

东莞市望洪污水处理厂二期工程

可行性研究报告

2022N087-KY0101

第 01 卷

第 01 册

第 分册



资信证书（甲级）编号 甲012021010049

北京市市政工程设计研究总院有限公司

2023年04月30日

设计文件扉页

东莞市望洪污水处理厂二期工程

第 01 卷
第 01 册 可行性研究报告
第 分册

法人代表 刘江涛
总工程师 刘 勇

工艺专业审定人	程树辉	(院副总工、教授级高工)
建筑专业审定人	吴 彬	(院副总工、高级工程师)
结构专业审定人	吴 彬	(院副总工、高级工程师)
电气、自控专业审定人	强百祥	(教授级高工)
暖通专业审定人	常 军	(高级工程师)
技经专业审定人	马 郁	(高级工程师)

工艺专业审核人	程树辉	(院副总工、教授级高工)
建筑专业审核人	闫京涛	(室主任、高级工程师)
结构专业审核人	伊 勇	(高级工程师)
电气、自控专业审核人	强百祥	(教授级高工)
暖通专业审核人	常 军	(高级工程师)
技经专业审核人	马 郁	(高级工程师)

项目负责人	程树辉	(院副总工、教授级高工)
-------	-----	--------------

工艺专业负责人	许春蕾	(高级工程师)
建筑专业负责人	闫 朝	(工 程 师)
结构专业负责人	闫 朝	(工 程 师)
电气、自控专业负责人	王聪聪	(工 程 师)
暖通专业负责人	刘晓阳	(工 程 师)
技经专业负责人	赵江湖	(经 济 师)

注：签署原件归档，报出时装订打印件。



统一社会信用代码

91110000828542792

营业执照

(副本) (15-1)



名称 北京市市政工程设计研究总院有限公司

注册资本 17590.231193万元

类型 有限责任公司(法人独资)

成立日期 1987年12月02日

法定代表人 刘江海

营业期限 2013年11月08日至长期

经营范围 工程设计、工程勘察、工程测量、编制工程可行性研究报告、工程咨询、工程造价咨询、项目管理、工程造价、工程招标代理、工程监理、工程总承包、工程总承包管理、工程总承包项目管理、工程总承包项目管理服务、公路管理与养护、市政设施管理、压力管道设计、施工、《特种设备》项目(特种设备许可证有效期至2023年12月31日)、房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包、(市场主体依法自主选择经营项目,开展经营活动;压力管道设计、房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包以及依法须经批准的项目,经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动;不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。)

住所 北京市海淀区西直门北大街32号3号楼

仅限于东莞市望洪污水处理二期工程可行性研究报告编制 专用

登记机关



2022年03月01日

国家企业信用信息公示系统网址: <https://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

工程咨询单位资信证书

单位名称：北京市市政工程设计研究总院有限公司

住 所：北京市海淀区西直门北大街32号3号楼

统一社会信用代码：911100000828542792

法定代表人：刘江涛

技术负责人：张慧敏

资信等级：甲级

资信类别：专业资信

业 务：市政公用工程，公路，铁路、城市轨道交通，建筑，生态建设和环境工程

证书编号：甲012021010049

仅限于东莞市洪污水处理二期工程可行性研究报告编制 专用
有效期：2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位：中国工程咨询协会





北京中设认证服务有限公司

(地址: 北京市海淀区紫竹院路69号兵器大厦3层307室 邮编: 100089)

质量管理体系认证证书

兹证明

北京市市政工程设计研究总院有限公司

(注册地址/审核地址: 北京市海淀区西直门北大街32号3号楼 邮编: 100082)

(统一社会信用代码: 911100000828542792)

质量管理体系符合质量管理体系标准:

GB/T 19001-2016/ISO 9001:2015

《质量管理体系 要求》

仅限于东莞市望洪污水处理厂二期工程可行性研究报告编制 专用

本证书覆盖的范围:

★工程咨询; 资质证书范围内的工程设计; 岩土工程(设计、勘察、物探、测试、检测); 工程测量; 水文地质勘察; 建设工程总承包的设计、采购、施工安装、调试、试运行、交付和服务★

本证书覆盖的其他现场见附件

本证书信息可在全国认证认可信息公共服务平台(<http://cx.cnca.cn>)查询。

初次认证日期: 1997年11月27日

更新认证日期: 2021年4月1日

有效期: 2021年4月1日至2024年4月18日

注册号: 02721Q10042R8L

法定代表人(签名):

张宇武



中国认可
国际互认
管理体系
MANAGEMENT SYSTEM
CNAS C027-M

说明: 在证书有效期内, 本证书应与年度审核的《保持认证注册通知书》一并使用, 方为有效。



北京中设认证服务有限公司

(地址: 北京市海淀区紫竹院路69号兵器大厦3层307室 邮编: 100089)

环境管理体系认证证书

兹证明

北京市市政工程设计研究总院有限公司

(注册地址/审核地址: 北京市海淀区西直门北大街32号3号楼 邮编: 100082)

(统一社会信用代码: 911100000828542792)

环境管理体系符合环境管理体系标准:

GB/T 24001-2016/ISO 14001:2015

《环境管理体系 要求及使用指南》

本证书覆盖的范围:

仅限于东莞市望洪污水处理厂二期工程可行性研究报告编制 专用

★工程咨询; 资质证书范围内的工程设计; 岩土工程(设计、勘察、物探、测试、检测); 工程测量; 水文地质勘察; 建设工程总承包的设计、采购、施工安装、调试、试运行、交付和服务及相关管理活动★

本证书覆盖的其他现场见附件

本证书信息可在全国认证认可信息公共服务平台(<http://cx.cnca.cn>)查询。

初次认证日期: 2014年4月17日

更新认证日期: 2021年4月1日

有效期: 2021年4月1日至2024年4月18日

注册号: 02721E10033R3L

法定代表人(签名):

张崇武



中国认可
国际互认
管理体系
MANAGEMENT SYSTEM
CNAS C027-M

说明: 在证书有效期内, 本证书应与年度审核的《保持认证注册通知书》一并使用, 方为有效。



北京中设认证服务有限公司

(地址: 北京市海淀区紫竹院路69号兵器大厦3层307室 邮编: 100089)

职业健康安全管理体系认证证书

兹证明

北京市市政工程设计研究总院有限公司

(注册地址/审核地址: 北京市海淀区西直门北大街32号3号楼 邮编: 100082)

(统一社会信用代码: 911100000828542792)

职业健康安全管理体系符合职业健康安全管理体系标准:

GB/T 45001-2020/ISO 45001:2018

《职业健康安全管理体系 要求及使用指南》

仅限于东莞市望洪污水处理厂二期工程可行性研究报告编制 专用

本证书覆盖的范围:

★工程咨询;资质证书范围内的工程设计;岩土工程(设计、勘察、物探、测试、检测);工程测量;水文地质勘察;建设工程总承包的设计、采购、施工安装、调试、试运行、交付和服务过程及相关管理活动★

本证书覆盖的其他现场见附件

本证书信息可在全国认证认可信息公共服务平台(<http://cx.cnca.cn>)查询。

初次认证日期: 2014年4月17日

更新认证日期: 2021年4月1日

有效期: 2021年4月1日至2024年4月18日

注册号: 02721S10032R3L

法定代表人(签名):

张崇武



中国认可
管理体系
MANAGEMENT SYSTEM
CNAS C027-M

说明: 在证书有效期内, 本证书应与年度审核的《保持认证注册通知书》一并使用, 方为有效。

目录

1.项目概述	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目背景	1
1.3 编制依据	2
1.4 采用的规范和标准	2
1.5 编制原则	6
1.6 编制范围	7
1.7 主要结论	7
2.城市概况	9
2.1 望牛墩镇概况	9
2.1.1 地理位置	9
2.1.2 地形地貌	10
2.1.3 地质概况	10
2.1.4 地震烈度	10
2.1.5 气候	10
2.1.6 水系河流	11
2.1.7 社会经济发展状况	11
2.2 洪梅镇概况	11
2.2.1 地理位置	11
2.2.2 地形地貌	12
2.2.3 地质概况	12
2.2.4 地震烈度	13
2.2.5 水文气象	13
2.2.6 河流水系	13
2.2.7 社会经济	14

2.2.8 人口	15
2.3 相关规划	15
2.3.1 《东莞市洪梅镇总体规划（2004~2020）》	15
2.3.2 《东莞市洪梅镇供水工程专项规划（2005~2020 年）》	17
2.3.3 《东莞市洪梅镇排水专项规划（2011~2020 年）》	17
2.3.4 《东莞市望牛墩镇总体规划（2012~2020）》	19
2.3.5 《东莞市望牛墩镇排水（雨水）专项规划（2015~2030）》	23
2.3.6 《东莞市城镇供水专项规划（修编）》	23
3.现状及存在问题	31
3.1 望牛墩-洪梅排水系统现状	31
3.2 望洪污水处理厂现状	33
3.3 存在问题	35
4.工程建设必要性及可行性	37
4.1 工程建设必要性	37
4.1.1 解决镇区污水处理能力不足的需要	37
4.1.2 是贯彻科学发展观，执行国家环境保护法的要求	37
4.1.3 推进区域经济建设	37
4.1.4 水生态环境保护的需要	37
4.2 工程建设的可行性	38
4.2.1 政策可行性	38
4.2.2 经济可行性	38
4.2.3 技术可行性	38
5 建设规模与处理程度	39
5.1 服务范围	39
5.2 建设规模	39
5.2.1 用水量预测	39

5.2.2 污水量预测	54
5.2.3 处理规模确定	55
5.3 进水水质确定	56
5.3.1 现状进水水质分析	56
5.3.2 现状出水水质分析	63
5.3.3 进水异常情况	66
5.3.4 相关工程建设对进水水质的影响	67
5.3.5 进水水质确定	68
5.4 出水水质确定	69
5.5 处理程度	69
6 设计方案比选	70
6.1 处理工艺选择的基本原则	70
6.2 望洪一期处理工艺	70
6.3 污水可生化性分析	71
6.4 生物脱氮除磷可行性分析	72
6.5 预处理工艺	74
6.6 一级处理工艺	76
6.7 二级处理工艺选择	76
6.7.1 脱氮除磷工艺选定	76
6.7.2 活性污泥法工艺论述	77
6.7.3 二级处理工艺选择	88
6.8 二沉池工艺池型选择	89
6.8.1 周进周出沉淀池	89
6.8.2 双层矩形沉淀池	93
6.8.3 二沉淀池型确定	94
6.9 深度处理工艺方案介绍	96

6.9.1 常规深度处理工艺综述	96
6.9.2 处理路线选择	96
6.10 污泥处理工艺选择	99
6.10.1 污泥处理的目的	99
6.10.2 污泥处理的设计原则	99
6.10.3 污泥处理方法介绍	99
6.10.4 污泥处理工艺比选	101
6.11 消毒药剂选择	105
6.11.1 常见的消毒处理工艺	105
6.11.2 消毒工艺的选择	110
6.12 化学除磷药剂选择	112
6.13 反硝化碳源选择	113
6.14 除臭方案选择	115
6.14.1 污水臭气危害	115
6.14.2 污水除臭的必要性	116
6.14.3 污水臭味来源	116
6.14.4 除臭设计标准	117
6.14.5 构筑物除臭设计原则	118
6.14.6 除臭技术	118
6.14.7 除臭方案比较	119
6.14.8 除臭方案确定	121
6.15 总体工艺方案	122
6.16 主要设备选型	122
6.16.1 粗格栅	122
6.16.2 进水提升泵房	123
6.16.3 细格栅	124

6.16.4 鼓风机	126
6.16.5 曝气装置	127
6.17 厂平布置方案比选	128
6.17.1 平面布置原则	128
6.17.2 用地条件	130
6.17.3 平面布置方案	131
7. 总体设计	137
7.1 建设规模	137
7.2 处理程度	137
7.3 厂址选择及占地	138
7.4 厂平面布置	138
7.4.1 功能分区	139
7.4.2 平面布置	140
7.5 厂平竖向布置	140
7.5.1 竖向设计原则	140
7.5.2 竖向标高	140
7.6 厂区绿化	140
7.7 厂区道路	140
7.8 厂区围墙及大门	141
7.9 厂区外部条件	141
7.9.1 污水进厂管	141
7.9.2 给水条件	141
7.9.3 尾水条件	141
7.9.4 污泥、栅渣出路	142
8 推荐方案设计	143
8.1 工艺设计	143

8.1.1 设计依据	143
8.1.2 工艺流程	143
8.1.3 各构筑物工艺设计	145
8.2 建筑设计	161
8.2.1 理念及设计原则	161
8.2.2 厂区平面布局	162
8.2.3 设计依据	164
8.2.4 设计原则	165
8.2.5 建筑设计标准	165
8.2.6 防火设计标准	165
8.2.7 节能设计标准	166
8.2.8 防水设计标准	166
8.2.9 建筑单体设计	167
8.3 结构设计	171
8.3.1 主要规范	171
8.3.2 设计荷载	172
8.3.3 结构设计原则和标准	172
8.3.4 地质及水文条件	174
8.3.5 结构安全性设计	176
8.3.6 结构体系合理性设计	179
8.3.7 材料	185
8.3.8 存在问题	186
8.4 电气设计	186
8.4.1 设计范围	186
8.4.2 设计规范	187
8.4.3 用电负荷等级及供电电源	187

8.4.4 供配电系统及变电所设置	188
8.4.5 功率因数补偿及谐波治理	189
8.4.6 计量	189
8.4.7 操作及控制电源	189
8.4.8 继电保护设置	189
8.4.9 电动机启动方式及控制方式	190
8.4.10 电缆线路敷设	190
8.4.11 接地及建筑物防雷	191
8.4.12 照明	191
8.4.13 主要电气设备选型	192
8.4.14 爆炸和火灾危险场所电气设计	193
8.4.15 与供电部门的通讯	193
8.4.16 机电抗震设计	194
8.5 仪表、自控、通讯、视频系统设计	194
8.5.1 设计标准、规范	194
8.5.2 设计内容	195
8.5.3 设计原则	195
8.5.4 方案设计	195
8.5.5 危险及爆炸场所仪表自控	202
8.6 智能控制系统	203
8.6.1 精确曝气系统	203
8.6.2 智能化学加药系统	205
8.7 暖通、建筑给排水设计	206
8.7.1 主要设计规范	206
8.7.2 主要工程内容	207
8.7.3 设计参数	207

8.7.4 设计说明	208
8.8 景观设计	210
8.8.1 设计原则	210
8.8.2 设计理念	211
8.8.3 景观设计	212
8.8.4 种植设计	213
8.8.5 景观照明设计	214
8.9 海绵城市的建设	215
9 信息化建设	217
9.1 生产运营管理平台	217
9.1.1 功能概述	217
9.1.2 污水生产运营系统接入授权	226
9.1.3 硬件配套建设内容	226
9.2 安全及网络	226
9.3 视频会议终端	227
9.4 核心机房建设	227
9.4.1 机房要求	227
9.4.2 一体化模块机柜	228
10.主要设备表	230
10.1 主要工艺设备表	230
10.2 主要电气设备	237
10.3 主要自控系统设备表	240
10.3.1 自动化控制系统设备材料表	240
10.3.2 视频监控系統设备材料表	243
10.3.3 大屏幕监视系统设备	243
10.3.4 火灾报警系统	244

10.3.5 综合布线系统	244
10.3.6 智能控制系统	245
10.4 主要仪表设备	245
10.5 主要暖通设备表	248
11 组织机构和人员管理	250
11.1 组织机构	250
11.2 人员编制	250
12 工程项目管理及实施计划	252
12.1 项目招投标	252
12.1.1 原则	252
12.1.2 招标范围	252
12.1.3 招标方式	252
12.2 项目管理机构	253
12.3 项目管理措施	254
12.4 运行管理	254
12.5 项目实施计划	256
13 环境保护	258
13.1 环境保护标准	258
13.2 环境评价范围及时段	259
13.3 主要污染源及污染物	259
13.4 项目实施中的环境影响及对策	260
13.5 项目建成后的环境影响及对策	262
14 劳动保护、职业安全与卫生	265
14.1 设计依据	265
14.2 主要危害因素分析	265
14.2.1 自然危害因素分析	265

14.2.2 生产危害因素分析	266
14.3 安全生产卫生防范措施	267
14.3.1 劳动安全	267
14.3.2 人员安全	267
14.3.3 工业卫生	268
15 水土保持	270
15.1 设计依据	270
15.2 编制原则	270
15.3 水土流失防治分区	271
15.4 水土保持措施	271
16 节能	273
16.1 法律、法规、标准、规范	273
16.1.1 工业类相关标准和规范	273
16.1.2 相关终端用能产品能效标准	273
16.1.3 建筑类相关标准和规范	273
16.2 项目能源消耗种类、数量及综合能耗	274
16.2.1 项目能源消耗种类、来源	274
16.2.2 综合能耗	275
16.3 项目使用能源品种的选用原则	275
16.4 项目节能措施及评估	275
16.4.1 节能措施综述	275
16.4.2 工艺专业的节能措施	276
16.4.3 建筑专业的节能措施	277
16.4.4 结构专业的节能措施	278
16.4.5 电气专业的节能措施	279
16.4.6 给排水专业的节能措施	280

16.4.7 暖通专业的节能措施	281
16.4.8 节水措施	281
16.5 结论	281
17.投资估算	283
17.1 工程概况	283
17.2 编制依据	283
17.3 工程估算	283
17.4 资金筹措	284
18 经济评价	288
18.1 编制说明	288
18.2 财务评价	288
18.2.1 计算数据	288
18.2.2 项目实施进度及计算期	288
18.2.3 成本计算	289
18.2.4 处理费价格的确定	290
18.2.5 收入、税金及附加	290
18.2.6 财务分析	291
18.3 国民经济评价	293
18.4 主要结论	293
19.结论及建议	302
19.1 结论	302
19.2 建议	302
附件 1：关于申请启动东莞市望洪污水处理厂新扩建工作的函	303
附件 2：关于启动东莞市望洪污水处理厂新扩建工作的复函	306
附件 3：市生态环境局工作会议纪要[2022]8 号	308
附件 4：望洪污水处理厂不动产权证	312

附件 5: 投资总表 (含一二三期建设用地费)	314
附件 6: 投资总表 (含二期建设用地费)	317
附件 7: 各部门意见及回复	320
附件 8: 可研专家评审会专家组意见	327
附件 9: 可研专家评审会意见汇总及修改情况	328
附件 10: 专家组复查意见	334

1.项目概述

1.1项目概况

项目名称：东莞市望洪污水处理厂二期工程

项目建设单位：东莞市石鼓污水处理有限公司

编制单位：北京市市政工程设计研究总院有限公司

工程规模：6.0 万 m³/d

建设形式：地上式污水处理厂

处理程度：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、广东省地方标准《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段的一级标准中的较严值，出水 TN 稳定控制在 10mg/L 以下。

1.2项目背景

东莞水乡功能区位于珠三角几何中心，是广深港澳科技创新走廊的战略节点和粤港澳大湾区重要的交通节点。其中水乡功能区核心区单元是水乡功能区承载湾区资源的重点地区，承担着深化穗莞融合发展、引领产业升级的战略使命。

东莞市望牛墩镇、洪梅镇位于东莞市西北部，属于东莞市域西部的水乡组团，与万江、道滘、洪梅、麻涌、中堂接壤。望牛墩、洪梅镇近年充分发挥水乡片区的后发优势，积极调整产业结构，大力优化投资环境，推动全镇经济社会快速发展，大部分经济指标的增长率高于全市平均水平。

望洪污水处理厂承担望牛墩、洪梅的污水处理任务，现状处理规模为 4 万 m³/d，已超负荷运转。随着水乡功能区建设、区域人口增长、经济发展、污水管网建设，污水量持续增加，对污水处理提出新的需求。受东莞市水务集团净水有限公司委托，我公司进行东莞市望洪污水处理厂二期工程可行性研究报告的编制工作。

1.3 编制依据

《东莞市城镇供水专项规划（2015-2030）》

《东莞市城镇供水专项规划（修编）（2020-2035）》

《东莞市污水处理工程建设规划（2003～2020 年）》

《东莞市洪梅镇总体规划（2004～2020）》

《东莞市洪梅镇供水工程专项规划（2005～2020 年）》

《东莞市洪梅镇防洪排涝规划（2008～2020 年）》

《东莞市洪梅镇排水专项规划（2011-2020）》

《东莞市望牛墩镇总体规划（2012~2020）》

《东莞市望牛墩镇防洪排涝规划（2008~2020）》

《东莞市望牛墩镇排水（雨水）专项规划（2015~2030）》

《东莞水乡新城控制性详细规划》

《关于启动东莞市望洪污水处理厂新扩建工作的复函》 东莞市生态环境局

市生态环境局工作会议纪要[2022]8 号

《东莞市望洪污水处理厂提标工程岩土工程勘察报告》 深圳市勘察测绘院有限公司，2018.03

2022 年望洪污水处理厂一期进出水水质及水量

业主提供的其他资料

1.4 采用的规范和标准

（1）工艺专业

《城乡排水工程项目规范》（GB55027-2022）

《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）

《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）

《室外排水设计标准》（GB50014-2021）

《室外给水设计标准》（GB50013-2018）

《城市污水处理工程项目建设标准》建标 198-2022

《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）

《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000）（2008 年版）

《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》（CJJ 60-2011）

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）

《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）

《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）

《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）

《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJ/T243-2016）

（2）建筑、结构专业

《工业建筑节能设计统一标准》（GB51245-2017）

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）

《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015 年版）

《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）

《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）

《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）

《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）

《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

《建筑采光设计标准》（GB/T50033-2013）

《建筑地面设计规范》（GB50037-2013）

《建筑制图标准》（GB/T50104-2010）

《总图制图标准》（GB/T50103-2010）

《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）

- 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）
- 《屋面工程质量验收规范》（GB50207-2012）
- 《地下防水工程质量验收规范》（GB50208-2011）
- 《民用建筑节能管理规定》（建设部部长令第 143 号）
- 《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2018）
- 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）
- 《钢结构设计标准》（GB50017-2017）
- 《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）
- 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）
- 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）
- 《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》（CECS138-2002）
- 《给水排水工程混凝土构筑物变形缝技术规范》（CECS117-2017）
- 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）
- 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）
- 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）
- 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》（GB50202-2018）
- 《砌体结构工程施工质量验收规范》（GB50203-2011）
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）
- 《钢结构工程施工质量验收标准》（GB50205-2020）
- 《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）
- 《建筑工程抗浮技术标准》（JGJ476-2019）
- 《建筑基坑工程技术规程》（DBJ/T15-20-2016）（广东省标准）
- 《建筑地基基础设计规范》（DBJ15-31-2016）（广东省标准）
- 《建筑地基处理技术规范》（DBJ/T15-38-2019）（广东省标准）
- （3）电气专业
- 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）

《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）

《低压配电设计规范》（GB50054-2011）

《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）

《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）

《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB51309-2018）

（4）仪表专业

《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）

《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）

《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）

《工业电视系统工程设计标准》（GB 50115-2019）

《仪表系统接地设计规范》（HG/T 20513-2014）

《仪表配管配线设计规范》（HG/T 20512-2014）

《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）

《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）

（5）暖通专业

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012

《工业建筑节能设计统一标准》GB51245-2017

《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）

《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010

《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008

《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB21455-2019

《通风机能效限定值及能效等级》GB19761-2020

《通风机噪声限值》JB/T 8690-2014

(6) 主要政策法律

《城市污水处理及污染防治技术政策》建城[2000]124 号

《中华人民共和国环境保护法》

《中华人民共和国水污染防治法》

《中华人民共和国水污染防治实施细则》

《国务院关于环境保护若干问题的决定》

《建设项目环境保护管理条例》

《污水处理设施环境保护监督管理办法》

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》

《排污许可管理条例》国令第 736 号

《中华人民共和国节约能源法》

《中华人民共和国可再生能源法》

《中华人民共和国电力法》

《中华人民共和国建筑法》

《中华人民共和国清洁生产促进法》

《重点用能单位节能管理办法》

《民用建筑节能管理规定》（建设部部长令第 76 号）

《节能中长期专项规划》（发改环资【2004】2505 号）

《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》

《2030 年前碳达峰行动方案》

《科技支撑碳达峰碳中和实施方案（2022—2030 年）》

1.5 编制原则

(1) 符合国家现行环境保护政策以及工程建设的法律、法规、规范和标准的要求。

(2) 工艺方案成熟可靠, 抗冲击负荷能力强、适应污水流量和水质波动, 通过稳妥可靠地确定技术参数以及方便、灵活的管理, 保证出水水质全面达标。

(3) 工艺设计做到高效节能、经济合理、节约能源、降低运行管理费用、节省用地, 同时实现生产管理的自动化。

(4) 妥善处理、处置污水处理过程中产生污泥, 为今后污泥的无害化处置创造有利条件, 避免二次污染。

(5) 根据国家和地方财力, 在优先选用国内先进而且质量过关的设备同时, 适当引进国外高质量先进设备, 以确保污水厂长久正常运转。

(6) 厂区平面、竖向布置经济合理, 安全措施完备, 生产管理便捷。

(7) 在建筑布局上, 人流物流组织合理, 造型舒展大方, 风格统一, 形成与环境协调融合的建筑群。力争将污水厂建成一个花园式的园林景观, 并最大限度的消除噪音、臭气等带来的环境污染。

1.6 编制范围

本工程可行性研究报告的编制范围为东莞市望洪污水处理厂二期工程, 建设形式为地上式, 主要编制内容中包括项目建设必要性分析、建设规模及处理程度、工程方案论证、推荐工程方案设计、工程投资估算等。

1.7 主要结论

工程规模: 6.0 万 m^3/d 。

水厂形式: 地上式污水厂。

处理工艺: 工艺采用“多段 A^2O +高效沉淀池+滤池+紫外消毒”为核心的工艺流程, 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、广东省地方标准《水污染排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段的一级标准中的较严值, 其中 TN 稳定控制在 10mg/L 以下, 出水退水至倒运海河。

污泥处理采用机械浓缩+污泥调质+污泥脱水, 脱水后污泥含水率小于

等于 60%外运集中处置。

工程投资：工程总投资 **23537.21** 万元，工程费用 **18930.80** 万元。

2.城市概况

2.1望牛墩镇概况

2.1.1地理位置

望牛墩镇位于珠江三角洲中部，东莞市域西北部，属于东莞市域西部的水网地带。东与万江区和道滘镇相邻，南接洪梅镇，西与麻涌镇隔江相望，北与中堂镇接壤。地理坐标为东经113°21′，北纬22°89′。全镇总面积约为31.92平方公里。

广深高速横穿境内，设有大型的高速出入口；107国道及东莞市环城路在望牛墩镇的北部，离镇中心不到2公里；望牛墩镇的南部连接广深沿江高速；此外还有西部干道、建设中的穗莞深城际轻轨等在望牛墩镇域及其周边交汇；望牛墩离市中心区仅10公里，沿广深高速北距广州40公里、南往深圳90公里。另外，全镇有十多公里的河岸线连通虎门港、黄埔港，3000吨船只可直达境内，直航广州、深圳等海岸码头，离广州南沙港、东莞虎门港仅5公里。

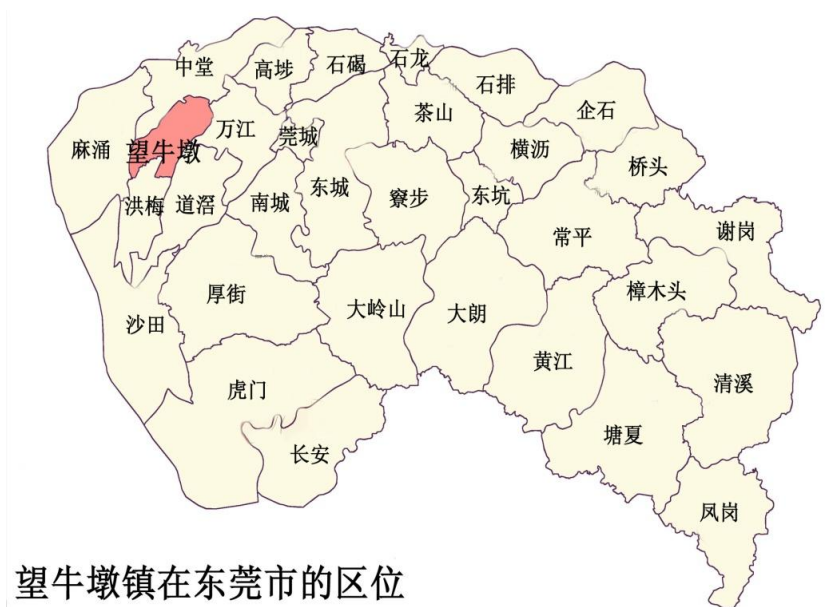


图 2.1-1 望牛墩镇区位图

2.1.2地形地貌

地势总体上较为平坦，现状建成区主要位于望联围，成片分布，而其他围内农田区较多，建成区被分割成几片，星状分布。农田区地面高程一般为1.3~1.8m，建成区地面高程一般为2.4~3.8m，地貌形态为珠三角冲积平原。

2.1.3地质概况

望牛墩镇出露地层为第四系全新统灯笼沙组地层，主要岩性为灰黑、灰褐色粘土、砂质粘土及淤泥等，厚度一般为1.1~15.5m，属河海交互沉积环境。

区域性断裂构造主要呈北东走向，东南面有莲花山断裂带、紫金——博罗断裂带，本区位于两断裂构造带之间的断块区，属于断裂作用下的下陷部位。经历了两期构造下降活动，早期在晚白垩世时期，断陷活动范围较大，以沉积白垩纪地层为特色，以角度不整合在白垩纪地层之上；晚期在第三纪时期，盆地范围收窄，但活动强度加大，盆地边缘以剥离活动为主，并沉积了巨厚的下第三系，盆地内部的北东向小断层活动较活跃。

在区域内部沿北西南东向发育一条性质不明断层，大致位于杜屋——洲湾——赤滘口附近。

2.1.4地震烈度

抗震设防烈度为7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g。

2.1.5气候

望牛墩镇临珠江口，近南海，居北回归线以南，属南亚热带海洋性季风气候。多年平均气温22~23℃，终年温暖，一月份气温最低，月均温13.5℃，极端最低气温达0.4℃（1967年1月17日），最高温是七月份，月均温28℃，极端最高气温达37.9℃（1963年9月5日）。年降水量1600mm，干湿分明，雨季（4~9月）的降水量占年降水量80%以上。风向的季节转换明显，常年

主导风向为东风，夏半年盛行东南风，常有热带气旋登陆或影响，并伴有狂风、暴雨、暴潮和水患。水热同季，十分有利于农业生产。

2.1.6 水系河流

望牛墩地处东江下游，是河道纵横的河网地带，属东江支流水系，河流水面面积共4.7Km²。主要水道有①杜屋、朱平沙水道；②寮厦、横沥水道；③望联、长洲水道；④白市、下漕水道。各水道有小河涌贯通，形成四通八达的河网，河水自北向南流入珠江。

主水道涨潮由西南流向东北，退潮则由东北流向西南，若山洪到来，水流单一由东北流向西南。正常潮涨与潮落，平均水位差1.5米，最低差为1.2米，最高差为1.8米。洪水潮位置高2米多。

2.1.7 社会经济发展状况

截止2020年末，全镇常住人口约8.63万人，现辖21个村委会和1个社区居民委员会。

2020年，望牛墩镇实现地区生产总值100.56亿元（第一产业0.54亿元，第二产业54.67亿元，第三产业45.35亿元），比上年增长5.7%；全社会固定资产投资总额21.25亿元，增长40.83%；总用电量7.21亿千瓦时，增长5.32%；社会消费品零售总额15.4亿元，下降5.56%；实际利用外资3592万元，下降54.18%；外贸出口总额26.27亿元。下降16.93%；各项税收总额12.18亿元，下降1.77%；地方财政总财力13.21亿元，下降12.63%。

望牛墩经济总量偏低，经济发展水平位于东莞下游。但近年经济增长速度快，大部分指标的增长率均高于全市平均水平。

2.2 洪梅镇概况

2.2.1 地理位置

洪梅镇位于东莞市西南部，北与望牛墩镇毗连，东与道滘镇、西与麻涌镇、南与沙田镇隔河相望，紧靠狮子洋，狮子洋西岸是广州番禺。全镇总面积 33.19km²，洪梅镇北靠黄埔新港，南邻虎门港，镇内沿岸属东江支

流沉积型泥岸，水深条件可通 5000 吨级船舶。陆上交通区位属于广深走廊中部的西侧，由镇村公路与 107 国道和广深高速公路、沿江高速公路（在建）相连，距莞城 22km，距广州 35km，距深圳 80km，距珠海 50km。

2.2.2 地形地貌

洪梅镇地势平坦，东江支流的太阳洲西海、洪屋涡水道、大汾北水道从镇区穿过，将镇区分隔似“川”字三大绿洲，具有典型的岭南水乡特色风貌。洪梅镇处于珠江三角洲前缘，属于海陆交互冲击平原地貌，地势开阔低平，地面高程一般为 0.40~3.60m，水域面积占全镇总面积的 28%。

2.2.3 地质概况

本区域在地质构造上属于华南准地台（一级）之桂湘赣粤褶皱带（二级）与东南沿海断褶带（二级）之交接带上，及粤中拗褶断束（三级）的南部。处于东西走向的罗浮山大断裂南侧的东莞断凹盆地上，场区基岩为上第三纪中新世沉积形成的粉砂质泥岩。基岩上普遍发育有一套以冲积、洪积混合相第四系沉积，其上为一套以海相沉积为主的海陆混合相沉积地层。

土层自上而下主要有：①素填土；②冲积层（按土的类型及沉积顺序划分为四个亚层）、②-1 淤泥（黑色、饱和、流塑，含粉砂），②-2 粉质粘土（呈褐色、可塑为主），②-3 中细砂（灰色、灰白色、饱和），②-4 淤泥土（呈灰黑色、软塑、含腐植质）；③残积层（为粉质粘土、灰色、湿、硬塑）；④基岩（按风化程度划分为全风化、强风化及中风化三个亚层），④-1 全风化泥岩（灰、青灰色、岩石已风化成坚硬的土状），④-2 强风化泥岩（灰、灰黑色、岩石已风化成半岩半土状或碎块状），④-3 中风化泥岩（灰色、层状构造、裂隙发育、岩心呈碎块或饼状）。

镇域地势低洼，地下水位高，且河流沉积层厚，地基较软，进行较大的工程建设需要增加地基加固工程。

2.2.4地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）和东莞市建设局文件(东建[2004]32 号)的有的规定，洪梅镇地区抗震设防烈度为 VII 度，设计基本地震加速度值为 0.10g。

2.2.5水文气象

洪梅镇地处珠江三角洲，属亚热带海洋性季风气候区，其特点是气候温和、雨量充沛、日照充足、湿度较大、无霜期长。年平均气温为 22.1℃，1 月份气温最低，平均在 13.4℃至 14.2℃之间，7 月份气温最高，平均在 27.2℃至 28.2℃之间。最高气温 38.28℃(1994 年 7 月 2 日)，最低气温 0.48℃(1967 年 1 月 17 日)，多年平均无霜日 335 天。历年平均日照时数 1961 小时，最多为 2320.8 小时，最小为 1507 小时，有光照充足，气温变化大的特点。降水量丰富，以南北暖气团交汇的锋面雨为主，多数集中在 4~9 月，年平均降水量为 1762.2mm。年平均雾日为 5.7 天，最多年份为 15 天。年平均相对湿度为 79%。常年主导风向为北风及东风，其次为东南风、南风。该地区台风多发生在 7~9 月份，年均 5~7 次不等，中强台风占 66%，极大风速达 30m/s。灾害性天气主要是台风以及暴雨引起的洪涝。

区域地下水量丰富。地下水类型主要为孔隙微承压水，主要补给来源为大气降水侧向渗入补给，通过侧向渗透及大气蒸发排泄，水位具有季节性变化。地下水对基础混凝土结构具弱腐蚀性。对混凝土中的钢筋不具弱腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

2.2.6河流水系

洪梅镇境内主要的过境主要河流有太阳洲西海、洪屋涡水道、大汾北水道，均属于东江下游支流。

东莞市境 96%属东江流域，东江北干流在东莞市境内起始于东莞市石龙镇，流经增江口、新塘、大盛至广州经济开发区（西区）注入狮子洋水道。全长 37.7km；平均河宽 464m；平均水深 3.1m，平均流量 695m³/S；

该流域水量按时间分配 4~9 月约占全年总水量的 80%；10 月至次年 3 月，约占总水量 20%。根据东莞市环境保护规划纲要（2006-2020），东江北干流区划功能为饮用渔业，水体保护目标为Ⅲ类水体（东深供水水源地保护区除外）。

太阳洲西海在倒运海下游，倒运海在海心沙分为两支，西面为干流，称淡水河，在麻涌镇彰澎区南屋村附近进入狮子洋，东支流称倒运海南水道。太阳洲西海河长约 9.1km，河宽 50~300m，水深 2~5m，流入东莞水道下游，然后汇入狮子洋。

洪屋涡水道从望牛墩镇与洪梅镇交界的梅沙村处流入洪梅境内，贯穿洪梅全境，全长约 11.5km，河宽 100~400m，水深 2~5m，经东江南支流后流入狮子洋。

大汾北水道位于洪梅镇东侧，为洪梅镇与道滘镇交界水道，经上游望牛墩镇的赤滘口河流入，沿洪梅镇边界的河长约 8.2km，河宽 100~500m，水深 2~5m，后经东江南支流汇合流入狮子洋。

表 2.2-1 洪梅镇主要河流一览表

河流名称	水 系	起点	终点	长 度 (km)	宽度 (m)	深 度 (m)
太阳洲西海	东江北干流支流	梅沙村	洪屋涡村	9.1	50~300	2~5
洪屋涡水道	东江北干流支流	梅沙村	洪屋涡村	11.5	100~400	2~5
大汾北水道	东江南支流	氹涌村	金鳌沙村	8.2	100~500	2~5

2.2.7 社会经济

2016 年，洪梅镇实现地区生产总值 53.67 亿元；规模以上工业总产值 204.80 亿元。

洪梅镇经济从 2016 年的 63.87 亿元增至 2020 年的 101.60 亿元，增幅达 35.1%。2020 年城乡居民人均可支配收入比 2016 年增长 67.6%；本外币存、贷款余额分别达到 89 亿元和 102 亿元，是 2016 年的 2.3 倍和 3.3 倍；规模以上工业产值由 204.8 亿元增至 258.14 亿元；固定资产投资五年累计完成 94.04 亿元；一般公共预算收入从 2016 年的 4.39 亿元增至 2020 年的

7.71 亿元；限上批发零售业商品销售总额突破 45 亿元；全镇市场主体超过 4700 户，较 2016 年增长 43%；2021 年 10 月村组两级总资产和经营纯收入分别为 27.50 亿元和 1.06 亿元，是 2016 年的 3.25 倍和 2.78 倍，2 个次发达村经营性纯收入实现翻两番。

2020 年，洪梅镇一般公共预算收入 7.71 亿元、税收总额 16.96 亿元、规上工业增加值 57.81 亿元，分别是 2015 年的 2 倍、2.3 倍、1.7 倍。人民币存、贷款达 89.6 亿元和 102.5 亿元，是 2015 年的 2.6 倍和 2.9 倍。五年实际利用内外资约 65.61 亿元，完成固投 93.9 亿元。外贸进出口 550 亿元，是 2015 年的 5.6 倍。2020 年城镇居民人均可支配收入比 2015 年增长 79.1%。村组两级总资产和经营纯收入分别达到 16.35 亿元和 0.81 亿元，比 2015 年增长 137.8%和 182.72%。一二三产业结构由 2015 年的 1.1:69.8:29.1 调整优化为 2020 年的 0.4:71.2:28.4。

2021 年，洪梅镇地区生产总值达 115.28 亿元，同比增长 10.2%；规上工业增加值 70.29 亿元，同比增长 6.1%。固定资产投资同比增长 113.5%，完成任务比例 152.78%，其中，完成工业投资 18.71 亿元，同比增长 101.08%；完成工业技改投资 10.87 亿元，同比增长 91.36%。

2.2.8 人口

洪梅镇境内建村最早的梅沙村有 300 多年的历史。1983 年 9 月，改称为洪梅区。1987 年 4 月，撤区建镇，称洪梅镇。截至 2021 年 10 月，洪梅镇辖 1 个社区、9 个行政村。根据第七次人口普查数据，截至 2020 年 11 月 1 日零时，洪梅镇常住人口 65325 人。

2.3 相关规划

2.3.1 《东莞市洪梅镇总体规划（2004～2020）》

洪梅镇总规于 2002 年 7 月基本编制完成，后在 2004 年 11 月开始对规划进行了重新修订，修订后的总规为本次规划的依据之一，内容摘录如下：

（1）发展战略定位

“以东莞市中心区为依托，以工业立镇，协调发展第三产业和生态农业，建成产业结构合理，设施完善，具有南方水乡特色，环境优雅的现代化城市，是东莞市打造国际制造业为特色的新兴的现代化城市的一个组成部分。”

（2）城市规模

规划预测 2010 年全镇总人口 13.18 万人，其中，户籍人口 2.50 万人，外来常住人口 10.68 万人；2020 年按照人均用地及市政基础设施配套人口确定为 13.57 万人。规划 2020 年建设用地总量 1354.11ha，人均建设用地面积 99.9m²/人。

（3）规划结构

规划将洪梅镇划为三大组团：中心组团、台盈工业组团、河西工业组团。

中心组团：由于受河流所隔，且受发展现状等因素的影响，城市中心难以选择在镇域几何中心布局。根据现状布局、自然与环境、土地开发、对外交通等发展条件分析，城市中心区应布局于镇域东部偏北地区，选址于洪梅大道与桥东路交汇的地带，也是二条河流支流交汇的地带，用地范围为：北至镇境，南至尧均村，东至白海水道，西至洪屋涡水道，覆盖了原来镇区和黎洲角、夏汇、氹涌、尧均 4 个村。中心组团重点发展商贸、高新技术产业及旅游等产业，规划建设行政中心、文化中心、商业中心、体育中心、公园、广场等，并设置城北工业区。

台盈工业组团：台盈工业组团布局于镇域东南部的乌沙、金鳌沙 2 个村的区域内，北至乌沙村，南至金鳌沙村，西至洪屋涡水道，东至白海水道，地域狭长。该组团地处河流下游，功能定为工业发展组团，主要发展轻工、纺织、精细化工等工业，设置台盈工业区，组团中心布置在乌沙村。

河西工业组团：河西工业组团布局于镇域中部的的新庄、梅沙、洪屋涡 3 个村的区域内，北至梅沙村，南至洪屋涡村，东西两边分别是洪屋涡和太

阳洲西海水道。该组团功能定位为工业发展组团，是洪梅镇工业重点布局区域，主要发展纺织、造纸、机电等工业，组团中心布置于新庄村附近。

（4）给水工程规划

规划洪梅镇由市中西部供水工程统一供水，该规划以人均综合指标法作为水量预测主要方法，2020 年人口按基础设施配套人口 13.57 万人计，2010 年、2020 年人均综合综合用水指标分别为：500L/（人·d）、600L/（人·d）。预测到 2010 年全镇最高日用水量为 8.98 万 m³/d，2020 年最高日用水量为 12.70 万 m³/d。

（5）污水工程规划

全镇污水量按给水量的 85%计，预计 2010 年最高日污水量为 7.63 万 m³/d；2020 年最高日污水量为 10.80 万 m³/d。

按照东莞市污水总体规划布局，洪梅镇与望牛墩镇污水合并后，在望牛墩镇设置污水处理厂，集中处理两个镇的污水。规划在设置了四个泵站，乌沙污水泵站、桥东污水泵站、河口污水泵站、梅沙污水泵站。

总规是本规划的全面统领文件，本规划的远期人口数据、建设用地数据，城镇土地利用规划等均与总规保持一致，用水量即污水量应重新预测。

2.3.2 《东莞市洪梅镇供水工程专项规划（2005～2020 年）》

该规划采取人均综合用水量指标法作为水量预测主要方法，同时采取分类建设用地地面积法、分类用水指标法进行校核。

预测洪梅镇 2010 年人口为 9.42 万人，取人均综合综合用水指标为 750L/（人·d），确定 2010 年洪梅镇最高日用水量为 7.07 万 m³/d。2020 年人口为 18 万人，取人均综合综合用水指标为 900L/（人·d），确定 2020 年洪梅镇最高日用水量为 16.2 万 m³/d，由市西部供水系统集中供水。

2.3.3 《东莞市洪梅镇排水专项规划（2011～2020 年）》

（1）规划期限

规划远期年限与《东莞市洪梅镇总体规划（2004～2020）》（以下称“总

规”)一致。

近期：2011 年～2015 年

远期：2016 年～2020 年

规划基准年为：2010 年

(2) 规划范围

本次规划范围为洪梅镇全境，包括 9 个行政村和 1 个社区居委会，规划面积为 33.19 km²。

(3) 规划目标

城镇排水专项规划以显著提高城镇公共排水功能和改善城镇水环境为目标，保障城市排水安全和促进水资源保护、节约和有效利用。通过合理确定城镇排水设施标准、布局、建设时序，达到雨水能及时排除、污水能有效治理，同时，要兼顾初期雨水的截流、调蓄和处理，排涝与治污并重，处理和利用并举，改善城镇水环境。

近期（2011 年～2015 年）：

污水处理率达到 60%，污水处理厂污泥稳定化率 100%。

远期（2016 年～2020 年）：

污水处理率达到 80%，污水处理厂污泥稳定化率 100%。

远景（2020 年后）：

污水处理率达到 95% 以上，污水处理厂污泥稳定化率 100%。

加快推进污水收集管网建设，逐步加大雨污分流率，确保城镇污水处理厂建成后能正常使用。当年实际处理量不低于设计处理能力的 60%，三年内实际处理量应达到设计处理能力的 75% 以上。

(4) 规划污水量

预测 2015 年洪梅镇常住人口 6.36 万人，其中户籍人口 2.49 万人，外来暂住人口 3.87 万人。2020 年人口按照总规确定的市政基础设施配套人口 13.57 万人计。

本规划确定人均综合净用水量指标为：

2015 年：800L/（人·d）；

2020 年：720L/（人·d）。

根据确定的人均综合综合净用水指标和预测人口数，估算洪梅镇近、远期平均日净用水量：

近期（2015 年）平均日净用水量：5.09 万 m³/d；

远期（2020 年）平均日净用水量：9.77 万 m³/d。

根据上节用水量预测结果，污水排放系数根据《城市排水工程规划规范》（GB50318-2000）取 0.85，同时考虑 10%地下水渗入量，采用综合指标法预测污水量：

2015 年，预测污水量为 4.76 万 m³/d；

2020 年，预测污水量为 8.32 万 m³/d。

2.3.4 《东莞市望牛墩镇总体规划（2012~2020）》

（1）规划范围

规划范围为望牛墩镇行政区域用地，总面积 32.9 平方公里。

（2）规划年限

规划期限为 2012-2020 年，其中近期 2012-2015 年，远期 2016-2020 年。

（3）城镇总体目标

以科学发展观为指导，以推动经济社会双转型为根本，发挥区位、地缘优势，依靠科技进步，加快产业结构调整，主动融入东莞大城区、广园东经济带和西部沿海产业带，做好做活水的文章，走一条集中、集聚、集约发展的新路子，着力将望牛墩打造成东莞西部宜居宜商宜工的现代化水乡生态新城。

通过转变经济发展方式，实现经济的较快稳定增长，进一步提高经济总量，提高经济影响力；继续调整、优化产业结构，借助区位、交通和资源优势，加快发展现代服务业，转型升级工业，优化提升农业，构建具有

较强竞争力的现代产业体系。

到 2015 年，争取经济总量和人均收入达到东莞市的平均发展水平，生产总值突破 80 亿元，工业生产总值超过 130 亿元，第三产业增加值占 GDP 比重提高到 45%以上，三次产业结构调整为 1.2：53.8：45。

到 2020 年，争取经济总量和人均收入达到东莞市的中等发展水平，生产总值突破 150 亿元，工业生产总值超过 200 亿元，第三产业增加值占 GDP 比重提高到 48%以上，三次产业结构调整为 1：50：49。

（4）产业发展方向与重点

望牛墩未来产业发展的基本方向是：

（1）延续、延伸和提升现有的产业基础：如彩印、灯饰、纺织服装、模具制造等，并逐步从工业生产转向工业研发，发展小而精的专业化产业和高科技产业。

（2）积极利用水乡生态环境发展生态休闲和生活居住，与周边各镇形成区域合力，共享市场、共做品牌，承接广州及大城区的消费性扩散和转移。

（3）积极寻求与广园东经济带和西部沿海产业带进行产业配套、协作的机会。

产业发展的重点方向是：

- （1）现代制造业
- （2）商贸业
- （3）生态-文化休闲旅游业
- （4）水乡特色房地产业

（5）社会发展目标与策略

发展目标：

在加快经济发展的同时，更加重视社会发展和进步，引导提高城镇化质量，加快社会事业发展，加快促进外来人口本地化进程，完善社会保障

体系和公共服务体系，构筑和谐稳定的社会结构。

发展策略：

- 1) 完善设施配套和社会保障，提高服务水平
- 2) 推进就业创业工程，通过大力发展服务业改善就业和社会结构
- 3) 增强外来人口的社区融入性

(6) 生态环境发展目标与策略

发展目标：

加强水乡生态环境的建设和保护，积极治理污染，从保护自然水体入手，建设可持续发展的生态系统，营造良好的水乡生态环境。把望牛墩建设成为生态水乡新城。

发展策略：

1) 加强水乡生态环境建设，构建“蓝网+绿网”的水乡生态格局，提高生态绿地的系统性。

2) 加强水环境治理，完善水功能区划

3) 严格土地利用空间管制，处理好建设空间与生态空间的关系

(7) 城市规模

1) 人口规模

至 2015 年镇域总人口为 10.9~12.4 万人；

至 2020 年镇域总人口为 12.8~16.1 万人。

2) 用地规模

《望牛墩镇土地利用总体规划（2010-2020）》确定 2020 年可建设用 1429.4 公顷。其中有 166.71 公顷建设用地指标位于生态控制线内，本规划主要通过地块空间置换、生态线调整等方式，对其中 122.01 公顷进行了使用。

本次规划最终确定的建设用地规模为 1647.92 公顷。

(8) 排水工程规划

（一）排水体制：规划望牛墩镇的排水体制分为以下三种类别：

（1）旧城区道路狭窄，建筑密度高，近期全面实施雨污分流的实施可行性较低。因此，近期旧城区排水可采用合流系统，在望溪河等河道设置污水截流管，将旱流污水和初期雨水进行截流，排入污水系统，待道路或旧城区统一改造时，再实行污水、雨水分流排放。

（2）对于具备改造条件的现状合流制地区，原则上按分流制来改造。规划将现状的排水管渠作为雨水管渠保留或改造，新建污水系统。

（3）规划新建道路，新建街区严格按照雨污分流制建设排水管道。

（二）污水量预测

近期 2015 年需处理的污水量为 4.18 万 $\text{m}^3/\text{日}$ ，远期 2020 年为 7.79 万 $\text{m}^3/\text{日}$ 。

（三）污水管网布局

规划结合望洪污水处理厂配套截污主干管的走向布置镇内的污水管网系统。规划沿望溪河铺设 DN300-1000 污水管，沿中环路铺设 DN300-600 污水管收集中心区及镇西北部污水，然后通过望联污水泵站送入沿望联路铺设的 DN1200 截污主干管中；规划沿望洪公路铺设 DN400-600 污水管，收集镇南部片区污水，通过长洲泵站送入到沿西部干道铺设的 DN1200 截污主干管中；规划沿新联路、金沙大道铺设 DN300-500 主干管，收集镇西南部污水，并将其送入到沿大洲路铺设的 DN1200 截污主干管中。多股污水最终通过望洪污水处理厂配套截污主干管送到望洪污水处理厂集中处理。

（四）雨水排放系统

近期重点完善镇中心区的雨水排放系统，远期随规划道路同步建设或在已有道路新建雨水排放系统，进一步提高雨水排放设施的覆盖率。

对于排入内河涌的雨水，流经各个闸口排入河流。当外河水位低于内河水位时，自流排入外河水体中；遇洪水时，闸口关闭，则通过各个电排站排抽雨水。

2.3.5 《东莞市望牛墩镇排水（雨水）专项规划（2015~2030）》

（1）规划范围及期限

本次规划范围为望牛墩镇行政区划范围，规划面积为 31.92km²。

本次规划基准年为 2015 年，

近期：2015 年~2020 年

中期：2021 年~2025 年

远期：2026 年~2030 年

（2）规划目标

➤近期目标（2020 年）

充分利用现有排水设施，确保在设计重现期内，排水畅通；

设计重现期：一般地区达到 P=2~3 年，低洼地区、易淹地区及重要地区达到 P=5 年，下沉广场、立交桥、下穿通道及排水困难地区达到 P=10 年；努力探索采用内涝预警系统，提高应急抢险能力。

➤中期目标（2025 年）

积极推广渗透性强的材料作为人行道、停车场等的表面层，以降低地表径流；积极推行雨水调蓄设施和雨水转运通道，变排为蓄；

扩大开展低影响开发技术的应用；

完善内涝预警及联运机制和防涝防汛应急体系。

➤远期目标（2030 年）

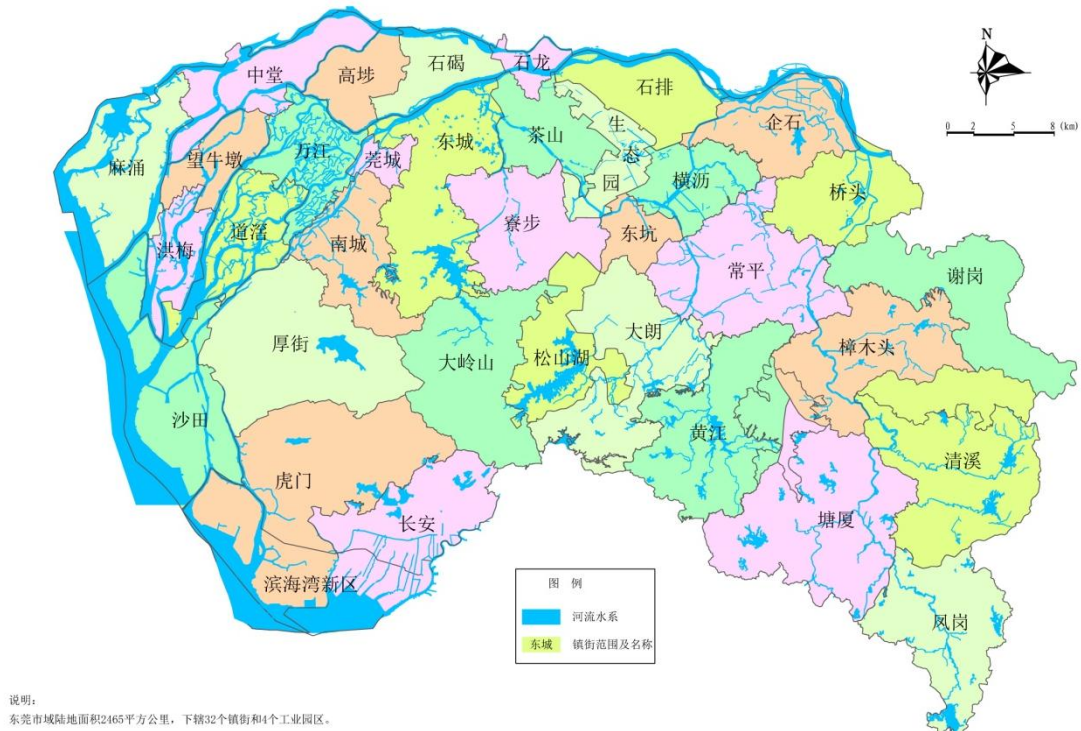
逐步实现地表径流控制和雨水资源化综合利用；

进一步强化内涝预警及联运机制，完善防涝防汛应急体系。

2.3.6 《东莞市城镇供水专项规划（修编）》

（1）规划范围及期限

包含东莞市辖区范围，共 32 个镇街，1 个园区，总面积为 2465 平方公里。



规划基准年：2020 年；

规划：近期为 2025 年，远期为 2035 年。

（2）规划目标

根据东江、西江水资源情况，优化水源配置利用，提出水源保障和不同应急工况下的保障措施，实现水源保障能力的提高。优化水厂和管网规划布局，加强区域间、水厂间、管网间的互联互通和补充供水能力，构建供水“一张网”布局，提出不同水厂事故、主干管网事故等条件下的应急供水措施，提高供水系统安全性。全面提升全流程水务基础设施的安全保障能力，建立从水源-水厂-管网-龙头的多屏障的安全保障体系，强化风险防控能力，保持系统安全冗余，保持系统发展韧性。水源保证率达到 97%以上，咸潮、排涝、水厂事故情况下的应急供水量达到平均日供水量 70%以上，东江突发水源污染事故情况下的应急供水量达到平均日供水量 50%以上。水厂规模后备率达到 10-15%。正常供水条件下市区和镇区主干管网不低于 28m 自由水头，压力合格率 96%以上，其他区域符合《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》；东江突发污染情况下，应急供水压力不低于 12m

自由水头。应急水源确保满足 10 天应急期供水，备用水源满足近期 30 天备用调蓄水量，远期 45 天备用调蓄水量。

提出近远期水质发展目标，并从水源保护、水厂工艺升级、管网改造、二次供水运行等方面提出实现水质目标的策略，对工程建设内容进行分期安排。分析水源水质风险，提出水厂应急处理应对措施。供水水质在满足国家标准要求的基础上，色度，浊度，耗氧量，铁，锰等指标提出更高要求，各指标年合格率不低于 95%。

（3）规划需水量

1) 规划人口情况

根据《东莞市人口发展规划（2020-2035 年）》，东莞市未来人口总量适度增长，实施积极的人口调控政策，保持人口增长与经济社会、资源环境相适应，实现有质量的稳步增长。2025 年，常住人口达到 960 万人；2030 年，常住人口达到 1020 万人；2035 年，常住人口达到 1080 万人。

根据 2021 年 5 月 22 日最新发布的东莞市第七次人口普查公报，2020 年 11 月 1 日东莞市常住人口已达到 1046.66 万人，比《2019 年东莞市统计年鉴》人口数据多出 200.21 万人，也大大超过相关规划中 2030 年的人口数据。

《东莞市人口发展战略与空间分布研究》（专家评审版）根据东莞市第七次人口普查的数据情况，对东莞市规划人口进行了成果更新。根据预测情况，东莞临深交界地区已经成为人口集聚和增长的核心，预计全市人口将基本形成滨海湾片区、城区片区和松山湖片区 3 个主要人口集聚中心，和临深片区、东部片区、滨海湾片区 3 个副人口集聚中心。根据现状人口，并采用综合增长率法、经济相关法、经济弹性系数法，并借鉴发改局《东莞市人口发展规划（2020-2035 年）》对人口增长率的预测，综合考虑，预测 2025 年东莞市常住人口规模为 1140 万人，2035 年为 1300 万人，各片区（镇街）常住人口规模如下表所示。

表 2.3-1 镇街（园区）常住人口规模目标（单位：万人）

	2020 年（七普）	2025 年	2035 年
城区片区	197.06	210.68	229.54
南城	41.83	44.75	50.08
莞城	17.40	18.33	20.07
东城	59.72	63.12	67.98
万江	32.89	34.59	36.77
高埗	16.99	20.24	22.17
石碣	28.23	29.65	32.47
松山湖功能区	279.23	307.86	364.14
松山湖	12.08	21.84	47.63
茶山	21.93	23.06	24.08
寮步	51.31	55.02	62.68
大朗	55.68	61.63	69.95
大岭山	36.61	38.48	43.64
石龙	14.48	16.23	17.77
石排	23.52	24.73	25.17
企石	16.94	17.80	19.49
东坑	18.79	19.76	21.64
横沥	27.89	29.31	32.09
东部产业园片区	104.18	117.22	133.2
谢岗	10.62	16.96	23.12
桥头	20.73	21.79	23.87
黄江	28.34	29.82	31.08
常平	44.49	48.65	55.13
东南临深片区	156.46	176.02	210.2
塘厦	62.90	72.58	84.98
清溪	34.43	37.26	42.58
凤岗	41.74	46.54	55.67

	2020 年（七普）	2025 年	2035 年
樟木头	17.39	19.64	26.97
滨海湾片区	240.65	253.8	281.25
虎门	83.81	88.13	98.64
沙田	21.02	22.09	24.19
厚街	55.08	57.91	63.41
长安	80.74	85.67	95.01
水乡功能区	69.11	74.96	81.63
中堂	19.69	20.68	22.65
望牛墩	8.70	11.35	12.06
麻涌	18.24	19.18	21.01
道滘	15.95	16.77	18.36
洪梅	6.53	6.98	7.55
全市	1046.69	1140.54	1299.96

2) 用水量指标

根据水务局提供的各镇街（园区）2020 年的市政用水量，计算现况城市综合用水量指标，预测 2025 年和 2035 年各镇街（园区）城市综合用水量指标如下，高日系数按照 1.3。

表 2.3-2 东莞市各镇街（园区）规划用水量指标

镇街 (园区)	2020 年 市政供水量 (万 m ³)	2020 年 常住人口 (万人)	城市综合用水量指标 [L/ (人·d)]		
			2020 年	2025 年	2035 年
南城	5907.71	41.83	503	539	526
莞城	2106.29	17.40	431	462	451
东城	10935.28	59.72	652	699	682
万江	4893.60	32.89	530	568	554
高埗	2843.0	16.99	596	639	623
石碣	4418.8	28.23	557	598	583

镇街 (园区)	2020 年 市政供水量 (万 m ³)	2020 年 常住人口 (万人)	城市综合用水量指标 [L/ (人·d)]		
			2020 年	2025 年	2035 年
松山湖	3395.4	12.08	1001	900	700
茶山	3678.8	21.93	597	657	624
寮步	6926.65	51.31	481	529	502
大朗	7577.2	55.68	485	533	506
大岭山	4115.1	36.61	400	440	418
石龙	1999.9	14.48	492	541	514
石排	2906.3	23.52	440	484	460
企石	2820.0	16.94	593	652	620
东坑	2327.4	18.79	441	485	461
横沥	4765.8	27.89	609	669	636
谢岗	1905.0	10.62	639	703	668
桥头	3469.3	20.73	596	656	623
黄江	3947.4	28.34	496	546	518
常平	7879.0	44.49	631	694	659
塘厦	8152.0	62.90	462	508	482
清溪	5279.8	34.43	546	601	571
凤岗	5627.8	41.74	480	528	502
樟木头	2706.3	17.39	554	610	579
虎门	9069.2	83.81	385	424	403
沙田	4267.1	21.02	723	795	756
厚街	8115.0	55.08	525	577	548
长安	11463.8	80.74	506	556	528
中堂	2642.6	19.69	478	526	500
望牛墩	1846.0	8.70	756	831	790
麻涌	3408.3	18.24	666	732	695
道滘	2171.1	15.95	485	533	507

镇街 (园区)	2020 年 市政供水量 (万 m ³)	2020 年 常住人口 (万人)	城市综合用水量指标 [L/(人·d)]		
			2020 年	2025 年	2035 年
洪梅	1056.1	6.53	576	634	602
全市	154623.1	1046.69	525.3	580	550

3) 用水量指标

根据上述人口预测结果和各镇街（园区）城市综合用水量指标，计算 2025 年和 2035 年的需水量如下，2025 年全市市政高日需水量为 661.8 万 m³/d，2035 年全市市政高日需水量为 715.1 万 m³/d。

表 2.3-3 东莞市各镇街需水量预测结果

镇街 (园区)	2020 年高日 需水量 (万 m ³ /d)	2025 年高日 需水量 (万 m ³ /d)	2035 年高日 需水量 (万 m ³ /d)
东部供水区	138.8	172.2	191.5
桥头	12.4	14.3	14.9
常平	28.1	33.8	36.3
谢岗	6.8	11.9	15.4
黄江	14.1	16.3	16.1
樟木头	9.6	12	15.6
清溪	18.8	22.4	24.3
凤岗	20	24.6	27.9
塘厦	29	36.9	41
南部供水区	126.9	154.6	176.9
大朗	27	32.9	35.4
松山湖	12.1	19.7	33.3
大岭山	14.7	16.9	18.3
虎门	32.3	37.4	39.7
长安	40.8	47.7	50.2
西部供水区	98	116.9	120.6

镇街 (园区)	2020 年高日 需水量 (万 m ³ /d)	2025 年高日 需水量 (万 m ³ /d)	2035 年高日 需水量 (万 m ³ /d)
万江	17.4	20.2	20.4
高埗	10.1	13.3	13.8
石碣	15.7	18.2	18.9
中堂	9.4	10.9	11.3
望牛墩	6.6	9.4	9.5
麻涌	12.1	14	14.6
道滘	7.7	8.9	9.3
洪梅	3.8	4.4	4.5
沙田	15.2	17.6	18.3
北部供水区	187	218.1	226.1
南城	21	24.8	26.3
莞城	7.5	8.7	9
东城	39	45.3	46.3
茶山	13.1	15.2	15
寮步	24.7	29.1	31.5
石龙	7.1	8.8	9.1
石排	10.4	12	11.6
企石	10	11.6	12.1
东坑	8.3	9.6	10
横沥	17	19.6	20.4
厚街	28.9	33.4	34.8
全市	550.7	661.8	715.1

3.现状及存在问题

3.1望牛墩-洪梅排水系统现状

望洪污水处理厂收水范围主要为望牛墩镇、洪梅镇。区域现状主要以合流制为主，正在实施分流制改造、截污工程。

望牛墩片区和洪梅片区通过截污次支管网收集污水，通过夏汇和长洲污水提升泵站提升后排入现状D1200~D1500污水管，自流流入望洪污水处理厂进行处理，经望洪污水处理厂处理后退水至倒运海河。

望牛墩镇污水通过污水管网收集，经州涡泵站提升，通过DN1200污水主管至水乡大道与长洲泵站后DN1200污水管道汇合为DN1500污水主管，至望洪污水处理厂。

洪梅镇污水根据太阳洲东海分两个区域，太阳洲东海以西，通过污水管网收集，经洪屋涡泵站、新庄泵站提升，自南向北排入望洪污水处理厂。太阳洲东海东侧，通过污水管网收集，经乌沙泵站、夏汇泵站提升，自北向南接入水乡大道DN1200污水管线，并经长洲泵站穿越太阳洲东海，与望牛墩污水汇合后入望洪污水处理厂。

表 3.1-1 现状设施统计表

设施名称	现状规模 (万吨/日)	规划规模 (万吨/日)
望洪污水处理厂	4	远期：16
长洲泵站	1.7	5.2
夏汇泵站	1.0	3.5
洲涡泵站	1.7	6.7



图 3.1-1 望牛墩-洪梅区域排水系统图

对污水管网沿线污水水质进行检测，由管网污染物浓度检测结果可以看出，污水管道中的COD浓度，自长州泵站进水管至望洪厂内的实测浓度逐步降低，说明在污水输送过程中，有部分地下水渗入、稀释了污染物浓度；从而也侧面证明望洪厂实际处理的约3~5万m³/d左右污水中混有部分地下水，望洪厂服务范围内污水管网收集率较低。

根据《关于全市污水处理提质增效情况的通报》，望牛墩镇和洪梅镇5月污水进水BOD浓度仍只有45.9mg/L，污水收集率分别为18.23%和28.13%。

在去年和今年，望牛墩镇已完成或计划开展多项管井委外清疏项目，工程实施后，对提高污水收集率和进厂污染物浓度均有一定效果。

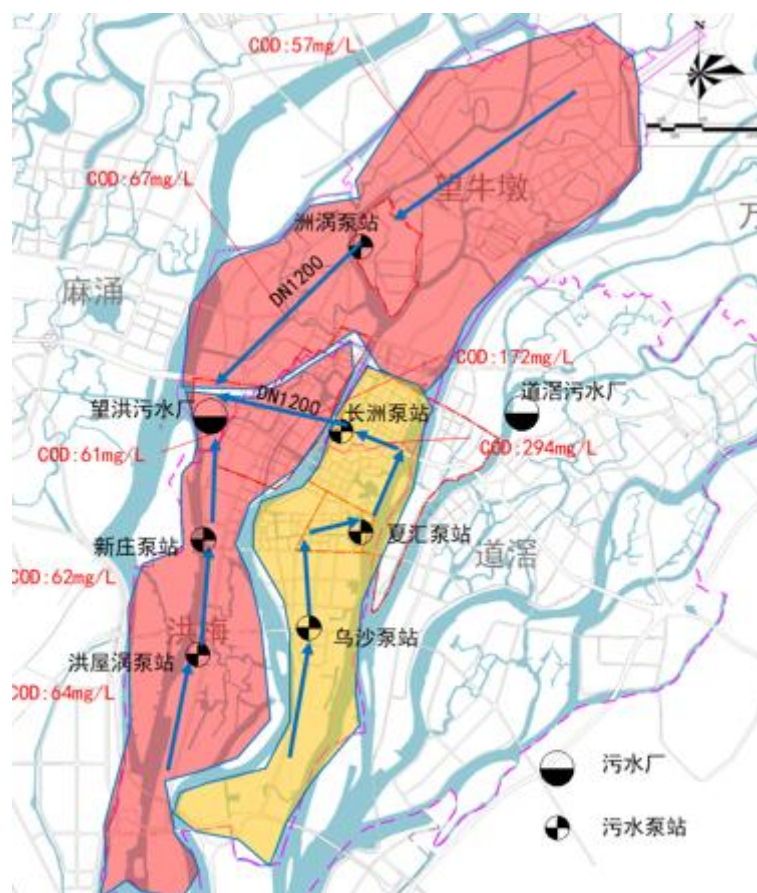


图 3.1-2 管网水质图

3.2 望洪污水处理厂现状

望洪污水处理厂位于东莞市望牛墩镇朱平沙村占地面积87509m²，设计总规模16万m³/d，一期建设4万m³/d，采用A²/O工艺，设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B，于2008年建设，2009年12月22日投入运行。

于2017年实施提标改造工程，采用反硝化滤池+紫外消毒的深度处理工艺，使出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准和广东省地方标准《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段的一级标准中的较严值，排入倒运海水道。

东莞市望洪污水处理厂一期工程采用BOT运作模式，由东莞佳驹实业有限公司负责建设、运营管理，特许期25年。望洪污水处理厂由望牛墩、洪梅和中堂三镇共同投资建设，三镇污水量按50%、45%、5%比例分摊。



图 3.2-1 望洪水厂现状图

表 3.2-1 设计进出水水质

进水指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	TN	氨氮	TP
进水水质 (mg/)	250	150	150	40	25	4
一期设计出水 水质(mg/L)	40	20	20	20	8	1.0
提标后出水水质	40	10	10	15	5 (8)	0.5

一期处理工艺为程 A²/O+二沉池。工艺流程如下图：

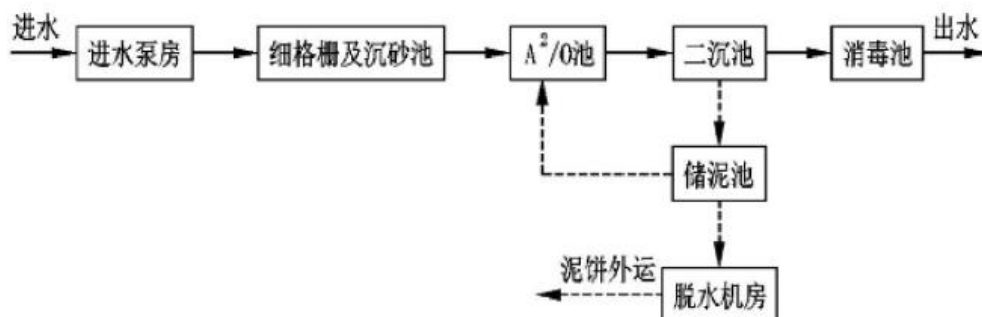


图 3.2-2 望洪一期工艺流程图

提标工程在原处理工艺的基础上增加深度处理段：反硝化滤池+紫外消毒。工艺流程如下图：

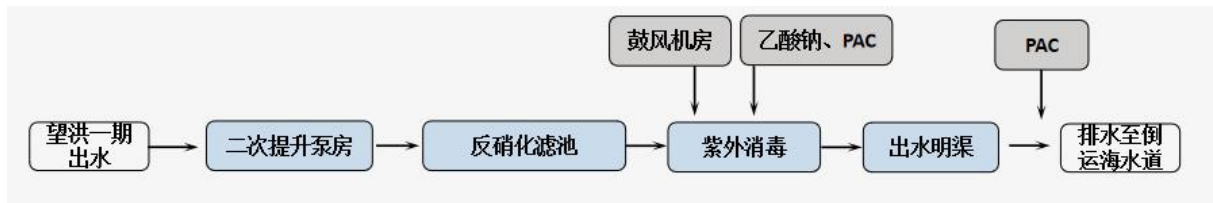


图 3.2-3 望洪提标工程工艺流程图

现况工艺主要设计参数如下表：

表 3.2-2 现况主要工艺参数表

单体名称	工艺参数
生物池	共 2 组
	停留时间：8.58h，厌氧池 0.83h 缺氧池 1.81h 好氧池 5.95h
	有效水深：5.9m
	污泥浓度：4g/L
	污泥回流比：100%
	污泥内回流比：250%
周进周出二沉池	共 2 座
	单座直径：36m
	表面负荷：0.82m³/m²h，高日负荷 1.33m³/m²h

注：以上参数根据提供部分图纸进行反推。

其中生物池水深现场跟图纸不符，以现场反馈为准。

望洪污水处理厂现状年平均处理规模约为4.34万m³/d，最大处理量约为5.43万m³/d，已超过设计规模。

望洪污水处理厂现状进水水质低于设计标准。其中BOD指标较低。90%覆盖率各水质指标如下：COD 217mg/L、BOD₅ 80.5mg/L、SS 180mg/L、TN 29.4mg/L、氨氮 19.90mg/L、TP 3.59 mg/L。同时望洪污水处理厂运行期间存在硫化物进水超标情况较为严重。经检测2022年12月至2023年2月进水硫化物均高于1mg/L，最高值达10mg/L，已对生化系统造成一定影响。

3.3存在问题

(1) 污水处理能力不足

通过现状可以看出，望洪污水处理厂一期处理规模仅为 4 万 m^3/d ，已达到满负荷运行。现状供水已达到月平均 8.18 万 m^3/d ，污水处理能力不足，急需新建或扩建现有污水厂。

（2）管网收集率低、地下水入渗严重

收水范围区域内污水主管已基本完成，但污水支管、小区户管等有待进一步完善。如考虑区域管网地下水入渗，则实际收集污水低于 4 万 m^3/d ，远低于现状供水的 7 万 m^3/d 的平均供水量。污水收集率较低

收水范围内河涌较多，水系复杂，外水进入污水管网导致了进厂水质较低。通过对管网各点水质进行检测看出，在夏汇泵站、长洲泵站处 COD 为 294mg/L、172mg/L，但过太阳洲东海后水质有明显下降。

（3）区域硫化物超标、对污水厂造成影响

收水范围内存在部分工业企业，2021 年以来存在硫化物超标问题。至 2023 年 2 月，硫化物超标情况依然较为严重，最高进水硫化物达到 10mg/L。较高的硫化物对生化系统存在抑制作用，超高的硫化物对生化系统存在毒性，会对生化系统造成严重破坏。

（4）污水主管唯一、运行检修条件差

现状望牛墩主要污水通过长洲泵站提升穿越太阳洲东海至望洪污水处理厂。太阳洲东海以东所有污水都依靠该污水主管，过河仅此一处，现状管线输水量较大，管道内水位较高，导致现状主管网不存在检修、维护条件。如对该主管进行检修，则区域污水无其他路径入污水处理厂。

4.工程建设必要性及可行性

4.1工程建设必要性

4.1.1解决镇区污水处理能力不足的需要

现况望洪污水处理能力不足，根据人口预测，至 2030 年，污水总量约为 9.76 万 m^3/d 。本工程的实施，对现状望洪污水处理厂进行扩建，可解决镇区污水处理能力不足与其他水厂用地不足无法扩建的矛盾，满足区域排水需求，助力区域经济发展。

4.1.2是贯彻科学发展观，执行国家环境保护法的要求

随着人类文明的进步和社会的发展，已逐步认识到环境保护和污染控制对繁荣经济、稳定社会的重要性。在经济建设中要贯彻科学发展观，执行环境保护基本国策，实施城市污水处理工程符合建设部、国家环保总局、科技部关于《城市污水处理及污染防治技术政策》建城（2000）124 号文有关规定，符合国家当前环保政策。

4.1.3推进区域经济建设

本项目的建设将提高东莞市望牛墩、洪梅镇的污水处理率，大幅度地减少污染物向水体排放的污染负荷量，有效控制污染，改善区域河流的水质环境和市容环境，改善生活和投资环境，促进本镇工业、农业、旅游业和各项事业的发展并为本镇经济的可持续发展提供坚实可靠的基础。

一个区域的环境资源是有限的，如果有限的环境资源受到破坏和污染，直接影响经济建设的发展。众所周知，保护环境需要付出代价，而要恢复一个被破坏的环境，则要付出比保护环境更多的代价，因此从经济建设和环境保护的长远战略考虑，本工程的建设是必要的。

4.1.4水生态环境保护的需要

根据望牛墩、洪梅镇建设需求，应贯彻落实海绵城市建设理念，构建“源头削减、中途控制、末端治理”的多级控制体系。严格控制径流总量及污染负荷排放量，保护水生态环境。因此，本工程的建设可促进水生态良性循

环，保证经济社会的可持续发展。

综上所述，本工程的实施对贯彻国家政策、保护当地的生态环境、改善居民的生活环境、推动片区建设发展和经济发展、提高居民的生活质量、发展循环经济起到非常重要的作用，因此项目的建设是十分必要的。

4.2 工程建设的可行性

4.2.1 政策可行性

望洪污水处理厂二期工程得到了望牛墩、洪梅、水乡委各部门的大力支持，镇域相继发文要求污水厂启动，并对污水厂规模进行明确，同时积极推进与相关工程的对接，确保了工程的顺利推进，望洪污水处理厂二期工程，从镇域政策层面也是可行的。

4.2.2 经济可行性

望洪污水处理厂二期工程由东莞市石鼓污水处理有限公司建设实施，工程投资采用企业自筹的方式。

4.2.3 技术可行性

望洪污水处理厂二期工程根据进水水质分析，采用成熟、稳定的生化处理工艺，在技术上满足处理要求。

综上，本工程实施的政策条件、经济条件及技术条件良好，工程具有可行性。

5建设规模与处理程度

5.1服务范围

本工程服务范围由两部分组成，北侧望牛墩镇的望联、上合、聚龙江、李屋、望东、洲涡、洲湾、扶涌、赤潜五涌、下漕、寮厦、芙蓉沙、官桥涌、赴屋、横沥、福安、石排、官洲、朱平沙、锦涡，共计 20 个村。服务面积 31.6km²。南侧洪梅镇的洪梅社区、洪屋涡村、新庄村、梅沙村、沘涌村、夏汇村、黎洲角村、尧均村、乌沙村、金鳌沙村，共计 10 个村，服务面积 33.2km²。

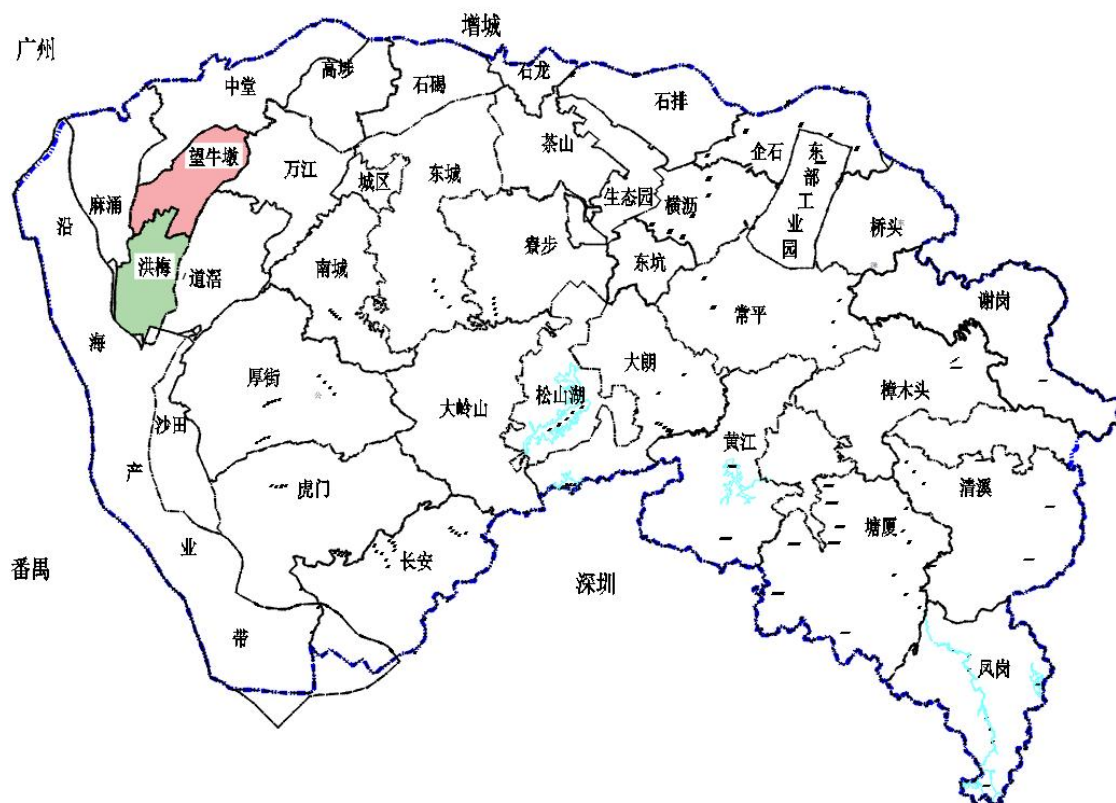


图 5.1-1 望牛墩镇区位图

5.2建设规模

5.2.1用水量预测

城市污水量主要与用水量相关，生活用水量主要受当地经济发展水平、节约用水水平、地理位置、气候、生活水平、生活习惯等因素影响，此外也受管网普及率、节水政策等政府行为及公众节水意识影响；工业用水量主要受当地工业产业结构、工业企业布局、经济发展目标等因素影响。关

于城市用水总量的预测有以下几种方法：（1）城市综合用水量指标法；（2）不同类别用地用水量指标法；（3）供水现状趋势预测法

（1）城市综合用水量指标法

城市污水量主要与用水量相关，生活用水量主要受当地经济发展水平、节约用水水平、地理位置、气候、生活水平、生活习惯等因素影响，此外也受管网普及率、节水政策等政府行为及公众节水意识影响；工业用水量主要受当地工业产业结构、工业企业布局、经济发展目标等因素影响。

1）人口

根据《东莞市统计年鉴 2011~2022》望牛墩镇、洪梅镇人口增长缓慢，增速平稳。望牛墩镇平均年增长 0.3%，洪梅镇平均年增长 1.1%。

表 5.2-1 常驻人口统计表 （单位：万 m³/万人·d）

年	望牛墩常驻人口 (万人)	洪梅常驻人口 (万人)
2010 年	8.48	5.81
2011 年	8.53	5.88
2012 年	8.56	5.95
2013 年	8.58	6.06
2014 年	8.60	6.27
2015 年	8.62	6.29
2016 年	8.64	6.36
2017 年	8.66	6.48
2018 年	8.68	6.51
2019 年	8.70	6.52
2020 年	8.70	6.53
2021 年	8.75	6.56

2022 年（核酸人口）	8.75	6.80
--------------	------	------

根据《东莞水乡功能区核心区单元市政详细规划》，望牛墩、洪梅、道滘部分区域属于水乡功能区核心区建设范围内。水乡功能区承载湾区资源的重点地区，承担着深化穗莞融合发展、引领产业升级的战略使命。经济快速发展，人口将具有较大增长。规划水乡功能区核心区 2035 年居住人口为 12.1 万人，就业人口 15.8 万。

根据《东莞市人口和发展规划（2020~2035）年》，规划 2025 年望牛墩镇人口为 11.35 万人，洪梅镇人口为 6.66 万人；2030 年望牛墩镇人口为 11.72 万人，洪梅镇人口为 6.99 万人；镇 2035 年预测望牛墩镇人口为 12.06 万人，洪梅镇人口为 7.30 万人。

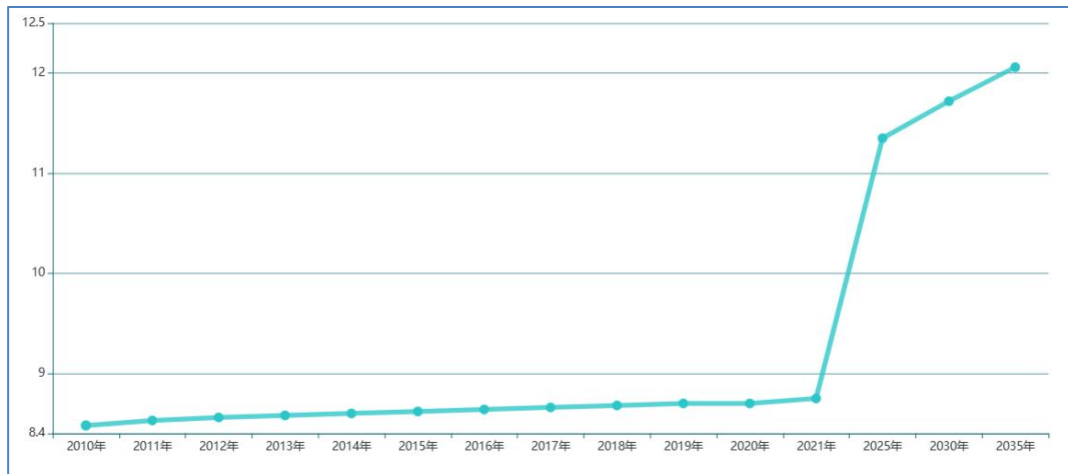


图 5.2-1 望牛墩镇现状及规划人口数据图

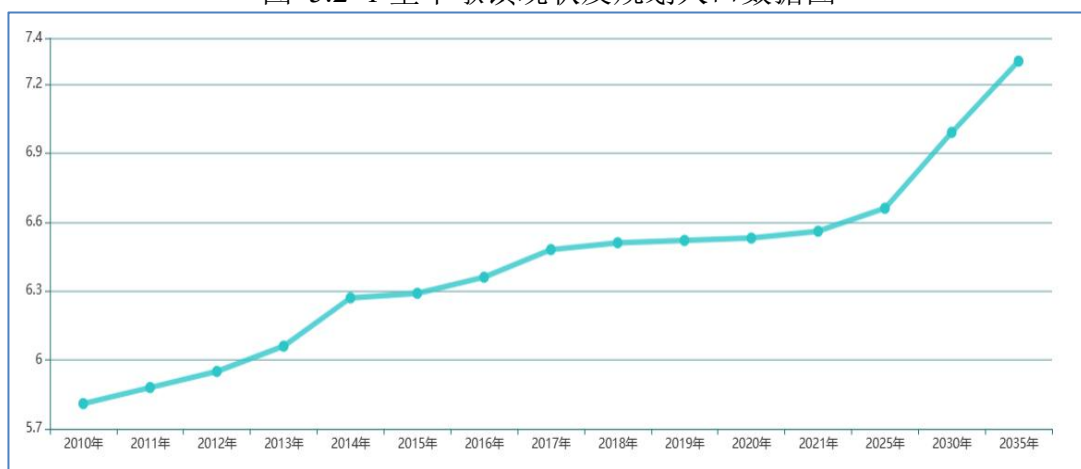


图 5.2-2 洪梅镇现状及规划人口数据图

从图标及相关规划中可以看出，随着水乡功能区的高速发展，对望牛墩镇有较大影响，至 25 年人口增长至 11.35 万人。人口急速增加与水乡功

能区规划用地相一致，在水乡功能区建设用地区划中，新增建设用地区多位于望牛墩范围。

本次设计以《东莞市人口和发展规划（2020~2035）年》人口数据为基本数据。

2) 城市综合用水量指标

《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）中对城市综合用水量指标给予了参考值。

表 5.2-1 城市综合用水量指标 （单位：万 m³/万人·d）

区域	城市规模						
	超大城市 (P≥1000)	特大城市 (500≤P<1000)	大城市		中等城市 (50≤P<100)	小城市	
			I型 (300≤P<500)	II型 (100≤P<300)		I型 (20≤P<50)	II型 (P<20)
一区	0.50~0.80	0.50~0.75	0.45~0.75	0.40~0.70	0.35~0.65	0.30~0.60	0.25~0.55
二区	0.40~0.60	0.40~0.60	0.35~0.55	0.30~0.55	0.25~0.50	0.20~0.45	0.15~0.40
三区	-	-	-	0.30~0.50	0.25~0.45	0.20~0.40	0.15~0.35

注：本表指标已包括管网漏失水量。

东莞市属于一区特大城市，其最高日城市综合用水指标范围为 0.5~0.75 万 m³/万人·d。

a. 现状综合用水指标

根据两镇现状用水情况分析，望牛墩镇平均用水指标自 2016 年呈缓慢增高，平均用水指标为 560L/（人·d）；洪梅镇用水量较低，平均用水指标为 460L/（人·d）。

镇街	望牛墩供水量 (m ³ /a)	供水人口 (万人)	指标 (L/（人·d）)	洪梅年供水量 (m ³ /a)	供水人口 (万人)	指标 (L/（人·d）)
2016 年	1637.6	8.64	520	1055	6.36	450
2017 年	1779.00	8.66	560	1069.79	6.48	450
2018 年	1779.00	8.68	560	1003.98	6.51	420

2019 年	1808.60	8.7	570	1181.87	6.52	500
2020 年	1846.00	8.70	580	1056.1	6.53	440
2021 年	1849.09	8.75	580	1254.2	6.56	520
2022 年	1842.67	8.75	580	1129.95	6.80	460

b.规划综合用水指标

《东莞水乡新城控制性详细规划》，规划区域常住人口综合用水指标为 1000L/（人·d），产业人口用水量指标为 0.1L/（人·d），日变化系数为 1.4。

《东莞市城镇供水专项规划（修编）》，规划预测望牛墩镇 2025 年高日用水指标取 831L/（人·d），2035 年高日用水指标取 790L/（人·d）；规划预测洪梅镇 2025 年平均日用水指标取 634L/（人·d），2035 年平均日用水指标取 602L/（人·d），日变化系数为 1.3。

考虑水乡功能区建设发展，望牛墩镇人均用水指标提高。本可研以《东莞市城镇供水专项规划（修编）》用水指标作为预测基础数据。

3) 用水量预测

表 5.2-2 规划综合用水指标法用水量预测 （单位：万 m³/d）

	人口（万人）	综合用水量指标 (L/人·d)	日变化系数	平均日用水量（万 m ³ /d）
望牛墩 2025	11.35	831	1.3	7.26
望牛墩 2030	11.705	810	1.3	7.31
望牛墩 2035	11.705	790	1.3	7.33
洪梅 2025	6.66	634	1.3	3.25
洪梅 2030	6.99	618	1.3	3.32
洪梅 2035	6.99	602	1.3	3.38

(2) 不同类别用地用水量指标法

现可根据《东莞市望牛墩镇总体规划修改（2016~2020 年）》、《东莞市洪梅镇总体规划修改（2016~2020 年）》可以得到 2020 年不同类别规划用地的数据，但考虑到规划仅到 2020 年，且规划未考虑水乡功能区发展建设对两镇影响，对本工程的指导性不大。

水乡新城规划总面积 22.76 平方公里，基本覆盖望牛墩、洪梅三分之二的区域。故本可研对水乡新区范围内采用不同类别用地用水量进行预测测算用水量，对于非水乡新区范围内根据现状用水量考虑增长来确定。

根据水乡新区不同类别用地预测，至 2035 年高日用水量 12.44 万 m³/d，规划 1.4 高日系数，则平均日用水量为 8.88 万 m³/d。

街坊编号	用地性质代码	用地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	容积率	建筑面积用水量指标 (L/m ² .d)	用地面积用水量指标 (m ³ /ha.d)	最高日用水量 (m ³ /d)
A01	M1	60185				80.00	529.6
	M1	25920				80.00	228.1
	C6	50608				110.00	612.4
	C6	28335				110.00	342.9
	G1	97710				20.00	215.0
A02	C6	126244				110.00	1527.6
	C6	42274				110.00	511.5
	C6	31645				110.00	382.9
	C6	28230				110.00	341.6
	C6	22616				110.00	273.7
	G1	76047				20.00	167.3
	G1	19430				20.00	42.7
	G1	46194				20.00	101.6
	E2	19430				0.00	0.0
B01	E2	25213				0.00	0.0
	R3	74823				90.00	740.7
	R3	170639				90.00	1689.3
	C1	3057				110.00	37.0

街坊编号	用地性质代码	用地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	容积率	建筑面积用水量指标(L/m ² .d)	用地面积用水量指标(m ³ /ha.d)	最高日用水量(m ³ /d)
	S2	2478				20.00	5.5
	C21	2906				110.00	35.2
	C3	5089				110.00	61.6
	G1	2038				20.00	4.5
	G1	2216				20.00	4.9
	R3	5900				90.00	58.4
	R3	9313				90.00	92.2
	R3	5582				90.00	55.3
	C21	12949				110.00	156.7
	C5	2741				110.00	33.2
	R2+C2	188005	376010	2.0	6.00		2481.7
B02	R2	162038	405095	2.5	6.00		2673.6
	G1	39623				20.00	87.2
	U41	4658				25.00	12.8
B03	R6	67592	81110	1.2	6.00		535.3
	M1	40744	130381	3.2	7.00		1003.9
	R	210300				90.00	2082.0
	M0	29473				80.00	259.4
	C2	25140				110.00	304.2
	C5	22072				110.00	267.1
	C34	15791				110.00	191.1
	G1	22628				20.00	49.8
C01	G2	2758				20.00	6.1
	R6	88859	177718	2.0	6.00		1172.9
	M0	22136				80.00	194.8
	R3	24655				90.00	244.1
	M0	22136	70835	3.2	7.00		545.4
	C2	6115				110.00	74.0
	R3	34655				90.00	343.1
	G1	2145				20.00	4.7
	C21	6115	18345	3.0	8.00		161.4
	R2+C2	10731	26828	2.5	6.00		177.1
	G1	846				20.00	1.9

街坊编号	用地性质代码	用地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	容积率	建筑面积用水量指标(L/m ² .d)	用地面积用水量指标(m ³ /ha.d)	最高日用水量(m ³ /d)
C02	G1	2287				20.00	5.0
	M0	175701	702804	4.0	7.00		5411.6
	G1	50066				20.00	110.1
	U12	6114				25.00	16.8
	U42	1212				25.00	3.3
C03	R2+C2	39907	99768	2.5	6.00		658.5
	R6	18473	22168	1.2	6.00		146.3
	G1	3306				20.00	7.3
	C2	18114	72456	4.0	8.00		637.6
	R3	63299				90.00	626.7
	C21	5588	8382	1.5	8.00		73.8
	R2	22809	45618	2.0	6.00		301.1
	G1	5299				20.00	11.7
	C2	17819	71276	4.0	8.00		627.2
	G1	3455				20.00	7.6
	R6	36436	43723	1.2	6.00		288.6
	G2	3526				20.00	7.8
	R2+C2	24232	60580	2.5	6.00		399.8
C04	G1	76655				20.00	168.6
	U12	3109				25.00	8.5
	C2	10143	40572	4.0	8.00		357.0
	C2	14825	59300	4.0	8.00		521.8
	R2+C2	24334	60835	2.5	6.00		401.5
	R2+C2	23869	59673	2.5	6.00		393.8
	C21	17496	52488	3.0	8.00		461.9
	U9	4937				25.00	13.6
C05	C3	12105				110.00	146.5
	R	45361	54433	1.2	6.00		359.3
	C2	46279	69419	1.5	8.00		610.9
	U41	7122				25.00	19.6
	E2	38813				0.00	0.0
	C2	9471	28413	3.0	8.00		250.0
	C2/R2+C2	10525	36838	3.5	8.00		324.2

街坊编号	用地性质代码	用地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	容积率	建筑面积用水量指标(L/m ² .d)	用地面积用水量指标(m ³ /ha.d)	最高日用水量(m ³ /d)
	C2/R2+C2	9471	33149	3.5	8.00		291.7
	G2	7394				20.00	16.3
D01	C2	97632	390528	4.0	8.00		3436.6
	C2C3	20191			8.00		0.0
	R2	87301				90.00	864.3
	R	51032				90.00	505.2
	G1	690068				20.00	1518.1
D02	U41	1200				25.00	3.3
	T4	8829				25.00	24.3
	G1	39034				20.00	85.9
	U23	7049				25.00	19.4
	C21	17699	13628	0.77	8.00		119.9
	U23	4384				25.00	12.1
	R2+C2	33646	176978	5.26	6.00		1168.1
	C21	6754				110.00	81.7
	G1	6151				20.00	13.5
	R2+C2	46266	101785	2.2	6.00		671.8
	R2	79350	238050	3.0	6.00		1571.1
D03	C2	8105	32420	4.0	8.00		285.3
	G	10854				20.00	23.9
	E1	2908				0.00	0.0
	G1	590				20.00	1.3
	C2	13656	68280	5	8.00		600.9
	C2	10030	501500	5	8.00		4413.2
	G1	8116				20.00	17.9
	C2	10565	52825	5.0	8.00		464.9
	C2	10092	50460	5	8.00		444.0
	C2	20214	101070	5.0	8.00		889.4
	E2	24560				0.00	0.0
	G1	14940				20.00	32.9
	E1	17209				0.00	0.0
	C2	19056	114336	6.0	8.00		1006.2
	G1	12874				20.00	28.3

街坊编号	用地性质代码	用地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	容积率	建筑面积用水量指标(L/m ² .d)	用地面积用水量指标(m ³ /ha.d)	最高日用水量(m ³ /d)
	G1	8394				20.00	18.5
	C2	21615	64845	3.0	8.00		570.6
	G1	13564				20.00	29.8
	E1	7387				0.00	0.0
	G1	22702				20.00	49.9
D04	C2C3/酒店、水乐园及音乐厅	35726	89315	2.5	8.00		786.0
	C2/办公	36851	147404	4.0	8.00		1297.2
	G1	4181				20.00	9.2
	E1	9495				0.00	0.0
	G1	23440				20.00	51.6
	U41/排涝站	2580		0.8		25.00	7.1
	C2	26202	235818	9.0	8.00		2075.2
	G1	10490				20.00	23.1
	C2	10702	53510	5.0	8.00		470.9
	C2	16567	82835	5.0	8.00		728.9
	R2+C2	20183	60349	3.0	6.00		398.3
	G1	12009				20.00	26.4
	R2+C2	99074	27222	3.0	6.00		179.7
	R2+C2	11927	35781	3	6.00		236.2
	R2+C2	23988	71964	3.0	6.00		475.0
	R2+C2	18177	54531	3.0	6.00		359.9
	G1	2094				20.00	4.6
	E1	1585				0.00	0.0
	G1	1750				20.00	3.9
D05	G1	4670				20.00	10.3
	C2	43732				110.00	529.2
	G1	11906				20.00	26.2
	R2+C2	30233	96746	3.2	6.00		638.5
	R	106258	340026	3.2	6.00		2244.2

街坊编号	用地性质代码	用地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	容积率	建筑面积用水量指标(L/m ² .d)	用地面积用水量指标(m ³ /ha.d)	最高日用水量(m ³ /d)
E01	G1	2164				20.00	4.8
	M1	164817				80.00	1450.4
	G1	14777				20.00	32.5
	G1	1345				20.00	3.0
	U41	4183				25.00	11.5
	C3	7109	10664	1.5	8.00		93.8
	G1	8931				20.00	19.6
	R2	27889	55778	2.0	6.00		368.1
	R2	30022	60044	2.0	6.00		396.3
	R2+C2	26197	65493	2.5	6.00		432.3
E02	G1	5563				20.00	12.2
	R3	34217				90.00	338.7
	R3	2589				90.00	25.6
	C1	14728				110.00	178.2
	R2	5739	11478	2.0	6.00		75.8
	U31	1391				25.00	3.8
	R2	3885	7770	2.0	6.00		51.3
	R2	10298	20596	2.0	6.00		135.9
	U9	3879				25.00	10.7
	R2	5531	11062	2.0	6.00		73.0
	R3	14714				90.00	145.7
	R6	23108				90.00	228.8
	C21	12541	37623	3.0	8.00		331.1
	G1	1172				20.00	2.6
	C5	11096				110.00	134.3
	C21	7773	23319	3.0	8.00		205.2
	G1	1779				20.00	3.9
	R2	18366	36732	2.0	6.00		242.4
	G1	1147				20.00	2.5
	R3	43286				90.00	428.5
	G1	1084				20.00	2.4
	R3	46131				90.00	456.7
	G1	14536				20.00	32.0

街坊编号	用地性质代码	用地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	容积率	建筑面积用水量指标(L/m ² .d)	用地面积用水量指标(m ³ /ha.d)	最高日用水量(m ³ /d)
	R2+C2	28091	84273	3.0	6.00		556.2
	C21	3291	8228	2.5	8.00		72.4
	G1	2568				20.00	5.6
	C21	13507	33768	2.5	8.00		297.2
	R3	8445				90.00	83.6
	R3	21838				90.00	216.2
	C1	7832				110.00	94.8
	R3	11454				90.00	113.4
	G1	1983				20.00	4.4
	R3	4821				90.00	47.7
	C1	9569				110.00	115.8
	G1	2350				20.00	5.2
	R2	36687	73374	2.0	6.00		484.3
	G1	1380				20.00	3.0
E03	G1	68591				20.00	150.9
	U12	3397				25.00	9.3
	U12	4466				25.00	12.3
	R2+C2	25937	77811	3.0	6.00		513.6
	R6	30022				90.00	297.2
	C4	8649				110.00	104.7
	R	49902				90.00	494.0
	R3	66634				90.00	659.7
	M1	20666				80.00	181.9
E04	C2	38977				110.00	471.6
	R6	37864	45437	1.2	6.00		299.9
	G1	10234				20.00	22.5
	R2+C2	50141	150423	3.0	6.00		992.8
	R	50558				90.00	500.5
	C3	11584				110.00	140.2
	C2	52881	158643	3.0	8.00		1396.1
	R2+C2	50141	150423	3.0	6.00		992.8
	C2C4	14691				110.00	177.8

街坊编号	用地性质代码	用地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	容积率	建筑面积用水量指标(L/m ² .d)	用地面积用水量指标(m ³ /ha.d)	最高日用水量(m ³ /d)
	U41	5704				25.00	15.7
	G1	46851				20.00	103.1
H01	U	927				25.00	2.5
	S	18759				20.00	41.3
	预留用地	43582				100.00	479.4
H02	R3	125878				90.00	1246.2
	C3	4009				110.00	48.5
	U9	5721				25.00	15.7
	C4	7228				110.00	87.5
	G1	24988				20.00	55.0
H03	M1	83964				80.00	738.9
	G1	28301				20.00	62.3
	U	3281				25.00	9.0
H04	M1	102768				80.00	904.4
	M1	36810				80.00	323.9
H05	C2	25883				110.00	313.2
	M0	78843				80.00	693.8
H06	C2	60885				110.00	736.7
	C3	41403				110.00	501.0
	R2	65105				90.00	644.5
	C2	7985				110.00	96.6
H07	R3	45482				90.00	450.3
	M1	67573				80.00	594.6
	C2	8644				110.00	104.6
H08	R3	15441				90.00	152.9
	M1	51960				80.00	457.2
H09	M1	14812				80.00	130.3
	R3	17397				90.00	172.2
J01	M1	294769				80.00	2594.0
	R	208122				90.00	2060.4
	R	21965				90.00	217.5
	R	106987				90.00	1059.2
	A3	39700				80.00	349.4

街坊编号	用地性质代码	用地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	容积率	建筑面积用水量指标(L/m ² .d)	用地面积用水量指标(m ³ /ha.d)	最高日用水量(m ³ /d)
	S	12109				20.00	26.6
	U	14879				25.00	40.9
	A1	7825				80.00	68.9
J02	R	208340				90.00	2062.6
	M	613916				80.00	5402.5
	B	102490				60.00	676.4
	A3	28745				80.00	253.0
	A2	15030				80.00	132.3
	A2	82130				80.00	722.7
J03	M1	110133				80.00	969.2
	M1	18814				80.00	165.6
	M0	67100				80.00	590.5
	E2	237895				0.00	0.0
J04	M1	455183				80.00	4005.6
	G1	21125				20.00	46.5
	E2	179630				0.00	0.0
	U12	17271				25.00	47.5
J05	M1	415200				80.00	3653.8
	M1	65094				80.00	572.8
	M1	31705				80.00	279.0
J06	M1	380492				80.00	3348.3
	R	453597				90.00	4490.6
	A3	97939				80.00	861.9
	A2	34395				80.00	302.7
	A1	14815				80.00	130.4
	G1	115964				20.00	255.1
	B	22537				60.00	148.7
							124381.98

非水乡新城范围内用地面积约为三分之一，现状用水量约为 2.71 万 m³/d（望牛墩镇 1.68 万 m³/d、洪梅镇 1.03m³/d）。根据现状两镇人口增长情况，预测至 2025 年望牛墩镇用水量为 1.70 万 m³/d，洪梅镇用水量为 1.07 万 m³/d，预测至 2035 年望牛墩镇用水量为 1.75 万 m³/d，洪梅镇用水量为

1.19 万 m³/d。

根据以上测算，规划用水量如下表：

	水乡用水量 (万 m ³ /d)	望牛墩镇 (万 m ³ /d)	洪梅镇 (万 m ³ /d)	合计 (万 m ³ /d)
2025 年	6.44	1.70	1.07	9.20
2030 年	7.79	1.72	1.13	10.64
2035 年	8.88	1.75	1.19	11.74

注：水乡用水量增长考虑建设 25 年 30%、30 年 70%。

(3) 供水趋势测算

通过近几年望牛墩镇、洪梅镇供水量数据统计可以看出，两镇供水量稳步增长，增长速率较低。从供水趋势无法体现由于区域存在水乡功能区高速建设引起的水量增加。故本次可研不采用供水趋势预测方法。

镇街	望牛墩供水量 (m ³ /a)	洪梅年供水量 (m ³ /a)
2016 年	1637.60	1055.00
2017 年	1779.00	1069.79
2018 年	1779.00	1003.98
2019 年	1808.60	1181.87
2020 年	1846.00	1056.10
2021 年	1849.09	1254.20
2022 年	1842.67	1129.95

(4) 用水量确定

两种方法预测区域用水量如下表：

	用水量指标（万 m ³ /d）	用地指标（万 m ³ /d）	平均用水量（万 m ³ /d）
2025 年	10.50	9.20	9.85
2030 年	10.63	10.64	10.63
2035 年	10.71	11.74	11.22

确定本次可研用水量为止 2025 年 9.85 万 m³/d, 至 2030 年 10.63 万 m³/d。

5.2.2 污水量预测

1) 城市污水排放系数

我国《室外排水设计标准》规定综合生活污水定额，结合建筑内部给排水设施水平确定，可按当地相关用水定额的 90% 采用。

《城市排水工程规划规范》规定，城市污水排放系数为 70%~80%；城市综合生活污水排放系数为 80%~90%。

本可研城市综合生活污水排放系数建议取高值，按用水量的 90% 计，即城市污水排放系数取 0.9。

2) 工业污水量

经调研，望牛墩镇现状用水中约有 1.52 万 m³/d 工业用水，排入污水管网约为 0.32 万 m³/d，纳管率约为 21%。其余工业用水经厂区自行处理达标后排入水体。

洪梅镇现状用水中约有 0.54 万 m³/d 工业用水，排入污水管网约为 0.49 万 m³/d，纳管率约为 90.74%。

本次可研考虑望牛墩工业污水纳管率较低，多为自行处理，对该部分污水在污水总量中进行扣除。洪梅镇工业用水排污系数基本与城市污水排放系数一致，不区别考虑。

3) 地下水渗入量

根据《室外排水设计标准》，在地下水位较高地区，应考虑入渗地下水量，但并未给出推荐数值。

根据《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）里内容，规划建议

地下水渗入量按 15%考虑。

考虑东莞河涌复杂，地下水入渗量较高，根据《望牛墩、洪梅生活污水收集处理评估报告》，对外水根据水质进行的粗算，望牛墩、洪梅区域外水渗入量达到 50%，评估渗入系数为 40.96%。本次设计采用 40.96%，并随着管网维护完善，外水比例逐年降低。

3) 地下水渗入量

根据用水量的预测结果，考虑污水排放系数和地下水入渗系数后，预测结果如下：

表 5.2-3 综合用水指标法预测污水量预测（单位：万 m^3/d ）

	2025 年	2030 年	2035 年
综合用水（万 m^3/d ）	9.85	10.63	11.22
望牛墩工业用水/纳管量	1.52/0.32	1.52/0.32	1.52/0.32
折污系数	0.9		
污水收集率	80%	85%	90%
地下水渗入量	41%	35%	30%
污水量	8.78	9.73	10.54

5.2.3 处理规模确定

现状污水处理厂设计处理量为 4 万 m^3/d ，处理中堂污水量约 0.2 万 m^3/d 。而通过污水量预测，至 2025 年平均日污水量为 8.78 万 m^3/d ，污水处理能力缺口 4.98 万 m^3/d ；至 2030 年平均日污水量为 9.73 万 m^3/d ，污水处理能力缺口 5.93 万 m^3/d ；至 2035 年平均日污水量约为 10.54 万 m^3/d ，污水处理能力缺口 6.74 万 m^3/d 。

本次望洪污水处理厂二期扩建规模 6 万 m^3/d ，扩建后区域污水处理厂总规模为 10 万 m^3/d 。

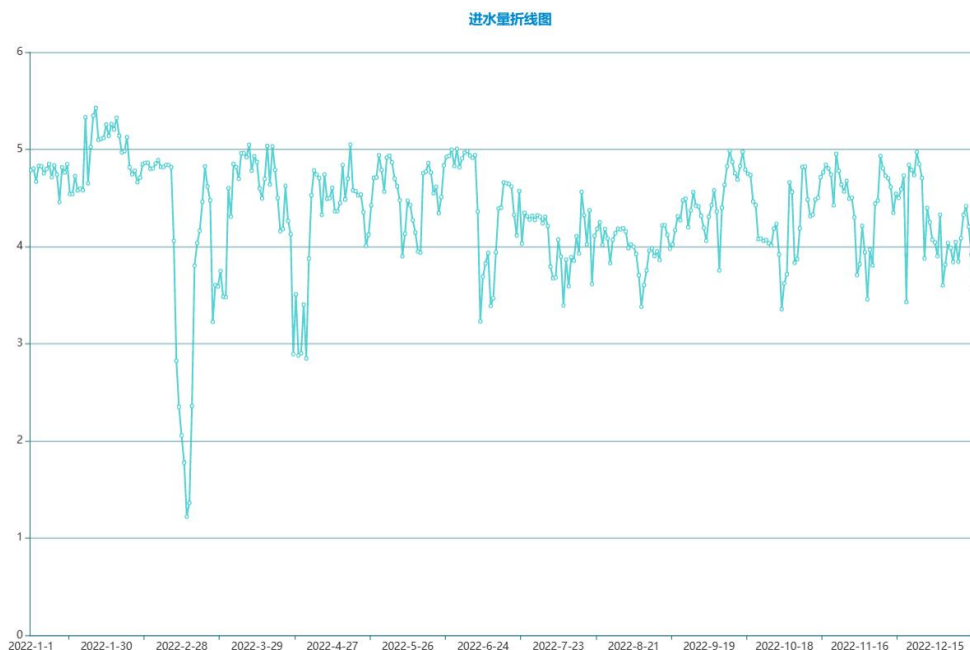
至 2035 年远期，随着城市建设、规划调整考虑建设望洪污水处理厂三期工程。

5.3 进水水质确定

5.3.1 现状进水水质分析

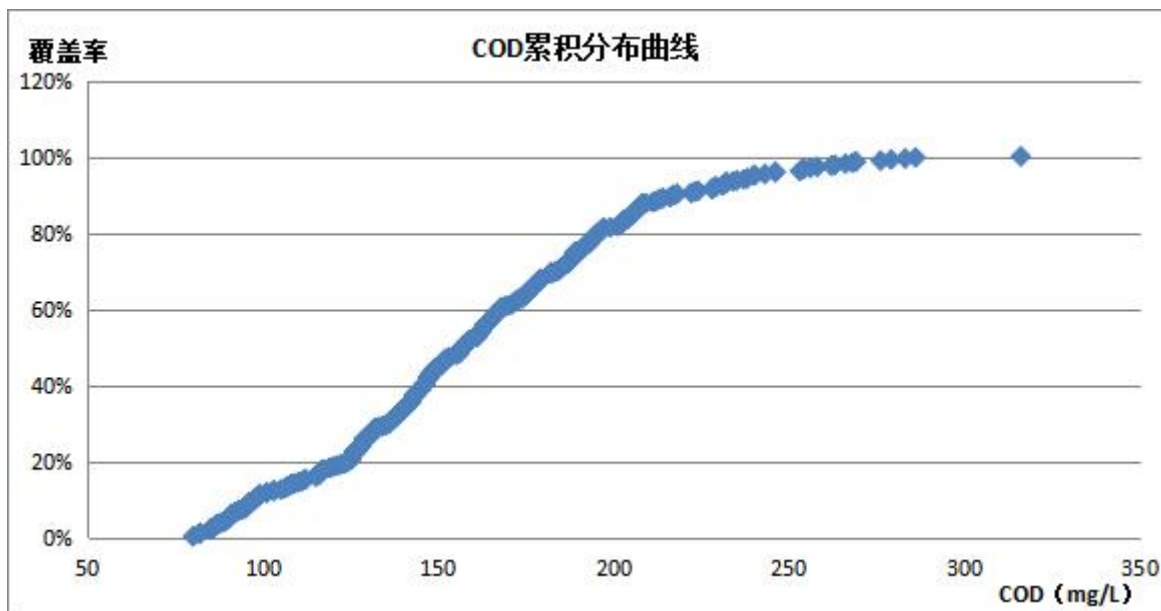
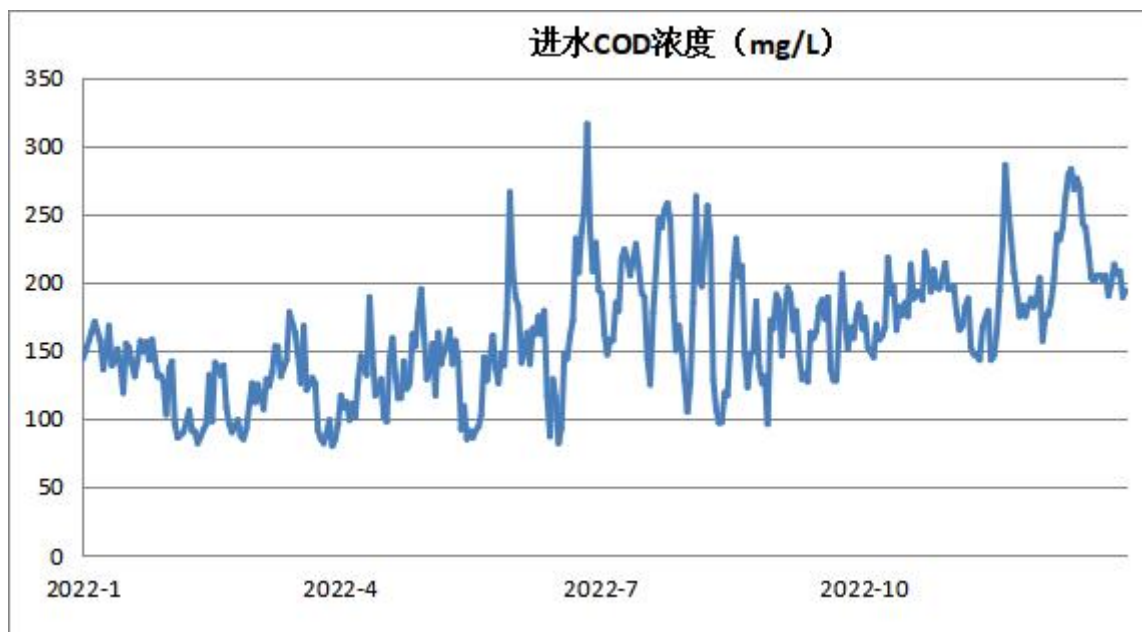
对2022.01~2022.12现况实测进水水量、水质进行统计分析如下：

1) 进水量



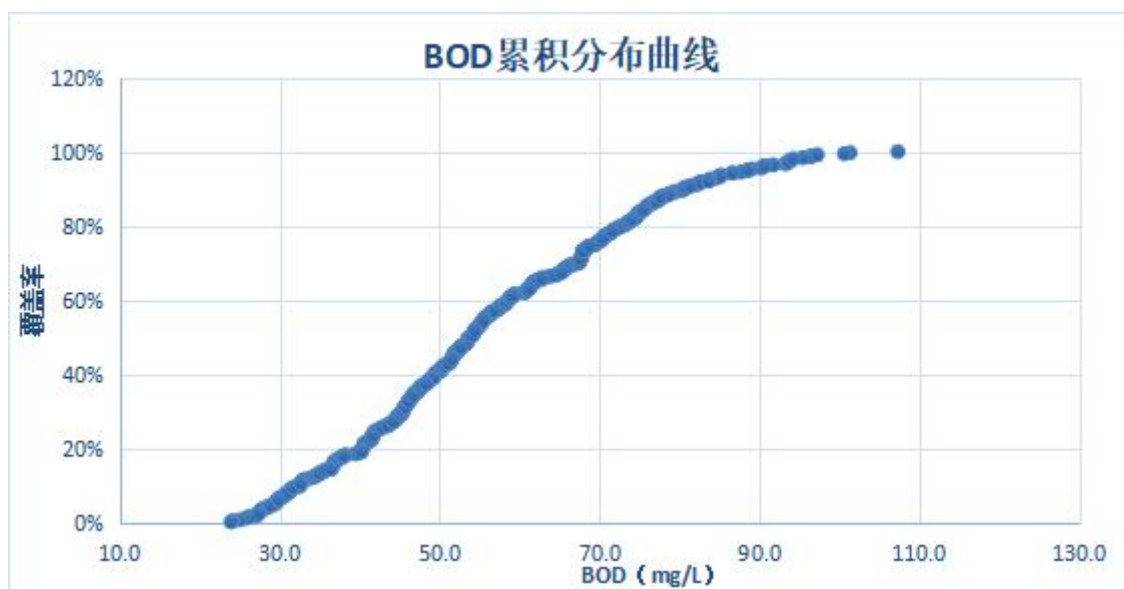
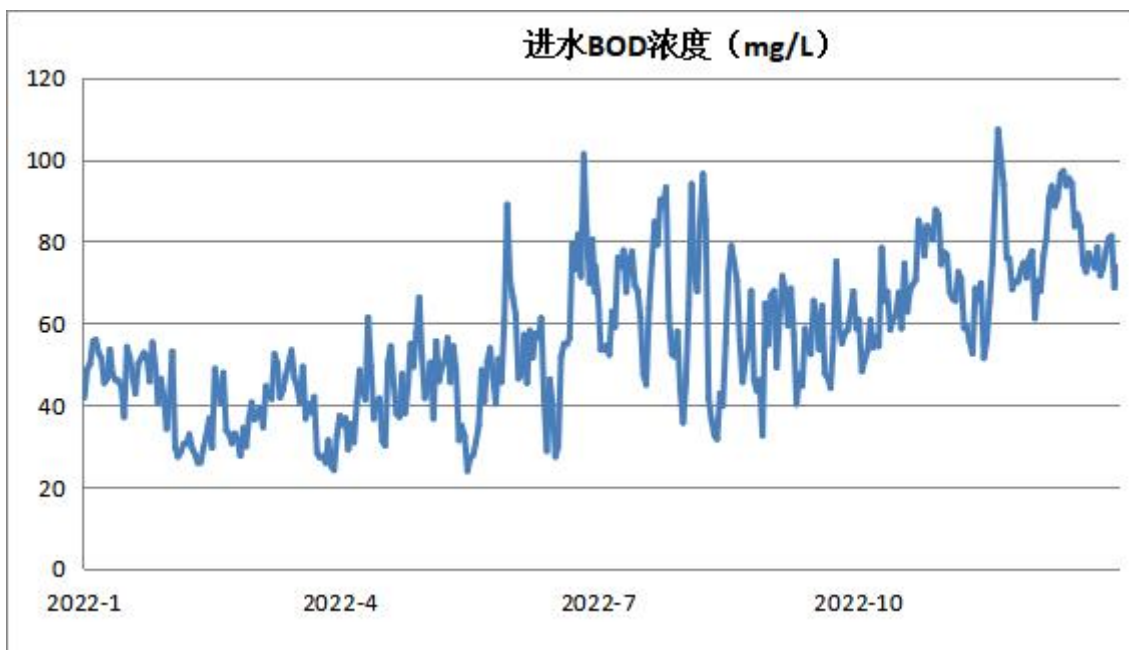
望洪污水厂设计规模为4万m³/d，从图表中可以看出，2022年已达到满负荷运行。经统计，2022年1月至12月365天内，进水规模为4~5万m³/d达到266天，占比73%，进水规模大于5万m³/d达到19天，占比5%。可以看出，超负荷运行天数已达到了78%；最大进水量为5.43万m³/d，超负荷量已达到36%，平均进水量为4.34万m³/d，已达到设计负荷。

2) COD_{Cr}



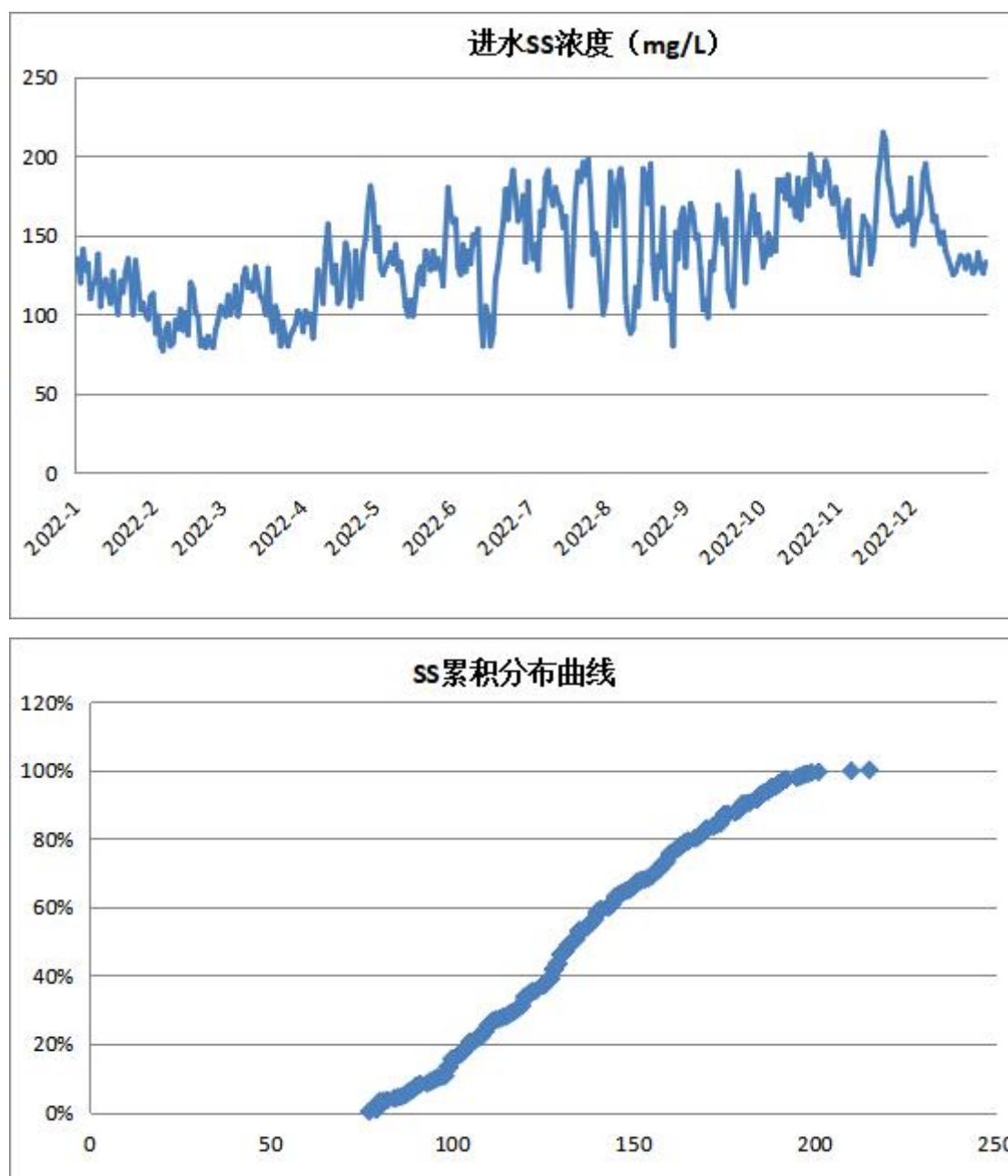
望洪污水处理厂设计进水 COD 指标值为 250mg/L,通过图表可以看出,2022 年进水 COD 相对较低,2022 年末有增长趋势。全年平均进水 COD 为 160.84mg/L, 90%覆盖率为 217mg/L, 95%覆盖率为 246mg。2022 年全年 15 天进水 COD 超过 250mg/L, 最大值为 316mg/L, 进水 COD 基本符合设计值, 无超标问题。

2) BOD₅



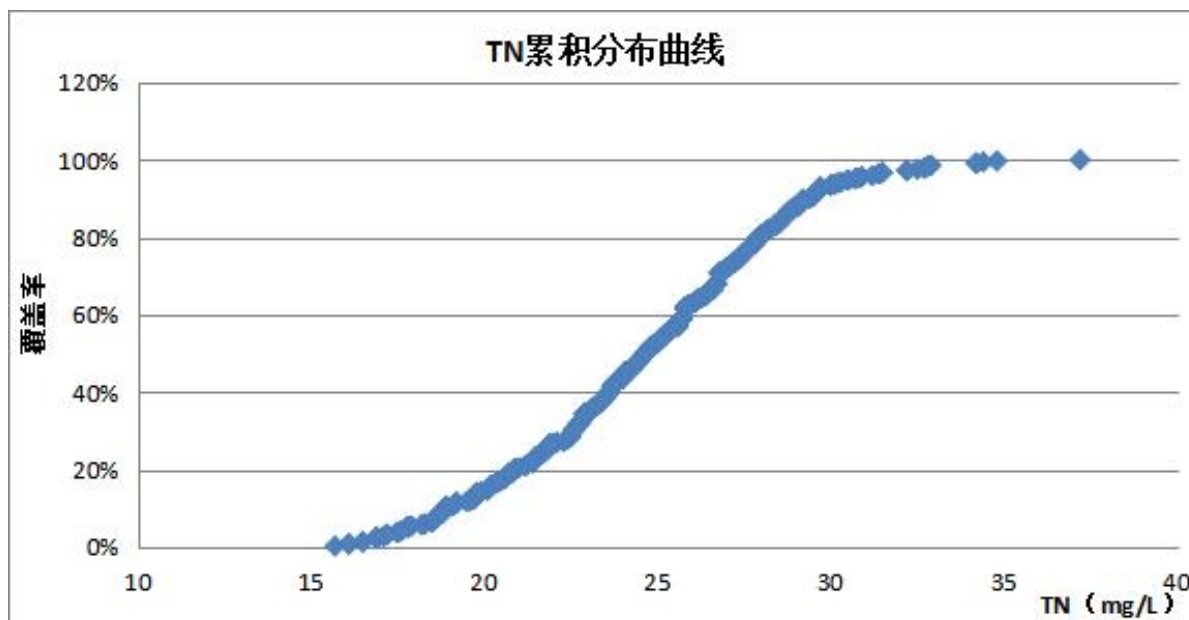
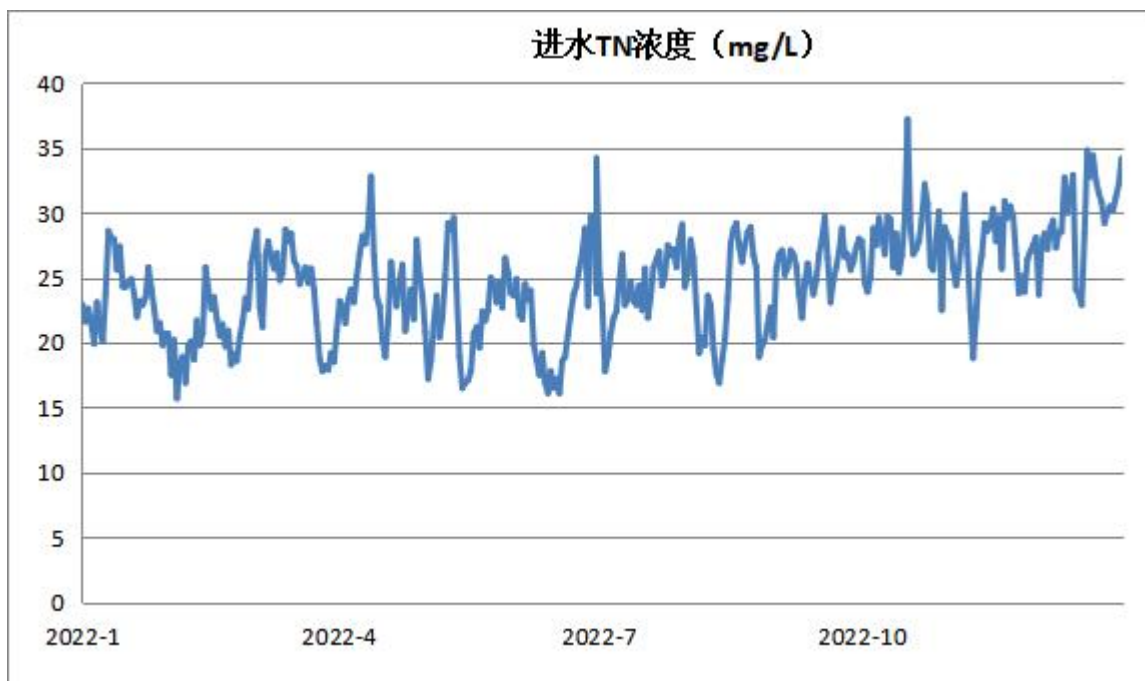
望洪污水处理厂设计进水BOD指标值为150mg/L，通过图表可以看出，2022年进水BOD相对较低，均低于150mg/L的设计值，2022年下末有增长趋势。全年平均进水BOD为56.11mg/L，90%覆盖率为80.50mg/L，95%覆盖率为88.60mg。进水BOD符合设计，无超标问题。

3) SS



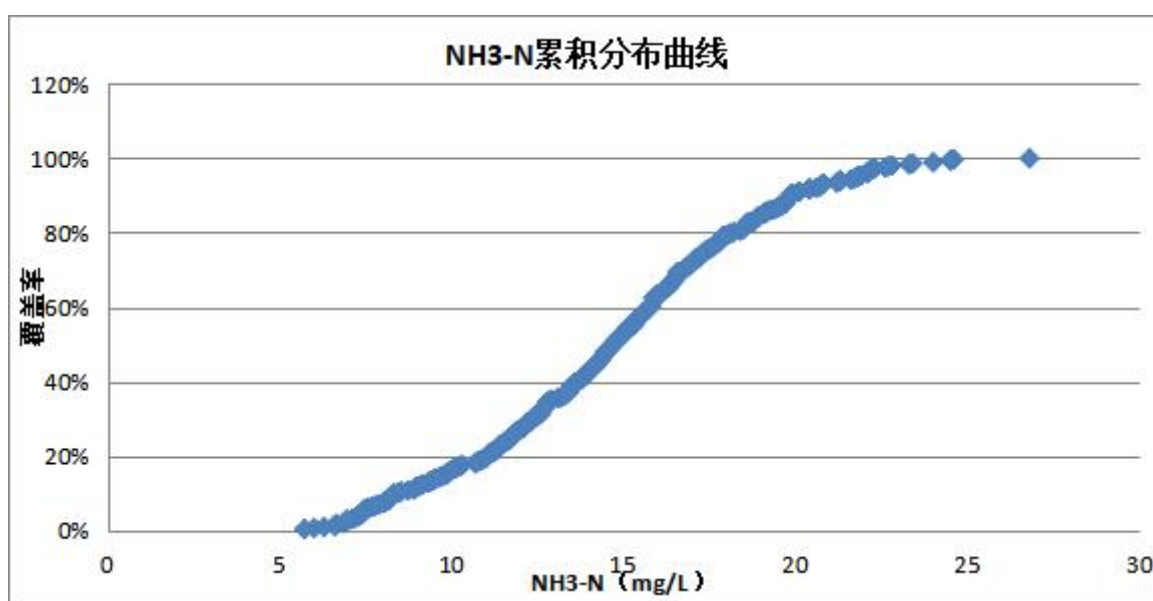
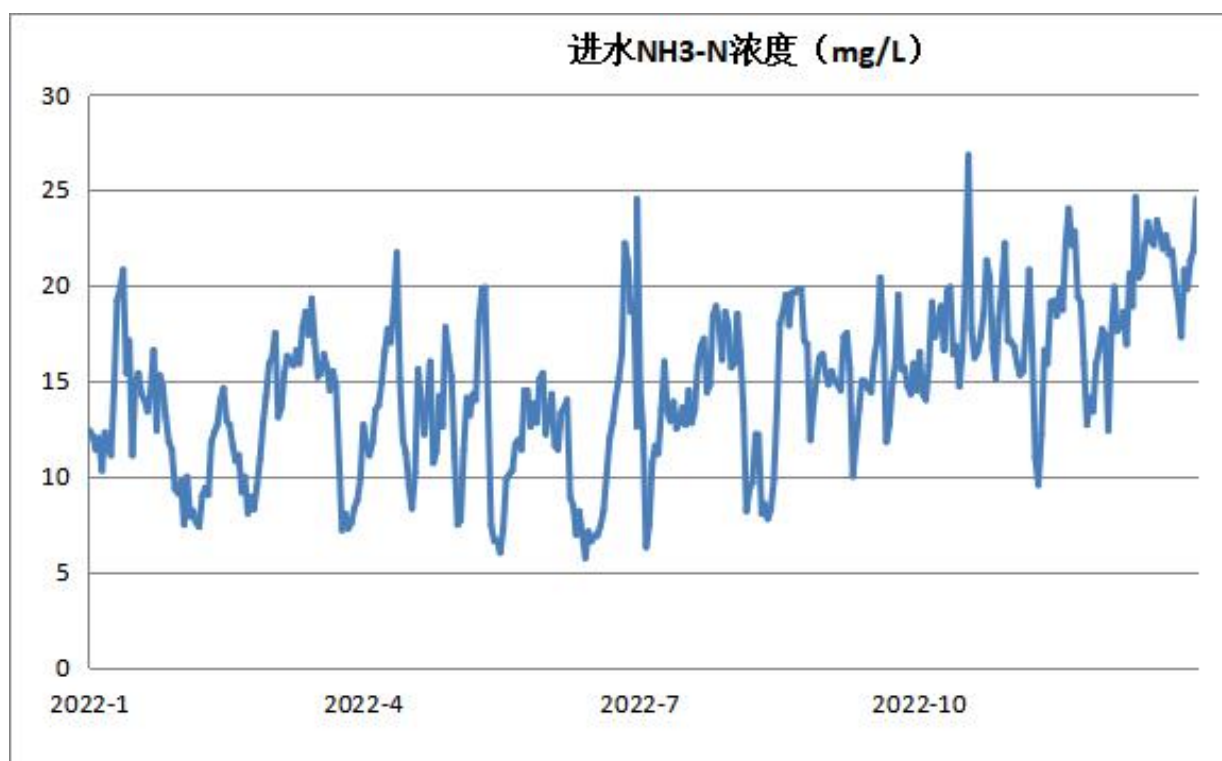
望洪污水处理厂设计进水SS值为150mg/L，通过图表可以看出，2022年全年SS数据波动较大，下半年有增长趋势。全年平均进水SS为136.52mg/L，90%覆盖率为180mg/L，95%覆盖率为189mg。2022年全年进水SS有126天超过150mg/L的设计值，超标比例达到34.5%；进水SS最大值为215mg/L。进水SS高于设计值，存在超标情况，但从出水水质分析，对生化系统无影响。

4) TN



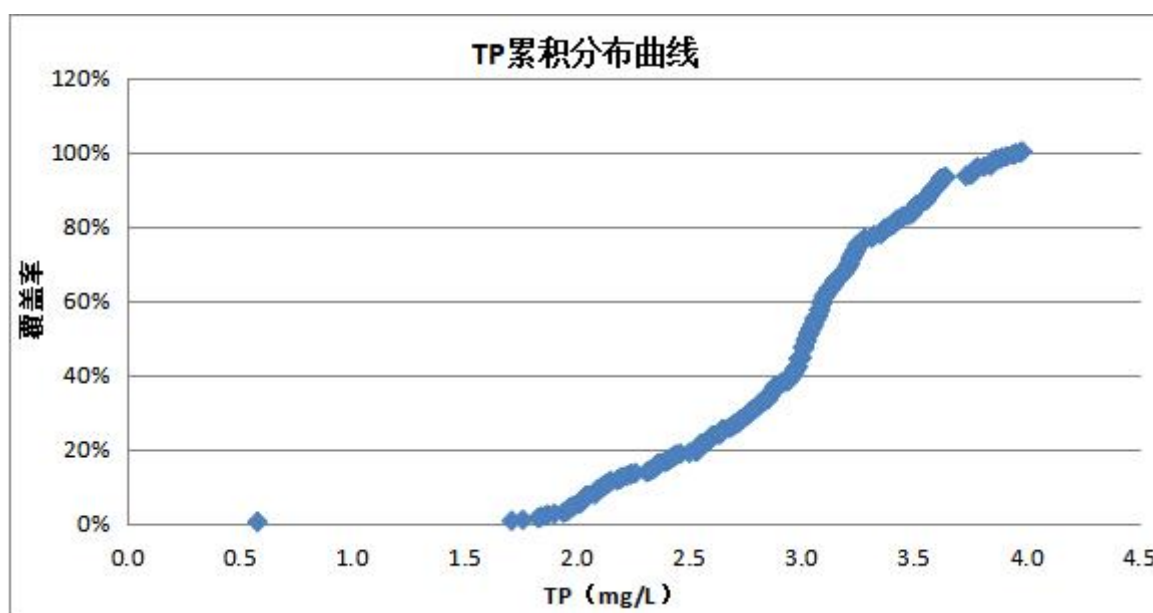
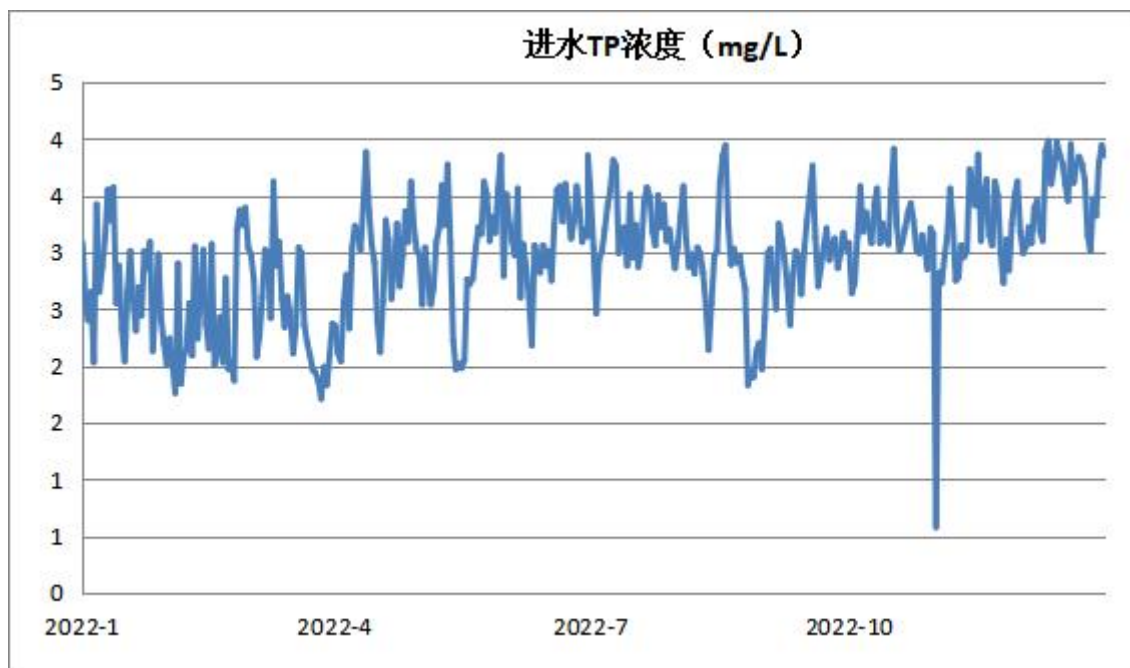
望洪污水处理厂设计进水TN值为40mg/L，通过图表可以看出，2022年全年TN数据波动较大。全年平均进水TN为24.61mg/L，90%覆盖率为29.40mg/L，95%覆盖率为30.70mg，进水TN最大值为37.20mg/L。无超标进水情况。

5) $\text{NH}_3\text{-N}$



望洪污水处理厂设计进水氨氮值为25mg/L，通过图表可以看出，2022年全年氨氮数据波动较大。全年平均进水氨氮为14.73mg/L，90%覆盖率为19.90mg/L，95%覆盖率为21.80mg，进水氨氮最大值为26.80mg/L。基本符合设计进水。

6) TP



望洪污水处理厂设计进水TP值为4mg/L，通过图表可以看出，2022年全年TP数据波动较大。全年平均进水TP为2.96mg/L，90%覆盖率为3.59mg/L，95%覆盖率为3.77mg，进水TP最大值为3.98mg/L。基本符合设计进水。

7) 总体评价

根据 2022.01~2022.12 期间现况污水厂的在线进水水质进行数据分析，现状水厂进水水质指标 SS 存在超标情况，总体来看超标情况不严重，不影响水厂运行，COD、BOD、氨氮、TN、TP 进水值满足设计要求。

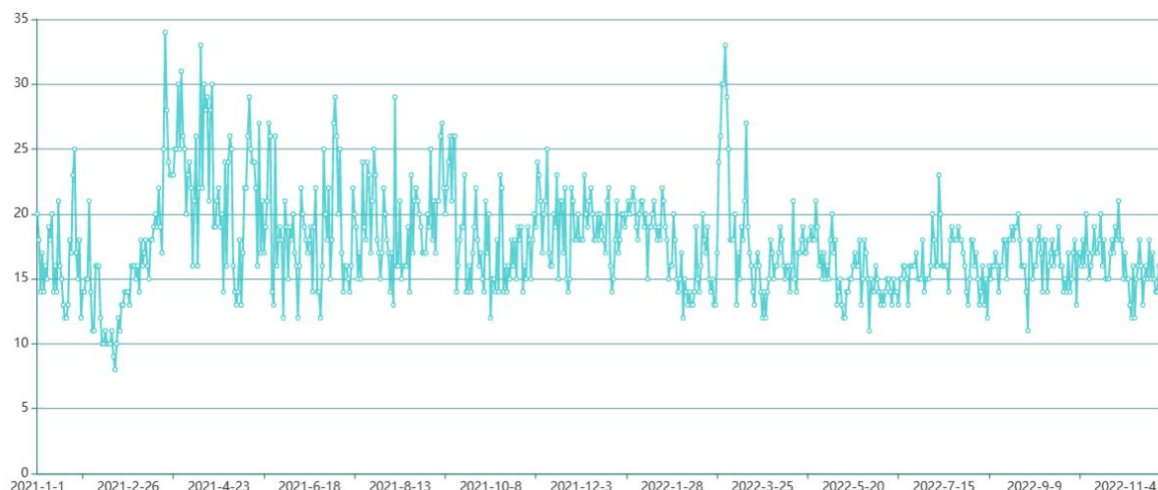
表 5.3-1 2022 年进水水质分析表

进水指标	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	TN (mg/L)	氨氮 (mg/L)	TP (mg/L)
90%覆盖率	217	80.50	180	29.4	19.90	3.59
95%覆盖率	246	88.60	189	30.70	21.80	3.77
一期设计进水水质	250	150	150	40	25	4

5.3.2 现状出水水质分析

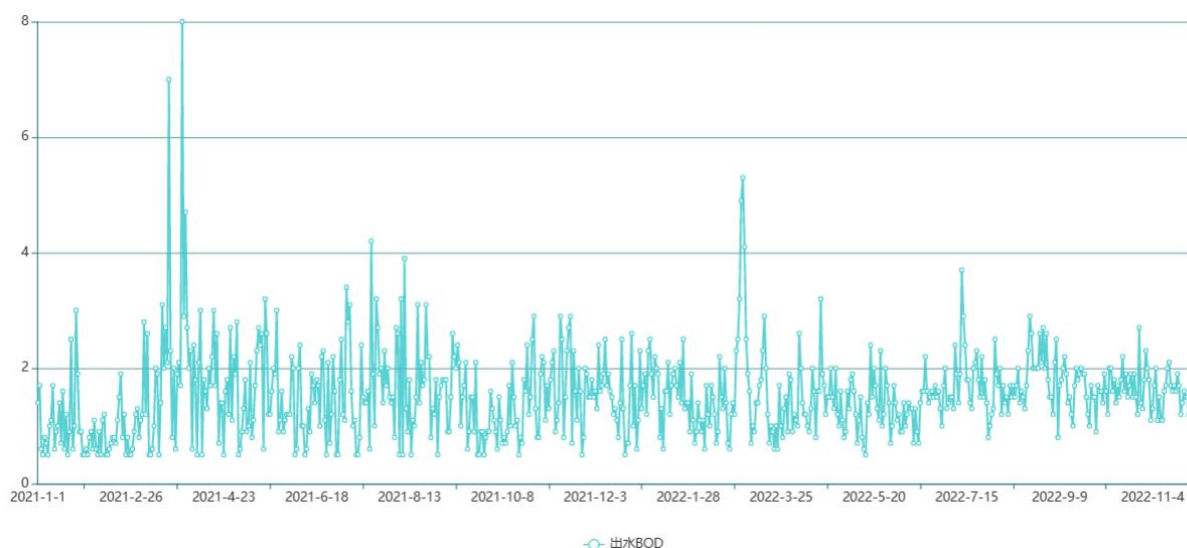
对2022.01~2022.12望洪污水处理厂一期现况实测出水水质进行统计分析如下：

1) COD_{Cr}



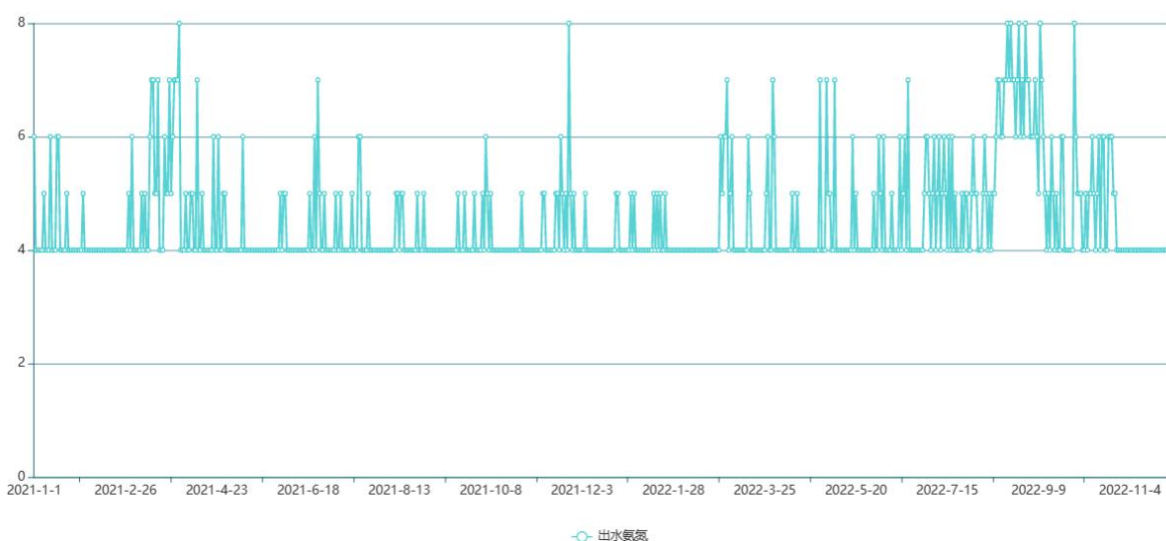
望洪污水处理厂一期的出水COD_{Cr}设计值为40mg/L，根据出水水质数据统计，COD_{Cr}最低出水为7mg/L，平均为16.36mg/L，COD_{Cr}出水最高值为34mg/L，处理效果较好，达标率为100%。

2) BOD₅



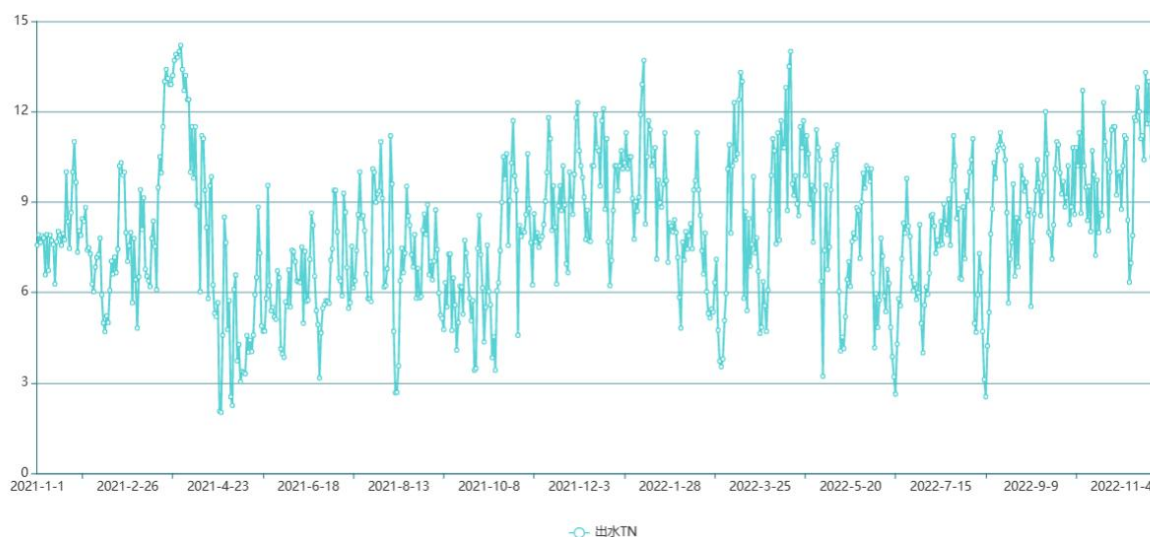
望洪污水处理厂一期的出水BOD₅设计值为10mg/L，根据出水水质数据统计，BOD₅最低出水为0.5mg/L，平均为1.60mg/L，BOD₅出水最高值为8.00mg/L，处理效果较好，达标率为100%。

3) SS



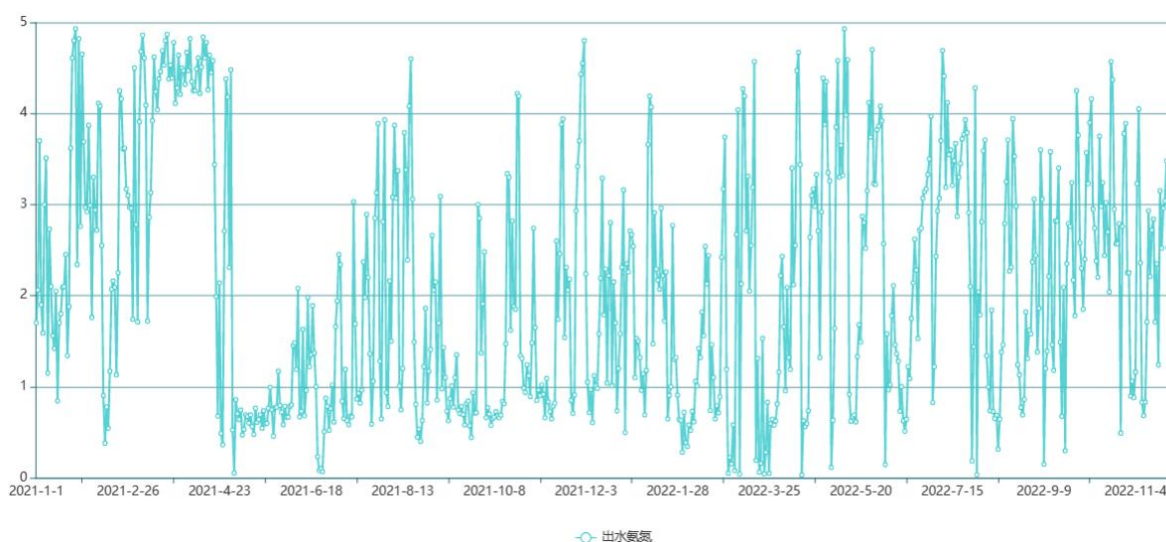
望洪污水处理厂一期的出水SS设计值为10mg/L，根据出水水质数据统计，SS最低出水为2.00mg/L，平均为4.76mg/L，SS出水最高值为9.00mg/L，处理效果较好，达标率为100%。

4) TN



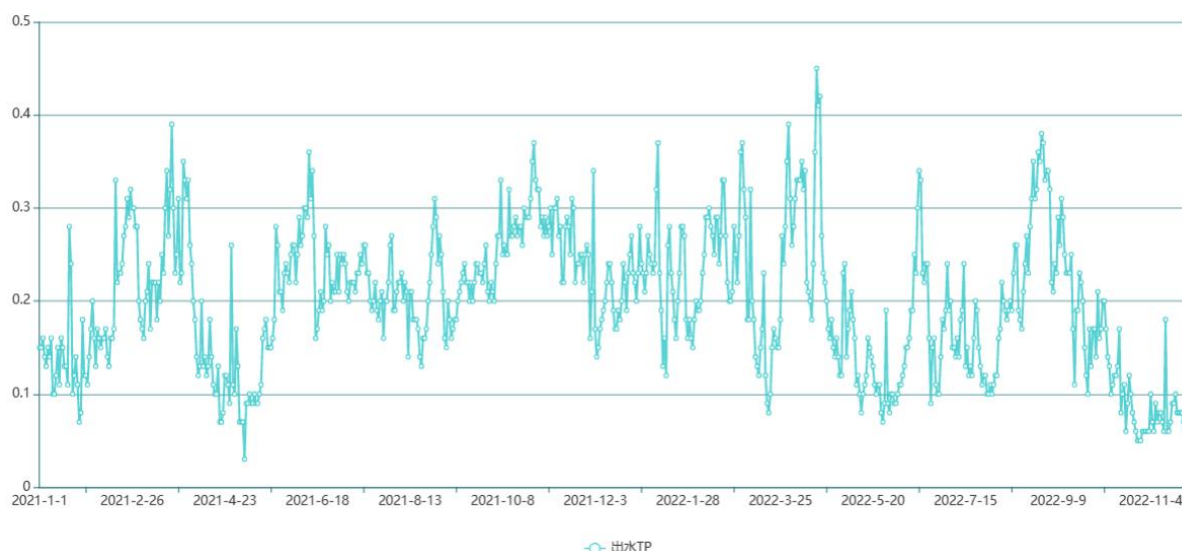
望洪污水处理厂一期的出水TN设计值为15mg/L，根据出水水质数据统计，TN最低出水为2.02mg/L，平均为7.50mg/L，TN出水最高值为14.20mg/L，处理效果较好，达标率为100%。

5) $\text{NH}_3\text{-N}$



望洪污水处理厂一期的出水氨氮设计值为5mg/L，根据出水水质数据统计，氨氮最低出水为0.03mg/L，平均为1.67mg/L，氨氮出水最高值为4.93mg/L，从图中可以看出氨氮出水波动较大，并于2021年四月前后与TN出水都出现较高值。总体处理效果较好，达标率为100%。

6) TP

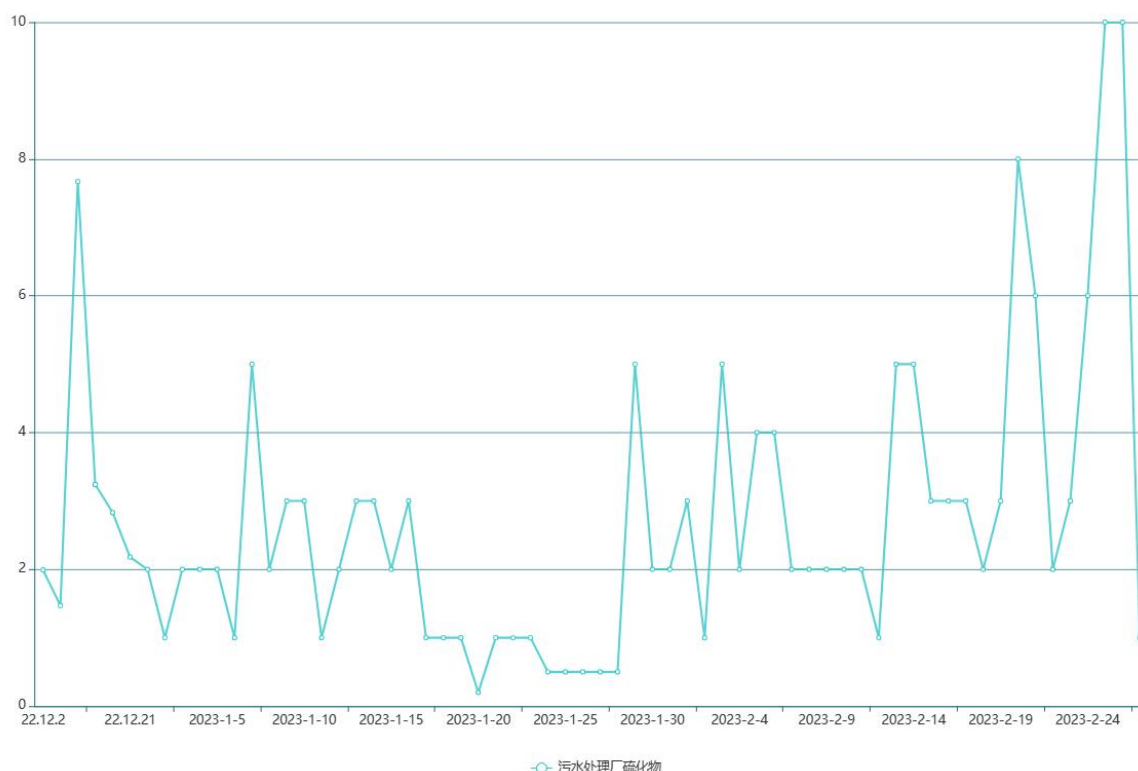


望洪污水处理厂一期的出水 TP 设计值为 0.5mg/L，根据出水水质数据统计，TP 最低出水为 0.03mg/L，平均为 0.37mg/L，TP 出水最高值为 0.49mg/L，处理效果较好，达标率为 100%。

从以上变化曲线可以看出通过生化处理对污水中的 COD、TN、氨氮都有很好的处理效果。

5.3.3 进水异常情况

自2021年开始，望洪污水处理厂的出水出现了多次进水硫化物超标问题。为全面了解水厂硫化物情况，22年12月~23年2月对水厂及望洪收水范围各泵站进行硫化物检测。



从22年12月至23年2月的检测数据可以看出，望洪污水处理厂一期进水存在瞬时高值的情况，在22年12月14日的硫化物达到7.67mg/L，23年2月20日硫化物达到8mg/L，23年2月25日~2月26日硫化物达到10mg/L。

5.3.4 相关工程建设对进水水质的影响

1) 提质增效工程

2019年5月5日，国家三部委印发了《城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019-2021年）》，其中明确要求：“按照设施权属及运营维护职责分工，全面排查污水管网等设施功能状况、错接混接等基本情况及用户接入情况”，“城镇污水处理厂进水生化需氧量（BOD₅）浓度低于100mg/L的，要围绕服务片区管网制定‘一厂一策’系统化整治方案”。

望牛墩、洪梅镇响应国家要求指定一系列提质增效方案，计划污水水质净化厂平均进水生化需氧量（BOD₅）浓度达到100mg/L或至少提高10%。

2) 管网截污工程

在提质增效工程建设同时，望牛墩、洪梅两个镇雨污分流、截污管

网工程也在建设中，在现状截污主干管网的基础上，进一步推进截污次支管的建设，新建管道主要截流合流制管道中污水，最终接入已建设主管网。该工程的实施提高区域污水收集率，完善区域污水管网系统，提高污水厂进水水质，达到水厂提质增效。随着工程的建设，预测镇区进水水质将有进一步的提高。

5.3.5 进水水质确定

根据进水水质分析数据，并结合周边水厂现状进水水质情况，同时考虑随着提质增效工程、截污管道建设，对进水水质进行适当放大。

其中望洪一期进水 BOD 设计值为 150mg/L，根据现状及周边水厂进水情况，均低于原设计值，故本次设计参考周边水厂确定 BOD 值为 125mg/L。望洪一期进水 SS 设计值为 180mg/L，根据现状进水情况，设计进水 SS 以高于原设计值，故本次设计以现状进水水质作为依据。

表 5.3-2 进水水质表

进水指标 (mg/L)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	TN	氨氮	TP
2022 年 90%覆盖率	217	80.50	180	29.4	19.90	3.59
麻涌	183	65	126	13.3	9.6	2.0
厚街沙塘	226	107	466	26.3	18	4.8
中堂	223	98	264	23	11.6	4.1
虎门宁州	273	125	267	34.3	24.5	7.3
长安厂	273	123	228	19.6	29.2	11.7
一期设计进水	250	150	150	40	25	4
本次二期设计 进水水质	250	125	180	35	25	4

5.4出水水质确定

望洪污水处理厂退水至倒运河海，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和广东省地方标准《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段的一级标准中的较严值。

同时根据东莞市环境生态局 2022 年 4 月 14 日会议纪要，明确要求对具备条件、新启动改扩建的城市污水处理厂要提高总氮排放要求，出水总氮浓度稳定控制在 10mg/L 以下；

表 5.4-1 出水水质表

出水指标 (mg/L)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	TN	氨氮	TP
出水水质	40	10	10	10	5 (8)	0.5

5.5处理程度

确定本次设计进出水水质如下：

表 5.5-1 进出水水质表

指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	TN	氨氮	TP
进水水质 (mg/L)	250	125	180	35	25	4
出水水质 (mg/L)	40	10	10	10	5 (8)	0.5
处理程度 (%)	84%	92%	94%	71%	80%	87.5%

6 设计方案比选

6.1 处理工艺选择的基本原则

作为城市基础设施的重要组成部分和水污染控制的关键环节，城市污水处理工程的建设和运行意义重大。由于城市污水处理厂的建设和运行不但耗资较大，而且受多种因素的制约和影响，其中处理工艺方案的优化选择对确保处理厂的运行性能和降低费用最为关键，因此有必要根据确定的标准和一般原则，从整体优化的观念出发，结合设计规模、污水水质特性以及当地的实际条件和要求，选择切实可行且经济合理的处理工艺方案，经全面技术经济比较后优选出最佳的总体工艺方案和实施方式。

本工程在选择污水处理方案时遵循以下原则：

- (1) 符合国家关于环境保护的政策、有关法规、规范及标准。
- (2) 充分考虑本工程污水处理厂进出水指标，切合实际，积极慎重地采用行之有效的工艺技术。做到技术先进，高效节能，处理效果稳定可靠，简便易行，并尽量减少工程投资，降低运行成本。
- (3) 选择国内外先进、可靠、效率高、管理方便、维修维护简单的污水及污泥处理专用设备。
- (4) 污水处理工程中产生的栅渣、污泥能够得到妥善处理，避免二次污染。
- (5) 污水处理厂总平面布置紧凑合理，节约占地，各工艺构筑物设计充分考虑运行调整灵活性。

6.2 望洪一期处理工艺

望洪污水处理厂一期及提标采用 AAO+二沉池+反硝化滤池+紫外消毒的处理工艺。主要构筑物参数如下表：

单体名称	工艺参数
生物池	1 座 2 格
	停留时间：8.58h，厌氧池 0.83h 缺氧池 1.81h 好氧池 5.95h

	有效水深: 5.9m
	污泥浓度: 4g/L
	污泥回流比: 100%
	污泥内回流比: 250%
周进周出二沉池	共 2 座
	单座直径: 36m
	表面负荷: 0.82m ³ /m ² h, 高日负荷 1.33m ³ /m ² h
反硝化滤池	1 座, 4 格
	平均滤速 5.56m ³ /m ² h

出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和广东省地方标准《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段的一级标准中的较严值。

出水指标 (mg/L)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	TN	氨氮	TP
出水水质	40	10	10	15	5 (8)	0.5

从 2021 年~2022 年出水水质统计数据, 全年均能满足出水水质。其中 TN、氨氮指标接近出水标准。主要原因是现状生物池停留时间较低、硝化不足, 存在硫化物影响等原因。

通过望洪一期处理工艺分析, 可见采用生化系统+深度处理工艺可满足处理要求, 在本工程工艺选择上考虑与一期处理工艺的协调、后期的灵活运行等因素。

6.3 污水可生化性分析

污水采用生化处理工艺, 特别是生物除磷脱氮工艺, 对进水中污染物质的配比和平衡有较高的要求, 污水厂进水水质配比指标如表所示, 并予以分析。

表 6.2-1 进水水质各污染物配比表

项目	BOD ₅ /COD _{Cr}	BOD ₅ /TKN (总凯氏氮)	BOD ₅ /TP
指标	0.30	3	20

现状水质	0.37	2.74	22.42
设计水质	0.50	3.57	31.25

(1) BOD_5/COD_{Cr}

该指标是鉴定污水是否适宜采用生化处理的一个衡量指标，也是一种最简单易行和最常用的方法，一般认为 $BOD_5/COD_{Cr} > 0.30$ 的污水才适于采用生化处理。该比值越大，可生化性越好。按照本工程的进水水质，该项指标为 $125/250 = 0.50$ ，表明该污水可以采用生化处理工艺，至于如何提高 BOD_5 、 COD_{Cr} 的去除率，则需将去除 BOD_5 、 COD_{Cr} 的生物过程与除磷脱氮的生物过程有机统一，选择合适的工艺设计参数。

(2) BOD_5/TKN

该指标是鉴别采用生物脱氮碳源是否充足的主要指标。由于生物脱氮的反硝化过程中主要利用原污水中的含碳有机物作为电子供体，该比值越大，碳源越充足，反硝化进行越彻底，理论上 $BOD_5/TkN > 2.86$ 时反硝化可进行。实际运行资料表明 $BOD_5/TKN > 3.0$ 时可使反硝化过程正常进行， $BOD_5/TKN > 4.0$ 时脱氮效果较好。按照本工程的进水水质，该项指标为 $125/35 = 3.57$ ，介于 3 和 4 之间，通过不设置初沉池，提高进入生物池污水 BOD_5/TKN 比值，同时在第二缺氧区预留外加碳源的投加条件，满足生物脱氮要求。

(3) BOD_5/TP

该指标是评价采用生物除磷工艺是否可行的主要指标。一般认为有较好的磷去除率需 $BOD_5/TP > 20$ 。按照本工程的进水水质，该项指标为 $125/4 = 31.25$ ，完全满足生物除磷对碳源的要求。因此在生物段中设置厌氧池，可以有效进行磷的充分释放，并在曝气段中完成磷的过量吸收，从而保证系统磷的去除率。

6.4 生物脱氮除磷可行性分析

(1) 生物除磷脱氮的条件

脱氮必须使氨氮在好氧环境中硝化为亚硝酸盐、硝酸盐，硝化了的污

水再进入缺氧环境后，由于反硝化菌的作用，使硝酸盐还原成分子氮，而逸入大气，从而脱氮。 $1\text{mgNH}_3\text{-N}$ 氧化（即硝化）为硝酸盐，需 4.57mgO_2 、 7.14mgCaCO_3 碱度和 0.08mg 碳源。 $1\text{mgNO}_3\text{-N}$ 反硝化脱氮，需 8.6mg 碳源（或 3mg 左右甲醇），但可提供 2.86mgO_2 、 3.57mgCaCO_3 碱度。

除磷时，聚磷菌在好氧段对磷的吸收，取决于在厌氧段对磷的释放，而磷的释放取决于污水中存在的可快速降解的有机物的含量。一般来说，这种有机物与磷的比值越大，除磷效果越好。据资料介绍在厌氧段释放磷的前提条件，是在厌氧段生物体，易生物降解的 COD_{Cr} 浓度必须大于 25mg/L 。而易生物降解 COD_{Cr} 的浓度仅占 COD_{Cr} 总量的 20% 左右， 25mg/L 易生物降解的 COD_{Cr} 浓度相当于总 COD_{Cr} 125mg/L 左右。

综上所述生物除磷、脱氮的工艺，应为厌氧/缺氧/好氧流程（包括其变种）。所有方案工艺流程中，都必须包括有厌氧/缺氧/好氧在内，并且污水中有除磷脱氮所需的碳源（ COD_{Cr} ）。

（2）原污水的碳源情况

关于碳源，过去的资料用 BOD_5 值。但由于 BOD_5 值的测定需要的周期太长，而重铬酸钾法氧势能较大，以 COD_{Cr} 值代表污水中全部有机物和无机还原物总量，故也包括了生化需氧量 BOD_5 值在内。用 COD_{Cr} 作为碳源指标，其代表性强、测定较快，近年来在污水处理厂运行中，国内外多用 COD_{Cr} 值作为碳源值。

实验资料证明，厌氧段 COD_{Cr} 总量浓度相当 125mg/L 左右的条件下，才能有磷的释放。磷的释放消耗的碳源为 $0.4\text{mgP/mgCOD}_{\text{Cr}}$ ，本工程要求的除磷量为 3.5mg/L ，厌氧段磷的释放量应不小于 1.4mg/L ，（厌氧段释放 1mg 的磷，在好氧段能够吸收 $2\sim 2.4\text{mg}$ 的磷），需易生物降解的 COD_{Cr} 为 5.6mg/L 。

综上所述，去除 1mg/L 的氨氮，在硝化、反硝化过程中共需要 COD_{Cr} 的量为 8.68mg/L ，按进出水质的要求共需去除氨氮 20mg/L ，则需要 COD_{Cr} 的量约为 217mg/L 。因此，除磷脱氮总需碳源 COD_{Cr} 为 222.6mg/L 。在原水水质中， COD_{Cr} 为 250mg/L ，因此，能提供足够的脱氮除磷所需得碳源，生

物脱氮除磷方式是可行的。

6.5 预处理工艺

预处理作为污水处理厂的第一个处理单元，对于保证后续处理设施的稳定运行具有重要作用。

预处理一般包括细格栅和沉砂池两部分，细格栅用于截留水中较小的漂浮、悬浮杂物，降低后续处理设施出现堵塞、设备磨损的几率。

沉砂池主要用于去除污水中粒径大于 0.2mm，密度 2.65t/m³ 的砂粒，以保护管道、阀门等设施免受磨损和阻塞。

沉砂池的形式，按池内水流方向的不同，可分为平流式、竖流式和旋流式；按池型可以分为平流式沉砂池、竖流式沉砂池、曝气沉砂池和旋流式沉砂池。

（1）平流式沉砂池

利用砂粒和水的不同比重，采用平流的形式控制一定的水平流速，使砂、水得到分离，当流速维持在 0.3m/s 时，可使较多的杂粒沉淀下来而大部分有机颗粒随水流出沉砂池进入后续处理构筑物，该池型为最经典的沉砂池形式。平流式沉砂池中污水在池内沿水平方向流动，具有构造简单、截留无机颗粒效果较好的优点。

（2）竖流式沉砂池

竖流式沉砂池是污水自下而上有中心管进入池内，无机物颗粒藉重力沉于池底，处理效果一般较差。

（3）曝气沉砂池

曝气沉砂池是在池的一侧通入空气，使污水沿池旋转前进，从而产生与主流垂直的横向恒速环流。曝气沉砂池的优点是，通过调节曝气量，可以控制污水旋流速度，除砂效果稳定，受流量变化影响较小。同时，还对污水起到预曝气作用。曝气沉砂池利用机械力控制流态和流速，加速砂粒的沉淀，有机物则被留在污水中，具有沉砂效果好、占地省的特点。

（4）旋流沉砂池

旋流沉砂池利用水力涡流，使泥砂和有机物分开，以达到除砂的目的，这种池型较典型的形式有钟氏和比氏两种类型，污水从切线方向进入圆形沉砂池，进水渠道末端设一跌水槛，使可能沉积在渠道底部的砂子向下滑入沉砂池，还设有一个挡板，使水流与砂子进入沉砂池后向池底进行，在沉砂池中间设有可搅拌的浆板，使池内的水流保持环流，在重力的作用下，使砂子沉下，并向中心移动，由于愈靠近中心水流断面愈小，水流速度逐渐加快，最后将沉砂落入斗内，而较轻的有机物，则在沉砂池中间部分与砂子分离。

曝气沉砂池与旋流沉砂池的主要对比如下表所示。

表 6.4-1 沉砂池比选

工艺	曝气沉砂池	旋流沉砂池
投资	较高	较低
占地	较大	较小
优点	除砂效率稳定、受流量变化影响小、有机物分离效果好、同时还具有预曝气、除油、防止厌氧分解等优点；	布置紧凑、占地小、节省土建费用、能耗低、操作环境好等优点；
缺点	曝气量调节需要掌握熟练，影响后续生物池厌氧池处理效果；	由于靠离心力进行砂水分离，停留时间短，沉砂效果不如前者；

曝气沉砂池的处理效果更好，但占地和投资略高，但考虑到该单元在厂区总体投资、用地占比较低，且实际布置中无论采用何种工艺，用地条件均能满足要求，因此投资 and 占地非本部分工艺比选的决定性因素。

曝气沉砂池具有较好的除砂效果，一定程度的隔油效果，同时，由于曝气过程中砂粒间的相互摩擦，去掉了砂粒表面附着的有机物，有利于后续对砂的处置**本工程推荐采用曝气沉砂池。**

曝气沉砂池的预曝气和流程中跌水复氧会提高生物池进水溶解氧量，考虑其对后续生物池厌氧区的不利影响，本次设计适当增加了厌氧区的停留时间，厌氧区采用 2h，从而确保生物除磷效果。

6.6 一级处理工艺

在城市污水厂的一级处理中，初沉池设置在格栅、沉砂池之后，主要去除可沉固体物质，去除效果可达 90% 以上；在可沉物质沉淀过程中，悬浮固体中不可沉漂浮物质的一小部分（约 10%）会粘附在絮体上一起沉淀下去。另外，漂浮物质的大部分也将在初沉池内漂浮在污水表面作为浮渣去除，沉下去的物质作为污泥被排出。

一般来说当原水的 SS 在 400mg/L 以下时可考虑超越初沉池；当原水 SS 较高时，一般在 400mg/L 以上，可考虑合理设置、利用初沉池，且运行要灵活。

本工程设计进水 SS 数值为 180mg/L，悬浮物浓度不高，进水 B/N 仅 3.57，为尽可能保留进水中碳源，提高脱氮除磷效果，同时节约用地，本工程不设置初沉池。

6.7 二级处理工艺选择

常规生物法能实现对于 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS 的高效去除，但对氮、磷的去除效果有限，达不到本工程的处理要求，需采用脱氮除磷的二级处理强化工艺。

6.7.1 脱氮除磷工艺选定

污水的脱氮除磷可供选择的处理方法通常有生物处理法及物理化学法两大类。物理化学法由于需投加相当数量的化学药剂，有运行费用高、残渣量大难处置等缺陷，因此，城市污水处理一般不推荐采用。本工程污水进水的水质 $\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}}$ 的比值为 0.50，属于可生化范围，另外从 BOD_5/TKN 及 BOD_5/TP 比值来看，采用生物降解法去除 N、P 是可行的。而生物处理又可分为活性污泥法和生物膜法二种。

（1）活性污泥法是以活性污泥为主体的污水处理法，它于 1914 年在英国曼彻斯特市建成试验厂以来，已有一百多年的历史。随着工程实践中的应用和不断改进，特别是近三十多年来，在对其生物反应和净化机理进行广泛深入研究的基础上，活性污泥法得到了很大的发展。活性污泥法的

最基本流程是向污水中注入空气进行曝气，并持续一段时间后，污水中即生成一种絮凝体，这种絮凝体主要由大量繁殖的微生物群体所构成，它易于沉淀分离，并使污水得到澄清，这就是“活性污泥”。它的主要构筑物是曝气池和二沉池。需处理的污水与回流的活性污泥同时进入曝气池成为混合液，随着曝气池注入空气进行曝气，使污水与活性污泥充分混合接触，并供给混合液以足够的溶解氧，在好氧状态下，污水中的有机物被活性污泥中的微生物群体分解而得到稳定，然后混合液进入二沉池，在池中，活性污泥与澄清液分离后，一部分回流到曝气池进行接种，澄清液则溢流排放，在整个处理过程中，活性污泥不断增长，有一部分剩余污泥需要从系统中排除。

(2) 生物膜法是土壤自净的人工化，是使微生物群体附着于其它物体表面上呈膜状，并让它和污水接触而使之净化的方法。利用生物膜净化污水的设备统称为生物膜反应器。根据污水与生物膜接触形式的不同，生物膜反应器分为生物滤池、生物转盘、反硝化滤池及其它生物接触氧化法设备，它们的构造差异很大，但作用的基本原理是相同的。

活性污泥法由于具有脱氮除磷，处理效率高、处理效果好、运行稳定、运转经验丰富等优点，因此，对城市污水进行脱氮除磷，生物活性污泥法是首选方案之一。虽然生物滤池是一种先进的污水处理工艺，在中国已开始使用，但是其工程投资较高，运行管理要求高，环境要求严，本工程不推荐采用。

据此，本工程采用活性污泥法作为污水处理工艺。

6.7.2 活性污泥法工艺论述

(1) 生物脱氮除磷工艺的历史

从 60 年代开始，美国曾系统地进行了氮磷物化处理研究方法研究，结果认为用物化法的缺点是耗药量大，污泥多，处理大量城市污水经济上不合算，因此着手研究生物法脱氮除磷。

从 70 年代开始，采用活性污泥法脱氮已逐步实现工业化流程，1977 年

正式命名为 A/O 法。A/A/O 法是在其基础上进一步研究开发而成的生物脱氮除磷工艺。

我国从 70 年代后期开始开展生物脱氮除磷研究，在 80 年代后期实现工业化流程，目前常用的生物脱氮除磷处理工艺有 A/A/O 法、SBR 法、MBR 膜法、氧化沟法等，均取得较好效果。

（2）生物脱氮除磷原理

1) 生物脱氮

生物脱氮是利用自然界氮的循环原理，采用人工方法予以控制。首先，污水中有机氮、蛋白氮等在好氧条件下转化成氨氮，而后由硝化菌将其变成硝酸盐氮，这个阶段称为好氧硝化。随后在缺氧条件下，有反硝化菌作用，并有外加碳源提供能量，使硝酸盐氮变成氮气逸出，这阶段称为缺氧反硝化。整个生物脱氮过程就是氮的分解还原反应，反应能量从有机物中获取。在硝化与反硝化过程中，影响其脱氮效率的因素是温度、溶解氧、PH 值以及反硝化碳源等。生物脱氮系统中，硝化菌增长速度缓慢，所以，要有足够的污泥泥龄。反硝化菌的生长主要在缺氧条件下进行，并且要有充裕的碳源提供能量，才可促使反硝化作用顺利进行。由此可见，生物脱氮系统中硝化与反硝化反应需要具备如下条件：

硝化阶段：足够的溶解氧 DO 值 2mg/L 以上，合适的温度，最好 20℃，不低于 10℃，足够长的污泥泥龄，合适的 pH 条件。

反硝化阶段：硝酸盐的存在，缺氧条件 DO 值 0.5mg/L 以下，充足的碳源（能源），合适的 pH 条件。

通过上述原理，可组成缺氧与好氧池，即所谓 A/O 系统。A/O 系统设计中需要控制的几个主要参数就是足够的污泥泥龄与进水的碳氮比。

2) 生物除磷

利用活性污泥中聚磷菌。这种菌的特点是能贮存磷酸盐，又能贮存碳源（以 β 羟丁酸形式贮存，即 PHB 形式贮存），在厌氧条件下，进水中有有机物与细菌体内磷酸盐作用，由菌体内磷酸盐分解后提供能量，合成 PHB，

并放出磷，在好氧条件下，利用体内的 PHB，吸收液体中的磷，形成磷酸盐形式，贮存在细胞内，因此，生物除磷仅指液相中的磷酸盐转移到细胞中去，所以污泥的含磷量很高，可达 8~10%（一般 1.5%），影响生物除磷的因素是要厌氧条件 $DO=0$ ，同时要有快速降解 COD_{Cr} ，即 TP/COD_{Cr} 比值恰当。希望含磷污泥尽快从系统中排出。也就是说，污泥泥龄要短，否则泥中的磷又会解析到液体中。

按照上述原理，在生物脱氮系统前再设置一个厌氧池，这样就形成所谓 A/A/O 系统，即厌氧/缺氧/好氧系统。

（3）活性污泥生物脱氮除磷工艺

目前常用的脱氮除磷处理工艺有 A^2O 法、氧化沟法、MBR 膜法等，各处理工艺的机理简述如下：

1、A/A/O 工艺

A/A/O 工艺（Anaerbio-Ano×ic-O×ic）称为厌氧-缺氧-好氧三者结合系统。最早从美国 70 年代生物除氮方法的基础上发展的同步除磷脱氮污水处理工艺。

生物除磷，是利用聚磷菌的微生物，这种微生物能过量地、在数量上超出其生理需要的从外部环境摄取磷，磷以聚合的形态贮藏在菌体内，形成高磷污泥而排出系统外，达到从污水中除磷的效果。在厌氧条件下（ $DO=0$ ， $NO_3^-=0$ ），聚磷菌体内的 ATP 进行水解，将 H_3PO_4 放出，并形成 AOP 同时也放出能量。

因此，聚磷菌具有厌氧条件下释放 H_3PO_4 ，在好氧条件下过剩摄取 H_3PO_4 的功能，生物除磷就是利用聚磷菌的这种功能开发了从污水中除磷的技术和工艺。

在好氧条件下，聚磷菌好氧呼吸，不断地氧化体内储存有机底物，也不断通过主动输送方式向体内输送有机底物，由于氧化分解，不断放出能量，能量被 AOP 所获得，并合成 ATP（三磷酸腺苷）。 H_3PO_4 是聚磷菌分解其体内聚磷酸盐而取得的，大部分是直接从体外摄取的。这样，聚磷菌

就不断地利用能量，在透膜酶的催化作用下，通过主动输送的方法将环境中的 H_3PO_4 摄入体内，并用于合成 ATP，另一方面用于合成聚磷酸盐，这一过程为磷过剩摄取。

a、传统 A/A/O 工艺

常规生物脱氮除磷工艺呈厌氧（A1）/缺氧（A2）/好氧（O）的布置形式。工艺流程如图所示：

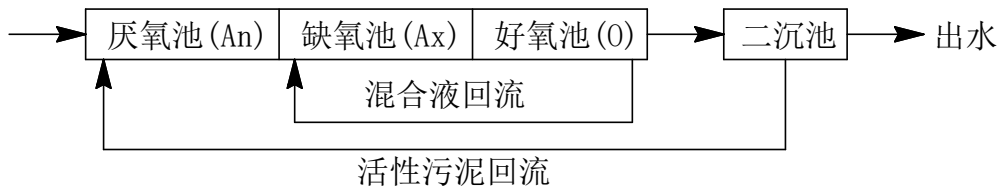


图 6.6-1 传统 A/A/O 工艺流程图

该布置在理论上基于这样一种认识，即：聚磷微生物有效释磷水平的充分与否，对于提高系统的除磷能力具有极端重要的意义，厌氧区在前可以使聚磷微生物优先获得碳源并得以充分释磷。A/A/O 工艺根据活性污泥微生物在完成硝化、反硝化以及生物除磷过程对环境条件要求的不同，在不同的池子区域分别设置厌氧区、缺氧区和好氧区。A/A/O 工艺应用较为广泛，历史较长，已积累有一定的设计和运行经验，通过精心的控制和调节，一般可以获得较好的除磷脱氮效果，出水水质较稳定，在国内外大中型城市污水处理厂常有采用。

b、倒置 A/A/O 工艺

倒置 A/A/O 工艺是同济大学及许多学者在老污水处理厂改造的基础上提出的，改变了以往先将进水中优质碳源满足厌氧除磷的做法，将缺氧区设置在厌氧区前，取消内回流，增加外回流提高系统污泥浓度并将硝酸盐回流至缺氧段。在高效去除碳（ BOD_5 ）的同时，氮磷去除均大于 95%，出水总氮 $<15\text{mg/L}$ ，总磷 $<1\text{mg/L}$ ，出水水质完全符合上海和国家排放标准，环境、社会、经济效益显著。实践说明，该工艺不仅具有投资省、费用低、电耗少，而且效率高、运行稳，管理方便，适合新厂建设和老厂改造。

c、多段 A²/O 工艺

在 A^2O 的发展史上，多段 A^2/O 工艺具有更好的脱氮除磷能力。污水经过首段的厌氧缺氧过程，完成了一大部分的生物脱氮除磷过程，此时的出水中的 TN 已得到一定程度的降低，并且主要以 NO_3-N 的形式存在，随后低浓度的硝化液全部进入缺氧段，进行完全反硝化，得到无硝酸盐的出水。

此工艺的后缺氧段完全利用的是内源反硝化，利用 MLVSS 自身内源呼吸，利用 NO_3-N 作为电子受体完成反硝化过程，其中 VSS 的氧化速率就是 K_d （衰减系数），那么 NO_x 的消耗速率就等于 $0.5K_d$ 。但是不是所有的 VSS 都可以利用 NO_x 代替 O_2 作电子受体。 η 是指可以利用 NO_x 代替 O_2 作为电子受体的微生物占 VSS 的比例数。所以内源反硝化速率 $SDNR=0.5 \times K_d \times \eta$ 。由此可见，内源反硝化的速率是相当低的，无法完成高效率的脱氮，为此提出通过引入碳源，提高反硝化速率以得到更好的反硝化效果。

在前段 A^2/O 过程中，为提高污水可降解性，在前端设置水解区，提高有机污染物的去除，并为厌氧段提供更多的易降解有机物。

厌氧区聚磷菌水解体内聚磷酸盐产生能量，向水中释放 PO_4 ，同时释放能量用来吸收水中易降解有机物，以 PHB（聚羟基丁酸盐）的形式聚集在体内。在好氧条件下，靠氧化体内 PHB 产生能量，能量被 ADP 获取，同时从水中吸收 PO_4 形成 ATP，完成对磷的过量吸收。从这个过程分析，只有聚磷菌在厌氧条件储存了足够多的 PHB，才能在好氧条件下去过量吸收磷，如果厌氧条件没有足够的易降解有机物做为碳源，影响了 PHB 的储存，好氧条件将无法很好的吸收磷。所以在厌氧段需保证有足够的易降解有机底物可以保证较好的生物除磷效果。

缺氧区的反硝化过程对碳源的需求是保证生物脱氮的重要环节，为此，在前段增加进水点，通过引入原水补充碳源，保证反硝化过程顺利进行。

好氧段通过调整曝气量、进水分配比例，控制溶解氧浓度、有机污染物负荷，维持好氧段的同步硝化反硝化过程，提高系统的生物脱氮效率。

多段式工艺流程如图 6.6-2 所示：



图 6.6-2 多段式 A²/O 模式工艺流程示意图

工艺特点：

前端设置完整 A²/O 段，具备完整生物除磷脱氮功能，好氧段出流硝化液浓度较低。

设置后置缺氧段，前端低浓度硝化液全部进入后置缺氧段，通过引入原水作为碳源，改变速度很慢的内源反硝化状态，大大提高反硝化效率，得到无硝酸盐出水。据研究，多段 A²/O 工艺，氮去除率可达 80~85% 或更高。

设置第二好氧段，可以去除后置缺氧段引入的氨氮。

厌氧、缺氧、后置缺氧均布置进水，实现了碳源的最大化利用，减少后续深度处理外加碳源的量。

由于采用多段，污泥浓度由前向后递减，全段水解区、厌氧区、缺氧区、好氧区污泥浓度高，更有利于厌氧的行程，并且在相同池体容积情况下，由于污泥浓度高，延长了污泥龄，更有利于硝化菌的生长。

抗冲击负荷能力强，采用多段进水，使得前段污泥浓度提高后，污染物负荷下降，提高的系统抗冲击负荷能力，同时通过多点进水，对污染物负荷进行平摊，使得系统抗冲击能力提高。

污泥沉降性能提高，由于污泥经过交替的缺氧、好氧，较好的抑制了污泥膨胀发生的几率，提高了沉淀池的效率，使得污泥回流比降低至 50%。

运行费用低，通过控制曝气量、调整进水比例、减小内回流比、污泥回流比等措施降低电耗，保持高效的生物除磷脱氮，充分、合理利用原水中碳源，减少外加碳源用量、化学除磷药剂的投加量，降低运行成本。

曝气采用微孔曝气系统，水深可以到 8.6m，节省占地。

2、氧化沟

氧化沟实际上是活性污泥法的一种改型，其曝气池呈封闭的沟渠型，污水和活性污泥的混合液在其中进行不断的循环流动，因而又被称为“环形曝气池”，“无终端的曝气系统”。

氧化沟工艺从早期研制以来，在工艺和机械方面进行了无数次改进。早期的氧化沟工艺是间歇运行，无二沉池，占地面积大，仅用于小型污水处理厂；到了 60 年代，氧化沟采用了连续流运行方式，沟深已由 1.0m 增加至 4.0m 以上，曝气转刷和转碟直径也增加到 1.4~1.5m。60 年代以来，氧化沟技术在欧洲、北美等地得到了迅速的推广和应用，据报导，丹麦已兴建了 300 多座氧化沟污水处理厂，占全国污水厂的 40%，英国共兴建了约 300 多座氧化沟污水处理厂，美国有约 500 多座氧化沟污水处理厂。同时氧化沟技术的处理规模及处理对象也在不断增加。

氧化沟从五十年代发展至今，根据其构造和运行特征，可以分为以下几种类型：

丹麦克鲁格公司的三沟式（T 型）氧化沟和 DSS 氧化沟。

荷兰 DHV 公司发明注册的 Carrousel 及 Carrousel2000 型氧化沟。

美国 Envire 公司设计的 Orbal 氧化沟。

美国 EMICO 与荷兰 DHV 公司合作开发的 AC 型和 BARDENPHO 氧化沟。

下面将目前最常见的几种氧化沟分别进行介绍：

a、卡鲁塞尔氧化沟

氧化沟是活性污泥法中的一类主要工艺，它们的共同特点是混合液流态不是推流式，也不是传统意义上的完全混合式，而是首尾相接的循环流，作为一个整体它是完全混合的，作为一段局部又是推流的，因此具有两者的优点，同时，由于它的循环流态，脱氮时所需硝态氮自然得到满足，不需额外的单独内回流，节省了能耗，因而得到广泛应用。卡鲁塞尔氧化沟

是在我国采用最多的氧化沟工艺。

传统的卡鲁塞尔氧化沟采用叶轮曝气，安装在转弯处，沟中形成溶解氧浓度梯度，具有一定的脱氮功能，现已开发出脱氮功能更强的卡鲁塞尔 2000 型，曝气设备也不限于叶轮，可以用转碟、转刷甚至鼓风曝气。为了生物除磷，可在氧化沟前增设厌氧池。小型污水处理厂采用卡鲁塞尔氧化沟可采用延时曝气，污泥好氧稳定，省去初沉池和污泥消化池，大型污水处理厂则可用它代替曝气池，卡鲁塞尔氧化沟的功能齐全，设计灵活易于管理，使它具备了很强的竞争力。

b、奥贝尔氧化沟

奥贝尔氧化沟的典型特征是多沟道同心圆（椭圆）结构。最常见的是三沟道系统，污水通常从外沟进入，也可从中沟、内沟进入，回流污泥则进入外沟。混合液从外沟流向中沟、内沟，内回流则从内沟流向外沟。外、中、内沟均为独立的生态系统，形成多级反应器，比单级反应器有更大的灵活性。

奥贝尔氧化沟工艺的核心是三个沟道溶解氧浓度（DO）从外到内控制在 0、1、2mg/l。外沟道是发挥主要作用的沟道，在沟中发生同步硝化反硝化，可同时去除有机物和脱氮，中沟道起调节缓冲作用，内沟道起精制作作用。如果进一步减少外沟道的供氧量，在沟中还会出现局部厌氧区，发生生物除磷反应，形成 A²/O 脱氮除磷系统，但除磷效率不是很高。为了提高除磷脱氮效率，可在氧化沟前设置厌氧池，在沟中增设内沟向外沟的混合液内回流设备。

奥贝尔氧化沟通常是延时曝气，污泥同步好氧稳定，不设初沉池和污泥消化池，曝气设备采用转碟，不需要自动控制，运行管理简单方便，在中小型污水处理厂中已有较多的应用。

c、双沟式氧化沟（DE 型氧化沟）

DE 沟通常采用转刷曝气，改变转刷转速可形成好氧工况和缺氧工况。它的主要特点是两条沟为一组，两沟交替作为好氧沟和缺氧沟，污水和回

流污泥先进入缺氧沟，再进入好氧沟，形成前置缺氧脱氮系统，在好氧工况，沟中逐渐积聚硝态氮，当转入缺氧工况后，沟中的硝态氮被逐渐还原为氮气，然后再转入好氧工况，如此不断循环。由于不受混合液内回流比的限制，硝态氮供应充足，脱氮效率高。如果要求生物除磷，可在配水井前增设厌氧池。双沟式氧化沟还有一个特点是灵活性很强，调整运行周期和时段分配可以实现各种不同工况和达到各种不同要求。

3、SBR 法

1901 年英国 Arden 和 Lockett 在其试验成功的基础上在世界化学学报上首先发表了一篇重要的科研报告，介绍了在单一的反应器内将空气注入污水中，将其所产生的污泥进行循环并按间歇方式运行，就得到良好的污水净化效果，从试验成果，诞生了活性污泥法。80 年来活性污泥法一直处于污水生化处理的主导地位。但是由于当时的活性污泥法虽然处理效率很可观，由于监控和检测技术的限制，SBR 法未得到广泛应用。70 年代起，由于西欧各国财政上的原因，政府对小城镇环保项目的投入减少，迫使小城镇的环保事业着眼于低投资低能耗，同时由于程控技术，电子计算机技术的发展，一些水质仪表如溶氧测定仪，ORP 计的开发应用，于是 SBR 法又得到了重视。日本、美国、澳大利亚、法国等国家开始了高层次重新研究间歇活性污泥法。被命名为序批式活性污泥法（Sequencing Batch Reactor 简称 SBR）。根据 SBR 工艺运行模式，其操作由进水、曝气反应、沉淀、排出和闲置 5 个基本过程，从进水至闲置间的工作时间为一个周期。在一个周期内的 5 个过程都在一个反应池内按程序完成，整个处理系统可以通过二个或二个以上的反应池进行组合交替完成。由于 SBR 工艺流程短，反应过程在一个池内按时间程序完成，所以在时间程序中进水阶段可以降低曝气强度使池内产生缺氧状态，而曝气阶段的时间可根据实际反应时间而定。通过时间顺序可以对缺氧、好氧的比例进行调整，使处理系统更适应水质的变化和达到期望的出水标准；通过时间程序可控制沉淀出水水质，根据活性污泥的实际沉淀时间使出水 SS 浓度更低。

由于 SBR 法中，曝气、沉淀集同一池内，节约了二沉池和污泥回流系统，但曝气池体积、曝气动力设备均要增加，在中小规模污水处理中是较好的处理工艺。SBR 发展至今已经有了很多形式。

a、ICEAS 工艺

即间歇式循环延时曝气活性污泥法，它用隔墙将反应池分为两部分，前面是预反应区，后面是主反应区，采用连续进水，间歇曝气、沉淀、排水、排泥，已用在昆明第三、第四污水厂。它可以脱氮除磷，但效果不够理想。

b、DAT-IAT 工艺

即连续曝气和间歇曝气相结合的工艺，反应池中部用隔墙分为两部分，前边的 DAT 连续曝气，后边的 IAT 间歇曝气、沉淀、排水、排泥，已用于天津开发区污水处理厂。它的脱氮除磷功能一般，需增加设施才能提高脱氮除磷效率。

c、CASS 工艺

在序批式活性污泥法（SBR）的基础上，反应池沿池长方向设计为两部分，前部为生物选择区也称预反应区，后部为主反应区，其主反应区后部安装了可升降的自动撇水装置。整个工艺的曝气、沉淀、排水等过程在同一池子内周期循环运行，省去了常规活性污泥法的二沉池和污泥回流系统；同时可连续进水，间断排水。

d、UNITANK 工艺

是三个矩形池并联，按照类似三沟式氧化沟的周期运行模式工作，但把转刷曝气改为鼓风曝气，可加大池深，把出水可调堰改为固定堰，简化了排水，上海石洞口污水处理厂就是采用这种工艺，它的功能和三沟式氧化沟类似。

4、MBR 工艺

膜处理技术，是基于膜分离材料的水处理新技术。膜分离技术的工程应用开始于 20 世纪 60 年代的海水淡化。以后，随着各种新型膜的不断问

世，膜技术也逐步扩展到城市生活饮用水净化和城市污水处理以及医药、食品、生物工程等领域。在全球水资源紧缺、受污染日益严重的今天，膜技术作为一种新型的再生水处理技术，得到越来越广泛的应用。

膜技术在城市污水处理中的最初应用是利用超滤膜取代传统的二沉池，取得了极好的效果。但当时膜技术处于发展初期，膜价格昂贵，寿命短，能耗高，未能得到推广应用。

20 世纪 80 年代，随着膜技术的发展和完善，膜生物反应器（MBR）开始引入城市污水及垃圾填埋渗滤液的处理。这种集成式组合新工艺把生物反应器的生物降解作用和膜的高效分离技术溶于一体，具有出水水质好且稳定、处理负荷高、装置占地面积小、产泥量小、操作管理简单等特点。

膜技术在 90 年代后期发展迅速，特别是进入 21 世纪后，随着膜材料生产的规模化、膜组件及其处理产品的设备化和集成化，膜设备生产技术的普及化和价格大众化，膜技术的发展已经从实验室潜在技术迅速发展成为工程实用技术，已经在许多大型工程中应用，并且可以与传统技术相竞争。

膜-生物反应器（Membrane-Bioreactor，简称 MBR）是一种将膜分离技术与传统污水生物处理工艺有机结合的新型高效污水处理与深度处理回用工艺，近年来在国际水处理技术领域日益得到广泛关注，在国内再生水处理工程中也得到了较大的推广和应用。通过与 A²/O 等生物处理工艺的整合，MBR 工艺具有很好的脱氮和除磷功能：

* MBR 工艺具有很好的脱氮功能：膜的高效截流作用，使微生物完全截流在反应器内，实现了反应器水力停留时间（HRT）和污泥龄（SRT）的完全分离，有利于增殖缓慢的硝化细菌的截流、生长和繁殖，系统硝化效率高，同时由于膜的高效截流作用，反应器内可维持很高的污泥浓度，使得系统的碳化效率、反硝化效率很高。

* MBR 工艺具有很好的除磷功能：由于膜对 SS 近 100% 的截留，膜系统的出水几乎不含 SS，这就把颗粒中的磷很好地截留在系统内。另外，由

于 MBR 的完全截留作用和通过厌氧、好氧环境的交替，聚磷菌将更容易得到富集，聚磷菌在厌氧环境中把聚磷酸盐（Poly-p）中的磷释放出来，提供必需的能量，吸收易降解的有机物并将以聚β羟基丁酸（pHB）贮存在细胞中；在好氧过程中，聚磷菌利用体内的 pHB，过量地吸收在数量上远远超过其细胞合成所需磷量，将磷以聚磷酸盐的形式贮藏在菌体内而形成高磷污泥，通常 MBR 系统的剩余污泥含磷量比传统除磷工艺高 1.2~1.5 倍，这样，即使 MBR 有更长的 SRT，也能取得相当好的除磷效果。

膜-生物反应器是将膜分离技术中的超滤、微滤或纳滤膜组件与污水生物处理中的生物反应器相互结合而形成的新型处理系统。它是一种把污水“二级处理工艺”与“三级处理工艺”合二为一的工艺，具有“1+1>2”的系统优势，是目前水处理高端技术的典型代表。

6.7.3 二级处理工艺选择

根据本工程建设规模、进水特点、处理要求等，本工程对多段 A²O 工艺+深度处理、多段 A²O+MBR、厌氧池+氧化沟+深度处理两种工艺方案进行对比。

表 6.6-3 两种方案综合比选

项目	方案一	方案二	方案三
工艺	多段 A ² O+深度处理工艺	多段 A ² O+MBR 工艺	氧化沟+深度处理
投资	8526.82 万元	10477.15 万元	7563.61 万元
运行成本 (全厂)	0.92 元/t	1.32 元/t	0.91 元/t
占地面积	7978.33 m ²	6592.13 m ²	9972.91
优点	(1) 抗冲击负荷能力较强；运行稳定，水质达标保障率高； (2) 工程投资低； (3) 运行管理灵活；运	(1) 工艺流程短，处理单元少，土建周期短； (2) 容积负荷高、占地面积较小；	(1) 污泥量小； (2) 曝气系统简单，维护管理方便； (3) 剩余污泥量小；

	行经验丰富 (4) 运行成本较低。	(3) 污泥量少。 (4) 无需深度处理， 可满足出水要求。	
缺点	(1) 占地面积较大、土建周期长； (2) 后端需设置深度处理单元； (3) 污泥量略大。	(1) MBR 膜设备较多，工程投资较高； (2) MBR 需要定期换膜和化学清洗，增加多种电气设备，耗电量高，运行成本高； (3) 膜池管理较为复杂，与现状一期工艺相差较大，管理不便。 (4) 化学除磷需求较高将影响膜运行及使用寿命。	(1) 受水深影响，占地大； (2) 装机功率大，运行成本高； (3) 针对本工程出水水质要求，达标情况不稳定。 (4) 与一期工艺变化较大，不易于协调运行。

注：表中面积投资仅包含该工艺单元及其深度处理。

在国内均有较多的实际工程应用案例，运行效果稳定，AAO 相对占地更大，但投资更省，运营费用更低，综合考虑本工程的用地条件，采用多段 AAO+深度处理工艺。

6.8 二沉池工艺池型选择

二沉池设在生物处理构筑物的后面，用于沉淀除去活性污泥或脱落的生物膜，它是生物处理系统中十分重要的构筑物，二沉池运行的好坏，直接影响着污水处理厂出水水质的好坏，当它位于活性污泥法后时，又会影响曝气池的运行。

通常提高二沉池处理效率的方法和措施主要有：采用平流式双层或多层沉淀池、采用周进周出沉淀池、在二沉池出水端增设斜板、斜管和采用圆形中心筒整流旋流沉淀池等。

6.8.1 周进周出沉淀池

由 U. S. Filter 公司工程师们首创的周进周出二沉池，是一种周边进水

和周边出水的沉淀池。它们的运行性能和数据已为全球范围众多污水处理厂所证实。在污水处理厂，它们用作活性污泥法的二沉池，具有较大的有效容积、较高溢流率、最佳水力稳定性、最大范围从水面和进水渠表面撇渣、最大的设计通用性以及较低的造价等优点。

周边进水、周边出水二沉池根据池型不同，又分为两种形式，一种是圆形周进周出沉淀池(即 RIM-FLO 型)。另一种是矩形周进周出沉淀池(即 TRANS-FLO 型)。

(1) 圆形周进周出沉淀池

圆形周进周出沉淀池有较高的水力效率（比中心进水二沉池效率高 50-80%），可以承受污水处理厂实际运行中的超负荷运行工况。

1) 工艺流程

圆形周进周出沉淀池进水排入环绕池周的渠道，渠道的断面是渐变的，使水流在渠道以等速流动，防止固体发生沉淀。进水环绕周边均匀地布水。

进水渠道的底部设有孔口，孔口的大小与间距由电脑计算，控制水头损失并能保证水流沿整个池周均衡配水。孔口的间距布置也有助于防止在渠道底产生固体沉积。

水流经过孔口进入池子后，被设置在进水渠道下方的挡板折流。挡板和孔口长度（不大于渠道底板的厚度）消除了水流进入池子的“喷射”作用。于是水流在池壁与进水区挡水裙板之间进行完全、快速的扩散。挡水裙板建立了一个清水区，其断面面积使最大流量时的进水流速控制在不大于 1.5m/min。

水流在挡水裙板下以低速匀流进入池子，然后流向外方（即二沉池中心），流向上方并以平缓的环流返回到周边出水槽。整个池容积被利用起来，消除了可以形成短流的涡动。固体在悬浮状态中均匀降落。

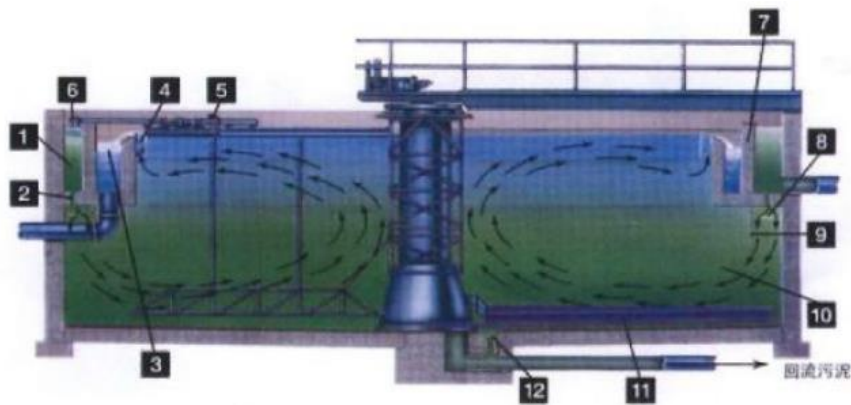


图 6.7-1 圆形周进周出沉淀池流态图

2) 技术优势

圆形周进周出沉淀池与中心进水周边出水沉淀池曾经进行过许多成本分析研究，如果两种类型的池体尺寸相同，研究结果表明当考虑了所有费用在内，两者的成本可说基本没有分别。由于在中心进水设计中，需要设置悬臂式出水槽和消能进水井，这就使圆形周进周出沉淀池的工程费用变得有竞争力了。

由于圆形周进周出沉淀池可承受较高水力负荷，相同处理规模时该沉淀池池体的有效尺寸比中心进水沉淀池要小，因此在工程的占地、基建投资等方面有着一定的对比优势。

(2) 矩形周进周出沉淀池

传统矩形平流式沉淀池采用一侧进水方式，水流由沉淀池一侧流向另一侧。在矩形周进周出二沉池设计中，生化池出水被引入一个沿沉淀池的池长一测而设的进水渠，二沉池的排水渠与进水渠同侧布置并平行。沿池长边缘引入水流可以比常规的矩形沉淀池提供多达五倍的面积来分布水流。因此入水的水流速度大大减小，有利于提高沉淀效果。同时渐断面的进水渠设计保证了沿进水渠的水流具有同等的速度，从而防止混合液中的污泥在渠中沉积。液压设计的进水孔管嵌在槽底，引导水流往下流入水池底部。入流水的速度随着撞击一个插入的水流反射板而进一步消散。水流由悬在进出水渠下的挡水裙板引导着往池底流动。经过沉淀的水流遇到对侧池壁后折返回与进水渠同侧的出水渠中，清水进入出水渠并排出池外。

入流水的低流速，加上有效地使用水池横向部分的面积使得固体可以轻易地沉淀。

同时，漂浮物被浮渣挡板截留在池面上，并由刮渣设备排入集渣管，最后排入池外集渣井。在沉淀池的池底均匀分布多根液压排泥管，沉淀在池底的污泥由一个非金属链条刮泥机泥渣推向吸泥管，吸泥管收集的污泥由排泥管和污泥控制阀进入位于池体另一侧的排泥渠中，并最终排出池外。

跟常规沉淀池相比，矩形周进周出二沉池的一个优势在于，可以通过链条刮泥机将沉淀的污泥由一根吸泥管的一端推到相距很近的另一根液压吸泥管中。这样沉淀物只需移动约 6m~10m 的距离，而不是整个的池长，这样可以极大的缩短了污泥在沉淀池中的停留时间，提高了排泥效率和固体负荷。同时，快速去除沉淀污泥可以保证设施更有效的运转，因为污泥很快被送回充气系统，有机物得到分解，而且污泥没有机会在沉淀池里长时间沉积，避免了污泥在二沉池中的反硝化上浮和厌氧上浮。

1) 有横（向）流（动）特征的矩形周进周出二沉池先进技术将可以极大的提高沉淀池水力负荷，其水力负荷可达传统矩形沉淀池的 1.5~2 倍；有效减小二沉池占地面积；出水水质更好；沉淀池池底较平，无污泥斗，减小了土方量，降低了施工难度。

2) 采用液压排泥管的排泥方式可以：有效提高沉淀池固体负荷，可达传统矩形沉淀池的 1.5 倍以上；将泥面控制在所需的深度；可以得到很高的回流污泥浓度，减小污泥系统费用；快速去除沉淀污泥从而减少滞留时间，并消除了污泥的反硝化上浮及厌氧释磷。

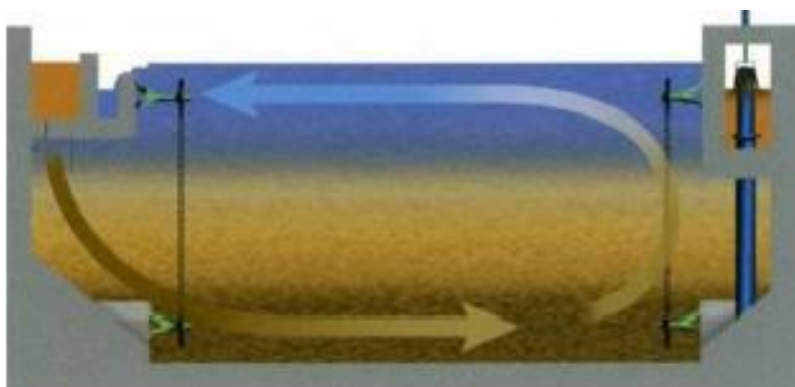


图 6.7-2 矩形周进周出沉淀池横断面流态示意图



图 6.7-3 矩形周进周出二沉池的结构特征图

圆形周进周出沉淀池与矩形周进周出沉淀池比较，具有诸多优点，但半地下式污水处理厂中，矩形周进周出沉淀池可与生物池合建，占地面积小，便于污水厂总平面布置；土建费用小；无配水井，水头损失小；更加适合半地下式污水处理厂的应用。

6.8.2 双层矩形沉淀池

双层矩形沉淀池从上世纪 90 年代才开始应用，曾在日本、美国和其他一些国家应用。由于有共用池壁结构，双层沉淀池可以比单层常规沉淀池节省占地，因此在占地异常紧张的地方有相对的优势。早期在美国应用这一技术的污水处理厂包括：mamaroneck、纽约、波士顿、Massachusetts Deer Island 污水处理厂，这些厂子分别在 1993 年和 1995 年运行。后来新加坡的一些新建污水厂也曾应用这一新技术。

双层矩形沉淀池由两个池子组成，一个池子直接在另一个池子的上部。每个池子有单独的并联的进水系统分别进到上层和下层池体中。上下层的沉积污泥分别由设在两层的链条和刮板收集，然后共同刮入设在进水端的底层泥斗中。上下两层的出水通过浮渣收集系统和挡板进入出水渠。

双层矩形沉淀池具体形式参见如图。

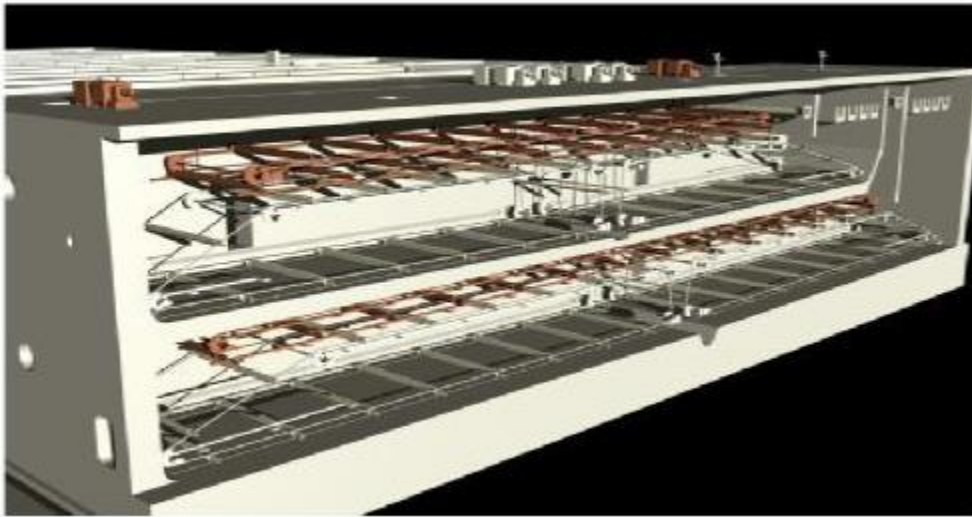


图 6.7-4 双层矩形沉淀池三维效果图

由于双层沉淀池本身结构复杂，下层沉淀池很难进入，并且也不能看到下层运转状况，为此最好配套刮板监测系统，浮渣污泥收集系统，泥层监测系统和除臭系统。尤其是浮渣和刮板监控系统认为是必不可少的监测单元，它能为操作人员提供运行灵活性并减少维护工作量。泥层监测系统使操作者可以较方便的监测泥位，保护刮板避免刮板的超负荷运行，并避免污泥从出水堰短流。

双层沉淀池的维护量要比常规沉淀池要复杂得多，因为进入下层清理非常困难，并需要维护通风孔。为此在池型设计和设备选型上要非常谨慎选择非常可靠耐用的设备。链条的材质选择是非常值得考虑的因素。比如链条的延伸率，链条的收缩，链条的寿命（强度和耐磨损性），维护 and 安全性，以及在相似安装情况下的经验，在选择链条材质时候应该被考虑在内。

水利设计及性能：常规的双层沉淀池的设计要包括上下两层的水量平衡图及进水挡板避免短流。双层沉淀池的负荷设计基于常规传统沉淀池的设计和现有的一些双层池的设计经验。

6.8.3 二沉淀池型确定

结合本项目的实际情况，综合考虑工程造价、运行费用、运转管理、可靠性等因素，本工程将周进周出矩形二沉池及双层沉淀池的设计、运行、管理等方面进行比较，如表 6.7-1 所示：

表 6.7-1 双层沉淀池与周进周出矩形二沉池综合比较表

序号	比较项目	双层沉淀池	周进周出沉淀池
1	表面负荷	高	高
2	设备数量	较多（刮泥链条分为上下两套）	少
3	本身结构	复杂	简单
4	土建施工难度及周期	大	小
5	检修	困难，下层沉淀池很难进入	容易，采用单层全容积充分利用
6	监测系统	复杂，上下两层均需要	简单，仅单层
7	臭味	大，最远端的沉淀污泥需要移动整个池长，即较长时间方能刮到泥斗，污泥长时间堆积池底会产生厌氧发臭	小，污泥只需要进入到最近的液压吸泥管中即可，一般为6~10m，缩短了污泥在沉淀池中的停留时间，提高了排泥效率和固体负荷，减少污泥厌氧发酵的机会
8	对通风的要求	高，最下层清理非常困难，需要设置维护通风孔	低
9	运行管理要求	高，最下层设备管理较为困难	低，单层结构设备管理相对简单
10	链条的材质选择	需要考虑因素较多	相对简单
11	国内应用情况	较少	较少
12	成熟设备的供应	需要进口	需要进口

根据以上的分析，二沉池推荐采用运行管理方便、施工难度较小等优点更多的周进周出矩形沉淀池。无论矩形周进周出沉淀池还是圆形周进周出沉淀池，国内的应用案例均较多，圆形周进周出沉淀池投资更低，但因其形状不易与其他单元耦合，造成了土地面积的浪费，考虑本工程的实际用地情况，采用圆形周进周出沉淀池难以合理布置，综合考虑，本次设计采用矩形周进周出沉淀池。目前，东莞市无实际运行的矩形周进周出沉淀池案例（在设或在施项目应用较多），但矩形周进周出沉淀池在国内应用案例较多且效果良好。

6.9 深度处理工艺方案介绍

经过二级生物处理后的出水中污染物指标大幅下降，但与出水指标相比仍有一定差距，需选择针对性的深度处理工艺。本工程二级生物处理出水及最终出水水质设计指标如下：

表 6.8-1 出水水质 (mg/l)

项目	BOD ₅	COD	SS	总氮 (以N计)	氨氮 (以N计)	TP
二级出水(mg/l)	≤10	≤40	≤20	≤10	≤5	≤2.5
最终出水(mg/l)	≤10	≤40	≤10	≤10	≤5	≤0.5

通过二级处理与最终出水的对比分析，深度处理主要针对 SS、TP 选择合理的处理设施。

6.9.1 常规深度处理工艺综述

深度处理的工艺流程，视处理目的和要求的不同，可以是以下工艺的组合：混凝沉淀、臭氧氧化、过滤等。

混凝沉淀工艺在城市污水深度处理中主要起以下作用：1) 进一步去除悬浮物、总氮。2) 除磷。因污水中的磷酸盐大部为可溶性，一级处理去除率很少，一般的二级处理也只能去除 20~40% 左右，强化二级处理则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) 还能去除污水中的乳化油和其他工业水污染物。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：悬浮固体、浊度、磷、BOD₅、COD、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。

6.9.2 处理路线选择

1) 混凝沉淀工艺选择

目前常用的混凝沉淀工艺有高效沉淀池、磁混凝澄清池，两工艺各自特点如下表所示：

表 6.8-2 混凝沉淀工艺比较

参考指标	高效沉淀池	磁混凝澄清池
基本原理	利用物理/化学处理和专门的絮凝和沉淀体系达到的快速沉淀工艺，将快速混合、絮凝反应、沉淀分离进行综合	投加磁粉，与 SS、混凝剂形成絮体，磁粉密度 $>5.0\text{g/cm}^3$ ，沉淀速度超快。磁粉回收后循环使用。
适用进水	SS $<200\text{mg/L}$	SS $<2000\text{mg/L}$
表面负荷	10~20m/h	20~40 m/h
设计峰值负荷	15m/h	25m/h
加药量 出水担保	PAC 80mg/L (10%) PAM 2mg/L	PAC 80mg/L (10%) PAM 2mg/L 磁粉 3~5mg/L
	SS $<10\text{mg/L}$	SS $<8\text{mg/L}$
工程造价	土建造价 867.30 万元	土建造价 680.37 万元
运行费	0.085 元/t	0.098 元/t
占地面积	1112m ²	828m ²
适用性	适合大、中型水处理	适合大、中型水处理
运行维护量	较多	较多，多了磁粉投加和分离系统的运行维护
施工复杂性	较复杂	较复杂

由以上分析可知，高效沉淀池运行费比磁混凝澄清池低，占地面积虽高于磁混凝沉淀池，但差别不大且实际布置上用地均能够满足布置需求，综合考虑，**推荐采用高效沉淀池。**

2) 过滤工艺选择

因本工程滤料采用大颗粒滤料，因此高效沉淀池出水 SS 尚需要更进一步过滤。针对本工程规模及出水水质特点，考虑到高效沉淀池出水 SS 已基本能够满足出水要求，本次设计过滤单元，对占地及投资较为节省的滤布滤池及板框滤池性能参数的比较详见下表。

表 6.8-3 滤池性能参数对比表

分类	滤布滤池	纤维板框滤池	V 形滤池
投资	约 455 万元	约 455 万元	约 1430 万元
过滤水头	低于 1.0m	低于 1.0m	2.0~2.5m（恒水位过滤）
附属生产建筑	滤布滤盘不宜露天布置，滤池需设上部建筑	滤布不宜露天布置，滤池需设上部建筑	采用气、水反冲洗，需设反冲洗泵房和风机房，建筑面积约 160m ²
设备高度	滤池水深浅	滤池水深浅	滤池为半地下式钢筋砼结构
进水 SS	<20mg/L	<30mg/L	<20mg/L
出口水 SS	<10 mg/L	<10 mg/L	<5 mg/L
运行周期	连续运行	连续运行	24~48 小时
反冲洗时间	1min	1min	20~30min
反洗空气强度	无	无	57.6 m ³ /m ² .hr
自耗水率	1.0~2.0%	0.3~0.5%	1.0~3.0%
滤料优缺点	滤盘垂直安装于水槽，占地面积少。干净的水通过滤布进入集水槽，污染物自然沉淀或被滤布截留下来。过滤、反冲洗全部自动化控制，运行管理简单	占地面积小，安装方便，运行费用低，滤布使用寿命长，过滤效果好	采用石英砂，有效粒径为 1.2mm，不均匀系数 1.6，滤层厚度 1.5m，过滤效果好。由于污水厂二沉池出水含大量的微生物和细菌，滤池运行时间长了易滋生藻类致使滤料板结，不易冲洗干净，从而影响产水量
使用寿命	V 型圈 10 年替换一次，滤布 6 年替换一次，部分案例实际应用中替换更加频繁	采用纤维滤布+高分子复合材料，寿命长，滤布使用寿命在 10 年以上	反冲洗不当易造成滤料流失，需定期进行补充。

通过以上比较，V 型滤池出水水质更好，但无论是占地还是投资，均远高于其他两工艺，考虑到本工程的用地情况及出水水质，不建议采用 V 型滤池。滤布滤池或纤维板框滤池作为过滤的处理工艺在占地和投资上差别不大，考虑到纤维板框滤池具有运行效果好、滤布冲洗方便、滤布使用周期长等优点，可研阶段推荐采用纤维板框滤池。下阶段设计时，建议再

从节省投资、少占地、运行稳定、管理方便的角度出发确定过滤工艺。

6.10 污泥处理工艺选择

6.10.1 污泥处理的目的

污泥处理工艺是污水处理运行工艺中的重要组成部分，污水处理产生的污泥由于含有大量的有机污染物，易于腐化变臭；如不进行处理或妥善的处置，将对环境产生不良影响，造成二次污染，所以必须采用适当的工艺进行处理后，使之达到稳定化、减量化、无害化与资源化的要求，即：

稳定化：减少污泥中的有机物，避免产生二次污染问题；

减量化：降低污泥含水率，减少污泥体积，并减少污泥处置费用；

无害化：减少污泥中的有害物质，杀灭病虫卵，达到卫生化的要求；

资源化：利于污泥中的可用物质，化害为利。

6.10.2 污泥处理的设计原则

（1）根据污水处理工艺，按其产生的污泥量、污泥性质，结合当地生活垃圾处理工程的建设及现有的环境条件，选用符合实际的污泥处理工艺及处置方法。

（2）根据《城镇污水处理厂污染物排放标准》，污泥应因地制宜采取经济合理的方法进行稳定处理。

（3）污泥处理应采用自动化程度高、易于管理的工艺，保证工艺运行的经济性和安全性。

6.10.3 污泥处理方法介绍

（1）污泥浓缩

对于含水率较高的污泥为了减少后续工序（脱水及消化）的负担，通常要进行污泥浓缩，使污泥含水率降到 95~98%，污泥浓缩的方法主要有重力浓缩法、气浮浓缩法、带式重力浓缩法和离心浓缩法，还有微孔浓缩法、隔膜浓缩法和生物浮选浓缩法等。

（2）污泥机械脱水

污泥脱水是整个污泥处理工艺的一个重要的环节，其目的是使固体富

集，减少污泥体积，为污泥的最终处置创造条件。为使污泥液相和固相分离，必须克服它们之间的结合力，所以污泥脱水所遇到的主要问题是能量问题。针对结合力的不同形式，有目的采用不同的外界措施可以取得不同的脱水效果。污泥机械脱水是以过滤介质两面的压力差做为推动力，使污泥水分被强制通过过滤介质，从而达到脱水的目的。污泥机械脱水主法主要有真空吸滤法、压滤法、滚压法和离心法等。

（3）污泥厌氧消化

污泥厌氧消化技术是可持续的污泥处理技术，是能使污泥稳定化、减量化和资源化的经济实用技术，是较普遍采用的稳定化技术。污泥厌氧消化也称为污泥厌氧生物稳定，它的主要目的是减少原污泥中以碳水化合物、蛋白质、脂肪形式存在的高能量物质，也就是通过降解将高分子物质转变为低分子物质氧化物。厌氧消化是在无氧条件下依靠各种兼性菌和厌氧菌的共同作用，使污泥中有机物分解的厌氧生化反应，是一个极其复杂的过程。一般可分为酸性发酵阶段和碱性发酵阶段，酸性发酵阶段又可以分为水解阶段和产酸阶段，碱性发酵阶段可以分为酸性衰退阶段(产乙酸阶段)和产甲烷阶段。厌氧分解过程中产生大量气体，主要成分为甲烷和二氧化碳以及少量的硫化氢等，气体经处理后，可作为一种清洁的能源。

（4）污泥好氧堆肥

好氧堆肥技术探讨始于 1920 年，堆肥系统可分为三类：条形堆肥系统、静态好氧堆肥系统和装置式堆肥系统。城市污水处理厂的污泥中含有大量促进植物和农作物生长的氮、磷、钾等营养成分，肥效较好，经过堆肥处理可以达到稳定化、无害化及资源化的目的。堆肥是一个由嗜温菌、嗜热菌对有机物进行好氧分解的稳定过程，其特点是自身可以产生一定的热量，并且高温持续时间长，不需外加热源，即可达到无害化。经过堆肥化处理后，污泥的性状改善，含水率降低（小于 40%），成为疏松、分散、细粒状，可杀灭病原菌和寄生虫（卵），便于贮藏、运输和使用。

（5）污泥蒸汽热解

污泥蒸汽热解技术通过蒸汽热解反应破坏脱水污泥持水结构，使得原来只能通过热力蒸发方式脱除的水分（结合水），大部分可以通过机械分离方式以液态形式脱除，大幅度降低污泥脱水能耗和活性污泥处理成本。

本处理技术的基本原理为蒸汽热解破坏污泥胶状絮体等持水结构，将结合水释放出来，脱水性能大大提高；蒸汽热解使污泥大颗粒变成细微颗粒，比表面积在幅度增大，从而使水分从污泥表面挥发脱除更容易。

（6）污泥石灰稳定

石灰稳定技术始于 20 世纪 50 年代，在投加石灰的条件下，保持一定 pH 值及一定时间，可以杀灭传染病菌，并防腐与抑制臭气的产生。该技术操作简单、成本较低，处理后较容易脱水。污泥最终处置可采用农用或者卫生填埋。

（7）污泥干化

污泥干化能使污泥显著减容，体积可以减少 4~5 倍，产品稳定、无臭且无病原生物，便于运输、利用或最终处置，干化处理后的污泥产品用途多，可以用作肥料、土壤改良剂、替代能源等。污泥干化与焚烧各有各的设备，也可在同一设备中进行。目前应用较多的污泥干化工艺类型有流化床干化、浆叶干化、带式干化、薄层干化、转鼓干化等，常用的污泥干化方法有：利用烟气余热干化污泥、油温减压干化污泥等。

（8）污泥焚烧

污泥焚烧是利用焚烧炉将脱水污泥加温干燥，再用高温氧化污泥中的有机物，使污泥化成为少量灰烬。污泥在焚烧前必须进行有效地脱水干燥，焚烧所需热量依靠污泥自身所含有机物的燃烧热值或辅助燃料。采用污泥焚烧工艺时，前处理不必用污泥消化或其它稳定处理，以免由于有机物减少而降低污泥的燃烧热值。污泥焚烧可分为两种：完全焚烧、湿式燃烧（不完全焚烧）。

6.10.4 污泥处理工艺比选

根据污泥处理现状及东莞市生态环境局远期要求，污泥处理至含水率

小于等于 60%，运出场外污泥最终处置暂定以集中焚烧为主，制砖为辅，后续以东莞市相关研究及最终规定为准。

本项目污泥量较小，出泥含水率要求较高。基于以上分析，本项目工艺路线原则如下：

污泥浓缩：通过机械或重力作用，使污泥中的一部分水从污泥中分离出来，减小污泥体积。

污泥调理：根据污泥处理工艺要求，通过化学、物理等调理方法，改变污泥脱水性能，为后续污泥处理工艺做准备。

污泥脱水：通过机械方法去处污泥中的吸附水和毛细水，减少污泥量，降低污泥含水率。

►污泥浓缩选择

污泥浓缩是降低污泥含水率、减小污泥体积、降低污泥后续处理费用的有效方法。从污水二级处理过程中排除的污泥一般含水率较高，经浓缩后其含水率可以降至 95~97%以下，体积大为减少，从而可大大减少后续污泥脱水设备的容积或容量，提高处理效率。浓缩的主要方法有间歇式与连续式重力浓缩、浮选浓缩和机械浓缩。各种污泥浓缩方法的比较如下表所示。

表 6.9-1 污泥浓缩方法比较

方法	优点	缺点
重力浓缩	1. 浓缩机械简单 2. 能耗低	1. 污泥浓缩过程中发出臭味，影响环境 2. 占地面积较大 3. 污泥浓缩过程中会出现厌氧状态，污泥中的磷会被释放出来，上清液中磷的浓度较高
浮选浓缩	1. 机械简单 2. 能耗较低	1. 独立单元多，占地面积较大 2. 排泥含固率不够高 3. 污泥浓缩过程中发出恶臭，影响环境。 4. 产生浮动污泥
机械浓缩	1. 调节简单 2. 排泥含固率高，能达到 5~6%	1. 能耗较高，维修管理量大 2. 设备费用较高

	3. 污泥抽运性能良好 4. 无恶臭，对周围环境影响最小 5. 占地省 6. 能大大减少后续处理设施容量	
--	---	--

考虑本工程占地条件，本次设计推荐采用机械浓缩。

►污泥脱水选择

为了进一步减少湿污泥量便于运输，节省污水处理厂运行费用，污泥一般都要进行脱水。目前国内许多已建成的污水处理厂，污水处理采用生物脱氮除磷工艺，产生的污泥不经消化直接脱水，效果很好，故本工程不考虑污泥消化，污泥处理工艺采用浓缩后直接脱水的处理工艺。各种常用污泥脱水方法的比较如下表所示。

表 6.9-2 污泥浓缩方法比较

方法	优点	缺点
真空过滤机	1. 国内已有成熟设备 2. 可用无机絮凝剂，药剂费用较低	1. 泥饼含水率较高，可达 80%以上 2. 滤布冲洗要求高 3. 生产率较低
带式压滤机	1. 运行稳定 2. 便于操作维护 3. 设备价格低并已实现国产化	1. 由于采用了开放设计，在运行过程中产生臭味 2. 需要的冲洗水量较大 3. 采用高分子絮凝剂，药费较高
板框压滤机	1. 泥饼含固率、固体回收率高 2. 可采用无机絮凝剂	1. 不能连续操作 2. 占地面积较大
离心脱水机	1. 系统封闭，而且占地面积少，对周围环境影响最小 2. 安装操作简单 3. 需要的工作人员少	1. 进口设备的价格较贵 2. 电耗较大 3. 运行费用较高

上述污泥脱水方法中，板框压滤机具有污泥含固率高的特点。本次设计推荐采用板框压滤机。

►污泥处理工艺流程比选

根据污泥调理方式的不同，具有以下方案：

方案一：机械浓缩+污泥调理（铁盐）+板框脱水；

方案二：机械浓缩+污泥调理（石灰、铁盐）+板框脱水；

方案三：机械浓缩+污泥调理（PAC+PAM）+板框脱水；

表 6.9-3 污泥处理工艺流程比较

方法	方案一 (机械浓缩+污泥调理+板框脱水)	方案二 (机械浓缩+污泥调理+板框脱水)	方案三 (机械浓缩+污泥调理+板框脱水)
调理药剂	采用铁盐，投加量为 6%	投加石灰及铁盐，石灰投加量约为 30~40%，铁盐投加量约为 6%	投加 PAC 及 PAM，PAC 投加量约为 30%，PAM 投加量约为 1.5%
优点	<ol style="list-style-type: none"> 1. 传统污泥处理工艺，工艺成熟，运行稳定，处理效果优； 2. 污泥出厂含水率保障性强，污泥出厂含水率可根据后期要求有所提升； 3、药剂投加量小，污泥处置量小，对后期焚烧无影响； 4、药剂量小，运行成本低； 5、如周边存在热源可利用热源，节省运行成本； 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 传统污泥处理工艺，工艺成熟，运行稳定，处理效果优； 2、设备较少，投资较低。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工艺流程较短、设备较少； 2.投加药剂不会影响后续焚烧。 3、设备布置紧凑，占地面积小
缺点	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工艺流程较长，设备较多，投资较高。 2.如周边无廉价热源需采用电能。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 污泥调蓄需投加大量石灰，出厂污泥量增加，出厂污泥特性收到影响，对污泥焚烧处置有一定影响。 2. 石灰投加量较大，运行成本较高。 3. 需设置石灰料仓、石灰投加装置、占地面积较大 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 投加药剂量大 2.投加量需根据污泥特性进行调整 3.脱水污泥含水率稳定性存在波动
投资	1235 万元	1085 万元	1182.99 万元

根据以上分析比较可以看出，采用石灰及铁盐调质虽能达到含水率要

求，但投加无机质药剂较多，污泥量增多，且铁盐会腐蚀焚烧设备；因本工程考虑后期污泥暂定焚烧处置，故本次污泥处理工艺选择方案三（机械浓缩+污泥调理+板框脱水），工艺流程图如下：

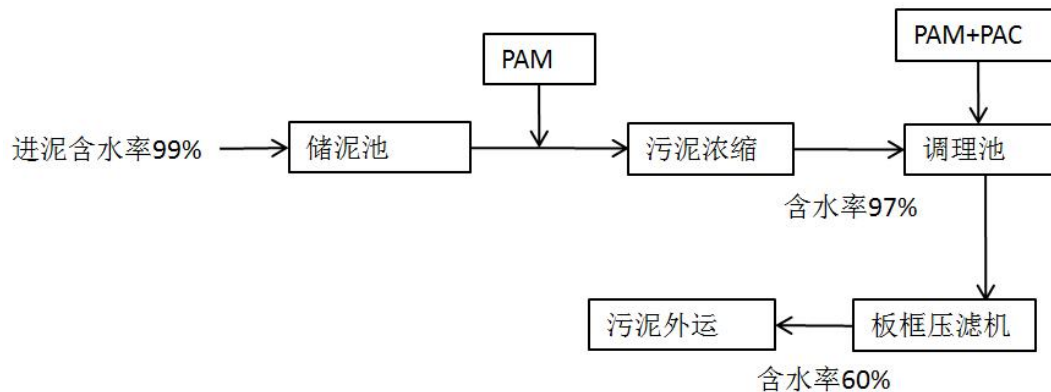


图 6.9-4 污泥处理工艺流程图

同时建议在下一阶段，针对望洪现状污水处理厂污泥进行理化试验，确定污泥压缩特性，进一步优化污泥处理方案，对调质池投加的药剂进一步分析比选，优化工程投资。

6.11 消毒药剂选择

污水经生物二级处理后，水质已经改善，但水中仍含有致病细菌和寄生虫卵。根据国家《城市污水处理及污染防治技术政策》关于“为保证公共卫生安全，防治传染性疾病传播，城市污水处理设施应设置消毒设施”的规定，污水处理厂出水应进行消毒处理。消毒的主要作用是杀灭水中的细菌和藻类，在排放或回用时防止微生物滋生堵塞管道。

6.11.1 常见的消毒处理工艺

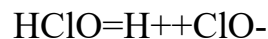
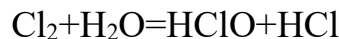
目前国内常用的消毒方法有液氯消毒，二氧化氯消毒、紫外线消毒、臭氧消毒、次氯酸钠等。下面将对上述各种消毒工艺进行论述，以便选择切实可行的消毒方案。

（1）液氯消毒

在水溶液中，卤素（包括氯、溴及碘）是非常高效的消毒剂。其中，以氯在污水消毒中应用得最为广泛。

在标准状况下，氯是一种淡淡的黄绿色的气体，在-34.5℃，100kPa 的情况下，氯以透明的琥珀色的液态形式存在。液氯通常装在钢制的氯瓶中贮存、运输。氯气的比重是空气的 2.5 倍，液氯蒸发非常快，通常 1L 液氯可蒸发成 450L 氯气，即 1kg 液氯约可蒸发成 0.31Nm³ 氯气。

氯溶于水时，会生成次氯酸，次氯酸可以快速进入细胞膜，破坏细胞组织，从而起到杀菌消毒的作用。其反应机理如下：



当 pH 值大于 8.5 时，次氯酸基本上全部离解成氢离子 H⁺和次氯酸根离子 ClO⁻；而在 pH 值小于 6.0 时，则基本上以次氯酸 HClO 的形式存在。由于次氯酸根离子 ClO⁻带有电荷，不易扩散进入细胞膜，因而相对于次氯酸 HClO 来说，杀菌能力较弱，仅为 HClO 的 1/8 左右。

氯作为一种强氧化性消毒剂，由于其杀菌能力强，价格低廉，使用简单，是目前污水消毒中应用最广泛的消毒剂，已经积累了大量的实践经验。氯消毒自 1908 年问世以来，随着水质分析技术的不断发展和完善，科学家们对液氯消毒在水处理上的应用重新进行了评估和研究，发现氯气消毒具有以下缺点：①氯会与水中腐殖酸类物质反应形成致癌的卤代烃（THMs）；②氯会与酚类反应形成有怪味的氯酚；③氯与水中的氨反应形成消毒效力低的氯胺，而且排入水体后对鱼类有危害；④氯在 pH 值较高时消毒效力大幅度下降。

（2）二氧化氯消毒

二氧化氯于 1811 年首先由 Humphry Dary 用氯酸钾与硫酸反应时发现。1921 年被用于纸浆的漂白。在水处理中的应用始于 1944 年，当时美国的 Niagara Falls 水厂为控制水中藻类繁殖所产生的气味，率先使用二氧化氯获得成功。目前在欧美国家，二氧化氯在水厂中的使用已日趋普遍。

二氧化氯（ClO₂）是一种黄绿色气体，具有与氯相同的刺激性气味，其沸点为 11℃，凝固点为-59℃。

二氧化氯的气体极不稳定，在空气中浓度为 10%时就有可能发生爆炸，在 45~50℃时会剧烈分解。二氧化氯的水溶液在较高温度与光照下会生成 ClO_2 与 ClO_3 ，因此应在避光低温处存放。但是，二氧化氯溶液浓度在 10g/L 以下时，基本没有爆炸的危险。

由上可知，二氧化氯的气体和液体都极不稳定，不能象氯气那样装瓶运输，只能在使用现场临时制备。有关研究表明，将二氧化氯吸收在含特殊稳定剂（如碳酸钠、硼酸钠及过氧化物）的水溶液中，制成稳定的二氧化氯溶液，浓度在 2%~5%，该溶液可以长期进行贮存，无爆炸的危险，使用也很方便。

（3）紫外线消毒

紫外线用于水的消毒，具有消毒快捷，不污染水质等优点。因此，近年来越来越受到人们的关注。目前在欧洲已有两千多座饮用水处理厂采用紫外线进行消毒。

水的紫外线消毒，是通过紫外线对水的照射进行的，是一个光化学过程。光子只有通过系统中分子的定量转化而被原子吸收后，才能在原子和分子中产生光化学变化。换句话说，若光没有被吸收则无效。当紫外线照射到微生物时，便发生能量的传递和积累，积累结果造成微生物的灭活，从而达到消毒的目的。

通常，水消毒用的紫外线灯的中心辐射波长是 253.7nm。紫外线消毒器的消毒能力是在额定进水量情况下对水中微生物的杀灭功能。在紫外线消毒的实际应用中，考虑到消毒器的构造结构、水流分布、灯管使用过程中强度的变化、进水水质、电源特性、环境条件，以及必要的安全系数，消毒器同最初的紫外线辐照剂量应留有余量。

（4）臭氧消毒

臭氧是一种高活性的气体，通过对氧气的放电而形成，其分子式是 O_3 ，是氧的同素异形体。臭氧最显著的特性是具有强烈的气味，在常温常压下，臭氧是淡蓝色的具有强烈刺激性气味的气体。臭氧具有很高的氧化电位

(2.076V)，比氯(1.36V)高出 50%以上，因此它具有比氯更强的氧化能力。对细菌的作用也比氯快，消耗量明显较小，且在很大程度上不受 pH 的影响。有关资料报道，在 0.45mg/L 臭氧作用下，经过 2min，脊髓灰质炎病毒即死亡；如用氯消毒，则剂量为 2mg/L 时需经过 3h。当 1mL 水中含有 274~325 个大肠菌，在臭氧剂量为 1mg/L 时可降低在肠菌数 86%；剂量为 2mg/L 时，水几乎可以完全被消毒。

臭氧是强氧化剂，是优良消毒剂，一经溶解在水里，会出现下列两种反应：一种是直接氧化，它是较缓慢的且有明显选择性的反应；另一种则是在水中羟基、过氧化氢、有机物、腐殖质和高浓度的氢氧根诱发下自行分解成羟基自由基，间接地氧化有机物、微生物或氨等。后一种反应相当快，且没有选择性，另外还能将重碳酸根氧化成重碳酸和碳酸。

这两种反应中后一种反应更强烈，氧化能力更强。由于氢氧根和有机物等能诱发臭氧自行分解成羟基自由基，所以低 pH 条件下有利于臭氧直接氧化反应，而高 pH 值和有机物含量高的条件下则有利于羟基自由基的间接氧化反应。臭氧的自行分解率在很大程度上取决于 pH 值、温度、UV 值、臭氧浓度以及水中存在的其他可去除物。其分解速率可由余臭氧的含量来间接表示。由于重碳酸盐和碳酸盐（尤其是碳酸盐）具有较强的缓冲性能，因此在低 pH 和高缓冲性能的余臭氧可维持较长时间。臭氧可杀菌消毒的作用主要与它的高氧化电位和容易通过微生物细胞膜扩散有关，故臭氧能氧化微生物细胞的有机物或破坏有机体链状结构而导致细胞死亡。

较之传统的氯消毒方法，臭氧消毒有如下优点：消毒的同时可改善水的性质，且较少产生附加的化学物质污染；不会产生如氯酚那样的臭味；不会产生三卤甲烷等氯消毒的消毒副产物；臭氧可就地制造获得，它只需要电能，不需任何辅料和添加剂。

但是，它的不足之处是价格较贵，且臭氧在水中很不稳定，容易分解，在水中的半衰期仅为 20 分钟（20℃）。如接触池口处水中剩余臭氧尚有 0.4mg/L，但经过水厂消毒接触池的停留后，水中的剩余臭氧已完全分解，

没有剩余消毒剂的水将进入管网。因此，采用臭氧消毒往往还需要配合其他消毒剂使用，如经过臭氧消毒的自来水通常在其进入管网前还要加入少量的氯或氯胺，以维持水中一定的消毒剂剩余水平。

其次，目前臭氧发生装置的产率通常较低，设备昂贵，安装管理复杂，运行费用高。

（5）次氯酸钠消毒

次氯酸钠的分子式是 NaOCl ，属于强碱弱酸盐，它清澈透明，是一种能完全溶解于水的液体。但由于次氯酸钠液不易久存，次氯酸钠多以电解低浓度食盐水现场制备。

次氯酸钠液体可通过电解食盐水制备，这种设备称为次氯酸钠发生器。次氯酸钠消毒液体以次氯酸钠发生器生产为最佳。因为，它生产出的次氯酸钠液体比较稳定、单一，也容易保存，不含制氯厂出品的那些复杂甚至有害的成分。

就消毒而言，次氯酸钠液还是具有明显优势的。作为一种真正高效、广谱、安全的强力灭菌、杀病毒药剂，它同水的亲和性很好，能与水任意比互溶，它不存在液氯、二氧化氯等药剂的安全隐患，且其消毒效果被公认为和氯气相当。加之其投加准确，操作安全，使用方便，易于储存，对环境无毒害，不存在跑气泄漏，故可以在任意环境工作状况下投加。

事实上，次氯酸钠广泛用于包括自来水、中水、工业循环水、游泳池水、医院污水等等各种水体的消毒。次氯酸钠还能够破坏氰根离子，用作处理含氰废水。高浓度的次氯酸钠液体还可以用于剥离设备及管道上附着的污泥。

次氯酸钠的杀菌原理主要是通过它的水解形成次氯酸，次氯酸再进一步分解形成新生态氧 $[\text{O}]$ ，新生态氧的极强氧化性使菌体和病毒的蛋白质变性，从而使病源微生物致死。（氯气消毒的原理亦同）。

在消毒方面，值得肯定的是，由于次氯酸钠发生器所生产的消毒液中不象氯气、二氧化氯等消毒剂在水中产生游离分子氯，所以，一般难以形

成因存在分子氯而发生氯代化合反应，生成不利于人体健康的有毒有害物质。并且，次氯酸钠也不会象氯气同水反应会最后形成盐酸那样，对金属管道构成严重腐蚀。

就运行成本而言，采用次氯酸钠消毒的运行成本费用是很低的，稍比氯气高一些。根据英国所统计的一组数据表明，次氯酸钠同氯气成本相比大约为 1.05：1。

6.11.2消毒工艺的选择

以上几种消毒方式各有其特点，各有其适用的条件和场合，选择哪一种应该结合具体工程特点，进行综合比较这几种消毒方式。上述各种常用消毒方式的特性比较如表 7-10 所示：

表 6.10-1 消毒方式比较表

消毒方式	液氯	二氧化氯	次氯酸钠	紫外线	臭氧
原理	液氯溶于水后，产生次氯酸 (HClO)，离解出 ClO^- ，利用 ClO^- 极强的消毒能力，杀灭污水中的细菌和病原体	二氧化氯只起氧化作用，不起氯化作用，不会生成有机氯化物；杀菌能力强，消毒效力持续时间较长	其杀菌作用包括次氯酸的作用、新生氧作用和氯化作用。在水中形成次氯酸，作用于菌体蛋白质。	细菌受紫外光照射后，紫外光谱能量为细菌核酸所吸收，使 DNA 结构破坏，从而达到消毒的目的	通过直接氧化和间接氧化作用氧化微生物细胞的有机物或破坏有机体链状结构而导致细胞死亡
接触时间	30min	30min	30min	3~5s	短
纯剂量	1~3mg/L	2~5mg/L	10~15mg/L	—	小
消毒副产物	会产生三卤甲烷 (THMS) 等致癌物质	若浓度超过一定值，会干扰人体内分泌系统	三卤甲烷	无	无
消毒效果	效果好	效果好	效果好	效果好	效果好
除臭去味	无作用	好	好	无作用	好
二次污染	投加过多，容易引起二次污染	无	无	无	较少
外部环境 影响	受二次出水 pH、TSS 和温度影响	受二次出水 TSS 和温度影响	受日光、温度影响	受二次出水 TSS 影响	受二次出水 pH、UV 值和温度影响
安全性	安全性低，需运输和储备氯瓶，原料本身属于剧毒物质，较危险，必须配备氯气泄漏吸收装置和报警系统	安全性较低，需运输次氯酸钠和盐酸，配备报警系统	安全性高	安全性高	安全性较高
占地	需建加氯间、氯库和较大的消毒	需建二氧化氯发生间，占地面积	需建次氯酸钠加药间，面积较	只需建较小的消毒池	占地较大

消毒方式	液氯	二氧化氯	次氯酸钠	紫外线	臭氧
	池，占地面积最大	次之	大		
操作管理	复杂	复杂	简单	简单	复杂

紫外线消毒占地少，操作管理安全、方便，无二次污染、无副产物和运行费用低的有点。本次考虑采用紫外线消毒，同时预留次氯酸钠应急投加条件。

6.12 化学除磷药剂选择

在药剂选择方面，磷酸铁沉淀物最低溶解度的 PH 值为 5.5，磷酸铝沉淀物最低溶解度的 PH 值为 6.5，污水 PH 值一般在 6.5~7.5。铁盐的腐蚀性强、处理出水色度较高，聚铁对悬浮物的去除效果较差。硫酸亚铁（或酸洗废液）需要氧化预处理（加氧）转化成高铁，才能发挥絮凝沉淀作用。因此一般采用铝盐。

铝盐中应用较广泛的有硫酸铝（明矾）和碱式氯化铝（PAC），两者比较如下：

- （1）碱式氯化铝溶解性好，易于配置，配制时产渣量少。
 - （2）碱式氯化铝是一种无机高分子化合物，絮凝体较硫酸铝的致密度大，形成快，易于沉降。
 - （3）碱式氯化铝含 Al_2O_3 成分高，投药量少，节省药耗，单价虽较硫酸铝稍贵，但综合价格与硫酸铝相似。
 - （4）碱式氯化铝在水处理行业应用广泛，积累经验丰富，产品来源广。
- 考虑碱式氯化铝具有以上优点，同时现状竹塘污水处理厂除磷药剂也是采用的碱式氯化铝，因此本可研推荐采用**碱式氯化铝**（液体聚合铝是高分子铝盐，为纯度 10%的液体）作为附加化学除磷药剂。

6.13反硝化碳源选择

前文论述了脱氮除磷的可行性，根据设计进水水质，污水中含有足够的碳源。但由于本工程进水水量、水质波动较大，因此，本工程设置了反硝化碳源系统。

在污水生物处理过程中，常用的反硝化碳源包括甲醇，乙酸钠和乙酸。下面分别对这三种碳源使用效果、运输以及安全等方面进行比较。结果如下表所示：

表 6.12-1 三种常用碳源的比较表

碳源类型	甲醇	乙酸	乙酸钠
分子式	CH ₃ OH	CH ₃ COOH	CH ₃ COONa CH ₃ COONa *3H ₂ O
分子量	32	60	136（三水）；82（无水）
作为碳源的特点	对微生物有毒性作用；低分子量易于利用；投加量较小；国内外应用广泛。	水溶液为酸性，低于 16 摄氏度存在结晶问题，工程中需要考虑。6%以上的醋酸又叫冰醋酸。冰醋酸极易吸湿，能灼伤皮肤，造成皮肤脱水。	用量大；极易溶解，反硝化反应速度快；通常有泡沫问题；水溶液为碱性。
投加 1mg/l 浓度时对于水中 BOD 增加值	1.5mg	1.07mg	0.42mg（三水） 0.68mg（无水）
投加量计算方法	转化 1g 亚硝酸盐需要有机物(BOD)1.71g,转化 1g 硝酸盐需要有机物(BOD) 2.86g。所需碳源(以 BOD 计算)理论计算值为： $C=2.86[NO_3-N] + 1.71[NO_2-N] + DO$ 本设计进行简化，假设出水中需要反硝化的全部为硝酸盐，DO 忽略，则需要投加的 BOD 浓度为硝酸盐浓度的 2.86 倍。但实际上，好氧呼吸作用会消耗一部分有机碳源，即碳源投加还存在一个效率因子 f_c/N 。故实际投加值要大于理论计算值。		

碳源类型	甲醇		乙酸	乙酸钠
投加比例（碳源与硝酸盐的质量比）	理论 实际	2.47: 1 3: 1	2.67: 1 3.2: 1	4.16:1（无水）；三水 6.81:1 5.0: 1（无水）
运输	远距离运输，常采用装有甲醇槽车的火车运输。一般短途运输用装有卧式甲醇贮槽的汽车运输。要防止甲醇渗漏，严防明火。装运甲醇的容器要有易燃和有毒的标志。		塑料桶包装，每桶净含量：200kg、50kg；或用槽车发运	可按一般化学盐类储运。
物化性质	相对密度 0.792（20/4℃），熔点 -97.8℃，沸点 64.5℃，闪点 12.22℃，自燃点 463.89℃。蒸汽与空气混合物爆炸下限 6%~36.5%。能与水、乙醇、乙醚、苯、酮、卤代烃和许多其他有机溶剂相混溶。遇热、明火或氧化剂易着火。遇明火会爆炸。		常温下是一种有强烈刺激性酸味的无色液体，熔点为 16.6℃，沸点为 117.9℃相对密度为 1.0492，乙酸的熔点为 16.5℃.沸点 118.1℃.纯的乙酸在低于熔点时会冻结成冰状晶体，乙酸易溶于水和乙醇,其水溶液呈弱酸性.乙酸盐也易溶于水	醋酸钠。无色透明结晶或白色颗粒。一般为三水物。密度 1.45g/cm ³ 。熔点 58℃。在干燥空气中风化，123℃失去结晶水。无水物熔点 324℃。密度 1.528g/cm ³ 。稍溶于乙醇、乙醚。水溶液呈弱碱性反应。三水物熔点 58℃。水溶性 762 g/L（20℃）。

碳源类型	甲醇	乙酸	乙酸钠
注意事项	由于甲醇着火点低、易爆、有毒，因此，贮槽要安放在阴凉通风处。气温高时，贮槽外壁要淋水冷却，并有静电接地。对甲醇罐区应采取的防火防爆措施。	储存于阴凉、通风的仓间内。远离火种、热源。仓温不易超过 30℃。冬天要做好防冻工作，防止冻结，保持密封。应与氧化剂、碱类分开存放。储存间内的照明、通风等到设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。	存放于阴凉、通风、干燥的库房内；注意防晒、防潮；严禁与腐蚀性物质接触。
危险等级	易燃	第 8.1 类酸性腐蚀品	

通过上述表格的比较可以发现，甲醇作为反硝化碳源的突出优点是投加量小、不需要溶解、效率高，因此国内外使用最多反硝化碳源是甲醇。但是由于甲醇属于甲类危险品，设计和使用操作时需要严格遵守相关规范和操作规程。乙酸作为反硝化碳源的主要问题是低温时的结晶问题，即存在溶解问题；而且工程应用时，输送管路需要考虑工程伴热；同时投加量相对较大。乙酸钠作为反硝化碳源的主要问题是用量大，大规模应用时溶解的工作量大，投加后通常会产生大量的泡沫，影响污水厂的感官性能和正常运行；同时储存时需要注意防潮。

从污水处理厂管理运行及安全性考虑，**推荐采用乙酸钠作为反硝化补充碳源。**

6.14 除臭方案选择

6.14.1 污水臭气危害

在城市污水处理中，所产生的恶臭气体主要是由有机物腐败产生的气体造成。污水处理中臭气中的主要成分是硫化氢、氨和甲硫醇。从恶臭成

分含量来看，氨最多，其次是硫化氢、甲硫醇。而硫化氢、甲硫醇的恶臭强度最高。臭味给人以感官不悦，甚至会危及人体生理健康，诸如呼吸困难、倒胃、胸闷、呕吐等。

6.14.2 污水除臭的必要性

城市污水处理中有较强的臭气产生，产生臭气的主要场所有泵房、格栅、沉砂池、生物反应池、污泥浓缩脱水机房、污泥储运间等，对工作人员及周围居民的健康带来危害。本工程周边正在逐步建设，如不采取措施将会影响周边的环境，因此对污水处理中产生臭气的构筑物应进行除臭处理。

6.14.3 污水臭味来源

城市污水具有臭味。污水在下水道中停留时间长，下水道系统不能补偿足够的溶解氧，因此污水会发生厌氧反应，产生硫化氢等恶臭气体。

几种主要臭气的成份如下表 6.13-1 所示。

表 6.13-1 主要臭气成份表

化合物	典型分子式	特 性
胺类	CH_3NH_2 $(\text{CH}_3)_3\text{N}$	鱼腥味
氨	NH_3	氨 味
二胺	$\text{NH}_2(\text{CH}_2)_4\text{NH}_2$ $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_5\text{NH}_2$	腐肉味
硫化氢	H_2S	臭鸡蛋味
硫醇	CH_3SH CH_3SSCH_3	烂洋葱味
粪臭素	$\text{C}_8\text{H}_5\text{NHCH}_3$	粪便味

污水厂的各个处理单元都会产生臭味，如进水格栅、曝气沉砂池、污泥浓缩池及贮泥池等工序，但进水部分（格栅间）和污泥处理部分的恶臭尤为严重。污水在长途运输过程中腐化，产生的硫化氢和甲硫醇等恶臭气体将在格栅间大量释放出来；另外，栅渣中的有机成分高达 85%，很少的一点栅渣腐败后，也能在较大空间内产生强烈的恶臭。污泥处理部分也是恶臭相当严重的单元，由于污泥处理的水力停留时间长，污泥厌氧发酵会

产生大量致臭物质，这些都是国内污水厂普遍需要迫切解决的问题。

污水处理设施中臭气的来源与气味值如表 6.13-2 所示。

表 6.13-2 臭气的来源与气味值

序 号	名 称	气味值	波动范围
1	进 水	45	25~80
2	格栅井、泵站集水池	85	32~136
3	沉砂池	60	30~90
4	一般负荷曝气池	50	21~101
5	延时曝气法曝气池	30	10~43
6	生污泥存放	200	30~800
7	机械污泥脱水室	400	50~770
8	污泥脱水滤液		3300~95500

从表中可看出，臭气值较大的地方主要是污水前处理部分（格栅井、进水泵房集水池、沉砂池）和污泥处理部分（贮泥池、脱水间等），除此之外，生物池的厌氧区、缺氧区的臭气值也较大。本工程将粗格栅及进水泵房、细格栅及曝气沉砂池、生物池(厌氧及缺氧区)、污泥处理部分进行封闭除臭。

6.14.4除臭设计标准

根据《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）标准要求，执行废气排放一级标准。

表 6.13-3 除臭标准比较表

序号	控制项目	一级标准	二级标准	三级标准
1	氨	1.0	1.5	4.0
2	硫化氢	0.03	0.06	0.32
3	臭气浓度（无量纲）	10	20	60
4	甲烷（厂区最高体积浓度）%	0.5	1	1

6.14.5构筑物除臭设计原则

- (1) 对全厂恶臭污染源进行加盖抽气处理。
- (2) 对一些机械设备尽可能采用全封闭的形式，如细格栅或离心脱水机。
- (3) 对一些经常需要设备检修维护的场所进行加盖，并保证一定的空间，便于人员的操作维护，该空间内的臭气必须收集后进行除臭处理。
- (4) 分散收集，集中处理。

6.14.6除臭技术

目前污水处理中主要除臭方法有：化学除臭法、生物过滤除臭法、土壤除臭法、活性氧净化法。

(1) 化学除臭法

该方法是利用臭气成分与化学药液的主要成分间发生不可逆的化学反应，生成新的无臭物质以达到脱臭的目的。它适合处理处理臭气风量高、中高浓度的臭气，对于臭气浓度的变动有很高的适应性。

(2) 生物过滤除臭法

该方法是利用微生物将臭味气体中的有机污染物降解或转化为无害或低害类物质的过程。生物过滤除臭法主要包括污染场所密封系统、臭气收集及输送系统和生物滤池。生物滤池为混凝土矩形池，池底为布气系统，由带有多个滤头的模压塑料滤板组成，上层为无机滤料，其厚度根据处理气量的多少来确定。从各种处理构筑物收集的臭气通过鼓风机鼓入滤板下，由滤板均匀分布扩散至滤池，通过滤池内滤料达到去除臭气化合物的目的。

(3) 土壤除臭法

土壤除臭其实也是一种生物除臭方式，其作用是将含有恶臭物质的臭气气体通过土壤，让土壤中栖息的微生物将臭气成分氧化分解。

该法对高浓度臭气以及臭气浓度变动较大的臭气效果不佳，而且与其它处理方法相比需要更多的设置面积（处理 $1\text{m}^3/\text{min}$ 风量平均需要 $3\sim 5\text{m}^2$ ）

的占地面积)。

土壤除臭床的四壁和底部需铺设隔膜来防止渗漏与短路,支撑床(鹅卵石,砂)的上面需堆积 40cm 以上通气性和渗水性良好的土壤,再在上面种植草坪并布置洒水设备。

(4) 活性氧净化法(离子除臭)

活性氧净化技术利用高频高压静电的特殊脉冲放电方式,产生高密度的高能活性氧,这些活性正负离子、光电子及羟基自由基等强氧化性的活性基团,迅速与污染物份子碰撞,激活有机份子,并直接将其破坏;同时,空气中的氧分子被激发产生二次活性氧,与有机分子发生一系列链式反应,并利用自身反应产生的能量维系氧化反应,进一步氧化有机物,生成二氧化碳和水及其它小分子。

6.14.7除臭方案比较

以上列举的是目前常用的几种臭气脱除办法,各有优缺点,在实际运用中应根据具体要求选定采用的方法。对各种除臭的方式进行综合的技术比较如表 6.13-4 所示。

表 6.13-4 除臭方法比较表

项 目	化学除臭法	生物过滤除臭法	土壤除臭法	活性氧净化法
特点	1.使用药液洗净法来处理恶臭物质能得到比较稳定的除臭效果。 2.处理臭气风量高的情况下可使用多个小型处理装置。 3.日常需要管理的设备较多,对于自控系统和检测仪表等,定期的维护管理是不可缺少的。	1、运行管理容易,能保持稳定的处理效果,运行管理费用低。 2、装置可以小型化、集约化,占地面积小。 3、由于利用了微生物的代谢机能,需要一段驯养时间让其发挥功用。(1~2个月左右)。 4、对于酸性氧化物的排出、水分补充,连续的或间歇的散水是必要的。 5、因为是生物除臭方式,	1、本方法的除臭对象为小风量且低浓度臭气 2、建设费比其它的处理方式低,运行费用仅为除臭风机的动力消耗。 3、除臭处理过程中产生的排水中的氧化生成物会令土壤酸化,所以须用石灰进行中和,或在混凝土壁面和底	1、本方法有占地小、重量轻、运行成本低、维护简便、寿命长、无二次污染等技术优势,非常适合中小型污水厂。

项 目	化学除臭法	生物过滤除臭法	土壤除臭法	活性氧净化法
		故处理效果容易受温度影响。	面上铺设隔膜以防止腐食。	
占地面积	中	中	较大	中
建设费	中	中	低	中
主要设备	①除臭风机 ②洗净塔 ③循环泵 ④药液泵 ⑤药液注入泵 ⑥中和罐 ⑦控制盘	①除臭风机 ②充填式生物脱臭塔 ③活性炭吸附塔 1 座(需要时设置)	① 除臭风机 ② 土壤除臭床	①过滤器 ②发生器 ③离心风机 ④控制设备
运行管理费	中	小	小	小
操作的难易度	普通	容易	容易	普通
管理上的注意点	①药液储存槽四周加设防漏堤堰。 ②事先准备好泄漏时的中和药品。 ③ 操作时须戴上保护用具(眼镜, 橡胶手套, 长靴等)。 ④ 药品管理者可能需要有相关知识、资格、执照等。 ⑤ 须向各所管辖机构提交有关药品的设置申请及使用申请。 ⑥ 自动控制运转, 检验器等需作定期	由于是利用微生物的活动除臭, 故需留意以下事项。 ① 维持 pH、温度等微生物生育条件 ② 为了氧化生成物的排出及保水、保持适当的散水 ③ 散水用消毒前除去夹杂物的处理水。 ④ 避免长时间停止除臭风机和散水。 ⑤ 为了使酸性的除臭排水流出、用碱溶液来中和, 或稀释处理水等。	① 为了保持足够的除臭性能, 需监视臭气通过土壤床时的压力变化, 如发现压力损失上升时需进行土壤床的翻耕或土壤更换等作业(把握经年的压力损失变化)。 ② 需定期除草和洒水, 每天洒水 15 分钟, 2 至 3 月除草 1 次。	由于是利用活性氧净化除臭, 故需留意以下事项。 ①保持除臭封闭空间和换气才能有好的除臭处理效果。

项 目	化学除臭法	生物过滤除臭法	土壤除臭法	活性氧净化法
	的检查管理。			
业 绩	多	逐年增加	较多	逐年增加
评 价	除臭效果好，适用于大、中风量的除臭处理。 适合有常驻人员的设施。	除臭效果好，适用于大、中、小风量的臭气处理。 由于是利用微生物进行除臭处理，故需适度散水。	对于低浓度臭气除臭效果好，适合中小风量的臭气处理。由于是利用微生物进行除臭处理，需保持适当的洒水。另外，为防止土壤压实导致压力损失上升以及短路需要定期翻耕。	除臭效果好，适用于中、小风量的臭气处理。 日常的运行管理极容易。 特点突出适合中小型污水厂。

6.14.8除臭方案确定

综合上述几种除臭方法，尽管化学除臭法已经作为污水厂和提升泵站臭气控制的标准方法之一得到应用。但总的来说，化学除臭在有效的臭气控制上已经无法满足相关的预期和要求，而且增加了额外的运行管理要求和相关费用。化学除臭装置在控制管理上有固有的难度，因为系统的变化将导致整个内部化学反应平衡的破坏，必然要求调整相关的药剂投加量。而且化学反应的副产物自身也容易产生一些残留臭气。土壤除臭运行费用较低，但占地面积和初期投资比较大。

生物过滤除臭法主要的技术优势为滤料比表面积大，建设集中处理臭气的生物滤池占地面积较少，滤料使用周期长。并且无机滤料在生物滤池技术上取得了重大进展，无机滤料采用经加工的亲水性无机矿物滤料并涂加疏水性涂层和植入了营养元素，从而保证了被污染空气中臭气和 VOC 的去除。采用无机滤料将能够较传统生物滤池节省用地，同时较采用木屑或堆肥滤料的滤池或化学除臭而言，无机滤料又无残余臭气。故本工程除臭方式拟推荐采用生物过滤除臭法。

6.15 总体工艺方案

根据上述分析，在满足出水稳定达标的情况下，本工程提出的工艺方案为：

污水处理采用“粗格栅及进水泵房+细格栅及曝气沉砂池+多段 A²/O 生物池+周进周出矩形沉淀池+高效沉淀池+滤池+紫外消毒”工艺。

污泥处理采用机械浓缩+污泥调理+板框脱水。

工艺流程图如下图所示：

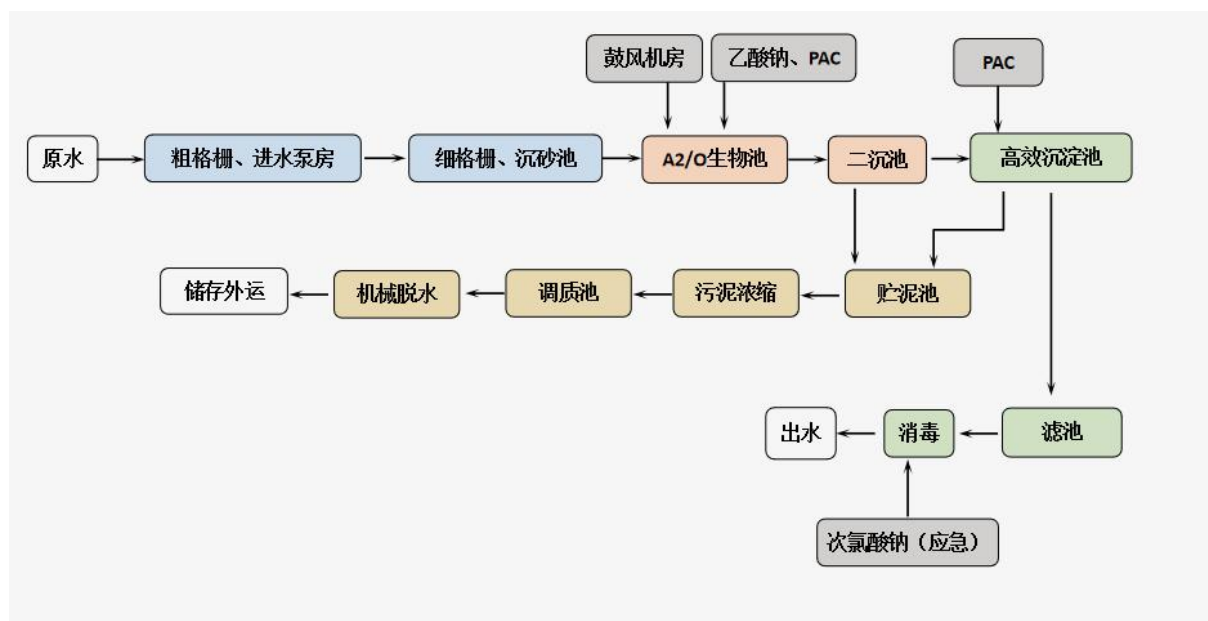


图 6.14-1 工艺流程图

6.16 主要设备选型

6.16.1 粗格栅

粗格栅是第一道预处理设施，可去除大尺寸的漂浮物和悬浮物，以保护进水泵的正常运转，并尽量去掉那些不利于后续处理过程的杂物。

目前，国内污水处理厂中用于清除大块固体悬浮物的粗格栅主要有：回转式格栅、背耙式格栅、三索式格栅、高链式格栅等，这类格栅在国内已有众多企业加工生产，多用于进水渠道较浅（≤7.0m）、栅前水深变幅不大、截留纯污水悬浮固体、栅渣量不大的工程项目，有成熟的运行使用经验。

根据本工程进水管道路埋设深度较深的实际情况，就钢丝绳牵引三索式格栅与回转式格栅除污机做分析比较。结果如表 6.15-1 所示：

表 6.15-1 格栅型式比较

方案名称	钢丝绳牵引三索式格栅	连续自动回转式格栅除污机
适用范围	适用于深水渠中，一般可在 4~30m 深水处工作；	耙齿链的下部浸入进水沟槽中，在水下工作，可在较深水槽中工作；
性能特点	1.前耙抓斗容量大,可用于污物量大的场合； 2.可直接挖耙渠底沉积的垃圾； 3.耙斗的提升运作与控制回转的电机各自独立,功能、动作准确可靠； 4.可垂直安装或接近垂直安装,而不影响耙抓垃圾的效果； 5.格栅机带有调整钢绳长度的装置；	1.按不同污物的固体粒径大小,选择不同间距； 2.由链传动驱动耙齿链,可把耙齿装配成一组连续的、等距离的耙齿； 3.大部分固体物质靠重力下落,另一部分靠橡胶板的反向运动将杂物洗刷干净；
设备投资	造价较高；	造价较低；
土建投资	结构所需净空大； 安装角度大，水平距离可适当减少。	结构所需净空较低； 安装角度限制，水平距离不可减少。
使用寿命	所有运动元件均在水面上,使用寿命长。	水下的链啮合,将导致腐蚀与磨损,缩短使用寿命；
日常维护	运转平稳、操作简便，维护费用低。	运转平稳、操作简便、自动卸料。

回转式格栅虽造价较低，但根据东莞市周边水厂运行经验，回转式格栅在长期运行情况下出现耙齿卡死、截留垃圾随耙齿回转带入栅后等问题，因此本工程粗格栅采用三索钢丝绳牵引式。

6.16.2 进水提升泵房

污水提升泵房的形式多种多样，有干式泵房，湿式泵房，根据结构形式又可分为地上式、地下式泵房等，可供使用的污水提升泵有干式泵、立式泵、潜污泵等。

进水提升泵的电耗较大。目前，国内外污水厂几乎全部采用离心式潜

水污水泵作为进水提升泵，此种潜污泵效率高，维护方便，构筑物简单，多为地下式或半地下式，可不设地上建筑物，减少了对地面景观的影响，节省工程投资，本工程进水提升泵设备采用离心式潜水污水泵。

6.16.3 细格栅

细格栅用于进一步去除污水中较小颗粒的悬浮、漂浮物。随着污水处理厂处理工艺对于污水中的漂浮及悬浮物的捕获率要求越来越高，技术要求也越来越高。目前，广泛使用过水栅板采用穿孔式网板形式的细格栅，主要包括：板式格栅和转鼓格栅，如图 6.15-2、图 6.15-3 所示，并对板式格栅和转鼓格栅进行了比较。

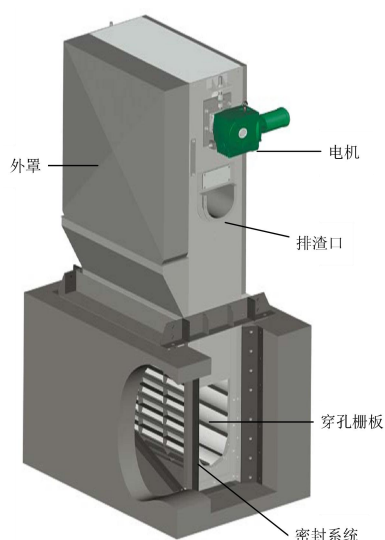


图 6.15-2 板式格栅



图 6.15-3 转鼓格栅

表 6.15-4 板式格栅和转鼓格栅的比较

项目	板式格栅	转鼓格栅
工作原理	污水在格栅的正面进入，在格栅两侧通过一层栅网后流出，固体颗粒截留在栅板上，被栅板上突出的栅渣阶梯提升到顶部排入集渣内后排出格栅	污水由转鼓前端开放处进入，经过转鼓的栅网时固体颗粒被截留，污水流到栅后。当栅网被固体颗粒堵塞达到一定程度后，转鼓转动将栅渣输送到收集槽内，后经螺旋体提升排渣
栅板清洁方式	喷淋水	喷淋水+尼龙毛刷
穿孔网板材质	不锈钢或 UHMW	不锈钢

项目	板式格栅	转鼓格栅
栅板形式	可单片拆换的栅板，运行维护费用降低	整体的转鼓网栅形式，一旦更换必须更换整个栅鼓，维护成本很高
密封系统	栅板密封&侧密封 密封性能好，增加了捕获率，保证了设备的安全可靠性能	侧密封
捕获率	78%以上	60%以上
渠道形式	垂直安装，设备可以根据渠宽还有水位高度调整合适的设备宽度和高度，能够适应更多的设计选择，并最大可能的节约占地面积	整体的转鼓形式，35°倾斜安装导致需要较长的渠道，另外一旦水位或是渠宽发生变化，整个鼓的大小将发生变化，对水位和渠道类型的适应性很小，增大了占地面积
驱动装置	最小功率 0.75kw，运行能耗较低	最小功率 1.1kw，运行能耗相对较大
运行安全性	可配置专利技术的在线堵塞率检测系统，一旦发现栅板堵塞超过设定值，将会向控制系统发出信号。大大的增加了设备的运行安全可靠性能。	无堵塞率的跟踪系统

板式格栅运行安全性高，采用 UHMW 材质的穿孔栅板，比不锈钢材质捕获率更高，且比不锈钢材质更能防止栅渣的堵塞或是缠绕；采用了双侧密封系统，提高了捕获性能；在线堵塞率检测系统，运行安全可靠性能得到最大保障。

板式格栅占地面积小，垂直安装形式，占地面积比倾斜角度安装要小；可以通过调整栅板的长度和栅板的数量以适应不同的渠道宽度和水位高度及流量，结构灵活，不会增加渠道尺寸，占地面积小。（其它类型的转鼓一旦水位增高，则需增大转鼓的直径，因此渠道的宽度和高度都需相应增加，占地面积增加）。

板式格栅维护成本低，除了栅板本身，活动部件少，磨损减少，运行维护成本低；如果栅板损坏，可以单片更换，备件费用降低（其它类型一

旦栅网损坏则需要更换整个转鼓)；栅板更换容易，只要打开密封即可，操作简单。

板式格栅采用全封闭方式，可直接连接除臭管道，不用再设置封闭设施，并且外观更简洁。因此，本工程中细格栅采用板式格栅。

板式格栅又包括内进流孔板格栅和阶梯型回转格栅，因两者原理不同，内进流格栅对于污物的去除效果更佳，无污物逃逸之虞，而阶梯型回转格栅则受制于污物清理去除程度，很难做到全部拦截，容易被水流带入后续流程，对后端设备造成不利影响，因此，本工程推荐采用内进流孔板格栅。

6.16.4鼓风机

常用的鼓风机主要有单级离心鼓风机、多级离心鼓风机、空气悬浮鼓风机、磁悬浮鼓风机、罗茨风机等，下表对多级离心鼓风机、单级离心鼓风机、空气悬浮鼓风机、磁悬浮鼓风机进行比较，如表 6.15-5 所示：

表 6.15-5 鼓风机比较表

比较项目	多级离心鼓风机	单级离心鼓风机	空气悬浮鼓风机	磁悬浮鼓风机
电机效率	87%	94%	95%	97%
噪音	低	高	低	低
轴承使用寿命	2-3 年	3-5 年	3-5 年	半永久性
转轮使用寿命	10 年	15 年	20 年	20 年
散热量	小	大	小	小
冷却	水冷	风冷	小功率风冷，大功率水冷	水冷/风冷
控制转速	不能	不能	精确控制	精确控制
工作范围	很小，加变频适当放宽	流量和压力调节幅度较小	流量和压力调节幅度较大	流量和压力调节幅度较大
运行费用	高	中	低	最低
投资费用	中	高	高	最高

通过比较可知，空气悬浮和磁悬浮风机分别采用空气悬浮或磁悬浮轴

承，超高速直联电机，不需要复杂的增速齿轮及油性轴承，实现无润滑油省却了循环油泵等辅助系统，设备维护工作量小，其显著的特点是低噪音、振动较小，设备轻，节能效果明显，因此本工程生物处理曝气鼓风机推荐采用空气悬浮或磁悬浮鼓风机，并按照磁悬浮鼓风机进行设计。下阶段设计时，建议再从节省投资、少占地、运行稳定、管理方便的角度出发论证鼓风机的选择。

6.16.5 曝气装置

生物池鼓风机作为整个污水处理厂耗电最大单元，其能耗占全厂能耗的 50~70%，而曝气装置的效率对于减小曝气量、节能降耗具有显著左右。因此曝气装置的选择至关重要，应当从充氧效率、节约能耗、维修简便、便于运行管理等诸多方面综合考虑。

曝气方式分为平面曝气和曲面曝气两类，因此，曝气器也分为两大类。采用平面曝气方式的曝气器有盘式和板式，采用曲面曝气方式的曝气器主要为管式。图 6.15-6 为几种曝气器的照片，图 6.15-7 为几种曝气器的工艺示意图。

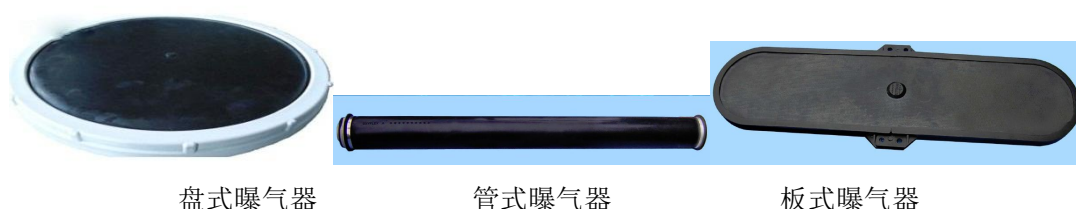


图 6.15-6 曝气器照片

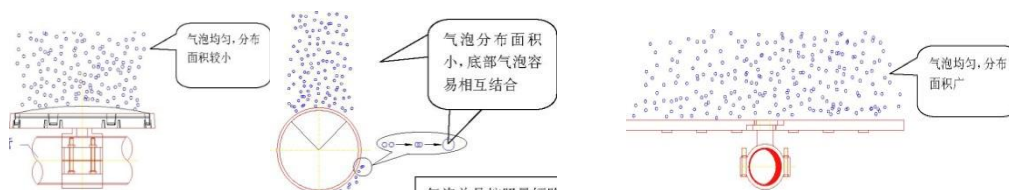


图 6.15-7 盘式、管式、板式曝气器工作示意图

由上图不难发现，对于采用平面曝气的盘式和板式曝气器，无论曝气量大小如何，整个曝气膜表面都有气泡逸出，气泡尺寸稳定而均匀，且气泡垂直向上，不会发生相互结合现象。而对于采用曲面曝气的管式曝气器，

当曝气量较小时，只有圆管上表面曝气，所以容易造成污泥在曝气管下部堆积；当曝气量增加到最大时，圆管底部也开始曝气，但底部气泡在沿圆面上升过程中将相互结合，形成较大气泡，不利于水体溶解和吸收。

由于管式曝气器结构的局限，导致曝气器的核心—薄膜长期受力不均，因此，其上表面的薄膜总是提前老化，这也是无论国内外产品，管式曝气器的使用寿命普遍较盘式和板式曝气器短的主要原因。

因为盘式曝气器薄膜面积较小，单个曝气器的通气量也偏少，整个系统所需曝气器的数量较多，但布气均匀，充气效率高，市场上较常见，采购方便。

对三种曝气器进行比较，如表 6.15-8 所示：

表 6.15-8 曝气器比较表

	盘式曝气器	管式曝气器	板式曝气器
优点	有效曝气面积大，铺设密度大 压降小 气泡均匀稳定，氧转移效率高	服务面积大 使用量少，备品备件少 更换维修量小	服务面积大，铺设密度小 使用量少（约为盘式 50%），备品备件少 跟换维修量小 气泡均匀，氧转移效率高 压降小，寿命长
缺点	单盘出气量小，服务面积小 使用量大，备品备件多 更换和维修量大 价格稍低	有效曝气面积小，辐射密度小 压降大 气泡不均匀，氧转移效率低	价格稍高

经过以上比较可知，盘式曝气器薄膜面积较小，单个曝气器的通气量也偏少，整个系统所需曝气器的数量较多，但布气均匀，充气效率高，市场上较常见，采购方便，因此本工程推荐采用盘式曝气器。

6.17.厂平布置方案比选

6.17.1平面布置原则

1) 各处理单元构筑物的平面布置

处理构筑物是污水处理厂的主体建筑物，在做平面布置时应根据

各构筑物的功能要求和水力要求，结合地形和地质条件，确定它们在厂区内的平面位置。对此，应考虑：

贯通、连接各处构筑物之间的管、渠，使之便捷、直通，避免迂回曲折。

土方量做到基本平衡，并避开劣质土壤地段。

(3) 在处理构筑物之间，应保持一定距离，以保证敷设连接管、渠的要求，一般的间距可取值 5~10m。

各处理构筑物在平面上布置，应考虑尽量紧凑。

污泥处理构筑物应考虑尽可能单独布置，以方便管理，应布置在厂区夏季主导风向的下风向。

2) 管、渠的平面布置

在各处理构筑物之间，设有贯通、连接的管、渠。此外，还应设有能够使各处理构筑物能够独立运行的管、渠，当某一处构筑物因故停止工作时，其后接处理构筑物仍能够保持正常的运行。

应设超越全部处理构筑物，直接排放水体的超越管。

在厂区内还应设有空气管路、给水管路及输配电线路。这些管线有的敷设在地下，但大都在地上，对它们的安装既要便于施工和维护管理，又要紧凑，少占用地。

3) 辅助建筑物的平面布置

污水厂内的辅助建筑物有中央控制室、配电间、机修间、仓库、食堂、宿舍、综合楼等。它们是污水处理厂不可缺少的组成部分。

(1) 辅助建筑物建筑面积的大小应按具体情况条件而定。辅助建筑物的设置应根据方便、安全等原则确定。

生活居住区、综合楼等建筑物应与处理构筑物保持一定距离，应位于厂区夏季主风向的上风向。

操作工人的值班室应尽量布置在使工人能够便于观察各处理构筑物和

运行情况的位置。

厂区绿化

平面布置时应安排充分的绿化地带，改善卫生条件，为污水厂工作人员提供优美的环境。

道路布置

在污水厂内应合理的修建道路，方便运输，要设置通向各处理构筑物 and 辅助建筑物的必要通道，道路的设计应符合如下要求：

主要车行道的宽度：单车道为 3~4m，双车道为 6~7m，并应有回车道。

(2) 车行道的转弯半径不宜小于 6m。

人行道的宽度为 1.5~2.0m。

通向高架构筑物的扶梯倾角不宜大于 45°。

(5) 天桥宽度不宜小于 1m。

6.17.2 用地条件

望洪污水处理厂现状已建设完成一期及一期提标工程。根据《东莞市望牛墩镇排水（雨水）专项规划（2015~2030）》望洪污水处理厂共三期，最终处理规模将达到 16 万 m^3/d ，二三期建设规模为 12 万 m^3/d 。现状望洪污水处理厂红线面积 73997.60 m^2 ，预留用地仅 3.876ha，预留用地主要分为两块，望洪一期西侧及望洪一期综合楼南侧。

考虑三期建设时回购望洪一期，可以对一期部分构筑物进行拆除。



图 6.16-1 望洪污水处理厂用地情况

6.17.3平面布置方案

根据望洪水厂用地情况、工艺选择、工程规模及远期预留等情况，本可研确定以下三种平面布置方案

(1) 方案一：在现有用地条件的基础上，考虑三期建设回购望洪污水处理厂一期，并对一期部分处理构筑物进行改造。二三期均选用常规处理工艺，平面紧凑布局、生物池加深。二期设计规模 6 万 m^3/d ，并预留远期 6 万 m^3/d 用地，满足望洪污水处理厂规划 16 万 m^3/d 要求。

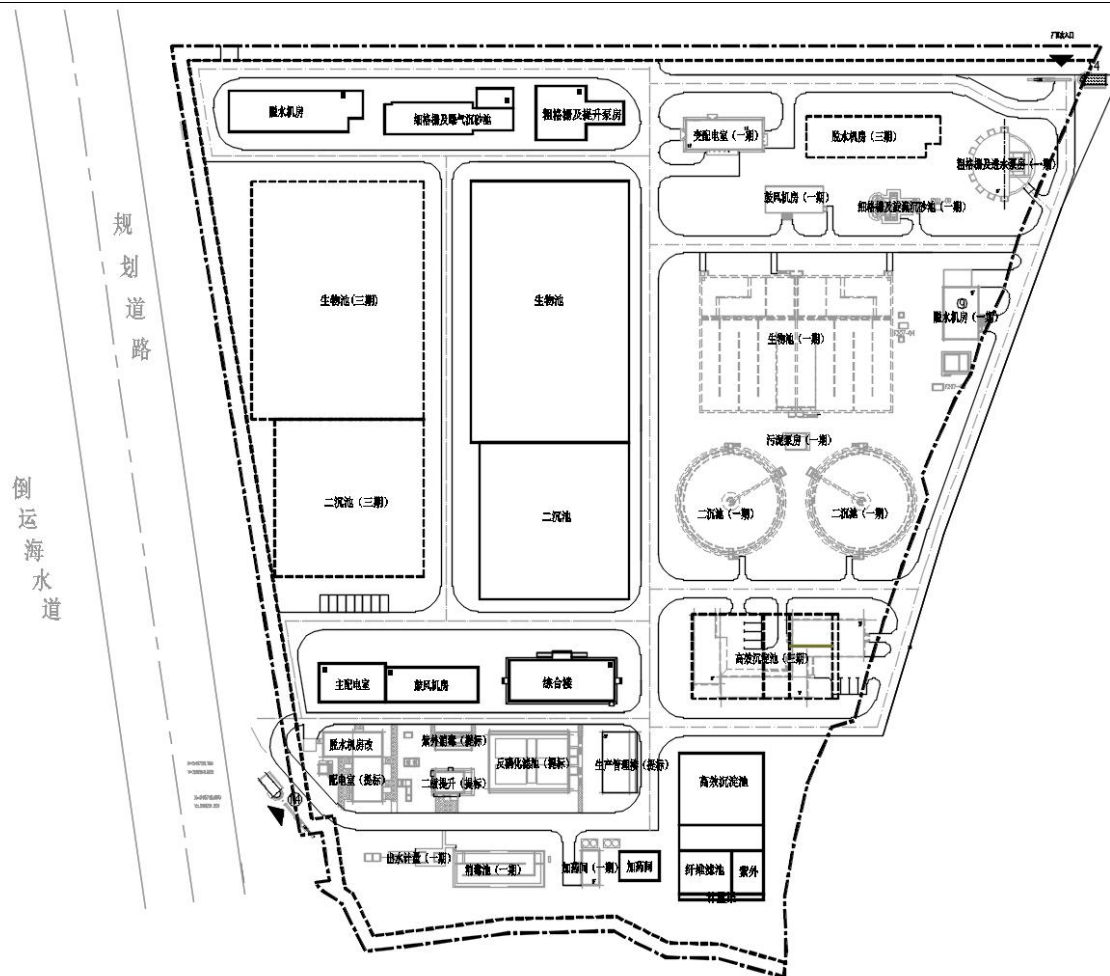


图 6.16-2 方案一平面布置图

该方案二期三期生物池二沉池对称布置，深度处理位于厂区东南角，三期深度处理考虑拆除现状一期综合办公区。

污水自现状进水管接出，经粗格栅、细格栅、曝气沉砂池后，分为两根，一根接入二期生物池、一根接入三期生物池。沿生物池廊道顺接至二沉池，自北向南出水，接入一根工艺主管。工艺管线向东至深度处理区，分别接入二期、三期高效沉淀池。经高效沉淀池、滤池、紫外消毒后出水汇入一根工艺管线出水。

工艺流程水线自北向南、自东向西，构筑物对称布置，线路清晰、布置合理，流程流畅。

污泥流程泥线自高效沉淀池，沿厂区道路、两期生物池中间道路至脱水机房设污泥干管。干管两侧、二三期污泥逐点接入。经脱水机房处理后，

沿厂区北侧道路运至厂外。

污泥线路清晰、污泥线路短，出泥临近厂区大门，对办公区影响小，整体环境好。

(2) 方案二：由于望洪污水处理厂用地条件紧张，同时根据现阶段污水量预测，至 2035 年污水量约为 10.08 万 m^3/d 。方案二在现有用地条件的基础上，考虑三期采用新型节地工艺如颗粒污泥、RPIP 工艺等，并对二期生化系统进行改造如增设填料等手段，以保障望洪污水处理厂整体处理规模可达 16 万 m^3/d 。

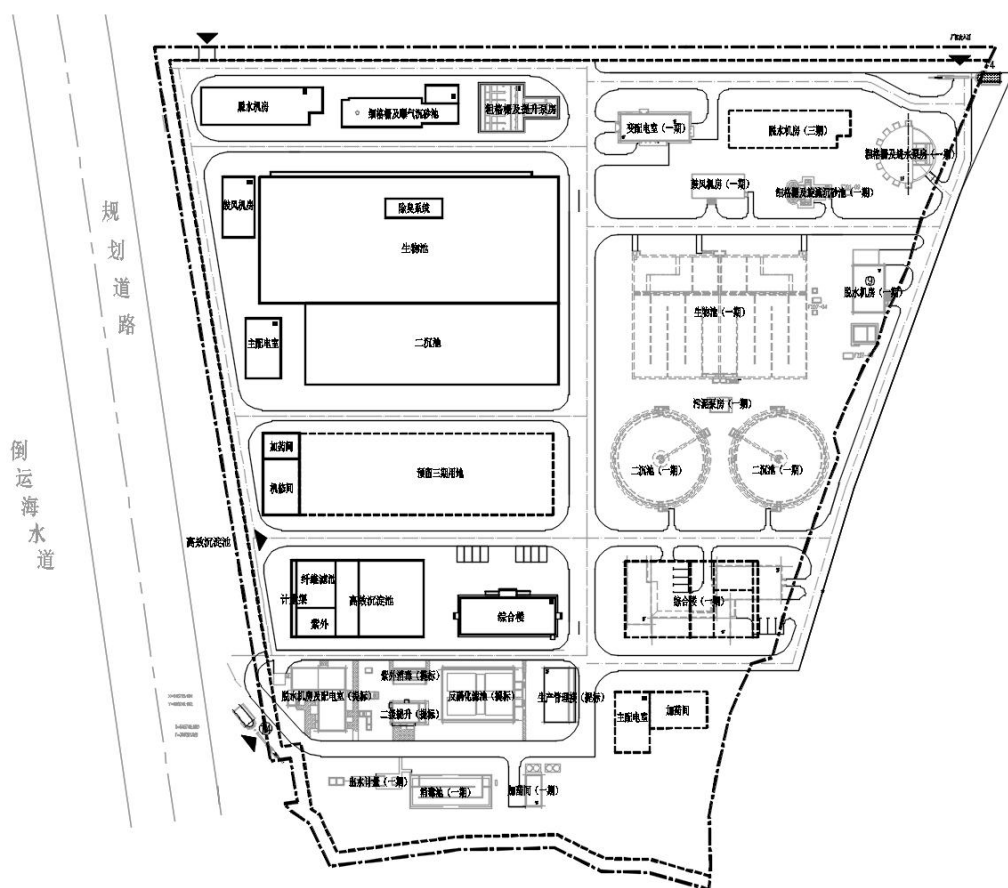


图 6.16-3 方案二平面布置图

该方案二期生物池与二沉池合建，位于厂区中部，南侧为三期预留用地，深度处理与综合楼位于一期综合楼西侧。三期深度处理考虑拆除现状一期综合办公区。

污水自现状进水管接出，经粗格栅、细格栅、曝气沉砂池后，接入生

物池。生物池出水接入二沉池进水渠，向两侧分水，后汇总至一根工艺主管。工艺水管向两侧分别接入二期、三期深度处理。经高效沉淀池、滤池、紫外消毒后出水汇入一根工艺管线出水。

二期、三期分别设置污泥管线，二期自高效沉淀池向西，沿厂区环路设置污泥管线，至脱水机房，沿北侧道路外运至厂外。

三期自二沉池向南设污泥管线至脱水机房，后沿厂区环路至北侧出入口外运至厂外。

(3) 方案三：与方案二一样考虑三期采用新型节地工艺如颗粒污泥、RPIP 工艺等，并对二期生化系统进行改造如增设填料等手段，以保障望洪污水处理厂整体处理规模可达 16 万 m^3/d 。

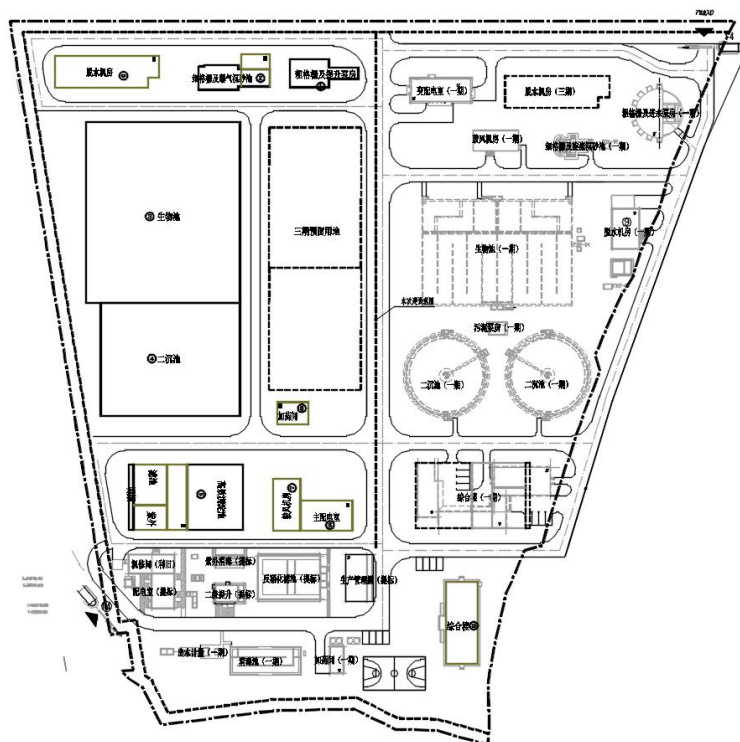


图 6.16-4 方案三平面布置图

该方案二期、三期生化系统构筑物对称布置，预留三期用地位于厂区中部，综合楼位于厂区东南角，与现状一期综合楼、提标办公楼相邻，三期深度处理考虑拆除现状一期综合办公区。

污水自现状进水管接出，经粗格栅、细格栅、曝气沉砂池后，分为两

根，一根接入二期生物池、一根接入三期生物池。沿生物池廊道顺接至二沉池，自北向南出水，接入一根工艺主管。工艺管线向东至深度处理区，分别接入二期、三期高效沉淀池。经高效沉淀池、滤池、紫外消毒后出水汇入一根工艺管线出水。

工艺流程水线自北向南、自东向西，构筑物对称布置，线路清晰、布置合理，流程流畅。

污泥流程泥线自高效沉淀池，沿厂区道路、两期生物池中间道路至脱水机房设污泥干管。干管两侧、二三期污泥逐点接入。经脱水机房处理后，沿厂区北侧道路运至厂外。

污泥线路清晰、污泥线路短，出泥临近厂区大门，对办公区影响小，整体环境好。

表 6.16-1 厂区平面布置对比分析表

比选因素	方案一	方案二	方案三
达标情况	二三期均选用常规处理工艺、成熟、稳定。抗冲击负荷高、运行灵活管理方便、出水稳定达标。	三期需采用节地新工艺，对现状一二期生物池进行改造，以满足 16 万 m ³ /d 水量要求、抗冲击能力较差。	
平面布置	二期三期生物池、二沉池、深度处理对称布置	二三期二沉池南北布置，深度处理在综合楼东西两侧布置	二期三期生化处理系统、深度处理对称布置
工艺流程	水线自北向南，两期分配均匀，合理流程	水线自北向南，远期生物池出水需分配两座二沉池，较流畅	水线自北向南，两期分配均匀，合理流程
污泥流程	污泥线路短，出泥临近厂区大门，对办公区影响小，整体环境好 三期扩建污泥处理车间需	污泥线路长，远期污泥处理车间位于厂区南侧，对办公区域有一定影响，污泥转运整体环境较差	污泥线路短，出泥临近厂区大门，对办公区影响小，整体环境好

比选因素	方案一	方案二	方案三
	利用现状提标设施进行改造。		
周边影响	用地紧张、与西侧规划道路较近，退用地红线仅为5m，其余可满足10m	均可满足退用地红线10m	均可满足退用地红线10m
交通组织	一期及综合办公区形成交通环路，支路多错台布置，交通流线较差	厂区整体形成外圈环路，与现状道路连接顺畅，交通流线较好	一期及综合办公区形成交通环路，支路多错台布置，交通流线较差
运营管理	占地紧张，无法满足与一期物理隔离的要求	可满足与一期物理隔离	可满足与一期物理隔离
施工难度	生物池水深达到8.5m，施工难度相对较大 二期、三期施工时施工面较小，施工需临时厂外占地	施工难度较小、二期、三期实施均对现状构筑物影响较小	施工难度较小、二期、三期实施均对现状构筑物影响较小
工程投资	23498.16 万元	23634.95 万元	23537.21 万元
运行成本	0.97 元/t	0.93 元/t	0.93 元/t

通过以上分析，本工程用地紧张、三期考虑采用节地工艺，方案三构筑物布置紧凑、二三期工艺流程合理、水线泥线流畅。本工程推荐方案三做为厂平面布置方案。

7.总体设计

7.1建设规模

望洪污水处理厂二期工程总规模为 6 万 m³/d，主要建（构）筑物一览表如表 7.1-1 所示：

表 7.1-1 建筑物一览表

序号	建构筑物名称	土建规模	近期设备安装规模
1	粗格栅及进水泵房（万 m ³ /d）	6	6
2	细格栅及曝气沉砂池（万 m ³ /d）	6	6
3	多段 A ² /O 生物池（万 m ³ /d）	6	6
4	周进周出矩形沉淀池（万 m ³ /d）	6	6
5	高效沉淀池（万 m ³ /d）	6	6
6	滤池（万 m ³ /d）	6	6
7	紫外消毒渠（万 m ³ /d）	6	6
8	鼓风机房（万 m ³ /d）	6	6
9	加药间（万 m ³ /d）	6	6
10	污泥脱水机房（万 m ³ /d）	6	6
11	主变配电室	6	6

7.2处理程度

确定本次设计进出水水质如下：

表 7.2-1 进出水水质表

指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	TN	氨氮	TP
进水水质 (mg/L)	250	125	180	35	25	4
出水水质 (mg/L)	40	10	10	10	5 (8)	0.5
处理程度 (%)	84%	92%	94%	71%	80%	87.5%

7.3 厂址选择及占地

望洪污水处理厂二期为扩建工程，位于望洪污水处理厂红线内。水厂位于望牛墩镇朱平沙村，南部紧邻洪梅镇，西部紧邻倒运海，污水厂红线面积 73997.60 平米。厂内现状预留用地约为 3.876ha。



图 7.3-1 望洪污水处理厂

7.4 厂平面布置

本期新建场地位于现况为污水厂西侧，地势平坦，现状地面标高约为 1.59m~2.43m，现状局部有水坑。

此次污水厂的总平面设计从建设用地的实际情况出发，结合现况厂区情况、周边道路和周边风貌合理布置，做到因地制宜、动静分开、洁污分区，中心突出，工艺流程与地形竖向呼应，并集功能、景观、参观流线为一体，营造出一个完整的空间形象，使整个水厂的平面布局符合现有地形地貌，有机地融入周边环境，与整体区域环境和谐统一，使人一进入厂区

就能感受到现代工业的气息，成为区域特色的标志性建筑群落。

二期工程整体布局是在满足工艺处理要求的前提下，尽可能使各生产构筑物结合生产管理、设备安装、维护、运输等条件综合紧凑布置。

水处理建（构）筑物依次为：粗格栅及提升泵房、细格栅及曝气沉砂池、生物池、周进周出矩形沉淀池、高效沉淀池、滤池及紫外消毒、出水明渠、污泥脱水机房、储泥池。

水处理附属建（构）筑物：加药间、配电室、鼓风机房、综合办公楼、机修间。

7.4.1 功能分区

厂区主要分为北侧的预处理及污泥处理区、中部的生物处理区、南侧的附属构筑物区域及东南角的深度处理区。

综合楼位于附属构筑物区域，临近望洪一期综合办公楼、一期提标综合办公，办公楼钱设停车位、充电桩等。

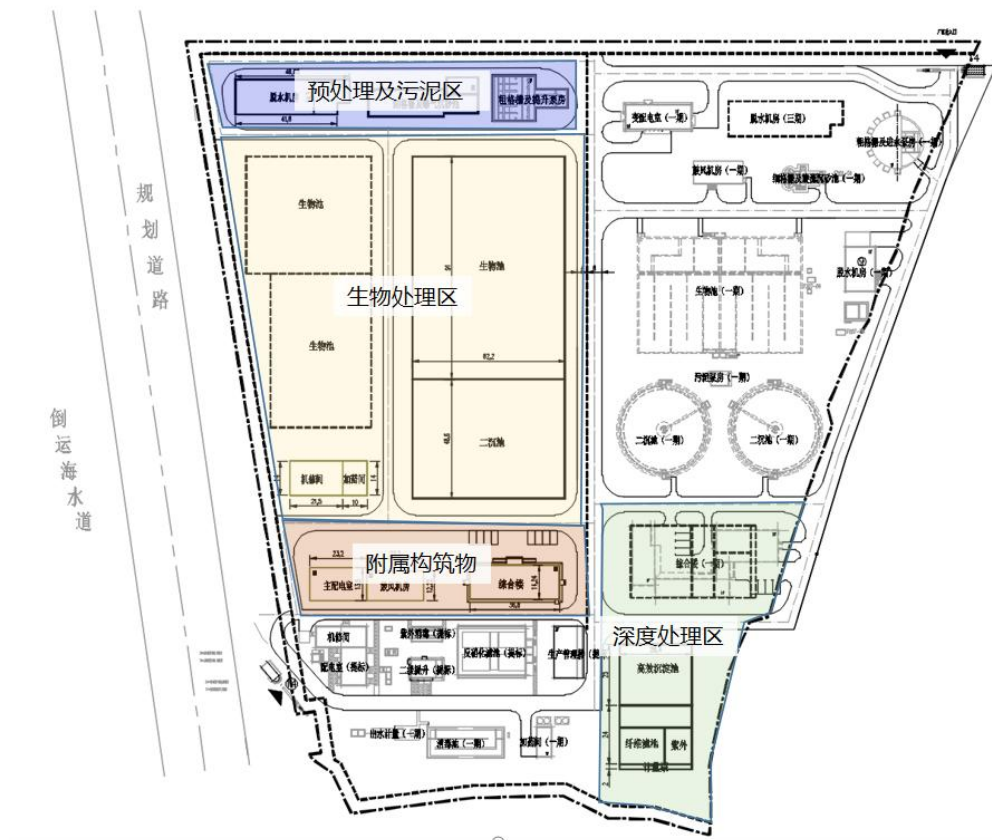


图 7.4-1 厂平面功能分区

7.4.2平面布置

本工程与望洪污水处理厂一期共用现状大门，大门位于厂区东北角，与临港横路东相接。根据规划道路建设情况，远期在西侧规划道路开设第二出入口。

各分区之间以道路、绿化相隔，厂区道路宽度 4~6m。为便于厂区内雨水的排除，厂区内道路纵坡一般 0.3%~2.0%。

7.5厂平竖向布置

7.5.1竖向设计原则

污水经进水泵房提升后能自流到各处理构筑物，尽量减少厂区填方量，以节省工程投资。在保证工艺水力要求下，并尽量减少池深、减少提升扬程，节省能源。

7.5.2竖向标高

一期厂区标高为 2.50 米，根据防涝规划，污水处理厂区域防洪标准为 50 年一遇，倒运海河百年一遇河道水位为 1.85m。故二期设计地面高程与一期保持一致 2.50 米，厂平地面设计纵坡控制在 0.3%~2.0%。

为实现与一期厂区的竖向衔接，本设计道路标高为 2.50 米不变。

7.6厂区绿化

厂区建（构）筑物周围设置防护绿化带及草皮，以小乔木和灌木混杂布置，道路两侧种植绿篱。

绿化物种选择适应当地气候和土壤条件的乡土植物，选用少维护、耐候性强、病虫害少、对人体无害的植物，且从植物产地到场地运输距离为 500km 以内的植物数量占同类物种总数量的 70%以上。

7.7厂区道路

道路是联结内外交通运输的纽带,车辆往来加上管线、电缆的埋设,给绿化带来了一定的困难,因此在绿化前应与各相关专业充分沟通,选择生长

健壮、适应能力强、树冠整齐、耐修剪、遮荫好、无污染、抗性强的乔木为行道树。主干道行道树沿道路行列式整齐栽植，厂区次道、人行小道两旁的植物，以乡土树种为主，疏密适当，高低错落，色彩丰富。道路转角处主要以落叶大乔木和常绿乔木组合种植作为“背景”，配以四季不同花色的花灌木，将道路转角处的建筑边角掩映于绿色之中，实现“绿色厂区”及“森林中的厂区”。

道路两侧绿化同时强调“土不露天”的原则，尽量避免裸露地面，特殊地段受管线影响无法绿化时，可采用景石、小品等加以装点，使厂区实现四季常绿、三季有花、处处有景。

7.8 厂区围墙及大门

二期工程与一期共用 1 处厂区大门，供上下班职工、来访者、生产性车辆、药剂车辆、污泥车辆出入。远期考虑在厂区西侧设置 1 处厂区后门，作为职工大门，现状大门作为生产大门。

二期工程与一期共用现状围墙，同时考虑二期工程与一期工程分属不同单位运营，在厂区中间主路做物理隔离围栏。围栏西侧为望洪污水处理厂二期、一期提标工程运营，围栏东侧为望洪污水处理厂一期工程运营。

7.9 厂区外部条件

7.9.1 污水进厂管

望洪污水处理厂一期、二期污水均接自现状 DN1500 污水主管。管内底标高约为-5.881m。

7.9.2 给水条件

处理厂区内给水管接自厂区外市政 DN200 自来水总管，同时考虑消防用水量。

7.9.3 尾水条件

现状望洪污水处理厂一期设 DN1200 排口一座。本工程利用现状退水口，三期建设在根据实际请款进行排水口扩建。

7.9.4污泥、栅渣出路

根据污泥处理现状及东莞市生态环境局远期要求，污泥处理至含水率小于等于 60%后，外运污泥最终处置暂定以送至东莞市污泥集中处理处置项目集中焚烧为主，制砖为辅，后续以东莞市相关研究及最终规定为准。栅渣由市政垃圾清运车辆负责拉走，外运集中处置。

8推荐方案设计

8.1工艺设计

8.1.1设计依据

- 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）
- 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）
- 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
- 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
- 《城市污水处理厂工程项目建设标准》建标 198-2022
- 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）
- 《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000）（2008 年版）
- 《城市污水处理厂运行、维护及其安全技术规程》（CJJ 60-2011）
- 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）
- 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）
- 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

8.1.2工艺流程

本工程工艺流程如图 8.1-1 所示：

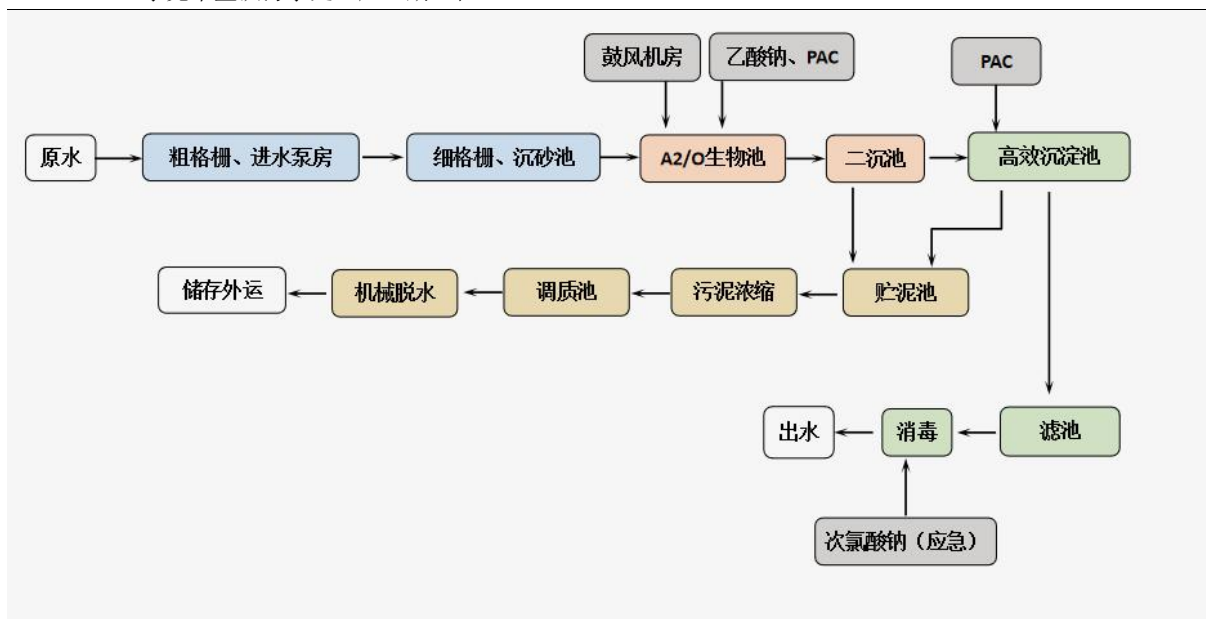


图 8.1-1 工艺流程图

主要构筑物有粗格栅及提升泵站，细格栅及曝气沉砂池、多段 A²/O 生物池（包括厌氧池、第一缺氧池、好氧池、脱气区、第二缺氧区、第二好氧区）、周进周出矩形沉淀池、高效沉淀池、滤池、紫外消毒渠、储泥池、污泥脱水机房。附属建筑物有鼓风机房、加药间、配电室等。

污水由排水管网收集进入污水处理厂，首先流经粗格栅，截留大尺寸固体悬浮物，然后由提升泵房的污水泵提升，进入细格栅和曝气沉砂池，细格栅进一步截留悬浮固体，曝气沉砂池沉降分离污水中比重较大的无机颗粒。

而后进入生物池，包括厌氧池、第一缺氧池、好氧池、脱气区、第二缺氧区、第二好氧区，在此进行有机污染物的降解，氮、磷等污染物的去除。周进周出矩形沉淀池的回流污泥经潜水泵提升至厌氧区，与厌氧区进水混合；生化处理单元的脱气区回流混合液通过穿墙泵回流到缺氧区，与厌氧区出水混合。

经过周进周出矩形沉淀池的沉淀，污水进入高效沉淀池，高效沉淀池内设有混凝池、絮凝池、斜管沉淀池等，污水经机械混合后，混凝剂和污

水充分混合，形成絮体并在斜管池沉淀。

格栅的固体截留物粉碎后外运，进行卫生填埋处置。曝气沉砂池的沉砂由排砂设备排出，经洗砂机清洗后，外运进行卫生填埋处置。生化池的剩余污泥送至污泥脱水系统脱水至含水率小于等于 60%，外运处置。

8.1.3 各构筑物工艺设计

(1) 粗格栅及进水泵房

粗格栅间及进水泵设计规模为 6 万 m^3/d ，总变化系数为 1.56。粗格栅间与进水泵房合建自现状污水主干管（DN1500，管内底标高-5.881m）引出二期 DN1200 进厂管接入格栅间前的进水井。粗格栅间设有两条独立的进水渠道，采用栅条格栅宽度 $B=1400\text{mm}$ ，栅条间距 $b=20\text{mm}$ 的粗格栅。粗格栅后设无轴螺旋输送机一台，负责将栅渣输送至垃圾小车。

经过粗格栅后，污水进入泵房集水池。泵房内共设置 5 个泵位，设大泵 3 台、小泵 2 台，根据水量灵活运行。污水经潜水泵提升后通过管道进入细格栅前的出水井，每台水泵出水在出水井汇合后进入细格栅。

粗格栅及进水泵房整体采用封闭设计，除臭系统主要布置在粗格栅间进、出水渠道。臭气收集管道汇集后排入厂区臭气系统。

为了应对进水 pH 出现紧急情况，考虑投加氢氧化钠溶液调节 pH 值，并将储罐及投药装置放置于加药间。

● 主要设计参数

数量：1 座

设计规模：规模 6 万 m^3/d ，变化系数近期为 1.56。

格栅渠道：2 个

渠道宽度：1.7m

栅条间隙：20mm

安装角度：75°

过栅流速：0.8m/s

●主要设备

进水提升泵（大泵）

规格：Q=1300m³/h，H=15m，N=110kw

数量：3 台，

进水提升泵（小泵）

规格：Q=650m³/h，H=15m，N=37kw

数量：2 台，

粗格栅

规格：渠宽 1.6m，栅隙 b=20mm，倾角 75°，N=3kw

数量：2

无轴螺旋输送机

规格：输送长度 L=7m，D=320mm，安装角度 5°，N=5.5kW

数量：1

手电动铸铁闸门

规格：W×H=1000x1000mm，N=1.1kw

数量：4

手电动铸铁闸门

规格：B×H=1200×1200mm，N=1.1kw

数量：1

电动葫芦

规格：起重量 3t，提升高度 13m，N=4.5kw

数量：1

（2）细格栅及曝气沉砂池

细格栅及曝气沉砂池处理规模 6 万 m³/d，总变化系数 1.56。主要包括：细格栅间、曝气沉砂池、砂水分离间。

（1）细格栅间

设置细格栅渠道 3 个，单渠道宽度 1.8m，过水孔径 5mm。设 2 台细格栅，一台手动格栅做备用。栅渣通过溜槽进入栅渣压榨机进行处理，处理完后送至渣斗车内。细格栅间的格栅渠道北侧为格栅冲洗设备（含水箱、水泵、管路）及栅渣压榨设备，设栅渣出入进车大门。为方便格栅起吊，顶部设置吊装孔。

（2）曝气沉砂池

细格栅间出水进入曝气沉砂池 1 座，共 2 格，有效水深为 3m，总水深 5.2m，峰值停留时间 6min，曝气沉砂池上采用桥式除砂机，1 车负责 2 池。

沉砂池中沉降的砂粒经气提泵提升后随水排至出砂槽，然后自流进入砂泵井。设置提砂泵井一座，每个泵井内安装 2 台潜水泵，1 用 1 备，将含水砂提升进入砂水分离器。

沉砂池鼓风机设于格栅下部鼓风机房内，通过空气管道输送至曝气沉砂池。

●主要设备

网板式格栅（细格栅）

规格：孔径 5mm，单台能力 $1950\text{m}^3/\text{h}$ ，渠道宽度 1.8m,有效水深 1.75m，包含高低压冲洗系统， $N=0.75+5.5+7.5\text{Kw}$

数量：2 台，

栅渣压榨机

规格：细格栅栅渣渣水分离及压榨，3kW，出渣高度 $\geq 1.2\text{m}$

数量：1 套

桥式除砂机

规格：泵提排砂，1 车负责 2 池，带刮渣板， $N=7.1\text{kw}$

数量：1 套

砂水分离器

规格： $Q=12\sim 20\text{L/s}$ ，螺旋直径 $D=320\text{mm}$ ， $N=0.75\text{kw}$

数量：2 台

罗茨风机

规格：Q=18.75m³/min，P=39.2kPa，N=22kw

数量：2 台，1 用 1 备

(3) 多段 A²/O 生物池

多段 A²/O 生物池是水厂核心构筑物，位于厂区中部区域。

功能：多段 A²/O 生物池为污水处理厂的核心处理构筑物，污水主要在这里得到净化，完成有机物的去除以及实现除磷脱氮的功能。多段 A²/O 生物池主要由厌氧池、第一缺氧池、第一好氧池、脱气池、第二缺氧池、第二好氧池等组成，各池合建，分为 2 列，每系列能独立运行。由于除磷要求效率较高，需增加化学除磷设施。

污水经细格栅、曝气沉砂池后，通过 1 根 DN1200 管道接入生物池。生物池分为 2 系列。污水经进水渠分配至 2 系列生物池，生物池设内回流，混合液自脱气区回流至第一缺氧区前端，回流比为 300%，每组设穿墙泵 2 台。

污泥泵房与生物池合建，设 5 个泵位，安装 3 台污泥回流泵，2 用 1 备，安装剩余污泥泵 2 台，1 用 1 备，污泥回流比例 100%，污泥经提升入污泥回流渠，回流至厌氧区前端。

厌氧区、第一缺氧区、脱气区、第二缺氧区设水下搅拌器，第一和第二好氧区底部设微孔曝气系统。

生物池池顶加盖，整体做除臭处理并考虑远期增加太阳能、光伏发电装置要求。

●主要设计参数

数量：1 座

设计规模：6 万 m³/d

变化系数：1.00

近期停留时间：15h（厌氧池 2h、第一缺氧池 3.0h、第一好氧池 6.5h、脱气区 0.5h、第二缺氧区 2.0h、第二好氧区 1.0h）

有效水深：7.5m

污泥浓度：4000mg/L

生物池需氧量：15278.73 kgO₂/d

气水比：5.7:1

总污泥龄：15.54d

污泥内回流比：300%

污泥回流比：100%

剩余干泥量：9.96tDS/d。

●主要设备

内回流泵

规格：Q=1875m³/h，H=0.8m，N=55kW

数量：4 台，每组 2 台

回流泵

规格：Q=1250m³/h，H=5.0m，N=30kW

数量：3 台，2 用 1 备

剩余污泥泵

规格：Q=34m³/h，H=20.0m，N=5.5kW

数量：2 台，1 用 1 备

潜水搅拌机

规格：N=5.5kW

数量：16 台，厌氧区及缺氧区安装

潜水搅拌机

规格：N=5kW

数量：2 台，脱气区安装

曝气系统

规格：D=200mm，盘式曝气器

数量：1 套

立式搅拌器 4

规格：N=7.5kW

数量：2 套

手电动板闸

规格：1.0×1.0 N=1.5kW

数量：4 套

手电动堰闸

规格：2.0×0.5 N=1.5kW

数量：4 套

电动葫芦

规格：W=1.0t，1.7kw

数量：1，污泥泵房

(4) 周进周出矩形沉淀池

二沉池采用周进周出矩形沉淀池池型，二沉池设计规模为 6.0 万 m³/d，变化系数 1.56。设置 1 座，设 6 廊道。

功能：沉淀污水中以微生物为主的固体悬浮物，提供澄清的出水和浓缩的活性污泥。

共设置 6 个廊道，廊道宽 9.9m，有效水深 4.8m，单个廊道长 46m，设计均时表面负荷 0.91m³/m²/h，平均固体负荷：175.67kg/m²d

每个廊道通过 1 台非金属链条式刮泥机将池底部污泥刮至沉淀池底均匀分布的泥渠内，并设置液压排泥管，每个泥渠内的污泥利用静压方式通过 DN300 排泥管和污泥控制阀排入排渠内，并通过板闸排入排泥总渠，并最终排至污泥泵房。

二沉池池顶加盖，整体做除臭处理并考虑远期增加太阳能、光伏发电装置要求。

●主要设计参数

数量：1 座

均时表面负荷： $0.91\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 。

平均固体负荷： $175.67\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$

有效水深：4.8m

●主要设备

链条式刮泥机

数量：6 台

手电动套筒阀

规格：DN2500，N=0.55kW

数量：36 台

手电动板闸

规格：B×H=700×700，N=0.75kw

数量：6 个

手动刀闸阀

规格：DN300

数量：6 个

(5) 高效沉淀池

本工程混凝沉淀采用高效沉淀池，高效沉淀池工艺实际上把混合/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。本工程高效沉淀池由混合区、絮凝区、斜管沉淀区、清水区组成。高效沉淀池设计规模为 6 万 m^3/d ，总变化系数 1.56。PAM 投加量为 $2\text{mg}/\text{L}$ ，投加于絮凝池。

●主要设计参数

数量：1 座，2 组

表面负荷： $9.62\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 。

峰值表面负荷： $15\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 。

沉淀池池径：13.8m

●主要设备

前混凝搅拌器

规格：N=5.5kW

数量：2 台，2 用

絮凝搅拌器

规格：N=11kW

数量：2 台，2 用

剩余污泥泵

规格：Q=42m³/h，N=15kW，H=10m

数量：3 台，2 用 1 备

污泥回流泵

规格：Q=42m³/h，N=15kW，H=10m

数量：3 台，2 用 1 备

电动单梁悬挂式起重机

规格：W=1.0t，2.5kw

数量：1，PAM 制备间

电动葫芦

规格：W=1.0t，1.7kw

数量：1，污泥泵房

絮凝剂制备装置

规格：Q=4000L/h，5kw

数量：1 套

(6) 滤池

本工程滤池与紫外消毒渠合建，设计规模 6 万 m^3/d ，变化系数 1.56。

污水重力流进入滤池，滤池中设有布水堰。滤布采用全淹没式，污水通过滤布外侧进入，过滤液通过底部净水通道管收集，重力流通过出水堰排出滤池。整个过程为连续。

过滤中部分污泥吸附于滤布外侧，逐渐形成污泥层。随着滤布上污泥的积聚，滤布过滤阻力增加，滤池水位逐渐升高。通过液位传感器监测池内液位变化。当该池内液位到达清洗设定值（高水位）时，即可启动反抽吸泵，开始清洗过程。清洗时，滤池连续过滤。

●设计参数

数量：1 座，3 格

单格过滤面积：160 m^2

峰值滤速： $\leq 8 \text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$

●主要设备

滤池

规格：Q=20000 m^3/d ，N=30.5kw

数量：3 套

(7) 紫外消毒渠

滤池出水进入紫外消毒渠进行消毒处理。紫外消毒渠包括 3 条消毒渠道和 1 条出水渠道，出水渠道通过 1 根 DN1200 管道，送至出水明渠。设计规模 6 万 m^3/d ，变化系数 1.56。为应对紫外消毒模块出现事故时的情况，在紫外消毒渠进水井投加次氯酸钠，次氯酸钠投加装置放置于加药间内。

●主要参数

设计规模：6 万 m^3/d

近期总变化系数 1.56

平均有效紫外剂量 $\geq 30\text{mJ}/\text{cm}^2$

●主要设备

紫外模块

规格：1 个模块组/渠，7 个模块组成 1 个模块组

数量：2 套

(8) 巴氏计量渠

出水明渠用于表观上监测水质，同时方便在线监测出水水质。另在出水明渠设置回用水井，回用水用于厂区绿化、浇撒、设备冲洗及配制药剂等用水要求。出水明渠出水重力自排至倒运海河。

●主要参数

明渠长度 9m，明渠宽度 1.9m，渠道水深 1.85m。

●主要设备

潜水泵（厂区回用水泵）

规格：Q=60m³/h，H=20m，N=7.5kW 变频

数量：2 套，1 用 1 备

(9) 鼓风机房

鼓风机房设备设计规模为 6 万 m³/d，鼓风机房内设置 3 台磁悬浮鼓风机。

●主要设备

磁悬浮鼓风机

规格：Q=118m³/min，H=8.5m，N=175kW

数量：3 台，2 用 1 备

电动单梁悬挂式起重机

规格：起重量 5 吨，Lk=12m,9.9kw

数量：1 台

(10) 加药间

加药间含乙酸钠加药、PAC 加药、次氯酸钠加药，其功能是为厂区污水的化学除磷、碳源、应急消毒提供精确的投加及药剂储存。同时考虑本工程进水存在硫化物问题，加药间预留铁盐装置位置，根据后期运行情况增设。

●主要设计参数

设计规模：6 万 m^3/d

总变化系数 1.56

乙酸钠投加量：25mg/L（以纯品计，投加为 25%溶液）

PAC 投加量：50mg/L（10%溶液）

次氯酸钠投加量：10mg/L（有效氯计）

●主要新增设备

乙酸钠储罐

规格：V=20 m^3

数量：2 套

PAC 储罐

规格：V=20 m^3

数量：2 套

次氯酸钠储罐

规格：V=20 m^3

数量：1 套

乙酸钠加药泵

规格：Q=185L/h，H=30m，N=0.55kW

数量：3 台，2 用 1 备

PAC 加药泵

规格：Q=120L/h，H=30m，N=0.55kW

数量：3 台，2 用 1 备

次氯酸钠加药泵

规格：Q=175L/h，H=30m，N=0.55kW

数量：3 台，2 用 1 备

(11) 污泥脱水机房

望洪污水处理厂二期设计干泥量 9.96DS/d 本次均按照采用机械浓缩+污泥调理（PAM）+板框脱水，脱水后污泥含水率小于等于 60%。

A、贮泥池及冲洗水池

●概述

设置贮泥池 2 座，污水厂内的剩余污泥通过 DN150 污泥管分别接入 2 格贮泥池。每格贮泥池内设置潜水搅拌器 2 台，防止污泥沉淀。

设置冲洗水池 1 格，用于污泥脱水设备的反冲洗用水，冲洗水池水源为厂区回用水。

●主要设计参数

池数：2 格；

停留时间：4h；

单格平面尺寸：4m×4m；

有效水深：4.5m。

●主要设备

潜水搅拌器

数量：2 台

规格：N=1.5kW。

(2) 污泥浓缩

剩余污泥含水率约 99.2%，首先进入储泥池，经螺杆泵加压将含水率 99.2% 的剩余污泥输送至叠螺浓缩机，经过浓缩机后得到含水率 96~97% 的浓缩污泥。污泥浓缩投加 PAM 絮凝剂。

设置 2 台叠螺浓缩机，2 台进泥泵，设置絮凝剂制备系统 1 套。

●主要设计参数

浓缩机工作周期：4 次/d

加药种类：PAM

加药量：5kg/tDS

●主要设备

叠螺浓缩机

规格：60-95m³/h，N=21.65KW

数量：2 台，2 用

浓缩机进料泵

规格：100m³/h，22kw

数量：2 台，2 用

浓缩机冲洗水泵

规格：10m³/h，P=210m，7.5kw

数量：2 台（1 用 1 备）

（3）污泥调质池

通过污泥泵将浓缩后 97%污泥输送至调质池内，通过投加 PAC 及 PAM 作为调理剂，经液下搅拌器搅拌混合后对污泥进行调理改性。PAM 通过絮凝剂制备槽配置为 0.3%的溶液，10%的 PAC 溶液和 0.3%的 PAM 溶液通过投药泵送至调质池。

设置 2 座调质池，每座设置 1 台液下搅拌器；设置 PAC 投加系统一套及 PAM 投加系统一套

●主要设计参数

化学调理剂的投加量以 97%的污泥计，10%的 PAC 溶液投加量为干泥量的 80%，PAM 投加量为干泥量的 1.5%。

●主要设备

液下搅拌器

规格：搅拌机直径 \varnothing 3.7m, 18.5kw

数量：3 台

PAC 投加泵

规格：Q=5m³/h, P=0.2MPa, 2.2kw

数量：3 台, 2 用 1 备

PAC 储药罐

规格：V=15m³, 2 台

三厢絮凝剂制备槽

规格：制备量 5m³/h, 功率 3.1kw

数量：1 套

PAM 投加泵

规格：3m³/h, P=0.3Mpa, 1.5kw

数量：3 台, 2 用 1 备

(5) 污泥脱水

经改性后的污泥污泥调理完成后，调节螺杆泵先低压给压滤机注泥，进料压力达到预设进料压力时，通过变频器调整进料泵转速，降低进料泵流量，将进料压力稳定在预设值，恒压进料时间根据装机调试时的数据设置，低压进料时间约为 45-60min。之后，调节螺杆泵采用高压给压滤机注泥，进料压力达到预设进料压力时，通过变频器调整进料泵转速，降低进料泵流量，将进料压力稳定在预设值，恒压进料时间根据装机调试时的数据设置，高压进料时间约为 45-60min，进料完成后，清水压榨泵启动，压榨泵压力 2.4MPa，对滤饼进行二次压榨，压榨压力达到预设压榨压力时，通过变频器调整压榨泵转速，降低压榨泵流量，将压榨压力稳定在预设值，压榨时间根据装机调试时的数据设置，压榨时间约为 60min 左右；压榨完成后，反吹、回流阀门打开，利用压缩空气将压滤机进料孔的未成型物

料吹回至调质池，反吹时间根据装机调试时的数据设置，反吹时间 30-60S；反吹完成后，反吹、回流阀门关闭，压榨回水阀打开，压榨水回流至压榨水箱。待压榨水排空后，松开压紧板，拉板系统启动，取拉板卸料。卸料完成后，压紧板压紧，开始下一循环工作。脱水机工作周期为 4 次。

污泥经板框脱水后储存至污泥料仓，储存天数为 2~3 天。

●主要设备

板框压滤机

规格：过滤面积 400m^2

数量：2 台，2 用

高压进泥泵

规格： $Q=100\text{m}^3/\text{h}$ ， $P=1.2\text{MPa}$ ，30kw

数量：2 台，2 用

低压进泥泵

规格： $Q=20-80\text{m}^3/\text{h}$ ， $P=0.6\text{MPa}$ ，30kw

数量：2 台，2 用

压榨泵

规格： $Q=10\text{m}^3/\text{h}$ ， $P=2.1\text{MPa}$ ，7.5kw

数量：2 台，2 用

高压冲洗泵（压滤机）

规格： $14\text{m}^3/\text{h}$ ， $P=4\text{Mpa}$ ，30kw

数量：1 台，

双螺旋输送机

规格：单机能力 $10\text{m}^3/\text{h}$ ， $\phi 400\text{mm}$ 长度 10m,15kw

数量：2 台

污泥料仓

规格： $V=60\text{m}^3$

数量：1 台

(12) 生物除臭

本工程对粗格栅及进水泵房、细格栅及曝气沉砂池、生物池、二沉池、污泥脱水机房进行封闭除臭，采用生物除臭方式。

废气经除臭管道收集后，经生物除臭设备处理后，有组织排放至 15m 高空。除臭装置设置于生物池池顶。

根据各构筑物布置形式，按每小时换风 2 或 3 次计算，房间换气次数为 6~8 次/h，池体空间换气次数为 1~2 次，单位水面面积臭气风量指标，渗入风量系数 K 取 0.1，确定除臭风量约 70000m³/h。设生物除臭设备 2 套，为节约占地，布置在生物池上方。

单体名称	除臭风量 (m ³ /h)
粗格栅及进水泵房	6330
细格栅及曝气沉砂池	9236
生物池	25297
二沉池	14810
污泥脱水机房	7321
合计	62994

●主要设备

除臭风机

数量：2 台

规格：风量 35000 m³/h

除臭风塔

数量：1 台

除臭烟囱

数量：1 台，高于地面 15m

8.2建筑设计

8.2.1理念及设计原则

8.2.1.1设计理念

根据建设单位对拟建污水厂工程的建设宗旨，厂区设计在工艺流程、总平面布置、功能分区、竖向设计、通行组织、建筑造型、景观设计、厂区和周边环境关系等方面做出努力，力求达到布置合理、因地制宜、安全生产、科学管理、低影响生态环境等设计要求。

本工程的设计理念为：

1.充分了解污水厂基址的地形特征，制定良好的土地利用方案，对建筑选址地区的位置进行三维分析，尽量维持原有生态环境和地貌，合理利用现有竖向标高来做工艺流程设计，局部调整改造，使水厂建筑布置迎合原有地形，有机地融入周边环境。

2. 遵从厂区内水处理工艺设施的合理布置，使生产运行安全卫生、科学高效。工艺方案的选择以优化工艺流程走向，方便生产操作和管理，节省工程用地，节约运行成本，降低工程造价为原则，有序排列，并最大化集中集约化管理，减少占地面积，降低对现况环境的扰动。

3. 建筑设计需要从城市设计、区域规划、周边环境及场地现况出发，结合实际功能空间设置考虑建（构）筑的造型设计、立面风格和使用需求，使建筑设计新颖，造型简洁、美观实用，兼顾抗震、消防、节能、生态等强制性规范标准要求，达到一流水厂设定标准。

4. 水厂绿化、园林设计结合地形、交通引路、建筑设计，充分利用周边环境要素、地面景物、视线引导等突出水厂建筑群的特色，打造现代化花园水厂，为管理人员、参观学习及周边观者创造良好的视觉效果和人文

风光。

8.2.1.2 设计原则

厂区的设计是以满足生产工艺的功能为前提，给生产管理提供方便为基础，并以功能配置和尺度、人的行为心理和意志活动为设计依据，体现出现代化水厂建筑的时代感。

以花园厂区为主题的环境设计，展现了其稳重大气、造型丰富、细致精彩的整体气质。设计尊重现有地块地形规划和地貌，景观与建筑相辅相成，形成一体化的空间体系。环境设计以人为本，坚持场所化、情节化、人性化原则，烘托出现代工业建筑群落的磅礴气氛，突出了有水厂特色性质和文化的环境空间。

8.2.2 厂区平面布局

8.2.2.1 厂址现状及平面布置思路

拟建本期厂区用地为不规则的长方形地块，地块东西向总长约 157 米，南北向总长约 231 米。本期新建场地位于现况为污水厂西侧，场地地形地势较为平坦，本期工程占地总面积约为 3.56 公顷。

此次污水厂的总平面设计从建设用地的实际情况出发，结合现况厂区情况、周边道路和周边风貌合理布置，做到因地制宜、动静分开、洁污分区，中心突出，工艺流程与地形竖向呼应，并集功能、景观、参观流线为一体，营造出一个完整的空间形象，使整个水厂的平面布局符合现有地形地貌，有机地融入周边环境，与整体区域环境和谐统一，使人一进入厂区就能感受到现代工业的气息，成为区域特色的标志性建筑群落。

二期工程包括生产类建构物及综合楼，位于现况厂区西侧，与原厂区结合，其整体布局是在满足工艺处理要求的前提下，尽可能使各生产建构物结合生产管理、设备安装、维护、运输等条件综合紧凑布置。

水处理建（构）筑物依次为：粗格栅及提升泵房、细格栅及曝气沉砂池、生物池、二沉池、高效沉淀池、脱水机房等。

水处理附属建（构）筑物：主配电室、鼓风机房、加药间、机修间、综合楼等。

表 8.2-1 厂区新建建（构）筑物一览表

序号	名 称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑高度 (m)	备注
1	粗格栅及提升泵房	289.38	46.75	13.0	池上加棚
2	细格栅及曝气沉砂池	391.45	185.42	16.0	池上加房
3	生物池	5557.83	0	5.0	池体结构
4	二沉池	3153.54	0	5.0	池体结构
5	高效沉淀池、滤池及紫外消毒	1499.4	705.6	12.0	池上加房
6	主配电室	313.2	313.2	8.0	建筑物
7	鼓风机房	283.5	283.5	8.0	建筑物
8	加药间	140	140	8.0	建筑物
9	脱水机房	643.6	643.6	12.0	建筑物
10	综合楼	524.6	1573.8	14.0	建筑物
	合计	12796.50	3891.87		

表 8.2-2 二期厂区用地主要经济技术指标表

编号	项目	占地面积 (m ²)	比率(%)	备注
1	厂区二期用地	34061.5	100	
2	建（构）筑物占地面积	12796.50	37.57	
3	绿化用地	10286.60	30.20	
4	道路广场用地	6692.10	19.65	
6	总建筑面积	3891.87		
7	建筑密度	50.20%		

编号	项目	占地面积 (m ²)	比率(%)	备注
8	容积率	0.12		

3) 交通组织

二期厂区交通组织主要为车行交通模式。单体周围均设置 4m 宽道路，道路转弯半径 9~12 米，满足厂内交通运输及消防环路要求。

4) 竖向设计

新建厂区所在部分现况地势平缓，厂区竖向设计主要从厂区防涝、土方的平衡、厂区排水的通畅以及各建（构）筑物的内外通行关系等出发，遵从了厂区内水处理工艺设施的合理布置，使生产运行安全卫生、科学高效。工艺方案的选择考虑了地形的因素，并利用了水的重力自流，由高到低有序排列，并最大化集中集约化管理，减少占地面积和对环境的扰动。

厂内在建（构）筑物之间尽可能的设置道路和步道，为管理提供畅通的交通。厂区地面设计纵坡控制在 0.3%~2.0%，横坡控制在 2%。厂区雨水采用有组织管道排水，由绿地向路面找坡，坡度为 $\geq 2.0\%$ ，路侧设雨水蓖子。人行道的铺装设计和雨水收集井的设置均满足海绵城市建设的设计要求。

建筑设计充分尊重厂区及周边环境，强调建筑与环境和谐共生。旨在打造绿树环绕，植被茂密，兼有粗犷、精致的原生态工业建筑花园厂区。

8.2.3 设计依据

《房屋建筑制图统一标准》	GB/T 50001-2017
《总图制图标准》	GB/T 50103—2010
《建筑设计防火规范》	GB 50016-2014（2018 版）
《建筑采光设计标准》	GB 50033-2013
《工业建筑防腐蚀设计标准》	GB/T 50046-2018

《地下工程防水技术规范》 GB 50108-2008

《工业建筑节能设计统一标准》 GB 51245-2017

《国家建筑结构设计标准图集》系列

8.2.4设计原则

- 建筑设计使用年限：50 年；
- 建筑结构的重要性等级：二级；
- 建筑装修等级：I 级；
- 耐火等级：二级，
- 火灾危险性分类：配电室为丁类，其余为戊类；
- 屋面防水等级：I 级。

8.2.5建筑设计标准

建筑设计应符合国家现行各类建筑设计标准规范的要求及相关防火、防水、节能、抗震及安全防范等标准规范的要求，满足适用、经济、美观的设计原则，符合建筑工业化及绿色建筑的要求。

8.2.6防火设计标准

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版），本工程建筑物的火灾危险性分类除配电室为丁类厂房外，其余均为戊类厂房，耐火等级为二级。本工程严格按照《建筑设计防火规范》设置每个防火分区及其他消防设施。

根据《建筑设计防火规范》，厂房的耐火等级、层数、和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外，应符合下表规定。

表 8.2-3 厂房的耐火等级、层数和防火分区的最大允许建筑面积

生产的火	厂房的	最多	每个防火分区的最大允许建筑面积（m ² ）
------	-----	----	----------------------------------

灾危险性类别	耐火等级	允许层数	单层 厂家	多层 厂房	高层 厂房	地下或半地下厂家(包括地下室或地下室)
甲	一级	宜采用单层	4000	3000	-	-
	二级		3000	2000	-	-
乙	一级	不限	5000	4000	2000	-
	二级	6	4000	3000	1500	-
丙	一级	不限	不限	6000	3000	500
	二级	不限	8000	4000	2000	500
	三级	2	3000	2000	-	-
丁级	一、二级	不限	不限	不限	4000	1000
	三级	3	4000	2000	-	-
	四级	1	1000	-	-	-
戊级	一、二级	不限	不限	不限	6000	1000
	三级	3	5000	3000	-	-
	四级	1	1500	-	-	-

表 8.2-4 民用建筑的耐火等级、层数和防火分区的最大允许建筑面积

名称	耐火等级	允许建筑高度或层数	防火分区的最大允许建筑面积 (m ²)
单、多层民用建筑	一级	建筑高度不大于 24m 的其他公共建筑	2500

8.2.7 节能设计标准

本工程基础设施类建筑以及为生产服务的辅助类建筑按照《工业建筑节能设计统一标准》(GB51245-2017)考虑建筑节能设计,生产管理类建筑按照《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)考虑建筑节能设计。

外墙及屋面保温采用 B1 级挤塑聚苯保温板,每层窗上沿设置框架梁同高的 A 级防火隔离带,屋面女儿墙与外墙相交处设置 500 宽 A 级防火隔离带。无地下室外墙保温做至冻土线以下。

外门窗采用断桥铝合金中空玻璃节能门窗,满足规范要求的抗风压性、气密性水密性要求。

8.2.8 防水设计标准

建(构)筑物屋面防水应按照《屋面工程技术规范》(GB50345-2012)

执行，屋面的防水等级为一级。

屋面防水采用 3+3 厚 SBS 自粘型改性沥青防水卷材，地下室防水采用 4+3 厚 SBS 自粘型改性沥青防水卷材。厨房、卫生间等室内防水采用水泥基防水涂料。

结构缝、施工缝处均应做好防水处理，可采用涂刷渗透结晶型防水涂料+止水带、聚硫密封膏等构造措施。

8.2.9 建筑单体设计

8.2.9.1 水厂建筑设计理念

水厂建筑属于工业建筑，拥有不同于民用建筑的特质，设计的重点是整体效果和谐统一。厂区建（构）筑物在满足工艺功能要求的前提下，充分利用建构筑物固有体形，采用多种建筑装饰手法，与厂区环境绿化相结合，造就出清新整洁的美好视觉效果。建筑立面效果力求简洁、明快、自然，用本地化的建筑材料和丰富的色彩，设计融入周边环境，使建筑整体造型充满现代气息，极富工业建筑的张力和震撼力。

根据建筑风貌控制条文及规划条件，建筑屋顶以平屋面为主。整体色彩以屋顶、墙体色彩为主色调，建议使用灰、白、米色系；门、窗、柱等构件色彩为辅助色，建议使用灰白色、栗褐色、白、青色等色彩；其他构件为点缀色，建议采用少量暖黄、绛红、橘色、原木色、栗褐色等通透活泼色彩。

8.2.9.2 建筑尺寸

建筑物的跨度、柱距、开间、进深、高度以及门窗洞口等尺寸在满足工艺、电气、设备以及建筑功能要求的前提下，按照《建筑统一模数制》及《厂房建筑统一化基本原则》的规定采用（除因功能要求无法满足模数的建（构）筑物外）。

8.2.9.3无障碍设计

厂区内新建建筑物均为生产厂房及生产辅助用房，在生产建（构）筑物内根据设备运输要求设置所需坡道，方便设备进出。二期范围内新建综合管理楼为生产管理用房，在首层考虑无障碍坡道及无障碍厕位。

8.2.9.4采光、通风、防潮、除湿

单体首选自然采光和自然通风，当自然通风无法满足通风换气和除湿的需要，在屋面设机械强制排风，并从房间四周低处窗户进行自然补风，形成对流，建筑单体外围的开窗面积满足采光需求并符合建筑设计现行相关规范。

8.2.9.5建筑单体设计

现代化的水厂除了要求工艺先进，运行可靠外，对整个厂区建筑的协调美观也有越来越高的要求。在单体建（构）筑物的设计上，充分考虑以“人”为本的设计原则，力争创造出良好的工作空间及生活氛围。各单体设计，功能安排合理，线条流畅，立面简洁、大方，与活动广场、花卉、绿地，形成每一个相对独立流动空间，营造出优美、宁静的工作环境。在单体建筑造型上，以朴实、简洁、大方为主基调，避免华而不实的装饰，通过虚实对比的建筑手法，营造出现代、活泼、轻快的建筑风格。

对生产建筑物来说，尺度的把握、窗型的变化，色彩、质感、虚实、线形的对比以及细部构造的处理等，成了这次设计考虑的重点。设计中利用开间以及体型的高低自由变化，通过窗、洞的有机组合，扩大或缩小视觉尺度，营造错落有致的立体造型和空间界面，使其与大体量的构筑物取得视觉平衡。

所有建筑物外墙均以简洁雅致的深灰色仿石漆作为主色调，女儿墙檐口采用白色边线，勒脚采用 600 高的米色仿石面砖，同时辅以橙黄色的门

边框作为装饰点缀，既强化了厂区建筑物的整体感和纯净美，同时又因为亮色系的适当加入，使沉闷的厂区工业建筑富有动感和活力。

8.2.9.6 建筑装饰材料

➤ 墙体工程

(1) 地上建筑非承重外墙

钢筋混凝土框架结构的外围护墙，采用 250mm 厚 B06 级蒸压加气混凝土砌块，Ma5 砌块专用砂浆砌筑。

(2) 地上建筑非承重内隔墙

内隔墙一般采用 200mm 厚 B05 级蒸压加气混凝土砌块，采用 Ma5 砌块专用砂浆砌筑。

(3) 内墙装修

地上建筑一般管理用房做白色水性耐擦洗涂料墙面，化验室、浴室、卫生间等房间做薄型面砖墙面。地下箱体内鼓风机房采用聚酯纤维吸声板墙面。

➤ 屋面工程

屋面为有组织排水，外排水雨水收集槽、雨水斗和雨水管采用同外墙色 DN150 或 DN100 的 UPVC 管。

➤ 楼、地面工程

地面建筑中，一般房间和变配电室采用普通地砖地面，浴室、卫生间等有防水要求的房间采用铺防滑地砖防水地面，控制室做防静电活动地板；鼓风机房为耐污、耐冲击型环氧砂浆楼面。

➤ 门窗工程

单体一般门窗采用双层中空玻璃铝合金门窗，防火分区之间联通门采

用甲级防火门， $1.8\text{m} < W \leq 4.0\text{m}$ 设备门采用彩板夹芯平开大门；操作层变、配电室采用甲级钢质防火门，鼓风机房需做密闭隔音门窗，空气隔声性能不低于 5 级，所有人员经常活动的房间可开启窗扇需选用镀锌铁丝隐型窗纱。

门窗玻璃面积大于 1.5m^2 的玻璃窗、落地窗、出入口及门厅处的玻璃采用安全玻璃。一般玻璃采用浮法玻璃。有框玻璃厚度不小于 6mm，无框玻璃厚度不小于 10mm。

窗台：一般生产用房采用水泥窗台，刷氟碳漆。

➤顶棚工程

一般办公室和宿舍采用涂料顶棚，浴室、卫生间做铝合金龙骨铝合金方板吊顶，加药间采用耐酸漆涂料顶棚。

鼓风机房采用穿孔吸音复合板顶棚，变配电室、楼梯间前室顶板采用涂料顶棚，如果没有钢筋混凝土顶板，采用钢骨架+双层 10mm 厚金特防火板。

➤建筑构配件

栏杆：建筑物室栏杆均采用 304 不锈钢工业护栏，栏杆高度不小于 1100 mm。

所有钢梯、钢格板、钢盖板（复合钢格板）等均采用热浸锌防腐，均应由专业厂家按图中荷载要求，待土建施工完成后，实测实量后加工制作；对有特殊防腐（耐酸、碱功能）要求的盖板，则采用玻璃钢盖板。

对搁置于渠道上且活荷载较小（ $q \leq 5\text{kN/m}^2$ ）或跨度较小（ $W \leq 1500\text{mm}$ ）的（复合）钢格板一般采用结构平口支撑，盖板支撑端设角钢封边；但对搁置于渠道上且活荷载较大（ $q > 5\text{kN/m}^2$ ）或跨度较大（ $W > 1500\text{mm}$ ），以及搁置于构筑物较大面积顶板之上的（复合）钢格板通常做结构企口支撑。

池内竖向爬梯：钢爬梯。

盖板：热浸锌钢格盖板

室外楼梯：钢筋混凝土楼梯

8.3结构设计

8.3.1主要规范

《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）(2009 年版)

《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2018）

《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）

《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）

《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）

《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015 年版）

《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）

《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）

《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）

《钢结构设计标准》（GB50017-2017）

《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069 -2002）

《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79-2012）

《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）

《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》（CECS 138:2002）

《给水排水工程混凝土构筑物变形缝设计规范》（CECS 117： 2017）

《建筑基坑支护技术规程》（JGJ 120-2012）

《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）

《建筑工程抗浮技术标准》（JGJ476-2019）

《建筑基坑工程技术规程》（DBJ/T15-20-2016）（广东省标准）

《建筑地基基础设计规范》（DBJ15-31-2016）（广东省标准）

《建筑地基处理技术规范》（DBJ/T15-38-2019）（广东省标准）

8.3.2 设计荷载

上人屋面均布活荷载 2.0 kN/m^2

不上人屋面均布活荷载 0.5 kN/m^2

楼面活荷载 2.5 kN/m^2

楼梯均布活荷载 3.5 kN/m^2

构筑物平台活荷载按功能取（安装、检修、放置设备的按设备实际荷载考虑）动力或冲击系数取 1.2~1.4。 $2.0 \sim 4.0 \text{ kN/m}^2$

地面堆积荷载 10.0 kN/m^2

汽车荷载 城 A。

基本风压 0.55 kN/m^2

回填土的重力密度 18.0 kN/m^3

污水的重力密度 10.5 kN/m^3

其余荷载均按《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）及《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）取值。

施工荷载不允许大于设计荷载。

8.3.3 结构设计原则和标准

8.3.3.1 设计标准

（1）根据《建筑结构可靠度设计统一标准》及《工程结构可靠度设计

统一标准》本工程设计使用年限为 50 年，建（构）筑物安全等级为二级。

（2）根据《建筑抗震设计规范》，本工程抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度 0.10g。主要生产建（构）筑物抗震设防标准为乙类。

（3）根据《建筑地基基础设计规范》，建（构）筑物地基基础设计等级为二级。

（4）根据《混凝土结构设计规范》，地下及露天环境混凝土结构的环境类别属二 b 类，其它室内正常环境混凝土结构的环境类别属一类；对普通钢筋混凝土结构构件的裂缝控制等级按三级。构筑物裂缝控制等级为三级，最大裂缝宽度限值为 0.2mm。粗格栅、细格栅、生物池、二沉池、高效沉淀池内污水具有弱腐蚀性，需进行防腐处理。

8.3.3.2 设计原则

（1）结构设计应根据水处理构筑物的受力特点，遵循传力明确、受力合理、安全可靠、经济合理的原则。

（2）根据《建筑工程抗浮技术标准》（JGJ476-2019），抗浮工程设计等级为乙级，在施工期抗浮稳定安全系数为 1.0，使用期抗浮稳定安全系数为 1.05。

（3）水处理构筑物的结构设计按承载力极限状态和正常使用极限状态两种状态控制，严格控制混凝土裂缝开展宽度，对受弯构件最大允许裂缝开展宽度 $\leq 0.2\text{mm}$ ，对轴心受拉构件按抗裂度进行设计。出地面带外维护混凝土结构的建筑物构件最大裂缝宽度不大于 0.3mm

（4）构筑物分别按池外有土池内无水和池外无土池内有水以及温湿度应力计算内力，并取不利组合。

（5）结构构件挠度限值：吊车梁挠度限值 $\leq l_0/600$ （钢筋砼梁）和 $\leq l_0/400$ （钢梁）；钢筋砼楼盖、屋盖和楼梯挠度限值 $\leq l_0/200$ （ $l_0 < 7\text{m}$ ）、 $\leq l_0/250$

($7m \geq l_0 \leq 9m$) 和 $\leq l_0/300$ ($l_0 > 9m$) (l_0 为构件的计算跨度)。

(6) 最外层钢筋的混凝土保护层厚度：构筑物内侧墙、板（不与水接触或与清水接触；构筑物内设备用房、配电室等、水泥顶板下层）：30mm。

构筑物内侧墙、板（与污水接触）；构筑物外侧墙（与土接触）；构筑物内梁、柱（不与水接触或与清水接触：设备层、清水池、配水泵房）；建筑物±0.00 以下梁、柱：35mm。

构筑物内梁、柱（与污水接触）；建、构筑物基础、底板：40mm。

建筑物±0.00 以上混凝土环境类别一类：墙板 15mm、梁柱 20mm。

建筑物±0.00 以下混凝土环境类别二 a 类：墙板 20mm、梁柱 25mm。

8.3.4地质及水文条件

8.3.4.1地层岩性特征

据钻探揭露情况，按地层成因类型和岩土层性质，场区内地层自上而下分为：人工填土层（ Q^{ml} ）、第四系冲洪积层（ Q^{al+pl} ），基岩为第三系（E）粉砂质泥岩，具体描述如下：

1.填土层(Q^{ml})

素填土（层号①）：场地内均有分布，褐红、褐黄等色，稍湿，结构松散欠固结，主要由粉质黏土堆填而成，局部夹建筑垃圾，为近期堆填，据了解，堆填时间一般为 6~8 年。层厚 2.30~3.50m，平均厚度 2.77m。

2.第四系冲积层（ Q^{al+pl} ）

粉砂（层号②1）：该层场地内分布较为普遍，共有 16 个钻孔见及。浅灰色，饱和，松散，颗粒成分为石英，局部含淤泥质土或淤泥质土薄层。层厚 3.90~8.20m，平均厚度 6.34m。

淤泥质土（层号②2）

该层场地均有分布，灰黑色，饱和，软塑~流塑，局含砂量较高，少量有机质，微臭。层厚 2.5~14.0m，平均厚度 6.36m。

粉质黏土（层号②3）

该层场地内大部分地段有分布，共有 18 个钻孔见及。浅黄、灰白色，湿，可塑，切口较光滑，韧性和干强度中等。层厚 0.60~2.60m，平均厚度 1.41m。

粉质黏土（层号②4）

该层场地均有分布，浅灰色，湿，可塑为主，局部软塑状，黏性较强，切口光滑，无摇振反应，韧性中等，干强度高。层厚 5.70~11.10m，平均厚度 8.68m。

中砂（层号②5）

局部分布，共有 8 个钻孔见及。灰黄色，饱和，稍密，颗粒成分为石英，偶含小卵石，直径 2~3cm。层厚 1.10~2.60m，平均厚度 1.73m。

3.粉砂质泥岩（E）

泥砂质结构，层状构造，主要矿物成分为石英、长石、黏土，属软岩。本次勘察在钻孔揭露深度范围内，按其风化程度不同，可分为如下二层，具体描述如下：

强风化粉砂质泥岩（层号③1）：全场地分布，钻孔均有揭露。褐黄、褐灰、灰色，岩芯已风化呈半岩半土状、碎块混土状，碎块可捏碎或易击碎，岩芯遇水较易软化崩解，风化不均匀，局部夹中风化岩石。风化裂隙发育，岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级为 V 级。揭露厚度 4.30~7.70m，平均厚度 5.08m。

中风化粉砂质泥岩（层号③2）：该层共有 13 个钻孔有揭露。青灰、浅灰、灰色，岩石较破碎，裂阶发育，岩芯呈短柱状为主。坚硬程度为软岩，岩体完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为 V 级。控制厚度 2.30~2.90m，平均厚度 2.62m。

8.3.4.2场地水文地质条件

据钻探揭露，场地内地下水按其埋藏条件和含水介质特征可分为孔隙

水和基岩裂隙水。

素填土、淤泥质土、粉质黏土含孔隙水，属弱透水层，相对隔水；粉砂、中砂属强透水层。地下水主要接受大气降水及邻近河水的渗透补给，地下水丰富。

基岩裂隙水主要赋存于基岩风化裂隙中，富水性亦较弱，含水层厚度因裂隙、节理发育程度不同而差异较大，透水性不均匀，透水性取决于裂缝宽度及贯通性，本场地裂隙水主要赋存于强风化岩及中风化岩中，基岩裂隙水补给主要来源于外围基岩裂隙水的侧向补给，并接受上部土层孔隙水下渗补给，该含水层具微承压性。

场地地下水主要受大气降水影响，以蒸发和下渗方式排泄。勘察期间测得钻孔初见水位与稳定水位相差不大，钻探施工完毕后，统一量测地下水混合水位埋深介于 0.50~2.25m，标高 1.01~2.07m。地下水水位随地形及季节性气候影响而波动。根据气象水文资料提供的最高洪水位，结合场地水位观测情况分析，场地地下水位的年变化幅度约在 1~2m。场地地下水环境属类别 II 类。

地下水按环境类型和地层渗透性、干湿交替条件下判定，地下水对混凝土结构具微腐蚀，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀。

拟建场地内的砂土层属可液化砂土，综合判定液化等级为中等，详见“液化判别计算表 (标贯法)”。根据建筑类别和地基液化等级，同时综合考虑建筑的基础形式，采取恰当的抗液化措施，确保建筑物的安全。根据有关规范，建议本场地采用桩基础方案，是较好的抗液化措施。

8.3.5 结构安全性设计

8.3.5.1 基础设计

根据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)，地基基础设计等级为乙级。

粗格栅及提升泵房、细格栅及曝气沉砂池、生物池、二沉池、高效沉淀池、脱水机房、主配电室、鼓风机房、加药间、机修间、综合楼等均采用桩基础，采用预应力高强混凝土管桩，桩径 0.5m，间距 1.8~2m，桩长 20m。

当相邻基础不在同一高程时，肥槽回填处理按 1:1 修整边坡，采用级配砂石掺 5%水泥回填肥槽，压实系数不低于 0.95。一般非承重墙、坎墙及花台基础埋深在设计地面以下 0.50m 处。

厂区道路及管线基础部分位于人工堆填土下，为保证道路及管线正常工作，需对道路及管线基础下填土进行处理。挖除填土层，换填级配砂石，平均换填厚度 1 米，满足承载力要求。

8.3.5.2 抗浮设计

参考地勘资料，本工程抗浮水位为设计地面高程。

对于埋置较深，自重整体或者局部抗浮不满足的构筑物需采取抗浮措施。常用的抗浮方法有：底板配重、顶板覆土、工况抗浮、底板下设置抗拔桩等。

1. 配重抗浮：对埋入地下水位以下的大面积构筑物，需要考虑水池防空检修时的构筑物抗浮问题。为了满足抗浮要求，优先采用压重法，即采用增加水池深度，在底板上填充素混凝土或块石混凝土或在底板下设置“混凝土+拉结锚筋”配重来满足抗浮要求。这种方法一般只适用于浮力较小的情况。

2. 工况抗浮：当水池处于运行状态时，水池通过自重加池内水重达到抗浮要求。而当空池不满足抗浮要求时需要将池体周边降水井打开，将池体周边水位降制安全水位以下。这种方法对水厂运营管理要求较高，池体上浮风险较大。

3. 抗拔桩抗浮：通过抗拔桩桩周与土的摩擦力，提供抗浮荷载，预应力管桩桩径及桩长适用范围较大，且能为池体提供足够的竖向承载力，适用于各种环境，是一种理想的抗浮方式。

4. 抗浮措施比选

配重抗浮一般适用于构筑物自重与浮力相差不大的情况，生物池、沉淀池、粗格栅、高效沉淀池埋深较深，配重抗浮不适合。采用抗拔桩抗浮，抗拔桩采用预应力管桩，桩间距 1.8~2.0 米，平均桩长 20 米。

鼓风机房、配电室、脱水机房、加药间、综合楼等无地下室，不存在抗浮问题。

8.3.5.3 结构抗震设计

依据中华人民共和国住房和城乡建设部 2010.4.21 颁发的《市政公用设施抗震设防专项论证技术要点（室外给水、排水、燃气、热力和生活垃圾处理工程篇）》建质[2010]70 号文件的有关规定，本工程以达到以下抗震设防目标为设计原则：当遭受低于本地区抗震设防烈度的多遇地震(50 年超越概率约为 63%)影响时，工程设施不致损坏或不需修理便可继续使用；当遭受相当于本地区抗震设防烈度的设防地震(50 年超越概率约为 10%)影响时，建(构)筑物不需修理或经一般修理后即可继续使用，管网震害可控制在局部范围内，不致引发次生灾害；当遭受高于本地区抗震设防烈度的罕遇地震(50 年超越概率 2%~3%)影响时，建(构)筑物不致发生危及生命或导致重大经济损失的严重损坏，管网震害不致引发严重次生灾害，并便于抢修、迅速恢复使用。

本工程执行《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008），《建

筑抗震设计规范》（GB50011-2010）2016 年版，《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）。设计过程中在材料选择，结构选型，抗震计算，抗震措施，构造措施等方面采取措施，满足规范相关条款要求，实现既定的抗震设防目标。

根据国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）和《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003），本工程厂区内主要建、构筑物抗震设防类别为乙类，按本地区抗震设防烈度提高一度采取抗震构造措施。本工程所有建（构）筑物抗震设防分类标准均为乙类，地震作用和抗震构造措施均应符合本地区抗震设防烈度的要求。

8.3.6 结构体系合理性设计

按照抗震设防概念设计的理论进行结构选型，结构平面及竖向布置尽量规则，结构体系具备明确的计算简图和合理的传力途径，使整个体系具备必要的承载能力以及良好的变形能力，设计参数均满足相关规范要求。

8.3.6.1 结构类型

本工程根据工艺流程要求和使用功能特点，以及建筑设计需要，确定各单体建、构筑物的结构形式，同时结合地基土质情况确定相应基础类型。厂区建筑物采用框架钢筋混凝土结构，基础采用独立基础。厂区池体采用现浇钢筋混凝土池体结构，池体顶板采用梁、板体系。

生物池及沉淀池尺寸较大，分成几个单元，各独立单元之间通过变形缝进行连接，变形缝宽度 50mm，采用中埋式橡胶止水带，并在伸缩缝表面设外贴式止水带。

8.3.6.2 超长结构设计

根据《给水排水工程构筑物结构设计规范》的规定，本次设计对池体

结构采用设置变形缝、后浇带、外加剂解决超长结构问题。

新浇筑混凝土在硬结过程中会收缩，已建成的结构受热要膨胀，受冷则收缩。混凝土硬结收缩的大部分将在施工后的头 1~2 个月完成，而温度变化对结构的作用则是经常的。当其变形受到约束时，在结构内部就产生温度应力，严重时就会在构件中出现裂缝。在施工中设置后浇带，是在超长的建筑物中，每隔 30~40 米设宽度 30 毫米的伸缩缝。

微膨胀混凝土结构在未承载时,其物理力学状态是:由于混凝土中配置一定的钢筋,工程中不可避免地存在着结构边界的约束作用,使各类变形均处于受拉状态。因此,普通混凝土存在的干缩、蠕变、温差效应所造成的收缩变形将产生拉应力,当这种拉应力大于混凝土极限拉应变时即出现裂缝。而采用微膨胀混凝土时,在强度增长过程中即产生体积膨胀,内部产生压应力和压应变,能补偿各种收缩变形,抵消相应产生的拉应力,有效地提高结构的抗裂性。由于膨胀变形时释放的大部分能量均发生在混凝土养护的早期阶段,此时尚处在塑性状态,故大量空隙易于被压缩密实;同时,因游离的钙矾石结晶颗粒具有填充孔隙的作用,使空隙进一步减少,密实作用显著提高。上述多种因素综合发生作用后,可极大地改善混凝土结构的内部微观结构,使其具有较好的抗渗透性能。

混凝土的养护方法在整个混凝土工程中，混凝土养护是一项耗时最长，对混凝土质量影响最大的子工程。一般而言，混凝土养护开始的时间要根据当地气候条件和混凝土工程所使用的水泥品种来确定。对于一般环境下普通水泥品种的养护，应在混凝土浇筑后的 12h—18h 后开始养护。养护时间要持续 21d—28d。混凝土养护一般采用洒水自然养护、喷涂薄膜养护及

塑料薄膜包裹养护等几种方法。这几种混凝土养护的机理都是保持混凝土湿润，避免失水以达到养护目的。

混凝土养护期间，应重点加强混凝土的湿度和温度控制，尽量减少表面混凝土的暴露时间，及时对混凝土暴露面进行紧密覆盖（可采用蓬布、塑料布等进行覆盖），防止表面水分蒸发。暴露面保护层混凝土初凝前，应卷起覆盖物，用抹子搓压表面至少二遍，使之平整后再次覆盖，此时应注意覆盖物不要直接接触混凝土表面，直至混凝土终凝为止。

为弥补由于池体结构超长混凝土结构内产生远期裂缝，池体采用补偿收缩混凝土，即混凝土内掺加补偿收缩外加剂，其掺量为 6%~8%，具体掺量按产品使用说明，补偿收缩混凝土限制膨胀率 $\geq 0.015\%$ ；施工技术要求详见《给水排水工程构筑物结构设计规范》的规定。

8.3.6.3防腐设计

根据《工业建筑防腐蚀设计标准》，除满足构造要求外，粗格栅及进水泵房、细格栅及曝气沉砂池、生物池、二沉池、高效沉淀池等池体内部腐蚀环境为弱腐蚀，采用 1.5mm 柔性厚浆型乙烯基酯树脂防腐涂料（兼做防水层）。乙烯基树脂防腐漆是由乙烯基酯树脂、活性稀释剂、填充料、引发剂及促进剂组成的涂料。对金属及混凝土基材具有优良的附着力，具有广泛的耐酸碱性，能耐除冰醋酸外的几乎所有无机酸，耐水及耐盐水性能好，涂层经久耐用。

加药间内部地面采用耐酸地砖，墙裙采用耐酸墙裙。耐酸砖主要成分是石英、长石、黏土，将这几种物质经过高温氧化分解所制成的防腐材料，就具有耐酸碱度高，吸水率低，在常温下不易氧化的特质，所形成的耐酸瓷砖还不容易被介质污染等，除氢氟酸以及热磷酸外，对在常温下的任何浓度的碱类，都具有抗腐蚀性。耐酸砖规格尺寸为 300mm*300mm，厚度

30mm。

8.3.6.4 基坑设计

本工程场地地下水位较高，土质较差。根据场地及地形条件，本工程基坑深度最大约 12 米，需要考虑止水帷幕；本项目可考虑的支护方式有如下几种：

1. 基坑支护方案比选

1) 土钉墙及复合土钉墙

土钉墙是目前使用比较多的支护方案，施工设备简单，土钉的制作与成孔不需要复杂的技术和大型机具，土钉施工的所有作业对周围环境干扰小，不需要较大的施工作业面，而且造价较低，施工速度快，工期段；但是对于较深的基坑（10m 以上），为了保证基坑安全，需要采用复合土钉墙。

2) 上部土钉墙+桩锚支护

这种支护形式目前使用很广，基本上能满足各种基坑支护要求，施工机械种类多，造价较为经济，工期也能保证，上部放坡可以根据现场场地条件灵活调整，但是预应力锚索需要周边土层能提供满足条件的锚固力，不适合于淤泥质土，或者注浆效果不好难以形成锚固体的土层，像地下水流动的砂层等，而且锚索较长，有可能会超出红线，对于旁边地下有结构或者当地政策不允许出红线的基坑项目也不适合；对于地下水位较高且土层渗透系数大的砂土会出现水顺钻孔流出的问题，严重影响基坑安全；在本设计中未采用。

3) 上部放坡+支护桩+内支撑

这种支护形式适用于各种基坑，但支护工艺繁琐，对施工质量要求高，工期较长，土方出土不方便，拆撑困难，严重影响后期地下结构施工，且

造价高，在本设计中未采用。

4) 地下连续墙+预应力锚索

这种方法对于对沉降要求比较严格的基坑比较适合，地下连续墙可以兼做止水帷幕，支护及止水效果均比较好，当采用双墙合一的时候，可以节省部分造价及工期；但是地下连续墙本身施工工艺复杂，施工工期长，且造价相对支护桩较高，在本设计中未采用。

5) 地下连续墙+内支撑

适合于各种情况基坑，且支护及止水效果均很好，但是施工工序复杂，工期较长，且造价较高，在本设计中未采用。

6) SMW 工法桩

在水泥土搅拌桩中插入 H 型钢，再加上预应力锚索或内支撑，同时能起到止水与支护的作用，同时 H 型钢在基坑回填后可以回收，工期短、造价低，这是 SMW 工法桩的优点，但是对于较深的基坑，在基坑开挖过程中，随着开挖深度的加深，基底下 SMW 工法的水泥土强度根据试验数据推断可能很低，不能够满足 H 型钢之间水泥土局部抗剪的要求，在巨大的内外压力差下，坑外的土体可能从 H 型钢之间流入基坑内，造成基坑隆起，基坑失稳，而且，SMW 工法桩位移较大，容易造成止水帷幕漏水，在本设计中未采用。

7) 锚拉桩

锚拉桩采用钻孔灌注桩，前排桩桩间距较密，后排桩桩间距为前排桩的 2 倍到 3 倍，前、后排桩桩间距为基坑深度的 0.6~1.0 倍，前排桩和后排桩通过桩顶冠梁连接。锚拉桩不需要设预应力锚索，桩施工完成后可以直接进行基坑开挖，加快基坑施工速度；锚拉桩不需要设内支撑，基坑内场地空旷方便施工。

考虑本工程基坑周边环境复杂，且存在地下水。厂区池体的基坑开挖深度 2~12m，深度小于 5 米基坑安全等级按三级考虑，深度大于 5 米小于 12 米的基坑安全等级按二级考虑。

格栅间及进水泵房、高效沉淀池由于距离现况建筑物较近，预应力锚索无法实施，因此采用锚拉桩支护型式。支护桩采用 D=1000 钻孔灌注桩，前排桩桩间距 1500，后排桩桩间距 3000，桩长为 2 倍基坑深度，桩间土采用 80mm 厚喷射混凝土面层防护。

生物池采用桩锚支护型式，支护桩采用 D=1000 钻孔灌注桩，桩间距 1500，桩长为 2 倍基坑深度，支护桩竖向每隔 2.5m 设置一道预应力锚索，桩间土采用 80mm 厚喷射混凝土面层防护。

其他单体基坑深度较浅，采用土钉墙支护型式。土钉墙的坡比为 1:0.7。锚喷的面层为 100mm 厚 C20 细石混凝土，内设 6mm 直径的钢筋网。土钉采用 HRB400 级钢筋，直径为 20mm，钢筋长度为 6m，钢筋间距为 1.2m，呈梅花型布置。土钉的成孔直径为 120mm，注浆材料为水泥砂浆，强度为 M20。

2. 止水帷幕方案比选

由于拟建构筑物部分单体埋深较深，厂区地下水位较高，故需要进行止水帷幕设计，且为落底式止水帷幕，目前国内常用的止水帷幕有如下几种方式：

a、水泥土搅拌桩，水泥浆与土搅拌成桩类型有单轴、双轴、三轴及五轴水泥土搅拌桩，适用于淤泥、含淤泥质粘土、粉质粘土、素填土、粘性土以及无流动地下水的饱和松散砂土等，施工速度快，造价低，而且在搅拌桩中后插型钢能作为支护结构起到很好的支护作用（SMW 工法），但是施工机械大，需要较大的工作场地，且施工桩长有限，仅适用桩长 30m 以内的帷幕桩。

b、高压喷射注浆法，有旋喷、定喷、摆喷等类型，适用于淤泥、含淤泥质粘土、粉质粘土、砂土、砾砂和人工填土等土层，适用范围广，可施工桩长较长，止水效果好，且高喷桩能与支护桩相互咬合形成较好的止水效果，需要的施工场地小，但是施工速度慢，工期长，并且造价高。

c、地下连续墙，支护结构可以兼做止水帷幕，适用于淤泥、含淤泥质粘土、粉质粘土、砂土、砾砂和人工填土等土层，止水效果好，但是施工速度慢，且造价高。

本项目基坑深度最深达 12 米，综合考虑止水效果、工期、场地及成本造价的因素，本项目拟采用落底式高压旋喷桩止水帷幕，帷幕底位于不透水层，采用单排 $\Phi 700@350$ 高压旋喷桩桩，桩长约为 2 倍基坑深度，采用 P.O 42.5 水泥，水泥掺入量 35%。

除了落底式止水帷幕，坑顶设置 300×300mm 截水沟，坑底设置 300×300mm 排水沟，坑内设置疏干井、集水井，直径 600mm，预制 400mm 无砂混凝土井筒，管壁外侧填碎石滤料粒径 20~40mm，约 20m 布置一口。

根据《建筑基坑工程监测技术标准》GB50497—2019 的相关要求，应选用有资质的检测单位对基坑的各个部位变形实施检测。

8.3.7材料

(1) 材料

1) 钢筋	框架结构梁、柱主筋为 HRB400E
	其它为 HRB400
2) 钢板及型钢	Q235B
3) 不锈钢	与污水接触的构件 L316
	不锈钢栏杆 L304

(2) 混凝土

1) 基础垫层: C15

2) 地面建筑钢筋混凝土基础及梁、板、柱: C30

3) 池体: C30、S8

4) 二次浇筑混凝土 C20

5) 为提高池体的抗渗、抗裂能力,在混凝土中掺适量的复合型高效外加剂补偿施工过程中的混凝土收缩,以提高砼的抗渗、抗裂能力。

6) 当混凝土中骨料为碱活性时,应选用低碱水泥,混凝土碱含量不大于 3kg/m^3 。最大水胶比不大于 0.50,最大氯离子含量不大于 0.15%。

(3) 砌体

钢筋混凝土框架结构的外围护墙,采用 250 mm 厚 XB05 级蒸压加气混凝土砌块, Ma5 砌块专用砂浆砌筑。内隔墙采用 200mm 厚 XB05 级蒸压加气混凝土砌块,采用 Ma5 砌块专用砂浆砌筑。

砌体工程施工质量控制等级为 B 级。

水处理构筑物相关的各类铁件,如爬梯、钢盖板、设备埋铁等,均采用涂料的防腐方式。

8.3.8 存在问题

现阶段地勘报告为附近工程参考地勘,待有正式的地勘后,需对结构设计及基坑设计进行复核及深化。

8.4 电气设计

8.4.1 设计范围

东莞市望洪污水处理厂二期工程,处理规模 $6.0\text{万 m}^3/\text{d}$,设计包括新建变配电系统及配电控制、电气设备安装、照明系统、线路敷设及防雷接地系统。本工程以厂区新建变配电室 10kV 系统进线柜进线电缆终端头为界,

终端头以下部分为本设计内容，以上部分由业主单位另行委托当地供电部门进行设计。

设计包括在厂区沉淀池西侧新建变配电室，涉及变配电系统及配电控制、电气设备安装、照明系统、线路敷设及防雷接地系统。水厂近、远期设备全部预埋电缆管线，预留变压器容量，减少后期重复施工。

8.4.2 设计规范

《供配电系统设计规范》	(GB50052-2009)
《20kV 及以下变电所设计规范》	(GB50053-2013)
《3-110kV 高压配电装置设计规范》	(GB50060-2008)
《低压配电设计规范》	(GB50054-2011)
《建筑物防雷设计规范》	(GB50057-2010)
《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》	(GB/T50062-2008)
《通用用电设备配电设计规范》	(GB50055-2011)
《电力装置电测量仪表装置设计规范》	(GB/T50063-2017)
《电力工程电缆设计标准》	(GB50217-2018)
《建筑照明设计标准》	(GB50034-2013)
《建筑设计防火规范》	(GB 50016-2014)
《建筑机电工程抗震设计规范》	(GB 50981-2014)
《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》	(GB 51309-2018)
《爆炸危险环境电力装置设计规范》	(GB 50058-2014)

工艺专业提供的设计条件单。

8.4.3 用电负荷等级及供电电源

污水处理厂负荷等级按二级负荷考虑，供电采用双回路设计，拟向当地供电部门申请两路 10kV 电源，引入变配电室（鼓风机房变配电室）高压配电柜，同时使用，一路专用，一路备用，每路电源均可承担全厂 100%运行负荷。

根据工艺专业提供的设备负荷，污水厂计算负荷如表：

表 8.4-1 污水厂计算负荷表

	计算负荷 (kW)	变压器容量 (kVA)	变压器负荷率 (两用运行)	变压器 保障率
变配电室	1550	1250kVAx2	65%	77%
全厂用电设备电压等级均为 0.4kV/220V				

8.4.4 供配电系统及变电所设置

二期新建工程变配电室（MCC1）为水厂的总变配电室，位于鼓风机房北侧，与鼓风机房合建，包括：10kV 配电室、10/0.4kV 低压变配电室、控制室和值班室等房间，为鼓风机房、粗格栅及进水泵房、细格栅及旋流沉砂池以及生物池等全厂用电设备提供配电。

10kV 配电室内设置 14 面 10kV 交流金属封闭中置柜，其中包括进线隔离柜 2 面、进线柜 2 面、计量柜 2 面、PT 柜 2 面、变配电室变压器出线柜 2 面、母联柜 1 面和母联隔离柜 1 面、备用柜 2 面，直流操作方式。10kV 系统采用单母线分段接线方式，2 路进线电源一用一备，进线断路器互锁，母联闭合；每路进线均能承担 100%的运行负荷。变电室内设置直流系统（DC220V，50AH）作为 10kV 断路器的控制、信号、继电保护及 10kV 断路器的合闸电源。

变压器室内安装 2 台 SC(B)14 1250kVA 10/0.4kVA 干式变压器，正常情况下，2 台变压器同时运行，其低压侧同时为下侧 0.4kV 系统提供 2 路电源，单台检修或故障时，另一台可承担该配电系统约 77%用电负荷，且能够满足全厂 100%二级用电负荷用电。

低压配电室内安装 22 面 0.4kV 抽屉式开关柜，该系统采用单母线分段接线方式，两进线和母联开关进行三合二电气连锁，正常情况下，两路进线断路器闭合，母联断开。变配电室 0.4kV 系统（MCC1）负责为二期新建工程全部用电设备提供电源、保护，并为三期工程预留一定的变压器容量。

8.4.5功率因数补偿及谐波治理

二期新建工程全厂用电设备均为低压 0.4kV 用电设备，在变配电室低压侧进行集中自动补偿，补偿后的功率因数达到 0.95 以上。

工程选用的所有 0.4kV 变频器在进线端配置了工业级 EMC 滤波器，在抑制谐波的基础上减小变频器对低压系统其余设备的辐射。在出线端配置了 du/dt 滤波器，滤除了输出电压的高频分量，解决了电机电缆长度对系统的影响，并减小电机噪音，保护电机绝缘。

变配电室的低压系统中变频设备所占比例较高，造成谐波电压和谐波电流均不满足规范要求，并易对同一变压器供电的其它设备造成影响，此部分低压系统设置谐波抑制设施。本设计采用低压侧集中有源滤波方式，在各变配电室电能质量柜内实施，有效抑制谐波。

8.4.6计量

考虑远期工程变压器增容，采用高供高计方式，在 10kV 系统上设置供电局专用计量柜。

在变配电系统低压侧照明配电柜内分别设置照明子表（共 1 处），对全厂非生产照明用电单独计量。

8.4.7操作及控制电源

10kV 开关柜选用弹簧储能直流操作真空断路器，操作电源为直流 220V、50Ah。

0.4kV 设备控制电源为交流 220V。

8.4.8继电保护设置

10kV 高压系统中的继电保护采用微机综合保护装置，与控制分站通讯采用现场总线。按《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB50062-2008，设置如下保护：

10kV 进线：带时限的电流速断、过流保护、零序；

10kV 母联：带时限的速断、过流保护；

10kV 出线：速断、过流保护、零序；

10/0.4kV 变压器：速断、过流、过负荷、温度保护、零序。

0.4kV 配电系统设备保护全部采用电流速断保护、过负荷保护；潜水泵电动机出线保护全部采用电流速断保护、过负荷保护、泄漏保护、干运行保护。

8.4.9 电动机启动方式及控制方式

为保障大容量电机在启动时，低压母线容量压降能满足《通用用电设备配电设计规范》上关于“电动机启动”章节要求，容量大于 40kW 的电动机采用软启动方式，容量小于 40kW 的电动机均采用直接启动方式。所有变频电动机配用变频器工作方式。

所有工艺流程上的电机设备均设有现场手动、MCC 手动及计算机自动三种控制方式。

10kV 系统控制方式：通过“就地/远方”选择开关实现站内本柜、本站管理机两种控制方式（10kV 水泵控制除外）。无论何种控制操作方式，都应满足“五防”要求。

低压电机（低压成套设备除外）设置就地按钮箱，按钮箱上设有开、停、急停按钮和开、停、故障指示，转换开关设置在低压开关柜上，当设置在就地时，可在就地操作；当设置在低压开关柜时，可在低压开关柜操作；当设置在自动时，由本工段上的 PLC 根据工艺过程自动控制，也可在中控室完成操作控制。

低压成套设备设置就地控制箱，控制箱上设有开、停、急停按钮和开、停、故障指示，转换开关设置在就地控制箱上，当设置在就地时，可在就地操作；当设置在自动时，由本工段上的 PLC 根据工艺过程自动控制，也可在中控室完成操作控制。

8.4.10 电缆线路敷设

变配电室内设电缆沟，所有室内的电缆均经过电缆沟敷设。对于室外

电缆敷设根数较多的线路设置电缆沟，其它电缆根数较少的线路采用铜芯聚氯乙烯绝缘电缆穿保护管的方式敷设或铠装电缆直埋敷设，厂区照明电缆采用铠装直埋敷设方式。

8.4.11 接地及建筑物防雷

10kV 系统在各 10kV 进线柜内装设避雷器。各低压系统进线柜内设置浪涌抑制器。

接地系统以接地装置及构筑物的钢筋为主要接地体，通过镀锌扁钢接地干线、电缆等与所有电气设备接地端连接。低压配电系统接地采用 TN-S 系统。

厂区内各构筑物按照三类防雷等级设防，应采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带和接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带沿建筑物屋角、屋脊等易受雷击部位敷设，并应在整个屋面组成不大于 20mx20m 或 24mx16m 的网格。引下线不少于 2 根，沿各建筑物四周均匀对称布置，其间距不大于 25m。利用构筑物钢筋做避雷引下线，与厂区接地体联为一体，防雷接地、工作接地、保护接地合为一个系统，接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。

建筑物内应设置等电位联结。针对总保护导体、电气装置总接地导体或总接地端子排、建筑物内水管、燃气管、采暖和空调管道等各种金属干管、可接用的建筑物金属结构部分做总等电位联结。电气装置的外露可导电部分，应与保护导体相连接。

8.4.12 照明

新建的各构筑物内的照明功率密度按国家规范要求选取，同时尽量选用节能型灯具。

生产构筑物采用工厂配照型或深照型灯具，光源采用节能型金属卤化物灯或荧光灯，加药间等腐蚀性较强的生产构筑物考虑选用防腐型灯具。在各构筑物设安全出口指示灯；室外池体设置局部照明设备。

对于一般构筑物选用节能型荧光灯照明方式，灯具选型可根据使用功能及地点的不同，而具有多样性。

此外，在配电室及主要生产构筑物设置事故照明灯，应急时间 90 分钟。正常情况下与其它照明灯同样工作，当发生事故停电时，事故照明灯仍能工作一段时间，以保证事故情况下的工作秩序。插座电源设漏电保护装置。

厂区道路照明采用单侧布置，H=4.5 米 LED 光源路灯。

各构、建筑物照度标准：

表 8.4-2 各构、建筑物照度标准表

场所	光源种类	标准照度(LX)	标准功率密度(W/m ²)	备注
泵房、格栅间、脱水机房、鼓风机房	LED 节能灯	100	4.5	灯具效率≥60%
加药间	LED 节能灯	100	4.5	灯具效率≥60%
生物池、沉淀池	LED 节能灯	50	3	灯具效率≥60%
传达室	细管径直管型荧光灯+LED 节能灯	200	7	灯具效率≥60%
总、分配电室	细管径直管型荧光灯+LED 节能灯	200	7	灯具效率≥60%

8.4.13 主要电气设备选型

10/0.4kV 变压器选用 SC(B)14 节能型干式变压器（带外壳）；

10kV 高压开关柜选用中置式开关柜（KYN12-28A），真空断路器采用进口或合资公司生产的产品；

低压开关柜选用组合式开关柜（如 MNS），柜内低压元器件选用可靠性高的产品，产品档次与进口或合资生产的产品等同。进线柜、母联柜加装多功能电量表，可通过现场总线将电量信号传送给自控系统；

10kV 动力电缆选用 YJV22-15 型；

0.4kV 动力电缆选用 YJV-1 型；

控制电缆选用 KVV-0.5 型和 KVV-0.5 型；

信号电缆选用 DJYVP 型。

8.4.14 爆炸和火灾危险场所电气设计

爆炸环境电气设备的安装：

1. 电气设备的房间出口应通向非爆炸危险区域的环境；安装设备的房间如与爆炸环境相通，应对爆炸环境保持正压。

2. 爆炸环境内电气设备及线路应设置过载、短路及接地保护，爆炸性环境的电动机应设置断相保护，如电气设备的自动断电可能引起比引燃危险造成的危险更大时，应采用报警装置代替自动断电装置。

3. 变配电室及配电所设置在爆炸环境之外。对于可燃物质比空气重的气体环境，配电所的电气及仪表设备层地面应高于室外地面 0.6 米。

爆炸环境的电气线路的安装：

在本工程爆炸性环境内，低压电力、照明线路均采用的绝缘导线和电缆的额定电压高于或等于工作电压，且 U_0/U 不低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等，并应同一护套或保护管内敷设。在配电盘及接线箱内采用金属导管配线，不采用无套管电线作为供电线路。导线允许载流量不小于熔断器熔体额定电流的 1.25 倍。

在管线敷设时，电气线路避开可能发生机械损伤、振动、腐蚀及可能受热的地方。钢管配线采用无护套的绝缘单芯及多芯导线。当钢管中含有三根和多根导线时，导线包括绝缘层的总截面不超过钢管截面的 40%。当电缆及导线的终端连接时，电缆内部的导线终端采用定型端子活接线鼻子进行连接。

此外，电气线路应做好隔离密封并应符合 GB50058-2014 规范中 5.4.3 的相关规定。

8.4.15 与供电部门的通讯

总变配电室 10kV 系统的主要信息（大致包括：10kV 侧电压、电流、功率因数、有功电度、有功功率、无功电度、无功功率以及 10kV 系统中进

线、母联断路器的开、关、故障信号等)通过数据传输设备传送到供电部门调度端,供电部门可实时了解和掌握总变配电室 10kV 系统的运行状况,以便于调度。

8.4.16 机电抗震设计

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016 年版)的要求,本项目所处地区东莞的抗震设防烈度为 6 度,电气系统应进行抗震设计。对于电气设备选择和安装的具体要求如下:

变配电所内地面设备安装就位后,与基础支撑钢板焊接,或者采用螺栓连接,需满足抗震要求。在电缆梯架、电缆槽盒内敷设的缆线在引进、引出和转弯处,在长度上留有余量。引入建筑物的电气管路敷设时,在进口处采用挠性线管或采取其他抗震措施;当进口井贴临建筑物设置时,线缆在井中留有余量,进户套管与引入管之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。

电气管路敷设时符合下列规定:

当线路采用金属导管、电缆梯架敷设时,使用刚性托架或支架固定。

当金属导管、电缆梯架或槽盒穿越防火分区时,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;金属导管的直线段部分每隔 30m 设置伸缩节。配电线路穿金属管或刚性塑料管与设备连接时,进口处应转为挠性管过渡。

8.5 仪表、自控、通讯、视频系统设计

8.5.1 设计标准、规范

《自动化仪表选型设计规范》	(HG/T20507-2014)
《仪表供电设计规范》	(HG/T 20509-2014)
《仪表配管配线设计规范》	(HG/T 20512-2014)
《仪表系统接地设计规范》	(HG/T 20513-2014)
《分散型控制系统工程设计规范》	(HG/T 20573-2012)

《控制室设计规范》	(HG/T 20508-2014)
《综合布线系统工程设计规范》	(GB 50311-2016)
《视频安防监控系统工程设计规范》	(GB50395-2007)

8.5.2 设计内容

东莞市望洪污水处理厂二期工程, 处理规模 6.0 万 m^3/d 。本设计主要包含:

- (1) 水厂的检测仪表、自控系统、视频监控系统、办公自动化系统、电话系统的设计。
- (2) 水厂自控系统与上级管理部门的数据通讯。
- (3) 上述系统的防雷接地。

8.5.3 设计原则

- (1) 现场控制分站实现现场无人值守。
- (2) 自动化控制设备和在线检测仪表的选择应遵循可靠性高、使用方便、安装和维护简单、价格合理的原则, 选择其行业中的主流产品, 并在设计上预留扩充空间。
- (3) 自动化监控系统与视频监控系统共用主干网采用 1000Mbps 工业以太网(光纤环网)。
- (4) 软件: 模块化, 以便于用户程序的编辑、调试、修改和更新。
- (5) 控制方式采用自动与手动控制相结合方式, 就地控制级优先。

8.5.4 方案设计

(1) 仪表检测系统设计

根据工艺检测及控制过程要求, 配备各种在水处理行业具有丰富运行经验的常规在线检测仪表及水质分析仪表, 所选用的数字式或智能化仪表具有高精度、高稳定性、免维护或低维护量的特点, 以达到提高设备利用率、保证水处理质量、节省人力及运行费用、便于全厂自动化管理的目的。

水质检测仪表全部采用进口优质品牌产品; 在线过程检测仪表和环境

检测仪表采用国产或合资优质品牌产品。

全厂具体仪表配置如下表：

(2) 自控系统设计

① 系统网络构成

自控系统由三层网络及设备构成，详见〈自控系统配置图〉。

第一层：信息层，由操作员站、工程师站、管理计算机、数据服务器、便携式计算机、工业以太网交换机、网络打印机等设备构成。采用基于 IEEE802.3u 标准的 100Mbps 快速以太网，传输介质采用双绞线。

第二层：控制层，由现场控制分站和工业以太网交换机组成。采用基于 IEEE802.3ab 标准的全双工 1000Mbps 千兆以太网，传输介质采用单模或多模光缆。

第三层：设备层，由现场控制设备和各种智能仪表组成，采用基于 IEC61158 标准的现场总线通信方式或 I/O 接点方式，与现场控制单元进行通信。现场总线协议根据控制设备和仪表选型确定。

② 系统控制原则

正常情况下，现场设备分三级控制：就地、现场控制分站、水厂中控室。

现场控制分站与中控室控制优先权，以“申请优先”的方式，通过程序确定，为无扰动切换。

当中控室监控设备发生故障，不影响水厂的运行，操作人员可通过各现场控制分站按预先设置的运行模式来监控水厂的运行。

当现场控制分站发生故障时，可将就地控制级的“就地/遥控”选择开关切换至“就地”实现就地手动操作。

当厂级数据通讯网络出现故障时，各现场控制分站可独立完成本站的监控任务，使水厂的工艺流程仍能正常运行。

对带通讯接口的第三方产品，原则上按“信号采集为通讯方式，设备控

制通过 I/O 接点方式”。

③系统的特点

该自控系统能适用于过程控制长期运行，具备国内先进水平，完全能满足水厂的监视与控制任务。

控制层网络采用基于 IEEE802.3ab 标准的全双工 1000Mbps 快速以太网，主干网采用光纤环网，实现网络冗余，提高了系统的可靠性，增强了系统的抗干扰能力。在环网光纤发生故障时，网络结构可以在小于 20ms 的时间内切换成总线结构。

现场控制分站与设备层采用总线与 I/O 硬连接方式相结合的数据交换方式，具有很强的模块扩展功能，特别适用于解决独立的、复杂的控制任务。它们完成全厂各工艺段的生产实时检测、设备的自动调节、自动控制、以及故障的实时保护控制等，属于典型的分散控制系统。当网络上任何一个站出现故障时，不会影响整个系统的正常工作，中控室自控系统能及时、准确地反映出故障区域。

④系统配置及功能

水厂自控系统为开放的分布式控制系统，在综合楼设中控室，在变配电室、加药间、高效沉淀池和脱水机房设 4 个现场控制分站，分别为 PLC1-PLC4。

现场控制分站配置可编程序逻辑控制器（PLC）、工业操作终端（管理计算机），以太网交换机，PLC 柜，不间断电源（UPS）及防雷电保护装置，并内置针对本区域工艺及设备的监控所开发的应用程序。

考虑到最终将做到现场无人值守，本工程全部 PLC 现场控制分站均考虑控制器冗余。现场控制分站配有可供现场操作人员使用的盘装工业操作终端，方便操作人员巡检。现场控制分站可独立于水厂中控室进行本区域及相关工艺过程的监控，工业操作终端设置有不同级别的访问权限，以确保系统的安全可靠。

A.变配电室控制分站（PLC1）

位于变配电室控制室内，用于监视处理厂鼓风机房和生物池工艺流程的运行状态，电气设备状态，工艺测量仪表数值，并进行设备的控制。将全部采集到的信息传送到中央控制室。主要设备有 PLC 可编程序控制器、控制柜及柜内附属设备等。配有 10.4”HMI 人机界面及监控计算机用于显示该控制区域内的工艺过程参数及曲线、水质，并可进行参数修改及整定。

在总变配电室控制室内还设置了一套 10kV 综保通信管理机及其后台系统，它负责 10kV 配电系统电气设备以及相关直流系统的监控，并通过厂内光纤环网完成与监控中心之间的数据交换。

PLC1 控制站下级设置了 PLC1.1~PLC1.3 鼓风机系统就地控制站，用于监控 3 台曝气空气悬浮鼓风机等设备的运行情况，通过现场总线方式与变配电室 PLC1 系统通讯。上述控制子站（PLC1.1~1.3），均随各工艺系统设备成套提供。

B.加药间控制分站（PLC2）

位于加药间内，用于监视处理厂加药间工艺流程的运行状态，电气设备状态，工艺测量仪表数值，并进行设备的控制。将全部采集到的信息传送到中央控制室。主要设备有 PLC 可编程序控制器、控制柜及柜内附属设备等。配有 10.4”HMI 人机界面及监控计算机用于显示该控制区域内的工艺过程参数及曲线、水质，并可进行参数修改及整定。

C.高效沉淀池控制分站（PLC3）

位于高效沉淀池配电室内，用于监视处理厂高效沉淀池、紫外消毒池和纤维滤池工艺流程的运行状态，电气设备状态，工艺测量仪表数值，并进行设备的控制。将全部采集到的信息传送到中央控制室。主要设备有 PLC 可编程序控制器、控制柜及柜内附属设备等。配有 10.4”HMI 人机界面及监控计算机用于显示该控制区域内的工艺过程参数及曲线、水质，并可进行参数修改及整定。

PLC3 控制站下级设置了 PLC3.1 紫外消毒系统就地控制站，用于监控紫外消毒系统等设备的运行情况，通过现场总线方式与 PLC3 系统通讯。上述控制子站（PLC1.1），随工艺系统设备成套提供。

D.脱水机房控制分站（PLC4）

位于脱水机房配电室内，用于监视处理厂脱水机房、细格栅和粗格栅工艺流程的运行状态，电气设备状态，工艺测量仪表数值，并进行设备的控制。将全部采集到的信息传送到中央控制室。主要设备有 PLC 可编程序控制器、控制柜及柜内附属设备等。配有 10.4”HMI 人机界面及监控计算机用于显示该控制区域内的工艺过程参数及曲线、水质，并可进行参数修改及整定。

PLC4 控制站下级设置了 PLC4.1 污泥脱水系统就地控制站，用于监控污泥脱水系统等设备的运行情况，通过现场总线方式与 PLC4 系统通讯。上述控制子站（PLC4.1），随工艺系统设备成套提供。

E.中控室

中控室主要配置包括 3 套操作站计算机、1 套工程师站、2 套数据服务器、2 套网络打印机、以太网交换机，操作台，不间断电源(UPS)，1 套大屏幕系统、1 套视频监控计算机以及视频监控用的磁盘存储阵列、网络硬盘录象机、高清视频解码器等等。

2 套数据服务器相互冗余，主要功能是数据管理和存储，服务器通过软件系统实现对水厂各种工作数据、故障报警记录的存取，数据查询和网络管理。系统中的任何数据点都可根据用户指定的采样周期存储。数据处理主要包括历史数据的存储和历史数据的查询、显示。

工程师站主要负责与现场各站点交换实时数据和运行监控，并能完成对软件系统的编辑和维护工作。3 套操作站计算机以客户端的方式通过工程师站运行监控画面完成操作员对现场所需工艺段设备的监控，提供清晰、友善的人机界面，完成生产管理的日报、月报、年报，可以在中控室集中

控制水厂的运行，各操作站独立运行，单个操作站计算机的故障或损坏不会影响整个系统的运行和性能发挥。

(3)工业电视监视系统设计

为监视水厂的实际运行情况，保证水厂运行的安全，提高全厂安全防范能力，应业主及运营单位需求，设置 CCTV 监视系统及安保系统。在控制室，可对各布控点的图像一一显示和记录，并通过控制键盘进行各种操作。

本套工艺视频监控系统采用全数字的方式组网，前端视频采集、传输和管理采用数字化方式。视频传输部分采用以太网方式。

工业电视监控中心设在中控室内，主要系统设备由系统管理服务器、网络硬盘录像机、磁盘存储阵列，高清视频解码器，视频工作站，大屏幕显示系统 1 套以及视频管理平台软件构成。前端采用 18 倍室内数字快球摄像机共约 60 套，视频信号传输设备中的核心设备交换机。

(4)综合布线系统

话务通信拟向当地电话局申请 16 对中继线，其中 8 对为直拨外线，用于厂长、总工、中控、化验以及电力系统等与外界的通信；另 8 对用于管理楼的电话程控交换机。在综合管理楼设置 8 外线 100 门电话程控交换机和 3x24 口网络交换机，在综合管理楼的办公性质房间以及宿舍均设置电话和网络插座。

(5)火灾报警系统

①保护等级及保护区域

全厂有关建筑物属于二级保护对象，采用区域--集中保护型式。设置火灾报警装置的建筑物主要为综合楼和变配电室。

② 探测器设置

综合楼采用点式感烟或感温探测器，每个防火区至少设置一个手动火灾报警按钮及火警声光闪响器。

变配电室采用点式感烟或感温探测器，在重要区域的便于操作位置至少设置一个手动火灾报警按钮。

③ 系统概述

火灾报警系统采用区域--集中系统。火灾报警控制盘设置在中央控制室内。综合楼及各变配电室均设置火灾报警分控箱。各报警分控箱与报警总控箱之间通过总线组成火灾报警网络系统。火灾报警器预留 30%余量，每一总线回路预留 20%余量。

④ 系统供电

火灾报警系统供电为一级负荷，采用两路低压 380V 电源供电，末端配电箱自动切换。直流备用电源采用蓄电池，容量满足 24 小时监控和 30 分钟报警需要。报警分控箱采用 UPS 供电。

(6) 安防视频监控系统

厂区安防视频监控系统由存储型网络录像机、网络摄象机以及视频信号传输网络、电源传输网络等组成。存储型网络录象机安装在安防室安防控制柜内，具有控制器、服务器、录象机、存储器等多种功能，做为控制器，可对摄像监控点的镜头进行控制；做为视频服务器，可对画面进行切割处理，在显示器上显示多个画面或一个画面；做为录象机，可对图象进行全天录像，录象可进行回放，可重现和放大其中的任何一个图象；做为存储器，能以数字形式记录所有被观察的现场信息并备案，可以存储 90 天以内摄像信息。在厂区围墙附近设置摄像点，各摄象点配有网络摄象机户外机箱（内置电源适配器、光端机等），对厂区各条道路、广场等处的可疑部位进行定位、拉近、放大。当有异常情况时，可通过传达室视频监控计算机进行处理，发出声光报警信号。

(7) 门禁系统

本工程采用 TCP/IP 网络型门禁系统，包括：管理计算机（安装门禁管理软件）、门禁控制器、前端控制器、读卡器、感应卡、电锁、门磁、开

门按钮、电力设备、联动设备、通讯设备等。

管理计算机：采用工业计算机，考虑与自控系统的上位计算机共用；
门禁管理软件：管理计算机通过门禁管理软件远程监控各门禁门控制器工作状态，实现各种管理功能；门禁控制器、前端控制器：控制门，接收和执行管理计算机命令，实时执行读卡、控制开关门和检测门的状态等；读卡器：通过射频感应原理，识别感应卡内置加密卡号，输入用户开门密码；感应卡：存储用户不可复制、不可解密的全球唯一 ID 号的卡片；电锁：门禁系统的执行机构；门磁：用于检测门的开、关状态；开门按钮：用于开门的按钮；电力设备：采用 12VDC 直流电源，做为整个门禁系统的运作电源和电锁电源（电锁电源采用内部电源）；联动设备：可与门禁控制器所有输入、输出节点进行联动，实现红外报警、火灾报警、防盗报警等大型系统的联动，可在门禁管理软件对联动进行编程设置。

(9)防雷保护和接地系统

为防止由于室外安装的仪表、现场 PLC 站和控制室监控设备遭雷击或过电压引起设备故障，采取如下措施：

仪表系统 4~20mA 端口应安装适配的信号线路浪涌保护器，雷电冲击电流值 $(10/350\mu s) \geq 2kA$ ，标称放电电流值 $(8/20\mu s) \geq 20kA$ ；最大放电电流 $(8/20\mu s)$ ：30KA；响应时间小于 1ns。

PLC 端凡户外引进的模拟量信号在进入 PLC 模块前设置信号防雷过电压保护装置。

监控设备 UPS 前设置电源防雷过电压保护装置。

仪表及监控与电气为统一接地体，接地电阻不大于 1 欧姆。

8.5.5 危险及爆炸场所仪表自控

根据设计规范在有害气体场所安装 H_2S 检测仪表，在可燃气体场所安装 CH_4 检测仪表，在两者均有的场所安装上述两种检测仪表，检测仪表均配有相应的声光报警器。

在爆炸危险场所设置的检测仪表设计达到防爆等级，自控设备达到防爆等级。

8.6 智能控制系统

8.6.1 精确曝气系统

精确曝气系统是一个集成的控制系统，系统以气体流量作为控制信号，溶解氧、氨氮等信号作为控制目标，根据污水厂进水水量和水质实时计算需气量，实现按需曝气和溶解氧的精细化控制。

1. 概述

精确曝气系统首先接收进水流量、COD、氨氮、总氮等前馈信号，以及从现场每个受控曝气单元采集到的 DO、水温、MLSS、液位等反馈信号，经数据处理模块对仪表数据进行预处理后，生物需气量计算模块根据处理后前馈、反馈信号，计算出各个溶解氧控制区的需气量及总需气量。并将总气量信号发送至鼓风机主控柜 MCP，利用鼓风机控制模块，自动控制鼓风机的启停、导叶的开度或变频器的频率，从而调节鼓风机的输出气量；同时，对于各个溶解氧控制区而言，精确曝气系统控制软件包含的气量分配模块，可通过电动阀门的调节，将气量分配至各个溶解氧控制区，从而实现按需供气。

精确曝气系统能够为各种复杂的工艺提供灵活的曝气控制策略，如间歇曝气、微量曝气、常规曝气、溶解氧分布控制等，帮助运行人员实现工艺的精细调节。

2. 控制原理

精确曝气控制基于计算机高级语言开发，采用对象化、模块化、平台化的设计方法，能够处理复杂算法和业务逻辑的智能化控制软件开发平台。该软件以基于模型驱动的控制算法为核心，通过控制优化技术深度挖掘现有城市水厂处理潜力的同时，对提高和促进水厂运营水平、减少污染物排放总量、降低水厂能耗、物耗水平具有积极意义，是确保智慧水厂高效、

可靠、智能、稳定运行的重要手段和工具。

控制软件包含生化需气量计算、气量分配、鼓风机控制、数据处理等核心功能模块，其底层核心算法基于国际水协（IWA）的活性污泥系列模型 ASMs（Activated Sludge Model）。针对污水处理系统具有大扰动、大时滞及非线性的特点，对于生物处理工艺，系统内置冗余的控制策略组合，基于“前馈+模型+反馈”的多参数控制模式，能够实时精确计算所需曝气量，实现溶解氧的精确控制，并通过控制鼓风机的出口风量降低曝气能耗。

3 系统所需信号要求

系统需要采集以下数据信号：

数据信号来源	数据描述	备注
生化池	热式气体流量计信号（曝气流量） 电动线性调节阀的阀位信号（开度反馈[0~100%]、关到位、开到位、故障、远程/就地） 液位信号 溶解氧信号 MLSS 信号 氨氮信号（根据溶解氧控制策略可选） 风管压力信号（至少 2 个） 池内水温信号	溶解氧、热式气体流量计以及电动线性调节阀等信号每个溶解氧控制区均需配置； 液位计需在每组生化池配置 1 台； 风管压力计在离鼓风机房最近端和最远端的曝气支管各配置 1 台； MLSS 信号每个好氧反应区配置 1 台，位于好氧区进水前。
进水区	进水流量信号 进水 COD 进水氨氮、总氮（二选一）	共 1 组
鼓风机房	鼓风机总管压力信号 鼓风机房总管总风量信号	安装于鼓风机出口总管

4. 系统功能

1)抗击进水冲击负荷强，使好氧池生化环境稳定，提高出水水质尤其是氨氮指标的稳定性；

2)有助于实现运行中的节能降耗，由动态模型自动计算实际需气量，按需供气，并优化控制鼓风机调节，实现节能运行，节约电耗达 8%-15%；

3)有助于实现好氧段溶解氧的精确控制,满足各类工艺要求,同时良好控制的 DO 减少回流对厌氧环境的影响,提高生物脱氮除磷效率;

4)实现曝气系统大闭环(鼓风机和阀门自动控制)全自动运行,智能控制,大幅降低人工操作强度。

8.6.2 智能化学加药系统

化学除磷智能投加系统是一个集成的控制系统,旨在实现二级处理出水或高效沉淀池等加药除磷环节的混凝剂投加过程的精细化控制。针对污水厂加药过程的大滞后、变滞后、多因子、非线性等特点,系统采用“前馈+模型+反馈”的多参数控制模式,结合现场进水仪表的前馈信号、控制单元仪表的反馈信号以及化学除磷动力学过程的建模,计算出将控制单元的磷酸盐/总磷维持在控制目标的需药量,并调节加药泵组的流量,使之输出的相应的实际加药量,从而完成对加药量的智能控制。

1 概述

化学除磷智能投加系统采集进入生化池或高效沉淀池的污水流量、正磷酸盐/总磷浓度作为前馈信号;采集混凝区正磷酸盐/总磷浓度、液位作为反馈/补偿信号,以出水 TP 浓度为目标值,利用模型实时计算出当前工况下满足 TP 目标值所需的混凝剂投加量,作为加药量的设定值;将加药量设定值信号发送至加药泵主控柜 MCP,调节加药泵(组)的流量,提供所需的药量。

2 控制原理

除磷剂投加系统可通过对污水处理厂近一年的数据以及每季度连续两天的时进水水质数据进行模拟分析,对不同的污泥负荷分区,调整最佳运行参数,使得污水处理过程中生物除磷的效果最大化,需要优化的参数是剩余污泥回流量,好氧末端 DO,剩余污泥排放量等关键的工艺运行参数,将确定的污泥负荷分区与所对应的关键工艺段参数内置于系统,当实际的污泥负荷与运行参数不符时,系统会进行提示,运行人员进行调整,以期

将生物系统的除磷能力控制到最大，减少化学除磷比例，降低药量。

控制系统包含加药量计算、加药泵控制、数据处理等核心功能模块，其底层核心算法基于国际水协（IWA）的活性污泥系列模型 ASM_s（Activated Sludge Model）。针对污水处理系统具有大扰动、大时滞及非线性的特点，对于生物处理工艺，系统内置冗余的控制策略组合，基于“前馈+模型+反馈”的多参数控制模式，能够实时精确计算所需混凝剂投加量，实现出水 TP 浓度的精确控制。

3 系统所需信号要求

系统需要采集以下数据信号：

数据信号来源	数据描述	备注
控制单元（生化池末端、高效沉淀池）	正磷酸盐/总磷 液位	液位每个控制区 1 台，正磷酸盐 建议每个控制区 1 台
进水区	进水流量 进水总磷/正磷酸盐	共 1 组
加药泵组	泵出口压力 泵出口流量	单泵对单点，每条加药管线配 1 组

4 系统功能

1) 抗击进水冲击负荷强，降低了人工调整带来的滞后性，实现出水总磷稳定达标排放；

2) 合理供给加药量，避免过量加药带来的污泥量增加和对生物除磷、硝化作用的抑制以及加药量不足导致的总磷超标，降低除磷剂投加费用及污泥处置费用；

3) 实现系统大闭环全自动运行，智能控制，降低人工操作强度。

8.7 暖通、建筑给排水设计

8.7.1 主要设计规范

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012

《工业建筑节能设计统一标准》GB51245-2017

《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

《广东省公共建筑节能设计标准》DBJ15-51-2020

《节水型生活用水器具》CJ/T164-2014

《民用节水设计标准》GB50555-2010

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021

《建筑设计防火规范（2018 版）》GB50016-2014

《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019

《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010

《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008

《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB21455-2019

《通风机能效限定值及能效等级》GB19761-2020

《通风机噪声限值》JB/T 8690-2014

8.7.2 主要工程内容

本设计包括水厂工程新建建（构）筑物内空调、通风、室内给排水及消防设计。

8.7.3 设计参数

1) 主要设计气象参数（参考广州市）

(1) 大气压力：冬季 101900Pa； 夏季 100400Pa

(2) 室外计算干球温度：

冬季通风 13.6℃； 夏季通风 31.8℃；

夏季空调（干球） 34.2℃； 夏季空调（湿球） 27.8℃

(3) 最多风向：冬季 NNE； 夏季 SSE；

(4) 室外平均风速：冬季 1.7m/s 夏季 1.7m/s

2) 室内通风、空调计算参数

室内环境设计参数表

房间名称	室内计算温度(℃)	换气次数		备注
		送风 (次/h)	排风 (次/h)	
机修间	—	—	6	通风
鼓风机房	—	—	按设备发热量且 ≥ 6	通风
加药间	—	100%排风量	12	(事故) 通风
脱水机房、污泥泵房、细格栅	—	100%排风量	12	(事故) 通风
控制室(有人值守)	26	—	—	空调
卫生间	—	—	15	通风
无人值守控制室、高压配电室	35	—	按设备发热量且 ≥ 8	通风
值班室	26	—	—	空调

8.7.4 设计说明

1、空调设计

(1) 值班室、控制室(有人值守)设置分体空调器满足夏季室内温度要求, 散热量较大的电气房间设置降温空调器。

(2) 分体空调器夏季空调冷凝水集中排至室外散水。

2、通风设计

(1) 优先采用自然通风方式; 当自然通风不满足室内环境需求时, 开启机械通风。

(2) 脱水机房、污泥泵房设置边墙风机机械送、排风, 送、排风机连锁启/停; 当气体报警仪报警时, 连锁开启送、排风机。

(3) 其余工艺厂房按照换气次数设置机械送排风系统。

(4) 卫生间采用吊顶型排气扇排风, 排气扇自带止回阀, 接风管排至室外, 门下百叶自然补风。

(5) 电气房间及无人值守的控制室设置轴流风机或边墙风机机械排风，门窗或百叶自然补风。

(6) 脱水机房、加药间、污泥泵房、细格栅设置事故通风，风机设就地及远程控制按钮，就地控制按钮应分别在室内、靠内外门的外墙便于操作处设置；其余通风设备就地设手动控制按钮。控制优先级：报警连锁>就地控制>室外就地>远程。

(7) 外墙排风机配套 45°防雨罩、止回阀、防虫网；外墙送风机配套 90°防雨罩、止回阀、防虫网百叶窗型排气扇外加防雨罩。

(8) 脱水机房、加药间、污泥泵房、细格栅采用防爆设备，排风系统设置导除静电的接地装置，排风管采用金属管道，并直接通向室外安全地点。

3、建筑给排水设计

(1) 卫生间给水引自厂区给水管网，管网工作压力 0.3MPa；排水接至厂区污水管网。

(2) 卫生器具均选用节水产品；蹲便器选用液压脚踏式延时自闭冲洗阀，洗手盆水嘴选用红外感应龙头、拖布池水嘴选用陶瓷阀芯水嘴、小便器选用感应式小便器冲洗阀等。

(3) 卫生间内给水系统墙内暗装敷设。

(4) 地漏及存水弯水封不得小于 50mm。

(5) 综合楼淋浴间采用太阳能热水器。

4、防、排烟设计

(1) 厂房均为丁、戊类厂房；平时无人值守，可燃物较少，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）要求，不设置排烟设施。

(2) 综合楼内走廊长度大于 20m，综合楼走廊采用自然排烟，房间均有外窗且不大于 100m²，不设置排烟设施。

5、室内消防设计

(1) 厂房均为戊类厂房，按照《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 设置适当数量手提式磷酸铵盐干粉灭火器，每个灭火器箱内设置 2 具灭火器。

(2) 室内火灾危险等级及灭火级别见下表：

构、建筑物	火灾种类	火灾危险等级	最低配置基准
控制室、其他电气房间	E 类	中危险级	2A
脱水机房、加药间、污泥泵房、细格栅	A、C 类	中危险级	55B
其余房间	A 类	轻危险级	1A

8.8 景观设计

要使污水厂厂区景观建设充分体现水厂自身的生产特点和文化内涵，同时具备一定的观赏性及生态功能,要求有一种全新的设计方法，使四者在水厂环境内达到最佳的融合。本期工程厂区设计范围 3.9 公顷。

8.8.1 设计原则

① 统一设计、合理布局

厂区绿化规划是水厂总体规划的有机组成部分，应将总图规划和绿化规划同时进行，可减少建设中的种种矛盾。场所精神可以理解为环境场所的具体现象特征综合或者气氛。员工生活在一个可达的、熟悉的地方时，他们可能会得到更多的生态系统服务所带来的益处和帮助。对自然环境和文化环境产生满意感和安全感的情感就是场所精神。有意义、有价值的场所精神比无生命力的物质要素要重要的多。当一个场地是健康的、并且熟悉还能在心灵上产生交融和联系时，这个地方就成为生活和生命的一部分，也是一种场所印记。

②与产水建筑主体相协调

厂区绿化规划设计是以生产建筑为主体的环境设计。水厂作为工业厂区，需要设置生物池、二沉池、脱水机房等厂房，所以其生产区的建筑密度相对较大，应按总平面的构思与布局对各个空间进行绿化布置。在视线集中的主体建筑四周，应对绿化做重点处理，起到烘托主体的作用。

③营造特色文化景观

水厂绿化设计应切合实际，避免千篇一律的亭廊复制形式。应从厂区文化内涵出发，从“绿”出发，从“水”出发，生态为主，一厂一景，营造符合厂区特色的绿化和景观，实现“花园式厂区”。在一个景观系统中景观要素类型、组合及属性在空间或时间上的变异性。在景观规划设计的过程中，应该遵循生态景观的设计原则，在综合考虑的基础上，注重不同区域的异质性，有机的结合矿区各个景观节点，保持景观的多样性和稳定性。

④维护水厂环境卫生

污水厂在生产过程中会产生废水和污泥等有害物质,若直接排入江河会造成污染,除采用相应的技术进行处理,还应从绿化着手,选用一些特定的水生或湿生植物,净化水质,提高环境生态效益,同时降低生产成本。

⑤结合水厂实际情况

绿化设计结合水厂的地形、土壤、光线和环境污染情况，因地制宜，合理布局，才能取得事半功倍的效果。

8.8.2设计理念

植物在景观设计中是非常重要的组成部分，不同的植物纹饰在构图上寓意不同，不仅能装点出更好的景观效果，而且还能满足对未来美好希望

的期盼，这也体现景观设计构图的重要性。

厂区整体上采用一种生态的弹性设计，正如我们的水厂所传递的精神一样，自然而和谐，平缓而灵动；与世无争，滋养万物，就仿佛是大自然的呼吸，充满了和谐生机。

8.8.3 景观设计

本次绿化设计的定位是打造现代化的花园式生态水厂，主要考虑与现状景观结合、道路绿化以及生产区周边绿化。

(1) 厂区景观：绿化形式、风格、色彩与建筑统一协调,与已建成厂区部分统一。均应突出水厂的整体精神氛围，设计上考虑把建筑结合地景来设计，把建筑融入自然大地，融入景观。通过简洁的色彩变化营造简约、现代的风格,与建筑整体特色相呼应。同时配合摇曳多姿的长青乔木，不但使工作环境更具人文气息，而且使得以混凝土为基质的人工景观更加生态和自然环保。

绿化以满足功能上的要求为主,选择适宜的植物进行配置。“因地制宜”应是“适地适树”、“适景适树”最重要的立地条件。选择适生树种和乡土树种，做到宜树则树，宜花则花，宜草则草，形成厂房与绿树掩映的生态景观效果。按照最经济的原则进行配植，使植物发挥出最大的生态效益。

(2) 厂区道路：道路是联结内外交通运输的纽带,车辆往来加上管线、电缆的埋设，给绿化带来了一定的困难,因此在绿化前应与各相关专业充分沟通,选择生长健壮、适应能力强、树冠整齐、耐修剪、遮荫好、无污染、抗性强的乔木为行道树。主干道行道树沿道路行列式整齐栽植，厂区次道、人行小道两旁的植物，以乡土树种为主，疏密适当，高低错落，色彩丰富。

道路转角处主要以落叶大乔木和常绿乔木组合种植作为“背景”，配以四季不同花色的花灌木，将道路转角处的建筑边角掩映于绿色之中，实现“绿色厂区”及“森林中的厂区”。

道路两侧绿化同时强调“土不露天”的原则，尽量避免裸露地面，特殊地段受管线影响无法绿化时，可采用景石、小品等加以装点，使厂区实现四季常绿、三季有花、处处有景。

8.8.4 种植设计

种植设计以乔木、花木、灌木、草地绿化相结合的手法，在不同季节，不同时间，形成不同色彩，不同造型的良好的生态环境，并将厂内外景观相互交融，相互渗透，形成丰富完整，清新宜人的外部空间。园林设计中选用适合绿化的植物时应该注意按照整体设计中不同分区的需求和植物形态特征、生活习性进行合理的选择。同时也应该结合绿化植物在和建筑物的空间组合中的多种功能：引导、分割空间，与建筑小品相映成趣，个性化空间，协调空间等。

（1）树列设计形式

树列设计的主要形式包括简单式和复杂式。简单的树列是用单一树种进行种植设计，具有明显的统一感和方向性，比较单调。复杂式就是混合两种以上树种，进行交错种植，具有一定的层次感和韵律感。混合的树列还因植物种类的差异产生形态色彩季节等变化。

（2）树种的选择

树列景观效果可分为整齐、严谨、韵律之势。因此，应选择树冠比较整齐、个体的生长发育情况差异小或者耐修建的植物种类。树列景观适用

于乔木、常绿、落叶或者灌木等类型的树种。

(3) 乔木设计：种植设计以当地树种为主，常绿乔木为主基调，落叶乔木穿插其中。合理运用四季色彩变化的乔木展现季节的更替。局部特色景观上采用点景植物突出景观主题。

(4) 花灌木设计：厂区设计中为了突出层次加大花灌木绿化带的设计，水滴花园选用当地净化水质的水生植物。

8.8.5 景观照明设计

在此次景观规划设计的灯具的选用设计方面，考虑到了功能需求和精神要求两方面，在融入了本地特有的丰富文化艺术元素，也响应了整个景观规划设计思想和理念。

为了达到一定的景观效果，设计主要通过形式丰富的类型来体现，总结出工业照明在一天当中主要使用时段主要集中在晚上和清晨，因而结合这一现状来设计造型和布置灯具的位置。为了配合此次的景观设计，灯具的种类主要包括路灯、草坪灯、场地灯、庭院灯、埋地灯和水下射灯来满足的照明需求。

主干路、次干路和支路应采用高压钠灯；居住区机动车和行人混合交通道路宜采用高压钠灯或小功率金属卤化物灯等。

通过合理的造园规划和造园手法为首要设计规划依据，在继承和发扬中国古典园林美学思想的基础上，大胆取舍，开拓创新，用灯光塑造出符合现代审美需求的园林照明景观。通过景观照明的强弱对比、隐显对比和虚实对比，创立重点明确、层次清晰总体照明规划，借鉴“对景”、“借景”和“动观组景”等中国古典造园手法，塑造有层次、有内容、有变化、有意境的照明景观。

8.9 海绵城市的建设

海绵城市，是新一代城市雨洪管理概念，是指城市在适应环境变化和应对雨水带来的自然灾害等方面具有良好的“弹性”，也可称之为“水弹性城市”。国际通用术语为“低影响开发雨水系统构建”。下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。

国务院办公厅出台“关于推进海绵城市建设的指导意见”指出，采用渗、滞、蓄、净、用、排等措施，将 70% 的降雨就地消纳和利用。

本次水厂的设计采用海绵城市理念并采用低影响雨水系统进行全园的雨水管理措施，具体如下：

1、就地取材，蓄滞周边雨水，经自然植被及厂区过滤净化，可景观休闲用水；

2、园区内尽量采用透水材料，保证雨水下渗。

最终实现控制雨水外排，提高排放水质，提升景观效果，达到海绵城市建设的目标。在厂区中着重体现海绵城市的理念与实现，利用高低地形形成水的自流，使厂区内形成循环水，利用透水铺装、地形、水系、水生植物、生态植草边沟、雨水花园、下凹式绿地、生物滞留设施等使场地具备吸水、蓄水、渗水、净水的功能，满足多样化水生态生境营造的需求。需要时还可将蓄存的水“释放”并加以利用。下雨时通过雨水渗、蓄、滞，从源头减少径流产生，并且提高了水资源利用效率，通过管网漏损控制、雨水收集利用、污水再生利用等多措并举，节约水资源。

透水铺装：透水铺装按照面层材料不同可分为透水砖铺装、透水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装，嵌草砖、园林铺装中的鹅卵石、碎石

铺装等也属于渗透铺装。

(2) 生态草沟：生态草沟指种有植被的地表沟渠，可收集、输送和排放径流雨水，并具有一定的雨水净化作用，可用于衔接其他各单项设施，可作为生物滞留设施、湿塘等海绵设施的预处理设施。

(3) 下沉式绿地：下沉式绿地具有狭义和广义之分，狭义的下沉式绿地指低于周边铺砌地面或道路在 200mm 以内的绿地；下沉式绿地的下凹深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能确定。下沉式绿地内一般应设置溢流口（如雨水口），保证暴雨时径流的溢流排放，溢流口顶部标高一般应高于绿地 50-100mm。

9 信息化建设

9.1 生产运营管理平台

9.1.1 功能概述

1. 生产运行数据监视

生产运营数据监视包括工艺站点的工艺画面、设备运行状态、工业指标数据、现场实时视频画面等可通过一个页面即可完成全部功能实时数据的展示。工业画面可自定义配置的 2D 或 3D 画面组态展示，设备运行状态提供（红灯/绿灯）清晰的状态指标灯，工业指标数据应能支持无代码简单拖拽方式自定义配置所有厂站的关键 KPI 指标实时测点数据，实时视频需能任意的打开/关闭并支持全屏或缩小。

2. 数据管理

（1）数据曲线分析

应提供多样化的曲线展示风格，实现用户可以自定义选择单个测点或多个不同厂站测点数据曲线进行分析展示；

系统应能支持“天、周、月、年、自定义”等周期方式分析；曲线分析应支持（同比/环比）分析，和显示平均线、报警线、最大值和最小值。

为确保系统能为工艺分析人员提供较好的数据曲线分析体验，要求在单个页面中应支持不少于 8 条不同曲线数据同时绘制呈现，且绘制全年历史曲线的时间不超过 5 秒。

（2）测点管理

测点数据来源应分为三类，包括自动采集、人工录入和数据计算，均为设备仪表等生产过程中产生的相关数据，涵盖了水质、水量、能耗、物耗、设备参数、运行参数等数据。系统应支持批量导入导出和批量配置等操作。

（3）人工数据填报

提供数据填报界面，可将部分无法自动采集的数据（如水质化验数据、老工电表数据等），通过人工录入的方式采集报送到数据系统，人工录入的数据进入系统后与现场自动采集数据一样可以用于统计和报表。

3.报警管理

提供实时的报警体系，当数据越限时，系统应发出报警信息通知，提示用户及相关人员及时处置，实现智能报警。

报警定义：用户应能对报警的测点设置报警规则。报警规则应包括报警名称、解除方法、报警等级、触发时间、测点和触发报警阈值范围等。

报警订阅：系统应能单独设置报警订阅信息，在被订阅的报警发生时推送给订阅人员。

历史报警：用户能对自身权限范围内的报警进行历史记录的查阅和统计分析。

4.视频管理

实现与水厂内部安防系统统一系统集成，通过平台即可查看各区域位置的实时视频监控画面，可多画面展示以及放大展示，最多可同时查看 9 个监控画面，方便用户远程查看实时监控视频掌握现场运行情况，了解报警发生时设备现场画面。

5.生产报表管理

实现以实时的生产数据和历史数据集合为基础，通过基于数据项的数据汇总计算，生成各类系统管理报表。支持报表结构自定义、报表定制自动生成、报表历史修改记录批注、报表全格式导出等功能。降低报表制作的人工投入和误差。

规划设计采用三种类型的报表：普通报表、智能报表和简报：

普通报表：配置报表名称、分组、报表生成周期（日、月）以及报表数据来源测点。报表配置完成之后，会汇总测点数据并按设置周期生成报表，且普通报表具有简单的求取每项测点最大值、最小值、平均值和求和

的能

智能报表：运维人员可预先在报表配置系统根据需求配置各种专业报表模板，包括水质报表、流量报表、能耗报表、设备运行报表等。在系统中配置智能报表时需要配置报表名称，以及报表配置系统的地址。智能报表还支持 excel 格式导出、打印。

简报：为人工录入型数据。

6.设备管理

以设备及位置为核心，以工单的审批、派发、执行为主线，兼顾资产维修、保养过程中涉及到的备件物料的采购、接收及发放管理，对资产生命周期中发生的故障、维修、保养、备件物料消耗、人员工时消耗有全方位的记录，是资产密集型企业运行和决策的重要工具和依靠。

设备台账管理：系统应支持的设备信息包括设备台帐信息、设备参数、设备备件信息、和设备相关的周期任务记录、设备的 KPI 统计、供应商信息、相关资料、设备图文、备件信息等内容。

设备运行状态：设备状态应支持查看设备设施的运行状态（开/关/停/故障等）、相关测点、相关报警、缺陷历史、维修历史、保养历史。设备状态应支持定制输出二维码，利用移动端 APP 进行扫描可以快速获取设备名称和设备编号。

7.巡检管理

巡检管理是一套加以制度化的、比较完善的科学管理方式。可按规定的检查周期和方法对设备进行预防性检查。并在适当的时间里进行恰当的维修，以有限的人力完成设备所需要的全部检修工作量，把维修工作做在设备发生故障之前，使设备始终处于最佳状态。其实质就是以预防维修为基础、以点检为核心的全员维修制度。

设备巡检管理按巡检班组生成相应日常巡检作业计划或根据突发事件制定应急计划。包括制定设备巡检任务。同时也负责制定设备巡检路线，

派发巡检工单给指定班组或巡检人员。

巡检计划管理主要包括图巡检与普通巡检计划、巡检点、巡检步骤内容、巡检人等信息。

巡检支持手机 APP 巡检，采用智能 AR、NFC 标签、二维码、巡检点重点设备轮换扫描等多种手段保证巡检的操作易用性，也确定巡检人员到达巡检位置。

8.缺陷管理

当巡检人员在移动端巡检过程中或其他途径了解到设备缺陷信息时，要求能通过该功能缺陷申报模块对设备的缺陷信息进行登记，包括“设备缺陷类型、设备信息、设备位置、严重程度、告知处理人、现场拍照+视频录像记录、语音转文字的缺陷信息备注描述”等内容录入上传功能。登记完成后，形成对应的消缺任务，管理人员可将任务指派给相关在线人员，并同时跟踪任务的处理情况及进度。

缺陷工单处理过程中可以进行与库存中的备品/备件进行联动，支持在工单处理页面快速的进行备件的选择-申请，申请后生成出库单，整体过程应提供清晰的记录。

9.维修管理

应实现对设施维护计划、日常巡检、日常维护、定期检测、特殊检测、大中修过程管理、大修备案、报废备案等设施维护业务，并实现对设施基本信息、状态信息、维护情况等数据的综合统计分析。

（1）维修工单

为了加强企业对成本的有效管控，对设备运行 KPI 情况的了解，应对设备的每次维修进行记录与管理，便于对设备运行状态的分析、供应商评价及维修人员的绩效考核。

（2）维修统计

对已生成的维修工单，系统应跟踪工单的处理进度与完成情况，并将

维修工单进行自动统计，应支持按区域或工艺段、时间区间、完成情况等条件对维修工单进行筛选统计。

10. 保养管理

系统要求能够追踪记录设备的全生命周期内各设备的养护、维修记录信息，设备维修养护管理功能包括：设备预防性维护和状态监测维护。

保养计划：运维管理人员应提前在系统设定相关设备设施的保养计划，包括保养项目名称、保养周期、开始和结束时间、保养设备以及需要保养的内容等，应支持年计划、季度计划、月计划、日计划，待计划设定完成并生成保养计划工单，可手动分配给执行人员，也可以复制一条内容一样的保养计划。管理人员可结合值班情况，将任务转派他人。

保养统计：在保养工作执行完成后，用户应能手动填写保养执行工单，可对保养过程中检修的项目、保养结果、发现的缺陷等进行反馈与记录，完成工单。

系统应提供保养工单涉及的保养结果进行相关统计，包括保养执行人员完成或逾期的工单数量、每项保养耗时等。

11. 库存管理

通过库存管理功能模应能规范仓库、物料管理流程，对物料全生命周期信息进行科学管理，保证仓库日常管理工作正常进行；该模块需提供“入库管理、出库管理、调拨管理、盘点管理、库存调整、物料信息、物料类别、仓库信息”等功能。

12. 值班管理

提供供水及污水生产值班管理，包括交接班管理、排班管理、值班日志等。

班次管理：维护班次名称、类型及工作时间范围（如运行早中晚班）。

排班管理：根据实际工作情况，拟定排班计划，管理运行人员值班。

值班日志管理：在进行交班提交后，系统应能自动弹出“值班日志”窗口，

强制要求进行当班的日志填写后才能进行下一步的交接表单的最终提交。

值班日志需自动摘取相应的空气质量、温度、相对湿度、降水量、风力风向等信息；需支持模糊全文检索功能。（支持设置不同用户权限，调取不同模板日志数据展示；）应具有“调班”功能对需要调整调班的人员进行配置。

13.生产运营分析

绩效指标管理：供水厂生产和污水厂生产的绩效指标管理：实现不同人员可以根据工作类型实时查看个人工作及考核评估职位情况的功能；该功能让管理人员全面了解水厂各个部门及人员的工作情况，通过多维度的量化考核评估，提高人员工作的质量及效率。

耗能管理：提供供水生产及污水生产耗能管理分析专题：包括药耗台账管理、药耗分析、电耗分析等；

水质数据管理：提供供水生产及污水生产水质数据管理，包括水质检测数据人工录入、仪器定期检验等；

14.工单流程管理

流程管理包括水厂及污水厂运维排班流程，设备巡检、维修流程和任务下达流程等。必须提供专业的工作流开发工具，支持流程自定义开发和表单定制，将流程管理结合到运营管控平台中。

工单流程管理：流程管理包括水厂运维排班流程，设备巡检、维修流程和任务下达流程等。必须提供专业的工作流开发工具，支持流程自定义开发和表单定制，将流程管理结合到运营管控平台中。

工作流程监控：应实现对水厂运维排班流程，设备巡检、维修流程和任务下达流程的全过程监视。

自定义工作流：可按照水厂各个部门各个组织设置自己的工作流程，完成水厂内部行政事务的流程审批功能，其流程可灵活配置。

15.移动 APP 功能模块

提供供水、污水运营管控平台的手机 APP 应用，应实现运营管控平台的大部分功能。该应用支持与集团统一 APP 门户对接。移动管控 APP 需充分考虑数据传输加密和安全性问题，应急情况下，须实现“口袋中的中控室”功能，实现手机 APP 应用，实现运营管控平 APP 对自来水厂和污水水厂的全方面监测。

（1）移动 APP 应用

提供智慧水厂运营管控平台的手机 APP 应用，应实现运营管控平台的大部分功能。

移动管控 APP 需充分考虑数据传输加密和安全性问题，应急情况下，须实现“口袋中的中控室”功能，实现手机 APP 应用，实现运营管控平 APP 对水厂的全方面监测。

（2）移动巡检

管理人员可通过 web 端系统，设定巡检任务，当任务派发后，移动端可在巡检任务管理中查看已生成的任务，同时管理人员将任务直接指派给相关巡检人员，巡检人员可直接通过消息提醒，查看巡检任务。

当开始执行任务处理时，巡检人员可通过 NFC 和二维码扫描等多种方式快速获取巡检点设备，填写巡检点的巡检信息进行上报。

每个巡检点应设置多台扫描点，通过实时配置，更换巡检点的扫描点，以确保所有设备被巡检测到。

16.运营综合门户

运营综合门户首页按角色为各级生产运营管理层人员提供统一的各功能模块管理入口，可以按照不同角色的需求和关注项定义，设置个性化定制界面，用户在首页就可以看到其所关注的功能点的最新数据。每个模块对应一个功能框，可以任意拖动和切换，且 KPI 功能框中的指标也可以根据用户关注项进行替换：包括可显示数据 KPI、报警、视频监控、实时数据、设备 KPI、设备利用分析、地图巡检跟踪、设备状态、待办任务等。

17.污水厂站集中监视

对多个污水厂站生产过程中的各个工艺环节进行集中监视能将各厂站工艺点的基本信息、报警情况、报警处理统计、相关出勤人员任务分派以及执行分布情况，在 GIS 一张区域地图上以总揽形式统计展示；并提供各工艺点的基本信息/视频抓拍入口、厂站网关连接状态、报警数量、设备报修数量、工艺画面/关键指标/历史报警/视频监控等快捷入口，方便用户快速掌握各工艺点的关键数据和指标，同时能迅速针对工艺点设备报警发起缺陷申报，真实反应生产过程情况快速掌握工艺点关键信息和报警情况，提高工作效率。

18.指标管理

提供指标配置管理功能；可通过自定义新增配置后，将在调度中心相应工艺点上以弹窗形式展示，方便用户将关心的测点指标数据和工艺区域绑定，实现快速地了解关键指标数据。

19.风险管理

（1）风险预案维护

提供风险预案的录入窗口，将现有风险预案管理制度以电子化形式记录到平台中。

（2）风险事件查询与统计

应能对以往所发现并记录在案的风险事件，按时间或风险类别进行查询，并能够通过对某类事件的发生频率进行统计分析，为未来可能出现的风险事故做好防范准备。

20.安全管理

（1）安全隐患管理

针对可能导致人员伤亡或者环境影响等一系列的安全隐患，能够建立安全排查计划。

能够建立隐患整改台帐，对安全排查中发现的事故隐患进行有效实时

监控，落实责任人。

（2）安全生产培训/安全生产例会

对生产安全培训相关资料以及例会记录会议文档进行分类管理。

（3）应急演练

支持发起应急演练计划：由单位安全管理员，制定应急演练计划，相关的内容包括应急演练计划名称、应急演练主题、应急演练内容、应急演练时间、演练地点、演练预案、参加部门及人员等。

（4）事故管理

可以根据过往已发生的事故，或者可能会发生的事故，创建事故预案工单。并且针对事故预案单可以进行统计查询，以及方案修改，添加等功能。

21.监视画面制图

监视画面制图且在生产运营管理系统中呈现，每个水厂 10 张。

22.系统集成对接

系统对接主要是针对污水生产运营管理系统与整个水务集团信息建设的大体系进行系统集成对接，通过与管网数据对接、与集团公司统一的身份认证系统对接、视频监控系统对接、及融合集成平台的对接，视系统在身份认证、数据对接的基础上形成有机的整体性，避免系统烟囱及数据的封闭性。

（1）与管网监测数据对接

与管网系统数据开发对接，实现将管网井、排口监测数据集成对接呈现；

（2）与统一认证系统对接

与集团公司统一身份认证系统集成对接的，实现统一身份认证集成登陆。

（3）与视频监控系统对接

视频监控系统，将生产区各个工艺段的视频图像系统接入到方案，用户通过 web 浏览器及手机 APP 能够随时随地观看设备及工艺情况。

(4) 融合集成平台对接

与融合基础平台对接，平台提供数据共享接口（建议 webservice JSON），方集团未来展厅，智慧水务生产数据平台调取，用于进一步分析及展示。

(5) 预留标准接口

预留标准接口，后续和安全培训系统、着装识别系统、电子围栏系统等完善建设上线的系统接口统一对接和管理。

9.1.2 污水生产运营系统接入授权

- 1.数据并发采集点的授权。
- 2.用户授权。
- 3.系统对接。

9.1.3 硬件配套建设内容

- 1.部署工业物联网网关。
- 2.部署二维码铭牌。
- 3.部署 NFC 标签。
- 4.测点接入。

9.2 安全及网络

建设内容含部署 1 台防火墙、1 台工业防火墙及 1 台网闸，1 条 25M 虚拟专线，每年 2 次安全服务。

防火墙规格：1U 高下一代防火墙，双电源，千兆电口 ≥ 8 ，万兆光口 ≥ 4 ，千兆光口 ≥ 6 ，集成 IPS，防病毒，应用识别功能；防火墙吞吐量 $\geq 8\text{Gbps}$ ，最大并发连接数 ≥ 400 万，每秒新建连接数 ≥ 8 万；自带态势感知系统的流量分析组件

工业防火墙规格： ≥ 6 千兆电口； ≥ 2 个千兆 SFP 光口；冗余电源，网络

吞吐量 $\geq 2\text{G}$ ，并发连接 ≥ 800000 ；支持工控协议深度解析。应支持多种主流工控网络协议深度解析，至少包括 Modbus/TCP，OPC Classic，OPC UA，DNP3，S7，S7 plus，IEC60870-5-104，MMS，Ethernet/IP，GOOSE，SV，Profinet DCP，BACNET 等协议；支持工控黑名单规则应不小于 5000 条；

网闸规格：机架式设备，冗余电源；至少 6 个千兆网口，2 个千兆光口。（双主机 12 个千兆网口，4 个千兆光口）；内部系统交换带宽： $\geq 1\text{Gbps}$ ；应用层数据传输率： $\geq 800\text{Mbps}$ ；系统并发连接数： ≥ 30000 ；延时： $< 30\text{ms}$ ；可控制数据单向/双向交换。

9.3 视频会议终端

一体式视频会议终端 1 套。

视频会议终端参考规格如下：会议电视终端（1080P，12 倍光学变焦，三合一一体化高清会议系统，内置 HD Codec，HD 摄像头和麦克风，配套电缆，安装支架，遥控器）内置 WiFi。

9.4 核心机房建设

9.4.1 机房要求

1. 物理位置选择：

核心机房场地应选择在具有防震、防风和防雨等能力的建筑内，机房场地应避免设在建筑物的顶层或地下室。否则应加强防水和防潮措施。

2. 机房面积要求：

机房面积宜不小于 18 m^2 （长度不少于 4.5 米，宽度不少于 4 米），空间不宜低于 3 米，机房的承重能力不低于 $650\text{KG}/\text{m}^2$ 。

3. 物联访问控制：

机房出入口应安排专人值守或配置电子门禁系统及视频监控，控制、鉴别和记录进入的人员。

4. 防盗窃和防破坏：

应将设备或主要部件进行固定，并设置明显的不易除去的标识。应将

通信线缆铺设在隐蔽安全处。

5.防雷击:

机房中预留接地系统安全接地端。

6.防火隔断

机房应采用具有耐火等级的建筑材料，如混凝土砖墙或符合防火等级要求的玻璃隔断，墙面粉刷，地面硬化好（贴瓷砖或者防静电漆）。

7.防水和防潮

应采取措施防止雨水通过机房窗户、屋顶和墙壁渗透；应采取措施防止机房内水蒸气结露和地下积水的转移与渗透。

8.电力供应

双路市电接入，不宜少于 25KW，并配置三相配电箱，预留空开最小 3P 125A。

9.4.2一体化模块机柜

一体化模块机（可用空间不少于 39U）参考柜规格如下：

1.柜体：宽 800mm*高 2000mm*深 1100mm，冷热通道全封闭，柜体前后内侧顶部均配备智能照明，分别与前门、后门的开关状态联动，前门底部和顶盖后部配备应急风扇，与柜内温度联动。含竖直线板及免工具挂装智能 PDU，不低于 IP54 防护等级。

2.供电：含 6kVA UPS，免维护阀控式铅酸电池，12V 40Ah；含 16 节外接电池及电池箱；含电池开关及电源线缆。

3.配电：整合市电总输入、UPS 输入、UPS 输出、维修旁路、空调配电、IT 配电、照明及触摸屏配电、应急风扇配电、C 级防雷，智能 PDU，含 12 位国标 10A 插座和 4 位国标 16A 插座，可监测电流/电压/功率因数/有功功率/电量，支持远程插座级通断控制，支持插座延时顺序通电，支持串口通信。

4.制冷：直流变频，额定制冷量不少于 3500W，前送风，后回风。

5.管理：含监控触屏一体机，9 寸触摸屏，接入柜内 UPS、精密空调、配电单元、智能 PDU、智能门锁及各类传感器，具备 LAN 口，用于将微模块接入用户内网；含温度传感器检测冷、热通道温度、水浸传感器等监测设备、短信猫等。

6.消防：气体消防单元，包含消防控制器、温烟双路探头*前/后、七氟丙烷储罐、状态指示灯、声光告警灯、多路信号输出接口（电源故障/报警/喷放）等。

10.主要设备表

10.1主要工艺设备表

序号	设备名称	设备规格	单位	数量	备注
粗格栅及提升泵房					
1	进水提升泵	Q=1300m ³ /h, H=15m, N=110kw	台	3	
2	进水提升泵	Q=650m ³ /h, H=15m, N=37kw	台	2	
3	粗格栅	渠宽 1.6m, 栅隙 b=20mm, 渠深 7.5m, 倾 角 75°, N=3kw	台	2	
4	无轴螺旋输送机	输送长度 L=7.0m, D=320mm, 安装角度 0°, N=5.5kW	台	1	
5	手电动铸铁闸门	W×H=1000×1000mm N=1.1kw	台	4	正向止水
6	手电动铸铁闸门	W×H=1200x1200mm, N=1.1kw	台	1	双向止水, H为板闸洞 口中心至 平台的高 度
7	电动葫芦	起重量 3t, 提升高度 18m, N=4.5kw	台	1	
8	栅渣箱		台	1	
9	可曲挠橡胶接头	DN1200, PN10	台	1	进水
10	垃圾小车		台	2	
细格栅及曝气沉砂池					
1	网板式细格栅	孔径 5mm, 单台能力 1950m ³ /h, 渠道宽度 1.8m, 深度 1.75m, 包含中、高 压冲洗泵及管路系统和 溜槽	套	2	
2	水箱	2.0×2.0×2.0m, 有效容积 6m ³ , SS304, 含补水遥控 浮球阀, 中水、上水双水 源供水	套	1	与网板式 细格栅配 套
3	中压冲洗泵	Q=15m ³ /h, H=65.4m, 5.8Kw	套	2	与网板式 细格栅配 套
4	高压冲洗泵	Q=1.8m ³ /h, H=150bar, 9Kw	套	1	与网板式

序号	设备名称	设备规格	单位	数量	备注
					细格栅配套
5	叠梁闸	1700×2600 闸框 6 套, 4-1700×500 闸板 2 套	套	6	细格栅间
6	栅渣压榨机	细格栅栅渣渣水分离及 压榨, 5m ³ /h, 3.0Kw, 出渣高度≥1.2m	套	1	细格栅间
7	电动葫芦	T=1t, 提升高度 12m,功 率 1.9kW	套	1	细格栅间
8	桥式除砂机	气提排砂, 含气提风机, 1 车负责 2 池,单池宽 4.5m,池深 5.8m,带刮渣 板,7.1Kw	套	1	
9	砂水分离器	Q=12~20L/s, 0.75Kw	套	1	
10	提砂泵	Q=29m ³ /h,H=7.6m, 1.6Kw	套	3	其中 1 台库 房备用
11	浮渣冲洗泵	潜水泵, Q=5m ³ /h, H=9.1m, 0.75Kw	套	2	其中 1 台库 房备用
12	罗茨鼓风机	Q=18.75m ³ /min, P=40kPa, N=22kw,变频 控制, 1 用 1 备, 配套止 回阀、手动蝶阀、双法兰 传力接头及相关管件	台	2	1 用 1 备
13	垃圾小车		台	2	
生物池					
1	回流泵	Q=1875m ³ /h , H=0.8m, N=55kW	台	4	内回流
2	回流泵	Q=1250m ³ /h, H=5.0m, N=30kW	台	3	2 用 1 备
3	剩余污泥泵	Q=34m ³ /h, H=20.0m, N=5.5kW	台	2	1 用 1 备
4	潜水搅拌器	N=5.5kW	台	16	厌氧区、缺 氧区
5	潜水搅拌器	N=5.0kW	台	2	脱气区
7	曝气头	盘式曝气器	套	1	包含曝气 盘、连接 管、冷凝水 管、阀门等
8	精确曝气		套	1	
9	手电动板闸	W×H=1.0×1.0m 双向 止水	台	4	进水

序号	设备名称	设备规格	单位	数量	备注
10	手电动堰闸	W×H=2.0×0.5m,双向止水	台	4	污泥回流
11	手电动板闸	W×H=1.4×1.4m,双向止水	台	2	出水
12	巴氏计量渠	b=0.6m	个	1	污泥回流
13	立式搅拌器	N=2.5kW	台	2	出水井
14	CD1 电动葫芦	起重量 1T,起升高度 18m, 1.7kw	台	1	污泥泵房
15	电动调节蝶阀	DN500 PN10	个	2	安装于空气干管
16	电动调节蝶阀	DN450 PN10	个	2	安装于空气干管
17	拍门	DN500,PN10	个	4	内回流管线
18	浆液阀	DN400	个	8	排空管
19	手动蝶阀	DN200 PN=0.6MPa	个	20	空气下落管道
20	手动蝶阀	DN200 PN=0.6MPa	个	3	剩余污泥管
21	止回阀	DN200 PN=0.6MPa	个	3	剩余污泥管
周进周出二沉池					
1	链条式刮泥机	46×9.9×4.8m N=0.378kw	台	6	
2	手动闸门	DN500	个	6	
3	手电动板闸	700×700,0.75kw	个	6	
4	手动刀闸阀	DN300	个	6	
5	浮渣挡板		套	6	
6	配水系统		套	6	
7	出水堰板	50000×500mm	套	6	
8	手电动套筒阀	DN200, 0.55kW	个	36	
9	浮渣收集装置	DN300	套	6	
10	排渣阀门	DN300	个	6	
高效沉淀池					
1	进水闸门	1000×1000 N=0.37kW	台	2	
2	前混凝搅拌器	N=5.5kW	台	2	2用, 变频
3	絮凝搅拌器	N=11kW	台	2	变频
4	刮泥机	D=13.8m N=0.55kW	台	2	变频
5	手电动撇渣器	N=0.55kW	套	4	

序号	设备名称	设备规格	单位	数量	备注
6	剩余污泥泵（螺杆泵）	Q=42m ³ /h, N=15kW, H=10m	台	3	2 用, 变频
7	污泥回流泵（螺杆泵）	Q=42m ³ /h, H=10m, N=15kW	台	3	2 用, 变频
8	排污泵	Q=15m ³ /h, H=8m, N=0.75kW	台	2	1 用 1 冷备
9	出水叠梁闸	1200×2000	套	2	
10	絮凝剂制备装置	Q=4000L/h, 5kw	套	1	配套管路管件等
11	加药螺杆泵（带阀门等配件）	Q=1400L/h, P=0.4MPa, N=1.5KW	台	3	2 用 1 备
12	加药稀释装置（带阀门等配件）	与加药泵配套	套	3	2 用 1 备, 配套阀门、管件等
13	电动葫芦	W=1.0t, 1.7kw	个	1	污泥泵房
14	可曲挠橡胶接头	DN1200, PN10	个	2	
15	斜板及支撑架	斜板: H=750mm, 单套面积 138 m ²	套	2	防紫外线
16	集水槽及出水堰板	6000×350×250	套	28	不锈钢 AISI304
17	配水堰板	L=7700 不锈钢	套	2	不锈钢 AISI304
18	斜管在线冲洗系统	Q=460m ³ /h, P=56kPa, N=5.5kW	套	3	
纤维滤布滤池					
1	滤布滤池	处理量 20000m ³ /d N=30.5kW	套	3	成套设备
紫外					
1	紫外模块	1 个模块组/渠, 7 个模块组成 1 个模块组	套	2	AISI316
2	配电中心	N=48kW	套	2	AISI304
3	支撑架		套	3	紫外配套
4	水位控制堰	15.6m	套	2	AISI304
5	手动葫芦	起重量 2t	个	2	
6	手动浆液阀	DN200 PN6	个	22	
7	双法兰限位伸缩接头	DN200 PN6	个	22	
8	可曲挠橡胶接头	DN1200 PN6	个	2	
9	叠梁闸	渠宽 1.2m, 渠深 5.77m	个	3	
出水渠					

序号	设备名称	设备规格	单位	数量	备注
1	巴氏计量渠	b=0.6m	个	1	污泥回流
2	回用水泵	60m ³ /h H=20m N=7.5kW	台	2	1用1备, 回用水泵
鼓风机房					
1	曝气空气悬浮鼓风机	Q=118m ³ /min, H=0.85bar, N=175kw	套	3	2用1备、 变频
2	出口波纹补偿器	DN350, PN10	个	3	鼓风机配 套
3	放空消音器		个	3	鼓风机配 套
4	放空阀	DN150, PN10	个	3	鼓风机配 套
5	出口止回阀	DN350, PN10	个	3	
6	出口电动蝶阀	DN600, PN10, N=0.55kw	个	2	
7	出口电动蝶阀	DN500, PN10, N=0.55kw	个	3	
8	卷帘式过滤器	Q=25200m ³ /h, 2000x2000mm, N=0.3kw	个	2	
9	电动单梁起重机	2t, Lk=6.2m, 起吊高度 6m, N=4.2kw	套	1	
10	波纹补偿器	DN900, PN10, 埋地型	个	1	耐温 110%%DC
加药间					
1	PAC 计量泵	Q=120L/h, H=30m,N=0.55kW	台	3	2用1备
2	PAC 卸料泵	Q=50m ³ /h H=10m N=3kW	台	2	1用1备, 近远期不 变
3	PAC 储药罐	V=20m ³	个	2	
4	乙酸钠计量泵	Q=185L/h, H=30m,N=0.55kW	台	3	2用1备
5	乙酸钠卸料泵	Q=50m ³ /h H=10m N=3kW	台	2	1用1备, 近远期不 变
6	乙酸钠储药罐	V=20m ³	个	2	
7	次氯酸钠计量泵 (应急)	Q=175L/h, H=30m, N=0.55kW	台	2	1用1备, 近远期不 变
8	次氯酸钠卸料泵 (应急)	Q=50m ³ /h H=10m N=3kW	台	2	1用1备, 近远期不 变
9	次氯酸钠储药罐 (应急)	V=20m ³	个	1	

序号	设备名称	设备规格	单位	数量	备注
脱水机房					
1	潜水搅拌器	N=1.5KW	台	2	
2	压滤机	过滤面积 400 m ² , 滤室数量 104, 滤室容积: 8m ³	台	2	含翻板、水洗、导料斗,
3	叠螺浓缩机	处理量 60-95m ³ /h, 带密封盖	台	2	
4	浓缩机进料泵	流量: 100m ³ /h 压力: 0.3MPa, 功率: 22kw 进出口:DN150, 变频	台	2	
5	压滤机高压进料泵	流量: 100m ³ /h 压力: 1.2MPa, 功率: 30kw 进出口:DN150	台	2	
6	浓缩机清洗泵	流量: 10m ³ /h 扬程: 98m 功率: 4Kw	台	2	
7	压榨泵	流量: 10m ³ /h 扬程: 210m(最高 240m) 功率: 7.5Kw 接口: DN40PN25	台	2	
8	压滤机清洗泵	流量: 14m ³ /h 扬程: 398m 功率: 15+15Kw 接口: 进口 DN50 出口 DN50, 带齐进出口卡套和接管	台	1	
9	铝盐储罐	容积: 15m ³ , 材质 pe	台	2	
10	铝盐加药泵	流量: 6m ³ /h 扬程: 20m, 功率: 2.2kw	台	3	
11	PAM 泡药机	制备量: 5m ³ /h, 功率 3.1kw, 配置浓度 0.1-0.4%, 供水要求 > 8m ³ /h, >3bar, 配在线稀释装置	台	1	
12	PAM 加药泵	流量: 3m ³ /h, 扬程 30m, N=1.5KW, 变频	台	2	
13	调理池	净容积: 100m ³	台	3	
14	调理池搅拌器	搅拌轴及桨叶材质碳钢衬胶, 搅拌器功 18.5kw	台	3	
15	压榨水箱	容积: 10m ³ 材质: PE	个	1	

序号	设备名称	设备规格	单位	数量	备注
16	洗布水箱	容积：10m ³ 材质：PE	个	1	
17	浓缩机冲洗水箱	容积：15m ³ 材质：PE	个	1	
18	空压机	排气量：5.1m ³ /min 排气压力：1.0MPa，功率 37kW	台	2	
19	工艺用储气罐	容积：6m ³ 耐压：1.0Mpa	个	1	
20	仪表阀门用储气罐	容积：1m ³ 耐压：1.0Mpa	个	1	
21	冷干机	处理量：1.2m ³ /min 风扇功率：0.325kw	台	1	
22	油水分离器	处理量：1.2m ³ /min	台	1	
23	操作平台	材质碳钢	台套	2	
24	反吹回流用缓冲罐	材质碳钢	台	1	
25	一级螺旋输送机	长度 10m，功率 7.5*2KW	台	2	
26	二级螺旋输送机	长度 5.6m，功率 5.5KW	台	1	
27	三级提升刮板机	输送距离 17m，功率 11 看完，变频	台	1	
28	污泥料仓	容积：60m ³ ，配齐滑架系统、料位计、卸料螺旋等	台	1	
除臭					
1	除臭设备	除臭风量 35000m ³ /h	套	2	含配套管路、阀门、支架等
2	除臭风机	风量 35000m ³ /h N=37kW	台	3	2 用 1 备
3	循环水泵	40m ³ /h，21m，2 用 2 备 N=3.0kW	台	4	
4	加湿水泵	20m ³ /h，23m N=2.2kW	台	2	
机修间					
1	车床（大）	最大加工直径 615mm，最大加工长度 2800mm， N=11kW	台	1	
2	车床（小）	最大加工直径 300mm，最大加工长度 750mm， N=4kW	台	1	
3	摇臂钻	最大钻孔直径 25mm， N=3kW	台	1	
4	直流电焊机	最大额定电流 375A，	台	1	

序号	设备名称	设备规格	单位	数量	备注
		N=24kW			
5	交流电焊机	最大额定电流 330A, N=30.4kW	台	1	
6	乙炔发生器	发气量 1m ³ /h	台	1	
7	氧气瓶	容量 40kg	个	5	
8	台钳		个	5	
9	钳工工作台	2m×3m	个	1	
10	台钻	最大钻孔直径 12mm,N=0.4kW	台	1	
11	落地砂轮机	砂轮直径 300mm, N=1.5kW	台	1	
12	弓锯床	最大锯料直径 220mm, N=3.2kW	台	1	
13	卷扬机	额定载荷 5kN, 容绳量 100m, N=3kW	台	1	
14	空压机	0.5m ³ /min, 7bar, N=7.5kW	台	1	
15	单梁悬挂起重机	G=2t,Lk=4.5m, 起升高度 6m, N=4.2kW	台	1	

10.2主要电气设备

序 号	名 称	型 号 和 规 格	单位	数量	备 注
1	10kV 中置开关柜		面	14	MCC
2	干式变压器（带外壳）	SC(B)14, 10/0.4KV-1250KVA	台	2	MCC
3	免维护直流屏	DC220V 50AH 铅酸电池	面	1	MCC
4	10kV 监控系统	含通讯机、软件	套	1	MCC
5	低压开关柜	MNS 组合式	面	22	MCC
6	0.4kV 滤波柜	450A	面	2	主变配电室
7	0.4kV 补偿柜	300KVAR	面	2	主变配电室
8	低压密集母线桥	I-LINE2500A	米	20	主变配电室
9	低压配电柜	GGD 外壳不锈钢	面	40	车间、现场
10	照明配电箱	XRM302 外壳不锈钢	个	14	车间、现场
12	动力配电箱	外壳不锈钢 500x600x175mm	个	18	车间、现场

序 号	名 称	型 号 和 规 格	单 位	数 量	备 注
14	应急照明箱	外壳不锈钢 500x600x175mm	个	14	车间、现场
16	插座箱	外壳不锈钢 450x300x150mm	台	24	车间、现场
17	电动葫芦启动器	MS325-25A	个	10	车间、现场
19	风机启动器	MS325-16A	个	60	车间、现场
20	室内灯具	2x25W, LED 灯具	个	300	车间、现场
21	暗装插座	86 型	个	100	综合楼
22	厂区路灯	2x32W, LED 灯具, H=4.5m 配 0.4*0.4*1.0m 基础	座	30	厂区
23	PVC 管	PVC ϕ 32	米	2000	全厂
24	PVC 管	PVC ϕ 25	米	10000	全厂
25	镀锌钢管	RC150	米	5000	全厂
26	镀锌钢管	RC50	米	3000	全厂
27	镀锌钢管	RC32	米	8000	全厂
28	镀锌钢管	RC25	米	10000	全厂
29	接地极	热镀锌圆钢, ϕ 19, L=2.5m	根	50	全厂
30	接地扁钢	热镀锌扁钢, 40x4	米	5000	全厂
31	避雷线	热镀锌圆钢, ϕ 12	米	2000	全厂
34	型钢		吨	15	全厂
35	电缆桥架	热镀锌钢 400x200mm	米	1000	全厂
36	电缆桥架	热镀锌钢 300x150mm	米	1500	全厂
37	电缆桥架	热镀锌钢 200x100mm	米	1000	全厂
38	电缆桥架	玻璃钢 400x200mm	米	400	加药间
39	电缆桥架	玻璃钢 300x150mm	米	200	加药间
40	电缆桥架	玻璃钢 200x100mm	米	200	加药间
41	厂区电缆沟	1000x1200mm	米	300	混凝土
42	电缆手孔井	100x150cm	座	40	混凝土

序 号	名 称	型 号 和 规 格	单 位	数 量	备 注
43	电缆人孔井	250x200cm	座	20	混凝土
44	电力外线	ZR-YJV ₂₂ -10, 3x150	米	2000	以供电局实际要求为准
45	10kV 电源费用		项	1	当地供电局确认
46	电力电缆	YJV-1, 3x240+2x120	米	1000	
47	电力电缆	YJV-1, 3x185+2x95	米	1000	
48	电力电缆	YJV-1, 3x150+2x95	米	1000	
49	电力电缆	YJV-1, 3x120+2x70	米	1000	
50	电力电缆	YJV-1, 3x70+2x35	米	1000	
51	电力电缆	YJV-1, 3x50+2x25	米	1500	
52	电力电缆	YJV-1, 3x35+2x25	米	2000	
53	电力电缆	YJV-1, 3x25+2x16	米	2000	
54	电力电缆	YJV-1, 5x16	米	6000	
55	电力电缆	YJV-1, 5x10	米	10000	
56	电力电缆	YJV-1, 5x6	米	12000	
57	电力电缆	YJV-1, 5x4	米	15000	
58	电力电缆	YJV-1, 5x2.5	米	12000	
59	电力电缆	WDZCN-YJV-1, 3x2.5	米	5000	
60	电力电缆	WDZCN-BV-0.5, 3x2.5	米	2000	
61	照明电线	BV-0.5 2.5mm ²	米	10000	
62	控制电缆	KVV-0.5, 10x1.5	米	3000	
63	控制电缆	KVV-0.5, 8x1.5	米	3000	
64	控制电缆	KVV-0.5, 7x1.5	米	8000	
65	控制电缆	KVV-0.5, 4x1.5	米	5000	
66	控制电缆	DJYVP, 2x2x1.5	米	10000	

10.3主要自控系统设备表

10.3.1自动化控制系统设备材料表

编号	名 称	型 号 和 规 格	单位	数量	备注
一、	中心控制室				
1	操作员站	工业级	套	3	
2	工程师站	工业级	套	1	
3	管理计算机		套	1	
4	数据服务器	工业级	套	2	
5	控制台	1200*1000*750 (L*W*H)	套	5	
6	打印机	网络型, A3, 激光打印机	套	2	
7	UPS 系统	UPS (10kVA, 1h)、开关、熔断器、端子、继电器、隔离器、避雷器等	套	1	
8	以太网交换机 (带网管功能)	1000Mbps	套	1	
9	以太网交换机 (带网管功能)	10/100Mbps	套	1	
10	交换机柜	1000*600*2100, 含配线组线架等附件	面	1	
11	自控机柜	1000*600*2100, 含配线组线架等附件	面	1	
12	防火墙	工业级	套	2	
13	工业历史数据库软件	10000 点	套	2	
14	工业实时监控组态软件	开发+运行版, 不限点 (工程师站)	套	2	
		运行版, 不限点 (操作员站)	套	3	
		10web 客户端	套	1	
15	生产管理系统	最新版	套	1	
16	便携式编程器	便携式笔记本电脑	套	2	
二	现场控制分站				
1	主变配电室控制分站				
2	PLC1 柜	PLC 可编程控制器 (包括: CPU 模块、电源模块、I/O 模块、通讯模块等)、1000Mbps	面	1	

编号	名 称	型 号 和 规 格	单位	数量	备注
		工业以太网交换机、12 吋彩色触摸屏、UPS 电源（5kVA，1h）旁通系统、控制柜（800*800*2200）及柜内附属设备（开关、熔断器、端子、继电器、隔离器、避雷器等）			
3	PLC1.1 柜	PLC 可编程控制器（包括：CPU 模块、电源模块、I/O 模块、通讯模块等）、7 吋彩色触摸屏、控制柜及柜内附属设备（开关、熔断器、端子、继电器、隔离器、避雷器等）	面	1	随鼓风机房设备配套供货
4	PLC1.2 柜	PLC 可编程控制器（包括：CPU 模块、电源模块、I/O 模块、通讯模块等）、7 吋彩色触摸屏、控制柜及柜内附属设备（开关、熔断器、端子、继电器、隔离器、避雷器等）	面	1	随鼓风机房设备配套供货
5	PLC1.3 柜	PLC 可编程控制器（包括：CPU 模块、电源模块、I/O 模块、通讯模块等）、7 吋彩色触摸屏、控制柜及柜内附属设备（开关、熔断器、端子、继电器、隔离器、避雷器等）	面	1	随鼓风机房设备配套供货
7	脱水机房控制分站				
8	PLC2 柜	PLC 可编程控制器（包括：CPU 模块、电源模块、I/O 模块、通讯模块等）、1000Mbps 工业以太网交换机、12 吋彩色触摸屏、UPS 电源（5kVA，1h）旁通系统、控制柜（800*800*2200）及柜内附属设备（开关、熔断器、端子、继电器、隔离器、避雷器等）	面	1	
9	PLC2.1 柜	PLC 可编程控制器（包括：CPU 模块、电源模块、I/O 模块、通讯模块等）、7 吋彩色触摸屏、控制柜及柜内附属设备（开关、熔断器、端子、继电器、隔离器、避雷器等）	面	1	随粗格栅设备配套供货

编号	名 称	型 号 和 规 格	单位	数量	备注
10	PLC2.2 柜	PLC 可编程控制器（包括：CPU 模块、电源模块、I/O 模块、通讯模块等）、7 吋彩色触摸屏、控制柜及柜内附属设备（开关、熔断器、端子、继电器、隔离器、避雷器等）	面	1	随细格栅配套供货
11	加药控制分站				
12	PLC3	PLC 可编程控制器（包括：CPU 模块、电源模块、I/O 模块、通讯模块等）、1000Mbps 工业以太环网交换机、操作终端、UPS 电源（5kVA, 1h）旁通系统、控制柜（800*800*2200）及柜内附属设备（开关、熔断器、端子、继电器、隔离器、避雷器等）	面	1	随加药配套供货
13	高效沉淀池控制分站				
14	PLC4 柜	PLC 可编程控制器（包括：CPU 模块、电源模块、I/O 模块、通讯模块等）、1000Mbps 工业以太环网交换机、12 吋彩色触摸屏、UPS 电源（5kVA, 1h）旁通系统、控制柜（800*800*2200）及柜内附属设备（开关、熔断器、端子、继电器、隔离器、避雷器等）	面	1	
15	PLC4.1 柜	PLC 可编程控制器（包括：CPU 模块、电源模块、I/O 模块、通讯模块等）、7 吋彩色触摸屏、控制柜及柜内附属设备（开关、熔断器、端子、继电器、隔离器、避雷器等）	面	1	随紫外消毒系统设备配套供货
17	就地站及智能设备控制网络	RS485 高速现场总线	米	3000	
18	控制电缆	KVVP 4x1.5	米	3000	
19	控制电缆	KVVP 7x1.5	米	8000	
20	控制电缆	KVVP 10x1.5	米	3000	
21	控制电缆	KVVP 14x1.5	米	3000	

10.3.2视频监控系统设备材料表

编号	名 称	型 号 和 规 格	单位	数量	备 注
1	视频管理计算机	工业级，含操作系统	套	2	中控室
2	18倍室外数字快球摄像机	分辨率 720p/25fps, 18 倍光学变焦, 260 度连续旋转, 3 年质保	台	30	镜头、防护罩、户外机箱、电缆等
3	18倍室内数字快球摄像机	分辨率 720p/25fps, 18 倍光学变焦, 260 度连续旋转, 3 年质保	台	30	镜头、防护罩、户内机箱、电缆等
4	球型防护罩吊架		台	60	
5	摄像机电源		套	60	
6	网络硬盘录像机 (NVR)	24 路	台	1	中控室
7	磁盘存储阵列	存储容量: 图像保存1个月	套	1	
8	高清视频解码器		套	1	
9	控制柜	控制柜及柜内附属设备, 电源, 避雷器, 接线等	套	1	
10	摄像机电源避雷器 (摄像机端)		套	60	
11	摄像机电源避雷器 (电源端)		套	60	
12	计算机网络	4 芯单模光纤	米	3000	
13	网线	六类 4 对屏蔽双绞线	米	5000	
14	电源电缆	YJV-1, 3x2.5	米	3000	

10.3.3大屏幕监视系统设备

编号	名 称	型 号 和 规 格	单位	数量	备 注
1	LED 显示屏	1.667mm 400X300 压铸铝箱体	m2	10	
2	LED 播放、控制软件	播放控制软件	套	1	
3	视频处理器(含音频)	发送盒	套	2	
4	视频拼接器	拼接处理器	台	1	
5	配电柜	智能配电柜	套	1	
6	安装结构架和装饰	安装钢结构和装饰	项	1	
7	安装辅料	大屏幕系统配套	项	1	

10.3.4火灾报警系统

编号	名称	型号和规格	单位	数量	备注
1	火灾报警总控制盘	火灾报警配套	套	1	
2	火灾报警分控制盘	火灾报警配套	套	3	
3	手动报警按钮 (带电话插孔)	火灾报警配套	套	18	
4	感烟探测器	火灾报警配套	套	155	
5	感温探测器	火灾报警配套	套	10	
6	火警声光闪响器	火灾报警配套	套	7	
7	电源电缆	ZC-YJV-1, 3x2.5	米	1000	
8	信号电缆	ZC-RVVP, 2x1.5	米	4000	

10.3.5综合布线系统

编号	名称	型号和规格	单位	数量	备注
1	电话交换机	100 门	套	1	
2	综合布线柜	800x600x2100, 内含: 8 口 10/100Mbps 以太网交换机、3x24 口 10/100Mbps 以太网交换机、8 外线/100 分机电话交换机、8x24 口 UTP 配线架、8 套 1HU 跳线导线架、电源、避雷器, 接线等	套	1	
3	防火墙	工业级	套	3	
4	配线箱	400x300x200	套	3	
5	电话机		套	100	
6	电话线	RVB 2x0.2	米	5000	
7	电话线	HYV 30x2x0.5	米	300	
8	电话线	HYV 10x2x0.5	米	2000	
9	六类屏蔽网线		米	3000	

10.3.6 智能控制系统

编号	名 称	型 号 和 规 格	单 位	数 量	备 注
1	精确曝气系统	含控制模型、算法、调节阀、水质仪表等	套	1	
2	智能碳源投加系统	含控制模型、算法、控制柜等	套	1	
3	智能化学除磷系统	含控制模型、算法、控制柜等	套	1	
4	工艺仿真决策系统	含控制模型、算法、平台软件等	套	1	
5	智能安防系统	含访客、门禁、车辆、周界、智能视频等	套	1	
6	智能仪表系统	含仪表升级、软件	套	1	
7	智能照明系统	含智能控制器、软件等	套	1	
8	智能配电系统	含智能断路器、通讯管理机、软件等	套	1	
9	WIFI 无线覆盖系统	含前端 WIFI、系统软件等	套	1	
10	UWB 定位系统	含前端 UWB、系统软件等	套	60	

10.4主要仪表设备

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	位置	备注
1	超声波位差计	0-2m, 220VAC	套	1	粗格栅	2 渠道
2	硫化氢报警装置	0-100ppm, 220VAC	套	1	粗格栅	渠道内
3	超声波液位计	0-16m, 220VAC	套	2	进水泵房	2 集水池
4	液位开关		套	5	进水泵房	5 台泵
5	超声波液位差计	0-2m, 220VAC	套	2	细格栅	3 渠道, 2 用
6	空气流量计	DN150,	套	1	细格栅间	罗茨风

		0-2000m ³ /h				机风管
7	压力变送器	0~0.1MPa	套	2	细格栅间	罗茨风机风管
8	PH/T 计	1—14pH, 10—35℃, 220VAC	套	1	细格栅后取样	砂水分 离间旁 边设仪 表间
9	COD 测定仪	0-1000mg/L, 220VAC	套	1	细格栅后取样	
10	SS 测定仪	0-1000mg/L, 220VAC	套	1	细格栅后取样	
11	总氮测量仪	0-100 mg/L	套	1	细格栅后取样	
12	总磷测量仪	0-10 mg/L	套	1	细格栅后取样	
13	NH ₃ -N 测定仪	0-100mg/L, 220VAC	套	1	细格栅后取样	
14	数采仪	环保局规定	套	1	细格栅后取样	
15	自动取样泵	全天候自动采样器	套	2 (1 用 1 库 备)	细格栅后取样	
16	溶解氧测量仪	测量范围: 0-20mg/L	套	4	好氧池	生物池
17	污泥浓度仪	污泥量程 0-10000mg/L	套	4	好氧池	
18	空气流量计	DN800 测量范围: 0~450m ³ /min	套	1	空气主干管、厂平面	
19	空气流量计		套	4	生物池精确曝气	
20	在线氨氮分析仪	0.1~100mg/L	套	2	生物池好氧区	
21	在线硝氮分析仪	0.1~100mg/L	套	2	生物池好氧区	
22	巴氏计量槽流量计		套	1	生物池巴士计量渠	
23	超声波液位差计	0~8m	套	1	污泥泵房	污泥泵 房
24	液位开关		套	5	污泥泵房	
25	电磁流量计	DN200	台	1	剩余污泥管	

26	污泥界面仪	0~5m	台	2	二沉池	
27	高效沉淀池仪表		套	1		
28	滤池仪表		套	1		
29	巴氏计量槽流量计		套	2	出水渠	
30	硫化氢报警装置		套	1	脱水机房	污泥处理系统配套
31	电磁流量计	DN150 范围: 0~100m ³ /h	套	2	脱水机房	
32	电磁流量计 pam	DN40	套	3	脱水机房	
33	转子流量计-铁盐	DN40	套	2	脱水机房	
34	超声波液位计	0~7m	套	2	贮泥池	
35	板框配套仪表		套	1	板框成套设备配套	
36	超声波液位计	0~3m	套	2	除磷加药储药池	
37	电磁流量计	DN20	套	4	除磷加药加药管	
38	超声波液位计	0~3m	套	2	碳源加药储罐	
39	电磁流量计	DN20	套	4	碳源加药	
40	超声波液位计	0~3m	套	2	次氯酸钠加药储罐	
41	电磁流量计	DN20	套	4	次氯酸钠加药	
42	COD 测量仪	0~100mg/L	套	1	出水	出水水质仪表间
43	pH/T 测量仪	0~14 精度: ±0.1PH 10~35oC	套	1	出水	
44	SS 测定仪	0~100mg/L	套	1	出水	
45	氨氮测定仪	0.05~50mg/L 精度: ±10%	套	1	出水	
46	总氮测量仪	0~20mg/L	套	1	出水	
47	总磷测量仪	0~10mg/L	套	1	出水	
48	数采仪	环保局规定	套	1	出水	
49	自动取样泵	配套仪表	套	2 (1用1库)	出水	

				备)		
50	电磁流量计	DN1200 测量范围: 0~1.0m ³ /s	套	2	曝气沉砂池出水管	
51	电磁流量计	DN1200 测量范围: 0~1.0m ³ /s	套	1	中水管	
52	溶解氧仪	0~10mg/L	套	1	便携式仪表	
53	PH 测量仪	0~14	套	1	便携式仪表	
54	污泥浓度及 MLSS 测量仪	0~10g/L	套	1	便携式仪表	
55	便携式有害气体监测仪	0~100ppm	套	1	便携式仪表	
56	水质仪表柜	含: 控制柜、配电系统、取样和排水系统、安装背板及支架等	套	按需	全厂	

10.5主要暖通设备表

暖通主要设备材料表

编号	设备名称	规格	功率(kW)	单位	数量
粗格栅及进水泵房					
1	防腐防爆边墙风机	600#风量 11000m ³ /h	0.75	台	11
2	磷酸铵盐灭火器	MF/ABC3,充装量 3kg		具	8
3	灭火器箱			个	4
细格栅、曝气沉砂池					
1	防腐防爆边墙风机	600# 风量 11000m ³ /h	0.75	台	5
2	磷酸铵盐灭火器	MF/ABC3,充装量 3kg		具	4
3	灭火器箱			个	2
紫外、滤池、高效沉淀池					
1	边墙风机	600# 风量 11000m ³ /h	0.75	台	9

2	降温空调器	制冷量 20kW		具	2
3	磷酸铵盐灭火器	MF/ABC3 , 充装量 3kg		具	10
4	灭火器箱			个	5
脱水机房					
1	防腐防爆边墙风机	600# 风量 11000m³/h	0.75	台	16
2	磷酸铵盐灭火器	MF/ABC3 , 充装量 3kg		具	10
3	灭火器箱			个	5
加药间					
1	边墙风机	600# 风量 11000m³/h	0.75	台	4
2	磷酸铵盐灭火器	MF/ABC3 , 充装量 3kg		具	4
3	灭火器箱			个	2
鼓风机房、主配电室					
1	边墙风机	600# 风量 11000m³/h	0.75	台	8
2	降温空调器	制冷量 20kW		具	4
3	分体壁挂空调器	制冷量 3.5kW	1.4	台	2
4	磷酸铵盐灭火器	MF/ABC5 , 充装量 5kg		具	16
5	灭火器箱			个	8
综合楼					
1	边墙风机	500# 风量 5000m³/h	0.37	台	6
2	百叶窗排气扇	风量 780m³/h	0.05	台	6
3	电开水器	容量 25L 220V	3.2	台	4
4	真空玻璃管太阳能	280L	1.8	台	10
5	磷酸铵盐灭火器	MF/ABC3 , 充装量 3kg		具	12
6	磷酸铵盐灭火器	MF/ABC5 , 充装量 5kg		具	6
7	灭火器箱			个	9
10	多联机室外机	制冷量 106.5kW		台	2
11	多联机室内机	制冷量 3.6kW		台	53

11组织机构和人员管理

11.1组织机构

(1) 组织管理原则

- 1) 建立完备的生产管理层次；
- 2) 对生产操作工人，管理职工进行必要的资格审查，并组织进行上岗前的专业技术培训；
- 3) 聘请有资历有经验的技术人员负责厂内的技术管理工作；
- 4) 制订健全的岗位负责制，安全操作规程等工厂管理规章制度；
- 5) 招聘专业技术人员，并提前入岗，参与施工及安装调试，验收全过程。

(2) 组织管理

厂区拟设置生产管理科室、生产工段和辅助生产工段，具体机构设置如下：

生产管理科室：厂长、技术员、财务、档案。

生产工段班组：污水处理班组、污泥处理班组、中控室、动力配电班组、化验员。

辅助生产工段班组：维修人员、环卫、司机等。

11.2人员编制

人员编制系根据建设部 2022 年《城市污水处理工程项目建设标准》和《城镇污水处理厂附属建筑和附属设备设计标准》进行确定，同时考虑到污水处理技术的进步以及自动化水平的提高，今后企业化经营管理的特点等因素，参照国内同类污水处理厂的实际运行情况，本工程人员编制在《建设标准》规定的总人员定额的基础上进行了适当调整。

人员构成见表所示。

表 11.2-1 本工程人员编制表

分工	岗位	生产班次 (班/日)	每班人数 (人/班)	班组人数 (人)
生产 人员	污水处理	2	2	4
	配电室	2	1	2
	化验室	1	2	2
	中控室	2	1	2
	合计	--	--	10
辅助 生产 人员	机修车间	1	2	2
	维修电工	--	--	--
	车队	--	--	--
	合计	--	--	2
管理 人员	厂长、书记、厂办、党办人保、 劳资财务、行政后勤、档案等	1	2	2
	生产技术	1	1	1
	合计	--	--	3
总计	15			

12工程项目管理及实施计划

12.1项目招投标

12.1.1原则

根据《招标投标法》有关强制招标的规定，在中华人民共和国境内进行下列建设工程项目的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，必须进行招标：

大型基础设施、公用事业等关系社会公共利益、公众安全的项目；

全部或者部分使用国有资金投资或者国家融资的项目；

本项目符合上述条件，应进行招标。

12.1.2招标范围

本项目建设过程包括勘查、设计、监理、施工、设备和材料采购，招标基本情况如下表所示：

表 12.1-1 招标基本情况表

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	备 注
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标		
勘察	√			√	√			
设计	√			√	√			
建筑工程	√			√	√			
安装工程	√			√	√			
监理	√			√	√			
设备及重要材料	√			√	√			

12.1.3招标方式

本工程招标范围主要为勘查、设计、监理、施工、设备和材料采购。为了加快工程实施进度，对多种建设模式进行比选。

表 12.1-2 工程建设模式对比表

工程 建设	平行发包	PPP	EPC
----------	------	-----	-----

规模			
前期	依次完成可研、勘察、设计等前期工作	与民营企业成立公私合营公司，共同完成项建、可研、设计后实施	甲方完成项建后招标实施
工程建设费用支付	按各平行发包的合同条款，进行付费	可由民营企业带资及技术入股，与政府共同解决投资和技术问题，通过运营效果支付费用	考核期合格后支付工程款项
工期	依据各平行承包单位的工期合理安排	需经过招标、商业谈判确定合作单位后实施	时间 1-2 年
优点	有利于质量管控和缩短工期，能较好的实现质量和进度，合同管理困难，协调工作量大	民营企业的资金和技术优势可以充分发挥，但组织形式复杂，管理协调难度大	负责整个项目，有利于整体的规划和协同作用，但业主参与程度低，控制力度小

根据对比表，本工程推荐平行发包模式。

12.2 项目管理机构

本工程项目建设的管理机构可由投资方管理人员组成以下几个职能部门，负责项目的前期筹备、筹建、监督、管理工作。

(1) 行政管理：负责日常行政工作以及与项目履行单位的接待、联络等工作。

(2) 计划财务：负责项目的财务计划和实施计划安排与项目履行单位的合同洽谈，以及资金使用安排及收支手续。

(3) 技术管理：负责项目的技术文件、技术档案的管理工作，主持设计图纸的会审，处理有关技术问题，组织技术交流，组织职工的专业技术培训、技术考核等工作。

(4) 施工管理：负责项目的土建施工安装的协调与指挥，施工进度与计划的安排，施工质量与施工安全的监督检查及工程的验收工作。

(5) 设备材料管理：负责项目设备材料的订货、采购、保管、调拨等验收工作。

12.3项目管理措施

（1）组织管理措施

应与整个污水厂的组织管理相协调，并针对处理构筑物的特殊性，建立相应的规章制度，组织必要的专业技术培训。

（2）技术管理措施

会同设置环保部门监测进厂水质，监督工厂企业按照《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中的要求执行排放。

建立信息交流制度，定期总结运行经验。

协调水利及其它部门，以满足向下游水体排放的要求。

（3）运行维护措施

认真制订每个处理工序，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。

配备专业齐全的管理和操作人员，明确职责，确保正常安全运行。

建立检修、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。运行费用的保障是维护整个污水厂正常运行和设备维修的基础。

（4）劳动力安排计划

本工程施工强度较大，所需投入的劳动力较多，应根据现场情况做好劳动力组织工作，保证施工顺利进行，预计施工期间每天所需劳动力最多220人左右。

12.4运行管理

1.人员培训

（1）在上岗前对操作工人和管理人员进行必要的技术培训；

- (2) 聘请有资质的专业技术人员负责技术管理工作;
- (3) 制订岗位负责制安全操作规程及管理规章制度;
- (4) 建立信息系统, 定期总结运行经验。

2.组织管理

- (1) 建立完备的生产管理层次;
- (2) 对生产操作人员、管理职工进行必要的资格审查, 并组织进行上岗前的专业培训;
- (3) 应由有资历、有经验的技术人员负责厂内的技术管理工作;
- (4) 制订健全的岗位负责制、安全操作规程等工厂管理规章制度;
- (5) 技术人员和操作人员应提前入岗, 参与施工、安装调试及验收全过程。

3.技术管理

- (1) 定期监测污水收集系统的水质, 监督工业废水的排放水质;
- (2) 根据进厂水量、水质变化, 调整运行工况。做好日常水质化验、分析、保存, 记录各项完整的资料;
- (3) 及时整理和汇总、分析运行记录, 建立运行技术档案;
- (4) 建立构筑物和设备的维护保养工作和维护记录的存档;
- (5) 建立信息系统, 定期总结运行经验。

4.操作管理

- (1) 水处理过程全面质量控制

处理过程全面质量控制以预防为主, 要抓住影响处理质量的各种因素(如: 各构筑物的处理效果、合理加药效能、水质分析质量控制), 掌握主要矛盾, 发动全企业参加做好质量管理基础工作(如: 质量教育工作、标准化工作、计量测试工作、质量信息工作、原始记录、质量责任制等), 开展现场水质控制, 开展全面质量控制活动, 使影响水质的各种因素全部

处于受控状态，保证出水水质符合要求。

（2）厂内的巡回检测工作

对污水厂内必要的参数进行巡回检测能及时反应情况、及时处理问题，尽量避免事故发生，或事故发生后尽量把影响降低到最低限度，是水厂管理科学化的一项重要手段。

（3）设备的科学检修

污水厂中的设备能否经常处于良好状态，安全运行，不出现大的故障，是保证服务质量的重要环节，也是节能降耗，提高企业经济效益的关键。为了使设备的检修更科学合理，要求：

1) 提高设备的检测和维护检修水平

污水厂要逐步配备先进的检测仪表对设备进行检测诊断，在维护检修方面，首先逐步贯彻设施设备的类检制，随着检测手段的完善和经验的积累，逐步过度到根据检测信息，对照检测规程和规范，确定是否需要检修，何时检修，检修哪些部位，更换哪些零部件。使检修质量达到较高水平。

2) 考核主要设备的完好率

参照建设部《城建企业设备考核标准及评审细则（暂行）通知》的精神，设备完好率需达到：排泥机械 96%，水泵、电动机、鼓风机、阀门 95%，变压器、开关柜 97%。这样，可使整个系统的可用率达到 95%以上。

12.5项目实施计划

根据本工程进度要求确定实施计划如下：

表 12.5-1 项目实施计划表

[illegible]

13环境保护

13.1环境保护标准

根据本工程拟建厂址及退水受纳水体的功能区划，执行以下排放标准。

(1) 环境质量标准

污水处理中产生的恶臭污染执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 中恶臭污染物厂界标准值的一级标准。

厂界标准具体见表：

表 13.1-1 厂界废气排放最高允许浓度 (mg/m³)

序号	控制项目	一级标准	二级标准	三级标准
1	氨	1.0	1.5	4.0
2	硫化氢	0.03	0.06	0.32
3	臭气浓度 (无量纲)	10	20	60
4	甲烷 (厂区最高体积浓度%)	0.5	1.0	1.0

根据功能区域要求，施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；在运营期，项目区边界的噪声应达到国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准要求。即白天 60dB (A)、晚上 50dB (A)。

(2) 水污染物排放标准

本工程出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准、广东省地方标准《水污染排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段的一级标准中的较严值，出水 TN 稳定控制在 10mg/L 以下。

此外，本工程加强大气污染源识别，认真贯彻落实《广东省住房和城乡建设厅关于扎实做好建筑工地施工扬尘污染防治工作的紧急通知》的精神，遵循‘预防为主、突出重点、防治结合、科学规范’的原则。构建过程全覆盖、管理全方位、责任全链条的建设施工扬尘治理体系，提高文明施工

水平。

13.2环境评价范围及时段

评价范围：对污水处理厂的地面水环境、空气环境、噪声、固体废弃物等进行评价。

评价时段：为污水处理厂的施工期(从施工开始到工程竣工为止)及项目投入运行后的营运期，评价污水厂在正常运行状态下对周围环境影响。

13.3主要污染源及污染物

工程施工过程中主要污染源为粉尘和噪声污染。污水处理厂主要污染源及环境影响分析如下：

(1) 施工期污染源分析：工程施工场地土石方及建筑材料运量较大，施工人员较多，施工期对环境主要影响有：地面粉尘、施工机械和运输车辆噪声；废弃物、生活垃圾；生活污水和雨水径流造成的水土流失等。

(2) 营运期污染源：营运期污染源主要是污水污染、固体废弃物污染、噪声源和恶臭。

污水污染源分析：污水处理厂自身产生的生活污水及构筑物的生产污水均回流到厂内污水提升泵房，然后进入污水处理系统进行处理，对外界环境不会造成影响。污水经过处理后，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、广东省地方标准《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段的一级标准中的较严值，出水 TN 稳定控制在 10mg/L 以下。出水退水至倒运海河，也不会对周围环境及排放水体造成影响。

固体废弃物：污水处理厂的固体废弃物主要来自污水、污泥处理过程中产生的栅渣、沉砂和泥饼，栅渣直接送城市垃圾填埋厂，污泥经采用浓缩脱水后，泥饼含水率降到小于等于 60%，考虑外运统一处置。

噪声源：污水厂的噪声主要有水泵、提砂泵、脱水机等设备，其噪声

见下表：

表 13.3-1 污水厂主要噪音源一览表

名 称	噪声(dBA)
潜水污水泵	60~75
潜水污泥泵	60~75
离心脱水机	约 75
离心鼓风机	80

恶臭：污水厂产生恶臭的构筑物主要为粗格栅间进水泵房、细格栅间、曝气沉砂池、贮泥池等，这些处理设施散发的恶臭气体成份主要含有 H_2S 、 NH_3 、甲硫醇、甲硫醚及二甲硫，其产量受水温、PH 值、构筑物设计参数等多种因素的影响。

13.4项目实施中的环境影响及对策

(1) 项目建设对环境的影响

工程建设时，运输车辆会在晴天产生尘土，雨天泥泞路滑，但不影响城市交通，而且这种影响随着工程的结束而消失。

施工扬尘的影响：工程施工期间，运输的泥土通常堆放在施工现场，直至施工结束，长达数月。堆土裸露，以致车辆过往，满天尘土，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、植物等蒙上厚厚的尘土。

噪声的影响：施工期间的噪声主要来自水厂建设时施工机械和建筑材料的运输。水厂周边主要为工业区。无居民，不存在影响环境扰民的问题。同时夜间停止施工，或进行严格控制，将噪声对周围环境的影响降低。

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

区工人暴发流行疾病，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。

废弃物的影响：施工期间将产生许多废弃物，这些废弃物在运输、处置过程中都可能对环境产生影响。如车辆装载过多导致沿途废弃物散落满地，影响行人和车辆过往和环境质量；废弃物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；废弃物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。

（2）建设中环境影响的缓解措施

交通影响的缓解措施：工程建设将不可避免地影响该地区的交通。项目开发者在制订实施方案时应充分考虑到这个因素，对于交通特别繁忙的道路要求避让高峰时间（如采用夜间运输，以保证白天畅通）。

减少扬尘：工程施工中旱季风扬尘和机械扬尘导致沿线尘土飞扬，影响附近居民和工厂，为了减少施工扬尘和周围环境的影响，建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对堆土表面洒上一些水，防止扬尘，同时施工单位应对土地环境实行保洁制度。

施工噪声的控制：运输车辆喇叭声、发动机声、混凝土搅拌机声以及地基处理打桩声等造成施工的噪声，为了减少施工对周围居民的影响，工程在距民舍 200m 的区域内不允许在晚上十一时至次日清晨六时内施工，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(包括车辆禁鸣措施)，同时也可在工地周围或居民集中地周围设立临时性声障之类的装置，以保证居民区的声环境质量。

施工现场废物处理：工程建设实际需要的人工数决定于工程承包单位

的机械化程序。污水处理厂施工时可能被分成多块同时进行，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。项目开发者和工程承包单位应与当地环卫部分联系，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进行教育，不随意乱丢废弃物，保证现场工作人员环境卫生质量。

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的影响，提倡文明施工，做到“爱民工程”，组织施工单位及业主联络会议，及时协调解决施工中对环境影响问题。

制定废弃物处置和运输计划：工程建设单位将会同有关部门，为本工程的废弃物制定处置计划。运输计划可与有关交通部门联系，车辆运输避开行车高峰，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，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。

13.5项目建成后的环境影响及对策

(1) 污水处理厂对周围的环境影响

本工程设计中主要设备自动监控水平较高，因此，污水处理厂正常运转是有保证的，能达到相应要求的出水水质，出水采用了紫外线消毒，符合国家的排水标准规定，不会对排放水体造成污染。同时，污水处理厂建成运转后，每天将大量减少污染物的排放量，对保护周围地区的环境将起到良好的作用。

污水处理厂自身产生的生活污水及构筑物的生产污水（如上清液、放空液等）均回流到污水厂厂内污水提升泵房，然后进入污水处理系统进行处理，对外界不会造成污染。

污水处理厂产生的污泥：污泥经采用浓缩脱水含水率小于等于 60%后污泥外运。

噪声对环境的影响：污水处理厂的噪声来源于厂内传动机械工作时发出的噪声，如污水泵、污泥泵、鼓风机、有除砂机、砂水分离器的噪声，还有厂区内车辆等的噪声。采取一定的防噪措施，污水处理厂的运行将不会对周围环境产生较大的影响。

视觉与景观影响：污水处理厂的建设可能对周围环境带来美学方面的一定影响，这需要有优美的建筑设计和园林绿化来克服。本工程将注重建筑和园林绿化设计。

恶臭对环境的影响：污水生物处理采用了 A²O 工艺，恶臭污染源强较低。恶臭在厂界处达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)规定的臭气排放一级标准。污水厂为地上式，集中收集进行生物除臭设施。

(2) 对环境影响的对策

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

为改善厂区工人的操作条件，总体布置与常年风向结合起来。为最大程度地减少污水厂对环境的影响，在总平面布置上将厂前区布置地面上；处理构筑物及附属建筑物均布置在箱体内，使臭味对厂前区和周围环境影响降到最低。

本工程污水泵和污泥泵采用潜污泵，在水下运行，基本无噪声。脱水机经过隔声以后传播到外环境时已衰减很多。据调查资料表明，距机房 30m 时测得的噪声值已达到国家的《声环境质量标准》(GB3096—2008)的标准值，且采用先进的低噪声设备，对环境的影响进一步减小。

本工程在建筑设计周围建筑风格相协调。并布置建筑小品，搞好园林绿化，种植多种树木，爬藤植物和草本植物，提高景观质量。

处理厂重点部位设置除臭设施，严格按照规定设置卫生防护距离，保证厂内及厂区周围的生活区不受恶臭气体影响；对卫生防护距离范围内用地进行限制性规定，严禁新建恶臭污染物敏感点，如住宅等；污水处理厂沿厂区围墙内侧布置吸抗性强的灌木树，逐渐形成隔离带，增加一道绿化风景线。

14 劳动保护、职业安全与卫生

14.1 设计依据

《中华人民共和国劳动法》1995 年 1 月 1 日

《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》劳动部 1996 年 10 月 4 日

《国务院关于加强防尘防毒工作决定》[国发（1984）97 号]

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）(2018 年版)

《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）

《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

14.2 主要危害因素分析

本工程的主要危害因素可分为两类，其一为自然因素形成的危害和不利影响；一般包括地震、不良地质、暑热、雷击、暴雨等因素；其二为生产过程中产生的危害，包括有害尘毒、火灾爆炸事故、机械伤害、噪声振动、触电事故、坠落及碰撞等各种因素。

14.2.1 自然危害因素分析

（1）地震：地震是一种能产生巨大破坏的自然现象，尤其对构筑物的破坏作用更为明显。它作用范围大，威胁设备和人员的安全。

（2）暴雨和洪水：暴雨和洪水威胁污水处理厂安全，其作用范围大，但出现的机率很小。

(3) 雷击：雷击能破坏建、构筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，其出现的机率不大，且作用时间短暂。

(4) 不良地质：不良地质对建、构筑物的破坏作用较大，甚至影响人员安全。同一地区不良地质对建筑物的破坏作用往往只有一次，作用时间不长。

(5) 风向：风向对有害物质的输送作用明显，若人员处于危害源的下风向，则极为不利。

(6) 气温：人体最适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围，会产生不舒服感，气温过高会发生中暑；气温对人的作用广泛、作用时间长，但其危害后果较轻。

自然危害因素的发生基本上是不可避免的，因为它是自然形成的；但可以对其采取相应的防范措施，以减轻人员、设备等可能受到的伤害或损坏。

14.2.2 生产危害因素分析

(1) 高温辐射：当工作场所的高温辐射强度过大时，可使人体过热，产生一系列生理功能变化，使人体体温调节失去平衡，水盐代谢出现紊乱，消化及神经系统受到影响，表现为注意力不集中，动作协调性、准确性差，极易发生事故。

(2) 振动与噪声：振动能使人体患振动病，主要表现在头晕、乏力、睡眠障碍、心悸、出冷汗等。噪声除损害听觉器官外，对神经系统、心血管系统亦有不良影响。长时间处于噪声环境中，能使人头痛、头晕、易疲劳，记忆力减退，使冠心病患者发病率增多。

(3) 火灾爆炸：火灾是一种剧烈燃烧现象，当燃烧失去控制时，使形成火灾事故，火灾事故能造成较大的人员及财产损失。爆炸同火灾一样，

能造成较大的人员伤亡及财产损失。一般来说，由于采取各种安全措施，本工程火灾及爆炸事故发生的可能性较小。

(4) 其他安全事故：压力容器的事故能造成设备损失，危及人身安全。此外，触电、碰撞、坠落、机械伤害等事故均对人身形成伤害，严重时可能造成人员的死亡。

14.3 安全生产卫生防范措施

14.3.1 劳动安全

各处理构筑物走道和临空天桥均设置保护栏杆，走道的宽度和栏杆的高度及其强度均符合国家劳动保护规定。

地下管道阀门均设阀门井，或采用操作杆接至地面，以便操作。

主要处理建筑物采用全室通风，产生有害气体的设备局部通风。

高压设备尽量远离操作人员并进行屏蔽。用电设备全部接地。

产生噪声的设备尽量置于密封室中，风管上装消音设施。鼓风机房为最大噪声源，设计考虑将其位于处理厂中部，并有隔音消震措施，基本不会对处理厂周围地区产生噪声污染。

工程设计过程要十分重视构筑物的安全生产。污水厂内的设备均有现场备用，一旦运行设备发生故障，备用设备可立即投入运行。污水厂电源按照二级负荷配置，以双回路或单回路专线供电。此外，污水厂还考虑有紧急事故超越排放口。这些措施为项目的安全生产提供了可靠保证。

14.3.2 人员安全

在污水厂运转前，须对操作人员、管理人员进行技能培训和安全教育，制定必要的安全操作规程和管理制度。操作人员必须具有上岗证才能上岗操作。此外，在工程设计上还考虑以下安全措施：

(1) 各构筑物走道和临空天桥均设置保护栏杆，走道的宽度、栏杆的

高度和强度均符合国家劳动保护规定。水池栏杆设置必要的防落水救生设施。

(2) 在产生有毒有害气体的工段，设置通风系统。

(3) 机房与管理用房要分开，并采取有效的隔音措施，以保护操作人员健康。

(4) 电气设备的安装和防护，均须满足有关的安全规定。必须有接地措施和安全操作规程。

(5) 机械设备的危险部分，如传动带、明齿轮、砂轮等必须安装防护装置。

(6) 易燃、易爆及有毒物品，须设置专用仓库，专人保管，并符合劳动保护规定。

(7) 厂区内按照《建筑设计防火规范》，设置室外消火栓，所有建筑物也按照《规范》要求进行设计。

(8) 水池检修时，须对水池进行换气，达到劳动保护的换气要求；对于一些通风条件差的地方，应采取机械通风。

(9) 设置必要的生产辅助设施，如浴室、休息室等。

14.3.3 工业卫生

防暑：为防范暑热，在生产厂房采取自然通风或机械通风等通风换气措施，中央控制室、化验室等设空调。

合理利用风向：污水厂设计中将辅助建筑物布置在厂区年主导风向的上风向，以避免风向因素的不利影响。

防火防爆：在总平面布置中，各生产区域、装置及建筑物的布置均留有足够的防火安全间距，道路设计则满足消防车对通道的要求。

绿化对净化空气、降低噪声具有重要作用，是改善卫生环境、美化厂区环境的有效措施之一，并且绿化调节人的情绪，从而减少人为安全事故。

15水土保持

15.1设计依据

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 10 月）
- (2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院 1993 年第 120 号令）
- (3) 《水土保持方案编报审批管理办法》（水利部第 24 号令）
- (4) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部第 16 号令）
- (5) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部第 12 号令）
- (6) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433—2008）
- (7) 《水土保持综合治理技术规范》GB/T16453.1-16453.6-2008）
- (8) 《水土保持监测技术规程》（SL277-2002，2002.09.1）
- (9) 《土壤侵蚀分级分类标准》（SL190-2007）
- (10) 《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.3-2001）

15.2编制原则

（1）预防为主，在治理工程建设产生的水土流失的同时，最大限度预防诱发的新的水土流失，提高防治效果。充分利用主体工程方案优势和施工组织设计优化取土方案，达到减少水土流失的目的。

（2）突出重点、综合防治、因地制宜、因害设防、抓住重点、合理配置工程措施、植物措施、临时措施与预防保护措施相结合，在时间上和空间上形成综合防护体系。将恢复土地生产力作为水土保持重点，合理利用水土资源。

（3）水土保持方案与工程主体设计衔接。水土保持措施的实施与主体

工程建设进度相适应，裸露边坡及时防护或恢复植被，确保水土保持工程发挥效益。

(4) 生态优先，把防治水土流失、改善生态环境、提高土地生产力作为工作重点。

15.3 水土流失防治分区

本次工程将水土流失防治区共分为两个区：

I区为主体工程防治区，包括工程各建、构筑物、绿化地、道路、围墙等区域。

II区为厂区临时施工防治区，包括施工临时设施、临时堆料场、耕植土临时堆场等区域。

15.4 水土保持措施

➤ I区（主体工程防治区）防治措施

① 各建、构筑物

本工程新建建、构筑物主要包括综合楼、生物池、二沉池、深度处理、污泥处理等。本工程地势高差不大，除了基础开挖和场地平整外，不存在大的开挖面。建筑物基础开挖后形成的裸露面是本工程产生水土流失的主要原因之一。

在基础开挖过程中，雨季时开挖面积不宜过大，应根据施工组织条件，逐片分期完成，注意开挖边坡稳定，加强对边坡、支撑等的检查及防护。在大风期间，建议土方填筑工面要尽量减少，以防大面积的开挖裸露施工产生水土流失，从而影响工程质量和进度。水土流失量与施工期的关系密切，施工期越长，遇降雨的几率越大，可能产生的水土流失量越大，反之，可能产生的水土流失量越小。

② 绿化占地

为减少水土流失，降低粉尘及噪声对周围环境的污染，厂区要进行适当绿化。厂区绿化面积不应小于 30%。厂区绿化包括道路两侧种植行道树，围墙内侧种植高大乔木，四周空地铺设草坪，草坪上的合适位置孤植、对植乔灌木等树种。以点、线、面相结合的方式绿化设计，做到常绿树种与落叶树种相结合，速生树种与慢生树种相结合，乔木树种与灌木、草花相结合，满足不同季节、不同时期的景观要求，力求创造一个亲切、新颖、环境优美的厂区。

③ 道路

考虑在主、次要道路两侧以乔、灌、木结合进行绿化；在车间引道两侧种植绿篱等树种对道路两侧进行绿化。

I区防治措施基本可满足水土防治要求，但要求加强施工过程的水土保持管理和追加场地临时排水措施。

➤II区（厂区临时施工防治区）防治措施

施工临时社会司主要包括预制场地、拌和场地、施工管理区及生活区等临时施工占地。项目生产区域施工临时设施尽量布置于地势平坦区域，管理区及生活区相对集中布置。该区的防治措施以施工期的临时防护、施工后期的土地整治等措施为主。施工结束后首先拆除临时建筑物，清除干净场地中的建筑垃圾，平整低洼地，对临时占地进行绿化，绿化前需铺一层耕植土（利用清表耕植土）。

另外，需加强运输管理，对运输块石、碎石、黄砂、建筑材料等的车辆须用帆布等严密覆盖，避免和减少所运物品的撒落。在工程区内易起尘的区域要定期洒水，减少施工过程中的起尘。

16节能

16.1法律、法规、标准、规范

16.1.1工业类相关标准和规范

(1) 合理用能方面的标准:

《评价企业合理用电技术导则》 (GB/T3485-1998)

《评价企业合理用热技术导则》 (GB/T3486-1993)

节电措施经济效益与评价

(2) 工业设备能效方面的标准

《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》 (GB18613-2012)

《三相配电变压器能效限定值及能效等级》 (GB20052-2013)

《通风机能效限定值及能效等级》 (GB19761-2009)

16.1.2相关终端用能产品能效标准

《管形荧光灯镇流器能效限定值及能效等级》 (GB17896- 2012)

《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》 (GB19043-2013)

《普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级》 (GB19044-2013)

《单端荧光灯能效限定值及节能评价值》 (GB19415-2013)

《高压钠灯能效限定值及能效等级》 (GB19573-2004)

《高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价值》 (GB19574-2004)

《金属卤化物灯用镇流器能效限定值及能效等级》 (GB20053-2015)

《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》 (GB20054-2015)

《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》 (GB19576-2004)

16.1.3建筑类相关标准和规范

《通风与空调工程施工质量验收规范》 (GB50243-2016)

《民用建筑热工设计规范》 (GB50176-2016)

《建筑照明设计标准》 (GB50034-2013)

《建筑采光设计标准》（GB/T50033-2013）

《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）

《空调通风系统运行管理规范》（GB50365-2005）

《被动式超低能耗绿色建筑技术导则》（建科[2015]179号）

《工业建筑供暖通风与空调设计规范》（GB50019-2015）

《外墙外保温工程技术规程》（JGJ144-2004）

《城市道路照明设计标准》（GJJ45-2015）

《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）

《建筑给水排水及采暖工程质量验收规范》（GB50242-2016）

《锅炉房设计规范》（GB50041-2008）

《绿色照明工程技术规程》（DBJ01-607-2001）

全国民用建筑工程设计技术措施—节能专篇

16.2 项目能源消耗种类、数量及综合能耗

16.2.1 项目能源消耗种类、来源

16.2.1.1 污水厂能源消耗种类

污水厂工程采用“多段 A²O+高效沉淀池+纤维滤池+紫外消毒”为核心的工艺流程，处理过程中消耗的能源主要是电能和水。此外还有暖通的能耗以及照明、插座等的能耗。

16.2.1.2 能源消耗来源

污水厂能耗包括工艺专用设备能耗、暖通专业能耗和电气专业能耗。

（1）工艺专用设备能耗包括：

工艺设备消耗的电能：提升泵和各潜污泵、加药装置、搅拌设备、各类风机、刮泥机、曝气风机、系统控制中心等。

运输设备耗能：污泥外运车。

（2）暖通专业能耗包括：夏季空调设备的能耗、通风设备的能耗。

(3) 电气专业能耗包括：照明能耗、插座能耗。

16.2.2综合能耗

污水厂年内用水包括办公、生活用水、生产用水、浇洒道路、停车场用水及绿化用水，根据水厂运行情况及经验确定年用水量为 328.5 吨/年。

根据项目的工能消耗汇总表并按照能源折标准煤参考系数，可以得到项目能量平衡表，详见表：

表 16.2-1 项目能量平衡表

能源品种	年需要实物量		折标系数		折标量（tce）
污水厂消费的能源					
电力	873.12	万 kWh	0.1229	kgce/kWh	1073.06
			0.400	kgce/kWh	3492.48
新水	328.5	t	0.2571	kgce/t	0.08
项目年综合能源消费总量（tce）				当量值	1073.14
				等价值	3493.28

16.3项目使用能源品种的选用原则

根据国家和东莞市的相关节能与环保政策，本着节能、环保、因地制宜的原则，结合项目的具体情况选择能源形式。

- (1) 工艺设备和动力设备均采用电力作为能源供应。
- (2) 优先考虑节能新技术的使用，如太阳能、阳光棚等。
- (3) 在工艺和卫生条件允许的前提下，优先使用再生水。

16.4项目节能措施及评估

16.4.1节能措施综述

设计中拟从以下几方面考虑节能问题：

(1) 污水厂的能源消耗主要源自处理工艺设备消耗的电能，设备节能是设计的重点，其中又以水泵和曝气设备为重中之重。工艺设备选择时，对产品节能要求尤为重要。

(2) 所有泵、风机、电气设备等均为国家推荐或国外进口的节能产品。

(3) 设备和管道采取良好的保温措施。

(4) 在满足生产要求和环境保护情况下，尽量减少补充水。

(5) 做好厂内各工段的耗能计量工作。

(6) 变配电站靠近用电负荷中心，降低线损。

(7) 做好建筑节能，建筑总平面的布置和设计，尽可能的利用冬季日照并避开冬季主导风向，充分利用夏季自然通风。建筑物主朝向均接近最佳朝向。外墙、屋面保温材料均采用高效的挤塑聚苯板，保证节能效果。

(8) 本厂设有高精度的自控系统，以提高节能效果，降低能耗指标。

16.4.2 工艺专业的节能措施

(1) 本项目系污水厂工程，耗能单元为污水厂内的机电设备耗电。因此在设计方案的确定、设备选型和检查投产的运行中，以及在管理制度的制定方面，均以节省电力消耗为重要环节，满足节能设计标准和相关标准及规范、相关终端用能产品能效标准，进行各专业设计、设备选型、材料设备验收和施工及竣工验收。

(2) 选择既满足生产又节约能源的动力设备和工艺设备。

在满足生产工艺条件下，合理确定生产环境参数。保证产品在最小面积的洁净等级中加工与运输，获得质量与节能的最佳运作。

主要耗能工艺生产流程全部采用节能高效的自动化生产线，设备按照生产纲领配备，设备全部采用先进节能型的设备。

生产用动力配套部分在满足生产需要的前提下，在能源利用上尽可能选用一次能源和低品质能源，如天然气代替电；尽量采用能源消耗低的方案，提高能源利用效率。同时加强自动控制等措施，以利于节能。

(3) 工艺流程主要节能措施

1) 采用新型节能的工艺流程，工艺设计采用先进的节能装备、简化工艺流程、合理地确定系统之间的储备系数，降低电能消耗指标。

2) 本项目所选用机电设备的负荷率必须达到国家节能设计规范要求, 提高设备利用率。本工程在全厂水力高程计算中, 力求精确, 在保证良好运行条件的基础上, 减少不必要的水头损失, 降低水泵工作扬程, 以节省常年运行电耗。如本项目的污水泵均采用优质不堵塞型潜水泵, 在水泵的组合上做到经济合理。其工作效率大多可达 80% 以上, 节省了常运转电耗。

3) 对于大容量风机及水泵负荷, 有变风量、变流量要求的设备采用变频器控制运行状态, 以达到最优运行的方式, 并达到节约电能的效果。

4) 污水厂采用 PLC 控制系统, 根据进水的水量、水中溶解氧的含量等工艺参数, 自动检测、控制机电设备的运行状况, 调整控制, 使整个污水厂的运行状态保持最佳。

5) 设备数量的配备根据生产纲领和设备年时基数进行合理配置, 设备利用率达到 90%。

6) 在组织生产线时充分考虑流程短、动力供应集中、操作便捷等节能措施。

16.4.3 建筑专业的节能措施

本项目建筑物及构筑物均按照《工业建筑节能设计统一标准》(GB51245-2017) 中标准进行设计。建筑总平面布置和设计利用冬季日照并避开冬季主导风向, 利用夏季自然通风。结合现有场地, 总图设计中尽可能将建筑的主朝向选择项目所在地最佳朝向或接近最佳朝向。各建筑物及构筑物体形系数均小于等于 0.5。各单体建筑物屋顶透明部分比例均为 0。各单体建筑物总窗墙面积比均不大于 0.5。

(1) 外窗

采用辐射率小于等于 0.12 的 6+12A+6 中空玻璃断桥铝合金窗, 内为 12mm 空气间隔层, $K=1.90W/(m^2 \cdot K)$ 。内置遮阳帘, 遮阳系数 $SC=0.50$ 。

(2) 屋面

屋面非透明部分采用 80 厚挤塑聚苯板对屋顶结构实施保温, 传热系数

$K=0.39 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 满足规范《工业建筑节能设计统一标准》(GB51245-2017) 中。传热系数 $K \leq 0.90 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 的规定。屋顶与外墙交界处、屋顶开口部位四周采用 80 厚岩棉板设置水平防火隔离带。传热系数 $K=0.39 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 保温材料宽度不小于 500mm。防火等级为 A 级。

(3) 外墙

外墙采用混凝土空心砌块墙外贴 60 厚挤塑聚苯板保温, 容重 $30 \text{ kg}/\text{m}^3$, $K=0.42 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。满足规范《工业建筑节能设计统一标准》(GB51245-2017) 中外墙传热系数 $K \leq 1.50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

建筑的外门窗除满足前述要求外, 还采取以下节能措施:

- 1) 充分利用自然采光;
- 2) 外窗的气密性能满足:

外窗的气密性能不低于《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》(GB/T 7106-2008) 中规定的 4 级。

3) 透明幕墙的气密性能不低于《建筑幕墙》(GB/T 21086-2007) 中规定的 3 级。

4) 门、窗框和墙体之间的缝隙, 拟采用发泡聚氨酯填充。

5) 门、窗框四周和抹灰层之间的缝隙, 拟采用嵌缝密封膏密封。

6) 与玻璃幕墙交接处的隔墙、楼板或梁与幕墙之间的间隙, 拟采用岩棉毡填充。

围护结构除满足前述要求外还采取保温隔热措施。

16.4.4 结构专业的节能措施

本项目采用钢筋混凝土框架结构。楼面及屋面采用钢筋混凝土梁板结构。结构设计使用年限为 50 年, 建筑结构安全等级为二级, 建筑抗震设防类别为乙类。地基基础等级乙级, 建筑抗震设防烈度为 6 度。

具体节能措施还包括:

- (1) 拟采用轻质、高效的保温材料。

(2) 当外墙出现热桥时，对混凝土热桥部位采用高效保温材料进行处理，可采用保温砂浆或其他高效保温材料。

(3) 混凝土强度等级拟采用 C30~C35，优先采用 HRB400 级钢，以达到节约钢材的目的。

(4) 对外墙外保温系统采用的机械锚固件要求制作螺钉的材料是不锈钢或经表面防腐处理的金属，塑料钉和带圆盘的塑料膨胀套管应采用聚酰胺、聚乙烯或聚丙烯制成，制作塑料钉和塑料套管的材料不得使用回由的再生材料。锚栓套件必须是经权威机构检验合格，并出具有检验报告方可采用。

16.4.5 电气专业的节能措施

(1) 依据工艺专业条件，合理的为水泵机组配置变频调速设备，功率因数自然达到 0.95 以上，无需配置单独补偿装置，且可减少阀门能耗，有较好的节能效果。

(2) 工程内应用的所有 0.4kV 变频器在进线端配置了工业级 EMC 滤波器，在抑制谐波的基础上减小变频器对低压系统其余设备的辐射。在出线端配置了 du/dt 滤波器，滤除了输出电压的高频分量，解决了电机电缆长度对系统的影响，并减小电机噪音，保护电机绝缘。

(3) 总变配电室的低压系统中变频设备所占比例较高，造成谐波电压和谐波电流均不满足规范要求，并易对同一变压器供电的其它设备造成影响，此部分低压系统设置谐波抑制设施。本设计采用低压侧集中有源滤波方式，在 0.4kV 系统内实施，有效抑制谐波。

(5) 工程内变压器选用 SC(B)14 干式变压器，其无功损耗对比同档次其它形式变压器相对较小，且能量转化效率大为提高，清洁耐用，可最大限度减少电能消耗。

(6) 将 0.4kV 系统功率因数补偿至 0.95 以上，可使厂区各变电站选用的变压器容量节省 5% 左右。

(7) 工程设置的电能质量管理体系, 可将整个工程的电能合理的计算、控制并优化。

(8) 厂内全部建、构筑物采用 LED 节能灯照明为主的照明方式; 地下构筑物、膜车间考虑采用 LED 灯照明方式; 其他生产构筑物采用工厂配照灯, 壁灯等, 光源采用 LED 或节能灯具; 厂区道路照明采用 LED 路灯。光源显色指数 Ra 不小于 80。

(9) 减少供配电线路的感抗, 采用合理的电线、电缆的敷设方式及采用同心结构的电缆等措施, 以提高项目功率因数。

(10) 采用先进合理的自控系统方案, 可及时了解和掌握整个水厂各设备的运行工况及各项工艺运行参数, 降低整个系统的运行成本, 提高水处理系统的运行管理及自动化水平, 实现整个工程的现代化管理。

(11) 污水处理厂内部分水泵采用变频水泵, 通过其闭环控制功能, 从而降低水泵的电能消耗, 达到节能的目的。

(12) 按负荷半径不大于 400 米设置变压器, 工程总装机容量: 2500kVA, 总计算负荷: 1550kW。

16.4.6 给排水专业的节能措施

(1) 给水、再生水充分利用市政管网压力直接供水达到优化调度, 达到降低能耗的目的。

(2) 根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019) 选取适当用水定额。

(3) 为减少漏水现象, 卫生设备采用节水型, 各种阀门采用建、规委允许产品。坐便器采用冲洗水量为 6 升水的节水便器且采用两档冲洗阀门, 水龙头采用陶瓷芯片, 公共卫生间采用红外线感应式水嘴, 感应式冲洗阀冲洗大小便器, 消除长流水。

(4) 采用节水型卫生洁具, 使用内壁光滑的供水管材, 减少管道沿程水头损失, 使用低阻力阀门和倒流防止器, 减少管道局部水头损失, 同时

合理配置水表等计量装置。

(5) 排水系统采用雨污分流的排水方式，生活污水排入污水管网接入厂区处理系统；屋面雨水经雨水立管由一层排至室外绿地，作为雨水利用的一种方式。超过收集和渗入能力的多余雨水排入雨水管网，最终排至市政雨水排水管网。

(6) 绿化灌溉采用微喷灌高效节水灌溉方式。

16.4.7 暖通专业的节能措施

(1) 与建筑专业密切配合，对综合楼的围护结构采取良好的保温隔热措施，最大限度地降低建筑物的冷能耗；

(2) 生产构筑物根据功能不同设置机械通风，自然进风的通风系统；

(3) 通风机节能、降噪措施应符合《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761-2020 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 相关要求；轴流通风机能效等级不低于 2 级，并应保证在使用区内通风机的效率满足要求。

(4) 通风机噪声等级应符合《通风机噪声限值》JB/T8690-2014 相关要求。轴流通风机在最佳效率工况点的比 A 声级限值为 $\leq 35\text{dB}$ 。

(5) 分体空调器可选用定频或变频空调器，空调设备的能效比符合国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB21455-2019 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 的规定。

16.4.8 节水措施

(1) 卫生器具均选用节水产品；蹲便器选用液压脚踏式延时自闭冲洗阀，洗手盆水嘴选用红外感应龙头。

(2) 厂区生产需要的冲洗用水及药剂稀释用水，首先考虑采用再生水处理后的回用水。

16.5 结论

通过上述分析，工艺设备耗电占项目总能耗的 95%以上，因此工艺节

能是项目节能的重中之重。通过工艺方案选择，以及采取多种节能措施，本项目能够体现显著的节能效果，响应了国家“低碳、节能、减排”的号召，符合科学发展观及建设节约型社会的要求。

随着科学的进步和社会发展，对能源的需求量日益增加，而如何高效、合理的利用有限的能源，最大限度的节省能源是我们目前所面临的问题。本次示范工程设计过程中，特别注意对能耗的降低，主要表现在以下几方面：

污水厂在全厂水力高程计算中，力求精确，在保证良好运行条件的基础上，减少不必要的水头损失，降低水泵工作扬程，以节省常年运行电耗；

污水泵均采用优质不堵塞型潜水泵，在水泵的组合上做到大流量泵和小流量泵合理搭配。其工作效率大多可达 80%以上，节省了常运转电耗；

曝气设备选用充氧能力强，氧利用率高的单孔膜曝气器，减少鼓风机的耗电量，以节约风机消耗的动力；

采用先进的 PLC 控制系统，根据进水的水量、水中溶解氧的含量等工艺参数，自动检测、控制鼓风机等设备的运行状况，并进行控制，使整个污水厂的运行状态保持最佳；

本工程设计采用干式节能型低损耗变压器，并采用电容器自动补偿柜进行无功补偿，从而减少电能的损耗，提高变压器的效率；厂内照明、建筑物内照明在后期设计阶段方案上可采用寿命长，光效高的节能灯具；

建筑物采用密闭性和节能良好的塑钢窗，生产辅助车间采用有岩棉夹层的彩钢板屋顶，办公楼和生活楼屋顶保温层采用聚苯板，墙体做内保温；

通过以上几个方面节能措施的实施，必将收到显著的节能效果。

17.投资估算

17.1工程概况

本工程包括污水处理厂、信息化建设、智能控制系统、外电源和工器具购置费，污水处理厂规模 6 万 m^3/d ，预处理构筑物。

本工程投资估算由工程费用、工程建设其他费用、预备费用、建设期贷款利息和铺底流动资金构成。

17.2编制依据

- (1) 本工程设计图纸、文字说明等；
- (2) 《市政工程投资估算编制办法》建设部建标[2007]164 号；
- (3) 《市政工程投资估算指标》（HGZ47-104-2007）；
- (4) 2018 年《广东省建设工程计价通则》、《广东省建筑与装饰工程综合定额》、《广东省通用安装工程综合定额》、《广东省市政工程综合定额》和《广东省园林绿化工程综合定额》及其费用定额、取费文件；
- (5) 广东省建设工程造价管理站发布的有关文件；
- (6) 类似规模工程的技术经济指标。

17.3工程估算

本工程总投资为 **23537.21** 万元。其中：

工程费用：**18930.80** 万元。

工程建设其他费用：2404.11 万元。根据国家颁布的相关文件进行编制，详见估算总表。

预备费用：预备费用中基本预备费按工程费用及工程建设其他费用之和的 8% 计，为 1706.79 万元。根据根据国家计委投资[1999]1340 号文，本工程未计涨价预备费。

建设期贷款利息：396.32 万元。按静态投资的 80% 贷款，建设期 1 年，贷款利率 4.3%。

铺底流动资金：按流动资金的 30% 计算为 99.19 万元。

17.4 资金筹措

80% 申请贷款，20% 自筹。

投资费用一览表

序号	工程或费用名称	估算值（万元）	所占比例(%)
1	工程费用	18930.80	80.43
2	工程建设其他费用	2404.11	10.21
3	基本预备费	1706.79	7.25
4	建设期贷款利息	396.32	1.68
5	铺底流动资金	99.19	0.42
6	建设项目总投资	23537.21	100.00

东莞市望洪污水处理厂二期工程 估算总表

序 号	单 项 工 程	估 算 价 值 (万元)					技术经济指标		
		建 筑 工 程	安 装 工 程	设 备 购 置	其 他 费 用	总 值	单位	数量	指标 (元)
一	工程费用	10170.51	2021.14	6739.14		18930.80	m ³	60000	3155
(一)	污水处理厂	10170.51	1872.23	6023.31		18066.06	m ³	60000	3011
1	粗格栅及进水泵房	590.51	22.98	229.76		843.25			
1.1	下部结构	312.39				312.39	m ³	2603	1200
1.2	上部加棚	14.03				14.03	m ²	94	1500
1.3	基坑支护（双排桩）	176.06				176.06	m ²	1100	1600
1.4	高压旋喷桩止水帷幕	88.03				88.03	m ²	1100	800
1.5	工艺设备		22.98	229.76		252.73			
2	细格栅及曝气沉砂池	266.39	22.52	225.24		514.15			
2.1	池体部分	229.30				229.30	m ³	1764	1300
2.2	上部加房	37.08				37.08	m ²	185	2000
2.5	工艺设备		22.52	225.24		247.76			
3	生物池及污泥泵房	3168.18	56.98	569.80		3794.96			
3.1	池体部分	2886.70				2886.70	m ³	48112	600
3.2	桩锚支护	225.18				225.18	m ²	1126	2000
3.3	止水帷幕（水泥搅拌桩）	56.30				56.30	m ²	1126	500
3.4	工艺设备		56.98	569.80		626.78			
4	周进周出矩形沉淀池	1332.11	64.12	641.21		2037.44			
4.1	池体部分	1290.79				1290.79	m ³	18440	700
4.2	土钉支护	41.33				41.33	m ²	827	500
4.3	工艺设备		64.12	641.21		705.33			
5	高效沉淀池、滤池、紫外、出水明渠	1124.36	135.50	1354.96		2614.82			
5.1	池体部分	742.18				742.18	m ³	8732	850
5.2	上部加房	141.12				141.12	m ²	706	2000
5.3	基坑支护（双排桩）	183.66				183.66	m ²	1148	1600
5.4	止水帷幕（水泥搅拌桩）	57.40				57.40	m ²	1148	500
5.5	高效沉淀池工艺设备		59.59	595.95		655.54			
5.6	纤维滤布滤池工艺设备		48.45	484.50		532.95			
5.7	紫外消毒渠工艺设备		25.99	259.92		285.91			
5.8	出水明渠工艺设备		1.46	14.60		16.06			
6	鼓风机房	79.38	28.59	285.90		393.87			
6.1	土建	79.38				79.38	m ²	284	2800
6.2	工艺设备		28.59	285.90		314.49			
7	加药间	78.30	8.75	87.50		174.55			
7.1	土建	78.30				78.30	m ²	261	3000
7.2	工艺设备		8.75	87.50		96.25			
8	生物除臭	3.00	91.50	518.50		613.00			
8.1	设备基础	3.00				3.00	m ³	25	1200
8.2	工艺设备		91.50	518.50		610.00			
9	污泥系统	312.69	160.00	642.05		1114.74			
9.1	脱水机房	180.21				180.21	m ²	644	2800
9.2	储泥池池体部分	59.88				59.88	m ³	599	1000

东莞市望洪污水处理厂二期工程 估算总表

序号	单 项 工 程	估 算 价 值 (万元)					技术经济指标		
		建 筑 工 程	安 装 工 程	设 备 购 置	其 他 费 用	总 值	单位	数量	指标 (元)
9.3	调制池池体部分	72.60				72.60	m ³	726	1000
9.4	工艺设备		160.00	642.05		802.05			
10	主配电室	93.96				93.96	m ²	313	3000
11	综合管理楼	472.14				472.14	m ²	1574	3000
12	电气	82.00	732.08	646.00		1460.08			
13	自控		239.44	124.13		363.56			
13.1	中控室自动化监控系统		225.60	63.23		288.83			
13.2	视频监控系统		13.84	60.90		74.74			
14	大屏幕监视系统		3.20	32.00		35.20			
15	火灾报警系统		5.82	15.05		20.86			
16	综合布线系统		5.85	17.60		23.45			
17	仪表		32.19	321.90		354.09			
18	通风消防		19.61	78.44		98.05			
19	车辆机修化验			172.51		172.51			
20	道路	139.75				139.75	m ²	4367	320
21	铺装	58.13				58.13	m ²	2325	250
22	绿化	102.87				102.87	m ²	10287	100
23	厂区土方	87.21				87.21			
23.1	厂区回填(利用挖方)	87.21				87.21	m ³	26428	33
24	地基处理 (D=500预应力管桩)	1797.15				1797.15	m	62805	286
25	降水	78.50				78.50	m ²	13084	60
26	厂平面管道及附属	303.89	243.11	60.78		607.79			
(二)	信息化建设费			160.00		160.00			
(三)	智能控制系统		48.91	489.11		538.02			
(四)	外电源		100.00			100.00			
(五)	工器具购置费			66.72		66.72			
	工程费用合计	10170.51	2021.14	6739.14		18930.80	m ³	60000	3155
二	工程建设其他费用								
1	建设单位管理费	财建[2016]504号文			272.65	272.65			
2	工程建设监理费	发改价格[2007]670号			300.71	300.71			
3	生产职工培训费	设计定员60%培训6个月			36.00	36.00	人	9	40000
4	办公及生活家具购置费	设计定员*2000元/人			3.00	3.00	人	15	2000
5	工程勘察费	工程费*0.8%			151.45	151.45			
6	工程设计费	(2002)计价格第10号			497.31	497.31			
7	设计咨询费	总投资*0.4%			75.32	75.32			
8	竣工图编制费	设计费*8%			39.78	39.78			
9	施工图审查费	勘察设计费*6.5%			42.17	42.17			

东莞市望洪污水处理厂二期工程 估算总表

序 号	单 项 工 程	估 算 价 值 (万元)					技术经济指标		
		建 筑 工 程	安 装 工 程	设 备 购 置	其 他 费 用	总 值	单位	数量	指标 (元)
10	工程招标代理费	计价格[2002]1980号							
10.1	工程招标代理服务				65.89	65.89			
10.2	监理招标代理服务				3.11	3.11			
10.3	勘察招标代理服务				1.91	1.91			
10.4	设计招标代理服务				4.68	4.68			
11	工程保险费	工程费*0.3%			56.79	56.79			
12	前期工作咨询费								
12.1	可研报告编制费	计价格[1999]1283号			36.88	36.88			
12.2	可研报告评估费	计价格[1999]1283号			9.82	9.82			
13	环境影响咨询费	计价格[2002]125号			25.08	25.08			
14	劳动安全卫生评审费	工程费*0.1%			18.93	18.93			
15	场地准备及临时设施费	工程费*0.5%			94.65	94.65			
16	联合试运转费	设备费*1%			67.39	67.39			
17	工程造价咨询费	粤价函[2011]724号							
17.1	工程估算审核				11.73	11.73			
17.2	工程概算审核				27.81	27.81			
17.3	施工阶段全过程工程造价控制				148.45	148.45			
17.4	竣工决算编制费				29.83	29.83			
18	检验监测费	广东省建设工程概算编制办法 (2014)			121.92	121.92			
19	土壤污染调查费				97.29	97.29	m ²	38914	25
20	白蚁防治费	粤价[2002]370号			1.37	1.37	m ²	4573	3
21	BIM技术应用费	粤建科[2018]136号			43.89	43.89			
22	社会稳定风险报告编制及评价费	粤发改重点[2011]1575号			15.41	15.41			
23	高可靠性供电费	168元/KVA			42.00	42.00			
24	城市基础设施配套费	粤价[2003]160号			10.98	10.98	m ²	4573	24
25	水土保持咨询服务费								
25.1	水土保持方案编制费	东水务函[2012]77号			12.03	12.03			
25.2	水土保持监测费	东水务函[2012]77号			18.05	18.05			
25.3	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费	东水务函[2012]77号			12.03	12.03			
25.4	水土保持补偿费	发改价格[2014]886号			7.78	7.78	m ²	38914	2
	工程建设其他费用合计				2404.11	2404.11			
三	基本预备费(8%)				1706.79	1706.79			
四	建设期贷款利息				396.32	396.32			
五	铺底流动资金				99.19	99.19			
六	工程总投资	10170.51	2021.14	6739.14	4606.41	23537.21	m³	60000	3923
	投资构成(%)	43.21%	8.59%	28.63%	19.57%	100.00%			

18 经济评价

18.1 编制说明

本工程经济评价按照国家计委、建设部“计投资[1993]530 号文件”及国家有关文件的精神,根据中国勘察设计协会、市政设计协会技术开发部《给水排水建设项目经济评价细则》以及国家计划委员会、建设部发布的《建设项目经济评价方法与参数(第三版)》的要求,参照《建设项目经济评价方法与参数应用讲座》、《投资项目经济咨询评估指南》、《投资项目可行性研究报告指南》并结合当地的实际情况进行编制。

根据评价方法的规定,经济评价应分为财务评价和国民经济评价的两个层次。鉴于本工程系城市公用设施,它为国民经济所作的贡献表现为对社会产生的间接效益,其主要的经济效益与社会发展及工业生产密切关联,难以准确的定量计算。而另一些效益,例如改善居民生活条件、提高人民健康水平、减少污染、保护环境等方面的社会效益只能定性的描述。因此本工程的经济评价着眼于工程的效益分析,未对各项国民经济评价指标进行具体的计算。

财务评价是根据国家现行财务制度和价格的前提下,从市政工程的财务角度分析、测算项目的费用及效益,考察项目的获利能力、偿还能力和外汇效果等财务状况,以判别项目在财务上的可行性。

18.2 财务评价

18.2.1 计算数据

本经济评价基于规模 6 万 m^3/d 计算。

18.2.2 项目实施进度及计算期

项目建设期按 1 年计,运营期为 25 年,故计算期为 26 年。

18.2.3成本计算

(1) 能源消耗费：电度电费 0.74 元/度，基本电费 23 元/KVA 月，自来水水费 4.19 元/m³。

(2) 药剂费：聚合氯化铝（液体 10%浓度）650 元/吨；乙酸钠 2500 元/吨；PAM（泥处理）25000 元/吨，PAM（水处理）12000 元/吨，次氯酸钠（10%）1017 元/吨，氢氧化钠（30%）1060 元/吨。

(3) 泥饼（栅渣、沉砂）外运费：按 460 元/吨计。

(4) 工资及福利费：设计定员为 15 人，平均工资及福利费 80000 元/人.年。

(5) 修理维护费：按固定资产原值（不含建设期贷款利息）的 1.28% 计。

(6) 固定资产折旧费：按固定资产原值的 3.84% 计，折旧年限为 25 年，残值为 4%。

(7) 无形及递延资产摊销期限：10 年，摊销率为 10%。

(8) 管理及其他费用：按以上合计的 8% 计。

(9) 利息支出：包括固定资产投资借款利息和流动资金借款利息。

经营成本如下表所示：

经营成本计算表

序号	项 目	年用量		单价 （元）	年费用 （万元）	单位水量成本 （元/m³）
		单位	数量			
1	基本电费	KVA	2500	276	69.00	0.032
2	电度电费	度	6984000	0.74	516.82	0.236
3	自来水费	吨	329	4.19	0.14	0.000
4	药剂费					
4.1	聚合氯化铝（液体10%浓度）	吨	2221	650	144.34	0.066
4.2	乙酸钠（25%液体）	吨	876	2500	219.00	0.100
4.3	PAM（泥处理）	吨	33	25000	81.80	0.037
4.4	PAM（水处理）	吨	22	12000	26.28	0.012
5	污泥处置费（含运输）	吨	4039	460	185.81	0.085
6	职工薪酬	人	15	80000	120.00	0.055
7	修理维护费				294.47	0.134
8	管理费用和其它费用				204.79	0.094
9	经营成本	1862.45				
10	单方经营成本	0.85				

详见附表 2 总成本费用及流动资金估算表。

18.2.4 处理费价格的确定

该工程属基础设施建设项目，为高投入低收益的社会公益性项目。其建设和运行均需一定的资金投入。按达到污水处理行业内部收益率 5%（税后）计算，正常生产年处理费（含增值税）年收入为 3923 万元，污水处理费（含增值税）价格为 1.79 元/m³。

18.2.5 收入、税金及附加

（1）税金及附加

本项目为污水处理项目，涉及的税费包括增值税 6%，企业所得税 25%，城市维护建设税和教育费附加按增值税的 10% 计取。

（2）收入

按项目达到行业内部收益率 5% 计算，正常生产年处理费（含增值税）年收入为 3923 万元，污水处理费（含增值税）价格为 1.79 元/ m³。

18.2.6 财务分析

（1）财务现金流量

全部投资现金流量：当污水费单价为 1.79 元/ m³，该项目全部投资税前内部收益率为 6.28%，财务净现值(Ic=5%)为 3033 万元，静态投资回收期为 13.62 年；税后内部收益率为 5.01%，财务净现值(Ic=5%)为 19 万元，静态投资回收期为 15.32 年；资本金内部收益率 7.1%。

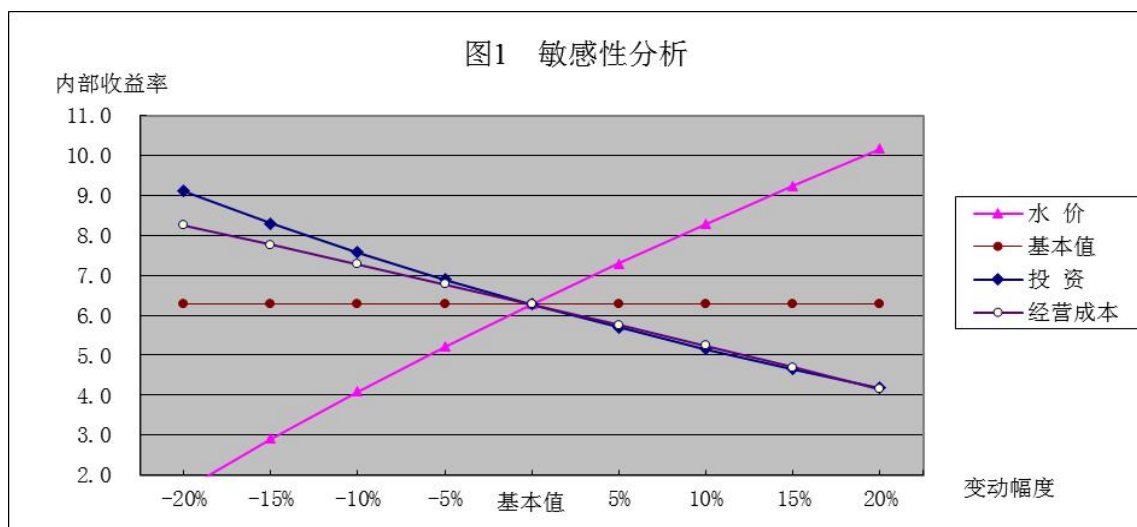
（2）不确定性分析

本项目在财务评价的基础上分别做了敏感性和盈亏平衡分析。

a 敏感性分析

项目的敏感性分析是通过预测项目主要因素单方面发生变化时，对所得税前项目投资的财务评价指标的影响程度，从中确定最主要的影响因素，制定相应合理的措施。以最小的投入，获取最大的经济效益。

基本方案税前财务内部收益率为 6.28%，考虑项目实施过程中一些不确定因素的变化，分别对固定资产投资、经营成本和处理费定价做了提高 20%、15%、10%、5% 和降低 20%、15%、10%、5% 的单因素变化对财务内部收益率的敏感性分析。详见财务敏感性分析表。



分析因素	财务内部收益率(%)								
变动因素	-20%	-15%	-10%	-5%	基本值	5%	10%	15%	20%
固定资产投资	9.11	8.31	7.57	6.90	6.28	5.70	5.16	4.65	4.18
水 价	1.64	2.91	4.09	5.21	6.28	7.30	8.29	9.24	10.17
经营成本	8.25	7.77	7.28	6.78	6.28	5.76	5.24	4.70	4.15

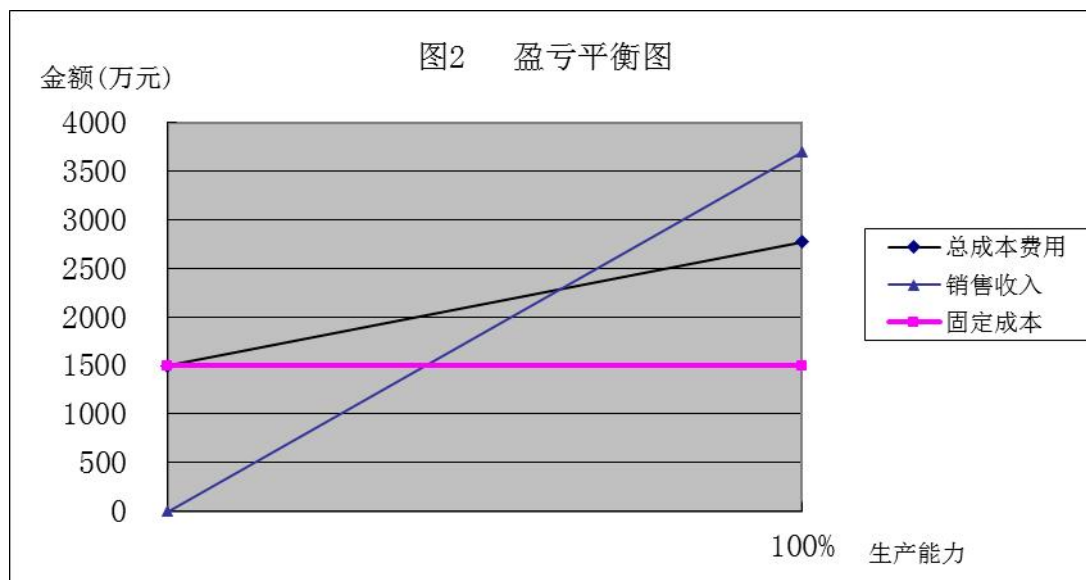
由财务敏感性分析图表可见，各因素变化都不同程度地影响财务内部收益率，其中处理费定价的变化对财务内部收益率影响最大，而固定资产投资和经营成本的变化影响也较大。因此，科学合理确定收费标准是项目实施的关键，它直接影响着企业经济效益。与此同时也要控制投资，降低企业经营成本。

b 盈亏平衡分析

以生产能力利用率表示的盈亏平衡点(BEP)，其计算式为：

$$\text{BEP} = \left(\frac{\text{年固定成本}}{\text{年销售收入} - \text{年可变成本} - \text{年销售税金及附加}} \right) \times 100\% = 70.9\%$$

即本项目只要达到生产能力的 70.9%，企业即可保本。故本项目可以认为风险不大。



(3) 财务盈利能力分析

a 总投资收益率：表示总投资的盈利水平。

$$\text{总投资收益率} = \left(\frac{\text{年平均息税前利润}}{\text{总投资}} \right) \times 100\% = 3.87\%$$

b 项目资本金净利润率：表示项目资本金的盈利水平

项目资本金净利润率=(年平均净利润/项目资本金)×100% =6.32%

(4) 清偿能力分析

偿债能力分析是通过借款还本付息计划表、资产负债表、财务计划现金流量表计算项目的利息备付率、偿债备付率、资产负债率等经济指标，分析判断财务主体的偿债能力。本工程可在投产后 16 年内偿还全部银行贷款，具有良好的偿债能力。详见财务评价报表。

a利息备付率：

利息备付率=息税前利润/ 应付利息=1~29（正常年份）

b 偿债备付率：

偿债备付率=（息税前利润加折旧和摊销-所得税）/应还本付息金额
=1~2.94

利息备付率和偿债备付率均不小于1，表明资金保障程度高，风险小。

18.3国民经济评价

本项目从工程本身的特点来看，污水处理工程的建设将有利于促进当地的经济发展，改善人民生活水平，提高社会劳动生产率，具有良好的国民经济效益。工程实施后，其社会经济效益和环境效益明显，且具有不可替代性，应尽快实施。

18.4主要结论

通过本工程进行详细经济评价，得出以下结论：按污水处理费单价**1.79元/m³**计算，该项目全部投资税前内部收益率为6.28%，财务净现值(Ic=5%)为3033万元，静态投资回收期为13.62年；税后内部收益率为5.01%，财务净现值(Ic=5%)为19万元，静态投资回收期为15.32年；资本金内部收益率7.1%；投产后16年内偿还全部银行贷款，具有良好的偿债能力。因此从经济评价的角度出发，该项目是可行的。

附表 1 项目总投资使用计划与资金筹措表

序号	项目	总计				1			
		美元	折RMB	人民币	合计	美元	折RMB	人民币	合计
A	建设项目总投资	0	0	23438	23438	0	0	23438	23438
一	固定资产投资								
1	工程费用	0	0	18931	18931	0	0	18931	18931
2	其他费用	0	0	2404	2404	0	0	2404	2404
	工程及其他费用合计	0	0	21335	21335	0	0	21335	21335
3	预备费用	0	0	1707	1707	0	0	1707	1707
3.1	基本预备费	0	0	1707	1707	0	0	1707	1707
	固定资产投资	0	0	23042	23042	0	0	23042	23042
二	固定资产投资方向调节税	0	0	0	0	0	0	0	0
三	建设期贷款利息	0	0	396	396	0	0	396	396
四	征地补偿费	0	0	0	0	0	0	0	0
五	流动资金	0	0	0	0		0		0
B	资金筹措	0	0	23438	23438	0	0	23438	23438
一	自有资金	0	0	4608	4608		0	4608	4608
1	其中流动资金	0	0	0	0		0		0
2	固定资产投资	0	0	4608	4608		0	4608	4608
二	固定资产投资借款	0	0	18830	18830	0	0	18830	18830
1	当年国外借款	0	0	0	0	0	0		0
2	当年国内借款	0	0	18433	18433		0	18433	18433
	待还利息	0	0	396	396		0	396	396
三	流动资金借款	0	0	0	0		0		0

附表 2 总成本费用及流动资金估算表

序号	项 目	生 产 运 营 期												生 产 运 营 期												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	能源消耗费	469	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586
2	药剂费	377	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471
3	污泥外运费	149	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186
4	职工薪酬	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
5	修理维护费	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
6	固定资产折旧费	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899
7	无形及递延资产摊销费	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	管理费用和其它费用	185	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205
9	利息支出	818	794	762	724	677	626	573	520	466	410	352	292	230	166	100	32	9	9	9	9	9	9	9	9	9
9.1	固定资产投资借款利息	810	785	753	714	668	617	564	511	457	400	342	283	221	157	91	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.2	流动资金借款利息	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	总成本	3314	3559	3527	3488	3441	3391	3338	3285	3231	3174	3112	3052	2991	2927	2861	2793	2770	2770	2770	2770	2770	2770	2770	2770	2770
10.1	固定成本(含利息)	2275	2288	2256	2217	2170	2119	2067	2014	1959	1903	1841	1781	1720	1656	1590	1522	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499
10.2	可变成本	1039	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271	1271
11	经营成本	1594	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862
	单方水处理成本	1.51	1.63	1.61	1.59	1.57	1.55	1.52	1.50	1.48	1.45	1.42	1.39	1.37	1.34	1.31	1.28	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
	单方水处理经营成本	0.73	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85

序号	项 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	流动资产	329	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389
1.1	应收帐款	133	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
1.2	存货	63	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
1.3	现金	133	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
2	流动负债	70	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
2.1	应付帐款	70	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
3	流动资金(1-2)	258	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301
4	流动资金本年增加额	258	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

附表 3 项目投资现金流量表

序号	项 目	年 份	合 计	建设期	生 产 经 营 期												生 产 经 营 期											
				1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	生产负荷				80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	现金流入	94436	0	2989	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	4960	
1.1	城市排污水费	91787		2961	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	
1.2	增值税返还	1450		28	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	
1.3	回收固定资产原值	899																									899	
1.4	回收流动资金	301																									301	
2	现金流出	69838	23042	1856	1914	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	1871	
2.1	固定资产投资	23042	23042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2	流动资金	301	0	258	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.3	经营成本	46288		1594	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	
2.4	增值税及附加	207		4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
2.5	维持运营投资	0																										
3	所得税前净现金流量 (1-2)	24598	-23042	1133	1847	1889	1889	1889	1889	1889	1889	1889	1889	1890	1890	1890	1890	1890	1890	1890	1890	1890	1890	1890	1890	1890	3089	
4	累计所得税前净现金流 量		-23042	-21909	-20062	-18173	-16283	-14394	-12504	-10615	-8726	-6836	-4947	-3057	-1167	722	2612	4502	6392	8281	10171	12061	13950	15840	17730	19620	21509	24598
5	调整所得税			115	232	232	232	232	232	232	232	232	232	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	
6	所得税后净现金流量 (3-5)	18901	-23042	1018	1615	1657	1657	1657	1657	1657	1657	1657	1657	1657	1657	1657	1657	1657	1657	1657	1657	1657	1657	1657	1657	1657	2856	
7	所得税后累计净现金流 量		-23042	-22024	-20409	-18752	-17094	-15437	-13780	-12122	-10465	-8807	-7150	-5493	-3836	-2179	-523	1134	2791	4448	6104	7761	9418	11075	12731	14388	16045	18901
计算指标:				所得税前				所得税后																				
财务内部收益率				6.28%				5.01%																				
财务净现值(ic=5%)(万元)				3033				19																				
投资回收期(年)				13.62				15.32																				

附表 4 项目资本金现金流量表

序号	年 份 项 目	合 计	建设期	生 产 经 营 期												生 产 经 营 期											
			1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	生产负荷																										
1	现金流入	94436	0	2989	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	4960
1.1	城市排污水费	91787		2961	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701
1.2	增值税返还	1450		28	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
1.3	回收固定资产原值	899																									899
1.4	回收流动资金	301																									301
2	现金流出	81351	4608	3079	3404	3537	3703	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760	2662	2110	2110	2110	2110	2110	2110	2110	2110	2110
2.1	自有资金	4699	4608	90																							
2.2	借款本金偿还	18830		574	738	904	1090	1181	1226	1228	1267	1308	1350	1393	1438	1484	1532	1582	534	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3	借款利息偿还	7623		818	794	762	724	677	626	573	520	466	410	352	292	230	166	100	32	9	9	9	9	9	9	9	9
2.4	经营成本	46288		1594	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862
2.5	增值税及附加	207		4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
2.6	所得税	3704					18	31	38	89	102	116	130	145	160	175	191	208	225	231	231	231	231	231	231	231	231
2.7	维持运营投资																										
3	净现金流量(1-2)	13085	-4608	-90	357	223	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1098	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650	2849
4	累计净现金流量		-4608	-4699	-4342	-4119	-4061	-4061	-4061	-4061	-4061	-4061	-4061	-4061	-4061	-4061	-4061	-4061	-2963	-1313	337	1987	3636	5286	6936	8586	10236
计算指标:																											
财务内部收益率7.10%																											
财务净现值(ic=5%)(万元)1999																											

附表 5 利润与利润分配表

序号	项 目	生 产 经 营 期													生 产 经 营 期												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
	生产负荷(%)	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
1	城市排污水费收入																										
	收费水量 (万m3/天)	4.8	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	
	污水水价 (元/m3) (含税)	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	
	收污水费 (万元/年) (含税)	3139	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	3923	
	收污水费 (万元/年) 增值	178	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	
	收入合计 (万元/年) (不含税)	2961	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	
2	城建税及教育费附加	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
3	总成本费用	3314	3559	3527	3488	3441	3391	3338	3285	3231	3174	3112	3052	2991	2927	2861	2793	2770	2770	2770	2770	2770	2770	2770	2770	2770	
4	利润总额(1-2-3)	-357	134	166	204	251	302	355	408	462	518	580	640	702	766	832	900	923	923	923	923	923	923	923	923	923	
5	前年度亏损额累计	-357	-223	-58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	弥补前年度亏损额	0	357	223	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	应纳税所得额(4-6)	-357	-223	-58	147	251	302	355	408	462	518	580	640	702	766	832	900	923	923	923	923	923	923	923	923	923	
8	所得税 (25%)	0	0	0	18	31	38	89	102	116	130	145	160	175	191	208	225	231	231	231	231	231	231	231	231	231	
9	税后利润(7-8)	-357	-223	-58	129	220	264	266	306	347	389	435	480	526	574	624	675	692	692	692	692	692	692	692	692	692	
10	增值税返还	28	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	0	0	0	0	59	
11	盈余公基金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	应付利润	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	未分配利润	-329	-164	2	188	279	324	325	365	406	448	494	539	586	634	683	734	751	751	751	751	692	692	692	692	751	
14	息税前利润 (利润总额+利息支出)	461	928	928	928	928	928	928	928	928	928	932	932	932	932	932	932	932	932	932	932	932	932	932	932	932	
15	息税折旧摊销前利润 (息税前利润+折旧+摊销)	1391	1889	1666	1832	1889	1889	1889	1889	1889	1889	1890	1890	1890	1890	1890	1890	1890	1890	1890	1890	1830	1830	1830	1830	1890	
	计算指标:																										
	1、总投资收益率(%)	3.87																									
	2、项目资本金净利润率(%)	6.32																									

附表 6 财务计划现金流量表

序号	项 目	年 份	合 计	建设期	生 产 经 营 期															生 产 经 营 期														
					1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
1	经营活动现金流量（1.1-1.2）	43037		1391	1889	1889	1871	1858	1852	1801	1788	1774	1760	1745	1730	1714	1698	1682	1665	1659	1659	1659	1659	1659	1659	1659	1659	1659						
1.1	现金流入	98744		3167	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982	3982						
1.1.1	排污收费（不含增值税）	91787		2961	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701	3701						
1.1.2	增值税返还	1450		28	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59						
1.1.3	增值税销项税额	5285		178	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222	222						
1.2	现金流出	55707		1776	2093	2093	2111	2124	2131	2182	2195	2208	2223	2238	2253	2268	2284	2301	2318	2323	2323	2323	2323	2323	2323	2323	2323	2323						
1.2.1	经营成本	46288		1594	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862						
1.2.2	增值税进项税额	3436		137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137						
1.2.3	城建税及教育费附加	207		4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8						
1.2.4	增值税	2071		40	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85						
1.2.5	所得税	3704		0	0	0	18	31	38	89	102	116	130	145	160	175	191	208	225	231	231	231	231	231	231	231	231	231						
1.2.6	其他流出	0																																
2	投资活动现金流量（2.1-2.2）		-23438	-258	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301	-301						
2.1	现金流入																																	
2.2	现金流出		23438	258	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301						
2.2.1	建设投资		23438																															
2.2.2	维持运营投资																																	
2.2.3	流动资金			258	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301						
2.2.4	其他流出（弥补亏损）																																	
3	筹资活动现金流量（3.1-3.2）		23438	-1133	-1232	-1366	-1513	-1557	-1551	-1500	-1487	-1473	-1459	-1444	-1429	-1413	-1397	-1381	-266	292	292	292	292	292	292	292	292	292						
3.1	现金流入	30916	23438	258	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301						
3.1.1	项目资本金投入	2243		77	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90						
3.1.2	建设资金借款	18830	18830																															
3.1.3	流动资金借款	5235		181	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211						
3.1.4	其他流入（财政补贴）	4608	4608																															
3.2	现金流出	26453		1391	1533	1666	1814	1858	1852	1801	1788	1774	1760	1745	1730	1714	1698	1682	566	9	9	9	9	9	9	9	9	9						
3.2.1	各种利息支出	7623		818	794	762	724	677	626	573	520	466	410	352	292	230	166	100	32	9	9	9	9	9	9	9	9	9						
3.2.2	偿还债务本金	18830		574	738	904	1090	1181	1226	1228	1267	1308	1350	1393	1438	1484	1532	1582	534	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
3.2.3	应付利润	0																																
3.2.4	其他流出	0																																
4	净现金流量（1+2+3）	16584	0	0	357	223	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1098	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650						
5	累计盈余资金	100183	0	0	357	580	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	1736	3385	5035	6685	8335	9985	11635	13285	14935	16584						

附表 7 资产负债表

序号	项 目	年 份	建设期	生 产 经 营 期											生 产 经 营 期													
				1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	资产		23438	22864	22379	21700	20855	19953	19051	18149	17246	16344	15442	14543	13644	12746	11847	10949	11148	11900	12651	13402	14153	14845	15537	16229	16921	17673
1.1	流动资产总额			328	746	969	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	2124	3774	5424	7074	8724	10315	11905	13496	15087	16736
1.1.1	应收帐款			133	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
1.1.2	存货			63	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
1.1.3	现金			133	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
1.1.4	累计盈余资金			0	357	580	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	637	1736	3385	5035	6685	8335	9926	11516	13107	14698	16348
1.2	在建工程		23438																									
1.3	固定资产净值			22503	21605	20706	19807	18909	18010	17112	16213	15314	14416	13517	12618	11720	10821	9922	9024	8125	7227	6328	5429	4531	3632	2733	1835	936
1.4	无形及递延资产净值			32	29	25	22	18	14	11	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	负债及所有者权益		23438	22864	22379	21700	20855	19953	19051	18149	17246	16344	15442	14543	13644	12746	11847	10949	11148	11900	12651	13402	14153	14845	15537	16229	16921	17673
2.1	流动负债总额			251	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299
2.1.1	应付帐款			70	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
2.1.2	流动资金借款			181	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211
2.2	长期借款		18830	18256	17518	16614	15524	14342	13116	11889	10622	9314	7964	6570	5132	3648	2116	534	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	负债小计 (2.1+2.2)		18830	18507	17816	16912	15822	14641	13415	12188	10920	9612	8262	6869	5431	3947	2415	833	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299
2.3	所有者权益		4608	4357	4563	4788	5033	5312	5636	5961	6326	6732	7180	7674	8213	8799	9433	10116	10850	11601	12352	13103	13855	14547	15239	15931	16623	17374
2.3.1	资本金		4608	4686	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699	4699
2.3.2	资本公积金																											
2.3.3	累计盈余公积金			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3.4	累计未分配利润			-329	-136	89	334	613	937	1262	1627	2033	2481	2975	3515	4100	4734	5417	6151	6902	7654	8405	9156	9848	10540	11232	11924	12675
	计算指标:																											
	1. 资产负债率 (%)		80.3%	80.9%	79.6%	77.9%	75.9%	73.4%	70.4%	67.2%	63.3%	58.8%	53.5%	47.2%	39.8%	31.0%	20.4%	7.6%	2.7%	2.5%	2.4%	2.2%	2.1%	2.0%	1.9%	1.8%	1.8%	1.7%

附表 8 还本付息计划表

序号	项目	年份																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	借款及还款付息																									
1.1	年初借款本息累计	18830	18256	17518	16614	15524	14342	13116	11889	10622	9314	7964	6570	5132	3648	2116	534	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1.1	年初国内借款本息累计	18830	18256	17518	16614	15524	14342	13116	11889	10622	9314	7964	6570	5132	3648	2116	534	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2	本年借款	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2.1	国内本年借款																									
1.3	本年应计利息	810	785	753	714	668	617	564	511	457	400	342	283	221	157	91	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3.1	国内借款本年应付利息	810	785	753	714	668	617	564	511	457	400	342	283	221	157	91	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.4	本年还本	574	738	904	1090	1181	1226	1228	1267	1308	1350	1393	1438	1484	1532	1582	534	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.4.1	国内借款本年还本	574	738	904	1090	1181	1226	1228	1267	1308	1350	1393	1438	1484	1532	1582	534	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.5	本年付息	810	785	753	714	668	617	564	511	457	400	342	283	221	157	91	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.5.1	国内借款本年付息	810	785	753	714	668	617	564	511	457	400	342	283	221	157	91	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	偿还借款的资金来源																									
2.1	利润	-329	-164	2	188	279	324	325	365	406	448	494	539	586	634	683	734	751	751	751	751	692	692	692	692	751
2.2	折旧	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899
2.3	摊销	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合计(2.1+2.2+2.3)	574	738	904	1090	1181	1226	1228	1267	1308	1350	1393	1438	1484	1532	1582	1633	1650	1650	1650	1650	1591	1591	1591	1591	1650
计算	利息备付率(%)	0.56	1.17	1.22	1.28	1.37	1.48	1.62	1.78	1.99	2.27	2.65	3.19	4.05	5.61	9.31	29.00									
指标	偿债备付率(%)	1.00	1.23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.94									

19.结论及建议

19.1结论

(1) 本工程的建设,将确保生活污水达标排放,创造良好环境,项目必要且可行。

(2) 经过综合技术经济比较,主工艺推荐采用“粗格栅及进水泵房+细格栅及曝气沉砂池+多段 A²O+高效沉淀池+滤池+紫外消毒”的污水处理工艺。

(3) 建设总投资

建设总投资 **23537.21 万元**,其中工程费用 18930.80 万元。

19.2建议

(1) 为确保工程进度,建议建设方尽快展开本工程的环评、能评、稳评、人防工程等文件的编制。

(2) 因用地紧张,在三期工程实施时需利用现状综合楼、预处理用地,拆除部分现状构筑物。

(3) 望洪污水处理厂存在进水硫化物超标问题,影响生化系统运行,从根本上解决厂内运行异常的最有效办法就是从源头入手、加强上游监管,确保服务范围内所有工业废水在达到国家标准后方可排入城市污水管网。

附件 1：关于申请启动东莞市望洪污水处理厂新扩建工作的函

东莞市望牛墩镇人民政府 东莞市洪梅镇人民政府

望府函〔2022〕24 号

关于申请启动东莞市望洪污水处理厂 新扩建工作的函

市生态环境局：

为巩固提升水污染防治攻坚战成果，加快补齐望牛墩镇和洪梅镇污水处理能力缺口，保障沙田泗盛断面考核水质稳定达标，现申请启动东莞市望洪污水处理厂新扩建工作，具体如下：

一、基本情况

（一）污水处理能力缺口情况

根据市生态环境局编制的《东莞市城镇生活污水收集处理能力评估报告》（以下简称“评估报告”），预计望牛墩镇和洪梅镇 2025 年存在污水处理能力缺口分别为 2.87 万吨/日、1.88 万吨/日，结合《东莞市城镇供水专项规划（2015-2030）》、《东莞市水乡功能区核心区单元市政详细规划》、《东莞市望牛墩镇排水（雨水）专项规划（2015~2030）》、《洪梅镇排水专项规划（2011~2020）》等规划资料以及两镇人口、供水量及污水处理

量等实际数据，2022 年望牛墩镇和洪梅镇大规模核酸检测人口分别约 11.9、8.9 万人，两镇日均需水量测算约 10.4 万吨，与两镇近三个月最高日供水量（合计约 9.52 万吨）基本相近。另外，望牛墩和洪梅两镇生活污水均由望洪污水处理厂收集处理，已建一期工程处理规模为 4 万吨/日，2022 年上半年日均进厂水量约 4.86 万吨，现状已超负荷运行，同时考虑两镇污水管网收集及外水渗入情况，经测算，望牛墩和洪梅两镇的 2025 年总污水处理能力缺口约为 5.38 万吨/日，与评估报告提出两镇缺口规模相近。

因此，经水乡管委会协调，明确望洪污水处理厂新扩建工作由望牛墩镇牵头，会同洪梅镇及市水务集团按照《东莞市污水处理厂新扩建工作指引》相关规定，加快开展项目建设前期工作，建设规模拟定为 6 万吨/日，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 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段标准中的较严值，最终以市生态环境局意见为准。

（二）污水处理厂扩建用地情况

望洪污水处理厂位于望牛墩镇锦涡村（朱平沙飞地），根据粤〔2019〕东莞不动产权第 0052941 号文件，望洪污水处理厂用地红线面积约 73997.93 平方米（其中一期工程占地约 3.19 万平方米、提标工程约 0.61 万平方米、预留用地约 3.6 万平方米约），土地用途为公共设施用地，用地性质为环境卫生设施用地，望洪污水处理厂二期工程用地不涉及征地与拆迁问题，相关供地及用

地规划手续已完备，符合住建、自然资源部门的合法报建要求。

二、申请事项

为加快补齐两镇污水处理能力短板，满足日益增长的排污需求，特向市生态环境局申请如下事项：

恳请同意启动东莞市望洪污水处理厂扩建工作，扩建规模为6万吨/日，选址位于望洪污水处理厂内预留用地，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标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段标准中的较严值（最终以环评批复为准）。

专此函达，望予以支持为盼。

- 附件：1. 《东莞市水乡功能区核心区单元市政详细规划》
2. 望洪污水处理厂用地红线图



附件 2：关于启动东莞市望洪污水处理厂新扩建工作的复函

东莞市生态环境局

关于启动东莞市望洪污水处理厂新扩建工作的复函

望牛墩镇人民政府、洪梅镇人民政府：

发来《关于申请启动东莞市望洪污水处理厂新扩建工作的函》，经研究，现函复如下：

一、根据《东莞市城镇生活污水收集处理能力评估报告》，望牛墩镇、洪梅镇污水处理能力存在缺口，原则同意启动望洪污水处理厂新扩建工作。

二、项目建设应符合《建设项目环境保护管理条例》、《城乡排水工程项目规范》（GB 55027-2022）、《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）的相关要求；按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》第 96 项（生活污水集中处理）规定，该项目需编制报告表；根据《东莞市建设项目环境影响评价文件审批事项实施告知承诺制审批操作细则（试行第二版）》（东环〔2019〕212 号），若该项目不涉及环境敏感区，报告表可采用告知承诺制审批，原则上在受理后一个工作日内完成审批。

三、落实主体责任并尽快确定规模、处理工艺、设计、投融资模式及运营模式，并按照《东莞市污水处理厂新扩建工作指引》

相关要求，开展本项目新扩建工作。

四、根据《广东省人民政府关于印发广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》(粤府〔2015〕131号)，新建、扩建污水处理设施和配套管网必须同步设计、同步建设、同时投运，请制定一厂一策方案，采取有效措施完善污水收集系统，确保污水处理达到提质增效工作的要求。

五、明确污水排放去向、严格执行国家或地方水污染物排放标准，保证达标排放。

六、严格落实《广东省城镇生活污水处理厂污泥处理处置管理办法》及有关法律标准规定，依法安全处置污泥，并建立规范的污泥管理台账，详细记录污泥的产生量、转移量、处理、处置及去向等情况。



(联系人：袁礼杰，联系方式：22000921)

公开方式：依申请公开

校稿：陈树仰。

附件 3：市生态环境局工作会议纪要[2022]8 号

市生态环境局工作会议纪要

〔2022〕8 号

东莞市生态环境局办公室

2022 年 4 月 22 日

2022 年 4 月 14 日上午，吴对林副局长在市生态环境局 11 层 1101 会议室主持召开关于污水处理厂新扩建项目总氮控制专题会议，对虎门宁洲三期、黄江梅塘南部一期等 5 家拟新启动改扩建的城市污水处理厂总氮控制可行性进行了研判分析。市生态环境局相关科室、市环保产业促进中心、虎门镇、大岭山镇、凤岗镇、黄江镇、清溪镇负责人，水务集团负责人参加了会议。纪要如下：

会议提出，2022 年是珠江口近岸海域污染防治攻坚战启动年，针对珠江口邻近海域无机氮超标的主要问题，根据国家、省的相关要求，珠江口六市要大力开展总氮排放削减，尤其要加

快推进污水处理厂总氮提标改造工程。从 2022 年起，对具备条件、新启动改扩建的城市污水处理厂要提高总氮排放要求，出水总氮浓度稳定控制在 10mg/L 以下；对现阶段因用地不足等原因暂不具备条件的，要因地制宜加强研究提高污水处理厂脱氮除磷能力和效率的技术方法，并提前谋划后续的总氮提标改造工程。

会议明确，虎门宁洲三期、大岭山连马二期、清溪厦坭二期等 3 个污水处理厂现阶段均存在用地不足的问题，且虎门宁洲三期、大岭山连马二期已完成环评修编并报审批，清溪厦坭项目为央督案件项目，以上 3 个项目按照原设计出水标准继续推进建设工作，市水务集团和相关镇街要加快推进污水处理厂建设，尽快补齐污水处理缺口，提升镇街污水处理能力。在本期项目完成后，与相关镇街前期的污水处理厂一并整体考虑其总氮削减工程；凤岗竹塘三期和黄江梅塘南部一期等 2 个项目，市水务集团要参考沙田福祿沙二期总氮减排试点工程的建设经验，尽快核实总氮削减的用地条件，符合条件的要尽快完成工艺设计参数调整，确保项目出水总氮浓度稳定控制在 10mg/L 以下，并对项目所需用地面积、成本投资进行测算。各相关镇街应充分认识总氮削减对近岸海域污染防治工作的重要性，及时与市水务集团进行沟通协调，合力推进我市总氮削减目标任务，助力我市近岸海域污染防治攻



坚战。

参会人员：吴对林、陈平（市生态环境局）、唐伟强（市水污染治理指挥部）、赖锦文（市环保产业促进中心）、盛德洋、邱林清、殷文强、黎钰韬、戴永康（市水务集团）、陈颖杰（虎门镇）、陈汝轩、陶笈汛（大岭山镇）、马慧、陈志强（清溪镇）、吴柏南（黄江镇）、黄睿（凤岗镇）。

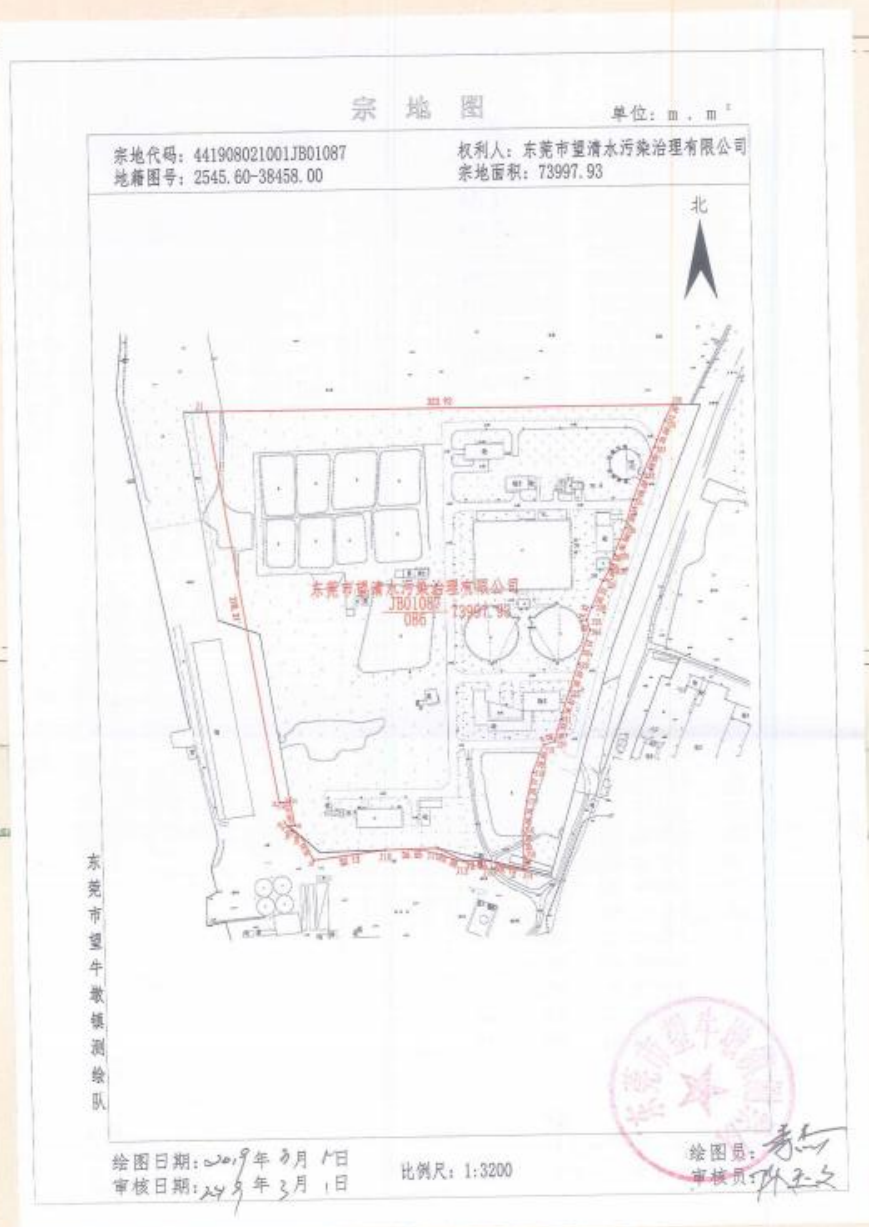
抄送：各参会单位。

校稿：陈平。

—4—

附件 4：望洪污水处理厂不动产权证





附 图 页

附件 5：投资总表（含一二三期建设用地费）

东莞市望洪污水处理厂二期工程 估算总表

序号	单 项 工 程	估 算 价 值（万元）					技术经济指标		
		建 筑 工 程	安 装 工 程	设 备 购 置	其 他 费 用	总 值	单位	数量	指标 （元）
一	工程费用	10170.51	2021.14	6739.14		18930.80	m ³	60000	3155
(一)	污水处理厂	10170.51	1872.23	6023.31		18066.06	m ³	60000	3011
1	粗格栅及进水泵房	590.51	22.98	229.76		843.25			
1.1	下部结构	312.39				312.39	m ³	2603	1200
1.2	上部加棚	14.03				14.03	m ²	94	1500
1.3	基坑支护（双排桩）	176.06				176.06	m ²	1100	1600
1.4	高压旋喷桩止水帷幕	88.03				88.03	m ²	1100	800
1.5	工艺设备		22.98	229.76		252.73			
2	细格栅及曝气沉砂池	266.39	22.52	225.24		514.15			
2.1	池体部分	229.30				229.30	m ³	1764	1300
2.2	上部加房	37.08				37.08	m ²	185	2000
2.5	工艺设备		22.52	225.24		247.76			
3	生物池及污泥泵房	3168.18	56.98	569.80		3794.96			
3.1	池体部分	2886.70				2886.70	m ³	48112	600
3.2	桩锚支护	225.18				225.18	m ²	1126	2000
3.3	止水帷幕（水泥搅拌桩）	56.30				56.30	m ²	1126	500
3.4	工艺设备		56.98	569.80		626.78			
4	周进周出矩形沉淀池	1332.11	64.12	641.21		2037.44			
4.1	池体部分	1290.79				1290.79	m ³	18440	700
4.2	土钉支护	41.33				41.33	m ²	827	500
4.3	工艺设备		64.12	641.21		705.33			
5	高效沉淀池、滤池、紫外、出水明渠	1124.36	135.50	1354.96		2614.82			
5.1	池体部分	742.18				742.18	m ³	8732	850
5.2	上部加房	141.12				141.12	m ²	706	2000
5.3	基坑支护（双排桩）	183.66				183.66	m ²	1148	1600
5.4	止水帷幕（水泥搅拌桩）	57.40				57.40	m ²	1148	500
5.5	高效沉淀池工艺设备		59.59	595.95		655.54			
5.6	纤维滤布滤池工艺设备		48.45	484.50		532.95			
5.7	紫外消毒渠工艺设备		25.99	259.92		285.91			
5.8	出水明渠工艺设备		1.46	14.60		16.06			
6	鼓风机房	79.38	28.59	285.90		393.87			
6.1	土建	79.38				79.38	m ²	284	2800
6.2	工艺设备		28.59	285.90		314.49			
7	加药间	78.30	8.75	87.50		174.55			
7.1	土建	78.30				78.30	m ²	261	3000
7.2	工艺设备		8.75	87.50		96.25			
8	生物除臭	3.00	91.50	518.50		613.00			
8.1	设备基础	3.00				3.00	m ³	25	1200
8.2	工艺设备		91.50	518.50		610.00			
9	污泥系统	312.69	160.00	642.05		1114.74			
9.1	脱水机房	180.21				180.21	m ²	644	2800
9.2	储泥池池体部分	59.88				59.88	m ³	599	1000
9.3	调制池池体部分	72.60				72.60	m ³	726	1000
9.4	工艺设备		160.00	642.05		802.05			

东莞市望洪污水处理厂二期工程 估算总表

序号	单 项 工 程	估 算 价 值 (万元)					技术经济指标		
		建 筑 工 程	安 装 工 程	设 备 购 置	其 他 费 用	总 值	单位	数量	指标 (元)
10	主配电室	93.96				93.96	m ²	313	3000
11	综合管理楼	472.14				472.14	m ²	1574	3000
12	电气	82.00	732.08	646.00		1460.08			
13	自控		239.44	124.13		363.56			
13.1	中控室自动化监控系统		225.60	63.23		288.83			
13.2	视频监控		13.84	60.90		74.74			
14	大屏幕监视系统		3.20	32.00		35.20			
15	火灾报警系统		5.82	15.05		20.86			
16	综合布线系统		5.85	17.60		23.45			
17	仪表		32.19	321.90		354.09			
18	通风消防		19.61	78.44		98.05			
19	车辆机修化验			172.51		172.51			
20	道路	139.75				139.75	m ²	4367	320
21	铺装	58.13				58.13	m ²	2325	250
22	绿化	102.87				102.87	m ²	10287	100
23	厂区土方	87.21				87.21			
23.1	厂区回填(利用挖方)	87.21				87.21	m ³	26428	33
24	地基处理(D=500预应力管桩)	1797.15				1797.15	m	62805	286
25	降水	78.50				78.50	m ²	13084	60
26	厂平面管道及附属	303.89	243.11	60.78		607.79			
(二)	信息化建设费			160.00		160.00			
(三)	智能控制系统		48.91	489.11		538.02			
(四)	外电源		100.00			100.00			
(五)	工器具购置费			66.72		66.72			
	工程费用合计	10170.51	2021.14	6739.14		18930.80	m ³	60000	3155
二	工程建设其他费用								
1	建设用地费				5549.84	5549.84	m ²	73998	750
2	建设单位管理费	财建[2016]504号文			329.99	329.99			
3	工程建设监理费	发改价格[2007]670号			300.71	300.71			
4	生产职工培训费	设计定员60%培训6个月			36.00	36.00	人	9	40000
5	办公及生活家具购置费	设计定员*2000元/人			3.00	3.00	人	15	2000
6	工程勘察费	工程费*0.8%			151.45	151.45			
7	工程设计费	(2002)计价格第10号			497.31	497.31			
8	设计咨询费	总投资*0.4%			93.85	93.85			
9	竣工图编制费	设计费*8%			39.78	39.78			
10	施工图审查费	勘察设计费*6.5%			42.17	42.17			
11	工程招标代理费	计价格[2002]1980号							
11.1	工程招标代理服务费				65.89	65.89			

东莞市望洪污水处理厂二期工程 估算总表

序号	单 项 工 程	估 算 价 值 (万元)					技术经济指标		
		建 筑 工 程	安 装 工 程	设 备 购 置	其 他 费 用	总 值	单位	数量	指标 (元)
11.2	监理招标代理服务费				3.11	3.11			
11.3	勘察招标代理服务费				1.91	1.91			
11.4	设计招标代理服务费				4.68	4.68			
12	工程保险费	工程费*0.3%			56.79	56.79			
13	前期工作咨询费								
13.1	可行性研究报告编制费	计价格[1999]1283号			42.60	42.60			
13.2	可行性研究报告评估费	计价格[1999]1283号			10.43	10.43			
14	环境影响咨询费	计价格[2002]125号			28.41	28.41			
15	劳动安全卫生评审费	工程费*0.1%			18.93	18.93			
16	场地准备及临时设施费	工程费*0.5%			94.65	94.65			
17	联合试运转费	设备费*1%			67.39	67.39			
18	工程造价咨询费	粤价函[2011]724号							
18.1	工程估算审核				14.05	14.05			
18.2	工程概算审核				34.18	34.18			
18.3	施工阶段全过程工程造价控制				177.52	177.52			
18.4	竣工决算编制费				36.79	36.79			
19	检验监测费	广东省建设工程概算编制办法(2014)			121.92	121.92			
20	土壤污染调查费				97.29	97.29	m ²	38914	25
21	白蚁防治费	粤价[2002]370号			1.37	1.37	m ²	4573	3
22	BIM技术应用费	粤建科[2018]136号			43.89	43.89			
23	社会稳定风险报告编制及评价费	粤发改重点[2011]1575号			17.73	17.73			
24	高可靠性供电费	168元/KVA			42.00	42.00			
25	城市基础设施配套费	粤价[2003]160号			10.98	10.98	m ²	4573	24
26	水土保持咨询服务费								
26.1	水土保持方案编制费	东水务函[2012]77号			12.03	12.03			
26.2	水土保持监测费	东水务函[2012]77号			18.05	18.05			
26.3	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费	东水务函[2012]77号			12.03	12.03			
26.4	水土保持补偿费	发改价格[2014]886号			7.78	7.78	m ²	38914	2
	工程建设其他费用合计				8086.52	8086.52			
三	基本预备费(8%)				1717.40	1717.40			
四	建设期贷款利息				494.24	494.24			
五	铺底流动资金				100.23	100.23			
六	工程总投资	10170.51	2021.14	6739.14	10398.39	29329.19	m ³	60000	4888
	投资构成(%)	34.68%	6.89%	22.98%	35.45%	100.00%			

含建设用地费总投资 29329.19 万元，其中工程费用 18930.80 万元。此时，水处理费单价 2.02 元/m³，经营成本单价 0.86 元/m³。

附件 6：投资总表（含二期建设用地费）

东莞市望洪污水处理厂二期工程 估算总表

序 号	单 项 工 程	估 算 价 值（万元）					技术经济指标		
		建 筑 工 程	安 装 工 程	设 备 购 置	其 他 费 用	总 值	单位	数量	指标 （元）
一	工程费用	10170.51	2021.14	6739.14		18930.80	m ³	60000	3155
(一)	污水处理厂	10170.51	1872.23	6023.31		18066.06	m ³	60000	3011
1	粗格栅及进水泵房	590.51	22.98	229.76		843.25			
1.1	下部结构	312.39				312.39	m ³	2603	1200
1.2	上部加棚	14.03				14.03	m ²	94	1500
1.3	基坑支护（双排桩）	176.06				176.06	m ²	1100	1600
1.4	高压旋喷桩止水帷幕	88.03				88.03	m ²	1100	800
1.5	工艺设备		22.98	229.76		252.73			
2	细格栅及曝气沉砂池	266.39	22.52	225.24		514.15			
2.1	池体部分	229.30				229.30	m ³	1764	1300
2.2	上部加房	37.08				37.08	m ²	185	2000
2.5	工艺设备		22.52	225.24		247.76			
3	生物池及污泥泵房	3168.18	56.98	569.80		3794.96			
3.1	池体部分	2886.70				2886.70	m ³	48112	600
3.2	桩锚支护	225.18				225.18	m ²	1126	2000
3.3	止水帷幕（水泥搅拌桩）	56.30				56.30	m ²	1126	500
3.4	工艺设备		56.98	569.80		626.78			
4	周进周出矩形沉淀池	1332.11	64.12	641.21		2037.44			
4.1	池体部分	1290.79				1290.79	m ³	18440	700
4.2	土钉支护	41.33				41.33	m ²	827	500
4.3	工艺设备		64.12	641.21		705.33			
5	高效沉淀池、滤池、紫外、出水明渠	1124.36	135.50	1354.96		2614.82			
5.1	池体部分	742.18				742.18	m ³	8732	850
5.2	上部加房	141.12				141.12	m ²	706	2000
5.3	基坑支护（双排桩）	183.66				183.66	m ²	1148	1600
5.4	止水帷幕（水泥搅拌桩）	57.40				57.40	m ²	1148	500
5.5	高效沉淀池工艺设备		59.59	595.95		655.54			
5.6	纤维滤布滤池工艺设备		48.45	484.50		532.95			
5.7	紫外消毒渠工艺设备		25.99	259.92		285.91			
5.8	出水明渠工艺设备		1.46	14.60		16.06			
6	鼓风机房	79.38	28.59	285.90		393.87			
6.1	土建	79.38				79.38	m ²	284	2800
6.2	工艺设备		28.59	285.90		314.49			
7	加药间	78.30	8.75	87.50		174.55			
7.1	土建	78.30				78.30	m ²	261	3000
7.2	工艺设备		8.75	87.50		96.25			
8	生物除臭	3.00	91.50	518.50		613.00			
8.1	设备基础	3.00				3.00	m ³	25	1200
8.2	工艺设备		91.50	518.50		610.00			
9	污泥系统	312.69	160.00	642.05		1114.74			
9.1	脱水机房	180.21				180.21	m ²	644	2800
9.2	储泥池池体部分	59.88				59.88	m ³	599	1000
9.3	调制池池体部分	72.60				72.60	m ³	726	1000
9.4	工艺设备		160.00	642.05		802.05			

东莞市望洪污水处理厂二期工程 估算总表

序号	单 项 工 程	估 算 价 值 (万元)					技术经济指标		
		建 筑 工 程	安 装 工 程	设 备 购 置	其 他 费 用	总 值	单 位	数 量	指 标 (元)
10	主配电室	93.96				93.96	m ²	313	3000
11	机修间	0.00				0.00	m ²	0	0
11	综合管理楼	472.14				472.14	m ²	1574	3000
12	电气	82.00	732.08	646.00		1460.08			
13	自控		239.44	124.13		363.56			
13.1	中控室自动化监控系统		225.60	63.23		288.83			
13.2	视频监控		13.84	60.90		74.74			
14	大屏幕监视系统		3.20	32.00		35.20			
15	火灾报警系统		5.82	15.05		20.86			
16	综合布线系统		5.85	17.60		23.45			
17	仪表		32.19	321.90		354.09			
18	通风消防		19.61	78.44		98.05			
19	车辆机修化验			172.51		172.51			
20	道路	139.75				139.75	m ²	4367	320
21	铺装	58.13				58.13	m ²	2325	250
22	绿化	102.87				102.87	m ²	10287	100
23	厂区土方	87.21				87.21			
23.1	厂区回填(利用挖方)	87.21				87.21	m ³	26428	33
24	地基处理(D=500预应力管桩)	1797.15				1797.15	m	62805	286
25	降水	78.50				78.50	m ²	13084	60
26	厂平面管道及附属	303.89	243.11	60.78		607.79			
(二)	信息化建设费			160.00		160.00			
(三)	智能控制系统		48.91	489.11		538.02			
(四)	外电源		100.00			100.00			
(五)	工器具购置费			66.72		66.72			
	工程费用合计	10170.51	2021.14	6739.14		18930.80	m ³	60000	3155
二	工程建设其他费用								
1	建设用地费				2554.61	2554.61	m ²	34062	750
2	建设单位管理费	财建[2016]504号文			299.03	299.03			
3	工程建设监理费	发改价格[2007]670号			300.71	300.71			
4	生产职工培训费	设计定员60%培训6个月			36.00	36.00	人	9	40000
5	办公及生活家具购置费	设计定员*2000元/人			3.00	3.00	人	15	2000
6	工程勘察费	工程费*0.8%			151.45	151.45			
7	工程设计费	(2002)计价格第10号			497.31	497.31			
8	设计咨询费	总投资*0.4%			83.84	83.84			
9	竣工图编制费	设计费*8%			39.78	39.78			
10	施工图审查费	勘察设计费*6.5%			42.17	42.17			
11	工程招标代理费	计价格[2002]1980号							
11.1	工程招标代理服务费				65.89	65.89			

东莞市望洪污水处理厂二期工程 估算总表

序号	单 项 工 程	估 算 价 值 (万元)					技术经济指标		
		建 筑 工 程	安 装 工 程	设 备 购 置	其 他 费 用	总 值	单位	数量	指标 (元)
11.2	监理招标代理服务费				3.11	3.11			
11.3	勘察招标代理服务费				1.91	1.91			
11.4	设计招标代理服务费				4.68	4.68			
12	工程保险费	工程费*0.3%			56.79	56.79			
13	前期工作咨询费								
13.1	可行性研究报告编制费	计价格[1999]1283号			39.51	39.51			
13.2	可行性研究报告评估费	计价格[1999]1283号			10.10	10.10			
14	环境影响咨询费	计价格[2002]125号			26.61	26.61			
15	劳动安全卫生评审费	工程费*0.1%			18.93	18.93			
16	场地准备及临时设施费	工程费*0.5%			94.65	94.65			
17	联合试运转费	设备费*1%			67.39	67.39			
18	工程造价咨询费	粤价函[2011]724号							
18.1	工程估算审核				12.80	12.80			
18.2	工程概算审核				30.74	30.74			
18.3	施工阶段全过程工程造价控制				160.01	160.01			
18.4	竣工决算编制费				33.03	33.03			
19	检验监测费	广东省建设工程概算编制办法(2014)			121.92	121.92			
20	土壤污染调查费				97.29	97.29	m ²	38914	25
21	白蚁防治费	粤价[2002]370号			1.37	1.37	m ²	4573	3
22	BIM技术应用费	粤建科[2018]136号			43.89	43.89			
23	社会稳定风险报告编制及评价费	粤发改重点[2011]1575号			16.48	16.48			
24	高可靠性供电费	168元/KVA			42.00	42.00			
25	城市基础设施配套费	粤价[2003]160号			10.98	10.98	m ²	4573	24
26	水土保持咨询服务费								
26.1	水土保持方案编制费	东水务函[2012]77号			12.03	12.03			
26.2	水土保持监测费	东水务函[2012]77号			18.05	18.05			
26.3	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费	东水务函[2012]77号			12.03	12.03			
26.4	水土保持补偿费	发改价格[2014]886号			7.78	7.78	m ²	38914	2
	工程建设其他费用合计				5017.89	5017.89			
三	基本预备费(8%)				1711.53	1711.53			
四	建设期贷款利息				441.36	441.36			
五	铺底流动资金				99.98	99.98			
六	工程总投资	10170.51	2021.14	6739.14	7270.75	26201.55	m ³	60000	4367
	投资构成(%)	38.82%	7.71%	25.72%	27.75%	100.00%			

含二期建设用地费总投资 26201.55 万元，其中工程费用 18930.80 万元。此时，水处理费单价 1.88 元/m³，经营成本单价 0.85 元/m³。

附件 7：各部门意见及回复

序号	单位/部门	问题及建议	意见采纳情况
1	实业公司	p128 页，本项目绝干 9.96 吨/日，产泥率 1.66 吨绝干/万吨水，是采用设计进水量计算。结合望洪厂 2022 年全年污泥外运数据为 2836.15 吨半干泥、301.82 吨湿泥（折算湿泥为 $2836.15 \times 2.25 + 301.82 = 6743.91$ 吨），日均水量按 2022 年 7 月-10 月掌握的数据约为 3.7 万吨，产泥率约为 1 吨绝干/万吨水。虽然目前板框脱水机的选型偏大，但考虑后期随着管网提升，进水的水质提高，及处理水量达到设计的 1.3 倍。两者对比，对设计院按设计进水水质计算污泥处理规模无不同意见。	采纳
2		参考实业公司污泥常态化项目初步设计及考虑污泥的存储环境卫生，建议增加泥斗设计储存半干泥。	采纳，已增设污泥料仓，污泥料仓储存天数约为 2~3 天。
3	运营管理部	可研报告目录中“8.6 智能控制系统”中除含精确曝气系统外，还有智能化学除磷系统等，但正文中未见相应内容，建议核实该部分内容是否有缺失。	采纳，已补充相关章节内容，详见章节 8.6

序号	单位/部门	问题及建议	意见采纳情况
4		可研报告正文共有 19 章节，目录中仅有 18 章节，目录缺少第 18 章节经济评价，结论及建议应为第 19 章节	采纳，已补充修改
5		进水 SS 设计值为 180mg/L，并不太高，选用投资较高的曝气沉砂池是否必要？另表 6.4-1 中旋流沉砂池投资为“交底”，存在笔误。	考虑本工程规模较大，曝气沉砂池去除效果较好。 笔误已修改。
6		各构筑物变化系数按 1.5 或 1.56 计算是否偏大？	根据《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）确定本工程设计变化系数。
7		8.13.10（10）乙酸钠储罐规格选型是否过大？	采纳，根据意见进一步核算，储罐容积优化为 20m ³
8		表 8.2-1 未包含滤池和紫外消毒渠？	本项目滤池、紫外消毒渠与高效沉淀池合建，已明确写法
9		10.1 主要工艺设备表，鼓风机房部分的序号有误？	采纳，已修改
10		6.16.3 最终推荐方案三作为平面布置方案，工程投资为 2.6 亿以上，但第十八、十九章建设总投资均按 2.25 亿左右计算？建议复核。	采纳，该项为笔误，已根据最新项目总投资修改内容

序号	单位/部门	问题及建议	意见采纳情况
11		鼓风机房位于综合楼旁，建议优化鼓风机房位置，能否与主配电间位置互换？同时后续设计考虑完善降噪设施，尽量降低综合楼处噪音。	已整体优化平面布置，调整综合楼位置。
12		提升泵建议考虑大小泵搭配。	采纳，优化调整为 3 台大泵 2 台小泵，互为备用
13		P127“生物池设内回流，混合液自脱气区回流至第一缺氧区前端，回流比为 300%，每组设穿墙泵 3 台，2 用 1 备”与 P128 主要设备中“内回流泵 4 台，每组 2 台，Q=1875m ³ /h”不符。P208 主要设备表中也是内回流泵 4 台。	采纳，已完善修改
14		望洪厂进水长期含硫化物，建议后续的气水比设计可调节范围适当增大，粗格栅处应考虑硫酸亚铁应急药剂投加点，加药间应考虑硫酸亚铁药剂存放。	采纳，本次设计采用精确曝气，对曝气系统进行调节。此外，加药间预留应急铁盐药剂投加。
15	财务部	报告 1 页，请复核工程规模的描述	采纳，已调整为 6 万 m ³ /d，无三期处理构筑物。

序号	单位/部门	问题及建议	意见采纳情况
16		报告 267 页，泥饼的费用为 460 元/吨，目前石鼓公司对外支付的污泥处置单位成本为 550 元/吨（含水率 80%），建议核实相关单价。	根据此前实业公司提供数据，污泥处置单位成本费用为 460 元/吨。
17		报告 274-277 页，尚未考虑房产税及土地使用税，建议修正。	房产税和土地使用税已含在了总成本费用中，该项属于管理费用和其它费用的一部分
18		该项目是否考虑征地问题	本项目总投资暂未考虑土地流转费用。
19	东江下游片区	平面布置图方案三中鼓风机房与配电房建议互换位置，另虽设计磁悬浮风机但距离综合楼较近，风管降噪仍需要考虑。	采纳，已优化平面布置，调整综合楼位置。
20		新建机修间可考虑利用望洪提标现状脱水机房进行改造。	采纳，已优化，机修间考虑利用现状脱水机房。
21		报告 P54，6.5“本工程设计进水 SS 数值为 250mg/L”应该为 180mg/L	采纳，已核实修改。
22		报告 P80，6.9.4“污泥处理至含水率小于等于 60%后”建议更改为 55%	未采纳，根据终端处置要求，本项目污泥处理含水率小于等于 60%。

序号	单位/部门	问题及建议	意见采纳情况
23		报告 P120, 7.8“二期工程与一期共用 1 处厂区大门”, 不便于人员进出管理, 建议新建二期厂区大门	因现状周边道路未建设, 可研现阶段暂共用大门, 待初设阶段与规划部门沟通后再新建二期新大门
27		提升泵选用 3 台, 2 用 1 备, 每台流量 1950m ³ /h, 是否存在选型过大的情况? 然后是否考虑大小泵搭配, 以应对管网来水不足, 水泵低液位运行。	采纳, 优化调整为 3 台大泵 2 台小泵, 互为备用

序号	单位/部门	问题及建议	意见采纳情况
28	建设公司技术部	<p>厂平面布局不合理：</p> <p>1、厂平面布局方案中二期生物池及二沉池位于地块中心位置，将三期预留用地与一期地块完全分隔开，妨碍三期建设时整合利用三期预留用地及一期用地。</p> <p>建议：</p> <p>将二期生物池及二沉池布置在靠近地块边缘（西侧），将靠近一期地块的中间地块作为三期预留用地，方便预留用地与一期地块进行土地整合。</p> <p>2、高效池、滤池、紫外池、出水明渠的位置不合理：</p> <p>高效池等远离上游处理单元，管道长度增加且穿越现有道路，另外出水明渠远离现有污水排放口。</p> <p>建议：</p> <p>将高效池、出水渠等布置在现方案的主配电间及鼓风机房所在位置，综合楼放置现方案高效池处，现方案综合楼所在位置用于三期深度处理段预留用地。</p>	<p>采纳，已根据要求重新优化平面布置，调整综合楼位置、生物池二沉池、三期预留用地位置。</p>

序号	单位/部门	问题及建议	意见采纳情况
29		<p>3.3 存在问题第（3）点提到区域硫化物超标、对污水厂造成影响，但是可研报告没有对此问题提出解决方案及建议，现有工艺方案也未见防止硫化物影响的针对性设计。</p> <p>建议： 补充消除或减轻硫化物影响的解决方案及建议。</p>	采纳，已在文中增加相关情况说明，同时加药间预留铁盐存贮条件。
30	集团技术管理部	补充完善近年供水量、售水量数据，以进一步说明扩建规模确定的合理性。	采纳，已根据要求补充近年供、售水量数据。
31		针对进水硫化物含量高的现状，建议提出合理且有操作性的应对措施或建议。	采纳，已在文中增加相关情况说明，同时加药间预留铁盐存贮条件。
32		建议结合历史运营数据，充分考虑在实际进水浓度条件下，药剂投加量对经济效益评估的影响。	采纳，已在测算中考虑水量、水质变化。

附件 8：可研专家评审会专家组意见

《东莞市望洪污水处理厂二期工程可行性研究报告》

专家评审意见

2023 年 4 月 14 日，水乡管委会在水乡科创中心 2 号楼二楼会议室主持召开了《东莞市望洪污水处理厂二期工程可行性研究报告》（以下简称《可研》）专家评审会，参加会议的有市生态环境局、市自然资源局、市住建局、市东江下游现场指挥部、望牛墩镇自然资源分局、望牛墩镇经济发展局、望牛墩镇财政分局、望牛墩镇生态环境分局、洪梅镇经济发展局、洪梅镇财政分局、洪梅镇生态环境分局、市水务集团及《可研》编制单位北京市市政工程设计研究总院有限公司等单位的代表。会议特邀 5 位专家组成专家组（名单附后），与会专家和代表听取了编制单位的汇报，经质询讨论，形成专家评审意见如下：

一、总体评价

《可研》编制依据较充分，内容较全面，方案总体可行，编制深度基本达到《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 年版）的要求，经补充修改完善后可上报。

二、意见及建议

- 1、补充工程服务区工业企业用水及排水情况。
- 2、结合用水现状及规划，复核污水量预测成果。
- 3、进一步补充完善工艺选择及参数选取。
- 4、根据优化后的工程方案，调整投资估算及经济评价。

专家组组长：

专家组成员：



2023 年 4 月 14 日

附件 9：可研专家评审会意见汇总及修改情况

专家/部门		意见	修改情况/情况说明
评审专家	专家组意见	1、补充工程服务区工业企业用水及排水情况。	根据专家意见，补充工程服务区工业企业用水及排水情况。详见 5.2 章节
		2、结合用水现状及规划，复核污水量预测成果。	根据专家意见，补充用水现状及规划，并复核水量预测成果。详见 5.2 章节
		3、进一步补充完善工艺选择及参数选取。	根据专家意见，完善工艺选择及参数。详见 6、8.1 章节
		4、根据优化后的工程方案，调整投资估算及经济评价。	根据优化后的工程方案，调整投资估算及经济评价。详见 17、18 章节。
	张勇	1、补充说明污水处理厂服务区工业用水排水情况。	根据专家意见，增加区域工业用水及排水情况，详见 5.2.2 章节。
		2、补充工业企业用水量，并明确工业用水量的产物量和去向。	根据专家意见，增加区域工业用水及排水情况，详见 5.2.2 章节。
		3、对 2025 年服务区的污水收集率为 70%，是否偏小，现状的污水管网覆盖率是否过低，有大量空白区？	根据专家意见，核实并调整污水收集率。
		4、结合现状用水量和规划，复核水量预测规模。	根据专家意见复核水量预测，详见 5.2 章节。

专家/部门		意见	修改情况/情况说明
		5、比对一期设计水质，补充二期设计中对水质调整的论证。	增加一期设计进水水质，补充水质调整说明，详见 5.3.5 章节。
		6、结合一期工艺和达标要求，进一步考虑二期工艺选择。	增加一期工艺分析。并在二期工艺选择上考虑一期运行效果、与一期的协调灵活运行。
	关振胜	1、项目的抗浮水位要结合项目场地设计±0.000 标高，场地周围环境条件，特别是场地西侧太阳洲西海的水文资料综合确定，建议复核初勘报告抗浮水位的合理性。	根据初勘报告，厂区地下水抗浮水位按 2.4m 考虑，已接近厂区地面标高（厂区地面高程为 2.5m），必要时可针对该区域抗浮水位进行专项委托，以作为后期设计的可靠依据。
		2、场地分布巨厚软土层，结构设计时，桩基础必须考虑场地欠固结土及湿陷性填土的负摩阻力效应。	目前取得的初勘报告暂未提供填土层的负摩阻系数，待后期取得正式详勘报告后，根据最终提供的桩基参数进行深化设计。
		3、场地存在严重液化饱和砂土，基础设计时要考虑针对性处理措施。	针对场地土的严重液化问题，本工程各单体均采用高强预应力管桩基础，管桩穿透液化土层，进入强风化岩层不小于 1.5 米。
		4、基础设计时，除支护方案合理外，还应注意合理可行的降排水止水措施，建议进行专项勘察设计。	根据初勘报告，场地存在较厚淤泥层等弱透水层，本次基坑设计采用高压旋喷桩止水帷幕作为基坑开挖的止水

专家/部门		意见	修改情况/情况说明
			措施。
	薛昆	补充配套排水管网提质增效工作分析，以厂网一体的角度编制可研报告。	增加现状管网情况描述，在水质中考虑提质增效工程影响。
		细化水量分析，建议采用单位用地面积、不同性质用地、单位建筑用地面积、人均用水量指标、用水量增长趋势法等多种方法比较。对用水量细化。	根据专家意见细化水量预测，采用多种方式。
		补充对工业废水排放的统计及分析。	根据专家意见，增加区域工业用水及排水情况，详见 5.2.2 章节。
		结合管网服务区域水量及外水分析，复核工程规模及原水水质，包括 COD、TP、硫化物等。	根据专家意见复核工程规模及水质。详见 5.2 章节
		在补充水量、水质分析及复核的情况下，优化厂内建设方案。	根据专家意见补充。
	金必慧	细化设计法律、法规及规范依据。	根据专家意见核实、修改、补充
		1、补充完善污水管网状况。	根据专家意见，补充管网情况介绍。详见 3.1
		细化生化处理系统设计参数	根据专家意见，补充生化池设计参数。

专家/部门		意见	修改情况/情况说明
		补充处理工艺路线论证。	根据专家意见补充。
		污泥处理工艺细化。	根据专家意见补充
		优化智慧水务系统设计。	本工程望洪二期污水处理厂考虑投资、管理等原因，仅对水厂内部建设智能加药系统、精确曝气系统。未建设厂区、管网、泵站等系统智慧水务系统。
	冯亮权	1、粗格栅及进水泵房结构设计为沉井施工，估算计有双排桩支护费用。	经过与设计沟通，采用双排桩支护形式。
		生物池结构设计为土钉支护，费用按水泥搅拌桩计价。	经过与设计沟通，采用桩锚+水泥搅拌桩形式。
		建议支护桩区分直径，按长度计量计价。	由于本阶段无法完整的体现出支护的细部工程量（比如桩、锚杆、围檩等），待后续阶段进一步细化，本阶段暂按支护面积指标计列。
		道路、绿化单价指标偏低，绿化计价工程量与文本标注工程量差异较大。	按专家意见调整指标，工程量与文本统一。
		设计咨询费应以工程费为基数计费。	根据《广东省建设工程概算编制办法（2014）》P25，设计咨询费以投资估算为计算基础，按照 0.4%~0.7%的

专家/部门		意见	修改情况/情况说明
			费率标准计算。
		18.2.6 财务分析中财务净现值-1801 万元，财务净现值小于零，这与评价结论项目可行性不符，另外投资回收期应注明静态和动态之分。	按专家意见修改
市自然资源局		无意见	/
市生态环境局		建议二期的平面布局科学严谨，为后续三期建设保留足够用地空间。	二期平面紧凑布置，为三期预留节地新工艺用地。
市住房和城乡建设局		无意见	/
望牛墩镇自然资源局		无意见	/
望牛墩镇财政局		无意见	/
望牛墩镇经济发展局		无意见	/
东江下游指挥部		无意见	/

专家/部门	意见	修改情况/情况说明
洪梅镇经济发展局	无意见	/
洪梅镇财政局	预备费的费率原则按 5% 计算，建议本工程不超过 5% 计算。	现为可研阶段，故预备费按 8% 计取。
市水务集团	无意见	/
水务集团建设公司	厂平道路尽量形成环路	二期平面紧凑布置，与现状道路结合，主要区域形成环路。
	除臭系统位置未明确	除臭设备设置于生物池上，
	成本分析，经营成本计算表基本电费是否收取请复核	经复核，计取基本电费。


附件 10：专家组复查意见

东莞市望洪污水处理厂二期工程可行性研究报告专家组组长复审意见

2023 年 4 月 14 日，水乡管委会在水乡科创中心 2 号楼二楼会议室主持召开了《东莞市望洪污水处理厂二期工程可行性研究报告》（以下简称《可研》）专家评审会，与会专家和代表听取了编制单位北京市市政工程设计研究总院有限公司的汇报，经讨论，形成了专家评审意见。根据专家意见，市水务集团组织编制单位对《可研》进行修改完善，经专家组组长复审，复审意见如下：

该《可研》修改后达到了可研报告编制的要求，可以作为开展下一阶段工作的依据。

专家组组长：

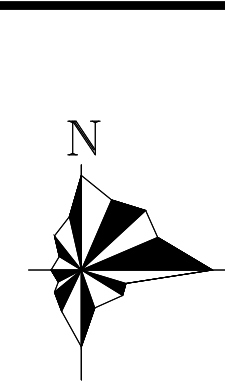
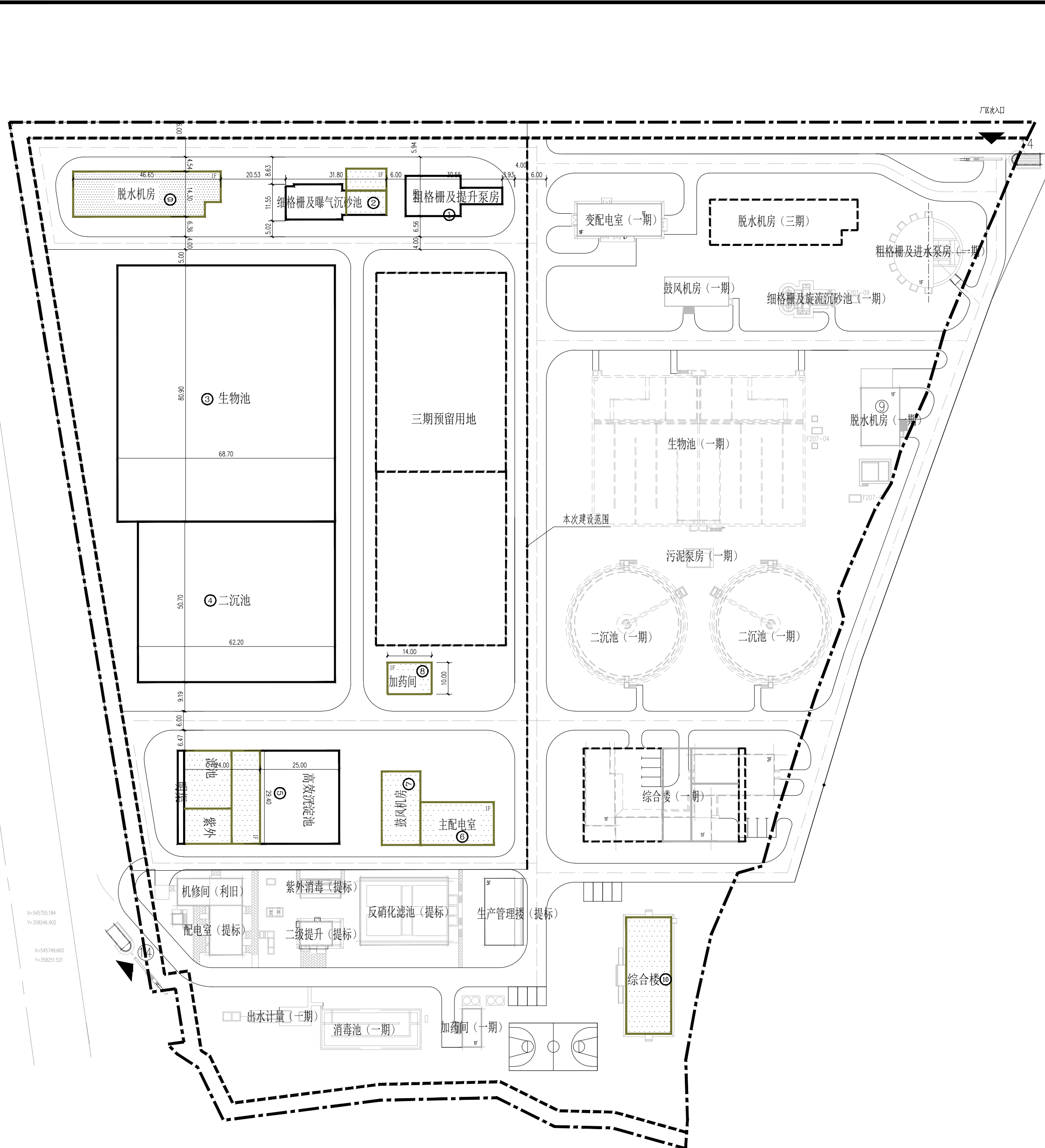


2023 年 5 月 8 日

规划道路

倒运海水道

规划道路



X=546010.818
Y=358562.180






新建建(构)筑物一览表

编号	名称	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	备注
1	粗格栅及提升泵房	289.38	46.75	池上加棚
2	细格栅及曝气沉砂池	391.45	185.42	池上加房
3	生物池	5557.83	0	池体
4	二沉池	3153.54	0	池体
5	高效沉淀池、滤池及紫外消毒	1499.4	705.6	池上加房
6	主配电室	313.2	313.2	建筑物
7	鼓风机房	283.5	283.5	建筑物
8	加药间	140	140	建筑物
9	脱水机房	643.6	643.6	建筑物
10	综合楼	524.6	1573.8	建筑物
	合计	12796.50	3891.87	

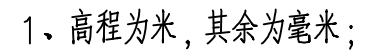
主要经济技术指标表

序号	名称	数量	单位	备注
1	厂区二期用地	3406.15	m ²	
2	总建筑面积	3891.87	m ²	
3	二期建构筑物基础总面积	12796.50	m ²	
4	预留三期用地	4810.9	m ²	
5	总绿地面积	10286.6	m ²	
6	容积率	0.12		
7	建筑密度	50.2	%	
8	绿化率	30.2	%	
9	道路及其他	6692.1	m ²	
10	汽车停车位	8	个	

图例

图例								
序号	名称	图例	序号	名称	图例	序号	名称	图例
1	新建建筑物		4	建筑层数	1F	7		
2	新建构筑物		5	用地红线		8		
3	远期建筑物		6	新建道路		9		

追加AC

[illegible]