

潮南区峡山大溪流域截污清淤
及景观提升项目可行性研究报告
(报批稿)

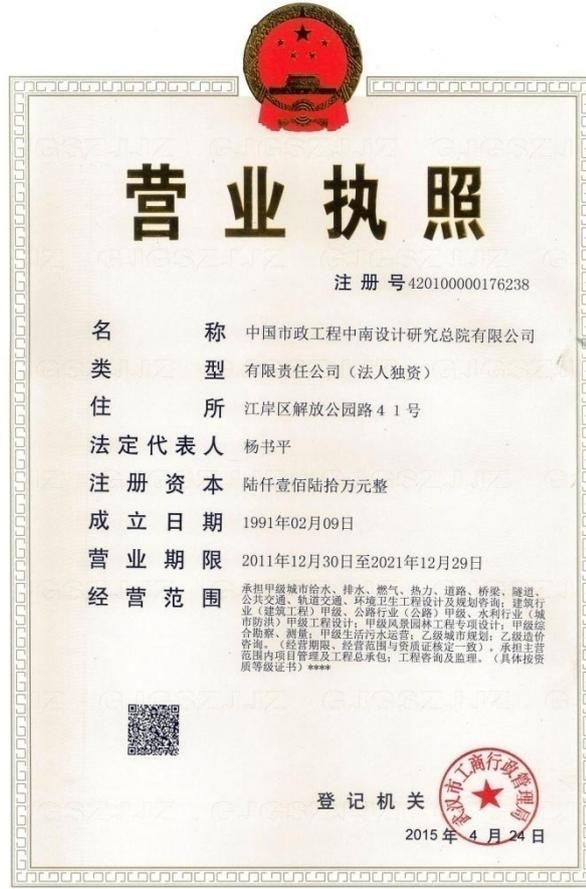
编制单位：中国市政工程中南设计研究总院有限公司

委托单位：汕头市潮南区峡山街道办事处

编制时间：二零一八年一月

工程设计综合资质甲级 A142001257

工程咨询甲级 12120070023



工程设计综合资质甲级 A142001257

工程咨询甲级 12120070023

潮南区峡山大溪流域截污清淤及景观提升项目可行性研究报告

院 长：杨书平

总 工 程 师：李树苑

分 院 院 长：高立军

项目审定人：陈才高

项目审核人：张定昌

项目负责人：周林凡

参加人员：

周林凡 陈黎明

张小刚 郑立安

杨家轩 李 冰

王家禄 姚懿思

卢 元 钟 逸

目 录

第一章 总论	1
1.1 项目基本信息.....	1
1.2 项目背景.....	1
1.3 编制依据.....	3
1.3.1 法律法规.....	3
1.3.2 标准与规范.....	4
1.3.3 相关规划与材料.....	5
1.4 编制目的.....	6
1.5 编制原则.....	6
1.6 治理范围及控制单元划分.....	7
1.7 治理目标.....	11
1.8 主要建设内容.....	11
1.9 投资估算与资金筹措.....	12
1.9.1 项目投资估算.....	12
1.9.2 资金筹措方式.....	12
第二章 流域概况与水环境问题识别.....	13
2.1 流域概况.....	13
2.1.1 区域基本情况.....	13
2.1.2 水系特征.....	17
2.1.3 气象特征.....	28
2.1.4 地质特征.....	29
2.2 流域污染负荷及截污工程分析.....	30
2.2.1 污染负荷分析.....	30
2.2.2 排污口调查.....	43
2.2.3 流域截污系统概况.....	45
2.3 流域水环境现状分析及水环境问题识别.....	69
2.3.1 流域水环境现状.....	69
2.3.2 峡山大溪污染形势.....	99
2.4 相关文件简介.....	101
2.4.1 《练江流域水环境综合整治方案》（2014~2020）.....	101
2.4.2 《汕头市水污染防治行动计划实施方案》.....	101
2.5 潮南峡山污水处理厂污水管网专项规划(2015~2030年).....	103
2.5.1 规划范围.....	103
2.5.2 排水分区.....	103
2.5.3 排水体制.....	105
2.5.4 初期雨水调蓄池规划标准.....	105
2.5.5 建设规模.....	105
2.5.6 初雨调蓄池规划.....	106
2.5.7 截污主干管系统布置方案.....	106
第三章 项目建设必要性.....	108
3.1 落实各级政府对练江流域水环境综合整治的要求.....	108
3.2 提升滨河水质和景观面貌，促进城乡建设发展的需要.....	108

3.3	保护水资源、保障人民群众健康的需要.....	109
3.4	打造潮南峡山良好形象的需要.....	109
第四章	治理思路与技术路径.....	110
4.1	《汕头市潮南区峡山大溪全流域水环境综合整治实施方案》简介110	
4.1.1	总则.....	110
4.1.2	主要环境问题与成因.....	111
4.1.3	整治目标.....	111
4.1.4	主要任务与措施.....	112
4.1.5	重点工程和投资匡算.....	112
4.1.6	保障措施.....	112
4.2	总体治理思路.....	112
4.3	项目治理目标.....	113
4.4	主要治理任务.....	114
4.4.1	补充截污部分.....	114
4.4.2	内源治理部分.....	115
4.5	技术选择论证.....	117
4.5.1	补充截污技术选择论证.....	117
4.5.2	面源污染控制.....	120
4.5.3	内源治理技术选择论证.....	127
第五章	峡山大河流域补充截污及调蓄设计方案.....	142
5.1	设计原则.....	142
5.2	设计依据.....	142
5.3	设计标准.....	143
5.3.1	排水体制论证选择.....	143
5.3.2	技术标准.....	144
5.4	截污纳管标准.....	146
5.5	污水量预测.....	147
5.6	补充截污方案.....	147
5.6.1	西港补充截污方案.....	148
5.6.2	泗联补充截污方案.....	150
5.6.3	金光南上游及新开沟补充截污方案.....	154
5.6.4	葫芦港补充截污方案.....	157
5.6.5	洋内补充截污方案.....	163
5.6.6	南中港补充截污方案.....	165
5.6.7	新沟支流补充截污方案.....	167
5.6.8	涵肚溪补充截污方案.....	168
5.6.9	干流中游补充截污方案.....	171
5.7	特殊构筑物设计.....	173
5.7.1	检查井.....	173
5.7.2	截留井.....	173
5.7.3	截流井型式.....	174
5.7.4	溢流口型式.....	176
5.7.5	合流制管网溢流控制方案.....	177
5.8	管道设计.....	184

5.8.1	管材选择.....	184
5.8.2	管道基坑方案.....	185
5.9	结构与施工方法.....	186
5.9.1	设计标准.....	186
5.9.2	地形、地貌及地质简况.....	187
5.9.3	管道施工条件分析.....	189
5.9.4	管线工程设计与施工.....	189
5.9.5	结构主要材料.....	199
5.9.6	抗震设计.....	199
第六章	内源治理及景观提升设计方案.....	201
6.1	设计原则.....	201
6.2	设计依据.....	201
6.3	清淤方案设计.....	202
6.3.1	西港支流内源治理设计方案.....	202
6.3.2	泗联支流内源治理设计方案.....	203
6.3.3	金光南上游及新开沟内源治理设计方案.....	205
6.3.4	大潮港支流内源治理设计方案.....	206
6.3.5	东山港支流内源治理设计方案.....	208
6.3.6	葫芦港支流内源治理设计方案.....	209
6.3.7	洋内支流内源治理设计方案.....	211
6.3.8	南中港支流内源治理设计方案.....	212
6.3.9	新沟支流内源治理设计方案.....	214
6.3.10	石美溪支流内源治理设计方案.....	215
6.3.11	涵肚溪支流内源治理设计方案.....	216
6.3.12	峡山大溪干流上游内源治理设计方案.....	217
6.3.13	峡山大溪干流中游内源治理设计方案.....	218
6.3.14	峡山大溪干流出口内源治理设计方案.....	219
6.4	景观提升设计方案.....	220
6.4.1	设计原则.....	220
6.4.2	设计依据.....	222
6.4.3	河道景观定位.....	222
6.4.4	景观提升设计方案.....	227
6.4.5	工作量汇总.....	236
第七章	淤泥处理工艺设计.....	238
7.1	设计原则.....	238
7.2	设计依据.....	238
7.3	设计规模.....	239
7.4	泥处理工艺设计.....	239
7.4.1	底泥资源化设备的设计产能和配套设施.....	239
7.4.2	脱水固化厂的设计.....	243
7.4.3	淤泥调理设计.....	244
7.5	淤泥最终处置.....	246
7.5.1	淤泥处置技术概述.....	246
7.5.2	淤泥土壤应用途径.....	247

第八章 环境保护和水土保持.....	251
8.1 编制依据及执行标准.....	251
8.2 保护目标.....	251
8.3 环境影响分析.....	252
8.4 环境保护措施.....	253
8.4.1 水环境保护措施.....	253
8.4.2 重金属污染底泥的处置.....	254
8.4.3 环境空气保护措施.....	255
8.4.4 声环境保护措施.....	255
8.4.5 固体废弃物保护措施.....	255
8.4.6 人群健康保护措施.....	256
8.5 水土保持.....	256
第九章 劳动安全卫生与消防.....	257
9.1 劳动安全卫生.....	257
9.1.1 劳动安全卫生的设计原则和要求.....	257
9.1.2 编制依据.....	257
9.1.3 建设项目建设过程中危险、有害因素分析.....	258
9.1.4 建设项目建设过程中采用的安全卫生措施.....	258
9.2 消防.....	259
9.2.1 编制原则.....	259
9.2.2 编制依据.....	259
9.2.3 电气消防.....	260
第十章 节能.....	261
10.1 编制依据.....	261
10.2 编制原则.....	261
10.3 能耗分析.....	262
10.4 施工期节能管理措施.....	262
第十一章 项目招投标.....	265
11.1 依据.....	265
11.2 概述.....	265
11.3 招投标的意义.....	266
11.4 招标范围.....	266
11.5 招投标的组织形式.....	266
11.6 招投标方式.....	267
11.7 招投标程序.....	268
第十二章 项目管理及实施计划.....	269
12.1 管理机构组织.....	269
12.1.1 项目管理领导小组.....	269
12.1.2 项目实施小组.....	269
12.2 考核验收.....	270
12.2.1 内源治理及景观提升考核验收.....	270
12.2.2 补充截污考核验收.....	270
12.3 机构职能.....	273
12.4 实施计划.....	273

第十三章 投资估算和资金筹措.....	275
13.1 项目概况.....	275
13.2 投资分析.....	275
13.3 编制依据.....	276
13.4 工程建设其他费计算依据.....	277
13.5 征地费等其他说明.....	278
13.6 资金筹措.....	278
第十四章 效益分析.....	279
14.1 环境效益.....	279
14.2 社会效益.....	279
14.3 经济效益.....	280
第十五章 风险分析.....	281
15.1 风险识别.....	281
15.1.1 河面垃圾污染风险.....	281
15.1.2 设备占地风险.....	281
15.1.3 目标达成风险.....	281
15.1.4 技术风险.....	281
15.1.5 外部协作风险.....	281
15.1.6 气候环境风险.....	282
15.1.7 社会风险.....	282
15.1.8 防洪排涝风险.....	282
15.2 风险程度分析.....	282
15.3 风险防范措施.....	282
15.3.1 风险防范措施建议.....	282
15.3.2 雨期突发预案.....	283
15.3.3 暴雨、台风灾害及行洪后控制预案.....	284
第十六章 结论与建议.....	285
16.1 结论.....	285
16.2 建议.....	286

潮南区峡山大溪流域截污清淤及景观提升项目

可行性研究报告评估会专家组意见及回复

2017年12月29日，经汕头潮南区政府同意，区发改局在潮南区主持召开了《潮南区峡山大溪流域截污清淤及景观提升项目可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）评估会。参加会议的有区政府办、区检察院、区财政局、区公安局、区规划局、区国土局、区住建局、区水务局、区环保局、区城管局、区交通局、区公路局、区审计局、区监察局、区法制局、区供电局、峡山街道、潮南广播电视台、中国电信潮南分公司、中国移动潮南分公司、中国联通潮南分公司，峡山大溪水环境综合治理技术支持单位环境保护部华南环境研究所，以及《可研报告》编制单位中国市政工程中南设计研究总院有限公司等单位的代表。会议邀请了7名专家组成员（专家组名单附后），与会专家和代表认真审阅了《可研报告》，听取了编制单位关于可研报告主要内容的汇报以及潮南区相关部门的意见，经认真讨论，形成以下专家组评审意见。

一、总体评价

《可研报告》编制依据充分，引用标准和规范准确，文件内容齐全，深度基本符合《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013年版）等相关规范、标准，治理思路符合《练江水环境综合整治方案（2014~2020）》和《汕头市潮南区峡山大溪全流域水环境综合整治实施方案》的总体要求。

二、项目建设必要性

针对峡山大溪流域水环境现状，围绕峡山大溪水质考核目标，在充分研究现状截污系统和峡山大溪流域截污方案的基础上，开展截污清淤和景观提升工程，完善峡山大溪利于的污水收集系统，为保障到2020年峡山大溪水质稳定达到地表水V类标准打下坚实基础，既是峡山大溪水环境治理的客观需求，也是造福地方群众、提升峡山人民群众获得感的民心工程。本项目的建设是十分必要的。

三、技术路径

《可研报告》沿河布置截污管道和截污箱涵，通过一体化污水提升泵站将污

水收集至现状及在建截污管道；采用带水底泥清挖技术，开展河道清淤，对清淤产生的淤泥利用板框压滤机进行固化脱水后进行资源化、生态化综合利用，建设景观提升工程。从技术角度评价，潮南区峡山大溪流域截污清淤及景观提升项目总体可行。

四、设计方案

项目设计方案符合相关规范，内源治理与景观提升工程工艺布局、设计参数和设备配置基本合适。

五、投资估算

项目投资估算基本符合相关定额和计价规范规定，内容较完整。

六、建议

1.坚持截污优先、应截尽截的原则，深入现场调研与勘查，补充截污管道设计标准和水力计算，进一步落实管道铺设方式和企业污水纳管标准，细化工作量，确保实现枯水期污水污直排的目标。进一步与在建、规划建设污水管网以及污水处理设施等项目衔接，做到本项目与其他在建截污治污工程协同推进，发挥最大环境效益。

2.结合峡山大溪年度水质考核目标，细化本项目截污、内源治理等工程年度实施进度，统筹考虑本项目截污、内源治理与生态修复工程的设计、施工和运营维护。

3.进一步优化复核截污清淤及景观提升项目投资估算。

对专家组建议的回复：

1. 补充截污管道设计标准和水力计算，详见第 5.2、5.3、5.5 节；管道铺设方式详见 5.5 节及 5.9 节；补充了企业污水纳管标准，详见 5.4 节；已与《峡山大溪流域截污工程可行性研究报告》及其他在建工程进行了对接，下一步具体设计时再与峡山大溪流域截污工程施工图进行充分对接。

2. 工程年度实施计划详见 12.4 节。

3. 投资估算详见第十三章及投资估算表。

第一章 总论

1.1 项目基本信息

项目名称：潮南区峡山大河流域截污清淤及景观提升项目

委托单位：汕头市潮南区峡山街道办事处

建设地点：汕头市潮南区峡山街道

治理范围：峡山大溪干流及其 12 条支流，长约 63km，水域面积约 1222786m²

工程内容：截污、内源治理、景观提升工程

实施年限：2018-2020 年

项目阶段：可行性研究

编制单位：中国市政工程中南设计研究总院有限公司

1.2 项目背景

练江流域水资源十分缺乏，水环境容量小，自净能力差。近年来，社会经济快速发展，产业结构和布局不合理，环保基础设施建设滞后，练江干流及其支流水质逐步恶化，水体发黑发臭，河流水生生物绝迹，河道生态系统服务功能基本丧失，对人民群众的生产生活和身体健康造成了严重影响，严重制约了该地区社会经济的可持续发展。

练江污染程度严重，引起了社会各界的高度关注，经广东省人民政府批准，广东省环境保护厅颁布实施了《南粤水更清行动计划（2013-2020）》和《练江流域水环境综合整治方案（2014-2020 年）》，汕头市政府颁发实施了《2015 年汕头市练江流域环境综合整治目标和任务》、《汕头市练江流域水环境综合整治实施方案（2014-2019）》等文件，上述文件均对练江流域及各支流治理任务和目标提出了明确要求。峡山大溪作为练江的重要支流之一，长期接纳了峡山街道及周边绝大部分的工业和生活污水，近年来一直是劣 V 类，广东省、汕头市和潮南区均明确要开展峡山大溪水环境综合整治，必须在 2020 年之前完成治理任

务，实现 V 类的水质整治目标。

为切实推进练江水环境综合整治工作，按照《练江流域水环境综合整治方案(2014-2020 年)》的部署，潮南区政府先后制定了《2015 年潮南区污水处理设施工程建设方案》、《潮南峡山污水处理厂污水管网专项规划(2015-2030 年)》、《汕头市潮南区水污染防治项目 2017 年总体实施方案》及其他十多个方案，以“控源、截流、疏浚、治污、修复”的工作思路，全力推进练江流域综合整治。截至 2017 年 6 月，峡山污水处理厂一期管网(约 10km)已建成，项目总投资 5680 万元；项目总投资 2.5 亿元的二期管网(约 9.4km)和潮南环城公路污水干管(约 7.2km)正在施工；《峡山大溪流域截污工程可行性研究报告》已完成编制并通过专家评审，峡山大溪流域截污工程 PPP 项目已经完成招投标工作，项目估算总投资约 2.4 亿元；预计到 2019 年 12 月，潮南区将完成峡山大溪全流域截污管网建设。项目总投资 40.26 亿元的潮南区印染环保综合处理中心及总投资 6.2 亿元的生活垃圾焚烧发电厂也将于 2017 年底完成建设并投入运营。补充截污及清淤作为水环境综合整治不可或缺的重要组成部分，是潮南区政府下一步河道水环境综合整治中的重点工作。

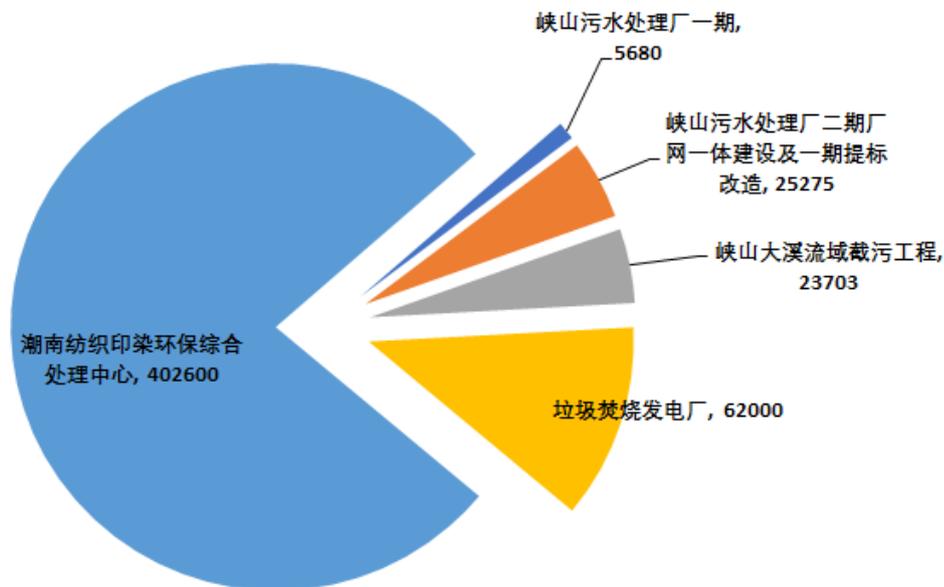


图 1.2-1 练江流域综合整治环保基础设施项目投入 (万元)

为探索一条快速有效生态修复新模式，潮南区政府向多家专业公司征求治理方案并委托华南环境科学研究所对各家方案进行评估优化整合后，率先在峡山大

溪支流董塘-桃陈沙河流域开展了水环境生态修复治理试点，对生态修复治理的水质改善效果进行评价。根据《董塘—桃陈沙溪水环境生态修复示范项目水质改善效果评估报告》及其专家咨询意见，在未实施截污的情况下，该示范项目对COD、氨氮、溶解氧等水质指标具有显著的改善效果，基本达到了整治目标；该示范项目实施为练江治理提供了一个样本，对推动练江整治工作具有示范意义，为全面推进峡山大溪水质改善和生态修复工作提供了重要的技术支持。

针对峡山大溪的污染现状和截污治理规划，以水质达标为核心，编制了潮南区峡山大溪流域截污清淤及景观提升项目可行性研究报告，作为下一步开展峡山大溪流域截污清淤及景观提升项目的重要依据。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》（2007年10月28日，2015年4月24日修正）；
- (2) 《中华人民共和国水法》（2002年8月29日，2016年7月修正）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年2.28日，2017年6月修正）；
- (5) 《中华人民共和国防洪法》（1997年8月29日，2016年7月修正）
- (6) 《中华人民共和国河道管理条例》（2011年1月8日，2017年3月1日第二次修正，2017年10月07日第三次修正）
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月）；
- (8) 《广东省环境保护条例》（2005年1月1日）；
- (9) 《广东省跨行政区域河流交接断面水质保护管理条例》（2006年6月1日）；
- (10) 《城镇排水与污水处理条例》2014年1月1日起施行。

1.3.2 标准与规范

- (1) 《城镇给水排水技术规范》（GB50974-2012）；
- (2) 《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）；
- (3) 《城市排水工程规划规范》（GB 50318-2000）；
- (4) 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016年版）；
- (5) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）；
- (6) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (7) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (8) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (9) 《城镇污水处理厂污泥泥质》（GB 24188-2009）；
- (10) 《城镇污水处理厂污泥处置分类》（GB/T 23484-2009）；
- (11) 《城镇污水处理厂污泥处置混合填埋泥质》（GB/T23485-2009）；
- (12) 《城镇污水处理厂污泥处置园林绿化用泥质》（GB/T23486-2009）；
- (13) 《城镇污水处理厂污泥处置土地改良用泥质》（GB/T24600-2009）；
- (14) 《城镇污水处理厂污泥处置单独焚烧用泥质》（GB/T24602-2009）；
- (15) 《城镇污水处理厂污泥处置制砖用泥质》（CJ/T289-2008）；
- (16) 《城镇污水处理厂污泥处置农用泥质》（CJ/T309-2009）；
- (17) 《城市污水处理厂污水污泥排放标准》（CJ3025-93）；
- (18) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- (19) 《广东省地方标准——水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；
- (20) 《农用污泥中污染物控制标准》（GB4284-1984）；
- (21) 《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)；
- (22) 《关于印发〈水体达标方案编制技术指南〉的函》（环办污防函〔2016〕563号）；
- (23) 《住房和城乡建设部 环境保护部关于印发城市黑臭水体整治工作指南的通知》（建城〔2015〕130号）。
- (24) 《住房和城乡建设部关于印发黑臭水体整治——排水口、管道及检查井

治理技术指南（试行）》（建城函〔2016〕198号）

1.3.3 相关规划与材料

- (1) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号）；
- (2) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65号）；
- (3) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (4) 《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2015〕131号）；
- (5) 《练江流域水环境综合整治方案（2014-2020年）》（粤环〔2015〕59号）；
- (6) 《南粤水更清行动计划（2017-2020年）》（修订本）（粤府函〔2017〕123号）；
- (7) 《广东省住房和城乡建设厅 广东省环境保护厅 广东省水利厅 广东省农业厅关于全面开展城市黑臭水体整治工作的通知》（粤建城〔2016〕95号）；
- (8) 《汕头市水污染防治行动计划实施方案》（汕府〔2016〕41号）；
- (9) 《汕头市水污染防治目标责任书》；
- (10) 《汕头市环境保护规划》；
- (11) 《汕头市练江流域水环境综合整治实施方案（2014-2019）》；
- (12) 《潮南区练江流域水环境综合整治方案》；
- (13) 《汕头市潮南区中心城区（峡山）污水综合整治工程》；
- (14) 《汕头市水体达标方案（2016-2020年）》（汕府〔2017〕7号）；
- (15) 《汕头市潮南区城乡总体规划（2013-2030）》；
- (16) 《潮南峡山污水处理厂污水管网专项规划（2015-2030年）》；
- (17) 《峡山大溪流域截污工程可行性研究报告》；
- (18) 《董塘—桃陈沙溪水环境生态修复示范项目水质改善效果评估报告》；
- (19) 《峡山大溪污染物通量观测与水环境形势研判报告》

(20) 《汕头市潮南区峡山大溪全流域水环境综合整治实施方案》环境保护部华南环境科学研究所 2012.12。

1.4 编制目的

(1) 调查分析峡山大溪水质与污染成因，在充分研究峡山大溪流域截污方案的基础上，系统阐述潮南区峡山大溪流域截污清淤及景观提升项目的必要性；

(2) 依据峡山大溪污染源现场调研与水文、水质、底泥与污染通量同步调查成果，结合控源截污现状与规划，提出流域补充截污及内源治理的治理思路；

(3) 以控源截污为基础，以水质达标为核心，提出详细、落地、可操作的补充截污及内源治理项目方案，并系统核算工作量，编制项目投资估算；

(4) 分析治理项目方案的环境、经济及社会效益，为项目决策提供依据；

(5) 论证治理项目方案的经济与技术可行性，保障峡山大溪按期实现整治目标。

1.5 编制原则

(1) 贯彻执行国家环境保护政策，符合国家的有关法规、规范及标准。

(2) 对峡山大溪流域进行充分调查和分析，紧密结合峡山大溪流域截污现状与规划，实现生态修复与流域截污等整治工程的有机衔接。

(3) 加强科学规划，坚持系统思维。在潮南区总体规划和练江流域综合整治规划的指导下，从峡山大溪的现状出发，采取全面规划、重点突出、分期实施的原则，以考核断面水质达标为核心，确定峡山大溪干流与支流的水体质量改善目标，制定合理的工艺布局、方案，全力打好潮南区峡山街道补齐环保短板攻坚战。

(4) 积极吸收和运用国内外水环境综合治理的成果、经验，结合峡山大溪实际情况先行先试、开拓创新，加快重建峡山大溪水生态系统，形成一整套流域生态修复技术体系。

1.6 治理范围及控制单元划分

本项目治理范围覆盖峡山大溪干流及 12 条支流、12 个寨前塘，河道总长约 63km，水域面积约 1222786m²，其中寨前塘水域面积约 24333m²；泗联、大潮港、葫芦港、干流出口等区域是近期的治理重点；桃陈-沙溪支流虽已完成治理，由于支渠污染冲击大，此次将支渠一并纳入补充截污及清淤范围。

项目治理范围见图 1.6-1，具体治理流域区域如下：

- (1) 峡山大溪干流上游（3.73km，79000m²，以雄鹭壮图桥为分界点）；
- (2) 西港支流（3.796km，34324m²，近期治理重点）；
- (3) 泗联支流（8.2km，195173m²，近期治理重点）；
- (4) 大潮港支流（1.1km，10941m²，近期治理重点）；
- (5) 东山港支流（1.38km，20153m²）；
- (6) 桃陈-沙溪支流（金光南及新开沟约 5.8km，水域面积约 37100m²，桃陈-沙溪支流目前已完成治理，本次列入治理范围仅为该流域支渠金光南及新开沟）。
- (7) 洋内支流（3.133km，35388m²）；
- (8) 葫芦港支流（14.319km，300996m²，近期治理重点）
- (9) 南中港支流（6.417km，124371m²）；
- (10) 新沟支流（3.13km，10620m²）；
- (11) 石美溪支流（3.962km，21669m²）；
- (12) 涵肚溪支流（5.652km，178718m²）；
- (13) 峡山大溪干流中游（2.1km，80000m²，以雄鹭壮图桥为到东升桥为中游）；
- (14) 峡山大溪干流出口（0.8km，70000 m²，以东升桥到峡山大溪排涝站为下游）
- (15) 流域内 12 个寨前塘（24333m²）。

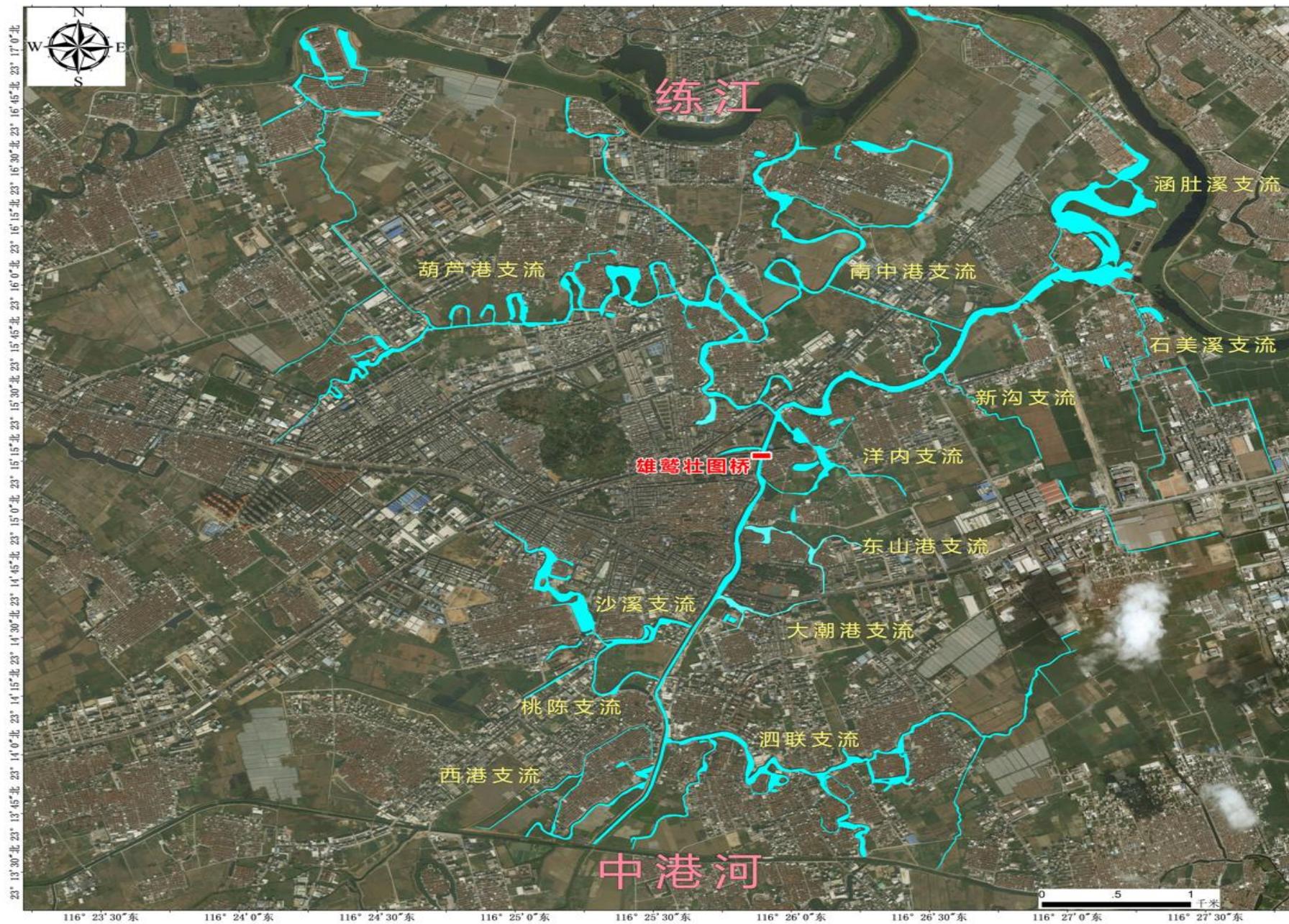


图 1.6-1 峡山大河流域治理范围图

为更好的对调查、收集的流域数据进行分析，现对村（居委）行政边界和汇水区边界进行叠加分析，结合峡山街道地形、地貌、水系特征、土地利用和污染源分布等情况，按照“水环境功能区-陆域控制范围”的水陆响应关系，将峡山大河流域（峡山街道）划分为 13 个控制单元，见表 1.6-1 和图 1.6-2。

表 1.6-1 峡山大河流域控制单元划分表（峡山街道）

序号	控制单元名称	对应河段	所属位置	村（居委）	集雨面积（km ² ）
1	西港支流控制单元	西港支流	干流左岸	西港村	0.77
2	泗联支流控制单元	泗联支流	干流右岸	泗联村（49%）、沙溪村（8%）	1.34
3	桃陈-沙溪支流控制单元	桃陈-沙溪支流	干流左岸	桃溪居委会、陈禾陂村、东沟村、董塘居委会、西沟村、上西村、桃陈村、汕尾居委会、上东浦村（78%）、莲塘村（8%）、下东浦村（83%）、沙溪村（74%）、峡山居委会（1%）	10.59
4	大潮港支流控制单元	大潮港支流	干流右岸	泗联村（3%）、沙溪村（19%）、峡山居委会（25%）	0.68
5	东山港支流控制单元	东山港支流	干流右岸	东山村、峡山居委会（33%）	1.38
6	洋内支流控制单元	洋内支流	干流右岸	峡山居委会（41%）、洋内居委会（61%）	1.81
7	葫芦港支流上游控制单元	葫芦港上游	干流左岸	洋汾陈村、洋汾林村、沟头村、拱桥村（99%）、拱上村（99%）	5.19
8	葫芦港支流下游控制单元	葫芦港中下游	干流左岸	南里居委会（81%）、寨外林居委会、义英居委会、华侨村（66%）、拱上村（1%）、拱桥村（1%）	6.14
9	新沟支流控制单元	新沟支流	干流右岸	练南村（30%）、东溪村（7%）、洋内居委会（39%）	1.46
10	南中港支流控制单元	南中港支流	干流左岸	南里居委会（19%）、华侨村委会（34%）、潮东村委会、陇美村委会、东溪村委会（17%）	3.11
11	石美溪支流控制单元	石美溪支流	干流右岸	练南村委会（70%）、东溪村（10%）	1.84
12	涵肚溪支流控制单元	涵肚溪支流	干流左岸	东溪村委会（66%）、溪南村委会	2.26
13	中港河以南控制单元	中港河（属于流域外）	流域外	上东浦村（22%）、泗联村（46%）、莲塘村（92%）、下东浦村（17%）、大宅村、英光村（99%）、李围村（95%）、溪心村（99%）、上家村（99%）	5.96
合计					42.55

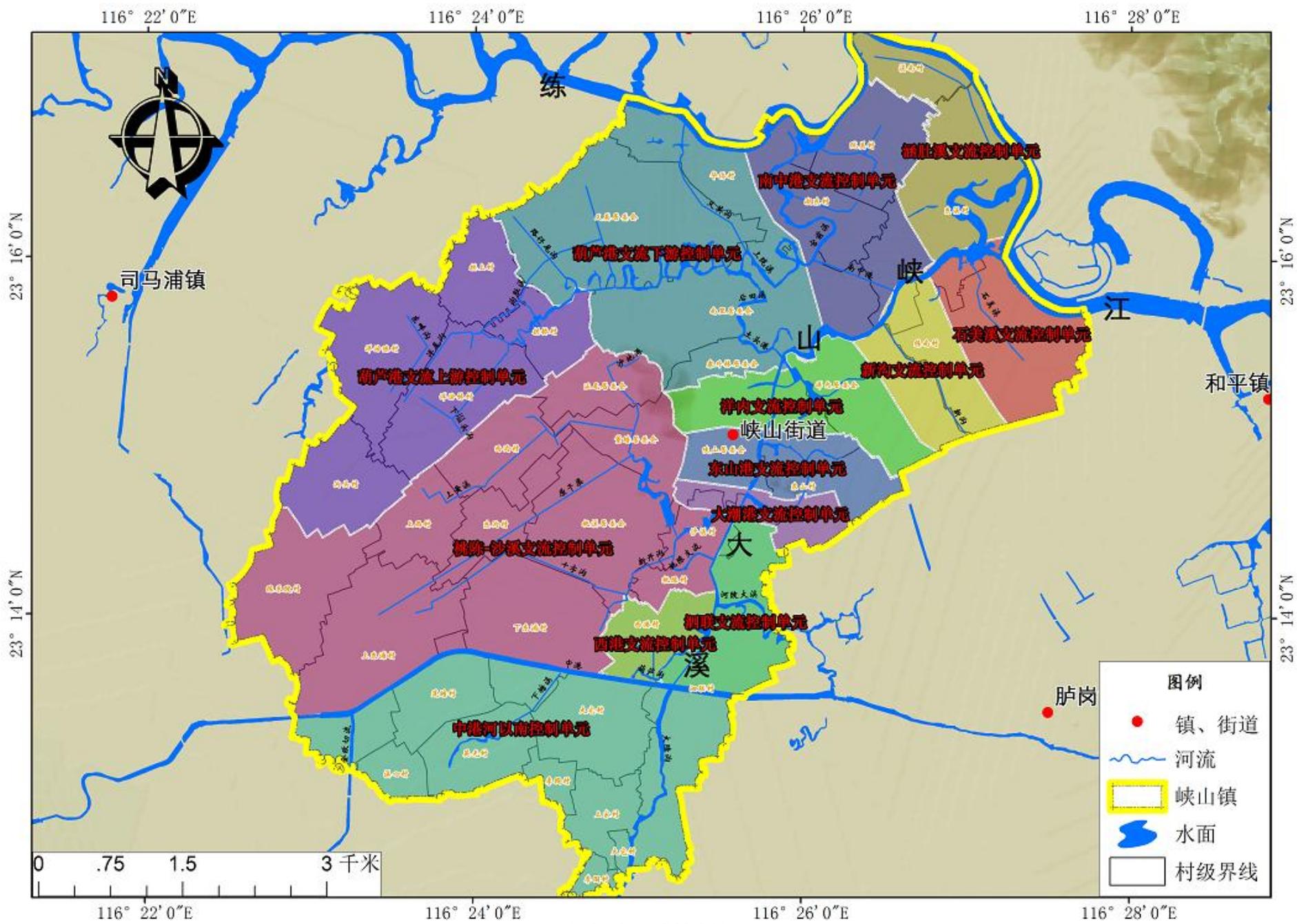


图 1.6-2 峡山大河流域控制单元划分图

1.7 治理目标

通过综合整治，峡山大溪主要考核断面 2020 年水质年均值应达到地表水环境质量 V 类标准。通过实施全流域补充截污与内源整治，同时开展峡山大溪干流出口（省考核断面所在河段）、葫芦港支流（污染负荷最重河段）、大潮港支流（区政府所在河段）、泗联支流（污染状况最复杂河段）等重点河段的补充截污、内源治理及生态修复工程，使葫芦港支流、大潮港支流、泗联支流水质达 V 类标准，峡山大溪干流出口河段消除黑臭。**潮南区峡山大溪流域水环境生态修复工程不在本可研范围内。**

1.8 主要建设内容

结合流域水环境现状与污染负荷调查分析结果、截污规划实施情景分析，潮南区峡山大溪流域截污清淤及景观提升项目拟在“控源截污”的基础上，按“补充截污、内源治理、生态修复”的治理思路，遵循“一河一策”的治理原则，通过补充截污措施减少污水入河，有效控制外源污染；实施河流清淤与河床修复，有效抑制内源污染释放及削减内源污染，就地处置污染底泥，构建生态驳岸，避免二次污染；采取建设限流调节坝，调节干支流水位，为生态修复提供条件。

补充截污措施：共布设 9 套一体化提升泵站及 1 座调蓄池；建设 796 个检查井；共铺设管网（含箱涵）29km；

内源治理措施：采用带水底泥清挖技术，开展河道清淤共 987634m³（含寨前塘清淤共 12167m³）；对清淤产生的淤泥利用板框压滤机进行固化脱水后二次利用，开展生态驳岸建设共 13992m；

项目主要工作量统计见表 1.8-1。

表 1.8-1 项目主要工作量

项目内容		单位	工作量
补充截污	管道铺设	km	17.05
	箱涵铺设	m	11.95
	初雨调蓄池	座	1
	一体化提升泵站	套	9
	检查井	个	796

项目内容		单位	工作量	
	溢流井	个	32	
内源治理	坡岸固定整理	m ²	109141	
	清淤疏浚（含寨前塘）	m ³	987634	
	生态驳岸	淤泥原位无害化减量处理	m ³	987634
		岸基带	m	13992
景观提升	亲水平台	处	1	
	景观提升（板桥村 2 处、东溪村 2 处、东湖村 1 处）	处	5	
	临时征地	m ²	4000	
	永久征地（景观提升）	m ²	55654	

1.9 投资估算与资金筹措

1.9.1 项目投资估算

本项目估算总投资为 79829.91 万元，其中补充截污工程 40971.33 万元，内源治理工程 28645.92 万元，景观提升工程 10212.66 万元。

1.9.2 资金筹措方式

总投资 79829.91 万元，资金来源为上级安排的练江流域综合整治资金及地方财政自筹资金。

项目建成后的管理维护费用纳入地方财政预算。

第二章 流域概况与水环境问题识别

2.1 流域概况

2.1.1 区域基本情况

2.1.1.1 地理位置和行政区划

潮南区峡山街道位于练江中游平原，总面积 46.4 平方公里。东邻和平镇，北与铜孟镇隔江相望，西邻司马浦镇，西南与两英镇接壤，东南通胪岗镇，距离汕头市区约 30 公里，广汕公路国道 324 线从峡山中心地带东西贯穿，路段长 6 公里。峡山街道现辖峡山、寨外林、东山、董塘、汕尾、桃溪、泗联、洋内、沙溪、桃陈、义英、南里等 12 个社区居委会和下东、西港、上家、练南、华桥、东溪、潮东、陇美、溪南、拱桥、拱上、洋陈、洋汾林、西沟、沟头、上西、东沟、上东、陈禾陂、莲青、李围、英大埔、溪心、大宅等 24 个村委，行政区划见图 2.1-1。2016 年末，总人口为 23.9 万人。

峡山街道为潮南区人民政府所在地，是潮南区的政治、经济、文化中心，同时也是国内著名经济发达城镇、服装名城、纺织名城，境内工业比较发达，目前在服装纺织、文具、化妆品已经形成规模，是国内比较出名的服装生产基地，经济综合实力多年来处于潮南区各乡镇第一位。

2.1.1.2 社会经济

峡山街道拥有雅倩、雅嘉、金万年、雪柔、飘娜、华隆、双雄等一批骨干企业。民营企业在大量引进先进生产设备的同时，与高等院校挂钩，高薪聘请国内外科技人才，加强工人技术培训，致力培育品牌，争创名牌。现有企业 1208 家，累计注册商标 6580 件，其中有中国驰名商标 4 件，中国名牌产品 1 个，广东省著名商标 23 件，广东省名牌产品 6 个。2016 年，峡山街道共实现地区生产总值 97.7 亿元，工农业总产值 308.0 亿元（其中工业产值 305.3 亿元），工商税收 59511 万元（其中国税 37700 万元，地税 21811 万元），完成固定资产投资 824400 万元。

2.1.1.3 人口现状

根据当地提供统计数据，2016 年末，峡山街道常住人口为 23.91 万人，各村（居委）人口数据见表 2.1-1。其中以峡山居委常住人口最多，为 2.17 万人，其次为上东浦村委会，常住人口为 1.52 万人，人口最少的村（居委）桃陈居委会，人口为 2252 人。

表 2.1-1 峡山街道各村（居委）2016 年人口

镇（街道）	村（居委）	常住人口
峡山街道	峡山居委会	21725
	汕尾居委会	3727
	寨外林居委会	2450
	董塘居委会	3130
	桃溪居委会	9873
	洋内居委会	8336
	义英居委会	12172
	南里居委会	10617
	东山村委会	4597
	泗联村委会	12329
	沙溪村委会	3223
	桃陈村委会	2252
	下东埔村委会	11127
	练南村委会	10853
	上家村委会	4687
	华侨村委会	8548
	潮东村委会	3042

镇（街道）	村（居委）	常住人口
	陇美村委会	5012
	东溪村委会	10155
	溪南村委会	2716
	拱桥村委会	3274
	拱上村委会	3864
	洋汾陈村委会	7946
	洋汾林村委会	6616
	西沟村委会	5090
	沟头村委会	5230
	上西村委会	3669
	上东埔村委会	15172
	莲塘村委会	3422
	溪心村委会	2376
	李围村委会	2696
	英光村委会	4474
	东沟村委会	3831
	西港村委会	6217
	陈禾陂村委会	8222
	大宅村委会	6390
		合计

各控制单元人口数见表 2.1-2。由表 2.1-2 可知，流域内人口总数为 20.4 万。调查范围内人口最多的三个控制单元依次是桃陈-沙溪支流控制单元、中港河以南控制单元和葫芦港主流下游控制单元。而人口密度最大的三个控制单元依次是大潮港支流控制单元、东山港支流控制单元和西港支流控制单元。

表 2.1-2 各控制单元人口分布

序号	控制单元名称	控制单元对应河段	集雨面积 (km ²)	人口数	人口密度 (人/km ²)
1	西港支流控制单元	西港支流	0.77	6217	8074
2	泗联支流控制单元	泗联支流	1.34	6299	4701
3	桃陈-沙溪支流控制单元	桃陈-沙溪支流	10.59	63739	6019
4	大潮港支流控制单元	大潮港支流	0.68	6413	9431
5	东山港支流控制单元	东山港支流	1.38	11766	8526
6	洋内支流控制单元	洋内支流	1.81	13992	7730
7	葫芦港支流上游控制单元	葫芦港上游	5.19	26859	5175
8	葫芦港支流下游控制单元	葫芦港中下游	6.14	28935	4713
9	新沟支流控制单元	新沟支流	1.46	7218	4944
10	南中港支流控制单元	南中港支流	3.11	14703	4728
11	石美溪支流控制单元	石美溪支流	1.84	8613	4681
12	涵肚溪支流控制单元	涵肚溪支流	2.26	9418	4167
13	中港河以南控制单元	中港河（属于流	5.96	34422	5776

序号	控制单元名称	控制单元对应河段	集雨面积 (km ²)	人口数	人口密度 (人/km ²)
		域外)			
流域内合计				204172	
街道合计				239060	

2.1.2 水系特征

2.1.2.1 练江概况

练江发源于普宁市五峰山寒妈径，河长 72km，流经普宁市进入汕头市潮南、潮阳两区，流域面积 1354km²，在汕头市境内流域面积 838.5km²，是两岸灌溉、排涝和航运的主动脉。

练江河道弯曲如练，原长 99km，经裁弯取直，现长 72km，河流比降由 0.77‰ 变为 0.89‰，多年平均入境水量为 4.41 亿 m³。练江源短流急，支流多达 17 条，其中北港水和秋风水的集水面积超过 100km²；支流分布均匀，且流向多与主流垂直，各支流汇流时间相近，形成洪流集中；加上沿江地势低洼，中游部分地面还低于下游，河流比降平缓，属于中上游的普宁河段，平均比降仅 0.18‰，主流石港山至和平桥长 20km，落差仅 0.5m，田面高程与一般潮水位相当。因此，练江中下游洪（潮）涝经常成灾。练江最终经由海门湾桥闸断面入海。

2.1.2.2 峡山大溪概况

峡山街道西南靠近大南山。大南山水源丰富，水多流向东南，水流落差大，故东南部多水渚，汇上源无数坑流至秋风岭，水流平缓，汪洋广阔。解放后人民政府在此地蓄水筑起秋风水库。由此逶迤流经古厝乡入两英镇，分支几道支流，一支向西注入司马浦镇入练江，另一支流入峡山街道，名为峡山大溪。

峡山大溪干流总长约 6.65km，从西埔闸起，途径泗联、西港、桃陈、沙溪、峡山、东山、洋内、南里、东溪、练南共 10 个村（居）后，经峡山排洪闸汇入练江。峡山大溪及各支流主要功能为防汛排涝，有支流 12 条（汇入大溪），分布见图 2.1-2。

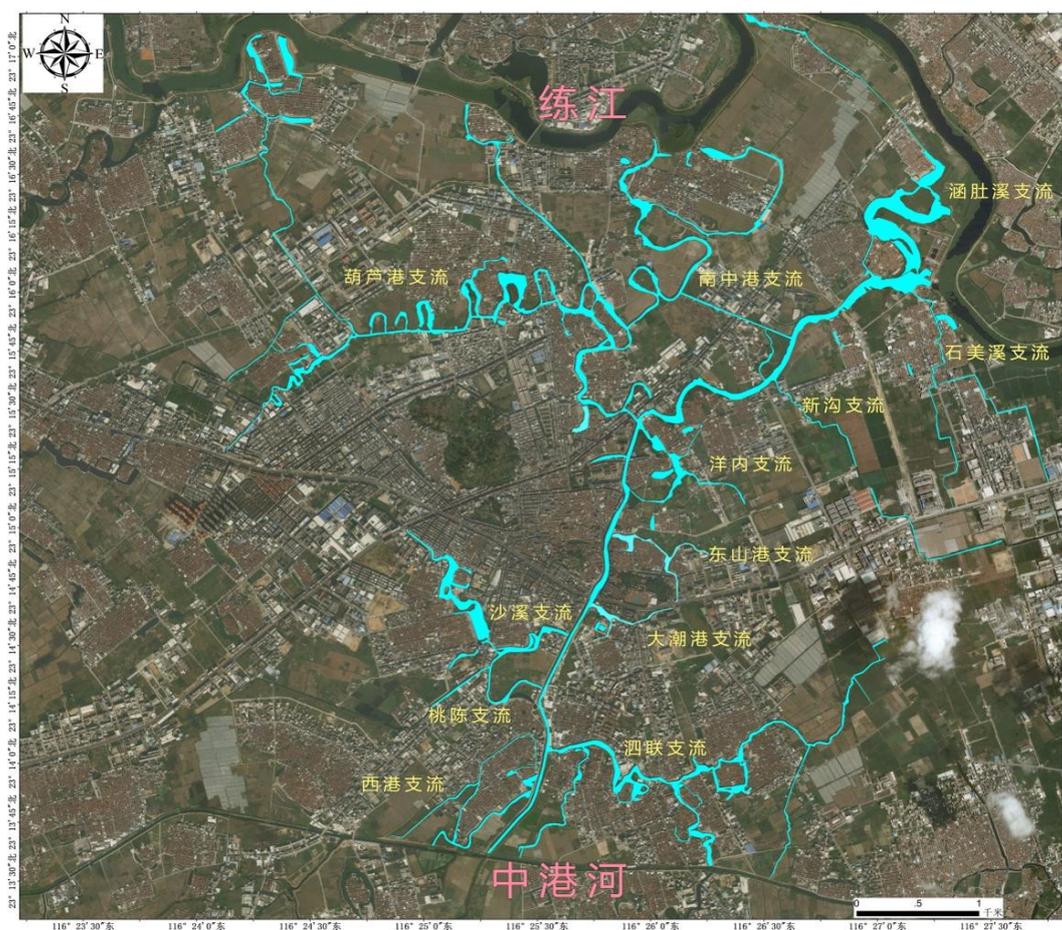


图 2.1-2 峡山大溪流域图

现对主要支流简介以下：

(1) 西港支流

位于峡山大溪左岸，由西沟、葫芦沟、沟顶组成，长约 3796 米，水域面积约 34324 平方米，水系环绕西港村一周，水系靠村庄一侧为直立石驳岸，靠农田一侧为土坡。主要污染源是西港村的农村生活污水，河面上经常可见漂浮垃圾甚至排泄物，水体发黑发臭。西港村全村总户数 1151 户，2016 年常住人口 6217 人。



图 2.1-3 西港支流现状



图 2.1-4 西港支流现状

(2) 泗联支流（河陂大溪）

位于峡山大溪右岸，由河陂大溪、西宅大溪、东宅大溪、上堰溪组成，长约 8200 米，水域面积约 195173 平方米。主要接纳泗联、上家、李围等村（居委）以及庐岗镇（峡山街道范围外）的生活污水。当地居委会已经组织进行过底泥疏浚、驳岸整治和石护栏安装，水体透明度较低，河道中几乎没有水生植物。



图 2.1-5 泗联支流现状

(3) 桃陈支流和沙溪支流

水域面积约 102690 平方米，位于峡山大溪左岸，两条支流在西端相连，西南方向有十字沟、北溪沟、新开沟汇入，西北方向有原干渠、廖厝溪通过开阔水域月英池和亭前肚进入沙溪支流。桃陈支流和沙溪支流构成一个 U 字型水体。其中北溪沟、新开沟、桃陈支流长约 1600 米，月英池、亭前肚、沙溪支流长约 1800 米。桃陈和沙溪支流区域内分布有多家印染企业。董塘、桃溪、沙溪、桃陈、汕尾、西沟、上西沟、东沟、陈禾陂、下东埔、上东埔等村（居委）均有生活污水直排入桃陈支流和沙溪支流。目前桃陈与沙溪支流已基本完成水生态修复。



图 2.1-6 治理前后对比

桃陈-沙溪支流虽完成治理，但由于流域内支渠金光南（本次治理范围为 800 米）及新开沟（本次治理范围为 5 公里）仍有大量污水汇入，影响治理成效，为

更好改善流域水质，本方案拟对金光南及新开沟进行治理，纳入本次项目补充截污及清淤的治理内容中。



图 2.1-7 金光南污染情况



图 2.1-8 新开沟污染情况

(4) 大潮港支流和东山港支流

位于峡山大溪右岸，两条支流在东端相连，水体经大潮港，牛坦湾、经 324 国道与东山港相连。大潮港河口周边有个大的垃圾堆场和一些低矮棚户区，周边环境脏乱差，水面上垃圾遍布。东山港与三角溪相连，东山港由于周边有印染企业污水排入，导致东山港汇入峡山大溪的水体严重发红。大潮港支流长约 1100 米，水域面积约 10941 平方米，东山港长约 1380 米，水域面积约 20153 平方米。大潮港和东山港接纳着东山居委会的全部以及峡山居委会、泗联居委会的部分生活污水。



图 2.1-9 大潮港支流污染情况



图 2.1-10 东山港支流污染情况



图 2.1-11 东山港汇入峡山大溪处

(5) 洋内支流

位于峡山大溪右岸，由上厝大溪、和美内溪、排水溪组成，周边多为荒地、水塘或农田。主要接纳洋内居委会和峡山居委会的生活污水。部分河段淤泥严重，水体黑臭现象明显；长约 3133 米，水域面积约为 35388 平方米。



图 2.1-12 洋内支流污染情况

(6) 葫芦港支流

位于峡山大溪左岸，上游有众多的支流，河网密布，河道曲折，区域内分布有多家印染企业，如遂利针织、丰荣拉链、永业织带、大红马实业、华贵实业、新怡纤维带厂、千丝织造厂等。主要接纳寨外林、义英、拱桥、拱上、洋汾陈、洋汾林、沟头、南里、华侨等村（居委）的生活污水。区域内大部分河道的水污染严重，河水又黑又臭，淤泥沉积也很深。葫芦港支流长约 14319 米，水域面积约 300996 平方米。



图 2.1-13 葫芦港支流污染情况



图 2.1-14 葫芦港支流污染情况

(7) 新沟支流

位于峡山大溪右岸，河道比较平直，长约 3130 米，水域面积约 10620 平方米。主要接纳洋内居委会和练南村委会的生活污水。部分河道覆盖大面积的水浮莲，底泥淤积严重。



图 2.1-15 新沟支流现状

(8) 南中港支流

长约 6417 米，水域面积约 124371 平方米。位于峡山大溪左岸，上游由多个水塘串联而成，河面宽阔，水质较好，与葫芦港上游通过水塘相联通，但覆盖着大面积的水浮莲；下游流经居民区，水体黑臭现象突出。主要接纳潮东、陇美、南里、华侨、东溪等村（居委）的生活污水。



图 2.1-16 南中港支流现状

(9) 涵肚溪支流

位于峡山大溪左岸，汇入峡山大溪河口有一个较大的湖面，水质较好。长约 5652 米，水域面积约 178718 平方米。主要接纳溪南村委会和东溪村委会的生活污水。



图 2.1-17 涵肚溪支流现状

(10) 石美溪支流

位于峡山大溪右岸，河道比较顺直，长约 3962 米，水域面积约 21669 平方米；河道淤积现象严重。主要接纳练南村委会的生活污水。



图 2.1-18 石美溪支流现状

2.1.2.3 寨前塘现状

峡山大溪全流域共有 12 个寨前塘，各支流寨前塘分布见图 2.1-19，寨前塘数量、水域面积、水域容积见表 2.1-3。寨前塘大多分布于人口密集的区域，总面积约为 2.4 万平方米，部分寨前塘如大潮港、葫芦港支流的寨前塘污染严重，水面漂浮着生活垃圾、水体浑浊黑臭，已基本成为村内污水汇集池或中转池，见图 2.1-20 至图 2.1-21；寨前塘接纳的污水会流入峡山大溪支流、干流，其水质状况对峡山大溪支流、干流影响较大。其中，石美溪支流 T11 寨前塘污染较轻，水质较好，T12 寨前塘及新沟支流 T10 寨前塘均没有排污口，因此对这 3 个寨前塘只采取清淤的治理措施，暂无需进行生态修复。

表 2.1-3 寨前塘水文信息一览表

所在支流	寨前塘编号	平均水深 (m)	水域面积 (m ²)	水域容积 (m ³)
泗联	T1	2.1	660	1386
	T2		685	1438.5
大潮港	T3	3.2	1154	3692.8
	T4		1820	5824
东山港	T5	3.2	2574	8236.8
洋内	T6	3.7	2885	10674.5
葫芦港	T7	3.5	1800	6300
南中港	T8	3.8	1865	7087
	T9		1900	7220
新沟	T10	2.6	1365	3549
石美溪	T11	3	6600	19800
	T12		1025	3075
合计			24333	78283.6

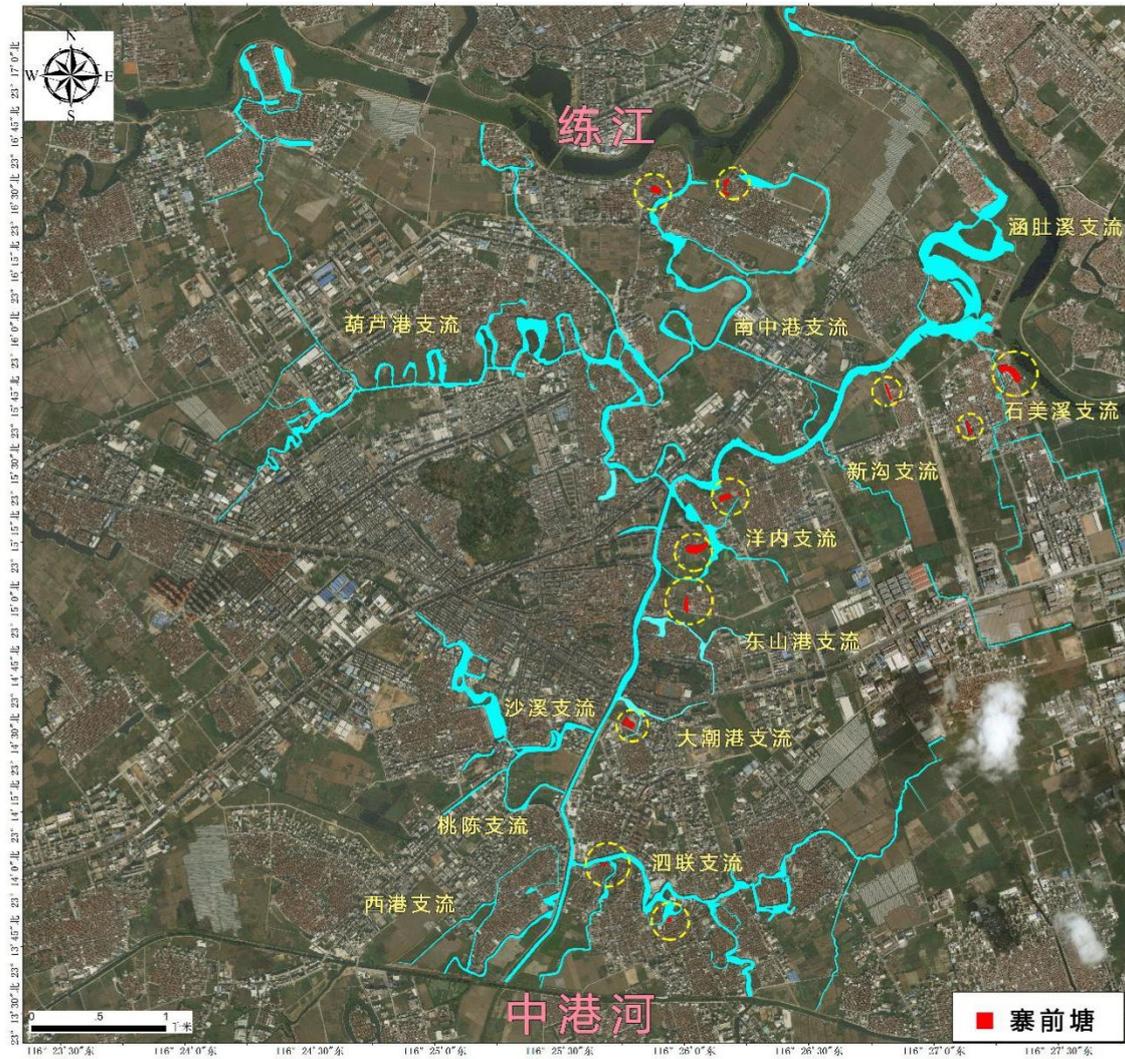


图 2.1-19 寨前塘分布图



图 2.1-20 大潮港支流寨前塘现状

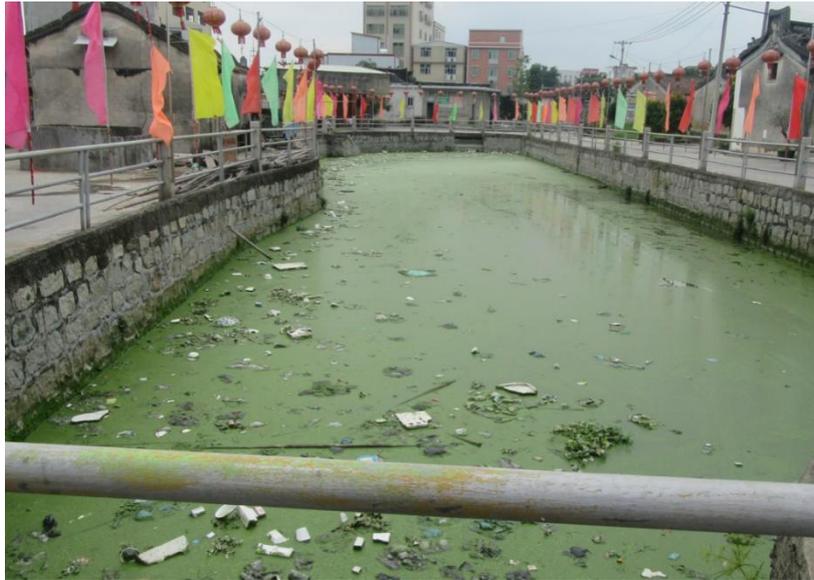


图 2.1-21 葫芦港支流寨前塘现状

2.1.2.4 峡山大溪补水现状

峡山大溪现阶段的补水来源主要为上游来水、雨水补给、污水处理厂处理后的出水以及泗联支流不定期的大南山水源补给，示意图见图 2.1-22。峡山大溪上游与中港河相联通，但两河交接处设有西埔闸，因中港河来水水质污染严重，闸门常年关闭，峡山大溪上游来水基本被切断，除了泗联支流有少量大南山的来水补给之外，就是雨水补给，可视为“断头河”；位于峡山大溪下游出口的污水处理厂处理后的出水是排入峡山大溪排涝泵站水闸前，通过水闸及排涝泵站的水位控制，出水只可回溯至流域中段，上游补水严重不足；再加上峡山大溪流域水位常年比练江水位低，排水只能通过排洪闸抽水，如非为了泄洪排涝，峡山大溪与练江交汇处的闸门也是经常关闭，整个峡山大溪的补水水量少，水循环、水体流动性较差。

2.1.3 气象特征

峡山街道属亚热带海洋性气候区，主要特点是气温偏高，年平均气温 20℃左右，最低月份一月为 8.4℃，但 1961 年 1 月 18 日出现最低气温 1℃，常年一般最高气温为 36℃，其中 1962 年 8 月 2 日曾出现最高气温 37.4℃。雨量充沛，常年降水量在 1800 毫米左右，日降水量最多一般在 100 毫米。4-8 月份为雨季。

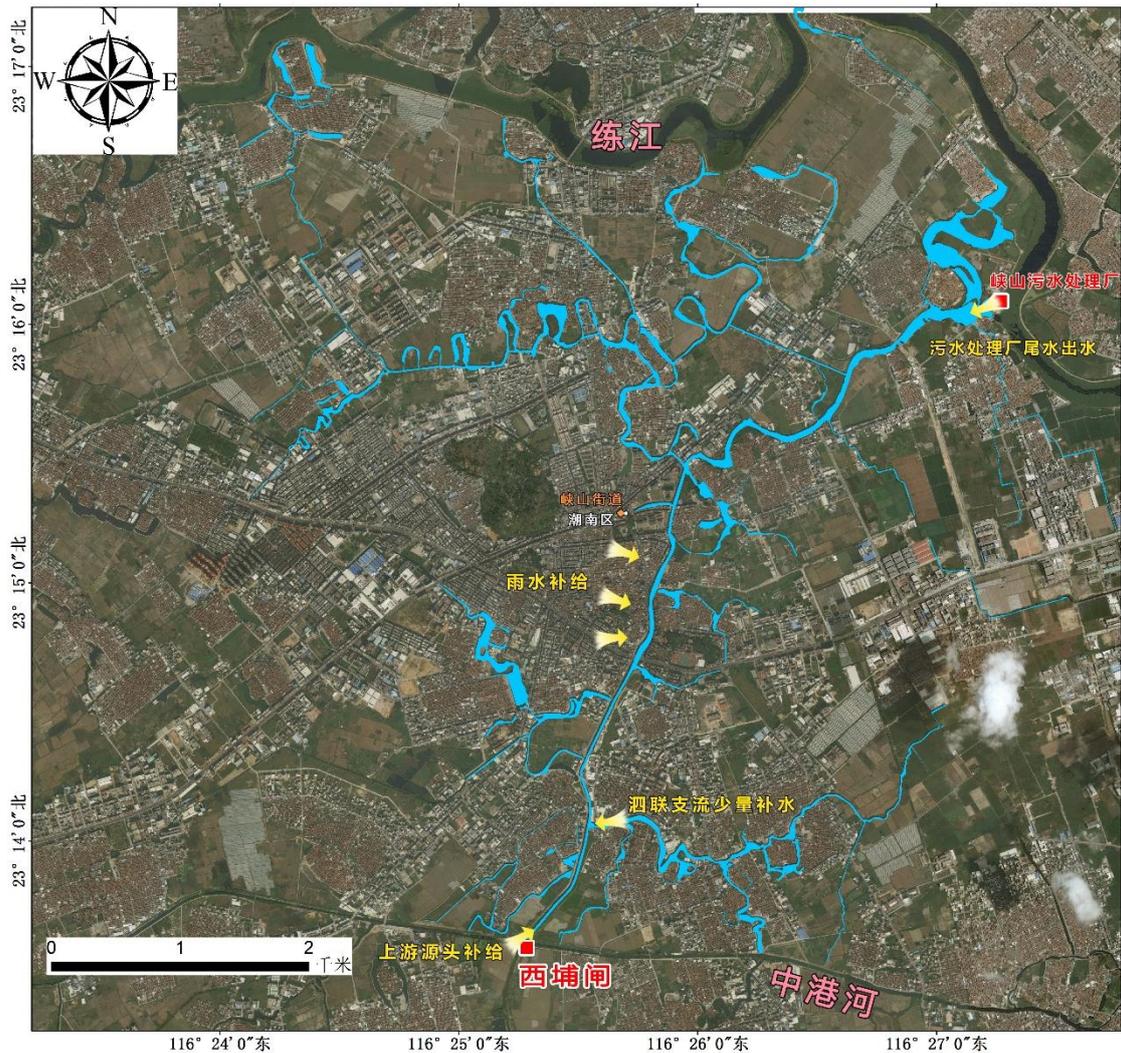


图 2.1-22 峡山大溪补水示意图

2.1.4 地质特征

2.1.4.1 土壤植被特征

潮南区土壤类型因受地形地貌影响，分布呈一定规律性。赤红壤主要分布于大南山系丘陵和东部沿海低丘地带，以种植林、果为主；水稻土大部分耕作年代已久，水耕熟化程度较高，是主要的农作物用地，分布于全区各地，尤以练江平原为最多，以种植水稻等粮食作物为主；海滨砂土分布于沿海边缘一带，未开垦的已种木麻黄防护林固沙，已开垦的均种旱作物。

按地质年代划分，峡山街道原系沼泽冲积平原，由于大南山水土大量流失，夹带泥沙冲积而成。靠近大南山一带，属半沙质土，约占全镇耕地 40%，适宜于

种植水稻、小麦、甘蔗、花生等作物。毗邻练江一带，属粘质土，约占全镇耕地60%，适宜于种植水稻、小麦、生柑、甘薯、香蕉等作物。

2.1.4.2 地质地貌

潮南区地处广东省东部沿海，位于新华夏构造第二复式隆起带的东南侧与南岭东西向构造带南部东段，属粤闽沿海印支-燕山活动带，地质构造活动较强烈，断裂构造发育、侵蚀与沉积作用活跃。全区可以划分为以侵蚀为主的山地上升构造单元和以堆积为主的平原下降构造单元两大地质分区，分区界限明显受北西向地质构造控制。潮南区中心城区峡山街道地处大南山北麓，地势自西南向东北倾斜，南部的大南山为莲花山余脉延伸。峡山境内东部自西北走向东南，突起龟蛇二山，龟山海拔 113.87 米，蛇山高约 48 米；连结隔河的狮头山（蝴蝶山）地势平缓偏低。

2.1.4.3 地震

根据国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），峡山街道地震动峰值加速度为 0.15g（相当于地震基本烈度值为 VII 度），地震动反应谱特征周期为 0.40s。拟建项目应严格按照国家抗震设防标准进行抗震处理。

2.2 流域污染负荷及截污工程分析

2.2.1 污染负荷分析

2.2.1.1 工业污染源及整治进度

2.2.1.1.1 工业用水量及废水量

根据 2016 年汕头水资源公报可知潮南区工业用水量为 4400 万吨。将潮南区工业用水量扣除重点工业企业用水后，根据工业总产值按比例分配至峡山大溪流域各控制单元，再加上各控制单元重点工业企业用水，核算出各控制单元工业用

水量。根据《城市排水工程规划规范》（GB 50318-2017），工业废水排放系数为 0.60-0.80，本报告取 0.80，据此估算出各控制单元的工业废水量，具体见表 2.2-1。峡山大溪流域工业废水量为 2.9934 万吨/日。

表 2.2-1 峡山大溪各控制单元工业（印染）用水量和废水量（万吨/日）

序号	控制单元	用水量	废水量
1	西港支流控制单元	0.2617	0.2093
2	泗联支流控制单元	0.1367	0.1093
3	桃陈-沙溪支流控制单元	0.9780	0.7824
4	大潮港支流控制单元	0.0813	0.0650
5	东山港支流控制单元	0.1305	0.1044
6	洋内支流控制单元	0.3223	0.2578
7	葫芦港支流上游控制单元	0.4735	0.3788
8	葫芦港支流下游控制单元	0.5672	0.4538
9	新沟支流控制单元	0.1332	0.1066
10	南中港支流控制单元	0.2839	0.2271
11	石美溪支流控制单元	0.1677	0.1342
12	涵肚溪支流控制单元	0.2059	0.1647
13	中港河以南控制单元（流域外）	0.5982	0.4786
流域内合计		3.7418	2.9934
街道合计		4.3400	3.4720

2.2.1.1.2 工业污染源排放负荷估算

峡山大溪工业企业主要是纺织染整企业，依据《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4287-2012），化学需氧量、氨氮、总磷的直接排放浓度限值分别为 80、10、0.5mg/L，乘上核定的工业废水排放量，得到各控制单元的工业污染物排放量，见表 2.2-2。峡山大溪流域工业源化学需氧量、氨氮、总磷排放量分别为 2.3947、0.2993、0.0150 吨/日。工业源排放量最多的 3 个控制单元分别为桃陈-沙溪支流控制单元、葫芦港支流下游控制单元和葫芦港支流上游控制单元。

表 2.2-2 峡山大溪流域各控制单元工业源污染物排放量估算（吨/日）

序号	控制单元	COD	氨氮	总磷
1	西港支流控制单元	0.1675	0.0209	0.0010
2	泗联支流控制单元	0.0875	0.0109	0.0005
3	桃陈-沙溪支流控制单元	0.6259	0.0782	0.0039
4	大潮港支流控制单元	0.0520	0.0065	0.0003
5	东山港支流控制单元	0.0835	0.0104	0.0005
6	洋内支流控制单元	0.2063	0.0258	0.0013
7	葫芦港支流上游控制单元	0.3030	0.0379	0.0019
8	葫芦港支流下游控制单元	0.3630	0.0454	0.0023

序号	控制单元	COD	氨氮	总磷
9	新沟支流控制单元	0.0853	0.0107	0.0005
10	南中港支流控制单元	0.1817	0.0227	0.0011
11	石美溪支流控制单元	0.1073	0.0134	0.0007
12	涵肚溪支流控制单元	0.1318	0.0165	0.0008
13	中港河以南控制单元（流域外）	0.3828	0.0479	0.0024
	流域内合计	2.3947	0.2993	0.0150
	街道合计	2.7776	0.3472	0.0174

2.2.1.1.3 重点工业污染源

根据当地提供的企业数据，经过印染企业关停整治后，排入峡山大溪的印染企业有 25 家，分布情况见图 2.2-1。由图可知，重点工业企业主要集中于桃陈-沙溪支流控制单元和葫芦港支流下游控制单元。

依据《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB 4287-2012），化学需氧量、氨氮、总磷的直接排放浓度限值分别为 80、10、0.5mg/L，乘上核定的工业废水排放量，估算出峡山大溪的工业污染物排放量见表 2.2-3。由表可知，纳入统计的峡山大溪工业废水排放量为 3178.82 吨/日，化学需氧量、氨氮、总磷排放量分别为 0.254 吨/日、0.032 吨/日、0.002 吨/日。考虑到流域内可能还存在一定数量的无牌无证印染企业，结合现场调研发现仍存在有偷排漏排、超标超总量排放等环境违法行为，而偷排、漏排印染废水的化学需氧量、氨氮浓度可达 1000mg/L、300mg/L 以上，工业污染源实际排入量估计比达标排放量大得多。中央环保督查期间大批印染等污染企业关停，练江水质明显改善，也从侧面说明工业污染源占比较大。

表 2.2-3 峡山街道工业污染源排放量估算结果（单位：吨/日）

序号	企业名称	纬度	经度	2016年排水量	达标排放量估算			未处理直排量估算	
					COD	氨氮	总磷	COD	氨氮
1	汕头市潮南区辉之煌纺织厂	23.236289	116.418381	32.04	0.003	0.0003	0.00002	0.032	0.0096
2	汕头市潮南区遂利针织厂	23.267189	116.427042	18.50	0.001	0.0002	0.00001	0.018	0.0055
3	汕头市振佳织造有限公司	23.268253	116.407925	102.90	0.008	0.0010	0.00005	0.103	0.0309
4	汕头市潮南区丰荣拉链厂	23.262975	116.437544	4.58	0.000	0.0000	0.00000	0.005	0.0014
5	汕头市潮南区峡山永业织带厂	23.264222	116.421183	25.53	0.002	0.0003	0.00001	0.026	0.0077
6	汕头市周氏明新实业有限公司	23.258381	116.405508	33.58	0.003	0.0003	0.00002	0.034	0.0101
7	汕头市潮南区和辉制衣厂	23.235053	116.395822	37.53	0.003	0.0004	0.00002	0.038	0.0113
8	汕头市潮南区鸿兴织造印染有限公司	23.235506	116.397258	387.68	0.031	0.0039	0.00019	0.388	0.1163
9	汕头市潮南区峡山上东染织一厂	23.235222	116.396528	343.61	0.027	0.0034	0.00017	0.344	0.1031
10	广东大红马实业有限公司	23.263483	116.424678	387.98	0.031	0.0039	0.00019	0.388	0.1164
11	广东高达织造有限公司	23.243028	116.411333	197.13	0.016	0.0020	0.00010	0.197	0.0591
12	汕头市进德兴实业有限公司	23.246667	116.442222	152.94	0.012	0.0015	0.00008	0.153	0.0459
13	汕头市宇佳织造有限公司	23.241836	116.391147	185.12	0.015	0.0019	0.00009	0.185	0.0555
14	汕头市彩虹织造有限公司	23.240556	116.398889	149.30	0.012	0.0015	0.00007	0.149	0.0448
15	汕头市廷强印染有限公司	23.240114	116.392172	71.30	0.006	0.0007	0.00004	0.071	0.0214
16	汕头市嘉林隆印染有限公司	23.241039	116.398275	86.73	0.007	0.0009	0.00004	0.087	0.0260
17	汕头市潮南区峡山龙波织业厂	23.245436	116.408125	40.72	0.003	0.0004	0.00002	0.041	0.0122
18	汕头市胜意实业有限公司	23.243889	116.441944	54.46	0.004	0.0005	0.00003	0.054	0.0163
19	汕头市华贵实业有限公司	23.265192	116.425717	87.70	0.007	0.0009	0.00004	0.088	0.0263
20	广东雅信织带有限公司	23.270353	116.406583	582.06	0.047	0.0058	0.00029	0.582	0.1746
21	汕头市潮南区峡山新怡纤维带厂	23.263889	116.438611	31.87	0.003	0.0003	0.00002	0.032	0.0096
22	汕头市潮南区峡山千丝织造厂	23.260164	116.433097	50.13	0.004	0.0005	0.00003	0.050	0.0150
23	汕头市羽丰布业有限公司	23.250667	116.411972	0.00	0.000	0.0000	0.00000	0.000	0.0000
24	汕头市嘉丹针织实业有限公司	23.245700	116.422883	29.13	0.002	0.0003	0.00001	0.029	0.0087
25	汕头市永信织造实业有限公司	23.245144	116.421656	86.32	0.007	0.0009	0.00004	0.086	0.0259
	合计			3178.82	0.254	0.0318	0.00159	3.179	0.9536

2.2.1.2 生活污染源及整治进度

2.2.1.2.1 用水量和污水量

参考《练江流域水环境综合整治方案（2014~2020）》，人均生活综合用水量约 250 升/人·日。根据《城市排水工程规划规范》（GB 50318-2017），城镇综合生活污水排放系数为 0.80-0.90，本可研报告将排放系数取为 0.85。

根据 2.1.2.1 各控制单元人口，按照上述方法计算出峡山大溪流域生活用水量和污水排放量见表 2.2-4。由表可知，峡山大溪流域综合生活污水量是 4.3387 万吨/日。

表 2.2-4 峡山大溪流域各控制单元综合生活用水量和废水量

序号	控制单元名称	综合生活用水量 (万吨/日)	综合生活废水量 (万吨/日)
1	西港支流控制单元	0.1554	0.1321
2	泗联支流控制单元	0.1575	0.1339
3	桃陈-沙溪支流控制单元	1.5935	1.3545
4	大潮港支流控制单元	0.1603	0.1363
5	东山港支流控制单元	0.2942	0.2500
6	洋内支流控制单元	0.3498	0.2973
7	葫芦港支流上游控制单元	0.6715	0.5708
8	葫芦港支流下游控制单元	0.7234	0.6149
9	新沟支流控制单元	0.1805	0.1534
10	南中港支流控制单元	0.3676	0.3124
11	石美溪支流控制单元	0.2153	0.1830
12	涵肚溪支流控制单元	0.2355	0.2001
13	中港河以南控制单元（流域外）	0.8606	0.7315
	流域内合计	5.1043	4.3387
	街道合计	5.9649	5.0701

2.2.1.2.2 生活源污染物排放负荷估算

参考汕头市污水厂的平均进水情况，生活污水的化学需氧量浓度 200mg/L、氨氮浓度 25mg/L、总磷浓度 3mg/L，估算出峡山大溪流域各控制单元的污染物排放量见表 2.2-5。峡山大溪流域生活源化学需氧量、氨氮、总磷排放量分别为 8.6773、1.0847 和 0.1302 吨/日，污染物排放量最大的 3 个控制单元分别为桃陈-

沙溪支流控制单元、葫芦港支流下游控制单元和葫芦港支流上游控制单元。

表 2.2-5 峡山大河流域各控制单元综合生活源污染物排放量估算（吨/日）

序号	控制单元	COD	氨氮	总磷
1	西港支流控制单元	0.2642	0.0330	0.0040
2	泗联支流控制单元	0.2677	0.0335	0.0040
3	桃陈-沙溪支流控制单元	2.7089	0.3386	0.0406
4	大潮港支流控制单元	0.2726	0.0341	0.0041
5	东山港支流控制单元	0.5001	0.0625	0.0075
6	洋内支流控制单元	0.5947	0.0743	0.0089
7	葫芦港支流上游控制单元	1.1415	0.1427	0.0171
8	葫芦港支流下游控制单元	1.2297	0.1537	0.0184
9	新沟支流控制单元	0.3068	0.0383	0.0046
10	南中港支流控制单元	0.6249	0.0781	0.0094
11	石美溪支流控制单元	0.3661	0.0458	0.0055
12	涵肚溪支流控制单元	0.4003	0.0500	0.0060
13	中港河以南控制单元（流域外）	1.4629	0.1829	0.0219
流域内合计		8.6773	1.0847	0.1302
街道合计		10.1402	1.2675	0.1521

2.2.1.3 规模化养殖污染源及整治进度

根据峡山街道提供的规模化畜禽养殖户资料，流域内共 22 家规模化畜禽养殖户，分布情况见图 2.2-2。可以看出规模化畜禽养殖户主要分布在葫芦港支流下游控制单元。统计出各控制单元内畜禽存栏量见表 2.2-6。废水量估算参考《畜禽养殖业污染物排放标准》（DB44/613-2009）中的非珠三角地区干清粪工艺和水冲工艺最高允许排水量冬夏季均值取值，猪为 2.25 立方米/百头/日，鸡为 0.8 立方米/千只/日，牛为 21.75 立方米/百头/日。污染物浓度参考该标准最高允许日均排放浓度化学需氧量 400mg/L、氨氮 80mg/L、总磷 8.0mg/L。核算出各控制单元规模化畜禽养殖污染物排放量见表 2.2-7。规模化养殖源排放最多的 3 个控制单元分别为葫芦港支流下游控制单元、新沟支流控制单元和东山港支流控制单元。

表 2.2-6 峡山大河流域各控制单元规模化养殖户畜禽存栏量

序号	控制单元	生猪（头）	家禽（只）
1	西港支流控制单元	0	0
2	泗联支流控制单元	0	0
3	桃陈-沙溪支流控制单元	236	0
4	大潮港支流控制单元	0	0
5	东山港支流控制单元	295	0
6	洋内支流控制单元	0	0

序号	控制单元	生猪（头）	家禽（只）
7	葫芦港支流上游控制单元	145	0
8	葫芦港支流下游控制单元	2168	0
9	新沟支流控制单元	353	0
10	南中港支流控制单元	178	0
11	石美溪支流控制单元	150	2345
12	涵肚溪支流控制单元	0	0
13	中港河以南控制单元（流域外）	288	0
流域内合计		3525	2345
街道合计		3813	2345

表 2.2-7 峡山大溪各控制单元规模化养殖污染源估算结果

序号	控制单元	废水量 (万吨/日)	污染物产生量(吨/日)		
			化学需氧量	氨氮	总磷
1	西港支流控制单元	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000
2	泗联支流控制单元	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000
3	桃陈-沙溪支流控制单元	0.0005	0.0021	0.0004	0.00004
4	大潮港支流控制单元	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000
5	东山港支流控制单元	0.0007	0.0027	0.0005	0.00005
6	洋内支流控制单元	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000
7	葫芦港支流上游控制单元	0.0003	0.0013	0.0003	0.00003
8	葫芦港支流下游控制单元	0.0049	0.0195	0.0039	0.00039
9	新沟支流控制单元	0.0008	0.0032	0.0006	0.00006
10	南中港支流控制单元	0.0004	0.0016	0.0003	0.00003
11	石美溪支流控制单元	0.0005	0.0021	0.0004	0.00004
12	涵肚溪支流控制单元	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000
13	中港河以南控制单元（流域外）	0.0006	0.0026	0.0005	0.00005
流域内合计		0.0081	0.0325	0.0065	0.00065
街道合计		0.0088	0.0351	0.0070	0.00070

2.2.1.4 面源污染及整治进度

非点污染源主要受降雨径流条件和地表污染物积聚数量的影响。前者取决于降雨量、雨强、地表透水性，后者取决于土地使用功能、土地利用类型等人类活动强度和方式。非点源污染量通常采用经验公式估算： $W = \sum A_i \cdot E_i$

式中： W ——非点源输出总量（t/y）；

A_i ——第*i*种土地利用类型面积（km²）；

E_i ——第*i*种土地利用类型污染物输出速率（t/km²·y）。

约兰凯（GezajoLanKai）在研究大量文献资料后给出了不同土地利用类型地表径流的污染物浓度和面积输出速率的变化范围，结合《不同源类型农业非点源负荷特征研究——以新田小流域为例》（程炯等，2008）和《城市非点源污染及其控制研究》（邵兰霞），确定各类地表类型输出污染物的速率参数见表 2.2-8。

表 2.2-8 不同土地利用类型污染物面积输出速率（单位：t/km²·a）

土地利用类型	COD	NH3-N	TP	TN
农业为主区	12	1.2	0.06	1.5
林业为主区	5	0.5	0.05	0.8
城市生活区	30	0.65	0.25	1.5

结合各控制单元土地类型分布数据，根据上述公式和参数即可估算出各控制单元非点源污染量，见表 2.2-9。

表 2.2-9 峡山大溪各控制单元非点源现状污染量估算结果（单位：吨/年）

序号	控制单元	非点源 COD 排放量	非点源氨氮 排放量	非点源总磷 排放量
1	西港支流控制单元	3.03	0.30	0.02
2	泗联支流控制单元	27.58	0.91	0.22
3	桃陈-沙溪支流控制单元	115.04	5.58	0.83
4	大潮港支流控制单元	14.45	0.37	0.12
5	东山港支流控制单元	30.48	0.85	0.25
6	洋内支流控制单元	28.98	1.06	0.22
7	葫芦港支流上游控制单元	63.84	3.31	0.45
8	葫芦港支流下游控制单元	76.54	3.28	0.57
9	新沟支流控制单元	14.17	1.11	0.08
10	南中港支流控制单元	19.19	1.90	0.10
11	石美溪支流控制单元	11.02	0.98	0.06
12	涵肚溪支流控制单元	13.79	1.27	0.07
13	中港河以南控制单元（流域外）	34.14	3.39	0.17
流域内合计		418.10	20.94	2.99
街道合计		452.24	24.33	3.16

2.2.1.5 污染源汇总

将前述各类点源污染源排放量估算结果进行汇总，得出峡山大河流域控制单元点源污染物排放量结果见表 2.2-10。面源污染源入河系数取 0.1，因此各类污染源汇总情况见表 2.2-11。

分别从 COD、氨氮和总磷三方面分析工业源、生活源、规模化养殖源、城市与农业面源贡献比率。流域总体上 COD 的工业源、生活源、规模化养殖源、城市与农业面源的贡献比率分别为 34.12%、63.79%、0.46%、1.63%，氨氮的工业源、生活源、规模化养殖源、城市与农业面源的贡献比率分别为 33.78%、64.85%、0.72%、0.65%，总磷的工业源、城镇生活源、农村生活源、规模化养殖源、散养源、城市面源和农业面源的贡献比率分别为 17.13%、81.19%、0.74%、0.95%，具体见图 2.2-3。可以看出，峡山大河流域整体以生活源为主，工业源其次，畜禽和面源占比很小。

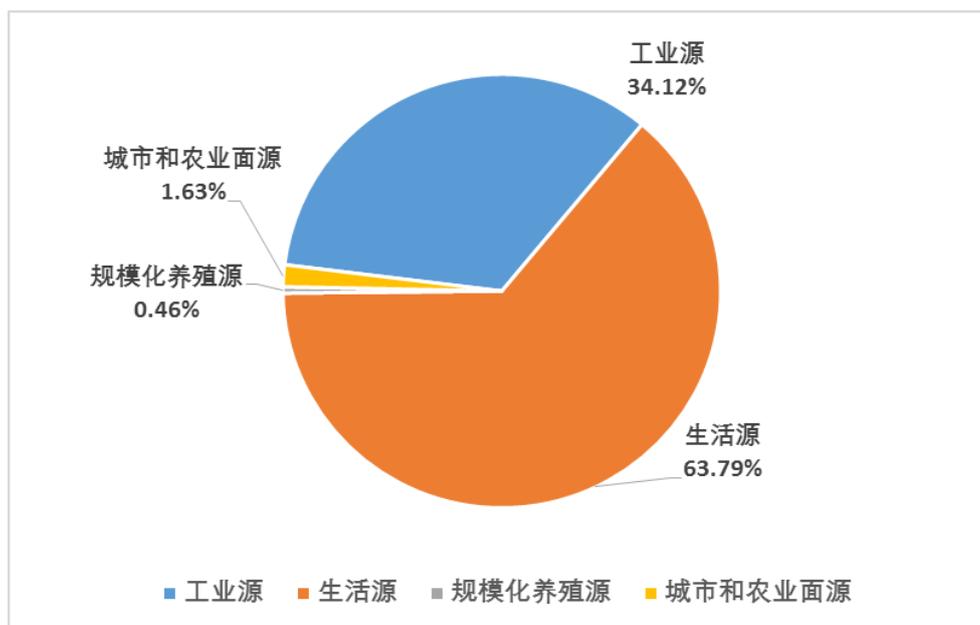


图 2.2-3 (a) COD 贡献率

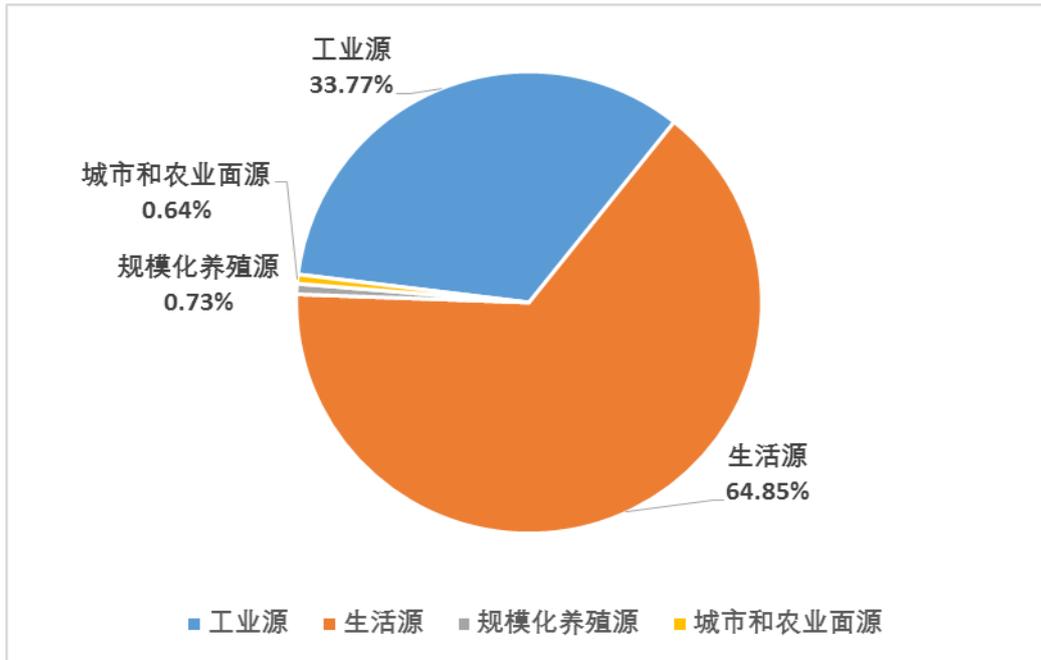


图 2.2-3 (b) 氨氮贡献率

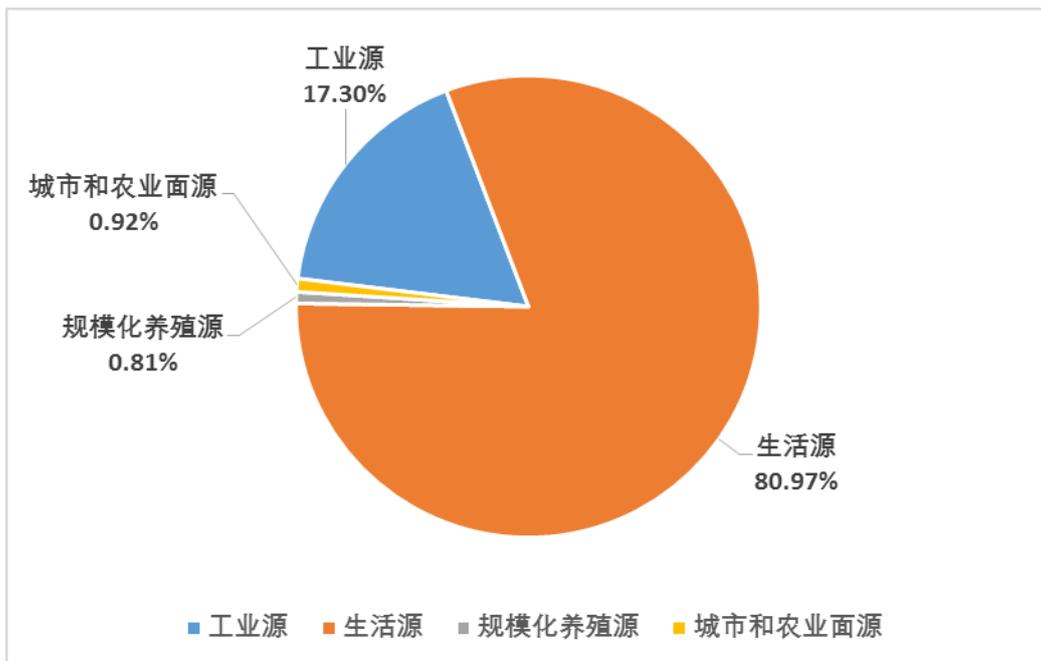


图 2.2-3 (c) 总磷贡献率

表 2.2-10 峡山大溪流域点源污染源排放量汇总

序号	控制单元	废水量 万吨/日	污染物产生量 (吨/日)			污水处理设施削减能力 (吨/日)			处理后排放量 (吨/日)		
			化学需氧量	氨氮	总磷	化学需氧量	氨氮	总磷	化学需氧量	氨氮	总磷
1	西港支流控制单元	0.3414	0.4317	0.0539	0.0050				0.4317	0.0539	0.0050
2	泗联支流控制单元	0.2432	0.3552	0.0444	0.0045				0.3552	0.0444	0.0045
3	桃陈-沙溪支流控制单元	2.1374	3.3369	0.4172	0.0445	1.6244	0.1973	0.0232	1.7125	0.2199	0.0213
4	大潮港支流控制单元	0.2013	0.3246	0.0406	0.0044	0.1634	0.0198	0.0023	0.1612	0.0208	0.0021
5	东山港支流控制单元	0.3551	0.5863	0.0734	0.0081	0.2999	0.0364	0.0043	0.2864	0.0370	0.0038
6	洋内支流控制单元	0.5551	0.8010	0.1001	0.0102	0.3566	0.0433	0.0051	0.4444	0.0568	0.0051
7	葫芦港支流上游控制单元	0.9499	1.4458	0.1809	0.0190				1.4458	0.1809	0.0190
8	葫芦港支流下游控制单元	1.0736	1.6122	0.2030	0.0211	0.7374	0.0895	0.0105	0.8748	0.1135	0.0106
9	新沟支流控制单元	0.2608	0.3953	0.0496	0.0052	0.1840	0.0223	0.0026	0.2113	0.0273	0.0025
10	南中港支流控制单元	0.5399	0.8082	0.1011	0.0105	0.3747	0.0455	0.0054	0.4335	0.0556	0.0052
11	石美溪支流控制单元	0.3177	0.4755	0.0596	0.0062	0.2195	0.0267	0.0031	0.2560	0.0329	0.0031
12	涵肚溪支流控制单元	0.3648	0.5321	0.0665	0.0068	0.2400	0.0291	0.0034	0.2921	0.0374	0.0034
13	中港河以南控制单元 (流域外)	1.2107	1.8483	0.2313	0.0244				1.8483	0.2313	0.0244
流域内合计		7.3402	11.1045	1.3905	0.1459				6.9048	0.8803	0.0855
街道合计		8.5509	12.9529	1.6217	0.1702				8.7531	1.1116	0.1099

表 2.2-11 峡山大溪流域各污染源汇总

污染源	废水量 (万 t/d)	污染物排放量 (t/d)		
		化学需氧量	氨氮	总磷
工业源	2.9934	2.3947	0.2993	0.0150
生活源	4.3387	4.4773	0.5747	0.0702
规模化养殖源	0.0081	0.0325	0.0065	0.0007
城市和农业面源	-	0.1145	0.0057	0.0008
合计	7.3402	7.0191	0.8862	0.0866

2.2.2 排污口调查

为充分、准确了解峡山大溪流域污染物源分布情况，调查小组通过开展了为期一周的现场实地踏勘，初步掌握了峡山大溪干流、支流沿岸两侧的排污口（含私接/违建排污口）数目及分布情况，分布图见图 2.2-4，干支流排污口汇总（不完全统计，下同）见表 2.2-12。可见，峡山大溪流域共有 1590 个排污口（含私接/违建排污口），其中排污口数目最多的为桃陈-沙溪支流和葫芦港支流。

表 2.2-12 峡山大溪流域排污口数量统计表

序号	区域	排污口数量（个）
1	西港支流	155
2	泗联支流	217
3	桃陈-沙溪支流	314
4	大潮港支流	53
5	东山港支流	49
6	洋内支流	15
7	葫芦港支流	306
8	新沟支流	10
9	南中港支流	30
10	石美溪支流	100
11	涵肚溪支流	59
12	峡山大溪干流	282
	合计	1590

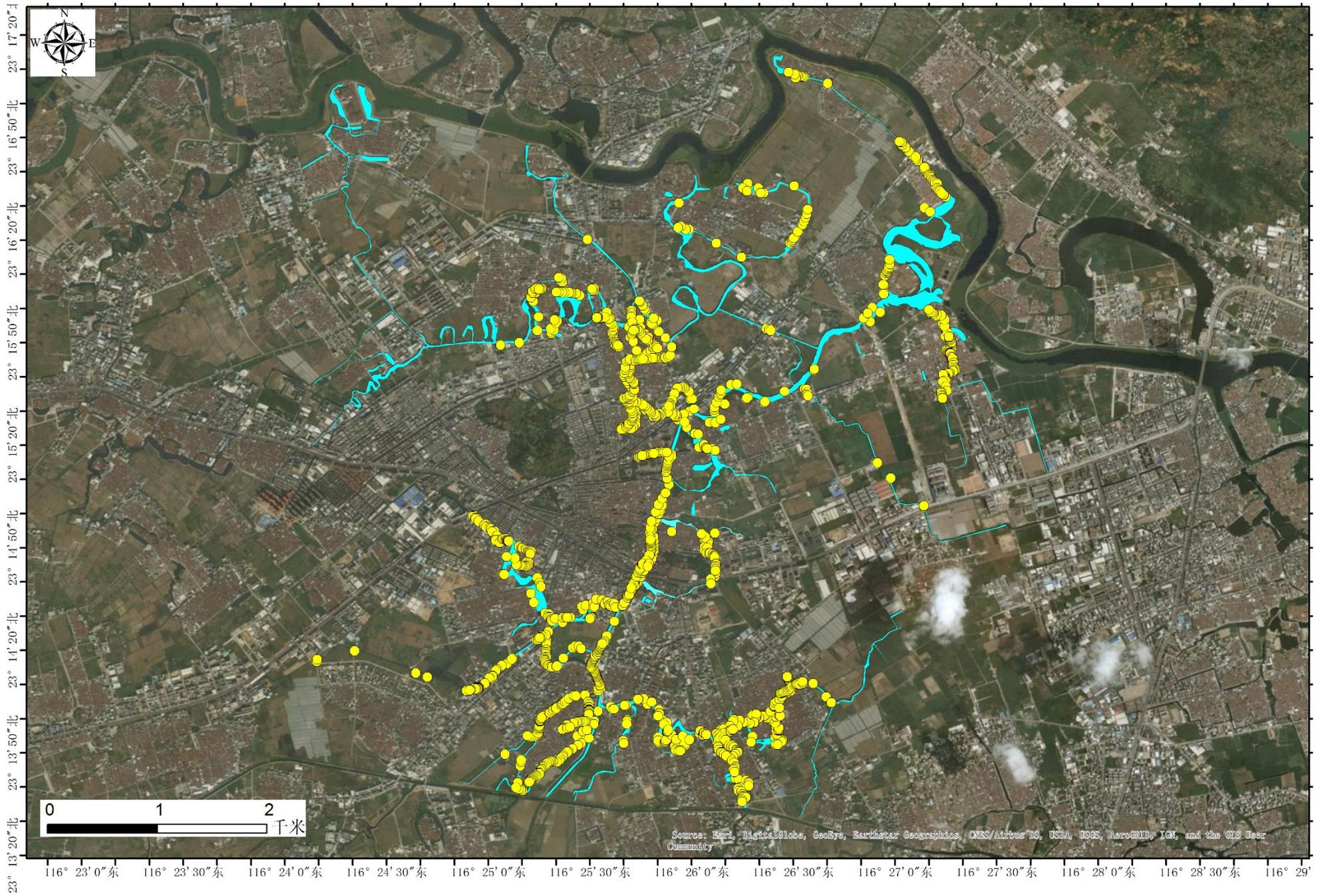


图 2.2-4 峡山大溪排水口分布图

2.2.3 流域截污系统概况

2.2.3.1 市政截污系统现状

2.2.3.1.1 峡山污水处理厂（一期，已建成）

为降低潮南城区的污染，改善水环境质量，优化城区生活及投资环境，潮南区峡山污水处理厂工程于 2003 年 9 月经广东省发展计划委员会批准立项。首期污水处理厂位于峡山大溪下游排涝泵站北侧的东溪村（见图 2.2-5），占地 70 亩，首期截污干管长 5.281 公里，建设规模为 3 万 m³/d。峡山污水处理厂首期于 2010 年 7 月 28 日正式竣工并运营投产，服务范围为环城公路以南，南中港以北，峡山大溪以西，纳污面积约 42km²。

首期污水采用 A²/O 微曝氧化沟处理工艺，污泥采用带式压滤浓缩脱水一体机，各项出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）国家污水排放一级标准 B 标准（见表 2.2-13），污水经处理后直排峡山大溪入练江水闸内。

表 2.2-13 峡山污水处理厂首期设计进、出水水质

污染物指标（mg/L）	进水水质	出水水质	去除率（%）
COD _{cr}	250	≤60	76
BOD ₅	120	≤20	83
TN	35	≤20	43
TP	3	≤1	67
NH ₄ ⁺ -N	25	≤8	68
SS	200	≤20	90



图 2.2-5 峡山污水处理厂（一期）

2.2.3.1.2 峡山污水处理厂市政截污管网（一期，已建成）

目前，峡山污水处理厂一期管网约 10km 已建成。现状污水泵站位于 324 国道与峡山大溪西南角，现状规模为 3 万 m^3/d 。现状截污干管起点从 324 国道（洋汾陈村处）自西向东铺设至现状污水泵站，此段管道管径 $d1500$ ，埋深 4.9-7.2m，长度约 5km。经污水泵站提升后再沿 324 国道自西向东铺设至东滨路转向北接入峡山污水处理厂，此段管道管径 $d1500-d1650$ ，埋深 4.2-6.8m，长度约 5km，详见图 2.2-6。

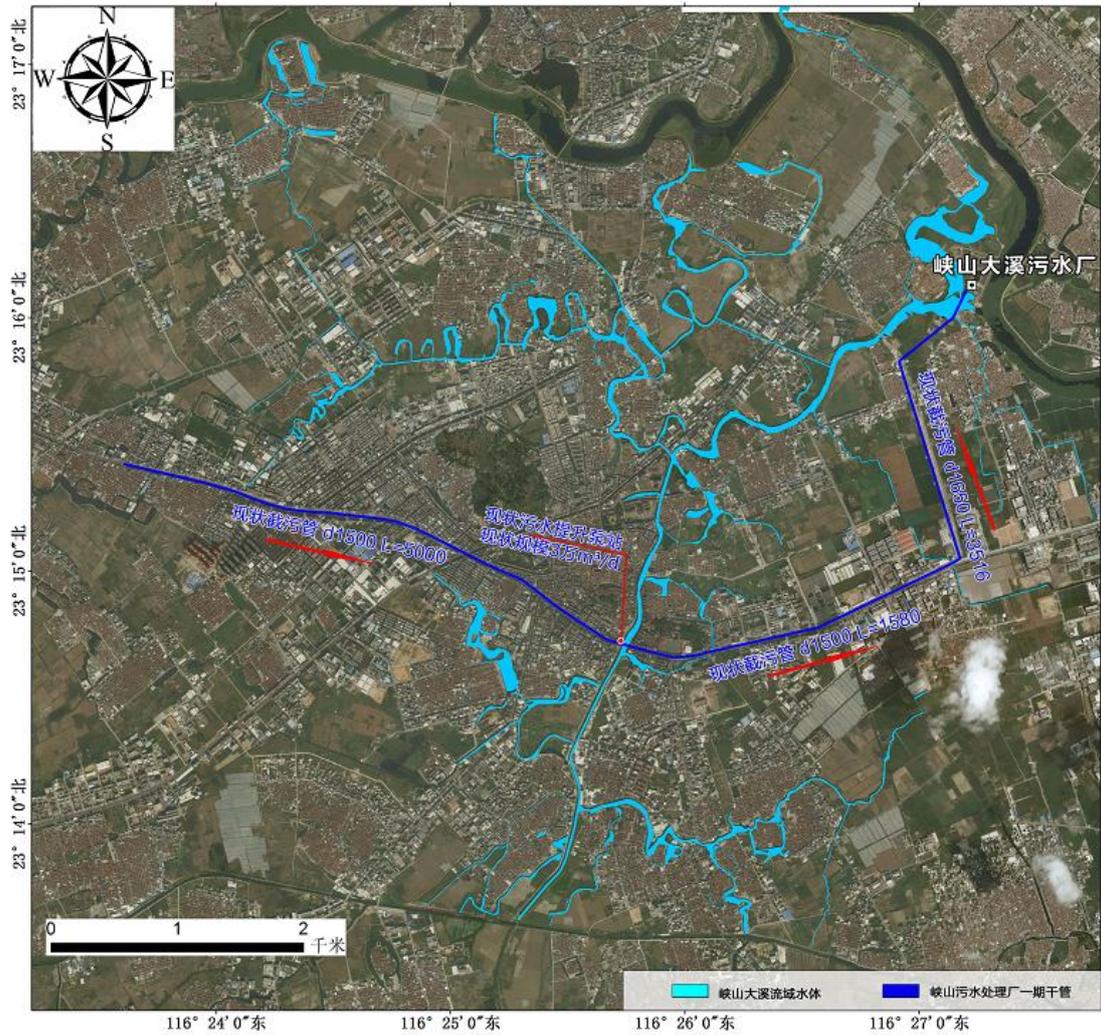


图 2.2-6 峡山污水处理厂一期管网分布图

2.2.3.1.3 峡山污水处理厂（二期，正在施工）

潮南区峡山污水处理厂二期厂网一体建设及一期提标改造工程目前正在施工，预计 2018 年竣工投入使用。二期污水处理设计规模 4.5 万吨/日，两期工程污水处理总规模达 7.5 万 m³/d，主要处理峡山街道和胪岗镇北片区的污水。一期提标采用“活性砂滤池深度处理”工艺；二期扩建工程采用“A/A/O 微曝氧化沟+活性砂滤池深度处理”工艺。期提标和二期出水水质均执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26- 2001）第二时段一级标准及国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918- 2002）一级 A 标准中较严值的要求。同时扩增管网约 9.538 公里。

表 2.2-14 峡山污水处理厂首期提标改造后出水水质 (mg/L)

污染物指标	首期出水水质	提标出水水质
CODcr	≤60	≤40
BOD ₅	≤20	≤10
TN	≤20	≤15
TP	≤1.0	≤0.5
NH ₄ ⁺ -N	≤8	≤5
SS	≤20	≤10

表 2.2-15 峡山污水处理厂二期设计进、出水水质

污染物指标 (mg/L)	进水水质 (mg/L)	出水水质 (mg/L)	去除率 (%)
CODcr	≤280	≤40	86
BOD ₅	≤120	≤10	92
TN	≤35	≤15	57
TP	≤3	≤0.5	83
NH ₄ ⁺ -N	≤25	≤5	80
SS	≤200	≤10	95

按照《练江流域水环境综合整治方案（2014-2020年）》峡山污水处理厂及配套管网工程中、远期目标，2017年，峡山污水处理厂一期提标改造工程、二期建设工程完成后，出水指标将执行国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准的较严值，而到2020年，峡山污水处理厂的出水水质则需达到地表水V类标准。

表 2.2-16 出水水质指标对比表 (mg/L)

标准	COD	氨氮	总磷	总氮	BOD ₅
一级A标准	40	5	0.5	15	10
地表V类水标准	40	2	0.4	2	10

2.2.3.1.4 峡山污水处理厂市政截污管网（二期，正在施工）

峡山污水处理厂二期管网工程沿峡山大溪东、西两侧截污，分为中港河-324国道段和324国道-峡山中学段，目前正在施工。

①中港河~324 国道段：东侧沿峡新路铺设截污管和合流管，截污管管径为 DN600~d1200，长度约为 3273m；合流管为管径 d800~d1650 管道和 3800×2200~4800×2400 单孔箱涵，总长度约 2264m。西侧铺设合流管，为管径 d800~d1500 管道和 2600×2400 单孔箱涵，总长度约 1522m。

②324 国道~峡山中学段：东侧设截污管和合流管。截污管管径为 DN600，长度 564m；合流管为管径 DN600~d2200 管道和 1800×1800 单孔箱涵，总长度约 757m，其中箱涵与挡土墙合建长度 592m。西侧铺设合流管，为管径 DN600~d2400 管道和 2000×2000 单孔箱涵，总长度约 1058m，其中箱涵约挡土墙合建长度为 347m。

二期截污管网工程服务范围涵盖了峡山大溪南版半段汇水区域，详见图 2.2-7.1 及图 2.2-7.2。

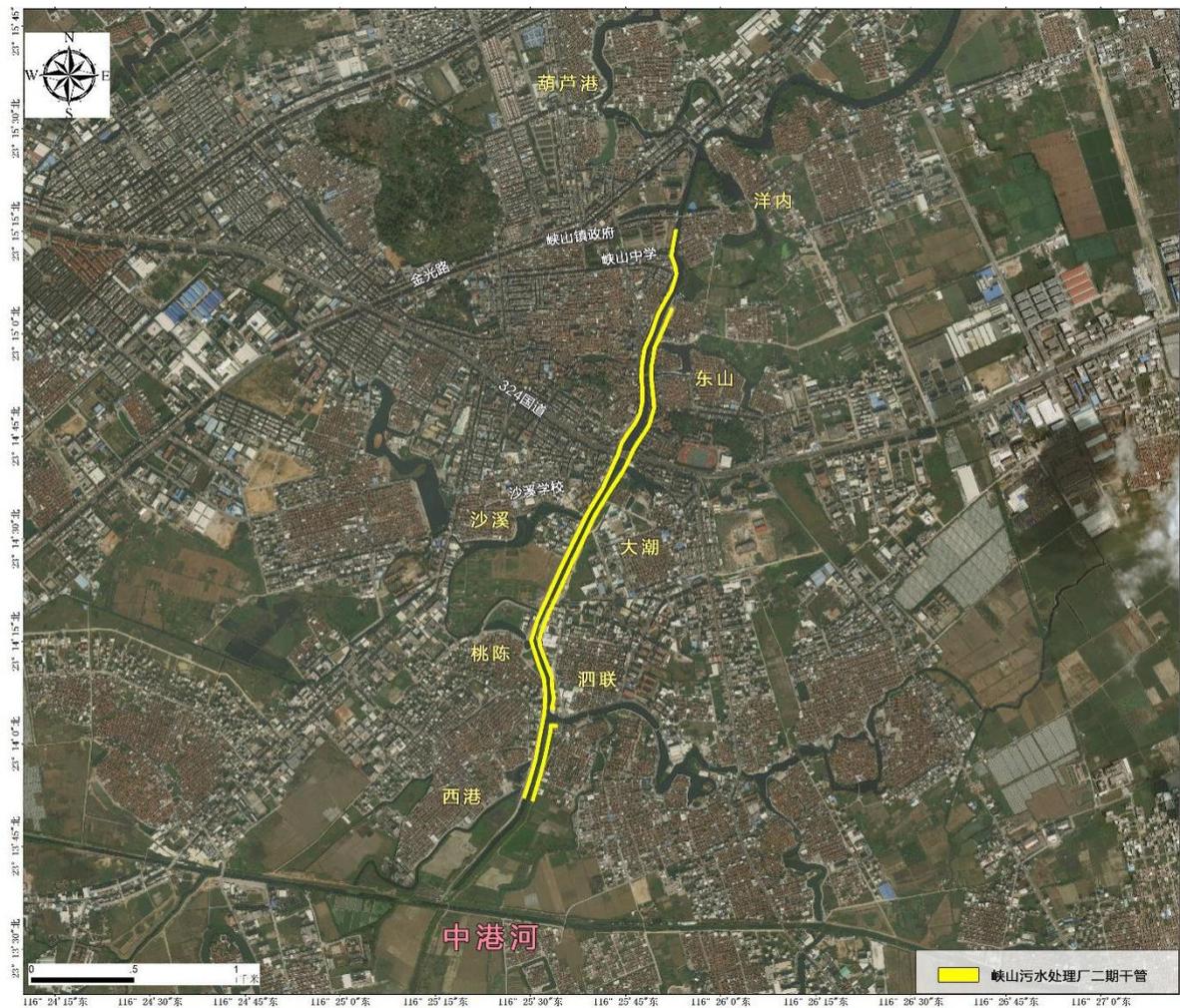
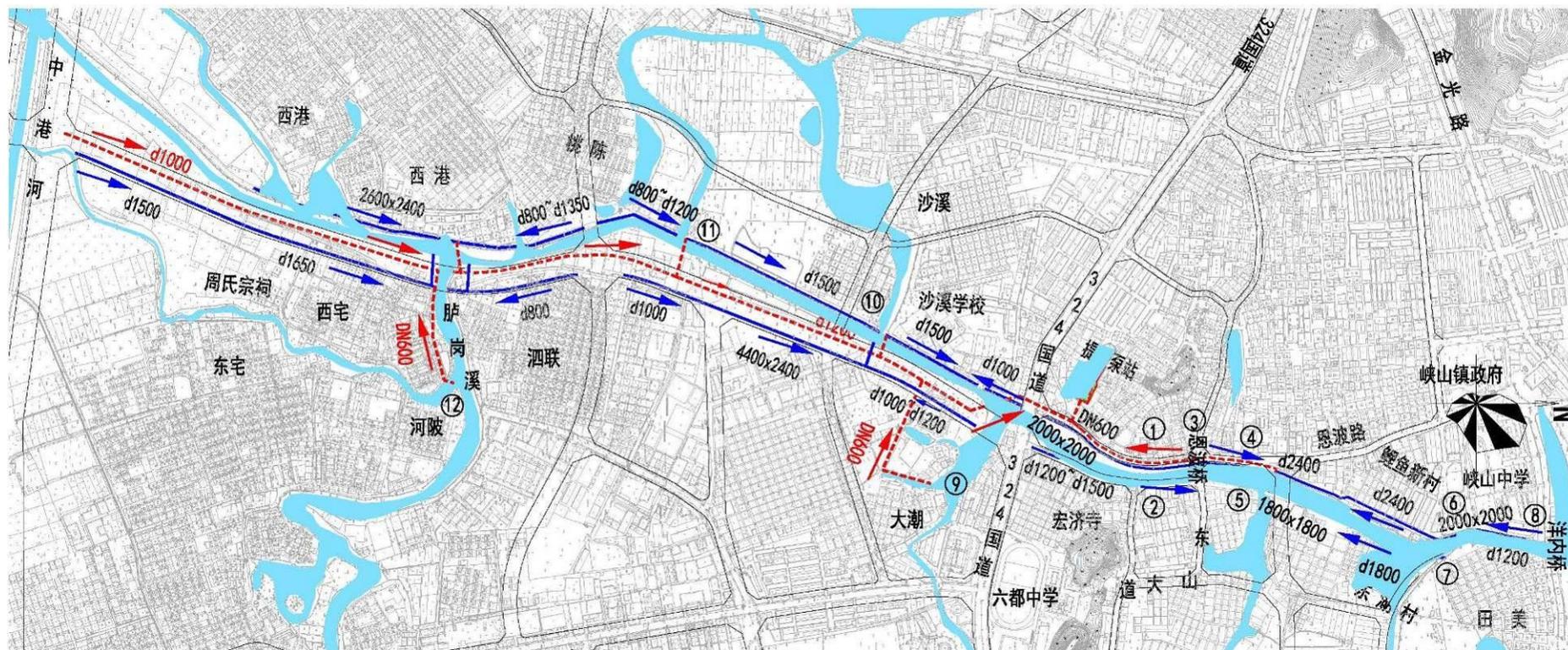


图 2.2-7.1 峡山污水处理厂二期管网分布图（施工中）



2.2.3.1.5 潮南环城公路污水截污干管工程（正在施工）

潮南环城公路污水截污干管工程目前正在建设，配套 d1200 干管，布置于环城公路双侧，埋深约 3~8 米。干管起点（K3+300）主要收集道路沿线污水，经泵站提升后排入 K6+930 处峡山污水处理厂首期干管，详见图 2.2-8。



图 2.2-8 潮南环城公路污水截污干管分布图

2.2.3.1.6 峡山大溪流域截污工程

峡山大溪流域截污工程已完成可研编制并通过了专家评审，峡山大溪流域截污工程 PPP 项目已经完成了招投标（截至 2017 年 11 月），预计到 2019 年 7 月，潮南区将完成峡山大溪全流域截污管网建设。根据《峡山大溪流域截污工程可行性研究报告》，该工程拟结合已建、在建截污管网，针对峡山大溪干流后半段（峡山中学-练江）和各支流进行截污，工程截污管渠、大溪前半段二期合流箱涵延伸段总长度约 34.62km，将收集到的污水截至污水厂的首期、二期干管及潮南环城公路污水截污干管工程，集中收集至峡山污水处理厂；拟在流域沿岸及部分道

路设置截流井 138 个，截流倍数为 2.0，当雨污合流污水的流量超过截流干管的输水能力，管道内污水溢流，经截流井的溢流口直接流入河道。工程总投资约 3.37 亿。峡山大溪流域截污工程管渠及截流井分布见图 2.2-9。

本工程截污范围主要为峡山大溪干、支流未实施截污的河段，包括峡山大溪干流后半段和 11 条支流（包含各支流流域内 32 个寨前塘的截污），总长度约 24km，汇水面积约 1190 公顷，服务总人口约 13.3 万人，旱流污水量约 3.19 万吨/日。其中，桃陈-沙溪支流正实施河道整治工程，本工程将该支流上游段排污口较多区域纳入本工程截污范围。具体截污河段如下：

- (1) 峡山大溪干流后半段（峡山中学以北河段至练江交界处，3.2km）
- (2) 西港支流（1.8km）
- (3) 泗联支流（峡山街道域内，2.3km）
- (4) 大潮港支流（0.7km）
- (5) 东山港支流（1km）
- (6) 葫芦港支流（5.5km）
- (7) 洋内支流（1km）
- (8) 新沟支流（1.5km）
- (9) 南中港支流（2.8km）
- (10) 涵肚溪支流（1.3km）
- (11) 石美溪支流（1 km）
- (12) 桃陈-沙溪支流上游段（1.9km）

另外，目前大溪干流前半段合流箱涵正在施工，应业主要求，本工程将其延伸段（西港村口至中港河段）也一并纳入本工程范围，长度约 0.5km。

本工程主要包括：

(1) 峡山大溪干流后半段及 11 条支流（含域内 32 个寨前塘）截污管涵 34.62km，其中管道管径 DN300~d800，箱涵尺寸 600×600~2000×3000。

(2) 峡山大溪干流前半段合流箱涵延伸段 0.546km，箱涵尺寸 2600×2400。

(3) 32 个寨前塘原位生态修复工程，水塘总面积为 114666m²。

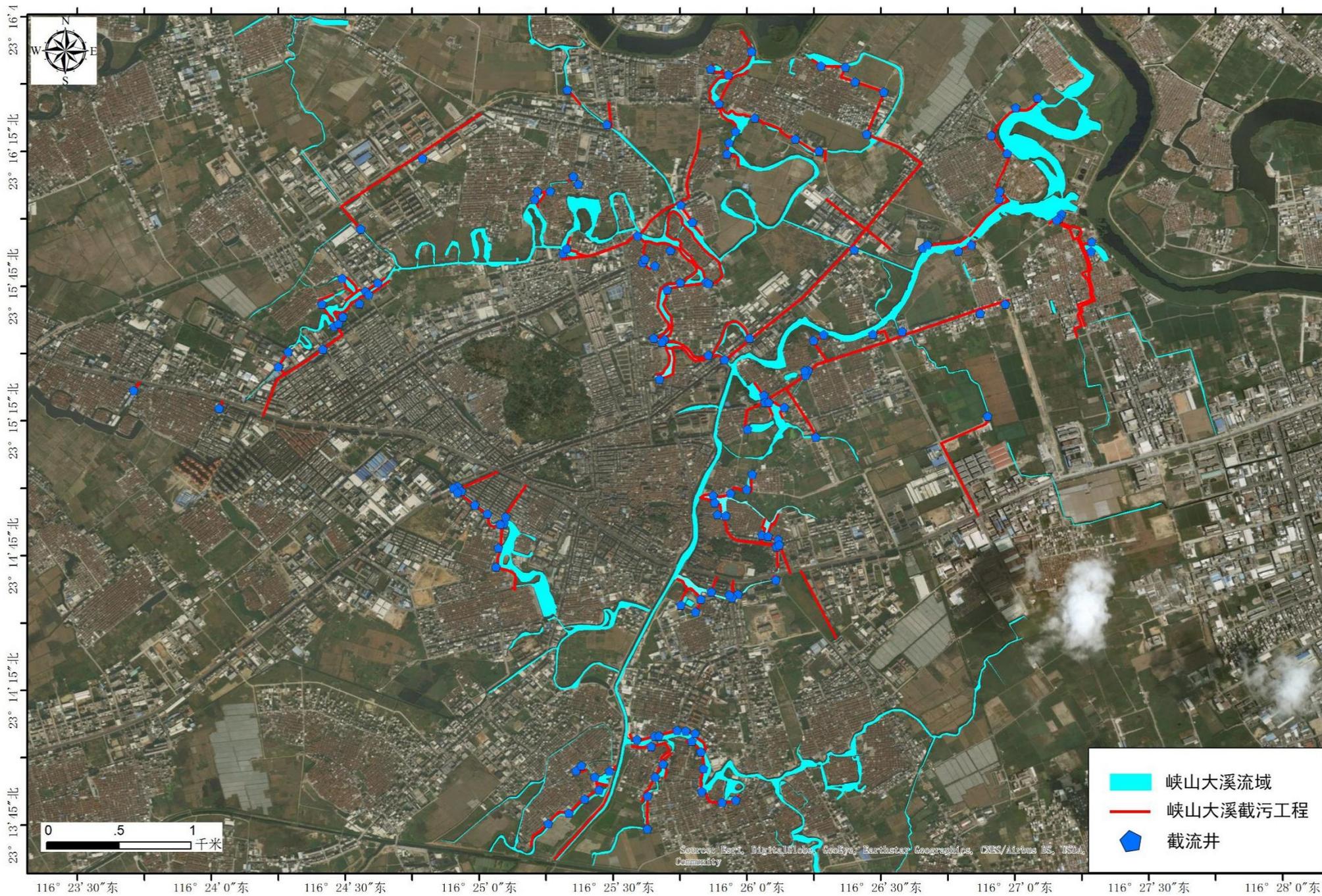


图 2.2-9 峡山大河流域截污工程管渠及截流井分布图

2.2.3.2 规划中未截污排污口调查

峡山大溪流域共有 1590 个排污口（含私接/违建排污口），已纳入现状截污系统及截污规划的排污口共 868 个，未纳入截污系统的排污口数量共 722 个，未纳入现状截污系统及截污规划的排污口占比为 45.4%，干流、支流未截污排污口统计见表 2.2-17。

表 2.2-17 峡山大溪干、支流未截污排污口统计表

序号	区域	排污口数量（个）	未截污排污口数量（个）
1	西港支流	155	11
2	泗联支流	217	193
3	桃陈-沙溪支流	314	276
4	大潮港支流	53	27
5	东山港支流	49	19
6	洋内支流	15	4
7	葫芦港支流	306	89
8	新沟支流	10	5
9	南中港支流	30	13
10	石美溪支流	100	0
11	涵肚溪支流	59	34
12	峡山大溪干流	282	51
	合计	1590	722

结合现状及相关规划，峡山大溪仍有较多排污口因各种客观原因（例如，峡山大溪流域截污工程可研报告中的葫芦港中段截污工程，与村委沟通后，近期难以实施截污工程，需结合日后城区规划再完善排污系统；以及部分片区因地势低洼，从管道建设成本或者泵站运行成本的角度，近期难以接入市政截污管网干管）未能纳入市政截污管网主干管；再加上沿岸设置的 138 个截流井，流域仍会遭受到未纳入截污干管的排污口的污染及截流井的雨污合流污水溢流的污染冲击。

未纳入截污干管的排污口所在区域内的管网接驳情况复杂，多为生活污水、工业污水和养殖业污水等混合污水，从源头进行控源又并非一朝一夕可以实现，因此本项目应考虑对未能接入截污管网的排污口进行污水补充截污、处理，再针对雨污合流溢流污染冲击采取必要的缓冲措施。

截污是本项目的前提与基础，将污水截流至污水处理厂处理，可减轻峡山大溪的主要污染负荷。若截污工程的建设未能按进度完成，进入峡山大溪的污染负

荷未能有效减少，对本次项目的目标达成也将有一定影响。

(1) 西港支流：共有排污口 155 个，其中未截污排污口 11 个，排污口分布见图 2.2-10，部分排污口现状见图 2.2-11。



图 2.2-10 西港支流排污口分布



图 2.2-11 西港支流部分排污口现场图

(2) 泗联支流：共有排污口 217 个，其中未截污排污口 193 个，排污口分布见图 2.2-12，部分排污口现状见图 2.2-13。

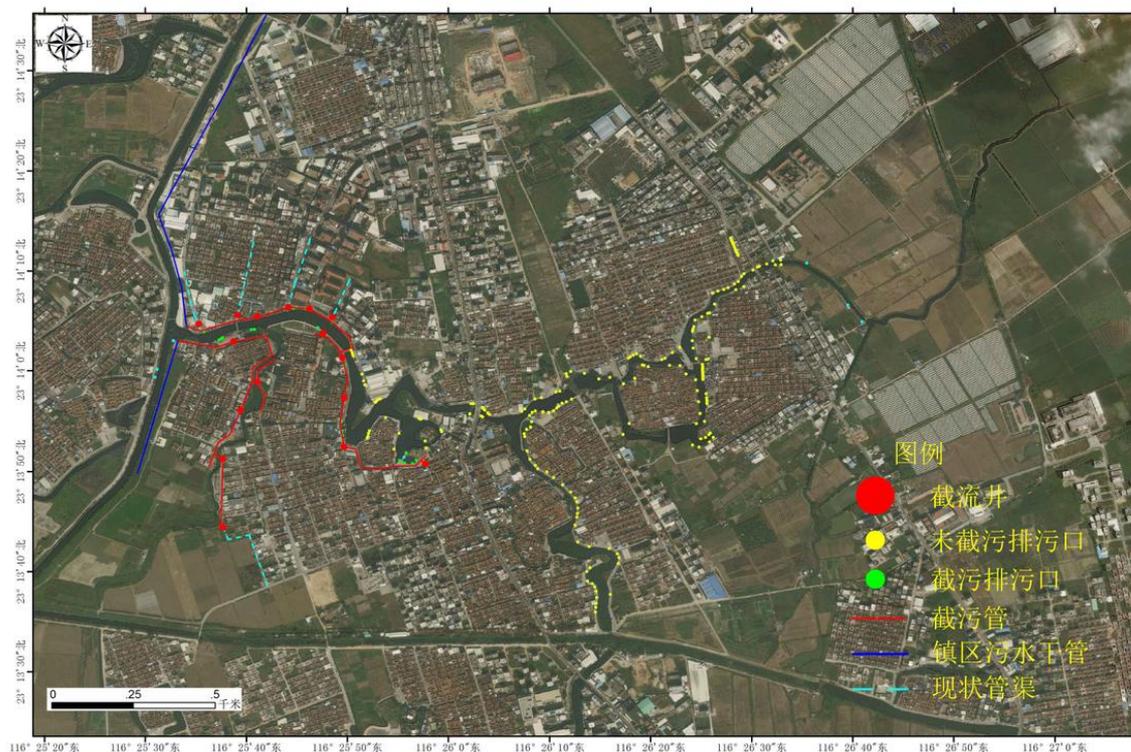


图 2.2-12 泗联支流排污口分布图



图 2.2-13 泗联支流部分排污口现场图

(3) 桃陈-沙溪支流：共有排污口 314 个，其中未截污排污口 276 个，排污口分布见图 2.2-14，部分排污口现状见图 2.2-15。

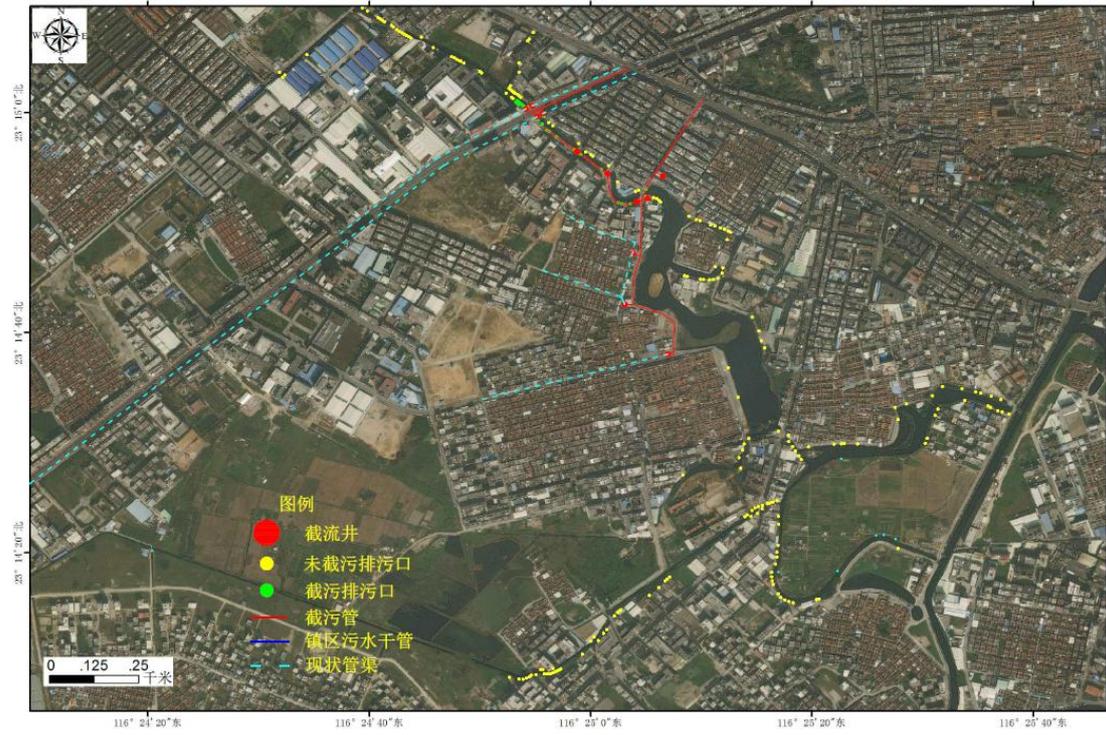


图 2.2-14 桃陈-沙溪支流排污口分布图



图 2.2-15 桃陈-沙溪支流部分排污口现场图

(4) 大潮港支流：共有排污口 53 个，其中未截污排污口 27 个，排污口分布见图 2.2-16，部分排污口现状见图 2.2-17。



图 2.2-16 大潮港支流排污口分布图



图 2.2-17 大潮港支流部分排污口现场图

(5) 东山港支流：共有排污口 49 个，其中未截污排污口 19 个，排污口分

布见图 2.2-18，部分排污口现状见图 2.2-19。



图 2.2-18 东山港支流控制单元排污口分布图



图 2.2-19 东山港支流部分排污口现场图

(6) 洋内支流：共有排污口 15 个，其中未截污排污口 4 个，排污口分布见

图 2.2-20，部分排污口现状见图 2.2-21。

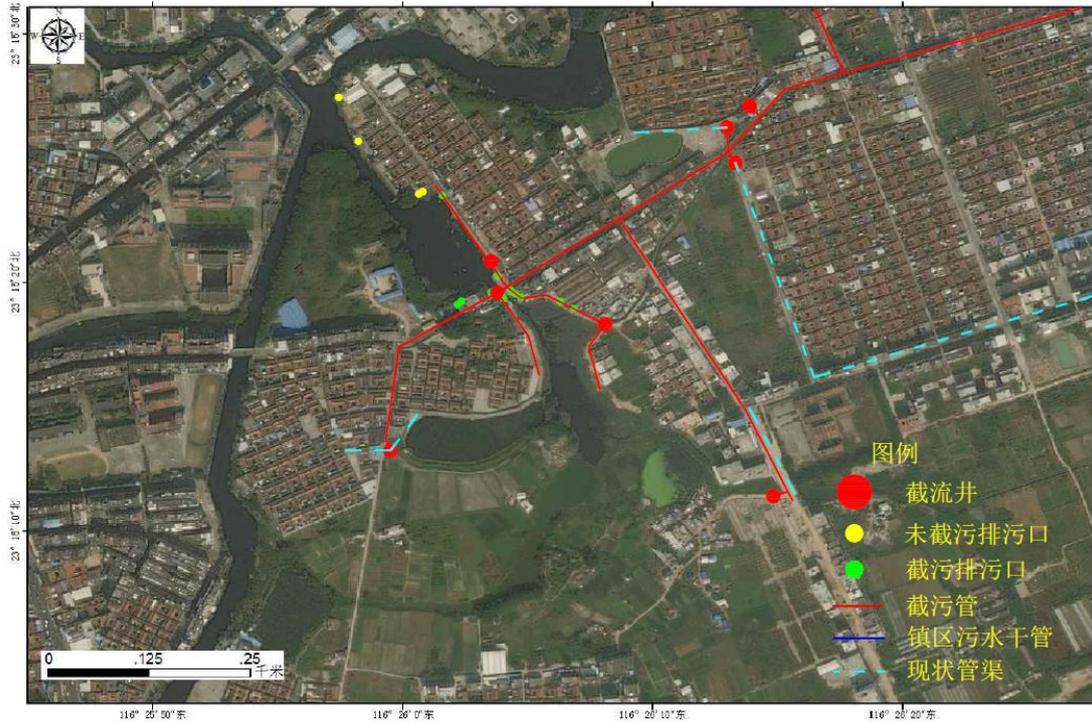


图 2.2-20 洋内支流控制单元排污口分布图



图 2.2-21 洋内支流部分排污口现场图

(7) 葫芦港支流：共有排污口 306 个，其中未截污排污口 89 个，排污口分布见图 2.2-22，部分排污口现状见图 2.2-23。



图 2.2-22 葫芦港支流排污口分布图



图 2.2-23 葫芦港支流部分排污口现场图

(8) 南中港支流：共有排污口 30 个，其中未截污排污口 13 个，排污口分布见图 2.2-24，部分排污口现状见图 2.2-25。

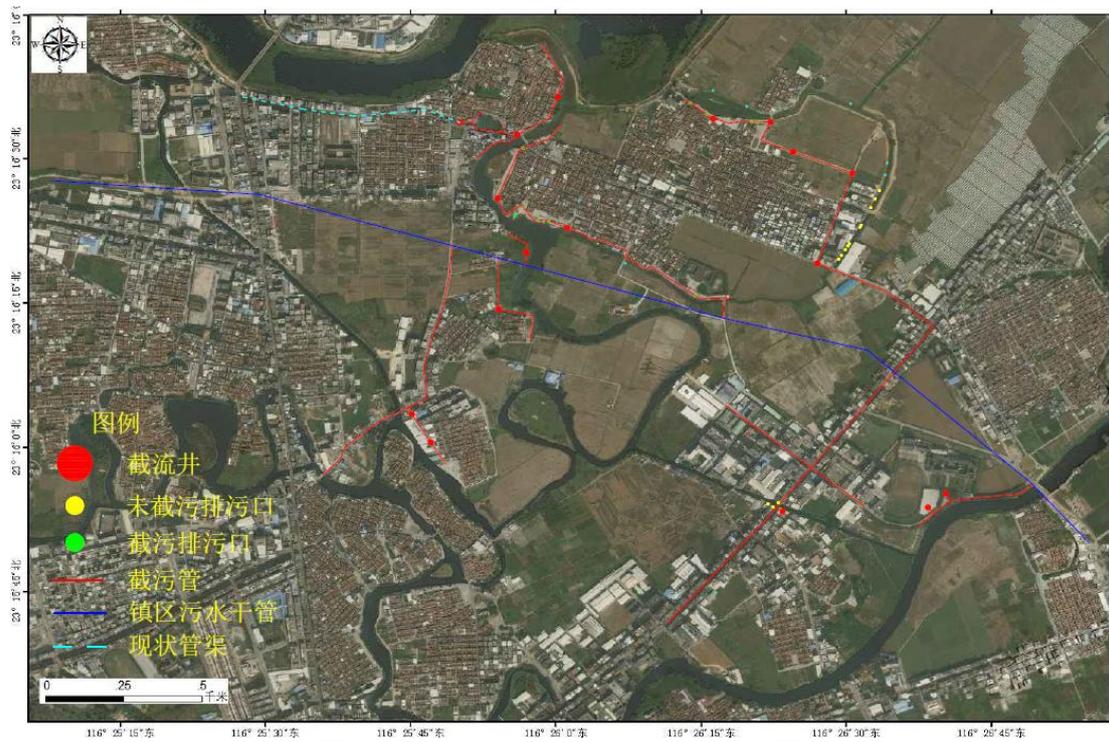


图 2.2-24 南中港支流排污口分布图



图 2.2-25 南中港支流现场部分排污口

(9) 新沟支流：共有排污口 10 个，其中未截污排污口 5 个，排污口分布见图 2.2-26，部分排污口现状见图 2.2-27。

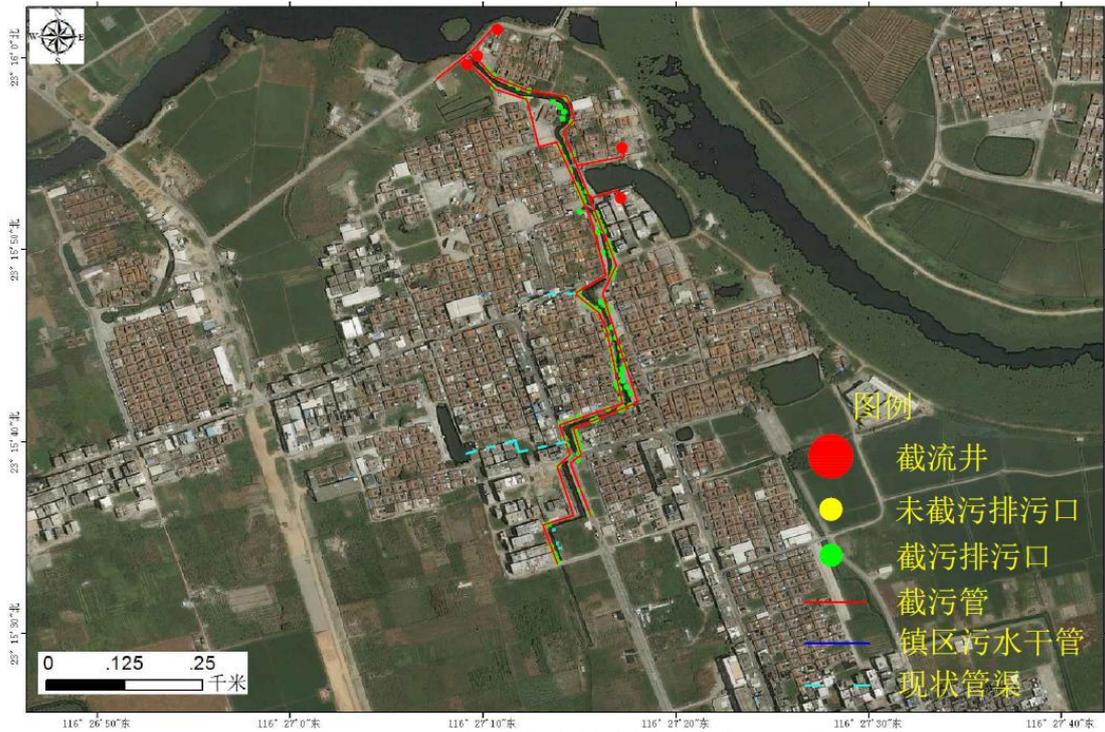


图 2.2-26 新沟支流排污口分布图



图 2.2-27 新沟支流部分排污口现场图

(10) 石美溪支流：共有排污口 100 个，其中未截污排污口 0 个，排污口分布见图 2.2-28，部分排污口现状见图 2.2-29。



(11) 涵肚溪支流控制单元：共有排污口 59 个，其中未截污排污口 34 个，排污口分布见图 2.2-30，部分排污口现状见图 2.2-31。

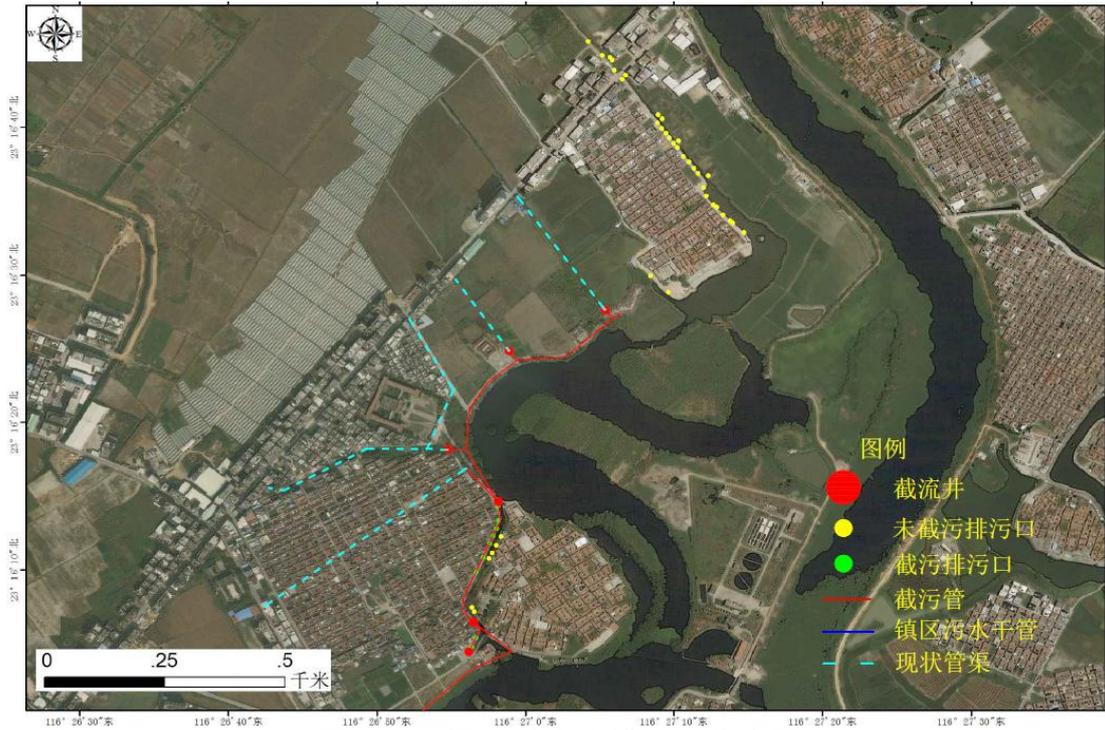


图 2.2-30 涵肚溪支流排污口分布图



图 2.2-31 涵肚溪支流部分排污口现场图

(11) 峡山大溪干流：共有排污口 282 个，其中未截污排污口 51 个，排污口分布见图 2.2-32、图 2.2-33，部分排污口现状见图 2.2-34。



图 2.2-34 峡山大溪干流部分排污口现场图



图 2.2-32 峡山大溪干流上游排污口分布图 (以雄鹭壮图桥为界)

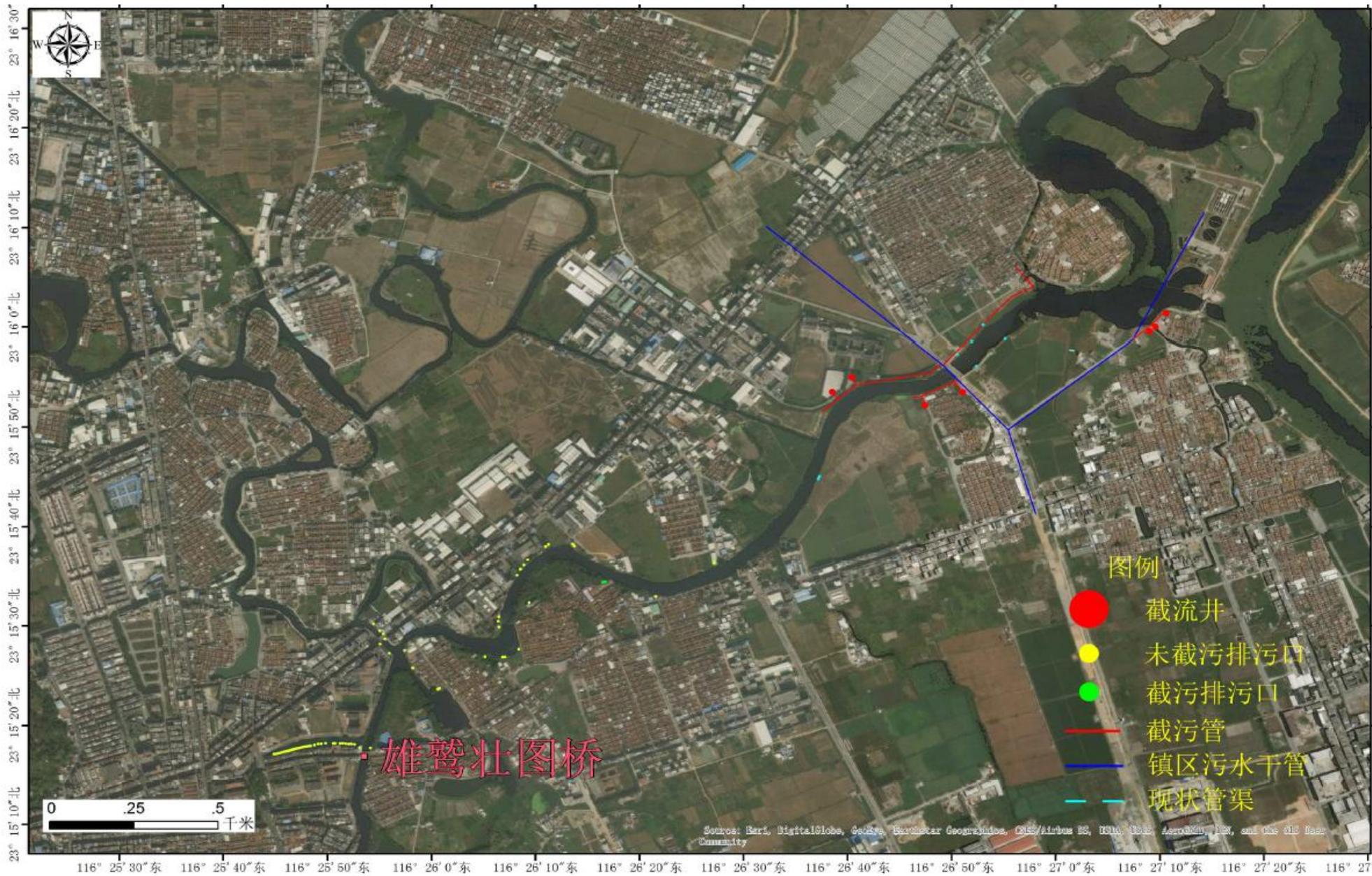


图 2.2-33 峡山大溪干流中游排污口分布图（以雄鹭壮图桥为界）

2.3 流域水环境现状分析及水环境问题识别

2.3.1 流域水环境现状

2.3.1.1 观测时间与布点

2017年6月5~12日,选取25个点位,出动观测人员约60余人次,车辆10辆,船6艘,对峡山大溪干流、一级支流开展连续7天的水文、水质、底质、河道地形同步观测,结合收集水闸、电排站运行日志以及污染源调查数据等资料,根据所测同步水文水质计算河流水环境主要污染物通量,研究流域不同区域、不同河段水环境污染特征。此次监测共布设25个点位,为重点断面5个、一般断面10个、其他断面10个,监测布点见图2.3-1。

(1) 布设5个重点断面:在峡山大溪流域五个最主要的支流(南中港Z5、葫芦港Z9、沙溪支流Z17、桃陈支流Z18、泗联支流镇界Z21)布设水深、流速和流量连续监测断面;

(2) 布设10个一般断面:在干流出口和其他各主要一级支流(干流出口Z1、涵肚溪Z2、石美溪Z3、上陇溪连南中港处Z6、新沟Z7、洋内支流Z10、三角溪Z13、大潮港Z15、桃陈支流Z18、西港支流Z22、葫芦港支流路仔尾沟汇入口Z24等)布设水深连续监测断面,部分条件不允许的Z3、Z6断面加密测流;

(3) 布设10个其他断面:设置在干流逐段(Z4、Z8、Z11、Z14、Z19)、义英沟Z12、葫芦港中下游Z16、泗联支流出口Z20、葫芦港支流南沟尾汇入口Z23、葫芦港支流下塍头沟汇入口Z25、泗联支流上游庐岗镇Z26。

上述断面开展水深、流速、流量、水质、底质监测明细见表2.3-2。

表 2.3-1 峡山大溪水文、水质补充观测断面表

监测点编号	断面位置	断面类别	断面名称	测流		船配置情况	监测频率
				关闸期间	开闸期间		
Z5	支流	重点	南中港	2次/日	-		每天早、中、晚各采集水质样品1次,连续7天共21次;于7日上午、11日中
Z1	干流	一般	总出口	-	-		
Z2	支流	一般	涵肚溪出口	-	-		
Z3	支流	一般	石美溪	3次/日	-		
Z7	支流	一般	新沟	2次/日	-		

监测点编号	断面位置	断面类别	断面名称	测流		船配置情况	监测频率
				关闸期间	开闸期间		
Z4	干流	其他	北环大道桥	3次/日	至少测流4次		午各采集底质样品1次,共2次
Z8	干流	其他	下厝	移动船测流3次/日	至少测流4次	移动船	
Z17	支流	重点	沙溪支流	2次/日	-	定点船	
Z18	支流	重点	桃陈支流	2次/日	-	定点船	
Z10	支流	一般	洋内支流	2次/日	-		
Z13	支流	一般	三角溪	2次/日	-		
Z22	支流	一般	西港支流	2次/日	-		
Z11	干流	其他	雄鹭壮图桥	3次/日	至少测流4次		
Z14	干流	其他	恩波桥	3次/日	至少测流4次		每天早、中、晚各采集水质样品1次,连续7天共21次;于6日上午、11日中午各采集底质样品1次,共2次
Z21	支流	重点	河陂大溪镇界	2次/日	-		
Z15	支流	一般	大潮港	2次/日	-		
Z19	干流	其他	泗联支流入口北	3次/日	至少测流4次	移动船	
Z20	支流	其他	河陂大溪	3次/日	至少测流4次		
Z9	支流	重点	葫芦港支流汇入口(土头港)	2次/日	-	定点船	
Z24	支流	一般	葫芦港支流路仔尾沟汇入口	3次/日	-		
Z6	支流	一般	上陇溪连南中港处	移动船测流3次/日	-	移动船	
Z12	二级支流	其他	义英沟	3次/日	至少测流4次		
Z16	支流	其他	葫芦港支流中下游	3次/日	至少测流4次		
Z23	支流	其他	葫芦港支流南沟尾汇入口	-	-		
Z25	支流	其他	葫芦港支流下塍头沟汇入口	3次/日	至少测流4次		

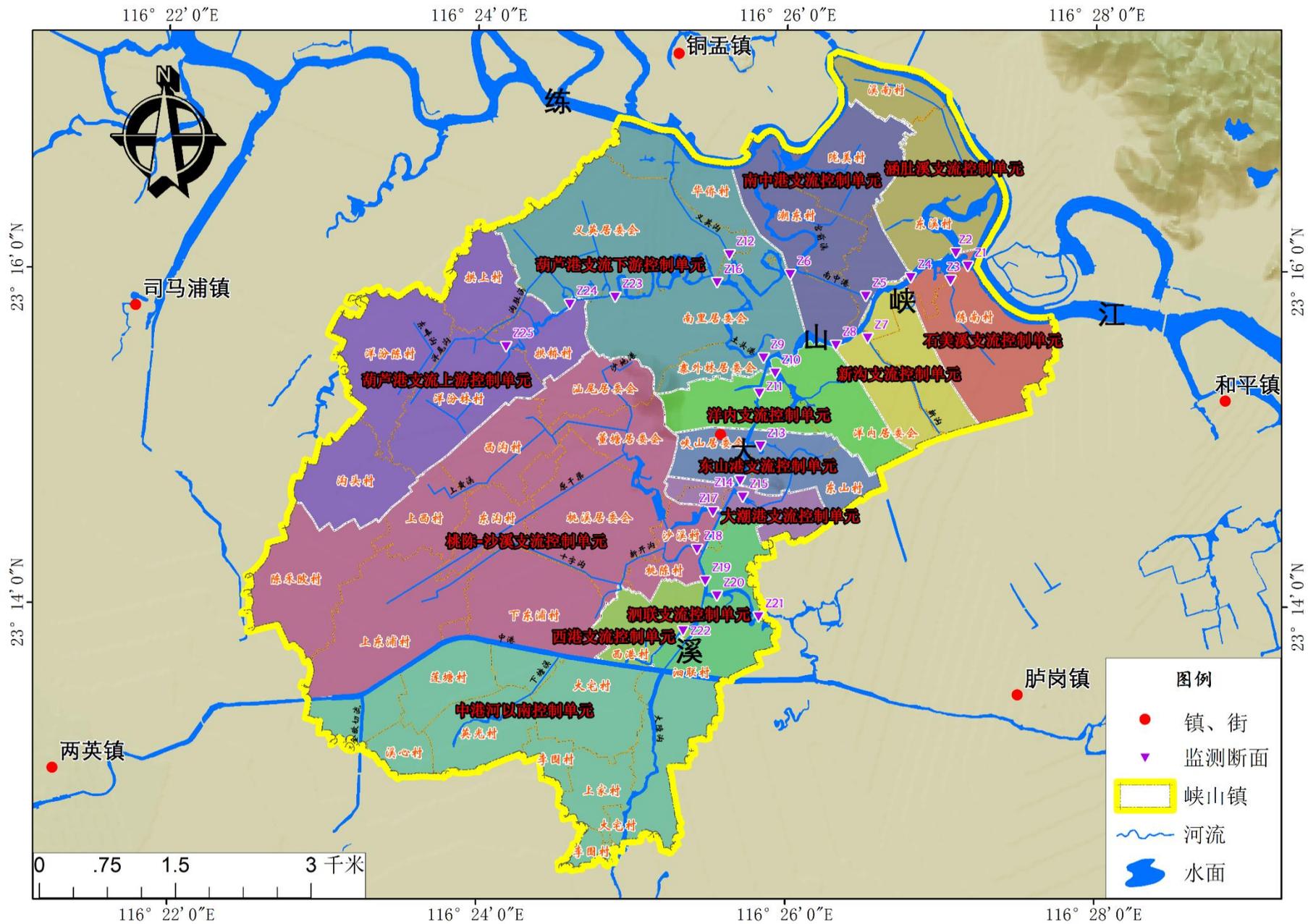


图 2.3-1 峡山大溪观测断面位置示意图

2.3.1.2 干流及支流水环境空间变化趋势分析

峡山大溪干流及支流的水质监测数据见表 2.3-2。

表 2.3-2 峡山大溪观测断面水质数据统计表 (mg/L)

断面编号	控制单元	检测指标	COD	氨氮	总磷	总氮	硝态氮	亚硝态氮	高锰酸钾指数	BOD ₅
Z1	涵肚溪支流控制单元、石美溪支流控制单元	七天平均值	99.6	9.18	0.973	10.89	0.09	0.010	28.1	38.3
		最大值	131.7	13.11	1.167	14.60	0.15	0.017	35.2	46.9
		最小值	73.6	5.20	0.818	6.81	0.04	0.003	20.5	29.1
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V
		超标率 (%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	3.3	6.6	2.9	/	/	/	2.3	4.7
Z2	涵肚溪支流控制单元	七天平均值	43.8	7.10	0.504	9.59	1.39	0.247	10.4	11.5
		最大值	60.4	13.84	0.793	15.92	2.47	0.373	16.9	22.0
		最小值	28.4	1.44	0.251	5.43	0.36	0.086	7.4	7.6
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	V	劣 V
		超标率 (%)	70	97	66.7	/	/	/	10	70
		最大超标倍数	1.5	6.9	2.0	/	/	/	1.1	2.2
Z3	石美溪支流控制单元	七天平均值	73.8	23.40	2.295	24.33	0.13	0.009	18.6	22.1
		最大值	108.0	33.61	3.685	34.27	0.18	0.016	26.9	33.3
		最小值	38.9	14.82	1.057	15.39	0.07	0.003	10.1	11.2
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V
		超标率 (%)	100	100	100	/	/	/	70	100
		最大超标倍数	2.7	16.8	9.2	/	/	/	1.8	3.3

断面编号	控制单元	检测指标	COD	氨氮	总磷	总氮	硝态氮	亚硝态氮	高锰酸钾指数	BOD ₅
Z4	新沟支流控制单元、南中港支流控制单元	七天平均值	89.9	7.17	0.988	10.58	0.10	0.009	26.0	33.4
		最大值	115.0	11.86	1.258	13.50	0.15	0.015	33.9	48.1
		最小值	76.4	3.24	0.751	8.41	0.05	0.005	20.6	24.1
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V
		超标率 (%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	2.9	5.9	3.1	/	/	/	2.3	4.8
Z5	南中港支流控制单元	七天平均值	239.4	8.62	1.278	15.02	0.10	0.012	74.5	99.8
		最大值	367.0	15.29	1.804	19.11	0.14	0.023	98.3	131.0
		最小值	95.6	4.11	0.952	10.76	0.03	0.003	37.3	54.4
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V
		超标率 (%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	9.0	7.7	4.5	/	/	/	6.6	13.1
Z6	葫芦港支流控制单元、南中港支流控制单元	七天平均值	167.1	10.69	1.232	13.99	0.13	0.015	63.0	88.0
		最大值	205.0	14.50	1.389	16.13	0.17	0.022	74.7	97.1
		最小值	134.0	5.95	1.026	11.38	0.08	0.006	46.9	66.6
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V
		超标率 (%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	5.0	7.3	3.5	/	/	/	5.0	9.7
Z7	新沟支流控制单元	七天平均值	48.6	13.72	1.216	14.71	0.12	0.010	15.4	21.5
		最大值	69.7	17.09	1.561	18.32	1.13	0.017	25.1	36.0
		最小值	32.8	7.64	0.804	8.29	0.01	0.003	7.8	10.5
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V

断面编号	控制单元	检测指标	COD	氨氮	总磷	总氮	硝态氮	亚硝态氮	高锰酸钾指数	BOD ₅
		超标率(%)	70	100	100	/	/	/	50	100
		最大超标倍数	1.7	8.6	3.9	/	/	/	1.7	3.6
Z8	新沟支流控制单元	七天平均值	174.1	10.06	1.393	13.04	0.06	0.007	46.8	62.9
		最大值	251.0	14.82	1.615	18.03	0.11	0.011	56.1	76.2
		最小值	75.9	5.29	1.187	10.45	0.03	0.003	26.0	37.7
		水质类别	劣V	劣V	劣V	/	/	/	劣V	劣V
		超标率(%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	6.3	7.4	4.0	/	/	/	3.7	7.6
Z9	葫芦港支流控制单元	七天平均值	122.1	10.43	1.720	14.62	0.152	0.01	38.8	54.5
		最大值	163.0	13.42	2.257	17.88	0.233	0.03	52.2	72.7
		最小值	79.8	8.06	1.156	12.33	0.075	0.00	22.0	32.4
		水质类别	劣V	劣V	劣V	/	/	/	劣V	劣V
		超标率(%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	4.1	6.7	5.6	/	/	/	3.5	7.3
Z10	洋内支流控制单元	七天平均值	112.1	14.19	2.124	16.73	0.16	0.012	35.8	48.3
		最大值	151.0	24.91	3.478	28.08	0.27	0.023	48.3	64.2
		最小值	73.9	8.86	1.024	10.54	0.06	0.004	24.4	34.2
		水质类别	劣V	劣V	劣V	/	/	/	劣V	劣V
		超标率(%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	3.8	12.5	8.7	/	/	/	3.2	6.4
Z11	洋内支流控制单元	七天平均值	92.6	11.58	1.450	14.82	0.11	0.008	25.2	36.3
		最大值	110.0	13.35	1.782	16.70	0.16	0.013	30.3	43.3

断面编号	控制单元	检测指标	COD	氨氮	总磷	总氮	硝态氮	亚硝态氮	高锰酸钾指数	BOD ₅
		最小值	80.7	10.21	1.246	13.02	0.08	0.003	19.2	27.3
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V
		超标率 (%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	2.8	6.7	4.5	/	/	/	2.0	4.3
Z12	葫芦港支流控制单元	七天平均值	260.2	11.71	1.540	13.11	0.08	0.009	78.5	108.4
		最大值	539.0	17.58	1.951	17.94	0.11	0.012	161.0	217.0
		最小值	158.9	8.95	1.014	10.36	0.05	0.005	47.9	65.3
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V
		超标率 (%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	13.0	8.8	4.9	/	/	/	11.0	21.7
Z13	东山港支流控制单元	七天平均值	59.6	13.84	1.333	14.52	0.09	0.013	18.3	21.6
		最大值	76.3	17.05	1.639	17.68	0.14	0.020	23.7	29.2
		最小值	41.4	10.66	1.051	11.14	0.04	0.005	12.6	13.2
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V
		超标率 (%)	100	100	100	/	/	/	80	100
		最大超标倍数	1.9	8.5	4.1	/	/	/	1.6	2.9
Z14	大潮港支流控制单元	七天平均值	112.3	12.10	1.592	14.35	0.06	0.008	36.8	51.8
		最大值	130.0	13.54	1.750	15.79	0.09	0.013	45.2	64.6
		最小值	85.4	10.93	1.371	13.19	0.03	0.003	27.3	37.4
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V
		超标率 (%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	3.3	6.8	4.4	/	/	/	3.0	6.5

断面编号	控制单元	检测指标	COD	氨氮	总磷	总氮	硝态氮	亚硝态氮	高锰酸钾指数	BOD ₅
Z15	大潮港支流控制单元	七天平均值	137.1	31.50	3.667	33.56	0.14	0.017	43.2	60.0
		最大值	176.0	39.02	5.016	40.88	0.19	0.025	54.6	75.2
		最小值	101.8	22.14	2.756	24.36	0.10	0.011	32.1	45.6
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V
		超标率 (%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	4.0	19.5	12.5	/	/	/	3.6	7.5
Z16	葫芦港控制单元	七天平均值	132.3	11.78	1.311	12.78	0.08	0.009	45.2	63.2
		最大值	157.0	13.68	1.567	14.98	0.11	0.013	53.4	73.6
		最小值	97.5	8.45	1.056	9.20	0.04	0.006	38.4	55.6
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V
		超标率 (%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	4.0	6.8	3.9	/	/	/	3.6	7.4
Z17	沙溪支流控制单元	七天平均值	37.2	5.06	0.363	6.01	0.48	0.154	9.3	11.7
		最大值	44.8	6.23	0.422	7.28	0.70	0.250	12.0	15.0
		最小值	31.1	3.98	0.297	4.89	0.28	0.095	6.9	8.5
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V
		超标率 (%)	20	100	12.5	/	/	/	0	80
		最大超标倍数	1.1	3.1	1.1	/	/	/	0.0	1.5
Z18	桃陈支流控制单元	七天平均值	232.3	21.26	1.877	21.68	0.09	0.007	82.2	114.3
		最大值	290.0	26.64	2.226	27.21	0.11	0.011	100.0	139.0
		最小值	156.3	15.33	1.468	15.53	0.07	0.004	58.7	85.1
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V

断面编号	控制单元	检测指标	COD	氨氮	总磷	总氮	硝态氮	亚硝态氮	高锰酸钾指数	BOD ₅
		超标率(%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	7.0	13.3	5.6	/	/	/	6.7	13.9
Z19	泗联支流控制单元、西港支流控制单元	七天平均值	82.5	12.87	1.343	13.40	0.16	0.016	25.0	34.3
		最大值	112.0	14.67	1.501	15.11	0.21	0.022	33.2	45.3
		最小值	46.9	11.86	1.128	12.38	0.12	0.009	15.2	21.1
		水质类别	劣V	劣V	劣V	/	/	/	劣V	劣V
		超标率(%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	2.8	7.3	3.8	/	/	/	2.2	4.5
Z20	泗联支流控制单元	七天平均值	55.7	7.76	0.908	9.99	0.20	0.010	16.5	22.4
		最大值	83.1	17.36	2.085	18.01	0.25	0.013	27.4	36.5
		最小值	34.2	2.34	0.268	5.57	0.15	0.006	8.5	11.5
		水质类别	劣V	劣V	劣V	/	/	/	劣V	劣V
		超标率(%)	80	100	66.7	/	/	/	50	100
		最大超标倍数	2.1	8.7	5.2	/	/	/	1.8	3.7
Z21	泗联支流控制单元	七天平均值	67.8	13.50	1.614	14.97	0.15	0.092	17.2	24.7
		最大值	83.6	17.08	1.864	17.53	0.2	0.105	22.1	31.9
		最小值	49.2	10.56	1.294	12.21	0.09	0.075	11.3	16.6
		水质类别	劣V	劣V	劣V	/	/	/	劣V	劣V
		超标率(%)	100	100	100	/	/	/	80	100
		最大超标倍数	2.1	8.5	4.7	/	/	/	1.5	3.2
Z22	西港支流控制单元	七天平均值	73.1	10.27	1.334	12.19	0.10	0.091	18.5	26.2
		最大值	91.4	14.51	1.624	15.65	0.16	0.115	23.6	34.5

断面编号	控制单元	检测指标	COD	氨氮	总磷	总氮	硝态氮	亚硝态氮	高锰酸钾指数	BOD ₅
		最小值	58.2	8.15	1.149	10.14	0.03	0.051	13.5	18.5
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V
		超标率 (%)	100	100	100	/	/	/	90	100
		最大超标倍数	2.3	7.3	4.1	/	/	/	1.6	3.5
Z23	葫芦港支流控制单元	七天平均值	168.6	20.29	1.672	21.36	0.07	0.015	47.1	59.5
		最大值	234.0	26.05	2.517	27.48	0.12	0.120	57.2	72.0
		最小值	126.0	15.39	1.154	15.92	0.02	0.007	37.9	47.8
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V
		超标率 (%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	6.0	13.0	6.3	/	/	/	3.8	7.2
Z24	葫芦港支流控制单元	七天平均值	175.7	25.12	2.012	26.35	0.11	0.009	55.0	61.4
		最大值	235.0	32.64	2.808	34.09	0.16	0.015	408.0	73.0
		最小值	119.0	16.52	1.102	17.05	0.06	0.004	36.9	47.7
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V
		超标率 (%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	6.0	16.3	7.0	/	/	/	27.2	7.3
Z25	葫芦港支流控制单元	七天平均值	256.1	27.05	2.388	28.14	0.10	0.010	82.9	111.3
		最大值	314.0	32.44	3.115	40.73	0.14	0.015	94.2	129.0
		最小值	165.0	18.92	1.472	19.39	0.01	0.006	59.1	80.1
		水质类别	劣 V	劣 V	劣 V	/	/	/	劣 V	劣 V
		超标率 (%)	100	100	100	/	/	/	100	100
		最大超标倍数	8.0	16.2	7.8	/	/	/	6.3	12.9

2.3.1.2.1 干流沿程变化

峡山大溪干流各污染物指标均呈现较高值，由峡山大溪干流的沿程变化图 2.3-2 至图 2.3-5 可以看出， BOD_5 和 COD_{Cr} 的变化趋势相似，受桃陈支流与葫芦港支流影响，在 Z14、Z8 断面处出现不同程度的上升趋势，其中 Z8 处尤为明显，最大超标倍数依次为 7.6 倍、6.3 倍，可见葫芦港支流是污染状况最为严重的支流，对干流有较大的影响。氨氮污染物浓度呈现沿程不断下降规律，但在总出口处有较大幅的上升趋势，下游出口处氨氮上升可能主要是受到涵肚溪支流控制单元的影响，监测期间涵肚溪（Z2）氨氮为 1.44~13.44mg/L，最大超标率达到了 6.9 倍，是主要超标污染因子。峡山大溪干流总磷指标呈现先升后降趋势，其中 Z14 受总磷污染情况最为严重，最大超标 4.4 倍，三角溪沿岸的规模化养殖户排放的养殖废水可能为主要污染源，可见大潮港的总磷超标情况严重，下游总磷的含量有所下降，可能是下游水量较大，并的较为洁净的污水处理厂尾水稀释，水质略有提升。

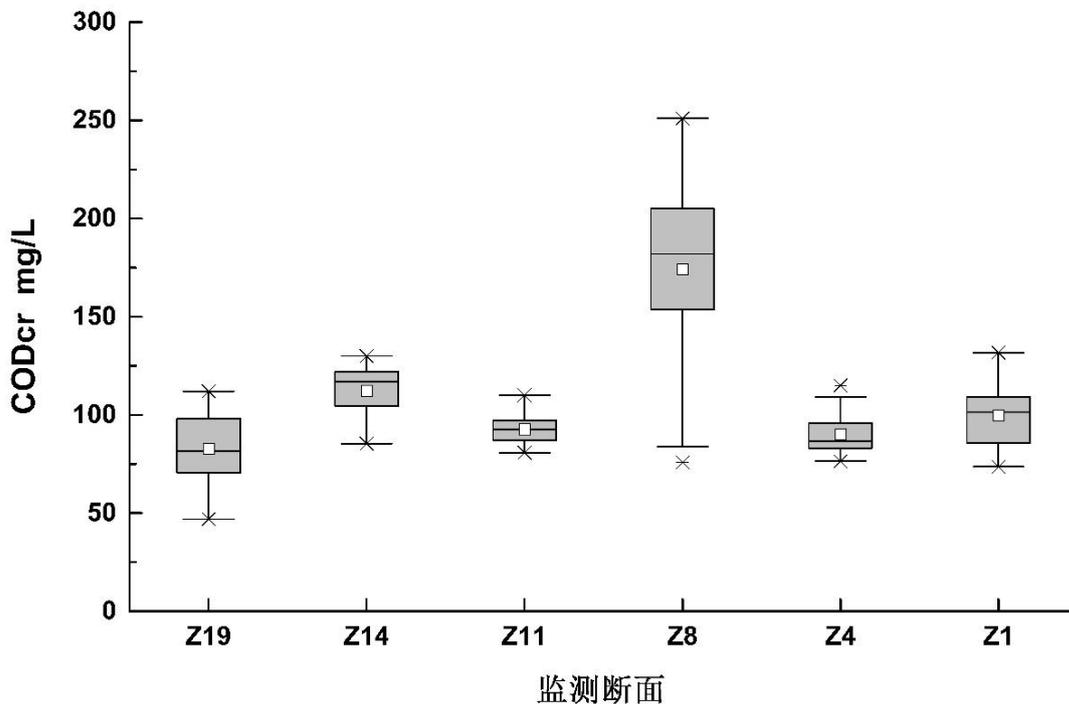


图 2.3-2 峡山大溪干流 COD_{Cr} 空间变化趋势

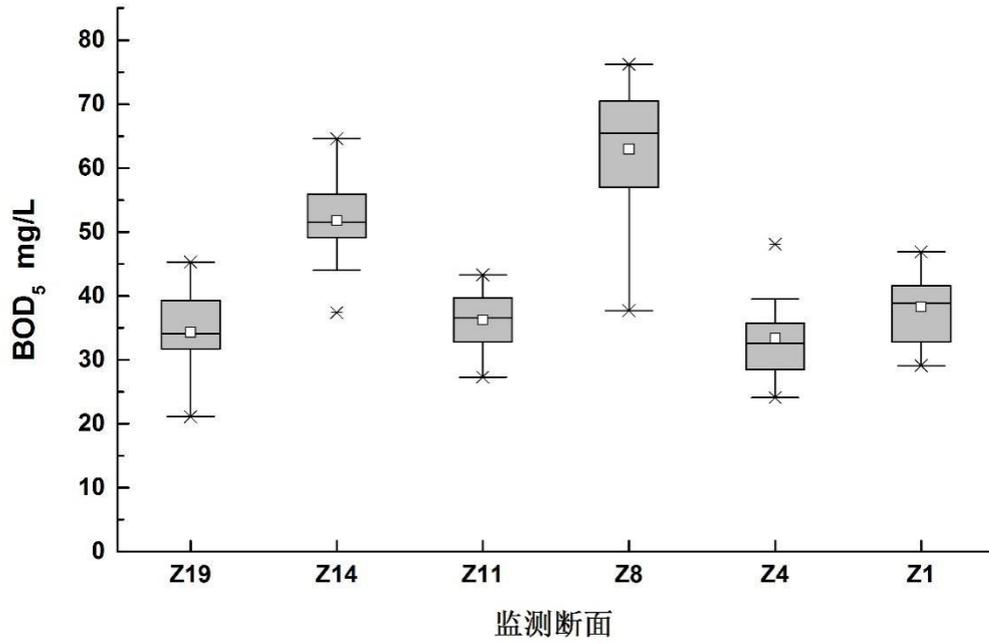


图 2.3-3 峡山大溪干流 BOD₅ 空间变化趋势

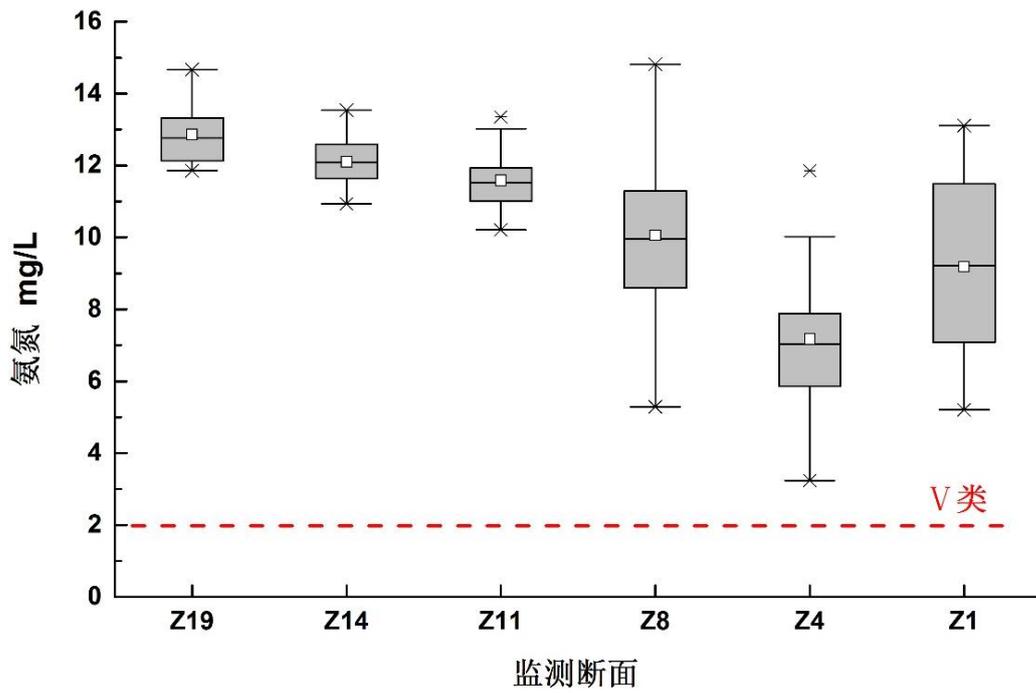


图 2.3-4 峡山大溪干流氨氮空间变化趋势

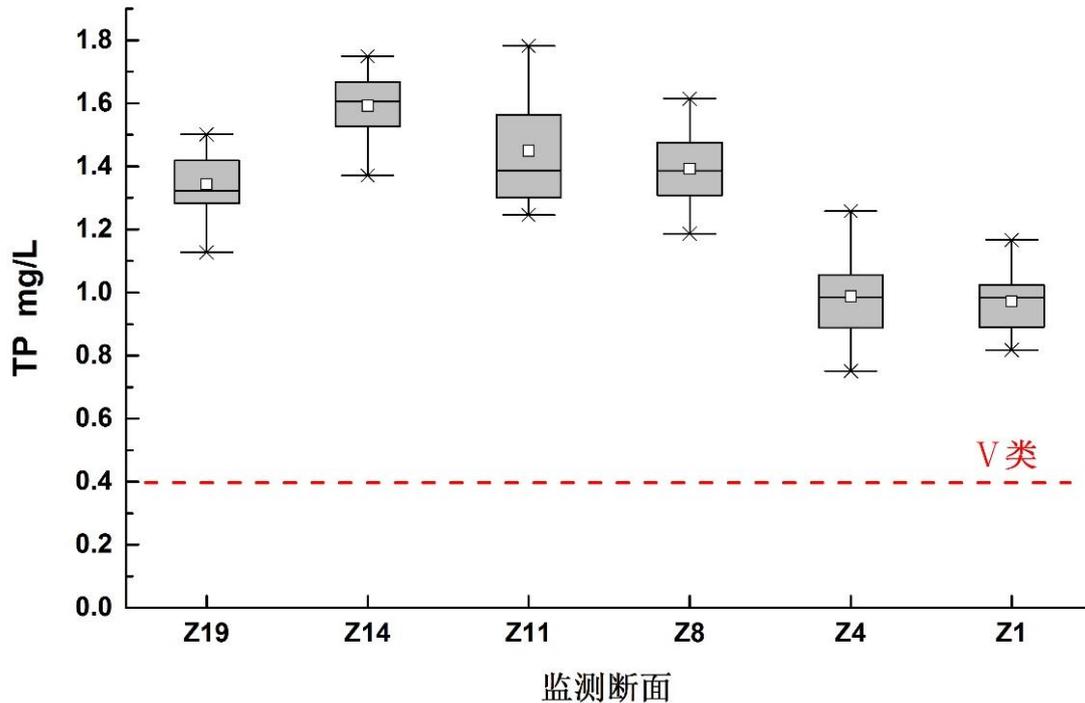


图 2.3-5 峡山大溪干流总磷空间变化趋势

2.3.1.2.2 支流空间分布特征

(1) 葫芦港支流

葫芦港支流污染物浓度全面超标，是污染最为严重的支流。其上游 Z25 处 COD_{Cr} 最大超标 7.9 倍，氨氮最大超标 16.2 倍，总磷最大超标 7.8 倍， BOD_5 最大超标 12.9 倍。至葫芦港支流汇入干流的 Z9 处，各指标的超标倍数仍很高， COD_{Cr} 最大超标 4.1 倍，氨氮最大超标 6.7 倍，总磷最大超标 5.6 倍， BOD_5 最大超标 7.3 倍。

葫芦港支流氨氮、总磷指标超标现象严重，一方面是由于受到农业面源污染影响，由土地利用分布图可知，葫芦港支流控制单元以水田为最大利用类型，农业耕作过程中大量施用磷肥导致土壤 P 背景值远高于其他用地类型；其次是散养畜禽较多，散养畜禽排放的污水直接排放入支流。另一方面葫芦港上游控制单元与下游控制单元人口数量密集（共 63791 人）生活源污染负荷重，并且污水处理设施及管网建设严重滞后（污水收集率为 0%），大量的生活污水直排入葫芦港支流中。葫芦港支流 COD_{Cr} 、 BOD_5 指标超标现象严重，则主要是由于葫芦港支流上游的印染企业存在偷排，印染废水含有染料、浆料、助剂、油剂、酸碱、纤

维杂质、砂类物质、无机盐等，有机污染物含量高。此外，根据排污口调研结果显示，上游排污口数量相对较多且沿河边分布，其中洋尾沟、下塹头沟和沟肚溪的尤为严重。

葫芦港支流的污染物浓度从上游至下游呈逐渐下降趋势，这是由于峡山大溪干流下游部分（洋内支流、大潮港支流控制单元）有污水处理厂较为干净的尾水稀释，因此干流的水质较支流的水质好，根据实测水文数据可知，在闭闸期间干流水位较高会出现干流水回涌至支流的现象，因此葫芦港下游的污染物浓度下幅度下降也是受到干流回涌的较为干净的尾水稀释影响。

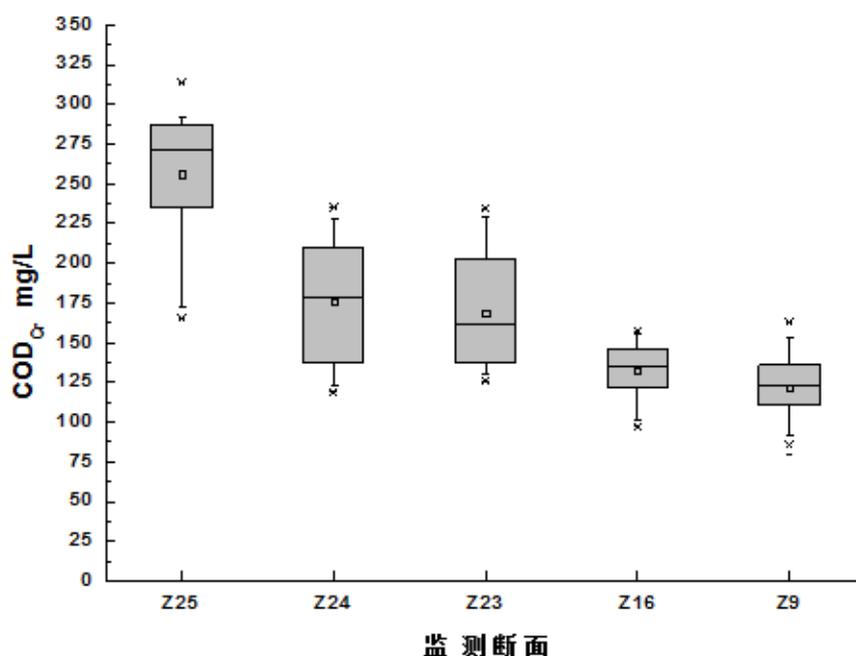


图 2.3-6 峡山大溪葫芦港支流 COD_{Cr} 空间变化趋势

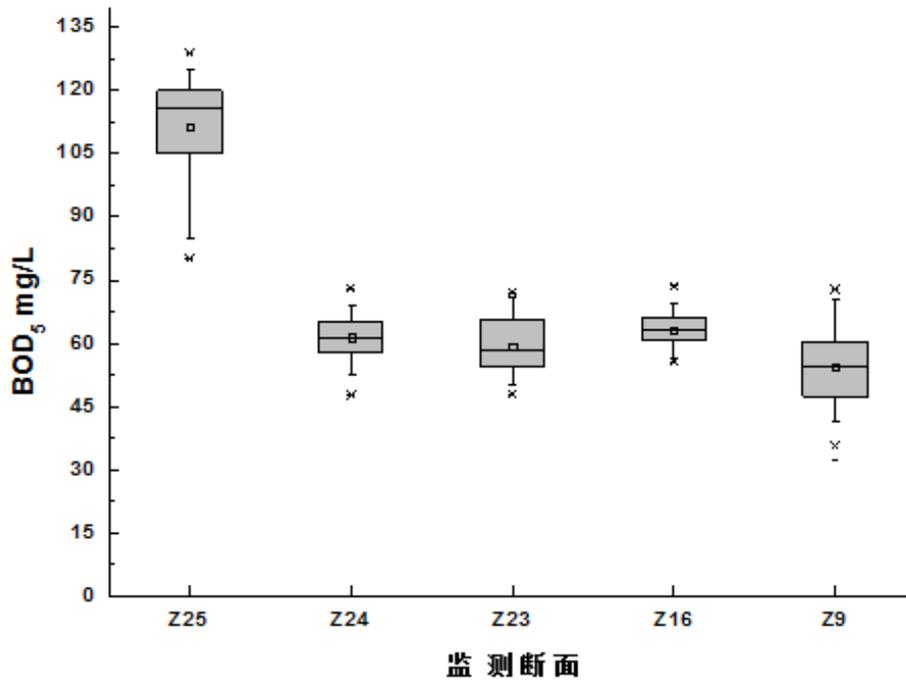


图 2.3-7 峡山大溪葫芦港支流 BOD₅ 空间变化趋势

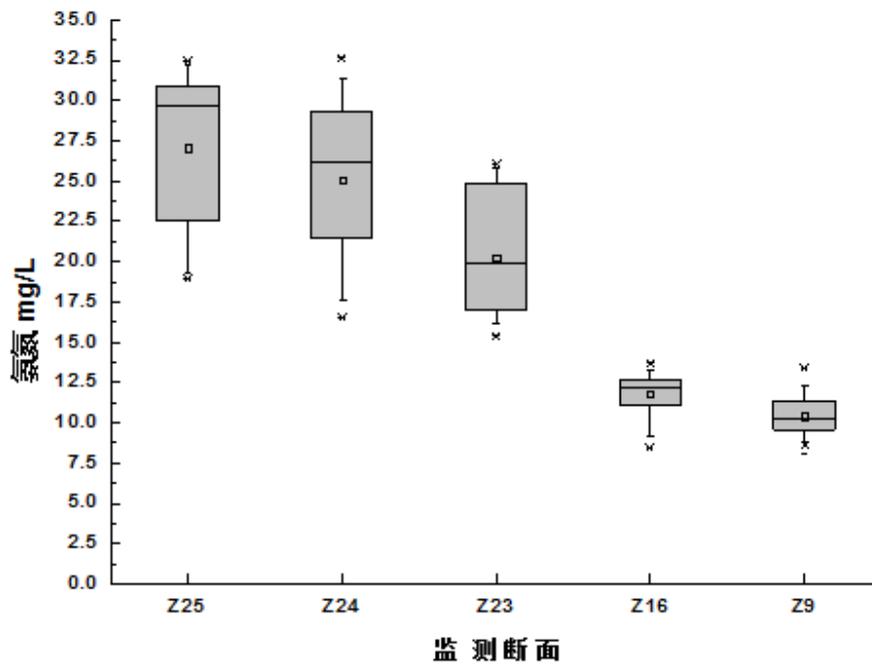


图 2.3-8 峡山大溪葫芦港支流氨氮空间变化趋势

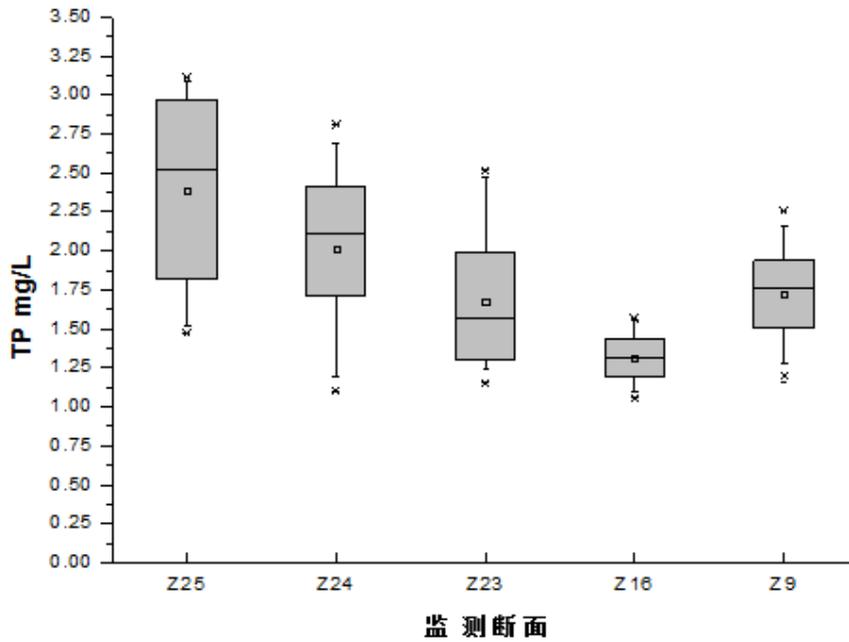


图 2.3-9 峡山大溪葫芦港支流总磷空间变化趋势



图 2.3-10 Z25 重点污染企业偷排现象

(2) 其他支流

COD_{Cr} 和 BOD₅ 污染情况最为严重的支流为桃陈支流 (Z18) 和南中港 (Z5), Z18 最大超标倍数分别为 7.3 倍 (232.3mg/L) 和 13.9 倍 (114.3mg/L), Z5 的最大超标倍数 6.0 倍 (239 mg/L) 和 13.1 倍 (99.8mg/L), 其次污染得比较严重的支流为大潮港 (Z15) 和洋内支流 (Z10), Z15 最大超标倍数分别为 4.4 倍 (137.1 mg/L) 和 7.5 倍 (60.0 mg/L), Z10 最大超标倍数为 3.8 倍 (112.1 mg/L) 和 6.4 倍 (48.3 mg/L)。氨氮污染情况最为严重的支流为大潮港支流, Z15 最大超标倍

数为 19.5 倍(31.5 mg/L),其次污染的比较严重的支流为桃陈支流和石美溪(Z3), Z18 的最大超标倍数为 13.3 倍(21.3 mg/L), Z3 的最大超标倍数为 16.8 倍(23.4 mg/L)。总磷污染情况最为严重的支流为大潮港, Z15 最大超标倍数为 12.5 倍(3.67mg/L),其次污染的比较严重的支流为桃陈支流、洋内支流和石美溪, Z18、Z10、Z3 最大超标倍数分别为 5.6 倍(1.88mg/L)、6.4 倍(2.12mg/L)、9.2 倍(2.30mg/L)。

Z18 的 COD_{Cr}、BOD₅ 严重超标的原因主要是桃陈-沙溪支流控制单元重点污染企业数量较多,大多分布在支流上游处,存在一定的偷排现象。另外桃陈-沙溪支流控制单元属人口高度密集区域(49511 人),从用地类型来看,桃陈-沙溪支流控制单元以村庄为最大用地类型,下游人口相对上游更为密集,生活污染源不经处理直接排放入原干渠、十字沟、新开沟内,使得桃陈支流 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷超标情况都比较严重。南中港(Z5)虽然水量不大,但污染浓度却呈现较高值,主要污染源为生活污染源,沿岸分布的 2 个重点污染企业可能存在一定的偷排现象,因此 COD_{Cr}、BOD₅ 的污染情况较为严重。

大潮港支流(Z15)的氨氮和氮磷严重超标的主要污染源主要为生活污染源,受峡山居委会与东山居委会的居民生活影响较大,另外流域内可能有一定数量的散养畜禽,散养畜禽废水排入河道内,使得此支流的氮磷含量超标情况严重。

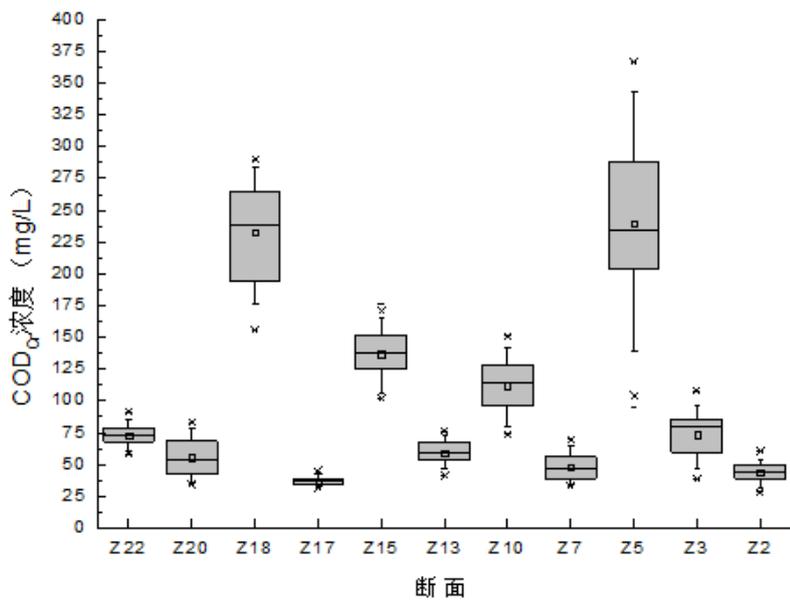


图 2.3-11 峡山大溪其他支流 COD_{Cr} 空间变化趋势

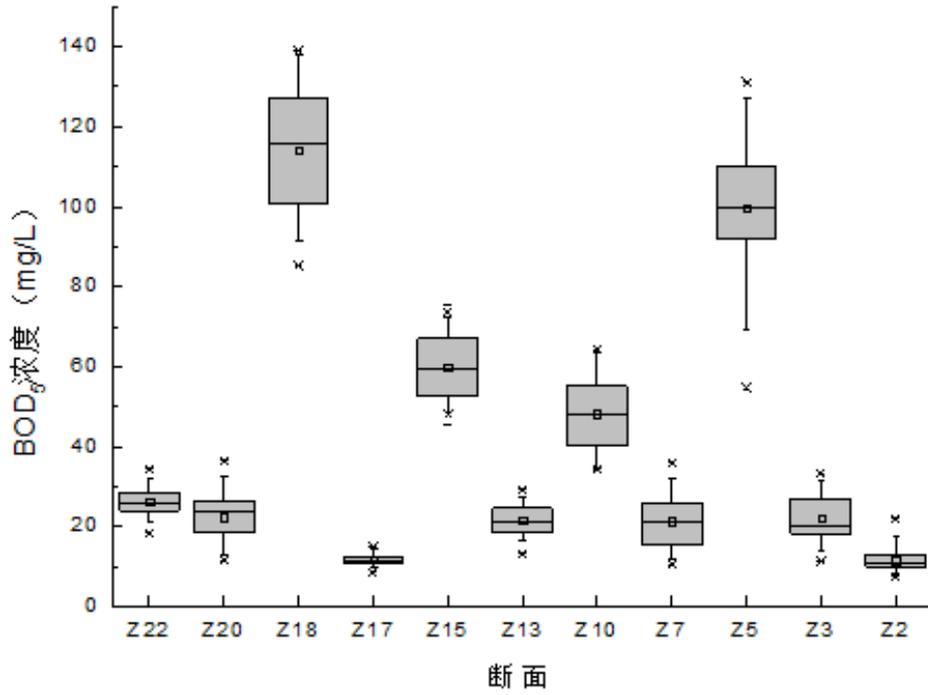


图 2.3-12 峡山大溪其他支流 BOD₅ 空间变化趋势

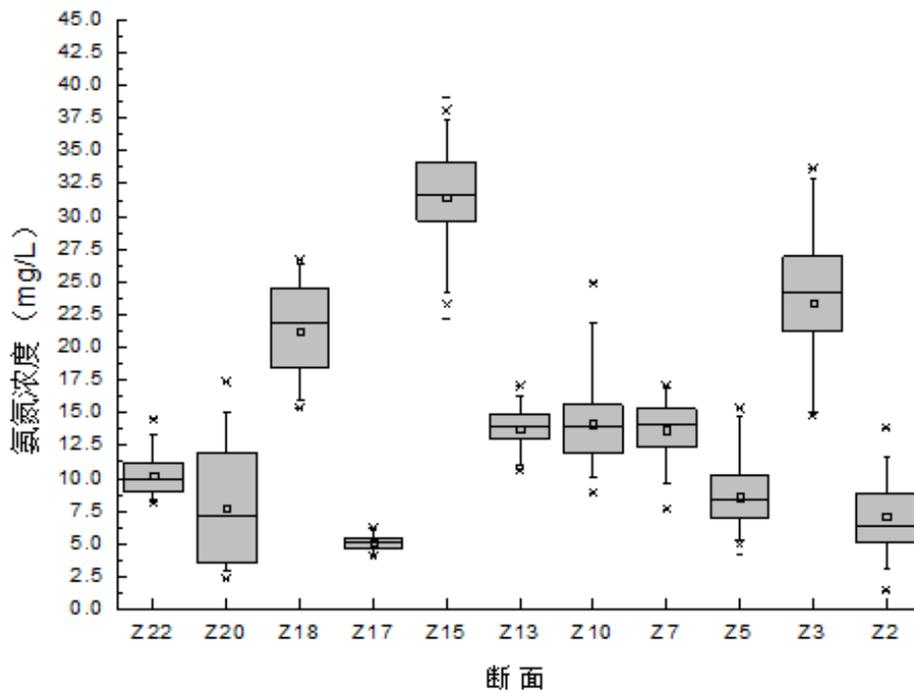


图 2.3-13 峡山大溪其他支流氨氮空间变化趋势

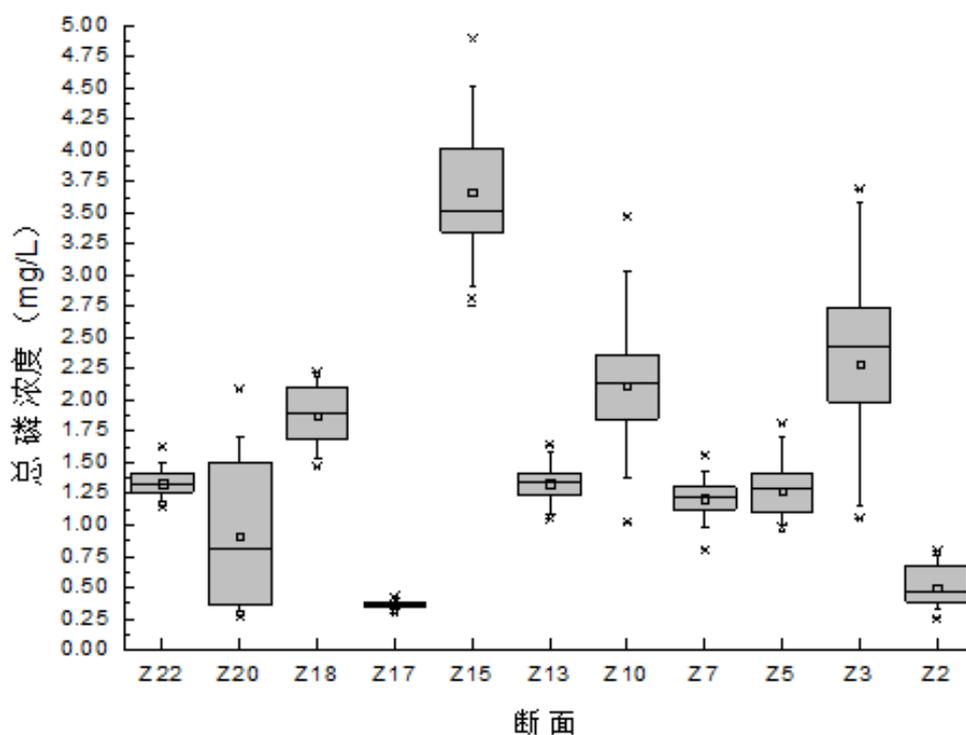


图 2.3-14 峡山大溪其他支流总磷空间变化趋势

2.3.1.3 排污口抽样调查

为更好判断流域内排污口的出水水质，对流域内排污口进行了随机采样检测，监测断面见图 2.3-15，排污口水质见表 2.3-3。

参照《地表水环境质量标准》V类水指标，峡山大溪沿岸排污口的出水水质均为劣V类，其中COD的最大超标倍数为13.4，氨氮的最大超标倍数为16.3；部分排污口如D1、D2、D17的COD大于250mg/L，工业污染严重；氨氮指标超标2-16倍，生活污染呈严重态势。

可见，峡山大溪流域沿岸排污口均混杂了污水，根据峡山大溪截污管网现状及相关截污工程（《峡山大溪流域截污工程可行性研究报告》，截污工程实施后流域内仍存在部分未截污排污口，仍需采取必要措施对截污不全面的区域进行污水收集并进行强化处理。

表 2.3-3 排污口出水水质检测表

监测点	监测指标 (mg/L)					
	NH ₃ -N	TP	COD	BOD ₅	TN	DO
D1	12.08	0.21	574	172	26.1	0.25
D2	11.5	3.44	409	168	17.6	0.4
D3	16.1	3.25	192	59	13.2	0.35
D4	9.8	3.16	76	15.2	10.9	0.32
D5	10.6	3.28	59.3	16	11.2	0.63
D6	18.3	1.46	75	16.8	6.06	0.2
D7	5.9	1.38	46	11.3	7	1.3
D8	8.8	0.61	81	38.8	19.8	0.6
D9	18.9	2.09	106	62.4	26.8	0.2
D10	34.6	3.2	152	95.3	39.7	0.11
D11	29.5	2.95	137	81.1	35.6	0.37
D12	27.7	2.75	132	79.6	34	0.1
D13	14.3	1.33	83	15.1	15.3	0.5
D14	17	2.68	74	13.6	62	0.2
D15	14.9	1.25	63	19.3	25.9	0.4
D16	9.44	2.78	52	15	58	0.34
D17	7.71	2.56	295	17.4	69	0.25
D18	16.3	1.13	62	13.9	22	0.3
D19	7.5	0.7	67	14.5	19.7	0.33
D20	15.6	1.28	43	10.3	17.9	0.77
D21	5.5	0.37	56	8.7	2.6	1.1
均值	14.85	2	135	45	25.7	0.43
V 类水标准	2	0.4	40	10	2	2

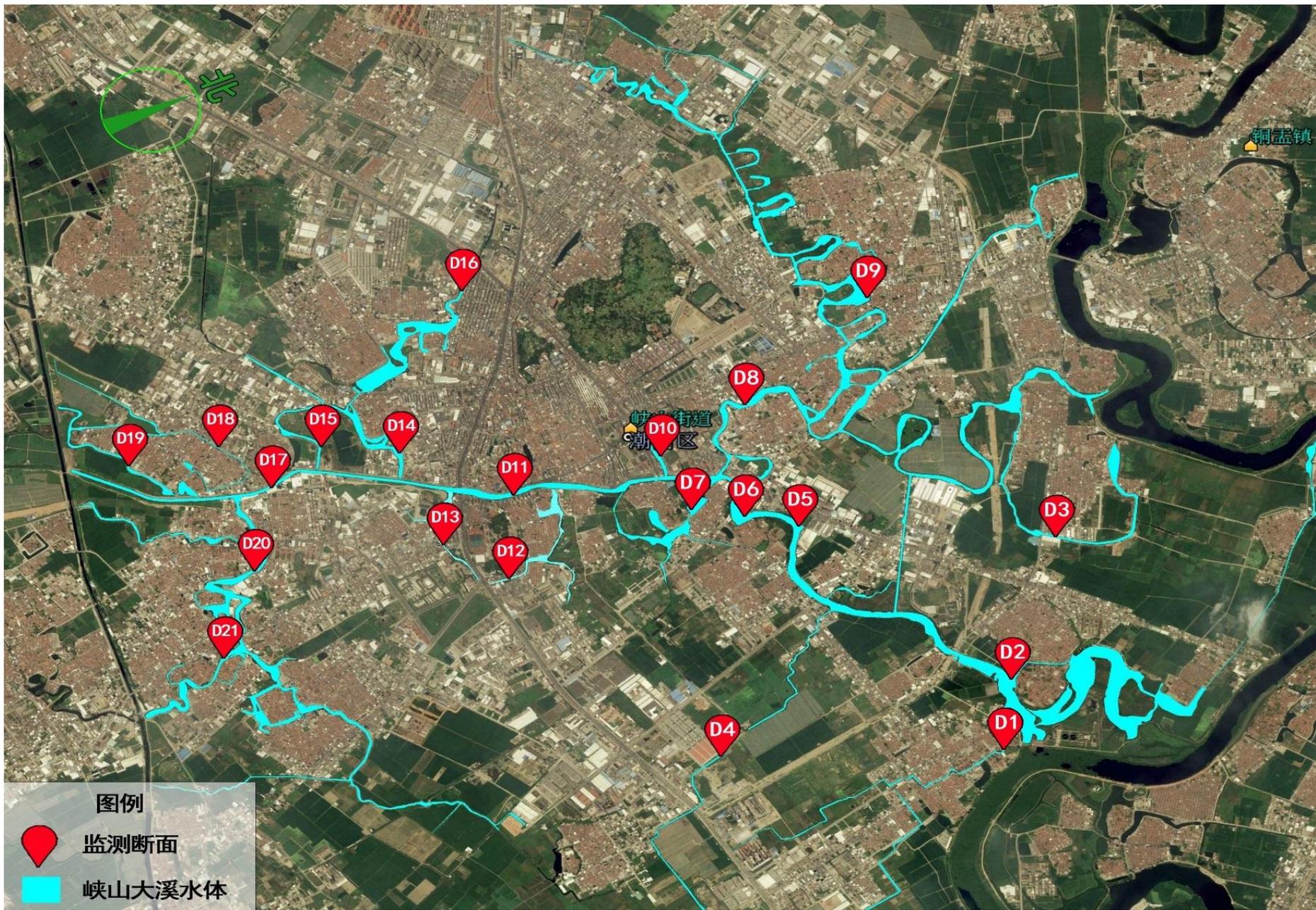


图 2.3-15 排污口取样分布图

2.3.1.4 底泥抽样调查

峡山大溪流域表层底泥监测数据见表 2.3-4，可见干流、支流表层底泥的总氮、总磷含量均较高，属于养分含量较丰富的级别，容易产生富营养化水体；**重金属指标中镉含量超出三级土壤级别，部分监测点镉含量超过 5 mg/kg**，超出《城镇污水处理厂污泥处置农用泥质(CJT309-2009)》及《城镇污水处理厂污泥处置园林绿化用泥质(GBT23486-2009)》中酸性土壤（pH<6.5）污染物控制最高允许含量。

表 2.3-4 峡山大溪底泥检测数据（mg/kg）

监测断面	检测指标								
	氨氮	硝态氮	总氮	总磷	铜	锌	铅	镉	铬
Z1	52.5	295	795	357	22	147	50.2	0.95	62
Z2	45.7	245	651	277	112	405	65.2	5.51	57
Z3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Z4	65.8	368	1240	612	35	276	48.7	5.12	51
Z5	112	854	1870	977	117	385	84.2	6.32	63
Z6	76.5	575	1650	751	65	275	68.5	3.15	62
Z7	87.5	462	1170	612	51	317	75.5	6.85	72
Z8	65.7	375	985	421	40	227	50.7	2.75	51
Z9	70.1	458	1170	565	39	210	45.6	0.98	33
Z10	57.2	337	875	475	18	117	32.5	1.77	42
Z11	47.8	312	775	415	32	205	45.2	3.15	47
Z12	95.4	572	1570	685	175	435	102	8.12	82
Z13	112	685	1680	757	166	485	117	8.75	97
Z14	96.9	525	1450	613	148	415	96.3	7.95	72
Z15	76.5	475	1100	582	124	385	85.2	5.75	53
Z16	112	585	975	672	117	295	78.5	1.12	43
Z17	147	875	2270	1020	174	385	82.4	5.12	47
Z18	165	996	2510	1170	190	423	91.8	8.18	64
Z19	113	675	1850	952	142	312	72.5	6.12	52
Z20	72.5	375	815	495	82	275	62.5	2.45	42
Z21	119	602	1720	812	35	118	50.2	0.85	52
Z22	48.9	254	756	325	17	128	41.7	0.44	53
Z23	172	1170	2930	1390	12	129	35.6	0.07	55
Z24	132	955	2020	1120	22	108	58.6	0.17	38
Z25	147	652	1950	975	39	132	61.2	0.32	47

峡山大溪底泥厚度取样数据及泥样照片见表 2.3-5，取样点分布见图 2.3-16；其中，石美溪支流为硬底化河床，无法进行底泥取样。由表 2.3-5 可见峡山大溪底泥为黑臭底泥，对峡山大溪流域内河道开展清淤疏浚，并通过投放固化剂和生物菌剂实现对底泥的无害化处理、原位修复具有一定必要性。

表 2.3-5 峡山大溪干、支流区域底泥取样情况

支流	取样点	泥样长度 (cm)	均值 (cm)	泥样照片
西港	T1	47	52	
	T2	57		
泗联	T3	89	85.3	
	T4	77		
	T5	80		
	T6	95		

支流	取样点	泥样长度 (cm)	均值 (cm)	泥样照片
大潮港	T7	74	96.7	
	T8	122		
	T9	94		
东山港	T10	95	99.3	
	T11	128		
	T12	75		

支流	取样点	泥样长度 (cm)	均值 (cm)	泥样照片
洋内	T13	72	82	
	T14	91		
	T15	83		
金光南上游	T16	70	80	
	T17	90		
新开沟	T18	60	80.6	

支流	取样点	泥样长度 (cm)	均值 (cm)	泥样照片
	T19	90		
	T20	92		
葫芦港	T21	125	101.8	
	T22	70		
	T23	112		
	T24	87		

支流	取样点	泥样长度 (cm)	均值 (cm)	泥样照片
	T25	120		
	T26	97		
南中港	T27	75	80.5	
	T28	86		
涵肚溪	T29	52	59	
	T30	68		

支流	取样点	泥样长度 (cm)	均值 (cm)	泥样照片
新沟	T31	85	85	
干流上游	T32	65	68.3	
	T33	85		
	T34	55		
干流中游	T35	100	97.5	
	T36	100		

支流	取样点	泥样长度 (cm)	均值 (cm)	泥样照片
	T37	90		
干流出口	T38	100		
寨前塘	T39	40	57.5	
	T40	75		



图 2.3-16 峡山大溪底泥取样点分布图

2.3.2 峡山大溪污染形势

2.3.2.1 自然禀赋先天不足，“微容量、重负荷”问题突出

一方面，峡山大溪流域属于典型的雨源型河流，加上上游中港河接峡山大溪水闸已全部封堵，峡山大溪除雨季外基本无其他主要外来水源，枯水期径流量不足 2.6 万吨/天（2014 年 3 月 13-18 日监测结果），水资源十分匮乏；同时，受防潮水闸的管制，水体流动性很差，水环境容量小，自净能力差；另一方面，流域人口密度高，印染等重污染企业集中，大量未经处理的生活污水和工业废水直排入河，枯水期污径比可达十倍以上，河水基本是生活污水、工业废水和经农业灌溉使用后的尾水。入河污染物量远超河流自净能力，缺乏生态基流和污水超标超量排放是峡山大溪水质长期劣于 V 类的主要原因。

2.3.2.2 环保基础设施建设严重滞后，大量污水直排入河

根据生活污染源估算，峡山街道生活污水量就超过 5 万吨/日，但峡山污水处理厂的处理能力仅 3 万吨/日，而且由于污水管网建设严重滞后，现有排水设施不成体系，中心城区仅沿 324 国道至峡山污水处理厂段已建有管，其余大部分片区均是通过地面明沟或盖板，雨、污水混流后直接排放入河，峡山污水处理厂只能抽取河水进行处理。

2.3.2.3 产业低端布局杂乱，结构性格局性污染突出

峡山大溪流域内集聚了大量的印染、印花、纺织等重污染企业，大部分属于粗放、劳动密集、低端落后且治污设施落后、环境管理水平不高的企业。另外，流域内缺乏统一规划和合理分区，发展方式粗放，空间布局杂乱，居民区和工业区混杂，结构性和格局型污染叠加，区域污染问题突出。

虽然峡山街道对辖区内污染企业进行了整治，关停了一批污染企业，但是由于印染环保处理中心尚未建成投产，峡山街道内纳入统计的印染企业仍然有 25 家，此外可能还存在无牌无证印染企业，加上偷排漏排、超标超总量排放，严重影响峡山大溪水质。

2.3.2.4 农业面源与畜禽养殖污染未得到有效治理

峡山街道内共有规模化畜禽养殖户 22 家，饲养家畜 3813 头、家禽 2345 只，农户零散养殖户较多；养殖废水及废弃物未经过治理，直接排入河涌，加速了河流水质的恶化趋势。另外辖区内农民的主要生产方式是农业生产，不合理的化肥施用方式带来的农业面源污染也加剧了河涌污染。

调研发现，峡山大溪流域垃圾乱堆乱倒现象十分普遍，公路两旁、河道两岸和河道内倾倒了大量垃圾，令人触目惊心，严重影响城乡环境和民众生活。大量垃圾不仅造成河道排水不畅，垃圾带来的面源污染负荷也不容忽视。潮南区生活垃圾焚烧处理厂即将投入运营，届时将会极大改善垃圾所致的面源污染情况。

2.3.2.5 客观原因截污不彻底，水环境污染难以控制

(1) 污水收集系统不健全，局部地区生活污水直接排放，潮南中心城区主干管虽已建成，但峡山大溪流域大部分区域的污水管建设滞后，为提高污水收集处理率、改善河涌环境，完成污染物减排目标，在峡山大溪及支流实施整治时，同时加快推进截污管网的建设是非常必要的。

(2) 部分工业污水未达标排放，加剧水环境污染，峡山街道关闭很多小型的印染企业或作坊，剩余的印染企业将完成集聚升级改造，在升级改造完成前，仍有未达标的印染废水排入河道，导致河道水环境严重污染。

2.3.2.6 河道景观标准低，削弱峡山水文化特色

长期以来，城市水系空间受到挤占，不少河流被生硬截断，水系景观风貌连续性遭到破坏，河道两侧开发空间系统性较差，点、线、面的整体联系较弱。近年来峡山街道部分村（居委）积极开展水环境综合整治，如泗联支流已开展滨水景观提升，对改善居民生活环境、丰富居民活动空间起到积极作用。然而，峡山大溪大部分干流、支流水质仍逐步恶化，水体发黑发臭，河流水生生物绝迹，河道生态系统服务功能基本丧失，对人民群众的生产生活和身体健康造成了严重影响，严重制约了该地区社会经济的可持续发展。

2.4 相关文件简介

2.4.1 《练江流域水环境综合整治方案》（2014~2020）

（1） 整治范围

整个练江流域，干流全长 71.1km，流域面积 1353km²，涉及汕头市的潮阳区、潮南区和揭阳市的普宁市共 3 个县级行政区，常住人口约 430 万。

（2） 整治目标

到 2020 年，水质基本达到地表水环境质量 V 类标准。

（3） 主要任务

- ①实施分区控制，提高水源涵养能力。
- ②以产业集聚为突破口，倒逼产业转型升级。
- ③加强环保基础设施建设，切实推进工程减排。
- ④稳步推进农村环境综合整治，有效控制面源污染。
- ⑤实施河道综合整治，提升河流环境承载力。
- ⑥加强饮用水源保护，确保饮水安全。
- ⑦强化环境监管，提高水污染防治水平。

2.4.2 《汕头市水污染防治行动计划实施方案》

（1） 总体目标

到2020 年，汕头市水环境质量得到阶段性改善，污染严重水体较大幅度减少，饮用水安全保障水平进一步提升，地下水质量维持稳定，近岸海域环境质量稳中趋好。

到2030 年，汕头市水环境质量总体改善，水生态系统功能初步恢复。到本世纪中叶，水环境质量全面改善，生态系统实现良性循环，经济繁荣、水体清澈、生态平衡、人水和谐新格局初步形成，为全市人民安居乐业提供安全优质的供水保障和良好的水生态环境。

（2） 主要指标

到2020 年，市级城市集中式饮用水水源和县级集中式饮用水水源水质全部达到或优于III类，农村饮用水水源水质安全基本得到保障；地表水水质优良（达

到或优于Ⅲ类)比例达到75%;对于划定地表水环境功能区划的水体基本消除劣Ⅴ类;区县及以上城市建成区黑臭水体均控制在10%以内;地下水质量维持稳定;近岸海域水质维持稳定,水质优良(一、二类)比例保持70%以上。

到2030年,全市地表水水质优良(达到或优于Ⅲ类)比例进一步提升,城市建成区黑臭水体总体得到消除;市级城市集中式饮用水水源和县级集中式饮用水水源高标准稳定达标,农村饮用水水源水质得到保障。

(3) 城镇生活污染治理方面防治任务

优先完善污水处理厂配套管网。加快推进现有污水处理设施配套管网建设,切实提高运行负荷。强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集。现有合流制排水系统加快实施雨污分流改造,难以改造的,采取沿河截污、调蓄和治等措施。新、扩建污水处理设施和配套管网须同步设计、同步建设、同时投运。城镇新区建设均实行雨污分流,水质超标地区要推进初期雨水收集、处理和资源化利用。各区县城市建成区于2020年底前基本实现污水全收集、全处理。练江流域内城镇于2020年底前污水收集率达到95%以上。

加快城镇污水处理设施建设与改造。现有城镇污水处理设施要因地制宜进行改造,敏感区域(供水通道沿岸、重要水库汇水区、近岸海域直接汇水区等)、建成区水体水质达不到地表水Ⅳ类标准的城镇污水处理设施出水于2017年底前达到一级A标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)的较严值。新、扩和改建城镇污水处理设施出水全面执行一级A标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)的较严值。到2020年,我市韩江、练江流域内建制镇应建成污水处理设施,全市城镇生活污水集中处理率达90%以上,城市污水处理率达到95%以上。

根据该实施方案的建设计划,至2017年,峡山污水处理厂新增处理规模4.5万吨/日,新增管网长度34.5公里。

(4) 城市黑臭水体方面防治任务

采取控源截污、垃圾清理、清淤疏浚、生态修复等措施,加大黑臭水体治理力度,每半年向社会公布治理情况。各区县城市建成区应于2016年6月底前完成水体排查,公布黑臭水体名称、责任人及达标期限,向社会公布本地区黑臭水体整治计划,并接受公众监督。自2016年起,每季度第一个月将本地区上季度

黑臭水体整治情况汇总至城市综合管理局后报送省住房城乡建设厅备案。练江流域内各城镇每年整治一条以上黑臭河涌；到2017 年底，各区县建成区实现河面无大面积漂浮物、河岸无垃圾、无违法排污口；2020 年底前完成黑臭水体治理目标。

2.5 潮南峡山污水处理厂污水管网专项规划(2015~2030 年)

2.5.1 规划范围

根据《潮南峡山污水处理厂污水管网专项规划（2015~2030）》，峡山污水处理厂服务范围为峡山街道和胪岗镇北片区域，总面积约 49.16km²。规划期内仍采用合流制排水体制，近期在直排式合流制基础上改造成截流式合流制，远期随新建道路铺设合流制污水管道，但新建片区采用分流制。

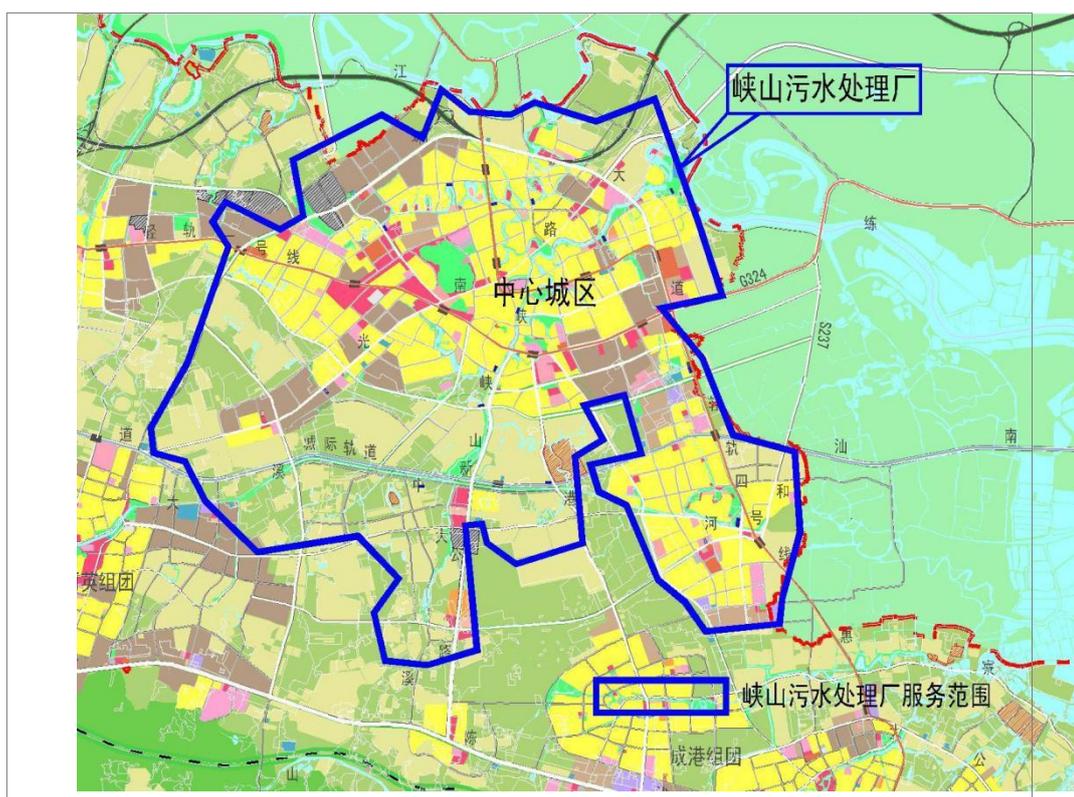


图 2.5-1 峡山污水厂服务范围图

2.5.2 排水分区

根据规划，城区分为四个排水分区布置截污或污水主干管，分别是：

A 区：以十八湾为主要排水通道，汇集峡山街道西北片区域排水，汇水面

1281.3ha。该区内规划建设区为合流制排水体制。规划十八湾片区上游段污水就近接入324国道现状d1500截污干管，其他截污管沿十八湾两侧自西向东接入东滨路现状截污干管，管径d800-d1200，长度约4.8km。

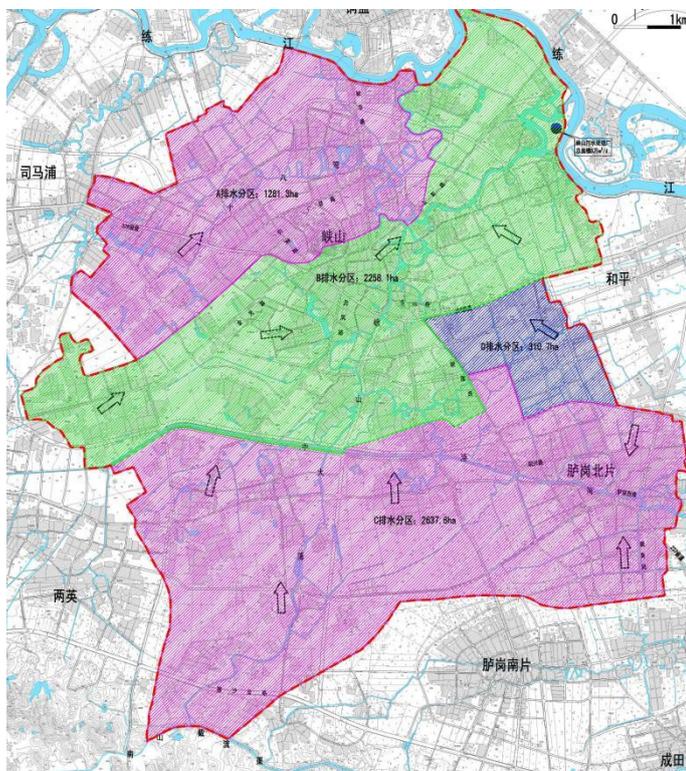


图 2.5-2 排水规划范围示意图

B 区：以峡山大溪为主要排水通道，汇集峡山街道中港河以北与十八湾片区以东区域排水，汇水面积2258.1ha。该区内规划建设区为合流制排水体制。大溪片区规划截污管沿峡山大溪自南向北接入现状污水泵站，管径d600-d1200，长度约8.0km。

C 区：以中港河为主要排水通道，汇集中港河以南区域排水，汇水面积2637.6ha。该区内规划建设区为合流制排水体制。规划截污管沿东滨路自南向北接入现状截污干管，管径d1000-d1200，长度约3.5km。

D 区：庐岗溪为峡山大溪支流，本区以庐岗溪为主要排水通道，汇集324 国道以南、峡溪路以东、庐岗北片以北、和平镇以西区域排水，汇水面积310.7ha。该区内规划建设区为分流制排水体制。规划沿规划道路布置分流制污水管道，然后接入至东滨路截污干管。

2.5.3 排水体制

本规划规划期内仍采用合流制排水体制，近期在直排式合流制基础上改造成截流式合流制，远期随新建道路铺设合流制污水管道，但新建片区采用分流制。

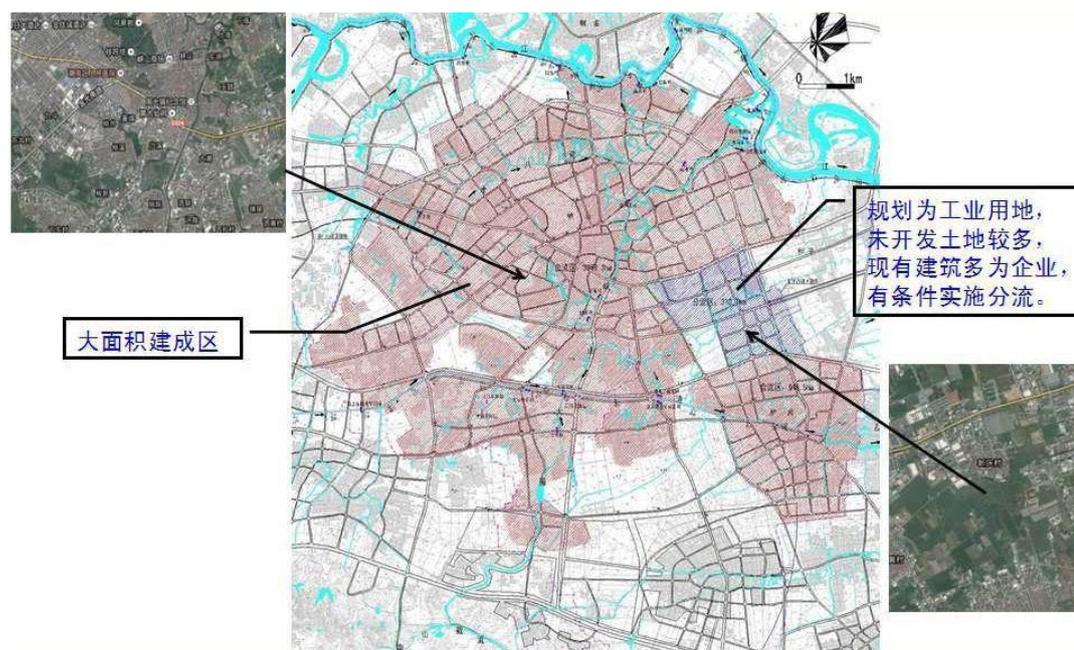


图 2.5-3 规划排水体制划分图

2.5.4 初期雨水调蓄池规划标准

规划初期雨水调蓄池容积暂按5mm考虑。

2.5.5 建设规模

建议峡山污水处理厂工程总规模为：近期（2017年）：7.5万 m^3/d ；远期（2030年）：12.0万 m^3/d 。

2.5.6 初雨调蓄池规划

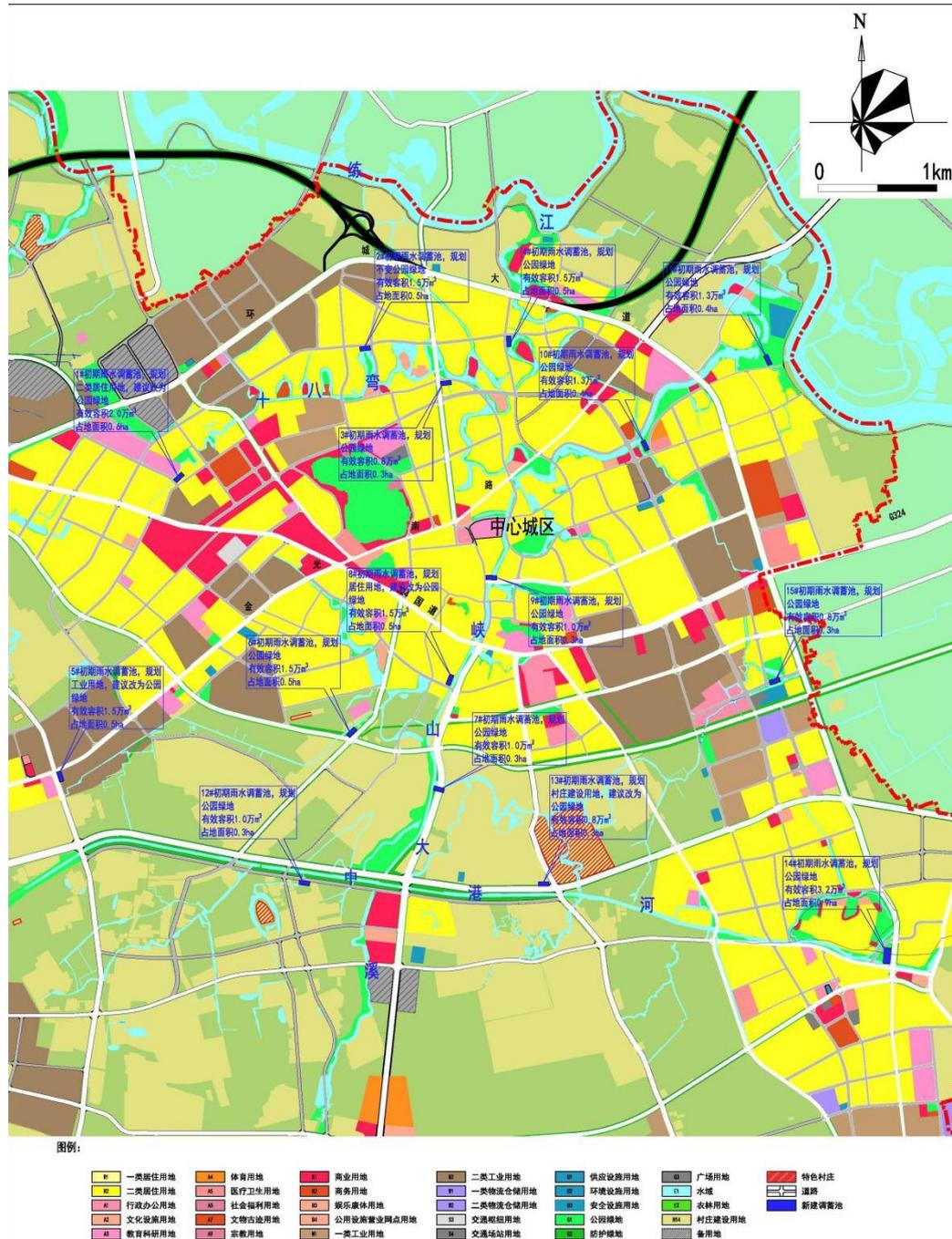


图 2.5-4 初雨调蓄池布置图

2.5.7 截污主干管系统布置方案

峡山污水处理厂基本位于整个规划区域的北面，结合各调蓄池分布情况及现状道路、规划路网情况布置截污主干管如下：

拟建庐岗片区截污管沿东滨路自南向北接入现状截污干管，管径

d1000-d1200，长度约 3.5km。由于管线太长，埋深过大，在 15#调蓄池附近设置 1#污水提升泵站，规模分别为 1.7 万 m^3/d (截流倍数 $n=2$)。

拟建峡山大溪片区截污管沿峡山大溪自南向北接入现状污水泵站，管径 d600-d1200，长度约 8.0km。

拟建十八湾片区 1#调蓄池处污水就近接入 324 国道现状 d1500 截污干管，其他截污管沿十八湾两侧自西向东接入东滨路现状截污干管，管径 d800-d1200，长度约 4.8km。由于管线太长，埋深过大，在 10#调蓄池附近设置 2#污水提升泵站，规模分别为 2.5 万 m^3/d (截流倍数 $n=2$)。

第三章 项目建设必要性

3.1 落实各级政府对练江流域水环境综合整治的要求

峡山大溪污染程度严重，常年为劣 V 类水体。《南粤水更清行动计划（2013-2020）》、《练江流域水环境综合整治方案（2014-2020 年）》、《2015 年汕头市练江流域环境综合整治目标和任务》、《汕头市练江流域水环境综合整治实施方案（2014-2019）》等文件均对练江流域及各支流治理任务和目标提出了明确要求。峡山大溪作为练江的重要支流之一，长期接纳了峡山街道及周边绝大部分的工业和生活污水，是练江流域最重要的污染负荷来源之一，广东省、汕头市和潮南区均明确要开展峡山大溪水环境综合整治，必须在 2020 年之前完成治理任务，实现 V 类的水质整治目标。

3.2 提升滨河水质和景观面貌，促进城乡建设发展的需要

峡山大溪流域常年处于劣 V 类，其水质的严重污染已给区域发展带来了巨大障碍，对周围居民生活环境以及区域生态环境造成了严重影响，制约了该地域经济和社会的可持续发展。改善污染水质现状、提升周边生态环境，越来越受到市民的关注，所以抓紧治理污染，改善周边环境已成为目前区域发展的重中之重。

本项目的建设突出区域水系的环境效益和生态效益，充分发挥植物和微生物对水质的净化作用，最大程度截流污染物；同时，在治理区域内生活污水的基础上，形成一个具有一定抵御和调节自然和人类活动干扰能力的、能自我维持和调节的生态系统，并使之与周围的系统和景观融为一体。项目建设兼顾景观功能与经济价值，通过该项目提升区域土地价值，以环境改善来促进流域经济发展，为峡山大溪流域的可持续发展奠定坚实的基础，创造良好的条件。

3.3 保护水资源、保障人民群众健康的需要

保护水资源是我国一贯的基本政策。水资源对于人类来说是极其宝贵的，是不可再生的资源，也是人类赖以生存和社会发展的先决条件。因此，我们在利用水资源进行生产生活的同时，也要树立一种保护水资源的意识，节水护水，使得水资源能够不断的循环利用，实现可持续发展。

峡山大河流域原有的生态系统，已经被严重破坏，通过流域治理，逐步恢复水体的自净化能力和水体的生态环境，提高水环境的自我调控能力；通过峡山大溪水质改善及生态修复项目，积极探索新形势下环境保护投入新机制，调动全社会的力量，加快流域环境保护步伐，不仅是保护水资源工作的需要，更是流域周边人民群众健康得到保障的需要。

3.4 打造潮南峡山良好形象的需要

本项目的实施将解决潮南区峡山街道内峡山大溪黑臭污染的问题，能够显著改善区域生态环境景观，对于维护潮南区、峡山街道的形象具有非常积极的作用。生态环境和投资环境条件好坏直接影响到当地政府的形象，关系到能否实现旅游活区，实现可持续发展的道路。治理峡山大溪，实施河道生态修复项目，是维护潮南区政府和民众在汕头市乃至全省形象的需要，可促进城市经济、社会、基础设施建设和旅游业的可持续发展。

第四章 治理思路与技术路径

4.1 《汕头市潮南区峡山大溪全流域水环境综合整治实施方案》简介

为深入贯彻落实广东省、汕头市对练江整治的要求，切实推进峡山大溪水环境综合整治工作，保障各项整治措施的水质改善效果，推进峡山大溪依法科学治理，把峡山大溪打造成练江精细化综合治理的范本。汕头市潮南区通过招标确定由环境保护部华南环境科学研究所编制完成了《汕头市潮南区峡山大溪全流域水环境综合整治实施方案》。主要内容如下：

4.1.1 总则

（一）指导思想

全面贯彻党的十九大精神，紧紧围绕“五位一体”全面布局和“四个全面”战略布局，牢固树立和贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享、人与自然是生命共同体的发展理念，全面践行“两山论”，把潮南区峡山大溪全流域水环境综合整治作为一项政治任务 and 重要民生实事来抓，以改善水环境质量为核心，强化源头控制、水陆统筹，分区域、分阶段实施治理，系统推进水污染防治、水生态保护和水资源管理，不断提高水环境治理系统化、科学化、法治化、精细化和信息化水平；以实施产业转型升级、截污控源、节水及水资源优化调度、水生态环境综合治理和加强执法监管为主要手段，健全水污染整治长效机制，持续改善峡山大溪流域水质，不断提升流域生态文明水平。

（二）基本原则

1. 目标导向，系统施治。
2. 统筹兼顾，突出重点。
3. 精细管理，责任落地。

（三）整治思路

以水环境质量改善为核心，以水质达标底线倒逼治理目标任务和重点工程建设，实践“减排水负荷、加快水流动、修复水生态、强化水管理”综合整治路径，狠抓环保基础设施建设、印染园区建设、截排封堵直排口、农村农业综合治理、水资源优化调度，坚持“水系入手、截污为先、方式多样、综合治理、景观提升”，治污与治水相结合，截污与堤岸建设相结合，清淤与滨岸公园建设相结合，水环境治理与区域开发、城市建设、交通景观、文化旅游相结合，全面控制污染物排放，切实保障河流生态基流，逐步提高水环境治理的系统化、科学化、法制化、精细化与信息化水平，以最小的经济投入实现水质目标。

（四）整治范围与期限

整治范围为峡山大溪在汕头市潮南区境内的所有河段和汇水区，流域面积约42.6km²，包括峡山大溪干流及西港、泗联、大潮港、东山港、葫芦港、洋内、新沟、南中港、涵肚溪、石美溪、桃陈、沙溪等支流，涉及峡山街道峡山、寨外林、董塘、汕尾、桃溪、洋内、义英、南里8个社区居委会和下东、西港、练南、华桥、东溪、潮东、陇美、溪南、拱桥、拱上、洋陈、洋汾林、西沟、沟头、上西、东沟、上东、陈禾陂、东山、泗联、沙溪、桃陈、莲塘、溪心、英光、大宅、李围、上家28个村委。

基准年为2016年，规划水平年为2020年。

4.1.2 主要环境问题与成因

峡山大溪流域水污染问题既有普遍性，也有其特殊性，其环境问题及成因可以归纳为下列几个方面：

- (1)自然禀赋先天不足，“微容量、重负荷”问题突出。
- (2)产业低端布局杂乱，结构性格局性污染突出。
- (3)环保基础设施建设进度滞后，大量污水直排入河。
- (4)河涌淤堵流动不畅，自净能力严重受损。
- (5)农业面源与畜禽养殖污染未得到有效治理。

4.1.3 整治目标

根据《练江流域水环境综合整治方案（2014-2020年）》、《广东省水污染

防治行动计划实施方案》以及《汕头市水污染防治目标责任书》，峡山大溪水环境综合整治目标为，到 2020 年峡山大溪水质显著改善，与练江干流交汇处基本达到地表水环境质量 V 类。

4.1.4 主要任务与措施

- (一) 以产业集聚为突破口，推动产业转型升级
- (二) 以污水处理厂网一体化建设为重点，推进控源减排
- (三) 稳步推进农村环境综合整治，有效控制面源污染
- (四) 实施水力优化调度，提升河流环境承载力
- (五) 节约保护水资源，积极推进节水减排
- (六) 严格执法监管，强化水环境管理

4.1.5 重点工程和投资匡算

为将峡山大溪流域整治任务落到实处，确保按期实现整治目标，重点实施环保设施提速、产业集聚升级、河道综合整治、生态水利建设、监管能力提升等五大类共 21 个项目（总投资 25.9 亿元）。加大财政投入，充分利用市场机制，多渠道筹集资金，形成多元化投入格局，确保工程投资到位。建立重点工程“清单式”管理机制，滚动管理、定期更新，并定期开展工程项目绩效评价，提高投资效益。

4.1.6 保障措施

- (一) 构建水环境治理格局
- (二) 完善环境经济政策
- (三) 加强科技支撑

4.2 总体治理思路

根据《汕头市潮南区峡山大溪全流域水环境综合整治实施方案》，结合流域水环境现状与污染负荷调查分析结果、截污规划实施情景分析，峡山大溪水质改善及生态修复拟在“控源截污”的基础上，按“补充截污、内源治理、生态修复”

的治理思路，遵循“一河一策”的治理原则，干流、支流结合实际情况采取不同的工艺措施进行治理修复，按实际情况形成不同功能治理段服务于整个流域整治，治理技术路线见图 4.1-1。



图 4.1-1 治理技术路线图

4.3 项目治理目标

通过综合整治，峡山大溪主要考核断面 2020 年水质年均值应达到地表水环境质量 V 类标准。通过实施全流域补充截污与内源整治，同时开展峡山大溪干流出口（省考核断面所在河段）、葫芦港支流（污染负荷最重河段）、大潮港支流（区政府所在河段）、泗联支流（污染状况最复杂河段）等重点河段的生态修复工程，使葫芦港支流、大潮港支流、泗联支流水质达 V 类标准，峡山大溪干流出口河段消除黑臭。

4.4 主要治理任务

4.4.1 补充截污部分

峡山大溪流域内现有人口约 23.91 万人，原有污水处理厂及配套管网已远远不能满足水环境治理要求，污水处理厂的扩建及配套截污支、干管的延伸，不能够有效深入各村（居委）收集污水。由于峡山大溪流域位于城乡结合地区，部分区域因客观原因（例如峡山大溪流域截污工程可研报告中的葫芦港中段截污工程，近期难以实施截污工程，需结合日后城区规划再完善排污系统；以及部分片区因地势低洼，设计单位从管道建设成本或者泵站运行成本的角度，近期不考虑接入市政截污管网干管）的限制，无法进行截污管网的铺设。

峡山大溪流域内共有 1590 个排污口，见表 4.3-1，根据已实施和规划实施的截污工程覆盖范围来看，仍存在未截污区域及 722 个排污口，这些区域及排污口存在大量农村分散式生活污水，需对这部分排污口（除灌溉渠出口）污水进行集中收集，利用一体化污水提升泵站，提升至附近在建市政管网。

参考 2013-2015 年国家环保部《环境统计年报》，城镇生活污水的平均处理率为 80-85%，即使能对峡山大溪流域内踏勘的排污口进行完全截污或补充截污，仍然会有 15-20%的生活污水会无法收集、处理，最终还是流入到流域，成为污染源之一，这也是在对峡山大溪进行一个补充截污后，还需进行水生态修复，构建流域生态环境，恢复流域自净能力的必要性。

表 4.3-1 峡山大溪干、支流未截污排污口统计表

序号	区域	排污口数量（个）	未截污排污口数量（个）
1	西港支流	155	11
2	泗联支流	217	193
3	桃陈-沙溪支流	314	276
4	大潮港支流	53	27
5	东山港支流	49	19
6	洋内支流	15	4
7	葫芦港支流	306	89
8	新沟支流	10	5
9	南中港支流	30	13
10	石美溪支流	100	0
11	涵肚溪支流	59	34
12	峡山大溪干流	282	51
	合计	1590	722

4.4.2 内源治理部分

河道污染可分为外源污染和内源污染。外源污染主要包括工业废水、生活污水及初期雨水的排放等，当外源污染被有效截污后，沉积在流域河床底泥的污染物仍可逐步释放而影响河流水质。抑制、削减流域内源释放多采用清淤、钝化河床底泥、培植水生植物等方式。

峡山大溪河床的污染底泥是内源污染的来源，产生的污染物质—黑臭悬浮层不断污染水体，最终导致流域水体发黑发臭，针对峡山大溪河床的黑臭污染底泥，需对流域（含寨前塘）进行清淤疏浚，对于清淤产生的污染淤泥需进行固化脱水原位无害化处理，**建议使用疏浚淤泥脱水钝化后作为生态驳岸用土来源，实现资源化利用，避免二次污染。**一方面能在较短时间内稳定消除河道的黑臭现象，另一方面能利用多种微生物逐渐降解河床淤泥污染物。经生态修复治理后的河道可以持续降解沿途受纳的污染物，逐渐恢复重建水生态系统。峡山大溪内源治理主要工作量见表 4.3-3。河底淤泥含水率暂按 98% 计算，脱水后含水率不高于 60%。其中，金光南上游及新开沟约 29680m³ 淤泥无害化后转移到泗联支流构建生态驳岸，回填量约 1484m³；新沟、石美溪支流约 25831m³ 淤泥无害化后转移到涵肚溪构建生态驳岸，回填量约 1291.6m³；新沟、石美溪流域内的寨前塘 4495m³ 淤泥无害化后转移到葫芦港构建生态驳岸，回填量约 224.8m³；其余支流流域内寨前塘共约 7672m³ 淤泥无害化后转移到所属支流流域内构建生态驳岸，回填量共约 383.6m³。

表 4.3-3 峡山大溪流域内源治理主要工作量

区域	清淤厚度 (cm)	清淤量 (m ³)	淤泥无害化减量处理 (m ³)	生态驳岸长度 (m)	生态驳岸面积 (m ²)	淤泥回填量 (m ³)
西港	50	17162	17162	687	1348	858
泗联	80	156138	186491	1948	4376	9325
金光南上游及新开沟	80	29680	-	-	-	-
大潮港	100	10941	12428	178	609	621
东山港	100	20153	21440	364	1082	1072
洋内	80	28310	29753	1043	2047	1488
新沟	80	8496	-	-	-	-
石美溪	80 (含去硬底化)	17335	-	-	-	-
涵肚溪	50	89359	115190	2153	4786	5760
南中港	80	99497	101379	1807	3599	5069
葫芦港	100	300996	306391	3883	9245	15320
干流上游	60	47400	47400	777	1559	2370
干流下游	100	150000	150000	1152	2271	7500
寨前塘	50	12167	-	-	-	-
合计		987634	987634	13992		49383

表 4.3-4 各支流流域内寨前塘清淤工作量

区域	泗联	大潮港	东山港	洋内	新沟	石美溪	南中港	葫芦港	合计
清淤量 (m ³)	672.5	1487	1287	1442.5	682.5	3812.5	1882.5	900	12167

4.5 技术选择论证

4.5.1 补充截污技术选择论证

4.5.1.1 补充截污技术选择原则

市政截污系统的建设是水环境综合整治的基础，但由于峡山街道处于城乡结合区域，部分区域为潮南古寨平房，短时间内无法实现全面截污。对于截污不彻底、无法截污的区域，现阶段考虑采用其他补充截污技术。相关补充截污技术的采用应因地制宜，具备可操作性、经济性、实用性。在截污管网覆盖不全的城乡、农村地区，常用的补充截污方式是对未能纳入截污干管的污水进行集中收集，设置小规模的一体化污水处理设备对收集到的污水进行处理，处理达标后再排入河流，以达到补充截污、削减污染负荷的目的。

4.5.1.2 一体化提升泵站

一体化污水处理设备是将一沉池、I、II 级接触氧化池、二沉池、污泥池集中一体的设备，并在 I、II 级接触氧化池中进行鼓风曝气，使接触氧化法和活性污泥法有效的结合起来，同时具备两者的优点，并克服两者的缺点，使污水处理水平进一步提高。



图 4.5-1 一体化设备示意图

一体化污水处理设备有许多优势：

(1) 一体化水处理设备对污染物的去除率高，抵抗污泥膨胀能力强，出水水质稳定可靠；

(2) 易于一体化，易于实现自动控制，操作管理方便；

(3) 构筑物少，基建投资小。一体化废水处理工艺构筑物少，工艺简单，具有投资小、建造周期短，运行管理灵活等优点。

(4) 结构紧凑，占地面积小。大中型的污水处理厂占地面积大，而峡山街道土地资源匮乏，各类用地需求矛盾日益尖锐。采用一体化污水处理系统则可以有效减少占地面积，许多设备还可以采用地埋式或半地埋式设计，既节约了空间，同时也不会对景观造成破坏，可以满足各种要求，具有广泛的适应性。



图 4.5-2 半地埋式设计

(5) 减少建设管网长度，有效回用废水。由于一体化设备灵活多变的形式，使得污水处理后可以就近回用，不仅减少了管网的建设投资，而且可以有效减少污水排放。

(6) 设备内设有雨污分流井（调蓄井），可对收集到的污水进行分流。

4.5.1.3 一体化预制泵站

一体化预制泵站广泛应用于市政工程、工业或其他一切不能依靠重力作用直接把废水排放到污水处理系统的建筑。其中，市政排水适用于污水泵站、排水泵站、合流泵站等中途泵站。

一体化预制泵站是替代传统排水泵站的最理想解决方案，是集成式一体化泵站。该泵站的筒体采用先进的加厚型机械缠绕 GRP 玻璃钢材质制成的。内部的

水泵、管路、阀门、仪表、控制设备以及其它用户所需要的附件成套提供，并安装测试完毕后出厂。是一种使用方便，质量可靠，土建工作少，成本较低的新型一体化泵站设备，容积优化是其最显著的特征。

- (1)体积小，但可利用有效容积优良；集成化程度高，真正的一体化；
- (2)筒体采用先进的耐腐蚀材质强化玻璃钢机械缠绕成形；
- (3)泵坑采用 CFD 流体学设计，具有流态好、无堵塞，自清洁功能；
- (4)质量可靠，无渗漏，不会污染环境；重量轻，造价较低；
- (5)配备高质量、高性能的潜水排污泵，其广泛应用传感器时刻监控水泵运行状况，大大降低了维护费用；
- (6)自动化集成度高，可实现异地监控与管理，还可以实现手机监控，同时可以实现远程数据无限传送和自动生成运行报表等功能；
- (7)使用安全：其科学的设计与配置大大减少了剧毒及恶臭气体产生，保护了环境；
- (8)完全地理式安装，安装后不影响周围环境与景观；
- (9)安装周期短，节省了大部分费用，维护省时省力；
- (10)一次性投入，长期运行成本低，节能效益明显，且在遇到拆迁或被占地的情况下可以二次吊装起来进行二次填埋再次利用；
- (11)完全定制，每次可以根据工程不同，设计不同直径和不同高度进出水管位置的泵站，满足各种场所的需要。

4.5.1.4 建议

在河道内利用管道或箱涵对沿岸排污口的污水进行收集，污水经设在河内的雨污分流井进入提升池，再利用水泵对收集到的污水输送至分散式农村生活污水处理一体化设备进行净化处理后直接排入河流，一体化设备出水水质将达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。

表 4.4-1 一体化设备出水指标 (mg/L)

标准	COD	氨氮	总磷	总氮	BOD ₅	SS
一级 B 标准	60	8 (15)	1	20	20	20
地表水环境质量标准 (GB 3838-2002) V 类标准	40	2	0.2	2	10	

①括号外数值为水温 $>12^{\circ}\text{C}$ 时的控制指标，括号内数值为水温 $\leq 12^{\circ}\text{C}$ 时的控制指标

由于峡山大溪目前未能实现全面截污，虽然一体化污水处理设备出水可达到一级 B 标准，但其水质指标仍超出地表水 V 类标准。

因此本可研推荐采用一体化预制泵站提升污水至已建或在建污水管道，作为峡山大溪截污的一种补充方式，也不会与规划中或在建的市政截污管网工程相冲突。

4.5.2 面源污染控制

4.5.2.1 面源污染控制方案

未经处理直排河道将会对水体造成非常严重的污染，初期雨水的污染是否能得到有效的治理直接影响水系治理目标能否实现。

根据已掌握的资料和实地的调查、分析，本项目所涉及的各河道流域范围内均未考虑初期雨水的收集处理。

本次初雨截流总体方案如下：

针对通过管道直排河道的初期雨水，沿河道两侧设置设置弃流及切换装置，将初期雨水截流至初期雨水管涵，经调蓄后接至市政污水管道，最终送至峡山污水处理厂进行处理。

4.5.2.2 初期雨水截流——收集系统

初期雨水，顾名思义就是降雨初期时的雨水。但是，由于降雨初期，雨水溶解了空气中的大量酸性气体、汽车尾气、工厂废气等污染性气体，降落地面后，又由于冲刷沥青油毡屋面、沥青混凝土道路、建筑工地等，使得前期雨水中含有大量的有机物、病原体、重金属、油脂、悬浮固体等污染物质，因此前期雨水的污染程度较高，通常超过了普通的城市污水的污染程度。

如果将前期雨水直接排入自然承受水体，将会对水体造成非常严重的污染，必须对前期雨水进行弃流处理，可以设置雨污切换装置，将降雨初期雨水分流至污水管道，降雨后期污染程度较轻的雨水经过预处理截流水中的悬浮物、固体颗粒杂质后，可以直接排入自然承受水体，有效地保护我们的自然水体环境。对初期雨水的收集、存储、处理、利用是未来的发展趋势。

由于本工程所服务的区域，已建成区为合流制。虽然目前区域内各河道都有一定数量的沿河截污管，但这些截污管主要负责截流河道两岸的污水，其对初期雨水的截流量有限，造成大量的初期雨水在未经任何处理净化处理便排入河道。同时初期雨水的污染是否能得到有效的治理也是实现本工程目标的一个关键。

1、初期雨水量

初期雨水量计算公式为：

$$Q_y = q_1 \times S$$

式中： Q_y ——初期雨水设计流量；

q_1 ——单位面积初期雨水比流量（L/s·ha）；

S ——截流渠的汇水面积（ha）

其中单位面积初期雨水比流量可以采用以下两种方法确定。

a) 降雨强度百分比法

$$q_1 = q \times \psi \times \beta$$

式中： q ——汕头市设计暴雨强度（L/s·ha）；

ψ ——综合径流系数；

β ——初期雨水占整场降雨的百分比（%）；

b) 降雨厚度法

$$q_1 = (h \times 10^4 \times \psi) / t$$

式中： h ——降雨厚度（mm）；

t ——初期雨水截流系统设计降雨历时；

2、初雨收集型式

根据目前国内外初期雨水截流的作法主要为沿河道两侧设置初期雨水截流管、渠，以达到截流初期雨水的目的，同时河道两侧在河岸线内修建初期雨水截流箱涵后势必会影响河道行洪断面，故河道两侧初期雨水截流箱涵考虑在洪水位时仍能达到排洪目的。

3、收集管涵水力计算

收集管涵均按满流计算，管渠最小设计不淤流速： $\geq 0.75\text{m/s}$ ；

$$Q = Av$$

式中： Q ——设计流量（ m^3/s ）；

A—水流有效断面面积 (m²) ;

v—流速 (m/s) 。

收集管涵的流速按下列公式计算:

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$$

式中: V—流速 (m/s) ;

R—水力半径 (m) ;

I—水力坡度;

n—粗糙系数。

4.5.2.3 初期雨水调蓄

从经济角度考虑, 无论对何种排水体制的排水系统, 设置初期雨水调蓄池是十分必要的。一年之中暴雨的次数相对较少而且其历时较短, 这就对排水管道系统及排水泵站造成了冲击负荷。为承担暴雨引起的高峰流量, 常规的设计排水管道和泵站均按最大流量设计, 从而引起整个工程费用的增加。合流制系统蓄水池在暴雨期间搜集部分初期雨水, 然后在暴雨停止后, 该部分搜集的雨水缓慢的输送至排水渠道、泵站、或者污水处理厂。调蓄池之后的管道和泵站采用较小的流量进行设计, 从而可以减少排水管网的费用。通过使用该类蓄水池, 工程的经济性得以提高, 从经济性的角度考虑, 使用蓄水池是可行的、必要的。

在排水系统中建造调蓄池, 是提高系统排水能力的一项有效措施。对现有超负荷运行的排水系统, 建造调蓄池可提高系统的排水能力。同时, 调蓄池具有保护受纳水体的功能。调蓄池可收集初期雨水, 从而大大减少暴雨期间管道的溢流量, 减少对水体的污染。

1、初雨调蓄池的建设原则

初期雨水调蓄池建设时应遵循如下原则:

(1) 尽量将沿线雨水排放口纳入初雨调蓄池, 使沿线雨水排放口的高污染物浓度初期雨水不再排入河道。

(2) 尽量减小初期雨水调蓄池深度、降低施工难度、减小投资。

(3) 在有条件的情况下应控制单个调蓄池服务面积，不宜过大，避免错峰叠加导致的雨水初期效应不明显。

(4) 初期雨水调蓄池用地应与城市总体规划协调，尽量建设于绿地内，无条件时也可考虑建设于水体下方或者与建筑物合建。

(5) 初期雨水调蓄池应考虑复合利用，在上方建设绿地、停车场等公用设施。

(6) 初期雨水调蓄池应不影响雨水排放口原有排水能力。

2、初雨调蓄量的计算

《室外排水设计规范》(2016年版)中规定的初雨调蓄量为4~8mm。根据《湖南峡山污水处理厂污水管网专项规划(2015~2030)》，设计初雨径流统一按5mm考虑。而本项目初雨调蓄池的设置均位于分流制排水区域内的管道末端排出口，不宜设置过大的调蓄池。

调蓄池计算容积如下：

$$V = 10 \times D \times F \times \psi \times \beta$$

式中：V——调蓄池有效容积（m³）；

D——调蓄量（mm），按降雨量计，可取4mm~8mm，本工程取为5mm；

F——汇水面积（hm²）；

ψ——径流系数，取为0.65；

β——安全系数，可取1.1~1.5，本次设计取为1.15。

初期雨水调蓄池的排空时间关系着受纳管网的管径确定及污水处理厂的负荷。为尽量减少下游管道及污水处理厂的水力冲击负荷，初雨调蓄池排空时间考虑根据汕头市降雨情况确定，本次设计初雨调蓄池放空时间按2天即48h计算，初雨考虑均匀排放。

3、初雨调蓄池形式选择

普通的初雨调蓄池易淤积，运行调度不够灵活，导致初雨调蓄池并未发挥其应有的保护水体的效果。

为避免普通初雨调蓄池易淤积等问题，本次设计借鉴国内外的成熟经验，采用带自清洗功能及可远程操控的智能型初雨调蓄池。

与普通初雨调蓄池相比，该种智能型初雨调蓄池带有自清洗水平格栅、智能喷射器、水力自动闸门、潜水排污泵以及监控、检测仪表等设备。

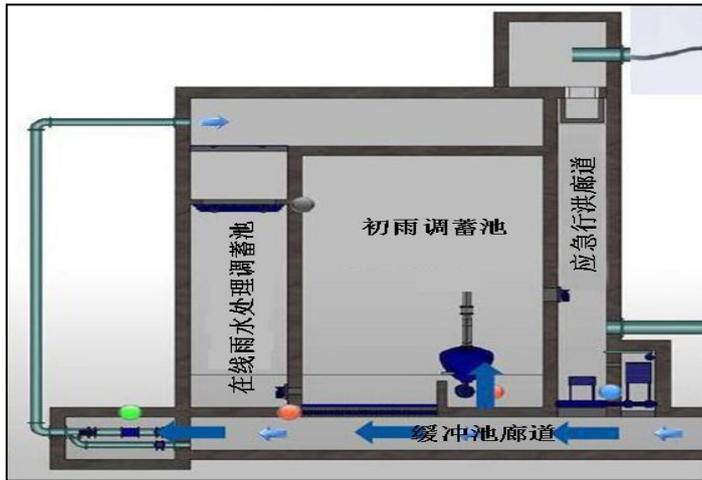


图 4.4-3 智能型初雨调蓄池平面外形图

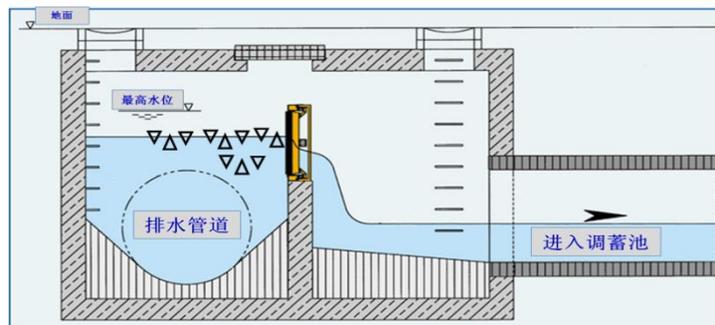
各设备的功能如下：

(1) 自清洗水平格栅



该设备的功能包括：

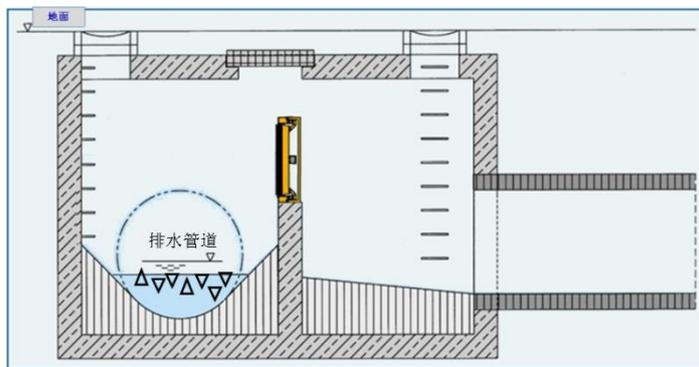
- 1) 拦截漂浮物及悬浮物，防止进入调蓄池；



- 2) 设置耙齿，油缸驱动，左右运动，防止堵塞；



3) 缓冲池水位下降后，水平格栅拦截的悬浮物和漂浮物可随水流进入到下游管渠，在污水处理厂或泵前统一清理，避免在每个调蓄池入口处清理栅渣所造成的工作量繁重。



(2) 智能喷射器



智能喷射器功能包括：

1) 曝气除臭

喷射器上有管道联通至上部空气，在调蓄池内定时开启智能喷射器，高速流动的水流造成智能喷射器内负压将空气吸入，对调蓄池进行曝气，防止发生厌氧反应，产生恶臭。

2) 搅拌，防止下游管道淤积



抽水时，水位降低到一定程度时，开启智能喷射器，将池底沉积物搅起，形成泥水混合物，降低污泥浓度，防止在下游管道产生淤积。

3) 冲洗调蓄池

在调蓄池将要见底时，底部沉积物无法自流进入下游管道，此时，开启智能喷射器，将沉积物冲入集水坑，用潜水泵提升至下游管渠。

在局部有顽固沉积物无法清理时，可加大智能喷射器功率，调整角度进行点对点冲洗，彻底清除池底淤泥。

(4) 水力自动闸门



水力自动闸门工作原理：随着调蓄池缓冲池水位上升，水位到达自动闸门浮箱室进水水位，浮箱室开始进水，当浮箱室水位上升到一定高度后，浮箱浮起，通过联动轴带动闸门（上图左侧）开启，浮箱室水位继续上升，则闸门开启度继续加大；雨停后，缓冲池水位降低，浮箱室水位随之降低，闸门逐渐关闭。浮箱室进水口处的调节堰门可调节进水水位。

(4) 自控仪表

通过在调蓄池设置水位计等配套仪表，可远程集中控制管理初雨调蓄池，现

场无需人员值守，降低运行企业的经营成本，提高管理效率。

4.5.3 内源治理技术选择论证

4.5.3.1 内源治理技术选择原则

为抑制、削减峡山大溪的内源污染，需先通过清淤疏浚，消除重污染负荷的表层底泥，再对峡山大溪流域进行河床修复。内源治理技术涉及污染黑臭底泥的处理，技术的选择应从对周边环境的影响、性价比等角度进行综合考虑。

4.5.3.2 清淤设计思路

基于潮南区大量河湖清淤淤泥倾倒入海，将造成潮南区渣土堆场严重告急的现状，亟需制定一套机动灵活的底泥处理工艺来解决淤泥处理的问题。同时随着居民环境意识提高，为适应新形势下人们对人居环境的需求，淤泥的最终处置不能再采取传统晾晒外运及占地需求大的方式，而应遵循淤泥“减量化、无害化、资源化、稳定化、绿色化”的五化处理原则，结合上述讨论，将采用减量脱水干化一体化技术作为底泥处理工艺。

结合实际情况，清淤整体思路是：根据现有清淤方式，清淤时拟采取环保清淤工艺，同时遵守一河一策的原则。

底泥处理设计整体思路是：区域底泥采用集中处置的方案，在相对固定场所建设淤泥脱水固化厂区，对淤泥进行“减量化、无害化、资源化、稳定化、绿色化”处置。根据实际布局和场地条件合理布置淤泥脱水固化厂的规模和数量。

由于含水率较低的淤积物，装袋后用于生态驳岸回填，多余的用作景观绿化用土。

4.5.3.3 清淤控制断面和工程量

1、清淤原则

①河道淤泥按照由新到老的顺序清除，深度根据地质报告确定，原则上不清除河床老土层。

②清淤过程中应保证护岸稳定，尽量减少河道清淤对两岸边坡的影响。

2、清淤控制断面和清淤工程量

清淤控清淤深度按照以下两个参数进行确定：①规划河底标高 H_1 ，②经复核不造成驳岸坍塌的最大清淤深度 H_2 。原则上河道清淤均按照规划河底标高进行清淤，但是在清淤过程中，如果按照规划河底标高进行清淤会造成驳岸坍塌，则按照不造成驳岸坍塌的最大清淤深度确定，即清淤控制标高取 $\max(H_1, H_2)$ 。在清淤过程中，不管按照规划河底标高进行清淤，还是按照不造成驳岸坍塌的最大清淤深度进行清淤，都有可能不能完全地消除内源污染，在实际操作过程中，内源污染按照工程最大可实施条件进行削减，剩余不能削减的内源污染通过提升河道自净能力进行稳定化处理或削减后用砂石回填至规划标高。

4.5.3.4 清淤及淤泥处理技术

1、常规清淤方式

清淤疏浚方式通常有干式清淤、半干式清淤、湿式清淤：

(1) 干式清淤

设备投入主要以长臂挖（耙）机、铲运式清淤机、水路两栖清淤船、运输车辆为主，适用于杂物多，宽度较窄的河道。这些设备所清底泥通常为河道淤积土，石块和砂砾等建筑垃圾以及白色漂浮物、衣物等生活垃圾，含水率较低，主要通过运输车辆送至底泥处理厂。

(2) 半干式清淤

采用水力冲挖机组清淤，设备投入少，清淤效率高，适用于水流量小，较窄的河道。通过分段加压或分段抽送完成，输送过程采用全程管道输送，可避免底泥输送过程中的二次污染问题。所清底泥主要为黑臭泥浆，夹杂可通过泥浆泵口的石块、砂砾及生活垃圾等，含水率较高。

(3) 湿式清淤

湿式清淤主要采用疏浚船清淤和专用水下清淤机清淤，适用水流量大，较宽的河道。疏浚船是漂浮在水面上，水下清淤机是潜入水下。疏浚船和水下清淤设备均是使用泵对水下淤泥进行抽吸，输送过程采用全程管道输送，避免了底泥输送过程中的二次污染问题。所清底泥性质同半干式所清底泥类似，主要为黑臭泥浆，夹杂可通过绞吸泵口直径的石块、砂砾及生活垃圾等，含水率较半干式清淤更高。

目前国内外常用的湿式清淤的设备以及施工方法和工艺有：

耙吸式挖泥船、斗式挖泥船、气动泵挖泥船、绞吸式挖泥船、吸扬式挖泥船、斗轮式挖泥船、水利泥浆机组、陆地机械。

对于淤积物成分较为复杂的河道，通常会采用多种不同的设备进行施工，确保河道得到有效清理。

2、清淤设备选取

(1) 干式清淤设备

干式清淤主要有挖机、水上挖机、多功能特种清淤机等。



图 4.4-3 陆上挖机 图 4.4-4 水上挖机

利用挖机直接将淤积在河道内的原土、石块、生活垃圾等转移外运，使河道恢复畅通。



图 4.4-5 多功能特种清淤机

多功能两栖式清淤机为全自航液压反铲型清淤船，挖斗和绞吸泵可以互相更换，既可以在陆上施工，也可以在水里施工。该船具有带沼泽轮的四条支腿，以仿海龟

爬行的方式，自由出入水域、沟渠、河道，并能爬坡绕越桥梁、涵洞、堤坝。在水中水深超过 1 米时，可利用自身的螺旋桨进行航行移位。该船主要适用于小型渠道、航道，乡村河沟以及池塘湖泊，轻沼泽地和沉淀池等清淤工作和挖掘作业，是理想的清淤机械。该船也适用于陆地开挖沟槽和排水渠道等。

(2) 半干式清淤拟采用水力冲挖机组并配合两栖清淤船进行疏挖。



图 4.4-6 水力冲挖机组



图 4.4-7 多功能特种清淤船

水力冲挖机组和多功能特种清淤船可在半干式环境下，对河道内的淤泥进行水力冲挖，通过泥浆泵或者绞吸泵将泥沙浆送至底泥处理厂。

(3) 湿式清淤可采用环保绞吸船的清淤方式



图 4.4.8 环保绞吸船

绞吸挖泥船是机械与水力式挖泥船的组合，利用装在船体上的钢桩和钢桩的起落装置或三缆定位装置来定位，进行船舶的前后移动；由连接在挖泥绞刀桥梁上的左右两个横移锚进行横移的左右摆动；由装在桥梁或绞缆机上的深度下放传感器反

应到驾驶室由操作驾驶员来控制挖泥深度；从而保证水下底部的平整度和挖泥的深度。

绞吸挖泥船通过水下绞刀旋转破土后，利用在吸泥管入口后端的离心式水下泥泵的作用，在吸入口产生一定的真空将绞刀旋转搅松的泥沙随水吸入泥管中，在通过泥泵后的排泥管将泥沙浆输送到预定区域，抽吸的同时将悬浮状胶质底泥一并抽吸输送，保证了清淤疏浚的彻底性。如果输送的距离较远还要通过装在船体内的舱内泵进行接力输送。是集挖掘、输送、排出到预定区域内一次完成的环境有益的清淤方式。

3、两种技术对比

干床清挖与带水底泥清挖的技术优缺点对比，详见下表。

表 4.4-3 干床清挖与带水底泥清挖的技术对比一览表

项目	干床清淤	湿式清淤
适用条件	无通航、水利要求；能实现排水彻底	水体无法排干；有通航、水利要求；作业面要求宽广
底泥清除率	98%	95%
工程投资	一般	一般
所需设备	挖掘机，运输设备	挖掘机、挖泥船、运输设备
受气候影响	易受气候影响	不受气候影响

根据上表 4.4-3 并结合流域实际情况，峡山大溪干流、部分支流及河道流经的寨前塘断面宽度较大，水位较深，不适合干床清淤，因此本报告推荐采用湿式清挖方式。

4.5.3.5 淤泥运输的选择

潮南区峡山街道河道两岸道路交通压力较大，不可能实现淤泥全部陆上运输，由于绞吸式挖泥船清除的淤泥含水量较高，为了避免陆上运输过程中产生二次污染，抓斗式挖泥船清除的淤泥含水量较低，也可以采用水上运输的方式，根据前面确定的清淤方案，采用水上运输的方式，有以下可行的运输方案：

- (1) 绞吸式挖泥船配备全封闭远距离泥浆管道输送

本运输方案全程利用管道输送泥浆，绞吸式挖泥船单泵输送能力不能满足要求，可在中途串接压力泵加压，将淤泥输送到附近选定的淤泥填埋场。全封闭管道由水上浮管、水下潜管和陆上岸管三部分组成。泥浆输送管道较长时，每 1.5~2.5km 必须加一台加压泵组。

(2) 绞吸式挖泥船配备驳船运输

绞吸式挖泥船直接将淤泥输送至驳船上，由驳船送至填埋场附近的河道，再用吹泥船输送到选定的淤泥填埋场。由于现状河道上桥梁众多，而且跨河桥梁通航高度较小，只能用小型驳船运输，造成效率非常低，故峡山河道不采用绞吸式挖泥船配备驳船运输方式。

(3) 运输方案选择

本运输方案全程利用管道输送泥浆，在中途串接压力泵加压，将淤泥输送至初步拟定的岸上临时淤泥固化处理站。



图 4.4-9 水上浮管图 4.4-10 陆上岸管

4.5.3.6 淤泥处理处置技术

带水清挖后的淤泥含水率较高，若直接外运处置，淤泥量太大导致运输费用很高，而且未脱水的淤泥也不便于清理及堆放，同时运输过程中还存在二次污染风险。因此为了对峡山大溪清淤产生的淤泥进行有效的后续处理处置，需要把淤泥的含水率降下来。

1、传统底泥处理方式

一般而言，淤泥处理的传统方法包括自然脱水干燥法、真空预压脱水法、土工管袋法、机械脱水法、搅拌固结法、机械脱水固结法等，现分别予以介绍。

(1) 自然脱水干燥法

淤泥自然脱水干燥的方法有自然暴晒、人工翻晒、底面脱水、堑壕挖掘等几种方式。此类方法属于利用太阳光能、空气对流对淤泥进行自然脱水、干燥，或利用淤泥自重压密促使含水率下降的工法。

此类工法的施工工艺非常简单，直接处理成本最低，适合处理少量的、中低含水率的、无污染的原状淤泥。其主要缺点是：淤泥在自然状态下脱水效率低，干燥周期长，没有经过无害化处理，存在污染转移风险，可能对周边环境造成较大影响，施工需要长时间占用大量场地，且工期受天气条件影响很大。

（2）真空预压法

真空预压法是通过在处理池中敷设防渗膜、真空管道、沙滤层和土工布等设施，然后对打入处理池中的淤泥进行覆膜、抽真空，营造有利于淤泥脱水的环境，利用真空压力和淤泥自重对淤泥进行脱水处理的方法。利用真空预压法进行淤泥脱水施工工艺比较简单、直接处理成本相对较低，多用于施工作业面大、工期进度宽松、处理要求不高的无污染淤泥处理工程，尤其对于有机质含量低、含沙量高、透水性好的淤泥脱水比较有效。

其缺点是施工周期较长，需要长时间占用大量场地，且对于含泥量大、细颗粒多、有机质高的淤泥处理往往会造成土工布孔径堵塞，致使污泥长时间无法脱水干燥，且由于没有对淤泥的有害物质进行固封和无害化处理，存在污染转移的潜在风险。

（3）土工管袋法

土工管袋处理工法是把高含水率淤泥或泥浆打入土工管袋中，利用土工管袋透水性，对淤泥进行压密搁置促进脱水，再将其作为填土进行填埋或利用的工法。

此类工法对于有机质含量低、含沙量高、透水性好的淤泥脱水比较有效。但其施工周期长，需要长时间占用大量场地堆放管带，且对于含泥量大、有机质多的淤泥处理往往会造成管带孔径堵塞，致使污泥长时间无法脱水干燥，且由于也没有对淤泥的有害物质进行固封和无害化处理，存在污染转移的潜在风险。

（4）机械脱水法

淤泥机械脱水使用的设备主要有离心机、带式压滤机和板框压滤机等。离心脱水机是利用离心分离原理，通过转鼓和螺旋的高速旋转产生强大的离心力，推动的含水淤泥中固相物质运动，完成淤泥的沉降、过滤和脱水。

带式压滤机是利用张紧的滤带与辊轴之间的剪切力对淤泥进行挤压搓揉的方式，强制将淤泥中的水分挤出。

板框压滤机是利用进料泵及板框的压力对淤泥进行挤压，强制将淤泥中的水分挤出。

传统的机械脱水方式使用单一，脱水效果差、能耗大、产量低，一般只是应用于污水处理厂的少量污泥处理，对于处理量大、施工周期短的河道淤泥处理工程，传统的机械脱水方式并不适合。

(5) 固结法

淤泥固化法采用在淤泥中加入固化材料，对淤泥进行固化、改性，形成有一定工程力学强度、可供利用的淤泥改性土，同时可将污染土固结、封闭，形成一层隔离膜，避免发生有害物质交换，污染周边环境。淤泥搅拌固结处理是直接开挖淤泥或经过自然沉淀的疏浚泥浆中加入固结剂，对淤泥进行搅拌、改性，并将处理后的高含水淤泥进行堆放、存储的方法。淤泥直接搅拌固结处理法没有对淤泥进行脱水减量，而是直接对淤泥采用了添加固化剂搅拌的处理方式，它比较适合处理含水率低的排水干挖淤泥。

(6) 减量脱水干化一体化技术

采用控源分离技术，从泥浆中快速分离出垃圾、砂砾、泥沙等固体，并对不同粒径的颗粒进行分级，首先实现减量化。通过减量化，大的渣料被分离出来，富含有机质的细渣料则随浆液进入絮凝浓缩环节，通过浓缩沉淀实现泥水分离，大量清水外排，底部浓缩泥浆则进入干化固结环节，进一步降低含水率，形成泥饼，并通过添加改良剂，使泥饼内有害物质进行固结稳定化，防止二次污染。

2、本工程底泥处理方式选取

基于潮南区大量河湖清淤淤泥倾倒排放，将造成潮南区渣土堆场严重告急的现状，亟需制定一套机动灵活的底泥处理工艺来解决淤泥处理的问题。同时随着居民环境意识提高，为适应新形势下人们对人居环境的需求，淤泥的最终处置不能再采取传统晾晒外运及占地需求大的方式，而应遵循淤泥“减量化、无害化、资源化、稳定化、绿色化”的五化处理原则，结合上述讨论，将采用减量脱水干化一体化技术作为底泥处理主要工艺，辅助采用移动式干化脱水处理技术进行处理。

每个脱水固化厂区单元淤泥日脱水固化处理能力初步设计为不少于 500m³（清淤水下方量）。以日脱水固化处理能力 500m³（清淤水下方量）、水下淤泥含水率以 98~99% 为计算依据。

清淤底泥减量脱水处理工艺

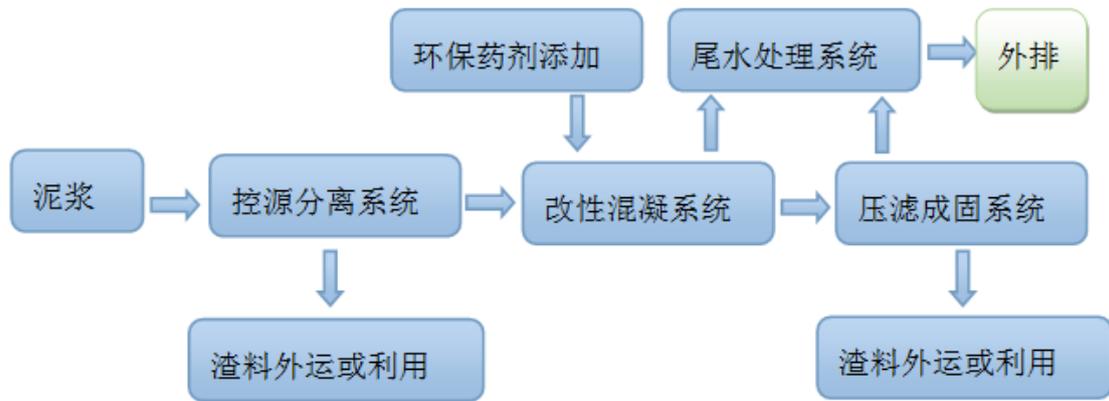


图 4.4-11 清淤底泥处理工艺流程图

该系统能直接对接河道的疏浚排泥设备，即时地对疏浚泥浆进行脱水与固化处理，根据需要完成对重金属、微生物、细菌等有害物质的固结、消毒或钝化，最终实现了生态化清淤、管网化输送、工厂化处置、资源化利用、信息化管理、企业化运作。技术成熟稳定，社会效益和环境效益显著。

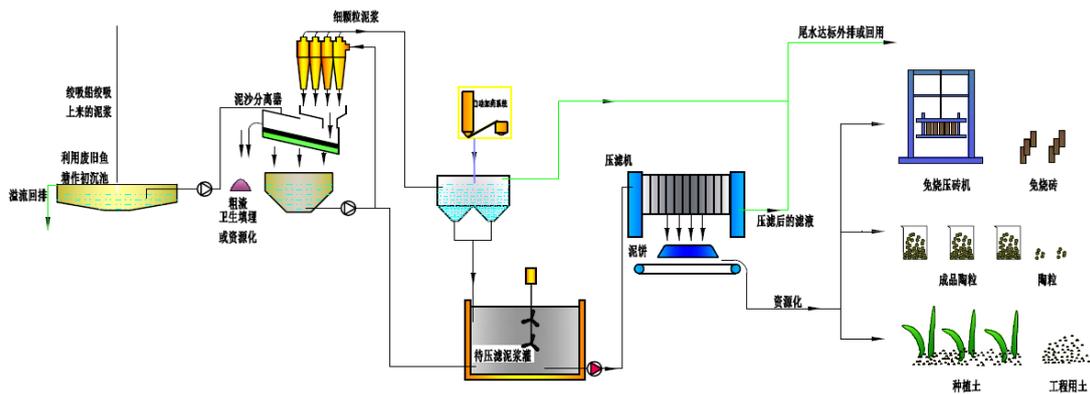


图 4.4-12 清淤底泥处理及资源化原理图

4、清淤底泥减量脱水设备

该系统主要由控源分离系统、混凝浓缩系统、压滤成固系统、配料系统、尾水处理系统等部分组成。

(1) 控源分离系统

控源分离系统对物料进行粒径分级，共分为三级：粒径 3mm 以上大颗粒砾石、砂砾、垃圾做焚烧或填埋处理；25 μ -3mm 粒径的沙类物料，用来制砖等建材；25 μ 以下的细渣料采用高压压榨脱水。



图 4.4-13 控源分离系统图

该系统处理能力为 50m³/h~500m³/h。设备运行稳定，不扰民，根据进浆情况的不同，可以随时调节，适应力强。分级分离出的垃圾直接填埋或焚烧；沙粒可作为建材使用；泥浆进一步浓缩。

(2) 混凝浓缩系统

泥浆从平衡池抽吸至混凝浓缩系统，细颗粒物通过混凝浓缩作用，一定时间后，上清液和底部浓浆分离，上清液直接进入尾水池，浓缩泥浆流到待压浆罐进行后续处理。



图 4.4-15 梯度浓缩池实物图

进入梯度浓缩池的淤泥通过添加一定浓度的环保絮凝剂，在搅拌条件下，水中悬浮物与絮凝剂快速发生物理化学反应，形成絮状物，在重力作用下快速沉降至浓缩池底。浓缩后的底泥通过渣浆泵输送至待压罐，作干化处理，沉淀池表面的余水进入尾水池。

(3) 压滤成固系统

待压浆罐的淤泥通过泵输送到压滤成固系统，得到脱水泥料（含水率小于55%），尾水处理达标后排到原水体或回用。



图 4.4-16 高效脱水装置图

(4) 尾水处理系统

尾水处理系统采用快速水处理装置和配套药剂处理，可以有效降低 SS，以及 TP、TN 等营养元素，达到彻底消灭黑臭水体的目的。



图 4.4-17 尾水效果对比图

4.5.3.7 底泥资源化处置方案

1、常用资源化利用途径

(1) 绿化种植用土

底泥中含有大量的有机质和植物生长所需的营养成分，具有腐殖质胶体，能使土壤形成团粒结构，从而保持土壤养分，是有价值的生物资源。把疏浚底泥应用于农田、菜地、园林绿化及严重扰动的土地修复与重建等，此种技术适合我国现阶段的基本国情，被认为是最有发展潜力的处置方式。对于受污染疏浚底泥尤其含重金属底泥，存在重金属随农作物经食物链转移的问题不适合农田堆肥。

(2) 用作筑路、回填堤岸修筑用土料

底泥经破碎，添加固化改良剂，养护后可用作筑路、回填堤岸修筑用土料。利用污泥团粒结构改造后具有不亲水性的特点，改造后的生态淤泥不被雨水冲刷，进而实现边坡的水土流失。

(3) 用于制造建筑材料

底泥除土地利用外还可替代粘土用于制造建筑材料，如水泥、瓷砖等，减缓建材制造业与农业争土的局面，是疏浚底泥资源化的又一途径，在我国有着广阔的发展前景。

(4) 制作二灰土

二灰土是由石灰、粉煤灰、土三种无机物有机组合，通过专门的设备，拌和、

摊铺、碾压成型形成一种路用承重层材料。石灰、粉煤灰用作添加于天然细粒土或粘土中的稳定性材料越来越常见，特别在道路工程中的路基承重面施工中，这主要是路基填料用量大，石灰和粉煤灰的材料来源比较广泛，而且价格低廉，施工简单，力学性能和水稳性好，成为土质改良的重要方法。我国公路部门在许多公路建设中（特别是高等级公路）都有用二灰稳定土，铁路部门在路基病害的治理方法也大量应用了改良土，而且在新线的建设中也有应用。

2、本工程底泥资源化利用路径

由于本项目工程量大，施工周期短，短期内难以全部资源化利用，所以可以准备对干化后污泥先堆置暂存，再逐步资源化处理。

建议将对每条河道的污泥进行重金属检测，采用的标准是《城镇污水处理厂污泥处置园林绿化用泥质(GBT23486-2009)》，如果重金属含量符合标准，可以选择绿化种植土为主要方案，但是此方向消纳污泥量有限。

如果重金属含量超标，则只能选择建材利用为主要方向，或者进行卫生填埋。

对于干化清淤堆积的生活和建筑垃圾，因难以资源化利用，可使用专用垃圾车外运。

4.5.3.8 临时处理场场址选择

按照淤泥填埋场选址原则：（1）交通方便、运距合理；（2）充分利用天然的洼地、沟壑、峡谷、废坑等；（3）征地、拆迁费用低；（4）远离居住区和水源地，尽量处于当地主导风向下方。根据以上原则及实地调查，本工程河道清淤工程初步选择了一个处理场。初步选择的临时淤泥固化处理站都位于河边，淤泥陆地运距较小，有利于水运，运输成本较低；临时淤泥固化处理站以征用现状空地为主，征地费用低，远离居住区，基本不会产生扰民影响。

根据表 4.3-3，本工程共需处理淤泥约 100 万 m^3 ，而且分布在峡山大溪及其 11 个支流上，各地点淤泥量不等，若统一集中在一起处理的话，淤泥处置场规模大且淤泥转运工作量大，因此建议根据各支流淤泥处置量确定淤泥临时处理场。初步建议在泗联、南中港、葫芦港及峡山大溪干流下游设置 5 个临时处理场。每个处理场占地 800 m^2 。对淤泥进行处置，采用减量脱水干化一体化技术。每个集中处理区可以覆盖到大部分河道。覆盖不到的区域采用可移动式干化脱水处理

进行移动脱水。

4.5.3.9 生态驳岸构建技术

对峡山大溪流域进行清淤后产生的淤泥通过固化脱水并无害化处理后，在检测符合标准的情况下，为了对环境不造成二次污染，处理后的淤泥均不外运，在河道原位构建生态驳岸，回填利用，作为资源实现二次利用。污泥中的污染成分经过固化后不会轻易扩散污染，再经过人工种植功能型植物，并定期收割清理，来实现对生态驳岸中污染淤泥污染物质的消除。该方法在峡山大溪支流董塘-桃陈沙溪流域水环境生态修复项目中得到很好的应用。



图 4.4-18 董塘-桃陈沙溪流域水环境生态修复项目-淤泥固化后回填



图 4.4-19 董塘-桃陈沙溪流域水环境生态修复项目-种植功能性植物



图 4.4-20 董塘-桃陈沙溪流域水环境生态修复项目-生态驳岸

4.5.3.10 建议

综上所述，对淤泥的处理遵循无害化、减量化的原则，清淤技术采用带水底泥清挖技术，对清淤产生的淤泥投加固化剂并利用板框压滤机进行脱水后二次利用。

4.5.3.11 寨前塘生态修复

现状寨前塘污染严重，水面漂浮着生活垃圾、水体浑浊黑臭，基本已成为村内污水汇集池或中转池，因寨前塘是峡山大溪重要组成部分，对寨前塘进行清淤及塘底修复，并引入生态修复，改善、提升寨前塘水质。

4.5.3.12 建议

结合董塘-桃陈沙溪流域水环境生态修复项目的成功经验，建议采用董塘桃陈沙溪示范项目的组合工艺对峡山大溪开展生态修复，采用以微生物为主导的水质提升技术，采用曝气提高水体溶解氧，构建微生物适宜的生存环境，采用生态浮床与生物膜结合技术、种植水生植物以及对寨前塘开展生态修复，以此达到恢复峡山大溪流域水生生态系统目的。

对于流域沿岸设有截流井（雨季时，大部分雨水通过溢流井汇到峡山大溪干支流）及无法设置截污管道的区域可设置软明渠，在河道内利用软明渠对污水进行隔离并强化处理。

第五章 峡山大溪流域补充截污及调蓄设计方案

5.1 设计原则

在国家现行有关规范、规定、技术标准的前提下，本项目按以下原则进行设计：

- ① 技术先进，经济合理，安全适用，保证质量；
- ② 充分结合现场踏勘摸查的污水口资料业主提供的相关资料，计算污水管道流量；
- ③ 根据现场踏勘，选取施工管材及工艺流程；
- ④ 根据交通工程的要求，处理好人、车、道路、环境之间的关系，并符合环境保护要求，做到“以人为本”，协调好道路交通功能与防洪、排涝、地下管线、景观、绿化以及周边建筑物的关系；
- ⑤ 妥善处理地下管线与地上设施的矛盾，贯彻先地下后地上的原则；
- ⑥ 道路的平面、竖向、横断面应相互协调；设计标高与现状地面标高、已建成周边道路路面标高、地下管线、城市防洪、排涝及道路两侧建筑物相互协调；
- ⑦ 合理有效地利用当地建筑材料及工业废料，注重环保和节能；
- ⑧ 在达到设计技术指标的前提下，尽量减少工程量，缩短建设工期，力求将施工期间对居民生活的影响降低到最低限度。

5.2 设计依据

1. 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2007）
2. 《室外排水设计规范》（GB50014-2006，2016版）
3. 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
4. 《污水综合排放标准》（GB18918-2002）
5. 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）
6. 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）

7. 《城市污水处理工程项目建设标准》（2002 修订版）
8. 《工程建设标准强制性条文》（2013 版，城镇建设部分）
9. 《再生水回用于景观水体的水质标准》（CJ/T95-2000）
10. 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）；
11. 《埋地塑料给水管道工程技术规程附条文》（CJJ101-2016）；
12. 《埋地高密度聚乙烯中空壁缠绕结构排水管道工程技术规程》（DBJ/T15-33-2003）；
13. 《汕头市潮南区峡山污水处理厂一期改造及二期扩建工程可行性研究报告》；（中国市政工程中南设计研究总院有限公司 2015 年 10 月）
14. 《潮南区峡山大流域截污工程》（广东省环境保护工程研究设计院 2017 年 5 月）

5.3 设计标准

5.3.1 排水体制论证选择

废水分为生活污水、工业废水和雨水三种类型，它们可采用同一个排水管网系统排出，也可采用各自独立的分质排水管网系统排出。不同排除方式所形成的排水系统，称为排水体制。其选择对城市规划和环境保护的影响深远，一般来说，城市排水体制有以下两种基本类型：

（1）合流制排水体制

将生活污水、工业废水和雨水混合在同一管道（渠）系统内排放的排水系统称为合流制排水系统。合流制排水系统又分为早期的直排式合流制排水系统以及现在常用的截流式合流制排水系统。

截流式合流制排水系统主要排放方式为，晴天和降雨初期时，所有污水均通过截污管输送至污水处理厂，经处理后排入水体，随着降雨量增加，雨水径流增大，当混合污水流量超过截流管的输水能力后，以雨水占主要比例的混合污水经溢流井溢出，直接排入水体。

（2）分流制排水体制

将生活污水、工业废水和雨水分别在两套或两套以上管道（渠）系统内排放

的排水系统称为分流制排水系统，其中排除城市污水或工业废水的管网系统成为污水管网系统，排除雨水的管网系统称为雨水管网系统。

根据《潮南区城乡总体规划（2013-2030）》与《潮南峡山污水处理厂污水管网专项规划（2015-2030）》，结合广东省环境保护工程研究设计院最新编制的《潮南区峡山大流域截污工程》可行性研究报告，该片区已经采用截流式合流制排水体制。

5.3.2 技术标准

按照《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016年版）的相关规定，结合沿线自然条件和现状情况，确定设计技术标准如下：

- 排水体制：截流式合流制排水体制；
- 管道最大使用年限：大于 50 年；
- 管材采用埋地高密度聚乙烯（HDPE）缠绕结构壁管
- 管渠设计流量：

(1)合流管渠设计流量： $Q=Q_d+Q_m+Q_s=Q_{dr}+Q_s$

Q —设计流量（L/s）

Q_d —设计综合生活污水量（L/s）

Q_m —设计工业废水量（L/s）

Q_s —雨水设计流量（L/s）

Q_{dr} —截流井以前的旱流污水量（L/s）

(2)截流井以后管渠的设计流量： $Q'=(n+1)Q_{dr}+Q'_s+Q'_{dr}$

Q' —截流井以后管渠的设计流量（L/s）

n —截流倍数，调查研究表明，降雨初期的雨污水混合水中 BOD 和 SS 的浓度比晴天污水中的浓度明显提高，当截流雨水量最大小时污水量的 2~3 倍时，从溢流井中溢流出来的混合污水中的污染物浓度将急剧减少，当截流雨水量超过最大小时污水量的 2~3 倍时，溢流混合污水中的污染物浓度的减少量就不再显著，同时，结合广东省环境保护工程研究设计院最新编制的《潮南区峡山大流域截污工程》可行性研究报告，本项目截流倍数选 $n=2$ 。

Q'_s —截流井以后汇水面积的雨水设计流量（L/s）

Q'_{dr} —截流井以后的旱流污水量 (L/s)

(3) 雨水设计流量，应按下式计算：

$$Q_s = q \Psi F$$

式中： q ——设计暴雨强度 [L/(s·hm²)];

Ψ ——径流系数，取值：城区 0.6、绿地 0.25;

F ——汇水面积 (hm²)。

(4) 设计暴雨强度，采用汕头市通用的暴雨强度公式：

$$q = \frac{1602.9025(1+0.6331\lg P)}{(t+7.149)^{0.592}} \quad [\text{L}/(\text{s} \cdot \text{hm}^2)]$$

$$t = t_1 + t_2$$

式中： P ——设计重现期 (年)，取值 2;

t ——降雨历时 (min)；

t_1 ——地面集水时间 (min)，取值 8min;

t_2 ——管渠内雨水流行时间 (min)；

● 管渠水力计算说明

管渠依据《室外排水设计规范》(GB50014-2006) (2016年版)的有关规定进行水力计算。

(1) 管渠流量，按下式计算：

$$Q = Av$$

式中： Q ——设计流量 (m³/s)；

A ——水流有效断面面积 (m²)；

v ——流速 (m/s)。

(2) 管渠流速，按下式计算：

$$v = (1/n)R^{2/3}I^{1/2}$$

式中： R ——水力半径 (m)；

I ——水力坡降；

n ——粗糙系数。

(3) 设计充满度：合流管道按满流计算，渠道超高不小于 0.2m。

(4) 设计流速

钢筋砼管和塑料管最大设计流速 5m/s。

合流管道按满流设计的最小设计流速 0.75m/s。

渠道最小设计流速 0.4m/s。

5.4 截污纳管标准

为有效地防止工业废水对环境的污染，同时适应我国实行排污收费制度的情况，工业企业必须按不同的废水水质接入相应的城镇排水管道，避免干扰整个排水系统，保证排水工程的环境效益。污水管道应尽量减少出口数并在出口处设置检测设施，便于随时监测工业企业的污水排放情况，包括污水的流量和水质。

工业企业有责任根据本企业污水水质进行预处理，使工业废水接入城镇排水系统后，对城镇排水管渠不阻塞、不损坏、不产生易燃、易爆和有毒气体，不传播致病菌和病原体，不危害养护工作人员，不妨碍污水的生物处理和污泥的厌氧消化，不影响污水厂的出水和污泥的利用或排放。排放至城市排水系统的污水水质，必须符合现行《污水综合排放标准》（GB8978）、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）等有关标准。

根据《汕头市潮南区峡山大溪全流域水环境综合整治实施方案》（环境保护部华南环境研究所，2017年12月）要求，葫芦港、桃陈-沙溪、南中港、泗联、大潮港、新沟等支流部分工业区域应于2019年10月底前完成排污口改造，污水预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三类排放标准后，接入市政污水管网；其他不能接入市政污水管网的企业，应于2019年10月底前完成达标改造，污水通过自建污水处理设施出水水质达到地表水环境质量V类标准后排放。推行工业区废污水输送明管化，杜绝渗漏、偷排。

定期全面排查辖区内的工业企业，对查出的严重超标的违法排污企业及屡查屡犯、偷排偷放的企业，及时上报区政府，并暂收排污许可证。对不能稳定达标的企业，依法责令限期整改，限期1个月内整改，期间要限产限排，确保排污达标，逾期完不成整治任务的，责令停产整治。

5.5 污水量预测

根据现场踏勘及相关资料，并与业主对接，对补充截污片区进行整体分析，该片区主要排污口及排污流量统计如下表：

表 5.5-1 补充截污片区污水量预测表

序号	支流名称	区域	平均日流量 (L/s)	变化系数	截流倍数	高日高时流量 (L/s)	未截污排污口 (个)
1	西港支流	A1+A2	1.61	2.3	2	11.10	11
2	泗联支流	A5+A6	7.30	2.3	2	50.39	193
		A1	4.70	2.3	2	32.42	
		A3+A2+A4	13.95	2.3	2	96.23	
		A7	3.26	2.3	2	22.52	
		A8+A9+A10	0.79	2.3	2	5.43	
3	桃陈-沙溪支流	A1	6.78	2.3	2	46.80	273
		A5	7.04	2.3	2	48.56	
		A9	25.82	2	2	154.93	
		A2	1.67	2.3	2	11.50	
		A3+A4	5.03	2.3	2	34.74	
		A6	8.01	2.3	2	55.26	
4	洋内支流	A1	0.47	2.3	2	3.27	4
5	葫芦港支流	A2+A4+A6+A7+A9	5.86	2.3	2	40.41	86
		A5+A8	1.62	2.3	2	11.18	
		A10+A11+A12	4.35	2.3	2	30.03	
		A1+A3	6.39	2.3	2	44.08	
6	新沟支流	A1	0.36	2.3	2	2.48	5
7	南中港支流	A1	0.49	2.3	2	3.35	13
8	涵肚溪支流	A1	2.20	2.3	2	15.17	34
		A2	1.71	2.3	2	11.82	
9	峡山大溪干流	A1+A2	2.31	2.3	2	15.97	63
		A3+A4+A5	3.00	2.3	2	20.68	

5.6 补充截污方案

针对前述峡山大溪各支流尚未纳入截污的部分，结合潮南区目前社会经济实际，并充分考虑与流域水环境生态修复相结合，达到控源截污的目的，本次峡山

大溪各支流补充截污采用总体设计，量力而为的原则，拟通过对峡山大溪 11 个尚未进行完全截污的支流片区进行补充截污。最终完善峡山大溪各支流截污系统，保证沿线农村生活污水及一些工厂生产废水不排入峡山大溪及其各支流，以达到控源截污的目的，为后期实施生态环境治理以使峡山大溪流域去除黑臭水体奠定良好基础，使城镇环境质量得到改善。

通过现场实地踏勘，由于堤岸两侧建筑较为密集，且部分建筑与堤围距离过近。因此堤岸两侧有现状道路或空地是，截污管道布置在现状道路下或结合堤岸布置；在堤岸两侧建筑较为密集区域，本次截污改造方案截污管道考虑沿沟体进行布置。由于采取沟内布设对管道抗浮有一定要求，为避免管道后期使用由于水量的急剧变化造成管节不均匀沉浮，因此对设计管径 DN800 以下的采用管道敷设的方式设置截污管，对计算管径 DN800 以上的采用截污箱涵的方式进行截污。

补充截污工程具体论述如下：

5.6.1 西港补充截污方案

5.6.1.1 现状概况

西港支流位于峡山大溪左岸，由西沟、葫芦沟、沟顶组成，长约 3796 米，水域面积约 34324 平方米，水系环绕西港村一周，水系靠村庄一侧为直立石驳岸，靠农田一侧为土坡。主要污染源是西港村的农村生活污水，河面上经常可见漂浮垃圾甚至排泄物，水体发黑发臭。西港村全村总户数 1151 户，2016 年常住人口 6217 人。

西港支流目前暂无铺设截污管网，现状污水均通过村内的排水渠、管渠分散汇入西港支流。实地踏勘显示，西港支流流域内共有 155 个排污口。

依据《峡山大溪流域截污工程可行性研究报告》，西港支流流域大部分已经纳入截污改造设计，拟规划沿西港支流沿岸道路铺设截污管道，就近接至二期管网，并设置 8 个截流井。

经现场踏勘，仍有 11 个排污口未列入截污改造范围，此部分排污口基本为西港支流西南侧区域的废弃锡场排污口，根据相关资料，该锡场已停工，因此所排放污水基本为生活污水以及极少部分生产废水，由于西港支流在本次项目亦考虑进行水环境生态修复，因此结合本次流域水环境生态修复，为保证水环境生态

修复能达到预期效果，需对尚未列入截污改造范围的 11 个排污口进行补充截污。



图 5.6-1 西港支流现状排污口

西港支流未截污排污口分布见图 5.6-2。



图 5.6-2 西港支流未截污排污口分布图

5.6.1.2 补充截污方案

通过现场实地踏勘，充分考虑尚未纳入截污改造的排污口所处位置地形条件，根据该区域条件，分别采用沿沟布置的形式设置截流管道及截污井，具体平面布置详见附件。

经计算，A1 区域雨水量 91.5L/s，在 A1 区域沿现状堤岸布设 DN800 合流管道，

通过现状截流井后排入峡山大溪流域截污管道新建污水管，暴雨时增大的水量则溢流进入沟体，具体平面布置详见附图。

注：由于旱流污水量相比雨水量小得多，初算合流管道流量时暂不考虑旱流污水量。

表 5.6-2 西港支流补充截污主要工作量

项目工程	项目子项		规格&说明	单位	工程量
补充截污	管道安装铺设	截污管（溪内）	DN300，混凝土包封	m	10
		合流管（溪内）	DN800，混凝土包封	m	160
		支管	DN300	m	50
	检查井	溪内矩形承压检查井	钢筋混凝土	个	10
	截流井			个	1
	片石护坡		浆砌片石，碎石及中砂垫层	m ²	1500
	堤围修复		浆砌石	m	160

5.6.2 泗联补充截污方案

5.6.2.1 现状概况

峡山大溪支流泗水流经此地。由东宅、西宅、河陂、西埔、后河、大潮 6 个自然村组成、称“泗水联乡”、简称“泗联”，曾称“泗上”。该支流位于峡山大溪右岸，由河陂大溪、西宅大溪、东宅大溪、上堰溪组成，长约 8200 米，水域面积约 195173 平方米。主要接纳泗联、上家、李围等村（居委）以及庐岗镇的生活污水。当地居委会已经组织进行过底泥疏浚、驳岸整治和石护栏安装，水体透明度较低，河道中几乎没有水生植物。

泗联支流流域内目前暂无铺设截污管网，现状污水均通过村内的管渠分散汇入泗联支流。

泗联支流流域内共有 217 个排污口，依据《峡山大溪流域截污工程可行性研究报告》，泗联支流拟规划沿河岸道路截污，污水就近截入二期管网，并设置 17 个截流井。

根据广东省环境保护工程研究院最新编制的《潮南区峡山大溪流域截污工程》可行性研究报告，上游部分河段为工业企业厂区，难以进行截污管道铺设。而且，通过实地踏勘，上游流域为潮南区胪岗镇，不在峡山大溪流域截污工程范围内，因此也未能将泗联支流上游区域纳入规划截污工程。经过现场踏勘，截污规划实施后，仍有 193 个排污口未列入截污改造范围，此部分排污口排放的污水大部分为农村生活污水，由于泗联支流沿岸民宅密集，因此污水的密集直接排放给水体造成一定程度的污染，大大降低了沿岸居民的生活质量，对沿线村庄的环境造成极大的影响。且结合本次流域水环境生态修复，为保证水环境生态修复能达到预期效果，需对尚未列入截污改造范围的 193 个排污口进行补充截污。

经现场踏勘，泗联支流沿岸大部分建筑沿沟体修建，部分沟边修建有道路，现状图片如下。



图 5.6-3 泗联支流沟边沿线道路



图 5.6-4 泗联支流现状排污口

泗联支流未截污排污口分布见图 5.6-5。

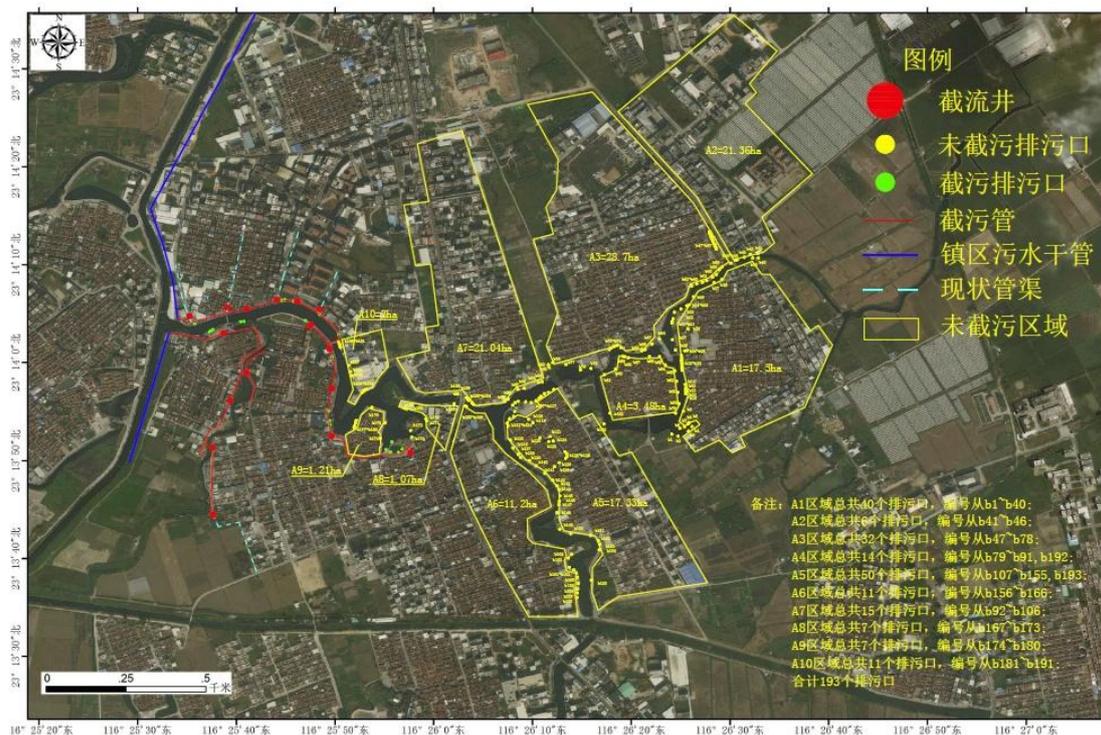


图 5.6-5 泗联支流未截污排污口分布图

5.6.2.2 补充截污方案

通过现场实地踏勘, 充分考虑尚未纳入截污改造的排污口所处位置地形条件, 根据该区域条件, 分别采用沿沟布置的形式设置截流管道及截污井, 具体平面布置详见附图。

A1 区域汇水面积 17.5ha, 设计雨水流量 2100L/s; 布设 B×H=1.2×1.2 合流管道, 收集沿线排出口雨污水后统一排放至新建截污管, 通过截污管排入一体化提升泵站, 暴雨时将增加的雨水量溢流进入沟体;

A2~A4 区域汇水面积 53.18ha, 设计雨水流量 6382L/s, 布设 1.2×1.2 合流箱涵, 收集沿线排出口雨污水后统一排放至新建截污管, 通过截污管排入一体化提升泵站, 暴雨时将增加的雨水量溢流进入沟体;

A5、A6 与 A8 区域汇水面积 29.6ha, 设计雨水流量 3552L/s, 布设 1.5×1.5 合流箱涵, 收集沿线排出口雨污水后统一排放至新建截污管, 通过截污管排入一体化提升泵站, 暴雨时将增加的雨水量溢流进入沟体;

A7、A10 区域汇水面积 23ha, 设计雨水流量 2760L/s, 布设 1.2×1.2 合流箱涵, 收集沿线排出口雨污水后统一排放至新建截污管, 通过截污管排入一体化提

升泵站，暴雨时将增加的雨水量溢流进入沟体；

A9 区域汇水面积 1.2ha，设计雨水流量 144L/s，由于该区域附近截污管道已经启动建设，因此在该区域布设 1.5×1.5 合流箱涵，收集沿线排出口雨污水后统一排放至现状截污管，在截污管前设置截流井，旱流污水及初期雨水直排入现状截污管，暴雨时将增加的雨水量溢流进入沟体，具体平面布置详见附图。

针对流域内未截污的排污口，拟设置 2 套一体化提升泵站，规模分别为 30t/h、100t/h；拟通过铺设排污口收集管道（含支管）合计 0.994km 及钢砼箱涵合计 3.391km，对该区域的污水进行收集，经提升后截污已建截污管。

表 5.6-3.1 泗联支流补充截污主要工作量

项目工程	项目子项		规格&说明	单位	工程量
补充截污	管道安装铺设	截污管（溪内）	DN500，混凝土包封	m	50
		合流管渠（溪内）	DN800，混凝土包封	m	60
			钢砼箱涵（1000*1000）	m	730
			钢砼箱涵（1500*1500）	m	260
		支管	DN300	m	300
	检查井	溪内矩形承压检查井	钢筋混凝土	个	50
	截流井			个	2
	堤围修复		浆砌石	m	1200
	围堰			m	1010
	片石护坡		浆砌片石，碎石及中砂垫层	m ²	11000
	一体化污水提升泵站		处理量 100t/h	套	1

表 5.6-3.2 泗联支流(胪岗镇)补充截污主要工作量

项目工程	项目子项		规格&说明	单位	工程量
补充截污	管道安装铺设	截污管（溪内）	DN500，混凝土包封	m	100
		合流管渠（溪内）	DN800，混凝土包封	m	490
			钢砼箱涵（1000*1000）	m	1100
			钢砼箱涵（1200*1200）	m	790
			钢砼箱涵（1500*1500）	m	800

项目工程	项目子项		规格&说明	单位	工程量
		支管	DN300	m	700
	检查井	溪内矩形承压检查井	钢筋混凝土	个	120
		截流井		个	3
		堤围修复	浆砌石	m	2600
		围堰		m	2200
		片石护坡	浆砌片石, 碎石及中砂垫层	m ²	22900
		一体化污水提升泵站	处理量 30t/h	套	1

5.6.3 金光南上游及新开沟补充截污方案

5.6.3.1 现状概况

桃陈-沙溪支流水域面积约 102690 平方米，位于峡山大溪左岸，两条支流在西端相连，西南方向有十字沟、北溪沟、新开沟汇入，西北方向有原干渠、廖厝溪通过开阔水域月英池和亭前肚进入沙溪支流。桃陈支流和沙溪支流构成一个 U 字型水体。其中北溪沟、新开沟、桃陈支流长约 1600 米，月英池、亭前肚、沙溪支流长约 1800 米。桃陈和沙溪支流区域内分布有多家印染企业。董塘、桃溪、沙溪、桃陈、汕尾、西沟、上西沟、东沟、陈禾陂、下东埔、上东埔等村（居委）均有生活污水直排入桃陈支流和沙溪支流。目前桃陈与沙溪支流已基本完成水生生态修复。

桃陈-沙溪支流目前暂无铺设截污管网，现状污水均通过村内的沟渠分散汇入桃陈-沙溪支流流域。实地踏勘显示，桃陈-沙溪支流流域内共有 314 个排污口。依据《峡山大溪流域截污工程可行性研究报告》，桃陈-沙溪支流拟对桃陈-沙溪支流上游大排污口进行截污，污水就近接入国道污水管网。该截污工程只对上游部分水量较大、污染较大区域；截污范围未能覆盖全流域。

结合报告及方案图纸，截污规划实施后，该流域仍有 273 个排污口未能截污，桃陈-沙溪支流未截污排污口分布见图 5.6-8、图 5.6-9。

为截污排污口排放的污水部分为农村生活污水，同时存在部分加工作坊生产废水直排入沟体的现象，生产废水与生活污水的直接排放给水体造成一定程度的

污染，加剧了水体的黑臭程度，大大降低了沿岸居民的生活质量，对沿线村庄的环境造成极大的影响。目前桃陈-沙溪已先期启动水环境生态修复工作，为保证水环境生态修复能达到预期效果，进一步解决黑臭问题，需对尚未列入截污改造范围的 273 个排污口进行补充截污。



图 5.6-6 排污口现状



图 5.6-7 金光南上游现状



图 5.6-8 桃陈-沙溪支流未截污排污口分布图



图 5.6-9 新开沟未截污排污口分布图

5.6.3.2 补充截污方案

通过现场实地踏勘，充分考虑尚未纳入截污改造的排污口所处位置地形条件，根据该区域条件，分别采用沿沟布置的形式设置截流管道及截污井，具体平面布置详见附图。

A1 区域汇水面积 25.3ha，设计雨水流量 3036L/s；新建 1.5×1.5 合流箱涵，收集该区域 50 个排污口排放的旱流污水及初期雨水，通过新建截流井接入新建一体化提升泵站；

A2~A5 区域汇水面积 52.9ha，设计雨水流量 6348L/s；新建 1.5×1.5 合流箱涵，收集此部分区域共计 96 个排污口污水及初期雨水，通过新建截流井接入一体化提升泵站；

A6~A8 区域汇水面积 38ha，设计雨水流量 4656L/s；新建 1.2×1.2 合流箱涵，收集此部分区域共计 114 个排污口污水及初期雨水，通过新建截流井接入一体化提升泵站；

A9 区域汇水面积 99.2ha，设计雨水流量 6348L/s；沿沟边新建 1.5×1.5 合流箱涵，收集该区域沿线排污口排放污水及初期雨水，接入新建集水池及一体化提

升泵站，暴雨时增加暴雨量则通过溢流口直接溢流进入沟体。

针对流域内未截污的区域，拟设置 1 套一体化提升泵站，处理量为 320t/h，拟通过铺设管道（含支管）合计 2.67km 及钢砼箱涵合计 4.93km，对该区域的污水进行收集。

表 5.6-4 金光南上游及新开沟补充截污主要工作量

项目工程	项目子项		规格&说明	单位	工程量	备注
补充截污	管道安装铺设	截污管（岸上）	DN400, 混凝土包封	m	226	HDPE
		合流管（岸上）	钢砼箱涵（1200*1200）	m	1160	
			钢砼箱涵（1500*1500）	m	4110	
			DN800（岸上）	m	2600	HDPE
		支管	DN300	m	1460	HDPE
	检查井	溪内矩形承压检查井	钢筋混凝土	个	320	
		截流井		个	6	
		片石护坡	浆砌片石, 碎石及中砂垫层	m ²	35000	
		堤围修复	浆砌石	m	2600	
		围堰		m	2300	
		片石护坡	浆砌片石	m ²	24500	
		钢板桩		m	7800	
		新建挡土墙		m	5000	
		一体化污水提升泵站	处理量 320t/h	套	1	

5.6.4 葫芦港补充截污方案

5.6.4.1 现状概况

位于峡山大溪左岸，上游有众多的支流，河网密布，河道曲折，区域内分布有多家印染企业，如遂利针织、丰荣拉链、永业织带、大红马实业、华贵实业、

新怡纺织带厂、千丝织造厂等。主要接纳寨外林、义英、拱桥、拱上、洋汾陈、洋汾林、沟头、南里、华侨等村（居委）的生活污水。区域内大部分河道的水污染严重，河水又黑又臭，淤泥沉积也很深。葫芦港支流长约 14319 米，水域面积约 300996 平方米。

葫芦港支流目前暂无铺设截污管网，现状污水均通过村内的排水渠、管渠分散汇入葫芦港支流。实地踏勘显示，葫芦港支流内共有 306 个排污口。依据《峡山大溪流域截污工程可行性研究报告》，葫芦港支流流域部分已经纳入截污改造设计，葫芦港支流拟开展沿河截污，将流域内污水收集接至污水干管，并设置 40 个截流井。

根据报告，葫芦港支流义英村内污水经沟渠由北向南汇入葫芦港，与村委沟通，近期难以实施截污工程，需结合日后城区规划完善排污系统。因此，该区域未纳入截污工程范围。另外，在葫芦港支流未截污范围 A8 区域西侧有一现状沟渠，自北向南汇入葫芦港支流，结合广东省环境保护工程研究设计院最新编制的《潮南区峡山大溪流域截污工程》可行性研究报告方案图与实地踏勘，该沟渠也未纳入规划截污工程中。

因此，由于客观原因，截污规划实施后，该流域仍有 86 个排污口未能列入截污改造范围。

葫芦港支流未截污的排污口分布见图 5.6-10、图 5.6-11。

由于葫芦港支流流域周边存在大部分印染企业，因此此部分排污口排放的污水除农村生活污水外，同时由于沿线印染企业众多，兼有大部分企业的生产废水，导致该流域水体发黑发臭严重。葫芦港支流沿岸民宅密集，因此污水的密集直接排放给水体造成一定程度的污染，大大降低了沿岸居民的生活质量，对沿线村庄的环境造成极大的影响。且结合本次流域水环境生态修复，为保证水环境生态修复能达到预期效果，需对尚未列入截污改造范围的 86 个排污口进行补充截污。



图 5.6-10 现状排污口



图 5.6-11 葫芦港支流未截污排污口分布图

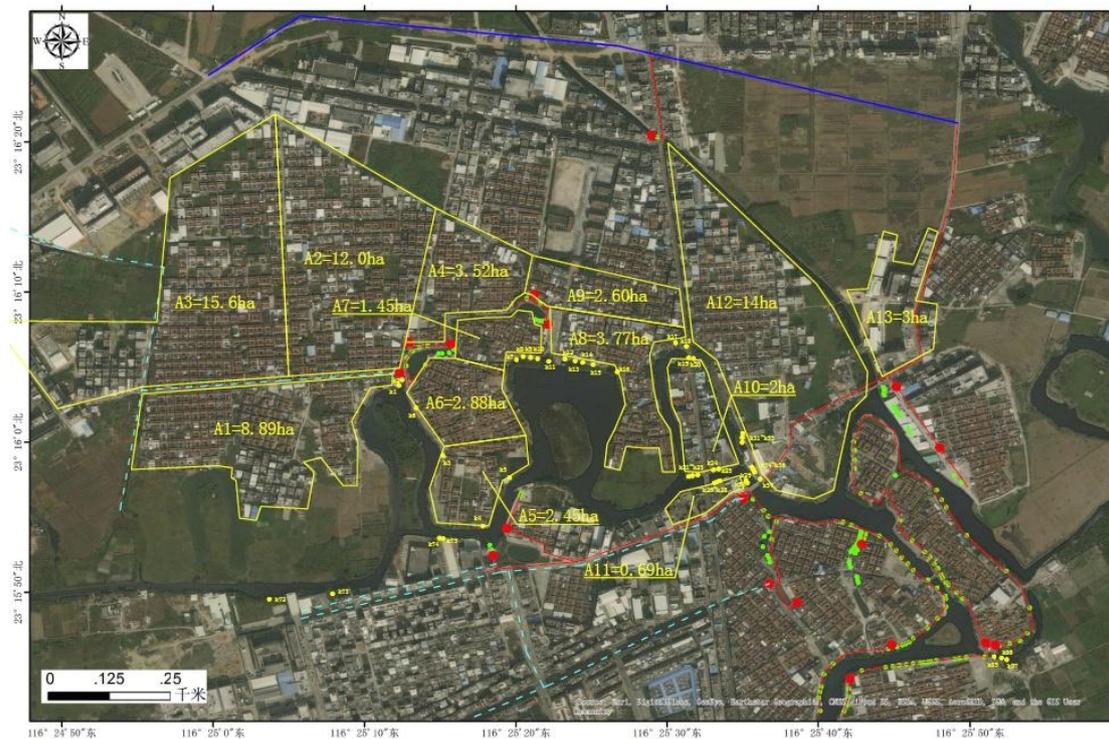


图 5.6-12 葫芦港支流未截污排污口分布图

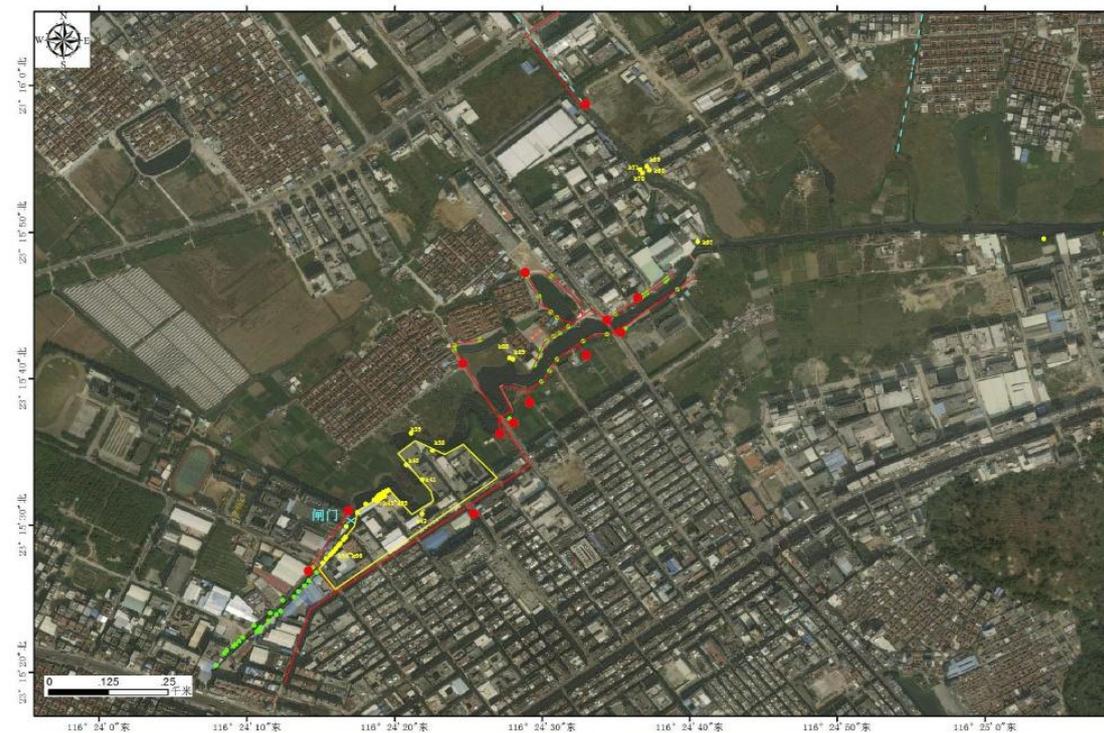


图 5.6-13 葫芦港支流未截污排污口分布图

5.6.4.2 补充截污方案

通过现场实地踏勘，充分考虑尚未纳入截污改造的排污口所处位置地形条

件，根据该区域条件，采用沿沟布置的形式设置截流管道及截污井，具体平面布置详见附图。

A1~A3 区域：汇水面积总计 36.5ha，设计雨水流量 4379L/s，本片区仅有 k1、k2 两个排污口，在排污口末端布置截留井，任何沿沟布设 DN800 截流管道，收集沿线排出口合流污水后，通过新建截流井后直接排入新建一体化污水提升泵站；

A4、A7、A9 区域：汇水面积总计 7.57ha，设计雨水流量 1362L/s，本片区仅有 5 个排污口，在该区域沿溪内布设 DN400~DN800 合流管道，收集此 5 个排污口雨污水，通过新建截流井后直接排入新建一体化污水提升泵站；

A5、A6、A8 区域汇水面积总计 9.1ha，设计雨水流量 1092L/s，A10、A12~A13 区域汇水面积总计 19ha，设计雨水流量 3420L/s，本片区共有 25 个排污口，分段新建 DN800 合流管道，通过新建截流井后直接排入新建一体化污水提升泵站；

A14 区域，汇水面积 3.5ha，设计雨水流量 630L/s，通过新建沟内 1.0×1.0 合流箱涵箱涵，收集沿线排出口雨污水后接入三期设计截流井。

针对流域内未截污的区域，拟设置 1 套一体化提升泵站，规模为 60t/h；拟通过铺设管道合计 3.554km 对该区域的污水进行收集，提升后排至三期设计截流井，共铺设 DN400 截污管道及 DN800 合流管合计 1.734km 管道及钢砼箱涵 1.519km。

表 5.6-5.1 葫芦港支流（上游）补充截污主要工作量

项目工程	项目子项		规格&说明	单位	工程量	备注
补充截污	管道安装铺设	截污管（岸上）	DN300（岸上）	m	60	HDPE
		合流管（岸上）	DN800（岸上）	m	340	HDPE
			钢砼箱涵（1000*1000）	m	530	
		支管	DN300	m	450	HDPE
	检查井	溪内矩形承压检查井	钢筋混凝土	个	83	
		截流井		个	3	
		片石护坡	浆砌片石，碎石及中砂垫层	m ²	8300	

项目工程	项目子项	规格&说明	单位	工程量	备注
	初雨调蓄池	100m*50m*4m	座	1	
	一体化污水提升泵站	处理量 60t/h	套	1	
	堤围修复	浆砌石	m	800	
	围堰		m	870	
	钢板桩		m	950	
	新建挡土墙		m	600	

表 5.6-5.2 葫芦港下游（十八弯）补充截污主要工作量

项目工程	项目子项		规格&说明	单位	工程量	备注
补充截污	管道安装铺设	合流管	DN400, 混凝土包封	m	689	HDPE
			DN800, 混凝土包封	m	2583	HDPE
		支管	DN300	m	1316	HDPE
	检查井	溪内矩形检查井检查井		个	51	钢砼
		一体化污水提升泵站	60m ³ /h	套	2	占地 200m ²
		溢流井		个	4	
		堤围修复	浆砌石	m	1853	
		片石护坡	浆砌片石, 碎石及中砂垫层	m ²	2063	
		挡土墙拆除		m	3272	
		钢板桩		m	3272	

5.6.5 洋内补充截污方案

5.6.5.1 现状概况

位于峡山大溪右岸，由上厝大溪、和美内溪、排水溪组成，周边多为荒地、水塘或农田。主要接纳洋内居委会和峡山居委会的生活污水。部分河段淤泥严重，水体黑臭现象明显；长约 3133 米，水域面积约为 35388 平方米。

洋内支流现状污水通过村内的排水渠、管渠分散汇入洋内支流。实地踏勘显示，洋内支流共有 15 个排污口。

依据《峡山大溪流域截污工程可行性研究报告》，洋内支流拟开展沿河截污，将流域内污水收集接至污水干管，并设置 8 个截流井。

根据报告、方案图纸及现场踏勘，现状洋内支流下游出口处洋内村，由于客观原因，村里道路狭窄，村居密集，暂不适宜铺设管道，因此规划截污工程未能将管道延伸到村里收集污水，截污规划实施后，该流域仍有 4 个排污口未能截污。

洋内支流未截污的排污口分布见图 5.6-14。

此部分排污口排放的污水大部分为农村生活污水，生活污水的直接排放给水体造成一定程度的污染，加剧了水体的黑臭程度，大大降低了沿岸居民的生活质量，对沿线村庄的环境造成极大的影响。为保证水环境生态修复能达到预期效果，进一步解决黑臭问题，需对洋内支流尚未列入截污改造范围的 4 个排污口进行补充截污。

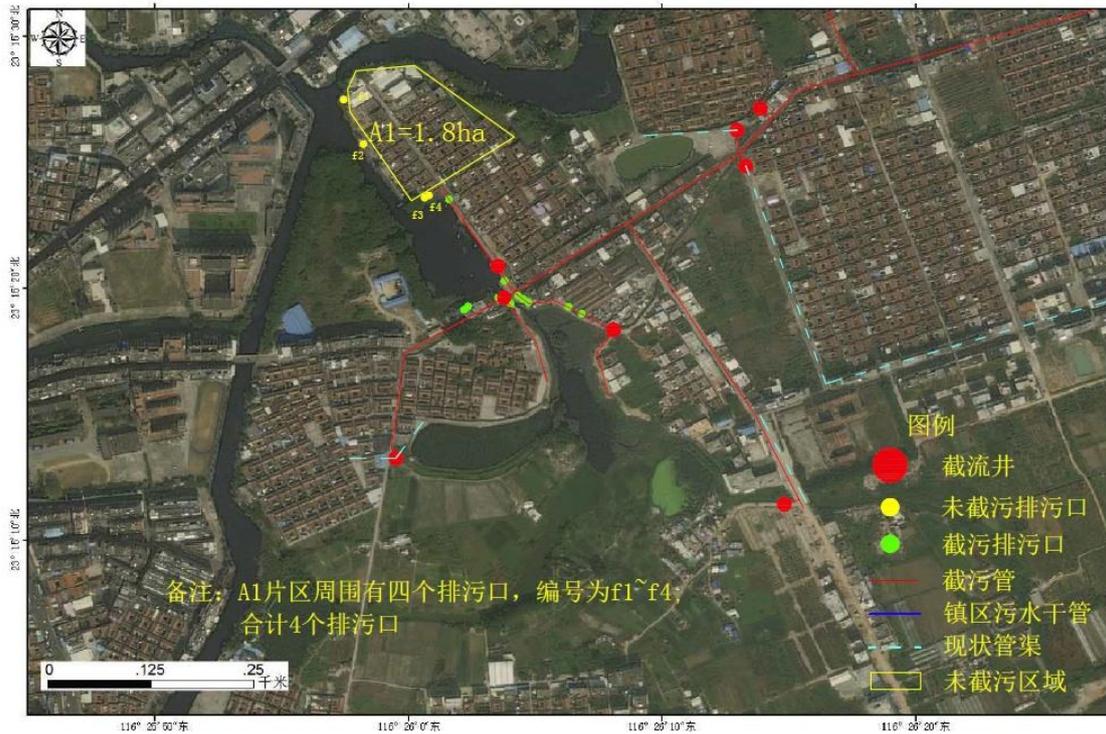


图 5.6-14 洋内支流未截污排污口分布图

5.6.5.2 补充截污方案

通过现场实地踏勘，充分考虑尚未纳入截污改造的排污口所处位置地形条件，根据该区域条件，采用沿沟布置的形式设置截流管道及截污井，具体平面布置详见附件。

洋内支流现状尚存 4 个排污口未列入截污改造，根据现场地形，结合周边地形以及已经列入建设计划的三期截污管网。

A1 区域汇水面积 1.8ha，设计雨水流量 324L/s。由于无法沿现状道路铺设管道，拟沿溪内新建 DN400 合流管（含支管）0.476km，收集该片区排污口排出的雨污水，接入三期设计截污管道。

表 5.6-6 洋内支流补充截污主要工作量

项目工程	项目子项		规格&说明	单位	工程量	备注
补充截污	管道安装 铺设	合流管	DN400，混凝土包封	m	446	HDPE
		支管	DN300（破路）	m	30	HDPE
	检查井	溪内矩形检查井检查井		个	12	钢砼
	溢流井			个	1	

道路破除及修复		m	952	钢砼
堤围修复	浆砌石	m	446	
片石护坡	浆砌片石，碎石及中砂垫层	m ²	812	
挡土墙		m	446	
钢板桩		m	446	

5.6.6 南中港补充截污方案

5.6.6.1 现状概况

南中港支流长约 6417 米，水域面积约 124371 平方米。位于峡山大溪左岸，上游由多个水塘串联而成，河面宽阔，水质较好，与葫芦港上游通过水塘相联通，但覆盖着大面积的水浮莲；下游流经居民区，水体黑臭现象突出。主要接纳潮东、陇美、南里、华侨、东溪等村（居委）的生活污水。

南中港支流前暂无铺设截污管网，现状污水均通过村内的排水渠、管渠分散汇入南中港支流。实地踏勘显示，南中港支流流域内共有 30 个排污口。

依据《峡山大溪流域截污工程可行性研究报告》，南中港支流拟开展沿河截污，将流域内污水收集接至污水干管，并设置 17 个截流井。

由于规划截污工程是沿河道路进行铺设管道，现状沿岸部分区域存在村居，无法施工，因此，该规划截污工程未能对沿岸分散式生活污水排污口进行截污，存在未截污区域。通过现场实地踏勘，截污规划实施后，南中港尚有 13 个排污口未列入截污改造。

南中港支流未截污的排污口分布见图 5.6-15。



图 5.6-15 南中港支流未截污排污口分布图

5.6.6.2 补充截污方案

通过现场实地踏勘，南中港现状尚有 13 个排污口未列入截污改造，根据该区域条件，该区域周边建筑密集，因此采用沿溪内布置的形式设置合流管道，具体平面布置详见附件。

A1 区域汇水面积 1.87ha，设计雨水流量 337L/s；A1 区域汇水面积 1.1ha，设计雨水流量 198L/s；新建 DN300、DN800 截污管道合计 1.354km，收集该区域排污口，接入新建一体化设备。

表 5.6-7 南中港支流补充截污主要工作量

项目工程	项目子项		规格&说明	单位	工程量	备注
补充截污	管道安装 铺设	合流管	DN800, 混凝土包封	m	989	HDPE
		支管	DN300 (破路)	m	165	HDPE
	检查井	溪内矩形检查井检查井		个	23	钢砼
	溢流井			个	3	
	道路破除及修复			m	330	钢砼
	堤围修复		浆砌石	m	1189	
	挡土墙拆除			m	589	

	钢板桩		m	589	
	围堰		m	989	

5.6.7 新沟支流补充截污方案

5.6.7.1 现状概况

位于峡山大溪右岸，河道比较平直，长约 3130 米，水域面积约 10620 平方米。主要接纳洋内居委会和练南村委会的生活污水。部分河道覆盖大面积的水浮莲，底泥淤积严重。

根据广东省环境保护工程研究院最新编制的《潮南区峡山大溪流域截污工程》可行性研究报告，新沟支流流域部分已经纳入截污改造设计。

但经过现场踏勘及与业主沟通，新沟支流下游出口由于村里道路狭窄，村居密集，不具备施工条件，因此无法将管道延伸至村里，因此，该区域仍有 5 个排污口未列入截污改造范围，这 5 个排污口排放的污水基本为农村生活污水，生活污水的直接排放给水体造成一定程度的污染，加剧了水体的黑臭程度，大大降低了沿岸居民的生活质量，对沿线村庄的环境造成极大的影响。为保证水环境生态修复能达到预期效果，进一步解决黑臭问题，需对新沟支流尚未列入截污改造范围的 5 个排污口进行补充截污。



图 5.6-16 新沟支流未截污排污口分布图

5.6.7.2 补充截污方案

通过现场实地踏勘，充分考虑尚未纳入截污改造的排污口所处位置地形条件，根据该区域条件，该区域周边建筑密集，道路较为平坦，施工条件便利，因此采用沿路布置的形式设置合流管道，具体平面布置详见附图。

A1 汇水面积 1.37ha，设计雨水流量 247L/s，通过新建 DN500 合流管道 0.615km，收集该区域排污口，经提升后排入三期设计截流井，接入三期设计截污管道。

表 5.6-8 新沟支流补充截污主要工作量

项目工程	项目子项		规格&说明	单位	工程量	备注
补充截污	管道安装铺设	合流管	DN500, 混凝土包封	m	615	HDPE
		支管	DN300 (破路)	m	25	HDPE
	检查井	溪内矩形检查井检查井		个	12	钢砼
	溢流井			个	1	
	一体化污水提升泵站		30m ³ /h	套	1	占地 200m ²
	堤围修复		浆砌石	m	615	
	片石护坡		浆砌片石, 碎石及中砂垫层	m ²	2148	
	围堰			m	615	

5.6.8 涵肚溪补充截污方案

5.6.8.1 现状概况

涵肚溪支流位于峡山大溪左岸，汇入峡山大溪河口有一个较大的湖面，水质较好。长约 5652 米，水域面积约 178718 平方米。主要接纳溪南村委会和东溪村委会的生活污水。

涵肚溪支流目前暂无铺设截污管网，现状污水通过村内的排水渠、沟渠分散

汇入涵肚溪支流。

依据《峡山大河流域截污工程可行性研究报告》，涵肚溪支流拟开展沿河由北向南铺设截污管道和箱涵，并在箱涵末端设置截流井，将流域内污水收集接至一期污水主管，并设置 6 个截流井。

经过实地踏勘，涵肚溪支流流域内共有 59 个排污口。由于涵肚溪支流上游村落及出口环岛古寨，村里道路狭窄，村居密集，暂无法进行施工，截污规划实施后，涵肚溪支流流域内仍有 34 个排污口未能纳入截污管网。为配合水环境生态修复工作，保证水环境生态修复能达到预期效果，进一步解决流域黑臭问题，需对涵肚溪支流尚未列入截污改造范围的 34 个排污口进行截污改造

涵肚溪支流未能截污的排污口分布见图 5.6-17。

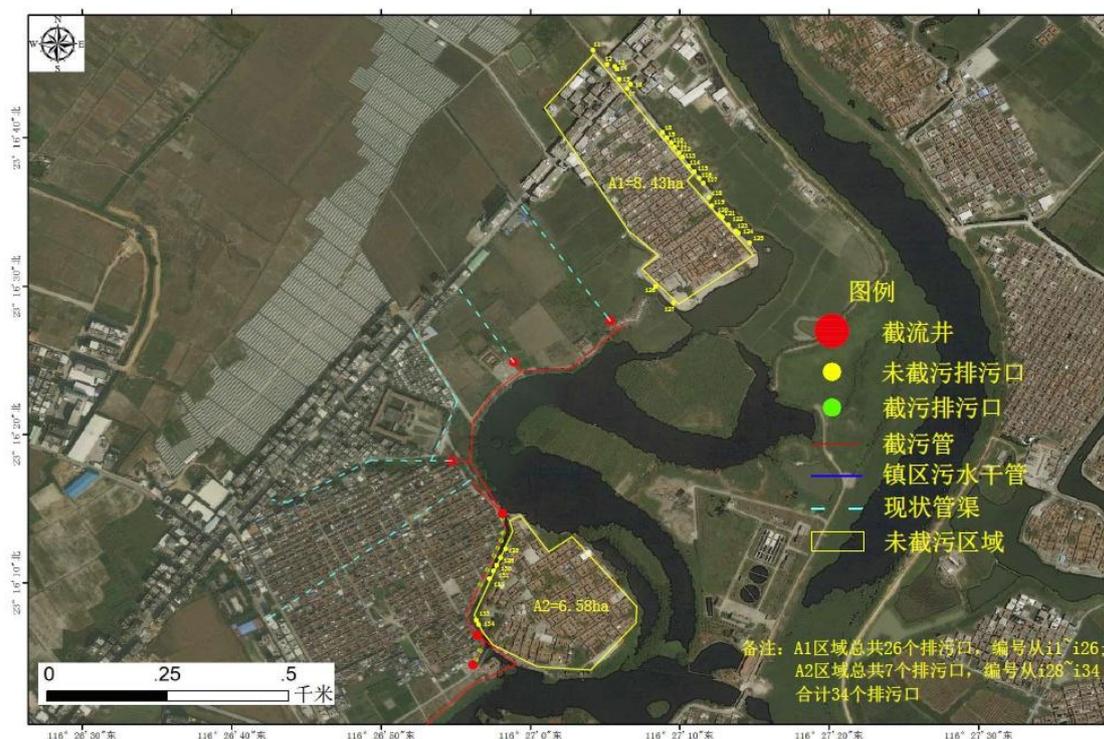


图 5.6-17 涵肚溪支流未截污排污口分布图

5.6.8.2 截污补充方案

通过现场实地踏勘，充分考虑尚未纳入截污改造的排污口所处位置地形条件，根据该区域条件，分别采用沿路布置以及沿沟布置的形式设置截流管道及截污井，具体平面布置详见附件。

A1 区域（草芳村）：汇水面积 8.43ha，设计雨水流量 1517L/s，沿沟边新建

1500×1500 合流箱涵，收集该区域沿线 26 个排污口排放污水及初期雨水，接入新建调蓄池及一体化污水提升泵房，暴雨时增加暴雨量则通过溢流口直接溢流进入沟体。

A2 区域：汇水面积 6.58ha，设计雨水流量 1184L/s，沿沟边新建 DN600 管道，收集该区域沿线 7 个排污口排放的旱流污水及初期雨水，接入新建调蓄池及一体化污水提升泵房，暴雨时增加暴雨量则通过溢流口直接溢流进入沟体。

针对流域内未截污的排污口，拟设置 1 套一体化提升泵站，规模均为 30t/h，拟通过铺设管道合计 1.42km 及钢砼箱涵合计 0.713km 对该区域的污水进行收集。

表 5.6-9 涵肚溪支流补充截污主要工作量

项目工程	项目子项		规格&说明	单位	工程量	备注
补充截污	管道安装 铺设	合流管	钢砼箱涵 (1500*1500)	m	713	钢砼
			DN600, 混凝土包封	m	1038	HDPE
		支管	DN400 (破路)	m	1023	HDPE
	检查井	溪内矩形检查井 井检查井		个	60	钢砼
		溢流井		个	5	
		一体化污水提升泵站	30m ³ /h	套	1	占地 200m ²
		道路破除及修复		m	3264	钢砼
		堤围修复	浆砌石	m	676	
		片石护坡	浆砌片石, 碎石及中砂垫层	m ²	2076	
		挡土墙拆除		m	910	
		钢板桩		m	910	
		围堰		m	2774	

5.6.9 干流中游补充截污方案

5.6.9.1 现状概况

峡山大溪以雄鹭壮图桥为界分为上中游，峡山大溪干流中游目前暂无铺设截污管网，现状污水均通过村内的排水渠分散汇入流域。实地踏勘显示，峡山大溪干流中游内共有 63 个排污口。由于峡山大溪干流不属于峡山大溪流域截污工程范围，因此未能纳入截污。

干流中游水体直接连通练江，因此生活污水的直接排放给水体造成一定程度的污染的同时，对练江干流的水体亦造成极大程度的污染。为配合水环境生态修复工作，保证水环境生态修复能达到预期效果，进一步解决黑臭问题，需对峡山大溪干流中游尚未列入截污改造范围的 63 个排污口进行补充截污。

峡山大溪干流中游未截污排污口分布见图 5.6-18。

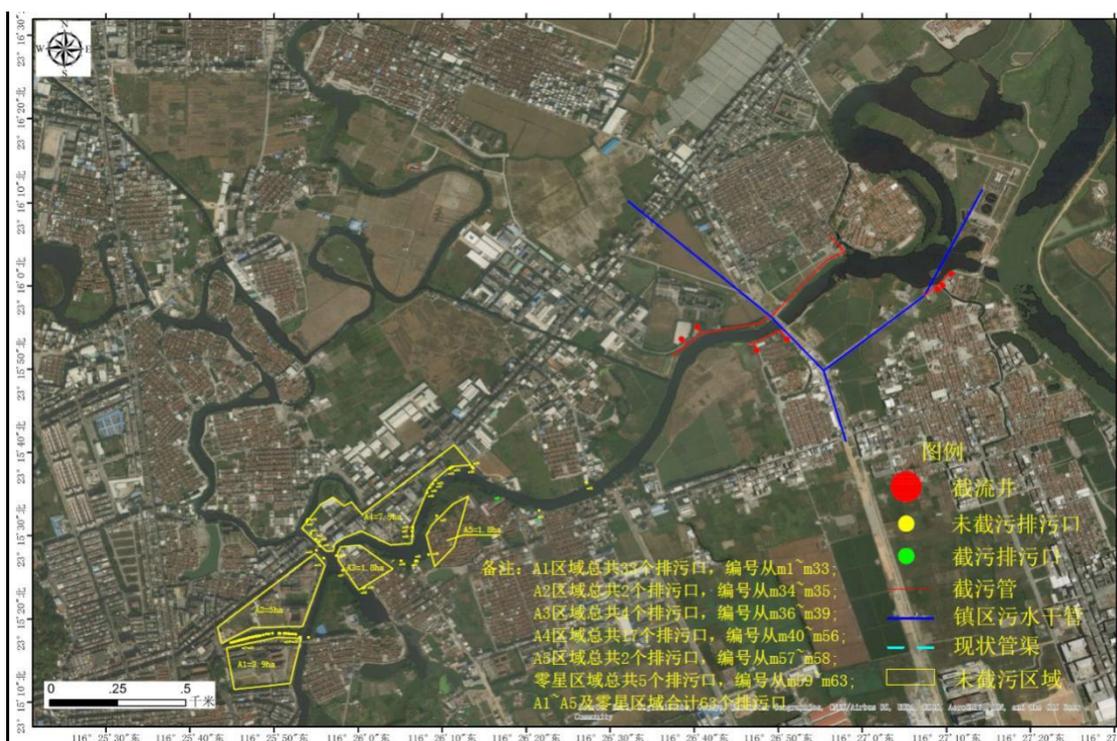


图 5.6-18 峡山大溪干流中游未截污排污口分布图

5.6.9.2 补充截污方案

针对流域内未截污的排污口，通过现场实地踏勘，充分考虑尚未纳入截污改造的排污口所处位置地形条件，根据该区域条件，采用沿沟布置的形式设置截流管道及截污井，具体平面布置详见附件。

A1 区域：汇水面积 5.0ha，设计雨水流量 900L/s，分两段沿沟边新建 DN300-DN500 截污箱涵，收集该区域沿线 26 个排污口排放污水及初期雨水，接入新建调蓄池及一体化污水提升泵站，暴雨时增加暴雨量则通过溢流口直接溢流进入沟体；

A2 区域：汇水面积 3.9ha，设计雨水流量 630L/s，沿沟边新建 DN300-DN600 管道，收集该区域沿线 7 个排污口排放的旱流污水及初期雨水，接入三期设计截流井。

A4 区域：汇水面积 7.9ha，设计雨水流量 1422L/s，沿沟边新建 1200×1200 箱涵，收集该区域沿线 17 个排污口排放的旱流污水及初期雨水，接入三期设计截流井。

A3+A5 区域：汇水面 2.8ha，设计雨水流量 504L/s，沿沟边新建 1200×1200 箱涵，收集该区域沿线 7 个排污口排放的旱流污水及初期雨水，接入三期设计截流井。

共设置 1 套一体化提升泵站，处理量均为 30m³/h，铺设管道（含支管）合计 0.905km 及钢砼箱涵合计 1.429km 对该区域的污水进行收集。

表 5.6-10 干流中游补充截污主要工作量

项目工程	项目子项		规格&说明	单位	工程量	备注
补充截污	管道安装铺设	合流管	钢砼箱涵 (1200*1200)	m	1429	钢砼
			DN500, 混凝土包封	m	650	HDPE
		压力管	DN300	m	110	钢管
		支管	DN300	m	255	HDPE
	检查井	溪内矩形检查井检查井		个	55	钢砼
	溢流井			个	3	
	堤围修复		浆砌石	m	1129	
	片石护坡		浆砌片石, 碎石及中砂垫层	m ²	1727	
	挡土墙拆除			m	2079	
	钢板桩			m	2079	

	围堰		m	2079	
	一体化污水提升泵站	30m ³ /h	套	1	占地 200m ²

5.7 特殊构筑物设计

5.7.1 检查井

为便于对管渠系统作定期检查和疏通，重力流排水管道必须设排水检查井，检查井通常设在管道交汇处、转弯、变径或每隔一定距离的直线管段上。本工程中污水检查井的设置，除满足管网运行要求以及管线维护的需求外，还需考虑现状排污管道的接入、规划路排污管道的接入等因素，在现状排污管附近及规划路路口两侧设置井位。

本工程排水检查井间距取值见表 5.7-1。

表 5.7-1 污水检查井最大间距

管径 (mm)	检查井最大间距 (m)	管径 (mm)	检查井最大间距 (m)
200~400	40	1100~1500	100
500~700	60	1600~2000	120
800~1000	80		

5.7.2 截留井

现状峡山大溪流域排水口为分流制与合流制并存，而雨水径流量大大超过污水量，从经济、合理的角度出发，结合片区流域实际情况，将旱流污水或合流污水以及初期雨水截流至截污干管，同时在大量雨水溢流至沟体中。

截流井是合流管道上的重要构筑物。截流井的设置应满足以下几点要求：

应设置格栅，避免树枝等较大杂物进入截污干管。

确保晴天或小雨时，管道内污水能够排至截污干管。

避免雨天时，进入截污干管水量过大，将超过截流倍数雨水引入截污干管，导致截污干管出现满管。

晴天防止河水倒灌。常用的防倒灌措施有拍门、鸭嘴阀、闸门等措施，但前

两者存在以下问题：①需要 0.2-0.4m 的开启水位，导致上游水位抬高；②容易被杂物卡住，晴天时大量河水倒灌；③在现状排水口处增设拍门或鸭嘴阀，由于其距离河底较低，一旦河底淤积，存在大雨时无法开启的风险。

5.7.3 截流井型式

(1) 传统截流井

晴天时，污水直接通过重力流流入截流管，之后污水接入市政污水管网。当污水量超过设定量时，井体内水位上升，溢流到河道内，下雨时，初雨径流污染包括原管道内污水溢流入河。传统截流井造价低，占地面积小，施工方便，但采用拍门式防河水倒灌，影响排水，且截污管无防倒灌装置，截污量根据水量固定计算，无法对雨水天气进行识别，对河道污染影响较大。

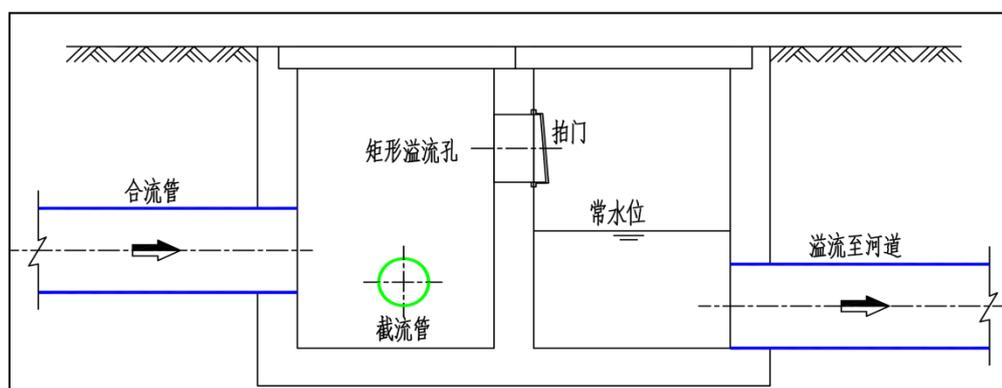


图 5.7-1 传统截流井示意图

(2) 雨量型截流井

晴天时，旱流污水直接排至污水管道。降雨开始时，雨量计就会自动判断初期雨水的降雨量，让初期雨水排至污水管道或初雨截流管涵，当雨量计判断初雨结束后，则控制柜自动控制弃流阀关闭，后期雨水直接通过溢流方式排入自然水体，该种截流井可以精确控制初期雨水与后期雨水分流。当自然水体水位高于弃流井内固定堰高度时，弃流井内的止回堰门可以防止自然水体的倒灌，止回堰门不会影响行洪的安全。水中的漂浮物经过粉碎格栅机粉碎后排到污水管网到污水处理厂处理，无需人工清渣。

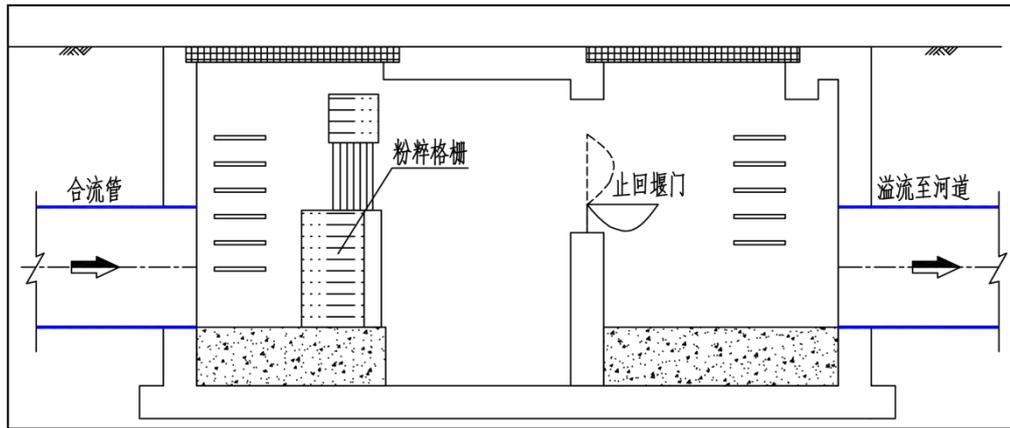


图 5.7-2 雨量型截流井示意图

1) 无动力止回堰门工作原理

自然水体水位低时，止回堰门处于水平状态。

自然水体水位高时，止回堰门处于垂直状态，阻止自然水体倒灌回弃流井。

允许中后期雨水直接排放到自然水体，不阻碍行洪。

2) 弃流井工作原理

晴天时，污水直接弃流到污水管道；

当开始降雨时，雨量计就会判断初期雨水的降雨量，（当无资料时，屋面弃流可采用 2-3mm，地面弃流可采用 3-5mm，或者自定义（根据地方来取值），让这部分初期雨水直接排到污水管道；

当雨量计判断初雨结束后，则控制升降式截流止回阀关闭，让后期雨水直接排入雨水管进入自然水体。

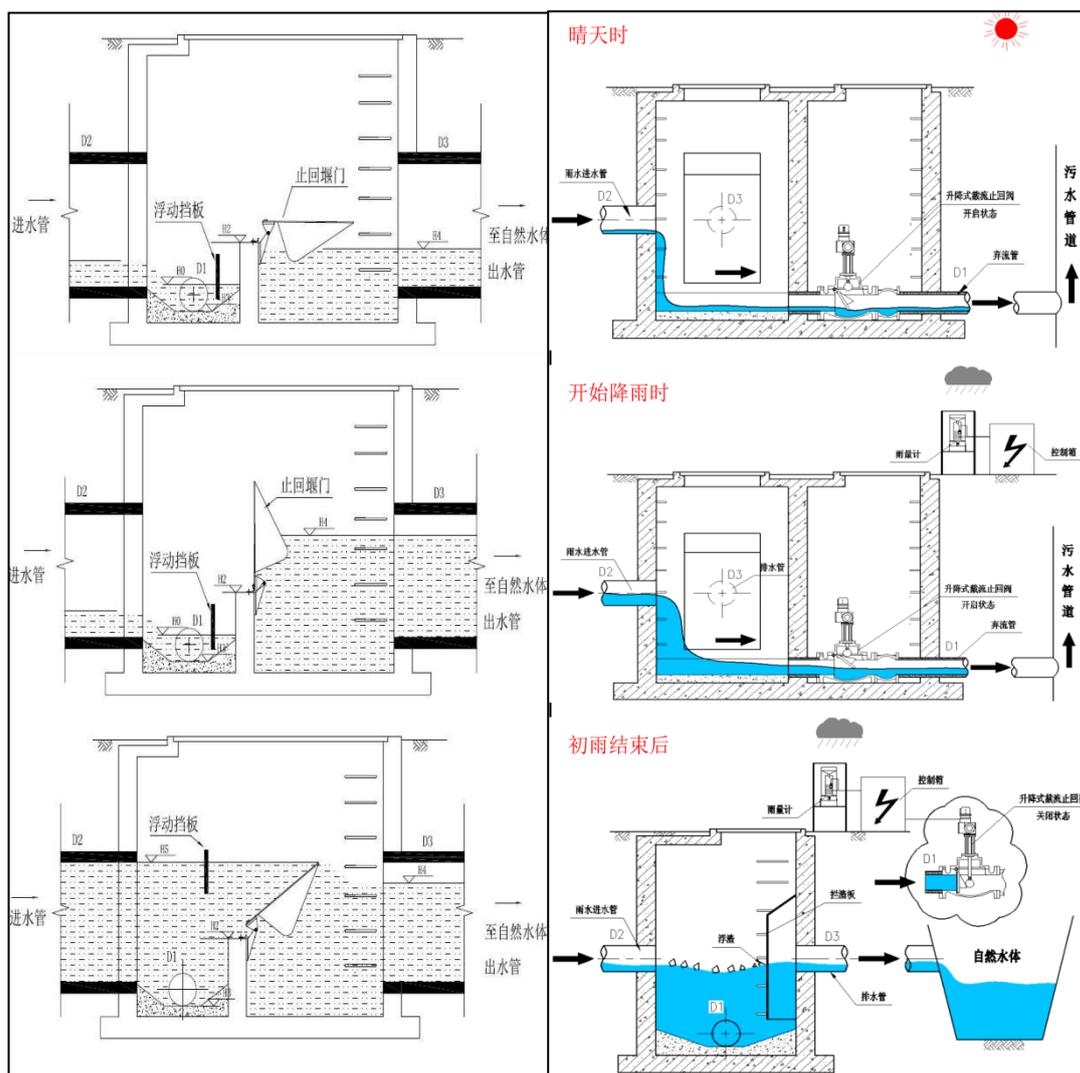


图 5.7-3 雨量型截流井止回堰门及弃流井工作原理图

(3) 截流井型式比选

根据上述对不同型式截流井优缺点分析，雨量型截流井防倒灌效果明显，截流量控制精准，本项目推荐使用。

雨量型截流井，这个装置主体包括雨量计、液压不锈钢闸门（或平底截流阀配套伸缩器）、太阳能供电系统、超声波液位仪等。

5.7.4 溢流口型式

传统溢流井，溢流口采用鸭嘴阀、闸门或拍门防倒灌，一方面传统溢流井溢流口排放的雨水或雨污混合污水中含大量漂浮物、悬浮物、泥沙及其携带的大量污染物质，造成了收纳水体的污染。

另一方面，采用闸门防倒灌存在一定弊端，手动闸门需要人工操作，这就需

要较大的人力投入和较高的管理水平。电动闸门（堰门）虽然可以根据液位自动控制，但是开启速度、反应速度均比较慢，会造成一定的倒灌现象，并且电动闸门在实际应用中维修率较高。采用鸭嘴阀和拍门防倒灌虽然自动化，但是运行不稳定，难以满足截污管的运行要求。

溢流口建议采用闸门控制（手动和电动双控）或截流阀、限流阀等，禁止采用鸭嘴阀、拍门。



图5.7-4 闸门及截流阀、限流阀

5.7.5 合流制管网溢流控制方案

随着我国雨水管理水平的提高，合流制管网溢流（以下简称 CSO）的溢流口、雨水排放口的污染物控制保护地表水体将成为重要议题。将传统的粗放式简易排放口设计成溢流截污井将可以解决以下三大问题：

- ◆防止河水倒灌
- ◆去除排放水中的木块、卫生纸、油脂等漂浮物质
- ◆截留污水流量恒定，减少下游污水厂负荷

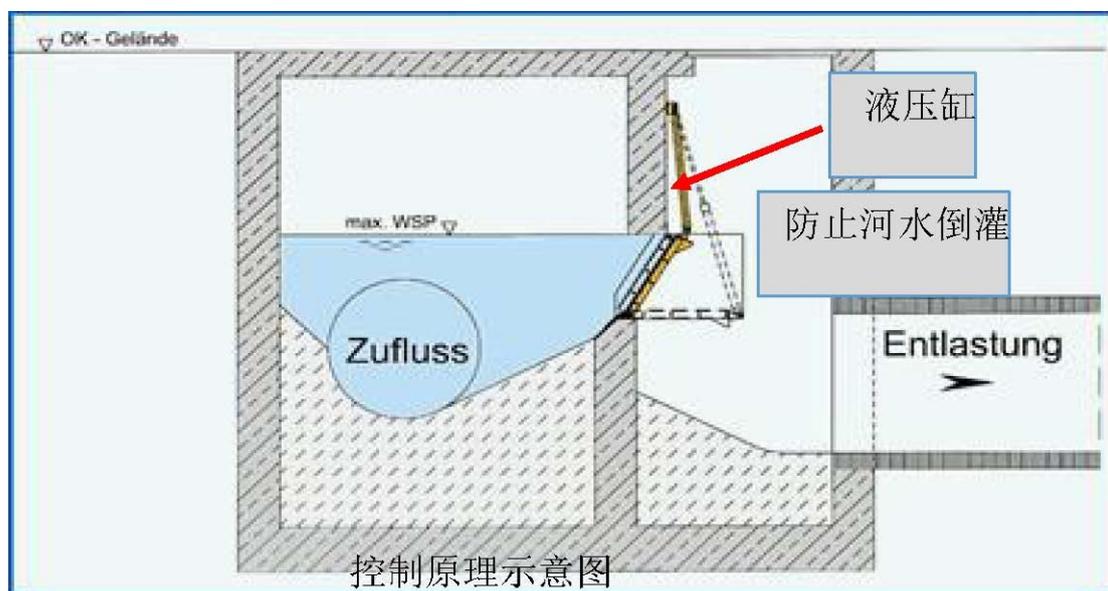
(1) 设计方案：采用液压自动堰

对于 CSO 系统，会经常遇到排放口管底液位低于河道常水位的情况，这时候河道水会倒灌进雨污混合管道系统，甚至进入截留污水管网，造成大量的河道水进入后续的污水处理系统，对污水厂形成较大的冲击负荷。

使用液压自动堰系统，可以在不影响功能的情况下，获得成本低廉的解决方案。管道拦蓄自冲洗系统可以完成各种不同的功能，并能毫无问题地适应针对单个管道或整个管网的优化要求，并能进行相应的修改。该装置可根据上下游液位控制堰门高度，从而自动控制水流方向，既不影响雨水泄洪，也可防止河水倒灌。该液压自动控制堰是一个低碳、生态、环保的产品。

其控制原理如下所述：

自动堰受超声波液位仪控制，堰后液位仪检测河道水位，保证自动堰高始终高于外部河道液位（最高堰高受堰门高度限制），保证雨水的顺利排放，并防止河水倒灌。当河道液位低于管底时，自动堰处于最低位置至管底齐平高度，雨季不影响雨水泄洪；也可根据要求设定堰高度，从而保证旱季污水截留效果，或雨季初期雨水截留效果。当外部河水水位高于管底时，堰顶高度在液压作用下提高，直至高于外部河水水位，防止河水倒灌。液压自动堰如下图所示：



液压自动堰具有如下特点：

- ◆ 液压控制，稳定性高；
- ◆ 液位自动控制堰门开启高度；
- ◆ 安装简单，运行稳定；
- ◆ 液压控制，能耗低；

- ◆底部无电气部件，免维护；
- ◆坚固耐用；
- ◆安装简单，易于改造。

(2) 悬浮物去除——浮动拦渣器

溢流口按照传统的设计，配有挡板以截留漂浮物。然而，传统的挡板无法完全满足这一要求，而且挡板的过水面积会随着漂浮物的拦截而逐渐降低，最终造成挡板的堵塞。

浮筒拦渣器用于拦截合流制雨水系统中的漂浮物，不需要额外能量。随液位上下漂浮的浮筒防止了大块的漂浮物质进入下游系统。通过水力学原理确保了漂浮物被有效地截留下来。

其基本原理如下：

浮筒拦渣器是一个高效的截留漂浮物拦截系统，由不锈钢浮筒和滑动导轨及安装固定件组成。不锈钢浮筒在水的浮力作用下随着水位不断上升下降，但始终半漂浮于水面上，可以很好的拦截水面上的漂浮物，防止进入下游排放口。而且，浮筒装置安装于窰井壁上，不需要额外设置混凝土堰，可以很好的解决泄洪的问题。

拦渣器特点：

- ◆结构简单紧凑，所以可以进行快速的安装。
- ◆在现有结构中可进行简单改造
- ◆运行不需要额外能量
- ◆高效的漂浮物截留效果
- ◆不需要安装在混凝土堰上，不影响泄洪
- ◆基本没有水头损失
- ◆完美的性价比
- ◆低维护

(3) ALPHEUS 限流器

在合流制排水管网系统中，由于终端污水处理厂的处理能力受限，为了确保终端污水处理厂的进水水量不超标，必须将多余的混合雨污水排放或储存。过去，流量限制是通过简单的闸板或限制管径来实现，无法实现精确的流量限制和保证设计的截留倍数。高精度的流量控制设备需要准确地限制合流制管网的排放量，不论水头多少都要允许污水按照预设流量持续地排放。由于许多污水管网系统没有电力供应，ALPHEUS 限流器，运行时不需要外部电力，而且和电控限流装置同样可靠。

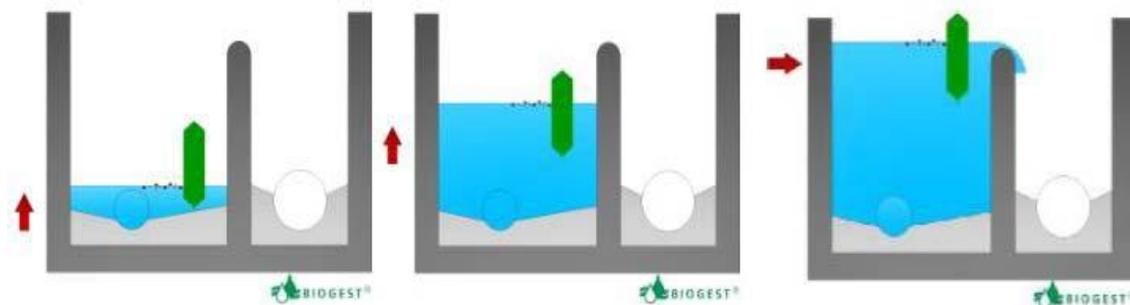
其基本原理如下：

当没有电力供应时，ALPHEUS-AS 限流器可以准确地工作。限流器安装在排水系统排放孔的前端，无论池中水位是多少，设计的排放量能够被准确控制。这归功于位于 ALPHEUS 箱室里面的浮球。孔口的闸板的开启度于浮球即液位高低联动，通过液位与孔口面积实现出流的恒定控制。AS 型调流阀关键的设计特性在于箱室被设计成潜水罩，浮球位于潜水罩内，罩的底部是开放的但又同时是密封的。运行时，箱室中的空气被困住流不出，由于气穴的作用，钟内的水位始终低于雨池的水位。通过外部液位和钟内的空气联合控制浮球的高低。

压差的好处在于装置可以更小，我们需要更少的移动来实现全面监控。少移



动使得装置的设计非常紧凑，这使 ALPHEUS-AS 型限流器甚至可以安装在受限环境下。内部潜水罩的设计与其他设计相比主要的优点在于控制机制在内部空气区域，避免了由于外部污水液位超过浮球最大移动高度而引起的限流失效的风险。



旱流工作原理：

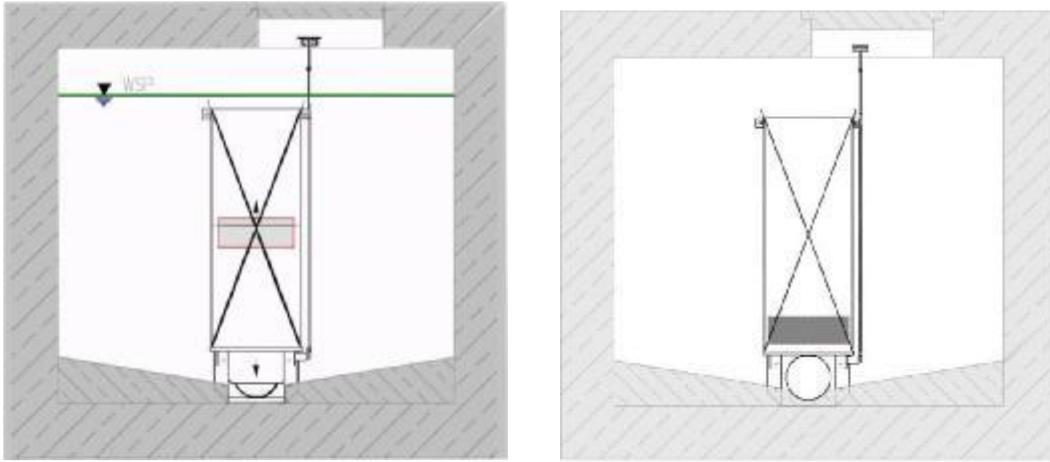
旱流期间 ALPHEUS 限流器的闸板处于闲置位置，孔口完全畅通。

位于限流器潜水罩里面的浮球同样处于孔口上方的闲置位置。

暴雨流工作原理：

暴雨条件下，由于水量的增大，截留井内水位上升。这种情况下，在限流器内水位将会上升，如果水位达到了限流器中的浮球位置，那么控制机制将开始启动。浮球的上升导致闸板下降，因此减少了横截面面积。

将浮球向上的动力转变为闸板向下的运动的机械装置位于水位的上方，因此不会被打破。与浮球上的闸盘上有一个由凸轮从动件带动的径向凸轮。凸轮从动件连在在一个滑杆上，滑杆连接着闸板。浮球向上运动带动滑杆向下运动，因此限制孔的大小。



由于截留井内水位变化时，罩内的浮球不需要移动相同的距离。这是因为罩内密闭被压缩的空气提供给浮子向下的压力。这使得 **Alpheus** 限流器和那些需要浮球水位和井内水位一致的限流器相比能够适合更小的存水室。

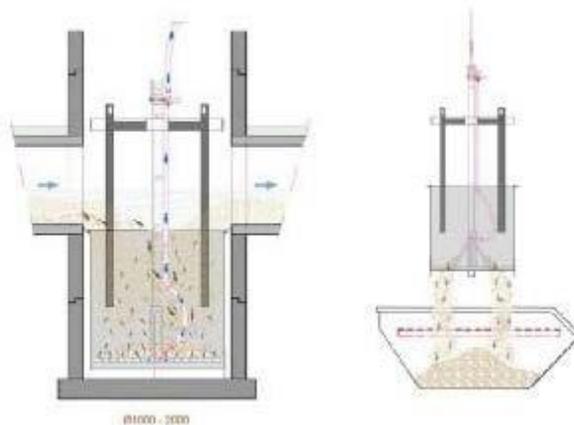
(4) GESMO 提砂器应用

在雨水和污水的管渠中，存在一些粗颗粒的物质，比如砂砾和沉积物等。这些粗颗粒的物质通常移动得比水流慢，进而会破坏下游的污水厂和设施。原则上，首先要找出进入排水系统中的砂砾或杂质的来源，然后去除它们——阻止污水中的相关杂质进入到管道系统。然而在实际运用中，总会在管道中发现杂质，这直接影响到入口或前段构筑物和泵站设备的操作以及会导致机械磨损。通过安装砂砾和碎片的去除装置来收集杂质，后者就可以避免。通过定期排水和清空通畅系统，操作才可得以维持。这将大大地减少了固体杂质进入污水厂，提高污水厂的效益。在传统系统中，管道中会设立一个混凝土室来收集砂砾，在这个混凝土井中，会装有曝气装置来给这些砂砾曝气，曝气能够使这些有机颗粒悬浮起来从而留在水流中。砂砾可以通过一个静止的或移动的提升装置去除或者直接用泵抽走。当装有砂砾收集器的管道被淹没时，砂砾可以得到去除。在这种情况下，提升系统会有损坏设备或土建结构的风险。如果砂砾是用抽吸车辆去除的话，构筑物入口必须关闭。

BIOGEST-GESMO 提砂器可以有效的收集雨水和污水管道系统中砂砾和沉积物。可设置曝气系统，去除提砂器内的有机质含量，减少总污染物体积，增加存贮时间。

曝气的砂砾收集篮首先便利的去除管道中的有机物质（比如石头、卵石等）。

砂砾收集器在调试启动之前 GESMO 提砂器的功能描述砂砾收集篮放置在特别设计的集水坑里，通过起重滑车提升。在收集篮的外边缘有橡胶唇，用来密封篮子和池壁之间的空隙。同时，橡胶唇使得收集篮更容易在池子里定位。入口板缩短了砂砾在集水坑里的停留时间，因此最大限度地减少了轻物质的沉降。篮子的底部有加压空气孔以保证良好的曝气和沉积物的再循环。通过短暂地打断水流，同时水坑是空着的时候，管道中的安装和调试可以很快完成。然后砂砾收集篮放低到池子里，连接起来，准备工作。解开压力软管，用提升装置将篮子完全从池子里拉出来，砂砾和沉积物保留在篮子里，残留水通过收集篮的底部排出。将篮子清空倒入垃圾箱或直接倒入垃圾车。拉动中间的解锁杆就可以将栅格折叠而打开，砂砾会从底部落下。篮子清空以后，旋转栅格，将篮子放回池子里。等重新接上对压力耦合，砂砾收集器可以再次准备工作。曝气、再循环和控制曝气和沉积物的再循环是由在远处的操作室或室外控制柜的鼓风机产生。压缩空气由鼓风机通过一个压力软管或者不锈钢管进入沉砂池。一个快速的对接耦合使得空气压力和砂砾收集篮连接。在耦合点坚硬的不锈钢管将压缩空气传送到篮子的底部，压缩空气吹到篮子底下通过一种特殊的曝气系统形成一个空气地毯。由于有再循环作用有机物质的沉积可以避免，因此，这些有机物质随着水流流走。曝气可以连续进行或者根据需要由定时器控制（时间继电器，PLC 等）。



砂砾收集器在一个轴上的操作和排空

GESMO 提砂器的优势：

- 砂砾/杂质的收集和去除简单

- 运行过程中可快速清空砂砾收集器
- 砂砾收集室无特殊要求
- 在安装和操作过程中不需要人员进入
- 安装简单，设备成本低
- 低维护
- 结构坚固牢靠，不锈钢制成
- 曝气式或非曝气式

5.8 管道设计

5.8.1 管材选择

排水管是一项重要的城市基础设施，因此管材的选用必须符合工程的具体工程条件、功能性、安全性及使用年限等方面的要求。

目前国内市政排水管道常用的主要几种管材如下：

(1) 混凝土管

混凝土管一般为小口径排水管道，多采用平口管，水泥砂浆抹带接口。适用于埋深较浅、地下水位较低的街坊排水。优点为造价低、施工方便，缺点为管径小、埋深较浅，不适用于地下水较高、埋深较深的地方。

(2) 钢筋混凝土管

钢筋混凝土管在市政雨、污水管道中应用较广，根据承载力可分为轻型管和重型管，接口形式有平口、企口和承插等几种。一般较小口径（d400-d1000）的承插管为水泥砂浆接口；但在地下水位较高的地段，为防止地下水渗透影响排污管道的输水功能，对管径在 d1200 以上的管道，多采用承插式橡胶圈接口。一般大口径的钢筋混凝土管综合造价相对较低，（d400-d1000）的承插管为水泥砂浆接口；但在地下水位较高的地段，为防止地下水渗透影响排污管道的输水功能，对管径在 d1200 以上的管道，多采用承插式橡胶圈接口。一般大口径的钢筋混凝土管综合造价相对较低，强度高，但管材及接口抵抗变形能力较差，对地基承载力要求较高，施工时须浇筑混凝土管基，施工周期长。

(3) 金属管

常用的金属管有排水铸铁管、钢管等。具有强度高、抗渗性好、内壁光滑、抗压、抗震性强，且管节长，接头少。但价格昂贵，耐酸碱腐蚀性差，防腐处理造价高，但管内外作防腐层，使用寿命可达 20 年，室外重力排水管道较少采用。只用在排水管道承受高内压，高外压，或对渗漏要求高的地方，如泵站的进出水管，穿越河流、铁道的倒虹管，穿越河谷、地震区或靠近给水管和房屋基础时采用。

(4) 塑料管

塑料管近几年在我国许多城市已有大量应用，管材绿色环保,无污染，无毒害，可重复回收利用。常用的塑料管有硬聚氯乙烯 UPVC 加筋管、高密度聚乙烯（HDPE）波纹管和缠绕管、增强聚丙烯(FRPP)管、玻璃钢夹纱管等。塑料管内壁光滑，不易结垢，水力性能好，流量大，水头损失小，耐腐蚀性强，使用寿命长，一般可达 50 年以上；且塑料管重量轻，搬运、安装方便；塑料管结构合理，对地基不均匀沉降的适应能力强，较适合软土地基，同时，对地基承载力要求不高，无须特殊处理，管道接口简易快捷，施工周期短。

综上所述，按照国家设计规范，从综合造价和安全性角度上，考虑到对道路交通的影响，减少基坑开挖对两侧建筑物的影响，本设计方案建议采用 HDPE 高密度聚乙烯缠绕结构壁增强管，该种管材抗沉降，抗拉伸性能较好，塑料管材对基础要求较低，无需设置垫层，管道接口采用热熔焊接，操作简易快捷，提高了施工工效，也同时大大缩短了建设周期，利于在繁忙路段的施工。

5.8.2 管道基坑方案

根据排水工程设计，排水管的开挖深度不超过 3m，本项目考虑到管道开挖深度较大，且工程大部分位于沟体中，沟槽的开挖对两边的挡墙的影响也较大，且项目周边居住区商业区密集，本方案建议用钢板桩支护，且对管基进行换填处理。

目前常用的浅基坑开挖及支护方法主要有几种：

(1) 放坡

基坑采用放坡具有施工工艺简单，造价低，施工周期短等特点，是浅基坑开

挖的首选方案，但放坡占地面积大，对周边影响大。且工程位于旧未建成区，场地平缓，开阔，具备放坡的有利优势。

(2) 水泥土桩支护

基坑水泥土桩支护是一种重力式挡土结构，适用于淤泥、粉土、粉细砂等软基基坑支护，一般由格构式布置的水泥土桩体与桩间土体组成。水泥土桩支护同时具备挡土与截水的双重作用，施工简便，施工工艺对周边的影响较小；但水泥土桩支护为重力式挡土结构，水平位移通常较大，且采用水泥土桩支护造价高、施工工期长、基坑加固占地面积大、对现状的地下管线影响大。结合现场的具体情况，该支护方式并不适合本工程的基坑支护。

(3) 钢板桩支护

钢板桩是一种应用广泛的基坑支护方法，它是一种柔性的板式支护方法，它具有防水防泥沙和淤泥的功能。

钢板桩的主要优点有：

1、高质量、高强度、轻型、隔水性良好；承载力强，自身结构轻，钢板桩构成得连续墙体具有很高得强大和刚性；水密性好，钢板桩连续处锁口结合紧密，可自然防渗。

2、施工简单，工期缩短、施工方便，能适应不同情况的土质，可减少基坑开挖土方量。

3、施工具有显著的环保效果，大量减少了基坑土方开挖量，有效地保护了土地资源；

故本项目推荐采用拉森钢板桩进行管道基坑支护。

5.9 结构与施工方法

5.9.1 设计标准

(1) 本工程结构设计合理使用年限为 50 年。

(2) 本工程构（建）筑物结构安全等级为二级。

(3) 根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 版），本工程的场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，设计地震分组为第一组。

(4) 地基基础设计等级为乙级。

(5) 主要结构设计规范见表 5.9-1 主要结构设计规范。

表 5.9-1 主要结构设计规范

规范名称	标准编号
建筑结构可靠度设计统一标准	GB 50068-2001
工程结构可靠度设计统一标准	GB 50153-2008
建筑结构荷载规范	GB 50009-2012
建筑抗震设计规范	GB 50011-2010 (2016 版)
室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范	GB 50032-2003
构筑物抗震设计规范	GB 50191-2012
建筑地基基础设计规范	GB 50007-2011
建筑地基处理技术规范	JGJ 79-2012
混凝土结构设计规范	GB 50010-2010 (2015 版)
砌体结构设计规范	GB 50003-2011
给水排水工程构筑物设计规范	GB 50069-2002
给水排水工程管道结构设计规范	GB 50332-2002
建筑基坑支护技术规程	JGJ 120-2012
给水排水工程钢筋混凝土沉井结构设计规程	CECS 137:2015
建筑基桩检测技术规范	JGJ 106-2014

5.9.2 地形、地貌及地质简况

本节内容参考峡山污水处理厂二期管网工程相关勘察资料。

(一) 地形、地貌

本工程场址位于汕头市潮南区峡山镇，管线基本敷设于峡山大溪东西两侧，本项目沿线段距离较长，跨越不同地形地貌单元，地形情况较复杂，但地面总体起伏并不大，地貌单元上属沿海丘陵——平原地区。

(二) 工程地质概况

钻探深度范围内，岩土层自上而下可划分为 8 个层次，分述如下：

(1) 填土层：灰白-灰黄-灰等杂色，干-湿-饱和，该土层厚薄、成分变化较

大，层厚 0.20-6.10m。

(2) 粘性土层：灰黄-灰色，软塑-可塑态，土质整体较纯，局部含粉、细砂 10-15%，见少量植物根茎，层厚 0.40-4.50m。

(3) 淤泥、淤泥混（含）砂层：灰-灰黑色，饱和，流塑态，该层淤泥大体较纯，含(夹)粉细砂 5-15%，粉细砂微层理和包体稍发育，局部含粉细砂较多为淤泥混砂或不均匀夹有粉细砂薄层，层厚 0.90-9.50m。

(4) 粘性土层：灰-灰白-灰黄色，软塑-可塑态，大体较纯，质细腻，局部含石英砂 10-20%变为粉质粘土，层厚 0.30-13.70m。

(5) 砾砂层：浅灰色-灰白色，饱和，呈稍密-中密状，该砂土层主要为砾砂、粗砂，局部为中砂、细砂，整体砂质较纯，局部含粘粒 10-20%，级配较一般，层厚 1.3~9.4m。

(6) 粘性土、灰白-灰黄色，软塑-可塑态为主，该层主要有粘土、粉质粘土和砂土组成，局部见软塑态灰色粘土，层厚 1.10-10.40m。

(7) 砂质粘性土层：绿-灰斑色，可塑-硬塑态，仅见于局部钻孔，层厚 1.20-14.20m。

(8) 强风化花岗岩带：灰黄-灰绿等斑杂色，坚硬，仅个别钻孔钻及，未钻穿，钻入厚度 0.60-4.70m。

场地地下水类型主要有孔隙潜水和孔隙承压水。

孔隙潜水赋存于第（1）填土层、第（2）粘性土层、第（3）淤泥层中，补给来源为大气降水和地表水，以蒸发、渗漏及人工排水方式排泄，地下水水质易受污染，受季节及气候制约，水位不稳定

孔隙承压水赋存于第（5）层砂土层和第（4）、（6）层的砂土夹层中，其含水性好，透水性强，地下水受季节性影响小，地下水动态较稳定。

设计地下水水位埋深可按 0.6~2.4m 进行计算。

（三）抗震设防烈度

场地位于汕头市潮南区 7 度抗震设防烈度区，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值为 0.15g。

建筑场地类别：II 类。

砂土地震液化：依照《建筑抗震设计规范》有关规定，对地表下 20 米范围

内饱和砂土层进行地震液化判别，结果表明：综合判定场地在烈度 7 度地震条件下，为不液化场地，局部地段存在轻微液化。

5.9.3 管道施工条件分析

本工程服务范围涵盖了峡山大流域的大部分干、支流，截污管渠敷设总长度约 29 公里，并深入到流域内各村居内部，截污条件相当复杂。截污管渠的走向设计，需充分考虑现有地形地势、村居道路及建筑物的分布、河堤及沿河两岸现状以及当地的民风民俗等，结合施工方法的选取考量，并尽量避免涉及征地拆迁。

由于现有基础资料有限，为了使设计方案能落到实处，调研小组充分听取了街道意见，在排水现状与排污口调查的基础上，结合村居建成区的分布及河涌、道路通现状，与各村居委就管渠设计方案进行反复磋商，并针对各管线进行现场确认，确保设计管渠走向合理、管道沿道路埋设具有足够施工断面、管渠沿河堤内侧布设具备施工机械进场条件，从而保证项目的可实施性。

施工方法选取原则：

必须以有效保证施工安全为前提。

应因地制宜，应根据实际的场地条件和地质情况合理选取。

应考虑对周边环境的影响，并做好水土保持措施。

应尽量减少对施工沿线的居民生产、生活的影响，做到不扰民少扰民。

主要施工方法：

管线工程管道施工方法的选择涉及到管线铺设地段的地形、地质条件、管道埋深和管线穿越地带的建（构）筑物的分布等诸多因素。本工程截污管道铺设地段有现状路、堤岸等，沿线地形、地貌复杂，管道埋深变化较大，地下水位较高，且施工期间不能大范围影响交通，并尽量减少施工对道路、管线、电力设施、附近建筑物和驳岸等设施的损坏。因此管线的设计和施工应充分考虑管道的埋深、地形、地貌和地质条件的情况，采用不同的施工方案。

5.9.4 管线工程设计与施工

管线工程管道施工方法的选择涉及到管线铺设地段的地形、地质条件、管道埋深和管线穿越地带的建（构）筑物的分布等诸多因素。本工程截污管道铺设地

段有现状路、规划路、堤岸和农田等，沿线地形、地貌复杂，管道埋深变化较大，地下水位较高，且施工期间不能大范围影响交通，并尽量减少施工对道路、管线、电力设施、附近建筑物和驳岸等设施的损坏。因此管线的设计和施工应充分考虑管道的埋深、地形、地貌和地质条件的情况，采用不同的施工方案。

5.9.4.1 管道基础和地基处理

由于场地 20m 深度范围内局部存在流塑状淤泥软土层，承载力较低，在 7 度抗震设防烈度区，土层可能引起轻微软化变形，原有力学强度会减弱，应予以重视。

本项目沿线段距离较长，管线基本敷设于峡山大溪东西两侧，地质条件复杂，土层变化较大，应根据不同的地质条件采用不同的地基处理方式。

(1) 管道采用开槽埋管时，根据不同管材和地质情况，分别采用不同的基础和地基处理方式。

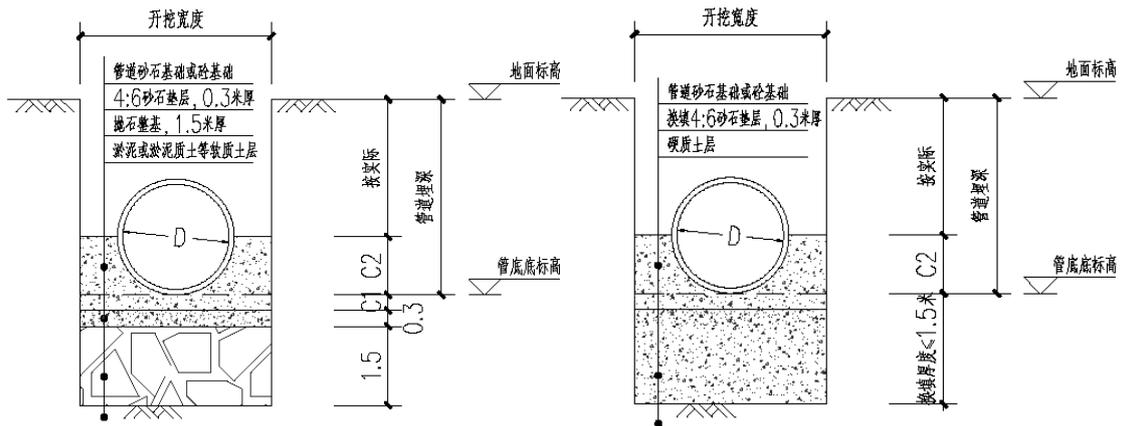
钢筋混凝土管，橡胶圈接口，拟采用 120° 素砼基础。当管道基础下部有淤泥质土时，采用抛石整基；当管道基础下部无软弱土层时，仅采用 120° 素砼基础。

PE 管、HDPE 管，热熔接口，拟采用 180° 砂石基础。当管道基础下部有淤泥质土时，采用抛石整基；当管道基础下部无软弱土层时，仅采用 180° 砂石基础。

现浇钢筋混凝土箱涵，当箱涵基础下部有淤泥质土时，采用抛石整基；当管道基础下部无软弱土层时，基础直接置于该土层上。

(2) 顶管、拖拉管施工时，一般以原状土为基础；若沉井附近下部有淤泥质土时，可在顶管出工作井洞口和进接收井洞口处采用水泥土搅拌桩处理地基。

(3) 现浇钢筋混凝土箱涵，当箱涵基础下部有淤泥质土时，采用抛石整基、换填地基及复合地基等地基处理方案（见方案图）；当管道基础下部无软弱土层时，基础直接置于该土层上。

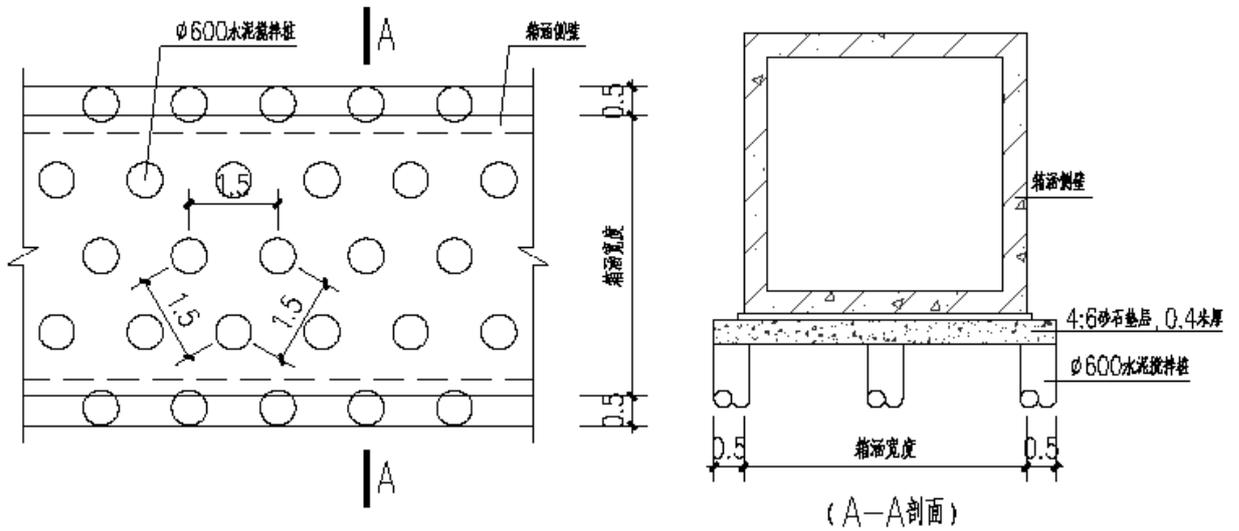


地基处理方法一(抛石整基)

D、C1、C2见相关图集要求

地基处理方法二(换填地基)

D、C2见相关图集要求



地基处理方法三(复合地基)

图 5.9-1 地基处理方法

5.9.4.2 浅埋管道的施工

由于污水管线长,管线工程地质条件复杂,当管道埋深较浅时,管道可采用开沟槽埋管施工。

开挖埋管施工技术要求:

- (1) 沟槽开挖与支撑

当管道位于郊外且两侧无建筑物、电力设施等障碍的地方时，基坑可采用放坡开挖；

当管道两侧有建筑物、道路或电力设施等障碍物时，场地难以满足沟槽放坡的要求，边坡采用拉森钢板桩支护，以保证施工期间基坑和建筑设施等的安全。

(2) 施工排水

施工排水的目的：一是防止沟槽开挖过程中地面水流入沟槽内，造成槽壁塌方、漂管事故。二是开挖沟槽前，须将地下水降低到沟槽底地基基面以下不小于 0.5 米，以保证沟槽始终处于疏干状态，地基不被扰动。

明沟排水：利用开挖出的土在槽边筑成土堤，并根据地形开挖排水沟，将水引入河道或沟渠内。这是管道开槽施工中必须采取的排水措施，以堵截地表水流入沟槽内。当地下水渗透量不大，沟槽内亦需开沟排水，结合水泵抽排。

井点法降低地下水：当沟槽开挖较深时，地基渗透性较强或遇流砂地层时，宜采用井点法降低地下水。根据土质、涌水量和降低地下水位深度，可选用单层轻型井点、多层轻型井点、喷射井点、管井井点、深井井点等。各类井点的适用范围见表 5.9-2。

表 5.9-2 各类型井点表

井点类别	土层渗透系数, m/24h	降低地下水位深度, m
单层轻型井点	0.1~50	3~6
多层轻型井点	0.1~50	6~12 (由井点层数而定)
喷射井点	0.1~50	8~20
管井井点	20~200	3~5
深井井点	10~250	>15

(3) 沟槽土方回填

污水管线闭水试验合格后，即可回填沟槽土方。回填压实应逐层进行，不得损伤管道，管道两侧和管顶以上 50cm 范围内应采用轻夯压实，管道两侧应对称回填，高差不应超过 20cm。压实度要求：管道两侧回填土压实度达到 95% 以上，管顶以上 0.5m 范围回填土（不宜用机械碾压）压实度应不大于 90%，表层土根

据地面原状情况恢复。道路路基的回填要求，应满足道路的设计要求。

在地下水位较浅区域填土时，回填前应排除沟槽积水，不得回填淤泥、有机物，回填土中不应含有石块、砖及其它杂硬带有棱角的大块物体，可用粘土或砂性土进行回填。

5.9.4.3 深埋管道的施工

1、开挖埋管施工

当管道两侧为无农作物及其他设施的开阔地时，基坑可采用放坡开挖；

当管道两侧有建筑物、堤岸、沟渠、电力设施、或存在征地和拆迁困难时，场地难以满足沟槽放坡的要求，可采用拉森钢板桩加横撑支护方案，以保证施工期间基坑和周边各种设施的安全。

开挖埋管施工的施工排水及沟槽土方回填要求与浅埋管开挖施工要求相同。

2、顶管施工

由于管道埋深较大，地形复杂，沿线地质变化大，地下水位高，对于管道埋深范围内有较厚粗砂层时，不宜采用开挖施工，适于顶管施工；对于管道埋深范围内无较厚粗砂层，且位于周边有建筑物、道路、大堤、农作物或电力设施等障碍物的地方时，根据现场实际情况，可选择深基坑支护开挖施工方案或顶管施工方案，两种施工方案的定性比较见表 5.9-3。

表 5.9-3 施工方案比较表

施工方法	优点	缺点
顶管施工方案	1、施工占地面积小，对交通影响小； 2、对环境污染小； 3、土方量小，且无需回填。	1、专业性强，施工技术、设备要求高； 2、对周边建筑物或其他设施必须保持一定距离。
深基坑支护施工方案	1、能保护周边建筑物或其他设施的安全； 2、能准确确定管洞的位置； 3、施工难度较小。	1、施工期间占用场地较大，对环境有污染，影响交通。 2、由于采用了围护结构，增加了施工周期。 3、开挖土方量和回填量较大。

经综合比较，以上两种方案各有优缺点，可根据现场情况适当选择施工方案。

当管道位于一侧有道路、一侧有建(构)筑物，或一侧有电力设施、一侧有大堤等较复杂情况时，为不影响交通、减小施工占地面积和开挖土方量，推荐采用顶管施工方案。

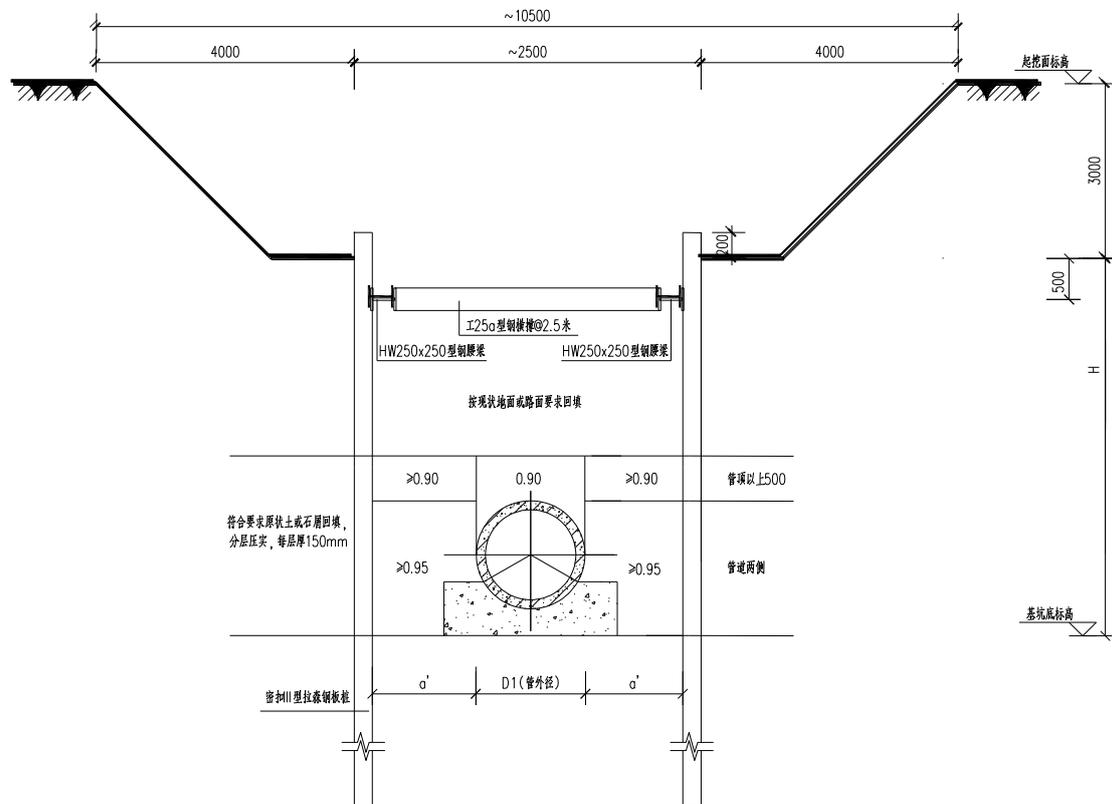


图 5.9-2 深基坑支护施工方案示意图

① 工作井位置选择

顶管工作井的位置应按下列条件选择：

- * 管道井室的位置；
- * 可利用坑壁土体作后背；
- * 便于排水、出土和运输；
- * 对地上与地下建筑物、构筑物易于采取保护和安全生产的措施；
- * 距电源和水源较近、交通方便；
- * 单向顶进适宜设在下游一侧。

② 工作井和接收井结构设计

工作井和接收井是顶管的重要工作场所，由于顶管段工程地质条件较差，且沿线存在较高建筑，考虑到将影响降至最低，工作井和接收井拟采用逆作法施工方案。

同时考虑场地的工程地质和水文地质情况，工作井和接收井周边采用水泥搅拌桩或高压旋喷桩围护。

③ 工作井和接收井的尺寸设计

应能容纳安装在坑内的顶管设备和满足下管出土的要求，其尺寸应符合规范的规定。

当按顶管机长度确定时，工作井的最小内净长度应符合下列公式：

$$L \geq L_1 + L_3 + k$$

式中 L ——工作井的最小内净长度（m）；

L_1 ——顶管机下井时最小长度，如采用刃口顶管机应包括接管长度（m）；

L_3 ——千斤顶长度（m），一般可取 2.5m；

k ——后座与顶铁的厚度及安装富余量，可取 1.6m。

当按下井管节长度确定时，工作井的内净长度应符合下列公式：

$$L \geq L_2 + L_3 + L_4 + k$$

式中 L_2 ——下井管节长度（m）：

钢管一般可取 6.0m，长距离顶管时可取 8.0~10.0m；

钢筋混凝土管可取 2.5~3.0m；

玻璃纤维增强塑料夹砂管可取 3.0~6.0m。

L3——留在井内的管道最小长度，可取 0.5m。

工作井的最小内净长度应按上述两种方法计算结果取大值。

浅工作井内净宽度应符合下列公式：

$$B1=D1+(2.0\sim 2.4)$$

式中 B1——工作井的内净宽度 (m)；

D1——管道的外径 (m)。

深工作井内净宽度应符合下列公式：

$$B1=3D1+(2.0\sim 2.4)$$

工作井深度确定

$$H=Hs+D1+h$$

式中 H——工作井底板面最小深度 (m)；

Hs——管顶覆土层厚度 (m)；

h——管底操作空间 (m)；

钢管可取 $h=0.70\sim 0.80m$ ；

玻璃纤维增强塑料夹砂管和钢筋混凝土管等可取 $h=0.4\sim 0.5m$ 。

接收井内净最小宽度应符合下列公式：

$$B2=D2+2\times 1000$$

式中 B2——接收井内净最小宽度 (m)；

D2——顶管机外径 (m)

④ 密闭门构造

工作井上应设有密封门，密封门安装在坑壁的表面，以防止泥、水从坑壁和管子之间的空隙流入坑内。

(3) 顶管段单位长度和顶管段长度的确定

“顶管段单位长度”是指不采用中继间时所能顶进的管段长度。此长度由管径、管道所处土层性质，千斤顶的配备，后背墙允许抗力，管道结构所能承受的允许顶力等因素确定。

“顶管段长度”一般指相邻两项管井之间的距离，如果设计的顶管间距超过了顶管段单位长度，可采用润滑措施或中继间等措施，通过技术经济比较确定顶

管的长度。显然，当采用中继间时，顶管段的单位长度则是顶管段中管道端部至第一个中继间与相邻中继间之间顶进阻力较大的那一段长度。

(4) 顶管施工工艺：

① 掘进式顶管

工作原理：在工作井的顶进轴向后，布置一组主油缸，将管道放在主油缸前面的导轨上，在管道最前端安装工具管。主油缸顶进时以工具管开路，将管道压入土体中。人工在工具管内前端挖土，土方被运出管外，主油缸回油，加顶铁顶进，回油，即顶铁安装管道，继续顶进，循环施工，直至顶完全程。

适用范围：适用于无地下水并对沉降无严格要求的粗砂、细砂、粉砂、砂制粉土、粉质粘土。适用于短距离顶管。

② 土压平衡式顶管

工作原理：随着工具管的顶进，刀盘在不断转动，开挖面转削下来的泥土进入搅拌舱，被搅拌成软塑状态的均质土。由螺旋输送机排出搅拌舱，用小斗车输送排放到管外。适用范围于中、长距离顶管。

③ 泥水平衡式顶管

工作原理：随着工具管推进，刀盘在不断转动。进泥管不断供泥水，排泥管不断将混有弃土的泥水排出泥水舱。泥水舱要保持一定的压力，使刀盘在有泥水压力的情况下向前钻进。为使挖掘面保持稳定，必须向泥水舱注入一定压力的泥浆，泥浆在压力作用下向土体内部渗透，在开挖面形成一层泥浆护壁。

泥水平衡式顶管是一种新型的全断面钻削式掘进机顶管技术。泥水平衡或顶管施工速度快，弃土采用管道运输，可以连续出土，挖掘面稳定，土层损失小，地面沉降较小。

根据岩土工程勘察报告，初步确定采用泥水平衡式顶管工艺，施工单位也可根据地质情况和周边环境调整顶管工艺。

5.9.4.4 过河管道的施工

本工程管线局部过峡山大溪、沟渠，可分情况选择施工方法。若管道埋置较深，满足管顶覆土情况下，可采用顶管施工，如庐岗溪与峡山大溪交叉口处过河管段；若管道埋置较深，河道两侧存在足够空间满足拖拉管入土、出土的条件时，

可采用拖拉管施工，如穿越峡山大溪管段；局部穿越沟渠管段，因管道埋置深度较浅，可先采取围堰导流方式，后在渠道内支护开挖施工管道。

5.9.4.5 箱涵与挡土墙合建段的施工

本工程中峡山大溪干流段东西两侧，拟将箱涵与挡土墙合建。由于该段存在较大树龄的树木，须先将树木移栽到另一区域，后围堰施工该段管线（详图 5.9-4）。

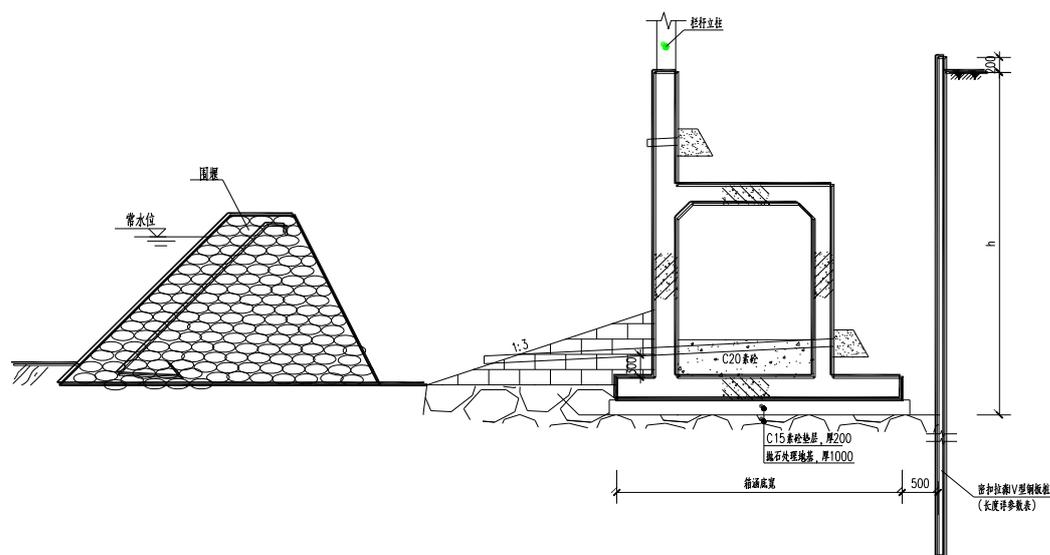


图 5.9-4 箱涵与挡土墙合建段施工方案示意图

5.9.5 结构主要材料

(1) 混凝土强度等级：贮水构筑物为 C30，其抗渗等级为 P6，填料为 C20，垫层为 C15；

(2) 钢筋

钢筋采用 HRB400 级；箍筋采用 HPB300 级。

(3) 砌体

地面以下拟采用 MU10 水泥砂浆砌筑 MU10 砖，地面以上拟采用 M7.5 混合砂浆砌筑 MU7.5 砖。

5.9.6 抗震设计

(1) 本工程抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，设计

地震分组为第一组。

(2) 抗震设防分类

所有构筑物均为乙类。

(3) 抗震设防标准

需进行地震作用计算，并按相关抗震规范采用相应的抗震构造。框架抗震等级为二级。

第六章 内源治理及景观提升设计方案

6.1 设计原则

- 1、认真贯彻执行国家关于环境保护工作的方针、政策，使治理方案符合国家的有关法规、规范和标准；
- 2、坚持因地制宜、规模适宜、经济合理、高效持续的原则；
- 3、总平面布局上应根据建设、使用、管理、卫生等方面的要求，对建筑平面、管线、环境等进行综合设计，充分体现科学先进、卫生安全、经济适用的设计原则；
- 4、在满足设计规范的前提条件下，尽可能减少和节约资金；
- 5、充分考虑治理项目实施的各方面，做到实事求是。

6.2 设计依据

- 1.《防洪标准》（GB50201—2014）；
- 2.《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）；
- 3.《城镇污水处理厂污泥泥质》（GB 24188-2009）；
- 4.《城镇污水处理厂污泥处置分类》（GB/T 23484-2009）；
- 5.《城镇污水处理厂污泥处置混合填埋泥质》（GB/T23485-2009）；
- 6.《城镇污水处理厂污泥处置园林绿化用泥质》（GB/T23486-2009）；
- 7.《城镇污水处理厂污泥处置土地改良用泥质》（GB/T24600-2009）；
- 8.《城镇污水处理厂污泥处置单独焚烧用泥质》（GB/T24602-2009）；
- 9.《城镇污水处理厂污泥处置制砖用泥质》（CJ/T289—2008）；
- 10.《城镇污水处理厂污泥处置农用泥质》（CJ/T309-2009）；
- 11.《城市污水处理厂污水污泥排放标准》（CJ3025-93）；
- 12.《城市黑臭水体整治工作指南》（2015年8月）；
- 13.《环境景观—绿化种植设计》（03J012-2）；

14. 《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）；
15. 《湖泊河流环保疏浚工程技术指南》环境保护部；
16. 《潮南区峡山大溪董塘-桃陈沙溪支流水环境生态修复项目阶段评估咨询结题报告》；
17. 《董塘-桃陈沙溪水环境生态修复示范项目水质改善效果评估报告》。

6.3 清淤方案设计

为配合峡山大溪流域补充截污（岸上、溪内埋管），峡山大溪流域清淤及底泥无害化处理工作需与补充截污同步开展。

6.3.1 西港支流内源治理设计方案

西港支流长约 3.796km，水域面积约 34324m²；通过对西港支流进行底泥取样，泥样见下图，底泥以深灰色为主，泥样含黑色流塑，淤泥厚度平均约 0.5m，在底泥取样时发现流域内有个别地方底部硬，疑似石子铺底。



(1) 47cm



(2) 57cm

图 6.3-1 西港支流底泥取样（1-2）

结合实地底泥勘察情况，同时配合流域补充截污，需对西港支流开展清淤疏浚及底泥无害化处理措施：

(1) 西港河道长约 3.769km，水域面积约 34324m²，淤积厚度平均约 0.5m，采取带水底泥清挖方式对全流域进行清淤并进行河道拓深，清淤高度约 0.5m，清淤面积约 34324 m²，清淤量约 17162m³；

(2) 对西港支流清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理后进行回填，构建生态驳岸 687m，生态驳岸的构建区域主要在集中在东侧，东侧主要以农田、绿化用地为主，适合消化来自清淤产生的污泥量。驳岸上种植功能型植物 1348m²，利用功能型植物吸附淤泥内的污染物质并定期收割。

表 6.3-1 西港支流主要工作量

项目工程	项目子项	规格&说明	单位	工程量	
内源治理	坡岸固定整理		m ²	7592	
	清淤疏浚	清淤厚度 50cm	m ³	17162	
	淤泥原位处理	淤泥无害化减量处理		m ³	17162
		岸基带		m	687
		功能型植物种植		m ²	1348

6.3.2 泗联支流内源治理设计方案

泗联支流长约 8.2km，水域面积约 195173 m²；流域内有 2 个寨前塘，水域面积共约 1345 m²；

通过对泗联支流进行底泥取样，泥样见下图 1.3-2，底泥以深灰色为主，淤泥厚度平均约 0.8m。



(1) 89cm



(2) 77cm



(3) 80cm



(4) 95cm

图 6.3-2 泗联支流底泥取样 (1-4)

结合实地底泥勘察情况，同时配合流域补充截污，需对泗联支流开展清淤疏浚及底泥无害化处理措施：

(1) 泗联河道长约 8.2km，水域面积约 195173 m²，淤积厚度平均约 0.8m，采取带水底泥清挖方式对全流域进行清淤并进行河道拓深，清淤高度约 0.8m，清淤面积约 195173 m²，清淤量约 156138m³；

(2) 对泗联支流清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理后进行回填（因金光南上游及新开沟河面较窄，不利于构建生态驳岸，对清淤产生的 29680m³淤泥经固化脱水无害化处理，转移至泗联支流进行驳岸回填及构建。），构建生态驳岸 1948m，生态驳岸的构建区域主要集中在较为宽阔的水域，且排污口较少的区域；驳岸上种植功能型植物 4376 m²，利用功能型植物吸附淤泥内的污染物质并定期收割。

2 个寨前塘水域面积约 1345 m²，采取带水底泥清挖方式对寨前塘进行清淤，清淤高度约 0.5m，清淤面积约 1345 m²，清淤量约 672.5m³；底泥无害化处理后转移至泗联支流构建生态驳岸。

表 6.3-2 泗联支流主要工作量

项目工程	项目子项	规格&说明	单位	工程量
内源治理	坡岸固定整理		m ²	16473
	清淤疏浚	清淤厚度 80cm; 寨前塘 50cm	m ³	156810.9
	淤泥原	淤泥无害化减量	m ³	186490.9

项目工程	项目子项		规格&说明	单位	工程量
	位处理	处理			
		岸基带		m	1948
		功能型植物种植		m ²	4376

6.3.3 金光南上游及新开沟内源治理设计方案

桃陈-沙溪支流长约 3.5km，水域面积约 102690m²；该流域目前已完成水环境生态修复建设内容，进入维护管养期，生态修复效果良好，但是由于二级支渠负荷冲击高，对生态修复的成果会产生一定的影响，为了巩固治理效果，本次治理还将金光南上游及新开沟支渠纳入补充截污范围，为配合补充截污工作，还需进行内源治理。金光南长约 0.8km，水域面积约 7100m²，新开沟支渠长约 5km，水域面积约 30000m²。

通过对金光南及新开沟进行底泥取样，泥样见下图，底泥以深灰色、黑色为主，含有黑色流塑，有臭味，淤泥厚度平均约 0.8m。



(1) 70cm，金光南上游



(2) 90cm，金光南上游



(3) 60cm，新开沟



(4) 90cm, 新开沟



(5) 92cm, 新开沟

图 6.3-3 金光南及新开沟底泥取样 (1-5)

结合实地底泥勘察情况，同时配合流域补充截污，需对金光南上游及新开沟开展清淤疏浚及底泥无害化处理措施：

金光南上游及新开沟长约 5.8km，水域面积约 37100m²，淤积厚度平均约 0.8m，采取带水底泥清挖方式进行清淤并进行河道拓深，清淤高度约 0.8m，清淤面积约 37100 m²，清淤量约 29680m³。

因河面较窄，不利于构建生态驳岸，对清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理，转移至泗联支流进行驳岸回填及构建。

表 6.3-3 金光南上游及新开沟主要工作量

项目工程	项目子项	规格&说明	单位	工程量
内源治理	坡岸固定整理		m ²	7000
	清淤疏浚	清淤厚度 80cm	m ³	29680

6.3.4 大潮港支流内源治理设计方案

大潮港支流长约 1.1km，水域面积约 10941m²，流域内有 2 个寨前塘，水域面积约 2974m²。

通过对大潮港支流进行底泥取样，泥样见下图，底泥以深灰色为主，易污手，淤泥厚度平均约 1m，取样过程发现该支流部分区域悬浮淤泥较多。



(1) 74cm



(2) 122cm



(3) 94cm

图 6.3-4 大潮港底泥取样 (1-3)

结合实地底泥勘察情况，同时配合流域补充截污，需对大潮港支流开展清淤疏浚及底泥无害化处理措施：

(1) 大潮港河道长约 1.1km，水域面积约 10941m²，淤积厚度平均约 1m，采取带水底泥清挖方式对全流域进行清淤并进行河道拓深，清淤高度约 1m，清淤面积约 10941m²，清淤量约 10941m³；

(2) 对大潮港支流控制单元清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理后进行回填，构建生态驳岸 178m，种植功能型植物 609m²，利用功能型植物吸附淤泥内的污染物质并定期收割。

2 个寨前塘水域面积约 2974m²，采取带水底泥清挖方式对寨前塘进行清淤，清淤高度约 0.5m，清淤面积约 2974m²，清淤量约 1487m³；底泥无害化处理后转移至大潮港支流构建生态驳岸。

表 6.3-4 大潮港主要工作量

项目工程	项目子项	规格&说明	单位	工程量
内源治理	坡岸固定整理		m ²	2309
	清淤疏浚	清淤厚度 100cm;	m ³	12428

		寨前塘 50cm		
淤泥 原位 处理	淤泥无害化减量处 理		m ³	15
	岸基带		m	178
	功能型植物种植		m ²	609

6.3.5 东山港支流内源治理设计方案

东山港支流长约 1.38km，水域面积约 20153 m²，流域内有 1 个寨前塘，水域面积约 2574 m²。

通过对东山港支流进行底泥取样，泥样见下图，底泥以黑色、深灰色为主，悬浮淤泥多，淤泥厚度平均约 1m，结合底泥检测数据，底质重金属污染较为突出。

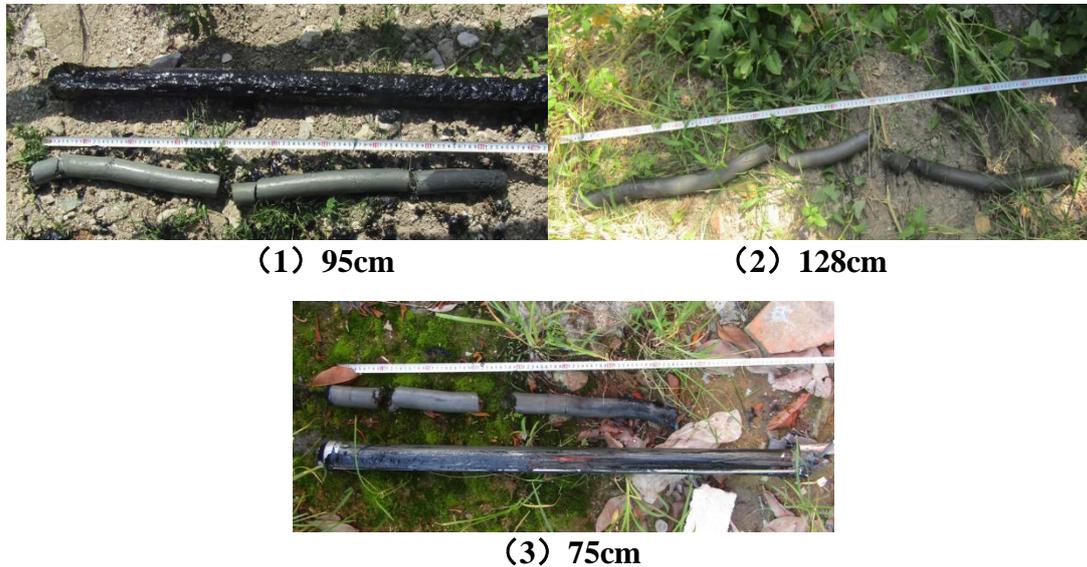


图 6.3-5 东山港底泥取样 (1-3)

结合实地底泥勘察情况，同时配合流域补充截污，需对东山港支流开展清淤疏浚及底泥无害化处理措施：

(1) 东山港支流长约 1.38km，水域面积约 20153 m²，淤积厚度平均约 1m，采取带水底泥清挖方式对全流域进行清淤并进行河道拓深，清淤高度约 1m，清淤面积约 20153 m²，清淤量约 20153m³；

(2) 对东山港支流清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理后进行回填，构建生态驳岸 364m，种植功能型植物 1082 m²，利用功能型植物吸附淤泥内的污染物并定期收割。

寨前塘水域面积约 2574 m²，采取带水底泥清挖方式对寨前塘进行清淤，清淤高度约 0.5m，清淤面积约 2574 m²，清淤量约 1287m³；底泥无害化处理后转移至东山港支流构建生态驳岸。

表 6.3-5 东山港主要工作量

项目工程	项目子项	规格&说明	单位	工程量	
内源治理	坡岸固定整理		m ²	2861	
	清淤疏浚	清淤厚度 100cm; 寨前塘 50cm	m ³	21440	
	淤泥原位处理	淤泥无害化 减量处理		m ³	21440
		岸基带		m	364
		功能型植物 种植		m ²	1082

6.3.6 葫芦港支流内源治理设计方案

葫芦港支流长约 14.32km，水域面积约 300996m²，流域内有 1 个寨前塘，水域面积约 1800m²。

通过对葫芦港支流进行底泥取样，泥样见下图，底泥以黑色、深灰色为主，黑臭悬浮淤泥多，淤泥厚度平均约 1m。



(1) 125cm



(2) 70cm



(3) 112cm



(4) 87cm



(5) 120cm



(6) 97cm

图 6.3-6 葫芦港底泥取样 (1-6)

结合实地底泥勘察情况，同时配合流域补充截污，需对葫芦港支流开展清淤疏浚及底泥无害化处理措施：

(1) 葫芦港河道长约 14.32km，水域面积约 300996 m²，淤积厚度平均约 1m，采取带水底泥清挖方式对全流域进行清淤并进行河道拓深，清淤高度约 1m，清淤面积约 300996 m²，清淤量约 300996m³；

(2) 对葫芦港支流清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理后进行回填，构建生态驳岸 3883m，种植功能型植物 9245m²，利用功能型植物吸附淤泥内的污染物质并定期收割。

寨前塘水域面积约 1800m²，采取带水底泥清挖方式对寨前塘进行清淤，清淤高度约 0.5m，清淤面积约 1800m²，清淤量约 900m³；底泥无害化处理后转移至葫芦港支流构建生态驳岸。

表 6.3-6 葫芦港主要工作量（部分底泥无害化工作量来自与新沟、石美溪寨前塘）

项目工程	项目子项		规格&说明	单位	工程量
内源治理	坡岸固定整理			m ²	28723
	清淤疏浚		清淤厚度 100cm; 寨前塘 50cm	m ³	301896
	淤泥原位处理	淤泥无害化减量处理		m ³	306391
		岸基带		m	3883
		功能型植物种植		m ²	9245

6.3.7 洋内支流内源治理设计方案

洋内支流长约 3.133km，水域面积约 35388 m²，流域内有 1 个寨前塘，水域面积约 2885 m²。

通过对洋内支流进行底泥取样，泥样见下图，底泥以黑色为主，部分呈黑臭流塑，有异味，淤泥厚度平均约 0.8m。



(1) 72cm



(2) 91cm



(3) 83cm

图 6.3-7 洋内支流底泥取样 (1-3)

结合实地底泥勘察情况，需对洋内支流开展清淤疏浚及底泥无害化处理措施：

(1) 洋内支流长约 3.133km，水域面积约 35388 m²，淤积厚度平均约 0.8m，采取带水底泥清挖方式对全流域进行清淤并进行河道拓深，清淤高度约 0.8m，清淤面积约 35388 m²，清淤量约 28310m³；

(2) 对洋内支流清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理后进行回填，构建生态驳岸 1043m，种植功能型植物 2047 m²，利用功能型植物吸附淤泥内的污染物质并定期收割。

寨前塘水域面积约 2885 m²，采取带水底泥清挖方式对寨前塘进行清淤，清淤高度约 0.5m，清淤面积约 2885 m²，清淤量约 1442.5m³；底泥无害化处理后转移至洋内支流构建生态驳岸。

表 6.3-7 洋内主要工作量

项目工程	项目子项	规格&说明	单位	工程量	
内源治理	坡岸固定整理		m ²	6373	
	清淤疏浚	清淤厚度 80cm; 寨前塘 50cm	m ³	29753	
	淤泥原位处理	淤泥无害化 减量处理		m ³	29753
		岸基带		m	1043
		功能型植物 种植		m ²	2047

6.3.8 南中港支流内源治理设计方案

南中港支流长约 6.417km，水域面积约 124371 m²，控制单元内有 2 个寨前塘，水域面积约 3765 m²。

通过对南中港支流进行底泥取样，泥样见下图，底泥以黑色为主，有黑臭悬浮淤泥，有臭味，淤泥厚度平均约 0.8m。



(1) 75cm



(2) 86cm

图 6.3-8 南中港支流底泥取样 (1-2)

结合实地底泥勘察情况，同时配合流域补充截污，需对南中港支流开展清淤疏浚及底泥无害化处理措施：

(1) 南中港河道长约 6.417 km，水域面积约 124371 m²，淤积厚度约 0.8m，采取带水底泥清挖方式对全流域进行清淤并进行河道拓深，清淤高度约 0.8m，清淤面积约 124371 m²，清淤量约 99496.5m³；

(2) 南中港沿岸排污口较少、且多为农村种植用地，因此清淤后适宜构建自然生态驳岸。对南中港支流控制单元清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理后进行回填，构建生态驳岸 1807m，种植功能型植物 3599m²，利用功能型植物吸附淤泥内的污染物质并定期收割。

2 个寨前塘水域面积约 3765 m²，采取带水底泥清挖方式对寨前塘进行清淤，清淤高度约 0.5m，清淤面积约 3765 m²，清淤量约 1882.5m³；底泥无害化处理后转移至南中港支流构建生态驳岸。

表 6.3-8 南中港主要工作量

项目工程	项目子项	规格&说明	单位	工程量
内源治理	坡岸固定整理		m ²	12957
	清淤疏浚	清淤厚度 80cm; 寨前塘 50cm	m ³	101379
	淤泥 淤泥无害化减量		m ³	101379

	原位处理	处理		
		岸基带	m	1807
		功能型植物种植	m ²	3599

6.3.9 新沟支流内源治理设计方案

新沟支流长约 3.13km，水域面积约 10620m²；流域内有 1 个寨前塘，水域面积约 1365 m²，结合实地踏勘，新沟支流河面较窄，不适宜构建生态驳岸。

通过对新沟支流进行底泥取样，泥样见下图，底泥以浅灰色为主，淤泥厚度约 0.8m。



图 6.3-9 新沟支流底泥取样（85cm）

结合实地底泥勘察情况，同时配合流域补充截污，需对新沟支流开展清淤疏浚及底泥无害化处理措施：

（1）新沟河道长约 3.13 km，水域面积约 10620 m²，淤积厚度约 0.8m，采取带水底泥清挖方式对全流域进行清淤并进行河道拓深，清淤高度约 0.8m，清淤面积约 10620m²，清淤量约 8496m³；

（2）对新沟支流清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理后，转移至涵肚溪支流进行驳岸回填。

新沟支流流域内寨前塘水域面积约 1365m²，采取带水底泥清挖方式对寨前塘进行清淤，清淤高度约 0.5m，清淤面积约 1365m²，清淤量约 682.5m³；对寨前塘清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理后，转移至葫芦港支流进行回填。

表 6.3-9 新沟支流主要工作量

项目工程	项目子项	规格&说明	单位	工程量
内源治理	坡岸固定整理		m ²	74
	清淤疏浚	清淤厚度 80cm； 寨前塘 50cm	m ³	9179

6.3.10 石美溪支流内源治理设计方案

石美溪支流长约 3.962km，水域面积约 21669m²，控制单元内有 2 个寨前塘，水域面积约 7625m²。

在实地踏勘中发现，石美溪支流河床为硬底化河床（见下图），无法为河道生物提供有益的生长环境，在流域沿岸的截污工程实现后，不利于流域生物存活和流域生态环境的恢复。因此，需对石美溪的河床底部去除硬底化，通过去除硬质砖河床改变为粘土河床，构建流域河床生态基础，为水生动植物生长栖息提供合适的河道环境；同时，在去除硬底化后对河道进行清淤、拓深，增加石美溪支流的水容量。

结合实地底泥勘察情况，需对石美溪支流开展河床拓深、清淤疏浚及底泥无害化处理措施：



图 6.3-10 石美溪支流三面光构造

（1）石美溪河道长约 3.962km，水域面积约 21669m²，对全流域进行去除河床硬底化 30cm 并清淤 50cm，以进行河道拓深，作业面积约 21669m²，清淤量约 17335m³；

（2）对清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理后，转移至涵肚溪支流进行驳岸回填。

2 个寨前塘水域面积约 7625m²，采取带水底泥清挖方式对寨前塘进行清淤，清淤高度约 0.5m，清淤面积约 7625m²，清淤量约 3812.5m³；对寨前塘清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理后，转移至葫芦港支流进行回填。

表 6.3-10 石美溪支流主要工作量

项目工程	项目子项	规格&说明	单位	工程量
内源治理	坡岸固定整理		m ²	175
	清淤疏浚	清淤厚度 80cm; 寨前塘 50cm	m ³	21148

6.3.11 涵肚溪支流内源治理设计方案

涵肚溪支流长约 5.652km，水域面积约 178718 m²。通过对涵肚溪支流进行底泥取样，泥样见下图，底泥以浅灰色、深灰色为主，淤泥厚度约 0.6m，实地取泥时，发现沿岸有钩机正在作业，钩机挖土填埋沿岸岸边上。



(1) 52cm



(2) 68cm

图 6.3-11 涵肚溪支流底泥取样 (1-2)

结合实地底泥勘察情况，同时配合流域补充截污，需对涵肚溪支流开展清淤疏浚及底泥无害化处理措施：

(1) 涵肚溪长约 5.652km，水域面积约 178718 m²；实地踏勘时，发现涵肚河流域水质较好，部分区域已有少量清淤作业，因此采取带水底泥清挖方式对全流域进行清淤，清淤高度约 0.5m，清淤面积约 178718 m²，清淤量约 89359m³；

(2) 涵肚系水域宽阔，两岸排污口较少且多为种植、绿化用地，因此适合大规模构建生态驳岸乃至自然坡岸。对涵肚溪支流清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理后进行回填，构建生态驳岸 2153m。

表 6.3-11 涵肚溪支流主要工作量（部分底泥无害化工作量来自与新沟、石美溪）

项目工程	项目子项	规格&说明	单位	工程量
内源治理	坡岸固定整理		m ²	11304
	清淤疏浚	清淤厚度 50cm	m ³	89359
	淤泥原位 处理	淤泥无害化 减量处理	m ³	115190
		岸基带	m	2153

6.3.12 峡山大溪干流上游内源治理设计方案

峡山大溪干流上游以雄鹭壮图桥为界，长约 3.73km，水域面积约 79000m²；通过对干流上游区域进行底泥取样，泥样见下图，底泥以黑色为主，部分呈流塑，易污手，淤泥厚度平均约 0.6m。



(1) 65cm



(2) 85cm



(3) 55cm

图 6.3-12 干流上游底泥取样（1-3）

结合实地底泥勘察情况，需对干流上游开展清淤疏浚及底泥无害化处理措

施:

(1) 峡山大溪干流上游河道长约 3.73km，水域面积约 79000m²，淤积厚度平均约 0.6m，采取带水底泥清挖方式对干流上游进行清淤并进行河道拓深，清淤高度约 0.6m，清淤面积约 79000 m²，清淤量约 47400m³；

(2) 对峡山大溪干流上游清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理后进行回填，构建生态驳岸 777m，种植功能型植物 1650m²，利用功能型植物吸附淤泥内的污染物并定期收割。

表 6.3-12 干流上游主要工作量

项目工程	项目子项	规格&说明	单位	工程量	
内源治理	坡岸固定整理		m ²	7460	
	清淤疏浚	清淤厚度 60cm	m ³	47400	
	淤泥原位处理	淤泥无害化 减量处理		m ³	47400
		岸基带		m	777
		功能型植物 种植		m ²	1559

6.3.13 峡山大溪干流中游内源治理设计方案

峡山大溪干流中游以雄鹭壮图桥至东升桥为界，长约 2.1km，水域面积约 80000m²；通过对干流下游区域进行底泥取样，泥样见下图，底泥以黑色、深灰色为主，易污手，淤泥厚度平均约 1m。



(1) 100cm



(2) 100cm



(3) 90cm

图 6.3-13 干流中游底泥取样 (1-3)

结合实地底泥勘察情况，同时配合流域补充截污，需对干流下游开展清淤疏浚及底泥无害化处理措施：

(1) 峡山大溪干流下游河道长约 2.1km，水域面积约 80000m²，淤积厚度平均约 1m，采取带水底泥清挖方式对峡山大溪干流下游全流域进行清淤并进行河道拓深，清淤深度约 1m，清淤面积约 80000 m²，清淤量约 80000m³；

(2) 对峡山大溪干流中游清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理后进行回填，构建生态驳岸 732m，种植功能型植物 1431m²，利用功能型植物吸附淤泥内的污染物质并定期收割。

表 6.3-13 干流中游主要工作量

项目工程	项目子项		规格&说明	单位	工程量
内源治理	坡岸固定整理			m ²	4240
	清淤疏浚		清淤厚度 100cm	m ³	80000
	淤泥原位处理	淤泥无害化减量处理		m ³	80000
		岸基带		m	732

6.3.14 峡山大溪干流出口内源治理设计方案

峡山大溪干流出口长约 0.8km(东升桥至干流出口处)，水域面积约 70000m²，通过对干流出口区域进行底泥取样，泥样见下图，底泥以黑色、深灰色为主，易

污手，淤泥厚度平均约 1m。



图 6.3-14 干流出口底泥取样 (1-3)

结合实地底泥勘察情况，需对干流出口区域开展清淤疏浚及底泥无害化处理措施：

(1) 干流出口长约 0.8km，水域面积约 70000m²，淤积厚度平均约 1m，采取带水底泥清挖方式对全流域进行清淤并进行河道拓深，清淤高度约 1m，清淤面积约 70000m²，清淤量约 70000m³；

(2) 对出口区域清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理后进行回填，构建生态驳岸 420m，种植功能型植物 840m²，利用功能型植物吸附淤泥内的污染物质并定期收割。

表 6.3-14 干流中游主要工作量

项目工程	项目子项	规格&说明	单位	工程量	
内源治理	坡岸固定整理		m ²	1600	
	清淤疏浚	清淤厚度 100cm	m ³	70000	
	淤泥原位处理	淤泥无害化减量处理		m ³	70000
		岸基带		m	420

6.4 景观提升设计方案

6.4.1 设计原则

景观设计有较强的综合性，在设计时要满足休息、娱乐、审美的要求，达到适用、经济、美观三者之间的辩证统一。因此，景观设计需要遵循以下原则：

1、与自然协调的原则。景观的总体设计要以较好利用本区域的自然景观为

基础，对规划区域内的景观类型、数量、比例和空间结构进行分析。在景观规划设计中，应把景观作为一个整体来考虑，追求景观整体风格的统一。同时景观总体设计应力求自然和谐，强调可以自由活动的连续空间和动态视觉美感，避免盲目抄袭、照搬，公共设施的尺度需与空间相协调，地面铺装应尽量统一；协调人与环境之间的关系，在保护环境的前提下，改善人居环境，使景观、生态、文化和美学功能整体和谐。只有综合考虑，才有可能规划布局出功能合理、富有特色的景观。

2、“以人为本”的设计原则。城市是人类聚居生活的地方。自然环境是城市环境的基础。城市空间是人与人交流的地方。城市景观不仅是向人们展示的，而且是供人使用、让人参与其中的。离开了人的活动，城市景观便失去了其特有的意义。在城市景观设计中，着重强调“以人为本”的原则，充分满足人们自身的需要。“以人为本”就是要充分考虑人的情感、心理及生理的需要。在景观设计中，公共设施要符合人的视觉观赏位置、角度以及人体工程学的要求；座椅的摆放位置要考虑人对私密空间的需要；要根据不同年龄段的人的行为心理特点，充分考虑特殊人群对景观环境的特殊需要，并落实在细部设施的设计中，使城市公共空间景观真正成为大众所喜爱的休息场所。

3、可持续发展的原则。景观设计要追求可持续性发展，即人与自然环境的一种协调关系。发展必须以保护自然和环境为基础，在快速发展的同时使经济发展和资源保护的关系始终处于平衡或协调状态。自然景观和传统景观均是不可再生的资源。在景观设计中要对自然景观资源和传统景观资源合理地保护与利用，创造出既有自然特征、历史延续性、又具有现代性的公共环境景观。善待自然与环境，规范人类资源开发行为，减少对生态环境的破坏和干扰，实现景观资源的可持续利用，是景观设计的一项主要任务和重要原则。

4、保护和发展文化景观的原则。随着我国城市的发展和村镇的改造，许多文化景观遭到严重的破坏。景观风格趋同化使得具有民族和地方特色的公共空间日趋减少。民族文化的继承性是民族文化得以保存和延续的根本。在公共空间景观的设计过程中，挖掘和提炼具有地方特色的风情、风俗，并恰到好处地将其表现在景观设计中，对于体现景观的地方文化特征，增加区域内居民的文化凝聚力和提高景观的旅游价值都具有重要作用。

6.4.2 设计依据

- 1、《汕头市潮南区城乡总体规划（2013-2030 年）》；
- 2、《公园设计规范》（GB51192-2016）；
- 3、《城市绿地设计规范》（GB50420-2007）（2016 年版）；
- 4、国家及地方相关法令法规。

6.4.3 河道景观定位

（1）设计思路

从水安全、水生态、水景观、水文化四方面着手，以面源控制、低污染水净化、河流生态堤岸、河流种植设计、河流水生态、水体修复、景观美化、河川文化等方面，多学科、多手段地打造水体，营建河道生态风景，拓展市民游憩空间，传承城市文化精神，建设成海绵生态河道景观。

水安全：主要是满足城市的防洪排涝需求，具体可通过修整河道护坡，加宽河道断面，分流疏导，增加湿地，拦蓄洪水。

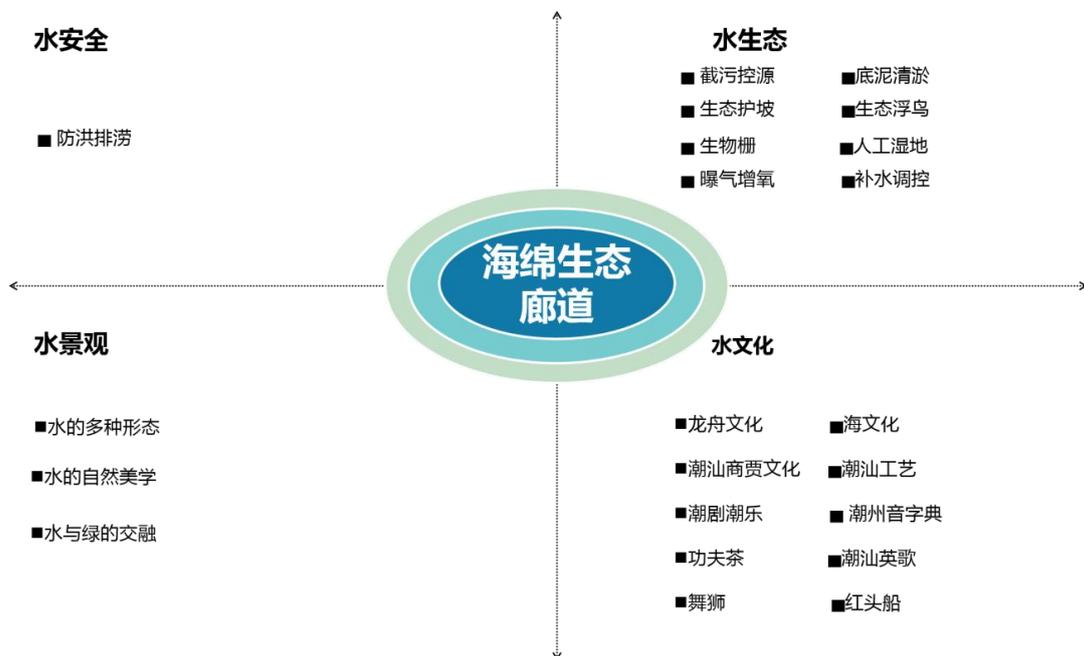


图 6.4-1 水景观构成图

水生态：通过整治，使水质逐步改善并达标。各水体的水质指标达到或优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准。通过一些景观措施来改善整体生态系统，主要措施有：生物栅、生态护坡、生态浮岛、湿地系统。



图 6.4-2 生物栅



图 6.4-3 生态护坡



图 6.4-4 生物浮岛



图 6.4-5 湿地系统

水景观：展现“水”的多种形态特征和自然美，为市民提供亲水活动空间。

■水的多种形态



■水的自然美学



■水与绿的交融

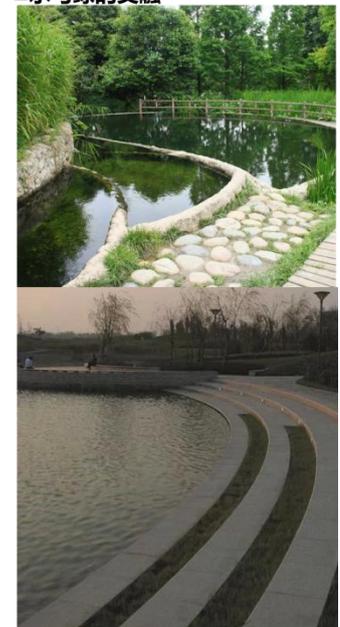


图 6.4-6 水形态示意图

水文化：人类临水而居 择水而憩，而汕头更是因水而生，因水而美，因水

而兴因水而生的潮汕文化，不仅是各种民俗与文化遗产，更是一种生活方式。将潮汕文化元素融入整体景观设计中，通过一些小品、铺装、建筑等风格来体现和传承地域文化，体现人文关怀。

- 龙舟文化
- 海文化
- 潮汕商贾文化
- 潮汕工艺
- 潮剧潮乐
- 潮州音字典
- 功夫茶
- 潮汕英歌
- 舞狮
- 红头船



图 6.4-7 水文化示意图

(2) 景观设计策略

策略 1：丰富水道功能。

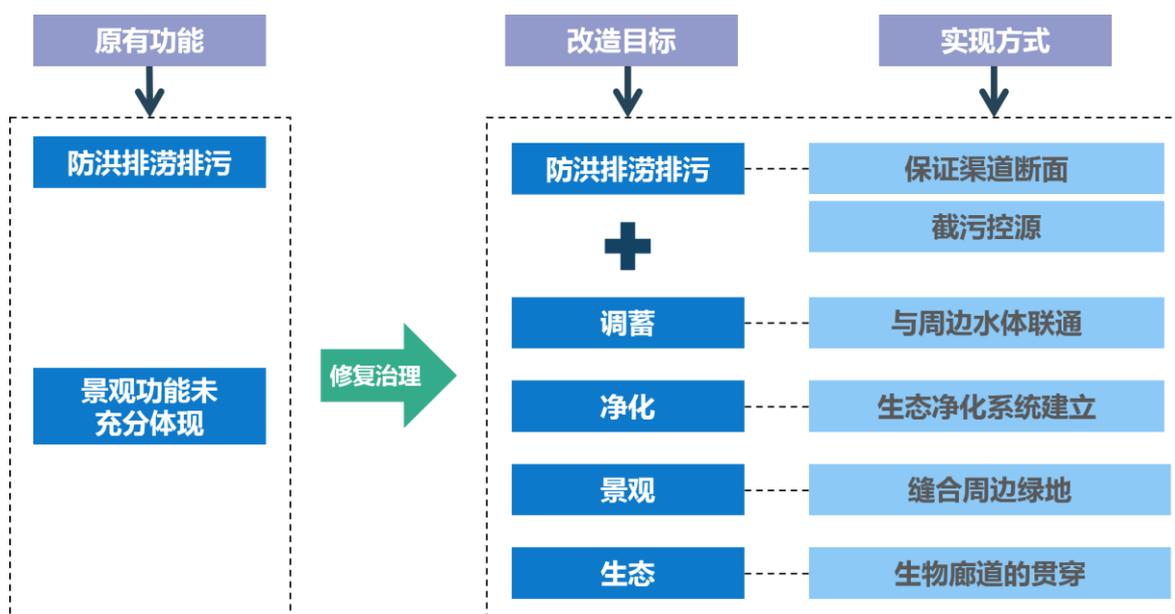


图 6.4-8 水道功能改造流程图

策略 2：将规划河道蓝线、公园绿地、道路绿地融合，增加景观渗透性。扩展河道断面，丰富景观层次，同时拆除河岸边一些违章构筑物，河道两侧留出控制绿地，通过渠道断面的改造，使水体、绿化、绿道相互渗透形成河道公园，构成一个适合鸟类、鱼类等生物栖息的生态廊道。

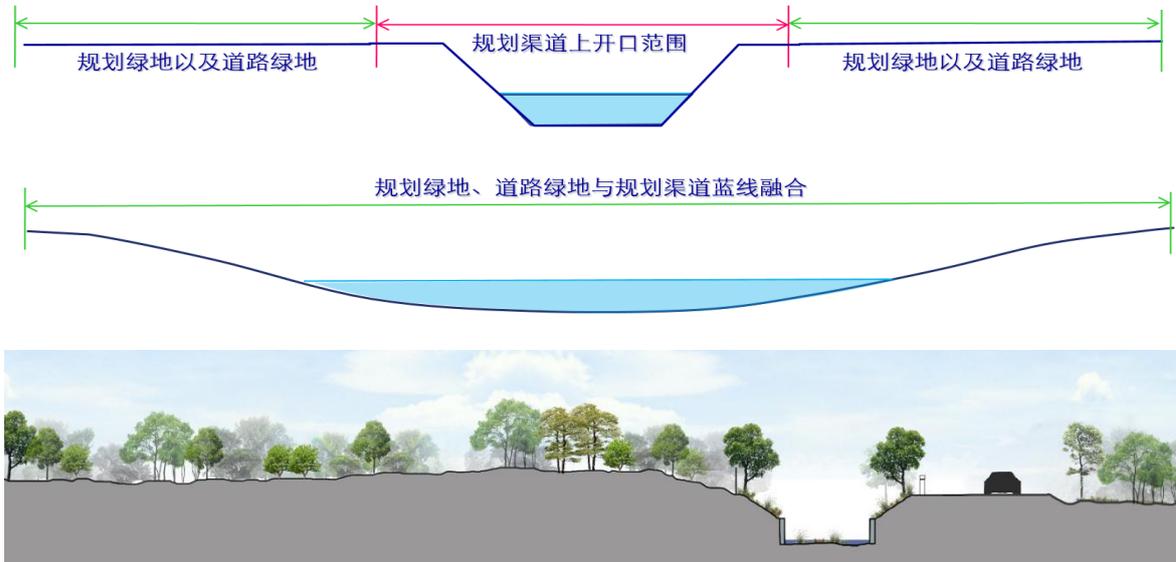


图 6.4-9 狭窄渠道断面



图 6.4-10 开阔渠道断面



图 6.4-11 河道绿化公园融合一体的复合式断面



图 6.4-12 生态驳岸与绿道、广场等游憩系统结合



图 6.4-13 丰富岸线形式，增加亲水空间，多样水流形态，提升现状设施示意图

策略 3：对河道水工设施采用隐形化处理，形成近自然化河道景观。



图 6.4-14 自然河道

6.4.4 景观提升设计方案

1、河道景观提升是对河道进行生态整治的重要环节，主要内容包括河道水域沿岸带及水域范围内的景观提升。景观提升的目的是通过对河道空间与平面、纵向与横向的综合整治，做到提高城镇水系防洪排涝与河道景观相结合，河道清淤与环境保护相结合，河道整治与改善当地的人居环境相结合，最终营造人与自然和谐的水环境。河道景观工程主要包括以下几个方面。

(1) 河道平面恢复

过去在河道平面设计时，一般采用拓宽断面、裁弯取直、修筑高堤等措施，这些方法在一定时期内解决了洪涝灾害的问题，但却淡化了河流的资源功能和生态功能，破坏了自然河流的生态链，导致生态环境的不断恶化。因此，在满足安全行洪断面的条件下，改变过去裁弯取直的办法，随着地形、层次的变化“易弯则弯，易窄则窄，易宽则宽”，恢复河流的纵向连续性和横向连通性；同时尽可能多安排一些蓄水湖泊，这种“袋囊状”的结构不仅有益于防洪，且对景观和生态系统都具有重大意义。

(2) 河道断面恢复

河道的断面恢复要综合考虑河道的防洪排涝及生态景观的功能，不断优化断面设计，最终形成良好的生态河道体系。河道系统中一片草地、一块林地、一座山丘、一个岛屿都可能是一个自然生态系统，在恢复中应采取多种工程和管理措施，维持河道断面的自然性状。

目前国内外典型的河道断面形式主要有：矩形断面、梯形断面、复式断面和双层断面，详见下表。

表 6.4-1 城镇河道断面类型及景观要素表

断面类型	景观要素	应用范围
矩形断面	植被生态墙、悬挂式花坛、浮床式绿岛等	水位变幅不大的平原河网及城镇乡村人口密集的河道
梯形断面	生态护坡、滨岸植被缓冲带、亲水台阶	人口密集的城镇河流，农村中小河道
复式断面	生态护坡、亲水平台或亲水台阶、休闲亭阁、人行马道等	适用于河滩开阔的河道
双层断面	生态绿园、文化走廊、人文景观、浮床式绿岛等	适用于城镇区域内河

(3) 生态河堤工程

生态河堤建设是目前国际上河流治理与建设的新趋势。生态河堤是融现代水利工程学、环境科学、生物科学、生态学、美学等学科于一体的水利工程，它以“保护、创造生物良好的生存环境和自然景观”为前提，在考虑具有一定强度、安全性和耐久性的同时，充分考虑生态效果，把河堤改造成水体和土体、水体和

生物相互涵养，适合生物生长的仿自然状态。

生态河堤不仅可发挥涵水保土的作用，而且能改善大气、水体和土壤的质量，进而将大大改善生态环境和人们的生活质量。沿岸景点的建设将增加周边环境的文化氛围，实现良好的社会效益和生态效益，这在城镇生态建设、拓展城镇发展空间等方面，具有重要意义。

（4）滨岸植被缓冲带工程

国内外研究实践表明，滨岸缓冲带是截留陆域面源污染物、改善河道水质的有效手段。作为河陆生态系统的连接地带，缓冲带对保持河道的生态性具有重要意义，主要体现在以下四方面：对地表径流可以起到滞缓作用，调节入河（水体）的洪峰流量；降低地表径流速度并对其中的颗粒态污染物起过滤和拦截作用；植物吸收、土壤吸附溶解态的污染物；促进氮的反硝化作用。城镇是人口大量集中和工业规模庞大的地方，势必会产生许多生活和工业垃圾，如得不到及时有效处理，将会随雨水直接进入地表或地下水，形成新的非点源污染，导致水环境恶化。滨岸植被缓冲带的建立，不仅可以吸收径流中的有机成分，减少进入水体中污染物的含量，而且对于营造滨岸景观、改善生态环境和保持水土流失具有重要意义。

2、为配合本次水环境生态修复，提升流域的整体景观，结合现场的区位条件、水体景观资源和峡山的经济文化特色，本次景观提升内容主要包括以下三个方面：

（1）溪堤景观带

目前河道治理主要有两种方式，一是生态护坡，二是硬质驳岸。硬质驳岸主要是利用水泥砌浆将块石或叠石砌筑成挡墙来固定驳岸的一种形式。硬质驳岸具有节约用地的优势，适合于用地紧张的旧城区段河道。硬质驳岸（如浆砌块石）具有天然石材的粗犷和雄浑感，但因其多为直立挡墙形式，距离水面较远，亲水性差。峡山大溪干流（中港渠~峡山中学段）因其位于峡山旧城区，用地紧张，现状已做好硬质驳岸。因此，本次设计拟在硬质驳岸上设置栏杆、人行步道、廊架、健身设施等，融入当地的文化和特色，搭配植物与灯光，将河流与景观动态结合，提升城市夜景的亮化效果，把河流打造成一个全新的、具有独特标识的岸线景观带。景观工程需与截污工程和清淤工程紧密结合，充分利用截污工程的构筑设施，实现功能与景观美的有效结合。例如：峡山大溪（作新桥~恩波桥）西

侧可以利用截污工程的箱涵，将箱涵顶部打造成亲近水面的二级人行道，如图 6.4-16。

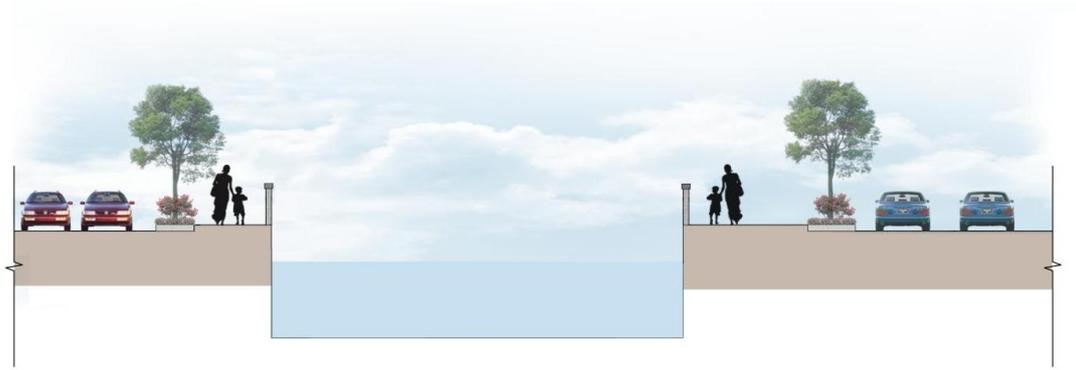


图 6.4-15 硬质驳岸断面图样式

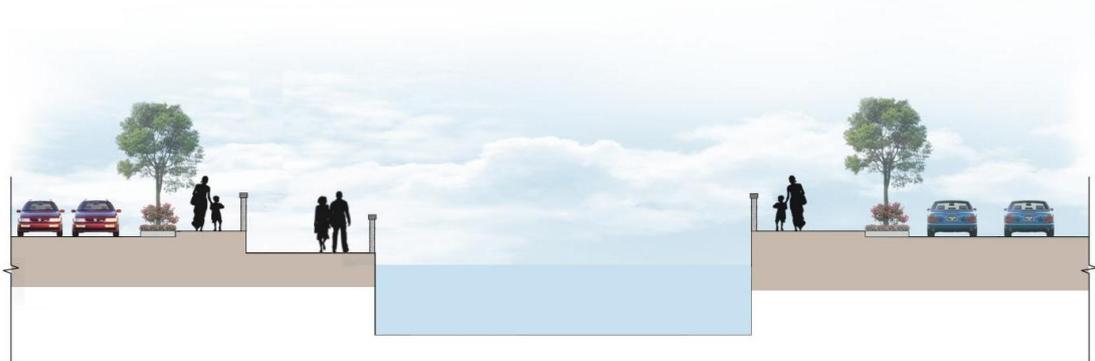


图 6.4-16 峡山大溪（作新桥~恩波桥）断面图



图 6.4-17 峡山大溪（作新桥~恩波桥）效果图

峡山大溪干流（中港河~峡山中学段）河道长度约 3 公里，两侧驳岸长度约 5966m，河道两侧驳岸可采用硬质挡墙的方式进行处理并形成景观带。设计拟在驳岸上砌筑石栏杆，加强河道的安全设施，并在石栏杆边上布置洗墙灯，丰富河道夜景。同时，沿着河岸两侧设置人行步道，将大溪作为一个观景元素，在条件允许的情况下，相应的设置一些坐凳、花池、休闲设施等，加强周边配套设施的建设如道路硬化和公厕，提高溪堤景观的功能性和艺术性，为市民提供集文化娱乐、户外亲水、运动健身、休憩观赏为一体的“一站式体验”空间。



图 6.4-18 石栏杆和花池绿化效果图



图 6.4-19 河道夜景效果图

（2）亲水平台及木栈道

设计参考国内外公共空间设计的成功经验，在充分利用江景景观资源的基础上，将亲水的设计思路和传统文化融入到现代文化中，打造成富有地方特色的亲水景观，同时也改善周边的居住环境，为居民营造一处集休闲运动与文化传承为一体的亲水景观。主要考虑在河道开阔地段，于洲渚、滩涂地上建设亲水平台，采用木栈道连接亲水平台和大溪两岸，形成一个亲水滨水游线。木栈道两侧利用清淤固化的底泥处理后作为水生植物的栽植基质，栽植上具有净化水质功能的植物如芦苇、鸢尾等，同时把水质改善和生态修复措施通过展板等形式布置于栈道沿线，形成一个集观赏性、生态性和科普教育功能为一体的综合性景观设施。

设计拟在干流出口流域和沿线生态驳岸选址新建亲水平台及栈道，亲水景观主要修建在洲渚处，主要表现形式为在该位置修建亲水平台，环绕洲渚修建木栈道，并在洲渚上新建景观小径，同时修建木栈桥连通驳岸，有利于提升流域整体景观，并将作为峡山大溪流域生态构成的有机组成部分，与整个峡山大溪流域生态构成了开放性的完整系统。



6.4-20 峡山大溪干流出口亲水平台建设位置现状



图 6.4-21 洲渚亲水木栈道实景图



图 6.4-22 洲渚景观小径效果图

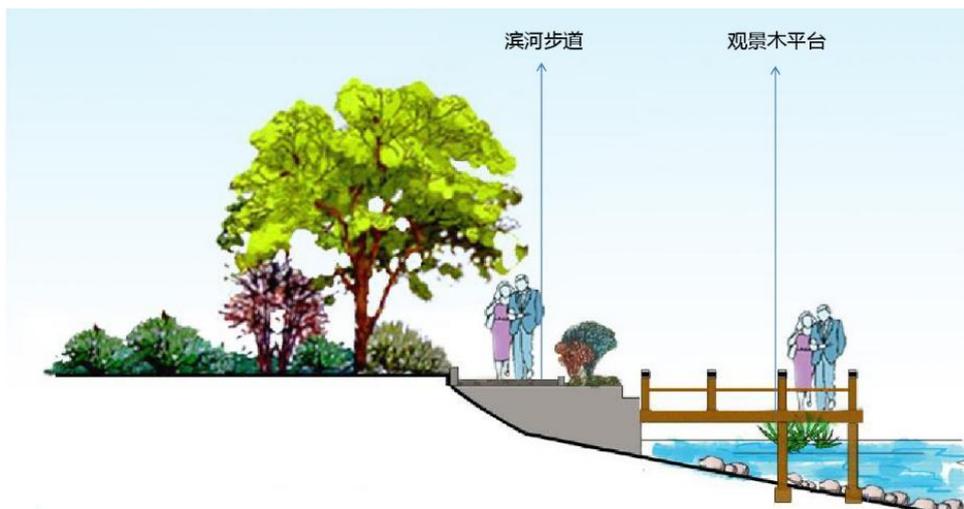


图 6.4-23 洲渚景观小径及亲水平台示意图

(3) 景观提升点

峡山是一个具有悠久历史的城市，沉浸于浓厚的传统文化氛围中，此次可响应政府创建文明城市的口号，将现代文明与传统文化相互交融，将精神文化建设融入到景观设计当中，结合河道疏浚淤泥资源化、生态化利用，对峡山大河流域周边选址进行景观打造和环境提升，为周边居民营造日常休闲运动的场所。同时，景观提升场地内可充分利用河道清淤的底泥，就地无害化处理后的可作为种植土或部分建筑材料，减少淤泥外运的成本。

景观提升的策略主要是结合当地的文化与特色，将峡山地区的风俗和文明融入到场地的景观提升当中，打造出一个富有地标特征和功能齐全的景观空间。设计拟在景观提升场地内修建休闲广场、健身广场、儿童广场等，或利用植物阵列式排列，设置树阵广场，为周边市民提供休闲娱乐空间，同时也设置一些廊架、坐凳、景墙等配套设施，完善场地内的景观功能。在条件允许的基础上，可以沿湖泊设置观赏平台、亲水平台或木栈道等，将周边水域作为一个动态的元素融入到景观当中，同时也增加人们的亲水性并能与水体产生互动，促进人类与自然的和谐相处。

景观提升旨在合理利用河道淤泥，将无害化处理的淤泥作为景观提升的材料，减少外运的成本，做到可持续发展，同时，利用当地特色材料和经济文化元素作为景观设计和建造材料，为峡山地区营造出多处集体闲运动与文化遗产为一体的城市景观，提高人民的生活质量和生活水平。



图 6.4-24 游览、运动健身场地意向图



图 6.4-25 树阵休闲广场意向图



图 6.4-26 结合池塘改造景观水体及木栈道意向图

6.4.5 工作量汇总

表 6.4-2 景观提升主要工作量

景观提升项目	景观提升范围	项目子项	工程量	单位	备注
溪堤景观带（大溪两侧堤上设置石栏杆、人行步道、绿化、照明等）	峡山大溪干流（中港渠~峡山中学）河道长度约3公里，两侧驳岸长度约5966m	石栏杆长度	5966	m	
		铺装面积	27145	m ²	按长度乘以7m宽，硬铺装率65%
		绿化面积	14617	m ²	按长度乘以7m宽，绿化率35%
		种植土方量	5847	m ³	按照换填0.4m深计
		浆砌石篱挡墙长度	500	m	
		周边道路路面修缮面积	29215	m ²	修缮道路宽度按照7m计
		健身或游乐设施（成品）	48	座	
		沿岸公厕等公共服务建筑的建设或修缮	5	座	公厕单体面积约80~120平方米
		文化景墙及雕塑等小品	30	座	含雕塑、景墙、景石
		花池（周长）	1800	m	绿化花池挡土墙
		路缘石长度	6000	m	人行道与车行道间的侧石
		石头坐凳	298	个	按照每20m设置一个
		垃圾桶等设施	119	个	按照每50m设置一个
		户外标识牌	30	个	
		射树灯、草坪灯、庭院灯等	199	盏	按照每30m设置一个
		河道挡墙两侧洗墙灯长度	5966	m	
		清表面积（清表深度20cm）	41762	m ²	
		土方量（填方）	10858	m ³	
土方量（挖方）	13990	m ³			
亲水平台及木栈道	干流出口段	防腐木结构亲水平台	450	m ²	
		防腐木滨水栈道（宽2.3m）长度	811	m	
		防腐木栏杆	1772	m	
		地基处理	抛填2200方块石；换填2200级配碎石垫层		
		围堰	405吨钢板桩；0.12万方黏土		双层钢板桩黏土芯墙围堰
		局部生态驳岸段	防腐木结构亲水平台	300	m ²
	防腐木滨水栈道（宽2.3m）长度	400	m		
	防腐木栏杆	900	m		

		地基处理	抛填 1080 方块石； 换填 1080 级配碎石 垫层		
		围堰	200 吨钢板桩； 0.06 万方黏土		双层钢板桩黏土芯墙 围堰
景观提升	流域周边池塘、荒地等 闲置用地 (拟选址建设 5 处公园, 公园总面积约 63413 m ² , 其中陆地面积约 55654 m ²)	现状池塘改造成景观水体 面积	7759	m ²	
		池塘石篱挡墙长度	450	m	
		公厕等公共服务性建筑	4	座	
		花架、水榭等休闲构筑物	12	座	
		篮球场等运动场地	4		
		绿化面积	38958	m ²	绿化率 70%
		硬质铺装面积	16696	m ²	硬铺率 30%
		2.5m 宽栈桥等水中步道长度	500	m	
		坐凳	278	个	按照每 200m 设置一个
		文化景墙、雕塑等景观小品	30	座	
		花池挡墙长度	1000	m	
		户外标识牌	40	个	
		射树灯、草坪灯、庭院灯等 照明	1113	盏	按照每 50 m ² 设置一个
		垃圾桶等设施	111	个	按照每 500 m ² 设置一个
		土方量 (填方)	38958	m ³	利用河道淤泥固化做 填方
		土方量 (挖方)	5009	m ³	
		清表面积 (清表深度 20cm)	11131	m ²	
地基处理	抛填 3000 方块石； 换填 3000 级配碎石 垫层				
围堰	1000 吨钢板桩； 0.3 万方黏土		双层钢板桩黏土芯墙 围堰		

第七章 淤泥处理工艺设计

7.1 设计原则

(1) 遵照国家规范及地方环保管理部门的有关规定，同时结合本工程的具体情况，审慎合理地确定设计标准；

(2) 工艺确定要在确保功能可靠、灵活性强，操作管理方便的前提下尽量采用新技术，以较少的投资和较低的运行费用取得较好的处理效果；

(3) 适当地考虑自动化操作以简化操作管理和减轻工人的劳动强度；

(4) 采取适当的防治措施以解决清淤过程中的降噪除臭、污、废水收集、污泥与废渣处置等问题，尽量避免造成二次污染，减少对周围环境造成不良影响。

7.2 设计依据

1. 《城镇给水排水技术规范》（GB50788—2012）；
2. 《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）；
3. 《城市排水工程规划规范》（GB 50318—2017）；
4. 《室外排水设计规范》（GB50014—2006）（2016年版）；
5. 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）；
6. 《防洪标准》（GB50201—2014）；
7. 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
8. 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
9. 《城镇污水处理厂污泥泥质》（GB 24188-2009）；
10. 《城镇污水处理厂污泥处置分类》（GB/T 23484-2009）；
11. 《城镇污水处理厂污泥处置混合填埋泥质》（GB/T23485-2009）；
12. 《城镇污水处理厂污泥处置园林绿化用泥质》（GB/T23486-2009）；
13. 《城镇污水处理厂污泥处置土地改良用泥质》（GB/T24600-2009）；
14. 《城镇污水处理厂污泥处置单独焚烧用泥质》（GB/T24602-2009）；

15. 《城镇污水处理厂污泥处置制砖用泥质》（CJ/T289—2008）；
16. 《城镇污水处理厂污泥处置农用泥质》（CJ/T309-2009）；
17. 《城市污水处理厂污水污泥排放标准》（CJ3025-93）；
18. 广东省《水污染排放限值》（DB44/26-2011）；
19. 《城市黑臭水体整治工作指南》（2015年8月）；
20. 《环境景观—绿化种植设计》（03J012-2）；
21. 《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）；
22. 《潮南区峡山大溪董塘-桃陈沙溪支流水环境生态修复项目阶段评估咨询结题报告》；
23. 《董塘-桃陈沙溪水环境生态修复示范项目水质改善效果评估报告》；
24. 《峡山大溪污染物通量观测与水环境形势研判报告》。

7.3 设计规模

本工程清淤总量约为 100 万 m³（水下方量），详见表 4.3-3 及表 4.3-4。计划设五座淤泥处理站，初步选址在详附图，每座淤泥处理站设计处理能力 600m³/天（水下方量），处理工期计划为 12 个月，站点建设工期 3 个月。

7.4 泥处理工艺设计

7.4.1 底泥资源化设备的设计产能和配套设施

1、拟投入设备的设计产能

本工程水系清淤拟建设 5 个底泥处理站，由于 5 个处理站并不是同时开工，暂时准备 4 套处理设备，可以满足 4 个工程块同时开工的要求。同时预备 4 套移动处理设备，满足分散处理的要求。

根据设计，日处理水下淤泥量 600m³（清淤水下方量），每天拟工作时间 16 小时。根据上述值参数，确定底泥处理设备。单套处理设备由以下设备构成：

（1）控源分离系统

①预筛

根据每小时泥浆处理方量的要求，预筛系统配备处理量为 250m³/h 的预筛

YSC-250 一台即可满足要求。

拟投入 250m³/h 的预筛（YSC-300）1 台套；

功率统计：9kW（两个 4.5kW 电机）；

泥浆经预筛系统处理后，除去 3mm 以上大物料（生活垃圾、建筑垃圾），大物料经皮带输送机，运送至渣场等待外运。

②单机

匹配预筛，设置一台 ZX-250 型单机，该单机出理量为 250m³/h，装配 0.2mm 不锈钢筛板和德国进口旋流器。

拟投入为 250m³/h 的单机（ZX-250）1 台套；

功率统计：55kW；

泥浆从预筛出来后进入单机，通过单机震动和旋流筛分，可将 25μm-3mm 的沙类和 25μm 以下的细颗粒物分离，沙类物质可资源化处置，细颗粒物进入进入平衡池均混区进行均质搅拌。

（2）混凝浓缩系统

泥浆通过控源分离系统处理后，细颗粒物进入梯度浓密系统进一步处理。

通过对絮凝体形成的机理探索，以及综合了沉降时间、沉降面积、水流剪切力及时间等因素的综合考虑，自主研发梯度浓密池，在工程实际中通过添加药剂达到高效快捷的泥水分离效果。浓密后下层泥浆通过管道在渣浆泵的作用下转运至待压罐待压；上层出水自流入尾水净化池，确保尾水 SS<150mg/L，达到排放要求。

在梯度浓密系统附近配置一台螺杆泵和两个 5m³ 的药罐及两个自动加药装置，交换配药给药，节省配药时间；具体药剂类型、浓度及配比均通过现场小试试验确定。

（3）压滤系统

①待压罐

待压罐主要用于泥浆的调理和均混，为后续泥浆进板框压滤机达到好的泥水分离效果提供基础。在施工初期，对河道淤泥进行检测，确定其泥性及污染情况，针对污染类型调配合适的药剂进行调理，使污染物钝化，从而达到无害化的要求。浓缩后的浆液进入待压罐，在入池之前添加固化稳定剂，使得处理后泥渣中的污染物稳定化。待压罐附近配备 1-2 个灰罐进行药剂调配及供给。为

保证每台压滤机运行的独立性，设计为每套压滤系统配备一个二级泵，用于调理泥浆的泵送进浆。

②板框压滤机

根据工程经验，经沉降浓缩进入待压罐的泥浆对应重量浓度为 26.5%。淤泥经过一系列浓缩之后，1h 内排入待压罐的泥浆为 36.3m³；通过压滤系统处理可形成合格泥饼 18.5m³。

考虑到压滤机的整体运输、安装、配套、功率及运行效率等方面，使用 600 m² 压滤机，共 2 台；每台套功率为 100kW。

每天留下 8h 对超出设计日处理量 500m³(清淤水下方案) 的部分进行赶工消纳或者进行设备维护和保养等工作，确保整套系统稳定运行的良性循环。

每台套压滤系统出渣，调整好高度和角度，使得泥饼正好滑落至皮带输送机上。每套压滤系统配置一台皮带输送机向厂房外横向皮带输送机输泥，再由横向输送机向渣场输泥，提高自动化程度和施工效率。

(4) 输出系统

①尾水排放

淤泥或溢流通过梯度浓密系统之后产生的上层清液和压滤尾水较原河水水质有一定程度的改善，因此在一般情况下可以直接回排入河，但为确保尾水指标 SS <150mg/L，因此引入尾水净化池，对尾水进行进一步的净化，确保项目质量。

②土方运输

为满足每天合格压滤泥饼产出量为 200m³ 的量，需要辗转资源化区域或者堆土场，预筛及压滤机的出渣均通过层层皮带输送机输送至渣场。

(5) 原位固化系统

设置一套淤泥专用原位固化稳定化系统设备作业能力 100m³/h，作业深度为 0~5m；

PMX-500 搅拌头一套；

PF-7 自动输料罐车；

卡特挖机一套；

设备自带动力。

(6) 可移动底泥处理系统

一套可移动式脱水减量化设备，处理量为 100m³/h，功率为 25kW，可由车载动力提供；一套可移动式底泥浓缩设备，处理量为 100m³/h，功率为 15kW，可由车载

动力提供。总共配备 4 套

(7) 减量脱水干化一体化投入主要设备表

表 7.4-1 减量脱水干化一体化投入主要设备表

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率(kW)	生产能力	用于施工部位	单套设备工作重量
01	控源分离系统	ZX-250	4	中国	2017	61	250 m ³ /h	除杂	20T
02	浓缩系统	NS-250	4	中国	2017	3	250 m ³ /h	浓缩	150T
03	板框压滤机	600 m ²	8	中国	2016	100	12m ³ 循环	脱水	60T
04	空压机		4	中国	216	55			
04	待压罐搅拌机		8	中国	2017	5.5		脱水	
05	抽排水泵	150HW-5	4	中国	2017	7.5	180m ³ h	排积水	
06	药剂系统		4	中国	2017	7.5	50 m ³ /h		
07	固化剂添加系统		4	中国	2017	7.5	10T/h		120T
08	尾水处理系统	WS-500	4	中国	2017	5	500 m ³ /h		20T
09	挖机	1m ³	4	中国	2016				
10	自卸汽车		4	中国	2016			脱水场	
					统计	357.5			

2、配套设备

(1) 电力设施

输电线路架设和变压器安装严格按照 JGJ-46-2005 《建筑施工现场临时用电安全技术规范》及 JGJ59-2011 《建筑施工安全检查标准》的要求来施工。施工现场的各种电气线路及设备都必须规范，包括架空线安全距离，设置“三相五线制”和三级配电要求设置电箱，使用合格电气设备，采用三级漏电保护及“一机一闸一触保”等措施。

由于很多电器及设备并非同时启动使用，因此电源选择三相交流：380V、50HZ；单相交流：220V、50HZ。

电源从业主指定的接线点将线路引至工地配电室，再从配电室相继引入各施工

用电点，整个现场用电设配电箱。施工用电采用 TN-S 系统，严格按照标准及规范的强制性条文执行，做好用电机械与电动工具的接地、接零保护，保证其安全运行。

办公区和生活区各安设一个 II 级配电箱，照明和办公室用电单独分路敷设，以确保用电安全。

（2）给排水系统

施工供水主要用于制备药剂溶液、设备清洗及降尘用水，对水质要求不高，用水量较大。就近使用河水或回用水解决供水问题。生活区内用水可与自来水公司协调，直接从城区给水管网接入，安装水表。

工程施工过程中产生的尾水经过尾水净化池进行统一处理后，达到要求后，回排入河。

（3）通讯

为方便对内对外联系，确保工程顺利进行，项目经理部安装一台数字程控电话机，作为对外联络通讯工具。项目经理、项目副经理、项目技术负责、安全管理员及质检负责等主要管理人员均配备手机，方便联络。另外每个班组配备 4 台对讲机，便于指挥调度及时联系。

7.4.2 脱水固化厂的设计

为方便泥浆管道输送及合格尾水回排入河的需求，淤泥处理厂区最好建设在临近河道的地区。

从整个水系综合考虑：根据实地考察，结合总体部署，可结合调蓄池设计所在空地内临时占用空地，整个场地主要包括控源分离系统、浓缩系统、压滤系统以及尾水净化系统等功能区域，根据施工参数测算，总占地面积在 600-800 m²。

淤泥脱水固化处理中心在业主指定区域内进行布置。原则是：实用性、先进性、可扩展性、经济性、开放性、易用性、可靠性、可管理性和开放性。在具体布置中，根据生产特点和现场实际条件，合理布局，力求紧凑、经济实用、方便管理，确保各生产系统能正常有序和安全高效地进行，同时，对场区及周围环境进行有效的保护。

脱水固化处理中心平面布置见下图所示。

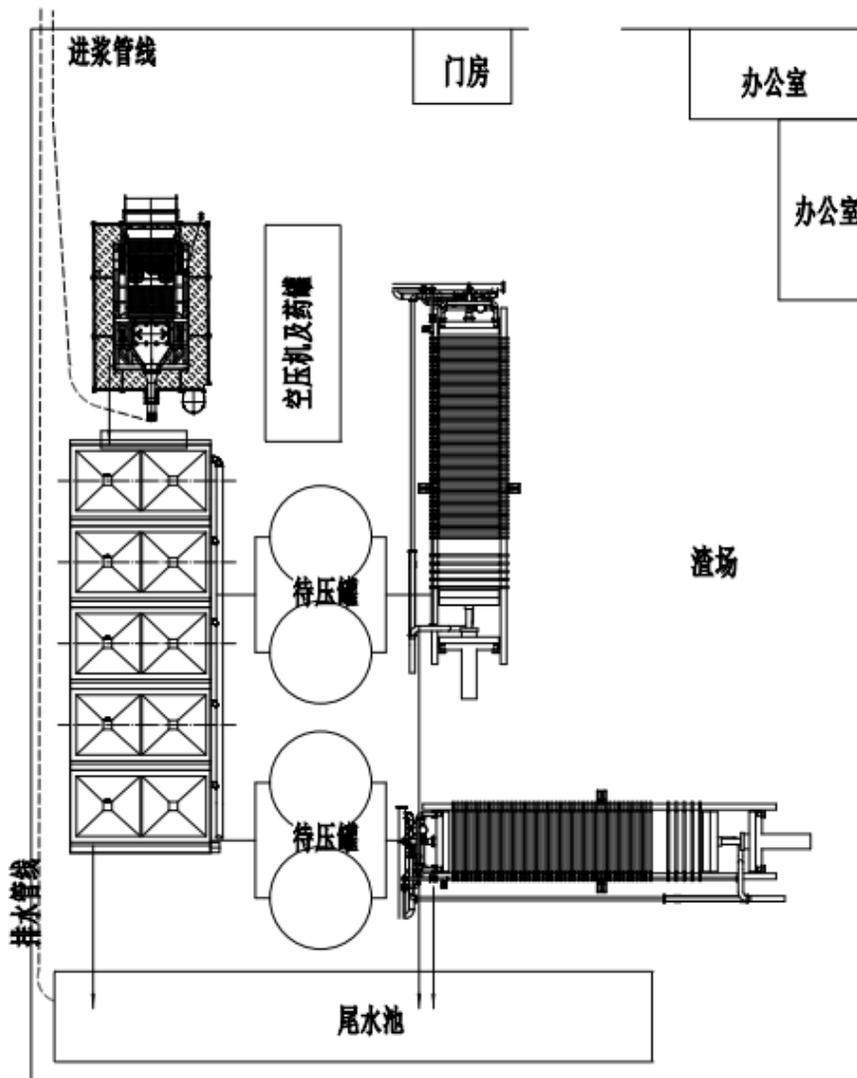


图 7.4-1 脱水固化处理中心平面布置图

7.4.3 淤泥调理设计

1 调理作用：

在对淤泥进行浓缩脱水之前对其进行一定的预处理以提高其脱水性能。

2 调理方法：

化学法、洗涤法、热处理、冷冻熔解法、微波、超声等。

常见的淤泥调理方法是加药调理法。加入带有电荷的无机或有机调理剂，使淤泥颗粒表面发生化学反应，中和颗粒表面的电荷，使水游离出来，同时使淤泥颗粒凝聚成大的颗粒絮体，降低淤泥比阻，提高脱水性能。

3 调理药剂

主要分为传统絮凝剂和微生物絮凝剂两类。

1) 传统絮凝剂

a. 无机絮凝剂：明矾-阳离子、三氯化铁-阳离子

特点：易改变水化学性质 (pH, 含盐量)、絮体松散，抗剪切力弱，出泥强度低。

b. 有机絮凝剂：聚丙烯酰胺 PAM 阳离子, 阴离子, 中性；聚合氯化铁 PAC - 阳离子

特点：PAM 形成的絮体粘度大, 含水率高, 易堵塞过滤介质；絮体松散，出泥强度低。

总得来说，两类传统絮凝剂都存在二次污染。

2) 微生物絮凝剂

微生物絮凝剂是由微生物产生的有絮凝活性的次生代谢产物，可以使水中不易降解的固体悬浮颗粒和胶体颗粒等絮凝、沉淀的特殊高分子代谢产物，是一种高效、安全、能自然降解的新型处理剂。

a. 价值体现

环境友好：纯天然生物提取、100% 生物可降解, 后续污泥可直接填、无环境生物累积、无毒无害, 无二次污染。

高效广谱：更低的投加量、更密实的絮体、更快的沉降速度、更低的絮体含水率。

高性价比：多种产品选型组合提供更经济的方案、高效絮凝极大减少后续污泥处理成本、不堵塞过滤介质, 低反冲洗、提高产能, 降低总运行费用。

b. 河道淤泥应用

(1) 应用方法

在淤泥处理中，微生物絮凝剂可在污泥浓缩和污泥脱水两方面发挥应用。浓缩阶段它的作用是：更高底泥压缩比；絮体含水率低，不粘附于过滤介质，降低反冲洗频率；沉降快速，提高后续机械脱水效率，大幅降低动力消耗。在脱水前处理的作用是：更高的脱水率和更小的固体物堆积；提高过滤、分离设备效能；无环境影响。

(2) 具体用途

下图是河道淤泥投加 PAM 与微生物絮凝剂对比实验。



图 7-2 投加 PAM 与微生物絮凝剂对比实验图

通过与 PAM 对比絮凝实验经过分析，得出下面结论：泥中悬浮杂质经处理后变为松软团状物，可以很便捷地被大孔径滤网过滤掉；可去除 2~3logs 大肠杆菌及病毒；絮体密实，可直接过滤。

(3) 投加量

按照一般河道淤泥微生物絮凝剂实验，在浓缩段，微生物絮凝剂投加量为 100ppm；在脱水前调理，拟设计投加量 100ppm。

7.5 淤泥最终处置

本工程范围河段浅表含砂量较高，淤泥中含有重金属，如：镉、汞、铅、锌、铜等，但含量较少，后面需进一步检测。

7.5.1 淤泥处置技术概述

在河道的疏浚工程中，疏浚产生的大量高含水率、高有机质和高微生物含量的疏浚淤泥。由于含有各种病原菌、有机残骸以及重金属等污染物质，淤泥具有较强的污染性。在淤泥脱水、贮存和后继利用的过程中，如果不注意管理必会造成二次污染。疏浚淤泥如果处理不当，其中的污染物大部分将渗入地表土层，会在雨水的冲刷下进入地表水系统或影响地下水；置于农田的淤泥会造成土壤作物的重金属等污染，可能直接威胁人类的食物链；而淤泥的恶臭更是污染环境。由于城市有限的土地和空间难以大规模短时间消纳疏浚淤泥，目前

绝大部分疏浚淤泥经常废弃于陆地抛填区或低洼地区，该方法占用大量的土地，同时由于疏浚淤泥透水性差致使占用的土地很难在短时间内进行重复利用，从而在占用土地的同时增大了工程造价。因此，疏浚淤泥必须在各个环节严格把关，选择可以大量安全淤泥资源化的方法，避免二次污染的产生。

近年来，国外许多国家在综合开发利用淤泥方面已有重要突破，不仅改善了城市环境，而且显著提高了淤泥的利用价值。然而在我国，由于经费和技术上的原因，目前淤泥尚无稳定而合理的出路。疏浚淤泥并对其进行处理处置，不仅有利于疏浚河道湖泊等、净化水体、改善城市环境，而且可以化害为利，对淤泥综合开发利用，形成一个极有发展前途的新兴产业。目前，国内对淤泥的处理大部分都采取比较简单的处理方式，如用于加固堤防、填高低地，但把淤泥作为一种资源加以回收利用的技术，还有待进一步研究。把淤泥工业化后，用作燃料、肥料、建材等先进技术，或化学调理深度脱水制备燃料技术、固化稳定化安全卫生填埋、制建材、作为淤泥堆场围堰、河堤培土加固等实际工程填土材料等，在疏浚中具有广阔的应用前景。

7.5.2 淤泥土壤应用途径

(1) 参考指标

住建部《绿化种植土壤》（CJ/T340-2016）中表 4 对于土壤应用的重金属指标要求

表 4 绿化种植土壤重金属含量的技术要求 单位为毫克每千克

序号	控制项目	I 级	II 级		III 级		IV 级	
			pH<6.5	pH>6.5	pH<6.5	pH>6.5	pH<6.5	pH>6.5
1	总镉≤	0.40	0.60	0.80	1.0	1.2	1.5	2
2	总汞≤	0.40	0.60	1.2	1.2	1.5	1.8	2
3	总铅≤	85	200	300	350	450	500	530
4	总铬≤	100	150	200	250	250	300	400
5	总砷≤	30	35	30	40	35	55	45
6	总镍≤	40	50	80	100	150	200	220
7	总铜≤	40	150	300	350	400	500	600
8	总锌≤	150	250	350	450	500	600	800

A) 水源涵养林等属于自然保育的绿（林）地，其重金属含量应控制在 I 级范围内；

B) 植物园、公园、学校、居住区等与人接触较密切的绿（林）地，其重金属应控制在Ⅱ级范围；

C) 道路绿化带、工厂附属绿地等有潜在污染源的绿（林）地或防护林等与人接触较少的绿（林）地，其重金属含量应控制在Ⅲ级范围内；

D) 废弃矿地、污染土壤修复等重金属潜在污染严重或曾经受污染绿（林）地，其重金属含量应控制在Ⅳ级范围。

（2）应用途径

a、卫生填埋

淤泥消化后经脱水再进行填埋是目前国内外常采用的方式。其优点是投资少、容量大、见效快。填埋始于上个世纪 60 年代，经过四十多年的发展其处理技术已日趋成熟。淤泥经过简单消化灭菌和自然干化脱水后，有机物含量降低，总体积减少，性能稳定，可以直接送到生活垃圾填埋场填埋；或者设置专用的填埋场，根据淤泥的含水率及力学特性等因素进行专门填埋。淤泥填埋的操作要求与垃圾填埋相似。填埋场四周设围栏，并采取相应的防蚊蝇、防鼠措施。为防止二次污染和地下水污染，淤泥的填埋较之普通的垃圾填埋有更高的防渗要求，应铺设符合标准的防渗层。为使填埋淤泥稳定，对填埋作业亦有相应的要求：未经干燥焚烧处理的淤泥宜小规模分层填埋，生淤泥泥层厚度应 $<0.5\text{m}$ ，消化淤泥泥层厚度不应大于 3m ，泥层上面铺砂土层为 0.2m ，彼此交替进行填埋，并设置排液、导气装置。淤泥焚烧灰渣填埋时，可不分层填埋。淤泥的土地填埋需要大面积的场地和一定量的运输费用，需做防渗处理以免污染地下水，并且考虑到填埋淤泥的稳定性，需要对淤泥的脱水、填埋场的防渗层和填埋作业有较高要求。

b、农田综合利用

对于杂质较少、富营养化的泥质，可用泥浆泵从排干的河道或泥驳将淤泥稀释过滤后，输送到稻田里，进行土壤改良。泥浆在稻田翻耕推平后均匀输入，厚度在 $10\sim 12\text{cm}$ ，不高于田埂高度，也可以在农田翻耕后再输送淤泥，一般按每隔 $20\sim 80\text{m}$ 移管一次，在泥浆出口处应设置滤网，以便过滤泥浆中的少量杂物。

泥浆上田沉实后，把水排干，再过 10 余天插入秧苗。采取淤泥肥田的方法，关键要把握以下几点：泥浆厚度不宜过厚，以 $10\sim 12\text{cm}$ 为宜；绿肥田当

季不要再施氮素化肥，冬闲田化肥用量也要适当控制；要待泥浆充分沉实后再插秧苗；秧苗密度要合理，可适当放宽；要注意搁田和病虫害防治。对于含有杂质和有毒物质的淤泥，不能直接送到田里，必须经过分离处理后，才能用于改良土壤。

c、土方利用

一般情况下，淤泥或淤泥质土具有含水高、强度低、腐殖质含量大等特点，很难将它直接作为地基材料加以利用。但利用淤泥含水的特点，混入固结材料可以使淤泥具有一定的自硬能力，具有一般良质土同等程度或以上的品质。而后可以将淤泥或淤泥质土进行再生资源化并作为地基材料加以利用。

将流动化处理后的淤泥或淤泥质土用作地基材料时，除对它作为土工材料的基本特性进行调查外，还要考察它的流动性和长期稳定性能。本文利用室内试验方法对流动化处理土的强度、变形特性、流动性、透水性以及长期变形特性进行了考察。结果显示，利用无毒害的淤泥或淤泥质土作为原料土的流动化处理土除具有一般良质土以上的品质外，还具有良好的施工性和长期稳定性，将它作为一般地基材料使用时完全可行的。

d、建筑材料利用

对于淤泥各类资源化方法，在其中掺入胶凝材料固化的方法近年来在国内外已受到重视。通过固化处理，高含水率，低强度的疏浚淤泥其土质特性得以有效改善，可作为填方材料代替砂石和土料在填土工程、筑堤或护岸加高工程以及道路工程中使用进行使用。

1) 处置后的淤泥用于制作陶粒原料

粘土砖目前仍是我国主要的建筑材料之一，旺盛的市场需求导致各地粘土资源大量开采，良田被毁事件频频发生。根据同济大学的研究成果，在淤泥中适当福添加某些成分，就能烧制出粘土陶粒产品。经高温焙烧后，淤泥中的重金属将大部分被固熔于陶粒中，不会对环境造成新的污染。

2) 制作路面砖

淤泥呈多孔团状结构，其主要组成部分为一些无机矿物质和在稳定化过程中形成的腐殖质类物质，还有少量的有机单体。通过红外射线衍射（XRD）分析可知，淤泥中无机物质主要包括二氧化硅，硫化硅，方解石，钙长石，磷酸铝，溴化锶，还有一些金属合金物质如锆铌合金，镓锂合金等十几种物质。有机物

质主要是以复杂结构存在的腐殖质。

固化处理后的淤泥可以直接作为建筑材料制造路面砖，淤泥中所含无机成分的组成符合生产路面砖的要求。一般情况下，淤泥中灰分的成分与粘土成分接近，淤泥可替代粘土作原料。利用淤泥作为建筑材料制造路面砖，因路面砖生产量大，需要的淤泥量多，有利于淤泥的规模化消纳。

淤泥建材利用中还应考虑其他污染物如放射性污染物、有机污染物等。放射性污染物可根据《建筑材料放射性核素限量》(GB 6566-2010)执行。由于淤泥制建材过程中，常需进行高温处理，按日本有关方面研究，有机污染物如二恶英等含量很低，基本上可不予考虑。淤泥中重金属含量普遍偏高，若采用欧盟标准，大部分淤泥不能进行建材化利用。

第八章 环境保护和水土保持

8.1 编制依据及执行标准

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日，2017年7月16日修订）；
- (3) 《开发建设项目水土保持方案管理办法》；
- (4) 《开发建设活动环境管理人员行业规范》；
- (5) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (6) 《污水综合排放的标准》（GB8978-1996）；
- (7) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- (8) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2003年9月1日，2016年7月2日修订）；
- (9) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年6月1日，2017年6月修正）；
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日修订版）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- (12) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (13) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；

8.2 保护目标

- (1) 大气环境。本项目空气环境质量保护目标主要为潮南区峡山大溪流域沿线及附近的居民。
- (2) 水环境。本项目主要水环境保护目标为潮南区峡山大溪流域，经治理后应达到《练江流域水环境综合整治方案（2014-2020年）》目标要求。
- (3) 声环境。施工期间对各种施工活动可能产生的噪声污染采取措施予以控

制，防止施工沿线以及其他施工区周边居民区受到超标噪声污染的影响。

(4) 生态环境。施工期间应预防项目建设造成水土流失，尽量少占用土地，因项目毁损的植被应尽快修复；避免施工活动对陆生动植物和水生生物的伤害。

(5) 人群健康。施工期间做好人群健康保护，防止各种传染病暴发流行，保证与项目建设有关的传染病发病率不高于现状水平。

8.3 环境影响分析

本项目实施后，将对流域周边产生较明显的环境正效益，但在施工期会对当地水环境、大气环境、声环境等产生暂时或短期不利影响，需采取必要的防护和保护措施。项目施工期间对环境的影响主要有以下几点：

(1) 对地表水的影响。本项目大部分施工人员居住在临时搭建的施工工棚中，部分居住在租用的当地民房中。租用当地民房的，施工单位应与当地居民协议做好粪便及餐饮污水的清运工作；居住临时工棚的，施工单位排放的生活污水应处理达标后排入附近河道，对附近水体水质影响较小。

(2) 对大气的污染。施工期大气污染源主要来源于施工器械和运输车辆的尾气、以及施工过程中的地面扬尘等。项目日燃油废气排放量较小，且施工区地理位置都较开阔，大气扩散条件较好，所以施工燃油废气对当地环境空气质量产生影响较小；土方开挖、弃土堆放等产生的粉尘，由于产生量有限且相对分散，只要在施工期采取一定的防尘措施，对大气环境造成影响较小；本项目施工过程中，会扰动水体和底泥，造成水体和底泥中的臭气散发出来，对施工场地周边一定范围内造成气体污染。因臭气浓度较低，且基本无毒，因此不会对施工场地附近居民的身心健康造成危害。

(3) 噪声的影响。挖泥船及自卸汽车等施工机械和施工车辆是本项目施工中的主要噪声源，施工噪声在一定程度上降低了施工区及周边的声环境质量；另外施工车辆运送施工材料和土方时产生的噪声对道路沿线居民也都存在一定影响。预计噪声影响局限于施工区周边及施工运输线路两侧 100m 范围内，受影响的主要是沿线的居民集中居住区。

(4) 施工时所产生的建筑和生活垃圾。项目在施工阶段会有一些量的建筑垃圾、生活垃圾产生。如果不妥善处理，必然对环境产生影响。施工区内施工人

员的食宿将会安排在工作区内，并对临时食宿的水、电以及生活废弃物等作出妥善的安排，否则会影响施工区的环境卫生，导致工作人员体力下降，尤其是在夏天，施工区的生活废弃物乱扔轻则导致蚊蝇孳生，重则导致施工区工人爆发流行性疾病，严重影响项目施工进度，同时使附近的居民遭受蚊、蝇、臭气、疾病的影响。

8.4 环境保护措施

8.4.1 水环境保护措施

(1) 排泥场防渗防冲刷

为防止堆放的底泥通过降雨径流、地面下渗或侧渗等途径影响排泥场周围的地表水、地下水。在底泥堆放前，采用铲运机取底粘土和横向格埂土，结合修筑围堰和加高纵向格埂的同时，对排泥场底部粘土层和四周的围堰进行压实，机械难以压实的局部地段采用人工压实，其中围堰压实度要求达到 0.9；采用土工材料在排泥场围堰四周及底部、退水口处进行防侧渗和下渗处理。

由于排泥场底部有很好的粘性土层，其渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，再经过压实与防渗处理后，泥浆废水中的有机质、氮、磷及重金属污染物下渗污染地下水的可行性很小。

(2) 排泥场尾水处理

根据广东省地方标准《水污染排放限值》（DB44/26-2011）第二时段二级标准，排泥场最终出水的 SS 应为 150mg/L。为降低排泥场尾水中的 SS 浓度和尾水达标排放，采取的施工方式和生物相结合强化措施与方案如下：

A: 在排泥场设计时，首先加高加固排泥场中部的格埂，用作扒杆式挖泥机的便道和工作基点，同时兼作增加排泥场退水的横向隔埂，以利水的析出，并加速水体中泥的沉淀。为尽量延长含泥水在排泥场中的停留时间，采用袋装土逐渐加高退水口溢流面高程。

B: 设置退水沉淀池。为有效地减轻尾水对周围水体的影响，在每个排泥场均设置一定数量的沉淀池，排泥场的每个堆土区尾水最少需通过 2 个沉淀池方能到达最终退水口。

C: 根据尾水含泥情况, 在沉淀池适量投加混凝剂, 以增强颗粒沉淀。

D: 对排泥场进行覆土与平整。待排泥场排泥完成后, 采用挖掘机配铲运机将事先修筑围堰和纵向格埂的熟土覆盖到干化的淤泥上, 并予以平整, 使排泥场表层土具有良好的性能。在平整过程中, 排泥场四周开挖排水沟。

通过以上一系列的措施, 可大大降低排泥场尾水对周围水体的影响, 确保排泥场尾水达标排放。

(3) 其它减污措施

施工废水包括施工人员生活污水、施工机械冲洗水和施工船舶含油废水, 其水量不大, 但含大量的泥沙、油污以及有机污染物。施工期建设集水池、沉淀池等临时处理装置, 施工船舶配油水分离器或接油盘, 污废水经集中处理后达标排放。

加强施工人员的环境保护和安全生产教育, 严禁乱倒生活污水、乱扔垃圾, 生活垃圾定点堆放、定期清运; 定期维护并及时检修施工设备, 避免施工中的意外事故造成水环境污染。

8.4.2 重金属污染底泥的处置

疏浚的重金属污染底泥, 如排放处置不当, 将对周边水环境和土壤环境造成极大的破坏影响。

考虑到本次清淤疏浚面广、量大, 需在施工过程中加强对底泥的监测。根据监测资料, 对照《农用污泥中污染物控制标准》、《城镇污水处理厂污染物排放标准》, 测算污染底泥的重金属含量指标等。对超过重金属含量浸出毒性鉴别标准的底泥, 需采取稳妥的处置措施。

根据不同的重金属污染底泥, 采用不同的处置方法。有“中和法”, 即在淤泥中适当加石灰、或将疏浚底泥与高 PH 值的土壤混合使用, 使重金属锌形成迁移性和毒性低的难溶性金属氢氧化物, 从而减轻污染; “深埋法”, 即设置一个圆周防渗的填埋场, 通过深埋与周边土壤隔绝; “焚烧法”, 即运至垃圾处理厂进行焚烧。

8.4.3 环境空气保护措施

对施工现场进行科学管理，物料应统一堆放，尽量减少搬运环节；施工现场设置围栏，以减少扬尘扩散范围，并做好防尘工作，注意洒水降尘。

车辆装载不能过满，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，定时洒水压尘；水泥类建筑材料，应设专门库房堆放，破包和撒落于地面的水泥应及时进行清扫。

加强对燃油机械设备的维护保养，发动机应在正常、良好状态下工作，采用无铅汽油；加强道路建设，减少弯道和坡度，保持路面平整，同时加强道路管理和养护；配备洒水车，适时对施工场地进行洒水，减少车辆扬尘。

8.4.4 声环境保护措施

加强施工管理，合理安排施工作业时间。在靠近噪声的敏感点进行施工时，应在施工区域周围布置临时隔声墙，防止施工噪声对其产生影响；在保护区附近施工时，凡超过夜间噪声标准的设备，夜间要停止作业或离保护目标比较远的距离进行操作；对高噪声设备的摆放地进行选择，尽量选择远离噪声敏感点的地方摆放施工机械。

在高噪声施工区，施工人员应配戴棉花涂腊、伞形耳塞、耳罩、防声头盔等防声用具；增加工人换班次数或缩短工作时间，降低施工噪声的影响。

8.4.5 固体废弃物保护措施

施工产生的弃土为松散堆积体，在堆置过程中，应采用合理的防冲刷、压实等施工措施与植物措施防治弃土堆放对生态环境产生影响。

在施工区和生活区应设置垃圾箱，施工过程中产生的生活垃圾应集中堆放并及时清理外运填埋，垃圾箱需经常喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等传染媒介滋生；建筑垃圾应分类堆放，能回收利用的尽量回收利用，不可回用的垃圾派专人回收利用或填埋，不得随意丢弃。

施工结束后应及时清理施工现场，拆除临时工棚等建筑物，恢复自然景观。

8.4.6 人群健康保护措施

为保护施工人员及附近居民的身体健康，在施工人员进入工区前由医疗机构对其进行健康检查，地方卫生防疫站进行监督管理，对患病的施工人员进行治疗，治愈后方可进入工区；保证工区饮用水卫生清洁，符合饮用水卫生标准，加强饮食卫生管理，避免不洁食物，以免造成肝炎、痢疾等疾病的爆发流行；加强工区的卫生防疫宣传教育，普及卫生常识，做好工区的卫生防疫工作；加强工区垃圾及其它污物的管理和处置，生活垃圾等固体废物收集后定期运出。

8.5 水土保持

项目建设中，挖填应相互结合，以减少施工中的弃土量；合理布置弃土的位置、范围等，尽可能减少破坏地貌植被，保持原有生态环境。一些较大的树木，应予移栽，确保成活，以减少损失；河道开挖的表土应妥善保存，用作绿化用地的表土，以利植被恢复。

弃土石渣应指定地点堆放，分层夯实，及时种上植被，避免松散的弃石渣发生水土流失；施工结束后及时将地表建筑物及硬化地面全部拆除，清除施工垃圾和平整场地，对压实的地表土进行深翻处理，尽快恢复原土地利用类型，恢复农田、林草地，以涵养水土资源，优化生态环境。

根据水土保持要求，对主体设施施工中没有完善的水土保持防护措施进行补充完善，以减少施工造成的水土流失。施工完成后做好对水土保持措施的管护和监测工作，为改善项目周边的生态环境服务。

第九章 劳动安全卫生与消防

9.1 劳动安全卫生

9.1.1 劳动安全卫生的设计原则和要求

本项目贯彻“安全第一，预防为主”的方针，确保项目施工过程中符合劳动安全卫生要求，保障工人在劳动中的安全和健康。在设计施工中，遵守国家有关安全、环保和工业卫生的标准、规范和条例。

9.1.2 编制依据

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（2014年12月1日）；
- (2) 《中华人民共和国劳动法》（1995年1月1日，2009年8月27日修改）；
- (3) 《国务院关于进一步加强的安全生产工作的决定》（国发[2004]2号）；
- (4) 《关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》发改投资[2003]第375号；
- (5) 《关于生产性建设工程项目职业安全监察的暂行规定》劳动部劳字(1988)48号；
- (6) 《广东省安全生产条例》（2014年1月）；
- (7) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2009)；
- (8) 《作业场所空气中呼吸性岩尘接触浓度管理标准》（AQ4203-2008）；
- (9) 《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》（GBZ 2.1—2007））；
- (10) 《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》（GBZ 2.2—2007）
- (11) 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)。

9.1.3 建设项目建设过程中危险、有害因素分析

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。本项目在建设过程的主要危险和有害因素有：边坡失稳垮塌、机械伤害、电气危害、生产装置故障伤害、职业卫生危害、沼泽深陷危害、河水淹没危害等。

9.1.4 建设项目建设过程中采用的安全卫生措施

1、防洪排险

(1) 应做好日常的安全检查，其主要内容：底泥清淤、运行应急设备，违章建筑、违章施工和违章等情况。

(2) 严格按河流实际情况相对应的防洪标准对河流进行防排洪设计，按规程要求设置与河流相匹配的排洪、排涝设施；汛期前应对排洪设施进行检查、维护，确保排洪设施畅通；洪水过后应对墙体及排水构筑物进行全面认真的检查和清理，发现问题及时修复，同时采取有效措施降低水位，防止连续降雨后发生滑坡、塌方等事故。

2、建立劳动安全卫生管理制度

为了适应本项目建设过程中对安全卫生的需要，设立劳动安全卫生管理制度，由专职管理人员负责本项目建设过程中的安全卫生管理工作。

3、防暑降温

本流域地处亚热带海洋性气候区，年平均气温为 20℃，常年一般最高气温为 36℃，极端最高气温 37.4℃。应避免高温下的施工作业。同时部分作业在水中，外界高温与水体低温形成强烈反差，施工人员不可贪图凉快频繁的往返于温差环境中，要避免中暑，危及生命安全。

4、公共卫生及人群健康保护措施

对施工区进行卫生清理，施工人员进场前进行卫生检疫。加强食品卫生监督管理，注意生活饮用水卫生，做好灭鼠、灭蚊蝇等防疫工作。做到整个施工现场的排水畅通，雨后及时清除积水，保持整个施工现场的整洁。同时应防止车辆运输过程中材料及垃圾的散落，并做到随时清扫。

5、安全用电措施

(1) 本项目建设过程中拟配备自动切换的双回路电源，以防止停电所造成的重大危险，并做好电器设备的防雨工作，各种露天电器设备必须备有防雨罩，并由电工专门管理，防止漏电触电。

(2) 设置接零、接地保护系统和安全漏电保护器，利用绝缘材料进行电气隔离；设置屏护，规定安全距离，实行连锁保护等。

6、防机械伤害、车辆伤害的对策措施

项目施工过程中，因涉及到河道底泥清淤疏浚，以及材料的运输、应急设备的运输、建筑材料的运输等，需要大量的运输设备，如装卸机、铲车、挖掘机等，对于这类危险设备要求做到以下几点来确保安全：作业人员执证上岗；设定专门的作业区域与作业路线，派专人监护，非作业人员禁止入内；在施工道路上设立必要的交通标识，夜间设警示灯，各施工段还应设监督点、护桩等，防止行人、车辆落入施工坑内；室外作业时，遇大风、大雨等恶劣天气，应停止作业；运输作业时必须按额定负荷降低 20% 进行使用等。

7、防止沼泽深陷危害、河水淹没的对策措施

本项目施工过程中，需对几个河道穿越的湖泊（池塘）进行清淤，因常年累月的淤积，湖泊（池塘）淤积的底泥深度较大，施工过程中，施工人员施工前需探测底泥深度，严禁施工作业人员直接跳入底泥中作业。部分湖泊（池塘）水深较大，施工过程中需注意人身安全。

9.2 消防

9.2.1 编制原则

为确保场区运行安全，本项目将严格遵循国家有关方针政策和设计规范，以使用方便、经济合理为原则，积极采用行之有效的先进防火技术，从全局出发，统筹兼顾，正确处理生产和安全、重点和一般的关系，达到促进生产，保障安全的目的。

9.2.2 编制依据

(1) 《中华人民共和国消防法》（2009 年 5 月 1 日）；

- (2) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；
- (3) 《建筑内部装修设计防火规范》(GB50222-1995，2001年版)；
- (4) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- (5) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）；
- (6) 《建筑防雷设计规范》（GB50057-2010）。

9.2.3 电气消防

- (1) 设计时必须满足国家现行有关电气消防设计规范要求；
- (2) 变电所远离可燃物，且配置一定数量的消防灭火器，门均应向外开；
- (3) 在建筑物总配电箱进线处设漏电保护，以防因电气故障引起火灾；
- (4) 照明器表面的高温部位不能靠近可燃物，否则应采取隔热、散热等防火措施；
- (5) 电气线路采用符合安全和防火要求的敷设方式配线。

第十章 节能

10.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》（2008年4月1日）；
- (2) 《中华人民共和国可再生能源法》（2010年4月1日）；
- (3) 《国务院关于加强节能工作的决定》（国发[2006]28号）；
- (4) 《中华人民共和国建筑法》（2011年7月1日）；
- (5) 《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术》（国家发展改革委2005年第65号）；
- (6) 国家发改委、建设部等《关于基本建设和技术改造工程项目可行性研究报告增列“节能篇（章）”的暂行规定》的通知；
- (7) 《节能减排综合性方案》；
- (8) 《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
- (9) 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2006）；
- (10) 《建设领域推广应用新技术管理规定》；
- (11) 《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2008）等。

10.2 编制原则

(1) 按照《中华人民共和国节约能源法》的各项规定，加强能源管理，采取技术上可行、经济上合理以及环境和社会可以接受的措施，减少从能源生产到消费各个环节中的损失和浪费，更加有效、合理地利用能源；

(2) 执行国家颁布的有关节能设计标准及技术规定和《中国技术政策大纲》中的节能规定；

(3) 按照“减量化、再利用、资源化”的原则，运用循环利用等手段，有计划地进行物质与资源的调配，寻求资源和能源消耗最小化。

(4) 积极采用先进的节能新材料、新工艺、新技术，严禁采用国家或行业

主管部门已公布淘汰的落后工艺。

10.3 能耗分析

本项目的耗能环节主要在施工阶段和后期维护阶段，包括河道清淤、河道治理、固体废弃物的治理、施工管理等。其中材料运输、机械清淤、底泥运输、固体废弃物的运输、应急设备作业等采用内燃机械施工，以耗燃油为主；污水治理、施工管理以耗电和耗水为主。其中施工阶段的能耗主要是材料运输，机械清淤，底泥脱水、垃圾外运等，这些单元步骤的能耗以油耗为主。后期运营阶段的能耗主要为污水治理，以电耗水为主。

10.4 施工期节能管理措施

本项目遵循国家的节能方针，认真贯彻国家产业政策和行业节能设计规范，遵循“减量化、再利用、资源化”等原则，运用循环利用等手段，有计划的进行物质与资源的调配，尽量利用作业过程中的能源，并努力为作业过程创造合理的节能条件，尤其是工艺的选择和设备的选型方面采用先进工艺和节能设备等，使能耗达到国内先进水平。根据本项目的施工特点，在施工期的建设管理过程中应采取以下节能措施：

1、工艺节能

(1) 搞好施工组织设计，选择适当的施工时间，保证施工的连续性，合理布置施工机械，提高机械使用效率。

(2) 在进行设备布置时，合理利用位差输送物料，减少物料输送过程中的能耗。

(3) 选用高效节能的生产设备，在正常负荷下，使其运行工况处于性能曲线的高效区域。

(4) 严格控制跑、冒、滴、漏，最大限度地减少物耗，减少资源浪费。合理设置检测仪表，定期进行校验，加强计量管理，真实反映生产过程中的能耗，以便进一步制定和实施节能措施。

2、电气方面

- (1) 采用节能型电器：电力变压器采用新型低损耗变压器。
- (2) 提高功率因数，减少无功损耗。
- (3) 合理选择导体：所有线路尽量按经济电流密度选取，以减少输电线路损耗。
- (4) 合理调度，使供电系统处于经济运行状态，利用变电站微机综合自动化系统对供电系统实现在线监控，通过合理调度以节约能源。
- (5) 地面低压配电室内安装无功功率集中补偿装置，提高功率因数，降低线路损耗。
- (6) 选用节能低耗的电气设备。临时用电优先选用节能电线和节能灯具，用电线路合理设计、布置，用电设备宜采用自动控制装置。采用声控、光控等节能照明灯具
- (7) 采用交流变频调速、直流晶闸管调速等电气传动系统，替代传统的溢流、挡板等调节手段，节省能源。
- (8) 选择功率与负载相匹配的施工机械设备，避免大功率施工机械设备低负载长时间运行。机电安装可采用节电型机械设备，如逆变式电焊机和能耗低、效率高的手持电动工具等，以利节电。

3、给排水节能措施

- (1) 设计在设备选型时选用国家公布推荐的节能产品，并是同类型产品中效率相对较高的，能够在高效率区工作的节能设备。
- (2) 施工中采用先进的节水施工工艺。施工现场办公区、生活区的生活用水采用节水系统和节水器具，提高节水器具配置比率。喷洒路面、绿化浇灌和施工用水可利用周围的河沟、水塘、水渠水经简单处理后使用。

4、能源管理

- (1) 项目建成后加强对职工的节能宣传教育，树立全员节能降耗意识，建立内部能源管理体系，设置专职和兼职能源管理人员，添加能源计量器具，做到节能管理，避免能源浪费，达到《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2006）要求。
- (2) 机械设备宜使用节能型油料添加剂，在可能的情况下，考虑回收利用，节约油量。

综上所述，本项目设计中，重点考虑了提高能源的利用水平，但还需要管理、运行单位的协助配合，从而提高能源利用效率。

第十一章 项目招投标

11.1 依据

- 1、《中华人民共和国招标投标法》；
- 2、《中华人民共和国招标投标法实施条例》；
- 3、《中华人民共和国政府采购法》
- 4、《中华人民共和国政府采购法实施条例》
- 5、《工程建设项目招标范围和规模标准规定》；
- 6、《国务院办公厅印发国务院有关部门实施招标投标活动行政监督的职责分工意见的通知》；
- 7、原国家计委计政[2001]1400 号文件关于进一步贯彻实施《中华人民共和国招标投标法》的通知；
- 8、《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》；
- 9、《中华人民共和国建筑法》；
- 10、《政府采购货物和服务招标投标管理办法》（财政部令第 18 号）
- 11、《关于培育发展工程总承包和工程项目管理企业的指导意见》建设部[2003]30 号；
- 12、《关于进一步推进工程总承包发展的若干意见》住建部[2016]93 号。

11.2 概述

本项目根据《中华人民共和国招标投标法》（以下简称《招标投标法》）、国家发展计划委员会令第 3 号《工程建设项目招标范围和规模标准规定》以及《国务院办公厅印发国务院有关部门实施招标投标活动行政监督的职责分工意见的通知》（国办发[2000]34 号）的有关规定，组织进行招标投标活动。

根据《招投标法》规定：“凡在中华人民共和国境内进行下列项目建设项目包

括项目的勘察、设计、施工、监理以及与项目建设有关的重要设备、材料等的采购，必须进行招标”。

- (1) 大型基础设施、公共事业等关系社会公共利益、公共安全的项目；
- (2) 全部或者部分使用国有投资资金或国家融资的项目；
- (3) 使用国际组织或者外国政府贷款、援助资金的项目。

11.3 招标投标的意义

招投标，是招标投标的简称。招标和投标是一种商品交易行为，是交易过程的两个方面。招标投标是一种国际惯例，是商品经济高度发展的产物，是应用技术、经济的方法和市场经济的竞争机制的作用，有组织开展的一种择优成交的方式。这种方式是在货物、工程和服务的采购行为中，招标人通过事先公布的采购和要求，吸引众多的投标人按照同等条件进行平等竞争，按照规定程序并组织技术、经济和法律等方面专家对众多的投标人进行综合评审，从中择优选定项目的中标人的行为过程。其实质是以较低的价格获得最优的货物、工程和服务。

11.4 招标范围

根据章节 11.1 相关文件精神及《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》，本项目的招标范围为：勘察、设计、施工、监理、项目运营服务的采购。

11.5 招标投标的组织形式

招标的组织形式有自行招标和委托招标两种形式。具备编制相应招标文件和标底，组织开标、评标的能力的业主可以自行招标；凡不具备条件的业主应当委托具有相应资质证书的招标代理机构招标。

本项目组织形式拟采用委托招标方式，委托具有相应资质的中介机构代理招标。

11.6 招投标方式

根据《招标投标法》进行招标，本项目拟采用公开招标的方式。通过公开招标，通过国家指定的报刊、信息网络或者其他媒介发布招标信息。招标公告应当载明招标人的名称和地址，招标项目的性质、数量、实施地点和时间以及获取招标文件的办法等事项。

本次项目建设内容繁多，各阶段工作联系紧密，基于项目实施的紧迫性，为有利于加快推进项目建设，本次工程（补充截污、内源治理及景观提升）建议采用 EPC 模式建设。

EPC 即工程总承包，《建筑法》在第二十四条规定：“提倡对建筑工程实行总承包，禁止将建筑工程肢解发包。建筑工程的发包单位可以将建筑工程的勘察、设计、施工、设备采购一并发包给一个工程总承包单位，也可以将建筑工程勘察、设计、施工、设备采购的一项或者多项发包给一个工程总承包单位；但是，不得将应当由一个承包单位完成的建筑工程肢解成若干部分发包给几个承包单位。”

《建筑法》的这一规定，在法律层面为 EPC 项目总承包模式在我国建筑市场的推行，提供了具体法律依据。

2003 年 2 月 13 日，建设部颁布了[2003]30 号《关于培育发展工程总承包和工程项目管理企业的指导意见》，在该规章中，建设部明确将 EPC 总承包模式作为一种主要的工程总承包模式予以政策推广。

2016 年 5 月，住建部发布《关于进一步推进工程总承包发展的若干意见》，要求“大力推进工程总承包”。建设单位在选择建设项目组织实施方式时，优先采用工程总承包模式。

表 11.6-2 项目招标基本情况表

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察	√			√	√		
设计	√			√	√		
项目建设	√			√	√		

监理	√			√	√		
设备	√			√	√		
重要材料	√			√	√		
运营维护	√			√	√		
其它	√			√	√		

11.7 招投标程序

按照《招标投标法》，招标程序分别为：申请招标、准备招标文件、发布招标公告、进行资格预审、确定投标人名单、发售招标文件、组织现场考察、召开标前会议发送会议记录、接受投标书、公开开标、审查标书、澄清问题、评标比较、评标报告、定标、发出中标通知书、商签合同、通知未中标人。

第十二章 项目管理及实施计划

12.1 管理机构组织

12.1.1 项目管理领导小组

由于本项目建设内容繁多，按多个阶段进行招投标，后续项目建设期间可能存在多家施工单位，因此为确保项目顺利推进，各家施工单位能主动做好施工中的协作配合工作，建议由本项目业主单位为主体，由业主代表及各家施工单位主要负责人组成项目管理领导小组，在业主的领导下，为各家施工单位提供一个信息交流、协商碰头的平台，促使各家施工单位合作，合理安排好施工组织顺序，最大限度地开展平行作业，组织好流水作业，发挥好各家施工单位的专业优势，共同为项目业主提供优质的服务。

小组应建立例会制度，每星期开一次项目交流例会，落实解决多家单位交叉 施工中存在的问题，做到多开会、开短会、多碰头、少麻烦。每周例会跟进上周问题解决进度，及时确定对策，促进问题能真正解决。同时明确各项问题的解决办法及时间，并形成会议纪要。

12.1.2 项目实施小组

项目运营管理的宗旨是抵御或避免项目运行过程中的风险，提高市场项目应变能力和加大市场竞争力度。

本项目将成立峡山大河流域截污清淤及景观提升项目管理办公室，负责管理日常事务。人员配比如下：

主要负责人：3 员

管理人员：8 员

资料员：4 员

采购员：4 员

检验员：2 员

现场施工员：30 员

12.2 考核验收

项目在达到验收标准之前无法完成验收，应由项目公司按照合同要求期限内进行整改，直至达到验收标准。工程质量达到竣工验收标准，并完成竣工验收手续之后才能进入运营期。工程竣工验收后进入质保期，质保期内如果出现由于施工质量原因造成的损坏，项目公司应对由于施工质量原因造成的损坏进行自费修复。

12.2.1 截污考核验收

12.2.1.1 项目建设期绩效考核

(1) 项目建设期绩效考核办法 本项目的工程建设验收，由潮南区峡山街道、环保局、水务局、住建局、城管局、项目公司、施工单位、监理单位、设计单位及其他工程建设参与单位和相关职能部门共同组织实施，汕头市建设工程质量监督机构实施监督。

(2) 项目建设期绩效考核标准 项目建设绩效考核标准包括两方面，一是项目主体工程及配套环保、水利、市政工程、安全生产设施等的建设质量、建设工期，以及工程的环境保护和安全生产；二是水质改善效果，竣工验收时，要求所有河段枯水期污水无直排并消除黑臭，峡山大溪干流出口、葫芦港支流、大潮港支流、泗联支流等河段部分指标达到地表水 V 类。考核标准详见表 12.2-1。

表 12.2-1 工程质量及管理考核参考标准（竣工验收）

考核类别	指标要求
质量	<p>1、需符合以下标准及规范： (1) 一体化污水处理设施：《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）、《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》（CJJ60-2011）、《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）、《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）、《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016年）、《农用污泥中污染物控制标准》（GB4284-84）、《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南》、《城镇污水处理厂污泥处理处置污染防治最佳可行技术指南》、《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJ/T243）、《村庄污水处理设施技术规程》（CJJ/T163-2011）、《城镇给水排水技术规范》（GB50788）、《建筑给水排水设计规程》（GB50015）、《建筑结构荷载规范》（GB50009）、《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069）、《混凝土结构设计规范》（GB50010）、《钢结构设计规范》（GB50017）、《砌体结构设计规范》（GB50003）、《建筑地基基础设计规范》（GB50007）、《基坑工程技术规范》（DB/TJ08-61）、《混凝土水池软弱地基处理设计规范》（CECS86）、《建筑桩基技术规范》（JGJ94）、《地下工程防水技术规范》（GB50108）、《混凝土外加剂应用技术规范》（GB50119）、《建筑抗震设计规范》（GB50011）、《构筑物抗震设计规范》（GBJ50191）、《建筑设计防火规范》（GB50016）、《供配电系统设计规范》（GB50052）、《低压配电设计规范》（GB50054）、《电力工程电缆设计规范》（GB50217）、《建筑物防雷设计规范》（GB50057）、《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058）、《3kV~110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060）； (2) 管网工程：《建筑给水排水设计规范》（GB50015）、《室外排水设计规范》（GB50014）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268）、《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204）、《砌体结构工程施工质量验收规范》（GB50203）、《给水排水构筑物施工及验收规范》（GB50141）、《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332）、《市政排水管道工程及附属设施》（06MS201）、《城镇排水管道与泵站运行、维护及安全技术规程》（CJJ68）、《城镇排水管道检测与评估技术规程》（CJJ181）、《城市黑臭水体整治工作指南》（建城[2015]130号）、《城市黑臭水体整治——排水口、管道及检查井治理技术指南（试行）》（建城函[2016]198号）等； (3) 其他：《进出口环保用微生物菌剂环境安全管理办法》、《环保用微生物菌剂检测规程》。</p> <p>2、符合本项目合同中工程建设相关条款的约定及届时有关标准和约定。</p>
工期	<p>考核： 1.总工期 20个月； 2.2019 年底完成补充截污管网工程</p>
环境保护	<p>(1) 《建设项目竣工环境保护验收管理办法》、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）、《广东省水污染物排放限值》（DB4426-2001）、《水污染物排放限值》（DB44/26）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）、《城市区域环境噪声标准》（GB3096），以及环境保护部门出具的项目环境影响评价文件批复文件； (2) 符合本项目合同中工程建设环境保护相关条款的约定。</p>
安全生产	<p>(1) 《建筑施工安全检查标准》（JGJ59-2011）、《建筑施工安全技术统一规范》（GB50870）、《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL398）、《水利水电工程土建施工安全技术规程》（SL399）、《城镇排水排水管道与泵站运行、维护及安全技术规程》（CJJ68）等； (2) 符合本项目合同中工程建设相关条款的约定及届时有关标准和约定。</p>

12.2.2 内源治理及景观提升考核验收

项目建设期绩效考核

(1)项目建设期绩效考核办法 本项目的工程建设验收,由潮南区峡山街道、环保局、水务局、住建局、城管局、项目公司、施工单位、监理单位、设计单位及其他工程建设参与单位和相 关职能部门共同组织实施,汕头市建设工程质量监督机构实施监督。

(2)项目建设期绩效考核标准 项目建设绩效考核标准包括项目主体工程及配套环保、水利、市政工程、安全生产设施等的建设质量、建设工期,以及工程的环境保护和安全生产。根据河道底泥污染物空间分布与柱状泥样污染物垂向分布特征,按《湖泊河流环保疏浚 工程技术指南》要求确定工程范围与清淤深度。施工前后应委托第三方勘察测量 单位测量河道断面高程,核定清淤工程量。根据施工环境、工程条件和环保要求, 选择合适的疏浚设备与施工方式,优先选择干地施工、环保绞吸式清淤等施工方式。合理处置泥浆,干化后的泥饼就近填埋建设景观平台、景观提升,清淤后的淤泥就地资源化、无害化处置,确保不产生二次污染。考核标准详见表 12.2-2,在未达到表 12.2-2 要求时,项目实施机构可根据项目合同相关约定提取相应保函的金额。

表 12.2-2 工程质量及管理考核参考标准（竣工验收）

考核类别	指标要求
质量	<p>1、需符合以下标准及规范： 《疏浚与吹填工程技术规范》（SL17-2014）、《农用污泥中污染物控制标准》（GB 4284）、《污水综合排放标准》（GB8978）、《土壤环境质量标准》（GB 15618）、《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889）、《渠道防渗工程技术规范》（SL18-2004）、《河流泥沙颗粒分析规程》（SL42-2010）、《岩土工程勘察规范》（GB50021）、《堤防工程设计规范》（GB 50286）、《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487）、《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范》（HJ564）、《土工试验规程》（SL 237）、《滩涂治理工程技术规范》（SL389）、《水利水电工程水文计算规范》（SL278）、《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303）</p> <p>2、符合本项目合同中工程建设相关条款的约定及届时有关标准和约定</p>
施工	<p>1、工业园区周边河湖库塘渠清淤前应进行底泥检测分析,对有害淤泥应进行高标准无害化处置。</p> <p>2、建立淤泥从产生、运输、处置全过程的监管体系。每个项目都应确定合理可靠的淤泥处置方式,落实淤泥堆放场所,落实防护措施,避免造成二次污染和安全事故发生。</p> <p>3、按实上报清淤疏浚方量。</p> <p>4、项目台账资料完整、齐全。应包括测量、设计、招投标、施工各阶段台</p>

考核类别	指标要求
	账资料及施工前、施工中、施工后影像资料等。
淤泥处置	<p>1、淤泥减量化处置。淤泥在资源化、生态化综合利用前，应采取可行措施进行脱水、固化或钝化等处理，有效解决淤泥运输难、堆放难、计量难等问题，确保不会产生二次污染。</p> <p>2、落实污泥无害化处理。加强工业园区、污染企业等集中排污口附近区域淤泥的抽样检测工作。对有毒有害污泥，统一布设固结点，固结后分类进行安全填埋、焚烧等方式处理。</p> <p>3、淤泥资源化利用。使用无重金属污染的河道疏浚淤泥建设潮南区峡山大溪中段（324 国道至峡山学校）景观提升和营造滨岸带。</p>
工期	<p>分为两部分考核：</p> <p>1.总工期 20 个月；</p> <p>2.2019 年 12 月底完成内源治理与景观提升工程</p>
环境保护	<p>（1）《建设项目竣工环境保护验收管理办法》、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）、《广东省水污染物排放限值》（DB4426-2001）、《水污染物排放限值》（DB44/26）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）、《城市区域环境噪声标准》（GB3096），以及环境保护部门出具的项目环境影响评价文件批复文件；</p> <p>（2）符合本项目 EPC 项目合同中工程建设环境保护相关条款的约定。</p>
安全生产	<p>（1）《建筑施工安全检查标准》（JGJ59-2011）、《建筑施工安全技术统一规范》（GB50870）、《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398）、《水利水电工程土建施工安全技术规程》（SL399）等；</p> <p>（2）符合本项目 EPC 项目合同中工程建设相关条款的约定及届时有关标准和约定。</p>
项目验收	水利、环保、市政等多部门联合进行验收，委托第三方测量单位或街道、村两级联合测量对完工后的清淤疏浚断面或高程，核定工程量，判定是否符合设计要求或质量评定标准。水务局应加强抽查验收。

12.3 机构职能

设施的管理维护、运行调控；污泥的清除处理。及对遭遇不可预见的自然灾害可修复性程度破坏的修复等。

12.4 实施计划

本设计列出项目实施计划表，项目具体实施计划，由建设单位根据实际情况制定，详见表 12.4-1。

表 12.4-1 项目实施计划表

序号	实施内容	时间进度
1	可研编制、评审及审批	2017 年 12 月~2018 年 1 月
2	招投标	2018 年 1-2 月
3	勘察	2018 年 3 月
4	施工图设计及评审	2018 年 4 月
5	补充截污、内源治理及景观整治	2018 年 5 月-2019 年 12 月

根据《练江水环境综合整治方案（2014~2020）》和《汕头市潮南区峡山大溪全流域水环境综合整治实施方案》，在现状截污系统与实施“峡山大溪流域截污工程 PPP 项目”的基础上，摸查未截污范围及排污口，采用河道箱涵、壁挂管道、地理管道、溢流雨污调蓄池等方式，截留峡山大溪干流及 11 条支流沿岸所有污水或雨污直排口，铺设管道或箱涵约 29.0km，截留污水优先接入市政污水管网，无条件接入市政管网的污水采用分散式污水处理设施处理（出水水质达到或优于一级 B 标准），实现枯水期污水无直排。2018 年底前，完成葫芦港、泗联、涵肚溪、西港等支流补充截污工程，铺设截污管道 14.7 公里；2019 年底前，完成峡山大溪干流以及桃陈-沙溪、南中港、新沟、洋内等支流补充截污工程，铺设截污管道 14.3 公里。

与沿河补充截污工程相衔接，开展峡山大溪干流及 11 条支流 63km 河道污染底泥清淤，并实现疏浚淤泥全部资源化、生态化利用，建设生态驳岸和葫芦港、峡山大溪干流出口亲水平台，打造具有峡山传统文化特色的生态景观。2018 年 10 月底前，完成葫芦港、泗联、涵肚溪、东山港、西港等支流内源整治工程；2019 年底前，完成峡山大溪干流以及大潮港、桃陈-沙溪、南中港、新沟、洋内、石美溪等支流内源整治工程。

第十三章 投资估算和资金筹措

13.1 项目概况

本项目为汕头市潮南区峡山大溪流域截污清淤及景观提升，项目建设内容主要分为：补充截污工程、内源治理工程和景观提升工程。

1、补充截污工程

对流域内未能截污的排污口通过铺设管涵，对污水进行集中收集，输送至一体化设备进行处理后再排入河流。主要建设内容为总长约 29km 截污管道和箱涵（管道总长 17.05km，管道管径 DN300~800；箱涵总长 11.95km，尺寸 1000×1000~1500×1500mm）。

2、内源治理工程

（1）清淤疏浚。采用带水底泥清挖方式对流域进行清淤，淤泥经固化脱水无害化处理后用于生态驳岸回填土。清淤总量约 98.76 万 m³。

（2）生态驳岸。清淤产生的淤泥经固化脱水无害化处理后用于生态驳岸的回填。建设生态驳岸总长 14km。

3、景观提升

沿峡山大溪干流建设景观带，驳岸总长约 5.97km，于干流出口段和干流洋内村段建设亲水平台和木栈道，总长约 1211m，建设景观提升 5 处（陆地面积约 5.57 万平方米）。

13.2 投资分析

本项目估算总投资为 79829.91 万元，其中补充截污工程 40971.33 万元，内源治理工程 28645.92 万元，景观提升工程 10212.66 万元，具体详见附表 估算表 1~估算表 4。

投资估算总表

序号	项目名称	工程费用 (A)	工程建设 其他费 (B)	基本预备 费 (C)	总投资 (A+B+C)
一	补充截污工程	34029.06	3907.35	3034.91	40971.33
二	内源治理工程	23710.17	2813.84	2121.92	28645.92
三	景观提升工程	7485.58	1970.58	756.49	10212.66
	合计	65224.81	8691.77	5913.33	79829.91

13.3 编制依据

(一) 工程项目及工程量:

本项目设计文件、图纸。

(二) 定额及取费依据:

《广东省市政工程综合定额》(2010年)。

《广东省安装工程综合定额》(2010年)。

《广东省园林绿化工程综合定额》(2010年);

《广东省建设工程计价通则》(2010年)。

《水利建筑工程预算定额》(2002年);

《疏浚工程预算定额》(1997年);

《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2013)。

《广东省建设工程概算编制办法》粤建市[2013]131号。

《市政工程设计概算编制办法》建标[2011]1号。

《市政工程投资估算指标》。

《市政工程投资估算编制办法》建标[2007]164号。

广东省建设工程造价管理总站关于明确执行《关于营业税改征增值税后调整广东省建设工程计价依据的通知》有关事项的通知(粤建造函[2016]234号)

当地现行取费等有关规定。

本单位类似工程经济指标。

（三）价格依据：

人工费标准：根据汕头市建设工程造价管理站《关于调整我市中心城区人工单价及建筑材料综合价的通知》（汕建价〔2016〕1号）文件和《汕头市中心城区 2017 年第三季度人工工日单价表》。

主要材料价格取定：依据汕头市建设工程造价管理站发布的《汕头市中心城区 2017 年第三季度材料综合价格表》和《潮南区 2017 年第三季度部分地方建筑材料综合价格表》。

设备价格参照有关生产厂家报价加运杂费计算。

13.4 工程建设其他费计算依据

（1） 项目建设管理费：依据财政部关于印发《基本建设项目建设成本管理规定》的通知（财建[2016]504号）文件计算，以工程费用为计费基数计算；

（2） 生产准备费：根据项目配备人员，按 12000 元/人考虑计算；

（3） 设备联合试运转费：按设备购置费的 1% 计算；

（4） 工程设计费：参考国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号文件计算；

（5） 工程勘察费：按工程费用的 1% 计算；

（6） 竣工图编制费：参考国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号文件计算；

（7） 节能评估报告编制费：参考计委计价格〔1999〕1283 号文件计算标准，并考虑市场行情计算；

（8） 工程保险费：按工程费用的 0.5% 计算；

（9） 劳动安全卫生评审费：按工程费用的 0.3% 计算；

（10） 场地准备及临时设施费：按工程费用的 1% 计算；

（11） 前期工作咨询费：参考计委计价格〔1999〕1283 号文件计算标准，并考虑市场行情计算；

（12） 环境影响咨询服务费：参考计价格[2002]125 号计算标准，并考虑市场行情计算；

（13） 施工图审查费：参考粤价[2011]88 号文件计算规定，按勘察设计费的 6.5% 并考虑市场行情计算；

(14) 施工图预算编制费：参考建标[2007]164号文件，按设计费的10%计算；

(15) 招标代理服务费：按国家计委“关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知”（计价格〔2002〕1980号）文件的计算规则，结合市场行情计算；

(16) 建设工程监理费：参考国家发改委、建设部发改价格〔2007〕670号的有关方法计算；

(17) 地质灾害评估编制费：按发改办价格[2006]745号文件计算。

(18) 森林植被恢复费：根据广东省财政厅《关于调整森林植被恢复费征收标准的通知》（粤财农[2017]54号）文件计算；

(19) 水土保持方案编制费：按关于开发建设项目水土保持咨询服务费计列的指导意见（水保监[2005]22号）文件计算。

13.5 征地费等其他说明

1、根据《市政工程投资估算编制办法》（建标[2007]164号），投资估算基本预备费费率取8%~10%，本估算取8%计算。

2、本工程建设用地费暂按11万元/亩计算。补充截污工程用地约10.65亩，建设用地费117.15万元；景观提升工程建设用地约83.48亩，建设用地费约918.29万元。

13.6 资金筹措

本工程资金来源为上级安排的练江流域综合整治资金及地方财政自筹资金。项目建成后的运营管理费用纳入地方财政预算。

第十四章 效益分析

本项目为非盈利性公益投资项目，其效益主要体现在环境效益、社会效益及经济效益。

14.1 环境效益

在“控源、截污”的前提下，通过开展本项目，可快速、稳定地改善峡山大溪干、支流水质状况，初步重建水生态系统。峡山大溪作为练江的重要支流之一，水质改善与生态修复项目对练江流域综合整治具有重要意义，是改善区域生态环境，保障人民身体健康，建设生态文明的环境保护项目。

14.2 社会效益

(1) 提升公众满意度。水质改善与生态修复项目的实施，能够使得峡山大溪流域人民的生活与生产环境得到切实改善，增加公众对峡山大溪生态环境保护和生态文明建设的认识和认可，加速推进潮南区全面建设小康社会的进程，提高人民群众满意度；

(2) 提升人民群众健康水平。项目的实施将提高当地环保基础设施建设水平。一方面将改善和提高水环境质量，美化生活环境；另一方面将对预防各种传染病、公害病、提高人民健康水平，起到重要作用。

(3) 为群众提供娱乐、科研和教育场所。河滨带具有资源优势和环境优势，一直以来是人类居住的理想场所，是人类社会文明发展和进步的发祥地。通过实施水质改善与生态修复项目，将恢复峡山大溪河滨地带的观光、旅游、娱乐、科研、教育等多方面功能，在美化环境的同时为居民提供休憩空间，具有重要社会效益。

14.3 经济效益

本项目的经济效益主要体现在以下两个方面：

（1）农、牧、渔业方面。本项目的实施将恢复水体灌溉功能，重建水生态系统治理，消除水污染，能够提高粮食作物、畜产品、水产品产量。

（2）土地增值作用。治理前流域沿岸地段脏、乱、差、臭，占用河道情况较为普遍，周边土地未能得到有效开发。流域整治后，水清岸绿的沿河环境将较大促进周边民生商贸经济的发展，促使峡山大溪流域成为房地产企业开发、投资的热土。近年来潮汕地区地块交易以及房地产开发势头上升迅猛，潮南区峡山街道作为尚未完全开发的城市副中心，将迎来新一轮的房地产开发机遇。峡山大溪沿岸整治后的水环境将得到明显改善，具有良好水景观的峡山大溪流域地块极具升值空间，接近两年潮南地区土地交易情况，在项目治理完成后，流域周边土地保守估计有 100-200 万/亩的提升空间。

第十五章 风险分析

15.1 风险识别

15.1.1 河面垃圾污染风险

本项目流域内部分环保意识淡薄的居民随意往流域倾倒生活垃圾，存在污染水体的风险。

15.1.2 设备占地风险

本项目拟在截污不足的区域设置一体化设备，存在严峻的占地问题。但一体化设备均可采取地埋的方式，基本满足治理需要，风险较低。

15.1.3 目标达成风险

已实施或规划中的截污工程进度若未能按规划施工、竣工，外源污染继续直排入流域以及流域内如出现工业企业偷排、暗排等现象，都将影响本项目的目标达成。

15.1.4 技术风险

项目所需技术为成熟适用技术，部分技术在峡山大溪支流董塘-桃陈沙溪流域水环境生态修复项目中得到成功应用，并取得显著效果，现有技术能够满足本项目的建设要求。因此，本项目技术风险较低。

15.1.5 外部协作风险

本项目所在地具有一定的基础设施条件，外部供水、供电、通讯及道路交通基本能满足项目建设要求。此外，本项目得到地方政府的支持，外部协作条件较好。因此，本项目外部协作风险较低。

15.1.6 气候环境风险

气候环境风险主要指施工现场的强降雨风险。汕头市潮南区峡山街道年平均降水量为 1800mm，当降雨量较大时，施工现场采取的泄洪措施难以完全泄洪，雨水可能在施工场地表面形成地表径流，夹杂部分污染物流入河流。此外，流域多雨且灾难性的天气较多，台风暴风等都可能对本项目的工作开展带来负面影响。

15.1.7 社会风险

本项目是非盈利性公益环保项目，项目的建设能够重建水生态系统，保护人民群众身体健康及生态环境安全，对维护社会稳定也具有较重要的意义。因此本项目社会风险较低。

15.1.8 防洪排涝风险

峡山大溪流域位于多雨地区，同时也是峡山街道的主要排涝河道，本项目拟在峡山大溪流域内建有多座挡水建筑物，可能会对峡山大溪防洪排涝构成风险。

15.2 风险程度分析

本项目为非盈利性公益环保项目，具有较高的环境效益、社会效益和经济效益，得到政府和人民群众的支持，因此本项目所面临的风险都是一般性的，且风险发生的可能性较低，对项目建设的影​​响较小。通过采取适当的措施，可使风险降到最低程度。

15.3 风险防范措施

15.3.1 风险防范措施建议

- (1) 建议政府相关部门加强宣传教育，提高居民环保意识，增设生活垃圾临时堆放点，及时清运；加快推进垃圾焚烧厂等环保基础设施建设；
- (2) 加快推进峡山大溪流域截污工程，确保流域截污工程能按进度要求完成；
- (3) 建议政府相关行政、执法部门加强监管，建立长效机制，严厉打击偷排、

暗排现象；

(4) 制订雨期及台风突发预案；

(5) 项目主要的拦水建筑物为充水式橡胶坝，为配合峡山大溪防洪排涝的要求，需要选取适宜的排水设备。

15.3.2 雨期突发预案

本项目位于练江流域，处在亚热带海洋性气候区，雨量充沛，多年平均降水量为 1800mm，日降水量最多达 100mm，因此，本项目的建设需考虑雨期施工处理方案。

15.3.2.1 处理方案

雨量不大时，如有进行施工，应注意及时排水。对河道清淤段需加导排水力度，可增设导流排水设备（如抽水机等），及时抽出降雨积水，确保清淤工作的正常开展；对机械脱水设备搭建施工棚；填埋场地周围及时导排雨水，防止雨水进入处置场，填埋区域可根据需要覆盖彩条布。

施工前，施工单位要提前做好雨期施工专项施工方案，随时关注天气变化情况，做到小雨不间断施工，大雨期间暂停施工，大雨过后即可施工，暴雨过后不影响施工。

15.3.2.2 保证措施

(1) 雨期施工中应有保证项目质量和安全施工的技术措施，并应注意收听、收看天气预报随时掌握气象变化情况；

(2) 雨期来临前，应对施工场地原有排水系统进行检查加固，必要时应增加排水设施，保证水流畅通；

(3) 机械涉电部分要做好防水、防潮；仓库要加强检查，做好防漏、防潮工作；

(4) 雨期施工时，应保证现场运输道路畅通；

(5) 闭气土避免雨季施工，雨前应做成一定坡势，以利排除雨水；

(6) 大雨、暴雨不能施工时，应对施工机械设备进行检修、保养，使之处于

良好的状态，以便雨后施工的顺利进行；

(7) 雨期进行清淤施工，应防止抽取区水位太高，最好保持在 1m 水深；对清淤过程中突然出现的暴雨，应将施工机械盖好塑料布，防止雨水进入电机；施工坚持“两及时”：即遇雨要及时检查，发现地面积水尽快排除，雨后及时检查，发现异常情况要马上处理。

15.3.3 暴雨、台风灾害及行洪后控制预案

台风季节，要经常检查基地内施工、生活设施的牢固情况。

台风来临之前，应针对可能发生流入场地的地面汇水等进行挖、排、疏导等工作，以避免汇水掺带泥土流入施工现场，影响工期；应尽快将施工机械转移至营地内安全位置停放，并做好挡风玻璃等保护措施；应及时停电，以防电杆、电线被大风，洪水破坏，造成事故；准备一些必备的应急灯、生活物资以及药品等，以防突发事件的发生。

台风期间，应做好现场测量控制桩的保护工作，以免被洪水及台风破坏，影响项目进度；及时针对不利环节，进行抢险加固，防止造成损失。

暴雨、台风及行洪后河涌水质可能变混浊，水体中悬浮颗粒增多，有机污染物含量升高，如果缺乏尽快让水体清洁的应对方法，治理效果会大打折扣。暴雨及行洪后河涌水质的控制，可采取先补加部分复合微生物菌剂，待水体中污染物下沉后与微生物菌剂充分接触、分解和净化的方法。

第十六章 结论与建议

16.1 结论

(1) 《南粤水更清行动计划(2013-2020)》、《练江流域水环境综合整治方案(2014-2020年)》等文件均对练江流域及各支流治理任务和目标提出了明确要求。峡山大溪作为练江的重要支流之一,长期接纳了峡山街道及周边绝大部分的工业和生活污水,是练江流域最重要的污染负荷来源之一,广东省、汕头市和潮南区均明确要开展峡山大溪水环境综合整治,必须在2020年之前完成治理任务,实现V类的水质整治目标。然而,正在建设以及规划建设的市政截污工程无法实现对全流域完全截污,将仍有部分污水经排水明渠、暗渠等途径进入峡山大溪支流,拟建的截流井在截污管网排水不畅时将会溢流,成为流域的污染源之一,影响到干流考核断面的水质达标。

(2) 在峡山大溪流域截污工程的基础上,开展峡山大溪水质改善及生态修复-补充截污及清淤项目,采取有效措施对截污不足的区域进行补充截污,实现对污水的集中收集及处理,进一步削减峡山大溪的入河污染负荷,同时开展生态修复,提高峡山大溪的行洪、水体自净能力,重建水生态系统,以保障到2020年峡山大溪水质稳定达到地表水V类标准,既是峡山大溪水环境治理的客观需求,也是造福地方群众、提升峡山人民群众获得感的民心工程。

(3) 本项目在充分掌握峡山大溪干支流现有水系特点的基础上,利用上游部分支流作为处理及蓄水场所,可以达到缓解峡山大溪无生态补给水压力、改善峡山大溪流域水质的目的;同时结合流域人文特色,构建生态休闲亲水平台,展示区域风貌,传承历史文脉,为人民群众提供休闲旅游空间;具有一定创新性、可行性。

(4) 本项目的设计方案借鉴董塘-桃陈沙溪支流水环境生态修复试点项目的成功经验,结合流域水环境现状与污染负荷调查分析结果、截污规划实施情景分析,量身定制,提出“补充截污、限流调节、内源治理、生态修复”的治理思路,在进一步削减污染源的同时,利用生态修复技术恢复支流生态平衡,减少污染对

峡山大溪的冲击，同时为峡山大溪提供干净的补充水源。

16.2 建议

(1) 加快完善市政截污工程，实现大部分排污口截污；增加峡山污水厂处理能力、提高排放标准；推进雨污分流，加强生活污水的收集处理，降低水污染物入河量。

(2) 在引导流域周边企业向产业园区转移时，还需建立长效监管机制，杜绝流域沿岸工业偷排、暗排现象；同时加强环境在线监测、监控和日常监察，避免污水偷排漏排。

(3) 对河底淤泥脱水后重金属含量做进一步检测，以便确定脱水后后污泥处置方案。对内河水及淤泥脱水滤液中重金属含量做进一步检测，以便指导下一步水体生态修复方案。

(4) 推进农村环境综合整治、乡村清洁示范村工程建设，推广农药化肥减量化施用技术，发展生态养殖与种植，控制面源污染。

(5) 结合干流、支流的水文特征、高程特点等条件，以环保节能为理念，利用峡山大溪流域开阔水面构建亲水平台，将潮汕文化、侨乡文化、美食等元素融合提炼，打造集生态、休闲、文化展示、乡村旅游、滨水观光于一体的活力景观，打造“生态峡山、活力峡山、科技峡山”特色水文化，展示区域风貌，传承历史文脉。

(6) 峡山大溪流域综合整治采用多家单位同步进行的方式，为保障综合整治的效果，同时避免重复投资，建议政府相关部门清晰界定各单位的工作区域和责任界面。

附表1 总投资构成表

序号	费用名称 项目内容	工程费用 (A)	工程建设其 他费 (B)	基本预备费 (C)	总投资 (A+B+C)
一	补充截污工程	34029.06	3907.35	3034.91	40971.33
二	内源治理工程	23710.17	2813.84	2121.92	28645.92
三	景观提升工程	7485.58	1970.58	756.49	10212.66
	合计	65224.81	8691.77	5913.33	79829.91

附表2 估算表(补充截污工程)

序号	工程和费用名称	估算金额(万元)				技术经济指标		
		建安工程 费	设备购置 费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值 (元)
一	工程费用	33301.06	728.00		34029.06			
1	西港支流补充截污工程	184.63			184.63			
(1)	截污管 DN300 砼满包	1.39			1.39	m	10	1392
(2)	合流管 DN800 砼满包	71.44			71.44	m	160	4465
(3)	支管 DN300	4.52			4.52	m	50	903
(4)	承压检查井	8.95			8.95	个	10	8950
(5)	溢流井	2.15			2.15	个	1	21500
(6)	道路破除及修复	9.30			9.30	m ²	300	310
(7)	片石护坡	23.40			23.40	m ²	1500	156
(8)	堤围修复 浆砌石	56.00			56.00	m	160	3500
(9)	施工便道	7.48			7.48			
2	泗联支流补充截污工程	1627.84	98.50		1726.34			
(1)	截污管 DN500 砼满包	11.27			11.27	m	50	2254
(2)	合流管 DN800 砼满包	26.79			26.79	m	60	4465
(3)	合流箱涵 1×1m	368.65			368.65	m	730	5050
(4)	合流箱涵 1.5×1.5m	197.08			197.08	m	260	7580
(5)	支管 DN300	27.10			27.10	m	300	903
(6)	承压检查井	44.75			44.75	个	50	8950
(7)	溢流井	6.90			6.90	个	2	34500
(8)	道路破除及修复	55.80			55.80	m ²	1800	310
(9)	一体化污水提升泵站 100m ³ /h	5.00	98.50		103.50	座	1	985000
(10)	堤围修复 浆砌石	420.00			420.00	m	1200	3500
(11)	围堰	292.90			292.90	m	1010	2900
(12)	片石护坡	171.60			171.60	m ²	11000	156
3	泗联支流(庐岗镇)补充截污工程	4120.51	60.00		4180.51			
(1)	截污管 DN500 砼满包	22.54			22.54	m	100	2254
(2)	合流管 DN800 砼满包	218.78			218.78	m	490	4465
(3)	合流箱涵 1×1m	555.50			555.50	m	1100	5050
(4)	合流箱涵 1.2×1.2m	451.88			451.88	m	790	5720
(5)	合流箱涵 1.5×1.5m	606.40			606.40	m	800	7580
(6)	支管 DN300	63.23			63.23	m	700	903
(7)	承压检查井	107.40			107.40	个	120	8950
(8)	溢流井	10.35			10.35	个	3	34500
(9)	道路破除及修复	130.20			130.20	m ²	4200	310

附表2 估算表(补充截污工程)

序号	工程和费用名称	估算金额(万元)				技术经济指标		
		建安工程 费	设备购置 费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值 (元)
(10)	一体化污水提升泵站 30m ³ /h	5.00	60.00		65.00	座	1	600000
(11)	堤围修复 浆砌石	910.00			910.00	m	2600	3500
(12)	围堰	638.00			638.00	m	2200	2900
(13)	片石护坡	357.24			357.24	m ²	22900	156
(14)	施工便道	44.00			44.00			
4	桃陈-沙溪支流补充截污工程	11500.15	119.50		11619.65			
(1)	截污管 DN400	21.89			21.89	m	226	969
(2)	合流管 DN800	650.66			650.66	m	2600	2503
(3)	合流箱涵 1.2×1.2m	663.52			663.52	m	1160	5720
(4)	合流箱涵 1.5×1.5m	3115.38			3115.38	m	4110	7580
(5)	支管 DN300	131.87			131.87	m	1460	903
(6)	承压检查井	278.40			278.40	个	320	8700
(7)	溢流井	12.09			12.09	个	6	20150
(8)	道路破除及修复	1184.94			1184.94	m ²	38224	310
(8)	片石护坡	546.00			546.00	m ²	35000	156
(9)	一体化污水提升泵站 320m ³ /h	5.00	119.50		124.50	座	1	1195000
(10)	堤围修复 浆砌石	910.00			910.00	m	2600	3500
(11)	围堰	667.00			667.00	m	2300	2900
(12)	钢板桩支护	1583.40			1583.40	m	7800	2030
(13)	挡土墙	1730.00			1730.00	m	5000	3460
5	葫芦港支流(上游)补充截污工程	2558.12	90.00		2648.12			
(1)	截污管 DN300	5.69			5.69	m	60	948
(2)	合流管 DN800	85.09			85.09	m	340	2503
(3)	合流箱涵 1×1m	267.65			267.65	m	530	5050
(4)	支管 DN300	40.65			40.65	m	450	903
(5)	承压检查井	74.29			74.29	个	83	8950
(6)	溢流井	9.45			9.45	个	3	31500
(7)	道路破除及修复	256.68			256.68	m ²	8280	310
(8)	片石护坡	129.48			129.48	m ²	8300	156
(9)	初期雨水调蓄池 100×50×4m	740.00			740.00	座	1	7400000
(10)	一体化污水提升泵站 60m ³ /h	5.00	90.00		95.00	座	1	900000
(11)	堤围修复 浆砌石	280.00			280.00	m	800	3500
(12)	围堰	252.30			252.30	m	870	2900
(13)	钢板桩支护	192.85			192.85	m	950	2030

附表2 估算表(补充截污工程)

序号	工程和费用名称	估算金额(万元)				技术经济指标		
		建安工程 费	设备购置 费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值 (元)
(14)	挡土墙	219.00			219.00	m	600	3650
6	涵肚溪补充截污工程	2844.48	60.00		2904.48			
(1)	合流管 DN600 砼满包	228.97			228.97	m	713	3211
(2)	截污管 DN400 砼满包	181.72			181.72	m	1023	1776
(3)	合流箱涵 1.5×1.5m	786.80			786.80	m	1038	7580
(4)	支管 DN300	34.50			34.50	m	382	903
(5)	承压检查井	45.36			45.36	个	60	7560
(6)	溢流井	10.75			10.75	个	5	21500
(7)	一体化污水提升泵站 30m ³ /h	5.00	60.00		65.00	座	1	600000
(8)	道路破除及修复	101.18			101.18	m ²	3264	310
(9)	堤围修复 浆砌石	236.60			236.60	m	676	3500
(10)	片石护坡	32.39			32.39	m ²	2076	156
(11)	挡土墙拆除	192.01			192.01	m	910	2110
(12)	钢板桩支护	184.73			184.73	m	910	2030
(13)	围堰	804.46			804.46	m	2774	2900
7	南中港补充截污工程	1503.60			1503.60			
(1)	合流管 DN800 砼满包	441.57			441.57	m	989	4465
(2)	支管 DN300	14.90			14.90	m	165	903
(3)	承压检查井	19.76			19.76	个	23	8590
(4)	溢流井	10.50			10.50	个	3	35000
(5)	道路破除及修复	70.06			70.06	m ²	2260	310
(6)	堤围修复 浆砌石	416.15			416.15	m	1189	3500
(7)	挡土墙拆除	124.28			124.28	m	589	2110
(8)	钢板桩支护	119.57			119.57	m	589	2030
(9)	围堰	286.81			286.81	m	989	2900
8	新沟支流补充截污工程	611.19	60.00		671.19			
(1)	合流管 DN500 砼满包	166.30			166.30	m	615	2704
(2)	支管 DN300	2.26			2.26	m	25	903
(3)	承压检查井	8.54			8.54	个	12	7120
(4)	溢流井	1.98			1.98	个	1	19800
(5)	一体化污水提升泵站 30m ³ /h	5.00	60.00		65.00	座	1	600000
(6)	堤围修复 浆砌石	215.25			215.25	m	615	3500
(7)	片石护坡	33.51			33.51	m ²	2148	156
(8)	围堰	178.35			178.35	m	615	2900

附表2 估算表(补充截污工程)

序号	工程和费用名称	估算金额(万元)				技术经济指标		
		建安工程 费	设备购置 费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值 (元)
9	洋内支流补充截污工程	627.14			627.14			
(1)	合流管 DN400 砼满包	101.53			101.53	m	446	2276
(2)	支管 DN300	2.71			2.71	m	30	903
(3)	承压检查井	8.54			8.54	个	12	7120
(4)	溢流井	2.10			2.10	个	1	21000
(5)	道路破除及修复	29.51			29.51	m ²	952	310
(6)	堤围修复 浆砌石	156.10			156.10	m	446	3500
(7)	片石护坡	12.67			12.67	m ²	812	156
(8)	挡土墙拆除	94.11			94.11	m	446	2110
(9)	钢板桩支护	90.54			90.54	m	446	2030
(10)	围堰	129.34			129.34	m	446	2900
10	葫芦港下游(十八弯)补充截污工程	4683.42	180.00		4863.42			
(1)	合流管 DN400 砼满包	156.84			156.84	m	689	2276
(2)	合流管 DN800 砼满包	1153.27			1153.27	m	2583	4465
(3)	支管 DN300	118.86			118.86	m	1316	903
(4)	承压检查井	45.65			45.65	个	51	8950
(5)	一体化污水提升泵站 60m ³ /h	10.00	180.00		190.00	座	2	900000
(6)	溢流井	10.60			10.60	个	4	26500
(7)	道路破除及修复	203.98			203.98	m ²	6580	310
(8)	堤围修复 浆砌石	648.55			648.55	m	1853	3500
(9)	片石护坡	32.18			32.18	m ²	2063	156
(10)	挡土墙拆除	690.39			690.39	m	3272	2110
(11)	钢板桩支护	664.22			664.22	m	3272	2030
(12)	围堰	948.88			948.88	m	3272	2900
11	峡山大溪干流中游补充截污工程	3039.99	60.00		3099.99			
(1)	合流箱涵 1.2×1.2m	817.39			817.39	m	1429	5720
(2)	合流管 DN500 砼满包	196.26			196.26	m	650	2704
(3)	压力管 DN300	10.96			10.96	m	110	996
(4)	支管 DN300	23.03			23.03	m	255	903
(5)	承压检查井	37.13			37.13	个	55	6750
(6)	溢流井	7.95			7.95	个	3	26500
(7)	道路破除及修复	56.58			56.58	m ²	1825	310
(8)	堤围修复 浆砌石	395.15			395.15	m	1129	3500
(9)	片石护坡	26.94			26.94	m ²	1727	156

附表2 估算表(补充截污工程)

序号	工程和费用名称	估算金额(万元)				技术经济指标		
		建安工程 费	设备购置 费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值 (元)
(10)	一体化污水提升泵站 30m ³ /h	5.00	60.00		65.00	座	1	600000
(11)	挡土墙拆除	438.67			438.67	m	2079	2110
(12)	钢板桩支护	422.04			422.04	m	2079	2030
(13)	围堰	602.91			602.91	m	2079	2900
二	工程建设其他费			3907.35	3907.35			
1	建设用地费			117.15	117.15	亩	10.65	110000
2	项目建设管理费			448.00	448.00	财建[2016]504号		
3	工程设计费			1044.83	1044.83	参考计价格[2002]10号		
4	工程勘察费			340.29	340.29	—×1%		
5	测量物探费			256.16	256.16			
6	工程保险费			170.15	170.15	—×0.5%		
7	劳动安全卫生评审费			102.09	102.09	—×0.3%		
8	场地准备费及临时设施费			272.23	272.23	—×0.8%		
9	前期工作咨询费			50.26	50.26	参考计价格[1999]1283号		
(1)	编制可研报告			41.34	41.34			
(2)	评估可研报告			8.92	8.92			
10	环境影响评价费			22.14	22.14	参考计价格[2002]125号		
(1)	编制环评书			16.16	16.16			
(2)	评估环评书			5.98	5.98			
11	施工图审查费			72.03	72.03	粤价[2011]88号		
12	施工图预算编制费			104.48	104.48	设计费×10%		
13	竣工图编制费			83.59	83.59	设计费×8%		
14	节能评估报告编制费			41.34	41.34	参考计价格[1999]1283号		
15	招标代理服务费用			27.57	27.57	参考计价格[2002]1980号		
16	招投标交易费			29.59	29.59			
17	建设工程监理费			503.66	503.66	参考发改价格[2007]房 670号		
18	环境监测费			16.00	16.00			
19	地质灾害评估编制费			36.00	36.00	发改办价格[2006]745号		
20	水土保持咨询服务费			169.81	169.81	保监[2005]22号		
	第一、二部分费用合计				37936.41			
三	基本预备费				3034.91	(一+二)×8%		
	项目总投资				40971.33	一+二+三		

附表3 估算表(内源治理工程)

序号	工程和费用名称	估算金额(万元)				技术经济指标		
		建安工程 费	设备购置 费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值 (元)
一	工程费用	23710.17			23710.17			
1	西港支流	546.58			546.58			
(1)	坡岸固定整理	15.18			15.18	m ²	7592	20
(2)	清淤疏浚	117.94			117.94	m ³	17162	69
(3)	淤泥固化脱水无害化处理并回填	226.08			226.08	m ³	17162	132
(4)	生态驳岸岸基带	171.20			171.20	m	687	2492
(5)	生态驳岸功能型植物种植	16.18			16.18	m ²	1348	120
2	泗联支流	4105.21			4105.21			
(1)	坡岸固定整理	32.95			32.95	m ²	16473	20
(2)	清淤疏浚	1077.66			1077.66	m ³	156811	69
(3)	淤泥固化脱水无害化处理并回填	2456.64			2456.64	m ³	186491	132
(4)	生态驳岸岸基带	485.45			485.45	m	1948	2492
(5)	生态驳岸功能型植物种植	52.51			52.51	m ²	4376	120
3	金光南上游及新开沟	217.97			217.97			
(1)	坡岸固定整理	14.00			14.00	m ²	7000	20
(2)	清淤疏浚	203.97			203.97	m ³	29680	69
4	大潮港	141.89			141.89			
(1)	坡岸固定整理	4.62			4.62	m ²	2309	20
(2)	清淤疏浚	85.41			85.41	m ³	12428	69
(3)	淤泥固化脱水无害化处理并回填	0.20			0.20	m ³	15	132
(4)	生态驳岸岸基带	44.36			44.36	m	178	2492
(5)	生态驳岸功能型植物种植	7.31			7.31	m ²	609	120
5	东山港支流	539.19			539.19			
(1)	坡岸固定整理	5.72			5.72	m ²	2861	20
(2)	清淤疏浚	147.34			147.34	m ³	21440	69
(3)	淤泥固化脱水无害化处理并回填	282.43			282.43	m ³	21440	132
(4)	生态驳岸岸基带	90.71			90.71	m	364	2492
(5)	生态驳岸功能型植物种植	12.98			12.98	m ²	1082	120
6	葫芦港支流(上游)	7246.87			7246.87			
(1)	坡岸固定整理	57.45			57.45	m ²	28723	20
(2)	清淤疏浚	2074.73			2074.73	m ³	301896	69
(3)	淤泥固化脱水无害化处理并回填	4036.09			4036.09	m ³	306391	132
(4)	生态驳岸岸基带	967.66			967.66	m	3883	2492
(5)	生态驳岸功能型植物种植	110.94			110.94	m ²	9245	120

附表3 估算表(内源治理工程)

序号	工程和费用名称	估算金额(万元)				技术经济指标		
		建安工程 费	设备购置 费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值 (元)
7	洋内支流	893.64			893.64			
(1)	坡岸固定整理	12.75			12.75	m ²	6373	20
(2)	清淤疏浚	204.47			204.47	m ³	29753	69
(3)	淤泥固化脱水无害化处理并回填	391.94			391.94	m ³	29753	132
(4)	生态驳岸岸基带	259.92			259.92	m	1043	2492
(5)	生态驳岸功能型植物种植	24.56			24.56	m ²	2047	120
8	南中港支流	2551.59			2551.59			
(1)	坡岸固定整理	25.91			25.91	m ²	12957	20
(2)	清淤疏浚	696.71			696.71	m ³	101379	69
(3)	淤泥固化脱水无害化处理并回填	1335.47			1335.47	m ³	101379	132
(4)	生态驳岸岸基带	450.31			450.31	m	1807	2492
(5)	生态驳岸功能型植物种植	43.19			43.19	m ²	3599	120
9	新沟支流	63.23			63.23			
(1)	坡岸固定整理	0.15			0.15	m ²	74	20
(2)	清淤疏浚	63.08			63.08	m ³	9179	69
10	石美溪支流	145.69			145.69			
(1)	坡岸固定整理	0.35			0.35	m ²	175	20
(2)	清淤疏浚	145.34			145.34	m ³	21148	69
11	涵肚溪支流	2748.08			2748.08			
(1)	坡岸固定整理	22.61			22.61	m ²	11304	20
(2)	清淤疏浚	614.11			614.11	m ³	89359	69
(3)	淤泥固化脱水无害化处理并回填	1517.40			1517.40	m ³	115190	132
(4)	生态驳岸岸基带	536.54			536.54	m	2153	2492
(5)	生态驳岸功能型植物种植	57.43			57.43	m ²	4786	120
12	峡山大溪干流上游	1177.41			1177.41			
(1)	坡岸固定整理	14.92			14.92	m ²	7460	20
(2)	清淤疏浚	325.75			325.75	m ³	47400	69
(3)	淤泥固化脱水无害化处理并回填	624.40			624.40	m ³	47400	132
(4)	生态驳岸岸基带	193.63			193.63	m	777	2492
(5)	生态驳岸功能型植物种植	18.71			18.71	m ²	1559	120
13	峡山大溪干流中游	1811.70			1811.70			
(1)	坡岸固定整理	8.48			8.48	m ²	4240	20
(2)	清淤疏浚	549.79			549.79	m ³	80000	69
(3)	淤泥固化脱水无害化处理并回填	1053.84			1053.84	m ³	80000	132

附表3 估算表(内源治理工程)

序号	工程和费用名称	估算金额(万元)				技术经济指标		
		建安工程 费	设备购置 费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值 (元)
(4)	生态驳岸岸基带	182.42			182.42	m	732	2492
(5)	生态驳岸功能型植物种植	17.17			17.17	m ²	1431	120
14	峡山大溪干流出水口	1521.12			1521.12			
(1)	坡岸固定整理	3.20			3.20	m ²	1600	20
(2)	清淤疏浚	481.06			481.06	m ³	70000	69
(3)	淤泥固化脱水无害化处理并回填	922.11			922.11	m ³	70000	132
(4)	生态驳岸岸基带	104.67			104.67	m	420	2492
(5)	生态驳岸功能型植物种植	10.08			10.08	m ²	840	120
二	工程建设其他费			2813.84	2813.84			
1	项目建设管理费			325.00	325.00	财建[2016]504号		
2	工程设计费			755.76	755.76	参考计价格[2002]10号		
3	工程勘察费			237.10	237.10	—×1%		
4	测量物探费			178.49	178.49			
5	工程保险费			118.55	118.55	—×0.5%		
6	劳动安全卫生评审费			71.13	71.13	—×0.3%		
7	场地准备费及临时设施费			189.68	189.68	—×0.8%		
8	前期工作咨询费			39.96	39.96	参考计价格[1999]1283号		
(1)	编制可研报告			32.03	32.03			
(2)	评估可研报告			7.93	7.93			
9	环境影响评价费			18.55	18.55	参考计价格[2002]125号		
(1)	编制环评书			13.70	13.70			
(2)	评估环评书			4.85	4.85			
10	施工图审查费			51.63	51.63	粤价[2011]88号		
11	施工图预算编制费			75.58	75.58	设计费×10%		
12	竣工图编制费			60.46	60.46	设计费×8%		
13	节能评估报告编制费			32.03	32.03	参考计价格[1999]1283号		
14	招标代理服务费用			27.86	27.86	参考计价格[2002]1980号		
15	招投标交易费			21.68	21.68			
16	建设工程监理费			361.44	361.44	参考发改价格[2007]房670号		
17	地质灾害评估编制费			22.00	22.00	发改办价格[2006]745号		
18	环境监测费			16.00	16.00			
19	森林植被恢复费			80.00	80.00	粤财农[2017]54号		
20	水土保持咨询服务费			130.95	130.95	保监[2005]22号		
	第一、二部分费用合计				26524.00			

附表3 估算表(内源治理工程)

序号	工程和费用名称	估算金额(万元)				技术经济指标		
		建安工程 费	设备购置 费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值 (元)
三	基本预备费				2121.92			(一+二) ×8%
	项目总投资				28645.92			一+二+三

附表4 估算表(景观提升工程)

序号	工程和费用名称	估算金额(万元)				技术经济指标		
		建安工程 费	设备购置 费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值 (元)
一	工程费用	7485.58			7485.58			
1	峡山大溪干流景观带	3245.40			3245.40			
(1)	石栏杆长度	449.70			449.70	m	5996	750
(2)	硬质铺装	1017.94			1017.94	m ²	27145	375
(3)	绿化	160.79			160.79	m ²	14617	110
(4)	种植土	29.24			29.24	m ³	5847	50
(5)	浆砌石篱挡墙	179.00			179.00	m	500	3580
(6)	周边道路路面修缮	701.16			701.16	m ²	29215	240
(7)	健身或游乐设施(成品)	30.24			30.24	座	48	6300
(8)	沿岸公厕等公共服务建筑的建设或修缮	105.00			105.00	座	5	210000
(9)	文化景墙及雕塑等小品	150.00			150.00	座	30	50000
(10)	石材花池壁	64.80			64.80	m	1800	360
(11)	路缘石	90.00			90.00	m	6000	150
(12)	石头坐凳	93.87			93.87	个	298	3150
(13)	垃圾桶等设施	18.45			18.45	个	119	1550
(14)	户外标识牌	9.45			9.45	个	30	3150
(15)	射树灯、草坪灯、庭院灯等	8.96			8.96	盏	199	450
(16)	洗墙灯	53.69			53.69	m	5966	90
(17)	清表	31.74			31.74	m ³	8352	38
(18)	填土方	30.40			30.40	m ³	10858	28
(19)	挖土方	20.99			20.99	m ³	13990	15
2	亲水平台及木栈道	1263.00			1263.00			
(1) 干流出口段	防腐木结构亲水平台	146.25			146.25	m ²	450	3250
	防腐木滨水栈道	405.50			405.50	m	811	5000
	防腐木栏杆	97.46			97.46	m	1772	550
	抛石地基处理	63.80			63.80	m ³	2200	290
	换填级配碎石地基处理	77.00			77.00	m ³	2200	350
	钢板桩围堰	38.07			38.07	t	405	940
(2) 干流洋内段	防腐木结构亲水平台	97.50			97.50	m ²	300	3250
	防腐木滨水栈道	200.00			200.00	m	400	5000
	防腐木栏杆	49.50			49.50	m	900	550
	抛石地基处理	31.32			31.32	m ³	1080	290
	换填级配碎石地基处理	37.80			37.80	m ³	1080	350
	钢板桩围堰	18.80			18.80	t	200	940

附表4 估算表(景观提升工程)

序号	工程和费用名称	估算金额(万元)				技术经济指标		
		建安工程 费	设备购置 费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值 (元)
3	景观提升	2977.18			2977.18			
(1)	池塘石篱挡墙	251.10			251.10	m	450	5580
(2)	公厕等公共服务性建筑	84.00			84.00	座	4	210000
(3)	花架、水榭等休闲构筑物	492.00			492.00	座	12	410000
(4)	篮球场等运动场地	84.00			84.00	座	4	210000
(5)	绿化	467.50			467.50	m ²	38958	120
(6)	硬质铺装	626.10			626.10	m ²	16696	375
(7)	2.5m宽栈桥等水中步道	150.00			150.00	m	500	3000
(8)	坐凳	21.71			21.71	个	278	780
(9)	文化景墙、雕塑等景观小品	240.00			240.00	座	30	80000
(10)	石材花池壁	36.00			36.00	m	1000	360
(11)	户外标识牌	12.60			12.60	个	40	3150
(12)	射树灯、草坪灯、庭院灯等照明	50.09			50.09	盏	1113	450
(13)	垃圾桶等设施	17.21			17.21	个	111	1550
(14)	填土方	109.08			109.08	m ³	38958	28
(15)	挖土方	7.51			7.51	m ³	5009	15
(16)	清表	42.30			42.30	m ³	11131	38
(17)	抛石地基处理	87.00			87.00	m ³	3000	290
(18)	换填级配碎石地基处理	105.00			105.00	m ³	3000	350
(19)	钢板桩围堰	94.00			94.00	t	1000	940
二	工程建设其他费			1970.58	1970.58			
1	建设用地费 暂估			918.29	918.29	亩	83.48	110000
2	项目建设管理费			143.00	143.00	财建[2016]504号		
3	工程设计费			270.14	270.14	参考计价格[2002]10号		
4	工程勘察费			74.86	74.86	—×1%		
5	测量物探费			56.35	56.35			
6	工程保险费			37.43	37.43	—×0.5%		
7	劳动安全卫生评审费			22.46	22.46	—×0.3%		
8	场地准备费及临时设施费			59.88	59.88	—×0.8%		
9	前期工作咨询费			24.72	24.72	参考计价格[1999]1283号		
(1)	编制可研报告			18.26	18.26			
(2)	评估可研报告			6.46	6.46			
10	环境影响评价费			12.01	12.01	参考计价格[2002]125号		
(1)	编制环评书			9.86	9.86			

附表4 估算表(景观提升工程)

序号	工程和费用名称	估算金额(万元)				技术经济指标		
		建安工程 费	设备购置 费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值 (元)
(2)	评估环评书			2.14	2.14			
11	施工图审查费			17.94	17.94			粤价[2011]88号
12	施工图预算编制费			27.01	27.01			设计费×10%
13	竣工图编制费			21.61	21.61			设计费×8%
14	节能评估报告编制费			18.26	18.26			参考计价格[1999]1283号
15	招标代理服务费用			24.92	24.92			参考计价格[2002]1980号
16	招投标交易费			8.24	8.24			
17	建设工程监理费			166.84	166.84			参考发改价格[2007]房 670号
18	环境监测费			16.00	16.00			
19	地质灾害评估编制费			10.52	10.52			发改办价格[2006]745号
20	森林植被恢复费			16.68	16.68			粤财农[2017]54号
21	水土保持咨询服务费			23.43	23.43			保监[2005]22号
	第一、二部分费用合计				9456.17			
三	基本预备费				756.49			(一+二)×8%
	项目总投资				10212.66			一+二+三