

建设项目环境影响报告表

(附生态环境专项报告)

(报批稿)

项目名称：三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）防洪
整治工程项目

建设单位：三亚市天涯区海洋渔业水务局

编制单位：海南琼州环境评价有限公司

资质证书：国环评证乙字第 3007 号

编制日期：2018 年 7 月

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1. 项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。

2. 建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3. 行业类别——按国标填写。

4. 总投资——指项目投资总额。

5. 主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6. 结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7. 预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8. 审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

项目名称	三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）防洪整治工程项目				
建设单位	三亚市天涯区海洋渔业水务局				
法人代表	邢孔宗	联系人	佟工		
通讯地址	三亚市天涯区人民政府第二办公区				
联系电话	18889909237	传真	--	邮政编码	572000
建设地点	治理段河道起点为凤凰路暗涵出口，终点为旧村铁路桥				
立项审批部门	三亚市发展和改革委员会	批准文号	三发改投【2017】663号		
建设性质	新建		行业类别	N7610 防洪除涝设施管理	
占地面积 (平方米)	--		绿化面积 (平方米)	--	
总投资 (万元)	39846	环保投资 (万元)	454.5	环保投资所占 比例%	1.14
评价经费 (万元)	--	预期 投产日期	2019年12月		

工程内容及规模:

一、项目背景

凤凰路~旧村铁路桥河段河道长度 1.9km，属三亚西河汤他水支流水系，河道现状平缓，河床逐年淤积，行洪断面窄小，经常造成回民新村一带严重洪灾及内涝，威胁两岸人民生命财产安全，为消除整治区段洪灾影响，并提升该段河道水环境，为解决上述问题，三亚市天涯区海洋渔业水务局拟对三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）进行综合治理。

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月1日）、《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）等相关法律法规要求，该建设项目应进行环境影响评价，同时，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部 第1号令），本项目属“四十六、水利”第144项防洪治涝工程中的“其他（小型沟渠的护坡除外）”的环评类别，应编制报告表。建设单位—三亚市天涯区海洋渔业水务局委托海南琼州环境评价有限公司（以下简称“我公司”）编制“三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）防洪整治工程项目”的环境影响评价工作。我公司接到任务后，立即组织环评人员，赴项目现场进行了详实的踏勘和考察，结合项目所在区域规划要求及其环境的具体情况，按照环境影响评价工作程序编制了本项目环境影响报告表。

二、项目概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 建设地点：本工程位于天涯区南部，凤凰路以南，海榆西路以北，治理段河道起点为凤凰路暗涵出口，终点为旧村铁路桥。

2.1.2 建设内容：本项目整治范围为三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段），整治河道总长约 1.9km，主要建设内容包括新建堤防；布设排涝涵闸；新建人行桥、车行桥；河道沿线进行绿化及景观提升等。

表 1-1 主要工程建设内容一览表

序号	工程内容		工程概况
1	主体工程	防洪达标工程	对汤他水 1.9km 河道，结合两岸用地，尽最大限度进行拓宽，拓宽河道主槽宽度约 50m，加高两岸堤防高程，形成“一槽两滩”的河道行洪断面
2		清障工程	河床整理内容主要是清除河床内阻洪的临时棚屋、菜地，杂草、树木等河障，对常水位以下河床按行洪断面进行疏浚，使河床平顺通畅，确保河道排水通畅
3		景观提升工程	目标定位为城镇型内河绿色生态公共生活空间文化长廊，包括旧铁路纪念园和河滩公园
4		桥梁工程	河道桩号 TTS2+331.77 处现状为土路，为凤凰路与 G225 国道连通土路，位于河道内，拟拆除并新建连通桥梁
5	环保工程	污泥干化场	位于项目桩号 TTS1+370~TTS1+970 左岸，占地面积为 1000m ² ，包括初级沉砂池、混凝反应槽、平流沉淀池、污泥脱水间、污泥存放区等于河道桩号 TTS2+313.834 及 TTS1+713.834 处左岸凤凰路暗涵出口各设置防洪闸两处，防止洪水倒灌
6	附属工程	防洪闸	
7		跌水堰	为满足水位需要，形成一定景观水深，拟于河道桩号 TTS2+663.834 处新建跌水堰一处，跌水堰采用钢筋砼，堰高 2.5m，堰长 48m
8		拦水闸	4 座
9		供电工程	电源从附近 10KV 市电环网引入
10		照明工程	优先采用高效节能灯具和使用寿命长光色好的光源，以降低能源损耗和运行费用

2.2 现状河道存在问题

2.2.1 防洪工程现状

汤他水主要存在的防洪排涝问题如下：

①河道淤积，行洪断面狭小；②凤凰路高程较低，易受淹；③旧村铁路桥为下游河道防洪瓶颈段。

2.2.2 水质现状及问题

河道北侧分布有著名的妙林田洋，下雨时农田和苗圃中的化肥和农药会随径流通过穿越凤凰路的排水沟进入河道，对水体造成一定污染，其中最西面的羊栏村排渠由于羊栏村生活污水、养殖污水以及农田污染等直接排入排渠内，导致排渠水质恶化，感官效果较差。

水质污染原因如下：①污水未经治理入河，②排水设施不完善，③缺乏有效的监管措施。

以上问题在本项目建成后在一定程度上得到改善，项目将建设截污管，用于截留来自羊栏

村的污水，同时，由海南寰亚生态环境工程咨询有限公司编制的《三亚市羊栏大排渠截污工程环境影响报告表》（报批稿）建设内容可知，在羊栏村排渠两侧建设截污管，将污水排入市政污水管网，该工程与三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）防洪整治工程基本上同步实施。三亚市羊栏大排渠截污工程与本项目位置关系见附图。

2.2.3 生态现状及问题

该河段水生植物种类少，未发现沉水植物；鱼类以罗非鱼、鲫鱼等杂食耐污染品种为主，整体表现为小型化和单一化；治理区域范围外有红树林呈零星分布；河道受到排污影响逐渐淤积，有底泥淤积，并在厌氧条件下出现黑臭现象。

2.3 工程目标

（1）防洪：满足 50 年一遇防洪标准，100 年一遇洪水不漫堤。

（2）水质改善目标：远期实现地表水 III 类规划要求，近期实现地表水 IV 类。

（3）景观提升目标：保留与强化铁路元素，融入慢跑，等活动，形成人与自然和谐共生的复合型的绿色空间。

（4）生态修复目标：实现营造生物栖息地、恢复生物多样性的目标。

2.4 建设内容及方案

2.4.1 防洪达标工程

（1）防洪标准：根据新版修订的《三亚市中心城区水系综合规划》，确定汤他水防洪标准为 50 年一遇，100 年一遇洪水不漫堤。

（2）堤防工程规模

1) 河道堤距分析

河道堤距调整情况见下表 1-2。

表 1-2 河道堤距参数表

桩号	现状堤距 (m)	最小堤距要求 (m)	实际采用堤距 (m)	备注
TTS0+922.77~ TTS1+413.83	48~53	80	80~133.7	现状河道淤积严重，疏浚河槽
TTS1+413.83~ TTS2+313.83	40.60~53.0	80	96.41~133.7	结合景观需求进行地形塑造
TTS2+313.83~ TTS2+817.00	24.60~40.60	80	96.41~101.05	结合湿地设计，进行景观整体布置

2) 护岸设计

具体岸坡改造设计如下：

A、复式直立断面（TTS0+922.77~TTS2+313.83 左岸）

采用生态石笼挡墙连接堤顶巡河路及河道，形成生态缓坡，堤顶巡河路高程以 100 年一遇洪水水位控制，临河石笼挡墙顶高程以常水位控制，可根据不同高程进行相应的植物种植，营造不同层次的水景。

B、直立挡墙断面（TTS0+922.77~TTS2+313.83 右岸）

靠近城市主干道边缘，受现状用地空间及河道堤顶高程控制，临路侧采用 C30 砼挡墙分割城市道路与休闲步道，形成两种不同空间，保障河道行洪安全的同时，避免嘈杂的城市噪声对项目的影晌。

C、生态斜坡断面（TTS2+313.83~TTS2+817.00）

现状河槽用地空间宽阔情况下，采用斜坡式主河槽，为防止驳岸及堤脚冲刷严重，坡面采用 600mm 厚干砌石护坡及护底，护坡高度以常水位控制，形成层次分明的主槽。

D、护岸材料

根据现状用地条件及规划要求，本次主要采用坡式护岸，局部采用墙式护岸，在保证堤防防洪安全的前提下，选择生态型、环保型材料。在选择材料时主要考虑以下几点：①为减少水面线抬高，所选衬砌材料糙率应较小；②考虑抗冲刷因素；③考虑水生态建设需要；④考虑景观要求。经综合分析对比，本次对 20 年一遇水位以上护岸主要采用草皮护坡，以下主要采用三维土工网+草皮护坡。

工程护岸选线合理性分析：

护岸的平面走向和布置，在遵循河流动力学原理顺应河势的基础上，协调上下游、左右岸、已建与新建护岸及堤防的关系系统筹确定平面布置。本工程岸线布置遵循下列原则：

①河道岸线与河势流向相适应，并与大洪水的主流线大致平行，尽量减少岸坡被水流直接顶冲。河道中心线在遵从自然和现状的前提下，顺应河势，平顺连接，不采用折线和急弯。主槽适当控制，允许局部游荡。在局部河道弯度较大，严重影响过流的河段进行截弯取直，但应避免过度裁弯取直，以保持良好的水流流态。

②充分考虑周边用地现状和用地条件，减少移民拆迁数量，经济合理。

③堤线布置时，应以适应河势发展和适当增加纳潮量为原则。

④根据河道各段现状地形条件、规划要求等，将河道现有的滩地加以保留或整治，对河流水环境进行修复；适当留置亲水平台及路面花台等空间。

⑤正确处理好土地利用与河道整治的关系。河道平面布置兼顾规划道路的布置和规划地块的利用。

根据以上布置原则，确定河线基本沿现状河道中心线布置，在现状基础上进行拓宽和新建堤防，从环境角度上看，护岸选线是合理的。

3) 河道纵坡

汤他水河水系设计纵坡如下表 1-3:

表 1-3 河道纵坡设计一览表

河道桩号	长度 (m)	河底高程 (m)	河底纵坡 (%)
TTS0+922~TTS1+370	448	-1.88~-1.62	0.58
TTS1+370~TTS1+970	600	-1.62~-1.26	0.6
TTS1+970~TTS2+370	400	-1.26~-1.06	0.5
TTS2+370~TTS2+817	447	-1.06~-0.06	3.7

5) 河道横断面

河道断面型式可划分为四段，河道断面图如附图所示，具体描述如下:

A、TTS0+922~TTS1+370 段

本段河道防洪不达标，需进行拓宽，但是受用地红线影响，河道断面无法自然放坡，故采用灌注桩墙+护脚断面型式，形成河道断面。

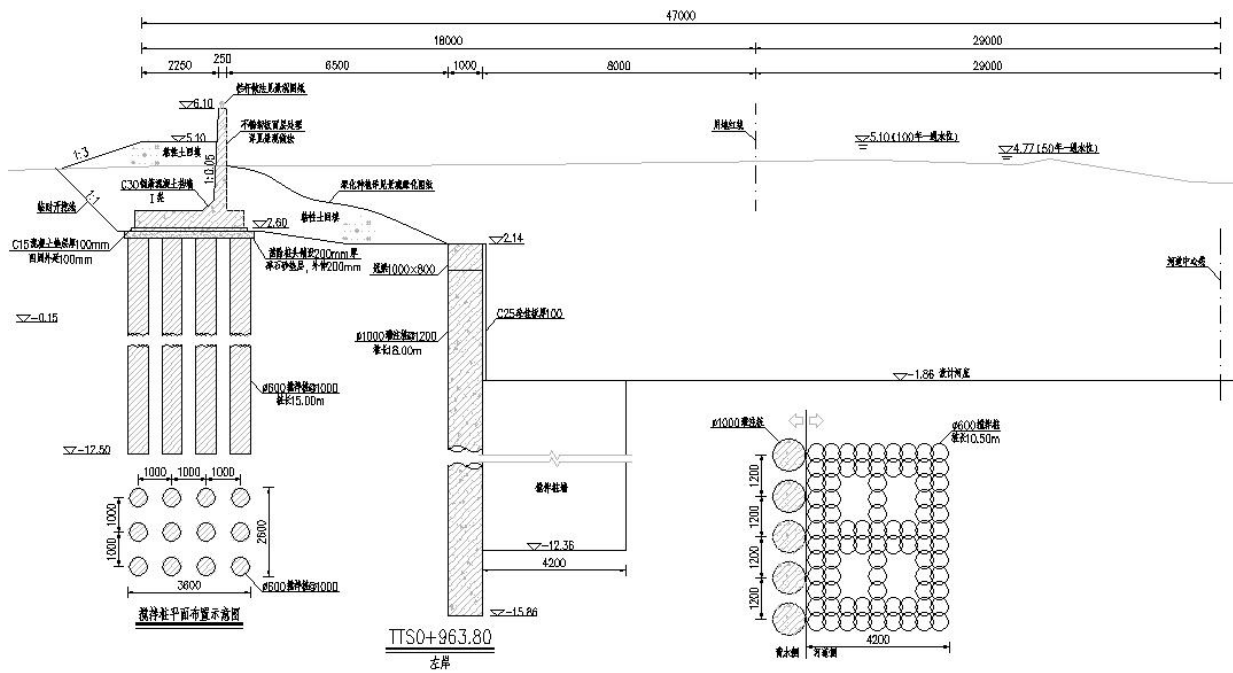


图 1-1 第一段左岸典型断面

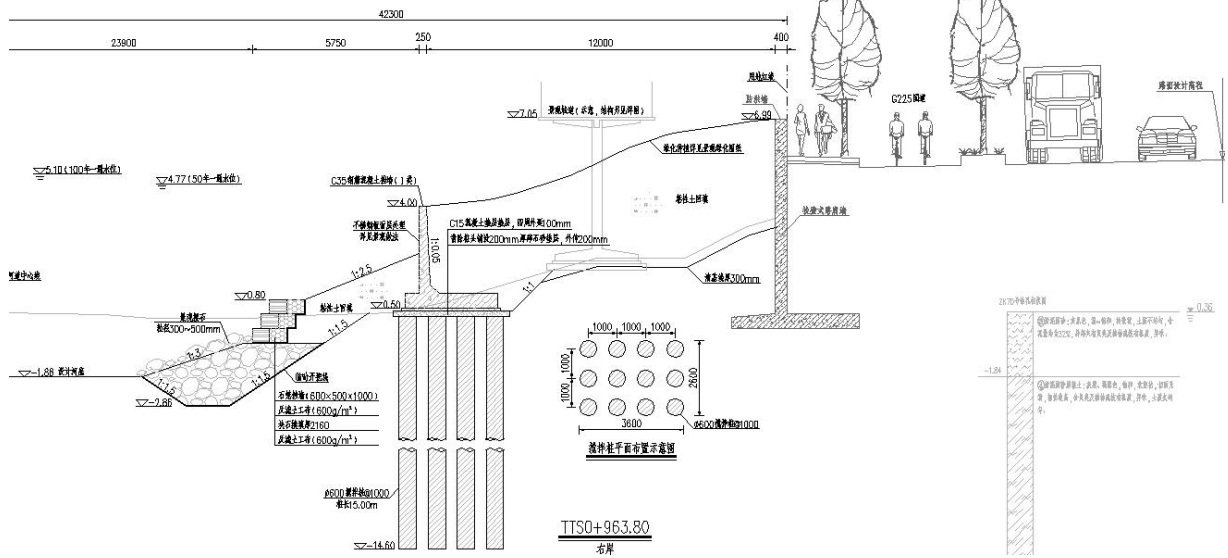


图 1-2 第一段右岸典型断面

B、TTS1+370~TTS1+970 段

该段用地范围充裕，左岸毗邻现状凤凰路，路面标高低于设计洪水位，根据防洪工程目标，左岸采用自然放坡型式，坡脚采用 1.5m 厚块石换填，并在上部摆砌景观置石，根据防洪水位形成“隐形堤防”；右岸考虑与现状 225 国道的衔接，在河道内侧通过地形塑造形成“高台”，局部拆除 225 国道防浪墙，使得河道与道路贯通，行人可从道路人行道步行，通过河道塑造的“高台”形成极佳的观景效果，同时根据景观需求，设置咸水平台以及局部位置设置沿河栈道。

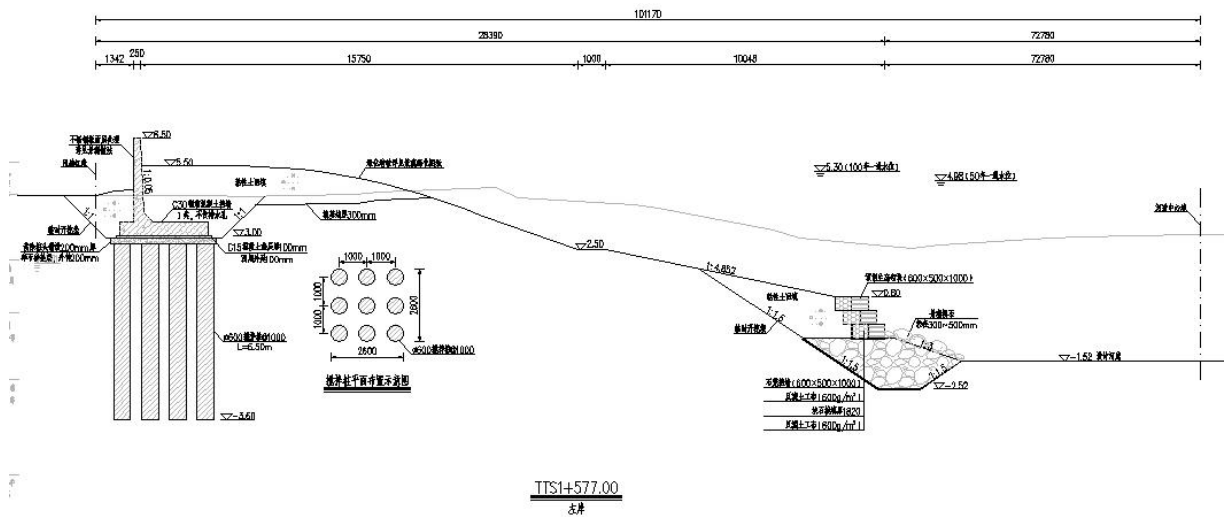


图 1-3 第二段左岸典型断面

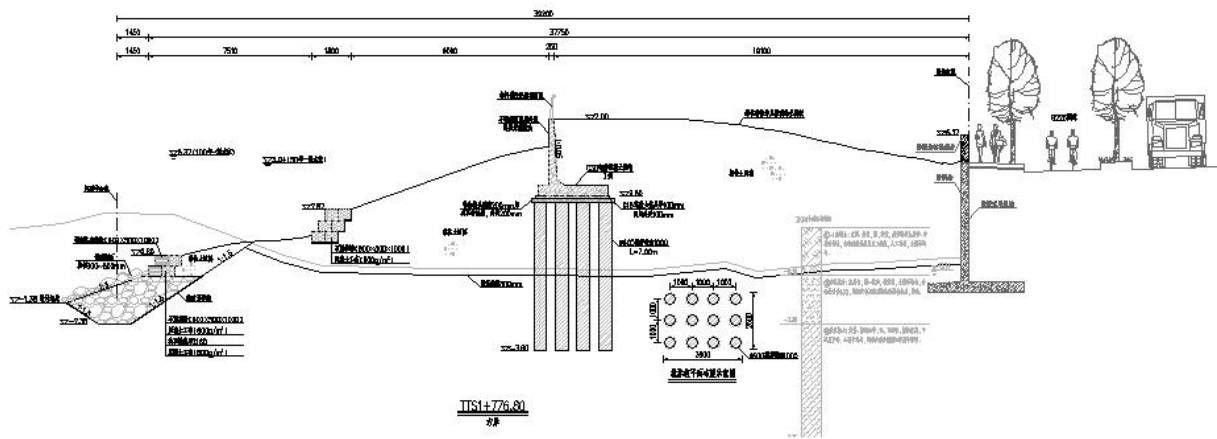


图 1-4 第二段右岸典型断面

C、TTS1+970~TTS2+370 段

该段用地范围充裕，河道左右岸均采用自然放坡型式，坡脚采用 1.5m 厚块石换填，并在上部摆砌景观置石。另外，左岸毗邻凤凰路，需根据防洪水位，设置“隐形堤防”。

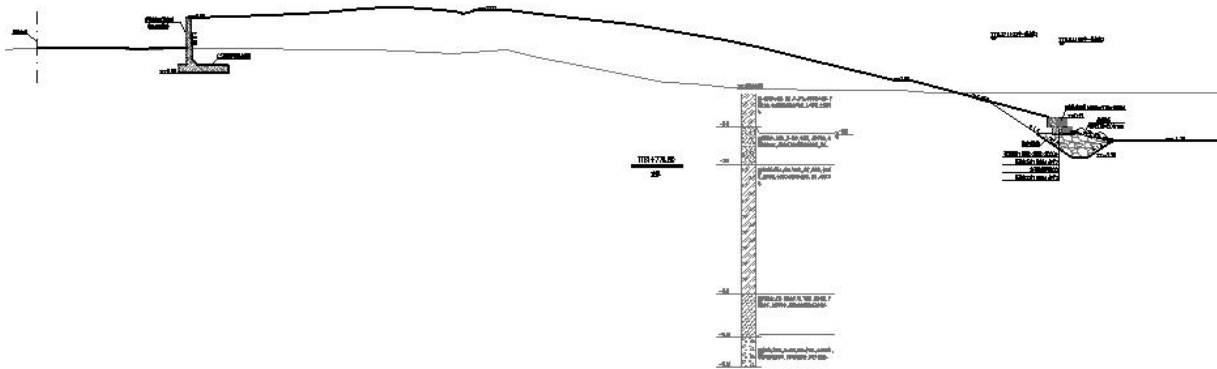


图 1-5 第三段左岸典型断面

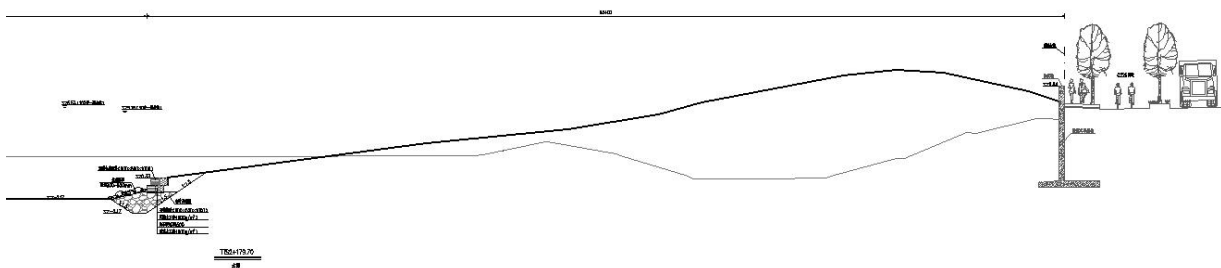


图 1-6 第三段右岸典型断面

D、TTS2+370~TTS2+817 段

该段左右岸毗邻基本农田，用地范围受限，两侧农田地面高程偏低，其中，左岸因无法利用，故考虑在有限的用地空间下，采用桩墙结构的直立式断面型式，并在桩后设置防洪墙，

对于右岸，用地空间相对宽裕，则采用自然放坡型式，坡脚采用 1.5m 厚块石换填，并在上部摆砌景观置石。

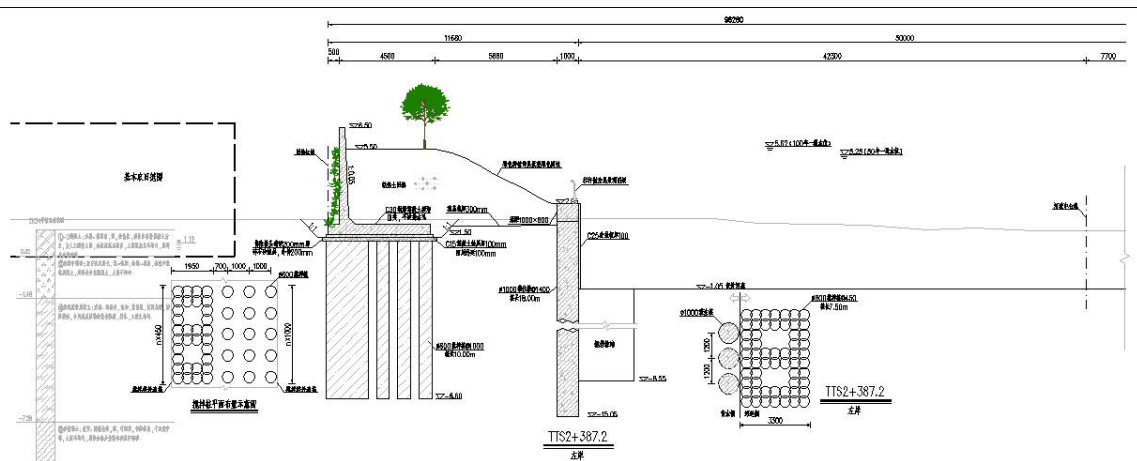


图 1-7 第四段左岸典型断面

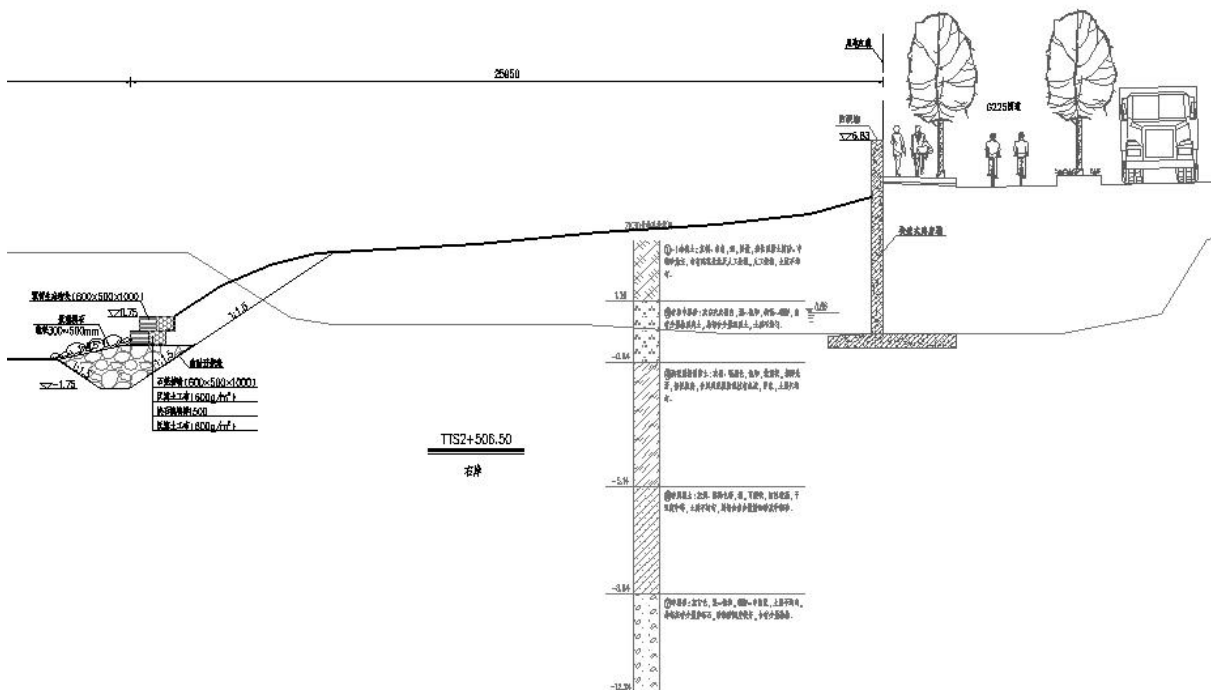


图 1-8 第四段右岸典型断面

(4) 防洪闸

于河道桩号 TTS2+313.834 及 TTS1+713.834 处左岸凤凰路暗涵出口各设置防洪闸两处，防洪闸的具体规模如下表 1-4：

表 1-4 闸门规模统计表

桩号位置	闸门尺寸	备注
TTS2+313.834 左岸	2.45×3.5 m	2 处，2 扇铸铁钢闸门
TTS1+713.834 左岸	4.45×4.0 m	2 处，2 扇铸铁钢闸门

(6) 跌水堰

于河道桩号 TTS2+663.834 处新建跌水堰一处，跌水堰采用钢筋砼，堰高 2.5m，堰长 48m。

(7) 清障工程

根据设计纵坡及现状河底地形，本次清淤主要包括河道底泥、生活垃圾、杂草杂物，以及砖、石建筑废料等河床淤积物。实地调查，结合项目资料，清淤总量约为 50000m³（干化前），干化处理后为 2500m³，采用环保绞吸式挖泥船方案，针对部分河段水面较浅区域且河道较窄，绞吸式挖泥船无法开展工作的河段，考虑采用水陆两用机械挖机做为补充。

(8) 阻水桥涵拆除新建

针对具体情况，本阶段主要对现状阻水桥梁（涵）实施必要的拆除，并建设新桥梁。

表 1-5 现状阻水涵情况一览表

序号	名称	所在河道桩号	现状情况	存在问题	处理措施	备注
1	现状连通土路	TTS2+331.77	现状为土路，为凤凰路与 G225 国道连通土路，位于河道内，路下设置了两孔 5×3m 的涵孔排水	阻洪	拆除并新建连通桥梁	--

新建桥梁为一座 8-16 米预制空心板梁桥，桥梁跨越汤他水河道，桥梁全长 134m，桥梁上部结构为 16 米的预应力空心板，下部结构桥墩为桩柱式桥墩，桥台为桩接盖梁轻型桥台。

2.4.2 景观提升工程

在保留现状植被的前提下规划具有两个生态景观主题功能区，分别为北面的以老铁路历史记忆为主题的“纪念园区”，和主河道以慢跑，骑行、健身、赏景、戏水等健康生活为主题的“河滩公园区”特色的生态景观设计。

(1) 纪念园

纪念园位于项目北侧紧邻凤凰路，用地现状为主要是荒地以及少量桉树林。平均宽度约 30m，西至羊栏村排渠，东至三亚市公安局办公楼，面积约 3.82 万 m²。

纪念园建设内容见下表 1-6。

表 1-6 纪念园规模一览表

序号	分部分项名称	单位	计算工程量	阶段性系数	设计阶段工程量（计算工程量*阶段系数）	备注
(一) 园建						
1	道路广场	m ²	9150	1.1	10065	花岗岩、露骨料、钢铁
2	水景	m ²	360	1.1	396	花岗岩水景墙
3	建构物					
1)	亭廊	m ²	160	1.1	176	木、钢结构、砖
2)	管理房+驿站	m ²	340	1.1	374	木、钢结构、砖
3)	卫生间	m ²	120	1.1	132	污水排红沙水质净化厂

4)	人行桥	m ²	900	1.1	990	仿木
5)	景墙	m	1500	1.1	1650	蚝壳、贝壳、耐厚钢等
6)	文化小品	个	4	1	4	
3	服务设施					
1)	垃圾桶	套	20	1	20	沿园路每 100m 一处
2)	标志牌	套	10	1	10	
3)	足球场	m ²	4500	1.1	4950	
(二) 绿化						
1	绿化	m ²	17650	1.1	19415	

(2) 河滩公园

河滩公园建设内容见下表 1-7。

表 1-7 河滩公园规模一览表

序号	分部分项名称	单位	计算工程量	阶段性系数	设计阶段工程量(计算工程量*阶段系数)	备注
(一) 园建						
1	道路广场					
1.1	4m 道路	m ²	24400	1.1	26840	透水混凝土
1.2	2.5m 木栈道	m ²	2700	1.1	2970	仿木
1.3	广场	m ²	3300	1.1	3630	花岗岩+露骨料
2	建构筑物					
2.1	亭廊	m ²	120	1.1	132	木、钢结构、砖
2.2	管理房+驿站 (含卫生间)	m ²	160	1.1	176	木、钢结构、砖, 2 处
2.3	人行桥	m ²	1800	1.1	1980	仿木、钢结构
2.4	车行桥	m ²	2400	1.1	2640	透水混凝土
2.5	文化小品	个	2	1	2	
3	服务设施					
3.1	垃圾桶	套	30	1	30	沿园路每 100m 一 处
3.2	标志牌	套	10	1	10	
(二) 绿化						
1	绿化	m ²	58010	1.1	63811	

(3) 防洪墙改造：项目设计方案中确保道路的安全及场地工程记忆传承，对原有挡墙以保留为主，局部拆除改造，通过地形的重塑，营建隐形堤防，保证河道的行洪安全。

(4) 造岛保树：对原河道的原生树木，鉴于河道的拓宽，设计提出立地成岛，被用以固定河岸土壤，同时为野生动物提供食物、栖息地和筑巢的场所。

(6) 多层交通组织：人行漫步道是整个场地中绿色基础设施建设的重要方面，在周边的多个板块之间起到连接-分散的作用，新建主园路约 2.9km。

2.4.4 其他工程

(1) 附属工程：拦水闸 4 座

(2) 供电工程：电源均从附近 10KV 市电环网引入。

(3) 照明工程：采用高效节能灯具，以降低能源损耗和运行费用。

2.5 施工组织

(1) 施工场地条件

主要建筑材料水泥、钢筋、钢材、木材、油料从三亚市天涯区市场购买；建筑材料砂从三亚西河下游购买；，碎石、片石从抱坡岭石料场购买。

(2) 施工便道

工程距天涯区约 5km，现有 G225 国道及凤凰路穿过该地区，施工河段与 G225 国道及凤凰路相邻，交通条件十分便利，对于修建两岸堤防时，修建临时施工道路 2km，以满足施工材料、施工机械设备运输。

(3) 施工总布置

本项目在施工厂区内修建临时施工道路 2km，以满足施工材料、施工机械设备运输。在河道左岸荒地处布设施工生活及办公区，总共 2000m²，包括施工机械设备停置、维修保养场地。具体位置见附图 4 项目施工平面布置图。

(4) 污泥干化场

项目设置 1 个污泥干化场，位于桩号 TTS1+370~TTS1+970 左岸，占地面积为 1000m²，现状为荒地和少量桉树林，并且干化场距离大气敏感目标相对较远，选址较合理。具体位置见附图 4 项目施工平面布置图

2.3.5 工程占地

工程占地见及拆迁表 1-8。

表 1-8 工程占地及拆迁情况一览表

序号	占地类型	单位	面积	
工程占地				
1	耕地	旱地	亩	53.6
		水田	亩	162.97
2	园地	椰子	亩	27.08
		乔木	亩	13.29
地上附着物拆迁				
3	土路	m ²	2775	
4	10kV 以下电线迁移	km	1.5	
5	红砖围墙	m ²	774	
6	足球场	亩	9.39	
7	篮球场	亩	2.23	

2.3.6 工程进度安排

本工程施工期预计在 2018 年 10 月~2019 年 10 月完成项目全部建设。

2.3.7 项目总投资：总投资为 39846 万元。

三、游客量预测

根据设计单位提供资料，本项目园建占地面积为 104527.19m²。根据《公园设计规范》（CJJ48—92）公园设计必须确定公园的游人容量，作为计算各种设施的容量、个数、用地面积以及进行公园管理的依据。

公园游人容量应按下式计算：

$$C=A/A_m$$

C—公园游人容量（人）

A—公园总面积（m²）

A_m—公园游人人均占有面积（m²/人）

市、区级公园游人人均占有公园面积以 60m² 为宜，居住区公园和居住小区游园以 30m² 为宜；近期公共绿地人均指标低的城市，游人人均占有公园面积可酌情降低，但最低游人人均占有公园的陆地面积不得低于 15m²。风景名胜公园游人人均占有公园面积宜大于 100m²。水面和坡度大于 50%的陡坡山地面积之和超过总面积的 50%的公园，游人人均占有公园面积应适当增加。

本项目位于三亚市天涯区南部，按市、区级公园游人人均占有公园面积以 60m² 计，则本项目公园游人容量 $C=A/A_m=104527.19\div 60=1742$ 人。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

根据实地调查，发现片区主要存在如下问题：

- （1）河道长期未进行清淤疏浚，排渠底标高较高，杂草丛生，影响排渠排洪能等；
- （2）羊栏村生活污水未经处理直接排入水体，引起水质恶化，水体发臭发黑及水体富营养化。
- （3）上游河道服务范围内农田农作物长期施用农药、化肥，其残留物沉积土壤，雨季沉积物随泥土流入支渠；严重影响汤他水水质质量。
- （4）现状河道堤顶宽度约 20~30m，受淤积影响，河道水域面积不断减小，河道两岸的快速开发建设更加速了河道行洪断面的缩减，严重影响了河道的行洪能力。

建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

1、地理位置

项目位于天涯区南部，凤凰路以南，海榆西路以北，起点坐标为中心坐标 N18°17'9.15"，E109° 28'28.06"，终点坐标为 N18°17'51.35"，E109° 27'33.96"。项目地理位置图见附图 1

2、地形地貌

拟整治的三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）位于三亚市天涯区境内，区域地属南海地台，周边多为花岗岩低山-丘陵地貌单，零星分布河流冲积平原、山前平原以及沿海的滨海平原等。本工程区属河流冲积平原地貌单元，地形整体较为平缓，工程区内高程约为-0.58~8.10m，高差约 8.68m。

3、气候

天涯区属热带海洋季风性气候，夏季无酷热、冬季无严寒、春秋不明显，四季宜人。年平均气温 25.5℃，极端最高气温 37.5℃，极端最低气温 5.1℃，平均日照小时数为 7.1 小时。项目所在区在太平洋台风影响范围内，季风特征明显，冬季盛行北风，夏季盛行南风，常年以东风为主，多年平均风速 2.6 米/秒。每年 5-10 月为雨季，此时受台风和西南季风影响，造成大量降水，降雨量占全年 85-95%；11 月至翌年 4 月为旱季，降水较少，仅占全年降雨量的 5-15%。平均相对湿度为 79%。

4、水文

三亚河进入市区后在月川小桥处分成两条支流—西河与东河，西河是三亚河的主干，在辽家田洋附近又分为两条溪流，分别为六罗水和汤他水，其中汤他水上游建有汤他水库（中型水库）汤他水库是一座以灌溉为主、兼有防洪、发电等综合效益的中型水库，水库具有一定的滞洪和削峰能力，但均未设防洪库容，项目水系图见附图 8。

5、地震

根据历史地震资料，天涯区地震多属微震或弱震，陆上地震最高震级不超过 4.5 级，烈度不超过 6 度。

环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

一、大气环境质量现状

根据《2016年三亚市环境状况公报》，全市二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）的年平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；一氧化碳（CO）日平均浓度第95百分位数符合环境空气质量一级标准；臭氧（O₃）日最大8小时平均浓度第90百分位数符合环境空气质量一级标准，综上所述，项目所处地区空气质量状况优良。

二、声环境质量现状

为了解项目实际情况以及周边环境敏感点声环境质量现状，委托海南中科环境检测有限公司对声环境质量进行监测，区域范围内各噪声监测点昼夜间噪声监测结果见表3-1和表3-2：

表3-1 声环境质量现状监测结果汇总表

单位：dB(A)

检测点/位置	检测日期及结果			
	01月18日		01月19日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#/起点（凤凰路）	73.5	60.3	71.4	61.5
2#/三亚市国家安全局	45.8	42.4	45.2	42.2
3#/凤凰水城小区	47.2	43.6	47.6	43.4
4#/终点（旧村铁路桥）	49.5	45.0	48.8	45.4
5#/回新村临街商住楼	63.7	58.1	62.1	58.6

表3-2 车流量统计表

单位：辆/20分钟

检测点/位置	检测日期		车流量			
			大型	中型	小型	摩托车
1#/起点（凤凰路）	01月18日	昼间	16	12	783	62
		夜间	9	4	366	24
	01月19日	昼间	18	10	764	52
		夜间	8	4	378	18
5#/回新村临街商住楼 （回新路）	01月18日	昼间	12	8	494	28
		夜间	4	2	184	10
	01月19日	昼间	8	6	475	22
		夜间	3	4	166	8

本项目监测期间，监测结果表明：

三亚市国家安全局、凤凰水城小区、项目终点（旧村铁路桥）等噪声监测点，白天噪声监测结果小于60dB(A)，夜间噪声监测结果小于50dB(A)，声环境质量现状符合《声环境

质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。

项目起点(凤凰路)噪声监测点,由于受交通影响,白天噪声监测结果大于70dB(A),夜间噪声监测结果大于55dB(A),声环境质量现状不符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准;回新村临街商住楼噪声监测点,由于受交通影响,白天噪声监测结果小于70dB(A),符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准,夜间噪声监测结果大于55dB(A),最大超8.6dB(A),不符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准。



图 3-1 现状监测布点示意图

三、地表水环境质量现状

本项目整治河段为三亚西河汤他水(凤凰路至旧村铁路桥河段),为了了解该河段水质现状,于2018年1月委托海南中科环境检测有限公司对该河段水质进行检测,监测结果见表3-3。

表 3-3 地表水水质监测结果

监测断面	监测结果	pH	SS	氨氮	总磷	石油类	CODcr	DO	BOD ₅
① 起点 (西河凤凰路箱涵)	1月18日	6.74	24	2.22	0.30	0.01	14	5.2	2.7
	1月19日	7.16	22	2.21	0.29	0.01	14	5.0	2.6
	平均值	6.95	23	2.215	0.295	0.01	14	5.1	2.65
	评价标准	6~9	/	1.0	0.2	0.05	20	5	4
	污染指数	0.05	/	2.215	1.475	0.2	0.7	0.97	0.66
III类水	达标情况	达标	/	超标	超标	达标	达标	达标	达标
② 终点 (西河旧村铁路桥)	1月18日	6.67	8	3.02	0.54	0.02	9	4.9	2.3
	1月19日	7.18	9	3.14	0.52	0.01	9	5.2	2.1
	平均值	6.925	8.5	3.08	0.53	0.015	9	5.05	2.2
	评价标准	6~9	/	1.0	0.2	0.05	20	5	4
	污染指数	0.075	/	3.08	2.65	0.3	0.45	0.97	0.55

III类水	达标情况	达标	/	超标	超标	达标	达标	达标	达标
-------	------	----	---	----	----	----	----	----	----

由本次地表水监测统计结果分析可知：

氨氮、总磷等指标超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；pH、SS、石油类、COD_{Cr}、DO、BOD₅指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

根据现状调查结果可知水质超标主要有：（1）羊栏村生活污水未经处理直接排入水体，引起水质恶化，水体发臭发黑及水体富营养化；（2）上游河道服务范围内农田农作物长期施用农药、化肥，其残留物沉积土壤，雨季沉积物随泥土流入汤他水；严重影响汤他水水质质量。

四、生态环境质量现状

根据本项目生态环境现状调查报告，评价区域生态环境总体质较好，生态系统稳定性较好，生态敏感性一般。

详细调查内容见专项报告

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

本项目周边主要环境保护目标见下表 3-4。

表 3-4 主要环境保护目标

环境要素	环境保护对象名称	方位	距离(m)	性质	规模	环境保护等级
大气噪声	三亚市国家安全局	E	20	事业单位	80人	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准
	泰和花园	E	80	住宅小区	975人	
	凤凰水城	E	30	住宅小区	2000人	
	回新村	w	50	商住混合	2500人	
地表水	汤他水	--	--	地表水	--	《地表水环境质量标准》（GB3838-200）III类标准
---	农田	桩号 TTS2+331~TTS2+812 左右岸	毗邻	--	377亩	基本农田
	红树林	桩号 TTS0+922.71（设计终点）下游	30	--	--	红树林

评价适用标准

环 境 质 量 标 准	<p>1、大气环境质量标准</p> <p>项目所在区域大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准。</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 各项污染物浓度限值（GB3095-2012）（摘录）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>污染物名称</th> <th>取值时间</th> <th>一级标准</th> <th>浓度单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">SO₂</td> <td>24 小时平均</td> <td>50</td> <td rowspan="4">ug/m³</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">NO₂</td> <td>24 小时平均</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">CO</td> <td>24 小时平均</td> <td>4</td> <td>mg/m³</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>10</td> <td>ug/m³(标准状态)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">O₃</td> <td>日最大 8 小时平均</td> <td>100</td> <td rowspan="6">ug/m³</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">PM₁₀</td> <td>年平均</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>24 小时平均</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">PM_{2.5}</td> <td>年平均</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>24 小时平均</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table>	污染物名称	取值时间	一级标准	浓度单位	SO ₂	24 小时平均	50	ug/m ³	1 小时平均	150	NO ₂	24 小时平均	80	1 小时平均	200	CO	24 小时平均	4	mg/m ³	1 小时平均	10	ug/m ³ (标准状态)	O ₃	日最大 8 小时平均	100	ug/m ³	1 小时平均	160	PM ₁₀	年平均	40	24 小时平均	50	PM _{2.5}	年平均	15	24 小时平均	35
	污染物名称	取值时间	一级标准	浓度单位																																			
	SO ₂	24 小时平均	50	ug/m ³																																			
		1 小时平均	150																																				
	NO ₂	24 小时平均	80																																				
		1 小时平均	200																																				
	CO	24 小时平均	4	mg/m ³																																			
		1 小时平均	10	ug/m ³ (标准状态)																																			
	O ₃	日最大 8 小时平均	100	ug/m ³																																			
		1 小时平均	160																																				
PM ₁₀	年平均	40																																					
	24 小时平均	50																																					
PM _{2.5}	年平均	15																																					
	24 小时平均	35																																					
<p>2、声环境质量标准</p> <p>根据三亚市声环境功能区划方案，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，具体标准限值见表 4-2。</p> <p style="text-align: center;">表 4-2 声环境质量标准</p> <p style="text-align: right;">单位：dB(A)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>60</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>	类别	昼间	夜间	2	60	50																																	
类别	昼间	夜间																																					
2	60	50																																					
<p>3、水环境质量标准</p> <p>根据三亚市水环境功能区划方案，治理河段水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，标准限值见下表 4-3。</p> <p style="text-align: center;">表 4-3 地表水环境质量标准（GB3838-2002）单位：mg/L（除 pH 外）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>项目</th> <th>标准值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>pH 值(无量纲)</td> <td>6~9</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>溶解氧</td> <td>≥5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>化学需氧量（COD_{Cr}）</td> <td>≤20</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>五日生化需氧量（BOD₅）</td> <td>≤4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>氨氮(NH₃-N)</td> <td>≤1.0</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>石油类</td> <td>≤0.05</td> </tr> </tbody> </table>	序号	项目	标准值	1	pH 值(无量纲)	6~9	2	溶解氧	≥5	3	化学需氧量（COD _{Cr} ）	≤20	4	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤4	5	氨氮(NH ₃ -N)	≤1.0	6	石油类	≤0.05																		
序号	项目	标准值																																					
1	pH 值(无量纲)	6~9																																					
2	溶解氧	≥5																																					
3	化学需氧量（COD _{Cr} ）	≤20																																					
4	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤4																																					
5	氨氮(NH ₃ -N)	≤1.0																																					
6	石油类	≤0.05																																					
污 染 物	<p>1、大气污染物排放标准</p> <p>施工期，扬尘及运输车辆尾气属于无组织排放，排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源中无组织排放监控浓度限值，即周界外浓度最高点控制浓度≤1.0mg/m³。</p>																																						

<p style="text-align: center;">排 放 标 准</p>	<p>清淤恶臭物质排放标准执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的厂界标准二级新改建限值：氨$\leq 1.5\text{mg}/\text{Nm}^3$，硫化氢$\leq 0.06\text{mg}/\text{Nm}^3$、臭气浓度$\leq 20$。</p> <p>2、噪声排放标准</p> <p>①施工期：噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间：70dB（A），夜间：55dB（A）。</p> <p>②营运期：本项目厂界噪声排放执行《社会生活环境噪声排放标准》（GB22337-2008）中2类标准，昼间：60dB（A），夜间：50dB（A）</p> <p>3、废水</p> <p>项目公厕洗手等生活污水经三级化粪池处理后，可达到红沙水质净化厂入网要求。</p> <p>4、固体废物</p> <p>项目施工期、营运期固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》（GB18599-2001）有关要求。</p>
<p style="text-align: center;">总 量 控 制 指 标</p>	<p>项目污（废）水经预处理后通过排入市政污水管网，最终由红沙水质净化厂进行处理，总量控制由三亚市红沙水质净化厂统一核算。</p>

建设工程项目工程分析

一、工艺流程简述（图示）：

施工期：

1、防洪工程

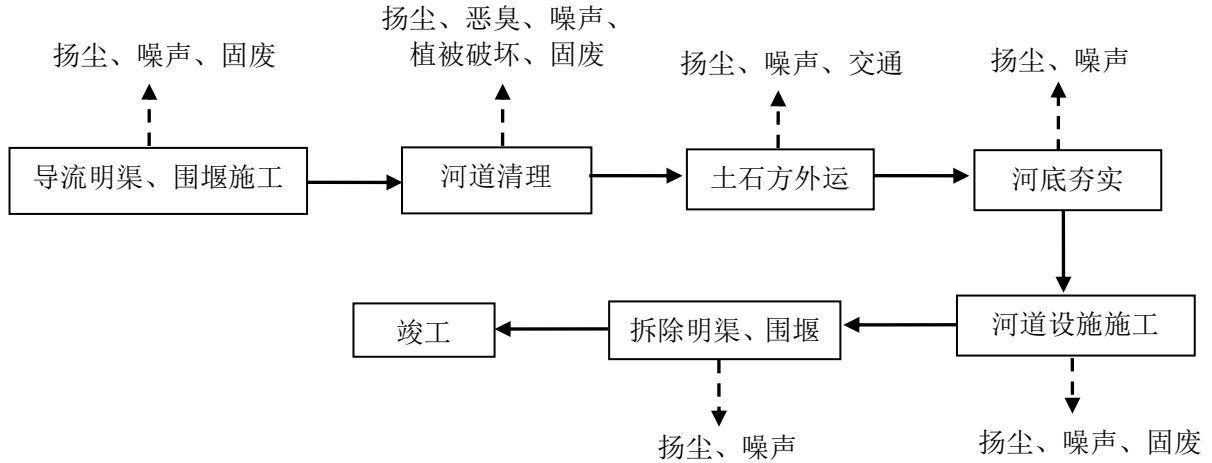


图 5-1 防洪工程施工工艺流程及产物环节图

2、景观提升工程

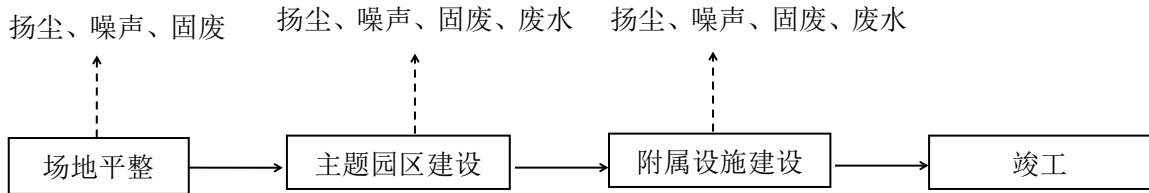


图 5-2 景观提升工程施工工艺流程及产物环节图

3、清淤工程

本项目主要采用环保绞吸式挖泥船方案，针对部分河段水面较浅区域且河道较窄，绞吸式挖泥船无法开展工作的河段，考虑采用水陆两用机械挖机做为补充。

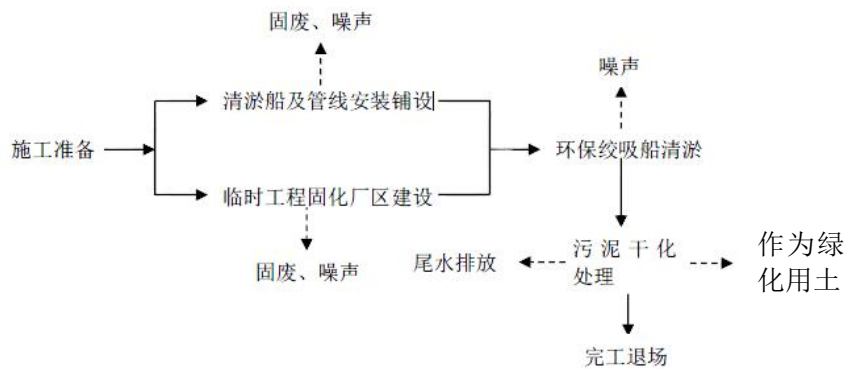


图 5-3 清淤工艺流程及产物环节图

A、导流方式：施工期应先上游后下游，利用河道一半空间进行导流，沿河设置三

向围堰，河道开挖时，沿河道中心线位置预留或堆筑施工围堰，先行将围堰外侧河道开挖到设计宽度及标高，确保施工期导流，等围堰内施工作业完成后，拆除横向围堰，利用完工面导流，依次逐步向上游推进，导流明渠设计纵坡与河道设计纵坡相同。

B、施工围堰：河道围堰采用两岸开挖土方堆筑，围堰表层采用编织袋装土防护，围堰顶宽 4.0m，河段围堰高 2.2m，各段围堰衔接处采取平顺衔接，围堰高于 1.5m 时，围堰边坡采用 1: 1.5，以下为 1: 1。围堰填筑土料直接利用护岸开挖料，采用 1m³ 反铲就近挖土填筑。围堰拆除采用反铲挖除、自卸汽车运输至指定地点堆弃。

C、基坑排水：基坑形成初期，选用离心泵抽排；经常性排水考虑布置明沟并设集水井进行抽排。抽水过程中应根据河道开挖边坡坡面渗水、稳定情况，及时调整抽排能力，发现问题及时采取减慢抽水速度等措施，做好维护工作，确保安全。

4、主体工程施工

A、土方开挖：土方工程挖除包括河道拓宽等。施工以干地开挖为主，采用反铲或长臂反铲开挖，配自卸汽车运输开挖料。

B、堤防加高加固：堤防加高加固的土料均利用本工程范围内的河道开挖料，填筑施工采用装载机取土、自卸汽车运输、推土机铺料、振动碾压实；堤基处理后逐步分层填筑。

C、护岸及截流管、直墙施工：护岸采用蜂巢护垫、蜂巢网箱、蜂巢挡墙等形式，坡脚处采用抛石护脚。

D、河道水生植物种植：河道中水生植物的种植选择在深秋，种植前应先将水生植物培养在水生种植堆肥或土壤上，包扎紧密，维持河道水流平缓，放于河道内培养，植物根系生长出来后固定河床底部。

5、桥梁施工

(1) 桥梁上部结构施工

1) 箱梁施工：主桥箱梁采用预制场预制，运至施工现场后，岸边采用支架吊装，即首先通过陆上运输，然后在适当地方下水，运到桥下整体吊装。

2) 钢筋砼桥面施工

A、模板安装：在钢箱梁上口及两片纵片向钢箱梁上口之间横向间隙间用预制钢筋混凝土模板覆盖；在桥面板外伸的两侧安装胶合板翼板。

B、桥面板砼施工：砼采用拌合站集中拌合，通过砼运输车运送，浇筑过程连续，

不允许停顿，全桥一次灌注完成。砼浇筑完成后，进行养护。

C、拆除支架及其他：压浆完成7天后，拆除桥梁临时支撑体系，包括梁底临时支墩、翼板支撑件等模板设施。

(2) 桥梁下部结构施工

1) 围堰施工：在桩基施工前，采用打桩设备将一定数量的钢板桩打入桩基处水域，并将钢板桩合围成封闭钢围堰；钢板桩由工厂制备，运输至施工区域。

围堰封闭后，通过抓斗，吸泥机清除围堰内淤泥、废渣，并排干积水；为下一步施工作业提供整洁的施工区域。

2) 钻孔灌注桩施工：围堰设置完成后，在围堰内插打钢管桩，在其上搭设贝雷梁或万能杆件，构筑施工平台，组拼大直径钻孔桩设备，利用配制的泥浆做护臂进行钻孔施工。

6、堤顶道路

堤顶道路施工包括水泥碎石稳定层及透水混凝土，水泥碎石稳定层由自卸汽车运输，推土机推平，压路机碾压密实，透水混凝土由专用沥青摊铺机摊铺，光轮压路机碾压平整。

7、污泥干化场

根据建设单位提供的资料，污泥干化场位于项目桩号TTS1+370~TTS1+970左岸，占地面积为1000m²，处理后的上清液用泵抽送至汤他水，污泥干化场采用以下处理工艺。

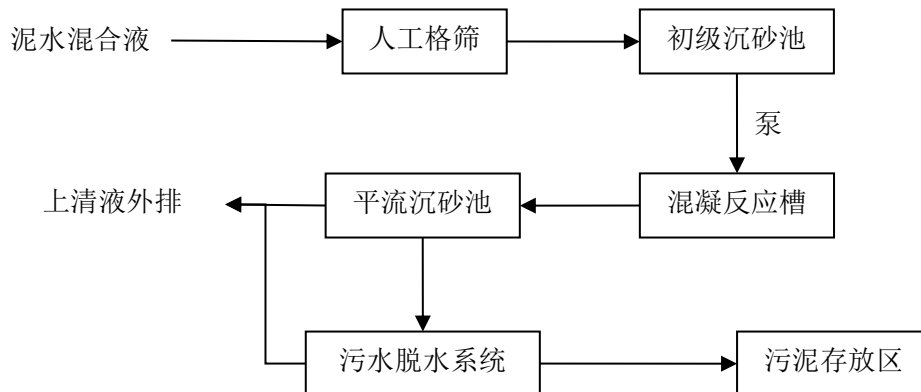


图5-4 污泥干化场工艺流程图

营运期:

项目投入使用后，当地居民在园区进行相关休闲活动，将产生生活垃圾、生活污水，人群活动也会伴有噪声产生，同时管理人员需要对种植完成后的各类植株定

期进行灌溉、施肥、防病虫害以及修剪等管理工作。

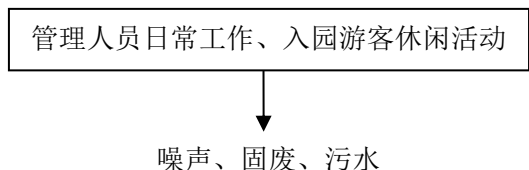


图 5-5 运营期工艺流程及排污节点图

二、污染源强分析

(一) 施工期污染源强

1、水污染源

(1) 混凝土系统废水：根据同类工程类比，混凝土浇筑作业排放废水量（包括砂石料冲洗废水等）约 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，泥沙含量按 20000mg/L 计，则泥沙产生量约 0.1t/d 。

(2) 汽车、机械设备冲洗废水：机械设备维修冲洗废水主要来自设备维修、保养排出的废水以及设备清洗水，废水排放量约 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。主要污染因子为 SS 和石油类。

(3) 抛石碾压基床对水体的扰动

基床抛石碾压时将会扰动水体，从而引起河水悬浮物 SS 浓度的增加。施工期安排在枯水期，合理的施工方式和施工期安排可减少施工作业对水环境的影响。

SS 污染源预测：类比护坡同样采用抛石碾压基床设计，江苏省环科咨询股份有限公司编制的《长江镇扬河段三期整治工程环境影响报告书》（2015 年 3 月），悬浮物浓度实测值为 $80\text{-}140\text{mg/L}$ ，本报告取 100mg/L 。

(4) 生活污水

生活污水主要是施工人员日常生活中产生的废水，主要污染物是 COD_{Cr} 、氨氮、SS 等。本工程施工单位生活、管理用房要求配套建设厕所、化粪池等设施。若按施工高峰期人数 50 人次/d，人均污水排放量 $0.25\text{m}^3/\text{d}$ 估算，施工期生活污水排放量为 $12.5\text{m}^3/\text{d}$ ， COD_{Cr} 产生浓度按 400mg/L 计，产生量为 5kg/d ；氨氮产生浓度按 40mg/L 计，产生量为 0.5kg/d 。

2、大气污染源

施工过程中造成大气污染的主要产生源有：施工扬尘；各类施工机械和运输车辆所排放的废气；河道开挖淤泥产生的恶臭。

(1) 施工扬尘

扬尘污染主要为施工期工程基础开挖、灰土拌合等引起的局地环境粉尘和扬尘污染。施工期起尘量的多少会随风力的大小、物料的干湿程度、作业的文明程度等因素发生较大的变化。

(2) 机械废气

本工程施工机械主要为挖掘机、挖土机及运输车辆，燃料使用以柴油和汽油为主。施工机械作业时因燃油燃烧产生含 THC、CO、NO_x 等污染物的废气，且均为无组织排放。本类废气排放强度主要取决于项目施工进度，随机性大，本评价很难定量分析，类比同类工程，如耗油 100t 计，约排放 CO:0.4t、NO_x:0.5t。浓度约为:CO:1mg/m³、NO_x:0.1mg/m³。

(3) 淤泥恶臭

根据河湖疏浚工程类比分析，底泥在疏浚过程中在岸边会有较明显的臭味；30米外达到2级强度，有轻微臭味，低于恶臭强度的限制标准（2.5~3.5级）；80米外，基本无气味。

3、噪声污染源

施工期噪声源有土方开挖、压实等机械设备噪声以及交通运输噪声，根据常用机械的实测资料，其污染源强见表 5-1。

表 5-1 工程施工机械噪声值

序号	机械设备名称	噪声级 dB (A)
1	挖掘机	89
2	自卸汽车	86
3	推土机	96
4	羊足碾	85
5	拖拉机	93
6	砼搅拌机	94
7	混凝土泵	90
8	振捣器	88
9	加工机械	90
10	抽水泵	90
11	抓斗船	85
12	绞吸船	85

4、固体废弃物

本项目施工产生的固体废弃物主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾、工程开挖产生的废弃土石方以及淤泥。

(1) 生活垃圾

本工程预计工地有施工人员 50 人，按 1kg/人·d 计算，每日产生生活垃圾 50kg/d，项目共计产生生活垃圾 18.25t/施工期。

(2) 建筑垃圾

项目施工产生的建筑垃圾为施工废料，根据工程经验，建筑垃圾产生量以 1t/100m² 计，则本工程共产生约为建筑垃圾约 19t/施工期。

(3) 废弃土石方

①防洪工程：主要包括堤防、桥梁、防洪闸、跌水堰等内容。根据初步设计报告和可研报告，同时结合分段计算，土方开挖量为 13237m³，土方回填量为 4384m³。

②景观提升工程：主要是包括清表、场地平整、绿化等内容，总面积为 52200m²，土方开挖量为 10440m³，土方回填量为 6132m³。

③清淤工程

根据项目资料，结合分段计算，河道总长约为 1.9km，清淤量约为 50000m³，含水率 98%，干化后，污泥量为 2500m³，含水率为 60%，干化后污泥用于项目景观提成工程，项目土石方平衡见表 5-2 及图 5-5。

表 5-2 项目土石方平衡一览表（单位：m³）

工程名称	总挖方	总填方	利用方量		借方	弃方
			调入及来源	调出及去向		
防洪工程	13237	4384	0	0	0	8853
景观提升工程	10440	6132	2500 (干化污泥)	0	0	4308
清淤工程	2500 (干化污泥)	0	0	2500 (绿化用土)	0	0
总计	26177	10516	2500	2500	0	13162



图5-6 工程土石方平衡图（单位：m³）

(二) 营运期污染源强

1、水污染源

本项目营运期用水主要为游客用水、园区工人用水、绿化用水等。

①公园日游客量为 1742 人/d，用水量按 5L/人·d 计，则用水量为 8.71m³/d，污水产生量以用水量 85%计算，污水产生量为 7.40m³/d。

②本项目建成后工人约 10 人，用水量按 50L/人·班计，则用水量 0.5m³/d，污水产

生量以用水量 85%计算，污水产生量为 0.43m³/d；

③本项目绿化种植覆盖面积达到 131446.7m²，绿化用水量取 2L/m²·d，可算得绿化用水为 262.89m³/d，降雨天气不浇灌，年浇灌约 200 天，绿化用水均被植被吸收、渗入土壤。

表 5-3 项目用水量估算一览表

序号	用水项目名称	用水标准	使用数	用水量		排水量		备注
				(m ³ /d)	(m ³ /a)	(m ³ /d)	(m ³ /a)	
1	游客用水	5L/人·d	1742 人/d	8.71	3179.15	7.40	2701	排放量按用水量的 85% 计。
2	工人用水	50L/人·d	10 人	0.5	182.5	0.43	156.95	
3	绿化用水	2Lm ² ·天	131446.7m ²	262.89	52578	0	0	
4	小计	--	--	272.1	55939.65	7.83	2897.95	--

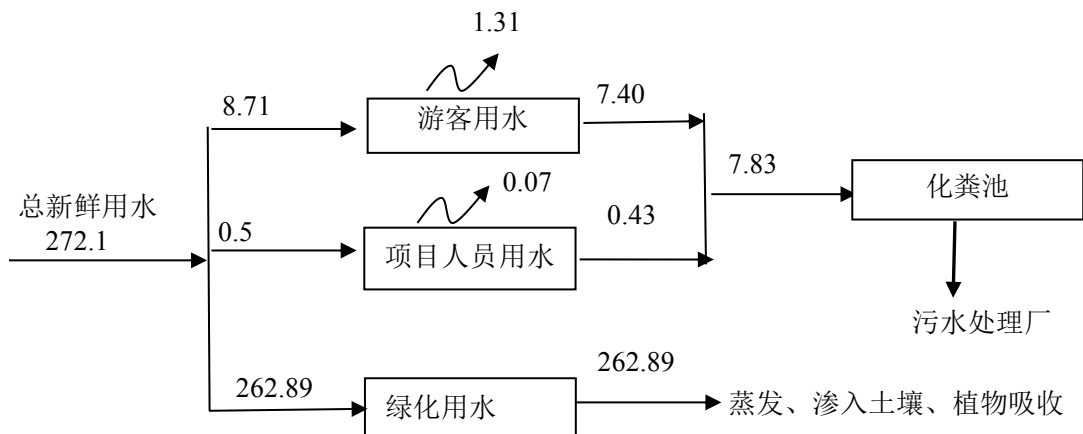


图 5-7 建设项目水平衡图（单位：m³/d）

2、大气污染源

项目运营后，大气污染物主要为除虫害而定期喷洒的农药雾，杀虫剂主要成为是有机磷，这类农药的化学性质不稳定，易于降解而失去毒性。

3、声环境污染源

本项目建成营运后的噪声主要来自于区域内人群生活噪声、机动车辆产生的噪声和污水处理设施产生的噪声，噪声值见下表 5-4。

表 5-4 营运期噪声源强一览表（单位：dB（A））

序号	噪声源	噪声值
1	机动车	70~80
2	人群活动	60~70

4、固废污染源

(1) 游客生活垃圾

本项目包含河道沿途景观设施建设，项目建成后，每天来此游玩的游客量为 1742 人，生活垃圾按 0.5kg/人·天计算，则产生的生活垃圾量为 871kg/d，即 317.92t/a

(2) 园林工人生活垃圾

园林工人为 10 人，生活垃圾产生量按 1kg/人·d，则产生量为 10kg/d，3.65t/a。

(3) 园林垃圾

本项目建成后绿地面积约为 131446.7m²，绿地以种植树木花草为主。根据类比同类项目，每公顷产生的枯枝落叶、修剪枝叶、草渣等园林垃圾约为 30~50kg/d，秋冬季偏多，春夏季偏少，平均为 40kg/d，全年按 200 天计，则全年园林垃圾产生量为 105.12t/a。

园林喷洒农药、施肥过程中会产生少量农药包装袋，由于项目区域所种植的植被是较常见类型，无需经常喷洒农药和施肥，该部分垃圾产生时间段不固定，垃圾产生量较小。

表 5-5 项目固废产生量一览表

序号	产生源	产生指标	日产生量(kg/d)	年产生量 (t/a)	备注
1	游客生活垃圾	0.5kg/人·d	871	317.92	1742 人
2	工人生活垃圾	1kg/人·d	10	3.65	10 人
3	园林垃圾	40kg/d·公顷	525.6	105.12	13.14 公顷
4	合计	--	1406.6	426.69	--

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)		污染物名称	处理前产生浓度及 产生量(单位)	处理后排放浓度 及排放量(单位)		
大气 污 染 物	施 工 期	运输车辆 施工机械	CO、NO _x 、HC 等	较少	较少		
		施工扬尘	TSP	较少	较少		
		淤泥	恶臭 (H ₂ S、NH ₃)	较少	较少		
	营 运 期	农药雾气	杀虫剂 (有机磷)	较少	较少		
水 污 染 物	施 工 期	施工人员	生活污水 4562.5m ³ / 施工期	COD _{Cr}	400mg/L, 3.65t/施工期	临时化粪池处理后 排入市政污水管网	
				BOD ₅	200mg/L, 1.85t/施工期		
				SS	120mg/L, 1.10t/施工期		
				NH ₃ -N	40mg/L, 0.365t/施工期		
	营 运 期	公厕 2857.95m ³ /a	施工场地		施工废水	少量	经过沉淀池处理后 回用, 不外排
			COD _{Cr}	300mg/L 0.86t/a	280mg/L 0.8t/a		
			BOD ₅	150mg/L 0.43t/a	120mg/L 0.34t/a		
			SS	100mg/L 0.29t/a	90mg/L 0.26t/a		
			NH ₃ -N	40mg/L 0.11t/a	25mg/L 0.07t/a		
			总氮	45mg/L 0.13t/a	38mg/L 0.1t/a		
总磷	6mg/L 0.02t/a	4.0mg/L 0.01t/a					
固 体 废 弃 物	施 工 期	施工场地	建筑垃圾	19t/施工期	运至建筑垃圾弃渣 场处理		
			生活垃圾	产生的垃圾量约为 18.25t/施工期	经过收集后运至环 卫部门指定地点处置		
			淤泥	50000m ³ (干化前)	处理后 2500m ³ , 回用 于绿化		
			废弃土石方	13162m ³	运至建筑垃圾弃渣 场处理		
	营 运 期	生活垃圾 园林	果皮、纸屑等	321.57t/a	环保部门运走处理		
			园林垃圾	105.12t/a			
			农药包装袋等	较少	由园林公司负责		
噪 声	施 工 期	施工机械	运输车辆、施工机械等设备噪声, 声压级为 85-96dB(A)				
	营 运 期	社会噪声	拟建项目投入运营后, 主要噪声源为游人活动噪声 (社会噪声), 声 源强度一般为 60-80dB (A)				
主要生态影响 (不够时可附另页) 项目的建设将整合现状较为破碎的景观, 进行绿化补种和景观提升, 对区域生态系统和动植物物 种多样性带来积极影响。							

环境影响分析

一、施工期环境影响分析

工程施工中伴随一定量的施工废水、废气、废渣及噪声的产生，以及车流量的加大，直接或间接地对水环境、大气环境、声环境、城市交通、水土流失等造成不利影响。

1、地表水环境影响分析

施工过程中产生的废水包括生产废水和生活污水。

(1) 生活污水

根据工程分析，施工期生活污水总量为 4562.5m³/施工期，设营地，经场地临时化粪池处理后排入凤凰路市政污水管网，对河道水质产生影响较小。

(2) 施工废水

生产废水主要来源于商品混凝土浇筑后的养护水、机械设备冲洗水及汽车冲洗、施工机械维修废水等，其主要污染因子是 SS 和石油类。

要求施工营地施工废水全部处理回用于施工场地，进场道路、施工场地洒水降尘等，不排入汤他水，避免对水质造成影响。

(3) 河道清淤开挖对下游水质影响分析

清淤使施工区域水体悬浮物含量升高，对下游三亚西河水水质影响较明显，但悬浮泥沙物质为颗粒态，它随着河水运动的同时在河水中沉降，并最终淤积于河底，这一特性决定了它的影响范围和影响时间是有限的，清淤引起的悬浮物扩散的影响将随施工结束而消失。通过在清淤段设置围堰，可以有效减缓对三亚西河的影响，而且由于河道清淤施工程序为分段分片施工而非全面铺开，水体浑浊度的增加仅限于局部地区的短时期内，因此这一不利影响将随施工结束而消失。

防治措施：

A、严格按照先围堰、后开挖的施工方式，加强施工组织设计，缩短围堰修筑和拆除的工期，减少影响时间。

B、根据调查资料表明，采用自然沉淀的堆场排放的余水水质良好，在排泥场四周利用弃土修筑围堰，做好排泥场基底处理并采用铺垫天然粘土进行防渗。

C、为防止工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，散料堆场四周可用砖块砌出高 50cm 的挡墙，施工材料如油料不宜堆放在河流水体附近，应选择远离河道的合适地点，并备有临时遮挡的帆布，防止大风暴雨冲刷而进入水体。

D、注意场地清洁，及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒滴漏，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。

E、施工场地加强管理，尽量保持场地平整，土石方堆放坡面应平整，以减少土石方等进入河道。

(5) 桥梁施工对地表水的影响

①围堰施工对水环境影响分析

采用钢板桩围堰工艺时，钢板桩打入河床过程中，将较大程度的扰动河床，短期内产生大量的悬浮物，对评价河段局部水域产生明显不利影响，但围堰工艺完成后，这种影响将不复存在，不会对汤他水等水体造成太大的影响。

②钻孔、清孔作业对水环境影响分析

钻孔灌注桩施工污染物源于作业中产生的废渣、废泥浆及围堰内的废水，如未经处理直接抽排入围堰外的水体内，将导致水体中悬浮物及油类物质浓度的大幅增加，对水环境产生较大的不利影响。假如清孔的钻渣有泄漏现象发生，也是限制在钢板桩围堰内，不会对水体产生污染，灌注水下混凝土时，可能会有少量的混凝土浆漏出，但仅限在围堰之内，对汤他水等水质产生污染较小。

③桥梁上部结构作业对水环境影响分析

桥梁上部结构施工过程中，会有大量的建筑垃圾和粉尘不可避免地掉入沿线水体，造成水质污染，因此需要采取一定的保护措施，对施工人员进行严格的管理，严禁乱撒乱抛废弃物，建筑垃圾要集中堆放并运送至指定地点，从而最大限度地减少对汤他水等水质造成的污染。

④采取的措施

采用钢板桩围堰时先清除桩周河床铺砌片石，在桩基外侧打设定位桩，安装导向框，然后插打钢板桩，桩身每侧预留 1m 左右的作业空间，钻孔、清孔、灌注等工序均在围堰内进行，围堰将河流水域内外分隔，由于采用围堰进行桥梁桥墩的施工不对河流进行截流造桥，对雨季时河流的洪水排洪影响不大。为避免围堰施工受雨季洪水的影响，评价要求设计单位应对施工阶段的雨季洪水最高水位对围堰的立面进行设计，避免洪水对桥梁基底的浇筑造成影响，并在围堰外该条河的水流方向设置分流保证围堰的安全。

(7) 干化场尾水环境影响分析

河道清淤是将河道内淤积的泥沙从河道中挖出，对河道内的泥泥沙、淤泥有很大的扰

动，极易引起河水中的悬浮物的增高。相关研究表明，河道疏浚工程在深圳某工程中悬浮物的影响情况是，在旱季施工点下游 1000m 处，悬浮物增加 10.0%；在雨季施工点下游 1000m 处，悬浮物增加 22.7%（[J]水利水电科技进展，2011（1），8-10，河道疏浚工程悬浮物影响预测模型，辛小康等）；由此可见，河道清淤对河水中悬浮物的影响较大，尤其是在雨季，河水中的悬浮物就相对来说更大，工程活动的影响将更加突出，对水中水生生物会带来一定的影响。

采取的措施：

a、采用梯形排水沟（浆砌片石）：上口宽 1.5m，下口宽 0.5m，可起到滞留作用，达到促进沉降的目的。干化场使用后期，出泥管口远离退水口，延长尾水流程，增加尾水沉淀时间，降低尾水中的泥沙含量。

b、清淤工程结束后，对堆场进行处理，恢复生态，解决堆场底泥严重影响周围景观的问题，避免裸露的泥面被雨水冲刷造成二次污染。

c、干化场中尾水 SS 的含量一般仍然较高，达到 5000mg/L 左右，需投加混凝剂（PAC，聚合氯化铝）增加颗粒物沉降速度，对尾水进行强制处理，具体处理流程见图 5-4。

本工程须脱水处理的淤泥约 50000m³，含水率为 98%，污泥脱水后，产泥量为 2500m³，含水量为 60%，预计产生 47500m³ 的泥浆尾水，泥浆尾水中主要污染物为 SS，SS 浓度为 5000mg/L 左右，尾水经沉淀、过滤处理后排入汤他水。

尾水主要污染物为悬浮物，处理后 SS 浓度可降到 100mg/L 左右，由水体进行沉降处理，对水环境影响较小，而且，清淤工程结束之后，影响也随之消失。

2、环境空气的影响分析

（1）施工扬尘

施工期工程基础开挖、灰土拌合运输车辆产生的粉尘将对周围环境产生污染，施工场地内的扬尘浓度在 0.45-0.75mg/m³ 之间，施工区的大气环境质量会有所下降。从其它类似工程实际施工情况看，施工期排放的大气污染物影响范围仅局限于污染源附近，且影响程度极其有限，对施工区以外的环境没有显著影响。

引起道路扬尘的因素很多，主要和车辆行驶速度、风速、道路积尘量、路面积尘湿度和地面粉尘厚度有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。根据有关施工工程的调查资料，其施工现场近地面粉尘浓度可达 1.5~30mg/m³。据类比调查，施工现场采用洒水等措施后，可大大减缓道路及堆泥场扬尘对环境的影响，施工路段洒水降尘的试验结果见表

7-1。

表 7-1 施工路段洒水降尘试验结果

距路边距离		0	20	50	100	200
TSP (mg/m ³)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.4	0.68	0.6	0.29

(2) 运输车辆及作业机械尾气

运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染最为严重。经调查，在一般气象条件下，平均风速 2.5m/s 时，建筑工地的 NO₂、CO 和烃类物质的浓度为其上风向的 5.4—6 倍，其 NO₂、CO 和烃类物质的影响范围在其下风向可达 100m，影响范围内 NO₂、CO 和烃类物质的浓度均值分别为 0.216mg/Nm³、10.03mg/Nm³ 和 1.05mg/Nm³。NO₂、CO 是《环境空气质量标准》中的一级日平均标准值的 2.7 倍和 2.5 倍，烃类物质不超标（我国无该污染物的质量标准，参照以色列国标准 4.0mg/Nm³）。

本报告建议采取以下防护措施：

- ① 避免在大风天气进行土地开挖，减少开挖土方的露天堆放时间尽量随挖随填是抑制这类扬尘的有效手段。另外，为减少扬尘发生量，对进入施工区的车辆必须实施限速行驶。
- ② 为防止施工期间产生的扬尘，需要对施工现场进行围护。
- ③ 工地边界设置 1.8 米以上的围挡，靠近敏感点（如凤凰水城、回新村等）的施工位置，可根据实际情况适当加高。
- ④ 在施工中遇到连续晴好天气又起风的情况下，应对开挖土方临时堆存处采取洒水或采用绿色覆盖网进行覆盖，防止扬尘产生。
- ⑤ 施工单位要按计划及时对弃土进行处理，并在装运过程中对运输残土的汽车采取帆布覆盖车厢（保持车辆封闭式运输）。

(4) 淤泥恶臭

1) 恶臭对周围环境影响

① 河道清淤对周围环境影响

根据类比分析，恶臭主要产生于河道清淤过程，河道中含有有机物腐殖的污染底泥，在受到扰动和堆置于地面时，其中含有的恶臭物质（主要为甲硫醇、氨、硫化氢等）将呈无组织状态释放，河道清淤过程中在该段河道岸边将会有臭味，靠近河道一侧的居民受恶臭影响大。

为避免在污染较严重的河段清淤时可能产生的臭气对周围环境影响，通过强化疏浚

作业管理，保证清淤设备运行稳定，可减少清淤过程臭气的产生，如发现部分疏点有明显臭气产生时，采取两岸建挡板、加强对施工工人的保护、把受影响人群降至最少。而且这种影响是暂时的，随着施工期的结束影响也随之消失。

②恶臭影响分析

恶臭强度是以臭味的嗅觉阈值为基准划分等级的。目前，我国把恶臭强度划分为6级，详见表7-3。限制标准一般相当于恶臭强度2~3级，超出该强度范围，即认为发生恶臭污染，需要采取防护措施。

表7-3 恶臭强度分类一览表

分级	臭气强度（无量纲）	臭气浓度（无量纲）	嗅觉感觉
0	0	10	无臭
1	1	23	能稍微感觉到极弱的臭味，臭味似有似无
2	2	51	能辨别出何种气味的臭味，例如可以勉强嗅到酸味或糊焦味
3	3	117	能明显嗅到臭味，例如医院里明显的苏水气味
4	4	265	强烈臭气味，例如管理不善的厕所发出的气味
5	5	600	强烈恶臭气味，使人感到恶心、呕吐、头疼、甚至可以引起气管炎的强烈气味

本次评价采用类比法，分析确定该项目的恶臭污染强度级别，参考《海口市龙昆沟、东西湖等11个水体水环境综合治理PPP项目环境影响报告书》（公示本），其污染源恶臭级别调查分析见表7-4。

表7-4 底泥臭气强度影响程度距离一览表

距离	臭气感觉强度	级别
堆放区	有较明显臭味	3级
堆放区 30m	轻微	2级
堆放区 50m	极微	1级
80m 外	无	0级

本项目河段水污染源主要是居民的生活污水和农业灌溉水直接排放造成，在河道清淤过程中河边将会有更明显的臭味，强度可达到2~3级；但由于河道较窄，恶臭气体产生总量较小，加之向周围环境散发，河道30m之外将仅有轻微臭味，恶臭强度约为2级左右，略低于恶臭强度的限制标准（2~3级）；50m之外，基本无气味。

本项目河道两侧有凤凰水城、三亚市国家安全局等环境敏感点分布在沿岸80m范围之内，因此河道疏挖及底泥运送过程中产生的恶臭必将会对周围敏感点产生一定的影响。

本项目对恶臭气体影响拟采取的一些缓解措施：

- 1) 淤泥密闭输送方式，减少恶臭气体挥发对敏感目标的影响。
- 2) 河道疏挖工序应提高工作效率，尽量缩短淤泥开挖和堆放时间，恶臭气体污染程

度和范围控制在最低限度；河道疏浚工程不得在夜间施工，以免影响居民身心健康。

2) 污泥干化场

根据建设单位提供的资料，污泥干化场位于项目桩号 TTS1+370~TTS1+970 左岸，占地面积为 1000m²，平面布置图如下图所示。

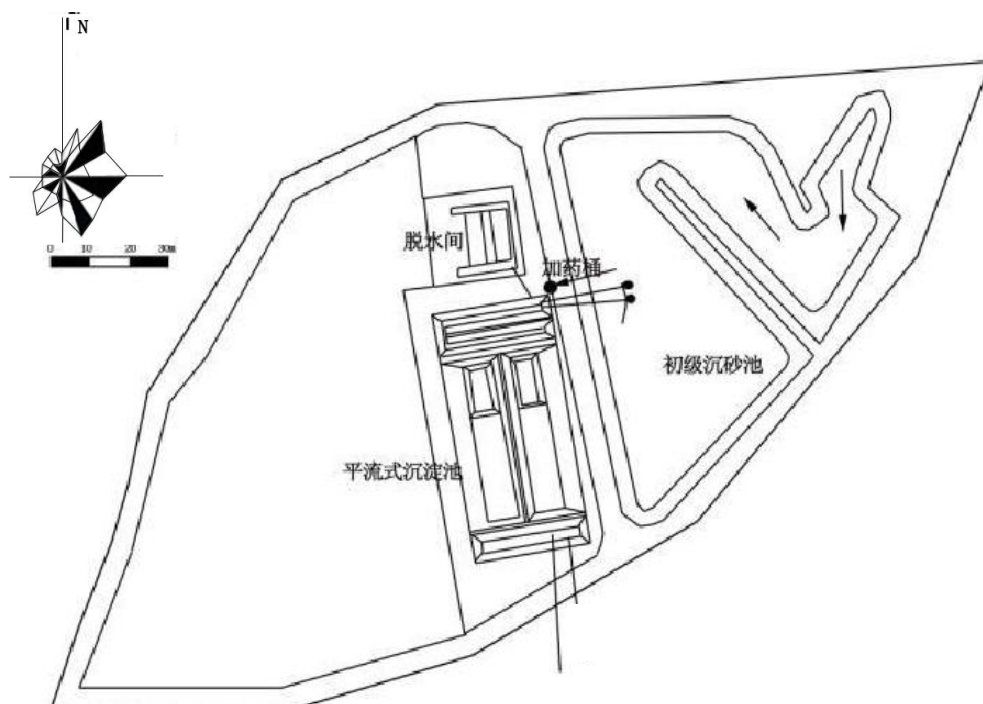


图 7-2 污泥干化场平面布置图

本工程须脱水处理的淤泥约 50000m³，含水率为 98%，污泥脱水后，产泥量为 2500m³，含水量为 60%，预计产生 47500m³ 的泥浆尾水，泥浆尾水中主要污染物为 SS，SS 浓度为 5000mg/L 左右，尾水排入沉淀池处理后排放。

参考《海口市龙昆沟、东西湖等 11 个水体水环境综合治理 PPP 项目环境影响报告书》（公示本），污泥干化场臭气影响距离约 80 米，周边 300 米范围内无居住人员，但污泥干化场毗邻凤凰路，臭气对过往车辆及人群会造成一定影响。

针对清淤及干化场臭气，本环评建议：

①在河道清淤时，所有河道周围均建设围栏，高度一般为 2.5~3m，避免臭气直接扩散到岸边；

②为了减少淤泥脱水对凤凰路过往人群及环境的影响，干化场内设置生物除臭装置，对淤泥脱水过程中产生的臭味进行处理，生物除臭对恶臭气体的去除效率可达 90%以上，臭气经处理后排放量大大减小。

③对施工工人采取保护措施，如配戴防护口罩、面具等。

本项目施工期短，且恶臭的影响是短暂的，建设单位认真履行以上防治措施后，恶臭对大气环境的影响将减小。

3、噪声环境影响分析

主要施工机械的噪声源强情况见表 5-2（工程分析），项目合理安排施工时间，合理布置现场，合理组织交通运输，减少对周边环境的不利影响。

声传播衰减模式预测，结果如下表所示：

表 7-5 施工设备噪声随距离的衰减情况

序号	机械设备	噪声级 (dB)	距离(m)							
			15	30	50	100	150	200	300	400
1	挖掘机	89	65	59	55	48	44	41	36	33
2	自卸汽车	86	62	56	52	45	41	38	33	30
3	推土机	96	72	66	62	55	51	48	43	40
4	羊足碾	85	61	55	51	44	40	37	32	29
5	拖拉机	93	69	63	59	52	48	45	40	37
6	砼搅拌机	94	70	64	60	54	49	46	42	38
7	混凝土泵	90	66	60	56	49	45	42	37	34
8	振捣器	88	64	58	54	47	43	40	35	32
9	加工机械	90	66	60	56	49	45	42	37	34
10	抽水泵	90	66	60	56	49	45	42	37	34
11	抓斗船	85	63	57	50	43	35	30	24	21
12	绞吸船	85	63	57	50	43	35	30	24	21

施工期间，由于多台设备同时使用，噪声叠加，成为组合声级，因此，多台机械同时运作噪声对施工场界的影响将比单台施工机械要更大，根据单台机械设备的源强及实际噪声叠加类比分析，组合声级将增加 3~8dB（A）。

施工期噪声对周围居民区的影响分析：

由表 7-5 并考虑组合声级叠加影响，昼间施工，各类施工机械运行时在 30m 以外即可满足噪声限值要求；夜间施工时，距场界 150m 外才能满足 55dB（A）的施工场界噪声限值要求。

根据建设单位提供资料，本项目只在昼间施工，夜间不施工，由现场调查可知，本项目环境敏感点有羊栏村、凤凰水城、回新村等，施工期间会对沿线居民造成一定影响。

减缓环境影响措施：① 降低设备声级；② 合理安排施工时间和布局施工现场；③ 降低人为噪声；④ 减少运输过程的交通噪声

施工期环境影响为短期影响，施工结束后即可消除。

4、固体废物环境影响分析

本项目施工产生的固体废弃物主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾、淤泥、废弃土石方。

(1) 生活垃圾

生活垃圾最大产生量为 50kg/d，即 18.25t/施工期，生活垃圾应统一进行收集堆放，并委托环卫部门及时清运。

(2) 建筑垃圾

项目施工产生的建筑垃圾为施工废料，根据相关规定，项目施工过程中产生的建筑垃圾，在施工现场应设置临时建筑废物堆放场，建筑垃圾包括废弃砖石、水泥凝结废渣、废弃铁质等，项目应对其进行分类集中堆存，能回收利用的部分则回收；不能回收利用的建筑垃圾，及时收集，统一清运，运至建筑垃圾弃渣场堆放。

(3) 淤泥弃方

①淤泥性质

由于水质污染问题日益严重，沉积淤泥累积了大量污染物，同时灌溉用水量不断增加，河道补水不足，水动力减弱，造成大量黏土、泥沙、有机质及各种矿物的混合物沉积下来，从而使河道不断淤积，淤泥中含有很多的细颗粒及大量的有机物腐植质，是植物生长所需要的各种养料，淤泥干化后作为景观提升工程绿化用土。

(4) 废弃土石方

施工土方在内部回用运输时应妥善处理，避免散落，禁止滥堆乱放，随意弃置。工程弃渣随挖随运，及时清运，并采取有效措施，防止雨水冲刷后，随地表径流带入附近沟、河。该项目废弃土石方量为13162m³，运往三亚市城建部门指定地点堆放。

综上所述，项目施工期在严格落实了本环评提出的上述措施后，其施工期的固体废弃物不致造成二次污染，对周围环境影响较小。

5、生态环境影响分析

项目建设主要有河道整治工程以及绿化工程，工程建设将在各点扰动原地貌，导致植被生境的破碎化、动物迁移。总体上看，本工程建设施工期对动、植物影响不大，随着施工期的结束区域生物多样性会逐渐得到恢复，项目的建成后会对区域生态系统和动植物物种多样性带来积极影响。

详细分析内容详见报告专项

6、水土流失影响分析

项目施工期采取平整、压实、设置沉砂池和拦土墙等工程措施，并尽可能的在裸露地表（特别是坡度较大的地方）铺设人工覆盖物，水土流失强度和年均水土流失总量均有极大的下降，年均降雨条件下的水土流失程度基本为轻度侵蚀和无明显侵蚀，侵蚀特征不明显，在采取合理有效的水土保持措施后，极大降低项目施工造成的水土流失量和环境影响。水土流失造成的环境影响是短期的，仅限于施工期；只要确保有效的水土保持措施，其环境影响是轻微的，可以接受的，对周边环境影响较小。

详细分析详见专项报告

7、施工对交通的影响分析

本项目施工河段与 G225 国道及凤凰路相邻，施工期间施工车辆的进出、建筑材料和土石方运输将会对 G225 国道及凤凰路交通造成影响，为了确保安全和现有道路交通运营，采取如下措施：

①施工时在利用现有道路进行物料运输时要保证现有道路人员和车辆的正常出行。

②车辆停留问题：为了确保过往车辆安全、顺畅通行，施工车辆不能长时间停留在施工区附近的道路和交叉口路段。施工交通组织方案直接影响交通和道路沿线居民的生产、生活及办公，与施工工期也密切相关，因而规划要求施工单位要及时与当地政府及相关部门沟通、协调，化解矛盾，促进施工顺利进行。

8、施工期临时用地环境影响分析

（1）临时堆土场、堆料场的环境影响分析

①临时堆土场、堆料场选址要求

本项目毗邻凤凰路，挖方可临时堆放于河道边沿堆土，弃土及时清运，施工材料存放于堆料场，本项目临时堆土场、堆料场位置初步定于桩号 TTS1+370~TTS1+970 左岸，选址遵循以下原则：

A、临时堆土、堆料场应设置在荒坡、荒地上，取土、取料完成后应及时种草、种树绿化。

B、临时堆土、堆料场应能合理利用荒地。临时堆土、堆料场尽量不占或少占耕地，工程施工完工后覆盖表土，削坡开级，坡脚设挡墙，坡面植草，恢复为旱地，采取恢复措施后，可补偿部分工程占用的林地，减少新增的水土流失。

C、禁止临时堆土、堆料场设置于林地等敏感区域。

D、临时堆土、堆料场占地不得设在农田区内，且应选在远离村庄、敏感点，下风向300m外没有敏感保护目标的地方。

②临时堆土场、堆料场用地合理性分析

临时堆土场、堆料场位置初步定于桩号TTS1+370~TTS1+970左岸，详见附图，施工完毕后恢复地面也较容易，主要考虑如下：

A、选址现状为杂草地、旱地，地势平坦；

B、选址现状地表植被较少，种类较简单，与本项目较近。

工程结束后，对施工场地进行地表清理，运输至选定弃渣场，同时做好水土保持措施，进行土壤改良后，恢复为原来地表，该选址是合理的。

③临时堆土场、堆料场环境影响分析

工程不设弃土场，只设临时堆土场，根据现场调查和业主提供资料，项目挖方可临时堆放于河道左岸，待工程建成后弃土直接取土回填、修复景观等。

临时弃土过程中一般都是采用松散堆弃，如不采取防护措施，由于弃渣土结构差，土质松散，孔隙率大，且表面无植被防护，若遇暴雨或上游汇水下泄时，易造成严重的冲沟侵蚀。

临时堆土容易引起生态破坏，包括两个方面：①临时堆土占地对土地的直接破坏，如会直接摧毁地表土层和植被，从而引起土地和植被的破坏；②过程中产生的粉尘对周围大气造成一定程度的影响，临时堆场设置临时挡渣措施（如沙袋）；施工用地周围利用挡板与外界隔离。

④环境保护措施

为减少临时堆土场附近生态环境的影响，临时堆土的堆积高度和堆积坡面按建设部门要求进行控制和削坡处理，力求弃土、环保、水保综合治理同步进行。建设单位应做好临时堆场的水土保持工作，在临时堆场周围，应设土工布围栏，以减少建材或弃土随雨水流失，造成环境影响。

A、建设单位在设置临时堆土场时应做到堆放有序，不可乱堆、乱放。

B、严格控制施工范围，在工程场区填土前，应在需填方处采取工程护坡，先护后填，防止土方滑落和水土流失发生。

C、对施工区四周围墙内修建防洪排水设施；并进行植树种草，保持水土。尽量避开雨季和汛期，并备有工程土工布，遇到下雨时对施工面进行覆盖，防止下雨造成水土、建

材流失，平时尽量保持表面平整，减少雨水冲刷。

D、做好临时堆场的防护工作，先挡后堆，在临时堆土场、堆料场四周设置挡土墙、排水沟。

为减少对临时占地附近生态环境的影响，必须采取得力措施，力求取土、环保、水保综合治理同步进行，临时占地活动破坏了植被，引发了水土流失。因此，要为防治水土流失创造条件，水土保持既防治了水土流失，也为安全、卫生、文明弃土活动创造良好环境。在工程完工后必须采取土地复垦、恢复临时占地的地表植被。

(2) 施工营地环境影响分析

① 施工营地占地合理性分析

初步定于桩号 TTS1+370~TTS1+970 左岸，施工完毕后恢复地面也较容易。详见附图，驻扎时间约为 12 个月，选址主要考虑：

A、该选址不占用林地、农田内；

B、该选址现状空地，距离最近的回新村约 527m，周边无居民点等敏感点。

工程结束后，对施工场地进行地表清理，同时做好水土保持措施，进行土壤改良后，恢复为绿地，该选址是合理的。

② 施工营地环境影响分析及防治措施

施工营地容易引起生态破坏，包括表土剥离妥善收置，在用地区周边设置完善的临时截、排水系统等措施防治水土流失，施工结束后，清除施工废料及对地面进行清除，覆土进行场地整治后，除位于工程用地区内施工生产生活区按工程设计进行绿化外，其它按规划进行复耕或绿化。

防治措施：

①应对施工机械加强维修管理、保养，维持良好的工作状态，尽量防止施工机械跑、冒、滴、漏的污油对水体的污染。

②项目施工机械产生的生活污水、生产废水均禁止排入附近其它地表水体中，以避免加剧附近水体的污染程度，给项目建成后带来不利的环境影响。

总之，施工营地的污水和漏油现场应按照以上相应办法进行妥善处理，并采取相应的措施防止泥沙对水环境的影响。

(3) 施工便道环境影响分析

项目施工过程中可以利用凤凰路、225国道、以及项目区域现有土路作为施工道

路，同时沿着河道左岸进行布置施工便道，宽4m，长度2000m，占地约8000m²，占地类型为荒地及少量草本园地，施工便道的布设便于施工材料在施工场内运输和施工机械、设备等运转，施工结束后均拆除恢复成绿地，周围环境影响较小。

(4) 污泥干化场环境影响分析

在桩号TTS1+370~TTS1+970左岸设置1处清淤污泥干化场地，处理项目淤泥，干化场的环境影响主要表现在四个方面：工程清淤量大，占用土地较多，干化场改变了原有土地用途；干化场若设计不合理，可能造成一定程度水土流失；开挖的河道底泥若含有超标污染物，可能会污染干化场区域土壤环境，造成二次污染；同时干化场可能会发恶臭物质，污染大气环境、影响附近居民居住环境、危害人体健康。

①污泥干化场的占地分析

污泥干化场地占地面积约1000m²，占用土地主要为荒地和少量桉树林，工程结束后，全部按现状进行恢复。因此，污泥干化场施工期临时占地对区域生产、生活环境的影响是暂时的。根据对底泥性质分析可知，各项重金属污染物含量均能达到《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中二级标准，并同时满足《农用污泥中污染物控制标准》（GB42842-84）标准的要求，淤泥干化后作为项目绿化用土，因此对环境影响较小。

②水土流失

为防止污泥堆场的水土流失，本项目在污泥干化场四周设置围堰，围堰填筑采用沙包在原地取土并层层围合，内设过滤网；在冲土过程中，对围堰有专人巡视，遇有漫溢、决口等现象应及时采取可靠措施，确保不对周边环境造成影响。

9、施工对基本农田的影响分析

项目施工期措施采取不当，将会对农田的产生一定的影响，项目施工期临时堆场、施工材料堆放禁止占用农田；注意拦挡防止施工扬尘对农田造成影响；不得在基本农田内挖土损害农田肥力，确需挖土的应用原土或与原土肥力相同的土回填；加强对施工管理，不得往农田里排放施工废水和堆放弃土弃渣，影响农田的正常生产，经采取以上措施后，施工期对农田的影响较小，不会影响农田的正常生产。

10、灾害天气施工风险

进入7月份以后，项目区雨水逐渐增多，伴随着雨季的来临，为了做好雨季施工的组织工作，保证雨季施工的工程质量和施工安全，特指定灾害天气条件下施工管控措施。

为了保证汛期施工期间，在发生大雨、暴雨天气险情时，能够及时组织人员进行抢险

救灾，项目成立雨季施工领导小组，由项目经理任组长，项目副经理及项目总工任副组长，工程科、安全科、质检科、物资供应科、财务科、综合科的负责人、施工队长为成员。组织协调在雨季期间的施工安全、施工进度安排以及一些突发事件的应急处理。

1) 小组人员职责

①项目经理：全面负责突发情况下工程预案的实施，负责方案的决策和现场总指挥，负责资源的调配。

②项目副经理：负责现场的指挥工作，协助项目经理处理突发情况下应急预案的实施，在项目经理不在时，全权代表项目经理执行抢险预案的启动和指挥。

③项目总工程师：负责抢险方案的制定工作。

④工程科长：负责协助项目总工编写应急预案，做好应急预案技术指导工作。

⑤物资供应科长：负责抢险物资的储备管理及抢险时物资、机械设备的供给工作。

⑥安全质量科长：负责抢险时安全作业保证工作。

⑦财务科长：负责安全度汛资金的有效投入。

⑧综合办公室主任：负责抢险时通讯联络及后勤的组织保障、抢险工作的备案工作。

2) 防洪度汛保证措施

①汛前保证措施：汛期前，对驻地、工地、料库、存料场进行全面检查，了解水情和排水情况，查看有无水害隐患，影响基坑稳定和侵占河道、阻碍排洪的施工工程，会同有关部门进行联合检查，共同确认必须处理的项目。汛期到来前与当地水文部门联系，互通防汛信息，制订防范灾害性天气的预案，落实防汛措施。

②汛期内保证措施：汛期由项目经理部调度与当地气象部门建立定时联系制度，及时了解气象预报，掌握雨汛情况，做到心中有数，一旦遇到灾害性天气及时做出防洪部署。防汛期间，领导干部 24 小时轮流值班。防汛重点施工项目在汛期派专人值班看守，并设专用通讯工具，以便及时了解现场情况。

3) 施工进度保证措施

①加强施工组织管理和现场组织协调，突出重点、抓住关键，加快涵闸工程的施工进度，确保汛前完成水下工程施工。

②现场技术质量的技术交底到位、现场服务跟踪，及时联系业主、监理、设计，快速解决现场遇到的技术、质量等难题，保证施工快速、连续进行。

③加强与业主的水情预报联系，及时掌握水情信息并根据水情预报，一旦预报可能发

生超标洪水，在采取应急措施的同时，必须迅速施工人员、机械、设备与材料。

二、营运期环境影响分析：

1、水污染源

本项目运营期用水单元为游客用水、项目工人用水及绿化用水等，排水量为 7.83m³/d，2897.95m³/a，绿化用水均被植被吸收、渗入土壤，项目所排放的废水主要为生活污水。污水中主要污染物及浓度为 CODCr：350mg/L、BOD₅：150mg/L、SS：220mg/L、NH₃-N：35mg/L；经三级化粪池处理后，废水主要污染物浓度为 CODCr：310mg/L、BOD₅：150 mg/L、SS：200mg/L、NH₃-N：30mg/L。

项目确定的排水方案为雨污分流，雨水经项目区经过透水砖渗透流入三亚市西河汤他水，生活污水经三级化粪池处理排入红沙水质净化厂，经过对比化粪池出水水质和红沙水质净化厂接管指标，可知项目污水符合接管指标。

三亚市红沙水质净化厂位于三亚市红沙片区，现状规模为 8 万 m³/d，该厂与 2001 年建成投入使用，污水处理工艺为一级处理工艺，于 2009 年完成二级处理升级改造，于 2014 年完成氨氮升级改造，目前出水已达到一级 A 标准；规划规模为 16 万 m³/d，服务范围有月川、河东、河西、凤凰路、南边海、大东海、红沙片区、榆林海军基地、原海航战场和凤凰岭部队营区，服务面积共 27.45km²，服务人口为 31 万人。

项目所处的片区市政配套工程已基本完善，凤凰路已铺设了市政污水管网，本项目产生的污水排入凤凰路的市政污水管网后，最终进入红沙水质净化厂进行处理。项目污水产生量为 7.83m³/d，水质净化厂完全有能力接纳本项目产生的废水，因此，项目污水依托红沙水质净化厂处理是可行的。

河段整治工程营运后，项目水环境的影响主要表现为降雨地表径流流入汤他水和农田回归水。雨水地表径流污染物的浓度取决于降雨量、降雨时间、大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间等多种因素，随机性强，偶然性大，所以雨水径流污染物浓度很难得出一般规律和统一的测算方法供采用。根据国内研究资料和评价资料统计，雨水地表径流对水体的污染多发生在降雨初期，随着降雨结束，对水体的污染也随之结束，不会对水体产生显著的影响，因此，该项目营运期雨水地表径流污染物对水环境影响较小。

项目在营运过程农田灌溉回归水将排入河内，其含有大量化肥、沙土，将对水体造成富营养化，为避免农田灌溉回归水对汤他水水质造成影响，评价提出以下几点控制措施：

- ①实施节水灌溉，避免或减少产生灌溉退水。

②实施平衡施肥,提高化肥的利用效率,减少化肥流失。

③落实综合病虫害防治计划,积极采用物理防治和生物防治技术,严格限制化学农药的用药次数及用药量,提高农药的利用效率,减少农药的流失。禁止使用剧毒,高残留农药。

④加强灌溉区退水污染综合管理、强化科技支撑、增加资金投入、加大宣传力度。

此外,运营期应加强河段管理,周边居民生活污水不得排入,设置严禁丢弃废品标示牌,并且经常清理河段,以防止居民生活污水及河内堆积固体废弃物对水体造成污染。

2、大气污染分析

项目包括河道整治和景观提升等内容,投入运营后大气污染物主要为除虫害定期喷洒的农药雾,杀虫剂的主要成分是有有机磷,这类农药的化学性质不稳定,易于降解而失去毒性,对周边大气环境不会产生明显影响。

3、噪声污染分析

拟建项目投入运营后,主要噪声源为游人活动噪声(社会噪声),声源强度一般为60-70dB(A)。项目将进行大量绿化,包括树木绿化和地面绿化,不仅可以有效改善生态环境,而且有利于减低周围环境对项目内环境的影响;部分公共设施周围绿化,进一步起到隔声降噪的作用;此外,加强对项目区内产噪较大的活动进行时段管控,本项目建成后对周边声环境影响不大。

4、固废污染源分析

根据工程分析,项目内游客及工人的生活垃圾产生量为881kg/d,321.57t/a。生活垃圾如不及时收集、外运处理,随地分散堆放将影响本项目的景观环境;项目内设置废物投放箱,生活垃圾经分类集中收集后,运至环卫部门指定地点,再由市政环卫统一清运到生活垃圾处理场处置,生活垃圾对环境影响较小。

园林内产生的枝落叶、修剪枝叶、草渣等园林垃圾约为105.12t/a,产生量较少,落叶、断枝等园林垃圾由公园管理部门收集至公园指定地点后交由环卫部门处置。

园林在喷洒农药、施肥过程会产生少量农药和化肥包装袋,该部分垃圾由园林工作人员收集,存放于管理间内,定期交于有资质单位处置,不得混入生活垃圾。

运营期固体废物通过采取上述措施后,不会对周围环境造成太大影响。

5、运营期生态环境影响分析

(1) 生态补偿

本项目为三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）防洪整治工程项目，建设范围为271266m²，项目对各道两侧区域和节点建设区域进行绿化种植，总绿化种植面积约131446.7m²。绿化树种采用本地乡土树种，考虑其景观效果，多采用灌草及花卉相结合的种植方式，并在水边区域种植芦苇、鸢尾等水生植物以及高山榕等乔木。绿化种植的平均生物量以8kg/m²估算，则项目建成后，可恢复约1051.57t的植被生物量。根据施工期环境影响分析知，施工期造成161.46t的生物量损失，本项目建成后，可恢复施工期造成的生物损失量。

（2）项目绿化树种适应性分析

1) 绿化植物

根据海南省人民政府办公厅转发省建设厅《关于海南省城镇绿地植物配置技术规定（试行）》的通知（琼府办[2004]39号），城镇绿地植物配置应坚持以下原则：（一）植物生态适应性原则；（二）乡土树种为主原则；（三）生物多样性原则；（四）生态效益和景观效益相结合原则；（五）乔木为主，乔、灌、藤、花、草科学合理配置原则。

因此本项目植物选择时应以乡土树种为主，乡土树种占总树种60%以上；有效保护和充分利用现状树木花草，特别是大树、古树名木，各水体沿岸绿化应以现有岸边行道树树种进行种植。

2) 水生植物

对水体生态修复工程采用的物种，水体实际情况设置，要求物种选择满足：

①水质净化能力强，可快速净化水质。对水体N、P、COD_{Cr}、BOD₅、等主要污染物去除效果好；能解决因水体流动性差导致的水质恶化问题；

②生态系统构建能力强，可有效促进生态系统形成，为健康河流生态系统构建提供基础；

③适应咸淡水环境；

④运营维护成本低，易于维护；

⑤环境友好，节能，且不新增二次污染；

⑥不占大量土地面积。

6、运营期日常绿化管理环境影响分析

本项目日常须对项目绿地植被进行喷水、定期进行施肥、发生虫害以及须除草时进行喷洒农药等管理。其中，绿化日常浇水部分为土壤、植物所吸收，其余部分蒸发掉，对周

围环境不会产生不良影响；绿化施肥、喷洒农药时，如操作不当或没采取必要的防治措施，将对周边环境造成不良影响。

(1) 施用化肥对环境的影响分析

绿地施用化肥主要分为氮肥及磷钾肥，类比同类型园林项目，项目施肥时间宜选在 2-3 月份，每年施肥 1 次，施肥量按 $50\text{g}/\text{m}^2$ 计，采用控释肥进行施肥，化肥平均利用率按 70% 计，项目绿化面积约为 131446.7m^2 ，则项目化肥用量约为 $6.57\text{t}/\text{a}$ ，未被利用的化肥流失途径主要为渗入到土壤、下渗到地下水以及随着地表径流进入三亚西河，根据项目实际情况，项目施肥应重点关注的环境问题是化肥对三亚西河水体的不良影响，其次是对土壤及大气的影

① 对三亚西河的影响

化肥中主要含有 N、P 等元素，化肥随着地表径流汇入到三亚西河，导致水体 TN、TP 等水污染因子浓度增加，甚至引起该三亚西河水体富营养化，使藻类等水生植物生长过多，影响三亚西河的水质。

② 对土壤的影响

长期过量而单纯施用化学肥料，会使土壤酸化。土壤溶液中和土壤微团上有机、无机复合体的铵离子量增加，并代换 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等，使土壤胶体分散，土壤结构破坏，土地板结，并直接影响园区植被的生长。

(2) 施用农药对环境的影响分析

农药是指在农业生产中，为保障、促进植物和农作物的成长，所施用的杀虫、杀菌、杀灭有害动物（或杂草）的一类药物统称，包括除草剂、杀虫剂等药剂。农药一旦进入环境，其毒性、高残留特性便会发生效应，造成严重的大气、水体及土壤的污染。

① 项目农药化肥施用量

因农药施用次数与植物的生长情况、虫害情况等实际情况有关，农药喷洒后，一部分挥发掉，一部分被植物和微生物吸收及降解。地表径流是农药进入水体的主要载体，同时，农药的污染是非点源污染，难于将其对环境的影响进行量化分析，因此本项目仅对其进行定性分析，喷洒农药对环境造成的影响主要包括下面几方面：

1) 由于施用农药，部分农药因挥发进入大气，对项目周边的大气环境造成不良的影响，人体吸入含有农药的空气，将影响到身体健康。

2) 农药进入土壤层，将毒杀土壤中的微生物，破坏土壤的肥力。

3) 农药随着地表径流流入汤他水, 将污染水体水质及危害水体中微生物及水生生物。

(3) 使用农药、化肥污染环保措施

① 农药污染环保措施

为将农药对环境的污染程度降到最低, 建设单位应采取以下污染防治措施, 保证周围环境(土壤、空气等)不会受到本项目农药的污染。

1) 安全合理地使用农药; 2) 改变剂型和施药方式; 3) 提倡生物防治; 4) 合理安排施药时间; 5) 加强施药人员管理, 严格按施药操作规范进行喷洒农药。

经采取以上防治措施后, 项目施药过程及施药后对周边大气环境、水环境及土壤造成的不良影响较小。

② 化肥污染防治措施

为将项目施用的化肥对土壤及大气污染程度降到最低, 避免化肥流进三亚西河污染水体, 建设单位应采取以下措施防治化肥污染。

1) 合理、科学确定施肥方法; 2) 采用科学的施肥方法; 3) 合理安排施肥时间; 4) 选用高利用率、低挥发性的化肥, 以减少化肥进入大气; 5) 加强施肥人员的管理, 禁止施肥人员将化肥随地丢弃、杜绝在汤他水清洗施用及存放过化肥的器具。

通过采取以上防治措施后, 项目绿化施用的化肥对周边环境造成的影响不大。

7、洪水期的水文情势影响分析

根据施工期洪水水面线计算成果, 各施工分期水面线均低于现状左岸、右岸的地面高程, 河道内水量有限。施工过程中采用的导流方式为纵向围堰导流, 受围堰束窄后的河床仍可满足河水下泄, 不会造成河流水文情势发生改变。

运行期正常来水情况下, 工程的建设不会对枯水期和平水期河流水文情势产生影响; 丰水期, 河道内水量较大, 但因本期防洪工程多沿河岸线修建护岸工程, 因此本项目的建设不会对丰水期河流水文情势产生较大影响。洪水期, 防洪堤的建设对河流水文情势的影响主要体现在过洪能力增加, 防洪水位提高。

该项目通过对河道进行疏挖、改造, 改善了河道的行洪能力, 不改变现状河道走向, 对河势稳定基本无影响, 能够达到安全行洪且畅通的目的。构筑物的设计建设是按照汤他水的防洪排水标准提高到 50 年一遇洪水设计, 充分考虑了汤他水流域的实际情况, 能够满足防洪要求, 从而有效保护沿线居民的安全。

另外, 该项目建设控制在河道治导线范围内, 河道的两侧道路不会涉及到变动, 可保

证防汛物质及时到位，对河道防洪抢险、日常维护等管理工作不会造成影响。

根据项目设计资料，西河汤他水 50 年一遇水位为 4.44m，堤顶设计高程为 5.8m，由此可见项目的建设是能够满足防洪水位要求的，为了进一步提高项目的行洪能力，本环评提以下要求：

①加强管理力度，增加巡查人员，向周围公众大力宣传河道行洪重要性，严禁私自占用河道和私设排污口，同时提高水利行业社会管理和公共服务能力，完善河道管理与行政区管理相结合的管理体制、建立健全应急协调机制、建立完善的管理制度，强化水利队伍和自身能力建设。

②设立警示牌，禁止向河道倾倒垃圾，并且不得破坏护坡植被，自觉维护提防安全。

③对防洪工程设施进行巡查，发现险情及时采取抢护措施，并及时上报。

8、景观环境影响分析

本项目充分利用现有植物、因地制宜，并尽量选取抗风性强观赏价值高、易于成活的本土植物为主要绿化造景材料，一方面可达到生态恢复和提升景观的目的，另一方面可有效的控制工程成本和后期的养护费用。总体布局上充分利用场地天然地形及周边环境，充分考虑场地所属地域城市规划要求，合理布置园内景观项目配置，在配置上注重各景观人性化设计与各项目的有机结合，使各项景观能相互配合，互相衬托，力求到布局合理、协调。

项目的建设将整合现状较为破碎的景观，进行绿化补种和景观提升，对区域生态系统和动植物物种多样性带来积极影响。

9、社会影响分析

河道治理工程实施之后，将防洪能力提高到 50 年一遇，可以提高城市防洪减灾的能力，改善城市环境与面貌，为人们闲暇时提供一个休闲、漫步的场所，同时随着车流及人流量的增加负面环境影响也随之出现，主要体现在人群活动噪声、生活垃圾以及机动车尾气，出现人群活动噪声较大时段为 19:00~21:00 之间，而且园区位于凤凰路一侧，距离居民点较远，园区每隔 100m 设有分类垃圾回收桶，由园区工作人员集中收集交由环卫部门统一处理；项目园区沿河道布设，属于狭长的带状公园，不设机动车停车场，因此，车流及人流对项目影响较小。

根据项目游客量预测结果，最佳游人容量为 1742 人，项目位于中心城区，随着周边经济不断发展，周边居住人数也会不断增加，项目作为休闲、漫步的最佳去处，游园人数

必将突破 1742 人，超出项目区域生态环境承载力，出于生态环境保护目的，本环评建议建设单位在运营管理过程中，如果遇到入园人数过多情况，应采取应急措施控制入园人数。

同时，本环评对园区的日常管理提出以下建议：

①建立安全管理制度和应急预案，加强节假日游园活动和游乐设施的安全管理。

②按照有关规定做好防汛、防火和安全用电等工作，及时处理枯枝危树，配备消防和抢救器材并定期保养、更新。

③做好园区环境应急管理工作，并且不定期开展应急演练。

10、环境效益分析

拟建项目环境保护资金的投入，改善了施工期和营运期对周边环境的影响程度，尤其是减轻了对生态环境的影响，采取了水土保持措施，减少水土流失，较少了土地恢复；花式外调土产生的额外资金投入，保证可建设使用土地面积，项目建成后可改变区域环境面貌落后的局面，改善区域环境，提高区域环境质量，对自身营运时所产生的“三废”污染源采取严格的控制措施后，项目的建设必将带来较好的环境效益、经济效益和社会效益。

11、项目环境制约因素分析

河道整治项目生态影响类项目，环境制约因素主要体现在施工期，项目施工期对于水体扰动较大，会导致下游水体 SS 含量增高，间接影响水生生物的正常生长，项目整治河段下游 30m 范围之外属于三亚河红树林自然保护区（缓冲区），施工过程中需要对该区域采取特别的环境保护措施，这成为项目施工期的主要制约因素。

12、产业政策相符性分析

（1）项目建设与中央政策的符合性分析

根据《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定（2010 年 12 月 31 日）》（中共中央文件中发[2011]1 号）2011 年），此次河道整治工程属社会公益性的水利建设项目，工程建成后，可以提高工程区域抵御洪水的能力，建立与社会经济水平相适应的防洪体系，防止或减少洪涝灾害造成的损失，保障人民群众生命财产安全，提高人民群众的生活质量，满足城区建设要求，保障经济社会可持续发展，该工程的建设完全符合中共中央、国务院的 2011 年 1 号文件的精神。

（2）产业政策符合性分析

1) 与国家产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》，鼓励类关于河道治

理的相关规定为：二、水利，1、江河堤防建设及河道、水库治理工程。符合国家产业政策要求。

2) 与海南省产业政策符合性分析

根据《海南省人民政府关于促进产业发展的指导意见》[琼府 2008（80）号]，项目属于鼓励类：五、基础设施，（一）水利，9、城市积涝预警和防洪工程。

本项目采取河道改造、护岸等工程措施，保证排水通道畅通，保证该片区的防洪、泄洪安全，项目建设符合海南省产业政策要求。

13、规划相符性分析

（1）项目与《三亚市城市总体规划（2011-2020）》相符性分析

整治工程位于“总规”提出“一心五片，特色组团”的空间结构中的“一心”城市中心区（活力中心），土地利用规划为公共绿地，项目建设内容主要为水体整治和带状公园，因此，项目建设符合三亚市城市总体规划。

（2）水系连通规划

汤他水属于三亚河水系，目前与三亚河处于连通状态，另外，根据《三亚市中心城区水系综合规划（2016年1月）》相关要求，海坡内河水系连通工程同步推进，并与本工程区段（凤凰路~旧村铁路桥河段）衔接，两工程是中心城区水环境治理工作的核心组成部分，因此，项目建设符合《三亚市中心城区水系综合规划》。三亚市水系连通工程图见附件。

（3）三亚市中心城区水系蓝线

通过项目整治河段与三亚市中心城区水系蓝线叠图（见附件）结果可知，项目与水系蓝线重叠，根据《三亚市城市总体规划（2011-2020年）》，蓝线范围内原则上可进行水利工程、市政管线、港口码头、道路桥梁、综合防灾、河道整治、园林绿化、生态景观等公用设施建设，项目建设内容主要包括桥梁、河道整治、生态景观等，因此，拟建项目符合三亚市中心城区水系蓝线管控要求。

（4）项目与水污染防治行动计划及海南省水污染防治行动计划实施方案相符性

国务院颁布实施的《水污染防治行动计划》（2015年4月2日）明确城市人民政府是整治黑臭水体的责任主体，并提出2017年底前，直辖市、省会城市、计划单列市建成区基本消除黑臭水体；2020年底前，地级以上城市建成区黑臭水体均控制在10%以内；到2030年，全国城市建成区黑臭水体总体得到消除。

海南省编制了《海南省水污染防治行动计划实施方案》（2015年12月21日），提出了工作目标，2016年年底，消除全省10%以上的黑臭水体；2017年年底，消除全省40%以上的黑臭水体；2018年年底，城镇建成区基本消除黑臭水体。

因此，项目建设符合水污染防治行动计划及海南省水污染防治行动计划实施方案。

（5）项目与《三亚市总体规划（空间类2015-2030）》相符性分析

根据三亚市规划局关于《申请办理三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）防洪整治工程规划意见的复函》，该工程用地规划用地性质为水域、公园绿地和道路用地，同时根据《三亚市总体规划（空间类2015-2030）》，本项目用地属于城镇建设用地、园地、后备林地，因此，项目的建设符合《三亚市总体规划（空间类2015-2030）》是相符的，详见附图6。

（6）项目与海南省生态红线保护规划的相符性

根据海南省省级生态保护红线发布系统中显示的海南省生态红线保护区，可知与项目距离最近的生态红线为海南岛生物多样性保护I类红线区，该红线区位于项目终点东南侧1390m处，项目用地不在《海南省生态环境保护红线》I类、II类保护红线区范围内（详见附图7），因此，本项目建设符合《海南省生态红线区域保护规划（2015-2030年）》。

（7）防洪规划相符性

根据《海南省三亚市排水（雨水）防涝综合规划（2013-2030）》要求，三亚河水系流域范围内防涝防治标准为中心城区流域范围内能有效应对不低于30年一遇的暴雨，本项目的防洪标准为50年一遇的暴雨，本工程位于中心城区，排水（雨水）防涝标准同三亚河水系标准一致，因此，项目建设符合防洪规划要求。

14、环保投资估算

本评价报告中估算的拟建项目环保投资见表7-6，本项目总投资39846元，工程项目环保投资金额约为454.5万元，占总投资的1.14%。

表 7-6 主要环保措施投资估算一览表

项目		工程内容	数量	投资金额 (万元)
施 工 期	施工废水	施工期雨水、泥浆水、场地积水等沉淀池	5个	2.5
	生活污水	移动厕所	1座	5
	施工扬尘	洒水、围栏等	洒水车一辆，围栏若干	20
	施工噪声	临时隔音屏障、施工机械减震措施等	若干	3
	水土保持	挡土墙、截排水沟	约2000m	50

	固废处置	弃土运至临时弃土场；生活垃圾收集及转运设施；建筑垃圾运至指定场所处置	/	15
	生态保护	生态补偿	若干	300
	淤泥处理	干化处理	若干	50
运营期	生活污水	公共厕所（包括管网）	2座	10
	固废处置	设置垃圾桶、委托环卫部门定期清运	若干	3
	噪声污染	加强项目管理	/	1
合计		/	/	459.5

15、环保验收清单

根据建设单位项目“三同时”原则，在项目建设过程中，环境污染防治设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。拟建项目建成运营时，应对环境设施进行验收，验收清单见表 7-7。

表 7-7 项目环境保护竣工验收一览表

时段	类别	环保设施名称	治理效果	
施工期	扬尘治理措施	洒水、围栏	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值	
	废水治理措施	沉淀池、移动厕所	施工废水回用，生活污水经预处理后，达入网标准	
	噪声治理措施	临时隔音屏障、施工机械减震措施等	执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	
	固废处理措施	生活垃圾收集装置等	得到环卫部门妥善处置	
	生态补偿	陆生和水生生态	不低于环境现状功能	
	绿化恢复	河道两岸植树、栽种花草	临时工程（施工营地、临时堆土场、施工场地）等生态恢复	有效治理水土流失
		临时工程（施工营地、临时堆土场、施工场地）等生态恢复		
淤泥处理	污泥干化场	污泥妥善处置		
运营期	生活污水	公厕	经预处理后，达入网要求	
	固废	垃圾桶、委托环卫部门收集	得到妥善处置	
	噪声	--	厂界噪声满足《社会生活环境噪声环境排放标准》（GB22337-2008）中 2 类标准	

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容类型	排放源(编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	施工期	施工堆场及运输扬尘	设施工围挡,施工场地及运输道路定期洒水抑尘	对周围大气环境影响较小
		机动车辆燃油废气	加强车辆维护与管理,避免非正常工况运行	
		淤泥恶臭	干化后,外运至苗圃公司	
	营运期	农药雾气	农药雾气量小,且易挥发	
水污染物	施工期	施工废水	施工废水经沉淀池沉淀后回用于浇洒工地	对周边水环境影响不大
		施工人员生活污水	生活污水由临时化粪池收集后排入市政污水管网	
	营运期	游客、工作人员生活污水	经三级化粪池处理后排入市政污水管网	达标排放
固体废物	施工期	建筑垃圾、弃土方、淤泥	建筑垃圾和废弃土石方按有关部门要求运至指定地点处理;淤泥干化后作为项目景观绿化用土	不会对周围环境造成明显的不良影响
		生活垃圾	收集由环卫部门清运处置	
	营运期	生活垃圾	垃圾暂存点收集,由环卫部门定期进行清理	
噪声	施工期	施工机械噪声	合理安排施工时间,禁止在中午 12:00~14:30 和夜间 22:00~06:00 进行施工作业,选择合理的和噪声值较低的施工设备	对周围环境影响较小
		车辆运输噪声	施工期应当加强当地交通管理,施工单位应根据但是交通情况及规定合理安排施工车辆运输时间	
	营运期	社会噪声	当地居民到栈道及园区游玩时产生的社会噪声,经过周边绿化带消减	
其他	施工现场要规范,加强施工现场管理,增强施工队伍及交通运输车辆司机的安全培训,合理安排施工和物料运输时间,尽量避免施工安全事故、交通事故的发生。			
生态保护措施及预期效果 <p>河道两边进行大量绿化,河道边坡采用挡土墙支护,布置截污管道,杜绝生活污水直接排入河道。在施工过程需对开挖场地周边进行必要的临时排水措施,对施工区及生活区和表土临时堆置区在施工期亦布设一定的水土保持措施,通过采取上述处理措施后,施工期对生态环境影响较小。</p>				

结论与建议

一、结论

1、工程规模

本项目整治河道总长约 1.9km，主要建设内容包括新建堤防；布设排涝涵闸；新建人行桥、车行桥；河道沿线进行绿化及景观提升等，项目总投资估算为 39846 万元，其中环保投资 454.4 万元，占总投资的 1.14%。

2、项目所在区域环境现状

(1) 环境空气质量情况

根据《2016 年三亚市环境状况公报》，该区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准。

(2) 噪声环境现状

监测结果表明：三亚市国家安全局、凤凰水城小区、项目终点（旧村铁路桥）等噪声监测点，白天噪声监测结果小于 60dB(A)，夜间噪声监测结果小于 50dB(A)，声环境质量现状符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；项目起点（凤凰路）、回新村临街商住楼噪声监测点不符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准。

(3) 地表水环境

监测结果表明：氨氮、总磷等指标超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准；pH、SS、石油类、COD_{Cr}、DO、BOD₅ 指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

(4) 生态环境质量现状

根据现场调查，评价区域生态环境总体质较好，生态系统稳定性较好，生态敏感性一般。

3、施工期环境影响评价结论

(1) 水环境影响评价：施工期产生的废水主要为施工人员的生活污水和施工场地的施工废水。施工期生活污水经临时化粪池处理后排入市政污水管网；施工废水拟在场区内设沉砂池和隔油池，进行沉淀隔油处理，处理后废水回用于施工场区洒水降尘，不外排。综上，项目所产生的废水对周围环境影响较小。

(2) 大气环境影响评价：大气污染源有施工机械引起的扬尘，水泥或混凝土输送产生的粉尘以及施工机械和运输车辆燃油排放的尾气，扬尘对施工人员及周围环境将有较

大的影响，通过合理施工，在施工场地定时洒水，可减轻扬尘对周围环境的影响，施工机械设备和运输车辆燃油排放的尾气对大气环境也有所影响，但燃油尾气排放量较小，且其表现为间歇式排放，对周边大气环境影响较小。

拟建项目产生的淤泥恶臭是暂时的，通过及时密闭清运淤泥弃方，产生的淤泥恶臭对大气环境的影响将降到最低，且随着施工期结束，淤泥恶臭的影响也随之消失。

(3) 声环境影响评价：施工期产生的噪声主要来自于设备运行噪声、交通噪声。施工期要求建设单位选用低噪声施工机械，加强对施工场地和施工人员的管理，分时段施工，施工时间主要集在昼间施工作业，在施工场地周围设置临时声障，通过采取降噪措施，减小噪声对周围环境的影响。

(4) 固体废物影响评价：项目施工期产生的固体废弃物主要为施工人员生活垃圾、弃土方及其他施工废料等垃圾、干化后污泥，生活垃圾产生量约为 18.25t/施工期，建设单位在施工场地设置垃圾收集桶集中收集，生活垃圾由环卫部门定期清运处理；弃土以及建筑垃圾等在施工现场设临时建筑废物堆放场，项目应对其进行分类集中堆存，能回收部分进行回用；不能回收利用的建筑垃圾要及时收集清运指定地点，禁止随意丢弃；弃土石方运至三亚市建筑垃圾弃渣场；淤泥经干化处理后作为项目区域绿化用土。

4、运营期环境影响评价结论

(1) 水环境影响评价：项目在运营期对水环境的影响主要是生活污水，经计算本项目污水产生量为 7.83m³/d，该项目废水生活污水经预处理后达到红沙水质净化厂入网指标后，通过市政污水管网，最终汇入红沙水质净化厂进行深度处理，采取以上措施后，项目污水对周围环境影响较小。

(2) 大气环境影响评价：项目投入运营后大气污染物主要为除虫害定期喷洒的农药雾，杀虫剂的主要成分是有有机磷，这类农药的化学性质不稳定，易于降解而失去毒性，对周边大气环境不会产生明显影响。

(3) 声环境影响评价：项目投入运营后，主要噪声源为游人活动噪声（社会噪声），声源强度一般为 60-70dB（A），经过周边绿化带消减，同时加强产噪时段的管控，项目噪声对周围环境影响较小。

(4) 固体废物影响评价：项目运营期固体废物主要分为生活垃圾和园林垃圾，产生量为 426.69t/a，对产生的垃圾实行分类收集，交当地环卫部门统一清运处理，采取以上措施后，项目产生的固废对周围环境影响较小。

5、产业政策相符性

根据《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》，鼓励类关于河道治理的相关规定为：二、水利，1、江河堤防建设及河道、水库治理工程。

项目建设符合国家产业政策要求。

6、选址与规划的相符性

项目建设符合《三亚市城总体规划（2011-2020）》、《三亚市总体规划（空间类2015-2030）》、《海南省生态红线区域保护规划（2015-2030年）》、三亚市中心城区水系蓝线管控要求、水污染防治行动计划及海南省水污染防治行动计划实施方案、《海南省三亚市排水（雨水）防涝综合规划（2013-2030）》。

7、综合结论

综上所述，本项目在施工期和营运期对影响环境的污染因素拟采取较为合理、有效的防治措施。项目建设单位在认真执行环保“三同时”管理规定的同时，如认真落实本环境影响报告表中提出的各项环保措施，并加强环境监理，则该项目的建设运营将不会对周边环境产生明显影响，项目的建设从环保角度是可行的。

二、建议

1、在绿化设计中，做好绿化植被草、灌、乔比例，采用本地乡土物种为主，不得采用外来入侵物种，使小区绿地率符合规范要求。草坪比例不宜过高以节约用水。绿化除草、施肥、施用农药要避开雨天。

2、工程设计中认真贯彻落实水土保持措施，明确施工单位应承担的水土流失防治责任。

3、项目必须严格执行“三同时”规定，有关环保设施必须与主体工程同时设计，同时施工，同时使用。

预审意见：

经办人：

年 月 日
公章

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

年 月 日
公章

审批意见：

经办人：

年 月 日
公章

注 释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附件 1 立项批准文件

附件 2 其他与环评有关的行政管理文件

附图 1 项目地理位置图 (应反映行政区划、水系、标明纳污口位置和地形地貌等)

附图 2 项目平面布置图

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1~2 项进行专项评价。

1. 大气环境影响专项评价
2. 水环境影响专项评价(包括地表水和地下水)
3. 生态影响专项评价
4. 声影响专项评价
5. 土壤影响专项评价
6. 固体废弃物影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。

建设项目环评审批基础信息表

填表单位（盖章）：		三亚市天涯区海洋渔业水务局				填表人（签字）：		项目经办人（签字）：				
建设 项目	项目名称	三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）防洪整治工程项目				建设内容、规模		本项目整治范围为三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段），整治河道总长约1.9km，主要建设内容包括新建堤防：布设排涝涵洞；新建人行桥、车行桥；河道沿线进行绿化及景观提升等。				
	项目代码 ¹											
	建设地点	三亚市天涯区										
	项目建设周期（月）	12.0				计划开工时间	2018年10月					
	环境影响评价行业类别	四十六、水利”第144项防洪治涝工程中的“其他（小型沟渠的护坡除外）				预计投产时间	2019年10月					
	建设性质	新建（迁建）				国民经济行业类型 ²	N7610防洪除涝设施管理					
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）					项目申请类别	新申项目					
	规划环评开展情况	不需开展				规划环评文件名						
	规划环评审查机关					规划环评审查意见文号						
	建设地点中心坐标 ³ （非线性工程）	经度		纬度		环境影响评价文件类别		环境影响报告表				
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度	109.474446	起点纬度	18.285734						终点经度	109.462323
	总投资（万元）	39846.00				环保投资（万元）		454.50		所占比例（%）	1.14%	
建设 单位	单位名称	三亚市天涯区海洋渔业水务局	法人代表	邢孔宗	评价 单位	单位名称	海南琼州环境评价有限公司	证书编号	国环评证乙字第3007号			
	统一社会信用代码（组织机构代码）	11460204324079202B	技术负责人	佟工		环评文件项目负责人	许良	联系电话	0898-65230049			
	通讯地址	三亚市天涯区人民政府第二办公区		联系电话		18889909237	通讯地址	海南省海口市海府路56号华锦名都C306				
污 染 物 排 放 量	污染物		现有工程 （已建+在建）		本工程 （拟建或调整变更）		总体工程 （已建+在建+拟建或调整变更）			排放方式		
			①实际排放量 （吨/年）	②许可排放量 （吨/年）	③预测排放量 （吨/年）	④“以新带老”削减量 （吨/年）	⑤区域平衡替代本工程 削减量 ⁴ （吨/年）	⑥预测排放总量 （吨/年）	⑦排放增减量 （吨/年）			
	废水	废水量(万吨/年)				0.290			0.290	0.290	<input type="radio"/> 不排放 <input checked="" type="radio"/> 间接排放： <input checked="" type="checkbox"/> 市政管网 <input type="checkbox"/> 集中式工业污水处理厂 <input type="radio"/> 直接排放：受纳水体_____	
		COD				0.800			0.800	0.800		
		氨氮				0.070			0.070	0.070		
		总磷							0.000	0.000		
		总氮							0.000	0.000		
	废气	废气量（万立方米/年）							0.000	0.000	/	
		二氧化硫							0.000	0.000		
		氮氧化物							0.000	0.000		
颗粒物							0.000	0.000				
挥发性有机物							0.000	0.000				
项目涉及保护区 与风景名胜区的 情况	影响及主要措施		名称		级别	主要保护对象 （目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积 （公顷）	生态防护措施		
	生态保护目标									<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）		
	自然保护区											
	饮用水水源保护区（地表）					/						
	饮用水水源保护区（地下）					/						
风景名胜区					/							

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码
 2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2011)
 3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标
 4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量
 5、⑦=③-④-⑤，⑥=②-④+③

三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）防洪整治工程

生态环境影响专项报告

建设单位：三亚市天涯区海洋渔业水务局

评价单位：海南琼州环境评价有限公司

2018年7月

目 录

概述.....	I
1、总则.....	1
1.1 编制依据.....	1
1.1.1 国家法律、法规、政策.....	1
1.1.2 地方法规、规划.....	1
1.1.3 相关导则、技术规范.....	2
1.1.4 本项目有关技术文件和工作文件.....	2
1.2 评价目的、评价等级、范围.....	2
1.2.1 评价目的.....	2
1.2.2 评价等级.....	3
1.2.3 评价范围.....	3
1.3 控制污染和保护生态环境的目标.....	4
1.4 环境保护目标.....	4
2、项目概况及工程分析.....	5
2.1 拟建工程概况.....	5
2.2 工程分析.....	5
2.2.1 施工期.....	5
2.2.2 营运期.....	9
3、生态环境质量现状.....	10
3.1 植被调查.....	10
3.1.1 植被类型.....	10
3.1.2 植被类型分析.....	10
3.1.3 植物组成概况.....	12
3.2 水生生态调查.....	13
3.2.1 调查断面.....	13
3.2.2 调查结果.....	14
3.2 土地利用调查.....	17
4、生态环境影响与分析.....	18
4.1 工程建设对植被景观的影响.....	18
4.2 工程建设对动物的影响.....	18
4.3 工程建设对水生生物影响.....	19
4.4 工程建设对生态系统与生物多样性的影响.....	19
4.5 水土流失影响分析.....	20

4.5.1 水土流失的产生.....	20
4.5.2 土流失量估算.....	20
4.5.3 水土流失评价标准.....	23
5、生态环境保护方案与对策措施.....	26
5.1 生物多样性保护措施.....	26
5.2 植被景观保护措施.....	26
5.3 水土保持对策.....	27
6、结论与建议.....	30
6.1 结论.....	30
6.2 建议.....	32

概述

本次治理河段为三亚市西河汤他水凤凰路桥～旧村铁路桥河段，整治河道长度1.934km，属三亚西河汤他水支流水系。整治河段以上集雨面积为82km²，河流长度为25.93km，河流平均坡降7.52‰。整治段河道现状平缓，河床逐年淤积，行洪断面窄小，加之两岸地势低平，经常造成凤凰区城区及回民新村一带严重洪灾及内涝，威胁两岸人民生命财产安全，严重地影响当地人民的农业生产和经济建设。

本项目于2017年6月7日获得《三亚市发展和改革委员会关于三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）防洪整治工程重新立项的批复》（三发改投【2017】663号），于2017年8月3日获得三亚市规划局《关于申请办理三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）防洪整治工程规划意见的复函》（三规市政函【2017】132号），项目用地符合三亚市城市总体规划。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《海南省建设项目环境保护管理规定》的有关法律法规的规定，该项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号，2017年9月1日实施）相关规定，本项目项目属于防洪治涝工程中的“其他”（小型沟渠的护坡除外），应编制环境影响报告表。三亚市天涯区海洋渔业水务局委托海南琼州环境评价有限公司（以下简称“我公司”）承担该项目环境影响评价工作，我公司接受委托后，立即组织有关人员到现场进行了实地踏勘、调研，在此基础上，按照国家对建设项目环境影响评价的工作要求和技术规范，编制了《三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）防洪整治工程项目环境影响报告表（附生态环境影响专项报告）》。

本项目为河道整治工程，建设内容主要包括滨水生态岸线和堤防岸线建设、河道清淤疏浚、水体生态修复工程、景观绿化等，主要产生的环境问题如下：

（1）河湖清淤疏通工程的建设对社会环境产生的影响主要表现在交通运输、清淤等方面。本报告将重点分析清淤产生的恶臭对周围环境敏感目标的影响，提出淤泥淤泥运输过程中的环境保护要求

（2）水体生态修复工程主要是对水体进行整治，报告将重点对水体生态修复时物种的选择提出要求，避免产生外来物种入侵问题，并分析工程对行洪的影响。

（3）环境景观工程主要是对沿河沿湖的绿化进行景观设计建设，报告将重点对根据项目周边特点提出景观建设要求，对绿化物种提出建议，避免产生外来物种入侵问题。

本项目属于环保工程，对环境的不利影响主要发生在施工阶段，工程施工作业属于短期行为，施工影响是暂时的、可逆的，施工结束后，进行相应的补偿恢复措施可使其不利影响在一定的时间内得以恢复。

本报告的主要结论为：本次评价认为：项目所在区域水环境质量现状较差，本项目的实施对区域水环境质量具有正效益，项目所在区域生态环境环境质量现状一般；项目选址和产业定位符合《三亚市城市总体规划（2011-2020）》，项目建设满足《海南省总体规划（2015-2030年）纲要》等相关规划、规章的要求；项目具有较好的社会效益、经济效益与环境效益；虽然工程实施过程中将会对沿线地区的生态环境、水环境等产生一定的影响，但在建设方认真落实本报告提出的各项环保措施，并严格执行相关环境保护规范的前提下，工程建设对周围环境的影响可以得到有效控制，对周边环境不会产生明显不良影响。因此，本项目建设从环境影响角度出发是可行的。

1、总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规、政策

- (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》，2016年9月1日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起施行；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日第三次修正；
- (5) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2013年1月1日起施行；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
- (7) 《中华人民共和国防洪法》，2016年7月2日第三次修正；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日；
- (9) 《中华人民共和国河道管理条例》，1988年国务院令第3号；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》，1998年11月29日（2005年修订）；
- (11) 《土地复垦条例》，2011年2月22日；
- (12) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号），2017年9月1日；
- (13) 《国务院关于推进海南国际旅游岛建设发展的若干意见》（国发[2009]44号）；
- (14) 《大气污染防治行动计划》中华人民共和国国务院，2013年9月10日；
- (17) 《水污染防治行动计划》中华人民共和国国务院，2015年4月16日；
- (15) 《土壤污染防治行动计划》中华人民共和国国务院，2016年5月28日。

1.1.2 地方法规、规划

- (1) 《海南省建设项目环境保护管理规定》（1998年11月30日）；
- (2) 《海南省环境保护条例》（2012年10月1日）；
- (3) 《海南经济特区水条例修正案》，2010年5月1日；
- (4) 《海南生态省建设规划纲要》（海南省人大常委会，2005年5月27日）；
- (5) 《海南国际旅游岛建设发展规划纲要》（2009年12月）；
- (6) 《海南省人民政府关于印发海南省水污染防治行动计划实施方案的通知》

（琼府〔2015〕111号）；

（7）《海南省人民政府关于印发海南省大气污染防治实施方案（2016-2018年）的通知》（琼府〔2016〕23号）；

（8）《海南省人民政府关于划定海南省生态保护红线的通告》，琼府〔2016〕90号；

（9）《海南省人民政府办公厅关于印发海南省陆域生态保护红线区开发建设管理目录的通知》（琼府办〔2016〕239号）。

1.1.3 相关导则、技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则地面水环境》（HJ/T2.3-93）；

（3）《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）；

（4）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

（6）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；

（7）《水土保持综合治理规范》（GB/T16453.1-16453.6-1996），水利部。

1.1.4 本项目有关技术文件和工作文件

（1）三亚市发展和改革委员会《关于关于三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）防洪整治工程重新立项的批复》（三发改投【2017】663号）；

（2）《三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）防洪整治工程项目初步设计报告》，深圳市水务规划设计院有限公司，2018年1月；

（3）三亚市规划局《关于申请办理三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）防洪整治工程规划意见的复函》（三规市政函【2017】132号）；

（4）《三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）防洪整治工程项目检测报告》（ZKT-2018101044），海南中科环境检测有限公司，2018年1月24日。

1.2 评价目的、评价等级、范围

1.2.1 评价目的

开展本项目生态专项评价的目的是对项目施工期和建成后对生态环境产生的有利影响和不利影响分出分析和评价，并提出控制和减缓污染影响的生态保护措施和对策，为有关部门进行环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011），依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围，包括永久性占地和临时占地，确定生态影响评价等级。

本项目建设永久性占地面积 13.30 公顷，主要为驳岸改造、绿化工程等用地，永久占地现状主要为绿地、荒地等。

本项目涉及的水体总的整治面积约 1.9km，主要工程包括护岸整治工程+清淤疏浚工程+水体生态修复工程等，主要用地为水面，护岸整治工程等永久占地现状主要为河岸、绿地、荒地、空地等。

本项目两侧道路交通路网发达，为城市建成区，本项目施工过程中临时挖方堆积、施工设备及材料存放用地、施工临时便道用地等均布设在项目红线范围内，不新增临时占地。

水域生态扰动主要发生在驳岸改造过程中对局部水体的扰动，本项目评价范围内不涉及生态敏感区，本项目为环境综合整治，将适当补种红树林和建设绿化景观带，不会影响当地植被的整体性和多样性，只要注意落实相关的水土保持防治措施和生态环境保护措施，陆生生态和水生生态环境就不会受到明显影响。

整治水体不涉及海南省生态保护红线区，也不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等，不属于《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2011）中的特殊生态敏感区及重要生态敏感区，为一般区域。根据导则确定本项目生态影响评价等级为三级。

生态影响评价工作等级划分依据见表 1-1。

表 1-1 生态影响评价工作等级划分

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2-20\text{km}^2$ 或长 $50\text{km}-100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\geq 50\text{km}$
一般区域	二级	三级	三级

1.2.3 评价范围

根据本项目施工期对环境的影响特点，结合以往环境影响评价工作，确定本项目的环境影响评价范围如表 1-2 所示。

表 1-2 评价范围

评价内容	评价范围
生态环境环境	本项目施工区域 200m 范围内

1.3 控制污染和保护生态环境的目标

本项目生态影响专项报告控制污染与保护生态环境的目标为：

(1) 根据工程所在地的植被破坏的程度和范围，提出生态修复、补偿要求，确保评价范围内植被覆盖率基本不减少，生物多样性不受到影响。

(2) 根据工程项目临时弃渣场等防护及水土流失防护情况及可能存在的环境问题，提出水土保持要求，避免造成水土流失。

(3) 根据工程项目生态环境影响的特点，提出生态防护措施要求，确保工程动工后的生态环境不造成显著的影响。

1.4 环境保护目标

本项目位于天涯区南部，凤凰路以南，海榆西路以北，周边主要环境保护目标见下表 1-3。

表 1-3 主要环境保护目标

环境要素	环境保护对象名称	方位	距离(m)	性质	规模	环境保护等级
大气噪声	三亚市国家安全局	E	20	事业单位	80 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准；《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准
	泰和花园	E	80	住宅小区	975 人	
	凤凰水城	E	30	住宅小区	2000 人	
	回新村	w	50	商住混合	2500 人	
地表水	汤他水	--	--	地表水	--	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 类标准
---	农田	桩号 TTS2+331~TTS2+812 左右岸	毗邻	--	377 亩	基本农田
--	红树林	桩号 TTS0+922.71(设计终点) 下游	30	--	--	红树林

2、项目概况及工程分析

2.1 拟建工程概况

(1) 项目名称：三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）防洪整治工程

(2) 项目性质：新建项目

(3) 建设单位：三亚市天涯区海洋渔业水务局

(4) 项目总投资：39846 万元

(5) 建设工期：12 个月

(6) 项目建设地点：三亚市天涯区南部，凤凰路以南，海榆西路以北，其地理位置详见附图 1。

(7) 项目建设内容及规模：本项目整治范围为三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段），整治河道总长约 1.9km，主要建设内容包括新建堤防；布设排涝涵闸；新建人行桥、车行桥；河道沿线进行绿化及景观提升等。

2.2 工程分析

2.2.1 施工期

1、防洪工程

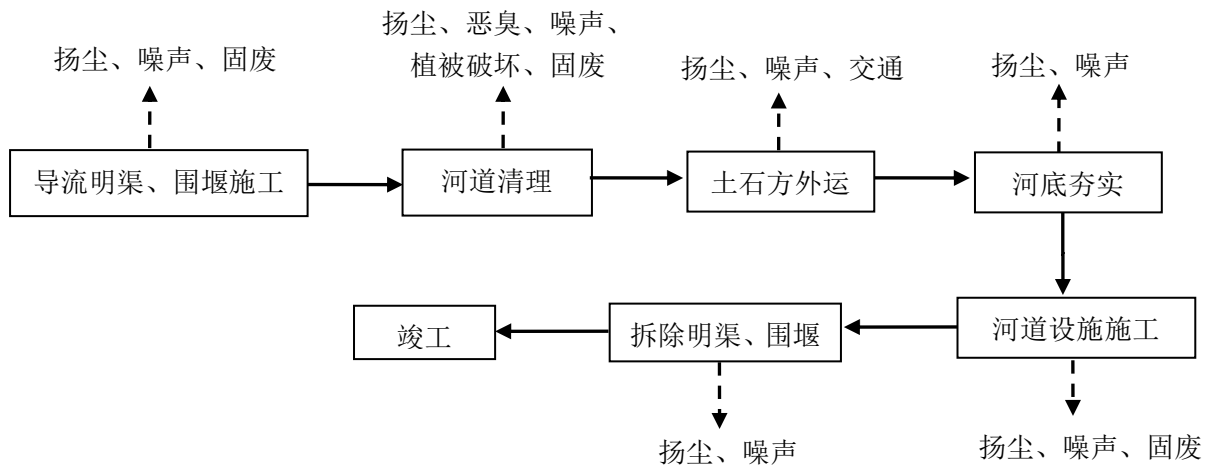


图 2-1 防洪工程施工工艺流程及产物环节图

2、景观提升工程

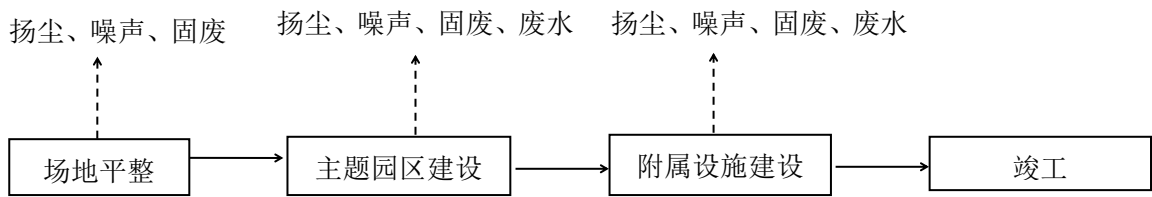


图 2-2 景观提升工程施工工艺流程及产物环节图

3、清淤工程

本项目主要采用环保绞吸式挖泥船方案，针对部分河段水面较浅区域且河道较窄，绞吸式挖泥船无法开展工作的河段，考虑采用水陆两用机械挖机做为补充。

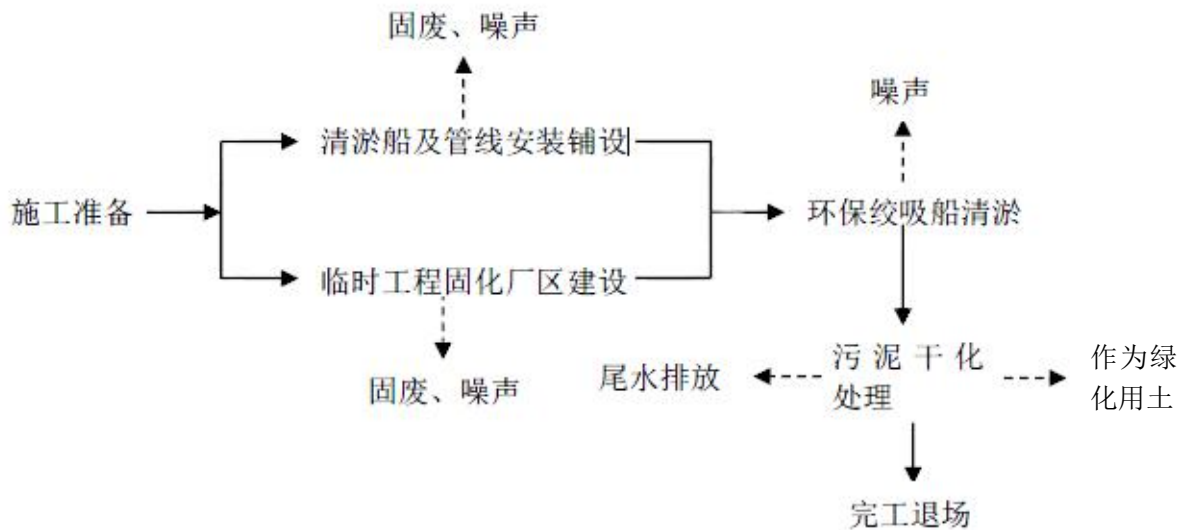


图 2-3 清淤工艺流程及产物环节图

A、导流方式

施工期应先上游后下游，利用河道一半空间进行导流，沿河设置三向围堰，河道开挖时，沿河道中心线位置预留或堆筑施工围堰，先行将围堰外侧河道开挖到设计宽度及标高，确保施工期导流，等围堰内施工作业完成后，拆除横向围堰，利用完工面导流，依次逐步向上游推进，导流明渠设计纵坡与河道设计纵坡相同。

B、施工围堰

河道围堰采用两岸开挖土方堆筑，围堰表层采用编织袋装土防护，围堰顶宽 4.0m，河段围堰高 2.2m，各段围堰衔接处采取平顺衔接，围堰高于 1.5m 时，围堰边坡采用 1: 1.5，以下为 1: 1。

围堰填筑土料直接利用护岸开挖料，采用 1m³ 反铲就近挖土填筑。围堰拆除

采用 1m³ 反铲挖除，10t 自卸汽车运输至指定地点堆弃。

C、基坑排水

基坑形成初期，选用离心泵抽排；经常性排水考虑布置明沟并设集水井进行抽排。抽水过程中应根据河道开挖边坡坡面渗水、稳定情况，及时调整抽排能力，发现问题及时采取减慢抽水速度等措施，做好维护工作，确保安全。

4、主体工程施工

A、土方开挖

土方工程挖除包括河道拓宽等。施工以干地开挖为主，采用 1m³ 或 2m³ 反铲或长臂反铲开挖，配 10t 自卸汽车运输开挖料，土方开挖时应先行将现状地面表层 30cm 土层铲除，对于可重复利用的土方要集中堆放，对于表层土予以外弃。

B、堤防加高加固

堤防加高加固的土料均利用本工程范围内的河道开挖料，填筑施工采用 2~3m³ 轮式装载机取土，10t 自卸汽车运输，74kw 推土机铺料，10t 振动碾压实；堤基处理后逐步分层填筑，在填筑土堤与防洪墙等建筑物结合处时，应先将建筑物表面洒水湿润，并边涂刷浓泥浆、边铺土、边夯实。

C、护岸及截流管、直墙施工

护岸采用蜂巢护垫、蜂巢网箱、蜂巢挡墙等形式，坡脚处采用抛石护脚。

河岸侧开挖并采用支挡措施后，进行管道垫层的铺设，人工立钢模、钢脚手架，汽车泵送商品砼浇筑，用插入式和附着式振捣器振捣，养护盖草袋，人工洒水，养护期满按要求分层回填土、蛙式夯机人工夯实，之后人工整坡，按设计要求铺土工布、砂石垫层，用石笼或木桩、抛石固脚后，蜂巢护垫、生态袋、植生型混凝土砌块、土工垫铺装，一般由低向高逐层上升，保持砌块间交错结合，紧密平整。

蜂巢挡墙是由长方形格网分层垒筑成一道外梯形挡土墙，从厂家订制的生态格网网箱，按设计要求内填充级配石料，自下而上分层垒起。

D、河道水生植物种植

考虑到植物自身的生长习性以及行洪对植物生长的影响，河道中水生植物的种植选择在深秋，即 10 月份和 11 月初。植物的种植一般采用插株法、分株法、扞枝法、芽眼或种子繁殖。为提高植物存活率，保证植物均匀分布，种植前应先

将水生植物培养在水生种植堆肥或精心准备的土壤上，用纺织品包扎紧密，维持河道水流平缓，放于河道内培养，当纺织品慢慢的腐化后，植物根系就生长出来，并固定在河床底部。

5、桥梁施工

(1) 桥梁上部结构施工

1) 箱梁施工

主桥箱梁施工：主桥箱梁采用预制场预制，运至施工现场后，岸边采用支架吊装，即首先通过陆上运输，然后在适当地方下水，运到桥下整体吊装。

2) 钢筋砼桥面施工

A、模板安装：在钢箱梁上口及两片纵片向钢箱梁上口之间横向间隙间用预制钢筋混凝土模板覆盖；在桥面板外伸的两侧安装胶合板翼板。

B、桥面板砼施工：砼采用拌合站集中拌合，通过砼运输车运送，浇筑过程连续，不允许停顿，全桥一次灌注完成。砼浇筑完成后，进行养护。

C、拆除支架及其他：压浆完成7天后，拆除桥梁临时支撑体系，包括梁底临时支墩、翼板支撑件等模板设施。

(2) 桥梁下部结构施工

1) 围堰施工

在桩基施工前，采用打桩设备将一定数量的钢板桩打入桩基处水域，并将钢板桩合围成封闭钢围堰；钢板桩由工厂制备，运输至施工区域。

围堰封闭后，通过抓斗，吸泥机清除围堰内淤泥、废渣，并排干积水；为下一步施工作业提供整洁的施工区域。

2) 钻孔灌注桩施工

围堰设置完成后，在围堰内插打钢管桩，在其上搭设贝雷梁或万能杆件，构筑施工平台，组拼大直径钻孔桩设备，利用配制的泥浆做护臂进行钻孔施工。

钻孔灌注桩施工一般流程为：平整场地→泥浆制备→埋设护筒→铺设工作平台→安装钻机并定位→钻进成孔→清孔并检查成孔质量→下放钢筋笼→灌注水下混凝土→检查质量。

该工艺施工中一个重要环节为泥浆的制备，钻孔泥浆由水、粘土（膨胀土）和添加剂组成，具有悬浮钻渣、冷却钻头、润滑钻具的作用，泥浆经过净化可循环使用。

钻孔灌注桩施工完成后，在钢围堰内对桩基顶端采用混凝土灌注密封，形成施工承台，作为桥台、墩身的工作平台。

6、堤顶道路

堤顶道路施工包括水泥碎石稳定层及透水混凝土，水泥碎石稳定层由10t自卸汽车运输，推土机推平，压路机碾压密实，透水混凝土由专用沥青摊铺机摊铺，光轮压路机碾压平整。

2.2.2 运营期

项目投入使用后，当地居民在园区进行相关休闲活动，将产生生活垃圾、生活污水，人群活动也会伴有噪声产生，同时管理人员需要对种植完成后的各类植株定期进行灌溉、施肥、防病虫害以及修剪等管理工作。

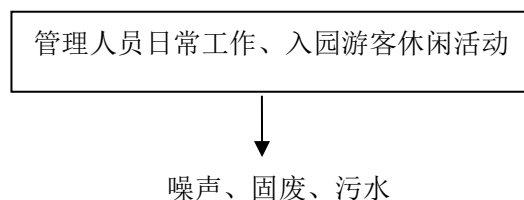


图 2-4 运营期工艺流程及排污节点图

3、生态环境质量现状

3.1 植被调查

本次环评对项目施工 200m 范围内的植被进行了调查，本次调查路线是分两个调查小组沿河岸两侧进行徒步调查，即沿河岸形成环形的调查线路。

3.1.1 植被类型

由于受气候、土壤及人为因素的影响，项目评价范围内的植被由自然植被和人工植被两类型组成。根据现场调查结果分析，在植被类型上，自然植被由红树林、灌草丛、草丛构成；人工植被由绿化带、桉树林、农田作物、苗圃和菜园构成。具体的植物群落类型划分如下：

1、自然植被

- (1) 红树林：海桑群落
- (2) 灌草丛：蓖麻+水蔗草+磨盘草+巴西含羞草群落
- (3) 草丛：地毯草+鼠妇草+短叶黍群落

2、人工植被

- (1) 桉树林、(2) 绿化带、(3) 农田作物、(4) 苗圃、(5) 菜园

评价范围植被现状分布见本报告附图 5

3.1.2 植被类型分析

1、自然植被现状分析

- (1) 红树林：海桑群落

该群落仅分布在项目评价区旧村铁路桥段东部汤他水河岸两侧，面积较小，呈带状分布，总的来说，发育正常。群落高度在 2.5~3.5m 之间，平均胸径在 8cm 左右，覆盖度 60~70%之间。群落内常见分布的木本植物有红树、海莲、海漆、黄槿、苦郎树等。调查估算平均生物量为 9~12kg/m²；群落组成成分较简单，Shannon-wiener 生物多样性指数忽略不计。

- (2) 灌草丛：蓖麻+水蔗草+磨盘草+巴西含羞草群落

该类型为项目评价范围内主要的植被类型之一，形成于原为农田，经极度开发后弃荒地发育的一种次生植被群落，面积较大，主要分布在汤他水治理河段两侧，与农田作物、桉树林、草丛等镶嵌分布。该群落以蓖麻、水蔗草、磨盘草和

巴西含羞草群落优势构成。群落覆盖率，在汤他水治理河段北部覆盖率较高，在70%左右，而在项目治理河段南部，群落覆盖率较低，一般在30—40%之间。群落内常见分布的植物有龙眼睛、文丁果、银合欢、马樱丹、甜根子草、飞机草、粘毛黄花稔、地毯草、铺地黍、大黍等；亦有桉树、苦楝小乔木零星分布其中。调查估算平均生物量为5~6kg/m²；群落组成成分较复杂，Shannon-wiener生物多样性指数为2.028。

(3) 草丛：地毯草+鼠妇草+短叶黍群落

该群落仅分布在项目评价区西北部、汤他水河段至凤凰路过渡带之间，与灌草丛镶嵌分布。形成于原为农田，经极度开发后弃荒地上，面积较小，是不稳定的一种群落类型。主要由地毯草、鼠妇草、短叶黍群落为优势构成，其中地毯草优势明显，次优势为鼠妇草和短叶黍，群落覆盖率在45~55%之间。常见分布的植物有弯穗狗牙根、毛颖草、鼠尾囊颖草、牛筋草、珠穗草等。调查估算生物量为1~2kg/m²；Shannon-wiener生物多样性指数忽略不计。

2、人工植被现状分析

评价区范围内分布的人工植被，主要由绿化带、桉树林、农田作物、苗圃和菜园构成，以下分别予以论述：

(1) 桉树林

该类型仅分布在项目区中部至北部灌草丛过渡带的河岸边，呈7~20m不等的带状分布。总体上说，发育正常。其株行距约在1.5m×1.5m~2m×2m之间，林木个体发育正常，林木个体间变化不大，林木胸径在15~25cm之间，平均胸径20cm；树高为9~11m,平均树高10m，上层桉树群落覆盖率在30%左右。由于林内较为空旷，林内及林缘多为大叶相思、光荚含羞草、龙眼睛、水蔗草、甜根子草等植物所覆盖，整个群落覆盖率在65%左右。调查估算平均生物量为16~20kg/m²；不计算桉树个体数，林下植物的Shannon-wiener生物多样性指数为1.523。

(2) 绿化带

该类型主要分布在项目评价区凤凰路的两侧，沿途景观植物主要有由棕榈科、含羞草科、桑科、苏木科等植物组成。常见栽培的景观植物有椰子、雨树、中海枣、高山榕、榕树等，组成成分较为简单；Shannon-wiener生物多样性指

数忽略不计。

(3) 农田作物

该类型主要分布在项目评价区西部，栽培的农作物有水稻、番薯、玉米等。

(4) 苗圃

该类型分布在项目评价区西部凤凰路出口南部，主要由桃金娘科、棕榈科、苏木科等一些园林景观植物构成。总体上说，发育正常。调查估算生物量为 14~18kg/m²；Shannon-wiener 生物多样性指数为忽略不计。

(5) 菜园

该类型分布在项目区北部、凤凰路中段附近，主要栽培的蔬菜有空心菜、番茄、青菜等。

3.1.3 植物组成概况

在调查范围内，记录到的维管植物有 234 种，隶属于 58 科，171 属。其中蕨类植物有 3 科，3 属，5 种；被子植物有 55 科，168 属，229 种，其中双子叶植物有 46 科，122 属，162 种，单子叶植物有 9 科，46 属，67 种。在调查范围内，分布有古树名木：酸豆（N18°17'38"；E109°28'05"）一棵，没有野生保护植物分布。

1、生态环境现状评价

调查结果表明，三亚西河汤他水凤凰路桥—旧村铁路桥段，整治工程评价区用地范围内土地利用类型以建筑物为主，其次为灌草丛、道路、绿化带及耕地、裸地、水域、桉树林、红树林等，分别占评价范围总面积的 25.82%、22.96%、11.33%、10.10%、9.56%、7.99%、7.84%、2.54%等。

其各种土地利用类型及百分比（%）见下表：

表 3-1 评价区植被类型构成一览表

类型	红树林	草丛	灌草丛	桉树林	苗圃	菜园
面积百分比%	0.30	0.90	22.96	2.54	0.33	0.33
类型	绿化带	农田作物	建筑物	裸地	道路	水域
面积百分比%	10.10	9.56	25.82	7.99	11.33	7.84
总计	100					

项目用地植被类型可分为自然植被及人工植被两大类，自然植被面积占植被总面积的 51.39%；人工植被面积占植被总面积的 48.61%。评价范围内总生物量为 3531.5 吨，单位面积平均生物量为 35.94 吨/公顷。

评价区域生态环境总体质较好，生态系统稳定性较好，生态敏感性一般。

2、生态环境影响评价

(1) 项目建设占地使评价范围内桉树林减少 93.6%，但由于所占土地植被类型简单，且人工环境要素多样复杂。因此，项目在施工建设过程中以及建成后不会使整个区域农业生产格局发生本质的改变。

(2) 项目建设使 1133.1 吨植被生物量丧失，占评价范围内植被总生物量的 32.09%。评价范围内植物多为常见物种，项目建设不会对评价范围内植物、植被的多样性产生影响。

3.2 水生生态调查

2018 年 1 月委托广州溪岭环保科技有限公司对三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）水生生物进行调查。

3.2.1 调查断面

在三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段）的上下游各设置 1 个采样点位（1#：18°17'39.02"N，109°27'55.27"E；2#：18°27'11.95"N，109°28'26.00"E），点位如图 3-1 所示。

采样点周边生态环境状况如下（图 3-2）：上游采样点（1#）较浑浊，河面宽度约 8 米左右，水深约 1 米，水流较平缓。采样点周边为石头，淤泥等，裸露出来的河床部分有植被覆盖，在其不远上游有多条小溪、小沟汇入。下游采样点（2#）也较浑浊，河面宽度约 15 米左右，水流也较平缓，采样点周边为石头和淤泥，裸露河床部分有植被覆盖，有污水汇入。



图 3-1 采样点分布位置



图 3-2 汤他河上下游采样点现场图

3.2.2 调查结果

3.2.2.1 浮游植物

本次监测中，共在定性和定量样品中鉴定到浮游植物 34 种，隶属于 4 门 17 属，其中绿藻门的种类最多，有 18 种（占总数的 52.9%），其次为硅藻门，有 11 种（占总数的 32.4%）。另外，蓝藻门 3 种，裸藻门 2 种，（见图 3-3）。本次调查浮游植物以绿藻和硅藻为主，优势种主要为绿藻门的栅藻（*Scenedesmus* sp.）、光滑栅藻（*Scenedesmus ecornis*）、四尾栅藻（*Scenedesmus quadricauda*）、盘状栅藻（*Scenedesmus disciformis*）、斜生栅藻（*Scenedesmus obliquus*），硅藻门的舟形藻 sp.（*Navicula* sp.）和蓝藻门的细小平裂藻（*Merismopedia minima*）。

这些优势种多为中污性指示种，表明水体受到一定程度的污染。

其中：1#点的优势种为舟形藻 sp. (*Navicula* sp.) (占 24.4%) 细小平裂藻 (*Merismopedia minima*) (占 13.4%)、四尾栅藻 (*Scenedesmus quadricauda*) (占 10.1%)、光滑栅藻 (*Scenedesmus ecornis*) (占 13.4%)、栅藻 sp. (*Scenedesmus* sp.) (占 13.4%)。2#点的优势种为平裂藻 sp (*Merismopedia* sp.) (占 36.6%)、舟形藻 sp. (*Navicula* sp.) (占 18.3%)、细小平裂藻 (*Merismopedia minima*) (占 9.1%)。

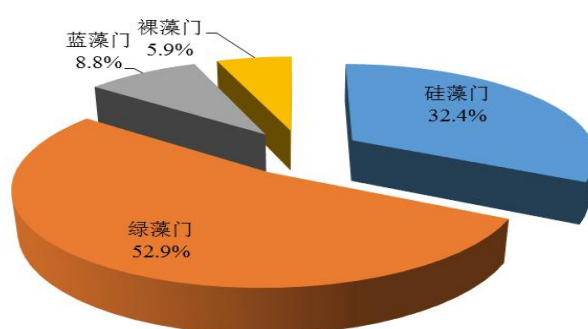


图 3-3 浮游植物种类组成

3.2.2.2 浮游动物

本次调查共鉴定浮游动物 9 种，其中，轮虫 2 种，占 22.2%，桡足类有 3 种，占 33.3%，枝角类有 3 种，占 33.3%，浮游幼虫 1 种，占 11.1%。1#点位浮游动物有 9 种，多于 2#点位的 7 种。浮游动物种类组成及名录见图 3-4。

浮游动物组成按数量依次为轮虫的萼花臂尾轮虫 (*Brachionus calyciflorus*) (优势度为 0.58) 和壶状臂尾轮虫 (*Brachionus urceus*) (优势度为 0.26)，其次为浮游幼虫的桡足类幼虫 (*Copepoda larva*) (优势度为 0.05)，枝角类的秀体蚤属 (*Diaphanosoma* sp.) (优势度为 0.03) 和裸腹蚤属 (*Moina* sp.) (优势度为 0.02) 以及桡足类的跨立小剑水蚤 (*Microcyclops varicans*) (优势度为 0.02)。

其中：1#点的优势种为萼花臂尾轮虫 (*Brachionus calyciflorus*) (占 59.5%)、壶状臂尾轮虫 (*Brachionus urceus*) (占 23.8%)。2#点的优势种优势种为萼花臂尾轮虫 (*Brachionus calyciflorus*) (占 57.1%)、壶状臂尾轮虫 (*Brachionus urceus*) (占 28.6%)

萼花臂尾轮虫系池塘、湖泊、江河中常见的浮游动物，萼花臂尾轮虫体型较小，体长一般为 100-500 μ m；对环境的适应能力强、是许多水产动物幼体的重要饵料。萼花臂尾轮虫喜好富营养化生境，是典型的 α 中污- β 中污带指示种。两个

采样点优势种中以萼花臂尾轮虫的优势度最大，表明水体富营养化程度较高。

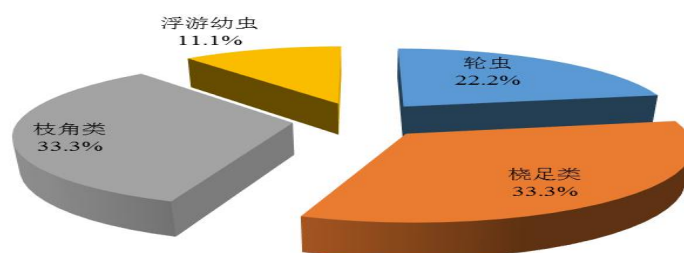


图 3-4 浮游动物种类组成

3.2.2.3 底栖动物

监测断面采样点位共采集到底栖动物 8 种，隶属 3 门 6 纲 8 科。其中软体动物为绝对优势类群，共 4 种，占总种数的 50.0%，其次为环节动物 2 种，占 25.0%，摇蚊类和甲壳类各为 1 种，各占 12.5%（图 3-5）。其中，1#点位的底栖动物种类达 7 种，2#点位为 5 种。在所调查采集到的底栖动物中，寡毛类的颤蚓属 *sp.*（*Tubife sp.*）的优势度最大，为 0.55，软体动物的斜肋齿螭（*Sermyla riqueti*）和普通盖尔蛤（*Geloina coaxans*）的优势度分别为 0.24 和 0.15。

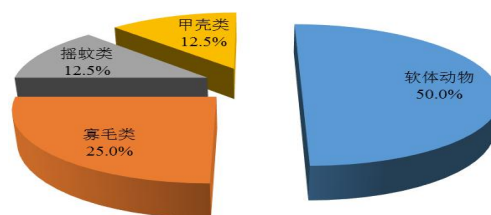


图 3-5 底栖动物种类组成

3.2.2.4 鱼类资源

鱼类调查主要依据走访附近居民、钓鱼者及捕鱼者，及简单捕捞。根据调查情况，调查河段鱼类有 9 种，隶属于 6 目 8 科 9 属，其中罗非鱼（*Oreochromis mossambicus*）和鲫鱼（*Carassius auratus*）为优势种。鱼类名录如表 3-2 所示。

表 3-2 鱼类名录

目	科	属	种	生物量
鲈形目	丽鱼科	罗非鱼属	罗非鱼 <i>Oreochromis mossambicus</i>	+
	鳢科	鳢属	黑鱼 <i>Channa argus</i>	+
	攀鲈科	攀鲈属	攀鲈鱼 <i>Anabas testudineus</i>	+
鲤形目	鲤科	白鱼属	白鱼 <i>Anabarilius graham</i>	+
		鲫属	鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>	+

鲈形目	鹤鱖科	叉尾鹤鱖属	尖嘴鱼	<i>Tylosurus crocodilus crocodilus</i>	+
鲇形目	巨鲶科	无齿鲶属	八珍鱼	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	+
鲱形目	鲱科	鲮属	西鱼	<i>Liza dussumieri</i>	+
鲿形目	额鲿科	鲿属	青鲿	<i>Orzias latipes</i>	+

调查河段鱼类以罗非鱼、鲫鱼等杂食耐污种为主。根据现场走访，钓鱼者捕鱼者约有 10 人，以每人每天渔获量 2 斤，全年按 150 天计算，全年渔获量约为 3000 尾，主要为罗非鱼、鲫鱼和白鱼等，以每条鱼 0.5 斤计算，约为 1500 斤。以河面平均宽度为 10m，平均深度 1m 计算，则调查河段鱼类的密度约 0.16 尾/m³，以渔获量计算，则调查河段鱼类生物量为 39g/m³。

3.2 土地利用调查

本工程占地主要有修建堤防占地、堤顶道路、绿化占地和临时弃渣场占地，建设范围占地 413.73 亩，扣除现状主河床及两岸道路 132.60 亩及凤凰路南侧绿化带 28.19 亩后，永久征地面积 256.94 亩，占地范围内现状主要占用旧铁路用地、水田及早地，规划为公共绿地。无基本农田，无地表建筑物征迁，其中耕地 216.57 亩（包括旱地 53.6 亩，水田 162.97 亩），园地 40.37 亩（包括椰子 27.08 亩，乔木 13.29 亩）；地上附着物主要有土路 2775m²，10kV 以下电线迁移 1.5km，红砖围墙 774m²，足球场 9.39 亩，篮球场 2.23 亩。

4、生态环境影响与分析

4.1 工程建设对植被景观的影响

拟建项目建设对植被影响主要表现在：路基占用土地、挖方、弃土、临时用地等使建设占地范围内的植被遭受砍伐、铲除、掩埋等一系列人为干扰破坏，使占地范围内的植被全部消失，造成评价区内各类植被面积减少，生物量及生态价值降低，植物资源损失，组成植被和群落的植物种群数量减少，生物多样性降低等。

采取的措施：

①项目施工结束后，对临时用地内所有建筑垃圾进行清理，垃圾运至指定位置处理；

②建设单位必须结合该地区的环境条件，进行生态恢复建设，使场地恢复原貌；

③应选择符合本地区的植被进行绿化，难以保持灌木的地方，应以草本植物为主，避免由于大风大雨而造成水土流失。

项目建设占地使评价范围内林地、草地减少，由于所占土地呈带状均匀分布于河道两侧。因此，项目在施工建设过程中以及建成后不会使整个区域生态环境发生本质的改变，且项目建设使部分植被生物量丧失，如不进行防治易造成水土流失，污染项目两侧水体。沿线植物多为常见物种，在项目建成进行生态补偿后，经过补偿后对生物多样性现状的影响不大。

三亚河红树林保护区属于市级保护区，主要位于三亚河的中下游，本项目整治河段终点距离三亚河红树林保护区（缓冲区）距离为30m，本项目与三亚河红树林保护区位置关系图见附图。

项目清淤过程对红树林影响主要有：①清淤过程对水体扰动较大，同时，废渣如随意排入水体，都会导致水SS含量增高，影响红树林生长。②施工机械设备维护情况差，施工过程中出现跑、冒、滴、漏等情况严重，石油类物质大量排入水中，对水质造成污染，影响红树林生长。

针对以上影响，本环评建议：①施工过程中落实围堰、导流以及围挡等保护措施，在施工现场设立警示牌，明确红树林保护区域，严禁跨越，确保红树林生长环境。②将施工机械设备维护保养工作落实到位，防止设备出现“跑、冒、滴、

漏”等情况。

4.2 工程建设对动物的影响

项目建设区人类活动已有很长的历史，大型陆生动物很少在项目建设区内活动，根据现场走访及调查，项目范围内主要有水蛇、鼠类、蜥蜴、蛙类等动物。

本项目施工过程中对于工程区域附近活动的动物会带来惊扰，但由于施工分段进行，每段工期相对较短，工程对动物的影响是暂时的，短期内即可恢复。同时施工期间，施工机械噪声对部分鸟禽会产生一定影响，但因本项目沿线可供栖息范围较广，鸟禽可自行飞离施工区回避影响，且施工停止，影响即自行消失。

4.3 工程建设对水生生物影响

本次工程施工区清淤作业时，扰动河水使底泥浮起，局部河段悬浮物增加，导致施工河段水体透明度及溶解氧降低，区域内浮游生物种类发生变化，底栖生物原有的栖息地破坏，生境缩小，生物量减少。因此，对水生生物的影响体现在施工对治理河段水体的扰动上，须采取一定的措施，保护各河段水体水质，如施工生产废水回用、基坑排水沉淀等措施，减缓对水生生物的干扰。总体来看，采取措施后，影响较小，且施工结束影响即可消除。

项目区域现有的河道水质较差，项目范围内未发现国家重点保护的水生野生动物。本工程进行河道清淤后，河道底质环境将改变，工程施工期间，沉水植物将消失。但随着工程的施工及完结，新的工程物种栽种，水生植物的种类和数量会有所增加。工程完工后，河道内水质明显改善，水生态环境大为改观，水生生物数量、种类将有可能增加。工程建成后应加强管理，吸引一些季节性的水鸟来此栖息、繁衍，以增加该区域的动物种类、数量和生物多样性。综合看来，项目的建设会使陆生动物的种类、数量减少，但会使水生动物的种类、数量增加，动物的物种多样性也可能会有所增加，对总的动物资源量影响不大。

4.4 工程建设对生态系统与生物多样性的影响

项目区域常见动物有鼠类、鸟类等，由于水体环境质量较差，河中很少见到鱼、虾等水生生物，物种多样性不高，施工区域无国家重点保护的珍稀动植物。

本次工程建设主要有河道整治工程，工程建设将在各点扰动原地貌，导致植被生境的破碎化、动物迁移。工程完工后将沿河进行绿化、美化，随着绿化措

施的实施及绿化植物的生长,区域的生物多样性将逐渐恢复,同时工程疏浚河道,加大河深,形成较宽阔的水面,水生生物数量、种类将会增多,也可招引一些鸟类来此觅食、栖息、繁衍,从而使该区域的生物多样性增加。因此评价认为工程建设对动、植物影响不大。

本工程主要在现有河堤、河岸及河道内施工,目前本项目河段两侧主要为河岸边为野生杂草和灌丛,种类较少,物种多样性不高,动物主要为一些低等的昆虫、青蛙及少量的野。

本次工程建设主要有河道整治工程,工程建设将在各点扰动原地貌,导致植被生境的破碎化、动物迁移,工程完工后将沿河进行绿化、美化,随着绿化措施的实施及绿化植物的生长,区域的生物多样性将逐渐恢复,同时工程疏浚河道,加大河深,形成较宽阔的水面,水生生物数量、种类将会增多,也可招引一些鸟类来此觅食、栖息、繁衍,从而使该区域的生物多样性增加,因此评价认为工程建设对动、植物影响不大。

总体上看,本工程建设施工期对动、植物影响不大,随着施工期的结束区域生物多样性会逐渐得到恢复,项目的建成后会对区域生态系统和动植物物种多样性带来积极影响。综上,本项目的建设有利于该区域生物多样性和生态系统的完整性。

4.5 水土流失影响分析

4.5.1 水土流失的产生

本项目水土流失主要来源于施工期的地表土清理、土石方开挖及回填等施工过程。施工期的水土流失是短期行为,因此本评价的重点将放在对水土流失产生的原因、水土流失的发生时期等分析上,目的是寻求合理的施工方案,以尽可能地减少水土流失量。本工程在建设过程中,一方面破坏原有土地的水土保持植被,另一方面在施工过程中,地表裸露后被雨水冲刷将造成水土流失,泥沙随着雨水径流。

4.5.2 土流失量估算

本次评价将采用《环境影响评价技术导则》(HJ2.3—2011)中推荐的通用土壤流失方程(USLE)对本项目的样方年水土流失量进行预测。通用土壤流失方程表达式如下:

$$A=0.247 \times Re \times Ke \times Li \times Si \times Ct \times P$$

其中，A：是指侵蚀模数，是单位面积单位时间的平均土壤流失量，单位是 $kg/(m^2 \cdot a)$ ；

Re：指年平均降雨侵蚀因子，是反映降雨侵蚀能力的程度；

Ke：指土壤可蚀性因子，反映土壤遭受侵蚀力的程度；

Li：指坡长因子，是土壤流失量与特定长度（一般为 22.13m）的地块的土壤流失量的比率；

Si：指坡度因子，是土壤流失量特定坡度（9%）的地块的土壤流失量的比率；

Ct：指地面的植物覆盖因子，是土壤流失量与标准处理地块的流失量的比率；

I：指地面坡度；

P：指侵蚀控制因子，是土壤流失量同没有土壤保持措施的地块的流失量的比率。

1) 模式参数的确定

① 降雨侵蚀力因子 (Re)

项目所在地区降雨属季风型降雨，因此， $R=0.577H-5.766$ 。其中，H 为年平均降雨量（2000mm），得 $R=1159.77$ 。

② 土壤可蚀性因子 (Ke)

土壤可蚀性因子表征土壤对侵蚀的敏感性，用来表示土壤受到降雨侵蚀力作用后侵蚀难易程度的参数。大量研究表明：土壤可蚀性因子与土壤本身固有的性质有密切关系，主要与土壤质地、有机质含量、土壤结构和土壤渗透级别密切相关。影响土壤可蚀性因子的因素有土壤的自然特性和其利用状况，不同的土壤具有不同的土壤可蚀性因子，其值可根据导则推荐的经验取值，具体取值见表 4-1。

拟建项目选址区土壤以砂质粘土为主。从表中可查得其土壤可蚀性因子为 0.13，由于工程施工致使土壤表层遭到破坏，结构松散，抗蚀力降低，故需乘以工程系数 1.3，则可得 $Ke=0.13 \times 1.3=0.169$ 。

表 4-1 土壤可蚀性因子 Ke 的量值

质地	不同有机质含量 (%) 的 Ke		
	<0.5	2	4
砂	0.05	0.03	0.02

细砂	0.16	0.14	0.10
特细砂土	0.42	0.36	0.28
壤质砂土	0.12	0.10	0.08
壤质细砂土	0.24	0.20	0.16
壤质特细砂土	0.44	0.38	0.30
砂壤土	0.28	0.24	0.19
细砂壤土	0.35	0.30	0.24
特细砂壤土	0.47	0.41	0.33
粉砂壤土	0.48	0.42	0.33
粉砂	0.60	0.52	0.42
砂质粘壤土	0.27	0.25	0.21
粘壤土	0.28	0.25	0.21
粉砂粘土壤土	0.37	0.32	0.26
砂质粘土	0.14	0.13	0.12
粉砂粘土	0.25	0.23	0.19
粘土	0.13~0.29		

③ 地形因子 (LiSi)

地形因子由坡长因子 (Li) 和坡度因子 (Si) 复合而成, 其计算公式如下:

$$LiSi = \left(\frac{L}{22.13} \right)^m \cdot (0.065 + 4.56 \sin i + 65 \sin^2 i)$$

式中, L—坡长 (m);

i—坡面角度;

m—坡降常数。

当 $\sin i > 5\%$ 时, $m=0.5$; 当 $3.5\% < \sin i < 5\%$ 时, $m=0.4$; 当 $1\% < \sin i < 3.5\%$ 时, $m=0.3$; 当 $\sin i < 1\%$ 时, $m=0.2$ 。

就本项目施工场地而言, 本次评价对其地形因子进行合理简化, 计算其平均地形因子。根据类比调查与分析, 平均坡长约 50m, 平均坡面角度约在 $0^\circ \sim 1^\circ$ 之间, 则可确定 $\sin i$ 在 $0\% \sim 1.74\%$ 之间, 本次计算取其中间值, 即取 $\sin i = 0.87\%$, $m=0.2$ 。由此可得 $LiSi = 0.129$ 。

④ 植被覆盖因子 (Ct)

植被覆盖因子主要说明地表覆盖情况对土壤侵蚀的影响。项目施工期间植被被大面积清除, 地表裸露, 且施工期内难以恢复, 通常看作裸地, 取 $Ct=1.0$ 。

⑤ 侵蚀控制措施因子 (P)

侵蚀控制措施因子是指考虑对土壤的处理措施, 如平整、压实、建立沉砂池、挡土墙及其它控制性建筑物控制性建筑特控制水土流失的发生。其值取决于施工

过程中有无工程措施，该值通常在 1.00~0.01 之间波动。在施工期间若不采取有效的工程保护措施，则 P 取最大值为 1.0；如采取积极有效的保护措施，则 P 值相应降低。

$$\text{水土流失量} = \text{水土流失侵蚀模数} \times \text{水土流失面积}$$

4.5.3 水土流失评价标准

本次评价以国家标准作为评价标准。

国家标准为中华人民共和国行业标准 SL190-2007 《土壤侵蚀分级标准》（2008.4.4），具体数据见表 4-2。

表 4-2 土壤侵蚀强度分级标准

土壤侵蚀程度	微度	轻度	中度	强度	极强	剧烈
侵蚀模数 (t/km ² ·a)	<200	~2500	~5000	~8000	~15000	>15000
流失厚度 (mm/a)	<0.15	~1.9	~3.7	~5.9	~11.1	>11.1

(4) 预测结果与评价

1) 预测结果

本次评价将分两种情况（施工期内不采取任何水土保持措施和采取积极有效的水土保持措施）对项目施工期的水土流失进行预测。

① 施工期不采取任何水土保持措施

假设项目施工期内不采取任何水土保持措施，则植被覆盖因子（Ct）和侵蚀控制措施因子（P）对应相应的取值，即：Ct=1.0，P=1.0。这种情况下，结合前面其它模式参数的确定结果，分别计算年均降雨量和不同时期最大一次降雨情况下的水土流失强度和水土流失量，计算结果见表 4-3。

表 4-3 不采取任何水土保持措施下的水土流失预测结果

降雨情况	水土流失强度 (t/km ² ·a)	水土流失量 (t/a)
多年平均降雨	6.25×10 ³	593.75

注：施工区域总面积为 0.095km²。

② 施工期采取积极有效的水土保持措施

项目施工期内，采取积极有效的水土保持措施将极大的降低水土流失强度和水土流失量，减轻水土流失的不利环境影响和危害。如果在施工场地地面径流出口处修建沉沙池，并配以拦截墙，可有效的降低侵蚀控制措施因子（P）的取值，一般可使 P 的取值由 1.0 降低到 0.2。施工期可能造成严重的水土流失，为防止雨季大量泥沙的流失，建议建设项目区的排水沟，并在排水沟汇入主沟前设置沉

沙池、拦截泥沙等措施，可以降低至 $P=0.20$ 计算采取有效措施下的水土流失强度和水土流失量。

项目施工期内地表大面积裸露，如对裸露地表施以及时的植被或其它覆盖措施，将有效的降低植被覆盖因子（ C_t ）的取值。在植被类型和坡度等其它因素一致的情况下，植被覆盖率越高，植被覆盖因子（ C_t ）的取值越小，水土流失强度和水土流失量也就越小，水土保持效果也越明显。建议本项目对坡度和高差较大的地方将进行过坡支护，边坡采用浆砌石护坡（底部）和预应力锚杆及土钉加固（上部）相结合的结合坡形式，并进行有效的绿化美化；对比较平整的场地，将对其采取压实、平整等工程措施，并在雨季时铺设干草等人工覆盖物，同时，项目完工后及时对裸露地表进行绿化，植树种草。这些水土保持措施的有效实施将使植被覆盖因子（ C_t ）的取值从 1.0 降到 0.3~0.05 之间。本次评价将取 $C_t=0.30$ 计算不同降雨情况下的水土流失强度和水土流失量。

施工期内采取积极有效的水土保持措施（ $P=0.20$ ， $C_t=0.30$ ）情况下的水土流失的预测，结果见表 4-4。

表 4-4 采取积极有效的水土保持措施下的水土流失预测结果

降雨情况	水土流失强度 ($t/km^2 \cdot a$)	水土流失量 (t/a)
多年平均降雨	0.37×10^3	35.15

注：施工区域总面积为 $0.095 km^2$ 。

2) 分析评价

对照表 4-2 中的土壤侵蚀强度分级标准（国家标准），从表 4-3 中的计算结果可以看出，项目施工期如不采取任何水土保持措施，全年平均降雨造成的土壤侵蚀均属于中强度侵蚀，土壤侵蚀十分严重，施工期间造成的年均水土流失量达 $593.75 t/a$ 。

由此表明，在不采取任何水土保持措施的情况下，项目施工期造成的水土流失是巨大的，土壤侵蚀极其严重，尤其是在雨季，其水土流失强度更为严重，应尽量避开雨季施工。即在 11 月至翌年 4 月期间，水土流失则相对较轻，土石方的开挖和场地平整工作应尽量安排在这段时间内进行。

对比表 4-3 和表 4-3 的计算结果，在施工期采取积极有效的水土保持措施的情况下，即在项目施工期采取平整、压实、设置沉砂池和拦土墙等工程措施，并尽可能的在裸露地表（特别是坡度较大的地方）铺设人工覆盖物，水土流失强度和年均水土流失总量均有极大的下降，年均降雨条件下的水土流失程度基本为轻

度侵蚀和无明显侵蚀，侵蚀特征不明显。在采取合理有效的水土保持措施后，水土流失量降为不采取任何水土保持措施情况下的 5.92%。因此，在项目施工期以及工程完工后都必须采取较为完备合理的水土保持措施，以极大降低项目施工造成的水土流失量和环境影响。

综上所述，项目施工期水土流失造成的环境影响是短期的，仅限于施工期；只要确保有效的水土保持措施，其环境影响是轻微的，可以接受的，会对周边环境影响较小。

5、生态环境保护方案与对策措施

5.1 生物多样性保护措施

(1) 本项目工程在施工期应加强对沿线生物多样性的保护，施工过程中向施工队伍强化宣传国家的有关法律、法规以及相关的动、植物保护的作业规定。通过培训、宣传教育等措施，普及有关野生动植物保护知识，提高施工人员保护生态环境的自觉性。

(2) 合理安排本项目河道疏浚工程进度，尽量缩短施工期，最大程度上减少对水生生态系统的破坏，通过本项目河道生态修复系统的建设，培训新的工程物种（包括水生植物和动物），使项目的水生生态系统得以改善。

河流底质改良方面，优先选用本土底质改良剂和土著环境微生物进行定期投加与保持；为各种生物生存提供最大的生息空间、营造生物多样性的环境空间。

水生动物的放养需要充分考虑水生动物物种的配置结构（时空结构和营养结构），科学合理地设计水生动物的放养模式（种类、数量、雌雄比、个体大小、食性、生活习性、放养季节、放养顺序等）。同时需注意水生动物与整体生态系统的相互关系。依据本项目特点，结合各区域生境特点，以求生物群落及生境的结合统一，最终达到多样性。在物种选择方面，仅选择适合本土的土著水生动物种类，避免因不当引种损害河道生态系统结构与功能。

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。

河岸绿化和景观设计中尽量利用和保护现状植物，还原次生植被群落（主要是五源河），适地适树，合理选择树种，维护好区域生物多样性。

(3) 加强施工监理，施工招标中，应要求每一中标施工单位聘用 1 名对当地动植物种类熟悉的专业人员参与施工监理，在施工沿线发现珍稀和重要的植物，要做好移栽工作或及时采取相应保护措施。

5.2 植被景观保护措施

(1) 项目建成后生态景观得以提升，公园等配套设施得以完善，将一定程

度上促进当地旅游业的发展，人口的增多将对区域生态环境造成一定压力。

(2) 从工程设计上，应力求与当地自然景观相协调，在工程设计中，应力求减少对景观斑块的割裂程度，维持景观的完整性，工程设施与周围景观协调一致，设施外观应与周围建筑和自然景观相协调。

(3) 对于林地景观的恢复应根据“适地适树”原则和景观生态学原理，使补种斑块与现有景观相协调，促进林斑生长，避免斑块的退化。在恢复植被措施时，物种的选择应综合考虑当地林型、植物群落、优势树种和立地条件等因素。

(4) 河流岸边带保护措施，河岸绿化和景观设计遵照以下原则：

- 1) 尽量利用和保护现状植物；
- 2) 首先考虑到植物生态防护，还原次生植被群落，其次考虑工程防护；
- 3) 适地适树，合理选择树种，营造具有海南特色的滨河自然风貌；

4) 以修复河岸及周围自然生态环境为目标，减少城市建设对生态环境的冲击；鼓励绿色生态技术在城市开发建设中的应用；增加水源涵养地，净化水质，保护水源。

本项目充分利用现有植物、因地制宜，并尽量选取抗风性强观赏价值高、易于成活的本土植物为主要绿化造景材料，一方面可达到生态恢复和提升景观的目的，另一方面可有效的控制工程成本和后期的养护费用。总体布局上充分利用场地天然地形及周边环境，充分考虑场地所属地域城市规划要求，合理布置园内景观项目配置，在配置上注重各景观人性化设计与各项目的有机结合，使各项景观能相互配合，互相衬托，力求到布局合理、协调。

5.3 水土保持对策

项目施工建设过程中，由于人为扰动，破坏了原生地表抗蚀能力与外营力之间的相对平衡。扰动后土壤与原地貌相比，结构松散，抵抗侵蚀的能力明显降低，因而其水土流失比原地貌更为剧烈，水蚀、溅蚀、面蚀、沟蚀、重力侵蚀几种侵蚀形式常同时发生，造成了水土流失形式的复杂性和多样性，必将对项目建设区域及周边地区的生态环境产生影响。

水土流失防治主要集中在岸坡开挖、施工围堰及弃渣场。根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》的规定，结合工程建设的特点，工程水土流失的防治分区总体上分主体建设区、临时施工区（包括施工道路）。

在水土流失防治措施总体布局上，项目主体建设区以工程措施为主；临时施工场地对剥离表土层布设防护措施，并辅以施工后期的植被恢复措施；弃渣场采取排水措施

水土流失预防措施要求开挖弃土弃渣应及时清运至临时渣场；避免暴雨施工作业，易引起开挖面沟蚀甚至垮塌；建筑物施工结束后及时进行土方回填、清理平整。施工过程中采用拦挡及绿化措施。

施工场地的布置，一般布置在较为平坦的地带，施工场地表面覆盖一层较肥沃的土壤，每个施工场地在整平时，需要将该区的表土进行剥离，待工程施工结束后进行覆土整治。

（1）主体建设区

造成水土流失的因素主要有土石方开挖、填筑等。水土流失预防措施要求开挖弃土弃渣应及时清运至临时渣场；避免暴雨施工作业，易引起开挖面沟蚀甚至垮塌；建筑物施工结束后及时进行土方回填、清理平整。施工过程中采用拦挡及绿化措施。

（2）施工场地

施工场地主要包括施工生活区、施工生产区、施工道路组成。施工区的水土保持设计主要是施工期间的排水措施和施工结束后的覆土整治。

1) 工程措施

施工场地的布置，一般布置在较为平坦的地带，施工场地表面覆盖一层较肥沃的土壤，每个施工场地在整平时，需要将该区的表土进行剥离，待工程施工结束后进行覆土整治。

2) 临时措施设计

施工场地的排水，主要是在场地的周边设置临时排水沟，出口处设沉沙池，临时排水沟形式为简单的人工开挖沟槽，过水断面为矩形断面，过水断面 $0.40\text{m}\times 0.40\text{m}$ ，开挖后对壁和底夯实，沟缘简单修整，开挖的土方压实堆放在排水沟靠近便道的一侧，施工结束后用作回填、覆土。

施工场地的布置，一般布置在较为平坦的地带，每个施工场地在整平时，需要将该区的表土进行清运，堆放在施工场地的一角。

（3）交通道路区

交通道路区包括场外道路和各场区的连接道路。

1) 工程措施

场内交通道路包括改线道路，本工程对场内的交通道路布置排水措施，新建道路排水沟断面采用 0.50×0.50m，扩建道路排水沟采用 0.50×0.50m。

排水沟采用直接开挖，开挖面采用喷砼，厚度为 30mm。

2) 临时措施

为了防治道路在施工过程中雨水对开挖面被雨水的冲刷造成水土流失，设计在雨季开挖过程中采取临时土袋拦挡。

(4) 弃渣场

本工程利用土地整备区临时堆放弃渣。主要堆放工程弃土和围堰弃土，渣场底层堆放等开挖的透水料，上层堆放相对不透水料，渣料堆放成台地后，上面植草绿化。

1) 排水工程

根据弃渣场周边地形条件，对弃渣场采取排水措施，引排进入道路排水系统。排水沟断面为梯形，底宽 0.5m，深 0.6m，浆砌石衬砌厚度 400mm。

2) 拦渣工程

根据根据弃渣场周边地形条件，在拦渣口位置布设拦渣墙。

3) 植物措施

待工程结束以后对边坡进行覆土绿化，主要采用撒播草籽进行绿化，草种选择狗牙根草。

该项目工程建设控制在河道治导线控制范围内，工程建设不改变现状河道走向，通过河道植物带建设工程，在河道边坡种植植被的方式，对裸露的地面进行地表植被覆盖。因此，项目建设结束后，将大大提高该流域的植被覆盖率，从而增强水土保持能力，水土流失量将会明显下降，并能够恢复到比原有地貌更低的水平。

6、结论与建议

6.1 结论

1、工程规模

本项目整治范围为三亚西河汤他水（凤凰路至旧村铁路桥河段），整治河道总长约 1.9km，主要建设内容包括新建堤防；布设排涝涵闸；新建人行桥、车行桥；河道沿线进行绿化及景观提升等。

项目总投资估算为 39846 万元，其中环保投资 454.4 万元，占总投资的 1.14%。

2、生态环境质量现状

（1）植被现状

调查结果表明，三亚西河汤他水凤凰路桥—旧村铁路桥段，整治工程评价区用地范围内土地利用类型以灌草丛为主，其次为建筑物、道路、绿化带及耕地、裸地、水域等，分别占评价范围总面积的 25.38%、19.91%、12.12%、11.16%、10.56%、8.83%、7.43%等。

项目用地植被类型可分为自然植被及人工植被两大类，自然植被面积占植被总面积的 51.08%；人工植被面积占植被总面积的 48.92%。评价范围内总生物量为 3488.0 吨，单位面积平均生物量为 39.2 吨/公顷。

评价区域生态环境总体质较好，生态系统稳定性较好，生态敏感性一般。

（2）水生生物现状

调查结果表明：浮游植物有 34 种，隶属于 4 门 17 属。其中绿藻门 18 种，其次为硅藻门 1，蓝藻门 3 种，裸藻门 2 种；浮游动物 9 种，其中轮虫 2 种，桡足类 3 种，枝角类有 3 种，浮游幼虫 1 种；底栖动物 8 种，隶属 3 门 6 纲 8 科。其中软体动物 4 种，环节动物 2 种，摇蚊类和甲壳类各为 1 种；鱼类有 9 种，隶属于 6 目 8 科 9 属，其中罗非鱼和鲫鱼为主要优势种，整体表现为小型化和单一化。

综合水生生物资源调查结果，汤他水调查河段有一定程度的污染，生物多样性普遍不高，水生生物类型多以耐污种、喜富营养化水体种类为主，水生生物调查表明水质存在一定污染。

3、生态环境影响分析

项目建设占地使评价范围内桉树林减少 72%，由于所占土地植被类型简单，

且人工环境要素多样复杂，因此，项目在施工建设过程中以及建成后不会使整个区域农业生产格局发生本质的改变，同时丧失 606.7t 植被生物量，占评价范围内植总生物量的 17.39%，评价范围内植物多为常见物种，项目建设不会对评价范围内植物、植被的多样性产生影响。

项目区域现有的河道水质较差，项目范围内未发现国家重点保护的水生野生动物。本工程进行河道清淤后，河道底质环境将改变，工程施工期间，沉水植物将消失。但随着工程的施工及完结，新的工程物种栽种，水生植物物的种类和数量会有所增加，河道整治完成后，河道内水质明显改善，水生态环境大为改观，水生生物数量、种类将有可能增加。

4、生态环境保护措施

临时占地尽量选择无植被或植被稀少的区域，以减少对周围植被的影响，施工结束后及时对临时用地进行绿化或按原用途恢复；加强对施工期污染物排放的控制和管理，减少污染物排放，加强对施工人员保护动物的教育，施工挖到巢穴时将动物放生，不捕捉、捕杀动物，尽量减少对动物的影响，施工期间严格按照水土保持方案的要求实施，执行水土保持措施。

本项目的建设符合国家和海南省产业政策，本工程建成后，可以提高工程区域抵御洪水的能力，建立与社会经济水平相适应的防洪体系，防止或减少洪涝灾害造成的损失，保障人民群众生命财产安全，提高人民群众的生活质量，满足城区建设要求，保障经济社会可持续发展，项目的环境经济收益是明显的，对环境的影响主要表现在施工期，工程建设单位应加强施工期的环境管理工作。该项目建设应严格按照“三同时”要求，认真落实工程设计拟定的环境保护方案和本报告中提出的环境保护对策措施，可使工程建设对环境的不利影响得到较好的控制。

综上所述，只要建设单位切实采纳本评价所提出的各项污染防治措施和生态保护措施，本项目的建设及运营对周围环境不会造成明显的影响，从环保角度考虑，该项目的建设是可行的。

6.2 建议

为了减少项目对生态环境的影响，本报告提出以下建议：

(1) 项目施工期限定作业带范围，并严格施工界限，不得超出项目占地范围，施工过程中不得超出划定施工范围，减少施工用地，并于项目施工完成后及时对场地进行恢复和绿化，避免土地收到破坏，造成水土流失。

(2) 在绿化设计中，做好绿化植被草、灌、乔比例，采用本地乡土物种为主，不得采用外来入侵物种，使小区绿地率符合规范要求。草坪比例不宜过高以节约用水。绿化除草、施肥、施用农药要避开雨天。

(3) 工程设计中认真贯彻落实水土保持措施，明确施工单位应承担的水土流失防治责任。

附表:

三亚西河汤他水凤凰路桥—旧村铁路桥段整治工程项目评价区植物名录

(一)蕨类植物门 PTERIDOPHYTA

一、凤尾蕨科 PTERIDACEAE

1. 蜈蚣草 *Pteris vittata*

二、金星蕨科 THELYPTERIDACEAE

2. 干旱毛蕨 *Cyclosorus aridus*
3. 毛蕨 *C. gongylodes*
4. 华南毛蕨 *C. parasiticus*

三、肾蕨科 NEPHROLEPIDACEAE

5. 肾蕨 *Nephrolepis cordifolia*

(二)种子植物门 SPERMATOPHYTA

被子植物亚门 ANGIOSPERMAE

双子叶植物纲 DICOTYLEDONEAE

四、番荔枝科 ANNONACEAE

6. 细基丸 *Polyalthia cerasoides*
7. 暗罗 *P. suberosa*

五、樟科 LAURACEAE

8. 无根藤 *Cassytha filiformis*
9. 潺槁木姜 *Litsea glutinosa*

六、防己科 MENISPERMACEAE

10. 粪箕笃 *Stephania longa*

七、胡椒科 PIPERACEAE

11. 假蒟 *Piper sarmentosum*

八、白花菜科 CAPPARIDACEAE

12. 白花菜 *Capparis gynandra*
13. 臭矢草 *C. viscosa*
14. 赤果鱼木 *Crateva trifoliata*

九、蓼科 POLYGONACEAE

15. 毛蓼 *Polygonum barbatum*
16. 火炭母 *P. chinense*
17. 二歧蓼 *P. dichotomum*
18. 辣蓼 *P. hydropiper var. flaccidum*

十、苋科 AMARANTHACEAE

19. 土牛膝 *Achyranthes aspera*
20. 白花苋 *Aerva sanguinolenta*
21. 莲子草 *Alternanthera sessilis*
22. 刺苋 *Amaranthus spinosus*
23. 野苋 *A. viridis*
24. 青葙 *Celosia argentea*
25. 千日红 *Gomphrena globosa*

十一、酢浆草科 OXALIDACEAE

26. 杨桃 *Averrhoa carambola*
27. 酢浆草 *Oxalis corniculata*
28. 红花酢浆草 *O. corymbosa*

十二、千屈菜科 LYTHRACEAE

29. 细叶萼距花 *Cuphea hyssopifolia*

30. 圆叶节节菜 *Rotala rotundifolia*
- 十三、海桑科 SONNERATIACEAE
31. 杯萼海桑 *Sonneratia alba*
32. 海桑 *S. caseolaris*
- 十四、柳叶菜科 ONAGRACEAE
33. 水龙 *Ludwigia adscendens*
34. 草龙 *L. hyssopifolia*
35. 毛草龙 *L. octovalvis* subsp. *sessiliflora*
- 十五、紫茉莉科 NYCTAGINACEAE
36. 黄细心 *Boerhavia diffusa*
37. 宝巾 *Bougainvillea glabra*
- 十六、西番莲科 PASSIFLORACEAE
38. 龙珠果 *Passiflora foetida*
- 十七、葫芦科 CUCURBITACEAE
39. 红瓜 *Coccinia grandis*
- 十八、番木瓜科 CARICACEAE
40. 番木瓜 *Carica papaya*
- 十九、桃金娘科 MYRTACEAE
41. 水翁 *Cleistocalyx operculatus*
42. 桉树 *Eucalyptus* sp.
43. 番石榴 *Psidium guajava*
44. 乌墨 *Syzygium cumini*
45. 洋蒲桃 *S. samarangense*
- 二十、使君子科 COMBERTACEAE
46. 榄仁树 *Terminalia catappa*
47. 小叶榄仁 *T. neotaliala*
- 二十一、红树科 RHIZOPHORACEAE
48. 海莲 *Bruguiera sexangula*
49. 红树 *Rhizophora apiculata*
- 二十二、椴树科 TILIACEAE
50. 文定果 *Muntingia calabura*
51. 毛刺蒴麻 *Triumfetta cana*
52. 刺蒴麻 *T. rhomboidea*
- 二十三、梧桐科 STERCULIACEAE
53. 蛇婆子 *Waltheria Americana*
- 二十四、木棉科 BOMBACACEAE
54. 木棉 *Bombax ceiba*
- 二十五、锦葵科 MALVACEAE
55. 磨盘草 *Abutilon indicum*
56. 黄槿 *Hibiscus tiliaceus*
57. 赛葵 *Malvastrum coromandelianum*
58. 黄花稔 *Sida acuta*
59. 心叶黄花稔 *S. cordifolia*
60. 粘毛黄花稔 *S. mysoerensis*
61. 白背黄花稔 *S. rhombifolia*
- 二十六、大戟科 EUPHORBIACEAE
62. 黑面神 *Breynia fruticosa*
63. 海漆 *Excoecaria agallocha*
64. 飞扬草 *Euphorbia hirta*
65. 千根草 *E. thymifolia*

66. 麻风树 *Jatropha curcas*
 67. 珠子草 *Phyllanthus niruri*
 68. 龙眼睛 *P. reticulatus*
 69. 蓖麻 *Ricinus communis*
 70. 地杨桃 *Sebastiania chamaelea*
 71. 白饭树 *Securinega virosa*

二十七、含羞草科 MIMOSACEAE

72. 大叶相思 *Acacia auriculiformis*
 73. 美蕊花 *Calliandra haematcephala*
 74. 银合欢 *Leucaena leucocephala*
 75. 巴西含羞草 *Mimosa invisa*
 76. 含羞草 *M. pudica*
 77. 光荚含羞草 *M. sepiaria*
 78. 雨树 *Samanea saman*

二十八、苏木科 CAESALPINIACEAE

79. 金凤花 *Caesalpinia pulcherrima*
 80. 含羞草决明 *Cassia mimosoides*
 81. 望江南 *C. occidentalis*
 82. 黄槐决明 *C. surattensis*
 83. 酸豆 *Tamarindus indica*

二十九、蝶形花科 PAPILIONACEAE

84. 链荚豆 *Alysicarpus vaginalis*
 85. 蔓草虫豆 *Atylosia scarabaeoides*
 86. 海刀豆 *Canavalia maritima*
 87. 铺地蝙蝠草 *Christia obcordata*
 88. 蝙蝠草 *C. vespertilionis*
 89. 猪屎豆 *Crotalaria pallida*
 90. 三点金 *Desmodium triflorum*
 91. 黄毛黎豆 *Mucuna bracteata*
 92. 印度紫檀 *Pterocarpus indica*
 93. 三裂叶野葛 *Pueraria phascoloides* .
 94. 田青 *Sesbania cannabina*
 95. 灰叶 *Tephrosia purpurea*
 96. 丁癸草 *Zornia gibbosa var. cantoniensis*

三十、木麻黄科 CASUARINACEAE

97. 木麻黄 *Casuarina equisetifolia*

三十一、榆科 ULMACEAE

98. 山黄麻 *Trema orientalis*

三十二、桑科 MORACEAE

99. 高山榕 *Ficus altissima*
 100. 垂叶榕 *F. benjamina*
 101. 印度胶榕 *F. benjamina*
 102. 斜叶榕 *F. gibbosa*
 103. 山榕 *Ficus heterophylla*
 104. 对叶榕 *F. hispida*
 105. 榕树 *F. microcarpa*
 106. 菩提树 *F. religiosa*
 107. 黄葛榕 *F. vierens var. sublanceolata*
 108. 鹊肾树 *Streblus asper*

三十三、葡萄科 VITACEAE

109. 粉藤 *Ampelopsis sinica* var. *hancei*
- 三十四、芸香科 RUTACEAE
110. 假黄皮 *Clausena excavate*
111. 黄皮 *C. lansium*
112. 九里香 *Murraya exotica*
- 三十五、苦木科 SIMARUBACEAE
113. 鸦胆子 *Brucea javanica*
114. 牛筋果 *Harrisonia perforata*
- 三十六、楝科 MELIACEAE
115. 苦楝 *Melia azedarach*
- 三十七、无患子科 SAPINDACEAE
116. 倒地铃 *Cardiospermum halicacabum*
117. 龙眼 *Dimocarpus longan*
- 三十八、漆树科 ANACARDIACEAE
118. 厚皮树 *Lannea coromandelica*
119. 芒果 *Mangifera indica*
- 三十九、山榄科 SAPOTACEAE
120. 长叶马胡油 *Madhuca longifolia*
- 四十、木犀科 OLEACEAE
121. 扭肚藤 *Jasminum elongatum*
- 四十一、夹竹桃科 APOCYNACEAE
122. 糖胶树 *Alstonia scholaris*
123. 长春花 *Catharanthus roseus*
124. 鸡蛋花 *Plumeria rubra* cv. *Acutifolia*
125. 黄花夹竹桃 *Thevetia peruviana*
126. 倒吊笔 *Wrightia pubescens*
- 四十二、茜草科 RUBIACEAE
127. 粗叶丰花草 *Borreria articularis*
128. 丰花草 *B. stricta*
129. 脉耳草 *Hedyotis costata*
130. 松叶耳草 *H. pinifolia*
131. 黄花龙船花 *Ixora coccinea* var. *lutea*
132. 海巴戟 *Morinda citrifolia*
133. 鸡屎藤 *Paederia scandens*
134. 墨苜蓿 *Richardia brasiliensis*
- 四十三、菊科 COMPOSITAE
135. 霍香蓟 *Ageratum conyzoides*
136. 金盏银盘 *Bidens biternata*
137. 三叶鬼针草 *B. pilosa*
138. 加拿大蓬 *Conyza canadensis*
139. 鳢草 *Eclipta prostrata*
140. 一点红 *Emilia sonchifolia*
141. 假臭草 *Eupatorium catarium*
142. 飞机草 *E. odoratum*
143. 金纽扣 *Spilanthes paniculata*
144. 金腰箭 *Synedrella nodiflora*
145. 羽芒菊 *Tridax procumbens*
146. 夜香牛 *Vernonia cinerea*
147. 南美蟛蜞菊 *Sphagneticola trilobata*
- 四十四、白花丹科 PLUMBAGINACEAE

148. 白花丹 *Plumbago zeylanica*
- 四十五、紫草科 BORAGINACEAE**
149. 基及树 *Carmona microphylla*
150. 大尾摇 *Heliotropium indicum*
- 四十六、茄科 SOLANACEAE**
151. 番茄 *Lycopersicon esculentum*
152. 小酸浆果 *Physalis minima*
153. 少花龙葵 *Solanum photeinocarpum*
- 四十七、旋花科 CONVULVULACEAE**
154. 土丁桂 *Evolvulus alsinoides*
155. 蕹菜 *Ipomoea aquatica*
156. 番薯 *I. batatas*
157. 五爪金龙 *I. cairica*
158. 紫心牵牛 *I. obscura*
159. 厚藤 *I. pes-caprae*
160. 尖萼山猪菜 *Merremia tridentata*
- 四十八、玄参科 SCROPHULARIACEAE**
161. 陌上菜 *Lindernia procumbens*
162. 野甘草 *Scoparia dulcia*
- 四十九、爵床科 ACANTHACEAE**
163. 楠草 *Dipteracanthus repens*
164. 孩儿草 *Rungia pectinata*
- 五十、马鞭草科 VERBENACEAE**
165. 大青 *Clerodendrum cyrtophyllum*
166. 苦郎树 *C. inerme*
167. 假连翘 *Duranta repens*
168. 马樱丹 *Lantana camara*
169. 假马鞭 *Stachytarpheta jamaicensis*
- 五十一、唇形科 LABIATAE**
170. 吊球草 *Hyptis rhomboidea*
171. 山香 *H. suaveolens*
172. 蜂巢草 *Leucas aspera*
173. 皱面草 *Leucas zeylanica*
- 单子叶植物纲 MONOCOTYLEDONES**
- 五十二、鸭跖草科 COMNELINACEAE**
174. 饭苞草 *Commelina benghalensis*
175. 竹节草 *C. diffusa*
176. 聚花草 *Floscopa scandens*
- 五十三、芭蕉科 MUSACEAE**
177. 香蕉 *Musa acuminata*
- 五十四、久雨花科 PONTEDERIACEAE**
178. 凤眼蓝 *Eichhornia crassipes*
- 五十五、天南星科 ARACEAE**
179. 箭叶海芋 *Alocasia longiloba*
180. 芋 *Colocasia esculenta*
- 五十六、香蒲科 TYPHACEAE**
181. 狭叶香蒲 *Typha angustifolia*
- 五十七、龙舌兰科 AGAVACEAE**
182. 文殊兰 *Crinum asiaticum var. sinicum*

五十八、棕榈科 PALMAE

183. 槟榔 *Areca catechu*
184. 散尾葵 *Chrysalidocarpus lutescens*
185. 椰子 *Cocos nucifera*
186. 油棕 *Elaeis guianensis*
187. 蒲葵 *Livistona chinensis*
188. 软叶刺葵 *Phoenix roebelinii*
189. 海枣 *Phoenix sp.*
190. 刺葵 *P. hanceana*

五十九、莎草科 CYPERACEAE

191. 扁穗莎草 *Cyperus cuspidatus*
192. 异型莎草 *C. difformis*
193. 风车草 *C. flabelliformis*
194. 畦畔莎草 *C. haspan*
195. 茳芏 *C. malaccensis*
196. 阔穗莎草 *C. procerus*
197. 矮莎草 *C. pygmaeus*
198. 香附子 *C. rotundus*
199. 野荸荠 *Eleocharis plantagineiformis*
200. 两歧飘拂草 *Fimbristylis dichotoma*
201. 水虱草 *F. miliacea*
202. 毛异花草 *Fuirena ciliaris*
203. 水蜈蚣 *Kyllinga brevifolia*
204. 砖子苗 *Mariscus javanicus*
205. 矮扁莎 *Pycnus pumilus*
206. 水毛花 *Scirpus triangulatus*

六十、竹亚科 BAMBUSOIDEAE

207. 大头典竹 *Bambusa beecheyana var. pubescens*
208. 粉单竹 *B. chungii*
209. 青皮竹 *B. textilis*

六十一、禾亚科 ORYZOIDEAE

210. 毛颖草 *Alloteropsis semialata*
211. 水蔗草 *Apluda mutica*
212. 地毯草 *Axonopus compressus*
213. 短颖臂形草 *Brachiaria semiundulata*
214. 蒺藜草 *Cenchrus calyculatus*
215. 台湾虎尾草 *Chloris formosana*
216. 竹节草 *Chrysopogon aciculatus*
217. 弯穗狗牙根 *Cynodon arcuatus*
218. 狗牙根 *C. dactylon*
219. 龙爪茅 *Dactyloctenium aegyptium*
220. 牛筋草 *Eleusine indica*
221. 鼠妇草 *Eragrostis atroviens*
222. 牛虱草 *E. unioloides*
223. 长画眉草 *E. zeylanica*
224. 蜈蚣草 *Erenochloa ciliaris*
225. 株穗草 *Hackelochloa granularis*
226. 白茅 *Imperata cylindrical var. major*
227. 五节芒 *Miscanthus floridulus*
228. 短叶黍 *Panicum brevifolium*

229.	大黍	<i>P. maximum</i>
230.	铺地黍	<i>P. repens</i>
231.	毛叶黍	<i>P. trypheron</i>
232.	雀稗	<i>Paspalum commersonii</i>
233.	两耳草	<i>P. conjugatum</i>
234.	牧地狼尾草	<i>Pennisetum setosum</i>
235.	水竹	<i>Phragmites karka</i>
236.	甘蔗	<i>Saccharum officinarum</i>
237.	甜根子草	<i>S. spontaneum</i>
238.	囊颖草	<i>Sacciolepis indica</i>
239.	鼠尾囊颖草	<i>S. myosuroides</i>
240.	鼠尾粟	<i>Sporobolus fertilis</i>
241.	假蛇尾草	<i>Thaumastochloa cochinchinensis</i>
242.	玉蜀黍	<i>Zea mays</i>