南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程

可行性研究报告

杭州市市政工程集团有限公司
HANGZHOU MUNICIPAL CONSTRUCTION GROUP CO., LTD

二〇二〇年四月

南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程

可行性研究报告

集团董事长：　　郑旭晨

设计分公司总经理：　陈新良

项目负责：　　孙斌杰

项目总工：　　张广健

编制人员：　　张昌桔　蔡广逸　周小燕

邢　骏　李家杰　郑　超

史　胜　王　玮　尹兆龙

石晓东　王占尚　金坚刚

朱福会　孙煜琨　申屠汝靖

杭州市市政工程集团有限公司

HANGZHOU MUNICIPAL CONSTRUCTION GROUP CO., LTD

二〇二〇年四月

目 录

1. 概述.....1
1.1. 项目概况.....1
1.1.1. 项目建设背景.....1
1.1.2. 项目建设目的.....1
1.2. 编制依据.....2
1.2.1. 有关方针政策性文件.....2
1.2.2. 相关规划.....3
1.3. 采用的规范和标准.....3
1.4. 编制原则.....5
1.5. 编制范围.....6
2. 结论及主要经济指标.....7
3. 城镇概况.....8
3.1. 城镇自然条件.....8
3.1.1. 地理位置.....8
3.1.2. 地形地貌.....8
3.1.3. 水系及水文条件.....8
3.1.4. 气象条件.....8
3.1.5. 工程地质.....9
3.2. 社会发展概况.....10
3.2.1. 行政区划.....10
3.2.2. 社会经济条件.....11
3.2.3. 存在的主要问题及分析.....11
3.3. 城市总体规划概述.....12
3.3.1. 城市总体规划期限.....12
3.3.2. 城市总体规划整体目标.....12
3.3.3. 镇村体系规划.....12
3.3.4. 城镇空间拓展方向.....13

3.3.5. 城镇空间发展框架.....14
3.3.6. 城镇空间布局形态.....14
3.3.7. 镇区用地布局结构.....14
3.3.8. 镇区建设规模.....15
3.4. 给水排水专项规划概述.....15
3.5. 防洪排涝规划专项规划概述.....16
3.6. 东阳市市域污水专项规划.....17
3.6.1. 供水现状.....17
3.6.2. 南马镇污水处理系统规划.....18
3.7. 纳污水体.....19
4. 项目建设的必要性和重要性.....21
4.1. 项目建设的重要性.....21
4.2. 项目建设的必要性.....22
5. 总体建设方案论证.....25
5.1. 南马镇西区污水处理厂现状分析.....25
5.1.1. 污水厂厂址.....25
5.1.2. 一期工程工艺概况.....25
5.1.3. 二期工程工艺概况.....26
5.2. 排水体制论证.....27
5.2.1. 确定排水体制的原则.....27
5.2.2. 排水体制.....27
5.3. 建设规模论证.....28
5.3.1. 服务范围.....28
5.3.2. 设计年限.....28
5.3.3. 服务人口.....28
5.3.4. 污水量预测.....28
5.3.4.1. 基础数据选取.....28
5.3.4.2. 污水量预测.....29
5.3.5. 污水量确定.....31

5.4. 设计进出水水质.....32
5.4.1. 设计进水水质.....32
5.4.2. 设计出水水质.....34
5.4.3. 处理程度确定.....35
5.5. 工艺方案论证.....35
5.5.1. 工艺方案确定原则.....35
5.5.2. 进水水质分析.....36
5.5.2.1. 水质条件.....36
5.5.2.2. 污水的可生化性分析.....36
5.5.3. 污染物的去除.....37
5.5.3.1. SS 的去除.....37
5.5.3.2. BOD_5 的去除.....37
5.5.3.3. COD_{Cr} 的去除.....38
5.5.3.4. 氮的去除.....38
5.5.3.5. 磷的去除.....40
5.5.4. 污水生物处理工艺选择.....41
5.5.5. 污水深度处理工艺选择.....47
5.5.5.1. 深度处理工艺概述.....47
5.5.5.2. 混凝沉淀工艺.....47
5.5.5.3. 过滤工艺.....47
5.5.5.4. 深度处理工确定.....50
5.5.6. 消毒方案论证.....51
5.5.6.1. 消毒方法概述.....51
5.5.6.2. 消毒方案选择.....53
5.5.7. 污泥深度处理方案.....53
5.5.7.1. 污泥处理、处置原则和要求.....53
5.5.7.2. 固废量.....54
5.5.7.3. 污泥处理.....55
5.5.8. 污泥处置.....55

5.5.9. 除臭工艺.....58
5.5.9.1. 臭气的来源.....58
5.5.9.2. 除臭方法.....59
5.5.9.3. 脱臭方法的选择.....61
5.5.10. 推荐工艺流程.....61
6. 推荐工程方案设计.....63
6.1. 污水厂工艺设计.....63
6.1.1. 平面布置.....63
6.1.2. 工艺流程.....64
6.1.3. 厂区竖向设计.....65
6.1.4. 主要构筑物单体工艺设计.....65
6.1.4.1. 粗格栅、集水池及提升泵房.....66
6.1.4.2. 细格栅及旋流沉砂池.....67
6.1.4.3. 综合生化池.....69
6.1.4.4. 二沉池.....73
6.1.4.5. 高效沉淀池.....74
6.1.4.6. 纤维转盘滤池.....76
6.1.4.7. 消毒渠.....77
6.1.4.8. 污泥池.....78
6.1.4.9. 脱水机房及加药间.....78
6.1.4.10. 鼓风机房及配电间.....79
6.1.4.11. 除臭系统工艺设计.....80
6.1.5. 办公及附属设施配备.....81
6.2. 建筑及结构设计.....81
6.2.1. 建筑设计.....81
6.2.2. 结构设计.....83
6.2.2.1. 工程地质概况.....83
6.2.2.2. 结构设计原则.....84
6.2.2.3. 结构设计.....84

6.2.2.4. 主要结构材料.....86
6.2.2.5. 主要施工方法.....87
6.3. 供电设计.....87
6.3.1. 设计范围.....87
6.3.2. 编制规范及标准.....87
6.3.3. 供配电设计.....88
6.3.4. 照明系统.....92
6.3.5. 防雷接地.....93
6.4. 自动化监控系统.....95
6.4.1. 设计范围、依据、规范和原则.....95
6.4.2. 生产管理及自动控制系统.....96
6.4.2.1. 管理系统.....96
6.4.2.2. 中央监控系统.....97
6.4.2.3. 现场控制站及控制单元.....98
6.4.2.4. 过程控制要求.....99
6.4.2.5. 监控中心的构成和功能.....99
6.4.2.6. 闭路电视系统.....99
6.4.2.7. 安保系统.....99
6.4.2.8. 通讯和接地.....100
6.4.3. 通风和空调设计.....100
6.5. 除臭设计.....101
6.5.1. 编制依据.....101
6.5.2. 设计原则.....101
6.5.3. 臭气排放标准.....101
7. 主要工程量及主要设备材料.....102
7.1. 主要构（建）筑物一览表.....102
7.2. 主要工艺设备一览表.....103
7.2.1. 主要工艺设备表.....103
7.2.2. 主要电气设备表.....105

7.2.3. 主要自控设备表.....106
8. 管理机构、人员编制及项目实施计划.....108
8.1. 实施原则与步骤.....108
8.2. 项目建设管理.....108
8.3. 项目运营管理.....109
8.3.1. 项目运行管理机构.....109
8.3.2. 人员编制.....110
8.4. 办公及附属设施设备.....110
8.5. 招投标及项目实施计划.....113
8.5.1. 项目招标范围.....113
8.5.2. 招标组织形式.....113
8.5.3. 招标方式.....113
8.5.4. 建设进度设想.....114
9. 环境保护.....115
9.1. 编制依据.....115
9.2. 主要污染源及污染物.....116
9.3. 项目建设中的环境影响及对策.....118
9.4. 项目建成后的环境影响及对策.....121
10. 水土保持.....123
10.1. 编制依据.....123
10.2. 可能造成水土流失的主要工序及防治重点.....123
10.3. 水土保持设计对策及措施.....123
10.4. 水土保持监测.....124
11. 节能评估.....126
11.1. 节能目的.....126
11.2. 节能技术措施.....127
11.2.1. 工艺节能措施.....127
11.2.2. 设备节能措施.....127
11.2.3. 自控节能措施.....128

11.2.4. 电气节能措施.....128
11.2.5. 暖通节能措施.....128
11.2.6. 建筑节能措施.....128
11.2.7. 总图节能措施.....128
11.2.8. 节电措施.....129
11.2.9. 节水措施.....129
11.2.10. 能耗折算.....129
11.3. 节能管理措施.....130
12. 消防设计.....131
12.1. 编制依据.....131
12.2. 火灾隐患.....131
12.3. 防火等级.....131
12.4. 防火及消防措施.....131
13. 劳动保护、职业安全与生产.....133
13.1. 设计依据.....133
13.2. 安全卫生防范措施.....133
13.3. 安全法制教育及制度建设.....134
14. 投资估算及技术经济.....135
14.1. 投资估算.....135
14.1.1. 编制依据.....135
14.1.2. 工程投资.....136
14.2. 资金筹措.....138
14.3. 技术经济.....138
14.4. 敏感性分析.....139
14.5. 盈亏平衡分析.....141
14.6. 基本计算报表.....141
15. 结论与建议.....158
15.1. 结论.....158
15.2. 建议.....159

附件：

项目受理告知书

附图：

附图一 总平面布置图

附图二 高程布置图附

图三 污水系统图

评审会议意见汇总及采纳情况说明

水投集团：

1、建设单位错误

采纳情况：已修改，见 1.1

2、P28:纳污范围调整

采纳情况：已修改，见 5.3.1

3、不提工程总规模，本次可研仅涉及一期改扩建

采纳情况：已修改，见 5.3.2

4、前期已有 12.5 亩土地征用，相关手续尚在办理过程中，本次用地及投资扣除该部分土地。

采纳情况：已修改，新增用地改为 10 亩

5、二期工程现已执行清洁排放标准

采纳情况：已修改，见 1.1.1

6、综合楼建议一二期合建

采纳情况：已修改，改至二期用地内合建

7、一二期分别设置脱水机房和鼓风机房不合理

采纳情况：根据现有二期施工图资料，二期施工图设计未考虑预留一期改扩建容量，拟在项目后续阶段协商优化。

环保：

1、应编制环评及排放口论证报告

采纳情况：采纳，见 15.2 1

专家：

1、附图文字存在打印错误

采纳情况：修改，见附图

2、校核进水管标高是否与现有进水泵房匹配

采纳情况：采纳，已复核，能够匹配

3、落实事故排放口

采纳情况：纳污管网中已有事故排放口

1. 概述

1.1. 项目概况

1. 项目名称：南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程
2. 项目建设单位：东阳市水务局
3. 建设规模：一期（改扩建）：20000m^3/d
4. 项目地点：东阳市南马镇上安恬村
5. 项目选址与用地：原一期用地及其西侧部分地块

1.1.1. 项目建设背景

随着近几年南马镇经济的跨越式发展，南马镇污水生产量逐年快速增加。2014 年 04 月东阳市南马镇人民政府委托中国市政工程中南设计研究总院有限公司编制了《东阳市南马镇西区污水处理厂（一期）工程可行性研究报告》，并于 2015 年建成了处理规模为 0.2 万 m^3/d 的污水处理厂，出水水质达到一级 A 标准。2018 年 04 月东阳市南马镇人民政府委托浙江省环境工程有限公司编制了《东阳市南马镇西区污水处理厂（二期）工程》，并于 2019 年建成了处理规模为 2.0 万 m^3/d 的污水处理厂，出水水质达到浙江省地方标准。但截止今年，污水处理能力已经不能满足实际的需要。此外，南马镇污水管网的建设略微的滞后，导致大量生活和工业污水未经处理排入南江，对南江水环境和生态环境造成了一定程度的恶化。东阳市市政府和南马镇政府非常关注目前水污染带来的严重问题，并组织各相关部门对城市污水处理厂工程的立项进行了论证，为完善城市污水排放系统，改善现有恶化的水环境，做了大量的前期工作。

南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程的实施对保护当地水体环境和促进地方经济建设均具有重大意义，其社会效益和环境效益也十分显著。

本项目建设规模为 2.0 万 m^3/d，将原 0.2 万 m^3/d 一期工程改造重建。出水水质执行浙江省《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》DB33/2169-2018，尾水排至南江。

1.1.2. 项目建设目的

本项目建设能够完善东阳市南马镇的市政基础设施建设，满足日益增长的污水处理需求，缓解现有污水处理系统的压力，充分发挥各污水处理厂的社会效益、

经济效益、环境效益，改善城市水环境质量，保护南江水域水体水质，保证区域社会经济的可持续发展。

南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程的建设是流域污水治理的需要；是南马镇经济发展的必然选择；是实施南马镇可持续发展战略的必然选择。

1.2. 编制依据

1.2.1. 有关方针政策性文件

1、《中华人民共和国环境保护法》

2、《中华人民共和国水污染防治法》

3、《中华人民共和国水污染防治法实施细则》

4、《中华人民共和国大气污染防治法》

5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》

6、建设部国家环保总局科技部联合发出《城市污水处理及污染防治技术政策的通知》（建城〔2000〕124 号）

7、《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）的通知》（建城〔2009〕23 号）

8、《浙江省人民政府关于印发“811”环境保护新三年行动实施方案的通知》（浙政发〔2008〕7 号）

9、浙江省人民政府 2007 年《关于进一步加强太湖流域杭嘉湖地区水污染防治工作的通知》

10、《省发改委关于转发国家太湖流域水环境综合治理总体方案的通知》（浙发改地区〔2008〕430 号）

11、《太湖流域水环境综合治理总体方案》（2008 年 4 月）

12、《关于推进城镇污水处理厂清洁排放标准技术改造的指导意见》（浙环函[2018]296 号）；

13、《浙江省委、省政府关于全面推进社会主义新农村建设的决定》；

14、《浙江生态省建设规划纲要》；

15、《浙江省农村环境保护规划》；

16、《浙江省水功能水环境功能区划分方案》；

17、《省政府办公厅《关于加强城镇污水处理厂建设管理工作的通知》；

18、《省建设厅《关于加强城镇污水处理厂建设和运行监管工作的通知》；

19、《东阳市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》；

20、《关于下发东阳市水环境整治“十大措施”的通知》（市委〔2013〕51号）；

21、《关于分解落实两江水质治理重点工作任务的通知》（东政办发〔2013〕155号）。

1.2.2. 相关规划

1、《东阳市市域污水专项规划（2017--2030）》

2、《东阳市城市总体规划（2003--2020）》（2005年 7月）；

3、《东阳市城市给水排水专项规划》（2004年 10月）；

4、《东阳市域给水排水专项规划》（2008年 1月）；

5、《南马镇城镇总体规划（2012--2030）》

6、建设单位提供的基础资料及相关数据；

7、其它与本项目相关的文献。

1.3. 采用的规范和标准

1、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

2、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）

3、浙江省地方标准《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）

4、《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2014年版）

5、《污水综合排放标准》（GB8978-2002）

6、《污水再生利用工程设计规范》（GB50335-2002）

7、《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）

8、《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》（CJJ60-2011）

9、《城镇污水处理工程项目建设标准》（2001年修订）

10、《城市生活垃圾处理和给水与污水处理工程项目建设用地指标》（2005年）

11、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）

12、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）

13、《城镇污水处理厂污泥处置 混合填埋泥质》（GB/T23485-2009）

14、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

15、《建设项目经济评价方法与参数》

16、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

17、《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）

18、《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2018）

19、《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）

20、《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）

21、《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）

22、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）

23、《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）

24、《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）

25、《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）

26、《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）

27、《砌体结构设计规范》（GB50003-2012）

28、《建筑地基处理技术规程》（JGJ79-2012）

29、《给水排水混凝土构筑物变形缝设计规程》（CECS117:2000）

30、《给水排水构筑物施工及验收规范》（GB50141-2008）

31、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2006）

32、《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）

33、《民用建筑设计通则》（GB50352-2005）

34、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

35、《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）

36、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）

37、《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）

38、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）

39、《建筑照明设计标准》（GB50034-2004）

40、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

41、《可编程控制器系统设计规定》（HG/T20700-2000）

42、《自动化仪表选型规定》（HG/T20507-2000）

43、《市政公用工程设计文件编制深度（2013 年版）》住房城乡建设部工程质量安全监管司　组织编写

44、现行相关设计规范、规程等

1.4. 编制原则

1、贯彻国家相关法律法规的原则

贯彻执行国家关于环境保护的政策，符合国家的有关法规、规范及标准。

2、统一规划，分期实施的原则

在《东阳市市域污水专项规划（2017--2030）》的指导下，根据城市规划布局和建设时序，统一规划，分期实施，结合现状进水水质及工艺运行成果，对后续工艺进行优化，使工程建设与城市的发展相协调，既保护环境，又最大程度地发挥工程效益。

3、高效节能的原则

采用技术先进成熟、处理效果好、运行稳妥可靠、高效节能、经济合理的污水处理工艺，确保污水处理效果，减少工程投资及日常运行费用。

厂区竖向设计力求减少厂区挖填方量和节省污水提升能耗。

4、因地制宜的原则

根据南马镇污水设施现状、环境状况、外部条件以及当地技术水平和管理状况，合理确定工程规模和系统布局，采用成熟可靠、管理方便、技术先进、经济合理的污水处理工艺。

5、注意环境影响的原则

妥善处理和处置污水处理过程中产生的栅渣、沉砂和污泥，避免造成二次污染。采取有效措施，降低噪音对周边环境的影响，降低并消除臭气污染物对周边环境的影响。

6、以人为本的原则

为确保工程的可靠性及有效性，提高自动化水平，降低运行费用，减少日常维护检修工作量，改善工人操作条件，本工程中某些关键设备拟从国外引进。

厂区建筑风格力求统一，简洁明快、美观大方，并与厂区周围景观相协调。积极创造一个良好的生产和生活环境，把南马镇西区污水处理厂设计成为现代化

的环境和谐的污水处理厂。

1.5. 编制范围

根据业主委托，本工程可研报告编制范围为南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程建设方案。

主要编制内容如下：

1、通过技术分析、论证，提出项目建设的必要性及建设规模、工程内容；

2、根据进出水水质，确定本工程水处理工艺；

3、论证污水、污泥处理工艺技术可行性、实施可能性；

4、确定本工程建设方案；

5、进行本工程投资估算。

2. 结论及主要经济指标

1. 项目建设内容及规模

南马镇西区污水处理厂 2035 年远期规划总规模为 4.0 万 m^3/d，本项目建设规模为 2.0 万 m^3/d，将原 0.2 万 m^3/d 一期工程拆除重建。出水水质执行浙江省《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》DB33/2169-2018。尾水排至南江。

2. 处理工艺

1）进水水质，见下表：

表 2-1 设计进水水质指标

项目	BOD_5（mg/L）	COD_{Cr}（mg/L）	SS（mg/L）	NH_3-N（mg/L）	TN（mg/L）	TP（mg/L）
进水水质	150	380	280	30	40	5.0

2）排放标准

执行浙江省《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）标准。现有城镇污水处理厂主要控制指标，见下表：

表 2-2 浙江省地方标准主要控制指标

项目	BOD_5（mg/l）	COD_{Cr}（mg/l）	SS（mg/l）	NH_3-N（mg/l）	TN（mg/l）	TP（mg/l）
设计出水水质	≤10	≤40	≤10	≤2（4）	≤12（15）	≤0.3

注：括号内数值为 11 月至次年 3 月控制指标

3）处理工艺

预处理：粗格栅+进水泵房+细格栅+旋流沉砂池

二级生化处理：水解池+分点进水倒置 A^2/O 池；

深度处理：高效絮凝沉淀池+纤维转盘滤池；

消毒：紫外线消毒；

污泥处理：高压隔膜板框压滤系统；

除臭：活性氧除臭技术。

1. 南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程投资

南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程建设项目总投资为 **8705.8** 万元，其中第一部份工程费用 **6807.5** 万元。

3. 城镇概况

3.1. 城镇自然条件

3.1.1. 地理位置

南马镇位于东阳市域南部，是浙江中部的一个千年古镇，位于东阳的南大门，总面积 118 平方公里，辖 36 个行政村，现有人口 42805 人，东临横店镇、千祥镇，南靠永康市四路口镇，西临画水镇，北接南市街道。镇区北距东阳市城区仅24公里。镇域内东永一线、东永二线纵贯南北，横黄线连接横店、画水镇等东西两镇，是东阳市域南部重要的交通枢纽，也是东阳市与南部永康、温州等市联系的“南大门”。

3.1.2. 地形地貌

南马镇区地势自东、南、西三面的丘陵、低山地区向南江北部平原地区倾斜。东部边缘荷花心山，海拔 541.4 米，为地域最高点。南江支流柽溪两侧地势东、西两侧高，中部为南北狭长的河谷地带。南江沿岸（主要在北岸）地势平坦，一般地面高程均在海拔 94~115 米之间，为城镇空间拓展的主要区域。

3.1.3. 水系及水文条件

本规划区涉及的城市蓝线包括南江、北干渠、中干渠等，如下表所示。

表 3-1 城市蓝线控制一览表

蓝线名称	河面宽度	控制类型	备注
南江	按堤线控制	实位控制	现状
南江支流一	5	实位控制	现状
北干渠	10	实位控制	现状
中干渠	5	实位控制	现状
镶溪	16-20	实位控制	现状
干溪坑	18-20	实位控制	现状
吉祥湖	-	实位控制	现状
鉴湖	-	实位控制	现状

3.1.4. 气象条件

南马镇地域气候属亚热带气候，四季分明，气候温和，雨量充沛。年平均气

温 17℃，年最高气温 41℃，年最低气温为-9℃。年均降水量为 1400-1600 毫米，主要集中在春夏两季。无霜日约为 260 天。主导风向西北风，夏季主导风向东南风。

水系以南江为主干，从东到西贯穿全境，发源于磐安仰曹尖。地下水沿南江河谷呈带状分布，补给水源为大气降水和南江水侧渗，属全新冲击沙砾含水层， 厚度 2.5~6m，堆积层在地貌上呈浅滩，水量丰富，水质为重碳酸钙型，矿化度一般<0.1g/L，对混凝土无侵蚀性。

根据东阳市气象站的观测资料，从各季来看，本地区春季（四月）出现最多的风向为 ESE 风（18.8%），其次是 E 风（18.5%）；夏季（七月）出现最多的风向为 E 风（19.8%），其次为 ESE 风（18.2%）；秋季（十月）出现最多的风向为 E 风（11.9%），其次是 NW 风，（11.7%）。

表 3-2 东阳市年平均风频的月变化情况（%）

风向	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	1.6	0.7	0.8	1.9	2.8	2.2	5.9	4.6	0.8	0.8	1.7	2.7
NNE	3	0.6	0.8	0.8	2.4	0.8	2.8	2.7	0.4	1.1	1.5	2.7
NE	2	1.9	0.8	1.7	2.3	3.1	2.4	1.5	0.6	1.3	2.6	2.4
ENE	2.3	2.7	2.2	1.8	2	2.2	3.4	2.3	0.8	0.9	2.1	2
E	3.8	3.7	3.2	4.7	2.4	4.2	3.9	2.6	3.3	3.2	2.8	1.5
ESE	17.5	10.3	5.2	7.4	7.3	6.3	7	3	9.2	7.8	11.3	8.2
SE	10.2	14.7	10.5	9.2	4.4	7.1	3.1	3.9	9.4	7.7	15.8	10.5
SSE	6.9	7.9	5.5	2.9	3.5	3.3	1.7	2.8	9	5.4	5.8	6
S	5.9	4.9	5	1.8	2.3	2.4	0.7	1.1	5.7	3.9	4.4	4.7
SSW	12.1	8.3	5.6	2.1	5.2	2.4	1.1	3.1	9.2	4	6.4	7.4
SW	9.5	9.6	6.2	2.8	7.3	3.8	2.7	5.5	7.5	7.7	5.3	7.1
WSW	4.4	7.5	7.9	6	7.7	7.4	7.1	10.3	9.2	8.9	5.3	7.1
W	4.4	7.5	7.9	6	7.7	7.4	7.1	10.3	9.2	8.9	5.3	7.1
WNW	4.3	6.6	15.2	24	17.3	18.4	18.3	18	10	12.2	8.2	11.8
NW	1.3	2.6	6.6	5.8	7.7	11.2	9.4	12	4.9	9.8	3.3	6.3
NNW	0.8	0.6	2.2	2.9	4.8	6	5.2	4.8	1.9	2	2.1	2.3
C	9.9	8	4.7	4	2.8	4.9	0.9	1.6	5.6	7.4	13.3	7.9

3.1.5. 工程地质

根据《东阳市南马镇西区污水处理厂工程岩土工程勘察报告(详勘)》浙江省

浙中地质工程勘察院（2014 年 5 月），勘探深度内地层自上而下分为：

①层：素填土（mlQ4）

灰褐色，松散，干~湿，主要成份为粉细砂、粘性土、圆砾组成，含圆粒 10%~20%，大小 0.2~20cm，成分为砂砾岩。新近堆积，未经人工分层压实处理。

②层：粉质粘土（al-plQ4）

灰黄色，软可塑状，中偏低压缩性，韧性及干强度中等，摇振反应无，切面稍有光泽，顶部夹 10~40cm 耕植土，主要以粉土为主，含少量植物根系。

③-1 层：中砂（al-plQ4）

，灰黄色，稍密状，砂质较干净，无摇震反应，根据土工试验颗粒分析结果显示：2~20mm 占 1.9%，0.5~2mm 占 4.2%，0.25~0.5mm 占 49.5%，0.075~0.25 占 21.9%，0.005~.075mm 占 22.5%。

③-A 层：粉质粘土（al-plQ4）

仅在 Z2 号孔及其附近范围内分布，层面埋深 3.80m，层面高程 91.15m，厚度 0.70m，灰色，软塑状，切面较光滑，中压缩性，干强度及韧性低。

③-2 层：圆砾（al-plQ4）

灰黄~灰褐色，中密状为主，局部稍密状，砾呈圆形为主，成份以砂岩、凝灰岩为主，以中粗砂及少许粘性土充填，胶结性一般，根据土工试验颗粒分析结果显示：>20mm 占 31.8%，2~20mm 占 26%，0.5~2mm 占 14.1%，0.25~0.5mm 占 6%，0.075~0.25 占 3.2%，0.005~.075mm 占 18.9%。

④-1 层：强风化砂岩（K1C）

紫红色，岩石风化强烈，原岩结构清晰可辨，呈土状夹碎块状、碎块状，节理裂隙极为发育。

④-2 层：中风化砂岩（K1C）

灰白色，细粒状结构，中厚层状构造，节理裂隙较发育，岩石较完整，呈柱状，柱长 3~15cm，依据附近工程地质资料，为较软岩，岩体基本质量等级Ⅳ级。

3.2. 社会发展概况

3.2.1. 行政区划

南马镇隶属于东阳市，东临横店镇，南接永康市，西连画水镇，北靠南市街道，现有常住人口 58555 人（2016 年数据）。南马镇总面积 118 平方公里，辖

36 个行政村，分别为泉府村、华西村、双溪口村、葛府村、联合村、花园村、南新村、南马村、和庄村、上安恬村、下安恬村、龙山村、西山脚村、新五联村、绕川村、防军村、东湖村、南湖村、雅村村、双峰村、夏屠村、和平村、双溪村、下格村、长畈村、前宅村、大厦村、大仁村、石舍塘村、溪西村。

3.2.2. 社会经济条件

南马镇是东阳市的经济重镇和浙江省中心镇，浙江省首批特色乡镇，也是浙江省主要席草生产基地及浙江省木线之乡。近年来，南马镇经济发展势头良好，呈现出“骨干企业龙头高昂，千家企业高歌齐舞”的喜人格局。花园、新亚、冀发、宗苏等龙头企业实现了跨越式发展，花园集团建成全球最大的维生素 D3 工业化生产基地、新亚公司建成全省最大的休闲裤生产基地。该镇个私经济发展迅速，现已凸显木线、席草、磁钢、服装、火腿等五大块经济支柱，另有中频电子、建材、家具、塑料、化工等附属行业。2002 年以来，机械工业园区招商引资和开发建设成果喜人，20 多家入园企业已建成投产，2004 年完成工业产值 3.5 亿元，上交税收 2100 万元，成为南马镇新的经济亮点。正以重镇向经济强镇跨越。

城镇建设扎实推进，中心集镇雏形初现，城镇总体规划进行修编，镇区面积由 3 平方公里，扩大到 11 平方公里。在城镇规划区内拓宽、硬化，新建道路 13 条，长度 9500 多米，投资金额 1200 多万元；长 4000 米宽 30 米的东永一线二线连接线公路建设工程也已竣工，城区交通更为便捷。

3.2.3. 存在的主要问题及分析

1、存在的主要问题

由于经济高速发展，污水总量仍在大量增加，城市排水工程建设远落后于城市建设速度，欠帐越来越多，急需对现有污水处理设施进行扩建或另行选址新建污水处理厂。

2）项目建设不同步，部分污水管需结合市政道路改造逐步实施，影响了污水管线的建设进度。

3）由于污水管网建设、截污纳管改造的长期性、艰巨性和复杂性，管网建设不能一步到位，部分农居点、生活小区、公建单位及各企事业单位已建成排污管尚未完全接入城市污水管网，导致部分城市污水仍未能排入污水处理厂进行集中处理，直接排入沿线河流，造成水体污染，使污水处理厂不能充分发挥其环境

效益和社会效益。

4）部分地块管网改造，由于受条件限制，不能进行完全雨、污分流制改造，只能进行截流式改造，下雨天部分雨水会进入污水管道，短期内增加污水处理厂的运行负荷及处理效果。

2、截污纳管的实施过程中遇到的实际问题

1）市政道路下污水主管建设滞后，导致一些地块截污纳管后无出路。

2）部分工业企业单位工业废水进污水厂前未进行预处理，导致工业废水直接进入城市污水系统，对进厂水质带来冲击。

3.3. 城市总体规划概述

3.3.1. 城市总体规划期限

本轮总体规划的期限为：2012-2030 年。规划基年为 2011 年。

其中：近期为 2012-2020 年；

远期为 2021-2030 年；

远景 2030 年以后展望至 2050 年。

3.3.2. 城市总体规划整体目标

1、近期尽快跨入省百强镇、金华十强镇行列。

2、远期进一步增强实力，促进社会经济协调发展。

3、远景到 2050 年争取建成结构完整、功能完善、服务多元、独具特色的小城市。

3.3.3. 镇村体系规划

1、职能结构

规划镇村体系为“中心镇区（东南湖产业功能区）——中心村——基层村”三个层级。

中心镇区：是全镇行政、经济、文化中心，承担起实现南马现代化城镇目标的主要职能，其中花园片区以高新技术产业、生物医药产业、专业市场为主要职能。

东南湖产业功能区：包括东湖和南湖 2 个行政村，以工业制造为主，配以适量的生活服务设施。

中心村：为上安恬、防军 2 个村，以农业生产及小规模加工工业为主。

基层村：为下安恬、龙山、西山脚、新五联、华西、和庄、联合、双溪口、长畈、和平—石舍塘—雅村、大夏—大仁—溪西、双峰 、夏屠、双溪、饶川、前宅、下格等 17 个基层村。主要承担农业生产职能。

2、规模等级结构

2030 年镇村规模等级结构一览表

			现状人口数	现状总人口	规划总人口	规划城镇人口	规划农村人口
镇区	1	花园村	4466	13768	80000	70000	10000
		南马村	2443				
		泉府村	2459				
		葛府村	1181				
		南新村	3219				
产业区	2	东湖村	3941	7345	10000	7000	3000
		南湖村	3404				
中心村	1	防军村	4380	4380	3000	500	2500
	2	上安恬村	2994	2994	2000	400	1600
基层村	17			28231	5000	2100	2900
合计					100000	80000	20000

3.3.4. 城镇空间拓展方向

1、镇西区块

大永线两侧区块。以花园村工业功能区为基础，沿大永线集聚发展工业，近期已成为南马城镇新的产业功能集聚区。

2、镇东区块

东永线以东、南江北凸岸。随着花园大道的东延、近期南马-横店公路的建设，本区块具有较大的发展机遇，但横店通用机场的规划建设，从另一方面限制了本区块的拓展，该区块主要为镇区远期和远景的发展空间。

3、镇南区块南江南岸现镇政府所在区块。随着金义都市新区区域发展龙头的打造与崛起，该城际交通廊道或将成为浙中城镇群的中部区域发展轴带。另位于城镇南部规划近期实施的东永高速亦为城镇发展的重要交通承载。因此，在规划远期，南部区块将成为另一个城镇主要出入口区域，而南江终将成为城镇的空间发展轴线，形成沿南江两岸均衡发展的空间形态结构。

4、中心区块

南马镇区与花园村镇村之间，尚有一定规模的城镇发展空间。该区块近期主要为镇村生活居住与配套功能的拓展用地，而远期老镇功能区块的更新改造则成

为区块开发的主要内容。

5、花园村区块

从花园村的发展态势看，若以花园村界为限，其后备发展空间已十分匮乏。相关规划表明，花园村已通过相关功能用地的规划整合，盘活存量土地，着手提高存量土地的集约率。规划建议，在城镇空间的下一步发展中，应打破既有的镇村界限和利益框框，通过镇村的空间融合与功能融合，实现镇村的融合发展。

3.3.5. 城镇空间发展框架

规划确定南马镇区的空间发展框架为：

用地发展方向——东进西拓，南延北优

城市结构选择——功能组团、层级中心

道路交通组织——分级网络，组团链接

绿地景观构筑——融山纳水，生态楔入

3.3.6. 城镇空间布局形态

规划总体上形态“一江绕城、青山环抱；西工东居、南城北苑” 的布局形态。

充分利用南江两岸的景观资源，沿南江南北两侧安排生活居住、城镇公共服务设施等功能。结合东永一线、阳光路、振兴东路现有商业设施条件，形成商业设施发展轴线。依托良好的对外交通条件，沿大永线两侧安排机械功能区块。

3.3.7. 镇区用地布局结构

规划形成 “一核、三心、二带、二轴、七片” 的镇区用地布局结构。

“一核”：位于南江南侧沿中心大道两侧布置的城镇核心区，由行政文化中心、商业商务中心构成。

“三心”即花园村居住片区中心、江北片居住片区中心和江东片居住片区中心。

“二带”：即南江风光带和中干渠两侧的生态绿带。

“二轴”：东永一线和中心大道两大公共设施轴线。

“七片”：即江南居住片、 江东居住片、江北居住片、花园村居住片、花园村现代观光农业片、红木家具产业功能片、产业功能发展片。

3.3.8. 镇区建设规模

规划至 2030 年镇区城镇建设用地 880 万平方米，人均 110 平方米。

镇区规划城乡建设用地平衡表

序号	用地代码			用地名称		用地面积（hm²）		占城市建设用地比例（%）		人均城市建设用地面积（m²/人）	
						现状	规划	现状	规划	现状	规划
1	H	H11	R	居住用地		211.1	299.1	32.25%	33.99%	70.4	37.4
				其中	一类居住用地	12.9	5.1	-	-		
					二类居住用地	169.7	236.4	-	-		
					三类居住用地	28.5	0	-	-		
					商住混合用地	0	57.6	-	-		
2			A	公共管理与公共服务设施用地		39.2	70.8	5.99%	8.05%	13.1	8.9
				其中	行政办公用地	3.9	7	-	-		
					文化设施用地	0.3	4.8	-	-		
					教育科研用地	23.4	40	-	-		
					体育用地	0	4.8	-	-		
					医疗卫生用地	5.1	10	-	-		
					社会福利设施用地	0.2	2.2	-	-		
					文物古迹用地	5	0.7	-	-		
					宗教设施用地	1.3	1.3	-	-		
3			B	商业服务业设施用地		52.8	78.5	8.07%	8.92%	17.6	9.8
4			M	工业用地		218.8	210.7	33.42%	23.94%	72.9	26.3
5			W	物流仓储用地		0	2.8	0.00%	0.32%	0.0	0.4
6			S	道路与交通设施用地		116.6	135.3	17.81%	15.38%	38.9	16.9
				其中	城市道路用地	115.6	132.6	-	-		
					交通枢纽用地	0.3	0.7	-	-		
					交通场站用地	0.7	2	-	-		
7			U	公用设施用地		0.9	6.2	0.14%	0.70%	0.3	0.8
8			G	绿地与广场用地		15.2	76.6	2.32%	8.70%	5.1	9.6
				其中	公园绿地	13.2	64	-	-		8.0
					0	0	8.5	-	-		
					广场用地	2	4.1	-	-		
9			城镇建设用地			654.6	880	100.00%	100.00%	218.2	110.0
10		H14	村庄建设用地			151.6	34.2	-	-	-	-
11		H22	公路用地			15.6	45	-	-	-	-
13	E	E1	水域			167.3	125.6	-	-	-	-
14		E2	农林用地			512.8	417.1	-	-	-	-
16	规划总用地					1501.9	1501.9	-	-	-	-

3.4. 给水排水专项规划概述

1、排水体制

新建地区的排水体制为雨污分流制，老镇区由于建设难度大，可先以截流式合流制过渡，结合旧城改造逐步改成雨污分流制，

2、污水量预测

南马镇区最大日污水量为 3.2 万 m^3/d，平均日污水量 2.5 万 m^3/ d，产业功能区最大日污水量为 2.3 万 m^3/d，平均日污水量 1.8 万 m^3/d。

南马镇域最大日污水量为 5.5 万 m^3/d，平均日污水量 4.3 万 m^3/d。

3、污水处理设施

规划在镇区和产业功能区分别设置污水处理厂，镇区远期污水处理规模为 1.8 万 m^3/d，污水处理厂用地按 2 万平方米预留；工业园区远期污水处理规模为 2.0 万 m^3/d，污水处理厂用地按 2 万平方米预留。镇域内离镇区较近的的村庄污水可排入污水处理厂进行处理，较远的村庄考虑到各村污水量不大，可自行设污水处理设施处理污水达标后排放。

4、污水排放

污水必须达到排放标准，方可排入市政污水管道。

5、雨水排放

雨水量计算标准，采用东阳市短历时暴雨强度公式：

$$q=\frac{167\times(12.729+11.534\lg P)}{(t+12.574)^{0.745}}\ (升/秒\cdot 万平方米)$$

其中：q——设计降雨强度（L/sec·万平方米）

P——设计重现期（year）

t——设计降雨历时（min）

规划采用雨水重现期 P=3 年，地面径流时间取 15 分钟，地面径流系数 φ =0.60-0.65；镇区雨水结合地形就近排入水体。

3.5. 防洪排涝规划专项规划概述

1、防洪标准

规划确定南江在南马镇域全段按 20 年一遇的防洪标准设防，柽溪在镇区段按照 20 年一遇的防洪标准设防，其他段按照 10 年一遇防洪标准设防。

排涝按 10 年一遇，暴雨一日排出不受淹的标准进行建设。

2、防洪措施

① 防洪工程利用上游南江水库调控洪水，实施错峰调度；修筑南江、柽溪沿线防洪堤；镇区南江两侧洼地采用填高方式，地面高程及新建主要道路路面应高于 20 年一遇洪水位。

⑵ 南江为市级（义乌）河道，柽溪江为县级（东阳）河道，其他为乡级河道。县级以上河道的堤防本身及背水坡离堤脚 5 米范围内均为管理范围；乡级河道的堤防本身及背水坡离堤脚 3 米为管理范围。 管理范围内的建设、河道疏浚等工作应符合《东阳市河道分级管理实施办法》（2013）的相关要求。

⑶ 规划对境内河道综合治理，进行全面的疏浚，清淤，挖深，提高蓄容量，保证雨水下泄的顺畅；镇区河道在疏浚清淤的基础上，应做好河岸的修整，减少河道的凹凸面，提高过水能力。

⑷ 加强排水管道的建设和维护，确保暴雨期间的排水通畅。

⑸ 沿街建筑的室外地坪应不低于道路标高，室内地坪标高应高于室外地坪 0.3m 以上。

3.6. 东阳市市域污水专项规划

3.6.1. 供水现状

东阳市域供水水厂主要有东阳市自来水厂、东阳市第二水厂、横店水厂、湖溪水厂、南马水厂、南马花园水厂、景山水厂、里山水厂、东方红水厂、 千祥水厂、马宅自来水厂、石塘坑水厂、西坑岩水厂。详见下表。

农民饮用水主要通过三种方式解决：①通过城市自来水厂管网延伸解决城东街道、六石街道、江北街道、歌山镇等镇街道饮水问题；②通过南马自来水厂、南马花园水厂、湖溪自来水厂、巍山自来水厂、马宅自来水厂等集中供水水厂，解决部分镇的饮水问题；③通过建设分散式供水，解决三单乡、佐村镇全部，其余乡镇、街道等部分村庄的饮水问题。全市分散式供水工程共 307 个，总规模 9000m^3/d，受益人口 7.6 万人。

水厂名称	现状供水规模	用地（亩）	服务范围	水源	工艺	供水量（m^3）					
						2016 年		2015 年		2014 年	
						最高日	平均日	最高日	平均日	最高日	平均日
东阳市自来水厂	10	36	中心城区	横锦水库	常规工艺	68400	54300	68460	54100	68900	58500
东阳市第二水厂	12.5	153	中心城区、（巍山镇、歌山镇、东阳江镇）部分	横锦水库	常规工艺	120720	82650	100230	73170	83650	58445
横店水厂	7.5	91	横店镇、南马镇防军片	南江水库	常规工艺	68000	40500	58000	39000	46000	38000
湖溪水厂	0.45	5	湖溪镇	南江上游大口泉	一体化净水设备	3500	2500	3200	2300	3000	2200
景山水厂	0.25	1.5	画水镇	景山水库	一体化净水设备	2500	2000				
里山水厂	0.38	1.7	画水镇	里山水库	一体化净水设备	5500	4200	4000	3100	3800	2800
石塘坑水厂	0.38	2.3	画水镇	石塘坑水库	一体化净水设备	4000	2400	4000	2400		
南马水厂	1.0	5.5	南马镇镇中片、大洋片	甘溪坑水库	常规工艺	15000	10120	15000	10720	6000	5600
南马花园水厂	1.0		南马镇花园片	繁溪水库、古塘水库	常规工艺+一体化净水设备	6000	6000				
东方红水厂	0.8	7.4	虎鹿镇、巍山镇怀鲁片区	东方红水库	常规工艺	6620	4400	5880	3810	460	3240
千祥水厂	0.8	1.5	千祥镇	沈岭坑水库	一体化净水设备	6000	3900	5800	3300		
马宅水厂	0.25	2	马宅镇	洋坑水库	一体化净水设备	1700	1100	1400	900	1300	800
西坑沿水厂	0.2	1.5	巍山镇	西坑岩水库	一体化净水设备	2000	1000	1900	950	1800	900
合计	34.71	308.4				295940	204950	259370	188830	214910	170485

3.6.2. 南马镇污水处理系统规划

1、污水处理现状

南马现状有南片污水处理厂（位于古高）、北片污水处理厂、花园村污水处理厂（位于桥头村），南片、北片污水处理厂工艺落后，设备陈旧损坏，已不能正常运行，污水规划全部接入镇西污水厂；花园村污水处理厂规模较小，处理工艺一般。

① 镇西污水处理厂：镇西污水处理厂工程分二期，一期规模 2000m^3/d，项目总用地 8214m^2，厂区地面标高 95m。目前，一期土建工程已基本建成，正在安装设备。

② 镇区管网现状：南马镇南江左岸（泉府段）污水主管工程，设计 d500～ d800，部分在建；南马镇南江右岸（南马段）污水主管工程，设计管径 d800～ d1000，部分在建；罗溪南岸有 d600 污水干管（花园村至花园污水厂） 。

③ 农村生活污水：镇域共有 87 个自然村建有污水处理终端，6 个自然村接入污水处理厂处理，总受益户数 21417 户。

2、集镇污水处理规划

南马镇地形西高东低，南北坡向南江。根据纳污范围分析，除个别山区村庄外，南马镇大部分村庄均可接入污水处理厂处理。

老产业进入。规划南马镇镇区及可纳管村庄规划污水量约 3.0～3.5 万 m^3/d。

（1）污水处理厂规划

规划镇区污水全部接入南马镇西区污水处理厂（位于上安恬村），处理镇区及周边村庄污水。规划规模 4.0 万 m^3/d（预留大联片 0.5 万 m^3/d、千祥镇部分村庄 0.05 万 m^3/d）。

一期工程用地 8214 ㎡，一期工程用地和东阳索普搪瓷装饰材料有限公司之间土地约有 3.3 公顷（土地性质为一般农田），索普搪瓷南侧尚有空地 1.4 公顷（但被围墙围入索普搪瓷），一期用地北侧为基本农田。

如果污水厂设计时合理布局，不要分期太多，则一期工程用地及其东侧 3.3 公顷共 4.1 公顷基本可以满足 4.0 万 m^3/d 规模污水厂布置。但考虑到污水处理标准的不断提高，用地需要的更多，规划建议将索普南侧空地收回备用。

现状南片、北片、花园村三座污水厂待镇西污水厂建设完成后可以拆除。

南马镇污水处理厂选址符合南马镇总体规划。

（2）污水干管规划

①花园以南的镇区污水沿南江两岸污水干管接入南马污水处理厂。

②花园以北的镇区规划沿阳光路至罗溪（北干渠），然后沿罗溪敷设污水管道至下安恬村，再沿村道至上安恬村现状污水处理终端，设提升泵站，出水采用压力管沿南江右岸至南马镇西区污水处理厂。沿途接纳大联片、西瑶村高端养老产业以及周边农村污水。

③古高南侧工业区：污水管道沿镶溪两侧道路新建 d300～d400 污水主干管，截流工业区污水至南江左岸 d500 污水主干管

3.7. 纳污水体

东阳江、南江为东阳市境内主要河流，走向由东向西，佐村镇、东阳江镇、三单乡等乡镇的部分水流，如梓溪、清溪等，经曹娥江入钱塘江。境内多年平均水资源总量为 16.13 亿 m^3，人均占有量 1948 m^3，低于全省平均水平，且时空分布不均。

（1）省控、市控地表水断面水质

按年均值统计，2016 年东阳市 6 个东阳江、南江流域省控、市控制地表水断面中，Ⅱ类水质断面占 50.0%，Ⅲ类水质断面占 50.0%。与 2015 年相比，Ⅱ类水质断面持平上升 16.7%，Ⅲ类水质断面下降 16.7%。100%的监测断面满足水

环境功能区目标要求。与 2015 年相比，河流水库Ⅱ水质断面比例上升 14.2%，Ⅲ类水质断面比例下降 14.2%，总体水质持续转好。

2016 年，按年均浓度值统计，两江交接断面水质与上年相比明显好转。

（2） 市域交界断面水质

南江出境方塘断面高锰酸盐指数、氨氮、总磷三项指标均达到Ⅲ类水质标准。其中氨氮指标同比降低 33.9%，高锰酸盐指数指标同比上升 15.4%，总磷指标同比上升 6.8%。

东阳江出境义东桥断面高锰酸盐指数、氨氮、总磷三项指标均达到Ⅲ类水质标准，与去年相比水质明显好转，水质类别提高一个档次。其中高锰酸盐指数指标同比下降 6.0%，总磷指标同比下降 19.6%，氨氮指标同比下降 48.0%。

（3） 两江重点监控断面和 8 大支流断面水质

2016 年市环保局在东阳江学士桥至山口大桥流域增设 7 个监控断面，有效监督监管两江流域的 26 个重点监控断面及 8 大支流（卢三小溪、东溪、西溪、南干渠、巧溪、雅溪、昆溪、香溪），有效遏制企业偷漏排，促进重点企业污染治理工作起到了良好的效果。两江 26 个监控断面水质达到Ⅲ类标准（含Ⅱ类）有 25 个，占 96.2%，Ⅳ类水有 1 个，占 3.8%。

东阳江流域白溪江、东阳江 19 个监控断面中 COD、NH3-N 平均值达到Ⅲ类标准（含Ⅱ类）的有 19 个，分别为巍华上游、上陈大桥、光里湖桥、吴良桥、下汪桥、严甽砂场、甽干大桥、下蒋桥、迎宾大桥、许村、学士桥艺海桥、东阳江大桥、中山大桥、江滨电站、水豆桥、临江大桥、山口大桥、义东桥断面。

南江流域 7 个监控断面中 COD、NH3-N 平均值达到Ⅲ类标准（含Ⅱ类）的有 6 个，分别为三景头、旅游大桥、横店工业大桥、岩下大桥、南马大桥、方塘断面；Ⅳ类水质断面 1 个，为明德断面。

8 大支流监控断面中，Ⅲ类水质断面 1 个，为昆溪断面；Ⅳ类水质断面 2 个，为卢三小溪、巧溪断面；Ⅴ类水质断面 1 个，为香溪断面；劣Ⅴ类水质断面 3 个，分别为东溪、西溪和南干渠断面。

4. 项目建设的必要性和重要性

4.1. 项目建设的重要性

改革开放以来，浙江在加速工业化进程中取得制造大发展、经济高增长，取得骄人成绩的同时，也导致了资源环境的压力不断加大、人与自然的关系渐趋紧张。在 2003 年大面积、高强度的“电荒”猛烈冲击浙江经济，以至发展的可持续性已成为浙江未来发展最大挑战的时候，全省上下开始形成共识：“绿水青山也是金山银山，人与自然必须协调发展”。2003 年上半年，原国家环保总局批准浙江继海南、吉林、黑龙江、福建之后，成为第 5 个国家生态建设示范省。

“八八战略”中，省委作出了"进一步发挥浙江的生态优势，创建生态省，打造“绿色浙江”的战略决策。随后，2003 年生态省建设动员大会通过了生态省建设规划纲要。2004 年起，省政府下定“壮士断腕”的决心，全面展开“811”环境污染整治行动，有效地推动了生态省建设的步伐，促进了浙江省人与自然的协调发展。

“十一五”浙江进入全面建设小康社会的攻坚阶段，“可持续发展能力不断增强”成为经济社会发展的重大目标之一。“十一五”规划《纲要》中，明确提出浙江省的“生态省建设取得明显进展，全省生态环境质量有所改善，总体水平保持全国领先地位”，并确立了主要污染物减排等一系列约束性的量化指标。在举措上，提出了要加快建设资源节约型和环境友好型社会这“两型社会”，具体内容包括：加强资源综合利用，形成节约型增长方式；转变生产消费模式，推动循环经济发展；强化污染防治和生态建设，不断改善环境质量；强化引导和约束机制， 增强可持续发展能力。

在基本实现“811”环境污染整治行动“两个基本、两个率先”的目标后，为全面推进生态省建设奠定了较好的基础。党的十七大鲜明地提出建设生态文明，为今后一个时期的环境保护指明了方向。省第十二次党代会、省委十二届二次全会和省十一届人大一次会议对我省的生态建设和环境保护作出了新的部署。为加快推进生态省建设，创造更加优美的生态环境，2008 年省政府决定继续开展“811” 环境保护新三年行动，借此全面推进生态省建设，以创造更加优美的生态环境， 为实现经济社会又好又快发展，全面建设惠及全省人民的小康社会提供强有力的环境支撑。

“十二五”规划纲要明确提出“加大环境保护力度，强化污染物减排和治理的要求”，中国共产党浙江省第十二届委员会第七次全体会议，进一步作出了推进生态文明建设若干重大问题的决定。《决定》要求：坚持生态省建设方略、走生态立省之路，全面推进环境污染治理，着力加强水污染防治，全面完成国家下达的“十二五”主要污染物减排任务，生态环境质量保持全国领先，努力打造“富饶秀美、和谐安康”的生态浙江。

浙江省委十三届四次全会提出,要以治污水、防洪水、排涝水、保供水、抓节水为突破口倒逼转型升级。“五水共治”吹响了浙江大规模治水行动的新号角。做为钱塘江上游的东阳江水质亟需改善,而东阳市的生态建设作为浙江省生态省建设的重要组成部分，本项目建设其重要性不言而喻。

综上所述，本项目实施是城市排水规划和环境保护规划实施的重要组成部分，是实现水污染控制和保证水环境质量的有效手段，是改善城市基础设施的重要途径之一。因此，本项目在城市建设中的地位是十分重要的。

4.2. 项目建设的必要性

1、满足当地污水处理要求的需要

根据相关政府规划，将南马镇区及附近农村污水进行集中纳管，污水收集系统完善后收集的污水总量将超出 2.2 万 m^3/d，故在当地污水收集系统不断完善的情况下其处理规模已经无法满足当地污水处理量的要求，因此南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程的实施势在必行。

2、国家政策要求和形势的需要

党中央、国务院对浙江治水历来极为关注，历届省委、省政府也高度重视。习近平同志在浙江工作期间，多次对治水工作作出重要指示和部署，一再强调要用科学发展的理念和方法来研究用水治水节水工作，认真抓好安全饮水、科学调水、有效节水、治理污水等“四水工程”建设。这些年来，通过 3 轮“811”行动、千万农民饮用水工程、水资源保障百亿工程、千里海塘、“强塘固房”工程等治水改革措施，浙江治水工作取得了阶段性成效。浙江要再接再厉、一鼓作气，努力做好“五水共治”这篇大文章。

实施污水处理工程，是贯彻科学发展观，执行国家环境保护法的要求。随着我国经济快速增长，各项建设取得巨大成就，但也付出了巨大的资源和环境代价，

经济发展与资源环境的矛盾日趋尖锐，群众对环境污染问题反应强烈。这种状况与经济结构不合理、增长方式粗放直接相关。不加快调整经济结构、转变增长方式，资源支撑不住，环境容纳不下，社会承受不起，经济发展难以为继。只有坚持节约发展、清洁发展、安全发展，才能实现经济又好又快发展。进一步加强节能减排工作，也是应对全球气候变化的迫切需要，是我们应该承担的责任。而减排的一个有效途径就是减少污染物的排放。

东阳市是浙江省经济比较发达的市，南马镇又是东阳市的重要乡镇之一。因此，为适应国家政策要求和形势需要，进行南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程是必要的。

3、实现可持续发展的需要

随着南马镇的发展，其人口规模不断增长，城市的排水量日益增大，城市基础设施的严重滞后，给人民生活水平的提高、工业的进一步发展造成不利影响。更为严重的是，大量的生活污水未经处理，直接排入南江，对当地及周边的水源造成了一定的污染，导致水质恶化。水体污染会给人体健康带来不可忽视的危害， 也会给周边地区的工、农业生产及人民生活造成不利影响，并影响相关地区旅游事业的发展。为实现城市、社会、经济的可持续发展，南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程的实施已迫在眉睫。

4、是饮用水源保护的迫切需要

近几年来，钱塘江水环境问题相当突出，饮用水安全保障形势日益严峻，如何对水资源进行切实有效的保护，以促进流域社会经济的健康发展，已是摆在全流域人们面前的重要课题。大量未经处理的污水直接或间接的排入钱塘江上游的重要支流南江，直接导致南江的水体受到一定程度的污染，间接影响钱塘江水质， 从而对饮用水安全造成一定的威胁。故本项目的实施也是对下游人民饮用水安全负责的需要，其必要性不言而喻。

5、是“五水共治”的需要

“五水共治”，治污水、防洪水、排涝水、保供水、抓节水，涉及技术问题，更多的却是人的问题。现代科技发展迅猛，治水的纯技术性难题减少，人类干预自然和滥用技术后果是亟待解决的主要问题，如浪费水源、违法排污等。

污水、洪水、涝水、供水和节水问题，直接关系平安稳定，关乎人水和谐。

进行“五水共治”，是平安浙江建设的题中之义。古往今来，听风声雨声读书声，看家事国事天下事，而治水从来都是江山社稷、国泰民安的大事、要紧事。浙江必须下定决心铁腕治水。社会政策要托底，治水工程必须要顶起，这是很重要的底线。

6、给水排水专项规划符合性的需要。

东阳市市域污水专项规划明确了在南马镇上安恬村建设南马镇镇西污水处理厂工程，解决南马镇及周边农村的污水处理问题。本项目的实施符合给水排水专项规划的要求。

综述：排水及污水处理设施的完善程度是衡量现代化城镇建设的标志之一，也是城镇可持续发展的需要。它可增强吸引内资和外资的动力，对改善城镇环境、促进当地的城镇化进程、提高居民健康水平以及促进当地企业长期稳定发展都具有重要的意义。本项目实施是城市排水规划和环境保护规划实施的重要组成部 分，是实现水污染控制和保证水环境质量的有效手段，是改善城市基础设施的重要途径之一，因此南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程的建设是必要的。

5. 总体建设方案论证

5.1. 南马镇西区污水处理厂现状分析

5.1.1. 污水厂厂址

南马镇西区污水处理厂位于上安恬村，南至南江边，北至山脚下，西至南江边，东至 525 县道，具体地理位置如下图所示：

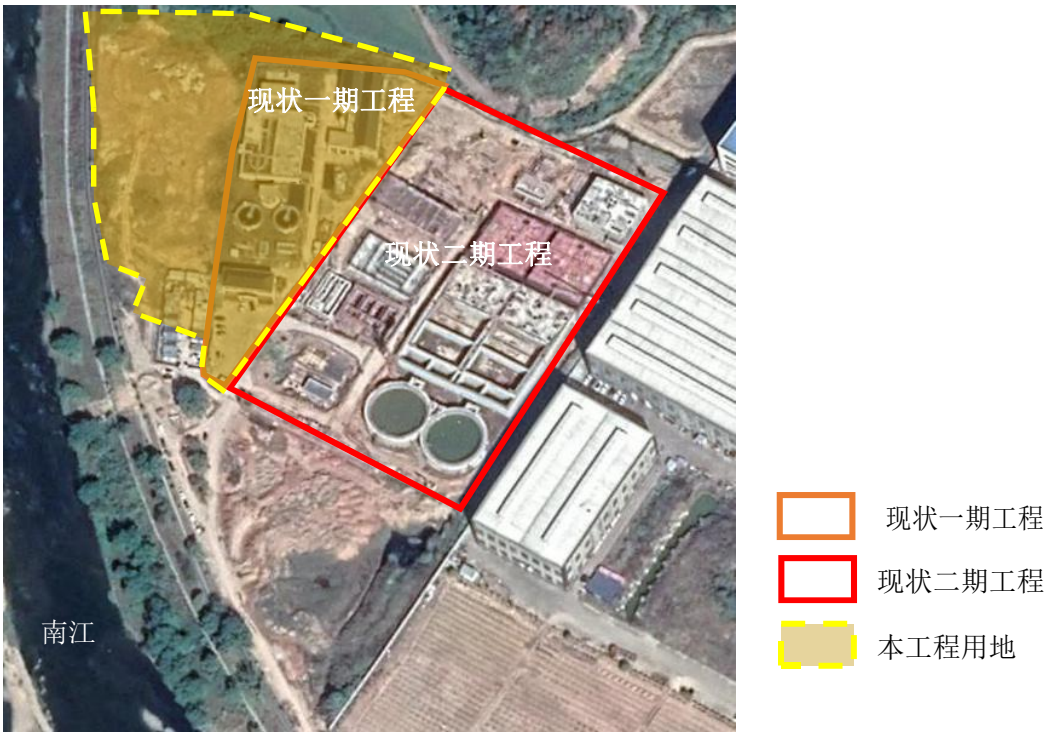


图 5-1 南马镇西区污水处理厂卫星图

5.1.2. 一期工程工艺概况

现状设计规模 0.2 万 m^3/d，工艺流程及设计进出水水质如下：

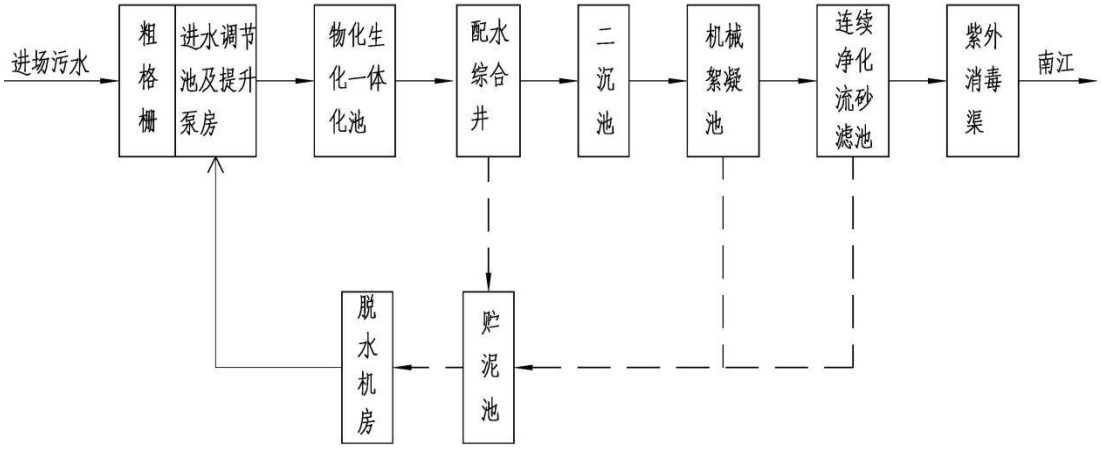


图 5-2 南马镇西区污水处理厂现状一期工程流程图

表 5-1 现状一期设计进出水水质

项目	BOD_5（mg/L）	COD_{Cr}（mg/L）	SS（mg/L）	氨氮（mg/L）	TN（mg/L）	TP（mg/L）
设计进水水质	160	450	350	35	45	5.0
设计出水水质	≤10	≤50	≤10	≤5（8）	≤15	≤0.5

5.1.3. 二期工程工艺概况

现状设计规模 2.0 万 m^3/d。

二级生化处理：水解池+强化反硝化除磷脱氮 AAO；

深度处理：高效絮凝沉淀池+反硝化深床滤池；

消毒：次氯酸钠消毒；

污泥处理：高压隔膜板框压滤系统；

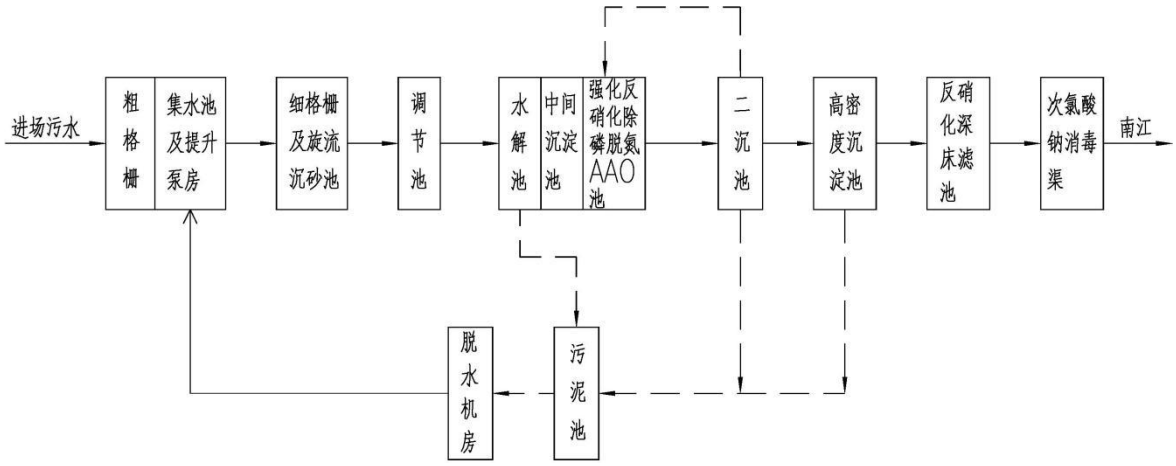


图 5-3 南马镇西区污水处理厂现状二期工程流程图

表 5-2 现状二期设计进出水水质

项目	BOD_5（mg/L）	COD_{Cr}（mg/L）	SS（mg/L）	氨氮（mg/L）	TN（mg/L）	TP（mg/L）
设计进水水质	150	380	250	30	40	4.5
设计出水水质	≤10	≤50	≤10	≤5（8）	≤15	≤0.5

5.2. 排水体制论证

5.2.1. 确定排水体制的原则

1、满足水体环境的要求。

2、在充分调查排水管渠现状的基础上，结合自然条件和城市建设规划，综合分析确定。

3、节省工程投资、减少维护管理费用。

4、充分考虑工程建设条件和实施的可能性。

5、与现状和在建的污水处理工程相协调。

5.2.2. 排水体制

城市排水体制有雨污合流制和雨污分流制两种形式。雨污分流制的排水体制设二套排水系统，即雨水系统和污水系统，雨水就近排入河流，污水经收集后进入污水处理厂处理，尾水排放。雨污合流的排水体制设一套排水系统，晴天输送城市污水进入污水厂，雨天输送合流污水进入污水厂处理，尾水排放；截流式雨污合流制是雨污合流的改良，当雨天合流污水水量超过设定值时，多余的合流污水从溢流装置排入河道水体。

雨污合流制设一套排水管渠系统，管渠工程量相对较小，但泵站规模和污水厂规模较大，运行成本较高。

分流制的排水体制，虽然需设二套排水管渠系统，管渠工程量相对较大，但一般雨水可就近排入河流，泵站仅提升污水，故泵站和污水厂的规模相对减少， 运行成本也较低；截流式雨污合流体制处于中间状态，雨天将部分污水直接排入河道，对水环境有一定影响。

鉴于南马地处江南水乡，周边南江等水系，雨水可以就近排入河道，使雨水管网的投资减少，因此在新建区域排水体制宜采用雨污分流制以减少污水厂投资、降低运行成本。已建设有大量的合流渠道，经截污纳管后，一部分合流管逐步改造为雨污分流，但仍有部分合流管不具备改造条件，故不具备改造条件的区块保留截流式雨污合流制。

本次工程在污水量预测时考虑采用分流制排水体制。

5.3. 建设规模论证

5.3.1. 服务范围

污水处理厂服务区域主要包括：南马镇镇区、千祥部分片区以及防军片区。

5.3.2. 设计年限

本工程设计年限 2035 年，一期工程 2.0 万 m^3/d。

5.3.3. 服务人口

根据《东阳市市域污水专项规划（2017-2035 年）》（报批稿），南马镇住片居住人口如下：

表 5-3 南马镇城镇人口规模一览表

规划期	2020 年	2035 年	备注
城镇人口（万人）	7	14	

5.3.4. 污水量预测

5.3.4.1. 基础数据选取

（一）污水排放系数

给水使用后约有 80-90%的自来水变为污水，污水排放系数为污水量与给水量的比例。根据《东阳市市域污水专项规划（2017-2035 年）》，结合南马镇地区的实际情况，截污系数近期取 80%，远期取 85%。

（二）截污系数

根据《东阳市市域污水专项规划（2017-2035 年）》，结合南马镇地区的实际情况，取 85%。

（三）综合生活用水量指标

根据《城市给水工程规划规范》GB50282－2016，综合生活用水为城市居民日常生活用水和公共建筑用水之和，不包括浇洒道路、绿地、市政用水和管网漏失水量，具体如下：

表 5-4 综合生活用水量指标　L/（人·日）

区域	城市规模						
	超大城市（$P\geqslant 1000$）	特大城市（$500\leqslant P<1000$）	大城市		中等城市（$50\leqslant P<100$）	小城市	
			Ⅰ型（$300\leqslant P<500$）	Ⅱ型（$100\leqslant P<300$）		Ⅰ型（$20\leqslant P<50$）	Ⅱ型（$P<20$）
一区	250～480	240～450	230～420	220～400	200～380	190～350	180～320
二区	200～300	170～280	160～270	150～260	130～240	120～230	110～220
三区	—	—	—	150～250	130～230	120～220	110～210

南马镇属于浙江省金华市下属一个镇区，因此南马镇综合生活用水量指标按照小城市 II 类一区取值，为 180-320L/（人·d）。

（四）单位人口综合用水量指标

根据《城市给水工程规划规范》GB50282－2016，城市单位人口综合用水量是指城市给水工程统一供给的居民生活用水、工业用水、公共设施用水以及其他用水量的总和，具体如下：

表 5-5 城市单位人口综合用水量指标　万吨/（万人·日）

区域	城市规模						
	超大城市（$P\geqslant 1000$）	特大城市（$500\leqslant P<1000$）	大城市		中等城市（$50\leqslant P<100$）	小城市	
			Ⅰ型（$300\leqslant P<500$）	Ⅱ型（$100\leqslant P<300$）		Ⅰ型（$20\leqslant P<50$）	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

南马镇属于浙江省金华市下属一个镇区，因此南马镇城市单位人口综合用水量指标按照小城市 II 类一区取值，为 0.25-0.55 万吨/（万人·日）。

5.3.4.2. 污水量预测

（1） 单位人口综合用水量指标法

根据上述 5.3.4.1 节相关基础数据，并结合 5.3.3 节的相关规划人口，本污水处理厂服务范围内的污水量预测见下表：

表 5-6 南马镇污水量预测一览表

序号	项目	2020 年	2035
1	人口（万人）	7	14
2	单位人口综合用水指标（万 m^3/万人·d）	0.40	0.45
3	统一供给的用水量（万 m^3/d）	2.8	6.3
4	日变化系数	1.30	1.2
5	统一供给的平均用水量（万 m^3/d）	2.15	5.25
6	统一供给以外的平均用水量（万 m^3/d）	0.30	0.00
7	预测总平均用水量（万 m^3/d）	2.45	5.25
8	产污系数	0.80	0.80
9	污水收集率（%）	80.00	85.00
10	渗水率（%）	10.00	10.00
11	预测平均污水量（万 m^3/d）	1.73	3.93

（2） 比例相关法

根据上述 5.3.4.1 节相关基础数据，并结合 5.3.3 节的相关规划人口，本污水处理厂服务范围内的污水量预测见下表：

表 5-7 南马镇污水量预测一览表

序号	项目	2020 年	2030
1	人口（万人）	7	14
2	最高日综合生活用水定额（升/人·日）	300.0	320.0
3	最大生活用水量预测（万 m^3/d）	2.1	4.48
4	最大工业用水量预测（万 m^3/d）	0.48	0.64
5	最大日用水量合计（万 m^3/d）	2.58	5.12
6	产污系数	0.80	0.80
7	污水收集率（%）	80.00	85.00
8	最大日产污量（万 m^3/d）	1.65	3.48
9	日变化系数	1.30	1.2
10	平均日产污量（万 m^3/d）	1.27	2.90

11	渗水率（%）	10.00	10.00
12	预测平均污水量（万 m^3/d）	1.40	3.19

综上所述，综合截污系数、地下水渗入系数以及发展预留等多方面因素确定南马镇污水量为：

2020 年，南马镇污水量为 1.57 万吨/天；

2035 年，南马镇污水量为 3.56 万吨/天

5.3.5. 污水量确定

根据《东阳市市域污水专项规划（2017-2035 年）》及管网规划，南马镇镇西污水处理厂除了接收南马镇产生的污水外，还接收大联片、千祥镇部分村庄。

大联片地势南高北低，结合地形，绝大多数自然村均可以进厂处理。结合大联片的经济发展情况，预测近期大联片污水规模为 0.5 万 m^3/d。大联片污水收集后沿罗溪接入南马镇污水主干管至南马镇镇西污水处理厂。

千祥镇范围内西北部南下线以北马井塘、墩头等距南马镇较近，可顺势接入南马镇镇西污水处理厂，规模约 0.05 万 m^3/d。

纳入南马镇镇西污水处理厂内的污水具体如下：

表 5-8 南马镇镇西污水处理厂污水量一览表

序号	污水来源	近期 2020 年污水量（万吨/天）	远期 2035 年污水量（万吨/天）
1	南马镇全区域	1.57	3.56
2	大联片部分区域	0.5	0.5
3	千祥镇部分区域	0.05	0.05
	合计	2.12	4.11

综上所述，综合截污系数、地下水渗入系数以及发展预留等多方面因素确定本项目污水处理厂建设规模如下：

归还年限考虑至 2035 年，根据城市规划布局和建设时序以及已有污水厂建设情况，结合上述污水量预测，确定南马镇西区污水处理厂总建设规模为 4.00 万 m^3/d，本工程需再建 2.00 万 m^3/d 满足远期污水处理需求。

5.4. 设计进出水水质

5.4.1. 设计进水水质

1、污水纳管标准

《污水综合排放标准》（GB8978-1996）、《污水排入城市下水道水质标准》CJ343-2010 和 2008 年新颁布的十三个行业污染物排放标准均对排入城镇污水处理厂的工业废水水质提出了明确要求，以确保污水处理厂安全正常、经济合理的运行。其中，第一类污染物应严格执行相应的排放标准。为了保护城市下水道设施不受破坏，保证城市污水处理厂的正常运行，对排入城市管网的污水提出以下实施意见：

（1） 城市污水系统以接纳可生化的有机废水和生活污水为主。

（2） 严禁向城市污水管道排放剧毒物质、易燃易爆物质和有害气体。

（3） 医院和兽医院等有病原体的污水必须进行无害化处理，并执行有关标准。

（4） 排放污水的 pH 值控制在 6～9 范围内，防止腐蚀城市污水设施。

（5） 城市污水系统建成后，生活污水可不经处理（包括化粪池）就直接排入（但餐饮厨房污水必须经过拦截沉渣及除油装置）。

（6） 严禁向污水管道倾倒垃圾、粪便、积雪、废渣和排入易于凝集，造成管道堵塞的物质。

（7） 污水处理厂服务范围内的排污企业接管前的水质必须达到本污水处理厂的接管标准，从而控制进厂的水质达到设计要求。

（8） 对企业废水预处理排水口和企业总排水口的水量和水质进行在线监控。

（9） 各企业排出口调节池的出水水质须达到接管要求，污水处理厂须每天进行不定期抽查，超过纳管标准的企业不得接入市政污水管，在各企业排出管上须设置切断装置，该装置须由污水处理厂控制。

⑾ 纳入污水处理厂的工业污水经过预处理后，其 BOD_5/COD_{Cr} 的比值不宜小于 0.3。

⑿ 建立企业事故排放制度并制订相应的惩罚措施。

⒀ 入管主要指标，详见下表：

表 5-9 排入下水道污水水质指标

污染物	排放浓度（mg/l）	污染物	排放浓度（mg/l）	污染物	排放浓度（mg/l）
pH 值	6.0～9.0	溶解性固体	≤2000	*六价铬	≤0.2
悬浮物	≤400	有机磷	≤0.5	*总铬	≤1.0
易沉固体	≤10	苯胺	≤5	总硒	≤2
油脂	≤100	氟化物	≤20	总砷	≤0.5
矿物油类	≤20	*总汞	≤0.01	*总铜	≤0.5
苯系物	≤2.5	*总镉	≤0.05	*总银	≤0.5
氰化物	≤0.5	*总铅	≤0.2	硫酸盐	≤600
硫化物	≤1	*总锌	≤1.5	硝基苯类	≤5
挥发性酚	≤1	*总镍	≤0.5	氨氮	≤60
温度	35℃	总锰	≤5.0	氨氮	≤45
BOD_5	≤300	*总铁	≤3.0	磷酸盐	≤8.0
COD_{Cr}	≤500	总锑	≤1	色度	≤80

注：以上指标只适用于无行业标准的企业，若有行业标准执行行业标准的同时需满足本标准要求。（*） 所示执行GB21900-2008《电镀污染物排放标准》，其余执行 GB8978-96《污水综合排放标准》或 CJ343-2010《污水排入城市下水道水质标准》。

2、生活污水水质预测

结合《室外排水设计规范》和东阳市居民的生活习惯，生活污水各污染因子排放标准按如下指标计算：

BOD_5 为 25～50g/cap.d，SS 为 40～65g/cap.d，TN 为 5～11g/cap.d，TP 为 0.6～1.4g/cap.d。BOD_5/COD_{Cr} 按 0.45 计算。

由此预测本工程服务范围内的生活污水水质如下

表 5-10 生活污水水质预测指标

污染物（mg/L）	BOD_5	COD	SS	NH3-N	TN	TP
人均生活污染物（g/cap.d）	28	70	40	6	8	0.8
人均综合生活排水量（L/cap.d）	220	220	220	220	220	220
本工程生活污水水质（mg/L）	127	318	182	27	36	4

3、工业污水水质预测

根据《污水综合排放标准》（GB8978-1996）的规定，排入设置二级污水处理厂的城市排水系统的污水，须达到三级排放标准，即工业废水水质为：BOD_5

≤300mg/L，COD_{Cr}≤500mg/ L，SS≤400mg/ L。为了保证城市污水处理厂的正常运行，避免工业废水中含有特殊的和浓度很高的污染物质对城市污水处理厂的运行管理带来不利影响，纳入城市管网的工业废水同时应满足《污水排入城市下水道水质标准》（CJ343-2010）的有关规定。

4、生活污水与工业废水比例

根据《东阳市市域污水专项规划（2017-2035 年）》，本项目主要污水排放量为农村及街道生活污水，企业基本无工业废水排放，即使有，大部分也是生活污水。考虑到后续工业区的开发，工业废水考虑一定的比例。

参考南马水厂村庄与企业用水比例，本工程按工业废水量占处理水量的 30%计算，即本工程生活污水与工业废水的比例为 70%：30%。

5、综合污水水质

根据污水量预测中生活污水量和工业污水量的比值，按照上述生活污水水质及工业污水水质（假定工业污水刚好达标排放），则按照比例计算。

表 5-11 污水进水水质加权平均表

污染物（mg/L）	BOD_5	COD_{Cr}	SS	NH3-N	TN	TP
生活污水（占比 70%)	127	318	182	27	36	4
工业污水（占比 30%)	150	400	300	30	40	6
平均	134	343	217	28	37	5

5、设计进水水质的确定

根据上面综合污水水质预测，并参照国内同类型城市污水水质，结合对水质变化趋势的分析及考虑相关产业政策影响等因素，考虑工业废水水质的不可预见性，确定污水厂进水水质指标为：

表 5-12 南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程设计进水水质

污染因子	BOD_5（mg/L）	COD_{Cr}（mg/L）	SS（mg/L）	NH3-N（mg/L）	TN（mg/L）	TP（mg/L）	pH	色度
进水水质	150	380	280	30	40	5	6～9	≤60

5.4.2. 设计出水水质

本项目设计出水水质达到浙江省《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》DB33/2169-2018(下称：清洁排放标准）。

表 5-13 南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程设计出水水质标准

项目	BOD_5（mg/L）	COD（mg/L）	SS（mg/L）	氨氮（mg/L）	TN（mg/L）	TP（mg/L）
排放标准	≤10	≤40	≤10	≤2（4）	≤12（15）	≤0.3

注：括号内数值为 11 月至次年 3 月控制指标

5.4.3. 处理程度确定

根据设计进水水质及出水水质要求，本工程的处理程度如下：

表 5-14 处理程度

项目	BOD_5	COD	SS	氨氮	TN	TP
处理程度（%）	93.33	89.47	96.43	93.33（86.67）	70.00（62.50）	94.00

5.5. 工艺方案论证

5.5.1. 工艺方案确定原则

(1)执行国家环境保护政策，符合现行的国家和地方有关的法规、标准、规范的要求。

(2)在城市总体规划指导下，以专业规划和各相关规划为基础，依据保护和改善环境，防止和减少污染，提高河、湖的水体质量，恢复自然生态的原则，对污水进行综合治理。

(3)根据基础设施统一规划，分步实施的方针，充分考虑近、远期相结合，与二期相协调。在尽量节省投资的基础上，处理好与二期现状的衔接，为发展留有余地。

(4)处理工艺流程选择中，优先选用技术先进、经济合理、处理效果稳定、运行经验丰富的成熟工艺。

(5)采用高效节能、简便易行的工艺技术，确保污水的处理效果，减少工程投资和日常运行费用。

(6)处理构筑物的选择应充分体现管理的简便性、调度的灵活性，使处理工艺能迅速调整运行方式和参数，适应进水水质、水量的变化，最大限度地发挥构筑物的处理能力。

(7)在合理使用资金的同时，采用行之有效的先进技术和设备，提高污水处理工程整体的装备水平和技术水平。采用现代化技术手段，逐步实现科学自动化管理，做到技术可靠、经济合理。

(8)对污水处理过程中产生的栅渣、污泥进行减量化、无害化、稳定化处置，避免二次污染，变废为宝，创造剩余价值。

5.5.2. 进水水质分析

5.5.2.1. 水质条件

根据《东阳市市域污水专项规划（2017-2030 年）》，本项目主要污水排放量为农村及街道生活污水，企业基本无工业废水排放，即使有，大部分也是生活污水。考虑到后续工业区的开发，工业废水考虑一定的比例。

本工程按工业废水量占处理水量的 30%计算，即本工程生活污水与工业废水的比例为 70%：30%。

5.5.2.2. 污水的可生化性分析

原污水能否采用生化处理，特别是是否适用于生物除磷脱氮工艺，取决于原污水中各种营养成分的含量及其比例能否满足生物生长的需要，因此首先应判断相关的指标能否满足要求。本工程的进水水质分析见下表。

表 5-15 南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程进水水质分析表

项目	BOD_5/COD_{Cr}	BOD_5/TN	BOD_5/TP
比值	0.39	3.75	30

1）BOD_5/COD_{Cr}

污水 BOD_5/COD_{Cr} 比值是国内外广泛采用判断污水可生化性的最简便易行和最常用的方法。一般认为，$BOD_5/COD_{Cr}>0.45$ 可生化性好，$BOD_5/COD_{Cr}>0.3$ 可生化，$BOD_5/COD_{Cr}<0.3$ 较难生化，$BOD_5/COD_{Cr}<0.25$ 不易生化。

本工程进水 $BOD_5/COD_{Cr}=0.39$，污水可生化，可以采用生化处理工艺。

2）BOD_5/TN

BOD_5/TN 比值（即 C/N）是鉴别能否有效生物脱氮的重要指标。由于反硝化细菌是在分解有机物的过程中进行反硝化脱氮的，在不投加外来碳源的条件下，污水中必须有足够的碳源，才能保证反硝化的顺利进行。从理论上分析，$BOD_5/TN\geq2.86$ 就能进行生物脱氮，但一般认为，$BOD_5/TN\geq3.5$ 才能进行有效脱氮；当 $BOD_5/TN<3.5$ 时，会由于有机物（碳源）不足而影响反硝化，降低脱氮效率。

本工程进水$BOD_5/TN=3.75$，可满足生物脱氮要求，在正常进水时能有效脱

氮。考虑工业废水的特殊性，需预留“碳源”投加设备，补充碳源，以保证生物脱氮可以取得更好的效果。

3）BOD_5/TP

BOD_5/TP 比值是鉴别能否采用生物除磷的主要指标。一般认为，较高的BOD_5负荷可以取得较好的除磷效果，进行生物除磷的低限是 $BOD_5/TP=20$。

本工程 $BOD_5/TP=30$，具备生物除磷的工艺条件、考虑到出水总磷的高排放标准，须进行辅助化学除磷。

综上所述，只要采取合适的处理工艺，本工程进水水质不仅适宜于采用二级生物处理工艺，而且还可以采用生物脱氮除磷工艺以节能降耗。

5.5.3. 污染物的去除

5.5.3.1. SS 的去除

污水中的无机颗粒和大直径的有机颗粒靠自然沉淀作用就可去除，小直径的有机颗粒靠微生物的降解作用去除，而小直径的无机颗粒（包括大小在胶体和亚胶体范围内的无机颗粒）则要靠活性污泥絮体的吸附、网捕作用，与活性污泥絮体同时沉淀、过滤被去除。

组成出水悬浮物的主要成分是活性污泥絮体，其本身的有机成份就高，故较高的出水悬浮物含量会使得出水的 BOD_5、COD_{Cr} 和 TP 增加。因此，控制污水厂出水的 SS 指标是最基本的，也是很重要的。

为了降低出水中的悬浮物浓度，应在工程中采取适当的措施，例如，选用适当的污泥负荷以保持活性污泥的凝聚及沉降性能、增加第三级处理等，充分利用分子网络作用和滤料对悬浮物的吸附、截留等降低 SS 指标。在处理方案选用恰当、工艺参数取值合理和优化单体构筑物设计的条件下，完全能够使出水 SS 指标满足要求。

5.5.3.2. BOD_5 的去除

污水中 BOD_5 的去除是靠微生物的吸附作用和代谢作用，对 BOD_5 降解，利用 BOD_5 合成新细胞，然后对污泥与水进行分离，从而完成 BOD_5 的去除。

在活性污泥与污水接触的初期，就会出现很高的 BOD_5 去除率，这是由于污水中的有机颗粒和胶体被絮凝和吸附在微生物表面，从而被去除所至。但是，这种吸附作用仅对污水中的悬浮物和胶体起作用，对溶解性有机物则不起作用。因

此主要靠活性污泥的这种吸附作用去除 BOD_5 的污水处理工艺，其出水中残余的 BOD_5 仍然很高，属于部分净化。对于非溶解性的有机物，微生物必须先将其吸附在表面，然后才能靠生物酶的作用对其水解和吸收，从这种意义来讲保证活性污泥具有较高的吸附性能是很有必要的。

活性污泥中的微生物在有氧的条件下，将污水中的一部分有机物用于合成新的细胞，将另一部分有机物进行分解代谢以便获得细胞合成所需的能量，其最终产物是 CO_2 和 H_2O 等稳定物质。在合成代谢与分解代谢过程中，溶解性有机物（如低分子有机酸等）直接进入细胞内部被利用，而非溶解有机物则首先被吸附在微生物表面，然后被胞外酶水解后进入细胞内部被利用。由此可见，微生物的好氧代谢作用对污水中的溶解性有机物和非溶解性有机物都起作用，并且代谢产物是无害的稳定物质，因此，可以使处理后污水中的残余 BOD_5 浓度很低。根据国外有关设计资料，在污泥负荷为 $0.3kgBOD_5/kgMLSS·d$ 以下时，就很容易使得出水 BOD_5 保持在 20mg/L 以下，降低负荷可以得到更低的 BOD_5 出水，通过第三级处理，可以保证将 BOD_5 降至 10mg/L 以下。

但是要满足硝化要求时，污水处理系统必须有足够的泥龄，因而污泥负荷不能太高，以使出水 BOD_5 浓度较低。也就是说，设计 BOD_5 去除率不单与单项污染物去除率的要求有关，也与对污染物去除的总体要求有关。

5.5.3.3. COD_{Cr} 的去除

污水中 COD_{Cr} 去除的原理与 BOD_5 基本相同。

污水厂 COD_{Cr} 的去除率，取决于进水的可生化性，它与污水的组成有关。可生化性较好的污水，出水 COD_{Cr} 值可以控制在较低的水平。

本项目进水水质可生化性较好，可通过水解酸化等预处理工艺改善进水的可生化性，然后采用强化二级生物处理工艺，再通过适当的三级处理工艺，能够满足出水 COD_{Cr}≤40mg/L。

5.5.3.4. 氮的去除

1、氨氮的去除

污水去除氨氮方法主要有物理化学法和生物法两大类，在市政污水处理行业中生物法去除氨氮是主流，也是城市污水处理中经济和常用的方法。

氮是蛋白质不可缺少的组成部分，因此广泛存在于城市污水之中。在原污水

中，氮以 NH_4^+-N 及有机氮的形式存在，这两种形式的氮合在一起称之为凯氏氮， 用TKN 表示。而原污水中的 $NO_×$-N（包括亚硝酸盐和硝酸盐在内）含量很少， 几乎为零。这些不同形式的氮统称为总氮（TN）。

氮也是构成微生物的元素之一，一部分进入细胞体内的氮将随剩余污泥一起从水中去除。这部分氮量约占所去除的 BOD_5 的 5%，为微生物重量的 12%，约占污水处理厂剩余活性污泥量的 4%。

在有机物被氧化的同时，污水中的有机氮也被氧化成氨氮，在溶解氧充足、泥龄较长的情况下，进一步被氧化成亚硝酸盐和硝酸盐，通常称之为硝化过程。

第一步反应靠亚硝酸菌完成，第二步反应靠硝化菌完成，总的反应为： $NH_4^+ + 2O_2 \rightarrow NO_3^- + 2H^+ + H_2O$。

因为硝化菌属于自养菌，其比生长率μN 明显小于异养菌的生长率μh，生物脱氮系统维持硝化的必要条件是θ≥θN，即系统的实际泥龄大于硝化要求的泥龄，也就是说系统必须维持在较低的污泥负荷条件下运行，使得系统泥龄大于维持硝化所需的最小泥龄。

本污水处理厂进水氨氮浓度为≤35mg/L，要求出水氨氮浓度小于 2（4）mg/L，需要采用完全硝化工艺才能满足要求。

2、硝酸盐的去除

氮是藻类生长所需的营养物质，容易引起水体的富营养化，因此，一般情况下总氮（主要为硝酸盐）也是污水处理厂出水的控制指标之一。

经过好氧生物处理后的污水， 其中大部分的氨氮都被氧化成为硝酸盐（NO_3^--N），反硝化菌在溶解氧浓度极低或缺氧情况下可以利用硝酸盐中氮作为电子受体，氧化有机物，将硝酸盐中的氮还原成氮气（N_2），从而完成污水的脱氮过程，通常称之为反硝化过程。其能量来源于污水或外加碳源。

在反硝化过程氢氧根离子与水中的二氧化碳反应生成重碳酸根离子： $OH^- + CO^2 \rightarrow HCO_3^-$。

硝酸盐还原为氮气的反硝化过程：反硝化菌利用硝酸盐（NO_3^-）作为电子受体，而以污水中的有机物作为碳源提供能量，并使之氧化稳定。每转化 1gNO_3^--N 为N_2 时，需要消耗有机物（以 BOD_5 计）2.86g，即反硝化 1g 硝酸盐可以回收2.86g 氧。

硝化过程：有 H^+产生，要消耗水中碱度，当碱度不够时，污水的 pH 值将下降至维持硝化反应正常进行所需的 pH 值之下，从而使硝化反应不能正常进行。每氧化 1gNH_4^+-N 为NO_3--N 时要消耗碱度 7.14g；而反硝化反应则伴随有 OH^-产生，每转化 1gNO_3--N 为N_2 时要产生 3.57g 碱度，即可以回收 3.57g 碱度，使硝化过程消耗的部分碱度得到补充。

因此，从降低能耗（利用NO_3--N 作为电子受体氧化有机物），回收碱度， 以及改善生物除磷效率的角度来看，在本工程采用反硝化生物脱氮工艺是必要的，也是有利的。

5.5.3.5. 磷的去除

1、化学除磷

化学除磷主要是向污水中投加药剂，使药剂与水中溶解性磷酸盐形成不溶性磷酸盐沉淀物，然后通过固液分离使磷从污水中除去。

化学除磷的主要药剂有石灰、铁盐和铝盐。

投加石灰：满足除磷要求的石灰投加量为碳酸钙碱度的 1.5 倍，石灰法除磷的 pH 值通常控制在 10 以上；

投加铁盐和铝盐：以硫酸铝和三氯化铁、硫酸亚铁混凝剂为例，铁盐和铝盐均能与磷酸根离子（PO_4^{3-}）作用生成难溶性的沉淀物，通过去除沉淀物而去除水中的磷。当要求出水含磷≤0.3mg/L 时，一般去除 1kg 磷需要投加 2.7kg 铁或 1.3kg 铝；化学除磷方法的产泥量，在实际应用中应按每公斤用铁量产生 2.5kg 污泥或每公斤用铝量产生 4.0kg 污泥来计算产泥量。

化学除磷的优点是工艺简单，其缺点是药剂消耗量大，剩余污泥量增加，浓度降低，体积增大，使污泥处理的难度增加，同时还要消耗水中碱度，影响氨氮硝化。因此，仅考虑在二级生物处理工艺之后，采用化学法辅助除磷以保障出水TP、SS 达标。采用聚合氯化铝作为混凝剂进行化学除磷。

2、生物除磷

生物除磷是污水中的聚磷菌在厌氧条件下，受到压抑而释放出体内的磷酸盐，产生能量用以吸收快速降解有机物，同时产生 ATP（三磷酸腺苷），并利用 ATP 将污水中的脂肪酸等有机物摄入细胞，以 PHB（聚β羟丁酸）储存起来。当这些聚磷菌进入好氧条件下时就降解体内储存的 PHB 产生能量，用于细胞的合

成和吸磷，形成高浓度的含磷污泥，随剩余污泥一起排出系统，从而达到除磷的目的。生物除磷的优点在于不增加剩余污泥量，处理成本较低。缺点是为了避免剩余污泥中磷的再次释放，对污泥处理工艺的选择有一定的限制。

据资料介绍，在厌氧段释放 1mg 的磷吸收储存的有机物，经好氧分解后产生的能量用于细胞合成、增殖，能够吸收 2~2.4mg 的磷。因此磷的吸收取决于磷的释放，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，降磷效果越好。一般的活性污泥法，其剩余污泥中的含磷量为 1.5~2%，采用生物除磷工艺的剩余活性污泥中磷的含量可以达到传统活性污泥法的 2~3 倍，在设计中往往采用 4%。

生物除磷工艺的前提条件是聚磷菌必须在厌氧条件下受到抑制，而后进入好氧阶段才能增大磷的吸收量。因此，污水除磷的处理工艺必须在曝气池前设置厌氧段。

采用生物除磷工艺，特别是根据生物除磷原理对处理工艺进行优化后，并严格控制出水 SS 含量，一般能够满足出水含磷量为 1.0mg/L 的要求。

本工程要求磷的去除率达 94.0%，出水含磷量≤0.3mg/L，仅采用生物除磷是不够的，必须考虑以化学辅助除磷。

5.5.4. 污水生物处理工艺选择

综合本项目污水处理要求并结合国内常用的污水除磷脱氮污水处理工艺，本可研着重提出分点倒置进水 A^2/O 法、氧化沟、改进型 SBR 法（A^2/O-SBR 法）进行比较分析：

1、A^2/O 法

A2/O 工艺是一种典型的脱氮除磷工艺，其生物反应池由厌氧、缺氧和好氧三段组成，这是一种推流式的前置反硝化型 BNR 工艺，其特点是厌氧、缺氧、好氧三段功能明确、界线分明，可根据进水条件和出水要求，人为的创造和控制三段的时空比例和运转条件，只要碳源充足(TN/COD≤0.08 或 BOD/TN≥4)便可根据需要达到比较高的脱氮率。

① 传统 A/A/O 工艺

传统生物脱氮除磷工艺呈厌氧（A_1）/缺氧（A_2）/好氧（O）的布置形式。其典型工艺流程见图 4-4。该布置在理论上基于：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其重要的意义，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。

常规 A/A/O 工艺存在以下三个缺点：①由于厌氧区居前，回流污泥中的硝酸盐对厌氧区产生不利影响；②由于缺氧区位于系统中部，反硝化在碳源分配上居于不利地位，因而影响了系统的脱氮效果；③由于存在内循环，常规工艺系统所排放的剩余污泥中实际只有一小部分经历了完整的放磷、吸磷过程，其余则基本上未经厌氧状态而直接由缺氧区进入好氧区，这对于系统除磷是不利的。

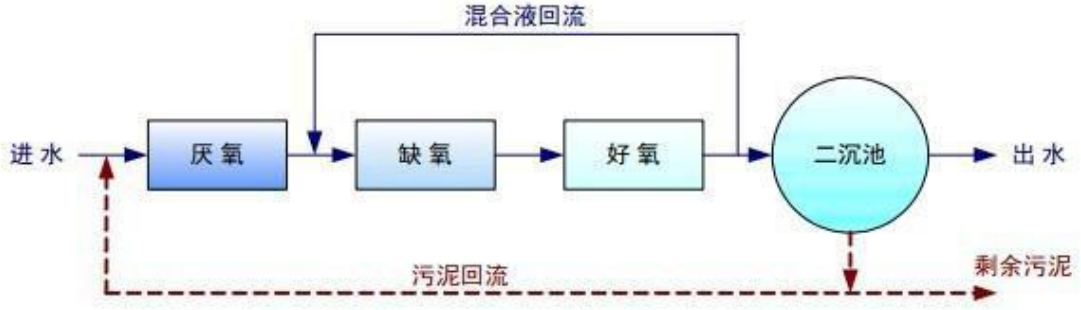


图 5-4 传统 A/A/O 工艺流程图

② 倒置 A/A/O 工艺

倒置 A/A/O 工艺是在常规 A/A/O 工艺基础上发展起来的污水处理工艺，通过把缺氧池置于厌氧池前面，避免了传统 A/A/O 处理工艺系统中，回流混合液和回流污泥中大量硝酸盐对厌氧池嗜磷菌放磷过程的影响。

该工艺中，一定比例的进水、来自二沉池的回流污泥和一定比例的 O 段混合液进入缺氧段，回流污泥和混合液在缺氧池中通过反硝化作用实现对系统的脱氮后，再进入厌氧段，从而保证厌氧池的厌氧状态，强化了系统除磷效果。由于污泥回流至缺氧段，缺氧段污泥浓度较好氧段可以高 50%，单位池容的反硝化速率明显提高，反硝化作用能够得到有效保证。此工艺成熟可靠，在投资、运行成本方面有一定的优势。

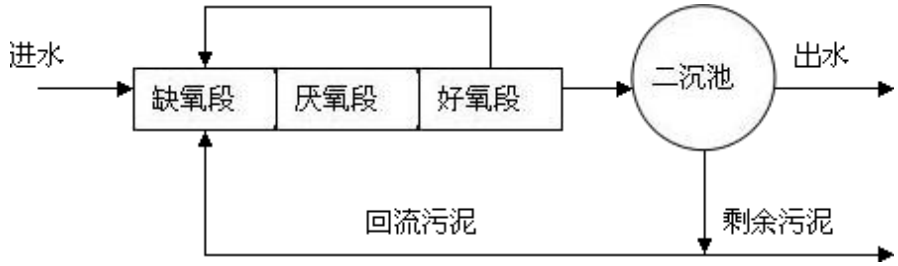


图 5-5 倒置 A/A/O 工艺流程图

③ 分点进水倒置 A/A/O 工艺

分点进水倒置 A/A/O 工艺是对倒置 A/A/O 工艺的改进，在减小外回流的同时减少进入缺氧段的流量，将大部分优质碳源分配给厌氧除磷，而好氧段产生的硝酸盐不再通过外回流系统进入缺氧，来自二沉池的回流污泥和 30～50%的进水，50～150%的混合液回流均进入缺氧段，停留时间为 1～3h。回流污泥和混合液在缺氧池内进行反硝化，去除硝态氧，再进入厌氧段，保证了厌氧池的厌氧状态，强化除磷效果。由于污泥回流至缺氧段，而部分进水直接接入厌氧池，这样缺氧段污泥浓度可较好氧段高出 50%左右。单位池容的反硝化速率明显提高，反硝化作用能够得到有效保证。再根据不同进水水质，不同季节情况下，生物脱氮和生物除磷所需碳源的变化，调节分配至缺氧段和厌氧段的进水比例，反硝化作用能够得到有效保证，系统中的除磷效果也有保证。

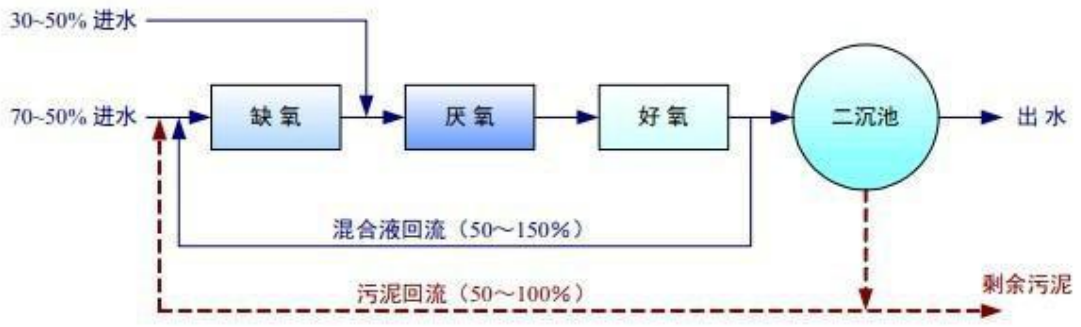


图 5-6 分点进水倒置 A/A/O 工艺流程图

2、氧化沟法

氧化沟又称连续循环型反应池，是五十年代由荷兰工程师发明的，因其池型呈封闭循环沟渠型而得名。氧化沟是活性污泥法的一种改型，污水和活性污泥混合液在该反应池中以一条闭合式曝气渠道进行连续循环，其沟内循环水量往往是进水量的几十倍甚至上百倍，所以氧化沟兼有推流型和完全混合型曝气池的特点，泥龄长、泥量少，具有较强的抗冲击负荷的能力。

氧化沟工艺发展速度较快，种类也较多。目前国内外应用较多的氧化沟主要有奥贝尔（Orbal）氧化沟、卡鲁塞尔（Carrousel）氧化沟、多沟交替式氧化沟等，各种氧化沟的主要区别在于沟型和曝气方式的不同，一般情况下，氧化沟都采用表面机械曝气，如转刷、转碟等。

氧化沟法主要有以下几个优点：

a. 抗冲击负荷能力强、除磷脱氮效率高；

b. 工艺简单、构筑物少；

c. 污泥稳定，运行稳定；

d. 能耗省，便于自动化控制。

氧化沟法主要有以下几个缺点：

a. 当废水中营养失衡时，容易造成丝状菌性污泥膨胀；

b. 当废水中有油脂类物质时，处理系统处理系统不能完全有效地将其除去，部分油脂富集于污泥中，经转刷充氧搅拌，容易产生大量泡沫；

c. 负荷较低，占地面积大。

3、改进型 SBR 法，即 A^2/O-SBR 法

SBR（Sequencing Batch Reactor）又称序批式活性污泥法，是集曝气、沉淀、回流于一池，提供一种以时间顺序为工作中心的污水处理工艺技术。

典型的 SBR 工艺已发展出了许多变种，改进型 SBR（A^2/O-SBR）为改良式连续流序批反应器，它是在传统的 SBR 技术的基础上改进成功的污水处理工艺，该方法为各种优势微生物的生长繁殖创造了良好的环境条件和水力条件，使得有机物的降解、磷的去除、氨氮的硝化、反硝化等生化过程保持高效反应状态，有效地提高生化去除率。该法采用组合式联体结构，占地面积小，运行费用低，剩余污泥量少。其原理详见图 5.6-2：

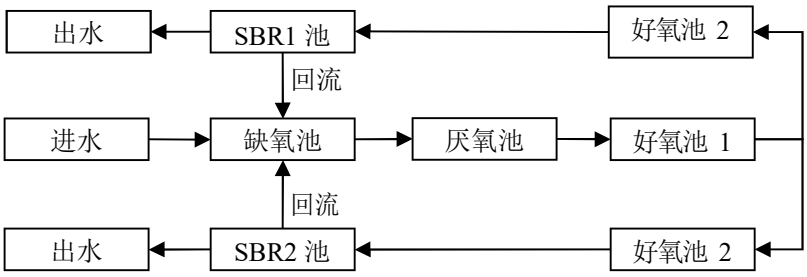


图 5-7 改进型 SBR 系统原理流程图

改进型 SBR 的运行原理实质是 A^2/O 系统后接 SBR，因此具有 A^2/O 法的生物脱氮除磷功能和 SBR 的一体化特性。它强化了各反应区的功能，为各优势菌种创造了更优越的环境和水力条件。

如工艺图中所示，进水与 SBR 池中的回流液进入缺氧段进行缺氧反硝化脱氮，脱氮后的混合液进入厌氧段进行厌氧释磷，厌氧释磷后的混合液进入好氧段， 去除有机污染物并使聚磷菌在好氧状态充分聚集磷，经过好氧段处理后的混合

液，再进入 SBR 池 1 或 SBR 池 2。如果 SBR 池 1 作为沉淀池出水，则 SBR 池 2 污泥通过污泥泵回流到厌氧池，SBR 池 2 的混合液通过混合液回流泵回流到缺氧池，反之亦然，污泥及混合液的回流用于强化整个系统的磷的去除、反硝化效率及污泥浓度的平衡，可通过变速调节回流泵来改变系统的回流量。剩余污泥从 SBR 池排出。

A^2/O-SBR 池中，为避免回流液中硝酸盐对厌氧区磷释放的影响，将缺氧区前置于厌氧区，硝化回流液和进水首先进入缺氧区，由于有充足的碳源和合适的反硝化条件，反硝化作用能够在缺氧池得到有效保证，使硝态氮在缺氧池内充分得到反硝化，去除硝态氮，再进入厌氧区，保证了厌氧区的厌氧状态，使所有污泥均充分经历了厌氧释磷的过程，使得聚磷菌可以在好氧阶段最大限度地从混合液中摄取溶解磷，并以聚磷的形式在体内储积起来，随剩余污泥的排除，达到从污水中除磷的效果，使出水中的溶解磷浓度达到最低。强化了除磷效果。因此， A^2/O-SBR 工艺的工作原理也是A/A/O 工艺，只是在后段增加了SBR 段，将A/A/O 工艺中的二沉池功能由 SBR 池来完成，使得整个处理单元比较紧凑，形成了一体化的处理构筑物。因此，该处理工艺不仅具有 A/A/O 工艺的优点，还具有了SBR 法的优点。

改进型 SBR 池的优点主要体现在以下几个方面：

a 对于单格 SBR 池为间断进水，但对于整座 SBR 池而言，实现了连续进水、出水，使得整个工艺出水连续均匀，操作管理方便；池内水位基本恒定，好氧区处于常曝气状态，增加了池子容积利用率，提高了设备的利用率；

b 工艺进水期间相当于一个完全混合式反应器，具有强大的稀释功能，因而具有较强的耐冲击负荷和耐毒物能力，沉淀期间属于静止沉淀，沉淀条件好，反应器内可以积累较高的污泥浓度，从而可以不设二沉池；

c 改进型 SBR（A^2/O-SBR）类似于将 A^2O 工艺中的主体生化池和沉淀池合建，相对于 A2O 工艺，其占地面积相对缩小。

d 由于 SBR 池采用空气堰出水，使 SBR 池始终满池运行，实现了连续进水，连续出水，克服了 SBR 池子容积利用率低的缺点。一体化的处理构筑物，使得回流在相邻的两个池子之间进行，污泥回流和混合液回流可

采用同一个水泵，可采用了低扬程、低能耗的回流泵，节省了投资能耗。

改进型 SBR 池的缺点主要体现在以下几个方面：

a. 操作管理水平要求较高；

b. 空气堰或滗水器运行稳定性不足；

c. 采用空气堰连续出水中 SS 含量较高；

d. 与后续深度处理构筑物的衔接较为困难；

e. 操作管理复杂，自动化程度要求较高。

4、二级处理工艺的确定

三种方案工艺经济技术指标比较如下表：

表 5-16 污水二级处理工艺综合比较表

比较内容	方案一(A^2/O)	方案二(氧化沟)	方案三(A^2O-SBR)
工艺特点	可以达到预期处理目标，工艺比较成熟，运行稳定	可以达到预期处理目标，工艺比较成熟，运行稳定	可以达到预期处理目标，工艺比较成熟，出水 SS 含量较高
运行管理	操作运行简单	操作运行简单	控制要求高，管理复杂
工程投资	一般	较大	一般
药耗	一般	一般	一般
电耗	低	较高	低
运行费用	低	一般	低
构筑物占地面积	一般	大	较少
污泥量	较少	较少	较少
对周围环境影响	一般	一般	一般
运行经验	多	多	多
与后续处理设施的衔接	方便	方便	需设置中间水池
总体评价	推荐	不推荐	不推荐

综上所述，三种工艺均有其优缺点，采用其作为二级处理设施均能够达到预期处理目标，结合本项目出水水质执行浙江省标准，需与后续深度处理工艺衔接，

故本工程不推荐使用改良型 SBR 工艺；鉴于本项目的用地情况，不推荐使用占地面积较大的氧化沟工艺；

因此，本可研综合考虑纳污水体水环境现状、处理要求、占地面积及一次性投资等因素，推荐采用分点进水倒置 A^2/O 工艺作为工程实施。

5.5.5. 污水深度处理工艺选择

5.5.5.1. 深度处理工艺概述

常用的深度处理工艺包括混凝沉淀、过滤、活性炭吸附、臭氧氧化以及膜技术等，视处理目的和要求的不同有效选择深度处理工艺，可以为上述处理工艺的某一种或某几种工艺的组合。

综合本项目污水处理要求，深度处理主要对象为 SS 和 TP，具体详见如下分析：

①有机物（COD_{Cr}、BOD_5）和 TN、NH_3-N 经二级生物处理后基本达标；

②二级生物处理后 TP 浓度介于 0.5mg/L 至 1.0mg/L，需进一步处理；

③二沉池出水 SS 浓度介于 10mg/L 至 20mg/L，需进一步处理。

也就是说，深度处理工艺其面向的首要对象应是 TP 和 SS。

处理 TP 和 SS 的深度处理手段常用的为混凝沉淀和过滤，在占地面积允许的情况下采用混凝沉淀+过滤的组合工艺效果更佳。

5.5.5.2. 混凝沉淀工艺

高效絮凝沉淀池把混合、絮凝、沉淀池和污泥浓缩集合于一体，是一个紧凑型的高效絮凝沉淀池。其优点如下：

（1） 出水水质好：通过斜板分离产生优质的出水。

（2） 耐冲击负荷：不受流量或污染负荷变化的影响。

（3） 运行成本低：与传统工艺相比，药剂可节约 10%至 30%。

（4） 排放的污泥浓度高：污泥浓度可达 30~550g/l，一体式沉淀/浓缩池避免了后续的浓缩工艺，与静态沉淀相比，水量损失较低。

（5） 沉淀效率高：每小时达 10~20m，结构紧凑，减少占地及土建造价，尤其规模较大的工程，优势更明显。

5.5.5.3. 过滤工艺

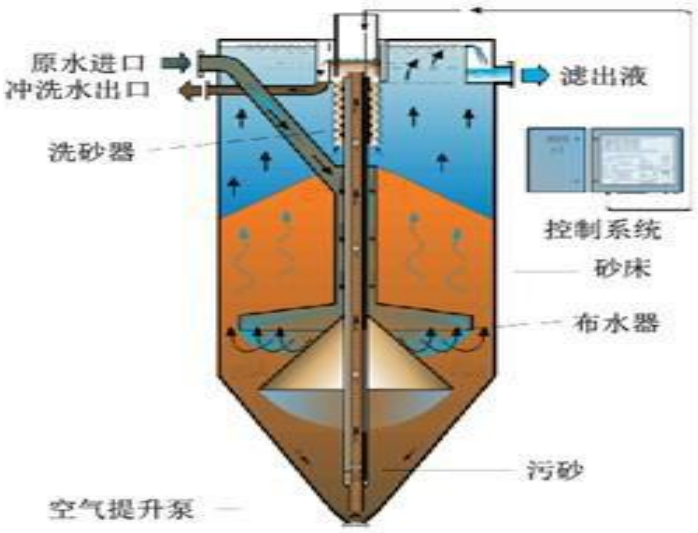
目前国内常用的过滤措施有连续砂滤池和纤维转盘滤池等形式，具体详见下

述：

（1） 连续砂滤池

活性砂过滤器基于逆流原理。

待处理的原水经进水管，通过位于过滤器底部的布水器进入砂滤。水流由下向上逆流通过滤床，过滤后的过滤液在过滤器顶部聚集，经溢流口流出。此过程中污水中的 SS 被活性砂过滤器的砂床截留。砂滤底部截获污物的滤料通过空气提升泵被提升到过滤器顶部的洗砂器，通过紊流作用使污染物从滤料中分离出来，杂质通过冲洗水出口排出，净砂利用自重返回砂床从而实现连续过滤，洗砂废水经过专管排出。具体详见运行示意图：



连续砂滤池的特点：

(1) 效率高，24 小时连续工作，不需停机反冲洗。不需反冲洗阀门和备用过滤器。

(2) 运行费用低，不需高扬程大流量的反冲洗泵，降低运行费用。

(3) 维护费用低，活性砂过滤器在运行过程当中除石英砂滤料外没有任何转动部件，故障率低，维护费用省。

(4) 一次性投资低，不需单设混凝池、澄清池等设施，不需反冲洗泵和电动、气动阀门等设备，工程量小，一次性投资省。

(5) 水头损失小，由于采用了单级滤料且滤料清洁及时，因此活性砂过滤器水头损失很小，约 0.5m。

(6) 进水水质要求宽松，可长期承受 150mg/L 浓度 SS 进水水质而出水水质

不变。

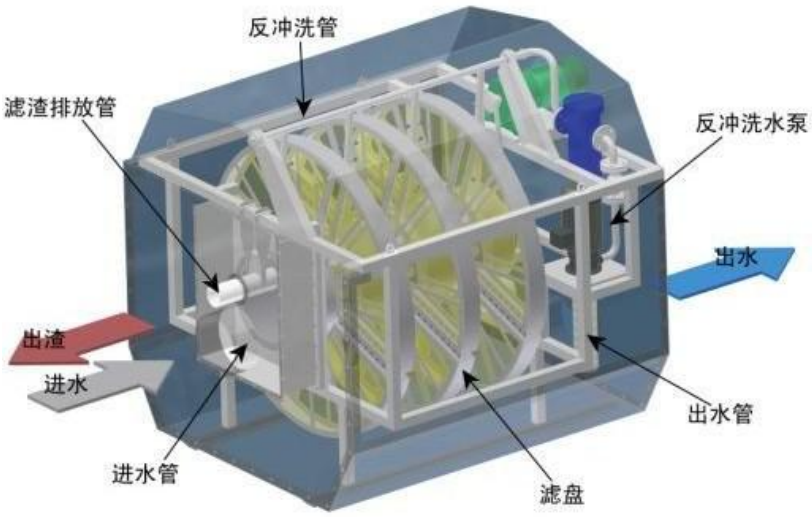
(7) 过滤效果好，出水水质稳定。滤料清洁及时，可保证高质、稳定的出水效果，无周期性水质波动现象。

(8) 易于改扩建。连续流砂滤池所采用的单元操作方式可根据水量变化灵活增加或删减过滤器数量，易于该扩建。

（2）纤维转盘滤池

纤维转盘滤池是近几年出现的一种新型过滤器，主要用于废水的深度处理与中水回用。设备的核心装置就是中间的过滤转盘，它由 1-12 个盘片,每个盘片分成 6 小块，上面包裹着滤布，属于插拔式结构，运输维修特别方便。右上方的驱动电机带动转盘旋转；滤盘中间是中空的中心集水筒；反冲洗装置包括反抽吸吸盘，反抽吸水泵；排泥装置包括排泥泵（也是反抽吸水泵）、斗型集泥槽，斗型集泥槽上面排布多孔的排泥管；还包括自控系统（PLC 自动控制盘）。

目前全世界约有 350 个污水处理厂采用了该项技术，具体运行原理详见下图：



纤维转盘滤池的特点：

⑴ 出水水质好并且稳定，达到国家一级 A 标准。反抽洗强度为 333L/m.s，反洗频率高，每两个小时反洗一次，防止绿藻的生长，使滤布不堵塞、不板结。

⑵ 纤维转盘滤池的运行成本非常低，处理一吨水的运行成本只有 0.004 元（4 厘），而传统工艺（V 型滤池、D 型滤池、纤维束/球滤池）运行成本是 0.2—0.3 元，以一万吨水为例，一年就可以节省 50 万—70 万元。

⑶ 纤维转盘滤池与传统工艺相比省去了鼓风机房、提升泵房、加氯间、清水池、沉淀池等土建，占地面积非常小，一万吨水的占地面积只有 15m，是传统工艺的 1/6—1/7。

⑷ 纤维转盘滤池省去了诸多构筑物、阀门、管线等，使得设备的保养、维修简单方便，运行自动化程度相当高，因此无需专人看管，工人的劳动强度大大减低。

⑸ 纤维转盘滤池与以往传统滤池相比省去了前加氯，这样既降低了运行成本,又避免了工人操作的不安全隐患。

（3） 过滤系统比较

两种工艺、经济、技术指标比较如下：

表 5-17 过滤工艺比较

序号	比较	连续过滤器	纤维转盘过滤器
1	过滤介质	石英砂，粒径 1.2mm	纤维布，过滤孔径 10μm
2	过滤面方向	过滤面水平	过滤面与水面垂直
3	功能	过滤（去除 SS）	过滤（去除 SS）
4	工作方式	连续	过滤连续，抽吸可间断/可连续
5	反冲洗水量	5～10%，分散	1%-3%，反洗水量小而分散
6	运行费用	0.2 元/㎥（空压机、水泵等电费）	0.04 元/m³（排泥泵电费）
7	水头损失	约 1.5m	约 0.8m
8	设备费	高	较高
9	管理维护	较简单	较简单
10	抗冲击能力	固体过滤床，抗冲击能力较强	表面过滤，抗冲击能力一般

根据上述两种方案技术、经济等因素综合比较，连续过滤器池水头损失较大， 需设置进水泵，运行费用较高。纤维盘过滤器一次性投资较高，但运行成本较低， 运行管理较方便；

5.5.5.4. 深度处理工确定

根据现状二期工程处理效果，因此本工程继续沿用**高效絮凝沉淀池+纤维转盘滤池**。

5.5.6. 消毒方案论证

5.5.6.1. 消毒方法概述

常用的消毒方法有液氯消毒、次氯酸钠、ClO_2、紫外线、臭氧、热处理、膜过滤等。

1、加氯法

加氯法主要是投加液氯或氯化合物。

1）液氯

液氯是迄今为止最常用的方法，其特点是液氯成本低、工艺成熟、效果稳定可靠。由于加氯法一般要求不少于 30min 的接触时间，接触池容积较大；氯气是剧毒危险品，存储氯气的钢瓶属高压容器，有潜在威胁，需要按安全规定建造氯库和加氯间；液氯消毒将生成有害的有机氯化物，在国外和我国，污水采用液氯消毒往往是应急措施，只是季节性或疫病流行时使用。

2）含氯化合物

含氯化合物包括次氯酸钠、漂白粉和二氧化氯等。其特点与液氯相似，但危险性小，对环境影响较小，但运行成本较高。其中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。关于次氯酸钠发生器，我国已于 1990 年 1 月 12 日发布了 GB 12176-90 国家标准。它是一种已经认可、可以信赖、十分稳定、并有权威资料可查询的产品。次氯酸钠发生器已经有一百多年的历史了，已经证明是一种运行成本很低、药物投加准确、消毒效果极佳的设备。

2、氧化法

氧化剂可以作为二级处理出水的消毒剂，最常用的是臭氧。

臭氧消毒是杀菌彻底可靠，危险性较小，对环境基本上无副作用，接触时间比加氯法小。缺点是基建投资大，运行成本高。目前，一般只用于游泳池水和饮用水的消毒。北美个别污水处理厂采用 O_3 消毒污水，德国有几个污水厂在结合紫外线照射法做试验。

3、紫外线消毒法

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

紫外线消毒的基本原理为：紫外线对微生物的遗传物质（即 DNA）有畸变作用，在吸收了一定剂量的紫外线后，DNA 的结合键断裂，细胞失去活力，无法进行繁殖，细菌数量大幅度减少，达到灭菌的目的。因为当紫外线的波长为 254 mm 时，DNA 对紫外线的吸收达到最大，在这一波长具有最大能量输出的低压水银弧灯被广泛使用，在水量较大时，也使用中压或高压水银弧灯。

紫外线消毒的主要优点是灭菌效率高，作用时间短，危险性小，无二次污染等。并且消毒时间短，不需建造较大的接触池，在消毒渠内即可完成灭菌，占地面积和土建费用大大减少。缺点是设备投资高，灯管寿命短，运行费用高，管理维修麻烦，抗悬浮固体干扰的能力差，对水中 SS 浓度有严格要求。由于采用紫外线消毒方案危险性小，没有二次污染的特点，在国内应用实例逐渐增多。

上述几种消毒法的优缺点比较见下表。

表 5-18 几种主要消毒方法的比较

项目		液氯	二氧化氯	次氯酸钠	臭氧	紫外线
使用剂量（mg/l）		5~10	5~10	5~10	10	
接触时间（min）		10~30	10~30	10~30	5~10	10~100
杀菌有效性		较强	中	强	最强	强
效果	对细菌	有效	有效	有效	有效	有效
	对病毒	部分有效	部分有效	部分有效	有效	部分有效
	对芽孢	无效	无效	无效	有效	无效
优点		技术成熟、投配设备简单，有后续消毒作用	电解法利用海水或浓盐水作原料，化学法以氯酸盐和盐酸为原料制作，使用方便	使用安全可靠有定性产品	有效去除污水中残留有机物、色、臭味，受 pH、温度影响	杀菌快速、无化学残留物、不需运输和储存、
缺点		有臭味、残毒、使用时安全措施要求高	现场制备设备复杂，维护管理要求高	需要外运商品液、储罐占地空间较大	需现场制备，设备管理复杂，剩余臭氧需做消除处理	消毒效果受出水水质影响较大，缺乏后续消毒作用

项目	液氯	二氧化氯	次氯酸钠	臭氧	紫外线
用适用条件	大中型污水处理厂最常用方法	中小型污水处理厂或污水厂回用水消毒	中小型污水处理厂或污水厂回用水消毒	要求出水水质较好、排入水体的卫生条件高的污水处理厂	随着紫外设备逐渐成熟，正日益广泛被采用

5.5.6.2. 消毒方案选择

上表介绍的多种方法都可以达到消毒的目的。

液氯消毒由于容易产生三致物质，新建污水厂较少采用；臭氧消毒虽然有很多优势，但设备管理复杂、投资和运行成本明显较高，难于推广使用；二氧化氯在压缩加压时不稳定，在水中极易挥发，因此不能贮存，需现场制备，而且二氧化氯在空气中体积分数大于 10%或水中含量大于 30%时，有可能爆炸，逐渐被次氯酸钠替代。

目前城镇污水厂应用较多的消毒方式是紫外线消毒和次氯酸钠消毒。

紫外线消毒具有杀菌能力强、作用时间短、危险性小、无二次污染等优点，不需要建设接触池，消毒渠占地小、土建费用低等优势，并可达到非常严格的消毒标准，完全可以满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002） 中一级 A 标准规定的污水排放水对大肠杆菌的要求。虽然污水中的 SS 对紫外线灯管的使用和维护产生一定的影响，但将紫外线灯管设置于经过深度处理后的水渠，可将影响减少到最低。

从综合比较来看，次氯酸钠消毒法具有成熟稳妥、广谱、安全，消毒效果好的优点。消毒后的水亦可用于中水回用，用于厂区道路浇洒、绿化浇灌、污水池冲洗、超细格栅冲洗水、污泥处理系统冲洗、加药稀释水等，确保水体有剩余氯。

综合南马镇西区污水处理厂二期工程的处理效果以及近期水量可能较小等实际情况，本工程推荐工艺仍采用**紫外线消毒并预留次氯酸钠辅助消毒设施。**

5.5.7. 污泥深度处理方案

5.5.7.1. 污泥处理、处置原则和要求

1、污泥处置原则

污水处理过程中产生的污泥，有机物含量较高，不稳定，易腐化，含有大量病菌及寄生虫，若不经妥善处理和处置将造成二次污染，必须进行必要的污泥处

理和处置。污泥处理的目的是稳定化、减量化、无害化与资源化。

(1)稳定化：减少有机物含量，达到稳定化

(2)减量化：减少污泥体积，降低污泥后续处置费用，达到减量化

(3)无害化：减少污泥中有害物质含量，达到无害化

(4)资源化：回收污泥中可用物质，化害为利，达到资源化

2、污泥处理要求

(1)根据污水处理工艺，按其产生的污泥量、污泥性质，结合自然环境及处置条件选用符合实际的污泥处理工艺。

(2)根据城市污水处理厂污泥排出标准，采用合适的脱水方法，脱水后污泥含水率不低于 60%。

(3)妥善处置污水处理过程中产生的栅渣、垃圾、沉砂和污泥，避免二次污染。

5.5.7.2. 固废量

污水处理厂固体废物量由栅渣、沉砂、生化剩余污泥和高密度沉淀池物化污泥四部分组成。

（1）栅渣和沉砂

栅渣由粗栅、细格栅清理出来的固体废物，其产生的量根据单位水量产渣量估算，单位水量产渣量按 $0.01m^3/10^3m^3$ 污水计，栅渣量为 $0.2m^3/d$，栅渣容重为 $960kg/m^3$，含水率为 80%；

沉砂由沉砂池产生，其产生的砂量按 $10m^3/10^6m^3$ 污水计，沉砂量为 $0.2m^3/d$，容重为 $1500kg/m^3$，含水率为 60%。

（2）生化剩余污泥和物化污泥

生化剩余污泥：生化剩余污泥从生化池排出的污泥，污泥量按 0.8kgDS/kgBOD·d 计，则本工程阶段产生的生化剩余污泥量为 2240KgDS/d。

物化污泥：主要高密度沉淀池产生的污泥，进、出水 SS 分别以 20mg/l、10mg/l 计，投加絮凝剂以 50mg/l 计，药剂污泥转化率取 60%，则本工程物化绝干污泥量为 800KgDS/d。

综上所述，进入污泥处理系统的污泥量如下：

绝干污泥量为 3040KgDS/d，则含水率 99%的污泥为 $304m^3/d$，通过深度脱

水后含水率 60%以下的污泥量为 7.6 吨/d。

5.5.7.3. 污泥处理

依据 2007 年建设部出台的《城镇污水处理厂污泥处置-混合填埋泥质》标准，2008 年环境保护部出台的《生活垃圾填埋污染控制标准（GB16889-2008）》中关于污泥混合填埋含水率小于 60%的要求。

因此本项目要求经过处理后污泥的含水率低于 60%。从而本项目污泥处理的难度相对增大，国内深度脱水工艺已经逐渐从理论研究走向了市场，市面上各种深度处理脱水工艺逐渐浮现，归纳起来现污泥深度脱水均带有以下特征：基本采用高压隔膜压滤工艺；脱水前需对污泥进行调理。

目前国内常用的污泥深度脱水技术主要分为如下几种：石灰+板框压滤系统、固化剂+板框压滤系统、药剂+热调理+板框压滤机三种形式；石灰+板框压滤系统、固化剂+板框压滤系统运行较为成熟，且加药量大从而导致产生的污泥量较大，并且经过处理后污泥的含水率一般为 60%，很难达到本项目处理要求。因此，本可研推荐采用药剂调理+高压隔膜板框压滤机的污泥处理工艺，具体处理工艺流程图如下：

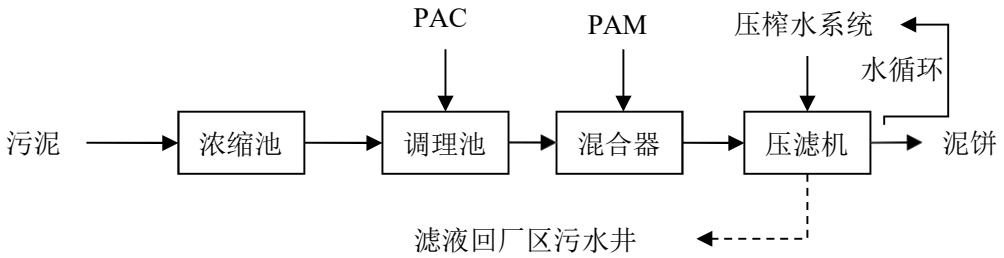


图 5-8 污泥处理工艺流程图

5.5.8. 污泥处置

污泥的最终处置出路有：园林绿化、农用、填埋、焚烧、干化和综合利用等。

（1） 卫生填埋

对污泥进行卫生填埋是我国目前采用较多的一种方法，卫生填埋实际上是污泥处理的继续，其污泥中的有机物将在填埋中继续分解，如果处理不当，将会对环境造成二次污染。主要环境污染对象是地表水、地下水、土壤。填埋场选址不当或底层处理不好，则其中的有害物质会因径流和雨淋渗透到地下水中，污染地下水；沉积在土壤中的有害成分可导致土壤酸化、硬化、碱化，甚至会发生重金

属、有害有毒有机物污染，对陆生生物的生长不利。

浙江省某院曾将杭州某污水处理厂的污泥、城市垃圾分别与水按 1：1 体积混合浸泡，测定不同浸泡时间浸泡液中重金属含量，结果见下表：

表 5-19 测定不同浸泡时间浸泡液中重金属含量　　（单位:mg/L）

项目 \ 浸泡时间		1h	8h	24h	36h	地面水Ⅲ级标准
锌	污泥	1.11	-	3.32	4.14	1.0
	垃圾	1.22	1.12	1.68	1.80	
铜	污泥	0.05	-	0.10	0.11	1.0
	垃圾	0.09	0.136	0.174	0.144	
铅	污泥	0.004	-	0.004	0.004	0.05
	垃圾	0.033	0.048	0.065	0.062	
六价铬	污泥	0.015	-	0.068	0.075	0.05
	垃圾	0.113	0.127	0.128	0.124	
镉	污泥	0.0008	-	0.001	0.001	0.005
	垃圾	0.001	0.003	0.002	0.002	
汞	污泥	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0001
	垃圾	0.0002	未检出	0.00001	未检出	

由表可知，污泥浸泡液中重金属含量除锌以外其它指标均比一般垃圾低。因此污泥填埋其渗滤液对水体的影响基本上与城市垃圾相同，填埋处理是可行的。

（2） 焚烧

为了对垃圾进行无害化处理和体积减量化，可采用焚烧处理方法。由于污水处理厂的污泥中含有大量的有机物质，采用与垃圾混合焚烧或单独燃烧均是可行的，垃圾经焚烧后，体积可减少 85%，同时还能回收热能，供生产或生活取暖之用，其最大的缺点是向大气中排放有害物质，造成二次污染。此外，污泥用于焚烧发电的前置条件是污泥含水率必须降至 40%才能进行焚烧，此外一般城镇污水处理厂污泥热值较低，需添加燃油等辅助燃烧，处置成本较高，因此本项目污泥处置不建议考虑焚烧。

（3） 园林绿化

园林绿化也是城市污水处理厂污泥处置的一条途径。由于污泥中含有大量的有机质和氮、磷、钾等植物所需的营养物质和微量元素，对土壤改良和作物生长有较好的效果。天津市纪庄子污水处理厂对污泥和猪粪肥的营养成份进行检测对比，结果见下表：

表 5-20 污泥的营养成份

项目	有机质（%）	氮（%）	磷（%）	钾（%）
污泥	45.43	7.31	1.41	0.424
猪粪肥	25.0	0.45	0.083	-

由表可知，污泥所含的营养成份大大高于农家肥，如能将污泥作为农肥施用，不仅能改良土壤，防止土壤贫瘠化，实现污泥的资源化，降低污泥的处置费用，是保护环境、变废为宝的好办法。

但污泥中还含有来自工业废水重金属，对于污泥园林绿化，其重金属等有害物质含量往往是一个重要的制约因素。为此我国对园林绿化污泥制定了《城镇污水处理厂污泥处置 园林绿化用泥质》（CJ248-2007）。

根据上海等地污水处理厂污泥重金属与有机污染物含量分析，数据结果见下表：

表 5-21 上海各污水处理厂污泥重金属含量 单位：mg/kg

重金属名称	曹杨	天山	闵行	北郊	曲阳	吴淞	龙华
Cu	146	426	119	158	350	226	101
Pb	129	116	76.5	108	9.95	7.27	0.95
Zn	146.7	1615	1090	2467	3740	149	1370
Cd	5.55	1.49	1.67	2.52	0.85	0.097	0.19
Cr	70	46.6	53.4	21.9	15.77	3.74	1.13
Hg	6.04	7.8	2.16	9.25	1.22	1.12	0.19
Ni	42.9	42.6	32.2	44.6	34.8	65.2	17.3
总磷	/	/	/	/	10740	2530	2380
总氮	/	/	/	/	/	69500	556
有机物	/	/	/	/	约 70%	/	/
备注	*	*	*	*	**	**	**

由表可知，污泥中的有害物的含量大多没有超过《城镇污水处理厂污泥处置园林绿化用泥质》（CJ248-2007）的限值，污泥园林绿化是安全可行的。但园林绿化用污泥必须注意以下几点：

① 园林绿化污泥有害重金属含量必须达到控制标准。

② 控制污泥用量。如：园林绿化≤2000kg/亩·年（以干污泥计）。

待东阳生活垃圾焚烧处理厂建设完成后，污水处理厂产生的污泥将与生活垃圾一起焚烧。

在生活垃圾焚烧厂建设完成前，近期产生污泥送至垃圾填埋场填埋或用于建

筑制品。

5.5.9. 除臭工艺

5.5.9.1. 臭气的来源

1、臭气来源和成分

正常的城市污水具有发霉的臭味。

污水在输水管道中停留时间较长，下水道系统不能补偿足够的溶解氧，污水可能会发生厌氧反应，产生硫化氢等恶臭气体。

本工程产生臭气的单元有格栅间、进水调节池及提升泵房、细格栅间、旋流沉砂池、水解池、MSBR 池、污泥池、污泥脱水间。

相关处理构筑物的臭气浓度应根据实测资料确定，无实测资料时，可采用经验数据或按下表的规定取值。

下表取值为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中提出的污水厂臭气污染物参考浓度。从表中可看出，臭气值较大的地方主要是污水预处理区域和污泥处理区域，是除臭的重点。

表 5-22 污水厂臭气污染物参考浓度

处理区域	硫化氢浓度（mg/m^3）	氨气浓度（mg/m^3）	臭气浓度（无量纲）
污水预处理区域	1~10	0.5~5	1000~5000
污泥处理区域	5~30	1~10	5000~100 000

2、臭气的排放要求

城镇污水处理厂废气的排放标准值按《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的规定执行。

下表为厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度。本项目执行大气污染物排放标准中的二级标准值。

表 5-23 污水厂厂界臭气浓度值

控制项目	一级标准	二级标准	三级标准
氨气浓度（mg/m^3）	1.0	1.5	4.0
硫化氢浓度（mg/m^3）	0.03	0.06	0.32
臭气浓度（无量纲）	10	20	60

甲烷 （厂区最高体积浓度%）	0.5	1.0	1.0

5.5.9.2. 除臭方法

污水臭气除臭技术在国外已经有几十年的运营经验，随着国内经济水平的提高和环保意识的加强，在国内也正开始兴起并呈走向蓬勃的趋势。目前，国内外主要的污水臭气除臭技术有热氧化法、植物药液喷淋法、活性氧除臭技术、化学洗涤法和生物法等。

1、热氧化法

热氧化法主要是利用高温下的氧化作用将臭气分解成CO_2和H_2O或是部分氧化的化合物的方法。该方法的优点是对臭气和挥发性有机化合物非常有效，缺点是投资高、运营成本高，适合重度污染的大型设施的高流量、难处理的臭气。目前，尚未了解到有使用该方法的污水处理厂。

2、植物药液喷淋法

天然植物提取液除臭剂的除臭原理，是通过雾化除臭系统将除臭剂（植物提取液）均匀雾状地喷洒到臭源现场上方的空间后，微小的除臭雾滴在有效吸附、分解空气中异味分子的同时也破坏和改变了异味分子的立体结构。这一雾化除臭过程的最终结果，是将空气中的异味分子变为无毒、无害、无味的氮气、二氧化碳、无机盐和水。

主要优点：可应用于敞开工作面，对臭气源无需密闭，适合于臭气不易收集的场所，设备投资不高，占地面积小，运行电耗低。主要缺点：对已密闭空间， 不符合通风规范；设备运行植物药剂消耗量大，费用高；植物液造成二次污染，处理后排放的“臭气浓度”指标有超标的可能；起到掩蔽作用，改善感官效果。

3、化学洗涤法

是根据气－液接触原理，使气相中的恶臭污染物转移至液相，并与化学药剂进行氧化还原、酸碱中和等化学反应，进而将其去除。常用化学吸收剂包括：酸液、碱液、次氯酸钠等溶液。

主要优点：技术成熟、加药自动控制；去除效率高，而且稳定；主要缺点：系统阻力大，运行电耗大；运行药剂消耗量大，成本高；吸收液排放可能造成二次污染；

4、生物法

恶臭气体经过生物滤床、或生物滴滤塔，污染物质转移至液相或固相，被微生物吸收分解，气体得到净化。整套系统需要配备大功率风机、预洗增湿设备、循环喷淋系统和加药装置,并且严格控制温度和湿度。滤料作为微生物的载体和营养,必要时需要投加营养液和菌种（调试时必须投加）。目前生物法主要包括土壤法、生物滤床法、生物滴滤塔等，主要以生物滤床法居多。

主要优点：采用天然技术,若连续运行,则较稳定,耐冲击负荷；主要缺点：不适合间歇运行,停运后再次运行需投加菌种；系统压力损失大,运行能耗高；运行管理烦琐,需要控制 pH、温度、湿度和营养源；生物过滤需要很大的空间,占地面积大；在处理过程中会有废水和固体填料产生,容易造成二次污染。

5、活性氧除臭技术

活性氧离子法去除恶臭：是通过高压脉冲电晕放电（介质阻挡放电），在常温常压下获得非平衡态等离子体，含有大量的高能电子、O^{2-}、O^{2+}、O、-OH（羟基自由基）等活性粒子，该粒子（活性氧）具有较强的活性和氧化性，在与恶臭中的硫化氢、氨气等气体分子进行接触、碰撞过程中，发生一系列链式反应，激活并破坏恶臭分子,将恶臭污染物氧化分解成二氧化碳和水以及其他小分子，使污染物分子最终转化为无臭、无害物质。

图 5-9 活性氧净化设备图片

与传统除臭设备（生物法、化学洗涤法）相比，在同等处理规模的情况下，活性氧废气净化设备(AOE)具有以下优势：占地小（占地面积为 4—10 平方米）；重量轻（设备总重为 0.6—6.0 吨）；能耗低（每处理 1000m^3/h 风量功率小于 1Kw，包括风机）；寿命长（发射电极寿命＞100000 小时，整机寿命保证 20 年）

5.5.9.3. 脱臭方法的选择

现有污水处理厂常用除臭技术及其比较见表 5-21。

表 5-24 除臭工艺及其比较汇总表

技术方法	应　用	费　用	优　点	缺　点	总去除率
化学洗涤法	中至重度污染；中至大型设施	中等投资和运行成本	有效和可靠；使用年限长	必须处理化学废水；消耗化学品存在二次污染	80%
植物药液喷淋法	中至重度污染；中至大型设施	投资多高	化学品消耗高	运行成本高，存在二次污染	遮掩法
生物法	低至中度污染；小至大型设施	较高	运行成本较低	不适合高浓度臭气，运行维护难度大，存在二次污染	＞95%
热氧化法	重度污染；大型设施	高投资和运行成本	对于臭气和挥发性有机化合物很有效	只经济适于大型设施的高流量、难处理的臭气	＞99%
活性氧除臭技术	低至中度污染；小至大型设施	一般	占地面积小，处理成本低，无二次污染	运行成本相对生物法较高	＞90%

综合上述分析，本工程推荐除臭工艺采用**活性氧除臭技术**。

采用除臭措施的同时，污水处理厂对于一些可能产生臭气的位置，如进水泵房和污泥脱水机房等通过加强管理、建立卫生防护带三方面加以控制，具体要求及措施如下：

（1） 提升泵房、污泥脱水间内设置轴流风机，保持室内的通风与换气；

（2） 加强运行管理，加强污泥脱水机的维护，以减少污泥的含水量，对产生的污泥及时清运，避免污泥堆放在厂区或在厂区晒泥而排放臭气；对沉砂池、初沉池、二沉池、污泥井等处经常进行冲刷，减少臭气散发。

（3） 在产生较大臭味的构筑物周围合理种植绿化防护带，选栽对臭气有较强吸收能力的草木。

5.5.10. 推荐工艺流程

根据确定的处理标准，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，选择如下切实可行且经济合理的处理工艺方案：

预处理工艺：粗格栅+调节池+细格栅+旋流沉砂

二级生化处理：水解池+分点进水倒置 AAO；

深度处理：高效絮凝沉淀池+纤维转盘滤池；

消毒：紫外线消毒；

污泥处理：高压隔膜板框压滤系统；

除臭：活性氧除臭技术。

污泥处置：待东阳生活垃圾焚烧处理厂建设完成后，污水处理厂产生的污泥将与生活垃圾一起焚烧。

近期产生污泥送至垃圾填埋场填埋或用于建筑制品，远期生活垃圾焚烧厂建成后，与垃圾一期焚烧。

推荐工艺流程见下图：

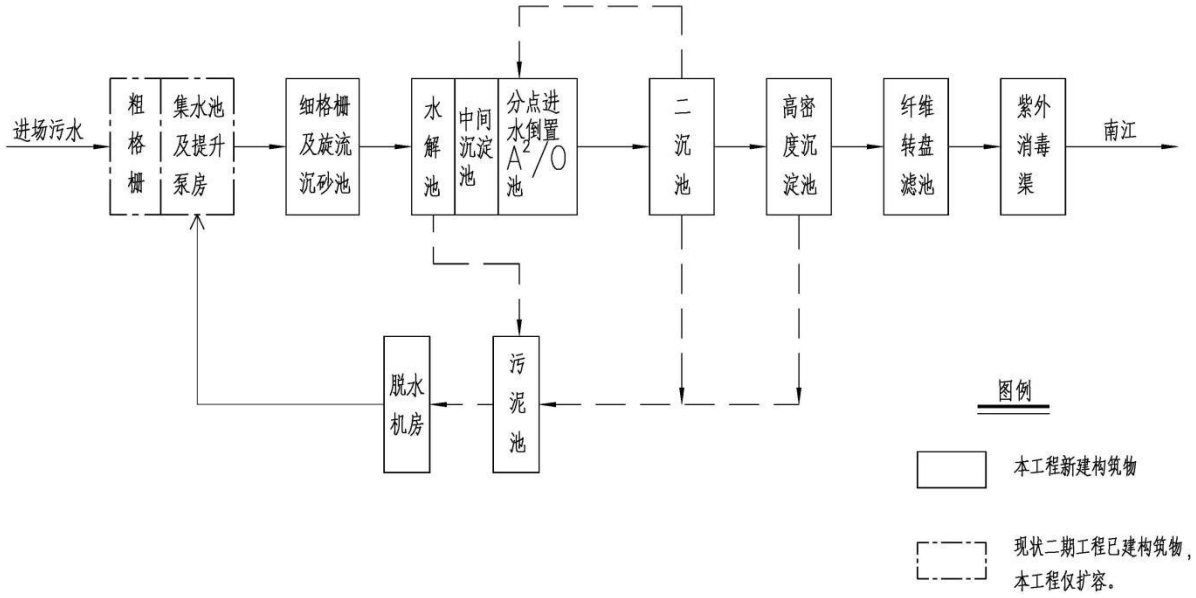


图 5-10 推荐工艺流程图

6. 推荐工程方案设计

6.1. 污水厂工艺设计

6.1.1. 平面布置

厂区总平面布置遵循如下原则：

1、功能分区明确，构筑物布置紧凑，减少占地面积；

2、考虑与二期结合，便于建设，不影响二期工程正常运行；

3、流程力求简洁、顺畅，避免迂回重复；

4、厂区绿化面积不小于 30%，总平面布置满足消防要求；

5、交通顺畅，使施工、管理方便。

厂区平面布置除了遵循上述原则外，具体应根据城市主导风向、进水方向、排放水体位置、工艺流程特点及厂址地形，地质条件等因素进行布置，既要考虑流程合理、管理方便、经济实用，还要考虑建筑造型、厂区绿化及周围环境相协调等因素。

本工程新建构筑物布置于原一期工程用地及其西侧新征用地。平面布置图如下：

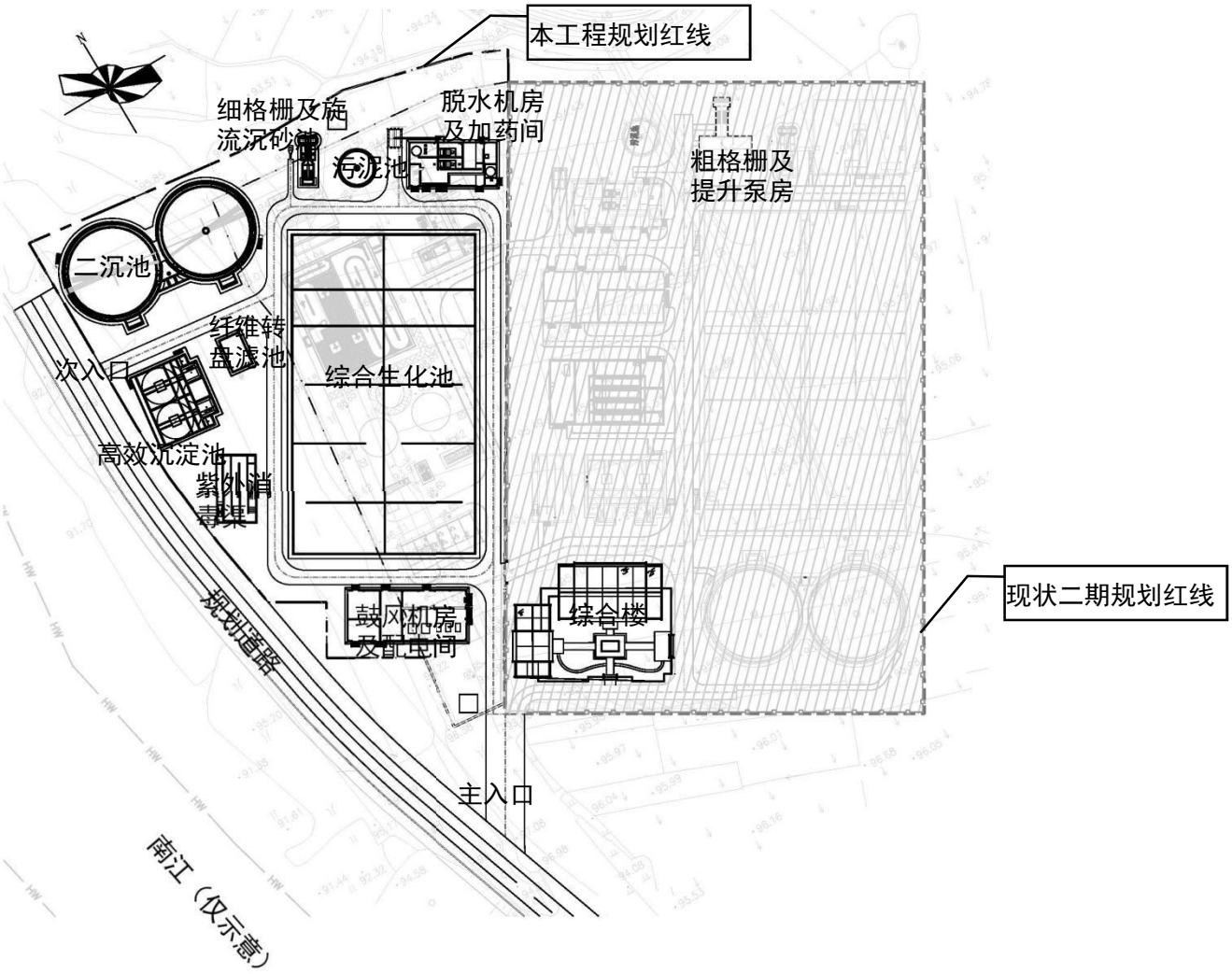


图 6-1 总平面布置图

6.1.2. 工艺流程

经 5.5 节论证分析，本工程推荐工艺流程如下图：

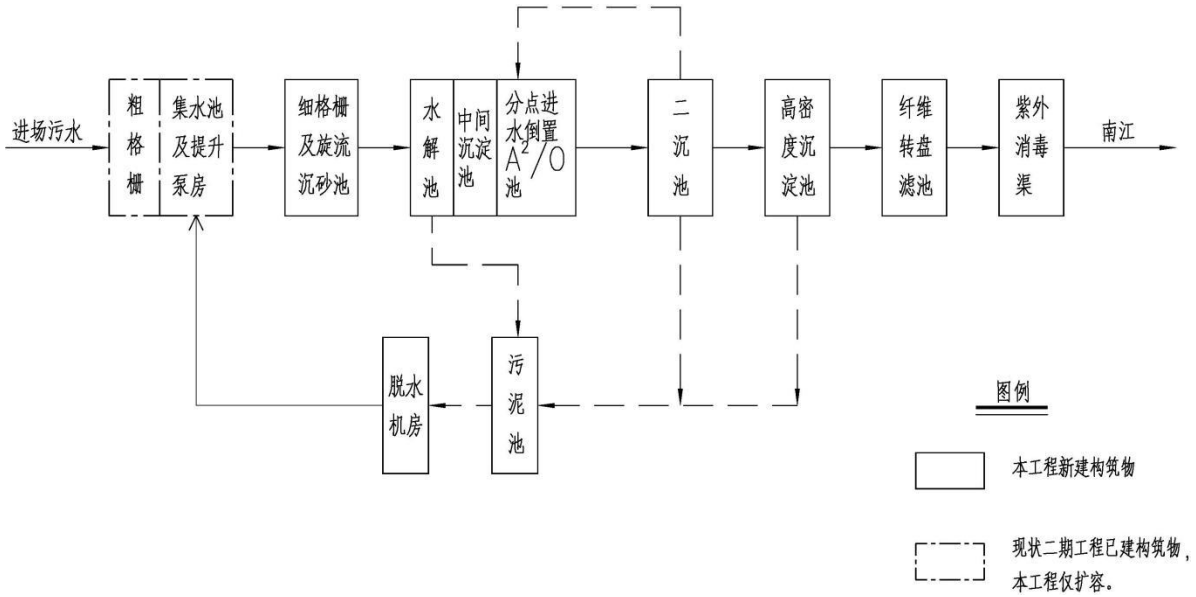


图 6-2 推荐工艺流程图

6.1.3. 厂区竖向设计

厂区竖向设计应遵循下列原则：

1、充分利用原有地形，保证排水通畅、降低能耗，基本满足厂内土方平衡；

2、在厂地高程、运输线路、坡度等方面同进厂道路进行统一协调。

3、污水处理厂设计地面高程和构筑物水力高程布置均与已建一二期工程一致。

厂区设计地坪标高为 98.50 米。

6.1.4. 主要构筑物单体工艺设计

本主要构（建）筑物设计规模详见下表。

表 6-1 主要处理构（建）筑物一览表

编号	名称	规格尺寸	结构形式	单位	数量	备注
1	粗格栅	10.6m×3.3m×10.7m	钢筋砼	座	1	合建，已建，仅增设水泵
2	集水池	14.5m×6.8m×12.7m	钢筋砼	座	1	
3	提升泵房	14.5m×6.8m×5.0m	钢筋砼	座	1	
4	细格栅	6.95m×3.3m×2.0m	钢筋砼	座	1	合建，新建
5	旋流沉砂池	4.25m×4.08m×2.0m ⌀ 2.43m×3.45m×2	钢筋砼	座	1	

编号	名称	规格尺寸	结构形式	单位	数量	备注
7	水解池及中间沉淀池	50.7m×25.0m×6.8m	钢筋砼	座	1	合建为综合生化池
8	分点进水倒置AAO	50.7m×63.05m×6.5m	钢筋砼	座	1	
9	二沉池	⌀ 27.0×6.0m		座	2	新建
10	高效沉淀池	18.8m×10.0m×6.9m	钢筋砼	座	1	新建
12	纤维转盘滤池	9.7m×6.25m×5.0m	钢筋砼	座	1	新建
13	紫外消毒渠及排水泵井	18.8m×11.1m×3.7m	钢筋砼	座	1	新建
14	污泥池	⌀ 10.6m×5.4m	钢筋砼	座	1	新建
15	脱水机房	24.24m×12.24m×6m	框架	座	1	新建
16	加药间					
18	除臭系统	25000m³ /h	不锈钢	套	1	新建
19	变配电房	33.24m×14.24m×6m	框架	座	1	合建，新建
20	鼓风机房		框架	座	1	
21	综合管理用房		框架	m²	1600	新建，与二期合建，三层
22	门卫室		框架	m²	25	新建

6.1.4.1. 粗格栅、集水池及提升泵房

本工程粗格栅井及进水泵井合建，土建已按 4 万 m³/d 处理规模在二期工程中建成，设备按 2 万 m³/d 处理规模安装。本次改扩建工程需增设水泵并新建由二期至一期的进水管道。

A、设计参数：

日平均流量：　　20000m³ /d；

最大设计流量：　　1241.67m³ /h；

变化系数：　　Kz=1.49；

B、设备配置：

a、提升泵

数　　量：　　2 台，两用；

流　　量：　　620m³/h；

扬　　程：　　15m；

功　　率：　　45kw；

材　　质：　　铸铁；

控制方式：根据液位、水泵运行时间由 PLC 进行控制，也可手动控制；所有水泵采用变频控制以适应流量变化。

6.1.4.2. 细格栅及旋流沉砂池

在污水经提升后，考虑到当地的排水体制，污水的收集和输送情况，污水中含有一定量的泥沙和大颗粒悬浮物等，故设置细格栅井和旋流沉砂池，进一步去除杂物及粒径较小的沙粒。

细格栅间和旋流沉砂池合建，土建及设备均按按照 20000m³ /d 一次建成。

（1）细格栅

井宽 1.1m，共设 2 道，井长 4.5m。共设 2 台机械细格栅。

A、单道设计参数：

日平均流量：　　20000m³ /d；

最大设计流量：　　1241.67m³ /h；

变 化 系 数：　　Kz=1.49；

渠 道 数：　　2 道；

数　　量：　　1 座。

控制方式：　　采用时间继电器进行自动控制。

B、设备配置：

a、机械细格栅

数量　　1 台；

栅条宽度　　10mm；

格栅间隙　　5mm；

安装倾角：　　75°；

栅前水深：　　H=1.5m；

过栅流速：　　0.8m/s；

格栅总宽：　　1100mm

功　　率：　　1.5kw；

形　　式：　　回转式；

材　　质：　　不锈钢。

控制方式：依据栅前、栅后液位差和时间间隔采用 PLC 自动控制格栅机的开停，也可采用手动控制。

b、插板闸门：

数　　量：　　4 台；

材质形式：　　不锈钢；

尺寸规格：　　B×H=1100m×1600m；

功　　率：　　0.5kw；

为便于检修，格栅前设置，插板闸门。

c、无轴螺旋输送机

数　　量：　　1 台；

输送能力：　　2.0m^3 /h；

直　　径：　　400mm；

长　　度：　　4.5mm；

功　　率：　　1.5kw。

（2）旋流沉砂池

其主要作用是去除大于 0.2mm 的砂粒，保护后续处理设备。旋流沉砂池的主要优点有：占地面积小，沉砂效果好等。本工程设有二组旋流沉砂池，每组沉砂池设一台桥式吸砂机，1 台砂水分离器，沉砂经桥式吸砂机进入砂水分离器，分离后的砂粒为颗粒状无机物，可直接装车外运。

A、单座设计参数

日平均流量：　　Q=20000m^3/d；

最大设计流量：　　Qmax=1241.67m^3/h；

变化系数：　　Kz=1.49；

单池结构尺寸：　　Φ×H=Φ2.43×3.45m；

池　　数：　　2 座；

B、设备配置

a、搅拌机

数　　量：　　2 台；

功　　率：　　N＝0.55kw；

材　　质：　　不锈钢。

b、砂水分离器

设备数量：　　1 台；

处理能力：　　Q=5~12L/s；

转　　速：　　n=4.8r/min；

功　　率：　　N＝0.75KW；

c、提砂装置

数　　量：　　2 台；

材　　质：　　不锈钢。

罗茨鼓风机（沉砂设备气提配套）

设备数量：2 台

风　　量：　　Q=5.13m^3/min；

风　　压：　　H=49Kpa；

功　　率：　　N＝7.5kw；

d、插板闸门

数　　量：　　3 台；

材质形式：　　不锈钢；

尺寸规格：　　B×H=1400m×1600m；

为便于检修，格栅后设置，插板闸门。

6.1.4.3. 综合生化池

水解池、中间沉淀池、分点进水倒置 A^2/O 池合建为综合生化池，是二级处理的主体构筑物。平面尺寸 50.7×88.05 米，深度 6.5~6.8 米。

（1）水解池

采用水解池，其主要作用为减少工业废水对后续生化工艺的影响，降低废水中的有毒有害物质，提高可生化性，同时也对水质、水量进行均质及调节。

土建按照 20000m³ /d 规模建成，设备按 20000m³ /d 配置和安装。分为 2 格，可独立运行。

A、设计参数

日平均流量：　　Q=20000m³/d；

最大设计流量：　　Qmax=1241.67m³/h；

变化系数：　　Kz=1.49；

结构尺寸：　　B×L×H=12.0×50.0×6.8m；

有效水深：　　6.5m；

有效体积：　　3900m³；

停留时间：　　4.68h（平均流量条件下）；

池　　数：　　1 座 2 格；

B、设备配置

a、潜水推流搅拌机

数　　量：　　4 台；

材　　质：　　玻璃纤维+聚氨酯；

功　　率：　　5.5kw；

其他技术参数：　　叶轮转速为 64r/min，叶轮直径为 1600mm；配套安装检修提升装置，包括提升杆和配套的手动葫芦，材质为不锈钢 304。

b、中间提升泵

鉴于农村污水的近期水量往往远小于设计水量，变化系数较大。故设置中间提升水泵使水解池兼具水量调节功能，减小后续生化处理段的流量波动，便于运行管理和节能降耗。

设计参数：

日平均流量：　　20000m³ /d；

最大设计流量：　　1083m³ /h；

变化系数：　　Kz=1.3；

设备配置：

潜水轴流泵

数　　量：　　4 台，两用两备；

流　　量：　　540m³/h；

扬　　程：　　4m；

功　　率：　　9w；

材　　质：　　铸铁；

控制方式：根据液位、水泵运行时间由 PLC 进行控制变频运行，也可手动控制；

（2）中间沉淀池

用于水解池出水的泥水分离及回流，分为两格，可独立运行。土建均按照 20000m³ /d 规模建成，设备安装 20000m³ /d 配置和安装。

A、设计参数

日平均流量：　　Q=20000m³/d；

最大设计流量：　　Qmax=1241.67m³/h；

变化系数：　　Kz=1.49；

结构尺寸：　　B×L×H=10.0×50.0×6.8m；

有效水深：　　6.5m；

有效体积：　　3250m³；

最大表面负荷：　　2.48m³/m².hr

停留时间：　　3.90h（平均流量条件下）；

池　　数：　　1 座 2 格；

B、设备配置

a、桥式吸泥机

数　　量：　　2 台；

流　　量：　　150m³ /hr

材　　质：　　不锈钢；

功　　率：　　10.0kw；

控制方式：　　连续运行；

（3）分点进水倒置 A²/O 池

土建按 20000m³/d 处理规模设置，设备按照 20000m³ /d 安装，数量一座，分为 2 格可独立运行。

每座生化池处理单元由缺氧段、厌氧段、好氧段组成，缺氧段和厌氧段设潜水搅拌机，使进水充分混合并使池内污泥处于悬浮状态。

好氧段采用空气悬浮鼓风曝气，盘式式曝气器。

A、设计参数

设计流量：　　Q=20000m^3/d；

MLSS：　　4.0g/l；

污泥负荷：　　0.071kgBOD_5/kgMLSS·d；

反硝化负荷：　　0.025kgNO3-N/kgMLSS·d；

污泥产率：　　0.80kgDS/去除 kgBOD_5；

泥　　龄：　　18 天（全部污泥）；

结构尺寸：　　B×L×H=50.0×58.0×6.5（m）

有效容积：　　16140.0m^3；

停留时间：　　19.37h；

有效水深：　　5.5m；

总　　深：　　6.5m；

厌氧、缺氧段有效容积：　　6283m^3；

厌氧、缺氧段停留时间：　　7.54h；

好氧段有效容积：　　9858m^3；

好氧段停留时间：　　11.83h；

回流比：　　200~300%

气水比：　　5.30。

B、主要设备

a、潜水搅拌机

缺 氧 池：　　数量 14 台；

材　　质：　　不锈钢 304；

功　　率：　　5.5kw；

其他技术参数：　　叶轮转速为 640r/min，叶轮直径为 350mm；

配套安装检修提升装置，包括提升干和配套的手动葫芦，材质为不锈钢 304。

b、硝化液回流泵

数　　量：　　8 台（六用二备）；

流　　量：　　520m³ /h；

扬　　程：　　1.0m；

功　　率：　　5.5kw；

形　　式：　　水平推流泵；

材　　质：　　不锈钢。

c、空气悬浮风机

配置 3 台空气浮风机，2 用 1 备（配变频调节气量大小）。

数　　量：　　3 台（2 用 1 备）；

流　　量：　　50.0m³ /min；

升　　压：　　63kpa；

功　　率：　　75kw；

形　　式：　　空气悬浮风机。

d、盘式曝气器

数　　量：　　3400 套；

过 气 量：　　2~5m³ /套.h；

充氧效率：　　20%

材　　质：　　主体 ABS，进口三元乙丙橡胶膜片；

6.1.4.4. 二沉池

按 20000m³/d 处理规模设置，分成 2 座，单座按照 10000m³/d 设计。

A、单池设计参数

设计日平均流量：　　10000m³ /d；

平面尺寸：　　Φ27.0×6.0m；

表面负荷：　　q=0.73m³/m² • h（平均流量）。

B、配套设备

a、中心传动单管吸泥机

直　　径：　　Φ27m；

功　　率：　　0.55kw；

数　　量：　　1 台；

材　　质：　　水下不锈钢；

配　　套：　　排渣斗、出水堰、浮渣档板；

b、污泥回流泵

流　　量：　　210m^3/h；

扬　　程：　　10m；

功　　率：　　15.0Kw；

形　　式：　　潜水排污泵；

材　　质：　　过流部件不锈钢；

数　　量：　　2 台（1 用 1 备）

c、排泥泵

流　　量：　　60m^3/h；

扬　　程：　　10m；

功　　率：　　7.5kw；

形　　式：　　潜水排污泵；

材　　质：　　过流部件不锈钢；

数　　量：2 台（1 用 1 备）（自带提升机构）；

6.1.4.5. 高效沉淀池

考虑到 SS 和磷的去除，故设置高效沉淀池一座，以降低后续过滤工段的负荷。高效沉淀池设备、土建均按照 2.0 万 m^3 /d 一次性建成，分成 2 座，单座按照 10000m^3/d 设计；采用高密度沉淀形式。中间提升泵房与高效沉淀池合建。

A、单池设计参数

设计日平均流量：　　10000m^3/d；

平面尺寸：　　18.8m×10m×6.9m；

斜管区表面负荷：　　q_{max}＝7.3m^3/m^2·h。

B、配套设备

a、反应器

直　　径：　　Φ2.1m，H=4.5m；

数　　量：　　1 台；

材　　质：　　不锈钢。

b、回流及排泥泵

流　　量：　　50.0m³/h；

扬　　程：　　20.0m；

功　　率：　　11.0Kw；

形　　式：　　螺杆泵；

材　　质：　　过流部件不锈钢；

数　　量：　　2 台，变频控制。

c、快速混合器

型　　号：　　25 转/min，7.5Kw；

材　　质：　　不锈钢；

数　　量：　　1 套。

d、絮凝加药系统

数　　量：　　2 套，交替使用；

溶 药 槽：　　直径 2.0m，高度 3.0m，容积约 10m³，1 只；

计 量 泵：　　0.5-1.8m³ /h，机械隔膜计量泵，1 只；

总配电功率：　　1.5Kw。

e、刮泥机

数　　量：　　1 套；

直　　径：　　10.0m；

总配电功率：　　1.5Kw；

材　　质：　　不锈钢。

f、斜管

数　　量：　　1 套；

型　　号：　　L=1000,Ø=0.5,a=60°；

材　　质：　　PP。

g、集水槽

规　　格：4.25×0.4×0.4m

数　　量：16 根

h、插板闸门

规　　格：1×（3-0.9）m

数　　量：1 套

i、中间提升泵

潜水轴流泵

数　　量：　　3 台，两用 1 备；

流　　量：　　620m³/h；

扬　　程：　　4m；

功　　率：　　9w；

材　　质：　　铸铁；

6.1.4.6. 纤维转盘滤池

为了确保出水稳定达标，设置纤维转盘过滤池。纤维转盘滤池是一种新型的过滤池系统，抗冲击负荷能力强。来水水量及水质的波动仅会带来反冲洗频率的变化，而不会带来出水水质大的波动。且针对水质水量的变化，系统 PLC 会自动调控反冲洗频率，无需人为任何操作，大大减小了工人工作强度。

土建按照 20000m³ /d 的规模一次性建成，分成 2 组，单组设计规模为 10000m³/d。

A、单座设计参数

设计日平均流量：　　10000m³ /d；

设计最大小时流量：　　620m³ /h

平面尺寸：　　4.0×7.4×5.0m；

设计滤速：　　≤8m³/h.m²；

B、单座设备配置

a、纤维转盘滤池成套设备

型　　号：　　滤盘直径 3000mm；

规　　格：　　过滤网孔孔径≤10 微米；

材质强度：　　平面过滤介质抗拉强度≥600N/cm；

单片过滤面积：　　不小于 12.0m²；

盘片数量：　　8-10 片；

b、反冲洗水泵

流　　量：　　50m³/h；

扬　　程：　　9m；

功　　率：　　3.0kw；

数　　量：　　2 台(一开一备)；

材　　质：　　卧式离心泵，过流部件不锈钢；

c、驱动装置

数　　量：　　1 套；

驱动齿轮：　　尼龙；

驱动链条：　　不锈钢，不锈钢插销；

驱动电机功率：　　≤0.75Kw。

d、铸铁镶铜闸门

数　　量：　　1 套；

材　　质：　　铸铁镶铜；

尺　　寸：　　800×800mm。

d、管道混合器

直　　径：　　D700mm；

材　　质：　　不锈钢；

数　　量：　　1 套。

6.1.4.7. 消毒渠

本工程设紫外线消毒渠 1 座，土建按照 20000m³ /d 一次性建成。

1） 消毒渠

设计参数：

峰值流量：　　29800m³/d （取变化系数 1.49）；

平均流量：　　20000m³/d；

TSS：　　≤10mg/L（最大值）；

紫外透光率@253.7 nm:　　≥65%；

杀菌指标：　　≤1000FC/100ml；

清洗方式：　　机械清洗；

说明：以峰值流量为设计标准；杀菌指标为 30 天的几何平均值；

配套设备：配置 4 个模块，每个模块 12 根紫外线灯管，共 48 根灯管。石英套管、电子镇流器、石英套管清洗环等；

设备总装机容量 25kw，可根据水量大小调节模块组的开关。

A、设计参数：

平面尺寸：　　18.8m×11.1m×3.7m；

6.1.4.8. 污泥池

污泥浓缩池土建、设备均按照 2.0 万 m^3/d 的处理规模一次性建成。根据 5.5.7.2 节分析，99%含水率污泥量为 304m^3/d。

A、设计参数

土建尺寸：　　Ø10.6×5.4m；

有效水深：　　4.2m；

有效体积：　　330m^3；

污泥停留时间：　　26h；

数　　量：　　1 座；

B、设备配置

a、污泥进料泵

流　　量：　　60m^3/h；

扬　　程：　　120m；

功　　率：　　22kw；

数　　量：　　2 台，一用一备；

形　　式：　　螺杆泵，变频控制。

b、污泥浓缩机

数　　量：　　1 台；

规　　格：　　Φ10.0m；

材　　质：　　不锈钢；

功　　率：　　0.75kW

外缘线速度：　　~1.3m/min。

6.1.4.9. 脱水机房及加药间

污泥脱水机房两层，长 24.24m，宽 12.24m，建筑面积约 300 ㎡。内设污泥

运输间、加药间、脱水间等，并在脱水间设置通风设备。

脱水间内设 2 套高压隔膜板框压滤系统（即热药剂调理+高压隔膜压滤机系统）。与脱水机配套的单机设备包括进料系统、加药系统、液压系统、压滤系统、空气压缩系统滤布清洗系统及其他辅助设备等。

A、设计参数：

污泥干固量：3040kgDS/d；

脱水前污泥浓度：10kg/ m^3 ；

脱水前污泥体积：304 m^3 /d；

脱水后污泥含水率：60%；

脱水后污泥体积：7.6m^3/d；

PAC 投加量：30.0g/kgDS；

PAM 投加量：3.0g/kgDS。

B、主要设备

a、压滤机

形　　式：高压隔膜压滤机（自带絮凝罐）；

过滤面积：300m^2；

功　　率：3.0kw；

数　　量：2 套，交替使用。

b、PAM 加药装置

制备流量：3.0m^3/h；

投加流量：4.0m^3 /h；

总配电功率：4.8Kw；

数　　量：1 套；

c、压榨系统

压榨水泵：60m^3 /h，1.6Mpa，功率 30Kw，材质不锈钢，数量 1 台；

压榨水箱：11m^3，材质不锈钢；

6.1.4.10. 鼓风机房及配电间

A、设计参数

土建尺寸：33.24×14.24×6m

数　　量：1座

2）主要设备

①2 套单级高速磁悬浮轴承离心鼓风机（2 用 1 备）。每台风量 3000m³/h，出口升压 0.6bar，单机功率 N=75kw。配套设备包括：变频控制高速电机，变频器，叶轮，悬浮轴承，主动式悬浮轴承控制器，隔音罩，进口空气过滤器，进口过滤器转接头，进口空气消音器，出口连接法兰，止回阀，放空阀，放空阀消音器，电机冷却空气消音器，强制冷却空气系统，就地控制柜。

6.1.4.11.除臭系统工艺设计

对细格栅曝气沉砂池、水解池、厌氧及缺氧池、污泥池、调质池及脱水机房进行收集处理。废气量计算如下表：

设施名称	数量	收集面积（m²）	净空（m）	通风量计算参数	风量（m³/h）
细砂池格栅曝气沉	1 座	50	0.5	水面上非作业空间 2 次 / h	50
水解、厌、缺氧池	1 座	1146	1.5		3438
中间沉淀池	1 座	500	2.5		2500
污泥池	1 座	254	1.5	5 次	1905
脱水机房	1 座	300	10	作业空间 5 次 / h	15000
合计					22893
设计风量					25000

由上表统计可看出，废气处理设施处理风量不得低于 22893.0m³ /h，考虑到一定的漏风系数，本工程废气处理设施按照 25000m³ /h 进行设计。

A、设计参数

基础尺寸：　　6.0m×6.0m；

数　　量：　　1 座；

B、设备配置

a、引风机

数　　量：　　1 台；

规　　格：　　25000m³/h；

材　　质：　　玻璃钢；

功　　率：　　30.0Kw；

风　　压：　　2000Pa。

b、活性氧除臭设施

外形尺寸：　　3.0m×10.Om×1.8m；

外壳材质：　　不锈钢；

电极数量：　　30-40 组；

总配电功率：　　30Kw；

压　　降：　　500Pa；

数　　量：　　1 套。

c、排气筒

直　　径：　　1200；

材　　质：　　玻璃钢；

数　　量：　　1 套；

配套设施：　　鼠笼架、避雷针及取样平台。

6.1.5. 办公及附属设施配备

根据建设部标准和本厂的工程特点，确定生产管理和辅助生产用房面积。将生产管理、行政办公、化验室及中央控制室、食堂汇集于综合楼内。综合楼与二期工程合建，用地在二期工程范围内。

厂区内建筑面积如下：

1）综合楼：　　1600m²；

2）风机房、变配电间：　　462.0m²；

3）门卫室：　　25.0m²；

6.2. 建筑及结构设计

6.2.1. 建筑设计

1、建筑设计目标及建筑设计构思

建筑设计首先满足工艺流程，设备要求，结合周围环境确定厂区总体平面及各项单体设计。

生产用房，首先满足工艺使用功能条件下，对建筑外形作适当的组织调整，打破工业建筑模式化格局，每个单体设计都体现出自身的风格。

力求建筑新颖美观，布局合理，功能齐全，便于管理，造价适宜，社会效益，环境效益达成最佳统一。

2、总体平面设计

根据工艺流程，厂区地形条件，当地气候特点及夏季主导风向，从的生态环境和微气候出发，采用大片绿化用地以提高环境的质量。

厂区中心为各个主题构筑物，布置紧凑集中，各构筑物之间及周围配以绿地。

3、建筑造型设计：

建筑造型设计结合的生产工艺特点，将建筑物的造型设计与厂区环境，污水处理厂所处城市位置环境景观设计作整体构思。并注重建、构筑物在群体上的统一协调。

4、室内装修

装修标准做到美观、大方、易于清洁。

外墙：综合楼以浅色面砖为主，局部线角采用浅灰色涂料；其余附属建筑以浅色涂料为主，浅色面砖墙裙。

内墙：一般房间内墙为混合砂浆底，纸筋灰面，中高档内墙乳胶漆刷面；卫生间彩色瓷砖贴面；会议室、控制室等用中高档内墙乳胶漆刷面。

楼地面：办公室房间、走廊及楼梯间地面采用花岗岩，中控室采用防静电地板、会议室等房间采用高级复合木地板，鼓风机房、脱水机房、加药间等均采用环氧地坪，水池走道板面采用水泥砂浆。

顶棚：鼓风机房吸音板吊顶，不设吊顶的顶棚同内墙面做法，其余吊顶均采用轻钢龙骨石膏板吊顶，

屋面：现浇钢筋混凝土平屋面，屋面采用二道防水屋面，建筑找坡；设挤塑聚苯板保温层。

门窗：门基本选用平开夹板门，需进行大型设备安装的设卷帘门，配电间设防火门；窗均采用铝合金窗。

栏杆：构筑物栏杆为不锈钢栏杆，建筑物楼梯阳台栏杆详见设计图。

消毒渠：贴白色或者天蓝色面砖。

6.2.2. 结构设计

6.2.2.1. 工程地质概况

根据《东阳市南马镇西区污水处理厂工程岩土工程勘察报告(详勘)》浙江省浙中地质工程勘察院（2014 年 5 月），勘探深度内地层自上而下分为：

①层：素填土（mlQ4）

灰褐色，松散，干~湿，主要成份为粉细砂、粘性土、圆砾组成，含圆粒 10%~20%，大小 0.2~20cm，成分为砂砾岩。新近堆积，未经人工分层压实处理。

②层：粉质粘土（al-plQ4）

灰黄色，软可塑状，中偏低压缩性，韧性及干强度中等，摇振反应无，切面稍有光泽，顶部夹 10~40cm 耕植土，主要以粉土为主，含少量植物根系。

③-1 层：中砂（al-plQ4）

，灰黄色，稍密状，砂质较干净，无摇震反应，根据土工试验颗粒分析结果显示：2~20mm 占 1.9%，0.5~2mm 占 4.2%，0.25~0.5mm 占 49.5%，0.075~0.25 占 21.9%，0.005~.075mm 占 22.5%。

③-A 层：粉质粘土（al-plQ4）

仅在 Z2 号孔及其附近范围内分布，层面埋深 3.80m，层面高程 91.15m，厚度 0.70m，灰色，软塑状，切面较光滑，中压缩性，干强度及韧性低。

③-2 层：圆砾（al-plQ4）

灰黄~灰褐色，中密状为主，局部稍密状，砾呈圆形为主，成份以砂岩、凝灰岩为主，以中粗砂及少许粘性土充填，胶结性一般，根据土工试验颗粒分析结果显示：>20mm 占 31.8%，2~20mm 占 26%，0.5~2mm 占 14.1%，0.25~0.5mm 占 6%，0.075~0.25 占 3.2%，0.005~.075mm 占 18.9%。

④-1 层：强风化砂岩（K1C）

紫红色，岩石风化强烈，原岩结构清晰可辨，呈土状夹碎块状、碎块状，节理裂隙极为发育。

④-2 层：中风化砂岩（K1C）

灰白色，细粒状结构，中厚层状构造，节理裂隙较发育，岩石较完整，呈柱状，柱长 3~15cm，依据附近工程地质资料，为较软岩，岩体基本质量等级Ⅳ级。

6.2.2.2. 结构设计原则

1、结构设计应遵循有关的设计规范，根据构筑物使用要求和受力特点，选择合理的结构形式和计算方法。

2、设计使用年限为 50 年，结构安全等级为二级，重要性系数为 1.0，砼结构的耐久性满足二类环境类别。

3、本工程所处的建筑场地均为Ⅱ类场地。构筑物抗震设防烈度为 6 度，构筑类别为丙类。

4、以污水处理厂场道路中心线为相对标高±0.000，相当于黄海高程体系的 98.50 米。设计地下水位：最高水位按厂区地坪标高，即黄海高程体系 98.50 计算，最低水位按测量资料的最低水位计。

6.2.2.3. 结构设计

1、场地稳定性及适宜性评价

经搜集区域工程地质资料和历史地震资料分析可知，本场地所在区域工程地质性质稳定，现场勘察时无滑坡、崩塌、地面沉降等严重不良地质灾害发现，适宜建设本工程。

2、结构设计荷载

结构设计荷载根据《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）及相关专业提供的条件采用。

主要设计荷载如下：

1）风载：基本风压 0.45kPa（n=50）；

2）雪载：基本雪压 0.45kPa（n=50）；

3）屋面均布荷载：

（1） 不上人屋面：0.5kN/m^2。

（2） 上人屋面：2.0kN/m^2。

4）办公室、化验室、宿舍、会议室楼面均布活荷载 2.0kN/m^2。

5）挑出阳台均布活荷载 2.5kN/m^2。

6）施工、检修、汽车、吊车、设备等荷载按实际情况采用。

7）软钩吊车动力系数 1.05。

8）栏杆水平向活荷载标准值 1.0kN/m。

9）地面堆积荷载标准值 10kN/m^2。

10）管道的闭合温度作用标准值±25ºC。

3、主要控制参数

1) 抗浮稳定系数 K≥1.05。

2) 抗滑稳定系数 K≥1.30。

3) 抗倾稳定系数 K≥1.50。

4) 裂缝控制宽度：

构筑物：迎水内表面ωmax≤0.20mm，与土壤接触外表面ωmax≤0.20mm；

建筑物：与土壤接触构件ωmax≤0.20mm，其余构件ωmax≤0.30mm。

5) 变形缝最大间距：

构筑物：地下式或有保温措施为 30m，露天地面式为 20m；

建筑物：框架结构 55m；

当采取后浇带或其它措施时可增加伸缩缝间距。

6) 变形缝宽度：

构筑物：完全收缩缝宽为 30mm；

建筑物：抗震缝最小宽度 70mm。

7）混凝土抗渗等级 S8。

4、主要构筑物、建筑物结构型式和施工方法

1、旋流沉砂池

结构形式：钢筋混凝土结构。

垫层：C15 素砼；垫层厚度 100。

拟采用地基型式：采用桩基础。

施工方法：独立基础施工。

2、综合生化池

结构形式：钢筋混凝土结构。

垫层：C15 素砼，垫层厚度 100。

拟采用的地基型式：筏型基础。

施工方法：降低地下水、放坡大开挖施工。

5、污泥浓缩池

结构形式：钢筋混凝土结构。

垫层：C15 素砼；垫层厚度 100。

拟采用的地基型式：筏型基础。

施工方法：降低地下水、放坡大开挖施工。

6、鼓风机房、脱水机房、加药间

结构形式：框架结构。

垫层：C15 素砼；垫层厚度 100。拟

采用的地基型式：采用独立基础。7、

其它建、构筑物

采用钢筋砼或框架结构。

拟采用的地基型式：采用独立基础。

6.2.2.4. 主要结构材料

1、水泥：配制防水混凝土的水泥强度等级不低于 42.5MPa，配制普通混凝土的水泥强度等级不低于 32.5MPa。

2、混凝土：构筑物混凝土强度等级 C30，抗渗等级 S8，水灰比应不大于 0.5。混凝土中应加入具有微膨胀及抗渗作用的外加剂。混凝土中最大氯离子含量不得超过 0.2%，最大碱含量不得超过 3.0kg/m^3。

建筑物混凝土强度等级一般按 C30 考虑。

3、砌筑块体：地面以下采用 MU10 普通砖；地面以上承重墙采用 MU10 普通砖，框架填充墙采用矩形孔页岩多孔砖及加气混凝土砌块。

4、砌筑砂浆：地面以下采用 M10 水泥砂浆，地面以上采用 M5 混合砂浆。

5、钢筋：直径≥10 采用 HRB400 级钢筋，直径＜10 采用 HPB300 级钢筋。

6、钢板：采用 Q235-B。型钢按标准产品采用。

7、焊条：施焊 HPB300 级钢（含 Q235-B）采用 E43 型焊条；施焊 HRB400 级钢采用 E50 型焊条。

8、伸缩缝材料：橡胶止水带采用 CB 型，宽度 300，厚度 8。密封膏采用双组份聚硫密封膏。填缝板采用闭孔型聚乙烯泡沫板。

9、防水防腐涂层：构筑物内迎水面涂刷水泥基渗透结晶型防水防腐涂料一遍，外表面与土壤接触部分涂刷环氧沥青涂层。

6.2.2.5. 主要施工方法

对于建筑物地面以下部分及构筑物底板以下，应先挖除表层耕土，再用级配砂碎石分层碾压至设计标高，或采用 CFG 桩进行地基处理。对原地坪标高较低的道路、管道位置，应在场地平整阶段时回填至设计标高结构层，利用施工期间对场地进行堆载预压，以减少后期地面沉降。

基坑开挖施工时，在使用场地允许的情况下，优先采用放坡开挖，在使用场地受限制的情况下，优先采用放坡开挖和局部支护相结合的方法，并应做好基坑支护工作，对深基坑必须进行专门的基坑支护设计。

施工期间应降低地下水位至坑底 500mm 以下。可用水泵、截流沟、降水井、集水井、井点等适宜降水方式。施工时应根据基坑开挖深度，地下水位高低，水量大小及周边环境等因素确定降水方式。

施工降水期间应注意检测周边附近地面的变化情况，避免造成不良后果。

所有贮水构筑物在主体结构完成后、进行内外粉刷之前，均应做水池满水试验。

6.3. 供电设计

6.3.1. 设计范围

电气设计包括南马镇西区污水厂一期改扩建工程 ，设计规模为 2.0 万 m^3/d，厂外双路供电已敷设到位。供电设计范围以污水厂围墙为界。内容有：供配电设计、电气控制设计、照明设计、导线敷设设计及防雷接地设计。

6.3.2. 编制规范及标准

1）《民用建筑电气设计规范》 （JGJ16--2008）

2）《供配电系统设计规范》 （GB50052-2009）

3）《20kV 及以下变电所设计规范》 （GB50053-2013）

4）《3~110kV 高压配电装置设计规范》 （GB50060-2008）

5）《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 （GB/T50062-2008）

6）《电力装置的电气测量仪表装置设计规范》 （GB/T50063-2008）

7）《低压配电设计规范》 （GB50054-2011）

8）《通用用电设备配电设计规范》 （GB50055-2011）

9）《电力工程电缆设计规范》 （GB50217-2007）

10）《建筑照明设计标准》 （GB50034-2013）

11）《建筑物防雷设计规范》 （GB 50057-2010）

12）《室外排水设计规范》 （GB 50014-2006）

13）《三相异步电动机经济运行》 （GB/T 12497-2006）

14）《工业与民用配电设计手册》

15）《给水排水设计手册》第 8 册(电气与自控)

16）《建筑电气设计手册》

17）《工厂常用电气设备手册》

6.3.3. 供配电设计

1、 供电电源

本工程属城市小型污水处理工程。若突然中断供电，将可能导至污水处理厂活性污泥的死亡，情况严重时可使污水厂陷入瘫痪，污水不经处理直接排放， 造成江河污染，破坏人类的生存环境。在环保意识日益加强的今天，更不容忽视污水处理厂用电性质的重要性。为保证污水处理厂的连续、可靠运行，本工程电力负荷等级应为二级。

为保证水厂电气系统的连续、可靠运行，一般要求由两个电源供电，而且须做到在电力变压器故障或电力线路常见故障时不致中断供电，或中断后能迅速恢复。电源电压等级均为 10kV，两路电源要求一用一备，当一个电源发生故障时，由另一个电源带全部负荷运行，两个电源故障保证率均要求 100%。

2、 负荷计算及变压器容量选择

本工程用电负荷分为工业动力负荷和辅助照明负荷两大类，主要动力设备负荷为鼓风机及泵类负荷。对于单机容量较大的主要动力设备，如鼓风机、污水提升泵、罗茨鼓风机、反冲洗水泵、潜水排污泵、脱水机，其用电负荷量按照轴功率法进行计算；其余机械设备用电负荷量采用需要系数法计算；辅助照明负荷及办公用电负荷按单位建筑面积用电指标计算。本工程主要用电负荷分布在鼓风机房、格栅间、提升泵房、细格栅及旋流沉砂池、高效絮凝沉淀池、除臭系统、水解池、生化池、加药间、紫外线消毒渠、污泥脱水间及污泥池等。

初步估算设备装机功率约 1079KW，设备运行功率约 880KW ；本工程设置 2 台 SCB13-800KVA-10/0.4KV，D,yn11 型干式变压器，两台同时运行，相

互备用，低压设置联络。

表 6-2 负荷计算表

功能	用电设备	装机容量（kw）	运行数量	运行功率（kw）	备注
	提升泵	2x45	2 台	90	
细格栅及曝气沉砂池	机械细格栅	2x1.5	2 台	3	
	插板闸门	4x1.5	4 只	6	
	螺旋输送机	1.5	1 台	1.5	
	搅拌器	2x0.55	2 台	1.1	
	砂水分离器	2x0.75	2 台	1.5	
	插板闸门	3x1.5	3 只	4.5	
	罗茨风机	2x7.5	2 台	15	
综合生化池	中间提升泵	4x9	2 台	18	二用二备
	潜水推流搅拌机	4x5.5	4 台	22	
	桥式吸泥机	2x10	2 台	20	
	潜水搅拌机	14x5.5	14 台	77	
	硝化液回流泵	8x5.5	8 台	44	
	离心风机	3x75	3 台	225	
二沉池	全桥式周边传动刮泥机	2x0.75	2 套	1.5	
	剩余污泥泵	4x7.5	2 台	15	二用二备
	污泥回流泵	4x15	2 台	30	二用二备
高效沉淀池	中间提升泵	3x9	2 台	18	二用一备

	刮泥机	2x1.5	2 套	3	
	污泥螺杆泵	4x11	4 台	44	
	快速混合器	2x7.5	2 套	15	
	PAC 加药系统	2x1.5	2 套	3	
纤维转盘滤池	纤维转盘滤池成套设备	2x10	2 套	20	
	反冲洗水泵	2x3	1 台	3	一用一备
	驱动装置	2x0.75	2 套	1.5	
消毒渠及标排口	消毒系统	25	1 套	25	
污泥池	污泥输送泵	2x22	1 台	22	一用一备
	污泥浓缩机	0.75	1 套	0.75	
压滤机房	高压隔膜压滤机	2x15	2 台	30	
	絮凝剂加药装置	4.8	1 套	4.8	
	污泥输送及存储系统	30	1 套	30	
除臭	引风机	45	1 台	45	
系统	活性氧除臭设施	30	1 套	30	
综合楼		112	Kx=0.1	11.2	
总计		1079.15		881.35	

3、变配电系统

1） 两路 10kV 电源采用单母线分段运行方式，不设联络，两路 10kV 电源同时工作。当一路电源故障时，另一路 10kV 电源能承担所有二级负荷用电。

2） 变压器低压侧采用单母线分段方式运行，设置联络开关。联络开关设手动转换开关。低压主进开关与联络开关之间设电气及机械联锁，任何情况下只能有两个开关处在闭合状态。

3） 低压配电系统采用～220/380V 放射式与树干式相结合的方式，对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电。

消防负荷必须在最末一级配电箱处互投外，其余负荷可在适当位置互投。

4、变、配电所

本工程变配电所按深入负荷中心的原则，本工程在地面设 1 座变配电所

5、设备选型如下

户内干式变压器按环氧树脂真空浇注 SCB13 节能型干式变压器设计，变压器采用 2 级能效等级，设强制风冷系统；接线为 D,Yn11,保护罩由厂家配套供货，防护等级不低于 IP20。

变电所 10kV 开关柜选用金属环网开关柜，操作机构采用手动+电动操作。

高压柜电缆采用下进下出接线方式，柜下设电缆沟。

低压配电柜按抽出式开关柜进行设计，进出线电缆采用下进下出接线方式。

6、电能计量装置及分项计量

本工程采用高压总计量，并在变配电所低压配电柜出线和楼层配电总箱处分别设置内部计量。

各单体总进线柜处设置计量系统。

7、功率因数补偿

在变配电所低压侧设置集中无功补偿装置，使 10kV 侧功率因数在 0.9 以上，70%用共补，30%用分补。采用智能型补偿控制器，具有自动循环投切、过零投切、分相补偿等功能。

荧光灯、气体放电灯就地补偿，使其功率因数不小于 0.9。

8、 谐波治理

由于谐波分布的多变性和谐波工程计算的复杂性，在初步设计阶段就完全解决谐波问题非常困难，因此在进行变配电所设计时适当预留滤波设备平面安装位

置，待系统正式运行后根据对谐波进行实测和分析，再采取相应有效的谐波治理措施。对于变频等设备谐波含量超出标准者，采取就地设置谐波吸收装置。

9、配电系统

本工程各电源从相关低压配电屏（箱）引来。配电系统一般为放射式、树干式和混合式。消防设备、重要负荷低压双回路供电，末端自动切换。应急灯和疏散指示灯采用自带电池作为备用电源。一般动力电源线选用低烟无卤阻燃型电力电缆，消防设备选用矿物绝缘电缆。

接地保护采用 TN-S 系统。各种专用机房的用电需直接从相应的变电所低压配电屏引接。

6.3.4. 照明系统

1、照明种类：照明分正常照明、应急照明、值班照明、景观照明。照度标准按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013 执行。主要场所照度、照明功率密度值及其他要求见下表：

房间或场所	参考平面及高度	照度标准值（lx）	功率密度目标值（W/m2）	统一眩光值 URG	显色指数 Ra
办公室	0.75m 水平面	300	≤8.0	≤19	≥80
大厅	0.75m 水平面	300	≤10.0	≤22	≥80
控制室	0.75m 水平面	500	≤13.5	≤19	≥80
走廊	地面	50	≤2.0	≤25	≥80
厕所	地面	75	≤3.0	≤19	≥80
楼梯间	地面	50	≤2.0	≤22	≥80
风机房		100	≤3.5	≤22	≥80
变配电房	0.75m 水平面	200	≤6.0	-	≥80
电梯机房	地面	200	≤6.0	≤25	≥80

2、主要光源

光源选用以高效和节能为原则，在走道、前厅、楼梯间等公共场所以 LED 节能灯为主要光源，办公室等以直管荧光灯（T5 管）为主要光源；室外照明采用高光效金属卤化物灯和 LED 灯。

3、景观/室外照明设计

1）本工程设泛光照明，兼作景观照明；在室外庭院设庭院灯，室外绿地设草坪灯，道路两侧设道路照明。室外照明采用 TN-S 系统。

2）室外灯采用 220V 供电，集中控制。

4、照明线路的选择及敷设方式

1）照明、插座分别由不同的支路供电，且均为单相三线。除注明者外，照明支路导线采用 2.5mm2 导线穿管敷设；插座支路导线采用 2.5mm2 导线穿管敷设。

2）所有插座回路（2.2m 以上空调插座除外）、电开水器回路、室外照明灯具回路均设剩余电流断路器保护。所有灯具除图中特别注明外均采用 I 类灯具，需专设一根 PE 线。

3）室外线路采用 4mm2 导线穿管敷设，金属灯杆、灯具外壳等外露可导电部分做保护接地。

5、主要场所照明控制

1）各工艺单体、办公室及机房等处的照明采用就地设置照明开关控制；

2）走道、电梯厅、门厅等公共场所的照明采用照明配电箱就地控制或集中控制；对楼梯间采用延时自熄开关或采用带人体红外感应自动开关控制。

6、应急照明

1）疏散照明：在大空间用房、门厅、走廊、楼梯间及其前室、主要出入口以及人员密集的场所等处设置疏散照明；照度要求：水平疏散通道，最低照度不小于 1.0lx；竖向疏散区域（如疏散楼梯），最低照度不小于 5.0x。人员密集流动疏散区域，最低照度不小于 3lx；疏散照明最少持续供电时间不少于 30min。

6.3.5. 防雷接地

防雷系统

1、本工程所有单体设计均按第三类防雷建筑物要求进行防雷设计。

2、本工程防雷装置设置分外部防雷装置和内部防雷装置，并采取防闪电电

涌侵入等措施。

1）外部防雷装置：防直击雷，由接闪器、引下线及接地装置等组成；

2）内部防雷装置：与防雷装置做等电位连接，包括建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统、进出建筑物的金属管线等。

3 、接闪器：本工程女儿墙、檐口等易受雷击的部位明敷接闪带，接闪带采用Φ12 热镀锌圆钢。屋面处利用屋顶钢筋网作为接闪器。突出屋顶的所有金属物体、金属构件和屋顶防雷装置相连，非金属物体加装接闪器并和屋顶防雷装置相连。

4、引下线：利用钢构件等内钢筋作为防雷引下线，防雷引下线（钢柱、钢构件等内钢筋）上端与接闪带连接，下端与建筑物基础地梁及基础底板内的钢筋（基础接地体）连接。

5 、均压与屏蔽：

1）所有防雷引下线的垂直支柱（钢柱子、钢构件等内钢筋）与各层梁内的水平钢筋采用多点焊接或绑扎，必须满足连成电气通路的要求。

2）外墙内、外竖直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端，必须与防雷装置等电位连接。

6 、接地装置：利用建筑构件内钢筋作接地装置，如桩基，地梁及基础底板内钢筋，且利用作为接地体的钢筋距离地面不小于 0.5m。

接地系统

1 本工程采用共用接地方式。防雷接地、变压器中性点接地、电气设备的保护接地、电梯机房、消防控制室、弱电系统等的接地共用统一接地极，要求接地电阻不大于 1Ω，实测不满足要求时，增设人工接地极。

2 本工程低压配电接地型式采用 TN-C-S 系统。

3 本工程所有单体均采用总等电位联结，要求建筑物内所有电气设备不带电金属外壳，各种金属支架，进出建筑物的各种金属总管，PE 干线、强、弱电井接地干线，建筑物金属构件等应进行总等电位联结。总等电位联结线采用 BVR 导线或镀锌扁钢,等电位联结应通过等电位卡子、接线鼻子或抱箍，不允许在金属管道上焊接。

6.4. 自动化监控系统

6.4.1. 设计范围、依据、规范和原则

1、设计范围

自动化系统设计包括：生产管理及自动控制系统、安防及视频监控系统、仪表等三部分。

2、设计依据和规范标准

1）工艺、电气、结构等部分的设计。

2）《给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规程》CECS 162-2004。

3）《分散控制系统工程设计规定》HG/T 20573。

4）《自动化仪表工程施工及验收规范》GB50093-2013。

5）《可编程仪器的数字接口》ANS1488。

6）《可编程控制器系统设计规范》HG/T20700-2014。

7）《计算机软件开发规范》GB8566。

8）《计算机软件质量保证计划规范》GB/T12504。

9）《电子计算机场地通用规范》BG/T2887-2000。

10）《电子计算机机房设计规范》GB50174-2008。

11）《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008。

12）《建筑与建筑群综合布线系统设计规范》GB/T50311-2007。

13）《工业电视监控系统工程设计规范》GA/T75-1994。

14）《视频安防监控系统技术要求》GA/T367-2001。

15）《民用视频监视系统工程技术规范》GB 50198-2011。

16）《程控电话交换设备安装工程设计规范》YD 5076-2014。

17）《民用视频监视电视系统工程技术规范》GB50198-2011。

18）《建筑防雷设计规范》GB50057-2010。

19）《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012。

20）《工程建设标准强制性条文》(城市建设部份)(建标[2000]202 号)

3、设计原则

生产管理及自动控制系统设计遵循先进性、实用性、可靠性、经济性、开放性的原则，满足污水处理工程生产管理和工艺过程对自动化的要求。采用“集散

型”控制方式，集中监控管理、分散控制、数据共享。系统配置采用成熟技术，产品设计选型符合国际或国家工业标准，可靠性高、适应能力强、扩展灵活、操作维护简便；系统平台软件选用稳定安全的主流操作系统，便于系统使用和维护； 管理软件、监控软件、现场控制软件的编制均选用符合国际软件业标准的开发平台，同时考虑用户开发的方便性和易于扩展性，为远期扩展预留接口；设备和软件的供应商能够长期提供技术支持和服务，备品备件能得到有力的保障。

水质分析和检测仪表，对工艺处理和自动控制有很重要的作用，尽可能选择性能稳定、质量可靠的产品。

安防及视频监控系统采用模拟采集与数据传输、存储相集合的方式。选择性能稳定可靠的、经济使用的图像采集设备，采用硬盘录像机对图像进行存储。同时为远期扩展预留接口。

6.4.2. 生产管理及自动控制系统

生产管理及自动控制系统通过管理计算机、数据服务器、WEB 服务器、中央监控计算机、工程师站、现场控制站等管理、数据采集和控制设备，实现污水处理生产和管理的自动化和信息化。它是由管理系统、中央监控系统、现场控制站通过网络有机联系的一个整体。

6.4.2.1. 管理系统

1、网络结构

管理系统配置了 WEB 服务器、办公计算机、办公网络打印机、防火墙、路由器、以太网络交换机等设备。整个网络采用自适应以太技术。网络操作系统：采用 windows2012 Advanced Server 作为应用系统的网络操作系统以及 Internet/Intranet 服务和数据库服务器的操作平台。网络应用服务：Web 服务、DHCP 服务、DNS 服务、WINS 服务、Mail 服务、数据库服务、文件共享服务、打印服务。

2、管理系统的主要功能

生产过程各种主要工艺参数、生产过程设备工况和工艺流程状况的浏览。

各种能耗、物耗和进、出厂水流量的计量和累计。

生产参数的数据存储和历史回溯。

数据回归分析和趋势分析。

综合办公管理。

事故处理专家系统。

3、综合布线

综合布线系统需采用了星型结构的模块化设计，满足综合楼办公通信的需要。系统数据通信采用六类布线系统，连接各楼层网络设备。楼内语音通信也采用六类布线系统，便于数据、语音互换。厂内各单体电话从综合楼一层电话接线盒接入。

系统在主机房内设置主配线架，管理各楼层信息点的通信。配线架及网络设备放置在标准机柜内。

对楼内信息点的设置按每 10 平米 2 个信息点（1V+1D）进行设计。对于水平系统，语音、数据在设计中均采用六类布线，使得语音/数据可互为冗余，保证今后办公楼使用的灵活需要。语音/数据在中控室配线管理系统中进行跳接实现相互转换，便于楼内通信系统的管理。

厂区各单体内的电话系统采用三类布线系统，在单体内设置必要的电话插座，同时留有一定的余量（备用 2-3 对线路）。电话机房设在综合楼设备间，在配线管理系统（配线架）中进行电话分配及管理。

6.4.2.2. 中央监控系统

中央监控系统配置安装实时监控软件的监控计算机、工程师站计算机、数据服务器、液晶拼接屏、报表打印机、事故报警打印机、光纤环网通讯的工业网络交换机、不间断电源、与管理计算机通讯的以太网交换机。

工程师站可以对现场控制站、设备控制单元、中央监控计算机的相关软件进行维护。液晶拼接屏可全面反映整个污水处理工艺流程设备的运行状态及工艺参数。数据服务器通过网络交换机与工业控制系统及生产管理系统连接。

中央监控系统主要功能：

实时接收 PLC 采集的各种数据，对各 PLC 站进行远程控制。

对全厂总工艺流程和子系统流程进行动态模拟显示，监控主要设备的工作状态。

建立全厂检测和控制综合数据库，对各种数据进行存储、记录和分析处理。

主要设备工况和重要工艺参数记录、打印及事故报警打印。

控制和工艺参数修改。

编制并打印生产日、月、年报表。

6.4.2.3. 现场控制站及控制单元

1) 预处理区 1#子站

格栅渠内设 2 套超声波液位计，仪表直接通过 PROFIBUS-PA 现场总线连接到 1#子站。

进水泵出口管路设置电磁流量计 1 套，仪表直接通过 PROFIBUS-PA 现场总线连接到 1#子站。

泵房内设置进水在线监测系统，主要检测指标 pH、COD_{Cr}，NH3、TP 并预留接口，仪表直接通过 PROFIBUS-PA 现场总线连接到 1#子站。

2) 二级处理 2#子站

每只生化池各设 1 套溶解氧仪，共 4 套。每只生化池各设 1 套 MLSS 仪，共 2 套；每组 A2/O 池的空气总管上安装涡街空气流量计 1 套，共 4 套；仪表直接通过 PROFIBUS-PA 现场总线连接到 2#子站。

3) 深度处理 3#子站

纤维转盘滤池

每组纤维转盘过滤池设置 1 套超声波液位计，共 2 套。仪表直接通过 PROFIBUS-PA 现场总线连接到 3#子站。

消毒渠

在消毒渠出水口设置 1 套在线检测仪表，监测指标为 pH、COD、TP、NH3-N（具体根据当地环保管理部门要求配置），在消毒渠进水总管设置电磁流量计（出水流量计）1 台。仪表直接通过 PROFIBUS-PA 现场总线连接到 3#子站。

4) 污泥区 4#子站

污泥池设超声波液位计 1 台，共 1 台。污泥及除臭设备集成的控制系统及仪表直接通过 PROFIBUS-PA 现场总线连接到 4#子站。

5) 风机房 5#子站

鼓风机出风总管上设 1 套压力计和涡街空气流量计 1 套，检测风管压力、流量。仪表直接通过 PROFIBUS-PA 现场总线连接到 3#PCS7 站。风机变频直接通过 DP 接口通 5#子站通讯。

7）加药间 6#子站

混凝剂配制装置设磁力翻版液位计，共 2 台。混凝剂出液总管设电磁流量计 1 套，共 1 套。仪表通过 PROFIBUS-PA 现场总线连接到 6#子站。

6.4.2.4. 过程控制要求

1）水处理

⑴ 提升（外排）泵井潜水泵由 DCS 根据液位自动启停，其中潜水泵采用变频控制，以适应水量的变化。

⑵ 风机采用变频控制，根据溶解氧情况，确定风机开停。

⑶ 沉淀池排泥由现场控制箱手动控制启停，由 PLC 监视运行状态。

⑷ 紫外线消毒设备，由消毒控制箱手动控制。

2）污泥处理

⑴ 根据 A^2/O 池污泥浓度决定剩余污泥排放量、排放时间并同时进行污泥脱水；

⑵ 根据污泥浓缩池的液位，自动控制污泥脱水系统的开停；

⑶ 根据污泥处理系统的运行状态，调节废气处理设施的运行风量。

6.4.2.5. 监控中心的构成和功能

监控中心由 2 套监控计算机(工业级)、二台打印机、2 套 Modem、一套 UPS 不间断电源和雷电保护装置等组成。2 套监控计算机双机热备，醒目和动态地显示各种设备的运行情况，便于全厂的调度，并按要求显示和打印各种图形和表格。

6.4.2.6. 闭路电视系统

中央控制室设置一套工业电视监视器，接收监控综合楼，鼓风机房，脱水机房、变配电室、过滤车间、加药房的 6 套球形彩色变焦摄像信号和监视生化池、厂大门等建构筑物的 4 套枪式彩色摄像信号，真实地观察和监视生产过程，巡检全厂和重点设备，并在中控室设置录像机和视频矩阵控制器。信号可直接接入彩色监视器。

6.4.2.7. 安保系统

根据对污水处理厂现场环境建立全方位的安全防盗报警系统。

报警子系统主要由主动红外探测器、周界报警控制主机、控制键盘、防区（地

址）编码器、警号、报警电子地图管理软件组成。各报警点可以任意分区，控制

其集体或单独布撤防，在电脑上对各报警进行实时监控，该子系统采用先进、成熟的传感技术和信号分析技术，对企图实施各种犯罪行为的罪犯实施打击控制， 以确保污水处理厂的运营安全。

前端探测器负责探测人员的非法入侵，同时向报警控制中心发出报警信号。报警控制中心由报警主机及报警管理软件组成。发生异常情况时发出声光报警，同时联动监控系统进行视频保存记录。本系统可以实现以下基本功能：

（1） 布防与撤防

在正常工作时，工作及各类人员频繁出入探测器区域，整个系统处于撤防状态，报警控制器即使接到探测器发来的报警信号也不会发出报警。下班后，处于布防状态，如果有探测器的报警信号进来，就立即报警。系统可由保安人员手动布撤防，也可以通过定义时间窗，定时对系统进行自动布、撤防。

（2） 布防后的延时

如果布防时，操作人员尚未退出探测区域，报警控制器能够自动延时一段时间，等操作人员离开后布防才生效，这是报警控制器的外出布防延时功能。

（3） 防破坏

如果有人对线路和设备进行破坏，线路发生短路或断路、非法撬开情况时，报警控制器会发出报警，并能显示线路故障信息；任何一种情况发生，都会引起控制器报警。

（4） 微机联网功能

系统具有通信联网功能，区域的报警信息送到控制中心，由控制中心的计算机来进行资料分析处理，并通过网络实现资源的共享及异地远程控制等多方面的功能，大大提高系统的自动化程度。

6.4.2.8. 通讯和接地

通讯：厂区内 PLC 站与远程站、监控中心之间通讯采用工业以太网方式通讯，与 MCC 电机控制中心采用现场总线和分散 I/O 相结合的方式。

接地：仪表及控制装置的保护接地与电气接地合并，但仪表及控制系统工作接地必须单独接地，接地电阻≤1Ω。

6.4.3. 通风和空调设计

为防止生产过程中产生的热、湿和有毒有害物质对周围生活、生产环境的污

染，确保设备正常运行和职工安全，污水厂内主要构筑物和建筑物均需进行通风和空调设计。

加药间、鼓风机房、脱水车间、配电间内安装墙式轴流风机，其中鼓风机房在结构形式上满足通风、降温、防尘和隔声要求。

综合管理楼内设置必要的空调系统，做好防暑、防寒设施。

6.5. 除臭设计

6.5.1. 编制依据

1、《中华人民共和国恶臭污染物排放标准》（GB14554－1993）

2、《环境空气质量标准》(GB3095-2012)

3、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）

6.5.2. 设计原则

1、严格遵守国家及地方有关环保法律法规和技术政策，并符合当地环境保护有关规定；

2、在保证臭气达标排放的前提下，根据污水厂的实际情况，选择处理技术成熟、效果好、投资省、运行费用低的处理工艺，并最大限度地避免二次污染；

3、设计的处理工艺流程应力求运行稳定可靠，可调节性强，操作管理方便；

4、考虑厂区整体布置规划，总体设计布局与绿化和美化环境有机结合；

5、在总体规划指导下，结合实际情况，尽量减少投资和占地面积；

6、在臭气处理工艺设计中贯彻节能的原则，自动化程度高，便于维护管理和操作。

6.5.3. 臭气排放标准

污水处理厂臭气排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中大气污染物排放的控制标准。通常执行二级排放标准（最终以环评结论为准），即厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度为：

氨　　≤1.5 mg/m^3　　硫化氢 ≤0.06 mg/m^3

臭气浓度　≤20　　甲　烷 ≤1％（最高体积积分数）

7. 主要工程量及主要设备材料

7.1. 主要构（建）筑物一览表

编号	名称	规格尺寸	结构形式	单位	数量	备注
1	粗格栅	10.6m×3.3m×10.7m	钢筋砼	座	1	合建，已建，仅增设水泵
2	集水池	14.5m×6.8m×12.7m	钢筋砼	座	1	
3	提升泵房	14.5m×6.8m×5.0m	钢筋砼	座	1	
4	细格栅	6.95m×3.3m×2.0m	钢筋砼	座	1	合建，新建
5	旋流沉砂池	4.25m×4.08m×2.0m ⌀ 2.43m×3.45m×2	钢筋砼	座	1	
7	水解池及中间沉淀池	50.7m×25.0m×6.8m	钢筋砼	座	1	合建为综合生化池
8	分点进水倒置AAO	50.7m×63.05m×6.5m	钢筋砼	座	1	
9	二沉池	⌀ 27.0×6.0m		座	2	新建
10	高效沉淀池	18.8m×10.0m×6.9m	钢筋砼	座	1	新建
12	纤维转盘滤池	9.7m×6.25m×5.0m	钢筋砼	座	1	新建
13	紫外消毒渠及排水泵井	18.8m×11.1m×3.7m	钢筋砼	座	1	新建
14	污泥池	⌀ 10.6m×5.4m	钢筋砼	座	1	新建
15	脱水机房	24.24m×12.24m×6m	框架	座	1	新建
16	加药间					
18	除臭系统	25000m³/h	不锈钢	套	1	新建
19	变配电房	33.24m×14.24m×6m	框架	座	1	合建，新建
20	鼓风机房		框架	座	1	
21	综合管理用房		框架	m²	1600	新建，三层
22	门卫室		框架	m²	25	新建

7.2. 主要工艺设备一览表

7.2.1. 主要工艺设备表

序号	安装位置	名称	规格	单位	数量	备注
1	粗格栅及进水泵房	提升泵	Q=620m³/h，H=15m，N=45kw 两用	台	2	
2	细格栅及曝气沉砂池	机械细格栅	S=10mm,b=5mm,B=1100mm，N=1.5kw	台	2	
3		插板闸门	1100×1600mm,不锈钢，N=1.5kw	只	4	
4		螺旋输送机	2.0m³/h，D=400mm，L=4.5m N= 1.5kw	台	1	
5		搅拌器	Φ2.43,N=0.55kw	台	2	
6		砂水分离器	n=4.8r/min； N＝0.75KW；	台	2	
7		插板闸门	1400×1600mm,不锈钢，N=1.5kw	只	3	
8		罗茨风机	Q=5.13m³/min，P=49kpa，N=7.5kw	台	2	
9	综合生化池	中间提升泵	Q=540m³/h，H=4m，N=9kw，两用两备	台	4	
10		潜水推流搅拌机	D1600，N=5.5kw，	台	4	
11		桥式吸泥机	流　　量：150m³/hr 功　　率： 10.0kw；	台	2	
12		潜水搅拌机	不锈钢 304；功率： 5.5kw； 转速为 640r/min，直径 350mm；	台	14	
13		硝化液回流泵	流量：520m³/h；扬程：1.0m；功率：5.5kw；	台	8	
14		离心风机	Q=50m³/min，P=63kpa，N=75kw	台	3	
15		曝气器	盘式曝气器，单套 4.0m³/h	套	3400	
16	二沉池	全桥式周边传动刮泥机	Φ27.0m，N=0.75kw，配套排渣斗、出水堰、浮渣档板和稳流筒	套	2	
17		剩余污泥泵	Q=60m³/h，H=10m，N=7.5kw	台	4	二用二备
18		污泥回流泵	Q=210m³/h，H=10m，N=15.0kw	台	4	二用二备
19	高效沉淀池	中间提升泵	Q=620m³/h，H=4m，N=9kw	台	3	二用一备
20		刮泥机	Φ10.0m，r=1.5r/min，N=1.5kw 材质不锈钢	套	2	

序号	安装位置	名称	规格	单位	数量	备注
21		污泥螺杆泵	Q=50m³/h，H=20m，N=11.0kw	台	4	
22		快速混合器	25 转/min，N=7.5Kw，不锈钢	套	2	
23		PAC 加药系统	溶药槽容积 10m³，总配电功率 1.5KW	套	2	
24		斜管	L=750,e=0.5,a=60°	套	2	
25		反应器	D=2100mm,H=4500mm，不锈钢	套	2	
26	纤维转盘滤池	纤维转盘滤池成套设备	滤盘直径 3000mm，过滤网孔孔径≤10 微米，材质强度：平面过滤介质抗拉强度≥600N/cm，单片过滤面积：≥12.0 ㎡，盘片数量：8-10 片	套	2	
27		反冲洗水泵	Q=50m³/h，H=9m，N=3.0kw	台	2	一用一备
28		驱动装置	驱动齿轮：尼龙，驱动链条：不锈钢，驱动电机功率：≤0.75kw	套	2	
29		闸门	800×800mm,铸铁镶铜	台	1	
30		管道混合器	Φ700mm，不锈钢	套	1	
31	消毒渠及标排口	消毒系统	处理水量：20000m³/d,TSS≤10mg/l,杀菌指标 1000≤FC/100ml，一期 N=25KW	套	1	
32		巴歇尔计量槽		套	1	
33	污泥池	污泥输送泵	Q=60m³/h，H=120m，N=22kw	台	2	一用一备
34		污泥浓缩机	ф10.0m，N=0.75Kw，不锈钢	套	1	
35	压滤机房	高压隔膜压滤机	过滤面积：300m²，N=15.0kw	台	2	
36		絮凝剂加药装置	制备流量：1.5m³/h，总配电功率 4.8kw	套	1	
37		污泥输送及存储系统	V=60m，N=30kw，集成系统	套	1	
38	除臭系统	引风机	Q=25000m³/h，风压=2000pa，N=45w	台	1	
39		活性氧除臭设施	尺寸 3.0m×12.Om×1.8m，电极 30-40 组，压降 500pa，配电功率 30kw	套	1	

序号	安装位置	名称	规格	单位	数量	备注
40		排气筒	Φ1200mm,玻璃钢，配鼠笼架避雷针及取样平台	套	1	

7.2.2. 主要电气设备表

序号	名称	规格、型号	单位	数量
1	KYN28A 中置柜	2 隔离，2 进线，2 计量，2 压变等	台	10
2	MSN 低压配电屏	2 台进线柜，2台补偿柜，1台母联柜 6 台出线柜	台	11
3	信号屏、直流屏		台	2
4	干式变压器	SCB13-800KVA 干式变压器	台	2
5	微机综合保护		套	1
6	提升泵变频柜	进线柜、控制柜(2x45kW)变频启动	台	2
7	细格栅动力柜	非标，户外安装，不锈钢(35kW)	台	1
8	高效沉淀池动力柜	非标，户外安装，不锈钢(90kW)	台	1
9	综合生化池动力柜	非标，户外安装，不锈钢(190kW)	台	1
10	二沉池动力柜	非标，户外安装，不锈钢(50kW)	台	1
11	纤维转盘滤池动力柜	非标，户外安装，不锈钢(25kW)	台	1
12	消毒渠动力柜	非标，户外安装，不锈钢(25kW)	台	1
13	污泥脱水机房动力柜	厂家成套提供	台	1
14	除臭系统动力柜	厂家成套提供(45kW)	台	1
15	在线监测房动力柜	非标，室内安装	台	1
16	风机房动力柜	进线柜、控制柜(3x75kW)变频启动	台	2
17	加药间动力柜	非标，室内安装	台	1
18	综合用房动力柜	非标，室内安装	台	4
19	照明配电箱	非标，室内安装	台	6
20	门卫配电箱	非标定制(15kW)	台	1
21	其他水泵，搅拌机等设备	成套控制柜	台	25
22	照明灯具	荧光灯	批	1
		太阳能 LED 庭院灯 1x60w	盏	100
23	高压电缆（数量暂估）	YJV22-8.7/15KV-3X70	米	1000(暂估)
24	主要配电电缆	YJV-1KV-4x240	米	250
		YJV-1KV-4x185	米	150
		YJV-1KV-4x120	米	150
		YJV-1KV-4x95	米	300
		YJV-1KV-4x70	米	200

		YJV-1KV-4x35	米	300
		YJV-1KV-4x25	米	500
		YJV-1KV-4x16	米	150
		YJV-1KV-5x4	米	500
25	厂区电缆沟	0.8m 宽	米	800
26	其他配电电线		批	1
27	桥架管材等附件		批	1
28	防雷接地设备		批	1

7.2.3. 主要自控设备表

序号	安装位置	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	进水泵房扩容	电磁流量计		台	1	
2		PLC 柜	2200*1000*600	台	1	含 UPS
3		在线监测系统	pH、COD_{Cr}、NH3、TN、TP 等（预留接口）	套	1	
4	细格栅及曝气沉砂池	PH 计		台	1	
5		电磁流量计		台	1	
6	综合生化池池	溶解氧仪		台	4	
7		MLSS 仪		台	2	
8		涡街空气流量计		台	4	
9		PLC 柜	2200×1000×600	台	1	含 UPS
10	纤维转盘滤池	超声波液位计	1	台	2	
11	消毒渠	在线监测系统	pH、流量、 COD_{Cr}、NH3、TN、TP 等（根据环保要求配置）	套	1	
12		超声波液位计		台	1	
13	污泥池及调质池	超声波液位计	1	台	2	
14	风机房	压力计		台	1	
15		涡街空气流量计		台	1	
16	加药房	磁力翻版液位计		台	2	

序号	安装位置	名称	型号及规格	单位	数量	备注
17		电磁流量计		台	1	
18		PLC 柜	2200*1000*600	台	1	含 UPS
19	废气处理系统	涡街空气流量计		台	1	
20	中控室	UPS	STK,1000VA,1H	台	1	
21		服务器及工控机		台	4	
22		组态软件		套	2	
23		打印机		台	2	
24		拼接屏	55 吋 4x3	台	1	
25	摄像系统	室外一体化彩色摄像机		套	10	
26		硬盘录像机		台	1	
27		监视器		台	1	
28		主控键盘	SCC-2000, 三星	台	1	

8. 管理机构、人员编制及项目实施计划

8.1. 实施原则与步骤

1）本项目的实施，首先应符合国内基本建设项目的审批程序。

2）建立专门机构作为项目的执行单位，负责项目实施的组织协调和管理工作。

3）由业主委派项目的法人代表，项目实施过程中的决策、指挥、执行以及设备的定货洽谈与联络等均由项目实施负责人全权负责。

4）项目设计、供货、施工安装等单位应与项目执行单位履行必要的法律手续、违约责任按国家有关法律法规执行。

5）项目的执行单位(用户)应与项目履行单位协商制定项目实施计划，并于履行前提前通知有关各方。

6）项目执行单位应为履行单位开展工作而积极创造有利条件，项目履行单位也应服从项目执行单位的指挥和调度。

8.2. 项目建设管理

为加强项目管理工作，建议组建项目的执行单位：“东阳市南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程建设指挥部”，下设五个职能部门。

1）行政管理：负责办公室的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，与项目履行单位办理合同协议与手续，以及资金使用安排收支手续。

3）施工管理：负责项目的土建施工安装等的协调与指挥，施工进度与计划安排，施工质量与施工安装的监察、监督、检查以及工程的验收工作。

4）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。

5）技术管理：负责项目的技术文件、技术档案的管理工作，主持设计图纸会审，处理有关技术问题以及组织职工的专业技术培训、技术考核、组织技术交流等项工作。

项目建设管理机构网络见下图。

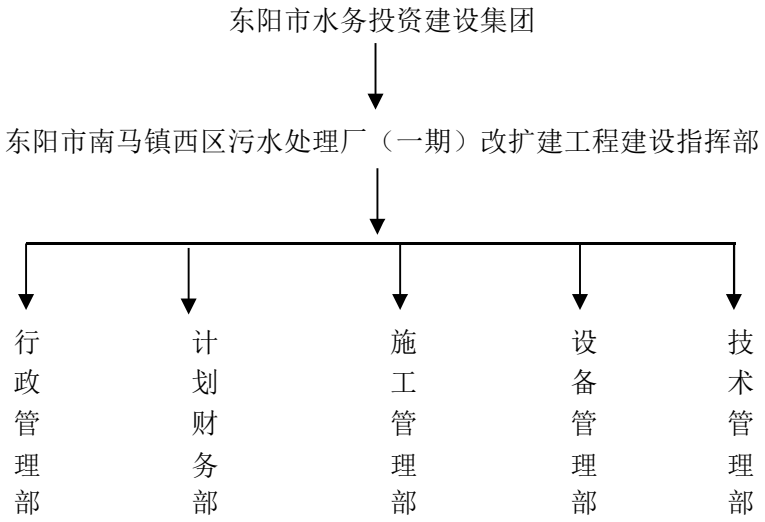


表 8-1 项目建设管理机构网络图

8.3. 项目运营管理

8.3.1. 项目运行管理机构

项目运行管理机构组成见下图。

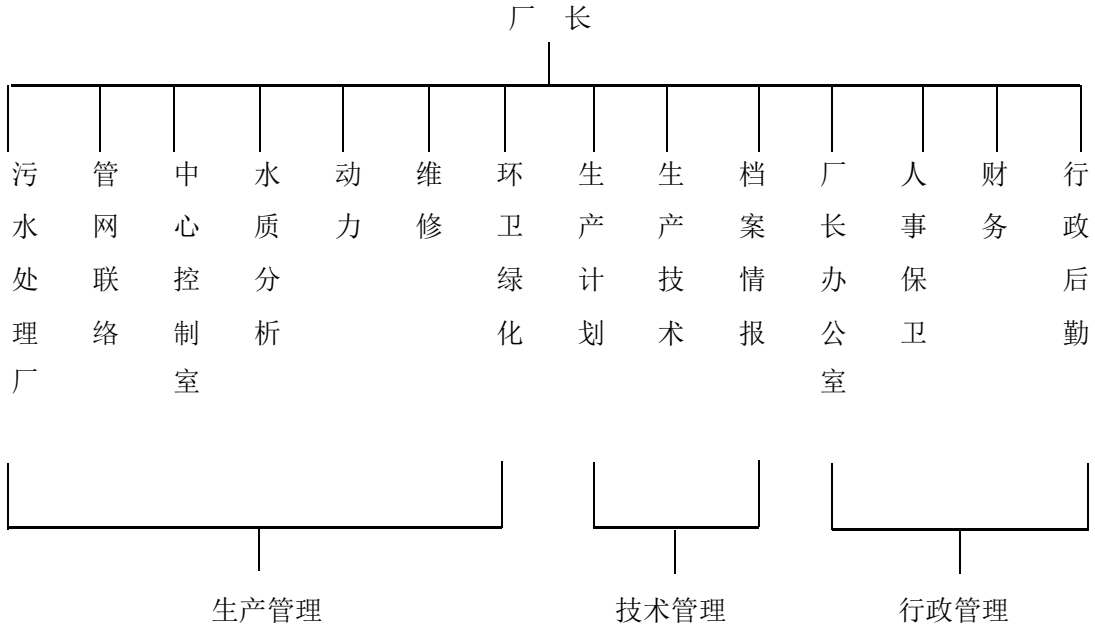


表 8-2 项目运营管理机构组成

8.3.2. 人员编制

污水处理工程运营机构的设置以精简高效、安全生产、提高劳动生产率为原则，做到分工合理。污水处理工程劳动定员分为生产人员、辅助生产人员和管理人员。管理人员包括技术人员和安全管理人员，某些工段委托专业公司或专业人士承担。根据国家建设部 2001 年 6 月 1 日颁布的《城市污水处理工程项目建设标准》（修订）的关于城市污水处理工程项目劳动定员有关规定如下：

表 8-3 城市污水处理工程项目劳动定员表

规 模 项 目	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类
一级污水厂(人)/(万 m^3/d)	—	3.0～1.8	5.0～3.0	7.0～5.0	25.0～7.0
二级污水厂(人)/(万 m^3/d)	3.0～2.5	3.5～3.0	5.5～3.5	8.0～5.5	30.0～8.0
深度处理增加（人）	—	24～30	18～24	15～18	10～15
泵站（人）	3.0～5.0	3.0～5.0	3.0～4.0	3.0～4.0	2.0～3.0
污水管渠（人）	40～48	30～40	25～30	20～25	≤20

表 8-4 污水厂各类人员比例（%）

人员分类	比例
生产人员	65 以上
辅助生产人员	15～18
管理人员	8～12

依据上述标准规定结合污水处理厂规模及处理程度，本污水处理厂建议工程人员配备如下表。

表 8-5 污水处理厂定员

人员分类	比例（%）	定员（人）
生产人员	70%	10
辅助生产人员	20%	3
管理人员	10%	2
合计	100	15

8.4. 办公及附属设施设备

1、化验设备

根据建设部颁发的《城镇污水处理厂附属建筑和附属设备设计标准》

(CJJ31-89)，结合本项目情况，化验设备配置见下表。

表 8-6 化验设备表

序号	仪器名称	单位	数量	备注
1	实验室设备			
	马福炉	台	1	
	电热鼓风干燥箱	台	1	
	生化培养箱(BOD)	台	1	
	电热恒温培养箱	台	1	
	电子天平	台	1	
	水浴锅	个	1	
	灭菌器	个	1	
	搅拌器	台	1	
	电冰箱	台	1	
	真空泵	台	1	
	电动离心机	台	1	
	超声波清洗器	台	1	
	实验室电脑	台	1	
	药品柜	个	1	
	玻璃器皿等其他实验室必须设备	套	若干	
2	紫外可见分光光度计	台	1	
3	离子活度计(带 BOD 探头)	套	1	
	台式 PH 值酸度计	套	1	
	便携式 PH 值酸度计	套	1	
	台式溶解氧测定仪	套	1	
	便携式溶解氧测定仪	套	1	
4	总氮分析仪	套	1	
5	总有机碳测量仪(TOC)	套	1	
6	离子交换纯水器	套	1	
7	H2S 测定仪(便携式)	套	1	
8	固定式自动取样器	套	1	
	取样器(水样)	套	1	
	取样器(污泥)	套	1	
9	生物显微镜	台	1	
10	COD 分析仪	台	1	
11	浊度仪	台	1	

2、仓库、车库及车辆配置

考虑到污泥、药剂等的运输、设备零部件的采购、维修、职工的交通等，污

水厂需配置车辆见下表。

表 8-7 污水处理工程车辆配置表

名　称	数　量　（台）	备　注
工具车、小货车	各 1 台	

8.5. 招投标及项目实施计划

8.5.1. 项目招标范围

根据《中华人民共和国招标投标法》和国家计委《建设项目可行性研究报告增加招标内容以及核准招标事项暂行规定》等有关规定及要求，本工程项目的监理、施工、材料设备采购等均应列入招标范围，面向社会实行公开招标。列入招标范围的设备和材料主要包括：工艺、电气、自控、仪表等设备材料。

8.5.2. 招标组织形式

上述招标范围内的招标工作，应全部委托具有资质的招标代理机构操作，并在公证机构等有关部门监督下进行。

8.5.3. 招标方式

本工程项目的监理、建筑工程、安装工程、设备采购等均应采用公开招标方式，面向社会实行公开招标。招标方式应按《招投标法》的规定采用公开登报的形式发布招标书，以拟投标的单位进行资格预审，确定入围投标单位进行招标活动。

表 8-8 招标形式

	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		
建筑工程	▲			▲	▲			
安装工程	▲			▲	▲			
监 理	▲			▲	▲			

设 备	▲			▲	▲			
其 他								

8.5.4. 建设进度设想

建设本工程项目的建设进度如下：

2020 年 10 月底前完成项目的前期工作；

2020 年 11 月—2021 年 10 月为施工期；

2021 年 11 月完成试运行、验收工作；

2021 年 12 月投入运行。

详见 “建设进度计划图”。

表 8-9 建设进度计划图

序号	工程内容	2020 年		2021 年	
		4-8 月	9-12 月	1-6 月	7-12 月
1	立项、审批				
2	初步设计、 施工图设计，开工准备				
3	土建工程施工				
4	设备安装、调试				
5	试运行、验收				

9. 环境保护

9.1. 编制依据

1、《中华人民共和国环境保护法》（GB-1989）。

2、《中华人民共和国环境影响评价法》（GB-2003）。

3、《中华人民共和国水污染防治法》（GB-2008）。

4、《中华人民共和国水法》（GB-2002）。

5、《中华人民共和国大气污染防治法》（GB-2000）。

6、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（GB-1997）。

7、《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》（GB-2005）。

8、《中华人民共和国清洁生产促进法（2012 年修正）》（GB-2012）。

9、《中华人民共和国循环经济促进法》（GB-2009）。

10、《中华人民共和国节约能源法》（GB-2008）。

11、国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》，1998.11.29。

12、国务院令第 593 号《公路安全保护条例》，2011.7.1。

13、国务院令第 604 号《太湖流域管理条例》，2011.11.1。

14、国务院令第 641 号《城镇排水与污水处理条例》，2014.1.1。

15、浙江省第十届人大常务委员会第四次会议《浙江省大气污染防治条例》，2003.9.1。

16、浙江省第十届人大常务委员会第二十六次会议《浙江省安全生产条例》，2006.7.28。

17、浙江省第十二届人大常务委员会第七次会议《浙江省水污染防治条例》，2013.12.19。

18、浙江省第十二届人大常务委员会第七次会议《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2013.12.19。

19、浙江省人民政府令第 216 号《浙江省环境污染监督管理办法》，2006.9.1。

20、浙江省人民政府令第 272 号《浙江省排污许可证管理暂行办法》，2010.7.1。

21、浙江省人民政府令第 288 号《浙江省建设项目环境保护管理办法》，

2011.12.1。

22、浙江省人民政府浙政发〔2007〕34 号《关于进一步加强污染减排工作的通知》，2007.6.11。

9.2. 主要污染源及污染物

1、施工期污染源1）

废水

项目施工期废水主要来自施工人员生活污水、施工废水及雨后地表径流形成的泥浆废水等。

2）废气

项目施工期废气主要为施工过程中产生的含尘废气、另外还包括运输车辆尾气、施工机械设备运行废气等，一般均为无组织排放。

3）噪声

噪声污染是项目施工期间最主要的污染因子，施工期间噪声有各种施工机械噪声和运输车辆噪声。项目施工期噪声主要来自不同施工阶段所使用的各种施工机械设备运行过程、施工作业过程及运输车辆等产生的非连续性噪声，该阶段噪声具有阶段性、临时性和不固定性的特点。

项目施工作业内容较为复杂，相应的施工机械设备种类也较多，总体上涉及土方、基础施工、结构施工三大阶段所需的施工机械设备。各类施工机械多为高噪声设备，主要施工机械设备噪声源不同距离声压级汇总见下表。

表 9-1 主要施工机械设备噪声源不同距离声压级汇总一览表（单位：dB）

施工阶段	施工机械设备	距声源 5m 处声压级	距声源 10m 处声压级
土方	液压挖掘机	86	82
	电动挖掘机	83	79
	轮式装载机	92	88
	推土机	85	81
	重型运输车	86	82
基础施工	静力压桩机	73	71
	钻孔式灌注桩机	90	85
	振动夯锤	96	90
	混凝土输送泵	90	85

施工阶段	施工机械设备	距声源 5m 处声压级	距声源 10m 处声压级
	混凝土振捣器	84	80
	商品混凝土搅拌车	87	83
	空压机	90	85
	压路机	85	81
	摊铺机	84	80
结构施工	角磨机	93	87
	木工电锯	93	87
	电锤	100	94

4）固体废物

项目施工期固废主要为施工前期清理地表时产生的弃土、建筑固废及生活垃圾等。

2、运营期

1）废水

项目运营期废水主要为污水处理厂运管废水及集中处理排放尾水等，前者主要是脱水清洗废水、除臭净化废水、化验室废水及生活污水等。

2）废气

项目运营期废气主要为臭气及油烟废气等。

3）噪声

项目运营期噪声主要为机械格栅、污水泵、污泥泵、风机、高压隔膜压滤机、空压机等动力设备运行噪声。根据类比，项目主要动力设备噪声级汇总见下表。

表 9-2 项目主要动力设备噪声级汇总一览表（单位：dB）

序号	设备名称	噪声级	位置
1	机械格栅	73~75	格栅井，室内外
2	污水泵	83~85	室内
3	污泥泵	84~86	室内
4	罗茨风机	88~90	室内
5	离心风机	86~88	室内
6	高压隔膜压滤机	78~80	室内

7	空压机	68~70	室内

4）固体废物

项目运营期固体废物主要为栅渣、砂砾、泥饼、化验室废物、包装废料及员工生活垃圾等。

9.3. 项目建设中的环境影响及对策

1、水环境

项目施工期废水主要为生活污水、施工废水及雨后地表径流形成的泥浆废水等。

项目施工期较长，施工人员较多，其生活污水若不进行妥善处理则会对横溪、锦溪水质造成影响甚至污染，并易造成二次污染影响周围人群。因此，在项目施工期间，必须加强对施工人员的管理，使施工人员集中居住，应尽可能地利用附近村民和公共社会生活设施、市政基础设施等，以减少或避免生活污水对周围环境造成不良影响，所有生活污水不得随意排入附近地表水体。

项目施工期车辆冲洗废水、混凝土废水、开挖产生的泥浆废水等悬浮物浓度均较高，最高可达 10%左右，一般平均浓度为 2000mg/L，其产生具有一定的随机性，增加了废水收集处理难度，但随意乱排则会进入附近路面而产生淤积现象， 直至排入附近地表水体使河内泥砂量增加及水质浑浊度上升，既影响水体水质， 又会产生淤积现象，对水体行洪造成不良影响。因此，在项目施工期间，应在施工场地内修建排水沟、沉砂池，经收集沉淀后上清液回用于工程用水。

项目施工期雨后地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾等形成的泥浆废水，会携带泥砂、土壤养分、水泥、猪舍残留粪尿及其他地表固体污染物，土石颗粒随地表径流进入附近路面也会产生淤积现象，直至排入附近地表水体使河内泥砂量增加及水质浑浊度上升，可能产生水体富营养化，进一步使水体水质下降。因此， 在项目施工期间，应积极采取有效的水土保持措施，形成完整有效的水土流失防治体系，降低水土流失强度和水土流失量，以减轻水土流失的不利环境影响和危害。

2、环境空气

项目施工期废气主要为施工过程中产生的含尘废气及运输车辆尾气、施工机械设备运行废气等，一般均为无组织排放。

1）含尘废气

在项目施工期间，应特别注意防尘问题。首先，制定必要的抑尘措施，减少建材露天堆放和裸露地面，保证一定的含水率，并对露天堆场加强管理，用篷布等遮盖，以减少风力扬尘对周围环境造成不良影响。其次，加强施工车辆管理， 施工场地限制车速并对路面实施洒水抑尘。此外，施工作业过程中也会产生扬尘。根据有关资料，混凝土搅拌产生的粉尘会对作业人员产生粉尘污染，采用湿式作业并使工作人员佩戴口罩等可以减少对施工人员及周围环境造成不良影响。此 外，出料产生的扬尘也不容忽视。建议选择适宜的施工作业方式和卸（出）料装置，以减少施工作业扬尘，如采用商品混凝土和罐装水泥进行标准化施工，而若使用散装水泥，则应在罐上安装粉尘控制器；带袋式过滤系统的全部和部分封闭卸料装置或用水和稳定剂喷洒；施工场地设置滞尘防护网等。

如以上措施得以满足，则含尘废气对周围环境和附近居住人群的影响不大。

2）其他废气

项目施工期运输车辆出入及动力设备使用频率较高，车辆及设备排放的废气对环境空气有一定的污染，但一般仅局限于施工区域，受影响的主要是施工人员， 而对施工区域以外的环境空气影响较小。施工单位应加强施工管理，提倡文明施工。一旦施工结束，影响也随之消失。

3、声环境

项目施工期噪声主要来自不同施工阶段所使用的各种施工机械设备运行过程、施工作业过程及运输车辆等产生的非连续性噪声。

1）施工机械设备噪声

施工期间严格控制高噪声设备的使用，尤其是午休与夜间，一般情况下不得施工，确需夜间施工则应按照当地环保部门规定要求，办理夜间施工作业证明，同时施工单位应尽量选用低噪声型施工机械设备；加强施工机械设备的维修管理，保证其处于低噪声、高效率的良好工作状态；尽可能将高噪声设备安置于工棚内，实行封闭、半封闭施工，以减少噪声影响；施工场界砖砌一道临时围墙， 必要时在高噪声源和需要保护的声环境敏感点之间设置声屏障、隔声墙及简易棚等降噪设施，以进一步减轻噪声对周围环境造成不良影响。

2）施工作业噪声

施工作业噪声主要指施工时的敲打声、装卸车辆和拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声，瞬时声压级可高达 100dB 以上。

施工作业噪声比较容易造成纠纷，尤其在夜间。这主要是由于夜间一般严禁使用高噪声设备，再加上交通管制等因素，施工单位在施工安排上往往把一些材料运输、装卸建材、卸装模板等工作安排在夜间进行，加上施工管理和操作人员素质良莠不齐，部分人员环境意识不强，极易造成噪声污染，因此，除了尽可能不在夜间从事上述作业外，应加强对施工管理和操作人员的环境教育，提高他们的环保意识，并严格实施环境管理，同时还应加强与周围单位和附近居住人群的沟通工作。

3）运输车辆噪声

运输车辆噪声的影响范围不仅仅局限于施工点周围，还易对运输线路沿途居民产生影响。施工期多为大型运输车辆，特别是重型运输车、商品混凝土搅拌车等车辆，正常行驶时声压级较高，一般鸣笛时又高出 5dB 以上。因此，对于运送材料的机动车随机移动声源，施工单位应保持运输车辆技术性能良好，部件紧固，无刹车尖叫声；每辆运输车辆均需安装完整有效的排气消声器。施工单位必须合理安排运输路线，调度运输时间，行车噪声必须符合 GB1495-2002《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》标准。

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，“在城市市区内向周围生活环境排放建筑施工噪声的，应当符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准”（第二十八条）。因此，在项目施工期间，必须严格执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》。

4、固体废物

项目施工期固废主要为施工前期清理地表时产生的弃土、建筑固废及生活垃圾等。

对建筑固废进行分类处置，对废木材、金属、玻璃及砖瓦等可以回收利用的部分，应积极进行综合利用；对混凝土块、碎石等可回用于基础处理、筑路等工程，不得随意倾倒，应集中堆放，并加强管理，采取必要的洒水措施，以免产生扬尘而造成二次污染；对不能利用的建筑固废及生活垃圾及时送至当地环卫部门集中统一处置。

9.4. 项目建成后的环境影响及对策

1、地面水环境

项目运营期废水主要为污水处理厂运管废水及集中处理排放尾水等，主要是脱水清洗废水、除臭净化废水、化验室废水及生活污水等，经分质分流收集及相应预处理后纳入项目自身污水处理系统集中进行达标处理。

2、地下水环境

项目污水管网将从选材、安装等方面严格把关，并加强日常维护及管理；厂内工程各处理单元构筑物及厂外工程污水提升泵站集水池均采用结构防渗及涂料防腐；固体废物分类收集及暂存，并及时组织清运，污泥堆场等暂存场所严防渗漏，搭设防雨设施，可避免废水渗漏、雨水淋溶等情况对地下水可能造成的污染。因此，项目正常运行一般不会对所在区域地下水环境质量产生明显不利影响。

3、环境空气

项目运营期废气主要为臭气及油烟废气等。

项目厂内工程臭气总体收集效率不低于 90%，新增 1 套除臭装置，设计风量 25000m^3/h，采用除臭净化，确保去除效率 90%以上，净化后尾气各设一根不低于 20m 排气筒进行高空排放，能全面稳定达到 GB14554-1993《恶臭污染物排放标准》新扩改二级标准及 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》厂界（防护带边缘）废气排放最高容许浓度二级标准规定要求。

4、声环境

项目运营期噪声主要为机械格栅、污水泵、污泥泵、风机、高压隔膜压滤机、螺杆空压机等动力设备运行噪声。

根据现有噪声治理技术水平，在满足预测条件及预测方案的前提下，项目建成投运后，厂内工程各厂界昼夜间噪声均能达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准规定要求因此，在对动力设备采取积极有效降噪措施的基础上，项目厂界噪声达标排放一般不会对周围及敏感点声环境质量产生明显不利影响。

5、固体废物

项目运营期固体废物主要为栅渣、砂砾、泥饼、化验室废物、包装废料及员工生活垃圾等。

只要建设单位对固体废物严格实行分类收集与暂存，且堆存场所严防渗漏，搭设防雨设施，以“减量化、资源化、无害化”为基本原则，及时组织清运，最终经综合利用或妥善安全处置；化验室废物委托具有相关危险废物处置资质单位处置；包装废物由物资回收部门进行综合利用；栅渣、砂砾及生活垃圾委托当地环卫部门及时统一清运填埋处置等，就基本不会对周围环境产生明显不利影响。

6、环境经济损益分析结果

污水处理工程本身是一项保护环境的公共事业，是一项造福一方人民、改善人民生活环境质量的重要基础设施工程，也是一项功在当代、利在千秋的民生工程与德政工程，其性质决定工程效益主要体现在社会效益、环境效益及间接产生的经济效益。

项目建设在一定程度上会对周围环境造成影响，但通过积极推行清洁生产和有效的污染防治对策，其对环境的影响将得以控制，且一般不会对周围环境造成明显不利影响，同时项目作为一项保护环境的公共事业，其本身直接产生的经济效益不大，但间接产生的社会效益、经济效益和环境效益是不可估量的，是积极开展“五水共治”专项行动的重大举措，将对保护生态环境、推动经济转型升级及当地总体发展战略的实施提供良好的基础保障。因此，项目建设能够实现社会效益、经济效益和环境效益的统一协调持续发展。

10. 水土保持

10.1. 编制依据

1、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(中华人民共和国水利部令第 16 号)

2、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453.1-2008）。

3、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）

4、《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)

5、《水土保持试验规范》（SL 419-2007）。

10.2. 可能造成水土流失的主要工序及防治重点

一般项目建设对水土流失的影响主要表现在以下两方面：地表开挖破坏植被，降雨时发生水土流失；各类临时占地破坏原有植被，使当地水土流失加剧，如遇原料场、废弃土临时堆放场管理不当时，容易发生片蚀、浅沟蚀等形式的水土流失。项目所在地的水土流失形式以水力侵蚀为主，其表现形式为面蚀。

本项目可能发生水土流失的施工阶段主要是污水处理厂土石方开挖及污水处理设施的建设。根据工程建设过程中，各类施工场地对地表扰动的具体情况和对可能造成的水土流失治理的难易程度等特点，工程建设过程中可能造成水土流失的主要工序和防治重点如下：

1、工程建设可能引起水土流失的主要工序

项目建设期间容易诱发水土流失的环节包括污水厂新建工程场地平整、建构筑物基础开挖及土方的堆存等。

2、工程建设中的水土流失防治重点

1）污水处理厂新建工程施工期间将产生大量的土石方开挖、回填，尤其是污水处理池的开挖容易引起局部崩塌。

2）临时施工用地：工程建设过程中，因设置临时施工便道、临时设施堆放点，在其结束后的地面已遭破坏，不可避免加大占地范围内的水土流失，是水土流失防治的重点单元。

10.3. 水土保持设计对策及措施

包括厂区内构建筑物、道路硬地、绿地、进厂道路、施工场地、表土淤泥堆场等。

采取的防治措施为工程措施、植物措施和临时措施相结合的方式。

施工前期：对污水处理厂防治区区（包括污水处理厂区、进厂道路）占用耕地、林地和草地区域进行表土剥离；

施工期间：在厂区围墙内侧布设排水沟、沉沙池等措施；沿道路铺设排水管线，并对开挖土方做好临时防护措施；在表土堆场、淤泥晾晒场外侧布设填土草包，其外侧布设排水沟、沉沙池；对绿地区实施绿化覆土后，采取绿化和抚育管理措施；

施工后期：将施工场地、表土淤泥晾晒场等临时占地进行场地整平，按照主体设计要求，场地整平后统一进行复绿。

10.4. 水土保持监测

结合工程建设和工程区水土流失特点，对本工程不同部位的水土流失量及影响水土流失的主要因子进行监测，对水土保持措施实施效果进行监测，为业主了解项目执行情况、研究对策、实行宏观指导提供依据。

根据项目区具体情况，拟对以下各项水土流失因子进行监测：

1、排水、沉沙等水土保持措施等建设情况；

2、扰动地表面积、水土保持工程措施挡拦效果；

3、主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况、商购料场水土保持责任制度落实情况、水土流失灾害隐患；

4、水土流失灾害；具体详见下表。

表 10-1 水土保持监测计划表

监测对象	监测内容	监测时段和频次		
整个项目区	排水、沉沙等水土保持措施等建设情况	施工准备期及施工期	每 10d 监测记录一次	遇暴雨、大风等情况应及时加测
	扰动地表面积、水土保持工程措施挡拦效果	施工准备期至设计水平年	每月监测记录一次	
	主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况、商购料场水土保持责任制度落实情况、水土流失灾害隐患		每 3 个月监测记录一次	
	水土流失灾害		水土流失灾害事件发生一周内完成监测	

该项目在施工期、运行期的水土保持监测，可由业主与有资质的水土保持监测机构签订监测合同，进行监测。承担委托的监测机构必须实行驻点监测，同一项目的驻点监测人员中至少要有 1 名取得水土保持监测上岗证书。

11. 节能评估

11.1. 节能目的

综合利用、节约能源是我国国民经济发展的重大决策，也是社会主义现代化建设中的一个长期基本国策。

1997 年 11 月 1 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过了《中华人民共和国节约能源法》，并于 1998 年 1 月 1 日开始施行。它从法律上规范了全国人民的节能行为，使我国的节能、综合利用能源走上有序的轨道。

《国民经济和社会发展“十一五”规划纲要》中明确指出“落实节约资源和保护环境基本国策，建设低投入、高产出，低消耗、少排放，能循环、可持续的国民经济体系和资源节约型、环境友好型社会”。“强化能源节约和高效利用的政策导向，加大节能力度。通过优化产业结构特别是降低高耗能产业比重，实现结构节能；通过开发推广节能技术，实现技术节能；通过加强能源生产、运输、消费各环节的制度建设和监管，实现管理节能”。

2006 年国务院又颁布了《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28 号）进一步明确了要“深入贯彻科学发展观，落实节约资源基本国策，调动社会各方面力量进一步加强节能工作，加快建设节约型社会，实现“十一五”规划纲要提出的节能目标，促进经济社会发展切实转入全面协调可持续发展的轨道”。并且提出“到“十一五”期末，万元国内生产总值（按 2005 年价格计算）能耗下降到 0.98 吨标准煤，比“十五”期末降低 20%左右，平均年节能率为 4.4%”。

国家发展和改革委员会专门制定了《十一五节能中长期专项规划》，节能专项规划是我国能源中长期发展规划的重要组成部分，也是我国中长期节能工作的指导性文件和节能项目建设的依据。其目的在于推动全社会开展节能降耗，缓解能源瓶颈制约，建设节能型社会，促进经济社会可持续发展，实现全面建设小康社会的宏伟目标。

《国民经济和社会发展“十二五”规划纲要》坚持把建设资源节约型、环境友好型社会作为加快转变经济发展方式的重要着力点。深入贯彻节约资源和保护环境基本国策，节约能源，降低温室气体排放强度，发展循环经济，推广低碳技术， 积极应对全球气候变化，促进经济社会发展与人口资源环境相协调，走可持续发

展之路。并进一步明确，“十二五”期间，单位国内生产总值能源消耗降低 16%。

从 2003 年开始，“电荒”一直是浙江经济发展的“附骨之刺”，到 2006 年，“电荒”终于开始缓解。但此时中央又出台严格措施，要求节能降耗.作为中国能源紧缺的省份，节能降耗必定成为浙江发展中无法规避的话题。在内在需求与外在压力的双重重压下，浙江节能降耗正在从自省向自觉转变，成为经济发展的新态势。

11.2. 节能技术措施

11.2.1. 工艺节能措施

1) 采用合理的处理工艺是污水处理厂节能的重要环节。分点倒置进水A2/O工艺是厌氧－缺氧－好氧污水生化处理工艺的简称。分点倒置进水 A2/O工艺成熟工艺，在污水处理中运用较广，在各种生物处理综合能耗表比较中，A2/O 工艺是最为经济有效的处理工艺之一。

2) 合理选择设计参数。提出合理的污水进水设计参数，避免取值过高，使构筑物及设备过大，形成“大马拉小车”，造成能源浪费。

11.2.2. 设备节能措施

一、设备选型

⑴ 机电设备合理选型，弃用已淘汰产品，电动机类型在满足电动机安全、起动、制动、调速等方面要求的情况下，以节能的原则来选择。工况变化较大的用电设备采用变频设施节电。

⑵ 主要用能设备达到国家及浙江省经济运行标准。对变频电机等产生谐波的机电设备，需进行谐波治理，采用智能动态无功补偿及滤波装置。

⑶ 在设备选型上尽可能合理化，选用高效设备。

二、变压器节能

（1）选用推广使用低损耗变压器，选择与负载曲线相匹配的变压器。

（2）理想运行负载。

（3）合理分配电力变压器的负载；保持电力变压器三相负载平衡。

（4）减少或消除供电系统的高次谐波，各种高次谐波都会造成电能损耗。

三、设备节能措施

（1）做到系统各组成的匹配是最佳的、最合理的，若采购时配套电动机容量偏大，会造成大马拉小车，降低了电动机的负荷率，浪费了电能。

（2）采用变频调速是实现节能有效的途径。

（3） 提高机械效率，减少叶轮盖板、壳体内壁的表面粗糙度，减少轴承磨损，及时加注润滑油。

（4） 加强管理，禁止不科学地开停机。

11.2.3. 自控节能措施

用先进控制技术实现装置优化运行和控制，推广普及 PLC 或 DCS 控制技术，提高设计项目的整体节能技术水平。对确实不能进行自动化控制的，对生产过程中的参数以采用就地指示仪表为主。尽量选择高精度仪表，减少控制系统误差，保证生产过程围绕目标值，以尽可能小的波动来运行。

尽量选择低消耗的仪表，选用低管路压损的仪表，用作能源计量的流量计，应符合国家标准 GB17167-2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》要求。

11.2.4. 电气节能措施

电气专业主要是通过合理科学的控制方式以及采用变频等节能设备来达到电气节能的目标。

供配电系统的节能：通过负荷计算，利用最佳负载系数法确定变压器容量，降低变压器的无功功率；选择较高的配电电压深入负荷中心；将变压器设置在负荷中心，减少低压侧线路的长度；选用高效低耗的变压器；负荷路线尽量短。

电气照明的节能：选择高光效光源；尽可能降低灯具的安装高度，以节约电能；主照明点源线路采用三相供电；充分合理地利用自然光、太阳光；照明光源选用 T5 灯管；选用电子镇流器；选用声光控、触摸延时开关。

11.2.5. 暖通节能措施

暖通节能包括采暖、通风、空调、制冷与制热、空调与采暖系统的冷热源等方面，根据《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005 进行设计。

11.2.6. 建筑节能措施

目前我国针对民用建筑中的居住建筑和公共建筑专门颁布了建筑节能设计标准，厂房类建筑虽尚无颁布类似设计标准，但节能设计要点均大同小异。在夏热冬冷地区建筑热工设计应必须满足夏季防热要求，适当兼顾冬季保温。

11.2.7. 总图节能措施

总平面布置按功能分区布置；在生产区的布置中首先要考虑生产工艺流程，

工艺设计中尽可能压缩管线，不出现浪费能源的往返管线，以达到节能效果。

总图布置时，动力设施尽可能靠近生产负荷中心，经常发生联系的设备尽量靠近布置。平面布置中优化处理单元布置，减少管线长度；竖向布置考虑简洁、流畅，使各构筑物之间联系管道最短，尽量利用重力自流以降低动力消耗。

11.2.8. 节电措施

1）统计出各工序设备的电耗情况，以便于科学制定对班组、机台的定额考核指标，通过严格的奖惩，充分调动广大职工的节约积极性。

2）合理选用分配变压器的容量、台数和型号，做到变压器经济运行。变配电所靠近用电负荷中心，可减少线路损耗、变压器损耗。

3）配电系统采用低压电容补偿，使功率因数达到 0.9 以上，减少无功损耗。

4）按照绿色照明的要求，推广新型照明灯具和自动照明技术，照明系统（ 除特殊需要外）的灯具均采用节能灯，以降低电力消耗。

5）根据设备的负荷变化及运行状况，对需要调速、工艺生产调节控制的风机、泵类等采用变频节能。

6）确保设备经常处于良好的状态，配置必要的检测仪器，对重点用能设备进行能源利用效率的实际监控，并与同类型的机台设备先进的能耗指标进行对比，以便查找是设备管理的问题还是设备自身工艺参数的控制问题，挖掘节能潜力。

11.2.9. 节水措施

1）采用先进的节水工艺技术及设备。

2）采用处理出水等作为绿化、滤带冲洗等对水质要求不高的用水水源。

3）供水系统尽量采用管网叠压供水系统，充分利用市政水压。

11.2.10. 能耗折算

能源折标准煤系数=某种能源实际热值（千卡/千克）/7000（千卡/千克）在各种能源折算标准煤之前，首先测算各种能源的实际平均热值，再折算标准煤。平均热值也称平均发热量，是指不同种类或品种的能源实测发热量的加权平均值。计算公式为：

平均热值（千卡/千克）=Σ[某种能源实测低位发热量（千卡/千克）×该能源数量（吨）]/Σ能源数量（吨）

电力的热值 一般有两种计算方法：一种是按理论热值计算，另一种是按火力发电煤耗计算。每种方法各有各的用途。本可研按照理论热值是按每度电本身的热功当量 860 大卡即 0.1229 千克标准煤计算的。

本项目每年用电总量 292 万度/年，折算成标准煤为 358.9 吨/年。

11.3. 节能管理措施

本项目建成后，企业应以国家和省相关节能的法律、法规、规章对重点用能企业的要求，建立相应的节能管理组织机构，设立能源管理岗位，聘用具有资质的能源管理人员，配备相应的能源计量，监督本项目的能源利用状况；建立规范的能源统计报表制度，分析本项目的能源利用情况；制定《企业能耗考核标准》， 对产品的耗电、耗蒸汽、耗水等主要消耗指标进行考核，实行超罚节奖。

12. 消防设计

12.1. 编制依据

1、《中华人民共和国消防法》(2008 年 10 月 28 日)

2、《中华人民共和国消防条例实施细则》

3、《建筑设计防火规范》(GB 50016--2006)

4、《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)

5、《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)

6、《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)

7、《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005)

8、《泡沫灭火系统设计规范》(GB50151-2010)

12.2. 火灾隐患

本工程在正常生产情况下，一般不易发生火灾，只有在操作失误、违反规程、管理不当及其它不正常生产情况或意外事故状态下，才可能由各种因素导致火灾发生。因此为了防止火灾的发生，或减少火灾发生造成的损失，根据“预防为主， 防消结合”的方针，本工程在设计上采取了相应的防范措施。

12.3. 防火等级

1、鼓风机房，采用丁类防火标准；

2、变电站根据国家规定，定为丙类防火标准。

3、其它厂区建筑设计均按国家建筑防火规范制定。

12.4. 防火及消防措施

1、总图运输

在厂区内部总平面布置上，按生产性质、工艺要求及火灾危险性的大小等划分出各个相对独立的小区，并在各小区之间采用道路相隔。

厂内道路呈环形布置，保证消防通道畅通，厂内道道宽 4.0m，道路净空高度不小于 4.5m，污水处理厂设 2 个出入口，污水处理厂出入口与厂外道路相连，满足消防车对道路的要求。

在火灾危险性较大的场所设置安全标志及信号装置，在污水处理场内各类介质管道应刷相应的识别色。

2、建筑

本工程建构筑物的耐火等级均至少达到二级。主要厂房均设两个出入口。建筑物室内装修所选材料均为非燃烧体或难燃烧体，建筑物室内按规范设置灭火装置

3、消防给水

污水厂处理厂需建立完善的消防给水系统和消防设施，以保证消防的安全性和可靠。

1）室外消防

室外设置由室外消火栓组成的消防系统。采用低压给水系统，最不利点的消火栓水压不低于 10m，最大消防用水量为 15L/s。室外沿道路均匀布置室外消火栓，消火栓间距不大于 120m。

2）室内消防

室内最大消防用水量为 10L/S，同时使用水枪数为 2 个，在各个建筑物内布置室内消火栓，消火栓箱内设置 DN80 水枪、DN65 水龙带。

3）变配电室、控制室内设置干粉灭火器。

4、电气

本工程消防设施采用双回路电子表源供电，其配电线采用非延燃铠装电缆，明敷时置于桥架内或埋地敷设，以保证消防用电的可靠性。

建、构筑物的设计均根据其不同的防雷级别按防雷规范设置相应的避雷装置，防止雷击引起的火灾。

在爆炸和火灾危险场所严格按照环境的危险类别或区域配置相应的防爆型电器设备和灯具，避免电气火花引起的火灾。

电气系统具备短路、过负荷、接地漏电等完备保护系统，防止电气火灾的发生。

5、通风

非爆炸危险性厂房屋面设风帽进行自然通风。轴流风机采用防爆型。

13. 劳动保护、职业安全与生产

13.1. 设计依据

1、《中华人民共和国劳动法》1995 年 1 月 1 日

2、《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

3、《关于生产性建设工程项目职业安全卫生监察的暂行规定》[劳字(1998)48 号]

4、《国务院关于加强防尘防毒工作决定》(国发(1984)97 号)

5、《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)

6、《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013)

7、《工业企业职业噪生卫生标准》（GB_18083-2000）

8、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）

9、《工业企业煤气安全规程》(GB6222-2005)

10、《建筑设计防火规范》(GB 50016--2006)

11、《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)

12、《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)

13、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）

14、《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2003）

劳动安全卫生设计除依据以上法规外，还须遵守浙江省省和金华市的有关劳动安全卫生的规定。

13.2. 安全卫生防范措施

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、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、火灾事故、机械伤害、噪声、电击事故、坠落及碰撞等各种因素。

在污水处理厂运转之前，须对操作人员、管理人员进行安全教育，制定必要的安全操作规程和管理制度，除此之外，尚需考虑如下措施：

1、各处理构筑物走道和临空天桥均设置保护栏杆，其走道宽度、栏杆高度和强度均符合国家劳动保护规定。

2、在产生有毒气体的工段，设置 H_2S、CO_2 测定仪、报警仪和通风系统，

并配备防毒面具。

3、对于一些密封结构，通风条件差的场所，采取机械通风。

4、厂区配置救生衣、救生圈、安全带、安全帽等劳动防护用品。

5、厂区管理，闸阀均须考虑阀门井或采用操作杆接至地面，以便操作。

6、易燃、易爆及有毒物品，须设置设置用仓库、专人保管，并满足劳动保护规定。

7、所有电气设备的安装、防护，均须满足电器设备有关安全规定。

8、水泵、电机、风机等易产生噪声的设备，设置隔振垫，减少噪声，同时，将管理用房与机房分开，并采取有效的隔声措施。

9、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。

10、设置适当的生产辅助设施：如浴室、厕所、更衣室、休息室等，并经常保护完好和清洁卫生。

13.3. 安全法制教育及制度建设

劳动保护及安全生产方面要加强对职工的法制教育，包括在建设期及运行管理期，其内容如下：

1、在建设期

1）设计和执行各种有关施工安全的政策大纲以及各方面应负责的责任：

2）对全体职工进行安全培训，事故和偶发事件报告；

3）颁发和使用安全设备，如安全帽、安全鞋等；

4）制订安全工作措施，如脚手架、壳子板和开挖支撑等；

5）任命安全监理和安全官员。

2、在运行管理期

1）制订紧急反应计划；

2）任命安全监理和安全官员；

3）制订安全管理系统（体制）；

4）定期对所有职工进行医疗检查；

5）颁发和使用安全用品：安全帽、安全鞋、工作服、气体检漏器等。

14. 投资估算及技术经济

14.1. 投资估算

14.1.1. 编制依据

1、《浙江省市政工程预算定额》(2018 版)；

2、《浙江省园林绿化及仿古建筑工程预算定额》(2018 版)；

3、《浙江省工程建设其他费用定额》(2010 版)；

4、《浙江省建设工程计价规则》（2018 版）；

5、概算指标；

6、营改增相关政策文件；

7、《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号；

8、《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》建办标〔2019〕193 号；

9、《关于颁发浙江省建设工程计价依据（2018 版）的通知》浙建建〔2018〕61 号文；

10、《关于发布浙江省房屋建筑人工综合价格指数的通知》浙建站信〔2018〕52 号文；

11、《关于贯彻执行浙江省建设工程计价依据（2018 版）的通知》杭建市〔2018〕164 号；

12、类似工程预算。

其他费用的计算依据及计算标准：

1、征地及拆迁补偿等土地相关费用：40 万元/亩；

2、建设单位管理费：按财建[2002]394 号文的规定 2.20%计算；

3、勘察设计费：根据国家计委、建设部联合颁布的“计价格【2002】10 号”文的有关规定，按 4%计算；

4、工程监理费：按照《建设工程监理与相关服务收费管理规定》“(发改价格[2007]670 号文)”计算，按 1.5%计；

5、生产准备费：按第一部份费用的 0.5%计算；

6、联合试运转费：按第一部份费用的 1.0%计算；

7、建设项目前期环评、排放口论证等工作咨询费:按 100 万计算；

8、工程保险费: 按建安工程费的 0.6%计算；

9、场地准备及临时设施费：按工程费用的 0.9%计算；

10、水土保持评价及地震安全评价费：分期分别估列，可按实调整；

11、基本预备费：按第一、二部份费用之和的 5%计算。

12、铺底流动资金：铺底流动资金按流动资金的按 100 万元列入。

14.1.2. 工程投资

本项目为南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程，处理规模为 2.0 万 m^3/d。工程建设项目总投资为 **8705.8** 万元，详见工程投资汇总表及工程投资估算总表。

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	设备安装费	生产工器具费	其他费用	总价	备注
Ⅰ	工程费用							
一	进水泵房扩容							
1	土建	5.00					5.00	
2	设备及安装		50.00	5.00			55.00	
	小计	5.00	50.00	5.00			60.00	
二	细格栅及旋流沉砂池							
1	土建	50.00					50.00	
2	设备及安装		100.00	10.00			110.00	
	小计	50.00	100.00	10.00			160.00	
三	综合生化池							
1	土建	1600.00					1600.00	800 元/m^3
2	设备及安装		800.00	80.00			880.00	400 元/m^3
	小计	1600.00	800.00	80.00			2480.00	
四	污泥浓缩池							
1	土建	50.00					50.00	
2	设备及安装		25.00	2.50			27.50	
	小计	50.00	25.00	2.50			77.50	
五	污泥脱水机房							
1	土建	90.00					90.00	
2	设备及安装		200.00	20.00			220.00	
	小计	90.00	200.00	20.00			310.00	
六	加药间							
1	土建	50.00					50.00	
2	设备及安装		100.00	10.00			110.00	
	小计	50.00	100.00	10.00			160.00	
七	消毒渠							

1	土建	20.00					20.00	
2	设备及安装		50.00	5.00			55.00	
	小计	20.00	50.00	5.00			75.00	
八	高效沉淀池							
1	土建	200.00					200.00	100 元/m³
2	设备及安装		600.00	30.00			630.00	300 元/m³
	小计	200.00	600.00	30.00			830.00	
九	纤维转盘滤池							
1	土建	100.00					100.00	50 元/m³
2	设备及安装		400.00	40.00			440.00	200 元/m³
	小计	100.00	400.00	40.00			540.00	
十	变配电间							
1	土建	20.00					20.00	
2	设备及安装		100.00	10.00			110.00	
	小计	20.00	100.00	10.00			130.00	
十一	鼓风机房							
1	土建	10.00					10.00	
2	设备及安装		150.00	15.00			165.00	
	小计	10.00	150.00	15.00			175.00	
十二	除臭系统（25000m³/h）							
1	土建	10.00					10.00	
2	设备及安装		250.00	25.00			275.00	100 元/m³
	小计	10.00	250.00	25.00			285.00	
十三	生产管理用房							
1	土建（1600 平方米）	400.00					400.00	2500 元/㎡
2	设备及装修		150.00				150.00	1000 元/㎡
	小计	400.00	150.00	0.00			550.00	
十四	自控及仪表							
1	土建	10.00					10.00	
	自控设备		300.00	30.00			330.00	
	小计	10.00	300.00	30.00			340.00	
十五	总平面							
1	道路及广场（6000 ㎡）	180.00					180.00	300 元/㎡
2	总图管线（约 1000 米）	50.00	200.00				50.00	2000 元/m
3	绿化（6000 ㎡）	180.00					180.00	300 元/㎡
4	运输及生产工器具	25.00						
	小计	435.00	200.00	0.00			635.00	
	工程直接费合计	3050.00	3475.00	282.50			**6807.50**	

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	设备安装费	生产工器具费	其他费用	总价	备注
Ⅱ	其他费用							
1	新征土地费用					400.00	400.00	40 万元/亩
2	水土保持费					20.00	20.00	估算
3	白蚁防治费					2.00	2.00	估算
4	建设单位管理费					149.77	149.77	2.20%
5	场地准备及临时设施					61.27	61.27	0.90%
6	工程保险费					40.85	40.85	0.60%
7	生产准备费					34.04	34.04	0.50%
8	试运转费					68.08	68.08	1.0%
9	工程勘察设计费					272.30	272.30	4%
10	施工监理费					102.11	102.11	1.5%
11	项目前期费（环评、排放口论证等）					100.00	100.00	
	小计					1250.40	1250.40	
Ⅲ	基本预备费					402.90	402.90	5%
Ⅳ	建设期利息					145.00	145.00	
Ⅴ	铺底流动资金					100.00	100.00	
	其他费用合计						**1898.30**	
	总投资	**3050.00**	**3475.00**	**282.50**		**1898.30**	**8705.80**	

14.2. 资金筹措

本项目拟采用 PPP 模式引进社会资本，资金来源暂按资本金 30%，其余为银行贷款考虑。

14.3. 技术经济

本项目的经济评价是在投资估算的基础上进行的。依据国家发展改革委、建设部颁布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）、《市政公用设施建设项目经济评价方法与参数》建标[2008]162 号文件的方法及规定，按照国家现行的财税制度和有关行业标准，对本方案进行经济评价，以确定项目实施的可行性和必要性。

(1) 主要参数：基准收益率；投资回收期

财务基准收益率是建设项目评价财内部收益率指标的基准判据，也是计算财务净现值指标的折现率，是行业内投资资金的边际收益率。根据目前给排水行业的特点，又基于基准收益率的确定方法并结合当地经济发展的现状等综合因素， 取定财务基准收益率：5%；基准投资回收期：18 年。

(2) 工程实施进度及投资分年使用计划

本项目拟 2 年建成，生产期为 23 年，计算期为 25 年。

(3) 基础数据

1) 综合折旧费：4.00%

2) 大修基金及检修维护费均为： 2.00%

3) 综合税率： 3%

4) 项目计算期：25 年（包括 1 年建设期）

5) 无形及递延资产摊销费

6) 贷款利率：4.9%

7) 按 12.5 年摊销

本项目污水处理的理论水价确定为 2.10 元/m^3。以此价格进行项目得盈利能力和清偿能力分析。

序号	项目名称	经济指标	备注
1	全部投资财务内部收益率(%)(税后)	6.48	
2	全部投资净现值(税后)	2256	4%
3	投资回收期(年)	13.16	(含建设期)
4	投资利润率(%)	2.51	
5	投资利税率(%)	3.04	
6	平均年利润(万元)	218.79	
7	单位总成本(元/吨)	1.74	
8	单位经营成本(元/吨)	1.07	
9	工程总投资(万元)	8705.8	

14.4. 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，对所得税前全部投资得财务评价指标得影响程度，从中确定最主要得影响因素，制定相应合理的措施。以最小的投入，获得最大的经济效益。

本可研只对项目的固定资产投资、经营成本和销售收入分别采取提高或降低5～15%的变化幅度，来测定财务内部收益率受影响的变化程度。

由财务敏感性分析表可见，各因素变化都不同程度地影响财务内部收益率，

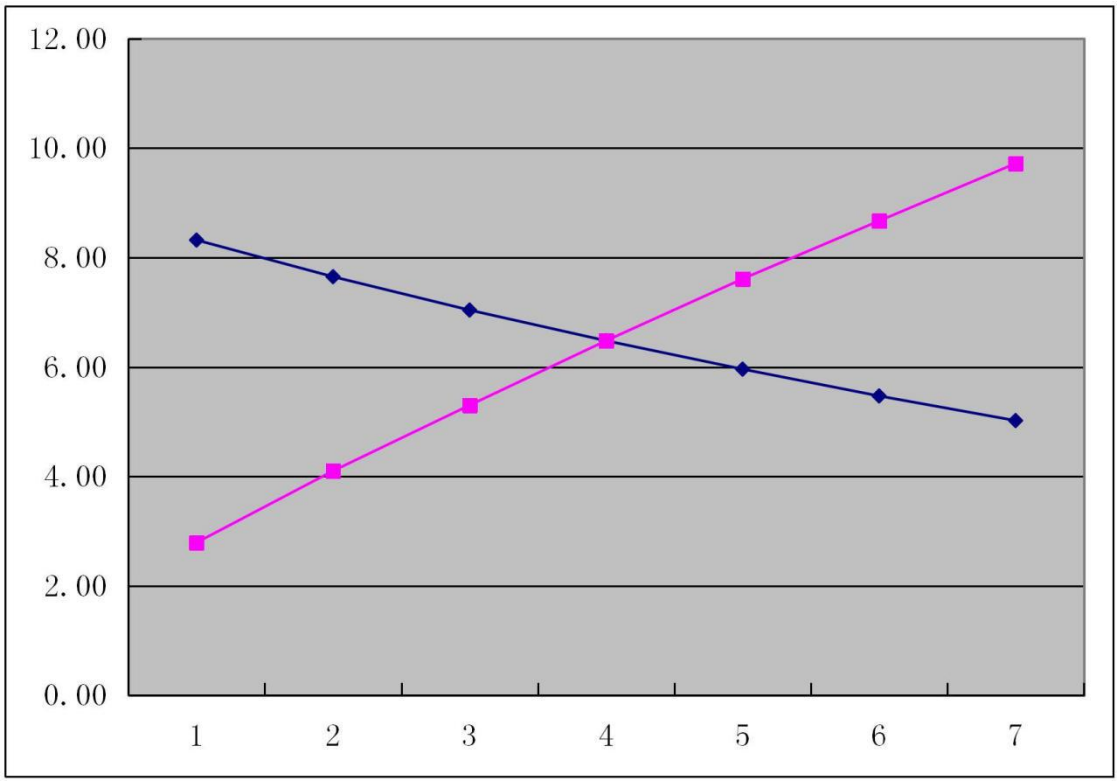
其中销售收入的变化对财务内部收益率影响最大，而固定资产投资和经营成本的变化影响相对小些。因此，科学合理地确定污水处理收费价格是项目实施的关键， 它直接影响着企业经济效益。与此同时也要控制投资，降低企业经营成本。

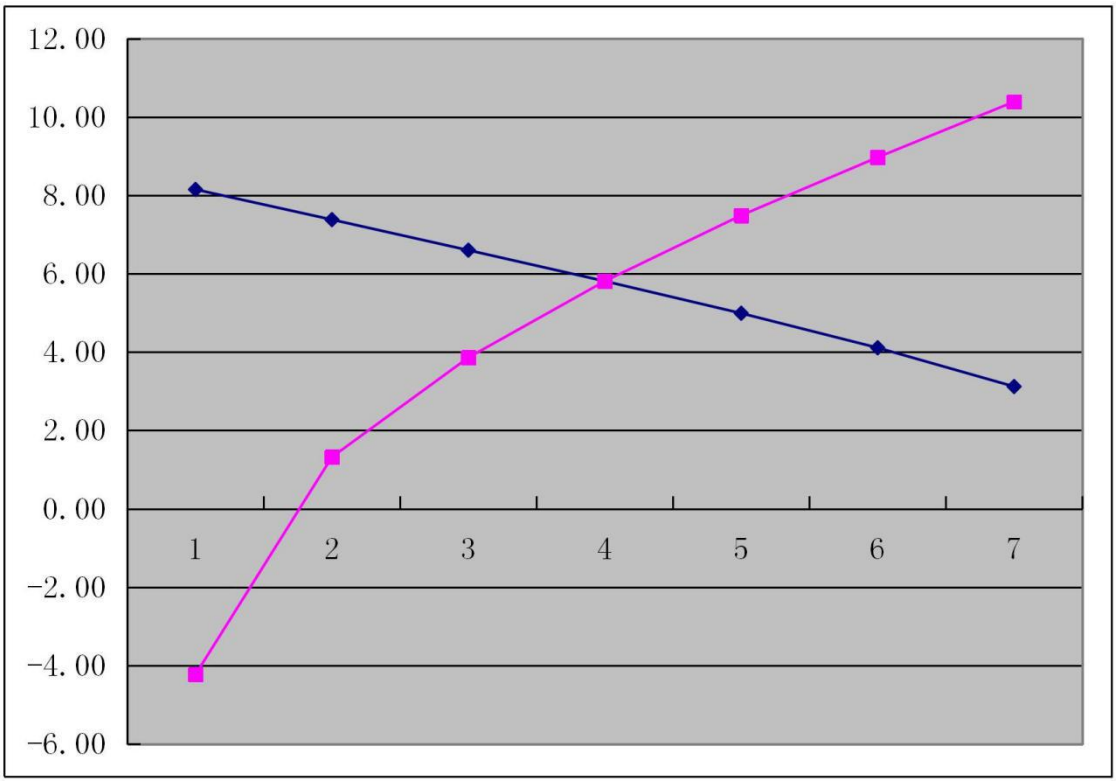
工程投资或处理成本对财务指标的影响(全部投资)

变化幅度	-15	-10	-5	基本方案	5	10	15
工程投资变化（%）	8.32	7.65	7.04	6.48	5.96	5.47	5.02
污水价变化（%	2.79	4.10	5.30	6.48	7.61	8.67	9.72

工程投资或处理成本对财务指标的影响(资本金)

变化幅度	-15	-10	-5	基本方案	5	10	15
工程投资变化（%）	8.15	7.38	6.60	5.81	4.99	4.11	3.12
污水价变化（%	-4.23	1.32	3.86	5.81	7.49	8.97	10.39





14.5. 盈亏平衡分析

盈亏平衡分析是采用收费价格和生产负荷表示盈亏平衡的方法，测算项目不发生亏损的收费价格和生产能力的最低限度。

盈亏平衡点（BEP，即项目的盈利与亏损的转折点，在该点处，销售收入等于生产，项目刚好盈亏平衡）分析拟建项目对市场需求变化的适应能力。盈亏平衡点越低，表明项目盈利的可能性越大，抗风险能力越强。反之，相反。

1）按下式计算处理能力利用率盈亏平衡点（BEP）：　　BEP（生产能力利用率）=年固定成本/（年综合收入－年可变成本－年税金）=69%

计算结果表明：

达到设计生产能力 81%，企业可以保本

销售价格达到理论价格 83%，企业可以保本。

14.6. 基本计算报表

本工程财务评价的基本报表如下：

(1)　投资计划和资金筹措表

(2)　固定资产折旧估算表

(3)　无形及递延资产摊销估算表

(4) 流动资金估算表

(5) 总成本费用估算表

(6) 损益表

(7) 借款偿还付息计算表

(8) 现金流量表（全部投资）

(9) 现金流量表（资本金）

(10) 资金来源与运用表

投资计划与资金筹措表

表1　　单位：万元

序号	年份 / 项目	合计	建设期	生产期					
			1	2	3	4	5	6	7
1	总投资	8706	8606	100					
1.1	固定资产投资	8461	8461						
1.2	建设期利息	145	145						
1.3	流动资金	100	0	100					
2	资金筹措	8706.00	8606.00	100					
2.1	资本金	2638.24	2538.24	100					
	其中：用于流动资金	100.00	0.00	100.00					
2.2	借款	6067.76	6067.76						
2.2.1	长期借款	6067.76	6067.76						
	其中:本金	5922.76	5922.76						
2.2.2	流动资金借款	0	0						
2.2.3	短期借款								
2.3	其他								

固定资产折旧估算表

表2　　单位:万元

序号	年份/项目	合计	折旧率	建设期	生产期										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	固定资产合计														
1.1	原值	8158	4.00%												
1.2	折旧费				326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326
1.3	净值	333.9025			7831.9	7505.9	7179.9	6853.9	6527.9	6201.9	5875.9	5549.9	5223.9	4897.9	4571.9

固定资产折旧估算表

续表2　　单位:万元

序号	年份/项目	生产期												
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	固定资产合计													
1.1	原值													
1.2	折旧费	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326
1.3	净值	4245.903	3919.9	3593.9	3267.9	2941.9	2615.9	2289.9	1963.9	1637.9	1311.9	985.9	659.9	333.9

无形及递延资产摊销估值

表3　　单位:万元

序号	项目 \ 年份	摊销年限	原值	建设期	生产期										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	无形及递延资产合计	12.5	1250												
1.1	摊销				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1.2	净值		100		1150.4	1050	950	850	750	650	550	450	350	250	150

无形及递延资产摊销估值

单位:万元

序号	项目 \ 年份	生产期												
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	无形及递延资产合计													
1.1	摊销	100	50	0										
1.2	净值	50	0	0										

总成本费用估算表

表4　　单位：万元

序号	年份 / 项目	合计	建设期	生产期										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	生产负荷%			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	电费	3720		155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
2	药剂费	2112		88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
3	工资福利	3600		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
4	基本折旧费	7824		326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326
5	摊销费	1250		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6	大修理基金	3744		156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
7	检修维护费	3744		156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
8	财务费用	2571		297	312	293	273	251	229	206	182	157	131	104
8.1	其中：利息支出	2571		297	312	293	273	251	229	206	182	157	131	104
9	其他费用	1872		78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
10	总成本费用	30437		1506	1521	1502	1482	1460	1438	1415	1391	1366	1340	1313
	其中：固定成本	22733		1185	1200	1181	1161	1139	1117	1094	1070	1045	1019	992
	可变成本	7704		321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321
11	经营成本	18792		783	783	783	783	783	783	783	783	783	783	783
12	单位总成本	41.69		2.06	2.08	2.06	2.03	2.00	1.97	1.94	1.91	1.87	1.84	1.80
13	单位经营成本	25.74		1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07

总成本费用估算表

表4　　单位：万元

序号	年份 / 项目	生产期												
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	生产负荷%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	电费	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
2	药剂费	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
3	工资福利	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
4	基本折旧费	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326
5	摊销费	100	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	大修理基金	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
7	检修维护费	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
8	财务费用	75	45	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.1	其中：利息支出	75	45	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	其他费用	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
10	总成本费用	1284	1204	1123	1109	1109	1109	1109	1109	1109	1109	1109	1109	1109
	其中：固定成本	963	883	802	788	788	788	788	788	788	788	788	788	788
	可变成本	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321	321
11	经营成本	783	783	783	783	783	783	783	783	783	783	783	783	783
12	单位总成本	1.76	1.65	1.54	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52
13	单位经营成本	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07

损 益 表

表5　　单位：万元

序号	年份 / 项目	合计	建设期	生产期										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	生产负荷%			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	销售收入	36792		1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533
2	销售税金及附加	1104		46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
3	总成本费	30437		1506	1521	1502	1482	1460	1438	1415	1391	1366	1340	1313
4	利润总额	5251		-19	-34	-15	5	27	49	72	96	121	147	174
5	所得税	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	可供分配利润	5251		-19	-34	-15	5	27	49	72	96	121	147	174
6.1	盈余公积金	534		0	0	0	1	3	5	7	10	12	15	17
6.2	应付利润													
6.3	未分配利润	4717		-19	-34	-15	4	24	44	65	86	109	132	157
	累计未分配利润			-19	-34	-49	-44	-21	23	88	173	282	414	571

损 益 表

表5　　单位：万元

序号	年份 项目	生产期												
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	生产负荷%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	销售收入	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533
2	销售税金及附加	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
3	总成本费	1284	1204	1123	1109	1109	1109	1109	1109	1109	1109	1109	1109	1109
4	利润总额	203	283	364	378	378	378	378	378	378	378	378	378	378
5	所得税	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	可供分配利润	203	283	364	378	378	378	378	378	378	378	378	378	378
6.1	盈余公积金	20	28	36	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
6.2	应付利润													
6.3	未分配利润	183	255	328	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
	累计未分配利润	754	1009	1336	1676	2016	2356	2696	3036	3376	3716	4056	4396	4736

借款还本付息计算表

表6

单位：万元

序号	项目 \ 年份	利率%	建设期	生产期										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	外汇借款													
1.1	年初借款本息累计													
1.1.1	本金													
1.1.2	建设期利息													
1.2	本年借款													
1.3	本年应计利息													
1.4	本年偿还本金													
1.5	本年支付利息													
2	人民币借款	4.90%												
2.1	年初借款本息累计		5923	6068	6365	5973	5562	5131	4682	4212	3721	3210	2675	2117
2.1.1	本金		5923	5923										
2.1.2	建设期利息		145	145										
2.2	本年借款		5923											
2.3	本年应计利息		145	297	312	293	273	251	229	206	182	157	131	104
2.4	本年偿还本金			407	392	411	430	450	470	491	512	535	558	583
2.5	本年支付利息			297	312	293	273	251	229	206	182	157	131	104
3	偿还借款本金的资金来源													
3.1	利润			-19	-34	-15	4	24	44	65	86	109	132	157
3.2	折旧费			326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326
3.3	摊销费			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3.4	偿还本金来源合计			407	392	411	430	450	470	491	512	535	558	583
3.4.1	偿还外汇本金													
3.4.2	偿还人民币本金			407	392	411	430	450	470	491	512	535	558	583
3.4.3	偿还本金后余额										-3210	-2675	-2117	-1534
	人民币借款偿还期（从借款开始年算起）													

借款还本付息计算表

表6　　单位：万元

序号	年份 / 项目	利率	生产期												
			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	外汇借款														
1.1	年初借款本息累计														
1.1.1	本金														
1.1.2	建设期利息														
1.2	本年借款														
1.3	本年应计利息														
1.4	本年偿还本金														
1.5	本年支付利息														
2	人民币借款														
2.1	年初借款本息累计		1534	925	294	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1.1	本金														
2.1.2	建设期利息														
2.2	本年借款														
2.3	本年应计利息		75	45	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4	本年偿还本金		609	631	294	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5	本年支付利息		75	45	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	偿还借款本金的资金来源														
3.1	利润		183	255	328	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
3.2	折旧费		326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326
3.3	摊销费		100	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.4	偿还本金来源合计		609	631	654	666	666	666	666	666	666	666	666	666	666
3.4.1	偿还外汇本金														
3.4.2	偿还人民币本金		609	631	654	666	666	666	666	666	666	666	666	666	666
3.4.3	偿还本金后余额		-925	-294	359	666	666	666	666	666	666	666	666	666	666
	人民币借款偿还期（从借款开始年算起）														

现金流量表（全部投资）

表7　　单位：　万元

序号	年份 / 项目	合计	建设期	生产期										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	生产负荷　(%)			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	现金流入	37226		1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533
1.1	销售收入	36792		1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533
1.2	回收固定资产余值	334												
1.3	回收流动资金	100												
2	现金流出	28457	8461	929	829	829	829	829	829	829	829	829	829	829
2.1	固定资产投资	8461	8461											
2.2	流动资金	100	0	100										
2.3	经营成本	18792		783	783	783	783	783	783	783	783	783	783	783
2.4	销售税金及附加	1104		46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
2.5	所得税	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	净现金流量	8769	-8461	604	704	704	704	704	704	704	704	704	704	704
4	累计净现金流量		-8461	-7857	-7153	-6449	-5745	-5041	-4337	-3633	-2929	-2225	-1521	-817
5	所得税前净现金流量	8769	-8461	604	704	704	704	704	704	704	704	704	704	704
6	所得税前累计净现金流量		-8461	-7857	-7153	-6449	-5745	-5041	-4337	-3633	-2929	-2225	-1521	-817

计算指标：	所得税后	所得税前
1. 财务净现值FNPV（i=4%）	2255.75	2255.75
2. 投资回收期（年）	13.16	13.16
3. 财务内部收益率(FIRR)	6.48%	6.48%

现金流量表（全部投资）

表7　　单位：　万元

序号	年份 / 项目	生产期												
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	生产负荷　（%）	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	现金流入	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1967
1.1	销售收入	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533
1.2	回收固定资产余值													334
1.3	回收流动资金													100
2	现金流出	829	829	829	829	829	829	829	829	829	829	829	829	829
2.1	固定资产投资													
2.2	流动资金													
2.3	经营成本	783	783	783	783	783	783	783	783	783	783	783	783	783
2.4	销售税金及附加	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
2.5	所得税	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	净现金流量	704	704	704	704	704	704	704	704	704	704	704	704	1138
4	累计净现金流量	-113	591	1295	1999	2703	3407	4111	4815	5519	6223	6927	7631	8769
5	所得税前净现金流量	704	704	704	704	704	704	704	704	704	704	704	704	1138
6	所得税后累计净现金流量	-113	591	1295	1999	2703	3407	4111	4815	5519	6223	6927	7631	8769

计算指标：	所得税后	所得税前
1. 财务净现值FNPV（i=4%）	2255.75	2255.75
2. 投资回收期（年）	13.16	13.16
3. 财务内部收益率(FIRR)	6.48%	6.48%

财务现金流量表（资本金）

表8　　单位：　万元

序号	年份 / 项目	合计	建设期	生产期										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	生产负荷　(%)			60	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	现金流入	37226		1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533
1.1	销售收入	36792		1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533
1.2	回收固定资产余值	334												
1.3	回收流动资金	100												
2	现金流出	31977	2538	1733	1533	1533	1532	1530	1528	1526	1523	1521	1518	1516
2.1	资本金	2638	2538	100										
2.2	流动资金	100	0	100										
2.3	借款本金偿还	6772		407	392	411	430	450	470	491	512	535	558	583
2.4	借款利息支付	2571		297	312	293	273	251	229	206	182	157	131	104
2.5	经营成本	18792		783	783	783	783	783	783	783	783	783	783	783
2.6	销售税金及附加	1104		46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
2.7	所得税	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	净现金流量	5249	-2538	-200	0	0	1	3	5	7	10	12	15	17
计算指标：														
1.财务净现值FNPV（i=4%）		1003												
2.投资回收期（年）														
3.财务内部收益率(FIRR)		5.81%												

财务现金流量表（资本金）

表8　　单位：　万元

序号	年份 / 项目	生产期												
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	生产负荷　(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	现金流入	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1967
1.1	销售收入	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533	1533
1.2	回收固定资产余值													334
1.3	回收流动资金													100
2	现金流出	1513	1505	1138	829	829	829	829	829	829	829	829	829	829
2.1	资本金													
2.2	流动资金													
2.3	借款本金偿还	609	631	294	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4	借款利息支付	75	45	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5	经营成本	783	783	783	783	783	783	783	783	783	783	783	783	783
2.6	销售税金及附加	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
2.7	所得税	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	净现金流量	20	28	395	704	704	704	704	704	704	704	704	704	1138
计算指标：														
1.财务净现值FNPV（i=4%）		1003												
2.投资回收期（年）														
3.财务内部收益率(FIRR)		5.81%												

资金来源与运用表

表9　　单位：万元

序号	年份 项目	合计	建设期	生产期										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	生产负荷　　(%)			60	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	资金来源	23465	8606	507	392	411	431	453	475	498	522	547	573	600
1.1	利润总额	5251		-19	-34	-15	5	27	49	72	96	121	147	174
1.2	折旧费	7824		326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326
1.3	摊销费	1250		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1.4	长期借款	6068	6068											
1.5	流动资金借款		0											
1.6	其他短期借款		0											
1.7	资本金	2638	2538	100										
1.8	其他													
1.9	回收固定资产余值	334												
1.10	回收流动资金	100												
2	资金运用	15478	8606	507	392	411	430	450	470	491	512	535	558	583
2.1	固定资产投资	8461	8461											
2.2	建设期借款利息	145	145											
2.3	流动资金	240	0	100										
2.4	长期借款本金偿还	6772		407	392	411	430	450	470	491	512	535	558	583
2.5	短期借款本金偿还													
2.6	流动资金借款本金偿还													
2.7	所得税	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8	应付利润													
3	盈余资金	7987	0	0	0	0	1	3	5	7	10	12	15	17
4	累计盈余资金		0	0	0	0	1	4	9	16	26	38	53	70

资金来源与运用表

表9　　单位：万元

序号	年份 / 项目	生产期												
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	生产负荷　　(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	资金来源	629	659	690	704	704	704	704	704	704	704	704	704	1138
1.1	利润总额	203	283	364	378	378	378	378	378	378	378	378	378	378
1.2	折旧费	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326
1.3	摊销费	100	50	0	0									
1.4	长期借款													
1.5	流动资金借款													
1.6	其他短期借款													
1.7	资本金													
1.8	其他													
1.9	回收固定资产余值													334
1.10	回收流动资金													100
2	资金运用	609	631	294	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1	固定资产投资													
2.2	建设期借款利息													
2.3	流动资金													
2.4	长期借款本金偿还	609	631	294	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5	短期借款本金偿还													
2.6	流动资金借款本金偿还													0
2.7	所得税	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8	应付利润													
3	盈余资金	20	28	395	704	704	704	704	704	704	704	704	704	1138
4	累计盈余资金	90	118	513	1217	1921	2625	3329	4033	4737	5441	6145	6849	7987

15. 结论与建议

15.1. 结论

1、尽快实施南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程，可有效改善南马镇的基础设施建设及投资环境，在促进南马镇的可持续发展的同时，可有效保护南江流域的水体。

2、东阳市南马镇西区污水处理厂服务区域主要包括南马镇镇区、千祥及防军片区。本工程规模为 2.0 万 m^3/d，建成后污水厂总规模将达到 4.0 万 m^3/d。

3、污水处理厂征地按照 2.0 万 m^3/d 的规模执行，利用现有一期用地约 12.3 亩，新征地面积约 10 亩，符合国家二级污水处理厂建设用地控制指标要求。

4、污水处理厂定员 15 人，符合国家建设部 2001 年 6 月 1 日颁布的《城市污水处理工程项目建设标准》（修订）的关于城市污水处理工程项目劳动定员有关规定。

5、污水处理厂进、出水水质的主要指标如下：

项目	BOD_5	COD_{Cr}	SS	氨氮	TN	TP
进水水质（mg/l）	≤150	≤380	≤280	≤30	≤40	≤5.0
出水水质（mg/l)	≤10	≤40	≤10	≤2（4）	≤12（15）	≤0.3

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

6、污水处理工艺推荐采用“粗格栅提升泵房+细格栅曝气沉砂+水解/A^2/O+二沉池+高效沉淀池+纤维转盘过滤+紫外线消毒”的处理工艺，能够满足该项目污水处理的要求。

7、污泥处理采用“污泥浓缩+药剂调理+高压隔膜压滤机”的脱水工艺进行处理，处理后的泥饼含水率低于 60%。经过脱水后的污泥采用“卫生填埋”的方式进行处置，远期争取实现污泥的资源化利用。

8、排水受纳水体为南江，采用江边排放。

9、本工程总投入资金为 8705.8 万元，其中：第一部分费用为 6807.5 万元；第二部分费用为 1250.4 万元；第三部分费用为预备费 402.9 万元；第四部分费用为铺底流动资金 100.0 万元。建设资金来源为引进社会资本以 PPP 形式投资。

10、污水厂单位经营成本为 1.07 元/m^3，处理成本 1.74 元/m^3，污水处理的

理论水价确定为 2.10 元/m^3。

15.2. 建议

基于南马镇西区污水处理厂服务范围内目前的排污现状，为更好地开展下一步工作，充分发挥污水处理工程的效益，提出以下建议供有关部门决策参考：

1) 在污水处理厂厂址防护范围内，控制其他项目的占用，保证施工的顺利。并进行厂区地质勘探，地形测量及环评、水保、排污口论证、地质灾害评估等工作。

2) 在建设污水处理厂的同时，继续加快现有排水系统的改造和新区管网的铺设工作，保证污水处理厂处理水量，以充分发挥污水处理厂工程效益。

3) 环保部门要加强对污染严重的排放工厂企业的监督，废水不符合《污水综合排放标准》三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》的企业要限期进行预处理，达标后方可进入城市排水管道，以确保污水处理厂的正常运行。

4) 建议对现有排污企业的生产流程，生产工艺进行详细调查，掌握企业生产原料，废水排放周期，水量、水质等资料，便于开展下一步工作的开展。

5) 落实两路供电等相关事宜。

6) 项目选址与交通、规划、水利等管理有涉及的地方，建议项目指挥部门及时与相关部门取得联系，协商用地控制范围，最终并达成一致，尽快落实有关用地范围、退让范围等相关工作，以避免纠纷产生，降低项目实施风险。

7) 建议着手研究中水回用方案，以便工程发挥最大效益。

东阳市发展和改革局

南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程项目受理告知书

东发改审批受理〔2020〕8号

东阳市水务投资集团有限公司：

你们上报的《关于要求南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程予以立项的报告》悉，经我局审查并受理：

一、项目选址：南马镇上安恬村。

二、建设规模和内容：项目总用地面积32亩，对一期现有日处理规模0.2万m^3/d排放标准提标改造至《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018），并扩建1.8万m^3/d达到设计日处理规模2.0万m^3/d。

三、项目估算投资总额为9000万元，资金由业主自筹解决。

根据《东阳市政府投资项目联合审批实施办法（试行）》（东政办发[2013]268号）文件精神，请自然资源和规划局、水务局、住房和城乡建设局、财政局、金华市生态环境局东阳分局、南马镇人民政府等单位出具审查意见。

东阳市发展和改革局

2020年2月25日

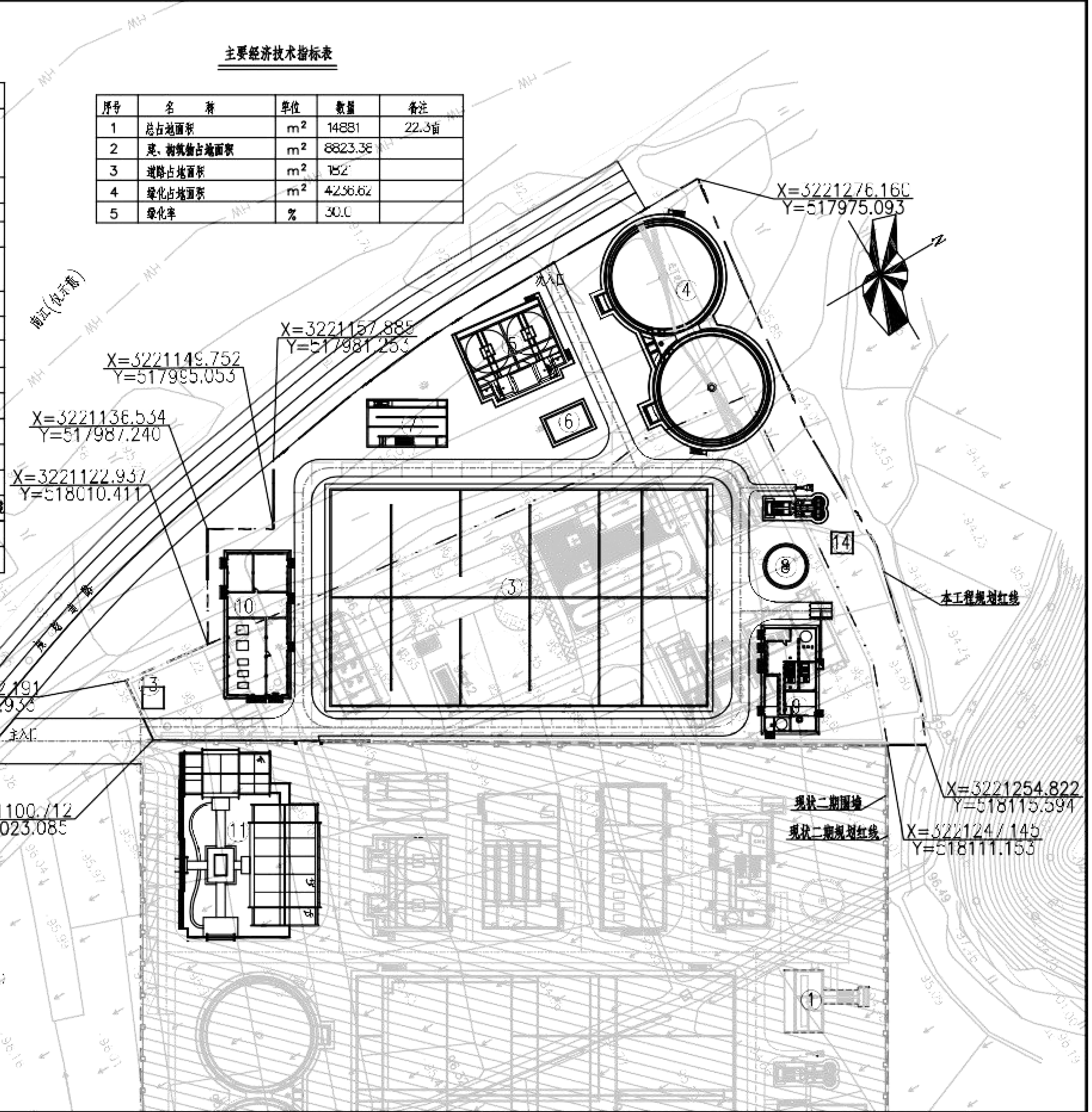
项目代码：2020-330783-78-01-104333

主要建构筑物一览表

序号	构筑物名称	规　格	结构	数量	备　注
1	粗格栅	10.6m×3.3m×10.7m	钢砼	1座	已建，扩容
	集水池	14.5m×6.8m×12.7m	钢砼	1座	
	泵房	14.5m×6.8m×5.0m	钢砼	1座	
2	细格栅	6.95m×3.3m×2.0m	钢砼	1座	新建
	旋流沉砂池	4.25m×4.08m×2.0m	钢砼	1座	新建
		ø2.43m×3.45m×2			新建
3	水解池及中间沉淀池	50.7m×25.0m×6.8m	钢砼	1座	合建，新建
	强化反硝化除磷脱氮AAO池	50.7m×63.05m×6.5m	钢砼	1座	
4	二沉池	ø27.0×6.0m	钢砼	2座	新建
5	中间提升泵房	5.2m×4.4m×6.9m	钢砼	2座	新建
	高效沉淀池	18.8m×10m×6.9m	钢砼	2座	新建
6	纤维转盘滤池	9.7m×6.25m×5.0m	钢砼	1座	新建
7	紫外消毒渠及排水泵房	18.8m×11.1m×3.7m	钢砼	1座	新建
8	污泥池	ø10.6m×5.4m	钢砼	1座	新建
9	脱水机房及加药间	24.24m×12.24m×6m	框架	1座	新建
10	鼓风机房和配电房	33.24m×14.24m×6m	框架	1座	新建
11	综合楼	1600m²	框架	1座	三层，新建，与二期工程合建
12	门卫室	25m²	框架	1座	新建
13	除臭系统	25000m³/h		1套	新建

主要经济技术指标表

序号	名　称	单位	数量	备注
1	总占地面积	m²	14881	22.3亩
2	建、构筑物占地面积	m²	8823.38	
3	道路占地面积	m²	1821	
4	绿化占地面积	m²	4236.62	
5	绿化率	%	30.0	



图例：

本工程新建构（建）筑物

二期已建构筑物，本工程仅扩容改造

二期已建构（建）筑物

本工程新建道路

比例尺：0 5 10 20 40m

1:1000

说明：

1、本工程为南马镇西区污水处理厂一期改造扩建工程，设计规模为2.0万m³/d。

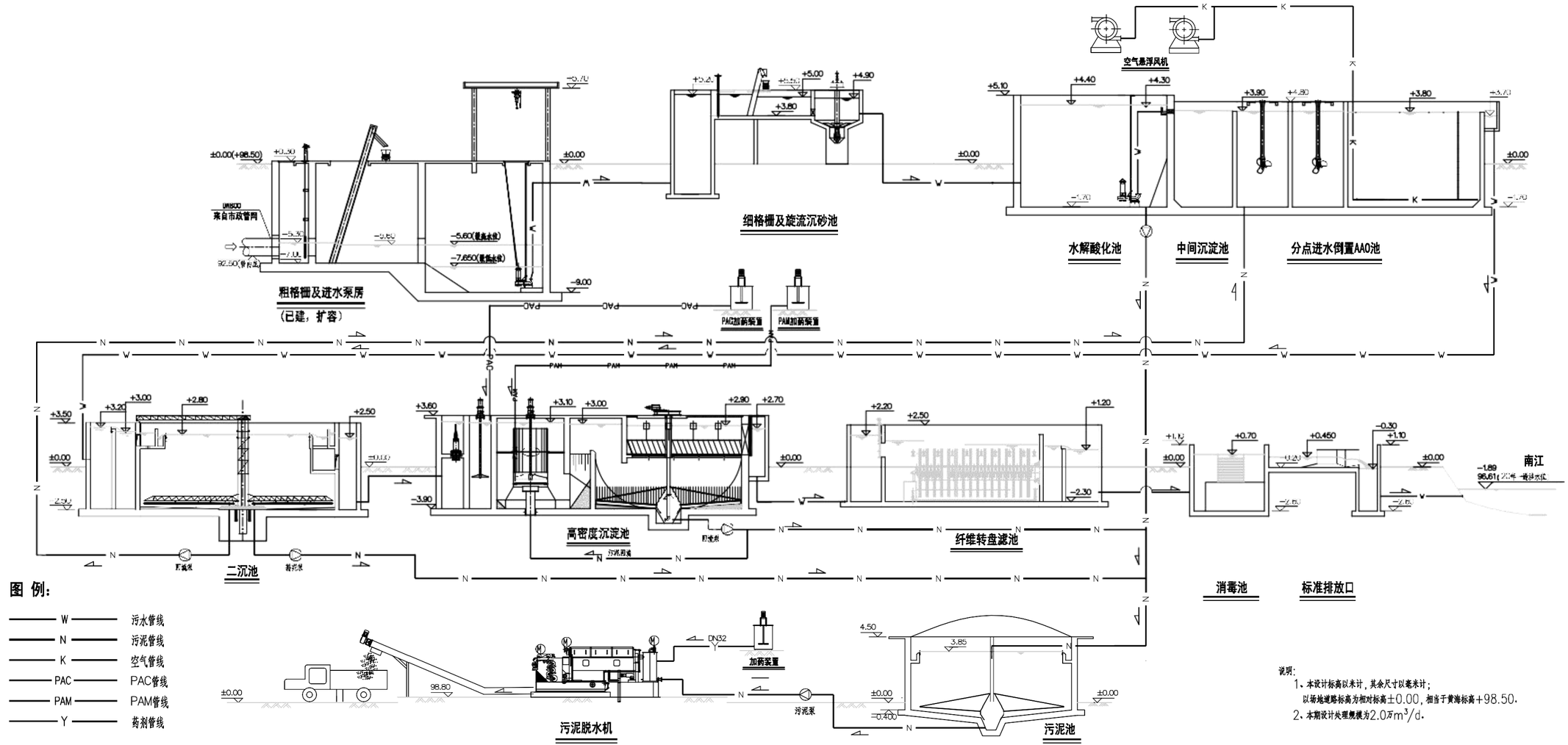
2、本工程总用地14881平方米（约22.3亩），其中原一期用地8214平方米（约12.3亩），新征用地6667平方米（约10亩）

3、本图采用相对标高，以道路中心标高黄海高程98.50为相对标高±0.00。

4、厂区坐标系采用当地城市坐标。

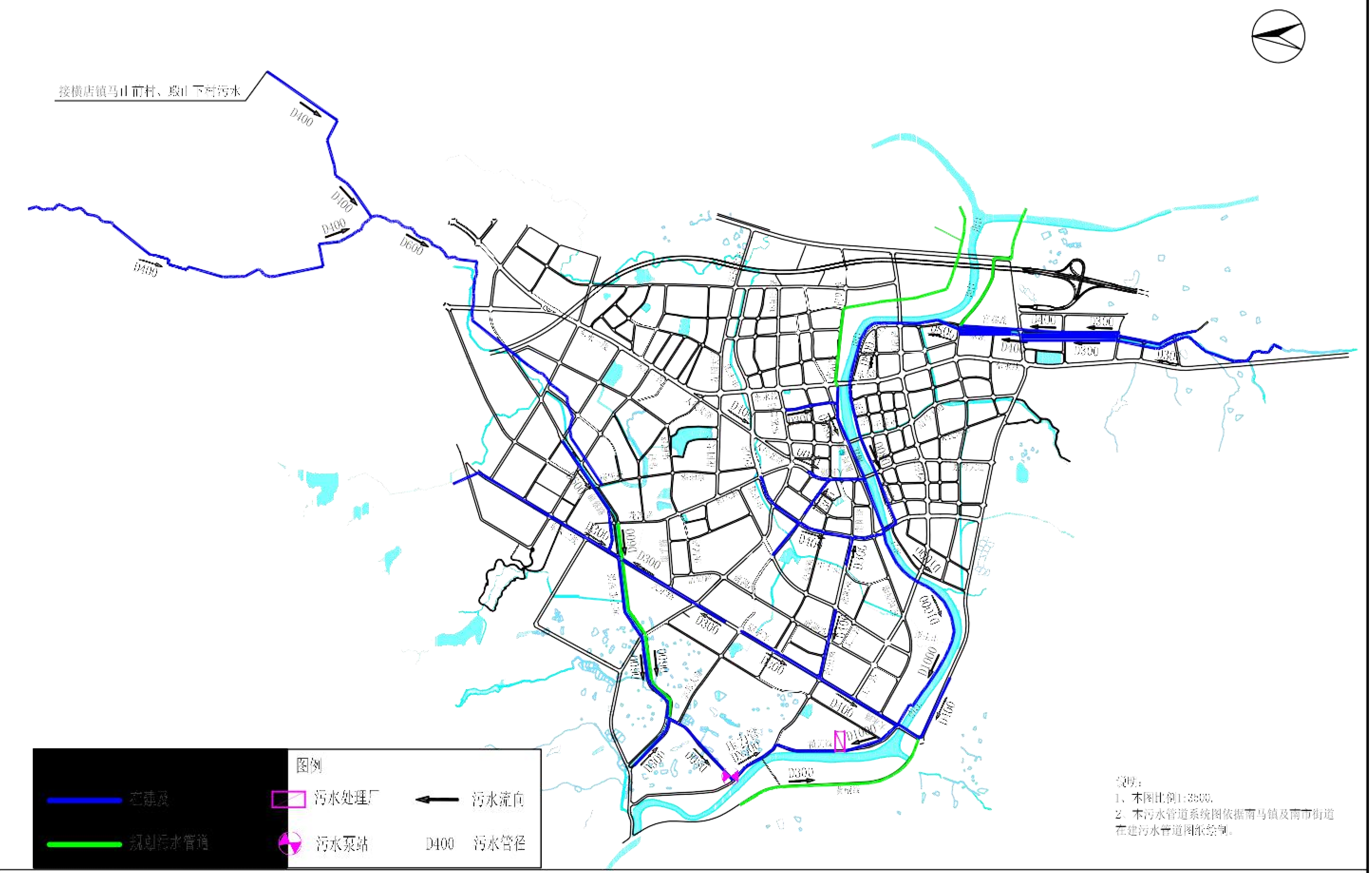
HMC 杭州市市政工程集团有限公司 Hangzhou Municipal Engineering Group Co., Ltd.	东阳　项目	南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程	专　业	工艺	阶　段	工可	版　次	A	图　号：H-HS-2020013-附图-01
	设计资质证书编号 行业甲级 A133028931	总平面布置图	项目负责		审　定		校　核		
			专业负责		审　核		设　计		日　期：2020.05

电气 环境 建筑 结构 给水 排水 道路 桥梁 会签



杭州市市政工程集团有限公司 Hangzhou Municipal Engineering Group Co., Ltd.	水阳 项目	南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程	专 业	工 艺	阶 段	工 可	版 次	A	图 号	H-HS-2020015-附图-02
	设计资质证书编号	高程布置图	项目负责		审 定		校 核			
	行建甲级 A133028931		专业负责		审 核		设 计		日 期	2020.05

会签	消防	给排水	给水	排水	建筑	结构	电气	环保



说明：
1、本图比例1:3500。
2、本污水管道系统图依据南马镇及南市街道在建污水管道图纸绘制。

HMC 杭州市市政工程集团有限公司 Hangzhou Municipal Engineering Group Co., Ltd	东阳 项目	南马镇西区污水处理厂一期改扩建工程	专业	工艺	阶段	工可	版次	A	图号 H-HS-2020013-FS-03
	设计资质证书编号 A133028931	南马镇污水系统图	项目负责	[signature]	审定		校核	[signature]	
			专业负责	[signature]	审核	[signature]	设计	[signature]	日期 2020.04

电气	环境
建筑	结构
给水	排水
道路	桥梁
会签	