

## 前 言

为提高政府投资项目决策水平，根据政府投资项目管理办法的有关规定，受海口市琼山区行政审批服务局的委托，中大宇辰项目管理有限公司邀请了相关专业的专家组成专家评估组，对中国市政工程西南设计研究总院有限公司编制的《琼山区镇墟排水管道升级改造可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）进行了评估。

评审期间，评估组专家认真审查了送审的《可研报告》及其附件材料，并查阅了相关设计规范、标准和国家及省政府有关规定，本着“独立、公正、科学、可靠”的咨询宗旨，对《可研报告》进行了认真、实事求是的评估，提出了评估意见和建议。

专家组出具意见后，《可研报告》编制单位组织相关人员进行了文本修改、方案优化，并提交了修改后的《可研报告》，中大宇辰项目管理有限公司组织相关人员对修改后的《可研报告》进行复核。

评估组认为：经修改后的《可研报告》章节基本齐全，方案基本可行，根据评估的实际情况，形成本评估报告。

# 一、总 论

## （一）项目概况

1. 项目名称：琼山区镇墟排水管道升级改造工程；
2. 项目建设单位：海口市琼山区水务局；
3. 项目建设地点：本项目建设地点分别位于海口市琼山区三门坡镇、红旗镇、甲子镇、大坡镇、旧州镇。
4. 主要评估内容：项目建设背景和必要性、项目需求分析与产出方案、项目选址与要素保障、项目建设方案、项目运营方案、项目投融资与财务方案、项目影响效果分析、项目风险管控方案等。
5. 《可研报告》评估单位：中大宇辰项目管理有限公司
6. 建设规模与建设内容：

本项目为琼山区镇墟排水管道升级改造工程，主要对琼山区三门坡镇（含谭文组团片区）、红旗镇、甲子镇、大坡镇、旧州镇的排水管网进行完善，共涉及 5 个镇的 6 个区域。管线总长约 64.91km，其中污水管道约 42.79km，管径 dn160~DN400，雨水管道约 22.12km，管径 DN300~DN1600。

主要建设内容为排水工程、结构工程、道路工程、电气工程等。

## （二）评估依据

1. 国家发展改革委《关于印发投资项目可行性研究报告编写大纲及说明的通知》（发改投资规〔2023〕304号）；
2. 国家发改委、建设部颁发的《建设项目经济评价方法与参数》第三版；
3. 《工程建设标准强制性条文》（城市建设部分）（2013 版本）；
4. 《建设项目环境保护管理条例》；

5. 《“十四五”城市排水防涝体系建设行动计划》；
6. 《海口市镇域排水规划（2018-2035）》；
7. 《海口市琼山区三门坡镇中心镇区控制性详细规划》；
8. 《海口市琼山区红旗镇总体规划修编（2013-2030）》；
9. 《海口市琼山区红旗镇镇区控制性详细规划》；
10. 《海口市琼山区甲子镇总体规划（2016-2030）》；
11. 《海口市琼山区甲子镇镇区控制性详细规划》；
12. 《海口市大坡镇（东昌农场）总体规划（2015—2030）》；
13. 《海口市大坡镇镇区控制性详细规划》；
14. 《海口市琼山区旧州镇总体规划修编（2013—2030）》；
15. 《海口市琼山区旧州镇镇区控制性详细规划》；
16. 《全过程工程咨询服务管理标准》（T/CCIAT0024-2020）；
17. 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
18. 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
19. 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
20. 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；
21. 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）；
22. 《城乡排水工程项目规范》（GB55027-2022）；
23. 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）；
24. 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）；
25. 《检查井盖》（GB/T23858-2009）；
26. 《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2023）；
27. 《埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统第1部分聚乙烯双壁波纹管材》（GB/T19472.1-2019）；

28. 《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》（GB/T13295-2019）；
29. 《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）；
30. 《可研报告》送审稿 2024. 4；
31. 《可研报告》修编稿 2024. 5；
32. 其它现行的国家标准、规范。

### （三）投资估算及资金筹措

#### 1. 投资估算

送审总投资估算为 29902.25 万元，其中：工程费用 24242.87 万元，工程建设其他费用 3466.62 万元，预备费 2192.76 万元。

修编后总投资额为 29987.23 万元，其中：工程费用 23833.77 万元，工程建设其他费用 3954.41 万元，预备费 2199.05 万元。

经评估后的审定总投资额 28416.40 万元，其中：工程费用 22818.95 万元，工程建设其他费用 3514.75 万元，预备费 2082.70 万元。

本项目审定估算总投资金额为 28416.40 万元，比修编估算总投资金额 29987.23 万元减少 1570.82 万元，核减比例为 5.24%。详见下表。

表 1-1 修编后投资与审定投资对比表

单位：万元

序号	类别	修编后送审金额	审定金额	核增（减）金额	核增（减）比例（%）
1	工程费用	23833.77	22818.95	-1014.82	-4.26%
2	工程建设其他费	3954.41	3514.75	-439.65	-11.12%
3	预备费	2199.05	2082.70	-116.35	-5.29%
4	总投资额	29987.23	28416.40	-1570.82	-5.24%

表 1-2 送审投资与审定投资对比表

单位：万元

序号	类别	送审金额	审定金额	核增（减）金额	核增（减）比例（%）
1	工程费用	24242.87	22818.95	-1423.92	-5.87%
2	工程建设其他费	3466.62	3514.75	48.13	1.39%
3	预备费	2192.76	2082.70	-110.06	-5.02%
4	<b>总投资额</b>	<b>29902.25</b>	<b>28416.40</b>	<b>-1485.85</b>	<b>-4.97%</b>

详见《总投资估算审核汇总对比表》。

## 2. 资金筹措

本项目资金来源为政府投资。

### （四）进度计划

本项目建设工期 18 个月，即 2024 年 12 月至 2026 年 5 月，具体规划进度如下：

- 1、前期准备阶段：2024 年 4 月——2024 年 12 月，共 8 个月，完成前期可研报批、设计、招标等工作；
- 2、施工建设阶段：2024 年 12 月——2026 年 4 月，共 17 个月，完成管道敷设、附属构筑物浇筑、道路恢复等建设；
- 3、竣工验收阶段：2026 年 5 月，共 1 个月。

具体实施计划，以上级主管部门最后审批意见为准。

### （五）立项批复执行情况说明

本项目上一阶段批复《海口市琼山区行政审批服务局关于同意琼山区镇墟排水管道升级改造工程项目建议书的复函》中，项目建设规模及内容为：本项目为琼山区镇墟排水管道升级改造工程，主要对琼山区三门坡镇(含谭文组团片区)红旗镇、甲子镇、大坡镇、旧州镇的

排水管网进行完善，共涉及 5 个镇的 6 个区域。管线总长约 65.73km，其中污水管道约 42.72km，管径 DN160~DN600；雨水管道约 23.02km，管径 DN300~DN1600。主要建设内容为排水工程、结构工程、道路工程、电气工程等。项目总投资估算为 29947.95 万元，其中工程费用为 24520.68 万元，工程建设其他费用为 3231.13 万元，预备费用为 2196.14 万元。资金来源为政府投资。

项目	项目建议书批复	本次可研	对比
管线	管线总长约 65.73km，其中污水管道约 42.72km，管径 dn160~DN600，雨水管道约 23.02km，管径 DN300~DN1600。	管线总长约 64.91km，其中污水管道约 42.79km，管径 dn160~DN400，雨水管道约 22.12km，管径 DN300~DN1600。	总管长减少 0.82km，污水管道长度增加 0.07km，是根据管探资料重新核实了主管和接户管长度所致，减少了已建区域的主管，增补了接户管数量；雨水管道减少 0.9km，是由于根据管探资料核对部分路段雨水管道已建，因此本次可研相应减少该部分内容。
总投资	29947.95 万元	29987.23 万元	增加 39.28 万元，其中工程费减少 686.91 万元，二类费用增加 723.28 万元，预备费增加 2.91 万元，工程费用减少是管长减少、管径减小所致，第二部分费用增加是由于增加了管线探测、测量费用，补充了预算编制费，预算审核费，可研评估费，初步设计及概算评审费，竣工财务决算审核费等。预备费根据比例相应调整。

## 二、项目提出背景和建设必要性评估

送审《可研报告》从区域概况、海南自由贸易港建设、加强城市生活污水管网建设等方面论述了项目建设背景，并对规划政策符合性进行分析，从落实二十大重大战略部署、全面提升水安全保障能力的需要、落实第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的需要、极大程度缓解社会经济发展与排水需求的矛盾、进一步加强城市基础设施、改善人居环境及投资环境几个方面总结了项目建设的必要性。

评估认为，本项目建设遵循国家大力发展海南自由贸易港的战略方针要求，符合省、市加强排水管网建设的总体方向，项目的建设有助于完善区域市政基础设施条件，改善区域内雨污管网缺失、排水量不足、雨季易积水内涝的现状；整体上有利于进一步加强城市基础设施、改善人居环境及投资环境，形成满足经济社会跨越式发展的城市体系的要求。背景资料较合理，项目建设必要性论述较为充分，基本上符合项目可行性研究报告编制的要求，评估予以认同。

### 三、项目需求分析与产出方案评估

送审《可研报告》从项目现状、排水量预测对项目需求进行了分析，并论述了项目建设内容和规模，以及项目产出方案。

评估认为：需求调查分析较为客观，建设需求切合实际，建设规模及产出方案较合理。

### 四、项目选址与要素保障评估

送审《可研报告》从项目选址或选线、自然环境、公用工程方面对项目建设条件进行分析，并从土地要素、资源环境要素对要素保障进行论述。

评估认为：送审《可研报告》项目选址现状调查符合实际，项目建设条件表述较为全面，可满足项目建设期的要求。

### 五、项目建设方案

#### （一）技术方案

##### 1、排水体制

###### （1）各排水体制优缺点

排水系统的体制，一般可分为：合流制和分流制。

合流制排水系统：是将生活污水、工业废水和雨水混合在同一个管渠内排除的系统。分为：直泄式合流制、截留式合流制、完全式合流制。

分流制排水系统：是将生活污水、工业废水和雨水分别在两个或两个以上各自独立的管渠内排除系统。排除生活污水、城市污水或工业废水的系统称为污水排水系统；排除雨水的成为雨水排水系统。分流制可分为：完全式分流制（具有完整的污水排水系统和雨水排水系统）不完全式分流制（只具有完整的污水排水系统，未建雨水排水系统）。

合流和分流制排水体系，各有优缺点，比较如下：

#### 1) 从环境保护方面

如果采用完全合流制将城市生活污水、工业废水和雨水全部截留送往污水处理厂进行处理，然后再排放，从控制和防止水体的污染来看，是较好的；但排水管网和污水处理厂容量会增加很多，建设费用也相应增高。

采用截留式合流制时，在暴雨径流之初，原沉淀在合流管渠的污泥被大量冲起，经溢流井溢入水体，同时，雨天时有部分混合污水经溢流井溢入水体。

分流制是将城市污水全部送至污水处理厂进行处理，但初雨径流未加处理就直接排入水体，对城市水体也会造成污染，有时还很严重。

以上三种排水体制除完全式合流制外，均会对水体造成污染。

#### 2) 从造价方面

从总造价来看，完全式分流制可能比合流制要高。从初期投资来看，不完全分流制因初期只建污水排水系统，因而可节省初期投资费

用，此外，可缩短施工期，发挥工程效益。而合流制和完全分流制的初期投资均比不完全分流制要大。

### 3) 从维护管理方面

从维护管理方面来看，晴天时污水在合流制管道中只是部分流，雨天时才接近满管流，因而晴天时合流制管内流速较低，易于产生沉淀。不过，管中的沉淀易被暴雨水冲走，这样，合流管道的维护管理费用可以降低。而分流制系统可以保持管内的流速，不致发生沉淀，同时，流入污水处理厂的水量 and 水质比合流制变化小得多，污水处理厂的运行易于控制。

## (2) 影响因素及选择原则

排水体制的选择是一项很复杂、很重要的工作。合理的选择排水体制，是城市排水系统规划和设计的重要问题。它不仅从根本上影响排水系统的设计、施工、维护管理，而且对城市的规划和环境保护意义深远，同时也影响排水系统工程的总投资和初期投资费用以及维护管理费用。排水体制的选择，应考虑以下因素：

1) 满足环境保护的需要；

2) 根据当地的地形特点、水文条件、水体状况、气候特征、原有排水设施、污水处理程度和处理后出水利用等综合考虑，通过技术经济比较确定。

3) 新建地区的排水系统宜采用分流制。

## (3) 推荐的排水体制

根据琼山区的现状情况，推荐采用分流制排水系统。

## 2、污水技术标准

污水量根据最高日用水量的 85% 计算，并考虑 30% 的雨季流量进

行复核。本工程污水设计管径和规划一致为 dn150-DN400。污水接户管管径选用 dn150。

### 3、雨水技术标准

#### (1) 雨水设计流量计算公式

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021），雨水量按下列公式计算：

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

其中： $\psi$ ——综合径流系数，现状绿地采用 0.2，规划地块采用 0.5，道路取 0.9。

$q$ ——设计暴雨强度（L/S·hm<sup>2</sup>）；

$F$ ——汇水面积（hm<sup>2</sup>）；

#### (2) 暴雨强度公式

暴雨强度  $q$  采用海口市暴雨强度。

#### (3) 城市综合径流系数

考虑到本次设计道路所处的地段及周边地块的性质，其综合径流系数取 0.6。

#### (4) 雨水设计重现期

雨水的设计降雨重现期是根据汇水地区性质、地形特点和气候特征等因素确定的。本项目涉及区域的雨水在建设区重现期采用 2-3 年。

### 4、排水管道水力计算

#### (1) 水力计算公式

排水管渠的流量，按下式计算：

$$Q = Av$$

式中：Q—设计流量（m<sup>3</sup>/s）；

A—水流有效断面面积（m<sup>2</sup>）；

v—流速（m/s）。

管渠的流速，按下式计算：

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2}$$

式中：v—流速（m/s）；

R—水力半径（m）；

I—水力坡降；

n—粗糙系数。

式中 n(管道粗糙系数)取值为：

钢筋混凝土管：n=0.013

塑料排水管：n=0.009。

其中，雨水管道按满流设计，污水管道按非满流设计。

### (2) 污水管道最大充满度

污水管渠最大设计充满度按下表选用：

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

### (3) 管渠粗糙系数

排水管渠的粗糙系数，按下表选用：

管渠类别	粗糙系数 n	管渠类别	粗糙系数 n
UPVC 管、PE 管、玻璃钢管	0.009~0.011	浆砌砖渠道	0.015
石棉水泥管、钢管	0.012	浆砌块石渠道	0.017

管渠类别	粗糙系数 n	管渠类别	粗糙系数 n
陶土管、铸铁管	0.013	干砌块石渠道	0.020~0.025
混凝土管、钢筋混凝土管、 水泥砂浆抹面渠道	0.013~0.014	土明渠 (包括带草皮)	0.025~0.030

#### (4) 最小管径与最小设计坡度

市政排水管干管最小管径控制在 d500，支管控制在 d400，最小设计坡度控制按下表：

管径	最小控制宽度
400	0.0015
500	0.0012
600	0.001
800	0.0008
1000	0.0006
1200	0.0006
1400	0.0005
1500	0.0005

#### (5) 污水管渠设计流速

污水管道最大设计流速：金属管道为 10m/s，非金属管道为 5m/s。

污水管道最小设计流速：污水管道在设计充满度下为 0.6m/s，管道上游端起点流量过小导致流速不能满足上述最小流速要求时，按最小管径进行设计（非计算管段）。

#### (6) 管道衔接方式

本工程排水管道均采用管顶平接。

### 5、管材比选

《可研报告》结合管材选用要求，分别对混凝土管、钢筋混凝土管、HDPE 结构壁管、玻璃钢管、钢塑复合缠绕管、球墨铸铁管等进行比选，HDPE 管在水力性能、施工操作性上有较大优势。从不同管

材的整体综合造价看，钢筋混凝土管最低，球墨铸铁管和 HDPE 管相差不多。

## （二）设备方案

本项目设备主要为污水管道配套的一体化污水泵站，根据项目区域污水排放需要，在三门坡镇、大坡镇和旧州镇各配置一套一体化污水提升泵站。

### 1、设备选型

#### （1）三门坡镇一体化污水泵站

三门坡镇一体化污水泵站，位于镇区东南方，海榆东线南侧。泵站覆盖用户范围面积约 13ha，根据《海口市琼山区三门坡镇中心镇区控制性详细规划》，污水面积比流量取  $0.147\text{L}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ ，则设计流量为  $5.16\text{L}/\text{s}$ ，即  $18.58\text{m}^3/\text{h}$ ，本次设计污水泵站设计流量取  $20\text{m}^3/\text{h}$ 。根据地势高差和水头损失计算，扬程取 28m。

本次新建污水泵井设计流量  $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $H=28\text{m}$ ，污水压力管道采用 DN100 聚乙烯 PE 管道。

由于泵站规模较小，如采用新型一体化污水泵站造价过高。综合考虑，本次设计采用土建的污水泵井型式。污水泵井采用国标图集《小型潜水排污泵选型及安装》05S305/36。

#### （2）大坡镇一体化污水泵站

大坡镇一体化污水泵站，位于多屯谷北侧，多谷屯村面积约 3.0ha，镇墟污水面积比流量取值  $0.15\text{L}/(\text{ha} \cdot \text{s})$ ，污水变化系数取值 2.7，则计算得出污水设计流量为  $1.22\text{L}/\text{s}$ ，即  $4.4\text{m}^3/\text{h}$ 。

设计扬程  $H=\text{静扬程 } 29\text{m}+\text{沿程水损 } 0.33\text{m}+\text{局部水损 } 0.03\text{m}+2\text{m}$ （富裕水头），则设计扬程  $H=31.36\text{m}$ ，取 32m。

本次新建污水泵井设计流量  $Q=5\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $H=32\text{m}$ ，污水压力管道采用 DN100 聚乙烯 PE 管道。

由于泵站规模较小，如采用新型一体化污水泵站造价过高。综合考虑，本次设计采用土建的污水泵井型式。污水泵井采用国标图集《小型潜水排污泵选型及安装》05S305/36。

### (3) 旧州镇一体化污水泵站

埠头村面积约 3.0ha，镇墟污水面积比流量取值  $0.15\text{L}/(\text{ha}\cdot\text{s})$ ，污水变化系数取值 2.7，则计算得出污水设计流量为  $1.22\text{L}/\text{s}$ ，及  $4.4\text{m}^3/\text{h}$ 。

设计扬程  $H=\text{静扬程 } 21\text{m}+\text{沿程水损 } 0.2\text{m}+\text{局部水损 } 0.02\text{m}+2\text{m}$ （富裕水头），则设计扬程  $H=23.22\text{m}$ ，取  $24\text{m}$ 。

本次新建污水泵井设计流量  $Q=5\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $H=24\text{m}$ ，污水压力管道采用 DN100 聚乙烯 PE 管道。

由于泵站规模较小，如采用新型一体化污水泵站造价过高。综合考虑，本次设计采用土建的污水泵井型式。污水泵井采用国标图集《小型潜水排污泵选型及安装》05S305/36。

## (三) 工程方案

### 1、三门坡镇排水管道工程方案

#### (1) 排水现状

三门坡镇镇区主要道路均已埋设有污水管道。三门坡街沿线地势起伏，由 4 座一体化泵站将沿线污水汇集至红明大道，通过红明大道-红明大道支一路的路径接入污水处理厂。镇区东南角的污水管道直排周边地面，污水收集设施不完善。庆丰街、文明街两条道路的商铺前污水直接接入雨水暗沟，混流情况较为严重。

三门坡镇现状雨水管线主要分布在三门坡街、红明大道和新德街和潭文街，普遍采用砖砌沟渠，下河总管采用钢筋砼管道，管径500x500~d1200不等。总体来看管径偏小，汇流线路长，未按照规划分段排入周边水体。易涝点主要位于庆丰街和红明大道。

根据管勘资料，本片区共56个混接点位，其中归属市政50个，归属村庄（红明农场）6个。混接点位主要分布于三门坡大街沿线、庆丰街、文明街，以入户污水未接入新建污水管网系统的情况为主。

三门坡镇污水处理站位于三门坡镇西侧，近期占地面积为307.6m<sup>2</sup>，远期占地面积为21439.65m<sup>2</sup>。近期设计规模为700m<sup>3</sup>/d，远期设计规模为12000m<sup>3</sup>/d。

目前污水处理站配套污水管网工程已实施范围为：三门街、潭仙路、三门南横路、文明街、红明街、庆丰街、红明大道、红明一纵路、水库边堤、三门西路、平湖二横路等路段污水支干管设计和接户管设计。管径De160~d800。

#### 现状存在的问题

##### 1) 现状污水管网覆盖不完整

镇区污水管网已基本覆盖了镇区主要区域，但根据管道设计资料显示，规划镇区范围的东南角红旗十九队南侧用户并未建设污水收集管道。现状污水散排至附近低凹的地面，急需建设污水管道。

##### 2) 雨水排水体系落后

镇区内未建设有完善的雨水排放体系，雨水基本小管道及边沟顺坡散排，并混杂部分污水，对周边水系造成一定程度的污染。并有部分雨水通过径流混入污水管道中，造成下游污水处理厂日处理量变化较大，影响了水处理的运行管理。

根据收集到的 2023 年 8 月至 2024 年 2 月污水厂运行数据,可以明显发现污水处理量变化较大。雨季时污水厂进水量已经接近设计规模,而旱季时污水厂负荷率仅有 18%~37%。

### 3) 管网错接导致的雨污混流

镇区污水管网体系建设完成后,镇内污水收集问题基本得到解决,但根据现场情况发现仍有部分污水未纳入污水管道,存在散排或介入雨水系统的问题。根据前期管探资料发现,现场共有 56 处雨污混接点。

1#~4#和 47#、48#混接点位于红明农场,主要问题是入户污水未接入新建污水管网系统。

49#~51#混接点位于新德街,主要问题是入户污水未接入新建污水管网系统。

其余混接点均位于三门坡大街沿线,主要问题是入户污水未接入新建污水管网系统。其中位于庆丰街和文明街的混节点,均为楼前商铺污水暗接入暗沟。

### 4) 现在管道设施损坏、堵塞

通过踏勘现场发现,现在检查井井盖存在多少破损情况,需要进行维护更更换。另外污水检查井存在淤堵情况,部分检查井淤堵较为严重,造成部分污水外溢的情况发生。例如红明大道和三门坡大街部分段落污水管道存在淤堵等情况,谭文街和新德街虽然建有雨水管,但由于管道堵塞排水系统已失效,急需进行清淤工作。

## (2) 排水方案

### 1) 雨水管道设计方案

本次设计雨水管道主要分两个片区排水:第一片区解决红明大道

及以南区域的雨水排放问题，雨水分三段汇入长坡水库水体，本片区总汇水面积约 27.65ha，设计管道管径 DN600-DN1000；第二片区解决庆丰街沿线区域雨水排放问题，自东向西沿庆丰街铺设，排放至长坡水库水体，本片区总汇水面积约 15.82ha，设计管道管径 DN600-DN1200。

## 2) 污水管道设计方案

本次设计三门坡镇污水管道位于镇区东南角，主要覆盖红旗十九队南侧用户的污水排放，设计管径 DN400。本段由于地势坡度西南低，东北高，因此重力流管道汇集至西南方后，通过一体化加压泵站抽送至海榆东线已建污水管道排放。

本次新建一体化加压泵站覆盖用户范围面积约 13ha，根据《海口市琼山区三门坡镇中心镇区控制性详细规划》，污水面积比流量取  $0.147\text{L}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ ，则设计流量为  $5.16\text{L}/\text{s}$ ，即  $18.58\text{m}^3/\text{h}$ ，本次设计污水泵站设计流量取  $20\text{m}^3/\text{h}$ 。

设计扬程  $H = \text{静扬程 } 21\text{m} + \text{沿程水损 } 3\text{m} + \text{局部水损 } 0.3\text{m} + 2\text{m}$ （富裕水头），则设计扬程  $H = 26.3\text{m}$ ，取  $28\text{m}$ 。

本次新建污水泵井设计流量  $Q = 20\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $H = 28\text{m}$ ，污水压力管道采用 DN100 聚乙烯 PE 管道。

由于泵站规模较小，如采用新型一体化污水泵站造价过高。综合考虑，本次设计采用土建的污水泵井型式。污水泵井采用国标图集《小型潜水排污泵选型及安装》05S305/36。

新建入户支管起点接居民化粪池或污水排出口，接入污水接户检查井，在通过 De160 污水管道输送至村内 DN400 主管。

## 2、谭文组团排水管道工程方案

### (1) 排水现状

1) 经过现场踏勘并结合收集的到竣工图及管勘资料，谭文组团

已建成相对完成的污水管网系统及处理设施，污水管网工程已建内容主要为：新建西街、谭文路、文明街片区、新民街片区等路段污水支干管设计和接户管。管径 De160~d500。

污水处理站位于谭文组团西北角，近期占地面积为 541.92m<sup>2</sup>，远期占地面积为 4495.88m<sup>2</sup>。近期设计规模为 200m<sup>3</sup>/d，远期设计规模为 1500m<sup>3</sup>/d。

污水主管网基本与《海口市镇域排水规划》（2018-2035）保持一致。

2) 经过现场踏勘并结合收集的到竣工图及管勘资料，雨水无系统排水设施，雨水大多经路边简易排水沟汇集后，就近排入低洼处及水库。

根据管勘资料，在谭文路建有双侧 600×600 砖砌边沟，新建西街建有双侧 d800 雨水管道，新建西街一支路建有单侧 d800 雨水管道。

雨水主管网未按《海口市镇域排水规划》（2018-2035）形成。

### 3) 现状问题分析

#### A、现状污水接户管覆盖不完整

镇区污水主管网已基本覆盖了镇区主要区域，但根据管勘资料显示，存在多处污水混接入雨水管情况，并根据污水厂进水量分析，可得出该片区污水支管建设不完善，急需建设污水接户管以增加污水的收集量，并将错排入雨水管道的接户管改接至污水主管。

#### B、雨水排水体系落后

镇区内未建设有完善的雨水排放体系，雨水基本小管道及边沟顺坡散排，并混杂部分污水，对周边水系造成一定程度的污染。

根据现场调研及水力计算可知，雨水系统总体管径偏小，边沟汇流线路较长，在边沟终点处，大雨时出现水漫地面的情况，造成局部

内涝。

部分雨水通过径流混入污水管道中，造成下游污水处理厂日处理量变化较大，影响了水处理的运行管理。

根据收集到的 2023 年 8 月至 2024 年 2 月污水厂运行数据，可以明显发现污水处理量变化较大。

### C、管网错接导致的雨污混流

镇区污水管网体系建设完成后，镇内污水收集问题基本得到解决，但根据现场情况发现仍有部分污水未纳入污水管道，存在散排或介入雨水系统的问题。根据前期管探资料发现，现场共有 16 处雨污混接点。

谭文路，用户污水支管接入了雨水边沟，雨污水混接点位 8 处。

新建东街，用户污水支管接入了雨水边沟，雨污水混接点位 8 处。

### D、现在管道设施损坏、堵塞

通过踏勘现场及管勘资料发现，现在检查井井盖存在多少破损情况，需要进行维护更更换。另外污水检查井存在淤堵情况，部分检查井淤堵较为严重，造成部分污水外溢的情况发生。例如谭文路、新建东街雨水管道存在淤堵等情况，排水系统已失效，急需进行清淤工作

## (2) 排水方案

### 1) 雨水管道设计方案

由于现状雨水主要通过边沟排水，与规划中通过雨水管道形成排水系统差异较大。因此为完善镇区雨水排放系统，提高镇区排水能力，降低镇区内涝风险。本次设计考虑根据《海口市镇域排水规划》（2018-2035）新建一套雨水管道排水系统，将各条道路的雨水管道连通，形成排水管网系统，再根据规划的排出口设置雨水排出管道及

排口。由于镇区部分规划道路暂未建成，本次设计仅考虑在现状道路上根据规划设置雨水管道，并在规划路口做好接口预留，保证后续管道顺利接入。

本次设计雨水管道排向与控规基本保持一致，但根据水力计算控规中管径不能满足镇区排水需求，需对管径进行调整。本次设计仅考虑在已建道路下新建雨水管道，但雨水管道汇水面积按照规划建设区面积进行计算，以满足区域后续发展需求。

本次设计解决片区解决新建西街、谭文路、文明街片区、新民街片区的雨水排放问题，雨水分段就近排入自然水体和冲沟，本片区总汇水面积约 35.57ha，设计管道管径 DN600-DN1500

## 2) 污水管道设计方案

由于该片区污水主管网建设较为完善，本次主要考虑新建接户管，新建入户支管起点接居民化粪池或污水排出口，接入污水接户检查井，在通过现状污水管道输送至村内 DN400~DN500 主管。

本次设计除以上新建接户管外，为解决现状污水管道及检查井堵塞问题还需对现状污水管道进行清淤修复，对部分损坏的检查井井盖进行更换，现阶段管勘资料不够完善，下一阶段完成 CCTV 后再对管道修复进行完善设计。

本片区污水管建设比较完善，本次考虑文明街片区、新民街片区的接户管建设，设计管径 d150。

## 3、红旗镇排水管道工程方案

### (1) 排水现状

1) 经过现场踏勘并结合收集的到竣工图及管勘资料，谭文组团已建成相对完成的污水管网系统及处理设施，污水管网工程已建内容

主要为：污水管网工程设计内容主要为：红旗大道、文明西路片区、道崇路片区等路段污水支干管设计和接户管。管径 De160~d800。

污水处理站位于红旗镇镇区东北角，近期最大处理能力为 400m<sup>3</sup>/d，远期最大处理能力为 5500m<sup>3</sup>/d，近期占地面积为 2424.38m<sup>2</sup>，远期占地面积为 14066.0m<sup>2</sup>。

污水主管网基本与《海口市镇域排水规划》（2018-2035）保持一致。

2) 经过现场踏勘并结合收集的到竣工图及管勘资料，雨水无系统排水设施，雨水大多经路边简易排水沟汇集后，就近排入低洼处及水库。镇区主要道路如红旗大道、道崇路等建有盖板沟或雨水管，镇区周边水库水系较多，镇区雨水、污水经收集后，排至镇区就近的水库或低洼处。

雨水主管网未按《海口市镇域排水规划》（2018-2035）形成。

### 3) 现状问题分析

#### A、现状污水接户管覆盖不完整

镇区污水主管网已基本覆盖了镇区主要区域，但根据管勘资料显示，存在多处污水混接入雨水管情况，并根据污水厂进水量分析，可得出该片区污水支管建设不完善，急需建设污水接户管以增加污水的收集量，并将错排入雨水管道的接户管改接至污水主管。

#### B、雨水排水体系落后

镇区内未建设有完善的雨水排放体系，雨水基本小管道及边沟顺坡散排，并混杂部分污水，对周边水系造成一定程度的污染。

根据现场调研及水力计算可知，雨水系统总体管径偏小，边沟汇流线路较长，在边沟终点处，大雨时出现水漫地面的情况，造成局部

内涝。

部分雨水通过径流混入污水管道中，造成下游污水处理厂日处理量变化较大，影响了水处理的运行管理。

根据收集到的 2023 年 8 月至 2024 年 2 月污水厂运行数据，可以明显发现污水处理量变化较大。

### C、管网错接导致的雨污混流

镇区污水管网体系建设完成后，镇内污水收集问题基本得到解决，但根据现场情况发现仍有部分污水未纳入污水管道，存在散排或介入雨水系统的问题。根据前期管探资料并结合污水厂水量分析发现，现场应多处雨污混接点，由于现阶段红旗镇管勘资料不够完善，混接点位水量不详。

红旗大道，存在雨污水混接点位。

### D、现在管道设施损坏、堵塞

通过踏勘现场及管勘资料发现，现在检查井井盖存在多少破损情况，需要进行维护更更换。另外污水检查井存在淤堵情况，部分检查井淤堵较为严重，造成部分污水外溢的情况发生。例如谭文路、新建东街雨水管道存在淤堵等情况，排水系统已失效，急需进行清淤工作。

## (2) 排水方案

### 1) 雨水管道设计方案

由于现状雨水主要通过边沟排水，与规划中通过雨水管道形成排水系统差异较大。因此为完善镇区雨水排放系统，提高镇区排水能力，降低镇区内涝风险。本次设计考虑根据《海口市镇域排水规划》（2018-2035）新建一套雨水管道排水系统，将各条道路的雨水管道连通，形成排水管网系统，再根据规划的排出口设置雨水排出管道及

排口。由于镇区部分规划道路暂未建成，本次设计仅考虑在现状道路上根据规划设置雨水管道，并在规划路口做好接口预留，保证后续管道顺利接入。

本次设计雨水管道排向与控规基本保持一致，但根据水力计算控规中管径不能满足镇区排水需求，需对管径进行调整。本次设计仅考虑在已建道路下新建雨水管道，但雨水管道汇水面积按照规划建设区面积进行计算，以满足区域后续发展需求。

本次设计解决片区解决红旗大道、文明西路片区、道崇路片区的雨水排放问题，雨水分段就近汇入海料水库、眼睛塘、红旗水库水体，本片区总汇水面积约 48.69ha，设计管道管径 DN600-DN1500；

## 2) 污水管道设计方案

由于该片区污水主管网建设较为完善，本次主要考虑新建接户管，新建入户支管起点接居民化粪池或污水排出口，接入污水接户检查井，在通过现状污水管道输送至村内 DN400~DN500 主管。

本次设计除以上新建接户管外，为解决现状污水管道及检查井堵塞问题还需对现状污水管道进行清淤修复，对部分损坏的检查井井盖进行更换，现阶段管勘资料不够完善，下一阶段完成 CCTV 后再对管道修复进行完善设计。

本片区污水管建设比较完善，本次考虑将红旗村小学污水接入市政管网，设计管径 DN400，同时考虑文明西路片区、道崇路片区的接户管建设，设计管径 d150。

## 4、甲子镇排水管道工程方案

### (1) 排水现状

经过现场踏勘并结合收集的到相关资料，甲子镇已建成相对完善的污水管网系统及处理设施，镇内主要道路均建设了 d300-d500 污水管道。

1) 正街设置了 DN400 污水重力管由南北向中间排放至风圪高干渠截污管道内，局部低洼处先排入污水泵站，再采用 DN250 压力管道排入截污管道内。

2) 后街设置了 DN400 污水重力管，由南向北汇集排入正街污水管道内。

3) 新街设置了 DN400 污水重力管，由南向北汇集排入正街污水管道内。

4) 正街三支路设置了 DN400 污水重力管，由南向北汇集排入正街污水管道内。

5) 沿风圪高干渠设置了 DN500 截污管道，局部埋深较大处采用污水提升泵站提升，DN250 压力管道输送至重力流管道内。截污管道整体由东向西排入片区西侧的污水处理厂内。

6) 末端污水处理厂近期(2025 年)规模 0.31 万 m<sup>3</sup>/d，远期(2035 年)规模达到 0.42 万 m<sup>3</sup>/d。

现状已建污水管道管径及排向与《海口市琼山区甲子镇总体规划》基本一致。仅局部管道由于地势原因设置了污水提升泵站，总体污水管道为由南北两侧向中间、由东向西敷设，最终排入最西侧污水处理厂。

经过现场踏勘并结合收集到的相关资料，甲子镇目前在主要道路上建设了雨水排放设施。

1) 正街两侧均设置了 DN400 排水圆管及 400x500 的排水方沟

2) 后街设置了 DN400-DN600 的排水圆管；

3) 新街设置了 DN500~DN800 的排水圆管。

现状管道及边沟均分段就近排入地势低洼处。现状雨水排放情况

与《海口市琼山区甲子镇总体规划》描述的现状基本一致：“镇区已建设较为完善的排水管网系统，主要道路如正街、新街、后街等建有雨水管或盖板沟，能够正常运行。镇区雨水、污水经收集后，就近排入水体或低洼处。暴雨时期，镇墟街道无积水”。

现状雨水系统与规划雨水系统排向基本一致，雨水管道由南向北排入低洼处，但是现状管道管径较小，且仅有一个排出口；规划管径较大，分 3 个排出口排入低洼处。

#### 现状存在的问题

##### 1) 现状污水管网覆盖不完整

镇区污水管网已基本覆盖了镇区主要区域，但根据管道设计资料显示，规划镇区后街部分路段及甲子三纵路并未建设污水收集管道。随着此路段周边的建设开发，需建设污水管道。

##### 2) 雨水排水体系落后

镇区内未建设有完善的雨水排放体系，雨水基本小管道及边沟顺坡散排，并混杂部分污水，对周边水系造成一定程度的污染。并有部分雨水通过径流混入污水管道中，造成下游污水处理厂日处理量变化较大，影响了水处理的运行管理。

根据收集到的 2023 年 8 月至 2024 年 2 月污水厂运行数据，可以明显发现污水处理量变化较大。

##### 3) 管网错接导致的雨污混流

镇区污水管网体系建设完成后，镇内污水收集问题基本得到解决，但根据现场情况发现仍有部分污水未纳入污水管道，存在散排或介入雨水系统的问题。根据前期管探资料发现，现场共有 5 处雨污混接点。

1#混接点位于后街，位于一横街南侧约 200m 处，用户污水支管接入了雨水边沟。

2#混接点位于后街西侧，距离后街约 35m 处，用户污水支管接入了雨水管道。

3#混接点位于后街，位于一横街北侧约 40m 处，用户污水支管接入了雨水边沟。

4#-5#混接点位于新街，位于正街西侧约 40m 处，用户污水支管接入了雨水管道。

#### 4) 现状管道设施损坏、堵塞

通过踏勘现场发现，现在检查井井盖存在部分破损情况，需要进行维护更换。另外污水检查井存在淤堵情况，部分检查井淤堵较为严重，造成部分污水外溢的情况发生。例如正街和后街部分段落污水管道存在淤堵等情况，正街和后街雨水管由于管道部分堵塞急需进行清淤工作，部分雨水篦子未设在最低点，无法有效收集路面雨水等。

### (2) 排水方案

#### 1) 雨水管道设计方案

由于现状雨水管道管径较小，与规划雨水管道形成排水系统差异较大。因此为完善镇区雨水排放系统，提高镇区排水能力，降低镇区内涝风险。本次设计考虑根据《海口市琼山区甲子镇总体规划》新建一套雨水管道排水系统，将各条道路的雨水管道连通，形成排水管网系统，再根据规划的排出口设置雨水排出管道及排口。由于镇区部分规划道路暂未建成，本次设计仅考虑在现状道路上根据规划设置雨水管道，并在规划路口做好接口预留，保证后续管道顺利接入。

本次设计雨水管道排向与规划基本保持一致，局部区域根据水力

计算对管径进行调整。本次设计仅考虑在已建道路下新建雨水管道，但雨水管道汇水面积按照规划建设区面积进行计算，以满足区域后续发展需求。主要设计的道路有：正街、新街街、正街三支路、甲子二纵路等。

本次设计雨水管道分段就近排入低洼处。主要分两个片区排水：第一片区解决正街片区的雨水排放问题，雨水分三段排入低洼处，本片区总汇水面积约 4.7ha，设计管道管径 DN600-DN800；第二片区解决正街三支路片区雨水排放问题，雨水管道自南向北沿正街三支路和甲子三纵路铺设，排放至低洼处，本片区总汇水面积约 13.6ha，设计管道管径 DN600-DN1200。

## 2) 污水管道设计方案

由于甲子镇污水管道大部分已建设完成，本次设计范围主要在后街和甲子三纵路上新建污水收集管道，同步完善现状未收集的居民污水支管，达到污水应收尽收的目的。

现状污水管道系统与规划的排向及管径基本一致，污水从两端向中间排入截污管道内，最终排入西侧污水处理厂内。本次设计甲子镇污水管道分两段：第一段沿甲子三纵路铺设，由南北分排入现状 DN500 的截污干管内，新建管道设计管径 DN400；第二段沿后街铺设，由南北分别汇入正街现状 DN400 的污水管道内，新建管道设计管径 DN400。

新建入户支管起点接居民化粪池或污水排出口，接入污水接户检查井，在通过 DN300 污水管道输送至村内 DN400 主管。

本次设计除以上新建污水主管及入户管外，为解决现状污水管道及检查井堵塞问题还需对现状污水管道进行清淤修复，对部分损坏的检查井井盖进行更换。

## 5、大坡镇排水管道工程方案

### (1) 排水现状

经过现场踏勘并结合收集的到相关资料，大坡镇已建成相对完成的污水管网系统及处理设施，镇内主要道路均建设了 d300-d500 污水管道。

1) 大甲路设置了 DN400 污水重力管有东向西排放至泵站内，再通过 DN100 污水压力管道输送至平安大道污水管道。

2) 平安大道设置了 DN400 污水重力管，两端向中间汇集排入大坡街污水管道。

3) 大坡街设置了 DN400 污水重力管，两端向中间汇集排入大坡新街污水管道。

4) 大坡新街设置了 DN400 污水重力管，由北向南排入末端污水泵站内，通过 DN200 污水压力管道排入下游 DN500 污水厂进厂干管。

5) 象塘村道路设置 DN400 污水重力管，由西向东排入末端污水泵站内，通过 DN200 污水压力管道排入下游 DN500 污水厂进厂干管。

末端污水处理厂近期设计规模为 200m<sup>3</sup>/d（现状规模），远期规模为 1600m<sup>3</sup>/d。

现状已建污水管道管径及排向与《海口市大坡镇镇区控制性详细规划》基本一致。仅局部管道由于地势原因设置了污水提升泵站，总体污水管道为由北向南敷设，最终排入最南端污水处理厂。

经过现场踏勘并结合收集到的相关资料，大坡镇目前在主要道路上建设了雨水排放设施，主要以道路两侧边沟作为排水通道。

1) 平安大道两侧均设置了 600x600 砖砌排水边沟；

2) 大坡街设置了 d200-d500 的排水圆管及 300x300-500x400 的

排水边沟；

3) 大坡新街设置了 500x500-500x1000 的排水边沟。

现状管道及边沟均分段就近排入水体或地势低洼处。现状雨水排放情况与《海口市大坡镇镇区控制性详细规划》描述的现状基本一致；“镇区现状雨水排水沟（渠）与部分污水合流排入就近的水体或低洼处，雨水未形成完善的收集和排放体系，主要依靠散排的方式排水，排水保障率低，已不适应规划区发展的需要”。

现状雨水系统与规划雨水系统基本不一致，规划雨水系统主要通过雨水管道收集并排放雨水，整个镇区仅分为 4 个排水分区，共计 4 个排出口。但现状雨水系统均采用就近排放，设置了多个雨水排出口，且多排向地势低洼处，与规划排口不一致。

现状存在的问题

1) 现状污水管网覆盖不完整

镇区污水管网已基本覆盖了镇区主要区域，但根据管道设计资料显示，规划镇区范围的贵官村、多谷屯并未建设污水收集管道。现状污水散排接沟渠内，急需建设污水管道。

2) 雨水排水体系落后

镇区内未建设有完善的雨水排放体系，雨水基本小管道及边沟顺坡散排，并混杂部分污水，对周边水系造成一定程度的污染。并有部分雨水通过径流混入污水管道中，造成下游污水处理厂日处理量变化较大，影响了水处理的运行管理。

根据收集到的 2023 年 8 月至 2024 年 2 月污水厂运行数据，可以明显发现污水处理量变化较大。

3) 管网错接导致的雨污混流

镇区污水管网体系建设完成后，镇内污水收集问题基本得到解决，但根据现场情况发现仍有部分污水未纳入污水管道，存在散排或介入雨水系统的问题。根据前期管探资料发现，现场共有 5 处雨污混接点。

1#混接点位于大坡街，距离平安大道路口约 160m 处，用户污水支管接入了雨水边沟。

2#混接点位于象塘村内部支路，用户污水支管接入了雨水管道。

3#-5#混接点位于石桥村内部，用户污水支管接入了雨水管道。

4) 现在管道设施损坏、堵塞

通过踏勘现场发现，现在检查井井盖存在多少破损情况，需要进行维护更更换。另外污水检查井存在淤堵情况，部分检查井淤堵较为严重，造成部分污水外溢的情况发生。例如大坡街和平安大道部分段落污水管道存在淤堵等情况，镇政府所在的横西街建有雨水管，但由于管道堵塞排水系统已失效，急需进行清淤工作。

## (2) 排水方案

### 1) 雨水管道设计方案

由于现状雨水主要通过边沟排水，与规划中通过雨水管道形成排水系统差异较大。因此为完善镇区雨水排放系统，提高镇区排水能力，降低镇区内涝风险。本次设计考虑根据《海口市大坡镇镇区控制性详细规划》新建一套雨水管道排水系统，将各条道路的雨水管道连通，形成排水管网系统，再根据规划的排出口设置雨水排出管道及排口。由于镇区部分规划道路暂未建成，本次设计仅考虑在现状道路上根据规划设置雨水管道，并在规划路口做好接口预留，保证后续管道顺利接入。

本次设计雨水管道排向与控规基本保持一致，但根据水力计算控规中管径不能满足镇区排水需求，需对管径进行调整。本次设计仅考虑在

已建道路下新建雨水管道，但雨水管道汇水面积按照规划建设区面积进行计算，以满足区域后续发展需求。主要设计的道路有：平安大道、大坡街、大坡新街、横西路等。

本次设计雨水管道主要为规划的第一分区和第二分区，第三分区和第四分区暂未开发建设，本次不考虑新建雨水管道，待远期随道路建开发一并建设。

第一分区雨水管道主要沿大坡街及大坡新街敷设，雨水由北向南排入规划建设区外地势较低处，管道管径为 d600-d1600。

第二雨水管道主要沿平安大街及规划道路敷设，雨水汇集后排入湓统水库。管道管径为 d600-d1200。

## 2) 污水管道设计方案

由于大坡镇污水管道已基本建设完成，本次设计范围主要为增加未覆盖的两处村落的污水收集管道，同步完善现状未收集的居民污水支管，达到污水应收尽收的目的。

现状污水管道系统与规划的排向及管径基本一致，但由于局部地势反坡的原因，现状已新建了 3 座污水一体化提升泵站来满足污水排放需求。

本次新建了贵官村、多谷屯的污水收集主管及入户支管，新增了部分小路的污水管道，同时补充完善了象塘村的入户支管。

由于多谷屯村周边未规划道路，目前仅有现状村道接入。因此污水管道考虑沿村道敷设，接入平安大道现有污水管道。另外因多谷屯

地势较低，地面标高约为 68m，而平安大道接口处地面标高约为 94m，污水管道无法通过重力流排出。因此本次设计考虑首先在村内敷设重力收集管道至村内较低处，在村内地势较低处设置污水泵井，将污水提升输送至平安大道污水管道内。

多谷屯村面积约 3.0ha，镇墟污水面积比流量取值 0.15L/(ha·s)，污水变化系数取值 2.7，则计算得出污水设计流量为 1.22L/s，及 4.4m<sup>3</sup>/h。

设计扬程 H=静扬程 29m+沿程水损 0.33m+局部水损 0.03m+2m(富裕水头)，则设计扬程 H=31.36m，取 32m。

本次新建污水泵井设计流量 Q=5m<sup>3</sup>/h，扬程 H=32m，污水压力管道采用 DN100 聚乙烯 PE 管道。

由于泵站规模较小，如采用新型一体化污水泵站造价过高。综合考虑，本次设计采用土建的污水泵井型式。污水泵井采用国标图集《小型潜水排污泵选型及安装》05S305/36。

贵官村和多谷屯村情况一致，暂未规划道路接入，仅有现状村道通行。本次设计污水管道沿现状村道敷设，管道由北向南排入象塘村现状 DN400 污水管道内。由于贵官村相对象塘村地势更高，因此采用重力流污水管道，设计管道管径为 DN400。

新建入户支管起点接居民化粪池或污水排出口，接入污水接户检查井，在通过 DN300 污水管道输送至村内 DN400 主管。

本次设计除以上新建污水主管及入户管外，为解决现状污水管道及检查井堵塞问题还需对现状污水管道进行清淤修复，对部分损坏的检查井井盖进行更换。

## 6、旧州镇排水管道工程方案

### (1) 排水现状

经过现场踏勘并结合收集到的相关资料，旧州镇已建成相对完整

的污水管网系统及处理设施，镇内主要道路均建设了 d300-d500 污水管道。旧州坡镇污水处理厂，位于镇区西侧，近期占地面积为 1666m<sup>2</sup>，远期占地面积为 5025m<sup>2</sup>，近期规模为 400m<sup>3</sup>/d，远期规模为 2300m<sup>3</sup>/d。

1) 爱民路设置了 DN400~DN500 污水重力管由东向西排放至污水厂连接干管 DN600 污水管道内。

2) 育民街设置了 DN300~DN400 污水重力管由东向西排放至双拥大道 DN400 污水管道内。

3) 旧州镇政府连接道路设置了 DN400 的污水重力管由东向西排放至双拥大道 DN400 污水管道内。

双拥大道设置了 DN400 污水重力管，以爱民路为界分南北两段，汇入双拥大道 DN400 污水管道内。

市场北一街、市场二横街、市场一横街、市场南一街设置了 DN400 污水重力管，汇入爱民路 DN500 污水管道内。

污水处理厂近期设计规模为 400m<sup>3</sup>/d（现状规模），远期规模为 2300m<sup>3</sup>/d。

现状已建污水管道排向与控规基本一致，规划以双拥大道、育民街、规划二环南路为污水主通道，现状以双拥大道、育民街、爱民路为主通道。现状管径大多数比控规略大，现状大多为 DN400 管径，规划大多为 DN300。

经过现场踏勘并结合收集到的相关资料，旧州镇目前在主要道路上建设了雨水排放设施。

1) 爱民路设置了 d600 排水管道，由西向东排入现状低洼处，部分路段为砖砌边沟 500\*400~500\*500。

2) 育民街设置了 d400 排水管道，由东向西排入双拥大道。

3) 双拥大道以育民街北侧分段，育民街北侧设置  $2 \times d500$  排水管道由南向北排入水系，育民街南侧设置  $d300 \sim 2 \times d500$  排水管道由北向南排入水系铁炉溪，出口管径为  $d300$  排水管道。

4) 市场北一街、市场二横街、市场一横街、市场南一街设置了  $d600$  排水管道，由东向西排入  $d800 \sim d1000$  排水管道，排向低洼处。

现状雨水系统与规划雨水系统基本不一致，规划雨水系统主要通过雨水管道收集并排放雨水。

#### 现状存在的问题

##### 1) 现状管网覆盖不完整

镇区污水管网已基本覆盖了镇区主要区域，但根据管道设计资料显示，埠头无污水收集主管，污水无出路；旧州村污水主管仅为  $d200$ ，管径偏小；勋德村无污水收集系统，部分现状污水散排接沟渠内，急需建设提升污水管道。

##### 2) 雨水排水体系落后

镇区内建设有完善的雨水排放体系，但管径跟服务面积不匹配，排向跟规划不匹配，部分路段为边沟，部分路段雨污混流，排水保障率低，已不适应规划区发展的需要。雨污混流对周边水系造成一定程度的污染。并有部分雨水通过径流混入污水管道中，造成下游污水处理厂日处理量变化较大，影响了水处理的运行管理。

根据收集到的 2023 年 8 月至 2024 年 2 月污水厂运行数据，可以明显发现污水处理量变化较大。

##### 3) 管网错接导致的雨污混流

根据现场情况发现仍有部分污水未纳入污水管道，存在散排或介入雨水系统的问题。根据前期管探资料发现，现场共有 32 处雨污混

接点。

## (2) 排水方案

### 1) 雨水管道设计方案

本次设计雨水管道排向与控规基本保持一致，但根据水力计算控规中管径不能满足镇区排水需求，需对管径进行调整。

本次设计仅考虑在已建道路下新建雨水管道，雨水管道汇水面积按照规划建设区面积进行计算。

雨水管道主要沿爱民路敷设，雨水由东向西排入规划建设区外地势较低处，管道管径为 d600-d1500。

### 2) 污水管道设计方案

由于旧州镇污水管道已基本建设完成，本次设计范围主要为埠头、旧州村、勋德村等污水收集系统改造，同步完善现状未收集的居民污水支管，达到污水应收尽收的目的。

现状污水管道系统与规划的排向及管径基本一致。

本次新建了埠头、旧州村、勋德村等污水收集管道。

市场北一街，新建污水管道，沿路敷设，管径 DN400。

各村落，沿着既有村道敷设污水管道，管径 DN400，并新建入户支管。新建入户支管起点接居民化粪池或污水排出口，接入污水接户检查井，在通过 DN300 污水管道输送至村内 DN400 主管。

由于埠头村目前仅有现状村道接入，根据管探，其污水管排入西北侧污水沉淀池后无出路，且高程较低（管底高程为 13.08m），低于污水厂进口管底高程 21.16m，连接污水厂的路由最大地形高程在 33m 左右，无法通过重力流进入污水处理厂。因此，考虑在村内地势较低处设置污水泵井，将污水提升输送至旧州村路污水管道内。

埠头村面积约 3.0ha, 镇墟污水面积比流量取值 0.15L/(ha·s), 污水变化系数取值 2.7, 则计算得出污水设计流量为 1.22L/s, 及 4.4m<sup>3</sup>/h。

设计扬程 H=静扬程 21m+沿程水损 0.2m+局部水损 0.02m+2m (富裕水头), 则设计扬程 H=23.22m, 取 24m。

本次新建污水泵井设计流量 Q=5m<sup>3</sup>/h, 扬程 H=24m, 污水压力管道采用 DN100 聚乙烯 PE 管道。

由于泵站规模较小, 如采用新型一体化污水泵站造价过高。综合考虑, 本次设计采用土建的污水泵井型式。污水泵井采用国标图集《小型潜水排污泵选型及安装》05S305/36。

## 7、接口及管道基础

(1) 本次设计管道采用承插式橡胶圈接口, 180° 砂石基础。

(2) 柔性接口管道采用的橡胶密封圈应满足 JC/T946-2005 标准要求。

(3) 岩石地基局部超挖时, 应将基底碎渣全部清理, 回填低强度等级混凝土或粒径 10~15mm 的砂石回填夯实;

(4) 原状地基为岩石或坚硬土层时, 管道下方应铺设砂垫层, 其厚度应符合规定。

## 8、附属构筑物

(1) 检查井

1) 凡是重力流管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离设置检查井。

2) 位于机动车道上的排水检查井统一采用一体化五防球墨铸铁井盖, 井盖尺寸统一采用直径 700mm。位于车行道上 (含机动车道和非机动车道) 的井盖承载力等级应不低于 D400 级, 球墨铸铁型号采

用 QT500-7，球化度达到 90%以上，抗拉强度不小于 450MPa，屈服强度不小于 300Mpa。位于人行道、绿化带等区域应采用具有五防功能的轻型球墨铸铁井盖及井座，承载力等级应不低于 B125 级，井盖尺寸统一采用直径 700mm。踏步采用塑钢爬梯。检查井井盖应有防沉降、防噪音、防盗、防坠落、防位移等五防功能要求。铸铁井盖与井座之间需设置橡胶垫圈，以减小振动，井盖座应有井盖标识，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。

3) 排水管道检查井采用钢筋砼型式，做法详 20S515 图集；

检查井内需做好防坠落网安装（单绳拉力大于 1600N，耐冲击 500 焦（100kg×0.5 米），静态承重 300kg，网目小于 10cm），防止井盖缺失时行人不慎坠落、摔伤等事故发生。

## (2) 雨水口

1) 本工程道路上采用偏沟式双篦雨水口，采用球墨铸铁篦子，雨水口及雨水篦做法详见大样国标 16S518/42 图；交叉口位置采用偏沟式双篦雨水口加强排水，做法详见大样国标 16S518/43 图。

2) 雨水口连接管管径为 d300 钢筋砼管，以 1%的坡度接入临近雨水检查井。

3) 道路竖曲线最低点及道路交叉口附近的雨水口，在实施时应调整至实际路面的最低点，以保证有效收水。

## (3) 沟槽开挖及回填

1) 排水管道(渠)沟槽开挖应满足《给水排水管道工程施工及验收规范（GB50268-2008）》的规定。通常情况下，当采用砂石基础时，基坑宽度按照国标 04S516 执行，沟槽宽度为  $D+2t+2a$ ；当采用砼基础

时，基坑宽度按 GB50268-2008 执行，沟槽宽度为  $D1+2(b1+b2+b3)$ ；基坑工作面宽度及沟槽边坡按《给水排水管道工程施工及验收规范（GB50268-2008）》取用。对条件特殊的管段，沟槽宽度及开挖边坡由施工方案确定。

2) 沟槽回填应满足《给水排水管道工程施工及验收规范（GB50268-2008）》中对回填土压实度的要求。沟槽回填沟槽回填土须分层夯实，管道两侧要同时进行，均匀上升，不得一边超载而另一边空载。沟槽回填密实度要求如下：

I 区：回填土压实系数不小于 0.93；

II 区：回填土压实系数不小于 0.87（轻型击实标准）；

III 区：敷设在道路下时，回填土压实密与道路路基密实度相同；敷设在绿化带、农田时，回填土压实系数不小于 0.90。

沟槽回填料：I、II、III 区采用天然砂砾石或合格土换填。

#### (4) 预留支管

除在规划路口预留排水管道外，考虑到道路周边地块开发，排水管道每隔 70m 左右预留街坊预留支管，雨水管径为  $d600\text{mm}$ ，污水管径为  $d400\text{mm}$ 。预留支管预留至道路红线外 2.0m 处，同时末端布置检查井。

#### (5) 污水接户管

污水接户管分别由住户的厨房和卫生间接出，采用  $de160$  的 PVC-U 接入接户检查井，汇合后接入 DN400 污水干管。

接户井采用小方井  $500\times 500$  混凝土检查井，施工参照《排水检查井》（02S515）。

接户管施工详见《埋地塑料排水管道工程技术规程》

(CJJ143-2010)。

## 9、雨、污水碰管处实施措施

本工程涉及新、旧污水管道碰管。新、旧排水管道碰管需考虑碰管时污水临时抽排措施，以保证施工。

### (1) 管道施工段上游污水管的封堵

施工前用污水泵将井管内的沉积水排除至管道底口标高以下，当一口井无法满足排除量大于渗水量时，可采用多台泵同时抽水，进行多余污水的抽排作业。作业前，应至少提前一天打开工作面及其上游的窨井盖，进行通风，并用硫化氢测试仪器等对气体检测达到安全标准后方可下井。下井操作人员下井封堵作业时必须佩戴防毒面罩，佩戴安全绳，并在井口安排至少 2 名安全监护人员，操作人员下井口，井口必须继续排风。将沙袋垒放至碰管老污水井上游前一口污水井管道洞口，使管道完全被封闭，并利用抽水机不间断抽排井内污水，保持该段污水井的水位一直在下游管道下边缘以下水位，然后再将下游管道以及管道碰接处老污水井内的污水排空。

### (2) 新管接入原污水井

在原污水检查井接入新管道时，污水管施工至碰到现状污水井，在新建污水管内采用人工用水钻打孔机对井壁进行凿口，凿口尺寸需比接入管适当放大，并控制管底标高，严格按照相关规范要求施工。然后再井壁上植入钢筋，用混凝土注入。

### (3) 拆封堵

拆封堵必须遵循“先下游、后上游”的原则，严禁同时拆除两只封头。拆除封头前应做好抽水超越与泵站的调水协调准备，拆除的杂物应全部清除出井，以防出现杂物堵住井口，而导致排水不畅。

## 10、管道施工方案

### (1) 施工工艺

测量放线→开槽、验槽→管道基础→下管、稳管→挖接头工作坑  
→对口→闭水试验或闭气试验→回填土方

### (2) 施工准备

1) 施工前做好施工图纸的会审，编制施工组织设计及做好技术交底工作。

2) 施工前对现况管线构筑物的平面位置和高程与施工管线的关系，经核实后，将了解和掌握的情况标注在图纸上。

3) 管节的水压试验、砂浆配合比、回填土的最佳密实度试验已完成。

### (3) 测量施工

#### 1) 测量控制与管理

施工现场的测量控制网，依据测绘院给定的基准点进行测量控制网测设，并形成资料，建立施工区域工程测量控制网。

施工测量应加强自检和施工专业队伍之间结合处互检。基础施工完后，立即将行线，列线和基础中心线引测到基础顶面，标高投测到每个基础上，做到点有名，线有号，标高、标志有数据。

#### A、测量平面控制

施工时应按照设计图纸统一进行平面定位确定基准控制线，其余控制线均以此为基准。

平面控制点应适工程建筑面积设立永久性标桩和临时性两种标桩。永久性标桩的埋设应考虑到在施工和生产中能长期保存，不致发生下沉和位移。标桩的埋深不得浅于 0.5m, 冻土地区标桩的埋深不得

浅于冻土线以下 0.5m。标桩顶面以高于地面设计高程 0.3m 为宜。

临时性标桩一般以木桩为主，也有采用铁桩和金属管段等，其规格和打入地下的深度依现场条件而定。木桩打入土中之后，应将桩顶锯平。为了保证桩位的稳定，可将桩四周浮土挖去，以混凝土将木桩包围。

永久标桩的形式采用直径 30mm 以上的粗钢筋，将上端磨平，在上面刻画十字线作为标点，下端弯成钩形，将其浇灌于混凝土之中，桩顶尺寸为 150\*150mm，桩底尺寸与埋设深度根据具体情况而定。施测方法：

- ①测量控制网点的布设必合理，且要稳定牢固。
- ②测量控制点要定期进行复核检查并修正其偏差值。

#### B、测量的高程控制

为了保证水准网能得到可靠的起算依据，为了检查水准点的稳定性，应在施工现场的安全地带建立水准基点组，水准基点组应采用深埋水准标桩，埋深不得小于 2m，上述水准基点也作为沉降观测的水准基点。

#### (4)管道施工

##### 1) 管道基础

A、土弧基础：采用土弧基础的排水管道铺设如图所示。开槽后应测放中心线，人工修整土弧，土弧的弧长、弧高应按设计要求放线、施工，以保证土弧包角的角度。

B、砂砾垫层基础：采用砂砾垫层基础的排水管道铺设如图所示。在槽底铺设设计规定厚度的砂砾垫层，并用平板振动夯夯实。夯实平整后，测中心线，修整弧形承托面，并应预留沉降量。垫层宽度和深

度必须严格控制，以保证管道包角的角度。中粗砂或砂砾垫层与管座应密实，管底面必须与中粗砂或砂砾垫层与管座紧密接触。中粗砂或砂砾垫层与管座施工中不得泡水，槽底不得有软泥。

## 2) 下管、稳管

A、管道进场检验：管节安装前应进行外观检查，检查管体外观及管体的承口、插口尺寸，承口、插口工作面的平整度。用专用量径尺量并记录每根管的承口内径、插口外径及其椭圆度，承插口配合的环向间隙，应能满足选配的胶圈要求。

B、管道下管：采用专用高强尼龙吊装带，以免伤及管身混凝土。吊装前应找出管体重心，做出标志以满足管体吊装要求。下管时应使管节承口迎向流水方向。下管、安管不得扰动管道基础。

C、稳管：管道就位后，为防止滚管，应在管两侧适当加两组四个楔形混凝土垫块。管道安装时应将管道流水面中心、高程逐节调整，确保管道纵断面高程及平面位置准确。每节管就位后，应进行固定，以防止管子发生位移。稳管时，先进入管内检查对口，减少错口现象。管内底高程偏差在±10mm内，中心偏差不超过10mm，相邻管内底错口不大于3mm。

3) 挖接头工作坑：在管道安装前，在接口处挖设工作坑，承口前大于等于600mm，承口后超过斜面长，两侧大于管径，深度大于等于200mm，保证操作阶段管子承口悬空。

## 4) 对口

A、清理管膛、管口：将承插口内的所有杂物予以清除，并擦洗干净，然后在承口内均匀涂抹非油质润滑剂。

B、清理胶圈：将胶圈上的粘接物清擦干净，并均匀涂抹非油质

润滑剂。

C、插口上套胶圈：密封胶圈应平顺、无扭曲。安管时，胶圈应均匀滚动到位，放松外力后，回弹不得大于 10mm，把胶圈弯成心形或花形（大口径）装入承口槽内，并用手沿整个胶圈按压一遍，确保胶圈各个部分不翘不扭，均匀一致卡在槽内。橡胶圈就位后应位于承插口工作面上。

#### D、顶装接口

①顶装接口时，采用龙门架，对口时应在已安装稳固的管子上拴住钢丝绳，在待拉入管子承口处架上后背横梁，用钢丝绳和倒链连好绷紧对正，两侧同步拉倒链，将已套好胶圈的插口经撞口后拉入承口中。注意随时校正胶圈位置和状况。

②安装时，顶、拉速度应缓慢，并应有专人查胶圈滚入情况，如发现滚入不均匀，应停止顶、拉，用凿子调整胶圈位置，均匀后再继续顶、拉，使胶圈达到承插口的预定位置。

③管道安装应特别注意密封胶圈，不得出现“麻花”、“闷鼻”、“凹兜”、“跳井”、“外露”等现象。

E、检查中线、高程：每一管节安装完成后，应校对管体的轴线位置与高程，符合设计要求后，即可进行管体轴向锁定和两侧固定。

F、用探尺检查胶圈位置：检查插口推入承口的位置是否符合要求，用探尺伸入承插口间隙中检查胶圈位置是否正确。

G、锁管：铺管后为防止前几节管子的管口移动，可用钢丝绳和倒链锁在后面的管子上。

### 11、管道疏通方案

为了保障本次新建/改建管道排水的顺利排放，本方案对镇区主

管进行清淤处理，避免管道淤积影响镇区排水系统的正常运行。

(1) 排水管道清淤作业流程

(2) 施工准备-现场交通协调与封道处理-管道封堵与止水-管道排水作业-管道疏通作业-污泥外运-污泥处理处置。

(3) 采用的施工方法

排水管道清淤工艺主要有：推杆疏通、转杆疏通、射水疏通、绞车疏通、水力疏通或人工开挖等。

1) 推杆疏通：用人力将竹片、钢条、钩棍等工具推入管道内清除堵塞的疏通方法。

2) 转杆疏通：采用旋转疏通杆的方式来清除管道堵塞的疏通方法。

3) 射水疏通：采用高压射水清通管道的疏通方法。

4) 绞车疏通：采用绞车牵引通沟牛清除管道内积泥的疏通方法。

5) 水力疏通：采用提高管渠上下游水位差，加大流速来疏通管渠的疏通方法。

根据项目管道情况， $\leq$ DN1200 管段采取高压冲洗疏通管道，DN1500 管道采取人工疏通。检查井内采用人工清除（主要针对检查井里的砖石、硬料等）。

(4) 准备工作及组织措施

1) 疏通须先现场摸查，再次探明管道及检查井淤积堵塞情况、水流量情况；

2) 确定污水管道的清淤起止点，根据作业安排，自上游向下游分段封堵，先从主管道开始，再清理堵塞严重的支管道；

3) 在清淤前打开检查井盖，使井内有害气体充分释放，同时可

鼓风，强制通风换气，并用有害气体检测仪探测管道及井内硫化氢、甲烷等气体含量，达标方可下人作业；

4) 管内泥沙大量淤积段先用管道疏通机疏通，后以高压水枪反复冲洗，使杂物淤泥等流入检查井内沉淀，再人工清理出去；

5) 清理完一侧管道后，用高压水枪整体冲洗遍，确保彻底清理，清理完毕后，清扫作业现场。

## 12、结构工程

### (1) 设计标准

1) 本工程结构设计工作年限为 50 年。

2) 结构安全等级为二级，结构重要性系数  $\gamma_0=1.0$ 。

3) 基础设计等级为丙级。

4) 按 50 年一遇最高水位标高进行抗浮验算。抗浮计算时各项作用均取标准值。管道抗浮稳定性抗力系数不低于 1.10；构筑物抗浮稳定性抗力系数不低于 1.05。构筑物及管道抗滑稳定系数  $K \geq 1.30$ 。构筑物及管道抗倾稳定系数  $K \geq 1.50$ 。

5) 构筑物裂缝控制等级为三级，最大裂缝不大于 0.20mm。

6) 变形缝最大间距：

构筑物：地下式或有保温措施为 30m，露天地面式为 20m。

7) 混凝土保护层最小厚度（梁、柱按箍筋外缘算）：

构筑物：墙、板为 35mm；梁、柱为 35mm；基础底板下层筋（带素混凝土垫层）为 40mm。

8) 构筑物防水措施

构筑物的防水一般以混凝土自防水为主，自防水主要是提高混凝土的密实度，并在混凝土中掺以少量的防水剂、低碱抗渗防裂剂等措

施，这是解决构筑物防水有效持久的方法。另外在构筑物底板、壁板迎水面采用涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料处理。

对于施工缝处采用混凝土界面处理剂处理结合面，施工缝截面中心处设  $350 \times 4\text{mm}$  厚通长钢板止水片止水。

## (2) 抗震设防

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版），拟建场地所在区域属于海南省海口市琼山区，红旗镇对应的地震动峰值加速度为  $0.30g$ ，反应谱特征周期  $0.4s$ 。三门坡镇、甲子镇、大坡镇、旧州镇对应的地震动峰值加速度为  $0.20g$ ，反应谱特征周期  $0.4s$ 。

根据《建筑工程抗震设防分类标准（GB50223-2008）》的规定，本工程的构筑物的抗震设防分类为标准设防类。

按照《建筑与市政工程抗震通用规范(GB55002-2021)》第 6.2.4-2 条：

由地震时剪切波行进中引起的直线段管道结构的作用效应标准值按《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范(GB50032-2003)》中附录 C 计算。

井类构筑物采用抗震性能良好的钢筋混凝土剪力墙结构，底板为筏板基础。

## (3) 设计荷载

土重度：土的天然重度取  $18.00\text{kN/m}^3$ ，地下水位以下土的有效重度取  $10.00\text{kN/m}^3$ 。

构筑物地面堆载取  $10.00\text{kN/m}^2$ 。

雨水重度取  $10\text{kN/m}^3$ ，污水重度取  $10.5\text{kN/m}^3$ 。

施工、检修、汽车、吊车、设备等荷载按实际情况采用。

其余均按《建筑结构荷载规范（GB50009-2012）》确定。

#### (4) 采用材料

1) 混凝土：垫层采用 C15；井类构筑物采用 C30 防水砼，抗渗强度等级为 P6~P8。

2) 钢筋：一般构造钢筋采用 HPB300，受力钢筋采用 HRB400。

3) 钢材及型钢：采用 Q235B 钢。

4) 焊条：施焊 Q235B 钢材采用 E43 型焊条；施焊 HPB300 级钢筋采用 E50 型焊条；施焊 HRB400 级钢筋采用 E55 型焊条。

5) 防水防腐涂层：盛水构筑物内壁表面刷水泥基渗透结晶型防水材料 1.0mm, 用量不应小于 1.5kg/m<sup>2</sup>。水泥基渗透结晶型防水材料需满足《水泥基渗透结晶型防水材料》(GB18445-2012) 规定的要求。与土壤接触的砌体表面 1:2 水泥防水砂浆抹面 20 厚。

### 13、道路工程

由于缺乏现状道路的检测资料，本次路面结构的做法暂时根据道路宽度拟定两种做法，施工时可根据既有道路的结构形式调整，与既有道路一致。

沥青面层：20cm 级配碎石+18cm4%水泥稳定碎石基层+18cm5%水泥稳定碎石基层+PC-2 透层+改性沥青同步碎石封层+7cm 中粒式沥青混凝土 AC-20C+PC-3 乳化沥青粘层+5cmSBS 改性沥青 AC-13C（含透层油、粘层油）。

混凝土面层：20cm 级配碎石+20cm5%水泥稳定碎石基层+24cmC40 砼。

### 14、电气工程

#### (1) 设计范围

1) 低压配电系统（设计分界点为站区内 GP 柜馈线断路器下桩

头)，单体子项工程动力以及照明设备配电。变压器、GP 柜、10kV 外线等由外线单位设计。

2) 泵站防雷, 接地。

(2) 负荷等级及供电电源:

1) 结合泵站使用性质和规模, 确定供电负荷按二级设计。

2) 该配电系统电源采用市电与移动式柴油发电机供电, 满足二级负荷要求。

(3) 一体化泵站控制柜由厂家成套提供, 实现对泵站内所有工艺设备的供电和控制, 并应满足以下电气技术要求: (不仅局限于此)

1) 电源: 380VAC, 50Hz。

2) 具备手动/自动/远程监控功能, 可与上级控制室通讯, 实现无人值守。

3) 水泵具有软启动或变频控制功能, 软启动器或变频器与水泵一对一配置, 变频器谐波失真值 $\leq 5\%$ 。

4) 具有断路器, 接触器, 热继电器、控制继电器、软启动器、变频器、转换开关、按钮、指示灯、PLC 控制器、触摸屏、液位开关等元件。

(5) 面板具有电源、电流、电压、电量、水泵启停状况、频率、故障声光报警等显示功能。

6) 具有设备正常运行应配套的各种特殊保护(如: 低液位、渗漏保护等)功能, 潜水设备应具备 30mA 漏电保护功能; 并满足工艺设备所要求的启动、控制、运行等要求。

7) 电源进线处需装设 I 级试验的电涌保护器 ( $I_{imp} \geq 12.5kA(10/350\mu s)$ ;  $U_p \leq 2.5kV$ );

8) 控制柜外壳柜采用 SUS304 不锈钢材料制作, 厚度不小于

1.5mm，户外型，防护等级不应低于 IP55。

9) 配套提供 380V、220V 检修插座。

10) 负责泵站所有仪表的供电及信号接入。

11) 具有双电源切换功能，预留可供移动式柴油发电机接入的接口。

(4) 电力电缆采用 YJV-0.6/1kV 系列，穿 DN100 热镀锌钢管保护，室外埋深 0.7 米。电力管线敷设的间距应满足规范 GB50217-2018 第 5.3.5 规定的要求。

(5) 防雷与接地

1) 低压配电系统的接地型式采用 TN-S 系统。

2) 沿一体化泵站四周采用 $-50 \times 5$  热镀锌扁钢敷设一圈水平接地体，并设置 4 根垂直接地极（做法参见图集《14D504》-P40，接地装置埋深为 0.7m，接地电阻不应大于  $1 \Omega$ 。

3) 本构筑物的各设备金属外壳、栏杆、爬梯及走道板等所有正常情况下不带电的金属体与构筑物内部钢筋等均需做等电位联结，并可靠接地。长距离不带电的金属体（如金属栏杆、管道等）接地点间距约 20 米左右，且每段连续金属体不少于 2 处接地点。

(6) 机电抗震

1) 根据《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014 规定，要求机电设备采用相应的抗震措施。

2) 配电箱（柜）、通讯设备的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求；壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接；配电箱（柜）内的元器件应考虑与支持结构间的相互作用，元器件之间应采用软连接，接线处应做防震处理；配电箱（柜）面上的仪表应与柜

体组装牢靠。

3) 配电导体接线时应采取防止地震时被切断的措施；线缆穿管敷设时宜采用弹性或延展性较好的管材；配电装置至设备间连线宜采用软导体，当采用金属导管、刚性塑料导管等敷设时进口处应改为扰性软管过度。

(7) 密切配合土建施工，以免遗忘预留孔洞及预埋件。图中未尽事宜根据相关规范、标准图、措施等现场解决。

## 15、其它重点环节应对措施方案设计

### (1) 检查井加固方案设计

井圈改用专门设计的圆环形钢筋混凝土板，内部设置按承受荷载要求配制的钢筋网，由于增加了“钢筋混凝土井座圈”，增加了井圈的结构厚度、刚度、受力范围，可减少使用中井圈井盖的位移，使用条件和

状态大大改善。从检查井盖、井座传递的力不再直接传递给井筒，而是通过井圈进行间接传递，由于砼井座圈面积较大，单位面积上的压应力就较小，因此大大增加了检查井基础的抗冲击抗压的性能，从而提高了检查井的整体质量水平。

现有国家标准图集或行业图集中，对检查井上部的井盖、井圈的做法未考虑井圈与路面沥青层的结合，导致刚性的井圈井盖与柔性的沥青层之间在施工和使用过程中存在一个极为薄弱的受力剪切面，车辆在此处产生跳车等现象，危害车辆行驶安全和影响舒适度，同时造成该处路面的破损及沉陷，因此对本次设计管道检查井井圈的做法进行相应设计，以适应沥青面层路面的实际需要。结合目前我公司在部分市政道路中检查井加固做法以及实际运用效果，将图集中的井圈井

座分开制作施工改为整体绕注施工，并适当加宽井圈，使其受力面加大，同时在井圈上部预留足够沥青铺摊厚度，这样既保证了沥青在铺摊厚度足够时沥青层的强度，又使井座冲击及沥青层破损现象将得到较大缓减。

### (2) 检查井防坠网设置方案设计

近年来由于井盖丢失、损坏、排水排涝移开井盖等原因，造成的行人伤亡案列屡屡发生，对市民的生命和财产造成很大的损失，针对这种普遍存在的现象，本次设计中检查井引入防坠网设置。检查井防坠网主要材质是由尼龙，棉纶或聚乙烯网线等做成，中间有镀锌处理的包塑铁圈与网连接，防护网四周有聚乙烯绳便于悬挂在窞井内壁，防护网可起支撑作用，防止不慎掉入造成伤亡。

### (3) 抗震设计

本工程主要涉及管道建设，管径介于 d300~d1600 之间，根据《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范 GB50032-2016》，考虑抗震相关要求，管道接口及基础建设按《市政排水管道工程及附属设施》（06MS201-1）相关要求执行。

## 16、重大危险源

### (1) 基坑工程

1) 开挖深度超过 5m（含 5m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。

2) 开挖深度虽未超过 5m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建、构筑物安全的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。

### (2) 模板工程及支撑体系

1) 各类工具式模板工程：包括滑模、爬模、飞模、隧道模等工

程。

2) 混凝土模板支撑工程：搭设高度 5m 及以上，或搭设跨度 10m 及以上，或施工总荷载（荷载效应基本组合的设计值，以下简称设计值） $10\text{kN}/\text{m}^2$  及以上，或集中线荷载（设计值） $15\text{kN}/\text{m}$  及以上，或高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构件的混凝土模板支撑工程。

3) 承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系。

(3) 起重吊装及起重机械安装拆卸工程

1) 采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在  $10\text{kN}$  及以上的起重吊装工程。

2) 采用起重机械进行安装的工程。

3) 起重机械安装和拆卸工程。

(4) 拆除工程

可能影响行人、交通、电力设施、通讯设施或其它建、构筑物安全的拆除工程。

(5) 暗挖工程

采用矿山法、盾构法、顶管法施工的隧道、洞室工程。

重大危险源点位（部位）施工单位应编制专项施工方案，组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。其余未注明的分项按招住房和城乡建设部《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》和省市建设主管部门有关规定执行。

#### **（四）用地用海征收补偿（安置）方案**

本项目属于市政道路配套排水管道工程建设，管道沿现状道路敷设，无拆迁工程，不考虑用地补偿费。

管道施工过程中涉及到少量农田，本次征地相关工作严格按照相关法律法规进行，具体补偿方案根据实际征地情况进行确定。对于农田用地，暂按资金补偿考虑。

### **（五）数字化方案**

本项目拟采用建筑信息模型（BIM）技术进行设计、施工、BIM协同平台的各项管理。由业主单位成立针对本项目的项目建设管理团队，组建项目BIM团队，委派具有丰富深化图纸经验、熟悉BIM技术的专业人员任BIM总监，全权负责本项目BIM的实施计划，以实用性和可执行性为基本原则，充分考虑BIM技术与项目施工管理的密切结合，实现工程设计-施工-运维全过程数字化。

### **（六）建设管理方案**

送审《可研报告》提出了项目组织模式和机构设置、工程实施原则及步骤、工程运行管理、项目实施进度安排及招标情况。

**评估认为：送审《可研报告》章节基本齐全，方案设计选用技术标准基本正确，建议按专家意见（详见附件）进行完善并且深化工程方案。**

修编后的《可研报告》按照评估组专家意见及建议，对方案文本进行了修改和调整，主要如下：

#### **1、工程技术方案**

(1)完善必要性的论述和分析。明确并复核建设目标，复核建设范围、内容。

修改情况：按照意见完善了必要性论述和分析，复核了建设范围和内容，并结合规划相应调整了建设目标。详 1.1.2。

(2)补充完善琼山区镇墟排水专项规划内容、现状片区道路和各

类管网等市政设施建设情况说明，补充工程方案对规划执行情况说明，补充地质评价资料；补充测量资料。

修改情况：在 2.2.3 中补充完善了《海口市镇域排水规划（2018-2035）》的内容，2.2.10 中补充了工程方案对规划执行情况的说明。在 4.2.1 中对现状片区道路进行了说明，在 5.3.1~5.3.6 中对现状管道情况进行了说明。在设计图中补充了测量底图。

(3) 补充现状管道摸排和检测资料，以及评价内容，补充完善治理工程措施具体方案内容。

修改情况：在 5.3 工程方案中补充了现状管的摸排的相关说明，管道检测（CCTV、QV 等）在下一阶段进行，下一阶段工作根据管道检测报告完善治理工程措施的具体方案内容。

(4) 补充泵站选址意见，补充管位规划设计条件并征询规划部门的意见。

修改情况：按照意见补充了泵站选址意见和管位规划的设计条件意见。详见附件。

(5) 补充完善区域易涝点、隐患排水管、错接混接管道具体情况说明，以及空白处排水管道建设需求，补充完善排水系统布局设计。

修改情况：在 5.3 工程方案中补充了区域易涝点、隐患排水管、错混接的情况说明，补充了空白处排水管道建设需求的说明，在图纸中完善了排水系统布局设计。

(6) 补充现状排水管道（方沟）校核和相关设计管道水力计算成果内容，复核工程规模、排水管沟尺寸。

修改情况：按照意见补充了雨水管渠计算，详见附表：雨水管道水力计算表。

(7) 补充雨水出口水系（河道、水塘）水文资料；补充完善排水系统竖向高程方案内容；复核下游污水管、雨水管沟情况，落实雨水排入水库和低洼处下游的可行性。

修改情况：在总图中补充完善了排水系统竖向高程方案的内容，复核了下游污水管、雨水排出口的情况，本次设计方案排口可行。

(8) 补充完善污水提升泵站方案内容。

修改情况：在 5.2 设备方案和 5.3 工程方案中完善了污水提升泵站的方案内容。

(9) 补充排水预留支管和街坊污水出户收集方案内容。

修改情况：在 5.3.8 中补充了预留支管和收集管的方案内容。

(10) 补充设计涉及区域现状排水管道设施管养情况说明，管道清淤如果不涉及“工程”性质，常规不应纳入工程项目建设范畴内，复核并说明。

修改情况：在 5.3 工程方案的现状描述中补充了各镇区的管道淤堵情况，为了使本次建设排水管道下游通畅，顺利排水，本次清淤列入工程建设范围内。

(11) 根据发改环资 [2020] 1234 号文，建议市政段污水干支管采用排水类球墨铸铁管材。

修改情况：按照意见修改了管材比选内容，污水主管采用球墨管，接户管采用 PVC-U 管。

(12) 根据地质评价，补充完善基槽的施工方案及管道基础处理内容。

修改情况：在 5.3.7 中补充了不同地质情况下的管道基础处理方案。

(13) 补充完善工程实施中对现状道路、其它管线及建筑物影响及修复内容。

修改情况：已在现状描述中补充了现状道路情况，并统计了破路恢复工程量，小三线管探在下一阶段实施，本阶段先暂估对小三线的保护工程量。

(14) 补充完善图纸设计。

修改情况：补充了标准横断面图，完善了各镇区雨水汇水面积图和污水总图，在总图中注明了主要节点高程等。

(15) 根据施工时序，补充完善施工组织方案。

修改情况：补充了 5.3.10，管道施工方案。

## **2、造价专业**

(1) 明确接户界面，复核管道长度。

修改情况：在 5.3 工程方案中分析了污水处理厂现状运行情况，旱季负荷率低，雨季负荷率高，有的甚至超过污水厂设计规模，说明镇区存在大量用户污水应收未收，雨污混流情况严重。

(2) 复核道路性质，复核涉路相关费用。

修改情况：已复核，本次管道沿线涉及到国道、省道，增加了相应费用。

(3) 复核压力管及相关附件。

修改情况：复核了压力管道长度、管材等工程量，并补充了阀门井、排气井等相关附件。

## **3、其他：**

(1) 补充立项批复执行情况说明。

修改情况：在 1.4.1 中相应补充了对立项批复的执行情况说明。

(2) 复核并补充结构工程、道路工程、电气工程方案。

修改情况：在 5.3.12~5.3.14 中补充了结构工程、道路工程、电气工程方案。

具体详见专家个人意见回复表

修编调整的《可研报告》反馈后，经复核认为：复审查修编后的《可研报告》内容基本齐全，方案论述基本可行，针对本项目实际情况进行了核实调整完善并且深化，建议下一阶段尽快补充管道检测报告，以便为下一阶段开展提供依据。

## 六、项目运营方案评估

送审《可研报告》针对项目实际情况，从运营模式选择、运营组织方案、安全保障方案、绩效管理方案等方面对项目运营方案进行了论述。

评估认为，运营模式选择较贴合本项目实际，安全保障方案基本全面。

## 七、项目投融资与财务方案评估

### （一）投资估算

#### 1、评估依据

- (1) 《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- (2) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；
- (3) 《市政工程投资估算编制办法》建标[2007]164号；
- (4) 《市政工程设计概算编制办法》（2011）；
- (5) 《建设项目全过程造价咨询规程》（CECA/GC4-2017）；
- (6) 《建设工程造价咨询规范》（GB/T51095-2015）；

- (7) 《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2013)；
- (8) 《市政工程工程量计算规范》(GB50857-2013)；
- (9) 《通用安装工程工程量计算规范》(GB50856-2013)；
- (10) 《海南省市政工程综合定额》(2017)；
- (11) 《海南省安装工程综合定额》(2017)；
- (12) 海南省建筑施工机械台班费用定额(2017)；
- (13) 海南省住建厅关于印发《关于调整海南省建设工程增值税税率的通知》(琼建定〔2019〕100号)；
- (14) 《基本建设项目建设成本管理规定》(财建〔2016〕504号)；
- (15) 国家发改委、建设部颁发计价格〔2002〕10号文《工程勘察设计收费标准》(2002年修订本)；
- (16) 《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》(国家计委计委价格〔1999〕1283号文)；
- (17) 《建设工程监理与相关服务收费标准》(国家发改委、建设部发改琼价费管〔2011〕213号文)；
- (18) 《招标代理服务收费管理暂行办法》(琼价费管〔2011〕225号文)；
- (19) 《关于海南省建设工程造价咨询服务收费参考价格的通知》(琼价协〔2020〕01号文)；
- (20) 项目建设单位提供的有关基础数据资料。
- (21) 国家其他相关现行定额、标准。

## 2、投资估算审核情况

送审总投资估算为 29902.25 万元，其中：工程费用 24242.87 万元，工程建设其他费用 3466.62 万元，预备费 2192.76 万元。

修编后总投资额为 29987.23 万元,其中:工程费用 23833.77 万元,工程建设其他费用 3954.41 万元,预备费 2199.05 万元。

经评估后的审定总投资额 28416.40 万元,其中:工程费用 22818.95 万元,工程建设其他费用 3514.75 万元,预备费 2082.70 万元。

本项目审定估算总投资金额为 28416.40 万元,比修编估算总投资金额 29987.23 万元减少 1570.82 万元,核减比例为 5.24%。详见下表。

**表 7-1 修编后投资与审定投资对比表**

单位:万元

序号	类别	修编后 送审金额	审定金额	核增(减)金额	核增(减)比例(%)
1	工程费用	23833.77	22818.95	-1014.82	-4.26%
2	工程建设其他费	3954.41	3514.75	-439.65	-11.12%
3	预备费	2199.05	2082.70	-116.35	-5.29%
4	<b>总投资额</b>	<b>29987.23</b>	<b>28416.40</b>	<b>-1570.82</b>	<b>-5.24%</b>

**表 7-2 送审投资与审定投资对比表**

单位:万元

序号	类别	送审金额	审定金额	核增(减)金额	核增(减)比例(%)
1	工程费用	24242.87	22818.95	-1423.92	-5.87%
2	工程建设其他费	3466.62	3514.75	48.13	1.39%
3	预备费	2192.76	2082.70	-110.06	-5.02%
4	<b>总投资额</b>	<b>29902.25</b>	<b>28416.40</b>	<b>-1485.85</b>	<b>-4.97%</b>

详见《总投资估算审核汇总对比表》。

### 3、资金筹措

本项目资金来源为政府投资。

#### (二) 盈利能力分析

本项目为政府直接投资的非经营性项目，不以盈利为目的，不涉及盈利能力分析。

#### (三) 融资方案

本项目全部资金均为政府投资，不涉及融资。

#### (四) 债务清偿能力分析

本项目为公建配套类非经营性项目，不能由市场有效配置资源，符合政府投资条例关于对使用政府投资资金的相关要求。

本项目由政府投资，不涉及债务清偿能力问题。

#### (五) 财务可持续性分析

本项目建成后由政府负责后期运营及管护等工作。

本项目无经营收入，故不涉及财务可持续性问题，运营及管护等工作均使用财政资金，能维持项目正常运营。

## 八、项目影响效果分析

### (一) 经济影响分析

本工程属于城市基础设施建设项目，其效益主要表现在社会效益和环境效益上，也可产生可观的间接效益。

污水收集系统的病害整治建设通过改善环境，提高环境质量水平，改善毗河水体水质，避免和减轻污水排放对工农业生产及其国民经济发展所造成的经济损失等所产生的间接经济效益将是巨大的。

具体体现在：有利于改善投资环境、吸引投资、发展经济；增加

农、渔业的产量；提高农副产品和工业产品质量等方面。

可以预计，琼山区镇墟排水管道升级改造工程必将对琼山区人民的物质和文化生活水平的提高起到很大的促进作用，在国民经济发展中发挥巨大的社会、环境和经济效益。

本工程的建设是一项城市基础与城市水域环境治理相结合的可持续发展工程，它将对减轻河道的污染具备一个必要的条件、为琼山区的经济腾飞起十分积极的作用。虽然看不到有形的产品，但它却产生巨大的社会财富；保护了人类赖以生存的生命之水，提高工业、农副产品质量，减少疾病，提高人民健康水平，使生态环境步入良性循环轨道，所以说，琼山区镇墟排水管道升级改造工程的经济、社会、环境三大效益是非常显著的。

本项目实施后所产生的社会效益包含如下几个方面：

国土开发效果，通过该项目的建设，改善琼山区的投资环境，加大琼山区招商引资力度。

就业效果，随着项目的建设及投入使用，所带来的就业效果将十分良好和明显。

减少用水不安全带来的疾病，降低由此造成的财产损失。

改善城镇环境条件，降低由环境污染造成的损失。

改善部分居民、相关单位的工作及排水条件。

加强城镇基础设施，可改善投资环境，吸引更多的外来资金，促进城镇经济发展。

刺激拉动两侧土地发展，使道路两侧土地进一步升值，形成新的经济增长点。

促进对外开放效果：完善的市政排水基础设施，对于对外开放吸

引外资，发展外贸具有决定性的意义。本项目的建设，将使用水环境明显改善，直接有利于对外开放。

促进区域社会经济发展效果：本项目的建设能催化、带动各种事业的发展，产生巨大的效益，引起地区社会经济剧变。

通过定性分析可以看出，本次项目的实施必定会让社会经济得到“正”的净效益，对社会带来的影响是深远的，利益是长久的，社会评价总体指标良好，具有亟待实施的必要条件，同时是合理的，本次项目的建设是可行的。

## （二）社会影响分析

1、有利于繁荣地方经济，取得较大的社会经济效益。该项目建成后，将极大改善琼山区雨、污水排放条件，使排涝、治污能力显著提高，进一步改善琼山区的投资环境，加快沿线区域的建设与开发，引导该区产业结构和产业布局，高速促进城市贸易的流通，并可带动商业、建筑业的迅速发展，从而促进区域的经济繁荣。

2、有利于扩大就业，促进社会综合事业发展。随着诸多产业的逐渐兴起和发展，将为社会就业提供更多的机会，发挥更大的经济和社会效益。沿线对基础设施的需求将不断上升，为满足这些社会需求，促进社会综合事业，通信、文教、卫生等事业将得到迅速发展。

3、有利于改善生态环境，促进旅游经济增长，扩大琼山区的知名度，可带动琼山区的经济发展及相关产业的发展。

## （三）生态环境影响分析

送审《可研报告》从项目施工期间对环境的影响进行分析，并提出了相应的防护措施，并进行了环境影响评价。

评估认为，该部分对工程建设期环境影响因素分析基本到位，环保措施基本适用，评估予以认可。

#### （四）资源和能源利用效果分析

本项目为排水管道工程，主要资源及能源节约体现在用水、用电节约方面以及后期建成后泵站运行电力能源节约方面。

《可研报告》分别从施工期能耗种类、数量分析和能耗指标、运营期能耗分析，并提出相应的节能措施。评估认为：能耗分析较为全面，节能措施较合理。

#### （五）碳达峰碳中和分析

本项目建设期能耗较低，运营期耗电量 6.57 万 kW·h/年，对“双碳目标影响较弱”。本项目建设期碳排放主要为设施设备的生产、运输、安装过程中所产生的二氧化碳排放。项目建设采用先进的设备；所选用的设备和产品应符合国家和海南省规定的标准，严格禁止使用国内已淘汰的设备与产品等措施，减少二氧化碳的排放。项目运营期碳排放主要为电力等能源生产和消耗会产生二氧化碳排放。

### 九、项目风险管控方案

送审《可研报告》对风险因素进行了分析和评价，并提出了防范和降低风险措施。

评估认为，风险因素分析内容全面，风险防范措施适宜，评估予以认可。

### 十、评估结论及建议

#### （一）评估结论

本项目符合国家、海南省及海口市的相关政策和发展方向，满足规划要求，通过项目的建设可以完善城市功能、促进城市可持续发展，

也是琼山区成型成势的需要，是一项民生工程，具有十分显著的社会效益，因此本项目的建设是十分必要的。

送审《可研报告》建设背景及必要性分析到位，项目需求分析与目标定位合理，项目选址建设条件基本可满足建设期及运营期要求，建设内容和建设规模适宜，工程方案选用技术标准合理，编制章节基本齐全，环保措施有效，实施进度安排切合实际，投资估算符合国家及地方有关要求，经修改完善后可作为下一步工作开展的依据。

## （二）建议

1. 建议下一阶段尽快补充管道检测报告，以便为下一阶段开展提供依据。

2. 本项目所需资金较大，建议尽快落实资金来源，以确保项目顺利建设和设计的顺利实施；

3. 在下一阶段设计中要注意保护好周围区域的自然生态环境，优化自然生态格局，开发和保护相协调，以保证最理想的环境效益。此外，要关注施工期间的噪音和灰尘，这是影响居民生活的一大污染源，应加强施工管理，做到文明施工。使项目尽早完工，尽快产生效益。

4. 建议加强与规划、交通、水务、供电、电信等相关部门的联系，尽快完成有关报批手续，符合有关部门法规，确保工程如期实施。组织和协调各有关部门，做好项目实施的各项前期工作，确保项目能如期开工。

5. 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），加强保通方案设计，以保证施工过程中车辆正常通行。

6. 应制定详细的工程计划，充分考虑汛期、雨季、冬季等不利自

然条件的影响，确保工程如期顺利开工建设；工程要尽快形成规模，安排好施工期，加快施工进度。

7. 在施工过程中，采取措施，按照国家、地方法规和行业、企业要求，采取措施控制施工现场的粉尘、废水、废气、固体废弃物以及噪声等对环境的污染和危害保护和改善施工环境，保证项目建设人员身体健康。