

怀化市鹤中供排水一体化建设项目 地表水环境影响专项评价

项目名称：怀化市鹤中供排水一体化建设项目

建设单位：怀化市水业投资有限公司

编制单位：湖南君行安环咨询有限公司

编制日期：2024年5月

目录

1 总则.....	1
1.1 项目由来	1
1.2 编制依据	2
1.3 评价目的与原则	3
1.4 评价标准	4
1.5 评价工作等级与评价范围	5
1.6 环保目标	7
2 水环境现状调查与分析	8
2.1 地表水环境质量现状调查	8
2.2 区域水污染源调查	12
3 水环境影响预测与评价	14
3.1 污染物核算结果	14
3.2 水环境影响分析	14
3.3 污水排放口信息	25
3.4 水环境监测计划	25
4 环境保护措施及可行性论证	27
4.1 污水来源及排污分析	27
4.2 废水污染防治措施分析	28
4.3 扩建工程污水处理工艺比选	29
4.4 扩建工程工艺技术方案	30
4.5 废水处理工艺达标可行性分析	34
4.6 尾水消毒	38
4.7 安装在线监测系统	39
4.8 污水处理厂运营管理要求	39
4.9 污水事故排放防治措施	39
5 结论.....	41

1 总则

1.1 项目由来

目前怀化市鹤城区及中方县供排水管网建设与怀化市供排水格局并不匹配，未能形成鹤城区中方县及周边区域“大管网”格局，并且现状供排水管网在新的供排水模式下，诸多管道及附属设施也须进行改造升级。主要表现在：

①老旧管网漏损严重。近年来，鹤城区部分给水管道修建年代较早，漏损严重，且经常水压不稳定，居民用水体验差，急需对老旧片区给水管网进行改造。

②新建管网未能全部覆盖。目前怀化输配水管网并未能覆盖全部供水范围，现阶段急需对输配水管网进行扩建，扩大供水范围。

③雨污混流现象普遍存在。当前，怀化市并未实现雨污分流改造，导致雨污管网混流问题日益严重，这不仅对城市排水系统造成了巨大压力，也给水环境带来了严重污染。并使得污水处理厂的运行负荷加大，处理效果降低。同时，雨污管网混流容易引发城市内涝，加剧城市水环境污染。

④老旧管材亟待更新。中方县城及鹤城区等市政给水管道材质多为混凝土管，钢筋砼管及灰口铸铁已被列为淘汰管材，存在容易管、检修较麻烦、维护工作量大、管网漏损率较高等缺点，另外灰口铸铁管因管内容易结垢而使过水能力降低，造成水头损失大和能量浪费。供水管道迫切地需要改造，以保障供水安全。

综上所述，目前鹤中一体化区域未实现供排水一体化发展，区域内雨污混流、自来水供应不足、下雨易涝等问题突出，严重制约了鹤中一体化发展的进程。本项目的实施将为怀化全面实现“三高四新”“五新四城”等各项决策部署落地落细保驾护航，项目建成后，将在鹤城区、中方县构筑起“同源、同网、同质、同价、同服务”的安全供水保障体系，提高供水的安全可靠性，持续降低管网漏损率，确保城乡居民的供水安全，实现怀化及中方县水资源合理利用，进一步让广大人民群众“用好水、好用水、水好用”，提升大家的用水幸福感、获得感、满足感。本项目，正是在这样的政策、社会背景下提出的。拟由建设单位怀化市水业投资有限

公司组织实施怀化市鹤中供排水一体化建设项目。项目建设内容包括城东污水处理厂扩容工程、供水能力提升工程、雨污分流改造工程、水环境治理工程四个子项，经对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)，本项目城东污水处理厂实施二期工程，新增5万吨日处理能力，属于“四十三、水的生产和供应业95污水处理及其再生利用”中的扩建日处理10万吨以下500吨及以上城乡污水处理，应编制环境影响报告表。

根据《建设项目环境影响报告表编制指南》(污染影响类)(试行)，项目专项情况说明如下表所示。

表1-1 专项评价设置对照表

专项设置类别	设置原则	本项目情况	是否专项评价
大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标的建设项目	本项目排放废气主要为氯和硫化氢，不属于《有毒有害大气污染物名录》的污染物	否
地表水	新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送污水处理厂的除外)；新增废水直排的污水集中处理厂	本项目废水处理后直排入太平溪	是
环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质储量超过临界量的建设项目	本项目有毒有害物质未超过临界量	否
生态	取水口下游500m范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	项目为污水处理再生项目，无须设置河道取水口	否
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程项目	项目不属于海洋工程	否

1.2 编制依据

1.2.1 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日施行)；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修订)；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日第二次修正)；
- (4) 《中华人民共和国水法》(2016年7月施行)；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月施行)；
- (6) 《中华人民共和国节约能源法》(2016年9月1日施行)；

- (7)《水污染防治行动计划》（国发 2015]17 号，2015 年 4 月 2 日）；
- (8)《关于加强城镇污水处理厂污泥污染防治工作的通知》（环办 2010]157 号）；

1.2.2 地方环保法规、规划

- (1)《湖南省建设项目环境保护管理办法》（湖南省人民政府令第 215 号）；
- (2)《湖南省环境保护条例》(2013.5.27 修正)；
- (3)《湖南省“十四五”生态环境保护规划》；
- (4)《湖南省人民政府关于落实科学发展观切实加强环境保护的决定》（湘政发 2006]23 号）；
- (5)《湖南省贯彻落实〈水污染防治行动计划〉实施方案（2016—2020 年）》（湘政发〔2015〕53 号）；
- (6)《湖南省主要水系地表水环境功能区划》(DB43/023-2005)；
- (7)《湖南省入河排污口监督管理办法》（湘政办发[2016]82 号）；
- (8)《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》；

1.2.3 相关导则、标准

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2)《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3)《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4)《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)；
- (5)《排污单位自行监测技术指南 水处理》(HJ1083-2020)；
- (6)《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》(HJ978-2018)。

1.2.4 其他

- (1)《怀化市鹤中供排水一体化建设项目》项目申请报告；
- (2)与项目有关的其他相关资料。

1.3 评价目的与原则

1.3.1 评价目的

开展环境影响评价的目的就是通过查清环境背景，明确环境保护目标，对可能产生的环境问题进行剖析，提出防治对策，以求将不利的环境影响减小到最低程度，促使项目建成运行后能取得最佳的社会、环境和经济综合效益。

(1) 通过对鹤城区产业结构和发展规划的调查，摸清区域现有及规划的工业结构、污水的水量、水质状况及排污规律；预测区域废水的水量及水质状况，为污水处理规模及工艺的选择提供依据。

(2) 通过工程分析，识别污染因子和环境影响要素，并结合项目所在地区环境功能区划要求，分析、预测项目建设对周围环境的影响范围和程度。

(3) 论证工程拟采取的环保治理措施的技术经济可行性与合理性，最大限度地避免和减轻对区域自然环境和社会环境的不利影响。

(4) 从环境保护角度分析项目建设的可行性，为项目决策、优化设计和环境管理提供依据，以利于该区域建设和经济的可持续发展。

1.3.2 评价原则

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

依法评价：贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务建设管理。

科学评价：规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。
突出重点：根据项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

根据《湖南省主要水系地表水环境功能区划》(DB43/023-2005)、《湖南省人民政府关于公布湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》(湘政函〔2016〕176号)，项目所在区域地表水体为太平溪及其支流水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)III类标准。舞水执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)III类标准(其中中方县舞水饮用水水源保护区执行II类标准)。

1.4.2 污染物排放标准

施工期废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级排放标

准；营运期污水出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)

表 1 一级 A 标准及《湖南省城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB43/T 1546-2018) 二级标准中最严格的排放限值。

表 1 营运期污水处理厂水污染物排放浓度限值 单位：mg/L，pH 无量纲

污染因子	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总氮	总磷
《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 1 中一级 A 标准	6~9	50	10	10	5(8)	15	0.5
《湖南省城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB43/T 1546-2018) 中二级标准	/	40	/	/	3.0(5.0)	15	0.5
本项目执行最严格排放限值	6~9	40	10	10	3.0(5.0)	15	0.5

(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。)

1.4.3 评价因子

本项目环境影响评价内容及评价因子见下表。

表 2 评价因子识别与确定表

要素	现状评价因子	影响预测因子
地表水	pH、水温、溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、透明度	COD _{Cr} 、NH ₃ -N、TP
总量控制	COD _{Cr} 、NH ₃ -N、TP	

1.5 评价工作等级与评价范围

1.5.1 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则地表水环境》(H2.3-2018) 的规定，建设项目的地表水环境影响主要包括水污染影响与水文要素影响以及两者兼有的复合影响型。本项目为水污染型项目。地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

直接排放建设项目评价等级分为一级、二级和三级 A，根据废水排放量、水污染物污染当量数确定。间接排放建设项目评价等级为三级 B。水污染影响型建设项目根据废水排放方式和排放量划分评价等级，见下表。

表 3 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m ³ /d); 水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	——

注 1: 水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值 (见附录 A), 计算排放污染物的污染物当量数, 应区分第一类水污染物和其他类水污染物, 统计第一类污染物当量数总和, 然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序, 取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2: 废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计, 没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定, 应统计含热量大的冷却水的排放量, 可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

表 4 本项目主要水污染物当量

项目	进水			出水			污染物削减总量 (t/a)	削减率 (%)
	浓度 (mg/L)	污染物总量 (t/d)	污染物总量 (t/a)	浓度 (mg/L)	污染物排放量 (t/d)	污染物总量 (t/a)		
COD _{Cr}	280	14	5110	40	2	730	4380	85.7
BOD ₅	120	6	2190	10	0.5	182.5	2007.5	91.7
SS	180	9	3285	10	0.5	182.5	3102.5	94.4
NH ₃ -N	25	1.25	456.25	5	0.25	91.25	365	80.0
TN	35	1.75	638.75	15	0.75	273.75	365	57.1
TP	3	0.15	54.75	0.5	0.025	9.125	45.625	83.3

注: NH₃-N 污染物排放量浓度按照 5mg/L 计算。

本项目废水排放量为 Q=50000t/d, 本项目污水处理厂处理后尾水排入太平溪, 本项目地表水环境影响评价等级定为一级。

1.5.2 评价范围

地表水评价范围: 本工程为污水处理项目, 污水经处理后直接排入太平溪, 流经 13km, 排入舞水。

太平溪为小型河流, 功能区划为景观娱乐用水, 因此本次水环境评价范围: 项目排污口上游 500m 至太平溪入舞水河口, 总长 13.5km 太平溪河段; 太平溪入舞水至下游 10km 的舞水河段。

1.6 环保目标

在充分了解拟建场地现状的基础上，结合项目特征，确定项目污水处理设施地表水环境保护目标如下：

表 5 本项目地表水保护目标

环保目标名称	环境功能	规模	与本项目方位/最近流经距离	执行标准	备注
太平溪	景观娱乐用水	小河	西北侧/120m	GB3838-2002 III类标准	本项目排污口至汇入溇水口，全长 1300m
舞水鹤城段	工业农业用水区	中河	太平溪流经 13km 后进入舞水	GB3838-2002 III类标准	太平溪汇入舞水口至下游 7.3km
中方县舞水饮用水水源保护区	饮用水源区	中河	太平溪汇入溇水下游 5.4km 为中方饮用水源保护区，自来水厂取水口位于汇入口下游 7.8km	GB3838-2002 II类标准	上游至鸭嘴岩码头，下游至取水口下游 300.0m。
湖南中方溇水国家湿地公园	湿地公园	中河	太平溪汇入溇水下游 7.3km	与水源保护区重叠区域执行 GB3838-2002 II类标准，其他执行 III类	北起舞水中方县与鹤城区交界处，南至舞水中方县与洪江市交界处，全长 30.8 公里，总面积 1042.24 公顷

2 水环境现状调查与分析

2.1 地表水环境质量现状调查

本项目受影响的地表水体为太平溪和漉水河。

漉水河常规监测断面怀化市二水厂断面监测结果见表 6。

表 6 漉水河怀化市二水厂断面 2023 年 1-12 月监测数据 (mg/L, pH 无量纲)

月份	1	2	3	4	5	6	标准限值
电导率		55.8		34.8			
水温		9.9		20.5			
pH	8	8	8	8	8	8	6-9
溶解氧	7.5	11.0	11.0	7.3	7.3	7.3	6
高锰酸盐指数	1.8	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4	4
化学需氧量	8.0	12.7	12.7	11.0	11.0	11.0	15
五日生化需氧量	1.5	1.4	1.4	0.8	0.8	0.8	3
氨氮	0.07	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.5
总磷	0.070	0.027	0.027	0.060	0.060	0.060	0.1
总氮		1.08		1.40			-
铜	0.002	0.002	0.002	0.004	0.004	0.004	1.0
锌	0.025	0.007	0.007	0.003	0.003	0.003	1.0
氟化物	0.086	0.088	0.088	0.084	0.084	0.084	1.0
硒	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.01
砷	0.0009	0.0004	0.0004	0.0005	0.0005	0.0005	0.05
汞	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00005
镉	0.00005	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.005
六价铬	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.05
铅	0.001	0.0004	0.0004	0.00004	0.00004	0.00004	0.01
氰化物	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.05
挥发酚	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.002
石油类	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.05
阴离子表面活性剂	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.2
硫化物	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.1

月份	7	8	9	10	11	12	标准限值
电导率	28.2			34.9			
水温	29.7			22.8			
pH	8	8	8	8	8	8	6-9
溶解氧	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6
高锰酸盐指数	1.6	1.6	1.6	1.9	1.9	1.9	4
化学需氧量	6.3	6.3	6.3	6.7	6.7	6.7	15
五日生化需氧量	1.9	1.9	1.9	1.6	1.6	1.6	3
氨氮	0.05	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10	0.5
总磷	0.030	0.030	0.030	0.037	0.037	0.037	0.1
总氮	2.03			1.01			?
铜	0.003	0.003	0.003	0.001	0.001	0.001	1.0
锌	0.025	0.025	0.025	0.006	0.006	0.006	1.0
氟化物	0.112	0.112	0.112	0.128	0.128	0.128	1.0
硒	0.0002	0.0002	0.0002	0.0014	0.0014	0.0014	0.01
砷	0.0012	0.0012	0.0012	0.0104	0.0104	0.0104	0.05
汞	0.00002	0.00002	0.00002	0.000005	0.000005	0.000005	0.00005
镉	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.005
六价铬	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.05
铅	0.0001	0.0001	0.0001	0.00004	0.00004	0.00004	0.01
氰化物	0.0005	0.0005	0.0005	0.002	0.002	0.002	0.05
挥发酚	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.002
石油类	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.05
阴离子表面活性剂	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.2
硫化物	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.1

参考限值来源于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准

监测结果表明，舞水怀化市二水厂常规监测断面 2023 年水质均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准要求，水质良好。

为了解太平溪在丰水期、枯水期不同阶段的水质现状，本次评价收集了怀化市生态环境局提供的太平溪香洲桥和林化桥断面 2023 年 3 月、7 月监测数据（均位于项目排污口下游）。

在项目太平溪排污口上游、太平溪支流环境质量现状引用怀化市生态环境局 2024 年 2 月开展的现状调查数据。

表 7.1 太平溪 2023 年 3 月监测数据 (mg/L, pH 无量纲)

断面名称	断面位置	月	日	时分	水温 (°C)	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总氮	总磷	电导率 (ms/m)	水质类别
香洲桥	中	3	21	16: 03	12.7	7.94	9.99	2.8	17	3.2	0.443	3.96	0.67	54.3	劣 V 类
林化桥	中	3	21	15: 36	14.3	7.58	9.25	4.5	42	9.7	4.95	10.6	0.74	60.8	劣 V 类
香洲桥	是否达标 (超标倍数)				\	是	是	是	是	是	是	2.96	2.35	\	\
林化桥					\	是	是	是	1.1	1.43	3.95	9.60	2.70	\	\
GB3838-2002II类标准					\	6~9	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.5	≤0.1	\	\
执行 GB3838-2002III类标准					\	6~9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤1.0	≤0.2	\	\
GB3838-2002IV类标准					\	6~9	≥3	≤10	≤30	≤6	≤1.5	≤1.5	≤0.3	\	\
GB3838-2002V类标准					\	6~9	≥2	≤15	≤40	≤10	≤2.0	≤2.0	≤0.4	\	\

表 7.2 太平溪 2023 年 7 月监测数据 (mg/L, pH 无量纲)

断面名称	断面位置	月	日	时分	水温 (°C)	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总氮	总磷	电导率 (ms/m)	水质类别
香洲桥	中	7	5	9:07	26.5	7.27	4.73	2.0	11	2.2	0.411	2.26	0.04	43.6	IV类
林化桥	中	7	5	9:38	27.8	7.25	0.874	3.3	22	3.8	3.72	6.50	0.15	46.8	劣 V 类
香洲桥	是否达标 (超标倍数)				\	是	否	是	是	是	是	1.26	是	\	\
林化桥					\	是	否	是	0.10	是	2.72	5.50	是	\	\
GB3838-2002II类标准					\	6~9	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.5	≤0.1	\	\
执行 GB3838-2002III类标准					\	6~9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤1.0	≤0.2	\	\
GB3838-2002IV类标准					\	6~9	≥3	≤10	≤30	≤6	≤1.5	≤1.5	≤0.3	\	\
GB3838-2002V类标准					\	6~9	≥2	≤15	≤40	≤10	≤2.0	≤2.0	≤0.4	\	\

表 8 上游断面太平溪 2024 年 2 月监测数据 (mg/L, pH 无量纲)

采样点位	采样日期	采样时间	pH 值	透明度 cm	水温℃	溶解氧	化学需氧量	氨氮	总磷	结论
东环路桥下小溪汇入口下游 100m	2.19	10: 36	6.99	79	20.1	8.49	6	0.508	0.11	III 类
GB3838-2002II类标准			6~9			≥6	≤15	≤0.5	≤0.1	
执行 GB3838-2002III类标准			6~9			≥5	≤20	≤1.0	≤0.2	
GB3838-2002IV类标准			6~9			≥3	≤30	≤1.5	≤0.3	
GB3838-2002V类标准			6~9			≥2	≤40	≤2.0	≤0.4	

表 9 太平溪支流监测数据 (2024 年 2 月)

断面名称	断面位置	月	日	时分	水温 (°C)	pH 值	溶解氧	透明度	化学需氧量	氨氮	总磷
板山溪	支流	2	19	14:35	20.0	7.81	7.47	10	18	4.36	0.66
泥鳅院溪	支流	2	19	12:07	21.0	6.62	5.41	63	9	4.01	0.60
井坪溪	支流	2	19	14:00	18.1	7.17	6.14	52	15	3.47	0.38
GB3838-2002II类标准					↓	6~9	≥6		≤15	≤0.5	≤0.1
执行 GB3838-2002III类标准					↓	6~9	≥5		≤20	≤1.0	≤0.2
GB3838-2002IV类标准					↓	6~9	≥3		≤30	≤1.5	≤0.3
GB3838-2002V类标准					↓	6~9	≥2		≤40	≤2.0	≤0.4

监测结果表明，本项目入河排污口下游太平溪 2023 年枯水期及丰水期水质较差，总磷等指标均超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类水质标准要求。太平溪支流板山溪、泥鳅院溪、井坪溪氨氮和总磷均超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 水标准，属于劣 V 类水体。

本项目入河排口上游 2024 年枯水期水质较好，达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准要求。造成下游断面水质超标的主要原因为，太平河流域居民的生活污水直排入河，本项目建成后，周边大多数居民的生活污水经收集后进本项目污水处理厂处理后再排入太平溪，同时，本项目工程内容还包括雨污分流改造，生活污水将汇入对应的污水处理厂处理后再排入太平溪，可进一步改善太平溪水质。

2.2 区域水污染源调查

通过调查流域的已建项目、在建项目、拟建项目等涉水污染源发现，太平河流域经合法审批的入河排污口主要为中方县工业园（泸阳镇）污水处理厂、怀化市城东污水处理厂、怀化市（全城）污水处理厂等集中式污水处理设施排污口，均为已建成项目，无其他在建、拟建排放污水进太平溪的项目。调查同时发现，除上述审批的排污口外，太平溪还有一些生活污水的排放口，具体见下表。

排污口编号	经度	纬度	排污口名称	废水排放量 (m ³ /d)
1	110.1312433	27.6552246	中方县工业园（泸阳镇）污水处理厂入河排污口	10000
2	110.0407088	27.5933873	太平溪双村段无名小溪会入口	3000
3	110.0381797	27.5920807	太平溪双村段排口	2000
4	110.0332061	27.5903943	船林桥右岸桥下排污口	1000
5	110.0077624	27.5580725	怀化市城东污水处理厂入河排污口	50000
6	109.9917667	27.5547907	锦溪桥左岸排污口	800
7	109.9687437	27.5304112	水岸蓝城一体化设施右岸排污口	20000

8	109.9698274	27.5302691	水岸蓝城一体化设施左岸排污口	10000
9	109.9743033	27.5467575	红星桥下左岸排污口	1000
10	109.9674488	27.5260415	湖天中桥上游360米排污口	1000
11	109.9664258	27.5268279	湖天中桥上游217米排污口	1200
12	109.9627542	27.5259764	鸿业酒店旁疑似排污口	1500
13	109.965833	27.521667	怀化市（全城）污水处理厂入河排污口	200000
14	109.965426	27.515105	佳慧农产品批发市场处理设施排口	900

3 水环境影响预测与评价

3.1 污染物核算结果

本项目污水处理能力 50000m³/d，污水经处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 1 一级 A 标准及《湖南省城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB43/T 1546-2018) 二级标准中最严格的排放限值要求后排入太平溪，工程排水量 50000m³/d。尾水中预计主要污染物排放情况见下表：

表 10 尾水排放情况表

项目	进水			出水			污染物削减总量 (t/a)	削减率 (%)
	浓度 (mg/L)	污染物总量 (t/d)	污染物总量 (t/a)	浓度 (mg/L)	污染物排放量 (t/d)	污染物总量 (t/a)		
COD _{Cr}	280	14	5110	40	2	730	4380	85.7
BOD ₅	120	6	2190	10	0.5	182.5	2007.5	91.7
SS	180	9	3285	10	0.5	182.5	3102.5	94.4
NH ₃ -N	25	1.25	456.25	5	0.25	91.25	365	80.0
TN	35	1.75	638.75	15	0.75	273.75	365	57.1
TP	3	0.15	54.75	0.5	0.025	9.125	45.625	83.3

注:NH₃-N 污染物排放量浓度按照 5mg/L 计算。

3.2 水环境影响分析

怀化城东污水处理厂废水经处理后经 13km 太平溪段最终汇入舞水，太平溪河段无取水口。太平溪汇入澧水河下游 5.4km 为中方饮用水源保护区，下游 7.3km 为中方湿地保护区，下游 7.8km 为中方自来水厂取水口。

(1) 预测内容

正常及非正常排放情况下，怀化城东污水处理厂废水排放对太平溪下游枯水期水质的影响，怀化城东污水处理厂废水排放对太平溪汇入澧水河下游 5.4km 为中方饮用水源保护区，下游 7.3km 为中方湿地保护区，下游 7.8km 为中方自来水厂取水口水质的影响。

(2) 预测范围

本项目预测范围为污水处理厂排放口至太平溪下游 13km，太平溪汇入澧水河下游 5.4km 进入中方饮用水源保护区，下游 7.3km 中方湿地保护区，下游 7.8km 中方自来水厂取水口。

(3) 预测因子

根据项目及太平溪水质特点，本项目地表水预测因子为 COD、氨氮、总磷。

(4) 预测参数

根据建设单位提供的关于怀化市水利电力勘测设计研究院对太平溪水文参数的文件说明，河流水文参数详见表 11。

表 11 太平溪水文参数一览表

序号	符号	含义	单位	本评价取值
1	H	平均水深	m	0.42
2	B	平均河宽	m	42.1
3	U	河流的平均流速	m/s	0.29
4	Q	河流的平均流量	m ³ /s	5.127
4	C _h	排污口上游污染物浓度	mg/L	COD: 6 NH ₃ -N: 0.508 总磷: 0.11
5	C _p	排污口污染物排放浓度	mg/L	COD: 40 NH ₃ -N: 5 总磷: 0.5
6	Q _p	排污口废水排放量	m ³ /s	0.5758

(5) 预测模式

(1) 混合过程段长度估算

本次预测河段主要分为混合过程段和充分混合段，项目污水站出水排放采用岸边排放方式，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ/T2.3-2018)，混合过程段的长度计算公式如下：

$$L_m = 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中：L_m——混合段长度，m；

B——水面宽度，m；

a——排放口到岸边的距离，m，本项目为0m；

u——断面流速，m/s；

H——河流水深，m；

E_y ——污染物横向扩散系数， m^2/s ；由泰勒法 $(0.058H+0.0065B)(gHI)^{1/2}$ 求得，其中 g 为重力加速度，取 $9.8 m^2/s$ ； I 为水力坡度，0.5‰；

经计算，得混合过程段长度： $L_m=5314.586m$ ，视为充分混合过程。

(2) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》的推荐，根据项目排污特征及纳污水体水文情势，选择连续稳定排放的一维水质模型，分类判别条件根据 O'Connor 数和贝克来数 Pe 的临界量值，选择相应的解析公式。

$$\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$$
$$Pe = \frac{uB}{E_x}$$

式中： α —O'Connor 数，量纲为 1，表征物质离散降解通量与移流通量比值；

Pe —贝克来数，量纲为 1，表征物质移流通量与离散通量比值；

E_x —污染物纵向扩散系数， m^2/s ，根据爱尔德法计算：
 $E_x=5.93H(gHI)^{1/2}$ ；

H—平均水深，取 0.42m；

B—水面宽度，取 42.1m；

I—水力坡降，取 0.5‰；

u—断面流速，0.29m/s；

k—污染物综合衰减系数，1/s，根据《全国水环境容量核定技术指南》，本项目 COD_{Cr} 的综合降解系数取 0.18/d，氨氮的综合降解系数取 0.1/d，即 k_{COD} 为 $2.08 \times 10^{-6}(1/s)$ 、 $k_{氨氮}$ 为 $1.16 \times 10^{-6}(1/s)$ 。

经计算， $E_x=1.13m^2/s$ ， COD_{Cr} 、氨氮的 O'Connor 数 α 分别为 0.00106、0.00051， $Pe=0.16$ 。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 附录 E，当 $\alpha \leq 0.027$ 、 $Pe < 1$ 时，适用对流扩散降解简化模型：

$$C = C_0 \exp\left(\frac{\alpha x}{E_x}\right) \quad x < 0$$

$$C = C_0 \exp\left(-\frac{kx}{u}\right) \quad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中：C——污染物浓度，mg/L；

C_0 ——河流排放口初始断面混合浓度，mg/L；

α ——O'Connor 数，量纲为 1，表征物质离散降解通量与移流通量比值；

x——河流沿程坐标，m。x=0 指排放口处，x>0 指排放口下游段，x<0 指排放口上游段；

C_p ——污染物排放浓度，mg/L；

Q_p ——污水排放量，m³/s；

C_h ——河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h ——河流流量，m³/s。

枯水期污染物背景浓度参考排污口上游约 500m 处监测数据，背景浓度值见下表。

表 12 污染物背景浓度 单位：mg/L

时段 \ 项目	COD _{Cr}	氨氮	总磷
枯水期	6	0.508	0.11
注：背景值为 2024 年 2 月 19 日对项目地表水质量状况监测数据			

由工程分析可知各预测因子排放强度，具体数据见下表。

表 13 污染物排放源强一览表

项目	COD _{Cr}	氨氮	总磷	
达标排放	污水排放量 (m ³ /s)	0.5787		
	排放浓度 (mg/L)	40	5	0.5
	排放量 (g/s)	23.15	2.89	0.289
非正常排放	污水排放量 (m ³ /s)	0.4051		
	排放浓度 (mg/L)	280	25	3
	排放量 (g/s)	113.43	10.127	1.215

③项目废水排放对太平溪河段的影响预测和评价

工程排污影响分析要预测拟建项目对太平溪和澗水的影响，首先必须估算未建设本项目时，现有直排的污水中污染物对太平溪和澗水的贡献值，然后再估算本项目建成后，污水经处理后对太平溪和澗水的贡献值，最后利用“建设后—建设前”，计算建设前后贡献值的削减，即为大致估算出拟建工程对太平溪和澗水的改善作用。其中工程前排污，亦等同为工程实施后的非正常排污（根据项目可研，本项目非正常排放废水量取 35000t/d）。

枯水期太平溪评价河段，污水处理厂废水排放在不同工况下，对污染物浓度预测结果见下表。

表 14 枯水期本项目废水正常排放对太平溪COD 预测值

	y	1	2	5	10	15	20	30	40
x									
64		39.986	37.39	23.99	8.466	6.090	6.001	6.000	6.000
65		39.737	37.20	24.04	8.549	6.098	6.001	6.000	6.000
249		23.560	23.20	20.91	14.947	9.819	7.160	6.038	6.000
500		18.422	18.296	17.451	14.879	11.811	9.210	6.589	6.055
1500		13.159	13.135	12.968	12.401	11.558	10.560	8.591	7.174
2000		12.189	12.174	12.065	11.691	11.119	10.413	8.888	7.595
3000		11.035	11.026	10.967	10.761	10.436	10.018	9.029	8.039
4000		10.344	10.338	10.300	10.165	9.950	9.668	8.967	8.205
5000		9.870	9.866	9.838	9.742	9.587	9.380	8.853	8.250
6000		9.519	9.516	9.495	9.422	9.303	9.144	8.729	8.239
7000		9.245	9.243	9.226	9.168	9.073	8.946	8.610	8.203
8000		9.023	9.021	9.008	8.960	8.883	8.778	8.499	8.154
9000		8.839	8.837	8.826	8.787	8.722	8.633	8.397	8.101
10000		8.683	8.681	8.672	8.638	8.583	8.507	8.303	8.046
11000		8.548	8.546	8.538	8.509	8.461	8.396	8.218	7.991
12000		8.429	8.428	8.421	8.396	8.354	8.296	8.140	7.938
13000		8.32	8.32	8.32	8.30	8.26	8.21	8.07	7.89

表 15 枯水期本项目废水正常排放对太平溪氨氮预测值

	y	1	2	5	10	15	20	30	40
x									
64		4.756	4.432	2.757	0.816	0.519	0.508	0.508	0.508
65		4.725	4.408	2.763	0.827	0.520	0.508	0.508	0.508
249		2.703	2.659	2.372	1.626	0.985	0.653	0.513	0.508

500		2.061	2.045	1.939	1.618	1.234	0.909	0.582	0.515
1500		1.403	1.400	1.379	1.308	1.203	1.078	0.832	0.655
2000		1.282	1.280	1.266	1.219	1.148	1.060	0.869	0.707
3000		1.137	1.136	1.129	1.103	1.063	1.010	0.887	0.763
4000		1.051	1.050	1.045	1.029	1.002	0.966	0.879	0.784
5000		0.992	0.991	0.988	0.976	0.956	0.931	0.865	0.789
6000		0.948	0.947	0.945	0.936	0.921	0.901	0.849	0.788
7000		0.914	0.913	0.911	0.904	0.892	0.876	0.834	0.783
8000		0.886	0.886	0.884	0.878	0.868	0.855	0.820	0.777
9000		0.863	0.863	0.861	0.856	0.848	0.837	0.808	0.771
10000		0.843	0.843	0.842	0.838	0.831	0.821	0.796	0.764
11000		0.826	0.826	0.825	0.822	0.816	0.807	0.785	0.757
12000		0.812	0.812	0.811	0.807	0.802	0.795	0.775	0.750
13000		0.80	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.77	0.74

表 16 枯水期本项目废水正常排放对太平溪总磷预测值

	y	1	2	5	10	15	20	30	40
x									
64		0.535	0.50	0.33	0.141	0.111	0.110	0.110	0.110
65		0.532	0.50	0.34	0.142	0.111	0.110	0.110	0.110
249		0.329	0.33	0.30	0.222	0.158	0.124	0.110	0.110
500		0.265	0.264	0.253	0.221	0.183	0.150	0.117	0.111
1500		0.199	0.199	0.197	0.190	0.179	0.167	0.142	0.125
2000		0.187	0.187	0.186	0.181	0.174	0.165	0.146	0.130
3000		0.173	0.173	0.172	0.170	0.165	0.160	0.148	0.135
4000		0.164	0.164	0.164	0.162	0.159	0.156	0.147	0.138
5000		0.158	0.158	0.158	0.157	0.155	0.152	0.146	0.138
6000		0.154	0.154	0.154	0.153	0.151	0.149	0.144	0.138
7000		0.151	0.151	0.150	0.150	0.148	0.147	0.143	0.138
8000		0.148	0.148	0.148	0.147	0.146	0.145	0.141	0.137
9000		0.145	0.145	0.145	0.145	0.144	0.143	0.140	0.136
10000		0.144	0.144	0.143	0.143	0.142	0.141	0.139	0.136
11000		0.142	0.142	0.142	0.141	0.141	0.140	0.138	0.135
12000		0.140	0.140	0.140	0.140	0.139	0.139	0.137	0.134
13000		0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13

表 17 枯水期本项目废水非正常排放对太平溪COD 预测值

	y	1	2	5	10	15	20	30	40
x									
64		172.537	159.81	94.17	18.085	6.440	6.004	6.000	6.000
65		171.318	158.87	94.39	18.491	6.479	6.005	6.000	6.000
249		92.046	90.31	79.07	49.844	24.715	11.683	6.189	6.002
500		66.869	66.252	62.110	49.508	34.474	21.728	8.885	6.269
1500		41.081	40.963	40.142	37.367	33.233	28.344	18.696	11.754
2000		36.329	36.252	35.718	33.887	31.083	27.624	20.152	13.817
3000		30.672	30.630	30.339	29.329	27.738	25.690	20.842	15.992
4000		27.284	27.257	27.069	26.409	25.356	23.972	20.539	16.805
5000		24.963	24.943	24.809	24.337	23.575	22.563	19.979	17.025
6000		23.242	23.228	23.126	22.767	22.185	21.404	19.374	16.973
7000		21.900	21.889	21.808	21.523	21.060	20.435	18.788	16.794
8000		20.814	20.805	20.739	20.507	20.127	19.613	18.244	16.555
9000		19.912	19.904	19.849	19.655	19.337	18.904	17.744	16.293
10000		19.145	19.139	19.092	18.927	18.655	18.285	17.287	16.023
11000		18.484	18.478	18.438	18.295	18.060	17.739	16.868	15.756
12000		17.905	17.900	17.864	17.739	17.534	17.252	16.484	15.497
13000		17.39	17.39	17.36	17.25	17.06	16.81	16.13	15.25

表 18 枯水期本项目废水非正常排放对太平溪氨氮预测值

	y	1	2	5	10	15	20	30	40
x									
64		15.377	14.24	8.38	1.587	0.547	0.508	0.508	0.508
65		15.269	14.16	8.40	1.623	0.551	0.508	0.508	0.508
249		8.191	8.04	7.03	4.423	2.179	1.015	0.525	0.508
500		5.943	5.888	5.518	4.393	3.050	1.912	0.766	0.532
1500		3.640	3.630	3.556	3.309	2.940	2.503	1.642	1.022
2000		3.216	3.209	3.161	2.998	2.748	2.439	1.772	1.206
3000		2.711	2.707	2.681	2.591	2.449	2.266	1.833	1.400
4000		2.408	2.406	2.389	2.330	2.236	2.113	1.806	1.473
5000		2.201	2.199	2.187	2.145	2.077	1.987	1.756	1.492
6000		2.048	2.046	2.037	2.005	1.953	1.883	1.702	1.488
7000		1.928	1.927	1.919	1.894	1.853	1.797	1.650	1.472
8000		1.831	1.830	1.824	1.803	1.769	1.723	1.601	1.450
9000		1.750	1.749	1.745	1.727	1.699	1.660	1.557	1.427
10000		1.682	1.681	1.677	1.662	1.638	1.605	1.516	1.403
11000		1.623	1.622	1.619	1.606	1.585	1.556	1.478	1.379

12000		1.571	1.570	1.567	1.556	1.538	1.513	1.444	1.356
13000		1.53	1.52	1.52	1.51	1.50	1.47	1.41	1.33

表 19 枯水期本项目废水非正常排放对太平溪总磷预测值

	y	1	2	5	10	15	20	30	40
x									
64		1.894	1.76	1.05	0.239	0.115	0.110	0.110	0.110
65		1.881	1.75	1.06	0.244	0.115	0.110	0.110	0.110
249		1.032	1.01	0.89	0.580	0.311	0.171	0.112	0.110
500		0.762	0.756	0.711	0.576	0.415	0.279	0.141	0.113
1500		0.486	0.485	0.476	0.446	0.402	0.349	0.246	0.172
2000		0.435	0.434	0.428	0.409	0.379	0.342	0.262	0.194
3000		0.374	0.374	0.371	0.360	0.343	0.321	0.269	0.217
4000		0.338	0.338	0.336	0.329	0.317	0.303	0.266	0.226
5000		0.313	0.313	0.312	0.306	0.298	0.287	0.260	0.228
6000		0.295	0.295	0.293	0.290	0.283	0.275	0.253	0.228
7000		0.280	0.280	0.279	0.276	0.271	0.265	0.247	0.226
8000		0.269	0.269	0.268	0.265	0.261	0.256	0.241	0.223
9000		0.259	0.259	0.258	0.256	0.253	0.248	0.236	0.220
10000		0.251	0.251	0.250	0.248	0.246	0.242	0.231	0.217
11000		0.244	0.244	0.243	0.242	0.239	0.236	0.226	0.215
12000		0.238	0.237	0.237	0.236	0.234	0.231	0.222	0.212
13000		0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22	0.21

根据上述预测结果，计算，本项目实施后，各污染因子的削减值见下表。

表 20 本项目实施前后 COD 削减值

	y	1	2	5	10	15	20	30	40
x									
64		132.551	122.42	70.18	9.619	0.35	0.003	0	0
65		131.581	121.67	70.35	9.942	0.381	0.004	0	0
249		68.486	67.11	58.16	34.897	14.896	4.523	0.151	0.002
500		48.447	47.956	44.659	34.629	22.663	12.518	2.296	0.214
1500		27.922	27.828	27.174	24.966	21.675	17.784	10.105	4.58
2000		24.14	24.078	23.653	22.196	19.964	17.211	11.264	6.222
3000		19.637	19.604	19.372	18.568	17.302	15.672	11.813	7.953
4000		16.94	16.919	16.769	16.244	15.406	14.304	11.572	8.6
5000		15.093	15.077	14.971	14.595	13.988	13.183	11.126	8.775
6000		13.723	13.712	13.631	13.345	12.882	12.26	10.645	8.734
7000		12.655	12.646	12.582	12.355	11.987	11.489	10.178	8.591
8000		11.791	11.784	11.731	11.547	11.244	10.835	9.745	8.401

9000		11.073	11.067	11.023	10.868	10.615	10.271	9.347	8.192
10000		10.462	10.458	10.42	10.289	10.072	9.778	8.984	7.977
11000		9.936	9.932	9.9	9.786	9.599	9.343	8.65	7.765
12000		9.476	9.472	9.443	9.343	9.18	8.956	8.344	7.559
13000		9.07	9.07	9.04	8.95	8.8	8.6	8.06	7.36

表 21 本项目实施前后氨氮削减值

	y	1	2	5	10	15	20	30	40
x									
64		10.621	9.808	5.623	0.771	0.028	0	0	0
65		10.544	9.752	5.637	0.796	0.031	0	0	0
249		5.488	5.381	4.658	2.797	1.194	0.362	0.012	0
500		3.882	3.843	3.579	2.775	1.816	1.003	0.184	0.017
1500		2.237	2.23	2.177	2.001	1.737	1.425	0.81	0.367
2000		1.934	1.929	1.895	1.779	1.6	1.379	0.903	0.499
3000		1.574	1.571	1.552	1.488	1.386	1.256	0.946	0.637
4000		1.357	1.356	1.344	1.301	1.234	1.147	0.927	0.689
5000		1.209	1.208	1.199	1.169	1.121	1.056	0.891	0.703
6000		1.1	1.099	1.092	1.069	1.032	0.982	0.853	0.7
7000		1.014	1.014	1.008	0.99	0.961	0.921	0.816	0.689
8000		0.945	0.944	0.94	0.925	0.901	0.868	0.781	0.673
9000		0.887	0.886	0.884	0.871	0.851	0.823	0.749	0.656
10000		0.839	0.838	0.835	0.824	0.807	0.784	0.72	0.639
11000		0.797	0.796	0.794	0.784	0.769	0.749	0.693	0.622
12000		0.759	0.758	0.756	0.749	0.736	0.718	0.669	0.606
13000		0.73	0.72	0.72	0.72	0.71	0.69	0.64	0.59

表 22 本项目实施前后总磷削减值

	y	1	2	5	10	15	20	30	40
x									
64		1.359	1.26	0.72	0.098	0.004	0	0	0
65		1.349	1.25	0.72	0.102	0.004	0	0	0
249		0.703	0.68	0.59	0.358	0.153	0.047	0.002	0
500		0.497	0.492	0.458	0.355	0.232	0.129	0.024	0.002
1500		0.287	0.286	0.279	0.256	0.223	0.182	0.104	0.047
2000		0.248	0.247	0.242	0.228	0.205	0.177	0.116	0.064
3000		0.201	0.201	0.199	0.19	0.178	0.161	0.121	0.082
4000		0.174	0.174	0.172	0.167	0.158	0.147	0.119	0.088
5000		0.155	0.155	0.154	0.149	0.143	0.135	0.114	0.09
6000		0.141	0.141	0.139	0.137	0.132	0.126	0.109	0.09

7000		0.129	0.129	0.129	0.126	0.123	0.118	0.104	0.088
8000		0.121	0.121	0.12	0.118	0.115	0.111	0.1	0.086
9000		0.114	0.114	0.113	0.111	0.109	0.105	0.096	0.084
10000		0.107	0.107	0.107	0.105	0.104	0.101	0.092	0.081
11000		0.102	0.102	0.101	0.101	0.098	0.096	0.088	0.08
12000		0.098	0.097	0.097	0.096	0.095	0.092	0.085	0.078
13000		0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08

根据预测结果可知，本项目实施后，将会明显改善太平溪的水质，且可减少太平溪汇入澧水河的污染物质。

由于太平溪汇入澧水下游 5.4km 为中方饮用水源保护区，下游 7.3km 为中方湿地保护区，下游 7.8km 为中方自来水厂取水口，本次环评预测本项目非正常排放（50000t/d）时，对中方饮用水源保护区、中方湿地保护区和中方自来水厂取水口处的影响。

澧水河枯水期平均流量为 96.130m³/s，平均流速为 0.138m/s，河宽为 100m，水深为 6.97m。将非正常排放时太平溪入澧水河处的预测浓度作为起始排放浓度，背景浓度取澧水河二水厂断面枯水期监测数据。本项目非正常排放时，入河排污口下游 13km 处（即太平溪汇入澧水河处）的最大 COD、氨氮预测值为 27.62mg/L 和 1.96mg/L；本项目正常排放时，入河排污口下游 13km 处（即太平溪汇入澧水河处）的最大 COD、氨氮预测值为 8.32mg/L 和 0.80mg/L；澧水河 COD、氨氮背景浓度为 12.7mg/L 和 0.04mg/L，预测太平溪汇入澧水河后对下游中方饮用水源保护区的影响，预测结果见下表。

表 23 本项目废水非正常排放对澧水河 COD 预测值

X	1	2	5	10	15	20	30	50
Y 5400（中方饮用水源保护区）	13.211	13.21	13.21	13.211	13.210	13.209	13.206	13.198
7300（中方湿地保护区）	13.133	13.13	13.13	13.132	13.132	13.131	13.130	13.124
7800（中方自来水厂取水口）	13.117	13.12	13.12	13.117	13.116	13.116	13.114	13.109

表 24 本项目废水非正常排放对澧水河氨氮预测值

X	1	2	5	10	15	20	30	50
Y 5400（中方饮用水源保护区）	0.076	0.08	0.08	0.076	0.076	0.076	0.076	0.075

7300 (中方湿地保护区)	0.071	0.07	0.07	0.071	0.071	0.071	0.070	0.070
7800 (中方自来水厂取水口)	0.070	0.07	0.07	0.070	0.070	0.069	0.069	0.069

表 25 本项目废水正常排放对澧水河 COD 预测值

X	1	2	5	10	15	20	30	50
Y								
5400 (中方饮用水源保护区)	12.854	12.85	12.85	12.854	12.854	12.853	12.853	12.850
7300 (中方湿地保护区)	12.830	12.83	12.83	12.830	12.830	12.830	12.829	12.828
7800 (中方自来水厂取水口)	12.826	12.83	12.83	12.825	12.825	12.825	12.825	12.823

表 26 本项目废水正常排放对澧水河氨氮预测值

X	1	2	5	10	15	20	30	50
Y								
5400 (中方饮用水源保护区)	0.055	0.05	0.05	0.055	0.055	0.055	0.055	0.054
7300 (中方湿地保护区)	0.053	0.05	0.05	0.053	0.053	0.052	0.052	0.052
7800 (中方自来水厂取水口)	0.052	0.05	0.05	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052

由上述预测结果可知，本项目非正常排放情况下，对澧水河中方饮用水源保护区、中方湿地保护区和中方自来水厂取水口的水质有一定影响，但水质仍能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准要求，本项目正常排放情况下，对澧水河中方饮用水源保护区和中方自来水厂取水口的水质影响较小。

本项目截流了镇区生活污水，有效减少了排水管道的污染负荷，有利于提高水质。为保证项目出水水质长期稳定达标排放，本环评提出以下要求：

①定期对纳污管网及检查井进行维护清掏，保证纳污系统长期通畅，同时从源头降低暴雨天气时 SS 的产生量；

②暴雨天气过后须额外增加管网疏通力度，防止雨水冲刷产生的大量泥浆水通过地漏进入纳污系统而加重后期处理负荷甚至导致系统堵塞；

③定期对格栅井、调节池等系统进行清掏，确保各个工序均能满足预期处理效果；

④建设单位应对进口、出口安装自动线上监测设施，实时监测 COD_{Cr}、氨氮浓度值，出口浓度值需与当地环保部门联网；

⑤监测建设单位应定期对出水进行采样检测并做好记录，若发现超标，须立即跟进排查并提出相应的解决方案。

3.3 污水排放口信息

表 27 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口是否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			
1	生活废水	COD _{Cr} BOD ₅ SS NH ₃ -N TN TP	太平溪	连续排放，排放期间流量稳定	TW001	污水处理厂	格栅井+调节池+A2/O池+MBR+紫外线消毒+出水	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间治理设施排放口

废水直接排放口基本情况见下表。

表 28 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/万m ³ /d	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标	
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度
1	DW001	110.0082	27.5577	5000	太平溪	连续	昼夜	太平溪	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准	110.0074	27.5580

3.4 水环境监测计划

为确保本项目污水处理厂正常运行，需同步在进水、出水口建设自动在线装置，根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》(HJ 978-2018)，监测因子见下表：

表 29 废水监测计划表

项目	监测点	监测因子	监测频次
废水	进水总管	流量、化学需氧量、氨氮	自动监测
		TN、TP	日
	废水总排放口 ^a	流量、pH 值、水温、COD _{Cr} 、氨氮、总磷、总氮 ^b	自动监测
		SS、色度、BOD ₅ 、动植物油、石油类、LAS、粪大肠菌群	季度
<p>a: 废水排入环境水体之前, 有其他排污单位废水混入的, 应在混入前后均设置监测点位。</p> <p>b: 总氮自动监测技术规范发布实施前, 按日监测。</p>			
<p>注: 设区的市级及以上生态环境主管部门明确要求安装自动监测设备的污染物指标, 须采取自动监测。</p>			

4 环境保护措施及可行性论证

4.1 污水来源及排污分析

本项目建成后，主要接纳周边生活污水及鹤城工业集中区经预处理后的工业废水，鹤城工业集中区预处理后的工业废水量较小，不到本项目处理能力的 10%。根据湖南省生态环境厅《关于怀化市鹤城工业集中区规划环境影响跟踪评价工作意见的函》湘环函[2020]27 号可知，园区产业定位以机械设备制造业、医药产业、绿色仪器为主导，配套发展现代物流业。禁止引进三类工业及排放重金属、持久性有机物等的企业，医药产业不得引进化学合成药生产项目；不得引进电镀及大型喷涂企业，严格限制气型污染企业入驻。综上，本项目污水来源以生活污水为主，小部分为工业废水，但工业废水中不含重金属及持久性有机物等污染物。

本工程新增的 5 万 m³/d 二期污水处理线，其进水、出水、处理过程污染物削减情况如下表所示。

表 30 二期工程进出水水质及污染物削减情况

项目	进水			出水			污染物削减总量 (t/a)	削减率 (%)
	浓度 (mg/L)	污染物总量 (t/d)	污染物总量 (t/a)	浓度 (mg/L)	污染物排放量 (t/d)	污染物总量 (t/a)		
COD _{Cr}	280	14	5110	40	2	730	4380	85.7
BOD ₅	120	6	2190	10	0.5	182.5	2007.5	91.7
SS	180	9	3285	10	0.5	182.5	3102.5	94.4
NH ₃ -N	25	1.25	456.25	5	0.25	91.25	365	80.0
TN	35	1.75	638.75	15	0.75	273.75	365	57.1
TP	3	0.15	54.75	0.5	0.025	9.125	45.625	83.3

注:NH₃-N 污染物排放量浓度按照 5mg/L 计算。

根据工程分析，本项目建设前后“三废”污染物排放汇总见表 31。

表 31 扩建前后污染物产生量、削减量和排放量 (t/a)

种类	污染物名称	现有工程排放量 (t/a)	扩建项目排放量			扩建后排放量 (t/a)	以新带老削减量 (t/a)	扩建前后排放增减量 (t/a)
			产生量 (t/a)	处理削减量 (t/a)	排放总量 (t/a)			
废水	污水排放量	1825	1825		1825	3650		1825
	COD	912.5	5110	4380	730	1460	182.5	547.5
	NH ₃ -N	91.25	456.25	365	91.25	182.5	0	91.25
	TN	273.7	638.7	365	273.7	547.4	0	273.7
	TP	9.125	54.75	45.625	9.125	18.25	0	9.125

其中 COD、氨氮、总磷为总量控制指标。

根据环境保护部《关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知》（环发[2014]197号）以及湖南省环保厅《关于进一步规划建设项重点污染物排放总量指标审核及管理工作的通知》（湘环函[2015]233号）中均明确建设项目主要污染物排放总量指标各级环境保护主管部门对建设项目主要污染物排放总量指标的审核与管理，但不包括城镇生活污水处理厂、垃圾填埋场、危险废物和医疗废物处置厂总量指标的审核与管理。

污水处理厂扩建工程实施后，总量控制指标为 COD1460t/a、氨氮 182.5t/a、总磷 18.25t/a，与现有一期工程总量相比，COD 增加了 547.5t/a、氨氮 91.25t/a、总磷 9.125t/a。根据总量管理的相关规定，污水处理厂总量指标无需通过排污权交易购买。

4.2 废水污染防治措施分析

(1) 认真做好污水处理厂的人员培训，加强教育，提高责任心。制定各项规章制度和操作规程，工作人员要实行岗位责任制，避免操作失误造成的环境污染。

(2) 加强对各类机械设备的定期检查、维护和管理，同时配备必要的备用设备，设备出现故障要及时更换，以减少事故的隐患。污水处理厂要采用双回路供电，防止停电造成运转事故。

对污水处理设施的运转情况要及时了解，保障正常运行，对进水和出水水质要定期监测，根据不同的水量和水质及时调整处理单元的运转状况，以保证最佳

的处理效率。

(3) 制定可操作的进管污水水质监控办法。

(4) 要求截污区域内污水进入管网前必须做好预处理，达到进管标准后方可入网。

(5) 积极筹措，落实资金，做好项目尾水排放在线监控工作。

4.3 扩建工程污水处理工艺比选

按现代污水处理技术和处理程度划分，可分为污水的一级、二级和三级处理。一级处理，对污水中呈悬浮状态的固体污染物质采用物理处理法去除，通常包括格栅、沉砂池等，这是污水处理厂的必备工序。二级处理，主要去除污水中呈胶体和溶解状态的有机污染物质（BOD，COD 物质），使有机污染物达到排放标准。三级处理，进一步处理难降解的有机物、氮和磷等能够导致水体富营养化的可溶性无机物等。

从城市生活污水的处理要求来看，要求其选用的处理工艺能有效去除 COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮和总磷等污染物。因此，选用单一的处理工艺是不能满足排放标准要求的，必须选用能有效去除 COD 等有机污染物又能有效脱氮除磷的组合处理工艺。

从技术经济综合比较，生物法与化学法、物理法等处理工艺相比具有处理效率高、运行费用低、处理效果好等优点，无论是在生活污水处理还是工业废水处理方面都得到了广泛的应用。生物法主要分为活性污泥法和生物膜法两大类。其中活性污泥法是城市污水处理应用最为广泛的污水处理技术，经过几十年的工程实践和技术上的不断改进，活性污泥法已成为当今城市污水处理技术的主要技术工艺。

传统的活性污泥法在处理稳定性和经济性方面已不能完全满足城市污水处理的需要，近年来开发的新型处理方法有氧化沟法、A²/O 法、SBR 法以及 MBR 法等。下是两种组合工艺的方案比选。

从上述分析来看，都基本能实现污水去除有机物和脱氮除磷的功能，满足达标排放的要求。相比之下，方案 2 虽然运行费用高，但土建费用省，最主要的是节省占地面积。而结合城东污水处理厂的现有场地来看，其可用场地已非常有限，

若采用现有的 A²/O+传统二沉池场+滤池过滤的深度处理工艺其场地远远不够，因此建设单位采用 A²/O+MBR 膜处理工艺。采用传统的 A²/O 脱氮除磷工艺对污水进行生化处理，再用 MBR 膜池替代传统二沉池+滤布滤池的功能，可大幅度减少构筑物占地面积。

表 32 两种生化工艺方案的比选

序号	比选内容	方案 1: A ² /O+二沉池+滤池	方案 2: A ² /O+MBR 膜处理
1	粗格栅与进水泵房	相同	相同
2	细格栅与曝气沉砂池	无需膜格栅	增加膜格栅
3	生物反应池	AAO 反应池面积较大	AAO 反应池面积较小
4	固液分离池	双层二沉池	MBR 膜池
5	反冲洗滤池	有	无
6	鼓风机房	装机功率较小	装机功率较大
7	臭气处理	处理量大	处理量小
8	通风	相同	相同
9	构筑物占地	较大	较小
10	土建费用	较大	较小
11	设备费用	较小	较大
12	总建设费用	较小	略大
13	运行费用	较小	略大

4.4 扩建工程工艺技术方

4.4.1 废水处理

本次污水处理厂扩建工程采用预处理+A/A/O+MBR+紫外消毒工艺，配套的除臭工艺采用生物除臭法。

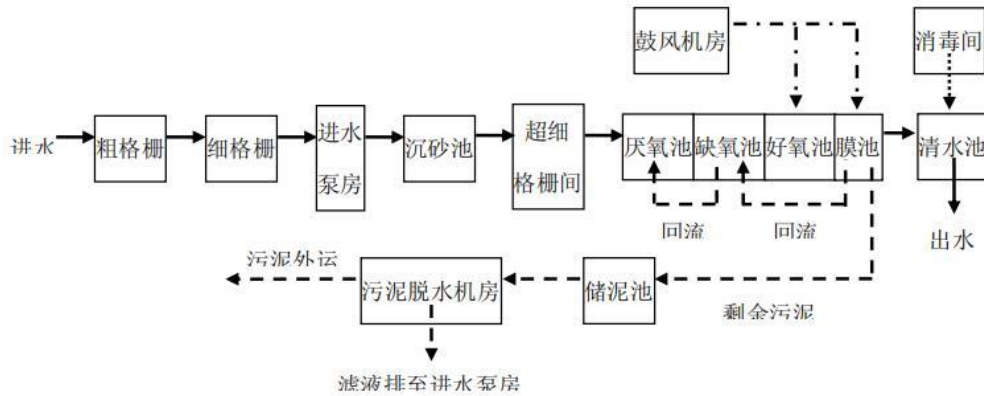


图 4-1 污水厂扩建工程拟采用的 MBR 工艺流程图

预处理段包括细格栅和沉砂池，污水经过细格栅，去除污水中较小的漂浮物，然后进入沉砂池去除水中油性物质和较大的砂粒。

(1) 一级处理

在粗格栅井中，污水中粗大的颗粒物及漂浮物被拦截，并通过进水泵房中的水泵将污水提升至厂房式一体化处理构筑物，首先进入细格栅与曝气沉砂池。细格栅用于去除污水中的粒径大于 5mm 的颗粒物及纤维状的漂浮物，曝气沉砂池则去除污水中粒径 $\geq 0.2\text{mm}$ 的砂粒，以保护后续处理构筑物中的设备；膜格栅（超细格栅）栅条间隙约 1mm，以保证后续的 MBR 膜组件的运行稳定性。

(2) 生化处理

污水经预处理后，至生物处理核心构筑物— A^2/O 生物反应池。 A^2/O 工艺是 Anacrobic-Anoxic-Oxic 的引文缩写，它是厌氧-缺氧、好养生物脱氮除磷工艺的简称，污水依次在其中经历厌氧、缺氧及好氧过程，完成除磷、脱氮并去除其中的有机物质功能。

好氧池出水重力进入固液分离池——MBR 膜池。MBR 膜池可代替传统的二沉池及深度处理池，集二者功能于一身。在此，来自曝气池的混合液经过滤后，滤后出水至紫外线消毒池进行消毒，出水外排。

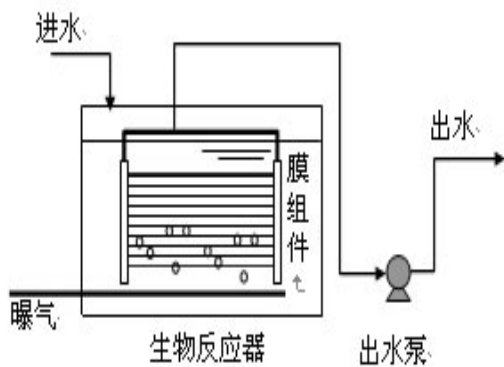
由于 MBR 膜池采用膜分离方式，在 MBR 膜池被富集的混合液部分回流至前端的好氧池及缺氧池，剩余部分作为剩余污泥经泵提升后排至污泥处理系统。其中，回流至好氧池的比例为 100%（相当于外回流），回流至缺氧池的比例为 200%~300%，以满足系统脱氮的要求。因 MBR 膜池曝气量较大，设预缺氧池以降低回流混合液的 DO 量，预缺氧池的水力停留时间约 0.5h。

此外，为保证出水 TP 达到 0.5mg/L 以下，辅设 PAC 投药装置，用于投加聚

合氯化铝进行化学强化除磷。

本工程的关键处理工序在于 MBR 池，MBR 是膜分离技术与生物处理法的高效结合，其起源是用膜分离技术取代活性污泥法中的二沉池。在活性污泥系统后，将膜操作系统内的膜组件浸入混合液内，通过真空泵在膜上产生的抽吸作用将处理后的水与混合液分离。

由于膜的过滤作用，生物完全被截留在生物反应器中，实现了彻底的泥水分离，同时使生物反应器内保持较高的 MLSS。充分利用膜的高效截留作用，有效的截留硝化菌，完全保留在生物反应器内，使硝化反应顺利的进行，有效的去除氨氮，避免污泥的流失，并且可以截留一时难以降解的大分子有机物，延长其在反应器内的停留时间，使之得到最大限度的降解。采用 MBR 处理技术后，污水中 BOD 的总处理效率可达 90% 以上，悬浮物浓度几近于零，为污水回用创造有利条件。



MBR 工作流程示意图

膜组件置于生物反应器内部，从 AAO 反应池的出水进入膜-生物反应器内，其中的大部分污染物被混合液中的活性污泥去除，在水泵产生的负压作用下，生化处理过的水透过膜汇集到集水管，全部污泥和绝大部分游离细菌被膜截留，实现泥水分离过程。被截留的活性污泥经过混合液回流到厌氧和缺氧生化区，剩余污泥由泵打去污泥脱水系统。

MBR 膜区由 20 组独立控制产水单元组成，水力流程上又分为两套独立系统运行，便于一组检修时，另一组正常工作。

膜材料采用 PVDF（聚偏氟乙烯）材质中空纤维膜，PVDF 是一种氟化聚合物，具有 300 万~400 万的分子量，有很强的物理强度和化学稳定性。

为保证 MBR 膜组件具有良好的水通量，能持续稳定出水。本工程采用全自动在线水洗、化学反洗及离线化学清洗系统，通过仪表在线检测各种工艺参数，对工艺操作进行自动调节控制。

4.4.2 污泥处理工艺

污泥处理部分包括污泥均质池、污泥浓缩脱水机房。生化处理水在二沉池沉

淀后，一部分污泥回流至生物反应池，剩余污泥与初沉池的初沉污泥排入污泥均质池，然后进入污泥浓缩脱水机房，经机械浓缩脱水后外运。

4.4.3 臭气处理工艺

本项目采用生物除臭技术，工作原理是采用滤料作为微生物生存的载体，用微生物吞噬空气中的臭气成分。该方法采用普通滤池结构，通过气体与载体上的微生物相接触，被微生物氧化降解，完成除臭的过程。在这个过程中首先将收集的气体加湿，湿度达 90%以上；然后通过生物滤池达到除臭的目的。

4.4.4 消毒处理工艺

污水常用的消毒方法有氯消毒、氧化法消毒、紫外线消毒、热处理、膜过滤等。

(1) 加氯法

加氯法主要是投加液氯或二氧化氯等氯化物。液氯是迄今为止最常用的方法，其特点是液氯成本低、工艺成熟、效果稳定可靠。由于加氯法一般要求不少于 30 m 以上的接触时间，接触池容积较大；氯气是剧毒危险品，存储氯气的钢瓶属高压容器有潜在威胁，需要按安全规定兴建氯库和加氯间。

(2) 氧化法

氧化剂可以作为二级处理出水的消毒剂，最常用的是臭氧。臭消毒是杀菌彻底可靠，危险性较小，对环境基本上无副作用，接触时间比加氯法小。缺点是基建投资大，运行成本高。目前，一般只用于游泳池水和饮用水的消毒。

(3) 紫外线消毒法

紫外线是近十多年来发展得最快的一种方法。在一些国家，紫外线有逐步取代氯消毒、成为污水处理厂主要消毒方式的趋势。

紫外线消毒的基本原理为：紫外线对微生物的遗传物质（即 DNA）有畸变作用，在吸收了一定剂量的紫外线后，DNA 的结合键断裂，细胞失去活力，无法进行繁殖，细菌数量大幅度减少，达到灭菌的目的。因为当紫外线的波长为 254 nm 时，DNA 对紫外线的吸收达到最大，在这一波长具有最大能量输出的低压水银弧灯被广泛使用，在水量较大时，也使用中压或高压水银弧灯。紫外线消毒的主要优点是灭菌效率高，作用时间短，危险性小，无二次污染等。并且消毒时间短，不需建造较大的接触池，只建消毒渠即可，占地面积和土建费用大大降低。

(4) 热处理法

热处理法是最彻底的消毒方法,也是最昂贵的方法。为保证可靠的灭菌效果,废水要在高压、100℃以上的条件下加热一定时间,排放前又要降低到排放要求的温度,能耗很高。运行方式常为间歇运行方式,水量较大时也采用连续运行方式。一般都安装了热交换器,回收余热。目前,该法只用于一些要求高、危险性大的废水。在德国,热处理法用于医院、基因工程工厂、动物尸体销毁站的废水消毒。

(5) 膜过滤法

膜过滤法一般以孔径小于 0.1 微米的超滤膜,将细菌截留,达到消毒的目的。该法的特点是除消毒外,还可去除其它杂质,无副作用,但专门为污水设计-套膜过滤装置,能耗和折旧成本就比其他方法高很多,还没有大量推广。主要用于饮用水和特种工业用水的消毒处理,单纯用于废水消毒的较少。

本项目生化处理采用了 MBR 膜处理,膜过滤本身就是一种消毒方法,超滤膜过滤可去除细菌高达 99.99-99.9999%。本方案 MBR 约 0.05um 超滤膜能有效截留绝大部分细菌(一般 0.2~50um)和部分病毒,出水基本可以达到了粪大肠菌<1000 个/L 的排放标准。

后端再采用紫外线消毒,可以彻底杀灭引起疾病的细菌及病毒,不会在水中加入或残留任何有伤害性的化学物质,安全性也较好。MBR 出水 SS 接近于零,浊度很小,一般低于 1NTU,透光性好,紫外线容易穿透,适合用紫外消毒方法。

本项目采用紫外消毒工艺,灭菌效率高,消毒时间短,占地面积小,危险性小,无二次污染等。

4.5 废水处理工艺达标可行性分析

(1) 可生化性分析

根据污水处理厂进水水质 BOD_5/COD_{Cr} 平均值为 $BOD_5/COD_{Cr}=120/280=0.43$,可见污水可生化性较好,可用生化处理方法进行处理。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理(试行)》(HJ978-2018)中污水处理可行技术参照表,生活污水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准排放的 a) 预处理:格栅、沉淀(沉砂、初沉)、

调节。b) 生化处理：厌氧好氧、厌氧缺氧好氧、序批式活性污泥、接触氧化、氧化沟、移动生物床反应器、膜生物反应器。c) 深度处理：混凝沉淀、过滤、曝气生物滤池、微滤、超滤、消毒（次氯酸钠、臭氧、紫外、二氧化氯）。

本项目所采用工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》可行技术。

(2) 同类工程处理效果类比分析

用类比法分析废水达标的可行性，类比对象为长沙市湘湖污水处理厂，其处理能力为14万 m³/d，占地面积35 000 m²，2016年实施了提质改造，改造后采用“AAO+MBR+接触消毒”工艺，与本项目采用的工艺类似，根据《长沙市湘湖污水处理厂提质改造暨中水回用示范工程环境影响报告书》《关于长沙市湘湖污水处理厂提质改造暨中水回用示范工程环境影响报告书的批复》，项目尾水排放达到《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)IV类标准（TN除外），合理设计回用管网及回用水配水口，严格控制尾水补水时段，仅在冬季等低温枯水季节用于跃进湖水体补水；控制补水余氯含量，并采取有效措施防止补水受体出现富营养化；设置超越排放管道直至三角塘泵站，确保在不利气象条件下尾水可通过超越管直接排入浏阳河。

该工程项目设计进水水质如下表 31 所示：

表 33 项目设计进水水质如下（单位：mg/L）

污染物名称	CODcr	BOD5	SS	TN	NH3-N	TP
污染物浓度	≤290	≤100	≤170	≤27	≤22	≤2.5

该工程设计出水水质如下表所示：

表 34 项目设计出水水质如下（单位：mg/L）

污染物名称	CODcr	BOD5	SS	TN	NH3-N	TP
污染物浓度	≤30	≤6	≤5	≤8	≤1.5	≤0.3

根据网上公示的该污水厂清洁生产审核报告，长沙市湘湖污水处理厂 2020—2022 年实际运行过程中进、出水水质及处理量监测数据，具体见下表：

表 35 2020 年湘湖污水处理厂年度进、出水水质情况一览表

项目	进水			出水			执行标准 GB18918-2002	平均去除率(%)
	平均值	最高值	最低值	平均值	最高值	最低值		
pH(无量纲)	7.23	7.70	6.76	7.04	7.30	6.63	6-9	/

TN(mg/L)	18.73	25.83	7.22	5.30	7.02	2.98	8	71.70%
TP(mg/L)	1.77	2.65	0.38	0.04	0.10	0.01	0.3	97.74%
SS(mg/L)	123	165	96	ND	ND	ND	5	100%
COD(mg/L)	153.1	291	63.0	6.86	14	4.0	30	95.52%
BOD ₅ (mg/L)	68.58	172	19.1	0.93	1.60	0.20	6	98.64%

表 36 2021 年湘湖污水处理厂年度进、出水水质情况一览表

项目	进水			出水			执行标准 GB18918-2002	平均去除率 (%)
	平均值	最高值	最低值	平均值	最高值	最低值		
pH (无量纲)	7.40	7.84	7.19	7.23	7.40	7.05	6-9	/
NH ₃ -N(mg/L)	18.94	26.23	6.45	0.07	0.38	0.02	1.5	99.63%
TN(mg/L)	20.84	28.01	8.84	5.15	6.96	2.29	8	75.29%
TP(mg/L)	1.94	3.64	0.01	0.03	0.14	0.01	0.3	98.45%
SS(mg/L)	134	824	50.0	ND	ND	ND	5	100%
COD(mg/L)	151.4	302	64.0	7.42	14	4.0	30	95.10%
BOD ₅ (mg/L)	69.21	161	28.60	1.05	2.10	0.50	6	98.48%

表 37 2022 年湘湖污水处理厂年度进、出水水质情况一览表

项目	进水			出水			执行标准 GB18918-2002	平均去除率 (%)
	平均值	最高值	最低值	平均值	最高值	最低值		
pH (无量纲)	7.47	7.74	7.11	7.07	7.32	6.84	6-9	/
NH ₃ -N(mg/L)	16.35	22.52	5.32	0.06	0.38	0.02	1.5	99.63%
TN(mg/L)	18.35	27.43	7.32	5.16	6.88	2.08	8	71.88%
TP(mg/L)	1.67	2.47	0.56	0.04	0.09	0.01	0.3	97.60%
SS(mg/L)	125	642	50	ND	ND	ND	5	100%
COD(mg/L)	134	258	64.0	7.26	11	4.0	30	94.58%
BOD ₅ (mg/L)	65.22	164	25.30	1.05	1.80	0.40	6	98.39%

综上所述，类比对象 3 年内各污染物的最低处理效率统计见下表。

表 36 本项目污水处理设计效率可达性分析

项目	类比对象实际处理效率	扩建工程设计污水处理效率	设计类别效率可达性
NH ₃ -N (mg/L)	99.53%	88%	可达
TN(mg/L)	71.70%	57.1%	可达
TP(mg/L)	97.74%	83.3%	可达

SS(mg/L)	100%	94.4%	可达
COD (mg/L)	95.10%	85.7%	可达
BOD ₅ (mg/L)	98.39%	91.6%	可达

从类比对象的运行结果来看,其出水不只满足了本项目的排放限值标准要求,更达到了地表水环境质量标准IV类。本项目扩建后采用了与类比对象相似的处理工艺,因此本项目出水完全可满足设计出水标准要求。

本项目一期工程已运行多年,根据2024年3月自行监测结果可知,本项目尾水可做到达标排放。参考监测数据如下:

采样点位	采样日期	样品性状描述	检测项目	单位	检测结果 ^①	标准限值 ^②	
废水出水口	2024.03.08	无色、澄清、无异味、无浮油	化学需氧量	mg/L	11	60	
			生化需氧量	mg/L	2.8	20	
			悬浮物	mg/L	9	20	
			动植物油	mg/L	0.06L	3	
			石油类	mg/L	0.06L	3	
			阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	1	
			总氮	mg/L	7.26	20	
			氨氮	mg/L	2.82	8 (15) ^③	
			总磷	mg/L	0.01L	1	
			色度	倍	3	30	
			水温	°C	14.8	/	
			pH	无量纲	7.1	6~9	
			粪大肠菌群	MPN/L	4.9×10 ²	10 ⁴	
			总汞	mg/L	0.00009	0.001	
			烷基汞	甲基汞	ng/L	10L	不得检出
				乙基汞	ng/L	20L	

采样点位	采样日期	样品性状描述	检测项目	单位	检测结果 ^①	标准限值 ^②
废水出水口	2024.03.08	无色、澄清、无 异味、无浮油	总镉	mg/L	0.00005L	0.01
			总铬	mg/L	0.00036	0.1
			六价铬	mg/L	0.004L	0.05
			总砷	mg/L	0.00046	0.1
			总铅	mg/L	0.00009L	0.1
限值来源	《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918-2002 表 1 中一级 B 及表 2。					

注：①检测结果低于方法检出限时用方法检出限加“L”表示。

②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。

③标准限值由客户提供。

虽目前的监测报告显示排水能达到湖南地标二级标准要求，但若区域雨污分流管网改造实施后进水浓度达到原设计水平，则现有的 A²O+深度处理工艺将难以满足湖南地标要求，需按照“以新带老”要求对现有工程实施改造，将采用与扩建工程同样的 A²O+MBR 工艺处理。

4.6 尾水消毒

《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)将微生物指标列为基本控制指标。

本项目污水处理厂的进水为生活污水，一般不含有毒物质，但会有大量的微生物、细菌、病毒等。污水的生物指标主要是指细菌总数、大肠杆菌总数、病毒等，处理的办法是通过消毒杀菌。

消毒是水处理的重要工序，早在 2000 年 6 月 5 日由建设部、国家环境保护总局、科技部联合发出的“关于印发《城市污水处理及污染防治技术政策》的通知”建城(2000)124 号中规定为保证公共卫生安全，防治传染性疾病的传播，城市污水处理设施应设置消毒设施。新排放标准颁布后对污水厂尾水消毒有了严格的规定，根据出水水质，必须采用适当的消毒方式杀灭污水中含有的大量细菌及病毒。污水中的病原体主要有三类：病原性细菌、肠道病毒和蠕虫卵。

本项目采用紫外线照射对污水进行消毒，该工艺消毒快速、无化学药剂，无残留，不需要运输和储存，维护简单，占地面积小，方便运行管理。

4.7 安装在线监测系统

为确保本项目能正常运行，不发生事故排放或偷排，污水处理厂在进水口、出水口安装自动线上监控装置，并与生态环境部门监测网络联接，使污水厂的运营处在生态环境部门实时监管范围内。

4.8 污水处理厂运营管理要求

在保证污水处理厂出水水质稳定达标排放，高效运转，减少运行费用，提高能源利用率，应加强对污水处理厂内部的运行管理。

(1) 严格执行竣工验收制度。本项目建设完成且各设施进入稳定运行后，应及时进行竣工环保验收。

(2) 专业培训

定期对操作人员进行专业化培训和考核，作为污水处理厂日常运行的必要条件，特别是对主要操作人员进行理论和实际操作培训。

(3) 建立先进的自动控制系统

先进的自动控制系统是实现污水厂现代化管理的重要标志，也是提高操作水平，及时发现事故隐患的重要手段。但同时应加强自动化仪器仪表的维护管理。

(4) 建立一个完整的管理机构和制订一套完善的管理制度

污水处理厂应建立一套以厂长负责制为主要内容的责权利清晰的管理体系。

4.9 污水事故排放防治措施

污水处理系统一旦发生停电和重大故障时均需进行事故排放，事故排放主要是通过设置于溢流井上的溢流渠直接排到河道来实现的。这种短时污染是无法从根本上避免的，但要减少其发生机会则主要是通过设计中提高处理系统的保证率和加强运行维护管理两个方面来解决。为此在设计中对管道衔接切换，电源回路及设备备用方面应采取必要的措施，使事故发生的机率尽可能降低。其防治措施为：

(1) 污水处理厂采用双路供电，水泵设计考虑备用，机械设备采用性能可靠优质产品。

(2) 为使在事故状态下污水处理厂能够迅速恢复正常运行，应在主要水工建筑物的容积上留有相应的缓冲能力，并配有相应的设备(如回流泵、回流管道、阀门及仪表等)。

(3) 选用优质设备，对污水处理厂各种机械电器、仪表等设备，必须选择质量优良、事故率低、便于维修的产品。关键设备应一备一用，易损部件要有备用件，在出现事故时能及时更换。

(4) 加强事故苗头监控，定期巡检、调节、保养、维修。及时发现有可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。

(5) 严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理效果的稳定性。配备流量、水质自动分析监控仪器，定期取样监测。操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，就需立即采取预防措施。

(6) 建立安全操作规程，在平时严格按规程办事，定期对污水处理厂人员的理论知识和操作技能进行培训和检查。

(7) 加强运行管理和进出水的监测工作，未经处理达标的污水严禁外排。

(8) 污水泵房应设有毒气体监测仪，并配备必要的通风装置。

(9) 恶臭气体除臭装置应加强维护管理。

(10) 建立安全责任制度，在日常的工作管理方面建立一套完整的制度，落实到人、明确职责、定期检查。

(11) 制定风险事故的应急措施，明确事故发生时的应急、抢险操作制度。

5 结论

综上所述,本项目收集处理区域的污水,采用 A²/O+MBR 膜处理工艺+紫外消毒工艺,可节省用地,确保出水达标排放,城东污水厂处理能力达到 10 万吨/天后,虽然使城东污水处理厂污染物有所增加,但不会对本河段水体的使用功能产生影响,而本项目不仅扩建了污水处理能力,更是对区域雨污分流管网实施全面改造,将大幅提升现有建成区的生活污水收集率,使那些目前直接或经雨水管网混排入太平溪的污水得到收集和处理,项目实施具有较好的环境效益。项目建设的同时,污水处理厂应同步着手实施“以新带老”,对现有一期工程污水处理设施提标改造,排水需满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 1 一级 A 标准及《湖南省城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB43/T 1546-2018)二级标准中最严格的排放限值。

因此,在落实本环评提出的各项污染防治措施和“以新带老”措施的前提下,从环境保护角度分析,项目建设可行。