

工程咨询证书 91440000190375953G-18ZYJ18

工程设计证书 A444002268

广州市南沙区 大岗镇
观音涌(包括上村涌)综合整治工程
可行性研究报告
(报批稿)



广东粤源工程咨询有限公司

2023年3月

广州市南沙区 大岗镇
观音涌(包括上村涌)综合整治工程
可行性研究报告
(报批稿)

核 定： 李 威

审 查： 余列强

校 核： 戴跃华

编 制： 邓美姣 李 燕 陈泽雄

李春裕 张 凯 曾子芙

工程咨询单位甲级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 广东粤源工程咨询有限公司
住 所： 广东省广州市天河区天寿路116号201房之自编202-210室
统一社会信用代码： 91440000190375953G
法定代表人： 黄汉禹 技术负责人： 王其忠
证书编号： 91440000190375953G-18ZYJ18
业 务： 水利水电



发证单位： 中国工程咨询协会

2018年09月30日



中华人民共和国国家发展和改革委员会监制

总 目 录

- 1 综合说明
- 2 水文
- 3 工程地质
- 4 工程任务与规模
- 5 工程布置及建筑物
- 6 机电及金属结构
- 7 施工组织设计
- 8 建设征地与移民安置
- 9 环境影响评价
- 10 水土保持
- 11 劳动安全与工业卫生
- 12 节能评价
- 13 工程管理
- 14 投资估算（单行本）
- 15 经济评价
- 16 社会稳定风险分析
- 17 海绵城市建设
- 18 树木保护
- 19 工程招标

目 录

1	综合说明	1
1.1	绪 言	1
1.2	水 文	3
1.3	工程地质	7
1.4	工程任务和规模	10
1.5	工程布置及建筑物	14
1.6	机电与金属结构	18
1.7	施工组织设计	18
1.8	建设征地与移民安置	20
1.9	环境影响评价	21
1.10	水土保持	21
1.11	劳动安全与工业卫生	23
1.12	节能评价	23
1.13	工程管理	24
1.14	投资估算	26
1.15	经济评价	26
1.16	社会稳定风险分析	27
1.17	结论与建议	27
1.18	指标对比	29
1.19	工程特性表	49
2	水 文	52
2.1	流域概况	52
2.2	气 象	54
2.3	水文基本资料	54
2.4	洪水	55
2.5	排涝	62
2.6	泥沙	62

2.7	潮位	63
3	工程地质	71
3.1	工程概况	71
3.2	地形地貌	71
3.3	地质构造概况	71
3.4	水文地质	73
3.5	岩土层工程地质特征及物理力学性质	74
3.6	建议和结论	78
4	工程任务和规模	79
4.1	工程建设的必要性和任务	79
4.2	工程任务	86
4.3	设计标准	87
4.4	工程规模	87
4.5	设计水面线	88
5	工程布置及建筑物	90
5.1	设计依据	90
5.2	工程等级和标准	95
5.3	河涌岸线选择	97
5.4	建筑物选型	97
5.5	工程总布置	105
5.6	河涌清障清淤	108
5.7	河涌护岸工程	110
5.8	截污工程	117
5.9	桥涵工程	141
5.10	生态修复工程	143
5.11	界桩和标识牌设置	147
5.12	其他工程	147
5.13	工程安全监测	148

5.14	工程量统计	149
6	机电与金属结构	157
7	施工组织设计	158
7.1	施工条件	158
7.2	料场的选择与开采	160
7.3	施工导截流	160
7.4	主体工程施工	161
7.5	施工总布置	164
7.6	施工总进度	167
7.7	施工期安全生产管理措施	168
8	建设征地与移民安置	170
8.1	概述	170
8.2	征地范围	172
8.3	征地实物指标调查	172
8.4	移民安置规划	174
8.5	专业设施处理	174
8.6	补偿投资概算	175
8.7	图表及附件	180
9	环境影响评价	181
9.1	概述	181
9.2	环境影响预测与评价	184
9.3	环境保护对策措施	187
9.4	环境管理与监理	190
9.5	环境保护投资估算	192
10	水土保持	195
10.1	概述	195
10.2	主体工程水土保持评价	196
10.3	水土流失防治责任范围及分区	196

10.4	水土流失预测	196
10.5	水土流失防治标准和总体布局	199
10.6	分区防治措施设计	201
10.7	水土保持监测与管理	206
10.8	水土保持投资估算	209
10.9	防治效果预测及效益分析	212
10.10	结论及建议	213
11	劳动安全与工业卫生	214
11.1	工程概况	214
11.2	危险与有害因素分析	214
11.3	劳动安全措施	215
11.4	工业卫生措施	216
11.5	安全卫生评价	218
12	节能评价	219
12.1	概述	219
12.2	节能设计依据	219
12.3	主要节能降耗措施	220
12.4	节能效果分析	221
12.5	结论	222
13	工程管理	223
13.1	工程管理体制	223
13.2	工程运行期管理	224
13.3	工程管理范围和保护范围	225
13.4	工程管理设施与设备	227
14	投资估算	229
14.1	编制说明	229
14.2	可研估算总表	234
15	经济评价	235

15.1	工程概况	235
15.2	评价依据及基本参数	235
15.3	费用估算	236
15.4	国民经济评价	237
15.5	综合评价	239
16	社会稳定风险分析	241
16.1	编制依据	241
16.2	工程概况	241
16.3	风险调查	241
16.4	风险因素分析	244
16.5	风险防范和化解	246
16.6	风险分析结论	248
17	海绵城市建设	250
17.1	设计依据	250
17.2	总体设计	251
18	树木保护	255
18.1	编制依据	255
18.2	树木保护概述	255
18.3	树木保护目的	267
18.4	项目建设对现状绿化树木的影响和解决方案	268
18.5	树木处理注意事项	270
19	工程招标	276
19.1	招标内容	276
19.2	招标的组织形式	276
19.3	招标方式	276
19.4	招标组织程序	276
19.5	招标基本情况	276
	附件 1：广州南沙开发区土地开发中心《关于第四次申请测算南沙区大岗镇观	

音涌（包括上村涌）综合整治工程征拆费用的复函》	278
附件 2：广州市南沙区大岗镇水利所《关于申请启动大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程和大岗镇中滔涌等 48 条河涌（道）整治工程工作的请示	280
附件 3：广州市南沙区水务局《区水务局关于对大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程可行性研究报告意见的复函》	283
附件 4：广州市南沙区文化广电旅游体育局《关于征求大岗镇观音涌(包括上村涌)综合整治工程建设用地红线范围是否涉及历史文化保护区域意见的复函》	285
附件 5：广州市规划和自然资源局南沙区分局《关于提供大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程规划和用地意见的复函》	287

1 综合说明

1.1 绪言

1.1.1 工程地理位置

南沙区位于广州市南端、珠江三角洲的中心，方圆 100km 范围内网罗了珠江三角洲经济最发达的城市群，与广州、香港、澳门处在珠江口“人”字形的结构位置，具有优越的区位交通条件。南沙区岸线长，具有丰富的建港资源，特别是建深水港的资源。土地资源丰富，为拓展新的城市功能，发展新兴产业创造了优越条件。项目区位于广州市南沙区大岗镇，见图 1.1-1。



图 1.1-1 工程地理位置图

大岗镇位于南沙区西北部，该镇地处珠三角中心地带。同时大岗境内河网交错，境内有与中山、顺德分隔的洪奇沥水道，是珠江八大出海口之一，水陆交通便利。大岗镇总面积 90.07 km²，辖 25 个行政村、6 个社区居委会；规划城区面积 24 km²，已建城区面积 14.324km²；全镇总人口 15 万人，其中户籍人口 8 万人。大岗镇各村分布图见图 1.1-2。

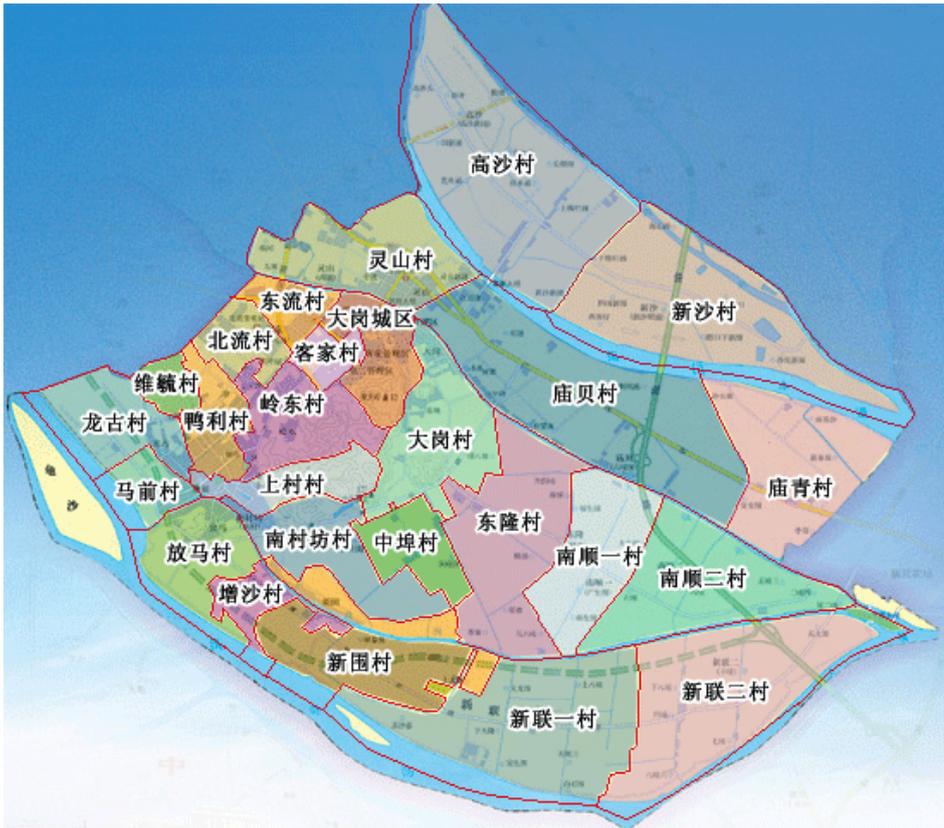


图 1.1-2 大岗镇各村分布图

1.1.2 工程概况

观音涌(包括上村涌)综合整治工程位于南沙区大岗镇潭洲社区和上村村，河涌为东西走向，东向起于十八罗汉山，西向与潭洲沥相连通。本项目是以防洪排涝为主导，集生态修复为一体的综合性整治工程，本次建设任务是河道清淤疏浚、堤岸整治、截污纳管、恢复巡河通道及生态修复等。

本工程整治范围为潭洲沥与观音涌交汇处至陶园路河段，整治河道总长度 1.54km，主要建设内容包括河道清淤疏浚 1.54km、生态护岸长度 2.29km、穿路箱涵 1 座(长约 86m)、巡河通道 2.27km、重建桥涵 10 座及截污纳管 2.03km 等。

本项目通过对观音涌的整治，提高观音涌的防洪排涝标准，满足区域内排水需求，同时进行水环境生态建设，提升沿岸景观，大大改善了沿岸的生态、居住环境，对安定民心、保护人民生命财产安全起到十分重要的作用，对促进区域经济的发展起到较为重要作用。

1.1.3 勘测设计过程

2020年8月，广州市南沙区大岗镇人民政府对大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程可行性研究报告公开招投标。2020年9月，广东粤源工程咨询有限公司中标该工程。

中标后我司设计人员通过大量的调查研究、现场踏勘、测量、勘探试验及可行性研究论证工作，并多次与建设单位（大岗镇水利所）、大岗镇河长制办公室及大岗镇分管领导等对设计方案进行充分沟通，项目所在地各村委也通过书面或口头反馈了意见或建议。经过充分沟通与协商，明确了工程项目的总体设计思路、工程任务等。并结合广州市水务局关于水务系统海绵城市建设的要求，于2020年11月完成《广州市南沙区大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程可行性研究报告（送审稿）》。

1.2 水文

1.2.1 流域概况

珠江由西江、北江、东江及珠江三角洲诸河组成。西、北两江在广东三水市思贤滘相汇后流入西北江三角洲，东江在广东东莞石龙附近汇入东江三角洲。西江、北江、东江由虎门、蕉门、洪奇门、横门、磨刀门、鸡啼门、虎跳门和崖门等口门注入南海。

南沙区地处于珠江入海口，地表水网密布，河涌纵横，区内主要包括沙湾水道、虎门水道、蕉门水道、洪奇沥水道、上下横沥水道、骊岗水道等。

本次整治河涌位于大岗镇境内，属番顺联围的南顺水闸排涝片区。番顺联围南顺水闸排涝片（内含大滘涌和围内顺德的区域）包括灵山镇区以东及大岗镇所属区域，集水面积77.23km²。主要包括潭洲沥、大岗沥及其支流飘风涌、大滘涌、中滘涌等的控制区域。本片排涝区西南为洪奇沥水道，南临上横沥，北至东分别与八沙排涝片、榄核镇排涝片、酬劳水闸排涝片、西蕉水道和庙贝农场——庙南片排涝区相邻或接壤，该片通过南顺水闸和南顺泵站等闸泵将涝水排至蕉门水道、洪奇沥水道及上横沥。南顺南闸和南顺泵站工程位于南顺排涝片东端，潭洲沥及大岗沥汇流河口。

潭洲沥水道位于南沙区大岗镇，为南顺水闸排涝片的两条主干河涌之一，河道全长 12.04km。

观音涌为潭洲沥水道支流，属南顺水闸排涝片范围，河道全长 1.98km，流域集雨面积 1.63km²，观音涌起于十八罗汉山，往西北流经潭洲社区后入潭洲沥水道。

1.2.2 气象特征

南沙新区地处亚热带季风气候区，属亚热带季风海洋气候，由于背山面海，海洋性气候显著，气候温和潮湿，具有温暖多雨、光热充足、温差较小、夏季长等气候特征。

(1) 降雨

根据雨量站资料统计，实测最大年降水量为 2865mm（1920 年），最小年降水量为 1009mm（1991 年），比值为 2.84；根据年降水量差积曲线分析，年降水量的丰枯循环期一般在 20~30 年。受锋面雨、台风和极地大陆气团的影响，降水量年内分配不均，冬春少，夏秋多，汛期（4~9 月）降水量占年总量的 80.6%，其中又以 5、6 两月降水量最为集中。南沙新区多年平均年降水量为 1538mm。

(2) 气温

多年平均气温在 21.4℃~21.8℃之间，年内气温以 7 月份为最高，1 月份为最低；夏季多东南风，冬季多北风，年平均风速 1.9m/s。广州市是受热带气旋影响较频繁的地区之一，根据统计在 1951~2009 年 59 年间，在珠江口直接登陆的热带气旋共 59 次，平均每年有热带气旋影响约 1 次。从 90 年代后热带气旋影响次数增多，平均每年 2 次热带气旋，1999 年热带气旋曾达 4 次。热带气旋最早时间为 5 月上旬（1961 年），最迟时间为 12 月上旬（1974 年），而大部分则出现在 8~10 月。

(3) 湿度

南沙新区多年平均相对湿度在 80%左右，春、夏最大相对湿度在 95%以上，秋、冬最小相对湿度不足 10%。

1.2.3 水文基本资料

项目区范围内无水文站点，周边邻近的水文站有三沙口、南沙、三善滘及万顷沙西。

离项目区最近的为南沙潮位站，位于广州市南沙区牛头村，该站建于 1962 年 11 月，观测至今，观测项目有降雨、潮位和水质。南沙站为国家站网基本测站，资料质量完整可靠、资料系列较长、代表性好，可作为本次洪潮水位分析的依据站。

1.2.4 洪水

1.2.4.1 暴雨洪水特征

本区域内河涌如遇上西、北江发洪，外江洪潮水位较高的情况，则洪水受外江洪水顶托降落缓慢，不但本区暴雨产生的洪水难以排出，还有外江洪水倒灌的压力，从而造成洪涝灾害。

1.2.4.2 洪水标准

根据《广州南沙新区发展规划(2012~2025 年)》(批复函号：粤府函【2015】196 号)和《广州南沙新区防洪(潮)排涝专业规划》(上海勘测设计研究院有限公司，广州市市政工程设计研究总院，2018 年 12 月)等相关规划：南沙中心城区等主要地区堤围防洪(潮)标准采用 200 年一遇，少部分农田、绿地及围合范围较小的地区堤围防洪(潮)标准采用 50 年一遇，堤围内河涌的防洪标准为 20 年一遇；中心城区排涝标准为 20 年一遇 24h 暴雨一天排干，农田区排涝标准为 10 年一遇 24h 暴雨一天排干。

依据《防洪标准》(GB50201-2014)和上述相关规划，本次工程的防洪标准为 20 年一遇，排涝标准为 20 年一遇 24h 暴雨一天排干。

1.2.4.3 设计洪水

流域内无实测流量资料，设计洪水可由暴雨资料推求。根据《广东省暴雨参数等值线图》(2003 年)和广东省水文总站编制的《广东省暴雨径流查算图表使用手册》(1991 年)查取各历时暴雨参数，确定点、面设计暴雨；按《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL44-2006)要求：资料短缺地区的设计洪水计算，应

采用多种方法，对计算的成果应进行综合分析，合理选定。因此，结合本地区的实际情况，本工程设计洪水采用广东省综合单位线法、推理公式法分别进行计算。经参数调整后，两种计算方法成果的设计洪峰流量相差不超过 20%，采用综合单位线法的计算成果作为本次设计的洪水成果。两种方法计算成果见表 1.2-1。

表 1.2-1 设计洪水计算表

序号	桩号	集雨面积 F(km ²)	干流河长 L(km)	干流坡降J	P=5% (m ³ /s)		
					综合单位	推理公式	差值比(%)
1	0+000	1.63	1.98	0.002	19.29	17.5	9.28
2	0+850	1.16	1.13	0.003	17.66	16.21	8.21
3	1+500	0.64	0.48	0.006	11.87	10.53	11.29

1.2.4.4 施工洪水

根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017)，本工程临时建筑物洪水标准为 5 年一遇，因无枯水期水文资料，故采用流域多年平均降雨资料年内分配比例来计算施工期设计洪水。

1.2.5 排涝

因区域内水系无实测流量资料，故根据暴雨资料推求设计洪水。由于观音涌集水面积小于 10km²，洪水计算采用简化的经验公式计算，采用广东省洪峰流量经验公式计算二十年一遇暴雨对应的洪量。

水文参数主要根据《广东省暴雨参数等值线图》(2003 年)进行查取，计算结果见下表。

表 2.5-1 设计排涝计算成果表

序号	河道	桩号	集雨面积 (km ²)	P=5% (20 年一遇)		
				洪峰流量 (m ³ /s)	洪水流量 (万 m ³ /s)	1d 排干流量 (m ³ /s)
1	观音涌	0+000	1.63	19.46	34.79	4.03
2		0+850	1.16	16.26	24.76	2.87
3		1+500	0.64	11.59	13.66	1.58

1.2.6 泥沙

南沙区河道的泥沙来自西、北、东江。珠江三角洲网河区上游控制站的多年

平均含沙量和输沙量均以西江为最大，北江次之，东江最小。据统计，西、北、东江输入三角洲的总沙量为 8872 万 t，约有 7089 万 t 经八大口门输出外海，其余的淤积于三角洲网河区区内，其中虎门输沙量为 658 万 t，占总量的 9.3%，蕉门输沙量为 1289 万 t，占总量的 18.1%，洪奇门输沙量为 517 万 t，占总量的 7.3%。珠江三角洲网河区河道床沙主要由细沙和淤泥组成，河道上游的泥沙较下游泥沙粗，根据不同时期测验资料的比较，20 世纪 90 年代后的泥沙粒径与 20 世纪 80 年代相比大虎、上横沥、下横沥、南沙站、有变细的趋势，而洪奇门水道的冯马庙和沙湾水道的三沙口有变粗的趋势。

1.2.7 潮位

南沙区地处珠江三角洲河口，潮汐属不规则半日潮，即在一个太阴日里（约 24 小时 50 分），出现两次高潮两次低潮，日潮不等现象显著。由于受径流影响，各站年最高潮位多出现在汛期。

根据南沙站实测资料统计，本区实测最高潮位为 2.70m（珠基高程，下同），多年平均高高潮位为 1.94m，多年平均高潮位为 0.66m；实测最低潮位为-1.58m，多年平均低低潮位为-1.29m，多年平均低潮位为-0.65m；多年平均涨潮、落潮差为 1.31m。

1.3 工程地质

1.3.1 地形地貌

工程区位于大岗镇潭州社区和上村村，为海陆交替相形成的三角洲平原地貌，河网纵横，属于三水围绕的冲积沙洲，平原面积占 78.71%，山地面积占 0.2%，水面积占 21.9%。地势东南高西北低，最高点是东部的罗汉岭，海拔 127.3m。该河道处地势平坦开阔，居民较多，交通方便。

1.3.2 地层岩性

根据区域地质资料及钻探资料，按照地层岩性、成因及物质组成特征，该场地处地层主要为：①人工填土层(Q₄^s)；②第四系冲积层(Q₄^{al})，基岩为第三系中新

统(N₁)泥质粉砂岩。现分述如下:

人工填土层(Q₄^s): 杂色, 饱和, 松散, 主要由中粗砂或粉砂组成, 含大量砖块和混凝土块, 道路中表层 0.15~0.20m 为混凝土路面; 该层在河道周两岸钻孔普遍揭露, 厚度 3.50~6.60m, 层底高程 2.10~6.80m。上部为公路混凝土路面垫层, 下部为填筑中粗砂夹碎石块, 呈杂填土状。该层做标准贯入试验 4 次, 标贯击数范围值为 5 击, 平均值为 5 击。取土样 7 组做室内试验, 其物理力学性质指标试验结果见《勘察报告》附表 4。

②第四系全新统冲积层((Q₄^{al}) 为②中细砂层。

②层中粗砂: 灰白色, 饱和, 松散, 有粘粒, 级配一般, 底部夹少量卵砾。该层分布广泛, 除河涌下游钻孔 ZK1 外其它钻孔均有揭露, 层厚 1.10~6.00m, 层顶高程为-2.70~0.20m, 层厚分布较均匀, 埋深较大。该层做标准贯入试验 3 次, 标贯击数范围值为 7~8 击, 平均值为 5.70 击。取砂样 4 组做室内试验, 其物理力学性质指标试验结果见《勘察报告》附表 4。

第四系全新统冲积层((Q₄^{al}) 分为: ③层淤泥质土、④层粉砂质粘土。

③层淤泥质土: 灰色, 深灰色, 饱和, 流塑状~软塑状, 土质细腻, 不形成, 局部夹少量的粉砂、贝壳类碎屑, 在有堤防覆盖层处表现为淤泥质土, 河床处为淤泥。该层在工程区分布广泛, 所有钻孔均有揭露, 厚度为 4.0~6.40m, 分布厚度较大, 较均匀。该层做标准贯入试验 4 次, 标贯击数范围值为 2 击, 平均值为 2 击。该层取原状样 9 组做室内常规试验, 其物理力学性质指标试验结果见《勘察报告》附表 4。

④层粉砂质粘土: 黄褐色, 软塑-硬塑, 主要为以粘粒及粉砂为主, 含少量杂质, 稍有光泽, 层理特征不明显。该层在 ZK3 钻孔均有揭露, 厚度为 2.4m, 未揭穿。该层取原状样 3 组做室内常规试验, 其物理力学性质指标试验结果见《勘察报告》附表 4。

基岩为第三系中新统(N₁) , 根据其岩性为Ⅲ层弱风化泥质粉砂岩。

Ⅲ层弱风化泥质粉砂岩: 紫红色, 粉砂质结构, 层状构造, 主要由长石、石英组成, 泥质(约占 20%)胶结, 裂隙发育, 岩芯多呈碎石状, 少呈短柱状(节长 5~13cm), 天然单轴抗压强度平均值 R_n=16.8MPa, 该层在工程区在 ZK14 分

布，未揭穿，揭露层厚 5.1m，层厚大，稳定，埋深大。

以上各（岩）土层的埋藏分布详见“工程地质剖面图”、岩土描述详见“钻孔柱状图”。

1.3.3 天然建筑材料

工程区位于珠江三角洲出海口平原地区，附近没有土料、石料、砂料，同时根据穗府[2002]35号《关于将广州南沙开发区划为石矿粘土矿禁采区的通告》精神，南沙区均属禁采区，所有建筑材料需要到外地购买解决，本次选点为蕉门水道坦尾桥左岸骏龙砂石场，该点出售砂料、土料、石料。

1.3.4 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，50年超越概率10%，工程区第四系松软沉积层厚度较大，场地土类型主要属于中软土，场地类别以II类为主。工程区抗震设防烈度为VII度，地震动峰值加速度为1.0g，地震动反应谱特征周期为0.35s。

1.3.5 工程地质条件及评价

工程区堤防现状地面高程在2.0~3.0m，堤脚直接与水流接触，河床高程一般在-0.5~0m，大部分河床表层为浮泥层流塑状，不成形，下伏地层为淤泥软土层，冲积粘土、砂层，根据剖面图堤基地层主要为③淤泥质土，灰色，深灰色，饱和，流塑状~软塑状，土质细腻，不成形，局部夹少量的粉砂、贝壳类碎屑，在有堤防覆盖层处表现为淤泥质土，河床处为淤泥，厚度为4.0~6.40m，地层厚度差异较大，在工程区内广泛分布，软土层具有含水量高、孔隙比大、渗透性差、强度低、变形大、固结时间长、压缩性高，并有触变性、流变性和很强的不均匀性，不建议作为堤防护岸工程措施的天然地基基础持力层；若需要作为基础持力层，应进行必要的工程处理，可采用碎石换填，抛石挤淤等地基处理措施。

1.3.6 主要工程地质问题及评价

(1) 堤基渗透评价

工程区堤基③层土可能发生流土型渗透破坏，②层可能发生流土型渗透破坏，④层和③-3层土可能发生管涌型渗透破坏。建议对②处直接清除，两岸岸坡该层采取防渗处理。

(2) 堤基沉降变形评价

②、④、⑤层产生沉降变形的可能性较小；堤基土层存在③淤泥质软土层，属高压缩性且抗剪强度低等不良工程性质，整体存在沉降变形问题。

(3) 抗震稳定问题评价

②层中粗细砂可液化土，建议对②层进行防液化处理，两岸岸坡进行加固处理。③淤泥质土，层厚大于3m，根据《软土地区工程地质勘察规范》JGJ83-2011，在地震烈度VII度区软土地震震陷估算值30~80mm，对场区及上部建筑物稳定有影响，建议对地基采取抗震陷措施。

(4) 边坡稳定评价

本工程防洪堤及护坡堤岸工程地质条件分别为稳定岸坡、基本稳定岸坡，占总长度百分比分别为42.62%、57.38%，建议对岸坡采取防护措施。

1.4 工程任务和规模

1.4.1 工程建设的必要性

(1) 提高河道的防洪、排涝能力，保障人民群众生命财产安全的需要

观音涌为潭洲沥一级支涌，潭洲水道二级支涌，贯穿于大岗镇潭州社区和上村村，主要任务是防洪、排涝。通过对观音涌的整治，使其满足区域防洪、排涝的要求，最大限度地减轻洪涝灾害损失，保障人民生命安全和财产安全，为该地区社区经济和环境的可持续发展提供良好的水利基础设施条件。

(2) 提高沿岸居住环境水平，改善区域生态环境的需要

由于河道管理保护未到位、对河岸景观建设维护不够重视等原因，观音涌出现了诸如基础设施单薄，局部河段被建筑物及果木侵占，部分堤段仍为土堤，部分河段现状堆石挡墙破损、崩塌，河岸景观建设落后等情况，与建设“生产发展、

生活宽裕，乡风文明、村容整洁、管理民主”的新农村建设目标有较大差距。本工程通过新建岸顶道路、堤岸整治、堤岸绿化等措施，改善河涌沿岸居住环境质量，提高民众生活水平。

(3) 工程特殊性的需要

现状两岸乱搭建严重，房子临河而建，阻水严重，河涌有效过水断面严重不足，暴雨来时无法满足排涝标准，洪水漫到路面，局部河段漫进居民住宅，给当地居民带来诸多不便，进而阻碍当地经济的发展，故对该河涌做彻底的整治，将河床宽度由 3~5m 扩宽至 8~11m，两岸做加固措施，满足行洪要求；该河涌为当地计划重点打造的示范性河涌，目的是树立区、镇（街）名片河涌以及总结整治经验，全面清理河涌两岸乱搭建、全段清淤、全范围截污纳管、两岸美化提升，实现“水清、底清、面净、岸洁、景美”目标。

(4) 工程的建设可丰富城市水文化

城市水系不仅是一种自然景观，更蕴涵着丰富的文化内涵，它是自然要素也是一种文化遗产。城市水系景观建设应在于提升城市水系的文化价值，促进水文化的继承和发展。因此本工程的建设不仅仅是简单的城市水系的一部分，同时也是城市水文化的继承和发展。

综上所述，本项目通过对观音涌的整治，不仅保障了当地防洪排涝安全，还会进行水环境生态建设，治理流域内的水环境，恢复沿河生态系统，改善沿岸的生态、居住环境，对安定民心、保护人民生命财产安全以及提高居民生活质量起到十分重要的作用，对区域经济的发展也起到了促进的作用。因此，本次观音涌整治工程是非常有必要的。

1.4.2 工程任务

大岗镇观音涌整治工程主要任务是防洪排涝减灾及改善水环境。通过对观音涌河段进行拆除违建房屋、河涌护岸修复、新建截污纳管、新建巡河道路、水生态修复等整治措施，使河道的排洪标准达到 20 年一遇。整治后的观音涌防洪、排涝达到设计标准、水环境得到改善，河流生态逐步恢复，打造生态文明、干净整洁、平安有序的河道走廊。工程建设促进区内发展经济，促进经济的稳定、持

续、高速发展和安定民心、保护人民生命财产安全起到十分重要的保障作用，并产生显著的社会经济效益。

1.4.3 设计标准

根据《广州南沙新区发展规划(2012~2025年)》(批复函号：粤府函【2015】196号)和《广州南沙新区防洪(潮)排涝专业规划》(上海勘测设计研究院有限公司，广州市市政工程设计研究总院，2018年12月)等相关规划：南沙中心城区等主要地区堤围防洪(潮)标准采用200年一遇，少部分农田、绿地及围合范围较小的地区堤围防洪(潮)标准采用50年一遇，堤围内河涌的防洪标准为20年一遇；中心城区排涝标准为20年一遇24h暴雨一天排干，农田区排涝标准为10年一遇24h暴雨一天排干。

依据《防洪标准》(GB50201-2014)和上述相关规划，本次工程的防洪标准为20年一遇，排涝标准为20年一遇24h暴雨一天排干。

根据《防洪标准》(GB0201-2014)、《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)，确定堤岸工程主要建筑物级别为4级，次要建筑物为5级，临时建筑物为5级。

1.4.4 工程规模

本工程整治范围为潭洲沥支涌观音涌河段，整治河道总长度1.54km，设计排洪标准为20年一遇。根据工程区的实际地形条件，本次对观音涌河道清淤1.54km，生态护岸长度2.29km，修建净宽2.0m巡河通道2.27km，新建净孔尺寸宽×高=8.0×2.2m穿路箱涵(长度约86m)，重建桥涵10座及截污纳管2.03km等。

1.4.5 设计水面线

(1) 河道断面

本次设计对治理河段进行了河道横断面测量，断面平均间距200m。

(2) 起推水位

根据《广州南沙新区防洪(潮)排涝专业规划(2018)》及《广州南沙新区水系总体规划(2018)》，南顺水闸排涝片由于涝片北部有十八罗汉山，因而地势北高南

低，大岗镇镇区所在的北部区域地面高程较高普遍在 1.5~2.5m 之间，该片 54.6% 面积的区域地面高程低于 1m，集中分布在十八罗汉山南侧区域。该片规划排涝安全管控水维持现状管控水位 1.0m。

观音涌为潭洲沥水道支流，属南顺水闸排涝片范围，因此本次设计以涌口桩号 GYC0+020 作为起始断面，水位与潭洲沥控制高水位保持一致，即该处起推水位取 1.0m。

(3) 设计流量

本次工程的防洪标准为 20 年一遇，排涝标准为 20 年一遇 24h 暴雨一天排干，根据“2 水文”章节的计算，20 年一遇洪峰流量远大于 20 年一遇 24h 暴雨一天排干的流量，因此本次整治河段设计水面线采用 20 年一遇设计洪水成果进行推求。

表 1.4-1 设计洪水计算表

序号	桩号	集雨面积 F(km ²)	干流河长 L(km)	干流坡降 J	P=5%洪峰流量(m ³ /s)		
					综合单位	推理公式	差值比(%)
1	0+000	1.63	1.98	0.002	19.29	17.5	9.28
2	0+850	1.16	1.13	0.003	17.66	16.21	8.21
3	1+500	0.64	0.48	0.006	11.87	10.53	11.29

广东省综合单位线法和推理公式法计算成果的设计洪峰流量相差不超过 20%，采用综合单位线法的计算成果作为本次设计的洪水成果。

(4) 河道糙率

根据实测河道断面资料及整治后的断面型式等，经分析，整治前糙率采用 0.03~0.035，整治后糙率采用 0.025~0.03。

(5) 计算方法

采用天然河道水面曲线伯努利能量方程，考虑流速水头损失，采用试算法求解，计算公式为：

$$Z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + \Delta h_f + \Delta h_j$$

式中：Z₁、Z₂—断面 1、2 的水位；

V₁、V₂—断面 1、2 的流速；

α_1 、 α_2 —断面 1、2 的动能校正系数；

Δh_f 、 Δh_j —沿程水头损失与局部水头损失。

(6) 水面线成果

根据以上基础数据和计算方法，计算本次整治河道的现状水面线及设计水面线成果，见表 1.4-2。

表 1.4-2 水面线成果表

桩号	P=5%(20 年一遇)			左岸岸顶高程(m)	右岸岸顶高程(m)
	流量(m ³ /s)	现状水位(m)	整治后水位(m)		
GYC0+020	19.29	1.00	1.00	2.50	2.50
GYC0+200	19.29	1.76	1.35	2.00	2.00
GYC0+400	17.66	2.09	1.44	2.20	2.20
GYC0+600	17.66	2.14	1.58	2.20	2.20
GYC0+800	17.66	2.30	1.69	2.20	2.20
GYC1+100	17.66	3.46	3.06	4.35	4.40
GYC1+356	17.66	4.15	3.96	4.90	4.90

由表 1.4-2 可知，观音涌整治后水位均比现状水位有所降低，整治后过流能力有所提高，且岸顶高程基本满足 20 年一遇设计水位。

1.4.6 污水量计算

本项目设计服务范围共计约 600 人。依据上村村实际用水现状、经济、配套市政设施建设和村发展情况，人均综合生活用水量取值 350L/cap.d，污水排放系数考虑取 0.9，地下水渗入量采用设计污水量的 15%。

根据污水量计算，确定管网设计总水量为 28.93L/s，即 105m³/h。

1.5 工程布置及建筑物

1.5.1 工程等级及标准

根据《广州南沙新区发展规划(2012~2025 年)》(批复函号：粤府函【2015】196 号)和《广州南沙新区防洪(潮)排涝专业规划》(上海勘测设计研究院有限公司，广州市市政工程设计研究总院，2018 年 12 月)等相关规划：南沙中心城区等主要地区堤围防洪(潮)标准采用 200 年一遇，少部分农田、绿地及围合范围较小的地

区堤围防洪(潮)标准采用 50 年一遇，堤围内河涌的防洪标准为 20 年一遇；中心城区排涝标准为 20 年一遇 24h 暴雨不成灾，农田区排涝标准为 10 年一遇 24h 暴雨一天排干。

观音涌位于南沙区大岗镇番顺联围，为番顺联围的内河涌，观音涌起于十八罗汉山，十八罗汉山山涧洪水通过明渠或涵管形式汇入观音涌，之后排至潭洲沥，为十八罗汉山的主要排洪通道之一。因此本项目应采用堤围内河涌的防洪标准进行设计，依据《防洪标准》(GB50201-2014)和上述相关规划，本次工程的防洪标准为 20 年一遇。

根据《防洪标准》(GB0201-2014)、《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)、《河道整治设计规范》(GB50707-2011)以及《城市防洪工程设计规范》(GB/T50805-2012)等有关规定，本工程城市防护区及乡村防护区的防护等级均为IV等，河涌两侧护岸工程主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物为 5 级，临时建筑物为 5 级。

1.5.2 河涌岸线选择

本工程河涌整治主要以排洪、排涝为主，兼顾生态景观，河涌功能不变。现状河涌岸线走向基本合理，两侧护岸经多年沉降，变形已趋稳定；此外，选择现状岸线，还有利于减少征地拆迁。因此，本次观音涌（包括上村涌）整治工程基本维持现状河涌走势、河涌岸线基本不变，部分占用河涌的违章建筑物，需要进行拆除。

1.5.3 建筑物选型

(1) 河岸断面形式选择

考虑到本工程所在位置两岸居民房屋建筑及街道道路网路分布密集，若采用斜坡式断面，需要对两岸进行大面积扩宽，征地拆迁较为困难，因此，推荐采用直斜结合或直立式的河岸断面型式。

在满足河涌行洪排涝以及沿河两岸巡视通道不小于 2m 的前提下，结合两岸沿线的生态景观需求，宜优先采用直斜结合的复式断面，尽可能避免河涌整治过

度渠系化、平直化，影响生态景观效果；部分河涌受征地拆迁影响可采用直立式断面型式。

(2) 护岸结构选择

考虑到本工程河涌基础由上至下主要为人工填土层、中粗砂层、淤泥质土层、粉砂质粘土、泥质粉砂岩等，其中淤泥质软土层，属高压缩性且抗剪强度低等不良工程性质，该层在工程区分布广泛，所有钻孔均有揭露，厚度为 4.0~6.40m，分布厚度较大。若采用钻孔灌注桩或 U 型拌桩的直立式护岸结构，则其桩基础需深入泥质粉砂岩以下 1m，以作为持力层，工程规模较大、工期较长，且生态效果较差。因此，结合上述护岸结构的分析，本次护岸结构比选推荐采用生态护坡框、钢塑复合生态护河桩或格宾石笼护岸，直立段以上的斜坡段则采用植草护坡。

(3) 跨河桥涵选择

箱涵结构具有整体性较好、对顶部路面及行人荷载作用的适应性较强、基础承载力要求较低、基础处理施工较为简单、工程投资较少、后期可大大减少维护管养工作量、河涌排涝行洪时不易发生基础淘刷等优点。因此，桩号 GYC0+852.00~GYC0+938.00 处的旧箱涵拆除重建，推荐采用整体式箱涵结构方案。

(4) 截污管材选择

排水工程中常用的非金属管材主要有：钢筋混凝土管、硬聚氯乙烯管(PVC-U)、高密度聚乙烯缠绕增强管(HDPE)、玻璃钢夹砂管(FRP)、预应力钢筒混凝土管(PCCP)；金属管材有铸铁管和钢管。根据以上各种污水管材的各自特点以及大岗镇的地形地质条件，结合现场施工的技术要求，本阶段排水管材推荐选择钢筋混凝土管和钢管。

1.5.4 工程总布置

观音涌（包括上村涌），东西走向，西向与潭洲沥相连通，整治河段长 1.54km（桩号 GYC0+000~GYC1+540），清淤长度 1.54km，生态护岸长度 2.29km，抛石护脚长度 0.37km，巡河道路 2.27km，拆除重建旧箱涵 1 座，重建桥涵 10 座，截

污纳管 2.03km 等。

(1) 清淤疏浚：实施范围为桩号 GYC0+000.00~GYC1+540.00，对河道全线进行清淤疏浚，河道清淤疏浚总长 1.54km，平均清淤宽度 3.0~8.5m，平均清淤深度为 0.2~0.5m。

(2) 河道护岸：实施范围为桩号 GYC0+000.00~GYC1+540.00，根据两岸用地情况及结合现状河涌宽度等要求，考虑景观的需求，河涌两岸采用直墙式断面或梯形河岸断面型式，生态护岸长度 2.29km；部分河段已有直立式挡墙，维持其现状，抛石护脚处理长 0.37km。同时考虑景观及海绵城市建设的需求，岸顶巡河路迎水面布设框式生态护岸、草皮护坡，沿河种植水生植物并在巡河路路肩设置 1m 宽下凹式绿化带。通过生态绿化带建设，落实“渗、滞、蓄、净、用、排”的海绵城市建设理念，实现本工程的海绵化建设。

(3) 巡河路：实施范围为桩号 GYC0+000.00~GYC1+540.00，为确保巡河通道通畅，在已有巡河通道的基础上，河涌左右两岸新修巡河通道长 2.27km。

(4) 箱涵及桥涵：原址拆除重建旧箱涵 1 座，布置于桩号 GYC0+852.00~GYC0+938.00，箱涵长度 86m。因为河道扩容，原有 10 座跨河桥涵与现规划河道宽度不匹配，本次拟拆除重建 10 座桥涵。

(5) 生态修复：观音涌共布置 5 台微生物缓释+靶向曝气装置，平均间距约 300 m；沿明渠共布置 200 套生物膜反应器；种植水生植物 1071m²。

(6) 截污工程：河涌两岸沿线的截污，新建Ⅱ级钢筋混凝土截污管长 2038m（DN200 长 258m，DN300 长 580m，DN400 长 450m，DN500 长 180m，DN800 长 570m），新建一体化污水提升泵站 3 座，排污压力钢管长 305m（DN50 长 5m，DN125 长 300m），拆除现状截污管 720m 等。

(7) 其他：在河道整治起点、终点及居民聚集区布设工程标示牌，共 2 处；根据现有岸顶巡河路情况，为方便村民取用水灌溉农田，本工程护岸范围内每 200m 设置一亲水台阶（左右岸错开布置），共计约 15 处；在沿河两岸主要行人通道布置仿木栏杆，共长 1.06km。

1.6 机电与金属结构

本工程主要工程任务为清淤疏浚、堤岸整治及生态修复，不涉及机电及金属结构设计内容。

1.7 施工组织设计

1.7.1 施工条件

(1) 对外交通及场内交通

大岗镇是广东省广州市南沙区下辖的一个镇。位于南沙区西北部，该镇地处珠三角中心地带。同时大岗境内河网交错，水陆交通便利。珠江八大出海口中的洪奇沥和蕉门水道由东西合抱大岗镇，可通行 3000 吨级的船只，连接珠江口虎门。镇内有番顺公路及 S39、S105、S111 省道及 X300 县道，各种乡道纵横交错，贯穿东西和南北，对外交通十分便利。本次大岗镇观音涌整治工程涉及的建设地点为大岗镇潭洲社区及上村村，项目区内乡道及村通公路四通八达，对内交通方便。

(2) 建筑材料、水电供应条件

项目区距广州市区约 75.0km，所需的主要建筑材料钢材、木材等大宗材料可就近从南沙区或大岗镇建材市场采购合格产品，油料可就近中石化加油站购买。

工程附近有多个商品混凝土公司，本工程混凝土采用商品混凝土。

本工程施工期间所用水、电，计划从工程区附近村庄接驳，同时，每个工区配备一台 100kW 的柴油发电机备用。

由于该工程在广州市，当地通信发达，施工期间通信可以就近接入当地通信网。

1.7.2 料场的选择与开采

本工程位于广州南沙区，南沙开发按生态优先的原则，关闭了天然料场，所有土料、砂料、石料需从外地购入。因本工程土料、砂料、石料需要量相对较少，采取市场购买即可解决。

1.7.3 施工导流

本工程为水利设施建设工程，主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级，临时建筑物等级为 5 级，相应导流建筑物为 5 级，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）的规定，施工导流设计洪水频率取 $P=20\%$ （5 年一遇）。

根据各导流建筑物施工洪水成果，工程所在地枯水期为 10 月～次年 3 月，本工程项目施工简单，各分项工程均可安排在一个枯水期内完成，因此本工程主体工程主要安排在的枯水期（10 月～次年 3 月初）。

本工程护岸形式主要为格宾石笼及生态框格挡墙护岸，施工作业面低于施工导流设计洪水位，需采取围堰保护。施工时用抽水泵将基坑内的水排干，枯水期施工，河涌采用分段施工，初拟各施工段长度约为 100m，施工期间采用上下游横向土围堰拦断河涌，利用 1~2 根 $\phi 1000$ 双壁波纹涵管的导流方式，若遇到雨天时则停工，待雨天后再继续。相邻施工段可交叉施工，施工结束后，将临时围堰拆除并弃至规划弃渣点。

1.7.4 施工总布置

针对本工程的特点，共布置 1 个施工营区，位于桩号 GYC1+400 左岸空地。

根据施工需要，工区主要布置材料仓库、设备器材综合仓库、钢木加工厂和施工机械修配、停放车间。本工程位于广州市南沙区，可直接就近购买商品混凝土。砂石料和水泥堆放于施工营地材料仓库内，按 8 天左右的砂石料和水泥量备用；钢木加工厂按施工区集中布置在施工营地内，加工能力按满足建筑物高峰期施工 2 天用量配备；工地现场不考虑施工机械的大修，要求施工单位进场时保持机械完好，现场只进行零配件更换和维护。

施工区视实际情况建临时住房、施工工棚或直接租用民房解决。

1.7.5 施工总进度

结合工程规模、工程条件、自然条件及工程施工特点，初拟施工总工期为 8 个月，其中施工准备工期 1 个月、主体工程施工期 6 个月，工程完建期 1 个月。

(1) 施工准备期

从第一年 9 月陆续开始安排施工准备工程，修建生产、生活房屋及其他临建设施、接入水电等，以满足主体工程施工进度的要求。

(2) 主体工程建设期

第一年 9 月~第二年 3 月为主体工程施工期，护岸及涵闸工程于枯水期施工，尽量避开丰水期，景观绿化、河道清淤及路面工程施工可以在丰水期施工，但要做好丰水期的应急措施。

(3) 工程完建期

工程完建期为第二年 4 月，主要完成工程的收尾工作，包括资料整理、设备撤离和场地清理等。

1.8 建设征地与移民安置

1.8.1 工程建设征地范围

本工程征地范围区分为永久占地与临时占地范围，按水工、施工专业设计成果确定。主要涉及征占土地，对于范围内的居住房屋、专业项目等设施拆迁，本工程不做不作征占处理，不做规划设计。

按水工专业占地设计成果确定工程永久占地范围，主要为护岸工程占地。对于工程中河道疏浚清淤等无新增占地的工程，不按新增占地处理。

临时占地主要有施工布置区、临时堆放场和弃渣场。

1.8.2 工程建设征地实物

按上述占地范围进行实物指标量算，大岗镇观音涌整治工程涉及土地 11.94 亩，其中永久征地 2.63 亩，临时占地 9.31 亩。按地类划分，耕地 3.26 亩，园地 1.18 亩，林地 7.51 亩。棚房 242.4 m²。工程占地实物指标汇总详见“第 8 章表 8.3-1”。

1.8.3 工程建设征地补偿

大岗镇观音涌整治工程征地静态补偿估算费用为 35.49 万元，其中农村部分补偿费 26.18 万元，其他费用 7.62 万元，基本预备费 1.69 万元。工程占地补偿

费用估算表详见“第 8 章表 8.5-1”。

本次设计工程征拆费用以复函为准，工程征拆费用为 28498.54 万元，专业项目补偿费为 108.00 万元，即工程建设征地移民补偿投资为 28606.54 万元。

本项目属于一般环境整治项目，征地拆迁的范围主要是河涌管理范围内的房屋及地上附着物的清理，征拆任务分多年进行，争取做到小规模、渐进式有机更新和微改造，不存在《关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》中提到的成片集中拆除现状建筑，大规模新增老城区建设规模，大规模、强制性搬迁居民等大规模拆建情况。项目建设范围内也不属于历史文化风貌保护区域。

1.9 环境影响评价

针对本工程建设期和运行期的潜在不利影响，分别对水环境、大气环境、声环境、固体废物处置、人群健康、生态环境等采取必要的保护措施，尽量避免不利的影响，防患于未然。

本工程环境保护总投资为 18.57 万元，其中环境保护措施费 11.15 万元，环境监测措施费 4.80 万元，环境保护独立费 1.74 万元，基本预备费 0.88 万元。

1.10 水土保持

1.10.1 水土流失防治责任范围

坚持“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，通过查阅设计文件和现场调查，界定水土流失防治责任范围。水土流失防治责任范围指生产建设项目永久征地、临时占地、租赁土地以及其它属于建设单位管辖的范围；本工程项目建设区包括工程永久占地和堤防沿线施工作业面、施工道路、施工生产生活区、临时堆放场等临时占地，面积为 1.93hm²。

1.10.2 水土流失预测

根据工程施工的特点，水土流失预测范围及分区与整个项目建设区范围及分区一致，预测面积为 1.93hm²。

根据确定的预测面积、预测时段、侵蚀强度和各分区造成水土流失面积即可计算新增水土流失量，经计算，本工程建设可能产生的水土流失总量为 354.13t，新增水土流失量 329.88t。

1.10.3 水土流失防治目标

工程所在区域不属于国家级及广东省水土流失重点防治区，工程位于城市区域，水土流失防治总目标采用南方红壤区建设类项目一级标准，通过治理，控制防治责任范围内的水土流失，绿化美化工程区环境。具体防治目标如下：

- (1) 控制本项目建设造成的水土流失，使水土流失治理度达到 98%；
- (2) 采用多种水保措施进行水土流失防治，使扰动后的土壤流失控制比达到 1.0；
- (3) 弃渣必须堆放在指定地点，采取防护措施，使渣土防护率达到 97%；
- (4) 对项目区表土剥离保护，使表土保护率达到 92%；
- (5) 对可绿化区域及时采取植物措施，使林草植被恢复率达到 98%；
- (6) 林草覆盖率达到 25%。

1.10.4 水土保持措施总布局

水土保持措施采用工程措施与植物措施相结合，永久工程和临时工程相结合，形成完整的水土流失防治体系。在防治措施具体配置中，要以工程措施为先导，充分发挥其速效性和控制性，同时也要发挥植物措施的后续性和生态效应。

水土保持措施设计应符合国家、地方水土保持的有关政策法规，遵循科学合理、面向实际、效果显著、便于实施的原则，水土保持措施须与主体工程相互协调，避免冲突。为了防止投资重复计算，对主体工程设计中已满足水土保持要求的措施，不再计列投资；对于不能满足水土保持要求的，应进行补充设计，计列增加部分的投资。

1.10.5 水土保持监测

本工程监测内容为防治责任范围面积监测、水土流失量监测、水土流失危害

性监测及水土保持设施效果监测；监测方法主要采用地面观测及调查监测相结合进行。

1.10.6 水土保持投资估算

本工程水土保持估算总投资为 91.98 万元，其中工程措施 31.04 万元，监测措施 17.03 万元，临时工程 7.82 万元，独立费用 31.71 万元，预备费 4.38 万元。

1.11 劳动安全与工业卫生

大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程施工期的主要劳动安全问题是导流围堰不稳定的地质现象、施工粉尘、噪声、高处坠落、提升及车辆伤害、触电、物体打击、坍塌、机械伤害、起重伤害等。本阶段安全设计从工程总体布置、安全协调管理机制的建立、施工过程中的安全管理等方面提出了预防性措施。只要业主、施工监理和施工承包商各自均严格按照这些管理办法操作，能够达到保障施工人员的劳动安全的目的。

为了减少施工噪声对环境的影响，生活区与施工区要隔开一定距离；对固定噪声源除采用先进的施工技术控制噪声传播，应当采用隔音设施；车辆通过居民点时要减速行驶，禁止鸣笛；对具体施工人员配备必要的劳动保护装置，缩短连续劳动时间，增加班次。施工期间进行噪声检测，如产生噪声污染，应及时采取措施解决。

1.12 节能评价

1.12.1 能耗指标分析

工程建设过程中所消耗的能源主要是柴油、电力和水。建设过程中耗能指标与其他类似工程相近，通过选用新型机型，可以节省施工柴油、电力和水的消耗总量。

1.12.2 节能措施

该工程施工中可采用先进的施工工艺，先进的施工设备，以及合理安排施工

等措施有效减少来自施工机械设备的能源消耗，节约能源。本工程建设完成后主要任务是防洪和生态保护，非生产任务，因此不进行生产节能分析。

1.12.3 节能效果评价

大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程在建设过程中可采用先进的施工工艺，先进的施工设备，以及合理安排施工等措施有效减少来自施工机械设备的能源消耗，节约能源；工程建成后由于没有生产任务，除初期消耗部分水资源外基本不消耗其他能源，且在河道治理过程中，大力推广可再生能源，可有效节约能源，节能效果较为显著。

1.13 工程管理

1.13.1 管理机构设置

本工程整治范围为潭洲沥支涌观音涌河段，整治河道长度 1.54km。本工程整治建设由大岗镇人民政府负责组织实施。整治建设完成后的日常维护管理由镇水利所负责。

1.13.2 河长制

“河长制”是非常重要的制度，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于全面推行河长制的意见》，体现了党中央、国务院对河湖管理保护的高度重视。实行“河长制”的目的是为了贯彻新的发展理念，以保护水资源、防治水污染、改善水环境、修复水生态为主要任务，构建一种责任明确、协调有序、严格监管、保护有力的河湖管理保护机制，实现河湖功能的有序利用，提供制度的保障。因此，推行“河长制”具有划时代意义。

目前，南沙区已全面推行河长制，观音涌河长制已落实，并确认区级河长、镇（街）级河长、村（局）级河长，在河岸设置相关河长制公示牌。

1.13.3 工程管理范围和保护范围

(1) 工程管理范围

根据《广州市河涌管理规定》及《广州市水务管理条例》，本工程河涌管理范围按城市规划主管部门划定的红线确定。

对尚未实施城市规划管理的河涌，管理范围按两岸堤防背水坡脚以外 6 米之间的全部区域确定；没有堤防的，按历史最高洪水位或设计洪水位确定。具体范围由市水行政主管部门划定。

1) 本次管理范围全长约 1.54km，包括河道、堤身及堤内外戗台等工程占地范围。

2) 各穿堤、跨堤交叉建筑物。

3) 附属工程设施：包括观测、交通、通信设施、测量控制标点、界碑里程碑及其他维护管理设施。

4) 护岸地范围

对于 4、5 级堤防护岸地宽度为 5~30m，本工程结合当地自然条件及实际情况，分不同情况分别对待。

设计岸顶高于原地面的，确定为沿堤背水侧坡脚线起算向外 6m；

岸顶低于原地面的，确定为沿岸顶道路外边线起算向外 6m；

紧邻村落建筑院落的，确定为沿岸顶道路线至建筑物边线之间。

(2) 工程保护范围

1) 护岸工程的保护范围

根据《堤防工程管理设计规范》(SL171-96)，4、5 级堤防保护范围的宽度应为 50~100m，考虑到堤防所在地大岗镇的实际情况，观音涌河涌整治工程保护区范围：为背水侧紧邻护堤地边界以外 10m 的区域为工程保护范围。

工程临水侧的保护范围，参照国家颁布的《中华人民共和国河道管理条例》有关规定，保护范围为堤外坡脚线以外 100m，对于河滩不到 100m 的河段按实际宽度划定。

1.13.4 管理费用

年运行费包括定期维修费、燃料动力费、生产行政管理费、其他费用等，本设计阶段参照国内同类工程的运行情况和有关规定，按本项目工程部分总投资

(5090.10 万元) 的 1.5%计, 年运行费为 79.62 万元。

1.14 投资估算

1.14.1 基本依据

(1) 广东省水利厅粤水建管〔2017〕37 号文颁发的《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定》、《广东省水利水电建筑工程概算定额》、《广东省水利水电设备安装工程概算定额》和《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》。

(2) 广东省水利厅粤水建管〔2018〕58 号文广东省水利厅关于做好水利工程施工扬尘污染防治工作有关事项的通知。

(3) 广东省水利厅粤水建设〔2019〕9 号文广东省水利厅关于调整《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定》增值税销项税税率的通知。

(4) 广东省住房和城乡建设厅粤建规范〔2018〕1 号文《广东省住房和城乡建设厅关于房屋建筑和市政基础设施工程用工实名制管理暂行办法》的通知。

1.14.2 投资估算

本工程总投资为 33847.73 万元。

工程部分投资 5090.10 万元。其中: 建筑工程投资 3589.56 万元, 机电设备及安装工程投资 68 万元, 金属结构设备及安装工程投资 15 万元, 临时工程投资 369.67 万元, 独立费用 585.14 万元, 基本预备费 462.74 万元。

专项工程投资 28757.63 万元。其中: 建设征地移民补偿静态投资 28606.54 万元, 水土保持工程投资 91.98 万元, 环境保护工程投资 18.57 万元, 树木保护工程投资 40.54 万元。

1.15 经济评价

本项目是以解决观音涌的防洪减灾、环境提升为主要任务的社会公益性工程。工程完成后, 使本项目区防洪能力提高, 同时改善区域环境, 保障区域内人民群众生命财产安全, 可在很大程度上减免由洪涝灾害带来的经济损失, 经济效益显著, 同时, 河道沿岸的治理工程有效地保护了环境, 改善了生态环境, 具有显著

的环境效益，为地区经济社会可持续、协调发展创造条件。

从国民经济评价来看，项目的经济内部收益率（EIRR=10.6%）大于社会折现率 8%，经济效益费用比（EBCR=1.27）大于 1，经济净现值（ENPV=1388 万元）大于 0，作为公益性的水利项目，本项目国民经济评价的各项指标均符合《水利建设项目经济评价规范》要求，经过敏感性分析，本项目具有一定的经济抗风险能力。

综上所述，本工程经济指标较优，效益好，风险小，经济上合理，技术上可行，建议尽快实施。

1.16 社会稳定风险分析

本项目可能会引发 6 类不利于社会稳定的风险，这 6 类风险发生的可能性大小评价结果是：第 1 类风险，项目合法性、合理性遭质疑的风险，该类风险发生的可能性较小；第 2 类风险，项目可能造成环境破坏的风险，该类风险发生的可能性很小；第 3 类风险，群众抵制征地拆迁的风险，该类风险发生的可能性中等；第 4 类风险，群众对生活环境变化的不适风险，该类风险发生的可能性较小；第 5 类风险，群众对生活保障担忧的风险，该类风险发生的可能性很小；第 6 类风险，项目可能引发社会矛盾的风险，该类风险发生的可能性很小。

综合评价，本项目社会稳定风险程度低，但有发生个体矛盾冲突的可能。需要采取系列风险防范措施，可在一定程度上会起到降低以致消除社会风险的效果。但其效果的好坏，取决于这些防范措施执行力度大小的影响。

1.17 结论与建议

(1) 依据《防洪标准》(GB50201-2014)和《城市防洪工程设计规范》(GB/T50805-2012)，对城市等别、重要程度、保护人口、洪灾类型所规定的相应防洪(潮)标准，本次工程的防洪标准为 20 年一遇。

根据《防洪标准》(GB0201-2014)、《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)，确定堤岸工程主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物为 5 级，临时建筑物为 5 级。

(2) 工程主要建设内容为生态护岸建设、扩宽过流较窄河涌、清淤疏浚、截

污纳管、河岸绿化、植物造景、景观小品、打造一河两岸滨水景观带。

(3) 工程项目估算总投资 33847.73 万元,其中:建筑工程投资 3589.56 万元,机电设备及安装工程投资 68 万元,金属结构设备及安装工程投资 15 万元,临时工程投资 369.67 万元,独立费用 585.14 万元,基本预备费 462.74 万元,建设征地移民补偿静态投资 28606.54 万元,水土保持工程投资 91.98 万元,环境保护工程投资 18.57 万元,树木保护工程投资 40.54 万元。

(4) 国民经济评价表明,国民经济评价指标比较优越,经济抗风险能力较强,财务上能够基本维持管理单位的正常运行,其社会效益和环境效益是巨大的,建尽快开工建设。

(5) 本工程为社会公益性质的水利工程,保护范围主要为大岗镇潭州社区和上村村。工程实施后,为经济和社会发展构筑了重要的安全屏障,改善了人民的生活环境,也大大改善了本地区的投资建设环境。同时也带动了地区经济建设,实现了防洪、排涝、交通、环保、绿化、居住、文化、休闲等功能的有机结合,营造了人与自然的和谐亲水环境,构筑了生态水利长廊。建议大岗镇观音涌整治工程早日实施。

(6) 建议工程建设主管部门及早与有关村委及村民沟通、协调工程用地情况,保障工程顺利进行。同时要加强对水利设施的管理,通过全方位的整治,实现“山水城市、碧水蓝天”的战略目标。

1.18 指标对比

表 1.18-1 可研报告与南沙区政府投资项目估算指导指标对比表

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
	本项目堤防						III类五类河涌	0.8-1 万元/延米
(一)	格宾石笼护脚段 (GYC0+000.00~GYC0+388.50)	m	388.5	6096.78		236.86		
1	河道清淤（运距 20km）	m ³	290	60.00	17400.00		机械清淤	50-70
2	土方开挖（弃运 20km）	m ³	3478	58.92	204923.76		土方开挖（外运）	75-85

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
3	砌体拆除（弃运 20km）	m3	1739	125.82	218800.98		拆除工程	200-400
4	格宾石笼（1x1x1m）	m3	387	602.60	233206.20		格宾网石笼挡墙、护脚	600-700
5	格宾石笼（1.5x0.5x1m）	m3	290	584.26	169435.40		格宾网石笼挡墙、护脚	600-700
6	抛石挤淤厚 0.4m	m3	284	304.81	86566.04		抛石挤淤	350~380
7	松木桩，桩长 L=4.0m，直径 120mm	m3	236	1900.00	448400.00		打松木桩	1500-2300
8	1:2 水泥砂浆抹面厚 20（立面）	m3	627	33.14	20778.78		指导指标无该指标，参照同类项目。	

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
9	土工布(400g/m2)	m2	627	17.49	10966.23		土工布	11-35
10	草皮护坡（撒草籽）	m2	1195	4.87	5819.65		指导指标无该指标，参照同类项目。	
11	抛石护脚	m3	201	291.54	58599.54		指导指标无该指标，参照同类项目。	
12	彩色透水砖（厚 6cm）	m2	1652	149.48	246940.96		透水砖路面	150-200
13	中粗砂调平层厚 30	m3	50	383.60	19180.00		填中粗砂	430-480
14	5.5%水泥稳定层厚 100	m2	1652	17.10	28249.20		指导指标无该指标，参照同类项目。	
15	碎石垫层厚 100	m3	236	352.18	83114.48		级配碎石垫层	467-533
16	C25 砼路缘石（200mm*400mm）	m	839	86.60	72657.40		混凝土侧石、平石	136-224
17	模板制安	m2	503	75.00	37725.00		指导指标无该指标，参照同类项目。	

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
18	仿木栏杆	m	420	350.00	147000.00		混凝土塑木栏杆	500-600
19	基座砼 C25	m3	76	945.68	71871.68		挡土墙	1000-2300
20	砖砌花槽	m3	64	606.65	38825.60		指导指标无该指标，参照同类项目。	
21	水泥砂浆抹面（立面）	m2	428	33.14	14183.92		指导指标无该指标，参照同类项目。	
22	水泥砂浆抹面（平面）	m2	103	26.94	2774.82		指导指标无该指标，参照同类项目。	
23	红花勒杜鹃	株	1283	102.25	131186.75		灌木（苗高 X 冠幅：1.0x1.0m）	100-200
(二)	生态框挡墙+抛石护脚段 (GYC0+393.50~GYC0+702.00)	m	308.5	24837.93		766.25		
1	河道清淤（运距 20km）	m3	163	60.00	9780.00		机械清淤	50-70

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
2	土方开挖（临时堆放，用于回填）	m3	1922.353	7.50	14417.65		土方开挖（就近堆放）	7.5-13
3	土方弃运（运距 20km）	m3	4680.412	58.92	275769.88		土方开挖（外运）	100-110
4	土方回填（利用开挖料）	m3	1634	10.00	16340.00		土方回填（利用料）	10~12
5	砌体拆除（弃运 20km）	m3	4036	125.82	507809.52		拆除工程	200-400
6	抛石护脚	m3	520	291.54	151600.80		指导指标无该指标，参照同类项目。	
7	阶梯式生态框挡墙（2mx1mx0.5m）	m2	2080	1314.95	2735096.00		挡土墙	1000-2300

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
8	生态框内回填绿化土（利用开挖料）	m3	1248	48.59	60640.32		回填种植土	60-68
9	生态框内回填碎石	m3	416	332.36	138261.76		填碎石	490-510
10	土工格栅	m2	6240	26.42	164860.80		双向土工格栅	25-30
11	土工布(400g/m2)	m2	6448	17.49	112775.52		土工布	11-35
12	C30 砼基础厚 500	m3	676	967.08	653746.08		挡土墙	1000-2300
13	抛石挤淤厚 0.5m	m3	1144	304.81	348702.64		抛石挤淤	350~380

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
14	松木桩，桩长 L=4.0m，直径 120mm	m3	588	1900.00	1117200.00		打松木桩	1500-2300
15	彩色透水砖（厚 6cm）	m2	1959	149.48	292831.32		透水砖路面	150-200
16	中粗砂调平层厚 30	m3	59	383.60	22632.40		填中粗砂	430-480
17	5.5%水泥稳定层厚 100	m2	1959	17.10	33498.90		指导指标无该指标，参照同类项目。	
18	碎石垫层厚 100	m3	196	352.18	69027.28		级配碎石垫层	467-533
19	C25 砼路缘石（200mm*400mm）	m	980	86.60	84868.00		混凝土侧石、平石	102-168
20	模板制安	m2	2127	75.00	159525.00		指导指标无该指标，参照同类项目。	
21	基座砼 C25	m3	88	945.68	83219.84		挡土墙	1000-2300
22	砖砌花槽	m3	147	606.65	89177.55		指导指标无该指标，参照同类项目。	
23	水泥砂浆抹面（立面）	m2	980	33.14	32477.20		指导指标无该指标，参照同类项目。	
24	水泥砂浆抹面（平面）	m2	235	26.94	6330.90		指导指标无该指标，参照同类项目。	
25	红花勒杜鹃	株	2939	102.25	300512.75		灌木（苗高 X 冠幅：1.0x1.0m）	100-200
26	绿化（70%草皮、30%花卉）	m2	4952	36.64	181441.28		堤坡面绿化	200-300
（三）	新建 1#箱涵段	m	86	63417.44		545.39		

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
	（GYC0+852.00~GYC0+938.00）							
1	土方开挖（临时堆放，用于回填）	m3	3060	7.50	22950.00		土方开挖（就近堆放）	7.5-13
2	土方弃运（运距 20km）	m3	3562	58.92	209873.04		土方开挖（外运）	100-110
3	土方回填（利用开挖料）	m3	2601	10.00	26010.00		土方回填（利用料）	10~12
4	砼路面拆除（弃运 20km）	m3	580	191.70	111186.00		拆除工程	200-400
5	旧箱涵砼拆除（弃运 20km）	m3	921	231.09	212833.89		拆除工程	200-400
6	路面砼 C30（厚 200）	m2	557	196.13	109244.41		混凝土路面	250-400

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
7	掺 6%水泥碎石垫层（厚 200）	m3	111	551.41	61206.51		6%水泥碎石稳定层 20cm	635~685
8	C30 钢筋砼箱涵（厚 800）	m3	1843	952.83	1756065.69		箱涵工程（不含桩基）	1500-1800
9	钢筋制安	t	147	8672.87	1274911.89		指导指标无该指标，参照同类项目。	
10	C20 砼垫层厚 100	m3	93	968.45	90065.85		混凝土垫层	1000-1133
11	抛石挤淤厚 0.5m	m3	562	291.54	163845.48		抛石挤淤	350~380
12	钢筋砼预制桩（500*500，桩长 L=8.0m）	m	2229	546.99	1219240.71		指导指标无该指标，参照同类项目。	
13	模板制安	m2	2619	75.00	196425.00		指导指标无该指标，参照同类项目。	
(四)	护河桩段 (GYC0+938.00~GYC1+214.00)	m	276	8878.99		245.06		

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
1	河道清淤（运距 20km）	m3	140	60.00	8400.00		机械清淤	50-70
2	土方开挖（弃运 20km）	m3	3028	58.92	178409.76		土方开挖（外运）	100-110
3	砌体拆除（弃运 20km）	m3	1514	125.82	190491.48		拆除工程	200-400
4	生态护河桩（单桩长 5m）	m	7320	234.80	1718736.00		指导指标无该指标，参照同类项目。	
5	种植水生植物（鸢尾）	m2	463	106.79	49443.77		水生植物（苗高 0.4-0.5m，冠幅 0.2-0.3m）	100~180
6	彩色透水砖（厚 6cm）	m2	596	149.48	89090.08		透水砖路面	150-200
7	中粗砂调平层厚 30	m3	18	383.60	6904.80		填中粗砂	430-480
8	5.5%水泥稳定层厚 100	m2	596	17.10	10191.60		指导指标无该指标，参照同类项目。	
9	碎石垫层厚 100	m3	60	352.18	21130.80		级配碎石垫层	467-533

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
10	C25 砼路缘石（200mm*400mm）	m	298	86.60	25806.80		混凝土侧石、平石	102-168
11	绿化（70%草皮、30%花卉）	m2	238	36.64	8720.32		堤坡面绿化	200-300
12	模板制安	m2	179	75.00	13425.00		指导指标无该指标，参照同类项目。	
13	仿木栏杆	m	298	350.00	104300.00		混凝土塑木栏杆	500-600
14	基座砼 C25	m3	27	945.68	25533.36		挡土墙	1000-2300
(五)	护河桩段 (GYC1+219.00~GYC1+540.00)	m	321	9054.52		290.65		
1	河道清淤（运距 20km）	m3	163	60.00	9780.00		机械清淤	50-70
2	土方开挖（弃运 20km）	m3	3522	58.92	207516.24		土方开挖（外运）	100-110
3	砌体拆除（弃运 20km）	m3	1761	125.82	221569.02		拆除工程	200-400

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
4	生态护河桩（单桩长5m）	m	8685	234.80	2039238.00		指导指标无该指标，参照同类项目。	
5	种植水生植物（鸢尾）	m ²	693	106.79	74005.47		水生植物（苗高0.4-0.5m，冠幅0.2-0.3m）	100~180
6	彩色透水砖（厚6cm）	m ²	693	149.48	103589.64		透水砖路面	150-200
7	中粗砂调平层厚30	m ³	21	383.60	8055.60		填中粗砂	430-480
8	5.5%水泥稳定层厚100	m ²	693	17.10	11850.30		指导指标无该指标，参照同类项目。	
9	碎石垫层厚100	m ³	69	352.18	24300.42		级配碎石垫层	467-533
10	C25砼路缘石（200mm*400mm）	m	347	86.60	30050.20		混凝土侧石、平石	102-168
11	绿化（70%草皮、30%花卉）	m ²	277	36.64	10149.28		堤坡面绿化	200-300
12	模板制安	m ²	208	75.00	15600.00		指导指标无该指标，参照同类项目。	
13	仿木栏杆	m	347	350.00	121450.00		混凝土塑木栏杆	500-600
14	基座砼C25	m ³	31	945.68	29316.08		挡土墙	1000-2300
(六)	重建桥涵（10座）	m				273.75		
1	一）桥基础							
2	土方开挖（弃运20km）	m ³	1605.24	58.92	94580.74		土方开挖（外运）	100-110

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
3	土方回填（外购土）	m3	827.19	75	62039.25		土方回填（外购）	75-80
4	旧桥涵拆除（弃运 20km）	m3	1170	191.7	224289.00		拆除工程	200-400
5	150mm 厚 5%水泥稳定碎石层	m3	78.39	551.41	43225.03		5%水泥碎石稳定层	625-675
6	200mm 厚 C25 砼路面	m2	503.1	191.98	96585.14		混凝土路面	250-400
7	C20 砼挡墙墙身	m3	241.02	885.27	213367.78		挡土墙	1000-2300
8	C20 砼挡墙基础（800mm 厚）	m3	285.48	920.5	262784.34		挡土墙	1000-2300
9	C15 砼垫层 100mm 厚	m3	38.61	944.3	36459.42		挡土墙	1000-2300
10	挡墙模板	m2	556.45	75	41733.75		指导指标无该指标，参照同类项目。	
11	φ 50PVC 管（挡墙用）	m	192.4	14.24	2739.78		指导指标无该指标，参照同类项目。	
12	碎石砂反滤体	m3	26	406.75	10575.50		换填碎石砂垫层	580-620

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
13	土工布铺设，平铺	m2	13	10.75	139.75		土工布	11-35
14	钢筋砼预制桩（500*500，桩长L=8.0m）	m	1248	546.99	682643.52		指导指标无该指标，参照同类项目。	
15	二）桥上部结构							
16	C25 钢筋砼桥台帽	m3	80.73	1090.73	88054.63		挡土墙	1000-2300
17	钢筋制安	t	13	8672.87	112747.31		指导指标无该指标，参照同类项目。	
18	三油二毡	m2	70.2	161.38	11328.88		指导指标无该指标，参照同类项目。	
19	C30 砼预制桥中板	m3	63.18	1182.62	74717.93		挡土墙	1000-2300
20	C30 砼预制桥边板	m3	75.14	1182.62	88862.07		挡土墙	1000-2300

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
21	M15 水泥砂浆（铰缝）	m	310.44	33.56	10418.37		指导指标无该指标，参照同类项目。	
22	C40 砼（铰缝）	m3	11.7	1373.02	16064.33		挡土墙	1000-2300
23	C40 砼（100mm 防水砼）	m3	46.8	1373.02	64257.34		挡土墙	1000-2300
24	钢筋制安（桥面、桥板）	t	41.73	8672.87	361918.87		指导指标无该指标，参照同类项目。	
25	聚乙烯闭孔泡沫板填缝(20mm)	m2	60.84	59.13	3597.47		指导指标无该指标，参照同类项目。	
26	C25 砼基座	m3	25.86	945.68	24455.28		挡土墙	1000-2300
27	仿木栏杆	m	229.84	350	80444.00		混凝土塑木栏杆	500-600
28	φ 50PVC 管（桥面排水）	m	117	14.24	1666.08		指导指标无该指标，参照同类项目。	
29	模板制安	m2	370.5	75	27787.50		指导指标无该指标，参照同类项目。	
(七)	截污纳管					1147.88		
1	II 级钢筋混凝土管 D200	m	258	980	252840.00		指导指标无该指标，参照同类项目。	
2	II 级钢筋混凝土管 D300	m	580	3380	1960400.00		II 级钢筋混凝土承插口管 d300	3520~3750
3	II 级钢筋混凝土管 D400	m	450	3630	1633500.00		II 级钢筋混凝土承插口管 d400	3600~3825
4	II 级钢筋混凝土管 D500	m	180	3950	711000.00		II 级钢筋混凝土承插口管 d500	3850~4050
5	II 级钢筋混凝土管 D800	m	460	4680	2152800.00		II 级钢筋混凝土承插口管 d800	5810~6150
6	预制装配式污水检查井 φ 1000	座	130	8500	1105000.00		预制装配式圆形 (Φ1000mmΦ1600mm) 雨水检查井	11000~ 18000

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
							（沉砂井）	
7	截污闸门井 1800X3500mm（含手电一体闸门 d1000）	座	1	100000	100000.00			
8	截污闸门井 1200X3500mm（含手电一体闸门 d300）	座	3	70000	210000.00			
9	钢筋混凝土消能井 2500x3700mm	座	1	90000	90000.00			
10	钢筋混凝土消能井 1000x1200mm	座	1	35000	35000.00			
11	污水压力钢管 D125	m	300	780	234000.00		指导指标无该指标，参照同类项目。	
12	污水压力钢管 D50	m	5	580	2900.00		指导指标无该指标，参照同类项目。	
13	拆除现状钢筋砼截污暗渠 B=0.8m	m3	4620	250	1155000.00			
14	拆除现状截污管 D400	m	280	50	14000.00		既有管道拆除	50-100
15	钢管外包砼及周边挡墙拆除	m3	560	250	140000.00			
16	现状路面破除及原状修复（水泥路面）	m3	1975	470	928250.00		拆除沥青路面+混凝土路面修复	320-620

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
17	现状污水泵站进水端改造	1处						
18	钢筋砼管 d1000 拆除（埋深 3.1m）	m	20	75	1500.00			
19	钢筋砼管 d800 埋设（埋深 3.1m）	m	20	5810	116200.00			
20	现状路面破除及原状修复（泵站改造处水泥路面）	m ²	60	470	28200.00			
21	新建沉井 φ 3.5m,H=3m（含止水措施）	座	1	180000	180000.00			
22	新建沉井 φ 4.5m,H=3.5m（含止水措施）	座	1	250000	250000.00			
23	新建沉井 φ 3m,H=3m（含止水措施）	座	1	150000	150000.00			
24	路面破除及修复（拍门井改造处沥青路面）	m ²	60	470	28200.00			
（八）	下河台阶					3.13		
1	粗砂垫层（厚 10cm）	m ³	12	426.79	5121.48		填中粗砂	430~480

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
2	C20 砼台阶	m3	17	1030.93	17525.81		挡土墙	1000-2300
3	模板制安	m2	115	75	8625.00		指导指标无该指标，参照同类项目。	
(九)	生态修复措施					80		
1	微生物缓释+靶向曝气装置	套	5	120000	600000.00		指导指标无该指标，参照同类项目。	
2	生物膜反应器	套	200	1000	200000.00		指导指标无该指标，参照同类项目。	
(十)	其他					0.6		
1	标识牌	块	2	3000	6000.00		指导指标无该指标，参照同类项目。	
	一)水泵设备及安装工程					68		
1	一体化污水提升泵站的拆除 (Q=200m3/d H=10m)	m3	200	250	50000.00			
2	新建一体化污水提升泵站 (Q=200m3/d H=10m)	座	1	120000	120000.00		设计规模 1 万 m ³ /d 以下	490~710
3	新建一体化污水提升泵站 (Q=500m3/d H=15m)	座	1	300000	300000.00		设计规模 1 万 m ³ /d 以下	490~710
4	新建一体化污水提升泵站 (Q=350m3/d H=5m)	座	1	210000	210000.00		设计规模 1 万 m ³ /d 以下	490~710
	三)拦污设备及安装工程					6		
1	现状截污拍门井改造	座	2		60000.00			

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
	更换不锈钢拍门 d800	套	2	30000	60000.00			
	（一）土石围堰工程					215		
1	袋装土围堰填筑	m3	1088	106.42	115784.96		指导指标无该指标，参照同类项目。	
2	袋装土围堰拆除（弃运 20km）	m3	1088	80.47	87551.36		土方开挖（外运）	75-85
3	拉森IV型钢板桩（单根长 6m 或 9m）	t	485	1650	800250.00		钢板桩（临时）	1500-1800
4	DN1000PVC-U 双壁波纹涵管（损耗率 50%）	m	1500	764.27	1146405.00		指导指标无该指标，参照同类项目。	
	（一）公路工程					21.31		
1	临时道路（碎石路面厚 100）	m2	4500	47.36	213120.00		临时简易栈道	200-400
	（一）施工仓库					7.2		
1	施工厂库	m2	400	180	72000.00		指导指标无该指标，参照同类项目。	
	（二）生活用房							

序号	工程	单位	可研审核稿				南沙区政府投资项目估算指导指标（2021年版）	
			工程量	指标（元/单位）	费用（元）	费用（万元）	工程指标	指标区间（元/单位）
1	生活用房	m2	800	200	160000.00	16	指导指标无该指标，参照同类项目。	
	（一）施工降排水工程					1.42		
1	基坑排水(IS80-65-125 Q=50m3/d,H=20m,功率 5.5kw)	台班	50	283.35	14167.50		指导指标无该指标，参照同类项目。	

根据发改局《关于印发广州市南沙区政府投资项目投资估算指导指标的通知》，本工程指标为III类河涌，投资估算控制指标为0.8-1万元/每延米，工程费用1313.74万元，整治长度1540m，本项目综合造价指标为0.85万元/每延米，主要包括堤身结构（护脚、护岸等工程措施）、堤基处理、堤顶道路、施工围堰、绿化。未超出发改局《关于印发广州市南沙区政府投资项目投资估算指导指标的通知》投资估算控制指标的要求。

1.19 工程特性表

表 1.19-1 工程特性表

序号及名称	单位	数量	备注
一、水文			
1. 流域面积			
全流域	km ²	1.63	
2. 利用的水文系列年限	年	58	
3. 多年平均年径流量	万 m ³		
4. 代表性流量			
设计洪水标准(P=5%)及流量	m ³ /s		
设计排涝流量	m ³ /s		
二、工程规模			
1. 河涌（道）整治工程			
治理河道长度	km	1.54	
设计洪水标准 P	%	5	
设计水位（或潮位）	m		
校核标准 P	%		
校核水位（或潮位）	m		
整治水位	m		
设计流量	m ³ /s		
三、淹没损失及工程建设永久征地			
1. 工程永久占地	亩	2.63	
2. 临时用地	亩	9.31	
四、主要建筑物及设备			
1. 挡水建筑物(坝、闸、堤)			
型式	直斜结合的复式断面；部分河涌受征地拆迁影响可采用直立式断面型式		
地基特性		淤泥质土	
地震动参数设计值	g	0.10	
地震基本烈度		VII	
五、施工			

序号及名称		单位	数量	备注
1. 主体工程数量				
明挖	土方	万 m ³	2.39	
填筑	土方	万 m ³	0.31	
混凝土和钢筋混凝土		万 m ³	0.42	
2. 主要建筑材料数量				
水泥		t	164.67	
钢材		t	237.44	
3. 所需劳动力				
总工日		万工日	2.7	
高峰工人数		人	200	
4. 施工导流(方式, 型式、规模)			每 100m 布置一道横向围堰; 利用 1~2 根 φ1000 双壁波纹涵管的导流方式	
5. 施工期限				
准备工期		月	1	
总工期		月	8	
六、经济指标				
1. 工程部分				
建筑工程		万元	3589.56	
机电设备及安装工程		万元	68	
金属结构设备及安装工程		万元	15	
临时工程		万元	369.67	
独立费用		万元	585.14	
静态总投资		万元	5090.10	
其中: 基本预备费		万元	462.74	
2. 建设征地移民补偿		万元	28606.54	
3. 环境保护工程		万元	18.57	
4. 水土保持工程		万元	91.98	
5. 树木保护工程		万元	40.54	
6. 投资合计		万元	33847.73	

序号及名称	单位	数量	备注
七、综合利用经济指标			
经济内部收益率	%	10.6	
经济净现值	万元	1388	
经济效益费用比		1.27	

2 水文

2.1 流域概况

珠江由西江、北江、东江及珠江三角洲诸河组成。西、北两江在广东三水市思贤滘相汇后流入西北江三角洲，东江在广东东莞石龙附近汇入东江三角洲。西江、北江、东江由虎门、蕉门、洪奇门、横门、磨刀门、鸡啼门、虎跳门和崖门等口门注入南海。

南沙区地处于珠江入海口，地表水网密布，河涌纵横，区内主要包括沙湾水道、虎门水道、蕉门水道、洪奇沥水道、上下横沥水道、骊岗水道等。

(1) 虎门水道

虎门水道是本区域最大的边界干流，北接前后航道、沥滘水道，东北接东江北干流，在柏塘尾接沙湾水道。由广州郊区的深井乡边界至虎门口止，干流长41.7km。本水道河宽水深，平均河宽3360m，平均水深10.2m，最大水深17.8m，河道断面面积34500m²。

(2) 蕉门水道

蕉门水道上游接沙湾水道分流的榄核河、浅海、西樵水道和骊岗水道等支流的汇入；至中游接洪奇沥的分支上、下横沥。干流从西樵口至万顷沙围十五涌东为29.5km，干支流总长为56.8km。上游平均河宽285m，南沙新区河口宽为1350m，平均水深6.42m，最大水深12m，河道横断面面积8660m²。

(3) 洪奇沥

洪奇沥西临顺德和中山，东接南沙新区规划控制区。上接沙湾水道李家沙分流，向下游沿程接纳容桂水道、眉蕉海、泥沙角、黄沙沥等西江支流。由李家沙起至万顷沙十四涌长为36.2km；河宽变化范围较大，上游平均河宽为207m，义沙头为1161m；平均水深5.38m，最大水深7m，河道断面面积为2370m²。

(4) 上横沥水道和下横沥水道

上横沥水道和下横沥水道分别位于横沥岛的北侧和南侧，形成一个环形水系，东侧相交于蕉门水道、西侧相交与洪奇沥水道，其中上横沥水道长度约8827.5m，下横沥水道长度约9428m。

(5) 骊岗水道

骊岗水道起止范围为骊岗大桥~万洲大桥，北部与沙湾水道相连，向南汇入蕉门水道，河道总长度为 17km。200 年一遇设计水位为 2.89m~3.18m。

本次整治河涌位于大岗镇境内，属番顺联围的南顺水闸排涝片区。番顺联围南顺水闸排涝片（内含大滘涌和围内顺德的区域）包括灵山镇区以东及大岗镇所属区域，集水面积 77.23km²。主要包括潭洲沥、大岗沥及其支流飘风涌、大滘涌、中滘涌等的控制区域。本片排涝区西南为洪奇沥水道，南临上横沥，北至东分别与八沙排涝片、榄核镇排涝片、酬劳水闸排涝片、西蕉水道和庙贝农场——庙南片排涝区相邻或接壤，该片通过南顺水闸和南顺泵站等闸泵将涝水排至蕉门水道、洪奇沥水道及上横沥。南顺南闸和南顺泵站工程位于南顺排涝片东端，潭洲沥及大岗沥汇流河口。大岗镇南顺水闸排涝片区水系见图 2.1-1。

潭洲沥水道位于南沙区大岗镇，为南顺水闸排涝片的两条主干河涌之一，河道全长 12.04km。观音涌为潭洲沥水道支流，属南顺水闸排涝片范围，河道全长 1.98km，流域集雨面积 1.63km²，观音涌起于十八罗汉山，往西北流经潭洲社区后入潭洲沥水道。

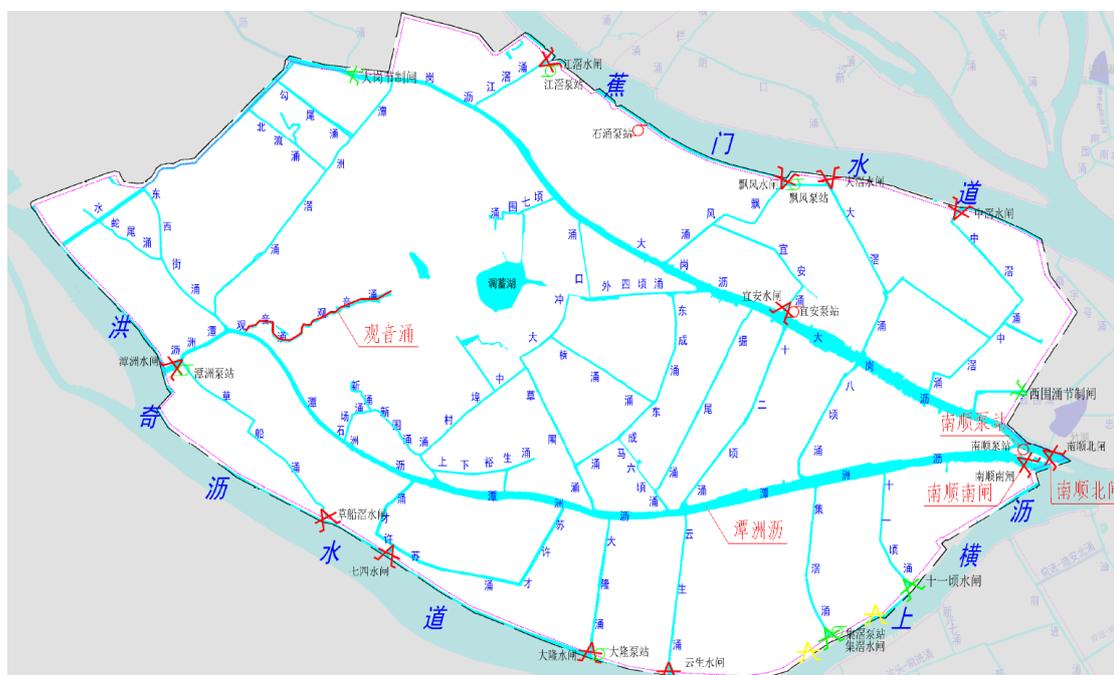


图 2.1-1 南顺水闸排涝片区水系图

2.2 气象

南沙新区地处亚热带季风气候区，属亚热带季风海洋气候，由于背山面海，海洋性气候显著，气候温和潮湿，具有温暖多雨、光热充足、温差较小、夏季长等气候特征。

(1) 降雨

根据雨量站资料统计，实测最大年降水量为 2865mm（1920 年），最小年降水量为 1009mm（1991 年），比值为 2.84；根据年降水量差积曲线分析，年降水量的丰枯循环期一般在 20~30 年。受锋面雨、台风和极地大陆气团的影响，降水量年内分配不均，冬春少，夏秋多，汛期（4~9 月）降水量占年总量的 80.6%，其中又以 5、6 两月降水量最为集中。南沙新区多年平均年降水量为 1538mm。

(2) 气温

多年平均气温在 21.4℃~21.8℃之间，年内气温以 7 月份为最高，1 月份为最低；夏季多东南风，冬季多北风，年平均风速 1.9m/s。广州市是受热带气旋影响较频繁的地区之一，根据统计在 1951~2009 年 59 年间，在珠江口直接登陆的热带气旋共 59 次，平均每年有热带气旋影响约 1 次。从 90 年代后热带气旋影响次数增多，平均每年 2 次热带气旋，1999 年热带气旋曾达 4 次。热带气旋最早时间为 5 月上旬（1961 年），最迟时间为 12 月上旬（1974 年），而大部分则出现在 8~10 月。

(3) 湿度

南沙新区多年平均相对湿度在 80%左右，春、夏最大相对湿度在 95%以上，秋、冬最小相对湿度不足 10%。

2.3 水文基本资料

2.3.1 测站基本情况

项目区范围内无水文站点，周边邻近的水文站有三沙口、南沙、三善滘及万顷沙西，各水文站具体情况见表 2.3-1。

离项目区最近的为南沙潮位站，位于广州市南沙区牛头村，该站建于 1962 年 11 月，观测至今，观测项目有降雨、潮位和水质。南沙站为国家站网基本测

站，资料质量完整可靠、资料系列较长、代表性好，可作为本次洪潮水位分析的依据站。

表 2.3-1 项目区周边水文站点基本信息表

河名	站名	设立日期	坐标		观测内容			备注
			东经	北纬	降雨	潮位	水质	
沙湾水道	三沙口	1952.07	113°30'	22°54'	√	√	√	
蕉门水道	南沙	1962.11	113°34'	22°45'	√	√	√	
顺德水道	三善滘	1952.07	113°17'	22°53'	√	√	√	
洪奇门	万顷沙西	1952.07			√	√		
珠江口	舢板洲	1955.04				√		1985 年 1 月撤销

2.4 洪水

2.4.1 暴雨洪水特性

珠江三角洲地区是多雨地区，降雨丰沛，4~9 月为雨季，前期 4~6 月多西南季风，水气充沛，与南下冷空气相遇，常出现强降雨，后期 7~9 月盛行东南季风，太平洋及南海的热气旋带来大量水气，形成强风暴雨，10 月至次年 3 月盛行东北风，多为旱季。

南沙区河道的洪水主要来自西江、北江和流溪河，其中虎门水道也受东江洪水影响，因此区内洪水受流域洪水特性所制约，具有明显的流域特征。珠江流域洪水均产生于暴雨，由于各水系的气候条件不同，因而各水系洪水的时空分布也不一致。流溪河发洪最早，北江次之，西江及东江较迟，流溪河最大洪峰主要出现在 4~6 月，西江最大洪峰主要出现在 6~8 月；北江最大洪峰主要出现在 5~7 月。从洪水过程特征看，流溪河集水面积最小，峰型尖瘦，流量过程多呈单峰型，一次洪水过程 3~5 天；北江洪水涨落快，峰高而量相对不大，过程线为单峰或双峰，一次洪水平均 14 天，最长 32 天，最短 6 天；西江流域面积大，洪水涨落过程较慢，峰高量大，历时长，过程线为多峰或肥胖型式，一次洪水平均 36 天，最短 10 天。

本区域内河涌如遇上西、北江发洪，外江洪潮水位较高的情况，则洪水受外江洪水顶托降落缓慢，不但本区暴雨产生的洪水难以排出，还有外江洪水倒灌的

压力，从而造成洪涝灾害。

2.4.2 洪水标准

根据《广州南沙新区发展规划(2012~2025年)》(批复函号：粤府函【2015】196号)和《广州南沙新区防洪(潮)排涝专业规划》(上海勘测设计研究院有限公司，广州市市政工程设计研究总院，2018年12月)等相关规划：南沙中心城区等主要地区堤围防洪(潮)标准采用200年一遇，少部分农田、绿地及围合范围较小的地区堤围防洪(潮)标准采用50年一遇，堤围内河涌的防洪标准为20年一遇；中心城区排涝标准为20年一遇24h暴雨一天排干，农田区排涝标准为10年一遇24h暴雨一天排干。

依据《防洪标准》(GB50201-2014)和上述相关规划，本次工程的防洪标准为20年一遇，排涝标准为20年一遇24h暴雨一天排干。

2.4.3 设计洪水

2.4.3.1 计算方法

流域内无实测流量资料，设计洪水可由暴雨资料推求。根据《广东省暴雨参数等值线图》(2003年)和广东省水文总站编制的《广东省暴雨径流查算图表使用手册》(1991年)查取各历时暴雨参数，确定点、面设计暴雨；按《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL44-2006)要求：资料短缺地区的设计洪水计算，应采用多种方法，对计算的成果应进行综合分析，合理选定。因此，结合本地区的实际情况，本工程设计洪水采用广东省综合单位线法、推理公式法分别进行计算。

(1) 综合单位线法：

该方法使用下列公式计算：

$$u_i = q_i t_p / W$$

式中： u_i 、 x_i —无因次单位线纵横座标；

q_i 、 t_i —时段单位线的纵横座标；

t_p —单位线的上涨历时；

$W = F/3.6$ 相当于1mm径流深的水量；

F—集水面积 (km²)。

(2) 推理公式法:

使用下列两公式联合求解:

$$Q_m = 0.278 \left(\frac{S_p}{\tau^{n_p}} - f \right) F$$

$$\tau = 0.278 L / (MJ^{1/3} Q_m^{1/4})$$

式中: f—平均损失率(mm/h);

L—干流河长(km);

M—流域汇流参数;

Q_m—断面设计洪峰流量(m³/s);

J—河道平均坡降;

F—集雨面积(km²);

S_p—暴雨雨力(mm/h);

τ—流域全面汇流时间(h);

n_p—相应于设计频率 P 的暴雨递减指数。

2.4.3.2 基础参数

在 1/1000 地形图上量算集雨面积,采用加权平均法计算河流坡降 J 及集水区汇流特征参数 θ, 见表 2.4-1。

$$J = \frac{(Z_0 + Z_1)L + (Z_1 + Z_2)L + \cdots + (Z_{n-1} + Z_n)L_n - 2Z_0L}{L^2}$$

$$\theta = \frac{L}{J^{1/3}}$$

式中: Z₀、Z₁、Z₂……Z_n—河口至上游分水岭河道的特征点高程 (m);

L₁、L₂、L₃……L_n—河口至上游河道的相应河长 (km);

L—总河长 (km); θ—汇流特征参数;

表 2.4-1 特征地理参数表

河名	桩号	集雨面积 F(km ²)	干流河长 L(km)	干流坡降 J
----	----	--------------------------	------------	--------

河名	桩号	集雨面积 F(km ²)	干流河长 L(km)	干流坡降 J
观音涌	0+000	1.63	1.98	0.002
	0+850	1.16	1.13	0.003
	1+500	0.64	0.48	0.006

根据《广东省暴雨径流查算图表使用手册》，本次计算区域分区计算参数见表 2.4-2。

表 2.4-2 设计洪水计算区域分区表

分区	设计雨型	点面关系	产流	广东省综合单位线		推理公式
				$m_1 \sim \theta$	无因次单位线	$m \sim \theta$
观音涌	VIII 珠江三角洲	珠江三角洲	暴雨低区	粤东沿海、珠江三角洲	B	III

2.4.3.3 设计暴雨

根据《广东省暴雨径流查算图表》(2003 年版)、《广东省水文图集》查得流域中心设计暴雨参数见表 2.4-3。

表 2.4-3 设计暴雨成果表

计算内容		时段				
		1/6h	1h	6h	24h	72h
H_t		22	54	110	155	195
C_v		0.34	0.37	0.48	0.49	0.53
点面系数 α_t		1	1	1	1	1
模比系数 K_p	20%	1.65	1.71	1.95	1.97	2.05
	10%	1.89	1.99	2.35	2.38	2.52
设计暴雨 H_p (mm)	20%	36.28	92.45	214.06	304.89	400.14
	10%	41.62	107.24	258.28	369.21	491.21

2.4.3.4 设计洪水

根据上述参数，分别采用广东省综合单位线法、推理公式法计算设计洪水，两种方法计算成果见表 2.4-4。

表 2.4-4 设计洪水计算表 单位: m³/s

序号	桩号	P=10%			P=5%			P=3.33%		
		综合单位	推理公式	差值比 (%)	综合单位	推理公式	差值比 (%)	综合单位	推理公式	差值比 (%)
1	0+000	16.28	14.17	12.96	19.29	17.50	9.28	21.05	19.48	7.46
2	0+850	15.09	13.35	11.53	17.66	16.21	8.21	19.15	17.90	6.53
3	1+500	10.22	8.76	14.29	11.87	10.53	11.29	12.82	11.57	9.75

从上表中两种计算方法成果可看出，经参数调整后，广东省综合单位线法和推理公式法计算成果的设计洪峰流量相差不超过 20%，采用综合单位线法的计算成果作为本次设计的洪水成果。

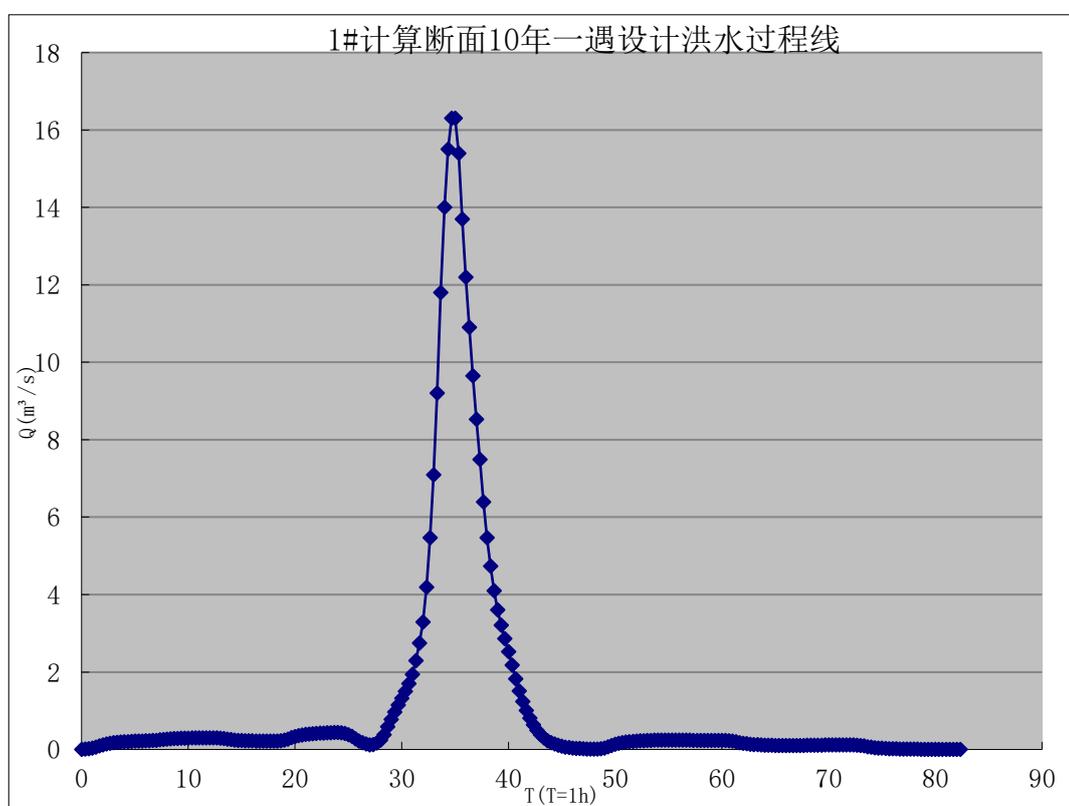


表 2.4-1 1#计算断面 10 年一遇设计洪水过程线

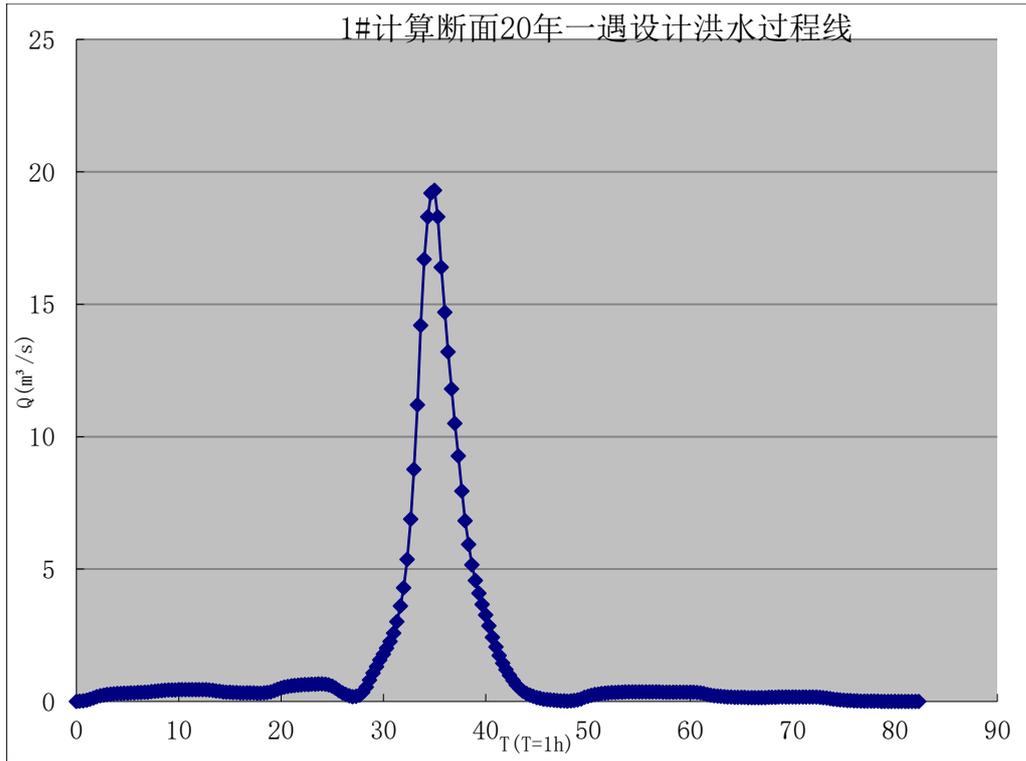


表 2.4-2 1#计算断面 20 年一遇设计洪水过程线

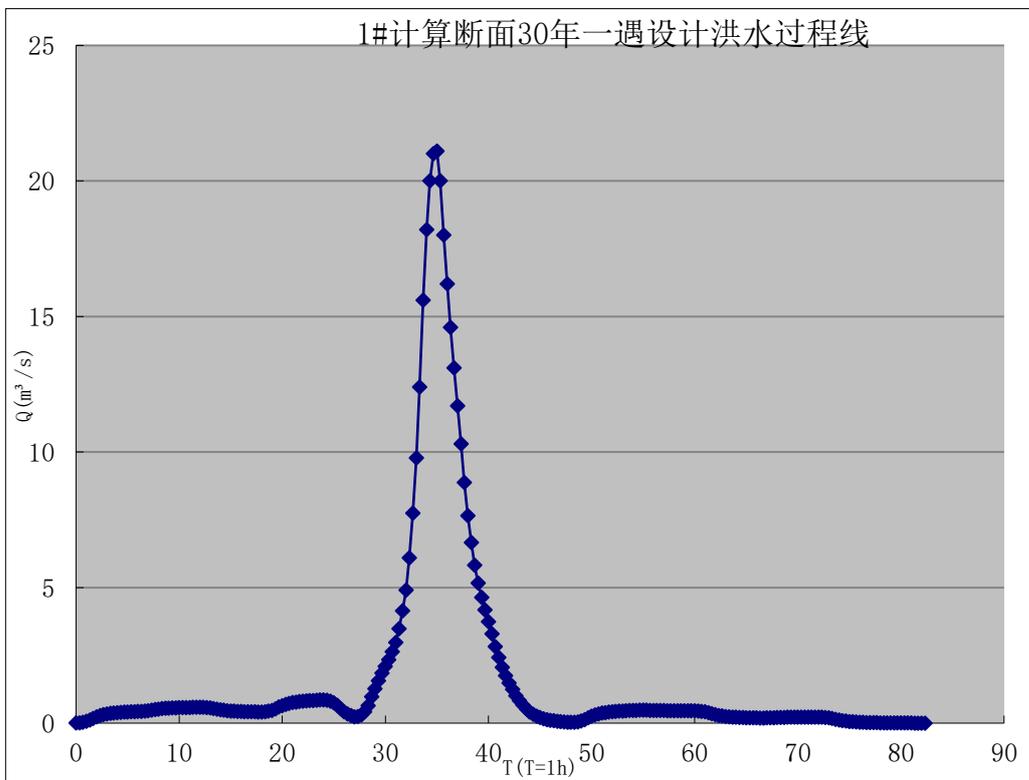


表 2.4-3 1#计算断面 30 年一遇设计洪水过程线

2.4.4 施工洪水

根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017),本工程临时建筑物洪水标准为5年一遇,因无枯水期水文资料,故采用流域多年平均降雨资料年内分配比例来计算施工期设计洪水。

按施工组织设计要求,本工程施工时段选用10月~次年3月进行施工,其中主体工程工期为10月~次年3月。施工期洪水计算分别采用广东省综合单位线法、推理公式法进行计算,具体计算方法如下:

统计南沙雨量站历年施工期最大日降雨量资料,经计算得出施工期最大日降雨量均值及变差系数,最大24h雨量采用以下公式计算: $H_{24}=1.1 \times H_{日}$ 。其他各控制时段(10min、1h、6h、72h)采用与24h相同的折减系数求得,成果见表2.4-5。

表 2.4-5 施工期暴雨参数表

时段	全年		10~3月	
	均值(mm)	C_v	均值(mm)	C_v
10min	22	0.34	9.08	0.43
1h	54	0.37	22.30	0.47
6h	110	0.48	45.42	0.61
24h	155	0.49	64.00	0.62
72h	195	0.53	80.52	0.67

分别采用广东省综合单位线法、推理公式法进行计算观音涌各断面的施工期洪水,成果见表2.4-6。

表 2.4-6 施工期设计洪峰流量成果表 单位: m^3/s

序号	桩号	集雨面积 $F(km^2)$	干流河长 $L(km)$	干流坡降 J	10~3月 (P=5%) 单位: m^3/s		
					综合	推理	差值比(%)
1	0+000	1.63	1.98	0.002	8.91	7.77	12.78
2	0+850	1.16	1.13	0.003	6.34	5.49	13.34
3	1+500	0.64	0.48	0.006	5.2	4.99	5.01

从上表中两种计算方法成果可看出,经参数调整后,广东省综合单位线法和推理公式法计算成果的设计洪峰流量相差不超过20%,采用综合单位线法的计算

成果作为本次设计的施工洪水成果。

2.5 排涝

因区域内水系无实测流量资料，故根据暴雨资料推求设计洪水。由于观音涌集水面积于 10km^2 ，洪水计算采用简化的经验公式计算，采用广东省洪峰流量经验公式计算二十年一遇暴雨对应的洪量公式如下：

$$W_{24p}=0.1 \times H^{2.4p} \times \alpha_{24} \times F$$

式中： W_{24p} ——设计频率对应的最大 24 小时洪水总量（万 m^3 ）；

H_{24p} ——设计频率对应 24 小时设计降雨， $H_{24p}=k_p H_{24}$ ；

α_{24} ——24 小时径流系数，取 0.7；

F——集雨面积（ km^2 ）；

水文参数主要根据《广东省暴雨参数等值线图》（2003 年）进行查取，计算结果见下表。

表 2.5-1 设计排涝计算成果表

序号	河道	桩号	集雨面积 (km^2)	P=5% (20 年一遇)		
				洪峰流量 (m^3/s)	洪水流量 (万 m^3/s)	1d 排干流量 (m^3/s)
1	观音涌	0+000	1.63	19.46	34.79	4.03
2		0+850	1.16	16.26	24.76	2.87
3		1+500	0.64	11.59	13.66	1.58

2.6 泥沙

南沙新区河道的泥沙来自西、北、东江。珠江三角洲网河区上游控制站的多年平均含沙量和输沙量均以西江为最大，北江次之，东江最小。据统计，西、北、东江输入三角洲的总沙量为 8872 万 t，约有 7089 万 t 经八大口门输出外海，其余的淤积于三角洲网河区内，其中虎门输沙量为 658 万 t，占总量的 9.3%，蕉门输沙量为 1289 万 t，占总量的 18.1%，洪奇门输沙量为 517 万 t，占总量的 7.3%。珠江三角洲网河区河道床沙主要由细沙和淤泥组成，河道上游的泥沙较下游泥沙粗，根据不同时期测验资料的比较，20 世纪 90 年代后的泥沙粒径与 20 世纪 80 年代相比大虎、上横沥、下横沥、南沙站、有变细的趋势，而洪奇门水道的冯马

庙和沙湾水道的三沙口有变粗的趋势。

2.7 潮位

2.7.1 潮汐特征

南沙区地处珠江三角洲河口，潮汐属不规则半日潮，即在一个太阴日里（约 24 小时 50 分），出现两次高潮两次低潮，日潮不等现象显著。由于受径流影响，各站年最高潮位多出现在汛期。

(1) 潮位

由于受径流影响，各站年最高潮位多出现在汛期，尤其是夏季受热带气旋的影响引发的风暴潮，常使口门站出现历史最高潮位，而年最低潮位则出现于枯水期。

根据南沙站实测资料统计，本区实测最高潮位为 2.70m（珠基高程，下同），多年平均高高潮位为 1.94m，多年平均高潮位为 0.66m；实测最低潮位为-1.58m，多年平均低低潮位为-1.29m，多年平均低潮位为-0.65m；多年平均涨潮、落潮差为 1.31m。

南沙站各潮位特征值见表 2.7-1。

表 2.7-1 南沙站各潮位特征值表

项 目	潮位 (m)	项 目	潮差 (m)
历史最高潮位	2.70 (1993.9.17)	历史最大涨潮差	3.27
多年平均最高潮位	1.94	多年平均最大涨潮差	2.26
多年平均高潮位	0.66	多年平均涨潮差	1.31
历史最低潮位	-1.58 (1971.3.23)	历史最大落潮差	3.15
多年平均最低潮位	-1.29	多年平均最大落潮差	2.66
多年平均低潮位	-0.65	多年平均落潮差	1.31

(2) 潮差

珠江河口潮差不大，一般为 1.5m 左右，最大可达 3m 以上。南沙区各站多年平均潮差在 1.20~1.60m 之间。潮差的年际变化不大，年内变化相对较大。汛期潮差略大于枯水期潮差。

(3) 潮历时

潮位过程线的形状表现为涨潮历时短，落潮历时长，呈不对称正弦曲线。反映了珠江河口地区落潮历时大于涨潮历时，而且落潮历时是汛期长于枯水期，涨潮历时则相反。

汛期潮历时比枯水期长，平均涨潮历时 5.1 小时至 5.8 小时，平均落潮历时 6.73 小时至 7.30 小时，涨潮历时最长 17.75 小时，落潮历时最长 18.3 小时。

2.7.2 设计潮位

(1) 设计洪潮水面线成果

根据粤水资[2002]40 号文《西、北江下游及其三角洲网河河道设计洪潮水面线(试行)》的成果，大岗镇南顺水闸排涝片区相关水道的现状及规划洪潮水面线见表 2.7-2、表 2.7-3 及表 2.7-4。

表 2.7-2 蕉门水道现状和设计洪潮水面线 单位：(m, 珠基高程)

断面名称	断面说明	里程 (m)	洪潮频率 (P=)							
			0.33%	0.50%	1%	2%	3.33%	5%	10%	20%
现状水面线										
蕉门 1		0	2.96	2.89	2.76	2.63	2.55	2.46	2.32	2.17
蕉门 5	亭角测流断面	2512.5	2.94	2.87	2.74	2.61	2.54	2.44	2.30	2.15
蕉门 9		5707.5	2.93	2.86	2.72	2.59	2.51	2.42	2.27	2.12
蕉门 14		8825	2.91	2.84	2.70	2.57	2.49	2.39	2.24	2.09
蕉门 16	南沙水文站	10327.5	2.90	2.83	2.69	2.56	2.48	2.38	2.23	2.08
设计水面线										
蕉门 1		0	2.96	2.89	2.76	2.63	2.55	2.46	2.32	2.17
蕉门 5	亭角测流断面	2512.5	2.94	2.87	2.74	2.61	2.54	2.44	2.30	2.15
蕉门 9		5707.5	2.93	2.86	2.72	2.59	2.51	2.42	2.27	2.12
蕉门 14		8825	2.91	2.84	2.70	2.57	2.49	2.39	2.24	2.09
蕉门 16	南沙水文站	10327.5	2.90	2.83	2.69	2.56	2.48	2.38	2.23	2.08

表 2.7-3 上横沥现状和设计洪潮水面线 单位：(m, 珠基高程)

断面名称	断面说明	里程 (m)	洪潮频率 (P=)							
			0.33%	0.50%	1%	2%	3.33%	5%	10%	20%
现状水面线										
上横 1		0	2.99	2.92	2.79	2.69	2.62	2.54	2.42	2.24
上横 3	上横测流断面	1475	2.98	2.91	2.78	2.67	2.60	2.52	2.39	2.22
上横 7		4720	2.95	2.89	2.75	2.64	2.56	2.47	2.34	2.18
上横 12		8147.5	2.93	2.86	2.73	2.60	2.52	2.42	2.28	2.13
上横 13		8827.5	2.93	2.86	2.72	2.59	2.51	2.42	2.27	2.12
设计水面线										
上横 1		0	2.99	2.92	2.79	2.69	2.62	2.54	2.42	2.24
上横 3	上横测流断面	1475	2.98	2.91	2.78	2.67	2.60	2.52	2.39	2.22
上横 7		4720	2.95	2.89	2.75	2.64	2.56	2.47	2.34	2.18
上横 12		8147.5	2.93	2.86	2.73	2.60	2.52	2.42	2.28	2.13
上横 13		8827.5	2.93	2.86	2.72	2.59	2.51	2.42	2.27	2.12

表 2.7-4 洪奇沥现状和设计洪潮水面线 单位：(m, 珠基高程)

断面名称	断面说明	里程 (m)	洪潮频率 (p=)							
			0.33%	0.50%	1%	2%	3.33%	5%	10%	20%
现状水面线										
洪奇 1		0	3.72	3.62	3.47	3.35	3.26	3.18	3.02	2.75
洪奇 1	板沙尾水文站	1585	3.57	3.47	3.34	3.22	3.14	3.06	2.92	2.67
洪奇 5	沙仔洲	3005	3.43	3.34	3.21	3.10	3.03	2.96	2.82	2.69
洪奇 7	沙仔洲尾	4275	3.31	3.22	3.10	3.00	2.94	2.87	2.74	2.52
洪奇 11		6960	3.09	3.03	2.91	2.82	2.77	2.70	2.59	2.40
洪奇 14	苏埗闸	8920	3.06	3.00	2.88	2.78	2.73	2.66	2.54	2.35
洪奇 18	大陇滘测流断面	11810	3.02	2.96	2.83	2.73	2.67	2.60	2.48	2.29

断面名称	断面说明	里程 (m)	洪潮频率 (p=)							
			0.33%	0.50%	1%	2%	3.33%	5%	10%	20%
洪奇22		14265	2.99	2.92	2.79	2.69	2.62	2.54	2.42	2.24
洪奇24	高沙水闸	16035	2.96	2.89	2.77	2.65	2.59	2.50	2.38	2.20
洪奇29	冯马庙水文站	20350	2.90	2.83	2.70	2.58	2.50	2.41	2.27	2.11
洪奇30	洪奇沥大桥	21115	2.89	2.82	2.69	2.56	2.49	2.39	2.26	2.09
洪奇34	万顷沙水文站	23505	2.85	2.78	2.65	2.52	2.44	2.34	2.20	2.04
设计水面线										
洪奇1		0	3.72	3.62	3.47	3.35	3.26	3.18	3.02	2.75
洪奇1	板沙尾水文站	1585	3.57	3.47	3.34	3.22	3.14	3.06	2.92	2.67
洪奇5	沙仔洲	3005	3.43	3.34	3.21	3.10	3.03	2.96	2.82	2.69
洪奇7	沙仔洲尾	4275	3.31	3.22	3.10	3.00	2.94	2.87	2.74	2.52
洪奇11		6960	3.09	3.03	2.91	2.82	2.77	2.70	2.59	2.40
洪奇14	苏埗闸	8920	3.06	3.00	2.88	2.78	2.73	2.66	2.54	2.35
洪奇18	大陇滘测流断面	11810	3.02	2.96	2.83	2.73	2.67	2.60	2.48	2.29
洪奇22		14265	2.99	2.92	2.79	2.69	2.62	2.54	2.42	2.24
洪奇24	高沙水闸	16035	2.96	2.89	2.77	2.65	2.59	2.50	2.38	2.20
洪奇29	冯马庙水文站	20350	2.90	2.83	2.70	2.58	2.50	2.41	2.27	2.11
洪奇30	洪奇沥大桥	21115	2.89	2.82	2.69	2.56	2.49	2.39	2.26	2.09
洪奇34	万顷沙水文站	23505	2.85	2.78	2.65	2.52	2.44	2.34	2.20	2.04

(2) 南沙站设计潮位

2011年4月19日，水利部珠江水利委员会在广州组织召开了珠江三角洲主要测站设计潮位复核成果表协调会，对珠江三角洲主要测站设计潮位复核进行了讨论和协商，并形成纪要（珠水规计函【2011】312号）的形式公布，该成果序列已从1998年延长至2008年，并已考虑2008年的“黑格比”的影响，成果详见表2.7-5。

表 2.7-5 南沙站最高潮频率计算成果 单位：(m, 珠基高程)

站名	各级频率 (%) 设计值						
	P=0.1%	P=0.5%	P=1%	P=2%	P=5%	P=10%	P=20%
南沙	3.15	2.86	2.72	2.59	2.41	2.26	2.11

2.7.3 典型潮位过程

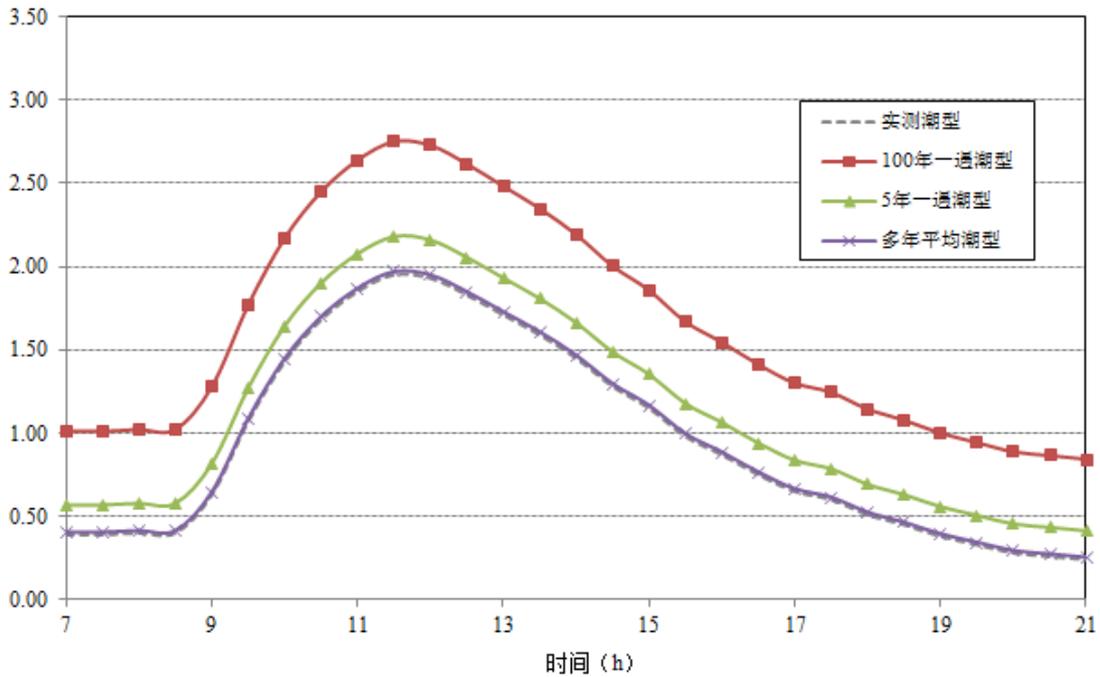
设计典型潮位过程是水利工程排水能力计算的重要依据，关系到工程的规模，应选用对排水不利的潮型。对排水不利的潮型是高、低潮位都高，且高潮位持续时间长的潮型。《广州市防洪（潮）排涝规划（2010~2020年）》选取了南沙站2005年6月24日7:00:00~21:00:00潮位过程为典型潮位过程，此过程最高潮的峰值接近多年平均高潮位，最高潮涨潮历时小于6小时，落潮历时大于6小时，最高潮位高于6.5m的历时不小于3小时。通过最高潮峰值同比例缩放得到各频率潮位过程见下表，潮位过程曲线见图2.7-1。

表 2.7-6 南沙站各频率潮位过程成果表 单位：(m, 珠基高程)

日期	实测潮型	100年一遇潮型	5年一遇潮型	多年平均潮型	
2005-6-24	7	0.39	1.01	0.57	0.41
2005-6-24	7.5	0.39	1.01	0.57	0.41
2005-6-24	8	0.4	1.02	0.58	0.42
2005-6-24	8.5	0.4	1.02	0.58	0.42
2005-6-24	9	0.63	1.28	0.82	0.65
2005-6-24	9.5	1.07	1.77	1.27	1.09
2005-6-24	10	1.43	2.17	1.64	1.45
2005-6-24	10.5	1.68	2.45	1.9	1.7
2005-6-24	11	1.85	2.64	2.08	1.87
2005-6-24	11.5	1.95	2.75	2.18	1.97
2005-6-24	12	1.93	2.73	2.16	1.95

日期		实测潮型	100年一遇潮型	5年一遇潮型	多年平均潮型
2005-6-24	12.5	1.83	2.62	2.06	1.85
2005-6-24	13	1.71	2.48	1.93	1.73
2005-6-24	13.5	1.59	2.35	1.81	1.61
2005-6-24	14	1.45	2.19	1.66	1.47
2005-6-24	14.5	1.28	2	1.49	1.3
2005-6-24	15	1.15	1.86	1.35	1.17
2005-6-24	15.5	0.98	1.67	1.18	1
2005-6-24	16	0.87	1.55	1.06	0.89
2005-6-24	16.5	0.75	1.41	0.94	0.77
2005-6-24	17	0.65	1.3	0.84	0.67
2005-6-24	17.5	0.6	1.24	0.79	0.62
2005-6-24	18	0.51	1.14	0.69	0.53
2005-6-24	18.5	0.45	1.08	0.63	0.47
2005-6-24	19	0.38	1	0.56	0.4
2005-6-24	19.5	0.33	0.94	0.51	0.35
2005-6-24	20	0.28	0.89	0.45	0.3
2005-6-24	20.5	0.26	0.87	0.43	0.28
2005-6-24	21	0.24	0.84	0.41	0.26

潮位 (m, 珠基高程)



2.7-1 南沙站典型潮位过程曲线

2.7.4 潮位频率曲线

为反映近期南沙站潮位出现频率的特性，通过分析南沙站逐日潮位，得到南沙站潮位~频率曲线，见表 2.6-7 及图 2.6-2。由此曲线得知，50%频率南沙潮位是 0.01m，-0.3m~0.3m 发生的频率为 26.8%，即南沙站的多年平均潮位是 0.01m，有 26.8%的时间潮位维持在-0.3m~0.3m 之间。

表 2.7-7 南沙站潮位频率表 单位：(m, 珠基高程)

潮位 (m)	频率 (%)	潮位 (m)	频率 (%)	潮位 (m)	频率 (%)
2.7	0.01	1.1	10.09	-0.2	59.97
2.4	0.01	1	13.35	-0.3	63.78
2.2	0.02	0.9	16.79	-0.4	68.01
2.1	0.02	0.8	20.57	-0.5	72.91
2	0.04	0.7	24.84	-0.6	78.75
1.9	0.09	0.6	28.89	-0.7	84.71
1.8	0.22	0.5	32.9	-0.8	90.60
1.7	0.44	0.4	36.84	-0.9	95.25
1.6	0.85	0.3	36.99	-1	98.40
1.5	1.74	0.2	45.2	-1.1	99.63
1.4	3.09	0.1	49.09	-1.2	99.98
1.3	4.93	0	52.31	-1.3	100.00
1.2	7.26	-0.1	56.17		

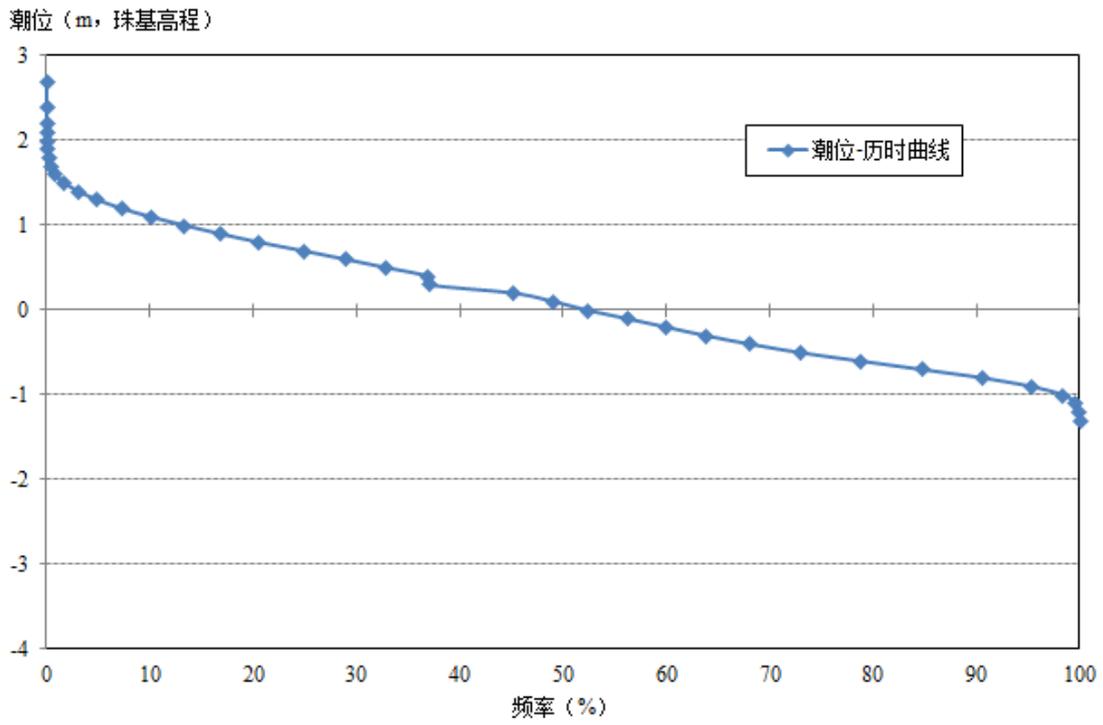


图 2.7-2 南沙站潮位~历时频率曲线

3 工程地质

3.1 工程概况

观音涌(包括上村涌)综合整治工程位于南沙区大岗镇潭洲社区和上村村，河涌为东西走向，东向起于十八罗汉山，西向与潭洲沥相通。本项目是以防洪排涝为主导，集生态修复为一体的综合性整治工程，本次建设任务是河道清淤疏浚、堤岸整治、截污纳管、恢复巡河通道及生态修复等。

本工程整治范围为潭洲沥与观音涌交汇处至陶园路河段，整治河道总长度 1.54km，主要建设内容包括河道清淤疏浚 1.54km、生态护岸长度 2.29km、穿路箱涵 1 座(长约 86m)、巡河通道 2.27km、重建桥涵 10 座及截污纳管 2.03km 等。

3.2 地形地貌

工程区位于大岗镇潭洲社区和上村村，为海陆交替相形成的三角洲平原地貌，河网纵横，属于三水围绕的冲积沙洲，平原面积占 78.71%，山地面积占 0.2%，水面积占 21.9%。地势东南高西北低，最高点是东部的罗汉岭，海拔 127.3m。该河道处地势平坦开阔，居民较多，交通方便。

3.3 地质构造概况

区内地层主要第四系地层，厚度一般只有十来米，珠江三角洲平原地区的厚度可达 30~40m，万顷沙一带可达 60 多 m。区内自中更新世中晚期以后珠江三角洲总体上以下降为主。

区内基岩出露极少，仅在西部中山市有少量基岩出露，地表未见构造出露。根据区域地质资料，本区归属华南准地台或褶皱带一部分，工程区及其周围主要显示北东及北北东向构造，次为北西向构造，它们相互切割、复合，构成了本区构造的基本格架见图 3.3-1。

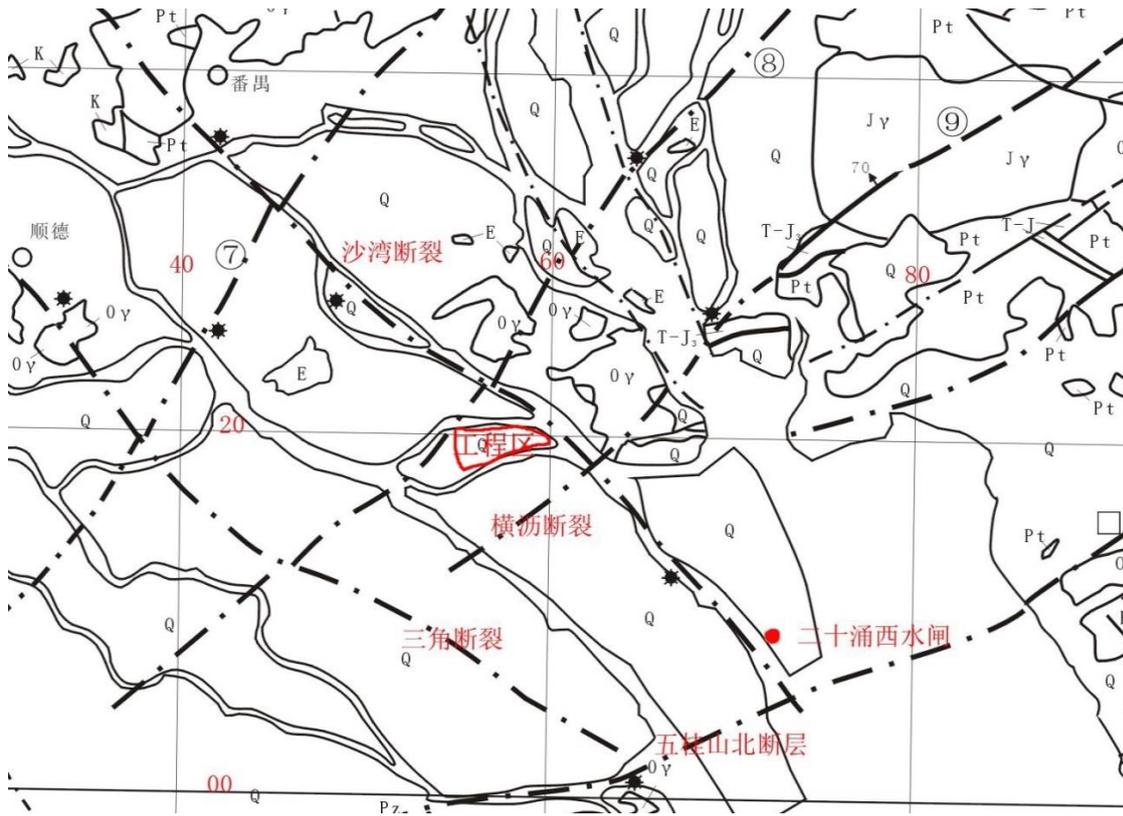


图 3.3-1 区域地质构造纲要图

根据区域地质构造纲要图，工程区主要断层有：

沙湾断裂，分布于番禺沙湾—南沙，区内长约 60km。断裂主要隐伏于第四系及现代水系之下，产状为 $NW310^{\circ}\sim 320^{\circ}/SW \angle 50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，正断层，始于燕山晚期。

三角断裂：沿南庄、顺德、三角一带分布；长约 80km。断裂多为第四系覆盖，地表仅于顺德一带有出露，主要发育碎裂岩。沿断裂河流肘状拐弯，走向为 $NW310^{\circ}$

横沥断裂：经虎门、横沥至横栏、小岗一带，区内延长约 60km，宽约 30~60m。上盘带主要发育有硅化碎裂岩、构造角砾岩、碎裂中细粒花岗岩及硅化中细粒花岗岩。在靠近前锋逆冲带处，见有脆性变形而形成的构造角砾岩及硅化碎裂岩，该处是脆性变形最强烈的部位，其宽度约 2m 左右，可见断层泥经硅化作用及褐铁矿化作用之后，又胶结了构造角砾岩碎块，角砾以次圆状，椭圆状为主，大小一般在 5~15mm 之间，产状为 $N35^{\circ}\sim 60^{\circ}E/SE \angle 40^{\circ}\sim 55^{\circ}(65^{\circ})$ ，早期为逆断层，晚期为正断层。

五桂山北断层: 断裂自雷公山一带进入区内, 向南西经福永镇附近越过珠江口, 经中山至小岗一带。区内长约 120km, 断裂地表出露差, 多为第四系及浮土覆盖, 断裂所经过的白垩及奥陶纪花岗岩中发育有构造片岩或千糜岩, 北段走向 50°, 南段走向 70°~80°, 倾向北西, 倾角 45°~65°, 早期为逆断层, 晚期为正断层。

由于存在软土和液化土, 建筑场地属于抗震不利地段。工程场地内淤泥、淤泥质土等软土层厚度约为 5~10m, 等效剪切波速 $V_{se} < 150\text{m/s}$, 软土存在震陷、夹砂层存在液化等不良地质特性, 建筑场地类别属于 II 类。

距离工程区最近的断裂为沙湾断裂, 该断裂自花都白坭穿过番禺沙湾延入万顷沙地区, 走向 NW, 总体倾向 SW, 在广州范围内被第四系覆盖, 呈隐伏断裂。该断裂自中生代晚期以来至少经历了 3 次较强烈活动, 并且第四纪仍有活动。地震记录显示, 1997 年 9 月 23~26 日, 该断裂带内的隔坑断裂附近的三水麦村、奉恩村、隔坑村一带发生 3 次地震, 震级 3.7~4.2 级, 震中烈度达 VI 度。区域性重磁异常不明显。区域的地质构造稳定性较差。

综合有关资料表明, 本场区属地壳稳定性次不稳定区, 是稳定程度较低的区域。

3.4 水文地质

工程区内地下水类型主要为第四系松散土层的孔隙潜水和微承压水。孔隙潜水主要分布在上部松散填土层中, 该层孔隙比较大, 受季节和天气的影响较大, 受涨退潮的影响, 主要依靠河水、大气降水补给; 微承压水主要赋存于①层、②及③层中, 补给主要为上层潜水及河水; 由于工程区覆盖层厚度为 10~20m, 受涨退潮的影响, 地下水位与地表水密切相关, 随着地表水的变化而变化。

本次勘察对上部人工填土进行了 3 段注水试验, 均为上部填土注水, 填土层渗透系数较大, 为中等~强透水层, 对取样进行室内渗透试验, 注水试验及室内渗透试验成果统计见表 3.4-1。

表 3.4-1 渗透试验成果统计表

土层编号	岩性	现场注水试验(cm/s)	室内渗透试验大值平均值(cm/s)	渗透性
①	人工填土	7.88×10^{-4}	5.69×10^{-5}	中等透水层
②	中细砂	/	3.78×10^{-2}	强透水层
③	淤泥质土	/	8.57×10^{-8}	极微透水层

为了解河水及地下水对混凝土的腐蚀性，在河道上游及地下水各取一组水样进行水质分析试验，根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB 50487-2008)附录 L 环境水对混凝土腐蚀性判别，成果见表 3.4-2。

表 3.4-2 环境水对混凝土的腐蚀性评价表

腐蚀类型	重碳酸型		一般酸性型		碳酸型		镁离子型		硫酸盐型		对钢筋混凝土结构中钢筋腐蚀性		钢结构腐蚀性		
	HCO_3^-		PH		侵蚀性 CO_2		Mg^{2+}		SO_4^{2-}		Cl ⁻		pH 值、 (Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻)		
单位	mmol/L	判定结果	判定结果	mg/L	判定结果	mg/L	判定结果	mg/L	判定结果	mg/L	判定结果	mg/L	判定结果	mg/L	判定结果
河水	2.21	无腐蚀	7.4	无腐蚀	6.48	无腐蚀	0.36	无腐蚀	34.61	无腐蚀	13.83	无腐蚀	55.84	无腐蚀	
ZK14	1.70	无腐蚀	7.3	无腐蚀	6.07	无腐蚀	0.24	无腐蚀	32.64	无腐蚀	11.70	无腐蚀	51.64	无腐蚀	

根据试验成果判定，河水和地下水水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋无腐蚀性，对钢结构具有无腐蚀性。

3.5 岩土层工程地质特征及物理力学性质

3.5.1 地层岩性

根据区域地质资料及钻探资料，按照地层岩性、成因及物质组成特征，该场地处地层主要为：①人工填土层(Q₄^s)；②第四系冲积层(Q₄^{al})，基岩为第三系中新

统(N₁)泥质粉砂岩。现分述如下：

人工填土层(Q₄^s)：杂色，饱和，松散，主要由中粗砂或粉砂组成，含大量砖块和混凝土块，道路中表层 0.15~0.20m 为混凝土路面；该层在河道周两岸钻孔普遍揭露，厚度 3.50~6.60m，层底高程 2.10~6.80m。上部为公路混凝土路面垫层，下部为填筑中粗砂夹碎石块，呈杂填土状。该层做标准贯入试验 4 次，标贯击数范围值为 5 击，平均值为 5 击。取土样 7 组做室内试验，其物理力学性质指标试验结果见《勘察报告》附表 4。

②第四系全新统冲积层((Q₄^{al}) 为②中细砂层。

②层中粗砂：灰白色，饱和，松散，有粘粒，级配一般，底部夹少量卵砾。该层分布广泛，除河涌下游钻孔 ZK1 外其它钻孔均有揭露，层厚 1.10~6.00m，层顶高程为-2.70~0.20m，层厚分布较均匀，埋深较大。该层做标准贯入试验 3 次，标贯击数范围值为 7~8 击，平均值为 5.70 击。取砂样 4 组做室内试验，其物理力学性质指标试验结果见《勘察报告》附表 4。

第四系全新统冲积层((Q₄^{al}) 分为：③层淤泥质土、④层粉砂质粘土。

③层淤泥质土：灰色，深灰色，饱和，流塑状~软塑状，土质细腻，不形成，局部夹少量的粉砂、贝壳类碎屑，在有堤防覆盖层处表现为淤泥质土，河床处为淤泥。该层在工程区分布广泛，所有钻孔均有揭露，厚度为 4.0~6.40m，分布厚度较大，较均匀。该层做标准贯入试验 4 次，标贯击数范围值为 2 击，平均值为 2 击。该层取原状样 9 组做室内常规试验，其物理力学性质指标试验结果见《勘察报告》附表 4。

④层粉砂质粘土：黄褐色，软塑-硬塑，主要为以粘粒及粉砂为主，含少量杂质，稍有光泽，层理特征不明显。该层在 ZK3 钻孔均有揭露，厚度为 2.4m，未揭穿。该层取原状样 3 组做室内常规试验，其物理力学性质指标试验结果见《勘察报告》附表 4。

基岩为第三系中新统(N₁)，根据其岩性为Ⅲ层弱风化泥质粉砂岩。

Ⅲ层弱风化泥质粉砂岩：紫红色，粉砂质结构，层状构造，主要由长石、石英组成，泥质（约占 20%）胶结，裂隙发育，岩芯多呈碎石状，少呈短柱状（节长 5~13cm），天然单轴抗压强度平均值 R_n=16.8MPa，该层在工程区在 ZK14 分

布，未揭穿，揭露层厚 5.1m，层厚大，稳定，埋深大。

以上各（岩）土层的埋藏分布详见“工程地质剖面图”、岩土描述详见“钻孔柱状图”。

3.5.2 岩土层物理力学性质

本本次勘察采用了 23 件土样，送由广东省工程勘察院土工实验室进行室内土工试验，野外现场进行标贯试验 11 次，综合测试岩土层的物理力学性质。土工试验结果见“土的物理力学性质试验报告表”，标贯试验结果详见“工程地质剖面图”及“钻孔柱状图”，各地层主要物理力学性质指标统计值如附录---岩土层主要物理力学性质指标统计表。

根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)附录 E 的规定，岩土层的物理性质参数应取平均值；岩土层的压缩模量、抗剪强度参数等力学指标应取小值平均值，具体数据见岩土物理力学性质统计表。

表 3.5-1 各岩土层主要物理力学指标建议值

层序	土名	标贯 击数	状态	天然 含水率	天然 干密度	渗透 系数	压缩 系数	压缩 模量	承载力 特征值	摩擦系数 混凝土/土	混凝土 搅拌桩 侧阻力 特征值	钻孔桩 桩周摩 阻力特 征值	钻孔桩 桩端承 载力特 征值	渗透 破坏类 型	允许 水力坡降 建议值
		平均 值 (击)		W	ρ		av	Es	f_{ak}	f	qsi	q _{sa}	q _{pa}		J
				%	g/cm ³	cm/s	1/MPa	MPa	kPa		kPa	kPa	kPa		
①	人工 填土	5	松散	19.89	1.53	5.69E-05	0.38	5.04	90-100	0.35	/	/	/	/	0.48
②	中粗砂	7.5	松散	17.2	1.53	3.78E-02	/	/	160~180	0.40~0.45	/	22-24	600	管涌	0.47
③	淤泥质土	2	流塑~软塑	38.7	1.27	8.57E-08	0.65	3.31	30-40	0.15-0.20	5-8	6-9	/	流土	0.38
④	粉砂质粘土	/	软塑~硬塑	26.23	1.52	/	/	/	180~200	0.50-0.55	/	40-50	1500	管涌	0.45
⑤	泥质粉砂岩	/	柱状	/	/	/	/	/	/	0.50-0.55	/	/	/	/	/

3.6 建议和结论

(1) 根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 50年超越概率10%, 工程区第四系松软沉积层厚度较大, 场地土类型主要属于中软土, 场地类别以II类为主。工程区抗震设防烈度为VII度, 地震动峰值加速度为0.10g, 地震动反应谱特征周期为0.35s。

(2) 工程区河水和地下水对混凝土无腐蚀性, 对钢筋混凝土结构中钢筋无腐蚀性, 对钢结构具有无腐蚀性。

(3) 工程区主要地层①人工填土层(Q₄^s); ③第四系冲积层(Q₄^{al}); 基岩为第三系中新统(N1)。

(4) 本工程防洪堤及护坡堤岸工程地质条件分别为稳定岸坡、基本稳定岸坡, 占总长度百分比分别为42.62%、57.38%, 建议对岸坡采取防护措施。

(5) 工程区堤基③层土可能发生流土型渗透破坏, ②层可能发生流土型渗透破坏, ④层和③-3层土可能发生管涌型渗透破坏。建议对②处直接清除, 两岸岸坡该层采取防渗处理。

(6) ②、④、⑤层产生沉降变形的可能性较小; 堤基土层存在③淤泥质软土层, 属高压缩性且抗剪强度低等不良工程性质, 整体存在沉降变形问题。

(7) 根据《疏浚与吹填工程技术规范 SL17-2014》确定本次治理清淤清障岩土层开挖类别: 砂类土8级, 粉质粘土3级, 淤泥质土1级。

(8) ②层中粗细砂可液化土, 建议对②层进行防液化处理, 两岸岸坡进行加固处理。③淤泥质土, 层厚大于3m, 根据《软土地区工程地质勘察规范》JGJ83-2011, 在地震烈度VII度区软土地震震陷估算值30~80mm, 对场区及上部建筑物稳定有影响, 建议对地基采取抗震陷措施。

(9) 砂料: II 砂料场砂源储量丰富, 质量指标符合规范要求, 交通便利。III 土料场土料可用层较厚, 质量符合土料回填要求, 可作为本工程的围堰用土料和防渗土料。石料场质量均满足本工程用料要求。

4 工程任务和规模

4.1 工程建设的必要性和任务

4.1.1 地区概况

(1) 地理位置

南沙新区位于广州市最南端，处于珠江三角洲的地理几何中心。总面积 803km²，其中陆域面积 570km²，水域面积 233km²。东临狮子洋，与东莞市隔江相望；西侧分别以洪奇沥和谭洲水道为界，与中山市和佛山市相邻；北隔沙湾水道，与广州市番禺区相接；南接伶仃洋，是联结珠江口两岸城市群的枢纽性节点。

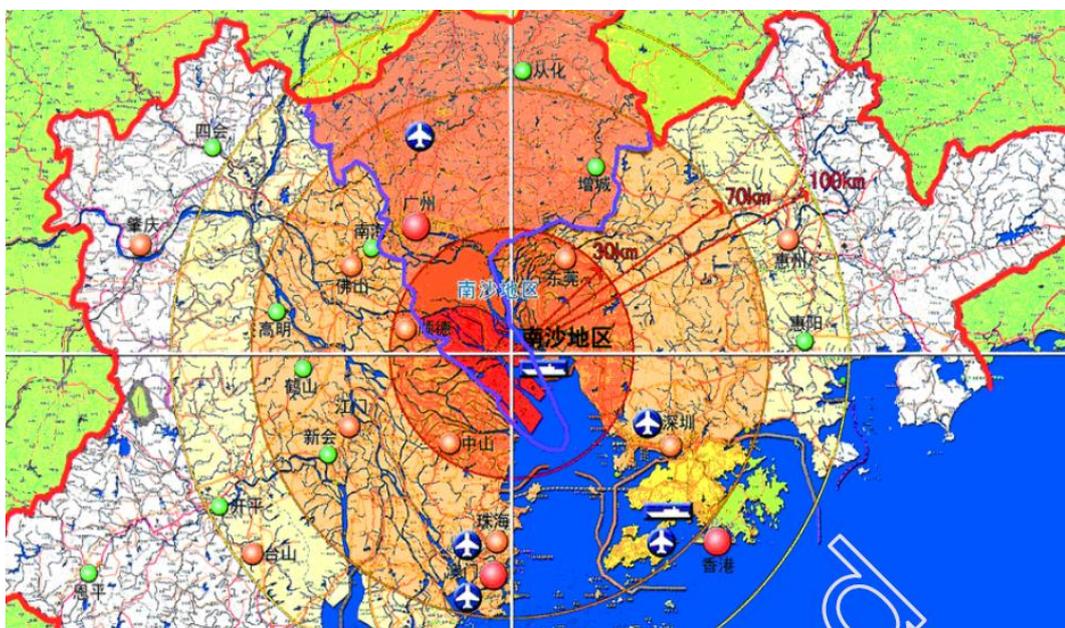


图 4.1-1 南沙新区地理位置图

大岗镇位于广州市南沙区西部，西邻中山黄埔、北接佛山顺德大良、东连南沙东涌、南望南沙横沥。镇域地貌为典型的珠三角冲积平原，镇内有一座风景秀丽的十八罗汉山森林公园。镇境河网交错，珠江八大出海口的洪奇沥水道和蕉门水道由东西两道合抱镇境，可通行 3000 吨级以上船只。已建成的京珠高速、南部快线和在建的东新高速以及规划筹建的南部铁路贯穿镇境，使大岗成为大南沙开发的重要交通节点和集疏通道。从大岗出发到广州市中心、澳门、香港三地车程都在一小时左右，还可以在 50 分钟内到达珠三角内任一经济发达区域。

大岗全镇总面积 90.07 平方公里，城区面积 14.3 平方公里，辖 25 个行政村和 6 个居委，常住人口约 13 万人，其中户籍人口 7.9 万人。

(2) 社会经济概况

南沙区地处粤港澳经济圈的几何中心，区位条件得天独厚，以南沙为中心周围 60 公里半径内，环绕着珠三角城镇群的 14 个大中城市，成为整个珠三角及港澳城市群的中心。由于优越的区位条件，南沙交通四通八达，雄踞珠江八大出海口的虎门、蕉门、洪奇门和横门，水通河海；周边有广州、深圳、珠海、香港、澳门五大国际机场，空中交通便利；地处广州、深圳、珠海“A”字型高速公路和轨道交通的横轴，陆路交通条件优越，四通八达的海陆空交通，使南沙成为连接珠三角两岸的交通枢纽，成为粤港澳经济圈的空間支点。

经过近十年来的开发建设，南沙区综合实力显著增强，奠定了进一步开发开放的坚实基础。2019 年，南沙区实现地区生产总值 1683.23 亿元。目前南沙经济技术开发区、高新技术产业开发区、保税港区等发展态势良好，汽车、造船、重大装备等先进制造业和航运物流、科技创新、休闲旅游等现代服务业快速发展，临港现代产业初具规模。

大岗镇位于南沙区西北部，该镇地处珠三角中心地带，同时大岗境内河网交错，与中山、顺德分隔的洪奇沥水道是珠江八大出海口之一，水陆交通便利。大岗镇产业基础坚实，初步形成造船、金属机械、机电产品和实木家具等 4 大产业。根据《南沙新区发展规划》，今后将充分发挥交通、区位、生态等优势，重点发展高端装备制造区、岭南文化旅游区和都市型现代农业区。

大岗镇生态环境好，是省首批宜居示范城镇，城区绿化覆盖率 49.5%，人均公园绿地面积超过 30m²。大岗镇属于发达的传统农业区，镇内域河网密布，土地肥沃，农民传统的种植和养殖技术精湛，本地农副业收入颇丰。全镇种养业总面积 62540 亩，单一品种最大种植面积是黑蔗 20424 亩，常年蔬菜 8248.5 亩，水果 5497 亩，花卉 7505 亩，水稻单造 3093 亩，鱼塘 16532 亩，其他经济作物 1240.5 亩。

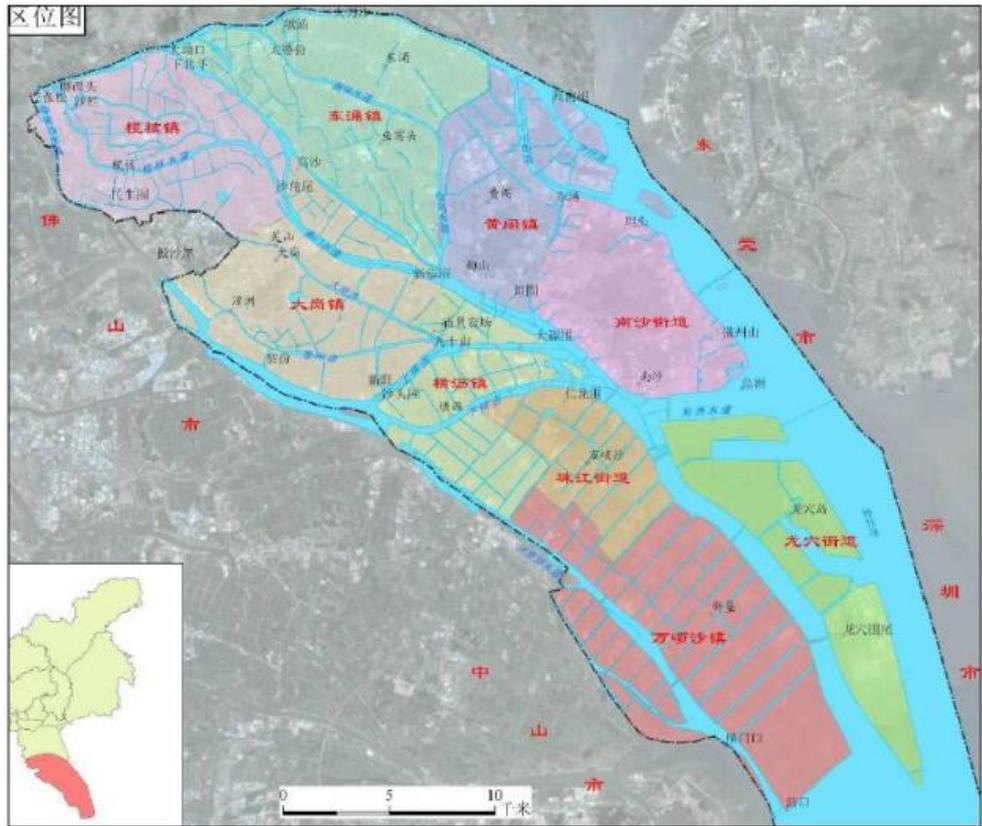


图 4.1-2 南沙区行政区位图

4.1.2 工程区域现状及存在的问题

4.1.2.1 周边河涌现状

大岗境内河网交错，与中山、顺德分隔的洪奇沥水道是珠江八大出海口之一，地面高程大多在 0.00~5.00m 之间。番顺联围分为张松八沙涌排涝片、榄核镇排涝片、南顺排涝片、灵山岛尖排涝片等 4 个排涝分区。南顺排涝片区现状地面高程分布见表 4.1-1。

表 4.1-1 各排涝片现状地面高程分布表(%)

所属联围	所属涝片	<-1m	-1~0m	0~1m	1~2m	2~3m	3~4m	4~5m	>5m
番顺联围	南顺排涝片	0.83	18.03	35.77	28.32	5.54	1.14	0.70	9.67

南顺排涝片区内河网分布密集，现状河涌特性见表 4.1-2。

表 4.1-2 南顺排涝片区河涌现状情况表

序号	所属 联围	河涌名称	起点	讫点	河长 (km)	涌底高程(m)	河口 宽(m)	河涌 分类
1	番顺 联围	大岗沥	民生涌	南顺北闸	13.84	-4.53~-2.87	33	一类
2		潭洲沥	潭洲水闸	南顺南闸	11.60	-3.28~-2.46	38	一类
3		民生涌	民生水闸	大岗沥	5.06	-2.87~-2.66	33	一类
4		中滘涌	蕉门水道	大岗沥	3.20	-2.17~1.14	25	一类
5		江滘涌	大岗沥	江滘水闸	1.00	-2.76~-2.42	14~20	二类
6		潭洲滘涌	东西街涌	大岗沥	3.80	-1.92~-0.48	10	二类
7		东西街涌	五沙交界 闸	潭洲沥	2.15	-2.39~-1.27	13~20	二类
8		草围涌	大冲口涌	潭洲沥	2.10	-1.26~-0.86	24	三类
9		大冲口涌	大岗沥外 四顷	草围涌	2.30	-2.12~-0.76	15	二类
10		掘尾涌	马六顷涌	大岗沥	2.50	-1.89~-0.95	20	二类
11		十二顷涌	大岗沥	潭洲沥	2.60	-1.85~-0.8	20	二类
12		八顷涌	大岗沥	潭洲沥	1.60	-2.25~-0.95	14	二类
13		十一顷涌	潭洲沥	十一顷水 闸	1.80	-1.54~-0.47	12~30	二类
14		集滘涌	潭洲沥	集滘水闸	2.00	-2.37~-1.34	10	二类
15		云生涌	潭洲沥	上横沥	2.00	-1.38~-1.09	12	二类
16		大隆涌	潭洲沥	大隆水闸	1.70	-2.51~-1.37	30	二类
17		苏许才涌	潭洲沥	七四水闸	4.00	-2.25~-0.58	16	二类
18		飘风涌	大岗沥	飘风水闸	2.00	-1.67~-0.61	15	二类
19		大滘涌	大滘水闸	大岗沥	2.50	-2.96~-0.82	15~22	二类
20		水蛇尾涌	龙津路	东西街涌	1.10	-0.86~-0.03	8~25	三类
21		观音涌	/	潭洲沥	2.20	-0.98~8.07	4	三类
22		草船涌	潭洲沥	草船滘水 闸	2.70	-1.54~-0.76	18	三类
23		新涌	/	石场涌	0.50	-1.44~-0.47	8	三类
24		横涌涌	大冲口涌	东成涌	1.50	-2.17~-1.76	12	三类
25		东成涌	草围涌	外四顷涌	2.65	-2.4~-1.1	12	三类
26		新围涌	新涌	苏许才涌	1.26	-2.78~-1.3	10	三类
27		中阜村涌	新围涌	草围涌	1.70	-1.83~-0.95	10	三类

序号	所属联围	河涌名称	起点	讫点	河长(km)	涌底高程(m)	河口宽(m)	河涌分类
28		上下裕生涌	草围村	潭洲沥	1.30	-1.69~-0.66	20	三类
29		外四顷涌	大岗沥	大冲口涌	1.50	-1.61~-1.31	12	三类
30		顷七围涌	大南路	大岗沥	1.12	-2.15~-1.07	20	三类
31		马六顷涌	潭洲沥	东成涌	1.10	-2.35~-2.03	14	三类
32		宜安涌	/	大岗沥	1.00	-1.62~-1.45	10~25	三类

4.1.2.2 观音涌现状

(1) 河涌概况

观音涌位于南沙区大岗镇番顺联围，属于大岗镇水网的内河涌之一，河涌起于十八罗汉山，往西北流经潭洲社区后汇入潭洲沥，河流长度 1.98km，流域集雨面积 1.63km²，坡降平缓，河底现状高程约为 0.0~ 0.6m，河宽约 8m。本次观音涌整治范围为观音涌与潭洲沥汇入口至陶园路河段。

(2) 河涌现状情况

该河道观音涌属劣五类河涌，本次整治河道长度 1.54km，整治河宽约 8m~11m，河底高程为 0.0-0.6m。两岸多为民屋及砌石挡墙，部分挡墙已经破损、坍塌，墙脚处淤积严重，挡墙稳定性较差；部分河段建筑物及低矮果木侵占河道，导致过水断面缩窄造成排水不畅，易发生洪涝灾害。桩号 GYC0+393.50~GYC0+708.05 河段现状已布设截污管道，其余河段生活废水直接排入河道，致使河道水体发黑、发臭，蚊虫、细菌滋生，对周边居民生活产生了不良的影响。河涌现状具体情况详见下图。



4.1-3 河涌现状图

4.1.2.3 工程区存在问题

(1) 河涌岸堤防洪、排涝标准低

观音涌现状两岸已建有一部分浆砌石挡墙，但大部分墙体存在不同程度的破损，部分挡墙已经坍塌，且挡墙高度不足，防洪标准较低，局部地段容易受淹；沿河涌两岸违章违建建筑物、障碍物严重占用河涌行洪、排涝断面，需要尽快开展拆违清障工作，扩大河涌行洪、排涝断面。

(2) 河涌淤积，水质较差，排污口直接排入河涌

现状河涌淤积，水面有垃圾漂浮，水体流动性差，降低了排涝片区调蓄能力，需要对河道进行清淤；沿河生活污水、养殖污水及农业退水等通过河涌边上的排污口直排入河，水质较差，容易滋生蚊虫，传播疾病，难以满足未来城市生态环境需求，而且也对周边生活的居民造成不良的影响，需要驳接截污管道建设及生态修复。

(3) 现状堤岸结构型式渠系化、硬化严重，生态景观效果较差

现状堤防堤身断面多为传统的直立或斜坡式结构，多采用浆砌石或干砌石护岸，样式陈旧，色调单一，生硬呆板，缺乏美感及亲水性，生态景观效果较差。

(4) 河涌上游承接了十八罗汉山山涧洪水，泄洪压力较大

观音涌起于十八罗汉山，十八罗汉山山涧洪水通过明渠或涵管形式汇入观音涌，之后排至潭洲沥；观音涌集雨面积约占整个十八罗汉山总面积的 30%，为十八罗汉山的主要排洪通道之一，泄洪压力较大。

4.1.3 工程建设的必要性

(1) 提高河道的防洪、排涝能力，保障人民群众生命财产安全的需要

观音涌为潭洲沥一级支涌，潭洲水道二级支涌，贯穿于大岗镇潭州社区和上村村，主要任务是防洪、排涝。通过对观音涌的整治，使其满足区域防洪、排涝的要求，最大限度地减轻洪涝灾害损失，保障人民生命安全和财产安全，为该地地区社区经济和环境的可持续发展提供良好的水利基础设施条件。

(2) 提高沿岸居住环境水平，改善区域生态环境的需要

由于河道管理保护未到位、对河岸景观建设维护不够重视等原因，观音涌出现了诸如基础设施单薄，局部河段被建筑物及果木侵占，部分堤段仍为土堤，部分河段现状堆石挡墙破损、崩塌，河岸景观建设落后等情况，与建设“生产发展、生活宽裕，乡风文明、村容整洁、管理民主”的新农村建设目标有较大差距。本工程通过新建岸顶道路、堤岸整治、堤岸绿化等措施，改善河涌沿岸居住环境质量，提高民众生活水平。

(3) 工程特殊性的需要

现状两岸乱搭建严重，房子临河而建，阻水严重，河涌有效过水断面严重不足，暴雨来时无法满足排涝标准，洪水漫到路面，局部河段漫进居民住宅，给当地居民带来诸多不便，进而阻碍当地经济的发展，故对该河涌做彻底的整治，将河床宽度由3~5m扩宽至8~11m，两岸做加固措施，满足行洪要求；该河涌为当地计划重点打造的示范性河涌，目的是树立区、镇（街）名片河涌以及总结整治经验，全面清理河涌两岸乱搭建、全段清淤、全范围截污纳管、两岸美化提升，实现“水清、底清、面净、岸洁、景美”目标。

(4) 工程的建设可丰富城市水文化

城市水系不仅是一种自然景观，更蕴涵着丰富的文化内涵，它是自然要素也是一种文化遗产。城市水系景观建设应在于提升城市水系的文化价值，促进水文化的继承和发展。因此本工程的建设不仅仅是简单的城市水系的一部分，同时也是城市水文化的继承和发展。

综上所述，本项目通过对观音涌的整治，不仅保障了当地防洪排涝安全，还会进行水环境生态建设，治理流域内的水环境，恢复沿河生态系统，改善沿岸的生态、居住环境，对安定民心、保护人民生命财产安全以及提高居民生活质量起到十分重要的作用，对区域经济的发展也起到了促进的作用。因此，本次观音涌整治工程是非常有必要的。

4.2 工程任务

大岗镇观音涌整治工程主要任务是防洪排涝减灾及改善水环境。通过对观音涌河段进行拆除违建房屋、河涌护岸修复、新建截污纳管、新建巡河道路、水生

态修复等整治措施，使河道的排洪标准达到 20 年一遇。整治后的观音涌防洪、排涝达到设计标准、水环境得到改善，河流生态逐步恢复，打造生态文明、干净整洁、平安有序的河道走廊。工程建设促进区内发展经济，促进经济的稳定、持续、高速发展和安定民心、保护人民生命财产安全起到十分重要的保障作用，并产生显著的社会经济效益。

4.3 设计标准

根据《广州南沙新区发展规划(2012~2025 年)》(批复函号：粤府函【2015】196 号)和《广州南沙新区防洪(潮)排涝专业规划》(上海勘测设计研究院有限公司，广州市市政工程设计研究总院，2018 年 12 月)等相关规划：南沙中心城区等主要地区堤围防洪(潮)标准采用 200 年一遇，少部分农田、绿地及围合范围较小的地区堤围防洪(潮)标准采用 50 年一遇，堤围内河涌的防洪标准为 20 年一遇；中心城区排涝标准为 20 年一遇 24h 暴雨不成灾，农田区排涝标准为 10 年一遇 24h 暴雨一天排干。

观音涌位于南沙区大岗镇番顺联围，为番顺联围的内河涌，观音涌起于十八罗汉山，十八罗汉山山涧洪水通过明渠或涵管形式汇入观音涌，之后排至潭洲沥，为十八罗汉山的主要排洪通道之一。因此本项目应采用堤围内河涌的防洪标准进行设计，依据《防洪标准》(GB50201-2014)和上述相关规划，本次工程的防洪标准为 20 年一遇。

根据《防洪标准》(GB0201-2014)、《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)，确定堤岸工程主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物为 5 级，临时建筑物为 5 级。

4.4 工程规模

本工程整治范围为潭洲沥支涌观音涌河段，整治河道总长度 1.54km，设计排洪标准为 20 年一遇。根据工程区的实际地形条件，本次对观音涌河道清淤 1.54km，生态护岸 2.29km，修建净宽 2.0 m 巡河通道 2.27km，新建净孔尺寸宽×高=8.0×2.2m 穿路箱涵(长度约 86m)，重建桥涵 10 座及截污纳管 2.03km 等。

4.5 设计水面线

4.5.1 基础资料

(1) 河道断面

本次设计对治理河段进行了河道横断面测量，断面平均间距 200m。

(2) 起推水位

根据《广州南沙新区防洪(潮)排涝专业规划(2018)》及《广州南沙新区水系总体规划(2018)》，南顺水闸排涝片由于涝片北部有十八罗汉山，因而地势北高南低，大岗镇镇区所在的北部区域地面高程较高普遍在 1.5~2.5m 之间，该片 54.6% 面积的区域地面高程低于 1m，集中分布在十八罗汉山南侧区域。该片规划排涝安全管控水维持现状管控水位 1.0m。

观音涌为潭洲沥水道支流，属南顺水闸排涝片范围，因此本次设计以涌口桩号 GYC0+020 作为起始断面，水位与潭洲沥控制高水位保持一致，即该处起推水位取 1.0m。

(3) 设计流量

本次整治河段设计洪水采用“2 水文”章节计算的洪水成果。

表 4.5-1 设计洪水计算表

序号	桩号	集雨面积 F(km ²)	干流河长 L(km)	干流坡降 J	P=5%洪峰流量(m ³ /s)		
					综合单位	推理公式	差值比(%)
1	0+000	1.63	1.98	0.002	19.29	17.5	9.28
2	0+850	1.16	1.13	0.003	17.66	16.21	8.21
3	1+500	0.64	0.48	0.006	11.87	10.53	11.29

广东省综合单位线法和推理公式法计算成果的设计洪峰流量相差不超过 20%，采用综合单位线法的计算成果作为本次设计的洪水成果，对应的设计洪水流量为 19.29m³/s。

(4) 河道糙率

根据实测河道断面资料及整治后的断面型式等，经分析，整治前糙率采用 0.03~0.035，整治后糙率采用 0.025~0.03。

4.5.2 计算方法

采用天然河道水面曲线伯努利能量方程，考虑流速水头损失，采用试算法求解，计算公式为：

$$Z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + \Delta h_f + \Delta h_j$$

式中： Z_1 、 Z_2 —断面 1、2 的水位；

V_1 、 V_2 —断面 1、2 的流速；

α_1 、 α_2 —断面 1、2 的动能校正系数；

Δh_f 、 Δh_j —沿程水头损失与局部水头损失。

根据以上基础数据和计算方法，计算本次整治河道的现状水面线及设计水面线成果，见表 4.5-2。

表 4.5-2 水面线成果表

桩号	P=5%(20 年一遇)			左岸岸顶高程(m)	右岸岸顶高程(m)
	流量(m ³ /s)	现状水位(m)	整治后水位(m)		
GYC0+020	19.29	1.00	1.00	2.50	2.50
GYC0+200	19.29	1.76	1.35	2.00	2.00
GYC0+400	17.66	2.09	1.44	2.20	2.20
GYC0+600	17.66	2.14	1.58	2.20	2.20
GYC0+800	17.66	2.30	1.69	2.20	2.30
GYC1+100	17.66	3.46	3.06	4.35	4.40
GYC1+356	17.66	4.15	3.96	4.90	4.90

由表 4.5-2 可知，观音涌整治后水位均比现状水位有所降低，整治后过流能力有所提高，且岸顶高程基本满足 20 年一遇设计水位。

5 工程布置及建筑物

5.1 设计依据

5.1.1 设计基本资料

5.1.1.1 南沙区规划资料

- (1) 《南沙新区城市总体规划(2012-2025)》，中国城市规划设计研究院；
- (2) 《广州南沙新区防洪(潮)排涝专业规划》，上海勘测设计研究院有限公司；
- (3) 《广州市南沙新区水系总体规划及骨干河湖蓝线规划》，上海勘测设计研究院有限公司。
- (4) 《南沙区内河涌综合整治实施方案》。

5.1.1.2 水文气象资料

南沙新区地处亚热带季风气候区，属亚热带季风海洋气候，由于背山面海，海洋性气候显著，气候温和潮湿，具有温暖多雨、光热充足、温差较小、夏季长等气候特征。

(1) 降雨

根据雨量站资料统计，实测最大年降水量为 2865mm（1920 年），最小年降水量为 1009mm（1991 年），比值为 2.84；根据年降水量差积曲线分析，年降水量的丰枯循环期一般在 20~30 年。受锋面雨、台风和极地大陆气团的影响，降水量年内分配不均，冬春少，夏秋多，汛期（4~9 月）降水量占年总量的 80.6%，其中又以 5、6 两月降水量最为集中。南沙新区多年平均年降水量为 1538mm。

(2) 气温

多年平均气温在 21.4℃~21.8℃之间，年内气温以 7 月份为最高，1 月份为最低；夏季多东南风，冬季多北风，年平均风速 1.9m/s。广州市是受热带气旋影响较频繁的地区之一，根据统计在 1951~2009 年 59 年间，在珠江口直接登陆的热带气旋共 59 次，平均每年有热带气旋影响约 1 次。从 90 年代后热带气旋影响次数增多，平均每年 2 次热带气旋，1999 年热带气旋曾达 4 次。热带气旋

最早时间为 5 月上旬（1961 年），最迟时间为 12 月上旬（1974 年），而大部分则出现在 8~10 月。

(3) 湿度

南沙新区多年平均相对湿度在 80%左右，春、夏最大相对湿度在 95%以上，秋、冬最小相对湿度不足 10%。

5.1.1.3 测绘及地质资料

(1) 测绘成果

大岗镇观音涌实测地形图 1:1000，地形图高程系为珠基高程，坐标系为 2000 坐标系。

(2) 地质资料

根据区域地质资料及钻探资料，按照地层岩性、成因及物质组成特征，该场地处地层主要为：

① 人工填土层(Q₄^s)②第四系冲积层(Q₄^{al})，基岩为第三系中新统(N₁)泥质粉砂岩。现分述如下：

人工填土层(Q₄^s)：杂色，饱和，松散，主要由中粗砂或粉砂组成，含大量砖块和混凝土块，道路中表层 0.15~0.20m 为混凝土路面；该层在河道周两岸钻孔普遍揭露，厚度 3.50~6.60m，层底高程 2.10~6.80m。上部为公路混凝土路面垫层，下部为填筑中粗砂夹碎石块，呈杂填土状。该层做标准贯入试验 4 次，标贯击数范围值为 5 击，平均值为 5 击。取土样 7 组做室内试验，其物理力学性质指标试验结果见地勘报告附表 4。

② 第四系全新统冲积层(Q₄^{al}) 为②中细砂层。

②层中粗砂：灰白色，饱和，松散，有粘粒，级配一般，底部夹少量卵砾。该层分布广泛，除河流下游钻孔 ZK14 外其它钻孔均有揭露，层厚 1.10~6.00m，层顶高程为-2.70~0.20m，层厚分布较均匀，埋深较大。该层做标准贯入试验 3 次，标贯击数范围值为 7~8 击，平均值为 5.70 击。取砂样 4 组做室内试验，其物理力学性质指标试验结果见地勘报告附表 4。

第四系全新统冲积层(Q₄^{al}) 分为：③层淤泥质土、④层粉砂质粘土。

③层淤泥质土：灰色，深灰色，饱和，流塑状~软塑状，土质细腻，不成形，局部夹少量的粉砂、贝壳类碎屑，在有堤防覆盖层处表现为淤泥质土，河床处为淤泥。该层在工程区在均有分布广泛，所有钻孔均有揭露，厚度为 4.0~6.40m，分布厚度较大，较均匀。该层做标准贯入试验 4 次，标贯击数范围值为 2 击，平均值为 2 击。该层取原状样 9 组做室内常规试验，其物理力学性质指标试验结果见地勘报告附表 4。主要物理性质指标。

④层粉砂质粘土：黄褐色，软塑-硬塑，主要为以粘粒及粉砂为主，含少量杂质，稍有光泽，层理特征不明显。该层在 ZK16 钻孔均有揭露，厚度为 2.4m，未揭穿。该层取原状样 3 组做室内常规试验，其物理力学性质指标试验结果见地勘报告附表 4。

基岩为第三系中新统(N₁)，根据其岩性为Ⅲ层弱风化泥质粉砂岩。

Ⅲ层弱风化泥质粉砂岩：紫红色，粉砂质结构，层状构造，主要由长石、石英组成，泥质(约占 20%)胶结，裂隙发育，岩芯多呈碎石状，少呈短柱状(节长 5~13cm)，天然单轴抗压强度平均值 R_n=16.8MPa，该层在工程区在 ZK14 分布，未揭穿，揭露层厚 5.1m，层厚大，稳定，埋深大。

根据标贯试验结果、室内土工试验，并参照类似工程经验进行综合考虑，提出闸址区各土层主要物理力学指标建议值见表 5.1-1。各土层允许开挖边坡建议值见表 5.1-2。

表 5.1-1 各岩土层主要物理力学指标建议值

层序	土名	标贯 击数	状态	天然 含水率	天然 干密度	渗透 系数	压缩 系数	压缩 模量	承载力 特征值	摩擦系数 混凝土/土	混凝土 搅拌桩 侧阻力 特征值	钻孔桩 桩周摩 阻力特 征值	钻孔桩 桩端承 载力特 征值	渗透 破坏 类型	允许 水力坡降 建议值
		平均 值 (击)		W	ρ		av	Es	f_{ak}	f	qsi	q_{sa}	q_{pa}		J
				%	g/cm ³	cm/s	1/MPa	MPa	kPa		kPa	kPa	kPa		
①	人工 填土	5	松散	19.89	1.53	5.69E-05	0.38	5.04	90-100	0.35	/	/	/	/	0.48
②	中粗砂	7.5	松散	17.2	1.53	3.78E-02	/	/	160~180	0.40~0.45	/	22-24	600	管涌	0.47
③	淤泥质土	2	流塑~软塑	38.7	1.27	8.57E-08	0.65	3.31	30-40	0.15-0.20	5-8	6-9	/	流土	0.38
④	粉砂质粘土	/	软塑~硬塑	26.23	1.52	/	/	/	180~200	0.50-0.55	/	40-50	1500	管涌	0.45
⑤	泥质粉砂岩	/	柱状	/	/	/	/	/	/	0.50-0.55	/	/	/	/	/

表 5.1-2 边坡开挖建议值表

土层名称	临 时		永 久	
	水上	水下	水上	水下
①杂填土	1: 1.75	1: 2.00	1: 2.25	1: 2.50
②中粗砂	1: 2.00	1: 2.25	1: 2.50	1: 2.75
③淤泥质土	建议支护开挖			
④砂质粘性土	1: 1.5	1: 1.75	1: 1.75	1: 2.0
⑤III弱风化	1: 0.20	1: 0.30	1: 0.40	1: 0.50

注：本表仅适用于坡高5m以内的边坡，当坡高超过5m时应增设马道。

5.1.2 主要技术标准

- (1) 《水利水电工程可行性研究报告编制规程》(SL618-2021);
- (2) 《防洪标准》(GB50201-2014);
- (3) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017);
- (4) 《河道整治设计规范》(GB50707-2011);
- (5) 《城市防洪工程设计规范》(GB/T50805-2012);
- (6) 《堤防工程施工规范》(GB50286-2013);
- (7) 《水工建筑物抗震设计标准》(GB51247-2018);
- (8) 《水工混凝土结构设计规范》(SL191-2008);
- (9) 《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008);
- (10) 《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012);
- (11) 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011);
- (12) 《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007);
- (13) 《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTGD40-2011);
- (14) 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014);
- (15) 《公路路基设计规范》(JTG D30-2015);
- (16) 《水利水电工程设计工程量计算规定》(SL328-2005);
- (17) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);
- (18) 《广东省河湖及水利工程界桩、标示牌技术标准》;

(19) 其它有关规程规范、技术标准及文件。

5.2 工程等级和标准

5.2.1 工程等别及设计标准

根据《广州南沙新区发展规划(2012~2025年)》(批复函号:粤府函【2015】196号)和《广州南沙新区防洪(潮)排涝专业规划》(上海勘测设计研究院有限公司,广州市市政工程设计研究总院,2018年12月)等相关规划:南沙中心城区等主要地区堤围防洪(潮)标准采用200年一遇,少部分农田、绿地及围合范围较小的地区堤围防洪(潮)标准采用50年一遇,堤围内河涌的防洪标准为20年一遇;中心城区排涝标准为20年一遇24h暴雨不成灾,农田区排涝标准为10年一遇24h暴雨一天排干。

观音涌位于南沙区大岗镇番顺联围,为番顺联围的内河涌,观音涌起于十八罗汉山,十八罗汉山山涧洪水通过明渠或涵管形式汇入观音涌,之后排至潭洲沥,为十八罗汉山的主要排洪通道之一。因此本项目应采用堤围内河涌的防洪标准进行设计,依据《防洪标准》(GB50201-2014)和上述相关规划,本次工程的防洪标准为20年一遇。

根据《防洪标准》(GB0201-2014)、《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)、《河道整治设计规范》(GB50707-2011)以及《城市防洪工程设计规范》(GB/T50805-2012)等有关规定,本工程城市防护区及乡村防护区的防护等级均为IV等,河涌两侧护岸工程主要建筑物级别为4级,次要建筑物为5级,临时建筑物为5级。

5.2.2 工程使用年限及耐久性

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》(SL654-2014)第3.0.2条规定,水利水电工程合理使用年限,应根据工程类别和等别确定,工程等别为IV等,对应的合理使用年限为30年。

本工程河道在咸淡水交汇区,所处环境类别为四类,为了保证工程的耐久性,在施工时应控制混凝土结构、土石结构的裂缝和结构构造缝、间隙;施工缝、变

形缝等的设置宜避开局部环境作用不利的部位；混凝土构件表面最大的裂缝宽度不应大于 0.20mm；混凝土保护层最小厚度为 45mm。

5.2.3 地震设计烈度

工程区第四系松软沉积层厚度较大，场地土类型主要属于中软土，场地类别以II类为主。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，50年超越概率10%，本区II类场地地震动峰值加速度为0.10g，地震动反应谱特征周期为0.35s，工程区抗震设防烈度为VII度。

根据《水工建筑物抗震设计标准》(GB 51247-2018)“表 3.0.1 工程抗震设防类别”的有关规定，本工程场地地震基本烈度VII度，对应的工程抗震设防类别为丁类，地震设计烈度为VII度。

5.2.4 设计安全标准

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)的规定，土堤边坡抗滑稳定采用瑞典圆弧法时的安全系数见表 5.2-1。

表 5.2-1 边坡抗滑稳定安全系数

堤防工程级别		2 级	3 级	4 级	5 级
安全系数	正常运用条件	1.25	1.20	1.15	1.10
	非常运用条件I	1.15	1.10	1.05	1.05
	非常运用条件II	1.05	1.05	1.00	1.00

备注：本工程护岸级别为 4 级。

挡土墙抗滑、抗倾稳定安全系数参照《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)、《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007)规定取值，详见表 5.2-2。

表 5.2-2 挡土墙抗滑稳定安全系数允许值

荷载组合		土质地基		
		挡土墙级别		
		2	3	4、5
基本组合		1.30	1.25	1.20
特殊组合	I	1.15	1.10	1.05
	II	1.05	1.05	1.00

备注：特殊组合I适用于施工情况、检修情况及校核洪水位情况；特殊组合II适用于地震情况。

5.3 河涌岸线选择

5.3.1 整治河段存在的主要问题

现状观音涌蜿蜒曲折，水流不畅，河涌狭窄，极易引发河涌两岸低洼地带遭受洪灾。现状局部河涌宽度不足，容易引起壅水，成为雨水排放的瓶颈。

此外，河涌管理范围存在弃土、垃圾乱堆乱倒现象，多年未曾进行清淤，目前河内水草丛生，污水横流，淤积严重，阻塞河床，致使本已狭窄的河道断面更趋萎缩，影响了河道行洪能力的发挥。每逢汛期，遇有大雨，洪水难以及时排放。

5.3.2 河涌岸线选择

本次大岗镇观音涌（包括上村涌）河道整治，通过河道清淤扩宽、护岸及两岸堤路加固等工程措施并举，使河涌能够满足河道洪水及雨水排放的要求，解决片区内涝问题；为河道生态体系提供安全保障，也为大岗镇防洪排涝提供安全保障。通过观音涌（包括上村涌）河道两岸护岸加固、堤路结合的建设，提高河涌的排洪排涝能力，改善河涌两岸的生态景观。

本工程河涌整治主要以排洪、排涝为主，兼顾生态景观，河涌功能不变。现状河涌岸线走向基本合理，两侧护岸经多年沉降，变形已趋稳定；此外，选择现状岸线，还有利于减少征地拆迁。因此，本次观音涌（包括上村涌）整治工程基本维持现状河涌走势、河涌岸线基本不变，部分占用河涌的违章建筑物，需要进行拆除。

5.4 建筑物选型

5.4.1 河岸断面形式选择

观音涌（包括上村涌）综合整治工程的河岸断面型式选择的基本原则是：结合本工程防洪排涝任务，从过水断面、两岸的地形条件、工程造价及环境景观等方面综合分析比较，选择合理的横断面型式。渠道断面基本型式主要有如下三种类型：

(1) 斜坡式断面

采用放坡的梯形断面，斜坡采用植草护坡。梯形断面的优点是渠岸结构简单，单位渠岸长造价最低，亲水性强，且显得自然、生态，景观效果好，但缺点是占地面积大。该方案适合于两岸场地宽阔，征地较容易的河道。

(2) 直立式矩形断面

岸顶高程以下均采用直立断面。直立式矩形断面具有拆迁、占地少等优点，但渠岸结构高度大，墙基应力大，对地基承载力要求较高，单位渠段造价最高，而且，直墙岸型拉开了人与河流水景的联系，过于工程化，不符合把水景融入城市景观的设计意图。该方案适合两岸场地狭窄，征地有困难的渠段。

(3) 直斜结合的复式断面

即在经常性水位以下采用直立断面，以上采用斜坡或台阶式断面，直墙斜坡之间设亲水平台。直斜复合式断面具有过水断面较直墙型大，单位渠段造价介于梯形断面和直立式断面之间，墙基应力较完全直立式断面的渠形小，渠岸结构亲水性较好，且平台以上可植草皮作绿化，尽可能增大了绿化面积，既亲水又符合生态，适于城市居民休闲生活的需要和人们对水环境的心理要求等优点。

(4) 河岸断面型式的推荐方案

考虑到本工程所在位置两岸居民房屋建筑及街道道路网路分布密集，若采用斜坡式断面，需要对两岸进行大面积扩宽，征地拆迁较为困难，因此，推荐采用直斜结合或直立式的河岸断面型式。

在满足河涌行洪排涝以及沿河两岸巡视通道不小于 2m 的前提下，结合两岸沿线的生态景观需求，宜优先采用直斜结合的复式断面，尽可能避免河涌整治过度渠系化、平直化，影响生态景观效果；部分河涌受征地拆迁影响可采用直立式断面型式。

5.4.2 护岸结构选择

根据本阶段推荐的直斜结合及直立式断面型式，并结合观音涌的河涌地质条件，护岸结构主要采用直立式灌注桩、直立式生态 U 型板桩、直立式钢塑复合生态护河桩、斜式生态护坡框及格宾石笼护岸等五种结构型式进行比选。

(1) 灌注桩

灌注桩由于其施工工艺成熟、承载力高、适用范围广，已被广泛应用于各类工程，在各种地基上均可使用，整体性能好。但是从生态效果来看，传统灌注桩亲水性差，工程化痕迹明显，造价极高，施工过程繁琐，费工费时，成孔速度慢，且泥渣污染环境。

考虑到观音涌河道所在地质条件较差，淤泥层分布较深厚，采用灌注桩不仅生态景观效果差，而且存在桩身长度长、施工工期长、工程投资大、对周围环境扰动大等缺点，不适合在本工程中使用。



图 5.4-4 传统灌注桩护岸断面示意图

(2) 生态 U 型板桩

生态 U 型板桩包括有冠梁和板桩组，板桩组由若干个板桩拼接而成，板桩的左右两侧分别设置有定位条和定位槽，板桩上的定位条插入到相邻板桩上的定位槽上，相邻的两个板桩之间均设置有花槽，花槽和通孔内均可种植植物。

考虑到观音涌河道所在地质条件较差，淤泥层分布较深厚，采用生态 U 型板桩，不仅生态景观效果差，而且桩身长度较大、工程投资大、对周围环境扰动较大，因此，不适合在本工程中使用。



图 5.4-5 生态 U 型板桩护岸断面示意图

(3) 生态护坡框

生态护坡框适用于坡度不太陡的河岸护坡，镂空的设计可以填方块石也可以种植植物，透水性较好，且框基础对基础承载力要求较低。

考虑到观音涌两岸沿线居民房屋较多，生态景观要求较高，生态框适合在本工程中使用。



图 5.4-5 生态框护岸断面示意图

(4) 钢塑复合生态护河桩

钢塑复合生态护河桩以生态护坡为理念，具有强度高、寿命长、绿色环保、耐腐蚀、可回收等优点，对河道基础承载力要求较低，适合在软土基础上使用。

考虑到观音涌河道所在地质条件较差，淤泥层分布深厚，采用钢塑复合生态护河桩不需要额外增加基础处理措施，具有施工快速简单、生态护岸功能显著的优点，因此，适合在本工程中使用。



图 5.4-7 钢塑复合生态护河桩护岸断面示意图

(5) 格宾石笼护脚

格宾石笼护岸是厚度为 0.5~1.0m 的网箱结构，内填石块。既可防止河岸遭水流、风浪侵袭而破坏，又保持了水体与坡下土体间的自然对流交换功能，实现了生态平衡；既保护了堤坡，又可增添绿化景观。



图 5.4-8 格宾石笼护岸断面示意图

(6) 护岸结构的推荐方案

考虑到本工程河涌基础由上至下主要为人工填土层、中粗砂层、淤泥质土层、粉砂质粘土、泥质粉砂岩等，其中淤泥质软土层，属高压缩性且抗剪强度低等不

良工程性质，该层在工程区分布广泛，所有钻孔均有揭露，厚度为 4.0~6.40m，分布厚度较大。若采用钻孔灌注桩或 U 型拌桩的直立式护岸结构，则其桩基础需深入泥质粉砂岩以下 1m，以作为持力层，工程规模较大、工期较长，且生态效果较差。因此，结合上述护岸结构的分析，本次护岸结构比选推荐采用生态护坡框、钢塑复合生态护河桩或格宾石笼护岸，直立段以上的斜坡段则采用植草护坡。

5.4.3 跨河桥涵选择

根据本次观音涌（含上村涌）治理的河涌走向及河涌排涝行洪断面要求，现状桩号 GYC0+852.00~GYC0+938.00 处的旧箱涵尺寸已不能满足河涌行洪的断面要求，因此，拟对该段箱涵进行拆除重建，长度约 86m，其位置示意如下图所示：



图 5.4-9 拆除重建旧箱涵位置示意图

根据该段地面建筑物、市政道路网的布置以及河涌行洪断面的要求，并结合

该段地质条件，旧箱涵拆除重建后，可采取桥梁或箱涵的形式，以下对上述两种结构布置型式进行方案比选。

(1) 桥梁

为满足河涌行洪断面要求以及与上、下游河涌衔接的需要，拟定桥梁采用单跨形式，净跨 8m、净高 2.2m、桥面宽 86m，两端桥墩采用混凝土挡墙。

考虑到桥面与周边村前路、中心街、961 乡道等交叉路口呈斜向相交，路面车辆及行人荷载不规则的作用在桥面及桥墩之上，桥墩基础的承载力要求较高，容易发生不均匀沉降；此外，桥址处地层以杂填土及淤泥质土层组成，基础地质条件较差。因此，桥墩基础采用钻孔灌注桩的基础处理方式。

该方案两侧桥墩分别长 86m，基础加固工程量较大；桥面宽度达到 86m，桥梁维护、保养工程量较大；桥梁整体造价较高，后期桥梁维护工作量及成本较高；此外，河涌发生洪水时，容易对桥墩基础造成淘刷。

(2) 箱涵

为满足河涌行洪断面要求以及与上、下游河涌衔接的需要，拟定箱涵净宽 8m、净高 2.2m，箱涵顶板厚度 0.7m、底板厚度 1m、两侧侧墙厚 0.8m，箱涵采用整体结构。

箱涵底板平面尺寸 9.6m×86m，路面车辆及行人荷载可比较均匀的作用于箱涵底板，对箱涵基础的承载力要求较低。箱涵涵址处地层以杂填土及淤泥质土层组成，参考类似工程经验，采用钢筋混凝土预制桩作为基础处理方式。

(3) 推荐方案

根据以上桥梁及箱涵的方案比选，箱涵结构具有整体性较好、对顶部路面及行人荷载作用的适应性较强、基础承载力要求较低、基础处理施工较为简单、工程投资较少、后期可大大减少维护管养工作量、河涌排涝行洪时不易发生基础淘刷等优点。因此，桩号 GYC0+852.00~GYC0+938.00 处的旧箱涵拆除重建，推荐采用整体式箱涵结构方案。

5.4.4 截污管材选择

(1) 管渠的材料必须满足一定要求，才能保证正常的排水功能。

- 1) 具有足够的强度；
- 2) 能抵抗污水中杂质冲刷和磨损，也应有抗腐蚀的功能；
- 3) 不透水，防止污水渗出或地下水渗入而污染地下水或腐蚀其它管线及建筑物基础，防止地下水渗入而增加污水处理费用；
- 4) 内壁应平整光滑，尽量减小水流阻力；
- 5) 尽量就地取材，并考虑到预制管件及快速施工的可能，减少运输和施工费用。

(2) 常用的排水管材

排水工程中常用的非金属管材主要有：钢筋混凝土管、硬聚氯乙烯管(PVC-U)、高密度聚乙烯缠绕增强管(HDPE)、玻璃钢夹砂管(FRP)、预应力钢筒混凝土管(PCCP)；金属管材有铸铁管和钢管。目前，排水铸铁管因其价格高、易腐蚀而正逐渐退出市场；钢管因其价格高、须做特别防腐措施，故仅在特别需要时采用。顶管管材施工中常用的管材为钢筋混凝土管或玻璃钢夹砂管，施工方法成熟。下面将几种常用管材做一比较，见下表。

表 5.4-1 各类排水管比较表

管材性能	钢筋砼管	硬聚氯乙烯管(UPVC)	预应力钢筒混凝土管(PCCP)	玻璃钢夹砂管(FRP)	高密度聚乙烯缠绕增强管(HDPE)
止水性能	较好	好	好	好	较好
施工场地	较大	较小	较大	较大	小
质量保证	较好	好	好	好	好
施工进度	一般	慢	慢	快	快
验收试验	一般	容易	一般	一般	容易
适用寿命	较长	较长	长	长	长
摩阻系数	一般	小	一般	小	小
造价	管材单价低，管道综合单价低	无大口径管道，小口径综合单价较低	无大口径管道，小口径综合单价较高	管材单价高，综合单价高，无小口径管道	单管材规格齐全，综合单价稍高
管材运输	较难	方便	较难	方便	方便
防腐性能	一般	好	一般	好	好
施工设备	较复杂	简单	复杂	简单	简单

管材性能	钢筋砼管	硬聚氯乙烯管 (UPVC)	预应力钢筒混凝土管(PCCP)	玻璃钢夹砂管 (FRP)	高密度聚乙烯缠绕增强管 (HDPE)
承受内压	一般	一般	较大	一般	一般
施工方法. 适应性	开槽、顶管	开槽	开槽、顶管	开槽、顶管	开槽、牵引

根据以上各种污水管材的各自特点以及大岗镇的地形地质条件，结合现场施工的技术要求，本项目排水管材拟主要选择钢筋混凝土管和钢管。

5.5 工程总布置

观音涌（包括上村涌），东西走向，西向与潭洲沥相连通，整治河段长 1.54km（桩号 GYC0+000~GYC1+540），清淤长度 1.54km，生态护岸长度 2.29km，抛石护脚长度 0.37km，巡河道路 2.27km，拆除重建旧箱涵 1 座，重建桥涵 10 座，截污纳管 2.03km 等。

(1) 清淤疏浚：实施范围为桩号 GYC0+000.00~GYC1+540.00，对河道全线进行清淤疏浚，河道清淤疏浚总长 1.54km，平均清淤宽度 3.0~8.5m，平均清淤深度为 0.2~0.5m。

(2) 河道护岸：实施范围为桩号 GYC0+000.00~GYC1+540.00，根据两岸用地情况及结合现状河涌宽度等要求，考虑景观的需求，河涌两岸采用直墙式断面或梯形河岸断面型式，生态护岸长度 2.29km；部分河段已有直立式挡墙，维持其现状，抛石护脚处理长 0.37km。同时考虑景观及海绵城市建设的需求，岸顶巡河路迎水面布设框式生态护岸、草皮护坡，沿河种植水生植物并在巡河路路肩设置 1m 宽下凹式绿化带。通过生态绿化带建设，落实“渗、滞、蓄、净、用、排”的海绵城市建设理念，实现本工程的海绵化建设。

(3) 巡河路：实施范围为桩号 GYC0+000.00~GYC1+540.00，为确保巡河通道通畅，在已有巡河通道的基础上，河涌左右两岸新修巡河通道长 2.27km。

(4) 箱涵及桥涵：原址拆除重建旧箱涵 1 座，布置于桩号 GYC0+852.00~GYC0+938.00，箱涵长度 86m。因为河道扩容，原有 10 座跨河桥涵与现规划河道宽度不匹配，本次拟拆除重建 10 座桥涵。

(5) 生态修复：观音涌共布置 5 台微生物缓释+靶向曝气装置，平均间距约 300 m；沿明渠共布置 200 套生物膜反应器；种植水生植物 1071m²。

(6) 截污工程：河涌两岸沿线的截污，新建II级钢筋混凝土截污管长 2038m（DN200 长 258m，DN300 长 580m，DN400 长 450m，DN500 长 180m，DN800 长 570m），新建一体化污水提升泵站 3 座，排污压力钢管长 305m（DN50 长 5m，DN125 长 300m），拆除现状截污管 720m 等。

(7) 其他：在河道整治起点、终点及居民聚集区布设工程标示牌，共 2 处；根据现有岸顶巡河路情况，为方便村民取用水灌溉农田，本工程护岸范围内每 200m 设置一亲水台阶（左右岸错开布置），共计约 15 处；在沿河两岸主要行人通道布置仿木栏杆，共长 1.06km。

表 5.5-1 河道工程布置情况表

项目	桩号范围/位置	措施	长度(m)	备注
清淤疏浚	GYC0+000.00~GYC1+540.00	全线清淤，桩号 GYC0+968.00~GYC1+064.00 暗涵段采用机器人清淤	1540	
河道左岸	GYC0+005.00~GYC0+217.00	保留现有挡墙+抛石护脚+巡河路	208	
	GYC0+221.00~GYC0+388.50	保留现有挡墙+抛石护脚+巡河路	165	
	GYC0+393.50~GYC0+702.00	新建生态框挡墙+砖砌花槽+下凹式绿化带+巡河路	306	
	GYC0+708.50~GYC0+852.00	新建生态框挡墙+砖砌花槽+巡河路	151	
	GYC0+938.00~GYC1+214.00	护河桩+巡河路	153	
	GYC1+219.00~GYC1+540.00	护河桩+下凹式绿化带+巡河路	323	
河道右岸	GYC0+015.00~GYC0+217.00	格宾石笼护脚+草皮护坡+砖砌花槽+巡河路	215	
	GYC0+221.00~GYC0+388.50	格宾石笼护脚+草皮护坡+砖砌花槽+巡河路	172	
	GYC0+393.50~GYC0+702.00	新建生态框挡墙+砖砌花槽+巡河路	310	
	GYC0+708.50~GYC0+852.00	新建生态框挡墙+砖砌花槽+巡河路	142	
	GYC0+938.00~GYC1+214.00	护河桩+下凹式绿化带+巡河路	275	
	GYC1+219.00~GYC1+540.00	护河桩+保留原有道路	317	
箱涵	GYC0+852.00~GYC0+938.00	拆除重建旧箱涵	86	8.0m×2.2m
桥涵	GYC0+000.00~GYC1+540.00	拆除重建桥涵		10 座
截污	GYC0+000.00~GYC1+540.00	新建II级钢筋混凝土截污管长 2038m(DN200 长 258m, DN300 长 580m, DN400 长 450m, DN500 长 180m, DN800 长 570m), 新建一体化污水提升泵站 3 座, 排污压力钢管长 305m(DN50 长 5m, DN125 长 300m), 拆除现状截污管 720m 等。		含污水接户管

5.6 河涌清障清淤

5.6.1 清违清障

河涌清违清障的主要内容如下：

(1) 清违清障是根据蓝线规划，对两岸控制线范围以内、设计洪水位以下，凡占用河滩地的违章建筑、阻水建筑予以清除；

(2) 对河道中心的小型阻水沙洲挖除，河道中心及岸边阻水植被适当清除；

(3) 违章建筑一般都应清除，个别体现地方文化特色的特定建筑物，且不会对行洪产生较大影响的应予保留；

(4) 人为侵占河道、缩窄过水断面、严重影响行洪的河障应依法清除，根据上下游稳定的优良河段形态和断面进行拓宽；

(5) 河滩或岸边的茂密植物，应分析植物的类型和利弊，在不明显影响河道过流能力，满足行洪要求的前提下，宜尽量保留河岸及河滩地上的植物，进行整理形成适宜休闲和亲水的自然景观，维持河道自然生态；

(6) 弃置在河道管理范围内的生产、生活垃圾应全部清除；对设置在河道特别是中水河槽范围内、未经许可的生产活动及其场所，包括非法挖筑的鱼塘、养殖场、成片果林，临时码头、沙场、房屋等，应依法实施清理。

(7) 沿河涌两岸的巡河通道的障碍物也应予以清除。

因此，本次观音涌清违清障，按整治后的河涌断面及巡河通道需要，对河涌两岸违法建设的房屋、养殖棚户，全部拆除，经初步统计本工程共拆除违章建筑面积 3598m²，最终拆除面积以下阶段南沙开发区土地开发中心测算成果为准。

5.6.2 河涌清淤

(1) 清淤原则

现状观音涌（包括上村涌）桩号 GYC0+650.00~GYC1+540.00 段，河道两岸主要为房屋、农田、鱼塘，河床淤积严重，河面垃圾较多；桩号 GYC0+000.00~GYC0+650.00 河道两岸房屋密集，跨河桥梁众多，该段排污管口较多，生产、生活污水直接排放，水流缓慢，河床淤积较为严重。

因此，本次河道清淤主要是并通过拆除河涌内的违章建筑物，清除河涌淤积

物，并对河涌进行扩容，降低河涌洪水水面线，以提高河涌行洪排涝能力，使得河涌具备 20 年一遇的防洪标准。

(2) 清淤范围

本次河涌整治范围为桩号 GYC0+000.00~ GYC1+540.00 河段，共计长度 1.54km。

5.6.3 清淤疏浚断面设计

根据河道现状情况，并结合本河道清违清障的实施规划，清理河道表面生活垃圾，并对河道淤泥进行挖除，清淤河道深度为 0.2~0.5m，平均清淤宽度 8m（含河涌扩宽部分）。本河段清淤典型断面图见图 5.6-1。

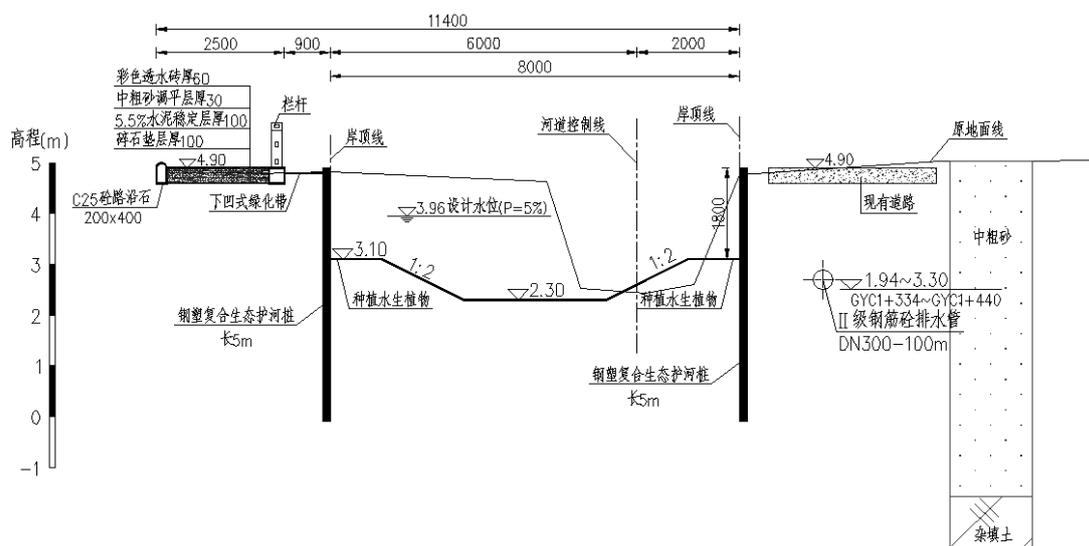


图 5.6-1 清淤典型断面图

5.6.4 清淤疏浚方式

对于河涌（道）水深较小的，可采用挖掘机进行清淤施工。用挖掘机挖开后，堆至岸边沥水，沥水后再装车外运。挖掘机在进入河道清淤时，应降低河涌（道）水位，在河涌（道）内设置导流沟，将积水排出清淤河道下游。清淤时主要采取挖掘机倒运打堆形式进行，将河涌（道）内淤泥堆放在便道内侧沥水，沥水后由车辆运输至淤泥处置场。河宽较大的河涌，采用链斗式挖泥船疏挖。

清淤疏浚时，需严格控制高程和深度，不得超挖；清淤疏浚前应对河底管线

及构造物进一步调查，不得扰动原河道护岸、桥梁等基础；清淤疏浚施工过程中随时测量，确保施工的质量；构筑围堰采用拉运土石方填筑，严禁用腐植土及垃圾构筑围堰。

5.6.5 淤泥、余水处理

对于清除的淤泥有两种处理方式：一是外运填埋，二是现场加固河岸。现状河道淤泥挖除量未经处理不适用于本河涌两岸加固使用。

余水处理工艺及设备：污泥的减量化处理主要采用泥水分离的原理处置，泥水分离后的余水中携带大量的污染物质和不易筛分出来的胶体颗粒，并且余水的水量占比要远大于污泥的体积量，因此对于余水的处置是同样不可忽视的。由于本项目河道清淤项目里程较长，且河流在城中区蜿蜒分布，在施工过程中，水方量相对较小，采用一体化污水处理装备随车处理，达标即可排放。

5.7 河涌护岸工程

本工程护岸长度 2.07km，统计情况见下表 5.7-1。

表 5.7-1 护岸工程统计情况表

项目	桩号范围/位置	措施	长度 (m)
河道左岸	GYC0+005.00~GYC0+217.00	保留原挡墙+抛石护脚+巡河路	208
	GYC0+221.00~GYC0+388.50	保留原挡墙+抛石护脚+巡河路	165
	GYC0+393.50~GYC0+702.00	新建生态挡墙+砖砌花槽+下凹式绿化带+巡河路	306
	GYC0+708.50~GYC0+852.00	新建生态挡墙+砖砌花槽+巡河路	151
	GYC0+938.00~GYC1+214.00	护河桩+巡河路	153
	GYC1+219.00~GYC1+540.00	护河桩+下凹式绿化带+巡河路	323
河道右岸	GYC0+015.00~GYC0+217.00	格宾石笼护脚+草皮护坡+砖砌花槽+巡河路	215
	GYC0+221.00~GYC0+388.50	格宾石笼护脚+草皮护坡+砖砌花槽+巡河路	172
	GYC0+393.50~GYC0+702.00	新建生态挡墙+砖砌花槽+巡河路	310
	GYC0+708.50~GYC0+852.00	新建生态挡墙+砖砌花槽+巡河路	142
	GYC0+938.00~GYC1+214.00	护河桩+下凹式绿化带+巡河路	275

项目	桩号范围/位置	措施	长度(m)
	GYC1+219.00~GYC1+540.00	护河桩+保留原道路	317

5.7.1 河岸特征高程

根据《河道整治设计规范》(GB50707-2011),护坡顶部高程应超过设计洪水水位 0.5m。

根据规划设计,本次设计内河涌 20 年一遇设计水位为 1.0~3.96m,加上超高值 0.5m,计算岸顶高程为 1.5~4.46m,而现状河岸高程为 2.0~4.9m,满足防洪排涝标准,详见表 5.7-2。下游各特征断面水位均低于附近地面高程,不会发生洪水漫溢问题,河涌过流能力满足排水要求。

表 5.7-2 水面线成果表

桩号	P=5% (20 年一遇)			左岸岸顶高程 (m)	右岸岸顶高程 (m)
	流量(m ³ /s)	现状水位 (m)	整治后水位 (m)		
GYC0+020	19.29	1.00	1.00	2.50	2.50
GYC0+200	19.29	1.76	1.35	2.00	2.00
GYC0+400	17.66	2.09	1.44	2.20	2.20
GYC0+600	17.66	2.14	1.58	2.20	2.20
GYC0+800	17.66	2.30	1.69	2.20	2.20
GYC1+100	17.66	3.46	3.06	4.35	4.40
GYC1+356	17.66	4.15	3.96	4.90	4.90

5.7.2 护岸断面设计

观音涌(包括上村涌)整治河段长度 1.54km (桩号 GYC0+000~GYC1+540),河涌现状两岸地面高程为 2.0~3.0m,现状河宽约 3.0~10.0m,本次设计岸顶高程为 2.0~4.9m,正常水位 0.3~0.8m,河底高程采用设计河底高程(清淤后高程)。

桩号 GYC0+005~GYC0+ 388.50 左岸保留现有挡墙,长度 373m。在原挡墙脚处抛石护脚,岸顶增设巡河通道,临水侧增设防护栏杆。桩号 GYC0+015.00~GYC0+338.50 右岸河段采用格宾石笼护脚+草皮护坡,设计岸坡采用格宾石笼护脚,由 1 个 1.5m×0.5m×1.0m 和 1 个 1.0m×1.0m×1.0m 的格宾石笼

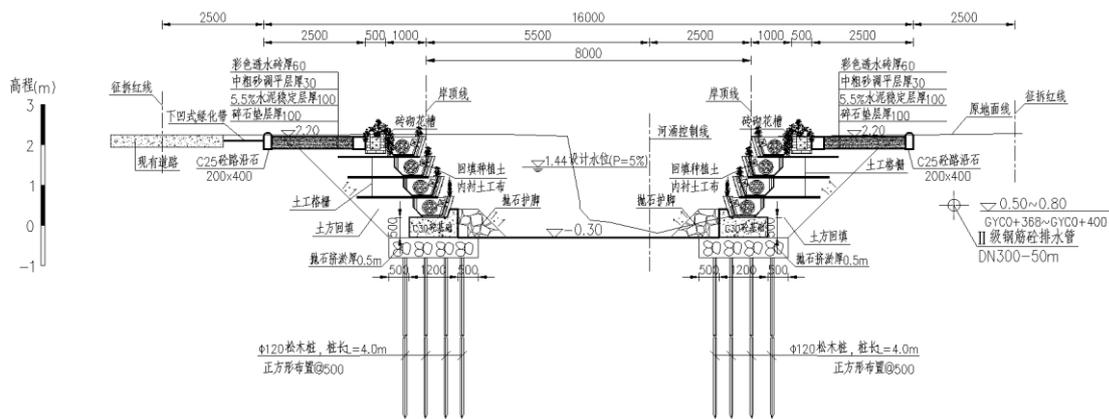


图 5.7-2 护岸设计标准断面图二

桩号 GYC0+938.00~GYC1+540.00 左岸、GYC0+938.00~GYC1+540.00 右岸根据实际情况，采用阶梯式清淤断面，拟用钢塑复合生态护河桩护岸，为确保巡河通道通畅，新修净宽 2.0m 的巡河通道，巡河通道采用 6cm 厚彩色透水砖路面，其下铺设 10cm 厚 5.5%水泥稳定层、3cm 厚中粗砂调平层及 10cm 厚碎石垫层，道路两侧采用 C25 混凝土路缘石（200mm×400mm）。同时考虑景观及海绵城市建设的需求，沿河种植水生植物并在巡河路路肩设置 1m 宽下凹式绿化带。

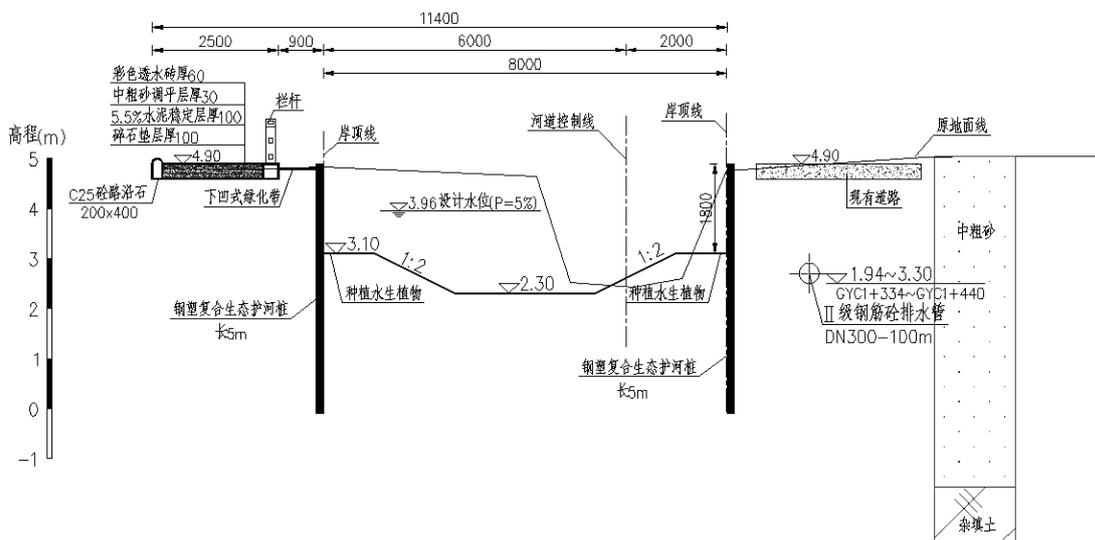


图 5.7-3 护岸设计标准断面图三

5.7.3 护岸稳定计算

(1) 选取计算断面

根据护岸工程布置情况及测量、地勘成果，选取桩号 GYC0+400.00 断面左

岸作为典型断面。本次设计选取该断面对阶梯式生态挡墙进行稳定计算，计算方法与抗滑桩设计基本相同。采用《理正岩土系列软件 6.5PB2 版》进行计算进行挡土墙抗滑稳定、抗倾稳定及基底应力计算。

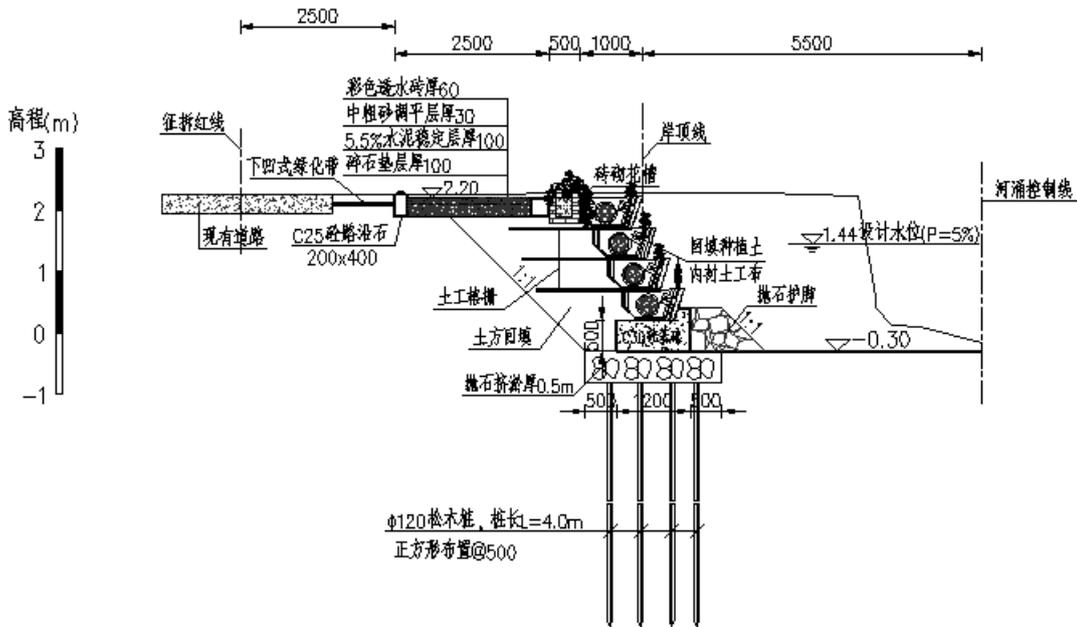


图 5.7-4 计算简图(桩号 GYC0+400.00 断面左岸)

(3) 主要荷载工况及取值

结构自重：钢筋混凝土重度 $\gamma=25\text{kN/m}^3$

地面超载：施工期顶面荷载按 15kpa 考虑，运行期按 5kpa 考虑。

(4) 计算公式

① 抗滑稳定计算公式

$$K_c = \frac{f \sum W}{\sum P}$$

式中：Kc—抗滑稳定安全系数；

f—挡墙基底与地基之间摩擦系数；

$\sum W$ —作用在挡墙上的全部竖向荷载，kN；

$\sum P$ —作用在挡墙上的全部水平荷载，kN。

② 挡墙抗倾覆稳定计算公式

$$K_0 = \frac{\sum M_V}{\sum M_H}$$

式中：K₀—抗倾稳定安全系数；

$\sum M_V$ —抗倾覆力矩，kN.m；

$\sum M_H$ —倾覆力矩，kN.m。

③ 无底空心块体抗倾覆稳定系数 K₀

针对生态框空底结构，其抗倾覆计算与传统计算有所区别，可参照《重力式码头设计与施工规范》(JT S 167 - 2 - 2009)。计算无底空心块体抗倾覆稳性时，腔内填料起抗倾作用的竖向力标准值按下公式计算：

$$G_R = W_0 - A_R \sigma_z$$

式中：

G_R——腔内填料起抗倾作用的填料重力标准值，kN；

W₀——腔内填料自重力标准值，kN；

A_R——填料与基床直接接触面积，m²；

σ_z——直接作用在基床上的填料接触应力标准值，kpa。

$$\sigma_z = \frac{\gamma}{A} [1 - e^{-Az}] + qe^{-Az}$$

$$\sigma_x = \sigma_z K$$

$$A = \frac{KU \tan \delta}{S}$$

④ 挡墙基底应力计算公式

$$P_{\min}^{\max} = \frac{\sum G}{A} \pm \frac{\sum M}{W}$$

式中：P_{min}^{max}——挡墙基底面应力的最大值或最小值，kpa；

$\sum G$ ——作用在挡墙底面上全部的竖向力的总和，kN；

$\sum M$ ——作用挡墙底面以上全部竖向和水平荷载对于基础底面形心轴的力

矩, kN.m;

A——挡墙底面面积, m²。

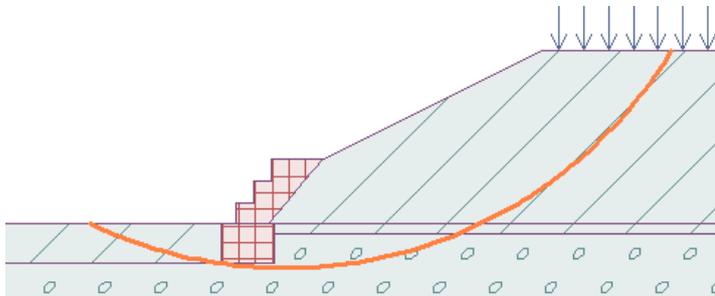
(4) 计算过程及结果

回填料采用黏土回填。顶面荷载施工期按 15kPa 考虑; 常水工况按 5kPa 考虑。基底摩擦系数取为 0.45, 生态框层间摩擦系数 0.5。

施工期, 无水状态计算结果如下:

表 5.7-3 施工期, 无水状态计算结果表

滑移稳定安全系数	倾覆稳定安全系数	底板前趾应力(kpa)	底板后踵应力(kpa)
1.33	4.72	50.35	50.35

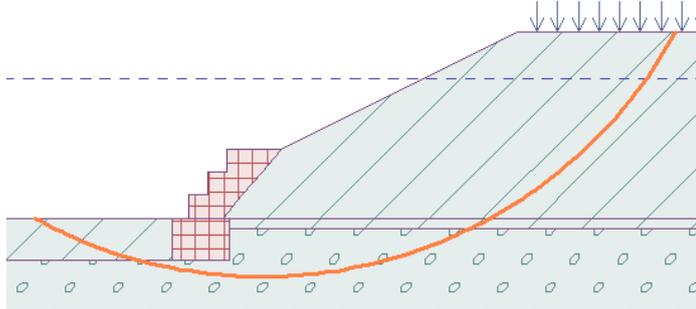


边坡整体稳定安全系数 K=2.28

常水位工况计算结果如下:

表 5.7-4 常水位工况计算结果表

滑移稳定安全系数	倾覆稳定安全系数	底板前趾应力(kpa)	底板后踵应力(kpa)
1.98	7.94	28.91	28.91

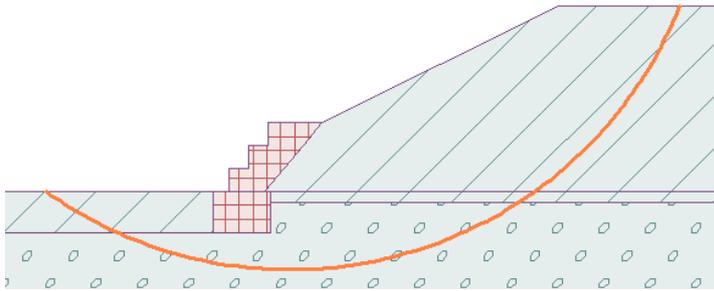


边坡整体稳定安全系数 K=2.70

洪水位计算结果如下:

表 5.7-5 常水位工况计算结果表

滑移稳定安全系数	倾覆稳定安全系数	底板前趾应力(kpa)	底板后踵应力(kpa)
2.43	10.41	30.29	30.29



边坡整体稳定安全系数 K=3.59

计算成果表明，在常水位及设计洪水位运行情况及施工期工况下，阶梯式生态挡墙边坡整体稳定安全系数、抗滑稳定安全系数和抗倾覆稳定安全系数均大于规范规定最小值，满足规范要求，其基底应力均小于修正后地基承载力。

根据地质勘察情况，本次设计拟施打松木桩（ $\varnothing 120$ 松木桩，桩长 $L=4.0\text{m}$ ，正方形布置间距 500mm ）并抛石挤淤（厚 0.5m ）进行基础处理，每个生态框用土工格栅加筋固定。

5.8 截污工程

5.8.1 观音涌排水现状及存在问题

5.8.1.1 排水现状

观音涌起点位于十八罗汉山山脚，南接潭洲沥，总长约 1819 米，宽 $2.0\sim 10.0$ 米。河涌水质为劣V类水，具体水质检测报告如下：

采样日期	采样地址	溶解氧 (mg/L)	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	水质类别
2021/5	——	5.1	33	7.01	0.99	劣V类
2021/8/2	上游	——	22.57	19.8	0.75	劣V类
2021/8/2	中游	——	49.67	10.56	0.762	劣V类
2021/8/2	下游	——	108.4	12.06	1.048	劣V类

(1) 河涌污染源

1) 排水口：观音涌排水口共有 34 个，其中合流排口 9 个，污水排口 18 个，渗漏点 5 处，截流井污水溢流 2 处，污水来源主要为潭洲社区居民生活污水及河涌周边居民倾倒的厨余废水。

2) 商业住宅小区：无。

3) 行政村居：涉及行政村居为上村村及潭洲社区，目前上村村已在农村生活污水治理查漏补缺工程中完成整治，污水收集率为 99%，潭洲社区仅对潭洲涌周边村居进行了农污收集，观音涌周边未实施居民污水收集，该片区内污水主要通过村前路西侧 d1000 合流口及一些 DN110~d300 合流口直排入观音涌；涌边村居则直排河涌。

4) 工业企业：观音涌周边涉及企业共 4 家，其中 1 家存在工业废水，其余 3 家仅存在生活污水。目前正在由大岗镇河长办督促开展排水单元达标创建工作。

序号	村(居)	企业名称	位置	排水情况
1	上村村	汉高技术(广州)有限公司	南沙区文明路 6 号	仅存在生活污水，无排污证，内部合流管道接入市政污水管网。
2	上村村	东启服装厂	南沙区文明路 6 号	仅存在生活污水，无排污证，内部合流管道接入市政污水管网。
3	上村村	联胜制衣厂	南沙区中心街潭山小学南侧约 270 米	仅存在生活污水，无排污证，污水排入合流管道后被末端截入市政污水管网。
4	上村村	广州市华海绣花有限公司	南沙区坊中街 28 号	存在有毒有害废水，无排污证，污水排入合流管道后被末端截入市政污水管网。

5) 村级工业园：1 座，内部已完成排水单元达标改造，污水接入农污建设的污水管网内。

(2) 存在问题

1) 观音涌（上村段）存在现状截流拍门井污水外溢，影响河涌水质。

2) 在观音涌（上村段）局部涌边已建截污渠，侵占河涌断面，影响河涌行洪；且该截污渠存在渗漏。

3) 观音涌（潭洲社区段）两侧居民生活污水收集难度大，未有工程实施该片区的雨污分流工作，后期拆违治水工程虽将两岸违建村居拆除并进行堤岸整治，

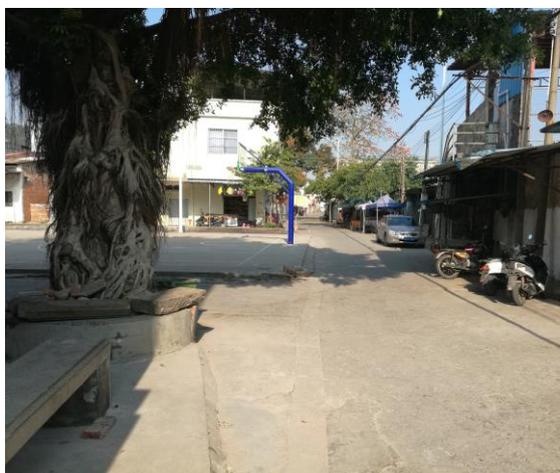
但未实施截污管建设，现仍存在多处污水直排口。

5.8.1.2 观音涌（上村段）区域现状情况

(1) 上村村概况

大岗镇上村村位于大岗镇西南部，距离镇中心 3 公里，常住人口约 2452 人，其中户籍人口 1100 人，邻近十八罗汉森林公园，道路交通方便，有主道路 4 条，分别是村前路、文明路、陶园路、新兴路。

村内的建筑包括公共建筑、住宅建筑及临时建筑，公共建筑多数为 2-3 层，质量较好，村民住宅以 1-3 层的建筑为主。



陶园东路（家具厂旁）



陶园东路（篮球场旁）



中心街



村前路



图 5.8-1 上村村现状主要道路情况

(2) 观音涌（上村段）区域现状排水情况

观音涌（包括上村涌）环村而过，源头为深坑尾，最终在博爱桥脚处汇入潭洲沥，总长约 1900m，村内河道宽度 3-5 米。

该区域现状排水体制为雨污分流制，雨水就近排入村内风水塘及观音涌，污水通过村前路与岗前街交叉口处一体化污水提升泵站提升至民生路现状市政污水管网内。据现场实际调研，上村村先后已进行两轮污水治理工程，第一轮为现状合流排口截流，沿观音涌北侧新建一条截污渠自东向西敷设，收集两侧合流排口，在末端村公园桥头处新建一座一体化提升泵站，将截流污水提升至民生路现状市政污水管网内，同时将村前路现状 DN1000 合流管截流入一体化泵站内。第二轮为雨污分流改造工程，沿用原截流管及提升泵站作为污水通道，新建雨水管沟沿地势自高向低排入观音涌。

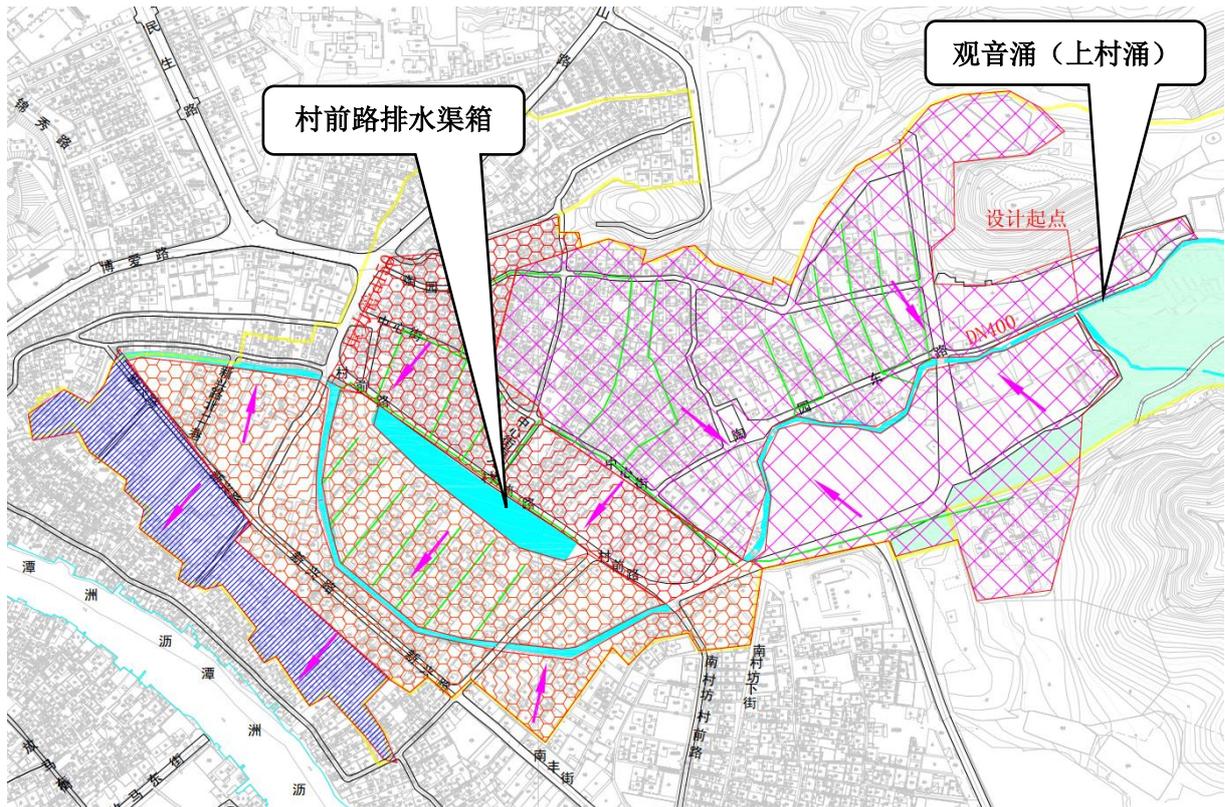


图 5.8-2 现状排水示意图

(3) 观音涌（上村段）区域现状存在问题

现状沿涌截污管存在局部渗漏，同时片区内工厂污水未进行收集，存在污染河涌现象。

5.8.1.3 潭洲社区（观音涌片区）现状情况

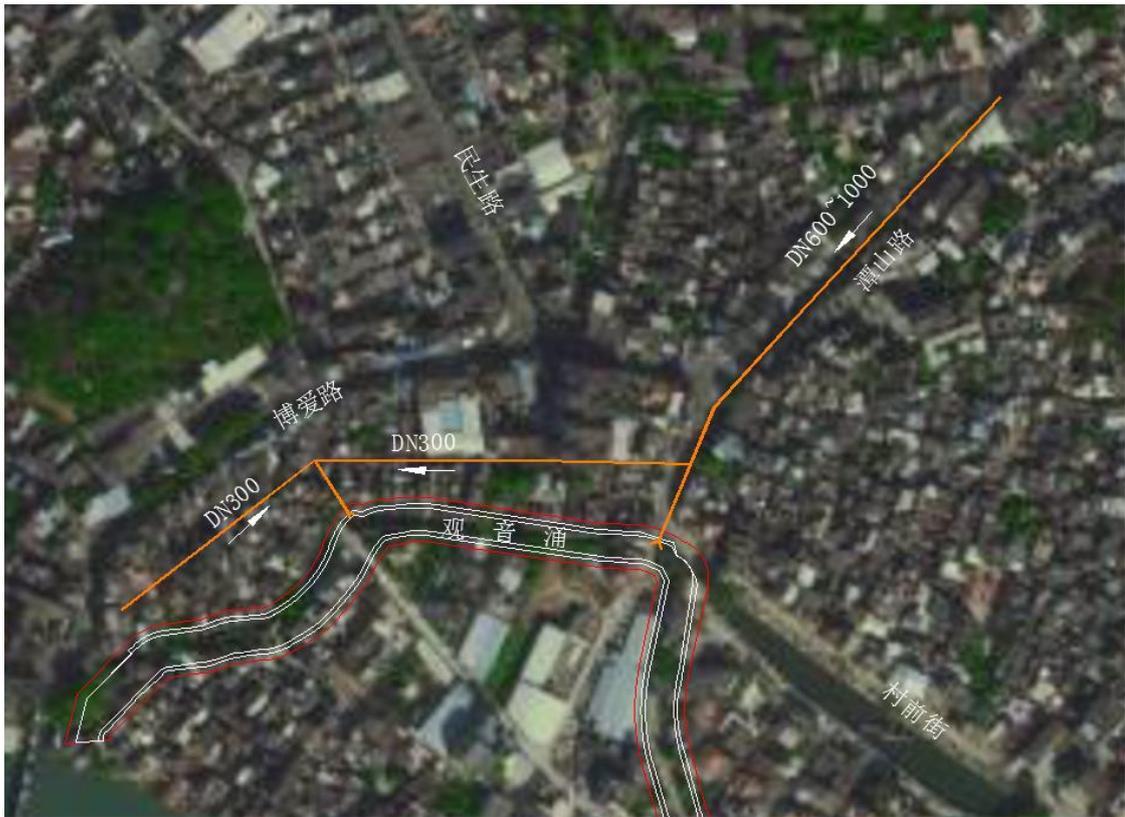
(1) 潭洲社区概况

潭洲社区位于大岗镇中心区，社区范围北至昌安工业园，南至潭洲沥，西至潭州涔，东至潭山路。片区内与观音涌相关的区域为博爱路以南以及潭山路两侧居民区，区域内常住人口约 2000 人，村内的建筑包括公共建筑、住宅建筑及临时建筑，公共建筑多数为 5-6 层，质量较好，村民住宅以 1-3 层的建筑为主。

(2) 潭洲社区（观音涌片区）现状排水情况

该片区现状排水体制为合流制，潭山路现状存在一根 DN600-1000 的合流管道，收集两侧生活污水后自北向南排入观音涌，博爱路以南片区生活污水主要通过巷道内一根 DN300 合流管直排河涌，同时该段合流管与潭山路合流管道末端

联通；观音涌两侧生活污水则自行直排河涌。



5.8-3 现状排水示意图

(3) 上村村现状存在问题及分析

现状排水体制为合流制，大量生活污水未收集入市政管网，导致污水直排污染河涌。

5.8.2 工程设计方案论证

5.8.2.1 污水工程总体设计

(1) 设计原则

根据工程服务范围及污水量，结合整个系统管网现状及规划，通过对现状管网的分析，确定本工程方案设计原则如下：

- 1) 以改善水质为目标，建设完善的污水收集系统；
- 2) 在保证污水有效收集的前提下，尽量减少借地、征地拆迁；
- 3) 尽量减少拆迁，降低工程建设费用；
- 4) 污水收集和输送系统要体现合理性、科学性、先进性、经济性及可操作

性，具有较长期的时效性，为地区发展留有余地；

5) 充分利用现状条件（包括地区地形地貌、水系环境容量等）和现有排水设施，发挥其综合效益。

(2) 纳污范围

本工程设计纳污范围分为上村村及潭洲社区：

上村村中心区村居片区，用地性质为居住用地及工业用地，服务人口约 2452 人。

潭洲社区（观音涌片区），用地性质为居住用地及商业用地，服务人口约 2000 人。

(3) 排水体制

城市排水体制是指在一个地区内收集和输送雨水和污水的方式，有合流制和分流制两种基本方式。在城市的发展过程中，还形成了分流制和合流制并存的混合制的区域。排水体制的选定必须与排水系统终端的雨水和污水处理方式和环境质量要求相结合，同时受现实排水系统状况的限制。排水体制和执行情况的好坏，可直接影响整个排水工程的投资效果——取得应有的社会效益和环境效益程度。

合流制是用同一管渠系统收集、输送污水和雨水的排水方式。合流制又分截流式和直排式。截流式合流制是将合流制污水按照一定的截流倍数对污水进行收集处理。这是目前广州市河涌水系复杂，沿涌截污的总体思路下采用的一种最适合广州情况的排水体制。

分流制是用不同管渠系统分别收集、输送污水和雨水的排水方式，又分完全分流式和不完全分流式。混合制排水系统是既有合流制也有分流制的排水系统，一般在具有合流制的城市需要扩建排水系统时出现。

各种排水体制综合因素比较详见下表所示，通过各种排水体制的综合因素比较，可看出各种排水体制各有特点，各有利弊。

表 5.8-1 各种排水体制综合因素比较表

序号	名称	合流制		分流制	
		截流式 合流制	直排式 合流制	完全 分流制	不完全 分流制
1	雨水管道 (或合流管道)	有	有	有	无
2	污水管道	无	无	有	有
3	截流管道	有	无	无	无
4	初期雨水截流	有	无	无	无
5	雨季污水溢流	有	有	无	无
6	对排放水体的 污染	一般	最大	较小	一般
7	排水系统 完善程度	较完善	不完善	较完善	不完善
8	环境保护效果	较好	差	较好	一般
9	防洪排涝能力	较好	较好	较好	较差
10	排水管网造价	一般	较小	较大	最小
11	泵站造价	一般	较低	较高	最低
12	污水厂造价	稍高	无	一般	一般
13	综合造价	一般	较低	较高	较低
14	维护管理	一般	易	一般	易

根据《广州市污水治理总体规划修编》的要求，南沙区规划排水体制以实现雨、污分流制为目标，新建、扩建地区和旧城改造地区采用分流制，旧城区逐步改造为分流制。根据《广州市农村污水治理适用技术指引（修订版）》第一册，村庄排水制度的选择应结合当地经济发展条件、自然地理条件、居民生活习惯，原有排水设施以及污水处理和回用等因素综合考虑后确定。指引指出，已建有合流制排水系统的村庄，若现状合流管渠周围剩余空间可新建管渠的，或具有其他有利新建污水管道条件的，宜优先考虑建设污水收集管道，原合流系统作为雨水系统。

本工程村庄现状已建有直排式合流系统，本工程将其改造为截流式合流系统，远期宜根据各村经济发展情况，逐步改造为雨污分流制排水系统。

(4) 设计参数

1) 设计人口

上村村服务人口约 2452 人；潭洲社区服务人口约 2000 人。

2) 人均综合生活污水量指标

根据《广州市农村生活污水治理查漏补缺技术指引》，农村居民生活用水量见下表。上村村、潭洲社区经济条件好，室内卫生设施齐全，因此用水量取 150L/人·日。

居住较为集中、卫生设施与排水管网相对完善的村庄，生活污水排放量一般为总用水量的 70%~80%，本项目取 80%。

表 5.8-2 农村居民生活用水量参考取值

村庄类型	用水量(L/人·日)
经济条件好，室内卫生设施齐全	120~150
经济条件较好，室内卫生设施较齐全	90~120
经济条件一般，有简单的室内卫生设施	80~100
无卫生间和沐浴设备，主要利用地表水、井水洗涤	60~90

3) 地下水渗入系数

地下水渗入量一般取决于污水管道系统材料、管道连接方式、管线所处位置的水文地质条件和土壤的渗透性能。不同城市、不同区域、不同管道系统地下水的渗入量不同。当前我国在工程设计上大多采用以占污水量的百分比来估算地下水渗入量。南沙地区地下水位较高，本项目地下水的渗入量取污水量的 15%。

(5) 污水量确定

1) 上村村

根据前文分析，本项目设计服务范围共计约 2452 人，受益人口约占全村总人口的 85%。依据上村村实际用水现状、经济、配套市政设施建设和村发展情况，人均综合生活用水量取值 150L/cap.d，污水排放系数考虑取 0.8，地下水渗入量采用设计污水量的 15%。

因此污水水量为：

$$Q=N \cdot q \cdot a \cdot b \cdot c = 2452 \times 150 \times 0.8 \times 1.15 \times 10^{-3} \times 0.85 = 287.6 \text{m}^3/\text{d} = 3.33 \text{L/s}$$

N: 设计人口数, 取 2452;

q: 居住区生活用水定额(L/(cap.d)), 取 150;

a: 生活污水排放量占总用水量的比例, 取 0.8;

b: 地下水渗入量, 取 1.15;

c: 污水收集处理率, 取 0.85;

cap: “人”的计量单位。

综合生活总变化系数取 2.7, 则最大旱流污水量为 8.99L/s, 由于采用截流式合流制, 管网取截流倍数 $ns=3$, 则管网设计总水量为 35.96L/s。

2) 潭洲社区 (观音涌片区)

根据前文分析, 本项目设计服务范围共计约 2000 人, 受益人口约占全村总人口的 85%。依据马前村实际用水现状、经济、配套市政设施建设和村发展情况, 人均综合生活用水量取值 150L/cap.d, 污水排放系数考虑取 0.8, 地下水渗入量采用设计污水量的 15%。

因此污水水量为:

$$Q=N \cdot q \cdot a \cdot b \cdot c = 2000 \times 150 \times 0.8 \times 1.15 \times 10^{-3} \times 0.85 = 234.6 \text{m}^3/\text{d} = 2.72 \text{L/s}$$

N: 设计人口数, 取 2000;

q: 居住区生活用水定额(L/(cap.d)), 取 150;

a: 生活污水排放量占总用水量的比例, 取 0.8;

b: 地下水渗入量, 取 1.15;

c: 污水收集处理率, 取 0.85;

cap: “人”的计量单位。

综合生活总变化系数取 2.7, 则最大旱流污水量为 7.33L/s, 由于采用截流式合流制, 管网取截留倍数 $ns=3$, 则管网设计总水量为 29.32L/s。

8.5.2.2 污水管道管材选择

(1) 管渠的材料必须满足一定要求, 才能保证正常的排水功能。

①具有足够的强度; ②能抵抗污水中杂质冲刷和磨损, 也应有抗腐蚀的功能;

③不透水，防止污水渗出或地下水渗入而污染地下水或腐蚀其它管线及建筑物基础，防止地下水渗入而增加污水处理费用；④内壁应平整光滑，尽量减小水流阻力；⑤尽量就地取材，并考虑到预制管件及快速施工的可能，减少运输和施工费用。

(2) 常用的排水管材

排水工程中常用的非金属管材主要有：钢筋混凝土管、硬聚氯乙烯管(PVC-U)、高密度聚乙烯缠绕增强管(HDPE)、玻璃钢夹砂管(FRP)、预应力钢筒混凝土管(PCCP)；金属管材有铸铁管和钢管。目前，排水铸铁管因其价格高、易腐蚀而正逐渐退出市场；钢管因其价格高、须做特别防腐措施，故仅在特别需要时采用。顶管管材施工中常用的管材为钢筋混凝土管或玻璃钢夹砂管，施工方法成熟。下面将几种常用管材做一比较，见下表。

表 5.8-3 各类排水管材比较表

管材性能	钢筋砼管	硬聚氯乙烯管(UPVC)	预应力钢筒混凝土管(PCCP)	玻璃钢夹砂管(FRP)	高密度聚乙烯缠绕增强管(HDPE)
止水性能	较好	好	好	好	较好
施工场地	较大	较小	较大	较大	小
质量保证	较好	好	好	好	好
施工进度	一般	慢	慢	快	快
验收试验	一般	容易	一般	一般	容易
适用寿命	较长	较长	长	长	长
摩阻系数	一般	小	一般	小	小
造价	管材单价低，管道综合单价低	无大口径管道，小口径综合单价较低	无小口径管道，综合单价较高	管材单价高，综合单价高，无小口径管道	管材规格齐全，综合单价稍高
管材运输	较难	方便	较难	方便	方便
防腐性能	一般	好	一般	好	好
施工设备	较复杂	简单	复杂	简单	简单
承受内压	一般	一般	较大	一般	一般
施工方法适应性	开槽、顶管	开槽	开槽、顶管	开槽、顶管	开槽、牵引

结合以上各种污水管材的各自特点以及大岗镇的具体要求，施工工艺的技术要求，本项目排水管材拟主要选择钢筋混凝土管和钢管。

5.8.3 工程设计

5.8.3.1 污水管线设计方案

(1) 设计参数确定

1) 工程设计标准和参数

- ① 新建污水管道管径为 DN300~600，设计坡度 $i=0.002\sim 0.004$ 。
- ② 依据设计规范，在设计充满度条件下，重力流污水管道最小设计流速不小于 0.6m/s，最大流速低于 5.0m/s，本次设计流速范围在 0.9~2.5m/s。
- ③ 工程设计管道采用开挖埋管施工方法。
- ④ 工程设计尽量减少埋深，工程设计管道埋深一般在 1.0~2.5 米范围内。
- ⑤ 各管段的连接采用管顶平接。
- ⑥ 管道设计使用年限：50 年。

2) 污水管道水力计算方法

1、计算步骤

根据确定的污水收集系统布局方案，进行管道设计，主要方法和步骤为：管道系统定线、管径计算、确定管道坡度和埋深。具体步骤如下：

- ① 在 1:1000 比例的、并绘有规划总图的地形图上，按地形并结合污水工程专项规划布置管道系统，划定排水区域。
- ② 根据管道系统布局方案，确定干管在道路横断面和平面上的位置，并根据排污口位置，确定井位及每一管段长度，并绘制平面图。
- ③ 根据地形、地面标高及排污口实测标高，确定管道起点、截流井等各控制点的高程。
- ④ 根据规划确定的人口、污水量定额标准及实测各排污口流量，计算各管段的设计流量。
- ⑤ 进行水力计算，确定管道断面、纵坡及高程。

2、计算公式

① 流量公式

$$Q=Av$$

式中：Q—管段流量（m/s）。

A—水流有效断面积（m²）。

v—水流断面的平均流速（m/s）。

② 流速公式

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

式中：i—水力坡降，重力流管渠按管渠底坡降计算。

R—水力半径（m）， $R=A/P$ ，P—湿周（m）。

n—粗糙系数。

3、设计参数

污水管道系统的设计参数以国家有关规范和标准为依据。

① 污水量总变化系数（K_z）

表 5.8-4 污水量总变化系数

污水平均日流量（L/s）	5	15	40	70	100	200	500	≥1000
总变化系数	2.3	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3

② 设计最大充满度

合流管道设计最大充满度为 100%，本工程采用合流管设计。

③ 设计流速

重力流污水管道最大设计流速为 5m/s；

在设计充满度条件下的最小设计流速为 0.6m/s。

次干管和支管的起始埋深一般为 1.5~2.0m，最小覆土厚度大于 1.0m。

④ 最小设计坡度

表 5.8-5 最小设计坡度

管径	最小坡度（‰）	管径	最小坡度（‰）
400	1.5	800	0.8

管径	最小坡度 (‰)	管径	最小坡度 (‰)
500	1.2	1000	0.8
600	1.0	>1000	0.6~1.0

(2) 污水溢流井设计

收水措施的形式对于截污效果影响很大，如何能保证截污管道在旱季时最大程度收集污水，在雨季时保证雨水溢流，不产生水浸街现象，同时收水措施要管理方便，不易堵塞，这些因素对于截污效果非常重要。

本工程污水溢流井做法如下图：

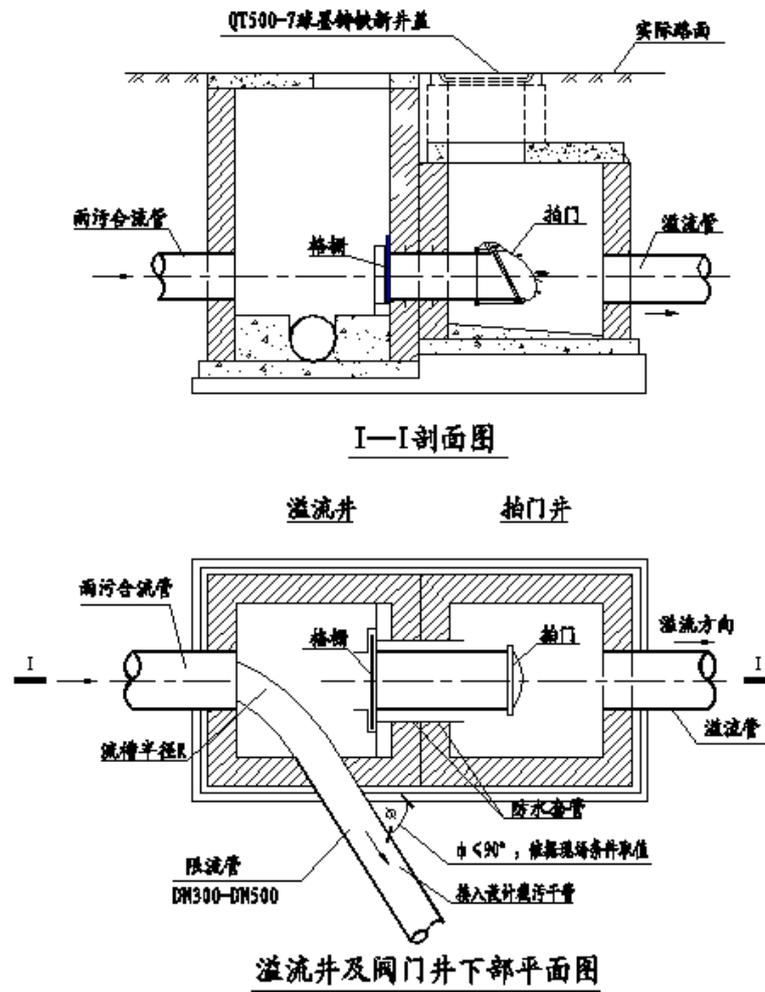
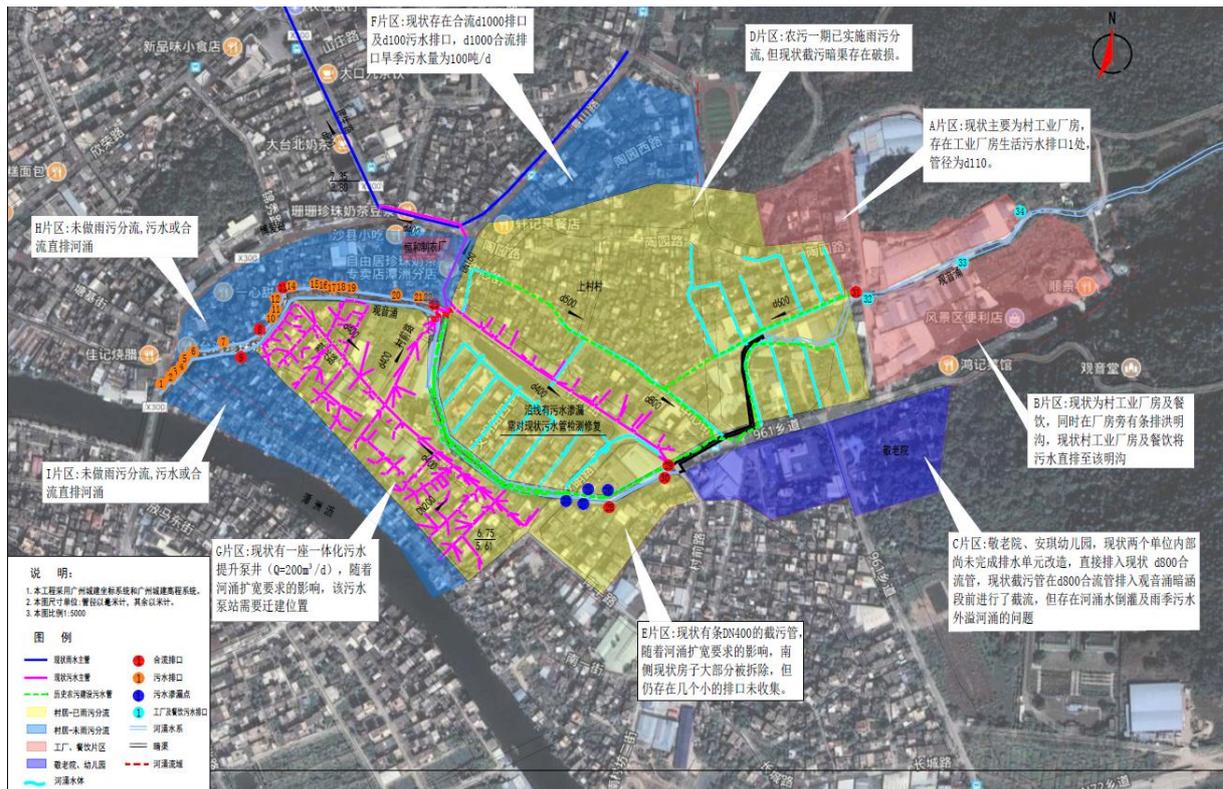


图 5.8-4 合流污水的溢流井

(3) 观音涌污水管道设计

针对现状摸查情况，本次设计分为 9 个污水分区进行设计。



5.8-5 设计分区图

1) A 片区:

观音涌上游北侧, 现状主要为村工业厂房, 在最上游的北侧, 存在工业厂房的生活污水排口, 管径为 d110。为此在扩涌后, 沿着桩号 GYC1+334~GYC1+440 段河涌岸上新建 d300 截污管, 并于下游现状 d400 截污管进行接顺。在里程 GYC1+210.00 处, 现状截污管对 d800 合流管已建截污拍门井, 该 d800 合流管的污水主要为村道右侧村居直排的生活污水, 为此沿着道路自北向南新建一条 d300 污水管, 然后取消现状截污拍门井, 恢复 d800 管为雨水通道。

2) B 片区:

观音涌上游南侧, 里程里程 GYC1+219.00~GYC1+340.00 以南区域现状为村工业厂房及餐饮, 同时在厂房旁有条排洪明沟, 现状村工业厂房将生活污水直排至该明沟, 为此沿着南侧河涌边新建 d300~d400 的截污管, 下游接入现状涌边截污管。

3) C 片区:

在该条道路两侧为敬老院、安琪幼儿园, 现状两个单位内部尚未完成排水单

元改造，直接排入现状 d800 合流管，现状截污管在 d800 合流管排入观音涌暗涵段前进行了截流，但存在河涌水倒灌及雨季污水外溢河涌的问题，为此在该条道路新建一条 d400 污水管，待两个排水单元完成内部雨污分流改造后，污水直接接入，同时将截污拍门井改造，恢复 d800 合流管为雨水通道。

4) D 片区：

在该段河涌的北侧，现状有条 B=0.8m 的截污暗渠，北侧现状村居通过建设雨水系统，将原有合流管管改造为污水管，由于河涌扩宽河道，需要拆除北侧现状的截污暗渠，为此在新建巡河通道的位置，新建截污管，不但接驳北侧改造后的污水管，同时也转输河涌上游的现状截污管，最终排入下游现有的一体化污水提升泵井（ $Q=2000\text{m}^3/\text{d}$ ），同时需要对现状泵站的进水端进行改造。

5) E 片区：

在该段河涌的南侧，现状有条 DN400 的截污管，随着河涌扩宽要求的影响，南侧现状房子大部分被拆除，其现有排口也随着拆除，但在里程 GYC0+702.00~GYC0+800.00 段，仍存在几个小的排口，为此沿着巡河通道旁，新建一条 d300 截污管，最终接入现状污水管。

6) F 片区：

在该段河涌的里程 GYC0+300.00~ GYC0+393.50 北侧，现状存在合流 d1000 排口及 d100 污水排口，d1000 合流排口旱季污水量为 100 吨/d，为此在北侧的巡河通道上新建一条 d300 截污管进行污水收集，在 d1000 合流排口处，设置截污闸门井，旱季将污水通过 d200 截污管进行收集后，最终排入现状一体化污水提升泵井（ $Q=2000\text{m}^3/\text{d}$ ）。

7) G 片区：

在该段河涌的里程 GYC0+400.00 南侧，现状有一座一体化污水提升泵井（ $Q=200\text{m}^3/\text{d}$ ），随着河涌扩宽要求的影响，该污水泵站需要迁建位置，但现阶段尚不知道能否将现有地理式的一体化泵站进行回用，为此暂按新建考虑。

8) H 片区：

在该段河涌的里程 GYC0+000.00~ GYC0+358.00 北侧，现状存在 10 多个排污口，排污口管径介于 d110~d300，为此在北侧的巡河通道上新建一条 d300~d500

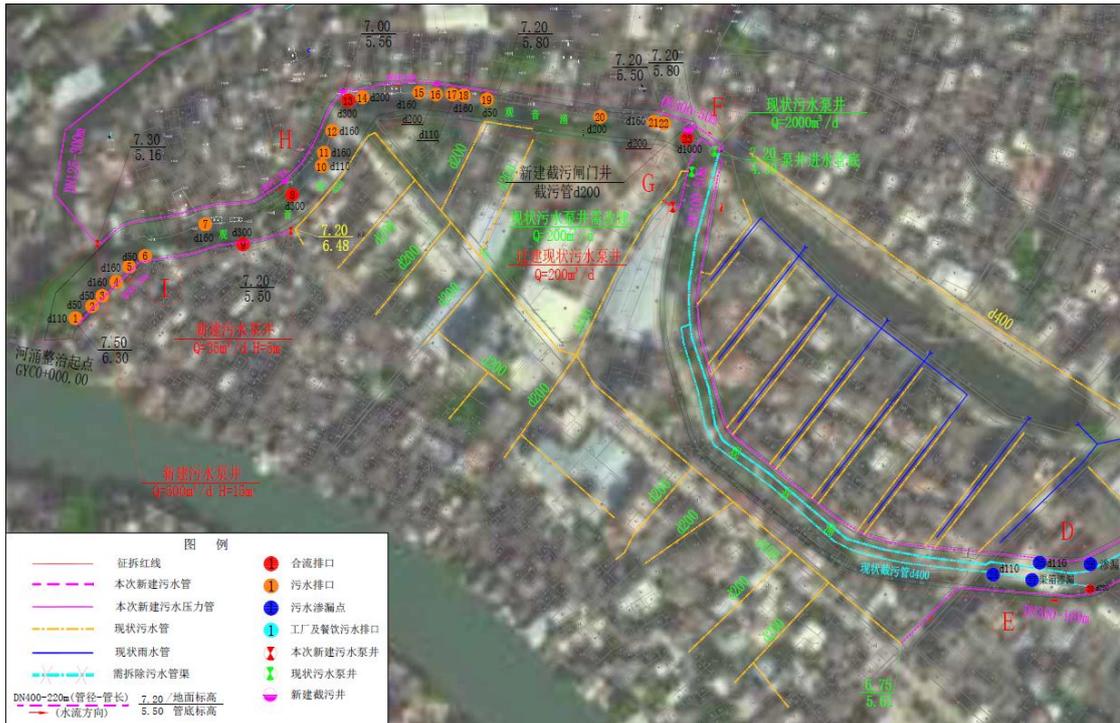
截污管进行污水收集，由于附近区域暂时没有市政污水管道，为此需要设置提升泵井，将北侧收集污水经提升后，排入最近的锦秀路到 d500 市政污水检查井内，经测算，该片排污口污水量为 500m³/d。污水压力管采用 d125 的钢管，沿着博爱路敷设至锦秀路口向北约 40m 处，有 d500 市政污水管，经消能后，排入市政污水管。

9) I 片区：

在该段河涌的里程 GYC0+000.00~ GYC0+200.00 南侧，现状存在 7 个排污口，排污口管径介于 d110~d160，为此在南侧的巡河通道上新建一条 d200 截污管进行污水收集，由于附近污水管道标高较浅，标高接驳无法达到要求，为此需要设置提升泵井，将南侧收集污水经提升后，排入现有 d200 污水管道中，经测算，该片排污口污水量为 350m³/d，污水压力管采用 d50 的钢管。



5.8-6 设计方案总图 1



5.8-7 设计方案总图 2

(4) 污水管道结构设计

目前常用的排水管道的管材为：钢筋砼管、HDPE 管、HDPE 中空壁缠绕管、HDPE 钢塑复合缠绕排水管、钢管。管道工程地基处理与管道的施工方法、工程地质情况及场地条件等因素有关，每段管道采用的地基处理方法应综合各种因素后确定。

1) 排水管道的施工方法主要为：明挖施工，非开挖施工。本工程不涉及非开挖施工。

明挖施工：

1、可用的管道管材的种类：

明挖施工可用管材：钢筋砼管、HDPE 管、HDPE 中空壁缠绕管、HDPE 钢塑复合缠绕排水管、钢管等各种管材。

2、管道沟槽开挖及施工排水或降水

① 沟槽开挖应符合以下规定：

A. 放坡开挖时：

当沟槽开挖深度较大时，应合理确定分层开挖的深度。

人工开挖多层沟槽的槽深超过 3m 时应分层开挖。每层的深度不宜超过 2m。

人工开挖多层沟槽的层间留台宽度：放坡时不应小于 0.8m，直槽时不宜小于 0.5m，安装井点设备时不应小于 1.5m。

沟槽开挖宜分段快速施工，敞口时间不宜长，管道安装完毕及时验收，合格后立即回填。

B. 垂直开挖时：

在管道施工时，多数路段因交通问题难以让沟槽满足放坡的要求，而只能做成直槽。开挖直槽应及时支撑，以免槽壁失稳出现塌方，影响施工，甚至造成人生安全事故。在地质条件较好，槽深 ≤ 3 米时一般采用木板或槽钢支撑；当槽深 > 3 米时，或者在地质条件差、地下水位高的地段可采用钢板桩支撑。必要时加水平内支撑。

② 施工排水或降水

一般排水管的施工大多采用明挖施工。管槽开挖的深度越大，碰到不便施工的地质异常情况就越多。虽然，广州地区地下水充沛，给开槽施工带来不少难题，但当管槽开挖深度 ≤ 6 米时，采用一般的支护结构和适当的地下水止水或降水措施就能稳定安全的施工，因此，明挖施工是较为经济的施工方法。其重要的施工措施是做好地下水的止水和降水工作。

施工止水的目的：一是防止沟槽开挖过程中地面水流入沟槽内，造成槽壁塌方、漂管事故。二是开挖沟槽前，地下水位至少要降低到沟槽底下设计标高 0.5 米，以保证沟槽始终处于疏干状态，地基不被扰乱。所以应在施工前进行基槽外止水及槽内排水施工。

基槽外止水：采用施打密扣拉森钢板桩，防止地下水流入基槽内。

沟槽排水：可采用明沟排水；人工降低地下水位的方法，现多数采用井点法。

明沟排水适用于在作业面较宽、地下水量不是较大、且沟槽深度不大于 4 米时采用。

本工程根据实际情况，管道埋置深度、管道靠近河涌边及现状房屋旁布置，且距离可用于施工的场地有限，为此本次污水管道的敷设采用槽钢支护进行施工。

2) 地基处理

① 明挖施工的地基处理:

根据不同施工方法,不同的地质资料,不同的施工现场条件,可采用不同地基处理方式。当采用明挖施工时,地基处理的方法为换填法,压石挤淤法、木桩法、钢筋砼预制桩法、水泥土深层搅拌桩法,高压旋喷桩法等。

换填法适用于浅层软弱地基处理。换填法是将软弱土层挖去,然后分层压实回填粗砂碎石。换填法一般适用于当管道下 2m 范围内有持力层的情况。如果换填厚度过大,一方面,换填材料造价增加,沉降量较难控制。另一方面,随着开挖深度的增大,支护费用也增加。且因为广州地区地下水位较高,现在截污管施工在老城区较多,开挖深度过大,当采用止水措施不足时,容易因地下水流失造成周围地陷,必然引起民房或路面开裂,由此增加额外的费用。故此,换填深度一般控制在 2m 以内为宜。

压石挤淤法适用于管底下土层为淤泥、淤泥质土等软弱土层,且管道上不增加覆土等附加荷载的情况。在管底下软弱土层处通过机械压填 20~40cm 直径的块石,一方面既可以减小开挖深度,减少支护费用,另一方面又能够增强地基承载力,且施工方便,施工周期快,是目前比较常用的软弱地基处理方法。

木桩法、钢筋砼预制桩法是利用木桩、钢筋砼预制桩与桩间土共同作用形成复合地基,对管道下的地基进行处理。木桩一般采用松木桩,松木桩长约 5~6m,而且木桩桩尖必须进入持力层 $\geq 0.5\text{m}$,所以木桩可用于管道下小于 5m 范围内有持力层的情况。钢筋砼预制桩桩长约 3~8m,其可用于管道下小于 8m 范围内有持力层的情况。木桩、钢筋砼预制桩的优点是施工速度快,所需要的施工场地小,但木桩需要木材,浪费森林资源,不利于环保,不宜大量使用。相反,钢筋砼预制桩是一种常用的建材成品,可大量使用。

水泥土深层搅拌桩法的工作原理:将水泥固化剂和原地基软土就地搅拌混合,搅拌时,不会使地基土侧挤出,对周围建筑物的影响很小,施工时,无振动、无噪音、无污染,可在市区内施工。但是,水泥土搅拌桩法施工时遇到低洼之处应该回填土,并予以压实,不能回填杂填土或生活垃圾。水泥土搅拌桩的桩机较大,所需的施工场地大。因为水泥土搅拌桩施工较慢,而且水泥土深层搅拌桩是复合地基,必须检验复合地基的承载力,检验复合地基载荷试验必须在桩身强度满足

试验荷载条件时，并在成桩 28 天后进行，所以所需时间长。搅拌桩总桩长一般不超过 20 米，所以水泥土深层搅拌桩法适用于持力层在现地面以下 18 米范围内，且施工场地大，施工工期较充裕，管道下地基为正常固结的淤泥与淤泥质土、粉土、饱和黄土、素填土、粘性土以及无流动地下水的饱和松散砂土等情况。

高压旋喷桩法与水泥土深层搅拌桩的工作原理类似，但高压旋喷桩法，采用水泥浆是高压喷射，适用于处理淤泥、淤泥质土、流塑、软塑或可塑粘性土、粉土、砂土、黄土、素填土和碎石土等地基。在高压旋喷桩法中，因为高压旋喷桩桩机小，可以在施工场地狭窄的地方使用。但高压旋喷桩的费用大，每延米所需费用相当于同一桩径的水泥土深层搅拌桩的 4 倍左右。所以一般用于在软土层厚高 $\geq 5\text{m}$ 且施工场地狭窄，空间矮小，无法采用水泥土深层搅拌桩法情况下使用。

② 非开挖施工的地基处理：

当采用顶管施工或牵引管施工，管道下为淤泥、淤泥质土等软弱土层时，如果管道上的覆土固结已经完成，而且管道上的覆土不增加，可以不做地基处理。反之，应考虑地基处理。因为当覆土高度增加后，管道下的淤泥或淤泥质土等软弱土层的附加应力增加，软土会压缩而产生沉降，当软弱土层厚度不同时，还会产生不均匀沉降。因为污水、雨水主要是重力流，当管道产生沉降后，产生局部淤积，水流就会产生水流不畅或倒流；沉降不均匀还会使钢筋砼管接口开裂，折断，或钢管的焊接缝处产生裂隙漏水。所以管道上的覆土增加，需做地基处理。地基处理方法根据施工现场的实际情况，可采用水泥土深层搅拌桩法、或高压旋喷桩法。

对软弱地基的各种地基处理方法的比较：

5.8-6 基础处理方法表

施工方式	地基处理方法	适用条件	优点	缺点
明挖施工	1、换填法	管道下 2m 以内有较好的持力层。	施工简单，施工期短，造价较低。	处理深度受限制，施工场地受限制，对地面交通有一定影响。

施工方式	地基处理方法	适用条件	优点	缺点
	2、压石挤淤法	管底下土层为淤泥、淤泥质土等软弱土层，且管道上不增加覆土等附加荷载的情况。	施工简单，施工期短，造价较低。	管道上附加荷载受限制，施工场地受限制，对地面交通有一定影响。
	3、木桩法	管道下 5m 以内有较好持力层。	施工较简单、方便，施工场地小，施工期短，造价较便宜。	浪费森林资源，处理深度受到一定的限制，对地面交通有一定影响。
	4、钢筋砼预制桩法	管道下 8m 以内有较好持力层。	施工较简单、方便，施工场地小，施工期短，造价较便宜。	处理深度受到一定的限制，对地面交通有一定影响。
	5、水泥石深层搅拌桩法	现地面以下 18m 内有持力层。	具较大的处理深度。	施工较复杂，所需的施工场地大，施工工期长，造价较高，对地面交通影响较大。
	6、高压旋喷桩法	需处理深度较大但可供施工的场地较小，空间较小时采用。	处理深度大，施工场地小。对地面交通影响较小。	施工较复杂，施工工期长，造价很高。
非开挖施工	1、水泥石深层搅拌桩法	设计地面标高大于现地面标高，增加了附加荷载，且现地面以下 18m 内有持力层。	具较大的处理深度。	施工较复杂，所需的施工场地大，施工工期长，造价较高，影响地面交通。
	2、高压旋喷桩法	设计地面标高大于现地面标高，增加了附加荷载，不能用水泥石深层搅拌桩施工的场所才采用。	处理深度大，所需施工场地小。对地面交通影响较小。	施工较复杂，施工工期长，造价很高。
	3、原状土基础	设计地面标高与现地面标高基本相等，无附加荷载。	不影响地面交通，没有地基处理的费用。	

根据以上分析，管道基础的设计主要是地基处理问题，必须根据管材，土质情况、施工场地、施工工期，对地面交通的影响，选择不同的地基处理方法。

本工程暂缺相关地质资料，因管道管径较小，不考虑采用深基础处理的形式，

暂按压填毛石 800 处理，以机械不能压入为准。

5.8.3.2 主要工程量表

A 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注
1	Ⅱ级钢筋混凝土管	D300	砼管	170	米	
2	Ⅱ级钢筋混凝土管	D200	砼管	50	米	接户管
3	污水检查井	∅1000	预制检查井	23	座	
4	现状截污拍门井改造			1	座	
5	现状路面破除及原状修复	按 B=3m 宽修复	水泥路面	210	平方米	
B 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注
1	Ⅱ级钢筋混凝土管	D300	砼管	50	米	
2	Ⅱ级钢筋混凝土管	D400	砼管	220	米	
3	Ⅱ级钢筋混凝土管	D200	砼管	30	米	接户管
4	污水检查井	∅1000	预制检查井	20	座	
5	现状路面破除及原状修复	按 B=3m 宽修复	水泥路面	120	平方米	
C 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注
1	Ⅱ级钢筋混凝土管	D400	砼管	220	米	
2	Ⅱ级钢筋混凝土管	D200	砼管	30	米	接户管
3	污水检查井	∅1000	预制检查井	10	座	
4	现状截污拍门井改造			1	座	埋深 2m
5	现状路面破除及原状修复	按 B=3m 宽修复	水泥路面	750	平方米	
D 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注

1	II级钢筋混凝土管	D800	砼管	460	米	
2	II级钢筋混凝土管	D200	砼管	60	米	接户管
3	污水检查井	∅1000	预制检查井	26	座	
4	现状污水泵站进水端改造			1	处	包含拆除原有d1000进水管(埋深3.1m)的拆除,更换d800进水管,地面破除及修复,支护,拆除及更换管材,回填石屑材料等。
5	现状路面破除及原状修复	每处按10平方暂计	水泥路面	100	平方米	与现状巷道交接处
6	拆除现状截污暗渠	B=0.8m	钢筋砼	440	米	
E 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注
1	II级钢筋混凝土管	D300	砼管	160	米	
2	II级钢筋混凝土管	D200	砼管	10	米	接户管
3	污水检查井	∅1000	预制检查井	10	座	
4	现状路面破除及原状修复	按B=3m宽修复	水泥路面	120	平方米	
5	拆除现状截污管	D400	砼包钢管	280	米	
F 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注
1	II级钢筋混凝土管	D300	砼管	50	米	
2	II级钢筋混凝土管	D200	砼管	10	米	接户管
3	污水检查井	∅1000	预制检查井	5	座	
4	截污闸门井	1800X3500mm	钢筋砼	1	座	含手电一体闸门d1000埋深2.5m
5	现状路面破除及原状修复	按B=3m宽修复	水泥路面	75	平方米	
G 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注

1	新建一体化污水提升泵站	Q=200m ³ /d H=10m	成品	1	座	
2	一体化污水提升泵站的拆除	Q=200m ³ /d H=10m	成品	1	座	
3	II级钢筋混凝土管	D400	砼管	10	米	
4	污水检查井	∅1000	预制检查井	1	座	
H 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注
1	II级钢筋混凝土管	D500	砼管	180	米	
2	II级钢筋混凝土管	D300	砼管	150	米	
3	II级钢筋混凝土管	D200	砼管	50	米	接户管
4	污水检查井	∅1000	预制检查井	25	座	
5	截污闸门井	1200X3500mm	钢筋砼	3	座	含手电一体闸门 d300; 埋深 1.5m
6	新建一体化污水提升泵站	Q=500m ³ /d H=15m	成品	1	座	
7	污水压力管	D125	钢管	300		
8	现状路面破除及原状修复	按 B=2m 宽修复	沥青路面	600	平方米	
9	消能井	2500x3700mm	钢筋砼	1	座	埋深 1.6m
I 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注
1	II级钢筋混凝土管	D200	砼管	18	米	含污水接户管
2	污水检查井	∅1000	预制检查井	10	座	
3	新建一体化污水提升泵站	Q=35m ³ /d H=5m	成品	1	座	
4	污水压力管	D50	钢管	5	米	
5	消能井	1000x1200mm	钢筋砼	1	座	埋深 1.5m

5.9 桥涵工程

5.9.1 箱涵

在桩号 GYC0+852.00~GYC0+938.00 处拆除重建旧箱涵，8m×2.2m(宽×高)，

箱涵采用整体式钢筋混凝土结构，墙厚 0.8m，总长约 86m。

箱涵基础主要为杂填土及淤泥质土层，其承载力较低，且淤泥质土层呈软塑状、流塑状，基础容易发生不均匀沉降。因此，需要进行基础加固处理。本阶段推荐采用钢筋混凝土预制桩(0.5m×0.5m，桩长 L=8.0m，正方形布置间距 2m)，并设置 0.5m 厚的抛石进行挤淤加固处理。

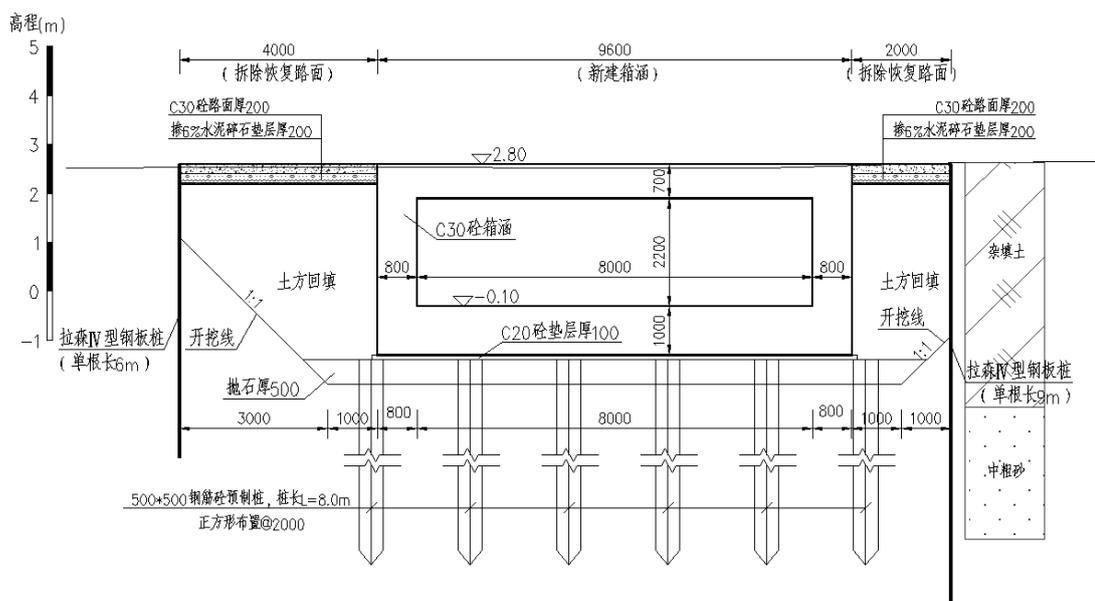


图 5.9-1 拆除重建旧箱涵断面图

根据《灌溉与排水渠系建筑物设计规范》(SL482-2011)附录 D，箱涵按无压流进行计算，计算公式如下：

$$Q = \sigma \varepsilon m B \sqrt{2g} H_0^{3/2}$$

$$H_0 = H + \alpha v^2 / 2g$$

$$\sigma = 2.31 \frac{h_s}{H_0} \left(1 - \frac{h_s}{H_0}\right)^{0.4}$$

$$h_s = h - iL(\text{短洞})$$

式中：

Q——涵洞过流量，m³/s；

B——洞宽，m；

M——流量系数，可近似采用 m=0.36；

ε ——侧收缩系数，可近似采用 0.95；

H_0 ——包括行近流速水头在内的进口水深，m；

g ——重力加速度， 9.81m/s^2 ；

σ ——淹没系数；

h_s ——洞进口内水深，m，对短洞，可按上式计算求得，对长洞需以出口水深为控制水深，从出口断面向上游推算水面线以确定洞进口内水深；

v ——上游行近流速，m/s；

α ——动能修正系数，可采用 1.05。

经计算，箱涵箱涵过流能力为 $28.01\text{m}^3/\text{s} > 17.66\text{m}^3/\text{s}$ ，满足过流能力。

5.9.2 桥涵

由于现有河涌进行了扩容，原有 10 座跨河桥涵不能满足河涌宽度布置的需要，因此，本次在原址上拆除重建 10 座桥涵。重建后的桥涵均采用一跨装配式预应力混凝土简支箱梁结构，桥台采用混凝土挡墙。人行交通便桥混凝土等级为 C30，栏杆采用仿木栏杆。

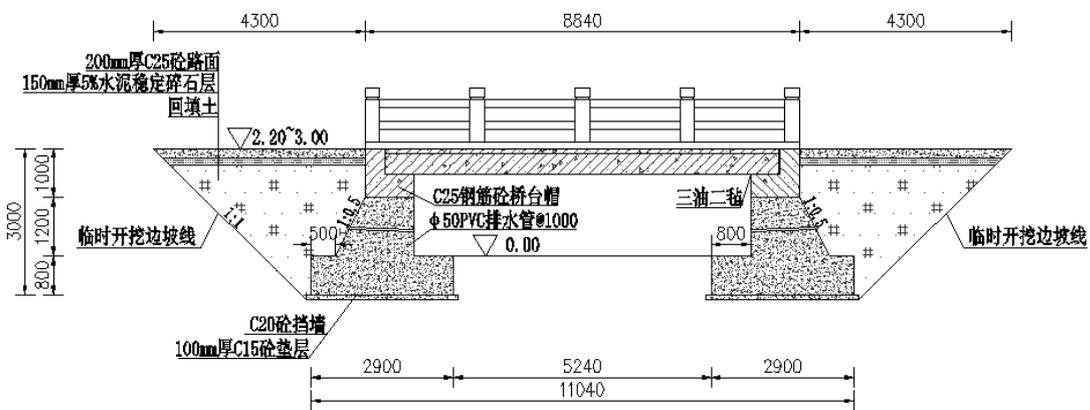


图 5.9-2 拆除重建桥涵断面图

5.10 生态修复工程

表 5.10-1 生态修复措施

序号	项目内容	数量	说明
1	微生物缓释+靶向曝气装置	5 套	平均间距约 300m。

序号	项目内容	数量	说明
2	生物膜反应器	200 套	由曝气膜组件和微生物膜两部分组成，均匀布置在明渠水段。
3	水生植物	1071m ²	根据现场勘察情况再确定种植种类和面积。

5.10.1 生态净水系统构建的必要性

城市水体是人们居住环境的有机组成部分，具有重要的生态功能、美学价值、文化功能和经济意义。构建整个水体的水生态平衡，增加水体的自净能力，采用水生态系统构建技术可以在较短的时间里建立营养盐转化迁移链，通过高等植物吸收氮磷，鱼类牧食植物，人工捕鱼这个链条，将有机和无机的污染物从水体中迁移出来，从而降低内源污染负荷，抑制藻类生长，使得水体清澈洁净，从而提高整个流域的环境品味。

5.10.2 生态净水循环的技术理论

本工程以湖沼学及恢复生态学为基础，依据稳态转化理论，通过清水稳态与浊水稳态之间转换机理的研究，开创性的提出生态净水系统修复技术，通过对工程区域、及工程流域的水环境的调查，确定生态净水系统构建模型，选用本地先锋优势种，构建完整的生态净水系统，通过生物操控手段及实时监控手段的运用，优化调整建立长效运行机制，最终使系统稳定长效运行。

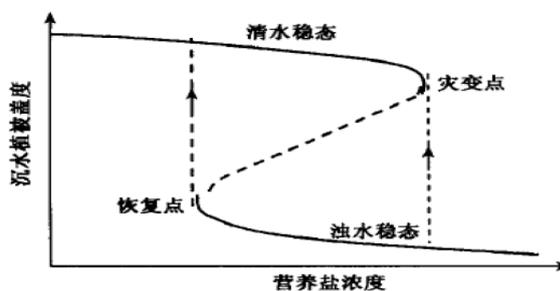


图 5.9-1 清水态和浊水态的转换关系

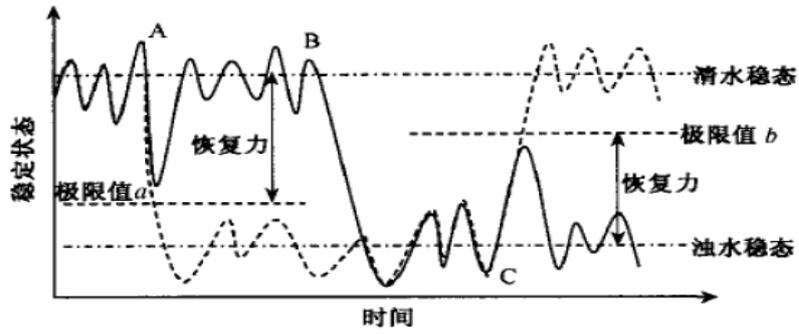


图 5.9-2 稳定转换的恢复力与稳定极限

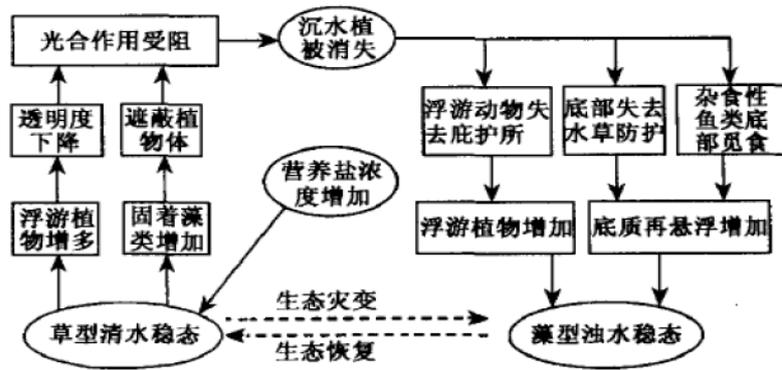


图 5.9-3 清水稳态向浊水稳态的转换过程

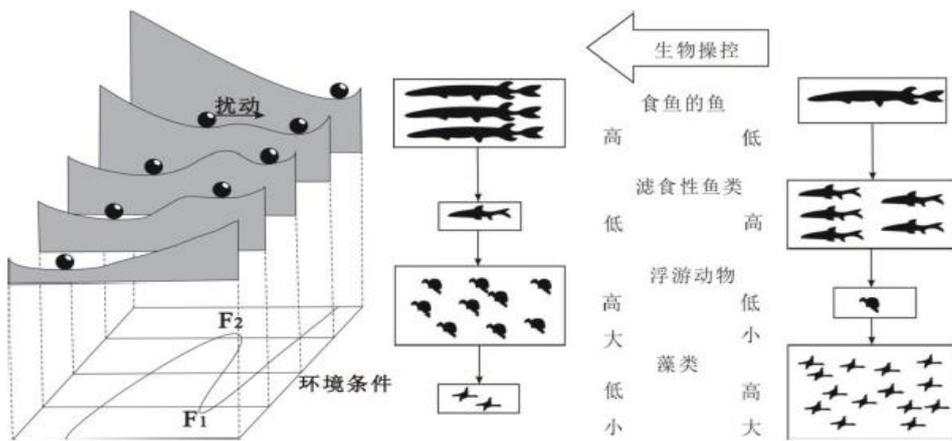


图 5.9-4 稳态转换理论和生物操控



图 5.9-5 生态净水系统群落结构图

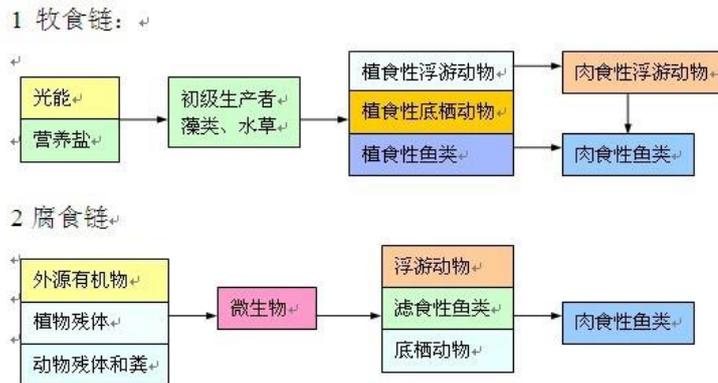


图 5.9-6 生态净水食物网链结构图

5.10.3 水生植物净化系统

针对本项目黑臭水体，在水体较浅段，种植一些挺水植物和漂浮植物，比如凤眼莲、浮萍等，这些水生植物不仅具有美观性，还对氮磷有一定的吸收能力。

针对本项目河道水体较深河段，采用“沉水植物+漂浮植物”的配置方式，水底种植一些苦草，提升水体的溶解氧，增加水体的透明度，水体表面在种植少量的浮萍，增加美观性。

5.10.4 生态修复建设方案

本次观音涌水质综合整治主要采用方案如下：

- (1) 微生物缓释+靶向曝气装置

靶向曝气装置，其原理是使水与空气高度相溶混合，超声波空化弥散释放出高密度的、均匀的超微米气泡，形成“乳白色”的气液混合物。工作压力：0.4~0.5 Mpa，气泡发生量：16 L/m，设备功率：0.75 KW，气泡粒径：200 nm~4 μm，气泡上升速度：4 mm/s~8 mm/s，含气率：84~90%，进气方式：负压进气。沿观音涌共布置 5 台，平均间距约 300 m。

(2) 生物膜反应器

生物膜反应器装置主要由曝气膜组件和微生物膜两部分组成。观音涌生物膜反应器采用 5.5 kW 沉水式风机供气，经 PVC 供气管道输送至生物膜套件，沿明渠共布置 200 套。

5.11 界桩和标识牌设置

5.11.1 界桩设置

本工程界桩纳入水域公共岸线环境整治项目，以镇为单位打包开展界桩设立，故本次不重复设计。

5.11.2 标识牌设置

标示牌由面板与支架组成，采用铝合金材料制作，面板底色为蓝色，标注文字颜色为白色。外形采用长方形，尺寸为 1500mm×1000mm（宽×高）。标示牌正面和背面均应标注，面向管理范围外立面为正面，面向管理范围内立面为背面。本工程在河道整治起点、终点及居民聚集区布设工程标示牌，共设 2 块标示牌。

5.12 其他工程

(1) 岸顶巡河路

两岸拟布置净宽 2.0m 的岸顶巡河路，共长 2.27km。巡河通道采用 6cm 厚彩色透水砖路面，其下铺设 10cm 厚 5.5%水泥稳定层、3cm 厚中粗砂调平层及 10cm 厚碎石垫层，道路两侧采用 C25 混凝土路缘石（200mm×400mm）。同时考虑景观及海绵城市建设的需求，岸顶巡河路迎水面布设 1.0m 宽的下凹式绿化带，绿化带内 70%种植草皮、30%种植花卉。

下凹式绿化带体现了海绵城市的建设理念，可实现本工程的海绵化建设：

第一是“渗”：由于本工程岸顶巡河路硬化，极大地削弱了下渗能力。通过设置下凹式绿化带，可以涵养地下水，侧向补充岸顶硬化后地下水的不足，还能通过土壤净化水质；土壤有一定的含水量后，可以通过蒸发调节微气候。

第二是“滞”：下凹式绿化带为非硬化结构，绿化带内土壤、植被等可以延缓形成径流的高峰，用时间换空间。

第三是“蓄”：下凹式绿化带为人工凹地，可以把雨水留下来，补充地下水和绿化带用水，同时砌调蓄和错峰作用。

第四是“净”：通过土壤的渗透作用，通过绿化带植被过滤等，都能对水质产生净化作用。

第五是“用”：下凹式绿化带能汇集雨水，蓄起来的雨水可用于绿化带植被的用水。

第六是“排”：防浪墙设置的反滤和排水设施(排水管)，可将多余雨水排入河道。

(2) 下河台阶

根据现有岸顶巡河路情况，为方便村民取用水灌溉农田，本工程护岸范围内每 200m 设置一亲水台阶(左右岸错开布置)，共计约 15 处；上下堤踏步采用现浇混凝土结构，踏步宽 1.5m，踏步步级根据各堤段堤坡确定。

(3) 仿木栏杆

在学校路段、交通繁忙路段以及临河侧平台较为高陡的河涌段，考虑设置仿木栏杆，共长 1.06km。

5.13 工程安全监测

为确保堤防安全运行，及时发现工程隐患，并可通过原型观测积累观测资料，提高堤防工程设计管理水平，结合本工程的情况和规范要求，设置下列一般性观测项目。

(1) 巡视检查(重点检查堤身、堤基及穿堤建筑物范围内的裂缝、洞穴、滑动、明显沉降或隆起、及翻砂涌水等现象)。

(2) 洪(潮)水位观测

定期测量河道的流量、水位以及近岸河床冲淤变化。河道水位和穿堤建筑物进出口水位采用人工观测，沿河岸每间隔 300m 左右设置 1 个水位标尺。

(3) 沉降、位移观测

重点进行软弱基础堤段、沉降监测以及堤防表面观测。每个观测断面布置 8 个沉降、位移观测点。

(4) 观测设备配置

为保证工程观测工作的正常进行，并获得准确可靠的观测资料，应配置必要的观测仪器及设备。

5.14 工程量统计

主要工程量汇总表见表 5.14-1。

表 5.14-1 主要工程量汇总表

编号	项目名称	单位	工程量	备注
一	格宾石笼护脚段 (GYC0+000.00~GYC0+388.50)			
1	河道清淤	m ³	290	
2	土方开挖	m ³	3478	
3	砌体拆除	m ³	1739	
4	格宾石笼 (1x1x1m)	m ³	387	
5	格宾石笼 (1.5x0.5x1m)	m ³	290	
6	抛石挤淤厚 0.4m	m ³	284	
7	直径 120mm 松木桩, 桩长 L=4.0m	m	20898	
8	1:2 水泥砂浆抹面厚 20 (立面)	m ²	627	
9	土工布 400g/m ²	m ²	627	
10	草皮护坡 (撒草籽)	m ²	1195	
11	抛石护脚	m ³	201	
12	彩色透水砖厚 60	m ²	1652	
13	中粗砂调平层厚 30	m ³	50	
14	5.5%水泥稳定层厚 100	m ²	1652	
15	碎石垫层厚 100	m ³	236	
16	C25 砼路沿石 (200x400)	m	839	

编号	项目名称	单位	工程量	备注
17	模板制安	m2	503	
18	仿木栏杆	m	420	
19	基座砼 C25	m3	76	
20	砖砌花槽	m3	64	
21	水泥砂浆抹面（立面）	m2	428	
22	水泥砂浆抹面（平面）	m2	103	
23	红花勒杜鹃	株	1283	
二	生态框挡墙+抛石护脚段（GYC0+393.50~GYC0+852.00）			
1	河道清淤	m3	163	
2	土方开挖	m3	8071	
3	砌体拆除	m3	4036	
4	土方回填（利用开挖料）	m3	1634	
5	抛石护脚	m3	520	
6	生态框挡墙（2mx1mx0.5m）	个	2080	
7	生态框内回填绿化土（利用开挖料）	m3	1248	
8	生态框内回填碎石	m3	416	
9	土工格栅	m2	6240	
10	土工布（400g/m2）	m2	6448	
11	C30 砼基础厚 500	m3	676	
12	抛石挤淤厚 0.5m	m3	1144	
13	直径 120mm 松木桩，桩长 L=4.0m	m	52002	
14	彩色透水砖厚 60	m2	1959	
15	中粗砂调平层厚 30	m3	59	
16	5.5%水泥稳定层厚 100	m2	1959	
17	碎石垫层厚 100	m3	196	
18	C25 砼路沿石（200x400）	m	980	
19	模板制安	m2	2127	
20	基座砼 C25	m3	88	
21	砖砌花槽	m3	147	
22	水泥砂浆抹面（立面）	m2	980	
23	水泥砂浆抹面（平面）	m2	235	
24	红花勒杜鹃	株	2939	
25	绿化（70%草皮、30%花卉）	m2	4952	

编号	项目名称	单位	工程量	备注
三	新建箱涵段 (GYC0+852.00~GYC0+938.00)			
1	土方开挖	m3	6622	
2	土方回填 (利用开挖料)	m3	2601	
3	砼路面拆除	m3	580	
4	旧箱涵拆除砼 (运距 20km)	m3	921	
5	路面砼 C30 (厚 200)	m2	557	
6	掺 6% 水泥碎石垫层 (厚 200)	m3	111	
7	箱涵砼 C30 (厚 800)	m3	1843	
8	钢筋制安	t	147	
9	C20 砼垫层厚 100	m3	93	
10	抛石挤淤 (厚 0.5m)	m3	562	
11	钢筋砼预制桩 (尺寸 500*500, 桩长 L=8.0m)	m	2229	
12	模板制安	m2	2619	
四	护河桩段 (GYC0+938.00~GYC1+214.00)			
1	河道清淤	m3	140	
2	土方开挖	m3	3028	
3	砌体拆除	m3	1514	
4	生态护河桩 (单桩长 5m)	根	1464	
5	种植水生植物	m2	463	
6	彩色透水砖厚 60	m2	596	
7	中粗砂调平层厚 30	m3	18	
8	5.5% 水泥稳定层厚 100	m2	596	
9	碎石垫层厚 100	m3	60	
10	C25 砼路沿石 (200x400)	m	298	
11	绿化 (70% 草皮、30% 花卉)	m2	238	
12	模板制安	m2	179	
13	仿木栏杆	m	298	
14	基座砼 C25	m3	27	
五	护河桩段 (GYC1+219.00~GYC1+540.00)			
1	河道清淤	m3	163	
2	土方开挖	m3	3522	
3	砌体拆除	m3	1761	
4	生态护河桩 (单桩长 5m)	根	1737	

编号	项目名称	单位	工程量	备注
5	种植水生植物	m2	693	
6	彩色透水砖厚 60	m2	693	
7	中粗砂调平层厚 30	m3	21	
8	5.5%水泥稳定层厚 100	m2	693	
9	碎石垫层厚 100	m3	69	
10	C25 砼路沿石 (200x400)	m	347	
11	绿化 (70%草皮、30%花卉)	m2	277	
12	模板制安	m2	208	
13	仿木栏杆	m	347	
14	基座砼 C25	m3	31	
六	重建桥涵 (10 座)		单座	10 座工程量合计
(一)	桥基础			
1	土方开挖	m3	161	1605.24
2	土方回填	m3	83	827.19
3	旧桥涵拆除	m3	117	1170.00
4	150mm 厚 5%水泥稳定碎石层	m3	8	78.39
5	200mm 厚 C25 砼路面	m2	50	503.10
6	C20 砼挡墙墙身	m3	24	241.02
7	C20 砼挡墙基础 (800mm 厚)	m3	29	285.48
8	C15 砼垫层 100mm 厚	m3	4	38.61
9	挡墙模板	m2	56	556.45
10	φ50PVC 管 (挡墙用)	m	19	192.40
11	砂石反滤体	m3	3	26.00
12	土工布铺设, 平铺	m2	1	13.00
13	钢筋砼预制桩 (尺寸 500*500, 桩长 L=8.0m)	m	125	1248.00
(二)	桥上部结构			
1	C25 钢筋砼桥台帽	m3	8	80.73
2	钢筋制安	t	1	13.00
3	三油二毡	m2	7	70.20
4	C30 砼预制桥中板	m3	6	63.18
5	C30 砼预制桥边板	m3	8	75.14
6	M15 水泥砂浆 (铰缝)	m	31	310.44
7	C40 砼 (铰缝)	m3	1	11.70

编号	项目名称	单位	工程量	备注
8	C40 砼（100mm 防水砼）	m3	5	46.80
9	钢筋制安（桥面、桥板）	t	4	41.73
10	聚乙烯闭孔泡沫板填缝(20mm)	m2	6	60.84
11	C25 砼基座	m3	3	25.86
12	防木栏杆	m	23	229.84
13	Φ 50PVC 管（桥面排水）	m	12	117.00
14	模板制安	m2	37	370.50
八	下河台阶			
1	粗砂垫层（厚 10cm）	m3	12	
2	C20 砼台阶	m3	17	
3	模板制安	m2	115	
九	生态修复措施			
1	微生物缓释+靶向曝气装置	套	5	
2	生物膜反应器	套	200	
十	其它工程			
1	标识牌	m3	2	

表 5.14-2 截污纳管主要工程量统计表

A 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注
1	II级钢筋混凝土管	D300	砼管	170	米	
2	II级钢筋混凝土管	D200	砼管	50	米	接户管
3	污水检查井	∅1000	预制检查井	23	座	
4	现状截污拍门井改造			1	座	
5	现状路面破除及原状修复	按 B=3m 宽修复	水泥路面	210	平方米	
B 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注
1	II级钢筋混凝土管	D300	砼管	50	米	
2	II级钢筋混凝土管	D400	砼管	220	米	

3	II级钢筋混凝土管	D200	砼管	30	米	接户管
4	污水检查井	∅1000	预制检查井	20	座	
5	现状路面破除及原状修复	按 B=3m 宽修复	水泥路面	120	平方米	
C 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注
1	II级钢筋混凝土管	D400	砼管	220	米	
2	II级钢筋混凝土管	D200	砼管	30	米	接户管
3	污水检查井	∅1000	预制检查井	10	座	
4	现状截污拍门井改造			1	座	
5	现状路面破除及原状修复	按 B=3m 宽修复	水泥路面	750	平方米	
D 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注
1	II级钢筋混凝土管	D800	砼管	460	米	
2	II级钢筋混凝土管	D200	砼管	60	米	接户管
3	污水检查井	∅1000	预制检查井	26	座	
4	现状污水泵站进水端改造			1	处	
5	现状路面破除及原状修复	每处按 10 平方暂计	水泥路面	100	平方米	与现状巷道交接处
6	拆除现状截污暗渠	B=0.8m	钢筋砼	440	米	
E 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注
1	II级钢筋混凝土管	D300	砼管	160	米	
2	II级钢筋混凝土管	D200	砼管	10	米	接户管
3	污水检查井	∅1000	预制检查井	10	座	
4	现状路面破除及原状修复	按 B=3m 宽修复	水泥路面	120	平方米	
5	拆除现状截污管	D400	砼包钢管	280	米	
F 片区						

序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注
1	II级钢筋混凝土管	D300	砼管	50	米	
2	II级钢筋混凝土管	D200	砼管	10	米	接户管
3	污水检查井	∅1000	预制检查井	5	座	
4	截污闸门井	1800X3500mm	钢筋砼	1	座	含手电一体闸门 d1000
5	现状路面破除及原状修复	按 B=3m 宽修复	水泥路面	75	平方米	
G 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注
1	新建一体化污水提升泵站	Q=200m ³ /d H=10m	成品	1	座	
2	一体化污水提升泵站的拆除	Q=200m ³ /d H=10m	成品	1	座	
3	II级钢筋混凝土管	D400	砼管	10	米	
4	污水检查井	∅1000	预制检查井	1	座	
H 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注
1	II级钢筋混凝土管	D500	砼管	180	米	
2	II级钢筋混凝土管	D300	砼管	150	米	
3	II级钢筋混凝土管	D200	砼管	50	米	接户管
4	污水检查井	∅1000	预制检查井	25	座	
5	截污闸门井	1200X3500mm	钢筋砼	3	座	含手电一体闸门 d300
6	新建一体化污水提升泵站	Q=500m ³ /d H=15m	成品	1	座	
7	污水压力管	D125	钢管	300		
8	现状路面破除及原状修复	按 B=2m 宽修复	沥青路面	600	平方米	
9	消能井	2500x3700mm	钢筋砼	1	座	
I 片区						
序号	名称	规格	材料	数量	单位	备注

1	II级钢筋混凝土管	D200	砼管	18	米	含污水接户管
2	污水检查井	∅1000	预制检查井	10	座	
3	新建一体化污水提升泵站	Q=35m ³ /d H=5m	成品	1	座	
4	污水压力管	D50	钢管	5	米	
5	消能井	1000x1200mm	钢筋砼	1	座	

6 机电与金属结构

本工程主要工程任务为清淤疏浚、堤岸整治及生态修复，不涉及机电及金属结构设计内容。

7 施工组织设计

7.1 施工条件

7.1.1 工程条件

7.1.1.1 工程概况

观音涌(包括上村涌)综合整治工程位于南沙区大岗镇潭洲社区和上村村，河涌为东西走向，东向起于十八罗汉山，西向与潭洲沥相通。本项目是以防洪排涝为主导，集生态修复为一体的综合性整治工程，本次建设任务是河道清淤疏浚、堤岸整治、截污纳管、恢复巡河通道及生态修复等。

本工程整治范围为潭洲沥与观音涌交汇处至陶园路河段，整治河道总长度 1.54km，主要建设内容包括河道清淤疏浚 1.54km、生态护岸长度 2.29km、穿路箱涵 1 座(长约 86m)、巡河通道 2.27km、重建桥涵 10 座及截污纳管 2.03km 等。

7.1.1.2 对外交通及场内交通

大岗镇是广东省广州市南沙区下辖的一个镇。位于南沙区西北部，该镇地处珠三角中心地带。同时大岗境内河网交错，水陆交通便利。珠江八大出海口中的洪奇沥和蕉门水道由东西合抱大岗镇，可通行 3000 吨级的船只，连接珠江口虎门。镇内有番顺公路及 S39、S105、S111 省道及 X300 县道，各种乡道纵横交错，贯穿东西和南北，对外交通十分便利。本次大岗镇观音涌整治工程涉及的建设地点为大岗镇潭洲社区及上村村，项目区内乡道及村通公路四通八达，对内交通方便。

7.1.1.3 施工场地条件

结合项目区总体规划，工程沿线土地资源宝贵，可利用的场地较少，在观音涌上游桩号 GYC1+219.00~GYC1+334.00 左岸为一连片的厂房，河道扩涌需拆除现状厂房，因厂房的结构特点，需要整片拆除，拆除后有足够的空地可用来施工区布置，做为施工营造区，所以工程施工场地条件较好。

根据广州市规划和自然资源局南沙区分局《关于提供大岗镇观音涌(包括上村涌)综合整治工程规划和用地意见的复函》，本项目在现行土地利用总体规划中大部分为城乡建设用地，其余为耕地、园地、林地、坑塘水面、水域，不涉及

基本农田;在现行城乡规划中大部分为水域、公园绿地、农林用地，局部涉及文物古迹用地、发展备用地，局部穿越规划道路。

项目建设内容主要为河段清淤、生态护岸、巡河道路、截污纳管，拆除重建旧箱涵、重建桥涵等，与规划无原则矛盾。

7.1.1.4 建筑材料、水电供应条件

项目区距广州市区约 75.0km，所需的主要建筑材料钢材、木材等大宗材料可就近从南沙区或大岗镇建材市场采购合格产品，油料可就近中石化加油站购买。

工程附近有多个商品混凝土公司，本工程混凝土采用商品混凝土。

本工程施工期间所用水、电，计划从工程区附近村庄接驳，同时，每个工区配备一台 100kW 的柴油发电机备用。

由于该工程在广州市，当地通信发达，施工期间通信可以就近接入当地通信网。

7.1.2 自然条件

工程区位于大岗镇潭州社区和上村村，为海陆交替相形成的三角洲平原地貌，河网纵横，属于三水围绕的冲积沙洲，平原面积占 78.71%，山地面积占 0.2%，水面积占 21.9%。地势东南高西北低，最高点是东部的罗汉岭，海拔 127.3m。该河道处地势平坦开阔，居民较多，交通方便。

工程所在南沙区属于南亚热带海洋季风性气候区，海洋性气候显著，气候温和湿润。根据番禺气象站资料统计：该地区年平均气温 21.8℃，极端最低气温为 0℃，最高气温 36℃；历年日照时数在 1575h~2130h 之间，年平均日照时数 1807.6h；各月平均相对湿度在 71%~85%之间，多年平均相对湿度为 80%；多年平均蒸发量为 1249mm，最大年蒸发量为 1396.8mm（1977 年）；多年平均年降雨量为 1606mm，历年最大年降雨量为 2652.8mm，最小年降雨量为 1030.1mm；降雨量年内分配极不均匀，汛期（4 月~9 月）降雨量占年总量的 80%以上，枯水期（10 月~次年 3 月）降雨量不足 20%。

本地区季风明显，台风登陆影响频繁。据有关资料完整统计，1959~1998 年近 40 年间，在珠江口附近登陆而使本区受到不同程度影响的台风共 115 次，

平均每年有台风影响约 2.85 次。20 世纪 60 年代较多，平均每年 2 次台风，最多年份可达 4 次台风。台风最早时间为 5 月上旬（1961 年），最迟时间为 12 月上旬（1974 年），而大部分则出现在 8~10 月。

7.2 料场的选择与开采

本工程位于广州南沙区，南沙开发按生态优先的原则，关闭了天然料场，所有土料、砂料、石料需从外地购入。因本工程土料、砂料、石料需要量相对较少，采取市场购买即可解决。

7.3 施工导截流

7.3.1 导流标准

本工程为水利设施建设工程，主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级，临时建筑物等级为 5 级，相应导流建筑物为 5 级，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）的规定，施工导流设计洪水频率取 $P=20\%$ （5 年一遇）。

7.3.2 导流时段

根据各导流建筑物施工洪水成果，工程所在地枯水期为 10 月~次年 3 月，本工程项目施工简单，各分项工程均可安排在一个枯水期内完成，因此本工程主体工程主要安排在的枯水期（10 月~次年 3 月初）。

7.3.3 导流方式

本工程护岸形式主要为格宾石笼及生态框格挡墙护岸，施工作业面低于施工导流设计洪水位，需采取围堰保护。施工时用抽水泵将基坑内的水排干，枯水期施工，河涌采用分段施工，初拟各施工段长度约为 100m，施工期间采用上下游横向土围堰拦断河涌，利用 1~2 根 $\phi 1000$ 双壁波纹涵管的导流方式，若遇到雨天时则停工，待雨天后再继续。相邻施工段可交叉施工，施工结束后，将临时围堰拆除并弃至规划弃渣点。

7.3.4 导流建筑物设计

考虑到本工程整治河段短且集中的特点，工期较短，施工导流所需围堰高度较小。本工程围堰采用袋装土梯形断面围堰，堰前水位加 0.5m 超高即为围堰顶高程，内外边坡均采用 1: 1.5，围堰顶宽 1.0m 的过水围堰。

本工程袋装土围堰填筑方量为 1088m³（实方），袋装土围堰填筑全部利用开挖的合格土方。工程量见表 7-2。

表 7.3-2 导流工程量汇总表

序号	名称	单位	工程量
1	围堰土方填筑（土方开挖料）	m ³	1088
2	围堰土方拆除（弃运）	m ³	1088

7.3.5 导流建筑物施工

围堰填筑土方直接利用工程开挖合格土方，采用人工装袋胶轮车运至填筑面后，由人工码筑压实；围堰拆除一般由 1m³ 挖掘机挖除，8t 自卸汽车运输，拆除土方直接由自卸汽车弃运处理。

7.4 主体工程施工

7.4.1 清淤工程

本工程的河道整治主要为清淤疏浚。在枯水期内，河道基本无水，施工人员及机械可进入河床作业；由于本河道较窄，壅水河段修筑横向围堰，利用长臂挖掘机岸上施工，因此河道清淤疏浚采用陆上机械进行开挖。

本工程疏浚开挖采用 1.0m³ 液压反铲挖掘机或长臂挖掘机开采配 8t 自卸汽车运输，合格的开挖料用于围堰填筑，除去围堰料外，开挖料均直接运至弃渣场弃土。

7.4.2 土石方开挖

本工程土石方开挖工程量为 4.16 万 m³。工程区附近两岸有房屋建筑，因此本工程以机械开挖为主，人工开挖为辅，开挖断面适合机械施工的部位采用 1.0

m³ 挖掘机开挖，建筑物附近机械施工困难的部位采用人工施工。基坑开挖时，含植物根系的表层土及建筑物附近含建筑垃圾的土方由 8t 自卸汽车运至弃土处理点弃土，合格土料就近堆放，后期用土方回填等。

7.4.3 土方回填

土方填筑前先将基坑清洗干净、积水排除，基坑验收合格后方可填筑，土方填筑施工应分层进行。回填土料利用开挖出来的合格料。土方填筑施工方法以机械为主、人工为辅，主要利用推土机推土或 8t 自卸汽车运土，推土机铲斗平土、履带碾压；挡墙后不能采用大型机械回填，采用人工分层填土、蛙式打夯机夯实。

7.4.4 松木桩施工

本工程木桩桩尾径不小于 120mm，桩长 4~5m，间距 0.5m。松木桩采用柴油打桩机打设。

木桩选购时一定要选择粗细均匀、平直且无枯萎、腐朽原木，原木长度比设计桩长稍长，即松木长 $\geq 4.2\text{m}$ ，多出部分到工地后锯平，不允许接驳。

松木桩施工流程如下：平整场地——测量放样——桩机就位——吊桩定位——锤击成桩。

松木桩施打应严格按图纸进行，桩施工期间不得进行梯形断面开挖，基坑开挖期间不得在已打桩的区域堆土及其他重物。

松木桩成桩质量检查包括桩身垂直度、桩顶高程、桩身质量；桩身垂直度允许偏差为 1%；桩顶标高允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$ ；桩顶平面位置偏差周边桩应不大于 1/3 大头直径，中间桩应不大于 1/2 大头直径；竖向承载力检测必须采用组合静荷载试验，试验部位应由设计、监理根据现场情况选定，检测桩数不少于总桩数的 2%。

7.4.5 钢筋混凝土预制桩施工

钢筋混凝土预制桩施工采用锤击法沉桩。打桩机械采用单动汽锤配合起重机械式打桩机共同进行施工。

打桩前先处理好地上下障碍物，对场地进行平整压实，放出桩基线，定出桩位，并在不受打桩影响的适当位置设置水准点，打桩顺序采用自中央向边缘打，分段打等打桩顺序。

7.4.6 混凝土施工

混凝土施工时必须严格按照有关的规范规程及相关技术要求进行，从混凝土的原材料、立模、钢筋制安、混凝土制备及浇筑等方面进行全面的控制，确保达到预期的质量目标。

建筑物混凝土结构层分层，由低依次逐层向上进行浇筑，每段每层混凝土一次性连续浇筑。

模板工程，工程中对于结构面为平面的采用竹胶大块模板，钢筋对拉加木支撑结构立模，边角及不规则部位用木模板。

7.4.7 阶梯式生态框施工

生态框在施工时，按照准备、挖掘、基础、制品的搬运与保管、安装、填充、回填、挡板的拆卸等施工顺序，拟定好安全、顺利、深入的施工计划。

(1) 挖掘

挡水：要对河道水流进行截流改变水流线路，确保顺利施工，另外应制定适当的措施来应对突然出水的状况。

挡土：采取防止护岸坍塌的栅栏施工法。施工时应将挖掘槽宽、深度、一次施工的延长、地下水、周边环境等因素考虑在内。

挖掘时注意以下几点：①挖掘机挖掘时不能挖过施工基准面以下。②在无法截止水流的情况下，使用潜水泵等，确保在干燥的状态下施工。③地下有管线的情况下，确认其位置，周边用人力挖掘，对露出的管线采取必要的措施，避免其被破坏。

基础施工时注意以下几点：①生态框挡土砌块的基础，施工时确保基础的平整。②基础的施工，原则上在干燥的状态下进行。③充分确保基础混凝土的凝固时间。④充分了解基础下地基的状态，在没有足够的承载力的情况下，要对地基

进行处理。

(2) 安装

制品之间的水平方向的接口是用连接螺栓，上下方向用连接销来连接。确认后按规定的顺序通过制品孔用连接螺栓将制品合并，通过扳手等把螺栓连接到轻紧固程度为止。

(3) 植被的恢复

施工主要方法是先浇筑大骨料层，然后通过喷播技术把基质、肥料、水泥和种子等注入大骨料孔隙中，喷播完成后，进行覆膜、浇水等管理养护，直至植被恢复。

7.5 施工总布置

7.5.1 施工交通

(1) 对外交通

大岗镇是广东省广州市南沙区下辖的一个镇。位于南沙区西北部，该镇地处珠三角中心地带。同时大岗境内河网交错，水陆交通便利。珠江八大出海口中的洪奇沥和蕉门水道由东西合抱大岗镇，可通行 3000 吨级的船只，连接珠江口虎门。镇内有番顺公路及 S39、S105、S111 省道及 X300 县道，各种乡道纵横交错，贯穿东西和南北，对外交通十分便利。

(2) 对内交通

本次大岗镇观音涌整治工程涉及的建设地点为大岗镇潭洲社区和上村村，项目区内乡道及村通公路四通八达，均能满足施工需求。

护岸工程利用原岸顶路布置临时道路，长度为 1500m，路面宽 3.0m，碎石路面，厚 100mm。

7.5.2 施工布置

(1) 施工总布置方案遵循因地制宜、方便施工、安全可靠、经济合理、易于管理的原则。施工道路最大限度地利用现有道路，施工设施尽量利用社会企业，减少工区内设置的施工设施的规模。

针对本工程的特点，共布置 1 个施工营区，位于桩号 GYC1+300 左岸空地。

根据施工需要，工区主要布置材料仓库、设备器材综合仓库、钢木加工厂和施工机械修配、停放车间。本工程位于广州市南沙区，可直接就近购买商品混凝土。砂石料和水泥堆放于施工营地材料仓库内，按 8 天左右的砂石料和水泥量备用；钢木加工厂按施工区集中布置在施工营地内，加工能力按满足建筑物高峰期施工 2 天用量配备；工地现场不考虑施工机械的大修，要求施工单位进场时保持机械完好，现场只进行零配件更换和维护。

施工区视实际情况建临时住房、施工工棚或直接租用民房解决。

根据施工强度和施工布置原则，施工所需的房屋面积见表 7.5-1。

表 7.5-1 施工房屋面积汇总表

序号	房屋名称	房屋面积 (m ²)
1	施工仓库	400
2	生活用房	450
3	办公用房	350
合计		1200

(2) 土石方平衡及弃渣

土石方平衡以最大限度的利用开挖土料，以减少外购土料量及弃渣场占地和工程投资。由于工程所在地区的特殊性，堤后无护堤地，无弃渣条件，全部渣土、淤泥等均运往弃渣场处置，运距暂按 20km 计。

根据土石方平衡计算，本工程土方开挖 23936m³，砌体拆除 8221m³，河道清淤 779m³，土方回填 3106m³，围堰填筑 800m³。工程共产生弃土弃渣 29282m³。详细土石方平衡表见表 7.5-2。

表 7.5-2 土石方平衡表

序号	河流名称		项目名称	单位	工程量
1	观音涌	工程量	清淤	m ³	779
2			土方开挖	m ³	23936
3			砌体拆除	m ³	8221
4			土方回填	m ³	3106

序号	河流名称		项目名称	单位	工程量	
5			施工围堰（自然方）	m ³	800	
6		土方平衡	清淤	弃土量	m ³	779
7			砌体拆除	弃土量	m ³	8221
8			土方开挖（利用率按 60%）	用于围堰填筑	m ³	941
9				用于土方回填	m ³	3654
10			围堰填筑	填筑量	m ³	941
11				利用开挖量	m ³	941
12			围堰拆除	弃土量	m ³	941
13			不合格开挖料及剩余土料	弃土量	m ³	19341
总弃土量（规划弃渣场）				m ³	29282	

备注：1、自然方与实方折算系数为 0.85，自然方与松方的折算系数为 1.33。

2、各种土石方均折算为自然方进行平衡。

7.5.3 施工占地

施工临时用地范围主要包括施工营造布置、临时道路、临时堆放场等。施工临时占地见表 7.5-3。

表 7.5-3 施工临时占地见表

占地名称	建筑面积（m ² ）	占地面积（m ² ）	占地性质
综合加工厂	100	200	临时
临时生活、办公区	800	800	临时
临时仓库	400	400	临时
临时道路		4500	临时
临时堆放场		1600	临时
弃渣场		5000	临时
合计	1300	12500	临时

7.6 施工总进度

7.6.1 施工进度安排

结合工程规模、工程条件、自然条件及工程施工特点，初拟施工总工期为 8 个月，其中施工准备工期 1 个月、主体工程施工期 6 个月，工程完建期 1 个月。

(1) 施工准备期

从第一年 9 月陆续开始安排施工准备工程，修建生产、生活房屋及其他临建设施、接入水电等，以满足主体工程施工进度的要求。

(2) 主体工程建设期

第一年 9 月~第二年 3 月为主体工程施工期，护岸及涵闸工程于枯水期施工，尽量避开丰水期，景观绿化、河道清淤及路面工程施工可以在丰水期施工，但要做好丰水期的应急措施。

(3) 工程完建期

工程完建期为第二年 4 月，主要完成工程的收尾工作，包括资料整理、设备撤离和场地清理等。

(4) 施工进度计划表

表 7-5 施工进度横道图

序号	项目	第一年		第二年	
		9	10~12	1~3	4
1	施工准备期	■			
2	清淤工程		■	■	
3	护岸工程（含截污工程）		■	■	
4	重建桥涵工程		■	■	
5	跨路箱涵工程			■	
6	生态修复工程			■	
7	竣工收尾				■

7.6.2 主要技术供应

(1) 主要建筑材料

本工程主要材料用量：水泥 209.15t，钢筋 271.357t，商品混凝土 4153.813m³，

块石 2200.18m³, 碎石 2142.93m³, 砂 479.15m³, 柴油 194.95t, 汽油 2.18t, 电 2.96 万 kWh。

(2) 主要施工设备

表 7.6-1 主要施工机械设备表

序号	机械名称	型号及特性	数量	备注
1	挖掘机	1m ³	4 台	
2	推土机	59kW	2 台	
3	振动碾	12t	2 台	
4	自卸汽车	8~10t	5 辆	
5	蛙式打夯机	2.8kW	4 台	
6	柴油打桩机		台	
7	胶轮车		4 辆	
8	振捣器	22kW	4 台	
9	洒水车	6000L	2 辆	
10	柴油发电机	500 kW	1 台	

7.7 施工期安全生产管理措施

(1) 根据国家有关安全生产政策、法规、条例、规范和标准，结合本工程项目的实际情况，制定项目经理部的安全生产管理制度。

(2) 安全责任、实施责任管理

1) 建立、完善以项目经理为首的安全生产领导小组，有组织、有领导地开展安全管理工作。

2) 建立各各按岗位人员安全生产责任制，明确其安全责任，抓制度、责任制落实，定期检查安全责任的落实情况。

3) 坚持特殊工种持证上岗制度，杜绝无证上岗操作行为。

4) 管理、操作人员均需与项目经理部签订安全协议，向施工项目作出安全保证。

(3) 工程项目安全教育和培训

1) 安全教育要思想与教育相结合，提高操作者的安全意识和自我保护能力，

牢固树立“安全高于一切，责任重于泰山”的思想。

2) 实行“三工制”，加强工前教育、工中检查、工后讲解，积极开展“百安”活动。

3) 班组实行制造成本承包，项目经理部不能以包代管，要根据班组承包的内容，及时进行安全操作规程教育，做好岗前安全培训。

4) 特种作业人员必须进行专门培训、考核合格，持证上岗。

5) 每周一必须坚持安全学习，班前进行安全训话制。

(4) 工程项目安全技术管理

1) 施工组织设计与施工方案必须编制详细的施工安全技术措施。

2) 在编制各工序施工方案的同时，要编制实施性的安全措施及安全注意事项。

3) 在布置施工平面图时，必须符合安全技术上的管理和要求。

(5) 施工安全技术交底

在开工前和施工过程中，随同施工组织设计，向参加施工的职工认真进行安全技术措施的交底，凡进行安全技术交底的都要填写安全技术交底卡，交底人与被交底人签字齐全各存一份。

8 建设征地与移民安置

8.1 概述

8.1.1 工程概况

8.1.1.1 工程位置

大岗镇观音涌(包括上村涌)整治工程位于大岗镇，大岗镇是广东省广州市南沙区下辖的一个镇，位于南沙区西北部，该镇地处珠三角中心地带。同时大岗境内河网交错，与中山、顺德分隔的洪奇沥水道是珠江八大出海口之一，水陆交通便利。

8.1.1.2 自然环境概况

南沙区域属于亚热带季风性海洋气候，温暖、多雨、湿润，夏长冬短，夏季时段超过 6 个月。四季气候可概括为，夏无酷热，冬无严寒，春常阴雨，秋高气爽。南沙地区年平均气温 22.2℃，最热月与最冷月的平均气温之差为 14.7℃。年平均雨量 1646.9 毫米，4-9 月为雨季，10-3 月为干季。年平均相对湿度为 79%，年平均风速为 2.2 米/秒。夏盛吹偏东南风，冬多吹偏北风。夏秋常有热带气旋影响，平均每年约有 3~4 个热带气旋影响南沙区；冬季会受强冷空气影响，平均每年约有 1~2 次强冷空气影响南沙区。对农业生产有影响的过程还包括低温阴雨、倒春寒、寒露风、霜降风等。南沙地区年雷暴日数为 78.3 天，属于强雷暴区，常出现雷雨大风、强降雨、强雷电等灾害性天气。

南沙区地质基底由古生界变质岩系构成，最老的下古生界震旦系变质砂岩、板岩、片岩及硅质岩，分布在南沙街的塘坑至南沙林场鸢鹅山一带；加里东期的混合花岗岩分布在南沙街深湾；大面积的基岩是燕山期的细粒、中粒、粗粒黑云母花岗岩，分布在黄山鲁、大山岬山一带；中生代断陷盆地沉积的陆相砾岩、砂砾岩、砂岩及泥质粉砂岩，分布大虎山和小虎山一带。地形中间高、四周低。地貌类型有低山、丘陵、台地、平原和滩涂，其中低丘台地占总面积 47%，平原占 53%。区内最高点黄山鲁山海拔 295 米。

8.1.1.3 社会经济环境概况

大岗镇总面积 90.07 平方公里，辖 25 个行政村、6 个社区居委会；规划城区面积 24 平方公里，已建城区面积 14.3 平方公里；全镇总人口 15 万人，其中户籍人口 8 万人。

大岗镇产业基础坚实，初步形成造船、金属机械、机电产品和实木家具等 4 大产业。镇内共有农业耕地面积 63183 亩，以种植经济作物甘蔗、蔬菜、香蕉为主，畜牧业以猪、家禽为主。镇内的东升农场，主要从事绿色、有机农副产品的种植、加工和贸易，是广东省农业龙头企业。

大岗自然旅游资源丰富，规划发展，科学合理，“有山、有水、有田、有海、有城”。“有山”，即十八罗汉山。该山占地 5048 亩，海拔 128 米，由 10 多个山岭组成，山和山之间形成深谷与断层，有丹霞地貌特征。

划入南沙新区后，大岗镇以强烈的机遇意识、发展意识和责任意识，加快经济结构调整，不断完善各种民生服务，充分发挥交通、区位、生态等优势，向着高端装备制造区、岭南文化旅游区和都市型现代农业区的发展方向不断迈进。

8.1.2 设计依据

- (1) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年中华人民共和国主席令第 28 号）；
- (2) 《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》（财综[2002]73 号）；
- (3) 《广东省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》（2008 年）；
- (4) 《广东省非农业建设补充耕地管理办法》（广东省人民政府令第 146 号）；
- (5) 广东省财政厅、广东省地方税务局、广东省国土资源厅《关于核定广州市耕地占用税适用税额的批复》（粤财法[2009]34 号）；
- (6) 广东省国土资源厅关于印发《广东省征地补偿保护标准（2016 年修订调整）的通知》（粤国土资规字[2016]1 号）；
- (7) 印发《广州南沙征收集体土地补偿安置办法》的通知（穗南开管办[2013]9 号）；

(8) 广州市人民政府办公厅关于印发《广州市农民集体所有土地征收补偿试行办法》的通知（穗府办规[2017]10号）；

(9) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；

(10) 《中华人民共和国耕地占用税暂行条例》（2007年12月1日）；

(11) 《广东省水利厅发布〈广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定〉的通知》（粤水建管[2017]37号）；

(12) 水工、施工专业工程占地设计成果。

8.2 征地范围

本工程征地范围区分为永久占地与临时占地范围，按水工、施工专业设计成果确定。主要涉及征占土地，对于范围内的居住房屋、专业项目等设施拆迁，本工程不做不作征占处理，不做规划设计。

按水工专业占地设计成果确定工程永久占地范围，主要为护岸工程占地。对于工程中河道疏浚清淤等无新增占地的工程，不按新增占地处理。

临时占地主要有施工布置区、临时堆放场，弃渣场为指定场地，不在本次临时征地范围内。

8.3 征地实物指标调查

8.3.1 调查依据

- (1) 《水利水电工程建设征地移民实物调查规范》（SL442-2009）（参照）；
- (2) 《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290-2009）（参照）；
- (3) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
- (4) 《房产测量规范》（GB/T17986-2000）；
- (5) 本项目征地区 1/2000 的土地利用现状图。

8.3.2 调查内容和方法

- (1) 调查内容：房屋及附属建筑物、土地、专业项目设施、坟墓等其他项目。
- (2) 调查方法：

1) 房屋及附属建筑物调查：房屋调查以征地线穿过正房为判别标准。按结构分类，包括主房、杂房及门楼、围墙、天井、晒场、水井、粪池、沼气池等附属建筑物。房屋实地丈量以该房屋勒脚以上外墙边缘所围的水平建筑面积为准，以 m² 计算。

2) 土地：地类划分根据中华人民共和国国家标准《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007) 的规定执行。土地调查以测绘的 1/2000 地类地形图为基础，分权属、分地类全面量算各类土地面积。组成数据库，以标准亩(1 亩=666.67 m²) 进行统计。

3) 专业项目：本工程建设范围内涉及的通讯设施和输变电路设施，工程建设时会采取避让或保护措施，涉及的工程措施费用在主体工程中计列，本章节不重复计列其指标和补偿投资。

8.3.3 调查组织和程序

按上述占地范围进行实物指标量算，大岗镇观音涌整治工程涉及土地 11.94 亩，其中永久征地 2.63 亩，临时占地 9.31 亩。按地类划分，耕地 3.26 亩，园地 1.18 亩，林地 7.51 亩。棚房 242.4 m²。工程占地实物指标汇总详见表 8.3-1。

表 8.3-1 工程占地实物指标汇总表

序号	项目	单位	数量		
			永久占地	临时占地	合计
一	土地面积	亩	2.63	9.31	11.94
1	耕地	亩	1.46	1.80	3.26
1.1	水浇地	亩	1.46	1.80	3.26
2	园地	亩	1.18		1.18
2.1	果园	亩	1.18		1.18
3	林地	亩		7.51	7.51
3.1	有林地	亩		7.51	7.51
二	房屋及其它设施				
1	棚房	m ²	242.4		242.4

8.4 移民安置规划

为了切实做好移民安置工作，根据水利部《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》，以及省、市有关法规、政策，工程建设所征用的耕地，可采取货币补偿进行移民生产安置方式供选择，降低社会稳定风险。

8.4.1 搬迁人口

由于本工程需要扩大河涌有效过水面积，对两岸房屋征拆才能满足施工条件，涉及搬迁人口安置以一次性货币补偿为主。

8.4.2 生产安置规划

根据工程设计方案及现场实物指标调查，本工程涉及到永久征地及临时用地，永久征地规划生产安置方式为一次性补偿，涉及到的房屋征地拆迁费用由建设单位报送“广州市南沙开发区土地开发中心”测算为准，本次不重复计算；临时用地待施工完毕后按相应地类恢复。

8.5 专业设施处理

8.5.1 迁建原则

(1) 按照原规模、原标准，或恢复原功能予以补偿、迁建，并充分利用原有的设备和技术，以减少损失。扩大规模、提高标准需要增加的投资，由有关部门自行解决。

(2) 按照技术可行、经济合理的原则。

8.5.2 专业项目现状

专业设施改建项目主要受大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程施工区域影响的有多条低压输电线路、高压输电线路、沿线路灯及电、煤气、自来水管等地下管线。

目前受影响需迁建的输电线路及地下管线，主要位于河涌两岸沿线。根据现场调查，主要涉及施工区域的高压输电线路约 1.2km，低压输电线路约 1.8km，

变压器约 2 处，路灯约 150 杆，地下管线约 1.5 km。

8.5.3 迁建方案

本工程需迁建的专项设施方案，经与各有关专业部门专业人员现场查勘，并与各有关专业部门咨询和沟通，初步规划在原线路旁迁移。参照附近地区在建工程，高压输电线路按 20 万元/km 计算，恢复改建长度 1.2km；低压输电线路按 5 万元/km 计算，恢复改建长度 2.9km；变压器按 10 万元/处计算，恢复改建 2 处；路灯按 800 元/杆计算，恢复路灯 150 杆；地下管线按 250 元/m 计算，恢复改建长度 1.5 km，共计迁建费用约 108.00 万元。

高、低压输电线路等电力设施迁移出工程建设区外按原规模进行复建，就近与原有电力设施系统相衔接；电、煤气、自来水管等地下管线迁移出工程建设区外按原规模进行复建，就近与原有管线系统相衔接。由业主向各有关专业部门提出迁改申请，由各有关专业部门组织落实迁改方案设计和实施。

8.6 补偿投资概算

8.6.1 补偿原则

- (1) 实事求是、客观、公正的原则。
- (2) 遵循国家和广东省的有关政策规定。
- (3) 以本阶段统计的工程占地影响实物指标为依据，按照国家及地方的有关政策，确定补偿标准和单价。
- (4) 同一建设项目按同一补偿标准执行。

8.6.2 项目划分与费用构成

本项目主要为河涌治理工程，根据《广东省水利厅发布<广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定>的通知》（粤水建管[2017]37 号）的有关规定，结合工程占地特点，工程占地补偿费用估算费用构成包括农村部分补偿费用、清理费用、其他费用、预备费。

- (1) 农村部分补偿费

包括各类土地青苗补偿费、附着物补偿费等。

(2) 清理费用

包括园地、林地的林木清理费用。

(3) 其他费用

包括勘测设计科研费、实施管理费、监督评估费。

(4) 预备费

本阶段计列基本预备费。

8.6.3 补偿项目、单价及费用

(1) 征收土地补偿费

根据相关规定，耕园地按 50000 元/亩进行补偿、林地按 34000 元/亩进行补偿、鱼塘按 40000 元/亩进行补偿。

(2) 土地附着物补偿费

根据《广州南沙征收集体土地补偿安置办法》的通知（穗南开管办[2013]9号）的规定，水浇地按 3500 元/亩进行补偿、果园按 5600 元/亩进行补偿、有林地按 7700 元/亩进行补偿。

(3) 房屋及其它设施补偿费

根据《广州南沙征收集体土地补偿安置办法》的通知（穗南开管办[2013]9号）的规定，棚房按 160 元/m²进行补偿。

(4) 清理费用

本工程涉及的清理费用主要为园地和林地的林木清理费用，按 2000 元/亩计算。

(5) 其他费用

按《广东省水利厅发布<广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定>的通知》（粤水建管[2017]37 号）的规定标准，结合本工程实际，本工程初步设计阶段的其他费用包括综合勘测设计费、实施管理费、实施机构开办费（本报告不计）、技术培训费（本报告不计）、监督评估费和土地勘测定界费，取费率如下：

1) 综合勘测设计费：按农村部分补偿费、专业项目补偿费、库底清理费等

费用之和的 3.5%。

2) 实施管理费：包括地方政府实施管理费和建设单位实施管理费。地方政府实施管理费按农村部分补偿费、专业项目补偿费、库底清理费等费用之和的 4%计列；建设单位实施管理费按农村部分补偿费、专业项目补偿费、库底清理费等费用之和的 1%计列。

3) 实施机构开办费：本工程不需进行移民生产安置，不计算该费用。

4) 技术培训费：本工程不需进行移民生产安置，不计算该费用。

5) 监督评估费：按农村部分补偿费、专业项目补偿费、库底清理费等费用之和的 2%计列。

6) 土地勘测定界费：线性工程按地块面积 S （亩）*110（元/亩）+工程长度 L （km）*12456（元/km）计列。

(6) 预备费

按农村部分补偿费、清理费用、其他费用之和的 5%计列基本预备费。本阶段不计列价差预备费。

(7) 静态补偿费用

按上述单价和项目逐项计算汇总，大岗镇观音涌整治工程征地静态补偿估算费用为 35.49 万元，其中农村部分补偿费 26.18 万元，其他费用 7.62 万元，基本预备费 1.69 万元。工程占地补偿费用估算表见表 8.6-1。

表 8.6-1 工程占地补偿费用估算表

序号	项 目	单位	单价	数 量			费用（万元）		
			（元）	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计
一	农村部分			2.63		2.63	19.32	6.86	26.18
1	征收土地			2.63		2.63	13.15		13.15
1.1	耕地	亩		1.46		1.46	7.28		7.28
1.1.1	水浇地	亩	50000	1.46		1.46	7.28		7.28
1.2	园地	亩		1.18		1.18	5.88		5.88
1.2.1	果园	亩	50000	1.18		1.18	5.88		5.88
1.3	林地	亩				7.51			0.00
1.3.1	有林地	亩	34000			7.51			0.00
1.4	鱼塘	亩							
2	土地附着物补偿费						1.17	6.41	7.58
2.1	耕地	亩		1.46	1.80	3.26	0.51	0.63	1.14
2.1.1	水浇地	亩	3500	1.46	1.80	3.26	0.51	0.63	1.14
2.2	园地	亩		1.18		1.18	0.66		0.66
2.2.1	果园	亩	5600	1.18		1.18	0.66		0.66
2.3	林地	亩			7.51	7.51		5.78	5.78
2.3.1	有林地	亩	7700		7.51	7.51		5.78	5.78

序号	项目	单位	单价	数量			费用（万元）		
			（元）	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计
3	房屋及其它设施补偿费						3.88		3.88
3.1	棚房	m ²	160	242.4		242.4	3.88		3.88
4	清理费用						1.12	0.45	1.57
4.1	林木清理费用			1.18	7.51	8.685	1.12	0.45	1.57
4.1.1	园地	亩	2000	1.18		1.18	0.24		0.24
4.1.2	林地	亩	2000		7.51	7.51		1.50	1.50
二	其他费用								7.62
1	综合勘测设计费	第一项的 3.5%							0.92
2	实施管理费								2.50
2.1	地方政府实施管理费	第一项的 4%							1.05
2.2	建设单位实施管理费	第一项的 1%							0.26
3	监督评估费	第一项的 2%							0.52
4	土地勘测定界费	地块面积 S（亩）*110（元/亩）+工程长度 L（km）*12456（元/km）							2.37
三	基本预备费	第一和第二项的 5%							1.69
四	静态总投资								35.49

本公司于 2022 年 6 月 14 日收到广州南沙开发区土地开发中心《关于第四次申请测算南沙区大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程征拆费用的复函》（以下称“复函”），复函明确规定《南沙区大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程》对该工程需征收约 68.667 亩土地、149 户房屋、14 间厂房。按照我区现行土地征收补偿标准按 34.93 万元/亩、房屋 100 万元/户、厂房按 800 万元/间计算，上述土地的储备成本约为 28498.54 万元，即该工程征拆费用为 28498.54 万元。

本次设计工程征拆费用以复函为准，工程征拆费用为 28498.54 万元，专业项目补偿费为 108.00 万元，即工程建设征地移民补偿投资为 28606.54 万元。

本项目属于一般环境整治项目，征地拆迁的范围主要是河涌管理范围内的房屋及地上附着物的清理，征拆任务分多年进行，争取做到小规模、渐进式有机更新和微改造，不存在《关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》中提到的成片集中拆除现状建筑，大规模新增老城区建设规模，大规模、强制性搬迁居民等大规模拆建情况。项目建设范围内也不属于历史文化风貌保护区域。

8.7 图表及附件

- (1) 大岗镇观音涌整治工程占地范围示意总图（GYC-KY-ZD-01）。
- (2) 大岗镇观音涌整治工程占地范围示意图（GYC-KY-ZD-02~05）。
- (3) 《关于第四次申请测算南沙区大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程征拆费用的复函》。

9 环境影响评价

9.1 概述

9.1.1 环境影响评价文件编制及审批情况

本篇章根据现有资料进行编写，工程所在地环境现状、环境影响预测、环境保护措施及最终环境影响结论等以经批复后的环境影响评价专题为准。

9.1.2 编制依据

(1) 法律法规及部门规章

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月施行；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016 年 9 月施行；
- 3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月二次修正；
- 4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016 年 1 月施行；
- 5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月施行；
- 6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月修改；
- 7) 《中华人民共和国防洪法》，2016 年 7 月三次修正；
- 8) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月修改；
- 9) 《中华人民共和国河道管理条例》，2017 年 3 月二次修订；
- 10) 《中华人民共和国森林法》，2009 年 8 月修改；
- 11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2016 年 7 月修订；
- 12) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，1997 年 1 月施行；
- 13) 《基本农田保护条例》，2011 年 1 月修订；
- 14) 《关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定》，生态环境部部令第 1 号，2018 年 4 月施行；
- 15) 《关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定》，国务院令 第 682 号，2017 年 10 月施行；
- 16) 《工程建设标准强制性条文》（水利工程部分）（2016 年版），《水利工程建设标准强制性条文》编制组。

(2) 导则及规范

- 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——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》，HJ2.4-2009；
- 5) 《环境影响评价技术导则——生态影响》，HJ19-2011；
- 6) 《环境影响评价技术导则——水利水电工程》，HJ/T88-2003；
- 7) 《水利水电工程可行性研究报告编制规程》，(SL 618-2013)。

(3) 技术标准

- 1) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- 2) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)；
- 3) 《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)；
- 4) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- 5) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)；
- 6) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)；
- 7) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)；
- 8) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)；
- 9) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)；
- 10) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)；
- 11) 《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ194-2017)；
- 12) 《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000)；
- 13) 《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)；
- 14) 《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)；
- 15) 《广东省水功能区划》。

9.1.3 环境保护标准

(1) 环境质量标准

- 1) 水环境

本次治理工程位于南沙区大岗镇观音涌，工程区域内所涉水域水质保护目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准。

2) 环境空气

本工程大气评价范围内不涉及自然保护区和风景名胜区，评价标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准。

3) 环境噪声

治理河段两岸主要为村镇分布，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准，即昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。

(2) 污染物排放标准

工程污染物排放主要集中在施工期，工程建成后，基本没有污染物排放。

1) 水污染物

为保护施工河段水质，应对施工期废污水进行收集处理，执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准，达到标准要求后方可排放。

2) 大气污染物

施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准，根据工程施工期的污染特性，按无组织排放浓度限值计。

3) 噪声

加强施工管理，对施工期噪声污染进行治理，使施工现场符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中所规定的各阶段噪声排放限值。

9.1.4 环境保护对象

(1) 环境敏感点

工程占地范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、珍稀保护植物、古树名木、森林公园和饮用水水源地等环境敏感目标。将工程施工区、土石料场、运输公路两侧200m范围内的村镇作为大气、噪声敏感点。

(2) 环境保护对象

1) 水环境

施工期确保治理工程生产废水回用，生活污水处理达标后排放，避免工程施

工期对区域水环境质量的不良影响。

2) 大气环境

做好施工期大气环境保护工作，减免工程施工期对区域环境空气的不利影响，确保施工区及施工影响区环境空气质量达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准。

3) 声环境

施工区边界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)，控制和减少噪声对附近村镇居民及野生动物的影响。施工区附近村镇等敏感点执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 2 类标准。

4) 生态

陆生生态功能目标：按照广东省珠江三角洲流域内各市（县）生态功能区划主导功能执行，保护流域陆生生态环境功能，规避在禁止开发区、重点生态功能保护区内的开发行为。

水生生态功能目标：维持区域河流健康，保障河道生态水量，维护鱼类生存环境，保持鱼类廊道通畅。

5) 景观

营造滨水城市景观，结合并充分利用自然资源，把人工建造的景观设施与周边的自然环境融为一体，实现自然开放空间对城市、环境的重要调节作用，形成一个科学、合理、健康而完美的水环境格局。

9.2 环境影响预测与评价

9.2.1 施工期对环境的影响

(1) 水环境影响

施工期污染源主要包括生产废水和生活污水两大部分。生产废水主要产生于砂石料加工系统和混凝土拌和系统，其主要影响是增加水体的 PH 值和浊度。另外，施工机械维修停放场地由于施工机械的漏油及清洗，也会产生一部分含油废水。生活污水是施工人员日常生活产生的，其特点是含悬浮性固体、溶解性有机物和无机物，且有大量的细菌。若对生产废水和生活污水处理不当，会造成水体

污染。

(2) 生态环境的影响

施工作业时，水体将会被搅浑，影响水生生物的栖息环境；对河岸的开挖，破坏河漫滩地的水生生物群落，从而影响植食性水生生物的觅食。

工程影响范围内无珍稀、濒危野生保护动物分布，工程对陆地自然群落影响甚微，对物种的繁衍和保存也无明显影响。施工损坏的植物种类主要为次生灌木林，对珍稀植物无影响，随着本工程水土保持方案的实施，上述扰动植被基本可得到恢复。

(3) 土壤环境的影响

施工产生的弃土弃渣，以及开挖和占压导致的植被破坏、土地裸露，为侵蚀创造了条件，受雨水冲刷等可能引发局部水土流失，如果处理不当，造成泥沙入河，会污染水质，造成附近河道的河床淤积，还使得一些河段水位升高，洪水宣泄不畅，不利于防洪和排涝。同时，土壤层被破坏后，土壤中的有机质流失、氮磷钾以及无机盐含量迅速下降，土壤中生物、微生物以及他们的衍生物数量也大大降低，使土壤迅速恶化，给工程建后的植被恢复工作增加了难度。

(4) 空气环境的影响

施工期大气环境影响主要是来自施工期机械开挖、填筑、装卸、搅拌和运输等过程中产生的粉尘散落及运输过程中产生的二次扬尘。在施工期要执行防尘措施，减少扬尘对附近居民的影响

(5) 声环境的影响

项目的环境噪声源主要来自施工机械开挖、运输和填筑等运作，施工期间，部分噪声敏感点可能受到影响，严格按照规定的时间作业，设置声障设施，把噪声污染产生的影响控制在最低范围内。

(6) 固体废弃物的影响

项目施工期产生的固体废弃物来源于两个方面：一是工程清淤或拆迁建筑产生的废料即弃渣，二是施工人员的生活垃圾。

根据工程设计方案，本工程建设过程中的废弃物主要是料场开采前的表土层剥离，河道淤泥等。如果临时渣场发生水土流失，高悬浮物的雨水和部分有机物

渗出液将对渣场附近的河流水质产生影响，从而造成二次污染。

根据调查，施工区人员居住集中，生活垃圾来源比较简单，主要成份以有机垃圾为主。根据调查，施工区人员居住集中，生活垃圾来源比较简单，主要成份以有机垃圾为主。本工程施工总工期为 8 个月，工程施工高峰期总人数 200 人，施工期间垃圾产生量取 $0.50\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，产生生活垃圾总量为 28.8t。生活垃圾如处置不当，会影响施工区的卫生环境和河道水质。

(7) 人群健康的影响

工程实施期间由于流动人员增加，且居住较集中，生活条件简陋，受生活垃圾及生活污水等方面因素的影响，将增大疾病在施工人员之间传播的可能性，对施工区人群健康产生一定不利影响。

9.2.2 运营期对环境的影响

(1) 水环境的影响

工程实施过程中产生的悬浮物将引起水体浑浊，水体透明度变差，影响河涌水质，但是这些影响都是暂时的，施工结束后，这些影响就会消失。

河流绿色廊道和生态护岸的建设，为水生生物、陆生生物的生长营造良好的环境；通过水生动物、水生植物的种植，吸收水中的氮磷、有机物，从而净化水质；河流边坡湿地中的高等植物，对流经水流中的氮、磷及其他有机物质通过植物吸收、吸附与过滤以及微生物降解等作用进行综合处理，可有效降低水体有机污染及富营养化程度，对河涌水质改善可起到一定的作用。

(2) 生态环境的影响

工程实施过程中会扰乱了底栖生物的生境，种类和数量将会减少；同时工程占地、施工将破坏部分植被，但工程实施后，河涌水系水生态系统的结构及功能将得到较大程度的恢复和改善。

工程采用了使河涌恢复自然形态的措施，为河涌生态系统的自循环提供良好条件。在河涌内种植水生植物能够增加河水中有有机质、营养盐等的迁移、转化、输出的途径和数量，抑制浮游藻类的密度和总量，减轻富营养化程度、净化水质，提高透明度，调节水生态系统的自我调节能力；底栖生物和浮游生物的组成与结

构将向污染减轻的方向变化，大型浮游生物将出现并增多，一些河涌将出现鱼虾类及其它因污染严重而迁出的水生生物，逐步恢复河涌的自然水生生态系统。

(3) 水景观的影响

通过工程实施后，建立完整的河流绿色廊道，即沿河涌两岸控制一定宽度的绿化带，建立滨水区绿地和开放空间，在此控制带内严禁任何永久性的大体积建筑修建，从而保证河流作为生物过程的廊道功能。

生态护岸把滨水区植被与护坡植被连成一体，构成一个完整的河流生态系统。生态驳岸具有改善河流水质、为水生生物和两栖类动物提供良好生境的作用，形成一个水陆生物共生的生态景观。

9.2.3 评价结论

工程实施后，河涌不仅发挥排涝作用，还能满足旅游休闲、城市景观、生态环境的要求，有利于生态环境的改善和人居环境质量的提高；通过水景观建设，能够提升河涌周边土地的价值，区内投资环境的改善将吸引更多的投资，对促进经济开发具有积极意义。工程实施产生的经济、社会、环境效益巨大，有利影响是显著的；其不利影响采取相应的环境保护措施可得到不同程度的减免。

因此，可以认为本工程的兴建，从长远、全局利益考虑，对环境的影响是利多弊少。从环境保护的角度来分析，工程是可行的。

9.3 环境保护对策措施

9.3.1 水环境保护措施

施工生产废污水应采取措施处理达标后排放，并尽可能循环利用，减少外排量。混凝土拌和废水悬浮物高，pH 值也较高，需经沉淀处理后排放；机械车辆检修冲洗废水除悬浮物含量高外，还含有石油类，应对检修场地进行硬化，设置排水渠收集废水，经沉淀池和油水分离器（或隔油板）处理后排放，废油应及时清理，并送往废油回收站回收利用。

生活污水不得直接排入河道，处理后达标排放；加强生活垃圾的集中收集和处理处置，避免垃圾随意弃置污染水环境。

9.3.2 生态环境保护措施

- (1) 明确弃土场、取土场的具体地点和数量，禁止随意挖土和弃置余泥垃圾。
- (2) 尽量保留河岸外侧河滩地，有条件的地方要采用植物护坡，并缩短工期，以减少对水体的扰动和悬浮物的增加，减轻对水生生物的影响，最大限度地保护河道内的生态平衡。
- (3) 根据施工布置特点及施工进度，建议施工区采取分区绿化、分期实施、近期绿化与远期绿化相结合，防尘减噪与美化环境相结合，分期分批对施工区进行绿化，使工程施工活动造成的破坏及时得以恢复。
- (4) 河道两岸防护范围内不得堆放弃渣、垃圾和设立厕所。

9.3.3 土壤环境保护措施

- (1) 尽量不安排雨季或者雨天施工，护岸及建筑物的土方工程安排在枯水期进行。
- (2) 尽量利用挖出的土方作为其它工程的填筑，减少弃方量，尽量做到土石工程的挖、填平衡，减少弃土，避免弃土的流失。
- (3) 对堆料场、临时堆土点、出水口等容易产生流失的区域或地段，施工先进行临时防护，建好挡土墙，做好各项截水、排水及临时拦挡等措施，防止水土流失。
- (4) 合理制定施工计划，在暴雨前及时将填铺的松土压实，用稻草或草席等遮盖裸露地面进行临时应急防护，减缓暴雨对裸露地面的剧烈冲刷。
- (5) 施工前，应根据开挖深度，土质情况及地下水情况，合理确定放坡系数，避免出现塌方和返工；沟底内不得超挖，若有超挖部分要用碎石回填和夯实；对于因防线受限制使开挖面较小或土质较差的部位，应考虑采取设置支撑等措施。
- (6) 在建设中，对不需要再用水泥覆盖的地面及时进行整治恢复，及时绿化，减少水土流失。

9.3.4 空气环境保护措施

(1) 车辆运输扬尘降减

车辆扬尘量与公路路面尘土、道路状况、装载的物料特性及车速有关，只要有效控制其来源，即可减少扬尘；运输路线，应充分利用永久性高规格公路；运输通过临时性道路或土路时，实施现场车辆速度控制；车辆应配备车轮洗刷设备，或在离开施工场地时用软管冲洗；来往于各施工场地的卡车上的多尘物料应用帆布覆盖；做好道路养护，在来往车辆繁忙道路应适时进行洒水湿化降尘，每天洒水4~5次。

(2) 燃油废气防治措施

首先，往返于施工区的大型车辆，尾气应达标排放，不能达标的，应安装尾气净化器；其次，执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。特别是发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予更新；第三，实施《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》，并制定《施工区运输车辆排气监测办法》，严格执行。

9.3.5 声环境保护措施

合理进行场地布置，使高噪声场区尽量远离生活区；进场设备噪声必须符合环保标准，并加强施工期间的维修与保养；合理安排工作时间，尽量减少夜间作业；在岸顶交通道路居民集中居住区，应设立隔音墙加以保护；在高噪音环境施工人员实行轮班制，控制作业时间，并配备耳塞等劳保用品。

9.3.6 固体废物处理措施

(1) 生活垃圾处置

在施工营地和人员较集中的地方设置垃圾桶收集生活垃圾，在施工区设置垃圾箱。安排清洁工负责日常生活垃圾的清扫，并对其进行简单的分类筛选，将煤灰、建筑废弃物等无机垃圾于渣场进行卫生填埋，实施无害化处置；将生活垃圾中的有机可降解成份如菜叶、果皮、食物残渣等集中堆肥，用于耕地施肥。施工区垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等传染媒介孳生，以减少生活垃圾

对环境和施工人员的健康产生不利影响。

(2) 建筑垃圾和生产废料处置

工程结束后，拆除施工区的临建设施，对施工营地、混凝土拌和场地、综合仓库等施工用地，及时进行场地清理，清除建筑垃圾及各种杂物，对其周围的生活垃圾、临时厕所、污水坑必须清理平整，并用生石灰进行消毒，作好施工迹地恢复工作。施工单位应安排专人负责生产废料的收集，废铁、废钢筋、废木碎块等应堆放在指定的位置，严禁乱堆乱放。对建筑垃圾的收集处理应严格执行《城市建筑垃圾管理规定》，服从当地城市市容环境卫生行政主管部门统一管理。

9.3.7 人群健康保护措施

(1) 定期运用消毒剂对施工居所、厕所等进行消毒，发现病情立即处理；开展灭蝇、灭蚊和灭鼠活动，控制自然疫源性疾病的传染源头，切断其传播途径，控制和减少疾病的发生。

(2) 注意施工期间的卫生防疫工作，对准备进入施工区的人员进行卫生检疫，了解其健康状况和带菌情况；施工期间定期给施工人员安排体检，及时预防和控制疾病的发生和蔓延；对施工人员采取疟疾预防性疾、乙肝疫苗接种等预防措施，并储备足够的破伤风免疫剂、狂犬疫苗备用。

(3) 注意饮用水卫生，并加强食品卫生监督管理。

(4) 加强对生活污水和生活垃圾的收集处理和管理。

9.3.8 水景观保护措施

项目区通过水系重构生态护岸，景观工程建成后很快会成为市民休闲憩息的好去处，为此应制定专门的管理条例，在醒目处设告示牌，同时聘请专门的管理人员对景观进行管理维护，防止照明设施或美化设施被盗或遭到破坏。

9.4 环境管理与监理

9.4.1 环境管理

环境管理工作由工程建设单位负责，因此需建立专职的环境保护管理机构。

工程设计单位提供技术咨询；工程施工单位按建设单位环境保护管理机构要求实施环境保护措施；工程施工监理单位监督环境保护措施实施情况。

(1) 工程建设单位

工程建设单位应成立环境保护机构，代表建设单位行使环境管理的有关职能，具体负责工程从开始施工至投产运行后的一系列有关环境保护管理工作，落实环境保护工作经费，对施工期环境保护工作进行管理和监督，并负责与政府环境主管部门联系和协调落实环境管理事宜。

(2) 工程设计单位

工程设计单位负责解释该工程有关环评和环境保护措施规划设计文件，在工程施工阶段，工程设计单位可为建设单位和施工单位提供技术咨询。

(3) 工程施工单位（承包商）

工程施工单位内部应设置环境保护兼职机构和人员，具体负责实施招标文件中规定的环境保护对策和措施，接受工程建设单位和工程监理单位的监督和管理。

(4) 环境监理单位

环境监理单位由具有监理资质的单位承担，依照合同条款及国家环境保护法律、法规、政策要求，根据环境监测数据及巡查结果，监督、审查和评估施工单位各项环保措施执行情况，及时发现、纠正违反合同环保条款及国家环保要求的施工行为。

9.4.2 环境监理

工程的不利影响主要在施工期，为了及时掌握施工阶段的环境污染程度和范围，便于进行有效的环境管理和改进环境措施，在工程建设期间从总体上进行控制性的环境监测。本工程环境监测内容主要包括水质、大气及施工区噪声等方面的环境监测。

(1) 水质监测

监测点：在施工布置区污水排放口布置 1 个水质监测点，共 1 个。

监测项目：pH、SS、CODMn、BOD5、NH3-N、石油类、粪大肠菌群，共 7 项。

监测频率：施工期内每季度监测 1 次。

监测方法：按《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)和《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002)中规定的方法。

(2) 大气环境监测

监测点布设：大气环境监测点设置数量应能反映施工区、施工场界外敏感区大气环境质量，点位设置应满足《环境监测技术规范》要求。据此在本工程施工区内的生产生活区布置一个监测点，共 1 个监测点。

监测项目：TSP、PM10、SO₂、NO₂，共 4 项。

监测频率：施工期间每年施工高峰期监测 1 次，每次连续监测 5d。

监测方法：按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)和国家环保局发布的《环境监测技术规范》(大气部分)方法进行。

(3) 声环境监测

监测点布设：在施工布置区内、施工堆放区、施工临时道路区的生产生活区设 1 个监测点，共 1 个。

监测项目：LA_{eq}、L₅、L₅₀、L₉₅。

监测频率与监测时间：施工期间每年施工高峰期监测 1 次。

昼间监测时间：10：00~12：00

夜间监测时间：23：00~03：00。

监测方法：监测分析方法采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)中的测量方法，声环境质量评价执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)的 2 类声环境功能区要求。

9.5 环境保护投资估算

9.5.1 编制依据

依据《水利水电工程环境保护设计概(估)算编制规程》、国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号文《工程勘测设计收费标准》及环境监测等相关标准计算环境保护投资。

9.5.2 投资项目划分与费用构成

(1) 本项目环境保护投资费用由监测措施、仪器设备及安装、环境保护措施、独立费用及基本预备费等 5 项组成。

(2) 本工程环境保护措施主要是为了减少工程施工期对环境不利影响和保护环境所采取的工程措施。

(3) 工程的环境保护措施包括污水排放处理、大气环境保护、噪声防护、生活垃圾处理、人群健康保护以及卫生防疫、检疫等。

(4) 本工程环境监测包括河道在施工期开展的水、声、气监测。

9.5.3 环境保护投资估算

本工程环境保护总投资为 18.57 万元，其中环境保护措施费 11.15 万元，环境监测措施费 4.80 万元，环境保护独立费 1.74 万元，基本预备费 0.88 万元。环境保护投资估算见表 9.5-1。

表 9.5-1 环境保护设计投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第一部分：环境保护措施					11.15
一、生产废水处理					6.10
1	沉砂池	个	2	8000	1.60
2	隔油沉淀池	个	3	5000	1.50
3	防护池	个	2	8000	1.50
4	运行费	天	300	50	1.50
二、生活污水处理					1.40
1	厕所	座	2	3000	0.60
2	化粪池	座	2	2000	0.40
3	粪便清运费	次	20	200	0.40
三、粉尘和噪声防治					2.00
四、固体废物处理					0.15
1	垃圾填埋处理	t	8.89	100	0.09
2	垃圾桶	个	6	100	0.06

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
五、人群健康保护					1.50
1	施工人群卫生检疫	人	150	100	1.50
第二部分：环境监测措施					4.80
1	水质监测	次	6	5000	3.00
2	施工区噪声环境监测	次	3	3000	0.90
3	大气环境监测	次	3	3000	0.90
第三部分、环境保护独立费用					1.74
1	环境管理费	第一~第二部分之和的 4%			0.64
2	环境监理费	第一~第二部分之和的 2%			0.32
3	投标业务费	第一~第二部分之和的 0.4%			0.06
4	经济技术咨询费	第一~第二部分之和的 0.5%			0.08
5	科研勘测设计费	第一~第二部分之和的 4%			0.64
第一~第三部分合计					17.69
基本预备费		第一~第三部分之和的 5%			0.88
环保投资合计					18.57

10 水土保持

10.1 概述

项目区属南亚热带海洋季风性气候区，海洋性气候显著，气候温和湿润。多年平均气温 21.8℃，极端最低气温为 0℃，最高气温 36℃；年平均日照时数 1807.6h；多年平均相对湿度为 80%；多年平均蒸发量为 1249mm，最大年蒸发量为 1396.8mm（1977 年）；多年平均年降雨量为 1606mm，历年最大年降雨量为 2652.8mm，最小年降雨量为 1030.1mm；降雨量年内分配极不均匀，汛期（4 月～9 月）降雨量占年总量的 80%以上，枯水期（10 月～次年 3 月）降雨量不足 20%。本工程位于广州市南沙区，下横沥水道右岸。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区属以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/（km²·a）。根据《广东省第四次水土流失遥感调查普查成果报告》，广州市土壤侵蚀面积 456.83km²，占国土面积的 6.3%，其中自然侵蚀 311.73km²，人为侵蚀 145.1km²。自然侵蚀中，轻度侵蚀 286.44km²，中度侵蚀 23.36km²，强烈侵蚀 1.82km²，极强烈侵蚀 0.11km²；人为侵蚀中，生产建设项目造成 103.68km²，火烧迹地造成 2.02km²，坡耕地造成 39.41km²。经现场调查，工程现状以水域及水利设施用地、草地和其他土地为主，地势平坦，未见集中连片的裸露地表，沟渠岸坡未见明显冲刷掏蚀，整体上水土流失程度轻微，土壤侵蚀模数背景值取 500t/（km²·a）。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188 号）和《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2015 年 10 月 13 日），项目所在地广州市南沙区不属于国家级和广东省水土流失重点预防区、重点治理区，需重点做好监督管理工作，防止因修路、采石、房地产开发等生产建设活动造成新的水土流失。

10.2 主体工程水土保持评价

(1) 工程选定的堤线方案不存在选址比选方案，其工程布局、施工组织设计等基本符合水土保持要求，工程选址不存在水土保持制约性因素。

(2) 工程总体布局、占地、土石方调配、施工组织等基本符合水土保持要求。

(3) 本工程位于南方红壤丘陵区，径流作用较强。工程建设的开挖料、弃渣等若进入河道，会对其产生一定的影响，有可能引起河道淤积，影响河道输沙能力及行洪等。因此，工程施工过程中需采取水土保持措施，文明施工，防止因工程建设对其造成影响。

(4) 主体设计的堤顶、草皮护坡等具有水土保持功能，本方案补充表土剥离及保护利用、临时防护以及施工迹地恢复等措施，以形成完整的水土流失防治体系。

10.3 水土流失防治责任范围及分区

(1) 防治责任范围

坚持“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，通过查阅设计文件和现场调查，界定水土流失防治责任范围。水土流失防治责任范围指生产建设项目永久征地、临时占地、租赁土地以及其它属于建设单位管辖的范围；本工程项目建设区包括工程永久占地和河涌护岸沿线施工作业面、施工道路、施工生产生活区、临时堆放场、弃渣场等临时占地，面积为 1.93hm²。

(2) 防治分区

根据工程组成情况、建设施工特点及水土流失预测结果，将本项目水土流失防治分区划分为主体工程区、施工生产生活区、施工临时道路区、临时堆放区、弃渣场区 5 个防治分区分别进行水土流失防治。

10.4 水土流失预测

10.4.1 预测范围及分区

根据工程施工的特点，水土流失预测范围及分区与整个项目建设区范围及分

区一致，预测面积为 1.93hm²。

10.4.2 预测时段

本工程施工总工期为 18 个月。预测时段按各预测分区分别为主体工程区 2.0a，施工生产生活区 0.5a，自然恢复期取 1.0a。

10.4.3 预测内容与方法

本项目水土流失预测根据预测内容采用不同的方法。扰动地表、损坏水土保持设施面积、水土流失面积及弃土弃渣量主要根据工程设计文件资料结合实地调查进行测算，可能造成水土流失量主要通过类比分析方法进行预测。

10.4.4 水土流失预测

(1) 扰动地表、破坏植被面积的测算

根据调查，工程占地范围包括主体工程区、施工生产生活区、施工道路区、临时堆放区、弃渣场区，占地面积 1.93hm²。工程建设过程中，这些区域的原地貌均会受到破坏，故本工程扰动地表面积为 1.93hm²。在上述扰动地表面积中，破坏植被面积为 0。

(2) 弃土弃渣量的测算

根据土石方平衡，本工程弃渣共 2.98 万 m³，运往指定弃渣受纳场堆放。

(3) 损坏水土保持设施面积和数量的测算

项目区主要占用耕地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地，没有专设的水土保持设施。因此，工程建设过程中损坏水土保持设施面积为 0，需缴纳水土保持补偿费面积为 0。

(4) 可能造成水土流失量预测

1) 建设项目区土壤侵蚀背景值的确定

项目区人为破坏较少，植被覆盖率较高，水土流失现状属于容许侵蚀范畴，背景侵蚀模数 500t/（km²·a）左右。

2) 建设期内产生的水土流失强度确定

土壤侵蚀强度在项目区水土流失现状调查的基础上,结合工程建设中各类施工工序对土地的扰动和破坏程度,分析各个施工区域的水土流失特点,参照同类工程的预测方法和有关技术资料来确定。本工程类比东深供水改造工程,该工程位于东莞市东部,起于东江太园泵站,途经桥头、谢岗、樟木头、塘厦、凤岗,终于雁田水库,全长 51.7km (含深圳沙湾隧道),2000 年 8 月开工,2003 年 8 月完工;水土保持监测单位为广东省水利水电科学研究院,监测时段为 2001 年 8 月至 2003 年 9 月,监测单位采用桩钉法、简易径流小区法、侵蚀沟量测法、人工模拟降雨等方法测定不同扰动类型的土壤侵蚀强度,沿线共设置了 31 个桩钉监测点、21 个侵蚀沟监测点、6 个简易径流小区监测点和 3 个人工模拟降雨监测点。

2004 年 1 月,类比工程通过水利部组织的水土保持设施竣工验收,验收组一致认为“该工程水土保持设施质量优良,水土保持设计、施工、监理、监测和管理等工作完善,并积累了丰富的经验,建议作为开发建设项目水土保持示范工程在全国推广”。

本工程和类比工程在施工工艺、地形地貌等方面相似,具有可比性,其监测成果可借鉴于本工程水土流失预测。本工程施工期土壤侵蚀模数参照其施工期的水土保持监测成果,自然恢复期土壤侵蚀模数采用以往类似工程经验值计算。

3) 新增水土流失量预测

根据确定的预测时段、侵蚀强度和各分区造成水土流失面积即可计算新增水土流失量,经计算,本工程建设可能产生的水土流失总量为 354.13t,新增水土流失量 329.88t。具体计算详见表 10.4-1。

表 10.4-1 水土流失量预测表

序号	预测单元	预测时段	土壤侵蚀模数		侵蚀面积 (hm ²)	预测时段 (a)	流失总量 (t)	新增流失量 (t)
			背景值 t/km ² ·a	扰动后 t/km ² ·a				
					hm ²	a	t	t
1	主体工程区	施工期	500	13145	1.25	2.0	328.63	316.12
		自然恢复期	500	800	1.25	1.0	10.00	3.75
2	施工生产生活区	施工期	500	2372	0.14	0.5	1.66	1.30
		自然恢复期	500	800	0.14	1.0	1.12	0.45

序号	预测单元	预测时段	土壤侵蚀模数		侵蚀面积	预测时段	流失总量	新增流失量
			背景值	扰动后	(hm ²)	(a)	(t)	(t)
			t/km ² ·a	t/km ² ·a	hm ²	a	t	t
3	施工临时道路区	施工期	500	2372	0.38	0.5	4.51	3.54
		自然恢复期	500	800	0.38	1.0	3.04	1.22
4	临时堆放区	施工期	500	2372	0.16	0.5	1.90	1.49
		自然恢复期	500	800	0.16	1.0	1.28	0.51
5	弃渣场区	施工期	500	2372	0.25	0.8	2.90	2.49
		自然恢复期	500	800	0.25	1.4	2.28	1.01
合计		施工期					337.69	323.46
		自然恢复期					16.44	6.43
		合计					354.13	329.88

10.4.5 水土流失预测结论

由于工程建设，扰动地表、破坏植被，使项目区水土保持功能在一定时期内大为降低甚至丧失，从而可能造成局部水土流失，破坏生态环境。必须采取切实可行的措施以控制水土流失。从水土流失量预测结果知，主体工程区施工期土壤侵蚀模数较大，且可能造成的水土流失量也较大，是本工程水土流失的防治重点。

10.5 水土流失防治标准和总体布局

(1) 防治标准

工程所在区域不属于国家级及广东省水土流失重点防治区，工程位于城市区域，水土流失防治总目标采用南方红壤区建设类项目一级标准，通过治理，控制防治责任范围内的水土流失，绿化美化工程区环境。具体防治目标如下：

- 1) 控制本项目建设造成的水土流失，使水土流失治理度达到 98%；
- 2) 采用多种水保措施进行水土流失防治，使扰动后的土壤流失控制比达到 1.0；
- 3) 弃渣必须堆放在指定地点，采取防护措施，使渣土防护率达到 97%；
- 4) 对项目区表土剥离保护，使表土保护率达到 92%；
- 5) 对可绿化区域及时采取植物措施，使林草植被恢复率达到 98%；
- 6) 林草覆盖率达到 25%。

(2) 水土保持措施总体布局

水土保持措施采用工程措施与植物措施相结合，永久工程和临时工程相结合，形成完整的水土流失防治体系。在防治措施具体配置中，要以工程措施为先导，充分发挥其速效性和控制性，同时也要发挥植物措施的后续性和生态效应。

水土保持措施设计应符合国家、地方水土保持的有关政策法规，遵循科学合理、面向实际、效果显著、便于实施的原则，水土保持措施须与主体工程相互协调，避免冲突。为了防止投资重复计算，对主体工程设计中已满足水土保持要求的措施，不再计列投资；对于不能满足水土保持要求的，应进行补充设计，计列增加部分的投资。各防治分区水土保持措施布局如下：

1) 主体工程区

施工前：剥离表土，土方装入编织袋内，用于施工过程中的临时拦挡。

施工过程中：堤内侧布设临时排水沟；开挖土方在场地一角集中存放，并采取拦挡、遮盖等防护措施。

施工后期：清理并平整场地。

2) 施工生产生活区

施工前：场坪前剥离表土，土方在场地一角集中存放，采取临时拦挡防护；场坪后四周开挖临时排水沟，末端设沉沙池，将施工废水、场地雨水等有序排放至下游自然沟道。

施工过程中：及时清淤修缮排水、沉沙等设施，确保排水顺畅。

施工后：清理场地、回覆表土，整地后根据原用地类型复种。

3) 施工临时道路区

施工前：场坪前剥离表土，土方在场地一角集中存放，采取临时拦挡防护；场坪后四周开挖临时排水沟，末端设沉沙池，将施工废水、场地雨水等有序排放至下游自然沟道。

施工过程中：及时清淤修缮排水、沉沙等设施，确保排水顺畅。

施工后：清理场地、回覆表土，整地后根据原用地类型复种。

4) 临时堆放区

施工前：场坪前剥离表土，土方在场地一角集中存放，采取临时拦挡防护；

场坪后四周开挖临时排水沟，末端设沉沙池，将施工废水、场地雨水等有序排放至下游自然沟道。

施工过程中：及时清淤修缮排水、沉沙等设施，确保排水顺畅。

施工后：清理场地、回覆表土，整地后根据原用地类型复种。

5) 弃渣场区

施工前：场坪前剥离表土，土方在场地一角集中存放，采取临时拦挡防护；场坪后四周开挖临时排水沟，末端设沉沙池，将场地雨水等有序排放至下游自然沟道。

施工过程中：及时清淤修缮排水、沉沙等设施，确保排水顺畅。

施工后：清理场地、回覆表土，整地后根据原用地类型复种。

10.6 分区防治措施设计

10.6.1 主体工程区

主体工程的护坡具有很好的水土保持功能，水土流失主要时段在工程建设期，土石方挖填面及工程建设过程中散落废弃的建筑材料、土石渣料等因受洪水和雨水的冲刷产生水土流失。在施工过程中需要做好预防措施；施工后期，对护岸需要草皮护坡的区段，及时回填清基表层土，种植草皮。

因本工程各整治段主体部分从自身安全角度出发，已经考虑了草皮护坡、透水砖护坡、挡墙等防护工程，有利于工程水土流失的防治。因此，本工程各整治段水土保持的重点在于做好施工过程中的预防保护和绿化防护措施。

(1) 施工要求

整个施工期尽可能避开雨天施工。在施工作业过程中，不得随意开挖、堆放和硬化地面，尽量减少对植被的破坏，保护水土资源。对作业过程中的清基表层，于管理范围临时堆放，做好拦挡及覆盖；开挖方尽可能与市政建设和景观要求结合，就近于管理范围筑路，采取植物措施绿化。

(2) 植物措施

从水土保持角度出发，要求护岸植物防护设计不对周边产生水土流失危害。护岸草皮护坡可选用形态美观、耐践踏、植株矮小、枝叶茂密、抗病性强、水平

根茎和匍匐茎发达的结缕草，后备台湾草、地毯草、假俭草等，春、夏季铺种草皮。本部分投资已在工程主体部分考虑。

10.6.2 施工生产生活区

(1) 土地整治

施工前应将表土剥离堆放在征地范围内，并采取编织袋土等临时拦护措施，施工结束后用作园林绿化覆土。工程量为剥离表土、回填各 462m³。

施工结束后，拆除临时房屋等设施，清除场内不利于植物生长的混凝土块、杂物、砖块等，随后进行场地平整，将临时占用的耕、园地复种，场地平整 0.14hm²。

(2) 施工临时工程

临时排水沟：该区需布设临时土质排水沟 180m，排水沟底宽 0.3m，沟深 0.4m，坡比 1:1，其中排水沟土方开挖 36m³。

沉沙池：排水沟出水口处设置 1 个沉沙池，共 1 个，沉沙池采用矩形结构，长 2.0m，宽 1.0m，深 1.5m，采用 M7.5 浆砌水泥实心砖结构，池墙厚度 0.24m，内外坡比 1:0，池底采用现浇 C20 混凝土 100mm 厚。沉沙池应及时清除淤泥，并在池四周设置护栏和安全警示标志，加强施工期间的管理，避免安全隐患。

临时拦挡：临时堆放的表土，用装土编织袋进行拦挡。临时拦挡断面为梯形，上底宽 0.5m、下底宽 1m，高 1m，共设置编织袋挡墙 54m、挡墙填筑与拆除 40.5m³。

10.6.3 施工临时道路区

(1) 土地整治

施工前应将表土剥离堆放在征地范围内，并采取编织袋土等临时拦护措施，施工结束后用作园林绿化覆土。工程量为剥离表土、回填各 1254m³。

(2) 施工临时工程

临时排水沟：该区需布设临时土质排水沟 1200m，排水沟底宽 0.3m，沟深 0.4m，坡比 1:1，其中排水沟土方开挖 240m³。

沉沙池：排水沟出水口处设置 1 个沉沙池，共 1 个，沉沙池采用矩形结构，长 2.0m，宽 1.0m，深 1.5m，采用 M7.5 浆砌水泥实心砖结构，池墙厚度 0.24m，

内外坡比 1:0，池底采用现浇 C20 混凝土 100mm 厚。沉沙池应及时清除淤泥，并在池四周设置护栏和安全警示标志，加强施工期间的管理，避免安全隐患。

临时拦挡：临时堆放的表土，用装土编织袋进行拦挡。临时拦挡断面为梯形，上底宽 0.5m、下底宽 1m，高 1m，共设置编织袋挡墙 90m、挡墙填筑与拆除 67.5m³。

10.6.4 临时堆放区

(1) 土地整治

施工前应将表土剥离堆放在征地范围内，并采取编织袋土等临时拦护措施，施工结束后用作园林绿化覆土。工程量为剥离表土、回填各 422.4m³。

(2) 施工临时工程

临时排水沟：该区需布设临时土质排水沟 160m，排水沟底宽 0.3m，沟深 0.4m，坡比 1:1，其中排水沟土方开挖 32m³。

沉沙池：排水沟出水口处设置 1 个沉沙池，共 1 个，沉沙池采用矩形结构，长 2.0m，宽 1.0m，深 1.5m，采用 M7.5 浆砌水泥实心砖结构，池墙厚度 0.24m，内外坡比 1:0，池底采用现浇 C20 混凝土 100mm 厚。沉沙池应及时清除淤泥，并在池四周设置护栏和安全警示标志，加强施工期间的管理，避免安全隐患。

临时拦挡：临时堆放的表土，用装土编织袋进行拦挡。临时拦挡断面为梯形，上底宽 0.5m、下底宽 1m，高 1m，共设置编织袋挡墙 59m、挡墙填筑与拆除 44.25m³。

10.6.5 弃渣场区

(1) 土地整治

施工前应将表土剥离堆放在征地范围内，并采取编织袋土等临时拦护措施，施工结束后用作园林绿化覆土。工程量为剥离表土、回填各 1500m³。

(2) 施工临时工程

临时排水沟：该区需布设临时土质排水沟 360m，排水沟底宽 0.3m，沟深 0.4m，坡比 1:1，其中排水沟土方开挖 72m³。

沉沙池：排水沟出水口处设置 1 个沉沙池，共 2 个，沉沙池采用矩形结构，长 2.0m，宽 1.0m，深 1.5m，采用 M7.5 浆砌水泥实心砖结构，池墙厚度 0.24m，

内外坡比 1:0，池底采用现浇 C20 混凝土 100mm 厚。沉沙池应及时清除淤泥，并在池四周设置护栏和安全警示标志，加强施工期间的管理，避免安全隐患。

临时拦挡：临时堆放的表土，用装土编织袋进行拦挡。临时拦挡断面为梯形，上底宽 0.5m、下底宽 1m，高 1m，共设置编织袋挡墙 138m、挡墙填筑与拆除 138m³。

10.6.6 工程量汇总

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)及《水利水电工程设计工程量计算规定》(SL328-2005)。

序号	工程或费用名称	单位	数量
	第一部分 工程措施		
	一)施工生产区		
1	剥离表土	m ³	462.
2	表土回填	m ³	462.
	二)施工道路区		
1	剥离表土	m ³	1254.
2	表土回填	m ³	1254.
	三)临时堆放区		
1	剥离表土	m ³	422.4
2	表土回填	m ³	422.4
	四)弃渣场区		
1	剥离表土	m ³	1500.
2	表土回填	m ³	1500.
	第三部分 监测措施		
1	设备及安装	项	1.
	第三部分 临时措施		
	一)施工生产区		
1	排水沟土方开挖	m ³	36.
2	排水沟砂浆抹面	m ²	9.
3	沉淀池土方开挖	m ³	2.85
4	沉淀池 M7.5 浆砌水泥实心砖	m ³	0.37
5	沉淀池现浇 C20 混凝土	m ³	40.5

序号	工程或费用名称	单位	数量
6	编织土袋填筑	m3	40.5
7	编织土袋拆除	m3	36.
	二)施工道路区		
1	排水沟土方开挖	m3	240.
2	排水沟砂浆抹面	m2	18.
3	沉淀池土方开挖	m3	5.7
4	沉淀池 M7.5 浆砌水泥实心砖	m3	0.73
5	沉淀池现浇 C20 混凝土	m3	67.5
6	编织土袋填筑	m3	67.5
7	编织土袋拆除	m3	240.
	三)临时堆放区		
1	排水沟土方开挖	m3	32.
2	排水沟砂浆抹面	m2	9.
3	沉淀池土方开挖	m3	2.85
4	沉淀池 M7.5 浆砌水泥实心砖	m3	0.73
5	沉淀池现浇 C20 混凝土	m3	44.25
6	编织土袋填筑	m3	44.25
7	编织土袋拆除	m3	32.
	四)弃渣场区		
1	排水沟土方开挖	m3	72.
2	排水沟砂浆抹面	m2	18.
3	沉淀池土方开挖	m3	5.7
4	沉淀池 M7.5 浆砌水泥实心砖	m3	1.46
5	沉淀池现浇 C20 混凝土	m3	138.
6	编织土袋填筑	m3	138.
7	编织土袋拆除	m3	72.

10.6.7 水土保持工程施工组织设计

(1) 施工布置

水保工程施工机械和主体工程基本一致；编织袋土就地取材，利用临时堆放的开挖方人工装袋；由于水土保持工程量较小，施工场地结合主体统一布置。

(2) 施工方法

1) 土石方开挖回填

土石方开挖回填均采用人工施工。

2) 表层土剥离及回覆

表层土剥离采用 74kW 推土机推土，1m³装载机装土，5t 自卸汽车运输。施工结束后用 1m³装载机装土，5t 自卸汽车运输至绿化区域后，人工摊平。

3) 植物措施

植物措施诸如整地、乔灌木植苗及种草等均采用人工施工。

(3) 实施进度安排

水土保持措施实施进度根据主体工程的施工进度需要来制定。按照与主体工程“三同时”的原则，前期做好排水、拦挡及护坡措施，后期做好场地平整和植物措施。

水土保持工程工期按主体工程总工期 8 个月计，与主体工程相适应。

主体工程区：开挖边坡的护坡工程相应主体工程的施工进度及时完成。

施工生产生活区及施工道路区：主体工程设计安排在施工准备期完成，水保措施的拦挡、排水设施也应在这段时间内完成，进入完建期时逐步进行绿化。

10.7 水土保持监测与管理

10.7.1 监测范围及时段

(1) 监测范围及分区

监测范围为工程建设征占、使用和其他扰动区域。监测分区与水土流失防治分区一致，重点区域为主体工程区。

(2) 监测时段

监测时段从第一年 9 月开始至设计水平年结束，即第一年 9 月~第二年 4 月。

10.7.2 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）等规定和要求，结合本工程实际情况，主要监测内容如下：

(1) 扰动土地情况

施工前进行本地调查，收集项目区地形地貌、地面组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用现状、水土流失状况等基本信息。

施工过程中按分区调查统计扰动类型（点型、线型）、范围、面积及其动态变化情况，并按《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）中一级地类统计土地利用类型及其变化情况。

(2) 弃土情况

核查所有临时堆土场的数量、位置，对其方量、防治措施落实情况等进行动态监测。

(3) 水土流失情况

结合水土流失类型和监测分区，调查项目区水土流失因子（降雨）变化情况，统计不同水土流失类型的土壤流失面积和流失量，核查水土流失危害等。

(4) 水土保持措施情况

结合分区，调查统计不同类型措施的落实情况（布设位置、数量、规格、质量、开完工时间等），工程措施的防治效果及运行状况，林草措施的生长情况、林草覆盖率（郁闭度）以及水土保持工程的设计、管理等相关内容。

10.7.3 监测方法

采用地面观测、实地量测和资料分析相结合的方法，其中：扰动类型、水土流失危害、措施防治效果采用地面观测法，扰动面积、水土流失量、水土保持措施实施情况等采用实地量测法（沉沙池淤积法），水土保持工程设计、管理、挖填方量等采用资料分析法。

10.7.4 监测频次

监测工作应全程开展，并满足六项指标测定需要，其中：工程和临时措施落实情况及防治效果、水土流失量和潜在流失量每月不少于 1 次，扰动土地面积实地量测、水土流失面积、植物措施生长情况每季度不少于 1 次，遇降雨时加测水土流失情况。

10.7.5 监测点位布设

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）等有关规定和要求，结合工程特点，在全面监测的基础上，拟在主体工程区、施工生产生活区设6个监测点。水土保持监测内容、方法和频次要求见表10.7-1。

表 10.7-1 水土保持监测规划表

序号	监测项目	主要内容	监测方法	监测频次	精度要求
1	扰动土地情况	扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况 等	实地量测、资料分析	每季度不少于1次	≥90%
2	弃土情况	临时堆土场的数量、位置、方量、防治措施落实情况等	实地量测、资料分析	每月不少于1次	≥90%
3	水土流失情况	土壤流失面积、流失量、水土流失危害等	地面观测、实地量测和资料分析	流失面积每季度不少于1次，流失量每月不少于1次，遇暴雨时加测	≥90%
4	水土保持措施情况	措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草郁闭度、防治效果、运行状况等	实地量测、资料分析	工程措施及防治效果每月不少于1次，植物措施生长情况每季度不少于1次，临时措施每月不少于1次	≥95%

10.7.6 监测成果

(1) 监测机构

建设单位可自行或者委托相应机构对水土流失进行监测，监测机构应在现场设立监测项目部。监测资料须按季度报送广州市南沙区水务局。监测总结报告作为水土保持设施验收的依据之一。

(2) 监测成果

监测成果包括《实施方案》、《季度报告表》、《总结报告》、《水土流失危害事件报告》以及记录表、监测意见、汇报材料、影像资料等。

监测资料应真实可靠，监测成果应客观全面反映项目建设过程中的水土流失及其防治情况；通过对监测数据分析，明确扰动土地整治率、水土流失总治理度

等 6 项指标值。监测成果应按“办水保〔2015〕139 号”、“粤水水保函〔2016〕902 号”要求编写，附六项指标计算表格和水土流失计算说明书，并加盖建设单位印章。

(2) 监测制度

1) 设备检验制度

监测设备、设施使用前，应根据相关规范要求进行了试验、率定，保证监测数据的准确性；在监测过程中，每个监测年度初应对监测设施、设备进行检查、试验。

2) 档案管理制度

监测单位应当对承担的监测项目建立专项档案，并有专人负责管理，对监测数据做好整编、分析和归档工作，保存影像资料。

3) 定期报告制度

监测成果应定期报送至广州市南沙区水务局。主体工程开工 1 个月内报送《实施方案》，监测期间每季度第 1 个月报送上一季度的《季度报告表》、水土流失危害事件发生后 7 日内报送《水土流失危害事件报告》，监测任务完成后 3 个月内报送《总结报告》。如发现建设单位违规弃渣、不合理施工造成严重水土流失的，应及时报告。

10.7.7 水土保持管理

为保证水土保持工程顺利实施、工程水土流失得到有效控制、项目区及下游地区生态环境良性发展，应建立健全水土保持领导协调组织或机构，落实水土保持工程实施的技术力量和资金来源，加强资金管理和项目管理，实行全方位监督，包括组织管理措施、后续设计措施、招标投标措施、水土保持工程监理措施、水土保持监测措施、检查与验收措施、资金来源及使用管理措施等。

10.8 水土保持投资估算

10.8.1 编制依据

(1) 费用标准执行水利部水总[2003]67 号《水土保持工程概（估）算编制规

定》;

(2) 估算定额、施工机械台时费执行水利部水总[2003]67号《水土保持工程概算定额》;

(3) 水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知(办水总【2016】132号);

(4) 财政部 税务总局《关于调整增值税税率的通知》(财税【2018】32号);

(5) 水土保持补偿费按《广东省人民政府颁布<广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定>的通知》(粤府〔1995〕95号)等。

10.8.2 编制办法

根据《水土保持工程概(估)算编制规定》,项目划分为工程措施、植物措施、施工临时工程、独立费用。措施投资=工程量×工程单价。

10.8.3 基础资料

(1) 人工工资

与主体工程一致。

(2) 材料预算价格

参考主体工程采用的材料预算价格,不足部分参考其他工程材料预算价格。

植物措施单价参考当前市场价。

10.8.4 费用标准

(1) 工程单价

1) 其他直接费

以直接费为计费基础,工程措施按1.5%、植物措施按1%计算。

2) 现场经费

以直接费为计算基础,土石方工程按5%、植物措施按4%计算。

3) 间接费

以直接工程费为计算基础,土石方工程按5.5%、植物措施按3.3%计算、混

凝土工程按 4.3%、其他工程按 4.4%。

4) 企业利润

以直接工程费与间接费之和为计费基础，工程措施按 7%、植物措施按 5% 计算。

5) 税金

按直接工程费、间接费和企业利润之和的 10% 计算。

(2) 独立费用

1) 建设管理费

按一至三部分之和的 2% 计算。

2) 工程监理费

根据实际工作量结合市场价计列。

3) 水土保持监测费

结合实际工作量需要确定。

4) 科研勘测设计费

根据实际工作量结合市场价计列。

5) 水土保持设施竣工验收费

结合实际情况计列。

(3) 预备费

基本预备费按一至四部分之和的 5% 计算。

(4) 水土保持补偿费

根据《广东省人民政府颁布<广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定>的通知》(粤府〔1995〕95 号)，按 0.30 元/m² 计列。

10.8.5 投资估算

本工程水土保持估算总投资为 91.98 万元，其中工程措施 31.04 万元，监测措施 17.03 万元，临时工程 7.82 万元，独立费用 31.71 万元，预备费 4.38 万元，详见表 10.8-1。

表 10.8-1 水土保持投资估算表

序号	工程或费用名称	建安工程 费	设备费	植物措施 费	独立费用	合计
一	第一部分 工程措施	31.04				31.04
1	一 工程措施	31.04				31.04
二	第三部分 监测措施	17.03				17.03
1	二 设备及安装	0.95				0.95
2	三 建设期观测人工费用	16.08				16.08
三	第四部分 施工临时工程	7.82				7.82
1	一 临时防护工程	7.51				7.51
2	其他临时工程费	0.31				0.31
四	第五部分 独立费用				31.71	31.71
1	建设单位管理费				1.68	1.68
2	招标业务费				0.66	0.66
3	经济技术咨询费				19.72	19.72
4	工程建设监理费				1.52	1.52
5	工程造价咨询服务费					
6	科研勘测设计费				8.13	8.13
I	一至五部分合计	55.89			31.71	87.6
II	基本预备费					4.38
III	价差预备费					
IV	水土保持设施补偿费					
	静态投资(I+II+IV)					91.98
	总投资(I+II+III+IV)					91.98

10.9 防治效果预测及效益分析

工程完工后，除永久建筑物占地及场地硬化外，其他可绿化区域基本上采取植物措施进行防护，对工程建设产生的弃渣亦采取了有效的拦挡措施，土壤侵蚀强度可降低到容许侵蚀范围，因此，通过水土保持措施的实施，水土流失防治效果可达到预定目标。

水土保持效益包括生态效益、经济效益和社会效益等 3 个方面。生态效益、社会效益主要表现为新增水土流失得到控制、提高了植被覆盖率，改善了工程区生态环境；经济效益主要表现为减少了入河泥沙，减少了清理河道的费用，减少

洪水灾害，获得间接的经济效益。

10.10 结论及建议

本项目选址、布局合理，没有影响工程建设的水土保持制约性因素。本工程水土保持措施较为实用，材料、劳力、资金有保障，能够取得较好的防治效果，防治方案可行。通过水土流失防治措施的实施，可有效控制工程建设期和运行期内新增水土流失量，避免因水土流失造成对生产及周边环境的影响，其效益体现在安全效益、生态效益、经济效益和社会效益等方面。

11 劳动安全与工业卫生

11.1 工程概况

观音涌(包括上村涌)综合整治工程位于南沙区大岗镇潭洲社区和上村村，河涌为东西走向，东向起于十八罗汉山，西向与潭洲沥相通。本项目是以防洪排涝为主导，集生态修复为一体的综合性整治工程，本次建设任务是河道清淤疏浚、堤岸整治、截污纳管、恢复巡河通道及生态修复等。

本工程整治范围为潭洲沥与观音涌交汇处至陶园路河段，整治河道总长度 1.54km，主要建设内容包括河道清淤疏浚 1.54km、生态护岸长度 2.29km、穿路箱涵 1 座(长约 86m)、巡河通道 2.27km、重建桥涵 10 座及截污纳管 2.03km 等。

本项目通过对观音涌的整治，提高观音涌的防洪排涝标准，满足区域内排水需求，同时进行水环境生态建设，提升沿岸景观，大大改善了沿岸的生态、居住环境，对安定民心、保护人民生命财产安全起到十分重要的作用，对促进区域经济的发展起到较为重要作用。

11.2 危险与有害因素分析

本工程施工期人群集中的地方，可能造成痢疾、病毒性肝炎等传染病的传播，对施工人员的健康造成短期影响；物料及弃渣运输、施工机械运作产生的噪声及扬尘将影响附近村民的正常生产生活及对施工人员的健康造成短期影响；施工扰动原地貌、损坏土地和植被、弃渣的堆放等将破坏地区的生态环境，造成一定的人为水土流失。

可能对安全卫生产生影响的主要因素如下：

(1) 暴雨洪水

暴雨洪水对建筑物的施工及运行、施工工厂、施工营造布置存在潜在威胁。

(2) 不良地质条件

开挖边坡滑坡，施工风险较大，易造成事故。

(3) 工程弃渣

主要是渣料运输及弃渣场堆渣对环境、对人员安全可能造成的潜在威胁。

(4) 交通运输

由于区内局部淤泥层，因此对重车运行的施工车辆构成潜在的交通安全隐患。

11.3 劳动安全措施

11.3.1 防火、防爆安全设计

11.3.1.1 火灾原因

引起火灾的原因包括以下几个方面：

- (1) 工作人员的错误行为。如吸烟不慎、未加管理的明火（电焊、喷灯等）、携带易燃易爆物品、使用电热和其他电气设备未及时切断电源等；
- (2) 建筑材料和构件的燃烧性能和耐火极限不符合要求，因设备的辐射热引起火灾，如灯具热量引起木质材料燃烧等；
- (3) 技术措施失效，如设备漏油、电缆电线保护层受损或老化引起短路、电器短路、设备发热量过大。

11.3.1.2 安全措施

按照《中华人民共和国消防法》第二条的规定，本工程的防火、防爆安全设计贯彻“预防为主、防消结合”的方针，实行防火安全责任制。主要消防措施如下：

- (1) 消防值班室应配备具有专业技能并经训练考试合格的人员上岗值班。
- (2) 应在消防设施和器材上设置安全标志、并定期组织检验、维修、确保消防设施和器材完好、有效。
- (3) 制定本工程的消防安全制度、消防安全操作规程。
- (4) 实行防火安全责任制，确定本工程和所属各部门、岗位的消防安全责任人。
- (5) 建立防火档案，确定本工程的消防安全点部位，设置防火标志，实现严格管理。
- (6) 实行每日防火巡查，并建立巡查记录。
- (7) 对职工进行消防安全培训。
- (8) 根据本工程的特点，制定灭火和应急疏散方案，定期组织消防演练。
- (9) 保障本工程各个疏散通道、安全出口畅通，并设置符合国家规定的消防

安全疏散标志。

11.3.1.3 发生火灾爆炸后的疏散抢救工作

发生火灾后，值班室确认火警后，通知在场人员进行扑救。并马上通知专职消防队进入事故现场。指示在场人员按事故照明引导灯指示的方向疏散避难。火场由消防人员利用消防栓及灭火器等灭火。消防值班室通知医疗卫生人员利用急救车抢救烧伤和电击伤害人员，伤情严重者送城市医院急救。

11.3.2 防电气伤害设计

(1) 对电气设备外壳和钢构架及室内外金属管件采取接地措施，并对其最大感应电压设计控制在 50V 以下，以保证人身安全。

(2) 在设计时要考虑电气设备的外壳和母线钢构架正常运行时的最高温升，在运行人员经常触及的部位不大于 30K，在运行人员不触及的部位不大于 65K，并设有明显的安全标志和隔离的防护措施。

(3) 本工程任何地方的照明器当安装高度低于 2.4m 时，应设防止触电的防护罩或其它措施。

11.3.3 防机械伤害和坠落设计

(1) 楼梯、平台均设扶手并采取防滑措施。

(2) 临时起吊设施所用吊钩等均符合《起重机械安全规程》(GB6067-2010) 的有关规定。

(3) 施工机械运作范围内布设安全标志，并设安全检测人员，减少机械对人身伤害。

(4) 边坡开挖符合稳定要求，避免塌方。

11.4 工业卫生措施

11.4.1 防噪声及防振动设计

生产管理用房各部位噪声限制值均按《水利水电工程劳动安全与工业卫生设

计规范》(GB 50706-2011)表 5.1.1 的规定要求进行设计。

11.4.2 温度与湿度控制设计

(1) 办公楼等作业场所的空气质量、湿度随大气环境变化而变化,室内温度应有空调设备调节。

(2) 在夏季高温环境中作业和施工时,应采取必要的遮挡日晒和防暑降温措施。连续工作时间不宜过长,要符合有关规定,合理安排工程时间。

11.4.3 采光设计

工程各工作场所应以为自然采光为主,人工照明为辅。设计依据为国家标准《建筑采光设计标准》(GB50033-2013)、《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)。

11.4.4 防尘、防污、防腐蚀及防毒设计

1 防污、防腐、防毒应作为工业卫生的重要工作,具体如下:

1) 施工前应对施工人员(含管理人员)进行教育和指导,让施工人员充分认识到防污、防腐、防毒的重要性和必要性,制定相应的注意事项,并严格执行。

2) 施工人员应配置必要的防护用品,例如口罩,具有防水、防污、防毒功能的手套、鞋、衣裤等。

3) 施工场地应设冲洗间和消毒间,施工人员应定时、及时进行冲洗、消毒。

4) 施工方应制定关于防污、防腐、防毒的应急预案,施工人员有相应不良症状时应即时送医治疗。

2 所有油、气、水、测量管路、管夹以及贮气罐、贮油罐等设备,均根据具体的介质及环境要求,采取除锈、涂漆、镀锌、喷塑等经济合理的防腐处理工艺使其符合国家现行的有关标准的规定。

3 施工过程中产生的大量粉尘,宜采取防止尘埃扩散的措施。经常检查劳动防护用品,保证其有效性。

4 生产生活用房的建筑装饰材料,一定要选择符合国家有关卫生标准规定的达标产品,防止散发有毒有害物质或放射性物质,危害人体健康。

5 淤泥及污物应进行活性污泥处理后，再运至弃渣场，具体可按环境保护要求进行处置。

11.4.5 防电磁辐射

在接触微波（频率为 300MHZ~300GHZ 的电磁波）辐射的工作场所，对作业人员的辐射防护要求应符合《作业场所微波辐射卫生标准》（GB10436-89）的有关规定。

11.5 安全卫生评价

项目管理机构应设置安全卫生管理分机构，负责工程项目投产后的安全卫生方面的宣传教育和管理工作，是工程运行中劳动安全与工业卫生的必要保证。

安全生产是工程顺利运行的重要保证，需由主要领导主管该工作，并经常对职工进行安全生产方面的培训。

卫生管理机构与枢纽生产的医务保健人员统一考虑，管理人员由医务保健人员兼任。

为保证职工的卫生管理和生产安全，专职机构配备必要的安全卫生监测设备 and 安全教育设备，主要包括摄像机、录像机、电视机、照像机、幻灯机、计算机、（分贝仪）、风向仪、气压计、声级计、温度湿度计、照度计、振动测量仪、电磁场测量仪、微波漏能测量仪等监测仪器和必要的安全宣传设备和用品。

总的来说，整个工程对环境影响较小，且造成的影响仅限于施工期内，通过保护措施可消除或降低影响程度，故本工程劳动安全与工业卫生设计是可行的。

12 节能评价

12.1 概述

观音涌(包括上村涌)综合整治工程位于南沙区大岗镇潭洲社区和上村村，河涌为东西走向，东向起于十八罗汉山，西向与潭洲沥相通。本项目是以防洪排涝为主导，集生态修复为一体的综合性整治工程，本次建设任务是河道清淤疏浚、堤岸整治、截污纳管、恢复巡河通道及生态修复等。

本工程整治范围为潭洲沥与观音涌交汇处至陶园路河段，整治河道总长度 1.54km，主要建设内容包括河道清淤疏浚 1.54km、生态护岸长度 2.29km、穿路箱涵 1 座(长约 86m)、巡河通道 2.27km、重建桥涵 10 座及截污纳管 2.03km 等。

本项目通过对观音涌的整治，提高观音涌的防洪排涝标准，满足区域内排水需求，同时进行水环境生态建设，提升沿岸景观，大大改善了沿岸的生态、居住环境，对安定民心、保护人民生命财产安全起到十分重要的作用，对促进区域经济的发展起到较为重要作用。

12.2 节能设计依据

根据《中华人民共和国节约能源法》、国家各有关部委关于固定资产投资工程项目可行性研究报告“节能篇(章)”编制及评估的规定及国家发展和改革委员会、科学技术部提出的《中国节能技术政策大纲(2006版)》的要求，对本工程进行可行性研究阶段的节能设计，保证工程在实施过程中以及建成后合理地利用能源，高标准、高起点、高效率地提高工程建设的资源利用率。其设计依据如下：

- (1) 《中华人民共和国建筑法》；
- (2) 《节能中长期专项规划》(发改环资【2004】2505号)；
- (3) 《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术》(国家发改委 2005 第 65 号)；
- (4) 《工业企业能源管理导则》GB/T 15587-2008；
- (5) 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB17167-2006；
- (6) 《节电措施经济效益计算与评价》GB/T13471-2008；

(7) 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005;

12.3 主要节能降耗措施

12.3.1 设计原则

本项目的建设须贯彻始终如一的节能意识，密切各专业的的设计配合，使工程建设获得最大节能效益，遵循如下原则：

- (1) 工程的建设方案设计应合理利用和节约能源；
- (2) 符合国家有关政策和地方法规；
- (3) 根据本工程的特点，满足各专业的技术要求；
- (4) 科学、先进、合理。

12.3.2 施工过程中的节能措施

根据本工程的具体情况，将节能管理纳入工程建设的全过程，还可有效地控制施工过程中的能耗。在施工组织设计中，尽量使施工设备满负荷、高效率运转；加强水、电和气的管理，并进行现场定额计量。

施工组织设计充分利用装配方便、可循环利用的材料，有效减少建筑垃圾。

(1) 主要施工设备选型

根据本工程特点以及施工期能耗分析，本工程主要耗能设备为开挖、运输机械，在主要设备选型方面，本工程通过以下措施达到节能降耗的目标。

- 1) 合理搭配机械，运输机械主要采用 1m³ 挖掘机配 10t 自卸汽车等大型机械，提高了机械利用效率，减少了能耗；
- 2) 施工中选用效率高、能源消耗低的机械设备；
- 3) 加强机械设备的维护检修，使机械设备运转良好，提高机械设备的效率。

(2) 主要施工技术和工艺选择

本工程在施工过程中，在施工技术和工艺选择上认真贯彻节能降耗要求，在多个方面进行研究改进，采取对策措施达到节能降耗的目标。

- 1) 合理安排施工进度，减少施工相互干扰，达到加快施工进度、减少能源消耗的目标；

2) 混凝土浇筑中多利用钢模板取代传统的木模板，提高重复利用次数；

3) 施工辅助生产系统及其施工工厂设计

场内交通结合工程永久交通布置统筹规划，合理布线，减少路线长度，缩短运输距离，减少土石方施工对交通运输带来的干扰。

净料堆场、混凝土拌和系统布置紧凑合理，减少骨料二次倒运。

(3) 施工营地建筑设计

本工程施工营地建筑物主要采用活动板房，部分结合永久建筑物，有效减少浪费和重复建设，并在建筑物建造过程中参照工业及民用建筑规范中关于节能降耗措施的要求来对营地建筑物进行设计。

(4) 施工期建设管理节能措施

工程建设管理过程中，应按照节能、节地、节材、节水、资源综合利用的要求，始终贯彻节能降耗设计思想，依照节能设计标准和规定，把节能方案、节能技术和节能措施落实到技术方案、施工管理之中。

1) 管理层应充分树立节能降耗思想，从各部门抽调精干人员组成节能工作组，负责节能管理的建章立制，查找节能工作的薄弱环节和漏洞，分析经济指标存在的问题。

2) 认真测算、分解施工过程中各项经济指标，编排完成指标定额，做到成本指标到岗，责任落实到人。

3) 完善工效挂钩的考核机制，利用经济杠杆调动职工抓指标、降消耗的主动性。

4) 积极探索节能降耗新思路，开展节能降耗试点试验研究，依靠科技手段提高施工机械设备的节能技术含量。

12.4 节能效果分析

大岗镇观音涌综合整治工程建设过程中需要消耗部分能源，建成后除初期植被恢复和绿化需要消耗部分水资源外，基本没有其他能源消耗，而且在流域内通过大力推广绿色可再生能源，可大大节约能源，节能效果明显。

12.5 结论

大岗镇观音涌整治工程在建设过程中可采用先进的施工工艺，先进的施工设备，以及合理安排施工等措施有效减少来自施工机械设备的能源消耗，节约能源；工程建成后由于没有生产任务，除初期消耗部分水资源外基本不消耗其他能源，且在水利设施建设过程中，大力推广可再生能源，可有效节约能源，节能效果较为显著。

13 工程管理

13.1 工程管理体制

13.1.1 工程概况

本次综合整治工程位于大岗镇潭州社区和上村村，全长 1.54km，现状防洪标准为 20 年一遇，规划防洪标准仍为 20 年一遇。本河涌的管理实行南沙区水务局领导下的分级管理与分级负责制，由南沙区水务局统一调度，南沙区水利工程管理所承担日常维护管理事务，维护堤围安全和正常运行。

13.1.2 工程管理机构和人员编制

观音涌综合整治工程主要解决防洪、排涝的任务，保证观音涌的水安全、改善水环境，属于公共事业，是社会公益性水利建设项目，工程范围为大岗镇潭州社区和上村村范围内，整治段全长 1.54km。本工程业主单位为南沙区大岗镇人民政府。工程建设完成后的日常维护管理交由大岗镇水利管理所负责。

根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《广东省河堤防管理条例》的有关规定，河涌管理所在区水利局的领导和三防办的指导下，做好防洪堤和上游水库安全监测和维护管理工作；按照有关规程、规范和规定的要求，做好工程监测记录和资料整理归档工作；做好河、堤围临时建筑、违章建筑和采砂石的调查处理工作；做好工程度汛工作。

根据 2004 年 5 月由水利部和财政部联合颁布的《水利工程管理单位定岗标准》（试点）及《堤防工程管理设计规范》（SL171-96）有关规定，为了避免机构臃肿，人员重叠，具体配备人员时应根据需要力求精简，提倡合理兼职。

13.1.3 河长制

“河长制”是非常重要的制度，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于全面推行河长制的意见》，体现了党中央、国务院对河湖管理保护的高度重视。实行“河长制”的目的是为了贯彻新的发展理念，以保护水资源、防治水污染、改善水环境、修复水生态为主要任务，构建一种责任明确、协调有序、严格监管、

保护有力的河湖管理保护机制，实现河湖功能的有序利用，提供制度的保障。因此，推行“河长制”具有划时代意义。

目前，南沙区已全面推行河长制，观音涌河长制已落实，并确认区级河长、镇（街）级河长、村（局）级河长，在河岸设置相关河长制公示牌。

13.2 工程运行期管理

13.2.1 管理办法

依据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《防汛条例》、《河道管理条例》、《河道堤防工程管理通则》、《广东省河道堤防管理条例》等法律法规进行管理。

(1) 堤防工程设施运行管理维护工作按阶段分为：日常管理和经常检查、汛前检查维护、汛期运行管理、汛后检查维护；

(2) 堤防管理所人员按照实际工作需要，划分为若干个班（组），分别担负管理范围内堤防工程设施运行管理维护工作直接责任；

(3) 日常管理和经常检查；

(4) 汛前检查和维护；

(5) 汛期运行管理；

(6) 汛后检查维护；

(7) 运行管理科负责组织实施堤防工程安全观测工作，其管理办法另行规定。

13.2.2 管理运行费用

(1) 管理运行费用

本工程年运行费包括工资及福利费、维护费、财产保险费、燃料、材料动力费、管理费及其它费用。在本设计阶段，参照国内同类工程的运行情况和有关规定，年运行费按工程总投资的 1.5%计，共 79.62 万元/年。

(2) 资金来源

为了搞好项目区工程的正常维修与养护，使工程保持良好状态，安全运行，必须依法治水，依法管理工程。据有关经济政策和当地的实际情况，参照《水利

建设基金筹集和使用管理暂行办法》广东省实施细则（1998年1月1日起施行，到2010年12月31日止）、《广东省水利工程水费核定、计收和管理办法》（粤府〔1993〕10号）、《关于堤围防护费征收标准和办法的通知》（粤价〔2002〕86号）等，并按照“谁受益谁投资”和“新水新价”的原则，筹措工程设施运行、维修、管理等各项费用。

本工程属于公益性水利工程，其设施的运行、维修、管理经费来源，拟由国家事业拨款、政府性水利建设基金和征收堤围防护费等解决，即管理机关的人员工资、福利、办公管理费用由国家计划拨给，各类设施的建设、维修、运行、管理费（不含建设与大修费）由水利建设基金及征收的各项费用负担。

13.3 工程管理范围和保护范围

13.3.1 工程管理范围和保护范围的标准

为保护河道安全和正常运行，参照《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《广东省河道堤防管理条例》规定以及有关文件精神，确定工程的管理范围和保护范围，作为工程建设和管理运用的依据，在管理范围和保护范围内设立界标，由河道水管所统一管理。

根据《中华人民共和国河道管理条件》规定：有堤防的河道，其管理范围为两岸堤防之间的水域、沙洲、滩地（包括可耕地）、行洪区，两岸堤防及护堤地。无堤防的河道，其管理范围根据历史最高洪水位或者设计洪水位确定。

13.3.2 工程管理范围

(1) 工程管理范围

根据《广州市河涌管理规定》及《广州市水务管理条例》，本工程河涌管理范围按城市规划主管部门划定的红线确定。

对尚未实施城市规划管理的河涌，管理范围按两岸堤防背水坡脚以外6米之间的全部区域确定；没有堤防的，按历史最高洪水位或设计洪水位确定。具体范围由市水行政主管部门划定。

1) 本次管理范围全长约1.54km，包括河道、堤身及堤内外戽台等工程占地

范围。

2) 各穿堤、跨堤交叉建筑物。

3) 附属工程设施：包括观测、交通、通信设施、测量控制标点、界碑里程碑及其他维护管理设施。

4) 护堤地范围

对于 4、5 级堤防护堤地宽度为 5~30m，本工程结合当地自然条件及实际情况，分不同情况分别对待。

设计岸顶高于原地面的，确定为沿堤背水侧坡脚线起算向外 6m；

岸顶低于原地面的，确定为沿岸顶道路外边线起算向外 6m；

紧邻村落建筑院落的，确定为沿岸顶道路线至建筑物边线之间。

(2) 在河涌管理范围内，禁止下列行为：

1) 设置机动车保管(修理)站、加油站、商品市场、饮食摊档；

2) 利用河涌护栏设置广告、张挂标语；

3) 擅自开启、关闭河涌附属设施；

4) 毒鱼、炸鱼、电鱼、设置拦河渔具及在非指定的水域捕捞、垂钓；

5) 种植高杆作物；

6) 在水面浸泡竹木等物品；

7) 法律、法规禁止的其他行为。

13.3.3 工程保护范围

根据《堤防工程管理设计规范》(SL171-96)，4、5 级堤防保护范围的宽度应为 50~100m，考虑到堤防所在地大岗镇的实际情况，观音涌河涌整治工程保护区范围：为背水侧紧邻护堤地边界以外 10m 的区域为工程保护范围。

工程临水侧的保护范围，参照国家颁布的《中华人民共和国河道管理条例》有关规定，保护范围为堤外坡脚线以外 100m，对于河滩不到 100m 的河段按实际宽度划定。

工程保护范围内，不改变土地和其他资源的产权性质，仍允许原有业主从事正常的生产建设活动，但禁止危及堤防和护岸工程安全的任何活动，以保障工程

安全。

在工程保护区范围内，不改变土地和其它资源的产权性质，仍容许原有业主从事正常的生产建设活动，但必须限制或禁止从事勘探、爆破、开采地下水或构筑其它地下工程危及堤岸工程安全的工作。

13.4 工程管理设施与设备

13.4.1 管理房配置

群众河岸维护人员不设管理房屋。

13.4.2 观测设备配置

为确保工程安全运行，提高工程管理水平，结合本工程的情况和规范要求，设置一般性观测项目。

沿堤岸每隔 500m 设置 1 个位移、沉降观测点，在有潜在滑移的危险堤段应加设观测点，进行定期和不定期观测。特别是汛期，应缩短观测间隔时间，增加观测次数。

应定期或不定期进行水位、流量观测，并做好记录。水位观测参照《水位观测标准》（GBJ138-90）的有关规范执行。

为保证工程观测工作的正常进行，并获得准确可靠的观测资料，应配置必要的观测仪器及设备。共设 J2 经纬仪、S3 水准仪各 1 台，水尺 3 把。

13.4.3 交通、通讯设施

本工程内外交通比较方便，观音涌周边道路纵横，境内交通网络互相贯通。本次观音涌河涌整治 1.54km，防汛及日常巡视维护可充分利用修建道路设施。

防汛及日常巡视维护管理使用南沙区大岗水利所配置的交通工具，本工程不单独配置交通工具。

13.4.4 环境工程设施

河道两岸新旧挡墙均采用生态护河桩、生态框护坡及草皮护坡等形式。可充

分利用护堤地植草种树，达到保护堤防、美化环境的效果。

14 投资估算

14.1 编制说明

14.1.1 工程概况

观音涌(包括上村涌)综合整治工程位于南沙区大岗镇潭洲社区和上村村，河涌为东西走向，东向起于十八罗汉山，西向与潭洲沥相连通。本项目是以防洪排涝为主导，集生态修复为一体的综合性整治工程，本次建设任务是河道清淤疏浚、堤岸整治、截污纳管、恢复巡河通道及生态修复等。

本工程整治范围为潭洲沥与观音涌交汇处至陶园路河段，整治河道总长度 1.54km，主要建设内容包括河道清淤疏浚 1.54km、生态护岸长度 2.29km、穿路箱涵 1 座(长约 86m)、巡河通道 2.27km、重建桥涵 10 座及截污纳管 2.03km 等。

本项目通过对观音涌的整治，提高观音涌的防洪排涝标准，满足区域内排水需求，同时进行水环境生态建设，提升沿岸景观，大大改善了沿岸的生态、居住环境，对安定民心、保护人民生命财产安全起到十分重要的作用，对促进区域经济的发展起到较为重要作用。

本工程主要材料用量：水泥 164.67t，钢筋 237.44t，商品砼 4240m³，块石 4099.42m³，碎石 2067.56m³，砂 577.48m³，柴油 166.112t，汽油 3.88t，电 2.98 万 kWh。

本工程施工总工期为 8 个月，总劳动力 2.7 万工日。

14.1.2 投资主要指标

本工程总投资为 33847.73 万元。

工程部分投资 5090.10 万元。其中：建筑工程投资 3589.56 万元，机电设备及安装工程投资 68 万元，金属结构设备及安装工程投资 15 万元，临时工程投资 369.67 万元，独立费用 585.14 万元，基本预备费 462.74 万元。

专项工程投资 28757.63 万元。其中：建设征地移民补偿静态投资 28606.54 万元，水土保持工程投资 91.98 万元，环境保护工程投资 18.57 万元，树木保护工程投资 40.54 万元。

14.1.3 估算编制原则和依据

(1) 广东省水利厅粤水建管〔2017〕37号文颁发的《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》、《广东省水利水电建筑工程概算定额》、《广东省水利水电设备安装工程概算定额》和《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》。

(2) 广东省水利厅粤水建管〔2018〕58号文广东省水利厅关于做好水利工程施工扬尘污染防治工作有关事项的通知。

(3) 广东省水利厅粤水建设〔2019〕9号文广东省水利厅关于调整《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》增值税销项税税率的通知。

(4) 广东省住房和城乡建设厅粤建规范〔2018〕1号文《广东省住房和城乡建设厅关于房屋建筑和市政基础设施工程用工实名管理暂行办法》的通知。

14.1.4 基础单价

(1) 人工预算单价

本工程所在地为一类工资区，人工预算单价分别为：普工预算单价为83元/工日；技工预算单价为115.9元/工日。

(2) 材料预算价格

主要材料预算价格：按广州市2022年6月信息价（除税后）确定。其中：钢筋4776.63元/t，水泥(42.5R)503.27元/t，砂276.39元/m³，块石203.35元/m³，碎石248.64元/m³，柴油8910元/t，汽油9220元/t。主要材料以限价形式进入工程单价，其差额部分列入工程单价的“主要材料价差”。

次要材料按《广东省水利厅关于公布水利水电工程定额次要材料预算指导价格（2022年）的通知》计取。

(3) 施工用电、风、水价格

电：按0.77元/kwh计；风：按0.15元/m³计；水：按4.58元/m³计。

(4) 施工机械台班费

根据《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》及人工预算单价和动力燃料价格进行计算。

(5) 混凝土材料单价

混凝土配合比的各项材料用量用《广东省水利水电建筑工程概算定额》附录七“混凝土、砂浆配合比及材料用量表”计算。

14.1.5 费用及取费标准

(1) 其他直接费：费率见表 1

表 1 其他直接费费率

费率类别	建筑工程 (%)	设备安装工程 (%)	自行补充与省房建市政工程 (%)
冬雨季施工增加费	0.5	0.5	0.5
夜间施工增加费	0.5	0.7	0.5
小型临时设施费	1.4	1.4	1.4
其他	1	1.5	1
合计	3.4	4.1	3.4

(2) 间接费：费率见表 2

表 2 间接费费率

工程类别	取费基数	费率 (%)
土方开挖工程	直接费	7.5
石方开挖工程		10.5
土石方填筑工程		8.5
混凝土工程		8.5
钢筋加工安装工程		6
模板工程		8.5
基础处理及锚固工程		7.5
疏浚工程		6.5
管道工程		7.5
植物措施工程		6.5
其他工程		9.5
安装工程		人工费
自行补充与房建市政工程	直接费	7.5

- (3) 企业利润：按直接费、间接费之和的 7%计算。
- (4) 主要材料价差：进入工程单价的主要材料采用限价补差进行计算。
- (5) 税金：按直接工程费、间接费、企业利润和主要材料价差之和的 9%计算。
- (6) 其他临时工程：按工程一至四部分建筑安装工程量的 0.8%计算。
- (7) 安全生产措施费：按工程一至四部分建筑安装工作量的 2%计算。

14.1.6 独立费用

(1) 建设管理费

1) 建设单位人员费和项目管理费：按一至四部分建安工作量之和为基数计算，按差额定率累进法计算。由于不需要新组建建设单位的工程，费率乘以系数 0.6。

(2) 招标业务费：按国家计委计价格[2002]1980 号文的规定计算。

(3) 经济技术咨询费：按《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》计算规则计算。

(4) 工程建设监理费：

依据国家发改委、建设部“发改价格[2007]670 号”文《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的有关规定计算。

(5) 工程造价咨询服务费：按《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》计算规则计算。

(6) 工程勘测设计费：

根据国家计委、建设部计价格[2002]10 号文《工程勘察设计收费标准》及广东省水利厅粤水基[2006]2 号文颁发的《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定（试行）》和《水利水电工程勘察、设计收费标准释义》的有关规定计算。

(7) 其他

1) 工程质量检测费：按按工程一至四部分建筑安装工作量的 0.6%计算。

2) 工程保险费：按工程一至四部分投资的 0.45%计算。

14.1.7 预备费

基本预备费按工程一至五部分投资的 10%计算。

价差预备费根据国家计委[1999]1340 号文的规定，物价指数为零，不计。

14.1.8 专项费（已包含相应的勘测设计费、建设监理费、预备费等）

建设及施工场地征用费按水库淹没补偿费有关规定计算。

水土保持工程费及环境保护工程费按相应专题设计报告的投资计列。

14.2 可研估算总表

广州市南沙区大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程总估算表(万元)

序号	项目编号	项目名称	投资/万元	备注
1		第一部分建筑工程	3589.56	
2		第二部分机电设备及安装工程	68.	
3		第三部分 金属结构设备及安装工程	15.	
4		第四部分施工临时工程	369.67	
5		第五部分独立费用	585.14	
6		一至五部分投资合计	4627.36	
7		基本预备费	462.74	
8	I	工程部分静态投资	5090.1	
9		价差预备费		
10	II	建设征地移民补偿静态投资	28606.54	
11	II-1	工程征拆费用	28498.54	
12	II-2	专业项目补偿费	108.	
13	III	水土保持工程静态投资	91.98	
14	IV	环境保护工程静态投资	18.57	
15	V	树木保护工程静态投资	40.54	
16	VI	静态总投资(I+II+III+IV+V 合计)	33847.73	
17		价差预备费合计		
18		建设期融资利息		
19	VII	总投资	33847.73	

15 经济评价

15.1 工程概况

观音涌(包括上村涌)综合整治工程位于南沙区大岗镇潭洲社区和上村村，河涌为东西走向，东向起于十八罗汉山，西向与潭洲沥相通。本项目是以防洪排涝为主导，集生态修复为一体的综合性整治工程，本次建设任务是河道清淤疏浚、堤岸整治、截污纳管、恢复巡河通道及生态修复等。

本工程整治范围为潭洲沥与观音涌交汇处至陶园路河段，整治河道总长度 1.54km，主要建设内容包括河道清淤疏浚 1.54km、生态护岸长度 2.29km、穿路箱涵 1 座(长约 86m)、巡河通道 2.27km、重建桥涵 10 座及截污纳管 2.03km 等。

本工程主要通过对河道进行护坡护岸、新建或加高加固堤防等措施，确保流域内经济活动正常进行和人民的生命财产安全。依据水利部颁布的《水利建设项目经济评价规范》(SL72-2013)、国家发改委和建设部颁布的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)进行评价。由于河道整治工程属于社会公益性项目，建成后能改善环境，提高河道防洪标准。本项目没有财务收入，只作国民经济评价，不作财务评价。

15.2 评价依据及基本参数

15.2.1 评价依据

本项目属于社会公益性项目，从国家宏观的角度研究工程建设在经济上的合理性与可行性分析，间接经济效益比较明显，无直接的财务收益，因此本工程只作国民经济评价。依据水利部发布的《水利建设项目经济评价规范》(SL72—2013)及《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)对本工程进行国民经济评价。

15.2.2 基本参数

根据《建设项目经济评价方法与参数》(第三版，2006 年国家发改委、建设部颁发)规定，根据国家的社会经济发展目标、发展战略、发展水平等需考虑的主要因素，结合当前的实际情况，国民经济评价中社会折现率取 8%。

本工程正常运行期取 30 年，施工期 8 个月。计算基准年为 2022 年。

15.3 费用估算

15.3.1 工程投资及年运行费

水利建设项目的费用，是指水利工程在建设期和运行期所需投入人力、物力和财力等所有投入的货币表示，主要包括固定资产投资、流动资金及年运行费等。

(1) 固定资产投资

根据《水利建设项目经济评价规范》，国民经济评价时的计算投资以工程静态总投资为计算基础，扣除税金、计划利润等属于国民经济内部转移的费用，再按其材料、设备和工资等各项的当地影子价格调整计算得出国民经济评价投资。由于本工程投资时采用当地市场价格，相对较高，故国民经济评价中对影子价格不做调整，直接采用财务价格。

本工程总投资为 5090.10 万元，经济评价投资中将投入物需换算成影子价格，对投资进行调整。影子投资调整按《水利建设项目经济评价规范》进行，在工程单价中剔除计划利润、税金、建贷利息等属于国民经济内部转移支付费用，参考类似工程，经计算工程投资的影子价格为 4724.06 万元。

(2) 年运行费

本工程年运行费包括工资及福利费、维护费、财产保险费、燃料、材料动力费、管理费及其它费用。在本设计阶段，参照国内同类工程的运行情况 and 有关规定，年运行费按工程总投资的 1.5% 计，共 79.62 万元/年。

(3) 流动资金

根据本工程的特点，为维持工程的正常运行，在运行期每年年初，投入约年运行费用的 20% 作为流动资金，即 15.92 万元。

15.3.2 经济效益估算

(1) 效益计算

本工程不直接产生经济效益，它的效益体主要体现在为观音涌沿岸减少洪涝灾害损失及“一河两岸”景观建设给周边带来的生态环境及旅游、房产等综合效益。

本工程的主要功能为防洪排涝，可以减免的洪涝灾害带来的国民经济损失。洪涝灾害损失主要有以下五类：(1)人员伤亡损失；(2)城乡房屋、设施和物资损坏造成的损失；(3)防汛、抢险、救灾等费用支出；(4)工矿停产、商业停业，交通、电力、通讯中断等造成的的损失；(5)农、林、牧、副、渔各业减产造成的损失。根据相关规划的洪灾损失分析统计，可计算出本工程的多年平均防洪排涝效益为 320 万元。

由于工程完成后，周边景观、生态都得到了很大的改善，旅游发展前景广阔，也有利于商贸、房地产业的发展。同时，良好的环境也给招商引资创造了良好的投资环境，此项工程效益是显著的。不过，现在对于这些效益还没有明确的计算标准，只能粗略估算。本工程的多年平均生态、环境效益及其它效益为 150 万元。

经计算本工程的多年平均综合效益约为 470 万元。

(2) 工程效益综合增长率

防洪、治涝及其他效益随着农业、工商企业产值的增长而增长，本工程效益年综合增长率按 3% 计。

15.4 国民经济评价

15.4.1 国民经济评价指标

(1) 经济内部收益率(EIRR)

$$\sum_{t=1}^n (B - C)_t (1 + EIRR)^{-t} = 0$$

式中：B —— 年效益，万元

C —— 年费用，万元

n —— 计算期，年

t —— 计算期各年的序号

(2) 经济净现值(ENPV)

$$ENPV = \sum_{t=1}^n (B - C)_t (1 + i_s)^{-t}$$

式中：ENPV —— 经济净现值，万元；

i_s ——社会折现率， $i_s=8\%$ 。

(3) 经济效益费用比(EBCR)

$$EBCR = \frac{\sum_{t=1}^n B_t(1+i_s)^{-t}}{\sum_{t=1}^n C_t(1+i_s)^{-t}}$$

式中：EBCR——经济效益费用比；

B_t ——第 t 年的效益，万元；

C_t ——第 t 年的费用，万元；

15.4.2 计算指标

国民经济评价采用经济内部收益率、经济净现值和经济效益费用比三个指标来评价项目的合理性。经计算，当社会折现率采用 8%时，各计算指标均达到要求：经济内部收益率为 10.6%，大于社会折现率 8%；经济净现值为 1388 万元，大于 0；效益费用比 1.27，大于 1，说明国家及当地有关部门为这个项目付出投资后，得到符合社会折现率的社会收益，本项目对国民经济是有利的。国民经济评价结果见表 15.4-1，国民经济效益费用流量见表 15.4-2。

表 15.4-1 国民经济评价结果表

项目	单位	指标
社会折现率 i_s	%	8
经济内部收益率 EIRR	%	10.6
经济净现值 ENPV	万元	1388
经济效益费用比 EB		1.27

15.4.3 计算结果及敏感性分析

根据水利工程的特点，敏感性分析主要考虑投资、防洪效益单因表变化时，对项目经济指标的影响程度，敏感性分析成果见表 15.4-3。

表 15.4-3 敏感性分析成果表

序号	项目方案	经济内部收益率(%)	经济效益费用比(%)	经济净现值(万元)
1	基本方案	10.6	1.27	1388
2	投资+10%	9.51	1.15	865.5
3	效益-10%	9.4	1.14	726.6

15.4.4 国民经济结论

计算结果表明,投资、效益在增减 10%的范围内变化时,经济净现值为 726.6 万元~1388 万元,经济内部收益率为 9.4%~10.6%,经济效益费用比 EBCR 为 1.14~1.27,投资增加和效益减少方案经济内部收益率均大于社会折现率 8%,说明本水利项目仍有较强的抗风险能力,工程投资可行,宜尽早开工建设。

15.5 综合评价

本工程是以解决观音涌的防洪减灾、环境提升为主要任务的社会公益性项目。工程完成后,使本项目区防洪能力提高,同时改善区域环境,保障区域内人民群众生命财产安全,可在很大程度上减免由洪涝灾害带来的经济损失,经济效益显著,同时,河道沿岸的治理工程有效地保护了环境,改善了生态环境,具有显著的环境效益,为地区经济社会可持续、协调发展创造条件。

从国民经济评价来看,项目的经济内部收益率(EIRR=10.6%)大于社会折现率 8%,经济效益费用比(EBCR=1.27)大于 1,经济净现值(ENPV=1388 万元)大于 0,作为公益性的水利项目,本项目国民经济评价的各项指标均符合《水利建设项目经济评价规范》要求,经过敏感性分析,本项目具有一定的经济抗风险能力。

综上所述,本工程经济指标较优,效益好,风险小,经济上合理,技术上可行,建议尽快动工。

表 15.4-2 国民经济效益费用流量表 单位：万元

序号	项目	年份						
		建设期	生产期					
		0	1	2	3~27	28	29	30
1	效益流量	0	470	484.1	……	1044	1075.3	1107.6
1.1	防洪效益	0	320	329.6		710.8	732.1	754.1
1.2	生态效益	0	150	154.5		333.2	343.2	353.5
1.3	回收固定资产余值	0	0	0		0	0	15.92
2	费用流量	-4724.06	95.5	79.62	……	79.62	79.62	79.62
2.1	固定资产投资	-4724.06			……			
2.2	年运行费		79.62	79.62	……	79.62	79.62	79.62
2.3	流动资金		15.92	0		0	0	0
3	净效益流量	-4724.1	374.5	404.5	……	964.4	995.7	1043.9
4	累计净效益流量	-4724.1	-4349.6	-3945.1	……	13208.2	14203.8	15247.7
评价指标		经济内部收益率 (EIRR): 10.6% 经济效益费用比 (EBCR): 1.27 经济净现值 (ENPV): 1388						

16 社会稳定风险分析

16.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国水法》;
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》
- (3) 中共中央办公厅、国务院办公厅关于印发《关于建立健全重大决策事项社会稳定风险评估机制的指导意见(实行)》的通知(中办发[2012]2号);
- (4) 国家发展改革委关于印发《国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》(发改投资[2012]2492号);
- (5) 水利部关于印发《重大水利建设项目社会稳定风险评估暂行办法》的通知(水规计[2012]474号);
- (6) 国家发展改革委办公厅关于印发《重大固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲(试行)》的通知(发改办投资[2013]428号);
- (7) 有关风险分析及评估的其他技术要求。

16.2 工程概况

观音涌(包括上村涌)综合整治工程位于南沙区大岗镇潭洲社区和上村村,河涌为东西走向,东向起于十八罗汉山,西向与潭洲沥相通。本项目是以防洪排涝为主导,集生态修复为一体的综合性整治工程,本次建设任务是河道清淤疏浚、堤岸整治、截污纳管、恢复巡河通道及生态修复等。

本工程整治范围为潭洲沥与观音涌交汇处至陶园路河段,整治河道总长度1.54km,主要建设内容包括河道清淤疏浚1.54km、生态护岸长度2.29km、穿路箱涵1座(长约86m)、巡河通道2.27km、重建桥涵10座及截污纳管2.03km等。

16.3 风险调查

社会稳定风险分析工作开展风险调查的范围为“该项目涉及到利益相关者切身利益、容易引发社会稳定风险的因素,都应纳入调查范围,应当涵盖拟建项目建设和运行可能产生负面影响的范围。”

通过文献法、资料收集法、走访访谈、专家调查法等多种方法，围绕项目的合法性、合理性、可行性和可控性，对项目建设可能产生的负面影响进行了初步调查。

根据初步调查结果，大多数的被调查者对该项目的建设给予了积极的支持态度。但同时也对征地补偿、施工影响等方面提出了意见。主要是希望得到合理补偿、合理施工，尽可能的将施工影响降到最低。

16.3.1 工程项目的合法性分析

经查询本项目符合《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国土地管理法》、《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》等。因此，本工程项目是合法的。

16.3.2 工程项目的合理性、可行性、可控性分析

本项目在施工布置、土地利用、环境保护、水土保持、居民安置规划等方面进行了充分论证。在施工布置方面，既满足了方便施工的目的，又达到了减少施工占地的要求；在土地利用方面，坚持以节约集约为原则，尽量减少占用耕地，临时用地坚持在使用完成后进行复垦。项目建设采用成熟可靠的技术，落实水保、环评报告提出的各项治理措施，不会给周边群众生产生活带来较大的不良影响。因此，本项目具有合理性。

本项目的建设内容、施工布置等方面征求了沿线地方政府、人民群众的意见，符合地方发展规划和人民意愿；本项目的土地征收补偿及居民安置标准、方式等方面均严格按照国家、水利部、广东省有关法律法规和相关规程规范的要求。项目经过了科学的可行性研究论证，充分考虑各种相关制约因素，所采用的技术是可行的，也是可靠的。配套措施完善，项目是可行、可控的。

16.3.3 利益相关者分析及主要诉求

项目利益相关者是指与项目有直接、间接的利益关系，并对项目的成功与否有直接、间接影响的各方利益群体。本项目的建设将对不同的人群产生不同的正

面或负面的影响。为了正确分析这些影响，需要识别项目的利益相关者，具体内容包

(1) 搬迁居民和失地居民

经调查发现部分居民沿堤两边建房，利用岸顶道路出行，工程建设将会带来部分移民搬迁及部分土地被征用。工程建设涉及到土地补偿和移民安置问题，如若处理不当，将会引发影响社会稳定的风险事件。

由于在征地移民补偿投资中已根据国家、广东省的法律法规、规程规范计列相应的补偿项目，并将经过可研阶段及初设阶段等一系列报批审查，可以做到征地移民补偿投资不漏项，并能很好的指导实施，且本项目采用的补偿标准采用《广州市人民政府关于印发广州市国有土地上房屋征收与补偿实施办法的通知》（穗府规〔2017〕18号）和《关于印发广州南沙集体土地和集体土地上房屋征收补偿安置办法的通知》（穗南开管办〔2018〕2号）中相关标准中的上限。根据业主的意见，本工程移民搬迁去向和安置方式由南沙区人民政府确定，安置后使移民生活达到或超过原有水平。因此，该风险为低风险。

(2) 当地居民

对于当地居民来说，项目实施也可能带来地区的交通拥挤、施工粉尘、噪声等影响。因此，项目的实施期间也涉及到当地居民的切身利益，当地居民对工程支持与否是工程能够顺利进行及完成的必要条件之一。

(3) 地方政府

地方政府主要指本项目涉及的当地政府。地方政府对项目的进行尤其是征地拆迁工作的效果产生直接的重要的影响，在项目中起到了项目准备和实施过程重大事项决策和实施阶段组织协调的作用。同时，乡镇级人民政府也承担了征地拆迁的组织和实施。项目建设给地方政府带来征地拆迁、社会治安、筹措资金等问题，但不管从短期还是长远来看，工程建设将减少当地洪涝损失，提升周边居住环境质量，促进当地经济社会的快速发展，社会、生态和经济效益较大。

16.3.4 媒体对本项目建设实施的态度

通过调查发现，当地主流媒体及网络对本项目无负面消息及报道。

16.4 风险因素分析

16.4.1 影响后果分析

对项目本身如果不认同将严重影响本项目的实施，使项目难以实施，前期工作付之东流，影响政府在人民群众中的形象，紧张干群关系，激化社会矛盾；对征地补偿标准如果不认同将增加项目实施的难度，引起阻工现象，影响工程进度，增加工程投资；对环境影响分析与环保措施的不认同，即对施工期间的噪声防治、灰尘防治、施工车辆油污染防治、建筑及生活垃圾防治等的措施的不认同，将会在施工期间引起阻工现象，影响工程进度，难以合理的控制工程投资。

16.4.2 风险因素识别

根据本工程的项目特点，经风险调查后，发现存在的风险源主要有：

- (1) 征地拆迁补偿及移民安置问题；
- (2) 施工对当地村民生产生活及安全等的影响；
- (3) 利益诉求问题；
- (4) 社会治安问题；
- (5) 施工扬尘和废气、施工作业噪声等。

16.4.3 风险因素估计

- (1) 征地拆迁补偿及移民安置问题；

本项目规划用地不涉及压覆矿产、文物古迹，而且建成后，不但减少了保护区范围内洪（潮）灾害的损失，完善万顷沙防洪（潮）体系；并以此为契机，促进堤、路等基础配套建设进一步完善，使区域环境得到美化，改善人居环境，从而进一步保障区域经济可持续发展。大多数的老百姓对工程的建设表示支持。本工程属于社会公益性质的水利项目，其全部投资均为财政拨款，资金来源为地方政府投资。在征地移民补偿投资中已根据国家、广东省的法律法规、规程规范列相应的补偿项目，并将经过可研阶段及初设阶段等一系列报批审查，可以做到征地移民补偿投资不漏项，并能很好的指导实施，且本项目采用的补偿标准采用

《广州市人民政府关于印发广州市国有土地上房屋征收与补偿实施办法的通知》（穗府规〔2017〕18号）和《关于印发广州南沙集体土地和集体土地上房屋征收补偿安置办法的通知》（穗南开管办〔2018〕2号）中相关标准中的上限，并经过南沙区国土部门的专门测算。根据业主的意见，本工程移民搬迁去向和安置方式由南沙区人民政府确定，安置后使移民生活达到或超过原有水平。因此，该风险为低风险。

(2) 施工对当地村民生产生活及安全等的影响

施工期间，大量外来人员的涌入，会占用当地的部分生活资源，特别施工期间，水、电、甚至通讯资源都会被挤占。而且工程施工期间，大型机械、货车的进出，由此产生的噪音、尘土及安全性问题会影响到群众的生产、生活以及安全，由此可能产生群众不满而发生的影响社会稳定的风险。经调查发现，本堤防是当地居民出行道路，本工程建设势必对周围居民的出行造成影响，由于堤防周边居民的水上、陆上出入通道不是唯一且不是主要道路，均可通过绕行解决。大提及堤后进村道路封路之前，需提前知会村民，并设置警示牌，提醒绕行。工程施工可以利用进场公路的修建对库周居民的出行带来方便，因此引发社会风险事件的可能性较低，为低风险。

(3) 利益诉求问题

工程建设过程中，建设单位对居民的特殊需要考虑不周、补偿过程中出现新的问题、居民关心的环境问题、生态问题和能否安排劳动就业等，居民提出的合理的或不合理的诉求，如果没有畅通的渠道或得不到妥善解决，有可能发生小矛盾累积从而引发大的矛盾的过程。本项目建设过程首先保证群众利益诉求的渠道畅通，确保群众能表达自己的诉求；群众提出的合理要求，尽快落实解决，不合理的诉求，依法依规进行解释，如还无法解决，可通过法律、政策妥善解决，从而使利益诉求得不到妥善解决的风险大大降低。该风险为低风险。

(4) 社会治安问题

施工期间的其他不利影响因素较多，常见的主要有施工安全、施工管理等。工程施工内部如劳动用工、安全保障、工资发放、工程款支付等方面，如果不能做到合理、及时、规范，也可能引发社会不稳定问题。同时施工期间，施工

人员与当地村民如果处理不好关系也容易引发社会治安等问题。因此要合理组织工期、规范劳动用工管理、及时足额支付工程款和发放工人工资，加强工人业余活动安排与管理；做好工程维护、安全保障、施工标示，规范作业。由此引发社会风险事件的可能性较低，为低风险。

(5) 施工扬尘和废气、施工作业噪声

对生态环境的不利影响主要产生在施工期，施工扬尘和废气、施工作业噪声对施工人员的影响等，通过采取适当的措施，可将不利影响减小至最低程度。凤池水库的建设不存在制约工程建设的重大环境问题，不会制约当地环境资源的永续利用和生态环境的良性循环，只要采取防、治、管相结合的环保措施，工程建设对环境的不利影响将得到有效控制，不会有扰民情况的发生，对社会稳定基本无影响。因此，该风险为低风险。

16.5 风险防范和化解

16.5.1 征地补偿问题风险化解措施

(1) 各级政府应做好宣传解释、政策公开工作。广泛深入宣传国家有关居民政策、法律法规和地方规定。准确计算每户居民补偿额。

(2) 实物补偿程序公开化和程序化。

(3) 对居民存在的疑问耐心解释并做好引导工作。保持居民反映和申诉渠道的畅通。

(4) 地方政府应当确保补偿资金能按时、足额到位发放到居民手中。强化居民管理部门人员的素质建设，建立完善的居民资金管理办法，确保资金安全。

(5) 建设单位在施工前需按照国土部门的要求办理好征地所需的各种手续。

16.5.2 工程建设与当地基础设施建设协调问题

各项设施布置和建设前与当地政府及有关交通、水利等部门积极沟通交流，建设时考虑为当地居民提供方便，施工期间交通部门要做好宣传解释工作。设计单位与当地政府协商沟通设计方案，需迁改建的专项取得相关专业主管部门的认可。

16.5.3 对周边环境影响问题风险的防范和化解

施工期间存在灰尘、噪声、废油污染等问题,可能会影响当地村民生产生活,项目业主应与当地政府及相关职能部门密切配合,严格要求和监督施工单位文明施工,施工期间施工单位应加强管理,规范施工程序,采取本工程环保和水保专题报告提出的相关环保措施,减少施工扰民和环境污染问题,将影响降低到最小。对于施工期间出现的环境污染,施工单位应及时处理,出现问题及时反馈建设管理单位,通过政府协调解决。当地环保部门要加强环境监测,加强预防,一旦有出现环境事件的苗头应立即处理。

工程施工用工和建筑材料,尽可能吸纳和采用当地居民和材料,为地方提供更多的就业机会,提高居民经济收入。

16.5.4 施工组织管理的风险防范和化解

建设单位应配备具有丰富工程建设项目管理经验的人员组成,在建设工程中,严格按照工程建设招投标办法,选择信誉良好的、具有资质的施工、监理单位。

在施工过程中,项目建设单位加强对施工单位的监督、管理。施工单位应合理安排施工,优化施工方案,将对群众生活的影响尽可能降到最低,施工时注意对天后宫、蒙氏大宗祠的保护,避免野蛮施工,施工单位配合地方公安部门加强对施工人员的管理,做好外来施工人员的登记,处理好施工方与当地居民的关系,及时支付工人工资,减少矛盾。建立健全项目建设单位、施工单位与地方政府的协商机制。

16.5.5 工程建设资金筹措和保障

(1) 建设单位在工程前期应制定详细的资金筹措方案。

(2) 严格按照国家相关法律法规和财务制度,制定资金管理办法,落实审计制度,加强对权利的监督,防止贪污腐败的发生,强化资金管理人员的素质建设,确保资金安全。

16.5.6 社会治安和公共安全问题的风险化解措施

施工单位与当地有关部门配合，加强居民和施工人员法制教育。施工单位对施工外来人员的教育管理工作，充分尊重当地群众的生活习惯、宗教信仰和风俗特点。施工单位及时兑现人员工资，若出现拖欠问题，项目建设单位在劳动部门的配合下，有权代扣施工单位的工程结算款用于发放施工人员尤其是民工工资。

当地公安部门按照有关规定加强对外来人口的社会治安管理工作，打击违法犯罪活动，营造良好环境。开展形式多样、内容丰富的“地企共建”活动，增进了解与友谊，共同构建和谐社会。

16.5.7 施工期不可预见性问题的风险化解措施

建设单位应配备具有丰富工程建设项目管理经验的人员组成，在建设过程中，严格按照工程建设招投标办法，选择信誉良好的、具有相应资质的施工、监理单位。

本项目在建设过程中，应制定突发事件应急预案，加强风险动态管理，坚持社会稳定问题全过程管理，第一时间发现问题，及时采取有效措施。同时为确保对可能发生的社会稳定问题尤其是重大群体事件能及时、高效、有序地开展工作，提高应急反应能力和处理突发事件的水平。对施工过程中发生的不稳定因素进行定期排查。加强征地拆迁现场的治安保障，突发事件一旦发生或是出现发生的苗头后，各方力量和人员都能立即投入到位，各司其职，有条不紊地开展工作；涉及单位的主要领导要亲临现场，对能解决的问题要现场给予承诺和答复，确保事态不扩大，把不稳定因素的影响控制在最小范围内。

另外，注重与当地党委、政府沟通交流和互通情况，遇到施工单位无法解决的问题时，应及时有效的与地方政府沟通、协助配合，将可能影响社会稳定的风险及时控制、消除。

16.6 风险分析结论

本项目符合相关已审批的规划，建设方案不存在环境制约性因素，项目建设符合社会公众利益、人民群众的现实利益和长远利益，综合考虑本项目的技术经

济、社会影响、环境影响、地方财力等方面，项目建设条件和时机基本成熟，项目合法、合理、可行，风险可控。

总体上看，本工程建设对当地群众的正常生产生活影响程度不大，从社会稳定风险调查的情况看，本工程群众支持程度较高。建议在工程建设过程中，各有关单位和责任部门要切实落实风险防范措施并制定维稳应急预案。

各级部门要严格履行各自的责任与义务，按照工程建设的有关法律法规，对前期工作进行查漏补缺。同时，要做好相关监督管理工作，对风险防范措施的可行性、有效性等进行评估，并根据实际情况进行适当调整。项目建设单位、地方政府及其他有关单位做好资金配套工作，保障风险防范措施的有效运行。本项目在落实风险防范和化解措施后，社会稳定风险等级为低风险。

17 海绵城市建设

17.1 设计依据

17.1.1 相关政策文件

- 《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》(国办发〔2015〕75号)
- 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》(2015年4月)
- 《海绵城市建设绩效评价与考核指标(试行)》(2015)
- 《关于推进海绵城市建设的实施意见》(粤府办〔2016〕53号)
- 《广东省海绵城市建设实施和考核细则(征求意见稿)》
- 《广州市建设项目雨水径流控制办法》(2014年7月)
- 《广州市水生态文明城市建设试点实施方案》(2014年4月)

17.1.2 采用的主要规范和标准

- 《室外排水设计规范》(GB 50014-2006)(2016年版)
- 《城市绿地设计规范》(GB 50420-2007)(2016年版)
- 《城市排水工程规划规范》(GB 50318-2017)
- 《雨水集蓄利用工程技术规范》(GB/T 50596-2010)
- 《透水砖路面技术规程》(CJJ/T 188-2012)
- 《透水沥青路面技术规程》(CJJ/T 190-2012)
- 《透水混凝土路面技术规程》(DB11/T 775-2010)
- 《海绵城市建设技术指南海绵城市雨水系统构建(试行)》
- 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》(GB50400-2016)
- 《雨水控制与利用工程设计规范》(DB11/685-2013)
- 《城镇雨水调蓄工程技术规范》(GB 51174-2017)
- 《城镇内涝防治技术规范》(GB 51222-2017)
- 《广州市海绵城市建设管理办法》(穗府办规〔2020〕27号文)
- 《市政基础设施精细化品质化建设指引研究》
- 《广州市水务局广州市住房和城乡建设委员会广州市国土资源和规划委员

会广州市林业和园林局关于印发广州市海绵城市建设管理办法的通知穗府办规(2020) 27 号》

《广州市海绵城市规划设计导则-低影响开发雨水系统构建(试行)》

17.1.3 上位规划资料、规范

《广州市海绵城市专项规划》(修改稿)

《广州市城市绿地系统海绵城市专项规划》(2016- -2030)

《广州市海绵城市建设指标体系(试行)》(2017 年 1 月)

《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集(试行)》(2017 年 1 月)

《广州市海绵城市施工及质量验收规范(试行)》(2017 年 1 月)

《广州市江河流域(区域)综合规划(2008-2030)》

《广州海绵城市建设工程施工与质量验收指引(园林绿化)》(2019 年 7 月)

《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》(2019 年 11 月)

17.2 总体设计

17.2.1 设计原则

- (1) 海绵城市雨水系统构建应确保场地或设施的安全。
- (2) 尊重自然，顺应自然，结合自然:结合实际，因地制宜；水敏感性地区保护优先；生态型的设施优先。
- (3) 小型、分散的设施优先，尽可能就地处理；低成本、易于维护的设施优先；高效、经济同时结合景观。
- (4) 尽量减少开发建设不透水面积，使雨水最大程度就地下渗、储器和滞留，减少对原有水文循环的影响，维持场地开发前后的水文特征基本不变。
- (5) 海绵城市雨水系统构建应符合国家现行有关标准、规范，以及广东省、广州市现行相关标准、规范的规定。

17.2.2 海绵城市设施方案

本工程在海绵城市建设过程中，在岸顶巡河通道迎水面布设阶梯式生态护岸、

格宾石笼护脚结合草皮护坡、路肩绿化带等工程措施与附近稻田、果树、鱼塘相称，形成体系，实现本工程的海绵化建设。海绵城市建设理念以“渗、滞、净、排”策略为主，兼顾“蓄、用”，布置透水铺装、植被缓冲带、0.5m 宽砖砌花槽或 0.9m 路肩绿化带、削减入河面源污染。

(1) 海绵城市设施的适用性分析

1) 充分结合现状地形地貌进行场地设计与建筑布局，形成生态自然的排水系统。保护并合理利用场地内原有的湿地、坑塘、沟渠等。

2) 巡河通道采用透水铺装。由于本工程区域内岸顶周边道路的硬化，极大地削弱了下渗能力。通过格宾石笼护脚结合草皮护坡等生态护岸，并设置阶梯式生态挡墙护岸、路肩绿化带，可以涵养地下水，侧向补充岸顶硬化后地下水的不足，还能通过土壤净化水质；土壤有一定的含水量后，可以通过蒸发调节微气候。

3) 格宾石笼护脚结合草皮护坡等生态护岸、阶梯式生态挡墙护岸、路肩绿化带均为非硬化结构，格宾石笼护脚结合草皮护坡、阶梯式生态挡墙、绿化带内土壤、植被等可以延缓形成径流的高峰，用时间换空间。

4) 阶梯式生态挡墙护岸及路肩绿化带为人工凹地，可以把雨水留下来，补充地下水和绿化带用水，同时砌调蓄和错峰作用。

5) 河道两侧利用生态堤岸作为植被缓冲带，通过植被拦截及土壤的下渗作用，减缓地表径流速度，去除径流中的部分污染物，削减径流污染。

6) 阶梯式生态挡墙护岸及路肩绿化带能汇集雨水，蓄起来的雨水可用于绿化带植被的用水。

7) 阶梯式生态挡墙护岸设置的反滤和排水设施，可将多余雨水排入河道。

(2) 海绵城市建设方案及雨水系统流程

雨水系统流程图如下所示：

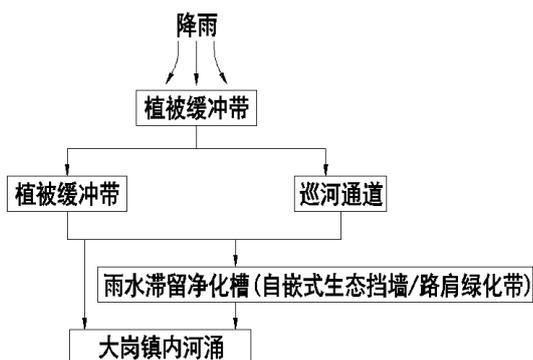


图 17.2-1 海绵城市雨水系统路径流程图

(3) 低影响开发 LID 理念

在开发建设过程中，必然会对自然环境产生一定的破坏和影响，推行低冲击开发模式反映了城市发展与自然保护的和谐统一，既强调发展又注重生态保护，这是目前国外新兴的城市规划设计理念。

LID 英文的全称是 Low Impact Development，是低冲击开发模式，LID 技术是 20 世纪 90 年代末发展起的暴雨管理和面源污染处理技术。和传统的技术如湿地、滞留塘、草沟等不同的是 LID 技术是通过分散的，小规模源头控制来达到对暴雨所产生的径流和污染的控制，使开发地区尽量接近于自然的水文循环。其核心理念是：

1) 以生态系统为根基，让城市与大自然共生

城市源于自然、依赖自然，又在不断地改造自然设计自然，城市与自然之间必须有新型的动态平衡，才能可持续发展。让城市建设之后尽可能地少影响原有自然环境的地表径流模式，正是城市与自然和谐相处的体现。

2) 从暴雨径流源头开始管理

暴雨管理理念从原始的自然河沟排水、地下合流制管网排水、雨污分流制排水、快速消减洪峰流量到如今的生态化管理，经历了漫长的发展历程。低冲击开发模式将雨水管理的起始点提前到径流源头，先模拟蒸发、过滤、渗透、贮留等自然的雨水传输路径和水文情势，再进入收集管道，具有双重调节的功能。

3) 强调尊重和利用本地自然特性

减少对开发区域的扰动是实现城市与自然互惠共生的基础。同时，低冲击开

发模式在具体规划设计中的应用，需要结合本区域土地利用、水文地理、土壤类型、气候、降雨类型等一系列的因素，是一种"on site"的结构式设计技术。

(4) LID 设施设计

1) 透水铺装/路面

本次设计的巡河通道地面采用透水铺装，透水铺装/路面宜在土基上建造，自上而下设置透水面层、透水基层和透水底基层。透水铺装路面结构便于施工，利于养护并减少对周边环境及生态的影响，结构应符合《透水砖路面技术规程》(CJJ/T188) 和《透水水泥混凝土路面技术规程》(CJJ/T135) 的规定。

2) 植被缓冲带

植被缓冲带为坡度较缓的植被区，经植被拦截及土壤下渗作用减缓地表径流流速，并去除径流中的部分污染物，植被缓冲带坡度一般为 2%~6%，宽度不宜小于 2m。河涌两侧布置生态堤岸，自然坡向河道。巡河通道临河侧布置雨水滞留净化槽（自嵌式生态挡墙、砖砌花槽及路肩绿化带）、对绿地地表径流而水滞留净化，减少面源污染流入河涌。渗流或溢流经透水铺装的巡河路后漫流入河。

根据《广州市海绵城市规划设计导则》(2017) 植被缓冲带对径流污染的去除率 50%~75%。

3) 海绵城市设施种植设计

植物的选择和配置首先应满足绿化景观的整体效果，其次宜选用耐旱、耐涝的品种，植物按（广州市海绵城市建设技术指引及标准图集--表 6 广州地区海绵城市设施常用植物选型）选取。

土壤在满足绿化景观专业的要求外，还应满足： $1 \times 10^{-5} \text{m/s} \leq \text{渗透系数} \leq 1 \times 10^{-3} \text{m/s}$ ，为保证苗木成活并增强土壤透水性，在原土壤配比及基础条件下掺加 5%~10%砂。（其中粗砂 80%，细砂 20%）。

18 树木保护

18.1 编制依据

- (1) 《广东省城市绿化条例》;
- (2) 《广州市城市道路绿化树木处理技术指引(试行)》(广州市林业和园林局 2020 年 3 月);
- (3) 《广州市林业和园林局关于绿化行政审批管理的通知(穗林业园林通[2021]177 号)》;
- (4) 《广州市交通建设养护项目加强绿化管理的意见》(广州市交通运输局 2021 年 10 月 18 日印发);
- (5) 《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》(国办发(2021)19 号);
- (6) 《广州市关于科学绿化的实施意见》(穗办[2021]11 号 2021 年 11 月 4 日印发);
- (7) 《广州市树木修剪技术指引(试行)》(广州市林业和园林局 2021 年 09 月 12 日);
- (8) 《大树移植技术规程》(SZDB/Z 189-2016);
- (9) 《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ82-2012)。

18.2 树木保护概述

18.2.1 工程概况

观音涌(包括上村涌)综合整治工程位于南沙区大岗镇潭洲社区和上村村,河涌为东西走向,东向起于十八罗汉山,西向与潭洲沥相连通。本项目是以防洪排涝为主导,集生态修复为一体的综合性整治工程,本次建设任务是河道清淤疏浚、堤岸整治、截污纳管、恢复巡河通道及生态修复等。

本工程整治范围为潭洲沥与观音涌交汇处至陶园路河段,整治河道总长度 1.54km,主要建设内容包括河道清淤疏浚 1.54km、生态护岸长度 2.29km、穿路箱涵 1 座(长约 86m)、巡河通道 2.27km、重建桥涵 10 座及截污纳管 2.03km 等。

本项目通过对观音涌的整治,提高观音涌的防洪排涝标准,满足区域内排水

需求，同时进行水环境生态建设，提升沿岸景观，大大改善了沿岸的生态、居住环境，对安定民心、保护人民生命财产安全起到十分重要的作用，对促进区域经济的发展起到较为重要作用。具体如下：

(1) 清淤疏浚：实施范围为桩号 GYC0+000.00~GYC1+540.00，对河道全线进行清淤疏浚，河道清淤疏浚总长 1.54km，平均清淤宽度 3.0~8.5m，平均清淤深度为 0.2~0.5m。

(2) 河道护岸：实施范围为桩号 GYC0+000.00~GYC1+540.00，根据两岸用地情况及结合现状河涌宽度等要求，考虑景观的需求，河涌两岸采用直墙式断面或梯形河岸断面型式，生态护岸长度 2.29km；部分河段已有直立式挡墙，维持其现状，抛石护脚处理长 0.37km。同时考虑景观及海绵城市建设的需求，岸顶巡河路迎水面布设框式生态护岸、草皮护坡，沿河种植水生植物并在巡河路路肩设置 1m 宽下凹式绿化带。通过生态绿化带建设，落实“渗、滞、蓄、净、用、排”的海绵城市建设理念，实现本工程的海绵化建设。

(3) 巡河路：实施范围为桩号 GYC0+000.00~GYC1+540.00，为确保巡河通道通畅，在已有巡河通道的基础上，河涌左右两岸新修巡河通道长 2.27km。

(4) 箱涵及桥涵：原址拆除重建旧箱涵 1 座，布置于桩号 GYC0+852.00~GYC0+938.00，箱涵长度 86m。因为河道扩容，原有 10 座跨河桥涵与现规划河道宽度不匹配，本次拟拆除重建 10 座桥涵。

(5) 生态修复：观音涌共布置 5 台微生物缓释+靶向曝气装置，平均间距约 300 m；沿明渠共布置 200 套生物膜反应器；种植水生植物 1071m²。

(6) 截污工程：河涌两岸沿线的截污，新建Ⅱ级钢筋混凝土截污管长 2038m（DN200 长 258m，DN300 长 580m，DN400 长 450m，DN500 长 180m，DN800 长 570m），新建一体化污水提升泵站 3 座，排污压力钢管长 305m（DN50 长 5m，DN125 长 300m），拆除现状截污管 720m 等。

(7) 其他：在河道整治起点、终点及居民聚集区布设工程标示牌，共 2 处；根据现有岸顶巡河路情况，为方便村民取用水灌溉农田，本工程护岸范围内每 200m 设置一亲水台阶（左右岸错开布置），共计约 15 处；在沿河两岸主要行人通道布置仿木栏杆，共长 1.06km。



图 18.2-1 工程总体布置图

18.2.2 树木保护概况

经调查，本项目工程范围内桩号 GYC0+000.00~GYC0+388.50 段主要建设内容包括：抛石护脚、格宾石笼护脚、草皮护坡、新建 2.5m 宽巡河通道及截污纳管等。该段工程施工范围内存在 37 棵大、小乔木，主要为榕树、龙眼、枇杷、高山榕、黄葛树、鸡蛋花、枇杷树、菩提树、对叶榕、黄皮树等，树木胸径约为 10cm~130cm。

桩号 GYC0+393.50~GYC0+852.00 段主要建设内容包括：新建生态框挡墙、河涌顶设置下凹式绿化带、砖砌花槽、新建 2.5m 宽巡河通道及截污纳管等。该段工程施工范围内存在 42 棵大、小乔木，主要为桂花树、波罗蜜、枇杷、黄皮、木棉树、黄葛树等，树木胸径约为 10cm~120cm。

桩号 GYC0+852.00~GYC0+938.00 段主要建设内容包括：新建箱涵，长度 86m，净宽 8.0m×2.2m(宽 x 高)、拆除恢复路面及截污纳管等。该段工程施工范围内存在 4 棵大、小乔木，主要为菩提树、幌伞枫、黄葛树等，树木胸径约为 10cm~50cm。

桩号 GYC0+938.00~GYC1+540.00 段主要建设内容包括：新建护河桩、种植

水生植物、河涌顶设置下凹式绿化带、新建 2.5m 宽巡河通道及截污纳管等。该段工程施工范围内存在 34 棵大、小乔木，主要为榕树、樟树、芭蕉树、龙眼、番木瓜等，树木胸径约为 10cm~70cm；及上游段存在几片小竹林。

因本工程建设内容的特殊性，需要扩大河涌行洪、排涝断面，而观音涌现状河宽在 2m~5m 之间，严重的影响了河涌行洪、排涝能力，规划河宽在 8m~11m 之间，所以需要河涌两岸违章违建建筑物、障碍物开展拆违清障工作并且为满足行洪、排涝能力而需要对两岸大部分房屋进行拆迁。所以本工程拟实施范围内涉及的树木均需要移植。对工程施工范围内 117 株树木进行移植，对施工范围周边的树木进行施工围蔽及采用合理机械减少对其的影响，并做好工程范围内所有树木的管养工作。

本工程施工范围内的 117 株树木，部分树木是周边村民自家种的果树，部分是自然生长的乔木，移植时需要征求村民意愿，是自家移植或是统一移植。

表 18.2-1 项目工程范围涉及树木统计表

序号	名称	数量	树高 (m)	胸径 (cm)	备注
1	桉树	1	12	40	
2	芭蕉树	10	3~4	10~20	
3	波罗蜜	5	3~10	10~30	
4	池杉	1	6	20	
5	对叶榕	2	5~7	20~25	
6	番木瓜	5	3~10	10~15	
7	番石榴	1	3	20	
8	高山榕	5	3~12	10~90	
9	构树	1	5	20	
10	桂花树	14	3~4	10~15	
11	黄葛树	4	6~12	50~130	
12	黄皮	8	4~7	10~20	
13	幌伞枫	1	10	10	
14	鸡蛋花	5	3~6	10~30	
15	龙眼树	14	3~12	10~50	
16	芒果树	5	4~6	20~30	

序号	名称	数量	树高 (m)	胸径 (cm)	备注
17	米仔兰	1	2.5	15	
18	木荷	2	12	40	
19	木棉树	3	7~17	50~60	
20	枇杷树	6	3~6	15~20	
21	苹果树	1	5	10	
22	菩提树	3	5~10	10	
23	朴树	1	5	40	
24	秋枫	1	6	20	
25	人参果	1	9	40	
26	人面子	1	15	70	
27	榕树	9	4~15	30~120	
28	柿	1	3	12	
29	阳桃	1	3	15	
30	榆树	1	4	20	
31	樟树	3	5~15	30~50	
32	竹子	3	5~15	5~15	



01 桉树



02 芭蕉树



03 波罗蜜



04 池杉



05 对叶榕



06 番木瓜



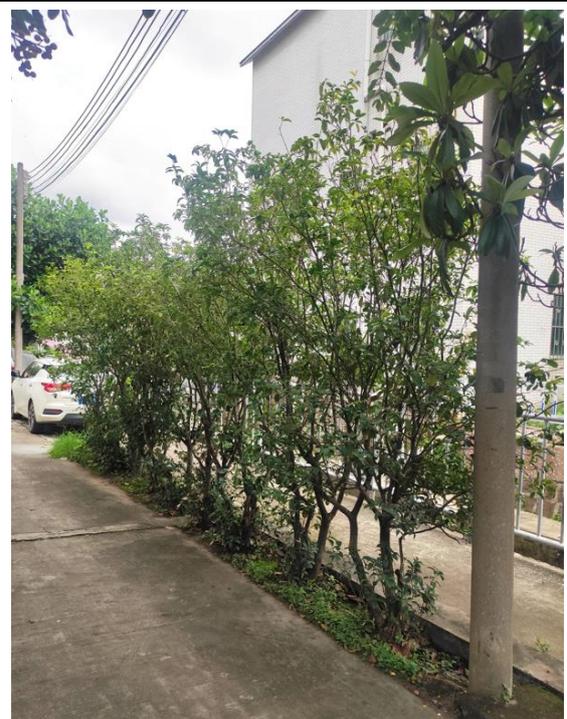
07 番石榴



08 高山榕



09 构树



10 桂花



11 黄葛树



12 黄皮



13 幌伞枫



14 鸡蛋花



15 龙眼



16 杧果



17 米仔兰



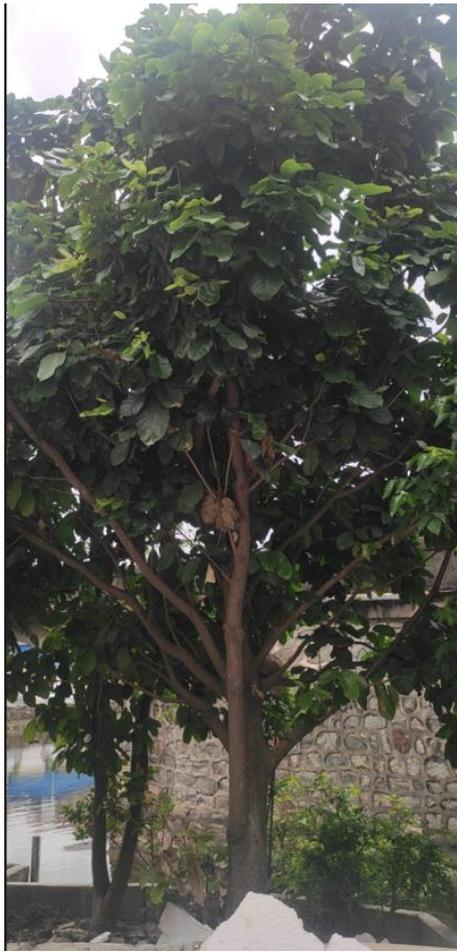
18 木荷



19 木棉树



20 枇杷



21 苹果树



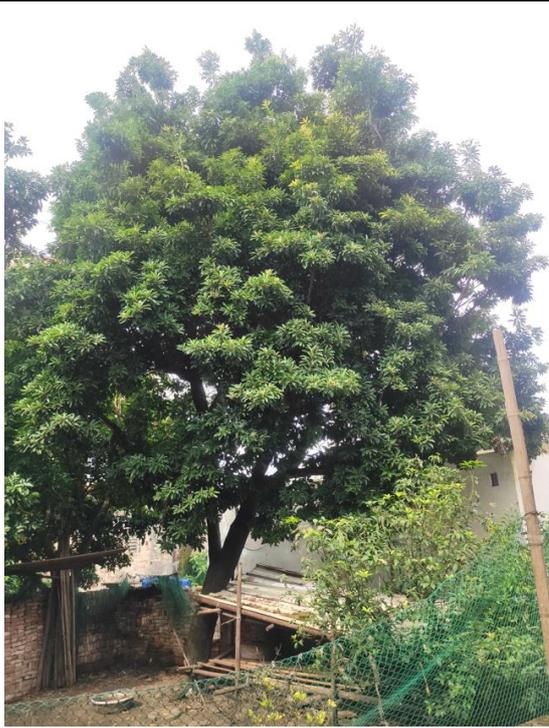
22 菩提树



23 朴树



24 秋枫



25 人參果



26 人面子



27 榕树



28 柿



18.2.3 古树名木健康安全状况分析

(1) 健康状况评价结果分析

依据《古树名木健康巡查技术规范(DB4401/126-2021)》，通过生长状况（树冠、树干、根系）、生长环境（立地土壤、生长空间）、生物因子（病害、虫害、

寄生植物和恶性杂草)等指标对古树名木进行评价,根据巡查数据计算健康综合指数,并进行健康分级。

(2) 安全性评价结果分析

依据《园林树木安全性评价技术规范(DB4401/T 17-2019)》,通过树木外观(主干倾斜、木质部裸露、偏冠)、主干内部受损率、根冠面积比、立地土壤理化性质、危害性病虫害、树木年龄、树种分类等评价指标评分计算安全性得分。

本项目施工范围内不存在古树名木。

18.3 树木保护目的

根据《广州市树木保护管理规定》(征求意见稿)第一条:为践行国家生态文明建设理念,提升树木保护管理水平,实现绿化高质量发展,依据《广州市绿化条例》,结合本市实际情况,制定本规定。

树木保护的目的是:为贯彻落实《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》切实加强城市建设和发展中的绿化和树木保护工作,推动我市城乡绿化高质量发展,为建设美丽广州提供良好生态保障。

指导思想:以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神,深入贯彻习近平生态文明思想,认真贯彻习近平总书记对广东系列重要讲话和重要指示批示精神,立足新发展阶段、贯新发展理念、构建新发展格局,坚持人与自然和谐共生原则,践行绿水青山就是金山银山的理念,尊重自然、顺应自然、保护自然,按照山水林田湖草沙系统治理要求,坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针,科学规划,严格保护,精准建设,完善机制,全面推行林长制,走科学、生态、节俭的绿化发展之路,用“绣花功夫”推进广州国土绿化,加快实现老城市新活力,在综合城市功能、城市文化综合实力、现代服务业、现代化国际化营商环境方面出新出彩。

坚持保护优先、自然恢复为主,人工修复与自然恢复相结合,遵循生态系统内在规律开展林草植被建设,着力提高生态系统自我修复能力和稳定性。本着对历史和人民负责的态度,保护好城市一草一木,特别是古树大树,留住更多城市记忆。

18.4 项目建设对现状绿化树木的影响和处理方案

18.4.1 项目建设对现状树木的影响

本项目对观音涌进行扩涌及工程护岸等建设，势必对现状环境造成影响，本方案为树木保护专篇，需对现状绿化乔木进行摸查，根据河涌与乔木的空间关系，对树木提出处理方案。

本项目沿线主要经过的区域以居民房屋、厂房、农田等为主。

沿线绿化植被情况如下：

(1) 古树名木

经现场初步摸查，本项目施工范围内不存在古树名木。

(2) 河涌岸顶及岸坡

本工程施工范围内存在 117 棵大、小乔木，主要为榕树、龙眼、枇杷、高山榕、黄葛树、鸡蛋花、枇杷树、菩提树、对叶榕、黄皮树等，树木胸径约为 10cm~130cm。

本项目工程范围内各段工程措施如下：

桩号 GYC0+000.00~GYC0+388.50 段主要建设内容包括：抛石护脚、格宾石笼护脚、草皮护坡、新建 2.5m 宽巡河通道及截污纳管等。

桩号 GYC0+393.50~GYC0+852.00 段主要建设内容包括：新建生态框挡墙、河涌顶设置下凹式绿化带、砖砌花槽、新建 2.5m 宽巡河通道及截污纳管等。

桩号 GYC0+852.00~GYC0+938.00 段主要建设内容包括：新建箱涵，长度 86m，净宽 8.0m×2.2m(宽×高)、拆除恢复路面及截污纳管等。

桩号 GYC0+938.00~GYC1+540.00 段主要建设内容包括：新建护河桩、种植水生植物、河涌顶设置下凹式绿化带、新建 2.5m 宽巡河通道及截污纳管等。

18.4.2 树木处理方案

根据《广州市城市道路绿化树木处理技术指引（试行）》及《广州市树木保护管理规定》，树木处理方式应基于安全性、对社会造成的影响以及经济性等多方面综合考量，选择最佳的树木处理方式，本项目树木处理方案如下：

本工程拟对实施范围内涉及的树木进行保护或移植，对工程施工范围内 117 株树木进行移植，对施工范围周边的树木进行施工围蔽及采用合理机械减少对其的影响，并做好工程范围内所有树木的管养工作。

本工程施工范围内的 117 株树木，部分树木是周边村民自家种的果树，部分是自然生长的乔木，移植时需要征求村民意愿，是自家移植或是统一移植。

工程施工范围内需要移植的 117 株树木，主要为榕树、龙眼、枇杷、高山榕、黄葛树、鸡蛋花、枇杷树、菩提树、对叶榕、黄皮树、木棉树等。本工程桩号 GYC0+393.50~GYC0+702.00 段左岸房屋征拆后留有一小片空地，本次河涌整治将对其进行绿化带的建设，具体措施为新建巡河通道及绿化提升；桩号 GYC1+339.93~GYC1+500.00 段左岸为几处小竹林，本次河涌整治需清除周边竹林。因此将需要移植的 117 株树木移植至该段平台处。

树木保护专项费用合计 40.54 万元，详见下表。

表 18.4-1 树木保护费用估算

序号	费用名称	树木种类	数量	单价 (元)	费用(元)	备注
①	措施费	保护树木	0	1000	0	共计 351000 元
		移植树木	117	3000	351000	
		保护古树	0	5000	0	
②	其他费				35100	①×10%
③	预备费				19305	(①+②)×5%
④	合计		数量		405405	①+②+③

18.4.3 古树名木专项保护措施

本项目施工范围内不存在古树名木。本次通过优化项目设计，最大限度减少对绿地占用，保护绿地及生态资源，营造更好的生态环境；主动避让范围的树木资源，让这些树木资源更好地发挥生态效益，必要时列出不同避让方式的比选方案；分级保护树木资源，古树名木完全避让，古树后续资源原则上避让，留足树冠投影外的保护范围，想方设法减少建筑体量、方位、高度对古树、古树后续资源、大树的采光和通风的不利影响，大树及其他树木资源最大限度避让，切实保护项目用地上的所有生态资源；依法建设，依法审批，确保项目建设完成后绿地

率要符合《广州市绿化条例》（2020年修正）等相关法规的要求；靠近古树后续资源、大树保护范围的平台铺装，应采用透水透气、不污染土壤的生态铺装，以确保其健康成长。

通过划定保护范围、优化设计与改善立地条件、树体修复等保护措施，对古树、古树后续资源和大树予以保护。

18.5 树木处理注意事项

18.5.1 移植方案制定

树木迁移应严格按照经审批的施工计划或迁移技术方案实施，对需要迁移的树木进行跟踪管理，建立迁移树木管理清单，做好建档、管养等工作，进行全过程监控。

移植方案的内容包括树木的基本情况、组织机构、移植时间及地点、移植方法、运输线路、后期养护措施及复土方法，安全操作规程等。

18.5.2 迁移前准备

(1) 人员要求：为保证施工安全和树木移植成活率，必须由有经验的技术人员全程负责移植工程的协调和指挥。

(2) 基础资料和移植方案：迁移种植时，应根据有关规定办好所有权的转移及必要的审批手续。

(3) 大树移植前，应在树干上用油漆做出明显的标记，标明树木的阳面、最佳观赏面及出土线。

(4) 建立树木卡片，内容包括：树木编号、树种名称、规格（高度、分枝点干径和冠幅）、树龄、生长状况、树木所在地、拟移植的地点。必要时可保留照片或录像。

(5) 根据所移植大树的树种和施工条件，制定具体的移植方案和安全措施。

(6) 为提高大树移植成活率，应制订合适的养护措施，并实行台账管理制度。

18.5.3 修剪断根

(1) 整型修剪：本项目所迁移的树木移植前应对树木适当修剪，树木移植修剪原则上保留主干、壮枝、剪除枯枝、濒死枝、病枝、断枝、低垂枝等。不得重度截顶和大面积压缩树冠冠幅，确保修剪后的树型树貌和整体效果。施工单位要严格遵照审定的方案实施修剪，不得随意增加修剪幅度。

(2) 修剪要求

1) 应及时剪除不良枝条，即病虫枝、枯枝、分蘖枝、干头枝、徒长枝、下垂枝、平行枝、交叉枝、叉生枝、交叉枝、阴生枝、逆行枝、忌生枝（不良枝条鉴别见《广州市树木修剪技术指引》（试行）附录 B）。

2) 剪口应平滑、整齐，不积水，不留残桩。

3) 大枝修剪应防止枝重下落，采用三锯法修剪，不得撕裂树皮。

4) 修剪后较大的切口应涂抹伤口防腐剂。

5) 严禁不当修剪（常见不当修剪见《广州市树木修剪技术指引》（试行）附录 C）。

(3) 断根处理：对迁移树木提前挖掘宽度 20-30cm 操作沟进行断根处理，操作沟应与地下管线及周边市政基础设施保持 50cm 以上的安全距离。以安全为前提，断根处理操作可根据实际施工现场情况适当调整执行。

(4) 其他措施：高温或干燥季节迁移树木，可对树冠喷施蒸腾抑制剂，减少叶面水分蒸发，运输过程可采取喷雾保湿，覆盖凉纱等措施。

18.5.4 挖掘及包装

(1) 土球用起挖前，应对树木采取临时支护措施，防止树体倾倒，造成安全事故和树体损伤。土球挖掘应采用人工挖掘法，以树干基部为中心，土球大小为树木胸径的 6-10 倍，胸径>50cm 时，土球为胸径的 4-6 倍。土球高度根据根系深浅确定为土球直径的 2/3~4/5 倍。将土球修成上大下小的圆台状，土球地被直径控制在土球直径的三分之一左右。

(2) 挖掘土球应先去除表层浮土，挖掘过程中，遇到粗大根系可用手锯锯断或洞钎工具断根，挖掘切根处理的根茎剪口大于 2cm 的必须进行伤口修复和消

毒防腐处理（大量根必须处理）。

(3) 用麻布、无纺布、遮荫网等包裹土球后用专用铁丝网（或胶布）绑扎土球，防止吊装、运输过程中土球松散、撕裂根系。

(4) 起掘后，应对树木进行修剪；修剪工具应进行消毒，可用酒精或广谱杀菌剂，如百菌清等药剂涂抹。应对外露出土球的根系进行修剪，剪口应平滑，并消毒和涂抹环氧树脂。

18.5.5 吊装和运输

(1) 采用起重机或滑车吊装，汽车运输。运输吊装大树的机具和车辆的工作吨位，必须满足树木吊装、运输的需要，并应制定相应的安全操作措施。

(2) 起吊人必须服从地面施工负责人指挥，相互密切配合，慢慢起吊，吊臂下和树木周围，除工地指挥者外不得留人。

(3) 吊装前应事先准备好吊绳、木板和木架等。当土球直径小于 100cm 时，可以采用吊带直接捆绑树干起吊。反之，应采用吊带兜着土球并同时捆绑树干起吊。

(4) 吊装时，先将双股吊绳的一头留出长 100cm 以上打结固定，再将双股吊绳分开，捆在土球由上至下的 3/5 位置上，将其捆紧，然后将吊绳的两头扣在吊钩上。

(5) 在绳与土球接触的地方用木板垫起，以免绳子勒入土球。

(6) 起吊时，在吊带与树干接触的位置要缠裹软质材料，如麻袋片、编织袋等，或采用“树干钉板”的方法，以免吊带勒伤树皮。“树干钉板”可按下列方式进行：

1) 在距树木根颈 50cm~150cm 的位置进行树干钉板作业，具体钉板位置以方便捆绑吊带操作为准；

2) 选 1.5cm~2cm 厚、4cm~5cm 宽、15cm~25cm（或更长）的木板，以 3cm~4cm 的间距，环树干竖向、均匀地钉一圈；

3) 每块木板上钉 2~4 口铁钉，铁钉长 3cm~5cm、直径 2mm~3mm。

(7) 装车时，应按下列方式进行：

- 1) 根部向前，树冠朝后，且树冠不得与地面接触；
 - 2) 用木块或石头或沙包将土球的底部卡紧，防止土球滚动；
 - 3) 在土球向树干方向 1/3 处，用自制木架将树干支起，木架与树干接触处必须垫软物（蒲包、草袋等），使树干尽量保持水平，防止土球受力不均导致散坨；
 - 4) 装车的数量以保证树冠间不相互挤压，土球和树冠不会受到破坏为原则。
- (8) 起运前，向树干和树冠喷水，直至树干包扎物湿润；用遮阳网覆盖树木，土球上应加盖一层篷布。
- (9) 装卸和运输过程中应保护好树木，尤其是根系，使其不散坨。
- 1) 苗木的运输要及时、迅速，尽量选择夜间运输。运输途中保持行车平稳，较长距离运输时，要经常喷水，中途停车宜停在树荫下，保持土球湿润。
 - 2) 长距离运输时应派专人押车。押运人员应熟悉掌握树木品种、卸车地点、运输路线、沿途障碍等情况。应经常停车检查树木在车厢内的情况，发现垫树木的软物脱落、土球来回摇晃等问题要及时处理。
- (10) 树木运到栽植地后，应进行下列工作：
- 1) 检查树种、苗木质量和规格；
 - 2) 剪除运输过程中受损的枝叶，及时种植。

18.5.6 迁移树木的养护管理

(1) 浇水灌根

可在栽植后的 2 天~3 天浇第一次水，一周后浇第二次水，之后根据土壤的湿润状态浇水。半年后可将树盘围堰整平。移植较难成活，或非季节移植的树木，可在移植初期沿种植穴边缘进行灌根。可采用生根动力剂 2 号 100 倍~200 倍液，每隔 7 天灌一次，连续 4 次~5 次；也可采用吲哚丁酸或萘乙酸 500 倍~600 倍液，每周一次，连续 3 次~4 次。

(2) 防晒保湿

保持移植树木地上部分湿润。在酷夏、初秋等高温季节移植大树时，可采用喷雾增加环境湿度。

(3) 营养供给

移植成活后应及时补充肥料：

1) 可采取叶面喷肥，早晚或阴天施低浓度（0.5%~1%）速效肥，每 15 天一次；

2) 也可使用总有效浓度为 0.5%~2%的三元复合肥溶液进行土壤施肥，每次用量以能湿润树穴范围内的表土 2cm 厚为宜，每 15 天一次；

3) 温度低于 15℃应停止施肥，以免使生长的新叶遇低温受寒害。

(4) 修剪

移植树木初期，不必对树木进行刻意的修剪，但可适当剪去枯枝枯叶。

1) 修剪宜在晴天或阴天修剪，不得带着雨水修剪；如早上有露水，应待露水干后再进行修剪；

2) 移植树木生根后，可在休眠期或定植后第二年，疏除萌蘖，整理树形。

3) 树冠部位无萌芽时，树干部位必须留可供发展树冠的壮芽；

4) 树冠部位萌芽较好的，应将树干 250cm 以下或树干第 1 个分枝以下的萌芽除去；

5) 对树冠上的萌芽，选留中央领导干和几个生长方向好的主枝，将竞争枝、重叠枝疏除。

(5) 后期管理

采用“树干钉板”方法辅助起吊的，可在定植一周后拆除。定期检查支撑，发现土面下沉时，应及时升高扎缚部位，以免吊桩。临时支撑应在苗木根系恢复后方可撤除。

18.5.7 施工注意事项

(1) 工地开工前，必须做到先围护，后动土施工，围护工程施工完毕，专人负责对围护设施检查验收，施工期间定期、定时检查，若发现问题及时处理，围护栏的困护列入日常检查内容，反光纸等交通标志要保持清晰显眼、发现损坏应立即进行维修，确保困护栏起到应用的作用。

(2) 凡进入现场或参与施工的人员必须佩戴安全帽，夜间施工采用拉电照明。

随车人员必须穿有反光标志的衣服，进入现场施工人员一律不准穿拖鞋，严禁一切违章作业。

(3) 施工过程中产生的树枝、树叶集中堆放。施工过程中应采取相应技术措施，如工程确需进行夜间施工，及时向有关部门申请审批夜间施工许可证，接收有关部门的监督和群众的投诉。

(4) 修剪、迁移、砍伐树木的审批结果应当及时在指定网站做好公示。施工时，施工单位应当在现场显著位置设立告示牌进行公示。告示牌应包含修剪、迁移、砍伐树木的原因、施工地点、施工单位、负责人、联系电话、批准文号、批准单位、施工内容、投诉电话等信息。公示期从施工开工之日起至完工之日止。

19 工程招标

根据《中华人民共和国招标投标法》、《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》、国家发展计划委员会第 3 号《工程建设项目招标范围和规模标准规定》的有关规定，结合项目建设的实际情况，合理确定本项目建设的招标内容、招标组织形式和方式，按照法定程序优选项目参建单位。

19.1 招标内容

根据本项目工程实际内容，项目招标范围包括：勘察、设计、施工、监理等。

19.2 招标的组织形式

本工程招标的组织形式为委托招标。

19.3 招标方式

本工程招标拟采用公开招标方式招标。投标单位的资质要求，专家库和评标委员会产生方式，拟选定的招标信息发布方式等按有关规定执行。

19.4 招标组织程序

招标人和投标人均需遵循招标投标的有关法律和法规。

招标程序为：申请招标、准备招标文件、发布招标公告、资格审查、确定投标人名单、发售招标文件、组织现场考察、召开标前会议、发送会议纪要、接受投标书、公开开标、评标、定标、发出中标通知书、商签合同。

19.5 招标基本情况

招标基本情况见下表：

表 19.5-1 招标基本情况表建设项目名称：广州市南沙区大岗镇
观音涌（包括上村涌）综合整治工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	备注
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标		
勘察	✓			✓	✓			
设计	✓			✓	✓			
建筑工程	✓			✓	✓			费用包 含施工 临时工 程
安装工程	✓			✓	✓			
监理	✓			✓	✓			
设备	无							费用已 包含在 安装工 程中
重要材料	无							
其他	无							
建设单位盖章								
2022 年 月 日								

注意：招标基本情况表需盖建设单位章。

附件 1：广州南沙开发区土地开发中心《关于第四次申请测算南沙区大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程征拆费用的复函》

广州南沙开发区土地开发中心

广州南沙开发区土地开发中心关于第四次申请 测算南沙区大岗镇观音涌（包括上村涌） 综合整治工程征拆费用的复函

大岗镇人民政府：

贵镇《关于第四次申请测算南沙区大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程征拆费用的函》收悉。根据贵镇提供的需补偿范围数据，现回复如下：

1. 经对附件 1 红线图初步摸查，该工程需征收约 68.667 亩土地、149 户房屋、14 间厂房。按照我区现行土地征收补偿标准按 34.93 万元/亩、房屋 100 万元/户、厂房按 800 万元/间计算，上述土地的储备成本约为 28498.54 万元；如将房屋征收后续安置成本项计算在内，按安置成本约 400 万/户的标准计算，则土地储备及安置成本约为 73198.54 万元。

2. 来函附件 2 涉及大岗镇观音涌共 87 宗房屋的搬迁安置补偿。由于该附件中相关统计表未见搬迁补偿对象的具体资料（如产权情况、无证房屋建设年份公示结论等），我中心无法对所列搬迁补偿安置情况进行审核判定，仅从《南沙区河涌综合整治项

目范围内集体土地上房屋搬迁补偿安置工作指引(试行)》有关内容对所报数据进行标准应用的形式审查。

经核,附件未发现补偿标准应用错误的情况。按照统计表内每户用地范围120平方米标准估算,上述87宗房屋搬迁及地上附着物补偿费用为47783258.52元(不含临迁安置补助费、服务费,最终补偿费用以实际用地范围面积计算为准)。同时,请贵镇明确上述87宗房屋是否已经区水务局复核确属拆除清单第3类的情况,如有不符建议剔除,确保精准高效完成河涌综合整治任务。

3.请贵镇核实该河涌的房屋测算范围是否与观音涌河道管理范围拆违治水攻坚工作的房屋补偿范围有重叠,如有,则本次测算得征收总费用理应将重叠的部分房屋按前期已回复的测算费用扣除。

专此函复。



广州南沙开发区土地开发中心

2022年6月13日

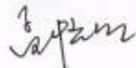
(联系人:周乐成;联系电话:84986220)

公开方式:免于公开

广州南沙开发区土地开发中心

2022年6月14日印发

附件 2: 广州市南沙区大岗镇水利所《关于申请启动大岗镇观音涌(包括上村涌)综合整治工程和大岗镇中滘涌等 48 条河涌(道)整治工程工作的请示

签发人:  审核人:  拟稿人: 

广州市南沙区大岗镇水利所

穗南岗水利〔2020〕7号

关于申请启动大岗镇观音涌(包括上村涌) 综合整治工程和大岗镇中滘涌等 48 条 河涌(道)整治工程工作的请示

镇政府:

根据区水务局《关于印发实施〈南沙区河涌综合整治工作方案(2019-2021年)〉的通知》(穗南区水〔2019〕203号)(详见附件1)及镇政府的工作安排,由我所负责组织开展南沙区河涌综合整治工程(2019-2021年)中的大岗镇观音涌(包括上村涌)综合整治工程和大岗镇中滘涌等 48 条河涌(道)整治工程工作。

为了两个项目建设顺利推进,我所根据工程基本情况,现将有关工作请示如下:

一、申请对项目开展工作

按照区水务局《关于印发实施〈南沙区河涌综合整治工作方案(2019-2021年)〉的通知》(穗南区水〔2019〕203号)(简称“方案”)中有关要求。对大岗镇观音涌(包括上村涌)单独启动河涌整治工作,主要建设内容包括截污纳管、堤岸整治、排水口整治、生态修复等;对大岗镇中滘涌等 48 条河涌(道)打包启动一般环境整治项目,在全面完成河涌管理范围附着物清理

基础上，进一步对水下部分构筑物进行清拆拉顺岸线，对河涌进行全面清淤疏浚提高水体流动性，对破损堤岸进行修复确保安全，有条件的区域沿河种植水生植物净化河涌水质。

为确保顺利推进大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程和大岗镇中滘涌等 48 条河涌（道）整治工程建设，按时保质完成任务。根据基本建设程序及有关要求，结合工程投资及项目建设实际情况，水利所拟申请启动以上工程相关工作。

二、项目基本情况和资金来源

（一）大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程：观音涌属劣五类河涌，经区水务局同意纳入重点整治河涌。本项目预计总投资约 8800 万元（详见附件 2），其中工程建设规模约 1000 万元（最终以区发改局批复立项金额为准）、征地拆迁费用估算为 7800 万元（最终以区土地开发中心所批复的金额为准），所需资金由区全额投资。

（二）大岗镇中滘涌等 48 条河涌（道）整治工程：按“方案”中工作安排，打包启动一般整治，河涌整治涉及的征地拆迁及青苗补偿费用统一纳入项目投资计划。项目预计总投资约 28206.16 万元（详见附件 3），其中包含工程建设规模约 9750 万元（最终以区发改局批复立项金额为准）、2017-2019 年已开展的河涌管理范围附着物清理费用为 18456.16 万元（最终以区土地开发中心所批复的金额为准，至 2019 年底，已支出 13126.91 万元），所需资金由区全额投资。

三、项目组织实施

区水务局要求我镇加快启动大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程和大岗镇中滘涌等 48 条河涌（道）整治工程的前期工作，尽快确定前期服务单位（详见附件 4）。在镇政府同意后，水利所拟将按规定程序以及工程建设规模，组织开展两个项目的相关单位招投标工作，确定编制可行性研究等前期服务单位。

以上请示妥否，请批复。

- 附件：1. 《关于印发实施〈南沙区河涌综合整治工作方案（2019-2021 年）〉的通知》（穗南区水〔2019〕203 号）
2. 南沙区河涌综合整治工程（2019-2021 年）立项计划一览表）
3. 南沙区河涌综合整治工作方案（2019-2021 年）打包项目一览表
4. 区水务局关于加快推进南沙区内河涌综合整治工程前期工作的通知。

广州市南沙区大岗镇水利所

2020 年 4 月 26 日

（联系人：黎发；联系电话：84935346）

附件 3：广州市南沙区水务局《区水务局关于对大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程可行性研究报告意见的复函》

广州市南沙区水务局

区水务局关于对大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程可行性研究报告意见的复函

大岗镇：

你镇《关于第三次征求南沙区大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程可研申报意见的函》收悉，经我局研究，现回复意见如下：

一、原则同意你镇申报的大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程可行性研究成果，树木保护专章深度满足要求。

二、请按程序向区发改局申报技术审查。

此复。



（联系人：梁庆华；联系电话：39912152）



公开属性：不予公开

附件 4：广州市南沙区文化广电旅游体育局《关于征求大岗镇观音涌(包括上村涌)综合整治工程建设用地红线范围是否涉及历史文化保护区域意见的复函》

广州市南沙区文化广电旅游体育局

关于征求大岗镇观音涌(包括上村涌)综合整治 工程建设用地红线范围是否涉及历史文化 保护区域意见的复函

大岗镇人民政府：

贵镇转来《关于征求大岗镇观音涌(包括上村涌)综合整治工程建设用地红线范围是否涉及历史文化保护区域意见的函》收悉。经核查确认，该项目范围内不存在不可移动文物，但距离区登记保护文物保护单位——上村列圣宫较近，施工过程中应落实做好文物保护工作，确保文物安全。根据《广州市文物保护规定》第三十二条和第三十三条规定，应切实开展文物考古调查勘探。

专此函复。

广州市南沙区文化广电旅游体育局

2022年6月23日

(联系人：吴华峰，联系电话：34688531)

公开方式：依申请公开

广州市南沙区文化广电旅游体育局

2022年6月23日印发

附件 5：广州市规划和自然资源局南沙区分局《关于提供大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程规划和用地意见的复函》

广州市规划和自然资源局南沙区分局

关于提供大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程规划和用地意见的复函

大岗镇人民政府：

你单位《关于再次征求南沙区大岗镇观音涌（包括上村涌）综合整治工程规划和用地意见的函》收悉。经研究，我局意见如下：

一、经核来函提供的项目用地范围，项目在现行土地利用总体规划中大部分为城乡建设用地，其余为耕地、园地、林地、坑塘水面、水域，不涉及基本农田；在现行城乡规划中大部分为水域、公园绿地、农林用地，局部涉及文物古迹用地、发展备用地，局部穿越规划道路。

二、项目建设内容主要为河段清淤、生态护岸、巡河道路、截污纳管，拆除重建旧箱涵、重建桥涵等，与规划无原则矛盾。请结合现行城乡规划，进一步优化用地范围，与规划道路用地衔接。项目用地范围涉及十八罗汉山自然保护地，临近一处古树名木，应遵守自然保护地管控要求，避让古树名木。

三、根据《转发关于加快水利建设保障水利项目用地的通知》（穗国房字〔2013〕259号），服务于农业生产的小型农田水利设施，包括农田引、排、灌沟渠及其小型附属建筑物、机耕

路（桥）、小型水闸（陂）、小型泵站、小型储水设施等，可按照农用地管理，应尽量少占用或不占用耕地；埋设地下的供排水和污水管网，可按照临时用地管理，办理临时用地手续，并在2年内完成施工，复垦复绿。

四、如涉及新增建设用地，请按基本建设程序推进后续工作。

此复。

广州市规划和自然资源局南沙区分局

2022年7月7日

（联系人：吴楚风，联系电话：34689896）

公开属性：免于公开