

琼山区凤翔片区清污分流及排水防涝工程 项目可行性研究报告

重庆同丰工程管理咨询有限公司

二〇二三年八月



琼山区凤翔片区清污分流及排水防涝工程

项目名称：琼山区凤翔片区清污分流及排水防涝工程

编制单位：重庆同丰工程管理咨询有限公司

单位资信：资信甲级

资信证书：资信甲级 91440113068175368R-19ZYY19

发证机关：中国工程咨询协会

项目负责人：李 自 咨询工程师

编制组成员：杨春燕 咨询工程师

周 霞 工程师

蒋春涛 工程师

校 对：王 琼 咨询工程师

审 定：李 自 咨询工程师



统一社会信用代码

91500000660872648X

营业执照

(副本)



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”查
阅更多登记、备
案、许可、监管
信息。

名称

重庆同丰工程咨询有限公司

类型

有限责任公司

法定代表人

朱兴伦

经营范围

工程管理咨询；企业管理咨询；工程造价咨询（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）；工程招标代理；政府采购招标代理；环境影响评价；能源审计咨询；社会稳定风险评估咨询；农田工程建设项目可研、勘测、规划设计、预算编制、监理、土地利用总体规划和专项规划、水土保持方案的编制、设计、咨询（按许可证核定的范围和期限从事经营）；城乡规划编制；测绘服务；工程勘察；工程设计（以上四项依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。【依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动】

注册资本

伍佰万元整

成立日期

2007年04月28日

营业期限

2007年04月28日至永久

住

所

重庆市北部新区栖霞路18号4幢1单元18-1

登记机关

2019



副本号：3-1

<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家企业信用信息公示系统网址：

国家市场监督管理总局监制

工程咨询单位甲级资信证书

资信类别：专业资信

单位名称：重庆同丰工程管理咨询有限公司
住 所：重庆市北部新区红锦路18号4幢1单元18-1
统一社会信用代码：91500000660872648X
法定代表人：朱兴伦 技术负责人：王琼

证书编号：91500000660872648X-18ZYJ18

业 务：公路，电子、信息工程(含通信、广电、信息化)，石化、化工、医药，生态建设和环境工程，农业、林业，机械(含智能制造)，轻工、纺织，建筑，市政公用工程



发证单位：中国工程咨询协会

2020年11月30日



中华人民共和国国家发展和改革委员会监制

目录

第一章 概述.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目单位概况.....	5
1.3 编制依据.....	5
1.4 主要结论和建议.....	8
第二章 项目建设背景和必要性.....	10
2.1 项目建设的背景.....	10
2.2 规划政策符合性.....	14
2.3 项目建设必要性.....	22
第三章 项目需求分析与产出方案.....	26
3.1 需求分析.....	26
3.2 建设内容和规模.....	29
3.3 项目产出方案.....	29
第四章 项目选址与要素保障.....	31
4.1 项目选址或选线.....	31
4.2 项目建设条件.....	31
4.3 要素保障分析.....	36
第五章 工程建设方案.....	37
5.1 技术方案.....	37
5.2 设备方案.....	39
5.3 工程方案.....	42

5.4 用地用海征收补偿（安置）方案	94
5.5 数字化方案	94
5.6 建设管理方案	96
第六章 项目运营方案	104
6.1 运营模式选择	104
6.2 运营组织方案	104
6.3 安全保障方案	104
6.4 绩效管理方案	108
第七章 项目投融资与财务方案	112
7.1 投资估算	112
7.2 盈利能力分析	126
7.3 融资方案	128
7.4 债务清偿能力分析	128
7.5 财务可持续性分析	128
第八章 项目影响效果分析	129
8.1 经济影响分析	129
8.2 社会影响分析	129
8.3 生态环境影响分析	130
8.4 资源和能源利用效果分析	132
8.5 碳达峰碳中和分析	133
第九章 项目风险管控方案	136
9.1 风险识别与评价	136

9.2 风险管控方案140

9.3 风险应急预案142

第十章 研究结论与建议146

10.1 主要研究结论146

10.2 问题与建议147

十一、 附表、附图和附件148

11.1 附表148

11.2 附图163

11.3 附件167



第一章 概述

1.1 项目概况

- 1、项目名称：琼山区凤翔片区清污分流及排水防涝工程
- 2、项目建设目标和任务：构建城市排水防涝体系，加快城区雨污分流改造，推进海绵城市的建设，整体提升凤翔片区内涝治理水平。
- 3、建设性质：改造
- 4、建设地址：本项目建设地点位于海口市琼山区白驹学校周边，涉及振发横路、中山南路、振发一路、中山南一路、振发三里路、振教巷、振翔巷、振群路、振群巷、振群一街、振发路、规划路、海口联络线高速路以及区域内居民自建房区的排水系统改造。

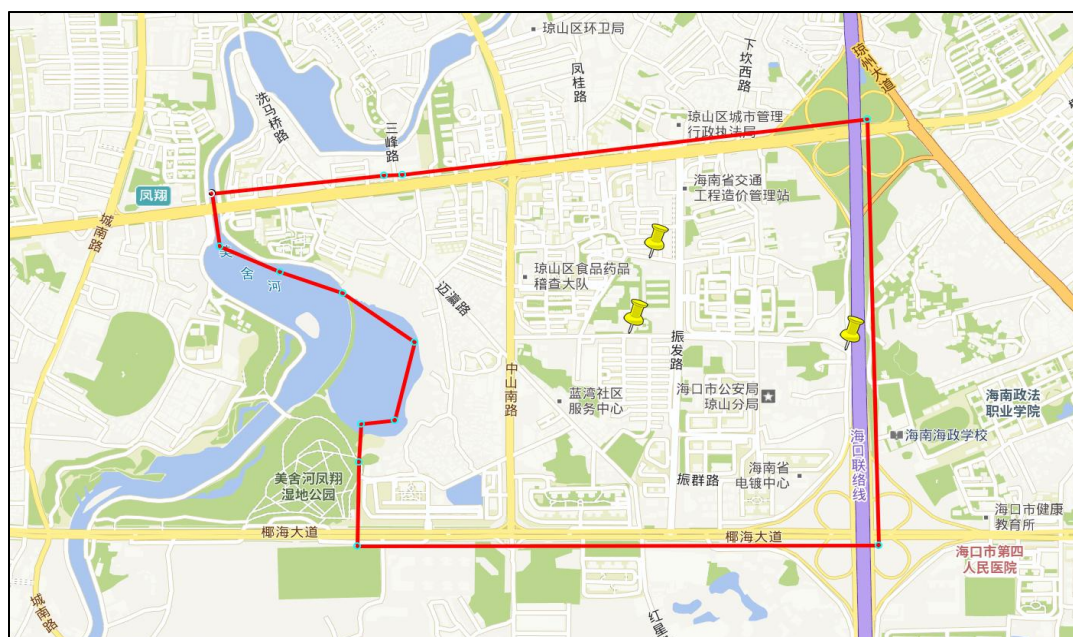


图 1-1 项目建设范围

5、项目建设内容和规模

本项目通过对振发横路、中山南路、振发一路、中山南一路、振发三里路、振教巷、振翔巷、振群路、振群巷、振群一街、振发路、

规划路、海口联络线高速路以及区域内居民自建房区的排水系统改造，实施雨污分流，对于缺失雨污水管网路段新增雨污管网，构建城市排水防涝体系，整体提升白驹学校周边内涝治理水平。由于迈瀛片区规划路实施进度尚未确定，本项目拟建一座临时排水泵站，用于将振发横路现状雨水通过迈瀛片区排至美舍河。如迈瀛片区的规划路及排水系统实施能与本项目同步进行，则可不设该泵站。主要建设内容和规模如下：

现状路主要建设内容为新建污水管道约 2208m，新建雨水管网约 5350m，新建雨水箱涵约 934m，新建压力管 500m，新建雨水泵站 1 座，拆除现状混凝土管 1910m，管网配套设施、路面破除及修复以及管钱迁移与保护。

规划路主要建设内容为新建雨水管网约 2730m，新建雨水箱涵约 730m，管网配套设施、路面破除及修复以及管钱迁移与保护。

6、建设工期：项目实施周期为 16 个月。

7、项目投资及资金来源

（1）投资估算

本项目经估算总需投资 13040.03 万元，其中：建安工程费 1008.53 万元，工程建设其他费用 2065.57 万元，基本预备费 965.93 万元。

（2）资金来源

项目建设资金来源为政府专项资金。

8、建设模式：代建制

9、主要经济技术指标

（1）雨水工程

暴雨强度公式，采用海口市新暴雨强度公式计算：

$$q=3245.114 \times (1+0.25LgP) / (t+17.172)^{0.654}$$

雨水设计流量：

$$Q = \psi \cdot q \cdot F$$

式中： ψ -径流系数，取 0.65；

F-汇水面积，按地形及汇水流域划分。

设计标准和主要参数选定：

雨水管渠设计标准：设计重现期 $P=3$ 年。

径流系数（ y ）：影响 y 值的因素很多，但主要因素则是地面覆盖种类的透水性及项目所处区域情况来确定。本次设计 y 值取 0.65。

降雨历时（ t ）： $t=t_1+t_2$ （min）；

t_1 ——地面集水时间， t_1 取 15 分钟。

t_2 ——管内流行时间。

（2）污水工程

1）污水量计算

污水管道采用重力流，为圆管非满流形式。根据《室外排水设计标准（GB50014-2021）》的规定，污水管道设计参数如下：

污水设计流量公式：

$$Q=N \cdot K_z \cdot F / (24 \times 3600) \quad (L/s)$$

式中：N-设计污水量标准

F-流域面积（ hm^2 ）。

K_z -总变化系数。

综合生活污水量总变化系数

污水平均日流量 (L/s)	5	15	40	70	100	200	500	≥1000
总变化系数	2.7	2.4	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5

2) 污水管道的最大充满度

管道的设计充满度参照遵循《室外排水设计标准(GB50014-2021)》的规定。具体见下表:

污水管道设计最大设计充满度

管径或渠高 (mm)	最大设计充满度
200~300	0.55
350~450	0.65
500~900	0.70
≥1000	0.75

(2) 泵站工程

1) 设计标准

按照《海口市防洪(潮)规划报告》、《海口市城市排水专项规划》及《室外排水设计标准》，结合本区域现状地面高程及雨水系统情况，雨水排涝标准重新期取3年。

2) 排涝计算

雨水量计算公式

$$Q = \psi \times q \times F$$

其中: ψ ——综合径流系数, 取 0.65;

q ——设计暴雨强度(L/s · hm²) ;

F ——汇水面积(hm²) ;

暴雨强度采用海口市暴雨强度公式:

$$q=3245.114(1+0.256\lg P)/(t+17.172)^{0.654}(\text{L/s} \cdot \text{hm}^2)$$

式中：P——设计重现期，取 3 年；

t——集水时间 $t=t_1+t_2$ ；

t_1 ——地面集水时间(取 15min)

t_2 ——管内雨水流行时间(min)

1.2 项目单位概况

海口市琼山城市建设投资有限公司（简称“琼山城投”）经琼山区委、区政府批准于 2008 年 01 月 17 日注册成立，公司法人代表为孙发强，是一家国有独资综合性投资公司，公司注册资本金 4000 万元。

公司主要负责海口市琼山区城市土地资产的经营，完成琼山区基础设施项目的融资、投资、开发与收益。成立以来，琼山城投不断发展，在政府投资项目建设管理、保障性住房建设和市政基础建设方面取得了突出成绩，日益成为海口市强区扩权政策下区级政府与市级政府投资项目的对接平台，也逐渐成为增强区域经济发展竞争力的重要载体。

1.3 编制依据

1、相关依据

（1）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；

（2）《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通

知》(国办发[2013]23 号);

(3) 《住房和城乡建设部办公厅、国家发展改革委办公厅关于做好城市排水防涝补短板建设的通知》(建办城函[2017]43 号);

(4) 住建部与国家发展改革委引发《“十四五”全国城市基础设施建设规划》;

(5) 《国务院印发关于加强城市基础设施建设的意见》;

(6) 《住房和城乡建设部关于加强城市地下市政基础设施建设的指导意见》(建城〔2020〕111 号);

(7) 《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》(国办发[2021]11 号);

(8) 《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》

(9) 《海口市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》;

(10) 海南省治水工作领导小组办公室印发《推动“六水共治”稳住经济大盘若干措施通知》;

(11) 《海口市“十四五”城市污水处理及排水防涝设施建设规划》;

(12) 《海口市城市排水专项规划》(2021-2035);

(13) 项目相关基础资料。

2、相关规范

(1) 排水工程

1) 《城乡排水工程项目规范》(GB55027-2022);

2) 《室外排水设计标准》(GB50014-2021);

3) 《给水排水工程管道结构设计规范》(GB50332-2002);

- 4) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- 5) 《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）；
- 6) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010（2015 年版））；
- 7) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；
- 8) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
- 9) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- 10) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）；
- 11) 《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2009）；
- 12) 《市政排水管道工程及附属设施》（06MS201）。

（2）泵站工程

- 1) 《泵站设计标准》（GB50265-2022）；
- 2) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- 3) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- 4) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）；
- 5) 《市政工程勘察规范》(CJJ 56-2012)；
- 6) 《地面水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 7) 《建筑结构荷载规范》(GB5009-2012) ；
- 8) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
- 9) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）；
- 10) 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）；
- 11) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）；
- 12) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010，2015 年版）；
- 13) 《工程结构通用规范》（GB55001-2021）；

- 14) 《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）；
- 15) 《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）；
- 16) 《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；
- 17) 《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）；
- 18) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- 19) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 20) 《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）；
- 21) 《电力装置的电测量仪表设计规范》（GB/T50063-2008）；
- 22) 《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）；
- 23) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 24) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；
- 25) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）；
- 26) 现行相关设计规范、规程等

1.4 主要结论和建议

1.4.1 结论

1、本项目的建设是深入推进“六水共治”工作，打造生态宜居人居环境，消除防治标准内降雨条件下的城市内涝现象。本项目的实施是构建“源头减排、蓄排结合、排涝除险、超标应急”的城市排水防涝体系，多措并举，整体提升城市内涝治理水平，解决城市内涝问题。项目的实施是不断提高城市的生态宜居性和可持续性，让人民群众有更多的获得感和幸福感，项目是一项民生工程，具有十分显著的社会效益。因此，项目的建设是必要的。

2、本项目周边市政基础设施齐全，交通便利，利于实施。

3、本项目的建设资金采取政府投资，在资金上得到了充足保障，能确保项目得以顺利实施。

经研究认为，项目的建设是可行的，并且十分必要的。

1.4.2 建议

1、把琼山区凤翔片区清污分流及排水防涝工程列入近期攻坚项目，加快实施，为周边市民出行提供方便。

2、项目建设涉及部门较多，需要有关部门的积极支持。项目建设单位要与有关单位进一步健全合作机制，保障项目的顺利实施。

3、切实做好资金筹措，落实资金，保证项目顺利实施。对资金的筹集、拨付、监督进行了规定，实行专项管理、分账核算、专款专用，确保资金规范使用。

4、须考虑到施工过程中对沿线居民生活的影响，力争将影响降到最低程度。

5、项目建设和竣工验收中，严格执行国家有关环保、消防、安全、卫生等各方面的检查验收规范和标准，以确保工程项目的完整、安全。

第二章 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设的背景

2.1.1 国家层面

2021 年 1 月，住房和城乡建设部《关于加强城市地下市政基础设施建设的指导意见》中提出：加强设施体系化建设，各地要统筹推进市政基础设施体系化建设，提升设施效率和服务水平。增强城市防洪排涝能力，优先改造材质落后、漏损严重、影响安全的老旧管网，确保管网漏损率控制在国家标准以内。建设海绵城市、韧性城市，补齐排水防涝设施短板，因地制宜推进雨污分流管网改造和建设，综合治理城市水环境。

2021 年 4 月，中共中央、国务院印发了《关于加强城市内涝治理的实施意见》，方案强调：治理城市内涝事关人民群众生命财产安全，既是重大民生工程，又是重大发展工程。城市政府是内涝治理工作的责任主体，要严格落实主体责任，把治理内涝作为保障城市安全发展的重要任务抓实抓好。中央预算内投资将加大对城市内涝治理的支持力度，城市内涝治理领域符合条件的项目将纳入政府债券支持范围。《意见》中提出：根据建设海绵城市、韧性城市要求，因地制宜、因城施策，提升城市防洪排涝能力，用统筹的方式、系统的方法解决城市内涝问题，维护人民群众生命财产安全，为促进经济社会持续健康发展提供有力支撑。统筹区域流域生态环境治理和城市建设，统筹城市内涝治理，结合国土空间规划和城市基础设施建设等规划，逐步建立完善排涝体系，整体提升城市内涝治理水平。到 2025 年，各城

市因地制宜基本形成“源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急”的城市排水防涝工程体系，排水防涝能力显著提升，内涝治理工作取得明显成效；有效应对城市内涝防治标准内的降雨，老城区雨停后能够及时排干积水，低洼地区防洪排涝能力大幅提升，历史上严重影响生产生活秩序的易涝积水点全面消除，新城区不再出现“城市看海”现象；在超出城市内涝防治标准的降雨条件下，城市生命线工程等重要市政基础设施功能不丧失，基本保障城市安全运行；有条件的地方积极推进海绵城市建设。到 2035 年，各城市排水防涝工程体系进一步完善，排水防涝能力与建设海绵城市、韧性城市要求更加匹配，总体消除防治标准内降雨条件下的城市内涝现象。

2.1.2 海南省层面

2021 年 6 月，为贯彻落实党中央、国务院决策部署，按照国务院办公厅《关于加强城市内涝治理的实施意见》有关工作要求，推动城市内涝治理工作落地见效，海南省发改委会同省水务厅联合发文要求于 2021 年 6 月 21 日前将城市内涝治理系统化实施方案报送省发改委和省水务厅，为确保本项工作按时完成，省水务厅副厅长在水务厅主持召开海南省城市内涝治理系统化实施方案工作推进会。省水务厅副厅长就城市内涝治理系统化实施方案编制提出四点要求：一是深入贯彻落实国家部委和省委省政府工作要求，站在海南自由贸易港建设和国家生态文明试验区的高度，深刻认识推动此项工作的重要性；二是把握工作原则，科学精准施策。首先要把城市作为一个有机的生命体，因地制宜、因城施策解决城市内涝问题。其次要坚持目标导向，严格按照国务院办公厅下发文件的工作目标要求开展内涝治理工作。

最后要突出重点，坚持生态措施与工程措施并举，“高水高排、低水低排”，更多利用自然力量排水，整体提升城市内涝治理水平；三是紧盯时间进度，务必按期完成；四是同步推进项目前期工作，积极争取中央资金支持。

2022年1月，海南召开全省“六水共治”攻坚战动员部署会，提出“六水共治”攻坚战为抓手，靶向发力补齐治水短板，加强水环境治理、改善水生态环境，让生态文明建设成果更好地造福百姓；为大力推进城市易涝点整治，海南省水务厅对全省城市易涝点整治情况实行月信息调度，全省通过进一步明确城市排水防涝安全责任人、重要易涝点整治责任人、组织开展汛前排水防涝检查、推进城市易涝点治理等措施，使城市建成区重要易涝点获得有效治理。计划到2023年，彻底解决排洪困难、易积水问题；到2024年，具备雨污分流条件的小区完成雨污分流改造。启动排水防涝信息化系统建设工作；到2026年，基本形成“源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急”的城市排水防涝工程体系，城市排水防涝能力显著提升，雨水调蓄、管渠排水能力得到进一步提高，实现排水防涝数字化管理。

2.1.3 海口市层面

2018年，海口市代市长在海口市第十六届人民代表大会第四次会议上作政府工作报告时表示，将加快推进城市积水点改造，完善雨污分流管网配套，力争三年内解决城市内涝问题。

为更加科学、精细化地解决海口城市内涝这一“老大难”问题，海口市相关政府部门请中国城市规划设计研究院的专家，对海口城市积水问题进行系统性的分析摸排，有针对性地提出解决方案，精准解决

城市内涝问题。中规院已编制完成海口市重点区域排涝系统设计方案，由点到线再到面地从规划层面为海口内涝顽疾“开药方”。海口市市政管理局已根据设计方案制定项目库、路径图、时间表，分为近、中、远三期项目，共计 109 个项目，估计需投资约 273 亿元，为海口排水设施补短板，强基础，系统治理城市内涝。近期项目实施后，龙昆沟流域、美舍河流域和海甸岛片区的排水能力得到改善。

近年来，海口按照‘两年消除城市黑臭水体、三年剿灭劣五类水体、五年省控国控断面全部达标’的目标任务，精准开展‘六水共治’高效治理。在“排涝水”方面，海口 2022 年谋划排涝水类项目 8 个，加快实施重点片区积水点改造项目以及排涝项目，争取 5 年内解决海口内涝问题。

白驹学校周边现有排水管为合流制、排水管径偏小、有的管道老化破损及淤积严重，有的地方排水设施不健全、不完善，部分检查井堵塞，汛期受热带风暴和台风影响，造成多条道路雨水排放不及而积水，极易产生内涝。内涝对周边市民出行造成不便，使城市的交通陷入瘫痪，甚至严重内涝还会对人民群众的生命财产安全造成危险。基于此，海口市琼山城市建设投资有限公司特提出本项目的建设。

2.1.4 项目前期工作进展

1、海口市水务局《关于白驹学校南侧振发路积水问题的报告》
(海水务〔2022〕516 号)；

2、海口市水务局《关于解决白驹学校南侧振发路积水问题的函》
(海水务函〔2022〕761 号)

5、项目立项执行说明：根据《海口市琼山区行政审批服务局关于同意琼山区凤翔片区清污分流及排水防涝工程项目建议书的复函》琼山审服复[2023]162号，建设规模及内容：新建污水管道约1461m，新建雨水管网约6699m，新建雨水箱涵约829m，新建压力管490m，新建雨水泵站1座，管网配套设施以及路面破除及修复。项目总投资估算为11856.8万元。

可研在立项批复的基础上增加海口联络线污水管网的建设，增加规划6路、规划8路、规划9路雨水管网的建设以及中山南路、振发横路东侧、振发路南侧雨水管网的改造，由于迈赢片区规划路实施进度尚未确定，可研阶段建设分近期和远期，近期主要建设内容为新建污水管道约2208m，新建雨水管网约5350m，新建雨水箱涵约934m，新建压力管500m，新建雨水泵站1座，拆除现状混凝土管1910m，管网配套设施、路面破除及修复以及管钱迁移与保护；远期主要建设内容为新建雨水管网约2730m，新建雨水箱涵约730m，管网配套设施、路面破除及修复以及管钱迁移与保护。可研总投资为13847.64万元，相比项目建议书增加1990.84万元。

2.2 规划政策符合性

2.2.1 区域概况

1、地理位置及行政划分

海口市位于北纬 $19^{\circ}32'$ ~ $20^{\circ}05'$ ，东经 $110^{\circ}10'$ ~ $110^{\circ}41'$ 。地处海南岛北部，北濒琼州海峡，隔18海里与广东省海安镇

相望。东与文昌市相邻，南与文昌市、定安县接壤，西邻澄迈县。东起大致坡镇老村，西至西秀镇拔南村，两端相距 60.6 公里；南起大坡镇五车上村，北至大海，两端相距 62.5 公里。全市土地面积 2304.8 平方公里。

海口市分设秀英、龙华、琼山、美兰 4 个区，共辖 23 个镇，150 个社区居委会、249 个村民委员会、2504 个经济社（村民小组）、4 个农垦农场、2 个省属农场。

2、自然资源

（1）土地资源

海口市现有陆地面积 2304.84 平方公里。其中，农业用地 1756 平方公里，建设用地 363 平方公里，未利用土地 153 平方公里。农业用地中，耕地面积 7.9 万公顷，含水旱田 4.1 万公顷，旱地 3.8 万公顷，林地面积 3.4 万公顷，可开发利用的滩涂面积 0.2 万公顷、山塘水库 0.42 万公顷。

（2）水资源

海南岛最大河流—南渡江穿越市区。南渡江全长 334.2 公里，年平均流量为 193.9 立方米 / 秒，流域集雨面积 48.26 平方公里。市域内有五源河、美舍河、那博溪、那甲河等河流，集雨面积 199 平方公里。海口地下水面积广阔，含水层总厚度为 200—350 米，雨量充足，补给条件好。

（3）热带植物资源

主要分为天然植被和人工植被。天然植被种类不多，人工植被主要由热带区系植物的各种栽培种组成，如桉树、木麻黄、樟树、相思树、柚木、还有橡胶、油棕、咖啡、剑麻和热带水果如龙眼、荔枝、

杨桃、椰子树、菠萝蜜、芒果、槟榔、柑桔等，栽培的农作物有水稻、蔬菜、玉米、花生、芝麻、甘蔗等。此外还盛产番薯、木薯、豆类等粮油经济作物。林木种类主要有速生经济林和果木林，其中永兴镇盛产的荔枝闻名中外。

（4）旅游资源

海口市是国内著名的热带滨海旅游城市。市域内旅游资源丰富，主要的旅游景区（点）有海瑞墓、秀英古炮台、五公祠、琼台书院、万绿园、假日海滩、金牛岭公园、热带海洋世界、带状公园、海南东寨港国家级自然保护区、东山湖野生动物园、雷琼世界地质公园（海口园区）、琼北大地震遗址等。

2.2.2 海口市国民经济和社会发展状况

2022 年，海口市全年地区生产总值 2134.8 亿元、增长 1.3%。农业增加值 105.6 亿元、增长 5.8%，工业增加值 221 亿元、增长 20.5%，拉动经济增长 1.8 个百分点。消费促回升，推出 46 条精品旅游线路、5 大主题活动，发放 1 亿元消费券、拉动消费超 12.5 亿元，免税店商品零售额 190.2 亿元、增长 30.8%。

园区发展势头强劲。四大重点产业园区以不到 10%的土地，贡献了 46.9%的投资、41.3%的税收。江东新区围绕“出形象、聚人气、强管理、优服务”，加快推进生态 CBD、临空经济区形成成势。落地中石油、中能建等重点企业 38 家，恒力集团国际总部、京东智能产业园二期等 44 个项目开工，海南能源交易大厦、海口金融中心等 28 个项目建设完成，实现投资 412.8 亿元、增长 32%。临空产业加快集聚，国内唯一宽体飞机发动机维修平台基本建成，菜鸟、圆通航空

物流枢纽基地建成投用，境外飞机维修、民航运输飞机经营租赁“零关税”引进完成首单。

投资结构持续优化。全面实施市级领导挂包项目责任制，推动 115 个省市重点项目完成投资 382.2 亿元、超年度计划 21.7%。全年完成基础设施投资 357 亿元、增长 6.4%，工业投资 148.5 亿元、增长 18.3%。强化项目谋划和产业招商，成立工作专班，组建 4 个驻外招商分局，着力引进一批先进制造业、现代服务业产业项目，累计签约实质合同项目 110 个，金额 640.6 亿元、增长 20.6%。签约落地率、项目开工率、投资完成率全省第一。

2.2.3 海口市城市排水专项规划

1、雨水

根据《海口市城市排水专项规划（2021-2035 年）》，本工程范围内，雨水最终排入美舍河。美舍河国兴以北片区规划排水体制分析：

1) 现状分析

美舍河国兴以北片区位于美舍河流域范围，现状片区污水进入白沙门污水厂处理。现状片区主要为住宅、公建和城中村等，片区开发年代较早。现状该片区主要包括以下三种排水体制：

① 美舍河西侧现状市政排水管网除海府路和白龙南路部分路段为合流管网外，其余管网均为雨污分流管网，同时存在大量老旧小区，排水体制为合流制，因此美舍河西侧片区排水体制为合流制。

② 美舍河东侧现状市政管网基本为雨污分流管网，由于开发年代较早，部分老旧小区排水体制为合流制，部分分流制地块出户管存

在混错接问题，因此美舍河东侧片区现状排水体制为部分分流制。

③ 国兴大道周边区域由于是近年新开发区域，市政管网和源头地块均为雨污分流排水体制，因此，国兴大道周边区域为完全分流排水体制。

2) 规划排水体制分析

美舍河水质目标为 2025 年 V 类水，2035 年为 IV 类水，是海口市的母亲河，周边人口密度大，是市民休闲娱乐的重要场所。因此，为彻底解决美舍河雨天合流制溢流污染问题，为人民群众提供更优质的水生态环境，主要通过以下两个实施路径，将片区改造为完全分流制。

在美舍河东侧片区，由于市政管网已基本分流，优先实施源头地块和市政管网的混错接改造和老旧小区雨污分流改造工作，规划片区 2025 年为完全分流制排水体制。

2、污水

海口现有排水体制为分流制和合流制共存。中心城区中龙昆流域、美舍河流域和平路周边多为合流制，仅建有合流管网，或仅建有雨水管但作为合流管使用；其它流已按照分流制要求建设，道路同时建有雨水管和污水管。长流组团和江东新区为新区，市政道路大部分区域为分流制。狮子岭工业园区为分流制区域。观澜湖旅游区正在开发中，污水系统不完善，市政道路仅建有雨水管但作为合流管使用。

根据现状与在建污水厂、污水管道、合流管道分布，结合现状用地，规划区共划分为 5 大现状分区，并在此基础上进一步划分为 160 个二级污水分区，具体如下图表所示。

序号	一级分区名称	面积（平方公里）	二级分区数量	服务范围
1	中心组团北分区	102.7	112	北至海甸岛，南至椰海大道-高登东街，西至长天路，东至滨江路。
2	中心组团南分区	26.7	22	北至椰海大道-高登东街，南至环岛高铁，西至丘海大道，东至铁龙路。
3	长流组团分区	69.9	13	包括长流组团、美安科技新城和秀英沟沿线
4	江东新区分区	65.3	9	江东新区
5	南部组团分区	65	5	包括狮子岭工业园、观澜湖旅游区

中心组团北分区进一步划分为 112 个二级污水分区。分区污水分别进入白沙门污水处理厂、金牛岭污水处理站处理。分区内新埠岛东北片区存在部分管网空白区，面积约 0.57 平方公里。

3、污水管网及泵站

（1）污水管网

截止目前，海口市排水管网总长度约 3567.02 公里，其中，污水管道 1033.23 公里，雨水管道 2058.28 公里，合流管道 475.51 公里。其中，合流制管网约占全市污水及合流管道总长 31.5%。建成区污水主干管以及次干管网已基本形成，污水管网已基本覆盖建成区。

海口城市排水体制为分流制与合流制并存。中心城区仍有大量的雨污合流和混流区域，主要分布在旧城、大同、府城、城西等区域及城中村范围内。

（2）污水泵站

规划范围内主要市政污水提升泵站有 14 座，分别为：个钱渡污水提升泵站、桂林洋 1#污水泵站、桂林洋 2#污水泵站、海甸污水泵站、红城湖泵站、金鼎路污水泵站、金贸污水泵站、美舍河污水泵站、三西路污水泵站、上丹村污水泵站、疏港污水泵站、新埠岛污水泵站、

秀英沟污水泵站、长流 3#污水泵站。



海口市现状污水泵站分布图

2.2.4 海口市府城片区控制性详细规划

1、雨水工程规划图

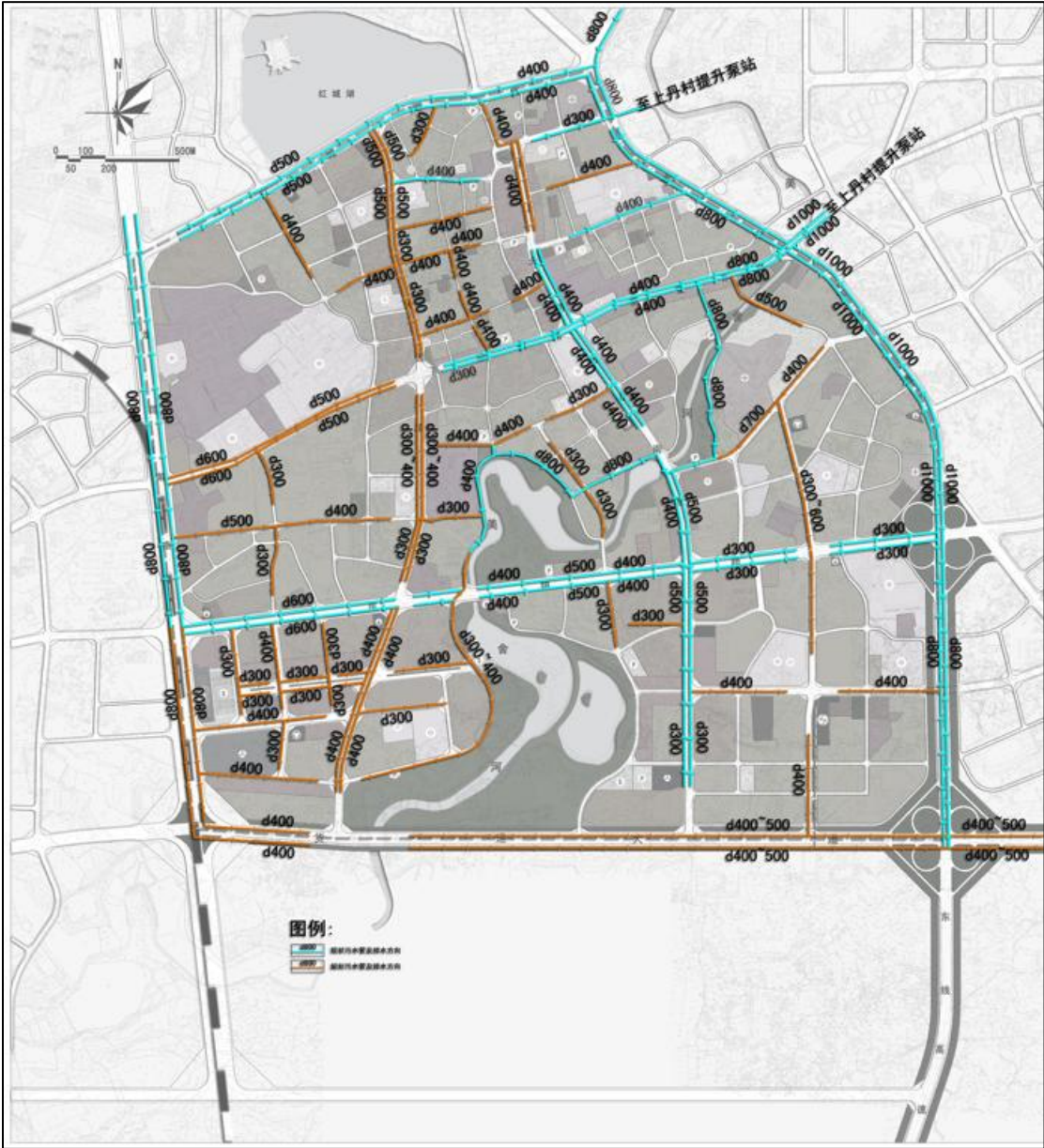
根据《海口市府城片区控制性详细规划》，本工程范围内，雨水主要排水方向为凤翔东路、振发横路、椰海大道，最终排入美舍河。



《海口市府城片区控制性详细规划》雨水工程规划图

2.2.9. 污水工程规划图

根据《海口市府城片区控制性详细规划》，本工程范围内，污水主要排水方向为凤翔东路、椰海大道主干管，最终排入白沙门污水处理厂。



《海口市府城片区控制性详细规划》污水工程规划图

2.3 项目建设必要性

2.3.1 是全力推进“六水共治”攻坚战的需要

海南自开展“六水共治”攻坚战以来，以水环境综合治理为突破口，系统推进治污水、保供水、排涝水、防洪水、抓节水、优海水等 6 项工作，开展全域综合治水。截至 2022 年底，海南全省 193 个省控地

表水断面水质优良率为 94.9%，同比上升 2.7%，创历史最好水平。

海南省召开全省“六水共治”攻坚战动员部署会强调，在全省范围开展为期 5 年的“六水共治”攻坚战，系统推进治污水、保供水、排涝水、防洪水、抓节水、优海水“六水共治”。“海口将按照‘两年消除城市黑臭水体、三年剿灭劣五类水体、五年省控国控断面全部达标’的目标任务，精准开展‘六水共治’高效治理。在“治污水”方面，海口 2022 年底前将建成 6 座污水处理设施，日处理能力增加 14.25 万吨；2022 年 6 月底前建成 14 座建制镇污水处理设施，污水处理能力达 0.74 万吨/日；在“保供水”方面，实施美安供水厂工程等一批城市供水项目建设，启动文岭等镇村供水系统工程，构建“建管一体、全域覆盖、以城带乡、城乡融合”的供水格局；在“排涝水”方面，海口 2022 年谋划排涝水类项目 8 个，加快实施重点片区积水点改造项目以及排涝项目，争取 5 年内解决海口内涝问题。

本项目的实施是贯彻落实全省“六水共治”攻坚战的要求，实施城市排水防涝设施改造，提高城市污水处理和洪涝灾害防御水平，全力推进“六水共治”攻坚工作。建立“源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急”排涝体系，通过区域流域治理、城市层面治理、设施提升改造等多层面，系统治理城市内涝，增强城市韧性。

2.3.2 是海南构建城市排水防涝体系，加快城区雨污分流改造，推进海绵城市建设的需要

海南丰富的降雨量既带来丰沛的用水，也使降雨容易在短时内大量聚集，排泄不畅易形成城市内涝。排水防涝工程就像城市的“血管”，排涝通道管网通畅，就能降低城市内涝发生风险。海南省高度重视汛

前排水防涝检查工作，每年汛前，各市县的市政雨水管网管理养护单位按照相关要求，对城区内的雨水管渠、调蓄设施、泵站、闸门以及雨水算、井盖附属设施进行检查和维护，并对重要道路以及积水多发路段开展重点清淤，以保证城区雨水排水系统的畅通。截至 2020 年底，海南省城市雨水管道总长达 2304.6 公里，城市建成区雨水管道密度达到 6.01 公里/平方公里，与 2015 年底相比，全省新增城市雨水管道 594.6 公里。城市建成区雨水管道密度增加 18.57%，其中，海口市、三亚市新增雨水管道分别为 175.5 公里、347.2 公里。随着海口市龙昆沟北雨水排涝泵站（设计能力 80 立方米/秒）、金沙湾片区雨水排涝泵站（设计能力 35 立方米/秒）的建设，进一步提高极端强降雨条件下的城市排水防涝能力。

工程的实施通过对凤翔片区排水系统进行改造，因地制宜提出排水管道改造方案。实施雨污水分流，对于缺失雨污水管网路段新增雨污水管网，构建城市排水防涝体系，加快城区雨污分流改造，推进海绵城市的建设，整体提升凤翔片区清污分流、内涝治理水平。

2.3.3 是改善周边群众生活环境的需要

随着我国城市化的快速发展，城市建设面积迅速扩大，土地开发强度增大，城市积水内涝的风险点随之增多。城市排水防涝的能力建设落后于城市规模的扩张速度，城市规模扩张导致城市发生内涝的风险增加。近年来我国城市内涝灾害频发，其中不仅有中小城市，也不乏有北京、广州、武汉、南京、杭州这样的特大城市。每年夏季发生的城市内涝灾害已经成为困扰我国城市发展的突出问题之一，轻则街道受淹、交通受阻，重则交通、供水、电力、通讯中断甚至瘫痪。给

居民的生产生活造成极大的不便，其次城市内涝会造成严重的经济损失，包括房屋地基因积水而造成的损失、财产因进水而造成的损失等等；再者城市内涝会对城市卫生造成很大的影响，会导致合流制溢流污染，还会因长时间浸泡垃圾等产生恶臭，对周边水体产生非常大的影响；另外，城市内涝后，大量垃圾、废弃物被冲入水中，使得生物源性污染剧增等。因此，提高城市的应急减灾能力，实施城市排水防涝设施改造，提高城市污水处理和洪涝灾害防御水平，是居民对于城市建设的要求，也是居民在城市生活更加和谐宜居、更加幸福美好的基础。

由于凤翔片区周边的排水系统排水管网自身存在缺陷，排水管网欠账比较多，有的管道老化破损及淤积严重，有的地方排水设施不健全、不完善，导致“逢雨必涝”，特别是台风天部分路段更是紧张，给周边学生和市民的生产和生活造成极大的困扰，通过本项目的实施极大完善凤翔片区排水设施，进一步提高极端强降雨条件下的城市排水防涝能力。进而改善生态环境、人居环境，不断增进民生福祉，促进经济社会可持续发展。项目是一个惠民工程、民生工程，也是周边居民和相关政府部门的强烈期盼，因此，本项目的建设有利于改善周边群众生活环境，是建设“和谐社会”的体现。

综上所述，本项目建设迫在眉睫，而且是必要的。

第三章 项目需求分析与产出方案

3.1 需求分析

经现场勘测调查：项目琼山区凤翔片区清污分流及排水防涝工程设计范围内错接混接情况普遍存在，需进行管网排查、溯源，对错接混接的管道接入正确的管道。现状内涝点主要存在四处，分别为白驹学校南门内涝点、振发三里与振发一路交汇处内涝点、振发一路与凤翔东路交汇处内涝点、振发横路与海口联络线路段内涝点。经初步测量排查片区排水管网现有管径、标高分析情况，内涝点主要存在原因：现有排水管为合流制、排水管径偏小、老旧破损。

1、白驹学校南侧振发路积水问题：白驹学校南侧为振发横路（当前积水点），东侧为振发路、西侧为振发一路，其积水原因为：一是振发路在先前建设时仅建半幅及配套市政排水系统，不符合排水规划建设要求，导致排水系统不完善；二是白驹学校南侧振发路的地面标高均低于周边的振发路和中山南路的地面标高，导致周围雨水汇集至学校南侧的振发横路；三是学校南侧的振发横路先前为鱼塘，其道路雨水排入鱼塘，后因居民开发建设填埋，失去其蓄水调节能力，且硬化路路面雨水散排至振发横路。需要本项目沿振发横路南侧新建雨水箱涵，尺寸为 $W \times H = 2000 \times 1600 \sim 2600 \times 1600$ ，由于西侧的迈瀛片区规划路还未实施，现状为密集的居住区，没有施工条件，该排水箱涵无法穿过该片排至美舍河，故近期拟在中山南路与振发横路南侧交汇处新建一座临时排水泵站，待振发横路通往美舍河的规划路开始实施时，

可同步将排水箱涵延伸至美舍河，该排水泵站留作应急排放用或取消建设。

2、振发三里路与振发一路交汇处排涝点积水问题：振发三里路只有一段 D500 的雨污合流管道，长度约为 30m，且雨水篦子少，仅覆盖振发三里路局部路段，同时部分雨水篦子堵塞，疏通不及时导致的积水。需要本项目对积水点处布置雨水篦子以及新建雨水干管，振发一路新建污水管道，保留原有合流管充当雨水管，自建房区新建雨水管道，原有合流管道保留充当污水管道。



3、振发一路与凤翔东路交汇处排涝点积水问题：据现场实际调查，振发一路与凤翔东路交汇处排涝点积水的原因因为雨水篦子少，现有雨水篦子堵塞，疏通不及时，另外，振发一路相比凤翔东路低了 0.5~1.0m，现状管道憋水高出管道 0.5~1.0m 才能将雨水排出，导致排水不流畅，需要本项目对积水点处布置雨水篦子。

4、振发横路与海口联络线路段排涝点积水问题：结合规划，琼山华侨中学积水点新建管道收集并排至海口联络线西侧雨水干管，然后转输至凤翔东路，最终进入南渡江。但根据现场实际踏勘，海口联络线位于低处，而振发横路位于高处，高程相差 3~6m，海口联络线

西侧还未按规划建设雨水系统，故该处雨水无法及时被收集及转输。需要本项目根据实际情况沿海口联络线西侧新建雨水管道，起点为海口联络线与椰海大道匝道交汇处，终点接驳至凤翔东路，沿途收集西侧雨水并沿凤翔东路管道排至南渡江。



5、其他地块现状问题

（1）振教巷居民自建房区

根据现场实际踏勘，振教巷的居民自建房区块现状只有 DN400 雨污合流管道。

（2）振发一路与振发路

根据现场实际踏勘，振发一路与振发路之间的居民自建房区块现状只有 DN300~DN400 雨污合流管道。

（3）振群巷居民自建房区

根据现场实际踏勘，振群巷的居民自建房区块现状只有 DN300~DN400 雨污合流管道。

（4）振群路办公楼区

根据现场实际踏勘，振群路办公楼区只有 DN300~DN400 雨污合流管道。

综上，需要本项目对居民自建房区新建雨水管道，保留原有合流管道充当污水管道。

3.2 建设内容和规模

本项目通过对振发横路、中山南路、振发一路、中山南一路、振发三里路、振教巷、振翔巷、振群路、振群巷、振群一街、振发路、规划路、海口联络线高速路以及区域内居民自建房区的排水系统改造，实施雨污分流，对于缺失雨污水管网路段新增雨污管网，构建城市排水防涝体系，整体提升白驹学校周边内涝治理水平。本项目建设按现状道路和规划道路分别建设，按现状道路主要对振发一路、振发横路、中南一路、振发三里路、振教巷道、振翔巷、振群路、振群巷、振发路、海口联络线高速路以及区域内居民自建房区的排水系统改造，实施雨污分流；按规划道路主要对迈赢片区规划路进行排水系统进行建设，主要为规划 1 路、规划 2 路、规划 3 路、规划 4 路、规划 5 路、规划 6 路、规划 7 路、规划 8 路、规划 9 路。主要建设内容和规模如下：

按现状道路主要建设内容为新建污水管道约 2208m，新建雨水管网约 5350m，新建雨水箱涵约 934m，新建压力管 500m，新建雨水泵站 1 座，拆除现状混凝土管 1910m，管网配套设施、路面破除及修复以及管钱迁移与保护。

按规划道路主要建设内容为新建雨水管网约 2730m，新建雨水箱涵约 730m，管网配套设施、路面破除及修复以及管钱迁移与保护。

3.3 项目产出方案

由于西侧的迈赢片区规划路还未实施，现状为密集的居住区，没有施工条件，该排水箱涵无法穿过该片排至美舍河，故近期拟在中山

南路与振发横路南侧交汇处新建一座临时排水泵站，待振发横路通往美舍河的规划路开始实施时，可同步将排水箱涵延伸至美舍河，该排水泵站留作应急排放用或取消建设。根据水力计算，设计雨水泵站规模为 $4.40\text{m}^3/\text{s}$ ，主要收集振发横路两侧近期区域雨水。

第四章 项目选址与要素保障

4.1 项目选址或选线

本项目雨水泵站位置根据海口市规划局提供的《建设项目用地预审与选址意见书》进行设计，并结合现场踏勘核实，位置合理，无需进行其他选线比选。

4.2 项目建设条件

4.2.1 自然环境

1、气象条件

海口市地处低纬度热带北缘，属于热带海洋气候，春季温暖少雨多旱，夏季高温多雨，秋季湿凉多台风暴雨，冬季干旱时有冷气流侵袭带有阵寒。多年平均降雨量为 1816mm。其中，5~10 月为雨季，降雨量占全年的 78.1%；9 月为降雨高峰期，平均降雨量为 300.7mm，占全年的 17.8%；11 月至次年 4 月为旱季，降雨量仅占全年的 22%；尤其 12 月至次年 2 月，月平均降雨量小于 50mm，1 月平均降雨量只有 24mm。多年平均水面蒸发量为 1152.4mm。其中，5~7 月蒸发量最大，尤其是高温强光的 7 月最大，为 216mm；其次是 5 月，为 211mm；最小是低温阴雨的 2 月，为 96mm。

海口市全年日照时间长，辐射能量大，年平均日照时数 2000 小时以上，太阳辐射量可达 11 到 12 万卡。年平均气温 23.8℃，最高平

均气温 28℃左右,最低平均气温 18℃左右。多年平均相对湿度为 85%, 2、3、9 月相对湿度最大,为 96%; 7 月最小,为 83%。

海口市北部临海,地势平坦,风向基本一致。冬半年(10 月至次年 2 月),北方冷空气入侵频繁,劲吹东北季风为主;夏半年(4 月至 8 月),受低纬度暖气流的影响,盛行东风;3 月和 9 月,是东北和东南风的转换季节,风向不定。多年平均风速 3.3m/s,冬半年比夏半年风速大。4 月风速较大,为 3.7m/s; 8 月较小,为 2.7m/s。多年平均受影响的台风 5.5 个(次),年平均大于 8 级大风 12 天,年平均 12 级以上台风 2~4 个(次)。每年 4~10 月是台风活跃季节,台风盛季平均个(次)占平均年个(次)数的 81%,以 8、9 月下旬为台风高峰期。

海口市琼山区地处低纬度热带北缘,属于热带季风气候,春季温暖少雨多旱,夏季高温多雨,秋季多台风暴雨,冬季冷气流侵袭时有阵寒。年平均气温 23-25℃;年平均降水量 1492 毫米。年平均相对湿度 85%。常年以东北风和东风为主,年平均风速 3.4 米 / 秒。

2、地形地貌

海口市略呈长心形,地势平缓。海南岛最长的河流——南渡江从海口市中部穿过。南渡江东部自南向北略有倾斜,南渡江西部自北向南倾斜;西北部和东南部较高,中部南渡江沿岸低平,北部多为沿海小平原。全市除石山镇境内的马鞍山(海拔 222.2 米)、旧州镇境内的旧州岭(199.9 米)、甲子镇境内的日晒岭(171 米)、永兴镇境内的雷虎岭(168.3 米)等 38 个山丘较高外,绝大部分为海拔 100 米

以下的台地和平原。马鞍岭为全市最高点。地表主要为第四纪基性火山岩和第四系松散沉积物，呈较大面积分布，滨海以滨海台阶式地貌为主，西部以典型的火山地貌为主。全市地貌基本分为北部滨海平原区，中部沿江阶地区，东部、南部台地区，西部熔岩台地区。

琼山区地区地势平缓，地表主要为第四纪基性火山岩和第四系松散沉积物，呈较大面积分布。

3、水文情况

海口市主要河流 17 条。其中南渡江水系 7 条，南渡江干流从海口市西南部东山镇流入境内，穿过中部，于北部入海，流经海口市 75km（出海口段从西向东主要分流有海甸溪、横沟河、潭览河、迈雅河和道孟溪），支流有铁炉溪、三十六曲溪、鸭程溪、昌旺溪（南面溪）、美舍河和响水河；独流入海的有 9 条，分别为演州河、五源河、荣山河、演丰东河、演丰西河、罗雅河、芙蓉河、龙昆沟和秀英沟；另有白石溪流经文昌市境内出海。

美舍河雨水分区南起椰海大道，北至海甸溪，西起五指山南路，东至滨江路，分区总面积约 31.51 平方公里。分区范围内共有 5 条河湖水体，分为 3 个分区，分别是白水塘子分区、板桥溪子分区、河口溪子分区，主要排涝水系为美舍河等。

分区内排水干管主要分布在和平北路（ $2\times 1.8\times 1.2$ - 3.2×1.6 米，雨水管）、滨江路（ 4.4×1.6 米，雨水管）、海府一横路（ 3.5×1.6 米，雨水管）、国兴大道（ $2\times 1.5\times 1.5$ - 4.5×1.8 米，雨水管）、海府路（ 2×1200 - 2.5×1.5 米，雨水管）、凤翔东路（ 2.8×1.2 米，雨

水管）、和椰海大道（ $2\times 1200-2.4\times 1.4$ 米，雨水管）等。

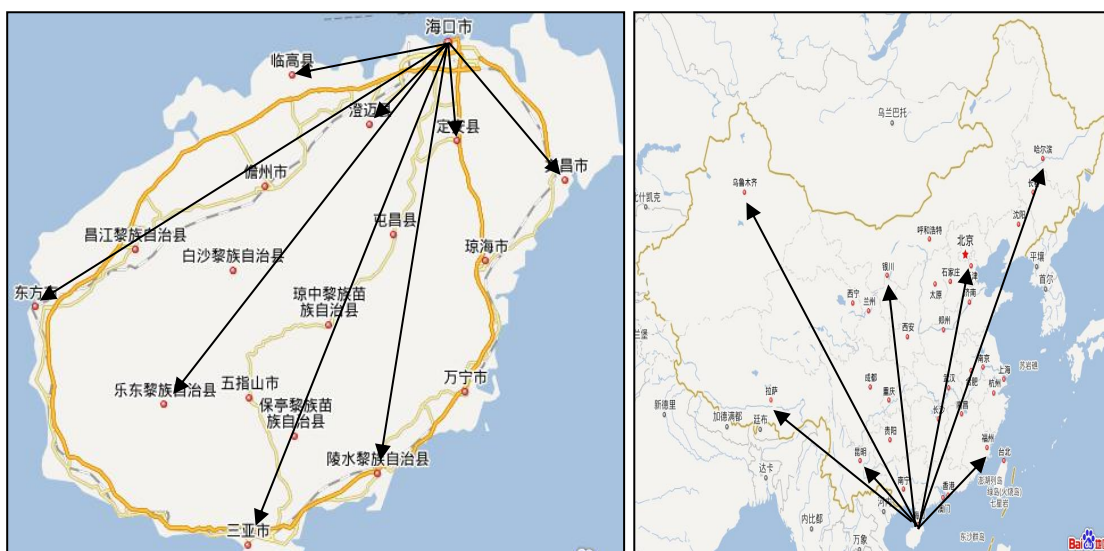
4、地震裂度

项目场地类别为II类，抗震设防烈度为 8 度，设计地震分组为第一级，设计基本地震加速度值为 $0.30g$ 。

4.2.2 交通运输

项目地处海口市琼山区，距离美兰机场 13 公里，距火车站 2 公里，交通区位较好，临近城市次干道，交通比较便利。海口市可经高速公路和普通等级公路通往全省各地，可经海上轮渡、空中航空到达国内外各港口，可经粤海铁路通往全国各地。

交通便捷，承载能力强，能满足项目施工期及运营期的交通需求。



项目交通承载力

4.2.3 公用工程条件

1、电力设施

凤翔街道凤翔社区的电力由南方电网提供，供电系统比较稳定，

可满足项目建设的用电需要。

2、供水

项目区域现状给水设施完善，项目用水可直接由市政自来水给水管引入，能满足项目建设的用水需求，保障项目的顺利完工。

3、排水

项目区域现状有基础的排水设施，现有排水管为合流制、排水管径偏小、老旧破损，本次拟对排水系统进行改造。

4、通讯条件

项目所在地电讯条件极为完善，移动通讯信号已经全覆盖。

5、交通条件

琼山区已形成了立体交通优势，以岛内东线高速公路、海文高速公路，国道、省道为主骨架的五纵三横公路网已建成，乡村公路四通八达。片区道路主要有凤翔东路、振发一路、振发横路、迈瀛路、中南一路、振发三里路、振教巷道、海口联络线、绕城高速公路、椰海大道等，形成四通八达的交通网，区位交通条件较为优越。

6、施工条件

施工相关的建筑材料本着就地取材、施工方便的原则选用，项目建设所需的钢筋、水泥、石材、土砂等其他材料在市内即可购置。施工用水主要来自项目区市政供水，水质良好，对混凝土无侵蚀性，完全符合工程用水标准。可见，该地区建材较为丰富，交通运输便利，为本项目的建设提供了有力保障。

4.3 要素保障分析

4.3.1 土地要素保障

根据雨水泵站红线在多规合一中所处区域的情况，本次设计的雨水提升泵站红线范围内的用地属于建设用地，不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线。

4.3.2 资源环境要素保障

根据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）对综合能耗计算的能源种类和计算范围规定，综合能耗计算的能源种类和计算范围规定，综合能耗计算的能源指用能单位实际消耗的各种能源，包括一次能源，主要包括原煤、原油、天然气、水力、风力、太阳能、生物质能等；二次能源，主要包括焦炭、焦炉煤气、汽油、煤油、柴油、液化石油、热力、电力等。

本项目直接耗能主要是电力消耗，不论是外购还是自产自用，均不统计在能源消费量中。本项目能源消耗种类合理，无特殊能源消耗要求，且项目本身能源消耗量不大，项目区电力能源充沛，能满足本项目负荷。

综上所述，无论从项目建设的法律依据和社会环境，还是从工程技术和施工材料供应，以及水电供等方面，其各种条件都是具备的。由此可见，项目建设将会按计划、有序地顺利完成。

第五章 工程建设方案

5.1 技术方案

1、给排水工程

(1) 雨水工程

暴雨强度公式，采用海口市新暴雨强度公式计算：

$$q=3245.114 \times (1+0.25LgP) / (t+17.172)^{0.654}$$

雨水设计流量：

$$Q=\psi \cdot q \cdot F$$

式中： ψ -径流系数，取 0.65；

F-汇水面积，按地形及汇水流域划分。

设计标准和主要参数选定：

雨水管渠设计标准：设计重现期 $P=3$ 年。

径流系数 (y)：影响 y 值的因素很多，但主要因素则是地面覆盖种类的透水性及项目所处区域情况来确定。本次设计 y 值取 0.65。

降雨历时 (t)： $t=t_1+t_2$ (min)；

t_1 ——地面集水时间， t_1 取 15 分钟。

t_2 ——管内流行时间。

(2) 污水工程

1) 污水量计算

污水管道采用重力流，为圆管非满流形式。根据《室外排水设计标准（GB50014-2021）》的规定，污水管道设计参数如下：

污水设计流量公式：

$$Q=N \cdot K_z \cdot F / (24 \times 3600) \quad (L/s)$$

式中：N-设计污水量标准

F-流域面积（ hm^2 ）。

K_z -总变化系数。

综合生活污水量总变化系数

污水平 均日流 量(L/s)	5	15	40	70	100	200	500	≥ 1000
总变化 系数	2.7	2.4	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5

2) 污水管道的最大充满度

管道的设计充满度参照遵循《室外排水设计标准（GB50014-2021）》的规定。具体见下表：

污水管道设计最大设计充满度

管径或渠高（mm）	最大设计充满度
200~300	0.55
350~450	0.65
500~900	0.70
≥ 1000	0.75

2、泵站工程

1) 设计内容

本项目拟建一座临时排水泵站，用于将振发横路现状雨水通过迈瀛片区排至美舍河。如迈瀛片区的规划路及排水系统实施能与本项目同步进行，则可不设该泵站

2) 设计标准

按照《海口市防洪(潮) 规划报告》、《海口市城市排水专项规划》及《室外排水设计标准》，结合本区域现状地面高程及雨水系统情况，雨水排涝标准重新期取 3 年。

3) 排涝计算

雨水量计算公式

$$Q = \psi \times q \times F$$

其中： ψ ——综合径流系数，取 0.65；

q ——设计暴雨强度(L/s · hm²) ；

F ——汇水面积(hm²) ；

暴雨强度采用海口市暴雨强度公式：

$$q = 3245.114(1 + 0.256 \lg P) / (t + 17.172)^{0.654} \text{ (L/s · hm}^2\text{)}$$

式中： P ——设计重现期，取 3 年；

t ——集水时间 $t = t_1 + t_2$ ；

t_1 ——地面集水时间(取 15min)

t_2 ——管内雨水流行时间(min)

5.2 设备方案

1、格栅除污机论证

在雨水中常会混有纤维、木材、塑料制品和纸张等大小不同的漂浮物及杂质，为了防止水泵和管道被磨损或堵塞，需要在水泵前设置格栅。

目前，泵站使用的格栅大多分为两种形式，第一种为传统的格栅除污机，格栅拦截雨水中水的垃圾后，污水中含渣量减少，污水进入污水提升泵房，栅渣外运。第二种为粉碎格栅，格栅将污水中粗大漂浮物粉碎，栅渣随水流进入污水提升泵房。

格栅优缺点比较一览表

格栅形式	工作原理	优点	缺点
传统格栅	对雨水中的固体颗粒进行拦截、打捞、外运	实现自动化，造价低；实现渣水分离，减少泵房和雨水管中沉渣量；使用效果稳定，运营维护简单；	设备重，体积大，安装时需要起吊设备；土建占地面积偏大，土建成本费用偏高；
粉碎格栅	将水中的固体颗粒直接粉碎成细小颗粒、无需打捞	全地埋式安装；自带安装导轨，因其重量轻，体积小，无需大型起吊设备；检修时可通过吊环将设备全部吊出水池检查；	造价较高；质量参差不齐；刀片容易磨损，维护成本高；

经综合比较后，本次格栅除污机选用传统的回转式格栅除污机。

2、水泵选型论证

水泵选型主要是根据扬程和排涝流量确定水泵的类型、型号和配置台数等。由于电动机、传动方式、辅助设备和泵站建筑物的设计布置以及泵站的经济运行都是以水泵选型为依据的，如选型不合理不仅会增加工程投资和泵站的能耗及运行费用，而且会降低水泵的运行效率。因此，对于水泵的选型必须十分重视。

（1）水泵选型的基本原则：

- 1）必须满足设计的最大排涝流量和工作扬程；水泵应在高效工作范围内运行；
- 2）选取的水泵在长期运行中，能保持较高效率和较低能耗，且

运行稳定，费用较低；

3) 按所选的泵型和台数设计的泵站，其工程投资相对较少；

4) 在各种设计工况下，水泵机组均能安全运行，并不出现气蚀、振动和超载等现象；

5) 便于安装、维修和运行管理。

(2) 水泵类型

根据本泵站低水头运行的特点，适用的水泵主要潜水混流泵、立式轴流泵、流泵立式潜水轴流泵和贯流泵等四种泵型。现从泵站建设、运行和管理等方面对上述四种泵型进行比较。

四种泵型优缺点比较一览表

水泵类型	优点	缺点
潜水混流泵	可以将整个泵体及电机安装于地面以下，同时此种泵型现场安装方便，噪声低，运行可靠，价格较低，维修率低，维护简单，运行管理经验较成熟可靠；	流量小；
立式轴流泵	结构简单，由于其电动机安装位置高，电动机防潮问题易于解决，泵站电机层布置整洁；	土建结构相对立式潜水轴流泵复杂，投资较大；
立式潜水轴流泵	电机与水泵构成一体，结构紧凑，无需安装现场进行复杂的找正、对中等装配程序，安装相对简单、快捷；水泵运行时，水流从电机周围通过，故电机冷却条件好，噪声也低。土建结构相对简单；	检测维修较立式轴流泵麻烦；
贯流泵	湿坑安装，带减压间隙卧式或推力自耦合安装，安装快捷，无传感器，	对密封要求较高；水泵结构比轴流泵复杂

	对操作技能要求低，操作简单，泵房长和宽较轴流泵要小，土建工程量较小。	
--	------------------------------------	--

由于项目为临时雨水泵站，综合的经济技术比选，本工程推荐采用潜水混流泵。

近期拟选3台水泵（不设备用泵），型号为700HQG5300-20-500KW，水泵参数 $Q=1472\text{L/s}$ ， $H=20\text{m}$ ， $n=500\text{rpm}$ ，配用电机功率500kw，电机额定功率400kw。

5.3 工程方案

5.3.1 排水管网现状

1、现状情况

根据本项目现场勘测调查，本项目主要涉及凤翔东路、振发一路、振发横路、中南一路、振发三里路、振教巷道、振翔巷、振群路、振群巷、振发路、规划路、海口联络线高速路、椰海大道。

其中凤翔东路排水现状：雨水管网布置在道路南北两侧，管径为DN600-1000，自东向西排至美舍河。污水管网布置在道路南北两侧，污水由东西两侧向中间排至上丹村提升泵站，管径为DN400；

振发横路排水现状：振发横路西段，雨水管网布置在道路北侧，雨水由东西两侧向中间排至振发一路雨水管网和振发路，管径为DN30-600；振发横路东段，雨水管网布置在道路两侧，雨水由东向西排至振发路雨水管网，管径为DN400；振发横路东侧污水管网布置在道路两侧，污水由东向西排至振发路污水管网，管径为DN400；振发横路西侧无污水管网。

中山南一路排水现状：现状为雨水合流管道，合流管自东向西排

至中山南路，自南向北排至振发一路污水管网，管径为 DN300；

振发一路排水现状：北段现状为雨水合流管道，合流管自南向北排至凤翔东路，管径为 DN1000；南段为雨污分流，雨水管网单侧布管，雨水自南向北排至凤翔东路，管径为 DN1000；污水管网单侧布管，污水自南向北排至凤翔东路，管径为 DN600；

振发三里路排水现状：现状为雨水合流管道，仅敷设一小段，合流管自东向西排至振发一路，管径为 DN500；

振翔巷排水现状：雨水管网单侧布管，雨水自西向东排至琼山华侨中学，管径为 DN400；污水管网单侧布管，污水自西向东排至琼山华侨中学，管径为 DN400；

振教巷排水现状：雨水管网单侧布管，雨水自东向西排至振发路雨水管网，管径为 DN600；污水管网单侧布管，污水自东向西排至振发路污水管网，管径为 DN400；

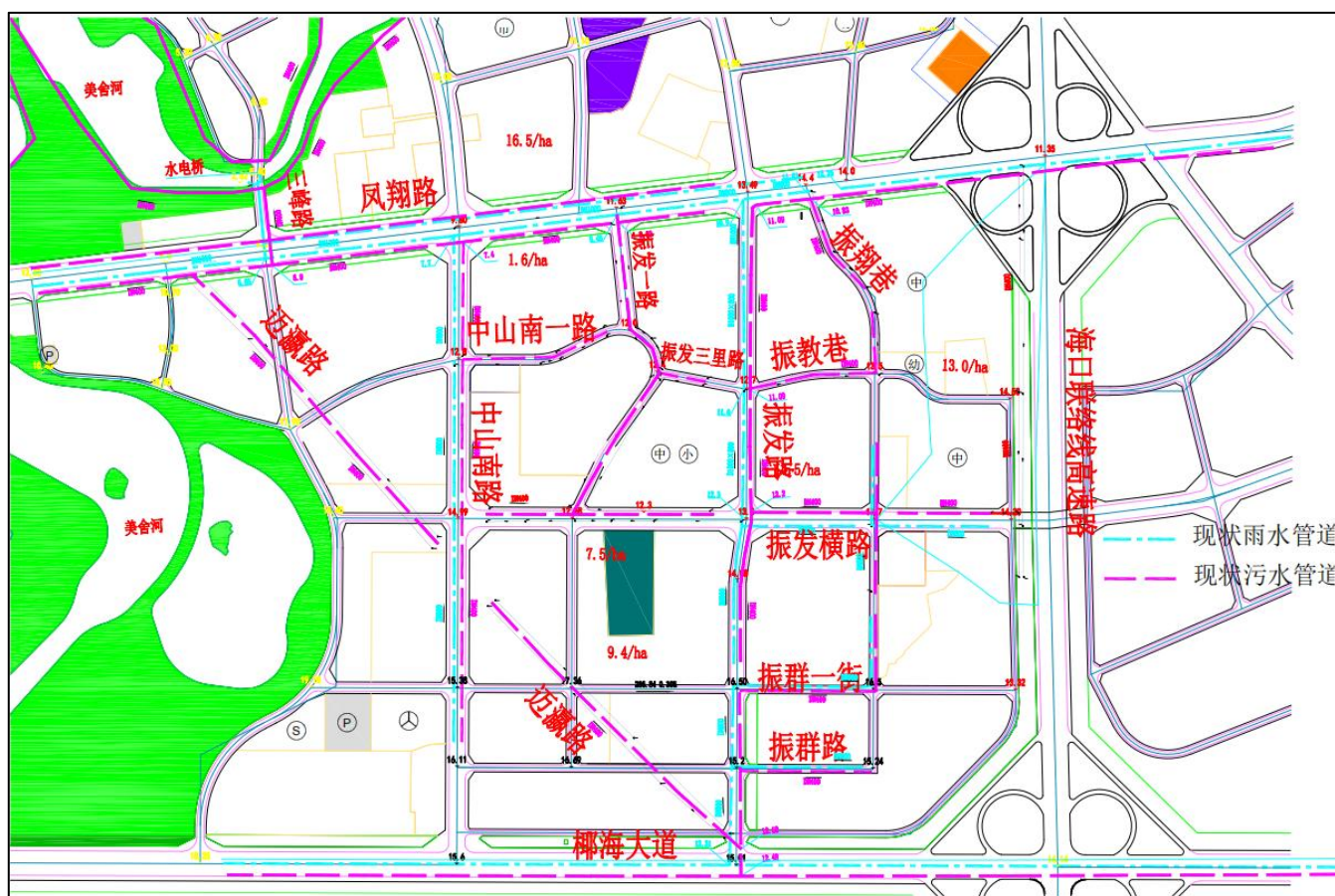
振群一街排水现状：雨水管网单侧布管，雨水自东向西排至振发路雨水管网，管径为 DN600；污水管网单侧布管，污水自东向西排至振发路污水管网，管径为 DN400；

振群路排水现状：雨水管网单侧布管，雨水自南向北排至振发横路雨水管网，管径为 DN300-600；污水管网单侧布管，污水自南向北排至振发横路、自东向西排至振发路污水管网，管径为 DN400；

中山南路排水现状：雨水管网单侧布管，北段雨水由南向北排至凤翔东路雨水管网，管径为 DN800-1000；南段雨水由北向南排至椰海大道雨水管网，尺寸为 700*800 的雨水箱涵；污水管网单侧布管，中山南路北侧雨水由南向北排至凤翔东路污水管网；中山南路南侧雨水由北向南排椰海大道污水管网，管径为 DN400；

振发路排水现状：雨水管网单侧布管，北段雨水由南向北排至凤翔东路雨水管网，管径为 DN600-1000 以及尺寸为 1200*800 的雨水箱涵；南段雨水由北向南排至椰海大道雨水管网，管径为 DN600；污水管网单侧布管，北段雨水由南向北排至凤翔东路污水管网，南段雨水由北向南排至椰海大道污水管网，管径为 DN400；

椰海大道排水现状：雨水管网布置在道路北侧，管径为 DN800-1000，雨水方沟 1200*1000~2200*1600；污水管网布置在道路北侧，管径为 DN400-500。



排水现状图

2、现状存在的问题

经现场勘测调查：项目琼山区凤翔片区清污分流及排水防涝工程设计范围内错接混接情况普遍存在，导致管道内雨污合流。现状内涝

点主要存在四处，分别为白驹学校门口内涝点、中山南一路与振发一路交汇处内涝点、振发一路与凤翔东路交汇处内涝点、振发横路与海口联络线路段内涝点。经初步测量排查片区排水管网现有管径、标高分析情况，内涝点主要存在原因为：现有排水管为合流制、排水管径偏小、缺乏雨水篦子，现有雨水篦子堵塞，疏通不及时导致积水以及由于道路高差问题导致排水不流畅形成积水。

5.3.2 设计范围、内容及规模

（1）设计范围

本项目排水工程设计范围具体如下：涉及中山南路、振发一路、振发横路、中南一路、振发三里路、振教巷、振翔巷、振群路、振群巷、振发路、海口联络线高速路、区域内居民自建房区以及迈赢片区规划路（规划 1 路、规划 2 路、规划 3 路、规划 4 路、规划 5 路、规划 6 路、规划 7 路、规划 8 路、规划 9 路）的排水系统改造。

（2）设计内容及规模

本次市政排水设计内容包括该范围内的雨水、污水工程建设。

按现状路主要建设内容为新建污水管道约 2208m，新建雨水管网约 5350m，新建雨水箱涵约 934m，新建压力管 500m，新建雨水泵站 1 座，拆除现状混凝土管 1910m，管网配套设施、路面破除及修复以及管钱迁移与保护。

按规划路主要建设内容为新建雨水管网约 2730m，新建雨水箱涵约 730m，管网配套设施、路面破除及修复以及管钱迁移与保护。

5.3.3 设计标准及选用

(1) 雨水工程

暴雨强度公式，采用海口市新暴雨强度公式计算：

$$q=3245.114 \times (1+0.25LgP) / (t+17.172)^{0.654}$$

雨水设计流量：

$$Q=\psi \cdot q \cdot F$$

式中： ψ -径流系数，取 0.65；

F-汇水面积，按地形及汇水流域划分。

设计标准和主要参数选定：

雨水管渠设计标准：设计重现期 $P=3$ 年。

径流系数 (y)：影响 y 值的因素很多，但主要因素则是地面覆盖种类的透水性及项目所处区域情况来确定。本次设计 y 值取 0.65。

降雨历时 (t)： $t=t_1+t_2$ (min)；

t_1 ——地面集水时间， t_1 取 15 分钟。

t_2 ——管内流行时间。

(2) 污水工程

1) 污水量计算

污水管道采用重力流，为圆管非满流形式。根据《室外排水设计标准（GB50014-2021）》的规定，污水管道设计参数如下：

污水设计流量公式：

$$Q=N \cdot K_z \cdot F / (24 \times 3600) \quad (L/s)$$

式中：N-设计污水量标准

F-流域面积（ hm^2 ）。

K_Z-总变化系数。

综合生活污水量总变化系数

污水平均日流量（L/s）	5	15	40	70	100	200	500	≥1000
总变化系数	2.7	2.4	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5

2) 污水管道的最大充满度

管道的设计充满度参照遵循《室外排水设计标准（GB50014-2021）》的规定。具体见下表：

污水管道设计最大设计充满度

管径或渠高（mm）	最大设计充满度
200~300	0.55
350~450	0.65
500~900	0.70
≥1000	0.75

5.3.4 排水规划

1、美舍河流域范围相关排水规划

根据《海口市城市排水专项规划（2021-2035 年）》及《海口市府城片区控制性详细规划》中雨水工程规划，城市雨水规划设计标准：设计暴雨重现期，采用 $P=2a-5a$ 。依据《住建部对城市排水防涝规划编制的大纲和说明》的要求，并结合海口市的实际情况确定相应的内涝防治标准，海口市城区内涝防治标准确定为 50 年一遇。海口市各城市河道设计排涝标准不同，考虑内涝排水的影响，荣山河和城区河道设计排涝标准为 50 年一遇，其他河道设计排涝标准为 20 年一遇。

（2）排水体制及标准

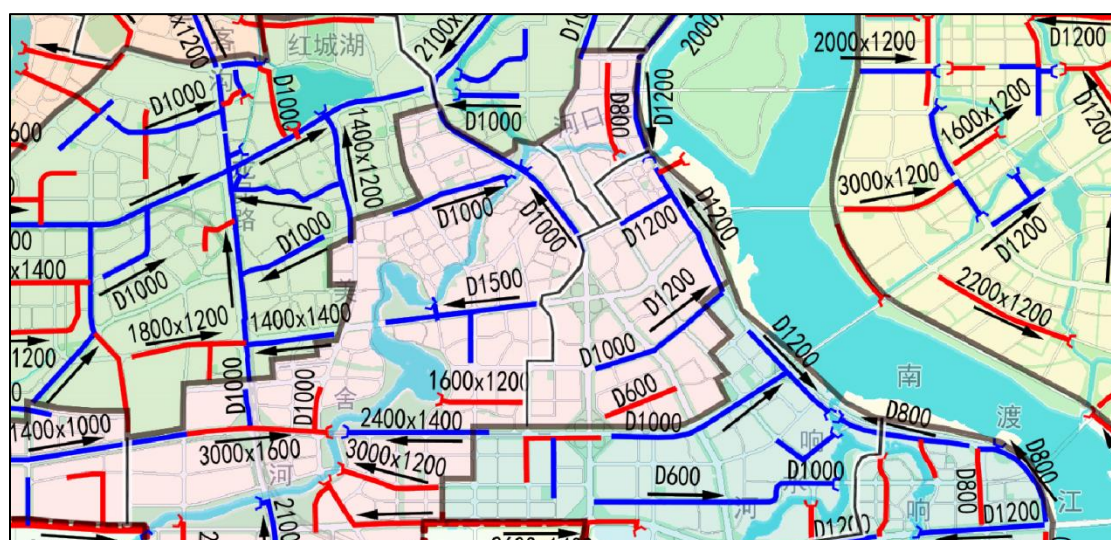
根据《海口市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，海口市主城区排水体制采用雨、污水分流制，原为合流制的排水地区应逐步改建为分流制系统，原合流管渠改为雨水管渠。

各分区雨水规划就近排海或排入附近河道。规划海口市中心城区管渠设计重现期为 2~5 年一遇，中心城区的重要地区管渠设计重现期为 5~10 年一遇。

（3）排水方向

①雨水工程

根据《海口市城市排水专项规划（2021-2035 年）》，本工程范围内，雨水主要排水方向为美舍河。



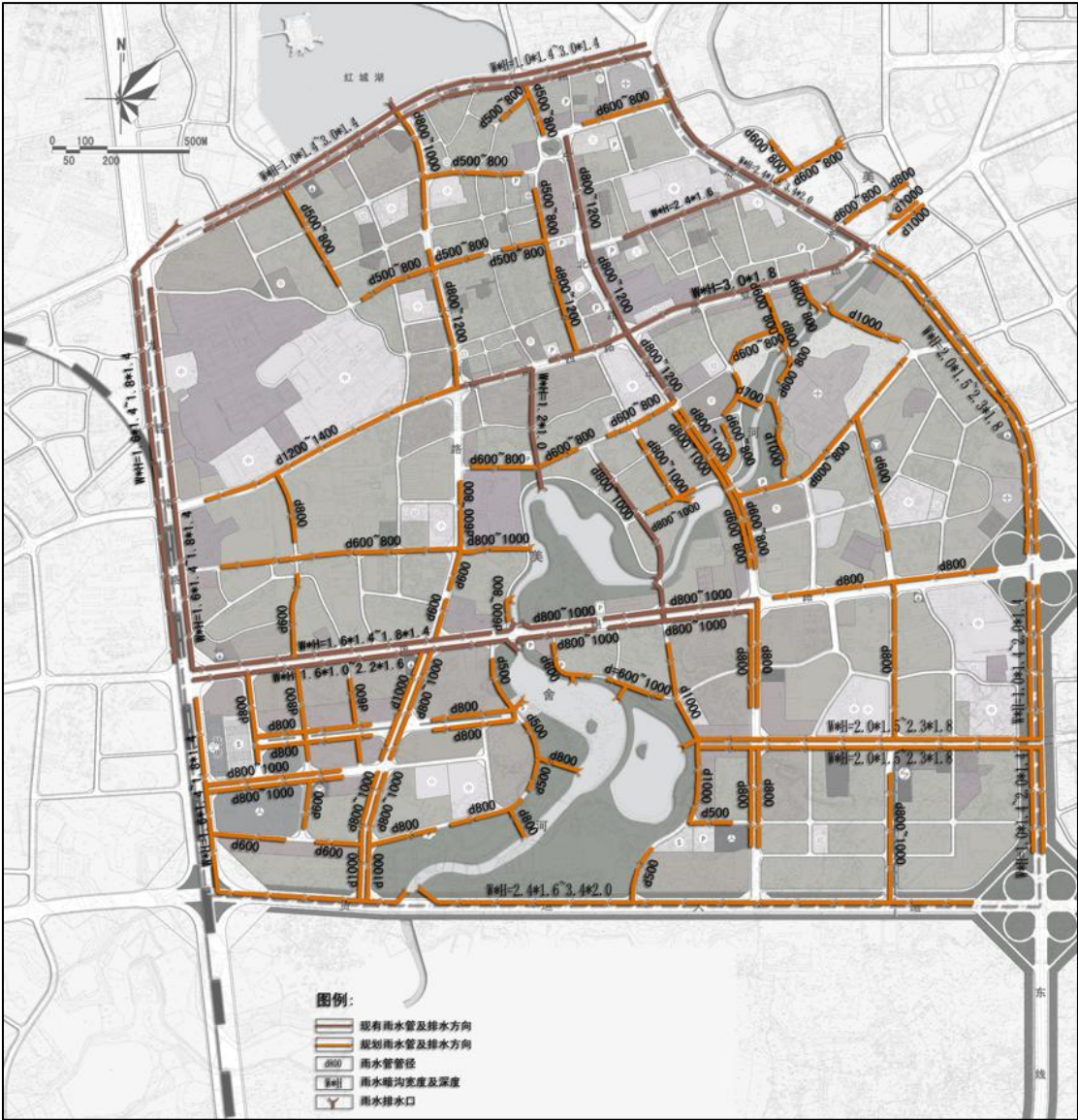
《海口市城市排水专项规划（2021-2035 年）》雨水工程规划图

②污水工程

根据《海口市城市排水专项规划（2021-2035 年）》，本工程范围内，污水主要排水方向为凤翔东路、椰海大道主干管，最终排入白沙门污水处理厂。



- 2) 海口联络线高速公路（椰海大道至凤翔东路）雨水自南北两侧向中间汇集排至振发横路，管渠断面尺寸 $W \times H = 1.0 \times 1.4 \sim 2.0 \times 1.4$;
- 3) 振发路规划雨水自北向南排至椰海大道雨水管网，管渠断面尺寸 $DN800 \sim 1000$;
- 4) 中山南路西侧规划路雨水由南向北、由东向西排至美舍河，部分路段由北向南排至椰海大道雨水管网，管渠断面尺寸 $DN500 \sim 1000$;



《海口市府城片区控制性详细规划》雨水工程规划图

（2）污水规划

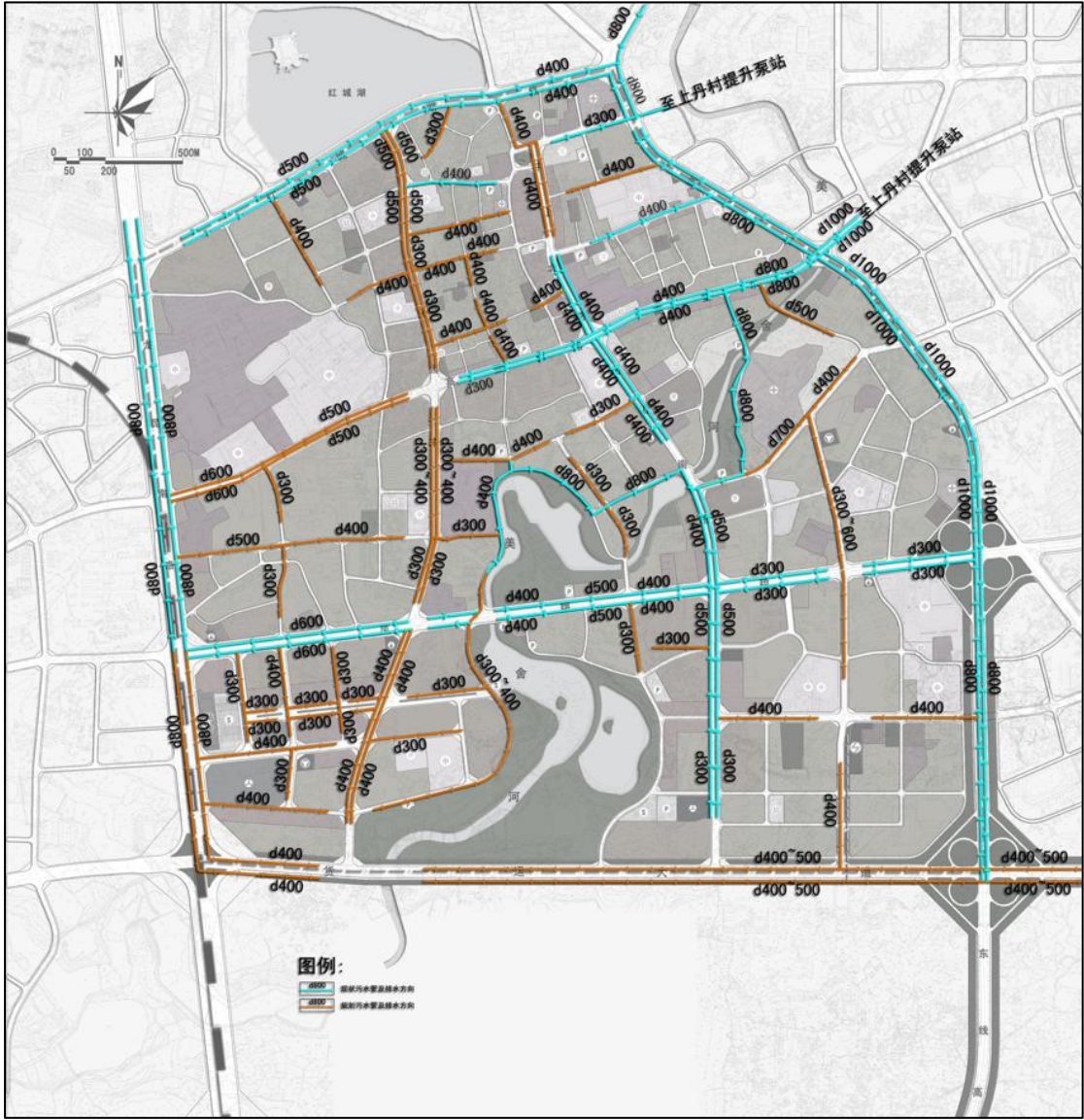
根据《海口市府城片区控制性详细规划》中污水工程规划，除及海口联络线高速公路雨水管为双侧布管，管渠断面尺寸范围 DN800；振发横路、振发路、中山南路西侧规划路污水管均为单侧布管，管渠断面尺寸范围 DN500~1000。

1）振发横路规划雨水自东向西排放至西侧美舍河，管渠断面尺寸 $W \times H = 2.0 \times 1.5 \sim 2.3 \times 1.8$ ；

2）海口联络线高速公路（椰海大道至凤翔东路）雨水自南北两侧向中间汇集排至振发横路，管渠断面尺寸 $W \times H = 1.0 \times 1.4 \sim 2.0 \times 1.4$ ；

3）振发路规划：振发路西段污水自东向西排至中山南路污水管网；振发路东段污水自西向东排至海口联络线污水管网，管渠断面尺寸 DN400；

4）中山南路西侧规划路污水由由南向北、由西向东分别排至凤翔东路污水管网以及中山南路污水管网，管渠断面尺寸 DN300；



《海口市府城片区控制性详细规划》污水工程规划图

5.3.5 排水总体设计思路

- 1) 根据“统一规划、合理布局、综合开发、配套建设”的方针，从实际情况出发，在规划的指导下，按照技术先进、经济合理的原则，使工程建设与城市的发展相协调，既保护环境，又最大程度地发挥工程效益。
- 2) 工程设计方案按实际情况因地施用，充分利用当地资源，减

少工程投资。

3) 排水体制根据规划确定，通过该路段的排水管道改造，解决本路段雨天积水严重问题。

4) 充分考虑工程总投资和初期到位投资、工程建成后的运营管理及维护费用、地方经济的发展和地方财政的承受能力。

5.3.6 排水方案设计

1、排水体制论证

(1) 排水体制分类

城市排水体制一般分为合流制和分流制两种类型：

1) 合流制排水系统

合流制排水系统是将城市生活污水、工业废水和雨水径流汇集在一个管渠内予以输送、处理和排放。按照其产生的次序及对污水处理的程度不同，合流制排水系统可分为直排式合流制、截流式合流制。城市污水与雨水径流不经任何处理直接排入附近水体的合流制称为直排式合流制排水系统。国内外老城区的合流制排水系统均属于此类。

随着工业化的不断发展，污水对环境造成的污染越来越严重，必须对污水进行适当的处理才能够减轻城市污水和雨水径流对水环境造成的污染，为此产生了截流式合流制。截流式合流制是在直排式合流制的基础上，修建沿河截流干管，并在适当的位置设置溢流井，在截流主干管（渠）的末端修建污水处理厂。该系统可以保证晴天的污水全部进入污水处理厂，雨季时，通过截流设施，截流式合流制排水系统可以汇集部分雨水（尤其是污染重的初期雨水径流）至污水处理厂。但另一方面雨量过大，混合污水量超过了截流管的设计流量，超

出部分将溢流到城市河道，不可避免会对水体造成局部和短期污染。并且，进入处理厂的污水，由于混有大量雨水，使原水水质、水量波动较大，势必对污水厂各处理单元产生冲击，这就对污水厂处理工艺提出了更高的要求。

2) 分流制排水系统

当生活污水、工业废水和雨水用两个或两个以上排水管渠排除时，称为分流制排水系统。其中排除生活污水、工业废水的系统称为污水排水系统；排除雨水的系统称为雨水排水系统。根据排除雨水方式的不同，又分为完全分流制、不完全分流制和截流式分流制。

①完全分流制排水系统分设污水和雨水两个管渠系统，前者汇集生活污水、工业废水，送至处理厂，经处理后排放或加以利用。后者通过各种排水设施汇集城市内的雨水和部分工业废水（较洁净），就近排入水体。但初期雨水未经处理直接排放到水体后，将对水体造成污染。

近年来，对雨水径流的水质调查发现，雨水径流特别是初降雨水径流对水体的污染相当严重，因此提出对雨水径流也要严格控制的截流式分流制排水系统。截流式分流制既有污水排水系统，又有雨水排水系统，与完全分流制的不同之处是它具有把初期雨水引入污水管道的特殊设施，称雨水截流井。小雨时，雨水经初期雨水截流干管与污水一起进入污水处理厂处理；大雨时，雨水跳跃截流干管经雨水管排入水体。

②截流式分流制的关键是初期雨水截流井，它要保证初期雨水能进入截流管，而中期以后的雨水能直接排入水体，同时截流井中的污水不能溢出泄入水体。截流式分流制可以较好地保护水体不受污染。

由于仅接纳污水和初期雨水，截流管的断面小于截流式合流制，进入截流管内的流量和水质相对稳定，亦减少污水泵站和污水处理厂的运行管理费用。

③不完全分流制只建污水排水系统，未建雨水排水系统，雨水沿着地面、道路边沟和明渠泄入水体。或者在原有渠道排水能力不足之处修建部分雨水管道，待城市进一步发展或有资金时再修建雨水排水系统。该排水体制投资省，主要用于有合适的地形、有比较健全的明渠水系的地方，以便顺利排泄雨水。目前还有很多城市在使用，不过因为没有完整的雨水管道，在雨季容易造成径流污染和洪、涝灾害，所以最终还得改造为完全分流制。对于常年少雨、气候干燥的城市可采用这种体制，而对于地势平坦，多雨易造成积水地区，不宜采用不完全分流制。

分流制的优点是它可以分期建设和实施，一般在城市建设初期建造城市污水下水道，在城市建设达到一定规模后再建造雨水道，收集、处理和排放降水尤其是暴雨径流水。在城镇中，有时采用的是复合制排水系统，即既有分流制也有合流制的排水系统。复合制排水系统一般是在由合流制的城镇需要扩建排水系统时出现的，因地制宜地在各区域采用不同的排水体制是合理的。

（2）排水体制选择原则

按照《室外排水设计规范》（GB50014-2021）的 3.1.2 条要求，排水体制（分流制或合流制）的选择应根据城镇的总体规划，结合当地的气候特征、地形特点、水文条件、水体状况、原有排水设施、污水处理程度和处理后再利用等因地制宜地确定。

排水体制的选择，应符合下列规定：

- (1) 同一城镇的不同地区可采用不同的排水体制；
- (2) 除降雨量少的干旱地区外，新建地区的排水系统应采用分流制；
- (3) 分流制排水系统禁止污水接入雨水管网，并应采取截流、调蓄和处理等措施控制径流污染；
- (4) 现有合流制排水系统应通过截流、调蓄和处理等措施，控制溢流污染，还应按城镇排水规划的要求，经方案比较后实施雨污分流改造。

(3) 排水体制比较

合理确定排水体制是排水工程设计的一个重要问题。它关系到整个排水体制是否实用，能否满足环境保护的要求，同时影响排水工程及污水处理厂的建设投资和运行管理费用等。各排水体制的实用条件，从环保、投资、管理等不同的角度分析如下：

表 4-1 排水体制比较表

排水体制 \ 优缺点	优点	缺点
直流式合流制	造价投资低	对水体污染严重
截流式合流制	晴天和初雨是污水经过处理后排放，对水体的污染较直流式有很大改善	在多雨时仍有部分混合污水不经过处理直接排入水体，在多雨地区污染仍严重
完全分流制	既有污水排水系统，又有雨水排水系统，环保效益好	有除去雨水的污染问题，投资比截流式合流制高
不完全分流制	只建污水系统，不建雨水系统，投资节省	体制具有局限性，适于地形适宜、有地面水体的地区

截流式分流制	既有污水排水系统又有雨水排水系统。对水体污染较少，适于生活水平和环境质量较高的地区	工程造价高
--------	---	-------

(4) 排水体制确定

本项目区域凤翔东路、中山南路、椰海大道、振发路、振群路、振群一街、振发横路部分路段采用雨水分流其他路段采用雨污合流，现阶段由于雨污合流以及管径太小等原因，区域内部分路段遇到汛期经常会发生内涝，并且合流制溢流污染严重，根据《海口市城市排水专项规划（2021-2035 年）》：美舍河水质目标为 2025 年 V 类水，2035 年为 IV 类水，是海口市的母亲河，周边人口密度大，是市民休闲娱乐的重要场所。因此，为彻底解决美舍河雨天合流制溢流污染问题，为人民群众提供更优质的水生态环境，将片区改造为完全分流制；在美舍河东侧片区，由于市政管网已基本分流，优先实施源头地块和市政管网的混错接改造和老旧小区雨污分流改造工作，规划片区 2025 年为完全分流制排水体制。

因此本次改造拟实施雨污完全分流制。

2、雨、污水管管位布置

根据管线调查资料，并结合现场踏勘情况，本项目选择雨、污水管道均采用单侧布管。结合现状管线情况，雨、污水管道均敷设于车行道下方。雨水箱涵沿线敷设，近期拟在中山南路与振发横路南侧交汇处新建一座临时排水泵站，待振发横路通往美舍河的规划路开始实施时，可同步将排水箱涵延伸至美舍河；污水管沿线敷设接入凤翔东路污水检查井。

3、排水方案

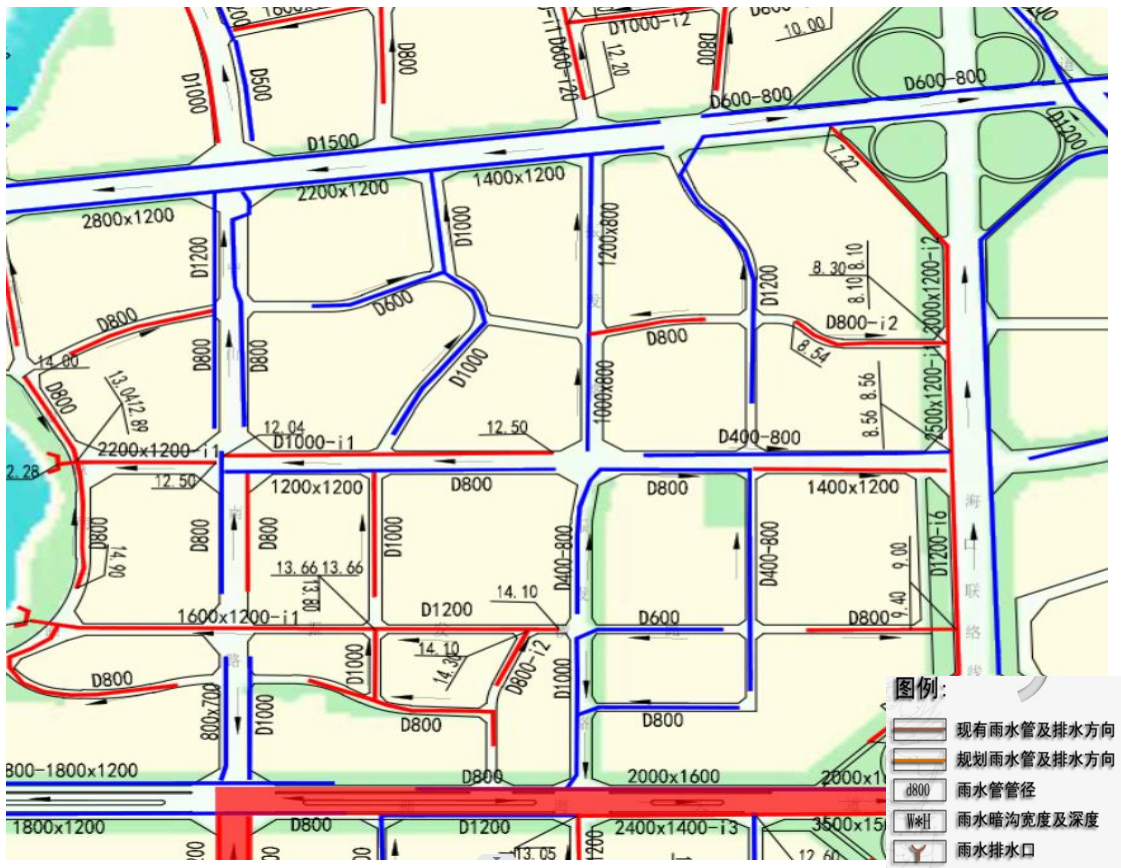
(1) 方案必选

方案一：排至东侧美舍河

1) 方案论述

根据规划，本片区整体排水方向为由东往西排至美舍河，其余零散片区根据位置就近排至周边排水系统，其中南侧排往椰海大道，北侧排往凤翔东路，东侧排往海口联络线。

规划拟沿振发横路道路两侧分别建设管径为 D800~D1000, W×H=1200×1200~2200×1200 (mm) 排水管和箱涵，起点为振发横路与振发路交汇处，终点至美舍河，以下为雨水规划内容。



雨水工程规划图

但根据现场实际情况，振发横路未按规划建设，仅建设半幅道路及配套市政设施，导致该片区排水系统管径偏小，导致白驹学校南侧形成内涝积水点。通过现场探勘，现状道路宽度无法按照规划实施两

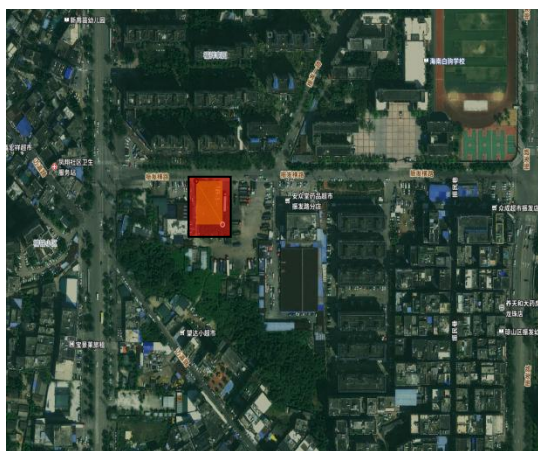
侧箱涵布置, 结合实际情况, 本方案拟在振发横路南侧新建雨水箱涵, 尺寸为 $W \times H = 2000 \times 1500$ (mm)。由于西侧的迈瀛片区规划路还未实施, 现状为密集的居住区, 没有施工条件, 该排水箱涵无法穿过该片排至美舍河, 故近期拟在中山南路与振发横路南侧交汇处新建一座临时排水泵站, 待振发横路通往美舍河的规划路开始实施时, 可同步将排水箱涵延伸至美舍河, 该排水泵站留作应急排放用或取消建设。



方案一主体方案示意图



振发横路现状图



排水泵站选址





压力管敷设路由现状情况

2) 方案优缺点:

① 优点

该方案可以通过近远期结合方式进行调整。近期采用排水泵站临时排放，远期待迈瀛片区规划路实施后，可与本方案进行衔接，既能满足现状排水需求，又能满足远期规划要求；如迈瀛片区规划路的实施时间能与本方案同步衔接，则可取消泵站设计，将排水箱涵直接按规划路敷设至美舍河。该方案对其他道路现状排水管道改造范围小，主要对振发横路进行施工改造，施工难度较低；该片区属于交通流量较大区域，本方案对交通影响相对较小；项目实施工程量较小，投资相对偏低。

② 缺点

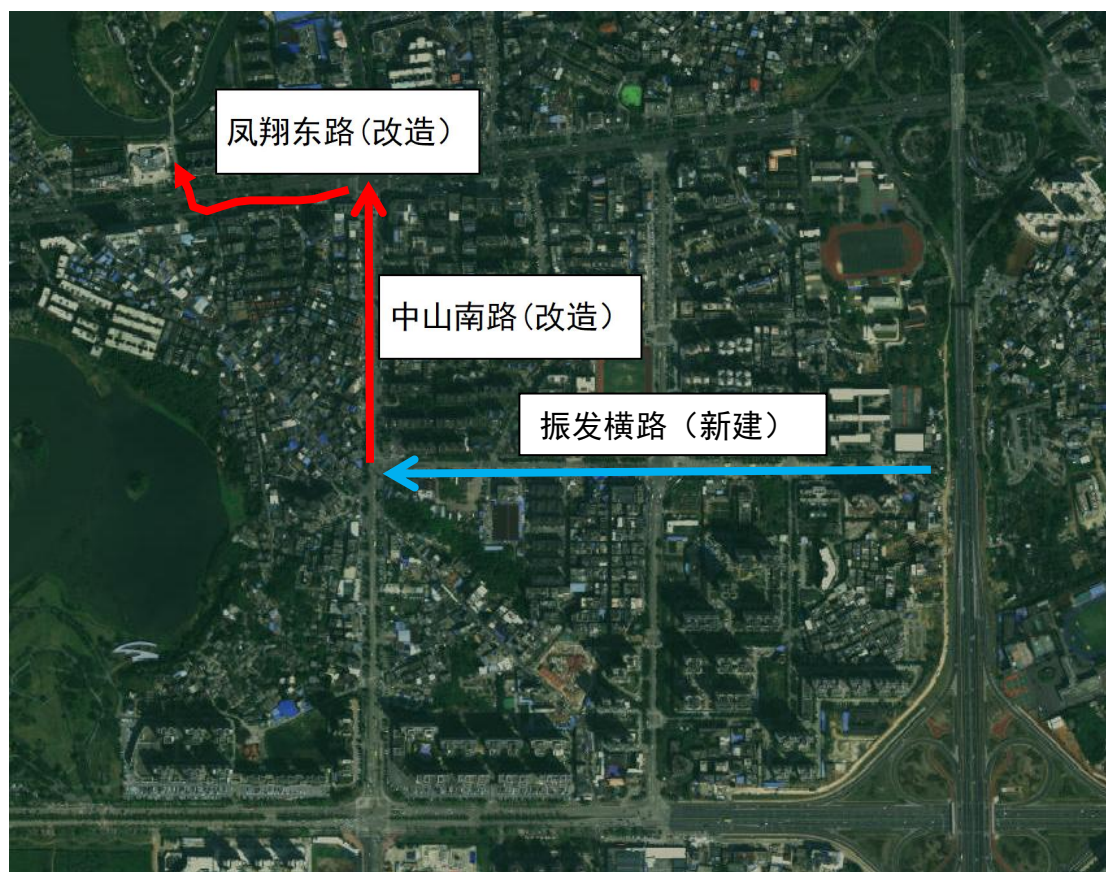
建设排水泵站需解决用地、用电问题，同时后期运行维护费用较高；压力管需沿着迈瀛片区现状道路敷设，该区域为居住密集区，道路狭窄且弯曲，存在一定施工难度。

方案二（排至北侧凤翔东路）

1) 方案论述

本方案不采用排水泵站转输雨水，而是沿着中山南路排至凤翔东

路，最终排至美舍河水电桥段。中山南路现状雨水干管管径为 D800，凤翔东路雨水干管管径为 D1200。根据水力计算，均无法满足转输振发横路水量所需断面，本方案需对中山南路及凤翔东路干管进行改造。



方案二主体方案示意图

2) 方案优缺点

① 优点

不需要建设泵站，减少用地用电等手续和后期运营管理等问题；振发横路比凤翔东路高程高约 2.5m，管渠能顺坡敷设减少了其埋深。

② 缺点

管渠敷设线路较长，工程量偏大；涉及中山南路和凤翔东路两条交通主干道，施工期间对交通影响较大。

方案三（排至南侧椰海大道）

1) 方案论述

本方案同样不采用排水泵站转输雨水，而是沿着中山南路往南排至椰海大道，最终排至美舍河椰海大道段。中山南路南侧现状雨水干管管径为 D800~D1000，椰海大道雨水干管管径为 $W \times H = 2400 \times 1400$ 。根据水力计算，同样无法满足转输振发横路水量所需断面，同时由于椰海大道现状管道高程较高，无法接驳。故如需排往椰海大道，则需对椰海大道现状排水干管进行改造，降低其埋深用以满足振发横路新建管渠接驳。



方案三主体方案示意图

2) 方案优缺点

① 优点

不需要建设泵站，减少用地用电等手续和后期运营管理等问题。

② 缺点

椰海大道地势较高，管渠敷设埋深较大，且椰海大道现状干管高程及尺寸均不满足设计要求，需进行大范围改造；该方案的工程量大，

投资高，对交通影响是巨大的。

方案 4（排至东侧海口联络线高速路）

1) 方案论述

本方案不采用排水泵站转输雨水，而是沿着振发横路自西向东排至海口联络线，而后转输至凤翔东路，最终进入南渡江。该方案存在两个问题。第一，振发横路东侧管道为自东往西，由琼山华侨中学方向排往振发路，如按本方案执行，需对该路段排水管道进行改造。第二，目前海口联络线西侧无雨水系统，仅部分道路建有排水明渠，但明渠断面较小，无法满足排水需求，需新建雨水系统将振发横路雨水收集并转输至凤翔东路。凤翔东路与振翔巷交汇处为雨水系统分界点，往西排至美舍河，往东排至南渡江。新建雨水系统沿海口联络线敷设接驳至凤翔东路东侧雨水系统排往南渡江，而凤翔东路东侧现状雨水管径仅为 D600，同样无法满足排水需求，则需同样对该段雨水管网进行改造。



方案4 主体方案示意图

2) 方案优缺点

① 优点

不需要建设泵站，减少用地用电等手续和后期运营管理等问题。

② 缺点

振发横路东侧已有现状排水管道并运行良好，如对其改造，会造成不必要的浪费；海口联络线段施工面较小，如建设排水箱涵，对该处道路结构可能存在一定影响，需与相关部门进行沟通并获得手续。该方案施工难度较大，对交通的影响是严重的，而且办理相关手续也较繁琐；该方案工程量大，投资较高。

综上，综合规划符合性、交通、工程量、投资等因素，本项目推荐方案一。

(2) 雨水系统

(1) 海口联络线（椰海大道至凤翔东路段）：以振群巷与海口联络线交汇处为起点，道路单侧拟新建 DN800-1500 的雨水管道以及尺寸为 $W \times H = 2200 \times 1200$ (mm) 的雨水箱涵，位于车行道下，收集附近雨水及华侨中学雨水，雨水由南向北排入凤翔东路雨水管道。

(2) 振翔巷居民区：保留原有合流管道充当污水管道，道路单侧拟新建 DN500 的雨水管道，位于车行道下，雨水自西向东，排入振翔巷雨水管道。

(3) 振教巷：拆除现状 DN400 的雨水管道，道路单侧拟新建 DN600-800 的雨水管道，位于车行道下，西侧雨水自东西排至振发路；东侧雨水自西向东排至海口联络线。

(4) 振教巷居民自建房区：保留原有合流管道充当污水管道，道路单侧拟新建 DN500 的雨水管道，位于车行道下，雨水中间向两侧，自南向北，排入振教巷雨水管道。

(5) 振发三里路：道路单侧拟新建 DN600 的雨水管道，位于车行道下，雨水自东向西，排入振发一路雨水管道。

(6) 振发三里路居民自建房区：保留原有合流管道充当污水管道，道路单侧拟新建 DN400 的雨水管道，位于车行道下，雨水自西向东，排入振发一路雨水管道。

(7) 振发一路：拆除振发一路现状 DN1000 的雨水管道，道路单侧拟新建 DN1300 的雨水管道，位于车行道下，雨水自南向北，排入凤翔东路雨水管道。

(8) 中山南一路：拆除中山南一路东侧 DN300 的雨水管道，道路单侧拟新建 DN600 的雨水管道，位于车行道下，雨水中间向两侧分别排入中山南路和振发一路雨水管道。

（9）振发横路：振发横路西侧，道路单侧拟新建 $W \times H=2000 \times 1600$ （mm）雨水箱涵，由于西侧的迈瀛片区规划路还未实施，现状为密集的居住区，没有施工条件，该排水箱涵无法穿过该片排至美舍河，故近期拟在中山南路与振发横路南侧交汇处新建一座临时排水泵站，待振发横路通往美舍河的规划路开始实施时，可同步将排水箱涵延伸至美舍河，该排水泵站留作应急排放用；振发横路东侧，拆除现状 DN400 的雨水管道，道路两侧布管，新建 DN800-1000 的雨水管网，雨水由东向西排至振发横路的新建的雨水箱涵。

（10）振群巷居民自建房区：保留原有合流管道充当污水管道，道路单侧拟新建 D400 的雨水管道，位于车行道下，雨水自西向东，自北向南，排入海口联络线雨水管道。

（11）振群巷：道路单侧拟新建 DN800-100 的雨水管道，位于车行道下，雨水自西向东，排入海口联络线雨水管道。

（12）振群路：拆除现状 DN300-600 的雨水管网，拟新建 DN600-800 的雨水管道，位于车行道下，雨水自南向北排至振发横路雨水管道。

（13）振群路居民自建房区：保留原有合流管道充当污水管道，道路单侧拟新建 D500 的雨水管道，位于车行道下，雨水自北向南，排入椰海大道雨水管道。

（14）振发路：拆除原有 DN600 雨水管网,道路单侧拟新建 DN1000 的雨水管道，位于车行道下，雨水自北向南，排入椰海大道雨水管道。

（15）中山南路：拆除北段原有 DN600-1000 雨水管网，拟新建 DN1500 的雨水管道，位于车行道下，雨水自南向北，排入凤翔东路

雨水管道。

(16) 迈赢片区规划路：

规划 1 路：道路单侧拟新建 DN600-800 雨水管道，雨水自南向北排至凤翔东路；

规划 2 路：道路单侧拟新建 DN800-1000 雨水管道，雨水自南向北排至凤翔东路；

规划 3 路：道路单侧拟新建 DN600-800 雨水管道，雨水自西向东排至中山南路；

规划 4 路：道路单侧拟新建 DN600-800 雨水管道，雨水自两侧向中间排至美舍河；

规划 5 路：道路单侧拟新建 DN600-800 雨水管道，雨水自两侧向中间排至美舍河；

规划 6 路：道路单侧拟新建 DN800 雨水管道，雨水自南向北排至振发横路；

规划 7 路：道路单侧拟新建 DN800-1000 以及尺寸为 $W \times H = 1600 \times 1400 - 2000 \times 1400$ (mm) 的雨水箱涵，雨水自东向西排至美舍河；

规划 8 路：道路单侧拟新建 DN1200 雨水管道，雨水自南向北排至规划 7 路；

规划 9 路：道路单侧拟新建 DN1000 雨水管道，雨水由两侧向中间排至规划 8 路；

(3) 污水系统

现状中山南一路、振发一路中北段为雨污合流，振发一路南段为雨污分流。

(1) 海口联络线：道路单侧拟新建 DN400-600 的污水管道，污

水由南向北排入凤翔东路。

（2）振教巷：道路单侧拟新建 DN400 的污水管道接至海口联络线，污水由西向东排入海口联络线。

（3）振发横路东侧：道路单侧拟新建 DN300 的污水管道接至海口联络线，污水由西向东排入海口联络线。

（4）振群巷东侧：道路单侧拟新建 DN400 的污水管道接至海口联络线，污水由西向东排入海口联络线。

（5）振发横路西侧：道路单侧拟新建 DN600 的污水管道，污水由东向西排入振发一路。

（6）中山南一路：中山南一路东侧道路单侧拟新建 DN300 的污水管道，由西向东排入振发一路。

（7）振发一路中北段：道路单侧拟新建 DN600 的污水管道，由南向北排入凤翔东路污水主干管。

（8）振发三里路：道路单侧拟新建 DN400 的污水管道，由东向西排入振发一路。

（4）施工期间现状管线保护

受地下排水管线开挖范围、道路横断面宽度以及现场实际情况影响，地下现状管线复杂，施工期间难免会对现状地下其他管线造成影响，需进行管线迁改或者临时保护。在施工期间需占用机动车道进行施工，为保证施工期间周边居民可正常出入及各类管线使用需求，采用“先立后废”原则，优先保障周边居民使用需求，其次进行各类管线建设。

4、排水管道附属建筑物

（1）雨水口

雨水口均采用混凝土偏沟式双篦雨水口（参国标 06MS201-8-36）。雨水口连接管采用 d300mm III 级钢筋砼承插管，坡度不小于 1.0%，均进行混凝土满包加固处理。且基础下增设 20cm 碎石垫层，两边比砼基础各宽出 15cm。雨水口可根据实际情况适当调整设置到最低处。

雨水口篦子均采用球墨铸铁防盗篦盖（700mm×400mm）及篦座（700mm×400mm），要求必须达到国家安全标准。

（2）检查井

排水管道在转弯、管径变化、跌水、支管接入、直线每隔一定距离处设置检查井，雨、污水检查井均选用混凝土检查井。雨水管道、污水管道接口均采用弹性橡胶圈承插连接，管道与检查井接口采用膨胀弹性橡胶圈接口，弹性橡胶圈的外观应光滑平整，不得有气孔、裂缝、卷褶、破损、重皮等缺陷。

污水管采用 $\phi 1000\text{mm}$ 圆形混凝土污水检查井，详见国标 06MS201-3-21 及 23。雨水箱涵检查井直接在方沟顶部开孔，结合方沟结构整体受力，污水管采用 $\phi 1000\text{-}1500\text{mm}$ 圆形混凝土污水检查井，详见国标 06MS201-3-11 及 32。污水管道沿线设置沉泥井，其做法详见国标 06MS201-3-124。污水管道跌水处设置跌水井，其做法详见国标 06MS201-3-108。

检查井井盖、盖座均采用球墨铸铁件。位于机动车道和非机动车道的检查井采用重型铸铁防盗、防沉降井盖、盖座。雨、污水检查井井盖上应有“雨水”或“污水”标示。雨、污水检查井脚窝位置图详见国标 06MS201-3-130、06MS201-3-133。

施工过程中如遇见周边小区合流制排水管道预留检查井，应改造为截流井，井盖上应标有“污水”标示。并从截流井引出一条雨水和一

条污水管道，分别接入本次设计雨、污水系统中。

检查井的最大间距见下表。

管径或暗渠净高（mm）	雨水管道最大间距
200～400	50
500～700	70
800～1000	90
1100～1500	120
1600～2000	120

位于车行道上的检查井井盖承载力等级应不低于 D400 级，均采用五防一体式防沉降井盖，应具有防沉降、防噪音、防盗、防坠落、防位移等五防功能要求，井盖尺寸统一采用直径 700mm 井盖。井盖应有“雨”、“污”标识，标识应符合当地习惯，其余应满足国标《检查井盖》（GB/T23858-2009）和《铸铁检查井盖》（CJ/T511-2017）及有关规范和标准要求。

5、管材选择

（1）排水管材选择原则

- ①排水管的材料必须满足一定要求，才能保证正常的排水功能。
- ②排水管必须具有足够的强度，以承受外部的荷载和内部的水压。
- ③排水管必须能抵抗污水中杂质冲刷和磨损。也应有抗腐蚀的功能，特别对有某些腐蚀性的工业废水。
- ④排水管必须不透水，以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和建筑物基础。
- ⑤排水管的内壁应平整光滑，使水流阻力尽量减小。

2、管材必选

在排水管道工程中，管材所占的投资比例较大，合理选用管道材

料是节省工程投资，确保管道安全使用的重要环节。选择排水管材的基本原则是：能满足要求的内压和外荷载，使用性能可靠，维修工作量少，施工方便，使用年限长，造价低。

根据本排水工程的特点，结合当地其他排水工程的使用情况，从经济、节能、施工方便和使用效果方面比较。

管材对比一览表

管材项目	HDPE 钢 塑复合缠 绕管	球墨铸铁管	UPVC 加筋管	钢筋混 凝土管	HDPE 双壁 纹管	HDPE 缠绕 结构壁纹管
水力性能	好	好	好	一般	好	好
抗力强度	较高	高	较高	较高	较高	较高
防渗性能	好	好	较好	差	较好	较好
防腐性能	好	好	较好	差	好	好
使用寿命	≥50 年	≥50 年	30-50 年	20-30 年	≥50 年	≥50 年
施工场地	较小	较小	小	大	较小	较小
施工进度	快	快	快	慢	快	快
管材运输	便捷	便捷	便捷	不方便	便捷	便捷
施工设备	简单	简单	简单	较繁琐	简单	简单
综合造价	较高	较高	较低	低	较高	较高

综合考虑投资成本、管材性能和施工等因素，并参考《城镇生活污水处理设施补短板强弱项实施方案》相关内容，本项目管材管材选择为：

雨水管道：均采用Ⅲ级钢筋混凝土承插排水管，采用 180° 砂石基础。雨水方沟采用钢筋砼箱涵，地基承载力不小于 120KPA，C10

素砼垫层。

污水管道：采用球墨铸铁排水管，承插式柔性接口，橡胶圈承插接口，20cm 碎石基础+10cm 砂垫层基础。

6、管道基础处理

现阶段暂缺本项目地址勘察报告，对雨、污水管道进行基础处理，暂定为雨、污水管（涵）基础处于中细砂层的，地基承载力基本容许值等于 100kpa，基础处于地下水位以下，雨水管道采用 20cm 碎石+180° 砂石基础，雨水箱涵采用 20cm 碎石+20cm 素混凝土垫层基础，污水采用 20cm 碎石+20cm 砂垫层基础；雨、污水管（涵）处于淤泥质黏土层的，地基承载力基本容许值等于 90kpa，

雨污水管（涵）基础为换填 50cm 片石，再采用 20cm 碎石找平处理，雨水管道直接采用 180° 砂基础，雨水箱涵 20cm 素混凝土垫层基础；污水直接采用 20cm 砂垫层基础。

雨水口连接管采用混凝土满包加固，基础下增设 20cm 碎石垫层。雨水箱涵每隔 12 米设置一道变形缝。污水管接口采用弹性橡胶圈接口，管道与检查井接口采用膨胀弹性橡胶圈套筒，弹性橡胶圈的外观应光滑平整，不得有气孔、裂缝、卷褶、破损、重皮等缺陷。

7、施工方案设计

（1）排水管

1) 沟槽开挖：

本项目因空间限制，设计采用雨、污水管道直槽开挖。为保证排水管道施工期间的现状车行道通行安全、满足中医药学校精密仪器的振动要求、减轻对沿线旧房子的影响，排水沟槽拟采用拉森钢板桩支护；施工工艺建议采用振动、噪声均较低的静压施工工艺。

管道（沟）沟槽开挖挖深在 1.2~4.0 米以内（不含 4.0 米），采用 6m 热轧 U 型钢板桩（拉森钢板桩），挖深在 4.0~5.0 米（不含 5.0 米）采用 9m 拉森钢板桩支护（拉森钢板桩采用 SP4，顶部设横撑一道，间距 3 米，横撑为 219*6 钢管；围檩型号为[22a]）。在开挖时一定要注意沟槽内地下水和地表水的降水，保证干槽施工，必要时采用井点降水措施。

2) 沟槽回填:

沿线管段沟槽回填采用中粗砂回填，过路管段沟槽采用砂砾石回填，位于道路路基范围内的回填材料需满足道路路基回填材料要求。管顶 50cm 以上范围内采用中粗砂回填，回填压实度道路无要求时应 $\geq 90\%$ 。管道有效支承角范围必须用中、粗砂填充插捣密实，与管底紧密接触，不得用其他材料填充，回填部位压实度需满足道路回填压实度要求。回填需分层进行回填夯实，回填土每层虚铺厚度 $\leq 30\text{cm}$ 。

(2) 雨水方沟

1) 基础及垫层

精确测量放线，做好桩点固定保护；基坑开挖时不得超挖、欠挖，开挖后通知监理工程师验槽和进行触探试验。要求地基承载力不小于 120KPA，即可进行素砼垫层的施工；施工 C10 素砼垫层，注意长、宽、厚度，变形缝每隔 20M 设一道，缝宽 3cm。

2) 底板钢筋绑扎、支模、浇筑

砼垫层施工完毕并达到一定强度后，在砼垫层表面放出底板边线，即可进行钢筋绑扎工作；模板应洒水润湿，靠砼一侧涂隔离剂，注意不得沾污钢筋和其它预埋件，保护层用砂浆垫块制成；

3) 背台回填

台背回填在砼达到设计强度 70%以后,方可进行填土。材料选用含砂质粘土对称均匀回填 25Cm 一层,分层填筑,分层压实;如地形条件不允许,台背回填材料可用石粉,用水密法振实,回填范围底宽不少于 2M,顶宽不少于(台高+2M)。

8、附属设施破坏及修复设计

管道施工是一种带状狭长的暂占地工程,本工程管道沿现有道路敷设,局部路段需破路敷设管道,不存在建筑物搬迁。施工期时主要的影响有出行交通安全、施工排水、施工噪声和粉尘污染等。

项目区域内现状道路多数为水泥砼道路,本项目污水管道布置在现状道路下或横穿道路的污水管道需破除现状道路。破坏现状道路应采用切割机进行切割,利用人工进行开挖,道路敷设完毕后,回填砂、土的密实度需满足车行道的要求,道路基层和路面应按原状进行恢复。修复路面的面层材料及施工须满足《公路水泥砼路面施工技术规范(JTGF30)》的要求,基层材料及施工须满足《公路路面基层施工技术规范(JTJ034)》的要求。恢复工程施工时路基及路面的压度一定要达到《公路路面基层施工技术规范(JTJ034)》的要求。

5.3.7 排水工程量

序号	项目名称	单位	数量
近期建设工程量			
1	排涝点		
1.1	雨水管 DN400 (III级钢筋混凝土管)	m	1600
1.2	雨水管 DN500 (III级钢筋混凝土管)	m	560
1.3	雨水管 DN600 (III级钢筋混凝土管)	m	435
1.4	雨水管 DN800 (III级钢筋混凝土管)	m	1320
1.5	雨水管 DN1000 (III级钢筋混凝土管)	m	748

1.6	雨水管 DN1200（Ⅲ级钢筋混凝土管）	m	77
1.7	雨水管 DN1300（Ⅲ级钢筋混凝土管）	m	130
1.8	雨水管 DN1500（Ⅲ级钢筋混凝土管）	m	480
1.9	雨水管 DN300（Ⅲ级钢筋混凝土管）	m	12568
1.10	雨水箱涵（D2200*1200）	m	434
1.11	雨水箱涵（D2000*1600）	m	500
1.12	矩形 90 度四通混凝土雨水检查井（D=900-2000）	座	45
1.13	圆形混凝土雨水检查井（盖板式）Ø1500	座	187
1.14	预制混凝土装配式偏沟式单篦雨水口 700*400 （mm）	座	1257
1.15	雨水口连接管混凝土满包（C20）	m ³	760
1.16	拉森钢板桩支护，桩长 6.0m	m	4130
1.17	拆除现状混凝土管 DN300	m	175
1.18	拆除现状混凝土管 DN400	m	790
1.19	拆除现状混凝土管 DN600	m	570
1.20	拆除现状混凝土管 DN1000	m	375
1.21	管线迁移与保护	项	1
1.22	道路破除及修复	m ²	27063
2	污水管		
2.1	污水管 DN400（C30 球墨铸铁管）	m	537
2.2	污水管 DN300（C30 球墨铸铁管）	m	210
2.3	污水管 DN600（C25 球墨铸铁管）	m	1461
2.4	圆形混凝土污水检查井（盖板式）Ø1000	座	74
2.5	道路破除及修复	m ²	2980
2.6	拉森钢板桩支护，桩长 6.0m	m	1490
2.7	管线迁移保护	项	1
3	压力管		
3.1	焊接钢管（D1220*10）	m	500
3.2	排水泵站（Q=4.3m ³ /S，H=18）	座	1

3.3	道路破除及修复	m ²	900
3.4	槽钢装支护，桩长 3.0m	m	500
3.5	管线迁移与保护	项	1
3.6	八字排放口	座	1
远期建设工程量			
1.1	雨水管 DN600（Ⅲ级钢筋混凝土管）	m	820
1.2	雨水管 DN800（Ⅲ级钢筋混凝土管）	m	1160
1.3	雨水管 DN1000（Ⅲ级钢筋混凝土管）	m	610
1.4	雨水管 DN1200（Ⅲ级钢筋混凝土管）	m	140
1.5	雨水箱涵（D1600*1400）	m	200
1.6	雨水箱涵（D2000*1400）	m	220
1.7	雨水箱涵（D2600*1600）	m	310
1.8	雨水管 DN300（Ⅲ级钢筋混凝土管）	m	6920
1.9	预制混凝土装配式偏沟式单篦雨水口 700*400 （mm）	座	692
1.10	圆形混凝土雨水检查井（盖板式）Ø1500	座	80
1.11	矩形 90 度四通混凝土雨水检查井（D=900-2000）	座	60
1.12	道路破除及修复	m ²	7298
1.13	雨水口连接管混凝土满包（C20）	m ³	500
1.14	拉森钢板桩支护，桩长 6.0m	m	3460
1.15	管线迁移与保护	项	1
1.16	八字排放口	座	3

5.3.8 雨水泵站

由于西侧的迈瀛片区规划路还未实施，现状为密集的居住区，没有施工条件，振发横路排水箱涵无法穿过该片排至美舍河，故近期拟在中山南路与振发横路南侧交汇处新建一座临时排水泵站，待振发横

路通往美舍河的规划路开始实施时，可同步将排水箱涵延伸至美舍河，并停用排水泵站。泵站站址位于中山南路与振发横路南侧交汇处，泵站用地面积 1025 m²。泵站现状地面高程 13.39~14.6m。

1、泵站形式论证

泵房设计根据站址推荐方案在满足泵房功能要求、工程投资经济合理和管理维护方便的前提下，从施工、运营、景观、造价等方面，对泵房结构形式提出三个方案进行比选。

方案一：采用全地下式泵房，即地面以上只留有供出入地形泵房的楼梯、通气孔、吊装孔等，其余潜水污水泵机组、检修等均在地下。泵房上建设值班室、变配电房、发电机房、办公室等。

方案二：采用半地下式泵房，即泵房的机器间包括地上及地下两部分，潜水污水泵机组位于地下部分，吊装、检修等位于地上部分。发电机房、变配电房、值班室等另行占地放置。

方案三：采用一体化预制泵站，即泵站由厂家整体预制，主要由顶盖、玻璃钢筒体、底座、潜水泵、服务平台、管道等部分组成。

方案优缺点比较一览表

站址方案	优点	缺点
方案一	1.泵房在地面下，泵房顶部为办公室等管理用房，对环境影响小； 2.泵房由于全封闭运行，噪音基本对周边没有影响； 3.泵房上面为办公室等管理用房，管理用房不占用建设用地，节约用地空间；	1.泵房采用全地下式，设备吊装、检修和维护不方便； 2.检修操作间通风、采光等较差； 3.投资较方案二大，工期较长；
方案二	1.检修操作间通风、采光等较好； 2.设备吊装、检修和维护方便； 3.投资较方案一小，工期短；	1.地上吊装建筑较高；
方案三	1.具有体积小、智能化等特点； 2.安装方便；	1.不适用大规模雨水排涝站； 2.泵体质量参差不齐；

	3.工期短；	3.使用寿命短；
--	--------	----------

经综合比较后，故本次设计推荐采用方案二，即采用半地下式泵房，发电机房、变配电房、值班室等另行占地放置。

2、工程方案

（1）工程建设内容

本工程建设内容主要包括雨水泵站及相关配套设施。

（2）设计原则

- ① 充分调查研究，找出存在的问题及其原因。
- ② 充分利用现有设施，全面完善系统，合理分期实施。
- ③ 经充分的技术经济论证，确定合理的工程规模及工程方案。
- ④ 既重工程设施，又重运行管理，治理方案要有可靠的工程设施保证，又要有可行的运行管理办法。
- ⑤ 注重环保及节能要求。
- ⑥ 充分利用先进技术及设备，提高自动控制及调度水平。
- ⑦ 优化设备选型，力求技术可靠、经济合理。

（3）泵站设计规模及服务范围

本次设计流域汇水面积共计约 23.83hm^2 ，根据水力计算，设计雨水排涝泵站规模为 $4.4\text{m}^3/\text{s}$ 。主要收集振发横路两侧近期区域雨水。

（4）工程总体方案

根据给水排水设计手册，雨水泵站用地指标为 $0.5\sim 0.7\text{m}^2/(\text{L/s})$ ，占地面积范围为 $9340\sim 13076\text{m}^2$ ，结合片区实际情况，及规划用地允许的使用面积，本次设计雨水泵站占地面积为 1025m^2 ，比规范取值小。

1) 总平面布置设计原则如下:

a、总图设计: 满足工艺流程的前提下, 合理布置构(建)筑物的位置, 构(建)筑物应与原有厂区道路等有机结合, 力求布局紧凑, 管线布置顺畅, 节约用地。

b、竖向设计: 厂区标高应与原有地形相协调, 保证厂区排水通畅, 满足生产、运输及道路、消防要求, 合理利用自然地形, 尽量减少土方工程量。

c、建筑单体设计: 在满足其它专业的基础上, 依照单体在总图中的位置确定单体平面。充分注重周围环境, 最大限度的做到平面布置合理、通风好、实用、简洁、明快、富有时代气息。

d、消防措施: 消防设计依据现行的《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014); 在总平面布置上, 严格执行消防安全规定; 消防车可沿厂区内环形车道到达任意点。各建筑单体室内采用手提式灭火器。

2) 总平面图布置

在满足工艺流程的前提下, 充分利用厂区内自然地形高差变化, 合理布置排涝泵房。厂区设有 1 个出口, 道路沿着各个单体布置, 确保每个设备能运输到安装位置, 方便设备运输及检修; 分区明确, 整个厂区布局紧凑, 充分利用土地。

3) 道路交通

泵站道路宽度设计为 4m, 道路转弯半径为 4~10m。进出站道路与现状振发横路顺接。

4) 绿化

本工程绿化仅在泵站围墙范围内进行绿化，绿化种植以低矮灌木和地被植物为主，少种乔木及大型灌木。

5) 泵组设计

1) 水泵参数

水泵间内设三台 700HQG5300-20-500KW 型潜水混流泵，叶片安装角度为 -2.0° ，不设备用泵。

单泵参数为 $Q=1472\text{L/s}$, $H=20\text{m}$, $n=500\text{rpn}$, 配用电机功率 500kw。

出水管采用 $D1220\times 10$ 钢管，并在出水管上设置检修蝶阀。。

2) 泵站扬程

水泵总扬程: $H \geq h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5$

h_1 一出水管沿程水头损失(m), $h_1 = iL$, 为 0m;

h_2 一水泵最低工作水位与提升最高水位之差(m), 为 5.2m;

h_3 一自由水头(m), 取值 0m;

h_4 一局部水头损失, 为 0m;

$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5$, 以实际测试为准。

经计算后，本次设计雨水泵站的扬程为 16.05m。

3) 进水前池

进水前池容积确定：为了防止水泵的频繁启动，本工程泵站进水前池有效容积为泵房内最大一台泵的 5 分钟水量确定，即 441m^3 ，设计平面尺寸：

$B \times L = 4.5\text{m} \times 6.2\text{m}$ ，深 5.4m。

进水前池拟采用地下式，池顶进行绿化。

4) 设备安装

所有阀门、水泵、电机、格栅、吊车等设备均应按照供货方提供的产品使用说明书及有关规范安装，调试，验收。

设备安装前应对照核对各专业（工艺、建筑、结构、电气）图纸，保证型号及尺寸无误。实际选用设备型号与设计图纸不符时，应重新核对安装尺寸及有关预埋件。

6) 调试

单项工程竣工后，必须逐一按工艺条件及设计要求单项调试。全部工程竣工后进行生产工艺联合调试。联合调试应在各单项工程验收基础上，并经有关方面（主管部门，质检站，建设单位，设计单位，施工单位等）鉴定认可后才能进行。

主要设备的调试，应由供货方派技术人员到现场指导安装。

7) 格栅除污机设计

为减小水泵的磨损以及减少排放至海水的固体污染物，特在雨水泵房前设置两道格栅除污机。

截流在格栅上的杂物采用机械清除，每套格栅各设单独的清除系统。格栅除污机耙出的栅渣通过无轴螺旋压渣机及输送机排至除污车中运出站外。

格栅间采用两格，平常情况下一用一备。

泵站格栅间平面尺寸：

$B \times L = 3.5\text{m} \times 6.116\text{m}$ ，深 5.4m，单格格栅宽 $B = 1.5\text{m}$ 。

3、建筑设计

（1）建筑概况

泵房平面尺寸为 $B \times L = 26.8\text{m} \times 38.24\text{m}$ ，地下部分深 $H = 6.1\text{m}$ 。在实际工作中水泵工作台数可根据实际排水量组合调整。机泵维修在泵房 ± 0.000 米平台上进行。

（2）装修采用的材料燃烧性能为 A 级。装修做法如下：

地面：用耐磨防滑地砖；

外墙面 1：采用涂料外墙；

外墙面 2：采用面砖外墙面

内墙面：采用刮腻子墙面，刷涂白色内墙无机涂料；

踢脚：踢脚瓷砖贴面；

散水：采用混凝土散水；

门窗：甲级防火门、铝合金玻璃门、防盗门、卷帘门，窗为隔热金属型材窗框（6 厚透明）玻璃推拉高窗。

建筑构件均按有关防火规范要求满足耐火极限和燃烧性能等级，所有内部装修材料均按有关防火规范要求满足燃烧性能等级。

4、结构设计

1) 建筑物分类等级

序号	名称	雨水泵房
1	建设性质	新建
2	设计使用年限	50
3	结构安全等级	二级

序号	名称	雨水泵房
4	主要结构选型	钢筋混凝土框架结构
5	抗震类别	乙类
6	建筑耐火等级	二级
7	地基基础设计等级	乙级
8	屋面防水等级	I 级

2) 自然条件

a.抗震设防烈度：8 度，设计基本地震加速度值：0.30g；

b.设计地震分组为：第二组；

c.基本风压：考虑 50 年一遇的风压值为 0.75KN/m²。

d.地面粗糙度为：B 类。

3) 结构材料

A.砼等级拟采用 C20、C30；

B.钢筋采用 HRB300、HRB400 钢筋等；

C.砌体和砂浆：

砌体承重墙：MU15 蒸压灰砂砖，砌筑砂浆强度不低于 M7.5，
地面以下应采用 MU20 蒸压灰砂砖、M10 水泥砂浆。

框架填充墙：蒸压加气混凝土砌块用于外墙及潮湿环境的内墙时
强度等级不应低于 A3.5，其余情况不应低于 A2.5；砌筑砂浆强度等
级不应低于 M5.0 或 Ma5.0，室内地坪以下及潮湿环境应采用专用砂
浆。

毛石砌体：MU30 毛石、M15 水泥砂浆。

4)基础型式

本项目建筑所在场地目前尚无详勘资料，拟建单体建筑平面布置规则对称，荷载分布均匀，基础形式可选用钢筋混凝土条形基础或独立基础；具体需根据场地工程地质勘察报告完成后综合考虑施工条件等因素，最终确定本工程地基基础形式。

5) 基坑支护

泵站基础开挖深度约为 6.1m，支护结构安全等级为二级，设计使用年限一年；拟建场地周边无建（构）筑物，综合考虑安全性、适用性及经济性，基坑暂采用拉森钢板桩支撑兼做止水帷幕的方案，桩长为 18m，并于距顶部 1.5m 处设置水平支撑一道，待地勘工作完成后复核修改。

对开挖过程中可能出现的上层滞水和土层中的裂隙水，可采用明排法予以疏排，防止其进入基槽，并应及时有效严格做好地表水的疏排工作。

4、给排水设计

1) 给水水源

本次泵站内生活给水水源取自现状振发横路市政给水管道。本设计泵站紧挨振发横路，泵站室外消防可利用市政消防系统，不再单独设置室外消防系统。

2) 给水管道布置

本次设计给水管道从现状振发横路给水管驳接后，在站内敷设本次设计给水管管径为 DN25~DN50mm。

3) 雨水

雨水主管沿站内道路布置，以便迅速收集雨水，雨水收集后排至站内进水前端井，站区雨水主管管径取 DN400mm，管材为III级钢筋混凝土管。

站内道路单侧每隔 15m 左右布置分别一个单算式雨水口，道路转弯处加密布置，雨水口连接管管径为 DN300，管材为III级钢筋混凝土管。

4) 站区污水

泵站内污水主要来源于站区内生活污水，主要来源为值班室卫生间。污水进入站内化粪池后在排至振发横路市政污水管道中。

站内生活污水管径为 DN200，管材为 HDPE 加肋增强缠绕波纹管。

5) 管道管材、连接方式

排水渠道为钢筋砼结构；室外污水管采用 HDPE 加肋增强缠绕波纹管；室外雨水管采用 II 级承插钢筋砼管，橡胶圈承插接口；室外雨水口连接管采用 II 级承插钢筋砼管，橡胶圈承插接口，360° 混凝土满包基础，详 06MS201—1；室外生活给水管采用 PE100 给水管，热熔连接，公称压力为 1.0MPa。

6) 沟槽开挖及回填

沟槽开挖采用明开挖，开挖深度小于或等于 2.0m 的，采用放坡开挖，坡比为 1:0.75；开挖深度大于 2.0m 的沟槽，采用拉森钢板桩支护，并加设挡板及横撑固定。如遇到特殊地基时，根据实际情况与监理、业主、设计单位联系，酌情处理。

为保证沟槽边坡的稳定和地基不被扰动，施工时应做好沟槽的排水工作，以保证沟槽底处于疏干状态。

雨期施工时，应做好防雨及雨水排除措施，防止泡槽。

槽底开挖时，管道两侧各预留 400mm 工作面，有支撑要求的每侧各增加 200mm。

沟槽开挖时，沟槽两侧土方堆放应不影响边坡稳定，以保障施工安全；堆放条件不允许时应做好土方的调运工作。

机械挖槽开挖时，应在设计槽底高程以上保留 200mm 余量，避免超挖，余量由人工清挖。

沟槽开挖至设计标高后需验槽，符合设计要求后方可进行下一步工序的施工。

开挖后的沟槽应平整，坡度符合设计要求，偏差在规范允许范围内。

槽底出现超挖和扰动情况时，应清除扰动土方，平整沟槽，然后以中粗砂分层压实回填至设计高程，压实相对密度要求大于等于 0.70。

开挖深度超过 5 米的，需进行深基坑专项设计。由业主另行委托。

7) 检查井

检查井井盖、盖座均采用球墨铸铁件，采用重型铸铁防盗井盖、盖座。井盖应有“给”、“雨”、“污”标识，标识应符合当地习惯。

5、电气设计

(1) 供电电源

本工程用电负荷等级为二级，拟从附近市政引来 10KV 电源。

（2）负荷计算

本次雨水泵站主设备为潜水混流泵，单台功率为 400kW，共 3 台。站内计算负荷：补偿后视在功率约为 1170.66kVA，有功功率约为 636.36kW，无功功率约为 1258.12kVar；其中 10kV 高压侧计算负荷：补偿后视在功率约为 1140kVA，有功功率约为 603.2kW，无功功率约为 1212.77kVar；0.4kV 低压侧计算负荷：补偿后视在功率约为 30.66kVA，有功功率约为 33.16kW，无功功率约为 45.35kVar。其中变配电房低压室内选用 2 台 80KVA 干式变压器，互为 100%备用，分列运行，相互联络，正常分列运行，两台变压器总负载率约为 64%，单台变压器负载率约为 32%。

（3）供电系统

本次雨水泵站工程新建变配电房 10kV 高压配电系统母线结线形式为单母线分段形式，中间设母线联络开关，采用两路 10kV 电源进线，两路电源同时供电、互为备用，相互联络，正常运行时，两路电源同时供电，联络开关断开；当其中一路电源失压时，联络开关自动投入；当失压电源恢复电压时，手动断开联络开关，手动合上已恢复电压的电源开关。当任意一路 10kV 电源故障或检修时，另外一路 10kV 电源可带整个泵站全部用电容量，两路电源进线开关、联络开关装设电气联锁（三合二），确保任何时候只能同时合上其中二个开关。另外 10kV 馈线柜分别出线至本项目新建的 2 台 800kVA 变压器；10kV 潜水泵配套的一体化软启动柜直接与高压成套设备并柜设置。

低压配电系统母线结线形式为单母线分段形式，中间设母线联络

开关，两路变压器相互联络，分列运行，两路低压进线断路器和母联开关之间加装可靠的电气及机械联锁，采用“三合二”形式，现状泵站低压配电系统保留原状，不做改造。

（4）主要设备选择

a.新建 10kV 配电装置选用金属铠装全封闭中置式高压开关柜，其开关采用真空断路器，并配用直流供电弹簧操动机构，并由直流屏提供直流操作电源。

b.新建变压器选用 SCB14（NX2）型干式变压器，外壳防护等级不小于 IP3X，设置强制风冷，可靠性好，免维护，二级能效。

c.新建 0.4kV 配电装置选用单元隔离式组合低压开关柜，柜内采用先进的抽出式或插入式断路器和电器元件。

d.直流电源选用一套由铅酸免维护蓄电池提供的直流 220V 操作电源并组屏。

e.10kV 断路器、低压断路器、接触器、热继电器、软起动器、变频器等采用合资或进口品牌产品。

f.新建 10kV 电机一体化软启动柜选用厂家定制的金属铠装全封闭中置式高压开关柜，其内部电子元器件由厂家成套提供。

（5）计量与测量

本次泵站工程新建变配电房采用高供高计方式，设专用高压计量柜，由新建变配电房高压计量柜统一计量。由于 10kV 高压电机功率较大，在每个电机软启动控制柜内装设计量表；新建变配电房低压侧设计量总表，用户用电配电箱按需装设用电表计，设置在各配电小间

内，以供站区核算泵站其余部分用电取费。

本工程采用电力监控系统，高低压柜各回路装设多功能电力监控仪表，可测量三相电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率、谐波、有功电度和无功电度等。

（6）继电保护

a.10kV 开关柜设置综合继电保护装置，继电保护功能主要如下：

进线柜：三相过流、速断、零序、失压

变压器出线柜及馈线柜：三相过流、速断、零序、温度

联络柜：三相过流、速断、备自投

b.干式变压器设温度控制及自动强制风冷装置。

c.低压开关采用塑壳式断路器，配电回路设置短路及过负荷保护；
低压电动机均装设短路、过载、单相接地及断相保护；低压潜水电机均装设短路、过载、单相接地、断相保护、温度及渗漏保护

（7）照明系统设计

本工程电气照明按功能划分为建筑室内照明、应急照明和室外道路照明。各照明电源均引自配电房内 0.4kV 低压配电系统。为确保在事故和火警状况下人员安全疏散和事故处理，在取水泵房的疏散楼梯间、走道及变配电房等场所设置应急照明及疏散诱导标志灯，灯具采用自带蓄电池供电方式的非集中控制型系统，变配电房、取水泵房的应急照明持续时间不少于 180 分钟，配套附属用房普通区域应急照明持续时间不小于 30 分钟。

1）建筑照明标准值及功率密度值：

房间或场所	照明功率密度 (W/m ²)		对应照度值 (LX)	显色指数(Ra)	统一眩光 (URG)
	现行值	目标值			
配电房	≤7.0	≤6.0	200	80	—
控制室	≤9.0	≤8.0	300	80	22
休息室	≤4.0	≤3.5	100	80	22
泵房	≤4.0	≤3.5	100	60	—

室外道路照明参考《城市排水系统电气与自动化工程技术标准》(CJJ/T120-2018)及《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015)中的照明标准值如下:

道路 类型	路面亮度			路面照度		眩光限制阈值增量 T1(%)最大初始值	环境比 SR 最小 值
	平均亮度 Lav(cd/m ²)维持 值	总均匀度 U _o 最小值	纵向均匀 度 UL 最小 值	平均照度 Eav(lx)维持值	均匀度 UE 最小 值		
室外 道路	0.75	0.4	—	10	0.3	15	—

2) 灯具选择及布置:

室内生产建筑物照明以 LED 工矿灯为主,其配电(值班)及其它辅助用房则以荧光灯为主,均匀布置。室外道路照明选择及布置:本次厂区内室外道路照明以景观庭院灯为,采用 6m 景观庭院灯,功率为 45W,布灯间距 20m 左右。

(8 电缆、电线选型及敷设

a.站区外线 10kV 高压电缆选用 YJV22—8.7/15kV 铠装交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯电力电缆。变配电房内高压柜至变压器 10kV 高压电缆选用 YJV—8.7/15kV 交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯电力电缆。

b.低压馈电电缆采用 YJV—0.6/1kV 交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护

套铜芯电缆，控制电缆选用 KVV—500 聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯控制电缆。

c.普通照明插座线路均采用 BV 型铜芯聚氯乙烯绝缘电线。

d.站区室外电缆敷设主要采用室外钢混电缆沟与穿管直埋敷设相结合的形式，室内电缆敷设采用电缆沟、桥架或穿管敷设。室外电缆穿管敷设，埋深不小于 0.7 米，过路口处需穿热镀锌钢管敷设，埋深不应少于 1.0 米。变配电房内电缆敷设于电缆沟内。引入控制箱的电缆敷设于桥架上，引入机电电缆采用穿钢管明敷。

e.室内电缆桥架采用金属防火电缆桥架，电力电缆与控制电缆及信号电缆共桥架敷设，中间设隔板。

（9）防雷、接地

1）本工程建筑单体均按三类防雷建筑设防，在女儿墙上，屋顶上突出屋面的构筑物等采用 $\Phi 10$ 镀锌圆钢作避雷带，避雷连接线网格不大于（ $20\text{m} \times 20\text{m}$ 或 $24\text{m} \times 16\text{m}$ ）作为直击雷的防护。

2）为防雷电感应过电压、入侵雷电过电压，在变压器高压侧、低压侧及各配电点电源进线柜处均设避雷器及电涌保护器。

3）本工程建筑单体整体低压配电系统接地形式采用 TN—S 制。各建筑单体接地系统为共用接地系统，即变压器中性点接地、保护接地及弱电系统接地等共

4）用防雷接地装置，利用建筑物结构基础作接地体，采用联合接地体，接地电阻不大于 1 欧，实测不满足要求时，增设人工接地体。

5) 所有建筑均需设置等电位体,所有电气设备的金属外壳、电缆桥架及进出建筑的金属结构体均需可靠接地。

(10) 弱电系统

1) 综合布线系统

本综合布线系统包括语音通信、网络通信系统。

2) 自动控制

本工程采用手动及自动控制相结合,同时在设备附近设置就地控制箱或按钮箱。

潜水泵根据泵池液位变化通过 PLC 控制水泵运行。

根据格栅前后液位差计变化,自动控制格栅机运行,格栅机由厂家配套控制箱,需预留远程自动控制及设备运行、故障信号反馈接口。

3) 上位机监视系统

为使泵站管理人员直观的监控泵站的运行状况,在值班室设置 PLC 现场控制站,通过图形显示的方式将泵房的工艺状态、主要设备运行状况、故障信息及电力信息等内容显示在计算机的界面,泵站现场控制站与上级中央控制室之间由远程 GPRS 进行数据通信,将泵房的设备工艺参数,电气参数及设备运行状态传输至上级中央控制室。

4) 安防监控系统

安防监控系统主要由摄像、传输、控制、显示、记录等五个主要部分组成,厂区设置室外云台式摄像机,泵房内设置室内云台式摄像机,变配电房内设置室内云台式摄像机,摄像机采用一体化全天候户外型网络红外彩色球形摄像机。通过视频控制线传送至视频输入、输

出光端机，控制、显示及记录设备设置在中控室内的硬盘录像机及管理主机。

5) 电力监控系统

在泵站新建变配电房的高压柜配置 NY-M-600 系列微机综合保护装置，高低压柜均配置 PD800 系列网络多功能电力仪表，通过 RS485 通讯接口与新建变配电房内增设的通讯管理机连接。通讯管理机设置在值班室的弱电机柜内，通过超五类屏蔽双绞线与弱电机柜内的工业以太网交换机连接，与电力监控计算机实现数据交换。

在泵站值班室内设置一台电力监控计算机，安装电力组态软件 Acrel-3000，通过超五类屏蔽双绞线与工业以太网交换机连接，实现泵站的电力监控系统的管理、数据库管理、在线及离线计算、运行监视控制、各图表曲线的生成、数据报表等系统监测等功能。泵站电力监控计算机预留 GPRS 无线网络接口。

5.4 用地用海征收补偿（安置）方案

本项目征地拆迁补偿费仅为暂估，具体数量及费用建议由政府相关职能部门另行委托评估单位进行评估。

5.5 数字化方案

5.5.1 BIM 技术服务内容

BIM 技术应用内容主要分为 5 部分，具体内容如下：

1) BIM 标准体系建设：建立本项目的 BIM 标准，规范 BIM 实

施中的资源、行为和交付等内容，强化 BIM 实施的系统性和规范性，保障 BIM 顺利实施。

2) BIM 模型搭建和应用：依据建立的 BIM 标准体系，协助各设计单位和施工单位 完成本项目设计阶段 BIM 模型搭建、应用和施工阶段的模型深化和应用，并按标准体系对各单位 BIM 模型和应用成果进行验收。

3) BIM 建设管理平台应用：根据建设单位对施工管理的需求，搭建本项目 BIM 建设管理平台，保障 BIM 技术在项目施工过程中管理中发挥最大效用，为项目施工资料保存、归档提供完整电子文件和模型数据。

4) BIM 运维管养平台建设：对项目建成后的运维管理需求进行调研，建设本项目基于 BIM 数据的运维管养平台，打通基于 BIM 的模型可视化和数据可视化与隧道运行养护系统的数据接口，保障设计和施工阶段的 BIM 基础数据能在项目运维管理过程中发挥最大效用。

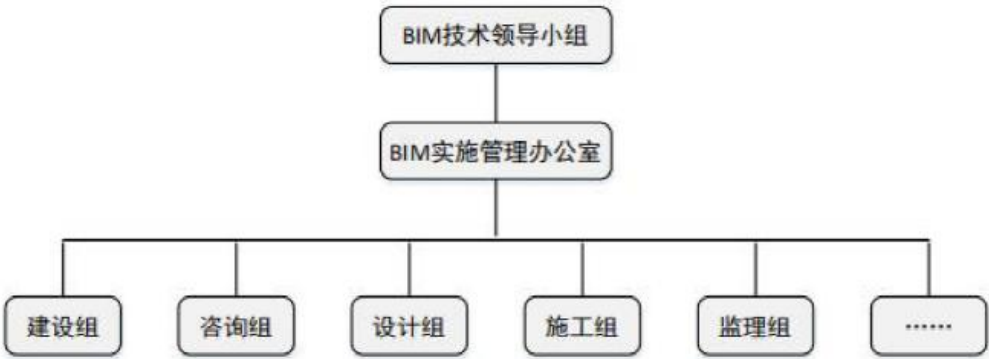
5) 现场服务：完成相关 BIM 培训和现场配合，协助业主方 BIM 管理机构召开 BIM 工作例会，不定期组织召开专业技术会及技术总结会。

本项目将根据海口市主管部门有关要求，决定是否应用 BIM 技术对项目进行设计施工管理。

5.5.2 BIM 实施组织架构

为保障 BIM 应用工作的顺利实施，组建 BIM 技术领导小组，全

面负责本项目 BIM 应用工作的推进。BIM 技术领导小组组长由业主单位分管领导担任，组员由各参建单位分管领导组成。



BIM 实施组织构架图

领导小组下设 BIM 实施管理办公室。BIM 实施管理办公室主任由项目公司分管领导担任，办公室成员由项目公司有关科室领导、参建单位项目经理组成，负责本项目 BIM 应用目标的落实及日常工作的安排，协调处理 BIM 技术应用过程中存在的问题。BIM 实施管理办公室下设若干技术组。

5.6 建设管理方案

5.6.1 项目组织机构

海口市琼山城市建设投资有限公司（简称“琼山城投”）经琼山区委、区政府批准于 2008 年 01 月 17 日注册成立，是一家国有独资综合性投资公司，公司注册资本金 4000 万元。

近几年来，琼山城投在市政府、市国资委的监督领导下，在政府

投资项目建设管理、保障性住房建设和市政基础建设方面取得了突出成绩，日益成为海口市强区扩权政策下区级政府与市级政府投资项目的对接平台，也逐渐成为增强区域经济发展竞争力的重要载体，培养和造就了一支业务能力强，素质高的工程管理队伍，积累了丰富的项目建设管理经验，因此本项目的建设管理将由琼山城投担任。

根据本工程的情况，项目法人单位对本工程项目设五个职能部门：

(1) 行政管理：负责日常行政以及与项目履行单位的接待，联络等工作。

(2) 计划财务：负责项目的财务计划和实施计划安排与项目履行单位办理合同协议手续，以及资金使用安排及收支手续；

(3) 技术管理：负责项目的技术文件，技术档案的管理工作，主持设计图纸的会审，处理有关技术问题，组织技术交流，组织职工的专业技术培训，技术考核等工作。

(4) 施工管理：负责项目的土建施工安装的协调与指挥，施工进度与计划的安装，施工质量与施工安全的监督检查及工程的验收工作。

(5) 设备材料管理：负责项目设备材料的订货、采购、保管、调拨等工作。

5.6.2 项目管理

1、项目管理原则

工程项目管理是管理者为了使项目取得成功（达到约定的时间、

费用、实际需求的功能、质量），采用系统的观念、理论和方法，进行有序、全面、科学的管理，发挥计划、组织、控制、协调和监督职能的作用，以达到最优实现项目目标的科学管理过程。

项目的管理和运行管理必须遵循以下原则：

- （1）项目的实施必须符合国内基本建设项目的建设审批程序。
- （2）项目的建设单位全权负责项目的组织、协调和管理工作。
- （3）项目的设计、供货、施工、安装等施工方与项目建设单位履行必要的法律手续，违约责任按照国家的有关法律执行。
- （4）项目建设单位应为项目施工方开展工作，积极创造有利的条件，项目履行单位也应服从项目建设单位的指挥。

2、项目投资管理

项目的投资控制着重是在承发包阶段和施工阶段采取有效措施，随时纠正发生的偏差，把工程造价的发生控制在批准的造价限额以

内，以求在工程项目建设中取得较好的投资效益和社会效益。项目建设过程中，首先确定造价控制目标，制定工程费用支出计划并付诸实施，在计划执行过程中对其进行跟踪检查，收集有关反映费用支出的数据，将实际费用支出额与计划费用支出额进行比较，发现实际支出额与计划支出额之间的偏差，并分析产生偏差的原因，采取有效措施加以控制，以保证造价控制目标的实现。

1、质量管理

工程质量达到国家现行规范要求，并经验收合格。质量管理内容主要为以下几个方面：

- (1) 审查监理、施工单位的资格和质量保证条件；
- (2) 组织和建立本项目的质量控制体系，完善质量保证体系；
- (3) 对工程质量进行跟踪、检查、监督、控制；
- (4) 质量事故的报告和处置；
- (5) 督促、检查工程建设是否符合设计图纸要求；
- (6) 督促、检查工程建设是否符合国家有关的规范要求；
- (7) 督促、检查工程材料是否符合要求

4、工程进度管理

在施工承包合同、监理合同中写进有关工期、进度、进度违约金等条款，通过招标的优惠条件鼓励施工单位加快进度，控制对投资的投放速度，控制对物资的供应，建立相应的奖励和惩罚措施等。依据规划、控制和协调等管理职能手段，在工程的准备及实施的全过程中，对工程进度进行控制。根据目标工期编制合理的项目进度计划，定期收集反映实际进度的有关数据，同时进行现场实地检查。

5、合同管理

合同管理是工程建设管理的重要内容之一，是控制工程投资、进度质量的基本依据。由于建设工程合同标的大，投入的资金数额大，技术面广、复杂、施工周期长，使用的人力物力多，涉及的单位多等原因，更加有必要将建设工程合同作为一个系统工程进行科学管理，从而提高工程项目的经济效益和社会效益。因此，工程实施过程中的每个项目，均要以合同形式确定双方或多方的责、权、利，以保证工程项目和工作任务的实现。

在项目建设管理过程中，制定具体的《合同管理办法》，对合同管理的原则、范围、主要内容、合同管理的组织原则及职责、合同承办人的职责、对合同的订立、审查及履行的监督检查，都提出了具体要求，对合同的变更、转让、解除、纠纷等做出符合法律规定的程序要求和解决办法，使合同管理有章可循。市场经济必须严格按照合同办事，在工程建设招标、材料供应招标、监理招标中应按照合同法和工程建设有关管理制度和规章与中标单位签订完善的合同条款，并严格按照合同进行管理，以保证项目经营管理活动的顺利进行，提高工程管理水平，实现项目工程投资、进度、质量、环保等目标，取得良好的社会和经济效益。

6、协调管理

协调工作是项目管理重点，也是保证工程顺利实施的关键，在整个工程实施过程中，建设项目组织与外部各关联单位之间，建设项目组织内部各单位、各部门之间，专业与专业间、环节与环节间，以及建设项目与周围环境、其它建设工程间存在着相互联系、相互制约的关系和矛盾，特别是工期紧迫，需进行多头、平行作业的情况下尤为突出。因此，要取得一个建设项目的成功，就必须通过积极有效的组织协调、排除障碍、解决矛盾，以保证实现建设项目的各项预期目标。

7、安全建设管理

本项目为文旅基础设施配套建设项目，工程范围为忠介路沿街建筑，工程内容涉及房屋修缮和新建，施工安全管理的好坏将直接影响

到该项目的经济和社会效益。

首先，监督和要求施工单位建立健全工程项目安全生产制度。必须建立有符合该项目特点的安全生产制度，参与项目的管理、监理、施工及相关人员都必须认真执行制度的规定和要求。工程项目安全生产制度要符合国家、地方、相关行业及单位的有关安全生产政策、法规、条例、规范和标准。

其次，做好安全检查。对安全检查结果必须认真对待，需要整改的必须限定整改完成时间，落实整改方案 and 责任人。

8、资金管理

项目建设资金应在指定银行开设专用帐户，专款专用。制定每月用款计划，确保建设资金足额、恰当、适时用于工程建设。

5.6.3 项目实施进度安排

项目的建设要统筹安排好，为争取时间，缩短工期，保质保量完成工程，应集中精力，调配好人力、物力、财力，做好开工前的准备工作。

项目建设期预计为 16 个月，具体实施计划，以上级主管部门最后审批意见为准。

指导性实施进度：

（1）前期准备工作 4 个月，其主要工作内容包括：提出和审批项目建议书及可行性研究报告，办理各种报建手续，进行工程勘察设计，进行工程招标等。

(2) 建筑工程施工 12 个月，其主要工作内容为路面破除和修复、雨水管网、排水管网。

(3) 竣工验收用时 2 个月，并交付使用工作。

5.6.4 招标情况

根据国家发改委《必须招标的工程项目》[第 16 号令]，规定：勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购达到下列标准之一的，必须招标：

- (一) 施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上；
- (二) 重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在 200 万元人民币以上；
- (三) 勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在 100 万元人民币以上。

同一项目中可以合并进行的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到前款规定标准的，必须招标。

依据以上规定，本工程招标详见下表。

项目招标基本情况表

序号	项目内容	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
		全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
1	勘察	★			★	★		
2	设计	★			★	★		

3	工程施工	★			★	★		
4	监理	★			★	★		
5	主要设备							
6	重要材料							
7	其他							
情况说明								

第六章 项目运营方案

6.1 运营模式选择

目前我国工程项目建设运营的基本方式有：EPC、BOT、BOO、BOOT、PPP 模式等，每一种建设方式都有其具体的特点及相应的局限性。

本项目为政府投资项目，项目管理模式为“代建制”。

“代建制”，是指政府通过招标的方式，选择社会专业化的项目管理单位负责项目的投资管理和建设组织实施工作，项目建成后交付使用单位的制度代建期间代建单位按照合同约定代行项目建设的投资主体职责。

6.2 运营组织方案

本项目为本项目为市政公用项目，项目建成后的维修管养，由海口市政府相关单位根据各自的职责进行管养。管养经费由专用财政资金解决。

具体维修养护分工如下：

- 1、道路路面及附属设施：海口市琼山区市政维修公司；
- 2、雨污水管道及附属设施和排水泵站：海口市海口市琼山区水务局；

6.3 安全保障方案

6.3.1 保证安全服务的组织机构

成立以项目负责人为组长，技术负责人为副组长的安全生产领导

小组，下设安全组，由专职安全员具体负责本项目的全部安全监察和管理工作。各作业组设置兼职安检员。

项目部每周组织一次安全检查，召开一次安全生产分析总结会。

作业组每天进行安全检查，并做好详细记录，提出保持或改进措施，加以落实。

发现违反安全操作规程作业现象，各级安检人员均有权制止，必要时向项目负责人提出暂停工作进行整顿的建议。

6.3.2 完善安全管理基础工作

建立严格的安全生产责任制和管理制度以各职能部门、各级人员在安全管理工作中所承担的职责、任务和权限，建立一套以安全生产责任制为主要内容的各项安全管理制度及考核奖惩办法。如《安全生产管理办法》、《安全生产检查标准》《物资设备安全管理办法》及《安全生产奖惩制度》等，并层层签订《安全生产包保责任状》。

建立高效灵敏的安全管理信息系统建立畅通无阻的信息网，准确及时地搜集各种安全信息。如安全技术措施方案的编制、审批、交底、落实、确认信息安全隐患预控措施、职工安全教育信息、安全检查信息等，并设专人负责予以处理。开展安全管理活动根据实际情况组建安全管理小组，严格按照四个阶段(计划、实施、检查、处理)八个步骤(调查分析现状，找出问题，分析各种影响因素，找出主要影响因素，针对主要影响因素制定措施 执行措施，检查工作效果巩固措施、制定标准，将遗留问题转入下一个循环)开展活动，并制定出每月每季的活动计划，规定每次活动的时间、内容、目标等，真正解决施工

中的安全问题。

加强安全教育和培训加强全员的安全教育和技术培训考核。内容包括新员工安全生产教育和培训、各级领导和安全管理干部的安全生产培训、安全生产的经常性教育和适时教育等，使企业各级领导和广大职工认识到安全生产的重要性、必要性，懂得安全生产、文明施工的科学知识，牢固树立“安全第一，预防为主”的思想，克服麻痹思想，自觉地遵守各项安全生产法令和规章制度，并做到持证上岗。

加强安全检查依据制订的《安全检查制度》、《安全生产检查标准》和《安全奖惩制度》，采取领导和群众相结合，自查和互查相结合，定期和非定期检查相结合，专业和综合检查相结合的方式，有计划、有目的、有整改、有总结、有处理地进行检查，及时消除人的不安全行为和物的不安全状况，确保安全生产。

6.3.3数据安全保密管理

项目生产中会涉及到图件、数据等涉密信息，因此必须做好数据安全保密工作。

（1）属于国家秘密的成果的生产、制作、收发、传递、使用、复制、摘抄、保存和销毁，应该符合国家保密管理规定。

（2）收发、传递和外出携带，由指定人员担任，并采取必要的安全措施:对涉密成果的使用、传递、复制、保存等情况实行登记管理制度。凡使用涉密成果须经主管领导批准，并予登记后，方可提供。涉密资料使用后应及时归档。登记清册须存档保存，要求帐物相符、记录清晰。任何个人不得擅自复制、转让或转借涉密资料，不得拷贝、

对外传送涉密资料数据。确需复制的，应报原提供成果的生产行政部门批准，并向原资料提供部门登记备案。复制的保密资料，按照原密级等级跟踪管理。

(3) 在有线、无线通信中传递国家秘密的，必须采取保密措施。不准通过普通邮政传递属于国家秘密的文件、资料和其他物品。

(4) 工作人员须严格遵守国家保密法律法规的规定，切实做好涉密成果的保密工作。

(5) 建立涉密成果保密管理责任制，单位主要负责人承担涉密资料保密管理领导责任，保密管理人员承担涉密成果的保密管理责任。对使用和保存的保密成果，依法行使管理、监督和查处违法违规的行为的权利。

(6) 处理、传输、存储涉密资料数据的计算机软件 and 硬件系统必须采取安全保密防护措施，设置进入登陆密码和屏幕保护密码，密码应超过八位；安装加密防毒软件。涉密计算机及信息系统应采取物理隔离措施，不得与互联网、外部网络相联，不使用无线网卡等无线联网装置。涉密计算机和载体介质未经批准不得带出保密档案室。使用和维修涉密计算机系统，须有成果资料专管人员监督。

(7) 单位随时对保密人员、保密管理等进行检查，保密检查内容有：相关法律法规的学习、执行情况；是否设有资料室(柜)和安全防范措施，是否落实专人管理和建立资料的外借、收回登记制度；是否有擅自复制、转让、转借等行为和遗失、泄密等现象。

(8) 对项目业主提供的资料数据、图纸资料、技术资料应有专人接收、保管，交接要有文件交接签字、登记，妥善保管和使用，不

得提供他人：对项目业主提供的数据、资料、图纸资料和技术资料，借阅的资料在工作结束后，全部移交项目业主。

（9）按照国家保密局《计算机系统国际联网保密管理规定》，涉及国家秘密的计算机信息系统，不得直接或间接地与国际互联网或其它公共信息网络相联接必须实行物理隔离。

（10）涉密信息 and 数据必须按照保密规定进行采集、存储、处理、传递、使用和销毁。计算机信息系统打印输出的涉密文件，应当按相应密级的文件进行管理。

（11）如发现涉密资料泄密、失密事件，应及时报告单位主管领导和国家保密管理部门，及时查清事件发生的原因及责任，将事件调查处理到位。

6.4 绩效管理方案

6.4.1 总则

1.工程项目绩效考核评价工作是工程项目管理活动的重要环节，是对工程项目管理行为、管理效果以及管理目标实现程度的检验和评定，是公平、公正地反映工程项目管理工作的基础，也是对工程项目经理部进行薪酬分配和奖惩的依据。

2.工程项目绩效考核评价工作由公司工程项目绩效考核评价组按照特定的标准、遵循规定的程序、坚持公平、公开、公正的原则、运用科学的方法对工程项目管理活动及其结果进行考核评价，充分体现工程项目绩效考核的公正性、严肃性。

3.工程项目绩效考核评价采取年度考核评价和终结考核评价相

结合的方法。

4.工程项目绩效考评对象为项目经理部经理及领导班子成员。

5.每年度项目工程绩效考核评价结果公布后，经理部应根据考核评价结果，认真总结经验教训，进一步完善今后各项管理工作。

6.本办法适用于公司组建和管理的工程项目经理部及其他各相关生产单位。

7.公司成立项目绩效考核评价组，组长由公司总经理、党委书记担任，副组长由党委副书记、主管生产的副总经理、总会计师担任，成员部门由工程管理部、安全质量监察部、机械管理部、物资管理部、劳动部、财务会计部、成本审计部和党群部门组成。

8.考核评价组办公室设在成本审计部，负责考核评价的日常工作

9.为充分发挥党建和思想政治工作在企业改革、发展和稳定中的重要作用，将公司党群工作纳入绩效考核内容，由党群相关部门按照评价内容作出相关考核评价，经公司党委办审核后报公司绩效考核评价办公室。

6.4.2项目绩效考核评价

1.评价指标及权重

绩效考核评价由项目利润率(该项包括年度利润率和项目终结利润率)、资金上缴指标、项目管理费三个财务绩效评价指标和施工管理目标，质量目标，安全、环保目标，项目内部管理，党群工作五个管理绩效评价指标组成。

财务绩效评价指标，用于评价工程项目财务会计报表所反映的经

营绩效状况:管理绩效评价指标，主要反映工程项目经理部在一定经营期内所采取和落实各项管理措施及其管理成效。

工程项目年度考核评价时，财务绩效评价指标权重确定为 40%，管理绩效评价指标权重确定为 60%；工程项目终结考核评价时，财务绩效评价指标权重确定为 50%；管理绩效评价指标权重确定为 50%。在实际评价过程中，财务绩效评价指标和管理评价指标均按百分制设定，分别计算各项指标的分值，然后按附表所列各自权重折算。

2. 考核评价程序

(1)公司考核评价组成员部门按职责对经理部的各项指标完成的情况进行评价，给评价对象打分。

(2)公司成本审计部按汇总评价结果形成考核评价报告，经考核评价组组长审核后提出初步评价报告，提交公司党委扩大会决定考核评价结果。

3. 终结考核评价程序

(1) 公司考核评价组成员部门按职责开展对经理部的评价，成本审计部编制项目责任成本，清理验工收入，确定二次经营情况，并对项目依法审计，计算实际工期；财务会计部核算项目成本，确定项目实现利润，项目管理费和资金上缴情况；工程管理部确定工程项目工期进度，评价施工管理目标;安全质量监察部评价安全、质量达标情况；其他相关部门评价考核项目内部管理相关内容。

(2) 成本审计部按汇总考评结果形成考核评价报告，经考核评价组组长审核后提交公司党委扩大会。

(3) 公司党委扩大会审定考核评价报告，并决定项目终结考核评

价结果。

4. 考核评价方法

工程项目实行年度考核和终结考核相结合的方法，每年季度前进行年度考核评价；终结考核在达到终结条件后进行。当年新组建的项目完成工程量达不到总价 10%的不进行考核。

5. 年度考核评分方法

年度考核评价实行百分制。公司考核评价组成员部门按照职责，在年度终了十五日内，通过召开部务会议形式，对照评价内容和标准，对各工程项目进行百分制打分，并按照附表年度权重折算后报公司成本审计部，形成评价对象的考核评价结果。

6. 终结考核评分方法:

终结考核评价实行百分制。项目主体及主要附属工程完工后，公司考核评价组成员部门按照职责，通过召开部务会议形式，对照评价内容和标准，对各工程项目进行百分制打分。

第七章 项目投融资与财务方案

7.1 投资估算

投资估算是在对项目的建设规模、内容、工程方案及项目实施进度等进行研究并基本确定的基础上，估算项目投入总资金。投资估算范围包括工程费用，以及其他工程费用和预备费用。在可行性研究阶段的投资估算为初步估算，仅供进行经济评价使用以及编制初步设计概算的参考。

7.1.1 投资估算依据

- (1) 国家发改委、建设部《建设项目经济评价方法与参数》第三版；
- (2) 《建设项目投资估算编审规程》（CECA/GC 1-2015）；
- (3) 国家计委《投资项目可行性研究指南》（2002 版）；
- (4) 《市政工程投资估算编制办法》（建标〔2011〕1 号）；
- (5) 《海南省市政工程综合定额》（2017）；
- (6) 《海南省安装工程综合定额》（2017）；
- (7) 《海南省建设工程计价定额市政工程》（2017）；
- (8) 《投资项目经济咨询评估指南》（中国国际工程咨询公司编）；
- (9) 《企业会计准则》（2019 版）；
- (10) 企业提供的本项目相关资料；项目相关调查资料。

7.1.2投资估算结果

本项目经估算总需投资 13040.03 万元,其中:建安工程费 1008.53 万元,工程建设其他费用 2065.57 万元,基本预备费 965.93 万元。

7.1.3项目资金筹措

资金筹措: 政府专项资金。

琼山区凤翔片区清污分流及排水防涝工程投资估算

序号	工程名称	估算金额（万元）					技术经济指标			
		建筑工程	安装工程	设备及工器具购置费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值（元）	备注
A	工程费用	10008.53				10008.53				
一	现状路建设工程	7074.88				7074.88				
1	雨水工程	5028.39				5028.39				
1.1	雨水管 DN400（Ⅲ级钢筋混凝土管）	208.00				208.00	m	1600	1300.00	
1.2	雨水管 DN500（Ⅲ级钢筋混凝土管）	82.88				82.88	m	560	1480.00	
1.3	雨水管 DN600（Ⅲ级钢筋混凝土管）	67.43				67.43	m	435	1550.00	
1.4	雨水管 DN800（Ⅲ级钢筋混凝土管）	217.80				217.80	m	1320	1650.00	

1.5	雨水管 DN1000 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	191.49				191.49	m	748	2560.00	
1.6	雨水管 DN1300 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	38.35				38.35	m	130	2950.00	
1.7	雨水管 DN1200 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	21.41				21.41	m	77	2780.00	
1.8	雨水管 DN1500 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	165.60				165.60	m	480	3450.00	
1.9	雨水管 DN300 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	540.42				540.42	m	12568	430.00	
1.10	雨水箱涵 (D2200*1200)	399.28				399.28	m	434	9200.00	
1.11	雨水箱涵 (D2000*1600)	490.00				490.00	m	500	9800.00	
1.12	矩形 90 度四通混凝土雨水检查井 (D=900-2000)	40.50				40.50	座	45	9000.00	

1.13	圆形混凝土雨水检查井（盖板式）Ø1500	215.05				215.05	座	187	11500.00	
1.14	预制混凝土装配式偏沟式单篦雨水口 700*400（mm）	226.26				226.26	座	1257	1800.00	
1.15	雨水口连接管混凝土满包（C20）	86.64				86.64	m ³	760	1140.00	
1.16	拉森钢板桩支护，桩长 6.0m	784.70				784.70	延米	4130	1900.00	
1.17	拆除现状混凝土管 DN300	1.23				1.23	m	175	70.00	
1.18	拆除现状混凝土管 DN400	5.93				5.93	m	790	75.00	
1.19	拆除现状混凝土管 DN600	5.42				5.42	m	570	95.00	
1.20	拆除现状混凝土管 DN1000	4.88				4.88	m	375	130.00	

1.21	管线迁移保护及其他道路设施拆改	90.00				90.00	项	1	900000.00	
1.22	道路破除及修复 破除宽度 1.2-3.6	1353.15				1353.15	m ²	27063	500.00	
2	污水工程	979.90				979.90				
2.1	污水管 DN400 (C30 球墨铸铁管)	69.81				69.81	m	537	1300.00	
2.2	污水管 DN300 (C30 球墨铸铁管)	22.05					m	210	1050.00	
2.3	污水管 DN600 (C25 球墨铸铁管)	350.64					m	1461	2400.00	
2.4	圆形混凝土污水检查井 (盖板式) Ø1000	70.30				70.30	座	74	9500.00	
2.5	道路破除及修复	149.00				149.00	m ²	2980	500.00	
2.6	管线迁移与保护	35.00				35.00	项	1	350000.00	
2.7	拉森钢板桩支护, 桩	283.10				283.10	延米	1490	1900.00	

	长 6.0m									
3	雨水泵站	1066.59				1066.59				
3.1	焊接钢管 (D1220*10)	155.00				155.00	m	500	3100.00	
3.2	雨水泵站土建工程	138.00				138.00	座	1	1380000.00	
3.3	潜水混流泵 Q=1472L/s, H=20m, 500kw	264.00				264.00	台	3.00	880000.00	
3.4	潜水泵 50QW15-8-1.1kw	1.00				1.00	台	2.00	5000.00	
3.5	1.1KwGL 型格栅除污 机 渠道宽度 W0=1500mm	18.00				18.00	台	2.00	90000.00	
3.6	LX 型电动单梁悬挂 起重机 起重量 W=5T	12.00				12.00	台	1.00	120000.00	

3.7	手电两用闸门 1200X1200	1.36				1.36	台	2.00	6800.00	
3.8	箱式变电站	26.00				26.00	台	1.00	260000.00	
3.9	160KVA 干式变压器	16.00				16.00	台	2.00	80000.00	
3.10	柴油发电机组	98.00				98.00	台	1.00	980000.00	
3.11	外接电源	80.00				80.00	项	1.00	800000.00	
3.12	泵站安防工程	3.00				3.00	项	1.00	30000.00	
3.13	自控工程	60.00				60.00	项	1.00	600000.00	
3.14	道路破除及修复	45.00				45.00	m ²	900.00	500.00	
3.15	槽钢装支护，[22b, 桩长 3.0m	45.00				45.00	延米	500.00	900.00	
3.16	管线迁移与保护	3.00				3.00	项	1.00	30000.00	

3.17	八字排放口	1.65				1.65	座	3.00	5500.00	
3.18	泵站管理用房	62.04				62.04	m ²	188.00	3300.00	
3.19	绿化面积	0.84				0.84	m ²	105.00	80.00	
3.20	道路硬化面积	21.20				21.20	m ²	530.00	400.00	
3.21	围墙	13.00				13.00	m	130.00	1000.00	
3.22	伸缩大门	0.50				0.50	个	1.00	5000.00	
3.23	泵站照明	2.00				2.00	项	1.00	20000.00	
二	规划路建设工程	2933.65				2933.65				
1.1	雨水管 DN600（Ⅲ级 钢筋混凝土管）	127.10				127.10	m	820	1550.00	
1.2	雨水管 DN800（Ⅲ级 钢筋混凝土管）	191.40				191.40	m	1160	1650.00	

1.3	雨水管 DN1000（Ⅲ级 钢筋混凝土管）	156.16				156.16	m	610	2560.00	
1.4	雨水管 DN1200（Ⅲ级 钢筋混凝土管）	38.92				38.92	m	140	2780.00	
1.5	雨水箱涵 （D1600*1400）	152.00				152.00	m	200	7600.00	
1.6	雨水箱涵 （D2000*1400）	200.20				200.20	m	220	9100.00	
1.7	雨水箱涵 （D2600*1600）	334.80				334.80	m	310	10800.00	
1.8	雨水管 DN300（Ⅲ级 钢筋混凝土管）	297.56				297.56	m	6920	430.00	
1.9	矩形 90 度四通混凝土雨水检查井 （D=900-2000）	54.00				54.00	座	60	9000.00	
1.10	圆形混凝土雨水检查井（盖板式）Ø1500	92.00				92.00	座	80	11500.00	

1.11	预制混凝土装配式 偏沟式单篦雨水口 700*400 (mm)	124.56				124.56	座	692	1800.00	
1.12	雨水口连接管混凝土 满包 (C20)	57.00				57.00	m ³	500	1140.00	
1.13	拉森钢板桩支护, 桩 长 6.0m	657.40				657.40	延米	3460	1900.00	
1.14	管线迁移与保护	84.00				84.00	项	1	840000.00	
1.15	八字排放口	1.65				1.65	座	3	5500.00	
1.16	道路破除及修复	364.90				364.90	m ²	7298	500.00	
B	工程建设其它费				2065.57	2065.57				
1	建设单位管理费					168.72				参考财建[2016]504 号
2	工程建设监理费					218.75				发改价格[2007]670 号
3	项目建议书编制费					15.75				计价格[1999]1283 号
4	可行性研究报告编					31.57				计价格[1999]1283 号

	制费									
5	可行性研究报告评估费					10.38				
6	场地准备费及临时设施费					15.01				按工程建安费用*0.15%
7	工程招标代理服务费用					30.55				发改价格[2011]534号
8	监理招标代理服务费用					2.45				发改价格[2011]534号
9	设计招标代理服务费用					3.51				发改价格[2011]534号
10	工程保险费					30.03				按工程建安费用*0.3%
11	工程勘察费					110.09				暂按工程费*0.82%计取，最终以实际发生为准
12	工程测量费					35.00				
13	管线探测（含 CCTV					312.00				

	检测、清淤、降排水等)									
14	工程设计费					350.78				计价格[2002]10号
15	工程量清单及招标控制价					38.33				琼价协[2020]01号
16	竣工结算审核费					31.32				琼价协[2020]01号
17	施工图审查费					21.05				琼价费管[2011]224号
18	施工图预算审核费					28.27				琼价协[2020]01号
19	两案一书编制费					50.00				
20	水土保持编制费					52.02				保监[2005]22号)
21	水土保持监测费					60.03				保监[2005]22号)
22	水土保持验收报告编制费					18.01				保监[2005]22号)
23	水土保持补偿费					20.00				暂估
24	工程质量检测费					46.48				
25	全过程工程造价控制咨询服务费					103.06				琼价协[2020]01号

26	地质灾害危险性评估费					9.00				地质灾害危险性评估收费管理办法、计价格[2002]10号文
27	征地补偿费					25.63	亩	1.91	134186.00	琼府〔2020〕45号，暂估，最终以权属单位上报为准
28	交通疏导费方案编制费					18.00				
29	交通疏导实施费					200.00				
30	环境影响咨询服务费					9.80				计价格[2002]125号
C	预备费					965.93				
D	工程总投资					13040.03				

7.2 盈利能力分析

本项目属于政府直接投资的非经营性项目，不涉及盈利能力分析，但应采取开源节流的措施。

1、材料和设备的成本控制

建筑材料的应用是每个项目不可分割的一部分，不仅是项目的后勤基础，也是控制成本的重要目标。由于不同的项目对不同的性能、安全性、环保性和材料价格要求不同，企业在采购材料时必须满足项目要求，以节约成本，保证工程材料的质量和性能。同时，我们必须考虑材料的运输成本和库存损失，特别是那些需要进口或昂贵材料的成本。

此外，设备也是工程费用的一个重要因素。一般来说，工程中使用的设备属于造价昂贵、体积庞大、维修困难的范畴。重型设备故障不仅影响施工进度，而且给施工单位和施工单位带来一定的经济损失。影响投资和成本的工程质量和效益，由工程材料等材料决定。设备的购置必须与租用设备的购置相结合，租用设备是高频率、低成本运行所必需的，并且是在低运行、低成本的环境下租用的。同时，对于一些符合财务安全性、盈利能力和流动性要求的工程安排，可以采用融资租赁模式，降低公司现金流量压力，降低资产摊销风险。因此，可以有效地利用有限的资金来减少未使用的用品的费用。

2、人力资源成本控制

设施的正常建设离不开维护和工作管理。因此，在工程建设阶段，

需要不断完善施工管理，人力资源管理不应过于严格，可以采用相对积极的激励和激励措施，鼓励员工更积极地参与项目设计。这样既可有效地提高工程质量和效率，又可大大减低员工对安全和保障的关注，而且盲目的鼓励和奖励也不能完全防止不良员工的违法行为和行为。因此，在人力资源成本的控制和管理过程中，我们必须不断灌输和强调遵守规章制度的重要性和必要性，并利用个人责任和终身调查等法律机制，确保使工作人员按照规章制度履行职责。

3、工程维护的成本控制

在工程建设过程中会消耗一些使用和维护成本，这已成为整个项目生命周期成本控制的主要内容之一。例如，在重建楼宇的过程中，我们必须特别注意成本控制。业主还投资了升级成本，这很容易导致过度性能和浪费。更新的低成本将导致额外的质量和安全问题，还将增加二次建设的成本，这不利于加快进度。因此，在项目升级阶段，设计部门必须合理控制成本，在该阶段提供最大的经济效益。

4、建设工程全寿命周期工程造价管理的发展

现阶段，建筑工程规模在越来越多的因素影响下逐步扩大，整个建筑生命周期的建筑价格管理要求越来越高，整个生命周期的建筑价格管理机制需要不断完善，并在各个阶段进行详细的管理控制，促进成本合理化，避免因素影响，实现企业与用户之间的最大施工回报，在保证质量安全的前提下，实施施工周期缩短，提高资金使用效率，使企业建设不断取得进展。在建筑工程的整个生命周期中，在发展过程中，应逐步融入网络的先进信息技术，充分利用建筑工程建模技术，

并实施有效的信息管理，利用网络技术完成建筑工程，推进建设项目评价机制的完善，逐步保证设计过程和建设成果的一致发展。

7.3 融资方案

本项目拟采用政府投资。

7.4 债务清偿能力分析

本项目未使用债务融资的项目，无需进行债务清偿能力分析。

7.5 财务可持续性分析

本项目拟采用政府投资，资金来源稳定、可靠，具有良好的财务可持续性。

第八章 项目影响效果分析

8.1 经济影响分析

建设项目投资后，产生直接经济效益和间接经济效益。

直接经济效益：项目实施后，可以完善区域排水系统，保障区域道路的排涝要求，解决白驹学校周边内涝等问题。并且项目的实施可以通过污水处理的运营收入获取一定的收益。

间接经济效益：改善周边地区的道路出行条件和投资环境，带动土地增值。

8.2 社会影响分析

1、提高居民生活质量

项目建成后，解决白驹学校周边出现内涝，改善白驹学校周边居民生活条件和学生日常出行，营造优美的投资环境。本项目的建设将会全面提升当地人民的生活质量，提高居民的幸福感和获得感。

2、提高社区的就业率

另外，项目的建设，将使海口市经济发展加速，同时提供大量直接和间接就业岗位，有利于扩大就业，使更多居民有稳定的工作和收入，由此增加了区域的就业率，为居民的生活又多提供了一份保障。

3、促进区域经济发展

在项目建设和运营期间，项目对各方面的物质消耗需求，扩大了居民的内需，刺激了琼山区经济发展，从而使得居民也能享受到福利。

4、促进我国公益事业的发展

项目的建设将会完善区域市政配套基础设施，以人为本，创造优越的生活居住环境，解决白驹学校周边内涝等问题，改善城市面貌，提升城市形象。良好的基础设施能够改善投资和消费环境，从而吸引更多的资本进入，促进当地产业结构优化升级，并对城市的管理体制改革起到积极有益的推动作用，进而实现当地经济可持续发展。

8.3 生态环境影响分析

8.3.1 设计依据

- (1) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (2) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (3) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-2017）；
- (4) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (5) 国家现行的有关规范、标准、法规等。

8.3.2 项目施工期间对环境的影响

1、项目建设过程中会产生建筑垃圾，在施工过程中，若管理不善，会对环境造成不良影响。

2、管沟开挖及回填时，在风力的作用下会产生粉尘，其和施工机械产生的道路扬尘会对施工区周边大气环境产生一定污染。

3、施工运输车辆及施工设备生产的噪音也是主要的污染源。施工车辆排出的废气必然会对周围的环境造成污染等。

4、水土流失分为建设期和生产运行期两个时段。结合本工程具体情况，水土流失问题只存在于建设施工期间，由于开挖、回填等原因，破坏了原有的地貌和植被，扰动土壤表土结构，降低土体抗蚀能力。开挖形成的大量废土弃于场地内，这些松散土极易随雨水流失。

8.3.3 污染防治措施

1、粉尘：制定严格的管理制度，施工过程中尽量做到带水作业，或经常喷洒水以减少扬尘对周边环境的影响。

2、固体废弃物：施工过程中建筑垃圾应有计划，有步骤搬运或堆存，临时堆场不得影响外部交通，通讯等。建筑垃圾送往固定的建筑垃圾填埋场。生活垃圾定点收集后由市政环卫车辆运出。

3、噪声：项目建设期各类机械设备及运输过程将产生噪音。因此，建设期内应切实控制好作业面积和施工车辆行驶路线，在白天工作时间进行施工，尽量避免对周边居民的影响。

4、污水、废水：在排入市政管道前视具体情况分别采取化粪池、隔油池和沉淀池等处理措施。

5、对建设过程中的临时堆料场、弃土场地做好防护，其周边应设置栏护、排水设施，以减少水土流失。单体建构筑物土建工程结束后，应尽快根据要求完成回填，再进行绿化。绿化布局采取点、线、面结合，乔、灌、草、花结合。

8.3.4环境影响评价

项目建设期注重对建筑粉尘与噪音的控制，生产的建筑垃圾也能得到妥善处理，对环境的影响较小。运营期不会对环境造成影响。拟建项目建成后，由于恢复施工场地或增加绿化布置，建筑物与周边环境协调，对周边环境的影响能满足环境保护的要求，从环保角度看，项目是可行的。

8.4 资源和能源利用效果分析

8.4.1设计依据

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》(中华人民共和国主席令第 90 号);
- (2) 《中华人民共和国可再生能源法》(中华人民共和国主席令第 33 号);
- (3) 《民用建筑节能条例》(国务院令第 530 号);
- (4) 《海南省建设厅关于加强建筑设备专业工程设计管理的通知》(琼建设[2006]257 号);
- (5) 《海南省公共建筑节能设计标准》(DBJ46-003-2017);
- (6) 《海南省发展应用新型墙体材料管理规定》(琼府[2006]29 号);
- (7) 《节能用电管理办法》(2001 年 1 月 8 日国家经贸委、国家计委发布);

8.4.2 节能效果评估

本项目执行国家、省相关节能设计标准和工业建筑节能设计标准。在建筑节能方面，通过改善建筑围护结构保温和隔热性能，提高通风设备及其系统的能效、充分利用自然通风、合理的照度等节能措施，有效地降低建筑总能耗。

在工艺节能方面，主要通过变压器节能、高压电机节能、无功功率补偿节能、水泵调速节能和供水经济运行节能等措施，降低了生产能耗。

8.4.3 能耗分析和计算

本项目主要使用的能源有：建设过程中，其主要能源消耗主要为水、电等。主要原材料为水泥、钢筋、砂子等。运营过程中，无能源消耗。

8.5 碳达峰碳中和分析

8.5.1 年度碳排放总量

本项目非高耗能、高排放项目，在进行设计时，结合绿色低碳经济发展需求，综合考虑了节能要求。

8.5.2 控制碳排放措施

近年来党中央国务院明确提出，要把节约资源作为基本国策，发展循环经济，保护生态环境，加快建设资源节约型、环境友好型社会。

开展资源综合利用，是实施节约资源基本国策，转变经济增长方式，发展循环经济，建设资源节约型和环境友好型社会的重要途径和紧迫任务。

加强节能工作是深入贯彻科学发展观、落实节约资源基本国策、建设节约型社会的一项重要措施，也是国民经济和社会发展的一项长远战略方针和紧迫任务。工程项目的节能设计是加强节能工作的重要组成部分，对合理利用能源、提高能源利用效率，从源头上杜绝能源的浪费，以及促进产业结构调整 and 产业升级具有重要意义。

一、施工节能措施

施工机械用电和施工照明用电的节能措施：

- 1、采用高效节能的施工机械
- 2、施工照明选用合理照度与高效节能灯

二、管网节能措施

本项目为考虑能源的节约和合理利用，采取措施如下：

管道设计：

（1）在保证重力自流排放的基础上，降低管网埋深，以节省工程投资及运行费用。

（2）合理选用管材和附件，减少管道不必要的局部水头损失。

（3）评估现状镇区已建管网情况，在满足使用要求的前提下，尽可能沿用现状管网，避免管道重复建设。

三、施工组织措施

加强施工组织管理，统一安排，合理有序、规范进行各项工序，避免机械空载以及不必要的无用功。

8.5.3 碳中和目标

依据《海南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，打造绿色低碳发展的典范，建设清洁能源岛。全面提高 能源资源利用效率，推动形成绿色生产生活方式。实施能源消费总量和 碳排放总量及强度双控行动。

第九章 项目风险管控方案

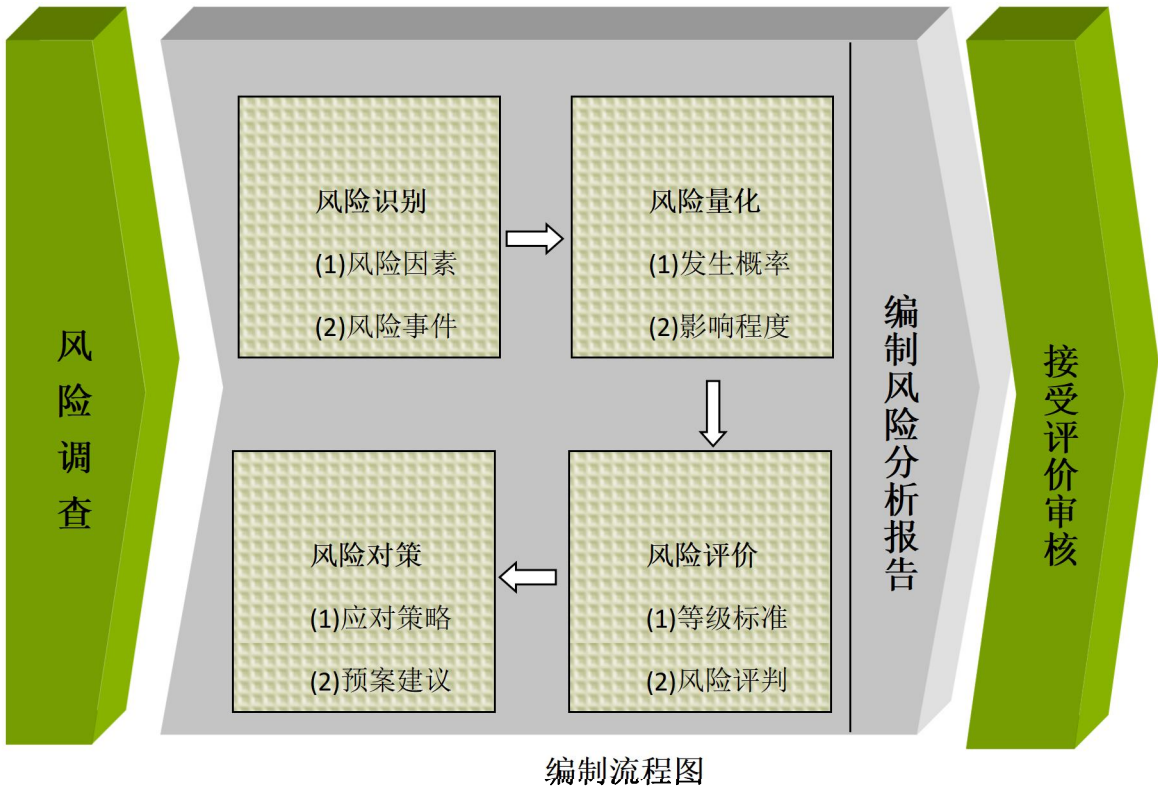
社会稳定风险分析，有助于有效规避、预防、控制重大事项实施过程中可能产生的社会稳定风险，更好的确保重大事项顺利实施。本项目对潜在风险应进行先期预测、先期研判、先期介入、先期化解，在了解民情、反映民意、集中民智、珍惜民力的基础之上，实现科学决策、民主决策、依法决策，切实维护最广大人民群众的根本利益，保证项目正常运行。

9.1 风险识别与评价

9.1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国行政许可法》（主席令第七号）；
- (2) 《关于构建社会主义和谐社会若干重大问题的决定》；
- (3) 《关于建立健全重大决策社会稳定风险评估机制的指导意见（试行）》（中办发〔2012〕2号）；
- (4) 《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）；
- (5) 《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报告和评估报告编制大纲（试行）的通知》（发改办投资〔2013〕428号）；
- (6) 《社会稳定风险评估实施办法》(2012年)；
- (7) 本项目社会稳定风险相关资料。

9.1.2 编制流程



9.1.3 风险调查

1、合法性：项目建设单位为海口市琼山城市建设投资有限公司，建设地点位于海口市凤翔街道凤翔社区。本项目前期各项手续均按照相关法律办理，本项目的实施前提是合法的。

2、合理性：项目的实施将完善海口市琼山区白驹学校周边排水设施，进一步提高极端强降雨条件下的城市排水防涝能力。进而改善生态环境、人居环境，不断增进民生福祉，促进经济社会可持续发展。因此，项目的建设是合理的。

1、项目的建设，由海口市琼山城市建设投资有限公司负责实行，社会接受程度高，经验丰富。

- 2、项目资金来源于财政资金，资本金来源充足、有保证。
- 3、项目建设方案合理，满足城市规划功能需求的同时，集约化的利用了土地。设计方案进一步深化的同时，其他各项准备工作正有条不紊地进行。
- 4、项目的建设所采用的标准、材料、工艺达到当地现行市场的平均先进水平，技术先进、经济合理，不会过度消耗社会资源。

9.1.4 风险识别

项目为市政配套设施建设项目，其社会稳定风险贯穿于项目建设全过程。相关利益群体对项目的抗拒有多种表现形式，如上访、暴力对抗甚至群众示威等。因此，对项目各阶段所涉及的影响社会稳定的风险进行界定，应认真分析项目实施后群众可能引发的异议，遭遇到的损失或不适，这些异议、损失或不适即为引起社会不稳定的风险。

经调查与分析，项目建设可能引发的社会稳定风险有：政府拆迁、资金筹措、环境、交通组织和工程质量、施工组织等方面，可能会对当地居民、经营户、企事业单位造成一定的不利影响，这些影响可能会导致社会群体性事件发生，造成社会不稳定。项目的风险因素主要为项目建设期间的相关风险。

表 9-1 项目社会稳定风险因素分析表

发生阶段	风险因素	是否本项目可能存在的风险	说明
投资决策阶段	项目规划设计	否	项目决策阶段对项目有明确的规划定位，符合当地的情况及项目自身条件。

前期准备阶段	征地拆迁	是	项目的建设涉及到征地拆迁，如对居民的赔偿措施不合理，将会影响项目的进度。
	资金筹措	是	项目资金能否按时到位是影响项目实施的关键因素，会造成项目进度拖延甚至发生烂尾现象，造成社会不稳定。
建设阶段	环境	是	项目建设过程中产生一定程度的环境影响，一方面将给周边居民的正常生活造成不利影响，同时可能会影响身体健康。
	交通组织	是	项目建设中会有大型建筑和运输车辆来回通行，增加区域交通负荷，带来交通堵塞等不利影响。
	工程质量	是	工程质量若出现问题，可能会对居民生活和生命财产安全造成不良影响，给社会稳定造成不利影响。
	施工组织管理	是	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。

9.1.5 风险估计

本项目各项风险因素的影响程度分析、风险发生的可能性分析，以及综合发生概率、影响程度后的单因素风险等级确定情况，汇总如下表所示。

表 9-2 项目社会稳定风险评价表

序号	风险因素	风险影响程度	发生概率	风险等级
1	征地拆迁	较大影响	较低	一般风险
2	资金筹措	较大影响	较低	一般风险
3	环境	较小影响	较低	较小风险
4	交通组织	较小影响	较低	较小风险
5	工程质量	较大影响	较低	一般风险
6	施工组织管理	较小影响	较低	较小风险

项目的社会稳定风险等级，主要分为高风险、中风险和低风险，详细的评判参考标准如下表所示。

表 9-3 项目社会稳定风险等级评判参考标准

风险等级	高风险	中风险	低风险
单因素风险程度评判标	2 个及以上重大或者 5 个及以上较大单因素风险	1 个重大或 2 到 4 个较大单因素风	1 个较大或 1-4 个一般单因素风险

准		险	
综合风险指数评判标准	>0.64	0.36-0.64	<0.36
调查结果	采用面向特定对象征求意见的方式，征求意见结果，明确反对者超过 33%	采用面向特定对象征求意见的方式、征求意见结果，明确反对者占 10%到 33%	采用面向特定对象征求意见的方式，征求意见结果，明确反对者低于 10%
风险事件参与人数评判标准	单次事件参与人数达到 200 人以上	单次事件参与人数达到 20-200 人之间	单次事件参与人数为 20 人以下
可能引发风险事件评判标准	如冲击、围攻党政机关、要害部门及重点地区、部位、场所，发生打砸抢烧等集体械斗、聚众闹事、人员伤亡，事故，非法集会、示威、游行、罢工、罢市、罢课等。	如集体上访、请愿、发生极端个人事件，围堵施工现场，堵塞、阻断交通，媒体（网络）出现负面舆情等。	如个体非正常上访，静坐、拉横幅、喊口号、散发宣传品、散播有害信息等。

综上所述，本项目共有 6 个单因素风险，其中一般风 3 个、较小风险 3 个，则本项目社会稳定风险属于低风险。

9.2 风险管控方案

为保护人民群众利益，规范工程建设、确保工程顺利实施，本项目制定了资金筹措、环境保护、交通组织、工程质量、施工组织以及运营期道路管理及维护等方面的风险防范措施，拟将各个风险因素降至最低，本项目将采取如下措施。

- 1、征地拆迁
- 征地拆迁前期，实施单位做好征地拆迁的宣传工作，相关政府机关要制定合理、公平的拆迁安置补偿方案，让老百姓的合法权益得到保障，最大程度减少不安情绪的产生。
- 2、资金筹措

建立健全有效的资金内控机制，在资金运用与控制上做到规范有序、合理合法。

（1）有关部门要对项目资金实行专户储存，专帐管理，分账核算，专款专用。

（2）监察、审计部门要加强资金专项检查和审计，一旦发现资金被挪用、浪费、贪污等问题，要依法追究责任。

3、环境保护

污染防治是一个总体工程，从最初的环境规划，到工程设计、管理、到最后的污染防治，是一个整体的防治系统，只有各个环节均做到良好的控制，施工沿线的噪声影响才可达到最低限度。项目应严格按照我国环境保护“三同时”制度，严格执行环境影响评估报告中的环保措施，以保证项目对环境的影响降至最低。

4、交通组织

考虑到项目施工对交通的影响，工程制定了如下方案：施工单位加强工程车辆驾驶人员交通安全教育，施工车辆按指定线路行驶，在穿越村庄、人口密集区域要减速慢行；经过学校、市场、交通要道等人口密集区域施工单位应指派专人负责现场交通安全管理；严禁超载、超限车辆上路，对大吨位车辆进出狭小的村道，要积极采取防范和完善措施，在工程车辆经过的道路应设置符合交通技术规范的标志牌。本项目本身为道路施工工程，项目施工期间应对项目进行封闭，避免外来车辆进入施工区。

5、工程质量

针对质量风险，在项目前期，应聘请经验丰富、深受客户认可的设计单位、施工方以及监理公司，建设单位要与设计单位做好沟通工作，以便设计出符合施工要求和实际需求的图纸。项目在实施过程中，业主要时时关心项目的进展情况，加强与施工方和监理公司的联系。项目竣工时，做好竣工验收的工作，坚决抵制质量不达标的工程。

6、施工组织管理

项目建设单位将合理组织工期、规范劳动用工管理、及时足额发放工程款工人工资，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、杜绝施工扰民。

根据本项目可能存在的风险，依据项目采取的风险防范措施，本项目落实风险防范措施后，最终风险等级为低风险，详见下表。

表 9-4 项目预期风险等级表

风险因素	风险影响程度	风险发生的可能性	风险等级
征地拆迁	中等	较低	低风险
资金筹措	中等	较低	低风险
环境	较小	较低	低风险
交通组织	较小	较低	低风险
工程质量	中等	较低	低风险
施工组织管理	较小	较低	低风险

9.3 风险应急预案

9.3.1 风险应急预案

社会稳定问题产生根源在于工程建设和运营对群众造成的各种

影响,但问题的发生又具有很大的不确定性,其表现形式也复杂多变。因此在全面落实上述措施化解风险的同时,还应制定相应的应急处理预案,加强维稳和处置能力,一旦发生影响社会稳定问题的苗头和事件时,要及时向相关部门报告并启动相应的应急预案。

1、工作原则

社会稳定应急预案的工作原则是重点稳控,紧急处置,职责明确,统筹配合。

2、组织保障

(1) 由政府牵头成立项目社会稳定工作协调领导小组,统一管理和领导,包括市政府、政法、维稳、信访等政府部门以及项目单位等各相关单位。明确参与人员,加强领导、强化责任意识,建立高效的联动工作机制。落实维护社会稳定责任制,明确维护社会稳定工作的重点部位、重点问题。对维护社会稳定工作实行目标管理,并对各责任部门维护社会稳定工作进行考核。

(2) 要设立维稳工作岗位,配备专、兼职维稳工作人员,加强维稳工作人员知识技能培训,不断提高维稳接待和处置能力,引导社会稳定问题通过正常途径反映和解决。在接到重大社会不稳定通报后,有关人员要保证 24 小时值班和电话畅通,随时掌握各方面信息,并保证信息能够及时的上传下达。

3、制度保障

(1) 把维护社会稳定工作列入项目建设重要议事日程,定期组织召开维护社会稳定工作会议,听取有关单位社会稳定工作汇报;认

真研究公众反映的新情况、新问题，分析可能出现的重大问题研究对策。

（2）坚持走访调研工作制度，由群众反映变为走访，深入工程现场、社区，倾听群众意见建议，有针对性地研究和解决问题。

（3）坚持信息通报、预测排查制度，对群众反映的普遍性、突出性问题，研究制定解决办法，发现群体性事件苗头，要及时就地化解。

4、应急措施

发现重大社会稳定问题苗头或事件时，启动预案，并按以下程序开展工作：

（1）对已发生的群体性事件，相关部门要认真接待，有关人员及时赶赴现场做好耐心细致的疏导工作，防止矛盾激化。

（2）第一时间召开维护社会稳定工作会议，通报不稳定情况和处理情况，分析研究可能出现的重大问题及对策。并将不稳定情况向上级有关部门报告，并制定联动机制。

（3）对已发生的群体性事件，相关人员应迅速赶赴现场组织工作。以教育、疏导为主，力争把问题解决在萌芽或初始状态。对问题复杂、规模较大的群体性事件要及时控制现场，防止矛盾激化，将由此造成的损失降低至最低程度。

（4）对已发生的社会稳定风险进行全面调查，查清事件经过、分析产生原因和造成的损失，必要时启动问责机制。

（5）建议各实施主体对社会稳定风险进行细化分析，针对不同

的风险制定相对应的具体应急处理预案，并上报上级维稳部门。

9.3.2动态跟踪及时回馈

在项目实施及运营过程中对社会稳定风险全程跟踪，动态监测和评价，不断改进完善和落实风险控制措施。同时采取必要的形式，不间断的收集社会公众（利益相关群体）的反映，及时发现新的社会稳定风险隐患，协调相关部门化解实施过程中遇到的矛盾和问题，调整完善防范措施和应急预案。防止因风险处理不当而引起的事件范围的扩大、影响程度的恶化、连带风险的发生等风险升级，将风险控制在苗头阶段，做好项目社会稳定风险的全程跟踪与及时回馈。

第十章 研究结论与建议

10.1 主要研究结论

1、本项目的建设是深入推进“六水共治”工作，打造生态宜居人居环境，消除防治标准内降雨条件下的城市内涝现象。本项目的实施是构建“源头减排、蓄排结合、排涝除险、超标应急”的城市排水防涝体系，多措并举，整体提升城市内涝治理水平，解决城市内涝问题。项目的实施是不断提高城市的生态宜居性和可持续性，让人民群众有更多的获得感和幸福感，项目是一项民生工程，具有十分显著的社会效益。因此，项目的建设是必要的。

2、项目的建设实施，能完善海口市琼山区市政配套基础设施，改善人居环境和城市面貌，为创建卫生城镇奠定坚实的基础，对于促进城镇一体化建设具有重大意义，建议立项支持。

3、其建设实施不仅有利于群众身心健康、提高人口素质、改善人民生活水平，而且对促进区域经济发展，提高群众的生活质量，提高居民的幸福感和获得感有着不可估量的作用。

4、本项目将改善片区基础设施条件，将为区域社会经济发展提供良好机会。

5、项目建设符合环境保护和可持续发展要求，拟采取的节能环保措施是合理的，项目建设对环境的影响较小。

6、设计方案成熟，工程技术可靠，完全可以满足工程在技术上的要求；项目建设环境良好，社会公共服务设施配套齐全，可满足项

目建设需要。项目建设资金主要为地方政府投资，来源有保障。

10.2 问题与建议

由于本项目所处区域较为特殊，施工期间可能出现意想不到的舆情，因此建议如下：

- 1) 通过社区告知动员、新闻媒体、张贴公告等多渠道做好事前告知。
- 2) 做好应急预案（如交通拥堵、店铺阻工、现状管线损坏导致的停水、断电等事件的处置预案）。
- 3) 建立强有力的协调机构，多部门联动，第一时间处理突发事件。
- 4) 建议相关部门加快推进迈瀛片区规划道路建设，使得该片区的排水系统能更大的发挥其功效。

十一、附表、附图和附件

11.1 附表

序号	工程名称	估算金额（万元）					技术经济指标			
		建筑工程	安装工程	设备及工器具购置费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值（元）	备注
A	工程费用	10008.53				10008.53				
一	现状路建设工程	7074.88				7074.88				
1	雨水工程	5028.39				5028.39				
1.1	雨水管 DN400（Ⅲ级钢筋混凝土管）	208.00				208.00	m	1600	1300.00	

1.2	雨水管 DN500 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	82.88				82.88	m	560	1480.00	
1.3	雨水管 DN600 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	67.43				67.43	m	435	1550.00	
1.4	雨水管 DN800 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	217.80				217.80	m	1320	1650.00	
1.5	雨水管 DN1000 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	191.49				191.49	m	748	2560.00	
1.6	雨水管 DN1300 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	38.35				38.35	m	130	2950.00	
1.7	雨水管 DN1200 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	21.41				21.41	m	77	2780.00	
1.8	雨水管 DN1500 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	165.60				165.60	m	480	3450.00	

	钢筋混凝土管)									
1.9	雨水管 DN300 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	540.42				540.42	m	12568	430.00	
1.10	雨水箱涵 (D2200*1200)	399.28				399.28	m	434	9200.00	
1.11	雨水箱涵 (D2000*1600)	490.00				490.00	m	500	9800.00	
1.12	矩形 90 度四通混凝土雨水检查井 (D=900-2000)	40.50				40.50	座	45	9000.00	
1.13	圆形混凝土雨水检查井 (盖板式) Ø1500	215.05				215.05	座	187	11500.00	
1.14	预制混凝土装配式	226.26				226.26	座	1257	1800.00	

	偏沟式单篦雨水口 700*400 (mm)									
1.15	雨水口连接管混凝土满包 (C20)	86.64				86.64	m ³	760	1140.00	
1.16	拉森钢板桩支护, 桩长 6.0m	784.70				784.70	延米	4130	1900.00	
1.17	拆除现状混凝土管 DN300	1.23				1.23	m	175	70.00	
1.18	拆除现状混凝土管 DN400	5.93				5.93	m	790	75.00	
1.19	拆除现状混凝土管 DN600	5.42				5.42	m	570	95.00	
1.20	拆除现状混凝土管	4.88				4.88	m	375	130.00	

	DN1000									
1. 21	管线迁移保护及其他道路设施拆改	90.00				90.00	项	1	900000.00	
1. 22	道路破除及修复 破除宽度 1.2-3.6	1353.15				1353.15	m ²	27063	500.00	
2	污水工程	979.90				979.90				
2. 1	污水管 DN400 (C30 球墨铸铁管)	69.81				69.81	m	537	1300.00	
2. 2	污水管 DN300 (C30 球墨铸铁管)	22.05					m	210	1050.00	
2. 3	污水管 DN600 (C25 球墨铸铁管)	350.64					m	1461	2400.00	
2. 4	圆形混凝土污水检	70.30				70.30	座	74	9500.00	

	查井（盖板式）Ø1000									
2.5	道路破除及修复	149.00				149.00	m ²	2980	500.00	
2.6	管线迁移与保护	35.00				35.00	项	1	350000.00	
2.7	拉森钢板桩支护，桩 长 6.0m	283.10				283.10	延米	1490	1900.00	
3	雨水泵站	1066.59				1066.59				
3.1	焊接钢管 (D1220*10)	155.00				155.00	m	500	3100.00	
3.2	雨水泵站土建工程	138.00				138.00	座	1	1380000.00	
3.3	潜水混流泵 Q=1472L/s，H=20m， 500kw	264.00				264.00	台	3.00	880000.00	

3.4	潜水泵 50QW15-8-1.1kw	1.00				1.00	台	2.00	5000.00	
3.5	1.1KwGL 型格栅除污机 渠道宽度 W0=1500mm	18.00				18.00	台	2.00	90000.00	
3.6	LX 型电动单梁悬挂 起重机 起重量 W=5T	12.00				12.00	台	1.00	120000.00	
3.7	手电两用闸门 1200X1200	1.36				1.36	台	2.00	6800.00	
3.8	箱式变电站	26.00				26.00	台	1.00	260000.00	
3.9	160KVA 干式变压器	16.00				16.00	台	2.00	80000.00	
3.10	柴油发电机组	98.00				98.00	台	1.00	980000.00	

3.11	外接电源	80.00				80.00	项	1.00	800000.00	
3.12	泵站安防工程	3.00				3.00	项	1.00	30000.00	
3.13	自控工程	60.00				60.00	项	1.00	600000.00	
3.14	道路破除及修复	45.00				45.00	m ²	900.00	500.00	
3.15	槽钢装支护，[22b， 桩长 3.0m	45.00				45.00	延米	500.00	900.00	
3.16	管线迁移与保护	3.00				3.00	项	1.00	30000.00	
3.17	八字排放口	1.65				1.65	座	3.00	5500.00	
3.18	泵站管理用房	62.04				62.04	m ²	188.00	3300.00	
3.19	绿化面积	0.84				0.84	m ²	105.00	80.00	

3.20	道路硬化面积	21.20				21.20	m ²	530.00	400.00	
3.21	围墙	13.00				13.00	m	130.00	1000.00	
3.22	伸缩大门	0.50				0.50	个	1.00	5000.00	
3.23	泵站照明	2.00				2.00	项	1.00	20000.00	
二	规划路建设工程	2933.65				2933.65				
1.1	雨水管 DN600 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	127.10				127.10	m	820	1550.00	
1.2	雨水管 DN800 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	191.40				191.40	m	1160	1650.00	
1.3	雨水管 DN1000 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	156.16				156.16	m	610	2560.00	
1.4	雨水管 DN1200 (Ⅲ级	38.92				38.92	m	140	2780.00	

	钢筋混凝土管)									
1.5	雨水箱涵 (D1600*1400)	152.00				152.00	m	200	7600.00	
1.6	雨水箱涵 (D2000*1400)	200.20				200.20	m	220	9100.00	
1.7	雨水箱涵 (D2600*1600)	334.80				334.80	m	310	10800.00	
1.8	雨水管 DN300 (Ⅲ级 钢筋混凝土管)	297.56				297.56	m	6920	430.00	
1.9	矩形 90 度四通混凝土雨水检查井 (D=900-2000)	54.00				54.00	座	60	9000.00	

1.10	圆形混凝土雨水检查井（盖板式） $\varnothing 1500$	92.00				92.00	座	80	11500.00	
1.11	预制混凝土装配式偏沟式单篦雨水口 700*400（mm）	124.56				124.56	座	692	1800.00	
1.12	雨水口连接管混凝土满包（C20）	57.00				57.00	m ³	500	1140.00	
1.13	拉森钢板桩支护，桩长 6.0m	657.40				657.40	延米	3460	1900.00	
1.14	管线迁移与保护	84.00				84.00	项	1	840000.00	
1.15	八字排放口	1.65				1.65	座	3	5500.00	
1.16	道路破除及修复	364.90				364.90	m ²	7298	500.00	
B	工程建设其它费				2065.	2065.57				

					57					
1	建设单位管理费					168.72				参考财建[2016]504号
2	工程建设监理费					218.75				发改价格[2007]670号
3	项目建议书编制费					15.75				计价格[1999]1283号
4	可行性研究报告编制费					31.57				计价格[1999]1283号
5	可行性研究报告评估费					10.38				
6	场地准备费及临时设施费					15.01				按工程建安费用*0.15%
7	工程招标代理服务费					30.55				发改价格[2011]534号
8	监理招标代理服务					2.45				发改价格[2011]534号

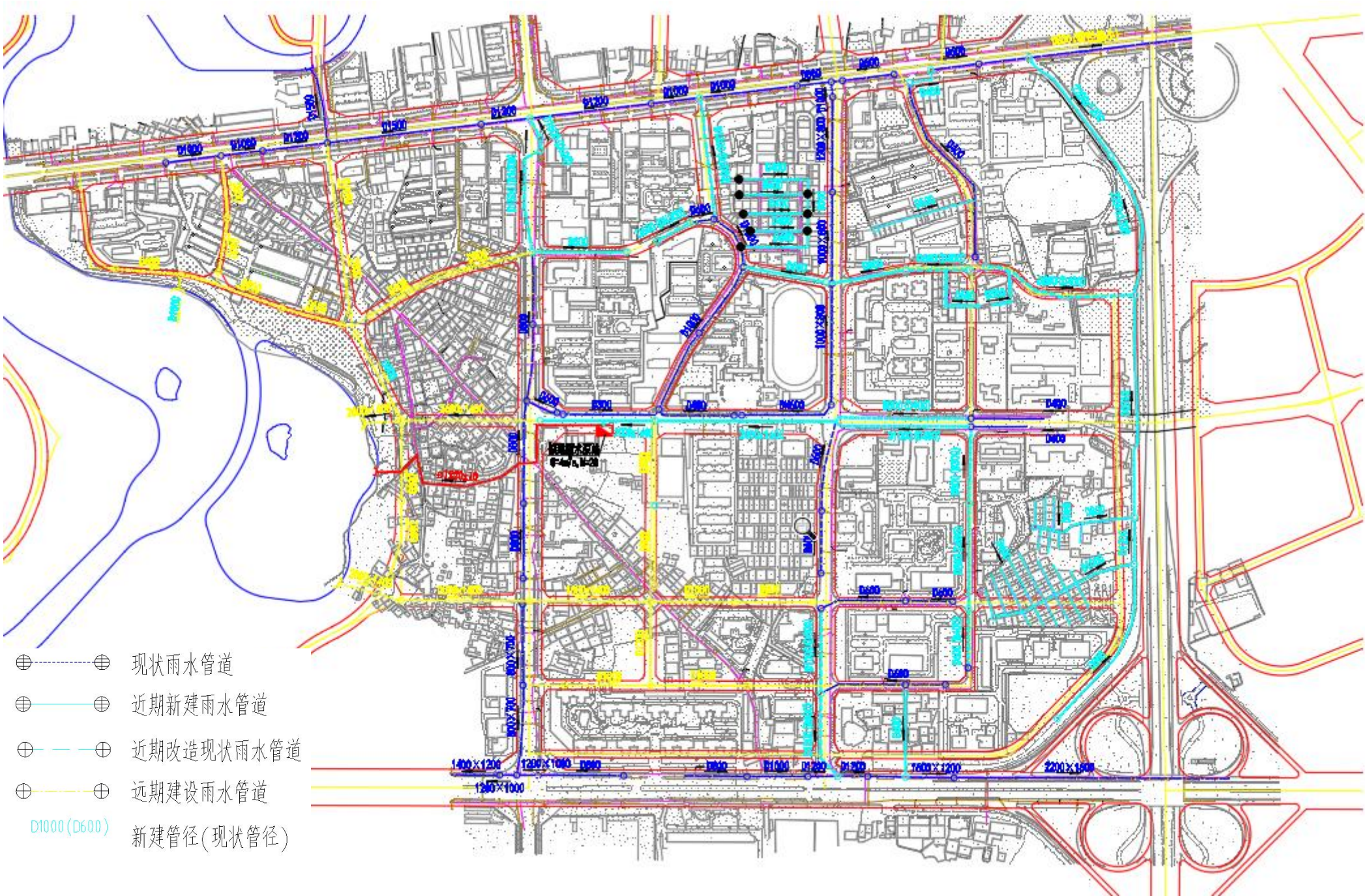
	费									
9	设计招标代理服务 费					3.51				发改价格[2011]534 号
10	工程保险费					30.03				按工程建安费用*0.3%
11	工程勘察费					110.09				暂按工程费*0.82%计 取，最终以实际发生为 准
12	工程测量费					35.00				
13	管线探测（含 CCTV 检测、清淤、降排水 等）					312.00				
14	工程设计费					350.78				计价格[2002]10 号
15	工程量清单及招标					38.33				琼价协[2020]01 号

	控制价									
16	竣工结算审核费					31.32				琼价协[2020]01 号
17	施工图审查费					21.05				琼价费管[2011]224 号
18	施工图预算审核费					28.27				琼价协[2020]01 号
19	两案一书编制费					50.00				
20	水土保持编制费					52.02				保监[2005]22 号)
21	水土保持监测费					60.03				保监[2005]22 号)
22	水土保持验收报告 编制费					18.01				保监[2005]22 号)
23	水土保持补偿费					20.00				暂估
24	工程质量检测费					46.48				
25	全过程工程造价控 制咨询服务费					103.06				琼价协[2020]01 号

26	地质灾害危险性评估费					9.00				地质灾害危险性评估收费管理办法、计价格[2002]10号文
27	征地补偿费					25.63	亩	1.91	134186.00	琼府〔2020〕45号，暂估，最终以权属单位上报为准
28	交通疏导费方案编制费					18.00				
29	交通疏导实施费					200.00				
30	环境影响咨询服务费					9.80				计价格[2002]125号
C	预备费					965.93				
D	工程总投资					13040.03				

11.2 附图

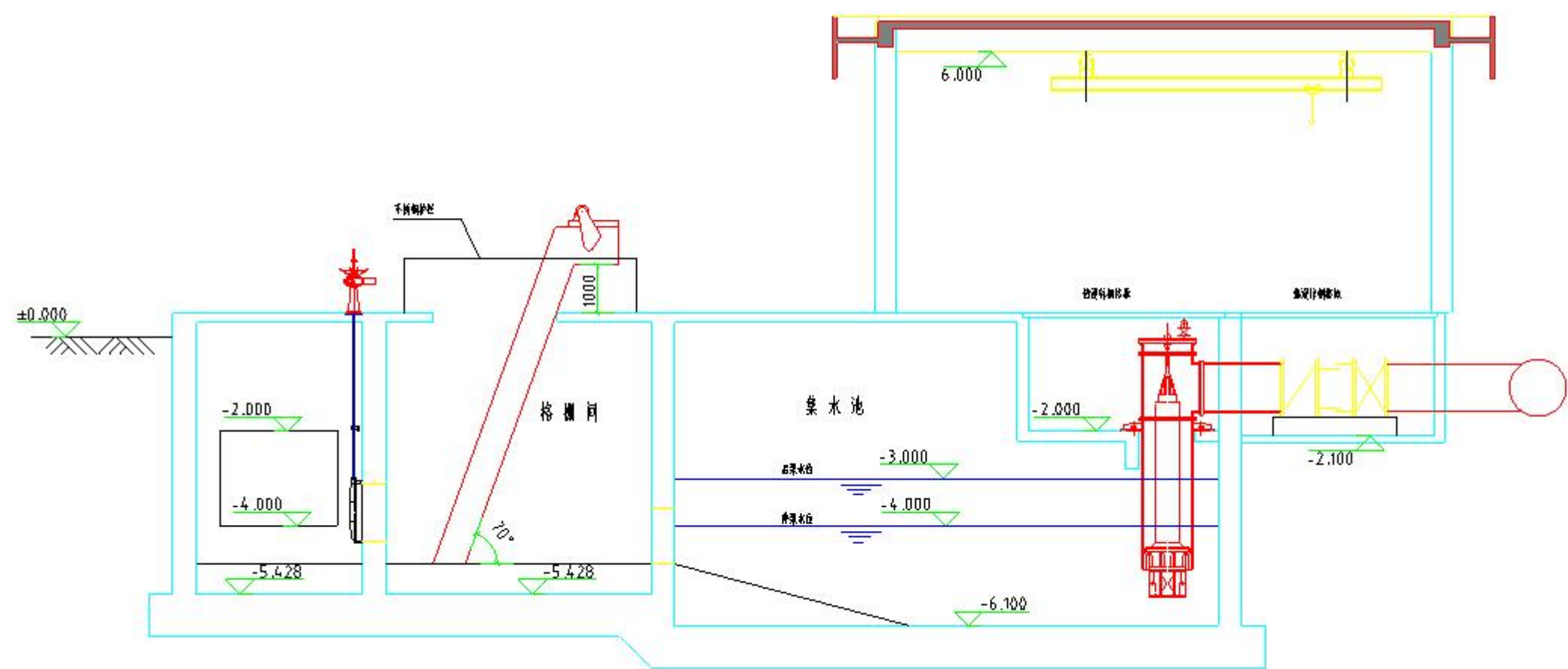
图：项目雨水工程总平面图布置图



项目污水工程总平面图布置图



泵站剖面图



11.3 附件

项目建议书批复

海口市琼山区行政审批服务局

琼山审服复〔2023〕162号

海口市琼山区行政审批服务局
关于同意琼山区凤翔片区清污分流及排水
防涝工程项目建议书的复函

海口市琼山城市建设投资有限公司：

你单位《关于审批琼山区凤翔片区清污分流及排水防涝工程项目建议书的函》（琼山城投函〔2023〕225号）收悉。经研究，现函复如下：

一、为加快治理城市内涝，推进海绵城市建设，改善周边群众生活环境，同意建设琼山区凤翔片区清污分流及排水防涝工程项目。

二、项目建设地址：海南省海口市琼山区白驹学校周边。

三、项目建设规模及内容：该项目拟对振发一路、振发横路、中南一路、振发三里路、振教巷道、振翔巷、振群路、振群巷、振发路、规划路、海口联络线高速以及区域内居民自建房区的排水系统进行改造。主要建设内容：新建污水管道约1461m，新建雨水管网约6699m，新建雨水箱涵约829m，新建压力管490m，新建雨水泵站1座，管网配套设施以及路面破除及

修复。

四、项目总投资估算为 11856.8 万元，其中工程费用为 9616.58 万元，工程建设其他费用为 1361.94 万元，预备费用为 878.28 万元。资金来源为政府资金。

五、请委托有资质的编制单位规范编制工程可行性研究报告，待工程建设资金及其他条件落实后，将项目可行性研究报告按有关规定报送审批。

六、此文自批复之日起两年内有效。

海口市琼山区行政审批服务局

2023 年 8 月 22 日

（此件依申请公开）

海口市琼山区行政审批服务局

2023 年 8 月 22 日印发