

莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复  
与保护及水华防治综合整治项目  
环境影响报告书  
(送审稿)

建设单位：莆田市城厢区常太镇人民政府

编制单位：福建省环境保护设计院有限公司

编制时间：2025 年 6 月



## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	x5rm8o		
建设项目名称	莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目		
建设项目类别	51—128河湖整治（不含农村塘堰、水渠）		
环境影响评价文件类型	报告书		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	莆田市城厢区常太镇人民政府		
统一社会信用代码	11350302003712900Y		
法定代表人（签章）	许宇宙		
主要负责人（签字）	池新东		
直接负责的主管人员（签字）	黄志隆		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	福建省环境保护设计院有限公司		
统一社会信用代码	91350000MA347B3Y15		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
腾克	2013035350350000003509350203	BH007588	腾克
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陈梦莹	6. 环境影响预测与评价；7. 环境风险评价；	BH005128	陈梦莹
腾克	1. 概述；2. 总则；5. 环境现状调查与评价；9. 环境管理与监测计划；	BH007588	腾克
刘明举	3. 工程概况；4. 工程分析；8. 环境保护措施；10. 环境保护投资与环境经济损益分析；11. 环境影响评价结论；	BH061930	刘明举

## 目 录

1. 概述 .....	1
1.1. 项目背景 .....	1
1.2. 建设项目内容及特点 .....	2
1.3. 环境影响评价的工作过程 .....	3
1.4. 本项目产业政策符合性情况 .....	4
1.5. 分析判定相关情况 .....	5
1.6. 关注的主要环境问题及环境影响 .....	6
1.7. 环境影响评价的主要结论 .....	7
2. 总则 .....	7
2.1. 编制依据 .....	7
2.2. 评价目的与原则 .....	12
2.3. 评价时段 .....	12
2.4. 环境影响识别与评价因子筛选 .....	13
2.5. 评价内容与评价重点 .....	14
2.6. 环境功能区划及评价标准 .....	15
2.7. 评价工作等级和评价范围 .....	22
环境敏感程度 .....	25
2.8. 主要环境保护目标 .....	26
3. 工程概况 .....	73
3.1. 工程基本情况 .....	73
3.2. 工程建设的必要性及可行性 .....	84
3.3. 工程方案设计 .....	88
3.4. 施工组织 .....	156
3.5. 工程占地 .....	184
3.6. 拆迁安置工程 .....	185
3.7. 水土保持 .....	185
3.8. 工程投资 .....	191
4. 工程分析 .....	192



4.1. 产业及环保政策符合性分析 .....	192
4.2. 项目的环境合理性分析 .....	202
4.3. 污染源分析 .....	221
4.4. 主要污染物产排情况汇总 .....	236
5. 环境质量现状调查与评价 .....	240
5.1. 区域自然环境概况 .....	240
5.2. 区域社会经济情况 .....	244
5.3. 东圳水库基本情况 .....	245
5.4. 环境质量现状 .....	257
6. 环境影响预测与评价 .....	297
6.1. 施工期环境影响分析 .....	297
6.2. 运营期环境影响分析 .....	315
7. 环境风险评价 .....	331
7.1. 风险识别 .....	331
7.2. 环境风险简要分析 .....	332
7.3. 环境风险防范措施 .....	334
7.4. 环境风险评价结论 .....	338
8. 环境保护措施 .....	339
8.1. 施工期环境保护措施 .....	339
8.2. 运营期环境保护措施 .....	349
9. 环境管理与监测计划 .....	351
9.1. 环境管理计划 .....	351
9.2. 环境监理 .....	354
9.3. 环境监测计划 .....	355
9.4. 工程竣工环保验收 .....	357
9.5. 污染物排放清单及管理要求 .....	357
10. 环境保护投资与环境经济损益分析 .....	362
10.1. 环境保护投资估算 .....	362
10.2. 环境影响经济损益分析 .....	362



10.3. 综合分析 .....	365
11. 环境影响评价结论 .....	366
11.1. 项目概况 .....	366
11.2. 环境质量现状评价结论 .....	366
11.3. 施工期环境影响 .....	367
11.4. 运营期环境影响 .....	369
11.5. 公众意见采纳情况 .....	369
11.6. 环境保护措施 .....	369
11.7. 环境影响经济损益分析结论 .....	370
11.8. 环境风险评价结论 .....	370
11.9. 环境管理与监测评价结论 .....	371
11.10. 综合评价结论 .....	371
12. 附件 .....	错误！未定义书签。
12.1. 附件 1 环评委托书 .....	错误！未定义书签。
12.2. 附件 2 初步设计及概算的批复 .....	错误！未定义书签。
12.3. 附件 3 用地预审和用地审查的通知 .....	错误！未定义书签。
12.4. 附件 4 土方消纳合同 .....	错误！未定义书签。
12.5. 附件 5 土方消纳合同 .....	错误！未定义书签。
12.6. 附件 6 生态环境分区管控综合查询报告 .....	错误！未定义书签。
12.7. 附件 7 检测报告 .....	错误！未定义书签。

## 1. 概述

### 1.1. 项目背景

2022 年福建省生态环境保护工作会议提出“深入打好污染防治攻坚战为抓手，加快建设洁净福建清新福建，更加注重综合治理、系统治理、源头治理，坚持方向不变，力度不减，将蓝天、碧水、碧海、净土“四大工程”一体谋划、一体部署、一体推进、一体考核。”

莆田市生态环境局在 2022 年工作计划中，也指出在碧水保卫战方面，抓好饮用水保护，确保消除饮用水源保护区环境安全隐患，强化夏季环境风险防控，筑牢饮用水安全底线。全面深入开展饮用水源保护区环境安全隐患大排查，确保 7-9 月“水华”风险高峰期供水安全；同时，抓好农村饮用水源地环境整治工作。抓好流域水整治，深入排查，科学溯源，精准治理，重点推进国控、省控断面水质提升，确保东圳水库水源地饮用水安全。

东圳水库是福建省莆田市最大的一座集饮水、灌溉、防洪和游览等功能为一体的综合性大型水利枢纽工程，是莆田市的“大水缸”和生命线工程，其承担着莆田市区及东南沿海地区近 150 万城乡居民的生活和工农业用水需求，是莆田市最重要的饮用水水源地。

长期以来，居民生活污水、果林种植、畜禽养殖等成为东圳水库的主要污染源，导致东圳水库一度出现富营养化现象。为了守住“大水缸”，把好生命线，从 2014 年起，莆田市投入 19.5 亿元开展东圳水库水环境综合治理行动，实施大坝除险加固、一级保护区居民搬迁安置、库滨带生态修复、全流域畜禽禁养、封山育林、生活污水管网截污、修复库区生态治理区域径流污染等综合治理工程。通过多年的努力，水库水质已逐步改善。但东圳水库入库河流水质以氮营养元素为特征的污染负荷仍然居高不下，在夏秋季节东圳水库仍会出现总氮浓度升高、水质达标不稳定、表层水呈轻度富营养化及由此导致的底层水铁锰离子超标等异常现象，阻碍了水库水质的持续改善。

饮水安全的前提是水源安全。要解决饮用水安全问题，首先要从源头抓起。当前，进一步降低东圳水库入库氮磷等污染物负荷，改善水库水质，降低水华爆发风险，同时提高水华监测预警和应急处置能力，保障用水安全，既是进一步强化水源地保护的内在需要，也符合国家、福建省和莆田市相关规划和政策的要求。

## 1.2. 建设项目内容及特点

本项目为水库生态修复工程，工程建成后对东圳水库水质以及周边的生态环境有一定的修复作用，本项目特点为运营期基本不产生污染影响，主要影响发生在施工期，因此本项目将重点评价施工活动对东圳水库饮用水源保护区的影响，以及拟采取各项生态环境保护措施的有效性。工程运营期对东圳水库水体富营养化及水华防治的综合效果是工程实施的效果评价内容，不属于本次环评报告的评价范围。

本项目其主要建设内容如下：

### （1）一级保护区水生态保护和修复工程

①在水库取水口（新）原有基础上上下游各延伸 100 米建设石笼护岸；

②在水库取水口（旧）上游土坡建设蜂巢格室护岸 910m。

### （2）二级保护区污染控制工程

针对二级保护区内的农村污染源，开展集镇区生活污水收集工程、东圳水库北岸截污工程、常太镇污水提升泵站改造工程、常太镇非集镇区生活污水管网修复工程。

①集镇区生活污水收集工程：共修建污水管网 3 公里，集水池 5 座，三格化粪池 25 座，检查井 6 座；

②东圳水库北岸截污工程：对东圳水库北岸沿线进行约 13 公里的截污管网建设；

③常太镇污水提升泵站改造工程：对常太镇范围内 9 座污水处理站进行改造；

④常太镇非集镇区生活污水管网修复工程：对常太镇非集镇区的 22 个村生活污水破损管线进行修复；配套对常太镇霞山村下里洋 1 组泵站、常太社区坝头泵站、常太社区乘风泵站进行改造。

### （3）二级保护区生态修复工程

①二级保护区消落带生态修复+生态堤岸工程：在东太溪、常太溪、院里溪、延寿溪、以及南部诸溪支流及其附近农业种植区的两岸，开展消落带生态修复+生态堤岸工程，生态堤岸改造共计 8 处，包含 2 处消落带生态治理，总面积约 27 亩；6 处生态堤岸治理，总长度约 6895m；

②二级保护区纳污坑塘增设生态净化模块工程：在东圳水库支流上游及其附近农业种植区范围内存在的纳污坑塘内开展清淤+复合填料+生态净化模块+生态浮岛+进水侧植草沟治理工程，建设点位共 9 处，放置生态净化模块 300 余套。

③二级保护区农田退水口生态沟渠工程：针对二级保护区内 16 个村庄的农田退水



口、雨洪排口开展生态沟渠工程建设，总长度约 6510 米。

#### (4) 水库水华预警及应急工程

①水华监测感知工程：含 1 套水质剖面浮船监测站、5 套浮标自动监测站、4 套岸边自动监测站；

②水华模拟预警工程：含水库水华模拟预警平台、水质水华预警模型及分析工程等；

③水库水华应急处置工程：含水华应急监测工程、水华应急处置工程等。

### 1.3. 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年修订)和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）有关规定，本项目属于“五十一、水利-128.河湖整治（不含农村塘堰、水渠）-涉及环境敏感区的”，应编制环境影响报告书。

环评单位在接受委托后，我公司随即成立环评课题组，认真研究了该项目的有关材料，并先后多次对项目选址现场及周边环境状况等进行了详细的实地踏勘和调查，收集和核实了有关材料，根据相关技术规定，开展了建设项目的环境影响评价工作，具体有以下三个阶段，包括前期准备、调研和工作方案，分析论证和预测评价等环评文件编制三个阶段：

第一阶段：我单位接受委托后，根据建设单位提供的建设方案（设备、平面布局、施工方案及污染治理等）等有关资料，先确定项目是否符合国家和地方有关法规、政策及相关规划，在分析现有资料的基础上，进行初步的工程分析，识别环境影响因素、筛选评价因子，明确评价重点、环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准。

第二阶段：在第一阶段工作的基础上，进行评价范围内的环境状况调查、监测与评价，了解环境现状情况；进行详细的工程分析，确定各污染因素污染源强，然后进行各环境要素影响预测与评价、各专题环境影响分析与评价。

第三阶段：对项目拟采取的环保措施进行技术经济论证，给出项目环境可行与否的结论。并在此基础上按照《环境影响评价技术导则》和有关环保法律法规的要求编制完成了《莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目环境影响报告书》（送审本），现呈报主管部门。

建设单位在环评过程中开展了公众参与调查，通过网络公示、现场张贴信息公告，登报等形式广泛征求了公众意见。

本项目环评工作程序图见图 1.3-1。

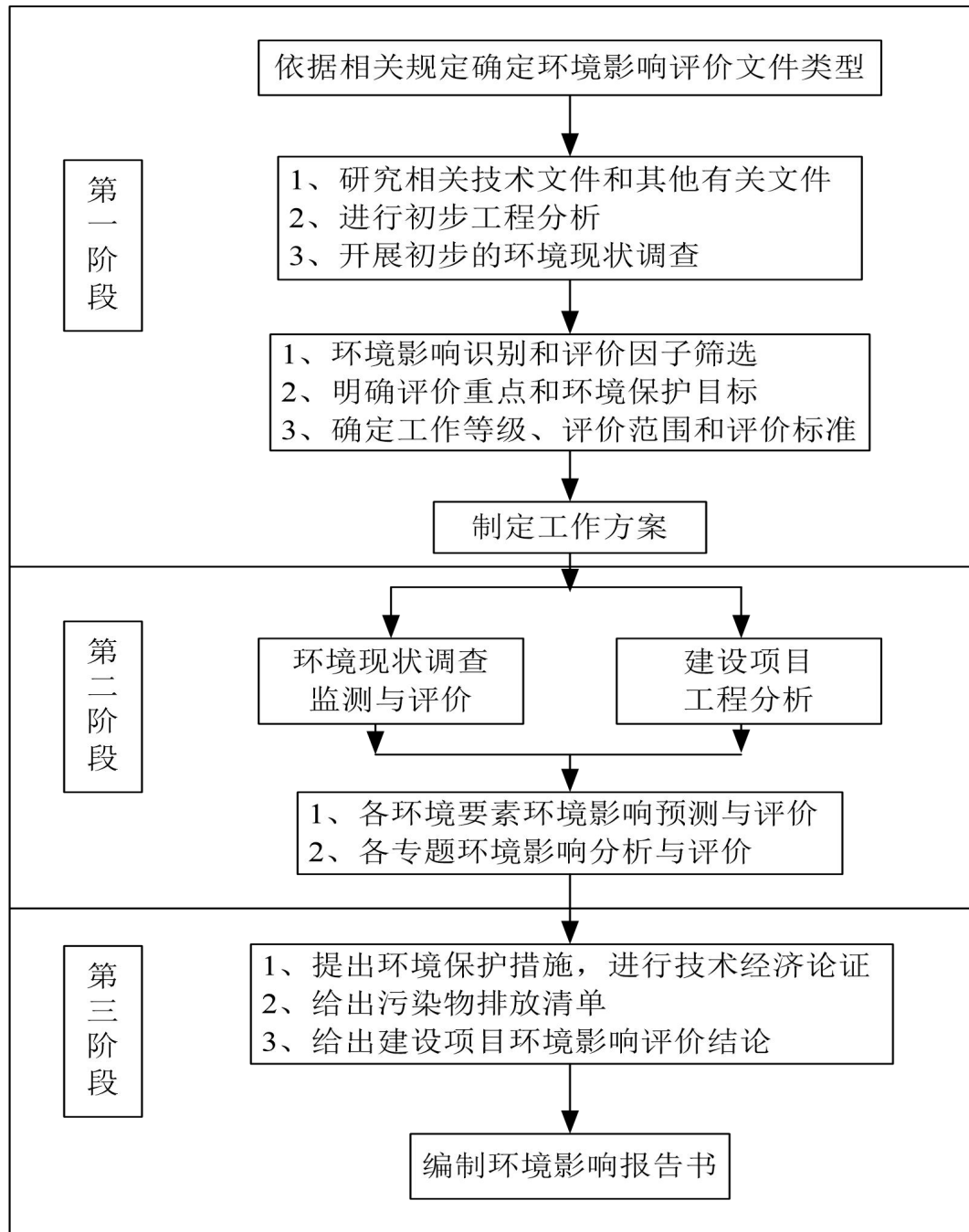


图 1.3-11 评价技术工作程序框图

#### 1.4. 本项目产业政策符合性情况

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令第 7 号公布），本项目属于“鼓励类”中的“二、水利，4. 水生态保护修复：水生态系统及地下水保护与修复工程，水源地保护工程（水源地保护区划分、隔离防护、水土保持、水资源保护、水生态环境修复及有关技术开发推广），水土保持工程（淤地坝工

程、坡耕地水土流失综合治理，侵蚀沟治理）”。项目建设符合国家产业政策的要求。

## 1.5. 分析判定相关情况

### 1.5.1. 环境功能区划

本项目位于莆田市城厢区常太镇，区域环境空气功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

根据《莆田市地面水环境和环境空气质量功能类别区划方案》（莆政〔1999〕79号）以及《福建省水（环境）功能区划表》，本项目涉及的东圳水库饮用水源一级保护区为地表水Ⅱ类区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准；流入东圳水库的常太溪、东太溪、渡里溪、莒溪等溪流均属于饮用水源二级保护区，为地表水Ⅲ类区，在本项目地表水评价范围内执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

本项目主要建设地区均位于常太镇的农村区域，执行1类声环境功能区要求，常太镇区属于居住、商业混杂区域执行2类声环境功能区要求。

本项目建设区域的生态功能区属于莆田中西部山区重要饮用水源和农业生态功能小区。

### 1.5.2. 评价等级

（1）生态环境：本项目建设内容多样，施工地点分散，但全部位于东圳水库饮用水水源保护区范围内。项目无新增永久占地，临时占地面积小于20平方公里，工程建设范围内涉及生态保护红线（龙江、木兰溪、晋江中游水土流失控制生态保护红线），根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的划分原则进行判断，确定生态环境评价等级为二级。

#### （2）地表水

根据本项目工程建设内容，对地表水的影响划分为水污染影响型和水文影响型。

①水污染影响型工程内容主要为东圳水库饮用水水源二级保护区范围内实施的污染控制工程，需对现有的村庄污水处理站进行工艺改造，改造后污水站的处理规模和容纳的污水量未发生变化，拟改造现有污水处理站接纳的村庄居民生活污水总量约 $95\text{m}^3/\text{d} < 200\text{m}^3/\text{d}$ ，尾水的污染物当量数 $W=9.45 < 6000$ ，容纳的村庄生活污水经处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级A标准后，回用于周边农



田、林地、园地等农用地浇灌，不排入周边地表水体。综上判定本项目中的水污染影响型工程地表水评价等级为三级 B。

②本项目中水文影响型工程内容主要为生态修复工程，包括饮用水源一级保护区内的护岸建设，二级保护区内的消落带生态修复+生态堤岸工程等。本项目无直接占用水域面积。因项目涉及东圳水库饮用水源保护区，确定水文要素影响型工程的评价等级为二级。

(3) 环境空气：本项目对大气环境的影响主要发生在施工期，大气评价等级为三级。

(4) 地下水：本项目地下水环境影响评价项目类别为“Ⅲ类”，环境敏感程度为“较敏感”，评价等级为三级。

(5) 声环境：本项目最高声环境功能区划为 1 类，评价范围内敏感目标噪声级增量 $<3\text{dB(A)}$ ，受影响人口数量变化不大，因此确定本项目声环境影响评价工作等级为二级。

## 1.6. 关注的主要环境问题及环境影响

莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目的建设目的是拦截和减少入库的农业面源和生活污染源的氮、磷等污染物质，改善和稳定东圳水库的水质，降低水库的富营养化趋势和水华发生的频率。本次评价仅针对工程建设和运营期的环境影响，工程对东圳水库的实际治理效果不属于本次环境影响评价的内容。

本报告主要关注的问题有：

本项目为饮用水水源地的生态修复与整治、保护工程，项目施工期间的各种施工行为、施工车辆和施工机械、施工占地不可避免的会对区域水、大气、声、生态、固废、社会等环境产生一定影响，主要关注施工期清淤对水环境和生态环境影响、占地对生态环境影响、淤泥临时堆放场恶臭和施工期噪声对周边居民的影响。在严格落实本报告提出的各项环保措施及环境管理措施后，施工期环境影响总体可控。

本项目运营期将改善东圳水库饮用水水源地整体环境质量，减少入库污染物总量，有利于提升东圳水库水质，并减轻库区富营养化的趋势；同时项目运营期也存在截污管道破裂、村镇污水处理站设施损坏等潜在环境风险，需加强管理，并制定合理的应急处置措施。

## 1.7. 环境影响评价的主要结论

莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目的建设符合国家产业政策和规划，也符合莆田市的相关规划要求。项目对环境产生的不利影响主要集中在施工期，但只要在建设中切实落实本报告书提出的各项环境保护与污染防治措施，做好施工期的生态保护与生态恢复，严格贯彻“三同时”要求，强化施工管理，杜绝工程风险隐患。从环境保护角度考虑，该项目建设是可行的。

## 2. 总则

### 2.1. 编制依据

#### 2.1.1. 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年修订）；
- (11) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017 年 3 月 1 日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起施行）；
- (14) 《中华人民共和国农业法》（2013 年 1 月 1 日起施行）；
- (15) 《中华人民共和国森林法》（2019 年修订）；
- (16) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年修订）；
- (17) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日起施行）；
- (18) 《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月 4 日起施行）；

- (19) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015 年 4 月 24 日起施行）；
- (20) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年 6 月 1 日起实施）；
- (21) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日施行）；
- (22) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号，2021 年 12 月 1 日起施行）；
- (23) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (24) 《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日起施行）；
- (25) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年修订）；
- (26) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日起施行）；
- (27) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年修订）。

### 2.1.2. 部门规章及规范性文件

- (1) 《水利风景区管理办法》（2022 年 3 月 28 日起施行）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）（环境保护部部令第 16 号 2020 年 11 月 30 日）；
- (3) 《土地复垦条例实施办法》（2013 年 3 月 1 日起施行）；
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第 4 号，2019 年 1 月 1 日）；
- (5) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号）；
- (6) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日起施行）；
- (7) 《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》（环境保护部办公厅环办〔2010〕132 号）；
- (8) 《中共中央办公厅 国务院办公厅印发<关于划定并严守生态保护红线的若干意见>的通知》（厅字〔2017〕2 号）；
- (9) 《关于制订饮用水源保护区立体空间范围标准有关问题的复函》（环办函〔2014〕840 号）；
- (10) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，（环发〔2012〕77 号）；
- (11) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；



(12) 福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业局关于建设项目涉及生态保护红线有关意见办理的通知（试行）（闽自然资发〔2023〕65号）；

(13) 《关于印发<中国生物多样性保护战略与行动计划>（2011-2030）的通知》（环发〔2010〕106号）；

(14) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号，2016年10月26日）；

(15) 《突发环境事件应急管理办法》（环保部令第34号，2015年4月16日发布）；

(16) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年修订）；

(17) 《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（原国家林业局、农业部令第7号）；

(18) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号，国务院2015年4月2日）；

(19) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（2013年11月14日发布，自2014年1月1日起实施）；

### 2.1.3. 地方性法规及文件

(1) 《福建省生态环境保护条例》（2022年5月1日起施行）；

(2) 《福建省人民政府关于环境保护若干问题的决定》（1996年9月28日）；

(3) 《福建省水污染防治条例》（2021年11月1日起施行）；

(4) 《福建省大气污染防治条例》（2019年1月1日实施）；

(5) 《福建省基本农田保护条例》（2010年7月30日起施行）；

(6) 《福建省农业生态环境保护条例（2010年修正本）》（2010年9月30日起施行）；

(7) 《福建省固体废物污染环境防治若干规定》（2010年1月1日起施行）；

(8) 《福建省生态公益林条例》（2018年11月1日起施行）；

(9) 《福建省水利风景区管理办法》（2016年1月1日）；

(10) 《福建省防洪条例》（2003年2月1日起施行）；

(11) 《福建省水土保持条例》（2014年7月1日起施行）；

(12) 《福建省森林条例》（2012年3月31日起施行）；

(13) 《福建省临时用地管理办法（试行）》（2002年5月1日起施行）；

- (14) 《福建省湿地保护条例》（2023 年 1 月 1 日起施行）；
- (15) 《关于做好建设项目占用湿地有关工作的通知》（闽林〔2020〕6 号，福建省林业局、福建省自然资源厅，2020 年 12 月 31 日起施行）；
- (16) 《福建省农业生态环境保护管理条例》(2002 年 10 月 1 日)；
- (17) 《福建省湿地名录管理办法（暂行）》（闽林〔2018〕4 号，2018 年 7 月 11 日施行）；
- (18) 《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》(福建省人民政府 2016 年 10 月发布)；
- (19) 《福建省建设项目环境影响评价文件分级审批管理规定》（2015 年本）；
- (20) 《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽〔2020〕12 号，2020 年 12 月 22 日）；
- (21) 《福建省环保厅关于印发突发环境事件应急预案的通知》（闽环保应急〔2017〕1 号，2017 年 1 月 18 日）；
- (22) 《福建省人民政府办公厅关于印发“十四五”生态环境保护专项规划的通知》（闽政办〔2021〕59 号，2021 年 10 月 21 日）；
- (23) 《莆田市人民政府办公室关于印发莆田市“十四五”生态环境保护规划的通知》（莆政办〔2022〕1 号）；
- (24) 《莆田市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（莆政综〔2021〕112 号）；
- (25) 《莆田市生态环境局关于发布莆田市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（莆环保〔2024〕83 号）；
- (26) 《莆田市人民政府办公室关于印发莆田市地表水型集中式饮用水水源地环境保护专项行动方案的通知》（莆政办〔2018〕57 号）；
- (27) 《莆田市饮用水水源保护区污染防治管理规定》（莆政综〔2011〕35 号）；
- (28) 《莆田市河湖林田长制条例》（2025 年 1 月 1 日起施行）。
- (29) 《莆田市城厢区人民政府关于公布城厢区一般湿地名录（第一批）的通知》（莆城政〔2021〕120 号）。

#### **2.1.4. 相关规划**

- (1) 《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院，2015 年 11

月)；

- (2) 《福建省主体功能区规划》(2012 年 12 月)；
- (3) 《福建省生态功能区划》(福建省人民政府，闽政文〔2010〕26 号)；
- (4) 《福建省水(环境)功能区划》(福建省人民政府，2004 年)；
- (5) 《莆田市人民政府办公室关于印发莆田市声环境功能区划分调整方案的通知》(莆政办规〔2022〕16 号，2022 年 12 月)
- (6) 《莆田市“三区三线”划定成果》，(2022 年 12 月)；
- (7) 《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (8) 《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》，闽政办〔2021〕59 号；
- (9) 《福建省“十四五”生态省建设专项规划》(闽政〔2022〕11 号)，福建省人民政府，2022 年 4 月；
- (10) 《莆田市国土空间总体规划(2021~2035)》(闽政文〔2024〕120 号)，福建省人民政府，2024 年 4 月；
- (11) 《莆田市“十四五”生态环境保护规划》，莆田市人民政府，2022 年 1 月；
- (12) 《莆田市“十四五”生态文明建设专项规划》莆田市人民政府，2022 年 3 月；
- (13) 《福建省人民政府关于莆田市东圳水库等四个饮用水水源保护区调整方案及金钟水库等两个饮用水水源保护区划定方案的批复》(福建省人民政府，闽政文〔2012〕137 号)。

### 2.1.5. 技术导则与规范

- (1) 《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1—2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2—2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3—2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4—2021)；
- (5) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2022)；
- (6) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)；
- (9) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T 88-2003)



- (10) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；
- (11) 《国家危险废物名录（2025 年版）》（2025 年 1 月 1 日实施）；
- (12) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）。

### 2.1.6. 工程及其他资料

- (1) 《莆田市城厢区发展和改革局关于莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目初步设计及概算的批复》（莆城发改〔2024〕74 号）；
- (2) 《莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目初步设计》中基工程技术有限公司，2024 年 6 月；
- (3) 《莆田市城厢区发展和改革局关于莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目可行性研究报告的批复》（莆城发改〔2023〕52 号）；
- (4) 《莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目可行性岩姐报告》北京国环清华环境工程设计研究院有限公司，2023 年 3 月；
- (5) 《莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目环境影响评价委托书》，北京泷涛环境科技有限公司，2025 年 1 月；

## 2.2. 评价目的与原则

### 2.2.1. 评价目的

通过对项目周边地区环境现状调查与监测，了解区域环境现状及区域环境问题，预测分析本工程在施工期和运行期对周围环境影响的范围和程度，从环境保护角度论证项目建设方案的合理性、可行性。并根据评价结果，提出切实可行的环保措施和建议，使项目建设对环境造成的不利影响降至最小程度，达到项目建设与环境保护协调发展的目的，为工程设计、环境管理及环境规划提供依据。

### 2.2.2. 评价原则

本次评价采用“以点为主，点面结合，突出重点”的工作原则。针对本项目工程内容较多、建设地点分散、生态环境影响较敏感的特点，并充分考虑项目所经地段环境特征，选择典型工程作为评价重点。根据环境影响评价结果，提出技术上可行、经济上合理的环境保护对策与措施。

## 2.3. 评价时段

评价时段包括施工期、运行期两个时段。

## 2.4. 环境影响识别与评价因子筛选

### 2.4.1. 环境影响特点

工程对环境产生的影响主要为施工期和运行期，工程施工主要对水环境、陆生生态、水生生态、声环境、大气环境、固体废物等产生影响。工程运行期主要对水文情势、地表水环境等产生影响。

### 2.4.2. 影响要素识别

本项目环境影响要素识别仅针对本工程建设 and 运行过程中产生的环境影响进行分析，不包含工程实施效果的影响。

根据工程施工和运行特点，结合工程影响区的环境特点，主要对以下环境要素进行识别：地表水环境、地下水环境、大气环境、声环境、固体废物、土壤环境、陆生生态、水生生态、水土流失等。工程环境影响识别矩阵见下表。

表 2.4-11 工程环境影响识别表

环境要素 工程			自然环境						生态系统		
			地表水	地下水	环境空气	声环境	固体废物	土壤环境	陆生生态	水生生态	水土流失
饮用水源一级水源保护区取水口岸线整治建设	施工期		-2D	/	-1D	-1D	-1D	-2D	-1D	-2D	-2D
	运营期		/	/	/	/	/	/	/	+1C	/
饮用水源二级水源保护区污染控制工程	集镇区生活污水收集工程	施工期	-1D	/	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D	/	-1D
		运营期	+2C	+2C	/	/	-1C	/	/	+1C	/
	东圳水库北岸截污工程	施工期	-1D	/	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D	/	-1D
		运营期	+2C	+2C	/	/	/	+1C	/	+1C	/
	常太镇非集镇区生活污水管网修复工程	施工期	-1D	/	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D	/	-1D
		运营期	+3C	+2C	/	-1D	-1C	+1C	/	+1C	/
	常太镇污水提升泵站改造工程	施工期	-1D	/	-1D	-1D	-1D	-1D	/	-1D	-1D
		运营期	+2C	+1C	/	-1D	-1C	+1C	/	+1C	/
二级保护区生态修复工程	消落带生态修复+生态堤岸工程	施工期	-1D	/	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D
		运营期	+2C	+1C	/	/	/	/	/	+1C	/
	纳污坑塘增设生态净化模块工程	施工期	-1D	/	-1D	-1D	-1D	/	/	-1D	/
		运营期	+2C	+2C	/	/	/	/	/	+1C	/
	农田退水口生态沟渠工程	施工期	-1D	/	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D
		运营期	+2C	+1C	/	/	/	/	/	+1C	/

注：“+”表示有利影响，“-”表示不利影响；“1”表示轻微影响、“2”表示一般影响、“3”表示明显影响；“D”表示短期影响、“C”表示长期影响。

### 2.4.3. 评价因子筛选

根据工程特点、影响区环境背景状况，结合工程环境影响的性质、范围和程度的识别和筛选，确定将水文情势、地表水环境、生态环境作为环境影响评价的重点因子；地下水环境、环境空气、声环境、固体废物、土壤环境等作为一般评价因子。评价因子筛选见下表。

表 2.4-22 环境影响评价因子

分类	环境要素	主要评价因子
环境现状评价因子	环境空气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、O <sub>3</sub>
	地表水	pH、溶解氧、透明度、高锰酸盐指数（COD <sub>Mn</sub> ）、五日生化需氧量、氨氮、石油类、总氮、总磷、叶绿素 a、挥发酚、汞、铅、化学需氧量、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、六价铬、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群
	地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、耗氧量、氨氮、铁、锰、亚硝酸盐、硝酸盐、汞、砷、镉、六价铬、铅、挥发酚
	声环境	等效连续 A 声级
	土壤、底泥	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌
	生态	土地利用现状、植被类型、动植物物种及分布，生态敏感目标、水生生态
影响预测因子	环境空气	施工期：PM <sub>10</sub> （扬尘）、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> （汽车尾气）、臭气
	地表水	施工期：SS、石油类、COD、BOD <sub>5</sub> 运营期：COD、氨氮、总磷、总氮
	声环境	等效连续 A 声级
	生态	生物多样性、水生生态、土地利用变化、植被破坏、水土流失

## 2.5. 评价内容与评价重点

### 2.5.1. 评价内容

本次评价主要调查评价范围内的自然环境特征、地表水环境、环境空气、地下水、声环境等要素的环境质量现状，分析项目的建设政策和规划符合性，分析项目对东圳水库水环境质量、评价区生态环境质量的影响程度，分析项目施工期与运营期污染物排放对周边环境的影响，提出具体的生态环境环保措施并论证其可行性，提出合理的运营管理和监测计划。

### 2.5.2. 评价重点

根据本项目工程特点和周围环境敏感性，确定本项目评价重点主要如下：

（1）对项目周边区域的水环境、声环境、环境空气质量进行现状评价，对工程整治处的底质和生态环境进行调查；

(2) 重点评价工程建设对东圳水库水文情势、水环境、水生生态环境等的影响，对可能发生的环境风险事故影响进行预测，提出有效的风险防范措施；

(3) 分析本项目和相关规划、政策的符合性，结合公众参与意见调查结果，分析工程的环境经济综合效益；

(4) 基于工程的可能造成的环境影响，提出相应的污染治理措施。

## 2.6. 环境功能区划及评价标准

### 2.6.1. 大气环境

#### 2.6.1.1. 环境空气功能区划

本项目所在的莆田市城厢区常太镇区域属于环境空气二类区。

#### 2.6.1.2. 环境空气质量标准

本项目所在区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类标准，具体见下表。

表 2.6-1 本项目环境空气质量标准限值

主要指标	取值时间	一级标准值	二级标准值	单位	标准来源
SO <sub>2</sub>	年平均	20	60	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24 小时平均	50	150		
	1 小时平均	150	500		
NO <sub>2</sub>	年平均	40	40		
	24 小时平均	80	80		
	1 小时平均	200	200		
CO	24 小时平均	4	4	mg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	10	10		
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	160	200		
PM <sub>10</sub>	年平均	40	70		
	24 小时平均	50	150		
PM <sub>2.5</sub>	年平均	15	35		
	24 小时平均	35	75		
TSP	年平均	80	200		
	24 小时平均	120	300		

#### 2.6.1.3. 污染物排放标准

本项目施工期扬尘排放标准执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放监控浓度限值；具体标准见下表。

表 2.6-2 大气污染物综合排放标准

污染物	最高允许排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	无组织排放监控浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	标准依据
颗粒物	120	周界外浓度最高点≤1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

本项目工程内容包含村庄污水处理站的改造,采取一体化的生活污水处理装置,污水处理装置臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表 1 中二级新扩改建浓度限值。

表 2.6-3 污水处理设施污染物排放限值

污染物	单位	标准值	标准来源
氨	mg/m <sup>3</sup>	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)
硫化氢	mg/m <sup>3</sup>	0.06	
臭气浓度	无量纲	20	

## 2.6.2. 地表水环境

### 2.6.2.1. 地表水环境功能区划

本项目涉及地表水体主要为莆田市东圳水库饮用水源保护区(一级保护区),以及入库的各条溪流(二级保护区),包含:常太溪、东太溪、渡里溪、莒溪等溪流。项目涉及的各地表水体环境功能区划见下表。

表 2.6-4 本项目涉及的水体环境功能区划

水体	水环境功能区划	备注
东圳水库(库尾至坝址)	II类区	饮用水水源一级保护区
常太溪	III类区	饮用水水源二级保护区
东太溪	III类区	
渡里溪(含支流院里溪)	III类区	
莒溪(含支流溪北溪、延寿溪)	III类区	
其他小型溪流	III类区	

### 2.6.2.2. 地表水环境质量标准

根据本项目涉及地表水体的水质功能类别,东圳水库饮用水水源一级保护区执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中的 II 类标准,其余各条溪流均执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中的 III 类标准,具体见下表。

表 2.6-5 本项目地表水环境评价执行标准限值

序号	项目	II类水质标准	III类水质标准
----	----	---------	----------

1	pH（无量纲）	6~9	6~9
2	溶解氧（DO），mg/L	≥6	≥5
3	高锰酸盐指数（COD <sub>Mn</sub> ），mg/L	≤4	≤6
4	化学需氧量（COD），mg/L	≤15	≤20
5	五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ），mg/L	≤3	≤4
6	氨氮，mg/L	≤0.5	≤1.0
7	总磷，mg/L	≤0.025	≤0.2
8	石油类，mg/L	≤0.05	≤0.05

### 2.6.2.3. 污水排放标准

本项目一级水源保护区范围内的水生态保护和修复工程，以及二级保护区生态修复工程运营期无废水排放。

二级保护区污染控制工程建设内容包含污水处理站的改造工程，改造后的污水站出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，其中 COD<sub>Cr</sub>≤50mg/L，BOD<sub>5</sub>≤10mg/L，氨氮≤5mg/L，TN≤15mg/L，TP≤0.5mg/L。具体水质指标如表 2.6-6。污水处理站尾水回用于周边农田林地灌溉，不得排入临近地表水体，因此尾水同时执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084—2021），标准值见表 2.6-7，两份排放标准从严执行。。

**表 2.6-6 本项目废水排放执行标准限值**

序号	项目	一级 A 标准
1	pH（无量纲）	6~9
2	COD <sub>Cr</sub>	≤50mg/L
3	BOD <sub>5</sub>	≤10mg/L
4	氨氮	≤5mg/L
5	TN	≤15mg/L
6	TP	≤0.5mg/L
7	SS	≤10mg/L

**表 2.6-7 《农田灌溉水质标准》（摘录）**

序号	项目	旱地作物	蔬菜
1	pH（无量纲）	5.5~8.5	5.5~8.5
2	COD <sub>Cr</sub> ≤	200mg/L	100 <sup>a</sup> , 60 <sup>b</sup> mg/L
3	BOD <sub>5</sub> ≤	100mg/L	40 <sup>a</sup> , 15 <sup>b</sup> mg/L
4	阴离子表面活性剂 ≤	8mg/L	5mg/L
5	SS ≤	100mg/L	60 <sup>a</sup> , 15 <sup>b</sup> mg/L
6	粪大肠菌群数/(MPN/L) ≤	40000	20000 <sup>a</sup> , 10000 <sup>b</sup>

a 加工、烹调及去皮蔬菜。

b 生食类蔬菜、瓜类和草本水果。



### 2.6.3. 地下水环境

本项目所在区域未进行地下水环境功能区划分，地下水质量现状水质按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准进行评价。具体标准见下表。

表 2.6-8 本项目地下水环境评价执行标准限值

序号	项目	III类
1	pH（无量纲）	6.5~8.5
2	氨氮，mg/L	≤0.5
3	硝酸盐，mg/L	≤20
4	亚硝酸盐，mg/L	≤1
5	挥发性酚类，mg/L	≤0.002
6	总硬度，mg/L	≤450
7	溶解性总固体，mg/L	≤1000
8	耗氧量(COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计)，mg/L	≤3
9	硫酸盐，mg/L	≤250
10	氯化物，mg/L	≤250
11	砷，mg/L	≤0.01
12	铬（六价），mg/L	≤0.05
13	汞，mg/L	≤0.001
14	铅，mg/L	≤0.01
15	镉，mg/L	≤0.005
16	铁，mg/L	≤0.3
17	锰，mg/L	≤0.1

### 2.6.4. 土壤、底泥环境

本项目简单内容和建设地点均处在常太镇范围内，工程建设不改变项目区的土地利用类型，仍保持农用地性质，因此土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中规定的风险筛选值标准；项目建设涉及对部分现有坑塘的清淤，底泥无环境质量标准，本报告参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 中的风险筛选值标准执行。具体标准值见下表。

表 2.6-9 农用地土壤环境质量标准(mg/kg)

标准类别	污染物项目	筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
GB15618-2018	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
	砷	40	40	30	25
	铅	70	90	120	170

标准类别	污染物项目	筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
	铬	150	150	200	250
	铜	50	50	100	100
	镍	60	70	100	190

## 2.6.5. 声环境

### 2.6.5.1. 声环境功能区划

本项目选址处在为乡村地区，所经地区未划定声环境功能区，依据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）和《城市区域环境噪声试用区划分技术规范》（GB/T15190）中声环境功能区的划分要求，村庄执行 1 类声环境功能区要求，常太镇区域执行 2 类声环境功能区要求；一级公路等交通干线两侧一定区域为 4a 类功能区。

### 2.6.5.2. 声环境质量标准

本项目建设区的村庄区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准，常太镇区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，一级公路等交通干线两侧一定区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准。

表 2.6-10 本项目声环境评价执行标准限值（dB（A））

《声环境质量标准》 （GB 3096-2008）	村庄区域		常太镇区		评价范围内一级公路等交通干线两侧区域	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
标准值	55	45	60	50	70	55
功能区	1 类		2 类		4a 类	

### 2.6.5.3. 噪声排放标准

#### （1）施工期噪声

本项目执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）。

表 2.6-11 本项目建筑施工场界环境噪声排放限值（dB（A））

昼间	夜间
70	55

#### （2）运行期噪声

本项目运营期仅污水泵站和污水处理站产生少量设备噪声，以上各站场占地规模均很小，且处在农村地区，因此执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 2.6-12 配套外输管道站场运行期厂界噪声排放限值（dB（A））

昼间	夜间
----	----

### 2.6.6. 生态功能区划

本项目位于莆田市城厢区常太镇范围内，根据《莆田市生态功能区划》，该区域属于莆田中西部山区重要饮用水源和农业生态功能小区。该生态功能小区的主要特征如下：

- (1) 范围和面积：常太镇、西天尾镇北部地区，面积 223 平方公里。
- (2) 主导功能：饮用水源保护。
- (3) 辅助功能：农业生态环境、水土保持。
- (4) 生态保育和建设方向：

重点：

①按饮用水要求保育水库及其集水区，把集水区范围的所有林地都划为生态公益林进行管理，扩大有林地面积，改善树种结构，提高集水区的水源涵养能力。

②建设和恢复小型库区草、灌、林植被生态系统。

③发展生态农业，重点抓好名优枇杷生态果园基地建设，扩大特色水果种植，建设生态农业，发展无公害的、绿色食品等，尽量消减污染物外排量，减轻水污染负荷。

其它相关任务：

①在水库淹没线以下区域开展退耕还林、还草和治理水土流失区等生态恢复工程。

②加强动植物保护工作，维护和提高区域生物多样性。

③发展生态旅游观光，加强库区一重山景观建设，加强南少林景区建设与周边环境的生态保护，防止旅游业带来的生态破坏和环境污染。

④加强区内矿山限采区的环境保护管理工作，及时恢复植被，保护周边生态环境，并在一定时间内对南少林风景视域景观造成不良影响的矿点进行关闭，同时要确实保护矿点附近水库水质和九华山等旅游景点不受污染或影响。

⑤加强区内生活污水和垃圾的处理力度，防止对环境造成污染。

这些措施旨在保护和改善该地区的生态环境，确保饮用水源的安全，同时促进农业生态和水土保持。通过这些综合措施，可以提高该地区的生态服务功能，保护生物多样性，减少污染，促进可持续发展。

本项目在莆田市生态功能区划中的位置见下图。

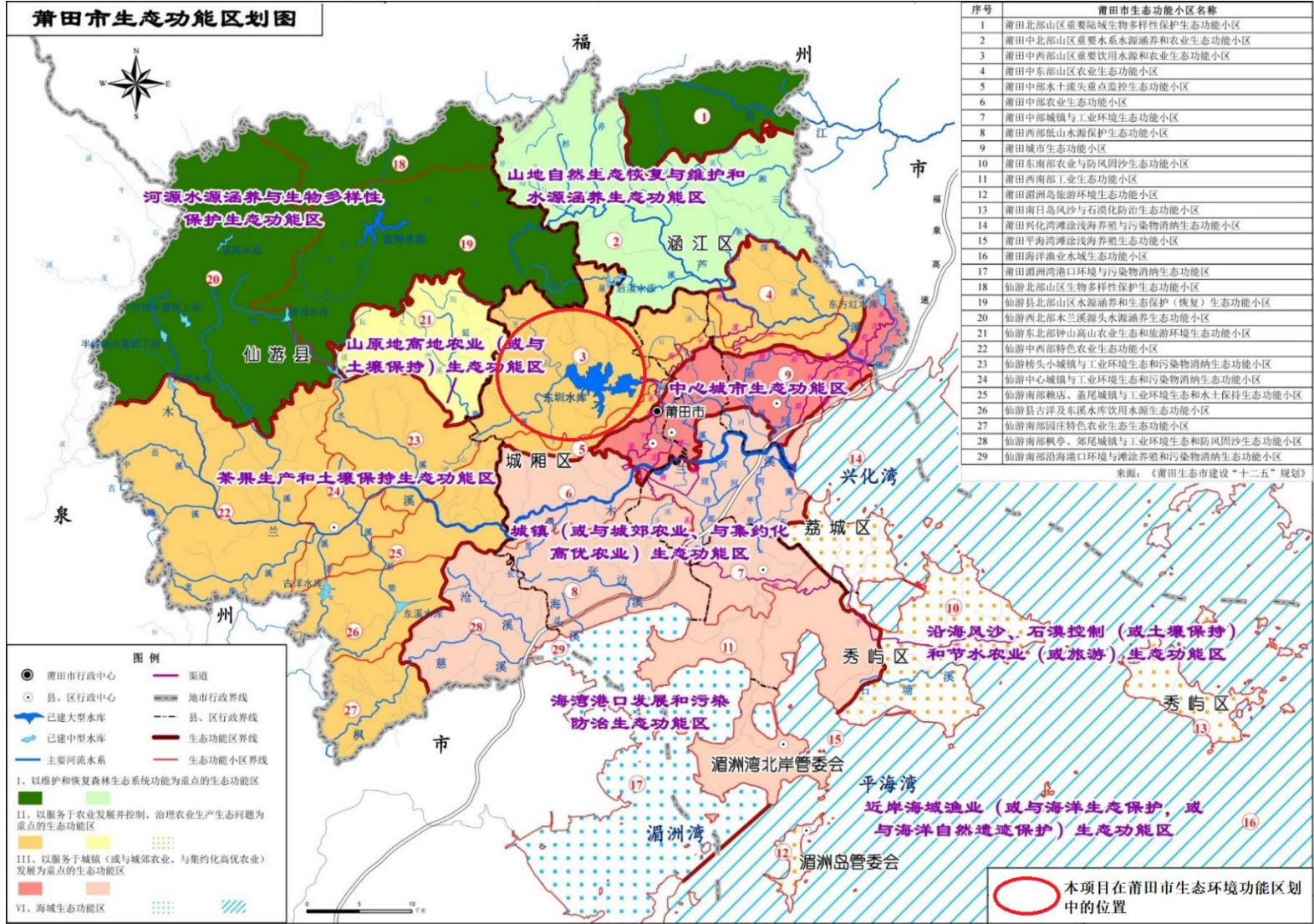


图 2.6-1 本项目与莆田市生态功能区划关系图

## 2.6.7. 固体废物

本项目涉及的固体废物执行如下标准：

（1）一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定。

（2）危险废物临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关规定。

## 2.7. 评价工作等级和评价范围

### 2.7.1. 生态环境

本项目无新增永久占地，临时占地面积小于 20 平方公里，工程建设范围内涉及生态保护红线（龙江、木兰溪、晋江中游水土流失控制生态保护红线），根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的划分原则进行判断，具体见下表。

表 2.7-1 本项目生态环境评价等级判定

序号	情景	是否涉及
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	否
b	涉及自然公园时，评价等级为二级；	否
c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	涉及
d	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	涉及
e	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	否
f	当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 时(包括永久和临时占用陆域和水域)，评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	否
g	除 a)、b、c、d)、e)、f) )以外的情况，评价等级为三级；	否
h	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	综上，本项目涉及生态保护红线，地表水影响为水文要素影响型，且等级为二级，因此本项目生态环境评价等级确定为二级。

本工程建设地点全部位于东圳水库饮用水水源保护区范围内，并且部分建设内容涉及到常太镇范围内的生态保护红线区，同时考虑到本项目为多点式的分散建设，确定常太镇行政范围内的东圳水库饮用水水源保护区范围作为本项目的生态环境现状及影响的评价范围。

### 2.7.2. 地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）及工程分析，本项目工程建设内容对地表水环境的影响可细分为水污染影响型和水文要素影响型。

（1）水污染影响型工程内容主要为东圳水库饮用水水源二级保护区范围内实施的污染控制工程，需对现有的村庄污水处理站进行工艺改造，改造后污水站的处理规模和收纳的污水量未发生变化，收纳的村庄生活污水经处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后，回用于周边农田、林地、园地等农用地浇灌，不排入周边地表水体。拟改造现有污水处理站接纳的村庄居民生活污水总量约  $95\text{m}^3/\text{d} < 200\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目包含的水污染影响型工程尾水的污染物当量数  $W=9.45 < 6000$ ，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目中的水污染影响型工程为依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物，同时污水处理站尾水回用于周边农田、林地、园地等农用地浇灌，因此，确定本项目中的水污染影响型工程地表水评价等级为三级 B。

（2）水文影响型工程内容主要为生态修复工程，包括饮用水源一级保护区内的护岸建设，二级保护区内的消落带生态修复+生态堤岸工程等。根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018），水文影响型项目评价等级判定见下表。

本项目中对水文条件有影响的工程建设内容主要对地表水域的影响范围主要包括：一级保护区内的护岸建设的  $A_1 = (2000\text{m}^2 + 5005\text{m}^2) = 0.007005\text{km}^2$ ，二级保护区内消落带生态修复+生态堤岸工程的  $A_1 = (7470\text{m}^2 + 10940\text{m}^2 + 2720\text{m}^2 + 3400\text{m}^2 + 9720\text{m}^2) = 0.03425\text{km}^2$ ，则本项目  $A_1 = 0.041255\text{km}^2 < 0.05$ ；一级保护区内的护岸建设扰动水底面积  $A_2 = 0.001665\text{km}^2$ ，二级保护区内消落带生态修复+生态堤岸工程的  $A_2 = (5500\text{m}^2 + 1125\text{m}^2 + 1430\text{m}^2 + 3600\text{m}^2) = 0.011655\text{km}^2$ ，则本项目  $A_2 = 0.01332\text{km}^2 < 0.2$ ；本项目无直接占用过水断面和水域面积。因项目涉及东圳水库饮用水源保护区，确定水文要素影响型工程的评价等级为二级。



表 2.7-2 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容之比 $\alpha$	兴利库容占年径流量百分比 $\beta\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1/\text{km}^2$ ; 工程扰动水底面积 $A_2/\text{km}^2$ ; 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1/\text{km}^2$ ; 工程扰动水底面积 $A_2/\text{km}^2$
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ; 或稳定分层	$\beta \geq 20$ ; 或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ; 或 $A_2 \geq 1.5$ ; 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ; 或 $A_2 \geq 1.5$ ; 或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$ ; 或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ; 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ; 或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ; 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ; 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$ ; 或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ; 或混合型	$\beta \leq 2$ ; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ; 或 $A_2 \leq 0.2$ ; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$ ; 或 $A_2 \leq 0.2$ ; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$ ; 或 $A_2 \leq 0.5$
注 1: 影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标, 评价等级应不低于二级。 注 2: 跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目, 评价等级不低于二级。 注 3: 造成入海河口(湾口)宽度束窄(束窄尺度达到原宽度的 5%以上), 评价等级应不低于二级。 注 4: 对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物(如防波堤、导流堤等), 其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2 km 时, 评价等级应不低于二级。 注 5: 允许在一类海域建设的项目, 评价等级为一级。 注 6: 同时存在多个水文要素影响的建设项目, 分别判定各水文要素影响评价等级, 并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。						

综上所述, 本项目地表水环境影响评价等级确定为二级。评价范围为常太镇行政区域内的东圳水库饮用水水源保护区范围。

### 2.7.3. 环境空气

本工程施工期大气污染物主要为施工和运输中产生的扬尘、施工机械车辆排放的尾气及底泥清淤产生的异味, 污染物主要是 TSP、SO<sub>2</sub>、CO 和异味, 废气排放量很小, 施工期活动结束后, 污染因素随着消失。

运营期本项目仅改造后的 6 处污水一体化处理泵站(马院 1#站、马院 4#站、山坑 2#站、金川村站、山门村站和汀洋村站)日常运营产生的极少量 H<sub>2</sub>S、氨气等异味气体, 其他工程内容运营期均无废气产生。

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 本项目大气环境影响评价确定为三级, 不需设置大气环境影响评价范围。

### 2.7.4. 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 一一地下水环境影响评价行业分类表, 确定拟建项目类别为“A 水利, 5 河湖整治, 涉及环境敏感区的”, 需要编制报告书, 因此, 判定其地下水环境影响评价类别为 III 类。



本项目所在区域地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三类，分级原则见下表。

表 2.7-3 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征	本项目
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	根据环评调查，本项目评价范围内部分村庄居民饮用水主要来自山泉水，因此确定本项目地下水的环境敏感程度为“较敏感”
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区	
不敏感	上述地区之外的其他地区。	

环境敏感区：指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

根据《环境影响评价的技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)可知，本项目地下水环境影响评价工作等级具体情况见下表。

表 2.7-4 本项目地下水环境影响评价等级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

综上，本项目地下水环境影响评价的工作等级确定为三级。评价范围为常太镇行政区域内的东圳水库饮用水水源保护区范围。

### 2.7.5. 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目整体为河湖整治，属于水利行业中的其他类别，为III类项目；本项目包含的二级保护区内的污染控制工程属于其他行业，为IV类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

城厢区多年平均水面蒸发量约为 1300mm，多年平均降水量为 1810mm，则城厢区土壤干燥度为 0.72，项目区域稳定水位埋深约 4.5m，无盐化现象，土壤 pH 值 6.48~7.47，则土壤敏感程度为不敏感。根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》

(HJ964-2018)，本项目可不开展土壤环境影响评价。

### 2.7.6. 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，确定本项目声环境影响评价工作等级。具体判断依据见下表。

表 2.7-5 声环境影响评价等级判定依据

评价等级	判定依据		
	声环境功能区划	评价范围内敏感目标噪声级增量	受影响人口数量
一级	0 类区或对噪声有特别限制要求的保护区	> 5dB(A)	显著增多
二级	1 类、2 类区	≥3dB(A)、≤5dB(A)	增加较多
三级	3 类、4 类区	<3dB(A)	变化不大
符合两个以上级别的，按较高级别的评价			

本项目最高声环境功能区划为 1 类，评价范围内敏感目标噪声级增量<3dB(A)，受影响人口数量变化不大，因此确定本项目声环境影响评价工作等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中有关规定，施工期评价范围确定为施工场界外 200m，运行期评价范围确定为各污水泵站及乡村污水处理站周边 50m。

### 2.7.7. 环境风险

本项目为生态整治类项目，运营期不涉及环境风险物质，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)适用范围，导则不适用于生态风险评价，因此本项目风险评价不定级。本工程主要的潜在环境风险在于施工活动对东圳水库水源地及各相关入库溪流水质污染风险、施工作业翻车事故对水源地污染风险、村庄污水处理站改造过程中污水非正常排放的风险、项目新修建的各类污水管网破裂或渗漏产生的风险等，因此仅对环境风险进行简单的定性分析，重点给出环境风险管理的对策，明确环境风险防范措施。

## 2.8. 主要环境保护目标

### 2.8.1. 污染控制目标

(1) 严格管控本项目改建的个村庄污水处理站的尾水排放去向，做到处理达标后回用于周边农田、山林的浇灌，确保东圳水库各入库溪流的水质稳定达标。

(2) 控制和减轻施工活动对地表水体，特别是东圳水库饮用水源保护区水质和水体功能的影响。

(3) 控制和减轻项目施工对现有地表植被和土壤的破坏而造成的水土流失。

(4) 减轻施工活动对施工区周边居民的影响，降低施工活动对周边农业生产的影响。

## 2.8.2. 环境保护目标

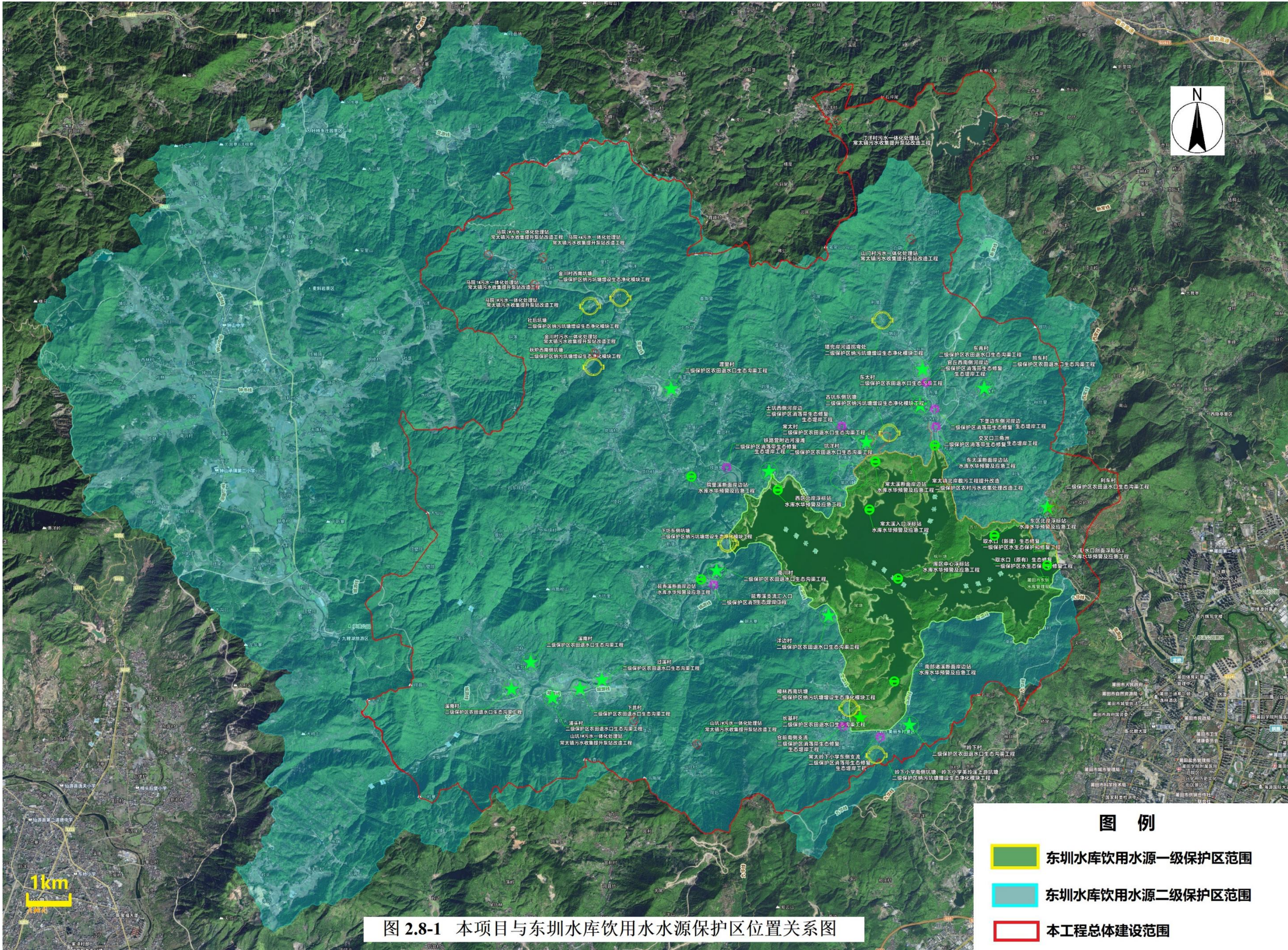
### 2.8.2.1. 地表水环境保护目标

本次工程建设内容全部位于莆田市东圳水库饮用水水源保护区范围内，因此常太镇范围内的东圳水库饮用水水源保护区是本项目的地表水保护目标，具体见表 2.8-1 及图 2.8-1、2.8-2。

**表 2.8-1 本项目涉及地表水环境保护目标**

序号	保护目标名称	涉及位置	工程内容	功能区划	水质目标
1	东圳水库	一级保护区	取水口周边修建生态护岸	饮用水水源一级保护区	II 类
2	常太溪	二级保护区 (范围: 常太镇交界断面至东圳水库入库断面)	二级保护区内污染控制工程、生态修复工程	饮用水水源二级保护区	III 类
3	东太溪				
4	渡里溪				
5	莒溪				
6	其他小型溪流				







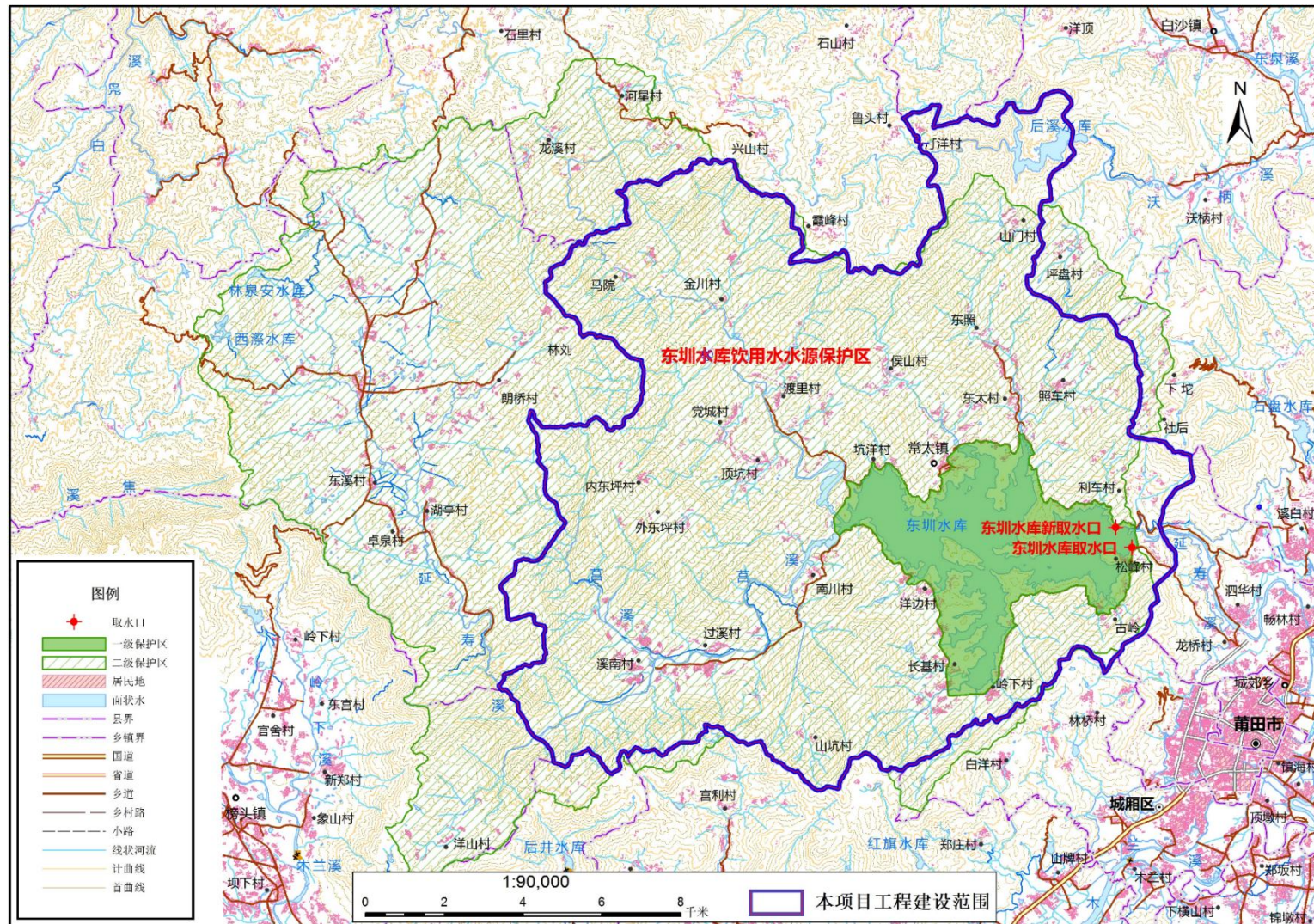


图 2.8-2 东圳水库饮用水水源保护区范围图





表 2.8-2 本项目涉及大气环境、声环境保护目标

序号	保护目标名称	附近的工程内容	人口/户数	相对施工区的位置/ 最近距离	环境功能区划
1	坝头自然村	取水口（新）治理-拟建设生态堤岸工程	约 24 户/60 人	东北/229m	环境空气二类区， 噪声一类区
		东圳水库北岸截污工程		西、南、北/2m	
2	岭头尾	取水口（旧）治理-拟建设生态堤岸工程	约 40 户/90 人	东南/55m	
3	东太村	东太村二级保护区农田退水口生态沟渠工程	约 75 户/210 人	东/35m	
		下垄边东侧河岸二级保护区消落带生态修复+生态堤岸工程		西/38m	
		东太村二级保护区农田退水口生态沟渠工程		东、西/8m	
		临时施工营地（拟设于村庄内村委会院内空地）		四周/5m	
4	东青村	官丘西南侧河岸边生态堤岸工程	约 90 户/250 人	东、西/5m	
		东青村二级保护区农田退水口生态沟渠工程		东、西/5m	
5	土坑自然村	土坑西侧河岸边生态堤岸工程	约 50 户/120 人	东、西/5m	
		常太村二级保护区农田退水口生态沟渠工程		东、西/20m	
		东圳水库北岸截污工程		东、北/3m	
		临时堆土场		西北/80m	
6	铁路营	铁路营附件河漫滩二级保护区消落带生态修复+生态堤岸工程	约 11 户/25 人	西/92m	
7	南川村	南川村二级保护区农田退水口生态沟渠工程	约 83 户/180 人	四周/7m	
		延寿溪支流二级保护区消落带生态修复工程		南、北/42m	
		临时施工营地（拟设于村庄内村委会院内空地）		四周/12m	
		临时堆土场		东、南、北/25m	
8	长基村	仓前南侧支流生态堤岸建设工程	约 65 户/160 人	北/8m	



		长基村二级保护区农田退水口生态沟渠工程		东/62m
		樟林西南坑塘治理工程		南/131m
		临时堆土场		东、南/65m
9	岭下村	仓前南侧支流生态堤岸建设工程	约 170 户/600 人	南/152m
10	岭下村竹林兜自然村	常太岭下小学东侧支流生态堤岸建设工程	约 30 户/75 人	西/90m
		岭下小学南侧坑塘治理工程		北/45m
		岭下村二级保护区农田退水口生态沟渠工程		西/60m
		临时施工营地（拟设于河岸景观带空地处）		西北/120m
		临时堆土场（拟设于河岸景观带空地处）		西北/220m
11	岭下小学	常太岭下小学东侧支流生态堤岸建设工程	在校师生约 150 人	西/22m
		岭下村二级保护区农田退水口生态沟渠工程		北/53m
12	岭下自然村	常太岭下小学东侧支流生态堤岸建设工程	约 95 户/280 人	东/42m
		岭下村二级保护区农田退水口生态沟渠工程		东/35m
13	塔兜岸自然村	塔兜岸河道拐弯处坑塘治理工程	约 12 户/30 人	北/86m
14	墩后自然村		约 28 户/75 人	南 156m
15	古坑自然村	古坑东侧坑塘治理工程	约 30 户/85 人	西、南/42m
		常太村二级保护区农田退水口生态沟渠工程		北/60m
16	金川村	金川村西南坑塘治理工程	约 11 户/25 人	西、南/42m
17	樟林自然村	樟林西南坑塘治理工程	约 30 户/70 人	东/25m
		长基村二级保护区农田退水口生态沟渠工程		东/60m
18	社后自然村	社后坑塘治理工程	约 8 户/20 人	北/20m
19	秋芦自然村	秋炉西南侧坑塘治理工程	约 13 户/30 人	北/25m

20	下坊自然村	下坊东侧坑塘治理工程	约 15 户/36 人	西、北/50m	环境空气二类区，噪声 二类区
21	来池自然村	常太水库上游坑塘治理工程	约 21 户/48 人	东/10m	
		常太村二级保护区农田退水口生态沟渠工程		东/20m	
		临时堆土场		南/23m	
22	宫后自然村	照车村二级保护区农田退水口生态沟渠工程	约 40 户/125 人	南、北/20m	
23	利车自然村	利车村二级保护区农田退水口生态沟渠工程	约 35 户/90 人	西、北/30m	
24	渡里村	渡里村二级保护区农田退水口生态沟渠工程	约 70 户/200 人	南、北/30m	
25	浦头村	浦头村二级保护区农田退水口生态沟渠工程	约 80 户/230 人	东/18m	
26	溪北村	溪北村二级保护区农田退水口生态沟渠工程	约 125 户/280 人	西、南、北/5m	
27	洋边村	洋边村二级保护区农田退水口生态沟渠工程	约 110 户/260 人	南、北/10m	
28	坑洋村	坑洋村二级保护区农田退水口生态沟渠工程	约 33 户/78 人	东南/95m	
29	下莒村	下莒村二级保护区农田退水口生态沟渠工程	约 250 户/800 人	南/3m	
		过溪村二级保护区农田退水口生态沟渠工程		南 118m	
30	过溪村	下莒村二级保护区农田退水口生态沟渠工程	约 110 户/380 人	北 106m	
		过溪村二级保护区农田退水口生态沟渠工程		北/4m	
31	溪南村	溪南村二级保护区农田退水口生态沟渠工程	约 70 户/240 人	东、南/5m	
32	常太镇区	二级保护区集镇区生活污水收集工程	约 200 户/600 人	镇区内部	环境空气二类区，噪声 二类区
		东圳水库北岸截污工程		东、西/3m	
33	漈川自然村	常太镇污水收集提升泵站改造工程 马院 1#污水一体化处理站	约 15 户/45 人	西北/126m	环境空气二类区，噪声 一类区
34	岭兜自然村		约 20 户/55 人	北/80m	
35	马院村	常太镇污水收集提升泵站改造工程 马院 4#污水一体化处理站	约 65 户/200 人	西、西北/25m	
36	大洋边自然村	常太镇污水收集提升泵站改造工程 金川村污水一体化处理站	约 35 户/110 人	北/220m	

37	山门自然村	常太镇污水收集提升泵站改造工程 山坑 1#污水一体化处理站	约 25 户/80 人	东/18m	
38	下坑尾自然村	常太镇污水收集提升泵站改造工程 山坑 2#污水一体化处理站	约 10 户/25 人	西/50m	
39	山门村	常太镇污水收集提升泵站改造工程 山门村污水一体化处理站	约 20 户/50 人	北/106m	
40	汀洋村	常太镇污水收集提升泵站改造工程 汀洋村污水一体化处理站	约 60 户/200 人	北/68m	
41	城厢区 常太学校	东圳水库北岸截污工程	在校师生约 300 人	西北/40m	
42	土头自然村	东圳水库北岸截污工程	约 12 户/28 人	北/3m	
43	顶洋自然村	东圳水库北岸截污工程	约 10 户/25 人	北/3m	
44	常太自然村	东圳水库北岸截污工程	约 10 户/25 人	西/3m	
45	茶垄自然村	东圳水库北岸截污工程	约 14 户/33 人	西/3m	
46	松湖自然村	东圳水库北岸截污工程	约 20 户/60 人	东/3m	
47	吉坑自然村	东圳水库北岸截污工程	约 15 户/40 人	北/3m	
48	社顶自然村	东圳水库北岸截污工程	约 30 户/90 人	北/3m	
		临时堆土场		东/10m	
49	利车村	东圳水库北岸截污工程	约 35 户/100 人	南、北/3m	
		临时施工营地（拟设于村庄内村委会院内空地）		四周/10m	
50	交椅坝自然村	临时堆土场	约 35 户/80 人	东、北/35m	

图 2.8-4 敏感目标分布图

一级保护区水生态保护和修复工程



岭头尾自然村（旧取水口护岸工程）



坝头自然村



二  
级  
保  
护  
区  
生  
态  
修  
复  
工  
程



东太村



东青村



二级保护区生态修复工程



土坑（自然村）

二级保护区生态修复工程



铁路营（自然村）



二级保护区生态修复工程



南川村

二级保护区生态修复工程



长基村、岭下村



二级保护区生态修复工程




岭下小学、岭下自然村、竹林兜自然村

二级保护区纳污坑塘增设生态净化



东太溪：塔兜岸、墩后自然村



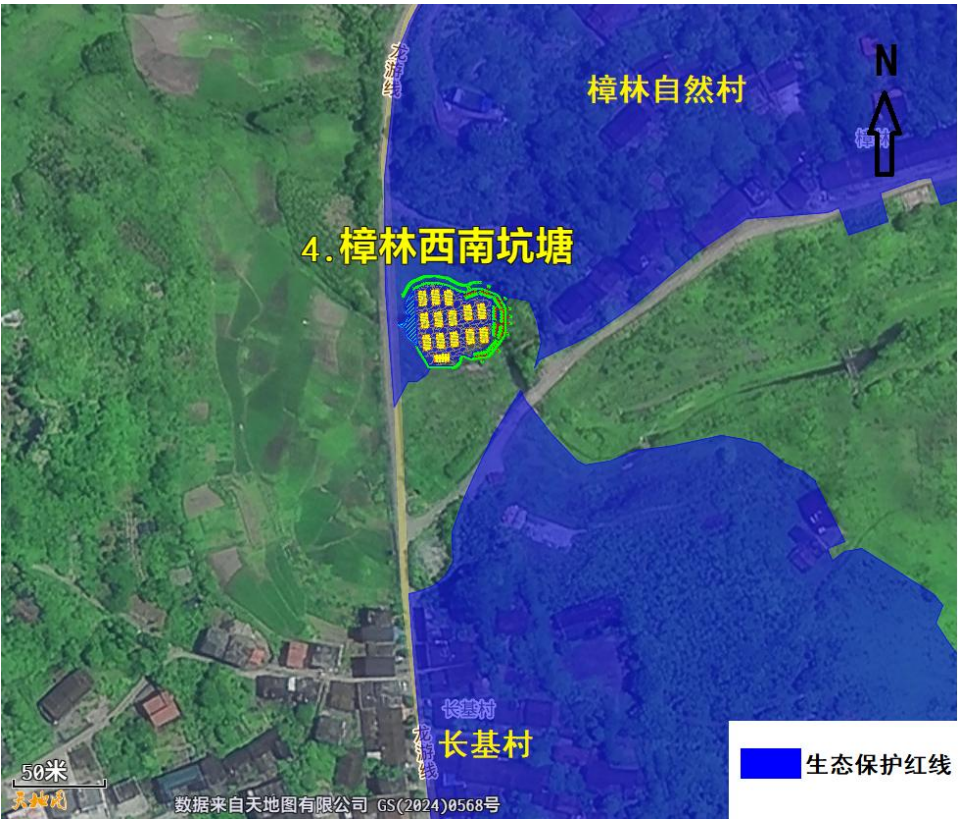
模 块 工 程	
二 级 保 护 区 纳 污 坑 塘 增 设 生 态 净 化 模 块 工 程	<div><p>古坑</p><p>古坑自然村</p><p>2.古坑东侧坑塘</p><p>50米</p><p>数据来自天地图有限公司 GS(2024)0568号</p></div> <p>古坑自然村</p>

二  
级  
保  
护  
区  
纳  
污  
坑  
塘  
增  
设  
生  
态  
净  
化  
模  
块  
工  
程





二  
级  
保  
护  
区  
纳  
污  
坑  
塘  
增  
设  
生  
态  
净  
化  
模  
块  
工  
程



长基村、樟林自然村

二  
级  
保  
护  
区  
纳  
污  
坑  
塘  
增  
设  
生  
态  
净  
化  
模  
块  
工  
程



竹林兜自然村

二  
级  
保  
护  
区  
纳  
污  
坑  
塘  
增  
设  
生  
态  
净  
化  
模  
块  
工  
程



社后自然村

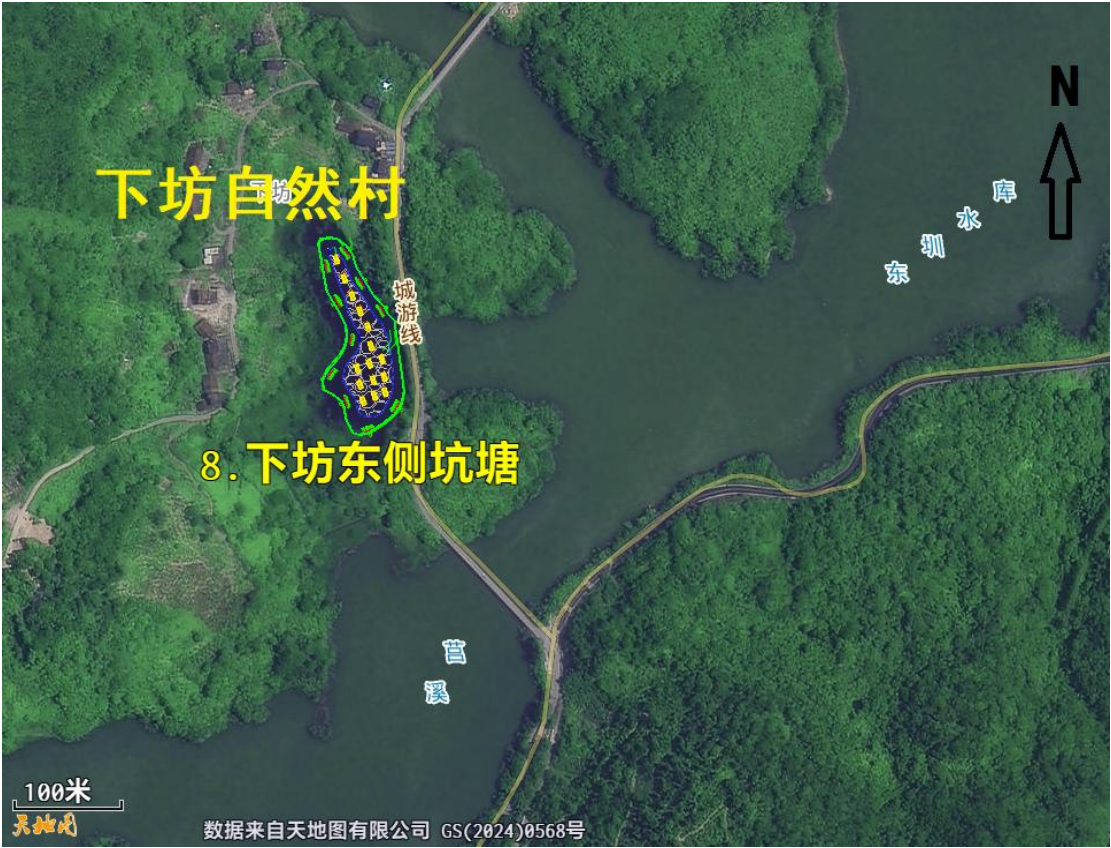


二  
级  
保  
护  
区  
纳  
污  
坑  
塘  
增  
设  
生  
态  
净  
化  
模  
块  
工  
程



秋芦自然村

二  
级  
保  
护  
区  
纳  
污  
坑  
塘  
增  
设  
生  
态  
净  
化  
模  
块  
工  
程



下坊自然村



二  
级  
保  
护  
区  
纳  
污  
坑  
塘  
增  
设  
生  
态  
净  
化  
模  
块  
工  
程





二  
级  
保  
护  
区  
农  
田  
退  
水  
口  
生  
态  
沟  
渠  
工  
程



东太村

二  
级  
保  
护  
区  
农  
田  
退  
水  
口  
生  
态  
沟  
渠  
工  
程



宫后自然村

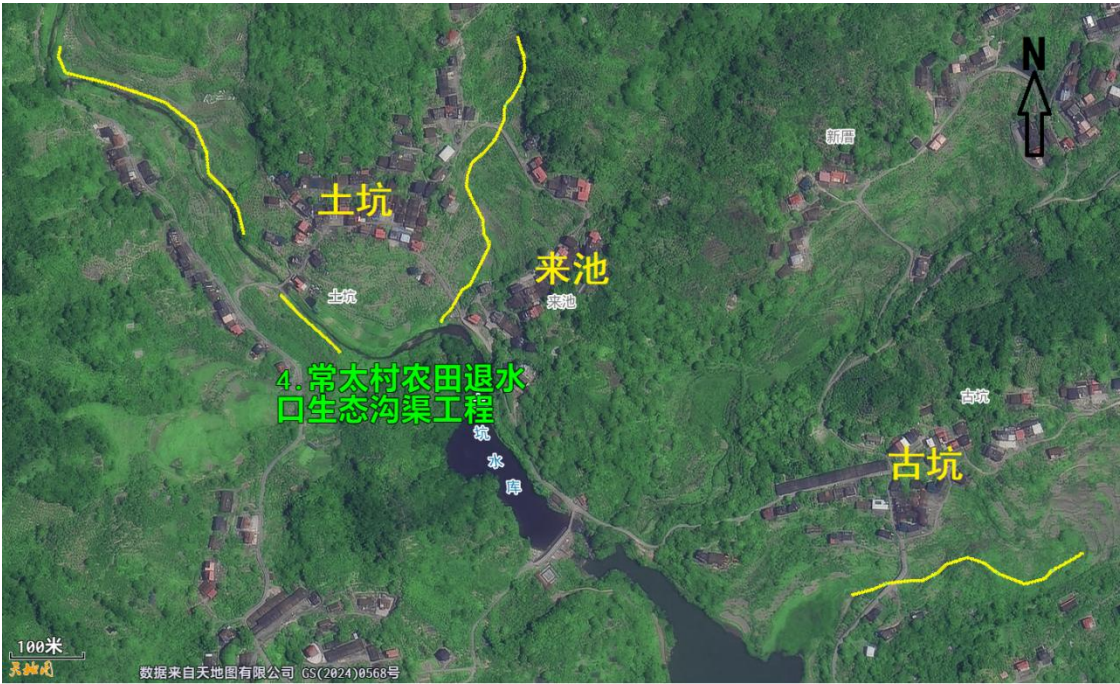


二  
级  
保  
护  
区  
农  
田  
退  
水  
口  
生  
态  
沟  
渠  
工  
程



利车自然村

二  
级  
保  
护  
区  
农  
田  
退  
水  
口  
生  
态  
沟  
渠



土坑、来池、古坑自然村





渠 工 程	
二 级 保 护 区 农 田 退 水 口 生 态 沟 渠 工 程	<div data-bbox="399 423 1279 1285"></div> <p>东青村</p>


二  
级  
保  
护  
区  
农  
田  
退  
水  
口  
生  
态  
沟  
渠  
工  
程



渡里村



二 级 保 护 区 农 田 退 水 口 生 态 沟 渠 工 程	<div><p>浦头村</p></div>
二 级 保 护 区 农 田 退 水 口 生 态 沟	<div><p>溪北村</p></div>

渠 工 程	西北村
二 级 保 护 区 农 田 退 水 口 生 态 沟 渠 工 程	<div><p>岭下小学、岭下自然村、竹林兜自然村</p></div>



二  
级  
保  
护  
区  
农  
田  
退  
水  
口  
生  
态  
沟  
渠  
工  
程




南川村

二  
级  
保  
护  
区  
农  
田  
退  
水  
口  
生  
态  
沟  
渠  
工  
程



洋边村



渠 工 程	
二 级 保 护 区 农 田 退 水 口 生 态 沟 渠 工 程	<div><p>12.坑洋村农田退水口生态沟渠工程</p><p>坑洋村</p><p>坑洋村</p><p>50米</p><p>数据来自天地图有限公司 GS(2024)0568号</p></div>



二  
级  
保  
护  
区  
农  
田  
退  
水  
口  
生  
态  
沟  
渠  
工  
程



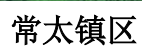
过溪村、下莒村

二  
级  
保  
护  
区  
农  
田  
退  
水  
口  
生  
态  
沟





渠 工 程	樟林自然村
二 级 保 护 区 农 田 退 水 口 生 态 沟 渠 工 程	<div></div> <p>溪南村、溪北村</p>





常  
太  
镇  
污  
水  
提  
升  
泵  
站  
改  
造  
工  
程



潞川、岭兜自然村

常  
太  
镇  
污  
水  
提  
升  
泵  
站  
改  
造  
工  
程



马院村



常  
太  
镇  
污  
水  
提  
升  
泵  
站  
改  
造  
工  
程



大洋边自然村

常  
太  
镇  
污  
水  
提  
升  
泵  
站  
改  
造  
工  
程



山门自然村



常  
太  
镇  
污  
水  
提  
升  
泵  
站  
改  
造  
工  
程



下坑尾自然村

常  
太  
镇  
污  
水  
提  
升  
泵  
站  
改  
造  
工  
程



山门村



常太镇污水提升泵站改造工程



汀洋村

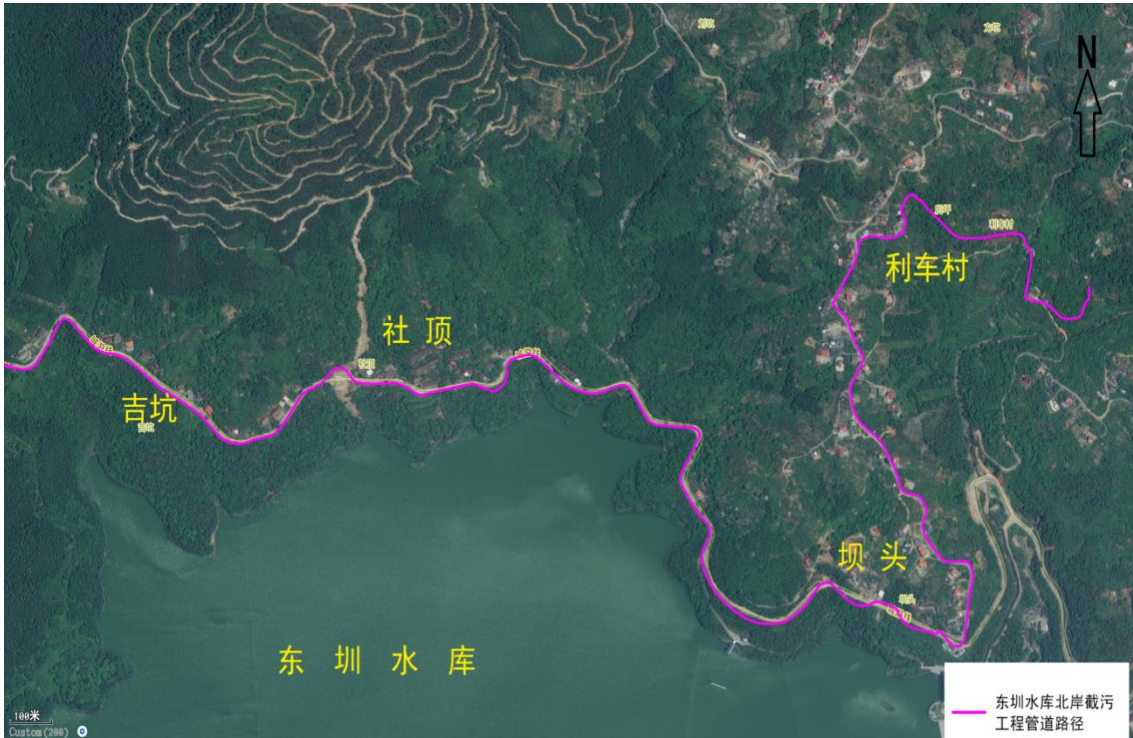
东圳水库北岸截污工程



常太镇区、城厢区常太学校、古坑自然村、土头自然村、顶洋自然村、常太自然村、茶垄自然村、松湖自然村



东圳水库北岸截污工程



吉坑自然村、社顶自然村、坝头自然村、利车村

临时施工营地



东太村



临时  
施工  
营地



利车村

临时  
施工  
营地



竹林兜自然村



临时  
施工  
营地



南川村

临时  
堆土  
场



交椅坝自然村

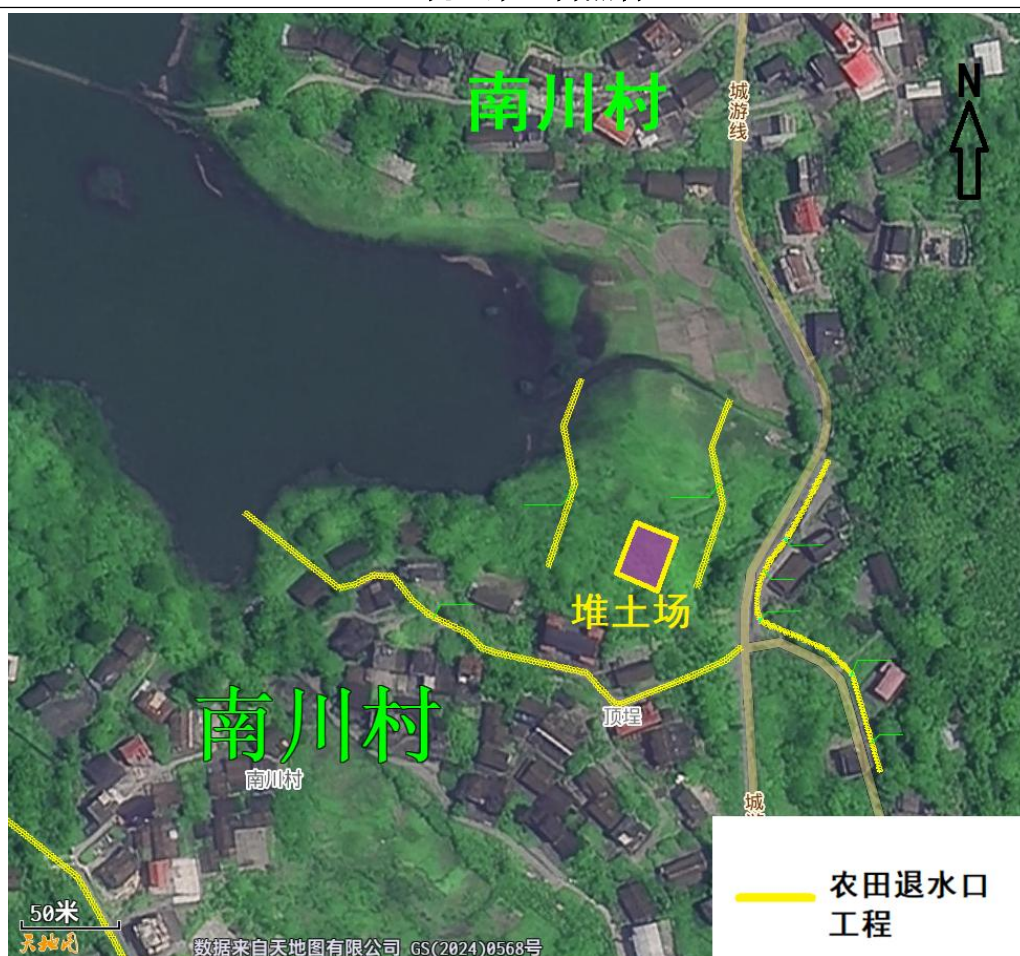


临时堆土场



土坑、来池自然村

临时堆土场



南川村



临时堆土场



社顶自然村

临时堆土场



长基村



临时堆土场



竹林兜自然村

#### 2.8.2.4. 生态环境保护目标

##### (1) 生态保护红线

本项目工程建设范围涉及到常太镇范围内的多处生态保护红线，类型均为“龙江、木兰溪、晋江中游水土流失控制生态保护红线”，本项目在生态保护红线范围内无永久占地，对生态保护红线的影响主要为施工区域的植被破坏和水土流失，施工结束后随着各项生态恢复措施的落实，受影响的生态保护红线的生态功能可以逐步恢复到现状水平。本项目涉及生态保护红线的情况见表 2.8-3 及图 2.8-4。

##### (2) 生态公益林、天然林

根据本次环评调查，本项目施工建设不涉及对常太镇范围内生态公益林和天然林的占用。

##### (3) 一般湿地

根据《莆田市城厢区人民政府关于公布城厢区一般湿地名录（第一批）》（莆城政〔2021〕120 号），本项目涉及的东圳水库湿地属于城厢区的一般湿地，湿地保护类型为水源保护区，是本项目的生态环境保护目标。

表 2.8-3 本项目涉及生态保护红线情况一览表

涉及生态保护红线具体工程		具体建设内容	涉及生态保护红线类型	备注
一级保护区水生态保护和修复工程	建设石笼护岸	在水库取水口（新）原有基础上上下游各延伸 100 米建设石笼护岸。	龙江、木兰溪、晋江中游水土流失控制生态保护红线。	位于饮用水源一级保护区范围内。
	建设蜂巢格室护岸	在水库取水口（旧）上游土坡建设蜂巢格室护岸 910m。	龙江、木兰溪、晋江中游水土流失控制生态保护红线。	
二级保护区污染控制工程： （农村污染源）	集镇区生活污水收集工程	共修建污水管网 3 公里，集水池 5 座，三格化粪池 25 座，检查井 6 座。	龙江、木兰溪、晋江中游水土流失控制生态保护红线。	位于饮用水源二级保护区范围内。
	截污管网建设	东圳水库北岸沿线进行约 13 公里的截污管网建设。	龙江、木兰溪、晋江中游水土流失控制生态保护红线。	部分位于饮用水源一级保护区，其余位于二级保护区范围内。
二级保护区生态修复工程 （农业面源污染）	院里溪-铁路营附近河漫滩消落带修复工程	在河滩种植水生植物，利用水生植物的拦截和吸附作用，降低入河径流污染情况。	龙江、木兰溪、晋江中游水土流失控制生态保护红线。	位于饮用水源二级保护区范围内。
	樟林西南坑塘治理工程	（1）纳污坑塘增设生态净化模块工程需将现状坑塘进行机械清淤并对底部夯实，清淤深度 0.5m，清淤后生态净化塘内填充 500mm 复合填料及 200mm 厚种植土，并栽种挺水植物，复合填料包括水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛，项目填料总体比例为 3:1:1。	龙江、木兰溪、晋江中游水土流失控制生态保护红线。	位于饮用水源一级保护区范围内。
	岭下小学南侧坑塘治理工程	（2）净化塘边坡采用生态护岸联锁砌块护岸。 （3）净化塘内设置生态浮岛，布置面积不超过净化塘面积 30%，浮动置于岸边采用锚杆、尼龙绳固定，于生态塘内，采用配重法固定。		位于饮用水源二级保护区范围内。



水库水华预警及应急工程	水库水华预警及应急工程	东太溪断面岸边站、常太溪断面岸边站、	龙江、木兰溪、晋江中游水土流失控制生态保护红线。	位于饮用水源一级保护区范围内。
		取水口剖面浮船站、东区北岸浮标站、库区中心浮标站、常太溪入口浮标站、、西区北岸浮标站。		位于饮用水源一级保护区范围内。





### 3. 工程概况

#### 3.1. 工程基本情况

1、项目名称：莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目。

2、建设单位：莆田市城厢区常太镇人民政府。

3、建设性质：新建。

4、建设地点：莆田市城厢区常太镇。具体工程区的地理位置见图 3.1-1。

5、工程投资：12746.10 万元人民币。

6、施工时限：计划施工总工期共 19 个月、2025 年 6 月—2026 年 12 月。

7、建设内容及规模：

根据《莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目初步设计》及批复，主要工程内容为：

##### （1）一级保护区水生态保护和修复工程

在一级保护区内开展水生态保护和修复工程：

- 1)在莆田市东圳水库取水口（新）原有基础上上下游各延伸 100 米建设石笼护岸；
- 2)在莆田市东圳水库取水口（旧）上游土坡建设蜂巢格室护岸 910m。

##### （2）二级保护区污染控制工程

针对二级保护区内的农村污染源，开展集镇区生活污水收集工程、东圳水库北岸截污工程、常太镇污水提升泵站改造工程、常太镇非集镇区生活污水管网修复工程。

- 1)集镇区生活污水收集工程：共修建污水管网 3 公里，集水池 5 座，三格化粪池 25 座，检查井 6 座；
- 2)东圳水库北岸截污工程：对东圳水库北岸沿线进行约 13 公里的截污管网建设；
- 3)常太镇污水提升泵站改造工程：对常太镇范围内 9 座污水处理站进行改造；
- 4)常太镇非集镇区生活污水管网修复工程：对常太镇非集镇区的 22 个村生活污水破损管线进行修复；配套对常太镇霞山村下里洋 1 组泵站、常太社区坝头泵站、常太社区乘风泵站进行改造。

##### （3）二级保护区生态修复工程

针对二级保护区内的农业面源污染，本项目采用生态修复工程。

- 1)二级保护区消落带生态修复+生态堤岸工程：在东太溪、常太溪、院里溪、延寿

溪、以及南部诸溪支流及其附近农业种植区的两岸，开展消落带生态修复+生态堤岸工程，生态堤岸改造共计 8 处，包含 2 处消落带生态治理，总面积约 27 亩；6 处生态堤岸治理，总长度约 6895m；

2)二级保护区纳污坑塘增设生态净化模块工程：在东圳水库支流上游及其附近农业种植区范围内存在的纳污坑塘内开展清淤+复合填料+生态净化模块+生态浮岛+进水侧植草沟治理工程，建设点位共 9 处，放置生态净化模块 300 余套。

3)二级保护区农田退水口生态沟渠工程：针对二级保护区内 16 个村庄的农田退水口、雨洪排口开展生态沟渠工程建设，总长度约 6510 米。

#### (4) 水库水华预警及应急工程

1)水华监测感知工程：含 1 套水质剖面浮船监测站、5 套浮标自动监测站、4 套岸边自动监测站；

2)水华模拟预警工程：含水库水华模拟预警平台、水质水华预警模型及分析工程等；

3)水库水华应急处置工程：含水华应急监测工程、水华应急处置工程等。



图 3.1-11 项目区地理位置图



表 3.1-1 工程组成情况一览表

项目	类型	工程点位		建设内容	单位	规模
主体工程	一级保护区水生态保护和修复工程	/	取水口（新）上下游	生态堤岸（石笼护）	m	200
		/	取水口（旧）上游	生态堤岸（蜂巢格室护岸）	m	910
	二级保护区污染控制工程	集镇区生活污水收集工程	集镇区	污水管网	km	3
				集水池	座	5
				三格化粪池	座	25
				检查井	座	6
		东圳水库北岸截污工程	东圳水库北岸	截污管网	km	13
		常太镇污水提升泵站改造工程	马院村	马院村污水处理站改造	座	4
			山坑村	山坑村污水处理站改造	座	2
			金川村	金川村污水处理站改造	座	1
			山门村	山门村污水处理站改造	座	1
			汀洋村	汀洋村污水处理站改造	座	1
		常太镇非集镇区生活污水管网修复工程	（松峰村、利车村、照车村、东青村、岭下村、顶坑村、常太社区、长基村、洋边村、过溪村、埔头村、下莒村、溪北村、溪南村、金川村、渡里村、霞山村、侯山村、东太村、内东平村、坑杨村、南川村）	常太镇 22 个村生活污水管线修复	m	1806

			霞山村下里洋	霞山村下里洋 1 组泵站改造	组	1
			常太社区	常太社区坝头泵站改造	组	1
			常太社区	常太社区乘风泵站改造	组	1
	二级保护区生态 修复工程	二级保护区消落带 生态修复 +生态堤 岸程	东太溪-交叉口三角洲消落带修复 工程	消落带	m <sup>2</sup>	7470
			东太溪-下陇边东侧河岸边生态堤 岸建设工程	生态挡墙护岸	m	1875
			东太溪-官丘西南侧河岸边生态堤 岸建设工程	混凝土生态框+连锁块护岸	m	780+62 0
			常太溪-土坑西侧河岸边生态堤岸 建设工程	混凝土生态框+连锁块护岸	m	1000+5 00
			院里溪-铁路营附近河漫滩消落带 修复工程	消落带	m <sup>2</sup>	10940
			延寿溪-支流汇入口生态堤岸建设 工程	连锁块护岸	m	1000
			南部诸溪-仓前南侧支流生态堤岸 建设工程	连锁块护岸	m	220
			南部诸溪-常太岭下小学东侧支流 生态堤岸建设工程	连锁块护岸	m	900
		二级保护区纳污坑 塘增设生 态净化模 块工程	塔兜岸河道拐弯处坑塘	生态净化塘	生态塘面积 (m <sup>2</sup> )	1142
					净化模块(套)	20
					植草沟长(m)	50
					生态浮岛面积 (m <sup>2</sup> )	320
			古坑东侧坑塘	生态净化塘	生态塘面积	2990



					(m <sup>2</sup> )	
					净化模块(套)	35
					植草沟长(m)	135
					生态浮岛面积(m <sup>2</sup> )	512
			金川村西南坑塘	生态净化塘	生态塘面积(m <sup>2</sup> )	3064
					净化模块(套)	45
					植草沟长(m)	320
					生态浮岛面积(m <sup>2</sup> )	480
			樟林西南坑塘	生态净化塘	生态塘面积(m <sup>2</sup> )	1912
					净化模块(套)	45
					植草沟长(m)	50
					生态浮岛面积(m <sup>2</sup> )	448
			岭下小学南侧坑塘	生态净化塘	生态塘面积(m <sup>2</sup> )	795
					净化模块(套)	10
					植草沟长(m)	/
					生态浮岛面积(m <sup>2</sup> )	192
			下坊东侧坑塘	生态净化塘	生态塘面积(m <sup>2</sup> )	8053
					净化模块(套)	50
					植草沟长(m)	/

			社后坑塘	生态净化塘	生态浮岛面积 (m <sup>2</sup> )	480
					生态塘面积 (m <sup>2</sup> )	2384
					净化模块(套)	35
					植草沟长(m)	/
					生态浮岛面积 (m <sup>2</sup> )	320
			常太水库上游	生态净化塘	生态塘面积 (m <sup>2</sup> )	1575
					净化模块(套)	30
					植草沟长(m)	/
					生态浮岛面积 (m <sup>2</sup> )	224
			秋炉西南侧坑塘	生态净化塘	生态塘面积 (m <sup>2</sup> )	44030
					净化模块(套)	80
					植草沟长(m)	/
					生态浮岛面积 (m <sup>2</sup> )	640
		二级保护区农田退水口生态沟渠工程	常太村	生态沟渠	长度(m)	1120
					宽度(m)	1.5
			照车村	生态沟渠	长度(m)	530
					宽度(m)	2
			东太村	生态填料	长度(m)	370
					宽度(m)	0.8
			东青村	生态沟渠	长度(m)	200

				生态填料	宽度 (m)	1.5
					长度 (m)	365
					宽度 (m)	0.5
				生态填料	长度 (m)	250
					宽度 (m)	1.2
			利车村	生态沟渠	长度 (m)	230
					宽度 (m)	1.5
			南川村	生态沟渠	长度 (m)	200
					宽度 (m)	1.5
				石笼沟渠	长度 (m)	700
					宽度 (m)	1.5
			溪南村	生态沟渠	长度 (m)	90
					宽度 (m)	1.5
				石笼沟渠	长度 (m)	50
					宽度 (m)	1.5
			溪北村	石笼沟渠	长度 (m)	150
					宽度 (m)	1.5
			下莒村	石笼沟渠	长度 (m)	165
					宽度 (m)	1.5
			过溪村	生态沟渠	长度 (m)	100
					宽度 (m)	1.5
				石笼沟渠	长度 (m)	120
					宽度 (m)	1.5
			浦头村	石笼沟渠	长度 (m)	100
					宽度 (m)	1.5



			坑洋村	石笼沟渠	长度 (m)	105
					宽度 (m)	1.5
			渡里村	生态填料	长度 (m)	600
					宽度 (m)	1.2
			长基村	生态沟渠	长度 (m)	500
					宽度 (m)	1.5
			岭下村	石笼沟渠	长度 (m)	185
					宽度 (m)	1.5
			洋边村	石笼沟渠	长度 (m)	100
					宽度 (m)	1.5
				生态沟渠	长度 (m)	80
					宽度 (m)	1.5
	水库水华预警及 应急工程			浮标自动监测站	套	5
				水质剖面浮船监测站	套	1
				岸边监测站	套	4
				水华模拟预警工程	套	1
				水华应急处置工程	套	1
辅助 工程	临时堆土场	服务范 围：	新旧取水口	临时堆土场-1	hm <sup>2</sup>	0.1185
			东太溪-下陇边东侧河岸边生态堤岸	临时堆土场-2	hm <sup>2</sup>	0.4096
			东太溪-官丘西南侧河岸边生态堤岸	临时堆土场-3	hm <sup>2</sup>	0.2428
			常太溪-土坑西侧河岸边生态堤岸	临时堆土场-4	hm <sup>2</sup>	0.2602

			延寿溪	临时堆土场-5	hm <sup>2</sup>	0.0981
			仓前南侧支流	临时堆土场-6	hm <sup>2</sup>	0.0211
			常太岭下小学东侧支流	临时堆土场-7	hm <sup>2</sup>	0.0883
	施工生产区	本工程拟集中布设施工生产区 4 个，面积 2hm <sup>2</sup> ，分别位于东太村、利车村、岭下村、南川村部广场			hm <sup>2</sup>	2
	施工道路	二级保护区生态修复工程-消落带生态修复+生态堤岸工程为了施工需要			hm <sup>2</sup>	0.58
	淤泥处置场	坑塘底部淤泥利用太阳暴晒至固态状后进行开挖，开挖土方随挖随运。			万 m <sup>3</sup>	0.73
	施工导流	本工程的主要建筑物结构简单，施工难度低，即在河边一侧开挖明渠导流，因此工程施工应在枯水期内完成，导流时段选在 10 月至次年 3 月；本工程为V等工程，主要建筑物及临时建筑物为 5 级，导流建筑物为 5 级，按《水利水电工程施工组织设计规范》SL303—2017，本工程导流围堰设计洪水标准选取 5 年一遇；枯水期，施工段河床水深不大，围堰高度也不大，生态护岸分布在不同的河岸，导流建筑物采用分段施工方法进行。			长度（m	4620
公用工程	给水	生活用水从工程附近的村庄自来水取水。施工用水可直接取用河水或者沿线周边水塘的水。				
	排水	施工期产生的废水经沉淀后回用，不外排。				
	供电	施工期引用工程区附近电网。				
环保工程	废水	生活污水		施工人员办公及生活用房租赁周边有已建的社会设施，生活污水依托现有的污水处理系统处理。		
		工程施工废水和机械车辆冲洗废水		施工场地出入口设置沉淀池，工程施工废水、施工机械设备及车辆冲洗废水经沉淀池沉淀处理后循环使用，作为施工现场洒水用水、车辆冲洗水等，不外排		
		闭水试验废水		设置沉淀池，废水经沉淀池沉淀处理后循环使用，作为施工现场洒水用水、车辆冲洗水等，不外排		
		围堰废水		设置沉淀池，废水经沉淀池沉淀处理后循环使用，作为施工现场洒水用水、车辆冲洗水等，不外排		

	废气	施工扬尘	在施工场地洒水抑尘、覆盖防尘网，易产生的物料密闭运输，加强进出车辆的清洗和进出道路清扫。
		燃油废气	使用先进设备、优质燃料，对施工机具及运输车辆定期进行维护保养等。
		清淤臭气	施工期短，施工场地空旷，对大气影响较小，环境可接受。
	固废	生活垃圾	经垃圾桶收集后，委托市政环卫部门处置。
		弃土方和淤泥	弃土和淤泥（罐车运输）运至莆田市华园新型建材有限公司制作烧结砖
		建筑垃圾	对于建筑垃圾进行分拣，对可回收利用的部分应积极进行综合利用，对不能利用的建筑垃圾送至城管部门指定的地点堆放，严禁随意运输，随意倾倒。
	生态		采取围挡、临时覆盖等措施降低水土流失；对施工开挖、填筑等产生的裸露面采取临时覆盖、用编织袋装土进行拦挡；设置排水沟、沉淀池等临时措施；施工完毕后，各临时场地及时进行用地恢复。



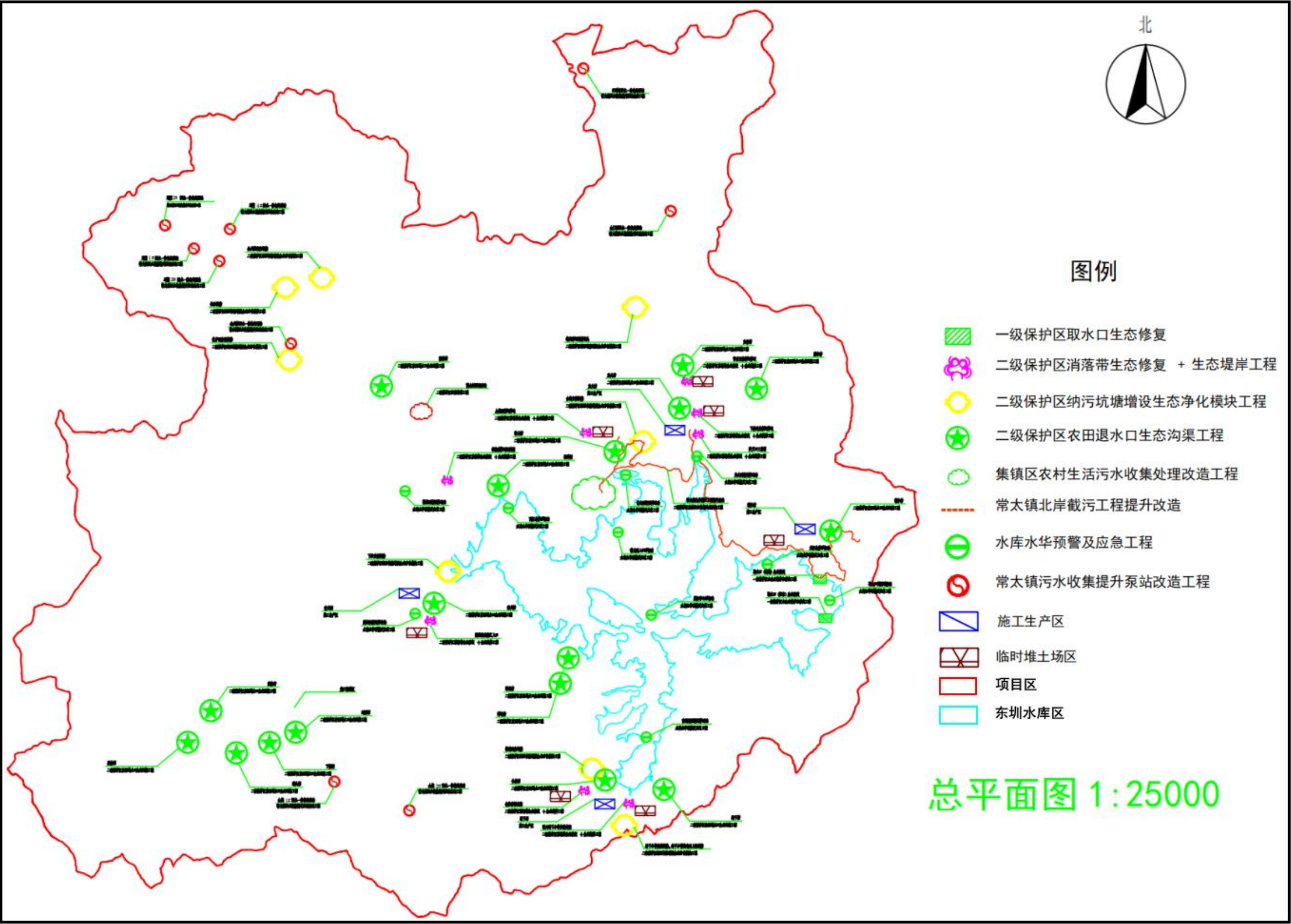


图 3.1-22 工程平面布置图



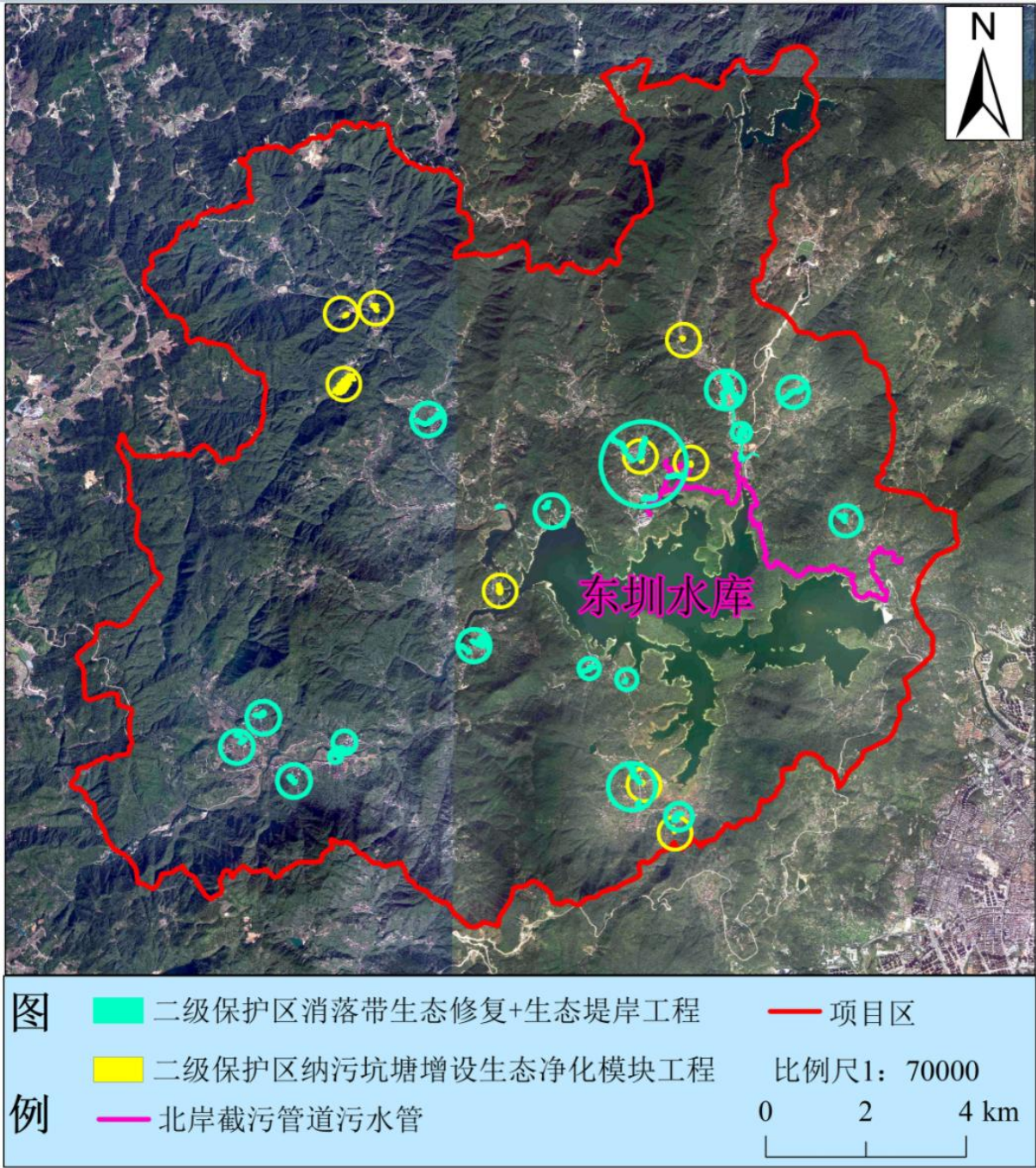


图 3.1-33 工程平面布置图（分图 1）



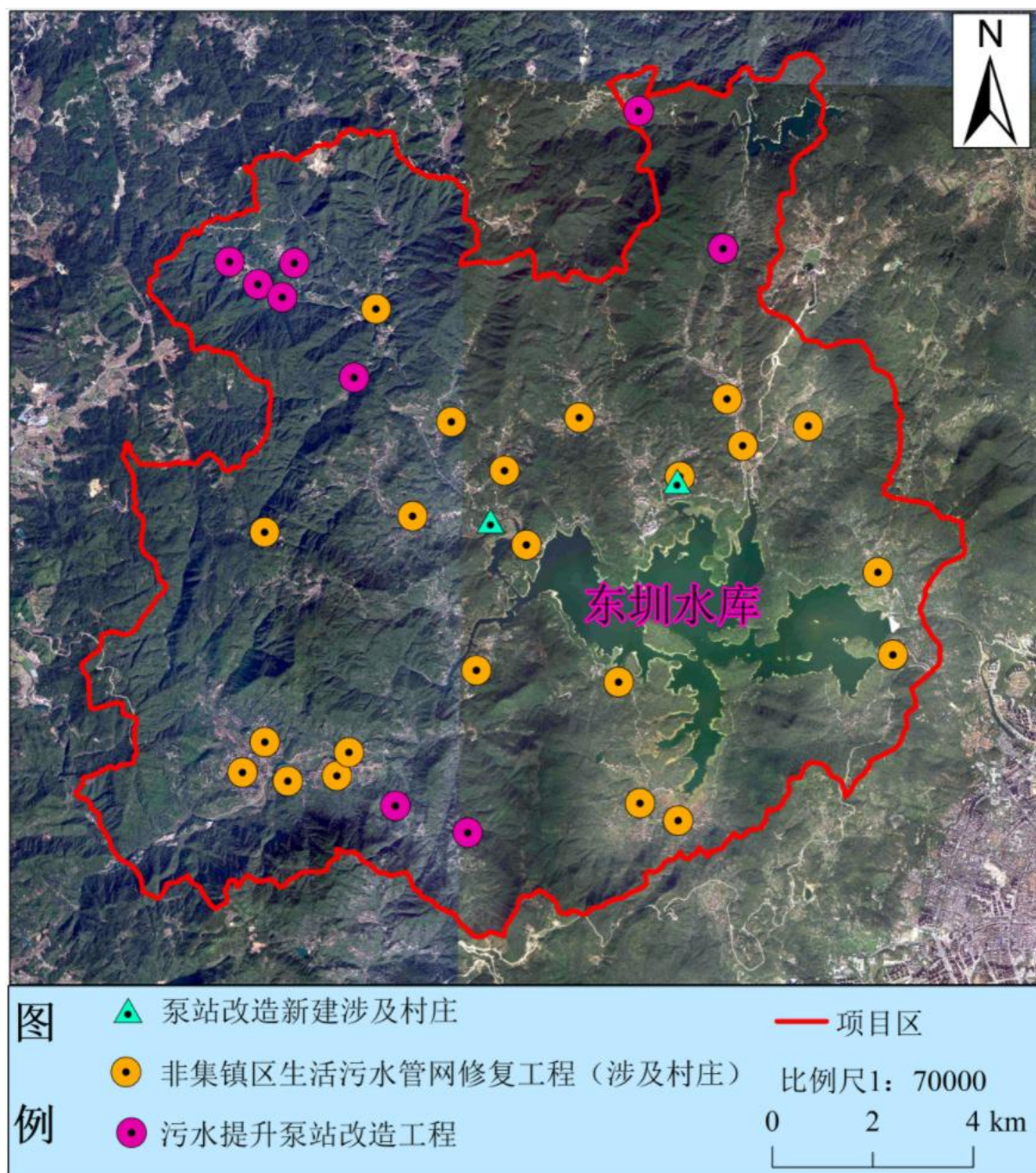


图 3.1-44 工程平面布置图（分图2）



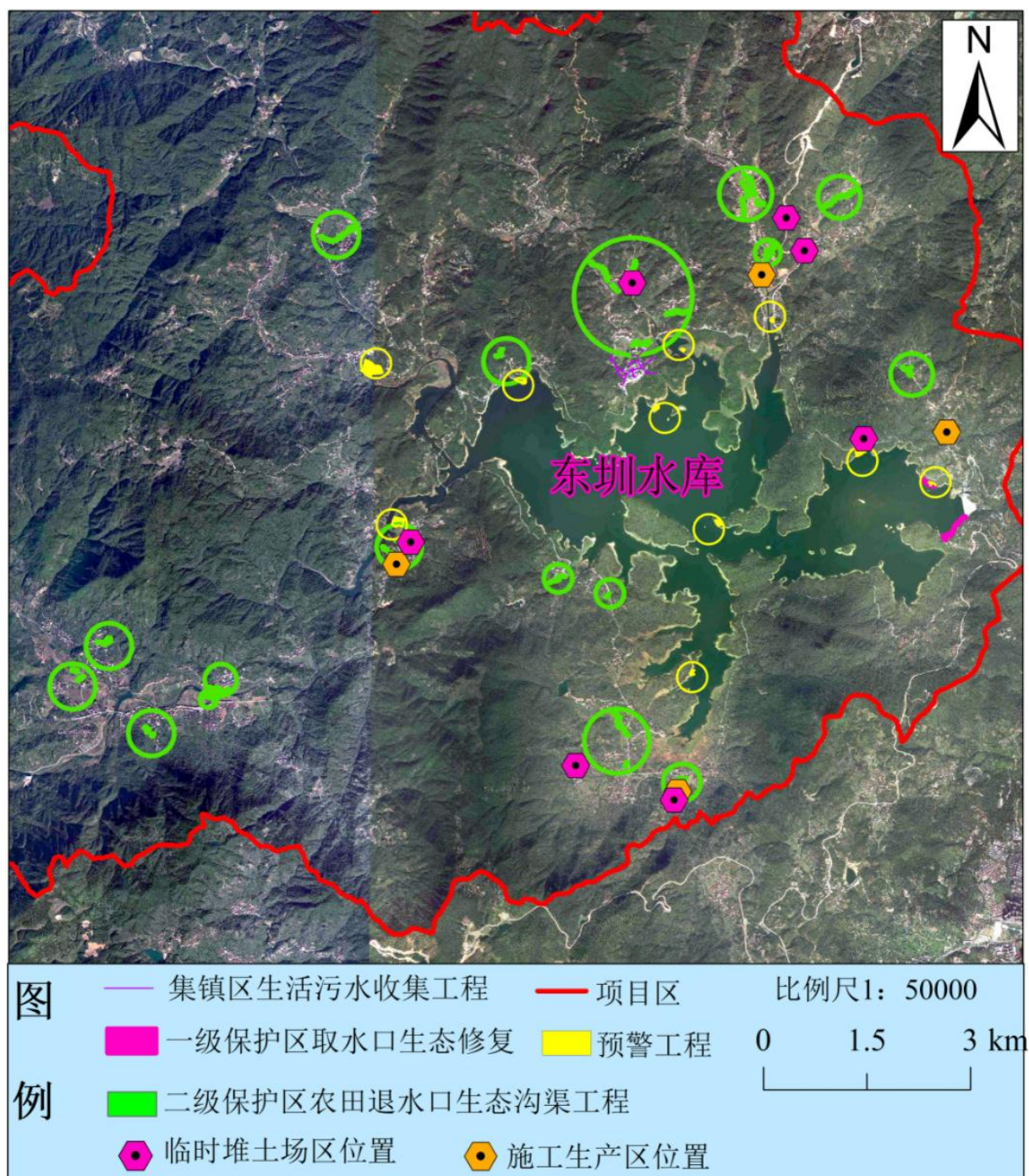


图 3.1-54 工程平面布置图（分图 3）

## 3.2. 工程建设的必要性及可行性

### 3.2.1. 工程建设的必要性

（1）东圳水库为莆田市 150 多万人提供生活用水，供水人口约占莆田市总人口的 50%，占莆田市城区人口的 80%，设计灌溉农田面积 32 万亩，因此，东圳水库水质的好坏直接关系着莆田市的民众健康、经济发展及社会稳定。

随着近二十年的水环境治理，东圳水库流域治理已经取得了较大的成效，生态环境

得到了较大的改善，但仍存在一些存在多年的难点和瓶颈问题，需要进行进一步的深度治理：根据东圳水库近几年水质状况，东圳水库流域还未能稳定达到Ⅲ类及以上水质标准；农业面源治理成为东圳水库流域目前的治理的难点，东圳水库入库河流水质以氮为主的污染负荷仍居高不下；流域生态环境需要修复和重构；夏秋季节库区仍会出现总氮浓度升高、水质不稳定达标、表层水呈轻度富营养化、底层水铁锰离子超标等异常现象，易导致水华发生和藻毒素的释放，威胁饮用水安全。

本工程的实施是解决东圳水库流域多年面临的上述生态环境治理难点和瓶颈问题的需要，本项目通过建设一级保护区水生态保护和修复工程、二级保护区污染控制工程、水库水华预警及应急工程等，有望能减轻东圳水库总氮负荷，切实有效提升东圳水库水质情况，修复和改善流域生态环境，确保莆田市“大水缸”、“生命线工程”的水质安全。

(2) 东圳水库浮游植物优势种为蓝藻门的拟柱孢藻，是近 20 年来在全球众多水体中频繁暴发的藻类，其生长速度快、个体小难以打捞，产生的拟柱孢藻毒素毒性强，易溶于水且难降解，成为水生态安全的重大隐患。

在适宜温度下，藻类生长变化快，水华形势变化发展较快，受风速等因素影响，藻类移动情况在 1 日之内就会有较大的不同。而常规监测手段的监测频率低，且无法及时跟踪水体中藻类分布、密度等变化情况，难以全面反映库区表面蓝藻水华暴发面积、暴发范围以及随气温、方向、风速等气象条件变化规律，也无法监测水下一定深度处藻类的生长情况，无法及时做出预测预判。本项目采用自动监测设备为主的技术手段，组建高时空分辨率、覆盖水库所有水面的监测感知体系，可快速获取水质和水华现状信息，通过配套模拟预警工程可自动化、快速分析判断处不同水华预测结果对应的水华严重程度等级，提高水华的监测时效。

通过建设水华应急处置工程，建立与模拟预警工程配套、对水库原应急预案升级优化的水华应急响应方案，通过模拟分析确定不同水质超标情况和水华程度下可采用的应急防控措施和效果，建设针对细小、不易漂浮特点的拟柱孢藻的打捞、曝气等应急工程，可针对拟柱孢藻特点进行治理，降低拟柱孢藻引起的水华发生频率和强度。

水华监测感知工程、模拟预警工程和应急处置工程的建设，是使水库对水华的管控由日常应急管理向风险防控转变，提升水环境管理能力的需要，另外，减少藻类爆发，更重要的是减少了藻毒素的积累，可保障饮用水的安全。

此外，由发现水华后采取措施，转变为根据预测提前采取措施，可降低整体治理的

资金投入。虽然有很多物理、化学和生物技术可以直接沉降或杀死形成水华的蓝藻细胞,或直接捞取大量聚集的蓝藻,避免蓝藻对水质的影响,但其所花费的人力物力十分巨大,且很难完全控制蓝藻水华对水质产生的影响。因此,在水华尚未爆发前,预警水质及水华未来 7 天发生情况,可及时采取应急防控措施,可降低水华暴发饮用水处理、水体藻类打捞、生态系统及景观恢复的成本,同时也保护了生态系统的平衡,保证水源地饮用水安全。

### 3.2.2. 工程建设的可行性

(1) **地方政府高度重视,治理积极性高。**从地方政府层面来说,莆田市对木兰溪和东圳水库的综合治理非常重视,历年来持续关注木兰溪流域的生态环境改善工作。

(2) **项目实施路径科学合理。**通过区域现状调查、生态问题识别与系统分析,结合东圳水库饮用水源地保护区划分方案,按照“因地制宜、重点突出”的工作思路,在一级保护区及二级保护区内分别设置水环境保护措施。措施针对不同区域的具体污染源问题进行工程设置,因地制宜,实事求是。

对水华的预测预警与应急工程在技术上是可行的,国内已有成熟案例,如太湖、千岛湖、巢湖、三峡水库等重点湖泊水库,已陆续建设水华预警系统,并成功预报了多次轻度水华,及时采取了应急措施,太湖流域重度水华、湖泛发生频率逐年降低。

(3) **项目资金筹备渠道多源保证。**根据莆田市、城厢区、常太镇实际情况,将本工程与地方生态环境保护、农村环境整治等工程项目有机结合起来,加强政策与项目资金的整合及合理利用,形成合理的措施方案,提高东圳水库水质治理与预警成效,以此集中向国家申请专项中央财政资金的补贴。市、区县财政资金来源通过申请莆田市及项目涉及的区县的专项资金拨款或补贴,一方面解决、满足项目工程的资金需求;另一方面,通过地方政府专项资金补贴优惠政策可以有效引导社会资本力量的进入。积极探索市场化运作方式,构建“政府主导、政策扶持、社会参与、开发式治理、市场化运作”的饮用水源地水质治理与预警应急工程建设模式。

## 3.3. 工程方案设计

### 3.3.1. 一级保护区水生态保护和修复工程

#### 3.3.1.1. 工程范围

工程范围:东圳水库库区一级保护区取水口(新)上下游各 100 米、取水口(旧)上游土坡 910 米。



### 3.3.1.2. 工程内容

#### (1) 取水口（新）治理-拟建设生态堤岸（石笼护岸）

为保障东圳水库分层取水口的取水水质，在东圳水库内增设分层取水口两侧岸坡防护措施--石笼生态堤岸，生态堤岸结构型式采用生态格网护面结构型式。

#### (2) 取水口（旧）治理-拟建设生态堤岸（蜂巢格室护岸）

为保障东圳水库内水质，减少库区内区域径流污染，对旧取水口上游沿线的大片土坡进行清理，在低处设置沉淀池，并在土坡上设置蜂巢格室护岸。雨季时护岸上方流失的水土，经过蜂巢格室护岸，被截留大部分，后进入水库，减少水库内水体流失。

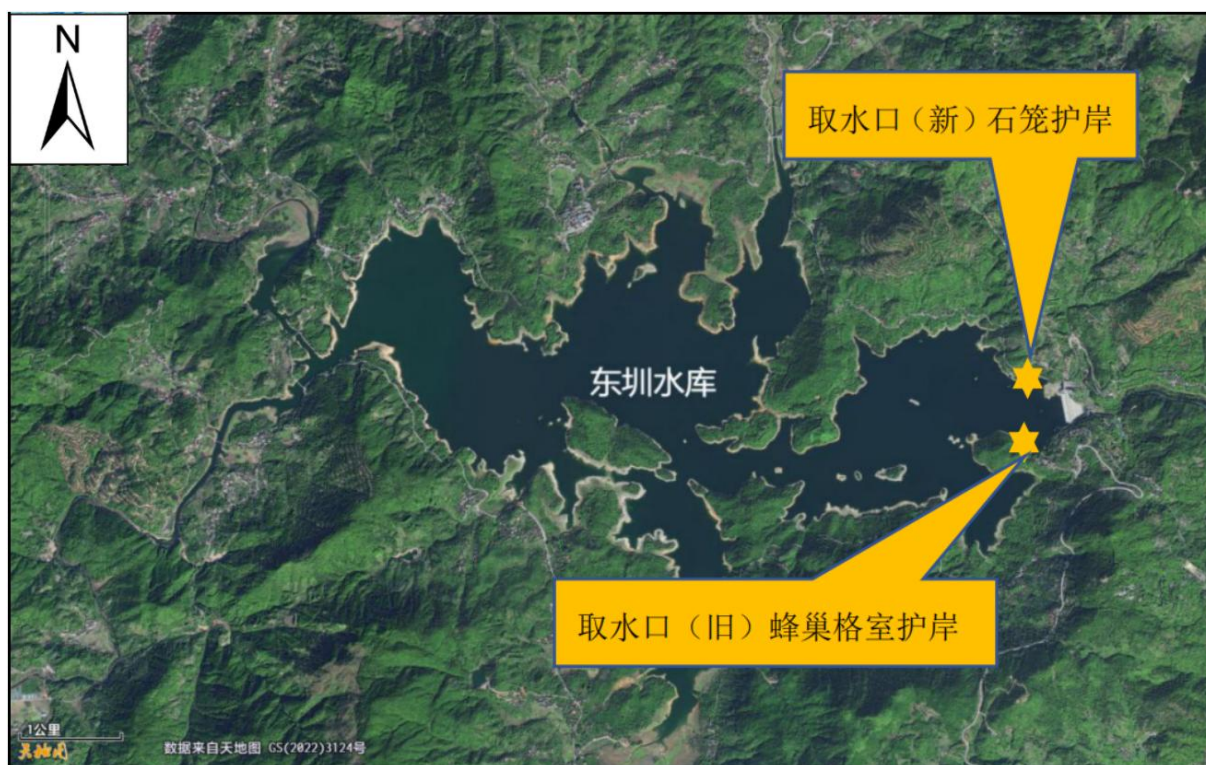


图 3.3-11 一级保护区工程分布图

### 3.3.1.3. 石笼护岸

在取水口（新）拟建设生态堤岸（石笼护岸），取水口上游防护岸坡长 100m，取水口下游岸坡防护长 100m，岸坡防护高程在 65~80m 之间，护砌厚 300mm。石笼护面铺设面积为 2000m<sup>2</sup>，厚度为 500mm。

铅丝笼所用铅丝优选成品镀 10%铝合金并覆塑格宾，笼体要求韧性强、坚固耐久，使用年限 20 年以上。笼体尺寸为：2000mm×1000mm×500mm（长×宽×高）；笼体内置 200~350 见方灰色料石；间隔网与网身应成 90° 相交，经绑扎形成网箱，间隔网与网身的四处交角各绑扎一道，二者交接处每隔 25cm 绑扎一道，二者相邻框线采用组合

线联结，即用绑扎线-孔绕-圈接-孔绕二圈成螺旋状穿孔绞绕联结，绑扎间距为 10~15cm。相邻网箱组的上下四角各绑扎一道，上下框线或折线须每间隔 25cm 绑扎一道，网片结合面则每平方米绑扎 2 处，裸露部位的网片，在每次网箱内填石 1/3 高后设置拉筋线，呈八字形向内拉紧固定。

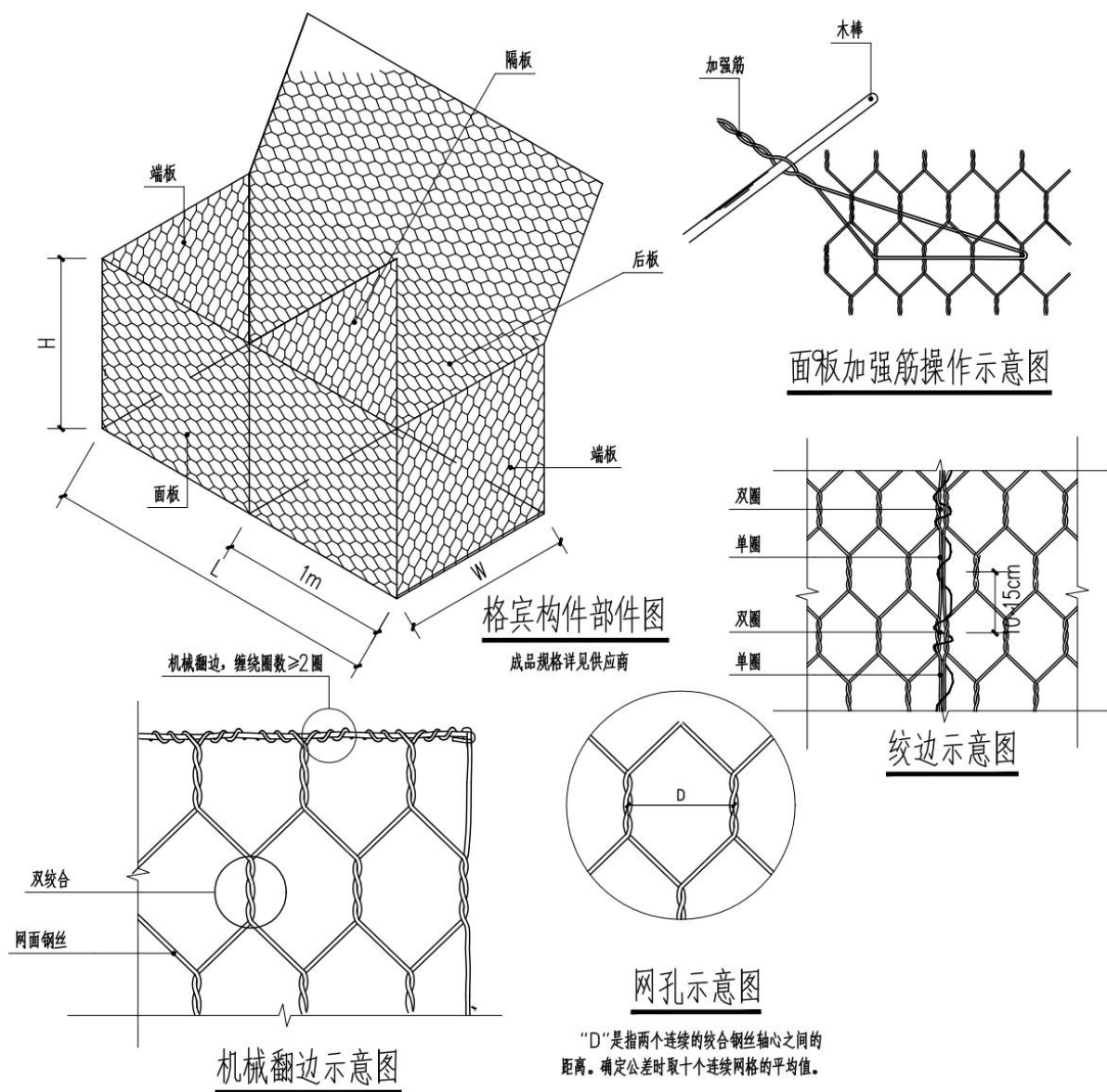


图 3.3-22 格宾石笼设计图

护脚下层采用  $2.0\text{m} \times 1.0\text{m} \times 0.5\text{m}$  的格宾石笼，铺好下层箱笼后，其内填充 200~350 见方灰色料石，然后用同样质量的格宾网封盖，并用连接扎丝将石笼与石笼、石笼与格宾网封盖搭接；最后在下层的基础上铺设上层格宾石笼，每层之间错缝安装，高程见图 3.3-3。

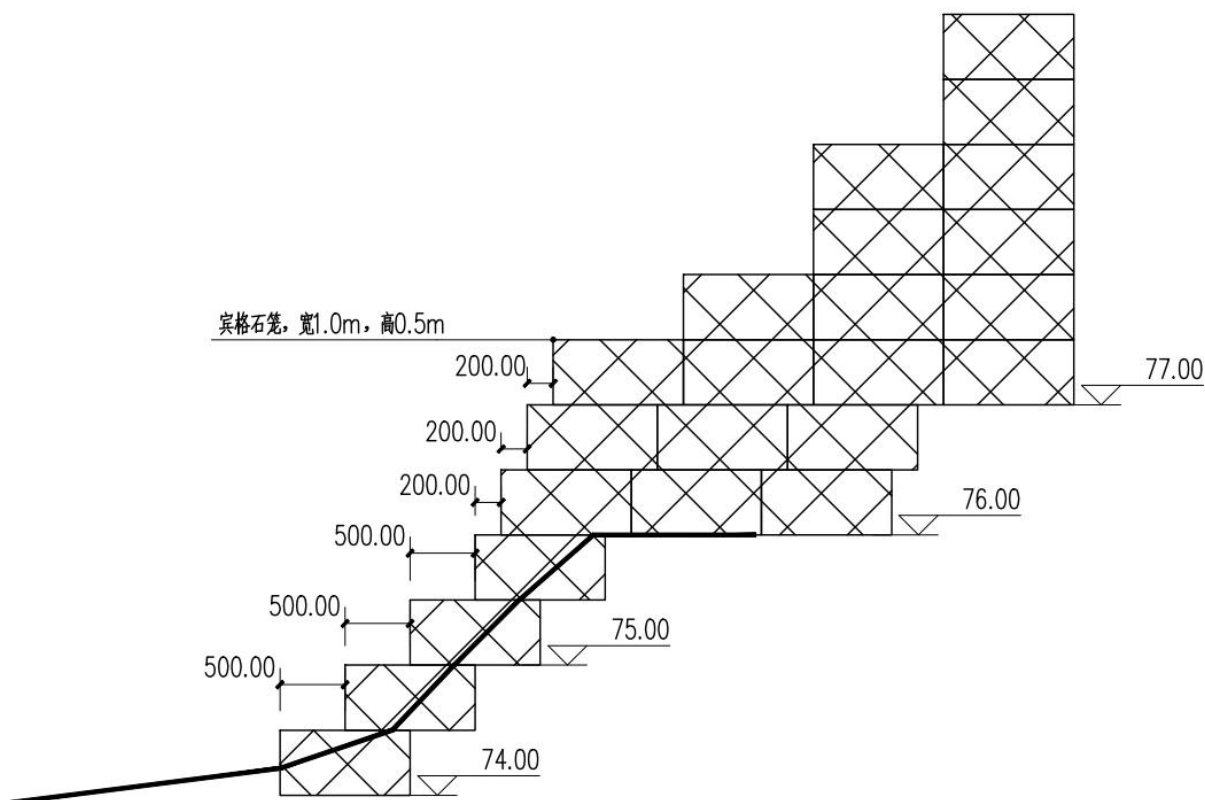


图 3.3-33 宾格护岸做法详图

#### 3.3.1.4. 蜂巢格室护岸

在东圳水库取水口（旧）上游土坡处建设蜂巢格室护岸 910m，下部护岸采用铅丝石笼结构，在坡顶对蜂巢格采用平铺式铺装结构。

铅丝石笼护脚总长 910m，蜂巢格铺设宽度 5.5m，巢格呈菱形，尺寸 340mm×290mm。

在修整好的边坡坡面上拼铺正六边形混凝土框砖形成蜂巢式网格后，在网格内铺填种植土，再在砖框内栽草或种草。土工布覆盖铺设于岸坡上方，其上固定放置有蜂巢格室，蜂巢格室由不同大小的土工格室彼此相互连接组成，蜂巢格室的下部回填有土壤形成土壤层。采用长度 500mm 的  $\Phi 40\sim 60$  木桩固定土工网加筋层，木桩间距 1000mm~1500mm。在巢室内添加种植土，并用双层植被网固土在蜂巢中种植早熟禾、黑麦草，种植面积位 4250m<sup>2</sup>，种植比例为 1:1。其中早熟禾播种量 15~25g/m<sup>2</sup>，播种深度 1~2cm，保证出苗率，行距 30cm；黑麦草播种密度为 20~30g/m<sup>2</sup>，播种深度为 2cm，行距 25cm。



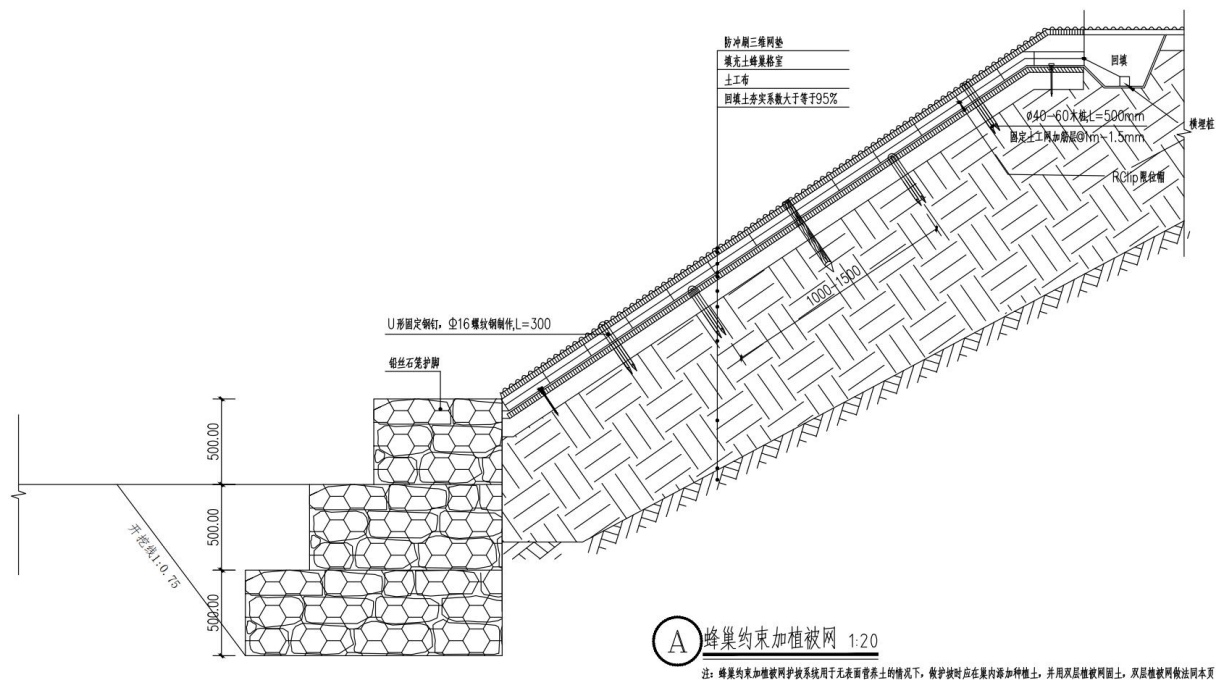


图 3.3-44 石笼+蜂巢格护岸立面图

3.3.1.5. 平面布置图

一级保护区水生态保护和修复工程平面布置图见图。

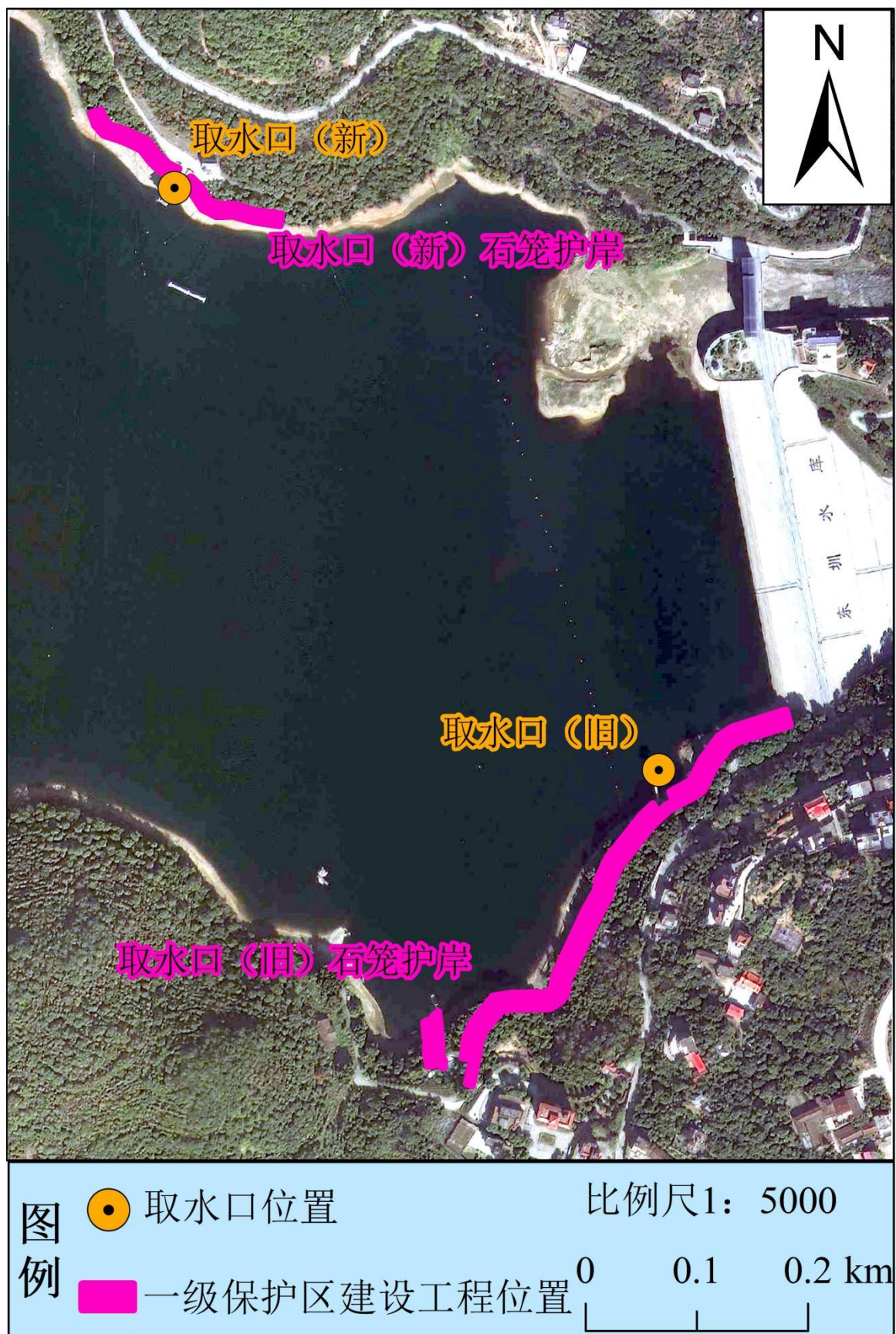


图 3.3-55 一级保护区工程平面布置图

### 3.3.1.6. 主要工程量

本项目在一级保护区内开展石笼生态护岸和蜂巢格室生态护岸，具体工程量如下：

**表 3.3-11 一级保护区生态保护与修复工程主要工程量表**

序号	项目名称	单位	数量
一	取水口（旧）治理-建设生态堤岸（蜂巢格室护岸）		
1	平整场地	m <sup>2</sup>	5000
2	喷播植草(灌木)籽	m <sup>2</sup>	4250
3	格宾石笼	m <sup>3</sup>	841.75
4	覆盖植被层	m <sup>2</sup>	5000
5	挖一般土方	m <sup>3</sup>	819
6	填方	m <sup>3</sup>	318.5
7	余方弃置	m <sup>3</sup>	500.5
二	取水口（新）治理-建设生态堤岸（石笼护岸）		
1	平整场地	m <sup>2</sup>	6400
2	挖一般土方	m <sup>3</sup>	6400
3	填方	m <sup>3</sup>	2051
4	余方弃置	m <sup>3</sup>	4349
5	格宾石笼	m <sup>3</sup>	2375
6	石笼护面	m <sup>3</sup>	1050

### 3.3.2. 二级保护区污染控制工程

#### 3.3.2.1. 工程范围

二级保护区污染控制主要针对的是常太镇农村污水的农村污染源的强化去除，从根源上减少外源污染进入东圳水库，从而降低水库污染负荷，进一步改善水库水质状况。

工程范围：常太镇范围内（二级保护区）农村。

#### 3.3.2.2. 工程建设内容

二级保护区污染控制工程：针对二级保护区内的农村污染源，主要包括农村污水收集与处理、管网敷设、现状破损管网的修复、现状泵站的提升改造等方面，具体情况应根据破损污水管网及污水泵站位置、地形高低情况来改造 engineered 内容，工程分布图见图 3.3-6，主要建设内容如下：

##### (1) 集镇区生活污水收集工程

现状集镇区生活污水经管网收集后进入三格化粪池（一部分村户污水经管网先进入集水池），进入就近的泵站，后由泵站集中提升至闽中处理厂进行处理。共修建污水管网 3 公里，集水池 5 座，三格化粪池 25 座，检查井 6 座。

##### (2) 东圳水库北岸截污工程

本项目针对东圳水库北岸沿线进行约 13 公里的截污管网建设。

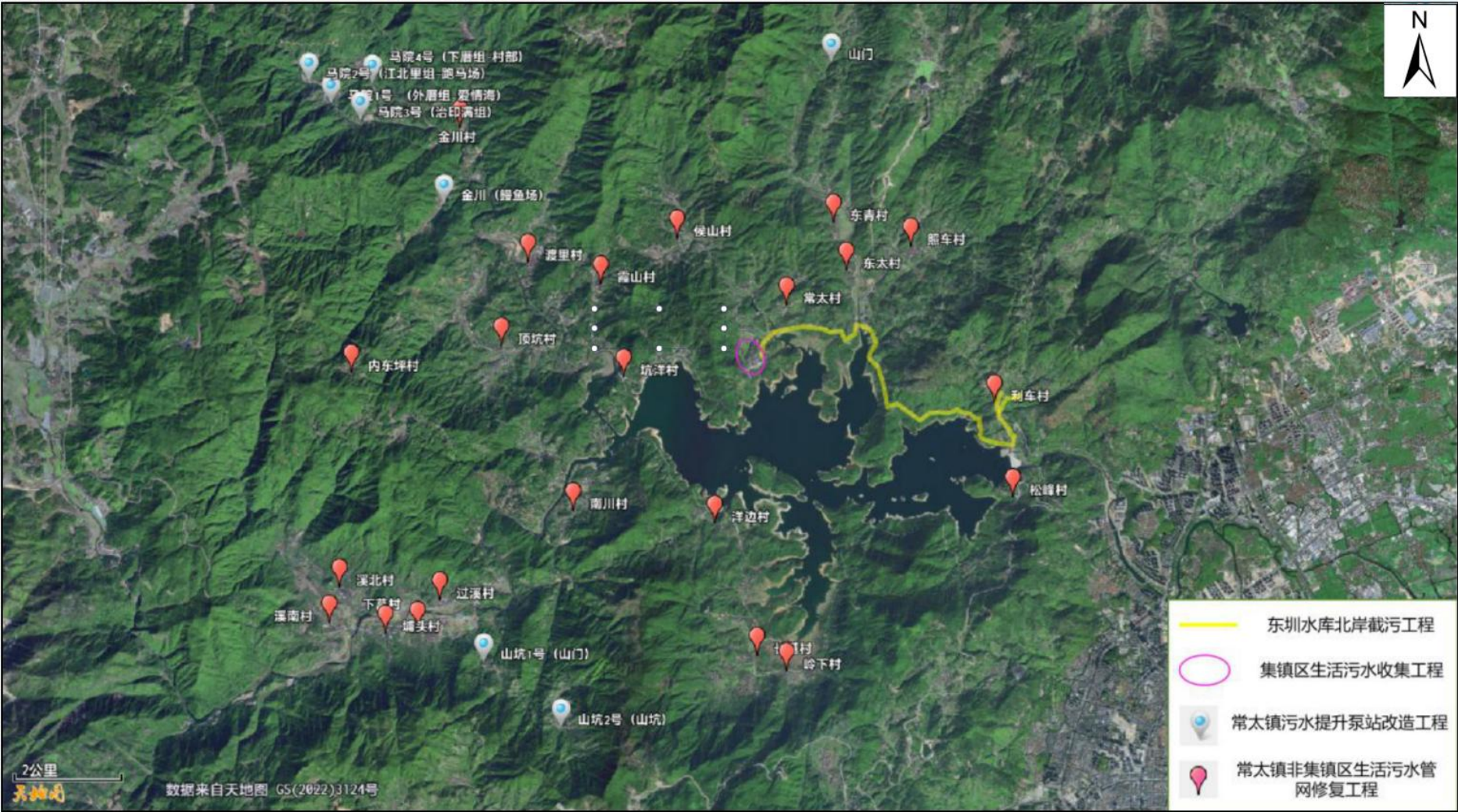


### (3)常太镇污水提升泵站改造工程

本项目对常太镇 5 个村（马院、山坑、金川、山门及汀洋村）9 座农村生活污水处理站进行改造。

### (4)常太镇非集镇区生活污水管网修复工程

对常太镇 22 个村（松峰村、利车村、照车村、东青村、岭下村、顶坑村、常太社区、长基村、洋边村、过溪村、埔头村、下莒村、溪北村、溪南村、金川村、渡里村、霞山村、侯山村、东太村、内东平村、坑杨村、南川村）农村生活污水破损管线进行修复；对常太镇霞山村下里洋 1 组泵站、常太社区坝头泵站、常太社区乘风泵站进行改造。



### 3.3.2.2.1. 集镇区生活污水收集工程

#### 3.3.2.2.1.1. 工程范围

常太镇集镇区。

#### 3.3.2.2.1.2. 建设内容

##### 1、水量

##### (1)、人口

集镇区常住户数约 500 余户，常住人口约 2000 人，考虑到旅游旺季及节假日周末等临时人口，因此本项目设计人数为 2500 人。

##### (2)、农村居民用水定额

根据《福建省用水定额》，结合建筑内部给排水设施水平和排水系统普及程度等因素，考虑到常太社区属于集镇区，人口密集度相对集中；而下辖的周边村庄人口分散，在现有的给水及用水实际情况下，确定常太镇集镇区居民生活用水量为 100（L/（人·日）），非集镇区居民生活用水量为 70（L/（人·日））。

##### (3)、排放系数

指用户产生的污水量与用户的用水量比值，即使用过程中的损耗。产污率与工业性质、城镇卫生设施等因素有关，根据《镇（乡）村排水工程技术规程》（CJJ124-2008）要求，居民生活污水定额和生活综合污水定额应根据当地采用的相关用水定额，结合建筑物内部给排水设施水平等因素确定，可按当地相关用水定额的 60%~90%采用。根据现场调研情况，本次排放系数按 80%考虑。

##### (4)、截污率

指进入城市污水收集系统的污水量与产生的污水量之比值。收集率与污水收集系统的完善程度等因素有关，本工程取 80%。

##### (5)、地下水渗入量及污水渗出量

目前一些污水管道材质及接口形式较差，检查井破损。但在运行时，为了节省电费，往往采用高水位运行方式，使管道普遍受内压，致使污水向外渗出；另外，由于区域地下水水位较高，易于渗入污水管道。本项目地下水渗入系数取 10%。

因此本项目设计水量为 200m<sup>3</sup>/d。

表 3.3-2 集镇区居民用水量及设计水量



序号	村庄	常住人口 (人)	设计 人口 (人)	用水定额 (L/ (人·日))	排放系 数	截污率	渗入系 数	排水量 (m³/d)	设计水量 (m³/d)
1	集镇区	2000	2500	100	0.8	0.8	1.1	176	200

## 2、建设内容

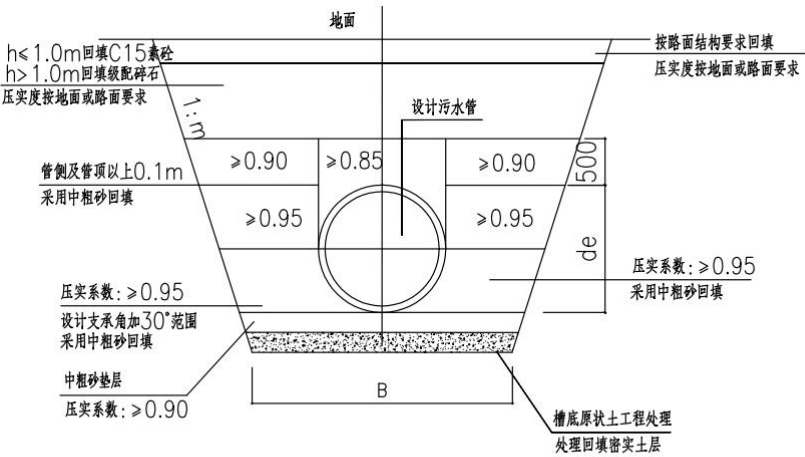
本工程在集镇区共建设容积为 20m³ 的集水池 5 座，容积为 20m³ 的三格化粪池 25 座，检查井 6 座，铺设的污水管的管径为 DN250mm，管材为 PE 管。

户生活污水经管网收集后进入三格化粪池（一部分村户污水经管网先进入集水池），进入就近的泵站，后由泵站集中提升至闽中处理厂进行处理。

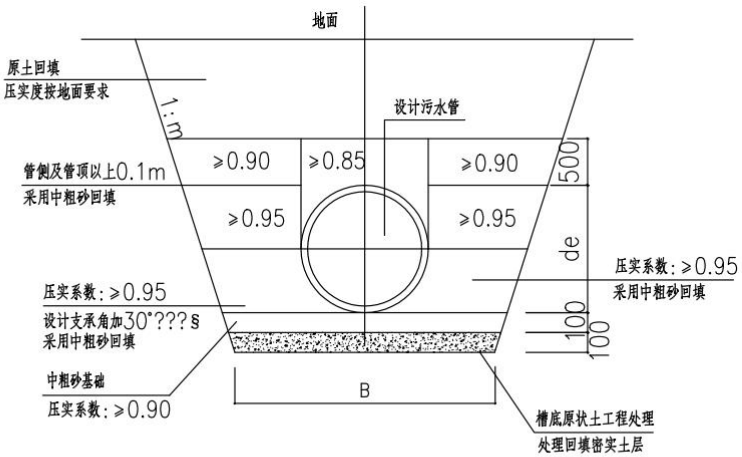


图 3.3-77 工艺流程图

管道应敷设在承载能力达到管道地基支承强度要求的原状地基或经处理回填密实的地基上；遇到地下水时，应采用可靠的降水措施，将地下水降至槽底以下不小于 0.5m，做到干槽施工。



排水管道管槽开挖及回填断面示意图  
(位于市政道路下的情况)



排水管道管槽开挖及回填断面示意图  
(位于绿地的情况)

图 3.3-88 排水管材开挖及回填断面示意图

3.3.2.2.1.3. 平面布置

平面布置设计中充分考虑现有场地的限制、周围环境以及运转中的安全性、劳动保护等各种因素。污水处理设施尽量按现有流程方向排列，井然有序，避免不必要的管线迂回，在保证视觉上井然有序的同时，可降低工程费用和运维费用。平面布置图如下。

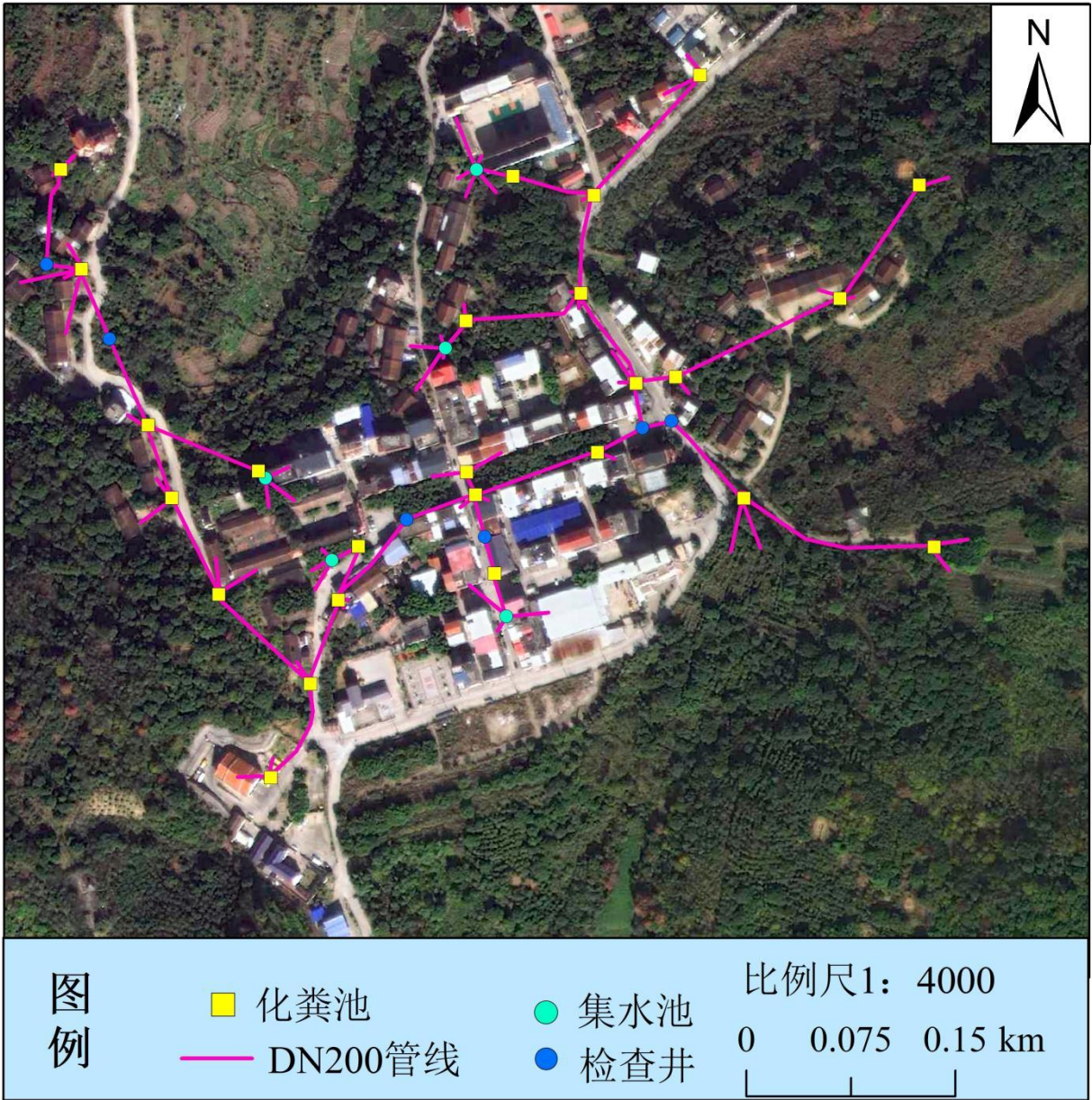


图 3.3-99 常太镇集镇区农村生活污水收集处理改造平面图



### 3.3.2.2.2. 东圳水库北岸截污工程

#### 3.3.2.2.2.1. 工程范围

东圳水库北岸沿线约 13 公里的管网建设。

#### 3.3.2.2.2.2. 建设内容

本项目在东圳水库北岸（城游线）铺设约 13 公里管网，由于该管网收集的是东圳水库北岸农村污水，为主干管，管材材质选用 PE 管；沿线约 13 公里管网沿线有 3 座污水泵站，污水经过泵站前段带压输送，后段重力输送至下一座泵站，其中带压管道管径 DN150，长度 6040m；重力输送管道管径 DN300，长度 7130m，管道铺设情况见图 3.-10。

#### 3.3.2.2.2.3. 平面布局

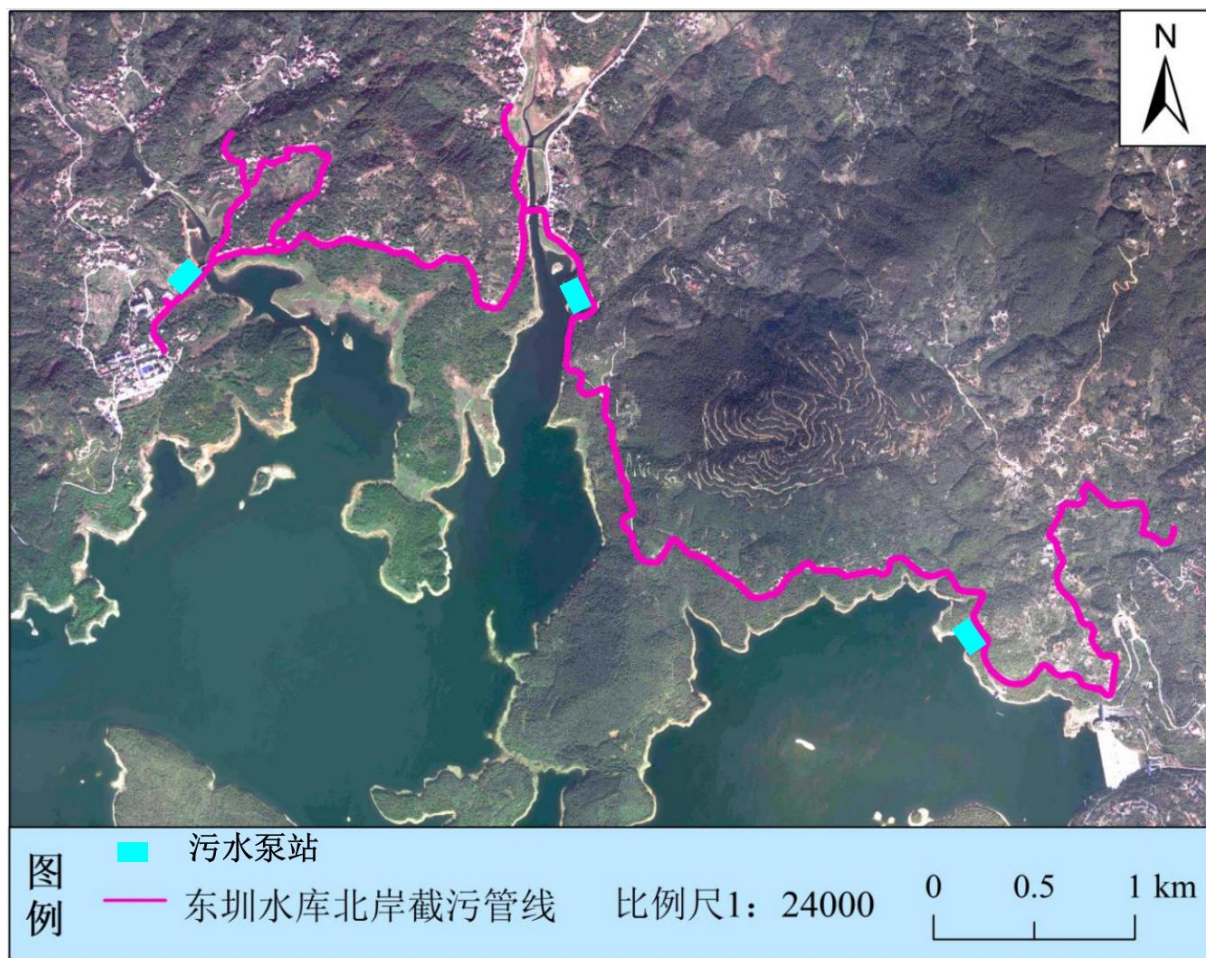


图 3.3-1010 东圳水库北岸截污工程平面布置图（管道断面参考图 3.3-8）

### 3.3.2.2.3. 常太镇污水提升泵站改造工程

#### 3.3.2.2.3.1. 工程范围

工程涉及常太镇中的马院村、山坑村、金川村、山门村、汀洋村。

#### 3.3.2.2.3.2. 工程内容

对 5 村所含的 9 座污水一体化处理站（即：马院村 1#泵站、马院村 2#泵站、马院村 3#泵站、马院村 4#泵站、山坑村 1#泵站、山坑村 2#泵站、金川村泵站、山门村泵站及汀洋村泵站）进行提升改造。

#### 3.3.2.2.3.3. 运行现状及存在问题

##### 1、污水处理站运行现状

常太镇农村生活污水处理站用于处理居民在日常居住生活过程中产生的生活污水，处理工艺采用 MBR 膜处理技术。现状各村落农户产生的农村生活污水经过三格化粪池（一般容积  $1.5\text{m}^3$ ）收集后，自流至村内收集池，再集中排放至污水处理站集水池，并经过污水处理站集水池提升后至 MBR 一体化设备进行生化处理，处理后的生活污水用于周边农田、林地灌溉。

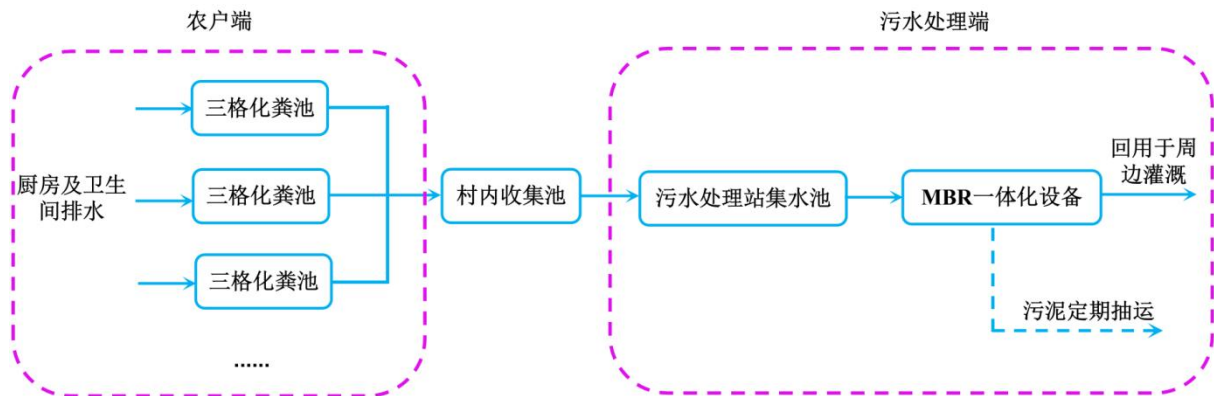


图 3.3-1111 农户排水走向

污水处理站具体情况如下，主要构筑物为钢构形式，采用半地上或全地上安装方式，配套装置主要包括：自吸泵 2 台、风机 2 台、潜污泵、加药装置等。污水处理站具体位置如下图所示：



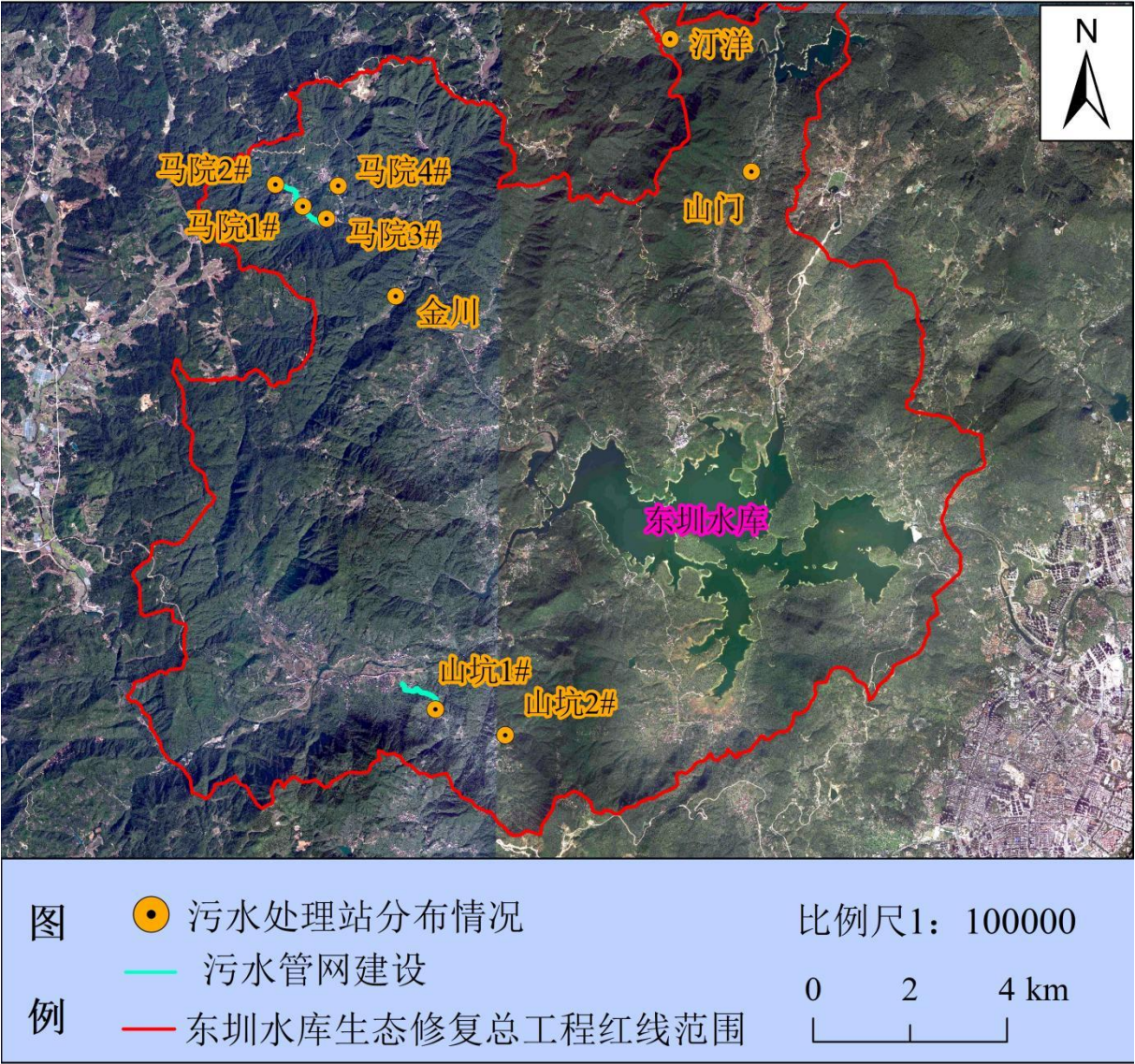


图 3.3-1212 污水处理站分布图

污水处理站由专业第三方运维，污水处理站所在村指定专人负责定期查看污水处理设施的运行情况。污水处理站现场照片如下表所示。

		
马院 1#	马院2#	马院 3#



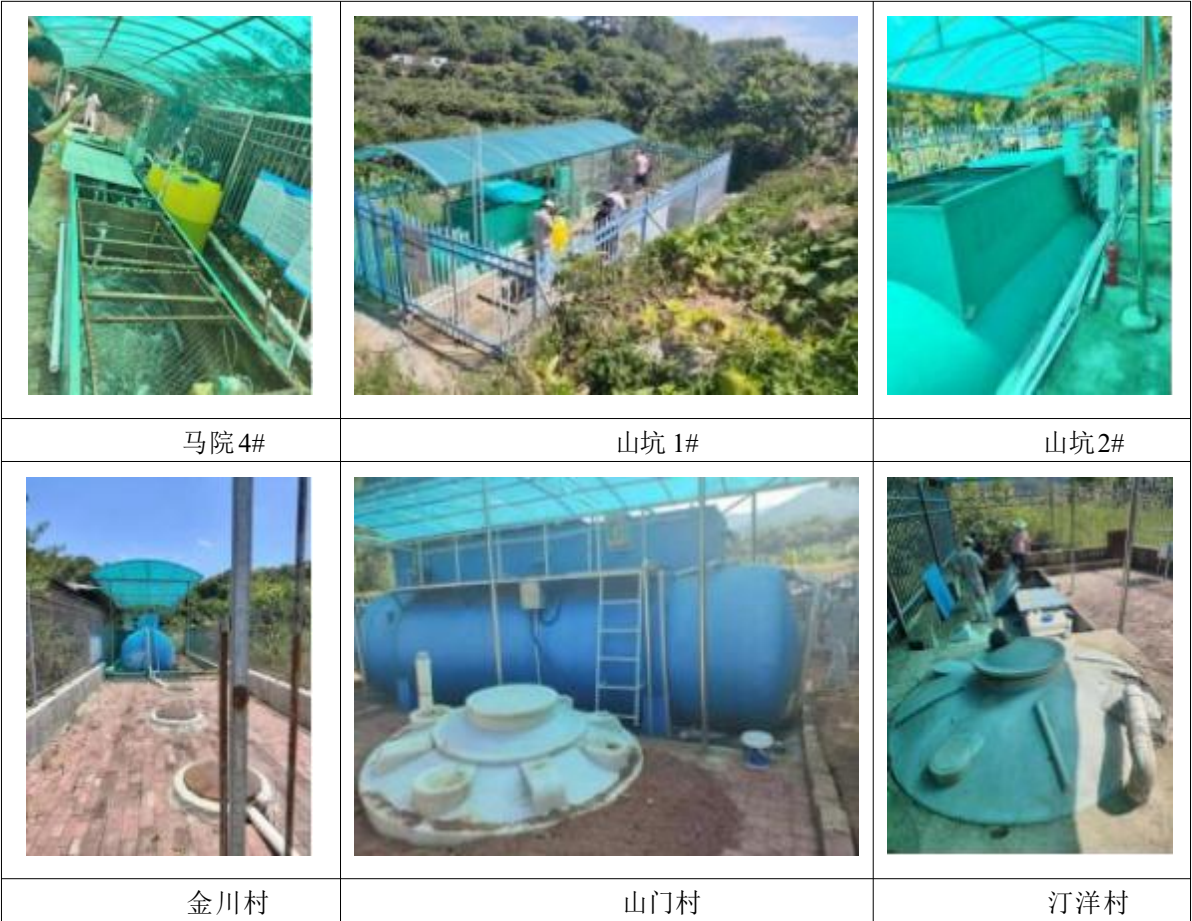


图 3.3-1313 污水处理站现场照片

2、当前存在的主要问题

- (1) 水量波动大，MBR 工艺适应能力差，不适宜于当地污水的处理。
- (2) 原水水质波动大，很难解决活性污泥浓度和活性问题的问题，导致出水水质（尤其是过年过节时段）波动较大。
- (3) MBR 工艺技术要求高，给日常维护带来很大挑战，目前由于维护经验少大面积出现曝气系统损坏、MBR 膜丝断裂等现象。

3.3.2.2.3.4. 设计水量

根据初设资料，污水处理站来水主要为生活污水，常太镇各污水站设计处理水量如下表 3.4-3 所示。

表 3.3-33 各农村污水处理站设计水量

序号	村庄	污水处理站名称	设计水量 （t/d）
1	马院	马院村 1#污水处理一体化设备	20
2		马院村 2#污水处理一体化设备	

3		马院村 3#污水处理一体化设备	
4		马院村 4#污水处理一体化设备	20
5	山坑	山坑村 1#污水处理一体化设备	泵站技术路线改为接管
6		山坑村 2#污水处理一体化设备	10
7	金川	金川村污水处理一体化设备	20
8	山门	山门村污水处理一体化设备	10
9	汀洋	汀洋村污水处理一体化设备	10

### 3.3.2.2.3.5. 设计水质

本项目进水水质参考污水站近两年运行的进水情况，处理后外排水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，其中 COD<sub>Cr</sub>≤50mg/L，BOD<sub>5</sub>≤10mg/L，氨氮≤5（8）mg/L，TN≤15mg/L，TP≤0.5mg/L。具体水质指标如下：

表 3.3-44 设计水质

项目	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>Cr</sub>	氨氮	TN	TP
设计进水水质（mg/L）	60	120	20	30	2
设计出水水质（mg/L）	≤10	≤50	≤5	≤15	≤0.5

### 3.3.2.2.3.6. 工程设计

#### （一）工艺设计

根据处理效率分析，本项目污水处理工艺主要考虑对 COD 和氨氮的去除，结合项目处理水量及项目现场实际，宜考虑对水量水质波动不敏感，抗冲击负荷能力强且运维方式简单、运维成本较低的处理工艺。

传统的活性污泥法需要曝气需氧量要求高，主要依靠微生物的新陈代谢进行 COD、氮、磷等污染物的去除，对水量水质的变动相对敏感，故本项目主要考虑砾间接触生物滤池处理工艺。



图 3.3-1414 砾间接触生物滤池流程图

### 一、砾间接触生物滤池工艺原理：

依靠污水处理构筑物内填装的填料的物理过滤作用，以及填料上附着生长的生物膜的好氧化、缺氧反硝化等生物化学作用联合去除污水中污染物的人工处理技术。主要包括生态填料、高效活性炭填料、生态菌剂、布水系统、曝气系统、集水系统等。

当砾间接触生物滤池池开始运作的时候，污水可以自上而下地流动，污水流动经过曝气生物滤池的滤层时，滤层下方的鼓风机会开始产生曝气，使得在此过程中，空气与污水可以逆向接触，使滤层表面的生物膜与水中的有机污染物进行生化反应，进行有机污染物降解。此外，污水在流动的过程中，由于颗粒滤料较小，生物膜表面的生物具有絮凝作用，可以产生分离效果，确保污水中的悬浮污染物能够被分离，与此同时，污染物脱离的生物膜也会立即被处理，不会再次进入水流。总结原理如下：

1、接触沉淀：砾石间形成连续的水流通道，当污水通过时，水中的悬浮固体(SS)因沉淀、物理拦截、水动力等原因运动至砾石表面而接触沉淀。且由于砾石间形成的管流的水力条件利于沉淀，因此接触沉淀的效果比自然河川的更加显著。



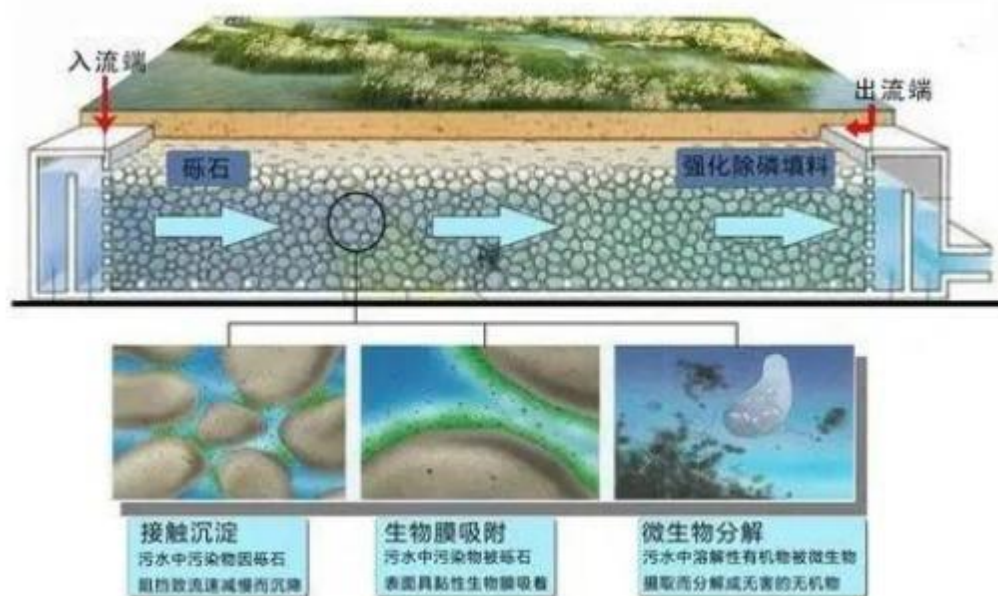


图 3.3-1515 砾间接接触生物滤池原理图

2、砾石表面微生物(生物膜)的吸附、吸收与分解：长时间与污水接触的砾石表面形成生物膜，生物膜吸附，吸收水中的有机物用于自身的代谢，转化和降解水中的污染物。

## 二、砾间接接触生物滤池工艺生物核心单元：

球形多孔石质填料：填料是砾间接接触生物滤池工艺核心部件，也是该工艺与其他既有工艺最大不同和先进性所在。

①球形多孔石质填料是一种新型填料，砾石直径平均为 15mm，砾石粘合成的球形填料直径 100mm，具有很高的比表面积和空隙率，提供微生物生存活动的场所；

②填料浸泡于污水中，在曝气推流作用下，水流从石球空隙间流动，废水中的有机污染物被均匀的携带到填料的空隙中，负荷均匀，同时，微生物代谢产物被及时带走，有利于生物膜保持活性；

③填料高空隙率有利于有机污染物在空隙中停留更长时间，使 SRT 远远大于 HRT，满足填料内部厌氧降解有机污染物对长 SRT 的需要，有利于剩余污泥降解，实现减量化；

④填料内部形成厌氧环境，外部形成好氧环境，有利于生物多样性的形成，形成复杂食物链，以原生动物捕食作用实现污泥减量化，厌氧环境和好氧环境共存促进生物能量解理联作用，实现污泥减量化。

## （二）工程设计方案

结合现场存在的问题，本项目改造思路为：利旧现有污水处理站处理工艺，将距离

较近、高程差较小的污水处理站进行合并，增大污水处理站接纳的污水量；根据地形及距离，考虑污水处理站接管集中处理方式（集中处理至污水处理厂）；对不能合并、不能集中处理的污水处理站进行工艺改造。

①马院村 2#站、3#站合并至 1#站运行；

马院 2#和马院 3#污水处理站合并至马院 1#污水处理站，马院 2#和马院 3#污水处理站通过新建污水管网进入马院 1#污水处理站进行处理，马院 1#号污水处理站改造原则为旧池体尽量利旧，更换所有设备和管线，将原先的一体化设备改造为中间接触氧化池，新增砾间接触生物滤池和袋式过滤单元，完善加药系统。

②山坑 1#站接管集中处理至污水处理厂；

山坑 1#污水处理站接管集中处理至下游市政主管网。

管道材质及规格：PE，DN50

③其余污水站不进行合并，进行工艺改造。

污水处理站改造原则为旧池体尽量利旧，更换所有设备和管线，将原先的一体化设备改造为中间接触氧化池，新增砾间接触生物滤池和袋式过滤单元，完善加药系统。

合并后总污水处理站个数削减至 6 个，分别为马院 1#站（合并站）、马院 4#站、山坑 2#站、金川村站、山门村站和汀洋村站。

### （三）泵站工程设计

本项目处理工艺流程图如下：集水池、三格调节池均利旧，将原有的污水一体化装置池体利旧，改造为中间接触氧化池，在后端新增砾间接触生物滤池、一体化过滤装置后外排清水池，处理后的生活污水用于周边农田、林地灌溉。

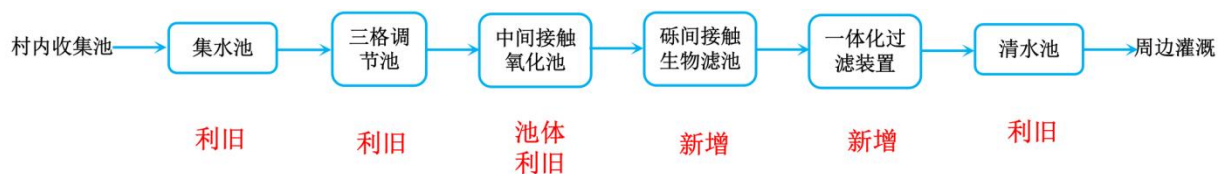


图 3.3-1616 砾间接触生物滤池原理图

#### 3.3.2.2.3.7. 工艺流程与高程图

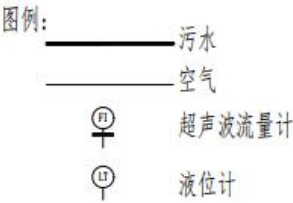
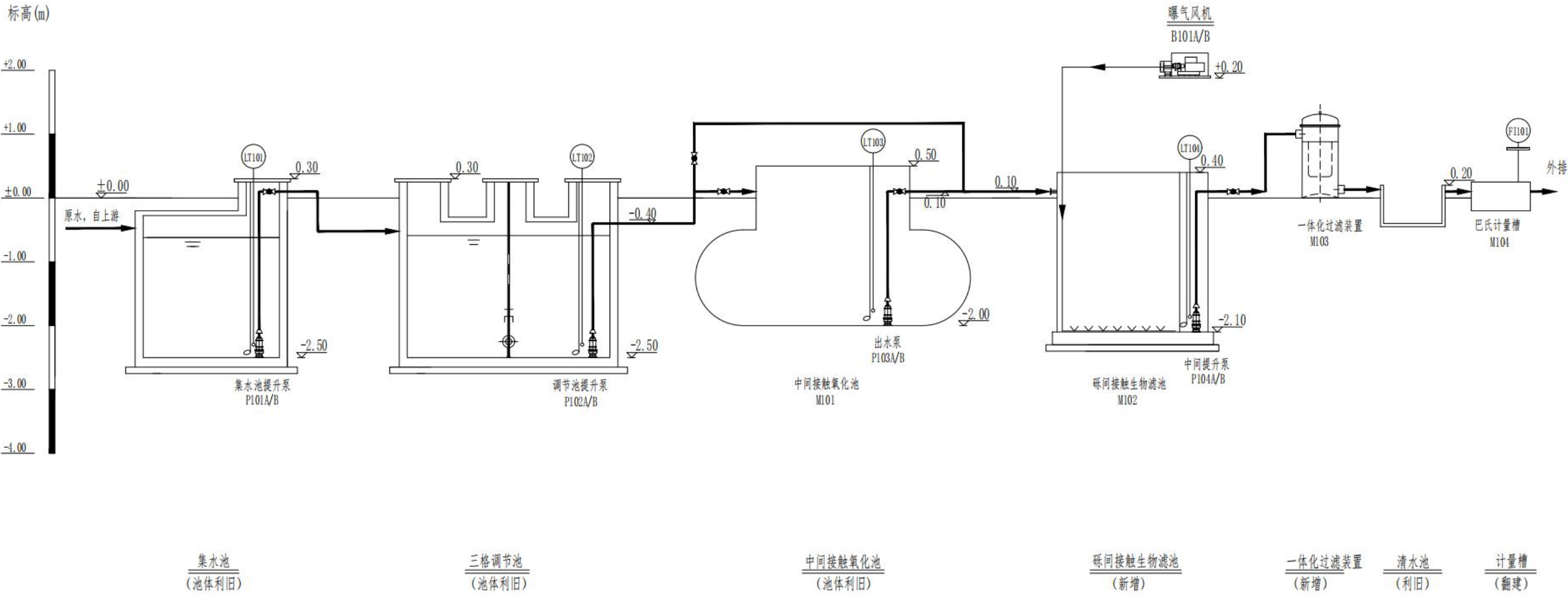
本工程为改建，结合现状调整设计水量，利旧现有污水处理站池体，改造为中间接触氧化池，同时在现状集水池、调节池、间接触氧化池后增设砾间接触生物滤池、袋式过滤器，出水外排至现有清水池。

新增池体不影响现有泵站运行，待新增设施完成，进行现有池体改造及管道连接时，利用前端收集池收集，若前段收集池无法完全收集则利用吨桶（预备桶容量最大可容纳

水为 100t) 临时收集堆放, 待改造完成后初步消纳。泵站管网安装时间预计需要 3 天, 所涉改造泵站产生的生活污水的量 (按设计水量计算) 30t/d-60t/d, 远小于预备的容纳桶的量。

农村生活污水处理站竖向设计应考虑标高、土方平衡、工艺竖向流程布置条件、雨水收集和排出以及与周边地形的协调等方面, 并考虑到整个农村生活污水处理站方便管理、与现状构筑物及规划道路的衔接与协调等确定农村生活污水处理站内设计标高。因此本工程工艺流程与高程图如下:





工艺流程及高程图

图 3.3-1717 工艺流程与高程图

### 3.3.2.2.4. 常太镇非集镇区生活污水管网修复工程

#### 3.3.2.2.4.1. 工程范围和内容

##### (1) 22 个村污水管网修复工程

本工程对常太镇松峰村、利车村、照车村、东青村、岭下村、顶坑村、常太社区、长基村、洋边村、过溪村、埔头村、下莒村、溪北村、溪南村、金川村、渡里村、霞山村、侯山村、东太村、内东平村、坑杨村、南川村污水管网进行修复。

##### (2) 常太镇霞山村下里洋 1 组、常太社区坝头泵站、乘风泵站改造工程

###### 1) 下里洋 1 组泵站改造

下里洋 1 组泵站改造位置为村道北侧空地。地面标高 78.34m，施工时应保证筒体顶高程不低于 78.50m。

由于原 DN160PVC 管道高程不足，需对进入泵站的 2 条污水管进行改造，设计新建管道采用 DN160 给水 PVC 管，埋设于村道边。

泵站筒体需新采购，水泵和格栅需新采购，原设备中旧的电控可以使用。

泵站改造的同时，对林珑泵站的污水压力管进行改造，林珑泵站的污水由泵打入下里洋 1 组泵站。同时，将下里洋 1 组泵站的出水管进行改造，采用 DN90PE 管，直接接入村道的污水主管。

###### 2) 坝头、乘风泵站改造

本项目对坝头泵站、乘风泵站进行新建泵站。

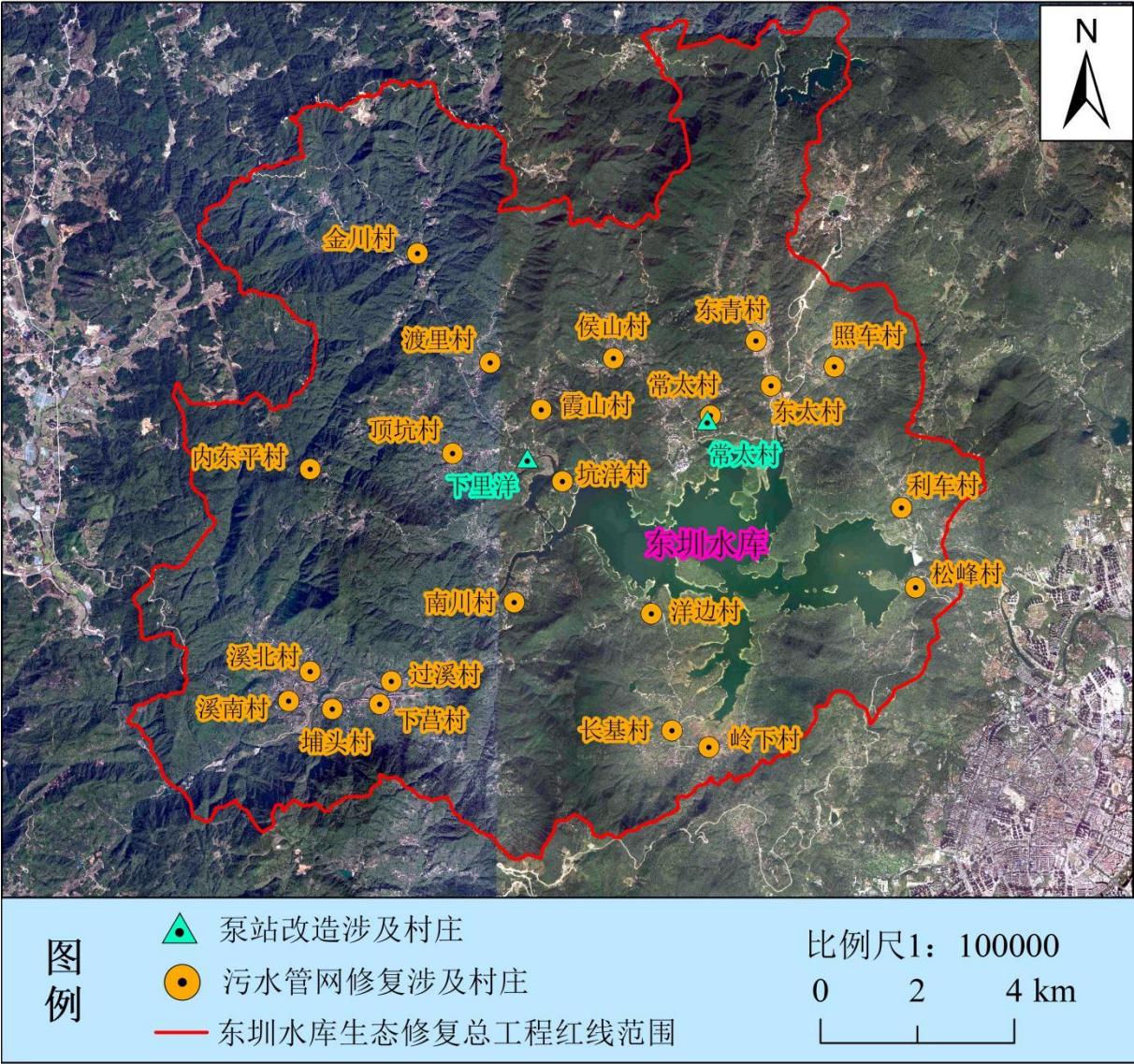


图 3.3-1818 农村污水管网修复工程与泵站改造分布图

3.3.2.2.4.2. 泵站设计

坝头、乘风新建 2 座泵站（2000×2750×5000mm）及配套设施包括不锈钢围栏、检查井，泵站设计图如图 3.3-19。



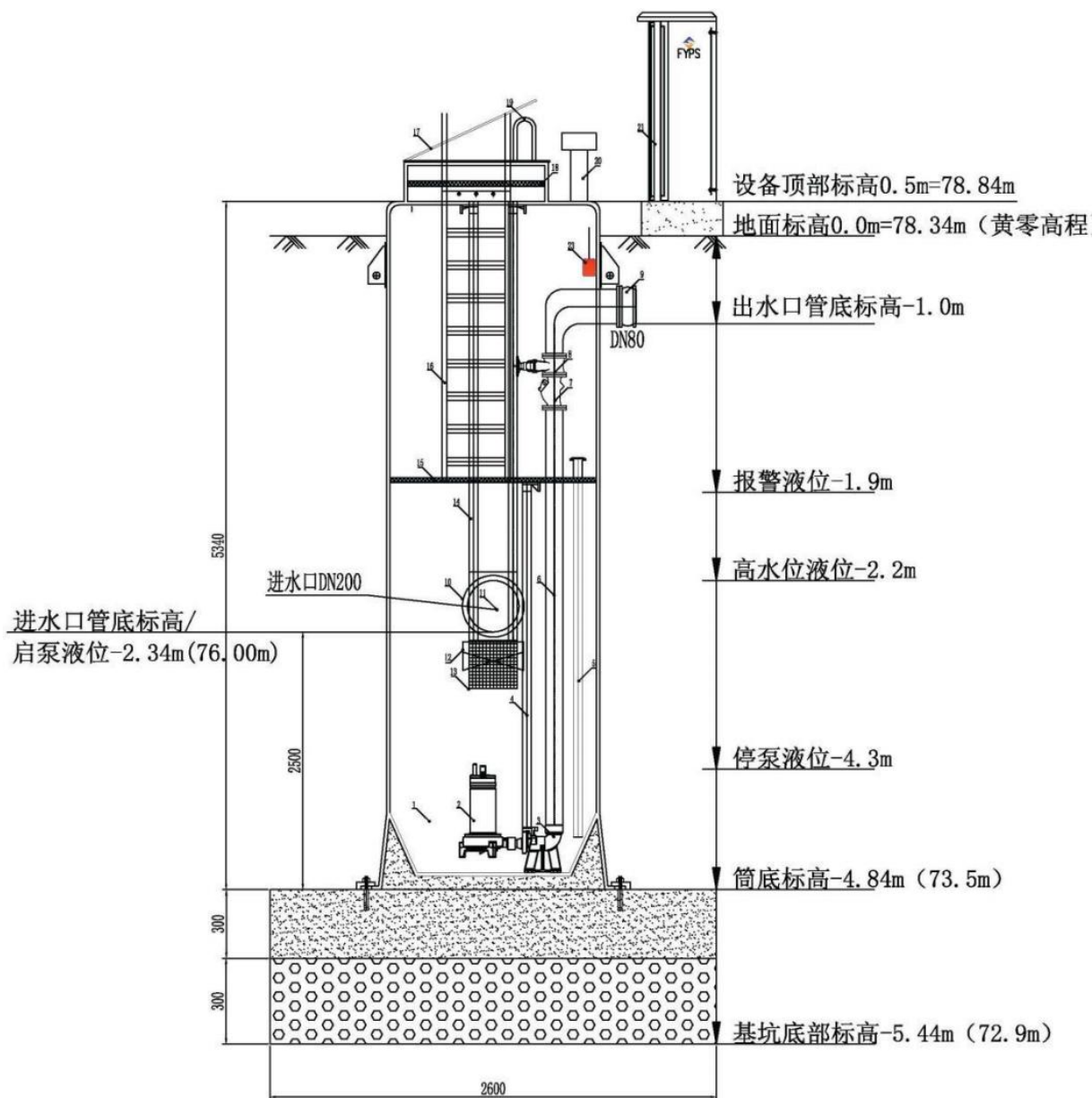


图 3.3-1919 泵站设计图

### 3.3.2.2.5. 管道工程设计

#### 3.3.2.2.5.1. 管道平面设计

污水管网平面布置应符合地形变化，取短捷路线，污水干管沿主要道路布设。污水管道尽量考虑自流排水，依据地形坡度铺设，坡度不小于 0.003。在一定条件下，地形一般是影响管道定线的主要因素。定线时应充分利用地形，利用排水系统的布置形式，使管道的走向符合地形趋势，尽量做到顺坡排水，尽可能不设泵站或少设泵站。污水支管的平面布置取决于地形及街区建筑特征，并应便于用户接管排水。

#### 3.3.2.2.5.2. 管道竖向设计

应合理控制污水管道起点埋深，给其他管道预留充裕的铺设空间，同时避免干管埋深过深，增加工程造价；根据规范要求，并尽量结合现状地形，采用合理的管径及坡度，减少管道埋深，降低工程造价；管线的最小埋深不应小于覆土 0.7m 的要求，特别地段覆土 < 0.7m 时，应对管线做特殊处理；污水支管的埋深应保证沿途现状所有的接入点的污水管道的污水能顺利接入，且满足汇入截污干管的高程要求。

#### 3.3.2.2.5.3. 管道开挖与回填

1.管道基础：埋设于村道上的 UPVC 管、HDPE 双壁波纹管采用中粗砂垫层基础；埋设于河道的钢管采用砼满包。

2.软基处理：对于坐落在工程特性较差的淤泥质土或杂填土中的管道和检查井的基础，其管基、井基都需做软基处理。一般处理方法如下：可将淤泥层清除、采用碎石灌砂 300mm 换填处理；如淤泥层较厚时，采用打木桩并抛块石挤压进行加固，确保管道基础稳定。

3.管道基础及开挖、回填应按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50258-2008)相关要求实施，管道基础地基承载力要求不小于 100KPa。

4.沟槽开挖时，应严格控制基底高程，不得扰动基面，应保留基底设计标高以上 200-300mm，待敷管前用人工开挖至设计标高。如果局部超挖或发生扰动、则应换填粒径为 5-40mm 的碎石并整平夯实。

5.沟槽开挖时应做好降水措施，防止槽底受水浸泡。

6.沟槽回填要求：管道铺设后应立即回填。在密闭性检验前、除接头外露外，管道

两侧和管顶以上的回填高度不宜小于 500mm。

7.从管底基础至管顶以上 500mm 范围内，沿管道、检查井两侧必须采用人工对称、分层回填压实严禁用机械推土回填。管两侧分层压实时应采取能防止管道上浮的措施。管顶 500mm 以上可采用机械回填，回填时应从管轴线两侧同时均匀进行，做到分层回填、夯实、碾压。回填时槽内应无积水，不得回填淤泥、有机质和建筑垃圾等带有棱的杂硬物体。

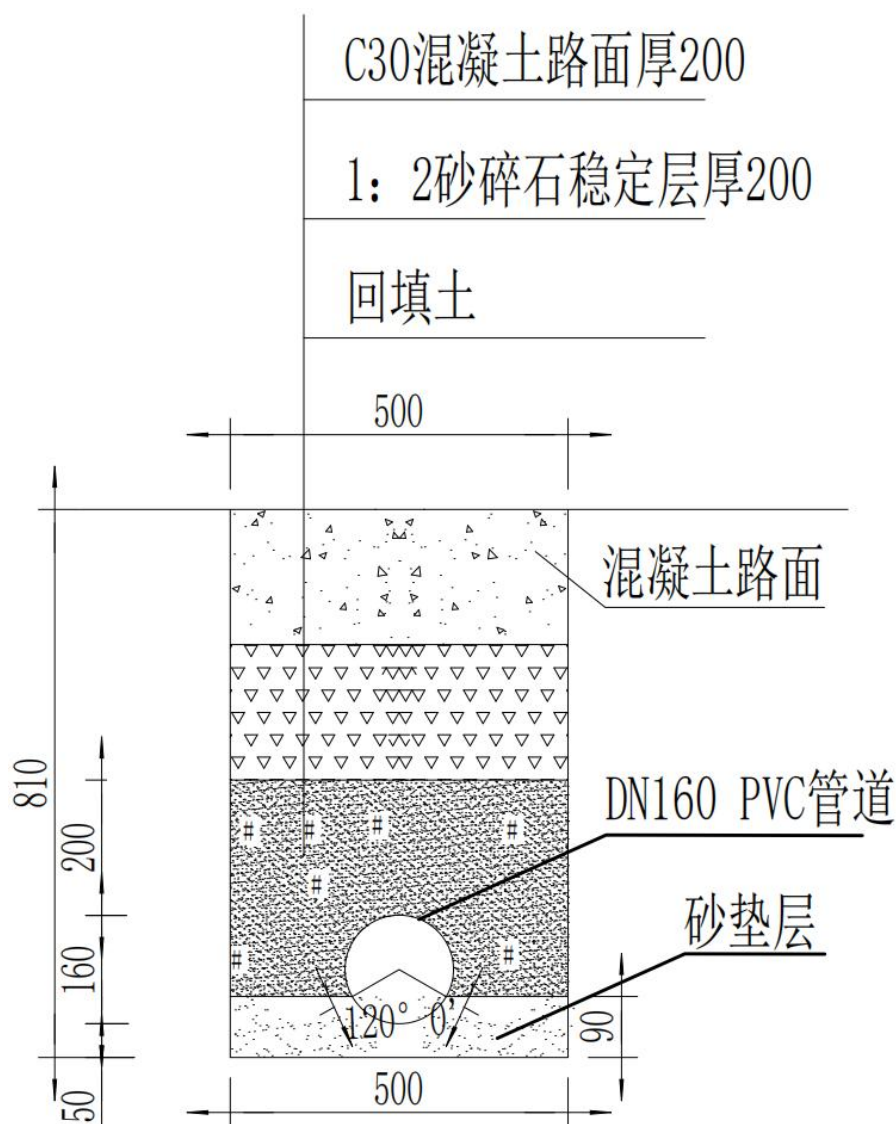


图 3.3-2020 居民污水收集干管 DN200/DN160 管道典型断面图(管道布置于村庄道路下)



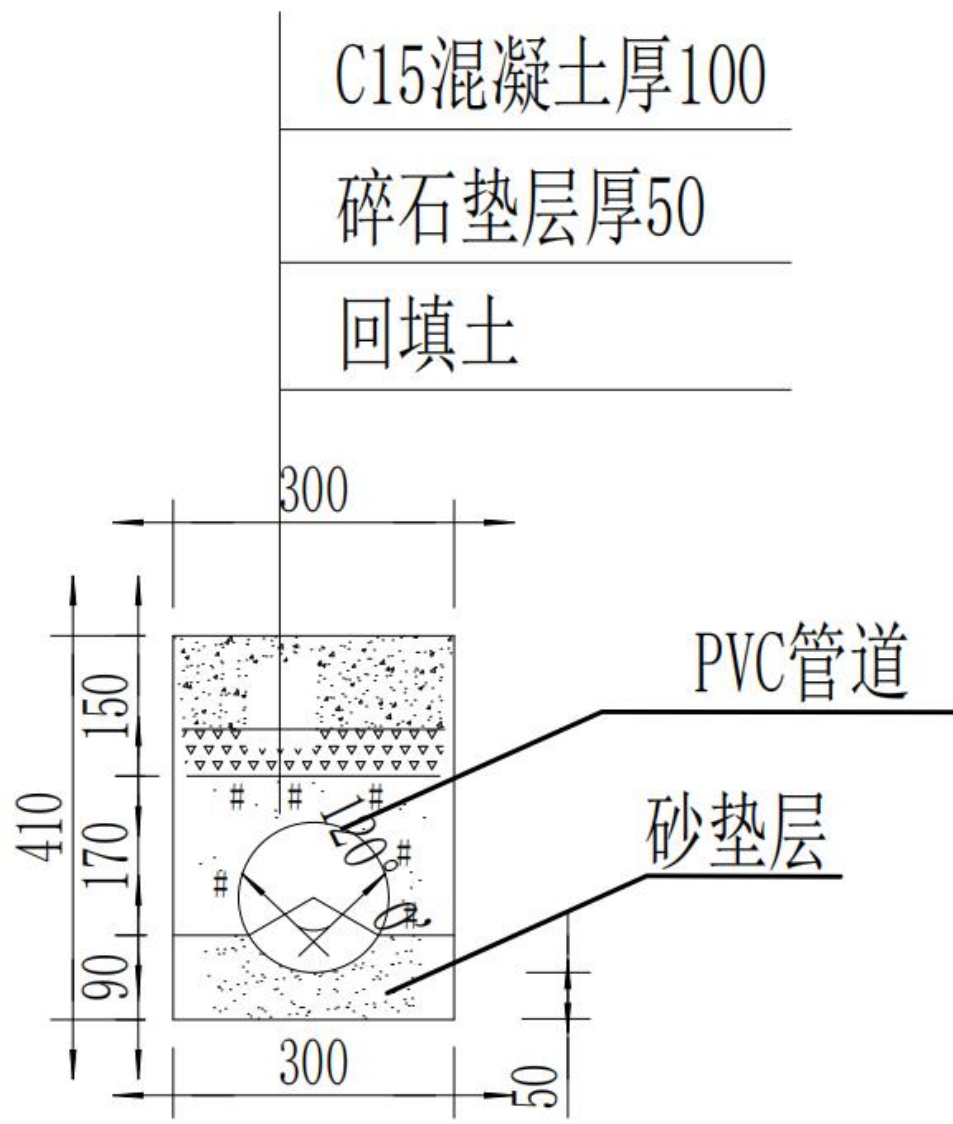


图 3.3-2121 居民污水收集干管 DN200/DN160 管道典型断面图(管道布置于村庄道路旁)

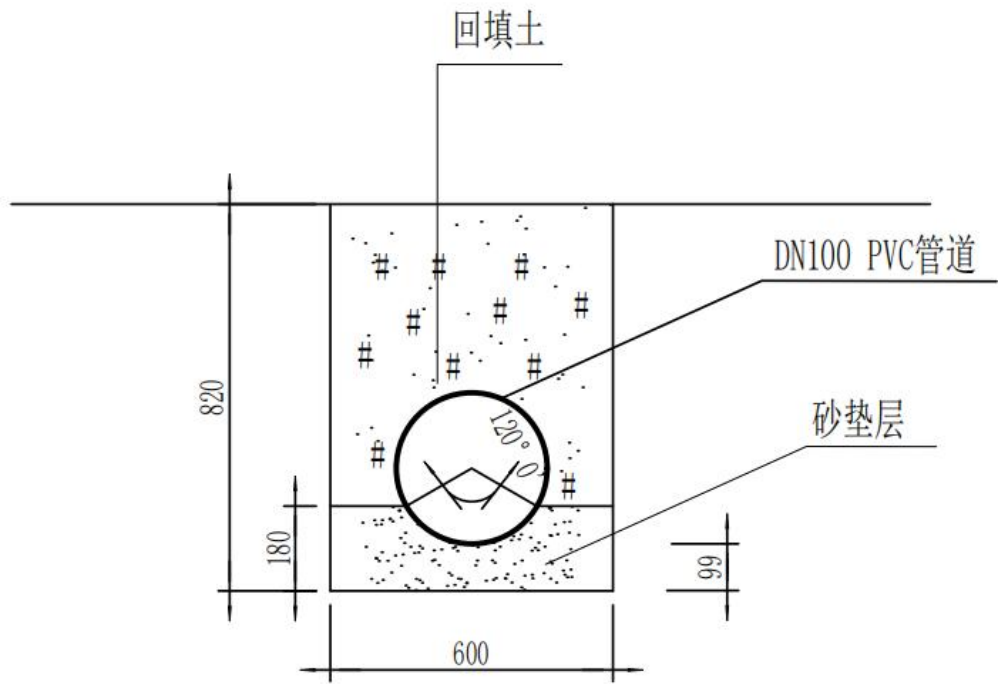
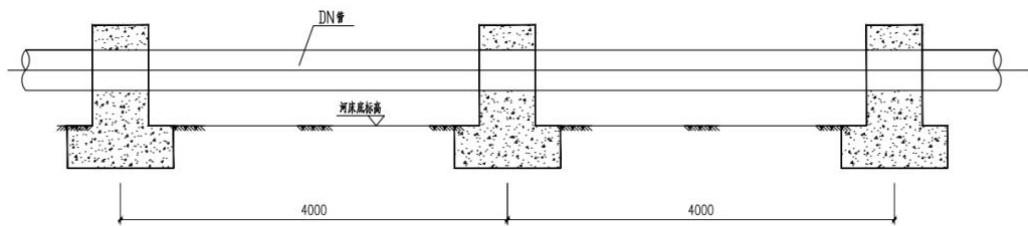
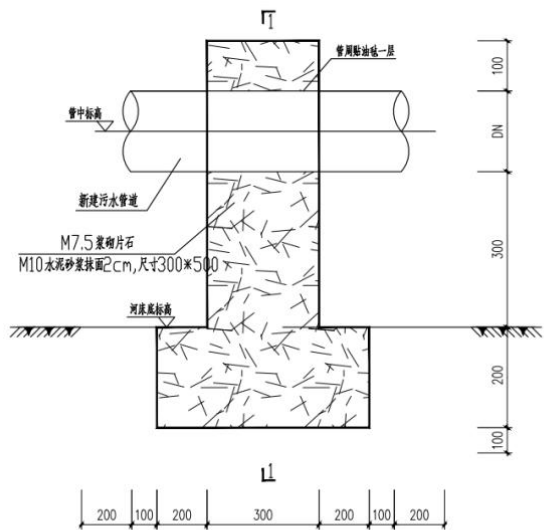


图 3.3-2222 满包管典型断面图



管道沿河架墩示意图



立墩立面图

注：立墩根据现场地形调整高度。

图 3.3-2323 管道沿河架墩图

#### 3.3.2.2.5.4. 检查井设计

1、本工程埋设于村道下的检查井均采用塑料排水检查井，车行道下的污水检查井采用 $\phi 700$ ；位于非车行道下管径 $<DN315$ 且井深 $<2m$ 的采用 $\phi 450$ ；过河床沟渠的倒虹井及 C1 型井采用钢筋混凝土井，具体详见下图。检查井应符合现行规范标准 C/T326-2010、08SS523。

2、位于车行道的检查井，应采用具有足够承载力和稳定性良好的井盖与井座。本设计井盖采用钢纤维混凝土井盖。井盖应符合现行国家标准《检查井盖》(GB/T23858-2009)以及《钢纤维混凝土检查井盖》(GB26537-2011)的要求，位于机动车道下检查井采用 D400 级井盖，位于非机动车道、人行道、绿化带下的检查井采用 C250 级井盖。检查井盖上应相应标注“污”字样。管道与检查井连接做法参 08SS523。



119

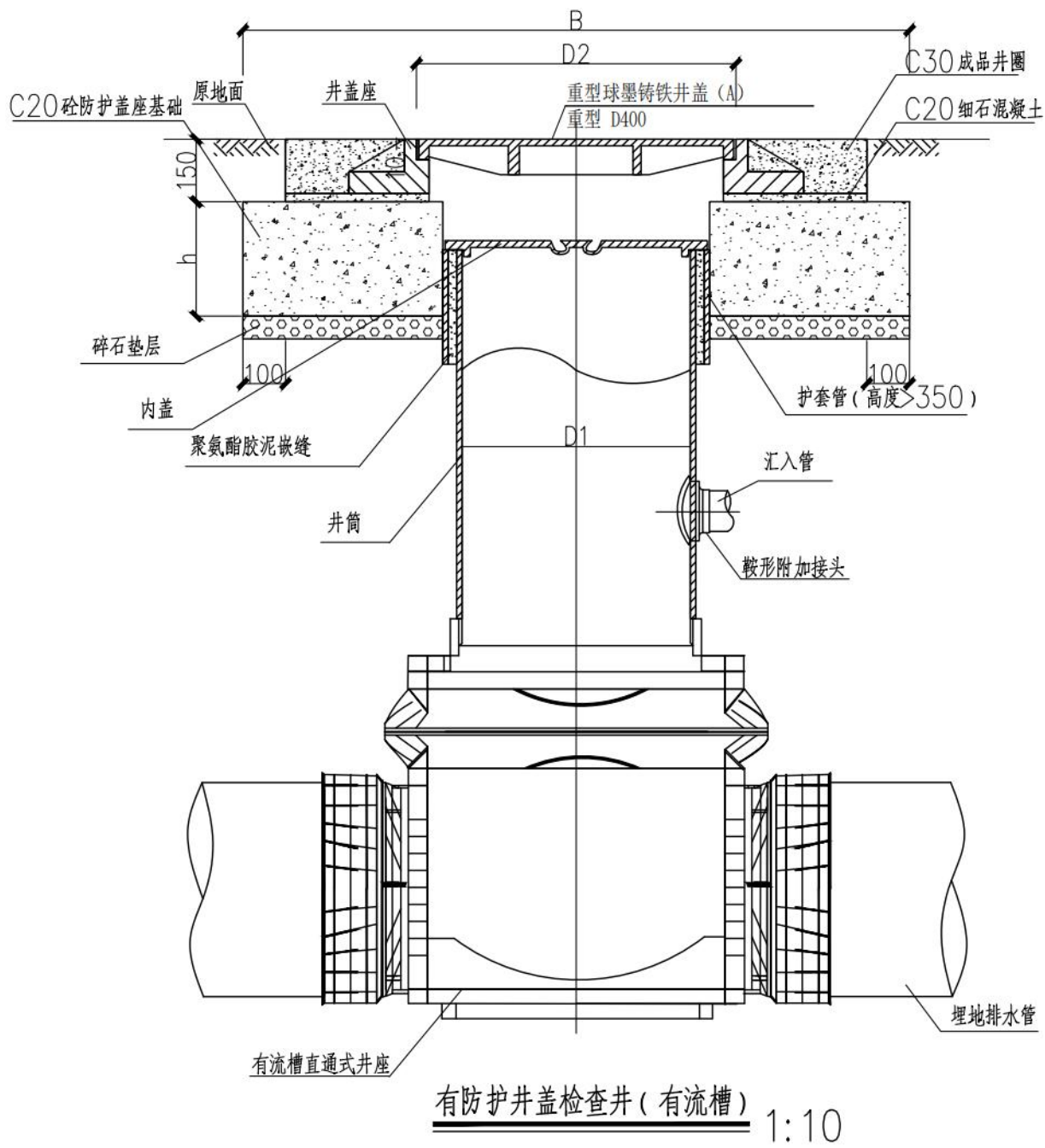


图 3.3-2525 有防护井盖检查井（有溜槽）

3.3.2.3. 主要工程量

二级保护区污染控制工程主要包括集镇区生活污水收集工程、东圳水库北岸截污工程、常太镇污水提升泵站改造工程、常太镇非集镇区生活污水管网修复工程，主要工程量如下：

表 3.3-55 二级保护区污染控制工程主要工程量表

序号	项目名称	规格参数	单位	数量
一	集镇区农村生活污水收集处理改造工程			
(1)	污水收集管	PE 管 DN250	m	3000.000

(2)	集水池	混凝土	m <sup>3</sup>	20.000
(3)	三格化粪池	成套一体化	座	25.000
(4)	砌筑检查井	混凝土, $\phi$ 700	座	6.000
二	东圳水库北岸截污工程			
(1)	钢管	碳钢管 DN300	m	7630.000
(2)	钢管	碳钢管 DN150	m	6540.000
(3)	砌筑检查井	混凝土, $\phi$ 700	座	501.000
三	常太镇污水处理站提升改造工程			
1	马院 2#、马院 3#并站管网			
(1)	UPVC 管 DN160	UPVC 管 DN160	m	1450.000
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	1560.560
(3)	填方-土		m <sup>3</sup>	789.370
(4)	填方-管沟砂		m <sup>3</sup>	203.000
(5)	余方弃置-土		m <sup>3</sup>	771.190
(6)	砌筑检查井	混凝土, $\phi$ 700	座	98.000
2	马院 1#			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	91.000
(2)	新建采光天棚	6000*2650*2500mm	m <sup>2</sup>	15.900
(3)	砾间接触生物滤池	3.5*1.8*2.5m, 非标定制钢结构	座	1.000
(4)	曝气风机基础	C20	m <sup>3</sup>	0.218
(5)	曝气风机	回转风机, 0.16m <sup>3</sup> /min, 3m, 功率 0.25KW	台	2.000
(6)	巴氏计量槽	非标定制钢结构 635*167*230mm	个	1.000
(7)	过滤器	D200*430, 袋式过滤器	台	2.000
(8)	集水池提升泵	潜污泵, 铸铁, Q=5m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kW, 1 用 1 备, 带耦合, 不锈钢导轨及不导链	台	2.000
(9)	调节池提升泵	潜污泵, 铸铁, Q=5m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kW, 1 用 1 备, 带耦合, 不锈钢导轨及不导链	台	2.000
(10)	中间接触氧化池 (利旧)	池体利旧改造, 设备包括但不限于: 弹性填料、混合液回流系统、污泥回流系统、搅拌系统、曝气系统、管道系统, 整机功率 5Kw	座	1.000
(11)	自吸泵	自吸泵, 吸程 3m, Q=3m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kw	台	2.000
(12)	PAC 加药系统	含计量泵, Q=3L/h, 压力 3bar, P=0.25kW, 带安全阀、Y 型过滤器, 含 PE 材质储罐 300L, 带搅拌器	套	1.000
(13)	碳源加药系统	含计量泵, 带安全阀、Y 型过滤器, 含 PE 材质储罐 300L, 带搅拌器	套	1.000
(14)	消毒加药系统	含计量泵, 带安全阀, 含 PE 材质储罐 300L	套	1.000
(15)	超声波流量计	DN50	台	1.000
(16)	集水池液位计	静压液位计, 0-5m, 4-20mA	个	1.000
(17)	调节池液位计	静压液位计, 0-5m, 4-20mA	个	1.000
(18)	保护液位	缆式浮球液位开关, 0-5m	支	4.000
(19)	配套管材管件		套	1.000
3	马院 4#			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	582.000



(2)	新建采光天棚	5500*3000*2500mm	m <sup>2</sup>	16.500
(3)	新建围栏	高 2 米, 不锈钢	m	31.000
(4)	砾间接触生物滤池	3.5*1.8*2.5m, 非标定制钢结构	座	1.000
(5)	曝气风机基础	C20	m <sup>3</sup>	0.218
(6)	曝气风机	回转风机, 0.16m <sup>3</sup> /min, 3m, 功率 0.25KW	台	2.000
(7)	巴氏计量槽	635* 167*230mm	个	1.000
(8)	过滤器	D200*430, 袋式过滤器	台	2.000
(9)	集水池提升泵	潜污泵, 铸铁, Q=5m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kW, 1 用 1 备, 带耦合, 不锈钢导轨及不导链	台	2.000
(10)	调节池提升泵	潜污泵, 铸铁, Q=5m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kW, 1 用 1 备, 带耦合, 不锈钢导轨及不导链	台	2.000

(11)	中间接触氧化池 (利旧)	池体利旧改造, 设备包含但不限于: 弹性填料、混合液回流系统、污泥回流系统、搅拌系统、曝气系统、管道系统, 整机功率 5Kw	座	1.000
(12)	自吸泵	自吸泵, 吸程 3m, Q=3m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kw	台	2.000
(13)	PAC 加药系统	含计量泵, Q=3L/h, 压力 3bar, P=0.25kW, 带安全阀、Y 型过滤器, 含 PE 材质储罐 300L, 带搅拌器	套	1.000
(14)	碳源加药系统	含计量泵, 带安全阀、Y 型过滤器, 含 PE 材质储罐 300L, 带搅拌器	套	1.000
(15)	消毒加药系统	含计量泵, 带安全阀, 含 PE 材质储罐 300L	套	1.000
(16)	超声波流量计	DN50	台	1.000
(17)	集水池液位计	静压液位计, 0-5m, 4-20mA	个	1.000
(18)	调节池液位计	静压液位计, 0-5m, 4-20mA	个	1.000
(19)	保护液位	缆式浮球液位开关, 0-5m	支	4.000
(20)	配套管材管件		套	1.000
4	山坑 2#			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	112.240
(2)	新建采光天棚	4500*3500*2500mm	m <sup>2</sup>	15.750
(3)	新建围栏	高 2 米, 不锈钢	m	23.000
(4)	砾间接触生物滤池	2.7*1.5*2.1m, 非标定制钢结构	座	1.000
(5)	曝气风机基础	C20	m <sup>3</sup>	0.218
(6)	曝气风机	回转风机, 0.16m <sup>3</sup> /min, 3m, 功率 0.25KW	台	2.000
(7)	巴氏计量槽	非标定制钢结构, 635* 167*230mm	个	1.000
(8)	过滤器	D200*430, 袋式过滤器	台	2.000
(9)	集水池提升泵	潜污泵, 铸铁, Q=5m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kW, 1 用 1 备, 带耦合, 不锈钢导轨及不导链	台	2.000
(10)	调节池提升泵	潜污泵, 铸铁, Q=5m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kW, 1 用 1 备, 带耦合, 不锈钢导轨及不导链	台	2.000
(11)	中间接触氧化池 (利旧)	池体利旧改造, 设备包含但不限于: 弹性填料、混合液回流系统、污泥	座	1.000

		回流系统、搅拌系统、曝气系统、管道系统, 整机功率 5Kw		
(12)	自吸泵	自吸泵, 吸程 3m, Q=3m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kw	台	2.000
(13)	PAC 加药系统	含计量泵, Q=3L/h, 压力 3bar, P=0.25kW, 带安全阀、Y 型过滤器, 含 PE 材质储罐 300L, 带搅拌器	套	1.000
(14)	碳源加药系统	含计量泵, 带安全阀、Y 型过滤器, 含 PE 材质储罐 300L, 带搅拌器	套	1.000
(15)	消毒加药系统	含计量泵, 带安全阀, 含 PE 材质储罐 300L	套	1.000
(16)	超声波流量计	DN50	台	1.000
(17)	集水池液位计	静压液位计, 0-5m, 4-20mA	个	1.000
(18)	调节池液位计	静压液位计, 0-5m, 4-20mA	个	1.000
(19)	保护液位	缆式浮球液位开关, 0-5m	支	4.000
(20)	配套管材管件		套	1.000
5	山坑 1#			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	1015.000
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	913.500
(3)	填方-土		m <sup>3</sup>	710.500
(4)	填方-管沟砂		m <sup>3</sup>	203.000
(5)	余方弃置		m <sup>3</sup>	203.000
(6)	集水池提升泵	潜污泵, 铸铁, Q=5m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kW, 1 用 1 备, 带耦合, 不锈钢导轨及不导链	台	2.000
(7)	液位计	静压液位计, 0-5m, 4-20mA	个	1.000
(8)	配套管材管件		套	1.000
(9)	塑料检查井	Φ 700	座	8.000
6	金川村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	82.200
(2)	新建采光天棚	7500*6000*2500mm	m <sup>2</sup>	45.000
(3)	新建围栏	高 2 米, 暂按不锈钢	m	40.000
(4)	砾间接触生物滤池	3.5*1.8*2.5m, 非标定制钢结构	座	1.000
(5)	曝气风机基础	C20	m <sup>3</sup>	0.218
(6)	曝气风机	回转风机, 0.16m <sup>3</sup> /min, 3m, 功率 0.25KW	台	2.000
(7)	巴氏计量槽	635*167*230mm	个	1.000
(8)	过滤器	D200*430, 袋式过滤器	台	2.000
(9)	集水池提升泵	潜污泵, 铸铁, Q=5m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kW, 1 用 1 备, 带耦合, 不锈钢导轨及不导链	台	2.000
(10)	调节池提升泵	潜污泵, 铸铁, Q=5m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kW, 1 用 1 备, 带耦合, 不锈钢导轨及不导链	台	2.000
(11)	中间接触氧化池 (利旧)	池体利旧改造, 设备包括但不限于: 弹性填料、混合液回流系统、污泥回流系统、搅拌系统、曝气系统、管道系统, 整机功率 5Kw	座	1.000
(12)	自吸泵	自吸泵, 吸程 3m, Q=3m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kw	台	2.000
(13)	PAC 加药系统	含计量泵, Q=3L/h, 压力 3bar,	套	1.000

		P=0.25kW, 带安全阀、Y 型过滤器, 含 PE 材质储罐 300L, 带搅拌器		
(14)	碳源加药系统	含计量泵, 带安全阀、Y 型过滤器, 含 PE 材质储罐 300L, 带搅拌器	套	1.000
(15)	消毒加药系统	含计量泵, 带安全阀, 含 PE 材质储罐 300L	套	1.000
(16)	超声波流量计	DN50	台	1.000
(17)	集水池液位计	静压液位计, 0-5m, 4-20mA	个	1.000
(18)	调节池液位计	静压液位计, 0-5m, 4-20mA	个	1.000
(19)	保护液位	缆式浮球液位开关, 0-5m	支	3.000
(20)	配套管材管件		套	1.000
7	山门			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	806.860
(2)	新建采光天棚	6100*2700*2500mm	m <sup>2</sup>	45.000
(3)	新建围栏	高 2 米, 暂按不锈钢	m	34.000
(4)	砾间接触生物滤池	2.7*1.5*2.1m, 非标定制钢结构	座	1.000
(5)	曝气风机基础	C20	m <sup>3</sup>	0.218
(6)	曝气风机	回转风机, 0.16m <sup>3</sup> /min, 3m, 功率 0.25KW	台	2.000
(7)	巴氏计量槽	635*167*230mm	个	1.000
(8)	过滤器	D200*430, 袋式过滤器	台	2.000
(9)	集水池提升泵	潜污泵, 铸铁, Q=5m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kW, 1 用 1 备, 带耦合, 不锈钢导轨及不导链	台	2.000
(10)	调节池提升泵	潜污泵, 铸铁, Q=5m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kW, 1 用 1 备, 带耦合, 不锈钢导轨及不导链	台	2.000
(11)	中间接触氧化池 (利旧)	池体利旧改造, 设备包括但不限于: 弹性填料、混合液回流系统、污泥回流系统、搅拌系统、曝气系统、管道系统, 整机功率 5Kw	座	1.000
(12)	自吸泵	自吸泵, 吸程 3m, Q=3m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kw	台	2.000
(13)	PAC 加药系统	含计量泵, Q=3L/h, 压力 3bar, P=0.25kW, 带安全阀、Y 型过滤器, 含 PE 材质储罐 300L, 带搅拌器	套	1.000
(14)	碳源加药系统	含计量泵, 带安全阀、Y 型过滤器, 含 PE 材质储罐 300L, 带搅拌器	套	1.000
(15)	消毒加药系统	含计量泵, 带安全阀, 含 PE 材质储罐 300L	套	1.000
(16)	超声波流量计	DN50	台	1.000
(17)	集水池液位计	静压液位计, 0-5m, 4-20mA	个	1.000
(18)	调节池液位计	静压液位计, 0-5m, 4-20mA	个	1.000
(19)	保护液位	缆式浮球液位开关, 0-5m	支	3.000
(20)	配套管材管件		套	1.000
8	汀洋村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	144.460
(2)	新建采光天棚	5500*3700*2500mm	m <sup>2</sup>	20.350
(3)	新建围栏	高 2 米, 暂按不锈钢	m	37.000



(4)	砾间接触生物滤池	2.7*1.5*2.1m, 非标定制钢结构	座	1.000
(5)	曝气风机基础	C20	m <sup>3</sup>	0.218
(6)	曝气风机	回转风机, 0.16m <sup>3</sup> /min, 3m, 功率 0.25KW	台	2.000
(7)	巴氏计量槽	635*167*230mm	个	1.000
(8)	过滤器	D200*430, 袋式过滤器	台	2.000
(9)	集水池提升泵	潜污泵, 铸铁, Q=5m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kW, 1 用 1 备, 带耦合, 不锈钢导轨及不导链	台	2.000
(10)	调节池提升泵	潜污泵, 铸铁, Q=5m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kW, 1 用 1 备, 带耦合, 不锈钢导轨及不导链	台	2.000
(11)	中间接触氧化池 (利旧)	池体利旧改造, 设备包含但不限于: 弹性填料、混合液回流系统、污泥回流系统、搅拌系统、曝气系统、管道系统, 整机功率 5Kw	座	1.000
(12)	自吸泵	自吸泵, 吸程 3m, Q=3m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=0.75kw	台	2.000
(13)	PAC 加药系统	含计量泵, Q=3L/h, 压力 3bar, P=0.25kW, 带安全阀、Y 型过滤器, 含 PE 材质储罐 300L, 带搅拌器	套	1.000
(14)	碳源加药系统	含计量泵, 带安全阀、Y 型过滤器, 含 PE 材质储罐 300L, 带搅拌器	套	1.000
(15)	消毒加药系统	含计量泵, 带安全阀, 含 PE 材质储罐 300L	套	1.000
(16)	超声波流量计	DN50	台	1.000
(17)	集水池液位计	静压液位计, 0-5m, 4-20mA	个	1.000
(18)	调节池液位计	静压液位计, 0-5m, 4-20mA	个	1.000
(19)	保护液位	缆式浮球液位开关, 0-5m	支	3.000
(20)	配套管材管件		套	1.000
四	常太镇非集镇区生活污水管网修复工程			
1	松峰村			
(1)	平整场地	(1)土壤类别: 三类土	m <sup>2</sup>	1480.220
(2)	UPVC 管	UPVC 管 DN200	m	632.200
(3)	UPVC 管	UPVC 管 DN160	m	485.050
(4)	UPVC 管	UPVC 管 DN110	m	350.980
(5)	UPVC 管	UPVC 管 DN75	m	11.990
(6)	塑料直通井	D400 型球墨铸铁井盖, 直径 600	座	6.000
(7)	塑料沉沙井	D400 型球墨铸铁井盖, 直径 600	座	6.000
2	利车村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	1487.850
(2)	UPVC 管	UPVC 管 DN160	m	675.800
(3)	UPVC 管	UPVC 管 DN110	m	592.960
(4)	UPVC 管	UPVC 管 DN75	m	219.090
(5)	塑料直通井	D400 型球墨铸铁井盖, 直径 600	座	3.000
(6)	塑料沉沙井	D400 型球墨铸铁井盖, 直径 600	座	3.000
3	赵车村			
(1)	UPVC 管	UPVC 管 DN160	m	675.800
(2)	UPVC 管	UPVC 管 DN75	m	219.090
4	东青村			

(1)	镀锌钢 DN75	DN75	m	21.800
(2)	PE 管	DN315	m	76.300
(3)	HDPE 管	DN315	m	130.800
(4)	UPVC 管	DN160	m	141.700
(5)	UPVC 管	DN110	m	708.500
(6)	UPVC 管	管 DN75	m	425.100
(7)	塑料直通井	D400 型球墨铸铁井盖, 直径 600	座	6.000
(8)	砌筑井 (06MS201-3-P18)	D700	座	2.000
5	岭下村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	1591.400
(2)	UPVC 管	DN200	m	218.000
(3)	UPVC 管	DN160	m	196.200
(4)	UPVC 管	DN110	m	359.700
(5)	UPVC 管	DN75	m	817.500
(6)	砌筑井 (06MS201-3-P18)	D700	座	2.000
6	顶坑村			
(1)	UPVC 管	DN160	m	34.880
(2)	UPVC 管	DN110	m	109.000
7	常太村			
(1)	UPVC 管	DN160	m	65.400
(2)	UPVC 管	DN110	m	196.200
(3)	UPVC 管	DN75	m	32.700
(4)	UPVC 管	DN63	m	137.340
8	长基村			
(1)	UPVC 管	DN300	m	20.710
(2)	UPVC 管	DN200	m	643.100
(3)	UPVC 管	DN160	m	332.450
(4)	UPVC 管	DN110	m	190.750
(5)	UPVC 管	DN75	m	33.790
(6)	塑料直通井	D400 型球墨铸铁井盖, 直径 600	座	5.000
(7)	塑料直通井	D400 型球墨铸铁井盖, 直径 500	座	33.000
9	过溪村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	250.700
(2)	UPVC 管	DN160	m	163.500
(3)	UPVC 管	DN75	m	87.200
(4)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	183.120
(5)	填方-土		m <sup>3</sup>	164.808
(6)	填方-砂		m <sup>3</sup>	18.312
(7)	余方弃置-土		m <sup>3</sup>	18.312
10	埔头村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	109.000
(2)	UPVC 管	DN75	m	109.000
(3)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	73.575
(4)	填方-土		m <sup>3</sup>	66.218
(5)	填方-砂		m <sup>3</sup>	7.358
(6)	余方弃置-土		m <sup>3</sup>	7.358
11	下莒村			
(1)	UPVC 管	DN200	m	74.120

(2)	UPVC 管	DN160	m	54.500
(3)	UPVC 管	DN110	m	566.800
(4)	UPVC 管	管 DN75	m	21.800
12	溪北村			
(1)	UPVC 管	DN75	m	65.400
(2)	UPVC 管	DN63	m	59.950
13	溪南村			
(1)	UPVC 管 DN110	DN110	m	218.000
14	金川村			
(1)	UPVC 管	DN200	m	38.150
(2)	UPVC 管	DN160	m	54.500
(3)	UPVC 管	DN110	m	49.050
(4)	UPVC 管	DN75	m	35.970
15	渡里村			
(1)	UPVC 管	DN200	m	109.000
16	霞山村			
(1)	UPVC 管	DN160	m	141.700
(2)	UPVC 管	DN75	m	98.100
17	侯山村			
(1)	UPVC 管	DN200	m	8.720
(2)	UPVC 管	DN160	m	196.200
(3)	UPVC 管	DN75	m	13.080
18	东太村			
(1)	UPVC 管	DN400	m	34.880
(2)	UPVC 管	DN200	m	34.880
(3)	UPVC 管	DN160	m	6.540
(4)	UPVC 管	DN110	m	218.000
19	内东坪			
(1)	UPVC 管	DN160	m	59.950
20	坑洋村			
(1)	UPVC 管	DN160	m	65.400
(2)	UPVC 管	DN75	m	43.600
21	南川村			
(1)	UPVC 管	DN160	m	414.200
(2)	UPVC 管	DN110	m	261.600
(3)	UPVC 管	DN75	m	39.240
22	霞山村泵站			
(1)	UPVC 管	DN160	m	414.200
(2)	UPVC 管	DN110	m	261.600
(3)	UPVC 管	DN75	m	39.240
23	常太社区坝头泵站改造			
(1)	一体化泵站	(1)污水泵站规模: 25m³/h (2)水泵型号: 65WQ25-15-2.2kw, 一备一用(3)不锈钢配电柜	座	1.000
(2)	塑料直通井	D400 型球墨铸铁井盖, 直径 600	座	1.000
(3)	砌筑检查井	D700	座	1.000
24	乘风污水泵站改造			
(1)	一体化泵站	(1)污水泵站规模: 25m³/h (2)水泵型号: 65WQ25-15-2.2kw, 一备一用(3)不锈钢配电柜	座	1.000



(2)	塑料直通井	D400 型球墨铸铁井盖, 直径 600	座	1.000
(3)	砌筑检查井	D700	座	1.000

### 3.3.3. 二级保护区生态修复工程

#### 3.3.3.1. 工程范围

东圳水库库区二级保护区支流、东圳水库库区二级保护区农田退水口及纳污坑塘。

#### 3.3.3.2. 工程建设内容

针对二级保护区内的农业面源污染, 根据水库周边面源污染位置及人口密度, 合理布置生态修复及治理措施控制二级保护区内农业面源污染情况。

(1) 二级保护区消落带生态修复+生态堤岸工程: 在东太溪、常太溪、院里溪、延寿溪、以及南部诸溪支流及其附近农业种植区的两岸, 开展消落带生态修复+生态堤岸工程, 生态堤岸改造共计 8 处, 包含 2 处消落带生态治理, 总面积约 27 亩; 6 处生态堤岸治理, 总长度约 6895m;

(2) 二级保护区纳污坑塘增设生态净化模块工程: 在东圳水库支流上游及其附近农业种植区范围内存在的纳污坑塘内开展清淤+复合填料+生态净化模块+生态浮岛+进水侧植草沟治理工程, 建设点位共 9 处, 放置生态净化模块 300 余套。

(3) 二级保护区农田退水口生态沟渠工程: 针对二级保护区内 16 个村庄的农田退水口、雨洪排口开展生态沟渠工程建设, 总长度约 6510 米。

#### 3.3.3.3. 工程设计

##### 3.3.3.3.1. 二级保护区消落带生态修复+生态堤岸工程

##### 3.3.3.3.1.1. 建设内容

根据现场实地对东圳水库四条主要支流及南部小支流的考察, 本项目消落带+生态堤岸工程共设置 8 个点位, 其中包含 2 处消落带生态种植设计, 6 处生态堤岸改造。具体点位名称如下:

- 1) 东太溪-交叉口三角洲消落带修复工程;
- 2) 东太溪-下陇边东侧河岸边生态堤岸建设工程;
- 3) 东太溪-官丘西南侧河岸边生态堤岸建设工程;
- 4) 常太溪-土坑西侧河岸边生态堤岸平建设工程。
- 5) 院里溪-铁路营附近河漫滩消落带修复工程;

- 6) 延寿溪-支流汇入口生态堤岸建设工程;
- 7) 南部诸溪-仓前南侧支流生态堤岸建设工程;
- 8) 南部诸溪-常太岭下小学东侧支流生态堤岸建设工程。

其中在考虑现状护岸形式、坡度、地质、水量、水利、降雨等因素下,本项目对下垵边东侧河岸边开展生态挡墙设计;对官丘西南侧河岸边和土坑西侧河岸边开展混凝土生态框+连锁块护岸设计,对其他河岸点位开展生态连锁块护岸设计。每个点位建设消落带面积、生态堤岸长度如下:

**表 3.3-66 二级保护区生态修复建设内容**

工程名称	工程点位	建设内容	工程面积(m <sup>2</sup> )	工程长度(m)
二级保护区生态堤岸	东太溪-交叉口三角洲消落带	消落带	7470	
	东太溪-下垵边东侧河岸边生态堤岸	生态挡墙护岸		1875
	东太溪-官丘西南侧河岸边生态堤岸	混凝土生态框+连锁块护岸		780+620
	东太溪-土坑西侧河岸边生态堤岸	混凝土生态框+连锁块护岸		1000+500
	院里溪	消落带	10940	
	延寿溪	连锁块护岸		1000
	仓前南侧支流	连锁块护岸		220
	常太岭下小学东侧支流	连锁块护岸		900

本工程在东太溪、常太溪、院里溪、延寿溪、以及南部诸溪支流及其附近农业种植区的两岸,因地制宜,布置消落带生态修复+生态堤岸工程。工程平面布局图如下:

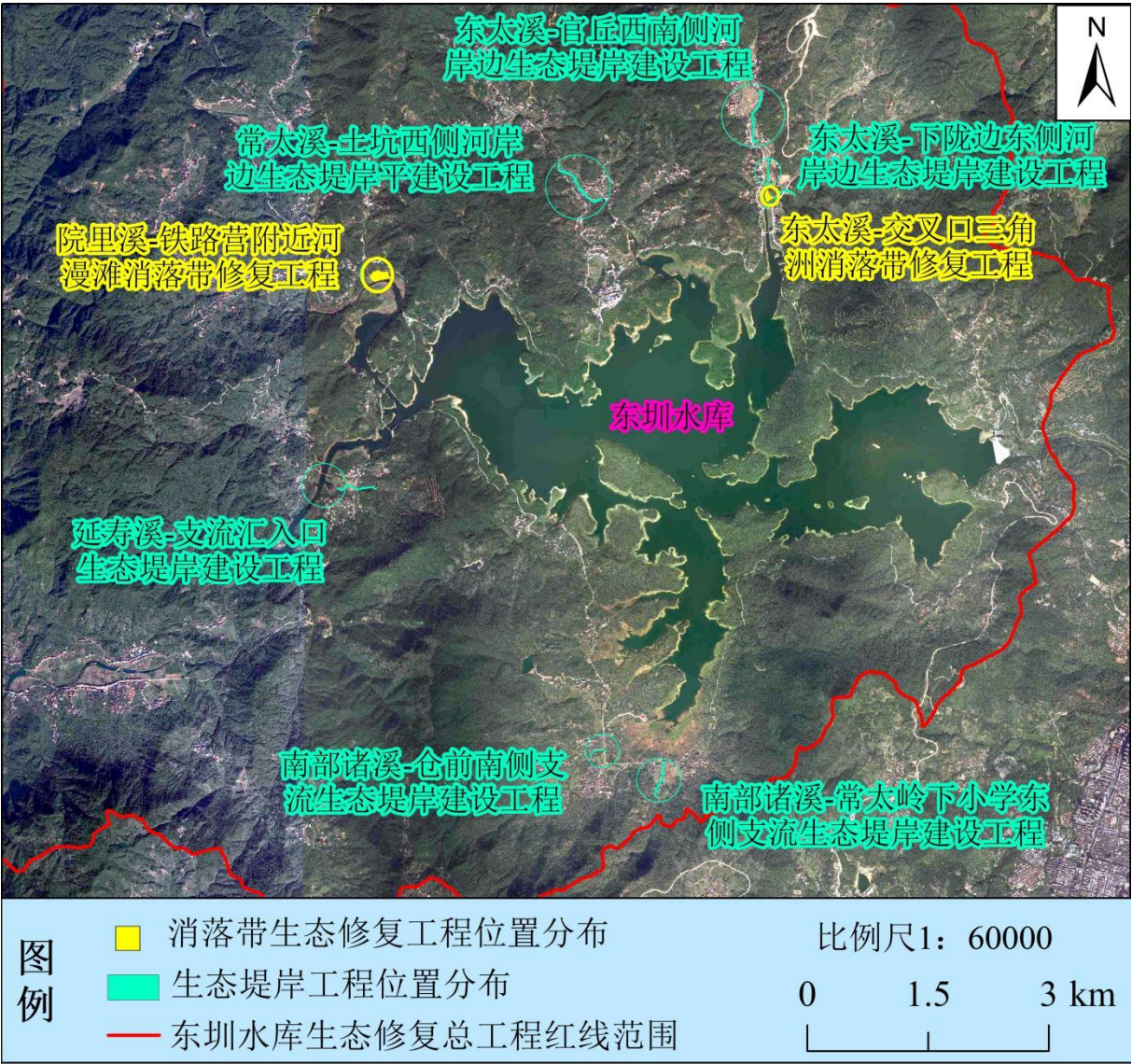


图 3.3-2626 消落带生态修复+生态堤岸工程位总平面图

3.3.3.3.1.2. 水库消落带

水库消落区是水库季节性水位涨落而使周边被淹没土地周期性地出露于水面的一段特别地区。形成水库消落区的原因有：季节性原因，主要是指季节性水位涨落使被淹没土地周期性出露于水面的地区；特别天气原因；其次为蓄水原因。在大型水库，消落带的形成主要是由于周期性蓄洪或行洪所以致的水位起落所造成的。



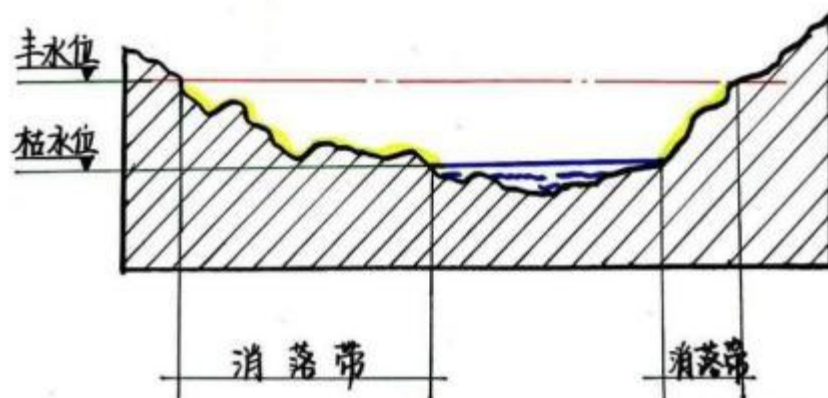


图 3.3-2727 消落带示意图

本项目在交叉口三角洲、铁路营河漫滩两处建设生态消落带，利用水生植物的拦截和吸附作用，降低入河径流污染情况，植物类型详见 3.3.3.3.1.6 章节。

### 3.3.3.3.1.3. 生态挡墙

结合现状河道边坡条件，由于下陇边东侧河岸边处存在较大高差，此处生态堤岸采用生态挡墙的做法，生态挡墙混凝土强度为 C20，可根据需要生产大于 C20 的（二类环境宜采用 C25）。生态挡墙护岸在仰斜角大于  $45^\circ$ （与水平面夹角小于  $45^\circ$ ）时，是溢水保土结构，具有自挡土功能。

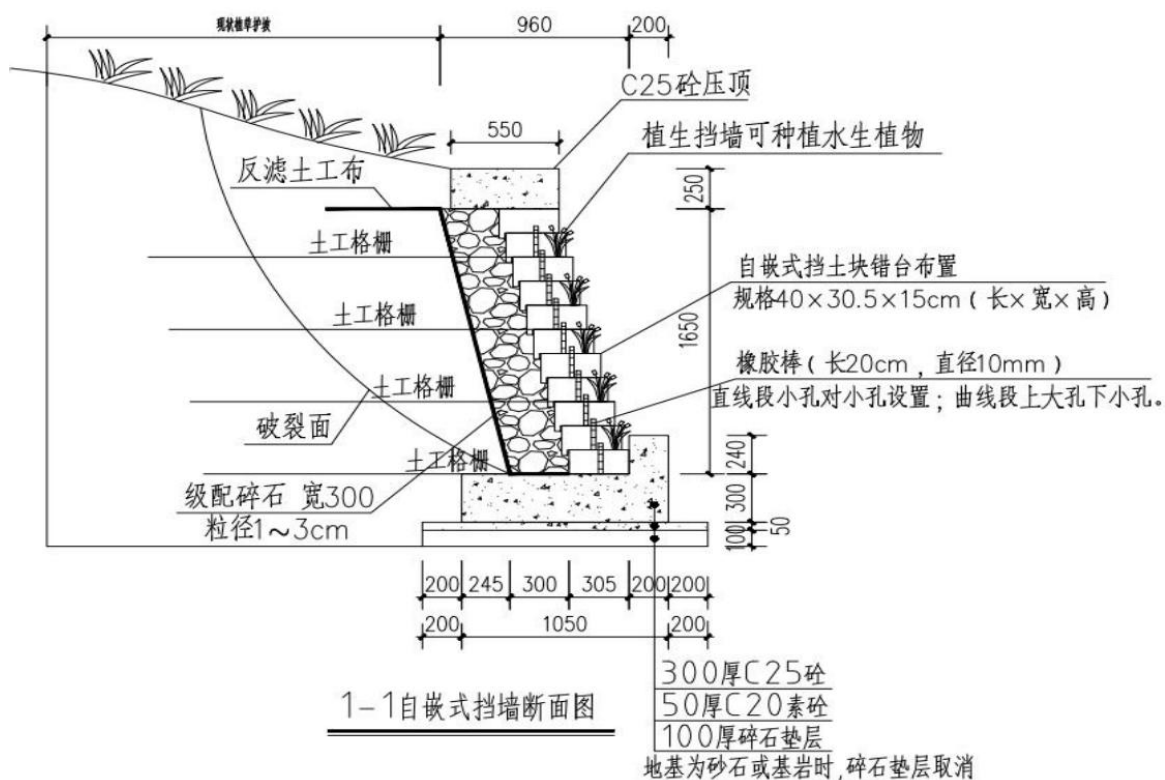


图 3.3-2828 生态挡墙断面图

3.3.3.3.1.4. 混凝土生态框护岸

结合现状河道边坡条件，由于官丘西南侧河岸边、土坑西侧河岸边两处上下游岸坡坡度不一，两侧现状有大片农田和果林，此处生态堤岸采用上游混凝土生态框+下游生态连锁块护岸的做法。其中上游混凝土生态框护岸的砼框格采用现浇形式，混凝土强度等级为 C25；植生砼强度等级为 C15 或以上；反滤混凝土强度为 C20，砌块挡土墙后应设置反滤层及土工布，高度不宜超过 4.0m；压顶和压脚材料采用浆砌块石或砼结构，每隔 10m 设一 2cm 厚分缝，缝内填闭孔聚氯乙烯泡沫板或沥青栅板。

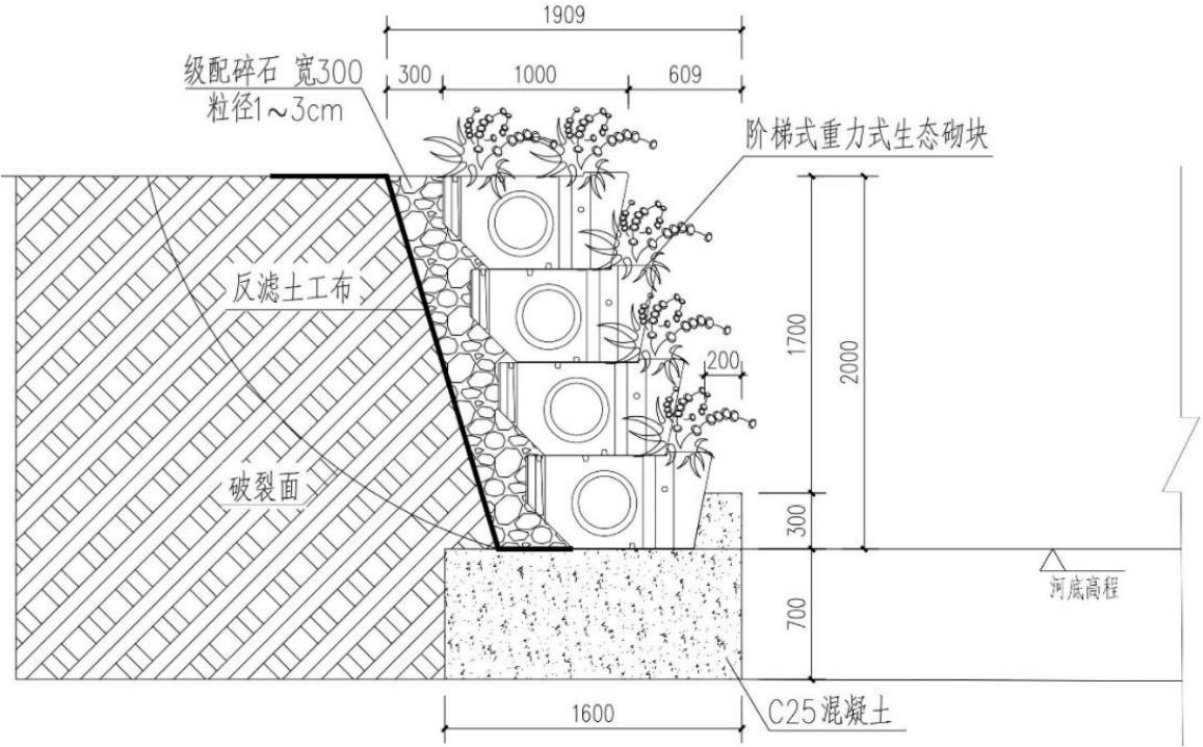


图 3.3-2929 混凝土生态框护岸立面图

### 3.3.3.3.1.5. 生态连锁块护岸

结合现状河道边坡条件，本项目针对官丘西南侧河岸边、土坑西侧河岸边及其他点位边坡坡度较缓，可采用生态护岸连锁砌块护岸。生态护岸连锁砌块由专业厂家预制，抗压强度（净面积） $\geq 20\text{MPa}$ 。

砌块下侧铺设土工布；生态护岸连锁砌块镀锌钢 T 型锚固棒由专业厂家提供；每 7 块一组合使用一根锚固棒（即为 1 平方 1 根）护岸每隔 10m 设一道伸缩缝，缝宽 20mm，缝间用沥青杉木板填缝。

压顶材料采用尺寸为  $400 \times 500\text{mm}$  混凝土，上覆防腐木生态槽，护脚采用石笼护脚。

河底部及常水位 50cm 以下边坡栽植李氏禾；边坡自坡顶至常水位以下 50cm 依次栽植慈姑和鸢尾 1:1。边坡坡比  $\leq 1:2$  的，可采用植草护岸。

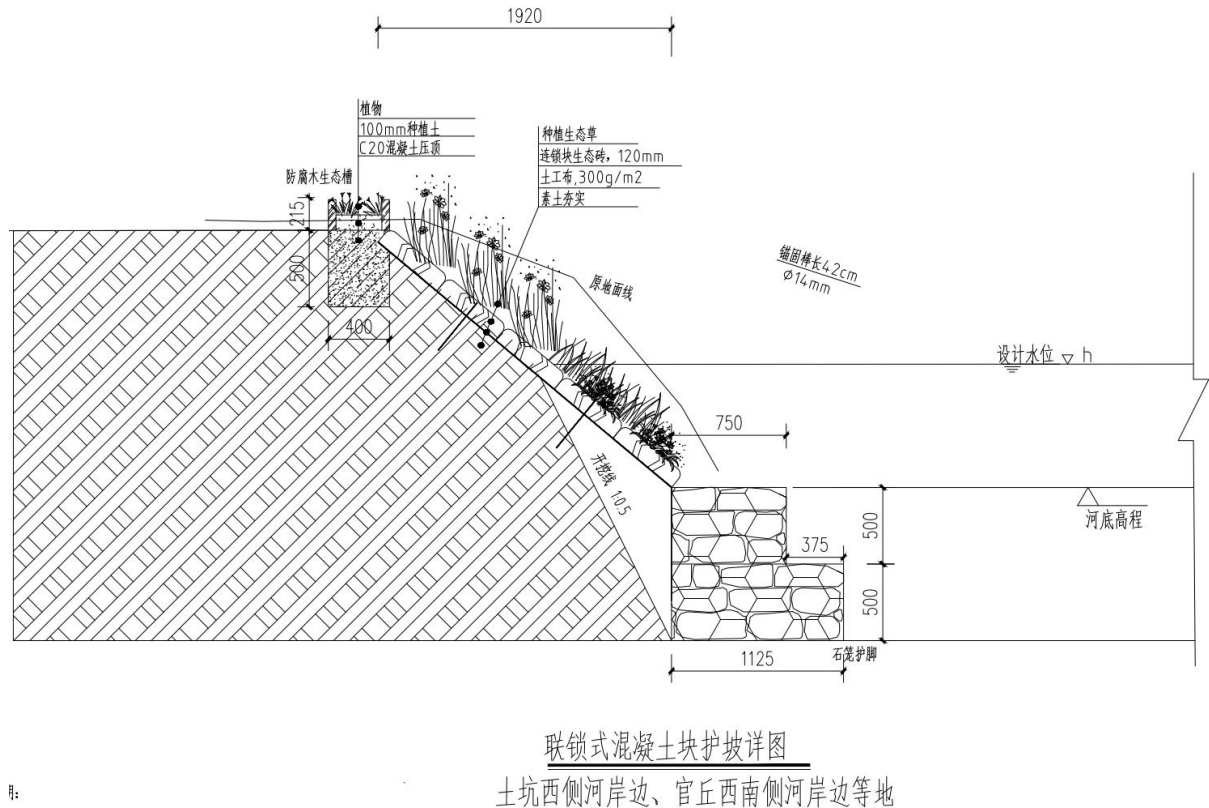


图 3.3-3030 生态连锁护岸立面图

### 3.3.3.3.1.6. 植物

二级保护区消落带生态修复+生态堤岸工程有三处点位存在季节性水位消涨情况，分别为东太溪-交叉口三角洲消落带、东太溪-下陇边东侧河岸边生态堤岸、院里溪-铁路营附近河漫滩消落带，对于这三处消落带，由于季节性水位落差较大，因此植物的设计



需要考虑淹没时长、干旱时长、当地情况等因素。其余生态护岸点位虽季节性消涨不明显，但是也优先考虑耐淹耐旱耐贫瘠的植物。

#### （一）消落带绿化植物种类选择原则

（1）生长适应性强。消落带土壤板结、透气性差、含水量高。上游区域河岸 pH 值普遍小于 7；中下游消落带土壤 pH 值普遍大于 7。树种选择应充分考虑植物生长特性、耐瘠薄、耐水湿、酸碱值适应范围以及低洼段水淹期等因子。消落带淹没期一般在 6~9 月，此时极端水位高差可达数十米。地被植物如较长时间被淹，影响其光合作用，造成被淹植物根系因无法获得氧气而形成烂根，从而导致植物死亡。因此，选择极耐水植物是消落带景观绿化的前提。

（2）景观观赏性高。采用观花、观叶、观果、观型和观色植物，突出植物的个体形状美和整体美。不同的植物配置呈现出多彩湿地艺术景观。应用极耐水涝树种池杉、水杉、中山杉等营造水上森林景观带；同时，选择季相变化一致（春赏花、夏浓绿、秋红叶、冬形态）的植物建景，以观赏四季不同景色。

（3）生态功能性好。沿岸消落带植被应用可有效减少雨水对河岸表层冲刷，降低河水的侵蚀速度；同时，岸边植物根系可增加河岸亚表层的强度。选择生态功能性好的植物营建消落带植被，不仅可以增加城区河岸绿化量，而且对于改善城市热岛效应、调节小气候和降低噪音等具有重要作用。

（4）群落稳定性优。消落带生境为陆生与水生植物过渡带，适宜沉水、浮水、挺水和岸边植物种植，选择应用乔木、亚乔木、灌木、地被、攀缘植物、蕨类、草本等湿地植物进行搭配，有利于群落稳定。

（5）造林成本低。东圳水库沿岸绿化区域范围广，耐水湿乡土植物需求量大。考虑苗木成本问题，应选择当地调运容易、繁殖易、成活率高的植物。

（6）生物多样性保护。生态驳岸可为水生及两栖动物提供生存空间。在消落带植物设计中计划地将各绿色斑块间连成一个整体，形成一个结构稳定的河流湿地生态系统，为周边动植物生长和生存提供适宜的环境。

#### （二）水库消落带造林适地适树遵循的主要原则

（1）耐淹性强的原则：植物耐淹性是决定消落带造林的首要因素，消落带自下而上选择树种的耐淹性应以由强至弱为原则。

(2) 抗旱性强的原则：消落带水位回落后，岸坡土壤极其瘠薄，裸露期土壤环境干旱、贫瘠，植物的抗旱性能对造林成活率影响较大。因此，消落带自上而下选择树种的抗旱性应以由强至弱为原则。

(3) 苗木规格和生长量符合水位频变、淹旱立地要求的原则：根据水库水位月变化记录情况，确定一年当中主要的水位作为岸坡造林两栖乔木与草本的分界高程。上坡位种植两栖乔木，下坡位种植耐淹草本。

表 3.3-77 水库消落带坡度分级统计表

编号	消长带分类	立地条件	侵蚀强度级别	土壤侵蚀情况
1	<25°岸坡 (缓坡消落带)	坡度适合植物直接生长，根系深入土壤后，可自然生长	一般级	土壤表层有较少裸露，下层保持完整
2	>25°岸坡 (陡坡消落带)	坡度陡、植物根系土壤易流失，根系受到侵蚀，必要时需辅助采用一些工程措施	严重级	土壤表层无保留，下层开始裸露、受侵蚀
3	>45°岸坡 (崩塌消落带)	坡度较陡，库岸一般易造成水浪冲刷和侵蚀，必须采用人工岸坡修整或利用工程辅助措施，才能保证植物正常生长	严重级	表层无保留，母质层出露，受到侵蚀
4	滩涂消落带	坡度缓，面积大，适合采用人工生物湿地过滤上游污染颗粒	无明显侵蚀	土壤剖面保持完整

### (三) 植物的选择

#### (1) 消落带植物的配置

消落带植物群落空间分布根据湿度大小呈草、灌、乔梯度变化。在水库消落带植被修复研究中，修复效果好的草本植物有李氏禾、铺地黍，水生植物有香根草、芦竹、芦苇、慈姑、鸢尾、菖蒲、千屈菜、水葱、风车草、香蒲等，乔木植物有水榕、水杉、水翁、白千层、赤桉、落羽杉、水松、池杉等。

本项目消落带植物的布置按照梯度变化，由内而外分别是：①李氏禾、铺地黍②水葱、芦苇③水杉、水翁。消落带生态种植点位，保留生长情况良好、无病虫害的现状植物，地势高点种植水杉和水翁，胸径 7-8cm，高度 3.5-4m，株行距 2m×3m。中间部分交替种植水葱、芦苇，种植密度分别为 36 墩/平米、25 墩/平米。临水处交替种植李氏禾和铺地黍，种植密度为 60~70 根/平米。

#### (2) 生态堤岸植物的配置

本项目在东圳水库支流建设生态堤岸，其上覆植物的选择为：护岸底部植物选择李

氏禾，护岸上部植物选择慈姑和鸢尾。

### 3.3.3.3.2. 二级保护区纳污坑塘增设生态净化模块工程

#### 3.3.3.3.2.1. 工程点位建设内容

根据现场实地对东圳水库沿线支流、大面积种植区内的现状纳污坑塘开展考察，建设生态净化塘工程。本项目共设置 9 个点位，具体点位名称如下：

- 1) 古坑东侧坑塘治理工程；
- 2) 樟林西南坑塘治理工程；
- 3) 常太水库上游；
- 4) 塔兜岸河道拐弯处坑塘治理工程；
- 5) 金川村西南坑塘治理工程；
- 6) 社后坑塘治理工程；
- 7) 秋炉西南侧坑塘治理工程；
- 8) 下坊东侧坑塘治理工程。
- 9) 岭下小学南侧坑塘治理工程。

每个点位具体建设内容如下：

表 3.3-88 二级保护区生态净化塘建设内容

工程名称	工程点位	建设内容	生态塘面积 (m <sup>2</sup> )	净化模块 (套)	植草沟长 度 (m)	生态浮岛 面积 (m <sup>2</sup> )	清淤量 (m <sup>3</sup> )
二级保护区纳污坑塘增设生态净化模块工程	塔兜岸河道拐弯处坑塘	生态净化塘	1142	20	50	320	/
	古坑东侧坑塘	生态净化塘	2990	35	135	512	714
	金川村西南坑塘	生态净化塘	3064	45	320	480	1506
	樟林西南坑塘	生态净化塘	1912	45	50	448	571
	岭下小学南侧坑塘	生态净化塘	795	10		192	371
	下坊东侧坑塘	生态净化塘	8053	50		480	1378
	社后坑塘	生态净化塘	2384	35		320	690
	常太水库上游	生态净化塘	1575	30		224	/
	秋炉西南侧坑塘	生态净化塘	44030	80		640	2065

本工程在东太溪、常太溪、院里溪、延寿溪、南部诸溪支流上游及其附近农业种植区范围内存在的纳污坑塘内布置生态净化模块+生态浮岛+机械清淤+复合填料+进水侧植草沟，共选取 9 处点位，坑塘的水直接或间接通过支流排入水库。其平面布置图如下：



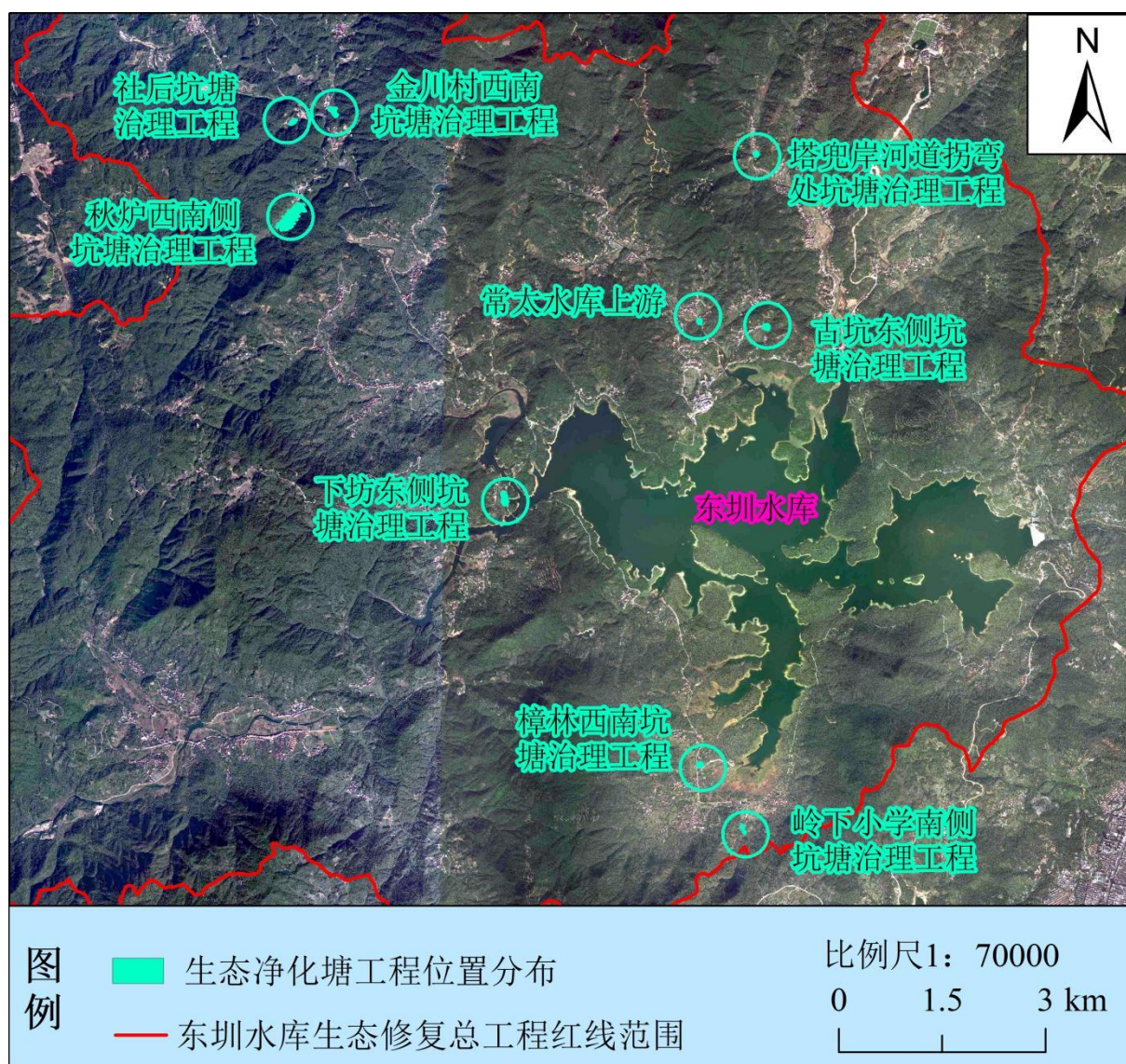


图 3.3-3131 纳污坑塘增设生态净化模块工程总平面图

### 3.3.3.3.2.2. 生态净化塘

本次纳污坑塘增设生态净化模块工程需将现状坑塘进行机械清淤并对底部夯实，清淤深度 0.5m，清淤后生态净化塘内填充 500mm 复合填料及 200mm 厚种植土，并栽种挺水植物，复合填料包括水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛（一次性的还是循环使用的），项目填料总体比例为 3:1:1，可根据具体水深、位置，局部进行调整优化。底部栽植沉水植物组合，包括苦草、轮叶黑藻、穗花狐尾藻，比例为 1:1:1。

净化塘边坡采用生态护岸联锁砌块护岸，生态护岸联锁砌块由专业厂家预制，抗压强度(净面积)  $\geq 20\text{MPa}$ 。砌块下侧铺设土工布，土工布型号选用  $300\text{g/m}^2$ ，渗透系数  $k$  为  $5 \times 10^{-2}\text{cm/s}$  左右。

生态护岸连锁砌块镀锌钢 T 型锚固棒由专业厂家提供；每 7 块一组合使用一根锚固棒（即为 1 平方 1 根）护岸每隔 10m 设一道伸缩缝，缝宽 20mm，缝间用沥青杉木板填缝。压顶材料采用尺寸为 400×500mm 混凝土，护岸基础为 200 厚 C20+200 厚碎石垫层，混凝土基础边坡，自坡顶至常水位以下 50cm 依次栽植香蒲、黄菖蒲、再力花，比例为 2:1:1。

净化塘内设置生态浮岛，布置面积不超过净化塘面积 30%，浮动置于岸边采用锚杆、尼龙绳固定，于生态塘内，采用配重法固定。

净化塘进水方式主要为地表径流，于净化塘外进水侧设置 1m 宽植被浅沟，沟深 0.7m，回填 400mm 厚生态复合填料，净化塘内设置初期沉淀池，沉淀池深度 1 米，有效蓄水深度 0.5m。净化塘出水侧设置复合净化模块，净化模块采用不锈方钢框架，底部石笼配重，岸边设置太阳能充氧设备，包含太阳能控制器、逆变器、太阳能胶体蓄电池、配电箱、支架。太阳能充氧设备需对风机及配套外围设置防护措施。外围建设防护网箱（加盖），材质为热镀锌铁丝网，包括网片与支撑，为了方便巡检人员工作，设置可开合防护盖，防护网具有具体样式由厂家深化设计，底部与水泥基础固定连接。

**表 3.3-99 生态净化塘内沉水植物配置表**

序号	工程项目	栽种密度	栽植比例
1	苦草	10-15 芽/丛，9 丛/m <sup>2</sup>	20%
2	轮叶黑藻	10-15 芽/丛，9 丛/m <sup>2</sup>	20%
3	狐尾藻	10-15 芽/丛，9 丛/m <sup>2</sup>	20%

### 3.3.3.3.2.3. 生态净化模块

生态净化模块常规模块的尺寸为 L1.5m×W1.0m×H1.0m，整个模块分为上部复合填料部分、中部生物填料部分和底部曝气部分，其中上部填料具体为：改性陶粒、吸磷分子筛、斜发沸石、生物炭等；中部采用碳纤维生物填料或生物转盘填料；底部采用微气泡穿孔曝气器见图 3.3-32。模块采用重力沉水式固定，即用铅丝石笼基础固定见图 3.3-33。

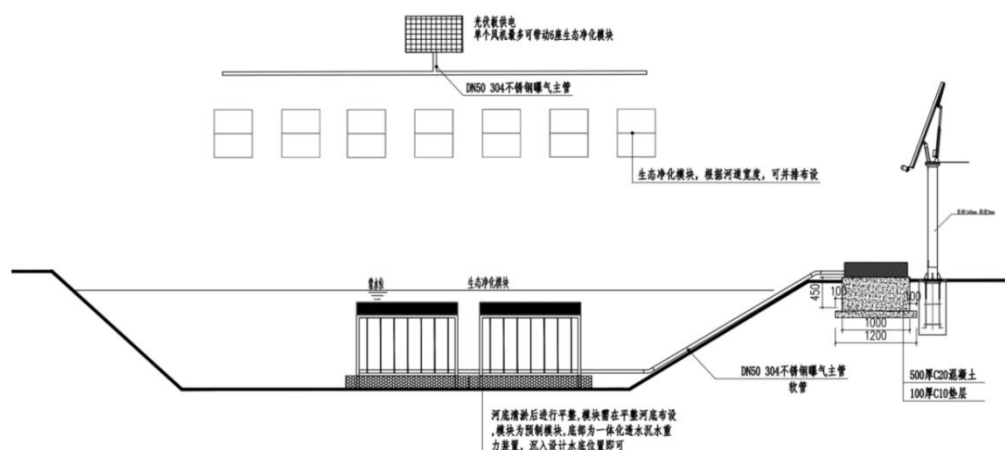
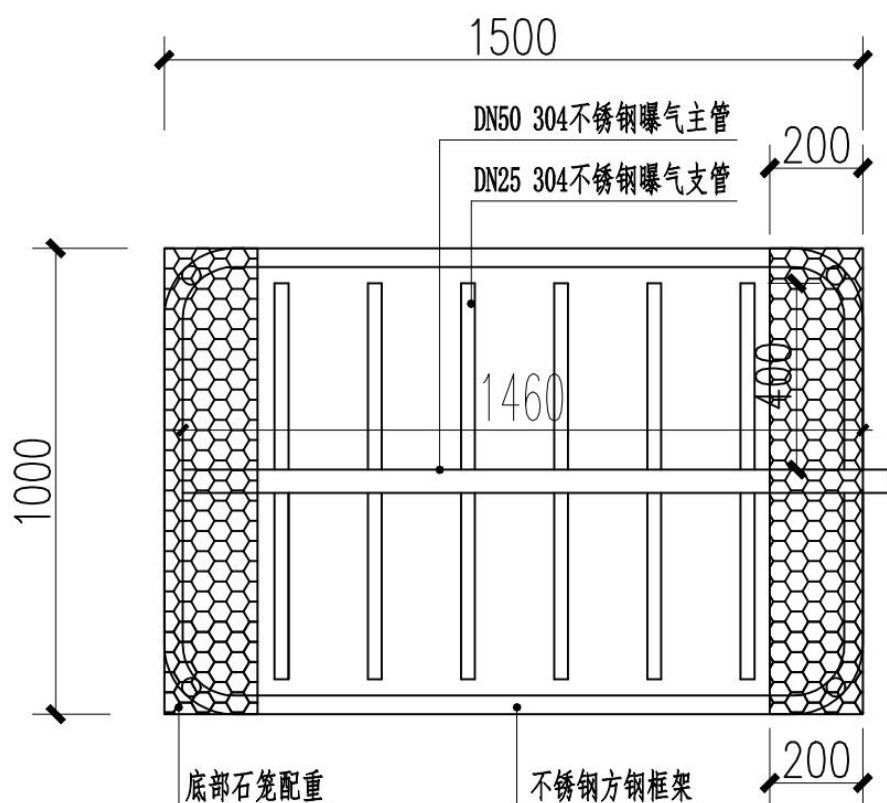


图 3.3-3232 复合净化模块剖面示意图



生态净化模块底部平面图 1:20

图 3.3-3333 复合净化模块底部平面图

#### 3.3.3.3.2.4. 生态浮岛

立体式组合生态浮岛装置具有双层填料结构, 由浮岛框架、填料、植物、浮子、固定装置等部分组成。浮岛下层悬挂过水性好的生态纤维载体填料, 为微生物提供栖息环



境，在其表面形成生物膜，生物膜吸收氮、磷等营养物质，合成自身生长所需物质同时达到净水效果。

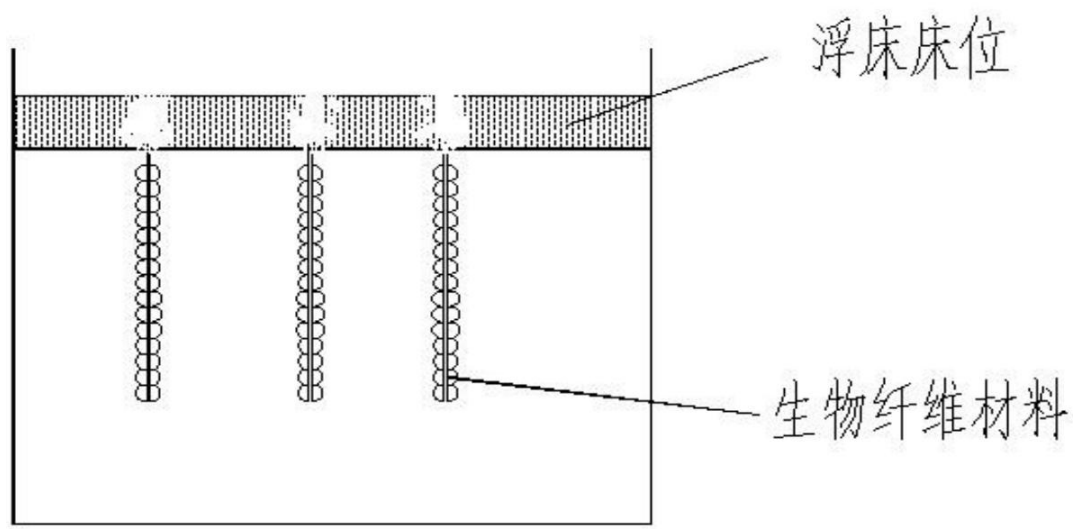


图 3.3-3434 立体式组合生态浮岛立面图

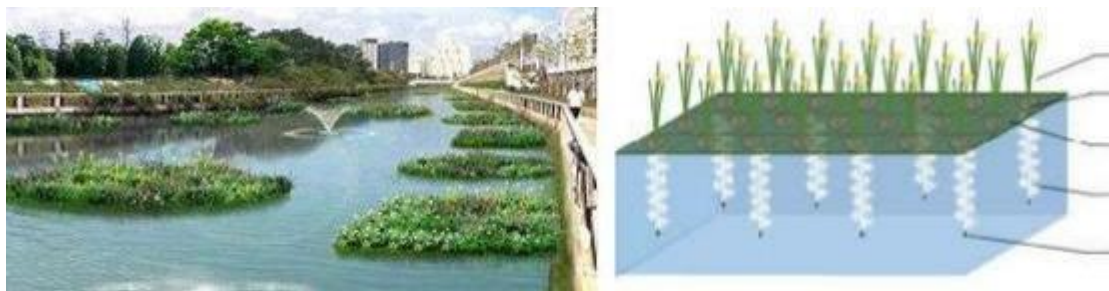


图 3.3-3535 立体式组合生态浮岛效果图

浮岛的床体高预定为 0.1m，生物碳纤维挂在岛体下面，生物碳纤维与水流速度垂直放置。每个浮岛单体为 1m<sup>2</sup>，上面种植 9 株植物，下面挂 6 条生物碳纤维填料。挺水植物采用种植篮摆放，种植篮通过连接扣固定在生态浮床上，植物安置处的基质可采用海绵或者椰子纤维，营养土等种植介质，拟每棵植物所占岛体面积为 0.25m\*0.25m，下层生态碳纤维通过超大比表面积吸附，后期挂膜微生物降解作用，对污染物具有很好的去除效果。

每平米立体组合生态浮岛工程量如下：

表 3.3-1010 工程量

序号	工程名称	规格型号	单位	工程量
1	浮岛支架	非标定制，高分子材料聚氯乙烯骨架，SUS304 连接件，pvc 外框架管，500mm*1000mm*50mm	m <sup>2</sup>	1
2	挺水植物	种植篮摆放	盆	9

3	花叶芦竹	株高 0.3-0.5m	盆	3
4	西伯利亚鸢尾	株高 0.3-0.5m	盆	2
5	千屈菜	株高 0.3-0.5m	盆	4
6	碳纤维生物填料	L800mm	根	6
7	固定锚杆	直径 16, L800 锚杆	根	0.1

### 3.3.3.3.2.5. 植草沟

植草沟底部铺设 400mm 厚改性陶粒、吸磷分子筛、斜发沸石复合填料，顶部宽 1m，沟深 0.7m，顶部种植香蒲、黄菖蒲、再力花等水生植物，香蒲、黄菖蒲、再力花种植比例为 2:1:1。

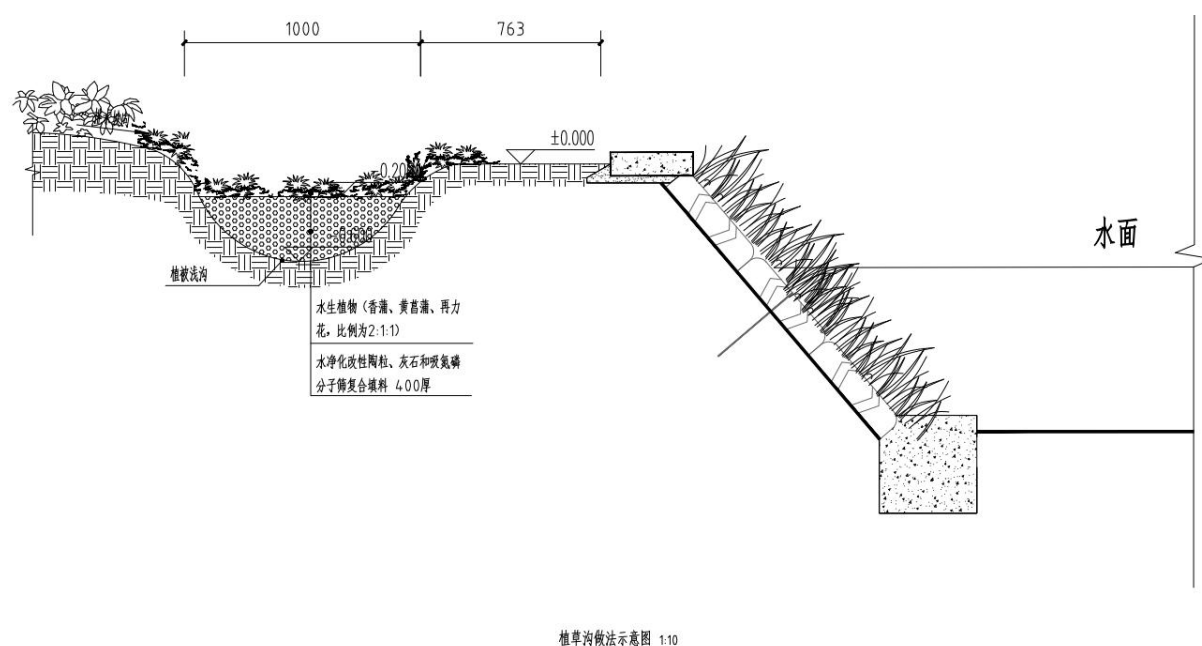


图 3.3-3636 植草沟设计图

### 3.3.3.3.3. 二级保护区农田退水口生态沟渠工程

#### 3.3.3.3.3.1. 工程点位建设内容

本项目对东圳水库周围 16 个村庄开展生态沟渠工程建设，共设置 16 个点位，具体点位名称如下：

- 1) 东太村农田退水口生态沟渠工程
- 2) 照车村农田退水口生态沟渠工程
- 3) 长基村农田退水口生态沟渠工程

- 4) 常太村农田退水口生态沟渠工程
- 5) 东青村农田退水口生态沟渠工程
- 6) 渡里村农田退水口生态沟渠工程
- 7) 浦头村农田退水口生态沟渠工程
- 8) 溪北村农田退水口生态沟渠工程
- 9) 岭下村农田退水口生态沟渠工程
- 10) 南川村农田退水口生态沟渠工程
- 11) 洋边村农田退水口生态沟渠工程
- 12) 坑洋村农田退水口生态沟渠工程
- 13) 下吕村农田退水口生态沟渠工程
- 14) 过溪村农田退水口生态沟渠工程
- 15) 利车村农田退水口生态沟渠工程
- 16) 溪南村农田退水口生态沟渠工程

每个点位具体建设内容如下：

**表 3.3-1111 二级保护区生态沟渠建设内容**

工程名称	工程点位	建设内容	建设长度 (m)	建设宽度 (m)
二级保护区农田退水口生态沟渠工程	常太村	生态沟渠	1120	1.5
	照车村	生态沟渠	530	2
	东太村	生态填料	370	0.8
	东青村	生态沟渠	200	1.5
		生态填料	565	0.5
		生态填料	250	1.2
	利车村	生态沟渠	230	1.5
	南川村	生态沟渠	200	1.5
		石笼沟渠	700	1.5
	溪南村	生态沟渠	90	1.5
		石笼沟渠	50	1.5
	溪北村	石笼沟渠	150	1.5
	下吕村	石笼沟渠	165	1.5
	过溪村	生态沟渠	100	1.5
		石笼沟渠	120	1.5
	浦头村	石笼沟渠	100	1.5
	坑洋村	石笼沟渠	105	1.5
	渡里村	生态填料	600	1.2



	长基村	生态沟渠	500	1.5
	岭下村	石笼沟渠	185	1.5
	洋边村	石笼沟渠	100	1.5
		生态沟渠	80	1.5

本工程在长基村、利车村、照车村、洋边村、东太村、常太村、南川村、岭下村、坑洋村等 16 个村的农田退水口、雨洪排口开展生态沟渠工程。工程总平面布置图如下：

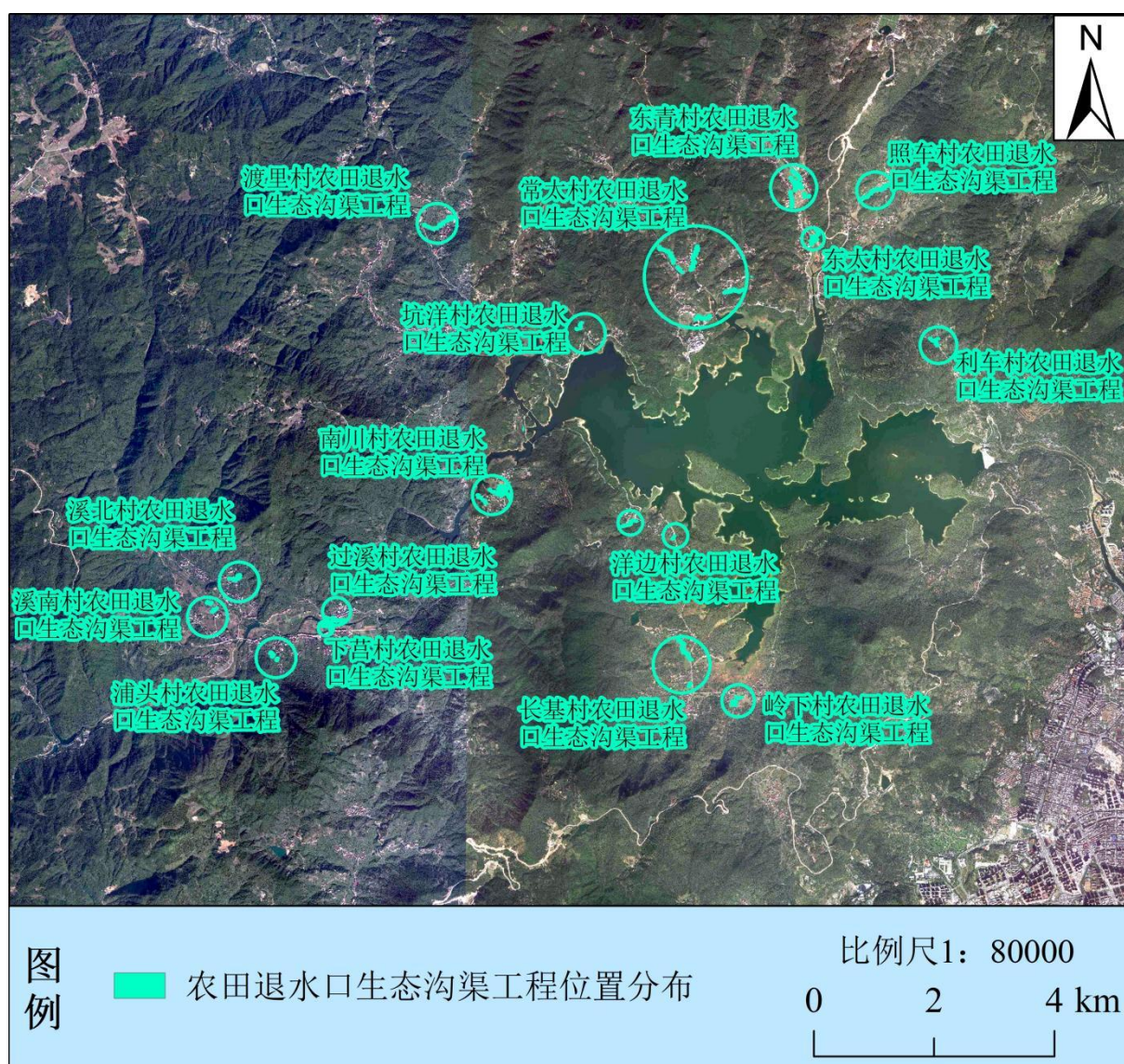


图 3.3-3737 二级保护区生态沟渠工程总平面图

### 3.3.3.3.2. 生态沟渠

生态沟渠系统设计在农田排水主沟、干沟上建设，宽度 1.5m。生态沟渠采用梯形近似 U 形断面，边坡采用生态六棱砖护岸，护岸采用 10cm 厚生态六棱砖砼构件，其混凝土强度等级为 C25，压顶材料采用尺寸为 100\*350mm 混凝土侧石，护脚采用 C20 混凝土。

土砌筑，生态六棱砖内填筑种植土后，栽种草本与水生植物，块间用 M10 水泥混合砂浆勾缝。

生态沟渠内部开挖后，进行夯实，夯实系数 93%，上铺设生态复合填料，复合填料选取专有高吸附改性复合净化填料，水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等，孔隙率 35%~40%。后铺设种植土，土上种植优势水生植物，植物选用：风车草、美人蕉、黄菖蒲、再力花交替种植。重点治理区域生态沟渠内设置沉砂池，深度 0.7m，间距 50m 设置一道。

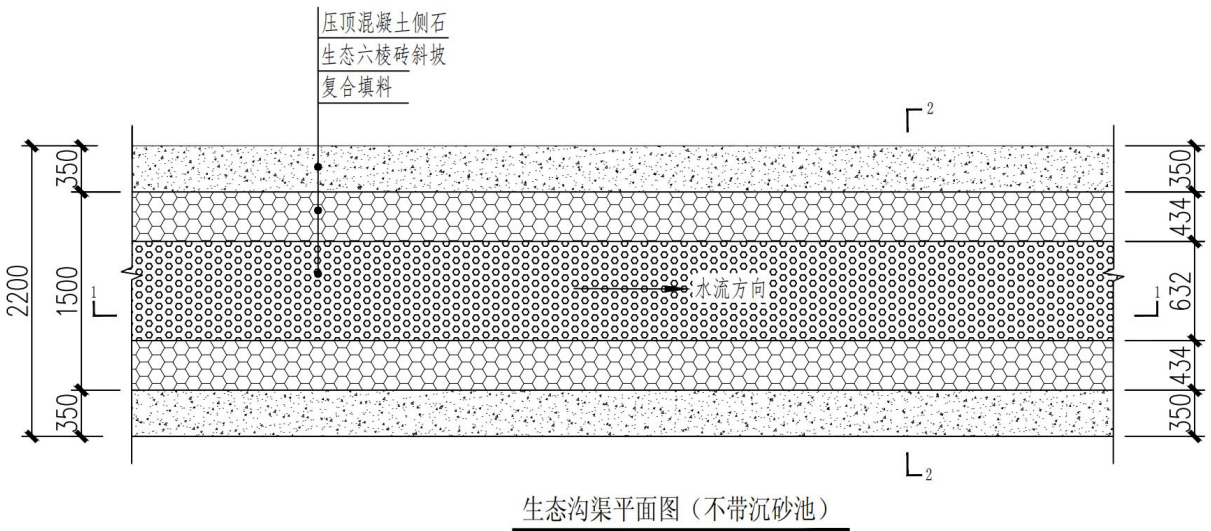


图 3.3-3838 生态沟渠平面图 (不带沉砂池)

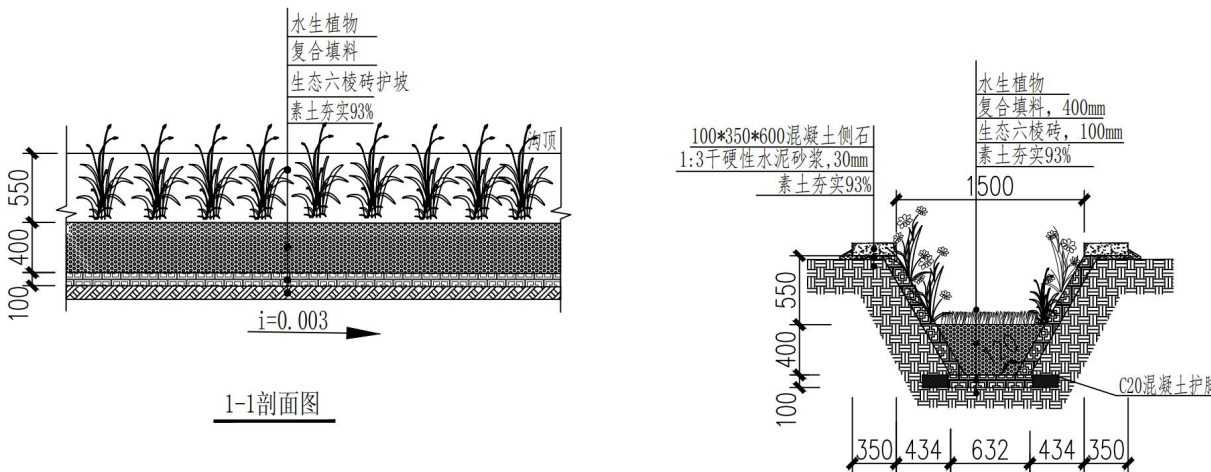


图 3.3-3939 生态沟渠剖面图 (不带沉砂池)



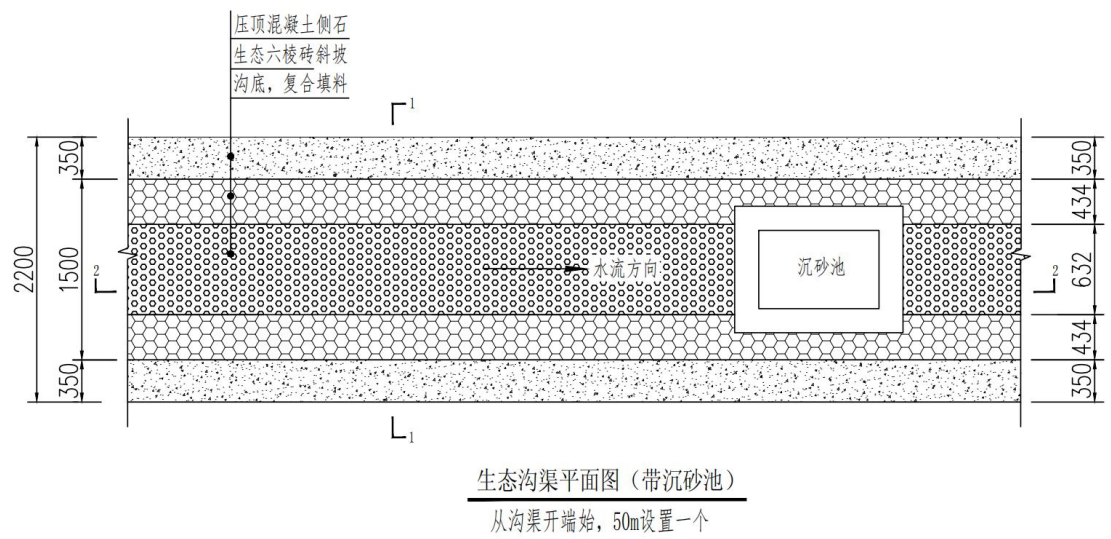


图 3.3-4040 生态沟渠平面图（带沉砂池）

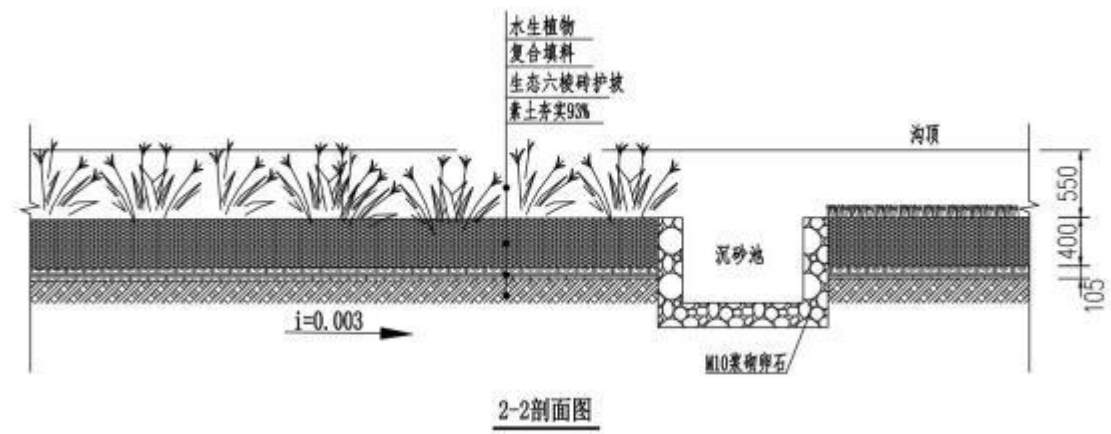


图 3.3-4141 生态沟渠剖面图（带沉砂池）

表 3.3-1212 挺水植物配置表

序号	植物品种	规格密度及栽植密度	栽植比例
1	风车草	株高 0.3-0.5m, 16 株/m <sup>2</sup>	25%
2	美人蕉	株高 0.3-0.5m, 9 株/m <sup>2</sup>	25%
3	黄菖蒲	株高 0.3-0.5m, 25 株/m <sup>2</sup>	25%
4	再力花	株高 0.5-0.9m, 9 株/m <sup>2</sup>	25%

3.3.3.4. 主要工程量

二级保护区生态修复工程主要包括：二级保护区消落带生态修复+生态堤岸工程、二级保护区纳污坑塘增设生态净化模块工程、二级保护区农田退水口生态沟渠工程，主要工程量如下：

表 3.3-1313 二级保护区生态修复工程主要工程量

序号	项目名称	规格参数	单位	数量
一	二级保护区消落带生态修复+生态堤岸工程			



1	东太溪-交叉口三角洲消落带修复工程			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	5872.15
(2)	水生植物		m <sup>2</sup>	5008.5
(3)	乔木		m <sup>2</sup>	2835
2	东太溪-下陇边东侧河岸边生态堤岸建设工程			
(1)	边坡清理		m <sup>2</sup>	8614.412
(2)	土工格栅	土工格栅层数: 4 层	m <sup>2</sup>	20437.500
(3)	护岸	生态挡墙, 高度 1.65m	m <sup>2</sup>	3372.188
(4)	水生植物	李氏禾、慈姑和鸢尾	m <sup>2</sup>	2756.610
(5)	挖一般土方		m <sup>3</sup>	12691.688
(6)	填方		m <sup>3</sup>	8192.375
(7)	余方弃置		m <sup>3</sup>	4499.313
3	东太溪-官丘西南侧河岸边生态堤岸建设工程			
(1)	边坡清理		m <sup>2</sup>	4318.580
(2)	护岸	(1)结构形式: 混凝土块 (2)宽度: 边坡宽 2.5 米	m <sup>2</sup>	3815.000
(3)	挖一般土方		m <sup>3</sup>	7736.820
(4)	填方		m <sup>3</sup>	4857.040
(5)	余方弃置		m <sup>3</sup>	2880.870
(6)	种植土回(换)填	回填土质为外购种植土	m <sup>3</sup>	61.040
(7)	水生植物	李氏禾、慈姑和鸢尾	m <sup>2</sup>	4509.330
4	东太溪-土坑西侧河岸边生态堤岸建设工程			
(1)	边坡清理		m <sup>2</sup>	4627.050
(2)	护岸	混凝土块、坡宽 2.5m	m <sup>2</sup>	4087.500
(3)	挖一般土方		m <sup>3</sup>	8289.450
(4)	填方		m <sup>3</sup>	5203.388
(5)	余方弃置		m <sup>3</sup>	3086.063
(6)	种植土回(换)填	回填土质为外购种植土	m <sup>3</sup>	65.400
(7)	水生植物	李氏禾、慈姑和鸢尾	m <sup>2</sup>	4741.501
5	院里溪-铁路营附近河漫滩消落带修复工程			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	10888.010
(2)	水生植物		m <sup>2</sup>	10888.010
6	延寿溪-支流汇入口生态堤岸建设工程			
(1)	边坡清理		m <sup>2</sup>	2180.000
(2)	护岸	混凝土块, 坡宽 2.5 米	m <sup>2</sup>	2180.000
(3)	挖一般土方		m <sup>3</sup>	3815.000
(4)	填方		m <sup>3</sup>	1962.000
(5)	余方弃置		m <sup>3</sup>	1853.000
(6)	种植土回(换)填	回填土为外购种植土	m <sup>3</sup>	43.600
(7)	水生植物	李氏禾、慈姑和鸢尾	m <sup>2</sup>	3220.950
7	南部诸溪-仓前南侧支流生态堤岸建设工程			
(1)	边坡清理		m <sup>2</sup>	703.050

(2)	护岸	混凝土块, 坡宽 2.5 米	m <sup>2</sup>	703.050
(3)	挖一般土方		m <sup>3</sup>	820.770
(4)	填方		m <sup>3</sup>	421.830
(5)	余方弃置		m <sup>3</sup>	398.940
(6)	种植土回(换)填	回填土为外购种植土	m <sup>3</sup>	43.600
(7)	水生植物	李氏禾、慈姑和鸢尾	m <sup>2</sup>	796.802
8	<b>南部诸溪-常太岭下小学东侧支流生态堤岸建设工程</b>			
(1)	边坡清理		m <sup>2</sup>	1962.000
(2)	护岸	混凝土块, 坡宽 2.5 米	m <sup>2</sup>	1962.000
(3)	挖一般土方		m <sup>3</sup>	3433.500
(4)	填方		m <sup>3</sup>	1765.800
(5)	余方弃置		m <sup>3</sup>	1667.700
(6)	种植土回(换)填	回填土为外购种植土	m <sup>3</sup>	39.240
(7)	水生植物	李氏禾、慈姑和鸢尾	m <sup>2</sup>	2354.400
二	<b>二级保护区纳污坑塘增设生态净化模块工程</b>			
1	<b>塔兜岸河道拐弯处坑塘治理-净化模块</b>			
(1)	生态浮岛	规格:4000*8000mm, 含底部固定结构、含浮岛填料等内容	套	10.000
(2)	生态净化模块		套	20.000
(3)	太阳能充氧装置		套	4.000
2	<b>塔兜岸河道拐弯处坑塘治理-生态塘</b>			
(1)	余方弃置		m <sup>3</sup>	622.390
(2)	挖一般土方		m <sup>3</sup>	475.371
(3)	填方		m <sup>3</sup>	363.144
(4)	护岸	混凝土块, 边坡宽 2.5 米	m <sup>2</sup>	457.070
(5)	水生植物		m <sup>2</sup>	803.214
(6)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等, 空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	384.770
3	<b>古坑东侧坑塘治理-净化模块</b>			
(1)	生态浮岛	规格:4000*8000mm, 含底部固定结构、含浮岛填料等内容	套	16.000
(5)	生态净化模块		套	35.000
(6)	太阳能充氧装置		套	6.000
4	<b>古坑东侧坑塘治理-生态塘</b>			
(1)	挖淤泥、流砂	清淤 0.5m	m <sup>3</sup>	714.000
(2)	余方弃置		m <sup>3</sup>	1630.095
(3)	挖一般土方		m <sup>3</sup>	713.601
(4)	填方		m <sup>3</sup>	555.072
(5)	护岸	混凝土块	m <sup>2</sup>	766.074
(6)	水生植物		m <sup>2</sup>	999.414
(7)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等, 空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	911.240

5	金川村西南坑塘治理-净化模块			
(1)	生态浮岛	规格:4000*8000mm, 含底部固定结构、含浮岛填料等内容	套	15.000
(5)	生态净化模块		套	45.000
(6)	太阳能充氧装置		套	9.000
6	金川村西南坑塘治理-生态塘			
(1)	挖淤泥、流砂	清淤 0.5m	m <sup>3</sup>	1506.000
(2)	余方弃置		m <sup>3</sup>	1669.880
(3)	挖一般土方		m <sup>3</sup>	1506.260
(4)	填方		m <sup>3</sup>	1178.377
(5)	护岸	混凝土块	m <sup>2</sup>	1469.124
(6)	水生植物		m <sup>2</sup>	2056.308
(7)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等, 空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	1023.772
7	樟林西南坑塘治理-净化模块			
(1)	生态浮岛	规格:4000*8000mm, 含底部固定结构、含浮岛填料等内容	套	14.000
(5)	生态净化模块		套	45.000
(6)	太阳能充氧装置		套	9.000
8	樟林西南坑塘治理-生态塘			
(1)	挖淤泥、流砂	清淤 0.5m	m <sup>3</sup>	571.000
(2)	余方弃置		m <sup>3</sup>	1669.880
(3)	挖一般土方		m <sup>3</sup>	571.334
(4)	填方		m <sup>3</sup>	434.779
(5)	护岸	混凝土块	m <sup>2</sup>	568.980
(6)	水生植物		m <sup>2</sup>	723.651
(10)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等, 空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	903.610
9	岭下小学南侧坑塘治理-净化模块			
(1)	生态浮岛	规格:4000*8000mm, 含底部固定结构、含浮岛填料等内容	套	6.000
(5)	生态净化模块		套	10.000
(6)	太阳能充氧装置		套	2.000
10	岭下小学南侧坑塘治理-生态塘			
(1)	挖淤泥、流砂	清淤 0.5m	m <sup>3</sup>	371.000
(2)	余方弃置		m <sup>3</sup>	331.905
(3)	挖一般土方		m <sup>3</sup>	371.472
(4)	填方		m <sup>3</sup>	277.296
(5)	护岸	混凝土块	m <sup>2</sup>	392.400
(6)	水生植物		m <sup>2</sup>	434.157
(9)	滤料铺设	滤料品种:复合回填料	m <sup>3</sup>	153.690
11	下坊东侧坑塘-净化模块			



(1)	生态浮岛	规格:4000*8000mm, 含底部固定结构、含浮岛填料等内容	套	15.000
(5)	生态净化模块		套	50.000
(6)	太阳能充氧装置		套	10.000
12	下坊东侧坑塘-生态塘			
(1)	挖淤泥、流砂	清淤 0.5m	m <sup>3</sup>	1378.000
(2)	余方弃置		m <sup>3</sup>	4389.267
(3)	挖一般土方		m <sup>3</sup>	1377.542
(4)	填方		m <sup>3</sup>	1173.821
(5)	护岸	混凝土块	m <sup>2</sup>	1455.150
(6)	水生植物		m <sup>2</sup>	1886.985
(9)	滤料铺设	滤料品种:复合回填料	m <sup>3</sup>	2984.703
13	社后坑塘-净化模块			
(1)	生态浮岛	规格:4000*8000mm, 含底部固定结构、含浮岛填料等内容	套	10.00
(5)	生态净化模块		套	35.000
(6)	太阳能充氧装置		套	7.000
14	社后坑塘-生态塘			
(1)	挖淤泥、流砂	清淤 0.5m	m <sup>3</sup>	690.000
(2)	余方弃置		m <sup>3</sup>	1299.280
(3)	挖一般土方		m <sup>3</sup>	690.319
(4)	填方		m <sup>3</sup>	588.600
(5)	护岸	混凝土块	m <sup>2</sup>	729.210
(6)	水生植物		m <sup>2</sup>	1151.040
(9)	滤料铺设	滤料品种:复合回填料	m <sup>3</sup>	883.445
15	秋炉西南侧坑塘-净化模块			
(1)	生态浮岛	规格:4000*8000mm, 含底部固定结构、含浮岛填料等内容	套	20.000
(5)	生态净化模块		套	80.000
(6)	太阳能充氧装置		套	16.000
16	秋炉西南侧坑塘-生态塘			
(1)	挖淤泥、流砂	清淤 0.5m	m <sup>3</sup>	2065.000
(2)	余方弃置		m <sup>3</sup>	4079.870
(3)	挖一般土方		m <sup>3</sup>	2064.765
(4)	填方		m <sup>3</sup>	1759.413
(5)	护岸	混凝土块	m <sup>2</sup>	2181.090
(6)	水生植物		m <sup>2</sup>	3438.860
(9)	滤料铺设	滤料品种:复合回填料	m <sup>3</sup>	4079.935
17	常太水库上游-净化模块			
(1)	生态浮岛	规格:4000*8000mm, 含底部固定结构、含浮岛填料等内容	套	7.000
(5)	生态净化模块		套	30.000

(6)	太阳能充氧装置		套	5.000
三	二级保护区农田退水口生态沟渠工程			
1	利车村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	428.697
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	364.392
(3)	余方弃置		m <sup>3</sup>	284.729
(4)	回填方		m <sup>3</sup>	79.663
(5)	滤料铺设	改性陶粒、吸磷分子筛、斜发沸石等，空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	171.479
(6)	生态护岸砖	生态护岸砖，厚度:100mm	m <sup>2</sup>	643.046
(7)	水生植物		m <sup>2</sup>	514.436
2	照车村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	1317.156
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	987.867
(3)	余方弃置		m <sup>3</sup>	656.093
(4)	回填方		m <sup>3</sup>	331.762
(5)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等，空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	526.862
(6)	生态护岸砖	生态护岸砖，厚度:100mm	m <sup>2</sup>	1482.422
(7)	水生植物		m <sup>2</sup>	1187.924
(8)	沉沙池	卵石砌筑	座	7.000
3	东太村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	689.643
(2)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等，空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	91.952
(3)	水生植物		m <sup>2</sup>	367.808
4	常太村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	1391.712
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	1774.433
(3)	余方弃置		m <sup>3</sup>	1386.493
(4)	回填方		m <sup>3</sup>	387.940
(5)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等，空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	835.027
(6)	生态护岸砖	生态护岸砖，厚度:100mm	m <sup>2</sup>	3131.352
(7)	沉沙池	卵石砌筑	座	25.000
(8)	水生植物		m <sup>2</sup>	2505.080
5	东青村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	372.780
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	316.863
(3)	余方弃置		m <sup>3</sup>	247.277
(4)	回填方		m <sup>3</sup>	69.275

(5)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等，空隙率 35~40%，铅丝网包裹	m <sup>3</sup>	236.877
(6)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等，空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	149.112
(7)	生态护岸砖	生态护岸砖，厚度:100mm	m <sup>2</sup>	559.170
(8)	沉沙池	卵石砌筑	座	2.000
(9)	水生植物		m <sup>2</sup>	447.336
6	渡里村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	1118.340
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	833.850
(3)	余方弃置		m <sup>3</sup>	287.760
(4)	回填方		m <sup>3</sup>	546.090
(5)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等，空隙率 35~40%，铅丝网包裹	m <sup>3</sup>	287.760
(6)	水生植物		m <sup>2</sup>	1342.008
7	长基村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	994.080
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	792.779
(3)	余方弃置		m <sup>3</sup>	618.815
(4)	回填方		m <sup>3</sup>	172.721
(5)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等，空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	372.780
(6)	生态护岸砖	生态护岸砖，厚度:100mm	m <sup>2</sup>	1397.925
(7)	水生植物		m <sup>2</sup>	1118.340
8	洋边村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	782.838
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	782.838
(3)	余方弃置		m <sup>3</sup>	715.738
(4)	回填方		m <sup>3</sup>	67.100
(5)	石笼护岸	铅丝石笼护脚	m <sup>3</sup>	447.336
(6)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等，空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	167.751
(7)	水生植物		m <sup>2</sup>	337.988
9	南川村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	3417.150
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	3361.233
(3)	余方弃置		m <sup>3</sup>	3031.012
(4)	回填方		m <sup>3</sup>	330.221
(5)	石笼护岸	铅丝石笼护脚	m <sup>3</sup>	1739.640
(6)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等，空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	801.477
(7)	生态护岸砖	生态护岸砖，厚度:100mm	m <sup>2</sup>	559.170



(8)	水生植物		m <sup>2</sup>	1752.068
(9)	沉沙池	卵石砌筑	座	4.000
10	岭下村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	804.584
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	804.584
(3)	余方弃置		m <sup>3</sup>	804.584
(4)	回填方		m <sup>3</sup>	68.964
(5)	石笼护岸	铅丝石笼护脚	m <sup>3</sup>	1739.640
(6)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等， 空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	172.411
(7)	水生植物		m <sup>2</sup>	344.848
11	坑洋村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	456.656
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	456.656
(3)	余方弃置		m <sup>3</sup>	417.514
(4)	回填方		m <sup>3</sup>	39.142
(5)	石笼护岸	铅丝石笼护脚	m <sup>3</sup>	260.946
(6)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等， 空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	97.855
(7)	水生植物		m <sup>2</sup>	200.000
12	溪南村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	385.206
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	360.043
(3)	余方弃置		m <sup>3</sup>	310.227
(4)	回填方		m <sup>3</sup>	49.816
(5)	石笼护岸	铅丝石笼护脚	m <sup>3</sup>	124.260
(6)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等， 空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	113.698
(7)	生态护岸砖	生态护岸砖，厚度:100mm	m <sup>2</sup>	251.627
(8)	水生植物		m <sup>2</sup>	296.000
13	溪北村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	652.365
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	652.365
(3)	余方弃置		m <sup>3</sup>	596.448
(4)	回填方		m <sup>3</sup>	55.917
(5)	石笼护岸	铅丝石笼护脚	m <sup>3</sup>	372.780
(6)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等， 空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	139.793
(7)	水生植物		m <sup>2</sup>	280.000
14	下莒村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	717.602
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	718.223

(3)	余方弃置		m <sup>3</sup>	656.714
(4)	回填方		m <sup>3</sup>	61.509
(5)	石笼护岸	铅丝石笼护脚	m <sup>3</sup>	410.058
(6)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等， 空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	153.772
(7)	水生植物		m <sup>2</sup>	308.000
15	过溪村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	708.282
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	680.324
(3)	余方弃置		m <sup>3</sup>	600.947
(4)	回填方		m <sup>3</sup>	79.377
(5)	石笼护岸	铅丝石笼护脚	m <sup>3</sup>	298.224
(6)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等， 空隙率 35~40	m <sup>3</sup>	186.390
(7)	生态护岸砖	生态护岸砖，厚度:100mm	m <sup>2</sup>	279.585
(8)	水生植物		m <sup>2</sup>	446.000
16	埔头村			
(1)	平整场地		m <sup>2</sup>	434.910
(2)	挖沟槽土方		m <sup>3</sup>	434.910
(3)	余方弃置		m <sup>3</sup>	397.632
(4)	回填方		m <sup>3</sup>	37.278
(5)	石笼护岸	铅丝石笼护脚	m <sup>3</sup>	248.520
(6)	滤料铺设	水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等， 空隙率 35~40%	m <sup>3</sup>	93.195
(7)	水生植物		m <sup>2</sup>	192.000

### 3.3.4. 水库水华预警及应急工程

#### 3.3.4.1. 工程范围

工程范围：东圳水库各河流入库口、库区内部、取水口。

#### 3.3.4.2. 工程建设内容

为实现东圳水库水华的预测预警，应急处置，设置以下工程：

- (1) 在东圳水库水体内部以及支流入库口建设监测感知工程；
- (2) 针对水源地水华爆发风险的模拟预警工程；
- (3) 针对水华即将或爆发情况下的应急处置工程。

即数据的获取是平台搭建的第一步，依据平台建设的目的和设置的监测点位与内容，设置陆基水文水质监测站 4 个，配备雷达流量计 4 个；设置库区内浮标站 5 个，浮船站 1 个，配备视频站 5 个（岸基摄像头），气象站 1 个，藻类分析仪 10 套，含运维

服务一年。

应数据传输的要求，对于站点需要进行物联网搭建，数据通过无线网传输进入互联网链路进行传输，在建站过程中还有一些配套的基础设施（太阳能供电，市电接入，PLC电控柜等）。

本次工程设计在预报水华发生的不同规模下（轻度、中度、重度）相应的应急响应处置，其中包括水华应急监测工程，水华应急处置工程。

### 1、水华应急监测工程

当水华模拟预警工程预报水华发生的情况下，无论何种程度的水华，都要进行应急监测，应急监测目的是为应急处置提供更准确的数据支持。

监测点位：应急监测点位主要为水库湖体、饮用水源地取水口、主要出入库河道、主要敏感水体等位置的网格化加密监测。

监测方案：应急监测方案具体以无人船走航监测为主要应急监测数据获取来源，常规自动监测站作为配合，监测指标为叶绿素 a、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、叶绿素 a、藻密度、优势藻种等指标，数据获取后，将其带入水质模拟预警工程进行高精度模拟，以求得到更加准确的水华爆发模拟结果。

当预报水华发生点位为取水口附近时，应特别注意饮用水供水安全，首先通过取水口附近剖面站浮标自动监测站的剖面水质数据信息来调整取水口高度；其次由于东圳水库蓝藻主要为拟柱孢藻，该藻类能释放毒性较强的藻毒素，严重影响饮用水水质安全，故需对取水口附近进行藻毒素的每日人工监测，取完全混合层、斜纹层、静水层水体样品，送往指定专业机构进行测试；若取水口附近藻毒素超标，则应该启用备用水源，即从金钟水库调水，同时监测调水通道水质，保证莆田市城市供水。

### 2、水华应急处置工程

当水华模拟预警工程预报水华爆发时，采用水华应急处置工程进行预警应急响应，针对不同预测预警等级，进行预警响应，重点关注的取水口附近进行取水口响应：

**表 3.3-14 东圳水库三级预警应急处置工程**

	轻度水华	中度水华	重度水华	取水口响应
处置措施	在指定位置启动应急监测；加强关注水华预报与	1、在指定位置启动应急监测；2、加强关注水华预报与视频	1、在指定位置启动应急监测；2、对发生区域表层进行充氧作业，表层充氧避免藻类聚集，同时达到遮光效果。深层水进行水	1、根据取水口剖面站监测结果，选择水质较好的水层进行取水；2、在取水口附近利用人



	视频监控；	监控； 3、对发生区域进行表层充氧作业，在避免藻类聚集的同时达到遮光效果；	体交换作业，与上层水体进行富氧交换，防止水质恶化，改变藻类分布； 3、启动应急打捞程序，利用藻水分离船，打捞（针对拟柱孢藻特殊定制）蓝藻； 4、当水质恶化情况下，可进行专家会商研究解决方案（如人工增雨，水库排水等方案）	工每日对不同水层进行分层取水，送往指定实验室监测藻毒素变化； 3、若藻毒素超标则通过金钟水库进行调水，保证饮用水安全；
--	-------	------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

当水华预警等级为中度或重度的情况下，应急处置工程启动水体充氧作业，表层水体利用太阳能充氧机对水体充氧遮光（中度水化预警，可只使用表层水体太阳能充氧曝气机，无需接电，方便高效）；深层水体利用大流量造流曝气机与表层水体太阳能充氧机配合进行充氧，防止水体由于溶解氧降低发生水质迅速恶化风险。

当水华重度预警发生或已经爆发时启用打捞船，机械除藻，打捞船根据拟柱孢藻藻丝形态比较细小的情况，特制可对拟柱孢藻进行藻水分离的过滤装置。

#### 1）大流量造流曝气机

深层水水体交换充氧采用大流量造流曝气机，通过较低的功率营造大流量水流，达到水体立体交换，其原理为：高速水流在射流器喉部产生负压，空气在压差作用下自动吸入进气管，在射流器喉部与水体混合形成水汽混合，经过剧烈的搅动，空气被粉碎成极其微小的气泡，成为乳化状的汽水混合液；

经过射流器扩散段，汽水混合液由速头转成压头，微细气泡进一步被压缩，增大了空气在水中的溶解度，形成溶气水；最后溶气水从射流器扩散口喷出，在水体中产生强烈的涡流搅拌，大量氧气微气泡溶解于水中，经过设备造流作用进一步输送至远处，从而完成氧气的转移过程。

#### 2）拟柱孢藻打捞船

由于拟柱孢藻比较细小，水华发生时，不会漂浮在水面，只会水体发黄，故市面常规的水体表面蓝藻打捞船不能实现拟柱孢藻的打捞。本项目中所使用的打捞船针对拟柱孢藻打捞进行了特殊定制，对吸藻头进行尺寸改装，吸藻深度可达 3-7m，吸藻深度与拟柱孢藻上浮深度所适应；同时拟柱孢藻藻丝比较细小，打捞船对吸藻网筛格栅进行了特殊定制，对网筛格栅进行加密改造至 100 目，可以打捞拟柱孢藻。

本次项目水库水华预警及应急工程共计 10 处。

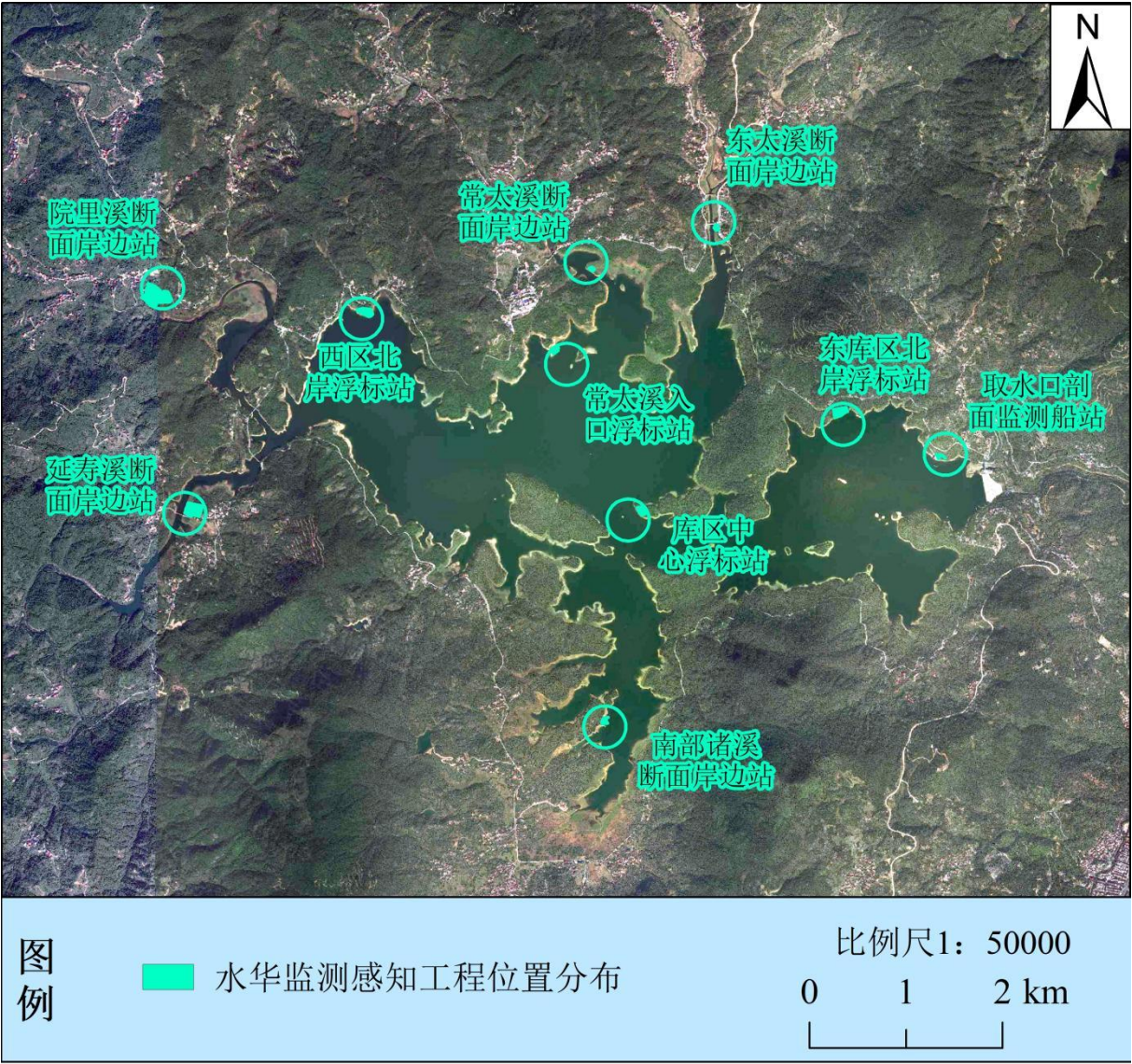


图 3.3-4242 水华预警应急工程总平面布局图

3.4. 施工组织

3.4.1. 施工交通条件

项目区盘山公路、村道贯穿全境，对外交通便利；一级保护区生态保护与修复工程、二级保护区污染控制工程-集镇区生活污水收集工程、二级保护区污染控制工程-东圳水库北岸截污工程、二级保护区污染控制工程-常太镇污水提升泵站改造工程、二级保护区污染控制工程-常太镇非集镇区生活污水管网修复工程均毗邻现状公路、村道，交通便利；二级保护区生态修复工程-消落带生态修复+生态堤岸工程、纳污坑塘增设生态净化模块工程、农田退水口生态沟渠工程距离现状公路、村道尚有一段距离，主设共布设施工便道约 1900m，宽度 3m，占地面积 5800m<sup>2</sup>。

### 3.4.2. 材料及水电供应

#### (1) 材料

项目建设所用的商品混凝土（砼）、砖块、水泥、砂石料、钢材、木材等主要材料在当地采购。以上材料利用现有道路进行运输，运输方便。故无需设置砂石骨料场及加工场。

#### (2) 水电供应

工程区临近河道和水库，水资源丰富，生产用水可直接从河中抽取，施工期生活用水可接引附近村镇的自来水管网。

项目区供电应由市政电网直接接入，经相关供电部门进行架设，施工用电可以满足建设期供电需要。

#### (3) 通信系统

施工通讯线路可就近从沿线电信部门引接，现中国移动、联通和电信已基本覆盖沿线地区，以上便利的通讯资源可满足施工期间对外联络需要。

### 3.4.3. 施工时序

根据本工程的布置特点、施工条件和施工程序，对项目进度进行分析论证后，确定本工程总工期为 19 个月，即施工期为 2025 年 6 月至 2026 年 12 月，项目实行分区分时段开工，高峰期施工劳动力人数约为 100 人。

### 3.4.4. 场地布置

#### (1) 施工生产区

本工程拟集中布设施工生产区 4 个，面积 2hm<sup>2</sup>，分别位于东太村、利车村、岭下村、南川村部广场，用于建筑材料临时堆放等；现状为混凝土路面，周边排水设施齐全；施工后期归还所有者。

#### (2) 施工生活区

项目区毗邻居民点，就近租用民房用于项目部办公，不另行布设施工生活区。

#### (3) 修配企业

不设汽车修理厂和施工机械修配厂，仅考虑在施工营地处设置停车场和机械设备停放保养场。施工机械需要维修时，可委托有关修理厂承修。



## (4) 临时堆土场

拟布设临时堆土场 7 个，面积 1.24hm<sup>2</sup>，临时租用附近耕地，用于土方临时堆放等；临时堆土量 2472m<sup>3</sup>，平均堆高按 2m、最大堆高 3m 计算，临时堆土场面积能满足需求；施工后期归还所有者用于复耕（临时堆土场剥离厚度 0.3m 计算，共剥离表土 3716m<sup>3</sup>。）。

临时堆土场布置情况见表 3.4-1。

表 3.4-11 临时堆土场布置一览表

编号	面积 (hm <sup>2</sup> )	堆土量 (m <sup>3</sup> )	服务范围
临时堆土场-1	0.1185	2370	新旧取水口
临时堆土场-2	0.4096	8192	东太溪-下陇边东侧河岸边生态堤岸
临时堆土场-3	0.2428	4857	东太溪-官丘西南侧河岸边生态堤岸
临时堆土场-4	0.2602	5203	常太溪-土坑西侧河岸边生态堤岸
临时堆土场-5	0.0981	1962	院里溪
临时堆土场-6	0.0211	422	延寿溪
临时堆土场-7	0.0883	1766	常太岭下小学东侧支流
小计	1.2386	24772	

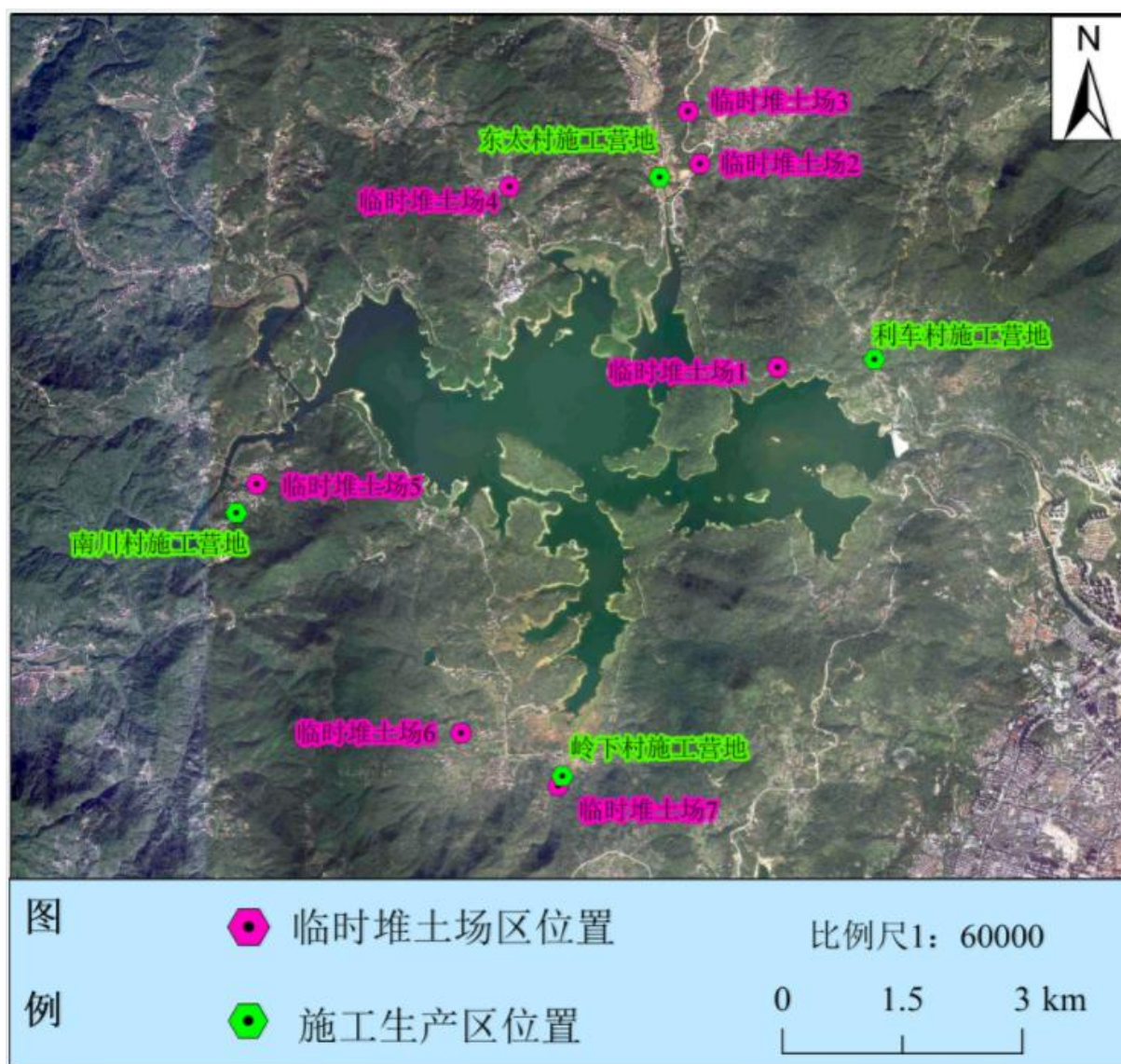


图 3.4-11 施工场地平面布置图

### 3.4.5. 工程土方平衡

项目土石方平衡见下表。

表 3.4-22 总工程土方平衡 单位: m<sup>3</sup>

编号	项目组成		开挖		回填		调入		调出		外借		综合利用	
			土方	淤泥	土方	砂方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	一级保护区生态保护与修复工程		7219		2370								4849	莆田市华园新型建材有限公司
2	二级保护区污染控制工程		1870 3		15487	433					433	外购	3216	莆田市华园新型建材有限公司
2.1	集镇区生活污水收集工程		2100		1200								900	莆田市华园新型建材有限公司
2.2	东圳水库北岸截污工程		6585		5268								1317	莆田市华园新型建材有限公司
2.3	常太镇污水提升泵站改造工程	小计	3385		2412	407								
		马院村 1#	46		46									
		马院村 2#	780		395	102					102	外购	385	莆田市华园新型建材有限公司
		马院村 3#	780		395	102					102	外购	385	莆田市华园新型建材有限公司
		马院村 4#	291		291									
		山坑村 1#	914		711	203					203	外购	203	莆田市华园新型建材有限公司
		山坑村 2#	56		56									
		金川村	41		41									



		山门村	405		405									
		汀洋村	72		72									
2.4	常太镇非集镇区 生活污水管网 修复工程	小计	6633		6607	26					26	外购	26	华园建材莆田 市华园新型建材有 限公司
		松峰村	740		740									
		利车村	744		744									
		照车村	448		448									
		东青村	539.5		539.5									
		岭下村	796		796									
		顶坑村	72		72									
		常太社区	216		216									
		长基村	610.5		610.5									
		洋边村	300		300									
		过溪村	183		165	18					18	外购	18	莆田市华园 新型建材有 限公司
		埔头村	74		66	8					8	外购	8	莆田市华园 新型建材有 限公司
		下莒村	322		322									
		溪北村	58		58									
		溪南村	109		109									
		金川村	89		89									
		渡里村	55		55									
		霞山村	120		120									
		侯山村	109		109									
		东太村	147		147									
		内东平村	30		30									
		坑杨村	55		55									
		南川村	358		358									

		霞山泵站	358		358								
		坝头泵站	50		50								
		乘风泵站	50		50								
3	二级保护区生态修复工程		6565 5	729 5	31109							41841	莆田市华园 新型建材有 限公司
3.1	消落带生态修复 +生态堤岸工程	小计	3678 8		22402							14386	
		东太溪-下陇边东侧河岸边生态 堤岸	1269 2		8192							4500	莆田市华园 新型建材有 限公司
		东太溪-官丘西南侧河岸边生态 堤岸	7737		4857							2880	莆田市华园 新型建材有 限公司
		东太溪-土坑西侧河岸边生态堤 岸	8289		5203							3086	莆田市华园 新型建材有 限公司
		院里溪	0		0							0	莆田市华园 新型建材有 限公司
		延寿溪	3815		1962							1853	莆田市华园 新型建材有 限公司
		仓前南侧支流	821		422							399	莆田市华园 新型建材有 限公司
		常太岭下小学东侧支流	3434		1766							1668	莆田市华园 新型建材有 限公司
3.2	纳污坑塘增设 生态净化模块工 程	小计	1554 5	729 5	6330							16510	莆田市华园 新型建材有 限公司

		塔兜岸河道拐弯处坑塘	475		363								112	莆田市华园新型建材有限公司
		古坑东侧坑塘	1630	714	555								1789	莆田市华园新型建材有限公司
		金川村西南坑塘	1670	1506	1178								1998	莆田市华园新型建材有限公司
		樟林西南坑塘	1670	571	435								1806	莆田市华园新型建材有限公司
		岭下小学南侧坑塘	332	371	277								426	莆田市华园新型建材有限公司
		下坊东侧坑塘	4389	1378	1174								4593	莆田市华园新型建材有限公司
		社后坑塘	1299	690	589								1400	莆田市华园新型建材有限公司
		常太水库上游			0								0	莆田市华园新型建材有限公司
		秋炉西南侧坑塘	4080	2065	1759								4386	莆田市华园新型建材有限公司
3.3	农田退水口生态沟渠工程	小计	13322		2377								10945	莆田市华园新型建材有限公司
		常太村	0		0								0	莆田市华园新型建材有



													限公司
	照车村	988		332								656	莆田市华园 新型建材有 限公司
	东太村	1774		388								1386	莆田市华园 新型建材有 限公司
	东青村	317		69								248	莆田市华园 新型建材有 限公司
	利车村	365		80								285	莆田市华园 新型建材有 限公司
	南川村	3361		330								3031	莆田市华园 新型建材有 限公司
	溪南村	360		50								310	莆田市华园 新型建材有 限公司
	溪北村	652		56								596	莆田市华园 新型建材有 限公司
	下莒村	718		62								656	莆田市华园 新型建材有 限公司
	过溪村	680		79								601	莆田市华园 新型建材有 限公司
	浦头村	435		37								398	莆田市华园 新型建材有 限公司
	坑洋村	457		39								418	莆田市华园

														新型建材有限公司
		渡里村	834		546								288	莆田市华园新型建材有限公司
		长基村	793		173								620	莆田市华园新型建材有限公司
		岭下村	805		69								736	莆田市华园新型建材有限公司
		洋边村	783		67								716	莆田市华园新型建材有限公司
4	临时堆土场		3716		3716									
	小计		9529 3	729 5	52682	433								
	合计		102587		53114						433	外购	49906	莆田市华园新型建材有限公司

表 3.4-33 表土平衡及流向表 单位: m<sup>3</sup>

编号	名称	开挖	回填	调入		调出		外借		综合利用	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	临时堆土场-1	711	711	711	临时堆土场-1	711	临时堆土场-1				
2	临时堆土场-2	2458	2458	2458	临时堆土场-2	2458	临时堆土场-2				
3	临时堆土场-3	1457	1457	1457	临时堆土场-3	1457	临时堆土场-3				
4	临时堆土场-4	1561	1561	1561	临时堆土场-4	1561	临时堆土场-4				
5	临时堆土场-5	589	589	589	临时堆土场-5	589	临时堆土场-5				
6	临时堆土场-6	127	127	127	临时堆土场-6	127	临时堆土场-6				
7	临时堆土场-7	530	530	530	临时堆土场-7	530	临时堆土场-7				

	合计	3716	3716	3716		3716				
--	----	------	------	------	--	------	--	--	--	--

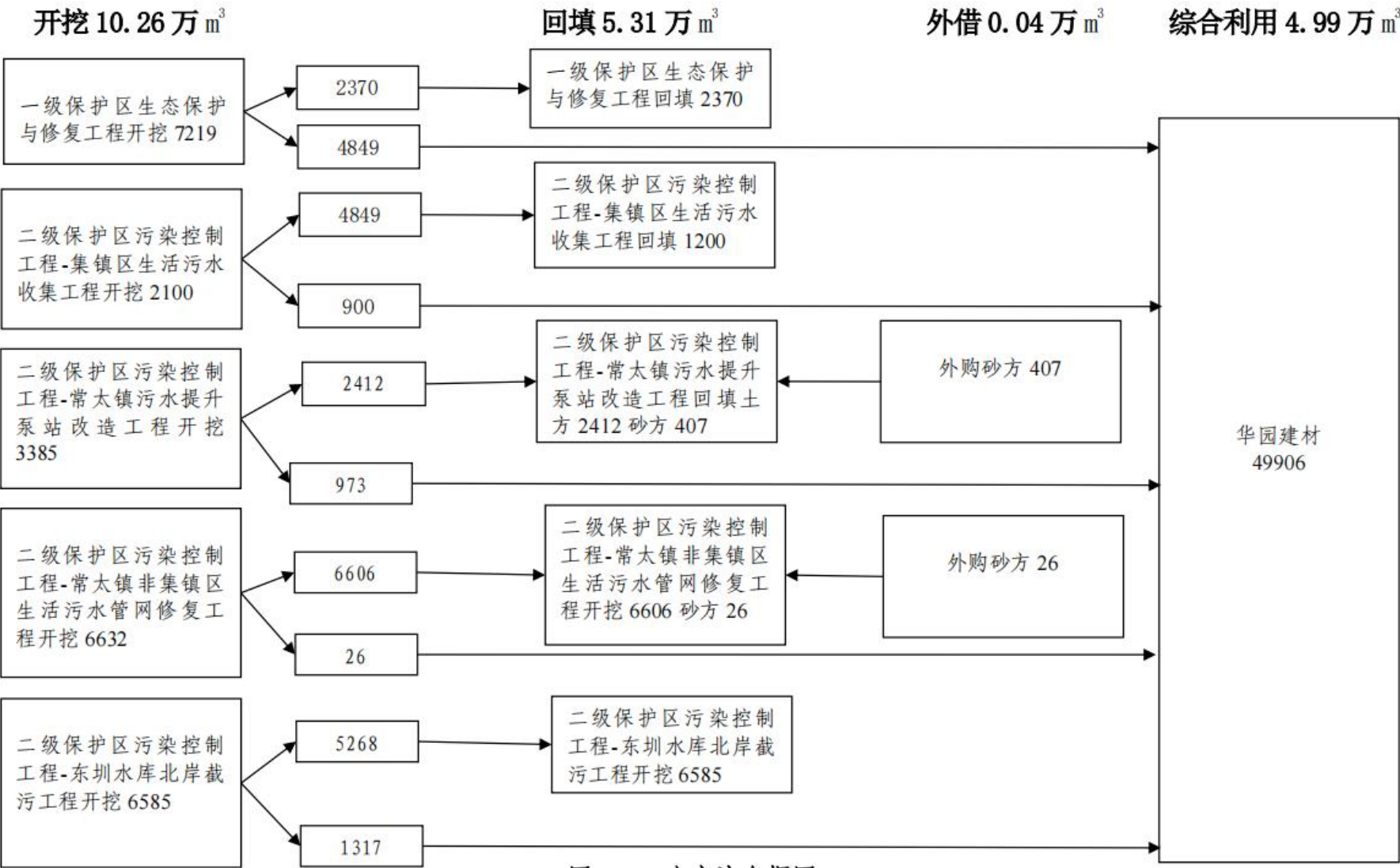




图 3.4-22 土方流向框图

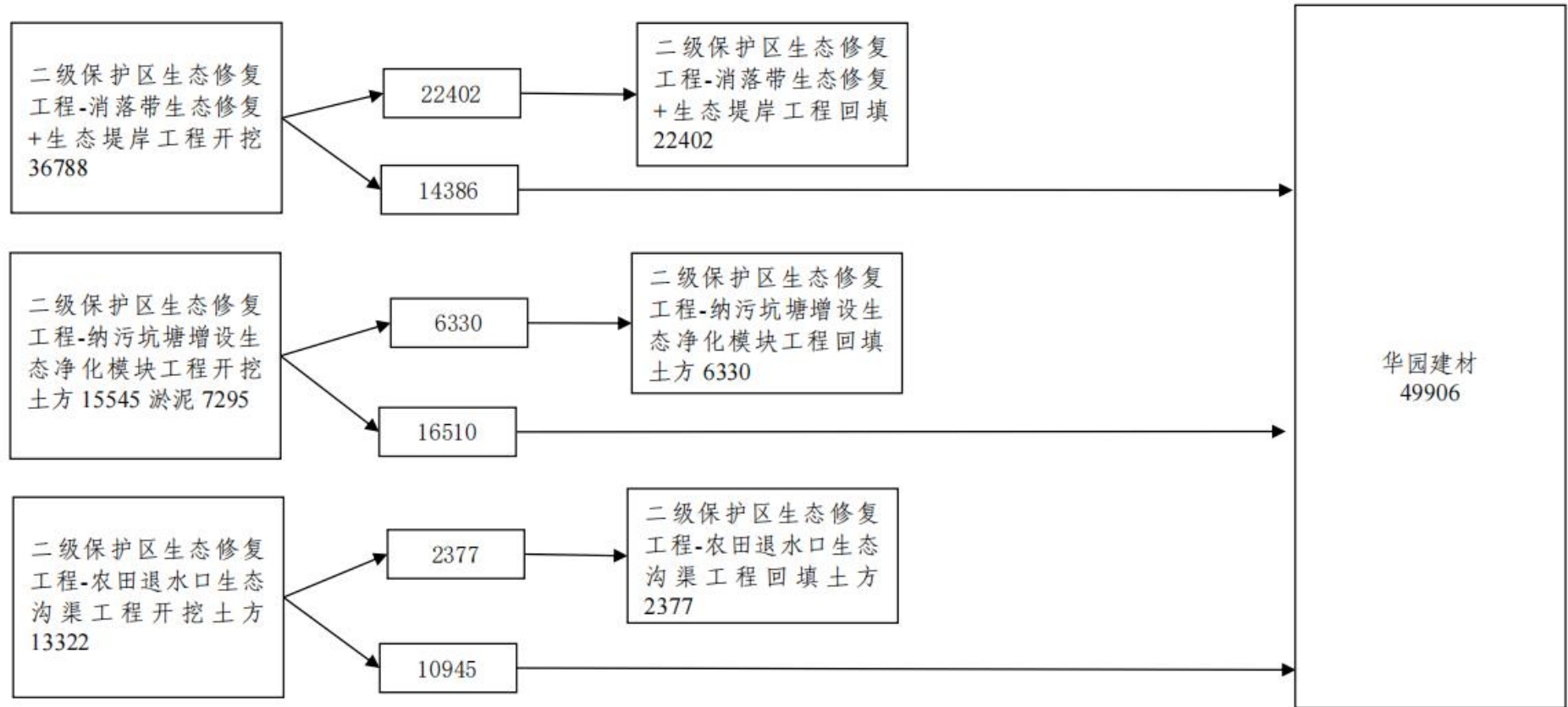


图 3.4-33 土方流向框图



图 3.4-44 表土流向框图

### 3.4.6. 施工导流

(1) 本工程的主要建筑物结构简单，施工难度低，即在河边一侧开挖明渠导流，因此工程施工应在枯水期内完成，导流时段选在 10 月至次年 3 月。

#### (2) 施工导流标准

本工程为Ⅴ等工程，主要建筑物及临时建筑物为 5 级，导流建筑物为 5 级，按《水利水电工程施工组织设计规范》SL303—2017，本工程导流围堰设计洪水标准选取 5 年一遇。

#### (3) 导流建筑物施工

枯水期，施工段河床水深不大，围堰高度也不大，生态护岸分布在不同的河岸，导流建筑物采用分段施工方法进行。

### 3.4.7. 主体工程施工工艺

#### 3.4.7.1. 一级保护区水生态保护和修复工程施工

##### 1、水口（新）石笼护岸工程施工

###### (1) 围堰施工

本工程采用松木桩围堰，具体工艺如下：

1) 施工准备：选择适合的松木桩，一般选择质地坚硬、不易腐烂的松木，根据工程需要切割成适当长度。同时，根据设计图纸确定围堰的形状和尺寸。

2) 基坑开挖：在围堰建造位置开挖基坑，深度应足以容纳松木桩并保证其稳定。

3) 松木桩打入：将松木桩按照设计图纸的布局和深度要求，逐根打入基坑。通常使用锤击或振动设备进行，保证桩的垂直度。

4) 围堰封闭：在桩间填充材料稳定后，在围堰顶部铺设水油布保护层，防止渗水，形成完整的围堰。

5) 监测与维护：施工过程中和施工后，需要定期检查围堰的稳定性，如发现下沉、倾斜等问题，应及时进行修复。

###### (2) 测量放样

根据施工设计图纸，结合现场实际地形条件，采用高精度的 RTK、全站仪等测量工具精确定位平面位置。

###### (3) 基础开挖



格宾石笼挡墙平面轴向位置和侧边位置确定后,采用挖机按照基坑设计边线开挖基坑至设计标高,由勘察技术人员验槽。基槽底部土质与设计文件一致时方可进行下一步施工。若基槽出现软土、杂物等,需处理基底。开挖过程中,尽量减少扰动基底土质。开挖至设计标高后,采用挖机碾压密实基底。

#### (4) 碎石垫层铺设

按设计要求在格宾石笼挡墙底部铺设碎石垫层,最大粒径小于 40mm,不得含有树根、黏土块等杂质。垫层厚度一次到位,人工整平,机械压实,压实度控制在 91%以上。

#### (5) 组装双绞格网石笼网箱

根据设计断面进行格网石笼网箱的组装,双绞格网石笼网箱在组装时间隔网与网身应成 90° 相交,经绑扎形成长方形或正方形网箱组或网箱。绑扎线采用与网线同材质的钢丝。每一道绑扎必须是双股线并绞紧。构成网箱组或网箱的各种网片交接处绑扎道时间隔网与网身的四处交角各绑扎一道,间隔网与网身交接处每间隔 25cm 绑扎一道,间隔网与网身间的相邻框线每间隔 25cm 绑扎一道。网箱组间连接绑扎时相邻网箱组的上下四角各绑扎一道,相邻网箱组的上下框线或折线,必须每间隔 25cm 绑扎一道,相邻网箱组的网片结合面则每平方米绑扎 2 处,在绑扎相邻边框线下角一道时,如下方有网箱组,必须将下方网箱一并绑扎,以求连成一体,裸露部位的网片,应在每次箱内填石 1/3 高后设置拉筋线,呈八字形向内拉紧固定。

#### (6) 填充石料施工

为保证石笼与附近环境相协调,石笼中采用灰色石料填筑,生态挡墙底部石笼具有竖向承载要求,选用块石填筑。填充双绞格网石笼网箱的石料规格质量,必须符合设计要求。石料填充必须同时均匀地向同层的各箱格内投料,严禁将单格网箱一次性投满,填料施工中,控制每层投料厚度在 25cm 左右,一般一米高网箱分四层投料为宜,填充石料顶面宜适当高出网箱,且必须密实,空隙处宜以小碎石填塞。裸露的填充石料,表面应以人工或机械砌垒整平,石料间应相互搭接。

#### (7) 箱体封盖施工

封盖必须在顶部石料砌垒平整的基础上进行,必须先使用封盖夹固定每端相邻结点后,再加以绑扎,封盖与网箱边框相交线,每间隔 25cm 绑扎一道。

### 2、取水口(旧)蜂巢格室护岸工程施工

### （1）围堰施工

见取水口（新）石笼护岸工程施工工序。

### （2）坡面清理

采用人工或适当机械清理的方式，主要清除坡面浮石、危石、不利于蜂巢格网铺设的杂物等。坡面凹凸不平处也应进行适当修整，保证其基本平整。岩面应进行加糙处理，其目的是增强已配置的营养基质与坡面的黏结力。

### （3）铅丝石笼护脚建设工序

见取水口（新）石笼护岸工程施工

### （4）锚杆施工

使用水平仪及卷尺测量放样，按照 1.5m 的间距（或根据施工现场情况设计）确定锚杆设置的位置，在明显凹凸的坡面处适当增加锚杆数量。在放好样的位置垂直于坡面进行钻孔，钻孔深度 $\geq 50\text{cm}$ 。

施工时锚杆应采用直径为 12mm、长度 $\geq 50\text{cm}$  的螺纹钢，一端设置长 5cm 左右的 90° 弯钩。将锚杆放入孔内并外露 1~2cm，外露部分刷防锈漆防锈。在保证锚杆置于孔中心位置及弯钩向上的情况下，向孔内灌注适量的混凝土。

### （5）布设蜂巢格网

施工时，按照格网主受力方向沿坡面从上向下顺势铺设，使格网的片材垂直于边坡。在格网顶部每一格打入一根钩形铆钉，其长度应为格网高度的 2 倍。顶部铆钉必须使用刚性较大的材料，其应置于格室对角上方的中心位置，两边、中间及底部用竹木类铆钉张拉格网，确保格网充分张开并贴紧坡面。每幅相邻格网连接处使用连接件进行有效接合，形成一个整体。施工完成后，应对关键连接处进行复查，确保格网牢牢固定在边坡面上。

### （6）铺填种植土和播种草籽

在修整好的边坡坡面上拼铺正六边形混凝土框砖形成蜂巢式网格后，在网格内铺填种植土，再在砖框内播种早熟禾、黑麦草，种植比例为 1:1。其中早熟禾播种量 15~25g/m<sup>2</sup>，播种深度 1~2cm，保证出苗率，行距 30cm；黑麦草播种密度为 20~30g/m<sup>2</sup>，播种深度为 2cm，行距 25cm。

### 3.4.7.2. 二级保护区污染控制工程施工

#### 3.4.7.2.1. 集镇区生活污水收集工程施工

##### (1) 沟槽开挖

挖前进行现场调查摸清地下设施的情况，对有与其交叉处设置醒目标记，必要时采取相应的保护措施。

管槽开挖采用机械挖土，人工配合刷坡的方法施工。根据施工图及规范对管槽开挖要求宽度进行开挖。

开挖管槽严格控制标高，为防止超挖或扰动槽底面，槽底应留 0.2~0.3 米厚的原土层暂时不挖，进行管槽高程测量后，测算出挖土深度，采用人工清理挖至设计高程，管槽开挖在确保一侧堆土满足规定的同时，多余土方另选点存放，以保证回填土。堆土坡角距槽口上缘距离不宜小于 0.8 米，堆土高度不宜超过 1.50 米，管槽开挖采用以机械为主，人工为辅助，单侧堆土，开挖应分段进行，管沟开挖到设计高程以上+20 毫米，进行人工开挖、抄平、复测高程无误时进行沟底夯实基础处理（分层开挖分层回填）。

##### (2) 管道安装铺设

PE 管道安装前对外观和接头配合的公差进行仔细检查，必须消除管材及管件内外的污垢及杂物。

PE 管为软质管材，管材受外部冲击力抗性较低。根据《埋地聚乙烯给水管道工程技术规程》的规定，管道敷设采用浅埋管敷设，管道槽开挖底宽各边放大 0.15m，管槽开挖、管道埋深应视管径大小及地类情况进行确定，管道顶部至地面的距离按以下情况确定：穿越一般地类时应不低于 0.5m，管道穿越田、土时应不低于 0.7m，穿越道路时，应不低于 1.2m。PE 管连接聚乙烯管道连接应采取电熔连接，不得采用螺纹连接和粘接。对性能相似的不同牌号、材质的管材与管材或管件之间的连接，应通过试验，判定连接质量能得到保证后，方可进行。

##### (3) 闭水试验废水

污水管道在安装完毕后需要进行闭水试验。试验时应关闭管道两端的阀门，并在管道内充满水，以达到一定的试验压力。在试验过程中，应检查管道及其连接部位是否有渗漏、渗水或渗气现象，以及管道是否有变形、开裂等情况。试压应做好堵板、后背、

加压设备和进、排水管路等工作。管道水压测试压力按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)要求执行。

#### (4) 管槽回填

管区填土应是砾石、碎石、砂及土料，管区回填料应首选原管槽土料，且不应有粒径大于 2cm 的砾石和块石，不应有粒径大于 4cm 的土块、有机杂物和垃圾。非管区回填土料质量要求可适当放宽。回填前应清除管槽中的杂物，并排出积水。回填料应分层夯实，一次回填高度宜 0.1~0.15m，先用细砂或细土回填管道两侧，人工夯实后再回填第二层，直至回填到管顶以上 0.5m 处。砂垫层断面，管道安装就位前应使得垫层连续平整（接头处预留安装坑槽），管槽中无杂物、无积水。管道就位后采用砂石回填至设计要求拱弧范围，回填方式应采用对称分层回填，严禁单侧回填，在对管道腋角部位回填时，应薄层回填，并用木板及其它钝器夯实腋角部位的填料，确保腋角部位回填密实。

### 3.4.7.2.2. 东圳水库北岸截污工程施工

东圳水库北岸截污工程施工工艺见集镇区生活污水收集工程施工工艺。穿越水体管路段不涉及水域，依托现有桥梁，将管道固定在桥梁侧边。

### 3.4.7.2.3. 常太镇污水提升泵站改造工程施工

(1) 马院村 2#站、3#站合并至 1#站工程涉及管道建设工程的施工工艺见集镇区生活污水收集工程施工工艺。

#### (2) 泵站罐体安装

##### 1) 泵站开挖

泵站安装前，必须预先准备好基坑开挖及支护方案，地质条件需符合预制式泵站安装要求，现场需具备安装所需的工具设备及电源。需要现场条件计划及挖掘计划。

##### 2) 泵站罐体安装

使用专用运输工具将罐体运至现场，检查吊装设备（如起重机、吊带）的承载能力，确保罐体无损伤。吊装前清理基础表面杂物。

用吊装设备将罐体从水平状态调整为竖直状态，缓慢下放至混凝土底板中心位置，避开预埋钢筋，调整罐体垂直度与水平度



### 3) 混凝土基板

坑底和混凝土基板要平整（水平精度 1/100），无积水。如果有需要，铺上一层砾石层，用夯实机压实，压实程度达到 90%的压实试验结果，达到地基承载力 $>180\text{kpa}$ 。如不能达到地基承载力要求，如流沙，淤泥或涌泉等地质，必须采取相应的地基处理措施达到必须的地基承载力才能安装。

混凝土安装地基是预制好施工，或者是直接浇注在坑底或直接浇注在压实层上。膨胀螺丝应在圆周范围内均匀等角度安装准打毛基板与泵站底部的接触面，同时水泥基板在泵站安装前 24 小时需浸没在水中

### 4) 安装筒体

清洁水泥基板表面，确保安装面和预制泵站底部之间没有泥土等杂物，用起重吊钩吊起泵体，放在水泥基板上的地脚丝圆周中间。当心不要将泵体碰到地脚丝，因为地脚丝易碰坏泵体表面。

对于 3.8 米直径的预制泵站，必须准确的将泵站避开基板外露配筋，并且按图纸要求错开与预制泵站底部的配筋避免损坏底部结构检查泵站是否垂直，水泥基板处于水平放置时，泵站应该处于垂直位置。

### 5) 泵坑回填

当泵站筒体距离基坑边缘大于 1 米时，回填材料允许为含水率小于 18%，最大颗粒小于 32mm 的素土，也可使用级配砂石回填，砾石颗粒最大尺寸不得超过 32mm。

当泵站桶体距离基坑边缘小于 1 米但大于 0.5 米时，仅允许使用级配砂石回填，砾石颗粒最大尺寸不得超过 32mm。若泵站桶体距离基坑边缘小于 0.5 米，禁止回填。

### 6) 控制柜的安装

控制柜如安装在户外，应安装在平整的地面上，安装的地点不宜选择低洼的位置防止由于地面积水导致控制柜进水。

### 7) 电缆的安装

电缆须用于户外柜体或者泵站壳体内，内的电缆一般生产厂家提供接口，接口覆土深度 20~30cm。如果柜体在户外，不使用此入口，需要将其用塞密封死。如果柜体在罐内，此口需要密封处理泵站外的控制柜电源供给电缆必须有一个可靠的隔离保护管并且要求与柜体地坐地基固定，同时要求密封内部。

### 3.4.7.2.4. 常太镇非集镇区生活污水管网修复工程施工

#### (1) 管网修复

常太镇非集镇区生活污水管网修复工程施工工艺见集镇区生活污水收集工程施工工艺。

#### (2) 泵站改造

##### 1) 拆除原有污水收集池

使用机械（如挖掘机）拆除旧池体，清理建筑垃圾，确保场地无残留结构，因管网破裂，原有集水池无积水。

##### 2) 场地基础土方开挖

按设计标高和尺寸开挖基坑，预留工作面（通常每边宽出结构 0.5m）。

##### 3) 铺设石子垫层

分层铺设级配碎石（厚度 300~500mm），机械压实至设计密实度。石子粒径宜为 20~40mm，含泥量<5%；边角区域人工夯实。压实度 $\geq 95\%$ ，平整度 $\leq 10\text{mm}/2\text{m}$

##### 4) C20 混凝土垫层施工

浇筑 100~150mm 厚 C20 混凝土垫层，表面收光。设置伸缩缝（间距 $\leq 6\text{m}$ ）；覆盖养护 $\geq 7$  天。

##### 5) 池体混凝土浇筑

分层浇筑 C25 及以上强度混凝土，振捣密实，避免冷缝。控制浇筑速度，监测模板变形；养护采用覆膜或洒水 $\geq 14$  天。

##### 6) 机电设备安装调试

安装水泵、管道、液位传感器等设备，进行联动试运行。

### 3.4.7.3. 二级保护区生态修复工程施工

#### 3.4.7.3.1. 二级保护区消落带生态修复+生态堤岸工程施工

##### 一、消落带生态修复工程施工工艺

##### 1、施工前准备

(1) 现场勘查：对坡面进行详细的勘查，了解坡面的地形、土壤、植被等基本情

况，确定施工方案和技术要求。

(2) 施工图纸设计：根据勘查结果，绘制详细的施工图纸，明确施工范围、坡面处理要求、草皮种植位置等。

(3) 材料准备：按照施工图纸要求，准备所需的草皮种植材料、土壤改良剂、肥料、喷灌设备等。

## 2、草皮种植材料选择

(1) 草种选择：选择适应当地气候、土壤条件的优质草种，确保草皮生长旺盛、覆盖率高。

(2) 草皮块选择：选用生长健壮、根系发达、无病虫害的成品草皮块，确保草皮质量。

## 3、坡面处理与整备

(1) 坡面清理：清除坡面上的杂草、垃圾、石块等障碍物，确保坡面平整。

(2) 土壤改良：对土壤进行改良处理，增加土壤肥力和保水性，为草皮生长提供良好条件。根据土壤性质，可适量添加有机肥、矿质肥料或土壤改良剂。

(3) 坡面加固：如有需要，可采用锚杆、格宾网等加固措施，提高坡面稳定性。

## 4、草皮种植方法

(1) 测量放线：根据施工图纸，在坡面上进行准确的测量放线，确定草皮种植的位置和边界。

(2) 铺设草皮：将草皮块从苗圃中取出，运输到施工现场，按照测量放线的位置进行铺设。铺设时要确保草皮块紧密相接，不留缝隙。

(3) 固定草皮：在草皮块周围铺设土壤，并轻轻压实，以确保草皮块与土壤紧密结合。如有需要，可使用铁丝网或木桩进行固定。

## 5、质量检测与评估

(1) 种植初期检测：在草皮种植完成后，对草皮覆盖率、生长情况进行检测，确保种植质量符合设计要求。

(2) 后期评估：在工程完工后一定时间内，对草皮生长情况、稳定性等进行评估，确保工程质量满足要求。

## 二、生态堤岸工程施工工艺

## 1、围堰施工

现场勘察，查看现场水文地质情况，选择、准备好合适的材料，围堰的宽度、坡度应视水的深度和流速而定，堰顶宽度要保持在3米的宽度，当采用土围堰时堰外边坡为1:0.5，堰内边坡为1:0.5；当采用土袋围堰时堰外边坡为1:0.5，堰内边坡为1:0.5。填筑土方时，采用方形围堰，注意填筑速度，在填筑（粘土）时不要直接向水中倒土，而应将土倒在已出水面的堰头上，自河床的浅水侧逐步向深水方推进，严防涌水，避免堰堤坍塌是围堰成败的关键，为此围堰时，应同步进行振捣振实，以减少渗漏，加强堰堤的强度和稳定性。待围堰合拢成型后，用防水布将围堰外侧进行整体包封，防水布要保证一定量的搭接长度，以减少渗漏，避免编织袋、筑土被水冲刷流失。防水布的河床端和堰顶端，要压牢，以免被流水冲刷走或被风吹跑。为保证围堰结构的稳定性，安全性，应及时对围堰进行加固处理。此外，在河边一侧开挖明渠导流，本工程为V等工程，主要建筑物及临时建筑物为5级，导流建筑物为5级，按《水利水电工程施工组织设计规范》SL303—2017，本工程导流围堰设计洪水标准选取5年一遇。

## 2、土方开挖

护坡土方开挖要求将边坡和岸基上的腐植土、杂草、淤泥、砖瓦等杂物全部挖除，并对基础和边坡进行开挖。土方开挖采用1m<sup>3</sup>反铲开挖，开挖采用自上而下进行；施工时以机械开挖为主，人工开挖为辅，然后对结合面进行处理，以便结合。

护坡土方开挖要求将边坡和岸基上的腐植土、杂草、淤泥、砖瓦等杂物全部挖除，并对基础和边坡进行开挖。土方开挖采用1m<sup>3</sup>反铲开挖，开挖采用自上而下进行；施工时以机械开挖为主，人工开挖为辅，然后对结合面进行处理，以便结合。

## 3、挡墙混凝土基础

施工准备→基础处理→模板安装→混凝土的浇注→养护→拆模→交验。

安装前，做好模板的定位基准工作，放出建筑中心线和轮廓线，并用墨线弹好，以便模板安装和校正；将标高引测到模板安装位置；设置好模板定位基准；对模板承垫底部预先找平，以保证模板位置正确和防止模板底部漏浆，对需用的模板及配件对其规格数量逐项清点检查，未经修复的部件不得使用。

安装时，模板运输堆放应垫好，避免碰撞，防止倾倒，并及时进行技术交底；安装后，安装底面应平整，并准备好垫木，且每次使用前模板应涂刷脱模剂，以保护模板，



便于脱模。使用后应清洗，保持表面及接缝光洁。

模板安装以人工安装为主，进行单块就位组拼，按模板设计循序拼装，保证模板系统的整体稳定，且预埋件与预留孔洞严加控制，保证位置准确，安设牢固；模板必须支撑牢固，防止变形。模板配件装插牢固、锁紧。所设的水平撑与剪刀撑，按模板设计的构造和整体稳定性布置；模板安装时注意校核，保证其位置准确、不移位、不变形。

模板拆除应在砼达到规范规定强度 3.5MPa 后方可进行，在拆模时要保证砼表面及棱角不受损坏，模板拆除应按模板设计的原则遵循先支后拆，先非承重部位、后承重部位，以及自上而下的顺序进行，且模板拆除应使用专门工具，小心仔细的进行，严禁用撬棍硬撬，避免对模板及砼面的损伤

浇筑混凝土前，应详细检查有关准备工作：包括混凝土浇筑的准备工作，模板是否符合设计要求，并应做好记录。混凝土的浇筑采用平铺法施工。按一定厚度、次序、方向，分层进行。且浇筑层面平整。入仓的混凝土应及时振捣，不得堆积。仓内若有粗骨料堆叠时，应均匀地分布于砂浆较多处，但不得用水泥砂浆覆盖，以免造成内部蜂窝。混凝土浇筑应先平仓后振捣，严禁以振捣代替平仓。振捣时间以混凝土粗骨料不再显著下沉，并开始泛浆为准，应避免欠振或过振。

混凝土浇筑过程中，严禁在仓内加水；混凝土和易性较差时，必须采取加强振捣等措施；仓内的泌水必须及时排除；应避免外来水进入仓内，严禁在模板上开孔赶水，带走灰浆；应随时清除粘附在模板、钢筋和预埋件表面的砂浆。

砼浇筑完毕后,应及时洒水养护,以保持砼表面经常湿润,保证砼在规定龄期内达到设计强度,并防止产生收缩裂缝。一般在砼浇筑完成 12~18h 后开始养护,但炎热、干燥气候下应提前。

#### 4、生态挡墙施工（生态连锁块）

连锁块采用砌法施工，施工前应测量放样，施工时立杆挂线，自下而上砌筑，确保坡面顺直、坡度准确。连锁块流程：测量放样→基地验收→垫层铺设或整平→砌筑。

砌筑时，石块分层卧砌，上下错缝，内外搭砌，必要时需设置拉结石。块石直接靠紧。大孔隙用碎石堵塞，确保干砌块石的稳定性。浆砌石的结构尺寸和位置按设计要求控制，表面偏差控制在规范允许范围之内。

a、砌筑块石基础的第一皮石块应将大面朝下，外露面选用表面较平整及尺寸较大

的片石，并适当加以修凿。

b、块石砌体应分层卧砌，并应上下错缝、内外搭砌，不得采用外面侧立石块、中间填心的砌筑方法。

c、石块间较大的空隙用碎块或片石嵌实，帮衬石及腹石的竖缝相互错开。

d、块石砌体第一皮及转角处、交接处和洞口处选用较大的平毛石砌筑。

e、块石砌体每日的砌筑高度控制在 1.2m 以内。

f、砌筑程序为先砌“角石”、再砌“面石”。

角石用以确定建筑的位置和开头，在选石与砌筑时须加倍注意，要选择比较方正的石块，先行试放，角石的位置砌筑方法必须准确，角石砌好后，就可把样线挂到角石上。面石可选取用长短不等的石块，以便与腹石交错接。丁头石比例根据施工规范按相应断面砌体比例的 20%控制。

## 5、砼压顶

施工准备→基础处理→模板安装→混凝土的浇注→养护→拆模→交验。（具体工序同挡墙混凝土基础）

## 6、土方回填

种植土以排水良好、肥沃的壤土为宜，大部分植物适宜在微酸或为微碱性土壤生长，一般 PH 值以 6.7--7.5 为宜。

种植土进场前应先进进行土壤取样送检，进行成份分析，若不符合要求，还需对土壤进行改良作为种植土，改良直接在采购的土区进行。

## 7、载种植物

（1）在种植时，先在坑底填约 150mm 厚的表土，同时要掺中腐熟的有机肥料作为底肥，注意要在底肥上覆盖一层土，不至于直接接触苗木根系而损伤根系。禁忌使用耕作层以下的深层生土（阴土）。苗木栽植前先对苗木进行自检，然后报请监理工程师进行抽检，不合格苗木不允许进场。

（2）苗木栽植前 2 天，对比较干旱的树穴先灌穴，待水全部渗下去后方可栽植，同时为提高成活率，可使用一定浓度的 ABT 生根粉以促进新根的萌发。注意先把土球上的包扎物打开，再将稀释后的溶液喷施或浇灌根部，并适量施用植保粉。

（3）苗木栽植完及时报请监理工程师验收，并递交苗木养护管理的详细计划及日

程。

### 3.4.7.3.2. 二级保护区纳污坑塘增设生态净化模块工程施工

#### 1、清淤施工

本次项目拟对古坑东侧坑塘、金川村西南坑塘、樟林西南坑塘、岭下小学南侧坑塘、下坊东侧坑塘、社后坑塘和秋炉西南侧坑塘进行清淤。首先用水泵将坑塘里的水抽干，池塘水体为天然水体，将其抽至临近的水体排放，不会对水体产生影响，待坑塘内水抽干后，首先将坑塘里稀疏的淤泥抽入密闭罐车交给莆田市华园新型建材有限公司处理；后续施工面晾晒数日，待底泥干化后再进行开挖；清淤工程清掏出的淤泥通密闭罐车直接运至莆田市华园新型建材有限公司制作烧结砖。

淤泥开挖采用挖掘机进行开挖，开挖时在监理工程师复核认可的开挖线内进行开挖施工，施工中定期测量校正开挖断面尺寸，对开挖的边坡和基坑标高，预留适当余量，再用人工修整。避免机械开挖扰动下层土方，破坏边坡的坡度及平整度。

挖掘机开挖应从上而下分层分段依次进行，严禁在高度超过 3m 或在不稳定土体之下“偷岩”（无坡脚或负坡脚）作业。在挖方边坡上如发现有土体或导致土体向挖方一侧滑移的软弱夹层、裂隙时，应及时清除和采取相应措施，以防止土体崩塌与下滑。

开挖完成后，测量开挖断面（测量槽底高程、槽底宽度、上口开挖线及边坡尺寸必须符合图纸尺寸要求），作为计量依据。符合回填要求的土方，暂堆放在附近，待挡土墙完成后用于墙后回填，剩余部分全部外运到指定地点。

土方需要外运的，施工中做好日常清洁工作，按指定地点弃放，不污染环境。运输土方的车辆出场地之前认真做好清理工作，车辆外表冲洗干净，检查后门是否有损坏，以保证在运输过程中道路的整洁，采取有效的措施，防止出现“滴、洒、漏”现象。

#### 2、土方夯实

填土应尽量采用同类土填筑，并宜控制土的含水率在最优含水量范围内。当采用不同的土填筑时，应按土类有规则地分层铺填，将透水性大的土层置于透水性较小的土层之下，不得混杂使用，边坡不得用透水性较小的土封闭，以利水分排除和基土稳定，并避免在填方内形成水囊和产生滑动现象。填土应从最低处开始，由下而上整个宽度分层铺填碾压或夯实。在地形起伏之处，应做好接槎，修筑 1:2 阶梯形边坡，每台阶高可

取 500mm、宽 1000mm。分段填筑时每层接缝处应作成大于 1: 1.5 的斜坡，碾迹重叠 0.5~1.0m，上下层错缝距离不应小于 1m。接缝部位不得在基础、墙角、柱墩等重要部位。

填土应预留一定的下沉高度，以备在行车、堆重或干湿交替等自然因素作用下，土体逐渐沉落密实。预留沉降量根据工程性质、填方高度、填料种类、压实系数和地基情况等因素确定。当土方用机械分层夯实时，其预留下沉高度（以填方高度的百分数计）；对砂土为 1.5%；对粉质粘土为 3%~3.5%。

### 3、生态护坡联锁块施工方案

（1）在进行水泥稳定碎石基层前，定制联锁块，根据施工区域面积进行计算所需砂垫层方量，联锁块数量及铺砌形式并提前运输进场。施工人员进场到位。

（2）根据设计要求，砂应采用中、粗砂，含泥量不得大于 3%，含水量宜为 4%-8%。联锁块基层为水泥稳定碎石基层，进行联锁块施工前，对施工好的水泥稳定碎石基层进行验收，合格后方可进行联锁块的施工。

在施工区域选取一块试验区域，按照联锁块施工工艺流程及施工方法进行联锁块试验段施工，确定大面积铺砌联锁块所需的砂垫层虚铺厚度、小型压路机碾压遍数及形式。同时，检测联锁块混凝土抗压强度要求大于 50MPa。

面层铺设前，先进行砂垫层的铺设，砂垫层应均匀地松铺在基层顶面上。经测量放线后，用人工按试验坡度进行松铺中粗砂，垫砂层按区段采用人工刮板法按坡度要求进行摊铺，厚度要求均匀、平整。为保证铺设联锁块的标高及平整度，在已摊铺好的垫砂层上，不得有任何扰动。垫砂层压实后厚度为 30mm。

### 4、复合填料填充

（1）基础处理：对于土层填料工程，首先需要对基础进行处理，包括清理基础表面的杂草、石块等杂物，确保基础平整、干燥。对于钢筋混凝土结构填料工程，应对基础进行清理和防水处理。

（2）填料材料准备：根据设计要求和施工计划，准备好所需的填料材料，并按照设计比例进行混合，保证填料质量和稳定性。

（3）填料装填：根据设计要求和施工图纸，对填料进行装填。

### 5、载种植物



苗木栽植完及时报请监理工程师验收，并递交苗木养护管理的详细计划及日程。

### 3.4.7.3.3. 二级保护区农田退水口生态沟渠工程施工

#### 1、土方开挖

护坡土方开挖要求将边坡和岸基上的腐植土、杂草、淤泥、砖瓦等杂物全部挖除，并对基础和边坡进行开挖。土方开挖采用  $1\text{m}^3$  反铲开挖，开挖采用自上而下进行；施工时以机械开挖为主，人工开挖为辅，然后对结合面进行处理，以便结合。

#### 2、生态六棱砖施工

##### (1) 施工测量放样

首先布设施工限制网，进行施工放样，埋设分段开挖桩号和开挖轮廓线标记，测量开挖前后断面。依据施工限制网测量放样，确定护坡范围线，削坡前应对滩地地形进行实地测量，确定削坡范围。利用指定的轴线交点作限制点，采纳极坐标进行加密限制，并据此进行细部放样，打定位桩，桩位方向距离误差小于  $5\text{mm}$ 。利用水准仪测定标高，误差不大于  $1\text{cm}$ 。

##### (2) 坡面填土

依据设计图纸的要求和监理工程师批示要求，从场外挖运来良好的土方填料，将其堆方在护坡斜面，依据图纸要求，运用  $1\text{m}^3$  反铲式挖掘机进行，将其按高程刷到施工要求。

##### (3) 整坡

土方填料堆放好后，即可进行护坡土方修整，首先按设计要求坡度放线，多余土方用  $1\text{m}^3$  反铲式挖掘机挖去，。在进行机械修坡时，建基面以上预留  $10\text{cm}$  厚的爱护层，人工夯实，该爱护层在六棱块施工前用人工进行整平。整坡结束后，保证坡面平整、坚实，岸坡整好后，要求无树根、草皮、乱石、裂缝，进行质量自检和复检，并经监理工程师终检。

#### 3、砼压顶（施工工艺同二级保护区生态堤岸工程施工工艺）

#### 4、载种植物

(1) 品种选择与配置：根据水域特点及设计要求，选择耐寒、耐水湿、生长迅速的水生植物品种，如荷花、芦苇、香蒲、千屈菜等，进行合理配置，形成层次分明的景

观效果。

(2) 土壤改良：对于浅水区及岸边湿地，进行土壤取样分析，根据结果添加有机肥或改良剂，提高土壤肥力与透气性。

(3) 植物栽植：采用分株、播种或移栽的方式，根据植物特性和生长周期，在适宜的季节进行栽植。深水区采用漂浮式种植箱或水下种植篮，确保植物根系固定且不影响水体流动。

(4) 水位控制：根据植物生长需求，适时调整水位，保证植物根系得到充足的氧气供应。

### 3.4.8. 主要施工机械

工程主要施工机械设备汇总表如下：

表 3.4-44 主要施工机械设备一览表

序号	机械名称	规格	单位	数量	备注
1	挖掘机	1m <sup>3</sup>	台	12	
2	推土机	88kW	台	6	
3	汽车起重机	15T	台	4	
4	自卸汽车	8T	辆	30	
5	混凝土输送泵	30m <sup>3</sup> /h	台	4	
6	打夯机	/	台	10	
7	胶轮车	/	台	40	
8	柴油发电机	50KW	台	6	
9	灰浆搅拌机	400L	台	4	
10	搅拌机	0.8m <sup>3</sup>	台	4	
11	水准仪	DS3	台	10	
12	经纬仪	ZOOM35	台	6	
13	全站仪	莱卡	台	6	
14	离心水泵	37KW	台	20	
15	振动器	1.1KW	台	16	
16	蛙式夯实机	2.8KW	台	10	
17	内燃空气压缩机	3.3KW	台	4	
18	斗车	0.6m <sup>3</sup>	台	20	
19	轴流通风风机	7.5kW	台	6	
20	叉车	10t	辆	1	
21	冲击钻机	22 型电动	台	1	

施工高峰期，项目施工及管理工作人员约有 100 人参与施工。

### 3.4.9. 施工进度

工期 19 个月，工程于 2025 年 6 月动工，2026 年 12 月完工。

表 3.4-55 主体工程施工进度计划

序号	项目名称	施工进度计划安排表 (2025 年 6 月-2026 年 12 月)
1	一级保护区水生态保护和修复工程	2025 年 11 月-2026 年 3 月
2	二级保护区污染控制工程-集镇区生活污水收集工程	2026 年 10 月-12 月
3	二级保护区污染控制工程-东圳水库北岸截污工程	2025 年 10 月-12 月
4	二级保护区污染控制工程-常太镇污水提升泵站改造工程	2025 年 6 月-8 月
5	二级保护区污染控制工程-常太镇非集镇区生活污水管网修复工程	2025 年 7 月-9 月
6	二级保护区生态修复工程-消落带生态修复+生态堤岸工程	2026 年 6 月-8 月
7	二级保护区生态修复工程-纳污坑塘增设生态净化模块工程	2026 年 7 月-9 月
8	二级保护区生态修复工程-农田退水口生态沟渠工程	2025 年 10 月-2026 年 3 月
9	水库水华预警及应急工程	2025 年 6 月-2026 年 3 月

### 3.5. 工程占地

本项目占地面积 20.80hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0hm<sup>2</sup>，临时占地 20.80hm<sup>2</sup>。工程占地类型为耕地 1.82hm<sup>2</sup>、交通运输用地 1.68hm<sup>2</sup>、公共管理与公共服务用地 3.75hm<sup>2</sup>、水域及水利设施用地 13.55hm<sup>2</sup>。项目占地性质、占地类型和占地面积等情况详见下表。

表 3.5-11 工程征占地统计表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目组成	占地面积	占地类型				占地性质	
			耕地	交通运输用地	水域及水利设施用地	公共管理与公共服务用地	永久占地	临时占地
一	一级保护区生态保护与修复工程	1.14			1.14			1.14
二	二级保护区污染控制工程	3.42						3.42
2.1	集镇区生活污水收集工程	0.36		0.36				0.36
2.2	东圳水库北岸截污工程	1.32		1.32				1.32
2.3	常太镇污水提升泵站改造工程	0.43				0.43		0.43

2.4	常太镇非集镇区生活污水管网修复工程	1.31				1.31		1.31
三	二级保护区生态修复工程	12.41						12.41
3.1	消落带生态修复+生态堤岸工程	4.08			4.08			4.08
3.2	纳污坑塘增设生态净化模块工程	6.59			6.59			6.59
3.3	农田退水口生态沟渠工程	1.74			1.74			1.74
四	水库水华预警及应急工程	0.01				0.01		0.01
五	施工生产区	2				2		2
六	施工便道	0.58	0.58					0.58
七	临时堆土场	1.24	1.24					1.24
	小计	20.80	1.82	1.68	13.55	3.75		20.80

说明：该项目所有生态工程建设不涉及永久用地。

### 3.6. 拆迁安置工程

本项目工程主要建设内容为岸坡治理及水环境整治、水库入库河口水生态修复与保护。用地范围为河岸及河滩，均在常太镇管理范围之内，不涉及征地拆迁安置。

### 3.7. 水土保持

本项目为饮用水源地生态修复工程，建设的子工程本身具有水土保持的功能，具体防治原则和分区划分如下：

#### 1、水土保持防治区划分原则

根据项目区的气候特点、地形地貌类型、新增水土流失的特点及项目主体工程布局及建设时序进行划分。同时，分区的划定遵循以下原则：

- (1) 各区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

#### 2、本项目水土保持防治分区结果

根据防治分区划分原则，本工程共分为 4 个水土流失一级防治区，即生态保护与修



复区、污染控制工程区、生态修复工程区、临建设施区。

污染控制工程一级防治区根据项目组成细分 4 个二级分区，即污染控制工程区-集镇管网区、污染控制工程区-北岸截污工程区、污染控制工程区-泵站改造区、污染控制工程区-非集镇管网区。

生态修复工程一级防治区根据项目组成细分 3 个二级分区，即生态修复工程区-消落带区、生态修复工程区-坑塘区、生态修复工程区-生态沟渠区。

临建设施一级防治区根据项目组成细分 3 个二级分区，即施工生产区 1 个、施工便道区、临时堆土场区。

表 3.7-11 防治分区一览表

一级分区	二级分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失特征	防治特点
生态保护与修复区		1.14	地表扰动、地表裸露、土方开挖回填	硬化措施、植物措施
污染控制工程区	集镇管网区	0.36	地表扰动、地表裸露、土方开挖回填	硬化措施
	北岸截污工程区	1.32	地表扰动、地表裸露、土方开挖回填	硬化措施
	泵站改造区	0.43	地表扰动、地表裸露、土方开挖回填	硬化措施
	非集镇管网区	1.31	地表扰动、地表裸露、土方开挖回填	硬化措施
生态修复工程区	消落带区	4.08	地表扰动、地表裸露、土方开挖回填	硬化措施、植物措施
	坑塘区	6.59	地表扰动、地表裸露、土方开挖回填	硬化措施、植物措施
	生态沟渠区	1.74	地表扰动、地表裸露、土方开挖回填	硬化措施、植物措施
临建设施区	施工生产区	2	地表扰动、地表裸露	硬化措施
	施工便道区	0.58	地表扰动、地表裸露	植物措施
	临时堆土场区	1.24	土方临时堆放	植物措施
	合计	20.80		

### 3.7.1. 生态保护与修复区

在东圳水库取水口（旧）上游土坡处建设蜂巢格室护岸 910m，下部护岸采用铅丝石笼结构，在坡顶对蜂巢格采用平铺式铺装结构。

铅丝石笼护脚总长 910m，蜂巢格铺设宽度 5.5m，巢格呈菱形，尺寸 340mm×

290mm，蜂巢格式护坡面积 5000m<sup>2</sup>、植草护坡 4250m<sup>2</sup>。

在修整好的边坡坡面上拼铺正六边形混凝土框砖形成蜂巢式网格后，在网格内铺填种植土，再在砖框内栽草或种草。土工布覆盖铺设于岸坡上方，其上固定放置有蜂巢格室，蜂巢格室由不同大小的土工格室彼此相互连接组成，蜂巢格室的下部回填有土壤形成土壤层。采用长度 500mm 的  $\Phi$  40~60 木桩固定土工网加筋层，木桩间距 1000mm~1500mm。在巢室内添加种植土，并用双层植被网固土在蜂巢中种植早熟禾、黑麦草，种植面积位 4250m<sup>2</sup>，种植比例为 1:1。其中早熟禾播种量 15~25g/m<sup>2</sup>，播种深度 1~2cm，保证出苗率，行距 30cm；黑麦草播种密度为 20~30g/m<sup>2</sup>，播种深度为 2cm，行距 25cm。

### 3.7.2. 污染控制工程区

#### 3.7.2.1. 集镇管网区

污水管网随挖随填，回填土方就近堆放，临时堆放过程中采用薄膜覆盖，堆放土方量 1200m<sup>3</sup>，平均堆放高度 1m，薄膜覆盖面积 1200m<sup>2</sup>。

#### 3.7.2.2. 北岸截污工程区

污水管网随挖随填，回填土方就近堆放，临时堆放过程中采用薄膜覆盖，堆放土方量 5268m<sup>3</sup>，平均堆放高度 1m，薄膜覆盖面积 5268m<sup>2</sup>。

#### 3.7.2.3. 泵站改造区

泵站管网土方随挖随填，回填土方就近堆放，临时堆放过程中采用薄膜覆盖，堆放土方量 2412m<sup>3</sup>，平均堆放高度 1m，薄膜覆盖面积 2412m<sup>2</sup>。

#### 3.7.2.4. 非集镇管网区

污水管网土方随挖随填，回填土方就近堆放，临时堆放过程中采用薄膜覆盖，堆放土方量 6606m<sup>3</sup>，平均堆放高度 1m，薄膜覆盖面积 6606m<sup>2</sup>。

### 3.7.3. 生态修复工程区

#### 3.7.3.1. 消落带区

##### 一、植物措施

##### 1、栽植乔木

主设在东太溪-交叉口三角洲、院里溪消落带栽植乔木，树种选择水杉、水翁，450 株，胸径 7-8cm，高度 3.5-4m，株行距 2m×3m。中间部分交替种植水葱、芦苇，种植

密度分别为 36 墩/平米、25 墩/平米。临水处交替种植李氏禾和铺地黍，种植密度为 60~70 根/平米。

东太溪-交叉口三角洲栽植乔木 450 株，院里溪栽植乔 624 株。

## 2、栽植水生植物

主设在东太溪-交叉口三角洲消落带、院里溪消落带栽植水生植物，树种选择水葱、芦苇，种植密度分别为 6 墩/平米、25 墩/平米。临水处交替种植李氏禾和铺地黍，种植密度为 60~70 根/平米。

主设在东太溪-官丘西南侧河岸边生态堤岸、东太溪-土坑西侧河岸边生态堤岸、延寿溪生态堤岸、仓前南侧支流生态堤岸、常太岭下小学东侧支流生态堤岸联锁式混凝土块护坡内栽植水生植物，

中间部分交替种植苦草、轮叶黑藻、狐尾藻、香蒲、黄菖蒲、再力花，种植密度苦草、轮叶黑藻、狐尾藻为 9 丛/平米/平米、香蒲、黄菖蒲为 25 株/平米，再力花为 9 株/平米。

栽植水生植物主体已设计并通审查，直接采用主设成果，不再补充设计。

## 3、栽植花卉

主设在东太溪-官丘西南侧河岸边生态堤岸、东太溪-土坑西侧河岸边生态堤岸、延寿溪生态堤岸、仓前南侧支流生态堤岸、常太岭下小学东侧支流生态堤岸联锁式混凝土块护坡内栽植花卉。

树种选择蛇莓、白三叶，种植密度 25 株/平米。

## 4、植草护坡

主设在东太溪-下陇边东侧河岸边生态堤岸边坡布设了植草护坡，面积 4633m<sup>2</sup>。

### 3.7.3.2. 坑塘区

#### 一、工程措施

##### 1、植草沟

主设在塔兜岸河道拐弯处坑塘、古坑东侧坑塘、金川村西南坑塘、樟林西南坑塘外进水侧设置 1m 宽植被浅沟，沟深 0.7m，回填 400mm 厚生态复合填料，植草沟长度 555m。

##### 2、沉淀池

主设在净化塘内设置初期沉淀池，沉淀池深度 1 米，有效蓄水深度 0.5m，共 9 个。

## 二、植物措施

主设在坑塘底部栽植沉水植物组合,包括苦草、轮叶黑藻、穗花狐尾藻,比例为 1:1:1。种植密度分别为 9 丛/平米。

主设在浮岛上坑塘底部栽植挺水植物,包括盆栽花叶芦竹、盆栽鸢尾、盆栽千屈菜。

种植密度盆栽花叶芦竹 4 盆/平米、盆栽鸢尾 3 盆/平米、盆栽千屈菜 2 盆/平米。

### 3.7.3.3. 生态沟渠区

#### 一、沉砂池

生态沟渠间距 50m 布设一个沉砂池,矩形结构,长度 1m,宽度 0.65m,深度 0.7m, M10 浆砌卵石,共 65 个。

#### 二、植物措施

生态沟渠系统设计在农田排水主沟、干沟上建设,宽度 1.5-2m。生态沟渠采用梯形近似 U 形断面,边坡采用生态六棱砖护岸,护岸采用 10cm 厚生态六棱砖砼构件,其混凝土强度等级为 C25,压顶材料采用尺寸为 100\*350mm 混凝土侧石,护脚采用 C20 混凝土砌筑,生态六棱砖内填筑种植土后,栽种草本与水生植物,块间用 M10 水泥混合砂浆勾缝。

生态沟渠内部开挖后,进行夯实,夯实系数 93%,上铺设生态复合填料,复合填料选取专有高吸附改性复合净化填料,水净化改性陶粒、灰石和吸氮磷分子筛等,孔隙率 35%~40%。后铺设种植土,土上种植优势水生植物,植物选用:风车草、美人蕉、黄菖蒲、再力花交替种植。

种植密度风车草 16 株/m<sup>2</sup>、美人蕉 9 株/m<sup>2</sup>、黄菖蒲 25 株/m<sup>2</sup>、再力花 9 株/m<sup>2</sup>。

### 3.7.4. 临建设施区

#### 3.7.4.1. 施工生产区

施工期,临时占用村部广场用于建筑材料堆放;材料堆放过程中采用彩条布苫盖,防止冲刷,面积 20000m<sup>2</sup>;施工后期归还所有者。

施工生产区临时占用村部广场,场地已硬化,周边排水设施齐全,且材料临时堆放过程没有土方开挖,不再布设临时拦挡、沉砂设施。

#### 3.7.4.2. 施工便道区

##### 一、工程措施



施工便道临时占用耕地，铺设钢板作为路面，不进行表土剥离；施工后期，进行土地整治，面积 0.58hm<sup>2</sup>。

土地整治内容包括翻地、施肥等，耕深 30cm。

## 二、植物措施

施工便道临时占用耕地，施工后期，归还所有者用于复耕，面积 0.58hm<sup>2</sup>。复耕由当地村民自行组织。

## 三、临时措施

### 1、临时排水沟

沿便道两侧布设临时排水沟，排水沟设计长度为 1933m，用于疏导施工期路面雨水；根据现有地形，分段排入现状水系。临时排水沟防洪标准取 10 年一遇。

### 2、沉砂池

沿临时排水沟布设沉砂池 20 个，用于过滤、沉淀雨水中携带的泥砂。

## 3.7.4.3. 临时土场区

### 一、工程措施

#### 1、表土剥离

临时堆土场占用耕地 1.24hm<sup>2</sup>，施工前期进行表土剥离，厚度 0.3m，共剥离表土 0.37 万 m<sup>3</sup>；剥离表土集中堆放于临时堆土场，施工后期于覆土。

#### 2、土地整治

临时堆土场临时占用耕地，施工后期，进行土地整治，面积 1.24hm<sup>2</sup>。土地整治内容包括翻地、施肥等，耕深 30cm。

## 二、植物措施

施工便道临时占用耕地，施工后期，归还所有者用于复耕，面积 0.58hm<sup>2</sup>。复耕由当地村民自行组织。

## 三、临时措施

### 1、临时排水沟

沿便道两侧布设临时排水沟，排水沟设计长度为 1115m，用于疏导施工期路面雨水；根据现有地形，分段排入现状水系。临时排水沟防洪标准取 10 年一遇。

### 2、沉砂池

沿临时排水沟布设沉砂池 7 个，用于过滤、沉淀雨水中携带的泥砂。

### **3.8. 工程投资**

根据《莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目初步设计说明书》，工程总投资为 12746.10 万元，本项目为饮用水源地生态修复工程，主体工程均属于环保工程，环境保护投资 11509.19 万元，环境保护投资占工程总投资的比例为 90.3%。

## 4. 工程分析

### 4.1. 产业及环保政策符合性分析

#### 4.1.1. 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2024 年），本项目属于“第一类鼓励类二、水利 4、水源地保护工程（水源地保护区划分、隔离防护、水土保持、水资源保护、水生态环境修复及有关技术开发推广）”，为鼓励类项目。

#### 4.1.2. 与“三线一单”符合性分析

##### （1）生态保护红线

根据自然资源部门提供的生态保护红线图层分析，本项目主体工程占地涉及生态保护红线详情见表 2.8-3，主要是城厢区龙江、木兰溪、晋江中游水土流失控制生态保护红线，施工临时占地均不涉及生态保护红线。

根据《福建省自然资源厅 福建省生态环境厅福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》（闽自然资发〔2023〕56 号），“不涉及新增建设用地、用海用岛审批，但有具体建设活动。无需办理认定意见，由所在地县级人民政府组织开展论证，论证意见作为建设活动审批依据。原住居民和其他合法权益主体在不扩大现有建设用地范围和规模及未改变林地性质的前提下，修筑生产生活、保护管理设施的，可免于论证，按照现有规定执行。”本项目在生态红线区开展具体建设活动，尚未开展相关论证，建议项目施工前开展生态红线区建设活动论证，报当地自然资源局审批，审批通过方可开展相关建设活动。

##### （2）环境质量底线

根据《莆田市“三线一单”生态环境分区管控方案》环境质量底线目标要求，全市水环境质量持续改善，主要流域国省控断面水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例总体达 90%，县级以上集中式饮用水水源水质达标率达 100%，近岸海域优良水质面积比例不低于 90%。全市环境空气质量保持优良水平，全市 PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度不高于 23μg/m<sup>3</sup>。土壤环境质量总体保持稳定，土壤环境风险得到管控，受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率均达到 93%。以上环境质量底线最终控制目标以省级下达目标要求为准。因此，项目在采取各项环境保护措施后，不会突破区域环境质量底线。

### （3）资源利用上线

本项目属于饮用水源地生态修复工程建设项目，项目不占用水资源、能源资源、土地资源等，目的资源利用不会突破区域的资源利用上线。

### （4）生态环境准入清单

根据生态部门叠图确认（福建省生态环境分区管控综合查询报告见附件6），本工程涉及管控单位分别为：城厢区东圳水库单元、城厢区龙江、木兰溪、晋江中游水土流失控制生态保护红线单元、城厢区一般生态空间单元、城厢区一般管控区单元，环境管控单元准入要求详见表4.1-1。本项目饮用水源地生态修复工程，不属于禁止准入类项目，因此，符合莆田市环境管控单元准入要求。



表 4.1-11 本项目与莆田市生态环境准入及管控要求清单相符性分析

环境管 控单元 编码	环境管 控单元 名称	管 控 单 元 类别	管控要求		本项目情况	符合性 分析
ZH3503 0210011	城厢区 东圳水 库	优 先 保 护 单元	空 间 布 局 约束	<p>依据《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》《福建省生态环境保护条例》《福建省水污染防治条例》《莆田市东圳库区水环境保护条例》进行管理。</p> <p>1. 禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。</p> <p>2. 在饮用水水源一级保护区内，除禁止《福建省水污染防治条例》第四十四条、第四十五条规定的行为以外，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在水体中清洗衣物、器具；禁止从事网箱养殖、投饵养殖、餐饮、旅游、游泳、垂钓、放生、露营、野炊等活动；禁止种植农作物，放养畜禽；禁止建造陵园、墓地；禁止水上训练以及其他水上体育、娱乐活动；禁止非执行水环境保护公务的船舶、排筏等航行工具下水、停泊或者作业。</p> <p>3. 在饮用水水源二级保护区内，除禁止《福建省水污染防治条例》第四十四条规定的行为以外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；禁止向水体排放污水、倾倒垃圾及其他废弃物，或者堆放、存贮可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物；禁止采矿、采砂、采石、取土、爆破；禁止设置屠宰厂（场）、畜禽养殖场、养殖小区；禁止围水造田、造地；禁止使用农药，滥用化肥；禁止向水体丢弃动物尸体；禁止在水体中清洗车辆；禁止毒鱼、电鱼、炸鱼；禁止未按照规定采取措施从事网箱养殖、旅游等活动。在饮</p>	<p>1. 本项目为饮用水源地生态修复工程，保护区内不设排污口。</p> <p>2. 本项目在一级保护区新旧取水口附近修建生态堤岸，实施后可改善水库的水质。</p> <p>3. 本项目属于东圳水库饮用水源地的生态修复，运营期不会排放污染物，项目建成后可以有效削减排入库区的污染物。</p> <p>4. 无违法人为活动。</p>	符合

				<p>用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。</p> <p>4. 不符合现行法律法规的人为活动限期退出保护区。</p>		
ZH3503 0210001	城 厢 区 龙江、木兰溪、晋江中游水土流失控制生态保护红线	优 先 保 护 单 元	空 间 布 局 约 束	<p>除依据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》落实生态保护红线管理要求外，还应依据《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国水土保持法实施条例》《福建省水土保持条例》落实水土保持有关法律法规。</p> <p>禁止行为：</p> <p>1. 禁止在下列区域挖砂、取土、采石、挖土洗砂或者从事其他可能造成水土流失的活动：（1）小（1）型以上水库设计蓄水线以上、重要饮用水水源地一重山范围内的山坡地；（2）重点流域干流、一级支流两岸外延五百米或者一重山范围内；（3）铁路、公路两侧外延五十米范围内十度以上的山坡地。</p> <p>2. 禁止在二十五度以上陡坡地和饮用水水源一级保护区的山坡地开垦种植农作物。</p> <p>3. 禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不合理的开发生产活动。在水土流失重点治理区禁止皆伐和炼山整地。</p> <p>4. 禁止开垦、开发、占用和破坏植物保护带。</p> <p>限制行为：</p> <p>1.在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。</p> <p>2.在水土流失重点预防区从事林业生产活动的，提倡实行择伐作业，控制炼山整地。</p>	<p>禁止行为：</p> <p>1. 本项目在开展院里溪-铁路营附近河漫滩消落带修复工程，在金川村西南坑塘和岭下小学南侧坑塘修建生态浮岛工程，工程的建设不会造成水土的流水。</p> <p>2. 本项目为饮用水源地生态修复工程，不在在二十五度以上陡坡地和饮用水水源一级保护区的山坡地开垦种植农作物。</p> <p>3. 本项目为饮用水源地生态修复工程，无全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不合理的开发生产活动；不存在在水土流失重点治理区皆伐和炼山整地的活动。</p> <p>4. 本项目为饮用水源地生态修复工程，不存在开垦、开发、占用和破坏植物保护带的活动。</p> <p>限制行为：</p> <p>1.本项目为饮用水源地生态修复工程，不在二十五度以上陡坡地种植经济林，工程的实施不会造成水土流失。</p> <p>2.本项目为饮用水源地生态修复工</p>	符合

				3.区内现有不符合布局要求的，限期退出或关停。对已造成的污染或损害，应限期治理。	程，不在水土流失重点预防区从事林业生产活动。 3.区内无不符合布局要求的。	
ZH3503 0210012	城厢区 一般生态空间	优先 保护 单元	空间 布局 约束	<p>除落实一般生态空间管控要求外，还应依据《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国水土保持法实施条例》《福建省水土保持条例》落实水土保持有关法律法规。</p> <p>1. 禁止在下列区域挖砂、取土、采石、挖土洗砂或者从事其他可能造成水土流失的活动：（1）小（1）型以上水库设计蓄水线以上、重要饮用水水源地一重山范围内的山坡地；（2）重点流域干流、一级支流两岸外延五百米或者一重山范围内；（3）铁路、公路两侧外延五十米范围内十度以上的山坡地。</p> <p>2. 禁止在二十五度以上陡坡地和饮用水水源一级保护区的山坡地开垦种植农作物。</p> <p>3. 禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不合理的开发生产活动。在水土流失重点治理区禁止皆伐和炼山整地。</p> <p>4. 禁止开垦、开发、占用和破坏植物保护带。</p> <p>限制行为：</p> <p>1.在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。</p> <p>2.在水土流失重点预防区从事林业生产活动的，提倡实行择伐作业，控制炼山整地。</p> <p>3.禁止新建土地资源高消耗产业。对于区域内基本农田：在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。从严管控非农建设占用永久基本农田。不得随意调整和占用已划定的永久基本农田，特别是城市周边永久基本农田。一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田面积的，要按照“数量不减、质量不</p>	<p>禁止行为：</p> <p>1.本项目为饮用水源地生态修复工程，工程的建设不会造成水土的流水。</p> <p>2.本项目为饮用水源地生态修复工程，不在在二十五度以上陡坡地和饮用水水源一级保护区的山坡地开垦种植农作物。</p> <p>3.本项目为饮用水源地生态修复工程，无全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不合理的开发生产活动；不存在在水土流失重点治理区皆伐和炼山整地的活动。</p> <p>4.本项目为饮用水源地生态修复工程，不存在开垦、开发、占用和破坏植物保护带的活动。</p> <p>限制行为：</p> <p>1.本项目为饮用水源地生态修复工程，不在二十五度以上陡坡地种植经济林，工程的实施不会造成水土流失。</p> <p>2.本项目为饮用水源地生态修复工程，不在水土流失重点预防区从事林</p>	符合

				降、布局稳定”的要求，在储备区内选择数量相等、质量相当的地块进行补划。坚持农地农用，禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区范围内建窑、建房、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动。合理引导永久基本农田进行农业结构调整，不得对耕作层造成破坏。	业生产活动。 3.本项目为饮用水源地生态修复工程，不新建土地资源高消耗产业。本项目（（工程和常太镇基本农田核对比对）根据初设本项目。本项目建设的农田退水口工程属于农田配套设施，是对现有农田退水口的修缮和改造，工程建设不占用基本农田。	
ZH3503 0230001	城厢区 一般管 控区	一般 管 控 单元	空 间 布 局 约束	<p>1. 一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，必须通过自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法依规报国务院批准。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。</p> <p>2. 不得将确需退耕还林还草的耕地划为永久基本农田，不得将已退耕还林还草的土地纳入土地整治项目，不得擅自将永久基本农田、土地整治新增耕地和坡改梯耕地纳入退耕范围。</p> <p>3. 禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。</p> <p>4. 禁止在邻近基本农田区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等具有有毒有害物质排放或增加重金属污染物排放的项目。</p> <p>5. 加快城市建成区、乡镇集镇区的雨污分流改造和老旧污水管网普查修复，对主干管渗漏、错位、破损以及小区接主干管的通道错接、漏接情况进行排查整治。健全污水集中处理设施，安装自动在线监控装置，开展进水浓度异常的污水处理厂片区管网系统化整治。</p> <p>6.分阶段分地区推动规模化养殖场粪污收集处理设施升级，全面防控畜禽面源污染。推进规模化畜禽粪污收集处理设施改造升级。</p>	<p>1.本项目为水源地修复项目，不占用永久基本农田。</p> <p>2.本项目为水源地修复项目，不涉及退耕还林还草的耕地。</p> <p>3.本项目为水源地修复项目，不涉及砍伐防风固沙林和农田保护林。</p> <p>4.本项目为水源地修复项目，不在邻近基本农田区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等具有有毒有害物质排放或增加重金属污染物排放的项目。</p> <p>5.本项目对常太镇集镇区进行污水管网、集水池、化粪池和检查井的修建。</p> <p>6.本项目为水源地修复项目，不涉及规模化养殖场粪污收集处理设施升级工程。</p>	符合



### 4.1.3. 其他符合性分析

#### 1、与《中华人民共和国水法》相符性分析

本项目与《中华人民共和国水法》相符性分析见下表。

**表 4.1-22 本项目与《中华人民共和国水法》相符性分析**

相关要求	本项目	相符性
第三十三条国家建立饮用水水源保护区制度。省、自治区、直辖市人民政府应当划定饮用水水源保护区，并采取措施，防止水源枯竭和水体污染，保证城乡居民饮用水安全。	本项目属于水源地生态环境修复工程，实施后可改善水源地周边的生态质量。	符合
第三十四条禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。	本项目属于水源地生态环境修复工程，项目不设置排污口。	符合

#### 2、与《中华人民共和国水污染防治法》相符性分析

本项目与《中华人民共和国水污染防治法》相符性分析见下表。

**表 4.1-33 本项目与《中华人民共和国水污染防治法》相符性分析**

相关要求	本项目	相符性
第三十八条 禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。	本项目属于水源地生态环境修复工程，施工挖掘的土石方和建材堆放在设定临时施工场地，不堆放在水库最高水位线以下的滩地和岸坡上。	符合
第六十四条在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；	本项目属于水源地生态环境修复工程，项目不设置排污口。	符合
第六十五条禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。	本项目属于水源地生态环境修复工程，属于保护水源地建设项目，且在饮用水水源一级保护区内没有从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动	符合
第六十六条禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体	本项目属于水源地生态环境修复工程，属于保护水源地建设项目，且在饮用水水源二级保护区内没有从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动	符合

#### 3、与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符性分析

本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符性分析见下表。

**表 4.1-44 本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符性分析**

相关要求	本项目	相符性
------	-----	-----

<p>第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵循以下规定：</p> <p>一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。</p> <p>二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。</p> <p>三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。</p> <p>四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。</p>	<p>本项目属于水源地生态环境修复工程：</p> <p>一、本项目无破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。</p> <p>二、本项目不向水域倾倒垃圾。</p> <p>三、本项目没有运输有毒物质、油类、粪便的船舶和车辆进入保护区。</p> <p>四、本项目不使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。</p>	符合
<p>第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：</p> <p>一、级保护区：</p> <p>①禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；</p> <p>②禁止向水域排放污水、已设置的排污口必须拆除；</p> <p>③不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；</p> <p>④禁止倾倒堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；</p> <p>⑤禁止设置油库；</p> <p>⑥禁止从事种植、放养禽畜和网箱养殖活动；</p> <p>⑦禁止可能污染水源的旅游活动或其他活动。</p> <p>二、二级保护区内必须遵守以下规定：</p> <p>①禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；</p> <p>②原有排污口依法拆除或者关闭；</p> <p>③禁止设置装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头</p>	<p>一、本项目属于水源地生态环境修复工程，在饮用水水源一级保护区内新旧取水口附近建设生态护岸，不涉及该管理规定相关禁止活动。</p> <p>二、本项目属于水源地生态环境修复工程，且农村生活污水通过本站处理设施处理后回用于附近的在饮用水水源二级保护区内无新建、改建、扩建排放污染物的建设项目、无排污口的建设、不设置装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。</p>	符合

#### 4、与《莆田市饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符性分析

本项目与《莆田市饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符性分析见下表。

**表 4.1-55 本项目与《莆田市饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符性分析**

	相关要求	本项目	相符性
第十二条 饮用水水源保护区以及准保护区内必须遵守下列规定：	禁止在保护区内设置排污口，现有排污口必须限期拆除；准保护区内的排污口必须限期治理达标。	本项目不设排污口	符合
	禁止新建、扩建、改建印染、造纸、制革、电镀、化工、冶炼、炼油、炼焦、酿造、食品（包括畜禽屠宰厂、琼脂厂等）、化肥、染料、农药、金属类矿山开采、石材加工、禽畜养殖场等对饮用水源水质造成污染的建设项目。现有以上建设项目由县区人民政府依法进行拆除或者关闭。	本项目不属于新建、扩建、改建印染、造纸、制革、电镀、化工、冶炼、炼油、炼焦、酿造、食品（包括畜禽屠宰厂、琼脂厂等）、化肥、染料、农药、金属类矿山开采、石材加工、禽畜养殖场等对饮用水源水质造成污染的建设项目。	
	禁止向水体倾倒排放工业固废、城镇垃圾和其他废弃物。禁止设置垃圾填埋场或垃圾焚烧处	本项目不向水域倾倒垃圾；不建设垃圾填埋场或垃圾焚烧处理厂。	

	理厂。		
	禁止在饮用水源最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存储固体废物和其他污染物。	本项目不在饮用水源最高水位线以下堆放污染物。	
	禁止向水体倾倒排放油类、酸液、碱液或含有汞、镉、铬、砷、铅、镍、氰化物、硫化物、黄磷、含病原体、放射性等有毒废水或固体废物；禁止在水体中清洗装储过油类或者有毒污染物的车辆和容器。	本项目不向水体倾倒排放油类、酸液、碱液或含有汞、镉、铬、砷、铅、镍、氰化物、硫化物、黄磷、含病原体、放射性等有毒废水或固体废物；本项目施工机械在固定场所清洗。	
	禁止利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞或者直接埋入地下等方式倾倒排放含有毒污染物废水、病原体污水、放射性废水等废水和其他有害废弃物。	本项目不涉及此活动。	
	禁止使用不符合国家规定和标准的农药；不得滥用化肥和除莠剂	本项不使用不符合国家规定和标准的农药；不滥用化肥和除莠剂。	
	禁止一切破坏森林资源活动；禁止继续开山种果、扩大果园面积；禁止扩大营造桉树等速丰林面积；对坡度超过 250 的果园林地限期退果还林，种植阔叶树混交林，改善保护区林种结构，促进保护区生态良性循环；组织治理水土流失。	本项目不破坏森林资源，不涉及开山种果等活动。	
	禁止占用林地、耕地等违章建设建筑物、构筑物，严格审批居民住宅等项目用地。	本项目不占用林地、耕地等违章建设建筑物、构筑物。	
第十三条在准保护区内进行活动，除必须执行第十二条规定外	禁止新建、扩建对水环境严重污染的建设项目；已建成的排放水污染物的建设项目责令限期治理达标，逾期不达标的，责令拆除或关闭。改建建设项目，不得增加排污量。	本项目属于水源地生态环境修复工程，实施后可改善水源地周边的生态质量。	符合
第十四条在饮用水源二级保护区内除必须执行第十三条规定外，还必须执行以下规定：	禁止新建、扩建、改建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县区人民政府依法进行拆除或关闭。	本项目属于水源地生态环境修复工程，实施后可改善水源地周边的生态质量。	符合
	限制设置危险物品的仓库或堆栈，现有储量少于 2 吨的油库（含加油站）、储量少于 3 吨的农药仓库和储量少于 100 吨的化肥仓库可保留，但必须设置防渗、防漏和事故排放设施；现有储量 2 吨（含 2 吨）以上的油库（含加油站）、3 吨（含 3 吨）以上的农药仓库和储量 100 吨（含 100 吨）以上的化肥仓库必须迁移。处置过期失效农药，应委托有资质的单位处置。	本项目属于水源地生态环境修复工程，不涉及危险物品和油品设施的设置和迁移。	

	凡运输对饮用水源有危害的、并且是国家明确规定的危险物品的车辆，不得进入饮用水水源保护区，因特殊情况需要进入的，必须先向公安部门申报批准，并配备有效的防溢、防漏等安全措施。	本项目无危险物品的车辆进入饮用水水源保护区。	
第十五条在饮用水源一级保护区内，除执行第十四条规定外，还必须执行以下规定：	禁止新建、扩建、改建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县区人民政府依法进行拆除或关闭。区内现有居民住宅等建筑物、构筑物的拆迁和果树、耕地等土地征用由县区人民政府负责，作为库滨防污带，委托各饮用水源水库（河流）管理机构统一管理。	本项目属于水源地生态环境修复工程，实施后可改善水源地周边的生态质量。	符合
	禁止从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水源水质的活动。	本项目不从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水源水质的活动。	

## 5、与《莆田市东圳库区水环境保护条例》相符性分析

本项目与《莆田市东圳库区水环境保护条例》相符性分析见下表。

**表 4.1-66 本项目与《莆田市东圳库区水环境保护条例》相符性分析**

	相关要求	本项目	相符性
第十二条在二级保护区内禁止下列行为	新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。	本项目属于水源地生态环境修复项目，不建设排放污染物的建设项目。	符合
	设置排污口。	本项目不设排污口	
	向水体排放污水、倾倒垃圾及其他废弃物，或者堆放、存贮可能造成水体污染的固体废物和其他污染物。	本项目不向水体排放污水，不向水域倾倒垃圾等可能造成水体污染的固体废物和其他污染物。	
	采矿、采砂、采石、取土、爆破。	本项目不涉及采矿、采砂、采石土、爆破，挖掘出的土方，一部分用于回填对应的工程，不能回填的运往少砖厂制砖。	
	设置屠宰厂（场）、畜禽养殖场、养殖小区。	本项目不涉及该活动。	
	围水造田、造地。	本项目不涉及该活动。。	
	使用农药，滥用化肥。	本项目不涉及该活动。	
	向水体丢弃动物尸体。	本项目不涉及该活动。	
	在水体中清洗车辆。	本项目施工机械在固定场所清洗，清洗废水处理用于工程除尘，不排入水体。	
	毒鱼、电鱼、炸鱼。	本项目不涉及该活动。	
	未按照规定采取措施从事网箱养殖、旅游等活动。	本项目不涉及该活动。	
	法律、法规禁止的其他行为。	本项目不涉及法律、法规禁止的其他行为。	
第十三条在一级保	新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。	本项目属于水源地生态环境修复工程，属于保护水源地建设项目。	符合



护区内除第十二条规定的禁止行为以外，还禁止下列行为	在水体中清洗衣物、器具。	本项目不涉及该活动。	
	从事网箱养殖、投饵养殖、餐饮、旅游、游泳、垂钓、放生、露营、野炊等活动。	本项目不涉及该活动。	
	种植农作物，放养畜禽。	本项目不涉及该活动。	
	建造陵园、墓地。	本项目不涉及该活动。	
	水上训练以及其他水上体育、娱乐活动。	本项目不涉及该活动。	
	非执行水环境保护公务的船舶、排筏等航行工具下水、停泊或者作业。	本项目不涉及该作业。	
	法律、法规禁止的其他行为。	本项目不涉及法律、法规禁止的其他行为。	

## 4.2. 项目的环境合理性分析

### 4.2.1. 项目工艺选择合理性分析

对东圳水库有影响的主要是附近的农田面源和附近农村点污染源（即村落的散排生活污水），由于农田耕作过程中使用化肥、农药，生活污水随意排放，降雨过程形成的地表径流会将其中大量的氮磷带入水库，造成水库水质污染。面源污染具有分散性和隐蔽性、随机性和不确定性、广泛性和不易检测性等特点；库区二级保护区范围内的村镇基本已经基本挨家挨户完成污水管网布设工作，生活污水乱排滥放问题也已得到初步解决。但部分村落仍然存在生活污水管网破损、管网接口存在设置上缺陷、因雨季非雨季雨水落差导致泵站高程无法满足、部分泵站缺乏完整应急维修系统等问题。

针对东圳水库的各种面源污染和农村的点源污染，仅采用单一的技术或政策难以改善库区面源污染和点源污染现状，应实施水环境综合治理，采取多种工程措施、管理措施和管理政策有效控制水源地的水环境污染问题，从而达到控制面源污染和点源污染的目的。具体的工程合理性分析详见以下小节。

#### 4.2.1.1. 一级保护区水生态保护和修复工程选择合理性分析

生态护岸是指利用植物与工程建设相结合，对河道坡面进行防护的一种较新型防护形式。生态护岸应该同时具有岸坡稳定、透水透气、固土护岸、空间延伸的特点，有利于植物、动物以及人类的生存发展。

常用的河道生态护岸技术有：植被护岸、生态袋护岸、石笼护岸、阶梯式生态框架护岸、蜂巢格室护岸、浆砌石护岸、生态连锁式植草护岸、生态挡墙护岸、生态毯护岸、生态袋护岸、木桩护岸等。各护岸的主要优缺点比较见表 4.2-1。

表 4.2-11 常用生态护岸形式比较

生态护岸形式	优点	缺点	投资估算 元/m <sup>2</sup>
石笼护岸	较强的整体性、透水性、抗冲刷性、生态适宜性；应用面广；有利于自然植物的生长，使岸坡环境得到改善；造价低、经济实惠，运输方便	由于该护岸主体以石块填充为主，需要大量的石材，因此在平原地区的适用性不强；在局部护岸破损后需要及时补救，以免内部石材泄露，影响岸坡的稳定性	100~250
蜂巢格护岸	护岸通过设置植被覆盖，形成自然生态系统，保护水质，促进生物多样性，具有良好的力学性能，抗冲刷能力强，施工简便、快捷，具有良好的生态效益和社会效益	后期维护成本较高，需要定期检查和养护，包括清理杂草、检查格室完整性等，增加了维护成本。	150~250
植被护岸	生长快、绿期长、成活率高、价格经济、管理粗放、抗病虫害	抗冲刷能力较弱	50~100
生态袋护岸	稳定性较强；具有透水不透土的过滤功能；利于生态系统的快速恢复；施工简单快捷	易老化，生态袋内植物种子再生问题；生态袋孔隙过大袋状物易在水流冲刷下带出袋体，造成沉降，影响岸坡稳定	50~150
混凝土生态框护岸	可利用施工场所产生的土沙等进行填充，有利于植被快速恢复生长	费用高，单块重量重，施工安装费工费时	550~650
浆砌石护岸	取材方便，结构稳固，具有一定的承载能力，且刚性较强，耐冲刷	施工复杂、造价高、无法实现绿化	250~500
生态连锁块植草护岸	类型统一，无需用多种混凝土块；强度高、耐久；适合各种地形使用；面层可以植草，形成自然坡面；施工快捷且维护方便、经济	生态护岸砖是具有特殊形状要求的混凝土制品，工艺要求高	150~300
生态挡墙护岸	透水、透气、自然生态，为水岸植物创造生长条件	施工速度慢，工期长	300~400

综合比较上述几种有机废气处理方法，在结合一级保护区内东圳水库新、旧取水口周围地理条件、区域径流污染情况，以及项目现场护坡特点，拟在取水口（新）建设石笼护岸，取水口（旧）处建设蜂巢格室护岸。通过在取水口建设生态护岸，减少岸上区域径流污染，较好的修复库区沿岸及岸上双重区域径流污染情况，改善一级保护区内水库水质。

### 石笼护岸与蜂巢格室护岸：

#### （1）石笼护岸

石笼护岸是将石头用钢丝网缠绕与填石料结合或者植被结合作用于岸坡。石笼网结构的抗流水冲刷能力最强，石笼间的空隙能够摆脱河水波浪的冲击，为河流种的水生物如鱼类、微生物等提供适宜的生长环境，表面形成的生物膜利于水质改善。与其他护岸

相比，石笼护岸的固土效果最为明显，抗水流冲刷能力强。

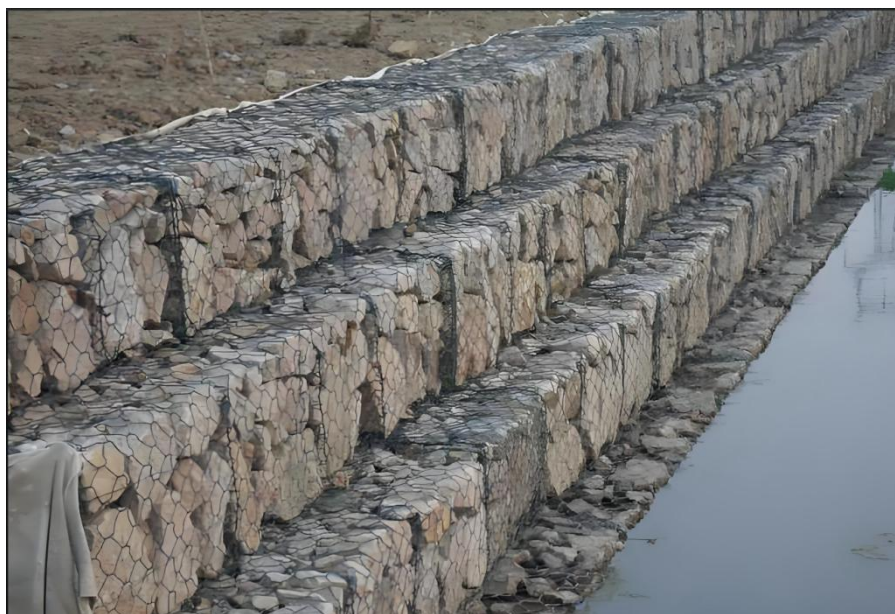


图 4.2-11 石笼护岸

## (2) 蜂巢格室护岸

蜂巢格室技术是近年来广泛运用的一种新兴边坡生态防护技术。蜂巢格室护岸是在修葺好的边坡坡面上拼铺正六边形混凝土框砖，待筑成一格一格的蜂巢格网后，再向格网内铺填种植土，最后在砖框内栽（种）草的边坡防护措施。蜂巢格网中种植的不同植被（草籽），不仅能防止水土流失，还能美化边坡自然环境。该护岸形式具有良好的力学性能，抗冲刷能力强，施工简便、快捷。



图 4.2-22 蜂巢格室护岸

根据刘芳、刘坚强等人的《格宾石笼生态护岸在河道治理中的应用》、《生态石笼网防护结构设计施工应用》石笼护岸有效解决河流侵蚀冲刷的问题，石笼网防护结构具有天然的透水性不会隔断生态环境的循环系统，可以导入自然生态环境，结构内可以

由里而外的产生植生层，由于植物根系对土壤的加筋作用，因而提高了结构的安全性和耐久性，真正做到结构与周围环境的和谐统一；石笼网防护结构安装后、护垫后的水头不会增加。同时能够保证天然水体与地下水的自然交换，进一步加强了环保效果，具有自然透水性；石笼护岸的孔隙为小动物、鱼类创造了栖息场所，明显改善河流水质，基本实现了改善、美化和融入环境的目标。

根据陈少武、黄国庆等人的《蜂巢格网生态防护技术在河道生态改造中的应用》、《蜂巢格网生态护坡在河道整治中的应用》蜂巢格网护岸拥有较强的透水性、稳定性、整体性、可变更性，能够实现水与土体的自然交换，有利于植被生长，河道正常水位以上的边坡,通过人工植被或植被自然生长，植物根系可固着边坡土壤,建立起阳光、水、植物、生物、土壤、河堤之间互惠共存的河流生态系统，维护水体净化，改善河流水质，是一种较理想的“生态防护工程”形式。此外，该护坡亲水性好，适合生物生存和繁衍，结构填充料之间存在大量的空隙,有利于各种鱼类、虾类生存和繁衍,维护水体净化,改善河流水质。有些空隙被泥沙沉累填充，提供了水生植物生长的有利条件。

综上所述，本工程在取水口（新）建设石笼护岸，取水口（旧）处建设蜂巢格护岸，通过在取水口建设生态护岸对水库取水口局部区域进行治理。

#### 4.2.1.2. 二级保护区污染控制工程选择合理性分析

二级保护区污染控制主要针对的是常太镇农村污水的农村污染源的强化去除，主要工程内容包括农村污水收集与处理、管网敷设、现状破损管网的修复、现状泵站的提升改造等方面。

##### 4.2.1.2.1. 集镇区生活污水收集工程选择合理性分析

我国现有三种主要的农村污水处理模式即城乡统一处理模式、村落集中处理模式和农户处理模式，三种模式治理比较见表 4.2-2。

表 4.2-22 农村生活污水不同模式治理比较

模式	主要影响因素	判断依据
城乡统一处理	与城镇距离、与城镇高程关系等	1.与城镇距离为 2 公里以内； 2.高程能够接入镇区污水管网； 3.道路通达、具有施工条件（需同时满足以上三个条件）。
村落集中处理	居住集中程度、是否位于水环境敏感区等	1.村庄人数高于 120 人，且居住较为集中； 2.村庄人数低于 120 人，但位于水源地保护区水环境敏感



		区。
农户分散处理	居住集中程度、是否位于水环境敏感区等	1.村庄人数低于 120 人，且居住较为分散；2.不位于水源保护区等水环境敏感区。

本项目待治理村庄距离城镇较近，高程能够接入镇区污水处理厂，综合以上考虑，集镇区污水处理采用城乡统一处理模式。

#### 4.2.1.2.2. 东圳水库北岸截污工程选择合理性分析

东圳水库北岸截污管道工程的建设是水库北岸把每家每户的污水统一收集处理。通过完善东圳水库北岸污水干管修建，把环库各村的污水通过干管接入污水主管，排入城常公路起点处的闽中污水处理厂污水收集管网中（注：闽中污水处理厂污水收集范围涵盖环库各村）。截流的生活污水经污水管道收集后，进入闽中污水处理厂配套管网，从而有效解决大部分生活、生产污水汇入东圳水库问题，为东圳水库水质保护作出有力保障。

#### 4.2.1.2.3. 常太镇污水提升泵站改造工程选择合理性分析

据调研农村污水治理工艺主要为 A<sup>2</sup>O、AO、MBR、砾间接触生物滤池以及人工湿地、氧化塘等。本项目按照农村生活污水处理按照运行能耗需求的不同、技术成熟、性能稳定、运行维护简便、投资节约等原则对以上几种工艺进行工艺比选，详情见表 4.2-3。

表 4.2-33 工艺比选表

内容	A <sup>2</sup> O	砾间接触生物滤池	MBR	厌氧+复合人工湿地
运行可靠性	好	较好	一般	好
忍受冲击负荷能力	较好	好	一般	一般
操作管理	方便	相对方便	复杂	方便
构筑物数量	较多	较少	较少	较多
对系统自控的要求	一般	一般	高	一般
出水水质控制	好	较好	较好	好
污泥量	一般	一般	一般	较少
污泥稳定性	较稳定	较稳定	一般	稳定
占地情况	一般	较小	较小	较大
基建投资	高	一般	较高	高
运行费用	一般	一般	较高	高
工艺流程	一般	一般	较复杂	一般
曝气形式	微孔鼓风曝气	微孔鼓风曝气	微孔鼓风曝气	微孔鼓风曝气

冬季运行效果	较好	好	较好	较差
内容	A <sup>2</sup> O	砾间接触生物滤池	MBR	厌氧+复合人工湿地
后期运行费用	高	一般	较高	一般

本项目针对农村污水治理从占地面积、稳定性、抗冲击性、投资费用、运行费用、运行维护、处理负荷、治理效果、气候影响方面对 A<sup>2</sup>O、MBR、砾间接触生物滤池以及厌氧+人工湿地进行工艺比较，并在考虑处理技术成熟度、占地大小、对污染物的处理效果、景观效果等各方面因素之后，选用**砾间接触生物滤池技术**进行水的深度处理。

### （一）砾间接触生物滤池

（1）技术原理：砾间接触生物滤池技术是一种利用天然砾石作为接触填料，利用砾石槽作为容器来模拟自然河道中跌水及冲刷作用的强化自然生态净化水质过程，可通过接触沉淀、吸附、生物降解等多重作用有效去除污水中的 BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总磷。该技术既适用于弱污染的河川水质的直接净化，也可作为污水处理工程的尾端净化技术。特别是在国外和台湾侧重应用于污染程度不高的污水处理工程，而且生态砾石床技术还可直接建设于河内和岸边，对排入河内的合流制管道污水直接进行就地处理。

砾间接触生物滤池工艺在池内装填比表面积大、空隙率高、**有一定的生物膜附着力的填料**，污水全部浸没填料，填料上长满生物膜，在生物膜内微生物的作用下，污水得到净化。砾间接触生物滤池法，采用与曝气池相同的曝气方法，提供微生物所需的氧量，并起搅拌与混合的作用，相当于在曝气池内投加填料，以供微生物栖息，是一种介于活性污泥法与生物滤池两者之间的生物处理法，具有活性污泥法特点的生物膜法，它兼具两者的优点。

#### （2）工艺流程：



图 4.2-33 砾间接触生物滤池污水处理工艺流程图

（3）适用范围：农村院落(20 户以上)、新型农村社区生活污水处理、河道治理等。

#### （4）处理特点：

①由于填料本身截留及表面生物膜的生物絮凝作用，使得出水 SS 很低；抗冲击负荷能力强，对低浓度污水适应性较强；

②因周期性的反冲洗，生物膜得以有效更新，活性很高；因为是封闭式的系统，所以受气候影响相对较小，不影响环境，无臭味产生；③对自控要求高，自控系统必须质量好，才可保证运行可靠。

(5) 这一工艺还包括以此工艺技术为核心的一体化成套设备，如净化槽，该设备处理规模可大可小，小型净化槽为砾间接触生物滤池工艺的分散式污水处理设备，其处理规模最小为  $1\text{m}^3/\text{d}$ ，该设备运行简单、维护方便：净化槽只有曝气风机不间断运行，无需其他操作；系统自动化运行维护简单。由于水处理技术的高度集成，无需大规模排管工程施工，因此进水水质受管道渗漏的影响小。该设备较其他污水处理设施增加了消毒槽，使用消毒剂能够对处理水进行消毒后排放。对水质、水量变化有较好的适应性。

根据王俊、高建文等人的《砾间接触氧化技术在乡镇污水处理厂尾水深度处理中的应用》、《砾间接触氧化处理污水厂尾水工艺效能研究》，砾间接触氧化对污水  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、氨氮、总磷和总氮去除率分别达到 22%~73%、30%~76.5%、31.5%~51.4% 及 2.3%~5.6%。

综上所述，选用砾间接触生物滤池技术进行农村污水的深度处理较为合理。

#### 4.2.1.2.4. 常太镇非集镇区生活污水管网修复工程选择合理性分析

常用的污水管主要包括钢筋混凝土管（PCP）、碳钢管、球墨铸铁管、玻璃钢夹砂管、陶土管、塑料管（塑料排水管的制造材料亦主要是聚丙烯-丁二烯-苯乙烯（ABS）、聚乙烯（PE）、高密度聚乙烯（HDPE）、聚丙烯（PP）、硬聚氯乙烯（UPVC）等）等，以上各种管道的优缺点见表 4.2-4。

表 4.2-44 排水管材比选表

序号	管道性能	碳钢管	球墨铸铁管	HDPE 管	钢筋混凝土管	塑料管
1	阻力系数	小	较小	小	大	小
2	强度系数	强度高	强度高	刚度较低	强度高	强度中
3	防腐系数	需做防腐	不需防腐	不需防腐	需做防腐	不需防腐
4	自重性	自重较大	自重较大	自重轻	自重大	单管重量轻
5	安全性	安全性高	安全性高	安全性低	安全性能低	安全性能低
6	施工难易	安装方便	施工复杂	安装方便	施工复杂	安装方便
7	造价	价格较高	价格适中	价格较高	价格低	价格较高
8	环境适应性	抗地质沉降能力差	抗地质沉降能力强	抗地质沉降能力强	抗地质沉降能力差	有一定的抗沉降性

综合考虑各种常用管材的规格和优缺点，再结合本地污水水质情况、施工条件、地

基承载力等情况,本项目采用针对常太镇主干管、农村内干管和支管采用 PE 管或 HDPE 管。

#### 4.2.1.3. 二级保护区生态修复工程选择合理性分析

##### 4.2.1.3.1. 二级保护区消落带-生态护岸工程选择合理性分析

###### 1、消落带工程选择合理性分析

库区消落带是指因季节性水位涨落而使水库高低水位之间周期性出露的特殊区域。保持库区消落带生态系统的平衡、健康和安全,对于提高消落带生物多样性、库岸水土防治与稳定、雨洪调蓄、截污过滤、水源涵养、环境美化等均有着重要意义和潜在价值。

经 3.3.3.3.1.2 分析,东太溪-交叉口三角洲、院里溪铁路营河漫滩坡度平缓,满足消落带的建设条件。根据郭振勇等人的《三峡库区消落带典型草被对氮磷污染物迁移的影响》,消落带是坡面氮磷、农药等污染物进入水库的最后一道屏障。生长在消落带上的草被可以通过物理拦截、植物吸收和微生物同化等方式进行水沙的拦截和氮磷等污染物的去除。

###### 2、生态护岸工程选择合理性分析

生态护岸技术是利用植物与岩、土体的相互作用(根系锚固作用)对边坡表层进行防护、加固,使之既能满足对边坡表层稳定的要求,又能恢复被破坏的自然生态环境,在一定程度上起到净化水体、过滤泥沙、促进污染物降解等作用。

常用的河道生态护岸技术有:植被护岸、生态袋护岸、石笼护岸、阶梯式生态框架护岸、蜂巢格室护岸、浆砌石护岸、生态连锁式植草护岸、生态挡墙护岸、生态毯护岸、生态袋护岸、木桩护岸等。

通过前文各护岸形式比较,结合二级保护区岸线实际情况,综合考虑施工条件和景观效果,本项目选用多自然型护岸。其中生态挡墙护岸透水性、耐久性、生态美观、抗冲刷效果好;生态连锁式护岸适合各种地形使用,面层可以植草,形成自然坡面;混凝土生态框耐久性好,挡水效果好,维修频率低,上覆植物,绿化效果好,故本工程拟将生态挡墙护岸、生态连锁式护岸、混凝土生态框护岸相结合。

###### (1) 生态挡墙护岸

生态挡墙护岸是一种既能起到生态环保的作用、又兼具景观功能、且能防止水土



流失的护岸。生态挡墙拥有广阔的市场发展前景，能够在城市河道整治中得到充分的应用。



图 4.2-44 生态挡墙护岸

## (2) 生态连锁式护岸

生态联锁块护岸是由一组尺寸一致的预制空心混凝土块相互连接而形成的链锁型矩阵。链锁式设计使每一个块体被相邻块体锁住，减少了块体的侧向移动，提供了一个稳定透水的保护层。链锁式生态砖块护岸较抛石以及四边形的预制混凝土块整体性强。生态连锁式混凝土块施工方便快捷，价格适中，后期维修费用低，该护岸可用于斜坡式护岸和拐点较多的河段。



图 4.2-55 生态联锁块护岸

### (3) 混凝土生态框护岸

河道地基处理、夯实形成阶梯式结构，作为生态框架基座。结构上逐层交叠放置生态框架，框架内使用填料、种植土和草种的方式即为阶梯式生态框架护岸。

生态框架护岸建设完成后不仅具有较好的生态效果，且耐久性好，维修频率低，框架节点强度高，局部破坏对整体影响较小，干燥或水下环境均可进行维护，运维管理方便。



图 4.2-66 混凝土阶梯式生态框护岸

根据胡晓东等人的《生态护岸对农田径流的综合截污效率研究》，生态护岸对不同降雨强度径流中 TP、TN 的综合截污效率均可达 90%和 70%以上。

综上所述，生态挡墙护岸将河道地基处理、夯实、加固，作为岸坡基座。生态连锁块型护岸，岸坡整形后进行生态透水连锁块型护岸和植草加固铺设、草种播种。混凝土生态框护岸将填料、种植土和植草相结合，将框砌块做成阶梯型，分层效果更明显。建设完成后不仅具有较好的生态效果，且耐久性好，维修频率低，节点强度高，局部破坏对整体影响较小，干燥或水下环境均可进行维护，运维管理方便。

#### 4.2.1.3.2. 二级保护区纳污坑塘生态修复（增设生态净化模块工程）选择合理性分析

常用的河道、坑塘治理的工艺方案主要包括：水生植物修复、生态浮岛、底泥处理、增氧曝气、生态净化模块等，以上各种工艺方案的性能和各自优缺点见表 4.2-5。

表 4.2-55 工艺比选

序号	项目	水生植物修复	生态浮岛	底泥处理	增氧曝气	生态净化模块
1	生态兼容性	好	好	一般	一般	好
2	抵御洪水能力	一般	一般	好	一般	一般
3	是否需要曝气	否	否	否	是	是
4	管理维护	后期维护简单	后期管理相对简单	后期管理简单	后期管理相对复杂	后期管理相对复杂
5	后期运行成本	较低	相对较低	低	相对高	一般
6	处理效果	一般	好	好	一般	较好
7	占地面积	占地面积大	占地面积可大可小	占地面积大	占地面积小	占地面积小
8	投资	较高	一般	较高	一般	一般

本项目在考虑处理技术成熟度、占地大小、对氮磷的处理效果、雨洪期间的水量冲击等各方面因素之后，选用生态浮岛+生态净化模块相结合的技术加强河道、坑塘氮磷污染的去除能力。

#### A、生态浮岛工程

生态浮岛技术是指将植物种植于浮于水面的床体上，利用植物根系吸收水体中的污染物质，同时植物根系附着的微生物降解水体中的污染物，从而有效进行水体修复的技术。微生物菌剂法就是在河流水体等特定环境下投加具有特殊功能的优势菌种，使其与自然菌群协同作用，共同促进水体微生物的活性，加快水体污染物的降解和转化，实现河流水体的净化。

在水体生态系统及水流复氧机制完善的情况下，水生植物可以吸收大量氮、磷与有机物质，并复氧自净保持环境容量。通过在景观水体内营造水生生态系统，培养生物链，

将氮、磷和藻类等污染物作为水生生物和小型鱼类的食料，创造一个微生物、植物、藻类和鱼类为一体的小型生态圈和食物链。通过投加以藻类为食的小型观赏性鱼类，在水体中补充种植荷花等水生植物，既能使游人在中心区景观水体边游览时能获得美的享受，亲近水体，又能消除水体污染。水生植物是生态修复中最重要的组成部分。其作用主要体现在吸收、吸附和富集污染物；供氧；增强和维持水体传输；为微生物提供生存的环境；具有一定生态经济价值等方面。不同的植物有不同的生长速度，对污染物的吸收转化能力不同，对不同污染物适应能力不同，有不同的输氧能力。因此，对于生态修复系统而言，选择合适的水生植物显得尤为重要。

为最大发挥水生植物的净化作用，根据项目地点气候特点及植物净化能力、适应能力等，考虑景观水体功能需求，选择氮、磷等营养物质净化效果好的水生植物，构建生态浮岛。采用生态浮岛处理滞流景观水体，可明显降低水体中总氮、氨氮、总磷和 COD 浓度，同时增加水体透明度，植物浮岛可延缓藻类爆发，降低藻类爆发峰值。生态浮岛是一种针对富营养化的水质，利用生态工学原理，降解水中 COD、氮、磷含量的人工浮岛。它能使水体透明度大幅度提高，同时水质指标也得到有效的改善，特别是对藻类有很好的抑制效果。生态浮岛对水质净化最主要的功效是利用植物的根系吸收水中的富营养化物质，例如总磷、氨氮、有机物等，使得水体的营养得到转移，减轻水体由于封闭或自循环不足带来的水体腥臭、富营养化现象。生态浮岛有净化水质、美化水面景观、提供水生生物栖息空间及进行环境教育等多种功能。

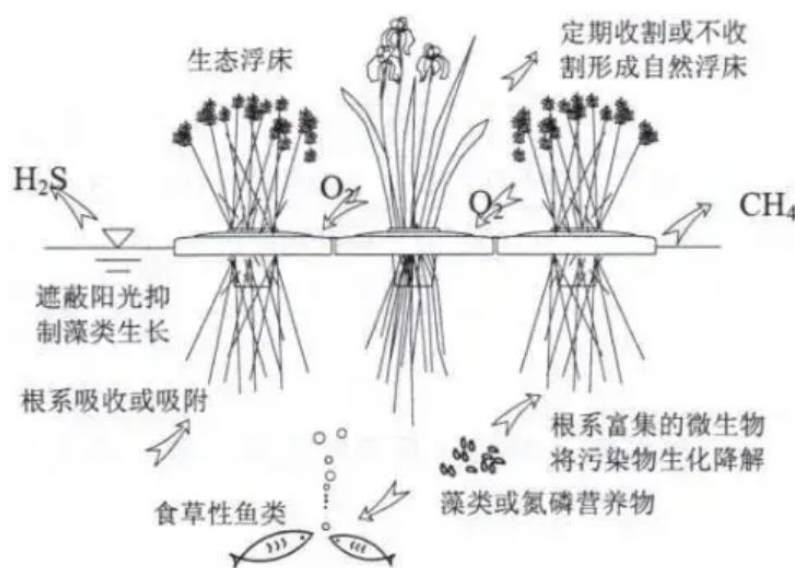


图 4.2-77 生态浮岛示意图

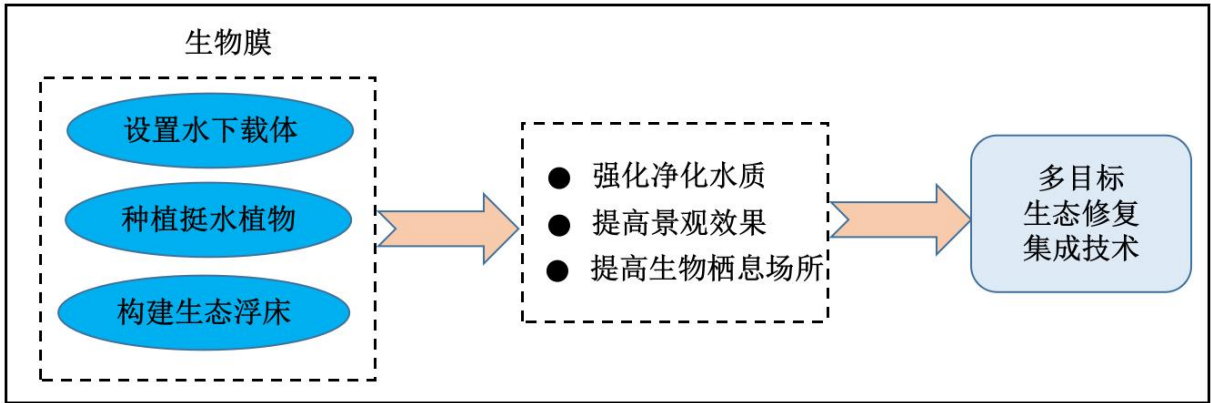


为进一步提高生物修复效能和配合景观建设，在治理河段架构水生植物浮岛，重建水生植被。水生植物浮床制成一定形状的单件再联结成片，固定水域中。根据河道美化景观和生物修复的要求决定浮床设置面积，以不影响河道排洪排涝自然功能为限。水生植物浮床主要的作用是去除水中氮、磷营养物，抑制藻类生长，提高水体透明度。待水体消除黑臭、水体透明度显著提升后，可在有条件的河道中（水深一般不大于 2m），种植有净化能力的沉水植物，提高水体自净能力，重建河流生态景观。人工浮岛优点如下：

- 1) 浮岛浮体可大可小，形状变化多样，易于制作和搬运；
- 2) 与人工湿地相比，植物更容易栽培；
- 3) 无需专人管理，只需定期清理，大大减少人工和设备的投资，降低了维护保养费和设备的运行费用等。

**B、生态净化模块技术**

生态净化模块技术主要是利用微生物、植物等生物的生命活动，对水中污染物进行转移、转化及降解，最大限度地恢复水体的自净能力，使水质得到净化，重建并恢复适宜多种生物生息繁衍的水生生态系统。它具有处理效果好、工程造价相对较低、不需耗能或低耗能、运行成本低廉，同时不用向水体投放药剂，不会形成二次污染等优点，同时可以与绿化环境及景观改善相结合，创造人与自然相融合的优美环境。



**图 4.2-88 水体生态修复集成技术**

生态净化模块技术属于水体生态修复集成技术的一种，一般采用具有强化脱氮/除磷单元的材料框架组成工作介质，在其下吊挂生物填料，组成生物膜净化单元，其上种植水生植物，美化景观环境的同时利用植物发达的根系吸收水体中的 N、P 等营养盐物质。

本工程生态净化模块技术主要通过设置水下载体、水下曝气装置、种植挺水植物等

技术措施组成净化系统，强化净水水质、提高景观效果、为生物栖息提供场所，最终形成多目标水体净化生态修复集成技术模块。

净化模块主要组成部分包括：1) 曝气装置；2) 生物膜净化模块；3) 填料单元+水生植物单元。除生物膜净化模块外，曝气装置和填料单元+水生植物单元可以根据现场实际进行合理选配。

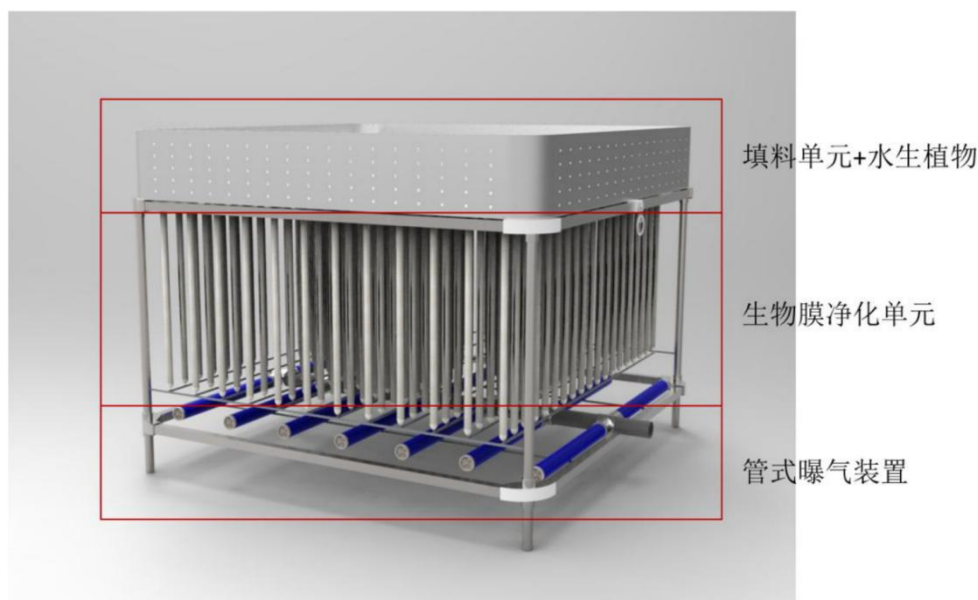


图 4.2-99 生态净化模块结构图

一般布置如下：

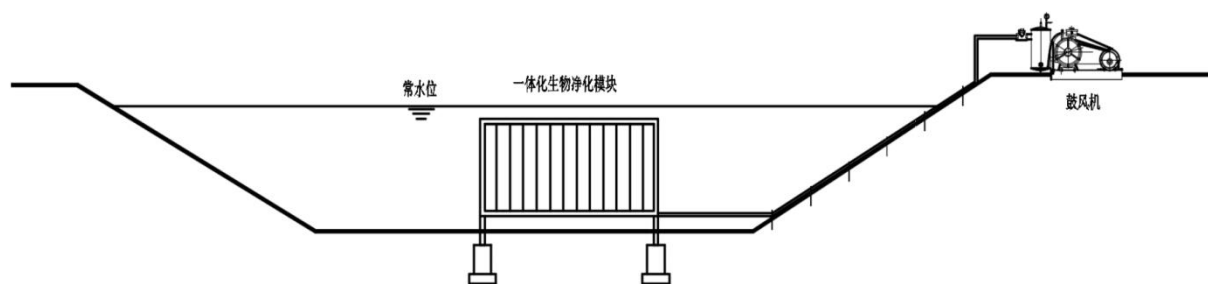


图 4.2-1010 净化模块布置示意图

1) 底部曝气系统：曝气是指将空气中的氧强制向液体中转移的过程，其目的是获得足够的溶解氧。此外，曝气还能起到有机物与微生物及溶解氧接触的目的。从而保证微生物在有充足溶解氧的条件下，对污水中有机物的氧化分解作用。

2) 中部净水填料系统：根据不同的水质要求采用改性碳纤维材料，所选填料具有相容性优异、比表面积大、高吸附速率、高脱附性能，处理量大、使用周期长等优点。增加了氧气的利用效率，降低了耗能。

碳纤维生物填料是一种与生物有着良好兼容性的新型填料，由腈纶、丙纶和经表面修饰后的活性碳纤维复合而成。与普通活性碳纤维相比，它经过表面修饰后，具有更好的生物亲和性、具有高达  $1000\text{m}^2/\text{g}$  以上的比表面积。丙纶材料具有抗拉强度高、化学稳定性好、低温柔性好变形适应能力强等特点，属树脂类聚乙烯系列高分子防水材料，是一种无毒、无污染的绿色环保型材料。但由于丙纶材料热稳定性差，不耐日晒，所以易于老化。而腈纶具有耐日光性与耐气候性很好的特点。因此，将腈纶、丙纶与活性碳纤维复合而成的碳纤维生物填料材料，结合了活性碳纤维、腈纶和丙纶三者的优点，具有化学稳定性能好、不易老化、高吸附性能、生物亲和力强的特点，优越性显著。

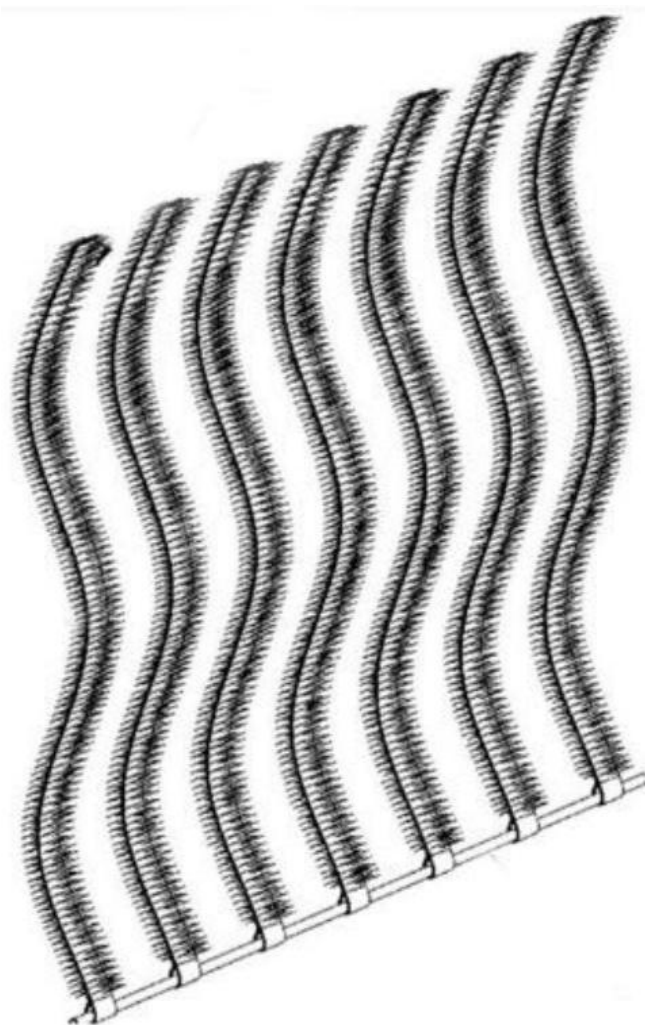


图 4.2-1111 组合填料图

3) 顶部复合填料：复合填料基质采用复合填料。通过过滤、吸附、沉淀、离子交换、微生物分解来实现水质的进一步净化。以脱氮除磷复合填料为基质集合有机质土壤以及水生植物，具有良好的去除 N、P 的效果。

生态浮岛净化机制是通过在浮岛上种植植物，利用植物对氮、磷等营养物的吸收作用、根系附着微生物对污染物的降解作用，达到净化水体的目的，其净化率主要依据植物对污染物的去除率。

综上所述，项目工程实施后可以有效削减进入东圳水库的总氮、总磷等污染物，可以有效改善入坑塘的生态环境。

#### 4.2.1.3.3. 二级保护区农田退水口生态修复（生态沟渠）工程选择合理性分析

农业退水口指由农田向环境水体排放农业灌溉退水或农田雨水、涝水的口门。农业退水指的是在农业生产中农作物栽培、牲畜饲养、食品加工等过程排出的污水和液态废物。它是造成水体污染的面源，其覆盖面广、分散，并通过各种渠道影响地面水体。农田退水口生态修复工艺主要为生态滤解带、生态围堰、生态沟渠工艺，三种工艺的性能和各自优缺点进行对比分析见表 4.2-6。

表 4.2-66 工艺比选

序号	项目	生态滤解带	生态围堰	生态沟渠
1	生态兼容性	好	一般	好
2	抵御洪水能力	好	一般	较好
3	是否需要曝气	否	否	否
4	管理维护	后期维护相对复杂	后期管理简单	后期管理简单
5	后期运行成本	高	较低	较低
6	处理效果	较好	一般	较好
7	占地面积	占地面积大	占地面积小	占地面积小
8	投资	较高	较低	较低

结合土地利用现状及现状地形，此次径流污染治理主要采取过程阻断技术，在污染物向水体的迁移过程中，通过一些物理的、生物的以及工程的方法等对污染物进行拦截阻断和强化净化，延长其在陆域的停留时间，最大化减少其进入水体的污染物量。

通过以上对比，并结合项目所在地用地情况，此次方案采用生态沟渠措施，实现“拦截”+“修复”的作用，根据现场污染源分布的情况，以及其与河道的位置关系，进行具体设计，做到因地制宜。

生态沟渠既可以作为农田重要的排水通道，也可以通过其内部种植的植物拦截、滞留、吸收随农田退水流失的氮磷元素，实现生态拦截。因地制宜，以及综合各方面考虑，针对农业退水口面源污染，本项目选用生态沟渠的方式进行治理。



### (1) 生态沟渠

生态沟渠主要由植被层、蓄水层、基质层、排水层构成。农田、道路等雨水通过地表径流或溢流进入沟内，在植被层、基质层的作用下，通过蓄滞、过滤、渗透和生物过程对雨水径流问题进行改善，不仅缓解了暴雨径流流量和峰值流量，对雨水冲刷带来的面源污染也起到一定的去除作用。

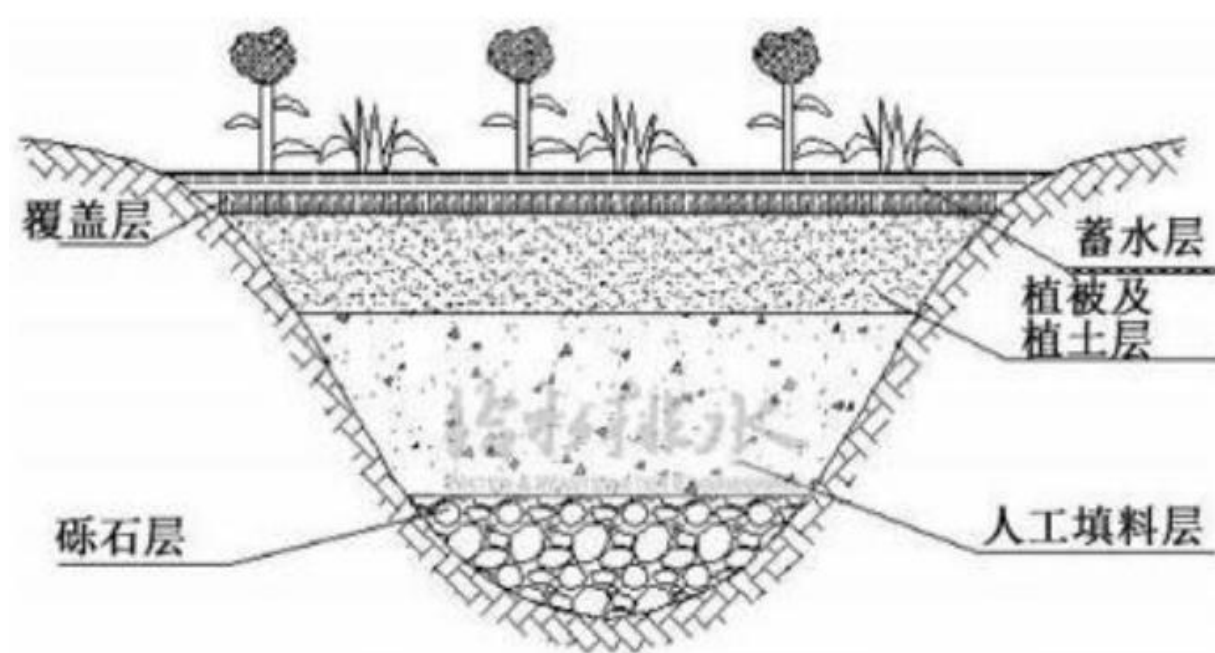


图 4.2-1212 生态沟渠结构图

生态沟渠对雨水径流的滞蓄效果主要是通过雨水下渗、滞留来延长雨水的水力停留时间。其对雨水径流的控制作用由多种因素决定，植草沟的长度、横断面面积、沟底宽度、入渗面的坡度、植被层植被的选择以及覆盖率、基质种类以及厚度、垫层结构、降雨强度、降雨历时和汇水方式等都对植草沟的滞蓄能力起着决定性作用。植草沟的断面坡度取值范围为  $1/4 \sim 1/3$ ，这样可以保证雨水径流以较浅的深度和较低流速在植草沟内流动，增强了生态沟渠滞蓄净化作用。

本项目因地制宜开展农业面源污染综合治理，探索出“拦截沟渠+生态湿地”的模式，建设生态拦截沟，使农田退水经生态拦截沟初级净化后排入调蓄净化湿地，同时构建低压灌溉及循环系统，将净化后的水回用至农田灌溉。

根据刘福兴等人的《不同规格生态沟渠对排水污染物处理能力研究》，生态沟渠对总氮的总平均去除率为 63.1%。

综上所述，生态沟渠的建设可有效防治农业面源污染，且生态拦截沟渠还成为田间

地头的一道美丽风景。应用农田氮磷生态拦截沟渠系统技术，对现有农田沟渠进行生态化设计和改造，自然消纳农业面源污染，实现农田系统绿色生态化和可持续发展，并有效保护农田生物多样性，也契合国家倡导的低碳循环发展理念。

#### 4.2.1.4. 水库水华预警及应急工程选择合理性分析

当前，东圳水库的水华应急处置预案制定没有实用性，实际采取的应急措施没有针对性，如对于东圳水库中优势种蓝藻门的拟柱孢藻未配备相应的应急设备，水华应急防控能力建设有较大的不足；现有对库区内藻类密度、COD、氨氮、总氮、总磷等与水华爆发相关的水质指标的监测，均通过人工采样进行，采样周期一般为一月一次，无法及时、动态掌握库区内水质、藻类密度等的情况和变化趋势，进而无法判断水华爆发的形式，并及时采取相应的联动应急处理措施。

针对东圳水库应对水华措施所存在的问题以及水华本质是藻类生物量在水体中逐渐增加的有个过程，是可预测的。因此在东圳水库建设水华预测预警及应急防控系统（本工程主要包括水华监测感知工程、水华模拟预警工程和水库水华应急处置工程），将水华形成的几个关键性阶段对应的关键因子及其阈值作为预测指标，监测其变化规律，以预测水华的发展趋势。基于此，就可以在藻类尚未大量繁殖形成水华之前，采取更加有针对性的措施抑制蓝藻的生长，在藻类大量复苏生长前对其进行消减，达到事半功倍的效果，极大程度的节省人力物力，并降低水华的实际危害。

### 4.2.2. 施工方案合理性分析

#### 4.2.2.1. 主体工程

工程施工总布置充分考虑工程布置、施工条件和工程所在地区社会、自然条件等因素，主要施工临时设施结合工程布置尽量就近布置。在充分利用已有建筑场地、道路的前提下，简化施工设施，采用相对集中方式，减小设施规模，少占土地面积。

根据《莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目初步设计说明书》的设计内容，本次工程主要建设区域位于莆田市城厢区常太镇。项目不设置施工营地，租用附近民宅作为宿舍和办公地点，减少临时占地面积。

#### 4.2.2.2. 临时工程

项目临时用地主要是施工便道、施工生产区和临时堆土场，用于施工物料的运输、

堆放和表土的暂存。

施工便道顶部铺设钢板用于施工车辆通行，施工便道临时占用耕地，铺设钢板作为路面，不进行表土剥离；沿便道两侧布设临时排水沟，用于疏导施工期路面雨水；施工后期，进行土地整治（包括翻地、施肥等，耕深 30cm），施工后期进行土地整治归还所有者复耕；

施工生产区位于库区周边村部村委会院内空地，用于建筑材料临时堆放等，现状为混凝土路面，周边排水设施齐全；材料堆放过程中采用彩条布苫盖，防止冲刷；施工后期归还所有者；建材在运输和装卸过程尽量避开村民休息时间，且车辆在村中行驶，应慢速行驶。

经现场踏勘，除临时堆土场 3（选址主要为林地和山丘）外，其余 6 处堆土场均设在工程附近，且为园地（未耕种），不占用基本农田，建议临时堆土场 3 重新选址，此外，经分析堆土场对裸露土方采用防尘网、篷布或苫布全覆盖，减少风蚀扬尘，堆土表面定期洒水保湿，抑制粉尘扩散，极端干燥天气增加洒水频次，堆土场设在二级水源地未利用园地。

综合来看，工程施工方案及施工平面布局充分考虑了减少对居民区的干扰、施工方便、减少占地等因素，可减轻对植被的破坏和对环境的扰动，从环境角度分析是合理的。

**表 4.2-77 临时施工场地与敏感目标的位置关系**

临时施工场地		占地类型	与敏感目标的距离	备注
施工生产区	东太村	建设用地	四周/5m	拟设于村庄内村委会院内空地
	利车村	建设用地	四周/10m	拟设于村庄内村委会院内空地
	岭下村	建设用地	西北/120m	拟设于河岸景观带空地
	南川村	建设用地	四周/12m	拟设于村庄内村委会院内空地
临时堆场区	临时堆土场-1	园地（未耕种）	10m，社顶自然村	
	临时堆土场-2	园地（未耕种）	35m，交椅坝自然村	
	临时堆土场-3	林地，山丘	252m，东青村	经现场踏勘，该堆土场设山丘上的林地，设置不合理，建议该场地重新选址。
	临时堆土场-4	园地（未耕种）	10m，来池自然村	
	临时堆土场-5	园地（未耕种）	25m，南川村	

	临时堆土场-6	园地（未耕种）	65m，长基村	
	临时堆土场-7	景观用地	220m，岭下村	

### 4.3. 污染源分析

#### 4.3.1. 施工期工艺流程及产排污环节

##### 4.3.1.1. 一级保护区水生态保护和修复工程

一级保护区水生态保护和修复工程施工期产生的不利环境影响主要为主体工程 and 辅助工程施工产生的废水、扬尘和废气、噪声和固体废物，施工占用植被以及涉水施工对水生生物的影响。主体工程主要包括取水口（新）石笼护岸建设和取水口（旧）蜂巢格室护岸的建设。

其施工工艺主要及产污环节主要如下：

（1）水口（新）石笼护岸主要施工流程为：施工准备→测量放样→围堰施工→场地平整→基础开挖→土方运输与堆放→格宾石笼安装与填料→土方回填。

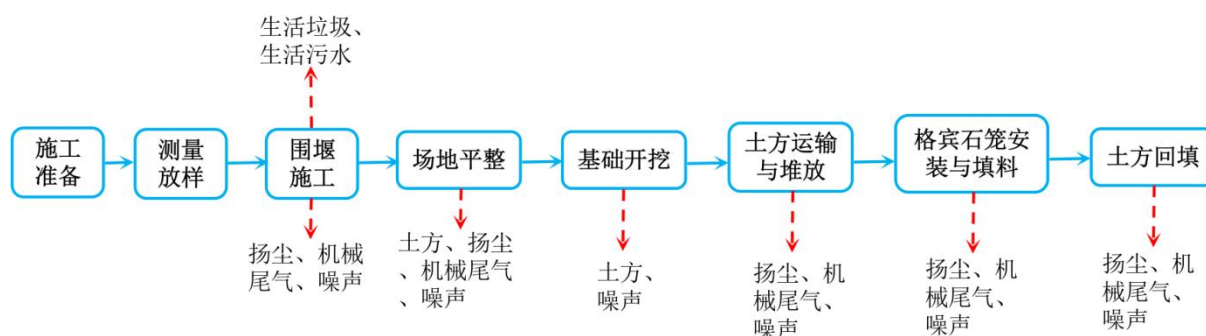


图 4.3-11 水口（新）石笼护岸施工工艺

（2）取水口（旧）蜂巢格室护岸主要施工流程为：施工准备→测量放样→场地平整→基础开挖→土方运输与堆放→格宾石笼安装与填料→土工布覆盖铺设→拼铺正六边形混凝土框砖（形成蜂巢式网格）→土方回填→草籽播种。

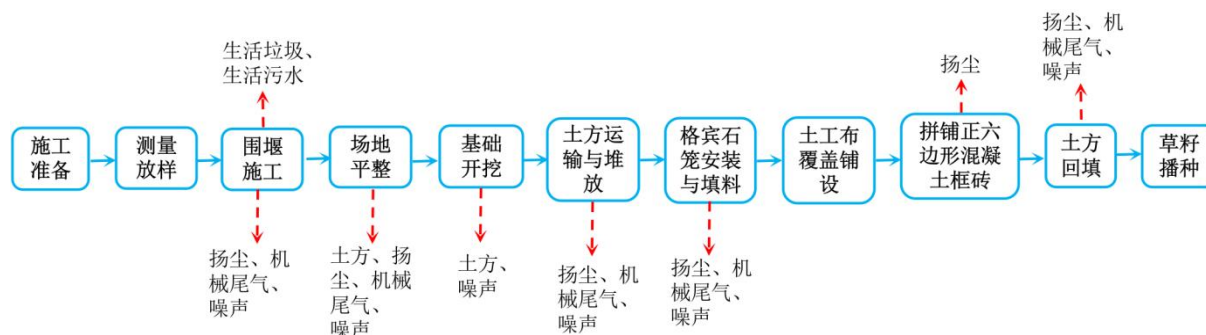




图 4.3-22 取水口（旧）蜂巢格室护岸施工工艺

新旧取水口生态护岸建设工程施工过程主要影响的环境因素包括：大气环境、地表水环境、声环境、生态环境，以及固体废物。

大气环境：场地平整过程翻搅地表产生的扬尘，各种机械设备和运输车辆工作产生的尾气废气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>）和扬尘，对周边环境空气产生不利影响。

地表水环境：围堰基坑废水、施工人员生活污水。

声环境：各类机械设备运行和汽车运输过程产生的噪声，对附近的居民点产生不利影响。

生态环境：施工过程会惊扰附近陆生生物和水生生物，迫使附近的生物远离原来的栖息地，并且土地平整会破坏施工区地表原有的植物生态。

固体废物：土地平整和开挖产生的土方、施工人员产生的生活垃圾。

#### 4.3.1.2. 二级保护区污染控制工程

##### 1、集镇区生活污水收集工程

工程施工期产生的不利环境影响主要为主体工程 and 辅助工程施工产生的废水、扬尘和废气、噪声和固体废物。主体工程主要包括修建污水管网 3 公里，集水池 5 座，三格化粪池 25 座，检查井 6 座。其施工工艺主要及产污环节主要如下：施工准备→测量放样→沟槽开挖→土方运输与堆放→沟底平整→管道敷设→闭水试验→集水池、化粪池和检查井的建设→管沟回填。

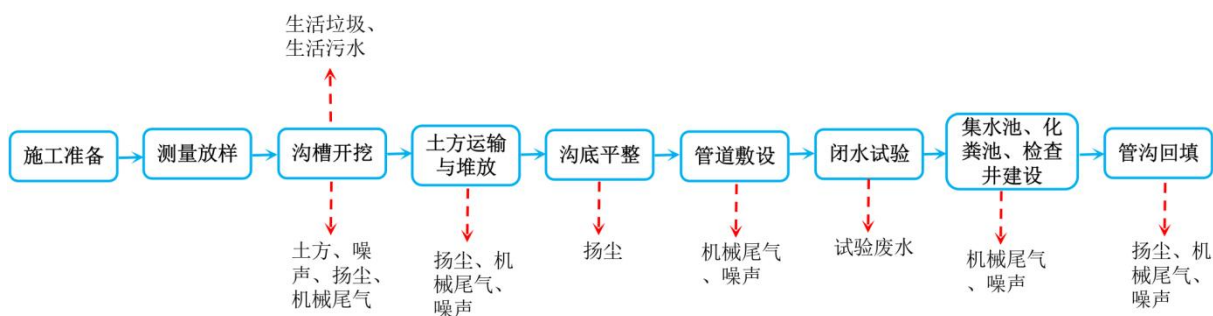


图 4.3-33 集镇区生活污水收集工程施工工艺

##### 2、东圳水库北岸截污工程

工程施工期产生的不利环境影响主要为主体工程 and 辅助工程施工产生的废水、扬尘和废气、噪声和固体废物。主体工程主要是东圳水库北岸污水管道的铺设。其施工工艺主要及产污环节主要如下：施工准备→测量放样→沟槽开挖→沟底平整→管道敷设→闭水

试验→管沟回填。

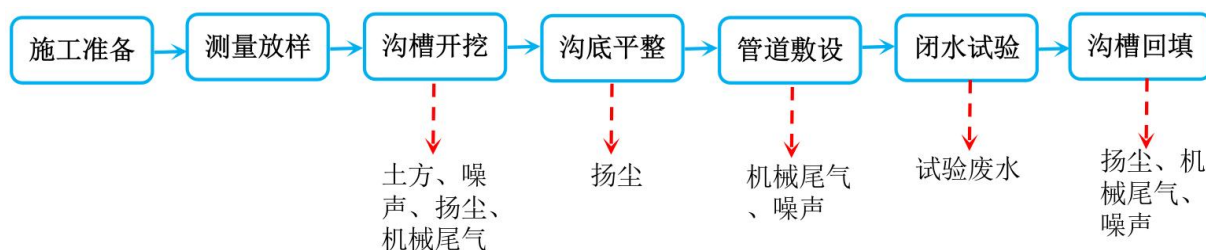


图 4.3-44 东圳水库北岸截污工程施工工艺

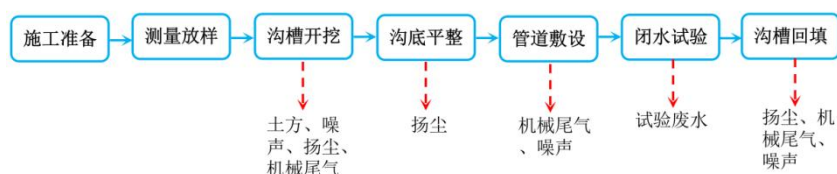
### 3、常太镇污水提升泵站改造工程

本工程施工期产生的不利环境影响主要为主体工程和辅助工程施工产生的废水、扬尘和废气、噪声和固体废物。污水提升泵站改造工程施工工艺主要及产污环节主要如下：

(1) 管道施工工艺：施工准备→测量放样→沟槽开挖→沟底平整→管道敷设→闭水试验→管沟回填；

(2) 施工前准备→泵坑开挖→泵站罐体安装→安装筒体→泵坑回填→管路连接→其它附件安装→控制柜的安装→电缆的安装→设备接地→水泵的电缆→电缆的连接头。

#### 1、管道施工



#### 2、泵站施工

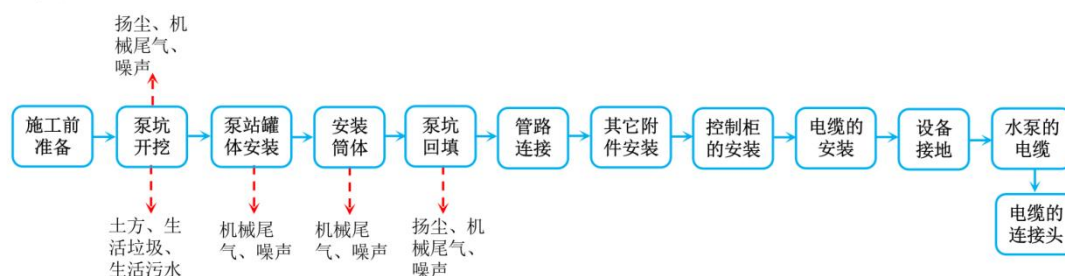


图 4.3-55 污水提升泵站改造工程施工工艺

### 4、常太镇非集镇区生活污水管网修复工程

#### (1) 22 个村污水管网修复工程

本工程对常太镇松峰村、利车村、照车村、东青村、岭下村、顶坑村、常太社区、长基村、洋边村、过溪村、埔头村、下莒村、溪北村、溪南村、金川村、渡里村、霞山村、侯山村、东太村、内东平村、坑杨村、南川村污水管网进行修复。本工程施工期产生的不利环境影响主要为主体工程和辅助工程施工产生的废水、扬尘和废气、噪声和固

体废物。污水管网修复工程施工工艺主要及产污环节主要如下：施工准备→测量放线→沟槽开挖→沟底平整→管道敷设→闭水试验→沟槽回填。

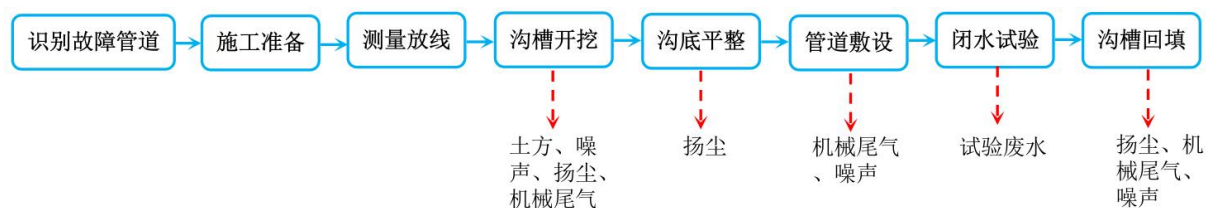


图 4.3-66 污水管网修复工程施工工艺

(2) 常太镇霞山村下里洋 1 组、常太社区坝头泵站、乘风泵站改造工程

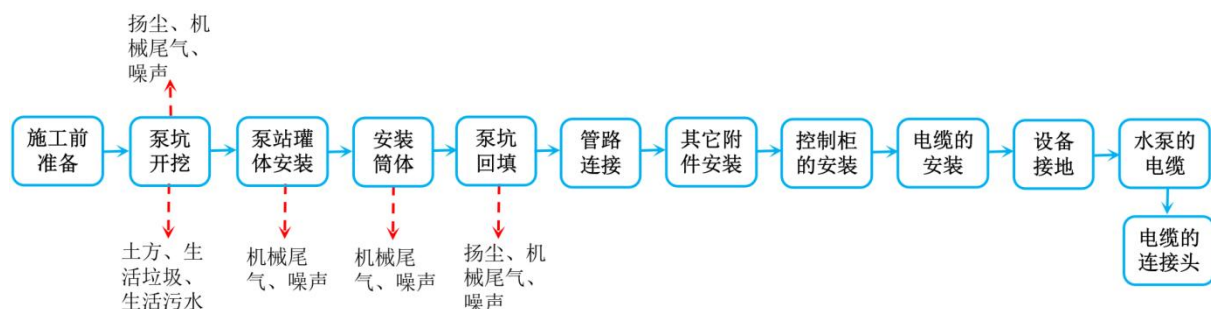


图 4.3-77 泵站改造工程施工工艺

综上所述，二级保护区污染控制工程施工过程主要影响的环境因素包括：大气环境、地表水环境、声环境、生态环境，以及固体废物。

**大气环境：**场地平整过程翻搅地表产生的扬尘，各种机械设备和运输车辆工作产生的尾气废气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>）和扬尘，对周边环境空气产生不利影响。

**地表水环境：**闭水试验废水，施工人员生活污水。

**声环境：**各类机械设备运行和汽车运输过程产生的噪声，对附近的居民点产生不利影响。

**生态环境：**施工过程会惊扰附近陆生生物，迫使附近的生物远离原来的栖息地，并且土地平整会破坏施工区地表原有的植物生态。

**固体废物：**土地平整和开挖产生的土方、施工人员产生的生活垃圾。

#### 4.3.1.3. 二级保护区生态修复工程

##### 4.3.1.3.1. 二级保护区消落带生态修复+生态堤岸工程

本项目消落带+生态堤岸工程共设置 8 个点位，其中东太溪-交叉口三角洲和院里溪-铁路营附近河漫滩 2 处建设消落带；东太溪-下陇边东侧河岸边、东太溪-官丘西南侧河

岸边、常太溪-土坑西侧河岸边、延寿溪-支流汇入口、南部诸溪-仓前南侧支流和南部诸溪-常太岭下小学东侧支流 6 处建设生态堤岸工程，其中东太溪-下陇边东侧河岸边建设生态挡墙，东太溪-官丘西南侧河岸边和常太溪-土坑西侧河岸边建设混凝土生态框+连锁块护岸；延寿溪-支流汇入口、南部诸溪-仓前南侧支流和南部诸溪-常太岭下小学东侧支流建设生态连锁块护岸。

### (1) 消落带工程

消落带施工工艺主要及产污环节主要如下：施工前准备→草皮种植材料选择→坡面处理与准备→种植→养护→质量检测与评估。

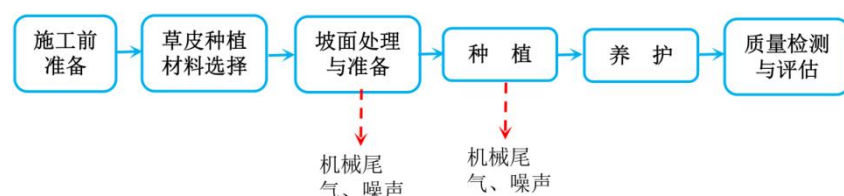


图 4.3-88 消落带工程施工工艺

### (2) 生态堤岸工程

生态堤岸工程施工工艺主要及产污环节主要如下：施工准备→测量放样→导流围堰施工→土方开挖→土方运输与堆放→挡墙基础→生态挡墙施工（生态连锁块）→砼压顶→土方回填→栽种绿植。

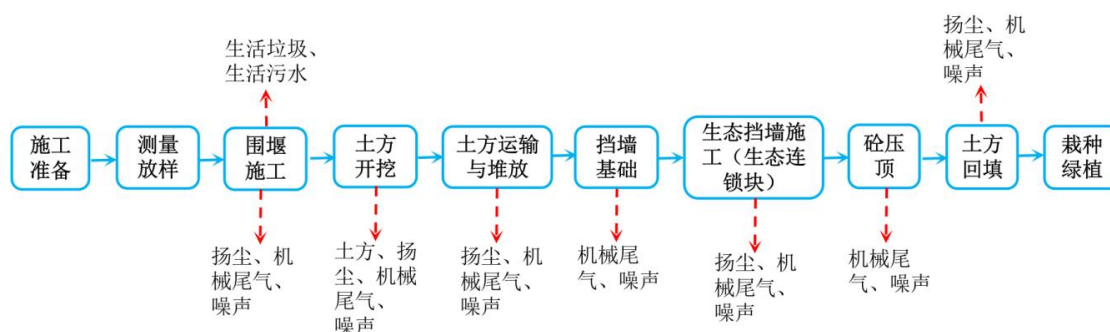


图 4.3-99 生态堤岸工程施工工艺

#### 4.3.1.3.2. 二级保护区纳污坑塘增设生态净化模块工程

本工程施工期产生的不利环境影响主要为主体工程和辅助工程施工产生的废水、扬尘和废气、噪声和固体废物。纳污坑塘增设生态净化模块工程施工工艺主要及产污环节主要如下：施工准备→抽排水→清淤施工→土方夯实→生态护坡连锁砌块施工→复合填



料填充→栽种水生植物。

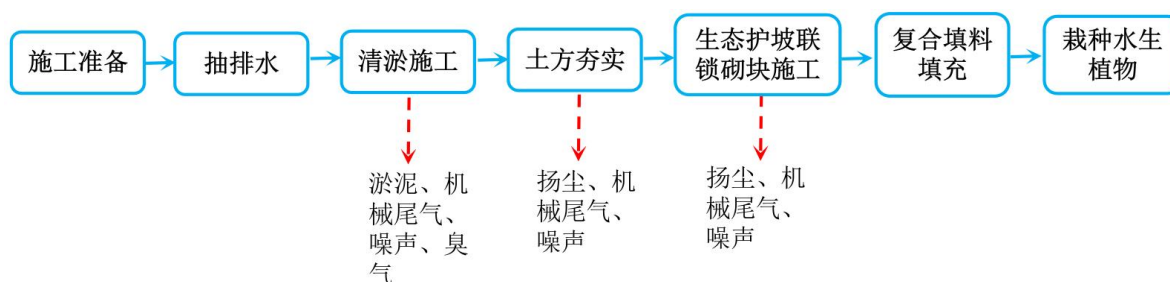


图 4.3-1010 纳污坑塘增设生态净化模块工程施工工艺

#### 4.3.1.3.3. 二级保护区农田退水口生态沟渠工程

本工程施工期产生的不利环境影响主要为主体工程和辅助工程施工产生的废水、扬尘和废气、噪声和固体废物。农田退水口生态沟渠工程施工工艺主要及产污环节主要如下：施工准备→测量放样→土方开挖→生态六棱砖施工→砼压顶→栽种水生植物。

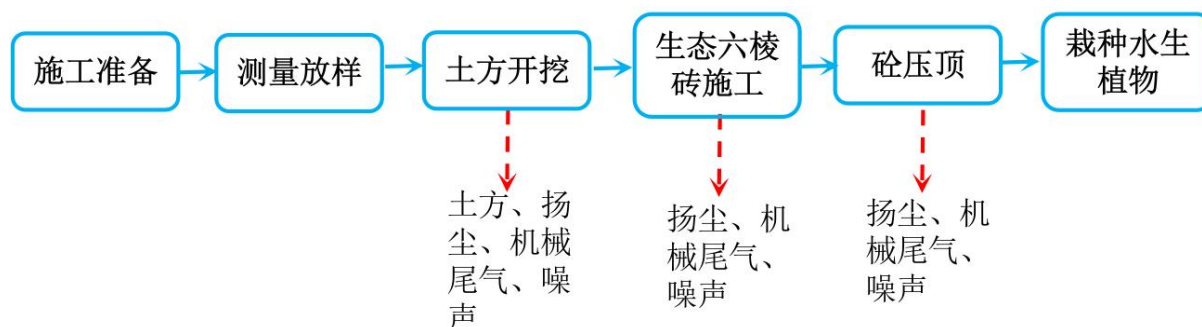


图 4.3-1111 农田退水口生态沟渠工程施工工艺

综上所述, 二级保护区生态修复工程施工过程主要影响的环境因素包括: 大气环境、地表水环境、声环境、生态环境, 以及固体废物。

大气环境: 场地平整过程翻搅地表产生的扬尘, 各种机械设备和运输车辆工作产生的尾气废气 ( $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ )、扬尘和淤泥晾晒产生的臭气, 对周边环境空气产生不利影响。

地表水环境: 围堰基坑废水, 施工人员生活污水。

声环境: 各类机械设备运行和汽车运输过程产生的噪声, 对附近的居民点产生不利影响。

生态环境: 施工过程会惊扰附近陆生生物和水生生物, 迫使附近的生物远离原来的栖息地, 并且土地平整会破坏施工区地表原有的植物生态。

固体废物：土地平整和开挖产生的土方以及淤泥、施工人员产生的生活垃圾。

### 4.3.2. 运营期产排污环节

#### 4.3.2.1. 一级保护区水生态保护和修复工程

##### 一、石笼护岸工程的治污原理与效果

###### (1) 石笼护岸治污原理

①石笼网由高强度镀锌钢丝编织而成，填充以坚硬且抗风化的石块，形成一种透水性和透气性良好的结构。这种设计允许河水与河岸之间的水分交换和物质循环，有助于维持河道的生态系统平衡；

②石笼网内的缝隙随着时间和自然作用逐渐被土壤充填，植物的种子在土壤中萌发生长，其根系牢牢地固定了石块和土壤，不仅增强了结构的稳定性，还促进了生态平衡；

③石笼网内的空隙为鱼类、虾类等水生生物提供了栖息和繁殖的场所，增加了河道的生物多样性，进一步促进了生态系统的健康。

###### (2) 石笼护岸治污效果

①防止水土流失：石笼网能够有效防止河流陡峭地段和岸坡的水土流失，稳定河岸，减少侵蚀，保护周边的生态环境；

②增强河流抵抗力：石笼网具有较高的强度和稳定性，能够抵挡洪水的冲刷，减少河岸坍塌，同时减缓水流速度，减轻水流对河岸的冲刷；

③改善河流生态：石笼网内的石块为水生生物提供了栖息地，改善了河流的生态环境，有助于水生生物的迁徙和繁殖；

④保持河道自然形态：与传统的混凝土衬砌相比，石笼网具有更好的透水性和透气性，有利于维持河道的自然形态和生态系统的平衡。

根据刘芳、刘坚强等人的《格宾石笼生态护岸在河道治理中的应用》、《生态石笼网防护结构设计施工应用》石笼护岸有效解决河流侵蚀冲刷的问题，石笼网防护结构具有天然的透水性不会隔断生态环境的循环系统，可以导入自然生态环境，结构内可以由里而外的产生植生层；石笼护岸的孔隙为小动物、鱼类创造了栖息场所，明显改善了河流水质，基本实现了改善、美化和融入环境的目标。

##### 二、蜂巢格室工程的治污原理与效果

###### (1) 蜂巢格室治污原理

蜂巢格室工程的治污原理主要包括其独特的三维蜂窝结构和材料特性,通过增强土体的稳定性和排水性能来实现治污效果。

#### (2) 蜂巢格室治污效果

蜂巢格室工程能够显著提高土体的承载能力,减少变形,增强土体的稳定性,减少土体不均匀沉降,雨季时护岸上方流失的水土,经过蜂巢格室护岸,被截留大部分,后进入水库,减少水库内水体流失。

根据陈少武、黄国庆等人的《蜂巢格网生态防护技术在河道生态改造中的应用》、《蜂巢格网生态护坡在河道整治中的应用》蜂巢格网护岸拥有较强的透水性、稳定性、整体性、可变更性,能够实现水与土体的自然交换,有利于植被生长,河道正常水位以上的边坡,通过人工植被或植被自然生长,植物根系可固着边坡土壤,建立起阳光、水、植物、生物、土壤、河堤之间互惠共存的河流生态系统,维护水体净化,改善河流水质,是一种较理想的“生态防护工程”形式。

综上所述,生态堤岸(石笼护岸和蜂巢格室护岸)污染防治生态项目主要是利用堤岸对径流污染的截留、过滤能力,可以有效地减少地表径流带来的污染物,进一步改善东圳水库的水质。

### 4.3.2.2. 二级保护区污染控制工程

#### (1) 集镇区生活污水收集工程

集镇区生活污水收集处理设施的建设(管网、集水池、化粪池等),生活污水经收集后进入污水处理厂处理,污水处理厂排水口不在东圳水库汇水范围内,因此进一步减弱集镇区生活污水对东圳水库水质的影响。

#### (2) 圳水库北岸截污工程

东圳水库北岸的截污工程的建设,进一步完善农村生活污水收集与治理,减少东圳水库北岸生活污水排入水库,降低水库北岸村庄生活污水对东圳水库水质的影响。

#### (3) 常太镇污水提升泵站改造工程

##### (一) 砾间接触生物滤池工艺原理与效果

常太镇污水提升泵站改造工程主要是将处理农村污水低效,稳定性差的 MBR 工艺更换为对水量水质波动不敏感,抗冲击负荷能力强且运维方式简单、运维成本较低的砾间接触生物滤池工艺(注:农村污水经污水处理站处理达到《城镇污水处理厂污染物排

放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，处理后的污水全部回用于周边农田、林地灌溉，不外排，即常太镇污水提升泵站改造工程仅对生活污水处理工艺进行提升改造，处理后的尾水处理方式不变-回用于泵站附近的农田和园地）。

砾间接触生物滤池工艺是依靠污水处理构筑物内填装的填料的物理过滤作用，以及填料上附着生长的生物膜的好氧氧化、缺氧反硝化等生物化学作用联合去除污水中污染物的人工处理技术。其原理主要包括以下两方面：

1) 接触沉淀：砾石间形成连续的水流通道，当污水通过时，水中的悬浮固体(SS)因沉淀、物理拦截、水动力等原因运动至砾石表面而接触沉淀。且由于砾石间形成的管流的水力条件利于沉淀，因此接触沉淀的效果比自然河川的加显著。

2) 砾石表面微生物(生物膜)的吸附、吸收与分解：长时间与污水接触的砾石表面形成生物膜，生物膜吸附，吸收水中的有机物用于自身的代谢，转化和降解水中的污染物。

根据王俊、高建文等人的《砾间接触氧化技术在乡镇污水处理厂尾水深度处理中的应用》、《砾间接触氧化处理污水厂尾水工艺效能研究》，砾间接触氧化对污水 COD<sub>Cr</sub>、氨氮、总磷和总氮去除率分别达到 22%~73%、30%~76.5%、31.5%~51.4%及 2.3%~5.6%。

#### **(4) 常太镇非集镇区生活污水管网修复工程**

完成对常太镇 22 个村的农村生活污水破损管线的修复以及对常太镇霞山村下里洋 1 组泵站、常太社区坝头泵站、常太社区乘风泵站进行的改造，进一步完善常太镇农村生活污水收集处理设施，降低农村污水对农村生态环境的破坏以及对农村地表水、饮用水源保护区水库水体水质的影响，进一步改善水库水质状况。

综上所述：本次工程主要完善并加强对东圳水库库区周边农村生活污水的收集和处理，工程实施后，进一步强化对常态镇农村污水的农村污染源的去除，降低农村污水对农村生态环境的破坏以及对农村地表水、饮用水源保护区水库水体水质的影响，进一步改善水库水质状况，对保障城镇用水安全意义重大。拟建工程实施，运行期无污染物排放，对环境无不良影响。

#### **4.3.2.3. 二级保护区生态修复工程**

本次工程为二级保护区内的农业面源污染整治工程，工程实施后，对东圳水库支流的河岸进行保护，减少了径流污染，降低区域面源污染对东圳水库支流水质的影响，进



一步降低农业面源污染对东圳水库水质的影响。拟建工程实施，运行期无污染物排放，对环境无不良影响。

## 1、二级保护区消落带生态修复+生态堤岸工程

### (1) 二级保护区消落带生态修复工程建设

消落带生态修复除氮磷的原理主要依赖于自然生态系统的自我调节能力和微生物的代谢作用。消落带是指河流、湖泊等水体在枯水期和丰水期水位变化形成的区域，其生态修复可以通过种植适合的植物和微生物来去除水体中的氮和磷。

根据郭振勇等人的《三峡库区消落带典型草被对氮磷污染物迁移的影响》，生长在消落带上的草被可以通过物理拦截、植物吸收和微生物同化等方式进行水沙的拦截和氮磷等污染物的去除。

### (2) 二级保护区生态堤岸工程建设

生态护岸通过植被的物理和生物作用来截流和降解地表径流的污染物，从而减轻水体污染，改善水质。具体来说，生态护岸上的植被能够大量截流降解地表径流的污染物，减轻水体污染，改善水质。植被的根系可以固定土壤，减少水土流失，同时植物的叶片和根系能够吸附和吸收水中的悬浮物、有机物和营养物质，从而降低水体的污染程度。

此外，生态护岸的植被还能涵养水源，利于防洪、排涝，增加河道的调蓄能力。植被覆盖的河岸可以减缓水流速度，增加渗透性，从而减少洪峰流量，提高河道的蓄水能力。

生态护岸的建设不仅有助于改善水质，还能促进生物多样性的发展。植被丰富的环境为各种水生生物提供了栖息地，促进了生态系统的平衡和稳定。

根据胡晓东等人的《生态护岸对农田径流的综合截污效率研究》，生态护岸对不同降雨强度径流中 TP、TN 的综合截污效率均可达 90%和 70%以上。

## 2、二级保护区纳污坑塘增设生态净化模块工程

### 一) 生态浮岛的治污原理与效果

生态浮岛净化机制是通过在浮岛上种植植物，利用植物对氮、磷等营养物的吸收作用、根系附着微生物对污染物的降解作用，达到净化水体的目的，其净化率主要依据植物对污染物的去除率。

根据郭岩岩、王兰名、郭晖等人的《9 种生态浮岛植物对乡村河道污水的净化效果》、

《混合植物型生态浮岛植物对乡村河道水体的净化效果》、《单一型植物生态浮岛对乡村河道水质的净化效果研究》，采用生态浮岛技术治理污染水体不但效果显著而且能为水生生物的自然恢复、生存和繁衍营造良好的水环境条件。

综上所述，项目工程实施后可以有效削减进入东圳水库的 COD、氨氮、总氮、总磷等污染物，可以有效改善入坑塘的生态环境。

### 3、二级保护区农田退水口生态沟渠工程

生态沟渠对径流污染物的去除净化主要通过减缓流速、植物吸收、基质吸附、泥沙沉降等发挥作用。农田、道路等雨水通过地表径流或溢流进入沟内，在植被层、基质层的作用下，通过蓄滞、过滤、渗透和生物过程对雨水径流问题进行改善，不仅缓解了暴雨径流流量和峰值流量，对雨水冲刷带来的面源污染也起到一定的去除作用。此外，生态沟渠还可以用来净化农田径流排水，还具有湿地生态系统的功能，在维持生态系统物种多样性、促进生态系统生产力和养分循环、净化水质等方面起着重要作用。

据考刘福兴等人的《不同规格生态沟渠对排水污染物处理能力研究》，生态沟渠对总氮的总平均去除率为 63.1%。

### 4.3.3. 污染源强分析

#### 4.3.3.1. 施工期

##### （一）废气

工程施工期对环境空气质量产生影响的污染源主要有石方开挖、交通运输、作业面扬尘，汽车、施工机械设备尾气等，排放的主要污染物为扬尘和尾气。

##### （1）施工场地扬尘

施工期间场地扬尘对周围环境的污染程度主要取决于施工方式、工程量、材料堆放及风力等因素，其中风力因素影响最大。尤其是在前期基础部分施工，大量土石方作业，在气候条件不利的情况下，会产生大量扬尘，污染周围环境，对施工及附近人员的身体健康造成不利影响。根据对同类建筑施工工地的扬尘情况进行类比，其结果见表 4.3-1。

表 4.3-11 类比建筑施工工地扬尘污染情况 TSP(mg/m<sup>3</sup>)

监测位置	工地上风向 50m	工地内	工地下风向			备注
			50m	100m	150m	
范围值	0.303~0.328	0.409~0.759	0.433~0.538	0.356~0.465	0.309~0.328	平均风速
均值	0.317	0.596	0.487	0.390	0.322	2.5m/s

由表 4.3-1 可以看出工地内 TSP 浓度是上风向对照点的 1.9 倍，扬尘影响范围为其下风向约 150m 范围。施工扬尘对环境空气的影响具有局部性、流动性、短时性等特点，只对区域局部范围造成污染，并随着建设期不同、施工地点的不断变更而移动，在短期内对工程所在地周围会造成一定不良影响。

## (2) 交通运输扬尘

据有关调查显示，运输车辆行驶产生的扬尘，与道路路面及车辆行驶速度有关。在完全干燥的情况下，可按经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>。

表 4.3-2 中为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

**表 4.3-22 在不同车速和地面清洁程度行驶的汽车扬尘产生情况 单位：kg/km·辆**

<b>P(kg/m<sup>2</sup>) 车速(km/h)</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>1.0</b>
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.172	0.232	0.288	0.342	0.574
15	0.153	0.258	0.348	0.432	0.513	0.861
20	0.204	0.343	0.466	0.578	0.683	1.149

由表 4.3-2 可知，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。

## (3) 施工设备燃油废气

本项目施工过程用到的施工机械，主要有挖掘机、装载机、推土机等机械，它们以柴油为燃料，运行过程中都会产生一定量的废气，主要含 CO、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、C<sub>n</sub>H<sub>m</sub> 等，考虑其排放量不大，影响范围有限，其对周边环境的影响比较小。

## (二) 废水污染源

### (1) 生活污水

本项目施工人员 100 人，施工期间生活用水主要是施工人员洗手用水、冲厕用水等。

施工人员生活用水按 200L/人·d 计，则生活用水量为 20.0m<sup>3</sup>/d；污水产生量按用水量的 80%计，排污量为 16m<sup>3</sup>/d。根据相关资料，生活污水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS 等，浓度约为 300~400mg/L、150~200mg/L、25~30mg/L、350~400mg/L。项目不设置施工营地，租用附近村民的民宅作为宿舍和办公地点，生活污水依托附近民宅的化粪池处理后用于附近的旱地灌溉，施工生活污水随施工活动的结束而消失，属短期、间歇式影响。

## （2）围堰基坑废水

项目在修建生态浮岛和生态堤岸的过程需要在坑塘、水库和河道修筑围堰进行施工，在围堰修筑完成后堰内的渗水和雨水悬浮物含量较高，如果直接排向坑塘、水库和河道一侧会对水库水质造成一定的影响，基坑废水仅在围堰存在的情况下产生，围堰拆除后影响即消失。

## （三）噪声污染源

### （1）机械噪声

建设期噪声主要来自施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声。施工机械噪声由施工机械所造成，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸建材的撞击声、施工人员的吆喝声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声；运输车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中对声环境影响最大的是施工机械噪声。

参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），施工期主要施工机械设备的噪声源强见表 4.3-3，项目施工期主要机械设备及运输车辆噪声源强在 80~99dB(A)之间。

表 4.3-33 施工期主要噪声声源强度表 单位：dB（A）

序号	设备名称	距声源 5m	噪声特性
1	挖掘机	82~90	间断、非稳态
2	装载机	90~95	间断、非稳态
3	推土机	83~88	连续、稳态
4	夯实机	88~92	连续、稳态
5	砂浆搅拌机	80~88	间断、非稳态
6	混凝土搅拌机	85~90	间断、非稳态
7	混凝土输送泵	82~88	间断、稳态
8	振动器	82~90	间断、稳态
9	汽车起重机	80~85	间断、非稳态
10	重型运输车	82~90	间断、非稳态



## （2）运输噪声

施工场内公路主要来往车辆为汽车，车辆运输会产生噪声影响。交通噪声属于线声源，其源强与车辆载重类型、行车速度密切相关，一般在 70~90dB 之间。

## （四）固体废物污染源

本工程施工期固体废弃物主要是弃土方、施工人员生活垃圾、建筑垃圾。

### （1）弃土方

根据工程土方平衡计算，项目普通土石方挖方量为 95293m<sup>3</sup>，坑塘清淤产生淤泥 7295m<sup>3</sup>，工程填方和后期生态复绿覆土需要的土方为 52682m<sup>3</sup>，可以使用前期的挖方进行工程填方和覆土，则工程弃土方共计 49906m<sup>3</sup>，弃土方主要为工程普通土方和坑塘清淤产生的淤泥，运至莆田市华园新型建材有限公司（公司位于莆田市秀屿区笏石镇欣业西路 333 号，距离常太镇约 40km，运输环保责任归属该公司）制作烧结砖。

### （2）建筑垃圾

建筑垃圾主要包括废弃的建材、包装材料等，这些固体废物往往存在于施工场地，建筑垃圾随工程进度不同产生量也不同，同时与操作人员的经验、素质等因素有关，对于建筑垃圾进行分拣，对可回收利用的部分应积极进行综合利用，对不能利用的建筑垃圾送至城管部门指定的地点堆放，严禁随意运输，随意倾倒。

### （3）生活垃圾

施工人数 100 人，施工人员生活垃圾按每人 1kg/d 计，日排放垃圾约 0.1t/d。施工期 22 个月，工程生活垃圾产生总量为 60t，由环卫部门运至最近的垃圾填埋场进行处理。

## （五）生态环境影响

根据本项目的建设性质、施工方式、占地情况分析，施工期生态影响主要包括工程占地、植被破坏、生物量减少、水土流失和干扰野生动物栖息等几个方面。

本项目施工期对陆生生态环境的影响主要是施工场区占地导致。主体工程区等工程设施将占用湖库堤岸，对植被造成破坏。

项目施工期间，裸露地面的开挖及填筑边坡较多，在当地强降雨条件下，产生大量的水土流失进入周围河流水体，汇入水库，对水环境造成较大的影响。在施工期间要注意对这些裸露边坡的防护，考虑用防雨布对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡进行苫盖，剥离的表土及时运至附近临时堆场，项目在是施工期间采取上述措施后，将产生

的面源流失对周围水环境影响较小。

陆生生态：施工过程中，大量的施工人员进入项目区域，大量施工机械和运输车辆的噪声，必然会干扰野生动物栖息。

水生生态：围堰形成后，基坑排水中 SS 含量增高对水质可能产生一定影响，进而可能对水生生物和鱼类栖息产生不利影响。

#### 4.3.3.2. 运营期

拟建工程实施，根据不同的植物类型，在其生长茂盛、成熟后应对植物进行及时收割，并处理利用。一般的植物收割时间为上半年的 3-5 月和下半年的 9-11 月，可由环卫部门统一清运。

1、对水库水质的影响本项目工程的建设后将有利于水库水质的改善，主要表现为：

(1) 取水口附近（新旧）生态堤岸的建设直接减少一级保护区内的入库径流污染；

(2) 二级保护区消落带生态修复+生态堤岸工程、二级保护区纳污坑塘增设生态净化模块工程、二级保护区农田退水口生态沟渠工程建设主要是对现有纳污坑塘和农田退水口进行面源污染的强化去除和加强滨河岸消落带和生态堤岸建设工程，进一步提高入库河流对面源污染的截污、净污能力，且能有效控制二级保护区的农业面源污染和径流污染，进一步降低东圳水库污染的压力；

(3) 集镇区生活污水收集工程、东圳水库北岸截污工程、常太镇污水提升泵站改造工程和常太镇非集镇区生活污水管网修复工程建设主要是针对二级保护区内的点源污染，通过对二级保护区内破损管网的改造以及泵站的提升改造更加高效的对农村生活污水进行收集和处理，进一步杜绝因农村污水泄露随雨水通过地表径流流入水库。

项目运营期污染物主要产生于污水处理站，污水管网在正常运营过程中无污染物产生。运营期间常太镇污水提升泵站改造工程项目产生污染物如下：

##### 1) 废水污染源

项目为村庄生活污水处理设施，规模小污水处理站不设置值班室，平时运营维护均由相应村村建站工作人员兼职管理，在污水处理设施范围内不设置专职管理人员，因此无工作人员生活废水产生。

项目设计废水处理总规模为 90t/d（其中 20t/d 污水处理站 3 座，10t/d 污水处理站 3 座），主要水污染源为污水站处理后的出水。当污水处理站正常运行时，出水水质达到

《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 中的一级 A 标准，处理后的污水全部回用于周边农田、林地灌溉，不外排。

## 2) 污泥

处理站产生少量污泥委托有资质的单位进行处理。

(4) 水华监测感知工程、水华模拟预警工程和水库水华应急处置工程建设通过水质自动监测系统，开展高锰酸盐指数、总氮、总磷、叶绿素 a 等富营养化因子实时在线监测。通过监测数据，开展富营养化情况、藻类生长与水质因子、水文条件、水温的相关性分析训练，得出不同条件下的藻类暴发情况的预警值，结合实时在线监测进行藻类暴发预报，结合人工现场查验，为及时发现隐患、提前采取防范措施。

## 2、污染物削减量

通过农田径流污染负荷计算，结合所采用的生态措施去除污染物的能力，估算出项目建成后，污染物的削减量。

本项目通过生态堤岸、生态沟渠等生态修复的污染物去除量计算污染物削减量。生态沟渠的污染物去除定量分析参考刘福兴（上海市农业科学院）发表论文《不同规格生态沟渠对排水污染物处理能力的研究》中结论，生态沟渠对总氮的总平均去除率为 63.1%；生态堤岸的污染物去除定量分析参考胡晓东（江苏省水利科学研究院）发表论文《生态护岸对农田径流的综合截污效率研究》中结论，生态护岸对不同降雨强度径流中 TP、TN 的综合截污效率均可达 90%和 70%以上。综合以上，本工程生态修复工程污染物去除率取 60%，本项目的建设，可以进一步削减东圳水库入库河流总氮含量约 18.88t/a，总磷含量约 1.07t/a。

## 4.4. 主要污染物产排情况汇总

表 3.4-1 项目产排污情况一览表

时段	环境要素	影响源	源强、主要污染物及影响	环境保护措施	排放浓度或去向	评述
施工期	水环境	施工区生活污水 (576m <sup>3</sup> )	施工人数：100 人，生活污水产生量为 16m <sup>3</sup> /d；COD：400mg/L，1.2kg/d；BOD <sub>5</sub> ：200mg/L，0.64kg/d；NH <sub>3</sub> -N：30mg/L，0.096kg/d；SS：400mg/L，1.2kg/d	依托附近村庄的生活污水化粪池处理	生活污水经化粪池处理后用于周边旱地施肥	可行
		围堰基坑废水	围堰施工，基坑排水中 SS 含量高	设置沉淀池	回用于场地降尘洒水，车辆冲洗水等	可行
		工程施工废水和机械车辆冲洗废水	废水水中主要含 SS	设置沉淀池	回用于场地降尘洒水，车辆冲洗水等	可行
		闭水试验废水	废水水中主要含 SS	设置沉淀池	回用于场地降尘洒水，车辆冲洗水等	可行
	大气环境	施工场地扬尘	无组织扬尘	在施工场地洒水抑尘、覆盖防尘网，易产尘的物料密闭运输，加强进出车辆的清洗和进出道路清扫。	周围环境	可行
		交通运输扬尘	交通运输主要产生 TSP 及少量 CO、NO <sub>2</sub>	加强道路维护和保洁，洒水抑尘，密封运输，控制车速，安装尾气净化器，实行汽车更新报废制度。	周围环境	可行
		施工设备燃油废气	燃油机械运作排放 CO、NO <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub>	加强燃油机械设备维护和保养	周围环境	可行
		清淤臭气	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S 等恶臭气体	此外，采用密封污泥专用运输车密闭输送淤泥；采取表面铺撒生石灰、除臭剂等措施，。	周围环境	可行



时段	环境要素	影响源	源强、主要污染物及影响	环境保护措施	排放浓度或去向	评述
	声环境	车辆运输及设备运行噪声	82~99 dB (A)	加强管理，采用低噪声设备；夜间降低施工强度；加强施工及运输管理。	/	可减轻噪声影响
	固体废物	弃土方和淤泥	工程弃土方和淤泥共计约49906m <sup>3</sup> 。	开挖后就近堆放在施工厂区附近，堆场周边设置排水沟，后期用于绿化，恢复生态植被，弃土和淤泥（罐车运输）运至莆田市华园新型建材有限公司制作烧结砖。	弃土和淤泥运至莆田市华园新型建材有限公司制作烧结砖。	可行
		建筑垃圾	建筑垃圾主要包括废弃的建材、包装材料等，	对于建筑垃圾进行分拣，对可回收利用的部分应积极进行综合利用，对不能利用的建筑垃圾送至城管部门指定的地点堆放，严禁随意运输，随意倾倒。	与当地生活垃圾一同处理	减少固废对环境的影响
		生活垃圾	工程生活垃圾产生总量为 60t。任意丢弃，污染空气，影响景观，滋生蚊蝇、细菌，造成鼠类大量繁殖，影响人体健康，进入水体，污染水质。	在各施工场地置垃圾桶，集中收集生活垃圾，专人负责日常垃圾清扫，定时将垃圾清运至当地生活垃圾处置场所。	由环卫部门统一清运处理	减少固废对环境的影响
	生态环境	陆生生态	占压和扰动地表面积，损坏植被，水土流失	及时对临时占用地进行生态恢复	/	尽可能减少因为施工影响生态环境
		水生生态	围堰施工，基坑排水中 SS 含量增高对水质可能产生一定影响，进而可能对水生生物和鱼类栖息产生不利影响。	施工期间做好导流、工程后期做好河底沉水植物的恢复，基坑渗水和雨水通过沉淀池澄清后用于场地洒水降尘。	/	可行
		水土流失	施工期裸漏地表被雨水冲刷、临时堆土场被雨水冲刷等导致的水土流	1、裸漏地表及时复绿 2、临时堆土场用防尘网覆盖，在堆土	/	可行

时段	环境要素	影响源	源强、主要污染物及影响	环境保护措施	排放浓度或去向	评述
			失	场周边修排水沟，在排水沟末端设置沉淀池。		
运营期	水环境	常太镇污水提升泵站处理废水	生活污水经污水站处理后出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 中的一级 A 标准	/	处理后的污水全部回用于周边农田、林地灌溉，不外排	可行
	固体废物	常太镇污水提升泵站产生污泥	少量污泥	委托有资质的单位进行处理	/	可行

## 5. 环境质量现状调查与评价

### 5.1. 区域自然环境概况

#### 5.1.1. 项目地理位置

常太镇地处福建省莆田市城厢区西北部，东与荔城区西天尾镇毗邻，东南、南与龙桥街道、华亭镇相接，西与仙游县榜头镇、钟山镇交界，西北、北、东北与仙游县游洋镇、涵江区白沙镇、庄边镇相接壤。镇域面积 201 万平方公里。常太镇区距市区 14 公里，最近的松峰村离市区只有 3 公里，已建成环东圳水库 40 公里的旅游观光生态农业公路。

莆田市主要饮用水源东圳水库就位于城厢区常太镇，集中式饮用水取水口位置东经 118°58'57"，北纬 25°28'50"。

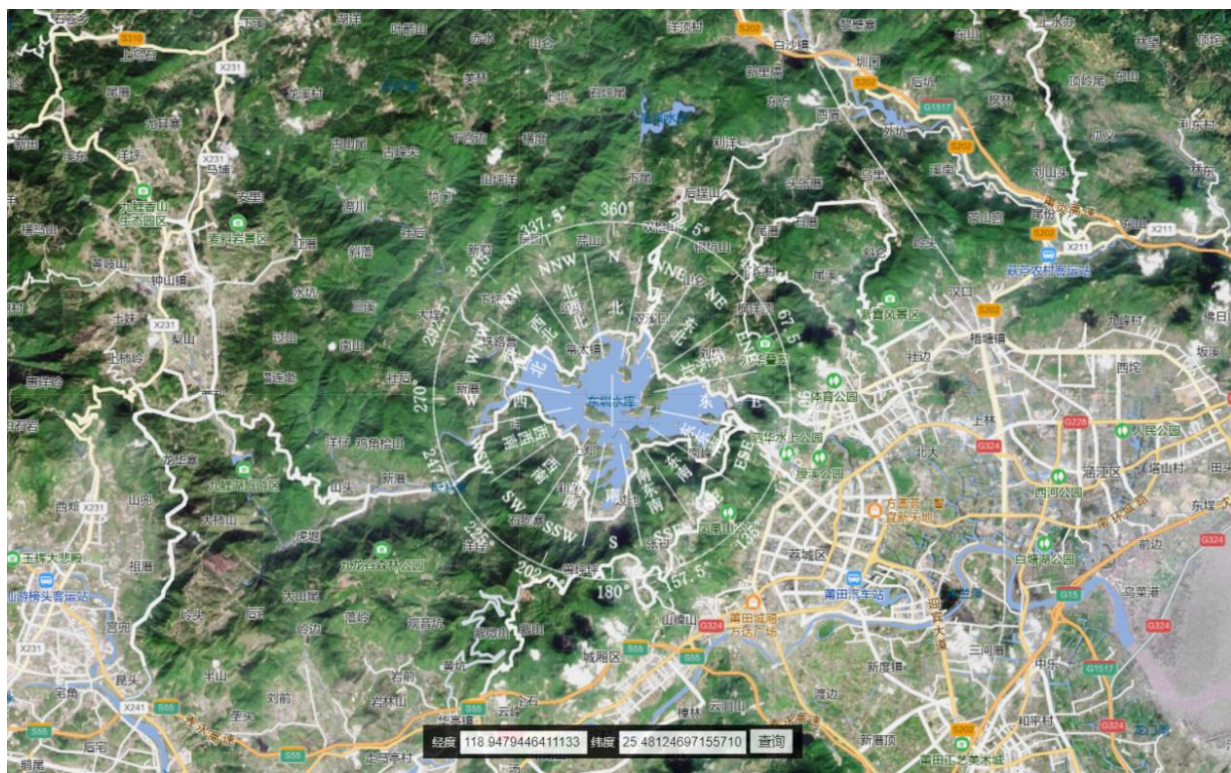


图 5.1-11 本项目地理（东圳水库）位置图

#### 5.1.2. 东圳水库概况

东圳水库位于福建省莆田市区西北 8 公里许的延寿溪中游（莆田市城厢区常太镇东圳尾村）。东圳水库具有饮水、灌溉、防洪、游览等作用，是福建省大型水库之一，是莆田市的“大水缸”和生命线工程。水库于 1958 年 6 月动工，1960 年 4 月竣工通水并投

入运行，是一座集防洪、灌溉、生活和工业供水、生态补水、旅游等多功能于一体的大型水库。水库枢纽建筑物主要由大坝、岸边溢洪道、引水系统、引水渠道和供水管道组成。水库大坝为粘土心墙土石混合坝，坝长 367 米，顶宽 8.0 米，最大坝高 58.6 米。

东圳水库流域面积 321 平方公里，河道长 40.5 公里，总库容量 5.35 亿立方米，死水位高程 50 米，死库容 400 万立方米，正常水位面积 17.756 平方公里。年平均供水量 3 亿多立方米，其中，农业灌溉供水约 1.2 亿立方米，生活工业供水约 1 亿立方米，城区内河及南北洋生态补水约 0.8 亿立方米，解决了莆田兴化平原的洪水灾害。

1978 年 10 月至 1981 年 3 月进行水库保坝加固，大坝加高 4.01 米，提高了水库大坝防洪标准；2015 年 1 月至 2017 年 12 月进行水库除险加固，解决了水库三大建筑物老化和安全隐患问题，提高了大坝安全性。加固后的水库大坝巍峨挺立，增加防洪库容约 6400 万立方米，提高了水库调洪空间，减轻了下游城区防洪压力；水库有效蓄水量得以恢复，改善了水库的供水水质，莆田人民健康饮水问题得到进一步保障。

坝后利用压力水头修建 1 座水力发电站，原为 2 台，计装机容量 3120 千瓦，1978 年 9 月，恢复东圳水电站建制。根据新的防洪标准，东圳水库大坝加固加高，扩建溢洪道，加大排洪量。为充分利用放水量，成立东圳水电站扩建指挥部，进行单机容量 3200 千瓦 3 号机组筹建工作，由东圳水电站自行设计、施工和安装调试，合计 6320 千瓦。设计水头 30.5 米，流量 12.6 立方米/秒。

### 5.1.3. 地形地貌

东圳水库流域受加里升运动及第三纪末、第四纪初的喜马拉雅运动，使陆地上升，而形成低山和丘陵地。水库流域地势从西北向东南方向倾斜，地貌以低山为主，丘陵次之，山间盆谷发育其中。低山上部较和缓，山体中下部比较陡峭，地势较破碎，中间多 V 形盆谷，在山间发育一些盆谷负地形，盆谷底面高度自几十米到几百米均有，大多为溪流串联，盆谷地势平缓，周围有丘陵，盆底为近期冲积层所覆盖，土肥水足，水热条件好，是山区发展耕作业等多种经营的地方。流域上游的钟山、游洋海拔 600~700m，库区所在地常太镇海拔仅 100~200m，水库及沿岸地区为山谷盆地，其四周除东南部开口外，群山环抱，整个库区呈马蹄形状。

水库流域内广泛分布中生代火山岩系，地下矿藏贫乏。流域主要为熔岩构造断块山地，属侏罗系上统南园组，岩性主要为流纹岩、凝灰岩和一些沙砾石。主要土壤属中亚热带常绿阔叶林红壤或南亚热带季雨林赤红壤类型，一般土层较薄，呈均匀红色，表层



有很薄的黄灰色腐植质层，结构疏松，植被一旦破坏，容易引起区域径流污染。土壤质地为粘壤，土壤粘性大，呈酸性，颗粒细小、淋溶强。山地土壤以红黄壤为主，结构较疏松，土层较薄，贫瘠偏酸。耕作土多为水稻土、赤土或赤沙土，缺少有机质、氮、磷、钾。土壤垂直分布明显，海拔 200m 以下大多为赤红壤，占 12.79%；海拔 200~800m 为红壤，占 61.85%；海拔 700~1000m 为黄红壤。

#### 5.1.4. 气象气候

东圳水库流域属于中、亚热带海洋性季风气候，多年平均气温  $17^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，受地形作用，自东南向西北递减。气温月际变化明显，7 月最热，月平均气温为  $23^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ ；1 月最冷，月平均气温为  $8^{\circ}\text{C}\sim 11^{\circ}\text{C}$ 。常年日照时数达 1885h，无霜期达 350 天左右。年平均风速较小，仅 1.5m/s 左右。

流域多年平均降雨量 1710~1970mm，最大年降雨量 2278(1990 年)，最小年降雨量 948(1967 年)，24h 最大降雨量 322.3mm(1999 年 10 月 9 日)。降雨量沿着延寿溪随海拔高度升高而自东南向西递增，但降雨量月际分布不均，3~4 月为春雨季，雨日多，雨强小，平均总雨量 400~420mm，约占全年 21~23%；5~6 月为梅雨季，雨日多，雨强大，多为阵性降雨，且常有暴雨出现，突发性明显，平均总雨量 610~700mm，约占全年 36~37%；7~9 月为台风雨季，平均总雨量 500~600mm，约占全年 28~30%，降雨日数不多，但大多为雷阵雨，还常有热带气旋(台风)袭击或影响；10~2 月为冬雨季，雨日少，雨势小，平均总雨量 200~250mm，约占全年 12%。

#### 5.1.5. 水文水系

常太镇境内水源充沛，水系发达，境内河流多数自西北向东、南方向流径，主要有延寿溪、院里溪、东太溪等溪流水系。

##### (1) 延寿溪

延寿溪又称南萩芦溪，发源于福建省莆田市仙游县钟山镇林泉安，汇九鲤湖溪、莒溪、长岭溪、渔沧溪等溪水，进入莆田平原后，分成众多沟渠，流经常太、城郊和涵江等乡镇，注入木兰溪出海。河道总长 51 公里，流域面积 401 平方公里，是木兰溪最大的支流。

##### (2) 院里溪

院里溪发源于仙游县钟山、游洋一带，全长 23.6 公里，为东圳水库入库溪流，也是延寿溪最大的支流，流域面积约 84.8 平方公里。

### (3) 东太溪

东太溪发源于山门村院口小组上游,全长 11.5 公里,是东圳水库入库主要支流之一,流域面积约 32.6 平方公里。

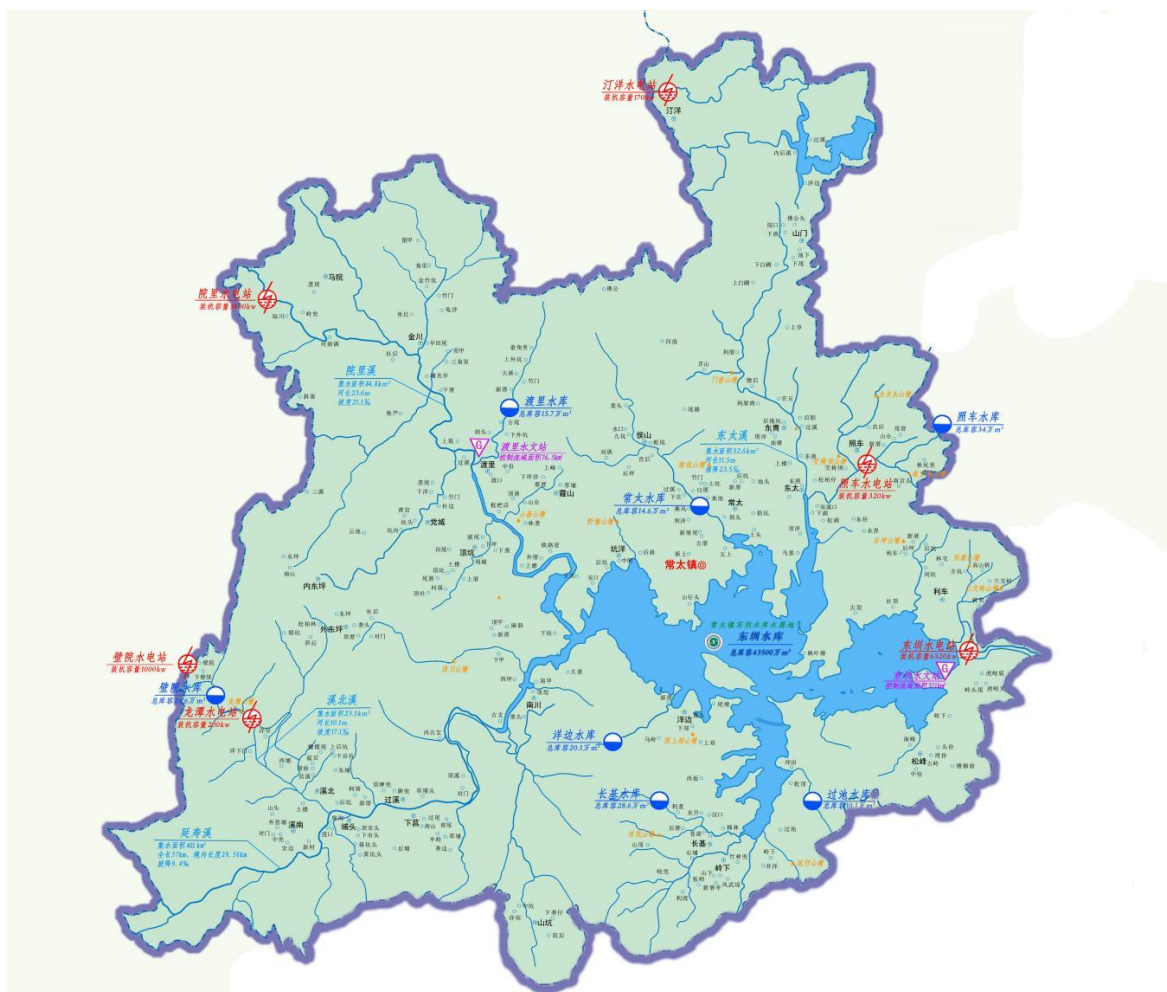


图 5.1-22 常太镇水系图

#### 5.1.6. 植被条件

东圳水库流域森林覆盖率 85.6%, 植被种类繁多。以人工次生林为主, 优势树种为马尾松, 其次为湿地松, 郁闭度不高, 约为 0.3; 灌木主要有山茶科柃林属(*Eurga*)、金缕梅科继木属(*Loropefalum*)、杜鹃花科杜鹃属(*Rhoolodanarom*)、乌饭属(*Vaccinium*)、蔷薇科石斑木属(*Raphiolepis*); 林木下为草本枯枝落叶保护层, 主要有乌毛蕨(*Blechnun orienfales*)、里白(*Hierioteris glauca*)、芒萁骨(*Dicrancpferis dichoroma*)、五节芒、芒草等蕨类及草本植物。20 世纪 90 年代后大面积的开山砍林种果, 人工林面积, 特别是人工经济林面积明显扩大。从植被的分布看, 海拔在 300m 以下的山区沟谷和低平地带, 主要生长着马尾松、杉木等次生林和枇杷、龙眼、橄榄等中、南亚热带果树; 海拔 300m

以上，主要分布着常绿阔叶林，林下生长芒萁骨、百芒和小杂灌等，林相结构较完好。现在虽然森林覆盖率较高，但是由于库区周围有大量种植枇杷，果园常年松土除草，地表植被单一，地表层植被破坏，土壤裸露疏松，保水能力差，受雨水直接冲刷，造成大面积区域径流污染。

### 5.1.7. 土地利用现状

东圳水库流域土地总面积 32123 公顷，现有林地面积 25371 公顷，其中一级保护区内果树林 677 公顷，生态公益林 109 公顷，其他商品林 2 公顷；二级保护区内果树林 5108 公顷，桉树林 975 公顷，生态公益林 7356 公顷，其他商品林 11144 公顷；林地面积占总面积的 78.98%。居民点及工矿交通用地 816 公顷，占总面积的 2.54%；园地面积 4640 公顷，占总面积的 10.75%；水域 1786 公顷，占总面积的 5.56%；其他用地 698 公顷，占总面积的 2.17%。

## 5.2. 区域社会经济情况

东圳水库流域跨越城厢区和仙游县，东与白沙镇、西天尾镇交界，西与钟山西部各村及榜头镇交界，南邻华亭镇，北部与游洋镇北部各村毗邻。流域主要包括城厢区的常太镇的大部分以及仙游县钟山和游洋两个乡镇的一部分。

### （1）城厢区

城厢区为莆田市政治、文化、教育、商业中心，总面积 509 平方公里，常住人口 54.74 万人。2002 年区划调整，现辖华亭、常太、灵川、东海 4 个镇，龙桥、霞林、凤凰山 3 个街道和 1 个省级经济开发区，共 101 个村，19 个社区。

2023 年全区生产总值完成 515.6 亿元，增长 7.5%，三次产业结构比例调整为：2.1 : 38 : 59.9。规模以上工业产值 406 亿元，建筑业总产值完成 161.6 亿元，财政总收入完成 35 亿元，其中地方级财政收入完成 24.4 亿元，社会消费品零售总额完成 290.2 亿元，居民人均可支配收入 38220 元。

### （2）常太镇

截至 2023 年 10 月，常太镇下辖常太社区、松峰村、利车村、照车村、东太村、东青村、山门村、汀洋村、侯山村、坑洋村、霞山村、渡里村、金川村、马院村、党城村、顶坑村、内东坪村、外东坪村、过溪村、下莒村、埔头村、溪南村、溪北村、山坑村、南川村、洋边村、长基村、岭下村共 28 个村（居）民委员会。320 个村（居）民小组，

246 个自然村。至 2023 年，全镇总户数 11220 户，总人口 45296 人；农业人口 40282 人，非农业人口 5014 人。

### 5.3. 东圳水库基本情况

#### 5.3.1. 水库水功能区划

##### 5.3.1.1. 水库分区

东圳水库作为莆田市集中式生活饮用地表水源地保护地，根据《东圳水库饮用水水源地保护区管理条例》，东圳库区划分为一级保护区和二级保护区。一级保护区的范围，包括东圳水库环库公路范围内的水域和陆域（不含公路）；二级保护区的范围，包括东圳水库的整个汇水流域（一级保护区范围除外）。

##### 5.3.1.2. 水功能区划

根据《福建省水（环境）功能区划》（闽政文〔2013〕504 号）、《莆田市地面水环境和环境空气功能类别区划方案》（莆政[1999]综 79 号），流域内地表水水域环境功能区划详见下表。

表 5.3-11 流域内主要水体水环境功能区划

河流	水质目标	主要功能
东圳水库	II	生活饮用水源
东圳水库入库河流	III	饮用水源地二级保护区

一级保护区的水质标准不得低于国家《地表水环境质量标准》II类标准。二级保护区的水质标准不得低于国家《地表水环境质量标准》III类标准，并保证流入一级保护区的水质符合规定的标准。

#### 5.3.2. 东圳水库区域径流污染分布

根据本次环评调查，东圳水库现有区域径流污染总面积为 5449 公顷，占土地总面积的 16.9%。其中，轻度径流污染形成区面积约为 3531 公顷，占区域径流污染总面积的 64.8%；中度径流污染形成区面积为 1093 公顷，占区域径流污染总面积的 20.1%；强度径流污染形成区面积为 748 公顷，占区域径流污染总面积的 13.7%；极强度径流污染形成区面积为 77 公顷，占区域径流污染总面积的 1.4%。其区域径流污染特点如下：

##### （1）区域径流污染类型以水力侵蚀为主

流域内区域径流污染的类型以水力侵蚀为主，现有区域径流污染地区绝大部分是水蚀，在中上游山地的少数陡坡区零星分布有少量的崩塌等重力侵蚀。



### （2）区域径流污染强度以轻度面蚀为主

轻度径流污染形成区面积占区域径流污染总面积的 64.8%，以水力侵蚀类型中的面蚀为主，中度及中度以上径流污染形成区面积占区域径流污染总面积的 35.2%。

### （3）区域径流污染分布主要集中在库区周围

流域内区域径流污染主要集中在水库沿岸的乡镇——常太镇。常太镇区域径流污染面积 3854 公顷，占流域径流污染总面积的 70.7%；其次为上游的钟山镇，区域径流污染面积达 1126 公顷，占流域径流污染总面积的 20.7%；第三为游洋镇 291 公顷。从径流污染面积占各乡镇在流域内土地总面积的比例(以下简称流失率)来看，常太镇最高，流失率达 22.4%，游洋镇次之，为 17.1%。从中、强度径流污染分布看，流域中、强度径流污染面积为 1918 公顷，其中 1162 公顷分布在常太镇，占了流域中、强度径流污染的 60.6%。

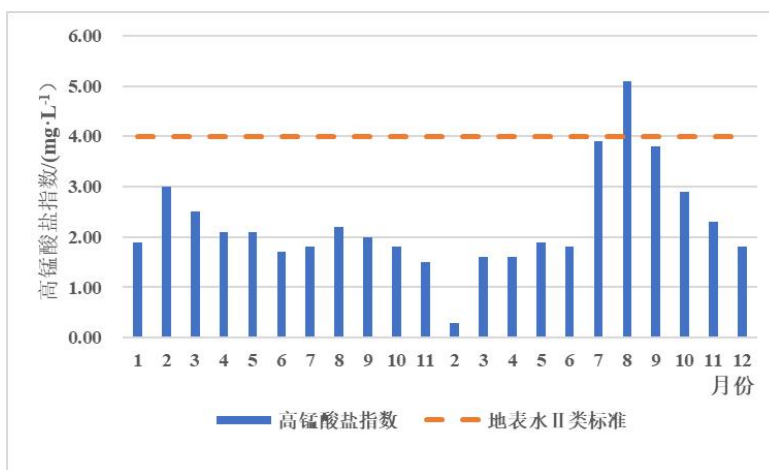
### （4）区域径流污染以园地较严重

20 世纪 90 年代以来，流域内进行了大规模的山地开发种果，由于水土保持措施不完善或陡坡开垦，造成了大面积的区域径流污染，在现有的区域径流污染地中，果园的径流污染面积为 2893 公顷，占径流污染总面积的 53.09%。

## 5.3.3. 水库及入库支流历史水质状况

### 5.3.3.1. 东圳水库水质情况

根据 2020-2022 年东圳水库常规水质监测结果，高锰酸钾指数、氨氮、TN、TP 月均含量如下表所示：



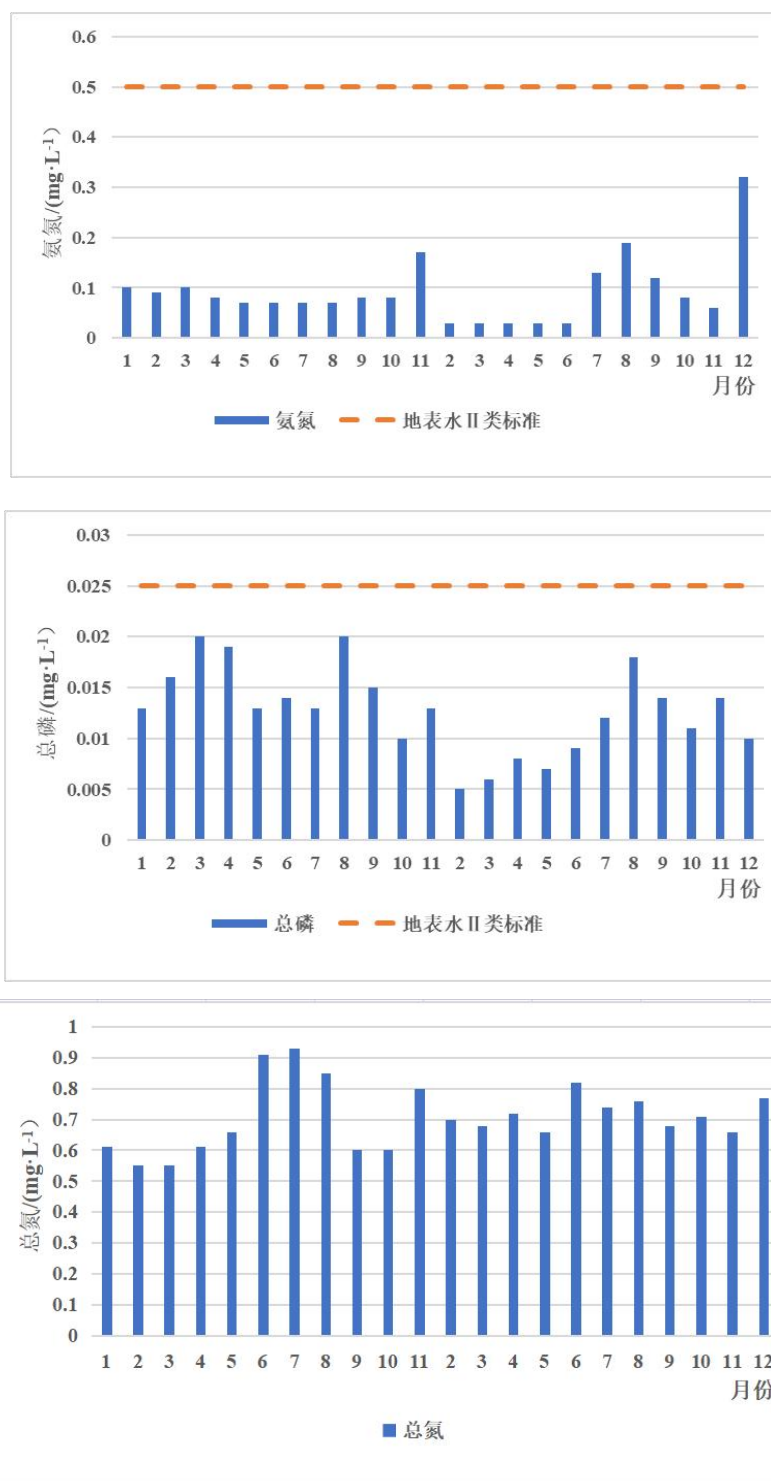


图 5.3-11 2020-2022 年东圳水库氨氮、TN、TP 月均含量

以地表水Ⅱ类标准对东圳水库 2021-2022 年水质（高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮）月均值分析可得：氨氮和总磷达标率为 100%；高锰酸盐指数达标率为 95%，总氮达标率为 0%。2022 年 7 月水库个别位置甚至出现了超Ⅲ类情况。由此可见，东圳水库呈现出水质不稳定，夏季水华爆发风险较大。



图 5.3-22 2022 年 7 月份东圳水库水质数据

5.3.3.2. 入库河流总氮污染分析

(1) 入库总氮情况

由于东圳水库总氮浓度较高问题明显，因此着重分析主要入库支流的总氮贡献量情况。东圳水库流域内的主要入库河流有四条，分别是延寿溪、院里溪、常太溪、东太溪。

2020-2022 年东圳水库四条主要入库支流监测结果表明，高 TN 月均浓度如下表所示：

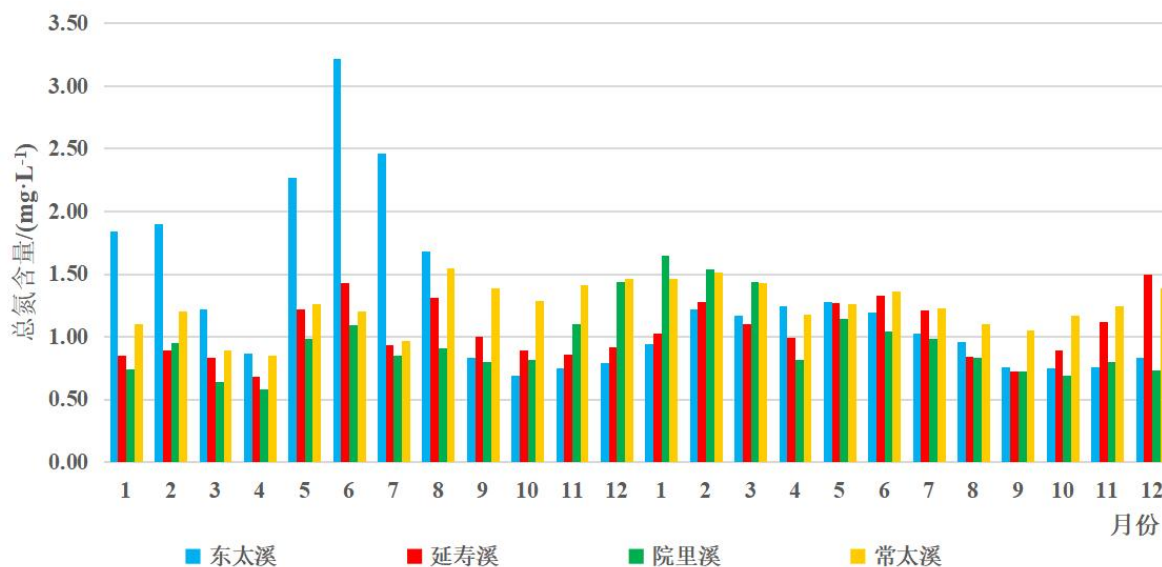


图 5.3-33 2021-2022 年东圳水库入库支流总氮月均含量

以地表水Ⅲ类标准对东圳水库 2021-2022 年水质（总氮）月均值分析可得：东太溪达标率为 45.83%；延寿溪达标率为 50%；院里溪达标率为 66.67%；常太溪达标率为 12.50%。各入库支流总氮输入量较高，且输入量大多呈现出上半年汛期大于下半年非汛期的现象。

#### （2）入库总氮总磷污染负荷

通过农田径流污染负荷计算，计算东圳水库（常太镇范围内）入库径流污染负荷。

根据现场调查和估算，常太镇范围内主要为耕地和果地，耕种类型主要为蔬菜、粮食等传统作物，果地类型主要为枇杷、橄榄、香蕉、龙眼等。按照《全国第一次污染源普查-农业污染源，肥料流失系数手册》，区域选取地表径流-南方山地丘陵区-缓坡地-梯田-水田-其它模式，总氮的流失量取 1.300 千克/亩，总磷的流失量取 0.074 千克/亩，地形修正系数取 1.2，降水修正系数取 1.2，水田修正系数取 1.5，入河系数取 0.2。照此推算，耕地总氮流失量约为： $7500 \times 1.3 \times 1.2 \times 1.2 \times 1.5 \times 0.2 = 4.212\text{kg}$ ；果园总氮流失量约为： $72815 \times 1.3 \times 1.2 \times 1.2 \times 1.5 \times 0.2 = 27.262\text{t}$ 。耕地总磷流失量约为： $7500 \times 0.074 \times 1.2 \times 1.2 \times 1.5 \times 0.2 = 239.76\text{kg}$ ；果园总磷流失量约为： $72815 \times 0.074 \times 1.2 \times 1.2 \times 1.5 \times 0.2 = 1551.83\text{kg}$ 。东圳水库流域常太镇范围内农业种植产生的面源污染物入河总量：总氮流失量为 31.47t/a，总磷流失量为 1.79t/a。

综上所述，入库河流水质的问题，主要是总氮浓度较高的问题。TN 问题的来源是由于点源污染、面源污染原因造成的。由于常太镇范围内农村污水管网及处理设施已基



本完善（但部分管网存在破损、渗漏等情况，本工程建设完成后管网状况将明显改善）、散点养殖业已不被允许，因此农业种植的面源污染成为总氮浓度高的主要原因之一。

### 5.3.3.3. 流域总氮面源污染现状

随着点源污染得到有效控制，面源污染已成为流域重要的污染源，如何有效控制面源污染已成为一个紧迫的任务。在各类面源污染引起的水环境污染问题中，农业面源污染是最普遍的。近年来，化肥、农家肥等用量不断增加，加上使用技术合理性欠缺，氮磷面源污染问题日益突出，湖泊、水库、河流普遍富营养化。下图为 2017 年常太镇范围内东圳水库流域各污染源总氮的入河量汇总。2017 年东圳水库流域总氮入河量约为 61.02t，其中农业污染入河量为 45.80t，占总体的 75.06%。由此可见，总氮污染的来源主要是农业面源污染，农业面源污染是东圳水库流域最主要的污染源。

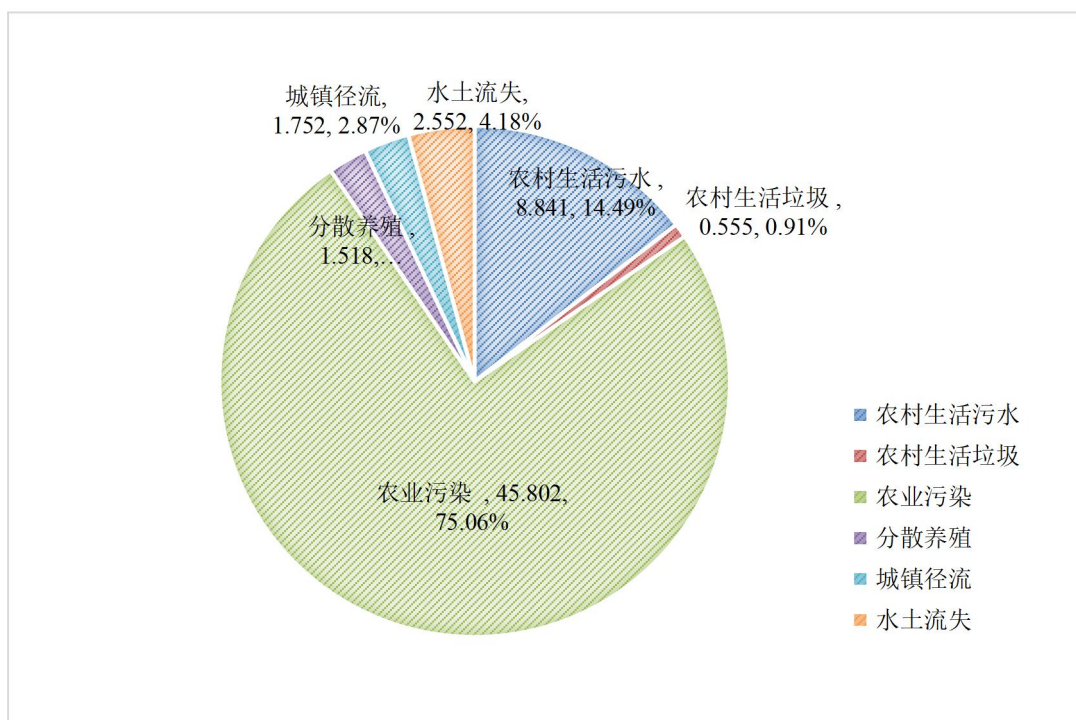


图 5.3-44 东圳水库流域（常太镇）2017 年各污染源总氮入河量分析图

东圳水库农业面源污染的主要原因：

(1) 常太镇现有耕地面积 7500 亩，主要种植水稻；现有果地面积 72815 亩，主要种植枇杷、橄榄、香蕉、龙眼等，合计化肥年使用量为 3222.25 吨。目前，流域内农业施肥大部分为表施，大面积施用农家肥，肥料随雨水径流进入水库，对饮用水源水体造成污染。

(2) 常太镇范围内将近有百余处农田退水口，目前针对这些退水口还没有处理措

施使面源污染得以缓解。

(3) 粗放耕作造成农业面源污染。2022 年通过田间试验得出东圳水库库区内肥料利用率约 42% 左右。未被吸收的氮、磷等部分被土壤吸附，大部分包含残留肥料等随降雨地表径流进入水库，导致水体总磷、总氮、高锰酸盐指数等含量达标不稳定。

(4) 区域径流污染侵蚀情况严重。东圳水库库区内径流污染率达 17%，主要集中在水库沿岸。库区土壤为酸性红壤，具有颗粒小、淋溶性强且粘性大等特点，进入水体后呈胶状，不易沉淀，容易造成水库长期的浑水化现象。

### 5.3.4. 东圳水库已经开展的水源地保护工作

对东圳水库水源地的保护作为莆田市的头等大事，从 2014 年起已投入 19.5 亿元实施“三年行动计划”，开展了大坝除险加固、一级保护区居民搬迁安置、污水治理、库滨带生态修复、河道治理、生态林等多项工程，并取得了不俗的效果。

#### 5.3.4.1. 一级保护区隔离带防护设施建设

东圳水库隔离带治理，主要包括在饮用水源地建设标志、警示牌、隔离带等工程，划定一级水源保护区边界 33.7 km，设置界碑、界桩、宣传警示牌 210 块、宣传墙 2 面、交通门 37 扇、维护门 36 扇、兽门 29 个，在环库路边隔离墙地段、非环库公路边建设维修步道 5341m、维护台阶 1756m、隔离栅 29.6km。这些措施较好的发挥了涵养水源、净化环境的作用，进一步防止饮用水水源地污染、保证水源水质。



图 5.3-55 一级保护区外围隔离带

#### 5.3.4.2. 保护区生态环境问题与生态修复

##### (1) 一级保护区内村民迁出

2014 年开始，莆田市城厢区在沿河环库周边 21km 内设置生态修复防线，同时有序

推进一级保护区内居民的搬迁工程。共有 641 户村民，20 万 m<sup>2</sup> 房屋全部搬离，规范人为活动。

### （2）二级保护区内农村生活污水的收集和处理

2013 年常太镇修建《莆田市城厢区东圳水库常太截污支管工程》，目前已完工，完成以下内容：DN300 管道总长 1499m，DN25 管道总长 2191m，DN250 管长 172m，DN150 镀锌钢管 4403m，DN100 镀锌钢管 2002m，泵站 3 座，集水池 2 座，检查井 220 座。

2017 年《莆田市城厢区农村污水处理一期项目》涉及华亭镇、常太镇、东海镇、灵川镇、凤凰山街道等。其中常太镇污水处理工程涉及 10 个村庄(岭下村、洋边村、坑洋村、松峰村、霞山村、溪南村、利车村、照车村、内东坪村和外东坪村)，因常太镇管网未完善，10 个村庄污水均经自建污水设施处理后回用果地林地灌溉。

2020 年《常太水源地生态保护工程》新建工程继续完善常太镇管网分布，将原来涉及到的岭下村、洋边村、坑洋村、松峰村、霞山村、溪南村、利车村、照车村建设污水管网接入市政污水干管，松峰村继续完善管网建设，新建化粪池、应急池、提升泵、一体化污水处理设备；至此实现全镇污水收集已基本覆盖，全镇污水纳管投入运营使用。

常太镇现有污水收集主干管网 231.271 千米，支干管 224.828 千米，共有砖砌、一体式三格式化粪池 9108 座(其中接入污水管双 8895 座，污水纳管率 97.66%)；在用污水提升泵站 6 座，一体化处理设备 9 座，一体化提升泵 17 座；微生物厌氧池 26 座；污水收集池 95 座；日污水收集 400 吨以上。同时开展生活污水截污及农村环境综合整治工程。建设村庄污水处理设施，集镇垃圾转运站、清理陈旧垃圾和沟渠整治等。

### （3）二级保护区内规模化点源污染产业迁出

2009 年开始，莆田市政府对东圳水库水源保护区开展畜禽养殖专项整治，2011 年全面完成全流域禁养畜禽；以村为单位划定禁养区、禁建区和可养区，逐一明晰养殖布局，逐年推动完成拆除关闭任务。至 2015 年底，莆田市已基本完成畜禽养殖污染治理任务，全市共拆除关闭畜禽养殖场 30349 家、面积 962.71 万平米。鼓励发展规模化养殖，市财政每年安排 1000 万元资金用于畜禽养殖场开展污染治理。

2011 年东圳库区全面完成全流域禁养畜禽专项整治后，一级保护区范围内已无畜禽养殖现象，二级保护区范围内没有集中式畜禽养殖场，但各行政村落均有家庭式零散畜禽养殖现象，家禽种类以鸡鸭为主，由于养殖量小且不集中，数量难以测算。因保护区家家户户林果面积较大，少量的畜禽养殖粪污足以被完全消纳利用，对环境已不造成威

胁。

#### **(4) 保护区内农业面源污染控制**

开展东圳库区退耕(果)还林,大力实施林业生态工程。在东圳水库高程 81.3m 至环库公路以下的宜林地地块开展退耕还林工程,涉及 10 个行政村,共计 132 个地块,总面积 8232 亩,其中退果还林 6572 亩,封禁封育 1660 亩。设计选用香樟、木荷、火力楠等树种进行造林绿化,以满足“涵养水源、净化水质”兼顾“美化、彩化、香化”等要求。推广测土配方施肥,并在一级保护区内果园实行深翻施肥盖土;在东圳环库九个行政村启动整治农业面源污染果园石坎护坡项目,综合治理面积 1884.9 公顷,有效减少区域径流情况。

在流域上游、山体的中上部,实施封山育林,恢复生态植被,通过补植、套种阔叶林、改造桉树林等措施优化林种结构,增加森林涵养水源的生态功能;采取坡改梯、入库河流生态治理等措施,治理库区区域径流污染,修复库区生态;建立 500 亩生态果园防污带示范区,治理面源污染。同时,进村入户做好宣传,指导农民科学施肥、用药,深施覆土,开展测土配方施肥和使用生态农药,以期能够加大控制农业面源污染力度。经调查显示,2015 至 2017 年,东圳水库一、二级保护区共完成生态林建设、改造及退耕(果)还林近 24121 亩。

#### **(5) 保护区内生态修复**

在一级保护区内建设 600 多亩水杉林、沿河环库周边建设生态林 1.84 万亩,生物净化水体,做到清水下山、净水入库。在支流入库口、裸露库岸种植水生植物构建生态湿地,作为生态缓冲带,发挥水质净化作用,保护净化进入水库的水体。

##### **5.3.4.3. 出台饮用水源地保护条例**

2019 年 1 月 1 日起,莆田首部环境保护领域地方性法规《莆田市东圳库区水环境保护条例》正式实施。《条例》明确禁止在东圳水库饮用水源保护区内从事种植农作物、放养畜禽、娱乐活动等,同时明确了生态保护补偿机制、生态公益林建设、生态库滨带建设等事项,为东圳库区生态环境和水资源保护提供了法治保障。

##### **5.3.5. 东圳水库水源保护区现状仍然存在的问题**

###### **(1) 一级保护区内生态保护和修复措施不足,存在径流冲刷污染**

东圳水库水环境综合治理项目统筹山、水、林、田、湖、草对水库进行全流域系统治理,建立长效机制,构筑“生态修复、生态治理、生态保护、生态立法”四道防线,保



障莆田市饮用水安全。目前，对库区一级保护区范围开展的房屋征迁、退果还林、垃圾收集、污水治理、库滨带建设及生态修复等工作均已基本完成。

但由于水库水位年变化落差大，采用乔木、灌木、草本植物的植物生态修复治理的库滨带，植物根系生长受限，对径流冲刷的抵抗能力弱。暴雨季节，径流冲刷污染严重，尤其以取水口附近最为明显，夹带大量泥沙的雨水直接入库，造成库容淤塞、恶化水库水质。



图 5.3-66 取水口水土流失情况

因此，东圳水库急需加强取水口周边的生态保护和修复，包括设定必要的沉淀池，构建抵抗径流冲刷能力强的石笼生态堤岸、混凝土生态框等，直接减少一级保护区内的入库径流污染。

## **(2) 二级保护区面源治理措施不足，入库支流部分点位和农田退水口 TN 浓度较高**

随着二级保护区农村生活污水治理、工业点源污染关停等举措，二级保护区内的点源污染得到了有效控制，相应的面源污染治理成为了紧迫的任务，目前二级保护区的面源污染主要是农业面源污染和径流污染。

常太镇范围内现有果地面积 72815 亩，主要种植枇杷、橄榄、香蕉、龙眼等，多采用表面施肥，在暴雨天气，残留的化肥和农家肥会随水流直接流入水库；现有耕地面积（多为水田）7500 余亩，主要种植水稻，涉及到的农田退水口近百处，大部分农田退水口排水 TN 浓度高，未经处理，直排入入库支流。总体来水，针对二级保护区内农业面源污染，缺乏必要的治理措施。而农业面源治理的措施不足直接导致入库支流大部分点



位总氮含量较高，进而导致水库 TN 达标不稳定。



图 5.3-77 一二级保护区农业面源污染情况

其次，入库支流范围内的纳污坑塘缺少治理措施，雨洪季节，污染物直接随着地表径流进入支流。加之入库支流两岸库滨带不够彻底，存在河流两岸泥土裸露的情况，对径流污染控制能力不足，进而加深了径流面源污染。



图 5.3-88 一二级保护区河流两岸情况

### (3) 二级保护区内农村生活污水收集处理仍有缺漏，点源污染治理尚不完善

库区二级保护区范围内的村镇基本已经基本挨家挨户完成污水管网布设工作，生活污水乱排滥放问题也已得到初步解决。但部分村落仍然存在生活污水管网破损、管网接



口存在设置上缺陷、因雨季非雨季雨水落差导致泵站高程无法满足、部分泵站缺乏完整应急维修系统等问题。



图 5.3-99 一二级保护区管网破损情况

(4) 库区内存在水体分层、中层水质超标现象，水华爆发风险仍然存在，成为供水安全潜在威胁

长期以来，居民生活污水、果林种植、畜禽养殖等成为东圳水库的主要污染源，导致东圳水库水体一度出现富营养化现象。为了守住“大水缸”，把好生命线，从 2014 年

起，莆田市开展一系列东圳水库水环境综合治理行动，通过多年的努力，水库水质已明显改善。但在天气回暖的 7-8 月份，东圳水库仍会出现中层水总氮浓度升高、底层水铁锰离子超标、表层水呈轻度富营养化等异常现象，此外 2021 年东圳水库取水口综合营养状态指数为 42.1，同比上升 1.7，为中营养级。加之入库面源污染治理的不足，水华爆发风险仍然存在，成为供水安全潜在威胁。

(5) 库区内水华应急处置工程建设不足

水华应急处置预案制定没有实用性，实际采取的应急措施没有针对性，整体来说，水华应急防控能力建设有较大的不足，主要是由于东圳水库的蓝藻有其特殊性。

东圳水库水体浮游生物优势种主要为蓝藻门的拟柱孢藻，拟柱孢藻藻丝比较细小，常规打捞难以做到有效的藻水分离。水华发生时，拟柱孢藻不会上浮于表面，只是水的颜色发黄发暗，难以进行藻水分离。而东圳水库缺乏针对性的应急处置措施，一些应急设备如拟柱孢藻打捞分离船、曝气机等尚未配备。

此外，现有对库区内藻类密度、COD、氨氮、总氮、总磷等与水华爆发相关的水质指标的监测，均通过人工采样进行，一般为一月一次，无法及时、动态掌握库区内水质、藻类密度等的情况和变化趋势，尤其是夏季藻情变化速度快，通常一两天库内藻类分布变化就很大，无法满足快速掌握库内实际情况，进而快速对水华爆发形势进行判断，并及时采取相应的联动应急处理措施。

5.4. 环境质量现状

5.4.1. 环境空气质量现状

本项目位于莆田市城厢区常太镇，根据莆田市生态环境局发布的《2024 年莆田市环境质量状况》，以及《2024 年 1~12 月份莆田市各县区环境空气质量排名情况》，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准评价，城厢区二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、一氧化碳、臭氧浓度均可达标。

表 5.4-11 莆田市城厢区 2024 年基本污染物环境质量现状达标情况

年度	SO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2.5</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	CO-95per (mg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3-8h-0per</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	首要 污染物
2024 年	6	11	31	17	1	128	O <sub>3</sub> 、PM <sub>2.5</sub>
标准值	60	40	70	35	4	160	/
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	

由上表 5.4-1 可知，城厢区 2024 年常规大气污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO



和 O<sub>3</sub> 六项污染物均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中二级标准。即本项目选址范围属于环境空气质量达标区，项目所在区域的环境空气质量现良好。

5.4.2. 地表水环境质量现状

5.4.2.1. 水文情势调查

本次评价收集了东圳水库水文站 2015~2024 年的降水量、入库流量、月径流量及库区水位等水文情势数据，见表 5.4-2~表 5.4-5。

(1) 降水量

表 5.4-22 东圳水库 2015 - 2024 年各月份降水量数据表（单位：mm）

月 年	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
2015	18.5	22.5	50.0	80.5	197.0	151.5	273.0	478.0	363.5	63.5	27.5	131.5
2016	177.5	44.0	189.0	235.5	268.0	161.5	342.5	244.0	525.5	220.0	117.5	57.0
2017	22.5	71.0	139.5	306.0	169.0	396.0	351.0	56.5	43.5	17.5	24.5	2.5
2018	183.0	13.5	104.5	29.5	156.5	338.0	70.0	667.0	159.0	29.0	103.5	16.0
2019	4.0	64.0	177.0	103.0	161.0	366.0	119.5	147.0	6.5	8.5	0.0	38.5
2020	23.0	86.0	148.5	56.5	215.0	179.0	21.0	297.5	232.5	2.0	5.5	22.0
2021	1.0	51.5	58.5	68.5	333.0	146.5	15.0	724.0	334.5	12.0	23.0	40.0
2022	26.0	135.5	116.0	50.0	338.5	314.5	204.0	110.5	29.5	4.5	105.5	17.0
2023	38.5	40.0	114.0	204.5	53.0	321.5	753.5	345.0	179.0	33.5	1.5	34.5
2024	27.5	41.5	81.0	313.5	241.5	258.5	265.5	164.5	284.0	15.0	33.0	1.0

从东圳水库 2015 - 2024 年降水量变化趋势来看：

①年际变化：东圳水库区域年降水量波动较大，例如，2015 年降水量相对较少，全年降水量为 1963.5mm，而 2016 年、2017 年降水量较多，分别为 2571.5mm 和 1798.5mm，2018 年又有所下降，之后在波动中变化，2024 年全年降水量为 1911.5mm。

②季节性变化 3：该地区属于亚热带海洋性季风气候，3 - 6 月为春雨和梅雨季，逐月降雨量呈递增趋势，其雨量约占全年 58% - 60%。7 - 9 月为台风雷阵雨季，虽降雨天数不多，但强度较大，雨量约占全年 28% - 30%。10 月至翌年 2 月为干季，降雨量较少，其雨量约占全年 12%。整体上春夏两季降水量占全年总降雨量的 80%左右，季节分布非常不均匀。

总体而言，东圳水库 2015 - 2024 年降水量年际波动明显，季节性分布不均，春夏降水多，秋冬降水少。这种降水量变化特点，使得该地区在雨季需注意防洪，而在干季

则需关注水资源的合理调配和利用，以应对可能出现的干旱问题。

## **(2) 径流量**

东圳水库集雨范围内 2015 - 2024 年各月经流量统计情况见下表。

表 5.4-33 东圳水库 2015 - 2024 年各月径流量的数据表（单位：万 m³）

月 年	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
2015	360.0	342.0	379.0	427.0	1180.0	2404.0	6912.5	8827.0	8619.0	3007.0	1220.0	2151.0
2016	3277.4	1903.2	3852.4	5220.2	3984.3	6510.2	8156.9	4320.1	14112.0	4478.0	1256.0	812.0
2017	566.2	659.3	1425.9	3561.5	2631.1	8283.7	5413.1	4161.0	977.0	383.0	314.0	160.0
2018	1106.3	239.8	763.8	324.7	874.8	4530.2	1823.3	12685.8	4620.0	856.0	1209.0	575.0
2019	543.4	565.7	1894.6	1158.7	3504.6	7307.5	3032.4	1872.2	582.4	317.0	161.3	249.2
2020	219.8	341.6	886.8	625.4	1909.8	5018.8	617.8	1528.2	2617.4	480.8	206.9	91.0
2021	36.4	219.9	143.9	147.6	3145.1	2959.5	930.2	16215.2	1945.7	666.4	300.9	434.8
2022	254.4	1116.9	1135.0	690.9	4295.5	11172.8	3405.5	1286.7	680.8	355.1	613.7	340.2
2023	413.8	359.0	759.9	2010.3	725.9	4444.4	11359.9	8462.2	7991.2	863.3	300.7	552.7
2024	284.5	482.9	610.2	4236.4	4500.7	7156.1	7915.0	4520.5	4846.6	1788.6	913.1	688.4

从东圳水库 2015 - 2024 年径流量变化趋势来看：

①年际变化波动显著：各年份同月份径流量差异明显，无持续递增或递减规律。例如：

一月：2016 年达 3277.4 万 m<sup>3</sup>，而 2021 年仅有 36.4 万 m<sup>3</sup>；

四月：2016 年为 5220.2 万 m<sup>3</sup>，2018 年则降至 324.7 万 m<sup>3</sup>。

这种差异反映了不同年份降水总量、降水分布及流域来水条件的显著变化。

②年内季节变化趋势：

丰水期（3-9 月）流量集中：受雨季和台风季影响，多数年份 3-9 月径流量显著较高。例如：2015 年五月至九月径流量均超 1000 万 m<sup>3</sup>，其中八月达 8827.0 万 m<sup>3</sup>；2016 年四月（5220.2 万 m<sup>3</sup>）、六月（6510.2 万 m<sup>3</sup>）等月份流量突出，与降水集中期吻合。

枯水期（10 月-次年 2 月）流量偏低：该时段降水稀少，径流量普遍较小。如：2017 年十二月仅 160.0 万 m<sup>3</sup>；2020 年十二月低至 91.0 万 m<sup>3</sup>，体现枯季流域来水不足的特征。

总体来看，东圳水库 2015-2024 年径流量呈现“年际波动大，年内季节差异显著”的趋势，丰水期与雨季高度关联，枯水期则因降水匮乏导致流量低迷。

（3）入库流量

2015-2024 年东圳水库入库流量的中位数是 4.425m<sup>3</sup>/s。各月份入库流量情况见下表。

表 5.4-44 东圳水库 2015-2024 年各月份入库流量（单位：m<sup>3</sup>/s）

月 年	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
2015	1.39	1.31	1.46	1.65	4.55	9.27	26.7	34.1	33.3	11.6	4.72	8.31
2016	12.6	7.34	14.9	20.3	15.4	25.1	31.5	16.6	54.4	17.3	4.85	3.13
2017	2.18	2.54	5.5	13.7	10.2	32	20.9	16	3.77	1.48	1.23	0.62
2018	4.27	0.93	2.95	1.25	3.38	17.5	7.03	48.9	17.8	3.3	4.66	2.22
2019	2.1	2.18	7.31	4.47	13.5	28.2	11.7	7.22	2.25	1.22	0.62	0.96
2020	0.85	1.32	3.42	2.41	7.37	19.4	2.38	5.9	10	1.85	0.8	0.35
2021	0.19	0.86	0.56	0.57	12.2	11.4	3.59	62.6	7.5	2.57	1.16	1.68
2022	0.97	4.32	4.38	2.66	16.6	43.1	13.1	4.96	2.62	1.36	2.37	1.29
2023	1.6	1.38	2.93	7.75	2.8	17.2	43.8	32.6	30.8	3.33	1.15	2.12
2024	1.09	1.86	2.34	16.3	17.3	27.6	30.5	17.4	18.6	6.9	3.52	2.65

从东圳水库 2015-2024 年各月入库流量变化趋势来看：

①年际变化

整体波动较大：从十年的数据来看，入库流量在不同年份之间存在显著差异。例如，2015 年 8 月入库流量为 34.1m<sup>3</sup>/s，2016 年 9 月入库流量达到 54.4m<sup>3</sup>/s，而 2020 年 7 月



仅为 2.38m³/s。

丰水年与枯水年交替：有些年份整体入库流量较大，属于丰水年，如 2016 年、2022 年；有些年份则流量较小，为枯水年，像 2017 年、2020 年。

②年内变化

季节性明显：一般来说，每年的 4-9 月是入库流量相对较大的时期，这与当地的雨季和台风季相吻合。例如，2015 年 5-9 月入库流量均高于当年其他月份，其中 8 月达到峰值 34.1m³/s；2024 年 4-9 月的入库流量也明显高于其他月份，6 月流量较大，为 27.6m³/s。

峰值出现时间不一：虽然总体上夏季是流量较大的时期，但每年入库流量的峰值出现月份并不固定。2015 年、2016 年、2023 年的峰值出现在 8 月，2018 年、2021 年的峰值出现在 8 月之后，而 2017 年、2019 年、2020 年的峰值则出现在 6 月或 7 月。

冬季流量较小：11 月至次年 2 月通常是入库流量较小的时期，这期间降水较少，河流补给不足。如 2017 年 11 月、12 月入库流量分别为 1.23m³/s、0.62m³/s，2020 年 12 月仅为 0.35m³/s。

(4) 水库水位

东圳水库近 10 年库区水位情况见下表。

表 5.4-55 东圳水库 2015-2024 年各月份水位（单位：m）

月 年	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
2015	69.41	68.05	66.59	65.28	64.30	65.60	67.21	73.81	76.56	76.08	74.95	74.44
2016	73.14	73.07	72.49	72.77	73.48	73.60	74.94	73.23	74.48	77.54	76.09	75.28
2017	74.54	73.46	72.96	72.85	73.50	74.28	73.87	74.30	72.63	71.47	70.34	69.37
2018	68.96	68.28	67.45	66.62	65.65	66.71	68.77	70.24	77.65	77.32	76.53	75.85
2019	74.96	73.94	73.61	72.94	72.81	74.55	74.61	74.16	73.71	72.72	71.64	70.78
2020	69.99	69.27	68.86	68.68	67.74	70.74	70.64	69.61	70.65	70.69	69.81	68.93
2021	68.18	67.38	66.46	65.40	65.39	67.69	68.70	76.42	78.39	77.71	76.81	75.75
2022	74.91	74.32	73.95	73.43	73.53	77.79	78.32	76.95	75.79	74.42	73.33	72.75
2023	71.82	70.90	69.78	69.19	68.25	68.54	70.00	78.13	78.66	77.34	76.25	74.64
2024	73.68	72.37	71.12	71.09	72.83	76.02	77.27	77.98	77.08	78.06	77.37	76.31

东圳水库 2015-2024 年水位变化呈现出以下趋势和特点：

①年际变化：从整体上看，各年的水位有一定波动，没有明显的持续上升或下降趋势。例如，2015 年初水位为 69.41 米，年底为 74.44 米；2016 年初是 73.14 米，年底为 75.28 米；2017 年、2018 年水位在年初到年末有较为明显的起伏；2019 - 2024 年也同样呈现出不同程度的波动变化。

②**季节变化**：通常在雨季（如 5-9 月），由于降雨量增加，上游来水量大，水库水位会有较为明显的上升。例如 2023 年 7 月，水位从 68.54 米上升到 78.13 米，这主要是因为 7 月降水量大，来水多。而在旱季（如 10 月-次年 3 月），下游用水量增加以及自然蒸发等因素，会使水库水位有一定程度的下降。不过，如果遇到特殊情况，如冬季降水偏多，也会影响水位变化，像 2016 年 1 月，水位较高，可能与该月降水量 177.5mm 较多有关。

③**特殊年份变化**：在某些特殊年份，受极端天气或水库调度策略等因素影响，水位变化较为显著。如 2023 年 8 月，因持续降雨，水库水位超汛限水位，开启溢洪道泄洪，水位从超汛限水位逐渐降低到汛限水位之下。

总体而言，东圳水库的水位变化受到降雨量、上游来水量、下游用水量、水库调度策略等多种因素的综合影响。在正常年份，水位在一定范围内波动，以满足周边地区生产、生活和生态用水需求；在极端天气条件下，水位会出现较大幅度的上升或下降，需要通过合理的水库调度来确保水库安全和水资源的合理利用。

5.4.2.2. 引用历史数据

5.4.2.2.1. 东圳水库近三年水质常规监测数据

根据 2020 年 8 月 10 日的部长信箱“关于地表水质量标准中总氮限值问题的回复”，《地表水环境质量评价办法（试行）》规定评价指标为：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中除水温、总氮、粪大肠菌群以外的 21 项指标。

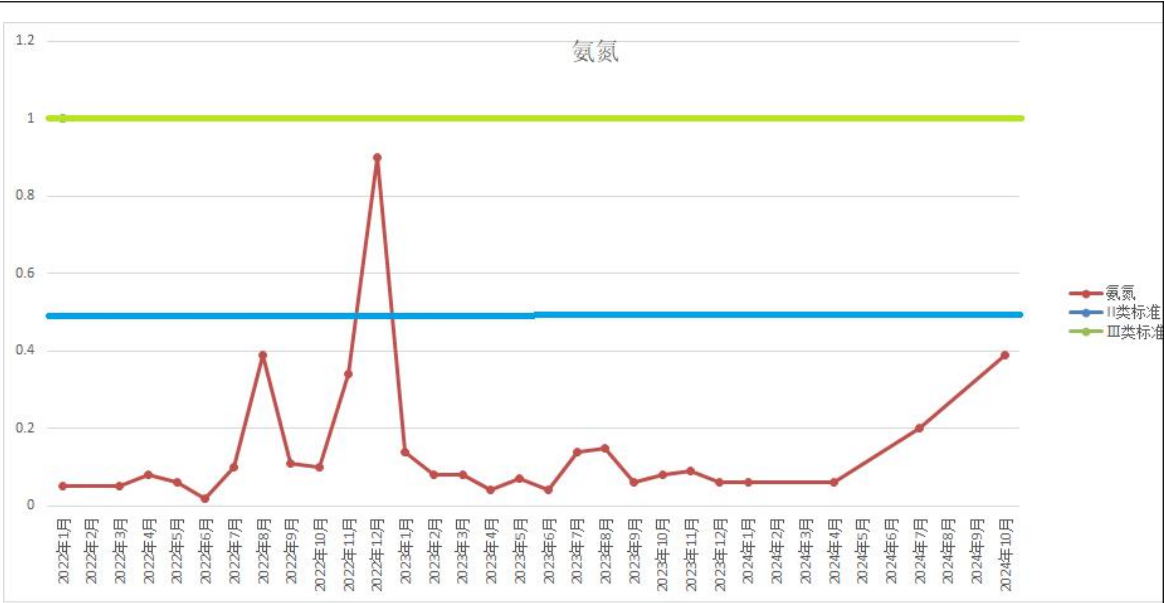
本次环评收集了东圳水库库区近三年（2022~2024 年）的水质常规监测数据，分析对比水质变化趋势。引用监测数据见下表。

表 5.4-66 东圳水库 2022~2024 年水质常规监测项目数据情况表

日期	项目（单位：mg/L）								水质类别
	pH （无量纲）	溶解氧	氨氮	高锰酸盐指数	COD	总磷	总氮	浊度	
2022 年 1 月	7	7.8	0.05	1.4	12.5	0.02	0.8	2	Ⅱ类
2022 年 2 月	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2022 年 3 月	7	9.8	0.05	1.4	/	0.005	0.7	7	I类
2022 年 4 月	7	8.4	0.08	2.4	/	0.005	0.72	1.2	Ⅱ类
2022 年 5 月	8	8.3	0.06	1.6	8.3	0.005	0.78	2.1	I类
2022 年 6 月	7	9.4	0.02	1.9	/	0.02	1.45	3.8	Ⅱ类
2022 年 7 月	7	9.4	0.1	2.9	14.8	0.015	1.25	7.9	Ⅱ类
2022 年 8 月	6	74	0.39	3.7	/	0.013	1.78	13	Ⅱ类
2022 年 9 月	6	5.2	0.11	2.5	/	0.005	1.12	4.5	Ⅲ类

2022 年 10 月	7	8.1	0.1	3.1	15	0.017	0.75	5.2	II 类
2022 年 11 月	7	7	0.34	2.5	/	0.005	0.89	3.7	II 类
2022 年 12 月	6	4.1	0.9	2.2	/	0.013	/	2.6	IV 类
2023 年 1 月	7	8.8	0.14	1.8	/	0.005	0.93	1.3	I 类
2023 年 2 月	7	9.8	0.08	1.9	6.3	0.01	0.78	1.9	I 类
2023 年 3 月	8	10.5	0.08	1.2	8	0.01	0.39	2.4	I 类
2023 年 4 月	7	9.6	0.04	1.6	13.3	0.01	1.04	4.1	I 类
2023 年 5 月	8	9.8	0.07	1.4	7.3	0.028	0.59	4.3	III 类
2023 年 6 月	7	8.2	0.04	2.6	9.3	0.023	0.84	3.2	II 类
2023 年 7 月	7	8.3	0.14	4.4	13.5	0.005	0.83	6.6	III 类
2023 年 8 月	7	8.6	0.15	2.6	7.3	0.032	1.18	27.8	III 类
2023 年 9 月	7	9.5	0.06	2.8	11	0.02	0.9	13.3	II 类
2023 年 10 月	7	5.9	0.08	3.1	12.3	0.027	1.46	11.1	III 类
2023 年 11 月	6	5.2	0.09	1.8	8.5	0.02	0.96	2.8	III 类
2023 年 12 月	7	7.1	0.06	1.4	6	0.018	1.06	3.6	II 类
2024 年 1 月	7	8.7	0.06	1.1	2	0.005	0.82	4.4	I 类
2024 年 2 月	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2024 年 3 月	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2024 年 4 月	7	9.3	0.06	1.4	5.7	0.012	0.081	3.5	II 类
2024 年 5 月	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2024 年 6 月	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2024 年 7 月	7	10.3	0.2	2.5	11.3	0.018	1.01	7.7	II 类
2024 年 8 月	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2024 年 9 月	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2024 年 10 月	6	5.6	0.39	2.2	8.7	0.027	1.06	4.6	III 类
2024 年 11 月	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2024 年 12 月	/	/	/	/	/	/	/	/	/
标准值	II 类	6~9	≥6	0.5	4	15	0.025	0.5	
	III 类	6~9	≥5	1.0	6	20	0.05	1.0	
	IV 类	6~9	≥3	1.5	10	30	0.1	1.5	

※注：“/”为未采样；2024 年东圳水库常规水质监测每季度采样一次。





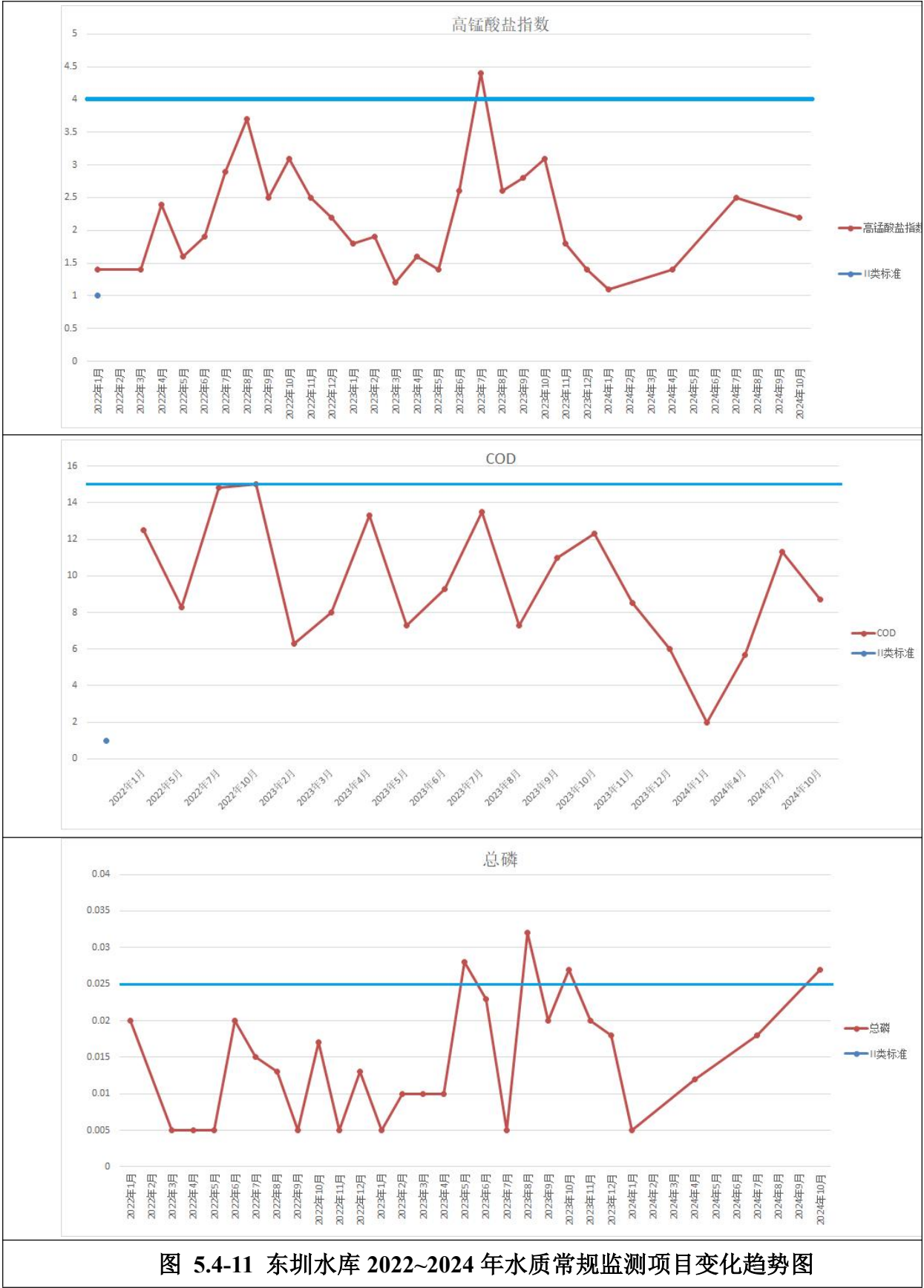


图 5.4-11 东圳水库 2022~2024 年水质常规监测项目变化趋势图

从上表及上图监测结果可知，东圳水库库区水质月均变化幅度较大，2022 年 12 月水质状况最差时仅可达到IV类，此外，22 年 9 月、23 年 5 月、7 月、8 月、10 月以及

24 年 10 月等月份，库区水质仅能达到Ⅲ类水质要求。水质出现过超标的项目有溶解氧（2022 年 9 月和 12 月），高锰酸盐指数（2023 年 7 月），氨氮（2022 年 12 月），总磷（23 年 5 月、8 月、10 月以及 24 年 10 月），另外 COD 指标月均值虽未出现超标情况，但部分月份已接近甚至达到了二类水质标准的下限值；此外，地表水的总氮指标也经常性地超过地表水Ⅱ类标准。

综合来看，近三年东圳水库水质不稳定，变化幅度较大，偶有富营养化趋势。并且库区水质总体呈现丰水期水质较枯水期更差的现象，考虑原因可能是丰水期雨水形成的地表径流将汇水区内农田、园地的农业面源污染带入到入库溪流，进而使库区水质有一定的下降。因此对本项目拟建的常太镇范围内农业面源污染治理的二级保护区生态修复工程具有较好的针对性，可以在一定程度上减少丰水期的入库污染物总量。

#### 5.4.2.2.2. 近三年入库溪流水质常规监测数据

本次环评收集了东圳水库入库溪流（常太溪、东太溪、渡里溪和莒溪）近三年（2022~2024 年）的水质常规监测数据，分析对比水质变化趋势。引用监测数据见下列各表，监测断面分布见下图。



图 5.4-22 东圳水库入库溪流常规监测点位分布图

表 5.4-77 常太溪土坑水库

项目	pH 值 (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)
III类标准值	6~9	≥5	6	1	0.2	1
2022 年 6 月	6.47	8.89	1.43	0.02L	0.028	1.53
2022 年 7 月	6.29	8.07	1.94	0.016L	0.033	1.31
2022 年 8 月	6.36	7.23	2.31	0.008L	0.029	1.07
2022 年 9 月	6.48	7.02	2.29	0.058	0.025	1.05
2022 年 10 月	6.40	5.56	1.88	0.261	0.023	1.17
2022 年 11 月	6.61	6.71	1.88	0.104	0.022	1.24
2022 年 12 月	6.53	7.60	3.43	0.052	0.020	1.38
2023 年 1 月	6.61	9.33	1.61	0.027L	0.024	1.32
2023 年 2 月	6.72	10.35	1.53	0.021L	0.024	1.22
2023 年 3 月	6.59	8.85	1.93	0.034L	0.025	1.11
2023 年 4 月	6.27	8.64	1.75	0.025L	0.025	1.16
2023 年 5 月	6.37	7.86	1.74	0.040L	0.025	0.85
2023 年 6 月	6.19	7.47	2.67	0.037L	0.046	1.59
2023 年 7 月	6.88	8.21	2.04	0.028L	0.023	0.99
2023 年 8 月	6.48	7.07	1.58	0.008L	0.031	1.08
2023 年 9 月	6.54	8.00	1.39	0.014L	0.023	1.27
2023 年 10 月	6.59	6.19	1.21	0.016L	0.027	1.30
2023 年 11 月	6.67	7.10	0.80	0.039L	0.042	1.47
2023 年 12 月	6.73	8.22	1.41	0.037L	0.041	1.59
2024 年 1 月	6.83	8.87	1.12	0.040L	0.047	1.45
2024 年 2 月	6.89	9.04	1.04	0.056	0.043	1.43
2024 年 3 月	6.92	8.75	0.81	0.030L	0.039	1.27
2024 年 4 月	6.75	8.24	1.40	0.028L	0.049	1.42
2024 年 5 月	6.75	8.40	1.58	0.023L	0.052	1.10
2024 年 6 月	6.46	8.48	1.63	0.014L	0.066	1.26
2024 年 7 月	6.69	8.22	1.55	0.018L	0.066	1.28
2024 年 8 月	6.53	7.54	1.33	0.021L	0.064	1.25
2024 年 9 月	6.45	7.09	1.43	0.042L	0.060	1.37
2024 年 10 月	6.36	7.72	1.11	0.022L	0.020	1.27
2024 年 11 月	6.61	7.56	1.19	0.052	0.038	1.34
2024 年 12 月	6.62	8.77	1.18	0.040L	0.033	1.51

表 5.4-88 东太溪东太村

项目	pH 值 (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)
III类标准值	6~9	≥5	6	1	0.2	1
2022 年 6 月	6.51	8.85	2.20	0.021L	0.035	1.20
2022 年 7 月	8.15	8.53	4.03	0.008L	0.032	1.14
2022 年 8 月	6.98	6.64	5.18	0.016L	0.029	1.01

2022 年 9 月	6.46	7.19	5.10	0.052	0.033	0.77
2022 年 10 月	6.36	7.65	4.48	0.036L	0.028	0.75
2022 年 11 月	6.54	7.99	3.61	0.061	0.024	0.76
2022 年 12 月	6.43	8.18	2.33	0.152	0.026	0.82
2023 年 1 月	6.62	9.20	2.14	0.096	0.041	1.52
2023 年 2 月	6.74	9.24	1.62	0.117	0.040	1.83
2023 年 3 月	6.80	8.30	2.38	0.126	0.043	1.59
2023 年 4 月	7.00	8.72	1.92	0.053	0.038	2.22
2023 年 5 月	7.03	8.16	1.00	0.036L	0.034	1.93
2023 年 6 月	7.23	7.97	1.79	0.069	0.059	2.54
2023 年 7 月	7.10	7.47	2.02	0.023L	0.104	2.58
2023 年 8 月	6.96	7.29	4.09	0.051	0.037	1.09
2023 年 9 月	7.08	8.29	3.85	0.048L	0.030	1.07
2023 年 10 月	6.48	6.73	3.06	0.052	0.028	1.23
2023 年 11 月	6.43	6.17	1.64	0.146	0.033	1.28
2023 年 12 月	6.42	7.61	1.49	0.040L	0.033	1.50
2024 年 1 月	6.18	8.78	1.33	0.051	0.031	1.17
2024 年 2 月	6.63	8.31	2.01	0.082	0.039	1.42
2024 年 3 月	7.02	7.51	1.32	0.095	0.051	1.52
2024 年 4 月	6.94	8.20	2.01	0.052	0.078	2.27
2024 年 5 月	7.06	8.83	2.31	0.023L	0.088	2.03
2024 年 6 月	8.23	8.27	2.97	0.012L	0.064	1.69
2024 年 7 月	8.39	8.09	5.12	0.046L	0.056	1.08
2024 年 8 月	8.28	8.77	5.19	0.036L	0.054	1.00
2024 年 9 月	7.65	8.11	4.41	0.073	0.053	0.90
2024 年 10 月	6.90	6.93	2.07	0.061	0.055	1.06
2024 年 11 月	6.91	7.27	1.64	0.082	0.045	0.84
2024 年 12 月	7.04	8.73	1.24	0.022L	0.035	0.84

表 5.4-99 渡里溪霞山村

项目	pH 值 (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)
III类标准值	6~9	≥5	6	1	0.2	1
2022 年 6 月	7.00	8.33	1.04	0.010L	0.025	1.04
2022 年 7 月	6.74	7.79	1.71	0.043L	0.035	0.98
2022 年 8 月	7.75	7.59	1.70	0.019L	0.027	0.84
2022 年 9 月	7.64	7.92	1.23	0.024L	0.021	0.77
2022 年 10 月	7.23	8.51	0.99	0.014L	0.015	0.72
2022 年 11 月	7.03	8.89	1.80	0.019L	0.019	0.80
2022 年 12 月	7.00	10.36	1.51	0.021L	0.015	0.73
2023 年 1 月	7.22	10.47	1.50	0.032L	0.019	1.02
2023 年 2 月	7.24	10.22	1.63	0.018L	0.022	0.90



2023 年 3 月	7.17	9.65	1.47	0.014L	0.021	0.70
2023 年 4 月	7.45	9.23	2.00	0.025 L	0.032	1.14
2023 年 5 月	7.61	8.63	1.89	0.011L	0.030	0.70
2023 年 6 月	7.40	8.32	2.23	0.063	0.043	1.01
2023 年 7 月	7.68	7.77	1.58	0.013L	0.024	0.65
2023 年 8 月	7.00	8.15	1.51	0.014L	0.028	0.75
2023 年 9 月	7.07	8.53	1.12	0.018L	0.023	0.89
2023 年 10 月	7.31	8.98	1.16	0.021L	0.035	0.89
2023 年 11 月	7.47	9.69	1.13	0.019L	0.061	0.89
2023 年 12 月	7.36	10.72	1.29	0.022L	0.052	1.27
2024 年 1 月	6.86	11.09	1.03	0.011L	0.038	0.97
2024 年 2 月	7.02	9.62	1.05	0.009L	0.044	1.06
2024 年 3 月	7.07	10.33	1.23	0.032L	0.043	0.84
2024 年 4 月	6.85	9.47	2.72	0.017L	0.067	1.08
2024 年 5 月	6.84	9.38	2.09	0.021L	0.057	0.82
2024 年 6 月	6.85	8.97	1.95	0.028L	0.062	1.03
2024 年 7 月	7.45	8.38	1.72	0.019L	0.055	0.80
2024 年 8 月	7.02	8.69	1.74	0.033L	0.051	0.86
2024 年 9 月	7.18	8.70	1.66	0.022L	0.055	0.91
2024 年 10 月	7.05	9.31	1.11	0.019L	0.044	0.91
2024 年 11 月	7.05	9.80	1.28	0.014L	0.047	0.88
2024 年 12 月	7.78	10.93	0.97	0.012L	0.043	0.89

表 5.4-1010 莒溪过溪村

项目	pH 值 (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)
III类标准值	6~9	≥5	6	1	0.2	1
2022 年 1 月	8.00	8.30	1.20	0.100	0.020	0.98
2022 年 3 月	7.00	8.50	0.90	0.070	0.030	1.35
2022 年 5 月	8.00	7.30	1.90	0.080	0.020	1.00
2022 年 6 月	6.48	7.41	0.87	0.019L	0.041	1.20
2022 年 7 月	6.33	6.87	1.01	0.028L	0.04	1.20
2022 年 8 月	6.36	6.57	1.13	0.026L	0.031	0.94
2022 年 9 月	6.35	7.27	1.00	0.033L	0.031	0.75
2022 年 10 月	6.74	7.42	1.05	0.017L	0.028	0.89
2022 年 11 月	6.56	6.59	1.53	0.020L	0.027	1.12
2022 年 12 月	6.74	7.67	1.25	0.027L	0.020	1.52
2023 年 1 月	6.68	8.85	1.03	0.022L	0.020	0.95
2023 年 2 月	6.51	10.10	1.20	0.014L	0.020	0.88
2023 年 3 月	6.88	9.80	1.77	0.062	0.030	1.09
2023 年 4 月	6.94	8.70	1.40	0.069	0.041	1.12
2023 年 5 月	6.84	8.32	1.35	0.058	0.030	0.79

2023 年 6 月	6.83	7.63	1.92	0.138	0.057	1.12
2023 年 7 月	6.93	7.73	1.33	0.054	0.021	0.87
2023 年 8 月	6.66	8.36	1.64	0.045L	0.045	1.00
2023 年 9 月	6.79	8.30	1.20	0.038L	0.022	0.97
2023 年 10 月	6.98	8.99	1.55	0.027L	0.022	0.96
2023 年 11 月	7.07	9.57	1.61	0.019L	0.033	0.89
2023 年 12 月	7.17	10.59	1.39	0.034	0.035	0.93
2024 年 1 月	7.26	11.29	1.28	0.017L	0.030	0.97
2024 年 2 月	7.11	10.85	1.59	0.015L	0.025	0.96
2024 年 3 月	6.92	9.24	0.83	0.012L	0.023	0.89
2024 年 4 月	6.76	7.97	1.55	0.101	0.055	1.13
2024 年 5 月	6.86	7.95	1.69	0.082	0.062	1.00
2024 年 6 月	6.69	7.81	1.73	0.135	0.08	1.03
2024 年 7 月	6.91	7.44	1.52	0.112	0.053	0.76
2024 年 8 月	6.82	7.63	1.32	0.053	0.054	0.69
2024 年 9 月	6.81	7.50	1.40	0.056	0.055	0.85
2024 年 10 月	6.84	8.05	0.85	0.028L	0.045	0.86
2024 年 11 月	7.29	8.47	0.77	0.015L	0.040	0.82
2024 年 12 月	7.35	9.57	0.67	0.012L	0.035	0.79

从近三年以上各入库溪流各月常规监测数据情况来看,各条溪流除地表水不做评价的总氮指标经常出现超标情况以外,其他各监测指标(溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、pH 等)均可满足地表水《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中的Ⅲ类标准,各入库溪流的水质总体较好。

### 5.4.3. 地下水环境质量现状

#### 5.4.3.1. 污染源现状

根据现场踏勘及调查,东圳水库汇水范围内无工业污染源,地表污染源少,上游入库支流分布有生活和农田污染源。农田施用的化肥、农药等化学物质会少量残留于土壤中,在降雨渗入和灌溉回渗水的作用下,可能对地下水造成面源污染。

#### 5.4.4. 土壤、底泥环境质量现状

### 5.4.5. 噪声环境质量现状

### 5.4.6. 陆域生态环境质量现状

#### 5.4.6.1. 土地利用状况

莆田市城厢区常太镇是莆田市的主要农业生产区之一，因镇内有莆田最主要的供水水源地东圳水库，全镇范围均已划为饮用水水源保护区，因此镇内已无工业用地，居民收入主要以从事农业生产为主。常太镇土地利用现状情况见表 5.4-22 及图 5.4-4，该镇的现状土地利用特征可概括如下：

##### （1）土地结构以山地为主，耕地稀缺

全镇总面积 190.2 平方公里，山地占比最大，全镇森林覆盖率高达 87.3%，耕地仅 436.13 公顷，占比约 2.29%，人均耕地约 0.18 亩，复种指数 100%，体现出山区农业精耕细作的特点。

##### （2）果地开发突出，枇杷产业主导

因常太镇不能发展工业，全镇目前已终止枇杷为主要产业，全镇有各类园地 7.69 万亩，其中枇杷种植面积约 6.3 万亩，占主导地位。全镇 8000 多农户从事枇杷生产，年产枇杷约 3 万吨。

##### （3）生态保护与农业协调发展

作为东圳水库水源地，常太镇实施林地保护、小流域治理等生态工程，累计治理水土流失面积 6307 公顷，推动生态修复与农业可持续发展。同时，森林资源丰富，为生态旅游提供基础。

##### （4）建设用地需求逐步显现

随着城乡供水一体化、旅游开发等项目推进，部分集体土地被征收用于水利设施（如莒溪水厂）和文旅设施建设，但整体建设用地占比较小，仍以农业和生态用地为主。

综上，常太镇土地利用呈现“山地生态为基、果业经济主导、生态保护优先、多元融合发展”的特征，在保障粮食安全和生态功能的前提下，需通过产业升级实现山区土地的高效利用。

表 5.4-2222 常太镇本项目土地利用现状表

序号	土地利用类型	面积（公顷）	面积百分比
----	--------	--------	-------

1	林地	10527.74	55.36%
2	园地	5322.261	27.98%
3	耕地	436.129	2.29%
4	村镇居住用地	468.75	2.46%
5	养殖坑塘	0.096	0.00%
6	公路用地	236.618	1.24%
7	村庄建设用地	73.514	0.39%
8	水域	1796.43	9.45%
9	水工建筑用地	15.932	0.08%
10	内陆滩涂	72.48	0.38%
11	裸岩石砾地	18.918	0.10%
12	其他草地	49.498	0.26%
合计		19018.366	100%



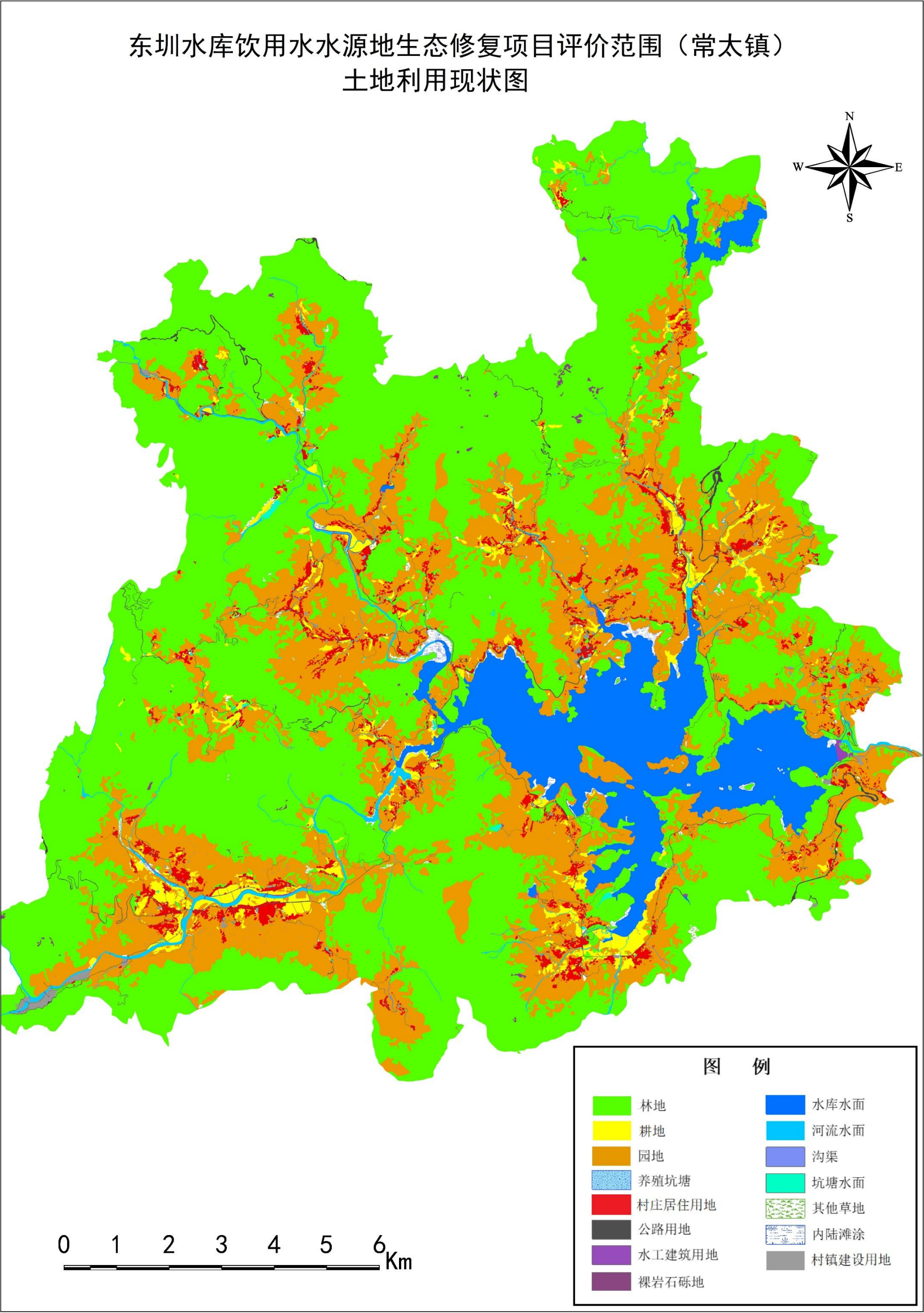


图 5.4-44 本项目生态评价范围（常太镇）土地利用现状图

#### 5.4.6.2. 生态系统现状

根据本次环评调查，常太镇属于典型的山区农业生产镇，全县范围内生态系统类型以自然的森林生态系统和人工的园地生态系统为主，详见下表。因常太镇全县基本都处在东圳水库饮用水水源保护区范围内，为涵养水源、保持水库水质、减少水土流失，加之镇内地形以山地丘陵为主，因此森林生态系统在全县范围内的面积比例达到了55.46%；另外，因水源保护区的限制，常太镇范围内无法发展工业，因此当地人口以从事农业生产为主，主要种植枇杷等经济作物为主，因此园地生态系统是整个评价范围内第二大生态系统类型，占比达27.98%。东圳水库及入库溪流水系、沿岸滩涂湿地等构成了评价范围内第三大的水体湿地生态系统，也是常太镇生态系统体系的核心，该类型生态系统面积约占评价区总面积的9.91%。评价范围内生态系统分布状况见下图。

表 5.4-2323 常太镇本项目生态系统类型现状表

序号	生态系统类型	面积（公顷）	面积百分比
1	森林生态系统	10546.658	55.46%
2	园地生态系统	5322.261	27.98%
3	农田生态系统	436.129	2.29%
4	水体及滩涂湿地生态系统	1884.938	9.91%
5	村镇生态系统	542.264	2.85%
6	灌草生态系统	49.498	0.26%
7	公路用地	236.618	1.24%
合计		19018.366	100%

从常太镇各类型生态系统的分布状况来看，东圳水库库区周边除沿岸少量湿地生态系统外，其余中低山区域多以当地种植的枇杷、茶叶等园地作物为主，因此该处区域是评价区内园地生态系统的主要分布区域，而中高山区则是森林生态系统集中分布区，起着维持区域生态系统整体稳定性的生态功能。其余农田生态系统主要分布在东圳水库入库溪流沿岸的小面积的河谷地带，因本区域适合大面积耕种的平坦区域很少，所以在评价区范围内也没有形成大面积的农田生态系统。

从评价区现状各类型的生态系统功能来看，森林生态系统是本次评价区内分布面积最广的生态系统类型，在评价区内的总面积约10547公顷，构成什么生态系统的主要树种为马尾松、木荷、杉木、湿地松、以及各类的硬叶阔叶树种，因处在东圳水库饮用水水源保护区范围内，保存的较为完好，总体受人类日常活动干扰较小，林地生长茂盛，系统的物种多样性较高。森林生态系统在维护区域生物多样性、构建区域景观格局、水土保持、涵养水资源、土壤环境保持等方面都有着极为重要的生态功能，特别是对于东圳



水库，较好的森林生态系统是水库水源涵养的保障，从而从根本上保证了莆田市的供水安全。



图 5.4-55 评价区森林生态系统

园地生态系统：常太镇范围内的园地生态系统主要是当地农业人口种植的枇杷、茶树和少量其他的经济果物，属于半自然、半人工的生态系统，土地利用类型单一，是一个相对孤立的系统，与周围生态系统的物质和能量交流不多，主要依靠人类的能量输入来保证其物质的输出，以经济作物（枇杷等水果、茶叶）的产出作为其主要的生态功能。强烈的干预，使这类生态系统虽然有较高的地表植被覆盖率，但生物多样性水平却很低。从保护整个东圳水库饮用水源保护区水环境质量的角度出发，大面积的园地生态系统在需要使用化肥、农药等农业生产材料的情况下，受地表径流等影响，会将一定量的农业面源污染携带至库区。因此合理保持好东圳水库周边区域园地生态系统规模范围，以保障当地人口发展经济的需要，同时做好农业面源污染的治理，加强截污建设，减少农药、化肥的不合理使用，是非常重要的。本项目的建设就是在一定程度上为此目的而服务的。





图 5.4-66 评价区园地生态系统

水体及滩涂湿地生态系统：本项目评价区内该类生态系统由东圳水库和入库溪流周边湿地，以及评价范围内的坑塘、沟渠等地表水体构成，是本区域最主要的生态保护目标，东圳水库的水质目前还受到入库溪流和地表径流，以及周边村庄生活排污等影响，水质时有波动，特别是库中水域有潜在的富营养化趋势，需进一步加强对入库溪流水质提升和周边区域截污的整治。





图 5.4-77 评价区水体及滩涂湿地生态系统

村镇生态系统和农田生态系统：评价区内的村镇生态系统和农田生态系统紧密连接，主要分布在评价区溪流及道路沿岸的小面积平坦区域，分布较为零散，农田生态系统主要种植的是蔬菜类作物，和园地生态系统的产出共同维持当地农业人口的基本生活收入。在保护东圳水库水环境质量的同时，需要兼顾对当地人口基本生活需求的保障。



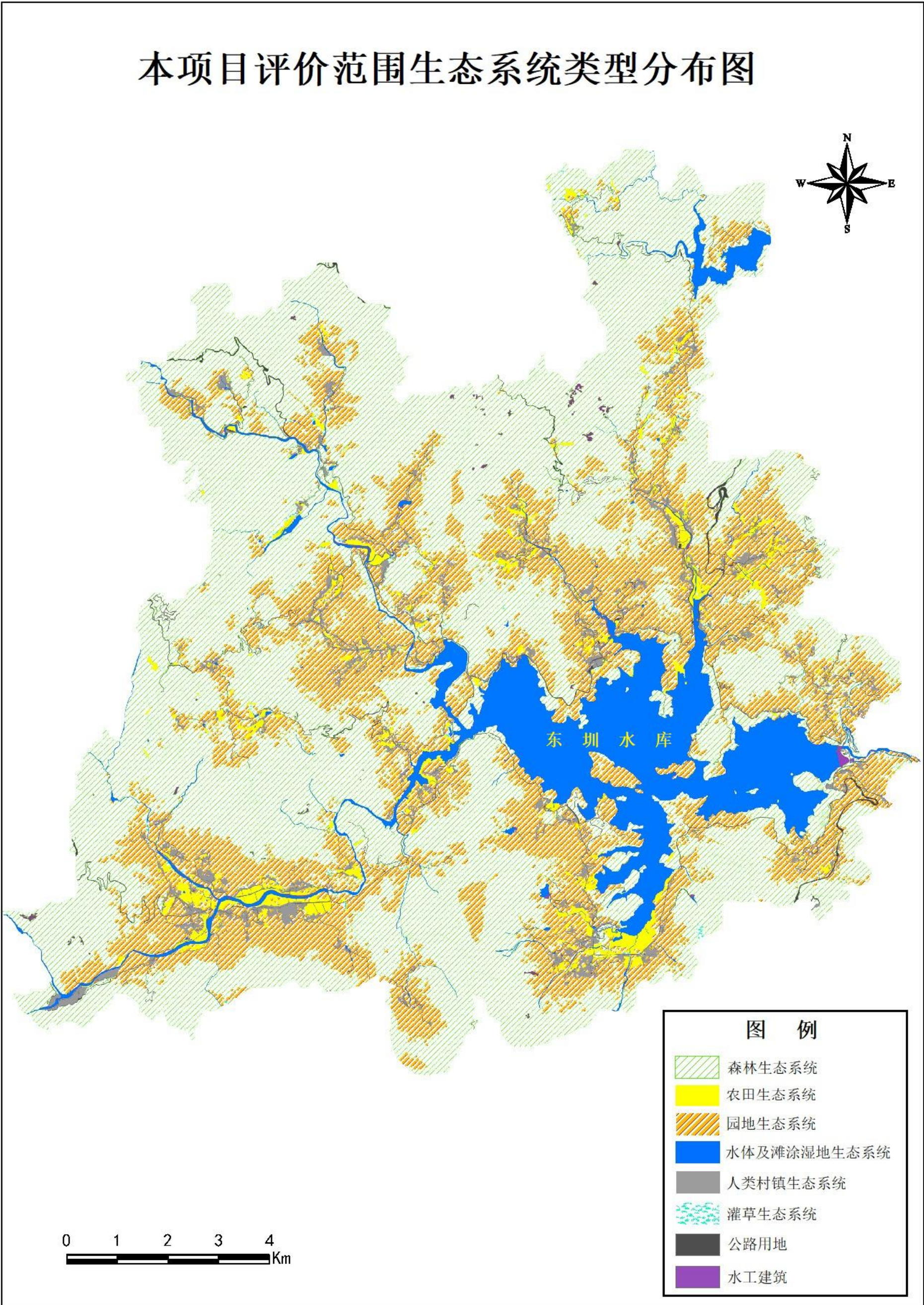


图 5.4-88 本项目生态评价范围（常太镇）生态系统类型分布现状图



### 5.4.6.3. 植被及植物多样性

#### (1) 植被及植物多样性总体状况

根据本报告对评价区内植被状况进行的调查，常太镇范围内主要分布有森林植被、园地灌丛植被、以及少量农田植被，植被的分布和土地利用类型保持一致，评价区植被类型分布见下图。

评价区内森林植被约占评价区总面积的 55%，由于区域整体海拔变化幅度不大，因此林地以亚热带的针阔混交林为主，单一优势种的马尾松纯林和其他混交林夹杂分布，约占林地总面积的 35%，构成评价区内林地植被的基础。评价区内不同山体区域混交林地的优势种有所区别，东圳水库南侧以湿地松和马尾松为优势种，镇区西部以各类硬叶阔叶树种为优势，镇区北部则以其他阔叶林为主。评价区内常见的树种包括马尾松、木荷、湿地松、枫香、杉木、火炬松、相思树、火力楠、尾巨桉、油杉、香樟等。

园地植被在评价区内的面积占比约为 28%，以人类种植的经济类茶果林为主，分布面积最大的是枇杷园地，另有少部分柚子、茶叶、柑橘等其他物种，是当地农业人口主要的经济收入来源。园地植被分布范围内因强烈的人为活动影响，物种极为单一，主要依靠人类的物质输入和管理来维持园地植被生态系统的稳定。

农田植被是评价区内另一类受人类活动干预明显的植被类型，在评价区内分布面积不足 3%，主要分布在溪流河谷和公路沿线地势相对平缓的小面积地块，受常太镇山地丘陵的地形地势影响，农田植被在评价区内无法大面发育。评价区内的农田植被主要为当地农民种植的蔬菜物种，植被更新较快，每年种植的蔬菜种类并不完全相同。

本次莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目中对饮用水源二级保护区的污染控制和生态修复工程建设内容主要出在评价区内的园地植被和农田植被分布区域，旨在降低地表径流和农业面源污染对东圳水库水质的影响，因此农田植被和园地植被是受本项目施工建设影响相对严重的植被类型，但这两种植被类型在人类的干预下的恢复也较为容易，因此整体的受影响程度相对较低。



# 本项目评价范围（常太镇）内植被类型分布图

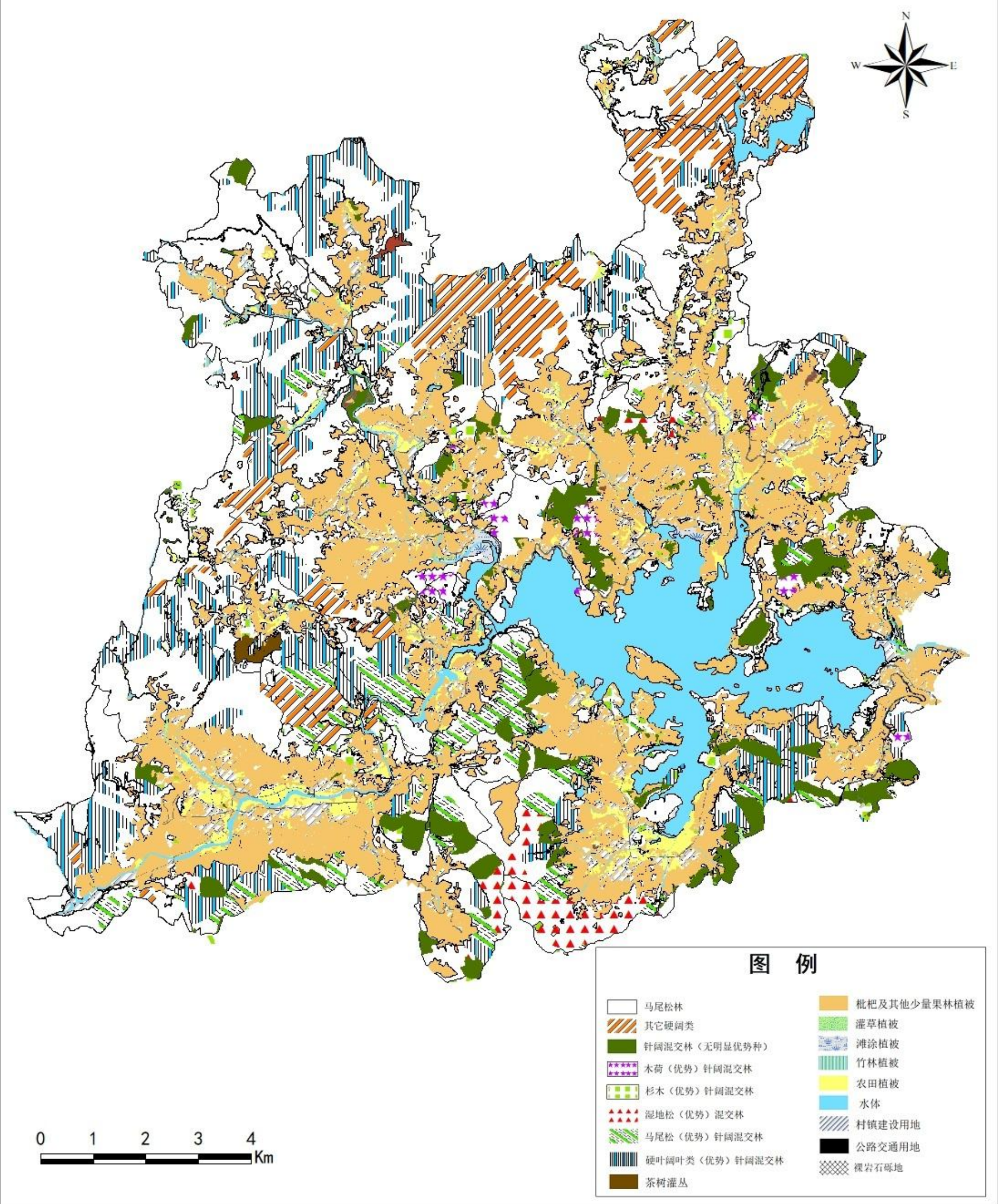


图 5.4-9 本项目生态评价范围（常太镇）生态系统类型分布现状图



## (2) 植被多样性补充调查

本次评价根据常太镇范围内地貌特征、植被类型和分布状况,结合本项目工程特点,对东圳水库周边的植被进行了样方调查。本次调查选择乔木层样方调查面积为 $10\times 10\text{m}^2$ ,灌木层的调查方式是在乔木层样方内取3个面积为 $5\times 5\text{m}^2$ 的区域作为灌木层样方,胸径 $<4\text{cm}$ 的乔木幼树和灌木、层间藤本植物均归入灌木层,记录植物种类,基径、株高、盖度等指标;草本层样方调查方式是在每一灌木层样方内设一面积为 $1\times 1\text{m}^2$ 的草本层样方,调查草本层样方中草本植物的种类、株(丛)数、盖度、高度等指标。

表 5.4-24 植被样方调查点位一览表

编号	地点	地理坐标	植物群落类型	坡向	坡度(°)	海拔(m)
1	吉坑自然村西南山体林地	118°57'47.01"E 25°29'06.20"N	针阔混交林(无明显优势种)	东北	15	185m
2	吉坑自然村北山体林地	118°58'07.93"E 25°29'25.70"N	木荷针阔混交林	南	9	209m
3	社顶自然村北山体林地	118°58'18.70"E 25°29'36.60"N	马尾松针阔混交林	南	9	255m
4	常太镇区西南山体林地	118°56'01.62"E 25°29'32.85"N	针阔混交林(无明显优势种)	东	7	149m
5	坑洋村西侧山体林地	118°55'02.74"E 25°29'51.06"N	马尾松林	东	10	167m
6	东圳水库库尾山体	118°54'21.93"E 25°29'31.53"N	木荷混交林	东	6	124m
7	东圳水库库尾山体 (下甲自然村附近)	118°53'47.94"N 25°28'42.81"E	硬叶阔叶(优势种) 针阔混交林	东	6	171m
8	南川村东北侧山体林地	118°54'58.09"E 25°28'52.19"N	马尾松针阔混交林	北	7	143m
9	洋边村西北侧山体林地	118°55'27.47"E 25°28'25.68"N	针阔混交林(无明显优势种)	东	9	168m
10	东圳水库南岸山体林地	118°58'21.56"E 25°28'05.15"N	硬叶阔叶(优势种) 针阔混交林	东北	9	160m

根据福建植被的区划,评价区属于中国东部湿润森林区,亚热带雨林植被带,闽东南戴云山东部温暖亚热带雨林小区,其气候具有明显的热带季风气候特点,即夏半年受东南季风所控制并受太平洋台风的强烈影响,为高温多雨的湿季;冬半年则受北方冷气团影响,有短期的显著降温,为温暖而相对干燥的干季,其地带性的土壤为砖红壤性红壤。在这种自然条件下发育的地带性植被类型——亚热带雨林,具有中亚热带照

叶林（常绿阔叶林）向热带雨林、季雨林过渡的性质。

本项目沿线植物种类组成比较简单，以热带、亚热带的科属占多数，主要的科有松科、禾本科、菊科、豆科、莎草科等，以马尾松、木荷、桉树、杉木、以及硬叶阔叶类混交林为主，多呈带状或块状分布，植被个体相对矮小，但根系发达，硬叶类的植物居多。

表 5.4-25 施工占地区内植物群落调查结果统计表

类型	植被 型组	植被 型	植被 亚型	群系	主要分布区域
人工 植被	(1) 人工林			1、马尾松林	常太镇西部、北部山体
				2、木荷混交林	常太镇南部山体及东圳水库周边山地
				3、硬叶阔叶类混交林	常态镇西北部山体及东圳水库周边山地
				4、针阔混交林（无明显优势种）	镇域范围内呈斑块状分布
	(2) 耕地	旱地		6.花生、马铃薯、时令蔬菜等	入库溪流沿线农田均有分布

#### 1) 马尾松林 (Form. *Pinus massoniana*)

马尾松属于喜暖性的亚热带区系成分，该群落在常太镇域均有广泛分布，特别是山体中上部区域分布较为集中。马尾松林多呈斑块状分布，由于环境条件所限，均为人工林，群落结构简单、层次分明、林相整齐、林内郁闭度较低，透光度好，树龄主要为 15~20 年的中幼龄树种，马尾松群落下的灌木较多，种类丰富，以抗逆性强、适应性广的阳性植物占优势。马尾松林是评价区域森林植物群落乃至暖性针叶林的典型代表。

本次评价选取了东圳水库周边 3 个有代表性的马尾松样地进行调查，马尾松林属 10~15 年的中幼龄林，林相完整，层次单一。在 10×10m<sup>2</sup> 样地中，乔木层平均有马尾松 28 株，平均胸径 17cm，树高 8~10m，其他乔木树种有木荷 (*Schima superba*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、千年桐 (*Vernicia fordii*)、枫香 (*Liquidambar formosana*)、南酸枣 (*Choerospondias axillaris*)、油杉 (*Keteleeria fortunei*)、山鸡椒 (*Litsea cubeba*) 等，层盖度为 40%。

林下灌木层以欏木 (*Lorpetalum chinensis*) 为优势种，其他主要种类还有桃金娘 (*Rhodomyrtus tomentosa*)、黄桅子 (*Gardomyrtus tomentosa*)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor*)、黑面神 (*Breynia fruticosa*)、野牡丹 (*Melastoma candidum*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、

黄瑞木 (*Anneslea rubriflora*)、山苍子 (*Litsea cubeba*)、车桑子 (*Dodonaea viscosa*)、毛果算盘子 (*Glochidion eriocarpum*)、山莓 (*Rubus corchorifolius*)、毛冬青 (*Ilex pubescens*)、秤星树 (*Ilex asprella*) 等；草本层以五节芒为优势种，草本层层盖度 60%，植株高度在 0.5~1.2m，其他草本植物高度在 0.4~1.5cm 之间，常见伴生草本植物有芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、纤毛鸭嘴草 (*Ischaemum indicum*)、乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、扇叶铁线蕨 (*Adiantum flabellulatum*)、棕叶狗尾草 (*Setaria palmifolia*)、华山姜 (*Alpinia oblongifolia*)、半边旗 (*Pteris semipinnata*)、中华里白 (*Hicriopteris chinensis*)、黑莎草 (*Gahnia tristis*)、狗脊蕨 (*Woodwardia japonica*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)、玉叶金花 (*Mussaenda pubescens*)、菝葜 (*Smilax china*) 等常见抗性强的植物。

表 5.4-26 马尾松林植被样方调查表

群落	群落种类组成	植物群落状况
乔木层	马尾松 ( <i>Pinus massoniana</i> )、杉木 ( <i>Cunninghamia lanceolata</i> )、木荷 ( <i>Schima superba</i> )、千年桐 ( <i>Vernicia fordii</i> )、枫香 ( <i>Liquidambar formosana</i> )、南酸枣 ( <i>Choerospondias axillaris</i> )、油杉 ( <i>Keteleeria fortunei</i> )、山鸡椒 ( <i>Litsea cubeba</i> ) 等	层盖度约 40%，乔木树种平均高 8~10m，胸径 17cm
灌木层	灌木层以欏木 ( <i>Lorpetalum chinensis</i> ) 为优势种，其他主要种类还有桃金娘 ( <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> )、黄桅子 ( <i>Gardomyrtus tomentosa</i> )、胡枝子 ( <i>Lespedeza bicolor</i> )、黑面神 ( <i>Breynia fruticosa</i> )、野牡丹 ( <i>Melastoma candidum</i> )、盐肤木 ( <i>Rhus chinensis</i> )、黄瑞木 ( <i>Anneslea rubriflora</i> )、山苍子 ( <i>Litsea cubeba</i> )、车桑子 ( <i>Dodonaea viscosa</i> )、毛果算盘子 ( <i>Glochidion eriocarpum</i> )、山莓 ( <i>Rubus corchorifolius</i> )、毛冬青 ( <i>Ilex pubescens</i> )、秤星树 ( <i>Ilex asprella</i> ) 等	层盖度 40%，高度为 1.8~2.5m 之间。
草本层	五节芒为优势种，伴生草本植物有芒萁 ( <i>Dicranopteris pedata</i> )、纤毛鸭嘴草 ( <i>Ischaemum indicum</i> )、中华里白 ( <i>Hicriopteris chinensis</i> )、黑莎草 ( <i>Gahnia tristis</i> )、狗脊蕨 ( <i>Woodwardia japonica</i> )、淡竹叶 ( <i>Lophatherum gracile</i> )、玉叶金花 ( <i>Mussaenda pubescens</i> )、菝葜 ( <i>Smilax china</i> )、乌毛蕨 ( <i>Blechnum orientale</i> )、扇叶铁线蕨 ( <i>Adiantum flabellulatum</i> )、棕叶狗尾草 ( <i>Setaria palmifolia</i> )、华山姜 ( <i>Alpinia oblongifolia</i> )、半边旗 ( <i>Pteris semipinnata</i> ) 等	层盖度 60%，植株高度在 0.5~1.5m

## 2) 木荷林 (Form. *Schima superba*)

木荷主要生长在低纬度的亚热带附近，中国以岭南、台湾岛等濒海处居多。在本评价区范围内，木荷群落分布较多，但不均匀，呈块状分布，多数为混交林，季相变化不

明显。乔木层种类较多，长势良好，群落盖度约 60%~75%。

本次在东圳水库周边共设置了 2 个木荷样方调查点位，平均在一个样方内共有木荷 18 株，平均高为 11m，胸径在 10cm~18cm 之间。乔木层盖度在 70%左右，伴生种有湿地松（*Pinus elliottii*）、黑松（*Pinus thunbergii*）、马尾松、杉木、枫香、油杉、台湾相思（*Acacia confusa*）等乔木树种；样方灌木层平均盖度在 35%左右，多以桃金娘（*Rhodomyrtus tomentosa*）为优势种，伴生种常见的有盐肤木（*Rhus chinensis*）、胡枝子（*Lespedeza bicolor*）、野漆（*Toxicodendron succedanea*）、毛冬青（*Ilex pubescens*）、欒木（*Lorpetalum chinensis*）、鹅掌柴（*Schefflera heptaphylla*）、三桠苦（*Melicope pteleifolia*）、杨桐（*Adinandra millettii*）、石斑木（*Rhaphiolepis indica*）、细齿叶柃（*Eurya nitida*）等；草本层盖度 30~35%，常见种有芒萁（*Dicranopteris pedata*）为优种，伴生草本植物有梵天花（*Urena procumbens*）、大蓟（*Cirsium japonicum Fisch*）、五节芒（*Miscanthus floridulus*）、菝葜（*Smilax china*）、多花野牡丹（*Melastoma polyanthum*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、狗脊蕨（*Woodwardia japonica*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、海金沙（*Lygodium japonicum*）、小蓬草（*Conyza canadensis*）、积雪草（*Centella asiatica*）、鬼针草（*Bidens pilosa*）等。

表 5.4-27 木荷植被样方调查统计表

群落	群落种类组成	植物群落状况
乔木层	该群落样地内已 22 木荷（ <i>Schima superba</i> ）、湿地松（ <i>Pinus elliottii</i> ）、黑松（ <i>Pinus thunbergii</i> ）、马尾松（ <i>Pinus massoniana</i> ）、杉木（ <i>Cunninghamia lanceolata</i> ）、台湾相思（ <i>Acacia confusa</i> ）、枫香（ <i>Liquidambar formosana</i> ）、油杉（ <i>Keteleeria fortunei</i> ）等	层盖度为 70%，以木荷人工林为主，植株胸径 10-18cm、高度 11m。
灌木层	灌木层以桃金娘（ <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> ）为优势、伴生有盐肤木（ <i>Rhus chinensis</i> ）、胡枝子（ <i>Lespedeza bicolor</i> ）、野漆（ <i>Toxicodendron succedanea</i> ）、毛冬青（ <i>Ilex pubescens</i> ）、欒木（ <i>Lorpetalum chinensis</i> ）、鹅掌柴（ <i>Schefflera heptaphylla</i> ）、三桠苦（ <i>Melicope pteleifolia</i> ）、杨桐（ <i>Adinandra millettii</i> ）、石斑木（ <i>Rhaphiolepis indica</i> ）、细齿叶柃（ <i>Eurya nitida</i> ）、黄瑞木（ <i>Anneslea rubriflora</i> ）、冬青（ <i>Ilex purpurea</i> ）、山油麻（ <i>Trema cannabina</i> var. <i>dielsiana</i> ）、山苍子（ <i>Lissea cubeba</i> ）等。	层盖度约 35%，桃金娘高约 1.8m，灌木层高在 0.8-2m 之间。
草本层	草本层以芒萁（ <i>Dicranopteris pedata</i> ）为优种，伴生草	草本层层盖度 30~35%，主要以



	本植物有梵天花 ( <i>Urena procumbens</i> )、大蓟 ( <i>Cirsium japonicum Fisch</i> )、五节芒 ( <i>Miscanthus floridulu</i> )、菝葜 ( <i>Smilax china</i> )、多花野牡丹 ( <i>Melastoma polyanthum</i> )、狗牙根 ( <i>Cynodon dactylon</i> )、狗脊蕨 ( <i>Woodwardia japonica</i> )、白茅 ( <i>Imperata cylindrica</i> )、海金沙 ( <i>Lygodium japonicum</i> )、小蓬草 ( <i>Conyza canadensis</i> )、积雪草 ( <i>Centella asiatica</i> )、鬼针草 ( <i>Bidens pilosa</i> ) 等。	芒萁为优势种,植株高度在 20~30cm, 五节芒高度在 40-100cm 之间,其他草本植物高度在 15~70cm 之间。
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

### 3) 针阔混交林

东圳水库周边山体呈斑块状分布着一定面积的针阔混交林,这部分林地无明显优势种,属于人工种植后经自然演化的次生林地,林地长势整体较好,群落整体盖度约 70%~85%。

本次调查在东圳水库周边设置了针阔混交林样方 3 处,分别位于水库南岸和北岸的山体处,在 10×10m<sup>2</sup> 的样方中平均有乔木 22 株,无明显优势种,平均树高 14m,胸径 10~23cm 左右,常见乔木树种有木荷、杉木、枫香、青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*)、丝栗栲 (*Castanopsis fargesii*)、马尾松、火炬松 (*Pinus taeda*)、火力楠 (*Michelia macclurei*) 等。

林下灌木层以欏木 (*Lorpetalum chinensis*) 为优势种,其他主要种类还有黄梔子 (*Gardomyrtus tomentosa*)、桃金娘 (*Rhodomyrtus tomentosa*)、野牡丹 (*Melastoma candidum*)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor*)、黑面神 (*Breynia fruticosa*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、黄瑞木 (*Anneslea rubriflora*)、山苍子 (*Litsea cubeba*)、车桑子 (*Dodonaea viscosa*);草本层以芒萁 (*Dicranopteris pedata*) 和五节芒为优势种,草本层层盖度 30%,常见伴生草本植物有狗尾草 (*Setaria viridis*)、纤毛鸭嘴草 (*Ischaemum indicum*)、中华里白 (*Hicriopteris chinensis*)、黑莎草 (*Gahnia tristis*)、狗脊蕨 (*Woodwardia japonica*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)、藿香蓟 (*Ageratum conyzoides*)、一年蓬 (*Erigeron annuus*)、火炭母 (*Polygonum chinense*) 玉叶金花 (*Mussaenda pubescens*)、菝葜 (*Smilax china*) 等常见植物。

表 5.4-28 针阔混交林植被样方调查表

群落	群落种类组成	植物群落状况
乔木层	木荷、杉木、枫香、青冈 ( <i>Cyclobalanopsis glauca</i> )、丝栗栲 ( <i>Castanopsis fargesii</i> )、马尾松、火炬松 ( <i>Pinus taeda</i> )、火力楠 ( <i>Michelia macclurei</i> ) 等约 22 株,无明	层盖度约 70%~85%,胸径从 10~23cm 不等,植株平均高度 14m。。

	显优势种。	
灌木层	欒木 ( <i>Lorpetalum chinensis</i> )、黄桅子 ( <i>Gardomyrtus tomentosa</i> )、桃金娘 ( <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> )、野牡丹 ( <i>Melastoma candidum</i> )、胡枝子 ( <i>Lespedeza bicolor</i> )、黑面神 ( <i>Breynia fruticosa</i> )、盐肤木 ( <i>Rhus chinensis</i> )、黄瑞木 ( <i>Anneslea rubriflora</i> )、山苍子 ( <i>Litsea cubeba</i> )、车桑子 ( <i>Dodonaea viscosa</i> ) 等。	灌木层盖度约 25%，平均高度 1.4m。
草本层	芒萁 ( <i>Dicranopteris pedata</i> )、五节芒、狗尾草 ( <i>Setaria viridis</i> )、纤毛鸭嘴草 ( <i>Ischaemum indicum</i> )、中华里白 ( <i>Hicriopteris chinensis</i> )、黑莎草 ( <i>Gahnia tristis</i> )、狗脊蕨 ( <i>Woodwardia japonica</i> )、淡竹叶 ( <i>Lophatherum gracile</i> )、藿香蓟 ( <i>Ageratum conyzoides</i> )、一年蓬 ( <i>Erigeron annuus</i> )、火炭母 ( <i>Polygonum chinense</i> ) 玉叶金花 ( <i>Mussaenda pubescens</i> )、菝葜 ( <i>Smilax china</i> ) 等。	层盖度约 30%，高度在 0.5~1 m 之间。

#### 4) 硬叶阔叶类针阔混交林

硬叶阔叶类混交林主要分布在常太镇的西部和北部，多呈斑块状和马尾松林镶嵌分布，林相层次分明、整体郁闭度较高。

本次评价在东圳水库周边设置了 2 处硬叶阔叶类针阔混交林样地，样地内乔木层物种主要有青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*)、丝栗栲 (*Castanopsis fargesii*)、千年桐 (*Vernicia fordii*)、木荷、马尾松、相思树、杉木等，胸径 10~18cm 左右，平均树高 13m。灌木层物种繁多，盖度高达 90%，以中华绣线菊为优势种，主要植物有中华绣线菊 (*Spiraea chinensis*)、枫香 (*Liquidambar formosana*)，湖北算盘子 (*Glochidion wilsonii*)、黄瑞木 (*Adinandra millettii*)、合轴荚蒾 (*Viburnum sympodiale*)、杜茎山 (*Maesa japonica*)、石栎 (*Lithocarpus glaber*)、菝葜 (*Smilax china*)、光叶石楠 (*Photinia glabra*)、刺毛杜鹃 (*Rhododendron championae*)、黄毛冬青 (*Ilex pubescens*)、欒木 (*Loropetalum chinense*)、小叶赤楠 (*Syzygium grijsii*)、狗骨柴 (*Tricalysia dubia*) 等植物。其中，中华绣线菊有 8 株，黄瑞木有 7 株，高度在 0.8-1.2m 之间，刺毛杜鹃 5 株，平均高度为 1.1m，湖北算盘子 3 株，高度为 0.6m，枫香、山茶、合轴荚蒾、光叶石楠、黄毛冬青、欒木、狗骨柴各 2 株，高度在 0.6m，其余种类各 1 株，平均高度均在 1m 左右。层间植物较少，层盖度 5%，高度在 1-1.2m 之间。主要有葡蟠 (*Broussonetia kaempferi*)、土茯苓 (*Smilax glabra*)、千金藤 (*Stephania japonica*) 和五叶瓜藤 (*Holboellia fargesii*)。草本层以狗脊蕨 (*Woodwardia japonica*) 为优势种，其高度在 0.2-0.5m 之间，其他草本植物数量较少，

高度在 0.1-0.3m 之间。主要物种有永安苔草 (*Carex yonganensis*)、鸡麻、败酱草 (*Herba Patriniae*)、蜈蚣草、星宿菜 (*Lysimachia fortunei*)、酢酱草 (*Oxalis corniculata*) 等植物。

表 5.4-29 青冈群落样方调查表

群落	群落种类组成	植物群落状况
乔木层	青冈 ( <i>Cyclobalanopsis glauca</i> )、丝栗栲 ( <i>Castanopsis fargesii</i> )、千年桐 ( <i>Vernicia fordii</i> )、木荷、马尾松、相思树、杉木。	层盖度约 75%~85%，胸径从 10~18cm 不等，植株平均高度 13m。。
灌木层	样地主要植物有：中华绣线菊 ( <i>Spiraea chinensis</i> )、枫香 ( <i>Liquidambar formosana</i> )、湖北算盘子 ( <i>Glochidion wilsonii</i> )、黄瑞木 ( <i>Adinandra millettii</i> )、合轴荚蒾 ( <i>Viburnum sympodiale</i> )、杜茎山 ( <i>Maesa japonica</i> )、石栎 <i>Lithocarpus glaber</i> 、菝葜 ( <i>Smilax china</i> )、光叶石楠 ( <i>Photinia glabra</i> )、刺毛杜鹃 ( <i>Rhododendron championae</i> ) 黄毛冬青 ( <i>Ilex pubescens</i> )、欏木 ( <i>Loropetalum chinense</i> )、小叶赤楠 ( <i>Syzygium grijsii</i> )、狗骨柴 ( <i>Tricalysia dubia</i> )	以中华绣线菊为优势种，灌木层盖度为 90%，物种繁多，其中中华绣线菊有 8 株黄瑞木有 7 株，高度在 0.8~1.2m 之间，刺毛杜鹃 5 株，平均高度为 1.1m，湖北算盘子 3 株，高度为 0.6m，枫香、山茶、合轴荚蒾、光叶石楠、黄毛冬青、欏木、狗骨柴各 2 株，高度在 0.6m，其余种类各 1 株，平均高度均在 1m 左右。
草本层	主要物种有狗脊蕨 ( <i>Woodwardia japonica</i> )、永安苔草 ( <i>Carex yonganensis</i> )、鸡麻、败酱草 ( <i>Herba Patriniae</i> )、蜈蚣草、星宿菜 ( <i>Lysimachia fortunei</i> )、酢酱草 ( <i>Oxalis corniculata</i> )、葡蟠 ( <i>Broussonetia kaempferi</i> )、土茯苓 ( <i>Smilax glabra</i> )，五叶瓜藤 ( <i>Holboellia fargesii</i> )、千金藤 ( <i>Stephania japonica</i> )	该层以永安苔草为优势种，其高度在 0.2-0.5m 之间，其他草本植物数量较少，高度在 0.1-0.3m 之间。

5) 五节芒灌草丛(Form. *Miscanthus floridulus*)

灌草丛是评价区的主要群落类型之一，在评价区范围内的撂荒田地、沟谷、路旁和山脚边缘均可见五节芒草丛的分布，这是地表植被被反复强度干扰的结果。该群落外貌整齐，结构单一，呈现密集的丛草状。

本样地以五节芒 (*Miscanthus floridulu*) 占主要优势种，高度 1.3~2.6m，群落盖度达 90%。群落外貌密集整齐，呈密集丛草状，结构单一，层次少，其它的草本植物种类稀少，仅有少量的芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、狗脊蕨 (*Woodwardia japonica*)、大蓟 (*Cirsium japonicum*)、一年蓬 (*Erigeron annuus*) 等草本。

本项目沿线临近水体附近还分布有狗牙根、芦苇 (*Phragmites australis*) 等草本植物。

表 5.4-30 五节芒灌草丛植被样方调查表

群落	群落种类组成	植物群落状况
草本层	草本层以五节芒 ( <i>Miscanthus floridulu</i> ) 为优势种, 伴生有芒萁 ( <i>Dicranopteris pedata</i> )、白茅 ( <i>Imperata cylindrica</i> )、芒 ( <i>Miscanthus sinensis</i> )、狗牙根 ( <i>Cynodon dactylon</i> )、狗脊蕨 ( <i>Woodwardia japonica</i> )、大蓟 ( <i>Cirsium japonicum</i> )、一年蓬 ( <i>Erigeron annuus</i> )、小蓬草 ( <i>Conyza canadensis</i> )、肖梵天花 ( <i>Urena lobata</i> )、积雪草 ( <i>Centella asiatica</i> )、鬼针草 ( <i>Bidens pilosa</i> ) 等。	草本层层盖度 90%, 主要以五节芒为优势种, 植株高度在 1.3~2.6m, 其他草本植物高度在 0.4~1.1cm 之间。

#### 5.4.6.4. 野生动物多样性

常太镇作为本项目评价区, 因东圳水库的保护需要, 镇域范围内生态环境总体质量较好, 大面积的林地和水域分布为不同习性的鸟类物种提供了较为丰富多样的栖息和觅食环境, 因此评价区内鸟类物种多样性较高, 本项目施工活动中应加强对鸟类资源的保护。

莆田地处东亚—澳大利西亚候鸟迁徙路线, 根据本次评价收集莆田区域历史鸟类调查数据, 莆田全市共有鸟类 300 多种, 隶属于 18 目 61 个科。常太镇中部因存在着东圳水库的大面积水域, 并且本区域临近兴化湾湿地, 使东圳水库成为部分候鸟的停歇地, 因此东圳水库湿地生境的常见鸟类以游禽、涉禽为主, 并且水库周边还分布有大量的林地鸟类。

根据调查并结合相关资料统计, 分布于东圳水库周边的湿地生境类型鸟类以鹭类、雁鸭类、鸬鹚类等水鸟为主, 常见的有大白鹭、中白鹭、白鹭、牛背鹭、苍鹭、池鹭、夜鹭、赤颈鸭、斑嘴鸭、绿翅鸭、红头潜鸭、凤头潜鸭、小鸬鹚、凤头鸬鹚、普通鸬鹚、白胸苦恶鸟、黑水鸡、环颈鸬、灰斑鸬、金眶鸬、中杓鸬、矶鸬、白腰草鸬、林鸬、红嘴鸥、黑嘴鸥、黑尾鸥、普通翠鸟、白鹡鸰、红尾水鸬等。

林地鸟类群: 该鸟类群主要分布于影响评价区林缘地区, 其代表种类有红耳鹎、栗背短脚鹎、赤红山椒鸟、红嘴蓝鹊、褐翅鸦鹃、白喉红臀鹎、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、北红尾鸲、灰头鹟以及噪鹛等。

农田草丛鸟类群: 该鸟类群主要分布在农田草丛以及林缘山谷草丛, 其代表鸟类有: 灰胸竹鸡、环颈雉、白胸苦恶鸟、八哥、黑领棕鸟、金翅雀、灰头鹟等。

居民点鸟类群: 该鸟类群主要分布于各个村庄, 主要以家燕、(树)麻雀、八哥、珠颈斑鸠、褐翅鸦鹃、棕背伯劳、白头鹎、鸫等组成。这些鸟类多营巢于民房房檐下



或土墙洞中，还有白鹳、棕背伯劳、大山雀、暗绿绣眼鸟等也常栖息于这一带。

通过实地调查及收集资料，在项目评价区内发现有国家二级重点保护野生动物有白眉山鹳、白鹳、褐翅鸦鹃、黄嘴角鸮、红角鸮、领鸺鹠、蛇雕、鹰雕、普通鵟、凤头鹰、黑鸢、画眉 12 种等。列入福建省重点保护野生动物有大拟啄木鸟；中国特有种有白眉山鹳、灰胸竹鸡、乌鸫等 3 种。列入“三有”动物名录的有灰胸竹鸡、环颈雉、珠颈斑鸠、绿翅金鸠、大鹰鸮、普通夜鹰、大拟啄木鸟、黑眉拟啄木鸟、钩嘴林鸮、赤红山椒鸟、红嘴蓝鹊、灰树鹊、大山雀、红耳鹎、白头鹎、绿翅短脚鹎、栗背短脚鹎、黑短脚鹎、家燕、棕脸鹟莺、黄腹山鹟、棕颈钩嘴鹟、红头穗鹟、黑脸噪鹟、暗绿绣眼鸟、八哥、黑领椋鸟、鹊鸂、灰背燕尾、白额燕尾、橙腹叶鹎、麻雀、树鹩、金翅雀等。

综合来看，本区域鸟类资源丰富，项目施工期应重点关注施工活动对建设区周边鸟类的影响，施工活动应严格按红线进行，避免破坏红线外鸟类的栖息地。

#### 5.4.6.5. 施工临时占地生态环境现状

##### (1) 施工生产区

本项目拟设置 4 个施工生产区（施工营地），分别位于东太村、利车村、岭下村、南川村部广场，用于施工材料的临时堆放，无施工人员的生活功能；场地现状均为混凝土地面，周边排水设施齐全；施工后期归还所有者。



利车村施工营地



东太村施工营地



岭下村施工营地

从本项目选定的施工营地现状情况来看，4处施工营地均为村庄内部或周边的广场用地，场地较为宽敞、平整，上无附着物，可直接进行施工材料的堆放和保存，不需要重新进行场地整理，有利于减少因场地整理而产生的固体废物总量；以上4处施工营地的除岭下村的营地外，其余3处均位于村庄的村委会大院广场内，周边50m范围内均存在有居民住宅，施工营地的使用过程中产生的噪声和扬尘会对周边居民造成一定影响。因本项目施工营地的主要作用仅为施工材料的临时堆放，因此这种噪声和扬尘的影响一般仅发生在材料装卸和运输的过程中，属于偶发的短时影响，对周边居民的影响程度总体较小。因此本项目的4处施工营地的选址总体较为合适。

## (2) 临时堆土场

根据本项目水土保持报告书，项目拟设置临时堆土场7处，以满足附近工程施工需要，临时堆土场布置情况见下表。

表 5.4-31 临时堆土场布置一览表

编号	面积 (hm <sup>2</sup> )	堆土量 (m <sup>3</sup> )	服务范围
临时堆土场-1	0.1185	2370	新旧取水口
临时堆土场-2	0.4096	8192	东太溪-下陇边东侧河岸边生态堤岸
临时堆土场-3	0.2428	4857	东太溪-官丘西南侧河岸边生态堤岸
临时堆土场-4	0.2602	5203	常太溪-土坑西侧河岸边生态堤岸
临时堆土场-5	0.0981	1962	院里溪
临时堆土场-6	0.0211	422	延寿溪
临时堆土场-7	0.0883	1766	常太岭下小学东侧支流
小计	1.2386	24772	

根据本次环评调查，拟设各堆土场生态环境状况如下：

### ① 临时堆土场-1

选址位于东圳水库北岸城游线公路北侧，社顶自然村西的公路交叉口旁未利用地

处，堆土场面积约 0.1185 公顷，现状为未利用地（土地利用类型为园地），地表主要覆盖杂草植被，内部有少量地块被周边居民开垦种植蔬菜（四季豆、丝瓜等）。堆土场距离最近的敏感目标社顶自然村约 10m，堆土过程中的扬尘和噪声会对临近居民产生一定影响，在做好围挡和洒水抑尘的防治措施，并采取覆盖等水土流失防治措施的基础上，对居民的总体影响较小。

该临时堆土场选址在常太镇主要的交通线城游线边，交通条件便利，距离服务的新旧取水口护岸工程运输距离在 4km 范围内，土方运输线路仅需经过坝头和社顶 2 个自然村，运输过程对沿线敏感目标的影响程度较小。

综合来看，临时堆土场-1 的选址不涉及基本农田、生态保护红线等敏感区，选址较为合适。



临时堆土场-1

## ② 临时堆土场-2

选址位于照车村的交椅坝自然村西南公路转弯处的山脚下未利用地，距离最近的居民住宅约 35m，主要服务于下陇边东侧河岸边生态堤岸工程和东太村、东青村、照车村的农田退水口工程，各施工区到临时堆土场的运输距离均在 3km 范围。

该堆土场现状为未利用地（土地利用类型为园地），目前无种植，地表覆盖主要为杂草植被，场地周边无地表水体，在堆土过程中做好围挡和洒水抑尘的防治措施，并采取覆盖等水土流失防治措施的基础上，对临近居民的影响程度较小。

综合来看，临时堆土场-2 的选址不涉及基本农田、生态保护红线等敏感区，选址较为合适。

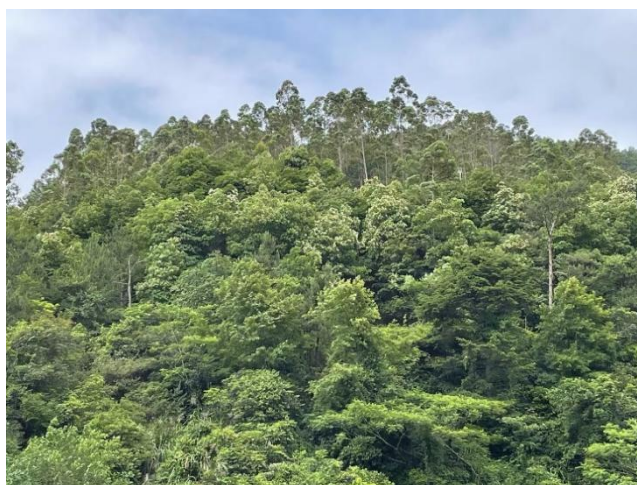




临时堆土场-2

### ③ 临时堆土场-3

该堆土场选址位于常太镇内照车村附近的新常线公路旁，周边无村庄等环境敏感目标。根据本次环评调查，该堆土场位置处现状为山体林地，地表植被覆盖茂盛，且坡度较大，基本不具备堆土条件，环评建议该堆土场重新进行选址。



临时堆土场-3

### ④ 临时堆土场-4

该堆土场选址位于常太溪土坑水库上游的土坑自然村和来池自然村之间的园地处，主要服务于土坑西侧河岸边生态堤岸工程和常太村的农田退水口工程，土方运距均在1km范围内，运输路径上的敏感目标为土坑自然村和来池自然村。堆土场距离最近的居民住宅约23m。堆土过程中需采取围挡和洒水抑尘措施，土方堆置期需采取覆盖措施，以减缓堆土场使用期间对临近居民的影响。

该堆土场土地利用现状类型为园地，地势较平坦开阔，目前地表主要是周边居民种



植的蔬菜和枇杷树，植被覆盖度约 50%，地块周边无明显地表水系，也不涉及基本农田、生态保护红线等敏感区，作为临时堆土场较为可行，使用完毕后应及时进行地表植被恢复。



临时堆土场-4

⑤ 临时堆土场-5

该堆土场选址位于长基村西侧的未利用地块处，主要服务于仓前南侧支流生态堤岸工程和附近的农田退水口工程。该地块的土地利用类型为园地，但目前处在荒置状态，地表被芒草、芦苇等草本植物覆盖，地块周边无明显地表水系，不涉及基本农田和生态保护红线，作为临时堆土场较为适宜，使用过程中应注意对噪声、扬尘和水土流失的防治，使用完成后应及时进行地块的生态恢复。



临时堆土场-5

### ⑥ 临时堆土场-6

选址位于南川村北侧，土地利用类型为园地，但现状无果树苗木种植，暂时荒置，地表被杂草植被所覆盖，可作为临时堆土场使用。主要服务于南川村附近的农田退水口工程和延寿溪支流的生态堤岸工程。

该地块与最近的居民住房距离约 30m，堆土过程中需做好噪声和扬尘的防治，场地周边 50m 左右即为溪流，堆土期间需做好水土流失防治。

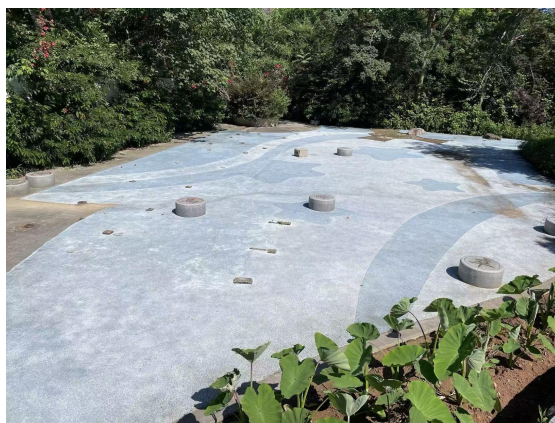
该地块不涉及生态保护红线和基本农田，在使用过程中采取适当措施的基础上，作为临时堆土场较为合适。



临时堆土场-6

### ⑦ 临时堆土场-7

该堆土场选址位于岭下村东侧溪流景观带的空地广场处，主要服务于岭下村附近的生态堤岸和农田退水口工程。该地块为景观用地，场地已硬化，无地表植被，周边 200m 范围内无居民，与邻近的溪流之间有河岸堤防相阻隔，可以有效的避免堆土期间土方流失进入溪流污染下游水质。因此该地块作为临时堆土场较为合适。



临时堆土场-7

### 5.4.7. 水域生态环境质量现状

#### 5.4.7.1. 浮游植物

#### 5.4.7.2. 鱼类资源

根据饮用水源保护区管理和保护的相关法规及要求，东圳水库饮用水源保护区范围内禁止从事网箱养殖、投饵养殖等水产养殖活动，本次环评调查亦未在东圳水库范围内发现养殖活动。

根据历史资料调查，东圳水库现有鱼类资源以常见的水库鱼类物种为主，包括鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼、草鱼、鳊鱼、白条、泥鳅等，另外罗非鱼在水库及周边水域也十分常见，因适应性强、繁殖快，罗非鱼在非禁钓区成为主要渔获，但过度繁殖可能对本地生态造成压力。

## 6. 环境影响预测与评价

### 6.1. 施工期环境影响分析

#### 6.1.1. 施工期大气环境影响分析

在工程建设过程中，施工期对空气的污染主要有四个方面：一是施工场地清理、土方开挖回填、土料及道路上洒落的土料被风吹起等过程产生的扬尘；二是交通运输车辆扬尘；三是机械、车辆排放的废气；四是坑塘清淤恶臭。综合分析项目施工期污染物即为施工扬尘和施工废气，废气排放会增加空气中的悬浮微粒、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、氨、硫化氢等有毒有害物质含量，其中以扬尘污染、恶臭对周围环境的影响最为突出。

##### 6.1.1.1. 施工及运输车辆扬尘

工程施工中产生的扬尘是对环境空气造成污染的主要方面。

##### (1) 施工扬尘的来源

扬尘主要来自：施工场地清理、土石方挖填、商品混凝土及其它建筑材料装卸、堆放时随风飘扬的尘土；建筑材料运输车辆、施工机械尾气中的气溶胶、行驶过程中的轮胎尘、车体或货物附着尘等；施工中汽车行驶中产生的路面扬尘，尤其在未硬化路面上行驶，其扬尘量比在硬化路面行驶大 500 倍，这是工程施工的主要尘源。

##### (2) 施工扬尘的成因及影响因素

引起施工扬尘的因素很多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面湿度有关，其中风力、风速还直接影响到扬尘的传输距离。

(a) 对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在基础施工阶段，按起尘的原因可分为动力起尘和风力起尘。

动力起尘主要是在建材的装卸、搅拌等工作过程中，细小尘粒在外力作用下进入空气形成悬浮而造成。工程建设过程中进行大量土石方的填、挖、运等过程作业及石灰、砂子等粉状材料的堆放、运输，这些裸露物料堆、摊平面易成为扬尘尘源，在大风、沙尘暴等不利的天气条件下形成风力起尘，产生大量的粉尘污染，使环境空气中 TSP 浓度超标。施工期扬尘的另一个主要原因是裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，也会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：



$$Q=2.1(V_{50}-V_0)^3e^{-1.023w}$$

其中：Q—起尘量，kg/吨·年；

$V_{50}$ —距离地面 50m 处风速，m/s；

$V_0$ —起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水率，%。

$V_0$  与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见表 6.1-1。

表 6.1-11 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 (um)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速率 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 (um)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速率 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 (um)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速率 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250m 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250m 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。

(b) 施工现场、未压实的在建地基等由于其表面土层松散、车辆碾压时也易起尘。

据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V—汽车速度，km/hr；

W—汽车载重量，吨；

P—道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>。

表 6.1-2 为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 6.1-22 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆·km

P 车速	0.1 (km/m <sub>2</sub> )	0.2 (km/m <sub>2</sub> )	0.3 (km/m <sub>2</sub> )	0.4 (km/m <sub>2</sub> )	0.5 (km/m <sub>2</sub> )	1 (km/m <sub>2</sub> )
---------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------

5 (km/h)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10 (km/h)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15 (km/h)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25 (km/h)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。一般施工及运输车辆引起的扬尘对路边敏感点影响较大，路边的 TSP 浓度可达  $10\text{mg}/\text{m}^3$  以上。

### (3) 施工扬尘对空气质量的影响

本项目工程建设过程中会涉及土石方的填、挖、运等过程作业及砂子等粉状材料的堆放、运输，这些裸露物料堆、摊平面易成为扬尘尘源，在大风、沙尘暴等不利的天气条件下形成风力起尘，产生大量的粉尘污染，使环境空气中 TSP 浓度超标、同时扬尘沉降于地表水水面，对水体环境有一定不利影响。

项目物料堆场扬尘量与堆场物料的种类、性质及风速有关，包括风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，会对周围环境带来一定的影响。

施工期对施工场地、施工运输道路实施洒水降尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减少 70% 左右，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

### (4) 施工期扬尘对周边敏感点的影响

因污染控制工程、生态修复工程部分针对村庄进行设计，因此部分施工场地距离居民点较近，例如洋边村二级保护区农田退水口生态沟渠工程距离洋边村、南川村二级保护区农田退水口生态沟渠工程及延寿溪支流二级保护区消落带生态修复工程距离南川村仅 10m，浦头村二级保护区农田退水口生态沟渠工程距离浦头村仅 15m，岭下村二级保护区农田退水口生态沟渠工程距离岭下村仅 20m，且工程物料运输经过居民点，工程扬尘会对居民点产生一定的影响，但经过场地洒水等措施后，起尘量较小，对居民点的影响可以降低到可以接受的程度。

#### 6.1.1.2. 施工机械、车辆尾气影响分析

施工过程机械主要有挖土机、挖掘机及各型运输车辆等。大部份机械使用汽油、柴油作业能源，少量使用汽油，这部份机械主要在土石方阶段使用，在运行时排放的废气是主要的污染源。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

施工过程中机械废气主要是 CO、碳氢化合物等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械废气属于高架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。加之项目区施工范围相对较大，施工场地周围较空旷、地面风速也较大，大气扩散条件相对较好，故一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。

#### 6.1.1.3. 清淤恶臭

本次项目拟对古坑东侧坑塘、金川村西南坑塘、樟林西南坑塘、岭下小学南侧坑塘、下坊东侧坑塘、社后坑塘和秋炉西南侧坑塘进行清淤。首先用水泵将坑塘里的水抽干(抽出的水排入下游的河道)，待坑塘内水抽干后，施工面晾晒数日，待底泥干化后再进行开挖；清淤工程清掏出的淤泥通密闭罐车直接运至莆田市华园新型建材有限公司制作烧结砖。

淤泥在挖泥、晾晒过程中，有机物分解会产生恶臭气体，如硫化氢、氨气等。这些恶臭气体会对周边区域的空气质量产生不良影响，降低周边居民的生活舒适度，引起居民的不适，甚至可能对人体健康造成一定危害，且这部分影响与季节及风向有密切关系。

#### 6.1.2. 施工期地表水环境影响分析

施工期对地表水环境的影响主要为施工人员生活废水、围堰基坑废水、闭水试验废水的影响。

##### (1) 施工期生活污水对东圳水库水质的影响

施工期产生的废水主要为施工废水及施工人员的生活污水，生活污水主要来源于施工人员的日常洗涤、餐厨等排水，废水中主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub> 和 SS，一般浓度较高，如果这些生活污水未经处理随地排放，则会滋生蚊蝇，恶化环境卫生；如果排入地表水则会对水体产生不利影响。

依托附近村庄的生活污水处理设施处理后排放或化粪池处理后还田使用，工程产生的生活污水量较少，故可以完全消纳工程产生的生活污水，因此施工期生活污水对地表水环境影响很小。

##### (2) 施工废水对东圳水库水质的影响

工程区内不设置大型机修、汽修场、机械保养站。大型修配任务外协调解决。因此，

工程不产生机械修配含油废水。

### (3) 基坑废水对东圳水库水质的影响

围堰工程施工期间会产生基坑废水，基坑废水的悬浮物含量较高，悬浮物浓度一般在 20000mg/L 左右；如不处理直接排放，将对施工附近水域水质产生不利影响。

工程通过在围堰周围布设排水沟并开挖集水井，集水井兼做沉淀池；基坑废水通过排水沟收集后进入集水井进行沉淀处理，处理后废水用于洒水降尘等，废水不排入各支流及东圳水库，可有效降低基坑废水对水环境的影响。

### (4) 闭水试验废水对东圳水库水质的影响

闭水试验废水主要来源于管道、沟渠等水利设施的密封性测试，主要污染物为悬浮物（SS），可能含有少量洗涤剂或润滑剂（若使用），水质相对简单，但未经处理直接排放可能导致局部水体浑浊。

工程通过在闭水试验区域设置临时沉淀池，废水经沉淀去除悬浮物后，上清液回用于场地降尘等，废水不排入各支流及东圳水库，可有效降低基坑废水对水环境的影响。

### (5) 施工期地表径流对东圳水库水质的影响

项目施工期遇雨天产生地表径流，会伴有泥沙形成“黄泥水”，此类地表径流中的主要污染物为 SS，其浓度取决于降雨强度、浮土量和前期干旱时间等多种因素，根据国内研究资料和评价资料统计，地表径流对水体的污染多发生在一次降雨的初期，一般来说，降雨初期到形成地表径流的 30min 内，地表径流中的 SS 浓度比较高，30min 后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，SS 浓度一般在 300~700mg/L。主要发生区域为施工临时用地区尤其是砂石料及土方堆放场所，若不加以处理大量含泥沙废水进入附近水体会导致水体中 SS 浓度升高。因此，施工期应尽量避免雨季施工，雨天施工场地、临时堆土场汇集的雨水应根据地形在周边修建排水沟，并选择低洼处修建沉淀池沉淀处理后进行施工回用，尽量减小其对水环境的影响。

## 6.1.3. 对东圳水库取水口及水源保护区的影响分析

作为莆田市集中式生活饮用地表水源地保护地，根据《东圳水库饮用水水源保护区管理条例》，东圳库区划分为一级保护区和二级保护区。一级保护区的范围，包括东圳水库环库公路范围内的水域和陆域（不含公路）；二级保护区的范围，包括东圳水库的整个汇水流域（一级保护区范围除外）。



在一级保护区内开展水生态保护和修复工程：1)在莆田市东圳水库取水口（新）原有基础上上下游各延伸 100 米建设石笼护岸；2)在莆田市东圳水库取水口（旧）上游土坡建设蜂巢格室护岸 910m。针对二级保护区内的农村污染源，开展集镇区生活污水收集工程、东圳水库北岸截污工程、常太镇污水提升泵站改造工程、常太镇非集镇区生活污水管网修复工程。

本工程石笼护岸及蜂巢格室护岸施工均采用围堰法，作业区域集中于取水口附近岸线堤岸，水下作业占比较低，对水环境影响较小。但是施工点距旧取水口最近仅 31 米，距新取水口更近至 14.5 米，施工操作若存在不当，将直接威胁用水安全。

在本项目施工过程中，采用松木桩围堰技术保障工程实施。具体施工流程如下：首先，在规划的围堰建造区域开挖基坑，基坑深度需经过精确计算，确保既能容纳松木桩，又能为其提供稳固的基础支撑。随后，严格依照设计图纸规定的布局与深度要求，将松木桩逐根精准打入基坑。待桩间填充材料充分压实、稳定后，于围堰顶部铺设水油布作为保护层，有效阻隔渗水通道，施工过程中和施工后，需要定期检查围堰的稳定性，如发现下沉、倾斜等问题，应及时进行修复，由此构建起完整且密闭性良好的松木桩围堰体系。

该围堰在施工中发挥着关键作用，可全方位保障施工安全与质量，杜绝围堰破损风险，确保施工过程中的内部作业与外部环境完全隔离，避免对周边环境造成干扰。护岸主体工程均在围堰内有序开展，将施工活动对围堰外水域的影响降至最低限度。

施工对环境的影响主要集中于围堰安装与拆除阶段。在此过程中，不可避免地会产生局部水体扰动，致使水体中悬浮物含量暂时性上升，进而对周边水质产生一定程度的影响。但值得注意的是，随着河水的自然流动，悬浮物将逐渐沉降至河底。且围堰安装拆除工序紧凑，工期通常仅需 1-2 天即可完成，这意味着水质受影响的持续时间极为短暂。待施工全部结束，相关环境影响也将随之迅速消除。由此可见，因河底搅动引发的悬浮物影响，无论是在空间范围还是时间跨度上，均处于严格可控状态。

为进一步降低施工风险，施工时将严格限定围堰施工范围，确保其仅在设计区域内作业。同时，工程计划于 2025 年 11 月至 2026 年 3 月水库枯水期开展，并在施工区域设置隔离警示标志，且新取水口及旧取水口围堰施工不在同一时间施工，以保障施工安全和取水口水质安全。

围堰内施工有石笼护岸及蜂巢格室护岸修建，会产生一定量的泥浆水，悬浮物浓度可达到 10000mg/L~20000mg/L，悬浮物含量较高。工程通过在围堰周围布设排水沟并开挖集水井，集水井兼做沉淀池；强化围堰防渗透与排水管理：使用高密度聚乙烯（HDPE）膜或黏土夯实作为围堰防渗层，确保废水零泄漏；排水口设置三级沉淀池，处理后废水用于洒水降尘，废水不排入各支流流域及东圳水库，不会对下游水源地的水质产生影响。

同时施工时因注意错峰施工与时段控制：避开取水高峰期（如夏季用水高峰）和水生生物繁殖期（3-5 月），选择枯水期施工，缩短围堰占用时间（单个护岸施工周期控制在 30 天内）。并进行全过程环境监理：委托第三方机构对围堰施工进行环境监理，重点监督废水处理设施运行、施工边界合规性及监测数据真实性。

#### 6.1.4. 施工期地下水环境影响分析

本工程施工期对地下水的影响因素主要为生活污水及施工废水的排放下渗至地下水含水层，对地下水水质产生不利影响。

项目生活污水经化粪池处理后用于周边旱地施肥，施工废水经沉淀处理后回用于洒水降尘。生活污水经化粪池处理后用于周边旱地施肥，化粪池作为成熟的污水预处理设施，其厌氧发酵过程可有效去除污水中大部分悬浮物、有机物，且施肥过程中，污水经土壤层过滤、吸附及微生物降解等多重作用，污染物被截留净化，进一步降低了对地下水的污染风险；施工废水经沉淀处理后回用于洒水降尘，沉淀处理能有效去除废水中的泥沙、悬浮物等固态污染物，回用过程避免了废水无序排放渗入地下。项目施工期是短暂的，项目施工生活污水及施工废水对地下水环境影响不大，其影响随着施工期的结束而逐渐消失。

#### 6.1.5. 施工期声环境影响分析

##### 6.1.5.1. 噪声污染源分析

施工期噪声污染源主要是施工机械和运输车辆，在施工期间，作业机械类型较多，如挖掘机、推土机、铲运机、平地机、打桩机及运输车等。因此，这些突发性非稳态噪声源将对周围环境也产生一定影响。

各施工阶段的主要噪声源及其声级见表 6.1-3。

表 6.1-33 施工期主要噪声声源强度表 单位：dB（A）

序号	设备名称	距声源 5m	噪声特性
----	------	--------	------

1	挖掘机	82~90	间断、非稳态
2	装载机	90~95	间断、非稳态
3	推土机	83~88	连续、稳态
4	夯实机	88~92	连续、稳态
5	砂浆搅拌车	80~88	间断、非稳态
6	混凝土搅拌车	85~90	间断、非稳态
7	混凝土输送泵	82~88	间断、稳态
8	振动器	82~90	间断、稳态
9	汽车起重机	80~85	间断、非稳态
10	重型运输车	82~90	间断、非稳态

### 6.1.5.2. 施工噪声预测

#### (1) 预测模式

施工期间各工场的施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点作出分析评价。预测模式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1) - \Delta R$$

其中： $L_1$ 、 $L_2$ ——距离声源  $r_1$ 、 $r_2$  处的噪声值，dB(A)；

$r_1$ 、 $r_2$ ——预测点距声源距离， $r_2 > r_1$ 。

$\Delta R$ ——附加衰减量。

#### (2) 评价标准

施工期声环境评价标准采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，其限值见表 6.1-4。

表 6.1-44 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

#### (3) 预测结果及分析

根据各设备噪声源强声级，通过预测得出不同类型施工机械在不同距离处的噪声预测值，见表 6.1-5。

表 6.1-5 主要施工机械噪声预测结果 单位：dB(A)

声源	距离(m)							评价标准		达标距离(m)	
	5	10	20	40	80	160	270	昼间	夜间	昼间	夜间

挖掘机	90	76.0	66.5	59.1	52.5	46.2	41.2	70	55	15	61
装载机	95	81.0	71.5	64.1	57.5	51.2	46.2	70	55	23	105
推土机	88	74.0	64.5	57.1	50.5	44.2	39.2	70	55	13	50
夯实机	92	78.0	68.5	61.1	54.5	48.2	43.2	70	55	18	66
砂浆搅拌车	88	74.0	64.5	57.1	50.5	44.2	39.2	70	55	13	50
混凝土搅拌车	90	76.0	66.5	59.1	52.5	46.2	41.2	70	55	15	61
混凝土输送泵	88	74.0	64.5	57.1	50.5	44.2	39.2	70	55	13	50
振动器	90	76.0	66.5	59.1	52.5	46.2	41.2	70	55	15	61
汽车起重机	85	71.0	61.5	54.1	47.5	41.2	36.2	70	55	11	37
重型运输车	90	76.0	66.5	59.1	52.5	46.2	41.2	70	55	15	61
噪声叠加值	103.0	89.0	79.5	72.1	65.5	59.2	54.2	70	55	50	256

从表 6.1-5 可知，单机施工机械噪声昼间最大在距声源 34m 以外可符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》70dB(A)标准限值，夜间在 164m 以外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》55dB(A)标准限值；昼间多种施工机械同时作业噪声在距声源 50m 以外可满足标准限值；夜间在 256m 以外可满足标准限值，工程夜间不进行施工。

因污染控制工程、生态修复工程部分针对村庄进行设计，因此部分施工场地距离居民点较近，甚至位于村庄内部，且由于材料运输过程需要通过附近的村庄，工程运输交通噪声对运输路线两侧 100m 以内有居民居住的地方有一定的影响；但是，由于拟建工程分段进行施工，各段建设期比较短，且主要运输量均在工程征地红线内完成，因此，只要采取的措施得当、管理得力，影响的程度有限。

为维持区域声环境功能，减少噪声对周边环境敏感点的影响，应采取有效措施加以控制，尤其是夜间禁止高声作业，尽量减轻对周围环境造成影响。

(1) 合理安排施工时间。根据当地居民的要求，在夜间（18：00-6：00）不可进行打桩等高噪声施工。在同一时间应避免集中使用高噪声的动力机械设备。

(2) 合理布局。尽量将高噪声的机械设备远置环境敏感点。

(3) 从控制声源、噪声传播、加强管理等方面对施工噪声进行控制。

#### 1) 控制声源

选择低噪声的机械设备。安装排气消声器和减振阀，降低机械设备（挖土机、推土机等）以及翻斗车的噪声影响。机械设备应定期检修，避免设备零部件松动产生噪声。

#### 2) 控制噪声传播

高噪声的机械设备尽可能远离环境敏感点，并进行一定的隔离和防护消声处理。高噪声的机械设备尽可能置于室内，设挡墙充当声屏障，减轻噪声对外环境的影响。



### 3) 加强管理

硬化道路，保持路面完好率，设置禁止鸣笛标志，限制车辆行驶速度。

#### (4) 减少运输过程的交通噪声

选用符合机动噪声排放标准的施工车辆，禁止不符合国家噪声排放标准的运输车辆进入工区，尽量减少夜间运输量，限制车速，进入居民区时应限速，对运输、施工车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛。加强施工期间道路交通的管理，保持道路畅通也是减缓施工期交通噪声影响的重要手段。

### 6.1.6. 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要是施工过程中产生的弃土方（淤泥）、建筑垃圾及施工人员生活垃圾。

#### (1) 弃土方

本次项目拟对古坑东侧坑塘、金川村西南坑塘、樟林西南坑塘、岭下小学南侧坑塘、下坊东侧坑塘、社后坑塘和秋炉西南侧坑塘进行清淤。首先用水泵将坑塘里的水抽干(抽出的水排入下游的河道)，待坑塘内水抽干后，施工面晾晒数日，再进行开挖；清淤工程清掏出的淤泥堆放在坑塘附近空地自然晾晒脱水，晾干后的污泥运至莆田市华园新型建材有限公司制作烧结砖。

根据工程土方平衡计算，项目普通土石方挖方量为  $95293\text{m}^3$ ，坑塘清淤产生淤泥  $7295\text{m}^3$ ，工程填方和后期生态复绿覆土需要的土方为  $52682\text{m}^3$ ，可以使用前期的挖方进行工程填方和覆土，则工程弃土方共计  $49906\text{m}^3$ 。

本项目施工期间产生的土方，如果无组织堆放，不采取积极有效的防护措施，将可能对周围环境产生一定的影响。例如：项目产生的、固体废物在运输过程中，车辆如不注意清洁，沿途洒漏泥土，将会影响沿线居民和村庄的生活；挖方泥土在临时堆放过程中，如不尽快采取压实覆盖措施，雨季极易导致泥土以“黄泥水”的形式进入附近低洼地带。

固体废物对周围环境的影响首先表现在侵占土地，破坏地貌和植被。如果对固体废物不加以处置和利用，就必须放在某一个地方堆存，这就必须占用一定数量的土地。需堆存的数量越大，占用的土地就会越多。原来可以用来种粮、植树等的土地，由于堆存了大量的固体废物，失去了原有的功能，从资源保护的角度看，这就是一种资源的浪费。

其次是污染土壤和地下水。

由于固体废物长期在露天堆放，其中的一部分有害物质会随着渗滤液浸出来，渗入地下，使周围土壤和地下水受到污染。若有毒有害固体废物堆存在一个地方，还会影响当地微生物和动植物的正常繁殖和生长，对当地的生态平衡构成威胁。三是污染地表水，一旦固体废物及其有害物质进入河流、水库，可以造成河道淤积，堵塞及地下水污染，后果也是很严重的。四是污染大气。固体废物中含有大量的粉尘等其它细小颗粒物，这些粉尘和细小颗粒物不仅含有对人体有害的成份，而且固体废物中还含大量致病菌。在风的作用下，固体废物中的有害物质和致病菌就会四处飞扬，污染空气，并进而危害人的健康。五是影响工程队所在的居民点的景观。

弃土方主要为工程普通土方和坑塘清淤产生的淤泥，运至莆田市华园新型建材有限公司制作烧结砖。

## （2）建筑垃圾

项目建筑垃圾主要包括施工过程中产生的废弃混凝土、废砂石料，废砂石料等没有回收利用价值的，应收集后清运至当地环卫部门指定的地点进行处理，严禁在东圳水库周边及施工场区附近的沟道堆放或者倾倒。

## （3）生活垃圾

项目施工人员生活垃圾主要集中在租用的宿舍区和施工场地内，经估算施工人员生活垃圾产生量约为 100kg/d，要求项目施工期在施工场地内设置生活垃圾收集桶或暂存点，生活垃圾与建筑垃圾等固废分开堆放，生活垃圾集中收集后清运至当地环卫部门指定的地点进行处理，严禁不收集在施工场地周围随意乱扔，或收集后在施工场地周围随意倾倒。

通过采取以上措施，项目施工期各类固体废物对周围环境的影响相对较小。

### 6.1.7. 施工期生态环境影响分析

本工程对评价区生态系统的影响主要表现为：各作业点进行平整土地、建材装卸等破坏地形地貌植被，破坏土壤结构和肥力；工程活动一定程度上扰动了现有的自然的生态平衡，对沿线生物的生存将产生一定的不利影响。除此之外，各工程作业点也会产生生活垃圾对周边环境形成影响。工程建设对生态系统服务功能、稳定性和完整性等方面有一定影响，分为工程建设的影响和施工活动的影响，现分述如下：

### 6.1.7.1. 工程建设对区域生态系统的影响分析

本项目建设包含多项工程内容，建设地点分散，工程无新增永久占地，项目临时占地面积为 20.80hm<sup>2</sup>，仅占评价区生态系统总面积的 0.11%。施工活动会导致建设区原有地表植被的破坏，植物生物量减少，部分野生动物的栖息地会遭到施工活动的破坏（主要是鸟类和两栖爬行类动物），由于本项目建设的特点是施工点多而分散，使得各处临时占地的面积都比较小，因而这种对地表植被和栖息地的破坏也是零散而小面积的。从区域整体生态系统的角度来看，项目评价区内存在着大面积的相似的植被和生境类型，因此小面积的分散的影响不会从根本上改变本区域的生态系统构成和生态功能。

并且，本项目是生态保护和修复类工程，项目建设完成后会进行相应的植被恢复和养护，使施工活动中损失的生物量得到补偿，也可以使生态系统的功能得到恢复甚至强化。因此本项目施工活动对区域生态系统的影响是可逆的。

从本项目施工活动影响的生态系统类型来看，“一级保护区生态保护与修复工程”建设地点位于东圳水库新、旧取水口沿岸区域，工程临时占地面积约 1.14 公顷，占用的都是东圳水库现有的岸边湿地灌草植被，目前拟施工岸线总体植被覆盖度较低，日常水土流失现象较明显，被施工破坏的少量湿地灌草丛植被在东圳水库沿岸大面积发育，少量损伤不会影响其生态功能。本项目建设完成后，新旧取水口附件分布采用石笼护岸和蜂巢格室护岸，并补种湿地灌丛植被，可以减少水土流失，并增加对入库径流携带污染物的有效拦截效率。

“二级保护区污染控制工程”主要建设内容是对常太镇内污水泵站的改造和污水管网的建设，其中泵站改造都是在现有泵站占地红线内完成的，只要严格控制施工活动范围，除材料的临时堆放占地外，施工建设不会对泵站红线外的生态系统产生明显不良影响；而截污工程管网和污水管网的修建主要建设地点均是沿现有道路敷设，受影响的都是道路两侧的小范围区域内的灌草植被构成的生态系统，是属于弹性度较高，交易恢复的生态系统类型，本项目施工完成后进行的植被恢复可以使这部分受影响的生态系统在较短的时间内恢复其原有的生态功能。

“二级保护区生态修复工程”主要建设内容是建设农田退水口生态沟渠，以及对东圳水库各入库溪流的岸线消落带进行生态修复或建设生态堤岸。本项工程建设内容涉及的主要是常太镇的农田生态系统和溪流沿岸的湿地生态系统。项目施工期会对现状溪流沿

岸的灌草植被以及农田植被造成破坏，使周边的鸟类和两栖爬行动物的少量生境丧失，但施工完成后，随着植被的重建和恢复，这些被破坏的植被可以在较短的时间内得到恢复，因此总体影响不大。

综合来看，由于本项目施工地点分散，且各处施工的规模均较小，对施工区域的现状生态系统的总体破坏程度较低，虽然施工过程中清除了现有地表植被，但施工完成后随着生态恢复工程的进行，受影响区域的生态系统质量可以在较短的时间内（约1年）恢复到原有水平，且施工区域周边分布着较大面积的相同类型生态系统，因此，施工活动对现有生态系统造成的短期的可恢复的影响，是可以接受的。

#### 6.1.7.2. 施工活动对植被的影响分析

本项目施工内容多样，施工地点分散，但主要施工区域均集中在东圳水库周边及各条入库溪流沿岸的地势平缓区域，从施工区域的植被分布情况来看，以水库和溪流岸线的灌草丛植被和农田园地植被为主，仅少量区域涉及到森林植被，工程施工建设对现有地表植被的总体影响很小，但仍然会对施工红线区域内植被进行铲除和破坏，造成一定量的生物量损失。从现场调查情况来看，受项目施工影响的植被类型和植物物种都是评价区内十分常见的类型和物种，项目施工虽会造成植物个体数量在一定的时间和空间范围的减少，但对该地的植物物种多样性和植物资源不会产生明显的影响，也不会导致当地植物区系的组成、性质以及特点发生根本的改变。此外，项目区降雨充沛，植物生长速度快，恢复力较强，工程结束后，区域内植物还会在较短的时间段内逐步恢复。本项目对评价区内各主要植被类型的影响分析如下：

##### （1）森林植被

本项目一级保护区的石笼护岸和蜂巢格室护岸工程以及二级保护区的各项工程建设区域主要涉及河滩地、土坡、园地和农田，但施工活动可能导致施工区域周边 50-100 米范围内森林植被受到一定程度的干扰。影响的方式机械施工的噪声、振动以及施工人员的活动会对森林边缘的植被造成影响，使边缘区域的马尾松、木荷等幼苗受到践踏或机械碰撞，导致其存活率下降。同时，施工产生的扬尘可能会覆盖在森林植被的叶片上，影响植物的光合作用，进而影响其生长发育。总体来看，因本项目施工区域与各类森林植被之间都有一定的距离，因此施工活动对森林植被的直接影响较小。项目施工过程中，应加强对施工人员的用火管理，避免因不良的用火习惯（如乱扔烟头等）引发周围山体



的森林火灾。

### **(2) 园地灌丛植被**

评价区内的园地灌丛植被主要分布在东圳水库周边的中低山等地势相对平缓的区域，本项目的工程建设不会永久占用施工区附近的园地，但在施工过程中，部分工程如：消落带生态修复和生态堤岸工程会少量临时占用东太溪、常太溪等溪流两岸的园地，导致部分枇杷园、柚子园等经济林被清除，对当地农民的经济收入产生一定的影响，建设单位应给予相应的补偿，工程建设完成后应及时恢复土地的原有使用功能。

生长干扰：施工过程中的机械作业和人员活动会对园地植被的生长环境造成干扰。机械碾压会使园地土壤板结，土壤孔隙度下降，影响植物根系的呼吸和水分、养分吸收，进而影响园地植被的生长和结果。如在管网施工过程中，靠近施工区域的枇杷树可能会出现生长不良、果实品质下降等情况。

### **(3) 农田植被**

短期占用与产量损失：常太镇非集镇区生活污水管网修复工程、二级保护区农田退水口生态沟渠工程等会临时占用农田。单次占用时间约 1-2 个月，这会导致当季种植的蔬菜无法正常生长，产量损失。此外，施工机械在农田中的行驶和作业会压实土壤，使土壤通气性和透水性变差，影响下一季作物的播种和生长。由于本项目施工时间较短，且各施工点所需临时占地面积较小，因此手影响的农田植被总量也较小。

土壤肥力与结构破坏：施工过程中，机械作业和人员活动会破坏农田土壤的结构，导致土壤团聚体减少，土壤肥力下降。如在进行生态沟渠建设时，挖掘和填埋作业可能会打乱土壤的层次结构，使原本肥沃的表层土壤被翻动或掩埋，影响土壤中微生物的活动和土壤养分的循环。同时，施工过程中可能会产生一些废弃物和污水，如果不妥善处理，会污染农田土壤，进一步降低土壤质量，影响后续农作物的生长。

生态系统功能受损：农田植被不仅仅是农作物的生长载体，还具有一定的生态系统功能，如保持水土、调节气候等。施工活动会破坏农田植被的生态系统功能，导致水土流失加剧。在暴雨季节，施工区域周边的农田可能会因为植被覆盖度降低而出现土壤侵蚀现象，泥沙流入附近的溪流和水库，不仅会影响水体水质，还会导致农田土层变薄，土壤肥力进一步下降。

### **(4) 河岸灌草丛植被**

本项目施工内容较多，但主体施工活动相对集中的分布在东圳水库新旧取水口沿岸，以及个入库溪流的沿岸，施工活动需要清除现有的河岸上的灌草丛等湿地植被，造成这些植被的生物量损伤，同时增加了施工活动中的水土流失现象。由于本项目本身即是生态修复类项目，工程建设内容即包含了河岸的植被恢复与重建，因此施工完成后的岸线的植被将在短时间内得到恢复，不会降低原有的生态功能。

综合来看，本项目施工临时占地量很小，因此施工活动对各类植被和植物资源的破坏面积也较小，并且由于本项目建设地点分散，进一步降低了施工活动对植被破坏的影响，各项目施工区周边都存在着较多面积的相似植被和植物资源，少量的植被损失不会对区域的植物群落产生根本性的影响。作为生态修复类项目，施工完成后，可以在较短的时间内使项目破坏的植被资源得到恢复。因此本项目建设总体对区域植被和植物多样性的影响很小。

#### 6.1.7.3. 对野生动物的影响评价

项目施工对野生动物产生的影响主要有三方面：

##### （1）工程用地影响

项目施工使原栖息地上的部分动物丧失生境。受工程施工影响，这些野生动物为觅食和寻找适宜的栖息地而向四周迁移。评价区内的动物都是些广布种，在水库库区普遍存在，工程建设对该地区物种类型影响较小。

只要在施工期做好保护野生动物工作，待施工结束后，施工临时用地范围及周围影响区域内的植被逐渐恢复后，它们又可以回到工程区周围的地带栖息，因此，施工用地不会对工程周区的野生动物造成大的影响。由于施工区及其周围原有生态环境较好，且气象条件优越，水资源丰富，工程结束后，生态环境恢复较容易，原有大多数动物很快就会回到原来的栖息地。

##### （2）施工噪声影响

建设期间，施工运输工具的交通噪声、机械施工声、开挖声等各种噪声，对生活在周围地区的动物也会产生一些不利影响。预计在施工期间，附近的大部分动物因受噪声干扰或受到惊吓而向外迁移，从而使施工区四周地带动物种类和数量减少，但这种不利影响只是暂时的，一旦施工结束，大部分区域环境都将恢复原样，野生动物可以继续在这些地段栖息、觅食。

### (3) 施工人员聚集影响

施工期间，施工人员聚集，对周围的野生动物造成骚扰。甚至有少部分施工人员可能在闲暇之时，对野生动物进行狩猎，这将对一些野生动物构成严重威胁，而且这种影响往往要经过很长时间才能恢复，有时甚至是不可逆的。因此，在施工期间要加强对施工人员的管理，并且对他们进行动植物保护宣传教育，提高他们保护动植物的意识，防患于未然，减少这种对野生动物不必要的影响。

### (4) 对鸟类资源的影响

本项目施工活动涵盖一级保护区水生态保护修复、二级保护区污染控制与生态修复以及水库水华预警应急工程等多方面内容。这些施工活动可能会对常太镇评价区内丰富的鸟类资源及其他野生动物造成不同程度的影响。下面将参考相关研究中对野生动物影响评价的思路和方法，从不同鸟类群落以及其他野生动物的角度，对本项目施工期的影响进行分析，并提出相应保护措施。

#### ① 对不同鸟类群落的影响

湿地生境鸟类：一级保护区石笼护岸和蜂巢格室护岸施工，以及二级保护区的消落带生态修复和生态堤岸工程等，会直接改变湿地的地形地貌和水文条件。工程施工导致局部水域水文条件改变，影响水生生物和鸟类栖息地。东圳水库施工可能使湿地面积缩小、水位波动变化，破坏鹭类、雁鸭类等水鸟的觅食和栖息环境。施工产生的噪声（如机械作业噪声可达 80 - 90dB(A)）和人为活动增加，会干扰鸟类正常的繁殖、栖息和觅食行为，使它们被迫远离施工区域，导致其种群数量在施工期间可能减少 20% -30% 。

林地鸟类：二级保护区的截污管网建设、污水提升泵站改造以及相关生态修复工程，会在施工期间切割林地，使林地碎片化。但由于本项目总体工程量较小，且项目区周边存在大量的类似生境，这种施工期间的破碎后影响是较小的，待施工结束后可以在较短的时间内恢复，因此项目施工对林地鸟类的影响很小。

农田草丛鸟类和居民点鸟类：集镇区生活污水收集工程、非集镇区生活污水管网修复工程等农田和村庄附近施工，会破坏农田草丛鸟类的栖息地，干扰居民点鸟类的正常生活。施工产生的扬尘、噪声和人员活动，会使这些鸟类的觅食和繁殖受到影响。例如，灰胸竹鸡、八哥等鸟类可能会因施工噪声而减少在施工区域附近的的活动，导致其种群数量在局部区域下降 10%-15%。

②对重点保护野生动物的影响：项目评价区内存在国家二级重点保护野生动物如白眉山鹳、白鹳等，以及福建省重点保护野生动物和中国特有种等。施工活动如果超出红线范围，极有可能破坏它们的栖息地，使其面临生存威胁。施工噪声和人为干扰可能会影响它们的繁殖、觅食和栖息行为，导致其繁殖成功率降低、觅食范围缩小。对于一些对环境变化敏感的重点保护鸟类，施工干扰可能导致其局部种群消失的风险增加。

③影响的持续性和可逆性：施工期对鸟类和其他野生动物的影响具有一定的持续性，在施工期间会持续干扰它们的生活。但从长远来看，如果在施工结束后采取有效的生态修复措施，如恢复湿地植被、植树造林等，部分影响是可逆的。项目完工后通过生态修复，野生动物的栖息地可以得到一定程度的恢复。本项目施工结束后，随着生态环境的逐渐恢复，一些受影响的鸟类和野生动物可能会重新回到施工区域，种群数量也可能逐渐回升。

#### 6.1.7.4. 对水生生物的影响分析

结合参考文档中对水生生物影响的分析思路与方法，针对本项目各项工程内容，从浮游生物、底栖动物、水生植物和鱼类四个方面对东圳水库水生生物的影响进行分析。

##### 1. 对浮游生物的影响

浮游植物：一级保护区石笼护岸和蜂巢格室护岸施工，以及二级保护区各类工程中的土方作业、机械搅动水体等，会使局部水域悬浮物浓度剧增，阻碍浮游植物的光合作用，进而减少其数量。这可能会抑制颗粒直链藻等优势种以及其他浮游植物的生长繁殖。施工产生的废水若未经妥善处理直接排放，会改变局部水质，影响浮游植物的生存环境，可能导致其群落结构发生改变，比如优势种的更替或者物种多样性的降低。虽然目前东圳水库以颗粒直链藻为优势种且有潜在水华风险，但施工干扰可能打破现有平衡，引发更严重的生态问题。

浮游动物：施工过程中水体的扰动和悬浮物增加，会干扰浮游动物的正常生活。悬浮物可能影响浮游动物的摄食、呼吸等生理活动，导致其生存压力增大。无节幼体等优势种可能会因生存环境变化而改变分布范围或数量。施工引起的水质变化，如营养物质含量的改变，也可能影响浮游动物的食物来源，进而影响其种群数量和多样性。

2. 对底栖动物的影响：本项目在二级保护区的消落带生态修复、纳污坑塘清淤以及生态沟渠建设等工程，会直接破坏底栖动物的栖息地。底泥的清淤和挖掘会使底栖动物



的生存空间受到破坏，导致大量底栖动物死亡或迁移。施工过程中产生的悬浮物会在水中沉降，可能覆盖底栖动物的栖息场所，影响其正常的生存和繁殖。一些滤食性底栖动物可能会因悬浮物过多而无法摄食，导致其数量减少。

3. 对水生植物的影响：本项目施工可能会破坏水生植物的生长环境。一级保护区护岸建设和二级保护区相关工程可能会改变水流速度和方向，影响水生植物的分布和生长。水流的改变可能使一些原本适宜在特定区域生长的水生植物无法适应新的水流条件，导致其生长受到抑制甚至死亡。施工产生的悬浮物和废水排放也可能影响水生植物的光合作用和呼吸作用，对其生存造成威胁。

4. 对鱼类影响分析：本项目施工对鱼类的影响较为显著。施工活动产生的噪声、振动以及水体扰动，会惊吓鱼类，使它们逃离施工区域，导致其分布范围缩小。悬浮物的增加会降低水体透明度，影响鱼类的视觉和觅食能力。施工可能破坏鱼类的产卵场和索饵场，如二级保护区的生态修复工程可能会改变河流的底质和水流条件，使适合鱼类产卵和觅食的场所减少。这对于鱼类的繁殖和生存会产生不利影响，可能导致鱼类种群数量下降。

#### 6.1.7.5. 区域自然体系生态完整性分析

本项目区域自然体系生态完整性分析从生物生产力、物种多样性和景观异质性等方面展开对项目所在区域自然体系生态完整性进行评估，判断工程建设对其产生的影响。

1. 生物生产力影响：本项目在一级保护区和二级保护区开展多项工程，会直接占用部分土地，导致植被清除。一级保护区内石笼护岸和蜂巢格室护岸建设，以及二级保护区的污水管网铺设、生态修复工程等，会破坏原有植被。本项目也可能因占用园地、农田植被，使区域植被覆盖度降低，进而影响生物生产力。不过，若施工结束后能及时进行生态修复，种植适宜的植物，生物生产力有望逐步恢复。

2. 物种多样性影响：本项目施工会对区域物种多样性产生一定影响。施工活动破坏了鸟类、水生生物等的栖息地，如一级保护区护岸建设改变了水生态环境，影响了湿地生境鸟类的栖息和觅食；二级保护区的工程可能破坏农田草丛鸟类和林地鸟类的栖息地。施工导致的水质变化、底质改变等，会影响水生生物的生存，浮游生物、底栖动物和鱼类的种类和数量可能发生变化。但项目建成后，若生态修复措施得当，如营造新的湿地环境、恢复植被等，可在一定程度上补偿物种多样性的损失。

3. 景观异质性影响：本项目各类工程建设会改变区域的景观格局。一级保护区的护岸建设和二级保护区的线性工程（如污水管网、生态沟渠）会切割原有景观，使景观拼块的连通性和嵌套关系发生改变。不过，项目中的生态修复工程（如消落带生态修复、生态堤岸改造）也可能创造新的景观元素，增加景观的多样性。总体而言，若工程建设能合理规划，对景观异质性的影响可控制在一定范围内，不会导致区域景观发生根本性改变。

4. 综合影响评估：综合来看，本项目施工期会对区域自然体系生态完整性造成一定的负面影响，主要体现在生物生产力暂时下降、物种多样性受到干扰以及景观异质性改变。但通过合理的生态修复措施和工程规划，如在施工结束后及时恢复植被、保护和改善野生动物栖息地、优化景观设计等，区域自然体系生态完整性在运营期有望得到逐步恢复和提升。在项目实施过程中，应严格落实各项生态保护措施，加强对生态环境的监测和管理，以确保区域生态系统的稳定和可持续发展。

## 6.2. 运营期环境影响分析

本工程建成后的正常运行期间，根据不同的植物类型，在其生长茂盛、成熟后应对植物进行及时收割，并处理利用。一般的植物收割时间为上半年的3-5月和下半年的9-11月，可由环卫部门统一清运，基本不会对周围水域和陆域产生影响。

工程不产生废气、废水等污染物。工程建成后由东圳水库管理中心负责管理，工作人员定期对浮岛、人工湿地运行维护，项目不设置管理站。因此，项目运行期无废气、废水排放。因此，项目建成运营期不会对周围大气环境、地表水环境、声环境产生不良影响。

本工程为生态修复工程，建成后将有利于东圳水库水质的改善，湿地能够充分吸收水中的氮、磷营养，有助于净化入库水质。项目的实施，减少了COD、氨氮、总氮、总磷等污染物的入库量，对水库水质改善将带来明显的有利影响。

### 6.2.1. 地表水环境影响分析

运营期，东圳水库相关工程对地表水环境影响涉及多个方面，从污染源控制、水质净化效果等角度，结合类似工程经验，对运营期地表水环境影响分析如下：

1. 污染源控制效果：二级保护区污染控制工程对减少入库污染负荷有积极作用，东圳水库北岸截污工程（13公里管网）、集镇区生活污水收集工程（3公里管网、5座集

水池等设施）、常太镇污水提升泵站改造工程以及常太镇非集镇区生活污水管网修复工程（22 个村），可有效拦截生活污水。减少了农村生活污水入河量，使氨氮、总磷等污染物入河量降低。项目实施后，预计可大幅削减生活污水中 COD、氨氮、总磷等污染物进入水库，降低水体富营养化风险。

2.生态修复工程的水质净化作用：二级保护区生态修复工程对改善水质意义重大。二级保护区消落带生态修复+生态堤岸工程、二级保护区纳污坑塘增设生态净化模块工程和二级保护区农田退水口生态沟渠工程可以进一步削弱面源污染对水源地的污染，这些生态修复工程协同作用，可进一步降低氮、磷入河入库风险，改善水库的水质，促进水体生态系统的恢复和稳定。

3. 水华预警及应急工程的保障作用：水库水华预警及应急工程对保障地表水环境质量至关重要。水华监测感知工程（1 套水质剖面浮船监测站、5 套浮标自动监测站、4 套岸边自动监测站）可实时监测水质变化，及时发现水华风险。结合水华模拟预警平台和水质水华预警模型，能够提前预测水华发生的可能性，为采取应急处置措施提供依据。一旦发生水华，水华应急监测工程和应急处置工程可迅速响应，通过物理、化学或生物方法控制水华蔓延，减少对水库水质和生态系统的损害。

运营期东圳水库工程对地表水环境的影响总体以正面为主，但仍需关注潜在风险。通过有效的污染源控制和生态修复工程，可显著改善水库水质，提升水体生态系统的健康状况。然而，工程对水文情势的改变需要持续监测和评估，以防止出现不利影响。水华预警及应急工程为应对突发水华事件提供了重要保障。在运营过程中，应加强对各项工程设施的维护和管理，确保其正常运行，同时持续监测水质变化，及时调整管理策略，以实现地表水环境的长期稳定和改善。

#### 6.2.1.1. 泵站尾水水量消纳可行性分析

根据现场调查及业主提供的资料，除去本拟建项目占用面积，项目取用污水泵站附近消纳地共 75 亩，各泵站消纳地的与管线的分布见图 6.2-1-6.2-6，消纳地主要农作物为枇杷、马铃薯、地瓜、时令蔬菜等套种为主，种植见表 6.2-1。根据福建省《行业用水定额》（DB35/T772-2023），枇杷种植地（枇杷种植作物参照仁果类和核果类水果种植，灌溉分区为Ⅱ区，地面灌保证率取 90%）计算，一个生育期（取 90 天）内农业灌溉用水定额为 30 立方米/亩；马铃薯种植地（灌溉分区为Ⅱ区，地面灌保证率取 90%）计算，

一个生育期（取 90 天）内农业灌溉用水定额为 172 立方米/亩；地瓜（甘薯）种植地（灌溉分区为Ⅱ区，地面灌保证率取 90%）计算，一个生育期（取 90 天）内农业灌溉用水定额为 270 立方米/亩；时令蔬菜种植地（蔬菜以茎叶类记，灌溉分区为Ⅱ区，地面灌保证率取 90%）计算，一个生育期（取 90 天）内农业灌溉用水定额为 233 立方米/亩。则消纳地的灌溉用水定额综合取以上四种农作物灌溉用水定额的平均值为 176 立方米/亩。则计算 15 亩消纳地灌溉地需水量为  $29.3\text{m}^3/\text{d}$ ；则计算 10 亩消纳地灌溉地需水量为  $19.6\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水经污水处理设施“集水池+三格调节池+中接触氧化池+砾间接触生物滤池+一体化过滤装置+清水池”处理后直接排入消纳地，马院村 1#泵站、马院村 4#泵站和金川村泵站最大灌溉废水量为  $20\text{m}^3/\text{d}$ （生活污水）；平均灌溉废水量为  $12\text{m}^3/\text{d}$ ，两者均小于消纳地需水量  $29.3\text{m}^3/\text{d}$ ；山坑村 2#泵站、山门村泵站和汀洋村泵站最大灌溉废水量为  $10\text{m}^3/\text{d}$ （生活污水）；平均灌溉废水量为  $6\text{m}^3/\text{d}$ ，两者均小于消纳地需水量  $19.6\text{m}^3/\text{d}$ ，因此正常消纳时间段内，尾水可被消纳。



表 6.2-1 污水泵站消纳地

序号	村庄	污水处理站名称	设计水量 (t/d)	最大灌溉废水量 (m <sup>3</sup> /d)	平均灌溉废水量 (m <sup>3</sup> /d)	消纳地 (亩)	消纳地需水量 (m <sup>3</sup> /d)	消纳地主要种植 植物	地类
1	马院	马院村 1#污水处理一体化设备	20	20	12	15	29.3	枇杷、马铃薯、地瓜、时令蔬菜等	园地、耕地
2		马院村 4#污水处理一体化设备	20	20	12	15	29.3	枇杷、马铃薯、地瓜、时令蔬菜等	园地、耕地
3	山坑	山坑村 2#污水处理一体化设备	10	10	6	10	19.6	枇杷、马铃薯、地瓜、时令蔬菜等	园地、耕地
4	金川	金川村污水处理一体化设备	20	20	12	15	29.3	枇杷、马铃薯、地瓜、时令蔬菜等	园地、耕地
5	山门	山门村污水处理一体化设备	10	10	6	10	19.6	枇杷、马铃薯、地瓜、时令蔬菜等	园地、耕地
6	汀洋	汀洋村污水处理一体化设备	10	10	6	10	19.6	枇杷、马铃薯、地瓜、时令蔬菜等	园地、耕地

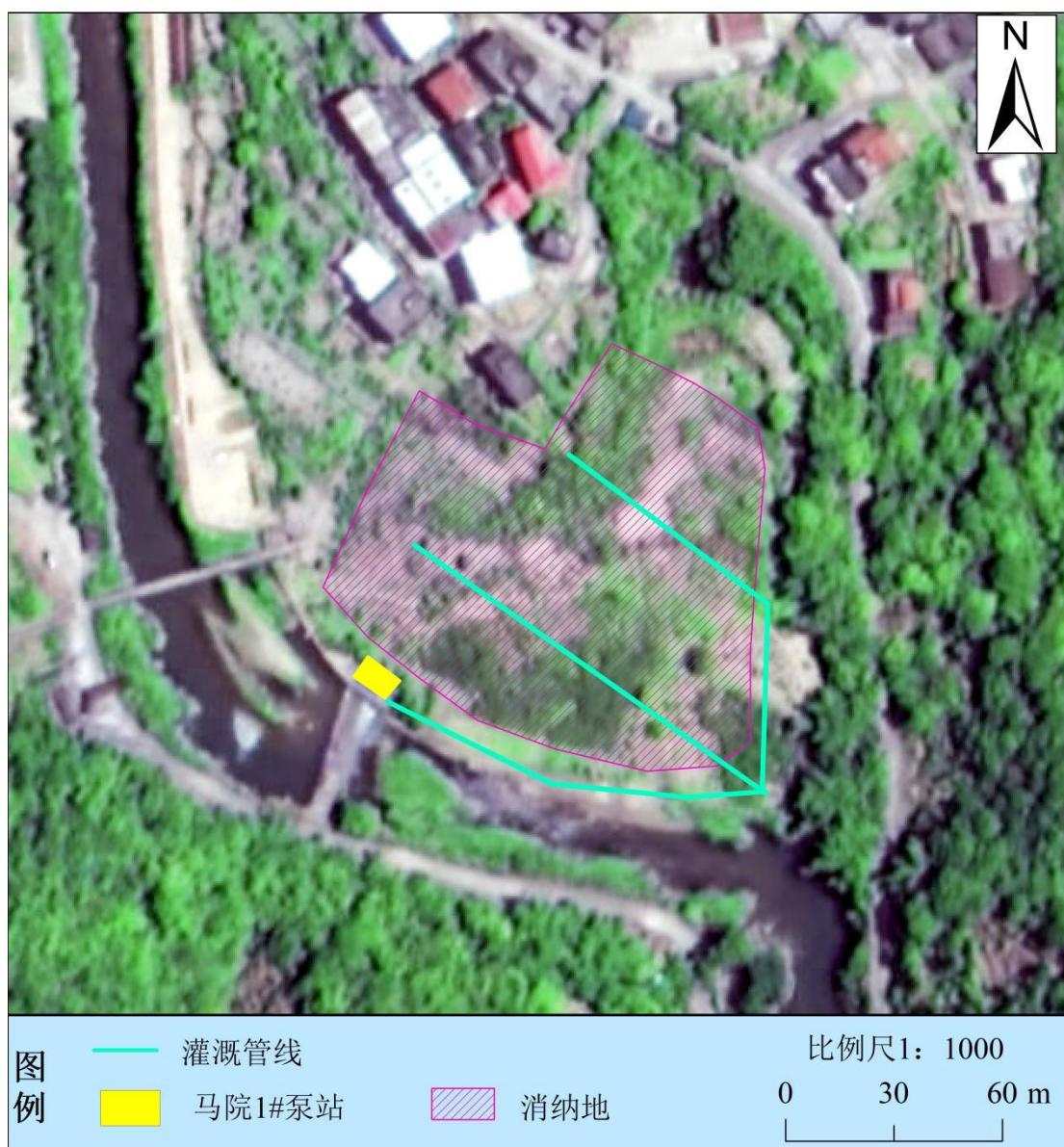


图 6.2-1 马院村 1#泵站灌溉区域及管线



图 6.2-2 马院村 4#泵站灌溉区域及管线





图 6.2-3 山坑村 2#泵站灌溉区域及管线





图 6.2-4 金川村泵站灌溉区域及管线







图 6.2-6 汀洋村泵站灌溉区域及管线

6.2.2. 水文情势影响分析

1、水流速度改变

生态修复工程中的生态堤岸建设、消落带植被恢复以及纳污坑塘生态净化模块的设置等，会对水流产生一定的阻碍作用。在生态堤岸附近，由于植被缓冲带的存在，水流速度会有所减缓。这种减缓在一定程度上有利于泥沙沉淀，减少水体浊度，降低水土流失对水库水质的影响。但如果水流速度过度减缓，可能导致局部区域水流不畅，容易形成死水区域，增加藻类等水生生物过度繁殖的风险，进而影响水体溶解氧分布和水质。

在纳污坑塘，生态净化模块会使坑塘内水流路径变得复杂，流速降低，这有助于污水与净化模块充分接触，提高污染物去除效率，但也可能导致坑塘内水流交换能力减弱，若污水停留时间过长，可能引发厌氧反应，产生异味和有害气体。

## 2、水位变化

二级保护区消落带生态修复工程在一定程度上会改变消落带的地形地貌。植被的生长和固土作用可能会使消落带在洪水期对洪水的滞纳能力增强，导致水库水位上升速度在洪水初期相对减缓。然而，在枯水期，消落带植被的蒸腾作用以及土壤水分的吸收，可能会使局部区域水位下降速度略加快。此外，生态堤岸的建设可能会影响周边区域的地表水与地下水的交换关系，若生态堤岸阻断了部分地下水补给通道，可能导致局部区域地下水位下降，进而间接影响水库周边湿地等生态系统的水位稳定性，对依赖稳定水位的水生生物和湿地植物造成不利影响。

## 3、水量调节

生态修复工程通过改善植被覆盖状况和土壤结构，增强了区域的水源涵养能力。在雨季，植被和土壤能够更多地截留雨水，减少地表径流直接进入水库的水量，起到一定的削峰作用，降低洪水对水库大坝等设施的冲击压力。而在旱季，涵养的水源则可缓慢释放，增加水库的入库水量，对水库水量起到一定的调节作用，保障供水稳定性。但如果生态修复工程实施过程中对区域原有水系造成不合理阻断或改变，可能会破坏原有的水量自然调节机制，影响水库的正常水量补给和分配，对下游用水产生不利影响。

### 6.2.3. 生态影响分析

对东圳水库相关工程运营期生态影响从植被、野生动物、水生生物、生态系统完整性等方面进行分析，评估工程运营后对生态环境的多方面效应。

#### 1. 对植被的影响

植被恢复与补偿：项目运营期二级保护区的生态修复工程，如消落带生态修复和生态堤岸工程，会种植大量本地植被。这些植被的生长将增加区域植被覆盖率，补偿施工期的植被损失，提升生态系统的稳定性。

#### 2. 对野生动物的影响

栖息地改善：项目运营后，随着生态修复工程的推进，如二级保护区的生态堤岸改造和消落带生态修复，会为野生动物创造更适宜的栖息环境。本项目可能会吸引更多鸟



类和其他野生动物栖息，增加区域生物多样性。

干扰减少：运营期施工活动停止，对野生动物的干扰因素减少。一级保护区的护岸工程和二级保护区的各项工程在运营期不再产生施工噪声和人为活动干扰，有利于野生动物恢复正常的生活和繁殖活动，促进其种群数量的稳定和增长。

### 3. 对水生生物的影响

水质改善的促进作用：项目运营后，通过二级保护区的污染控制工程和生态修复工程，水质将得到改善。这将为水生生物提供更适宜的生存环境，促进浮游生物、底栖动物和鱼类的生长和繁殖。使水体中氮、磷等污染物减少，改善了水生生物的生存条件。

生态系统变化的影响：项目运营可能会导致水生生态系统发生一定变化。水华预警及应急工程的实施可能会改变水体的生态环境，虽然目的是控制水华，但也可能对一些水生生物的生存和繁殖产生间接影响。需要密切关注生态系统的变化，及时调整管理措施，确保水生生态系统的平衡。

### 4. 对生态系统完整性的影响

生物量增加：随着植被的生长和生态系统的恢复，区域生物量将逐渐增加。本项目运营期内，通过植被种植和生态修复，生物量将逐步提升，增强生态系统的稳定性和服务功能。

生态功能提升：项目的各项工程实施后，将提升生态系统的多种功能。如一级保护区的护岸工程和二级保护区的生态修复工程可增强水土保持能力，减少水土流失；生态修复工程还能提高水体自净能力，改善水质。这些都有助于提升区域生态系统的完整性和稳定性。

## 6.2.4. 外来物种对当地生态系统的影响分析

已有研究表明，建设期间一般通过下面几种机制为外来种的传播和入侵提供条件：①工程施工过程中把外来植物的种子带到本地区；②施工对植被和土壤的清除、填方及对坡度的改变，有可能为外来植物的进入和发展创造条件；③周边植被和土壤环境的改变，降低了乡土植物的生长活力，从而为外来种提供了一个相对较少竞争的入侵环境。

项目附属设施建成后为传播提供可能性。若外来物种比当地物种更好的适应和利用被干扰的环境，通过生境占用或分泌他感物质等途径，逐步形成当地优势单一群落，导致敏感或脆弱的本地物种分布范围减少、种群数量降低，甚至在当地消失，进而形成生

态入侵，将产生区域物种多样性降低等诸多不利影响。

项目建设期和后期生态恢复种植的挺水植物和草本植物均引用本地区常见植被，不得引进外来物种。

### 6.2.5. 对饮用水水源保护区的影响分析

本项目为生态修复工程，运营期无废水产生，不会对饮用水源保护区产生不利影响。

项目建成运行后，项目运行可以减少流入库区和饮用水源保护区的污染物，有利于净化水源保护区的水质。

#### 一、水质改善方面的影响

##### 1、污染物削减后排放量

##### （1）农业面源水污染削减

通过农田径流污染负荷计算，结合所采用的生态措施去除污染物的能力，估算出项目建成后，污染物的削减量。

本项目通过生态堤岸、生态沟渠等生态修复的污染物去除量计算污染物削减量。生态沟渠的污染物去除定量分析参考刘福兴（上海市农业科学院）发表论文《不同规格生态沟渠对排水污染物处理能力研究》中结论，生态沟渠对总氮的总平均去除率为63.1%；生态堤岸的污染物去除定量分析参考胡晓东（江苏省水利科学研究院）发表论文《生态护岸对农田径流的综合截污效率研究》中结论，生态护岸对不同降雨强度径流中TP、TN的综合截污效率均可达90%和70%以上。综合以上，本工程生态修复工程污染物去除率取60%，本项目的建设，可以进一步削减东圳水库面源入库河流总氮含量约18.88t/a，总磷含量约1.07t/a。

最终排入量为40%，即总氮12.59t/a，总磷0.71t/a

##### （2）生活污水污染削减

根据工程分析，非集镇区生活污水均处理后回用于农田灌溉，集镇区生活污水量按200t/d计算，污染物浓度参考《农村生活污水处理技术规范》：

COD：250mg/L，氨氮：30mg/L，TN：40mg/L，TP：5mg/L

原排放量计算：

TN 削减量： $200\text{t/d} \times 365\text{d} \times 40\text{mg/L} \times 10^{-9} = 2.92\text{t/a}$

TP 削减量： $200\text{t/d} \times 365\text{d} \times 5\text{mg/L} \times 10^{-9} = 0.365\text{t/a}$

生活污水经收集后进入污水处理厂处理，污水处理厂排水口不在东圳水库汇水范围内，因此记为完全削减，最后排入量 TN、TP 均为 0。

## 2、入库浓度计算

总氮（TN） $C_{in, TN}=12.59*109/0.8/31536000=0.5\text{mg/L}$

总磷（TP） $C_{in, TP}=0.71*109/0.8/31536000=0.028\text{mg/L}$

## 3、一维水质模型计算过程

### （1）、模型基本方程

一维水质迁移方程（考虑对流、扩散及降解）：

$$\frac{\partial(AC)}{\partial t} + \frac{\partial(QC)}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left( AE_x \frac{\partial C}{\partial x} \right) + A(S_k - kC)$$

其中，A 为过水断面面积（ $15000\text{m}^2$ ）（《东圳水库工程竣工报告》[R].莆田市水利局，2010.第 2.1 节明确总库容 4.35 亿  $\text{m}^3$ ，水库面积  $29.0\text{km}^2$ （ $29000000\text{m}^2$ ），通过库容与面积换算： $H=15\text{m}$ ；水面宽度（ $B=1000\text{m}$ ：东圳水库为典型河道型水库，主流方向长度约 50km，平均宽度通过卫星遥感影像测算为 800-1200m，取中间值 1000m；参考《水库工程管理设计规范》（SL106-2017），河道型水库过水断面宽度可按主流槽宽度的 1.2-1.5 倍估算，东圳水库主流槽宽度约 800m，故取 1000m）；

Q 为流量（ $0.8\text{m}^3/\text{s}$ ）（莆田市水文局《2024 年东圳水库水文年鉴》显示，2010-2024 年实测年均入库流量为  $0.78\text{-}0.82\text{m}^3/\text{s}$ ，取均值  $0.8\text{m}^3/\text{s}$ ）

$E_x$  为纵向扩散系数（ $8\text{m}^2/\text{s}$ ）（东圳水库 2024 年开展的荧光素钠示踪实验（《东圳水库水质模型参数率定报告》[R].莆田市环境科学研究所，2024）显示，污染物在主流方向的扩散系数为  $7.8\text{-}8.5\text{m}^2/\text{s}$ ，取均值  $8\text{m}^2/\text{s}$ ）

k 为降解速率常数（ $k_{\{TN\}}=0.032\text{d}^{-1}$ （《水质模型参数手册》（EPA,2008）：地表水体 TN 降解速率推荐值为  $0.02\text{-}0.04\text{d}^{-1}$ ，富营养化水库取高值，东圳水库现状为轻度富营养化，故取  $0.03\text{d}^{-1}$ ）； $k_{\{TP\}}=0.018\text{d}^{-1}$ （TP 在水体中主要通过沉淀（ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ）和底泥吸附去除，东圳水库  $\text{pH}=7.8\text{-}8.2$ ，水温  $25^\circ\text{C}$  时，磷酸钙溶解度降低，沉积速率加快，修正系数 0.9，最终取值  $0.018\text{d}^{-1}$ ）。

### （2）、离散化与边界条件

#### 1) 空间离散：一个计算单元 500m

2) 时间步长: 30min

3) 入口边界:  $C_{in}$ ,  $TN=0.5\text{mg/L}$ ,  $C_{in}$ ,  $TP=0.028\text{mg/L}$

4) 出口边界: 零梯度边界

表 6.2-1 污染削减量沿程分布

距离 (km)	TN 浓度 (mg/L)	TP 浓度 (mg/L)
0.5 (入库口)	0.500	0.028
5.0	0.464	0.0265
10.0	0.425	0.0248
15.0	0.392	0.0233
20.0	0.363	0.0220
30.0	0.358	0.0214
40.0	0.322	0.0197
50.0	0.290	0.0182

5) 削减措施实施后水库内水质基本可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类水质标准 ( $TN\ 0.5\text{mg/L}$ ,  $TP\ 0.05\text{mg/L}$ )

6) 营养盐限制因子 TP 浓度已低于II类标准, 生态风险基本消除。

污染控制工程的积极作用: 二级保护区的污染控制工程, 如集镇区生活污水收集工程、北岸截污工程以及常太镇污水提升泵站改造和非集镇区生活污水管网修复工程, 可有效减少生活污水进入保护区。减少了农村生活污水和农田径流等污染入河量, 降低了水体中 COD、氨氮等污染物浓度, 提高入库水质, 可基本保证东镇水库内水质达到 II 类水质标准, 保障饮用水水源的安全性。

生态修复工程的净化效果: 二级保护区的消落带生态修复、纳污坑塘增设生态净化模块工程以及农田退水口生态沟渠工程, 能有效去除农业面源污染。这些工程通过植被吸附、微生物降解等方式, 降低水体中的氮、磷等营养物质含量, 减少藻类滋生风险, 提升水体的自净能力, 对保护饮用水水源保护区的水质起到积极作用。

## 二、生态修复对保护区生态系统的影响

植被恢复与生态系统稳定: 生态修复工程会增加保护区内的植被覆盖率。消落带生态修复和生态堤岸工程种植的本地植被, 不仅能起到水土保持作用, 还为野生动物提供栖息地, 促进生态系统的稳定和生物多样性的增加, 有助于维持饮用水水源保护区的生态平衡。



对水生生物的影响：生态修复工程改善了水体环境，有利于水生生物的生长和繁殖。水质的提升为浮游生物、底栖动物和鱼类提供了更适宜的生存条件，增加了水生生物的种类和数量，进一步完善了水生生态系统，对保护饮用水水源保护区的生态功能具有重要意义。

### 三、.潜在风险及应对措施

外来物种入侵风险：在生态修复过程中，若引入外来物种，可能会对保护区生态系统造成威胁。外来物种可能竞争本地物种的生存空间，影响生态平衡。因此，需严格把控物种引入环节，加强对引入物种的监测和管理，防止外来物种入侵。

工程设施故障风险：尽管各项工程设施在设计 and 建设时考虑了稳定性和可靠性，但仍存在设施故障的潜在风险。污水管网破裂、生态净化模块失效等情况可能导致污染物泄漏，影响饮用水水源保护区的水质。应建立完善的设施维护和监测制度，定期对工程设施进行检查和维护，及时发现和处理故障，确保工程设施的正常运行。

#### 6.2.6. 噪声影响分析

项目运营期不会产生噪声，对周边不会产生噪声影响。

#### 6.2.7. 大气环境影响

项目运营期不会产生废气，对周边不会产生废气影响。

#### 6.2.8. 固废影响

本工程污水收集和处理工程，如集镇区生活污水收集工程、污水提升泵站改造工程等，在运营过程中会产生一定量的污量的有机泥。这些污泥中可能含有大物、病原体以及重金属等污染物，如果处理不当，可能会对土壤和水体造成污染。

对于污水收集和处理工程产生的污泥，应采取安全处置措施。可将污泥进行脱水处理后，运往垃圾填埋场进行无害化处理，确保污泥中的污染物得到有效处理，避免对环境造成二次污染。

#### 6.2.9. 地下水环境影响

项目运营期不会产生废水和废液，不会对区域地下水环境产生不利影响。

## 7. 环境风险评价

环境风险是指突发性事故对环境(或健康)的危害程度。建设项目环境风险评价的目的是对建设项目建设和运行期间发生的可预测的突发性事件或事故(一般不包括人为破坏及自然灾害)引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏、或突发事件产生的新的有毒有害物质所造成的对人身安全与环境的影响和损害进行评估,提出防范、应急与减缓措施,以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号)的要求,对工程进行环境风险评价。通过工程中涉及的物质和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势,划分评价等级,对建设项目的环境风险进行分析、评估,并提出环境风险预防控减缓措施,明确环境风险监控及应急建议要求,为建设项目环境风险防控提供科学依据。

### 7.1. 风险识别

水源地生态修复工程属于非污染生态影响型建设项目,根据前述的环境影响评价,本项目不涉及施工船舶、涉水管道,由本工程建设直接引发的对周边环境风险的影响可能性很小;经过识别,确定本工程可能存在的主要环境风险主要为以下方面:

#### (一) 施工期风险

**施工废水污染风险:**在一级保护区护岸建设、二级保护区各类管网铺设及生态修复工程施工时,会产生施工废水。类比相关水源地保护工程,若废水处理设施故障、排水管道破裂或施工人员违规排放,含高浓度悬浮物、油污等污染物的废水直接排入东圳水库或其支流,将使水体浑浊度增加、溶解氧降低,严重影响水质,威胁水生生物生存,对水库水生态系统造成破坏。

**施工扬尘与噪声污染风险:**施工过程中,机械作业、土方挖掘、物料运输等活动会产生大量扬尘和噪声。参照安溪县参林水库工程施工影响,扬尘可能扩散至周边居民区和生态敏感区,影响空气质量,危害居民身体健康,也会对周边植被的光合作用产生影响。噪声则会干扰周边野生动物的正常活动、繁殖和栖息,导致其种群数量和分布范围发生变化。

**施工固体废物污染风险：**施工过程中产生的废弃建筑材料、土石方等固体废物，若随意堆放，可能占用土地资源，还可能在雨水冲刷下进入水体，造成河道堵塞和水体污染。类比隆昌市柏林寺水库工程施工固废管理不当案例，固体废物中的有害物质可能渗入土壤，污染土壤环境，影响周边植被生长。

## （二）运营期风险

**污水管网泄漏风险：**二级保护区的污水收集管网在长期运行过程中，可能因老化、腐蚀、外力破坏等原因发生泄漏。参考合浦县白沙河饮用水水源地保护项目运营期管网泄漏案例，泄漏的污水中含有大量有机物、氨氮、总磷等污染物，会渗入土壤，污染地下水，或直接流入地表水，导致水体富营养化，引发藻类大量繁殖，破坏水生态平衡，影响水库水质。

**生态修复设施失效风险：**二级保护区内的消落带生态修复工程、纳污坑塘生态净化模块等设施，若因设备故障、生物群落失衡、维护不当等原因失效，将无法有效去除污染物。类比类似生态修复工程设施失效案例，可能导致入库水质恶化，影响水库的自净能力和生态功能。

**水华暴发风险：**东圳水库目前存在浮游植物中颗粒直链藻占绝对优势，且有发生水华的潜在风险。运营期若水质管理不善，如污染物排放未得到有效控制，加上适宜的气象条件，可能引发水华暴发。水华暴发会消耗大量溶解氧，导致鱼类等水生生物缺氧死亡，同时释放毒素，危害人体健康和生态安全。

## 7.2. 环境风险简要分析

本工程正常施工期间生活污水依托租房化粪池处理后，用于灌溉，均不排入各溪流以及东圳水库水源保护区。

本工程施工期的施工机械较多，施工期间进出车辆较频繁，可能发生车辆碰撞、侧翻等交通事故造成石油类泄漏的风险，一定程度上增加了事故发生的概率。

一旦发生溢油污染事故，将对一定范围内水域形成污染，对水域内的生物、鱼类影响较大。以石油污染为例，其危害是由石油的化学组成、特性及其在湖区内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。

### （1）对鱼类的影响

石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以20号燃料油为例，石油类浓度为0.01mg/L时，7天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30天内会使绝大多数鱼类产生异味。

### （2）对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为0.1~10.0mg/L，一般为1.0~3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于0.1mg/L时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

### （3）对浮游动物的影响

浮游动物对石油类急性中毒致死浓度范围一般为0.1~15mg/L，Mironov等曾将黑海某些桡足类和枝角类浮游动物暴露于0.1ppm的石油水体中，这些浮游动物当天全部死亡。当油含量降至0.05ppm，小型拟哲水蚤（*Paracalanus* sp.）的半致死时间为4天，而胸刺镖蚤（*Centro Pages*）、鸟缘尖头蚤和长腹剑水蚤（*Oithona*）的半致死天数依次为3天、2天和1天。另外，研究表明，永久性（终生性）浮游动物幼体的敏感性大于阶段性（临时性）的底栖生物幼体，而它们各自幼体的敏感性又大于成体。

### （4）对东圳水库饮用水源地水质的影响

施工机械石油类泄漏会对附近范围内的水质产生影响，由于施工地点位于一级保护区和二级保护区内，会对二级保护区和一级保护区的水质产生负面的影响。

综上所述，工程施工期内一旦发生溢油事故，污染因子石油类将会对附近区域内鱼类的急性中毒负面影响，而且对浮游植物和动物也会产生一定的影响，会对二级保护区和一级保护区的水质产生负面的影响。

施工期间加强危险路段、车辆较多路段的交通管制，增设交通标志牌，并注意路面维护，确保施工运输车辆安全通行，杜绝施工人员由于疲劳驾驶、速度过快或者车况不好，导致翻车漏油事故的发生，以降低风险发生的概率。

施工期间只要确保各类环保措施正常进行，加强施工车辆管理，严格杜绝污水事故排放造成附近水域污染物超标，施工期间发生库区水质污染的风险概率可以降至最低。



### 7.3. 环境风险防范措施

由于事故风险具有突发性和灾难性的特点，必须采取措施加以防范，加强管理和及时控制是减轻和避免事故环境风险的有效办法。

#### 7.3.1. 环境风险管理机构与职责

明确管理机构并加强建设，建立应急指挥部，需要其他部门协助时，当地生态环境局应向有关部门提出请求，由当地人民政府进行协调。管理单位汛期配备必要的现场指挥和协调人员以及应急反应的设备。

#### 7.3.2. 环境风险的管理制度

建立完善的环境风险警报系统和通讯系统，在出现紧急环境风险情况时，能够及时发现污染和淹没事故，及时发送水质和事故信息，以便能及时了解情况，采取应急措施。

建立一套行之有效的环境风险报告制度。一旦发生环境风险事故，立即向上级主管部门报告，并指挥现场抢修，若遇到饮用水污染，应及时向环保、卫生等部门报告，采取必要措施。

#### 7.3.3. 风险预防措施与应急预案

工程管理单位应根据国家有关风险管理的规定，制定风险防范措施及应急预案，一旦发生风险事故，应立即启动预案。

为确保施工期间机械工作用油安全，应加强如下防护措施：

(1) 发生机械溢油情况时，立即停止作业，并在漏油区域周边设置围挡，并收集漏油；

(2) 加强对机械的监督管理，定期对机械进行检查维护，作业人员要持证上岗；

(3) 提高机械操作人员的实际操作技能与应变能力，提高其思想素质与心理素质，增强其安全生产的责任心，同时应加强环保宣传教育，提高作业人员的环保意识，以及对溢油事故危害和污染损害严重性的认识，避免因人为操作失误而造成漏油事故。

(4) 准备吸油毡等应急物质，在发生事故时及时清理溢出的浮油。

(5) 运营期部分生活污水管道穿过饮用水源保护区，采取如下风险防范措施：

##### 1) 日常巡查与检测

定期巡检制度：建立保护区段管道每日巡检制度，重点检查管道沿线是否有地面沉

降、裂缝、异常气味等，巡检人员需携带便携式水质检测仪，发现泄漏迹象立即上报。

在线监测系统：在保护区段管道安装压力传感器、流量传感器和泄漏检测传感器，实时监测管道运行状态，数据接入监控中心，当压力波动超过 $\pm 10\%$ 或流量异常时自动报警。

## 2) 管道维护与修复

预防性维护：每季度对保护区段管道进行 CCTV 内窥检测，及时发现管道内部腐蚀、结垢、接口损坏等问题，采用紫外光固化（UV-CIPP）等非开挖修复技术进行维护，避免开挖对水源的影响。

腐蚀防护：管道外壁采用"三层 PE 防腐层+阴极保护"联合防护措施，牺牲阳极间距不大于 500m，定期检测保护电位，确保管道阴极保护率达 100%。

### 7.3.4. 应急预案

为了建立、健全建设项目环境事件应急机制，高效有序地做好突发性污染控制工作，提高工程应对环境事件的能力，确保水环境及水生生物安全，维护社会稳定，工程须编制环境风险应急预案，配备应急设施。

根据《中华人民共和国环境保护法》《国家突发环境事件应急预案》《报告环境污染与破坏事故的暂行办法》（1987 年 9 月 10 日，环保总局发布）以及其他防治环境污染的有关法律法规制定。

预案涉及的突发性污染事故，应包括可能发生的施工机械油箱泄漏等。污染事故应急工作应遵循以人为本、预防为主方针，坚持统一领导、及时上报、分级负责、措施果断、响应迅速的原则。

应根据建设项目环境风险评价给出的环境事件的严重性和紧急程度，按照《国家突发环境事件应急预案》，将突发环境事件分为特别重大环境事件（I 级）、重大环境事件（II 级）、较大环境事件（III 级）和一般环境事件（IV 级）四级。

等级确定时应考虑以下几方面：由于事故污染造成的直接经济损失；事故造成的油膜污染飘浮下游水域水质威胁等情况。按照污染事故分类，将环境污染与破坏事故划分成不同的预警等级，进行不同级别的预警。

#### 7.3.4.1. 应急组织系统及职责

工程应急组织系统及职责见表 7.3-1。

表 7.3-11 工程应急组织系统及职责

序号	组成	具体负责人	主要职责
1	污染应急指挥部	总指挥：项目经理；副总指挥：项目副经理	统一领导和协调污染应急工作；根据污染的严重程度，决定是否启动应急预案；决定是否向莆田市生态环境局等部门报告请求救援，要求启动上一级预案；决定污染事故进展情况的发布
2	指挥部常设机构	施工人员	检查施工机械作业的安全，一旦发生事故，及时向指挥部汇报，启动应急预案；根据指挥部的指示、命令，实施污染事故的现场调查；负责实施各项企业自救应急处置工作；向环保、水利、等部门通报事故发生情况，请求莆田市生态环境局应急监测系统的启动等。

## 7.3.4.2. 应急响应程序

工程事故应急响应程序见表 7.3-2。

表 7.3-22 事故应急预案

序号	程序	主要内容
1	分级响应机制	应根据环境事件的可控性、严重程度和影响范围，坚持“企业自救、属地为主”的原则，超出本建设单位环境事件应急预案应急处置能力时，应及时请求莆田市生态环境局启动上一级应急预案。
2	应急响应程序	<p>(1) 一旦发生事故，应立即启动本应急预案，向建设单位应急指挥部报告，开展自救，实施应急处置措施，控制事态发展；</p> <p>(2) 污染事故发生后应拨打生态环境局 24 小时应急电话“12369”，报告环境事件基本情况和应急救援的进展情况，根据事故发生情况请求生态环境局通知有关专家组成专家组，实施应急监测，现场分析污染情况与趋势。根据专家的建议，配备相应应急救援力量、物资随时待命。</p>
3	环境事件报告时限和程序	企业应急处置队应 24 小时值班，一旦发现突发环境事件，必须立即内向建设单位应急指挥部总指挥或副总指挥汇报，在 30 分钟内向莆田市生态环境局、水务局，紧急情况下，可以越级上报。
4	环境事件报告方式与内容	<p>①环境事件的报告应分为初报、续报和处理结果报告三类。初报为从发现事件后起 30 分钟内；续报为在查清有关基本情况后随时上报；处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。</p> <p>②初报可用电话直接报告，主要内容应包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、水域影响面积，水生生物受影响程度、事件潜在的危害程度、转化方式趋向等初步情况。</p> <p>③续报采用书面报告，在初报的基础上报告有关确切数据，事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。</p> <p>④处理结果报告采用书面报告，处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等情况。</p>
5	指挥与协调	建设单位应急指挥部应派出有经验的专业人员和其他应急人员参与现场应急救援工作；协调各应急组织体系成员的应急力量实施应急支援行动；协调并

序号	程序	主要内容
		协助受威胁的周边地区危险源的监控工作；协助建立现场警戒区和交通管制区域；协助现场监测，根据监测结果，协助政府有关部门实施转移、封闭、疏散计划；及时向莆田市人民政府报告应急行动的进展情况。
6	应急处理与环境风险减缓措施	一旦出现溢油事故，应立即采用自备应急设施阻止事故进一步扩大以减缓影响，并请求莆田市水上搜救中心应急救援组到达现场，调派围油栏、清油队，对开敞水域进行包围式敷设法，进行现场清污，请求调派拖轮布设围油栏和吸油拖拦，并用锚及浮筒固定，由配置吸油机和轻便储油罐的工作船进行溢油回收，将收得的溢油回收使用或处理。投放吸油毡收集浓度较小的残油，吸油毡经脱水后重复使用，报废的吸油毡进行焚烧处理。通过实施以上环境风险减缓措施，及时控制或切断危险源，控制和消除环境污染，全力控制事件态势。
7	应急监测	①建设单位应制定环境应急监测制度和计划，委托市环境监测站在事故发生点事故发生点，监测主要因子为 COD、氨氮、总磷、悬浮物和石油类，按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下每半小时取样一次。随事故控制减弱，适当减少监测频次。同时协助市生态环境启动事故应急监测系统，根据油膜的扩散速度，确定污染物扩散范围。 ②根据监测结果，综合分析环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询的方式，预测并报告环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为环境事件应急决策的依据。
8	应急终止的条件	符合下列条件之一方可终止应急预案： （1）事件现场得到控制，事件条件已经消除； （2）油类等污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内； （3）事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能； （4）事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要； （5）已经采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。
9	应急终止程序	需由现场救援组确认终止时机，应急状态终止后，本公司应协助继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无需继续进行为止。
10	应急终止后的行动	（1）分析、查找事件原因，防止类似问题的重复出现。 （2）进行应急过程评价，分析应急处置过程中的经验与教训。协助莆田市生态环境局编制特别重大、重大环境事件总结报告。 （3）保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态。

#### 7.3.4.3. 应急保障

##### （1）资金保障

根据环境污染事故应急需要，提出项目支出预算并执行。

##### （2）装备保障

建设单位根据应急要求，配备以下主要应急设备：

##### 1）消防设备（消油剂及喷洒装置）；



2) 收油设备（吸油毡）；

(3) 通讯保障

建设单位应配备必要的有线、无线通信器材，确保预案启动时，联络畅通。

(4) 善后处理

应做好对遭受污染的生态环境进行修复和补偿。

## 7.4. 环境风险评价结论

综上所述，项目施工期存在一定的环境风险，在设计中应充分考虑到可能的风险事故并采取必要的措施，在日常工作中加强管理，预防和及时处理风险事故，减少可能的环境影响及经济损失。工程建设的环境风险是可以接受的。

**表 7.4-11 工程建设环境风险简单分析内容表**

建设项目名称	莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目
建设地点	莆田市城厢区常太镇
地理坐标	/
主要危险物质及分布	/
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	机械设备燃油以及隔油池废水泄漏导致东圳水库石油类超标
风险防范措施要求	加强车辆交通管理，定期对车辆以及其他施工设备进行维护，保持设备功能稳定性。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：	

## 8. 环境保护措施

本项目自身就是一个污染治理和水源的保护工程，但在实施过程中，也会产生一些暂时性的局部的轻度污染和生态破坏，尤其在环境管理不当的情况下，更是如此，所以，提出如下的分析与建议。

### 8.1. 施工期环境保护措施

#### 8.1.1. 施工期环境空气环境保护措施

##### 8.1.1.1. 一级保护区水生态保护和修复工程

经前文分析一级保护区水生态保护和修复工程主要在新旧取水口附近沿岸建设生态堤岸，对大气的污染主要来源于施工扬尘、施工运输扬尘和燃油尾气，具体的防控措施如下：

##### (1) 扬尘污染防治措施

①施工中土石方开挖及回填应采用湿法作业抑制扬尘，开挖土方应集中堆放，缩小粉尘影响范围，及时回填，减少粉尘影响时间。

②加强运输车辆的管理，合理安排施工车辆行驶路线，尽量避开居民集中区，路经居民区集中区域应尽量减缓行驶车速。

③施工作业应尽量避免大风天气，并配备洒水车一辆。对施工场地和运输车辆行驶路面定期洒水，防止浮尘产生，如在大风日则加大洒水量及洒水次数。

④施工单位应加强施工区的规划管理，建筑材料的堆场处应定点定位，并采取适当的围挡、遮盖防尘措施，建筑材料轻装轻卸，装卸工程可采取必要的喷淋压尘等措施。

⑤施工区干道车辆实行限速行驶，土方、砂石等在运输过程中应加盖封闭并适量装车，以防运输过程中撒落引起二次扬尘；运输车辆在离开施工区时冲洗轮胎，检查装车质量，防止扬尘污染。

⑥晴天干燥季节对存土、铲土运输，要采取洒水措施，以保持表面湿润，减少扬尘产生量。

⑦加强施工管理，贯彻边施工、边防护的原则，施工现场在敏感区域段设围栏，减少施工扬尘的扩散及景观影响，同时对敏感点分布的河段施工过程中尘土进行定期清理，每日洒水3次。

## （2）施工运输扬尘污染防治措施

由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度愈快，其扬尘量势必愈大，所以在施工场地，对施工车辆必须实施限速行驶，一方面是减少扬尘发生量，另一方面也是出于施工安全的考虑。在堤防、取料场施工区内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水4~5次，可使扬尘减少70%~80%左右，可将TSP污染距离缩小到20~50m范围内，为周围环境可接受范围内。

运输路线道路两边分布有居民。本项目应在堤防施工出入口设置车辆清洗设施及配套的沉沙井，车辆冲洗干净后方可驶出工地，驶入建筑工地的运输车辆必须车身整洁，装卸车厢完好，装卸货物堆码整齐，不得污染道路；驶出建筑工地的运输车辆必须冲洗干净，严禁带泥土上路，严禁超载，必须有遮盖和防护措施。经过主要居民区等敏感点时应限速，减小颠簸产生扬尘。通过以上措施，运输车辆对沿线的居民区等敏感点影响较小。

## （3）燃油尾气

①施工现场应合理布置运输车辆行驶路线，配合有关部门搞好施工期间周围道路的交通组织，保证行驶速度，减少怠速时间，以减少机动车尾气的排放；

②对燃柴油的大型运输车辆和推土机需安装尾气净化器，尾气应达标排放；

③对车辆的尾气排放进行监督管理，严格执行有关汽车排污监管办法、汽车排放监测制度；

④强对施工机械，运输车辆的维修保养，禁止施工机械超负荷工作和运输车辆超载，不得使用劣质燃料；

⑤加强对各类燃油设备的管理，工程区严禁使用油耗高、效率低、废气排放量大的施工机械及动力设备。

## （4）管理手段

施工期间应加强环境管理，贯彻边施工、边防治的原则。施工期间，施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工况概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话等，同时在施工现场进行公示。

### 8.1.1.2. 二级保护区污染控制工程

经前文分析二级保护区污染控制工程主要包括集镇区生活污水收集工程、东圳水库北岸截污工程、常太镇污水提升泵站改造工程和常太镇非集镇区生活污水管网修复工程的建设，对大气的污染主要来源于施工扬尘、施工运输扬尘和燃油尾气，具体的防控措施同一级保护区水生态保护和修复工程大气防护措施。

### 8.1.1.3. 二级保护区生态修复工程

经前文分析二级保护区生态修复工程主要包括二级保护区消落带生态修复+生态堤岸工程、二级保护区纳污坑塘增设生态净化模块工程和二级保护区农田退水口生态沟渠工程的建设，对大气的污染主要来源于施工扬尘、施工运输扬尘、燃油尾气和坑塘清淤臭气。其中施工扬尘、施工运输扬尘和燃油尾气具体的防控措施同一级保护区水生态保护和修复工程大气防护措施。

#### (1) 坑塘清淤臭气防治措施

本次坑塘清淤采用干法疏挖，先将水排干，其次将坑塘里稀疏的淤泥抽入密闭罐车交给莆田市华园新型建材有限公司处理；最后待底泥干化后再进行疏挖，预计能够减少湿地底泥的恶臭气体散发量。根据类比分析，臭味对周围空气有短暂的影响，但这种影响是暂时的，施工期的结束影响也随之消失。

此外，采用密封污泥专用运输车密闭输送淤泥，在淤泥装卸过程如有洒落，应立即派人清扫干净，给周围居民提供一个良好的环境。同时可有效避免运输过程中淤泥臭气对沿线居民的影响。采取表面铺撒生石灰、除臭剂等措施。清淤前，施工单位提前告知附近居民，取得居民谅解。最大限度减轻臭气影响。

加强对清出淤泥的管理，将清淤淤泥全部运至莆田市华园新型建材有限公司，用于烧结砖、空心砖生产。

综上，一级保护区水生态保护和修复工程、二级保护区污染控制工程和二级保护区生态修复工程通过采取大气污染防治措施后，可有效削减施工过程中对大气环境的影响，加强对重点区域的大气污染防治措施，将不利影响降至最低，以上措施在各工地得到广泛采用，技术经济可行



## 8.1.2. 地表水环境保护措施

### 8.1.2.1. 一级保护区水生态保护和修复工程

本工程建设主要是产生的施工人员生活污水、围堰产生的坑基废水和车辆机械设备清洗废水，具体防护措施如下：

#### (1) 生活污水

施工人员生活污水利用周边农户已有设施，经化粪池处理后用于附近旱地施肥。

#### (2) 坑基废水

①缩短围堰施工期，尽量选择在枯水季节进行施工。基坑废水包括围堰渗水、雨水等组成。在一级保护区水生态保护和修复工程（新旧取水口附近生态护岸建设）建设中设置集水井，集水井兼做沉淀池，工程通过在基坑周围布设排水沟将废水引至集水井；将基坑内围堰渗水、降雨等经排水沟汇入集水井，进行沉淀处理达标后用于场地洒水降尘，不对下游排放，基本不会对周边水域产生不利影响。

②考虑到新旧污水口的实施工程距离较近（施工点距旧取水口最近仅 31 米，距新取水口更近至 14.5 米），且新旧取水口两岸的最近距离月 650m，因考虑莆田市用水安全问题，两取水口新旧取水口生态护岸建设应错峰施工，防止因施工而威胁用水安全。

#### (3) 车辆机械设备清洗废水

施工场地出入口设置沉淀池，施工机械设备及车辆冲洗废水经施工场地设置的隔油池处理后，全部回用不外排。（废水主要含 SS 和石油类，隔油池除油效率在 60%~80% 之间，处理后的出水含油浓度在 20~40mg/L，对水质要求不高的施工车辆、机械维修、清洗等可实现废水全部回用，不排入地表水体）。

(4) 施工场地撒落的物料要及时清扫，污泥堆放要采取防雨水冲刷和淋溶措施，以免被冲入水库，污染水体。

(5) 加强施工机械的管理，施工机械尽量放置在远离水库的地方，加强施工作业机械入场维修保养，防止油污跑冒滴漏。若出现漏油现象，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处理。

#### (6) 饮用水水源保护区保护措施

①在施工区域，需设置警示牌和安全栏，严格控制施工范围，尽可能减少施工扰动面积。

②禁止生活污水等一切废水在保护区内排放。

③保护区施工完成后，必须及时清理建筑垃圾，严禁建筑垃圾、生活垃圾、土方等排入水库。

#### 8.1.2.2. 二级保护区污染控制工程

本工程建设主要是产生的施工人员生活污水、闭水试验废水和车辆机械设备清洗废水，具体防护措施如下：

(1) 生活污水

参考一级保护区水生态保护和修复工程对应防护措施。

(2) 车辆机械设备清洗废水

参考一级保护区水生态保护和修复工程对应防护措施。

(3) 闭水试验废水

施工场地水管出水口附近设置沉淀池，试验废水经沉淀池处理后，回用于场地降尘洒水，车辆冲洗水等。

#### 8.1.2.3. 二级保护区生态修复工程

本工程建设主要是产生的施工人员生活污水、围堰产生的坑基废水和车辆机械设备清洗废水，具体防护措施如下：

(1) 生活污水

参考一级保护区水生态保护和修复工程对应防护措施。

(2) 车辆机械设备清洗废水

参考一级保护区水生态保护和修复工程对应防护措施。

(3) 围堰产生的坑基废水

在河岸生态护岸建设工程区域设置沉淀池，工程通过在基坑周围布设排水沟将废水引至沉淀池，沉淀池低于开挖高程 2.0m 左右；将基坑内围堰渗水、降雨等经排水沟汇入沉淀池，进行沉淀处理达标后用于场地洒水降尘，不对下游排放，基本不会对周边水域产生不利影响。

(4) 施工场地撒落的物料要及时清扫，污泥堆放要采取防雨水冲刷和淋溶措施，以免被冲入水河，污染水体。

(5) 加强施工机械的管理，施工机械尽量放置在远离河流的地方，加强施工作业

机械入场维修保养，防止油污跑冒滴漏。若出现漏油现象，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处理。

综上所述，由上表分析结果可知，施工期生产废水污染成份不复杂，经简单的沉淀或隔油处置后，可满足施工重复用水的要求；生活污水最终可实现达标排放；上述废水治理环保措施皆是国内工程施工常用且成熟的技术，从环保角度是可行的。经采取上述环保措施，施工期废水对地表水环境质量影响较小。

### 8.1.3. 声环境保护措施

建筑施工期间向周围排放噪声必须按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》规定，严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行控制，从而减少施工期噪声对周围环境影响。

（1）加强现场管理，做到标准化施工和文明施工，制定并落实相关扬噪声染控制的规章制度，严格控制噪声污染。

（2）物料进场装卸过程中必须做到轻卸、轻放，严禁野蛮施工。

（3）合理布局施工场地，避免在同一施工地点安排大量动力机械设备，避免局部声级过高；尽量将高噪声设备布置在距离敏感点较远的地方。

（4）降低设备声级，设备选型上尽量采用低噪声设备；固定机械设备与挖土、运土机械，如挖土机、推土机等，可通过排气管消声器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；对动力机械设备进行定期的维修、养护；设备常因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的噪声级；暂不使用的设备应立即关闭。

（5）高噪声机械设备安装消声器，可放置于施工工棚中的高噪声设备应设施设备工棚，减少噪声对环境的影响。

（6）施工单位应合理安排工作人员轮流操作产生高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，或穿插安排高噪声和低噪声的工作。加强对施工人员的个人防护，对高噪声设备附近工作的施工人员，可采取配备、使用耳塞、耳机、防声头盔等防噪用具。在有居民区的河段建简易挡棚，部分阻挡噪声的传播。

（7）合理安排施工车辆运输路线，尽量远离周围敏感点，施工车辆应严格按照公安交警部门核准的计划路线行驶。

（8）合理安排施工时间，根据当地居民的要求，在夜间（22：00~次日 6：00）不

可进行高噪声施工。在同一时间内应避免集中使用高噪声的动力机械设备。

(9) 选用符合机动噪声排放标准的施工车辆，禁止不符合国家噪声排放标准的运输车辆进入工区，尽量减少夜间运输量，限制车速，进入居民区时应限速，对运输、施工车辆定期维修、养护，禁止鸣笛。

(10) 对施工过程除采取以上减噪措施以外，对受施工影响较大的居民或单位，应进行协调或给予适当的补偿。此外建设单位还应责成施工单位在施工现场张布通告，并标明投诉电话，建设单位在接到投诉后应及时与当地环保部门取得联系，及时处理各种环境纠纷。

综上，采取以上措施可大大降低施工噪声对周围声环境的影响，且施工期环境影响为短期影响，施工结束后即可消除。但考虑施工期对周围环境的影响，要求建设单位在建设过程中必须认真遵守各项管理制度，落实本报告提出的防治措施及建议，做到文明施工、严格管理、缩短工期，特别是加强对重点区域的防护，力争将项目建设过程中对周围环境产生的影响降到最低限度。

由于施工噪声源分布广，难治理，以上措施可一定程度减少噪声影响，同时通过管理措施可避免污染投诉和环保纠纷。以上措施在当前技术经济条件下得到广泛采用，可行。

#### 8.1.4. 固体废物处置措施

为避免施工产生的固体废物对周围环境产生不利影响，应采取以下处理处置措施：

##### (1) 生活垃圾

施工人员生活垃圾经垃圾桶集中收集后，交由当地环卫部门清运，应做到日产日清。

##### (2) 工程弃土和淤泥

本工程施工期挖方部分用于库周生态修复，做水库复绿用土，未利用土方大约49906m<sup>3</sup>；本项目坑塘清淤量为7295m<sup>3</sup>，弃土方和淤泥交由莆田市华园新型建材有限公司，用于烧结砖、空心砖生产。

##### (3) 建筑垃圾

对施工期废建筑材料进行分拣，对可回收利用的部分应积极进行综合利用，对不能利用的建筑垃圾送至城管部门指定的地点堆放，严禁随意运输，随意倾倒。

##### (4) 管理措施



加强教育和管理，保持施工场地清洁；固体废弃物分类堆放，及时清运；严禁随意丢弃。

综上，通过采用以上的固废控制措施后，可有效降低环境影响，为环境接受，同时以上措施在各工地得到广泛采用，技术经济可行。

### 8.1.5. 施工期水土流失防治措施

本项目建设不可避免引起水土流失，若不采取切实可行的措施，将对沿线及附近的河流造成严重影响。在考虑节省工程投资的同时，还应重视生态环境的保护，最大限度地减少因工程建设引起的水土流失对沿线区域生态环境的影响。主要措施建议如下：

(1) 对工程可能发生水土流失的程度应进行全面分析，以掌握容易发生水土流失的工程段、长度、坡度、土壤性质等情况。水土保持措施需严格按照水保方案及相关主管部门要求进行设置。

(2) 土壤侵蚀主要发生在多雨季节，因而合理规划施工期很有必要。施工单位应和气象部门联系，事先掌握施工路段区域降雨时间和特点，合理制定施工计划及时掌握台风、暴雨等灾害性天气情况，以便在雨前及时将填铺的松土压实、用沙袋、废纸皮、稻草或草席等遮盖坡面进行临时应急防护，减缓暴雨对坡面的剧烈冲刷，同时对边坡的临时排水沟进行必要的疏通、整修、减少护坡的水土流失。

(3) 在工程施工期间，要处理好各开挖面的防护，确保各项水土保持措施充分发挥作用，最大限度减少水土流失。

(4) 采用绿化工程防止水土流失。施工时除要保证有高质量植物与植被对水土保持，主要通过根系和枝叶对土层保护，以防水土流失。

(5) 工程措施：

①一级保护区水生态保护和修复工程生态护岸水土流失防治措施：种植早熟禾、黑麦草；

②污染控制工程区-集镇管网区、污染控制工程区-北岸截污工程区、污染控制工程区-泵站改造区、污染控制工程区-非集镇管网区、施工生产区采用的水土流失防治措施是临时苦盖；

③生态修复工程区-消落带区水土流失防治措施：栽植乔木、栽植水生植物、植草护坡、栽植花卉；

- ④生态修复工程区-坑塘区水土流失防治措施：植草沟、沉淀池、栽植水生植物；
- ⑤生态修复工程区-生态沟渠区水土流失防治措施：设置沉砂池、栽植水生植物；
- ⑥施工便道区水土流失防治措施：土地整治、复耕、临时排水沟、沉砂池；
- ⑦临时堆土场区水土流失防治措施：表土剥离、土地整治、复耕、临时排水沟、沉砂池、袋装土挡墙、薄膜覆盖。

### 8.1.6. 饮用水水源保护区保护措施

本工程位于莆田市城厢区常太镇饮用水水源一级保护区和二级保护区范围内，为了将工程施工期对水源地保护区的影响降低到最小程度。本工程提出以下保护措施：

(1) 工程施工前，施工单位在施工前应首先与水源地保护区管理部门取得联系，告知其本次施工的施工内容、持续时间、施工方法、施工时段、可能造成的影响等，在施工时应尽量合理安排施工时间、强度、工序等，尽量减少对河道和水库水体的扰动。

(2) 施工单位应主动接受水源地保护区管理部门的监督，听取管理单位意见，共同做好水源地的水质保护工作。

(3) 严格按照水源地保护要求进行施工，施工前制定应急预案机制；一旦出现施工活动对水源地造成的水质污染问题，应立即停止施工并提出解决措施，应尽最大可能保证水源地水质不受施工活动的影响。

(4) 施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。防止被暴雨径流带入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。

(5) 施工期间的废、污水严禁排入饮用水水源地保护区，应严格按照要求处理后回用到生产中，保护区内禁止排放。

(6) 施工作业时应洒水抑尘，施工中产生的弃土弃渣等固体废物应随挖随运，减少临时堆放的时间。

(7) 随时注意施工机械和车辆的运行状况，一旦发现有机机械或车辆发生漏油现象应立即撤出施工场地和水源地范围，及时维修；同时对已漏出的废油应及时收集，防止随雨水排入水源地保护区或通过污染土壤间接污染水源地水质。

(8) 施工期间在进出口设置明显的警示标志，标明保护区级别、范围以及主要的管理规定；同时应对施工人员加强水源地保护意识教育。

(9) 禁止生活污水等一切废水在保护区内排放。

(10) 保护区施工完成后, 必须及时清理建筑垃圾, 严禁建筑垃圾、生活垃圾、土方等排入水库。

(11) 一级水源保护区范围内不得设置各类堆场、临时施工营地等各类可能一级保护区水源产生影响的施工布置。

### 8.1.7. 生态环境保护措施

#### (1) 生态影响减缓措施

工程在施工过程中不可避免对生态环境造成一定的不利影响, 主要表现在水土流失及陆生植物的影响方面, 为了将施工活动的生态影响削减至合理的程度, 拟采取措施如下:

1) 根据施工总平面布置图, 确定施工用地范围, 禁止施工人员进入非施工占地区域;

2) 非施工区严禁烟火、狩猎和垂钓等活动;

3) 为削减施工造成的水土流失进入水体, 要对施工机械运行方式和施工季节等进行严格设计;

4) 施工区表层土壤应单独堆于表土临时堆存场, 并且进行防护, 以便用于临时占地的回填覆盖。工程完工后及时拆除所有污水处理池, 用土石填埋至原高程, 其上覆土 30cm, 并进行植被恢复。

5) 东圳水库北岸截污管网建设工程拟敷设的截污管道设计路径走向涉及穿越“龙江、木兰溪、晋江中游水土流失控制生态保护红线”, 建设单位应对截污管道的线位进行微调, 将管道线位调整至城游线非生态保护红线区的一侧敷设。

#### (2) 生态影响恢复措施

临时弃土场、临时道路等临时用地占用土地类型分别附近耕地, 施工结束后进行及时土地整治(土地整治内容包括翻地、施肥等, 耕深 30cm) 归还所有者复耕, 临时用地生态恢复面积为 1.82hm<sup>2</sup>。

#### (3) 生态恢复补偿措施

项目主体工程占地类型主要是河道和河滩地, 造成的生态损失是不可避免的, 但是工程建设内容有植被种植, 在建设过程会种植草本植被和挺水植物, 可以作为生态破坏的生态补偿措施。

#### (4) 加强生态环保宣传教育工作

施工进场前，应加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边地区，设立与环境保护有关的科普性宣传牌，包括生态保护的科普知识、相关法规、采用的生态保护措施及意义等。

#### (5) 水生生态环境的保护措施

①施工过程中工程建设业主应该充分认识到保护鱼类资源及其生存环境的重要性，施工前期要加强承包商和施工人员的环境保护、生物多样性保护的宣传教育工作，严禁利用施工之便猎杀水生生物。

②作业区施工用料需通过外购解决，不得在河床采挖，以免改变鱼类的生境，保持河床的自然状态。

③施工期不向东圳水库排放废水及倾倒废渣等，减小废水对下游鱼类的影响。

④工程建设水域建设噪音会影响到鱼类活动。因此拟建工程的建设施工应尽量使用低噪声设备。

⑤水生植物的多样性往往通过选用不同生物学特性的水生植物配置来实现景观多样性原则。将浮叶植物、根生沉水植物和挺水植物配置在同一水域的同一水区中，不仅可丰富物种，而且能创造稳定长久的水生植物景观，使人们从各个角度都有景可观。

### 8.1.8. 社会影响控制措施

#### (1) 施工人员安全及健康控制措施

①在施工人员进入工区前由医疗机构对施工人员进行健康检查，地方卫生防疫站对施工人员健康进行监督管理，对患病的施工人员进行治疗，治愈后方可进入工区。

②为保障施工人员的健康，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；制订工区卫生管理制度，加强对工区的卫生状况检查。

③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。

#### (2) 交通影响控制措施

①合理组织施工路段，设立值勤岗，确保车流畅通和行人安全。避开运输高峰时运输材料，同时要求承包商作好运输计划。

②与当地公安、交通管理部门协调配合，及时疏导交通堵塞，处理交通事故，以保证运输畅通。

③砂、石料等在运输相对空闲时储备。

综上，通过以上的社会影响控制措施后，可降低环境影响，为环境接受，同时以上措施在各工地得到广泛采用，技术经济可行

## 8.2. 运营期环境保护措施

水库经过治理后，水质有所好转，为保持治理效果，须加强管理，主要注意以下方面：

①加强管理，保护水库周围的植被、护砌、堤防以及水利设施不被人为破坏。禁止在水库周边倾倒垃圾、取弃土以及其他破坏行为。及时清理水库内的浮渣、杂物。每次暴雨过后，对少数淤积、破坏的地方及时清理、修复。

②竖立标示牌，与周边居民宣传教育活动，加强普通人群保护水库水质的意识。

③定期维护，保证污水处理站的处理效率，确保污水处理站出水水质达到规定要求的排放标准，避免非正常排放，杜绝事故排放。

④由于污水处理站事故排放时对周边水质有一定影响，因此建议污水处理站重视污水处理站的运行管理，及时发现问题和纠正不正常运行状态，保证污水处理设施能根据水质变化有针对性地处于正常运行状态。根据其它污水处理站的运行经验，应避免没有运行分析数据地盲目运行或较长时间才间断分析地运行。并且要确保污水处理站处于运行状态，不能因为处于村庄，就忽略污水对溪流的影响，使污水处理站成为“空架子”长久废弃，浪费资源。在生产过程中加强管理，建立监督责任制，防止人为造成的污水不处理直接排放。

⑤确保污水管网的畅通，及时对管网系统进行更新和改造，确保农村和集镇区污水有较好的收集。

⑥池体渗漏会影响和污染地下水。因此要定期检查各池体的情况，及时发现渗漏问题，以便采取补救措施，使项目对地下水的污染降低的最低。



## 9. 环境管理与监测计划

本项目属于饮用水水源地的生态修复及水污染防治工程，在项目施工过程中存在不同的环境影响因素，会对环境造成一定的影响，项目运营期基本没有污染物排放，因此做好施工期环境管理是十分必要的。

开展环境管理、环境监理与环境监测的目的，是为了全面落实环境保护是我国基本国策的精神；对建设项目从设计施工到运行阶段的环保问题进行科学管理。同时进行系统的环境监测，及时、准确、全面地了解项目环保措施的落实情况及环境污染状况，掌握污染动态，发现潜在的不利影响，为具体实施环境保护措施和采取某些补救措施提供依据和基本资料。从而及时采取有效的环保措施以减轻和消除不利影响，以便环保设施发挥最佳效果，使环境不利影响减免到最低限度；使建设项目的环境效益、社会效益和经济效益得到有机的统一。

### 9.1. 环境管理计划

#### 9.1.1. 环境管理目的

通过环境保护管理，以达到如下目的：

- (1) 确保本工程符合国家和地方的环境保护法律法规要求；
- (2) 保证各项环境保护措施按照工程环境影响报告书及其相关审批文件、环境保护设计的要求实施，使各项环境保护设施在施工和运行过程中正常、有效运行；
- (3) 预防污染事故的发生，保证各类污染物达标排放、合理回用，使工程区及其附近的水环境、大气环境、声环境达到国家环境质量标准的要求；
- (4) 水土流失和生态破坏得到有效控制，通过采取有效的恢复措施使本工程施工期临时占地能够恢复到施工前的水土保持功能和生态环境质量状态；
- (6) 协调好工程建设与环境保护的关系，保障工程建设的顺利进行，促进工程区环境美化；
- (7) 实现工程建设的环境、社会与经济效益的统一。

#### 9.1.2. 环境管理体系

本工程施工管理组成应包括建设单位、监理单位，同时要求工程设计单位做好服务

和配合。

施工单位应加强自身的环境管理，各施工单位须配备必要的专、兼职环保管理人员，这些人员应是施工前经过相关培训、具备一定能力和资质的技术人员，并赋施工建设阶段，环境管理监督机构的职责如下：

(1) 监督施工单位按时提交施工方案，协助建设单位、上级主管部门和环保部门对施工方案进行检查和审核，以确保施工方案符合国家有关法律、法规要求；

(2) 对施工单位提出施工具体环境保护要求，并监督其污染防治措施的实施；

(3) 监督环保工程的实施情况，确保与主体工程同时投产使用；监督工程施工质量；

(4) 协助施工单位和建设单位开展环保法律、法规及环保知识的宣传和培训，增强施工人员的环保意识和法制观念，贯彻“预防为主，防治结合，因地制宜，综合治理”的指导方针；

(5) 监督施工单位对弃土、弃石的堆存处置工作，确保符合有关环保要求；

(6) 监督施工结束后施工场地的清理整治工作，恢复原有地貌和临时占地的植被。施工期产生的垃圾应送集中堆放点堆放。

### 9.1.3. 环境管理要求

#### 9.1.3.1. 施工期环境管理要求

(1) 施工单位应提高环保意识，加强施工现场的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工；环保措施逐项落实到位，环保工程与主体工程同时实施、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料，延误工期；

(2) 施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好沿线土壤，植被、弃土、弃石须运至设计中指定地点弃置，严禁随意堆置；

(3) 各施工现场、施工临时设施，应加强环境管理，施工污水禁止无组织排放，尽可能集中收集沉淀处理后用于场地及道路抑尘；工地应采取降尘措施，工程施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与施工弃碴，减少扬尘；施工现场应执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）中的有关规定和要求；

(4) 认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的落实工作，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

### 9.1.3.2. 营运期环境管理要求

根据项目所在区域的环境敏感性，以及本工程建设内容多样的特点，建设单位应设置管理部门配备相关专业管理人员，专职或兼职管理人员以不少于 3 人为宜。

不定期地进行巡查，特别是各环境保护对象生态被破坏。保证生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

#### (2) 工程运行期

在工程运行期，东圳水库管理部门，全面负责东圳水库运行期的各项环境保护工作。主要工作内容为：

- ①贯彻执行国家及地方环境保护方针、政策、法律和法规；
- ②执行国家、地方和行业环境保护要求；
- ③落实工程运行期环境保护措施，制定环境管理办法和制度；
- ④负责落实运行期的环境监测，并对监测结果进行统计分析；
- ⑤监督和管理由于周围环境变化对水库水环境的影响，并及时向有关部门反映，督促有关部门解决问题；
- ⑥负责环境和水源地保护宣传工作。

### 9.1.4. 环境保护管理计划

项目管理计划见表 9.1-1。

表 9.1-11 项目施工期环境保护管理计划一览表

时段		环境管理措施	实施机构	监督管理机构
施工期	大气环境	施工期大气污染物主要是施工扬尘，针对施工期扬尘污染问题，应加强环境管理，贯彻边施工、边防治的原则；在施工便道、土方开挖等区域产生扬尘较多的地方用洒水车来回洒水，洒水次数不少于 4 次；施工过程中产生的弃土、弃料及其它建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，应采取覆盖防尘网、定期喷洒抑尘剂等措施；进出工地的车辆应采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实；选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，对排烟量大的车辆安装尾气净化器，使用符合标准的油料或清洁能源，对施工机械、车辆加强维修保养，使之保持良好状态，以降低油耗、	建设单位	莆田市城厢生态环境局

		减少污染物排放量。		
	水污染	生活污水依托租房化粪池处理后用作农肥；基坑围堰废水经简单沉淀处理后用于场地洒水降尘。		
	噪声污染	合理安排施工时间；选用符合国家标准的施工机械和运输车辆，尽量采用低噪声的施工机械和运输车辆，高噪声机械设备远置环境敏感点；加强施工机械和运输车辆的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；减少夜间运输量，限制车速，进入居民区时应限速，对运输、施工车辆定期维修、养护，禁止鸣笛。		
	固体废物	施工场地内的生活垃圾经垃圾桶集中收集后，交由当地环卫部门清运，应做到日产日清；建筑垃圾外运至建筑垃圾消纳场填埋处置；施工期挖方部分用于库区生态修复，做水库复绿用土，未利用土方交由常太镇统一调配。		
	生态环境	加强施工管理，严禁破坏施工红线外植被和捕猎，严禁随意扩大施工场界及践踏施工场界外耕地、林地植被；严禁破坏工程区以外植被；施工后尽快平整土地恢复植被，尽量缩短临时用地占用时间；取、弃土结束后及时进行土地整治和植树种草，恢复原有植被；施工单位和人员要严格遵守国家法令，坚决禁止捕猎任何野生动物。		
运营期		对东圳水库入库溪流的滨水缓冲带、天然冲沟、人工湿地种植植物进行日常管理、维护；对浮床工程、浮床植物栽培工程进行日常管理、运行维护，保持河道水面清洁、水利设施周围整洁卫生、绿化完整；定期检测东圳水库水质，如发现水质突然变差，须及时查找、分析变化原因，并采取措施治理；竖立标示牌，与周边居民进行宣传教育活动，加强普通人群保护水库水质的意识。		

## 9.2. 环境监理

### 9.2.1. 环境监理的目的

环境监理是工程监理的重要组成部分，应贯穿工程建设全过程。环境监理工作的主要目的是落实工程环境影响报告书中及批复、初步设计所提出的各项环保措施，将工程施工活动产生的不利影响降低到最低程度

### 9.2.2. 环境监理的任务

环境监理工程师受建设单位的委托，主要在工程建设过程中对所有实施环保项目的专业部门及工程项目承包商的环境保护工作进行监督、检查和管理。工程建设环境监理的任务包括：

(1) 对环境工程建设质量、施工进度、投资的合理使用情况监督管理，协调业主与承包商、业主与设计方等有关部门之间的关系。

(2) 监督施工单位落实施工场地的环保措施，确保环保措施实施到位。

(3) 施工结束后监督施工单位按照规定对施工临时占地、岸坡等施工迹地恢复植被，减缓由于施工造成的水土流失和生态损失，定期向建设单位汇报有关植被恢复的情况。

### 9.3. 环境监测计划

(1) 建设单位应按照本环评报告中提出的污染防治措施严格执行；

(2) 施工中应注意保护现场周围环境，尽量减轻施工粉尘、噪声、废水对周围环境的污染和危害；

(3) 监测施工期的扬尘、噪声、污水等，并将监测数据汇总报地方环保部门参考，以检查、监督建设单位落实所有环保措施；

(4) 运输建筑材料和建筑垃圾的车辆要加盖篷布，以免产生扬尘和抛洒污染环境；建筑垃圾要及时清运倒往指定地点；及时发现未预见的其它不利环境影响，并采取相应防范措施予以补救。

#### 9.3.1. 地表水环境监测计划

(1) 监测目的

了解工程施工期水污染源强和污废水处理设施的效果，以及工程施工和建成运行对水环境的实际影响。

(2) 监测位置、项目及时间

①施工期

施工期水环境监测包括入库溪流地表水水质监测和生活饮用水水质监测，其监测断面/点的布设、监测项目、监测周期、时段和频率见表9.3-1。

表 9.3-11 施工期水环境监测计划一览表

监测期	监测类型	监测对象	监测断面/点位置	监测项目	监测周期
施工期	东圳水库入库溪流水质监测	地表水水质	常太溪、东太溪、渡里溪、莒溪入库河口处	pH、SS、石油类、氨氮、高锰酸盐指数、COD、总磷、总氮等 8 项	项目施工期 1 次/月



	饮用水水源 监测	饮用水水 源	东圳水库新、旧取 水口处		项目施工期 1 次/月
--	-------------	-----------	-----------------	--	----------------

## ②运行期

本项目为水源地生态修复和水质提升项目，运营期无污水排放，并可改善进入东圳水库的溪流水质、地表径流、农业面源污染数量，因此运营期不再另行设置地表水监测计划，东圳水库水质监测仍沿用莆田市现有的例行监测。

### 9.3.2. 空气环境、噪声监测计划

#### (1) 监测目的

了解工程施工期噪声、大气污染源强及其对施工区附近敏感目标的实际影响。

#### (2) 监测点位、项目及时间

本项目对环境空气和声环境的影响仅发生在施工期，因此监测仅在施工期进行，监测点的布设、项目、周期、时段及频次如表 9.3-2。

表 9.3-22 施工期环境空气监测计划一览表

监测期	监测对象	监测点位	监测项目	监测周期
施工期	环境空气	(1) 东圳水库（新、旧）取水口护岸工程临近的岭头尾、坝头自然村； (2) 靠近二级保护区污染控制工程和生态修复工程施工区周边 100m 范围内的村庄点位，如常态镇区、照车村、东太村、坑洋村、常太村、南川村等村庄。	TSP、PM <sub>10</sub>	1 次/季，连续 3 天，每天昼间 12h 连续监测
施工期	敏感点噪声		等效 A 声级	每季监测 1 天，每天昼间、夜间各 1 次

### 9.3.3. 陆生生态调查计划

调查目的：调查工程完成后施工影响区生态恢复状况。

调查范围：施工扰动区域及其外延 500m。

调查频次：运行期第 1、3 年各进行 1 次，共 2 次。

调查项目：动植物区系组成、分布及其特点；植被覆盖度、群落结构、物种组成、生物量等。

调查方法：采用 3S 技术、样线调查、样方调查等方法。

调查单位：由具有相应技术实力的科研单位承担。

## 9.4. 工程竣工环保验收

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》中的有关要求，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目的环境保护竣工验收应以工程设计资料和本环境影响报告书为基础，重点关注以下内容及要求。

- (1) 核查实际工程建设内容及设计方案变更情况；
- (2) 核实工程涉及环境敏感目标的基本情况 & 变更情况；
- (3) 核实环境影响报告书提出的主要环境影响，收集工程施工期和运行期实际存在的及公众反应强烈的环境问题；
- (4) 对环境影响报告书提出的各项环境保护措施的落实情况予以核实，对其实施效果及有效性进行分析说明，并提出补救措施及建议；
- (5) 对环境影响报告书提出的环境监测计划的落实情况予以核实；将监测数据与原有生态数据或相关标准进行对比，明确环境变化情况，并分析发生变化的原因；
- (6) 检查是否开展环境监理工作，是否编制了《环境监理工作大纲》，制定了《环境监测与环境监理工作细则》；
- (7) 核实环境保护投资的落实与执行情况，具体见表 9.4-1。

## 9.5. 污染物排放清单及管理要求

本项目污染物排放清单及环保措施要求详见表 9.5-1。

表 9.4-11 工程竣工环保“三同时”验收一览表

时段	环境要素	污染物	环保措施	处理效果或目标
施工期	大气环境	施工扬尘 TSP、PM <sub>10</sub>	①施工期间应加强环境管理，贯彻边施工、边防治的原则； ②在土方开挖、运输及填筑过程中应辅以洒水抑尘，遇到干燥、易扬尘的土方作业时应增加洒水抑尘的次数同时尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处应覆以防尘网，从而降低土方扬尘对周边敏感点的影响； ③施工过程中使易产生扬尘的建筑材料，采取密闭储存、加盖防尘苫布等措施； ④施工过程中使易产生扬尘的建筑材料，采取密闭储存、加盖防尘苫布等措施； ⑤进出工地的车辆应采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。在施工区控制车速，车速不得超过 20km/h。 ⑥在施工便道、土方开挖等区域产生扬尘较多的地方用洒水车来回洒水，洒水次数不少于 4 次。	满足《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)新污染源大气污染物排放限值中的无组织排放监控浓度限值。
		施工机械、 车辆尾气	①选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，对尾气排放量大的车辆安装尾气净化器，使用符合标准的油料或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准； ②加强施工的汽车、挖掘机、推土机等燃油设备的维护，保持设备的完好运转，使燃料充分，既节约能源又减少污染物的产生；同时尽量利用电力作为施工机械的能源，减少燃料燃烧污染物的发生；加强汽车运输的合理调配，尽量压缩工区汽车密度，以减少汽车尾气的排放。	
	地表水	施工生活污水	生活污水依托租房化粪池处理后用作农肥，不外排。	不外排，不对地表水环境产生不利影响
		基坑废水	基坑围堰废水经简单沉淀处理后用于场地洒水降尘。	
		施工区生产 废水	设置沉沙池、絮凝沉淀池，沉淀后回用于场地洒水降尘。	

	声环境	施工噪声	<p>①合理安排施工时间。根据当地居民的要求，在夜间（22:00-8:00）不可进行高噪声施工。在同一时间内应避免集中使用高噪声的动力机械设备。</p> <p>②合理布局。尽量将高噪声的机械设备远置环境敏感点。</p> <p>③选择低噪声的机械设备。机械设备应定期检修，避免设备零部件松动产生噪声。</p> <p>④合理规划运输路线，运输车辆在施工区限速行驶，禁止鸣笛。</p> <p>⑤选用符合机动噪声排放标准的施工车辆，禁止不符合国家噪声排放标准的运输车辆进入工区，尽量减少夜间运输量，限制车速，进入居民区时应限速，对运输、施工车辆定期维修、养护，禁止鸣笛。</p>	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)
	固体废物	弃土方	施工期土石方尽量做到项目内部平衡，未利用土方应按照项目编制的水土保持方案运至指定莆田市华园新型建材有限公司处综合利用。	不对周边环境产生影响
		清淤淤泥	按照项目编制的水土保持方案运至指定莆田市华园新型建材有限公司处综合利用。	
		生活垃圾	收集运至附近垃圾收集点后由环卫部门统一处理	
施工期	陆生生态	施工作业区、施工道路、施工营区、临时堆土场等	<p>①施工场地和通道多利用现有道路，既少占旱地、林地，又方便施工。</p> <p>②严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理和移栽工作。</p> <p>③项目施工期间应该严格控制施工范围，避免超挖破坏施工范围外周围植被。</p> <p>④施工单位应尽量减少对周边的区域的植被的破坏。地表清理产生的表层土应放置在临时堆土区，并采取临时拦挡和覆盖措施，防止雨淋造成养分流失，以便用于后期的绿化和土地复垦。</p> <p>⑤因施工破坏植被而裸露的土地应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。</p> <p>⑥施工完成后，对工程临时用地选址进行土地平整和表土覆盖，并依据植被生态演替的基本规律采取植被恢复措施，对施工造成的裸露地表采取植被恢复措施或复垦措施。而且对于临时占用的施工场地也应恢复原状，由建设单位组织复耕或植被恢复。</p> <p>⑦东圳水库北岸截污管网建设工程拟敷设的截污管道设计路径走向涉及穿越“龙江、木兰溪、晋江中游水土流失控制生态保护红线”，<u>建设单位应对截污管道的线位进行微调，将管道线位调整至城游线非生态保护红线区的一侧敷设。</u></p>	保障区域生态环境质量不降低

运营期	地表水	农村生活污水	改造后的污水处理站尾水回用于周边农田、林地灌溉，不外排。	处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，以及《农田灌溉水质标准》（GB 5084—2021），二者从严执行
-----	-----	--------	------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

表 9.5-21 污染物排放清单

时段	序号	环境要素	污染因子	环保措施	运行参数（%）	排放浓度	排放总量 t/a	运行时段	排污口信息	执行标准	环境风险措施
施工期	1	大气环境	施工运输扬尘、施工机械废气、清淤臭气等	①施工扬尘主要采取措施为：设置围墙；对进出场车辆进行冲洗；施工建筑材料以及其他物料堆放应采取遮盖、洒水等抑尘措施。 ②运输扬尘环保措施：进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应采用密闭车斗、苫布遮盖严实；避免经过密集的城区敏感点区域，途经沿线居民点时要减速慢行。 ③施工机械废气防治措施：使用符合国家标准的施工机械、运输车辆，加强施工机械、车辆的维护保养等。 ④清淤臭气防治措施：清淤尽量选择在枯水期秋冬季节进行施工；清淤过程针对淤泥含泥量多，腐植质多，易散发臭味的区域及含泥成分较多的淤泥堆放区喷洒生物除臭剂。	/	/	/	间歇	无组织排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297 -1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准二级标准（新扩改建）	/



	2	废水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS	①施工期施工人员生活污水依托周边村镇污水收集系统处置，不外排。 ②施工生产废水及基坑废水经沉淀池沉淀后回用于施工过程洒水降尘。	/	/	/	间歇	不外排	/	/
	3	噪声	施工设备噪声	严格按照规范施工，施工场地设置围挡。采用较先进、噪声较低的施工设备。合理安排施工时间，禁止夜间 22:00 至早 8:00 的高噪声设备施工。	/	/	/	间歇	无	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/
	4	固体废物	弃土石方	按照本项目水土保持报告书要求，运输至指定的莆田市华园新型建材有限公司处综合利用。	/	/	0	间歇	无	满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求。	/
			清淤淤泥		/	/	0	间歇	无		/
			生活垃圾	妥善收集后环卫处集中处理	/	/	0	间歇	无		/
运营期	5	地表水	村庄生活污水	经本项目改造后的污水处理站处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准及《农田灌溉水质标准》(GB 5084—2021)后，回用于周边农田林地的灌溉，不外排。	/	/	0	间歇	无	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准，《农田灌溉水质标准》(GB 5084—2021)	/

## 10.环境保护投资与环境经济损益分析

### 10.1. 环境保护投资估算

项目工程概算总投资 12746.10 万元，工程环境保护投资 11509.19 万元，具体分项投资见表 10.1-1。

表 10.1-1 环境保护投资一览表

序号	单项工程名称	金额（万元）
1	工程费用	11331.86
1.1	一级保护区水生态保护和修复工程	197.99
	取水口生态修复	197.99
1.2	二级保护区生态修复工程	6627.86
	二级保护区消落带生态修复+生态堤岸工程	1844.90
	二级保护区纳污坑塘增设生态净化模块工程	3533.74
	二级保护区农田退水口生态沟渠工程	1249.21
1.3	二级保护区污染控制工程	2165.33
	常太镇污水提升泵站改造工程-工艺部分	490.05
	常太镇污水提升泵站改造工程-电气部分	60.06
	常太镇非集镇区生活污水管网修复工程	480.54
	东圳水库北岸截污工程	945.82
	集镇区生活污水收集工程	188.86
1.4	水库水华预警及应急工程	2340.68
	水华监测感知与预警工程	1871.79
	水华应急处置工程	468.89
2	水土保持	177.33
	总计	11509.19

### 10.2. 环境影响经济损益分析

东圳水库饮用水源地生态修复工程属于生态修复工程，项目实施可有效改善东圳水库的水质问题，还将使入库河流两岸形成景观区，彻底改善入库河流两岸人民的生活环境，提升周边的生活档次，促进区域经济发展，并对提高人民身体健康水平起着重要作用。

环境影响经济损益分析的主要对象，就是工程对环境影响所产生的损失和效益。环境影响带来的经济损失，是由于环境资源的功能遭到了破坏所产生的；环境影响带来的经济效益，也往往表现在社会、生态、景观等方面。

### 10.2.1. 社会效益

项目区流域是一个完整的自然、社会、经济复合生态系统。水生态和环境污染协同防治项目的实施，除发挥其较大生态效益外，也将产生巨大的社会效益。

#### (1) 改善库区水质环境，提高饮用水质量

项目的实施，可减少水土流失、提高植被覆盖率、改善生态环境，减少一、二级保护区内总氮总磷的入库量，修复和维持河流与河滩水生态功能，使流域内水质环境得到较大改善，进一步提高居民饮用水质量。通过水华预测预警系统的建设，改善应对水环境污染突发事件的应对、处置能力。

库区内水环境质量的提高，极大的改善了区域投资环境。这一效益的取得，为该地区的社会经济发展、外资引进以及产品数量和质量提高，提供了较高质量的水资源保证条件。

生态环境的改善可以提高东圳水库流域的旅游价值和吸引力，带动旅游业和相关产业的快速发展，使各种资源得以有效合理利用。利用流域内景观具有自然观光、旅游、娱乐等美学方面的功能，提供新的就业机会和具有广泛发展前景的旅游、农家乐等相关产业，增加当地的财政收入和税收，同时也可以加大招商引资的力度，引进更多的优质项目和企业，促进当地的经济结构调整和转型升级。

该项目改善水环境的效益只是指用该项目减免水质污染可获得的国民经济效益，不包含采用该项目以外的其他措施改善水质可获得的国民经济效益。

#### (2) 具有科研价值，促进库区环境保护

项目的实施，将有效地控制库区水质的污染情况，实现水库的水质目标，保护水库生态环境。同时本放的实施过程中将累积大量的技术和运行管理经验，为我国其他湖库水环境保护和治理提供宝贵的经验，为湖泊环境保护的发展做出贡献，具有较大的科研价值。

#### (3) 改善生活条件，促进生态文明建设

随着库区内农村生活污水处理设施和生态修复措施的逐步完善，将提高一、二级保护区内居民卫生环境质量，减少疾病的传播，全方位提高公众健康水平；将促使农村物质生活水平不断提高，推动当地物质文明和精神文明建设，促进社会主义新农村建设持续健康发展。

#### （4）提高生活水平，促进经济发展

项目实施后，将提高土地利用率和劳动生产率，群众经济收入增加，生活水平显著提高；农村产业结构可实现高附加值、低污染的农业经济与种植模式，推动有机农业和生态农业的发展，开发相应的品牌产品。同时，生态环境的改善还可以促进当地的环保产业和环境服务业的发展，形成新的经济增长点和竞争优势，为项目的运行、维护、监测等提供技术支撑和人力保障。通过改善水环境质量，可以营造良好的旅游环境，吸引更多的游客，促进旅游业的发展，带动当地经济的增长。

#### （5）节能降耗，绿色模式发展

生态环境的改善还可以降低当地的能源消耗和碳排放，实现绿色低碳循环发展，符合国家的节能减排目标和战略，可以为应对气候变化和保护全球环境做出贡献。

### 10.2.2. 环境效益

通过本工程的实施，将大大改变东圳水库的水质情况，改善库区水质及入库溪流沿岸环境状况，其最大受益者是居民和相关单位。工程的实施，可以恢复河道内生物生长的大环境，增强城厢区城市形象，项目实施后环境效益十分显著。

本工程因地制宜实施消落带生态修复工程，开展岸坡整治、边坡生态化建设与改造等工程，在现有植被保护基础上，通过生态沟渠、生态护岸等措施改造边坡，拦截垃圾和营养物质入河。驳岸建设尽量采用生态护岸形式，利用植被防护岸面。局部冲刷较严重、水流较急的河段采用石笼护岸，保证护岸稳定性。设置截污措施的同时进行生态净化涵养，保护饮用水源涵养环境，有效调节地表径流，提高了地下水位；入河污染负荷明显减少，有效维护了生态系统的完整性，促进其自我修复、自我维持，促进流域生态系统健康稳固，保障整个库区的生态安全。

通过保护区内污染控制和生态修复，不仅能使常太镇生态区水系系统水量保持平衡，而且可以提高水体自身的水质循环净化能力，从而使水质得到改善，使周边人居环境保持在良好水平。生态环境效益是工程实施后最主要的效益，它包括东圳水库支流流域生态系统改善、污染物负荷削减、水库水质改善、生态效益以及水土保持效益等。

本工程可提升现有入库干流河道水土涵养能力，有助于库区内水生态环境质量的持续改善，并辅助以水华防治措施，有望逐年降低库区内水华爆发的强度及频率，缓解水华危害

### 10.2.3. 环境经济损失

工程造成的环境经济损失包括：工程的环境保护总投资和环境影响损失投资。通过评价分析工程以减免工程对环境的不利影响或恢复、补偿环境效益所采取的保护和补偿措施费用作为反映工程影响损失大小的尺度，计算其损失值。

工程施工期将不可避免地产生一定的环境负效应，主要包括生态环境影响、地表水、大气、噪声影响等。根据工程及区域环境特点，为减免、恢复或补偿不利影响所采取的保护措施主要包括以下内容：施工期生产废水及生活污水处理措施、大气、噪声污染控制保护措施、固体废物处理措施、生态环境保护措施、建设期环境监测、环境管理及环境监理等，在技术经济分析的基础上提出了各项措施及费用估算。

### 10.3. 综合分析

综上所述，项目建成后，有效改善东圳水库的水质问题，还将使入库溪流两岸形成中心景观区，彻底改善两岸人民的生活环境，促进区域经济发展。在各项环保措施落实的情况下，产生的环境效果明显，可较大程度减免因工程建设产生的环境损失。因此，从环境损益及环境经济角度分析，工程建设是可行的。



## 11.环境影响评价结论

### 11.1. 项目概况

莆田市东圳水库饮用水水源地生态修复与保护及水华防治综合整治项目位于莆田市城厢区常太镇东圳水库饮用水水源地保护区范围内，主要建设内容包括一级保护区水生态保护和修复工程、二级保护区污染控制工程、二级保护区生态修复工程、水库水华预警及应急工程。通过方案的施工，东圳水库水质逐步改善。项目总投资 12746.10 万元，本项目为饮用水水源地生态修复工程，主体工程均属于环保工程，环境保护投资 11509.19 万元，环境保护投资占工程总投资的比例为 90.3%。

### 11.2. 环境质量现状评价结论

#### （1）环境空气质量现状评价结论

2024 年城厢区常规大气污染物  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{CO}$  和  $\text{O}_3$  六项污染物均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中二级标准。即本项目选址范围属于环境空气质量达标区，项目所在区域的环境空气质量良好。

#### （2）地表水环境质量现状评价结论

根据东圳水库库区近三年（2022~2024 年）的水质常规监测数据表明：东圳水库库区水质月均变化幅度较大，2022 年 12 月水质状况最差时仅可达到Ⅳ类，此外，22 年 9 月、23 年 5 月、7 月、8 月、10 月以及 24 年 10 月等月份，库区水质仅能达到Ⅲ类水质要求。水质出现过超标的项目有溶解氧（2022 年 9 月和 12 月），高锰酸盐指数（2023 年 7 月），氨氮（2022 年 12 月），总磷（23 年 5 月、8 月、10 月以及 24 年 10 月），另外 COD 指标月均值虽未出现超标情况，但部分月份已接近甚至达到了二类水质标准的下限值；此外，地表水不评价的总氮指标也经常性地超过地表水Ⅱ类标准。

根据东圳水库入库溪流（常太溪、东太溪、渡里溪和莒溪）近三年（2022~2024 年）的水质常规监测数据表明：各条溪流除地表水不做评价的总氮指标经常出现超标情况以外，其他各监测指标（溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、pH 等）均可满足地表水《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中的Ⅲ类标准，各入库溪流的水质总体较好。

根据项目地表水补充监测数据，补充监测的 2 个断面 W1 东圳水库取水口断面和 W2 库中断面，监测结果表明：东圳水库取水口断面总体水质监测结果较好，在本期（3

天)补充监测过程中,除地表水不评价的总氮指标普遍超过《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中的Ⅱ类标准外,仅溶解氧和总磷指标出现过1次超标现象;东圳水库中水质不稳定,在本期监测过程中,溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、总磷、粪大肠菌群等均出现不同程度的超过《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中的Ⅱ类标准的现象,另外,总氮指标也普遍超标。

### (3) 地下水环境质量现状评价结论

评价单位委托福建创投环境检测有限公司于2025年2月12日对东圳水库库区周边村庄地下水进行采样监测,监测结果表明东圳水库周边区域地下水总体水质较好,除了锰在岭头尾和新厝尾2个点位超过了《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的Ⅲ类标准外(可达到Ⅳ类标准限值,在福建省省内地下水属常见现象),其余各项监测指标均可满足Ⅲ类标准。

### (4) 底泥环境质量现状评价结论

评价单位委托福建创投环境检测有限公司于2025年2月12日对本项目施工区域的土壤、底泥进行采样监测,监测结果表明施工区域土壤、底泥的总体环境较好,各项监测指标均可满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB 15618-2018)表1中的农用地土壤污染风险筛选值要求。

### (5) 声环境质量现状评价结论

评价单位委托福建创投环境检测有限公司于2025年2月13日本项目评价区域的声环境进行监测,监测结果表明评价范围内声环境质量总体较好,各监测点位中,坑洋村的昼间噪声和岭头尾的夜间监测噪声出现轻微超标现象,超标原因主要是这两处均位于本区域的交通主干线(城游线和龙游线)的影响范围内,受到一定程度的交通噪声影响,因此个别点位出现了超标的情况。

## 11.3. 施工期环境影响

### (1) 环境空气影响

建设项目在施工阶段,大气污染物主要有扬尘、施工机械及运输车辆废气和清淤臭气。

#### ①扬尘

建设项目施工期粉尘污染来源较多,有建筑材料其装卸、运输、堆放过程中因风力

作用产生尘粒飘扬，有运输车辆往来造成的地面扬尘，有施工垃圾在堆放和清运过程中产生的灰尘等。项目在施工期间施工场地通过洒水抑尘，对场地进行封闭施工，四周设置围墙，保持施工场地路面清洁等措施后对周边居民点影响较小。

### ②机械燃油尾气

施工机械废气属于高架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。加之项目区施工范围相对较大，施工场地周围较空旷，大气扩散条件相对较好，故一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。

### ③清淤臭气

坑塘清淤采用干法疏挖，先将水排干，待底泥干化后再进行疏挖，预计能够减少湿地底泥的恶臭气体散发量。且臭味对周围空气有短暂的影响，但这种影响是暂时的，施工期的结束影响也随之消失。

## （2）地表水环境影响

施工期间废水主要来自围堰基坑废水及施工人员的生活污水。基坑废水和闭水试验废水经简单沉淀处理后用于施工洒水降尘。生活污水依托租房化粪池处理后用作农肥。

## （3）声环境影响

项目施工机械长期运转，若缺乏有效的保养维修，其声功率级将增大；另外噪声源暴露在空旷的环境中，基本无防护措施，易造成场界超标。施工机械一般露天作业，在没有隔声措施、周围无屏障的情况下，对不同施工机械设备峰值噪声随距离的衰减进行预测。本项目施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中的标准限值，预测结果显示，施工场界噪声达标距离昼间为 50m，夜间为 256m 以外。项目施工期进行强噪声作业时需合理安排工期，合理布局，夜间禁止强噪声施工，以减少对周边环境以及保护目标的影响。

## （4）固体废物影响

项目产生的弃土方和淤泥，交由莆田市华园新型建材有限公司，用于烧结砖、空心砖生产。

生活垃圾经统一分类收集后交由当地环卫部门统一收集处理，以确保周围环境整洁，减少蚊蝇滋生。

对施工期废建筑材料进行分拣，对可回收利用的部分应积极进行综合利用，对不能利用的建筑垃圾送至城管部门指定的地点堆放，严禁随意运输，随意倾倒

项目施工期产生的固废全部妥善处置，对周围环境的影响较小。

#### （5）生态环境影响

工程建设期间主要生态影响表现为占用土地、扰动地表、改变原有地貌、破坏植被以及弃土堆放在雨季时引起的局部水土流失影响。施工过程中严重的水土流失，不但会影响工程进度和工程质量，而且产生的泥沙作为一种废物或污染物往外排放，会对项目周围水体产生较为严重的影响。在施工场地上，雨水径流将以“泥水”的形式进入排水沟，“泥水”沉积后将会排入附近水体，影响水体的水质。故施工期的水土流失问题值得注意，应采取必要的措施加以控制。

### 11.4. 运营期环境影响

本项目对东圳水库及主要入库河道进行生态修复，工程实施后能够有效削减进入水库的污染物，对水库水体有显著的改善作用，能够达到预期的水质目标。

### 11.5. 公众意见采纳情况

依照《中华人民共和国环境影响评价法》和《环境影响评价公众参与办法》的规定，建设单位采取互联网公示、现场粘贴、调查表及报纸公示相结合的方式进行了公众参与。在本评价进行过程中由建设单位向可能受到影响的敏感点及主管部门发放了调查表或者调查表连接，直接向公众调查对本项目的意见和建议，从调查表的统计结果来看，被调查者中没有人持不支持的态度。

本项目公众参与过程满足《中华人民共和国环境影响评价法》和《环境影响评价公众参与办法》相关要求，采取建设单位公众参与调查结果。

### 11.6. 环境保护措施

#### （1）大气污染防治措施

施工期工程基础开挖、运输车辆产生的粉尘将对周围环境产生污染，施工期应采取有效的降尘措施。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；加强道路管理和养护；配备洒水车，适时对施工场地进行洒水；对车辆勤清洗，即可减免车辆扬尘；坑塘表面铺撒生石灰、除臭剂，采用密封污泥专用运输车

密闭输送淤泥，在淤泥装卸过程如有洒落，应立即派人清扫干净等措施。

#### （2）噪声及安全防护措施

合理安排施工时间。根据当地居民的要求，在夜间（18：00~次日 6：00）不可进行高噪声施工。在同一时间应避免集中使用高噪声的动力机械设备。尽量将高噪声的机械设备远置环境敏感点。安装排气消声器和减振阀，降低机械设备的噪声影响。

#### （3）水污染保护措施

本项目施工期工人产生的生活污水经化粪池处理后用于施肥，不会对周边地表水环境产生不良影响。施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械受雨水冲刷等将产生少量的含油污水。废水中主要污染物为 COD、SS 和石油类。这些废水产生量少，污染物成分简单且易于处理，经简单的隔油沉淀处理后，用于施工洒水降尘，对水环境影响较小。基坑废水经沉淀池处理后用于场地洒水降尘，不对下游排放，基本不会对周边水域产生不利影响。

#### （4）固废处置措施

对施工过程产生的各项固体废物进行分类，对可再利用的废料，应进行回收，节省资源。对固体废物运输车配置防洒装备，车厢四周围挡并加盖篷布，运输车辆装载不宜过满，防止跑冒滴漏。弃土方和淤泥交由莆田市华园新型建材有限公司，用于烧结砖、空心砖生产。施工人员生活垃圾集中分类收集，由环卫部门统一处置。

### 11.7. 环境影响经济损益分析结论

本工程的建设施工期将不可避免地对周围环境产生影响，环境经济效益分析结果表明，在实施必要的环境保护措施后，不仅可达到预定的环境目标，减轻对环境的破坏，同时还可以挽回一定的经济效益，在促进社会和经济发展的同时，使社会效益、经济效益和环境效益得到较好的统一，保证了社会 and 环境的可持续发展。

### 11.8. 环境风险评价结论

综上所述，项目施工期存在一定的环境风险，在设计中应充分考虑到可能的风险事故并采取必要的措施，在日常工作中加强管理，预防和及时处理风险事故，减少可能的环境影响及经济损失。工程建设的环境风险是可以接受的。



## 11.9. 环境管理与监测评价结论

本项目在施工期和运营期必须加强环境管理。在施工期应设专门人员负责施工过程中的环保工作，并对施工期产生的污染物进行监测，执行国家及地方各项标准和法规，确保各项环保措施。并指定相应的环境监测计划，重点监测施工过程对周围环境的影响程度。为使环境管理工作顺利开展，工程必须实行环境监理，对施工中的环保措施进行严格监督，对施工期的各种环境问题进行全面监控，以确保本项目顺利完成。

### 11.10. 综合评价结论

东圳水库饮用水水源地生态修复工程的建设符合国家产业政策和规划，也符合莆田市饮用水水源保护区相关管理求。项目对环境产生的不利影响主要集中在施工期，但只要在建设中切实落实本报告书提出的各项环境保护与防治措施以及切实落实各项生态保护与生态恢复措施，严格贯彻“三同时”环保要求，强化施工管理，杜绝工程风险隐患，将项目建设对环境的不利影响降至最小程度，从而发挥其较大的社会、经济和环境效益。则从环境保护角度考虑，该项目建设是可行的。