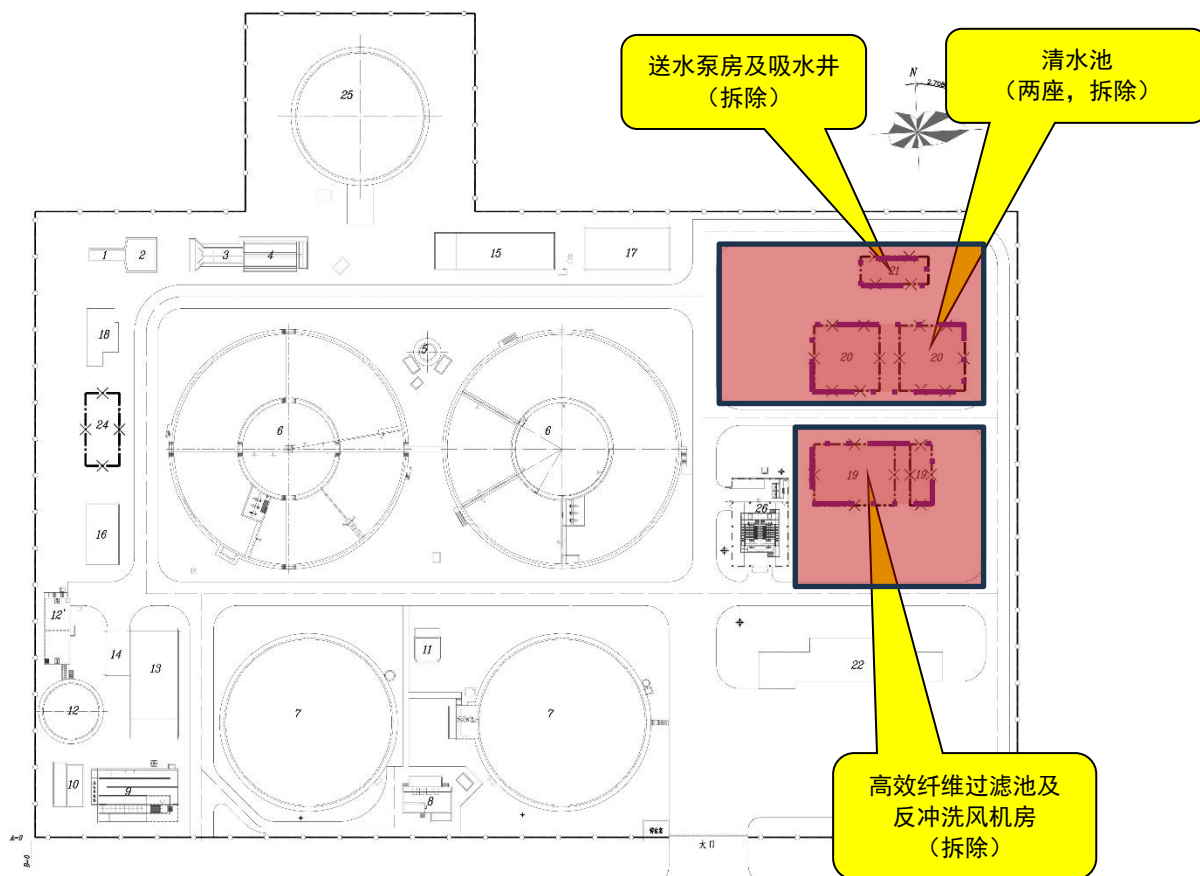
本工程需新建深度处理单元。

拟按方案一“利用现状厂区释放用地”和方案二“新征用地”进行比选，具体如下。

4.12.1 方案一：利用现状厂区释放用地

本方案拟拆除厂区内现状再生水设施（现状清水池、现状送水泵房及吸水井、

现状高效纤维过滤池及反冲洗风机房), 释放用地面积 0.49hm²。同时, 对建设前拆除的再生水设施考虑与本工程相结合, 保留利用原外供再生水厂外管网, 进行“功能复原”。方案一总体思路如下。

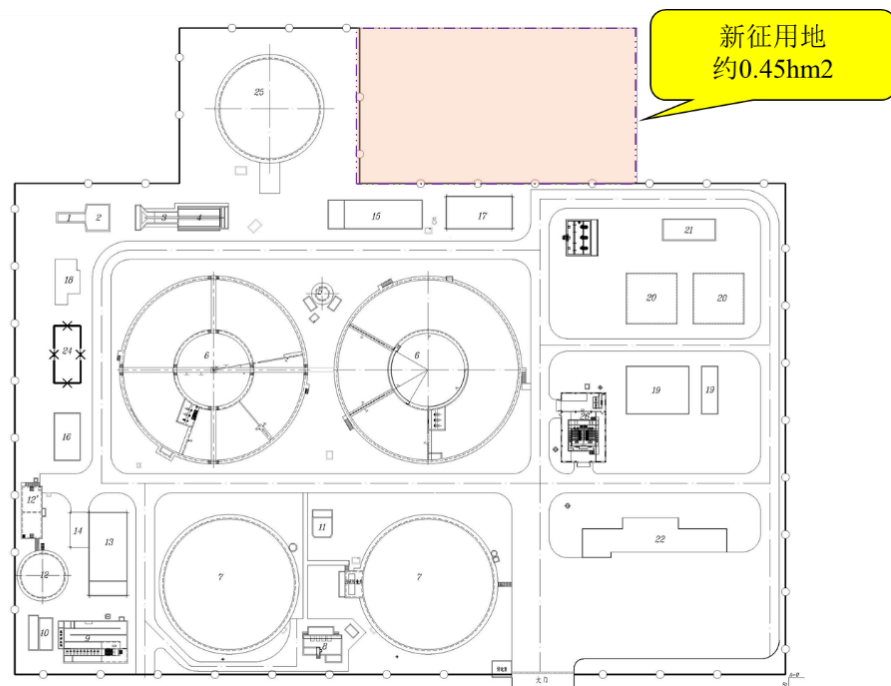


方案一用地示意图

图 4.12-1

4.12.2 方案二：新征用地

现状厂初沉池东侧空地现状为农田, 远期并未对该地块进行规划。本方案拟考虑新征初沉池东侧空地用于本次提标改造。新征土地用于建设深度处理单元, 共需新征土地 0.45hm²。



方案二用地示意图

图 4.12-2

4.12.3 用地方案比选

用地方案比较表

表 4.12-1

项目	方案一	方案二
用地	现状厂区释放用地	新征土地
土地现状	再生水处理设施 (产权为峰城区政府)	空地
需新征土地面积	无需新征土地	0.45hm ²
管线工程量	较小	较大
与现状构筑物衔接难度	较小	较大
项目推进难度	较小	较大
存在问题	再生水处理设施拆除后考虑功能复建, 需与政府部门确定可行性	可能涉及地块用地性质调整、补偿、安置等问题

统筹考虑管线工程量、与现状构筑物衔接难度、项目推进难度等问题, 本工程用地方案拟采用方案一, 即利用现状厂区释放用地方案。

4.13 工艺选择论证

4.13.1 提标改造主要目标和内容

根据提标改造工程的处理出水水质达到准IV类水排放标准要求，目前枣庄市峰城区污水处理厂其出水 COD_{cr}、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、SS 等指标均能满足一级 A 排放标准所规定的出水水质要求。根据设计进水水质以及现有池子容积、设备等经计算校核，表明现有系统在设计条件下基本具有达到准IV类水排放标准的潜力，但需在以下方面采取工程措施，以确保系统出水稳定可靠地达到准IV类水排放标准。

4.13.2 深度处理方案

4.13.2.1 深度处理工艺概述

城市污水经二级处理后，若进一步降低排水指标并达到准IV类水标准，应进行深度处理，处理工艺流程根据出水水质要求有不同处理工艺，处理的对象与目标是：

- (1) 去除处理水中残存的悬浮物；脱色脱臭，使水进一步得到澄清。
- (2) 进一步降低 BOD₅、COD、TOC 等指标，使水进一步稳定。
- (3) 脱氮、脱磷，消除能够导致水体富营养化的因素。
- (4) 消毒杀菌，去除水中的有毒、有害物质。

常规的处理工艺包括混凝沉淀、过滤、活性炭吸附、臭氧氧化、以及膜技术等，视处理目的和要求的不同，可以为以上工艺的组合。

➤ 混凝沉淀

混凝沉淀工艺在城市污水深度处理中主要起以下作用：

(1) 进一步去除污水中呈胶体和微小悬浮状态的有机和无机污染物，也即去除污水的色度和浊度。

(2) 除 TP。因污水中的磷酸盐大部为可溶性，一级处理去除量很少，一般的二级处理也只能去除 20~40%左右，强化二级处理可大幅度提高除磷率至 60%~75%。混凝沉淀能除磷 90~95%，是最有效的除磷方法。

(3) 可去除污水中的乳化油和其他工业水污染物。

➤ 过滤

过滤在深度处理中的作用是：

- (1) 去除生物过程和化学澄清中未能沉降的颗粒和胶状物质；
- (2) 增加以下指标的去除效率：SS、浊度、TP、BOD₅、COD_{cr}、重金属、细菌、病毒和其它物质；
- (3) 由于去除了悬浮物和其它干扰物质，因而可增进消毒效率，并降低消毒剂用量。

➤ 活性炭吸附

活性炭在城市污水深度处理中的作用，主要是去除生物法所不能去除的某些溶解性有机物。活性炭还能去除痕量重金属和色度。

➤ 臭氧氧化法

臭氧氧化是利用臭氧的强氧化性，把二级处理难于降解的污水中的有机物进行氧化吸收。

➤ 膜技术

膜技术最近几年发展起来的高效污水深度处理工艺，它利用生物膜或合成膜的分离透过性，截流吸附水中的悬浮物、溶解性有机物等污染物质。可以根据不同特性或结构的膜，使不同大小的微粒或分子从污水中“渗透”出来，从而达到净化污水的目的。

➤ 消毒

消毒的目的是杀灭水肿病原微生物，防止水致传染病的危害，同时还可控制处理构筑物内菌藻繁殖，保证水路畅通。消毒方法有多种形式，氯消毒及紫外线消毒。

下表列出了通常采用的处理技术及其对应的处理对象。

污水深度处理技术

表 4.13-1

深度处理技术	处理对象							
	悬浮物	微生物	有机物	无机物	氮	磷	嗅	色度
混凝沉淀	* *	*	*			*		*
过滤	* *	*	*			*		*
活性炭吸附	*	*	* *	* *			* *	*
土地渗滤	* *		* *	*	*	*	*	
离子交换				* *	*	*		
膜法	* *	* *	*	*	*	*	*	*
臭氧氧化		* *	* *				*	*
氯氧化		* *			*		*	

紫外线照射		* *					
-------	--	-----	--	--	--	--	--

二级处理出水再进行深度处理的去除对象及采用的主要处理方法详见下表。

污水厂二级处理水深度处理去除对象和所采用的处理技术 表 4.13-2

去除对象		有关指标	采用的主要处理技术
有机物	悬浮状态	SS、VSS	过滤、混凝沉淀
	溶解状态	BOD ₅ 、COD _{cr} 、TOC、TOD	混凝沉淀、活性炭吸附、臭氧氧化
植物性营养盐类	氮	T-N、T-N、NH ₃ -N、NO ₂ -N NO ₃ -N	吹脱、折点氯化、生物脱氮 生物脱氮
	磷	PO ₄ -P、T-P	金属盐混凝沉淀、石灰混凝沉淀、晶析法、生物除磷
微量成份	溶解性无机物、无机盐类	电导度、Na、Ca、Cl 离子	反渗透、电渗析、离子交换
	微生物	细菌、病毒	臭氧氧化、消毒（氯气、次氯酸钠、紫外线）

根据国内已建污水厂实际运行经验，在正常运转情况下，二级处理出水 SS 值一般可达到 20mg/L 左右，很难达到 10mg/L 的要求值，出水 COD_{cr} 一般在 60mg/L。因此，深度处理的目的主要是去除仍然较高的 SS 值以及进一步降低水中的 COD_{cr}、BOD₅ 和 TP，确保出水达标。

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，并含有一定比例的磷，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。

从上表和论述中可以看到，混凝沉淀及过滤是去除 SS、VSS 的主要技术手段。尤其因本工程进水 TP 指标较高，深度处理需要考虑化学除磷的设施。现状已建设一座纤维转盘滤池用于过滤。故本工程拟在二级处理后续增加混凝沉淀工艺，来进一步去除 COD_{cr}、SS、TP 指标。

4.13.2.2 混凝沉淀工艺选择

混凝沉淀工艺去除的对象是污水中呈胶体和微小悬浮状态的有机和无机污染物，也即去除污水的色度和浊度。混凝沉淀还可以去除污水中的某些溶解性物质，以及氮、磷等。目前国内常用于深度处理的混凝沉淀工艺包括：高效沉淀池、磁混

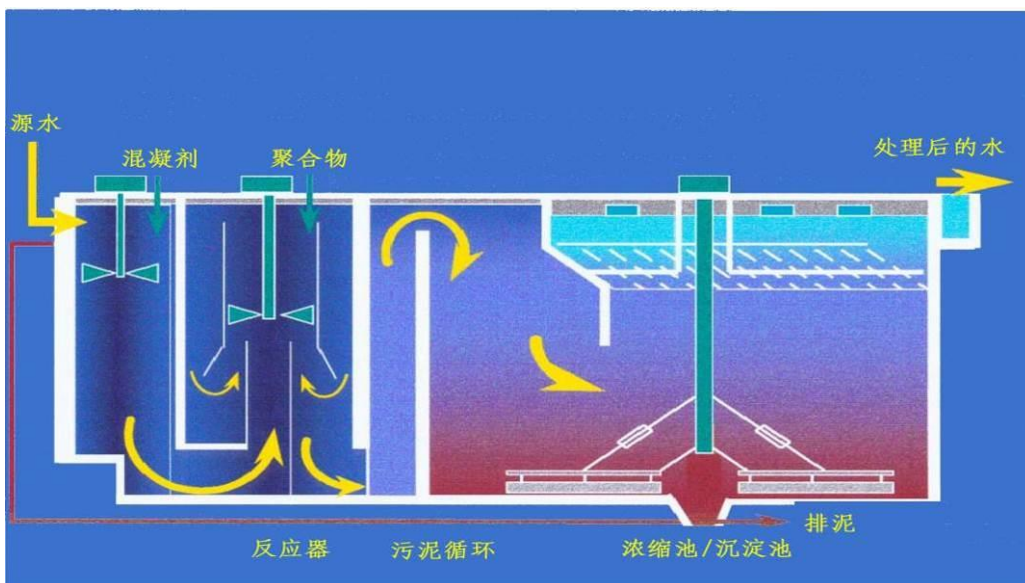
凝沉淀池、加砂沉淀池、高速气浮池等。

(1) 高效沉淀池

传统的平流式、幅流式沉淀池工艺已经过近百年的发展，技术上已经成熟，近年来，国外对原有工艺进一步改进优化，开发成功新型高效沉淀池，并且在实际工程中逐步得到推广应用，并取得了良好的效果。这种工艺实际上把混合/絮凝/沉淀进行重新组合，混合、絮凝采用机械方式搅拌方式，沉淀采用斜管装置，与普通平流式沉淀池相比，可大幅度提高水力负荷。斜管沉淀技术早在 80 年代初就在国内的污水处理领域中得到应用，并且一直工作正常。由于混合、絮凝和斜管沉淀组合合理，使新的高效沉淀池具有如下优点：

- 水力负荷高，大大超过常规沉淀池的表面负荷。
- 污染物去除率高， COD_{Cr} 、 BOD_5 、和 SS 的去除率分别可达到 60%、60% 和 85%，磷的去除率可高至 90%。
- 由于加强了反应池内部循环并增加了外部污泥循环，提高了分子间相互接触的机率，使絮凝剂在循环中得到充分利用，减少了药剂投加量，降低了运行成本。
- 在沉淀区分离出的污泥在浓缩区进行浓缩，提高了污泥的含水率，使污泥含水率达到 98.5%。

高效沉淀池由混合区、絮凝区、斜管沉淀区组成。其构造详见下图。

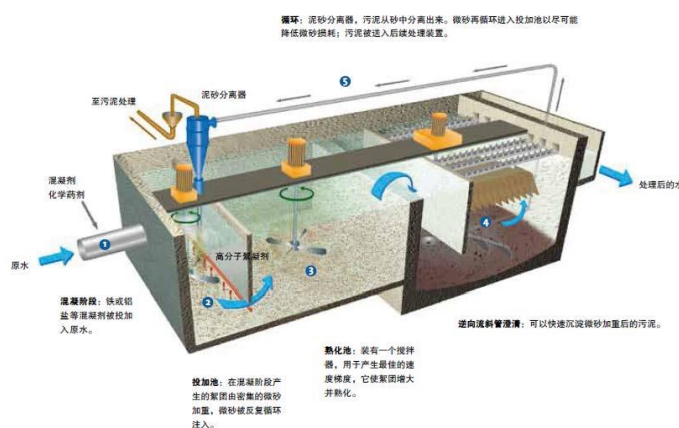


高效沉淀池示意图

图 4.13-1

(2) 加砂沉淀池

加砂沉淀池与传统的斜板沉淀池原理相似，都使用混凝剂脱稳，高分子絮凝剂聚集悬浮物，斜板（管）沉淀去除悬浮物。加砂沉淀池工艺的改进是加入砂介质作为形成高密度絮体的“种子”和压载物，絮体从而具有较大的密度而更容易被沉淀去除。



加砂沉淀池原理图

图 4.13-2

加砂的主要作用如下：

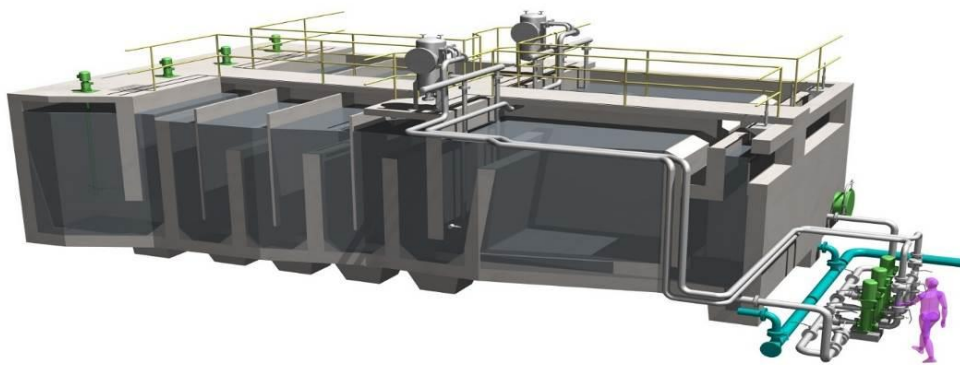
- 砂粒较高的比表面积可以作为絮体形成的种子；
- 砂粒和聚合物提高了颗粒的捕捉，从而形成大和稳定的絮体；
- 与其它工艺相比，使用砂粒形成的絮体具有较大的密度和较高的稳定性。这些絮体具有更高的沉淀速度从而允许更高的上升流速；较高的上升流速使工艺的体积和占地面积更小，极大的减少了建筑成本；

- 砂粒可以从污泥中分离并被循环使用；

对于通常由于低温水或泥浆水而导致的絮凝困难，微砂可以显著增大反应范围而得到良好的处理效果。

(3) 高速气浮池

高速气浮池是集混凝、絮凝和气浮功能于一体的高速气浮工艺。具有独特的气泡床，加强絮凝和气泡捕捉，处理高效且稳定。



高速气浮工艺示意图

图 4.13-3

每座高速气浮池包括混凝区、絮凝区、气浮区、压力溶气系统及释放装置。

混凝区是胶体颗粒脱稳，方便凝结的过程，主要通过往水中投加混凝剂如铝盐或铁盐等实现。混凝剂在原水中的扩散主要在快速混合池中。

到了絮凝阶段，混合液（含有经脱稳的胶体、悬浮物、浊度、铝的氧化产物等）脱稳后的颗粒将集聚起来形成矾花。在高速气浮工艺中，絮凝可能在机械絮凝池或水力絮凝池中进行。

在混凝和絮凝之后，水将流入高速气浮处理单元的溶气气浮部分。在该区域，在絮凝阶段形成的矾花将附着在微气泡上，并被气泡带到水面。微气泡由部分空气饱和加压溶气水流减压产生。该溶气水流是澄清水流的一部分，通过循环泵加压后，在一个特殊设计的溶罐中形成饱和。水流的减压过程通过一个固定在集流管上的特殊装置完成。该集流管位于气浮区阶段的入口处。

气浮区的进水挡墙采用特殊的倾斜扩散的形式。此处的进水挡墙，在溶气水释放气泡过程中，过水断面逐渐变大，水的流态更稳定，有利于微气泡同絮体的接合，减少了短流。

气浮区内，矾花被微气泡带到水面聚集形成浮泥，产水则经设在气浮区下部的收水板引流至产水渠。高速气浮池的收集系统为专有技术，其特殊的设计能保证在收水过程中，气浮区内水力条件均匀，微气泡层稳定，污染物去除效果高。气浮出水可以自流进入后续处理工艺。

压力溶气系统利用一部分气浮区出水，通过增压泵加压，在一个特殊设计的压

力溶气罐与压缩空气接触，形成饱和溶气水。然后再通过释放装置的卸压作用，将加压溶解于水中的空气以微气泡的形式释放。

集于气浮区上层的污泥通过提升出水水位，由一套专用的水力系统排入污泥槽，再由重力排放。污泥可以进入水厂的污泥脱水系统进行脱水。

高速气浮池的主要优点为：

- 特别适宜去除二沉池出水的生物物质悬浮物；
- 在大量投加混凝剂的条件下，具有较强的去除 COD 和色度的能力；
- 各反应过程直观可视、便于调节；可无需投加絮凝剂；
- 水力负荷高，占地小，相比传统气浮可节约 70%左右的占地；
- 排渣完全采用水力控制，水力排泥或机械排泥，排泥浓度高；
- 该工艺对于流量和原水水质的变化具有良好的适应性，且在停机后能迅速恢复运行；

- 设备量少，无水下设备；运行简单可靠，自动化程度高，维护工作量小。

存在的不足主要是运行管理较为复杂，需要一定的调试运行经验，否则较难应对水量水质的变化。

几种常用的混凝沉淀工艺比较详见下表：

混凝沉淀技术方案比较

表 4.13-2

序号	指标项目	高效沉淀池	加砂沉淀池	高速气浮池
1	基本原理	污泥回流，与进水 SS 及混凝剂形成絮体，加快沉淀速度。	投加微砂，与 SS、混凝剂形成絮体，砂密度 2.6，沉淀速度快。沙回收后循环使用。	集混凝、絮凝和气浮功能于一体。具有独特的气泡床，加强絮凝和气泡捕捉。
2	适用进水	SS<200mg/L	SS<1000mg/L	SS<1000mg/L
3	表面负荷	10~15m ³ /m ² h	10~20m ³ /m ² h	20~25m ³ /m ² h
4	主体功能	去除 SS、无机 TP	去除 SS、无机 TP	去除 SS、TP、COD
5	出水 SS	SS10~20 mg/L	SS<10 mg/L	SS < 5.0 mg/L
6	TP 保障	TP 无保障。	无机 TP < 0.5mg/L	TP < 0.3mg/L
7	COD 去除	效果一般	10~20%	10~20%
8	工程造价	较低	较高	一般

本工程工艺选择时要求省地节地，同时需要有良好的混合沉淀工艺作为 COD_{Cr}、TP 达标的保障，以减少后续过滤工艺的压力。综合各混凝沉淀工艺的优缺点，混凝沉淀工艺拟采用高效沉淀池工艺。

4.13.3 COD_{cr} 达标方案论证

1、COD 去除工艺

污水中的 COD 由可生物降解 COD 和不可生物降解 COD 组成，不可生物降解 COD 又分为不可降解颗粒物 COD 和不可降解可溶性 COD，其中不可降解颗粒物 COD 可通过沉淀或者排泥，从水体中去除。不可降解可溶性 COD(nbsCOD)无法通过生物降解去除，将随出水排放。污水厂运行实践表明，通过设置加药和过滤工艺，通过投加混凝剂和絮凝剂可去除出水中颗粒和胶体状 COD，但对难降解和挥发性有机物去除率不高。

通过深度处理去除难降解 COD 和色度的方法主要有以下三种：

1) 活性炭吸附法

活性炭主要通过吸附作用去除生物法所不能去除的难降解 COD，还能去除痕量重金属和色度。

2) 臭氧氧化法

臭氧是一种极强的氧化剂，能有效去除色、浊、嗅、味，去除水中酚、氰、硫化物、农药和石油类等污染物。在污水厂二级出水后，投加臭氧能去除水中难降解和溶解性有机物，其原理主要是将部分难降解和溶解性有机物完全降解氧化为二氧化碳和水。

3) 膜法

膜主要是通过利用生物膜或合成膜的分离透过性，截流吸附水中的悬浮物、溶解性有机物等污染物质，具有去除难降解 COD 和色度的功能。

因膜法抗冲击负荷能力较差，运行成本较高，且运行操作维护不便，需要经常进行反冲洗和化学冲洗。本工程进水中工业废水比例较高，水质水量波动较大，因此膜法不适合作为提标改造工程的 COD_{cr} 和色度达标措施。

根据以上条件，本工程拟对臭氧氧化工艺和活性炭吸附工艺两个方案进行比选。

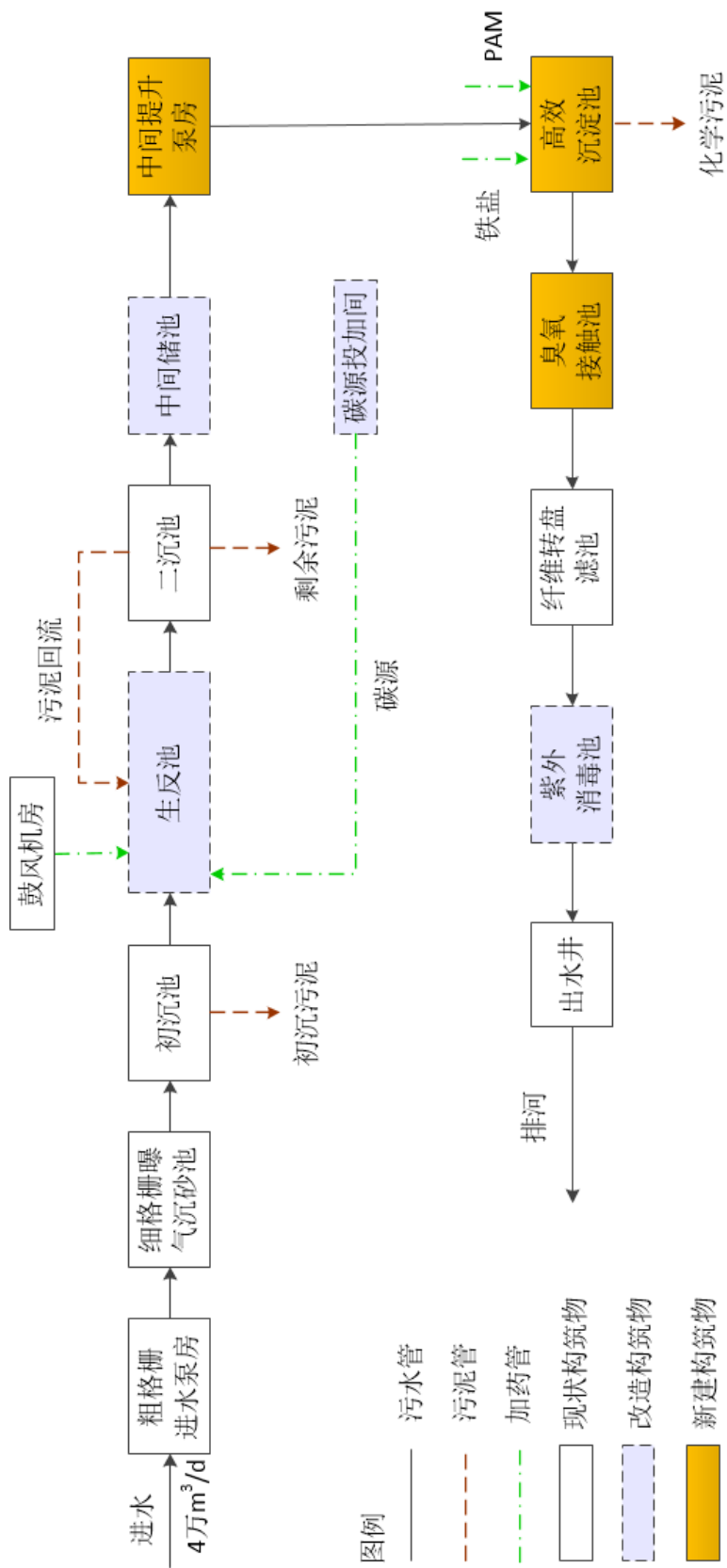
2、工艺比选

(1) 方案一：臭氧氧化工艺

本方案采用臭氧氧化作为 COD 深度处理工艺。经现状二级生物处理后，污水

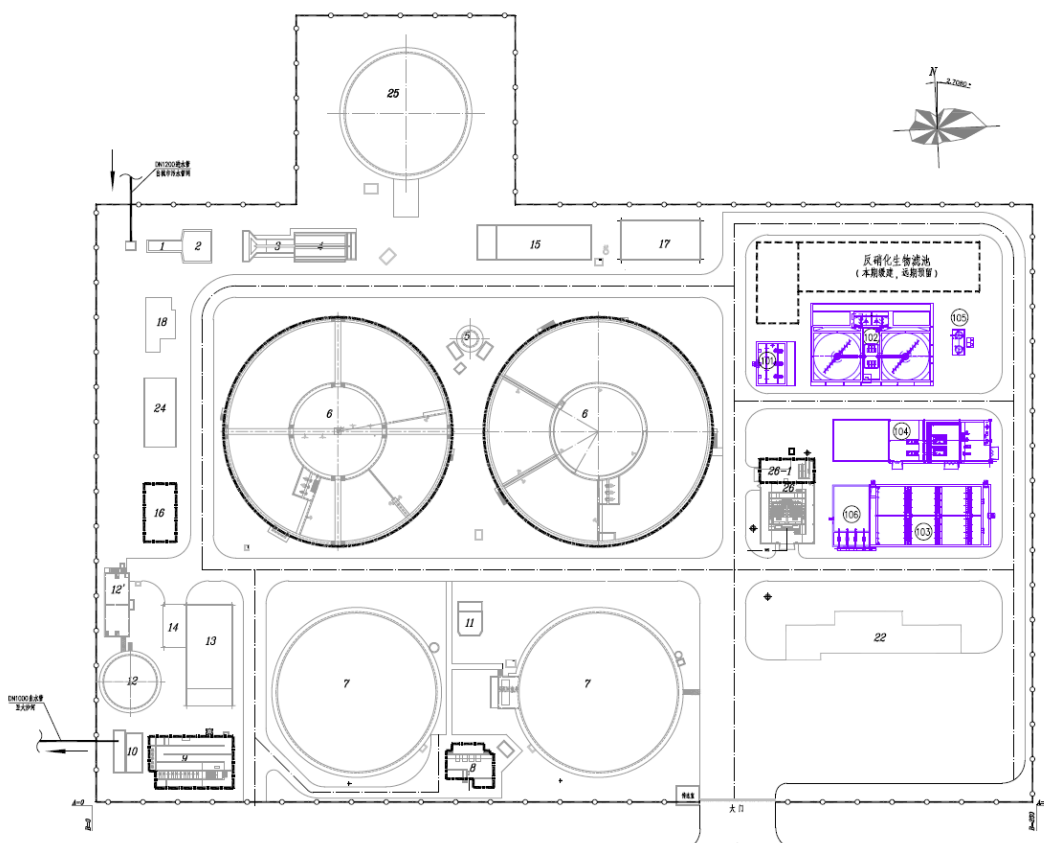
进入深度处理单元，深度处理采用高效沉淀池+臭氧氧化，进一步去除 COD_{cr} 、TP、SS 等指标，再经现状滤布滤池过滤、紫外消毒后，达标出水。

工艺流程和平面布置见下图：



方案一 工艺流程图

图 4.13-4



方案一 平面布置图

图 4.13-5

方案一 主要构(建)筑物一览表

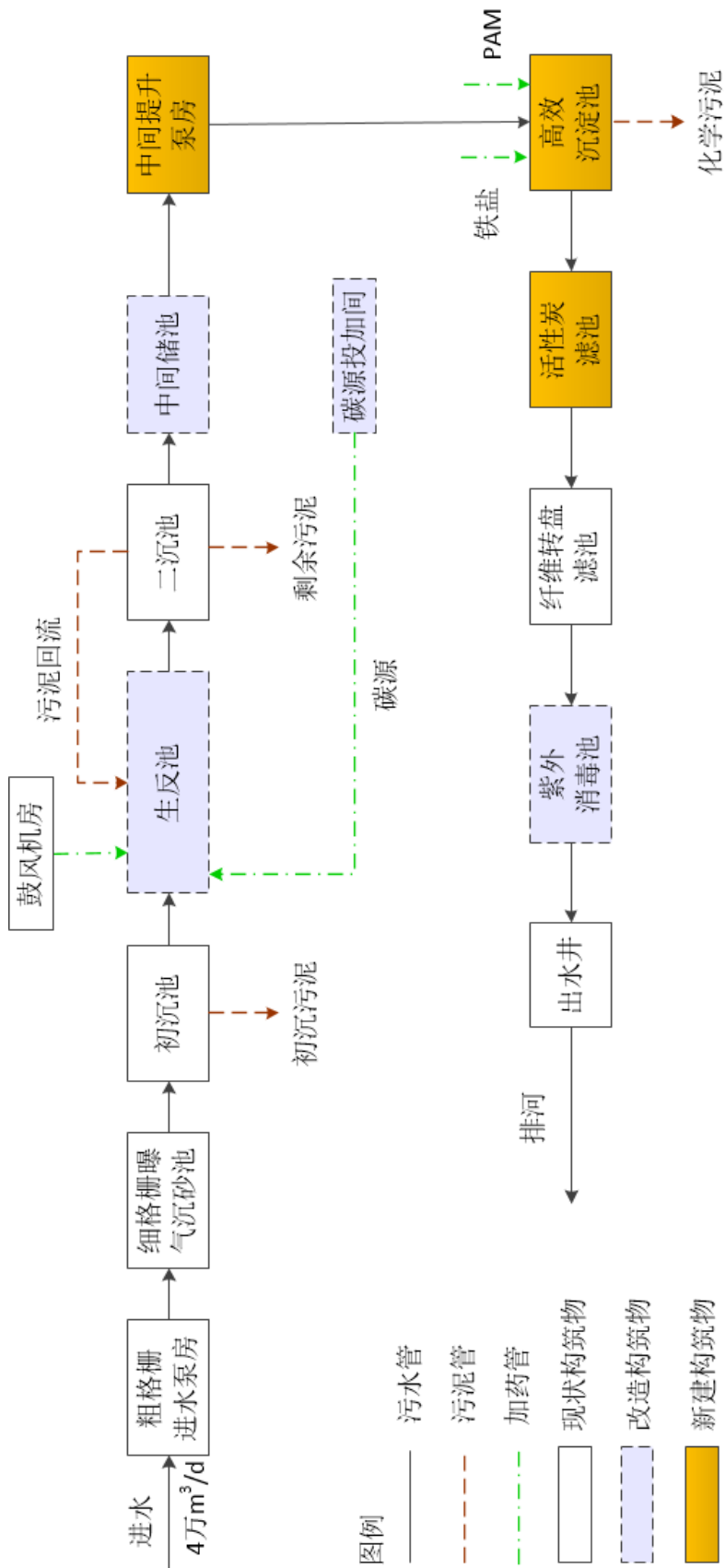
表 4.13-3

序号	构筑物名称	单位	数量	备注
1	中间提升泵房	座	1	
2	高效沉淀池	座	1	
3	臭氧接触池	座	1	
4	臭氧发生器间及变配电间	座	1	
5	液氧站	座	1	
6	再生水泵房	座	1	

(2) 方案二：活性炭滤池工艺

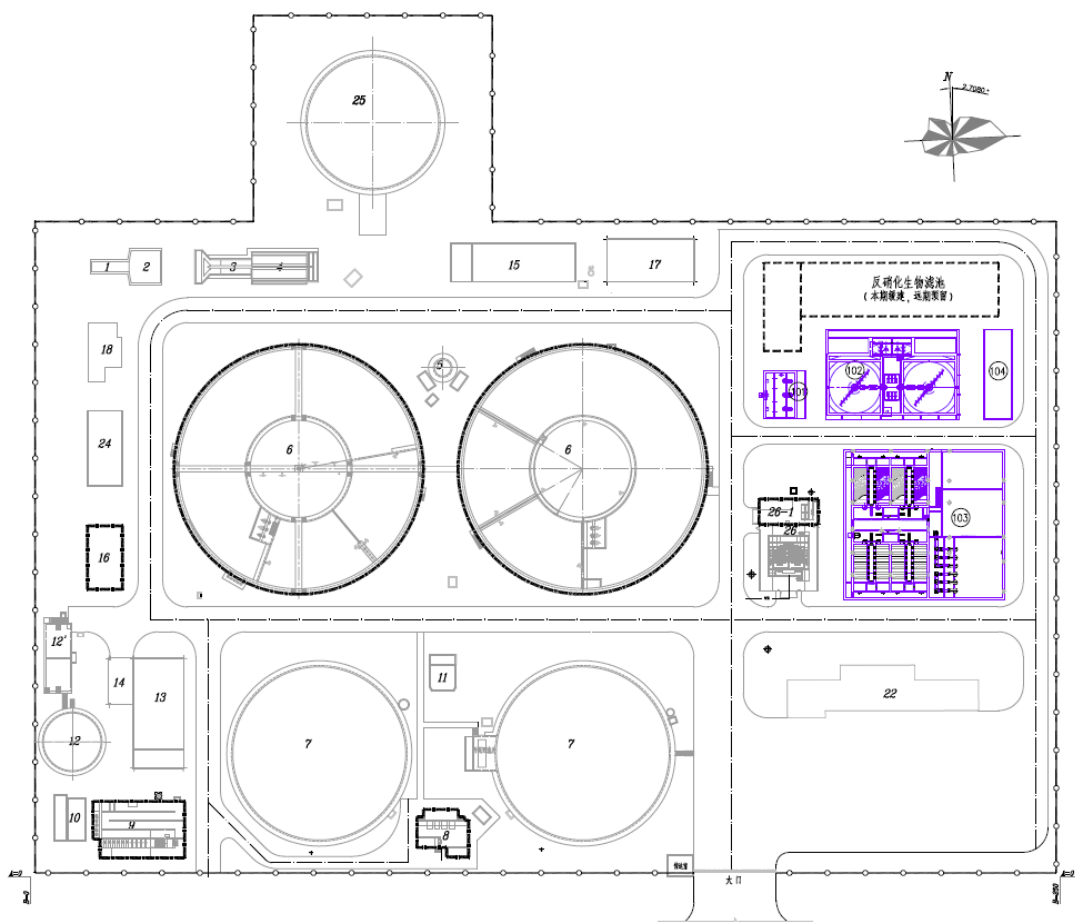
本方案采用活性炭滤池作为 COD 深度处理工艺。经现状二级生物处理后，污水进入深度处理单元，深度处理采用高效沉淀池+活性炭滤池，进一步去除 COD_{Cr} 、TP、SS 等指标，再经现状滤布滤池过滤、紫外消毒后，达标出水。

工艺流程和平面布置见下图：



方案二工艺流程图

图 4.13-6



方案二 平面布置图

图 4.13-7

方案二 主要构（建）筑物一览表

表 4.13-4

序号	构筑物名称	单位	数量	备注
1	中间提升泵房	座	1	
2	高效沉淀池	座	1	
3	活性炭滤池及再生水泵房	座	1	
4	变配电间	座	1	

(3) 方案比较

为选择最佳方案，拟从技术和经济两个方面对上述方案进行比较。技术参数详见“主要工艺参数表”，各方案技术经济比较详见“主要经济指标”和“污水处理方案综合比较表”。

主要工艺参数表

表 4.13-5

工艺参数	方案一 (臭氧氧化)	方案二 (活性炭滤池)
设计流量 (万 m ³ /d)	4	4
1、中间提升泵房		
数量 (座)	1	1
单座尺寸 (m)	11.6×10.3	11.6×10.3
2、高效沉淀池		
数量 (座)	1	1
平面尺寸 (m)	32.5×22.5	32.5×22.5
表面负荷 (m ³ /m ² .h)	10	10
化学污泥量 (kg/d)	1162	1162
含水率	98.5	98.5
污泥量 (m ³ /d)	77	77
3、活性炭滤池及再生水泵房		
数量 (座)	—	1
平面尺寸 (m)	—	36.3×39.1
高峰滤速 (m/h)	—	10
4、臭氧接触池		
数量 (座)	1	—
平面尺寸 (m)	32.2×16.4	—
停留时间 (min)	45	—
5、臭氧发生器间		
数量 (座)	1	—
平面尺寸 (m ²)	330	—

两个方案主要经济指标如下表：

主要经济指标

表 4.13-6

项目		单位	方案一 (臭氧氧化)	方案二 (活性炭滤池)
建安费	土建	万元	2522.74	3127.27
	设备	万元	2069.68	1045.89
	安装	万元	957.70	2252.61
	小计	万元	5550.11	6425.76
能耗情况	电耗	kW·h/d	8000	8000
	FeCl ₃ (38%)	kg/d	800	800
	阴离子 PAM	kg/d	32	32
	液氧	kg/d	5600	-
	乙酸钠	kg/d	4800	4800

单位处理成本	元/m ³	0.98	1.03
单位经营成本	元/m ³	0.66	0.67

两个方案综合比较如下表：

方案综合比较表 表 4.13-7

比选方案	方案一 (臭氧氧化)	方案二 (活性炭滤池)
处理效率	处理效果好，运行稳定	处理效果好，运行稳定
占地	较小	略大
运行管理	运行管理较成熟、简单	运行管理相对繁琐
后期维护	简单	略复杂
工程投资	一般	略高
能耗	低	低
运行成本	低	低

三个方案经综合比较，优缺点如下：

方案优缺点比较表 表 4.13-8

比选方案	方案一 (臭氧氧化)	方案二 (活性炭滤池)
优点	氧化能力强，对除臭、脱色、杀菌、去除有机物都有明显的效果	低能耗、无污染的绿色水处理技术
	处理后废水中的臭氧易分解，不产生二次污染	比表面积大，吸附能力强
	制备臭氧的空气和电不必贮存和运输，操作管理也较方便；处理过程中一般不产生污泥	可单独布置在地下箱体中
缺点	臭氧制备间必须放在地面，对全地下再生水厂的地面景观影响较大	与方案一相比，占地略大
		与方案一相比，运行管理相对繁琐
		与方案一相比，投资及成本相对较高

经以上比选，综合考虑处理效果、运行可靠性、占地及土建投资、操作管理便利程度等因素，拟采用臭氧氧化工艺作为 COD 深度处理的主体工艺。

4.13.4 目标可达性验证试验

2022 年 6 月 6 日至 2022 年 7 月 6 日，为验证臭氧氧化法对于去除枣庄市峰城区污水处理厂和枣庄市峰城区污水处理厂(扩建厂)服务范围内污水中难降解 COD 去除的目标的可达性，由上实环境水务公司组织，实施了臭氧催化高级氧化中试试验。

4.13.4.1 试验基本情况

(1) 试验对象

枣庄峰城区污水处理厂现状滤布滤池出水。

(2) 水质特点

试验期间，枣庄峰城区污水处理厂进水中工业废水占比约为 30%。工业废水种类主要为印染和造纸废水，其余为生活污水。试验装置进水 COD 约为 10 mg/L-40 mg/L，SS 约为 10 mg/L-30 mg/L，水温变化约为 27℃-30℃。

4.13.4.2 试验目的

- (1) 验证所设计的臭氧氧化法作为 COD 达标方案的目标可达性
- (2) 确定本工艺流程各反应器的最佳运行工况，为工程应用提供设计依据。

4.13.4.3 试验内容

- (1) 整套装置连接后调整其运行状态，使其能够稳定运行；
- (2) 装置稳定运行后，检测其进、出水污染物浓度及臭氧投加量与 COD 去除效果的可靠性、稳定性和跟随性；
- (3) 通过检测数据，优化中试装置各反应单元的运行参数；
- (4) 确定工艺单元的最佳运行参数。

4.13.4.4 中试试验 1

(1) 试验参数

- 1) 试验对象：转盘滤池出水；
- 2) 设备工作时间：8-10 小时/日；
- 3) 高级氧化反应时间：约 60 分钟；
- 4) 催化类型：均相。

(2) 试验数据

中试试验 1 相关数据见下表。

中试试验 1 稳定运行阶段的 COD 化验数据记录表 表 4.13-9

日期	转盘滤池出水	一段出水	一段去除量	二段出水	二段去除量	三段出水	三段去除量	COD 总去除量	臭氧投加量
6.20	29.1	24	5.1	16.6	7.4	14.5	2.1	14.6	20
6.21	28	24	4	12	12	10	2	18	20

6.22	28	26	2	14	12	10	4	18	20
6.23	23.5	20.6	2.9	15.2	5.4	11.5	3.7	12	20
6.24	17.4	15.2	2.2	10.9	4.3	8.7	2.2	8.7	20
平均值	25.2	21.96	3.24	13.74	8.22	10.94	2.8	14.26	20

4.13.4.5 中试试验 2

(1) 试验参数

- 1) 试验对象：转盘滤池出水；
- 2) 设备工作时间：8-10 小时/日；
- 3) 反应时间：约 60 分钟；
- 4) 催化类型：均相催化和臭氧氧化对比。

(2) 试验数据

中试试验 2 稳定运行阶段的 COD 化验数据记录表 表 4.13-10

日期	臭氧催化氧化			臭氧氧化			臭氧投加量
	转盘滤池出水	催化氧化出水	COD 去除量	转盘滤池出水	臭氧氧化出水	COD 去除量	
6.25	17.4	8.7	8.7	17.37	10.86	6.51	20
6.26	28.36	8.16	20.2	22.44	8.16	14.28	20
6.27	21.7	6.5	15.2	23.8	8.7	15.1	20
6.28	20	7.52	12.5	18.16	7.52	10.64	20
6.29	13	6.5	6.5	13	8.7	4.3	20
6.30	15.2	6.2	9	10.3	5.3	5	20
平均值	19.3	7.3	12	17.5	8.2	9.3	20

4.13.4.6 试验结论

1、中试试验 1 阶段运行过程中，总体臭氧催化高级氧化段平均 COD 约为 25.2 mg/L，进行中试工艺处理后，最终出水平均 COD 约为 10.94 mg/L。可满足设计出水指标要求，出水达标率为 100%。平均投加去除比（O₃/COD）约为 1.4:1；

2、中试试验 2 中臭氧催化氧化阶段，转盘滤池出水 COD（平均值）可从 19.3 mg/L 降至 7.3 mg/L，满足设计出水指标（COD≤30 mg/L）的要求，出水合格达标率为 100%，平均投加去除比（O₃/COD）约为 1.67:1；

3、臭氧氧化阶段转盘滤池出水 COD（平均值）可从 17.5 mg/L 降至 8.2 mg/L，满足设计出水指标（COD≤30 mg/L）的要求，出水合格达标率为 100%，平均投加

去除比 (O_3/COD) 约为 2.15:1;

4、通过试验验证, 臭氧氧化法可实现本工程 COD 达标目标。

4.13.5 化学除磷方案

本工程设计进水水质中 TP 浓度为 5mg/L, 准IV类水标准中 TP 浓度为 0.3mg/l, 通过生物除磷工艺出水中磷无法达到准IV类水标准的出水要求。为此在工艺流程中增加化学辅助除磷设施, 以确保出水水质达标。

自 60 年代末, 随着化学工业的高速发展, 欧美等国开始建立以化学工业为主的处理方法, 即混凝沉淀法, 是采用最早的一种除磷方法, 它是利用金属盐 (铁盐、铝盐) 作为沉淀剂, 形成磷酸盐沉淀物, 将溶解性磷酸盐从液相中除去。其特点是:

- 磷的去除率较高, 可达 90% 以上;
- 化学污泥稳定, 在后续处置过程中不会重新释放磷, 避免二次污染。
- 加药量大, 同时污泥量也大, 增加污泥处置费用。

1. 化学除磷方法

化学除磷基本上都与生物处理工艺相结合。生物处理工艺与化学处理工艺的先后位置, 对化学除磷效果有重要的影响, 其排列顺序有以下三种。

(1) 预沉淀除磷—在初沉池前投加化学药剂, 通过排除初沉池的污泥达到除磷的目的。

(2) 同时沉淀除磷—在曝气池前、曝气池内或曝气池后投加化学药剂, 通过排除二沉池的剩余污泥除磷。

(3) 后沉淀除磷—在二沉池后投加化学药剂, 需另建化学混合、絮凝及污泥分离设施 (化学处理沉淀池)。

化学预沉淀除磷在初沉池前投加化学药剂, 沉淀物的排除在初沉池中, 由于化学反应为综合反应, 加药量大量增加, 从而导致污泥量大幅度增加, 同时去除了污水中较多的有机物, 对脱氮不利, 所以一般不予推荐。同时沉淀除磷方案可以利用二沉池作为沉淀区, 不需要增加额外的构筑物, 不但可以保证充分的混合和足够的混凝剂水解絮凝时间, 同时有利于维持较高的污泥浓度, 但长时间运行后会降低生物反应池中 VSS/SS 的比例, 对生物反应沉淀池有影响。后沉淀除磷方案需增加后续反应池和三级沉淀 (过滤) 池, 但药剂的投加量及化学除磷效果均能得到有效保

证，本工程深度处理采用混凝沉淀过滤工艺，不需增加额外工程投资。因此本工程采用后沉淀除磷方法。

2. 混凝剂的选择

正确选择混凝剂及其加注量，对污水处理工艺的有效运行，污泥产量的减少及运行成本的降低起到重要的作用。对于本工程絮凝剂的选择主要是以去除磷为主的污染物（但也有 BOD_5 、 COD_{Cr} 及 SS ），从有关文献中可知，典型的金属盐（如铁、铝、钙、）投加量的变化范围是 $1.0\sim 2.0\text{mol 金属盐/mol 磷}$ 去除，同时使用助凝剂 PAM 后产生的污泥比单独采用混凝剂生成的污泥结构更紧密，沉降性能更好，同时可减少混凝剂的投加量。

近年来，由于城市污水处理厂中除磷脱氮要求的不断提高，科研人员已将城市自来水厂中的“模糊加药理论”运用于污水处理厂，针对污水处理厂中化学除磷加药量大的特点，可使化学除磷的加药量减少 30% 左右。本工程混凝剂按三氯化铁投加。

实验表明，如在投加混凝剂的同时投加一定量的助凝剂，可一定程度的降低混凝剂的投加量，并可使絮凝池内形成的矾花体积大、结构密实，易于沉淀去除。故本工程在高效沉淀池前端和混凝剂一起投加阴离子聚丙烯酰胺（PAM）作为助凝剂。

4.13.6 碳源的选择

考虑到进水水量和水质的波动性，特殊情况下，进水可能存在碳源不足的情况。通常以甲醇、乙酸钠或乙酸等含碳有机物作为补充碳源。

理论上将 1g 硝酸盐还原为氮气需要碳源有机物（以 BOD_5 计）2.86g。国内外有关生物脱氮所需碳源的值报道为 $4.0\text{ g }BOD_5/g\Delta N-NO_3$ 、 $6\sim 11\text{ g}\Delta COD/g\Delta N$ ， $8\text{gFCOD/g}\Delta N$ （FCOD—过滤性 COD）、 $BOD_5/TN_5\sim 6$ 等。不同的碳源作为电子供体，其最优的 C/N 比值也各不相同，导致这些差异产生的原因在于单一的 COD 指标不能完全表征污水内部各种复杂的组分。

根据国内外研究结果以及无锡芦村污水处理厂碳源投加试验的研究结果，提出：a) 当进水 C/N 比（以 BOD/TN 计）低于 4 时，可根据出水水质情况考虑外部碳源的投加；b) 当进水 C/N 比不低于 4，但溶解性 BOD 与 TN 之比小于 4，反应

时间不足以完成脱氮时，也应适当考虑外部碳源的投加。

商业碳源（甲醇、乙酸、乙酸盐等）投加适合于反硝化池容受限，反硝化速率需要大幅度提高的情况。

外加碳源选择要考虑以下事项：反硝化微生物需要的适应期、外加碳源的毒性、稳定性、反硝化速率提高的幅度、货源的充足性和运输的便捷性等，不同商业碳源的优缺点情况如下：

不同碳源的优缺点对比表 表 4.13-11

碳源	优点	缺点
甲醇	应用广泛，有生产经验，反硝化速率相对高	反硝化微生物需要较长的适应期，相对乙醇，乙酸，毒性强些，运输不便，防火等级高。
乙醇	反硝化微生物不需要适应期，冬季用来脱氮较有优势	运输不便
乙酸	反硝化微生物不需要适应期，反硝化速率高	相对乙酸盐类，稳定性差，运输不便
乙酸钠	反硝化微生物不需要适应期，反硝化速率高，相对甲醇，乙酸较稳定，运输方便	

外加碳源甲醇、乙酸、乙酸盐等低分子有机物可在一定程度上提高反硝化速率，但其反硝化速率低于原水中快速反硝化碳源。甲醇、乙酸、乙酸盐三种商业碳源无论常温还是低温，对反硝化速率提高幅度最大的是乙酸盐。

采用外加商业碳源进行生物脱氮成本费用很高，宜采用能被反硝化菌直接利用的低氮磷高碳的废弃碳源，可优先考虑含乙酸、乙酸盐、甲醇、乙醇的工业废水，如酒业废水或酿酒废水、食品加工废水等。

控制外加商业碳源的投加量是运行控制的一个重点。当投加过量时，不但增加了外加碳源本身的费用；对于前置反硝化系统，残余外加碳源的存在会引起后续生物处理系统供氧量的增加，导致能耗的升高；对于后置反硝化系统，残余外加碳源可能会随出水流失，导致出水 COD_{Cr} 值升高。

从国内污水处理厂外加碳源的运行情况看，外加碳源可以有效地提高反硝化速率，降低出水中 TN 的浓度。但在外加碳源的选择上，各污水处理厂根据自身情况采用不同的外加碳源。

甲醇的投加量比较小，购买价格低，但甲醇属于易爆高危化学品，在运输、贮存等方面要求较高，出于安全运行的角度国内污水处理厂已经越来越少的投加甲醇作为外加碳源；乙酸和乙酸钠的费用接近，但乙酸稳定性差，运输不太便。本工

程拟选择乙酸钠作为外加碳源，以确保污水厂出水稳定达标。

4.14 工艺选择小结

本工程污水深度处理拟采用原二级处理后新建“高效沉淀池+臭氧接触池”工艺进行提标改造。拟在原二沉池后续接一座高效沉淀池+一座臭氧接触池，其余流程维持现状。

5 工程设计

5.1 工程设计基础数据

5.1.1 设计规模

4 万 m³/d，污水量变化系数 1.5。

5.1.2 设计进水水质

根据进水水质指标论证，设计指标如下：

设计进水水质

表 5.1-1

水质指标 类别	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
原设计进水水质 (mg/L)	500	200	500	40	50	5
本次提标设计进水水质 (mg/L)	450	180	300	40	50	5

5.1.3 设计出水水质

根据山东省住房和城乡建设厅对出水水质的新要求，本厂出水水质由原一级 A 标准提升至准地表准IV类水质标准，设计出水指标如下表所示：

设计出水水质

表 5.1-2

水质指标 类别	COD _C r	BOD ₅	SS	NH ₃ - N	TN	TP	粪大肠菌群数 (个/L)
原设计出水水质 (mg/l)	≤50	≤10	≤10	≤5	≤15	≤0.5	≤10 ³
本次提标设计出水水质 (mg/l)	≤30	≤6	≤10	≤1.5	≤10	≤0.3	≤10³

5.1.4 设计污泥量

污泥量表

表 5.1-3

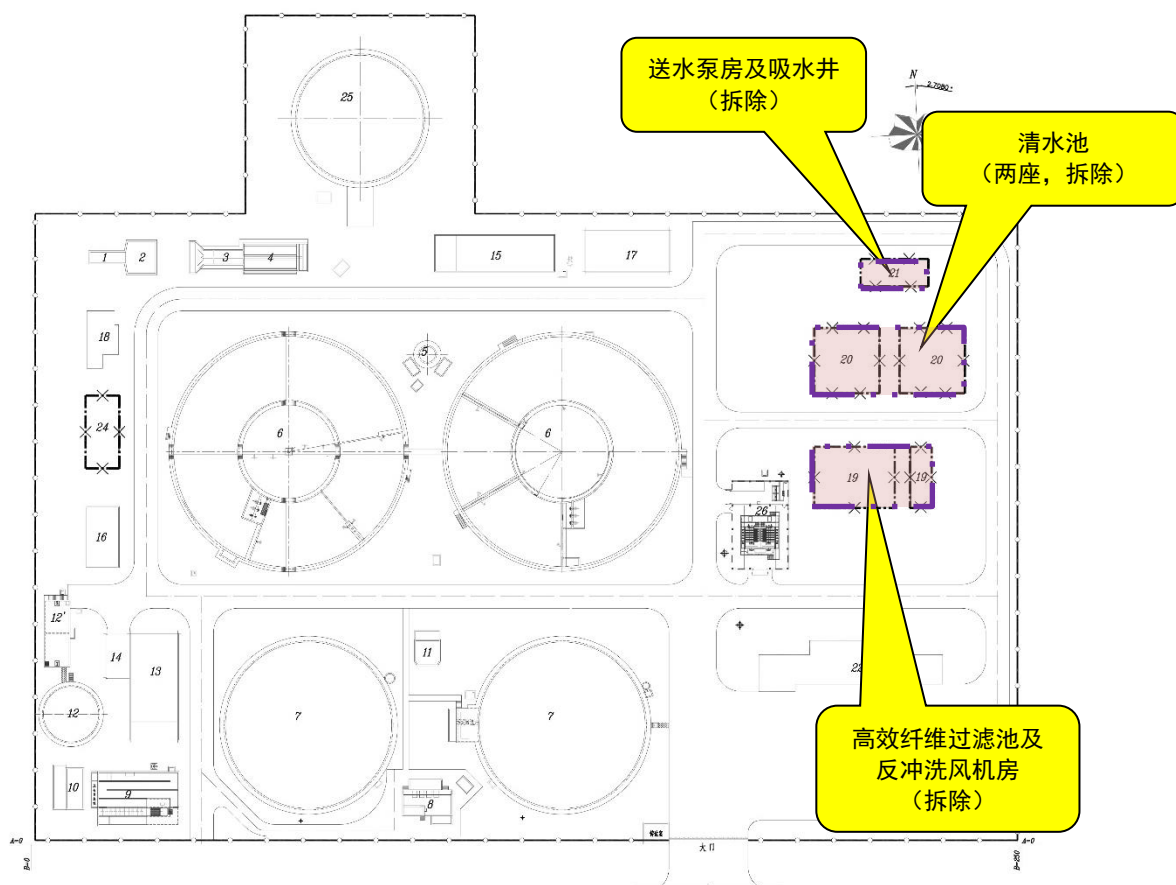
	污泥量(kgDS/d)	含水率(%)	污泥流量(m ³ /d)
初沉污泥	4800	97.0	160
剩余污泥	3024	99.2	378
化学污泥	1378	98.5	77
总泥量	9202	98.5	630

本工程实施后，设计总污泥量为 9202 kgDS/d，含水率为 98.5%。经复核，现

状污泥处理设施满足处理要求。

5.2 厂址

本次提标改造工程拟拆除厂区内现状再生水设施（现状清水池、现状送水泵房及吸水井、现状高效纤维过滤池及反冲洗风机房），释放用地面积 0.49hm²，无需新征用地。



现状构筑物平面布置图

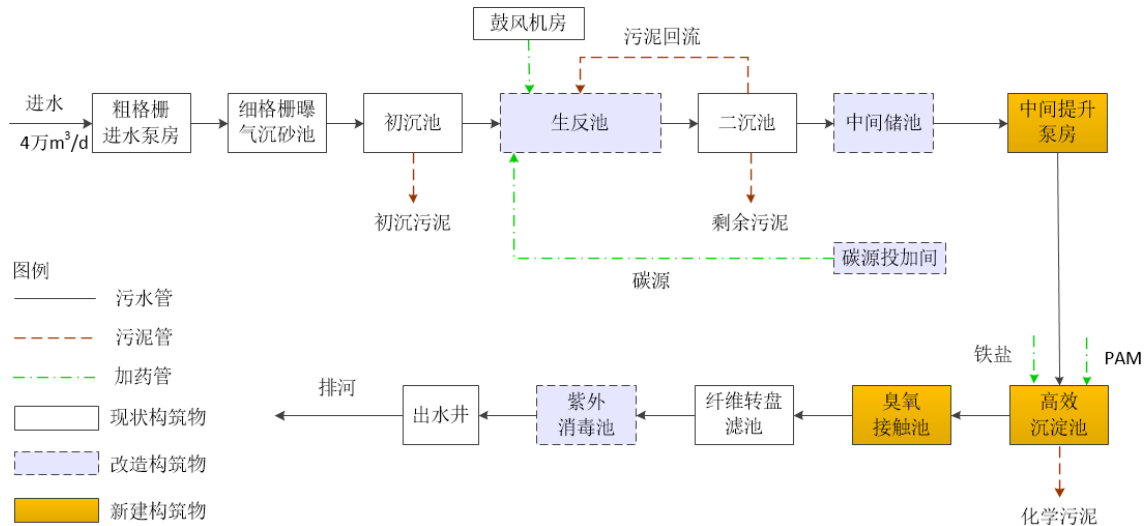
图 5.2-1

本工程拆除现状再生水设施后会新建一座再生水泵房以满足厂外再生水需求，新建再生水泵房从纤维转盘滤池出水端取水，送至厂外再生水管网。建设期间会在现状紫外消毒池增设临时再生水泵以满足建设期间厂外再生水需求。

5.3 工艺流程

5.3.1 污水处理流程

本工程拟采用二级处理续接“**高效沉淀池+臭氧接触池**”工艺进行提标改造。拟在原二沉池后续接一座高效沉淀池+一座臭氧接触池，其余流程维持现状。提标改造工程实施后，流程如下图：



提标改造工程污水处理工艺流程图

图 5.3-1

5.3.2 再生水回用设计

目前厂外再生水水质要求为一级 A 标准，本工程实施后纤维转盘滤池出水满足厂外再生水水质要求。拟在现状纤维转盘滤池后新建一座再生水泵房，纤维转盘滤池出水进入到再生水泵房后经泵提升，送至厂外再生水管网，供厂外工业企业及道路绿化浇洒使用。

建设期间拟在现状紫外消毒池末端增设临时两台再生水泵以满足建设期间厂外再生水需求。

5.4 总体设计

5.4.1 总平面布置

1. 总平面布置原则

(1) 总平面布置充分考虑与已建工程的衔接和配合，综合进行总体布置，充分利用已建生产构筑物和附属建筑物。

(2) 构筑物布置紧凑、合理，并满足各构筑物的施工、设备安装和埋设各类管道以及养护管理的要求，尽可能不影响现有设施的运行。

(3) 在满足出水水质要求的前提下，通过对工艺构筑物及总体布置的进一步优化，减少工程总投资和常年运行费用。

2. 平面布置

遵循提标改造工程实施时，尽可能不影响现有设施正常运行的原则，改造工程基本沿用现有的处理构筑物，维持平面布局现状。

1) 拆除现状再生水系统两座清水池与送水泵房和吸水井后新增一座**中间提升泵房**，并预留一座**反硝化生物滤池**（含反冲洗风机房、反冲洗废水池等）用地，用于远期水质发生变化后总氮脱除保障。

2) 新增一座**高效沉淀池**，保障 SS、TP 的稳定达标。

3) 拆除现状高效纤维过滤池及反冲洗风机房，在现状纤维转盘滤池及碳源投加间东侧新建一座**臭氧接触池**，保障 COD_{Cr} 的稳定达标。

4) 新增一座**再生水泵房**，保障再生水利用功能，利用臭氧接触池西侧用地，与臭氧接触池合并新建。

5) 臭氧接触池北侧，新建一座**臭氧发生器间及变配电间**，用于臭氧的制造。

6) 新建一座**液氧站**，利用高效沉淀池东侧用地，用于液氧的存放。

7) 现状中间储池进行改造，池体南侧增加 DN1000 出水管，接至新建中间提升泵房，池内原提升泵停用，现状管道混合器停用。

8) 现状紫外消毒池进行改造，增加两台再生水泵。

9) 现状加药间进行改造，增加三台 PAM 加药泵、两台稀释水泵、一套絮凝剂制备装置及一只水箱。

10) 现状碳源投加间进行碳源投加设备、管路改造。

11) 现状生反池内增加 8 台搅拌器。

12) 原再生水处理设施先拆除，后结合本工程实现“功能复原”，其余设施不变。

总平面布置如下图所示：

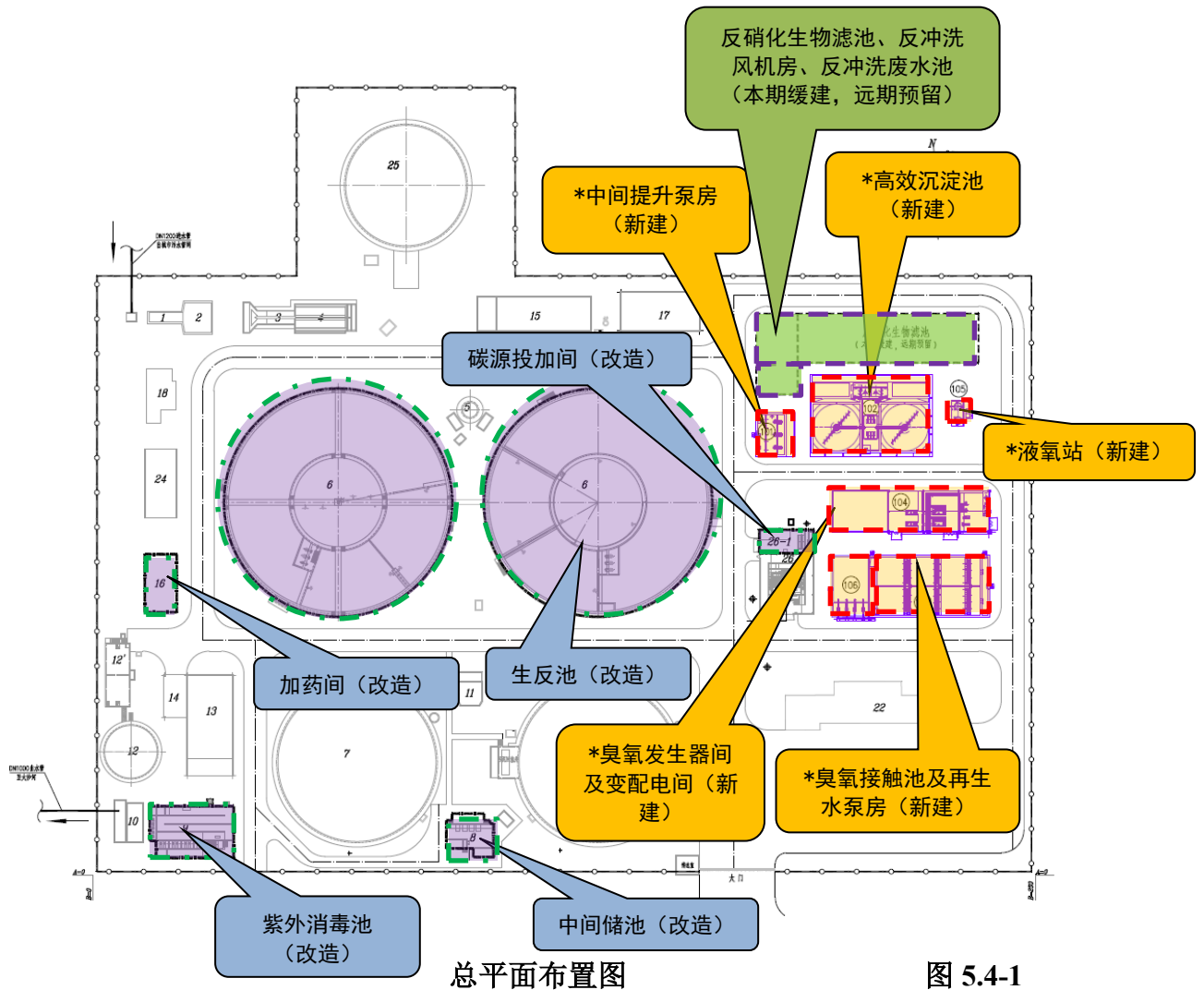


图 5.4-1

5.4.2 高程设计

1. 场地地面标高

已建工程场地相对标高 0.00m，相当于绝对标高 47.40m，根据已建工程场地标高，并考虑防洪与周围环境的协调，本工程设计地面标高与已建工程地面标高一致。

2. 处理构筑物高程

本工程实施后，拟在原中间储池后续接一座高效沉淀池+一座臭氧接触池，需新增一座中间提升泵房使新建工艺与原老流程工艺前后顺接，并为远期反硝化生物滤池预留水力高程。其余工艺维持原高程设计不变。

5.4.3 与已建工程的衔接

枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程的实施应与已建工程紧密结合，充分利用已建处理设施，主要有如下衔接点。

1. 处理流程的衔接

(1) 预处理：现状厂已建粗格栅及进水泵房 1 座、细格栅及曝气沉砂池 1 座，设计规模 4 万 m³/d。本工程预处理流程沿用已建工艺流程。

(2) 生物处理：现状厂已建生物反应池座 1 座、二沉池 1 座，设计规模 4 万 m³/d。本工程拟对现状生物反应池进行原位改造，本工程生物处理流程沿用已建工艺流程。

(3) 深度处理：现状厂已建纤维转盘滤池、紫外消毒池，设计规模 4 万 m³/d。本工程拟在二沉池后，增加中间提升泵房、高效沉淀池和臭氧接触池，通过提升泵衔接前后水位。本工程实施后，现状厂深度处理工艺流程依次为高效沉淀池、臭氧接触池、纤维转盘滤池、紫外消毒池。

(4) 尾水排放及污泥处理：本工程尾水排放及污泥处理流程沿用已建工艺流程。

2. 工艺管线的衔接

针对流程上的衔接点，本次提标改造工程与已建工程的进出水管道有诸多衔接处，原则是统筹兼顾，尽量利用已建管线，衔接时充分考虑到已建设施的运行条件。

衔接点一：现状中间储池-新建中间提升泵房。

拟从现状中间储池引出 1 根 DN1000 出水管，接至新建中间提升泵房。

衔接点二：新建臭氧接触池-现状纤维转盘滤池

拟从新建臭氧接触池出水渠引出 1 根 DN1000 出水管，接至现状纤维转盘滤池。

5.4.4 不停水施工建设设想

为实现不停水施工的要求，保证施工期间污水厂的正常运行，必须合理安排施工工序，研究合理的维护生产的措施和方案。

根据本次提标改造工程工艺方案，本次改造共分为三个阶段，初步安排如下：

阶段一：改造现状紫外消毒池，拆除厂区内现状再生水设施

本工程需拆除厂区内现状再生水设施以释放用地满足建设需求，拆除前需对现状紫外消毒池进行改造，增加两台再生水泵及配套管线，与现状再生水管网进行衔接，满足建设期间厂外再生水使用需求。

改造完成后，拆除厂区内现状再生水设施（现状清水池、现状送水泵房及吸水井、现状高效纤维过滤池及反冲洗风机房）。

在上述构建筑物建设过程中，现状厂可维持正常运行。

阶段二：建设中间提升泵房、高效沉淀池、臭氧接触池、臭氧制备间、再生水泵房及液氧站，改造现状构建筑物

本工程二阶段拟新建的中间提升泵房、高效沉淀池、臭氧接触池、臭氧制备间、再生水泵房及液氧站，用地均为拆除后的释放用地。因此，在上述构建筑物建设过程中，现状厂可维持正常运行。

待上述构建筑物建设完成后，需进行工艺管线衔接改造。可根据实际进水水质，合理做好构筑物进出水安排，在保障建设期出水稳定达标的前提下，实施现状中间储池-新建中间提升泵房新建管道和新建臭氧接触池-现状纤维转盘滤池新建管道。

阶段三：改造现状生物反应池

本工程三阶段拟对现状生物反应池进行改造，涉及增加设备等工程内容。现状生物反应池共分两座，可根据实际进水水质季节性规律，合理确定施工季节。施工期内，对生物反应池进行分格改造，改造期内确保另一格的正常运行，通过加大加药量、加大回流比等手段，确保建设期内出水稳定达标。

5.4.5 公共工程

厂区公共工程包括给水、排水、绿化等工程，本工程未新征用地，提标改造均在厂区内进行，公共工程与原工程基本维持一致。

5.5 工艺设计

5.5.1 构筑物分组

污水处理厂构筑物分组既要考虑到分组数不能过多，又不能事故时影响污水处理厂的正常运行。主要构筑物可分成独立的 2 组运行。主要构筑物设置如下

表所示。

主要处理构筑物分组一览表

表 5.5-1

序号	构筑物名称	设计规模	单位	数量	备注
1	粗格栅及进水泵房 (已建, 利用)	4 万 m ³ /d	座	1 座 2 组	2 条粗格栅渠道
2	细格栅及曝气沉砂池 (已建, 利用)	4 万 m ³ /d	座	1 座 2 组	2 条细格栅渠道
3	初沉池 (已建, 利用)	4 万 m ³ /d	座	1	
4	生物反应池 (已建, 设备改造)	4 万 m ³ /d	座	1 座 2 池	每池可独立运行
5	二沉池 (已建, 利用)	4 万 m ³ /d	座	1 座 2 池	每池可独立运行
6	*中间提升泵房 (新建)	4 万 m ³ /d	座	1	
7	*高效沉淀池 (新建)	4 万 m ³ /d	座	1 座 2 组	每格可独立运行
8	*臭氧接触池 (新建)	4 万 m ³ /d	座	1 座 2 组	每格可独立运行
9	*臭氧制备间及变配电间 (新建)	4 万 m ³ /d	座	1	
10	纤维转盘滤池 (已建, 利用)	4 万 m ³ /d	座	1 座 2 组	
11	紫外消毒池 (已建, 设备改造)	4 万 m ³ /d	座	1	
12	出水井 (已建, 利用)	4 万 m ³ /d	座	1	
13	污泥浓缩池 (已建, 利用)	4 万 m ³ /d	座	1	
14	污泥脱水机房 (已建, 利用)	4 万 m ³ /d	座	1	
15	*液氧站 (新建)	4 万 m ³ /d	座	1	
16	*再生水泵房 (新建)	2 万 m ³ /d	座	1	

新建构筑物尺寸一览表

表 5.5-2

序号	构筑物名称	设计规模	单位	数量	土建尺寸 (m)
1	*中间提升泵房 (新建)	4 万 m ³ /d	座	1	11.6×10.3×5
2	*高效沉淀池 (新建)	4 万 m ³ /d	座	1	32.5×22.5×7.8
3	*臭氧接触池 (新建)	4 万 m ³ /d	座	1	32.2×16.4×8.5
4	*臭氧制备间及变配电间 (新建)	4 万 m ³ /d	座	1	750m ²
5	*液氧站 (新建)	4 万 m ³ /d	座	1	10×6×0.8
6	*再生水泵房 (新建)	2 万 m ³ /d	座	1	9.6×16.3×4.5

5.5.2 主要设计参数

本工程主要新增处理构建筑物有中间提升泵房、高效沉淀池、臭氧接触池、臭

氧发生器间及变配电间、液氧站、再生水泵房等。主要设计参数详见下表。

新建、改造构筑物及设计参数一览表 **表 5.5-3**

构筑物	主要参数	数量	备注
*中间提升泵房 (新建)	设计规模: 4万 m ³ /d 峰值系数: 1.5 峰值流量: 2500m ³ /h 潜水离心泵: 3台, 2用1备 单泵流量: Q=1250m ³ /h 扬程: H=10.2m	1座	
*高效沉淀池 (新建)	设计规模: 4万 m ³ /d 峰值系数: 1.5 峰值流量: 2500m ³ /h 高峰流量表面负荷: 10 m ³ /m ² ·h	1座2组	
*臭氧接触池 (新建)	设计规模: 4万 m ³ /d 峰值系数: 1.5 峰值流量: 2500m ³ /h 水力停留时间: 45min 有效水深: 7.5m	1座2组	
*臭氧发生器间及变 配电间(新建)	设计规模: 4万 m ³ /d 臭氧制备器: 3台, 2用1备 单台产量: 18 kg/h 投加浓度: 14mg/L (C/O=1:1.4)	1座	
*液氧站 (新建)	液氧罐数量: 2座 液氧罐容积: 30m ³	1座	
*再生水泵房 (新建)	设计规模: 2万 m ³ /d 潜水离心泵: 4台, 3用1备 单泵流量: Q=278m ³ /h 扬程: H=40m	1座	与臭氧接触池合建
加药间(改造)	PAM加药泵: 3台, 2用1备 单泵流量: Q=1000L/h 扬程: H=40m 絮凝剂制备装置: 1套	1座	增加设备
碳源投加间(改造)	管路、设备改造	1座	增加设备
紫外消毒池(改造)	潜水离心泵: 2台, 1用1备 单泵流量: Q=100m ³ /h 扬程: H=40m	1座	增加设备
生反池(改造)	潜水搅拌器: 8台 功率: 4kW	2座	增加设备

5.5.3 主要构筑物设计

(1) 粗格栅及进水提升泵房 (已建, 共1座, 保持不变)

原设计规模: 4万 m³/d

现有设施:

进水渠设 2 台机械格栅，主要去除进水中的碎布、纤维等粗大物质，渠道宽度 1000mm，格栅间隙 20mm，渠内最大运行水深在 0.7~1m 左右。经核算，满足要求。

进水提升泵房共设 3 台潜水污水泵，3 常用，每台流量 $Q=750\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=12\text{m}$ ，功率 $N=37\text{kW}$ 。需更换为单台流量 $Q=1250\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=12\text{m}$ ，共三台，2 用 1 备，不在本工程范围内。其余维持现状。

(2) 细格栅（已建，共 1 座，保持不变）

原设计规模： 4 万 m^3/d

现有设施：

共设 2 台螺旋式机械细格栅。螺旋细格栅直径 1400mm，格栅间隙 6mm。主要去除进水中的碎布、纤维等粗大物质，渠道宽度 1400mm，渠内最大运行水深在 0.9m 左右，目前运行基本正常。

本次提标改造工程无需对细格栅进行改造。

(3) 曝气沉砂池（已建，共 1 座，保持不变）

原设计规模： 4 万 m^3/d

校核高峰停留时间： 4.53min

现有设施： 内设桁车式吸砂机一台。另配套设有砂水分选器、罗茨风机等，目前运行基本正常。

本次提标改造工程无需对曝气沉砂池进行改造。

(4) 初沉池（已建，共 1 座，保持不变）

原设计规模： 4 万 m^3/d

校核高峰停留时间： 1.13h

校核高峰表面负荷： $3.11\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$

初沉污泥量： 4800kg DS/d

含水率： 97.0%

初沉污泥流量： $160\text{m}^3/\text{d}$

现有设施：

配 1 台桥式刮泥机，2 台排泥泵，每台 $Q=320\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=7\text{m}$ ， $N=11\text{kW}$ ，目前运行基本正常。

本次提标改造工程无需对初沉池进行改造。

(5) A/A/O 生物池（已建，共 2 座，保持不变）

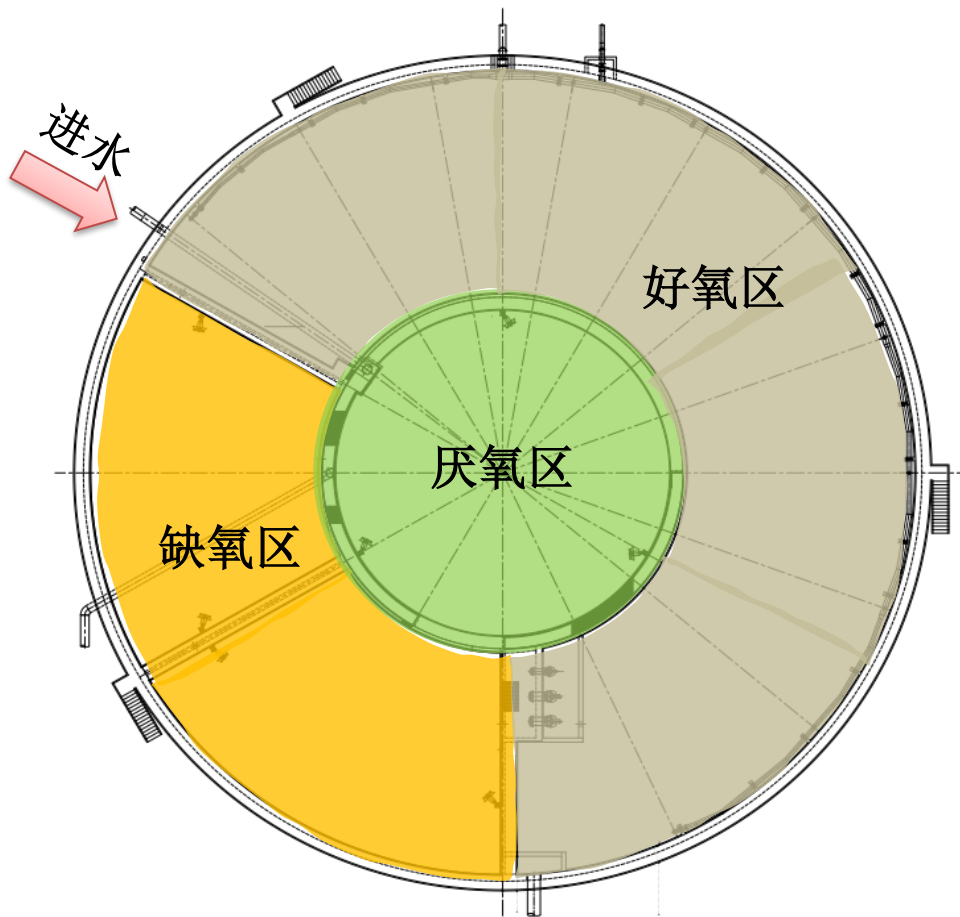
原设计规模： 4 万 m³/d

现有生物处理系统共设 2 座 A/A/O 生物池。

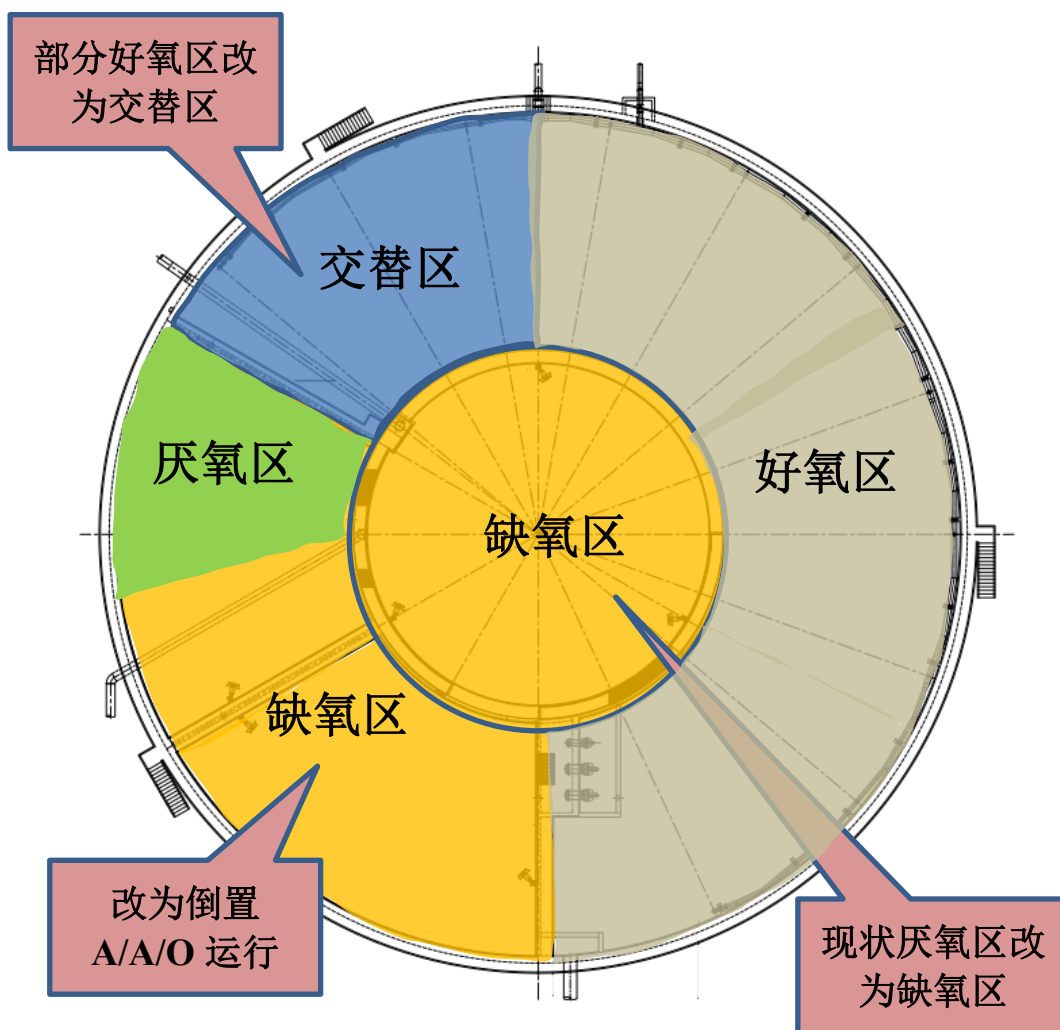
每座 A/A/O 生物池内环厌氧区每座池容 3040m³，缺氧区容积为 4220m³，好氧区容积为 8440m³，总池容为 15700m³。

改造措施：

经验算，现状生物反应池容积能满足提标改造去除 COD_{cr}、BOD₅、氨氮、总氮去除等要求，需将现状生物反应池运行模式由正置 AAO 改为倒置 AAO 运行、在好氧池设置交替区，使反硝化区容积提升至 8587m³（单池），同时运营单位采取投加优质碳源、优化碳源投加点等非工程性措施，以满足本工程反硝化脱氮需求。



现状生物反应池平面图



现状生物反应池改造示意图

生反池改造前后区域容积对照表

表 5.5-4

区域	改造前（现状）		改造后（本工程）	
	容积 (m ³)	停留时间 (h)	容积 (m ³)	停留时间 (h)
厌氧区	6080	3.7	1635	1.0
缺氧区	8440	5.1	12885	7.8
好氧区	16880	10.1	12590	7.6
交替区	-	-	4290	2.5
总计	31400	18.9	31400	18.9

新增设施:

- A. 搅拌器

数 量：8 台

设计参数：N=4kW。

(6) 鼓风机房（已建，共 1 座，利用）

现有设施：

5 台罗茨鼓风机，4 用 1 备，其中 2 台设变频，每台 $Q=65\text{m}^3/\text{min}$ ， $P=68.6\text{kPa}$ ， $N=110\text{kW}$ 。

本次提标改造工程无需对鼓风机房进行改造。

(7) 二沉池（已建，共 2 座，保持不变）

原设计规模： 4 万 m^3/d

校核高峰停留时间： 4.43h

校核高峰表面负荷： $0.90\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$

剩余污泥量： 3024kg DS/d

含水率： 99.2%

剩余污泥流量： $378\text{m}^3/\text{d}$

现有设施：

配设周边传动刮吸泥机、回流污泥泵、剩余污泥泵等设备，目前运行基本正常。

本次提标改造工程无需对二沉池进行改造。

(8) 中间提升泵房（新建）

功 能： 将污水一次提升，使污水籍重力依次流过处理构筑物，以保证污水厂正常运转。

数 量： 1 座。

平面尺寸： $11.6\text{m}\times 10.3\text{m}$

设计规模： 4 万 m^3/d

主要设备

A. 进水提升泵（潜水离心泵）

数 量： 3 台，2 用 1 备，其中 1 台变频。

设计参数： 单泵流量 $Q=1250\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=10.2\text{m}$ 。

电机功率： $N=55\text{kW}$

(9) 高效沉淀池（新建）

功 能：通过加药混凝沉淀进一步去除污水中的 SS、COD_{cr}、TP。

数 量：1 座 2 池

设计规模：4 万 m³/d

平面尺寸：32.5m×22.5 m

主要设备：

A. 快速搅拌器（用于混合区）：

数 量：2 台

电机功率：N=11kW

B. 絮凝搅拌器（用于絮凝区）：

数 量：2 台

电机功率：N=15kW

C. 刮泥机

数 量：2 台

规 格：直径 12.5m

电机功率：N=0.75kW

D. 剩余污泥泵

数 量：2 台，1 用 1 备

规 格：Q=54m³/h，H=20m

电机功率：N=7.5kW

E. 回流污泥泵

数 量：2 台，1 用 1 备

规 格：Q=72m³/h，H=20m

电机功率：N=7.5kW

(10) 臭氧接触池（新建）

功 能：将臭氧气体送入污水中，氧化去除一部分难去除的 COD、脱去水中的色度、同步进行消毒等。

数 量：1 座 2 池

设计规模：4 万 m³/d

平面尺寸：32.2m×16.4 m

停留时间：45min

臭氧投加浓度：14mg/l

主要设备：

A. 尾气破坏器

数量：3台

(11) 臭氧发生器间（新建）

功能：用于臭氧的制备。

数量：1座

设计规模：4万 m³/d

平面尺寸：330m²

主要设备：

A. 臭氧发生器

数量：3台（2用1备）

规格：Q=18kg/h

单台功率：180kW

(12) 液氧站（新建）

主要用于制备臭氧所需液氧的贮存，拟放置2套液氧储罐，单个储罐 V=30m³，液氧设备采用租赁形式，设置在露天的液氧站内。液氧站距各建筑物的距离满足防火间距要求。

(13) 纤维转盘滤池间（已建，无需改造）

原设计规模：4万 m³/d

校核高峰滤速：9.9 m/h

现有设施：

配设滤盘、反冲洗泵等设备，目前运行基本正常。

本次提标改造工程无需对纤维转盘滤池间进行改造。

(14) 紫外消毒池（已建，改造）

原设计规模：4万 m³/d

校核高峰停留时间：21.8min

现有设施：

配设紫外灯等设备，目前运行基本正常。

本次提标改造工程需在紫外消毒池内增加再生水泵，以满足建设期间厂外再生水需求。

新增设施:

A. 再生水泵

数量: 2台, 1用1备

设计参数: 单台流量 $Q=100\text{m}^3/\text{h}$, 扬程 $H=40\text{m}$ 。

(15) 出水井(已建, 利用)

原设计规模: 4万 m^3/d

现状出水井需增加三台出水提升泵, 单台流量 $Q=1250\text{m}^3/\text{h}$, 扬程 $H=7.0\text{m}$, 不在本工程范围内。其余维持现状。

(16) 污泥浓缩池(已建, 一座, 利用)

原设计规模: 4万 m^3/d

校核固体负荷: $28.60\text{kg}/\text{m}^2/\text{d}$

重力辐流式浓缩池, 用于浓缩剩余污泥和化学污泥。内设一中心悬挂式刮泥机, 装机功率 0.75kW 。

本次提标改造工程无需对污泥浓缩池进行改造。

(17) 污泥脱水机房(已建, 一座, 利用)

原设计规模: 4万 m^3/d

现有设施: 设 2 台带宽 2.5m 的污泥带式浓缩脱水机, 一般情况下 1 用 1 备; 当出现峰值情况或进水悬浮固体浓度较高时, 2 台同时投入使用。设水平无轴螺旋输送机 1 台, $L=10\text{m}$, U 型槽宽度 360mm, 螺旋直径 320mm, $N=3.0\text{kW}$; 倾斜无轴螺旋输送机 1 台, $L=8\text{m}$, U 型槽宽度 420mm, 螺旋直径 380mm, $N=3.0\text{kW}$, 安装角度 30° 。污泥带式浓缩脱水后的污泥泥饼含水率在 80%左右。

本次提标改造工程无需对污泥脱水机房进行改造。

5.6 建筑设计

5.6.1 工程概况

本工程为枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程。已建枣庄市峰城区污水处

理厂现状规模为 4 万 m³/d，本工程提标后出水指标由一级 A 标准提升至准地表Ⅳ类标准。

本次提标工程新建建筑单体有：高效沉淀池、臭氧发生器间及变配电间等，新建总建筑面积为 900 平方米，建筑耐火等级均为地上二级，地下一级。

5.6.2 建筑设计原则

1. 在整体设计上，新建建筑单体的建筑特点、色彩上重视与已建厂区建筑及周边环境的整体协调。

2. 在工艺流程与建筑造型设计的结合性上，充分尊重其工艺设计的功能性要求并在此基础上注重设计语言的完善，强调建筑的风格特征，注重建筑的时代感，造型表现上简洁大气。

5.6.3 单体设计

在对建筑单体的设计上，我们采用既符合其工业单体特性的又与周边环境相互协调的建筑风格和建筑色彩。建筑风格采用现代工业式的建筑特点，造型简洁，并通过立面上色彩区域的划分来赋予建筑序列感，强调新建单体与周边现状建筑之间的协调关系，以及提高建筑的美观度，构筑新时期工业厂区建筑的时代特色。

5.6.4 景观设计

1、厂区的景观设计以草本植物、灌木、乔木和垂直绿化等多种形式相结合，形成集中绿地，营造美观的室外空间。景观的设计采取“先进、科学、合理、和谐”四大特点，设计理念着重体现“人与自然”和“建筑与自然”，塑造出整洁、宁静的氛围。

2、在建筑单体的附近，以灌木为主，并大面积的采用草本植物等美丽、养眼的植物，配合室外的绿化及小品，使景观与建筑相形益彰，让其成为工作之余休息放松的好去处。

3、在功能建筑单体周围则采用灌木，草本植物为主。在道路两侧合理规整布置，衬托出现代的建筑单体，并营造出绿化环保、环境优美的工作生活环境。

4、整个厂区以常绿植物为主，不宜在上风处、露天水池处种植易落叶、开花的植物，避免污染。确保整个项目的环境保护。

5.6.5 建筑装饰用料标准

1. 框架结构墙体采用 240 蒸压加气混凝土砌块。
2. 门窗材料除功能性的门采用彩钢门、防火门外，均采用断热铝合金中空玻璃门窗。
3. 外墙均为保温外墙，外装饰采用真石漆涂料粉刷。
4. 内墙粉刷采用无机涂料。鼓风机房采用穿孔石膏板吸声内墙。
5. 顶棚粉刷采用无机涂料，值班室、卫生间等采用轻钢龙骨装饰石膏板或铝扣板吊顶。鼓风机房采用岩棉毡铝板网吸声吊顶。
6. 楼、地面采用环氧砂浆、地砖（防滑地砖）或细石混凝土。
7. 电气用房的屋面防水等级为一级，其他建筑的屋面防水等级为二级。屋面防水均采用卷材与涂料防水，建筑屋面均为保温屋面。
8. 采用拉丝不锈钢栏杆，防护高度一般为 1.2m。
9. 空调采用分体式空调。

5.6.6 主要经济技术指标

本工程新建建筑面积 900 m²，具体如下：

高效沉淀池，建筑面积 150 m²。其中，控制室位于高效沉淀池顶，建筑面积为 40 m²；泵房与高效沉淀池合建，建筑面积为 110 m²。建筑火灾危险性类别为戊类。

臭氧发生器间及变配电间，建筑面积为 750 m²，建筑设计为地上一层钢筋混凝土框架结构，火灾危险性类别为乙类。

5.6.7 绿化设计

污水处理作为一项环境工程，有必要在自身的环境建设上有所创新，创造一种充满环境主义特点的“生态工艺”景观，一方面与污水处理工艺及其设施紧密结合，同时要与周边的总体风貌相协调，体现高效、现代、生态之概念。

景观设计上则重在“节点、场地、路径、地标、边界”等要素上处理，达到以少胜多，以点带面，景又生情的效果，并为各功能区设置绿化隔离带，其间点缀一些必要的艺术小品与休闲设施，创造清洁、卫生、美观的厂内环境。

- 植物选择的基本要求：

-
- 适地适树，选择适应当地气候及土壤条件的植物。
 - 抗污染能力强的植物，根据不同的污染情况选择不同的抗性树种。
 - 选择易繁殖、移植和管理的植物。
 - 选择经济价值和观赏价值高的植物。
 - 满足生产工艺流程对环境的要求。选择滞尘能力强、无漂毛飞絮的植物。

5.7 结构设计

5.7.1 工程地质条件

5.7.1.1 地层情况

拟建项目暂无地勘报告，参照《枣庄市驿城区污水处理项目一级 A 提标工程》岩土工程勘察报告，按地基土的成因类型、地质特征将本场地地基土划分为 5 层，现由上至下分述如下：

第①层素填土（Q4ml）：松散，以粘性土为主，含少量植物根系。本层全区分布。一般厚度:0.40~0.5m,平均 0.45m。

第②层粉质粘土（Q4al+pl）：黄褐色，可塑。切面稍光滑，韧性中等，干强度中等，含少量铁锰氧化物。本层全区分布，一般厚度 2.0~3.30 米，平均厚度 2.7 米。

第③层粘土（Q4al+pl）：褐黄色，硬塑。切面光滑，韧性高，干强度高，含直径 2~4cm 的姜石约 20%~30%。本层全区分布，一般厚度:2.60~3.80m,平均 3.35m;。

第④层粉质粘土（Q4al+pl）：黄褐色，硬塑。切面稍光滑，韧性中等，干强度中等，含少量铁锰氧化物。本层全区分布，一般厚度:2.50~3.10m,平均 2.88m。

第⑤层粗砂（Q4al+pl）：灰黄色，饱和，稍密~中密，含少量砾石，砂成分以石英、长石为主。砂颗粒呈次圆状，磨圆度较好，分选性一般，级配良好。本层全区分布。

5.7.1.2 场地水文地质条件

依据参考地勘，拟建场区钻孔最大揭露深度内。测得稳定水位埋深 6.30~6.50

米，水位绝对高程为 40.82~41.0 米，受大气降水影响，其地下水位在不同季节有升降变化约为±2.00 米。

地下水对混凝土具微腐蚀性，对混凝土中钢筋在干湿交替下具微腐蚀性。地下土壤对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具微腐蚀性。

5.7.1.3 场地地震效应

拟建场地抗震设防烈度 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第二组。地基土类型属中硬土，建筑场地土类别为 II 类，特征周期 0.40s。

5.7.2 结构设计总则

5.7.2.1 设计原则

1) 结构设计应遵循有关的设计规范和规程，根据构（建）筑物使用要求和受力特点，选择合适的结构形式和计算方法；

2) 结构设计应满足工艺及其它专业的设计要求，以结构安全可靠、经济合理、技术先进、坚固耐久、施工简便为原则进行；

3) 结构设计应根据构（建）筑物所处位置的工程地质、水文条件、周边环境条件及构（建）筑物的大小、埋深，本着安全、经济、方便施工的原则选择适当的结构形式和施工方法；

4) 结构设计应对施工阶段、使用阶段可能出现的永久荷载、可变荷载、特殊荷载按最不利荷载组合进行计算，对结构应进行极限承载能力状态的验算，同时应对正常使用极限状态进行验算，确保结构设计满足强度、刚度、稳定性、抗浮、抗裂和允许裂缝开展宽度等要求。

5) 结构设计应选用现行有效合适的设计规范，执行国家、地区有关强制性设计标准。建立合理的结构力学模型，采用合适的参数，对结构施工过程、使用过程中可能出现的各种工况进行结构分析，使结构设计尽可能准确地模拟实际结构受力状态，获得合理的结构计算结果。

6) 构筑物的支护结构设计应根据拟建场地的工程地质、水文地质条件、周围环境条件，选择合适的围护结构型式。确定支护结构入土深度时，应进行墙体抗滑动、抗倾覆、整体稳定性以及墙前基底土体的抗隆起、抗管涌稳定性计算，支护体

系应进行承载力、变形、稳定性等验算。

7) 设计使用年限为 50 年,构筑物结构安全等级均为二级,重要性系数为 1.0。乙类建筑物结构安全等级为一级,重要性系数为 1.1;丙类建筑物结构安全等级为二级,重要性系数为 1.0。

8) 构(建)筑物裂缝控制等级为三级,构筑物最大裂缝宽度限值为 $\leq 0.2\text{mm}$,臭氧接触池内侧表面最大裂缝宽度限值为 $\leq 0.1\text{mm}$,建筑物最大裂缝宽度限值为 $\leq 0.3\text{mm}$ (一类)或 0.2mm (二 a 类)。

9) 建筑物的钢筋保护层厚度按《混凝土结构设计规范》GB50010-2010(2015 年版)采用,构筑物的钢筋保护层厚度按《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069-2002 采用;

10) 构筑物不计侧壁摩阻力的抗浮安全系数为 1.05;管道抗浮安全系数为 1.10;

11) 构筑物内最高水位取至工艺设计水位,并根据水池的运行情况适当考虑超高水位。

12) 如遇局部淤泥、暗浜、有机杂填土等不良地层,采取挖除换填的处理方法;

13) 建筑物砌体施工质量控制等级为 B 级;

14) 最大冻土深度按 0.50 米计。

5.7.2.2 地震效应及抗震设计

拟建场地位于枣庄市峄城区,按国家标准《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)有关规定,本工程抗震设防烈度 7 度,设计基本地震加速度值为 0.10g,设计地震分组为第三组。场地土类别为 II 类,特征周期 0.45s。考虑本工程的重要性,本工程按峄城区抗震设防烈度 7 度,设计基本地震加速度值为 0.10g 进行抗震设计。

根据《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223)有关规定,排水建筑工程中,20 万人口以上城镇,主要污水处理厂的主要处理建(构)筑物,抗震设防类别应划为重点设防类(乙类)。拟建工程的主要构(建)筑物抗震设防类别、抗震等级见下表:

主要构(建)筑物抗震设计一览表

表 5.7-1

编号	单体名称	抗震设防类别	抗震等级
----	------	--------	------

101	中间提升泵房	重点	三级
102	高效沉淀池	重点	三级
103	臭氧接触池	重点	三级
104	臭氧发生器间及变配电间	重点	三级
105	液氧站	标准	四级
106	再生水泵房	标准	四级

5.7.2.3 耐久性和防腐设计

根据地勘资料，场地内地下土壤对混凝土结构及钢筋混凝土中的钢筋具微腐蚀性，对钢结构具微腐蚀性。按现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046—2018）的规定进行防腐设计。

依据《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046—2018），对地下构筑物、混凝土基础可不必采取外防腐措施；池体及管道内壁等与污水接触的混凝土表面采用改性聚氨酯类或聚合物类防腐涂料进行防腐处理。

5.7.2.4 荷载情况

1. 钢筋砼自重：按重度 25kN/m^3 计算，框架计算时按 26kN/m^3 计算；
2. 土体自重：按地勘资料中提供的土体容重计算；
3. 地下水自重：按重度 10kN/m^3 计算；
4. 污水自重：按重度 $10\sim 10.8\text{kN/m}^3$ 计算；
5. 风荷载：50 年一遇的风压为 0.40KN/m^2 ；
6. 雪荷载：50 年一遇的雪压为 0.40KN/m^2 ；
7. 地面超载：施工阶段地面超载按 20kN/m^2 计算，其余地面堆积荷载一般按 10kN/m^2 计算；
8. 设备荷载：按生产厂家提供的荷载参数取值；
9. 其余荷载：上面未加说明的各种荷载按《工程结构通用规范》GB55001、《建筑结构荷载规范》GB50009 和《给水排水构筑物结构设计规范》GB50069 采用。
10. 抗浮水位暂定地面下 3m，（依据参考地勘）；

5.7.3 地基处理

5.7.3.1 地基处理方案的确定

1. 地基处理

根据参考地勘资料，场地上部为素填土、粉质粘土、粘土层等。

本工程的地基基础设计等级为丙级。房屋建筑一般为单层框架结构，采用柱下钢筋混凝土独立基础或柱下条形基础或位于水池构筑物上部；构筑物多为大型薄壁水池类结构，采用上部的粉质粘土、粘土层（地基承载力特征值 $f_{ak}=150\sim 170\text{kPa}$ ）作为持力层，其承载力及变形已能满足设计要求。

对于未及持力层的构筑物或管道基础，采用级配砂石换填。

2. 抗浮设计

根据抗浮设计地下水位情况，构筑物抗浮采用结构自重抗浮均能满足要求。

5.7.4 结构形式

建筑物：本工程房屋建筑一般层数为多层，一般采用抗震性能较好的现浇钢筋混凝土框架结构。

一般构筑物：采用现浇钢筋混凝土池体结构，结构超长或基础埋深、上部荷载变化较大处，设置橡胶止水带伸缩缝。当设缝后对结构整体受力十分不利时，可采取设置后浇带（加强带）、在混凝土中掺加抗裂防水剂等措施，同时池壁计算中考虑温差及湿度的影响，适当提高配筋率，在结构钢筋布置上也尽量选用“细而密”的配筋形式，以提高混凝土适应温度变化的能力。

5.7.5 基坑开挖和施工方式

5.7.5.1 （建）构筑物基坑

对于基础埋深不大于 4.0m 的一般建（构）筑物，放坡大开挖施工，可采用坑内明排水或井点降水；埋深 4~7m 时暂定放坡大开挖施工，坡面采用喷射混凝土护面，内配钢筋网片。基坑施工前，深基坑开挖支护、降水方案应进行专项论证。

5.7.6 构（建）筑物结构设计

5.7.6.1 新建工程单体

各新建工程建（构）筑物单体结构属性如下表所示。

新建工程建（构）筑物单体结构属性表 表 5.7-2

名称	数量	平面尺寸 (m)	池深 (m)	埋深 (m)	结构形式	施工方案	地基 基础
中间提升泵房	1	11.6m×10.3m	3.2	3.6	现浇钢筋混凝土结构	基坑明排水、大开挖施工	天然地基
高效沉淀池	1	32.5×21.5	7.8	4	现浇钢筋混凝土结构	井点降水、大开挖施工	天然地基
臭氧接触池	1	32.2×16.4	8.0	6.0	现浇钢筋混凝土结构	井点降水、大开挖施工	天然地基
臭氧发生器间及变配电间	1	750m ²		2.5	框架结构	人工排水、大开挖施工	天然地基
液氧站	1	10×6		1	现浇钢筋混凝土结构	人工排水、大开挖施工	天然地基
再生水泵房	1	16.3×9.3	3.2	3.5	现浇钢筋混凝土结构	井点降水、大开挖施工	天然地基

5.7.6.2 管道及特殊井

1) 管道沟槽

(1) 当管道、特殊井的基坑沟槽深度 $\leq 4.0\text{m}$ 时，采用放坡大开挖施工，人工降水或井点降水。

(2) 当管道、特殊井的基坑沟槽深度 $h > 4.0\text{m}$ ，采用放坡大开挖施工或拉森钢板桩、钢板桩加临时水平支撑支护开挖，井点降水。

采用钢板桩、拉森钢板桩支护，钢板桩拔桩时应采用跟踪注浆及时填充土中空隙。

2) 特殊井

排气井、阀门井、放空井采用现浇钢筋砼结构。

5.7.7 主要工程材料

(1) 混凝土:

构筑物的混凝土标号除注明外采用 C30,抗渗等级 P8,外露水池抗冻等级 F150。
臭氧接触池混凝土标号除注明外采用 C40。

建筑物或构筑物上部建筑均采用 C30 混凝土。

垫层为 C15 素混凝土, 填料为 C15 混凝土。

(2) 水泥:

采用强度等级为 42.5 普通硅酸盐水泥。

(3) 钢筋:

HRB400 级钢筋, $f_y=360 \text{ N/mm}^2$

(4) 钢制件:

采用 Q235 钢制作, E4303 型焊条焊接。

(5) 砌体:

承重砖墙地面以上采用 MU10 烧结多孔砖(非粘土类)或 MU7.5 混凝土砌块,地面以下采用 MU20 烧结普通砖(非粘土类)或 MU10 混凝土砌块(其孔洞采用 Cb20 混凝土灌实),非承重砖墙及框架填充墙地面以上采用 MU5 轻集料混凝土砌块、MU5 混凝土砌块或轻质分隔墙;地面以下采用 MU7.5 轻集料混凝土砌块或 MU7.5 混凝土砌块(其孔洞采用 Cb20 混凝土灌实);承重砖墙地面以上部分墙体用 M7.5 或 Mb7.5 混合砂浆砌筑,地面以下及与水接触部分用 M10 或 Mb10 水泥砂浆砌筑,非承重砖墙及框架填充墙地面以上部分墙体用 Mb5 混合砂浆砌筑,地面以下部分墙体用 Mb7.5 水泥砂浆砌筑。

(6) 栏杆

栏杆为不锈钢栏杆。

(7) 盖板

盖板主要根据跨度和使用部位的不同采用镀锌钢格栅或玻璃钢盖板,上覆防滑平板。

(8) 防腐涂料

- 1) 构筑物外壁地上部分为外墙涂料粉刷；
 - 2) 盛水、盛泥的构筑物内表面涂刷防腐涂料；臭氧接触池内表面涂刷耐臭氧氟碳涂料；
 - 3) 所有外露钢制构件涂刷防腐涂料；
- (9) 厂站内主干道
- 厂站内主干道采用沥青混凝土路面，包括结构层（路基填土、基层、面层等）、附属工程（侧平石、缘石等）。

5.8 电气设计

5.8.1 工程概述

本工程为枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程，处理规模 4 万 m³/d，出水从一级 A 提标至地表准IV类，工艺采用反硝化生物滤池（预留）+高效沉淀池+臭氧接触池工艺提标。

5.8.2 污水厂电气现状

1. 污水厂电源现状为一路10kV电源电缆进线，无备用线路。现状设1座10/0.4KV变电所，独立建筑，地上一层，位于厂区北侧。已建变电所内设高压配电室、变压器室、低压配电室等。变压器室内设2台 10/0.4KV 800kVA变压器，设计为两常用，负载率约为62%。实际变压器为一用一备，负载率约为68%。10kV侧和0.4kV侧均为单母线分段带母联的接线方式。高压配电室内设8台金属铠装中置式开关柜，低压配电室内设16台MNS固定分隔开关柜。高压配电室、低压配电室无土建柜位可扩展。
2. 污水厂已建变电所内的高低压电气设备运行状况良好。
3. 污水厂采用TN-S制的接地保护方式。

5.8.3 电气主要设计原则

1. 本工程总体负荷等级为二级负荷。
2. 厂内新建主变压器事故保证率不小于60%，1台变压器故障，另1台变压器应能保障所负载区域内的所有二级负荷用电。
3. 厂内新建变电所的设置尽可能深入负荷中心，并且与工艺流程紧密结合。

-
4. 电气设备按可靠、先进和价格合理的原则选择。
 5. 改造尽可能对原有厂区生产影响最小。

5.8.4 负荷估算

本次提标工程工艺主要方案如下：厂区内新增 4 万 m^3/d 单体，并对现状的部分单体进行改造。

本工程工艺设备均为 380/220V 用电设备。

负荷估算采用需要系数算法和单位面积功率法计算，本工程负荷情况见下表：

负荷估算表

表 5.8-1

序号	电 压 (KV)	设备组名称	装机容量 (kW)	回路 数量	设备容量			计算系数		单回路计算容量			额 定 电 流 (A)	需用系 数 (Kx)	同 期 系 数 (Kt)	计算容量		
					P n(台)	备 用 (台)	Pnl(kW)	cosφ	tgφ	有 功 (k W)	无 功 (kVar)	视 在 (kVA)				有 功 (k W)	无 功 (kVar)	视 在 (kVA)
		一、1#变电所 (现状)																
		1、现状负荷																
1	0.38	现状负荷	612	1	1	0	612	0.8	0.75	612	459	765	1162	1		612	459	765
		2、新增负荷																
1	0.38	乙酸钠加药泵 (变频)	2	1	2	0	1	0.9	0.48	2	0.96	2.22	3.37	0.9		1.8	0.86	2
2	0.38	再生水泵(变频)	50	1	2	1	25	0.9	0.48	25	12	27.8	42.2	1		25	12	27.78
3	0.38	絮凝剂制备装置	5	1	1	0	5	0.8	0.75	5	3.75	6.25	9.5	0.9		4.5	3.38	5.63
4	0.38	PAM加药泵	4.5	1	3	1	1.5	0.75	0.88	3	2.64	4	6.08	0.9		2.7	2.38	3.6
5	0.38	稀释水泵	11	1	2	1	5.5	0.75	0.88	5.5	4.84	7.33	11.1	0.9		4.95	4.36	6.6
6	0.38	潜水搅拌机	3	1	1	0	3	0.6	1.33	3	3.99	5	7.6	0.8		2.4	3.19	4
		3、拆除负荷																
1	0.38	现状清水池设备拆除	-5	1	1	0	-5	0.8	0.75	-5	-3.8	-6.3	-9.5	0.9		-4.5	-3.38	-5.63

2	0.38	纤维转盘滤池设备拆除	-10	1	1	0	-10	0.8	0.75	-10	-7.5	-13	-19	0.9		-9	-6.75	-11.3
3	0.38	反冲洗风机房设备拆除	-15	1	1	0	-15	0.8	0.75	-15	-11	-19	-28	0.9		-14	-10.1	-16.9
4	0.38	送水泵房设备拆除	-15	1	1	0	-15	0.8	0.75	-15	-11	-19	-28	0.9		-14	-10.1	-16.9
	0.4		642.5					0.8								613	454.8	763.2
															0.9	552	409.3	686.8
																13.7	68.68	
					2						300						-600	
								0.98								565	-122	578.3
		变压器选择		1	1	1						800						800
		负荷率 %																72%
		事故保证率 %																100%
		二、2#变电所(新建)																
		1、中间提升泵房(新建)																
1	0.38	潜水离心泵	180	1	1	1	55	0.75	0.88	0	0	0	0	1		0	0	0
2	0.38	潜水离心泵	60	1	2	0	55	0.9	0.48	110	52.8	122	186	1		110	52.8	122.2
3	0.38	手电二用电动调节堰门	22.2	1	1	0	0.5 5	0.8	0.75	0.5 5	0.41	0.69	1.05	0		0	0	0

		2、反冲洗水池 (预留)																
1	0.38	潜水离心泵	180	1	1	1	50	0.75	0.88	0	0	0	0	1		0	0	0
2	0.38	潜水离心泵	60	1	1	0	50	0.9	0.48	50	24	55.6	84.4	1		50	24	55.56
3	0.38	鼓风机	180	1	4	1	25	0.8	0.75	75	56.3	93.8	142	1		75	56.25	93.75
4	0.38	电动葫芦	6.8	1	3	0	3.4	0.5	1.73	10.2	17.7	20.4	31	0.2		2.04	3.53	4.08
5	0.38	潜水搅拌器	75	1	1	0	7.5	0.6	1.33	7.5	9.98	12.5	19	1		7.5	9.98	12.5
		3、高效沉淀池 (新建)																
1	0.38	混合搅拌器	22	1	2	0	11	0.9	0.48	22	10.6	24.4	37.1	1		22	10.56	24.44
2	0.38	絮凝搅拌器	30	1	2	0	15	0.9	0.48	30	14.4	33.3	50.6	1		30	14.4	33.33
3	0.38	刮泥机	1.5	1	2	0	0.75	0.8	0.75	1.5	1.13	1.88	2.86	1		1.5	1.13	1.88
4	0.38	剩余污泥泵	15	1	2	1	7.5	0.75	0.88	7.5	6.6	10	15.2	1		7.5	6.6	10
5	0.38	回流污泥泵	15	1	2	1	7.5	0.9	0.48	7.5	3.6	8.33	12.7	1		7.5	3.6	8.33
6	0.38	存水泵	1	1	1	0	1	0.75	0.88	1	0.88	1.33	2.02	0.2		0.2	0.18	0.27
7	0.38	照明	10	1	1		10	0.8	0.75	10	7.5	12.5	19	0.7		7	5.25	8.75
		4、臭氧发生器 间及变配电间																
1	0.38	臭氧发生器	750	1	3	1	180	0.8	0.75	360	270	450	684	1		360	270	450
2	0.38	空压机	10	1	2	1	5	0.8	0.75	5	3.75	6.25	9.5	0.6		3	2.25	3.75

3	0.38	电动葫芦	1.5	1	1	0	1.5	0.6	1.33	1.5	2	2.5	3.8	0.4		0.6	0.8	1
4	0.38	电动起重机	5.7	1	1	0	5.7	0.6	1.33	5.7	7.58	9.5	14.4	0.4		2.28	3.03	3.8
5	0.38	存水泵	1.1	1	1	0	1.1	0.8	0.75	1.1	0.83	1.38	2.1	0.6		0.66	0.5	0.83
6	0.38	潜水泵	15	1	3	1	5	0.8	0.75	10	7.5	12.5	19	1		10	7.5	12.5
7	0.38	照明	10	1	1	0	10	0.8	0.75	10	7.5	12.5	19	0.8		8	6	10
8	0.38	检修电源箱	20	1	2	0	10	0.8	0.75	20	15	25	38	0		0	0	0
		5、臭氧接触池 (新建)																
1	0.38	高效臭氧溶气 装置	1.6	1	4	0	0.4	0.75	0.88	1.6	1.41	2.13	3.24	0.8		1.28	1.13	1.7
2	0.38	臭氧催化高级 氧化流程定制 泵	45	1	3	1	15	0.75	0.88	30	26.4	40	60.8	0.8		24	21.12	32
3	0.38	臭氧催化高级 氧化流程定制 泵	66	1	3	1	22	0.75	0.88	44	38.7	58.7	89.1	0.8		35.2	30.98	46.94
4	0.38	均相催化反应 器	19.2	1	2	0	9.6	0.75	0.88	19. 2	16.9	25.6	38.9	0.8		15.4	13.52	20.48
5	0.38	排泥泵	11	1	2	1	5.5	0.75	0.88	5.5	4.84	7.33	11.1	0.8		4.4	3.87	5.86
6	0.38	电动葫芦	4.5	1	1	0	4.5	0.5	1.73	4.5	7.79	9	13.7	0.5		2.25	3.9	4.5
7	0.38	电动葫芦	1.5	1	1	0	1.5	0.5	1.73	1.5	2.6	3	4.56	0.5		0.75	1.3	1.5
8	0.38	照明	5	1	1	0	5	0.8	0.75	5	3.75	6.25	9.5	0.8		4	3	5
9	0.38	检修	10	1	1	0	10	0.7	1.02	10	10.2	14.3	21.7	0.2		2	2.04	2.86

		6、再生水泵房																
1	0.38	潜水离心泵	135	1	3	1	45	0.75	0.88	90	79.2	120	182	1		90	79.2	120
2	0.38	潜水离心泵	45	1	1	0	45	0.9	0.48	45	21.6	50	76	1		45	21.6	50
3	0.38	存水泵	1.1	1	1	0	1.1	0.8	0.75	1.1	0.83	1.38	2.1	0.2		0.22	0.17	0.28
4	0.38	电动葫芦	3.8	1	1	0	3.8	0.6	1.33	3.8	5.05	6.33	9.62	0.4		1.52	2.02	2.53
5	0.38	手电二用电动调节堰门	1.65	1	3	0	0.5 5	0.8	0.75	1.6 5	1.24	2.06	3.13	0		0	0	0
		7、2#变电所																
1	0.38	小动力	10	1	1	0	10	0.8	0.75	10	7.5	12.5	19	0.8		8	6	10
2	0.38	PLC 用电	10	1	1	0	10	0.8	0.75	10	7.5	12.5	19	1		10	7.5	12.5
3	0.38	检修电源箱	10	1	1	0	10	0.8	0.75	10	7.5	12.5	19	0.4		4	3	5
4	0.38	照明及空调	15	1	1	0	15	0.8	0.75	15	11.3	18.8	28.5	0.8		12	9	15
	0.4		1903					0.82								965	687.7	1185
															0.9	917	653.3	1126
																22.5	112.6	
					2						220						-440	
								0.95								939	325.9	994
		变压器选择		2								800						1600

5.8.5 电源及供电方案

本次提标工程新增用电负荷主要集中在已建厂区的东北侧，新增负荷约939kW，现状已建变电所无法满足本次全部新增负荷需求，且已建变电所低压配电间无土建柜位可扩展，如对已建变电所建筑外扩，会造成污水厂长时间停电，影响污水厂的正常运行。综上考虑，本次拟新建变电所，用于提标新建单体的配电和控制，一期已建变电所除承担原有的负荷外，还需承担改造单体的新增负荷。

现状高配间内高压柜运行时间较长，开关等元器件已接近其使用寿命，且房间内已没有多余的空间，本次拟更换现状全部高压柜，考虑到空间较为紧张，本次更换的高压柜均采用小型高压开关柜，宽度尺寸为550mm。改造完毕后，现状高配间作为全厂10KV配电中心，放射至新建变电所供电。

本次提标工程，需原有一路10kV电源进线扩容，扩容1600KVA，并新申请1路10KV电源，1路电源容量为3200KVA，二路电源为一用一备，每路电源应承担本工程全厂100%用电负荷。

5.8.6 设计分界点

本次提标工程的设计分界点设在污水厂已建变电所10kV开关柜进线电缆头，进线电缆头以下污水厂一侧为本工程设计范围，进线电缆及外线属当地电业范围。

5.8.7 设计内容

1. 已建变电所高低压配电系统改造；
2. 原有建（构）筑物改造
3. 新建变电所10/0.4kV变配电系统及新建高低压配电设施；
4. 新建和改造单体各用电设备的配电、控制和保护；
5. 新建和改造建（构）筑物防雷和接地；
6. 新建建构筑物的照明系统及布置；
7. 电缆敷设设计；

5.8.8 新建变电所设置

根据污水厂总平面布置、负荷分布以及工艺流程，本次提标工程新设10/0.4KV

变配电所 1 座，独立建筑，位于厂区东北侧。

新建变配电所内设 10/0.4kV 变压器室二间、低压配电间一间、控制室一间。

5.8.9 新建变配电所变配电系统

1. 系统接线方式

(1) 10kV 系统采用单母线分段含母联的接线方式。

(2) 0.4kV 采用单母线分段含母联的接线方式。两台变压器运行方式为两常用。

2. 功率因数补偿

0.4kV 侧设置电力电容器集中自动补偿装置，补偿后功率因数达到 0.95 以上。

5.8.10 已建变配电所高低压系统改造

对已建变配电所高、低压系统进行改造，现状高配间内更换 10 台高压柜，考虑到当地电业对于接线系统的要求，本次需要新增 4 台高压柜，更换的高压柜均采用小型高压开关柜。低压改造利用现状空仓位增加开关，以及利用原有的备用回路为改造单体的新增及更换设备配电，并新增低压配电柜。

5.8.11 主要设备选型

电气设备选型充分考虑污水厂环境采用防腐蚀性能稳定的产品，保障设备运行安全、可靠。

现状变配电所新增 10kV 开关柜选用 KYN28-12 型金属铠装开关柜，10kV 开关柜内采用综合微机保护装置。新建变配电所新增 10kV 开关柜选用负荷开关柜

(2) 新建变配电所 10/0.4KV 变压器采用 SCB14 型低损耗环氧树脂绝缘干式变压器。

(3) 新建变配电所低压开关柜采用选用 MNS 固定分隔成套开关柜。总进线开关柜均设综合电量测量装置，通过通讯口将进线电流、电压、有功/无功功率、有功/无功电度、功率因数和频率、谐波等数据上传至 PLC。

(5) 安装在户外的设备控制箱、按钮箱、接线盒等采用不锈钢箱体，防护等级 IP65。控制箱等防腐等级根据所处环境确定。

(6) 电缆

电缆按设备容量额定电流，并依据配电距离的长短、电缆敷设方式选择电

缆截面。10kV 和 0.4kV 选用铜芯交联聚乙烯电缆。室内电缆敷设采用电缆沟、电缆桥架或穿钢管敷设。室外电缆采用电缆沟与直埋相结合的敷设方式。电缆在电缆沟内沿角钢支架敷设，过道路穿厚壁钢管保护。

5.8.12 操作方式

1. 现状变电所新增高压出线采用真空断路器，操作电源采用 110V 直流电源成套装置，其交流电源引自交流屏，后备电源为免维护铅酸蓄电池。

2. 低压设备控制电源为交流 220V。

3. 部分电机根据工艺条件需变频控制，其它所有电机均为直接启动。满足频繁启动的电机启动时母线压降控制在 10%以内，非频繁启动的电机启动时母线压降控制在 15%以内的要求。

4. 厂内主要用电设备操作采用自动及手动两种控制方式，自动时由 PLC 控制，手动时在低压配电柜、电机控制箱或机旁按钮箱上操作。手动级别优先于自动级别。

5.8.13 计量

本次提标工程计量仍采用高供高计，在现状变电所一并计量，计量装置和计量表计设置在新建变电所 10kV 开关柜内。

5.8.14 照明

1. 新增室内照明选用高效节能灯具，并在变电所、控制室设置应急照明灯，应急时间不小于 180 分钟。

2. 新增厂区照明采用庭院灯，路灯杆高和灯具样式与原有一期杆灯一致。

3. 新增部分室外池上照明，庭院灯采用 1x70W LED 灯，池上靠栏杆内侧安装，杆高 3m，IP65 防护等级，并根据室外环境选择 WF1/WF2 防腐等级。

5.8.15 接地与防雷

1. 接地

本工程接地方式与原有系统一致，仍采用 TN-S 制的接地保护方式，各构筑物利用构筑物钢筋网作为集中接地装置，接地电阻 $\leq 1\Omega$ ，馈线距离超过 50m 的构筑物应设重复接地装置。每座建筑物设等电位联结。构筑物上的金属栏杆、金

属盖板、门窗、管道、设备金属外壳等均与接地装置可靠连接。对于改造单体，复测接地电阻，要求接地电阻 $\leq 1\Omega$ ，若达不到要求，须增加人工接地装置直至满足接地电阻。

2. 防雷保护

防雷保护考虑防直击雷和防雷电波侵入二种措施：

(1) 防直击雷保护

根据年预计雷击次数计算，年预计雷击次数 $N \geq 0.05$ 的新建建筑物，按第三类防雷建筑物设计，设置避雷装置，接闪器采用避雷带，并充分利用建筑物的钢筋混凝土柱内主钢筋为引下线，利用基础钢筋网作自然接地体，工作接地、保护接地与防雷接地共用接地装置，接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。

(2) 防感应雷保护

a. 10kV 进线、母排及出线回路装设避雷器防止过电压：

b. 10/0.4kV 变压器低压侧 0.4kV 出线处和各单体低压进线处均安装浪涌保护器，以减小雷电波的侵入危害：

5.9 自控设计

5.9.1 概述

本工程为山东省枣庄市峄城区污水处理厂提标改造工程。处理规模 4 万 m^3/d ，出水从一级 A 提标至地表准IV类。工艺方案路线：采用高效沉淀池+臭氧接触池工艺提标。

本次自控系统按集中管理、集中控制的模式设置控制系统。整个控制系统分为二层：中央控制层和现场控制层。中央控制层完成全厂的数据通讯和调度管理；现场控制层独立完成该区域有关工艺过程的参数检测值和设备控制。

1.2 前期工程介绍

前期工程自控系统采用集中管理、分散控制的模式，自控系统按分散控制、集中显示的原则设置。设 1 个中央控制站、3 个现场控制站。中央控制站设于加药间控制室。现场控制站 PLC1 设于进水控制室，负责粗格栅、污水提升泵房、细格栅等构筑物及设备的监控；现场控制站 PLC2 设于变电所，负责变电所、生反池、鼓风机房等构筑物及设备的监控；现场控制站 PLC3 设于脱水机房，负责

脱水机房、二沉池、出水水质、紫外消毒等构筑物及设备的监控

原设计为各 PLC 通过环网通讯,但现场不具备条件实施,现状情况为:PLC2、PLC3 均通过多模光纤接入进水控制室,与 PLC1 通过交换机汇聚后引至中控室。

5.9.2 设计原则

1. 运用国际先进技术和当今高科技成果,建设高可靠性、高效率、高度自动化的污水处理厂。

2. 根据工艺和设备运行要求配置液位、流量、水质分析及过程控制仪表,以及信号、数据的传送和显示。

3. 采用集中管理、分散控制的方式,设立数据采集及监控系统。

4. 在污水厂处理部分各个主要功能区域设置就地 PLC 控制系统。

5. 成套设备的控制系统利用厂商提供的专用控制设备。

6. 连接各就地控制系统、PLC 和成套设备的控制层网络采用基于光纤的工业以太环网。

7. 连接现场仪表和设备的数据传输主要采用常规 I/O 方式。

8. 主要(大型)机械设备的控制采用现场手动控制、就地手动(MMI)控制、就地 PLC 自动控制、中央控制系统控制的四层控制模式,控制权限由高到低依次排列。并在现场 PLC 站配置人机界面和数据库等资料。

9. 通讯网络采用开放性的符合国际标准的通讯协议及规约,便于系统的扩展及升级。

5.9.3 设计内容

本次工程仪表及自控部分设计内容包括:

——厂区检测仪表系统

——自动控制系统

——网络通讯系统

——防雷接地系统

5.9.4 自控系统设计

1、概述

本厂原已设有 1 套自控系统及现场控制站。本次自控系统按集中管理、分散控制的模式，对原有中央控制站更新改造，同时新增 1 座现场控制站。由可编程序控制器（PLC）及自动化仪表组成的检测控制系统----现场控制站，对污水处理厂各过程进行分散控制；再由通讯系统和监控计算机组成的中央控制站计算机系统，对全厂实行集中管理和调度。

1.功能要求

1) 监视及控制

污水厂设备控制分三级实现，即中央控制级、现场 PLC 自动控制级和就地手动控制级。控制等级由高到低依次为：就地手动控制级、现场 PLC 自动控制级、中央控制级。对应主要设备控制的转换开关分为三档：手动控制方式、自动控制方式（其中现场 PLC 手动（MMI）控制级在自动控制方式中触摸屏上实现）、远程控制方式。

2) 报警处理和事故处理

报警是现场工艺条件或设备发生故障而引起的。报警来源于由 PLC 提供的“硬件连锁”信号（如低液位开关引起的跳闸信号）或由 PLC 计算得出的信号（如开泵有指令而无流量）。报警信号在 PLC 中储存，由中央控制站工作站计算机周期性读出。报警信号被收集在中控室计算机表格内并周期性读出。

3) 数据存贮和报表产生

污水厂所有工艺信息储存在服务器中，服务器存储能力应为 30 年，包括报警。

系统应提供一个报表生成器帮助操作人员配置自由格式的实时的、历史的和统计数据报表。报表可自动打印或按需要打印。报表应以用户编写的程序、系统软件或第三者成套形式打印。

4) 图像显示、表格和文字显示

本系统能够显示整个污水处理厂的画面，也包括污水厂的部分细节画面。这些图像包括但不限于以下内容：污水厂总体画面显示、预处理部分画面显示、生物处理部分画面显示、鼓风机画面显示、深度处理部分画面显示、控制系统画面显示、配电系统画面显示、报警显示、趋势图、报表等。

2. 中央控制站

中控系统位于加药间控制室内。本次工程对软件进行扩容改造。

主要新增或改造设备如下：

- 1 套网络安全防护系统
- 1 套 SCADA 系统软件（改造）

3、现场控制站

本次工程拟新增 1 个现场控制站。现场控制站独立完成该区域有关工艺过程的参数检测值和设备控制，现场子站负责该区域有关工艺过程的数据采集并将数据上传至现场控制站。

- 可编程序逻辑控制器（PLC）
- 触摸屏
- PLC 柜
- 工业以太网光端交换机
- 不间断电源（UPS）及防雷电保护装置
- 1 套 PLC 编程软件（所有现场站共用）

本次工程新增 1 个现场控制站所辖区域分别如下：

1#现场控制站（2PLC1）位于变配电间控制室内，负责中间提升泵房、高效沉淀池、臭氧接触池、臭氧发生器间及变配电间、液氧站、再生水泵房等构筑物设备的监控和工艺检测仪表的数据采集；

液氧站系统、臭氧接触系统等均自成系统，仪表及控制系统随工艺设备配套提供。

本次对改造单体所涉及到的现状 PLC 进行扩容改造。

4、其他

出水井处现有一套户外数字显示屏，用于展示出水水质数据，本次需要更换。

5.9.5 仪表设计

配合自控系统的运行，根据工艺要求在全厂各工艺段设置与工艺流程相适应的在线监测和分析仪表。主要有液位计、流量计、压力表、有毒有害气体检测仪表等。

1. 中间提升泵房

中间提升泵房设 1 套超声波液位计、1 套浮球开关，用于提升泵房的液位测

量、提升泵的监控及保护。

2. 高效沉淀池

高效沉淀池共设 3 套电磁流量计，1 套用于剩余污泥测量，2 套用于回流污泥测量。

3. 臭氧接触池

臭氧接触池设 1 套超声波液位计，用于液位测量，随臭氧设备配套提供。

4. 臭氧发生器间

臭氧发生系统检测仪表随臭氧设备配套提供。

5. 液氧站

液氧系统检测仪表随液氧设备配套提供。

6. 再生水泵房

再生水泵房设 1 套超声波液位计，用于液位测量及中水泵保护；中水管设 1 套电磁流量计、1 套压力变送器。

7. 碳源投加间（改造）

加药系统检测仪表随乙酸钠加药设备配套提供。

8. 加药间（改造）

加药系统检测仪表随加药设备配套提供。

9. 进水仪表间（改造）

现状进水仪表间增设 1 套取样过滤系统及 1 套自动采样器，从细格栅后采样，仪表间内新增 1 套 TP/TN 测量仪、1 套 PH/T 测量仪。

10. 拟拆除构筑物

拟拆除现状构筑物的仪表本次废除。

5.9.6 通讯系统设计

全厂通讯网络分成二级：第一级为监控级：由中控室监控计算机至现场站基于 IEE802.3 标准的工业以太网光纤组成；第二级为数据传输/控制级：由现场站至现场子站、设备配套控制箱基于 IEC61158 标准的现场总线组成。

本次新增 PLC 以星形网络形式，基于工业以太网光纤接入中控系统。

5.9.7 抗震设计

PLC 柜的安装螺栓或焊接强度应牢固，应能承受水平和垂直地震力，满足抗震要求。壁挂式仪表箱、控制箱与墙壁应采用螺栓连接。柜（箱）内元器件之间应采用软连接，接线处应做抗震处理。控制箱（柜）面上的仪表与柜体组装牢固。

线缆采用保护管、电缆桥架应使用刚性托架或支架固定。金属保护管直线段每隔 30m 设置伸缩节。线缆穿金属钢管、电缆桥架敷设、或与设备连接时，应在进口处转绕性线管过渡。线缆穿越防火分区时，其缝隙采用柔性防火封堵材料封堵，并在贯穿部位附近设置抗震支撑。

5.9.8 防雷接地设计

1) 电源系统

自控系统的高效、安全运行离不开可靠、完善的电源系统，因此所有现场控制站及中央控制站均设在线式不间断电源 UPS。现场控制站电源进线均采用单相 220V 电源，现场仪表电源均引自相对应的现场控制站 PLC 柜。

2) 防雷、过电压保护

为了确保仪表及自控系统能够稳定运行，免受雷电的冲击，设置防雷保护系统。中央控制室电源进线设电源浪涌保护器（SPD）。室外现场仪表配置电源及信道浪涌保护器（SPD）。室外摄像机配置电源及信道浪涌保护器（SPD）。

3) 接地

本工程采用共同接地体，等电位联结，控制系统工作接地、设备保护接地、防雷电感应接地与电气接地共用接地系统，接地电阻 $<1\Omega$ 。现场仪表、摄像机、桥架、支架、保护钢管等应良好接地。

5.9.9 设备选型

设备选型立足于可靠性、先进性，并确保工艺的精度要求和实时要求以及维护方便，耐腐蚀，运行稳定。

所有水质分析仪表探头应带有自清洗装置。所有仪表外壳防护等级为 IP65 以上，可能被水淹没的仪表外壳防护等级应为 IP68。所有仪表信号输出至少采用 4~20mA 形式。

所有现场自控设备均要求能耐硫化氢及其他有害气体的腐蚀，所有控制信号输入输出均至少采用常规 I/O 方式。设备成套控制系统（如：鼓风机、紫外线消毒池、污泥脱水系统等）由厂家自带的 PLC 进行连锁控制，并将设备数据通过以太网送相应现场控制站。

电动闸阀类设备采用一体化电动执行机构，信号输出采用常规 I/O 形式。

信号电缆及控制电缆采用阻燃型电缆。对电缆穿线孔、洞、保护钢管应采用非燃性材料严密封堵。

5.10 采暖及通风设计

5.10.1 设计范围

臭氧接触池配套辅助用房、臭氧发生器间、变配电间、泵房的通风、空调及防排烟系统设计

5.10.2 设计参数

1. 室外设计参数

夏季空调室外计算干球温度： 33.3℃

夏季空调室外计算湿球温度： 27.2℃

冬季空调室外计算干球温度： -4.7℃

冬季空调室外计算相对湿度： 62%

夏季通风室外计算干球温度： 29.7℃

冬季通风室外计算干球温度： -0.7℃

夏季最多风向及其频率： ESE 12

夏季室外平均风速： 2.7m/s

冬季最多风向及其频率： NE 14%

冬季室外平均风速： 2.8m/s

2. 室内设计参数

辅助用房、泵房： 6 次/小时

臭氧发生器间： 12 次/小时

变配电间： 按电气专业提供的设备散热量计算通风量， $\leq 35^{\circ}\text{C}$

5.10.3 设计原则

- 1) 充分利用当地自然条件，减少通风换气及空调用动力消耗，生产厂房应尽量采用自然通风方式，在需要采用机械通风方式时，通风机的风量储备系数为 1.1，消防风机的风量储备系数为 1.2。通风设备选用高效节能型。
- 2) 对能够使用自然通风的建筑，尽量采用自然通风。对不能完全使用自然通风的建筑，尽量采用自然通风并加以机械通风辅助。
- 3) 对于设置空调机组的房间，过渡季节应充分利用新风降低对冷热源的消耗。

5.10.4 设计方案

(1) 臭氧发生器间

臭氧发生器间采用下部和上部机械排风、中部自然进风系统，平时通风兼顾事故通风，换气次数按照 12 次/小时计算；

(2) 变配电间

电气设备用房采用上部机械排风、下部自然进风的通风形式。排风风机壁式安装，进风通过外墙防雨百叶，通风量按照设备散热量计算。同时，设置了机房专用降温空调，当通风无法满足室内要求时，关闭风机开启空调。

(3) 泵房

泵房采用下部机械排风，上部自然进风的通风形式。由壁式轴流风机负责该区域的排风，置于外墙安装，换气次数按照 6 次/小时计算

5.10.5 抗震设计

- 1) 抗震设防烈度 6 度及以上地区的各类新建、扩建、改建建筑与市政工程必须进行抗震设防。工程项目的勘察、设计、施工、使用维护等需按照规范 GB 55002-2021 执行；
- 2) 事故通风风道及相关设备应采用抗震支吊架，抗震支吊架的设置和设计应有具有资质的专业厂家深化设计，并满足规范《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）和《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）；
- 3) 建筑的非结构构件及附属机电设备，其自身及与结构主体的连接，应进行抗震设防；
- 4) 建筑附属机电设备不应设置在可能致使其功能障碍等二次伤害的部位；设防地震下需要连续工作的附属设备，应设置在建筑结构地震反应较小的部位；

5) 管道、电缆、通风管和设备的洞口设置, 应减少对主要承重结构构件的削弱。洞口边缘应有补强措施。管道和设备与建筑结构的连接, 应具有足够的变形能力, 以满足相对位移的需要;

6) 建筑附属机电设备的基座或支架, 以及相关连接件和锚固件应具有足够的刚度和强度, 应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。建筑结构中, 用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位, 应采取加强措施, 以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

5.11防腐设计

1. 概述

污水处理工程中的污水是一种成分复杂, 条件多变的腐蚀介质, 在此环境条件下, 污水处理厂的栏杆、平台、风管、设备、钢门窗等大多锈迹斑斑, 腐蚀严重, 给美观、安全以及工程质量带来较大影响。同时, 污水厂内不可避免地会使用一些钢质件, 埋设在地面之下。因此, 污水处理厂必须采取防腐措施, 减少污水和腐蚀气体对构筑物、建筑物、设备的腐蚀, 减少地下管配件的腐蚀。

通常情况下, 只要有水和氧的存在时, 金属表面形成局部电极而引起电化学反应, 金属腐蚀就会发生。而在污水环境下, 除了有生活污水的悬浮物、油脂、氮、磷、钾和有机物, 还有工业废水的酸、碱、盐及各种有机化学成分, 腐蚀甚为复杂。所以排水系统污水腐蚀的主要特点是:

- (1) 水腐蚀
- (2) 腐蚀介质种类和腐蚀性复杂而多变
- (3) 空气中湿度大, 从废水中溢出的有害气体 H_2S 、 NH_3 浓度高。

在这种特殊腐蚀氛围下, 对钢结构件防腐涂层的要求是高的。在水下除了水的电解质腐蚀作用, 还有 Cl^- 、 S^{2-} 、 NO^- 、 SO_4^{2-} 等阴离子对碳钢腐蚀的强烈的自催化作用。在水上, 室外强烈阳光的照射, 特别是盛夏高温季度, 受热后的污水蒸汽中含有溶于水的氢硫酸侵蚀钢结构及设备, 其中有些难溶解性颗粒积聚粘附在金属表面, 又会产生垢下腐蚀、点蚀、坑蚀或缝隙腐蚀等局部腐蚀, 使钢结构的腐蚀加剧。

2. 防腐蚀技术

国外对工业废水和生活污水的防腐蚀，主要体现在聚氨乙烯衬板和涂料两大类，在美国污水处理中常采用环氧/聚酰胺、环氧沥青、富锌聚氨脂、环氧沥青；德国采用环氧焦油沥青、富锌、聚氨脂玻璃鳞片；在日本、英国采用环氧、厚浆焦油环氧，所以环氧/聚氨脂、环氧沥青、聚乙烯等涂料均较多运用。

而目前对国内污水工程这种特定环境条件下的涂料选用尚未见研究、报导，大多只是根据涂料性能做些选用，有的是成功的，如环氧沥青，也有些只采用一般涂料，效果不太理想。

3. 防腐材料的选用

1) 环氧沥青用于液相防腐

环氧中有极性很强的羟基、醚键，附着力强。环氧固化后主链有化学性稳定的碳—碳链节，醚键受芳环保护故耐蚀好、机械强度高。煤焦沥青抗水、耐潮、耐化学品，是各种树脂中耐水最好的，且价廉，于环氧相配取长补短，提高了附着、耐蚀，降低成本。所以，多用于液相防腐，或气液两相交替环境。

2) 鳞片涂料用于气、液两相交替环境

乙烯基鳞片涂料中，成膜物质乙烯基酯树脂系甲基丙烯酸加环氧的反应物，即有环氧树脂主链结构，又有带不饱和双键的聚酯结构，所以即有环氧机械强度高、附着力好的特点，又具有不饱和聚酯树脂施工工艺性能好的特点。加之涂料中玻璃鳞片的加入提高了涂膜的抗渗、耐磨性能。为此，在液相的特殊要求部位采用是不行的。用在气液两相交替环境也可行。

3) 聚氯乙烯涂料用于气相环境

聚氯乙烯含氟涂料成膜物制为聚氯乙烯，为此具有优良的耐腐蚀性和抗渗性，同时该涂料中采用了无机氟磷铁化合物复合颜料，对被保护表面起着良好的屏蔽作用，不受外界化学物制的破坏、分散。同时能在金属表面磷化钝化作用，并与铁形成离子键结合力，大大提高涂膜附着力。此外，氟磷铁复合颜料还能增涂层的物理机械强度，改善其耐候性和耐紫外线照射。该涂料对被涂覆金属表面处理要求不高，人工除锈达 St3 级即可，这对结构件较复杂而又难以喷砂处理的表面施工有很多益处，易保证施工质量。

4. 管道防腐

污水处理厂中埋地管道应根据国家规定的防腐蚀工程设计规范进行设计系统

必要的外壁防腐和内壁防腐措施，减少腐蚀，保证工艺管道的正常运行。

钢管管道防腐：钢管除锈应采用喷砂喷矾的方式，严禁采用人工除锈，涂料及涂装如下：

1) 埋地钢管外壁防腐：涂装前必须进行表面处理：清除油垢、灰渣、除锈。喷砂或化学除锈达到 Sa2_{1/2} 标准；涂装采用高压无气喷漆。亦可采用刷漆、辊涂。然后采用环氧煤沥青和玻璃布 2 布 4 油；

2) 明露钢管外壁防腐：涂装前必须进行表面处理：清除油垢、灰渣、除锈，达到 Sa2_{1/2} 标准标准后采用底漆一道、醇酸色漆二道。内壁防腐：含锌量>99%热浸锌或铝锌合金喷涂，单位喷涂量>200g/m²

3) 污水用钢管需内壁防腐：涂装前必须进行表面处理：清除油垢、灰渣、除锈，达到 Sa2_{1/2} 标准后采用聚氨脂漆二道。

球墨铸铁管管道防腐：管道、配件和特殊铸件在制造厂里就应进行内外涂层，要求如下：

4) 用于输送污水、污泥的球墨铸铁管内涂层采用耐酸碱水泥砂浆涂层，涂覆方法：直管采用离心法，异形管采用喷涂，内衬厚度应满足“ISO 4179-2005”要求，涂覆后的铸管必须进行蒸汽养护，养护温度为 35~55，时间不少于 8 小时。

5. 其他防腐措施

上述防腐的措施都是被动的防腐，在设计过程中，应该变被动为主动，因此，本工程在选用材料上作以下考虑：

对于露天设备采用高防护等级的产品；

采用耐腐蚀的管材：如 UPVC 污水管和加药管，玻璃钢管，石棉玻璃钢通风管等。

6 主要工程量及主要设备材料

6.1 机械设备

设备选择应在技术成熟、可靠、节能的前提下，优先选择国产设备，在国内设备性能不能完全满足设计要求，或者是污水厂主要的用电设备考虑节能的情况下，选择进口或合资设备。

6.1.1 机械设备选择原则

1. 各设备的选用力求先进实用、经济合理，确保工艺的需要，并配合土建构筑物形式的要求。

2. 机械设备均按成套装置考虑，包括就地控制箱，控制箱至用电设备的连接电缆等安全、可靠及有效运行所必须的附件。

3. 控制方式采用就地控制与控制室集中控制两种方式。

4. 潜水电机的防护等级为 IP68。除另有规定外，其他配套电机和就地控制箱防护等级不低于 IP55。

5. 为降低设备投资，所有手电二用闸门的电动装置采用就地控制箱的结构形式，电动装置的防护等级为 IP66 或以上。

6. 考虑污水腐蚀的环境，对材料选用的原则为水下部分(含不可分割的延伸段)采用镍铬不锈钢或铸铁等耐腐蚀材料，或碳钢涂环氧树脂，平台以上部分为铝合金或碳钢(镀锌或涂刷环氧漆)。

6.1.2 主要设备及材料选择

6.1.2.1 机械设备

主要机械设备一览表

表 6.1-1

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	备注	安装地点
1	手电两用铸铁镶铜圆闸门	∅1000	1	国产		*中间提升泵房 (新建)
2	潜水离心泵	Q=1250m ³ /h, H=10.2m, N=55kW	3	进口/合资	2用1备	
3	快速混合搅拌器	D=1500, N=11kW	2	国产		*高效沉淀池 (新建)
4	絮凝搅拌器	D=2500mm, N=15kW	2	国产		
5	浓缩刮泥机	d=12.5m, N=0.75kW	2	国产		
6	进水调节堰门	B×H=5000×800	2	国产		
7	斜管及支架	斜长 1.5m, 六角形斜管, 直径 80, 倾角 60°	2	国产		
8	不锈钢出水槽	L×B×H=4250×350×300, δ=4mm	28	国产		
9	不锈钢出水堰板	L×H=4200×200, δ=3mm	56	国产		
10	手动旋转撇渣管	D=350, L=10.4m	2	国产		
11	插板闸	B×H=1500×2000	2	国产		
12	剩余污泥泵	Q=15L/s, H=20m, N=7.5kW	2	进口/合资	1用1备	
13	回流污泥泵	Q=20L/s, H=20m, N=7.5kW	2	进口/合资	1用1备	
14	存水泵	Q=10m ³ /h, H=10m, N=1.1kW	1	国产		
15	高效臭氧溶气装置	不锈钢 316L, N=0.2kW	2	国产		*臭氧接触池 (新建)
16	高效臭氧溶气装置	不锈钢 316L, N=0.4kW	2	国产		
17	臭氧催化高级氧化流程定制泵	Q=90m ³ /h, H=28m, N=15kW, 不锈钢 316L,变频调节	3	国产	2用1备	
18	臭氧催化高级氧化流程定制泵	Q=200m ³ /h, H=24m, N=22kW, 不锈钢 316L,变频调节	3	国产	2用1备	
19	二次混合设备	不锈钢 316L	2	国产		

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	备注	安装地点
20	二次混合设备	不锈钢 316L	2	国产		
21	呼吸阀	DN800, 不锈钢 304	4	国产		
22	呼吸阀	DN50, 不锈钢 304	2	国产		
23	均相催化反应器	N=9.6kW	2	国产		
24	排泥泵	Q=100m ³ /h, H=11m, N=5.5kW	2	国产	1用1备	
25	尾气破坏器		3	国产		
26	电动葫芦	Q=3T, N=4.5kW, 起吊高度 9m	1	国产		
27	电动葫芦	Q=1T, N=1.5kW, 起吊高度 6m	1	国产		
28	板式换热器	换热能力 650KW	3	国产	2用1备	
29	冷却水循环水泵	Q=60m ³ /h	3	国产	2用1备	
30	空压机	Q=40m ³ /h, H=16.6m, N=5kW	2	国产	1用1备	*臭氧发生器间 (新建)
31	供电单元(PSU)	N=11kW, Q=64.8Nm/hr, P=8bar (表压)	3	国产	2用1备	
32	臭氧发生器	18kg/h,臭氧浓度>10wt%,,, N=180kW	3	国产	2用1备	
33	磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC4, 4kg 装	8	国产		
34	液氧储罐	V=30m ³	2	国产		
35	气化系统		2	国产		*液氧站 (新建)
36	减压系统		2	国产		
37	灭火器		2	国产		
38	单吸立式离心泵	Q=278m ³ /h, H=40m, N=45Kw	4	进口/合资	3用1备	*再生水泵房 (新建)
39	MD 电动葫芦	W=2t, H=9m, N=3.8Kw	1	国产		
40	潜水排污泵	Q=10m ³ /h, H=10m, N=1.1Kw	1	国产	1用1备	
41	超声波流量计	DN600	1	国产		
42	浮球阀		1	国产		

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	备注	安装地点
43	潜水搅拌机	N=4Kw	8	进口/合资		生物反应池 (已建, 增加设备)
44	乙酸钠加药泵	Q=73L/h, H=20m, N=1Kw	1	国产		碳源投加间 (已建, 增加设备)
45	絮凝剂制备装置	制备量 8kg/h, N=5kW	1	国产		加药间(已建, 增加设备)
46	PAM 加药泵	Q=1000L/h, H=40m, N=1.5Kw	2	国产	1用1备	
47	稀释水泵	Q=10m ³ /h, H=40m, N=5.5Kw	1	国产		
48	水箱(不锈钢)	V=3m ³	1	国产		
49	潜水离心泵	Q=100m ³ /h, H=40m, N=25kW	2	进口/合资	1用1备	紫外消毒池 (增加再生水泵, 建设期间临时使用)

6.1.2.2 电气设备

主要电气设备一览表

表 6.1-2

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注	安装地点
1	已建变电所低压系统改造	低压柜内增加断路器、互感器等	项	1	主要元器件为合资	已建变电所
2	已建变电所土建改造		项	1		
3	直流屏	DC110V, 65AH	套	1		
4	10KV 高压开关柜	现状高压柜拆除	项	1	主要元器件为合资	
5	10KV 高压开关柜	小型开关柜	台	14	主要元器	

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注	安装地点
					件为合资	
6	变压器	SCB14 型,干式 800kVA, 10/0.4KV	台	2	附风扇、温控、外壳 国产	
7	密集型母线槽	2000A, 1KV	米	20	国产	新建变电所
8	母线槽始端盒		只	6	国产	
9	低压开关柜	MNS 固定分隔抽出式成套开关柜	台	13	主要元器件为合资	
10	交流屏	固定柜	台	1	主要元器件为合资	
11	照明配电箱	户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体	台	1	主要元器件为合资	
12	电源检修箱	户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体	台	1	主要元器件为合资	
13	潜水泵控制柜	设备配套提供, 户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体, F1 防腐	台	2	主要元器件为合资	
14	提升泵控制柜	设备配套提供, 户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体, F1 防腐	台	1	主要元器件为合资	
15	搅拌器控制柜	设备配套提供, 户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体, F1 防腐	台	1	主要元器件为合资	
16	搅拌器控制柜	设备配套提供, 户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体, F1 防腐	台	1	主要元器件为合资	
17	回流污泥泵控制柜	设备配套提供, 户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体, F1 防腐	台	1	主要元器件为合资	
18	剩余污泥泵控制柜	设备配套提供, 户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体, F1 防腐	台	1	主要元器件为合资	

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注	安装地点
19	动力配电柜	IP65, 不锈钢 304 箱体, WF2 级防腐	台	5	主要元器件为合资	各单体
20	照明配电箱	IP65, 不锈钢 304 箱体, WF2 级防腐	只	5	主要元器件为合资	
21	电源检修箱	IP65, 不锈钢 304 箱体, WF2 级防腐	只	8	主要元器件为合资	
22	轴流风机控制箱	户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体, F2 防腐	台	5	主要元器件为合资	
23	轴流风机控制箱	户内型, IP44, 不锈钢 304 柜体, F1 防腐	台	5	主要元器件为合资	
24	电力电缆	YJV22-10 3X95	m	300	国产	
25	电力电缆	YJV-10 3X70	m	100	国产	
26	电力电缆	YJV22-1 3X240+2X120	m	300	国产	
27	电力电缆	YJV22-1 3X185+2X95	m	300	国产	
28	电力电缆	YJV22-1 3X150+2X70	m	500	国产	
29	电力电缆	YJV22-1 3X120+2X70	m	500	国产	
30	电力电缆	YJV22-1 3X95+2X50	m	400	国产	
31	电力电缆	YJV22-1 3X70+2X35	m	400	国产	
32	电力电缆	YJV22-1 3X50+2X25	m	400	国产	
33	电力电缆	YJV22-1 3X35+2X25	m	400	国产	
34	电力电缆	YJV22-1 3X25+2X16	m	400	国产	
35	电力电缆	YJV22-1 5X16	m	500	国产	
36	电力电缆	YJV22-1 5X6	m	800	国产	

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注	安装地点
37	电力电缆	YJV22-1 5X4	m	800	国产	
38	控制电缆	KVV22-0.75 14X1.5	m	5000	国产	
39	庭院灯	70WLED 灯 3.5 米高, 与现状杆高保持一致	套	50	国产	
40	室内灯具	各种规格	套	200	国产	
41	塑料铜芯线	NH-BV-450/750 2.5	m	2000	国产	
42	塑料铜芯线	BV-450/750 2.5	m	10000	国产	
43	塑料铜芯线	BV-450/750 4	m	5000	国产	
44	电缆桥架	不锈钢 304 材质, 600X200	米	100	附所有安装附件	
45	电缆桥架	不锈钢 304 材质, 400X200	米	100	附所有安装附件	
46	热镀锌钢材	各种规格	吨	10		

6.1.2.3 仪表与自控设备

主要仪表与自控设备一览表

表 6.1-3

序号	设备名称	规格	单位	数量	装置地点	备注
一、仪表设备						
18	超声波液位计	分体式, 量程: 0~10m, 输出: 4~20mA, 电源: ~220V, IP 等级: 传感器 IP68, 变送器 IP65	套	1	中间提升泵房	进口/合资

序号	设备名称	规格	单位	数量	装置地点	备注
19	浮球开关	配套接线盒 1 套（不锈钢 304，IP 等级：IP65），浮子 2 套（输出 2 附无源触点信号）	套	1	中间提升泵房	国产
20	电磁流量计	分体式，DN200，量程：0~100m ³ /h，电源：~220VAC，IP 等级：传感器 IP68，变送器 IP65	套	1	高效沉淀池剩 余污泥	进口/ 合资
21	电磁流量计	分体式，DN200，量程：0~100m ³ /h，电源：~220VAC，IP 等级：传感器 IP68，变送器 IP65	套	2	高效沉淀池回 流污泥	进口/ 合资
22	超声波液位计	随工艺设备配套提供，分体式，量程：0~10m，输出：4~20mA，电源：~220V，IP 等级：传感器 IP68，变送器 IP65	套	1	臭氧接触池	进口/ 合资
23	超声波液位计	分体式，量程：0~10m，输出：4~20mA，电源：~220V，IP 等级：传感器 IP68，变送器 IP65	套	1	再生水泵房	进口/ 合资
24	压力变送器	量程：0~4Bar，输出：4~20mA	套	1	再生水泵房	进口/ 合资
25	电磁流量计	分体式，DN600，量程：0~1500m ³ /h，电源：~220VAC，IP 等级：传感器 IP68，变送器 IP65	套	1	再生水泵房	进口/ 合资
26	TP/TN 测量仪	测量范围：TN：0~100mg/L，TP：0~30mg/L，220VAC 供电，4~20mA 输出，带预处理装置，IP 等级：IP54	套	1	进水仪表间	国产
27	PH/T 测量仪	测量范围：0~14pH，0~100℃，220VAC 供电，4~20mA 输出，IP 等级：IP54	套	1	进水仪表间	国产
28	取样过滤系统	包括：采样泵、采样管路等	套	1	进水仪表间	国产
29	自动采样装置	自动采样（AB 桶）、留样、间隔取样、温控单元等	套	1	进水仪表间	国产
30	臭氧系统配套仪表	随设备配套提供	套	1		

序号	设备名称	规格	单位	数量	装置地点	备注
31	液氧系统配套仪表	随设备配套提供	套	1		
32	碳源投加系统配套仪表	随设备配套提供	套	1		
33	加药系统配套仪表	随设备配套提供	套	1		
34	仪表保护箱	不锈钢 304, IP65, W×H×D=400×500×350, 带 1.2m 立柱安装	套	7		国产

二、现场自控设备

12	现场控制站 (2PLC1)	包括: DI=384, DO=160, AI=96, AO=16, 带以太网、Modbus 通讯口	套	1	变配电间控制室	进口/合资
13	PLC 柜	2200×800×600 (高×宽×深), IP55, 前后开门	套	3		国产
14	UPS 及浪涌保护装置	3kVA, 30 分钟	套	1		进口/合资
15	触摸屏	彩色液晶显示 15"	套	1		进口/合资
16	光端机	多模, 1000M, 8 电口	套	1		国产
17	臭氧控制系统	设备配套提供	套	1		
18	液氧站控制系统	设备配套提供	套	1		

序号	设备名称	规格	单位	数量	装置地点	备注
19	碳源投加间（改造） 控制系统	设备配套提供	套	1		
20	PLC 应用软件		套	1		进口/ 合资
21	户外数字显示屏	净尺寸为 2mx1.5m，包括：不锈钢机箱、支架、控制器、连接电缆及各类元器件等	套	1	出水点	国产
22	PLC 改造	对本次改造单体所涉及到的现状 PLC 进行扩容改造	项	1		

三、中控室设备

3	网络安全防护系统	包括管理平台、审计设备、边界防护、安全卫士等	套	1		国产
4	SCADA 系统软件（改造）	包括：操作系统软件 组态画面及数据监控 数据库软件 浏览器软件 网络软件	套	1		

四、防雷、接地、电缆等

22	PLC 电源 SPD	~220V,标称泄放电流：>20KA	套	2	各控制柜	国产
23	仪表电源 SPD	~220V, 标称放电电流：20KA（8/20 μ s）;耐压等级：1.5KV;响应时间：≤25ns	套	50		国产
24	仪表信道 SPD	4~20mA 标称放电电流：20KA（8/20 μ s）;耐压等级：和系统配套;响应时间：≤1ns	套	100		国产

序号	设备名称	规格	单位	数量	装置地点	备注
25	接地线	1×10 铜芯电缆	米	800		国产
26	接地线	1×16 铜芯电缆	米	200		国产
27	光缆	多模铠装，四芯	米	5000		国产
28	仪表电源电缆	VV-1,3×1.5	米	3000		国产
29	仪表电源电缆	VV22-1,3×1.5	米	10000		国产
30	控制电缆	KVVP-0.75, 5×1.5	米	5000		国产
31	控制电缆	KVVP-0.75, 7×1.5	米	7000		国产
32	控制电缆	KVVP22-0.75, 5×1.5	米	10000		国产
33	控制电缆	KVVP-0.75, 7×1.5	米	5000		国产
34	信号电缆	DJYPV, 3×2×1.0	米	2000		国产
35	信号电缆	DJYPV22, 3×2×1.0	米	10000		国产
36	电源电缆	VVP22-1,3x1.5	米	10000		国产
37	电缆桥架	不锈钢 304, 300 (宽) x100 (高)	米	800		国产
38	抗震支架		项	1		国产
39	钢管	Φ100	米	700		国产
40	钢管	Φ50	米	1500		国产
41	钢管	Φ25	米	1500		国产

序号	设备名称	规格	单位	数量	装置地点	备注
42	钢材	各种型号	吨	3		国产

6.1.2.4 通风设备

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	低噪声壁式轴流风机	风量：4500m ³ /h	台	5	防腐型/防爆型
		全压：200pa			配套防雨罩、防虫网及安全防护措施等
		转速：1450r/min			
		功率：0.55kw 380v			
		噪声：73dB(A)			
2	低噪声壁式轴流风机	风量：4500m ³ /h	台	2	防腐型
		全压：45pa			配套防雨罩、防虫网及安全防护措施等
		转速：1450r/min			
		功率：0.25kw 380v			
		噪声：70dB(A)			
3	低噪声壁式轴流风机	风量：3800m ³ /h	台	6	防腐型
		全压：45pa			配套防雨罩、防虫网及安全防护措施等

		转速：1450r/min			
		功率：0.18kw 380v			
		噪声：68dB(A)			
4	低噪声壁式轴流风机	风量：2650m ³ /h	台	2	防腐型
		全压：45pa			配套防雨罩、防虫网及安全防护措施等
		转速：1450r/min			
		功率：0.125kw 380v			
		噪声：62dB(A)			
5	分体立柜式空调	制冷量：12.0kw	套	7	配套保温、冷凝管、冷媒管等辅材
		功率（制冷）：4.60kw 380V			
6	壁式轴流风机	风量：2426 CMH	台	4	防腐型
		全压：180 Pa			配套防雨罩、防虫网及安全防护措施等
		转速：1450 r/min			
		电源：0.25KW, 380 V			
		噪声：68 dB (A)			
		重量：40KG			



7 管理机构、人员编制及项目实施计划

7.1 经营管理

7.1.1 人员编制

参考其他工程经验，本工程提标改造需增加定员 10~15 人，考虑到本工程设备自动化程度较高，增加定员按 5 人计。

7.1.2 员工轮班计划

为保证污水厂的连续正常运转，以及设备的运行安全，必须制定合理的员工轮班计划。轮班原则为：

1. 技术人员及主要管理人员为常白班。
2. 中控运行班为二十四小时运转。
3. 机电维修班为常白班。

当夜班设备运行出现故障而运行人员不能处理的，机电维修人员在接到通知后，须立即赶到现场。运行人员的轮班方式为四班二运转，每班四人十二小时。运行人员必须定期巡查，认真填写巡查记录表，发现问题及时处理，如不能处理，立即报告主管领导。交班时，交接双方必须共同巡查，然后填写交接班记录表。

7.1.3 人员培训

本项目是一项较大型的城市污染治理工程，必须引进先进的规划设计、施工管理、生产运营等方面的技术和经验，使工程各方面符合国际先进水平，因此，人员培训是达到本工程预期目标的关键之一。

1. 培训内容
 - 1) 掌握国际性筹资项目的项目管理、招标、监理和财务管理方面的做法；
 - 2) 掌握发达国家污水工程的规划、设计和管理方面的经验；
 - 3) 项目设备的供货、采购和维护的经验；
 - 4) 污水系统的检测、控制、运行管理及分析的经验；
 - 5) 污水系统的管理组织机构和财务管理的经验；
 - 6) 培训国际性招标译员；

7) 生产运行管理、操作和维修人员。

2. 培训形式

- 1) 国外考察；
- 2) 国外培训；
- 3) 外国专家来本地培训；
- 4) 国内大学培训；
- 5) 地方培训；
- 6) 单位培训。

培训工作应在项目立项至工程投产前进行。工作可分成二个阶段，前期以项目管理、设计为主；后期以工程运营管理为主。培训费用应列入工程费用内。

7.1.4 运行维护

1. 认真制定每个处理工序、车间和主要设备的技术操作与维护规程，操作人员必须严格执行；

2. 配备专业（环保、生物、化学、电气、机械、仪表、自动化等）齐全的管理和操作人员，明确职责，确保污泥厂的正常安全运行；

3. 建立维修和保养制度，根据设备的性能要求，进行经常或定期的维护和检修工作，以提高设备的完好率，延长使用寿命。

7.2 项目实施计划

7.2.1 项目实施原则及步骤

1. 本工程的实施，应符合国内基本建设项目的建设和审批程序，同时积极配合有关单位为本项目的招商创造良好条件。

2. 设立项目建设公司，作为本工程建设的执行单位，负责项目建设的组织实施、协调和管理工作的。

3. 本工程的设计、供货、施工安装等应按照国家有关法律法规采用招标方法确定单位。

4. 本项目运行管理由投资商成立的项目运行公司负责管理，保证污水处理厂按合同要求，正常、有限的运行。

7.2.2 主要履行单位的选择

由于本工程是大型环保项目，项目的供货、施工、安装等单位均要进行必要的资格审查，并应将审查程序与审评结果形成书面资料报送有关上级部门审定，并存档备案。

1. 供货

设备的供货，将由项目执行单位通过计划参与单位的技术交流，以及对引进同类设备使用情况的考察，掌握技术质量等信息的基础上，通过招标或直接采购的方式进行确定。

2. 土建施工

土建施工必须在具有城市污水厂水工建筑施工经验的单位中选择，拟由项目执行单位进行资格审查后通过招标方式确定。

3. 安装

设备安装与仪表电气自动控制系统的安装应分别选择有资格的专业安装施工单位，由项目执行单位进行资格审查后，通过招标方式确定。

7.2.3 调试与试运转

1. 国内设备的调试可根据招标文件与附图及有关的技术标准进行并由供货单位派技术人员进行技术指导。

2. 进口设备的调试应由供货制造商派技术专家指导进行，有关细节可在商务谈判中商定，并写入商务合同中。

3. 试运转工作应由供货方、设计单位、安装单位共同参加。试运转工作人员(一般为工程管理单位指派)上岗前必须进行技术培训并通过技术考核。

4. 有关设备调试、通水试运转以及验收等项工作的技术文件必须存档备案。

7.2.4 项目实施计划

7.2.4.1 原则

枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程的建设极为迫切，因此，本工程对建设周期要求很高，工期紧张。为了尽可能又快又好的完成枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程，确定实施计划原则如下：

-
1. 考虑施工期间不影响污水处理厂正常运行的原则。
 2. 考虑施工图审查、设备及土建招标等前期工作同步开展进行的原则。
 3. 考虑各构建筑物土建同步施工建设的原则。
 4. 考虑土建和安装工程穿插进行，交互施工的原则。

7.2.4.2 实施计划

本工程的实施过程主要包括项目立项、工程可行性研究及评估、初步设计及审查、工程标书编制及招标、工程施工图设计、前期手续报建、土建及设备招标、工程施工、设备安装等阶段，拟定的实施进度如下：

1. 2023 年 4 月至 2023 年 7 月，完成工可报告及相关批复；
2. 2023 年 8 月至 2023 年 11 月，完成设计招标及施工图设计；
3. 2023 年 12 月至 2024 年 1 月，完成施工图审查、报建报规、设备招标、土建招标工作，同步进行施工前期准备（施工准备、厂区平整等）；
4. 2024 年 2 月至 2024 年 9 月，土建施工、设备采购；
5. 2024 年 10 月至 2024 年 12 月，设备安装、调试、通水。

8 环境保护

8.1 项目实施过程中的环境影响及对策

8.1.1 工程建设对环境的影响

1. 施工扬尘、噪声的影响

(1) 扬尘的影响

工程施工期间，挖掘的泥土经常堆放在施工现场。堆土裸露，旱干风致，以致车辆过往，尘土飞扬，使大气中悬浮颗粒物含量骤增，严重影响市容和景观。施工扬尘将使附近的建筑物、植物等蒙上尘土，给周围地区环境的整洁带来许多麻烦。

(2) 噪声的影响

施工期间的噪声主要来自构筑物建设时施工机械和建筑材料运输，车辆马达的轰鸣及喇叭的喧闹声。特别是在夜间，施工的噪声将产生严重的扰民问题，影响邻近居民的工作和休息。若夜间停止施工，或进行严格控制，则噪声对周围环境的影响将大大减小。

2. 生活垃圾的影响

工程施工时，施工区内上百个劳动力的食宿将会安排在工作区域内。这些临时食宿地的水、电以及生活废弃物若没有做出妥善的安排，则会严重影响施工区的卫生环境，导致工作人员的体力下降，尤其是在夏天，施工区的生活废弃物乱扔轻则导致蚊蝇孳生，重则致使施工区工人发生流行疾病，严重影响工程施工进度，同时使附近的居民遭受蚊、蝇、臭气、疾病的影响。

3. 弃土的影响

施工期间将产生许多弃土，这些弃土在运输、处置过程中都可能对环境产生影响。车辆装载过多导致沿程泥土散落满地；车轮沾满泥土导致运输公路布满泥土；晴天尘土飞扬，雨天路面泥泞，影响行人和车辆过往和环境质量。弃土处置地不明确或无规划乱丢乱放，将影响土地利用、河流流畅，破坏自然、生态环境，影响城市的建设和整洁。弃土的运输需要大量的车辆，如在白天进行，必将影响本地区的交通，使路面交通变得更加拥挤。

拟建工程场区及周边普遍分布有工业碱渣，该层厚度较大，分布不均，均匀性较差，属高压缩性土，强度低，遇水后强度急剧下降。

8.1.2 环境影响的缓解措施

1. 减少扬尘

工程施工中挖出的泥土堆在路旁，旱季风致扬尘和机械扬尘导致沿线尘土飞扬，影响附近居民和工厂。为了减少工程扬尘对周围环境的影响，建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对弃土表面洒上一些水，防止扬尘。工程承包者应按照弃土处理计划，及时运走弃土，并在装运的过程中不要超载，装土车沿途不洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，影响环境整洁，同时施工者应对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材撒落应及时清扫。

2. 施工噪声的控制

基础施工打桩、运输车辆喇叭声、发动机声、混凝土搅拌声等造成施工的噪声。为了减少施工对周围居民的影响，一般在晚上十一时至次日上午六时内不施工，同时应在施工设备和方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械。对夜间一定要施工又要影响周围居民声环境的工地，应对施工机械采取降噪措施，同时也可在工地周围或居民集中地周围设立临时的声障之类的装置，以保证居民区的声环境质量。

3. 施工现场废物处理

工程建设需要上百个工人，实际需要的人工数决定于工程承包单位的机械化程度。工程承包单位将在临时工作区域内为劳力提供临时的膳宿。项目开发及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物；工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作环境卫生质量。

4. 倡导文明施工

要求施工单位尽可能地减少在施工过程中对周围居民、工厂、学校影响，提倡文明施工，做到“爱民工程”，组织施工单位、街道及业主联络会议，及时协调解决施工中对环境影响问题。

5. 制定弃土处置和运输计划

工程建设单位将会同园区有关部门，为本工程的弃土制定处置计划，弃土的出路主要用于筑路，小区建设等。弃土运输计划，将与公路有关部门联系。避免在行车高峰时运输弃土和建筑垃圾。项目开发单位应与运输部门共同做好驾驶员的职

业道德教育，按规定路线运输，按规定地点处置弃土和建筑垃圾，并不定期地检查执行计划情况。施工中遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保、卫生部门联系，经他们采取措施处理后才能继续施工。

施工场地内挖出的工业碱渣应与有关部门联系，定点外排处理。

8.2 项目建成后的环境影响及对策

污水处理厂本身是一个环境保护项目，它建成后对改善地区环境和流域水质必将产生很大的作用。但污水处理设施的运行对周围环境也会产生一定的影响，因此就环境保护方面，需采取一定的措施。

8.2.1 污水处理厂对周围的环境影响

1. 噪音对环境的影响

污水处理厂的噪音来源于厂内传动机械工作时发出的噪声，有污水泵、污泥泵的噪音，有鼓风机的噪音，还有厂区内外来车辆等的噪音。根据调查，污水处理厂使用的机械产生的噪声值见下表。

噪声值表 **表 8.2-3**

名 称	噪 声(dbA)
污 水 泵	60~70
污 泥 泵	60~70
鼓 风 机	85~90

污水处理厂内噪声较大的设备，如污泥泵、污水泵、鼓风机等均设在室内，经过墙壁隔声以后传播到外环境时已衰减很多。

本污水处理厂工程周围无集中居住区，其噪声对环境的影响不显著。

8.2.2 对环境影响的对策

综上所述，虽然本工程建成运行后对周围环境影响不大，但为了进一步减小对环境的影响，本工程拟将采取以下措施：

- (1) 在所有车辆和设备装设低噪声和消降污染的设施，以限制噪音和空气污染；
 - (2) 处理厂内处理过程中产生对环境的影响主要在噪声方面。
- 噪声问题的消除，在本工程设计中拟选用低噪声机械设备。

9 水土保持

本工程施工时，易造成水土流失，一些临时用地，如临时施工场地和便道等，对土地占用、碾压等使得土地裸露，将引起或加剧土地沙化，此外，一些不合理的施工还将导致项目区生态环境遭受不可逆转的破坏，掩埋区域沿线的植被及水利设施等，给工程沿线造成不利影响。

水土保持方案是从实际出发，按照“预防为主，综合防治”的水土保持工作方针，以及水土保持设施建设“三同时”原则，充分结合主体工程的设计、施工与管理，科学地制定水土保持方案，合理布设水土保持措施，以有效控制和减少工程建设中可能引起的水土流失。

9.1 水土保持目的

在调查工程建设区及直接影响区在建设过程中水土保持设施破坏情况的基础上，预测因工程建设可能造成的新增水土流失量，提出相应的防治对策和具体的水土保持措施，为工程建设的水土保持工作指出方向、提供技术依据，最大限度地减少水土流失对生态环境的破坏，同时使项目区原有水土流失得到有效治理，生态环境得到改善，并更好地维护主体工程安全。

9.2 水土流失防治方案

1、水土流失防治目标

1) 工程完工后，对因工程施工扰动、占压的土地分区合理安排水土流失防治措施及实施进度计划，方案设计水平年扰动土地整治率达到 95%；

2) 工程完工后，开发建设区水土保持方案措施全部到位，项目区内的水土流失得到有效治理；

3) 对扰动地表及时整治、硬化或恢复植被，控制水土流失，项目区现状土壤侵蚀强度以微度为主；

4) 在工程建设期，工程产生的弃渣集中堆放并做好临时防护，拦渣率达到 95%；

5) 工程完工后，项目建设区内宜林宜草地全部恢复植被；

6) 项目建设后，部分地表都被硬化，林草覆盖率相应降低。

2、防治措施体系和总体布局

水土保持措施要根据各防治分区的特点进行布设，本工程以施工辅助区的水土流失量最大，并呈块状和线状分布，因此本工程的防治措施总体布局也应结合施工区域布置。

主要采用如下措施：

- 1) 临时措施：主要针对临时弃渣进行临时拦挡和苫盖；
- 2) 植物措施：施工前绿化带中的树木进行移栽，后期恢复绿化带；

9.3 水土保持分析结论

经现场调查，区域地质条件较好，项目对永久占地中破损的路面及绿化带等进行及时恢复，临时占地不对地表造成破坏，使用完毕后清扫地面，恢复道路原状及交通。

大部分管线沿路敷设，这样就减少砍伐树木的数量，避免了因为砍伐树木增加水土流失。

合理安排工序，缩短从开挖到回填的时间，余土及时外运，这就避免了因为施工造成的水土流失。

地表覆土采用原有腐殖土，短期内完成绿化工作。项目运营时就不会存在水土流失问题。

土石方工程中，挖方有部分可利用，这些利用方在施工过程中都形成临时弃渣；未利用方形成永久弃渣，永久弃渣本阶段的消化去向为本区的建筑垃圾受纳场。主体工程土石方平衡基本合理。主体工程施工布置合理，施工方法成熟，选择的开挖方式即经济，又最大限度的控制了占地面积。

从施工时段上分析，降雨对构筑物基坑和管槽坡面可能有冲刷影响，建议加强施工管理，尽量避免雨季施工。本方案对可能造成的水土流失影响因素等进行分析，提出了主要针对临时弃渣补充防护措施，防止其在堆放过程中由于结构松散，人为的扰动及降雨侵蚀影响造成水土流失。

10 节能

10.1 污水处理厂能源构成

本工程对城市污水进行生化处理，处理过程中消耗的能源主要是电、水等。

污水处理厂能耗包括：

- (1) 污水、污泥处理设备的电耗：污水提升泵、污泥泵、鼓风机、剩余污泥泵、浓缩脱水机、搅拌设备等。
- (2) 生活及照明等能耗。
- (3) 污泥混凝沉淀、脱水所需的药耗。
- (4) 生产、生活及消防用水。

10.2 节能措施

10.2.1 工艺专业

1. 进水泵根据进水井内液位高度调整水泵运转台数，采用 1 台变频泵，可以根据进水量调节。
2. 所有水泵、鼓风机采用国家推荐或国外进口节能产品。
3. 采用高效率可调控鼓风机调节风量，通过生物反应池溶解氧浓度反馈控制鼓风机，适应处理工艺对供氧量的要求，以节约能耗。
4. 厂区绿化、道路浇洒、冲洗车辆、脱水机冲洗等采用再生水，减少自来水用水量。

10.2.2 电气专业

1. 降低变压器日常损耗

变压器负载率、事故保证率满足规范要求，变压器运行于高效区，降低了变压器损耗，减少日常电能损耗。变压器采用干式变压器，消除了消防隐患，大大降低了维护管理的工作量。

2. 节约电力电缆，降低线路损耗

变配电所设置深入负荷中心，合理设置，节约了大量电力电缆的用量，降低了线路损耗，同时节省一次投资。

3. 采用节能型灯具，降耗节能

照明均选用高光通量节能型灯具。在满足照度要求的前提下采用功率密度限额设计，符合照明节能要求。

4. 自然通风，节能降耗

变配电所内变压器室发热量最大，优先采用自然通风的方式，节省能耗。控制室、高配间发热量小，控制设备多，采用自然通风+极端高温时用空调或机械通风设备降温相结合的方式，节能效果可达最佳。

10.2.3 建筑专业

1. 枣庄地处山东，为寒冷 B 区，新建建筑为一类工业建筑。根据节能设计要求，建筑的外墙、屋面均采用外保温构造措施。

2. 建筑屋面采用 50 厚 B1 级挤塑聚苯板（XPS），干密度 25kg/m³；导热系数 0.03，修正系数 1.15；建筑外墙采用 40 厚泡沫玻璃保温板 I 型，干密度 40kg/m³；导热系数 0.05，修正系数 1.15。根据节能计算的结果，满足建筑的传热系数要求。

3. 建筑外门窗选用断热铝合金低辐射中空玻璃门窗（6+12A+6 遮阳型）。透明外门的型材和玻璃要求与外窗相同，不透明外门采用保温门，内设保温棉。

4. 节能建筑热桥部位处理：采用外墙外保温，保温层贴至女儿墙顶。

10.2.4 仪表及自控专业

通过合理的集水井控制液位，来控制水泵投运数量和水泵转速，使水泵运行在运行曲线的高效区，来实现水泵的运行节能。

10.2.5 通风专业

1) 空调通风系统中的各类设备均选用效率高、能耗小的产品。

2) 房间空调器（即分体空调）的节能要求：房间空调器须满足《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB21455-2019）相关标准。本项目采用的房间空调器，均为采用转速可控型压缩机（即变频空调）。

（1）热泵型房间空气调节器的实测全年能源消耗效率（APF）应大于或等于能源等级的 2 级，如下：制冷量 $CC \leq 4500W$ ， $APF \geq 4.50$ ； $4500 < CC \leq 7100W$ ， $APF \geq 4.00$ ； $7100 < CC \leq 14000W$ ， $APF \geq 3.70$

(2) 单冷式房间空气调节器的实测制冷季节能源消耗效率 (SEER) 应大于或等于能源等级的 2 级, 如下: 制冷量 $CC \leq 4500W$, $SEER \geq 5.40$; $4500 < CC \leq 7100W$, $SEER \geq 5.10$; $7100 < CC \leq 14000W$, $SEER \geq 4.70$

3) 风机的能效等级不低于 2 级, 风机最大单位风量耗功率 (Ws) 要求如下: 风量 $> 10000m^3/h$ 的普通机械通风系统, 单位风量耗功率 $Ws \leq 0.27W/(m^3/h)$; 风量 $> 10000m^3/h$ 的新风系统, 单位风量耗功率 $Ws \leq 0.24W/(m^3/h)$ 。

10.3 能耗

本工程设计水量 4 万 m^3/d , 根据本工程的进出水设计指标, 各污染物去除率如下:

各污染物去除率一览表

表 10.3-1

指标	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP	粪大肠菌群数	pH	色度 (以稀释倍数计)
进水	450	180	300	40	50	5	-	6~9	-
出水	≤ 30	≤ 6	≤ 10	$\leq 1.5(3)$	≤ 10	≤ 0.3	$\leq 10^3$	6~9	30
去除率	93.3%	96.7%	96.7%	96.3% (92.5%)	80%	94%	-	-	-

注: 括号内数据为水温 $\leq 12^\circ C$

本工程污水处理新增能耗主要包括电耗、药耗, 组成如下:

新增能耗一览表

表 10.3-2

项目		单位	指标	
电耗	用电量	kW.h/d	8000	
	水量	m^3/d	40000	
	吨水电耗	kwh/ $m^3.d$	0.20	
药耗	混凝沉淀	三氯化铁(38%)	mg/L	
			kg/d	800
		阴离子 PAM	mg/L	0.8
			kg/d	32
	臭氧氧化	液氧	mg/L	14
			kg/d	5600
	碳源	乙酸钠 (25%)	mg/L	120

			kg/d	4800
--	--	--	------	------

本工程主要能耗为电耗，新增吨水电耗为 0.20 kwh/m³.d，年耗电力为 292 万 kWh，年综合能源消费量折 358.94 吨标准煤。

11 消防设计

11.1 耐火等级

本工程作为环保工程，其主要生产构筑物均为污水、污泥净化处理的蓄水或盛水构筑物，本工程在正常生产情况下，一般不易发生火灾，只有在操作失误、违反规程、管理不当及其他非常生产情况或意外事故状态下，才可能由各种因素导致火灾发生。

按国家现行《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 版）要求，厂内主要建（构）筑物见下表，建（构）筑物耐火等级不低于二级。

主要建筑物及火灾危险等级表 表 11.1-1

序号	建筑物名称	数量	耐火等级	火灾危险等级
1	高效沉淀池	1 座	地下一级， 地上二级	戊
2	臭氧发生器间及变配电间	1 座	二级	乙

11.2 总平面设计

厂区道路构成环形，主干道路宽 6m，次干道路宽度为 4m，消防车道转弯半径不小于 9m。厂内所有建、构筑物至少有一个长边面向消防道路，道路中心间距不超过 160m，道路宽度、转弯半径及道路间距均满足《建筑设计防火规范》的有关消防车道的要求。

11.3 给水消防

11.3.1 现状消防系统复核

现有厂区消防采用市政自来水，厂区现有 DN100 给水管用于消防用水。厂区设室外消火栓 4 个，分别设置在综合楼、变配电间、污泥脱水机房及生物池附近，消火栓间距<120m。

污水处理厂用地 4.21 公顷，职工人数约 20 人。按《消防给水及消火栓系统技术规范》中规定，工厂基地面积≤100ha，居住人数≤1.5 万人，室外消防同一时间的火灾次数为 1 次。

污水厂内体积最大的建筑物是运行综合楼，体积 5000m³ 以下。按《消防给水

及消火栓系统技术规范》中表 3.2.2 规定，室外消火栓用水量为 15L/s。

综合楼内设置有室内消火栓，按《消防给水及消火栓系统技术规范》中表 3.5.3 规定，室内消火栓用水量为 15L/s。

综上所述，厂区总消防用水量如下：

厂区总消防用水量 **表 11.3-1**

	用水量
室外消火栓	15L/s
室内消火栓	15L/s
合计	30L/s

现状 DN100 消防管道不满足消防水量要求，故需新建消防管道及消火栓。

11.3.2 本工程新建给水消防

1) 室外给水消防

厂区沿主要道路设置室外消火栓，消火栓间距不超过 120m。室外消火栓采用地上式消火栓 SS150-1.0 型。消火栓距路边不大于 2m，距房屋外墙不小于 5m。

2) 水源和给水管网

消防用水来自城市供水管网，进厂管 \geq DN200，进厂压力 \geq 30m，室外消防采用低压给水系统，最不利点的消火栓压力不低于 10m 充实水柱。

11.4 灭火器设置

室内消防设计考虑设置灭火器，用以有效地扑灭初期火灾。厂区内各建筑物按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）相应配备灭火器。

灭火器配置场所的火灾种类可划分为以下五类：

A 类火灾：固体物质火灾。

B 类火灾：液体火灾或可熔化固体物质火灾。

C 类火灾：气体火灾。

D 类火灾：金属火灾。

E 类火灾（带电火灾）：物体带电燃烧的火灾。

本工程中涉及的火灾类型主要是 A 类，B 类，C 类和 E 类火灾，选用磷酸铵

盐干粉灭火器。灭火器配置场所所需的灭火级别按下式计算：

$$Q = K \times \frac{S}{U}$$

式中：Q—灭火器配置场所的灭火级别（A或B类，C类和E类可按此标准计算）

S—灭火器配置场所的保护面积（m²）

U—A类火灾或B类火灾的灭火器配置场所相应危险等级的灭火器配置基准，m²/A或m²/B

K—修正系数。本工程无室内消火栓和其他灭火系统，K取1.0

12 劳动保护、职业安全与卫生

12.1 厂区功能布置

根据生产工艺的要求,同时考虑到安全、环保影响等因素进行厂区总体布置。

12.2 防噪声

鼓风机房、污水泵房等构(建)筑物内的水泵、电机、风机等易产生噪声的设备,设置隔震垫、避震喉以及消音板或隔音防护罩,减少噪声,进入机房的操作人员佩带防噪耳套。同时,将管理、控制室与机房分开,并采取有效的隔声措施,室外噪音分贝满足国家规定控制值,对厂内人员影响不大。

12.3 防有害气体

因污水内含有各类污染物质,有些污染物质以气体形式存在,如 H_2S 等,若管道内操作人员遇上高浓度的有毒气体,则会造成操作人员的中毒、昏迷,直至丧失生命。

据统计资料,在维修时常有工作人员因通风不畅吸入污水管中有毒气体而感到头晕、呼吸不畅等症状,严重的甚至死亡。因此可采取如下预防措施:

(1) 在产生有害气体和异味的区域,如泵站的集水井、脱水机房等处,设置 H_2S 测定仪和强制通风系统,并配备防毒面具。

(2) 对进水泵房等产生有害气体的场所,进行机械通风,并满足劳动保护的换气次数要求。

(3) 监测化验室内设通风柜,有毒有害物品的操作均在通风柜中进行,及时将有害气体排至室外楼顶以上排放。

对凡要进入管道内或泵房池子内工作的人员,采取如下措施:

(1) 首先填写下井下池操作表,对操作工人进行安全教育;

(2) 由专人在工作场地监测 H_2S ,急救车辆停在检修点旁;

(3) 戴防毒面具下井,一感不适立即上地面;

(4) 重大检修井采用 GF2 下水装置;

(5) 提高营养保健费用,增强工人体质;

(6) 定期监测污水管内气体,对污水系统维修防护技术措施进行研究。

12.4 自动化控制

提高污水厂的监控系统运行可靠性和科学管理水平，减轻操作人员的劳动强度，尤其在对人体有不利影响的地方，尽可能采用远程控制，采用由可编程程序控制器及工业 PC 机构成的分散式计算机监视、控制及数据采集系统，可以做到现场无人值守。

12.5 防火灾

按现行《建筑设计防火规范》进行设计，厂区设消防给水系统。详见消防章节的内容。

12.6 防电伤

为了防止电气设备对人体造成危害，所有电气设备均设置接地保护装置。

所有电气设备的安装、防护，均须满足电气设备有关安全规定。

集控楼内设置等电位接地系统。

按照枣庄市市气象资料的雷击数，污水厂和泵站又建在较为空旷地点，考虑设置必要的防雷措施，建筑物顶部安装避雷带，高处构筑物的栏杆均考虑可靠接地。

12.7 防意外伤害

1. 为了防止机械伤害及坠落事故的发生，各处理构筑物走道和临空天桥均设置保护栏杆，栏杆高度和强度均符合国家劳动保护规定。设备的可动部件设置必要的安全防护网、罩；地沟、水井设置盖板；有危险的吊装口、安装孔等处设安全围栏，池子走道上、楼梯踏板设置防滑条。

2. 污水厂内的水池和泵站的集水井敞开部位，须配置救生衣、救生圈、安全带、安全帽等劳防用品。在有危险性的场所设置相应的、明显的安全标志及事故照明措施。

3. 厂区管道闸门均须设置闸门井，并考虑操作杆接至地面，以便操作。

4. 易燃、易爆及有毒物品，须设置专用仓库、专人保管，并满足劳动保护规定。

5. 机械设备附近设置紧急停止按钮，在出现紧急情况下可以急停各类运转中的设备，以策安全。

6. 控制柜中设机械、电气连锁机构，在设备维修时防止误操作。

12.8 系统运行连续性、稳定性、可靠性的保证措施

污水排放水质标准的不断提高、工业发展格局变化、地下渗入水量比预测的大、构筑物损坏、连接管不能实施、停电等等。这些风险或多或少，或大或小影响整个工程的运行。

12.8.1 污水厂连续、稳定、可靠运行的风险因素

1. 水质、水量

随着城市经济的发展，对中心区环境要求将不断提高，污水排放水质要求会越来越高，从而对污水处理厂处理出水要求更高。

工业发展超出预测，导致工业废水量增加，从而改变预测的污水组成，影响污水厂处理效果。

工业废水排放超过国家有关规定要求，特别是有毒、有害物质，对污水厂产生不良影响，降低污水处理效果。

服务范围内，由于可能存在的管网雨污混接现象，雨天流量超过设计值。

2. 管道系统

因污水管道的损坏，会产生泄漏溢流等情况。

3. 运行

由于意外，二路供电全部停电，使污水厂完全瘫痪，造成大量污水溢流入水体，从而污染水体。

若因机械设施或电力故障而造成污水处理设施不能正常运行时，污水只能由岔道直接排放到水体，使水域受到严重污染。

在维护污水系统正常运行过程中也时有风险发生。由于污水系统事故风险具有突然性，会给维护系统的工作人员带来重大伤害，严重的会危及生命。

当污水泵房的格栅被杂物堵住而不及时清理，会影响污水的收集和排出。当污水系统的某一构筑物出现事故，必须立即予以排除，此时需操作工人进入管道和集水井内操作，因污水内含有各类污染物质，有些污染物质以气体形式存在，如 H₂S 等，若管道内操作人员遇上高浓度的有毒气体，则会造成操作人员的中毒、昏迷，直至丧失生命。

12.8.2 对策

1. 污水处理厂运行过程中风险的防范

➤ 工艺

2) 为确保污水厂在事故发生或设备检修时能连续稳定的工作。主要构筑物包括曝气沉砂池、A/A/O 生反池、二沉池、高效沉淀池、纤维转盘滤池等都可分成独立的 2 组运行。

3) 厂区内的所有构筑物均可重力放空，满足日常检修的要求。

4) 设置初沉、混凝沉淀的超越，可以灵活根据水量、水质变化，切换运行模式，做到经济运行、稳定达标。

5) 厂内所有阀门及其驱动装置选用国内知名品牌，确保事故发生时所有阀门可以稳定运行。

➤ 电气

1) 拟采用二路 10KV 电源进线，二台 10/0.4KV 变压器为二常用，0.4kV 低压侧采用单母线分段带母联的运行方式。当一台变压器因故退出运行时，另一台变压器可负载全厂二级负荷用电，保证了污水厂运行的稳定性。

2) 10KV 开关柜内采用带通讯口的综合继电保护装置和综合电量测量装置。将断路器开/停、故障信号和电流、电压、功率因数、频率等电量信号上传至 PLC。低压进线柜配置综合电量测量装置，将电流、电压、功率因数等电量信号和断路器状态信号上传至 PLC。让运行管理人员第一时间掌握变配电系统的运行情况，保证污水厂的运行稳定。

3) 进水泵、鼓风机等主要设备状态信号、故障信号、电流信号均上传 PLC，便于运行管理人员及时掌握设备运行状态，保证污水厂正常运行。

4) 在变电所、控制室设置应急照明灯。应急时间不小于 180 分钟。以满足事故停电情况下运行管理人员操作维护需要。

➤ 仪表及自控

1) 为确保污水处理厂长期安全稳定的运行，本工程自控仪表设计从自控仪表设备配置、选型、信号采集、数据处理和确认、连锁控制等各方面来确保自控仪表系统的安全、稳定运行。

2) 自控仪表设计时根据众多污水处理厂的运行经验,安全、科学、经济合理的配置自控仪表设备。中控系统操作员计算机冗余配置。

3) 设备选型立足于可靠性和先进性,控制系统采用工业级设备,PLC 采用国际知名品牌如:AB 公司、或西门子公司、施耐德公司等品牌产品;超声波液位计选用 E+H (或等同) 产品。

4) 为了避免水流波动引起水泵的误动作,PLC 对采集的液位信号进行处理、判断和确认,以确保测量信号的真实性和准确性,保证水泵的正确运行。

5) 本工程从工艺设备的控制要求、安全连锁要求设置了可靠的检测仪表和控制设备,如水泵开停由 PLC 根据液位计的信号来控制,同时采用浮球液位开关作干运行停泵保护。

6) 为了确保监控系统能够稳定运行,免受雷电的冲击,各 PLC 设置防雷保护系统。

2. 对操作工人进行管维修时风险的防范

据统计资料,在维修时常有工作人员因通风不畅吸入污水管中有毒气体而感到头晕、呼吸不畅等症状,严重的甚至死亡。

对凡要进入管道内或池子内工作的人员,采取如下措施:

- 1) 首先填写下井下池操作表,对操作工人进行安全教育;
- 2) 由专人在工作场地监测 H₂S,急救车辆停在检修点旁;
- 3) 戴防毒面具下井,一感不适立即上地面;
- 4) 提高营养保健费用,增强工人体质;

定期监测污水管内气体,拟对污水系统维修防护技术措施进行研究。

12.9 预期效果及评价

劳动保护设计遵照“以人为本、安全第一、预防为主”的理念,从“治本”的指导思想出发,选用了先进设备,提高了生产过程中机械化、自动化程度,从根本上减轻了职业危害因素的影响。另外,对可能存在的不安全因素,采取了有效的防范措施。

在污水处理厂运转之前,须对操作人员、管理人员进行安全教育,制定必要的安全操作规程和管理制度,操作人员上岗前必须进行必要的专门技术培训,以确保

污水处理厂正常、安全运转。

综上所述，可以预见，本工程投产后能够符合劳动安全卫生要求，保障劳动者在生产过程中的安全与健康。

13 工程投资估算及成本

13.1 工程概况及编制范围

枣庄市峰城区污水处理厂提标工程设计规模为 4 万 m³/d。

本估算编制范围为枣庄市峰城区污水处理厂提标工程，包括中间提升泵房、高效沉淀池、臭氧接触池等构筑物及其他相关配套内容，如电气、仪表、暖通等专业内容。工程估算总投资 6903.50 万元。

13.2 编制依据

1、本估算系根据枣庄市峰城区污水处理厂提标工程相关文件及有关资料进行编制。

- 2、山东省市政工程消耗量定额（2016）
- 3、山东省建筑工程消耗量定额（2016）
- 4、山东省安装工程消耗量定额（2016）
- 5、市政工程投资估算编制办法（建标[2007]164号）
- 6、当地类似工程技术经济指标
- 7、国家和地方有关建设和造价管理的法律、法规和方针政策
- 8、山东省现行的有关取费标准及文件规定
- 9、信息价采用 2 月份枣庄市常用建筑材料价格

13.3 工程建设其他费用有关说明

- 1、建设单位管理费：按财建【2016】504号文计列；
- 2、建设工程监理费：按发改价格【2007】670号文计列；
- 3、前期工作咨询费：按计价格【1999】1283号文计列；
- 4、勘察费：按第一部分工程费的 0.8%计算；
- 5、设计费：根据工程勘察设计收费标准(国家发展计划委员会建设部)2002 年修订本计取；
- 6、工程造价咨询费：按鲁价费发【2007】205号文计列；
- 7、竣工图编制费：按设计费的 8%计算；
- 8、环境影响评价费：按计价格【2002】1980号文计列；

-
- 9、场地准备费及临时设施费：按第一部分工程费的 0.5%计算；
 - 10、工程保险费：按第一部分工程费的 0.4%计算；
 - 11、联合试运转费：按设备费的 1%计列；
 - 12、招投标代理服务费：按计价格【2002】1980 号计列；
 - 13、劳动安全卫生评审费：按第一部分工程费的 0.3%计算；
 - 14、征地费无。

13.4 预备费

- 1、工程因素预备费按 5%计算。
- 2、涨价预备费根据国家发展计划委员会“计投资[1999]1340 号”文件通知，投资价格指数按零计算。

13.5 资金筹措及建设周期

1、资金筹措

本工程建设资金来源按 70%银行贷款, 30%自有资金考虑, 贷款利息 4.3%。

2、建设周期

建设期按 1 年考虑。

13.6 建设项目总投资

本工程建设项目总投资为：	6903.50 万元
其中：建安工程费用	3480.44 万元
设备购置费用	2069.68 万元
工程建设其他费用	874.04 万元
预备费	321.21 万元
建设期贷款利息	103.07 万元
铺底流动资金	55.07 万元

13.7 投资估算及成本表

估 算 表

序号	工程或费用名称	估 算 价 值 (万 元)						技术经济指标			备注		
		建筑工程	管件、材料及设备安装工程	设备购置	工器具购置	其它费用	合计	单位	数量	单位指标(元)			
	工程费用												
1	中间提升泵房												
	土建	107.53								107.53	m3	597	1800
	管配件及安装		9.77							9.77	m3/d	40000	2.44
	工艺设备及安装		11.73	97.72						109.45	m3/d	40000	27.36
2	高效沉淀池												
	土建		655.93							655.93	m3	5704	1150
	内部建筑	37.50								37.50	m2	150	2500
	管配件及安装		32.82							32.82	m3/d	40000	8.20
	工艺设备及安装		39.38	328.17						367.55	m3/d	40000	91.89
3	臭氧接触池												
	土建	628.42								628.42	m3	4489	1400
	管配件及安装		45.29							45.29	m3/d	40000	11.32
	工艺设备及安装		54.35	452.93						507.28	m3/d	40000	126.82
4	臭氧发生器间及变配电间												
	建筑	285.00								285.00	m2	750	3800
	管配件及安装		29.93							29.93	m3/d	40000	7.48
	工艺设备及安装		35.92	299.33						335.25	m3/d	40000	83.81
5	液氧站	20.00								20.00			
6	再生水泵房												
	土建	126.75								126.75	m3	704	1800

序号	工程或费用名称	估算价值(万元)						技术经济指标			备注	
		建筑工程	管件、材料及设备安装工程	设备购置	工器具购置	其它费用	合计	单位	数量	单位指标(元)		
	管配件及安装		9.59					9.59	m ³ /d	40000	2.40	
	工艺设备及安装		11.50	95.87				107.37	m ³ /d	40000	26.84	
7	碳源投加间改造	10.00	0.25	2.10				12.35				
8	紫外消毒池改造	10.00	2.52	21.00				33.52				
9	加药间改造	10.00	4.03	33.60				47.63				
10	生物反应池改造	10.00	5.67	47.25				62.92				
11	地基处理											
12	基坑围护	161.55						161.55				
13	电气工程		327.03	444.99				772.02				
14	自控仪表		187.21	178.13				365.35				
15	暖通工程		12.25	18.59				30.83				
16	机修、化验及运输工程			50.00				50.00				
17	平面布置											
	土建	173.07						173.07				
	管配件及安装		138.45					138.45				
18	道路破除修复	58.50						58.50	m ²	1300	450	
19	围墙破除修复	7.50						7.50	m	50	1500	
20	绿化破除修复	21.00						21.00	m ²	700	300	
21	厂内管线搬迁	70.00						70.00	m	200	3500	
22	构筑物拆除	100.00						100.00				
23	维持生产措施费	30.00						30.00				
	污水厂小计	2522.74	957.70	2069.68				5550.11	m ³ /d	40000	1388	
	工程费用小计	2522.74	957.70	2069.68				5550.11				

工程建设其他费用计算表

建设项目名称: 枣庄峰城区污水厂提标改造工程

序号	工程或费用名称	计算说明	合计 (万元)	备注
二	工程建设其他费用			
1	建设单位管理费	财建【2016】504号	102.84	
2	建设工程监理费	发改价格【2007】670号	88.36	
3	建设项目前期工作咨询费	计价格【1999】1283号	38.14	
4	勘察费	第一部分费用×0.8%	44.40	
5	设计费	工程勘察设计收费标准(2002年修订本)	259.05	
6	工程造价咨询费	鲁价费发[2007]205号	42.01	
7	竣工图编制费	设计费×8%	20.72	
8	环境影响评价咨询服务费	计价格【2002】125号	10.66	
9	场地准备费及临时设施费	第一部分费用×0.5%	27.75	
10	工程保险费	第一部分费用×0.4%	22.20	
11	生产准备费	5人×60%×2000×6月	3.60	
12	办公及生活家具购置费	5人×2000元/人	1.00	
13	联合试运转费	设备购置费×1.0%	20.70	
14	招标代理服务费用	计价格【2002】1980号		
14.1	货物招标		12.20	
14.2	服务招标		3.07	
14.2	工程招标		12.19	
15	劳动安全卫生评审费	第一部分费用×0.3%	16.65	
16	城市基础设施配套费	枣政办发[2003]36号、枣政办发[2008]80号、枣政办发[2011]64号, 190元/平米建筑面积	17.10	
17	人防易地建设费	枣发改价格[2021]328号	12.96	
18	电气设施消防安全检测费	鲁价费发(2005)56号	0.09	
19	职业卫生评价	暂估	20.00	

工程建设其他费用计算表

建设项目名称: 枣庄峰城区污水厂提标改造工程

序号	工程或费用名称	计算说明	合计 (万元)	备注
20	安全评价	暂估	20.00	
21	水质监测费	暂估	10.00	
22	防洪影响评估	暂估	20.00	
23	节能评估费	暂估	5.00	
24	水土保持编制费		5.35	
27	城建档案技术咨询服务费		2.00	
28	高可靠性供电费	1600KVA×150元/KVA*1.5	36.00	
29	供电外线			政府统筹
	第二部分费用小计		874.04	
	第一部分费用小计		6424.15	
三	基本预备费	第一、二部分费用×5%	321.21	
	静态投资		6745.36	
四	建设期贷款利息		103.07	
五	征地费用			
六	铺底流动资金		55.07	
	建设项目投资		6903.50	

成本表

序号	项目名称	基础数据
1	平均日污水量(万吨/日)	4.00
2	电耗(度/日)	8000.00
3	电费单价(元/度)	0.7010
4	基本电价(元/KVA/月)	26.000
5	日用水量(立方米/日)	20.00
6	水费单价(元/立方米)	4.10
7	FeCl ₃ (38%溶液)投加量(吨/日)	0.80
8	FeCl ₃ (38%溶液)单价(元/吨)	750.00
9	阴离子PAM投加量(kg/日)	32.00
10	阴离子PAM单价(元/吨)	12000.00
11	乙酸钠(25%浓度)投加量(吨/日)	4.80
12	乙酸钠(25%浓度)单价(元/吨)	1200.00
13	液氧投加量(吨/日)	5.60
14	液氧单价(元/吨)	1000.00
15	职工定员(人)	5.00
16	年人均工资	95000.00
17	建设项目总投资(万元)	6903.50
	其中: 固定资产	6844.83
	无形资产	
	其他资产	3.60
	建设期贷款利息	103.07
	铺底流动资金	55.07
18	固定资产综合折旧率	5.59%
19	固定资产残值率	5%
20	修理费率	2.5%
21	日常检修维护费率	
22	其他资产摊销年限	5
23	其他资产摊销率	20%
24	流动资金借款年利率	4.35%
	正常年经营费用及单位成本	费用(万元)
1	动力费	201.89
2	自来水费	2.95
3	药剂费	444.38
4	工资福利费	47.50
5	生产期贷款利息(年平均)	67.57
6	固定资产综合折旧	382.51
7	修理费	168.54
8	设备租赁费用	5.00
9	其他资产摊销费	0.72
10	其他费用	99.32
11	流动资金利息支出	5.53
12	短期贷款利息支出	0.00
13	年总成本	1425.91
	其中: 可变成本	649.22
	固定成本	776.69
14	单位处理成本	0.98
	其中: 单位处理可变成本	0.44
15	年经营成本	969.59
16	单位经营成本	0.66

13.8 财务评价及工程效益分析

13.8.1 财务评价

进行本工程项目财务评价的主要依据是：

1. 国家发展改革委与建设部 2006 年 7 月 3 日发布的《关于建设项目经济评价工作的若干规定》、《建设项目经济评价方法》(以下简称“评价方法”)、《建设项目经济评价参数》；
2. 建设部城建司下达、由中国勘察设计协会市政设计协会组织编制的《给水排水建设项目经济评价细则》(以下简称“评价细则”);
3. 中华人民共和国住房和城乡建设部 2008 年颁布的《市政公用设施建设项目经济评价方法与参数》
4. 本工程项目的技术研究和投资估算。

13.8.2 计算原则和评价参数

1. 项目计算期

基于本工程初期投资较大，财务收入较低，使用年限较长等特点，项目计算期按 18 年计算，其中建设期 1 年，生产经营期 17 年。

2. 借款利息计算

在财务评价中，贷款年利率按 4.3% 计算，假定借款发生当年均在年中支用，按半年计息，其后年份按全年计息；还款当年按年末偿还，按全年计息。

3. 物价水平的变动因素

财务评价均采用现行价格体系为基础的预测价格。为简化计算，建设期内各年均采用时价(既考虑建设期内相对价格变化，又考虑物价总水平上涨因素)，生产经营期内各年均以建设期末物价总水平为基础。

4. 增值税、增值税附加税及所得税

增值税根据财税[2015]78 号财政部国家税务总局关于印发《资源综合利用产品和劳务增值税优惠目录》的通知编制。

增值税附加税按增值税总额的 12% 计算。

所得税按利润的 25% 征收。

5. 评价参数

国家级评价参数，如社会折现率，影子价格等均遵照国家发展改革委与建设部组织测定、发布的参数执行；行业性的评价参数原则上采用“评价细则”测算的数据。主要评价参数确定如下：

a. 固定资产综合折旧率，年大修理费。

根据国家规定的固定资产分类折旧年限、投资构成比例和本行业分析统计资料，参照“评价细则”测算的数据，结合本工程实际情况取定：

固定资产综合折旧率为 5.59%

大修理费为 2.5%

b. 其他资产摊销期限

其他资产从投产之年起，平均按 5 年的期限分期摊销，即年摊销率为 20%。

c. 流动资金及铺底流动资金

流动资金根据流动资金估算表(见附表)计算。铺底流动资金按流动资金的 30% 计算。

d. 盈余公积金的提取比例

盈余公积金的提取比例，按税后利润(扣除弥补亏损)的 10% 提取。

e. 财务基准收益率和基准投资回收期

按照“评价细则”，根据近几年给排水行业的统计资料，并考虑到国家资金的有效利用，行业技术进步和价格结构等因素，取定财务基准收益率(不考虑通货膨胀因素)为 5%，基准投资回收期(自建设开始年算起)为 18 年。

13.8.3 成本费用预测

成本费用预测的基本数据和各项费用支出见附表。

总成本费用是建设项目投产运行后一年内为生产营运而花费的全部成本和费用，包括外购原材料、燃料和动力，工资及福利费，修理费，摊销，利息支出以及其他费用。

年经营费用是项目总成本扣除固定资产折旧费，无形及递延资产摊销费和利息支出后的全部费用。

生产成本按其与水量的关系分为可变成本和固定成本，在总成本费用中，随处理水量增减而成比例增减的费用部分为可变成本，外购原材料、动力和药

剂等费用都属可变成本，与处理水量的变化无关的费用部分为固定成本。

13.8.4 财务分析报表和主要财务评价指标

1. 财务分析报表

本工程财务评价所编制的财务分析报表包括下列各类现金流量表、利润与利润分配表、财务计划现金流量表，资产负债表和借款还本付息估算表。

a. 现金流量表反映项目在整个计算期内各年的现金流入和流出，籍以进行项目财务盈利能力分析，按照投资计算基础和财务侧重点的不同，分为项目投资现金流量表和项目资本金现金流量表。

项目投资现金流量表(见附表)用于融资前动态分析，以营业收入、建设投资、经营成本和流动资金的估算为基础，考察整个计算期内现金流入和现金流出，利用资金时间价值的原理进行折现，计算项目投资内部收益率和净现值等指标。

项目资本金现金流量表(见附表)在拟定的融资方案下，从项目资本金出资者整体的角度，确定其现金流入和流出，利用资金时间价值的原理进行折现，计算项目资本金财务内部收益率指标，考察项目资本金可获得的收益水平。

b. 利润与利润分配表

利润与利润分配表(见附表)反映了项目计算期内各年的营业收入、总成本费用、利润总额等情况以及所得税后利润的分配，用以计算总投资收益率、项目资本金净利润率等指标。

c. 财务计划现金流量表

财务计划现金流量表(见附表)反映了项目计算期内各年的投资、融资及经营活动的现金流入和流出，用于计算累计盈余资金，分析项目的财务生存能力。

d. 资产负债表

资产负债表(见附表)综合反映了项目计算期内各年年末资产、负债及所有者权益的增减变化及对应关系，计算资产负债率。

e. 借款还本付息估算表(见附表)，反映项目计算期内各年借款本金偿还和利息支付情况，用于计算偿债备付率和利息备付率指标。

2. 主要财务评价指标

a. 财务收支状况，见附表。

b. 主要财务评价指标，见附表。

13.8.5 敏感性分析

由于项目评价所采用的数据，大部分系预测和估算，存在一定程度的不确定性，为了分析、预测财务评价诸因素发生变化时对项目经济评价的影响。从中找出敏感因素，并确定其影响程度，因此在财务评价的基础上进行敏感性分析。

根据本工程特色，设定敏感性分析中可能发生变化的主要因素是工程投资、经营费用和排污费收费单价，考虑可能变化幅度为±10%和±20%。

工程投资、经营费用和排污费收费单价发生变化时对财务内部收益率的影响示于附表。

13.8.6 盈亏平衡分析

以生产能力利用率表示该项目的盈亏平衡点，其计算公式为：

$$\text{BEP} = \frac{\text{年固定总成本}}{\text{年销售收入} - \text{一年可变成本} - \text{销售税金及附加}}$$

$$\begin{aligned} \text{BEP} &= \frac{776.18}{1663.71 - 637.77 - 0} \\ &= \frac{776.18}{1025.94} = 75.66\% \end{aligned}$$

计算结果说明，该项目达到设计生产能力的 75.66%时，企业可以保本。

13.8.7 偿债能力分析

本项目生产期流动比率最低值为 123%，高于 1: 1 的最低要求。速动比率最低为 76%。流动比率最低为 123%。资产负债率平均仅为 31%。说明本项目有足够的偿债能力。

13.8.8 营运能力分析

本项目存货周转率为 3，表明变现速度快，周转额较大，资金占用水平低；应收账款周转率为 6，表明收账迅速，账龄较短，坏账损失少，营运能力强。

13.8.9 获利能力分析

本项目税后项目资本金财务内部收益率 7.31%。这些指标都达到了相对较高

的数值，说明本项目有较强的获利能力。

13.8.10 国民经济分析

由于本工程项目为城市基础设施，以服务于社会为主要目的，它既是生产部门必不可少的生产条件，又是居民生活的必要条件，对国民经济的贡献主要表现为外部效果，所产生的效益除部分经济效益可以定量计算外，大部分则表现为难以用货币量化的社会效益和环境效益，因此，应从系统观点出发，与人民生活水平的提高和健康条件的改善、与工农业生产的加速发展等宏观效益结合在一起评价。

13.8.11 经济分析结论

按污水处理收费标准 1.16 元/m³ 计算，税后项目资本金财务内部收益率为 7.31%。项目税后投资回收期为 12.22 年，小于行业基准投资回收期（18 年）。以生产能力利用率表示该项目的盈亏平衡点，BEP=75.66%。本工程虽然未能进行国民经济评价的具体指标计算，但从工程本身特点来看，国民经济效益也是好的。因此本项目是可以接受的。

总成本费用估算表

序号	项目名称	年份																		合计
		生产(运营)期																		
	生产负荷%	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
	80%	162	182	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	
1	动力费	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
2	自来水费	356	400	444	444	444	444	444	444	444	444	444	444	444	444	444	444	444	444	
3	药剂费	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	
4	工资福利费	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	
5	固定资产综合折旧	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	
6	大修理费																			
7	滤料(膜)更换费用																			
8	设备租赁费用	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
9	递延资产摊销	1	1	1	1	1													4	
10	污泥外运处置费																			
11	其他费用	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	
12	利息支出	211	198	181	158	136	113	89	65	39	13	6	6	6	6	6	6	6	6	
12.1	生产期贷款利息	206	193	175	153	131	107	84	59	34	7									
12.2	流动资金利息支出	4.9	5.2	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	
12.3	短期借款利息支出																			
13	年总成本	1434	1486	1533	1511	1489	1465	1441	1417	1391	1365	1358	1358	1358	1358	1358	1358	1358	1358	
13.1	其中:可变成本	519	584	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649	
13.2	固定成本	915	902	884	862	840	816	792	767	742	716	708	708	708	708	708	708	708	708	
14	单位处理成本	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
	其中:单位处理可变成本	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	
15	年经营成本	840	905	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	
	单位经营成本	0.72	0.69	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	

项目总投资使用计划与资金筹措表

序号	项目名称	建设期		生产(运营)期															合计	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		18
1	总投资	6848	48	3	3															6904
1.1	建设投资	6745																		6745
1.2	建设期利息	103																		103
1.3	铺底流动资金		48	3	3															55
2	资金筹措	6848	48	3	3															6904
2.1	项目资本金	2055	48	3	3															2110
2.1.1	用于建设投资	2024																		2024
2.1.2	用于铺底流动资金		48	3	3															55
2.1.3	用于建设期利息	31																		31
2.2	债务资金	4794																		4794
2.2.1	用于建设投资	4722																		4722
2.2.2	用于建设期利息	72																		72
2.3	其他资金																			

营业收入及税金

序号	项目名称	合计	生产(运营)期																		合计
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
	生产负荷		80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
1	营业收入	28283	1355	1524	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694		
1.1	排污费	28283	1355	1524	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694		
	单价(含税,元/吨)		1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16		
	数量(万吨)	24820	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460		
	销项税额	1601	77	86	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96		
2	增值税附加																				
2.1	城市维护建设税																				
2.2	教育费附加																				
3	增值税																				
	销项税额	1601	77	86	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96		
	进项税额	1253	60	68	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75		
	固定资产进项税额	348	17	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21		
	设备增值税		17	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21		
余额	525 余额	509	490	469	448	428	407	386	365	344	323	303	282	261	240	219	198	177			

建设期利息估算表

单位：万元

序号	项目名称	合计	建设期			
						1
1	借款1					
1.1	建设期借款利息	103				103
1.1.1	期初借款余额					
1.1.2	当期借款	4794				4794
1.1.3	当期应计利息	103				103
1.1.4	期末借款余额					4866
1.2	其他融资费用					
1.3	小计 (1.1+1.2)	103				103
2	借款2					
2.1	建设期借款利息					
2.1.1	期初借款余额					
2.1.2	当期借款					
2.1.3	当期应计利息					
2.1.4	期末借款余额					
2.2	其他融资费用					
2.3	小计 (2.1+2.2)					
3	债券					
3.1	建设期利息					
3.1.1	期初债务余额					
3.1.2	当期债务余额					
3.1.3	当期应计利息					
3.1.4	期末债务余额					
3.2	其他融资费用					
3.3	小计 (3.1+3.2)					
4	合计 (1.3+2.3+3.3)	103				103
5	建设期利息合计 (1.1+2.1+3.1)	103				103
6	其他融资费用合计 (1.2+2.2+3.2)					

固定资产折旧费估算表

序号	项目名称	生产(运营)期																	合计		
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
	年初固定资产余额	6845																		6845	
	当期折旧费	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	6503
	净值	6462	6080	5697	5315	4932	4550	4167	3785	3402	3020	2637	2255	1872	1490	1107	725	342			
	合计																				
	原值	6845																			6845
	当期折旧费	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383	6503
	净值	6462	6080	5697	5315	4932	4550	4167	3785	3402	3020	2637	2255	1872	1490	1107	725	342			

无形资产和其他资产摊销估算表

序号	项目名称	年份	生产(运营)期																合计			
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		18		
1	无形资产																					
	原值																					
	当期摊销费																					
	净值																					
2	其他资产																					
	原值	4																				4
	当期摊销费	1	1	1	1	1	1															4
	净值	3	2	1	1	1	1															7
3	合计																					
	原值	4																				4
	当期摊销费	1	1	1	1	1	1															4
	净值	3	2	1	1	1	1															7

项目投资现金流量表

序号	项目名称	建设期	生产(运营)期																		合计
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	现金流入		1355	1524	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	28809	
1.1	营业收入		1355	1524	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	28283	
1.2	补贴收入																				
1.3	回收固定资产余值																			342	
1.4	回收流动资金																			184	
2	现金流出	6745	1001	916	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	23217	
2.1	建设投资	6745																		6745	
2.2	流动资金		161	11	11															184	
2.3	经营成本		840	905	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	16288	
2.4	增值税																				
2.5	增值税税金及附加																				
2.6	维持运营投资																				
3	所得税前净现金流量(1-2)	-6745	354	608	713	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	5592	
4	累计所得税前净现金流量	-6745	-6391	-5783	-5070	-4346	-3622	-2898	-2174	-1450	-726	-2	722	1446	2170	2894	3618	4342	5592	-18426	
5	调整所得税		33	59	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	1372	
6	所得税后净现金流量(3-5)	-6745	321	549	628	639	639	639	639	639	639	639	639	639	639	639	639	639	639	4220	
7	累计所得税后净现金流量	-6745	-6424	-5875	-5247	-4609	-3970	-3331	-2693	-2054	-1415	-777	-138	501	1139	1778	2416	3055	4220	-30170	
8	计算指标																				
8.1	项目投资财务内部收益率(%) (所得税前)		7.07%																		
8.2	项目投资财务内部收益率(%) (所得税后)		5.53%																		
8.3	项目投资财务净现值(所得税前) ic=		1123																		
8.4	项目投资财务净现值(所得税后) ic=		277																		
8.5	项目投资回收期(年) (所得税前)		11.00																		
8.6	项目投资回收期(年) (所得税后)		12.22																		

项目资本现金流量表

序号	项目名称	生产(运营)期																		合计	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	现金流入		1355	1524	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	2219	28809	
1.1	营业收入		1355	1524	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	28283	
1.2	补贴收入																				
1.3	回收固定资产余值																		342	342	
1.4	回收流动资金																		184	184	
2	现金流出	2055	1398	1522	1691	1688	1688	1688	1688	1688	1232	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	25402	
2.1	项目资本金	2024	48	3	3															2079	
2.2	借款本金偿还		304	421	514	520	537	554	572	590	609	173								4794	
2.3	借款利息支付	31	206	193	175	153	131	107	84	59	34	7								1180	
2.4	经营成本		840	905	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	16288	
2.5	增值税税金及附加																				
2.6	所得税				30	46	51	57	63	69	76	82	84	84	84	84	84	84	84	1062	
2.7	维持运营投资																				
3	净现金流量(1-2)	-2055	-43	2	2	6	6	6	6	6	6	461	640	640	640	640	640	640	1166	3407	
4	所得税前净现金流量	-2055	-43	2	32	51	57	63	69	75	81	543	724	724	724	724	724	724	1250	4469	
5	计算指标																				
5.1	资本金财务内部收益率											9.2%									
5.2	资本金财务内部收益率											7.3%									
5.3	项目投资财务净现值											1289									5.00%
5.4	项目投资财务净现值											684									5.00%

利润与利润分配表

序号	项目名称	生产(运营)期																	合计
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	营业收入	1355	1524	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	28283
2	增值税及附加																		
3	总成本费用	1434	1486	1533	1511	1489	1465	1441	1417	1391	1365	1358	1358	1358	1358	1358	1358	1358	24037
4	补贴收入																		
5	利润总额(1-2-3+4)	-79	38	160	182	205	228	252	277	302	328	336	336	336	336	336	336	336	4246
6	弥补以前年度亏损		79	41															120
7	应纳税所得额(5-6)	-79	-41	119	182	205	228	252	277	302	328	336	336	336	336	336	336	336	4126
8	所得税			30	46	51	57	63	69	76	82	84	84	84	84	84	84	84	1062
9	净利润(5-8)	-79	38	130	137	154	171	189	208	227	246	252	252	252	252	252	252	252	3185
10	期初未分配利润		-79	-41	89	226	380	551	740	948	1175	1175	1175	1175	1175	1175	1175	1175	12211
11	可供分配的利润	-79	-41	89	226	380	551	740	948	1175	1421	1427	1427	1427	1427	1427	1427	1427	15395
12	提取法定盈余公积金											25	25	25	25	25	25	25	176
13	可供投资者分配的利润(11-12)	-79	-41	89	226	380	551	740	948	1175	1421	1401	1401	1401	1401	1401	1401	1401	15219
14	应付普通股股利	-79	-41	89	226	380	551	740	948	1175	1421	1401	1401	1401	1401	1401	1401	1401	15219
15	各投资方利润分配:										246	227	227	227	227	227	227	227	1834
16	未分配利润(13-14-15-17)	-79	-41	89	226	380	551	740	948	1175	1175	1175	1175	1175	1175	1175	1175	1175	13386
17	息税前利润	132	236	341	341	341	342	342	342	342	342	342	342	342	342	342	342	342	5489
18	息税折旧摊销前利润	515	620	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	11995

财务计划现金流量表

单位: 万元

序号	项目名称	建设期	生产(营运)期																合计		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		17	18
1	经营活动净现金流量		515	620	694	678	673	667	661	655	648	642	640	640	640	640	640	640	640	640	10933
1.1	现金流入		1355	1524	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	28283
1.1.1	营业收入(含税)		1355	1524	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	1694	28283
1.1.2	补贴收入																				
1.1.3	其他流入																				
1.2	现金流出		840	905	999	1015	1021	1027	1033	1039	1045	1052	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	1054	17350
1.2.1	经营成本		840	905	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	16288
1.2.2	税金及附加																				
1.2.3	增值税																				
1.2.4	所得税					30	46	51	57	63	69	76	82	84	84	84	84	84	84	84	1062
1.2.5	其他流出																				
2	投资活动净现金流量	-6745	-161	-11																	-6929
2.1	现金流入																				
2.2	现金流出	6745	161	11	11																6929
2.2.1	建设投资	6745																			6745
2.2.2	维持运营投资																				
2.2.3	流动资金		161	11	11																184
2.2.4	其他流出																				
3	筹资活动净现金流量	6745	-354	-608	-683	-678	-673	-667	-661	-655	-648	-433	-232	-232	-232	-232	-232	-232	-232	-232	-941
3.1	现金流入	6745	161	11	11																6929
3.1.1	项目资本金投入	2024	48	3	3																2079
3.1.2	建设投资借款	4722																			4722
3.1.3	流动资金借款		113	8	8																128

序号	项目名称	生产(营运)期																		合计	
		建设期 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
3.1.4	债券																				
3.1.5	短期借款																				
3.1.6	其他流入																				
3.2	现金流出		515	620	694	678	673	667	661	655	648	433	232	232	232	232	232	232	232	232	7870
3.2.1	各种利息支出		211	198	181	158	136	113	89	65	39	13	6	6	6	6	6	6	6	6	1243
3.2.2	偿还债务本金		304	421	514	520	537	554	572	590	609	173									4794
3.2.3	应付利润(股利分配)											246	227	227	227	227	227	227	227	227	1834
3.2.4	其他流出																				
4	净现金流量											209	408	408	408	408	408	408	408	408	3063
5	累计盈余资金											209	617	1025	1432	1840	2248	2656	3063	3063	13090

资产负债表

序号	项目名称	生产(运营)期																	
		建设期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	资产	6848	6713	6352	5991	5607	5224	4842	4459	4077	3694	3521	3546	3571	3597	3622	3647	3672	3697
1.1	流动资产总额		248	270	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292
1.1.1	货币资金		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
1.1.2	应收帐款		140	151	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162
1.1.3	预付帐款																		
1.1.3	存货		89	101	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
1.1.4	其他											209	617	1025	1432	1840	2248	2656	3063
1.2	在建工程	6848																	
1.3	固定资产净值		6462	6080	5697	5315	4932	4550	4167	3785	3402	3020	2637	2255	1872	1490	1107	725	342
1.4	无形资产及其他资产净值		3	2	1	1													
2	负债及所有者权益(2.4+2.5)	6848	6713	6352	5991	5607	5224	4842	4459	4077	3694	3521	3546	3571	3597	3622	3647	3672	3697
2.1	流动负债总额		87	97	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
2.1.1	短期借款																		
2.1.2	应付帐款		87	97	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
2.1.3	其他																		
2.2	建设投资借款	4794	4490	4069	3555	3035	2498	1944	1373	782	173								
2.3	流动资金借款		113	121	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129
2.4	负债小计(2.1+2.2+2.3)	4794	4689	4287	3792	3272	2735	2181	1609	1019	410	237	237	237	237	237	237	237	237
2.5	所有者权益	2055	2024	2065	2199	2336	2489	2661	2850	3058	3284	3284	3309	3335	3360	3385	3410	3435	3461
2.5.1	资本金	2055	2103	2106	2110	2110	2110	2110	2110	2110	2110	2110	2110	2110	2110	2110	2110	2110	2110
2.5.2	资本公积																		
2.5.3	累计盈余公积金												25	50	76	101	126	151	176
2.5.4	累计未分配利润		-79	-41	89	226	380	551	740	948	1175	1175	1175	1175	1175	1175	1175	1175	1175
3	计算指标																		
3.1	资产负债率(%)	70%	70%	67%	63%	58%	52%	45%	36%	25%	11%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	6%	6%
3.2	流动比率		124%	124%	123%	123%	123%	123%	123%	123%	123%	212%	384%	556%	728%	901%	1073%	1245%	1417%
3.3	速动比率		79%	78%	76%	76%	76%	76%	76%	76%	76%	164%	337%	509%	681%	853%	1026%	1198%	1370%

借款还本付息计划表

序号	项目名称	建设期	生产(运营)期																		合计	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	借款1																					
1.1	期初借款余额		4794	4490	4069	3555	3035	2498	1944	1373	782	173									26712	
1.2	当期还本付息	103	510	614	689	673	667	661	655	649	643	181									5943	
	其中: 还本		304	421	514	520	537	554	572	590	609	173									4794	
	付息	103	206	193	175	153	131	107	84	59	34	7									1149	
1.3	期末借款余额	4794	4490	4069	3555	3035	2498	1944	1373	782	173										21919	
4	借款和债券合计																					
4.1	期初余额		4794	4490	4069	3555	3035	2498	1944	1373	782	173									26712	
4.2	当期还本付息	103	510	614	689	673	667	661	655	649	643	181									5943	
	其中: 还本		304	421	514	520	537	554	572	590	609	173									4794	
	付息	103	206	193	175	153	131	107	84	59	34	7									1149	
4.3	期末余额	4794	4490	4069	3555	3035	2498	1944	1373	782	173										21919	
计算	利息备付率		0.63	1.19	1.89	2.15	2.50	3.02	3.83	5.29	8.70	26.20	61.09	61.09	61.09	61.09	61.09	61.09	61.09	61.09	61.09	
指标	偿债备付率		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.45	109.99	109.99	109.99	109.99	109.99	109.99	109.99	109.99	109.99	

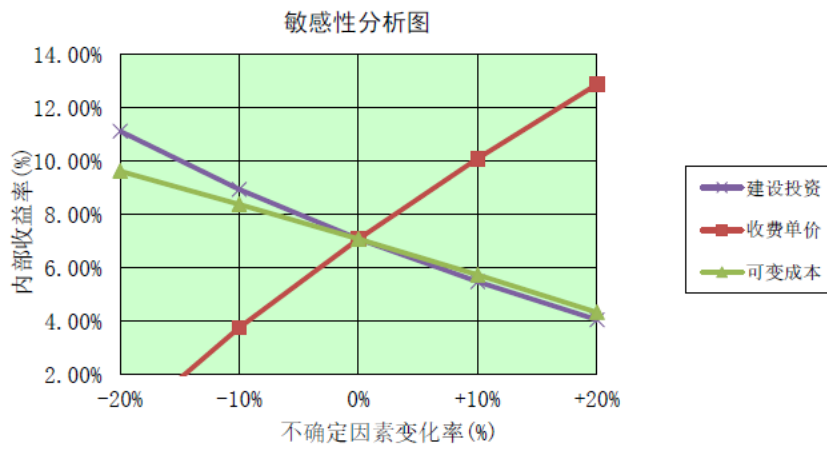
综合经济指标表

附表1

序号	项 目	单 位	数 额	备 注
1	总投资	万元	6903.50	
1.1	建设投资	万元	6745.36	
1.2	建设期利息	万元	103.07	
1.3	铺底流动资金	万元	55.07	
2	资本金	万元	2109.60	
3	总投资收益率		4.68%	
4	项目投资内部收益率I(税前)		7.07%	i=5%
5	项目投资内部收益率II(税后)		5.53%	i=5%
6	项目资本金净利润率		8.88%	
7	项目资本金内部收益率I(税前)		9.19%	
8	项目资本金内部收益率II(税后)		7.31%	
9	项目投资回收期I(税前)	年	11.00	自建设之日起
10	项目投资回收期II(税后)	年	12.22	自建设之日起
11	项目投资净现值I(税前)	万元	1123.43	
12	项目投资净现值II(税后)	万元	277.39	
13	盈亏平衡点		75.66%	平均
14	投资利税率		3.62%	
15	投资利润率		3.62%	税前
16	投资利润率		2.71%	税后

敏感因素变化幅度	建设投资	收费单价	可变成本
-20%	11.11%	-0.10%	9.61%
-10%	8.92%	3.73%	8.37%
0%	7.07%	7.07%	7.07%
+10%	5.46%	10.09%	5.72%
+20%	4.03%	12.88%	4.31%

建设投资	1.00
生产负荷	1.00
销售价格	1.00
可变成本	1.00



14 结论和建议

14.1 结论

1. 工程规模

枣庄市峰城区污水处理厂提标改造工程设计规模为 4 万 m³/d，污水量变化系数为 1.5。

2. 进出水水质

本工程设计进出水水质如下：

设计进出水水质 表 14.1-1

水质指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
设计进水水质 (mg/l)	450	180	300	40	50	5
设计出水水质 (mg/l)	≤30	≤6	≤10	≤1.5	≤10	≤0.3

3. 工艺方案

(1) 污水处理

本工程拟采用原二级处理续接“高效沉淀池+臭氧接触池”工艺进行提标改造。在原二沉池后续接一座高效沉淀池+一座臭氧接触池，其余流程维持现状。并对部分已建构筑物进行改造，实现出水水质由一级 A 标准提升至地表准IV类水质标准。

(2) 再生水设施移位恢复

本工程拟新建一座再生水泵房，保留利用原外供再生水厂外管网，对建设中拟拆除的再生水设施进行“功能复原”。

4. 厂址及占地

本次提标改造工程拟拆除厂区内现状再生水设施（现状清水池、现状送水泵房及吸水井、现状高效纤维过滤池及反冲洗风机房），释放用地面积 0.49hm²，无需新征用地。

5. 工程投资及运行成本

工程总投资为 6903.50 万元，其中第一部分工程费用为 5550.11 万元；工程实施后新增单位处理成本 0.98 元/m³，新增单位经营成本为 0.66 元/m³。

14.2建议

1、因本工程服务范围内存在工业企业，建议当地环保部门加强对工业企业污水处理和排放的监管措施，满足进水水质设计值的保证率，确保污水处理厂稳定达标运行；

2、本工程建议尽快开展环评工作，明确防护措施；

3、本工程中新建（构）构筑物的地基处理、抗浮水位、基坑等依据参考勘察报告设计，工程费用为暂估。下阶段依据详勘资料相应的工程费用会有所调整。

4、本工程需对现状一路电源进行扩容并新申请一路电源，扩容容量为1600KVA，新申请容量为3200KVA，两路电源一用一备，请业主尽快向电业部门征询落实外线容量，以利于下阶段工作的开展。

5、本工程部分现状建、构筑物拟利旧改造，改造前需经过具有资质的单位鉴定。

6、本工程变配电系统接线方式需请当地电业部门审核，以利于下阶段工作的开展。

7、本工程预留了反硝化生物滤池工艺用地以应对进水水质变化或出水水质要求提高的风险。反硝化生物滤池工艺本期缓建，若进水水质发生变化或出水标准进一步提高，可启动实施反硝化生物滤池工艺确保出水稳定达标。

15 附件

15.1 附件一：关于调度全省城市污水处理厂出水水质标准及提标改造有关情况的通知

山东省住房和城乡建设厅

山东省住房和城乡建设厅 关于调度全省城市污水处理厂出水水质标准及 提标改造有关情况的通知

德州、聊城、滨州市住房和城乡建设局，淄博、烟台、潍坊、泰安、日照、临沂、德州、聊城市城管局，济南、青岛、枣庄、东营、济宁、威海、菏泽市水务局：

根据省委办公厅《关于印发〈关于贯彻落实习近平总书记在深入推动黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上重要讲话精神和视察山东重要指示要求责任分工〉的通知》（鲁办发〔2021〕13号）部署，提出“两个清零、一个提标”要求。为更好加快全省城市污水处理厂提标改造工作，现调度下步全省城市污水处理厂提标改造需求。现将有关事项通知如下。

一、目标要求

初步确定，到2025年，全省60%以上城市污水处理厂完成提标改造任务，南四湖、东平湖、小清河、沿黄沿海流域城市污水处理厂全部完成提标改造。

二、提标改造出水水质标准

初步确定地表准IV类出水水质标准为： $\text{COD} \leq 30\text{mg}/1$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 6\text{mg}/1$ 、 $\text{SS} \leq 10\text{mg}/1$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} \leq 1.5(3)\text{mg}/1$ 、 $\text{TN} \leq 10(12)\text{mg}/1$ 、 $\text{TP} \leq 0.3\text{mg}/1$ 。括号内数值为水温 $\leq 12^\circ\text{C}$ 时的控制指标。

三、其他要求

1.各地填报现有城市污水处理厂实际出水或出水经湿地净化后，水质指标日均值已达到准IV类标的，以及出水已经用作再生水且不进入地表水体的，可不提标改造。

2.请各市城市排水主管部门负责汇总辖区内市本级及各县（市、区）调查统计表，于11月17日前报送至省住房和城乡建设厅指定邮箱。

联系人及联系方式：孙葳、高光洋，0531-51765186；邮箱：zhangyuzhao@shandong.cn。

附件：全省城市污水处理厂出水水质标准情况统计表

山东省住房和城乡建设厅

2021年11月14日



15.2 附件二：山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案



山东省住房和城乡建设厅

zjt.shandong.gov.cn

关于印发《山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案》的通知

各市人民政府，省直有关部门、单位：

经省政府同意，现将《山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案》印发给你们，请认真组织实施。

山东省住房和城乡建设厅

山东省财政厅

山东省发展和改革委员会

山东省生态环境厅

山东省水利厅

2022年4月12日

山东省城市排水“两个清零、一个提标” 工作方案

为做好“城市建成区雨污合流管网清零行动、城市建成区黑臭水体清零行动、城市污水处理厂提标行动”（以下简称“两个清零、一个提标”）工

住房城乡建设厅备案。各市、县（市、区）要制定年度改造任务，列入当地政府年度城市建设投资计划。（省住房城乡建设厅负责）

2. 科学推进市政雨污合流管网改造。各类城市更新项目必须同步实施雨污合流管网改造。新建城区及各类工程项目必须采用雨污分流制。市政雨污合流管网改造时，应对原有管道进行科学论证，可作为雨水管道或污水管道。对摸排发现的市政排水管线混错接点同步实施改造。新建雨水管渠设计重现期要执行国家标准上限值。（省住房城乡建设厅负责）

3. 因地制宜实施建筑小区雨污合流管网改造。建筑小区雨污合流改造可考虑将原有管道作为污水系统，新建雨水系统；受客观条件限制，无法同时埋设两套管道的，可利用现场地形将雨水通过地面径流排入市政雨水系统；原有合流管道不能满足使用条件的，要整体实施改造。老旧小区实施改造时，必须将雨污合流管网改造纳入基础类改造内容，同步实施。居住小区应加强阳台洗衣污水排放出路的改造，禁止接入雨水管道。在实施市政雨污合流管网改造时，沿线建筑小区必须同步实施改造。对3年内有拆迁改造计划的、雨水可自然排入周边水体或市政雨水管网的、汇水面积小于1万平方米的建筑小区，可考虑不进行雨污合流改造。（省住房城乡建设厅负责）

4. 保障工程建设质量。城市排水管网工程要严格落实建设、勘察、设计、施工、监理等五方主体责任，工程竣工验收必须开展闭水或闭气实验，竣工验收前必须提交内窥检测等资料，确保工程建设质量。（省住房城乡建设厅负责）

（二）城市建成区黑臭水体清零行动

1. 持续开展排查整治。对城市和县城建成区内水体开展拉网式全面排查，对水质达到黑臭标准的逐个建立台账，按照“一河一策”原则进行整治，明确治理期限。（省住房城乡建设厅、省生态环境厅按职责分工负责）

作，制定本方案。

一、总体要求

(一) 指导思想。深入贯彻习近平生态文明思想，全面落实习近平总书记在深入推进黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上重要讲话精神和对山东工作的重要指示要求，坚持“因地制宜、分类施策，系统推进、重点突破，绿色低碳、循环利用，政府主导、市场运作”原则，以水资源配置、节约和保护为重点，强化用水需求和用水全过程管理，加快补齐城市建成区排水设施短板，提高用水效率，保护水资源，改善水环境，促进水资源可持续利用和经济发展方式转变，为新时代社会主义现代化强省建设作出积极贡献。

(二) 工作目标

到2023年，80个县（市、区）完成整县（市、区）制雨污合流管网清零，其中南四湖流域所有县（市、区）完成清零。城市黑臭水体动态清零。40%的城市污水处理厂出水水质达到地表水准IV类标准，城市再生水利用量每年增加1亿吨，城市再生水利用率达到50%。

到2025年，城市和县城建成区整县（市、区）制雨污合流管网全部清零。城市和县城建成区黑臭水体全部清零。60%城市污水处理厂完成提标改造，城市再生水利用量每年增加1亿吨，再生水利用率达到55%。

二、工作任务

(一) 城市建成区雨污合流管网清零行动

1. 开展调查制定计划。各市、县（市、区）要对建成区雨污合流管网开展摸底调查，系统掌握市政和建筑小区排水管网布局、管材管径等信息，运用信息化手段强化城市管网综合管理。各市、县（市、区）要科学编制城市雨污合流管网改造实施方案和年度实施计划，各设区市实施方案和计划报省

2. 完善长效管理机制。贯彻落实河长制，实行日常监管巡查制度，建立远程视频监控，发现问题及时整改。建立群众有奖举报制度，鼓励群众“随手拍”，具体奖励办法由各市、县（市、区）政府制定。（省住房城乡建设厅牵头，省财政厅、省生态环境厅、省水利厅按职责分工负责）

3. 落实水质定期监测机制。省级定期对城市黑臭水体水质开展监测，结果向全省通报。各市、县（市、区）应对城市重点水体设置水质在线监测装置，发现水质恶化，主动快速处置。（省生态环境厅、省住房城乡建设厅按职责分工负责）

（三）城市污水处理厂提标及资源化利用行动

1. 加快提标改造。明确全省城市污水处理厂地表水准Ⅳ类排放限值要求，其中总氮控制在10-12mg/L。黄河、南四湖、东平湖、小清河、半岛流域及汇入水质目标为地表水Ⅲ类以上水体的优先完成提标改造。新建城市污水处理厂严格执行地表水准Ⅳ类排放限值要求。现有城市污水处理厂具备条件的，鼓励在出水口下游建设人工湿地。现有城市污水处理厂实际出水或出水全部经湿地净化后，水污染物排放日均值达到地表水准Ⅳ类排放限值要求的，以及出水已经用作再生水且不进入地表水体的，可执行现有排放标准，不需提标改造。（省住房城乡建设厅、省生态环境厅按职责分工负责）

2. 加大再生水利用力度。将再生水利用纳入用水计划管理，对按计划应使用再生水而未使用的用水户，要核减其下一年度用水计划。在进行新建、改建、扩建建设项目水资源论证时，符合条件的要强制使用再生水；城市市政杂用、景观环境、生态补水等优先使用再生水。严禁使用黄河水、南水北调水及当地饮用水水源进行挖湖造景。（省住房城乡建设厅、省发展改革委、省水利厅按职责分工负责）

3. 健全再生水市场运营机制。完善再生水价格政策，形成由市场调节供需的良性价格机制。鼓励采用政府购买服务的方式推动河湖湿地生态补水、景观环境用水使用再生水。鼓励各类社会资本，参与再生水利用设施建设运营。（省住房城乡建设厅、省发展改革委按职责分工负责）

三、保障措施

（一）加强组织领导。省级建立“两个清零、一个提标”工作协调机制，分管副省长为召集人，省住房城乡建设厅牵头，省政府有关部门参加。各市、县（市、区）要强化组织领导，统筹协调，简化有关审批手续，形成工作合力。（省住房城乡建设厅牵头，省生态环境厅参与）

（二）多方筹集资金。省、市、县三级要加大财政投入，积极争取中央财政专项资金和中央预算内投资。符合条件的项目通过发行地方政府专项债券筹措资金。各金融机构要加大信贷服务支持力度。逐步提高污水处理收费标准，推广特许经营、PPP等建设运营模式。（省财政厅、省发展改革委、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、人民银行济南分行、山东银保监局、青岛银保监局按职责分工负责）

（三）建立激励机制。按照“分年补助、梯次递减、压茬清算”的原则，对城市建成区雨污合流管网改造清零工作建立以奖代补激励机制，具体办法另行制定。对前两年实现整县（市、区）制城市建成区雨污合流管网改造清零的县（市、区）给予通报表扬。（省财政厅、省住房城乡建设厅、省生态环境厅按职责分工负责）

（四）严格督导验收。建立调度机制，实行月调度、季通报。制订出台验收标准和程序，严格组织验收，确保按期完成目标任务。对工作推进缓慢、履职不力、逾期未完成的，采取通报批评、公开约谈等措施，督促整

改，造成不良影响的启动问责程序。（省住房城乡建设厅、省生态环境厅、
省纪委监委按职责分工负责）

版权所有:山东省住房和城乡建设厅版权所有 山东省住房和城乡建设厅主办

15.3附件三：关于印发枣庄市城市排水“两个清零、一个提标”工作方案的通知

枣庄市人民政府办公室

枣政办字〔2022〕16号

枣庄市人民政府办公室 关于印发枣庄市城市排水“两个清零、 一个提标”工作方案的通知

各区（市）人民政府，枣庄高新区管委会，市政府有关部门单位：
《枣庄市城市排水“两个清零、一个提标”工作方案》已经市政府同意，现印发给你们，请认真组织实施。

枣庄市人民政府办公室
2022年4月19日

（此件公开发布）

— 1 —

枣庄市城市排水“两个清零、一个提标” 工作方案

为贯彻落实习近平总书记在深入推进黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上重要讲话精神和视察山东重要指示要求，贯彻落实《山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案》要求，结合我市实际，制定本方案。

一、总体要求

（一）工作目标

2022年年底，完成全市107.9公里合流制管网改造，其中山亭区实现整区制雨污合流管网清零。2023年年底，全市实现城市雨污合流管网清零；40%的城市污水处理厂出水水质达到地表水准IV类标准。2025年年底，全市城市污水处理厂出水水质达到地表水准IV类标准，再生水利用率达到55%；落实城市黑臭水体“长制久清”长效机制，保证10条已经完成治理的城市黑臭水体不反弹。严格落实河长制，加强河道巡查，实现城市黑臭水体动态清零。

（二）基本原则

——坚持因地制宜、分类施策。立足各区（市）、枣庄高新区水环境承载能力、发展需求等因素，科学制定实施目标，选择经济适用、节能低碳技术路线，分区分类实施。

— 2 —

——坚持系统推进、重点突破。结合开展城市更新行动，推动城市排水补短板强弱项。结合老旧小区改造、城市道路建设顺势推进建筑小区和市政雨污合流管网改造。

——坚持绿色低碳、循环利用。实施生态修复、活水补源等技术应用，巩固城市黑臭水体长效管理机制，加大再生水利用力度，提高水资源利用率。

——坚持政府主导、市场运作。发挥市场配置资源的决定性作用，完善价格机制，加大财政投入，融入社会资本，形成可持续的建设运营模式。

二、工作任务

（一）城市建成区雨污合流管网清零行动

1. 严格落实《枣庄市城市雨污合流管网改造工作方案》。对城市建成区雨污合流管网开展摸底调查，系统掌握城区市政和建筑小区排水管网布局、管材管径等信息，未建立排水管网地理信息系统（GIS）的区（市），要同步完善；分批次开展城市雨污合流管网改造，确保2023年年底实现全市城市雨污合流管网清零。

2. 科学推进市政雨污合流管网改造。各类城市更新项目必须同步实施雨污合流管网改造。新建城区及各类工程项目必须采用雨污分流制管网。市政雨污合流管网改造时，应对原有管道进行科学论证，可作为雨水管道或污水管道。对摸排发现的市政排水管线混错接点，同步实施改造。

3. 因地制宜实施建筑小区雨污合流管网改造。建筑小区雨污

合流改造可考虑将原有管道作为污水系统，新建雨水系统；受客观条件限制，无法同时埋设两套管道的，可利用现场地形将雨水通过地面径流排入市政雨水系统；原有合流管道不能满足使用条件的，要整体实施改造。纳入 2022—2023 年老旧小区改造计划的小区实施改造时，必须将雨污合流管网改造纳入基础类改造内容，同步实施，老旧小区的合流制管网改造由市住房城乡建设局负责。居住小区应加强阳台洗衣污水排放出路的改造，禁止接入雨水管道。在实施市政雨污合流管网改造时，沿线建筑小区必须同步实施改造。对 3 年内有拆迁改造计划的、雨水可自然排入周边水体或市政雨水管网的、汇水面积小于 1 万平方米的建筑小区，可考虑不进行雨污合流改造。

4. 保障工程建设质量。城市排水管网工程要严格落实建设、勘察、设计、施工、监理等五方主体的责任，工程竣工验收必须开展闭水或闭气实验，竣工验收前必须提交内窥检测等资料，确保工程建设质量。

（二）完善城市建成区黑臭水体长效机制

1. 完善长效管理机制。贯彻落实河长制，实行日常监管巡查制度，建立远程视频监控，发现问题及时整改。建立群众举报制度，鼓励群众“随手拍”。

2. 落实水质定期监测机制。市生态环境局定期对城市黑臭水体水质开展监测，监测结果向全市通报。各区（市）、枣庄高新区应对城市重点水体设置水质在线监测装置，发现水质恶化，主动

快速处置。

（三）城市污水处理厂提标及资源化利用行动

1. 加快提标改造。新建在建城市污水处理厂严格执行准IV类排放限值要求，其中总氮控制在10—12mg/L。现有城市污水处理厂具备条件的，鼓励在出水口下游建设人工湿地。现有城市污水处理厂实际出水或出水全部经湿地净化后，水污染物排放日均值达到准IV类排放限值要求的，以及出水已经用作再生水且不进入地表水体的，可执行现有排放标准，不需提标改造。2025年年底前，全面完成全市12座已建成城市污水处理厂提标改造。

2. 加大再生水利用力度。将再生水利用纳入用水计划管理，对按计划应使用再生水而未使用的用水户，要核减其下一年度用水计划。在进行新建、改建、扩建建设项目水资源论证时，符合条件的要强制使用再生水；城市市政杂用、景观环境、生态补水等必须全部使用再生水。严禁使用南水北调水、当地饮用水水源进行挖湖造景。

3. 健全再生水市场运营机制。完善再生水价格政策，形成由市场调节供需的良性价格机制。鼓励采用政府购买服务的方式推动河湖湿地生态补水、景观环境用水使用再生水。鼓励各类社会资本，参与再生水利用设施建设运营。

三、保障措施

（一）加强组织领导。市级建立“两个清零、一个提标”工作协调机制，分管副市长为召集人，市财政局、市生态环境局、

市住房城乡建设局、市城乡水务局、市城市管理局负责人为成员，协调机制办公室设在市城乡水务局。市城乡水务局负责牵头调度全市雨污合流管网改造工作；市财政局负责筹集市级项目奖补助资金并督导各区（市）、枣庄高新区财政部门筹措项目资金；市住房城乡建设局负责督导老旧小区内的雨污合流管网改造工作；市城市管理局负责督导协调解决管网改造城市管理方面的工作；市生态环境局负责定期对城市黑臭水体水质进行监测，监测结果要及时向相关部门反馈。

各区（市）、枣庄高新区要成立领导小组或工作推进专班，建立多部门统筹协调的工作机制，简化审批手续，形成工作合力。

（二）多方筹集资金。加大财政投入，积极争取中央财政专项资金和中央预算内投资。符合条件的项目通过发行地方政府专项债券筹措资金。

（三）建立激励机制。市财政按照“分年补助、梯次递减、压茬清算”的原则，对城市建成区雨污合流管网改造清零工作建立以奖代补激励机制，具体办法另行制定。

（四）严格督导验收。建立调度机制，实行月调度、月通报。严格组织验收，确保按期完成目标任务。对工作推进缓慢、履职不力、逾期未完成的，采取通报批评、公开约谈等措施，督促整改，问题严重的，移交纪委监委调查问责。

附件：“两个清零、一个提标”年度工作任务

附件

“两个清零、一个提标”年度工作任务

单位	项目名称	2022年	2023年	2024年	2025年
滕州市	黑臭水体清零	动态清零，长制久清			
	合流制管网改造	25公里	30公里	---	---
	污水处理厂提标	滕州市第四污水处理厂	滕州市第一污水处理厂	滕州市第三污水处理厂	滕州市第二污水处理厂
薛城区	黑臭水体清零	动态清零，长制久清			
	合流制管网改造	7公里	7.4公里	---	---
	污水处理厂提标	北控污水处理厂 新城污水处理厂	---	---	---
山亭区	黑臭水体清零	动态清零，长制久清			
	合流制管网改造	20公里	---	---	---
	污水处理厂提标	---	---	---	山亭区污水处理厂

— 7 —

市中区	黑臭水体清零	动态清零，长制久清			
	合流制管网改造	42公里	34公里	---	---
	污水处理厂提标	---	---	惠营污水处理厂	汇泉污水处理厂
峰城区	黑臭水体清零	动态清零，长制久清			
	合流制管网改造	2公里	3公里	---	---
	污水处理厂提标	---	峰城区污水处理厂	---	---
台儿庄区	黑臭水体清零	动态清零，长制久清			
	合流制管网改造	5公里	12公里	---	---
	污水处理厂提标	---	台儿庄区污水处理厂	---	---
枣庄高新区	黑臭水体清零	动态清零，长制久清			
	合流制管网改造	6.9公里	6公里	---	---
	污水处理厂提标	---	---	---	枣庄高新区绿源污水处理厂

— 8 —

15.4附件四：上实环境水务股份有限公司峰城两厂提标项目沟通备忘录

上实环境水务股份有限公司 峰城两厂提标项目沟通备忘录

就峰城两污水厂提标改造事宜，峰城区城乡水务局和上实环境水务股份有限公司于2023年4月20日进行了提标方案的沟通和讨论，细化方案后又于5月11日进行了方案深入沟通并结合专家意见，形成污水厂提标改造方案推进意见，做此备忘录以推进污水厂提标工作进度。

参与人员：

峰城区城乡水务局

李玉伟—局长

郭依峰—副局长

侯寅—科长

上实环境水务股份有限公司

杨德信—董事会秘书兼投资部总经理

张淑胜—工程技术部总经理

赵文秀—工程技术部副总经理

张联合—枣庄市峰城区污水处理厂厂长

董凯辉—投资经理

李 诚—工艺工程师

一、上实环境水务股份有限公司（简称“上实公司”）于4月20日向峰城区城乡水务局汇报了关于枣庄市峰城区

污水处理厂提标改造工程方案和山东丰源中盛纸业排水单独处理方案。经双方充分讨论沟通，形成意见如下：

1、应约束山东丰源中盛纸业公司排水水质，在“约束水质”的基础上，考虑山东丰源中盛纸业公司排水接入扩建厂进行进一步处理。以此为边界条件，提出峰城扩建厂的提标改造方案；

2、细化峰城老厂方案，提标后按30年运营期测算成本及水价，完成可研，准备后续专家评审。

3、4月20日会议后上实公司按要求委托设计院对峰城两厂方案进行了调整补充。

二、5月11日上实环境水务股份有限公司（简称“上实公司”）向水务局提报了峰城老厂提标可行性研究报告和扩建厂提标方案（设定造纸废水排水标准和不接纳造纸废水两套方案）。

5月17日水务局针对老厂可研及扩建厂设计方案反馈了初审意见（详见附件）。

经进一步沟通，水务局提出指导意见：

1、两厂提标工程仅针对出水水质指标提高标准，没有特殊要求不需增加其他设施设备和原工艺的改造维修。

2、扩建厂提标改造工程按不接纳山东丰源中盛纸业排水考虑，在此边界条件下，细化方案完成可研。

3、上实公司尽快完善完成两厂提标工程可研，水务局

汇报政府后续组织对两厂提标可研的专家评审会。

16 附图

序号	图纸编号	图纸名称	数量
1	DF00D-01	现状污水厂平面布置图	1
2	DF00D-02	污水厂提标改造后平面布置图	1
3	DF00D-03	现状污水厂水力流程图	1
4	DF00D-04	提标改造后水力流程图	1

现有建(构)筑物一览表

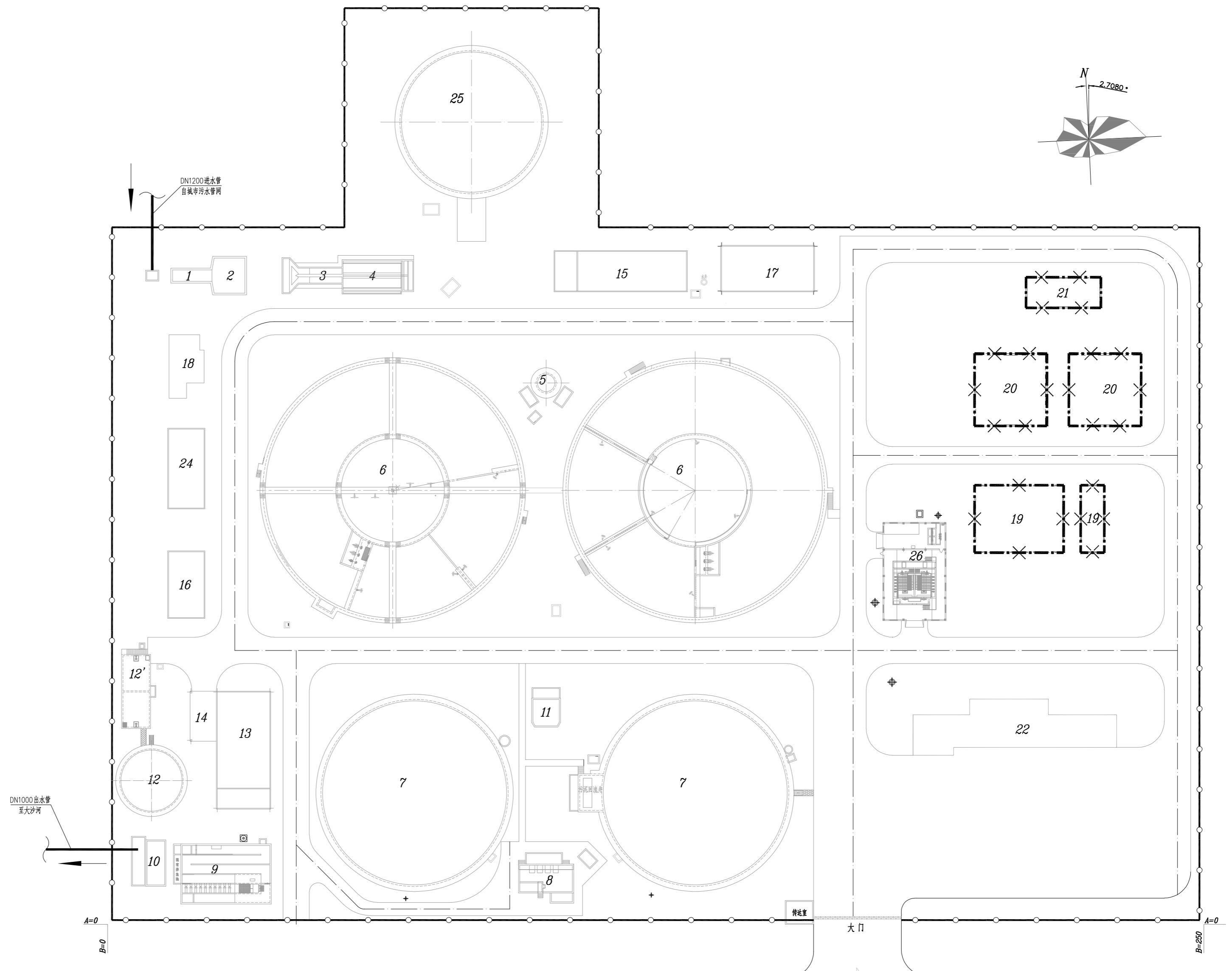
序号	名称	平面尺寸	规模	单位	数量	备注
污水工程						
1	粗格栅渠	LxB=9.0x2.6m	4万m ³ /d	座	1	
2	污水提升泵房	LxB=8.0x8.0m	4万m ³ /d	座	1	
3	细格栅渠	LxB=10.0x3.4m	4万m ³ /d	座	1	
4	曝气沉砂池	LxB=18.0x6.8m	4万m ³ /d	座	1	
5	配水井	D=4.0m	4万m ³ /d	座	1	
6	生化池	D=58.0m H=6.0m	4万m ³ /d	座	2	
7	二沉池	D=42.0m	4万m ³ /d	座	2	
8	中沉池	LxB=12.0x6.0m	4万m ³ /d	座	1	
9	紫外消毒渠	LxB=20.0x13.6m	4万m ³ /d	座	1	
10	出水井	LxB=10.0x4.0m	4万m ³ /d	座	1	
11	污泥回流井	LxB=6.0x6.0m	4万m ³ /d	座	1	
12	污泥浓缩池	D=14.0m	4万m ³ /d	座	1	
13	污泥脱水机房	S=333m ²	4万m ³ /d	座	1	
14	污泥堆棚	LxB=11.0x6.0m	4万m ³ /d	座	1	
15	鼓风机房	LxB=30.0x9.0m	4万m ³ /d	座	1	
16	加药间	LxB=15.0x8.1m	4万m ³ /d	座	1	
17	变配电间	LxB=21.0x10.2m	4万m ³ /d	座	1	
18	鼓风机房及预处理控制室	S=100m ²	4万m ³ /d	座	1	
25	初沉池	D=32.0m	4万m ³ /d	座	1	
26	纤维转盘过滤网及曝气膜加间	LxB=22.0x14.0m	4万m ³ /d	座	1	
27	排河口		4万m ³ /d	座	1	
回用工程						
19	高效纤维过滤池及反冲洗风机房	S=300m ²	2万m ³ /d	座	1	本次拆除
20	清水池	V=1000m ³	2万m ³ /d	座	2	本次拆除
21	送水泵房和吸水井	S=155m ²	2万m ³ /d	座	1	本次拆除
附属建筑物						
22	办公楼	S=1200m ²		座	1	车库
23	传达室	S=31.4m ²		座	1	
24	机修仓库	S=150m ²		座	1	

图例:

	现状厂区围墙线		已建构(建)筑物
	新建构(建)筑物		改造构(建)筑物
	拟拆除构(建)筑物		已建道路

说明:

- 1、本图所注尺寸单位以米计;标高为相对标高,单位以米计;室外地坪相对标高±0.00,相当于绝对标高47.40m。
- 2、图中定位为相对坐标系定位:定位原点A=0.000,B=0.000,相对应的绝对坐标为x=46258.835,y=53430.180
A、B坐标为施工坐标,坐标系是按X、Y坐标系顺时针旋转2.7080°所得。
- 3、枣庄峰城污水处理厂现状规模为4万m³/d,现状出水为一级A标准,本工程提标后出水指标由一级A标准提升至准地表IV类标准。
- 4、本工程拟拆除高效纤维过滤池及反冲洗风机房、清水池和送水泵房。



现状污水厂平面布置图 1:500

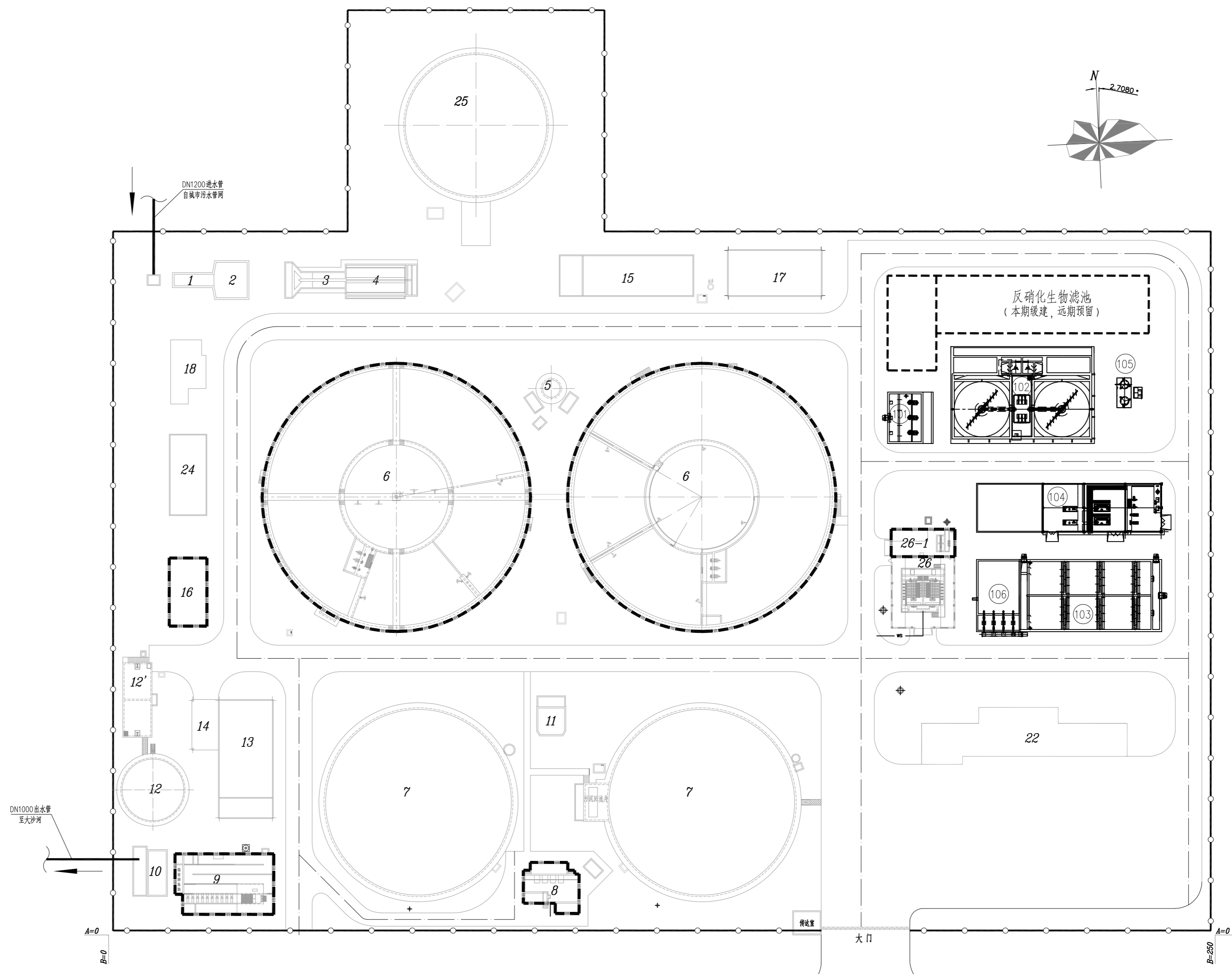
枣庄峰城污水处理厂提标改造工程		
现状污水厂平面布置图		
项目编号	附图编号	DF00D-01

现有建(构)筑物一览表

序号	名称	平面尺寸	规模	单位	数量	备注
污水工程						
1	粗砂罐	LxB=9.0x2.6m	4.5m³/d	座	1	
2	污水提升泵房	LxB=8.0x8.0m	4.5m³/d	座	1	
3	细砂罐	LxB=10.0x3.4m	4.5m³/d	座	1	
4	曝气沉砂池	LxB=18.0x6.8m	4.5m³/d	座	1	
5	配水井	D=4.0m	4.5m³/d	座	1	
6	生化池	D=58.0m H=6.0m	4.5m³/d	座	2	本次改造, 设备改造
7	二沉池	D=42.0m	4.5m³/d	座	2	
8	中间储池	LxB=12.0x6.0m	4.5m³/d	座	1	本次改造, 土建改造
9	紫外消毒渠	LxB=20.0x13.6m	4.5m³/d	座	1	本次改造, 增加水泵
10	出水井	LxB=10.0x4.0m	4.5m³/d	座 </td <td>1</td> <td></td>	1	
11	污泥回流井	LxB=6.0x6.0m	4.5m³/d	座	1	
12	污泥浓缩池	D=14.0m	4.5m³/d	座	1	
13	污泥脱水机房	S=333m²	4.5m³/d	座	1	
14	污泥堆棚	LxB=11.0x6.0m	4.5m³/d	座	1	
15	鼓风机房	LxB=30.0x9.0m	4.5m³/d	座	1	
16	加药间	LxB=15.0x8.1m	4.5m³/d	座	1	本次改造, 增加设备
17	变配电间	LxB=21.0x10.2m	4.5m³/d	座	1	
18	鼓风机房及预处理控制室	S=100m²	4.5m³/d	座	1	
25	初沉池	D=32.0m	4.5m³/d	座	1	
26	纤维转盘过滤网及碳源投加间	LxB=22.0x14.0m	4.5m³/d	座	1	本次改造, 改造设备
27	排河口		4.5m³/d	座	1	
回用水工程						
19	高效纤维过滤池及反冲洗机房	S=300m²	2.5m³/d	座	1	本次拆除
20	清水池	V=1000m³	2.5m³/d	座	2	本次拆除
21	送水泵房和吸水井	S=155m²	2.5m³/d	座	1	本次拆除
附属建筑物						
22	办公楼	S=1200m²		座	1	合车库
23	传达室	S=31.4m²		座	1	
24	机修仓库	S=150m²		座	1	

新增构(建)筑物一览表

序号	名称	工艺尺寸	规模	单位	数量	备注
101	中间提升泵房	LxBxH=11.6x10.3x5m	4.5m³/d	座	1	新建
102	高效沉淀池	LxBxH=32.5x22.5x7.8m	4.5m³/d	座	1	新建
103	臭氧接触池	LxBxH=32.2x16.4x8m	4.5m³/d	座	1	新建
104	臭氧发生器间及变配电间	LxBxH=42x11.1x6m	4.5m³/d	座	1	新建
105	液氧站	LxBxH=10x6x0.8m	4.5m³/d	座	1	新建
106	再生水泵房	LxBxH=16.3x9.3x4.5m	2.5m³/d	座	1	移位恢复重建



说明:

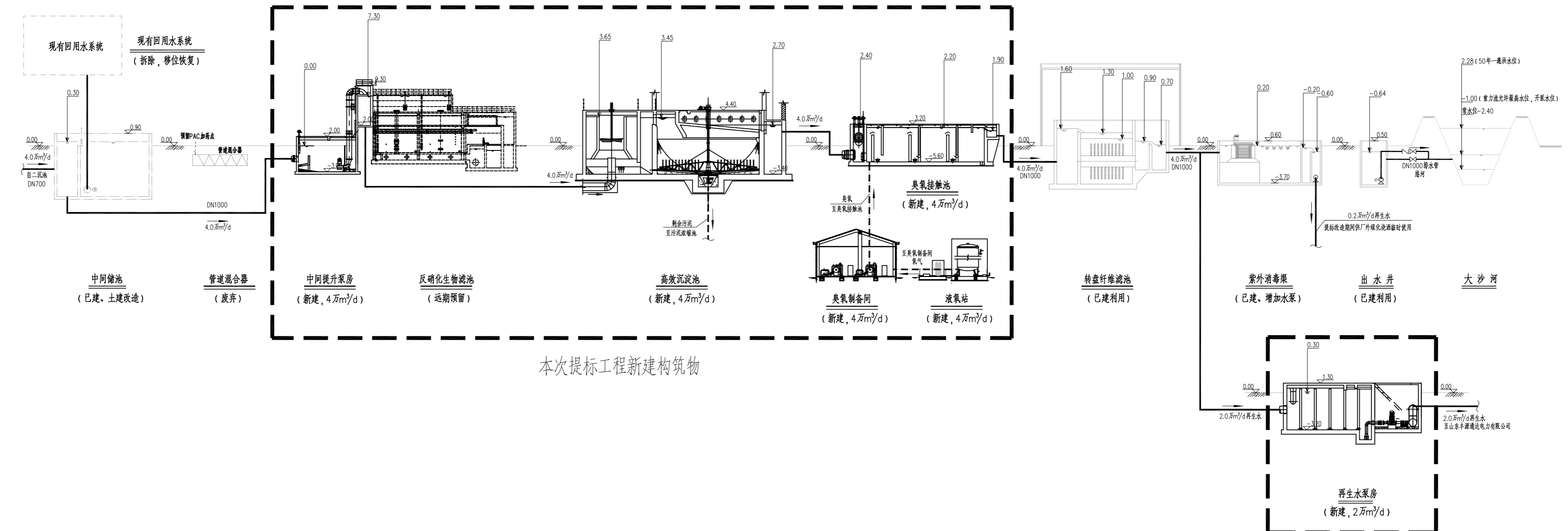
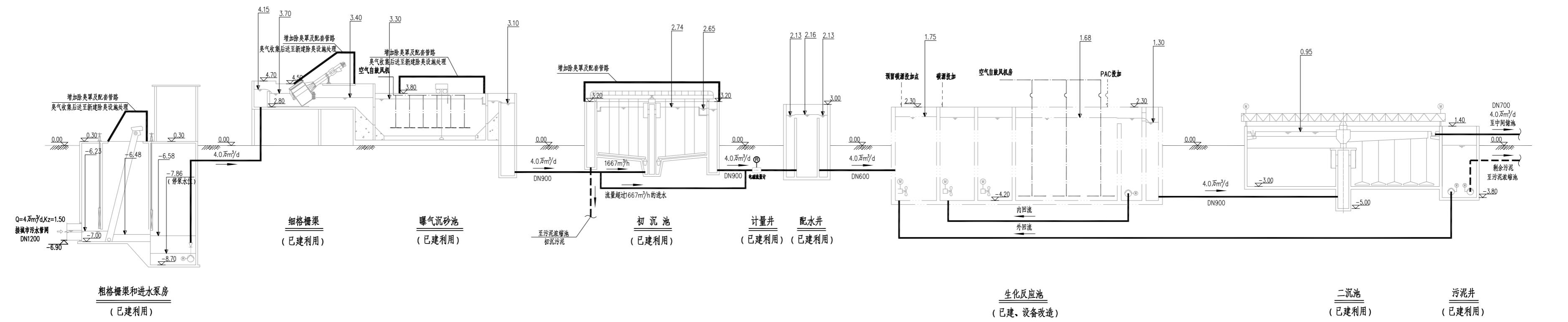
- 1、本图所注尺寸单位以米计; 标高为相对标高, 单位以米计; 室外地坪相对标高±0.00, 相当于绝对标高47.40m。
- 2、图中定位为相对坐标系定位: 定位原点A=0.000,B=0.000, 相对应的绝对坐标为x=46258.835, y=53430.180
A、B坐标为施工坐标, 坐标系是按X、Y坐标系顺时针旋转2.7080°所得。
- 3、枣庄峰城污水处理厂现状规模为4.5m³/d, 现状出水为一级A标准, 本工程提升后出水指标由一级A标准提升至准地表IV类标准。
- 4、本工程拟新建中间提升泵房、高效沉淀池、臭氧接触池、臭氧发生器间及变配电间、液氧站和再生水泵房。
- 5、污水处理设施改造: 在生化池内增加搅拌机; 中间储池增加DN1000出水管; 碳源投加间进行设备、管路改造; 加药间增加加药泵、稀释水泵、絮凝剂制备装置等设备。
- 6、再生水设施改造: 现状紫外消毒池增加两台再生水泵。

图例:

- | | | | |
|--|------------|--|----------|
| | 现状厂区围墙线 | | 已建构(建)筑物 |
| | 新建构(建)筑物 | | 改造构(建)筑物 |
| | 远期预留构(建)筑物 | | 已建道路 |

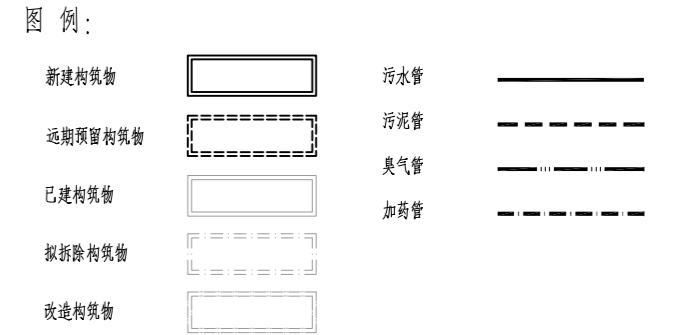
污水厂提标改造后平面布置图 1:500

枣庄峰城污水处理厂提标改造工程		
污水厂提标改造后平面布置图		
项目编号	附图编号	DF00D-02



本次提标工程新建构筑物

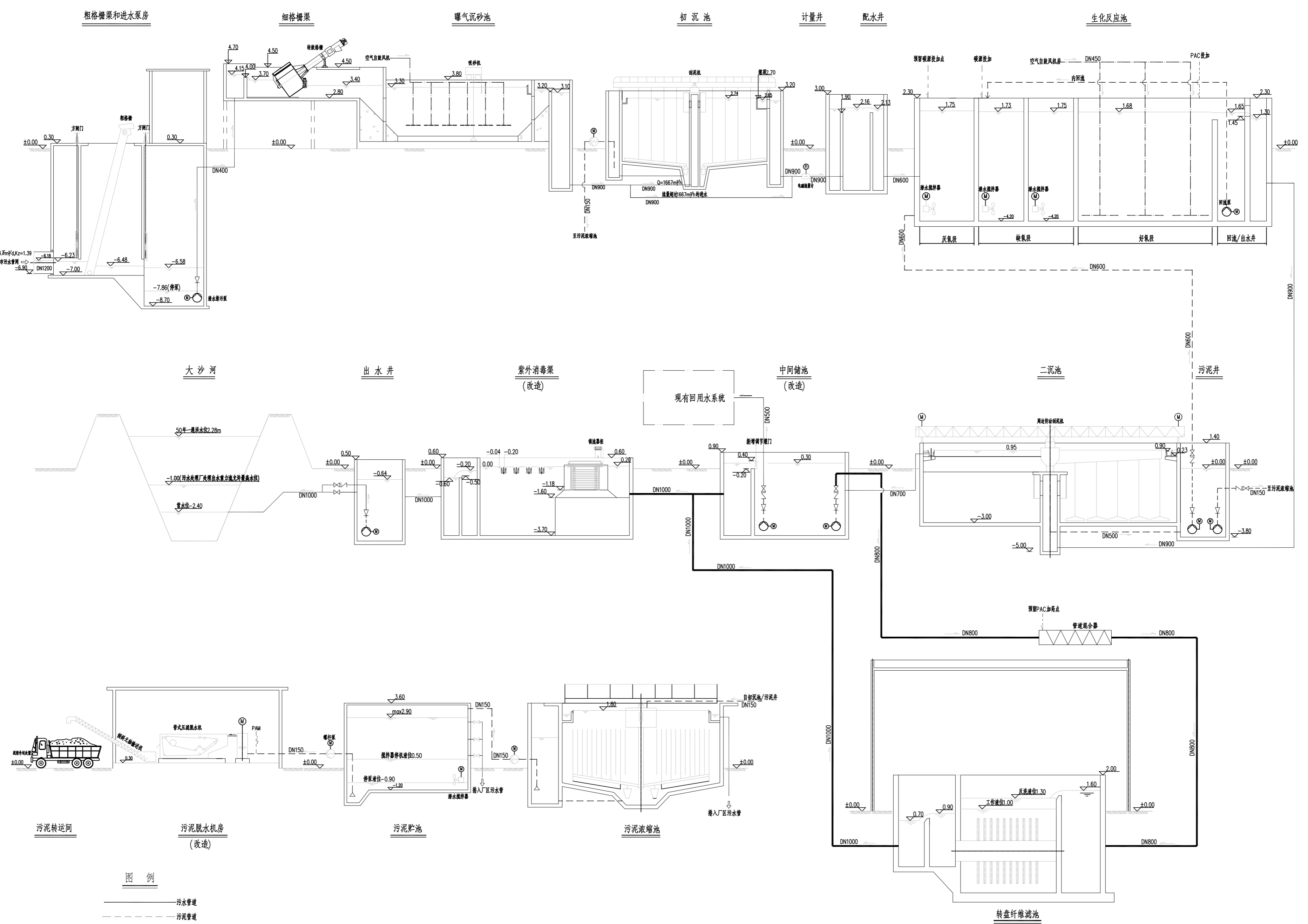
本次提标工程新建构筑物



说明:

- 1、本图所注尺寸单位以米计;标高为相对标高,单位以米计;室外地坪相对标高±0.00,相当于绝对标高47.40m。
- 2、枣庄峰城污水处理厂现状规模为4万m³/d,本工程提标后出水指标由一级A标准提升至准地表水IV类标准。

枣庄峰城污水处理厂提标改造工程		
提标改造后水力流程图		
项目编号	附图编号	DF00D-04



图例

- 污水管道
- 污泥管道
- 空气管道
- 药剂管道

说明: 本图标高为相对标高, ±0.00 相当于绝对标高 47.40, 单位为米

枣庄峰城污水处理厂提标改造工程		
现状污水厂水力流程图		
项目编号	附图编号	DF00D-03