

高栏港石化区市政公用设施(三条排洪渠)
一期工程可行性研究报告

珠海市交通勘察设计院有限公司
2018年4月

目 录

| | |
|---------------------|----|
| 1 综合说明 | 1 |
| 1.1 绪言 | 1 |
| 1.2 水文 | 2 |
| 1.3 工程地质 | 3 |
| 1.4 工程任务和规模 | 3 |
| 1.5 工程布置及建筑物 | 4 |
| 1.6 施工组织设计 | 4 |
| 1.7 环境影响评价 | 5 |
| 1.8 水土保持 | 5 |
| 1.9 劳动安全与工业安全 | 5 |
| 1.10 节能评价 | 5 |
| 1.11 工程管理 | 6 |
| 1.12 投资估算 | 6 |
| 1.13 经济评价 | 6 |
| 1.14 社会稳定风险分析 | 6 |
| 2 水文 | 7 |
| 2.1 基本概况 | 7 |
| 2.2 水文气象 | 10 |
| 2.3 水文基本资料 | 12 |
| 2.4 设计暴雨 | 12 |
| 2.5 设计涝水计算 | 13 |
| 2.6 泥沙 | 13 |
| 3 工程地质 | 14 |
| 3.1 工程勘察概况 | 14 |
| 3.2 自然地理条件 | 15 |
| 3.3 场地工程地质条件 | 16 |
| 4 工程任务和规模 | 18 |
| 4.1 工程区社会经济概况 | 18 |

| | |
|-----------------------|----|
| 4.2 工程建设依据..... | 19 |
| 4.3 工程建设必要性..... | 25 |
| 4.4 工程任务..... | 28 |
| 4.5 工程规模..... | 28 |
| 5 工程布置及建筑物..... | 30 |
| 5.1 设计依据..... | 30 |
| 5.2 工程等级和标准..... | 32 |
| 5.3 工程总布置..... | 33 |
| 5.4 排洪渠工程..... | 33 |
| 6 施工组织设计..... | 36 |
| 6.1 施工条件..... | 36 |
| 6.2 施工导截流..... | 36 |
| 6.3 施工总进度..... | 37 |
| 7 环境影响评价..... | 38 |
| 7.1 环境影响评价的依据和标准..... | 38 |
| 7.2 环境现状调查与评价..... | 38 |
| 7.3 环境影响预测与评价..... | 40 |
| 7.4 环境保护对策措施..... | 42 |
| 7.5 环境管理与监测..... | 45 |
| 8 水土保持..... | 48 |
| 8.1 概述..... | 48 |
| 8.2 主体工程水土保持评价..... | 48 |
| 8.3 水土流失防治责任范围..... | 49 |
| 8.4 水土保持监测与管理..... | 50 |
| 9 劳动安全与工业卫生..... | 52 |
| 9.1 危害与有害因素分析..... | 52 |
| 9.2 劳动安全措施..... | 52 |
| 9.3 工业卫生措施..... | 53 |
| 9.4 安全卫生评价..... | 54 |

| | |
|-----------------------|----|
| 10 节能评价..... | 55 |
| 10.1 设计依据..... | 55 |
| 10.2 能耗分析..... | 55 |
| 10.3 节能措施..... | 55 |
| 10.4 节能效果评价..... | 57 |
| 11 工程管理..... | 58 |
| 11.1 工程管理体制..... | 58 |
| 11.2 工程运行管理..... | 58 |
| 11.3 工程管理范围和保护范围..... | 59 |
| 12 投资估算..... | 61 |
| 12.1 编制依据..... | 61 |
| 12.2 工程建设其他费用说明..... | 61 |
| 12.3 资金筹措..... | 62 |
| 12.4 投资估算..... | 62 |
| 13 经济评价..... | 63 |
| 13.1 社会效益..... | 63 |
| 13.2 经济效益..... | 63 |
| 13.3 项目的社会适应性分析..... | 64 |
| 14 社会稳定风险分析..... | 65 |
| 14.1 编制依据..... | 65 |
| 14.2 风险调查..... | 65 |
| 14.3 风险因素分析..... | 66 |

1 综合说明

1.1 绪言

珠海，广东省地级市，珠江三角洲中心城市之一，位于广东省南部，珠江口西岸，濒临南海，在北纬 21°48′~22°27′与东经 113°03′~114°19′之间。东与香港隔海相望，南与澳门陆地相连，西邻江门市新会区、台山市，北与中山市接壤，距广州 140km。

高栏港经济技术开发区位于珠江三角洲南部，珠海市西南端，鸡啼门至虎跳门出海口之间，北与珠海市斗门区相邻，东隔鸡啼门水道与珠海市金湾区相望，西侧为崖门水道，南侧为南海；距离香港、澳门分别为 45 海里和 11 海里，最南端泊位距离国际主航道仅 1 海里。广珠铁路和高栏港高速通车后，高栏港可与珠三角地区形成 2 小时经济圈，辐射珠江口西岸城市群和华南、西南、中南地区，是西江及南中国海走向世界的门户，是广东海洋经济最具活力和潜力的地区之一。

2012 年 3 月，经国务院批准，高栏港经济区升级为国家级经济技术开发区，成为珠江口西岸首个国家级经济技术开发区，更是珠海经济发展的引擎和龙头。

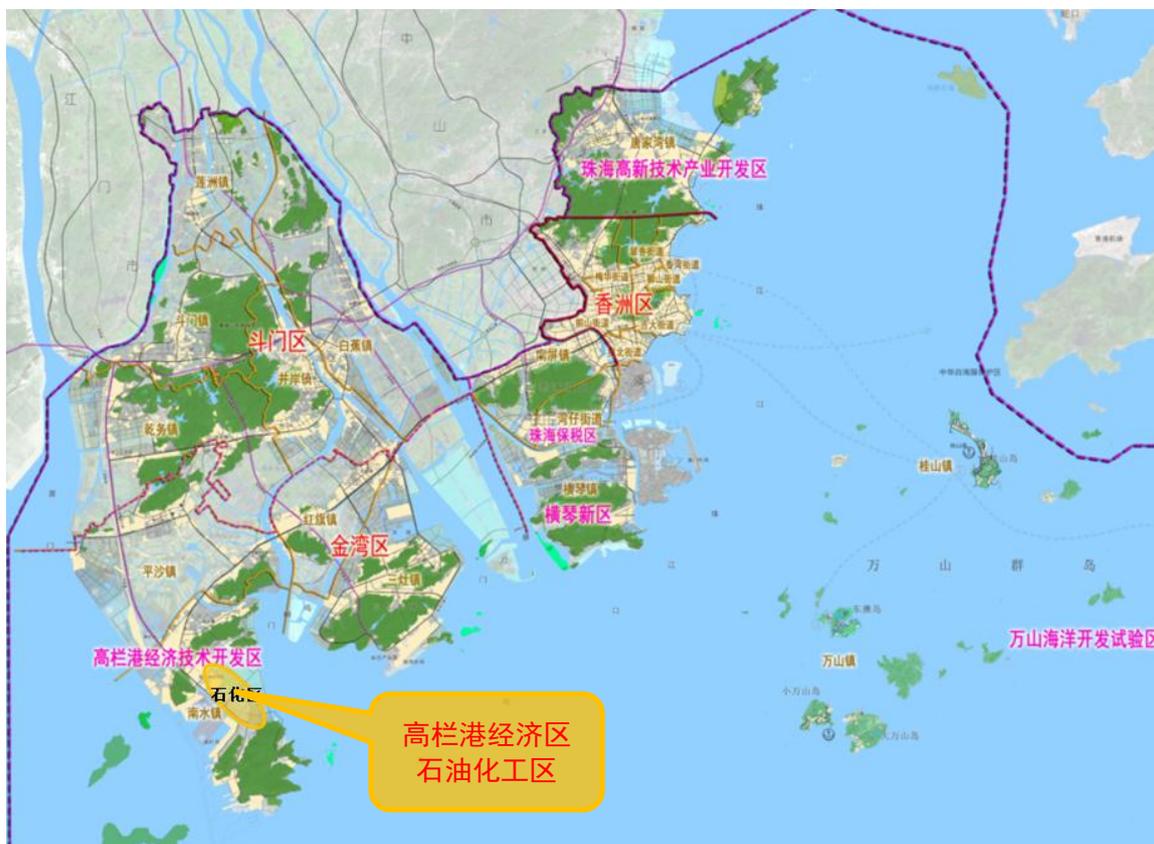


图 1.1-1 项目区地理位置示意图

高栏港经济区是依托华南沿海主枢纽港高栏港而设立的经济功能区，开发总面积

380km²。《珠江三角洲地区改革发展规划纲要》明确将珠海定位为珠江口西岸核心城市，要求加快建设高栏港工业区、海洋工程装备制造基地，完善珠海港现代化功能，从国家战略的层面明确了高栏港经济区的发展定位。

经过多年来的发展，高栏港经济区确立建设世界级海洋工程装备制造产业基地、国家级石油化工产业基地、国家级清洁能源基地和区域性现代物流中心及国际休闲旅游度假区的“3+1+1”现代产业体系的发展战略。已初步形成以石油化工、电力能源、海洋工程装备制造、休闲旅游为主导，以港口物流业为支撑的临港产业集聚体系。高栏港经济区综合实力和吸收外资在全省省级开发区排名中均列第一。

珠海高栏港经济区石油化工区位于高栏港经济区中部，北接精细化工区和南水生活区，南连南泾湾油气化学品仓储区，西临南水码头作业区，东部与航空产业园隔鸡啼门水道相望。高栏港区石化基地是广东省六大石化产业基地之一和广东省化工产业集群升级示范区，目前已引进英国 BP、英荷壳牌、美国路博润等全球 100 多家知名化工企业，现初步形成 PTA 上下游，合成树脂、氨纶、润滑油及添加剂等为主的化工产业链条。

为了解决石化区防洪排涝问题，根据相关建设规划，拟分期实施区内排洪渠建设，其中一期工程包括三条排洪渠，总长度 4.51km，其中石化七路排洪渠（平湾五路~平湾七路段，长约 1.28km）、石化五路排洪渠（平湾二路~连岛东堤，长约 2.77km）、平湾七路排洪渠（石化七路~石化六路，长约 0.46km）。

高栏港石化区市政公用设施(三条排洪渠)一期工程，是高栏港经济区石化基地开发的配套基础设施，为保证该地区排水防涝安全，为高栏港石化区建设保驾护航，有必要加快实施区内排洪渠工程的建设。2018 年 2 月，受珠海汇华基础设施投资有限公司委托，我院承担了《高栏港石化区市政公用设施(三条排洪渠)一期工程可行性研究报告》的编制任务，依据《水利水电工程可行性研究报告编制规程》以及有关规程规范，于 2018 年 3 月编制完成《高栏港石化区市政公用设施(三条排洪渠)一期工程可行性研究报告》（送审稿）。在报告编制过程中得到了业主单位的大力支持，在此谨表示感谢。

1.2 水文

高栏港经济区位于北回归线以南，属亚热带海洋季风气候区，海洋对本地气候的调节作用十分明显，冬无严寒，夏无酷暑，温暖湿润。

港区内多年平均降水量 2183.2mm，历年最大年降水量 3379.6mm，历年最小年降水

量 1200mm; 区内降雨年内分配不均匀, 每年 4 月至 9 月为雨季, 占全年降水量的 87.4%, 5、6 月份降水量最多, 占全年的 45%。降水时程分配亦不均匀, 最大 1 日降水量为 353.9mm, 最大 1 小时降水量达 90.7mm。区内多年平均降水天数为 164 天, 最大年降水天数为 197 天, 最小年降水天数为 143 天。

根据《珠海市城区排水(雨水)防涝综合规划(2013~2020)》, 本次工程区位于石化基地排涝分区, 面积约 43.06km², 区内主要排洪渠包括平湾二路排洪渠、石化七路排洪渠、平湾七路排洪渠、石化五路排洪渠等, 区内涝水向东排海, 沿岸线建有联围, 河涌入海口规划建设水闸。

工程区域无实测径流资料, 因此采用暴雨资料推算设计洪水。计算方法采用《广东省暴雨径流查算图表使用手册》中的综合单位线法和广东省洪峰流量经验公式法, 两种方法经对比分析后合理采用, 经分析, 最终采用综合单位线法成果。

1.3 工程地质

场地内埋藏的地层主要有素填土层、第四系海陆交互相沉积层。

根据国家地震局 2015 年出版的 1/400 万《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015) (50 年超越概率 10%), 珠海市抗震设防烈度为 7 度, 设计地震分组为第一组, 设计基本地震加速度为 0.10g。

1.4 工程任务和规模

(1) 工程任务

高栏港经济区石化区排洪渠工程的主要任务是了解决石化区防洪(北部南水山的山洪)排涝问题, 打通排涝片区的主要外排通道, 使得区域涝水能自排入海。

根据相关上位规划, 石油化工区内规划水系主要包含 7 条排洪渠, 因园区及区内道路工程分期建设, 规划水系也分期实施, 其中东五路排洪渠、石化七路排洪渠(东五路~平湾五路)、平湾二路排洪渠(石化七路~石化五路)已经建设完成, 本次高栏港石化区市政公用设施(三条排洪渠)一期工程包括石化七路排洪渠(平湾五路~平湾七路段, 长约 1.28km)、石化五路排洪渠(平湾二路~连岛东堤, 长约 2.77km)、平湾七路排洪渠(石化七路~石化六路, 长约 0.46km)。

(2) 治理标准

根据《珠海市城区排水(雨水)防涝综合规划(2013~2020)》规定, 科教城、滨

江城、航空城、富山城、海港城等城区的防涝标准为三十年一遇 24 小时降雨遇五年一遇外江潮位不致内涝。

根据相关规范及上位规划，高栏港石化区位于上述的海港城，本次三条排洪渠采用排涝标准为三十年一遇 24 小时降雨遇五年一遇外江潮位不致内涝。

(3) 工程规模

在满足防洪排涝要求下，各排洪渠的走向及平面布置符合相关上位规划中对用地性质的要求；排洪渠结构形式的选择根据工程地质条件合理确定；同时尽量节省工程占地及工程投资，在设计中充分考虑近期与远期、局部与整体的关系，重视经济效益、社会效益与环境效益。

1.5 工程布置及建筑物

1.5.1 工程等级和标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）等规程规范和相关上位规划的规定，综合考虑项目区内保护对象的重要性和受灾后果，确定项目区内排涝标准采用 30 年一遇 24 小时降雨遇五年一遇外江潮位不致内涝，相应新建主要防洪排涝建筑物（排洪渠和滞洪区防洪堤）级别为 3 级，次要建筑物等级为 4 级。

1.5.2 工程布置

本次排洪渠工程共涉及 3 条排洪渠，分别为石化五路排洪渠、石化七路排洪渠、平湾七路排洪渠，排洪渠道长 4.438km，渠道两岸防洪堤长 8.88km。

1.6 施工组织设计

1.6.1 施工导流

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2004）、《土石坝施工组织设计规范》（SL648-2013）、《水利水电工程施工导流设计规范》（SL623-2013），导流建筑物级别为 5 级。围堰采用土石围堰，洪水标准选用 5 年一遇。

1.6.2 施工总进度

本工程总工期 16 个月，其中筹建期 3 个月，施工准备期 1 个月，主体工程施工期 10 个月，工程完建期 1 个月。

1.7 环境影响评价

本工程对环境的不利影响主要是在施工期，主要体现在施工破坏滩涂生态环境；施工混凝土造成的粉尘；施工污废水的排放对水环境产生不利影响；施工材料运输产生的粉尘、噪音等对运输线路居民的影响。但不利影响较小，并且是短期可逆性的，只要认真制定和落实相应的对策措施，采取噪声控制措施、粉尘防治措施、污废水处理措施和生态保护措施等，可将施工期的影响降至最低。施工不利影响是暂时的，不存在制约工程建设的因素。从环境角度分析，本工程是可行的。

1.8 水土保持

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）及《广东省人民政府授权发布全省水土流失重点防治区的通告》，珠海市属于水土流失重点监督区，工程所处区域为平原滩涂围垦区，是珠海市水土流失最轻微的区域。

本项目主体工程设计较为科学地考虑了水土保持和生态保护的要求，为有效防治水土流失创造了条件。从水土保持方面考虑，不存在制约项目的重大影响因素，项目是可行的。

1.9 劳动安全与工业安全

本工程配备了必要的防护工具、现场救治药品和器械，设置的辅助用室与枢纽工程统一考虑，采用良好的通风排水设施，设置适当的休息室、医疗卫生用室、热水淋浴室、厕所，并配备盥洗设备，垃圾收集和污水处理设施。

本工程对项目建设期和运行期可能存在的危险、有害因素，提出了防范措施，并采用和配备了相关设备，满足《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB 50706-2011）的要求。

1.10 节能评价

本工程选用的线路、变压器和照明灯具等耗能对象已经充分考虑了设备的节能措施，未选用国家和省已公布淘汰的用能设备及国家和省产业政策限制内的产业序列和规模容量或行业已公布限制（或停业）的工艺，淘汰落后工艺设备；项目在设计中考虑了

相关节能措施,使工程项目在正常运行过程中达到能源的有效利用、节约使用,降低能耗的目的。经综合评估分析,该项目技术先进,符合国家有关节能法律、法规、规章和产业政策,达到了行业节能的标准和设计规范,符合可持续发展和循环经济的要求,该项目切实可行。

1.11 工程管理

本工程为纯水利工程,根据水利部、财政部水办[2004]307号“关于印发《水利工程管理单位定岗标准(试点)》和《水利工程维修养护定额标准(试点)》”等文件规定,由高栏港区海洋和农渔局下属河道管理所统一负责区内排洪渠的日常维修养护,统一调度和协调管理工作,包括本次水利工程设施的建设与管理,不再新设管理人员。

1.12 投资估算

工程总投资为3.2亿元。

1.13 经济评价

本项目建设,对项目所在城市社会、经济和文化等的发展,有较大的促进作用,社会综合效益显著,社会积极影响显著,社会适应性较强。建议有关部门尽快审批,早日开展项目勘察设计工作。

1.14 社会稳定风险分析

本工程以水利工程为主要内容,本身具有巨大的社会效益和生态系统服务功能。工程建成后可保证该地区排水防涝安全,是高栏港经济特区石化基地开发建设的配套基础设施,同时为高栏港石化区建设保驾护航。

工程区位于填海区,不存在拆迁安置问题,但工程施工中对区域产生的环境、交通问题,按照群众利益无小事、实事求是和“谁损害、谁负责”的原则进行处理,启动快速处理机制。

针对社会风险影响因素的分析,在采取相应的措施后,社会风险发生的概率、影响范围、影响程度较小。

2 水文

2.1 基本概况

2.1.1 地理位置

珠海，广东省地级市，珠江三角洲中心城市之一，位于广东省南部，珠江口西岸，濒临南海，在北纬 $21^{\circ}48'$ ~ $22^{\circ}27'$ 与东经 $113^{\circ}03'$ ~ $114^{\circ}19'$ 之间。东与香港隔海相望，南与澳门陆地相连，西邻江门市新会区、台山市，北与中山市接壤，距广州 140km。

珠海区位优势，将成为内地唯一与香港、澳门同时陆路相连的城市。珠海市是我国重要的口岸城市，设有拱北、横琴、珠澳跨境工业区 3 个陆运口岸，九洲港、湾仔港轮渡客运、珠海港、斗门港、万山港 5 个水运口岸，合共 8 个国家一类口岸，是仅次于深圳的中国第二大口岸城市。

高栏港经济技术开发区位于珠三角西部产业带（肇庆—江门银洲湖—珠海港）的最南端，珠海市西南端，地处西江出海口，距香港 45km，澳门 11km，距广州 160km，距离江门 50km，深圳 200km。北与珠海市斗门区相邻，东隔鸡啼门水道与珠海市金湾区相望，西侧为崖门水道，南侧为南海。

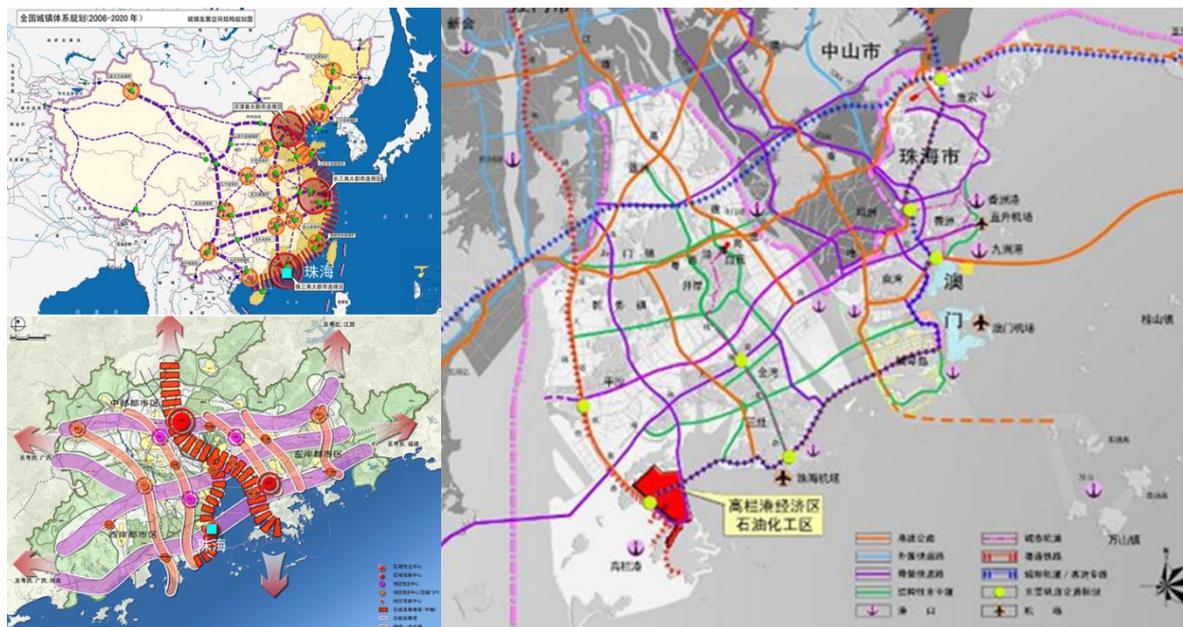


图 2.1.1-1 项目区地理位置示意图

珠海高栏港经济区是依托全国沿海主枢纽港之一的珠海港主体港区——高栏港而

设立的珠海市经济功能区之一，2012年晋升为国家级经济技术开发区，区内的高栏港口岸为国家一类对外开放口岸。

珠海高栏港经济区石油化工区位于高栏港经济区中部，北接精细化工区和南水生活区，南连南泾湾油气化学品仓储区，西临南水码头作业区，东部与航空产业园隔鸡啼门水道相望。

2.1.2 河流水系

(1) 区域水系

珠海市地处西江下游滨海地带，境内河流众多，珠江诸分流水道与当地河涌纵横交织，属典型的三角洲河网区。在珠海市斗门区北部，西江分为磨刀门水道、螺洲溪、荷麻溪、涝涝溪、涝涝西溪等5支分流入境，进而分汇入磨刀门、鸡啼门、虎跳门等3支干流，由北向南纵贯全境，分口注入南海。

高栏港经济区现状水系较为发达，大多经乾务赤坎大联圩的各水闸向西排入崖门水道、向东排入鸡啼门水道或向南排入南海。

1) 鸡啼门水道

鸡啼门水道于尖峰山鬼仔角上接黄杨河，下至红旗小木乃入海，全长24.5km，弯曲系数1.15，河宽400~1800m，主槽高程-6.0~-10.0m，平均坡降-0.17‰，总落差3.0m。鸡啼门多年平均径流量 $126.8 \times 10^8 \text{m}^3$ ，多年平均输沙量 $380 \times 10^4 \text{t}$ ，口门每年向外延伸约90m。

2) 崖门水道

崖门水道北起小濠冲北围和崖门口，容汇虎跳门水道及新会银洲湖来水，南至平沙三虎山咀，全长13.3km，境内堤岸长15.65km，河道宽度1800~4500m，主槽迫近斗门雷蛛围岸侧，槽底高程-8.0~-12.9m。出海口附近大面积浅海滩涂日益浮露，随着围垦逐步进展，河口宽度逐渐缩小。



图 2.1.2-1 高栏港区域水系图

(2) 石油化工区水系

根据《珠海市城区排水（雨水）防涝综合规划（2013~2020）》及《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》，石油化工区内规划水系主要包含 7 条排洪渠：东五路排洪渠、石化七路排洪渠、石化五路排洪渠、平湾七路排洪渠、平湾二路排洪渠、环岛中路排洪渠、南水居住用地排洪渠。这些排洪渠通过规划仓储基地 1#、2#、3#水闸将区内涝水排入外海。

因园区分期建设，规划水系也分期实施，其中东五路排洪渠、石化七路排洪渠（东五路~平湾五路）、平湾二路排洪渠（石化七路~石化五路）已经建设完成，本次高栏港石化区市政公用设施（三条排洪渠）一期工程包括石化七路排洪渠（平湾五路~平湾七路段）、石化五路排洪渠（平湾二路~连岛东堤）、平湾七路排洪渠（石化七路~石化六路）。

2.1.3 地形地貌

珠海市原为浅海环境，随着时代变迁，珠江上游的大量泥沙和滨海沉积物使得岸线不断向海延伸，孤丘与平原相连接，形成丘陵、三角洲平原、滨海沉积平原的多样地貌类型。陆地上山地、丘陵、平原为纵横交错的水网分隔。珠海市共有大小河流 170 条，主要河流为“五门”（金星门、鸡啼门、虎跳门、崖门、磨刀门），是西江的出海口。

高栏港区位于珠江三角洲冲积、海积平原，地貌类型主要为河口三角洲平原。平原南部为丘陵、台地地貌类型，主要山脉呈北东向展布，高程多在 50~250m。

丘陵台地主要由燕山期花岗岩组成，低洼地带为三角洲海积平原。平原区河渠纵横，水网交错，地势低平，一般海拔高程 1~4m。本区原为浅海环境下的古海湾，由于本区地处珠江口入海处，珠江携带的大量泥砂和滨海沉积物在此淤积，使海滩逐渐升高，岸线向外延伸，形成现今低山丘陵与平原相间分布的地貌景观。近岸浅海发育大面积滩涂，坡度平缓，一般 1~2 度，由淤泥和淤泥质土组成，部分海堤即建于滩涂之上。

高栏港区是重点开发地带，人类工程、经济活动非常频繁，特别是海岸滩地大片被围垦和填土改造成为农田、水产养殖场或工业、居民区。另外部分山丘也被夷平，变成了生活、工业区，使原来的地貌形态发生较大变化，因此大面积的人工地形出现，成为本区的另一重要地貌特征。

2.1.4 土壤植被

高栏港区土壤主要分为三大类：水稻土、自然土壤（包括赤红壤、滨海沙土和滩涂）、旱地土壤（包括旱坡地、堆叠土、菜园土和滨海砂地）。

本区植被覆盖度中等，林木种类主要以热带性属种较多，常见的大戟科、桑科、棕榈科、桃金娘科、茜草科、梧桐科、豆科、五加科、杜英科、野牡丹科、茶科、芸香科。

2.2 水文气象

2.2.1 气象

(1) 气候特征

1) 气温

高栏港经济区位于北回归线以南，属亚热带海洋季风气候区，海洋对本地气候的调节作用十分明显，冬无严寒，夏无酷暑，温暖湿润，日照充足，热量丰富。多年平均气温 21.8℃，夏季平均气温 28.1℃，冬季平均气温 15.2℃；最冷月（一月）平均气温 13.5℃，

最热月（七月）平均气温 28.4℃；极端最高气温 38.5℃，极端最低气温 1.7℃。

表 2.2.1 高栏港区各月气温特征值（℃）

| | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 最高气温 | 26.5 | 26.9 | 27.8 | 30.0 | 33.1 | 33.6 | 35.5 |
| 最低气温 | 2.6 | 2.0 | 7.6 | 9.0 | 17.5 | 21.2 | 21.0 |
| 平均气温 | 13.4 | 13.8 | 17.4 | 21.7 | 26.0 | 27.1 | 28.4 |
| 月份 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 年均值 | |
| 最高气温 | 35.2 | 33.6 | 32.4 | 29.0 | 27.2 | 35.5 | |
| 最低气温 | 22.1 | 17.7 | 14.0 | 5.4 | 1.7 | 1.7 | |
| 平均气温 | 27.7 | 26.9 | 23.5 | 19.5 | 15.2 | 21.7 | |

2) 日照、霜期、相对湿度

多年平均日照时数 1991.8h，全年无霜日达 358 天。多年平均相对湿度 83.3%。每年初春时节，细雨连绵，空气湿度相对较大，最高达 100%。

3) 风况

根据统计，高栏港区年常风向为 NE，其次为 E 和 S，冬夏季风向有明显的区别，4、5 月和 9、10 月是风向转向的过渡月份，风向多变。冬季，受大陆变性冷高压脊的影响，以东北风为主；春节，由于北方冷空气逐渐减弱，太平洋副热带高压逐渐加强并向北推进，出现南北气流交错的梅雨天气，偏南方向的风频率逐渐加强；夏季，受热带高压的影响，南风向和印度低压逐渐减弱，以 E、NE 风向为主。

区内多年平均风速为 5.7m/s，以 NE、NNE 为最大，分别为 9.3m/s、9.1m/s。月平均风速以 11 月份最大，达 8.9m/s，8 月份最小为 3.3m/s。

台风为本地区主要自然灾害之一，主要生成于西太平洋和南海。据统计，对港区有影响的台风年均 4.2 次，在港区附近登陆的台风年均 1.5 次。

(2) 降水

根据实测资料统计，港区内多年平均降水量 2183.2mm，历年最大降水量 3379.6mm，历年最小降水量 1200mm；区内降雨年内分配不均匀，每年 4 月至 9 月为雨季，占全年降水量的 87.4%，5、6 月份降水量最多，占全年的 45%。降水时程分配亦不均匀，最大 1 日降水量为 353.9mm，最大 1 小时降水量达 90.7mm。

区内多年平均降水天数为 164 天，最大年降水天数为 197 天，最小年降水天数为 143 天。

2.2.2 水文

(1) 径流

珠海市属珠江三角洲沿海年径流高值区，平均年径流系数 0.6，多年平均径流深 1200mm。径流年际变化较大，变差系数约为 0.44。入境客水丰富，境内磨刀门、鸡啼门、虎跳门、崖门水道多年平均入境径流量分别为 923、197、202、196 亿 m^3 ，合计占珠江年入海径流量的 46.6%，汛期（4~9 月）径流量占全年径流量的 70~85%。

(2) 潮汐

港区内河口海域潮汐属不正规半日混合潮型，即一个太阳日内，分别经历早、晚两次潮水涨落过程，各次潮高、潮差、历时均不相同，一般早潮大于晚潮。一次涨落过程中，涨潮历时短于落潮历时。通常，月大潮和小潮分别滞后于朔、望日和上、下弦日 2~3 天发生，11~12 月为年内大潮期。

本区域属弱潮型河口，潮差一般 1m 左右，最大潮差可达 3m 多，潮差的年际变化也不大。根据三灶站多年实测资料，多年日平均高潮位为 0.96m，多年日平均低潮位为 -0.13m。

2.3 水文基本资料

珠海市境内有省属气象站 2 个，主要河道及其出海口分别设有竹银、灯笼山、横琴、三灶、白蕉、黄金、西炮台等省属水文站；红旗、平沙、乾务等镇及重要的水库、水闸分别设有地方水位雨量站。

2.4 设计暴雨

高栏港区内为暴雨多发地区，降雨充沛，区内多年平均降水天数为 164 天，最多年降水天数为 197 天，最少年降水天数为 143 天。港区内多年平均降水量 2183.2mm，历年最大降水量 3379.6mm，历年最小降水量 1200mm；降雨年内分配不均，夏秋多，冬春少，汛期（4~9 月）雨量集中，占全年降水量的 87.4%，尤以 5~6 月雨量最多，约占年总雨量的 45% 以上。前汛期 4~6 月，盛行西南季风，水汽充沛，与北方南下冷空气相遇，形成锋面雨；后汛期 7~9 月，东南季风占优势，太平洋以及南海产生的热带气旋带来大量水汽，出现强暴雨。

汛期形成洪涝灾害的锋面暴雨和热带台风暴雨，多为强度大、范围广的短历时暴雨，近年来屡次出现大暴雨。珠海市各雨量站实测系列最大 24h 暴雨统计见表 2.4.1-1。

高栏港区内洪水主要由暴雨形成，洪水与暴雨的时空分布变化规律基本一致。石油化工区内建设用地大部分为填海区，地势平坦，区内河道基本为人工开挖河道，河流坡度较小，且又受外海潮位影响，当洪、潮相遇时，若内河形成的洪水受外江潮水的顶托而无法顺利排出，将加剧洪涝灾害的程度。

2.5 设计涝水计算

根据《珠海市城区排水（雨水）防涝综合规划（2013~2020）》，海港城共划分 7 个排涝分区，本次工程区位于石化基地排涝分区。石化基地排涝分区位于海港城南部，面积约 43.06km²，区内主要排洪渠包括平湾二路排洪渠、石化七路排洪渠、石化五路排洪渠等，区内涝水向东排海，沿岸线建有联围，河涌入海口规划建设水闸。

根据石化基地排涝分区内规划雨水管网布置，对石化基地排涝分区内各河涌进行集水分区划分。

2.6 泥沙

珠江三角洲泥沙主要源于西江、北江、东江及三角洲诸河流，工程区所在的西北江三角洲临近区域水文站点均无泥沙测验项目。沿西江上溯至马口有泥沙控制站马口站，沿北江上溯至三水有泥沙控制站三水站。据两站多年实测数据统计：马口站多年平均含沙量 0.294kg/m³，多年平均输沙量 6746 万 t；三水站多年平均含沙量 0.193kg/m³，多年平均输沙量 910 万 t。河流输沙主要以悬移质为主，输沙量的年内分配，洪、枯季比例悬殊，汛期河流含沙量较大，导致输沙量集中，如马口站汛期的输沙量占全年输沙量的 94.7%，三水站占 94.5%；枯季的输沙量很少，仅占 5.3%~10.9%。

泥沙的年际变化有下降的过程，上世纪 80 年代以前含沙量最大，从 90 年代开始到 2000 年后一直呈下降趋势，马口站 1980 年以前多年平均含沙量 0.322kg/m³，90 年代 0.266kg/m³，2000 年后 0.146kg/m³；三水站 1980 年以前多年平均含沙量 0.207kg/m³，90 年代 0.190kg/m³，2000 年后 0.124kg/m³；这与上游建库拦沙、流域水土流失治理以及注重自然环境保护等因素有关。

3 工程地质

3.1 工程勘察概况

3.1.1 勘察目的

- 1、初步查明沿线地质结构、工程地质与水文地质条件，为工程设计与施工提供所需的各项岩土指标。
- 2、初步查明不良地质作用和特殊性岩土性质、分布范围，并提出合理的防治方案和建议。
- 3、初步查明场地不良地质作用，对场地土类型、建筑场地类别进行判定，对砂土类土层进行液化判别。
- 4、分析场地稳定性和适宜性，提供建筑场地抗震设防烈度，场地类别。
- 5、根据勘察资料，为排洪渠基础设计与施工提出合理可行建议。

3.1.2 勘察方法及工作布置

1、勘察方法

根据《市政工程勘察规范》CTJ 56-2012 场地分类为 II 类；根据《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009 年版），本排洪渠工程重要性等级为二级，场地复杂程度等级为二级（中等复杂），岩土条件复杂程度等级为二级（中等复杂），本工程勘察等级为乙级。

2、钻孔编号

本次勘察，钻孔编号为我院提供，采用字母加数字表示（比如：ZK1 表 1 号钻孔）。

3、勘探点测放

本次勘察，由设计单位提供钻孔及坐标，共布置 80 个钻孔。钻孔坐标系统采用珠海坐标系，高程系统采用 1956 年黄海高程系统，钻孔高程由我院测量队实测。

4、钻孔布置及钻探深度

根据设计要求及结合相关规范进行施工一般钻孔孔深 20m；若遇回填土、软土、可液化土层（饱和砂土、粉土），则应钻至软弱土层以下 5 米，同时若遇软土夹层，应钻至以下层软土以下 5 米终孔；若在 20 米内遇基岩，则钻至基岩面终孔。

3.1.3 勘察依据、执行的标准、规范

主要执行的规范、规程和技术标准如下：

- 1、我院提供的《高栏港石化区市政公用设施(三条排洪渠)一期工程勘察要求》；
- 2、《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487—2008）；
- 3、《堤防工程地质勘察规范》（SL/T188—2005）；
- 4、《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012；
- 5、《中小型水利水电工程地质勘察规范》（SL55—2005）；
- 6、《水利水电工程地质勘察资料整编规程》（SL567-2012）；
- 7、《公路工程地质勘察规程》（JTJ C20-2011）；
- 8、《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010；
- 9、《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009年版）；
- 10、《土工试验方法标准》GB/T 50123-1999。
- 11、《水利水电工程地质勘察资料整编规程》（SL567-2012）；

3.1.4 完成工作量

本次勘察野外工作始于2018年3月11日，同月28日结束野外勘察施工。根据勘察技术要求，并遵照上述相关规程规范，本次勘察完成工作量见表3.1-1。

表 3.1-1 工作量统计表

| 项 目 | 工 作 量 | 勘 察 方 法 |
|--------|---------------|--|
| 勘探点测放 | 80 个 | 采用 GPS 定位测放 |
| 钻 探 | 总进尺 3239.00 m | 采用 XY-1A 型钻机钻进，以套管、泥浆护壁 |
| | 陆地： | |
| | 水域： | |
| 标准贯入试验 | 155 次 | 采用 63.5kg 的穿心锤，76cm 的自由落距，记录连续贯入 30cm 的锤击数 |
| 采取土试样 | 81 件 | 采用锤击法普通取土器及薄壁取土器 |
| 采取岩试样 | 6 件 | 常规取样 |
| 采取水试样 | 4 组 | 在钻孔内采取 |

3.2 自然地理条件

(1) 地形地貌

勘察场地地势整体较为平坦,属海陆交互相沉积地貌单元。勘察期间测得各钻孔孔口标高-3.22m~22.12m,平均标高 1.00m,地形整体较为平坦,局部起伏较大。

(2) 气象

珠海市位于珠江口伶仃洋西岸,濒临南海,地处低纬,冬夏季风交替明显,终年气温较高,偶有阵寒,但无严寒,夏不酷热,年、日温差小,属南亚热带海洋性季风气候。

1、太阳辐射和日照

珠海地区年平均日照时间为 1991.8 小时,太阳辐射年总量为 4651.6MJ/m²。

2、气温

年平均气温 22.4℃,最热月份(7月)平均气温为 38.5℃;最冷月份(1月)平均气温 14.5℃。多年极端最低气温为 2.5℃,极端最高气温 38.5℃。

3、降水

珠海地区降雨量丰富,介于 1700~2200mm 之间,年平均降雨量为 1993.70mm。降雨量在年内分配不均,主要集中在雨季的 4~9 月,占年总降雨量的 84%;10 月到次年 3 月为旱季,仅占年降雨量的 16%。

4、湿度

年平均相对湿度为 79%,其中 12 月份最低,为 70%,4 月份最高,为 86%。

5、风

珠海地区风速较大,年平均风速为 3.3m/s,累年最大风速超过 12 级,有 40m/s 以上的记录,最大风速出现在 8~10 月,为台风影响的结果。

6、灾害天气

本场区亦属季风区,夏季多受台风影响,亦出现暴雨、大风天气。1983 年 9 月 6 日,珠海受台风袭击,8 级大风长达 8h,12 级台风长达 5h。年平均雷暴日数为 64.2 天,将近 85%的雷暴天气出现在 5~9 月份,其中 8 月雷暴日数最多,有 13.1 天。

3.3 场地工程地质条件

本区域在地质构造上位于五桂山隆起之南侧,地质构造复杂,自侏罗纪以来,经多次构造运动,中生代岩浆活动强烈,酸性岩浆侵入遍布全区,新生代伴以小规模的基性岩浆侵入。

珠海市区断裂主要有北西向和北东向两组,其次为北北东向和北东东向。

北西向断裂以西江断裂为代表，多沿西江水系分布，对本区断块差异升级运动有显著的控制作用，与温泉、地震及地形地貌关系密切。除西江断裂外，还有鸡啼门断裂、泥湾门断裂和古鹤断裂等。鸡啼门断裂从鸡啼门至斗门镇，在下州温泉与翠亨断裂交汇，断裂走向 335 度，倾向北东，倾角 80 度。

北东向断裂以五桂山南麓的翠亨断裂为代表，还包括五指山断裂（又名平沙断裂），翠亨断裂东自翠亨村往南西延伸经逸仙水库、田心水库、三乡、虎跳门至广海。五指山断裂至下栅往南西延伸至五指山、泥湾、平沙一带，长约 40km，宽约 2~10m，沿断裂有多处温泉出露。

本区域的新构造运动表现为老断层的重新活动，以差异升级运动为基本特征，断裂的力学性质大多从压扭性转为张性或张扭性，上述断裂在新构造运动以来均表现不同程度的活动性，但其活动期大都在第四系中更新世晚期至晚更新世早期，晚更新中期以来尚未发现明显的活动迹象。

根据区域地质资料，延伸上百公里的北东向断裂、北西向断裂以及南海北部的北东东向断裂是本区产生地震的主要地质构造。在珠江三角洲地区，历史上发生过 10 次 4.75~5.20 级地震，最大震级为 5.50 级，与 1905 年发生在磨刀门海域。本区域地震活动特征是频率高、震级低，属弱震活动区。

根据本次勘察结果，拟建场地内未见断裂构造及小型分支断裂，因此，场地是稳定的。

4 工程任务和规模

4.1 工程区社会经济概况

高栏港经济区是依托华南沿海主枢纽港高栏港而设立的经济功能区，由高栏港区和港后工业区组成，总面积 380km²，总人口约 15.5 万人。2012 年 3 月，经国务院批准，高栏港经济区升级为国家级经济技术开发区，定名为“珠海经济技术开发区”，成为珠江口西岸首个国家级经济技术开发区，是西江及南中国海走向世界的门户，是广东海洋经济最具活力和潜力的地区之一，更是珠海经济发展的引擎和龙头。

高栏港经济区主要规划为五大功能板块，包括高栏石化区、码头仓储区、装备制造区、精细化工区、生活配套区。高栏港被交通部列为全国沿海主枢纽港之一，为国家一类口岸，规划可建 1 万至 25 万 t 级泊位 100 多个，设计年吞吐量达 1.5 亿 t 以上。

目前，高栏港经济区内已有一批国际著名公司在区域内投资，包括美孚、泛澳文伦、BP/阿莫科、阿科、和记黄埔、岩谷、金钱、金光、维多及台湾长兴化工等，合同投资总额达 22 亿美元。所投资的化工及原材料项目包括：45 万 t/年 PTA 项目、22 万 t/年精炼油脂项目、30 万 t/年丙烯酸树脂项目等。同时，在高栏港内一批码头与仓储项目已经或即将开始运行，包括 2 个 5 万 t 级的液化气码头及储量 6200m³的液化气库区、30 万 t 的油库区、两个 8 万 t 级和两个 5000t 泊位的化学品码头和占地 37 万 m²的大型综合化工库区、储量 40 万 t 的化学品库区等。

2017 年，高栏港区实现了两大突破：工业总产值突破 1000 亿元；高栏港货物吞吐量突破 1 亿吨。地区生产总值 274.47 亿元，增长 10.4%；工业总产值 1000.8 亿元；规模以上工业增加值 208.28 亿元，增长 11.2%；一般公共预算收入 22.45 亿元，增长 10.7%。

三次产业结构为 1.4：77.3：21.3，其中工业占该区经济总量的 74.5%，全年工业投资 140.2 亿元，百亿级企业达到 3 家，50 亿级企业突破 6 家。全年完成装备制造业产值 140.51 亿元，增长 22.2%；清洁能源行业产值 138.91 亿元，同比增长 21.1%；石油化工产值 474.31 亿元，同比增长 9.8%。高栏港突破 1 亿吨大关，实现货物吞吐量 1.2 亿吨，增长 33.3%，其中集装箱吞吐量 177 万标准箱，增长 49.5%，增速在全国 39 个沿海港口中排名第四。

高栏港区石化基地是广东省六大石化产业基地之一和广东省化工产业集群升级示范区，目前已引进英国 BP、英荷壳牌、美国路博润、华润聚酯、韩国晓星氨纶、比利时索尔维、万华化学、中海油能精细化工园项目等全球 100 多家知名化工企业，现初步形成 PTA 上下游，合成树脂、氨纶、润滑油及添加剂等为主的化工产业链条。

4.2 工程建设依据

4.2.1 相关规划概述

4.2.1.1 《珠海市城市总体规划（2001—2020）（2015 年修订）》

城市性质：国家经济特区，珠江口西岸核心城市和滨海风景旅游城市

城市职能：珠海市的城市职能大致可分为三个类型 8 个方面。其一为应当继续加强和完善的城市职能：国家创新型经济特区；具有国际影响的、以休闲康体度假、海洋海岛生态旅游、会议会展为特色的国际性商务旅游度假与风景旅游胜地和国际宜居城市。其二为需要大力促进发展的城市职能：建设以区域合作和创新“一国两制”制度为重点的粤港澳合作示范区；发展以会议商务、大型展览、滨海旅游为特色的新服务产业；发展以会议商务、大型展览、滨海旅游委特色的新服务产业，建设珠江口西岸现代服务中心；以装备制造业、航空产业、国家战略性新兴产业为主导的重型战略性制造业基地；充分利用高等教育资源，发展以信息技术、生物医药、新材料和光机电一体化为主的高新技术产业为导向的科研教育基地、技术创新中心。其三为具有良好发展前景的城市职能：区域交通枢纽。

城市空间结构：由“中心城区和横琴新区—新城—中心镇”构成的渐进式、集约组团型城市空间结构。同时，建立与空间结构相匹配的城市中心体系，规划三级城市中心体系为 2 个市级中心（拱北-吉大中心、十字门中心）；4 个区级（片区级）中心（新香洲中心、金湾中心、斗门中心和后环中心）；14 个城市组团级中心（包括中心城区的三溪、九洲商贸、南屏、洪湾，横琴，各新城内的北站、金鼎、白蕉、新青、红旗、三灶、平沙、南水，斗门镇）。

城镇职能：①中心城区：全市的行政、商务、文化、旅游中心，承担全市主要的综合性服务职能。其中，香洲城区重点发展文化、旅游、休闲服务业，南湾城区以商务会展、行政服务、现代物流等功能为主。②横琴新区：打造成为国际化的“开放岛”、“活力岛”、“智能岛”、“生态岛”。区内重点发展与粤港澳合作相关的服务业，包括金融、商

务办公、教育研发、文化创意、休闲旅游、高新技术产业等功能。③西部生态新城：西部城区包括滨江城和航空城。航空城包括金湾城区（红旗镇）和三灶镇，金湾城区重点发展科研、商贸等生产性服务功能和教育、医疗等生活配套服务功能，三灶镇承担区域空港交通枢纽职能，重点发展通用飞机科研、生产、总装交付和客户服务产业。滨江城包括斗门城区（井岸镇），主要承担为珠海西部地区配套的生活服务功能和面向粤港澳合作的高端产业。④科教城（珠海高新技术产业开发区）：包括唐家湾镇，重点发展高等教育、研发、科技创新和旅游休闲功能。⑤海港城（高栏港经济技术开发区）：包括平沙镇和南水镇，重点发展现代装备制造业、港口产业和旅游度假产业。其中，南水镇重点发展临港精细化工和生活配套区，平沙镇重点发展游艇制造、旅游度假、生态休闲产业。⑥生态型中心镇：包括莲洲镇、白蕉镇、斗门镇和乾务镇，重点发展生态农业和旅游休闲业。⑦海岛型中心镇：包括桂山镇、万山镇、担杆镇，重点发展海岛旅游业、海洋科技、海洋渔业和现代物流业。

4.2.1.2 《珠海市“十三五”近期建设规划（2016-2020年）》

重点开发地区：分为战略开发地区和城市开发地区。战略开发地区包括横琴新区、唐家湾科技创新海岸、高栏港经济区和富山工业区及金湾航空城；城市开发地区包括广珠城规珠海北站 TOD 地区、平沙新城、富山新城起步区、白龙河尾滨水区、西部中心城区 A、B、C 片区。

重点提升地区：区位和功能重要、建成度较高、急需通过整理和改善以提升功能、凸显城市形象，重塑城市品牌，营造宜居环境的地区，包括前山河“一河两涌”、情侣路“一带九湾”、一轴两镇、三心三港、黄杨河“一河两岸”及万山海岛地区。

重点生态保育地区：在珠海市生态控制线划定成果的基础上，将临近城市建设区、容易遭受城市建设活动影响、自然生态环境又相对比较脆弱的地区划为重点生态保育地区，包括凤凰山、板樟山、黑白面将军山森林公园和西部生态新区中央大田园。

4.2.1.3 《珠海高栏港经济区总体规划（2007-2020）》

根据该规划，至 2020 年，高栏港经济区将建设成为“三大交通系统、五大产业区、三大码头仓储区、两个综合服务区”的空间结构。

三大交通系统：

货运铁路交通系统——广珠货运铁路线两侧各 50m，共 100m 范围的通廊，它将承担高栏港经济区大运量对外交通任务。

港口海运交通系统——由区内各码头作业区与主航道构成。

城市快速交通系统——城市高速公路与快速路走廊，它将承担石油化工区内城市快速交通的任务。

五大产业区：

高栏石化与天然气化工产业区——以石化中下游产业与天然气化工为主的临港化工产业区。

南水精细化工产业区——以石化下游产业为主的产业区。

黄茅海装备制造产业区——高栏港经济区装备产业启动区。

大杧装备制造区——黄茅海装备制造区的拓展区。

荷包岛海洋工程及装备制造产业区——发展海洋工程相关的装备制造产业。

三大码头仓储区：

南水集装箱干散货码头作业区——高栏港主体码头作业区。

南迳湾油气化学品码头仓储区——油气化学品特殊仓储区，包括油气码头。

高栏保税物流区——在高栏石化区西南部设置高栏保税物流区。

两个综合服务区：

南水综合服务区——集居住、行政办公、商业等多种配套服务功能的综合服务区。

荷包综合服务区——就近配套必要的居住、商业和办公等配套设施的小型服务区。

4.2.1.4 《珠海市城区排水（雨水）防涝综合规划（2013~2020）》

（1）规划范围

珠海市《珠海市城市总体规划（2001~2020）》（2015年修订）中确定的中心城区及各新城。

（2）规划目标

①根据珠海城市特点和建设国际宜居城市的要求科学合理确定珠海城市的整体及局部重要区域雨水排水标准、城市内涝标准及城市内涝防治标准。

②充分尊重城市现状和城市总体规划的城市定位和城市空间发展，科学制定城市排水（雨水）防涝体系，确保发生城市雨水管网设计标准以内的降雨时地面不应有明显积水；发生在城市内涝标准以内的降雨时城市不能出现内涝灾害；发生超过城市内涝防治标准的降雨时，城市运转基本正常，不得造成重大财产损失和人员伤亡。

③严格按照《海绵城市建设技术指南》的技术要求结合珠海建设国际宜居城市的有

关技术指标，将雨水排水防涝与水资源综合利用统筹考虑，将城市总体规划确定的有关海绵城市的各项指标。

④依托城市总体规划，协调城市蓝线规划、绿线规划，深化城市道路横断面研究、生态排洪渠研究，严格落实海绵城市建设要求，通过“源头减排、过程控制、系统治理”，综合采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等工程技术措施，实现城市降雨径流的“自然积存、自然渗透、自然净化”，建设“山水林田湖”国际宜居珠海。

(3) 规划标准

雨水径流控制标准：珠海市年径流总量控制率为 60%。

雨水管渠、泵站及附属设施设计标准：中心城区（香洲城区、南湾城区）和横琴新区的一般地区以及科教城（高新区唐家湾主园区）、滨江城（斗门城区）、航空城（金湾城区）、富山城（富山工业园）、海港城（高栏港经济区）雨水排水重现期采用 3 年一遇；作为中心城区重要地区（行政中心、交通枢纽、学校、医院和商业聚集地）的香洲城区老香洲片区的翠香路以南、凤凰路和康宁路以东、人民路 and 海滨南路以北、情侣路以西区域雨水排水重现期采用 5 年一遇；珠海市中心城区重要的商贸、交通枢纽、会展中心和通关口岸，重现区采用 5 年一遇；中心城区情侣南路~口岸广场地下通道、迎宾南路~九州大道地下通道、珠海大道~南湾大道地下通道以及规划建设的各地下通道雨水重现期采用 20 年一遇标准；下沉式城市广场采用暴雨重现期均为 20 年一遇；

城市内涝防治标准：中心城区（香洲城区、南湾城区）和横琴新区五十年一遇 24 小时降雨遇五年一遇外江潮位不致内涝，其它城区（科教城、滨江城、航空城、富山城、海港城）三十年一遇 24 小时降雨遇五年一遇外江潮位不致内涝。

(4) 海港城内河水系综合治理

海港城（高栏港经济区）排洪渠在建设时，应结合周边用地功能进行综合治理，体现生态理念。结合河涌及排水管渠分布，规划将海港城共划分为 7 个排涝分区。其中平沙东排涝分区位于海港城东北部，主要河涌包括乾务大冲、合掌涌、连湾涌、游艇工业区排洪渠等；南水沥排水分区位于规划区中部，行洪通道为南水沥；海泉湾排涝分区在海港城西北部，主要河涌包括美平一路排洪渠、九顷排洪渠、前进村排洪渠、前锋村排洪渠、海泉湾景观河等；平沙新城排涝分区位于规划区西部，区内主要行洪通道为三前排河；十字沥排涝分区位于规划区西部，主要河涌为十字沥；电厂排涝分区位于规划区西南部，区内河涌主要为电厂区排洪渠、临港北路排洪渠等；石化基地排涝分区位于规

划区南部,区内主要排洪渠包括平湾二路排洪渠、石化五路排洪渠、石化七路排洪渠等。

规划根据海港城各排洪渠所在区域用地性质及组团功能定位等,对河涌的生态改造提出建议。该生态改造应保证满足行洪功能要求,改造后断面过流能力不得小于原规划。规划区平沙中心镇、平沙新城及海泉湾等区域,主要以居住、旅游等功能为主,根据渠体两侧用地条件,可将其改造为生态景观亲水等高标准要求的河涌;连湾片区、石化基地片区等工业区内排洪渠对于亲水功能要求相对较低,建议结合两侧用地,可适当进行生态改造,改为梯形断面,种植净水植物。



图 4.2.1-2 海港城石化区内河治理规划图

4.2.1.5 《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》

(一) 目标与定位

将珠海高栏港经济区石油化工区建设成为特色鲜明、产业配套完善、产业链清晰、配套设施完善、管理先进的规模化与综合化的“国际重化工业和物流基地”,成为引领珠海市经济发展最重要的引擎和新的增长极。

(二) 空间结构

空间结构为“两轴、两区、四组团”。

两轴——指两条城市发展轴线:高栏港发展主轴线和高栏港第二通道发展次轴线。其中高栏港发展主轴线是依托经济区的重要的高速公路——高栏港大道形成石油化工

(1) 雨水管渠规划

区内雨水管渠设计重现期按 2 年考虑，平面布置利用地形，结合道路竖向规划合理布置雨水管渠，以实现雨水有组织收集就近排入区内排水明渠或直接排入近海水域。

为减少填土高度，满足管线综合设计要求，雨水渠净高控制在 1.0m 以内，计算断面 $\leq D1000$ 时，采用高密度聚乙烯中空壁管，计算断面 $> D1000$ 时，可采用单孔或双孔混合结构暗渠。

在石油化工区域中部沿石化七路、石化五路和海堤路东侧设置排水明渠，大部分雨水经收集就近排入，经防潮闸控制向东排入近海海域，石油化工区雨水均可自流排放。

(2) 防洪工程规划

石油化工区内地势平坦，北部为山体，沿山设置截洪沟，将山洪收集排入区内排洪渠，通过石油化工区内排洪渠行洪，在出口处规划设置防潮闸，减少外海水位顶托对内河水系排水的影响。

规划排洪渠采用梯形断面明渠形式， $n=0.025$ ， $m=2.0$ ，超高不低于 0.3m。

石油化工区内排洪渠设置水闸三座，规划宽度 $B=50.0m$ 。

4.2.2 工程建设依据

根据《珠海市城区排水（雨水）防涝综合规划（2013~2020）》及《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》，为解决石化区防洪（北部南水山的山洪）排涝问题，石油化工区内规划水系主要包含 7 条排洪渠：东五路排洪渠、石化七路排洪渠、石化五路排洪渠、平湾七路排洪渠、平湾二路排洪渠、环岛中路排洪渠、南水居住用地排洪渠。这些排洪渠通过规划仓储基地 1#、2#、3#水闸将区内涝水排入外海。

因园区分期建设，规划水系也分期实施，其中东五路排洪渠、石化七路排洪渠（东五路~平湾五路）、平湾二路排洪渠（石化七路~石化五路）已经建设完成，本次高栏港石化区市政公用设施（三条排洪渠）一期工程包括石化七路排洪渠（平湾五路~平湾七路段）、石化五路排洪渠（平湾二路~连岛东堤）、平湾七路排洪渠（石化七路~石化六路）。

4.3 工程建设必要性

4.3.1 工程现状及存在问题

(1) 工程现状

石油化工区规划范围总用地面积约 30.8km²，主要为工业用地和物流仓储用地，基本为近年填海造地。工程区内现状卫星图见图 4.3.1-1。

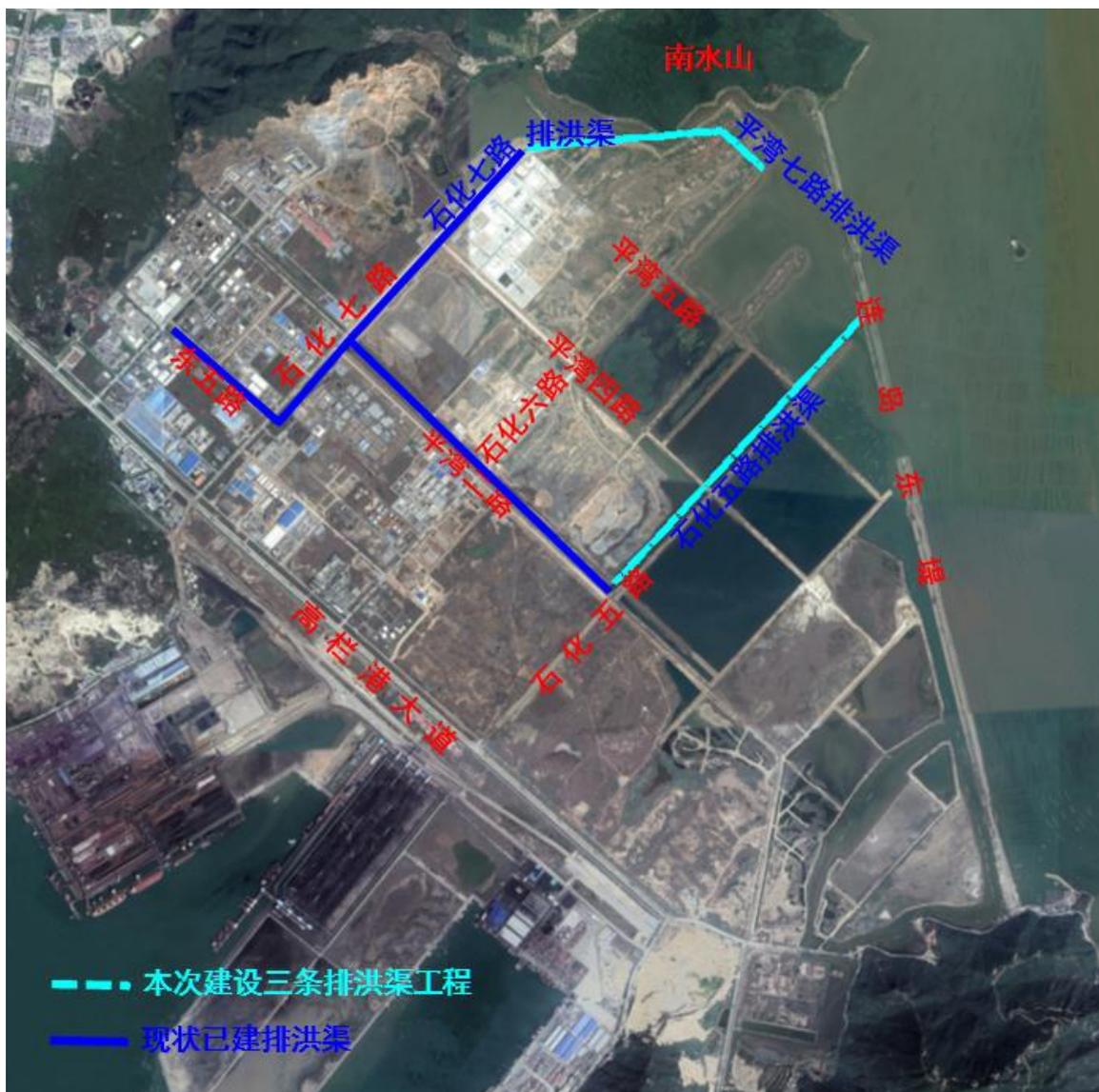


图 4.3.1-1 工程区内现状卫星图

工程所在区域现状情况：现状石化五路西段，高栏港大道~平湾四路段场地填土已垫好，平湾四路、平湾七路、石化六路间填土工程尚未完成；石化五路东段平湾二路~连岛东堤段场地尚未填土；石化七路东侧（平湾五路~南水山段）现状有小片水域。

现状排洪（雨水）渠情况：石化五路西侧（高栏港大道~平湾二路段），现状有一临时雨水渠，底宽 5~6m，上口宽约 9~10m，雨水渠穿拟建平湾二路处通过三根 d800 圆管与下游水体连通，管涵过流能力严重不足，阻水较严重。石化七路排洪渠（东五路~

平湾五路段)已建好,渠道上口宽 42m,排洪渠纵坡 0.1‰,已建段排洪渠断面采用梯形复合生态断面,下部采用混凝土砌块,上部采用植草护坡,边坡系数 1:1.5。

现状防洪(潮)堤情况:连岛东堤位于石油化工区东侧,北起南水山南侧山脚,南至高栏岛赤鱼头,总长约 6.3km。海堤设计重现期为 $P=50$ 年,工程级别为 II 级,形式为斜坡式,采用浆砌石框格干砌石护坡。海堤设计采用允许越浪方案,堤顶高程为 4.19m,防浪墙高程为 5.39m,堤顶路面宽 7m。由于连岛东堤上规划拟新建的 3 座水闸尚未实施,为解决填海过程中区内雨水出路问题,海堤建设时预留一龙口,目前仍有约 500m 龙口未合拢。

(2) 存在问题

1) 防洪(潮)体系不健全

由于连岛东堤上规划建设的 3 座水闸尚未实施,为解决填海过程中区内雨水出路问题,目前连岛东堤仍有约 500m 龙口未合拢。当外海遭受风暴潮或天文潮等高潮位时,不能有效阻挡高潮位对石化基地的防潮威胁,在龙口尚未合拢前存在防洪防潮的风险。

2) 区域排涝体系不完善

目前高栏港石化区部分地块填海工程尚未完成,已建成区域排洪渠尚未完全打通,整个石化区排涝体系不健全,导致局部地段遭遇强降雨时涝水不能及时外排,造成内涝。

4.3.2 工程建设必要性

高栏港石化区市政公用设施(三条排洪渠)一期工程,是高栏港经济特区石化基地开发建设的配套基础设施,为保证该地区排水防涝安全,为高栏港石化区建设保驾护航,加快实施本次排洪渠工程的建设是非常必要的。主要体现在以下几个方面:

(1) 满足该地区排水防涝的需要

本次拟建排洪渠两侧场地均为填海造地,地势较为平缓,不利于雨水排放,厂区雨水排放应遵循分散就近原则,将内部雨水分片排至周围雨水管渠,最终入海。

由于石化区内现状尚未完全建成,区内防洪(潮)圈堤尚未形成。现状片区洪水、涝水排泄通道未完全打通,导致局部地段暴雨时涝水不能及时排除。现状石化五路雨水渠(高栏港大道~平湾二路段)穿拟建平湾二路处通过三根 $d800$ 圆管与下游水体连通,管涵过流能力严重不足,暴雨期洪涝水不能顺利下泄,导致渠道涝水漫溢,甚至影响区内道路交通的通行。本次排洪渠的建设将有效沟通上段雨水渠,确保该片区雨水顺利外

排入海。

(2) 促进区域土地开发、经济发展的要求

根据相关规划,拟建排洪渠两侧地块为中海油、广石化等项目选址用地,项目落地后,经济带动作用明显,地块的开发,同时需要相应的基础设施的配套建设。以基础设施建设为主题,通过投资需求,搞活资本市场、劳动力市场等要素市场,拉动土地资源、房地产、劳动消费需求的上升,实现该地区经济的快速发展的目标。近年随着珠海城市西拓、工业西进战略的实施,高栏港经济区社会、经济均取得长足的发展,大量工业企业落户珠海高栏港经济区,为保持社会经济的持续健康增长,实施本次排洪渠工程显得尤为迫切和重要。

通过上述分析,及时修建本次排洪渠工程是非常必要的。

4.4 工程任务

4.4.1 工程任务

高栏港经济区石化区排洪渠工程的主要任务是为了解决石化区防洪(北部南水山的山洪)排涝问题,打通排涝片区的主要外排通道,使得区域涝水能自排入海。

根据相关上位规划,石油化工区内规划水系主要包含7条排洪渠,因园区及区内道路工程分期建设,规划水系也分期实施,其中东五路排洪渠、石化七路排洪渠(东五路~平湾五路)、平湾二路排洪渠(石化七路~石化五路)已经建设完成,本次高栏港石化区市政公用设施(三条排洪渠)一期工程包括石化七路排洪渠(平湾五路~平湾七路段,长约1.28km)、石化五路排洪渠(平湾二路~连岛东堤,长约2.77km)、平湾七路排洪渠(石化七路~石化六路,长约0.46km)。

4.4.2 工程标准

根据《珠海市城区排水(雨水)防涝综合规划(2013~2020)》规定,科教城、滨江城、航空城、富山城、海港城等城区的防涝标准为三十年一遇24小时降雨遇五年一遇外江潮位不致内涝。

根据相关规范及上位规划,高栏港石化区位于上述的海港城,按照上述规划,本次三条排洪渠排涝标准为三十年一遇24小时降雨遇五年一遇外江潮位不致内涝。

4.5 工程规模

1) 平面控制: 各排洪渠的走向及平面布置符合相关上位规划中对用地性质的要求; 实排洪渠断面尺寸满足防洪排涝要求;

2) 竖向控制: 根据相关规划, 海港城城市建设区道路最低竖向按 3.2m~3.3m 控制, 地块最低竖向按 3.3m~3.4m 控制;

3) 排洪渠结构形式的选择根据工程地质条件合理确定;

4) 在满足防洪排涝要求下, 尽量节省工程占地及工程投资。在设计中充分考虑近期与远期、局部与整体的关系, 重视经济效益、社会效益与环境效益。

5 工程布置及建筑物

5.1 设计依据

5.1.1 主要技术标准

- (1) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (2) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；
- (3) 《水利水电工程可行性研究报告编制规程》(SL618-2013)；
- (4) 《疏浚工程技术规范》（JTJ319-1999）；
- (5) 《海堤工程设计规范》（GB/T 51015-2014）；
- (6) 《河道整治设计规范》（GB50707-2011）；
- (7) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (8) 《水工混凝土结构设计规范》（SL 191-2008）；
- (9) 《水工挡土墙设计规范》（SL 379-2007）；
- (10) 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；
- (11) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）；
- (12) 《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015)；
- (13) 《水利水电工程水文计算规范》（SL278—2002）；
- (14) 《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44—2006）；
- (15) 《河道整治设计规范》（GB50707-2011）
- (16) 《疏浚工程施工技术规范》（SL17—2014）
- (17) 《水工建筑物荷载设计规范》（SL744-2016）；
- (18) 《水工挡土墙设计规范》（SL379-2007）；
- (19) 《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005)；
- (20) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303—2017）。

其它相关的国家、行业、地方法规、标准、规范等。

5.1.2 主要文件和资料

- (1) 《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》；

(2) 《石化五路基础处理工程工程地质勘察报告》；
其他规划报告、相关文件、测量及勘探资料等。

5.1.3 主要规划成果

依据《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》雨水防洪工程，石化五路排洪渠上口宽 45.0m，水深 2.0m，底坡 3‰，绿带宽度为；石化七路排洪渠上口宽 45.0m，水深 2.0m，底坡 3‰；平湾七路排洪渠上口宽 48.0m，水深 2.0m，底坡 3‰。

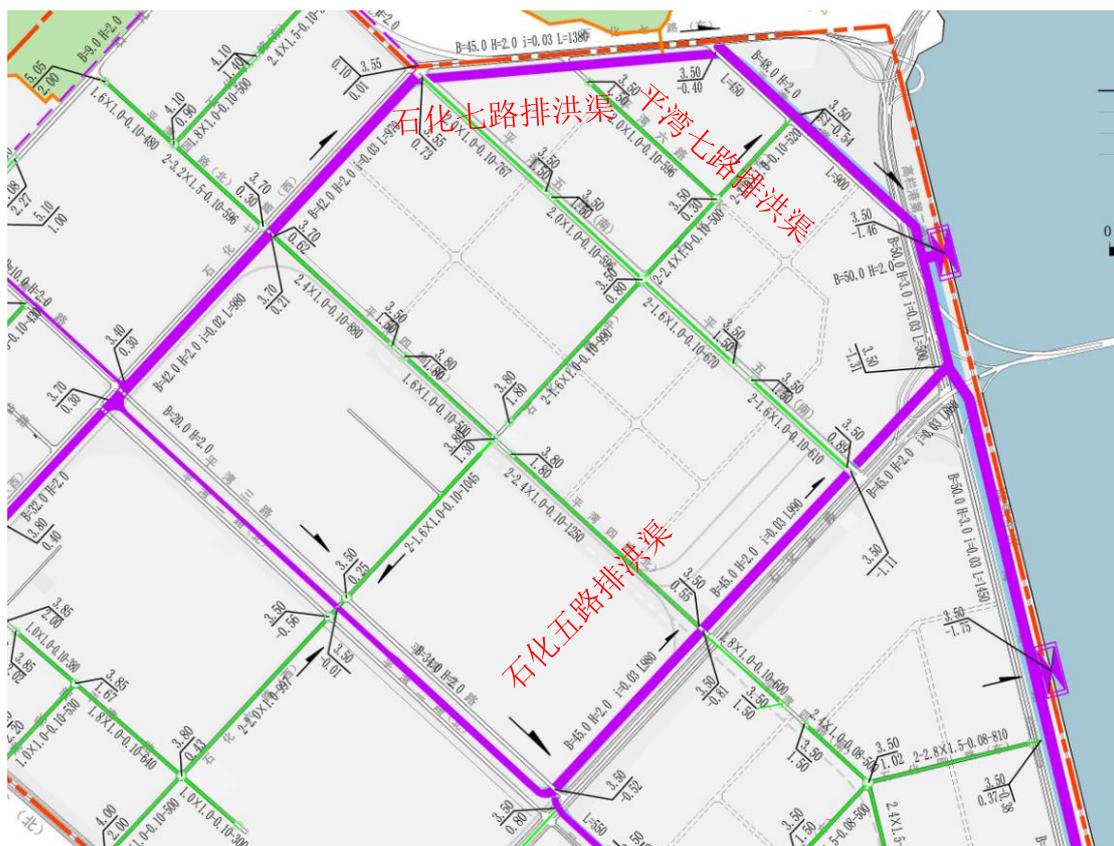


图 5.1-1 雨水防洪工程规划图

5.1.4 已建工程简介

石化七路排洪渠（东五路~平湾五路段）已建好，设计长度为 2067.774m，渠道上口宽 42m，排洪渠纵坡 0.1‰，河底高程 0.3~0.01m，已建段排洪渠断面采用梯形复合生态断面，下部采用浆砌片石结构，上部采用植草护坡，边坡系数 1:1.5。渠道两侧 5m 范围内平整后植草护坡，草皮选用台湾结缕草。

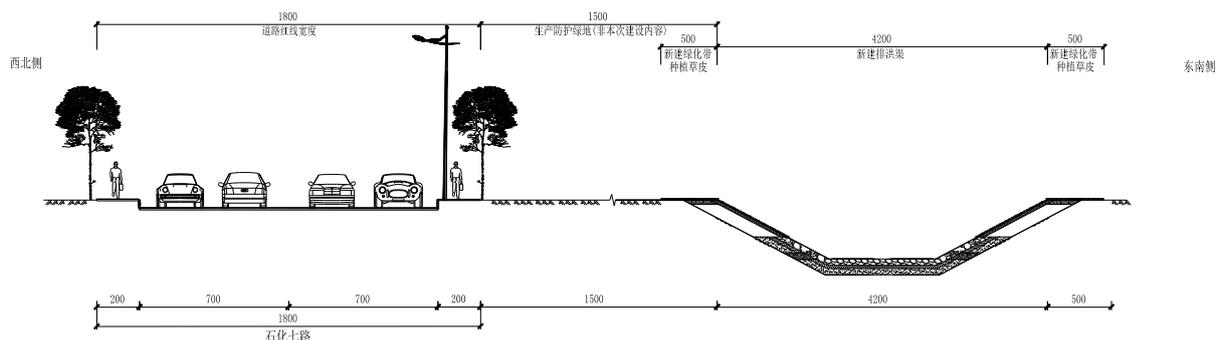


图 5.1-2 石化七路排洪渠（东五路~平湾五路段）标准断面图

5.2 工程等级和标准

(1) 工程等别和建筑物级别

根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）、《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）、《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）、《中华人民共和国城乡规划法》、《珠海市城区排水（雨水）防涝综合规划（2013~2020）》等规程规范和相关上位规划的规定，综合考虑项目区内保护对象的重要性和受灾后果，确定项目区内排涝标准采用 30 年一遇 24 小时降雨遇五年一遇外江潮位不致内涝，相应新建主要防洪排涝建筑物（排洪渠和滞洪区防洪堤）级别为 3 级，次要建筑物等级为 4 级。

(2) 地震设防烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），珠海市的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，不进行抗震设计。

(3) 填筑标准

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）7.2.4 条规定，堤身高度低于 6m 的 3 级及 3 级以下堤防土石方压实度不小于 0.91。

(4) 建筑物合理使用年限及耐久性

本工程为河道治理工程，护岸为 3 级建筑物，根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014），工程的合理使用年限为 50 年。

5.3 工程总布置

本次排洪渠工程共涉及 3 条排洪渠，分别为石化五路排洪渠、石化七路排洪渠、平湾七路排洪渠，排洪渠道长 4.438km,渠道两岸防洪堤长 8.88km。



图 5.3-1 工程总体布置示意图

5.4 排洪渠工程

堤顶超高按照《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）第 6.3.1 条规定堤顶高程应按设计洪水位加堤顶超高确定，堤顶超高按式 5.5-1 计算

$$Y = R + e + A \quad (5.5-1)$$

式中：

Y-堤（墙）顶超高（m）；

R-设计波浪爬高 (m) ;

e-设计风壅高度 (m) ;

A-安全加高值,本工程为3级堤防,按允许越浪考虑,安全加高值为0.4m。

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)中附录C,堤顶超高中有关各项分别计算如下:

$$1) \text{ 风壅增水高度计算公式为: } e = \frac{kV^2F}{2gd} \cdot \cos \beta$$

式中:

K-综合摩阻系数,取 $K=3.6 \times 10^{-6}$;

V-设计风速,采用历年汛期最大风速平均值的1.5倍,

排洪渠采用 $V=1.5\bar{V}$,其中 \bar{V} 为NNE风向多年平均风速,根据气象资料, $\bar{V}=9.1\text{m/s}$,

则 $V=13.7\text{m/s}$;

F-由计算点逆风向量到对岸的距离;

d-水域的平均水深;

β -风向与垂直于堤轴线的法线的夹角。

经计算,各段防洪堤风壅增水高度为0.001~0.004m之间,可忽略不计,故各堤段防洪堤风壅增水高度取0.00m。

2) 波浪爬高 R_p

防洪堤斜坡 $m=2.0$ 波浪爬高按下式计算:

$$R_p = \frac{K_\Delta K_v K_p}{\sqrt{1+m^2}} \sqrt{H \cdot L} \quad (5.5-2)$$

式中:

R_p -累积频率为P的波浪爬高 (m) ;

\bar{H} -堤前波浪的平均波高 (m), 由

$$\frac{g\bar{H}}{V^2} = 0.13 \left[th \left(0.7 \cdot \left(\frac{gd}{V^2} \right)^{0.7} \right) \cdot th \left\{ \frac{0.0018 \cdot \left(\frac{g \cdot F}{V^2} \right)^{0.45}}{0.13 th \left[0.7 \cdot \left(\frac{gd}{V^2} \right)^{0.7} \right]} \right\} \right]$$

式中:

K_{Δ} -斜坡的糙率及渗透性系数，查表 C.3.1-1，生态护坡取 $K_{\Delta}=0.9$

K_v -经验系数，由 $\frac{V}{\sqrt{g \cdot d}}$ ，查表 C.3.1-2，得 $K_v=0.904$ ；

K_p -爬高累积频率换算系数，由 $\frac{\bar{H}}{d}$ ，查表 C.3.1-3，其中 $P=13\%$ （按允许越浪考虑），

得 $K_p=1.54$ ；

6 施工组织设计

6.1 施工条件

6.1.1 工程概况

高栏港石化区市政公用设施(三条排洪渠)一期工程共涉及 3 条排洪渠，分别为石化五路排洪渠、石化七路排洪渠、平湾七路排洪渠，各排洪渠起止点如下：

石化七路排洪渠起点位于平湾五路，终点位于平湾七路，排洪渠全长约 1.28km；石化五路排洪渠起点位于平湾二路，终点位于连岛东堤，排洪渠全长约 2.77km；平湾七路排洪渠起点位于石化七路，终点位于石化六路，排洪渠全长约 0.46km。

6.1.2 工程条件

(1) 交通条件

工程施工对外交通较为便利，通过公路交通直接进入施工现场。

(2) 建筑材料

工程所需开山土石料、砂石料和块石料均可就近购买。

工程所需水泥、钢筋和木材等材料可在当地的物资市场购买。

6.2 施工导截流

6.2.1 导流标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）、《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012），《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）、《中华人民共和国城乡规划法》、《珠海市城区排水（雨水）防涝综合规划（2013~2020）》等规程规范和相关上位规划的规定，综合考虑项目区内保护对象的重要性和受灾后果，确定项目区内排涝标准采用 30 年一遇 24 小时降雨遇五年一遇外江潮位不致内涝，相应新建主要防洪排涝建筑物（排洪渠和滞洪区防洪堤）级别为 3 级，次要建筑物等级为 4 级。

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2004）、《土石坝施工组织设计规范》（SL648—2013）、《水利水电工程施工导流设计规范》（SL623-2013），导流建

筑物级别为 5 级。

围堰采用土石围堰，根据本工程项目特点，围堰堰顶高程拟选用多年平均高潮水位 $0.99\text{m}+0.5\text{m}=1.49\text{m}$ ，堰顶高程选定 1.50m 。

6.2.2 施工期排水

(1) 初期排水

围堰基坑分段抽排，主要为原潮汐滞留水、基坑渗水和可能的降水，初期排水量较大，可用潜水泵抽排。施工时选用理论抽排能力为 $150\text{m}^3/\text{h}$ 的潜水泵连续抽排。每个基坑配备 5 台水泵，其中 1 台备用。

(2) 经常性排水

初期排水后，在基坑底部四周开挖截排水沟，断面尺寸为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ （宽 \times 深），通过设在基坑底部的集水井汇水抽排，排水机械结合利用初期排水时选用的设备。

6.3 施工总进度

6.3.1 编制依据和原则

施工总进度的安排，遵守国家的基本建设程序，最大程度满足业主要求，均衡资源配备，综合平衡各工程施工，合理安排工期，力求做到工程前后兼顾，衔接合理，减少干扰，均衡施工。

6.3.2 施工总进度安排

按照建设单位的要求，结合工程的建设内容、特性、工程规模及当地水文条件分析，本工程总工期 16 个月，其中筹建期 3 个月，施工准备期 1 个月，主体工程施工期 12 个月。

工程筹建期第 1 年 4 月至 6 月，业主完成对外交通、招标发包工作，提前安排落实取土和弃土的征地等工作。

施工准备期安排在第 1 年 7 月，主要完成施工前的各项准备工作，主要工作内容为“四通一平”及各种临时建筑物的建设等。

主体工程安排在第 1 年 8 月至第 2 年的 6 月。

第 2 年 7 月完成工程尾工施工及竣工验收。

7 环境影响评价

7.1 环境影响评价的依据和标准

- 1) 《中华人民共和国水法》（2002.10.1）；
 - 2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008.2.28）；
 - 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2000.4.29）；
 - 4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997.3.1）；
 - 5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005.4.1）；
 - 6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002.10.28）；
 - 7) 《中华人民共和国防洪法》（1997.8.29）；
 - 8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
 - 9) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
 - 10) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
 - 11) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
 - 12) 《环境空气质量标准》（GB3095-1996）；
 - 13) 《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）；
 - 14) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
 - 15) 《社会生活环境噪声排放标准》（GB22337-2008）；
 - 16) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院 1998 年第 253 号令）；
 - 17) 《建设项目环境保护设计规定》（1987.3.20）；
 - 18) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；
- 其它有关法律、法规等。

7.2 环境现状调查与评价

7.2.1 环境现状调查与评价

（一）大气环境

2016 年有效监测天数 366 天，空气质量达标率为 94.5%，较 2015 年提升 4.5 个百分点。其中 178 天空气质量级别为优，占 48.6%；168 天的空气质量级别为良，占 45.9%；

19 天空气质量级别为轻度污染，占 5.2%；1 天空气质量级别为中度污染，占 0.3%。

(二) 水环境

水环境主要包括地表水、近岸海水和集中式饮用水源，2016 年水环境质量处于较好水平。前山河两河汇合口断面、前山码头断面和石角咀水闸断面的监测项目年平均浓度值符合国家《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅳ类水质标准；黄杨河（鸡啼门水道）尖峰大桥断面的监测项目年平均浓度值符合国家《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅲ类水质标准；磨刀门水道布洲断面和珠海大桥断面的监测项目年平均浓度值符合国家《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅱ类水质标准；近岸海域水环境功能区 13 个监测点监测项目年平均浓度值符合国家《海水水质标准》（GB 3097-1997）相应类别标准；大镜山水库、竹仙洞水库、杨寮水库、平岗泵站、广昌泵站、黄杨河泵站、乾务水库、竹银水库和竹洲头泵站 9 个集中式饮用水源地的监测项目年平均浓度值符合国家《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅱ类水质标准，集中式饮用水源水质达标率为 100%。

(三) 声环境

区域环境噪声昼间平均等效声级为 53.2 分贝，昼间城市区域环境噪声总体水平等级为二级，评价结果为较好。

道路交通噪声昼间平均等效声级为 66.7 分贝，道路交通噪声强度等级为一级，评价结果为好。

2016 年 1、2、3、4 类功能区环境噪声昼间和夜间平均等效声级均符合《声环境质量标准》的要求。

7.2.2 环境保护目标

(一) 水环境

施工期水环境保护要求是做好施工期水环境保护，禁止施工营地污 / 废水排入未经处理排入河段，采取适宜处理措施，工程施工中产生的污 / 废水必须达标排放，减缓施工营地污 / 废水排放对河段水环境的影响，维持施工河段水域现有功能类别。

(二) 大气环境

大气环境保护目标主要为施工区及附近居民区及环境敏感点。大气环境保护执行《环境空气质量标准》（GB3095—1996）中二级标准。

(三) 声环境

声环境保护目标主要为施工区附近噪声敏感点。工程位于开发区，其环境噪声执行 GB3096—2008《声环境质量标准》中 2 类标准。

(四) 生态环境

保护区域物种的多样性、生态系统的完整性，重点保护水生生态环境。工程建成后，区域自然体系的稳定状况保持不变，对因工程建设占用和破坏的林地，采取切实有效的生态补偿和恢复措施。缓解工程占地对当地土地资源的影响，临时占用的土地在工程完工后立即恢复，通过实施因地制宜的水土保持、土地复垦措施，有效控制和减少工程建设新增水土流失。水土流失防治目标为：扰动土地整治率达到 95%，水土流失总治理度达到 97%，土壤流失控制比达到 1，拦渣率达到 95%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 27%。

(五) 人群健康

规范施工活动，改善施工区居住环境和卫生条件，预防施工区传染性疾病，保护施工人员健康。

7.3 环境影响预测与评价

(一) 生态环境影响

对生态环境的影响主要表现为：工程施工将引起其临近水域的水体浑浊度增加，对该水域内浮游生物、底栖及固着类生物、鱼类等有一定程度的不利影响。但因工程涉及范围不大、工期短，其影响程度、范围和时间均有限，对整个地区而言，影响不大。

土方开挖、堆放弃土以及临时堆场必将破坏原有的植被，但在施工完成后，积极进行覆土绿化，种植花草树木，进行生态恢复，则工程建设不会影响当地的生态环境。

(二) 水环境影响

施工期间对河道水环境的影响主要是由于工程建设混凝土拌和系统冲洗废水，基坑废水、施工机械维修保养的含油废水以及施工人员生活污水等排放造成的。

工程建设施工，混凝土拌制前需对骨料进行冲洗，毛料中的泥浆和直径小于 0.15mm 的细砂将被水流携带走，冲洗废水中 SS 浓度很高，一般料场所用砂石料泥沙含量大约在 2.26~13.6% 之间，通常生产 1t 骨料需用水 2.7t，砂石料泥沙平均含量按 8% 计，根据物料平衡原理，砂石料冲洗废水中 SS 浓度为 $3.0 \times 10^4 \text{mg/L}$ 。如直接排放，对施工河段

水环境影响较大。

根据其它类似工程施工期混凝土拌和系统生产废水的实测资料，拌和系统废水 SS 浓度一般为 5000mg/L，废水中 pH 值约为 12 左右，均超过允许排放标准，需要进行处理。

基坑废水主要污染指标为悬浮物，其浓度约为 2000mg/L，废水在基坑内静置 2h 后浓度将降为 200mg/L 左右，由于基坑水量远小于河道水量，因此，基坑废水需静置沉淀后，可直接排入水体。

施工机械的维修保养，需在施工区设置机械设备停放保养场，保养场废水为间歇式排放，废水排放量为供水量的 80%，排放的废水中石油类含量较高，若直接排放水体，可能在水体表面形成油膜，对河流水环境造成一定的影响。

根据施工组织设计，生活及办公用房考虑在附近城区租用，施工人员生活区的生活污水排入当地污水系统，区域内污染负荷总量不会明显增加。生活污水的污染物主要为 BOD₅、COD 和悬浮物，且含有许多细菌和病原体，施工现场生活污水若直接排放可能对下游河道水环境产生不利影响，因此，仍需进行处理。

(三) 人群健康影响

工程施工期间，施工区人口密度相对较大，工程施工、监理、设计等人员来自不同地区，在工地卫生条件相对较差的条件下，易感染常见传染性疾病，应采取保护措施。

堤防、大坝白蚁防治采用化学药物防治的方法，其化学性质稳定，不溶于水，易溶于有机物，对人、畜毒性较低，且吸附能力强，能与土壤颗粒紧密结合，不随水流失，但其为有毒药物，在使用过程中应采取防护措施。

(四) 大气、声影响

工程建设对环境空气的影响仅限于施工期，大气污染物主要来源于施工机械燃油废气排放、混凝土拌和产生粉尘和交通运输产生的扬尘，污染物主要为 TSP、NO₂ 等。本项目施工区周围是农田及零星分布的村庄，大部分施工区附近人口较少；环境空气敏感点主要为离施工区较近的村庄，施工可能会对其空气质量带来一定的影响。此外，对现场施工人员影响较大，应对施工人员采取防护措施。

工程施工产生的噪声污染主要来源于施工机械运行产生的间歇式瞬时噪声，交通噪声等。施工现场振捣器最大噪声可达 120dB，对现场施工人员影响较大。本工程对外交通采用公路运输方案，施工期间，车流量将显著增加，运输车辆产生的噪声将对公路沿

线居民点产生较大影响。

7.4 环境保护对策措施

本项目对环境的负面影响主要在施工期，施工现场应建立环境保护管理体系，责任落实到人，并保证有效运行。对施工现场防治扬尘、噪声、水污染及环境保护管理工作进行检查，定期对职工进行环保法规知识培训考核。

7.4.1 水环境保护措施

施工期生产废水有施工生活污水、车辆和设备的清洗水，需处理后方能排放。

(1) 砂石料加工系统废水

生产废水采用自然沉淀法，处理流程见图 7.4.1-1。含高悬浮物的废水从筛分楼流出，进入沉淀池，不使用凝聚剂，在沉淀池中进行自然沉淀，上清液排放。该方案特点是处理流程简单，基建技术要求不高，运行操作简单，运行费用少，但为达到较好的处理效果，沉淀池的规模要求较大。

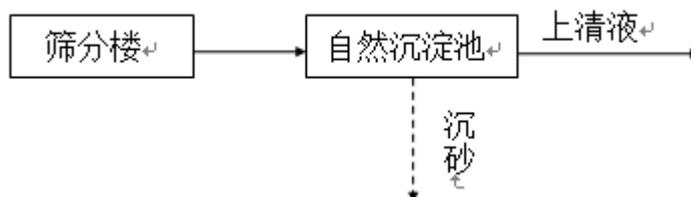


图 7.4.1-1 自然沉淀法处理流程图

(2) 混凝土拌和系统废水

针对混凝土加工废水水量少，废水排放不连续，悬浮物浓度和 pH 值较高等特点，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。该处理方法的特点是构造简单，造价低，管理方便，仅需定期清池。冲洗废水 pH 值偏高，但因水量小，影响不大，暂不考虑中和措施，如运行期间有较大影响，临时投加中和剂即可。

根据混凝土拌和系统间隙式排水特点，各个系统均采用统一形式和规模的矩形处理池，每天冲洗废水排入池内，静置沉淀到下一台班末排放，沉淀时间达 6 小时以上（添加一些药剂）。池的大小为 2m(长)×2m(宽)×1m(高)。池的出水端设计为活动式，便于清运和调节水位。混凝土拌和系统废水处理流程见图 7.4.1-2。

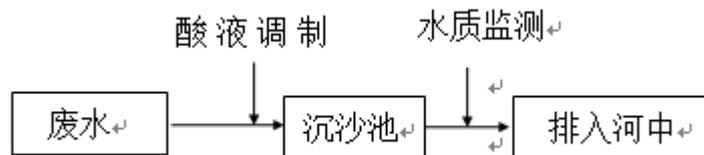


图 7.4.1-2 混凝土拌和系统废水处理流程图

(3) 生活污水

生活污水采用化粪池处理。工程施工期生活污水经化粪池初步处理后排放，这在以往工程中应用很广，其原因主要是化粪池具有低造价，低运行费用等优点，适用于污水量较小，排放标准要求不高的工程。化粪池的粪便等按当地习惯一般用来肥田，勿需采取专门措施处理。

7.4.2 大气质量保护

工程施工期间应加强对燃油机械设备的维护保养，发动机应在正常、良好状态下工作；使用无铅汽油。

因施工场地施工粉尘相对集中，施工人员应发放防尘面罩，以保护施工人员的身体健康。

7.4.3 噪声防护

施工期间在一定范围内将受到噪声的影响，同时禁止夜间施工，但如遇特殊情况需要连续作业的，应尽量采取降噪措施，同时告知附近居民具体的施工时间和地点，并上报环保局备案后方可施工。

控制噪声，使施工期间工区周围的环境噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的有关规定。针对现场施工人员，高噪声环境的施工人员应佩戴防噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔。同时加强对噪声源控制，选用低噪声设备和工艺。

7.4.4 人群健康保护

(1) 环境卫生清理

在施工营地定期灭杀老鼠、蚊虫、苍蝇、蟑螂等有害动物；采用鼠夹法和毒饵法灭鼠，采用灭害灵灭蚊、蝇、蟑螂。

(2) 环境卫生及食品卫生管理

加强对营地饮用水源、餐饮场所、垃圾堆放点、厕所等处的环境卫生管理，定期进行卫生检查，除日常清理外，每月至少集中清理 2 次，生活废弃物就近弃置渣场妥善处理；从事餐饮工作的人员必须取得卫生许可证，并定期进行体检，有传染病带菌者要撤离其岗位；工程各承包商应定期对饮用水源进行监测，以保证饮用水水质良好；施工人员集中居住地应设化粪池，并定期进行清理。要成立专门的清洁队伍，负责施工区、生活社区的清扫工作，设置垃圾桶、垃圾车；公共卫生设施应达到国家卫生标准和要求。

(3) 卫生防疫措施

1) 建档及疫情普查

为预防施工区传染病的流行，应接受当地卫生防疫部门的指导和监督，在施工人员进驻工地前，各施工单位应对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档，健康人员才能进入施工区作业。

调查和建档内容主要包括年龄、性别、健康状况、传染病史、来自的地区等。普查项目为：肺结核、传染性肝炎、痢疾，外来施工人员还应检查来源地传染病等。

2) 疫情抽查及预防计划

在施工期内，根据疫情普查情况定期进行疫情抽样检疫。疫情抽查的内容主要为当地易发的肝炎、痢疾等消化道传染病、肺结核等呼吸道疾病以及其它疫情普查中常见的传染病，发现病情并及时进行治疗。

为有效预防现场流行疾病，提高施工人员的抗病能力，定期对施工人群采取预防性服药、疫苗接种等预防措施。

3) 疫情监控和应急措施

各施工单位应明确卫生防疫责任人，按当地卫生部门制订的疫情管理制度及报送制度进行管理，并接受当地卫生部门的监督。

施工期应设立疫情监控站，随时备用痢疾、肝炎、肺结核等常见传染病的处理药品和器材。一旦发现疫情，立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施，对易感人群采取预防措施，并及时上报卫生防疫主管部门。

7.4.5 固体废弃物处理

(1) 弃渣量及弃渣处理

工程弃渣（土）严格按照水土保持方案有关要求进行防护措施设计，具体措施见水

土保持章节。

(2) 生活垃圾处理

生活垃圾就近运至垃圾填埋场填埋。在施工期间生活区设置专门的垃圾桶，每天定时清运至渣场填埋。对施工区的垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等害虫孳生，以减免生活垃圾对工程地区水环境和施工人员的生活卫生产生不利影响。

7.5 环境管理与监测

(1) 环境管理

根据国家环境保护的有关规定，在工程管理机构中应配备环境管理人员，负责实施各项环境保护措施和监督、协调工作。各施工单位应该配备专门的环保人员，做好施工期环境保护工作。

(2) 监测的目的

工程所在区域具有良好的自然环境和社会环境，为做好工程建设区的环境保护工作，预防突发性事故对环境的危害，有必要开展环境监测工作。工程的不利影响主要体现在施工阶段，为全面了解及时掌握施工区的环境污染程度、污染范围，以便做好施工区的环境管理和保护工作，拟在工程建设区设立环境监测点。

(3) 监测的项目

为充分利用地方各部门现有监测力量，发挥其技术优势和设备优势，节省开支，监测任务应委托当地具备资质的相关行业部门、监测单位承担，由工程环境管理部门布置、组织和实施。

本工程环境监测主要安排在施工期，主要包括：地表水质监测、地下水水质监测、环境空气质量监测、环境噪声监测、水生生态监测、水土流失监测等。

1) 水质监测

①生产废水监测

监测位置：为反映施工区的水环境质量，各站点在混凝土拌和废水处理后的出水口及含油废水处理后的出水口各设置一个监测点。

监测项目：悬浮物、PH、石油类为必测项目，其它项目可按照污染物排放情况适当增加。

监测频次及时间：生产废水的排放与工程施工相关，按《环境监测技术规范》要求，

在施工排污期每月监测 1 次（施工筹建期和工程完工期不测），施工高峰期增加测次，控制出口水质。

监测方法：水样的采集、保存、分析方法按照 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中规定的方法执行，采样时同时观测水文要素。监测项目按照 HJ/T91-2002《地表水和污水监测技术规范》和 HJ/T92-2002《水污染物排放总量监测技术规范》中规定的方法进行监测。

②生活污水监测

监测点布设：在施工人员生活区污水排放口设 1 个生活污水监测点。

监测项目：选择生活污水中的主要污染指标作为监测项目，主要有 PH、COD、BOD5、氨氮、元素磷、粪大肠菌群数、悬浮物等。

监测频次及时间：工程施工期每月监测 1 次。

③地表水水质监测

监测项目：按照《地表水环境质量标准》（GB/T14848—93），选取水温、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、氨氮（NH₃-N）、总磷、总氮、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发性酚类、石油类、粪大肠菌群、硫酸盐、硝酸盐、氯化物，共 23 项。

监测频次：根据《环境监测技术规范》要求，各断面监测时间为施工期间，每月监测 1 次。

2) 环境空气质量监测

监测位置：主要施工区各设 1 个，共 2 个监测点。

监测项目：根据施工期产生主要污染物和空气质量的控制指标，监测项目确定为总悬浮颗粒、二氧化硫、氮氧化物，同时实测主要气象要素气温、风速和风向。

监测频次：考虑到工程区环境空气质量较好，施工期的废气监测采用非连续性监测，施工进场前监测 1 次，施工高峰期监测 1 次。

3) 环境噪声监测

为监控工程施工对环境敏感点声环境质量的影响，对工程中不同施工形式的主要施工点进行监测。

监测点位：在施工区砂石料加工系统场地、施工人员生活区各布置 1 个监测点。

监测项目：昼间和夜间等效连续 A 声级。

监测频次：监测频次及监测技术要求：施工进场前监测 1 次，施工高峰期监测 1 次，按照《环境监测技术规范》的要求，每次连续测量 2 天，每天测量 4 次，昼夜各 2 次。

4) 人群健康观测

对施工区的人群健康进行监控，针对施工人员重点监测肝炎、痢疾等。监测期为施工期。

监测频率：施工期每年 1 次卫生防疫监测，具体视疫情决定监测时间。

本监测委托有关的卫生防疫部门承担。

5) 水土流失监测

水土流失的监测详见水土保持章节。

8 水土保持

8.1 概述

(一) 水文气象概况

高栏港经济区位于北回归线以南，属亚热带海洋季风气候区，海洋对本地气候的调节作用十分明显，冬无严寒，夏无酷暑，温暖湿润，日照充足，热量丰富。多年平均气温 21.8℃，夏季平均气温 28.1℃，冬季平均气温 15.2℃；最冷月（一月）平均气温 13.5℃，最热月（七月）平均气温 28.4℃；极端最高气温 38.5℃，极端最低气温 1.7℃。多年常风向为 NE，其次为 E 和 S，区内多年平均风速为 5.7m/s。

根据实测资料统计，港区内多年平均降水量 2183.2mm，历年最大降水量 3379.6mm，历年最小降水量 1200mm；区内降雨年内分配不均匀，每年 4 月至 9 月为雨季，占全年降水量的 87.4%，5、6 月份降水量最多，占全年的 45%。降水时程分配亦不均匀，最大 1 日降水量为 353.9mm，最大 1 小时降水量达 90.7mm。

(二) 项目区水土保持现状

近年来珠海市水土保持工作坚持以“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，加强水保机构建设，广泛宣传，加大执法力度，坚持“谁治理，谁投入，谁受益”的原则，建立多渠道的投入机制，促进城区环境建设的健康发展。主要做法：一是建立机构，配备专兼职人员，提高执法队伍的整体素质，出台规范性配套文件，行使生产建设项目“审批、收费、监督”三权。二是面向领导，面向生产建设单位，面向群众，利用广播标语、群众采街和竖立固定宣传标语等形式，加强水保法律宣传，完善法制建设，增强广大市民守法意识；三是坚持综合治理，以经济效益、生态效益和社会效益为综合目标，达到治理一方水土、美化一方城区、受益一方民众。

8.2 主体工程水土保持评价

8.2.1 制约性因素分析与评价

(1) 工程选址避开泥石流易发区、崩塌滑坡危险区及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。

(2) 选线不通过国家水土保持长期观测站，不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

(3) 项目选线不涉及生态脆弱区、固定半固定风沙区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，最大限度的保护现有土地和植被的水土保持功能。

(4) 施工道路控制在规定范围内，减小施工扰动范围，采取拦挡、排水等措施，临时道路在施工结束后进行迹地恢复。

(5) 工程弃渣要考虑尽量综合利用，减少弃渣堆置；弃渣场、临时堆土场设置不涉及河道，不影响周边公共设施、工业企业和居民点等的安全，不在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域。

(6) 工程施工对地表扰动、植被破坏、损坏水土保持设施等，可经采取工程措施、植物措施和临时措施防止和减缓水土流失，不存在不可恢复性的水土流失重大影响因素。

综上所述，根据“水利部水保[2007]184号文”和《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)。本项目主体工程设计较为科学地考虑了水土保持和生态保护的要求，为有效防治水土流失创造了条件。从水土保持方面考虑，不存在制约项目的重大影响因素，项目是可行的。

8.2.2 施工组织水土保持分析与评价

(1) 土石方平衡

项目区土石方开挖、利用、填筑等充分考虑了土石方平衡，最大程度减少弃方。土石方尽量在各分区内部调运，减少运距，避免沿路造成水土流失。土石方调配合理可行。

(2) 施工场地、施工道路及施工时序安排

本工程在施工过程中合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和弃渣多次倒运，合理安排施工进度和时序，减少施工过程中因降水等水土流失影响因素可能产生的水土流失。施工开挖、填筑、堆置等裸露面，采取临时拦挡、排水、沉沙池覆盖等措施。施工交通充分利用现有道路，减少施工便道的修筑，从水土保持角度考虑，施工组织是基本合理的。

8.3 水土流失防治责任范围

依照“谁开发谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”原则和《开发建设项目水土保

持技术规范》中的有关规定，根据本工程总体布局及其项目特点，将本工程水土流失防治责任范围划分为项目建设区和直接影响区。

(1) 项目建设区

根据有关规定，项目建设区为项目占地区及土地使用管辖范围。本项目项目建设区面积共 16.61hm²。

(2) 直接影响区

直接影响区是指项目建设区以外，由于工程建设，其扰动土地的范围可能越出项目建设区，并造成水土流失及其直接危害的区域。直接影响区是建设单位应该负责治理的区域，建设单位应采取有效的措施进行预防和治理。

本工程的直接影响区确定依据，是通过项目区周边类似工程实际发生的情况来确定本工程直接影响区的，主要影响区域确定如下：

- 1) 河道工程区按开挖河口线外 2m 计算。
- 2) 临时道路区按两侧 2m 计算，施工区按周围 2m 计算。
- 3) 本工程直接影响区约 3.08hm²。

(3) 防治责任范围

本工程项目建设区面积 16.61hm²，直接影响区面积 3.08hm²，水土流失防治责任范围面积共计 19.69hm²。

8.4 水土保持监测与管理

(1) 监测时段

目水土保持监测从施工准备期开始至设计水平年末结束。监测时段总计 40 个月。

(2) 监测内容

水土保持监测主要内容包括：主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果，以及水土保持工程设计、水土保持管理等。

(3) 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187 号），水土保持监测采用调查、巡查监测法、地面观测法等。对扰动土地面积、土石方量、水土保持措施实施情况等以实地测量为主，

并根据项目施工现场条件布设监测样区、测钎监测点等，开展水土流失量的监测。

(4) 监测频次

工程开工前监测 1 次，掌握侵蚀模数背景值。

施工期：监测正在实施的水土保持措施建设情况等，每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等每月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨（降雨强度大于 50mm/h 或一次降雨大于 100mm）等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

自然恢复期：施工结束初期 1 年对水土保持措施实施效果进行调查，共监测 2 次，即雨季、非雨季各监测 1 次。

9 劳动安全与工业卫生

9.1 危害与有害因素分析

9.1.1 国家、地方项目主管部门的有关文件

- 1) 《中华人民共和国劳动法》（2009年8月27日修订）；
- 2) 《中华人民共和国安全生产法》（2014年8月31日修订）；
- 3) 《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》（1997年版）；
- 4) 《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB 50706-2011）；
- 5) 其它有关劳动安全与工业卫生方面的技术规定、规范。

9.1.2 设计的任务和目的

为了贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，保障水利工程建设、管理、运行、检修人员在劳动过程中的安全和健康，本工程遵照住房和城乡建设部、国家质量监督检验检疫总局联合发布的《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB 50706-2011），并结合本工程的特点和具体情况，阐述了对工程投入生产后，在生产劳动过程中可能直接危及劳动者人身安全和身体健康的各种因素，并采取了符合规范要求和工程实际的具体防护措施。做到工程投产后，保障劳动者在劳动中的安全与健康的要求，符合现行有关劳动安全与工业卫生各种文件和其他标准规定的要求。

9.2 劳动安全措施

（1）工艺安全措施

- 1) 起重机械安全防护装置按《起重机械安全规程》（GB6067-2010）的要求设置。
- 2) 起重机械配有防突发性强风的应急锚固装置等安全装置。
- 3) 各机械设备司机上下班前必须先检查设备电器、安全设施是否处于正常工作状态。
- 4) 各种设备应严格按设备操作规程进行操作。

（2）防电气火灾

- 1) 电气设备及线路均按有关规定采用适当的保护电器，对接地故障回路其动作时

间应满足规范允许的最大切断故障回路时间。

2) 导线截面选择应满足回路额定电流的要求, 导线敷设应避免热源。

(3) 防电击保护

1) 为防止直接电击, 设计中采取外护物等措施以防止人体与裸露带电部分接触。

2) 为防止间接电击, 外露导电部分做好接地, 并能满足接触电压限值和切断故障电路时间的要求。

(4) 防雷

按规范要求对大型机械设备、高杆灯柱及建、构筑物采取相应的防雷措施。

(5) 防洪防台

1) 及时掌握天气预报的气象趋势及动态, 定期了解旬、月气象预报, 以此安排月度施工计划; 并注意邻近 3 天天气预报, 以此安排日施工计划, 同时做好预防的准备工作。

2) 成立防台风领导小组, 明确责任, 落实到人到岗。

3) 坚持防台风值班制度。遇有险情及时组织力量抢修, 并及时向上级报告。

4) 根据地形对场地排水系统进行疏通, 以保证水流畅通不积水, 并防止周邻地面水倒流进入场内。

5) 机电设备的电闸箱或开关采取进盒和搭篷等防雨、防潮措施, 并安装接地保护装置。

6) 在填方坡脚以外挖掘排水沟, 保持场地不积水。

7) 对未安排跨雨季施工的基础工程, 在人力、物资和机械设备上保证在雨季来临之前施工至不受雨季影响的部位或完成。

9.3 工业卫生措施

(1) 粉尘污染

开山土、石料等在输运过程中引起的扬尘防护措施: 一是经常定期对道路进行洒水以减少扬尘; 二是外运开山土的汽车上加盖帆布等, 减少物料因振动而落下; 三是控制汽车运输速度, 减少扬尘的产生。必要时, 现场人员应佩带防尘口罩。

(2) 噪音污染

1) 施工设备选用低噪音设备, 定期加油、维护保养, 以降低设备使用时的噪音;

2) 对交通噪声采用宏观管理限制鸣号, 对设备运转噪声采用减振 吸声或设置消声箱、消声器等措施加以控制;

3) 对室内噪声大于 70 分贝的场所如司机室进行隔音; 司机及长期接触噪声的工人配备防噪声耳塞或耳罩。

(3) 高温危害

1) 高温作业执行《高温作业》(GB/T 4200-2008) 的规定, 增加轮换班次, 供应防暑降温饮料。

2) 生产场所内配防暑降温通风设备。

3) 根据生产现场情况, 按照《劳动防护用品配备标准(试行)》, 配备适当的劳动保护用品。

4) 进行合理的生产调度, 缩短或避开高温作业时间, 减少高温作业危害。

5) 夏季露天作业人员做好个人防护。

(4) 医疗、卫生、急救设施

设置更衣室、卫生间和临时急救的医疗器具等用具以供急用, 建立定期体检制度, 并建立职工健康档案。

9.4 安全卫生评价

本工程配备了必要的防护工具、现场救治药品和器械, 设置的辅助用室与枢纽工程统一考虑, 采用良好的通风排水设施, 设置适当的休息室、医疗卫生用室、热水淋浴室、厕所, 并配备盥洗设备, 垃圾收集和污水处理设施。

本工程对项目建设期和运行期可能存在的危险、有害因素, 提出了防范措施, 并采用和配备了相关设备, 满足《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》(GB 50706-2011) 的要求。

10 节能评价

10.1 设计依据

- 1) 《水利水电工程节能设计规范》(GB/T 50649-2011)；
- 2) 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)；
- 3) 《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)；
- 4) 《建筑采光设计标准》(GB 50033-2013)；
- 5) 《用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736-2012)。

10.2 能耗分析

10.2.1 用能品种

本项目的能耗主要包括施工期的用电、用水、用汽柴油等资源，本次能耗分析主要包括施工节能等方面。

10.2.2 设计原则

本工程在设计中应遵循高效、节能的原则，以提高效率，降低能耗，以有限的资源和最小的能源消费来取得最大的经济和社会效益，满足日益增长的需求为目标。同时尽量减少或消除机电设备的固有能耗。且不限发展，不降低服务标准和使用功能。设计原则有以下几点：

- 1) 坚持节约与开发并举，提高能源利用率，减少环境污染，走可持续发展之路；
- 2) 认真贯彻国家产业政策和行业节能设计规范，严格执行节能技术规定，努力做到合理使用能源，最大限度进行综合利用；
- 3) 积极采用先进的节能新材料、新工艺、新技术，严禁采用国家或行业主管部门已淘汰的落后工艺；
- 4) 以“减量化、再利用、资源化”为原则，通过资源高效和循环利用，实现污染的低排放甚至零排放。

10.3 节能措施

10.3.1 电源节能

电能传输过程中的损耗，包括线路损耗和变压器损耗。

(1) 减少线路损耗节能具体措施

1) 现场查勘调研，合理选择线路路径，使线路最短，节省投资和运行成本；
输配电线路选择合理的截面。按经济电流密度法选择导线，线损比其他两种方法如允许电压损失和长时允许工作电流法低 35%。

2) 在工程内部线路、电缆均选择铜芯电缆。

(2) 减少变压器损耗节能具体措施

1) 选择高效、低耗的变压器，并且考虑初期投资；

2) 变压器的接线，尽量选择 Δ -Y₀接线形式，电源质量优越，减少高次谐波的影响，降低铁芯中因涡流引起的损耗，减少运行损耗；

3) 在设计中尽量保证三相负荷的平衡，若调配不当，会使线路及变压器的损耗增加。

(3) 其它节能措施

采用集中控制、调度、管理方式。自动调节、控制启闭机的运行，经济、快速、高效，有效降低水耗，便于运行管理，节省运行成本。更好的满足防汛调度的需要。

综上可知，本工程设计的重要目的是努力提高能源的利用水平，但还需要管理、运行单位的协助配合，从而保证能源、环境的协调、持续发展。

10.3.2 照明节能

照明节能主要目的是提高照明系统的总效率，合理采用照明灯具、照明方式并合理控制。具体措施如下：

1) 推广使用高效光源：采用光效高、寿命长的各类气体放电光源。目前，各种照明光源的电能转换中，高压钠灯的光效最高，荧光灯和金属卤化物灯次之，白炽灯最低。因此尽量减少白炽灯的使用量，尽量采用高压钠灯和金属卤化物灯，重点推广 T5 型荧光灯。

2) 优选高效、配光合理的直接型灯具，要求室内灯具效率 $\geq 70\%$ ，室外灯具效率 $\geq 50\%$ 。

3) 优选气体放电灯的启动设备，荧光灯用电感镇流器一般功耗为灯管额定功率的 20%，高强度气体放电灯的镇流器功耗为灯管额定功率的 15%~16%，而电子镇流器与电感镇流器相比，其启动电压低，噪声小、温升高、重量轻、无频闪，功耗比电感镇流器

降低 50%~75%，因此本工程灯具的镇流器尽量选用电子镇流器。

- 4) 选择合理的照明方式，并充分利用天然光进行采光。
- 5) 选择便于维护、检修的灯具，增大其保持率，以降低维护成本。

10.3.3 施工节能设计

针对工程项目的特点，其施工期节能措施主要从组织制度、工程措施、生产生活等方面加以控制。

(1) 组织制度措施

本工程充分认识国家颁布节能法规的重要意义，各参建单位项目管理机构要成立节能领导小组，明确分管负责人；同时要组织人员制定节能指标、节能及奖惩措施，节能有奖，浪费处罚，并将制度和措施落实到实处。

(2) 土方工程节能措施

土方填筑、开挖及运输根据施工条件及特点选用机械效率高的挖掘机、推土机及自卸汽车等进行施工，避免使用农用拖拉机、三轮车等低效率的设备，同时开挖设备和运输设备型号和数量要协调，避免设备等待；土料碾压根据碾压试验，选用经济实用压实机械，局部难以压实的部位，则利用轻型碾压设备压实，而尽量不用重型碾压设备，同时土料碾压后及时保护，避免二次处理和碾压。

10.4 节能效果评价

本工程选用的线路、变压器和照明灯具等耗能对象已经充分考虑了设备的节能措施，未选用国家和省已公布淘汰的用能设备及国家和省产业政策限制内的产业序列和规模容量或行业已公布限制（或停业）的工艺，淘汰落后工艺设备；项目在设计中考虑了相关节能措施，使工程项目在正常运行过程中达到能源的有效利用、节约使用，降低能耗的目的。经综合评估分析，该项目技术先进，符合国家有关节能法律、法规、规章和产业政策，达到了行业节能的标准和设计规范，符合可持续发展和循环经济的要求，该项目切实可行。

11 工程管理

11.1 工程管理体制

11.1.1 设计依据

- 1) 《中华人民共和国水法》及安徽省实施《中华人民共和国水法》办法；
- 2) 《中华人民共和国河道管理条例》及安徽省实施《中华人民共和国河道管理条例》办法；
- 3) 《堤防工程管理设计规范》（SL171-96）；
- 4) 《水利工程管理单位定岗标准》（试点）（水利部、财政部以水办[2004]307号）。

11.1.2 管理机构的设置

防洪排涝工程为纯公益性水利工程，必须明确河道管理体制，实行有效地维护和管理。工程管理与维护实行统一管理和分级管理相结合的原则，分级负责，建立健全管理组织机构。根据高栏港经济区政府部门设置，高栏港区内设有海洋和农渔局，主要负责海洋渔业管理工作、海洋渔业管理工作、水利和“三防”工作等。

高栏港石化区市政公用设施(三条排洪渠)一期工程包括三条排洪渠，分别为石化七路排洪渠（平湾五路~平湾七路段，长约 1.28km）、石化五路排洪渠（平湾二路~连岛东堤，长约 2.77km）、平湾七路排洪渠（石化七路~石化六路，长约 0.46km）。为达到工程治理的预期效果，必须切实加强和完善各项工程的维护、管理工作。本工程为纯水利工程，根据水利部、财政部水办[2004]307号“关于印发《水利工程管理单位定岗标准（试点）》和《水利工程维修养护定额标准（试点）》”等文件规定，由高栏港区海洋和农渔局下属河道管理所统一负责区内排洪渠的日常维修养护，统一调度和协调管理工作，包括本次水利工程设施的建设与管理。考虑本工程建设内容，后期管理仍由高栏港区海洋和农渔局河道管理所统一负责，不再新设管理人员。

11.2 工程运行管理

11.2.1 制定防汛管理制度

根据园区实际情况制定相应的防汛管理制度，包括制定《河道汛期水位、水情观测

报告制度》、《河道防御洪水管理运行实施方案》、《河道主要控制建筑物控制运用办法》、《河道汛前检查工作制度》、《河道汛期值班工作制度》、《河道防汛抢险物资储备制度》、《河道防汛抢险工作制度》等防汛工作管理制度、工作单位守则、管理安全条例等，细化汛前、汛期、汛后检查工作方案，明确河道建立健全防汛险情报告处理方案、抢险责任人制度，制定护堤地的使用管理办法。及时掌握雨情、水情和天气情况，掌握地区的雨情、水情和天气变化，作为河道防洪调度的参考依据。

11.2.2 制定河道管理制度

根据《水法》、《防洪法》、《河道管理条例》制定出台《河道工程管理办法》，依法规范管理河道管理范围内堤防、水面、滩地、护堤地等水土资源，受河道主管机关的委托，加大水行政力度，依法处置破坏河道水工程设施的违法行为，制定相应的管理工作制度，包括岸线管理制度、河道清障、航运管理等。对于在干流滩地上种植高杆植物的行为及在堤防种植粮食作物的行为要及时上报和清除，保护好堤防树木、草皮及护砌等工程措施。制定《职工岗位培训及再教育工作制度》，加强职工教育培训，及时掌握使用先进的科技手段和仪器设备，不断提高现代化水工程管理水平。

11.2.3 制定堤防管理制度

根据《河道管理条例》，依法划定河道堤防管理及护堤地范围，明确堤防管理和保护范围，制定《河道堤防护堤条类、草皮种植管理办法》、《河道堤防护堤地管理办法》、《河道堤防汛前检查工作制度、汛期巡堤查险排险工作制度、汛后维修养护工作制度、日常巡堤检查工作制度》、《河道堤防险工险段观测工作制度》等，加强堤防管理及河道护岸、堤防险工险段的观测，建立健全堤防专业管理和群众管理、经常检查与及时汇报总结相结合的管理制度，严禁在堤身和护堤地内修建房屋、打手压井等任何危害堤防安全的行为，防止群众生产生活对堤顶界碑、路碑等的侵占与损毁，同时建立监督管理和奖惩办法的细则。

11.3 工程管理范围和保护范围

工程管理范围：根据《堤防工程管理设计规范》（GB50286-2013）的规定，凡管理机构所辖堤防的堤身、戽堤、防渗导渗工程、穿堤建筑物、跨堤建筑物、附属设施、护堤滩地、护岸工程、生产生活设施等，均属堤防管理的范围。考虑防洪堤背水侧今后回

填开发的实际情况，护堤地范围以两岸堤轴线远离渠道外 10m 间的整条排洪渠为准，且保证至少一侧的防汛通道。

工程保护范围：在工程管理范围边界线外延，堤防工程的保护范围为迎水侧为整个河道，背水侧为从堤内脚算起宽度 200m 范围。

为了保护工程安全运用和防止水土流失及水质污染，在工程实施后，应根据工程管理的要求和有关法规制定保护范围的管理办法，在此范围内，禁止从事勘探、深孔爆破、开采油气田或构筑其他地下建筑物，危及堤防工程的安全。对于险工段，其保护范围可适当扩大。

12 投资估算

12.1 编制依据

- (1) 《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500—2013);
- (2) 广东省住房和城乡建设厅颁发的 2010 年《广东省市政工程综合定额》、《广东省建筑与装饰工程综合定额》，《广东省安装工程综合定额》；
- (3) 广东省建设工程计价通则；
- (4) 粤建市函〔2016〕1113 号《广东省住房和城乡建设厅关于营业税改增值税后调整广东省建设工程计价依据的通知》；
- (5) 珠海市政府投资项目估（概）算工程建设其他费计费指引；
- (6) 珠海市 2018 年 2 月份工程造价信息，信息价中没有的材料价格按本地市场价格综合计取；
- (7) 本院设计的本工程图纸及主要工程数量。

12.2 工程建设其他费用说明

- (1) 建设单位管理费按照财政部《关于印发<基本建设项目建设成本管理规定>（财建[2016]504 号）的相关规定计列。
- (2) 工程监理费按照国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格[2007]670 号）的相关规定计列。
- (3) 项目建议书、可行性研究报告的编制费用按照国家计委《关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格 [1999] 1283 号）以及广东省物价局、广东省计划委员会《转发国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（粤价 [2000] 8 号）的相关规定计列。
- (4) 工程勘察费、设计费根据国家发展计划委员会、建设部《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）的相关规定计取。
- (5) 环境影响咨询服务费中的环境影响报告书的编费用按照国家计委《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格[2002]125 号）、发改价格【2011】534《关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》的相关规定计列。
- (6) 场地准备费及临时设施费根据《市政工程投资估算编制办法》【2007 年】的

规定按第一部分工程费用的 1% 计算。

(7) 工程保险费根据《市政工程投资估算编制办法》【2007 年】的规定按第一部分工程费用的 0.3% 计算。

(8) 施工图审查费根据广东省建设厅《关于执行建筑工程施工图技术审查中介服务收费标准的通知》（粤建设函[2004]353 号）、发改价格【2011】534《关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》的规定按勘察费和设计费之和的 6.5% 计列。

(9) 工程造价咨询费根据广东省物价局《关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》（粤价函[2011]742 号文）的相关规定计算。

(10) 检验监测费参照《广东省建设工程概算编制办法》（2014）的规定按工程费用的 1% 计算。

(11) 水土保持咨询服务费根据深水保（2007）362 号《关于印发〈深圳市开发建设项目水土保持服务费计列办法〉的通知》的规定计算，包含水土保持方案编制费、水土保持监测费、水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费。

(12) 工程基本预备费按照建筑安装工程费用与工程建设其他费用之和的 10% 计列。

12.3 资金筹措

项目所需资金主要来源于企业自筹。

12.4 投资估算

本工程总投资约 3.2 亿元。

13 经济评价

高栏港石化区市政公用设施(三条排洪渠)一期工程是完善城市基础设施建设,是保障高栏港石化区排水的需要。为将珠海市建设成为一个现代化的、高标准的、生态环境优美、管理先进的城市,打下了牢固的基础,为进一步优化和改善城市水环境,创造了必不可少的前提条件,对推动和促进高栏港石化区地方经济的快速发展具有十分重要的意义。

13.1 社会效益

高栏港经济区,是依托华南沿海主枢纽港高栏港而设立的经济功能区,高栏内接全球经济发达的珠江三角洲,外联国际投资和贸易市场,辐射珠江口西岸城市群和华南、西南、中南地区,在中国二十一世纪经济发展新格局中,高栏是中国沿海产业战略布局上的重要节点。高栏港经济区石油化工区排洪渠工程的社会效益主要体现在以下方面:

(1) 促进经济发展提速提质

高栏港石化区市政公用设施(三条排洪渠)一期工程作为高栏港石化区的主要工程,将为高栏港石化区的经济发展助力。

(2) 促进产业集群化专业化

高栏内接全球经济发达的珠江三角洲,外联国际投资和贸易市场,辐射珠江口西岸城市群和华南、西南、中南地区,在中国二十一世纪经济发展新格局中,高栏是中国沿海产业战略布局上的重要节点。高栏港石化区市政公用设施(三条排洪渠)一期工程能更促进高栏区的产业集群化专业化。

(3) 有助于资源配置

高栏实施港区产业发展、港口行政管理和港口开发经营的新机制,对港口岸线资源配置、项目投资行使市级政府管理权限,依照 ISO9000 质量管理体系提供高效服务。

(4) 有利于实现人水和谐

高栏港石化区市政公用设施(三条排洪渠)一期工程实施以后,对天然洪水的调蓄作用增强,有利于实现人水和谐。

13.2 经济效益

水利基础设施项目的经济效益表现为促进城镇社会经济发展、合理利用自然资源、

减少环境污染损失以及提高人民群众生活水平和生活质量，由于本项目工程本身并无收入，其直接经济效益无法定量分析，仅能定性进行间接经济效益分析，主要表现在：

- 1) 附近土地价值的增值可获得一定的经济效益；提高城市基础设施水平，改善城市形象，可促进招商引资工作的进展，推进城市经济飞速发展。
- 2) 本工程建成后将带动当地各行各业的快速发展。
- 3) 本工程建设解决大量劳动力就业。
- 4) 本工程建设可提高当地人民健康水平和生活质量水平。

13.3 项目的社会适应性分析

1、本项目是社会综合效益显著、而项目本身却无直接收入的公益性项目，项目的性质表明其具有较强的社会适应性。

2、项目的公益性，包含了社会各阶层的利益，具备了社会各界共同支持的基础，也化解了政府提供优惠政策和支持条件的诸多不利因素，为项目实施顺利进行奠定了良好的基础。

总之，本项目建设，对项目所在城市社会、经济和文化等的发展，有较大的促进作用，社会综合效益显著，社会积极影响显著，社会适应性较强。建议有关部门尽快审批，早日开展项目勘察设计工作。

14 社会稳定风险分析

14.1 编制依据

- 1) 《中华人民共和国土地管理法》；
- 2) 《中华人民共和国城乡规划法》；
- 3) 《中华人民共和国环境保护法》；
- 4) 《中华人民共和国环境影响评价法》；
- 5) 《中华人民共和国水土保持法》；
- 6) 《中华人民共和国安全生产法》；
- 7) 《中华人民共和国防震减灾法》；
- 8) 《中华人民共和国防洪法》；
- 9) 《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》（发改投资[2012]2492号）；
- 10) 《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）；
- 11) 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）；
- 12) 国家环境保护总局《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》（环发[2005]152号）；
- 13) 《建设项目环境风险评价导则》（HJ/T169-2004）；
- 14) 《珠海市城市总体规划（2001-2020）（2015年修订）》；
- 15) 《珠海市“十三五”近期建设规划（2016-2020年）》；

14.2 风险调查

14.2.1 调查范围

根据《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）的规定，社会稳定风险分析工作开展风险调查的范围为“凡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。”

14.2.2 调查内容

为查清本项目涉及的各种容易引发社会稳定风险因素，项目所在地人民政府、项目业主、设计单位等共同开展社会稳定风险因素调查工作。主要以实地勘察和走访的形式调查项目所在地的社会、环保、经济、管理、地质等各方面基本情况。

14.3 风险因素分析

14.3.1 项目影响分析

工程实施后，将区内的防洪排涝标准显著提高，为该地区人民群众创造一个更加安全更加稳定的生产生活环境。对区域的经济发展和生态环境的改善有重要作用，所产生的社会、经济、环境效益是显著的。工程建设对环境有利影响是主要的，不利影响相对较小，而且主要集中在施工期。只要认真制定和切实落实各项环保措施，工程建设对环境的不利影响可以消除。主要包括：施工期水环境影响、施工期对空气环境的污染、施工期对声环境的影响、生态环境影响、人群健康影响几个方面。

表 14.3.1-1 高栏港石化区排洪渠工程环境风险因素分析表

| 风险因素 | 风险源识辨 | 后果分析 | 可能发生概率 |
|--------|-----------------|-------------|--------|
| 施工期水环境 | 生产废水、生活污水 | 河水受到污染 | 较少 |
| 环境空气 | 施工粉尘、燃油废气 | 施工区环境空气受到污染 | 较少 |
| 声环境 | 施工机械、运输过程中的噪音 | 对居民生活会产生影响 | 较少 |
| 生态环境 | 施工取土、表层开挖产生水土流失 | 土地类型变化、水土流失 | 较少 |
| 人体健康 | 施工人群的病毒及传染性病菌携带 | 集体生活接触，交叉感染 | 小 |
| 安全管理 | 人为因素和自然因素 | 人员伤亡，财产损失 | 小/极小 |

施工期间的其他不利影响因素繁多且容易被忽视，常见的主要有施工安全、施工管理等方面。单位或建设单位在生活、生产以及工程建设中的利益冲突，影响当地政府和有关部门的正常工作秩序、居民的正常生产生活、施工单位的正常施工、建设单位的工程总进度。

14.3.2 社会稳定风险分析

(1) 社会稳定风险分析的表现形式及影响

据本工程特性、区域经济构成和总体发展水平等综合分析，本工程的社会风险影响因素相对较少，且在不同的建设阶段，表现为不同的影响因素。经分析，社会稳定风险影响主要因素有群众支持问题、工程建设与当地基础设施协调问题、利益诉求问题和社会治安问题以及其他不可预见性问题等。

(2) 社会稳定风险可能性分析

根据对本项目所在地区调查和了解，结合工程前期环境影响评价分析，当地政府社会各界均表示对工程建设持支持态度，但同时也提出了工程建设过程中注重环境保护、预防和减少水土流失、保护生态环境、帮助建设和改善基础设施条件等一系列建议和要求，因此，在群众总体支持的前提下，建设单位和施工单位在当地政府的指导和配合下，在前期准备各阶段充分做好当地居民的引导和教育工作和国家政策、法律法规和地方规定的宣传工作；工程建设和当地基础设施建设时应充分征求当地政府和居民意见，尊重他们的选择和思想；工程建设过程中教育施工人员尊重当地居民的生产生活和风俗习惯；针对当地居民的意见、想法和建议，政府有关部门和建设单位应设立专门的机构，并配合相关工作人员进行汇总、反映和及时解决，保证居民诉求渠道畅通，对一时无法解决的问题，及时向群众解释并做好相关工作。

根据以往经验和调研评估过程中掌握的情况，由环境影响、安全文明施工等引发社会不稳定的可能性较大，由于交通拥堵造成的各种不便而引发的社会不稳定的可能性相对较小，另外在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。社会稳定风险分析及评价见下表。

同时，还应注意到社会稳定问题的发生和发展具有很大的不确定性，在项目实施过程中，如果有关措施落后于项目建设或没有按要求实施，则发生社会不稳定可能性较大，反之会较低；另外，社会稳定问题的处理也是影响社会稳定数量和程度的因素之一，处理得当，可以有效避免社会稳定问题再次发生和事态扩大。