

澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带
基础设施及配套项目
—市政道路基础设施（一期）工程

可行性研究报告



广东舍卫工程技术咨询有限公司

二〇二四年五月

澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带
基础设施及配套项目
—市政道路基础设施（一期）工程

可行性研究报告



编制单位：广东舍卫工程技术咨询有限公司

项目负责人：苏卜坤

高级工程师

注册咨询工程师（投资）

总工程师：石海山

高级工程师

注册咨询工程师（投资）

总经理：梁雄光

正高级工程师

目录

第 1 章 概述.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目单位概况.....	4
1.3 编制依据.....	5
1.4 可行性研究报告评审专家意见及执行情况.....	6
1.5 主要结论和建议.....	6
第 2 章 项目建设背景和必要性.....	8
2.1 项目建设背景.....	8
2.2 规划政策符合性.....	8
2.3 项目建设必要性.....	11
第 3 章 项目需求分析与产出方案.....	13
3.1 需求分析.....	13
3.2 建设内容和规模.....	53
3.3 项目产出方案.....	53
第 4 章 项目选址与要素保障.....	56
4.1 项目选址.....	56
4.2 项目建设条件.....	57
4.3 要素保障分析.....	60
第 5 章 项目建设方案.....	65
5.1 总体思路.....	65
5.2 工程方案.....	67
5.3 建设管理方案.....	127
5.4 招标方案.....	130
第 6 章 海绵城市.....	133
6.1 总体目标.....	133
6.2 现状条件分析.....	134
6.3 建设目标.....	134
6.4 市政基础建设总体方案设计.....	134

6.5 雨水管渠设计.....	140
6.6 排涝除险系统设计.....	140
6.7 人行道可透水铺装率.....	140
6.8 道路纵断面对 LID 设施的影响分析.....	141
6.9 海绵城市建设目标表.....	141
6.10 设施节点设计.....	142
第 7 章 项目运营方案.....	146
7.1 运营模式选择.....	146
7.2 运营组织方案.....	146
7.3 安全保障方案.....	148
7.4 绩效管理方案.....	151
第 8 章 项目投融资与财务方案.....	152
8.1 投资估算.....	152
8.2 融资方案.....	160
第 9 章 项目影响效果分析.....	161
9.1 经济影响分析.....	161
9.2 社会影响分析.....	172
9.3 生态环境影响分析.....	181
9.4 资源和能源利用效果分析.....	184
第 10 章 项目风险管控方案.....	191
10.1 风险识别与评价.....	191
10.2 风险管控方案.....	203
10.3 风险应急预案.....	206
第 11 章 结论与建议.....	207
11.1 结论.....	207
11.2 存在问题与建议.....	207
第 12 章 附件和附图.....	209
12.1 附件.....	209

第1章 概述

1.1 项目概况

1.1.1 主要信息

项目名称：澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目—市政道路基础设施（一期）工程

建设单位：汕头市澄海区城市管理和综合执法局

项目性质：新建

1.1.2 项目建设目标和任务

坚持以人民为中心，高质量建设澄海区产业发展靓丽名片，人民美好生活的好去处；坚持保护生态环境，瞄固城市生态基底，建设更可持续和更具韧性的山水生态廊道；坚持加强重大基础设施支撑保障，提升城市生命线安全运行能力，建设更高质量的澄海城市客厅；坚持优化土地资源配置，提高土地利用绩效，建设更集约、均衡、有序的水城融合空间；坚持聚焦现代产业集群，提升产业生产服务能力，建设更高效、开放的产业发展轴线；坚持加强历史保护，延续城市文脉，建设更具人文魅力的文化休闲带；坚持精致品质城市空间，彰显生态景观魅力，建设令人向往的生活新高地。

近年来，国家不断加强对建设现代产业体系的重视程度，从各个层面提出了一系列重要战略部署。党的“二十大”报告指出，要坚持把发展经济的着力点放在实体经济上，推进新型工业化；广东省提出到2025年，全省现代产业体系建设要跨上新台阶，打造产业高质量发展典范；汕头市也提出了要走“工业立市、产业强市”之路，加快打造高端产业集群，全力构筑重大平台载体，着力构建更具竞争力的现代产业体系。

在此背景下，凤翔街道提出利用莲阳河南岸良好的生态基底、优美的自然环境和现有的产业基础，打造莲阳河南岸产业发展带。莲阳河南岸产业发展带将整合沿岸经济、文化、交通、生态等资源要素，串联各大产业片区，打造产业集聚、配套完善、产城融合的区域增长极，助力澄海区乃至汕头市实现发展动力转型、发展效能提高和品质价值升级，绘就产城共生共融的新图景。

1.1.3 建设地点

本项目建设地点位于广东省汕头市澄海区凤翔街道。

1.1.4 建设内容及规模

根据本项目分期计划，本次实施市政道路基础设施（一期）工程，即凤新产业园的秀川路、区间路，莱美产业园的秀水路，其中：

① 秀川路路线大致呈东西走向，起点接已建成凤东路辅路，终点与区间路相接。道路等级为城市次干路，设计速度采用 40km/h。道路红线宽度为 30m，路线全长约 540.25m。

② 区间路路线大致呈南北走向，起点接已建成凤翔路，终点与秀川路相接。道路等级为城市支路，设计速度采用 30km/h。道路红线宽度为 24m，路线全长约 522.14m。

③ 秀水路路线大致呈东西走向，起点为海靖路，终点为金鸿公路，道路等级为城市次干路，设计速度为 40km/h，道路红线宽度为 30m，道路全长约 709.80m。

项目建设内容包含：道路工程、桥涵工程、交通工程、给排水工程、电力通信工程、照明工程、绿化工程及管线迁改工程等。

1.1.5 建设工期

为了确保本项目能及时投入使用，拟按照统筹安排，统一设计、分项施工、交叉进行的原则，安排各项工作的次序及所需时间。结合本项目的实际情况，建议工期安排如下：

2024 年 6 月～2024 年 7 月 勘察设计阶段

2024 年 8 月～2025 年 5 月 施工建设阶段

1.1.6 投资规模和资金来源

1) 投资估算

本项目总投资为 11705.79 万元，其中工程费用 8618.98 万元，工程建设其他费用 2529.39 万元，预备费 557.42 万元。

2) 资金筹措

本项目建设资金来源为专项债券资金，不足部分由区财政统筹解决。

1.1.7 主要技术经济指标、绩效目标

1.1.7.1 主要技术经济指标

本项目市政道路基础设施（一期）工程拟建道路主要经济技术指标表如下：

序号	道路名称	单位	秀川路	区间路	秀水路
	一、基本指标				
1	道路等级		城市次干路	支路	城市次干路
2	设计速度	公里/小时	40	30	30

序号	道路名称	单位	秀川路	区间路	秀水路
3	年平均日交通量	标准车/日	17175	10675	17349
4	红线用地	亩	44.29		34.04
5	拆迁建筑物	平方米	3028.3	185.5	316.5
	二、路线				
6	路线总长	米	540.25	522.14	709.80
7	平曲线最小半径	米	-	150	800
8	最大纵坡	%	2.17	1.43	0.87
9	最小坡长	米	88.2	75.8	84.8
10	最大坡长	米	213.2	161.4	154.6
11	竖曲线最小长度	米	51.6	46.3	69.1
12	凸形竖曲线最小半径	米	20000	20000	15000
13	凹形竖曲线最小半径	米	-	7000	8000
	三、路基路面				
14	路基标准宽度	米	30	24	30
15	土石方数量				
16	挖方	立方米	7919.9	1985.2	305.1
17	填方	立方米	773.5	7170.3	10509.8
18	沥青路面	平方米	12894.8	9040.6	17044.0
19	人行道路面	平方米	2837.9	4029.8	3728.6
20	非机动车道路面	平方米	1669.4	-	2193.3
21	平面交叉	处	4.0	3.0	3.0
22	路基处理	平方米	16207.5	20885.6	28392.0
	四、桥梁工程				
23	设计车辆荷载		-	城市-B级	-
24	桥梁	座	-	1	-
	五、交通工程				
24	交通安全设施工程	里程/米	540.25	522.14	709.80
	六、综合管线工程				
26	雨水工程	里程/米	1217	810	1799
27	污水工程	里程/米	654	647	1010
28	给水工程	里程/米	567	717	687
29	电力工程	里程/米	1598	1190	1260
30	通信工程	里程/米	792	580	615

序号	道路名称	单位	秀川路	区间路	秀水路
	七、照明工程				
31	照明工程	里程/米	540.25	522.14	709.80
	八、绿化工程				
32	绿化工程	里程/米	540.25	522.14	709.80
	九、管线迁改工程				
33	现状管线迁改	里程/米	540.25	-	709.80

1.1.7.2 绩效目标

通过本项目的建设，进一步完善工业区基础设施配套，对现状零散工业园区和工业用地进行整合改造，鼓励发挥自组织作用，引导有机更新和发展，同时积极引导新兴产业入园，提升园区质量。发挥自身作用，与其它工业区形成产业链，形成产业集聚效应。加强重大基础设施支撑保障，提升城市生命线安全运行能力，建设更高质量的澄海城市客厅；加强优化土地资源配置，提高土地利用绩效，建设更集约、均衡、有序的产城融合空间；坚持聚焦现代产业集群，提升产业生产服务能力，建设更高效、开放的产业发展轴线，促进澄海乃至整个汕头产业的高质量发展。

1.2 项目单位概况

本项目建设单位为汕头市澄海区城市管理和综合执法局，是汕头市澄海区人民政府工作部门。主要职责有：

a) 贯彻执行上级有关城市容貌、环境卫生、市政设施、园林绿化和城市管理方面的法律、法规、规章和方针政策，拟订有关地方性政策规定和实施办法，并监督实施；组织拟订城市管理工作规划，并组织实施。

b) 根据城市总体规划研究编制市政设施建设和维修养护年度计划、预算并组织实施；负责城区城市道路、桥梁、广场、下水道、城市排污、城市照明、园林绿化、环境卫生、市政公用设施等市政工程的建设和管理；负责市政建设和管养资金的管理，监督属下企事业单位资产、资金的管理和使用。

c) 参与市政公用基础设施建设项目的立项、工程质量及安全管理、竣工验收及移交管理工作；参与建设项目的图纸会审、验收，监督建设单位按计划实施公用配套设施建设。

d) 负责对城区市政道路临时占用、挖掘和修复、排水设施的有偿使用的审批和监督管理；负责对依附于城区城市道路建设的各种管线、杆线、灯饰、广告设置等的审批。

e) 负责临时占用城区绿地、砍伐、迁移城市树木的审批；负责城市绿化工程项目设计方案和工程建设项目附属绿化工程设计方案的审查；参与“园林式单位”组织评选工作；指导、协调和监督城市园林绿化的管理工作。

f) 负责指导、监督全区市容环境卫生、生活垃圾及建筑垃圾处理设施建设和管理运营工作；负责城乡生活垃圾管理工作，承担城区生活垃圾处理费征收，指导各镇生活垃圾处理费征收；负责从事城乡生活垃圾经营性清扫、收集、运输、处理服务的审批和拆除城市环卫设施的许可；负责核准城乡建筑垃圾处置（收纳、排放）；负责城乡建筑垃圾准运审批；负责区级环卫设施工程项目的建设和竣工验收工作。

g) 负责城镇污水处理设施的建设以及污水处理费管理工作；负责污水排入排水管网许可证核发；指导城镇污水处理费征收、污水处理厂的运营考核工作；指导、协调、监督城镇污水处理设施建设及管理工作。

h) 负责在城区行使市容环境卫生、市政公共设施运行、园林绿化等方面法律、法规、规章规定的行政处罚权和行政强制措施；负责本行业领域安全生产有关工作。

i) 负责对区城市管理有关工作进行统一指导、协调和督查；根据区城管委的部署，负责对城市管理责任单位的城市管理工作进行督办和考评；指导全区数字化城市管理工作。

j) 负责检查、监督、指导镇（街道）的市容环境卫生管理工作。

k) 完成区委、区政府和上级有关部门交办的其他任务。

l) 有关职责分工。

1.3 编制依据

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 市政公用工程设计文件编制深度规定（2013年版）；

③ 汕头市澄海区国土空间规划（2021-2035年）；

④ 汕头市澄海区凤东路两侧片区控制性详细规划（汕头市澄海规划设计研究院2020.01）；

⑤ 汕头市澄海主城区凤东路两侧片区控制性详细规划局部修编(CH-1111-01单元局部)（汕头市澄海规划设计研究院）；

⑥ 《城市道路交通工程项目规范》（GB55011-2021）；

- ⑦ 现行的城市道路有关技术标准、规范、规程；
- ⑧ 本项目《中选中介服务机构通知书》、《项目建议书》、委托合同等相关资料；
- ⑨ 其它有关依据等。

1.4 可行性研究报告评审专家意见及执行情况

- 1、更新完善编制依据及相关基础资料；

回复：按意见补充相关上位规划依据及项目地区基础资料。

- 2、优化道路标准横断面布置。

回复：按意见优化，按本项目前期建设方案优化秀川路断面布置；

- 3、优化路基、路面设计方案；

回复：本项目路基、路面设计方案参考项目所在地成熟经验采用，具体设计由下阶段进一步细化。

- 4、完善海绵专篇；

回复：按意见完善。

- 5、校核建安费用指标和工程建设其它费用；

回复：按意见校核并调整相关指标。

- 6、吸纳各职能部门及专家意见进行修改。

回复：按意见校核修改。

1.5 主要结论和建议

1.5.1 主要结论

在全球技术变革和产业升级的背景下，澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目—市政道路基础设施（一期）工程的建设既是顺应智能制造发展与科技创新发展趋势的体现，也是紧抓“双创”发展机遇的有效举措。因此，项目建设，对贯彻落实国家及省市战略部署，支持汕头市传统制造转型升级，扶持中小微企业发展，充分释放民营经济创新活力，培育新经济增长点，促进汕头成为广东省省域副中心城市，有着重大意义。

同时，园区建设产业方向明确，产业发展环境成熟，创新主体活跃，有着良好的经济和社会效益，对提升汕头市的战略地位和区域产业结构优化有着重要的作用，具有建设可行性。

项目将是澄海区城市向海发展、沿江集聚的重要代表，也是澄海区未来生态保护和城市建设的重要支撑点和着力点，并将对凤翔街道乃至澄海区的经济发展产生极大的引领驱动作

用。项目社会效益显著，市场前景良好，建设方案合理，技术上可实现，财务收益上可行，建议项目尽快实施。

1.5.2 存在问题与建议

Ø 本项目秀水路所在的莱美工业园区暂无控制性详细规划，建议相关部门同步开展修建性详规的编制工作。

Ø 经现场踏勘及咨询水司单位，凤新产业园片区仅在凤翔路南、北两侧存在 DN500 和 DN300 给水管(且北侧给水管仅预留到现状垃圾处理站位置)。考虑凤翔路管线复杂，若接南侧给水管，明挖施工难度较大，且将极大影响现状路面交通，而采用顶管作业，新建管道埋深较深，日后检修困难。因此建议项目新建给水管于凤翔路北侧人行道敷设，接现状 DN300 给水管，相比之下施工难度及交通影响都较小，更有利于项目推进。

Ø 本报告主要是依据现场调研及已有控规等现有资料的基础上，结合现阶段项目实际情况进行研究。建议项目设计等后续工作过程中，尽早征求发改、自然资源、水务等相关职能部门意见，根据相关部门意见进一步优化各方案，加快推动项目有关工作，加强可实施性。

Ø 在项目建设过程中要合理安排工期、控制投资，有效利用资金，确保资金有效安全运行，使其充分发挥效益，切实做好环境保护工作，避免对周边环境产生负面影响。

Ø 在工程建设过程中，处理好项目的内部和外部关系的协调问题，争取相关部门的支持，使项目顺利进行，按照预定计划完工。

第2章 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

习近平总书记在党的“二十大”报告中指出，我们要推进美丽中国建设，坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，统筹产业结构调整、污染治理、生态保护、应对气候变化，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，推进生态优先、节约集约、绿色低碳发展。位于澄海区南部、自西向东贯穿澄海全区的莲阳河，不仅是潮汕地区母亲河韩江的重要支流，也是全市“一纵三横”区域生态廊道的重要组成部分及重要水源地，其南岸大量工业厂房等存量空间和优质岸线资源尚待挖掘，是未来城市产业结构调整、城镇绿色低碳发展的高潜力地区。

阶段以来，澄海区统筹推进“五位一体”总体布局，协调推进“四个全面”战略布局，坚持新发展理念，实施“精神提振、环境提升、发展提速、质量提高”战略，在城市基础设施提升、产业发展转型、城乡环境焕新等方面取得了一定的成效。随着汕头提出加快经济特区发展，建设省域副中心城市、打造现代化沿海经济带的发展目标，澄海区迎来了融入省市战略格局、提高城市发展能级、推进全区重大产业平台建设的关键时期。

莲阳河位于在汕头市东部，澄海区境内。属韩江水系，韩江东溪下段河道的别称。因流经的莲下镇原称莲阳，故名。北起仙美，经程洋岗、东前溪、莲下镇、渡亭、外埔、南湾、北港，于北港口入海。长约 20 公里，宽 320—770 米。莲阳河不仅是潮汕地区母亲河韩江的重要支流，也是全市“一纵三横”区域生态廊道的重要组成部分及重要水源地，其南岸大量工业厂房等存量空间和优质岸线资源尚待挖掘，是未来城市产业结构调整、城镇绿色低碳发展的高潜力地区。

因此，汕头市澄海区城市管理和综合执法局委托广东舍卫工程技术咨询有限公司进行本项目的工可报告编制工作。

本工程为澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目—市政道路基础设施（一期）工程，拟建设秀川路、区间路、秀水路。

2.2 规划政策符合性

2.2.1 国家层面

党的“二十大”报告指出，我们要建设现代化产业体系，坚持把发展经济的着力点放在实体经济上，推进新型工业化，加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强

国、数字中国。

实体经济是国民经济的动力源泉和社会财富的主要来源。大力发展实体经济，是全面建设社会主义现代化国家、实现第二个百年奋斗目标的必然要求，在全球经济面临整体下行的大背景下，增强实体经济发展动能对国家和社会而言具有重要性和紧迫性。

2.2.2 广东省层面

省委“1+1+9”工作部署，要求推动科技和产业创新高地和文化强省建设，“1+1+9”工作部署是广东省委以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，贯彻落实习近平总书记对广东系列重要讲话和重要指示精神，集中全省智慧形成的新时代广东改革发展的具体行动方案和施工图。其中，第一个“1”是指坚定不移加强党的领导和党的建设；第二个“1”是指以新担当新作为不断把改革开放推向深入；“9”是指 9 个方面重点工作，包括实施创新驱动发展战略、提高发展质量和效益、构建现代产业体系、加快建设文化强省、加快补齐短板等方面的内容。

在发展上，广东省认真落实省委部署，牢牢抓住创新驱动发展战略不动摇，扎实推进科技创新强省建设，不断推动粤港澳大湾区建成具有全球影响力的科技和产业创新高地；同时，广东也将文化强省建设纳入“1+1+9”工作部署，推动建设覆盖城乡、优质高效的现代公共文化服务体系，构建具有国际竞争力的现代文化产业体系，不断增加优质文化产品和服务供给。

2.2.3 汕头市层面

1) “工业立市、产业强市”之路，需要全力构筑重大平台载体来承接产业要素

汕头正面临省委、省政府支持建设现代化活力经济特区、深汕深度协作等重大机遇。在此背景下，汕头市委常委会会议指出要走“工业立市、产业强市”之路，加快打造高端产业集群，全力构筑重大平台载体，全面强化资源要素保障，深化创新驱动发展战略，加快打造一流营商环境，着力构建更具竞争力的现代产业体系。

汕头的“工业立市、产业强市”之路，一方面需要补齐短板，通过优化资源要素配置，确保产业发展空间，推动优势产业向上下游延伸，形成产业链和产业集群；另一方面需要培育长板，在提升纺织服装、化工塑料、工艺玩具、印刷包装等传统优势产业向价值链中高端环节跃迁的同时，发展壮大智能装备制造、新一代信息技术、新材料、生物医药等战略性新兴产业，加快构建现代产业体系，形成有区域特色的产业集群。

作为对“工业立市、产业强市”发展要求的积极响应，建设莲阳河南岸产业发展带将提供一个创新、多元、包容、开放的产业发展平台，为汕头市加快建设现代化活力经济特区作出

积极贡献。

2) 汕头要求加快特色产业园区建设，作为实现“十四五”发展目标的重要动力源

《汕头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》提出，展望 2035 年，汕头市要成为更具辐射力带动力的国家经济特区、现代化沿海经济带重要发展极，进入全国高质量发展先进地区行列。

为实现发展目标，汕头要走专业化、特色化、规模化、集约化发展的道路，加快实施现有工业园区升级改造，推进一批具备条件的镇村工业园区（集聚区）完善基础设施配套，形成一批布局合理、定位清晰、发展错位、优势明显的特色产业园区（集聚区）。远期全市还将以澄海、潮阳、潮南为支点，引导科技创新资源和生产要素有序互动，重点打造文化创意、旅游休闲、现代农业、生态旅游为主的特色产业发展圈。在此背景下，莲阳河南岸产业发展带将作为汕头市建设特色产业园区（集聚区）、特色产业发展圈的重要组成部分，成为汕头构筑现代沿海经济带重要发展极的高质量动力源。

2.2.4 澄海区层面

1) 澄海产业转型进入瓶颈期，亟需依托新的增长极带动传统产业升级

从宏观经济环境来看，面对新冠疫情影响、外贸需求缩减、制造成本攀升等多重压力叠加，以劳动密集型产业为主的澄海区在产业发展上面临的压力进一步增大；从自身发展结构来看，澄海区经济发展目前仍主要依赖造纸印刷、玩具塑胶等传统制造业，产业结构单一、整体规模不强，缺乏大企业、大项目带动，战略性新兴产业、现代服务业发展相对缓慢。面对不稳定的外部宏观经济环境和自身产业转型升级困境，澄海区亟需寻找新的增长极来助力实现产业升级突围。

2) 澄海丰富多元的文化要素，需要有价值的文化品牌来承载与展示

澄海自古是“海上丝绸之路”的始发港和重要节点，樟林古港作为红头船的启航圣地，是无数海外侨胞心中的“精神家园”和寻根基地。以狮头鹅、蚝为代表的美食是澄海的另一大特色品牌。此外，澄海区还拥有西门蜈蚣舞、澄海灯谜、潮剧等丰富的非物质文化遗产。可以说，澄海区汇聚了丰富的红色文化、潮汕文化、妈祖文化、海丝文化、海洋文化，也具有大量的民俗风情、特色农产品等乡土资源，是一片具有深厚文化底蕴的土地。

为了进一步挖掘和彰显丰富多元的文化价值潜力，澄海区需要营造一个汇聚不同文化要素、提供展示体验服务、面向广大市民游客的高品质文化品牌名片，来提升澄海文化、潮汕

文化的影响力和竞争力，为城市可持续发展注入更强动力。

2.3 项目建设必要性

项目的建成对完善城市功能，对实现城市更新目标、改善城市面貌、完善投资环境有着重要的意义。

1) 本项目的建设，是完善园区设施配套的需要

澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目—市政道路基础设施（一期）工程的建设，将加快完善凤新产业园、莱美产业园区配套设施建设，加快形成招商引资条件，为未来企业的入驻提供基础的设施服务，可以引导企业向片区内的龙头企业集中，整合工业区空间分布，形成基础设施配套完善，具有规模效应和乘数效应的工业区。对于整合产业发展，大力提高产业聚集具有强大的推动作用。

2) 本项目的建设，是提升优化土地利用、改善民生质量的关键需要

目前莲阳河南岸散乱分布着外埔工业园、东湖工业园、美美阳工业区、新乡工业区等多个村级工业园，整体产业空间格局呈现出了企业分布零散、产业布局混杂、土地利用低效、支柱产业不强等短板。

本项目将挖掘莲阳河南岸的优质增量产业用地，整合大量零散的存量工业厂房，对加快推进镇村工业园区升级改造，依托莲阳河良好的滨水环境打造集约高效、特色突出的新兴产业平台而言，具有重要的意义。

3) 本项目的建设，是改善区域路网结构的需要

近年来澄海区各区域交通发展不平衡，个别区域交通较为不发达，与其他区域的联系不便捷，一定程度制约澄海区整个区域的平衡经济发展。

本项目的建设，可以有效地改善该区域的道路交通状况，加强项目附近社区与澄海城区其他区域的联系，带动附近的经济发展，提高附近居民的生活水平，对推进完善该区域的道路网络系统有着非常重要的作用。是项目所在区域生产企业及附近居民对提高城市交通服务水平的需要，更是进一步缩短城乡间的时空与心理距离，增强城市协作群辐射作用的重要措施。改善了片区路网通行水平，促进城市路网布局合理化，使片区的各个功能分区联系更加紧密，有助于加快片区开发开放的步伐，为澄海的经济的发展做出贡献。

4) 本项目建设是改善澄海区投资环境、促进社会经济发展的需要

随着经济全球化的加快，城市与城市之间的竞争也越来越激烈。在招商引资的竞争中，

投资环境对招商引资具有决定性的影响。良好的环境是城市招商引资的重要有利条件，能够吸引更多的投资者。项目的建设将进一步改善区域对外交通的出行条件及外部投资环境，对该区域土地利用开发价值的提升有重要意义，一定程度上促进该区域土地收储及开发建设，对该区域的社会经济发展有看较为重要的促进作用，从而促进澄海区社会经济发展的需要。

综上所述，对项目道路进行改造升级是迫切的、必要的。

第3章 项目需求分析与产出方案

3.1 需求分析

3.1.1 项目功能定位

本项目位于广东省汕头市澄海主城区凤翔街道，是澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目—市政道路基础设施（一期）工程，工程内容涉及3条市政道路，辐射整个凤翔街道乃至澄海主城区。

本项目的秀川路、秀水路为城市次干路，汇集所在片区（规划莱美产业园和凤新产业园）支路交通流，疏解主干路和部分快速路辅道出入交通，同时承担服务两侧地块出入的功能，区间路作为城市支路，连接次干路与地块内部道路，以服务性功能为主。

项目所在片区现状道路网已无法与地方经济发展水平相匹配，为优化区域路网结构，改善该区域的投资外围环境，进一步提升地方经济的快速发展。本项目的建设在澄海主城区交通路网中占据重要位置，助力澄海区乃至汕头市实现发展动力转型、发展效能提高和品质价值升级，绘就水城共生共融的新图景。根据项目对区域经济和交通量的影响程度，结合各地区经济社会、交通发展现状，**确定项目直接影响区为澄海区，间接影响区为汕头市。**

3.1.2 研究区域概况

3.1.2.1 汕头市

汕头市，别名“鮀城”，处于“大珠三角”和“泛珠三角”经济圈的主要节点，是厦漳泉三角区、珠三角和海峡西岸经济带的重要连接点，拥有亚太地缘门户的独特区位优势。汕头市位于广东省东部，韩江三角洲南端，东北接潮州市饶平县，北邻潮州市潮安县，西邻揭阳普宁市，西南接揭阳市惠来县，东南濒临南海，与台湾隔海相望，濒临西太平洋国际黄金航道，史称“粤东门户，华南要冲”，是全国五个经济特区之一和沿海开放港口城市，也是全国著名侨乡。其地理坐标介于东经 116°14'40"~117°19'35"、北纬 23°02'33"~23°38'50"之间，东西纵跨经度 1°4'55"，南北横跨 0°36'17"。

3.1.2.2 澄海区

澄海区，广东省汕头市辖区，位于汕头市东北部，韩江三角洲出海口，东北接潮州市饶平县，西北界潮州市潮安区，西南毗邻汕头市龙湖区，东南与南澳县隔海相望。北回归线横贯区境，总面积345.23平方千米。截至2019年，澄海区共辖3个街道、8个镇。地理坐标介于东经116°41'-116°54'，北纬23°23'-23°38'之间。

澄海是广东省著名侨乡之一，华侨历史文化底蕴深厚，自古是“海上丝绸之路”的始发港和重要节点，樟林古港作为红头船的启航圣地，是海外侨胞心中的“精神家园”和寻根基地，是红头船的故乡。澄海人侨居海外历史悠久，海外华侨华人遍布全球众大洲，陈慈黉故居被誉为“岭南第一侨宅”，是潮汕乃至全国少有的珍稀历史遗存，是潮汕华侨文化的一个缩影。

澄海区是“中国玩具礼品城”、“中国玩具制造基地”、国家火炬计划中唯一被认定的“智能玩具创意设计与制造产业基地”，也是全国唯一的“中国玩具礼品出口基地”。

3.1.3 项目影响区域社会经济现状与发展情况

3.1.3.1 汕头市社会经济现状

2022 年，面对复杂严峻的外部环境和多重超预期困难挑战，汕头实现地区生产总值为 3017.44 亿元，同比增长 1.0%。其中，第一产业增加值为 136.96 亿元，增长 4.4%；第二产业增加值为 1446.43 亿元，增长 0.1%；第三产业增加值为 1434.05 亿元，增长 1.6%。三次产业占比分别为 4.5%、47.9%和 47.5%，分别拉动地区生产总值增长 0.19 个、0.04 个和 0.78 个百分点。

（一）农业生产形势良好

2022 年，汕头农林牧渔业完成总产值 255.38 亿元，同比增长 5.0%，较前三季度提升 0.7 个百分点。全年农林牧渔业实现增加值 144.94 亿元，增长 4.5%，对经济增长贡献率为 20.6%，拉动地区生产总值增长 0.21 个百分点。

粮食生产再获丰收，畜牧业稳定发展。2022 年粮食种植面积 103.21 万亩，同比增长 0.2%；粮食产量 46.22 万吨，增长 0.6%。其中，夏粮产量 19.64 万吨，增长 1.5%；早稻产量 15.26 万吨，增长 1.0%；秋粮产量 21.64 万吨，下降 2.3%。主要农产品供给充足，蔬菜产量 180.63 万吨，增长 2.2%；水果产量 33.55 吨，增长 3.0%。畜牧业产能加快释放，生猪出栏 55.84 万头，增长 2.2%；家禽出栏 1778.08 万只，增长 7.8%。水产品产量 47.44 万吨，增长 0.2%。

（二）工业生产承压恢复

2022 年，全市工业实现增加值 1229.45 亿元，同比增长 1.9%，增幅较前三季度提升 1.6 个百分点。虽然积极应对疫情冲击和大宗商品高位运行的影响，但部分传统制造业仍受到冲击，全市完成规上工业总产值 3393.38 亿元，下降 2.2%；实现规上工业增加值 752.51 亿元，下降 2.3%，降幅比前三季度收窄 1.7 个百分点。

传统制造业规模收缩，新兴产业增势持续向好。制造业支撑作用减弱，全市在产的 31 个制造业行业大类中有 14 个行业增加值实现正增长，行业增长面近五成。纺织业、橡胶塑料等传统行业规模收缩，增速较大的行业主要有医药制造业增加值增长 44.6%、计算机通信和其他电子设备制造业增加值增长 25.5%、文教、工美、体育和娱乐用品制造业增长 12.0%。高技术制造业增加值延续去年的高增长态势，全年增长 28.1%。

“三新两特一大”产业占比高、效益优。2022 年，全市“三新两特一大”产业合计完成规模以上工业增加值 515.80 亿元，占全部规模以上工业的 68.5%。其中，新能源、新一代电子信息产业、玩具创意和大健康产业增加值同比分别增长 3.9%、15.1%、8.9% 和 12.6%。“三新两特一大”产业效益较优，全年实现利润总额 126.01 亿元，占全市规模以上工业企业利润总额的 83.5%。其中，新能源、新一代电子信息和大健康产业实现利润总额 9.62 亿元、10.72 亿元和 20.97 亿元，分别增长 53.4 %、24.0 % 和 43.4 %。

（三）服务业保持稳定

2022 年，汕头服务业增加值同比增长 1.6%，快于 GDP 增速 0.6 个百分点。其中，信息传输软件和信息技术服务业增加值增长 9.7%、邮政业增加值增长 7.9%、金融业增加值增长 7.5%。服务业企业经营稳步复苏，1—11 月，规模以上服务业营业收入增长 4.1%。其中，文化、体育和娱乐业营收增长 30.4%、教育增长 24.5%、信息传输、软件和信息技术服务业增长 11.0%、卫生和社会工作企业增长 8.4%。快递市场加速扩张，全市快递业务量累计完成 24.57 亿件，居全国第 8 位，同比增长 13.6%；实现快递业务收入累计 123.48 亿元，居全国第 17 位，增长 12.9%。

受疫情因素影响，接触性服务行业仍处于恢复状态，批发和零售业、住宿和餐饮业增加值同比分别下降 1.9% 和 3.6%。货运市场全年低位运行，全市累计完成货运量 7298.16 万吨，下降 15.7%，周转量下降 6.2%。其中，公路完成货运量和周转量分别下降 14.9% 和 13.8%。客运市场持续萎缩，全市累计完成客运量 415.84 万人，下降 22.1%，旅客周转量下降 32.4%。港口生产降幅收窄，全市累计完成港口货物吞吐量 4018.99 万吨，下降 2.9%，较前三季度收窄 3.8 个百分点；完成港口集装箱吞吐量 176.50 万 TEU，下降 1.9%，较前三季度收窄 5.6 个百分点。

（四）固定资产投资趋稳

2022 年，汕头固定资产投资额同比下降 14.5%，降幅比前三季度收窄 8.5 个百分点。其

中，房地产开放投资下降 22.0%，降幅与前三季度持平；工业投资和基础设施投资降幅分别比前三季度收窄 6.0 个和 16.8 个百分点。

重点产业投资保持增长。产业链建设稳步推进，全年引进和增资扩产 5000 万元以上产业项目 77 个、总投资 192 亿元。电力、燃气及水的生产和供应业投资额同比增长 28.1%，总投资 65 亿元的华能海门电厂 2 台 100 万千瓦发电机组开工建设。信息传输、软件和信息技术服务业，租赁和商务服务业，科学研究和技术服务业投资分别增长 46.2%、99.5%、59.0%。“三新两特一大”产业中，纺织服装产业投资规模超百亿元，汕头国际纺织服装产业基地、纺织服装产业总部大厦动工建设；新能源产业投资增长 32.1%，总投资 84 亿元的勒门Ⅱ海上风电项目动工建设，海上风电产业园全面启动建设，鲁能新能源产业基地、华纳机舱罩生产项目竣工；大健康产业投资增长 8.0%，大参林医药产业基地、汇群中药标准化加工项目动工建设，产业品牌化、聚集化、数字化加快发展。

（五）消费市场基本稳定

2022 年，汕头社会消费品零售总额 1485.03 亿元，同比下降 1.3%。新型消费模式较快发展，全市限额以上单位通过互联网实现商品零售额增长 31.5%，消费市场发展长期向好趋势没有改变。

基本生活类商品增势良好。刚需消费具有较强韧性，限额以上单位粮油食品类、日用品类商品零售额同比分别增长 5.9%、76.9%；可选消费有所下滑，金银珠宝类下降 1.0%，服装鞋帽针纺织类和体育娱乐用品类分别下降 38.1%、45.0%。房地产行业降温，地产相关商品建筑及装潢材料类、家具类、家用电器和音像器材类限上零售额分别下降 14.7%、24.5% 和 30.3%。虽然全年消费市场受疫情扰动明显，但是消费市场韧性犹在、潜力较大。“2022 汕头欢乐购”系列消费券活动发放消费券共 3000 万元，参与商家多达 1200 家，拉动消费超 5 亿元，“真金白银”促消费政策显效。

（六）货物进出口总额保持增长

2022 年，汕头进出口总额 771.0 亿元，同比增长 2.3%。其中，出口额 634.9 亿元，增长 5.6%；进口额 136.1 亿元，下降 10.6%。

分贸易方式看，一般贸易占进出口总额 697.61 亿元，比重达 90.5%；保税物流进出口额 13.42 亿元，同比增长 51.2%，体现了新业态的快速发展。主要出口商品包括机电产品（192.58 亿元）、玩具（142.34 亿元）、服装及衣着附件（87.91 亿元）和塑料制品（43.82 亿元），

占全市出口额超七成，分别增长 1.2%、32.8%、2.9%和 7.5%。主要进口商品包括食品（27.31 亿元）、液化石油气（26.57 亿元）和机电产品（21.60 亿元），占全市进口额超五成。

积极释放 RCEP 政策红利支持企业做好“家门口的生意”，2022 年汕头对 RCEP 其他成员国进出口 206.8 亿元，占全市外贸进出口总值的 26.8%，其中出口 154.9 亿元，增长 44.2%，RCEP 市场潜力不断激发。

（七）金融稳健运行

金融进一步发挥对实体经济的支持作用。2022 年，全市金融业实现增加值 130.14 亿元，占 GDP 比重 4.3%，同比增长 7.5%，拉动地区生产总值增长 0.30 个百分点。2022 年末，全市金融机构本外币存款 5045.42 亿元，增长 11.7%。其中，住户存款 3504.56 亿元，增长 14.3%。金融机构本外币贷款 2812.05 亿元，同比增长 11.7 %。全市存贷比为 55.7%，与上年末持平。保费收入 127.84 亿元，同比增长 3.9%。

（八）居民收入增长、物价总体稳定

居民收入保持平稳增长。2022 年，全市居民人均可支配收入 32654 元，同比增长 5.4%。分城乡看，城镇居民人均可支配收入 37037 元，增长 4.0%；农村居民人均可支配收入 22057 元，增长 5.9%。农村居民收入增长快于城镇居民，城乡居民收入比 1.68。

总的来看，2022 年汕头高效统筹疫情防控和经济社会发展取得积极成效，经济发展显现较强韧性。但同时也要看到，当前经济恢复基础仍不牢固。下阶段，要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大精神和中央、省委经济工作会议部署，坚持稳字当头、稳中求进，以实体经济为本、坚持制造业当家，坚定不移走好“工业立市、产业强市”之路，推动经济运行整体好转，实现质的有效提升和量的合理增长，奋力推动汕头在新时代经济特区建设中迎头赶上。

总的来看，2022 年汕头高效统筹疫情防控和经济社会发展取得积极成效，经济发展显现较强韧性。但同时也要看到，当前经济恢复基础仍不牢固。下阶段，要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大精神和中央、省委经济工作会议部署，坚持稳字当头、稳中求进，以实体经济为本、坚持制造业当家，坚定不移走好“工业立市、产业强市”之路，推动经济运行整体好转，实现质的有效提升和量的合理增长，奋力推动汕头在新时代经济特区建设中迎头赶上。

汕头市社会经济发展概况、三次产业的变化情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 汕头市历年社会经济发展统计资料

指标 年份	人口 (万人)	地区生产总值 (亿元)	工业总产值 (亿元)
2000	467.78	450.16	112.95
2005	494.45	637.68	292.98
2010	539.62	1125.75	546.41
2011	539.76	1271.39	589.44
2012	540.92	1422.98	663.51
2013	542.11	1569.58	736.19
2014	544.66	1710.57	799.76
2015	545.62	1869.53	843.88
2016	546.46	2097.48	914.45
2017	547.51	2368.16	1008.35
2018	548.59	2503.08	1066.45
2019	549.31	2687.28	1085.43
2020	550.37	2704.74	1077.01
2021	553.04	2929.87	1190.08
2022	554.19	3017.44	1229.94

注：数据来自历年《汕头市统计年鉴》及最新汕头国民经济和社会发展统计公报

3.1.3.2 澄海区社会经济现状

2022 年，我区坚持稳中求进工作总基调，高效统筹疫情防控和经济社会发展，保障经济社会大局稳定，主要经济指标处于合理区间。

根据汕头市地区生产总值统一核算结果，2022 年全区地区生产总值为 513.28 亿元，比增 3.5%。其中，第一产业增加值 46.78 亿元，比增 4.8%；第二产业增加值 271.02 亿元，比增 5.8%；第三产业增加值 195.48 亿元，比增 0.1%。三次产业比重为 9.1:52.8:38.1。

农业生产势头良好。2022 年，完成农林牧渔业总产值 90.20 亿元，比增 5.5%，增幅比前三季度提高 0.2 个百分点。其中，蔬菜产值比增 3.5%、家禽产值比增 16.9%、农林牧渔专业及辅助性活动产值比增 10.7%。

工业生产持续增长。2022 年，完成规模以上工业产值 334.02 亿元，比增 6.5%，增幅比前三季度提高 4.4 个百分点；完成规模以上工业增加值 69.69 亿元，比增 6.8%，增幅比前三

季度提高 3.2 个百分点。分三大门类看，制造业，电力、热力、燃气及水生产和供应业增加值分别比增 8.2%和比降 1.7%。从重点行业的增加值看，文教、工美、体育和娱乐用品制造业比增 13.1%，造纸和纸制品业比增 12.2%，电力、热力生产和供应业比降 2.3%。从用电情况看，2022 年全区工业用电量 37.98 亿千瓦时，比降 0.1%。

固定资产投资降幅收窄。2022 年，固定资产投资额比降 25.2%，降幅比前三季度收窄 4.7 个百分点，其中基础设施投资比降 35.0%；工业投资比降 34.4%，技改投资比降 47.1%；房地产开发投资比降 28.8%。

市场消费有所减缓。2022 年，完成社会消费品零售总额 179.44 亿元，比降 0.6%，增速由正转负，比前三季度回落 0.9 个百分点。限上批发业销售额 85.32 亿元，比降 9.5%；限上零售业销售额 14.13 亿元，比增 24.8%；限上住餐业营业额 1.53 亿元，比降 10.6%。商品房销售面积继续下降，2022 年完成 49.08 万平方米，比降 26.2%。

财政收入低位运行。2022 年，全区一般公共预算收入 16.16 亿元，可比下降 2.3%，降幅比前三季度收窄 3.0 个百分点。其中税收收入 10.39 亿元，可比下降 16.0%。一般公共预算支出 45.96 亿元，比增 10.6%。

金融存贷款保持平稳运行。本年末，全区金融机构人民币存款余额 782.50 亿元，比增 9.5%；贷款余额 354.55 亿元，比增 11.0%。

3.1.3.3 汕头市社会经济发展规划

1) 汕头市城市发展战略规划（2012—2030）

（1）总体发展目标定位与战略

①总体发展目标：精致汕头，滨海国际化山水人文都市

②区域职能定位：全球潮汕之都，国家经济特区，粤东中心城市

③潮都侨乡特色发展目标定位：独一无二的家园

④发展目标体系：七个汕头（生态汕头、人文汕头、品质汕头、特色汕头、效益汕头、效率汕头、中心汕头）

⑤核心发展战略与六大战略：接轨时代潮流，立基内生发展，有机弹性生长

六大战略：新型城市化、城乡统筹与美好城乡建设战略；经济转型升级战略；粤东国际化中心打造与区域一体化共赢战略；交通引领发展战略；潮汕文化中心升级战略；体制机制与行政管理创新战略。

（2）空间发展总体结构

市域：功能完备、有序分工、空间一体的“1心6组团”生态带形都市

规划市域空间发展总体结构为“1心6组团”生态带形都市（Econurbation），实现以中心城区为核心，全市域高度紧凑、高效、生态、弹性而又相对均好的空间发展格局。

1心：由金平、龙湖两个区组成的国际化中心城区。以国际化中心城区为发展定位，主要发展以国际化城市CBD为核心载体的总部商务、高品质现代服务业和现代商贸业，高等教育，科技研发与高新技术制造业，高品质文化和医疗服务和高品质居住等功能。

组团1：东里—盐鸿都市组团（陂城产业组团）。

组团2：澄海都市组团。构建以澄城为中心，包含莲下、莲上、莱芜周边片区的澄海都市组团（大澄海城区）。

组团3：濠江新城（国际化产业与居住组团）。优美但切割性的山水湾格局，不太确定的项目进展，使濠江在一体化带形都市中的高水平分工定位，应是国际化产业与居住组团，空间上相对独立，但城市中心功能还需要依托主城中心区。

组团4：潮阳都市组团。规划潮阳中心城区打破行政区划，按空间与经济联系整合周边海门、井都一体化发展，构建都市化城区，并以海门湾作为本区滨海休闲公共生活岸线。

组团5：潮南都市组团。规划潮南中心城区打破行政区划，按空间与经济联系整合周边的和平、两英、司马浦、铜孟一体化发展，构建中心+组团、环形放射绿环相间的都市化主城区，人口规模可以达到100万以上。潮南都市组团的外围包括多个都市组团镇，与潮南都市化主城区及相互间构筑便捷的交通联系。这些都市组团镇未来可容纳人口规模50—70万。

组团6：南澳国际商务旅游休闲生态岛。南澳的面积、绝对顶级景观资源数量、与景观资源相结合的可开发用地等，限制了大规模旅游开发的潜力。因此规划定位为“国际商务旅游休闲生态岛”，回避大众旅游竞争，而是为汕头和整个珠三角提供相对小众、品质最佳的商务客人旅游休闲接待能力。以纯生态休闲海岛为居、精致潮汕美食和文化为餐、小型国际商务会展沙龙研讨为灵感，这样的南澳可以成为汕头经济的又一中枢。

（3）三大发展地带：生态带形都市格局下市域发展格局的全新整合

生态带形都市格局使市域发展空间实现了全新整合，形成三大发展地带：东部滨海发展带；中部现状城区带；西部流域发展带。

其中，中部现状城区带是现状贯穿市域的已建成区，在较长时期是市域经济社会常规发

展的主体；东部滨海发展带由北向南包括铝业产业组团（澄海北部滨海区）、澄海滨海区、主城滨海区、濠江区和潮阳、潮南滨海区；西部流域发展带指现状城区带以西主要由韩江、榕江、练江流域靠近现状建成区的可开发空间串连的发展带，由北到南，包括澄海莲阳河（韩江支流）两侧发展空间、主城榕江口智慧谷、潮阳和潮南练江发展带等空间。

（4）汕潮揭：“1主2副、1带2轴”一体化大都市区

规划汕头带形都市向两端进一步延伸南至揭阳普宁、北至潮州饶平，同时中部以主城区与揭阳、潮州主城区同城化畅达联系，构建“1主2副、1带2轴”汕潮揭一体化大都市区，三市以汕头为中心，有机衔接、合理分工、联动发展。

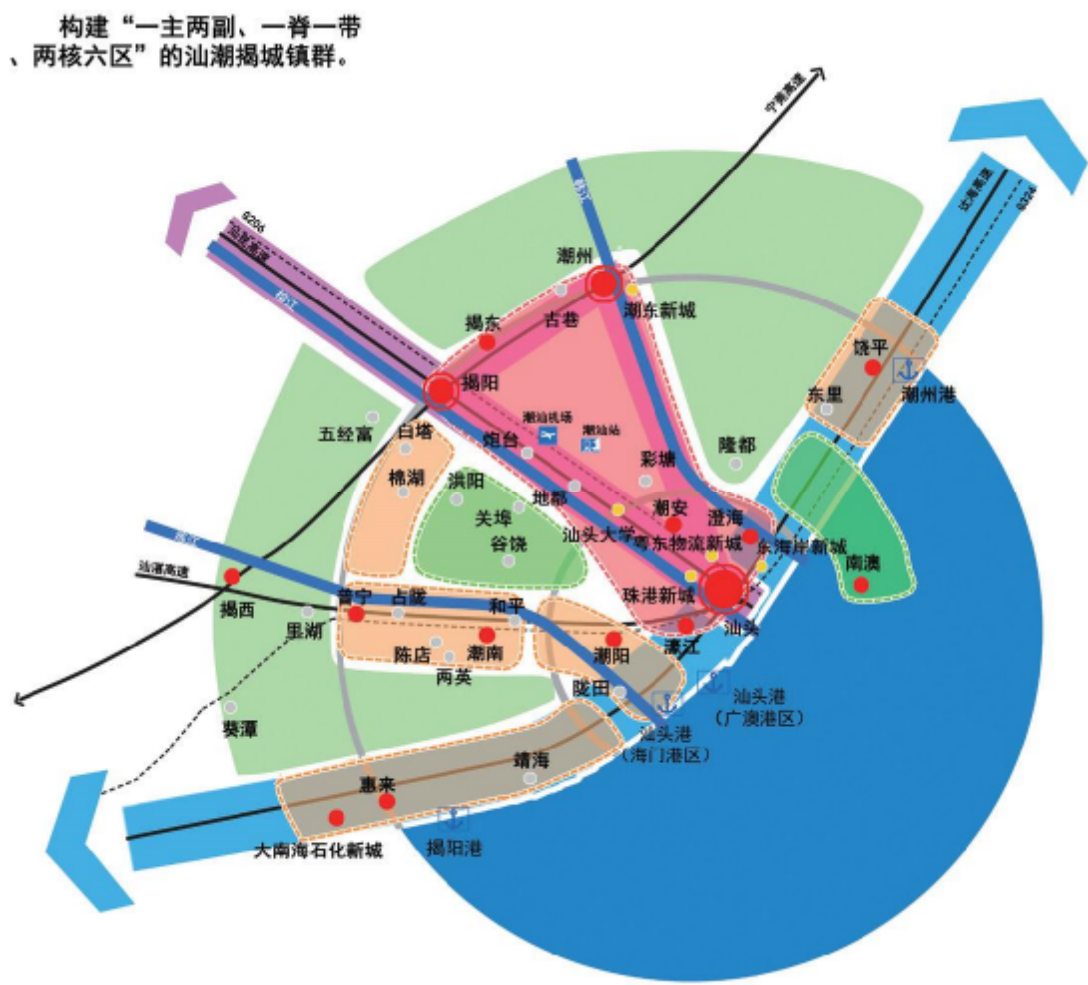


图 3.1-1 城市空间发展总体结构图

2) 汕头市开发区总体发展规划（2019—2035）

（1）发展目标

到 2020 年，重点提升现有开发区的创新能力和产业层次，鼓励和支持汕头高新技术产业

开发区、金平工业园区、龙湖工业园区、澄海岭海工业园整合园区周边产业空间资源，实现扩容增效。同时支持具备条件的区县（濠江区、潮阳区、潮南区、南澳县）建设一批有潜力的开发区（汕头市濠江区工业园区、潮阳经济开发试验区、潮南区纺织印染环保工业园区、南澳县青澳湾旅游度假区），争取国家在下一轮修编开发区公告目录时纳入，增加全市开发区的规模总量，形成园区经济效应，促进全市区域协调发展。

到 2025 年，进一步提升全市各类开发区发展质量，实现空间上的高度融合，着力推进发展方式、体制机制、科技、产业、社会文化等领域的全面创新，辐射带动周边地区产业转型升级和城镇化的稳步推进。同时积极争取一定数量的、综合竞争力较强的省级开发区升级为国家级开发区，努力建成创新创业更加活跃、高端制造蓬勃发展、实体经济强劲发力、绿色集约成效明显、产城融合特色鲜明的现代化产业集聚区。

到 2035 年，实现全市开发区知识创造和孕育创新能力、产业化和规模经济能力、参与国际竞争能力、可持续发展能力均实现大幅跃升，对外开放水平、产城融合程度进一步提高，促进一批具备条件的开发区向城市综合功能区转型，使开发区成为全市战略性新兴产业、高新技术产业、现代服务业集聚发展平台和实施制造强市战略、创新驱动发展战略的重要载体，建设具有国际竞争力的高水平园区，打造具有国际影响力的园区品牌。

（2）开发区数量及功能定位

到 2035 年，全市共规划各类开发区 10 个，包括汕头高新技术产业开发区、汕头经济特区保税区、广东汕头金平工业园区、广东汕头龙湖工业园区、广东省汕头市澄海岭海工业园、汕头市潮阳区贵屿循环经济产业园区、汕头市濠江区工业产业园、潮阳经济开发试验区、汕头市潮南区纺织印染环保工业园区（综合处理中心）、汕头市南澳县青澳湾旅游度假区。

（3）总体空间布局

按照“功能集聚、轴带拓展、区域协同”的思路，通过进一步优化全市开发区布局，明确不同开发区建设的侧重点，提升与省域副中心城市地位相匹配的产业载体功能、服务功能和综合保障功能。充分发挥保税区、高新区、华侨试验区等战略平台的创新引领作用，依托大汕头湾区多层次、网络化的新型生态组团式城镇空间结构，加快构建结构优化、布局合理、高端集聚的全市开发区现代产业体系，打造复合一体的产业集群，通过规模化、现代化、专业化、集群化建设，形成生产、贸易与服务支撑体系相配套的“两核七区”总体空间布局。

“两核”即汕头高新区和汕头保税区；“七区”即金平现代高端产业集聚区、龙湖战略性新

兴产业集聚区、濠江现代临港产业集聚区、澄海文化创意产业集聚区、潮阳循环经济产业集聚区、潮南纺织服装产业集聚区、南澳滨海旅游产业集聚区。

表 3.1-2 汕头开发区规划一览表

1	汕头高新技术产业开发区	300.05	2994.15	高端装备制造、高端电子信息、新材料、现代服务业	高新技术产业开发区
2	汕头经济特区保税区	225	268.62	国际贸易、跨境电商、现代物流、智能制造	海关特殊监管区域
3	广东汕头金平工业园区	302.8	1092.40	印刷包装、机械装备、精细化工、生物医药	经济技术开发区、省产业转移工业园
4	广东汕头龙湖工业园区	245.49	610.77	现代输配电、大健康、现代机械装备、高端电子信息	经济技术开发区、省产业转移工业园
5	广东省汕头市澄海岭海工业园	475.15	5207.1	工艺玩具、新材料、精密制造、循环、文化创意	经济技术开发区、省产业转移工业园
6	汕头市潮阳区贵屿循环经济产业园区	166.47	166.47	电器电子产品拆解	经济技术开发区、省产业转移工业园
7	汕头市濠江区工业产业园	—	800.05	高端装备制造、新型电子信息、代物流、新能源	经济技术开发区、省产业转移工业园
8	潮阳经济开发试验区	—	862.44	海洋生物医药、新能源、纺织印染	经济技术开发区、省产业转移工业园
9	汕头市潮南区纺织印染环保工业园区（综合处理中心）	—	409.79	纺织印染	经济技术开发区、省产业转移工业园
10	汕头市南澳县青澳湾旅游度假区	—	740.25	滨海高端旅游	旅游度假区

3）汕头市国土空间规划（2020—2035）

（1）发展定位与目标

围绕“加快汕头经济特区发展，打造现代化沿海经济带重要发展极”的要求，努力把汕头建设成为名副其实的省域副中心城市，实现汕头美好发展愿景，建设：“活力特区、和美侨乡、粤东明珠”。

2025年，具有较强竞争实力和吸纳集聚辐射功能的省域副中心城市基本形成，经济实力、发展质量、城市功能明显提升。

2035年，建成名副其实的省域副中心城市和现代化沿海经济带重要发展极，成为高质量发展的现代化活力经济特区。

2050年，全面实现发展愿景，成为创新力、宜居度、可持续发展能力卓越的“美丽中国”

样本。

（2）发展战略

坚持区域协调、陆海统筹和城乡统筹，构建科学合理的生态安全格局、农业发展格局、城镇化推进格局，统筹全域全要素配置，有效提升国土空间开发保护质量和效率。

区域协同战略	融湾聚带，引领粤东。
蓝绿国土战略	生态固本，陆海统筹
空间优化战略	强化极核，骨架支撑。
功能提升战略	服务高地，侨乡特色产业。
振兴战略	延补链条，提质聚合

3.1.3.4 澄海区社会经济发展规划

1）汕头市澄海区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要

锚定二〇三五年远景目标，“十四五”时期澄海要以“国家所需”“广东所向”“汕头所要”“澄海所能”为导向，加快推动经济发展、改革开放、协调发展、社会文明、生态建设、民生事业、社会治理七个方面高质量发展走在全市前列，打造汕头社会主义现代化建设先行区。

《规划纲要》远景目标要建成沿海经济带制造强区，打造科技资源集聚园区。加快岭海工业园区高质量发展，支持申报列为省级高新区，持续完善基础设施和公共服务配套，加快发展高新技术产业，集聚高新技术企业，构筑区域创新策源地。积极推进双创基地建设，努力培育一批产业创新、技术创新、运营创新的优质双创示范项目，并争取纳入国家和省双创基地建设项目。

《规划纲要》整合优化产业空间布局，通过整合优化，规划形成“1+2+7”的全区产业空间布局体系。

1 个重大产业发展平台。即广东汕头六合产业园区，范围包括六合围片区、澄饶联围片区、岭海莱芜片区和岭海工业园区。推动广东汕头六合产业园区高起点规划，深入践行绿色低碳发展理念，积极探索“产城融合”新模式,将广东汕头六合产业园区打造成为玩具产业创新引领区、先进制造业及新兴产业集聚区。

2 个重点发展产业园区。一是莲花山山地产业片区，重点发展休闲旅游、科研教育、电子信息、新材料、循环经济等产业，打造山地型科教研发旅游度假示范区。二是莲南工业园

区，落实镇域经济高质量发展工作要求，按照“企业集中布局、产业集聚发展、土地集约利用”原则，推进镇村产业集聚区集中连片开发，统筹莲南、莲下、银东产业集聚区，加快规划建设莲下第一、二工业园区，重点发展玩具制造、精细化工等产业，同步推进造纸、塑胶等传统产业升级改造。

7 个保留产业集聚区。包括广峰、澄华、凤新、莱美、上华、隆都、金樟 7 个保留产业集聚区，合理控制规模，以“退二进二”“退二进三”为方向，重点推进现有工艺玩具、纺织服装、化工塑料等传统产业转型升级。



图 3.1-2 澄海区“十四五”产业空间布局规划

《规划纲要》优化国土空间布局，提升城区能级品味，构建“一主一次三带四区”发展战略新格局和“一体两翼五板块”的中心城区格局。

项目位于“一主一次三带四区”中“四区”的南部城市综合服务区

的东翼板块，南部城市综合服务区以广益街道、澄华街道、凤翔街道、上华镇为主体，紧抓汕头澄海（南澳）至潮州潮安高速公路建设契机，谋划实施产业发展、交通升级、设施配套等方面的重大举措，使上华镇形成与城区联动发展局面，成为城区西部扩容提质拓展空间。东翼拓展东海岸澄海产城融合区，依托岭海工业园区、塔岗围-莱芜休闲宜居板块，加快莱芜滨海旅游综合基地、南港渔业特色小镇规划建设，作为城区产业转移承载地和功能拓展新空间。岭海工业园区承接城区优质企业转移，加快小微企业创业园建设，定位为城区主要的工业制造功能板块。

2）汕头市澄海区国土空间总体规划（澄海区）

（1）发展目标定位与战略

将澄海区建设为“创新活力的智造强区，拥江抱海的现代城市，绿色人文的魅力侨乡”。

（2）分阶段目标

按照全面建设社会主义现代化国家新征程的阶段要求，与迈向“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴中国梦的历史进程相适应。

① 2025 年发展目标

全国一流县城品质初步显现，经济发展取得新成效，初步形成千亿级制造业产业集群，新型城镇化和乡村振兴全面推进，城乡融合发展得到实施进展。

② 2035 年发展目标

初步建成较强竞争实力的沿海经济带制造强区、拥江抱海的现代新城和生态宜居的美丽侨乡，成为汕头市域重要经济增长极。

③ 2050 年发展目标

全面建成“广东先进制造业基地、汕潮揭都市圈新型工业化示范区、粤东重要的潮侨文旅休闲目的地”，综合竞争力大幅提升。

科学推动国土保护和开发利用，优化国土空间资源配置，推动澄海区在打造沿海经济带重要发展极中实现率先崛起，到 2035 年，形成安全、繁荣、和谐、美丽的高品质国土，为澄海区打造新型产业示范区提供有力支撑。

（2）发展战略

① 开放澄海战略

主动服务融入区域空间协作网络，开拓合作共赢新局面。坚持“融湾入圈”发展思路，

以创新协作为关键点、产业转移承接为重点，发挥澄海所能、对接湾区所需，打造汕头承接粤港澳大湾区产业转移示范区，积极争取在创新平台共建、创新成果转化、高新产业转移、人才培养交流等方面实现合作共赢；以漳汕高速铁路、粤东城际铁路等重大基础设施互联互通、韩江流域生态环境综合整治和区域潮侨文旅产业互促合作为重点，积极参与汕潮揭都市圈建设；主动对接汕头市中心城区功能拓展、产业空间扩张和居民休闲娱乐需要，加快建设塔岗围片区、莱芜片区、六合产业园区和澄海乡村文旅休闲区，为汕头市建设沿海经济带重要发展极和省域副中心的贡献澄海力量。

② 创造澄海战略

积极搭建承接高新产业的新型平台，培育转型升级新动能。紧抓深汕合作机遇，积极培育壮大创新平台载体，在六合产业园区谋划设立面向大湾区的高新产业园区和科技创新孵化基地，支持澄海科创中心、智能玩具创新中心等产学研公共创新平台建设，引导高端创新要素集聚，构筑区域创新策源地，提高澄海科技创新牵引带动能力；整合强化六合产业园区、莲花山山地产业园区、岭海工业园（东西区）等重大产业平台和莲南工业园区等特色产业集聚区建设，有序推进村级工业园改造，完善园区设施配套和管理服务，提高园区专业化水平和规模效益，形成分工有序的产业空间布局；以宝奥城为载体，充分发挥“国家市场采购商务方式试点”和“跨境电子商务分拣清关中心”政策优势，积极培育电子商务、商贸会展、现代物流、金融服务、设计研发等综合服务功能，打造粤东优质生产服务平台。

③ 都市澄海战略

加快空间格局优化和城镇功能升级，建设幸福宜居新家园。以“功能区”为引领，跨镇域统筹“三生”空间布局和土地资源要素配置，修正现状以行政村单核低水平同质蔓延的村镇混杂空间合成谬误，促进全域城乡空间布局优化；以城市骨干交通、轨道交通、滨河景观廊道和公共基础设施供给为导向，引导新增建设用地、高端产业要素、优质服务设施等资源从无序蔓延向轴带集聚、拥江抱海转变，促进土地资源组团式精明布局；推进“公共交通站点+公共开敞空间+公共共享/集聚中心”等区域集中连片城市更新改造，引导城镇公共节点区域适度高强度复合化开发，完善城镇综合服务功能和精致空间供给，重构多中心网络化中心体系，提高民生服务供给质量和土地集约利用效率，提升城镇空间品质和居民生活幸福感。

④ 魅力澄海战略

加大自然人文资源保护与活化力度，塑造文旅融合发展新高地。践行生态文明绿色发展

理念，统筹山水林田湖海生态修复治理，维育澄海区“山-水-田-湾-海”自然生态本底，构筑山海相望、城水相依、拥江抱海，一湾五岸的城镇景观格局；加强文物古迹和历史文化遗址保护修缮，推进历史村落、名人故居、历史街区的保护活化，推动澄海区潮侨文化、红色文化、海丝文化、创业文化保护传承；结合绿道、万里碧道和南粤古驿道、红色交通线、旅游风景道、旅游公路等文化游径建设，统筹推进文化遗址保护修缮、历史文化村落保护活化、滨水空间综合整治、美丽宜居乡村建设、城市生态修复、城镇公园绿地建设等任务，连线连片整合提升零散分布的历史人文和自然生态等特色文旅景观资源，打造集“生态+农业+文化+旅游+康养+景观”等业态于一体的文旅融合特色精品空间体系。

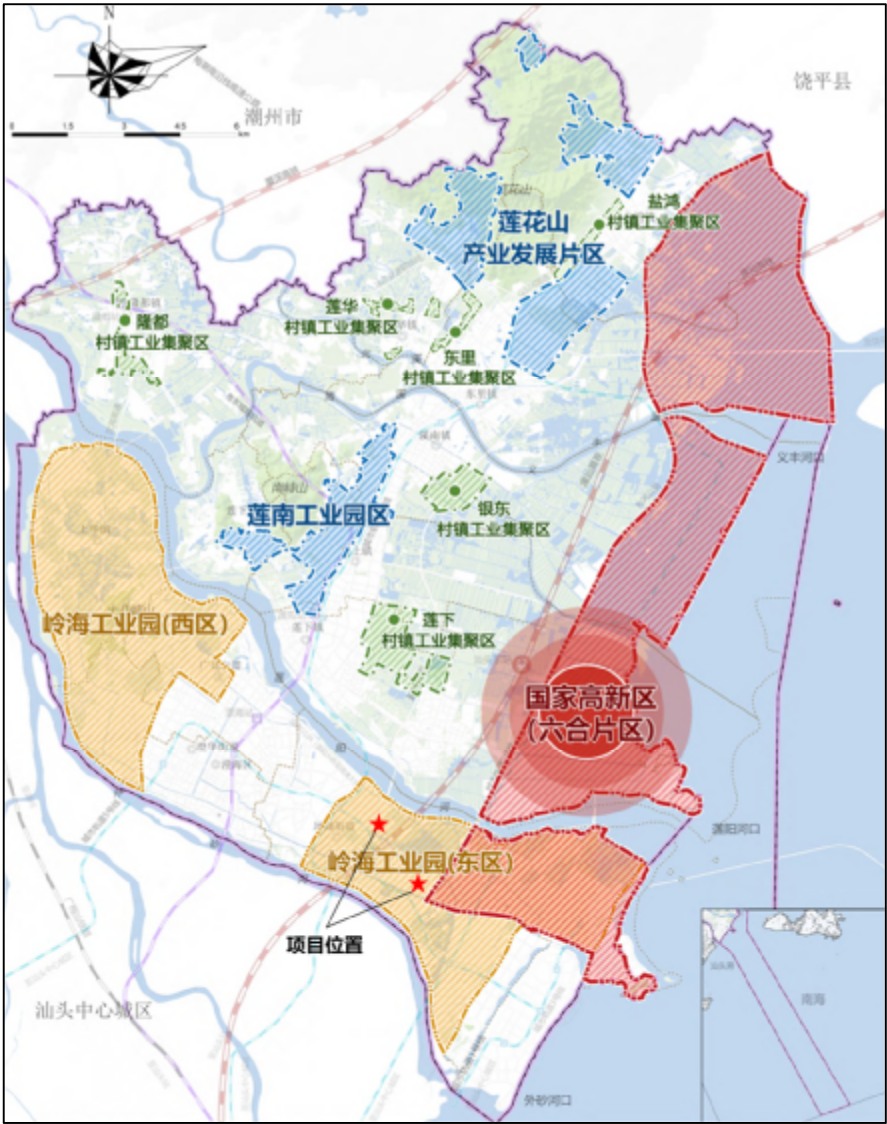


图 3.1-3 澄海区产业发展布局规划

规划构建“三核驱动、四区联动、轴带集聚”的多节点网络化国土空间开发利用格局，其中“四区联动”差异化发展“四大主题功能片区”，项目所在区域为南部都市经济发展区，

规划以广益街道、成华街道、凤翔街道（金鸿公路以西地区）和上华镇为主体，推动岭海工业园（省级产业转移园）扩园，引导中心城区“低小散”企业“退城入园”，加快推动城市内部城市更新，增补交通基础设施、公共服务设施和人文休闲空间，加速培育澄海特色现代服务业集聚区。

项目所在区域为规划岭海工业园东区，国土空间规划发展指引全力建设以玩具智造、精密制造和新一代电子信息为主导的智能制造示范园区。推进园区产业平台建设是规划五大近期行动中现代产业集聚行动的重要举措，

3.1.4 项目影响区交通运输现状与规划

3.1.4.1 汕头市交通运输现状

1) 综合运输网

——铁路

随着厦深铁路、广梅汕铁路增建二线及厦深联络线相继建成通车，拉开了汕头高铁时代的序幕，并实现高铁进城。汕汕铁路全面铺开建设，漳汕铁路启动工可编制，我市将形成“厦深+广汕漳”沿海高铁双通道，进一步强化了汕头作为粤港澳大湾区与海西经济区联系的交通枢纽作用。广澳港疏港铁路加快前期工作，将打通阜鹰汕出海通道，进一步拓展汕头港对皖西南、赣东南等内陆腹地的服务功能，促进港区提质升级。同时，《海峡西岸城市群粤东地区城际铁路网规划》已获国家发改委批复，汕头连接潮州、揭阳中心城区及潮汕机场等枢纽节点线路启动前期工作，汕潮揭都市圈“半小时通勤圈”和粤东“1小时交通圈”加快形成。到2021年末，铁路运营里程达42.4公里。

——水运

为适应远洋发展需要，增强汕头港“一带一路”节点功能，汕头市加快港航基础设施建设，广澳港区二期工程、防波堤工程和航道二期工程“三大工程”全面建成。广澳港区二期作为粤东首个大型专业集装箱泊位项目，建成两个10万吨级集装箱泊位，港区全面开发格局基本形成，新增至香港、东南亚等集装箱班轮航线4条，具备停靠大型远洋集装箱船舶的硬件条件，初步奠定粤东港口群唯一核心港区的地位，同时海门港华能煤炭中转基地的建成增加港口通过能力约1000万吨。

运输保障稳中有变。2021年汕头市客、货运输量及港口吞吐量总体呈现平稳态势，有力保障经济社会运行，以及历年春运及重大节假日运输任务。2021年，全市公路、铁路、航空

客运量达 305、871、229 万人次，全市公路、铁路、水路、民航货运量达 8164、83、487、1.38 万吨，港口货物吞吐量达 4138 万吨、集装箱吞吐量 180 万 TEU。客运出行结构持续调整，高铁出行逐步普及，公路营业性客运量仍占主导性优势。货运增长仍来源于公路拉动，公路营业性货运量依然保持较快增长，铁路及水路货运量呈现缓慢增长，港口吞吐量受外贸形势影响出现下降，但港口集装箱吞吐量仍然持续增长。

——公路

高速公路。至 2021 年底，汕头市高速公路建成通车的高速公路从 3 条增加到 6 条，通车里程从 91 公里增加到 227 公里，高速出入口从 13 个增加到 30 个，高速公路密度从 4.6 提升至 10.3 公里/百平方公里，超过粤港澳大湾区核心区的 8.9 公里/百平方公里，全市乡镇 30 分钟内“上高速”。

普通国省干线。至 2021 年底，全市国道二级及以上公路占比为 94.7%，省道二级及以上公路占比为 57.9%。

农村公路。完成农村公路建设 647 公里、农村公路安防工程 614 公里、改造农村公路危桥 55 座。目前，已实现县乡道安全隐患治理率 100%，等级公路比率 100%，自然村通硬化路率 100%，路面铺装率 100%，三级以上公路比例超 45%。

——航空

目前汕头主要利用的机场为潮汕机场，潮汕机场占地 5081.7 亩(含场外 125 亩)，位于广东省揭阳市揭东县登岗镇与炮台镇交界处，是汕头、潮州、揭阳三市的地理中心，距离三市市区各为 20 公里。其服务范围为粤东地区，辐射闽南部分地区。

2) 综合运输量发展水平及特点

2021 年汕头市完成全社会客运量 534 万人次；旅客周转量 37.36 亿人公里；货运量 8653 万吨；货物周转量 63.62 亿吨公里。汕头市历年全社会客货运输量见下表。

表 3.1-2 汕头市历年全社会客货运输量

年份	客运量	旅客周转量	货运量	货物周转量
	(万人)	(亿人公里)	(万吨)	(亿吨公里)
2005	1991	21.08	1703	38.41
2010	2359	51.67	3087	101.79
2011	3161	86.02	3577	134.01

2012	3656	100.99	4080	161.28
2013	2092	56.57	4630	184.13
2014	2075	60.50	6057	187.12
2015	1874	56.69	5758	162.35
2016	1946	56.32	5990	135.59
2017	1918	61.78	6405	146.09
2018	1957	64.06	6930	162.51
2019	2009	68.36	7535	175.57
2020	1344	43.66	7705	78.59
2021	534	37.36	8653	63.62
增长率				
2006~2010	1.44%	22.63%	14.09%	26.31%
2010~2011	34.00%	66.48%	15.87%	31.68%
2011~2012	15.66%	17.40%	14.06%	20.35%
2012~2013	-42.78%	-43.98%	13.48%	14.17%
2013~2014	-0.81%	6.95%	30.82%	1.62%
2014~2015	-9.69%	-6.30%	-4.94%	-13.24%
2015~2016	3.84%	-0.65%	4.03%	-16.48%
2016~2017	-1.44%	9.69%	6.93%	7.74%
2017~2018	2.03%	3.69%	8.20%	11.24%
2018~2019	2.66%	6.71%	8.73%	8.04%
2019~2020	-33.10%	-36.13%	2.26%	-55.24%
2020~2021	-60.3%	-14.4%	14.7%	6.4%

3.1.4.2 澄海区交通运输现状

1) 综合运输网

——铁路

区中心城区距离汕头火车站直线距离仅 11 公里，澄海依托于汕头火车站进行铁路客货运输集散。2013 年 12 月厦深高铁建成通车，厦深高铁线路通过澄海区西部莲花山和隆都地区，目前在饶平及潮安设置饶平站和潮汕站，澄海区及时部署了开往两个高铁站的客运专线，实

现了澄海区交通出行与高铁客运的无缝衔接。

“十三五”期间，澄海区积极配合推进市域轨道交通、粤东城际轨道规划、漳汕高铁研究，相关前期工作正稳步推进，澄海区轨道交通实现零突破指日可待，建成后将助力澄海区加速融入粤东同城化和粤港澳大湾区发展大势。

——水运

澄海区毗邻汕头港，澄海区中心城区距离汕头港最大港区珠池港约 13 公里，距离海门港区和广澳港区约 30 公里左右，目前主要通过公路和莱芜码头实现货运水路中转运输。区境内港口主要有莱芜港口，港口主要承担货运功能，莱芜港位于莱芜货运码头，泊长 129 公尺，水深 4.5 公尺，靠泊最大船舶 500 吨，同时靠泊数 2 艘，年吞吐能力 32.4 万吨；澄海区内的内河航运主要分布在外砂河、南溪、和莲阳河，以沙石、建材等小型货运为主，其中在外砂、东里、溪南设有小型码头。

——公路

截止 2020 年底，全区连接外界公路有：国道 G324、金鸿公路、凤东路（凤东路）、G15（沈海高速）、S231、莱美路、澄海公路。

2015 年-2020 年期间，澄海区大力实施国省干线公路大修改造工程，累计投资 2.22 亿元，完成国道 324 线澄海九溪桥至莲阳桥路段水毁路面修复及配套建设、省道 231 凤湾线槐南至凤洲路段灾毁恢复重建（路面改造）、省道 335 线澄海樟林至莲华路段路面改造、省道 505 澄江路二期改造，合计改造里程 37.2 公里。还投资 32000 多万元，完成国省道其它各类桥梁维修加固、安防整治提升、路基路面维修抢修等零星工程超 24 项，整治修复里程约 260 公里。至 2020 年底，全区公路通车总里程 618.577 公里，路网密度为 161.24 公里/百平方公里；其中高速公路里程 19.620 公里，一级公路 59.846 公里，二级公路 90.000 公里，三级公路 211.454 公里，四级公路 235.463 公里，等外公路 2.194 公里。

——航空

澄海区辖区内目前无民用机场，距离外砂机场约 5 公里，但该机场已经转为军用机场。距离揭阳潮汕机场约 40 公里，揭阳潮汕机场定位为为汕头、揭阳、潮州三市共建共享区域交通门户，位于揭阳市登岗镇，于 2011 年底正式投入使用，机场跑道长 2800 米、宽 45 米，停机坪面积为 16 万平方米，停机位 21 个，第一期航站楼建筑面积为 5 万平方米。

表 3.1-3 2020 年澄海区交通运输基础设施建设情况

指 标	单 位	2020 年
铁路营运里程	公里	7.5
公路总里程	公里	618.577
高速公路	公里	19.620
二级以上公路	公里	149.846
码头泊位数	个	10
500 吨级以上泊位数	个	2

注：统计数字来自《澄海区综合交通运输体系“十四五”发展规划》。

2) 综合运输量发展水平及特点

2020 年全年货物运输总量 467.17 万吨。货物运输周转量 49453.80 万吨公里。全年旅客运输总量 320 万人。旅客运输周转量 22406.4 万人公里。澄海区 2020 年全社会客货运输量见下表，由表可见公路运输在澄海区综合运输体系仍保持主导地位。

表 3.1-4 2020 年澄海区运输量发展情况

指 标	单 位	2020 年
客运量	万人	320
公路客运量	万人	320
铁路客运量	万人	/
水路客运量	万人	/
民航客运量	万人	/
货运量	万吨	467.17
公路货运量	万吨	430.57
铁路货运量	万吨	/
水路货运量	万吨	36.6
民航货运量	万吨	/
客运周转量	万人公里	22406.4
公路客运周转量	万人公里	22406.4
水路客运周转量	万人公里	/
民航客运周转量	万人公里	/
货运周转量	万吨公里	49453.8
公路货运周转量	万吨公里	47364.7
水路货运周转量	万吨公里	2089.1
民航货运周转量	万吨公里	/
港口货物吞吐量	万吨	/
沿海港口	万吨	/
集装箱吞吐量	万	/

指 标	单 位	2020 年
沿海港口	万	/

注：统计数字来自《澄海区综合交通运输体系“十四五”发展规划》。

3.1.4.3 汕头市交通发展规划

1) 汕头市综合交通运输体系发展“十四五”规划

(1) 构筑快速联通对外运输通道

利用汕头位于国家“十纵十横”综合运输大通道和“一带一路”重要节点优势，整合各类交通方式资源，加快构建“3+2+2”对外高铁通道和“4+3+3”对外高速公路通道。

① 完善铁路客货运输通道，提升枢纽能级

构建“3+2+2”对外高铁通道和“三纵”货运铁路通道，建设区域铁路枢纽。

“3+2+2”对外高铁通道：

通过厦深铁路、广汕汕铁路以及汕头至河源铁路，连接深茂铁路、南广二线铁路、韶龙铁路等形成 3 条西向经粤港澳大湾区辐射湛江、南宁、贵阳的通道；通过汕头至河源铁路、梅汕铁路连接赣深铁路、武广铁路形成 2 条北向辐射赣州、武汉的高铁通道；通过漳汕铁路和梅汕铁路连接福厦漳铁路、梅州至龙岩铁路形成 2 条东向辐射厦门、合肥的高铁通道。

“三纵”货运铁路通道：规划建设广澳港、海门港疏港铁路，经广梅汕铁路连接京九铁路、瑞梅铁路、梅坎铁路等形成的辐射湘赣闽 3 个方向的铁路货运通道。

② 拓展高速公路网格局，实现镇镇通高速

推动形成“4+3+3”对外高速公路通道，实现“镇镇通高速”。

“4+3+3”对外高速通道：

深汕东高速、汕湛高速、甬莞高速、汕头至汕尾高速形成的 4 条往粤港澳大湾区大通道；汕头至饶平高速、汕汾高速、甬莞高速形成的 3 条往粤闽浙沿海城市群的通道；汕汾高速联络线、汕昆高速、南澳第二过海通道形成的 3 条通往梅州、江西北向通道。

③ 推进干线航道建设，提升粤东通航能力

提升内河航道能力，实施榕江、濠江和韩江航道扩能升级、配合省推进韩江三河坝至潮州港航道扩能升级工程，提升粤东地区沿江出海能力。依托榕江出海航道、汕头港远洋运输航线，实现与东北亚、东南亚等港口的互联互通，强化海上丝绸之路重要门户功能。

(2) 打造衔接顺畅对内交通网络

加快推动粤东城际铁路建设，以轨道一体化构建汕潮揭城市群通勤体系；构筑层次分明、衔接顺畅的公路网络，推进汕潮揭区域综合交通共享互通。

① 加快粤东城际铁路网建设

推动粤东城际轨道建设，加快实施汕头-机场-潮州-汕头与机场-揭阳“一环一射”段，力争省启动汕头至普宁城际铁路前期工作，谋划潮南-潮阳-机场城际铁路，为区域内城镇之间提供便捷、高效“公交化”客运服务，推动汕潮揭枢纽场站互联共享，实现汕潮揭地区中心城市“半小时通勤圈”。优化城市轨道交通线网规划方案，研究建立城际与城市轨道系统制式兼容和无缝衔接换乘体系，提升粤东地区铁路运输综合服务水平。

“三环”粤东城际铁路骨架网：

一环：汕头-潮州东城际铁路+潮州东-潮汕机场城际铁路+汕头-潮汕机场城际铁路；

二环：汕头-潮州东城际铁路+潮州东-潮汕机场城际铁路+潮汕机场-揭阳南城际铁路+揭阳南-揭阳城际铁路+揭阳-普宁城际铁路+汕头-普宁城际铁路；

三环：汕头-潮汕机场城际铁路+汕头-普宁城际铁路+潮南-潮汕机场城际铁路。

② 推动汕潮揭都市圈路网一体化

完善城市对外通道建设。建成牛田洋快速通道工程、金砂西路西延、汕头海湾隧道、凤东路（凤东路）、潮汕大桥、南澳联络线一期工程、潮南区陈沙公路等项目，推动南澳联络线二期工程、汕南大道、澄饶快速路、海滨路西延等实施，谋划储备滨江大道、跨汕头湾新通道、汕头至潮州及汕头至揭阳快速路等项目，形成以汕头为中心，向市域六区一县及潮州、揭阳辐射发散的快速路网，向周边组团、产业园区、物流园区延伸辐射，支撑城市组团发展，推动实现全市域 15 分钟上高速。

完善出入口节点快速集散功能。推动沈海高速澳头、店市互通出入口改造，新增牛田洋快速通道山兜互通立交，谋划沈海高速公路凤东路互通（新津互通），提升对外出行效率，服务民生出行。推动铁路、高速公路连接线建设，畅通高铁站场和高速公路出入口与普通国省道干线“最后一公里”。

③ 提升干线公路网络整体服务水平

提质改造国省干线网。积极推进普通国省道低等级路升级改造和瓶颈路段改扩建，整体提升路网通行能力和效率。针对国省干线网存在街道化严重、新增部分技术等级偏低等问题，对全市国省道分类分步实施，重点提质改造国道 324 线、国道 228 线、省道 234 线、

省道 504 线等一批国省道升级改造项目，完善沿线服务设施建设，提升路网基本公共服务水平。

补齐交通路网短板。以加快澄海区城市化进程为目标，建成省道 504 线梅潭大桥、省道 503 线金鸿公路市政化改造等项目，补齐沿海和东西向通道短板；以振兴潮阳、潮南革命老区为契机，推动和成公路、省道 S235 线跨练江大桥、和平大桥复线等启动实施，加强两潮跨练江通道建设，推动汕南地区交通提质优化；以打造南澳 5A 级旅游景区为宗旨，加快南澳环岛路慢行系统和南澳祥圆公路建设。

④ 织密城乡一体畅达农村公路网

加快县乡道升级改造。合理安排建设计划，改善农村公路与高速公路和国省干线的连接状况，衔接高速公路的农村公路达三级以上，衔接国省道的农村公路达四级双车道以上。消除“断头路”，疏通“瓶颈路”，系统建好“连接线”，畅通乡镇进城下乡通道。改建一批交通拥堵严重的县乡道路和重要联系道路。提高新调升县道的技术等级和路面铺装水平。新建县道原则上按照不低于三级公路标准建设，新建乡道原则上按照不低于双车道四级公路标准建设。

深化“四好农村路”建设。推动农村公路高质量发展，向自然村延伸、向园区延伸、向景点延伸，构建广覆盖、多功能的农村交通基础设施网。推进镇至建制村“单改双”，基本实现建制村通双车道公路，全面实现镇到镇（乡）三级公路。创建一批精品示范农村公路。鼓励区、县评选省“四好农村路”示范县。建立“路长制”，落实农村公路管理职责。开展四好农村路“建养一体化”模式试点，创新管理模式。推进“美丽农村路”建设，美丽农村路连点成线、连线成网，激活农村发展资源，带动农村特色养殖业、农村电商等特色产业发展，全面助推乡村经济发展。

⑤ 构建便捷融合交通旅游网

加强全域旅游的公路保障。加强交通运输与汕头市全域旅游发展总体规划的衔接，探索“交通+旅游”共融模式，构建覆盖全域的具有潮汕特色的复合型旅游网络，形成旅游公路主线、旅游公路连接线和旅游公路支线三个层次的旅游公路网络，与高速公路、铁路和航空共同形成“快进慢游”旅游交通体系。

持续推进旅游公路建设。高质量分段建设广东省滨海旅游公路汕头段。加强高速公路与滨海旅游公路、旅游景点之间的连接公路建设，基本实现 A 级旅游景区（点）等通三级或以

上公路。针对汕头拥有全省唯一海岛县和全国唯一中心城区内海湾的特点，重点对内海湾海滨路、码头等进行整治，推进环岛公路实施滨海旅游公路先行段建设，打造特色环岛路，促进“交通+旅游”融合。

加强公路旅游配套建设。推动旅游公路适当增加服务区（站、点）的旅游信息咨询、旅游商品展销等功能，展示汕头侨乡文化和旅游特色。推进南澳县环岛旅游停车系统及客运站场项目，优化旅游景区配套停车设施，打造具有南澳特色的旅游产业。

加强水路旅游配套建设。推动水上公交发展，协助打造内海湾休闲旅游精品路线、南澳海上拓展特种线，根据旅游资源和邮轮市场需求，探索谋划我市面向国内沿海航线的邮轮访问港。

（3）夯实高水平全国交通枢纽地位

构筑以汕头火车站引领多点布局的客运枢纽体系和以广澳港区货运枢纽为核心的多层级货运枢纽体系，加快通用机场布局，打造高效便捷、共享互通的多层次综合交通枢纽。

① 加快现代客运枢纽建设

推进综合客运枢纽一体化。紧抓汕汕铁路建设契机，以“站城融合”“零换乘”理念规划建设以汕头站、汕头南站、潮南站为核心的综合交通枢纽，推进枢纽一体化工程建设，促进各种运输方式顺畅衔接，优化城市功能空间布局，实现对外运输方式和城市交通运力匹配、时刻衔接，最大程度缩短旅客换乘距离和换乘时间。

增强枢纽旅游集散功能。规划市内主要的二级以上客运站集成旅游集散中心功能，规划在汕头南站建立旅游集散中心，提高旅游交通中转能力。加强客运码头与南澳旅游业的对接，为打造滨海休闲旅游基地奠定基础。

② 聚焦港航枢纽体系建设

落实省关于强化粤东港口群发展合力的决策部署，构建布局合理、功能互补的“一主两副”港口群发展格局。以港口建设为龙头，实施港口驱动战略，巩固提升汕头港作为全国沿海主要港口功能定位

③ 推动通用机场规划建设

根据《广东省通用机场布局规划（2020-2035 年）》，推动汕头新建通用机场选址和通用机场前期工作，及时开展机场周边配套路网规划研究，拓展通用航空新业态。

2）汕头市国土空间总体规划（2021-2035）

围绕“加快汕头经济特区发展，打造现代化沿海经济带重要发展极”的要求，努力把汕头建设成为名副其实的省域副中心城市，实现汕头美好发展愿景，建设全国性综合交通枢纽。

① 打造复合型综合运输大通道

整合各类交通方式，支撑“承湾（粤港澳大湾区）启西（粤闽浙沿海城市群），北联腹地（内陆）”的对外通道格局，强化海上丝绸之路重要门户功能，建成全国性综合交通枢纽。

② 实现与区域重点地区的高效快联

依托粤东城际高效接入揭阳潮汕国际机场；推动以汕头港为核心的粤东港口群一体化发展；加强汕潮揭都市圈交通基础设施一体化建设，实现汕潮揭都市圈半小时生活圈，并与粤港澳大湾区、粤闽浙沿海城市群构筑“两小时交通圈”。

③ 构建布局合理的快速交通网络体系

增加必要的快速交通设施，对现状交通设施进行优化完善，实现市域内各组团 15 分钟上高速，30 分钟到达高铁站点；中心城区 30 分钟到达潮汕机场，40 分钟通达各城市组团，1 小时通达各镇。

④ 构建高效便捷的区域铁路通道

高速铁路：

加快推进汕汕高铁建设，规划漳汕高铁，远期预留汕头至龙川高铁线位；布局“二主三辅”5 座铁路客运站，实现各区乘客 30 分钟内可达高铁枢纽。

货运铁路：

推动广梅汕铁路全线电气化改造；规划建设广澳港、海门港疏港铁路，经广梅汕铁路形成连接湘赣闽的铁路货运通道；发挥厦深铁路货运功能，构建沿海货运通道，链接大湾区、粤闽浙城市群货源腹地；对接中欧班列，畅通海铁联运，延伸汕头港服务腹地，强化粤东枢纽港地位。

城际铁路：

近期加快推进粤东城际铁路汕头站至潮汕机场段、粤东城际铁路东环段建设；规划新增汕普城际；远期预留潮南站至潮汕机场城际线位，实现汕潮揭都市圈半小时生活圈。

⑤ 加密高快速路网，推动交通设施高效衔接

规划新增 7 条、扩建 2 条高速公路。规划期末全市高速公路里程约 350 公里，高速公路网密度达到 15.9 公里/百平方公里，超过全国全省平均水平。

规划新增 13 条快速路、提升 15 条道路为快速路。规划期末全市快速路里程约 654 公里，快速路网密度达到 1.5 公里/平方公里，实现全市域 15 分钟上高速。

构建“三环八射”高速公路网

强化汕头作为区域交通枢纽的核心地位，拓展辐射揭阳、潮州、普宁、惠来、饶平等五个重点方向，形成以汕头为中心、快速联系粤港澳大湾区、辐射汕潮揭都市圈的高速公路网络。

实现“镇镇通”的高快速网络

加密汕头与揭阳、潮州等地区的快速联系，加强汕头市外围城区各组团间快速联系，新增中心城区与外围组团的直连通道，扩大快速路环路系统容量，完善中心城区快速路系统。

3.1.4.4 澄海区交通发展规划

1) 澄海区综合交通运输体系发展“十四五”规划

至 2025 年，基本建成以二条高速公路、三条普通国道和四条普通省道为骨架的“2+3+4”公路运输骨架网络系统，一城（宝奥城）、两输（粤海、海澳综合运输服务中心）、四高（潮汕环线高速、沈海高速、20 厦深高铁、漳汕高铁）、五站（澄海客运中心站、樟东汽车客运站、鹏达客运站、澄海客运站、莲华客运站）、五轨（2 条高速铁路—厦深高速铁路、漳汕高速铁路、1 条城际轨道线—汕头—潮州城际铁路、2 条市域轨道—城轨 1 号线、城轨 2 号线）、六线（除高速公路外的 6 条普通国省道运输干线）的基础设施格局初具雏形，基本实现区内快捷联系，区外便捷联通，初步形成以公路运输为主导，潮汕机场、潮汕高铁站、漳汕高铁、市域轨道交通为共享，其他运输方式为补充的现代化综合交通运输体系；交通运输管理服务水平显著提高，形成更具竞争优势的交通运输发展环境；公共交通、城乡客运服务水平显著提高，城乡货运服务能力明显增强，区内运输市场更具活力、公众出行更加便捷、货物运输更加高效，物流、人流、资金流、信息流高速集聚交汇。

规划任务以以促进产城融合、城乡协调、便民出行为中心，打通“瓶颈路”和“断头路”路段，推进六合围片区莲鸿路东延、莲凤路东延等建设，着力提升城镇道路通行能力和通达深度，缓解城市交通拥堵，逐步优化重要交叉路口的交通组织，完善城市道路微循环系统。

2) 汕头市澄海区综合交通运输体系中长期发展规划（2016—2035 年）

Ø 发展定位和目标

定位：宜居宜业的交通网络型城市、大汕头湾区东翼副中心的重要支撑；滨海宜居家园

的重要载体。

目标：构建与发展定位相适应的适度超前、能力充分、结构优化、衔接顺畅、层次分明、运输高效、服务优质、绿色安全的现代化综合交通运输体系。

Ø 发展战略

围绕“东进、西达、南融、北联、内畅”内畅外通十字方针战略核心，以枢纽驱动、通道带动、点线联动为发展策略，全面推进交通基础设施、区域立体化出行系统、现代化物流系统建设。

Ø 区域与对外交通

3013 出行时效目标：构筑澄海中心城区至汕头中心城区、澄海中心城区至各乡镇 30 分钟交通通勤圈，澄海至粤东主要城市 1 小时都市生活圈，澄海至海峡厦漳泉、至珠三角经济圈 3 小时交通经济圈。

综合运输通道：规划方案为“三纵三横”。

高速公路规划：规划澄海区境内的高速公路布局形态为“一纵一横一射”，一纵为 G15 汕汾高速；一横为南澳连接线；一射为潮汕环线：

周边衔接：规划澄海与相邻地市、区县衔接点共 20 处，对外连接线（对外射线）21 条，借助大区域内的环联环干线路网布局形态，打造澄海区四面八方四通八达的对外交通。

铁路与轨道交通：规划沿海 350 客专沿金鸿公路布局，并积极争取在宝奥城设置站点；同时沿凤东路通道也作为预留通道予以规划控制；规划汕头至潮州东城际轨道交通；划轨道 2、3、4 号线和 R3 线等 4 条城市轨道。

航道水运：规划澄海区境内内河航道东里河航道三级、东溪航道三级、外砂河航道三/五级、莲阳河航道三/六级，共四条。

航空：规划建设澄海中心城区城市候机楼，候机楼拟选址位于澄海客运站和市域轨道二号线澄海站附近（澄海总站枢纽）。

Ø 公路与道路交通一体化衔接规划

功能层次划分：参考类似地区的做法，规划拟整合公路和城市道路，构建澄海区一体化道路体系。根据承担的功能不同，将澄海区内道路划分为六种：高速公路、快速路、干线性主干路、一般主干路、次干路和支路，对应非城镇化地区公路网规划等级为：高速公路、主干公路、次干公路、主要集散道路、次要集散道路、支线公路。

骨架路网布局：规划形成双“十字+环”的主骨架路网系统。

表 3.1-5 汕头市澄海区骨架路网布局

规划布局	定义功能	道路组成	
		近期	中远期
外十字	横线	省道 S231	莲北路—金狮路
	纵线	凤东路	凤东路
外环	东环	金鸿公路（省道 502）	百娱路
	西环	沈海高速—潮汕环线澄海连接线	省道 S505—潮汕环线及澄海连接线
	南环	澄华路—莱美路	澄华路—莱美路
	北环	国道 G539—省道 S504 澄饶通道	国道 G539—省道 S504 澄饶通道
内十字	横线	澄江公路—凤翔路	省道 S231
	纵线	国道 G324	国道 G324
内环	东环	凤东路（与外纵线共线）	金鸿公路
	西环	怀汉路	隆华路
	南环	澄江路—莱美路（与外南环共线）	登峰路—莲河路
	北环	溪六路（省道 S504）	樟隆公路—溪六路（省道 S504）

3）汕头市澄海区国土空间总体规划（2021—2035 年）

Ø 构建复合高效的对外交通网络

（1）构建互联互通的轨道交通网络

构建“1+1”对外区域铁路通道，完善与周边省市联系的高快速轨道交通，加强融入区域轨道交通网，强化澄海与粤港澳大湾区、潮汕揭和海峡厦漳泉地区的互联互通，实现至粤东主要城市 1 小时可达，至粤港澳大湾区、海峡厦漳泉地区 3 小时可达。

预留漳汕铁路（高速铁路）和汕头东站，加强融入区域轨道交通网络；落实粤东城际铁路（潮州东至汕头段），以及澄海站、莲阳站、隆都站三个城际轨道站，加强汕潮揭都市圈交通联系。

（2）打造高标准一体化的高速公路通道

构建“一横两纵”对外高速公路通道，打通区域融合发展主脉，强化澄海与汕潮揭都市圈、粤港澳大湾区、福建等周边省市等周边主要省市的高速公路干道，以及通往揭阳潮汕国际机场、厦深铁路潮汕站、汕头站等区域交通门户枢纽的高速通道。“一横”为汕汾高速联络线，“两纵”为沈海高速、汕头至饶平高速，实现与潮汕站、揭阳潮汕国际机场以及粤东

主要城市 1 小时可达。

（3）强化对外干线道路的区域连接

汕头中心城区方向打通汕头至潮州快速通道，北与 S505 衔接联系潮州市区，南与汕头市中心城区天山路衔接，结合 G324、中阳大道、凤东路（凤东路）共形成 4 条通道；潮州方向打通莲凤路-安澄公路（S231），与沈海高速、潮汕环线高速衔接，结合汕头至潮州快速通道（S505）、G539 共形成 3 条通道；潮安、揭阳潮汕国际机场方向加快推进樟隆公路、G539（莲阳大桥至南澳大桥）建设，加强澄海通往潮安、揭阳潮汕国际机场、厦深铁路潮汕站等区域交通枢纽干线通道；饶平方向推进 G324 升级改造，结合凤东路（凤东路）形成 2 条通道。

（4）预留港区改造升级条件

预留莱芜港未来作为粤东游轮、游艇与客运码头和帆船基地的发展条件，以水上交通和南澳大桥为交通媒介，加强城市陆路交通与水上旅游交通一体化衔接。

Ø 打造一体化城市交通网络布局

（5）构建“五横三纵一联络”快速路网骨架

构建“五横三纵一联络”快速路网，加强南澳岛、汕头六合产业园、汕头城区等重要组团和产业平台之间快速通道。“五横”为 G539（莲阳大桥至南澳大桥）、安澄公路（S231）、金狮路、金溪路、G539，“三纵”为中阳大道、凤东路（凤东路）、汕头至潮州快速通道，“一联络”为澄海连接线。加快推进中阳大道、金狮路、G539 线（莲阳大桥至南澳大桥）等快速路，进一步完善澄海区境内路网，实现澄海中心城区与汕头市城区、周边乡镇 30 分钟互达。

（6）强化主次干路系统通达能力

以提增量、优存量为核心，优化干线路网布局，提高城市道路网稳定性和通达能力，疏解澄海区“内联”和“外通”问题。构建“十横九纵”主干路网，“十横”为莱美路、澄江路-益民路-凤翔路、隆华路-华东路-登峰路、莲鸿路、金成路、莲凤路、永合路、金山路、樟隆公路、东铁路-古港路-六合路，“九纵”为樟隆路、东海岸大道、岭海路、莱芜环路、金鸿公路、澄海大道、外环东路、怀汉路、G324。推进金鸿公路澄海段市政化改造、梅潭大桥新建工程、莲凤路东延线新建工程、莲鸿路东延线新建工程等道路新建改建工程，提升区内干线道路通行能力。

Ø 优化城市道路交通布局

构建中心城区“八横十一纵”骨架路网，加强与高速公路出入口和全区骨干路网衔接，

实现中心城区平均通勤时间低于 15 分钟，30 分钟快速通达澄海区境内乡镇。“八横”为翠峰路、梅峰路、莱美路、凤翔路-益民路、澄江路、登峰路、华东路、G539（莲阳大桥至南澳大桥）；“十一纵”为东海岸大道、中阳大道、岭海北路、莱芜环路（福荣路）、金鸿公路、凤东路（凤东路）、外环东路、G324、怀汉路、环翠路、汕头至潮州快速通道。

优化内部道路交通建设。加快推进 G539（莱美路至南澳大桥段）建设、G539 线澄海莱美路段路面改造，加强东西向骨架通道，加强南北向交通转换，提高东西向骨架通道通行能力，缓解中心城区尤其是东西走向的交通压力；打通跨江通道，规划新增隆华路、金狮路 2 条跨江通道、加强南北向通道衔接；加快推进环翠路、南田路、同益路、莱芜环路（福荣路）等道路建设工程，完善内部交通循环路网，提高路网连通水平和通达能力。

3.1.5 拟建项目相关控制性详细规划

3.1.5.1 汕头市澄海主城区凤东路两侧片区控制性详细规划局部修编(CH-111-01 单元局部)

为整合盘活凤东路东侧现状低效用地，提高土地效益，缓解企业用地难问题。结合政府收储用地范围、拟引进项目用地及工艺流程需求，需对原控规进行修编、在原控规方案的基础上对片区路网、地块划分、相关控制指标等进行优化，以精准适应新时期产业发展需求。2023 年 3 月澄海区人民政府同意启动对《汕头市澄海主城区凤东路两侧片区控制性详细规划》的修编工作。

功能定位方面，延续原控规的规划定位，凤新工业区作为规划澄海六合现代产业园区的重要组成部分，其中凤新工业区主要发展玩具工艺等新兴产业，定位以发展新兴产业为主的城市场功能区。

用地布局方面，修编规划在凤东路和凤翔路交叉口东北侧布置一处商业用地，兼容商务用地及娱乐康体设施用地，用地面积 1.67 公顷，为整个凤东路两侧片区提供购物、餐饮等服务配套功能；规划在凤东路东侧、秀水路北侧规划一所小学，用地面积 1.62 公顷；规划在片区大部分建设用地规划为一类工业用地，共 15.60 公顷。其他用地为绿地、广场用地公用设施用地等。非建设用地 1.62 公顷，占总用地 5.45%。

道路系统方面，遵循上位规划确定的路网布局，细化完善次干道及支路系统



3.1.6 交通量预测

3.1.6.1 预测思路

交通需求预测是道路交通规划建设中的核心内容之一，是利用资料调查与分析的成果建立各种预测模型，并运用这些模型预测规划区域未来交通需求状况的一项工作。其目的是为道路建设的必要性、可行性评价提供依据。交通预测的基本思路是根据分析，建立交通与土地利用之间的基本关系，结合土地利用资料，进而进行交通预测，而交通与土地利用之间的关系模型是一个综合性的系统模型，它包括三个总变量，即土地利用（居住人数、工作岗位数、汽车拥有量、货物流通量等）、交通（出行量、交通量）、交通特征（行程、时间、费用等）。交通需求历来被认为是派生性需求，经济活动、社会活动等本源性需求的变化直接决定交通需求这一派生性需求的大小。因此，通过分析经济活动和社会变化规律，分析他们与交通运输的关系，便可较准确地掌握交通流量的变化规律。交通量的发生与吸引与交通中区的经济及社会发展状况密切相关，交通中区的社会经济的增长可以直接带动交通需求的增长，通过对交通增长相关的社会经济指标的发展预测，确定交通量的发展。

3.1.6.2 预测方法及步骤

本次交通量预测采用四阶段预测法，其内容包括：交通的发生和吸引（第一阶段）、交

通分布（第二阶段）、交通方式划分（第三阶段）、交通流分配（第四阶段）。

- 1、交通生成模型：出行生成预测模型是利用所建立的交通出行和城市土地利用、社会经济特征之间的函数关系来推算未来交通出行量的过程，用于预测交通出行产生量和吸引量；
- 2、交通方式划分模型：模型用于预测各种交通方式的交通分担率，主要指步行与自行车、公交车、小汽车三者之间的划分，为优化城市未来的交通运输方式结构提供合理科学的决策支持；
- 3、交通分布模型：交通分布模型用于预测各交通区之间的出行交换量。即将各交通中区的交通发生量和吸引量联系起来，形成城市交通出行的空间结构。常用的模型有系数增长模型和重力模型，本项目选用双约束重力模型；
- 4、交通分配模型：交通分配模型用于预测道路网络中的交通流量，其中 TransCAD 软件中的交通分配模型包括全有全无模型、随机模型、增量加载模型、容量限制模型、用户平衡模型、随机用户平衡模型和系统最优模型。项目预测的方法流程如图 3-5 所示。

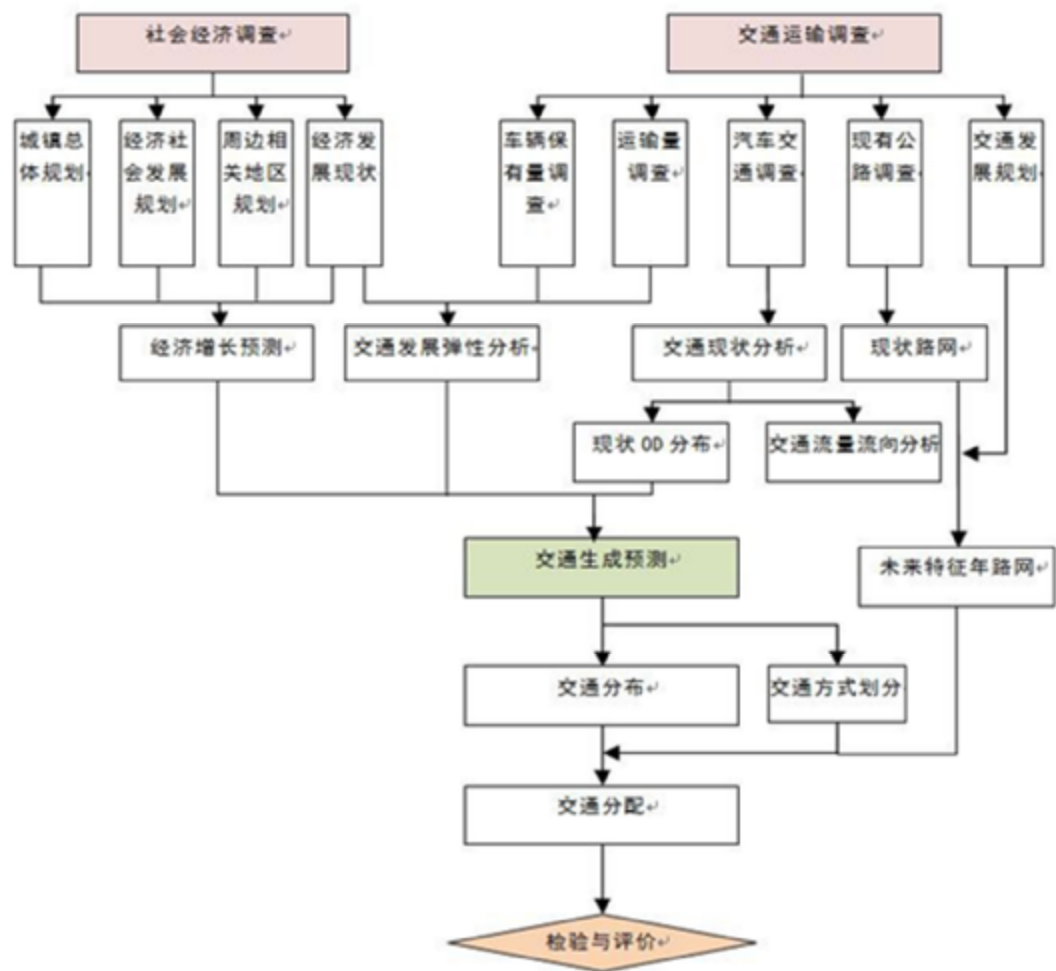


图 3.1-1 交通预测技术流程

通过对该项目所在地区进行经济调查和资料分析,预测交通量发展水平和客货 交通量构成、流量和流向特点,论述运输发展的经济合理性及建设标准、建设规模 的必要性、紧迫性,为研究工作提供可靠的依据。交通运输同国民经济密切相关, 所以可以通过分析国民经济主要指标,预测其增长系数。

3.1.6.3 预测特征年分析

根据《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012)相关条文规定,在确定道路横断面车行道宽度时,远期交通量的年限作为道路设计年限的指标。道路交通量达到饱和时的设计年限按道路等级分为三种:快速路、主干路为 20 年,次干路为 15 年;支路为 10 年~15 年,规划 2026 年可以完成道路全线建设并通车,综合考虑项目道路建设时序,本项目道路等级均为城市次干路和支路,故预测年限为 2026 年~2040 年。未来特征年为近期 2026 年、中期 2035 年、远期 2040 年。

3.1.6.4 交通生成

项目交通生成量包括交通产生量和交通吸引量。因为两者的影响因素不同,前者以住户的社会经济特性为主,后者以土地使用的形态为主,故须将出行产生和出行吸引分别进行预测。

对于内部交通小区:本次研究范围为规划区域,适宜采用“原单位法”预测交通发生量。根据各性质地块占地面积、容积率;其次,依据《国内不同类别建设项目出行率参考表》和中国建筑工业出版社出版的《交通出行率手册》,综合确定不同性质的用地对应的主要建筑类型的高峰小时出行率以及产生量、吸引量的比例;

最后,按照以下公式(计算预测各交通小区高峰小时出行发生量。

对于外围虚拟小区:根据外围小区的现状交通量,按趋势增长法预测得到未来年区域出入境、过境出行量。根据城市上位规划中预测范围周边区域的区位关系、以及各区域未来的社会经济发展趋势,确定增长系数。

$$PA_i = \sum_i S_i b_i$$

式中:

PA 为交通小区的客运出行发生量;

S 为交通小区不同类型建筑物的建筑面积;

b 为不同用地类型对应的出行率;

i 为交通小区编码。

表 3.1-6 各类用地高峰小时生成率

用地类型	生成率(人次/100m ²)	发生率(人次/100m ²)	吸引率(人次/100m ²)
居住用地	0.71	0.59	0.12
商业用地	4.49	1.50	3.00
办公用地	1.47	0.49	0.98
学校用地	8.51	2.13	6.38
文化娱乐用地	1.23	0.49	0.74
其他公共设施用地	0.40	0.27	0.13
仓储用地	0.16	0.13	0.04
对外交通用地	1.54	0.62	0.92
道路广场用地	0.25	0.17	0.08
市政公用设施	0.19	0.13	0.06
绿地	3.36	2.80	0.56
其他用地	0.13	0.08	0.04

3.1.6.5 交通分布

交通分布模型用于预测各交通区之间的出行交换量。即将各交通中区的交通发生量和吸引量联系起来，形成城市交通出行的空间结构。出行分布模型一般有两种类型：增长系数法和重力模型法。

增长系数法（Growth Factor Methods）：这种方法用乘数因子（通常根据已预测出的产生和吸引量推算）把一个已知矩阵的元素进行缩放得到一个新的起迄点流量矩阵。当无法获得区域之间的距离、出行时间或所需费用等信息时，通常采用这种方法。

重力模型法（Gravity Model）：该模型的输入包括一个或多个流量矩阵，一个反映区域之间的距离、出行时间或出行费用等有关交通阻力因数的矩阵，以及预测的未来出行产生和吸引流量。重力模型将区域间的出行流量与其交通出行的阻力因数直接关联起来。重力模型最初的核心思想是区域间的流量的大小可以大致表述为区域间距离的一个递减函数，这与物理学关于两物体间的吸引力随两物体间距离增大而减少并无二致。在交通规划中使用该模型时，它是基于如下一种与牛顿学说的有关推理相类似的假设：i 和 j 区域间的出行次数的多少，是区域 i 的总出行流量以及区域 j 在所有区域当中的相对吸引力和可达性的函数。

重力模型法是应用最广的出行分布模型。这种模型将地区之间的流量与地区之间的出行阻力（impedance to travel）直接关联起来。重力模型背后的假设前提是，由区域*i*产生且被区域*j*吸引的出行数与下列因素成比例：（1）区域*i*产生的出行量；（2）区域*j*吸引的出行量；（3）描述区域之间空间隔离或阻力作用的一个函数（常叫做阻抗函数）。

本项目位于快速发展中的城市新区，未来用地发展变化很大，大片的开发区正在建设之中，城市居民出行的分布结构也处在剧烈的变化过程之中，对象区域的交通阻抗都会因交通设施改进或流量的增加而不断变化，这就要求在进行分布预测时，必须加入交通阻抗的因素。因此在进行出行分布预测的时候采用引力模型来预测目标年的居民出行分布矩阵。模型函数形式见公式：

$$T_{ij}^m = \frac{P_i^m \cdot A_j^m \cdot F_{ij}^m}{\sum_j (A_j^m \cdot F_{ij}^m)}$$

式中： *m* —出行目的；

T_{ij}^m —*i* 小区到 *j* 小区之间目的 *m* 的出行量；

P_i^m —*i* 小区目的 *m* 的产生量；

A_j^m — *j* 小区目的 *m* 的吸引量；

F_{ij}^m —阻抗函数，称为摩阻系数，有各种函数形式。

本模型采用 Gamma 函数，该函数具有可避免其他阻抗函数如负指数函数出现短距离出行比重过大的优点，具体函数形式如下：

$$F_t = a \cdot t^b \cdot e^{c \cdot t}$$

根据规划年调查的现状 PA 矩阵和交通分区形心间的距离矩阵，应用 Transcad 软件，利用现状交通网络确定现状交通区间的出行时间或距离 t_{ij} ，根据现状调查所得的分区出行产生、吸引量标定 *a, b, c*。根据现状出行调查目的分析，规划片区和国内许多城市一样，基于家的出行占很大比例。同时，随着社会经济发展、生活水平提高，非基于家活动将会较大增加。为此，将出行目的分为四类，即基于家的工作出行（HBW）、基于家的上学出行（HBS）、基于家的其他出行（HBO）和非基于家的出行（NHB），分别进行阻抗函数的标定与检验。

表 3.1-7 不同出行目的下 Gamma 函数标定情况

出行目的	a	b	c	R ²
基于家上班（HBW）	28503	0.023	0.122	0.95
基于家上学（HBS）	36183	0.057	0.218	0.94

基于家其它（HB0）	157370	1.236	0.095	0.93
非基于家（NHB）	267338	1.215	0.011	0.91

经统计分析，HBW、HBS、HBO、NHB 不同出行目的下，R²检验系数均大于 0.9，表明迭代计算所得 a、b、c 值能较好地反映真实情况，误差值在可接受范围之内。

3.1.6.6 交通方式划分

交通方式划分是为了预测在未来城市社会经济发展水平下居民出行对各种交通方式的可能利用情况。很明显，所有个体交通方式的选择行为结果反映到整个交通状态上去，应体现为各种交通方式承担的客流流量或客流负荷。交通方式划分预测实质上是为了预测各种交通方式究竟会分担到多少客流流量，所以通常也称交通方式划分预测为交通方式分担率预测。

本次交通预测过程中，拟采用多项 Logit 模型，是一种非集计模型。在该模型中，可供选择的交通方式叫做选择枝，某个选择枝具有令人满意的程度叫做效用函数。

$$P_{ij}^k = \frac{\exp(V_{ij}^k)}{\sum_k \exp(V_{ij}^k)}$$

P_{ij}^k 代表 i、j 小区间第 k 种交通方式的分担率。使用该模型时，效用函数公式如下：

$$V_{ij}^k = \alpha T_{ij}^k + \beta F_{ij}^k$$

其中： V_{ij}^k 代表 i、j 小区间第 k 种交通方式的出行时间， F_{ij}^k 代表 i、j 小区间第 k 种交通方式的出行费用。

通过对汕头市近年来的所有民用车辆总数统计，以及摩托车数目、载客汽车数目、小汽车数目、货车总数目、小货车总数目进行统计，可以分析得出，在整个汕头市近十年间的机动车总数，摩托车数目，客车和货车的主要车型在整体上都呈现出增长趋势，其中，小汽车的增长速度最快，并且在近期一直保持一个较高的增长趋势，而摩托车的增速逐渐趋于平缓，并且数目有开始减少的趋势。

随着综合交通设施的实施，同时公共交通服务水平提升，也将吸引其他交通方式的居民使用公共交通，特别是以摩托车出行的居民。本项目在对影响区域交通调查统计分析基础上，利用交通方式划分预测的离散概率选择模型，对影响区域居民出行进行效用分析，结合城市总体规划及城市发展水平，最终确定预测分析得到规划年影响区域各交通方式的结构比例，如表 3.1-8 所示。

表 3.1-8 规划年研究范围内居民交通出行方式比例（%）

年度	步行	非机动车	公交	小汽车	摩托车	其他
----	----	------	----	-----	-----	----

2026	10.1	10.3	14.2	32.1	29.4	3.9
2035	9.9	9.1	24.7	34.3	17.6	2.4
2040	10.8	11.4	28.6	41.8	3.6	2.8

3.1.6.7 交通分配

本项目采用随机用户均衡 SUE（stochastic user equilibrium）就是指这样一种交通流分布形态，在这个状态下，任何一个出行者均不可能通过单方面改变出现路径来减少自己的估计行驶阻抗。随机用户均衡分配中出行者的路径行为仍遵循 Wardrop 第一原理，只不过用户选择的是自己估计阻抗最小的路径而已。由此可知，连接 OD 对 r-s 的路径 k 被选择的概率，就是其估计阻抗在该 OD 对间所有可能路径的估计阻抗中为最小的概率，即：

$$P_k^{rs} = P_k^{rs}(t) = P_r(C_k^{rs} \leq C_l^{rs}, \forall l \neq k \in \phi_{rs} | t)$$

其中： C_k^{rs} 是表示估计阻抗的随机变量；

$$C_k^{rs} = \sum_a T_a \delta_{a,k}^{rs}, \forall r, s, k$$

上述选择概率是一个条件概率，即它是在平衡态的路段阻抗期望值的条件上确定的概率。在该均衡状态下，某个 OD 对之间所有已被选用的路径上，并不一定有相同的实际阻抗值，而只满足下述条件：

$$f_k^{rs} = q_{rs} P_k^{rs}, \forall k, r, s$$

其中：路径流量 f_k^{rs} 与 P_k^{rs} 有关，而 P_k^{rs} 与估计路段阻抗大小有关，估计路段阻抗大小与估计路段阻抗有关且是随机变量，实际路段阻抗又是流量的函数，如此循环相依，达成 SUE 的条件，从而 SUE 更具有普遍性。

路阻函数是交通分配中计算道路阻抗的函数，它关系到路线流量分配结果的好坏。路阻函数因道路条件、交通条件和交通管理条件而异常。一个地区，其道路条件、交通条件和交通管理条件千差万别，若要保证分配结果可靠，最好的办法对每条道路进行研究，形成各自的路阻函数，这样工作量很大。每个路阻函数的形成，都要基于特定道路现状的观测，道路的现状并不一定代表未来，因此，没有必要对每条道路的路阻函数进行研究。路阻函数的研究要具有宏观性、抽象性和代表性。

最常用的回归公式为美国联邦公路局提出的模型。

$$t = t_0 [1 + \alpha (V/C)^\beta]$$

式中，

t ：两交叉口之间的路段行驶时间，min；

t_0 ：零流量时的路段行驶时间，min；

V ：路段机动车交通量，pcu/h；

C ：路段实用通行能力，pcu/h；

α 、 β ，回归参数，根据车速、交通负荷资料用最小二乘法进行标定，建议 $\alpha=0.15$ ， $\beta=4$ 。

3.1.6.8 交通预测结论

随着综合交通设施的实施，同时公共交通服务水平提升，也将吸引其他交通方式的居民使用公共交通，特别是以摩托车出行的居民。本项目在对影响区域交通调查统计分析基础上，利用交通方式划分预测的离散概率选择模型，对影响区域居民出行进行效用分析，结合城市上位规划及城市发展水平，最终确定预测分析得到规划年影响区域各交通方式的结构比例，如表 3.1-9 所示。

表 3.1-9 规划年研究范围内居民交通出行方式比例（%）

年份	步行	非机动车	公交	小汽车	摩托车	其他
2026	11.3	10.6	12.5	35.6	17.6	12.4
2035	9.87	11.3	18.9	39.8	8.3	11.83
2040	8.66	12.2	21.7	43.7	3.02	10.72

经过模型反复测试，本次交通分配采用 TransCAD 提供的随机用户平衡分配模型（Stochastic User Equilibrium 模型）预测有关路段交通流量，其中路段行驶时间路阻函数是 BPR(Bureau of Public Road)函数。根据以上设定，本项目秀川路、区间路、秀水路近、中、远期道路流量预测结果如下：

表 3.1-10 项目各道路近、中、远期特征年交通量预测结果（pcu/h）

年份	2026			2035			2040		
道路名称	日交通量	高峰小时交通量	重方向高峰小时流量	年均日交通量	高峰小时交通量	重方向高峰小时流量	年均日交通量	高峰小时交通量	重方向高峰小时流量
秀川路	8273	993	546	14815	1778	978	17175	2061	1134
区间路	6076	729	401	9435	1132	623	10675	1281	705
秀水路	11152	1338	736	16507	1981	1089	17349	2082	1145

3.2 建设内容和规模

3.2.1 建设内容

本工程拟建设市政道路基础设施（一期）工程，包含秀川路、区间路、秀水路。

3.2.2 拟建道路规模和断面

① 秀川路路线大致呈东西走向，起点接已建成凤东路辅路，终点与区间路相接。道路等级为城市次干路，设计速度采用 40km/h。道路红线宽度为 30m，路线全长约 540.25m。

② 区间路路线大致呈南北走向，起点接已建成凤翔路，终点与秀川路相接。道路等级为城市支路，设计速度采用 30km/h。道路红线宽度为 24m，路线全长约 522.14m。

③ 秀水路路线大致呈东西走向，起点为海靖路，终点为金鸿公路，道路等级为城市次干路，设计速度为 40km/h，道路红线宽度为 30m，道路全长约 709.80m。

3.3 项目产出方案

根据《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016 版）道路交通量达到饱和状态时的道路设计年限为：快速路、主干路应为 20 年；次干路应为 15 年；支路宜为 10 年～15 年。故本项目建成后正常运营年份应提供的通行能力及服务水平因满足未来的道路交通量需求。

3.3.1 道路通行能力分析

城市道路技术标准一般通过规划确定,在本次工程可行性研究报告中，对规划确定的道路技术标准从交通量的角度进行验证。

1) 基本通行能力的确定

根据《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012），城市等级道路每条车道的基本通行能力与设计通行能力见表 3.3-1。

表 3.3-1 等级道路路段一条车道通行能力

设计速度（km/h）	60	50	40	30	20
基本通行能力【pcu/（h·ln）】	1800	1700	1650	1600	1400
设计通行能力【pcu/（h·ln）】	1400	1350	1300	1300	1100

3.3.2 路段单向设计通行能力的计算

路段车道通行能力由于受行车速度、横向道路、交叉口间距及信号绿信比、公交停靠、非机动车等因素影响，属于间断性交通流。路段单向机动车道的设计通行能力按下式计算：

路段服务水平采用 V/C（饱和度）来评价，其中通行能力计算结合《城市道路工程设计

规范》和《道路通行能力分析》中的方法。计算方法如下：

$$C_{\text{单}} = \sum_{i=1}^n C_i$$
$$C_i = C_0 \times \alpha_{\text{条}} \times \alpha_{\text{车道}} \times \alpha_{\text{交}} \times \alpha_c$$

其中 $C_{\text{单}}$ ：路段单向通行能力；

C_i ：第*i*条车道的通行能力；

i：车道编号，从道路中心线到道路边缘依次编号；

n：路段单向车道数；

C_0 ：1条车道的基本通行能力；

$\alpha_{\text{条}}$ ：车道数对路段通行能力影响折减系数。内侧第一条车道不折减（系数作为1）、第二条车道折减系数为0.80~0.89、第三条车道折减系数为0.65~0.78、第四条车道折减系数为0.50~0.65、第五条车道折减系数为0.40~0.52；

$\alpha_{\text{车道}}$ ：车道宽度对路段通行能力影响折减系数；

车道宽度修正系数与车道宽度关系如下表所示。

表 3.3-2 车道宽度对路段通行能力影响折减系数 $\alpha_{\text{车道}}$

车道宽度	折减系数 $\alpha_{\text{车道}}$	车道宽度	折减系数 $\alpha_{\text{车道}}$
3.5	1.00	3.00	0.85
3.25	0.94	2.75	0.77

$\alpha_{\text{交}}$ ：交叉口对路段通行能力影响折减系数如下表

表 3.3-2 交叉口折减系数 $\alpha_{\text{交}}$

车速		交叉口间的距离（m）											
V（km/h）	V（m/s）	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
20	5.56	0.45	0.62	0.71	0.76	0.80	0.83	0.85	0.87	0.88	0.89	0.90	0.91
25	6.94	0.37	0.54	0.64	0.70	0.75	0.78	0.81	0.83	0.84	0.86	0.87	0.88
30	8.33	0.31	0.48	0.58	0.68	0.70	0.73	0.76	0.79	0.81	0.82	0.83	0.85
35	9.72	0.27	0.42	0.52	0.60	0.65	0.69	0.72	0.75	0.77	0.79	0.80	0.82
40	11.11	0.23	0.38	0.48	0.55	0.60	0.64	0.68	0.71	0.73	0.75	0.77	0.78
45	12.50	0.20	0.34	0.43	0.50	0.56	0.60	0.64	0.67	0.69	0.72	0.74	0.75
50	13.88	0.18	0.30	0.39	0.46	0.52	0.56	0.60	0.63	0.66	0.68	0.70	0.72

α_c ：道路分类修正系数，根据《城市道路设计规范》（CJJ 37-2012）（2016年版）统一取0.8。

表 3.3-4 各道路设计通行能力计算结果 (pcu/h)

道路名称	双向车道数	单向路段设计通行能力	路段设计通行能力
秀川路	4	1497	2994
区间路	4	1693	3387
秀水路	4	1497	2994

(3) 服务水平分析

根据交通量预测结果，计算分析本项目的服务水平。

服务水平的评价标准，参照《交通工程手册》服务水平分级标准，以计算 V/C 值作为评价指标，确定各基本路段的服务水平等级。

表 3.3-3 规范服务水平表

服务水平	交通状况	饱和度 (V/C)
A	畅行车流，基本无延误	<0.4
B	稳定车流，有少量延误	0.4-0.6
C	稳定车流，有一定延误，但可以接受	0.6-0.75
D	接近不稳定车流，有较大延误，但还能忍受	0.75-0.9
E	不稳定车流，交通拥挤，延误很大，无法忍受	0.9-1.0
F	交通严重阻塞，车辆时开时停	>1.0

根据交通量预测结果及道路实际通行能力，计算得服务水平如下表所示：

表 3.3-4 各道路特征年服务水平评价表

道路名称	2026			2035			2040		
	断面流量 (pcu/h)	饱和度	服务水平	断面流量 (pcu/h)	饱和度	服务水平	断面流量 (pcu/h)	饱和度	服务水平
秀川路	993	0.33	A	1778	0.59	C	2061	0.69	D
区间路	729	0.22	A	1132	0.33	B	1281	0.38	C
秀水路	1338	0.45	B	1981	0.66	D	2082	0.70	D

分析表明，项目拟建的道路规模在评价期末年能提供 D 级以上的服务水平，因此本次研究从工程经济性考虑并结合城市道路发展的前瞻性，项目采用的技术标准是恰当的。

第4章 项目选址与要素保障

4.1 项目选址

4.1.1 选址原则

- Ø 合理用地、因地制宜，符合城市用地布局规划的需求。
- Ø 合理规划道路与各镇、街的连接。
- Ø 正确处理新建道路和原有路网的关系
- Ø 按交通需求规划路网
- Ø 要满足城市环境保护的需求。
- Ø 考虑城市景观的需求。
- Ø 符合路面排水和过程管线敷设的需求。

4.1.2 项目选址

澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目—市政道路基础设施（一期）工程主要包含秀川路、区间路、秀水路，项目位于汕头市澄海区凤翔街道。不涉及基本农田，用地性质符合建设条件。

具体位置如下所示。



4.2 项目建设条件

4.2.1 建设条件

4.2.1.1 地形、地质、水文、气候条件

1) 地理位置

本项目所在地澄海区地处广东省东部潮汕平原韩江出海口，位于东经 116 度 41 分至 116 度 54 分，北纬 23 度 21 分至 23 度 38 分之间。东南濒临南海，西北与潮州交界，西南毗邻汕头市区，东北连接饶平县，东与南澳岛隔海相望。全区地势自西北向东南倾斜，素有“一山一水八分地”之称。全区总面积 345.23 平方公里，其中平原 264.73 平方公里，约占 78%；丘陵坡地 42 平方公里，约占 12%；水域面积占 11%。历来是粤东、闽西南和赣南一带的重要交通枢纽，国道 G324 线和沈（阳）海（口）高速公路纵穿区境，是名副其实的“粤东门户”。

澄海是广东省著名侨乡之一，华侨历史文化底蕴深厚，自古是“海上丝绸之路”的始发港和重要节点，樟林古港作为红头船的启航圣地，是海外侨胞心中的“精神家园”和寻根基地，是红头船的故乡。澄海人侨居海外历史悠久，海外华侨华人遍布全球各大洲，陈慈黉故居被誉为“岭南第一侨宅”，是潮汕乃至全国少有的珍稀历史遗存，是潮汕华侨文化的一个缩影。是“中国玩具礼品城”、“中国玩具制造基地”、国家火炬计划中唯一被认定的“智能玩具创意设计与制造产业基地”，也是全国唯一的“中国玩具礼品出口基地”。

2) 地形地貌

澄海区地势西北高而东南低。北部为莲花山区，占地 25 平方公里，主峰高 562 米，为全区最高峰。除莲花山外，还有龙船岭、象山、三髻山、仙门山、观音山、凤山冈、管陇山、南峙山、大山、神山、许石山、西山、黄子佃山等 13 座丘陵，自东向南依次分布。境内平原被丘陵地带和东里河、莲阳河、外砂河分隔成苏北、苏溪、上华、隆都 4 大片，东部有六合滩、利丰沙和红肉埕沙。澄海濒临海洋，海岸线长 54.3 公里，属沙坝泻湖海岸，海堤长 46.25 公里。南部有大莱芜和小莱芜两座半岛及屐桃屿；东面海中有五屿（西屿、破屿、尖担屿、大屿及东屿）和四礁（马礁、东锚礁、礁仔及南锚礁）。

3) 气候

澄海地区地处亚热带，区境介于东经 116° 41′ 至 116° 54′ 北纬 23° 21′ 至 23° 38′ 之间，属亚热带季风气候，北面因凤凰山、莲花山作天然屏障，冬季干冷气流南侵强度弱；

境内水域面积宽广，海岸线长，面临南海，夏季受热带海洋暖湿气流影响大。其四季气候特征为：高温多雨，雨热同季，酷热期短，雨量多集中于春夏两季，无霜期长，四季甚不分明。澄海区年平均日照 2217.7 小时，日照百分率达 51%；年平均太阳总辐射量为 129582.6 卡/平方厘米，最小的 2 月份为 7754.6 卡/平方厘米。年平均气温 21.2℃，最冷月份 1 月为 9.9℃，最热月份 7 月，平均气温 31.5℃。最高气温 37.2℃（发生于 1982 年 7 月 28 日），最低气温 0.4℃（发生于 1963 年 1 月 15 日）。

4) 河流、水文

澄海区地处广东省东部潮汕平原韩江出海口，位于东经 116 度 41 分至 116 度 54 分，北纬 23 度 21 分至 23 度 38 分之间。东南濒临南海，西北与潮州交界，西南毗邻汕头市区，东北连接饶平县，东与南澳岛隔海相望。全区地势自西北向东南倾斜，素有“一山一水八分地”之称。全区总面积 345.23km²，其中平原 264.73km²，约占 78%；丘陵坡地 42km²，约占 12%；水域面积占 11%。山丘主要有莲花山、南峙山、虎丘山、西陵山等，其中莲花山主峰海拔 562 米，为全区最高峰。国道 324 线自西向东贯穿全境；韩江三条支流义丰河，莲阳河，外砂河入境后自北向南呈扇形流经全区，注入南海。海岸线长达 66.9km，浅海滩涂总面积为 121.33km²，海洋资源很丰富。

莲阳河在汕头市东部，澄海区境内。属韩江水系，韩江东溪下段河道的别称。因流经的莲下镇原称莲阳，故名。北起仙美，经程洋岗、东前溪、莲下镇、渡亭、外埔、南湾、北港，于北港口入海。长约 20km，宽 320—770 米。河中多暗滩和江心洲。切穿都安山处最狭窄，宽 320 米。最大排洪量 4000 立方米/秒。河床淤积不利排洪。它所在韩江水系干流总长 470km，平均比降 0.4‰，流域面积 30112km²，其中汀江 11802km²，梅江 13929km²，韩江干流三河坝～潮安为 3346km²，韩江主流梅江长约 307km，发源于广东省紫金县和陆河县交界的七星栋，由西南向东北流经五华、兴宁、梅县至大埔县的三合坝与汀江汇合后称韩江。干流约 108km，由北向南流经丰顺、潮安等县至潮州市进入韩江三角洲河网区，在潮州市潮安水文站下游湘子桥下方，分为北、东、西三溪，北溪河口 1958 年建北溪闸，中低水不开闸，潮安水文站水位超过 12.15 米（冻基）才开闸分洪，故流域径流绝大部分从东、西溪入海；东溪自江东洲头于西溪分流，由澄海区隆都龙门关入境澄海区，至上华经蓬洞河小部分分流汇入西溪，至莲下程洋岗分流南溪与北溪汇合，经义丰溪，由义丰港入海，南溪口建有南溪桥闸，为调洪节制闸，义丰溪口建有东里桥闸，御咸蓄淡。主流莲阳河于北港出海，莲阳河建有莲阳桥闸，

御咸蓄淡。

5) 沿线地质概况

汕头市区属新华夏系第二隆起带与南海沉降带的交接地带，其构造变动，以断裂作用最为显著。汕头地区及其外围的断裂构造主要有北东-北东东向、北西-北北西向和东西向三组。北东-北东东向断裂是闽粤沿海的主干构造，它控制了晚更新世以来断陷盆地的分布和地震活动，分区内主要的活动断裂；北西-北北西向断裂在沿海分布比较密集，往往切割北东和东西向两组，并控制潮汕平原的次级隆起和凹陷以及第四系等厚线的分布，表现出较强的活动性，是东南沿海主要发震构造之一；东西向断裂形成时间最早，受后期构造运动的干扰破坏，行迹短促，分布零星，控制了一些小震活动，东西向构造仅在航片、卫片及重力异常上有明显反映，为推测隐伏断裂。

4.2.1.2 筑路材料及运输条件

1) 建筑材料

工程所需要的主要材料有土料、沥青、水泥、块石、施工场地条件砂等。工程所用的水泥、钢材、木材等可从澄海区购买，考虑到近几年潮汕地区基础设施的飞速发展，且本项目建筑材料需求量大，从工程经济上考虑应尽可能利用当地材料，因地制宜。沥青、土料、砂料、石料可向商品料场外购供应，汕头市澄海区交通方便，外购材料可直达现场。另外，沥青混凝土路面面层应采用进口优质沥青。

沿线水系较为发达，水源污染较小，但部分水渠水质有酸性，对于水系水质符合建筑工程用水要求的，可供工程使用。生活用水需与当地供水利部门联系，可以从当地供水网络购买。

2) 运输条件

沿线交通便利，本项目靠近湖心、外砂高速口，且凤东路、金鸿公路、中阳大道等主要干道位于项目所在区，现有交通条件可以满足工程材料的采购和运输。各种工程材料均可选择多种运输路线直接运至现场，运输条件便利。

4.2.2 社会环境分析

1) 沿线村乡镇居民点情况

本项目所在区域周围主要多为房屋，其余用地为农田、草地、池塘、沟渠以及现状道路，尽管项目设计方案对电力、水利、通讯及地方道路等基础设施给予了充分的关注，但设计方

案仍然对个别电力、水利、通讯及地方道路等基础设施产生影响，项目实施时需进行迁移。虽然工程建设过程会给沿线群众的生产、生活带来一定影响，主要是受施工过程中灰尘、噪音和正常的交通运输的影响，但随着工程建设的逐步推进以至完成，这些影响将逐步减少以至消失。因此，项目建设中要加强相关部门的协调，保证当地群众正常的生活、生产需要。

2) 交通衔接情况

本项目建成后，秀川路、区间路做为凤新产业园连通外部的基础路网，秀水路能进一步完善莱美产业园的基础设施，缓解凤翔路、莱美路等主要东西向通道的交通压力。随着澄海区的快速发展，对区域交通网络质量要求不断提高，本项目的建成将大幅改善当地交通条件，提高道路的通行能力。

4.3 要素保障分析

4.3.1 土地要素保障

4.3.1.1 项目的国土空间规划

本项目位于广东省汕头市澄海区凤翔街道，根据汕头市澄海区国土空间总体规划（2021-2035年），优化国土空间布局，加快推进新型城镇化。

依托澄海区优越的自然人文资源禀赋和特色化的产业基础，紧抓汕头市建设广东沿海经济带和省域副中心城市的战略机遇，积极承接粤港澳大湾区功能外溢，将澄海区建设为：创新活力的智造强区、拥江抱海的现代城市、绿色人文的魅力侨乡。

4.3.1.2 集约节约使用土地措施

路线布设结合地形、地貌，减少征地、拆迁、保护耕地为原则。

市政道路用地严格按照规划红线控制，不涉及永久基本农田占用。

严格控制施工临时用地数量，施工便道、各种料场、预制场不得占用农田，施工过程中采取有效措施防止污染农田。

施工方案的设计，从对耕地和基本农田的保护考虑，特别是对项目建设占用基本农田路段和临近基本农田保护区路段建设，避免破坏基本农田保护区田埂道路。施工建筑材料与废物堆放，应分类堆放在地势较高的位置，并靠近项目施工场地，远离基本农田保护区，减少由于道路建设造成对基本农田的影响。

具体措施如下：

- ① 严格按照控规和现状路面接顺条件控制路基填土高度，在满足技术标准、规范的前提

下，尽量降低填土高度，减少项目用地。

② 路基填挖方应认真勘察、合理调配，必须设置取、弃土场时，应与改田、造地、复垦相结合。

工程的建设必将带动当地的经济建设，工程建成后，最先受益的是沿线各地人民。同时，项目的建设应严格注重保护生态环境和水土保持。

4.3.2 资源环境要素保障

4.3.2.1 资源要素

1) 土地资源

澄海区土地面积 38411 平方公里（含海洋 10 米等深线内面积），其中，耕地 6303 平方公里，园地 50.09 平方公里，林地 23.84 平方公里，草地 439 平方公里；城镇村及工矿用地 9542 平方公里。在 10267 平方公里海滩涂中，可供开发利用 2716 平方公里。

2) 矿产资源

澄海区陆地有储量的矿产 20 余种金属矿产主要有钨、锡、铋、铜、铅、锌、钴、金银及锆英石、钛铁矿，以钨、锡为多，有钨矿区 1 处锡矿区 2 处，锡矿点 4 处。莲花山钨矿床分布于山顶和北西坡，矿区面积 3 平方公里。非金属矿产较少主要为耐火黏土、钾长石以及花岗岩和砖瓦用的黏土等。水气矿产主要为地下水、矿泉水和地下热水。

3) 生物资源

澄海区主要经济作物为花生及蔬菜，蔬菜有萝卜、芥菜、芥蓝菜、蕹菜（通心菜）等。野生动物种类不多，家养动物以禽类为主，以狮头鹅最为有名。有鱼类 470 多种，虾蟹类 17 种，贝类 30 多种，藻类近 20 种，其中比较出名的有鳗鲡（苗）、紫菜、青蟹、银鱼、牡蛎、文蛤、海蜇皮等。

4) 水资源

澄海区水资源十分丰富。主要是由大气水所形成的地表径流、江河径流和地下水构成。流经境内有北溪（长 156 公里，河宽 210 米 900 米）、东溪（长 26.6 公里，宽 320 米-1400 米）、西溪（长 22.2 公里，宽 350 米-1280 米）；多年平均降雨量 1443 毫米；多年平均地面径流量为 244 亿立方米；地下水位大部分在 1—2 米。

4.3.2.2 资源环境要素保障措施

本项目在工程建设期间和运营期间将对道路所经过区域的资源环境造成不同程度上的影

响，这是伴随道路建设而产生的客观事实。其影响主要表现在对自然水资源环境、大气环境、能源环境、生态环境的破坏等。因此，进行道路建设的同时应采取各种措施尽可能地将资源环境影响降到最低限度。为消除或减缓、降低由于本项目的建设实施对环境造成的不利影响，本阶段建议从设计、施工、运营等方面进行考虑。

1) 设计阶段的资源环境保护措施

设计阶段应在以下几个方面采取环境保护措施：

为减缓因项目的建设对沿线环境产生的不利影响，最大限度地保护环境，最小程度地破坏环境，使工程建设顺应自然、融入自然。本次拟建道路设计根据控制性详细规划、现状地形条件下，结合国家、地方规划及规范、标准等之外，同时也考虑了以下因素：

（1）着重考虑道路平面及纵断面与周边地形地物的统一，坚持“可持续发展”的理念和“人性化设计”。

（2）严格执行国家的土地政策，考虑土地资源的保护，对周边的土地资源进行详细的调查研究，结合当地的土地规划，合理布置线位，通过经济技术比较，设置挡土墙、护坡等以减少土地占有量，精打细算地用好每一寸土地。

（3）尽量减少对沿线居民房屋的拆迁，减少对已有电力、电讯、水利等工程的拆迁改移和影响。

（4）拟建道路对沿线两侧的水系产生一定影响，路线设计时应注意保护自然水流，尽量保护现有水网和水利设施不受破坏，保证原有排灌系统正常发挥作用。路面水通过管道排入规定的水域，不随意排入道路两侧的水体或土壤中，以免污染周围水土资源。调查收集路线两侧水源、水体分布位置、容量及功能，避免水质污染。

（5）路基填土高度也是拟建项目路基建设需要重点考虑的问题之一，路基填土高度受项目区域内的气候特征、水文地质、土质、路基结构、路面类型及排水等方面的影响，其最小填土高度必须保证不因地面水、地下水和毛细水及冻胀作用的影响而降低其稳定性。

（6）绿化是道路环境保护的重要措施之一，绿化对于稳定路基、保护斜坡、水土保持和美化环境等均能起到良好的作用。根据交通量、人口分布等具体情况，因地制宜的进行绿化总体设计，在适当位置采取乔、灌、草相结合的方式绿化，以达到恢复植被、美化环境、减少水土流失、防噪防尘等作用，加强绿化和防护的效果。

（5）对沿线经过的大小河流和道路，要按其通航和通车要求设计桥涵，保护该项目所经

地区的交通环境。

2) 施工阶段的资源环境保护措施

(1) 道路建设开挖的弃土、弃渣运到指定弃土场堆放, 严禁随意抛撒。弃土场弃土堆放整齐, 边坡稳定平整, 做好排水设施。

(2) 运送散料和弃渣的车辆在城市道路上行驶要求装载适量, 严禁沿途漏洒。车辆上路前对轮胎、车厢进行冲洗, 以免污染城市道路。运送易被风吹落的粉状材料(砂等)时进行必要的覆盖。

(3) 工地现场设置足够的临时卫生设施, 做好施工现场的卫生管理工作, 建筑生活垃圾要及时收集、堆放在临时指定地点, 及时清理或处理。

(4) 靠近居民区的工点为了防止噪音, 施工爆破时采用弱爆破, 严禁夜间爆破。合理安排施工时间减少对居民的干扰。

(5) 施工垃圾及生活垃圾应及时清运, 适量洒水, 减少扬尘。施工现场临近城市道路要经常养护和洒水, 防止道路扬尘。

3) 营运阶段的资源环境保护措施

(1) 该项目建成后, 随着交通量的增加, 汽车尾气对该地区的大气影响、汽车行驶产生的噪音对道路两侧居民工作、学习、生活环境影响以及路面径流对周围水环境的影响也会增加, 因此应加强路政管理和对环境影响的监测。

(2) 汽车尾气是道路交通对大气环境污染的重要因素。对此, 国家环保部门对各种车辆尾气排放的废气标准作了明确规定和限制, 只要控制好车辆废气的排放标准, 则车辆废气对大气环境污染是有限的。随着限制汽车使用含铅汽油工作的开展, 对大气污染中铅的污染会越来越小。

(3) 汽车行驶产生的噪音是影响人们生活环境的重要因素, 为此, 道路在勘察设计阶段就应尽可能地避开人口密集的住宅区, 在营运阶段应加强道路路面养护管理, 经常修整路面, 保持足够的平整度, 以降低交通噪声的影响。超过噪声标准的路段, 应采取降噪处理, 措施主要有: 设立声屏障、砖墙以及植树等, 利用“生态墙”可降低噪声和废气引起的环境污染。同时, 国家环保部门对各种车辆产生的噪音也作了明确规定, 以限制车辆噪音对环境的污染, 因此, 车辆的噪音对人们生活环境不致产生太大的影响; 对于因各方面的原因无法避开人口密集区的道路, 在设计和施工阶段须采取隔音措施, 使噪音污染降到最低限度。

道路途经居民密集区、学校等可加密种植树木，并使之形成绿化立体屏障，从而减少大气污染和噪声的影响。在 CO、SO₂、NO_x 等超标路段的道路两旁种植对气体吸附力强的树种，一般情况下，常绿阔叶的吸附力较大。在 CO、SO₂、NO_x 等严重超标路段，应加密种植林木，设置绿化带，形成绿化立体屏障，既可进一步降低噪声，又可吸附汽车尾气，净化空气。

（4）路面径流和因交通事故泄漏的危险化学品也是影响生态环境的重要因素，应加强道路运输的有毒有害化学品车辆的管理，危险品运输应在公安机关登记，有危险品标记，安排时间通过，避免泄漏事故的发生。一旦发生此类事故，应负责组织调动人员、车辆、设备、药物，对事故进行应急处理，使事故影响控制在最小范围内。同时，若路面排水设计不合理，将含有各种污染物的路面积水排入鱼塘、水库、耕地等，就会污染当地的水质和土质，严重时会导致水源不能养殖、灌溉、饮用，土地不能耕作。因此，在设计和施工阶段应合理设置市政排水系统。

（5）应对运送有毒有害物质和散装含尘物料的汽车实行监控管理，避免由于泄漏或滴漏、洒落、吹落路面后产生扬尘及受雨水冲刷后进入排水系统造成对周围环境的污染。

（6）项目区内由于人类生产、生活活动造成了一定的环境破坏，应尽可能地对路线内的受损环境进行恢复和修复工作，保护自然环境、保护生态平衡。

- Ø 《城市道路交叉口设计规程》（CJJ152-2010）
- Ø 《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）；
- Ø 《城市道路交通设施设计规范》（GB 50688-2011）(2019 年版)
- Ø 《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038-2015）
- Ø 《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）(2019 年版)
- Ø 《道路交通标志和标线》（GB 5768-2009）；
- Ø 《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG D63-2007）；
- Ø 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）
- Ø 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）
- Ø 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
- Ø 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）
- Ø 《城市电力规划规范》（GB/50293-2014）
- Ø 《城市地下通讯塑料管道工程设计规范》（CECS165: 2004）
- Ø 《室外给水设计规范》（GB50013-2018）
- Ø 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）
- Ø 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》(GB50032-2016)
- Ø 《城市地下通讯塑料管道工程设计规范》（CECS165: 2004）
- Ø 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- Ø 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- Ø 《城市道路照明设计标准》（CJJ 45-2015）；
- Ø 相应现行国家标准及行业标准

5.1.2 总体设计原则

工程要充分体现“安全适用、服务社会、尊重现实、整体协调、经济美观、自然和谐、生态环保”等原则，结合本项目特点精心做好总体设计。

（1）满足交通功能要求

根据路网规划、道路功能定位和各项技术标准的要求，确定合理的道路平面走向，纵向坡度、路幅型式、断面宽度等，满足道路使用功能的要求；研究解决相交路口交叉设置及选型、平面交叉口渠化形式、道路交通流组织等内容，充分体现城市道路经济、安全、舒适的

特点。

（2）控制用地的原则

道路红线宽度在充分考虑远景交通量，结合周边的用地规划、地形、地质条件等，经过多方案的技术经济比较，确定合理的横断面形式和适当的规模，以便于在规划中将用地控制下来。

（3）技术合理原则

根据实际道路功能的需要选定适当的技术标准。

（4）节省投资的原则

在构筑物形式、路面结构选择、交通设施及监控工程、管道的布设等方面，以相对经济的工程造价为原则，减少不必要的浪费。

（5）协调性原则

与已设计道路和本项目各条道路交叉预留路口线形尽量保持协调、合理、延顺。

（6）环境保护原则

注意环境保护，注意对城市环境及景观的影响。

（7）坚持“以人为本、科学发展”的原则

本项目作为所在片区的路网骨干，道路设计应与片区内的道路有良好的衔接，使道路和地下管线协调、配套和完整。另外，应充分重视并处理好公交站点的布置，形成便捷的公交换乘体系，方便居民出行。

5.2 工程方案

5.2.1 道路平面设计方案

5.2.1.1 平面设计原则

1) 根据规划路网、控制性规划及现状周边地形地物的条件，在满足沿线交通需求的前提下，确定改造方案的可行性及合理性。

2) 平面设计要注重立体设计，道路的平、纵、横三方面应根据道路的特点进行综合设计，力求做到平面顺适、纵坡均衡，避免长直线接小半径。

3) 平面设计方案必须符合国家有关土地管理、环境和文物保护、水法等法规要求。设计中要少占良田好地及可建设用地、少拆房屋建筑，保护河堤、灌渠等水利设施，处理好河道、

管线和道路的交叉关系。

- 4) 结合汕头市同等级已建成道路的技术标准以及现场的实际情况来确定道路路幅组成，完成道路结构及交叉口的设计。
- 5) 根据交通工程的要求，处理好人、车、道路、环境之间的关系，并符合环境保护要求，做到“以人为本”，协调好道路交通功能与绿化、地下管线的关系。
- 6) 重视路线与自然环境相协调，注重环境保护，处理好与沿线交通、农田水利等的协调关系。

5.2.1.2 道路平面设计方案

- 1) 根据规划路网及控制性规划，结合相关设计规范及现场情况，确定道路设计中线。
- 2) 根据规划断面宽度，结合相关设计规范，确定道路宽度。
- 3) 设计范围：

根据本项目分期计划，本次实施市政道路基础设施（一期）工程，即凤新产业园的秀川路、区间路，莱美产业园的秀水路，其中：

- ① 秀川路路线大致呈东西走向，起点接已建成凤东路辅道，终点与区间路相接。道路等级为城市次干路，设计速度采用 40km/h。道路红线宽度为 30m，路线全长约 540.25m。
- ② 区间路路线大致呈南北走向，起点接已建成凤翔路，终点与秀川路相接。道路等级为城市支路，设计速度采用 30km/h。道路红线宽度为 24m，路线全长约 522.14m

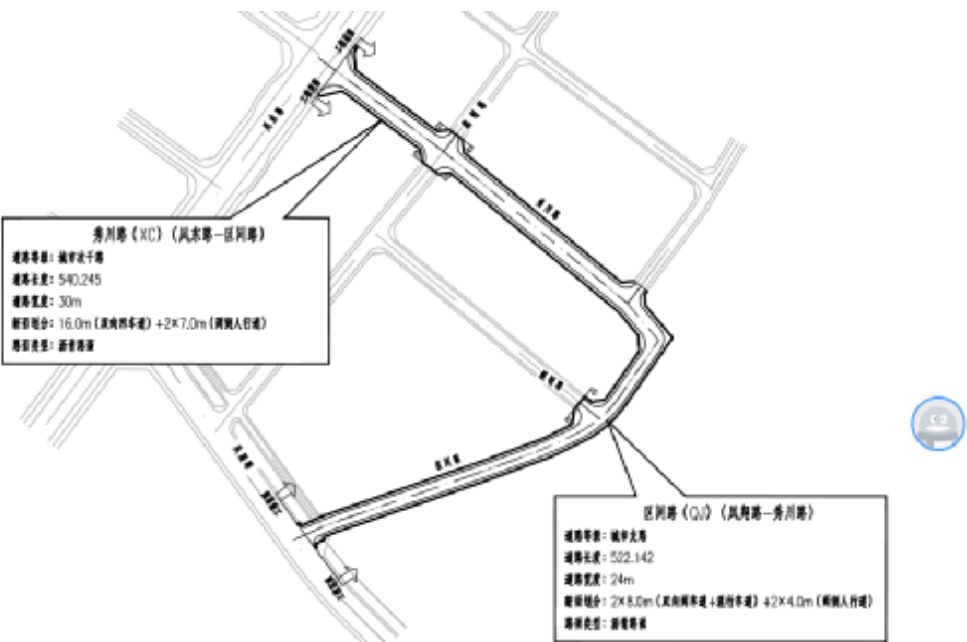


图 5.2-1 秀川路、区间路总平面图

③ 秀水路路线大致呈东西走向，起点为海靖路，终点为金鸿公路，道路等级为城市次干路，设计速度为 40km/h，道路红线宽度为 30m，道路全长约 709.80m。

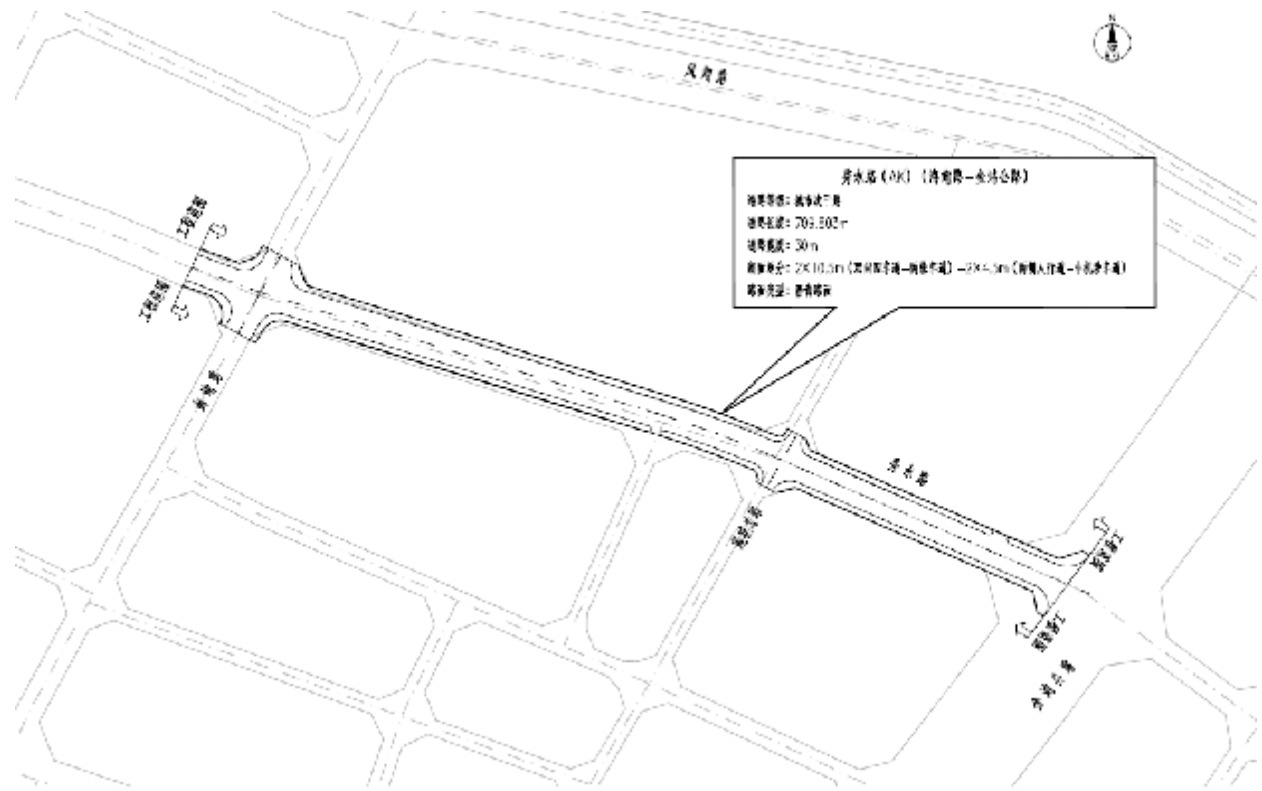


图 5.2-2 秀水路总平面图

5.2.2 道路纵断面设计方案

5.2.2.1 纵断面设计原则

- （1）满足道路设计车速的技术要求，以及路基标高要求，保证路基处于稳定工作状态；
- （2）满足各种路线、构筑物的净空要求；
- （3）满足各种市政管线的敷设要求；
- （4）满足路面排水的要求；
- （5）保证周边道路、地块接顺，满足城市防洪排涝要求。

5.2.2.2 纵断面设计

根据规划交叉口竖向标高及现状道路标高作为控制纵断面设计的标高，结合相关规范要求，做本次纵断面设计。

5.2.3 道路横断面设计方案

5.2.3.1 横断面设计原则

- （1）满足交通功能需求，根据规划确定的技术标准及工程规模，结合交通分析及预测结

果，充分研究机动车系统、人行系统对道路横断面的基本需求。

（2）根据工程建设条件，充分结合沿线地形、地貌、地物、气象、水文、地质等自然条件；路基填挖情况以及施工、养护管理等因素，因地制宜地综合进行横断面设计。

（3）横断面设计必须满足国家现行相关技术标准的要求，横断面布置必须与桥梁合理衔接，满足市政管线布置的要求。

（4）横断面布置要满足城市景观的需求。

（5）横断面布置要满足环境保护的原则。在满足功能要求的前提下，合理布置断面宽度，尽量节约工程投资。

5.2.3.2 横断面设计

秀川路道路红线宽度为 30.0m。各部分组成：5.5m（人行道）+1.5m（设施带）+0.25m（路缘带）+3.75m（混行车道）+3.5m（行车道）+1.0m（中央隔离栏）+3.5m（行车道）+3.75m（混行车道）+0.25m（路缘带）+1.5m（设施带）+5.5m（人行道）=30.0m。

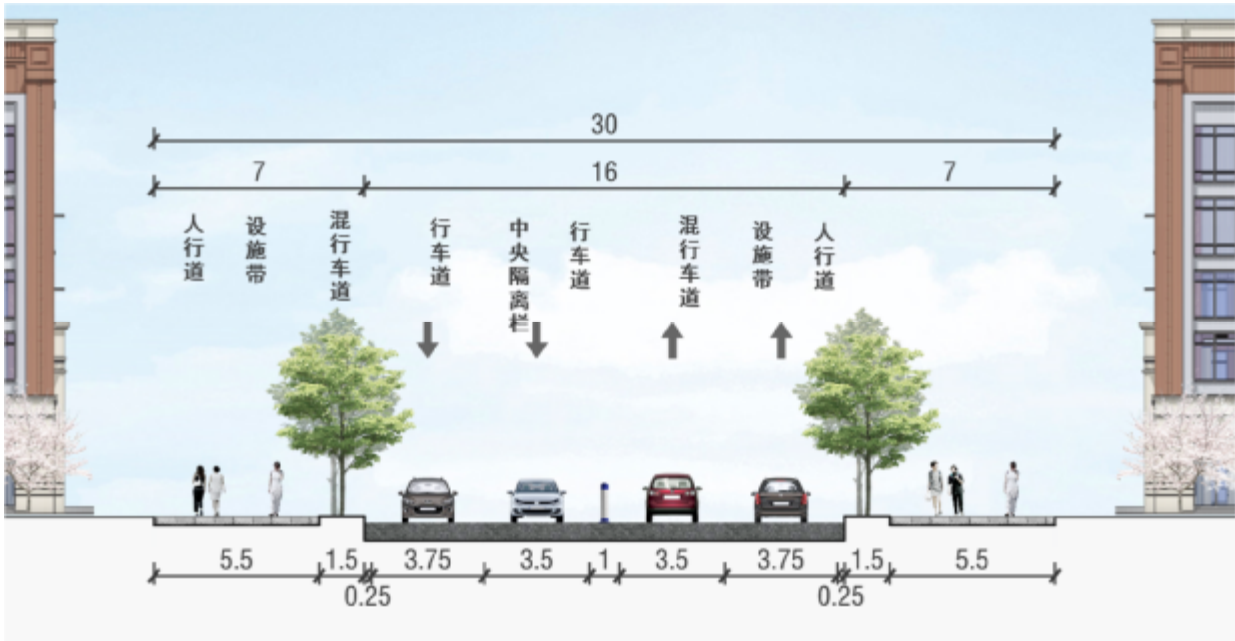


图 5.2-4 秀川路横断面效果图

秀水路道路红线宽度为 30.0m。各部分组成：2m（人行道）+1.5m（非机动车道）+1m（设施带）+2.3m（摩托车道）+0.7m（隔离栏）+3.5×2m（行车道）+1m（中央隔离栏）+3.5×2m（行车道）+0.7m（隔离栏）+2.3m（摩托车道）+1m（设施带）+1.5m（非机动车道）+2m（人行道）=30.0m。

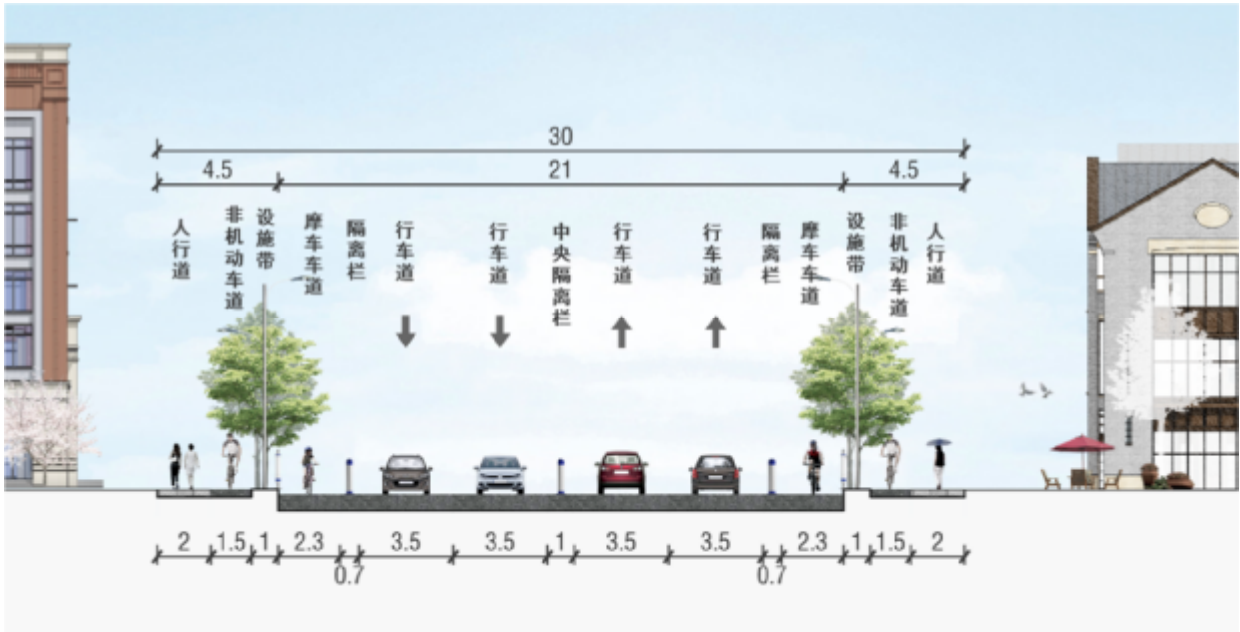


图 5.2-5 秀水路横断面效果图

区间路道路红线宽度为 24.0m。各部分组成成为：2.5m（人行道）+1.5m（设施带）+0.25m（路缘带）+3.75m（混行车道）+3.5m（行车道）+1.0m（中央隔离栏）+3.5m（行车道）+3.75m（混行车道）+0.25m（路缘带）+1.5m（设施带）+2.5m（人行道）=24.0m。

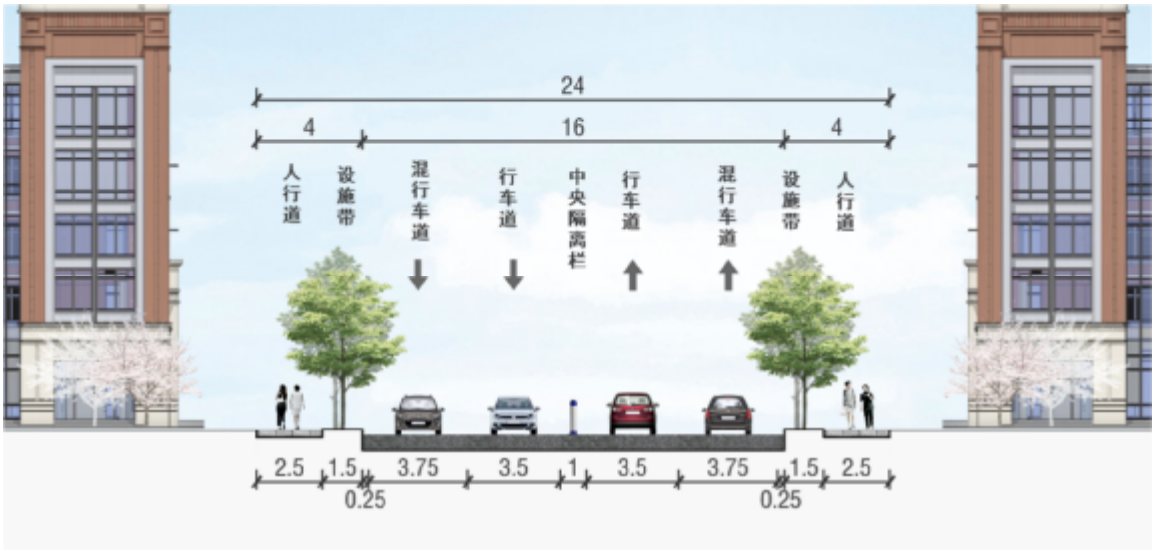


图 5.2-6 区间路横断面效果图

5.2.4 道路交叉设计方案

平面交叉口设计必须以道路规划和交通规划为基础，以交叉口流量、流向为依据，结合实际的地形因地制宜布置。

平面交叉口的设计，须使进口道通行能力与其上游路段通行能力相匹配，并注意与相邻

交叉口之间的协调。

交叉口进口道须有足够的停车长度；出口道须有足够的疏散能力，满足各向车流迅速地驶离交叉口。

交叉口具有良好的通视，机动车、非机动车、行人有序地通行，确保交通的安全性。

本项目对交叉部分加铺至与被交路顺接。主要的交叉口有：

- 1) 秀川路与现状凤东路交叉口；
- 2) 区间路与现状凤翔路交叉口；
- 3) 秀水路与现状金鸿公路交叉口；

5.2.5 特殊路基处理设计

5.2.5.1 路基设计原则

路基设计主要受地下水位及路基稳定性等因素控制。

1) 根据所在地区用地情况、地形地貌、工程地质、水文地质、气象及当地的筑路材料等自然条件，结合路基填挖情况以及施工、养护运营等因素进行路基设计。充分考虑采用机械化施工方法，重视新技术、新工艺、新材料的应用，因地制宜，注意生态和耕地保护。

2) 根据本地区夏季温度高、等温时间长、年降雨量大且台风季节暴雨集中的自然条件及工程地质、水文条件，本着因地制宜、就地取材的原则，选择合理的路基横断面型式及边坡坡率，并采取经济有效的防护工程及病害防治措施，防治各种不利因素对路基造成的危害，确保路基有足够的强度和稳定性。

3) 路基应稳定均匀，一般路段和与构造物连接段的工后沉降应满足规范要求。

4) 路基填筑材料要因地制宜，同时也应符合规范制定的填料要求。

5.2.5.2 路基设计方案

1) 软土的分布特点和工程特点

本项目软土主要为沿线路段的浅层淤泥、淤泥质粉质粘土等；软土含水量高、灵敏度高、压缩性高、孔隙比较大、抗剪强度低、地基基本承载力允许值低，若不处理将会产生不均匀沉降、路面开裂、地面沉降等病害。

2) 处治方案比选

a.浅层换填

换填法是将地面以下不太深的一定范围内软土挖去,然后采用透水性、强度较高、性能稳

定、具有抗侵蚀性的材料(如碎石、砂砾等)分层填充，并同时以人工或机械方法分层压、夯、振动。使之达到要求的密实度，满足路基处理的要求。换填法的处理范围大致在地面以下 3m 范围内。具有施工工艺简便，耗费材料少，施工速度快的优点。

b.就地固化

就地固化处理技术是一种利用固化剂对软土等土体进行就地固化处理，使土体达到一定强度，通过形成一定厚度的“硬壳层”增大应力扩散，从而减小沉降，达到软弱地基处理的目的。固化剂类型采用粉剂或浆剂，固化剂含量暂定为 6~7%，主要成分包括水泥、粉煤灰、矿渣微粉以及少量稳定剂，具体配比根据室内试验并结合现场试验确定，该技术的施工设备主要包括：强力搅拌头、配套挖机、后台供料系统、固化剂添加控制系统等组成。就地固化最大处理深度为 7m，就本项目而言，不良地质主要分布于浅层，下阶段根据初步勘测情况，大于 3 米的考虑优先使用该处理方式。

c.水泥搅拌桩复合地基

水泥搅拌桩是道路中常见的软土地基处理方法，因其存在均匀性差、浆液上冒、下部成桩质量较差等问题，处理深度一般在 12 米之内，施工质量较有保证。水泥搅拌桩的加固原理为复合地基，加固效果主要由桩身强度和置换率来决定。从工程实践来看，水泥搅拌桩的桩身强度较低，加固区仍有较大的压缩量。

近几年来发展为双向搅拌桩及钉形双向搅拌桩，即由单根钻杆改进为内外两根钻杆，两根钻杆分别以顺、逆时针方向同时搅拌，改善了水泥土的均匀性，成桩质量和有效加固深度均有一定的提高，但打设深度一般不超过 20m。钉形双向搅拌桩因其钉形扩大头的作用，大大提高了上部的置换率，从而较大改善了低置换率搅拌桩的复合作用，提高了处理效果。但建设成本也相对较高。

综上所述，从本项目的特点出发，软基处理应根据所在地区软土特点及使用需求选取适合的方案。参考附近项目地质钻孔情况显示，项目所在地区上覆土层较厚，除区间路外其它拟建道路现状均有旧路且已使用多年，路基沉降趋于稳定，路基设计填土高度较小，**综合考虑实际情况推荐采用浅层换填处理的方式**，并在下阶段根据初勘进一步细化软基设计。

3) 浅层换填处理设计要点

(1) 填料

- ① 填方路基应优先选用砂性土作为填料，填料最大粒径应小于 150mm。保证基底强度、

稳定性不足时，应进行处理，以保证路基稳定，减少工后沉降。

② 路基填筑前，基底应清理和压实。对旱地、荒地等应清除草皮、平整压实。

③ 路堤填料：不得使用淤泥、沼泽土、冻土、有机土、含草皮土、生活垃圾、树根和含有腐朽物质的土。

④ 液限大于 50%、塑性指数大于 26 的细粒土，以及含水量超过规定的土，不得直接作为路堤填料。

⑤ 最终形成的路基断面填料强度要求应符合相关规范要求。

（2）路床要求：路床土质应均匀、密实、强度高。当路床压实度达不到规范的压实度要求时，必须采取技术措施。路床顶面横坡应与路拱坡度一致。

路堤基底：路堤基底范围内地表的植物根、腐殖质、杂物等给予清除。以满足路堤地基工程承载力和变形要求。

5.2.5.3 边坡防护

（1）路堤边坡防护

路堤边坡防护要能够满足路基本身强度的要求。同时新建道路在穿过鱼塘路段需采取防护措施，保证边坡稳定。

（2）路堑边坡防护

本工程建设场地相对较平整，道路沿线基本不涉及路堑边坡。

5.2.6 路面设计方案

5.2.6.1 路面设计原则

本项目路面设计以交通量为基础；适应道路服务功能要求；符合当地筑路材料供应状况；适应当地气候、水文、土质等自然条件；结合本地区的成功实践经验；遵循因地制宜，合理选材、方便施工、利于养护等原则，结合路基进行综合设计。

5.2.6.2 路面设计标准及依据

在满足交通量及使用要求前提下，根据因地制宜、方便施工、合理选材等原则，选用经济合理、技术成熟的路面结构形式，努力提高路面使用质量和寿命。

路面设计以双轮单轴载 100KN 为标准。主要根据《城镇道路路面设计规范》(CJJ 169-2012) 规定的设计理论与方法进行设计。

5.2.6.3 行车道路面结构方案

根据道路等级，交通量及交通组成，结合沿线气候、水文、地质等自然条件及本地区筑路材料分布情况，及本项目的交通功能定位，新建道路未来将承担高强度、大运量、重交通的运输任务，为了提供和保证良好的行驶条件，保证路面的强度及稳定性和耐久性，减少交通噪声对环境的影响程度，就沥青混凝土路面和水泥混凝土路面进行比选。

1) 秀川路、秀水路

推荐方案（沥青砼路面）

上面层：5cm AC-16 中粒式改性沥青混凝土

下面层：7cm AC-20 中粒式改性沥青混凝土

上基层：18cm 5%水泥稳定碎石

下基层：18cm 5%水泥稳定碎石

底基层：18cm 4%水泥稳定碎石

垫层：15cm 级配碎石

比较方案（水泥砼路面）

面层：24cm C40 水泥砼面层

上基层：18cm 5%水泥稳定碎石

下基层：18cm 4%水泥稳定碎石

垫层：15cm 级配碎石

2) 区间路

推荐方案（沥青砼路面）

上面层：5cm AC-16 中粒式改性沥青混凝土

下面层：7cm AC-20 中粒式改性沥青混凝土

上基层：20cm 5%水泥稳定碎石

下基层：20cm 4%水泥稳定碎石

垫层：15cm 级配碎石

比较方案（水泥砼路面）

面层：22cm C40 水泥砼面层

上基层：16cm 5%水泥稳定碎石

下基层：16cm 4%水泥稳定碎石

垫层：15cm 级配碎石

3) 路面优缺点对比：

沥青混凝土路面的具有强度高、无接缝较平整、噪音小、扬尘小、行车舒适、修复快等优点。但具有温度稳定性差、平整度保持性差、耐水性差、易老化的缺点。

水泥混凝土路面：具有强度高、水稳定性和温度稳定性好、耐久性好、抗滑性能好等优点，但具有接缝较多、噪音大、易脱空、施工养护期长和养护修复困难等缺点。

具体性能对比如下：

表 5.2-1 路面结构形式对比表

路面形式	水泥砼路面	沥青砼路面
使用寿命	设计年限 20 年	设计年限 15 年， 可通过维修延长使用年限
造价	低	稍高
平坦性及震动噪音	产生接缝震动，噪音稍大	行车舒适，噪音和震动小
明色性	路面反光能力强，视觉效果差	路面反光能力弱，视觉柔和
施工性	受外界影响大，养生期长，	受环境因素影响小，施工进度快
抗变形能力及耐磨性	难以产生车辙变形，耐磨性强， 基层压实度不均匀时易产生裂缝	材料选择不当时易产生车辙， 耐磨性差，寒地易出现裂缝
维修难易	维修规模大，复杂	养护维修工艺简单
地下管线维修及增设	不便于管线维修，增设， 路面不易恢复，费用高	便于地下管线维修与增设
材料来源	便利	便利
景观效果	与周围居住区不尽协调	档次高，与周围居住区相协调
推荐方案		√

5.2.6.4 人行道及非机动车道路面结构方案

根据本项目所在地区的规划，水文气质条件，地方习惯和海绵城市的要求，本次设计采用透水型人行道与非机动车道设计，具体结构方案如下：

1) 人行道结构方案

6cm Cc40 彩色人行道透水砖

3cm M10 干硬性透水水泥砂浆

15cm C25 透水混凝土基层

15cm 级配碎石垫层

2) 非机动车道结构方案

4cm PAC-13 细粒式改性透水沥青砼

5cm PAC-16 中粒式改性透水沥青砼

15cm C25 透水混凝土基层

15cm 级配碎石垫层

5.2.7 无障碍设施

本工程无障碍设施主要包含盲道设计，需在道路路段人行道、沿线单位出入口、道路交叉口、人行过街设施等设施处满足视力残疾者与肢体残疾者以及体弱老人、儿童等利用道路交通设施出行的需要。对此我国已有国家行业标准《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB 55019-2021）（GB 50763-2012）予以了明确规定。

本项目参照相关技术要求，人行盲道采用混凝土砖，设计参照要求如下：

本道路工程无障碍盲道设施，在道路路段上铺设视力残疾者行进盲道（见下图），以引导视力残疾者利用脚底的触感行走。行进盲道在路段上连续铺设，无障碍物铺设位置一般距绿化带或行道树树穴 0.25~0.3m，行进盲道宽度 0.3m。行进盲道转折处设提示盲道。对于确实存在的障碍物，或可能引起视残者危险的物体，采用提示盲道圈围，以提醒视残者绕开。同时，路段人行道上不设有突然的高差与横坎，以方便肢残者利用轮椅行进。

如有高差或横坎，以斜坡过渡，斜坡坡度满足 1: 20 的要求。

人行道的各种路口必须设置缘石坡道，缘石坡道应设置在人行道的范围内，并应与人行横道相对应，缘石坡道的坡面应平整，且不应光滑，各向坡度均不大于 1: 20，缘石坡道下口与车行道的地面应无高差。为防止车辆损坏人行道，缘石坡道应设置车止石，车止石高度为 100cm，间距为 120cm。



图 5.2-8 盲道示意图

5.2.8 交通工程

5.2.8.1 交通安全设施

5.2.8.1.1 交通标线

1) 交通标线的布设原则

通过合理布设标线、导向箭头，使车流分道行驶，减少或避免冲突点，同时将交通标线与交通标志相配合，科学合理地诱导交通流，确保达到交通有序，安全和畅通的目的。

2) 交通标线材料的选择

表 5.2-2 道路交通标线材料比较表

材料名称 指标名称	常温熔剂型标线	热熔型标线涂料	加热熔剂型标线涂料
夜间反光性能	一般	很好	良好
施工难易程度	辊、刷、喷涂	自动、手动机喷涂	喷涂
干燥时间	10~30 分钟	<3 分钟	<10 分钟
耐磨性	较差	较好	一般
使用寿命	4~8 个月	20~36 个月	8~15 个月
一次性投资	小	大	中

交通标线根据道路车行道宽度和道路平面合理布置车道和进行车道划分。

从目前常用的道路标线材料来看，有热熔型标线涂料、加热熔剂型标线涂料、常温熔剂型线漆等。

针对各种标线性能的对比表，热熔型标线涂料在反光性能及使用寿命等方面均优于其它两种类型，因此本阶段推荐使用热熔型标线涂料一次性标划。

3) 交通标线设计规格

本项目设置有：车行道分界线、车行道边缘线、机非分界线、导向箭头、停止线、减速

让行线等。

车道分界线：可跨越同向车道分界线为白色虚线，用来分隔同向行驶的车道，设计速度大于或等于 60km/h 的路段线宽为 15cm，线段及间隔长分别为 600cm 和 900cm；设计速度小于 60km/h 的路段线宽 15cm，线段及间隔长分别为 200cm 和 400cm；可跨越对向车行道分界线为单黄虚线，线段及间隔长分别为 400cm 和 600cm，线宽为 15cm。

车行道边缘线：白色实线，线宽 15cm；

导向车道线：一般路段导向车道线采用 30m，路口间距较小路段采用 25m，白色实线，线宽 15cm；

人行横道线：白色实线，线长 500cm，线宽 40cm，线间隔 60cm；纵向人行横道根据实际人行道宽度设置，线宽 40cm，线间隔 60cm；

导向箭头：颜色为白色，设计速度不大于 40 km/h 的道路，导向箭头长 300cm，设置 2 组，第一组箭头距离停止线 300cm；设计速度大于 40 km/h 而小于等于 60 km/h 时，导向箭头长 450cm，设置 3 组，第一组箭头距离停止线 300cm。

停止线：设于人行横道线往后 2m 处，为白色实线，线宽 40cm；

停车让行标线：两根停止线和一个“停”字组成，颜色为白色，搭配“停车让行”标志牌设置使用；

减速让行标线：减速让行线为两条平行的虚线和一个倒三角形，颜色为白色，搭配“减速让行”标志牌使用；

减速标线：车行道横向减速标线为一组垂直于车道中心线的白色标线，线宽 45cm，线与线间距 45cm；车行道纵向减速标线为一组平行于车行道分界线的菱形块虚线；

路面文字标记：字高 200-300cm，字间距根据实际宽度调整；

公交停靠站标线：公交停靠站标线包括港湾式停靠站标线和路边式停靠站标线两种，主轮廓线线宽 45cm，虚线段线宽 45cm，间隔 100cm，实线段长 100cm；

以上标线详见相关标线设计大样图。

5.2.8.1.2 交通标志

1) 交通标志的布设原则

(1) 以不完全熟悉该路段及其周围路网体系的司机作为设计对象。

(2) 标志板面设计以不熟悉路段的驾驶者为对象，能及时辨认标志内容为基本原则，同

时应使版面布设美观、醒目。

（3）标志信息以《道路交通标志和标线》及《城市道路交通标志和标线设置规范》为基础，根据本路的特点及需要，尽量做到各类标志完善、齐全。

（4）版面设计在满足规范要求的前提下，掌握“充分满足功能要求，尽量降低造价并适当考虑美观”的原则，尽量采用较小尺寸，同时避免增大标志结构基础。

2）交通标志材料的选择与结构设计

（1）交通标志板采用逆反射系数较高，使用IV类反光膜。反光膜光度性能、色度性能、抗冲击性能、耐弯曲性能、附着性能、收缩性能、防粘纸可剥离性能、抗拉荷载、耐溶剂性能、耐盐雾腐蚀性能、耐高低温性能、耐候性能等等，应符合《道路交通反光膜》（GB/T 18833-2012）的规定。

（2）根据标志版面尺寸大小及设置位置的需要，本项目设计采用的标志支架结构形式有单柱式、悬臂式等。标志牌的底板采用铝合金板，为了保证标志版面的平整度铝合金板材料的标志板厚度采用 3mm，采用铝合金龙骨加固，标志的立柱以及连接件均采用热浸镀锌防腐处理，紧固件镀锌量不低于 350g/m²，施工时严格按照规范要求进行。

（3）标志基础一般采用钢筋混凝土基础，混凝土基础标号采用 C25，钢筋采用 Q235 钢，地脚螺栓采用 Q345 钢。

（4）本项目标志的支撑方式包括单柱式、单悬臂式、双悬臂式。结构设计中主要考虑风荷载的影响，设计风速 45m/s。

3）交通标志布设方案

全线设置指示、禁令、指路、路名牌等交通标志牌。

设置于路侧的各类标志应保证最小的净空和净宽安全距离。各类交通标志及支撑结构的任何部分不得侵入道路建筑限界以内。

（1）标志牌采用 3003 铝合金板制作，板厚采用 3mm；

（2）标志板图案及文字颜色按照《道路交通标志和标线》（GB5768-2022）的有关规定执行。

禁令标志：白底、红圈、红杠、黑图案，图案压杠；

指示标志：蓝底、白图案；

指路标志：蓝底、白边、白图案。

(3)标志板面尺寸及字符大小按照《城市道路交通标志和标线设置规范》(GB51038-2022)的有关规定执行。本项目设计范围内有多个路段有不同设计速度,结合项目实际情况,路线全段采用统一的设计标准设置。



图 5.2-9 各类标志

警告标志: 三角形标志边长 90cm, 叉形标志宽度 120cm;

禁令标志: 圆形标志外径 80cm, 三角形标志边长 90cm, 八角形标志外径 80cm, 长方形标志边长 120cm×170cm;

指示标志: 圆形标志外径 80cm, 正方形标志边长 80cm, 长方形标志边长 140cm×100cm, 单行线标志边长 80cm×40cm, 会车先行标志边长 80cm;

指路标志: 汉字高度可采用 35cm、40cm、45cm、50cm, 道路编号标志中的字母标识符、数字及出口编号标识中的数字高度可采用 25cm、30cm。

5.2.8.1.3 防撞桶、人行护栏及分隔设施

1) 防护设施的一般规定

- (1) 防护设施应采用环保材料, 便于安装, 易于维修养护;
- (2) 防护设施不得侵入道路建筑限界, 且不应侵入停车视距范围内;

（3）防护设施宜简洁大方，与道路、桥梁和周围建筑的设计风格统一协调。

2）防护设施的布设方案

（1）防撞桶

在各个导流岛迎车一面的端头设置防撞桶，减轻意外碰撞情况发生时的事故程度，提高行车安全性，同时利用防撞桶自带的反光结构作为警示，提高夜间行车安全性。

（2）人行护栏

拟建道路中有以下情况的需设置人行护栏：

- ① 人行道与一侧地面存在高差（如设置挡墙的临渠范围），有行人跌落危险的；
- ② 人流密集路段或有出口直接与道路相同的地段；
- ③ 交叉口人行道边及其他需要防止行人穿越机动车道的路边，但在人行横道处应断开；

（3）分隔设施：

拟建道路行车道中间带位置设置分隔护栏以分隔对向行驶车辆，机动车道与摩托车道之间设置隔离栏进行分隔。

5.2.8.1.4其他设施

道口标柱

道口标柱设于道路沿线较小交叉路口的两侧，用来提醒主线车辆提高警觉，通过警示颜色让驾驶者察觉小道口、减速慢行，防范小路口车辆突然出现而造成意外。本项目中安装在沿线路口、加油站进出口及停车场出入口等地方。

5.2.8.2 交通信号灯

本项目拟建道路信号设置交叉口为秀水路与海靖路交叉口。

5.2.8.2.1信号控制系统设计

本项目对于行人及非机动车主要采用二次信号控制并结合车行信号灯的配时设计、道路穿越宽度等因素，合理设计行人及非机动车的交通控制，人行道信号灯应设置声响提示装置。声响提示装置应符合下列要求：

- 1、声音信号宜采用电子合成的间歇式声音类型；
- 2、声音频率在红灯时为 70 次/min-80 次/min；在持续绿灯时为 700 次/min-800 次/min；在绿闪时，绿灯启亮段发出声音，频率与持续段绿灯相同，在绿灯熄灭段不发出声音；
- 3、一个信号灯杆不应安装提示两个方向的声响提示装置；

4、夜间应降低声音的强度。

交通信号控制系统是交通管理控制系统的重要子系统，其主要功能是自动协调和控制整个控制区域内交通信号灯的配时方案，均衡路网内交通流运行，使停车次数、延误时间及环境污染减至最小，充分发挥道路系统的交通效益。必要时，可通过控制中心人工干预，直接控制路口信号机执行指定相位，强制疏导交通。在设计中必须充分考虑到数据采集的重要性，不能只有单一功能。

5.2.8.2.2信号系统安装

1、交通信号灯组及其组件必须符合国家标准或国际公认标准，所有工件应严格按照国家标准设计。及其制造，交通灯具，数显器采用发光二极管（LED）灯，交通控制采用设定相位形式设计，相位设计见图，机动车灯夜间可设黄闪或熄灭。

2、交叉口信号灯按车道功能设置，每组信号灯为红、黄、绿（或箭头）三色灯色，每一方向设一到两组信号灯附于车道下游，信号灯需具有显示计时功能。立柱式灯杆采用无缝钢管制作。

3、信号灯的定点及安装应考虑现场情况并满足停车视距的要求，信号灯电源需专门设计，能满足全天候控制要求。

4、设计信号灯在确定交通组成及交通量后进行配相设计，原则上不超过三相配时，并且每一相位周期不超过 120 秒。



图 5.2-11 智能信号系统

5.2.8.2.3交通信号灯具要求

1) 信号灯材料要求：

外壳要防触电、防潮、防水、防尘、散热快。

信号灯片采用抗紫外线的聚碳酸酯为原材料制造，颜色应与信号灯有明显区别，且在使用寿命期内不会褪色。线路板采用阻燃线路板。安装结构为钢材料，所有固定螺栓、螺钉为不锈钢材料。

外壳材料和防护等级符合《道路交通信号灯》（GB 14887-2011）的要求；安装设置信号灯符合《道路交通信号灯设置与安装规范》（GB 14886-2016）的要求。

2) 信号灯发光单元要求：

发光单元中的 LED 芯片采用四元素技术制造，使用寿命不小于 50000 小时。

红、黄、绿色发光单元亮度值 $\geq 4000\text{cd/m}^2$ 。

红黄单只 LED 发光管大于 1.5 cd；绿色单只 LED 发光管大于 3 cd。

发光单元使用的 LED 基准波长为：红色 $625\pm 5\text{nm}$ 、黄色 $590\pm 5\text{nm}$ 、绿色 $505\pm 2\text{nm}$ 。

3) 信号灯产品其他技术要求：

灯组控制方式：具备防雷能力的 CAN 总线控制，36V 安全低压专用灯组接驳。可扩充连接，在总线上跨接车辆检测器、通道行人请求按钮。

接驳能力：24 个独立灯组，每个灯组可灵活配置车道信号灯或人行横道信号灯。24 个车辆检测器，16 个通道行人请求按钮。

控制总线：CAN 通讯接口，自带 CAN HUB,支持最多 12 路输出，实时接收灯组上报的数据，精准检测、控制外接灯组工作状态。

通信接口：1 个以太网（Ethernet）通讯接口，2 个 RS-232 串行通信接口及 1 个 RS485 通讯接口，支持远程通信、远程控制。

时钟校验：时钟误差小于+1 秒。

信号控制方案：总数 32 个，支持黄闪、定周期、多时段定时控制、手动控制、无电缆协调控制、感应控制、协调控制等各种控制模式。

智能化参数优化设计，能实时提示冲突、错误配置，日志功能故障记录超过 100000 条，系统最大存储 16G。

黄闪控制：配有独立的黄闪控制电路，能保证极端情况下的有效信号指示，黄闪状态除适应于夜间车流量很少的场合提醒指示外，在应用于下列情况发生时：

（1）发生绿冲突故障时；

（2）某路红色信号灯全部损坏，且有较大可能发生“绿冲突”事故时；

- （3）灯控板不工作或灯控板发生严重故障时；
- （4）电源供电异常时；
- （5）手动控制时，夜间用户设定的黄闪关机方式时；
- （6）停电，由 36V 电池供电时，深夜时段或电池即将耗尽。

手动控制：手动开关或工控机人机界面进行操作，适应于特殊情况下需人工干预的交通信号控制场合，有按相位驻留、按方向驻留、黄闪、全红、关灯等多种手动控制方式。

多时段定时控制：信号机按用户设定的时段和方案模式运行，能对星期中的每一天进行不同方案的多时段设置。当用于协调或感应控制模式的信号机由于某些原因不能运行于协调和感应模式时，或者信号机应用于单点多时段定周期模式时，信号机运行于多时段定周期方式。

特殊日控制：信号机按用户所设定的具体某月某日的时段和方案模式运行。当用户在具体某一天（如国庆节，春节等）对信号机的运行时段和方案有特殊要求，则可以对信号机进行特殊日设置，信号机在所设定的某月某日那一天按特殊日设置中所设置的时段和方案模式运行。

感应控制：具有通过车辆检测器或人行按钮测得路口的交通流数据，使交通信号显示时间随交通流而变化的控制方式，包括：

- （1）基于车流状态的半感应控制方式；
- （2）基于来车延时的全感应控制方式；
- （3）基于饱和度的全感应控制方式；
- （4）无电缆协调控制，可实现如时段双向绿波线控制或区域控制。

故障处理功能：

（1）灯控板或灯组发生等严重故障时，系统切断灯控板的信号输出，独立输出黄闪信号或关灯；

（2）黄灯、绿灯、通信、车检器等一般故障，自动降级处理，降级顺序：协调控制——感应式控制（行人请求）——多时段定时控制——黄闪——关灯；

二路电源引入，手动切换控制；设总开关、控制电源开关和信号灯电源开关；独立的输出通道控制。引电、控制通道均具备优良的防雷保护、电磁兼容性保护、过载过压保护性能。

可选装 36V 电池，实现停电自动进入低功耗工作状态，信号灯不中断工作时间不少于 3

小时；具备完善、可靠的 36V 电池充电、检测、多重保护机制，以保证电池供电系统正常工作。

4) 防雷接地

每个交叉口交通信号设施须独立设置接地系统，接地线须把所有信号灯及信号机接地端子连接在一起，形成环状，如采用联合接地，要求接地电阻应小于 1Ω ，如现场施工无法满足接地阻值，建议采用保护接地和防雷接地分开设置的方式，要求保护接地电阻应小于 4Ω ，防雷接地电阻应小于 10Ω 。

5) 电缆沟、接线井施工要求

横穿行车道的地下电缆管沟采用 $5\times\text{DN}90\text{mm}$ 钢管敷设；人行道、绿化带和渠化岛上采用 $5\times\Phi 90/2\times\Phi 90\text{mmHDPE}$ 管敷设。

交通井盖高于地面 $0.5\sim 1\text{cm}$ ，井四周地面无破损、漏水，井密封良好，不能被人行道砖覆盖。井内四周水泥批荡完整，无其他通道地面或连接废弃不用的管井，井里电缆无盘绕、打结现象，井内电缆长度在两米以内，井内管口距井壁的长度在 5cm 左右，管壁打磨圆滑，没有电缆的预留管道端部，应采用生产厂家专用的管套封管，专用管套为内置式。

5.2.8.3 交通监控

5.2.8.3.1 交通监控内容主要包括：

1) 沿线 5 个平面交叉口设置闯红灯电子警察系统以及管道预留预埋；

2) 监控系统建成后必须接入交警队现有的系统，并实现无缝对接，承建单位施工前应与澄海交警队联系，施工前征询设备选型，协调系统需要达到的功能和相应的技术标准，以及无缝接入的相关内容。

5.2.8.3.2 闯红灯抓拍系统

1) 前端方案设计

闯红灯电子警察系统检测方式采用“视频触发抓拍”方式。前端设置抓拍摄像机、闪光灯，采用 L 型立柱或门架安装方式；每处悬臂杆、门架设置一个侧挂机箱，安装红灯信号检测器、16 口千兆工业以太网交换机、终端服务器等；前端摄像机采用两个 1 英寸 900 万像素全局曝光 CMOS 智能环保高清摄像机，最大分辨率可达 4096×2160 ，帧率高达 25 帧；900 万像素的摄像机作为抓拍摄像机，摄像机采用正反双向安装，反向电警实现违法抓拍功能、违法数据记录功能、车辆通行记录功能、号牌识别功能、视频流采集功能，正向电警除满足反

向电警的功能外，还应满足正向采集、不系安全带检测、接打电话抓拍功能以及驾驶人面部抓拍功能等相关功能。每个 900 万摄像机最多兼顾 3 个车道。每个摄像机配备百万镜头，每条车道配两个专用闪光灯，人脸抓拍需设置一台补光灯，立杆位置应为距停车线 20 米处，如遇障碍物，可向前或者后移动 1 米。每个路口交通信号灯控制箱旁边设置一个室外闯红灯抓拍控制箱，与交通信号灯控制系统联动。控制箱内包含空气开关、PDU、插线板、光纤盒、光纤收发器、机箱风扇等，控制箱位于人行道或中央分隔带内。在闯红灯抓拍控制箱设置 1 台千兆电口工业以太网交换机用于汇聚所在路口的抓拍摄像机及球形摄像机。

2) 违法抓拍功能

违法行为抓拍要求：机动车闯红灯违法记录 3 幅图片，第一幅图片中清晰反映闯红灯的机动车的车头未过停止线、红灯信号、车辆类型、车身颜色、车牌号码；第二幅清晰反映闯红灯的机动车的车身已过停止线、红灯信号、车辆类型、车身颜色、车牌号码；第三幅图片能够清晰反映同一机动车越过相邻方向的道路中心延长线、车辆类型、车身颜色。

其他交通违法抓拍：主要包括机动车在非机动车道内行驶、机动车不按导向车道行使、机动车违反禁令标线行驶、机动车逆向行驶、车辆在非停车地点（行车道内）停，每辆违法机动车记录的 3 幅图片中至少 2 幅能够清晰辨认车辆号牌。违反限行管理等违法行为每辆违法机动车记录的 2 幅图片，能够清晰辨认车辆特征及车辆号牌。

不系安全带、接听手机 系统自动记录所监测车道内经过的不系安全带、接听手机等违法行为的车辆，每辆车记录 2 幅图片、违法视频及违法数据记录，实时上传中心平台。两幅图片能够反映车辆位移及车辆牌照、车身颜色、违法地点等信息。

违法行为视频要求：每条违法抓拍记录应同时保存一条违法视频，要求每条违法视频不大于 6M。视频图像应能够反映违法事实，并提供违法视频数据。

3) 违法数据记录功能

闯红灯等各类违法行为记录的数据应包括 3 张全景图片以反映违法行为过程（限行限号违法需两张图片），要求生成 1 个配套的并独立存储的 INI 信息文件，图片存储格式为 JPEG。要求能够按照采购方给出的图片格式规范，规范数据格式及叠加信息。各类违法抓拍，最终能将三张图片合成一张违法图片数据进行上传。

抓拍图片清晰度应能满足人工对车辆号牌号码认定的要求。针对整屏交通信号灯不应出现因红灯信号泛白、泛黄、光晕等颜色失真而影响人工对红灯信号的判断，并且具备防篡改

功能。

4) 车辆通行记录功能

自动记录所监测车道内经过车辆图片，每辆车记录 1 幅全景图片及 1 条通行文本信息，要求按照采购方给出的格式规范，规范数据格式及叠加信息，并实时上传至现有支队电子警察中心平台。

5) 号牌识别功能

设备应具备号牌自动识别功能，能同时检测和记录违法车辆和正常通行车辆的号牌。

自动识别车牌颜色（蓝白黑黄）。对检测车道没有安装尾部车牌的机动车，记录为无牌车辆。日间号牌号码识别准确率应不小于 95%，夜间号牌号码识别准确率应不小于 90%，日间号牌颜色识别准确率应不小于 90%，夜间号牌颜色识别准确率应不小于 80%，号牌种类识别准确率应不小于 95%，未悬挂号牌的识别率应不小于 80%。

6) 时钟校准功能

在中心服务器中配置时间校准服务，保证控制主机 24h 内计时误差不超过 1.0s，要求投标方必须按照中心系统规范要求提供接入端口。前端配置独立校时模块，校时误差不超过 1.0s，并确保每 30 分钟至少校准一次。系统采用本地前端校时模块与中心校时的双校时方法，若发现两者相差超过 2 分钟，应实现阻断数据上传，上传报警信号。

7) 视频流采集功能

（1）系统在支持抓拍高分辨率图片的同时，能实现 24 小时高清视频录像功能。可以在白天或夜间有辅助光源的情况下实现清晰录像；视频编码格式支持主流的 H.265；可自动记录车辆通过时间、地点、所在车道、违法类型等信息；录像中要能清晰反映车辆颜色、车辆类型、运动轨迹；并提供录像查询、录像下载等功能。

（2）要求前端设备存储的视频能够接入辖区支队现有平台进行查看和下载，具备查询指定日期和时间段视频的功能。

（3）视频必须按照采购方要求叠加信息。

（4）前端设备必须架设流媒体服务，满足现有辖区支队电子警察中心平台播放实时路口流媒体视频的需要。

8) 正向采集功能

正向采集设备能够准确捕获、记录车辆通行信息（车辆前部的图片）。记录的车辆信息

除包含图像信息外，还包括文本信息，如日期、时间（精确到秒）、地点、方向、号牌号码等。车辆信息写入关联数据库，并将相关文本信息叠加到图片上。

同时针对车辆前部的捕获图片，应具备不系安全带检测、接打电话功能及驾驶人面部抓拍功能。

9) 前端数据缓存功能

要求采用缓存机制：控制主机与中心系统的通信链路工作正常时，记录信息应经控制主机上传至现有支队电子警察平台；当通信链路发生故障时，记录信息缓存在控制主机硬盘内，当通信链路恢复正常后，缓存在硬盘的记录信息应自动补录到中心系统。

设备接入方案：本工程电子警察应对接交警集成指挥平台等系统，并配套存储设备，以符合视频监控数据至少存储 3 个月，图片数据至少存储 1 年的要求。后端统一存储，存储时间为 30 天，冗余时间为 15 天，共计 45 天。

每个路口的数据通过公安视频专用网络传输至交警智能指挥中心，网络租赁三年，单路口网络带宽 200M。

5.2.8.3.3 主要设备技术指标

1) 高清智能摄像机

符合《道路交通安全违法行为图像取证技术规范》（GA/T832-2014）要求，采用视频触发方式，能够满足红灯信号接入和信号灯视频检测方式。智能摄像机指能够完成对多种违法行为的抓拍处理、号牌识别、信息叠加等功能，完成车辆通行抓拍、图片压缩、信息叠加等功能且具有实时视频、功能，应具有违法数据断网存储、联网续传功能。传感器：采用 1 英寸 900 万像素高帧率彩色全局曝光 CMOS 高清智能摄像机，的大分辨率可达 4096×2160 ，帧率高达 25 帧；高性能 DSP（含图像智能分析、违法自动抓拍、号牌识别、车型识别、卡口抓拍、等软件模块）；输出：双码流输出。补光灯控制：可输出补光灯同步信号。

2) 高清智能摄像机（用于正向检测）

符合《道路交通安全违法行为图像取证技术规范》（GA/T832-2014）要求，采用视频触发方式，智能摄像机指能够完成对多种违法行为的抓拍处理、号牌识别、图片压缩、信息叠加等功能，完成车辆通行抓拍、图片压缩、信息叠加等功能且具有实时视频功能，应具有违法数据断网存储、联网续传功能。传感器：采用 1 英寸 900 万像素高帧率彩色全局曝光 CMOS 高清智能摄像机，的大分辨率可达 4096×2160 ，帧率高达 25 帧；高性能 DSP（含图像智能

分析、违法自动抓拍、号牌识别、车型识别、卡口抓拍、不系安全带检测、驾驶员人脸抓拍等软件模块）。有效像素不低于 900 万。 输出：双码流输出补光灯控制：可输出补光灯同步信号。

3) 摄像机镜头

与摄像机全局曝光 CMOS 尺寸及像素相匹配的高清专用镜头（50mm）。

4) 摄像机防护罩

要求具有防尘功能，摄像机防护罩视窗应采用光学玻璃，并进行光学镀膜、防尘处理。室外全天候防护罩，具有加温和散热功能，能够提供高清摄像机及镜头的环境工作温度。符合 IP66 标准。配置加热、风扇等组件。环境温度：-40℃~+70℃。环境相对湿度：0~90%。防护罩安装支架根据现场杆体横臂规格定制，热镀锌处理。

5) 环保型 LED 闪光灯

具有与摄像机快门同步功能。单车道补光灯功率应不大于 50W，使补助光源照在指定区域，每条检测车道不少于一个补光灯。补光灯配套安装支架。符合《交通技术监控成像补光装置通用技术条件》（GA/T1202-2014）要求，满足驾驶人面部特征及接打电话、不系安全带等违法行为的清晰识别。

指标项及技术参数

- Ⅰ LED 灯珠数量：24 颗；
- Ⅰ 色温：白光≤4000K，红外光；
- Ⅰ 发光角度：单车道；
- Ⅰ 气体爆闪峰值闪光持续时间：1/30s；
- Ⅰ 气体爆闪回电时间：<67ms；
- Ⅰ 气体单次闪光能量：200J；
- Ⅰ 气体闪光次数：>2000 万次
- Ⅰ 最佳补光距离：16 米~30 米
- Ⅰ 触发方式：电平量触发
- Ⅰ 触发信号电平：4V~6V
- Ⅰ 触发频率：0Hz~250 Hz
- Ⅰ 触发占空比：1%~39%，当占空比大于等于 40%时进入自保护状态

- Ⅰ 响应时间： $\leq 20\mu s$
- Ⅰ RS485 接口：1 路，支持 PC 机或相机连接
- Ⅰ 触发接口：1 路频闪触发输入，1 路爆闪输入，1 路红外滤片切换输入
- Ⅰ 防护等级：IP65

6) 终端服务器

路口落地机箱内终端服务器，要求 1 台终端服务器应能够同时满足不少于 8 套前端设备接入和数据存储功能。应具有将违法数据、车辆通行信息及流量数据实时上传中心及断网存储、联网续传功能。符合工业级产品标准，低功耗，无风扇设计。硬盘存储容量 $\geq 12T$ 。网络接口：RJ45，1000M 接口不少于 1 个，100M 接口不少于 1 个。数据接口：提供标准逻辑开关量（继电器节点）输出功能，提供 RS232 数据接口或 RS485 数据接口。输入电源：220VAC $\pm 20\%$ ，50HZ $\pm 5\%$ 。环境温度： $-30^{\circ}C \sim +70^{\circ}C$ 。工作相对湿度：0~90%。

7) 交通信号检测器

红灯信号采集设备具备保护功能，当设备出现短路时不影响信号机的正常使用。可通过 RS485 接口或 RS232 接口与上位计算机进行通讯；工作温度： $-40^{\circ}C \sim 80^{\circ}C$ 。

指标及参数

- Ⅰ 信号灯交流信号输入接口：16 路；
- Ⅰ RS485 输出接口：6 个；
- Ⅰ 拨码开关：5 路拨码开关，用来设置波特率、地址和上传模式；
- Ⅰ 交通灯状态指示灯：8 路；
- Ⅰ 检测电压范围：140VAC ~ 270 VAC，50Hz/60Hz；
- Ⅰ 工作电压：12VDC；
- Ⅰ 功耗： $< 3W$ ；
- Ⅰ 工作环境温度： $-30^{\circ}C \sim +70^{\circ}C$ ；
- Ⅰ 工作环境湿度：5%~95% @ $40^{\circ}C$ ，无凝结。

8) 工业级光纤收发器

工业级产品，支持冗余电源输入，适用于不同应用环境；低功耗无风扇设计；以太网接口不小于 1000M。网口不少于 2 路；不少于一个 RS485 接口或 RS232 接口。

9) 千兆工业级交换机

包转发率： $\geq 6\text{Mpps}$ 、交换延时： $<5\mu\text{s}$ ，端口配置：不低于 16 个 100M 端口，不低于 2 个 1000M 端口（光电复用接口，可支持 10/100/1000M 自适应电口或 1000Base-X 光口），满足实际需求；支持以太网环网保护、自愈；支持端口聚合，端口限速，广播风暴抑制，具备网管功能、支持 WEB 界面设置，易于管理；电源特性：双电源热冗余，支持反接保护，支持过压保护，支持过流保护，支持告警输出；产品采用金属外壳达到 IP40 防护等级；该设备放置于落地机箱内。

10) PDU

安装在落地机箱和杆体机箱内，设备及光电转换器供电，满足实际需求；电流 10A；全部为铝合金外壳；输出位防火等级阻燃特性达到 UL 94 V-0 级，符合国家相关规定；交货时需提供该产品的 3C 认证证书。

11) 前端校时模块

授时模式：GPS 或北斗授时；授时精度：1-50ms；信道频率：1575.42MHz；卫星通道数： ≥ 12 通道。

12) 前端防雷模块

工作电压 U_n (AC) AC220V/50Hz、限制电压 $U_P \leq 1.4\text{KV}$ 、放电电流 I_n ：20KA、响应时间 $T_a \leq 25\text{ ns}$ 、最大后备保险丝的熔断电流为 63A。

13) 杆体机箱

(1) 杆体机箱与设备杆体配套使用，采用抱箍（螺栓）固定的方式固定于杆体立杆处，距地距离 2m，其箱体参考尺寸为 520mm \times 720mm \times 200mm(宽*高*深)。用于箱体的金属材料，具备抵抗腐蚀及电化学反应的能力，箱体全部采用优质冷轧钢板；

(2) 箱体进线孔装有胶套保护，以防止各种线缆被刮伤。

(3) 设备箱环境适应性及机械性能要求

① 温度适应性：设备箱在经过高温和模拟太阳辐射试验后，可保证不出现以下缺陷：箱体翘曲、损伤或损坏、永久变形；门、孔口盖板等活动部件开关不灵活或闭锁不可靠；涂层、密封等部位的膨胀、开裂、脱落；安装件、紧固件的弯曲、松动、移位或损坏；金属件的锈蚀或涂覆层脱落。

② 防盐雾腐蚀：在盐雾场所安装的设备箱，金属机柜亦不会出现腐蚀现象。

③ 散热：箱体底板应冲孔，孔应均匀分布，利于散热和排水；箱体左右两侧及中央

上部宜开散热孔，可使用冲孔或百页式。

④ 防凝露：当设备箱暴露在湿度范围为 5%~100%的外部环境中时，设备箱内部设备在运行前或运行后均不会产生凝露。

⑤ 防风：设备箱在正常使用状态下，可承受 60m/s 的强风破坏。

⑥ 防雷：设备箱有安全稳定的防雷模块安装位置，且设备箱内部有接地的接线柱，方便对外壳的接地保护。

⑦ 设备箱的散热孔洞不会使虫、鼠等齧齿类动物侵入。

⑧ 机械性能要求：箱体不会出现下列机械性能缺陷：出现影响形状、连接和功能 的变形或损坏，如铰链、锁具、插销等功能损坏；脱层、翘曲、戳穿、损坏和永久变形；门开、关不灵活，不可靠；密封部位的膨胀、开裂、脱落；安装件、紧固件的弯曲、松动、移位或损坏；门、盖板等活动部件转动不灵活、关（锁）不住、卡死。

⑨ 防护等级：IP55。

（4）配电要求：内置配套电气设备，如空气开关、漏电保护器、防雷、PDU 等。

（5）设备箱安全性要求

① 箱体不会出现在装配、安装、使用和维护过程中可能造成的人身安全隐患，诸如锋边、毛刺等。

② 箱体的外壳防护等级满足《外壳防护等级（IP 代码）》（GB4208—2017）中 IP34 等级要求。

③ 箱体内设置接地排，接地排孔洞数量可以满足箱内所有设备接地要求。

④ 箱体的金属部分保持互连并接至接地排，并可保证任意两点之间的连接电阻均小于 0.1Ω 。

⑤ 锁具要求：所有外门使用锁具，抗破坏性能符合《机械防盗锁》（GA/T 73-2015）中的 B 级要求。

14、落地机箱

（1）箱体尺寸要求：箱体要求采用热镀锌材料制作，热镀锌板的厚度不小于 2mm，具备抵抗腐蚀及电化学反应的能力。

（2）箱体进线孔装有胶套保护，以防止各种线缆被刮伤。

（3）设备箱环境适应性及机械性能要求

① 温度适应性：设备箱在经过高温和模拟太阳辐射试验后，可保证不出现以下缺陷：箱体翘曲、损伤或损坏、永久变形；门、孔口盖板等活动部件开关不灵活或闭锁不可靠；涂层、密封等部位的膨胀、开裂、脱落；安装件、紧固件的弯曲、松动、移位或损坏；金属件的锈蚀或涂覆层脱落。

② 防盐雾腐蚀：在盐雾场所安装的设备箱，金属机柜亦不会出现腐蚀现象。

③ 散热：箱体底板应冲孔，孔应均匀分布，利于散热和排水；箱体左右两侧及中央上部宜开散热孔，可使用冲孔或百页式。

④ 防护等级：IP55。

⑤ 防凝露：当设备箱暴露在湿度范围为 5%~100% 的外部环境中时，设备箱内部设备在运行前或运行后均不会产生凝露。

⑥ 防风：设备箱在正常使用状态下，可承受 60m/s 的强风破坏。

⑦ 防雷：设备箱有安全稳定的防雷模块安装位置，且设备箱内部有接地的接线柱，方便对外壳的接地保护。

⑧ 设备箱的散热孔洞不会使虫、鼠等齧齿类动物侵入。

⑨ 机械性能要求：箱体不会出现下列机械性能缺陷：出现影响形状、连接和功能 的变形或损坏，如铰链、锁具、插销等功能损坏；脱层、翘曲、戳穿、损坏和永久变形；门开、关不灵活，不可靠；密封部位的膨胀、开裂、脱落；安装件、紧固件的弯曲、松动、移位或损坏；门、盖板等活动部件转动不灵活、关（锁）不住、卡死。

（4）配电要求：内置配套电气设备，如空气开关、漏电保护器、防雷、PDU 等。

（5）设备箱安全性要求

① 箱体不会出现在装配、安装、使用和维护过程中可能造成的人身安全隐患，诸如锋边、毛刺等。

② 箱体的外壳防护等级满足《外壳防护等级（IP 代码）》（GB/T 4208—2017）中 IP34 等级要求。

③ 箱体内设置接地排，接地排孔洞数量可以满足箱内所有设备接地要求。

④ 箱体的金属部分保持互连并接至接地排，并可保证任意两点之间的连接电阻均小于 0.1Ω。

⑤ 锁具要求：所有外门使用锁具，抗破坏性能符合《机械防盗锁》中的 B 级要求。

15) 落地机箱智能门禁系统

落地机箱需具有智能门禁系统，同时要求在所辖支队中心部署智能门禁中心管理系统。电子门禁控制器要求：通讯方式：TCP/IP。授权容量：1.8 万。记录容量：10 万条。控制锁数：2 个。开门延时时间：1-255 秒可调。脱机运行：支持。实时监控：支持。最大联网数：无限制。控制器到控制器的距离：无限制。运行温度：-40 至 70 摄氏度。软件支持数据库：access 和 sql。

16) 落地机箱环控单元

落地设备机箱内应有落地机箱环控单元，能够实现落地机箱门禁状态、温度湿度等设备状态进行检测并通过统一的协议上传，并能够实现主动报警。

17) 高清网络摄像机（监控）

(1) 一体化球形摄像机

- 图像传感器：400W 像素 1/1.8 " CMOS

- 最低照度：彩色：0.005Lux @ (F1.2, AGC ON); 黑白：0.001Lux @ (F1.2, AGC ON) ;

0 Lux with IR;

- 视频压缩：H.265/H.264/MJPEG;

- 音频压缩：G.711alaw/G.711ulaw/G.722.1/G.726/MP2L2/PCM;

- 红外照射距离：150 米;

- 信噪比：大于 52dB;

- 日夜模式：自动 ICR 彩转黑;

- 数字变倍：16 倍;

- 焦距：4.8-192mm, 40 倍光学;

- Smart 侦测：人脸侦测、区域入侵侦测、越界侦测、进入区域侦测、离开区域侦测、徘徊侦测、人员聚集侦测、快速移动侦测、停车侦测、物品遗留侦测、物品拿取侦测、音频异常侦测、移动侦测、视频遮挡侦测;

- Smart 图像增强：120dB 超宽动态、透雾、强光抑制、电子防抖、Smart IR;

- Smart 编码：smart265、smart264、低码率、ROI、SVC;

- 水平及垂直范围：水平 360° ; 垂直-15° -90° （自动翻转）;

- 预置点个数：300 个;

- Ⅰ 巡航扫描：8 条，每条可添加 32 个预置点；

- Ⅰ 网络接口：RJ45 网口，自适应 10M/100M 网络数据；

- Ⅰ 音频输入/输出：1 路音频输入，音频峰值:2-2.4V[p-p]，输入阻抗:1K Ω \pm 10%；1 路音频输出，线性电平，阻抗:600 Ω ；

- Ⅰ 报警输入/输出：2 路报警输入；1 路报警输出；支持设置报警联动预置点/巡航扫描/花样扫描/SD 卡录像/报警输出/邮件/上传中心/上传 FTP；

- Ⅰ 防护等级：IP66，符合 GB/T17626.2/3/4/5/6 四级标准；

- Ⅰ 工作温度：-10 $^{\circ}$ C ~ +50 $^{\circ}$ C；

- Ⅰ 工作湿度 10%~90%；

- Ⅰ 摄像机安装固定牢靠，具备一定的抗震动功能。

（2）电源

根据实际采购设备功率和电源要求，为高清 IP 摄像机各部件及其数据传输设备配置功率合适的直流电源；电缆供电输入电压：220VAC \pm 10%；太阳能供电输入电压：24V 直流电源供电。功率：小于 100W。

（3）安装支架

用于一体化球机的安装、固定，及与立柱之间的连接。

随一体化球机定制，承重满足要求。含安装、固定用附件。

5.2.8.3.4 供配电设施

1) 供配电方案

从市电取电，经 YJV22-5*6mm² 接至配电箱，经 YJV22-3*4mm² 接至各个监控点位机箱，再经 RVV-500V 3*1.5mm² 接至各用电设备。

每路口闯红灯抓拍系统按 2000VA 考虑。

2) 电缆、光缆和管道

（1）闯红灯抓拍系统另行敷设的管道，埋设路侧人行道和分隔带下时，埋深 $H \geq 0.5\text{m}$ 。其中过马路时管道埋深 $H \geq 0.7\text{m}$ ，如果埋深无法满足，需要采取砼包封处理；横穿道路时在两端设置接线井，在每一处接线井内的电缆应留有 0.5m 长的余量。接线井内添沙，并在上层用混凝土封住防盗，盖上应有相应标识。

（2）对于闯红灯抓拍系统沿交通信号灯管道走向敷设的管道，敷设于交通信号灯管道下

方，以减少对路面的破坏。

（3）闯红灯抓拍系统部分接线并使用交通信号灯接线井，其余的远端接线井另行设置。

5.2.8.3.5 防雷及接地

每个处监控点位设置一套联合接地，接地电阻 ≤ 1 欧，不能达到要求时增加接地极。

5.2.9 桥涵工程

5.2.9.1 采用的设计规范

- Ø 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）；
- Ø 《城市道路交通工程项目规范》（GB 55011-2021）；
- Ø 《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）（2019 版）；
- Ø 《城市桥梁抗震设计规范》（CJJ 166-2011）；
- Ø 《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）；
- Ø 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）；
- Ø 《公路涵洞设计规范》（JTG/T 3365-02-2020）
- Ø 《公路工程抗震规范》（JTG B02-2013）
- Ø 以及其他现行的国家和地方相关设计规范和标准。

5.2.9.2 主要技术标准

1) 区间路 QJK0+025.057 小桥

道路等级：城市支路；

设计速度：30km/h；

设计荷载：城-B 级；

人群荷载：5.0kN/m²；

桥梁结构设计基准期：100 年；

桥梁设计工作年限：50 年；

桥梁设计安全等级：二级；

5.2.9.3 桥梁设置情况

为加强排渠两边地块的交通联系，根据项目需要在区间路起点设置小桥跨越排渠。

本项目根据流量大小、排渠水位高程、桥台两侧既有管线分布情况、地形地质条件以及桥梁孔径布置的合理性、安全性和经济性，本着以不压缩排渠过水断面为原则，在区间路设

置小桥 16.06m/1 座。

表 5.2-3 桥梁设置一览表

序号	桥名	交角	跨径组合	桥宽	桥梁全长	上部结构	下部结构		
		度	孔-m	m	m		桥墩	桥台	基础
1	区间路 QJK0+025.027 小桥	78	1*13	27	16.06	P.C. 双 T 梁	/	柱式 台	桩基 础

5.2.9.4 桥梁总体设计原则

1) 桥位选择必须路、桥综合考虑，既要考虑到路线的顺捷和线形指标，又要充分考虑水文、地质、地形、河沟因素和当地规划，以期得出最佳的桥位及最优的路线方案。

2) 桥梁结构型式的选择和桥型方案的设计按照“安全、适用、经济、美观”和有利环保的原则，根据桥位区域的自然条件、当地规划、材料供应、地质情况及施工方案和使用效果等对桥型进行综合考虑，因地制宜、就地取材，选择技术可行、经济合理的最佳桥型方案。

3) 本项目桥梁数量不多且均不通航，对于无特殊跨径要求的桥梁，应尽量做到标准化、系列化和装配化，选择经济合理、受力和营运条件好、可集中预制、分段安装、便于施工、缩短施工周期、养护费用低的中小标准跨径型式。

4) 保证桥面平整、行车舒适、外形美观，上部结构选用先简支后连续构造减少伸缩缝数量，以提高结构使用功能和寿命，凸显舒适的特点。

5) 项目内桥梁设计相互之间协调一致，尽量统一在几种标准跨径内；桥梁的跨径、墩台、桩径、柱径尺寸尽量统一，以利于施工。

6) 注意环境保护和桥梁的美观。桥梁设计要与周围环境相协调，桥型与自然景观融为一体，注重原有景观资源的保护和环保景观。

7) 充分考虑桥梁两侧既有管线的分布情况，以避开现有管线及不压缩河道过水断面为设计原则进行桥跨布设。

5.2.9.5 桥梁方案比选

桥梁结构形式的选择合理与否对工程的经济性、美观性及施工速度有较大的影响。既要满足现有道路通行、沟渠排灌需求，又要考虑其长远的发展规划，同时兼顾美观、工程造价等。

1) 相同跨径采用预制梁与现浇梁的比较：

桥型设计宜综合考虑桥位处地形、地物、水文、地质、施工工艺、施工条件、场地等因

素，在满足功能的条件下，尽量选择受力明确、外形简捷的结构。

由于项目桥梁跨越排渠，现浇板上部结构施工需搭设支架，鉴于现浇板施工周期长、对排渠的影响大，因此按预制拼装形式进行设计，实现标准化、系列化和工厂化。

2) 采用单孔跨越排渠与组合跨径跨越排渠的比较：

区间路拟建桥址所在位置规划排渠的宽度约 13 米，沟渠断面较窄，可考虑采用设置 1-13 米小桥直接跨越。单孔跨越的形式能避免在排渠中落墩阻水，有利于泄洪需要。

3) 相同跨径预制梁的不同结构形式的比较：

桥梁上部尽量选择标准化、装配化、工厂化的结构形式，根据各自结构形式特点、考虑施工流程等方面，选取有代表性的桥梁方案进行比选。对于 10~20m 的中小跨径的桥梁，结合省内习惯及多年的成功施工经验，上部结构形式在装配式预制双 T 梁、预制空心板之间选择。

综合经济性、施工质量控制、后期运营养护代价分析比较：预应力双 T 梁的耐久性较好，造价较低，后期养护费用较低，桥梁上部结构拟采用预应力双 T 梁结构形式。

5.2.9.6 抗震设计

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），区内地震动峰值加速度为 0.20g，对应地震基本烈度为Ⅷ度区。抗震措施按《城市桥梁抗震设计规范》（CJJ 166-2011）的要求进行设计：桥梁抗震设防分类：丁类，桥梁抗震设计方法选用 B 类，应进行 E1 地震作用下的抗震分析和抗震验算，并满足构造和抗震措施的要求。

5.2.9.7 耐久性设计

根据临近项目地勘报告：按《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG T 3310-2019），项目环境类别为Ⅲ类（近海或海洋氯化物环境），环境作用等级为Ⅲ-C 级，应采用必要措施来提高桥梁结构的耐久性。

5.2.9.8 桥梁设置概况

1) 区间路 QJK0+025.057 小桥

区间路路线起点与已建成凤翔路相接，凤翔路市政配套完善，地下管线繁多。现状排渠位于凤翔路北侧，排渠规划宽度为 13 米。区间路路基宽度为 24.0 米，拟建 QJK0+025.057 小桥位于起点平交口展宽路段，故桥梁宽度需按平交口布置情况考虑加宽到 27.0 米。

区间路 QJK0+025.057 小桥上部结构为：1×13m 单跨预应力钢筋砼双 T 梁，下部结构为：

桥台采用柱式台，桩基为钻孔灌注桩基础。



图 5.2-12 凤翔路现状



图 5.2-13 排渠现状

5.2.10 给排水工程

5.2.10.1 给水系统设计

1) 给水概况

建设区现状凤翔路、莱美路、金鸿公路设有管径为 DN400-DN600 供水干管可作为水源接驳。

本工程秀川路、区间路、秀水路为新建工程，道路设计范围内现状无给水系统，拟新建 D2N00-DN300 给水管。

2) 给水管道规划情况

(1) 水量预测

秀川路、区间路位于规划区内，根据《汕头市澄海主城区凤东路两侧片区控制性详细规划局部修编(CH-111-01 单元局部)》，该规划区用水量预测采用用地指标法计算，规划区各类性质用地用水指标选取及用水量，规划范围内最高日用水量为 2378m³，取日变化系数 1.3，则日均用水量为 1829m³。

秀水路所在区域暂未进行控制性详细规划修编，本次设计用水量参考其他新建道路。

(2) 供水管网规划

根据《汕头市澄海主城区凤东路两侧片区控制性详细规划局部修编(CH-111-01 单元局部)》，该规划给水管采用环状布置，给水干管沿凤东路、凤翔路、秀川路、区间路、东育路布置，其它道路布置给水支管。规划区内规划给水管管径为 DN200mm-DN600mm。



图 5.2-22 《汕头市澄海主城区凤东路两侧片区控制性详细规划局部修编(CH-111-01 单元局部)》
给水工程规划图

（3）市政消火栓设置

- a. 消火栓沿道路按间距不超过 120 米设置，保护半径不应超过 150 米，并尽量靠近十字路口。
- b. 供水管网应形成环状，市政消火栓的配水管最小公称直径不应小于 150mm，其平时运行工作压力应不小于 0.14MPa，火灾时水力最不利市政消火栓的出水量不应小于 15L/s，且供水压力从地面算起应不小于 0.10MPa。片区按同一时间内的火灾次数为两考虑，一次灭火水量为 45L/s。
- c. 为保证消防用水，避免个别管段损坏导致管网中断，环状管网应设置必要的分隔阀门，两阀门之间管段上消火栓的数量不宜超过 5 个。

3）给水管道设计

本工程新建道路线宽度为 16-30m，按照《城市工程管线综合规划规范》要求，并结合规划资料秀川路、区间路秀水路给水管道按单侧布置，新建给水管径分别为：DN300、DN300、DN200。

4）管材及接口

本次设计给水管道 DN≤300 给水管采用 PE 给水管，DN>300 球墨铸铁管，K9 级别，柔性橡胶圈接口承插连接，并尽量采用球墨铸铁管件，消防埋地管道采用钢丝网骨架塑料复

合管。管道与阀门等附属构筑物连接处采用法兰连接，阀门为球墨铸铁阀门。其中管道在架空段、穿越现状河沟接口采用焊接钢管，焊接连接。排泥湿井至现状排水系统段，采用 PE 双壁波纹管。主要技术要求如下：

埋地给水管材采用球墨铸铁管及管件，直管壁厚为 K9，其余三通、法兰等管件采用系列 A，管道接口采用滑入式 T 型橡胶圈接口，管材应符合《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》（GB/T13295-2019/XG1-2021）的要求。橡胶圈应由管材厂商配套供应，外观平整，不得有裂缝、破损、气孔、重皮等缺陷。

所有管道、配件、阀门及其所有与饮用水接触的材料的卫生性能应符合《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》（GB/T17219-1998）的要求。

5）管道基础处理及沟槽开挖和回填

管道及构筑物沟槽开挖边坡应有一定的坡度以保证施工安全，根据地质勘查资料，新建给水管道所在土层地质良好，无不良地质，本次沟槽开挖根据现场实际施工确定坡率，详见《给水排水管道工程施工及验收规范》表 4.3.3 深度在 5m 以内的沟槽的最陡坡度。管道敷设时基础下部承载力不应小于 80kPa，构筑物地基承载力不应小于 100kPa，如不满足应根据实际地质情况会同建设各方研究处理。管道基础处理要求必须按照大样图施工。若与设计有不符之处，必须立即通知设计单位协调处理。

沟槽回填：管道及构筑物沟槽回填必须在混凝土及砂浆达到 80% 以上设计强度后方可进行。回填要求分层压实、对称均匀回填，管槽除管基至管中心采用中粗砂符合要求、其余以外采用压实性能良好的石屑分层压实回填，当管道位于道路或绿化带下时，应同时满足道路或地面要求。管区（沟槽底至管顶以上 1.0m 范围内）禁止采用推土机等大型机械进行回填。管顶严禁使用重锤夯实。

若新建管道埋深较浅，管道位于路基换填竖向区间时，施工工序为：路基先换填至管顶 50cm 再进行反开挖施工。

6）管道附属构筑物

（1）消火栓：本工程采用 SSF150/65 规格的室外地上式消火栓，在道路人行道单侧设置消火栓，消火栓采用室外地上式消火栓，球墨铸铁材质，消火栓配套控制闸阀采用软密封法兰闸阀（不锈钢杆），内喷塑防腐，消火栓中心距车行道边 0.5~2m，消火栓具体安装位置根据人行道施工空间确定，单其保护半径不应超过 150m，间距不应大于 120m，对于覆土大于

1 米的，采用支管深装；对于覆土不大于 1 米的，则采用支管浅装。为增强供水安全，给水管采用阀门分成若干独立段，每段内的室外消火栓不宜超过 5 个。

（2）阀门井：给水配水管按分管点或按一定距离布置阀门井，阀门井按国标图集《市政排水管道工程及附属设施》（07MS101）选取实施。阀门采用软密封闸阀，阀体、阀盖材料应采用球墨铸铁 QT450-10，铸件必须经热处理消除内应力，采用 1.0MPa 产品系列。DN≤300 采用闸阀，DN>DN300 时，检修阀门采用蝶阀，且需增加阀门伸缩器一个。限位伸缩器的法兰盘及螺栓材质采用不锈钢；闸阀安装前需送汕头水司校验；另外设置在 PE 管上的阀门井应与井两端各设置 1m 钢短管进行转接。配水管两个阀门井间消火栓的数量不宜超过 5 个；位于机动车道及人行道的阀门井井顶与井口处地面要与路面配合施工，避免检查井凸出或凹下地面。给水井盖应标记“给水”。

（3）排气阀井：给水配水管在最高点设置排气阀，布置排气阀井。排气阀井井盖、支座、爬梯同一般阀门井要求，做法具体参照国标图集《市政排水管道工程及附属设施》07MS101-2 施工。

（4）排泥井：在给水配水管低洼处设置排泥井。排泥井中的排泥水根据现场情况，就近排入道路雨水系统。排泥井井盖、支座、爬梯同一般阀门井要求，做法具体参照国标图集《市政排水管道工程及附属设施》07MS101-2 施工。

（5）原国标图集 07MS101 中 HPB235 钢筋变更为 HPB300 钢筋，HRB335 钢筋变更为 HRB400 钢筋。原国标图集 07MS101 中砖砌体砌筑砂浆 M7.5 水泥砂浆变更为 WMM10，防水水泥砂浆变强度不低于 WMM10，砂浆应满足《预拌砂浆》（GB/T 25181-2019）、《预拌砂浆应用技术规程》（JGJ/T223--2010）的要求。

（6）检查井井盖及支座：井盖井座：井盖位于车行道时采用墨铸铁井盖，防盗型、防沉降、重型井盖，承载能力不低于 400KN；井盖位于人行道时采用下沉式装饰井盖，承载能力不低于 250KN；井盖上应标记“给水”。检查井中均加装防坠网，承载力≥300kg，网孔不大于 10cm。

（7）各类阀井主要结构构件材料：

水泥：采用普通硅酸盐水泥，除垫层采用 C15 混凝土外，其余构件采用 C30 混凝土，抗渗等级 P6；

钢筋：直径 $d \leq 10$ 采用 HPB300 级钢，强度设计值 270N/mm^2 ；直径 >10 采用 HRB400

级钢，强度设计值 360N/mm^2 。

各检查井、阀门井井筒壁外 0.5 米范围内采用中粗砂对称均匀分层回填，密实度要求同道路路基要求并不低于 95%。

检查井爬梯统一采用塑钢爬梯，做法参 14S501-1 《球墨铸铁单层井盖及踏步施工》。

7) 管道支墩

(1) 管道转弯处可采用管道转角，各种管材最大允许转角详见《给水排水管道工程施工及验收规范》，给水管道水平及竖向转弯处，改变管径处，管道端部及堵头处和阀门处设管道支墩。支墩施工详见柔性接口给水管道支墩国标图集（10S505），选用标准：有地下水、 $F_w d \cdot k = 1.1\text{MPa}$ 、 $\Phi d = 28^\circ$ ；焊接钢管支墩参考柔性接口给水管道支墩国标图集（10S505），选用标准： $P_0 = 1.25\text{MPa}$ 。

(2) 水平支墩后必须是原状土，并保证支墩和土体紧密接触，否则以 C15 素混凝土填实；垂直向下弯管支墩必须在管道压力试验前回填并分层夯实，而且回填土应满足覆土深度要求。

(3) 施工试压期间必须保证支墩范围内无地下水，工作期间遇有地下水时，支墩底部应铺设 100mm 厚碎石层。

5.2.10.2 排水系统设计

1) 排水概况

秀川路：现状为素土路面，不存在雨污排水管，西侧凤东路现状 DN1000 雨水管可作为雨水排出口。

区间路：现状为素土路面，不存在雨污排水管，终点于凤翔路交汇处排渠可作为雨水排出口，凤翔路现状存在 DN800 污水管，可作为污水排出口。

秀水路：现状为素土路面，不存在雨污排水管。

2) 排水规划

(1) 排水系统规划

根据《汕头市澄海主城区凤东路两侧片区控制性详细规划局部修编(CH-111-01 单元局部)》（汕头市澄海规划设计研究院），秀川路道路北侧规划为 DN400 污水管，两侧规划为 DN600-1000 雨水管；区间路道路西侧为规划 DN400 污水管，东侧规划为 DN1200-DN1600 雨水管；。秀水路服务面积计算所需管道管径。



图 5.2-23 《汕头市澄海主城区凤东路两侧片区控制性详细规划局部修编(CH-111-01 单元局部)》排水工程规划图

（2）排水体制规划

根据 2023 年 4 月 24 日汕头市第十五届人民代表大会常务委员会第十四次会议通过《汕头经济特区城镇排水与污水处理条例》第十一条城镇新建区域应当实行雨污分流，雨水管网和污水管网不得混接。本次项目排水体制采用雨污分流的排水体制。

3）雨水系统设计

（1）设计年限及设计规模

本工程为现状建成区永久性市政雨水工程，雨水管网规模按远期规划进行设计。雨水工程设计年限为 50 年。本项目抗震设防烈度为 8 度。

（2）雨水量计算标准

根据《室外给水设计标准》4.1.3 中对于雨水管渠设计重现期确定，城镇类型为大城市，城区类型为中心城区时设计重现期采用 2~5 年，结合规划资料，设计重现期采用 $p=2$ 年，故本项目雨水管渠设计重现期取 2 年。

雨水管渠计算按满流计，满足《室外排水设计标准》中最小管道及坡度要求，尽可能与道路坡向一致，以降低埋深，且设计流速不小于 0.75m/s。

（3）排涝标准

规划区排涝（排水）标准为 30 年一遇 24 小时不成灾，汕头中心城区地面积水的设计标准为：城市出入口、重要的立交、交通节点、城市的主要干道积水深度不超过 0.1m，积水时间不超过 1 小时，积水范围不超过 50m。城市一般道路中一条车道的积水深度不超过 0.15m，积水时间不超过 2 小时，积水范围不超过 100m。超过该标准时应采取渗透、调蓄、设行泄通道和内河整治等措施，积极应对可能出现的超过雨水管渠设计重现期的暴雨，保证城镇安全运行。

（4）雨水流量计算

暴雨强度公式：采用 2016 年编制的汕头市中心城区暴雨强度公式进行计算

$$q=2798.419/(t+10.321)^{0.695};$$

P——暴雨重现期，设计标准：设计暴雨重现期，一般采用 p=2 年。立交桥等特殊区域采用 p=5 年。

t——水流的总流行时间（min）， $t=t_1+t_2$ ；

t₁——地面流行时间，取 10min；

t₂——管内流行时间（min）。

地表集水时间采用 t₁=10~20 分钟；

雨水设计流量：

$$Q=\psi \cdot q \cdot F(l/s)$$

式中：

Q——设计流量（L/s）

ψ——综合径流系数，取值为 0.65~0.90；

q——暴雨强度（l/s·ha）；

F——汇水面积（ha）。

（5）雨水管道设计

雨水管道设计管径按远期考虑，收集道路路面及沿线两侧待开发地块雨水，并结合规划局部管段考虑转输上游雨水量，为减小管径及管道埋深，雨水按就近原则排放，本工程具体推荐方案如下：

秀川路：新建 DN600-DN1000 雨水管，双侧布置，就近接入凤东路 DN1000 雨水管及区间路新建雨水管；

区间路：东侧新建 DN1200-DN1600 雨水管，就近接入凤翔路排渠；

秀水路：两侧新建 DN500-DN800 雨水管，接入下游雨水管。

设计雨水管道变径处为管顶平接，沿线每隔约 120m 左右布置预埋接户管，为防止地块支管接入带来的泥沙，在每一个街坊接户井内也设置沉泥槽，沉泥槽深度宜为 0.5~0.7m。

4) 污水管道设计

(1) 污水量设计标准

总变化系数 K_z ，根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）规定，总变化系数取值如下：

5	15	40	70	100	200	500	≥ 1000
2.7	2.4	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5

设计充满度 h/D ：按照《室外排水设计标准》（GB50014-2021）规定，污水管道应按不满流计算，其最大设计充满度详见下表：

管径 (mm)	最大设计充满度 (h/D)
DN200~300	0.55
DN350~450	0.65
DN500~900	0.70
≥ 1000	0.75

最小流速：按照《室外排水设计标准》GB50014-2021 规定，污水管道在设计充满度下不小于 0.6m/s。

(2) 污水流量计算

$$Q=A \cdot V$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

Q —设计流量 (L/s)；

A —水流有效断面积 (m²)；

v —水流断面的平均流速 (m/s)；

i —水力坡降，重力流管渠按管渠底坡降计算；

R —水力半径 (m)， $R=A/P$ ， P —湿周 (m)；

n —粗糙系数。

(3) 初期雨水量

鉴于保护水环境的要求，控制径流污染，根据《室外排水设计标准》4.1.19，分流制污水系统的雨季设计流量应在旱季设计流量基础上增加截留雨水量，本次设计按 3 倍旱流污水量进行管道流量校核，经校核得出按 3 倍旱流污水量满足污水管输送能力，计算过程详见污水水力计算表。

(4) 方案设计

根据《汕头市澄海主城区凤东路两侧片区控制性详细规划局部修编(CH-111-01 单元局部)》排水规划图及相关资料，本工程具体推荐方案如下：

秀川路：新建 DN400 污水管，单侧布置，接入区间路新建污水管；

区间路：新建 DN400 污水管，单侧布置，接入凤翔路现状 DN1000 污水管；

秀水路：新建 DN300 污水管，单侧布置，接入下游污水管。

设计污水管道变径处为管顶平接，沿线每隔约 120m 左右布置预埋接户管，为防止地块支管接入带来的泥沙，在每一个街坊接户井内也设置沉泥槽，沉泥槽深度宜为 0.5~0.7m。

5.2.10.3 管材与连接方式

1) 排水

排水管道一般采用钢筋混凝土管及球墨铸铁管，近年来玻璃钢夹砂管、HDPE 管等新型管材也有大量运用，各种管道优缺点比较如下：

（1）球墨铸铁管

分可延性和铸态球墨铸铁管，抗拉、抗弯强度大，延伸率大，耐压力大，耐腐蚀优于钢管，适用于地形复杂地段或穿越障碍等情况，但价格偏高，且管配件有时需用钢制配件转换，因而产生防腐问题。尽管如此，在一些特殊条件下仍是其它管材所不能替代的。

（2）钢筋混凝土管

目前钢筋混凝土管为应用最多的管材，它具有取材容易、购买方便、施工较简单、综合造价低等优点，但同时也存在管节短、接口多、易渗漏，管道重量大，运输、吊装、施工困难等缺点。

（3）HDPE 管

HDPE 管是一种新型环保塑料排水管材，根据其结构形式的不同，又可分为双壁波纹管、双壁缠绕管、钢带波纹管等，其连接方式多采用承插结构，接头封口采用橡胶圈密封，确保其密封性能。HDPE 管具有重量轻、粗糙系数低、过水条件好、有较好的柔性适应性、防渗漏能力强、施工方便等特点。

（4）玻璃钢夹砂管

玻璃钢夹砂管是近年发展起来的一种新型复合材料制品，它是在纯玻璃钢管壁中间低应力区加入树脂砂浆层，形成新的结构体，从而在保留原玻璃钢管道优点的基础上，既提高了管道的刚性，又降低了成本。玻璃钢夹砂管具有强度高、耐腐蚀、粗糙系数低、水力学性能

优良、防渗漏、重量轻、安装运输方便等优点，但造价相对较高。

综上所述，本工程排水管道采用Ⅱ级钢筋混凝土管、HDPE 管。

管道管径 $d \leq 600\text{mm}$ 采用 HDPE 中空壁缠绕管（HDPE）（管线埋深 $\leq 4.5\text{m}$ ，环刚度为 SN8；管线埋深 $> 4.5\text{m}$ ，环刚度为 SN12.5），管道连接方式采用承插橡胶圈密封连接，管材质量须符合《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统第 2 部分：聚乙烯缠绕结构壁管材》（GB/T19472.2-2017）标准。管径 $d > 600\text{mm}$ 采用Ⅱ级钢筋混凝土管，管道连接方式采用橡胶圈密封连接，选用的管材应符合国家标准《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T11836-2009 的技术要求，其配筋应符合《给水排水工程埋地预制混凝土圆形管管道结构设计规程》CECS143：2002 的规定。

5.2.10.4 管道及附属构筑物设计

1）雨水口：本工程雨水口间距按 30m 设置一座，采用环保型双篦雨水口，雨水口箅子采用球墨铸铁箅子。雨水口连接管采用 HDPE 中空壁缠绕管，管径 DN300，坡度 0.01，接口形式为承插橡胶圈密封连接，雨水口深度为 1.1m。雨水口的箅面标高应比周围路面标高低 3cm~5cm，并与附近路面顺接道路，交叉口上的雨水口位置可根据其竖向设计进行适当调整，但必须设置在交叉口最低处。

2）排水检查井：本工程排水检查井采用钢筋混凝土检查井，在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处以及直线管段上每隔一定距离设置检查井，井顶与井口处地面要与道路配合施工，避免检查井凸出或凹下地面，检查井均设 0.5m 沉砂。

3）井盖井座：井盖采用墨铸铁井盖，防盗型、防沉降、重型井盖；支座采用重型球墨铸铁，并设置弹性锁定结构，井内加装防护网。井盖位于车行道时承载能力不低于 400KN，位于人行道时承载能力不低于 250KN，井盖上应标记“雨水”、“污水”。检查井中均加装防坠网，承载力 $\geq 150\text{kg}$ ，网孔不大于 10cm。

5.2.10.5 相关技术要求

1）结构设计标准

（1）抗震设防烈度

根据国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），汕头市澄海区抗震设防烈度为 8 度，设计地震加速度值为 0.20g。

（2）结构安全等级

根据《工程结构可靠性设计统一标准》（GB50153-2008）的有关规定，按结构破坏可能产生的后果的严重性，拟建建（构）筑物的结构设计安全等级为二级。

2) 管道施工

沟槽开挖施工方案针对不同的路基处理方案，采取不同的施工方式。

（1）雨水工程

新建道路范围新建雨水管位于采用放坡开挖施工，位于旧路段则采用钢板桩直槽及放坡开挖相结合，尽量减小路面破除修复工程量及降低对交通的影响。

（2）污水工程

当现场无条件放坡或管道所处地层地质较差时，沟槽开挖采用钢板桩支护开挖施工，具体基坑支护方案如下：

a、沟槽深度 $2.0\text{m} < h \leq 3\text{m}$ ，采用 $L=6\text{m}$ SP-拉森III型钢板桩支护开挖施工。

b、沟槽深度 $3\text{m} < h \leq 4.0\text{m}$ ，采用 $L=9\text{m}$ SP-拉森III型钢板桩支护开挖施工。

c、其余未预见情况应结合现场实际地质情况来确定开挖方案。

3) 管道基础

在开挖沟槽时，槽底设计标高以上 $0.2 \sim 0.3\text{m}$ 的原状土应予以保留，禁止扰动，铺管前用人工清理，一般不宜挖至沟底设计标高以下。如局部超挖，需用沙土或合乎要求原土填补并分层夯实。

在开挖遇到埋有不易清除的块石等坚硬物体或地基为岩石、半岩石、砾石时，应铲除至设计标高以下 $0.15 \sim 0.2\text{m}$ 。超挖 0.15m 以内者，可用原土夯实，其密度不低于天然地基密度；超挖 0.15m 以上者，可用灰土分层夯实，其密度在 95% 以上；槽底有地下水或地基土壤含水量较大时，可用天然级配砂石回填。

采用砂或砾石做垫层，对于一般土质地段，基础底部只需铺一层砂垫层，其厚度为 0.2m ；对于软土地基，且槽底处于地下水位以下时，宜铺砾石和砂的混合垫层，其厚度大于 0.2m ，且用砂找平。

管道基础的接口部位，应预留凹槽以便接口操作。凹槽宽约为 $0.4 \sim 0.6\text{m}$ ，槽深约为 $0.05 \sim 0.10\text{m}$ ，槽长约为管道直径的 1.1 倍。凹槽在接口完成后，随即用砂填实。

本工程 HDPE 中空壁缠绕管采用中砂基础，II 级钢筋混凝土管采用 120° 混凝土基础。

4) 管道及附属构筑物承载力要求

当管道和附属构筑物底部管基土层承载力大于 120KPa 时，不需进行地基处理，须对天然地基进行整平压实，并按相关要求铺设管基垫层基础，若管基下部存在软弱淤泥层，承载力达不到设计要求，则采用换填粗砂碎石(1:1)处理，软弱土层厚度 $\geq 600\text{mm}$ 时换填 600mm，软弱土层 $< 600\text{mm}$ 时按实际厚度换填，并保证不小于 300mm 厚，分层压实，压实系数不小于 0.95，处理后地基承载力要求不小于 120KPa。

5) 管道防腐及相关技术要求

(1)钢管探伤及检测：埋地钢管现场焊缝进行 100%超声波探伤检验和 10%X 射线抽样检验，管桥等穿越部分钢管检测采用 100%超声波探伤检验和 20%X 射线抽样检测，抽验焊缝含必须检测的丁字缝、管道底部焊缝，管道焊缝等级不低于 II 级，X 射线拍片按 GB/T3323-2005《金属熔化焊焊接接头射线照相》执行，射线透照技术等级为 B 级。

(2)除锈：钢管内外防腐在涂装前都应按照《给水排水管道工程施工及验收规范》要求进行喷砂除锈，表面处理效果最低应达到 Sa2.5 级，个别部位需采用手动工具除锈时，表面处理效果应达到 St3.0 级。预留管端接口处在做完喷砂除锈，达到 Sa2.5 级后，涂刷 D-4 防锈可焊涂料 3 遍，涂层干膜厚度应 $\geq 35\mu\text{m}$ 。

(3)钢管防腐：钢管需做好内外防腐措施，外壁采用环氧煤沥青加强级防腐，内壁采用水泥砂浆衬里，做法按照 GB50268-2008《给水排水管道工程施工及验收规范》相关规定及其他标准执行。

(4)凡在现场焊接的接头均需作好内外防腐。所有埋地法兰螺栓均采用 SS304 不锈钢法兰。如果管道、管件出厂已做标准防腐，则现场检查破损处亦按上述要求补内外防腐。

6) 其他要求

原国家标准图集《06MS201-3》中 HPB235 钢筋变更为 HPB300 钢筋，HRB335 钢筋变更为 HRB400 钢筋。

原国家标准图集《06MS201-3》中砖砌体砌筑砂浆 M7.5 水泥砂浆变更为 M10，防水水泥砂浆变强度不低于 M10，砂浆应满足《预拌砂浆》（GB/T25181—2010）、《预拌砂浆应用技术规程》（JGJ/T223—2010）的要求。

5.2.11 电力通信工程

5.2.11.1 电力工程设计

1) 现状电力管线概况：

规划区内 10kV 配电网的现有情况：

（1）凤新产业园的秀川路、区间路区域没有 10kV 架空线路。

（2）莱美产业园片区内 10kV 架空线路的建设情况：该片区内电源主要由莱美路高压线路引出的 10kV 线路提供。

2）电力规划：

（1）凤新产业园：

根据《汕头市澄海主城区凤东路两侧片区控制性详细规划局部修编(CH-111-01 单元局部)》，规划片区用电总负荷为 29610KW。各类用电负荷需用系数为 0.7，功率因数为 0.9，则该区域供电的最大需量为 23030KVA。

a) 根据负荷种类及负荷量，结合片区有关规划情况，在片区的相关道路分期建设 10kV 电力电缆管道。

b) 规划的 10kV 电力干线采用电缆方式，主要沿片区规划道路的东侧或南侧人行道下的电力电缆沟进行敷设。



图 5.2-24 《汕头市澄海主城区凤东路两侧片区控制性详细规划局部修编(CH-111-01 单元局部)》电力通信设施规划图

（2）莱美产业园：

本工程秀水路所在片区暂无相关的电力设施规划，电力管道根据道路等级及周围片区电

力电缆相关情况进行预留。

3) 电力设计内容

(1) 凤新产业园：

根据《汕头市澄海主城区凤东路两侧片区控制性详细规划局部修编(CH-111-01 单元局部)》，本次规划的 10kV 电力干线采用电缆方式沿片区规划道路人行道下的电力电缆沟进行敷设。本工程推荐方案如下：

秀川路：新建电缆排管单侧布置，规格为 3×3 孔 Φ160HDPE 管；

区间路：新建电缆排管单侧布置，规格为 2×3 孔 Φ160HDPE 管。

(2) 莱美产业园：

秀水路道路宽度 30m，本工程推荐方案如下：

新建电缆排管单侧布置，规格为 3×3 孔 Φ160HDPE 管；

下阶段建议征询供电部门及规划部分意见后再细化电缆敷设方案。

电力排管过路时采用排管，电力排管直线段上一般每隔 150~200 米左右设一处横过排管，保护管采用Φ160 电缆保护管，管材均采用 HDPE 电缆保护管。电缆横过处要求设标志，横过管终端需设电缆接力手孔井，以便以后接线用。

新建道路上应设置明显电缆标志，直线段每隔 10~15 米及电缆转弯、接头、进入建筑物等处设置醒目的电缆标志牌。管道铺设应有一定的坡度，以利渗入管内的地下水流向人孔，管道坡度应为 3%~4%，不得小于 2.5%，为防止电力保护管内积水，管路应置于经整平夯实土层且有足以保持连续平直的垫块上，纵向排水坡度不宜小于 0.2%。电缆井设集水坑，用 PVC-U160 排水管将积水排至就近雨水井，接力（线）井也采用 PVC-UΦ160 管将积水按≥1% 坡度排入就近的雨水井。

4) 抗震设计及其他荷载要求

(1) 电缆场地地震基本烈度为Ⅷ度考虑，抗震等级框架为三级。

(2) 本建筑物耐火等级为二级。

(3) 结构、构件主筋保护层最小厚度：板结构为 15mm 厚，梁结构为 25mm 厚。

(4) 本工程按垫层地基土的容许承载力≥120kPa 设计，施工时若发现土质的实际情况与设计要求不符，应通知设计人员及地质勘查人员共同研究处理。

(5) 混凝土及钢筋混凝土的材料强度分别采用：垫层为 C15，压顶梁为 C30，盖板为

秀川路：新建电缆排管单侧布置，规格为 3×3 孔 Φ110PVC-U 管；

区间路：新建电缆排管单侧布置，规格为 2×3 孔 Φ110PVC-U 管；

（2）莱美产业园：

根据《城市通信工程规划规范 GB/T 50853-2013》，秀水路道路宽度 30m，本工程推荐方案如下：

新建电缆排管单侧布置，规格为 3×3 孔 Φ110PVC-U 管；

下阶段建议征询通信相关部门及规划单位意见后再细化电缆敷设方案。

通信保护管直线段上一般每隔 150~200 米左右设一处横过排管，保护管采用Φ110PVC-U 保护管。通信保护管在人行道内埋深应不小于 0.5m，过路管埋深则根据污水管、雨水管及通信管道埋深综合协调后确定，埋深大于 0.7m 的可不包封，小于 0.7 米的则进行 C20 混凝土包封。本项目为新建道路，施工时应在压路机压过后再挖沟埋管。

通信保护管在转角、端头及过路管处均设人孔井，直线段每隔 50m 左右设直通型人孔，有横过路管道处设通信三通井，井面与人行道板齐平。为保持井盖与人行道铺装的一致，使得井盖“隐身”于人行道内，本次位于人行道的井盖均采用下沉式装饰井盖。

新建道路上应设置明显电缆标志，直线段每隔 10~15 米及电缆转弯、接头、进入建筑物等处设置醒目的电缆标志牌。

各电缆井应采取排水措施，在其底部应有 0.5%坡度并设置集水口，内填粗砂。

5.2.11.3 电力通信建筑材料

1) 塑料管及配件

（1）塑料管

电力排管采用采用 HDPE 电缆保护管。

通信排管管材采用 PVC-U 管，其管身应光滑无伤痕，管孔无形变。孔径、壁厚应符合国家标准或行业标准的要求，负偏差应不大于 1mm；外径 Φ 110mmPVC-U 管，壁厚不小于 4.0mm。

（2）接续配件

塑料管道的接续配件应齐全有效。规格应与管材相吻合、中性粘合粘剂的规格、粘度和有效期满足要求。塑料管组群用的支架、勒带应齐全并满足要求。

（3）砖

工程人（手）井及管道用强度等级为 20 的普通烧结砖（粉煤灰砖）；要求砖的外型完整，

耐水性好。严禁使用耐水性差，遇水后强度降低的炉渣砖或硅酸盐砖。

（4）砂

工程宜使用天然中砂，平均粒径为 0.35mm—0.5mm。严禁使用海砂

（5）碎石

工程宜应采用人工碎石或天然砾石，不得使用风化石。一般使用 5mm~32mm 粒径的连续粒级石子。要求石料中含泥量，按重量计不得超过 2%；硫化物和硫酸盐含量，按重量计不得超过 1%；针状、片状石粒含量，按重量计不得超过 20%；石子中不得含有树叶、草根、木屑等杂物。

（6）水泥

管道工程常用的水泥标号是 32.5 号和 42.5 号。常用的水泥品格为普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥和火山灰质硅酸盐水泥。要求水泥在储存过程中应防止受潮。应分批购置，按进货日期分别堆放，做到先入库先使用，避免压垛。

禁止使用袋装水泥，禁止在施工现场自行搅拌混凝土、砂浆，应使用预拌混凝土和预拌砂浆，严禁使用海砂。

（7）水

管道工程一般使用自来水或洁净的天然水。不得使用工业废污水或含有硫化物的泉水。水中不得含有油、酸、硷、糖类等物。海水不能作为钢筋混凝土用水。施工中如发现水质可疑，应取样送有关部门进行化验、鉴定后再确定可否使用。

2) 井盖及其他金属构件

（1）井盖

为保持井盖与人行道铺装的一致，使得井盖“隐身”于人行道内，本次位于人行道的井盖均采用下沉式装饰井盖，承载能力不低于 125KN，做法及尺寸详见大样图。

（2）电缆支架、托板

人（手）孔内装设的铁支架及电缆托板，应用铸钢（玛钢或球墨铸铁）或型钢制成，不得用铸铁制造。

（3）拉力环

人孔内设置的拉力环，应用 $\Phi 16$ 普通碳素钢制造，全部镀锌防锈处理；拉力环不得有裂纹、节瘤、段接等缺陷。

（4）钢筋

钢筋强度等级采用 HPB300 级。

5.2.11.4 电力通信附属构筑物

施工过程中，施工单位必须与建设单位相互联系，密切配合，遇有其他实际情况需对设计作个别变更时，应与建设单位商量解决，井的位置可根据实际情况移前或移后。

① 墙体全部采用钢筋混凝土。

② 底部均采用 C15 级混凝土浇灌基础。

③ 井内外壁均采用防水砂浆抹面。

④ 本工程按垫层地基土的容许承载力 $\geq 100\text{kPa}$ 设计，天然地基必须按设计规定的高程进行夯实、抄平；地基外形、尺寸应符合设计规定，其外形偏差应不大于 20mm，厚度偏差应不大于 10mm。

⑤ 砖、混凝土砌块（以下简称砌块），砌体墙面应平整，美观，不应出现竖向通缝；砖砌体必须垂直，砌体顶部四角应水平一致，砖砌体形状和外观符合图纸要求。

⑥ 砖砌体砂浆饱满程度应不低于 80%；砖缝宽度为 8—12mm，同一砖缝的宽度应一致。砌筑墙体的水泥砂浆应使用不低于 M7.5 水泥砂浆。通信管道工程中，严禁使用掺有白灰的混合砂浆进行砌筑。

⑦ 墙体与基础应结合严密、不漏水，结合部的内外侧应用 1：2.5 水泥砂浆抹八字，基础进行抹面处理的可不抹内侧八字角，墙体与基础抹内八字角时，应严密、贴实、不空鼓、表面光滑、无欠茬、无飞刺、无断裂等。

5.2.11.5 相关技术要求

1) 电力通信管道埋设深度

新建电力通信管道，管顶埋深要求人行道不得小于 0.7 米，管道坡度与道路坡度一致，管道的敷设要求坡度不得小于 0.3%（交叉口除外）；交叉口处埋深详见平面图中标高所示，不小于 0.75 米。通信管道的敷设采用人工开挖，应注意不要损坏各类现状市政管道。

2) 管道的弯曲半径与段长

电力管道施工时应注意满足今后敷设电缆的转弯半径要求，10KV 电缆转弯半径不少于 2 米。通信管道的弯曲半径不得小于 36 米，其中心夹角应尽量小，中心夹角不得大于 90°，同一段管道不应有波浪弯曲或反向弯曲（即 S 形弯）。手孔建筑位置应根据环境及工程需要选

择。

管道段长按人孔位置而定。在直线路由上，塑料管道段长最大不得超过 200m；高等级道路上的通信管道段长最大不得超过 250m。

5.2.12 管线综合工程

5.2.12.1 设计依据

- Ø 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）
- Ø 《城市电力规划规范》（GB50293-2014）
- Ø 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
- Ø 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）
- Ø 《城镇燃气设计规范 2020 版》（GB50028-2006）

5.2.12.2 管线敷设原则

1) 地下敷设一般规定

- （1）本工程设计管线采用地下敷设。
- （2）工程管线应结合城市道路的规划，使路线短捷、合理。
- （3）当工程管线在竖向位置发生矛盾时，应按下列规定处理：压力管线让重力自流管线；可弯管线让不易弯曲管线，分支管线让主干管线；小管径管线让大管径管线。

2) 直埋敷设准则

- （1）工程管线的最小覆土深度满足 GB50289-2016 中表 4.1.1 的要求。
- （2）雨水工程管线在布置在非机动车道或机动车道下；其它工程管线布置在人行道或非机动车道下。
- （3）管线之间的最小水平净距满足 GB50289-2016 中表 4.1.9 的要求。
- （4）各类管线的垂直排序，由浅入深宜为：通讯管线、小于 10kv 电力电缆、大于 10kv 电力电缆、煤气管、给水管、雨水管、污水管。
- （5）工程管线交叉敷设时，自地表向下的排列顺序为：通讯、电力、燃气、给水、雨水、污水管线。管线之间的最小垂直间距应满足 GB50289-2016 中表 2.2.12 的要求。
- （6）从道路红线向道路中心线方向平行布置的次序，应根据工程管线的性质、埋设深度等确定。分支线少、埋设深、检修周期短和可燃、易燃和损坏时对建筑物基础安全有影响的工程管线应远离建筑物。

5.2.12.3 架空敷设准则

架空管线最小水平净距应满足 GB50289-2016 中表 3.0.8 的要求；架空管线最小垂直净距应满足 GB50289 中表 3.0.9 的要求。

5.2.12.4 管线遇到矛盾处理原则

- （1）临时管线避让永久管线；
- （2）小管线避让大管线；
- （3）压力管线避让重力自流管线。

5.2.12.5 本次规划的工程管线种类

城市工程管线为城市现代化发展程度的标志，是城市运作发展的脉络。随着城市化的快速，高标准的发展建设，工程管线种类越来越多。本次设计将进行给水、排水、照明、电力、通信、燃气工程（仅预留管位）等管线的综合规划。

5.2.12.6 道路管线综合横断面

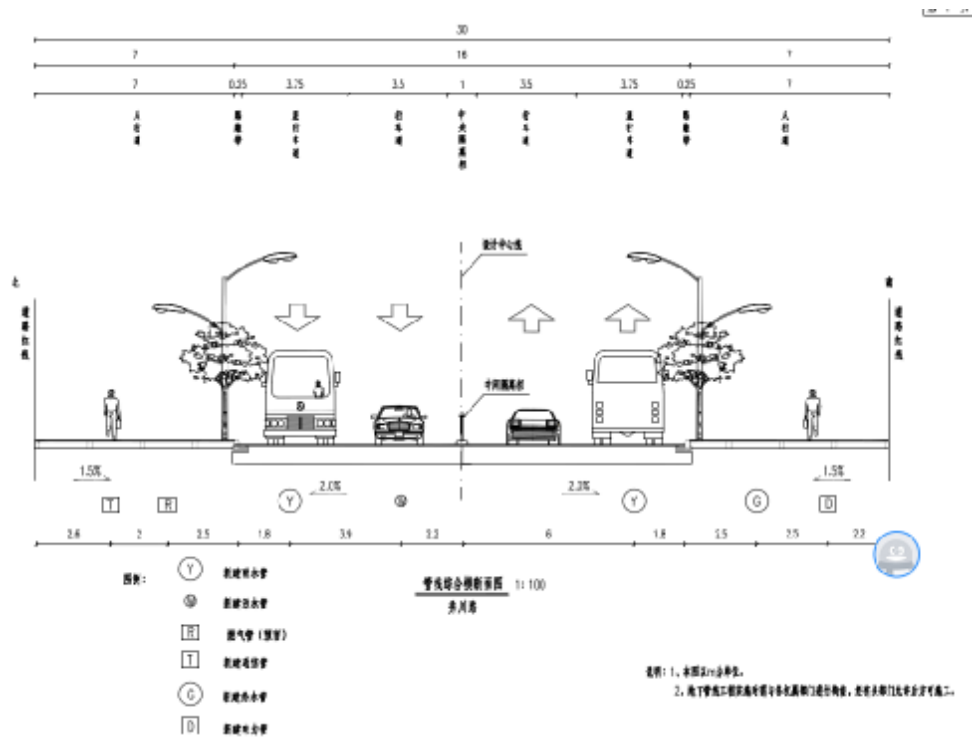


图 5.2-26 秀川路道路管线综合横断面图

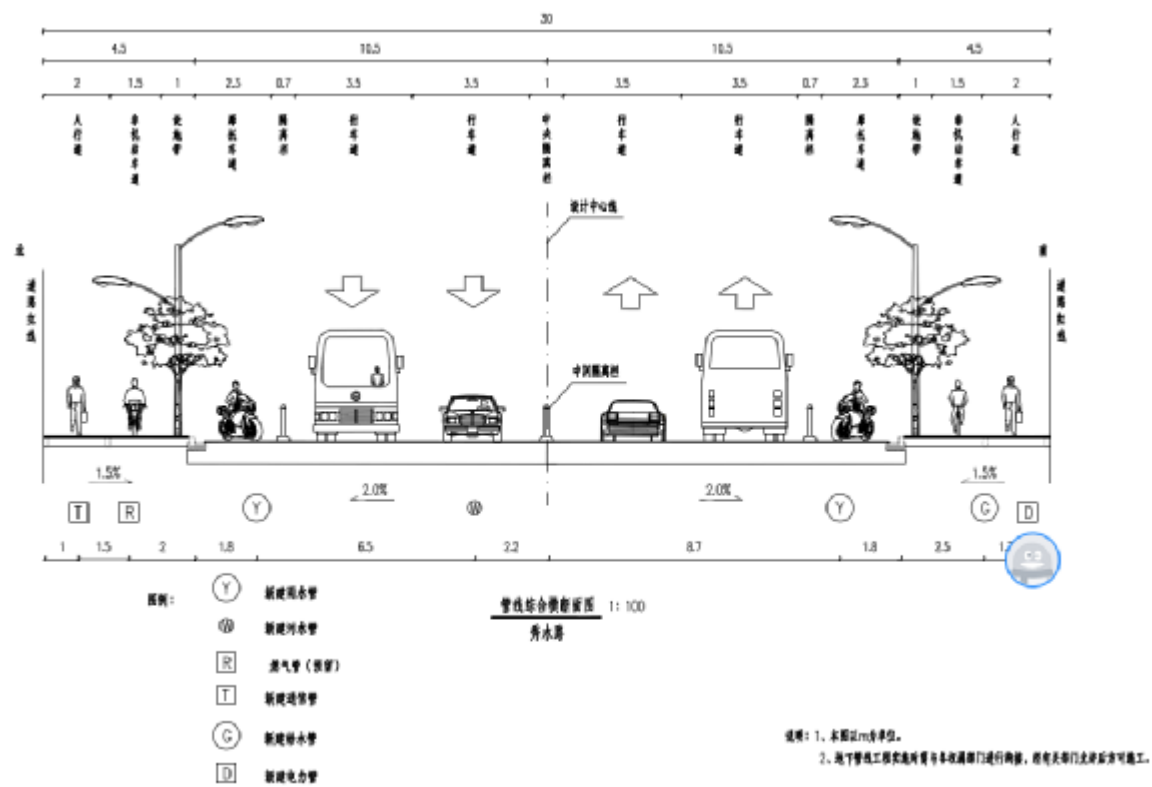


图 5.2-27 秀水路道路管线综合横断面图

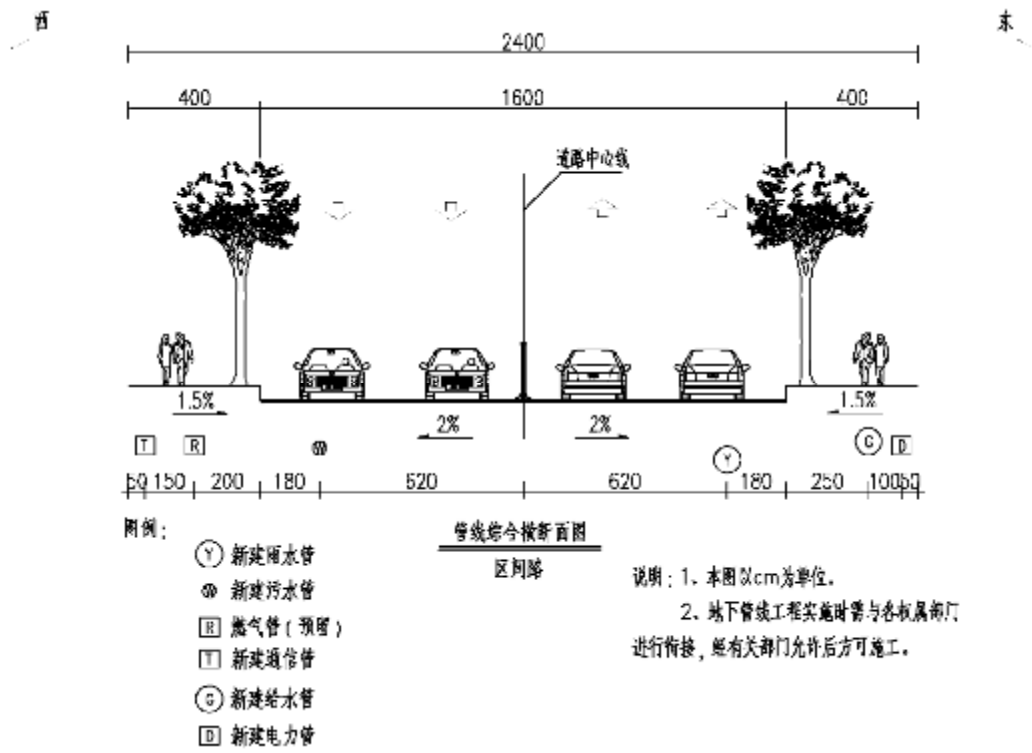


图 5.2-28 区间路道路管线综合横断面图

5.2.13 照明工程

设置道路照明的目的是为机动车辆驾驶人员以及行人创造良好的夜间视看环境，达到保

障交通安全、提高交通运输效率、方便人民生活、防止犯罪活动和美化城市环境的效果。按《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）规定，交通照明应满足平均亮度、总均匀度、纵向均匀度、平均照度和眩光限制等指标。在本项目中，秀川路、秀水路按城市次干路照明标准设计，区间路按城市支路照明标准设计。

1、道路照明设计

（1）供配电系统

为保证照明灯具端电压不低于额定电压的 90%，箱变供电半径取 800m 左右。依此原则设置照明专用箱变，考虑广告、交通、景观照明等负荷，单台箱变容量取为 250kVA。

各照明专用箱变电源均就近由市政电网 10kV 环网分接箱引入。

各照明专用箱变及照明控制箱宜设置在道路交叉路口，以便于在供电半径内为多条道路配电。

控制方式主要采用半夜灯方式，即前半夜开启所有路灯，后半夜关闭半数路灯或人行道灯，降低电耗。

道路照明配电系统的接地形式采用 TN-S 系统，接地电阻要求 $\leq 4\Omega$ 。

（2）光源、灯具及其附属装置选择

近几年，LED 光源在颜色、种类、亮度和功率上都发生了巨大的变化，其在道路照明中与常规路灯光源相比具有长寿、环保、节能等优势，本项目道路照明光源采用 LED 光源。

照明灯具采用模块化 LED 模组，灯具采用特殊高透射玻璃和高反射贴膜，大幅提高光输出，降低功耗。

路灯灯杆、灯臂选用一块钢板折弯成型的锥型杆，材质使用 Q235A，所用金属构件及基座预埋件做热镀锌防腐处理。

（3）路灯照明设置

秀川路、秀水路：在两侧设施带对称设置高低杆双臂灯杆，杆高 12 米，灯具悬高分别为 12 米/6 米，光源为 180W/30W LED 半截光型路灯，安装间距约为 30m。

区间路：在两侧设施带对称设置单悬臂灯杆，杆高 7.5 米，光源为 100W LED 半截光型路灯，安装间距约为 30m。

在秀川路、秀水路的主要道路交叉口设置 15m 高灯杆，光源为 2×250W LED 投光灯。

在区间路的主要道路交叉口设置 10m 高灯杆，光源为 2×250W LED 投光灯。

1) 照明标准如下:

表 5.2-4 机动车道照明标准

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	照明功 率密度 值(W/m ²)
	平均亮度 Lav (cd/m ²)	总 均 匀 度 Uo 最 小值	纵 向 均 匀 度 UL 最小值	平均照度 Eh, av (lx) 维持值	均匀度 UE 最小 值			
秀川路、秀水路	1.5	0.4	0.5	20	0.4	10	0.5	≤0.8
区间路	0.75	0.4	-	10	0.3	15	-	≤0.5

2) 交会区照明标准如下:

表 5.2-5 交会区照明标准

交会区类型	路面平均照度 Eav (lx) 维持值	照度均匀度 UE
主干路与次干路交会	50	0.4
主干路与支路交会		
次干路与次干路交会	30	
次干路与支路交会		
支路与支路交会	20	

3) 根据《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015)，人行道设计标准如下:

表 5.2-6 人行道照明标准

级 别	道路类型	路面平均照度 Eh, av (lx) 维持值	路面最小照度 Eh, min (lx)维持 值	最小垂直照度 Ev, min (lx) 维持值	最小半柱面照度 Esc, min (lx) 维持值
2	流量较高的道路	10	2	3	2

上述布置方案满足《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015)要求。

5.2.14 绿化工程

1) 设计原则

(1) 整体性原则

在对道路进行景观规划的设计过程中,融合设计理念,进行有机的整体的统一规划与设计,保证道路建设的人工景观与原有的自然、人文景观协调统一。

(2) 安全性原则

从道路的功能定位出发，安全性原则包括两个方面：

① 车行系统安全，针对道路等级和功能定位，充分考虑行车视距，利用植物的视线引导、立面强调特征，强化交通空间秩序及导向；

② 慢行系统交通安全，通过慢行空间界定、公共设施和绿化景观等设计，关注城市中容易受伤的交通方式群体（步行、自行车）和道路弱势群体（儿童、老人、残障人士）的安全。

（3）实用经济原则

结合道路的功能定位和周边地块的用地性质，设计中应注意发挥道路绿化遮阴、吸尘、雨水滞留、视线引导等功能，为道路使用者营造一个舒适便捷的出行环境。同时设计中应考虑绿化景观的易维护性，降低后期养护的人力物力成本。

（4）生态性原则

遵循“适地适树”绿化建设基本原则，在植物的选择与配置上应注意当地环境的适应性，植物品种间的协调性和互补性。以乡土树种为主，适当引用适应本地环境的优良外来品种。同时设计中应考虑与周边现有各级绿地有效衔接，构建生态网络。

（5）艺术性原则

景观应考虑以当地的景观特色和文化内涵为出发点，通过植物形态、层次、色彩的搭配，营造精致优美的景观环境。形成一路一景、四季有花的特色道路景观。同时应该考虑各级车速对景观视觉效果的影响。

（6）突出重点原则

在路口等重要节点及人流活动量较大的节点处应形成景观的亮点、重点。

（7）远近结合原则

考虑景观即时效果及远期效果结合；主要选择成年期的全冠假植苗进行种植，严控苗木质量，短时间内呈现良好的景观效果，发挥较好的生态和景观效益；同时保持合理的种植密度，节约投资同时为植物后期生长预留足够的空间。

2) 设计依据

Ø 《城市绿地分类标准》（CJJ/T 85-2017）

Ø 《城市绿地设计规范》（GB50420-2007）

Ø 《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）

Ø 《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ75-97）

- Ø 《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ82-2012）
- Ø 《园林绿化养护标准》（CJJ/T 287-2018）
- Ø 《汕头市城市绿地系统规划修编（2020-2035 年）》
- Ø 《汕头经济特区城市绿化条例(修订草案)》
- Ø 《汕头市海绵城市专项规划(2020-2035)》
- Ø 《汕头市海绵城市建设技术导则及图集（试行版）》
- Ø 《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》

3) 具体绿化方案

按照汕头市“一路一树、一路一花、一路一景”的城市绿化指导思路，遵循节约增效的绿化原则，结合现有建成段绿化风格，设计中主要选用在本地应用历史时间长、抗性强、维护简易的树种，适当引种观赏性强的适生外来品种进行搭配。注重发挥道路绿化遮阴、防噪、滞尘等方面的实际效益，注重塑造道路现代通透的绿化整体风貌。具体设计如下：

（1）人行道绿化(凤新产业园)：

① 秀川路（凤东路-区间路）人行道行道树选用胸径 13~15cm 的全冠小叶榄仁，小叶榄仁树干挺直，枝丫自然分层轮生于主干四周，整树外观逸，姿态甚为优雅。树形虽高，但枝干极为柔软，根群生长稳固后极抗强风吹袭，并耐盐分，能吸烟滞尘、涵养水源、固土防沙和美化环境。

② 区间路（凤翔路-规划路）人行道行道树选用胸径 15~16cm 的全冠桃花心木，桃花心木树形高大雄伟，枝叶繁茂，涵养水源功能强。

（2）人行道绿化(莱美产业园)：

③ 秀水路（海靖路-金鸿公路）人行道行道树选用胸径 13~15cm 的全冠小叶榄仁，小叶榄仁树干挺直，枝丫自然分层轮生于主干四周，整树外观逸，姿态甚为优雅。树形虽高，但枝干极为柔软，根群生长稳固后极抗强风吹袭，并耐盐分，能吸烟滞尘、涵养水源、固土防沙和美化环境。

（3）树池内铺设成本低、安装维护简便的灰色井字形透水砖，以拓展人行道有效步行空间。

（4）海绵城市相关设计

根据《汕头市海绵城市专项规划(2020-2035)》、《汕头市海绵城市建设技术导则及图

集（试行版）》，拟将人行道雨水汇流至人行道生态树池，并于树池内埋设生态吸水模块，部分雨水被吸水模块吸收后可供树木生长所需，多余雨水经过滤后排入市政管网。

5.2.15 管线迁改工程

为保障道路施工期间不影响相关业务的正常使用，需遵循先迁改后施工的原则，需对道路红线内涉及的管线资源进行迁改、保护及设置过渡临时管线设施。

5.2.15.1 设计原则

Ø 各工程管线断面布置详见《管线综合标准横断面》，管线平面净距应符合《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）中的净距要求。

Ø 管线之间交叉应遵循压力管道避让无压管道，可弯曲管线避让不可弯曲管线的原则。同时各工程管线交叉处的垂直净距应符合《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）中的净距要求，当受条件限制无法满足时，应采用加设套管或混凝土包封等技术措施。

Ø 各工程管线的过路管、接户管、检查井、工作井可根据实际情况进行调整，但其标高应参照各专业施工图并与相关管线部门协调解决。

Ø 对于道路范围内需保留的现状管线，施工单位应会同管线管理单位提出可行的现状保护方案，再进行实施。具体施工时，管线位置不明朗处，不宜大开大挖，可采用人工试挖，分层浅挖，避免因施工对现状管线造成不可预见性破坏。对确因道路施工，需要拆除或迁改的局部管线，应经相关管线管理单位同意后方可实施，迁改后管线位置由建设单位与各管线负责单位共同协商后确定。

Ø 如工程范围内现状管线资料不够齐全，施工单位进场后应首先对道路沿线现状管线进行资料收集、人工摸查与管线物探，明确各类现状管线位置和深度，并征得各相关管理单位同意后，在对现状管线进行充分保护处理的前提下，方可施工。各管线部门应考虑道路沿线局部地段周边道路上现状管线的废除、改迁及接顺。

5.2.16 用地征收方案

本项目总占地 78.33 亩，其中需征地面积约 34.04 亩（秀水路），相关征地补偿标准按当地政府文件执行，征地费用暂按 27 万元/亩估列。

5.2.17 对当地土地利用规划影响

道路建设用地改变了原有土地的使用功能，对当地生产有一定影响。同时本项目的建设使沿线居民生活、交通条件及经济发展发生变化，也将产生积极的影响。

1) 建设用地分析

道路建设必然要占用土地，改变原有农业地的功能，但其为社会各行各业提供服务，是一种社会的特殊用地，所以它既有直接的经济效益，又有广泛的社会效益。

道路建设虽然会占用大量土地，减少人均土地面积，但是其用地可以刺激、促进产业开发和经济发展，提高道路沿线土地价值。

2) 地区资源开发分析

道路建成后，便利的交通能够促使沿线的土地功能发生较大的变化，使沿线土地增值；同时可以改变原有的单一种植形式，发展高效农业，有利于土地资源开发；还可以使未被利用或充分利用的土地进一步开发和利用，发挥其最大价值。

交通条件的改善能够加大对当地资源等的开发力度，挖掘潜力，开辟新的经济增长点，促进当地经济更快发展。

3) 本项目为新建工程，项目区域周围用地主要为旱地、宅基地、农田、藕塘、河流沟渠、已有道路。从当前来看该建设项目对本区域土地规划没有造成直接影响，从长远来看，能促进优化地区规划布局。地方政府同意本项目的建设。

5.2.18 集约节约使用土地措施

市政道路用地严格按照规划红线控制，其中涉及占用耕地的必须做到占补平衡。

严格控制施工临时用地数量，施工便道、各种料场、预制场不得占用农田，施工过程中采取有效措施防止污染农田。

施工方案的设计，从对耕地和基本农田的保护考虑，特别是对项目建设占用基本农田路段和临近基本农田保护区路段建设，避免破坏基本农田保护区田埂道路。施工建筑材料与废物堆放，应分类堆放在地势较高的位置，并靠近项目施工场地，远离基本农田保护区，减少由于道路建设造成对基本农田的影响。

具体措施如下：

1) 严格控制路基填土高度，在满足技术标准、规范的前提下，尽量降低填土高度，减少项目用地。

2) 路基填挖方应认真勘察、合理调配，必须设置取、弃土场时，应与改田、造地、复垦相结合。

工程的建设必将带动当地的经济建设，工程建成后，最先受益的是沿线各地人民。同时，

项目的建设应严格注重保护生态环境和水土保持。

5.3 建设管理方案

5.3.1 项目工程管理

项目管理是以工程项目为研究对象，按项目组建管理机构，对项目实施管理，项目完成后，其管理机构随之撤销的一种管理方法，现在已广泛采用。广义的项目管理，包括从规划、立项、设计、施工到交付使用、后评价全过程的管理；狭义的项目管理，是指项目实施阶段的管理，以实施管理的参与者来分，主要有业主的项目管理、监理方的项目管理和施工单位的项目管理。

1) 决策阶段

委托有相应咨询资质的设计单位编制项目《可行性研究报告》，在尽可能的情况下，组织专家对项目《可行性研究报告》的结论作出恰当的评估，在资金来源落实的前提下，合理选择建设规模、技术标准、设计方案和工程措施，并应具有一定的可行性和前瞻性，以免决策失误。

2) 组织计划与设计阶段

- (1) 建立管理机构，落实专业管理人员，划分职责，协调管理；
- (2) 根据项目的实际情况，采用邀标的形式，确定设计单位；
- (3) 委托招标代理组织施工招标，确定施工单位；
- (4) 与当地政府及有关单位协调，组织征地、拆迁等建设前期准备工作；
- (5) 各参建单位应配合完成相应的工作。

3) 施工阶段

各参建单位应按《合同法》及签订《建设工程合同》的有关规定行使各自职责。

建设单位应行使政府监督的职能，对项目建设的全过程进行计划、控制、监督、协调。

施工单位应建立以项目经理负责制的施工管理体系，做好施工组织设计，使每个施工项目的施工方案切合实际，按施工规范及施工操作规程的相关要求，明确施工管理人员的岗位和权限，按合同的要求做到按时按量按质完成工程施工任务，确保工程进度，实行计划用款。

监理单位建立以总监理工程师负责制的监理管理体系，正确履行自己的职责，按质量、进度、投资三大目标对工程进行控制。

设计单位应派驻设计代表，及时做好施工服务工作。

4) 养护管理

项目施工完成后，应做好项目交工、竣工验收工作，移交管理单位日常管养。

养护单位应对接养项目进行日常和定期的全线巡视，加强路面保洁、绿化修整，保持良好的路容路貌；加强构造物及附属工程的检查维修，以便了解掌握道路的运营、设施状况以及异常现象，及时采取相应的措施，提高道路的服务水平和使用寿命。

5.3.2 建设工期安排及实施计划

为加快项目的建设进度，早日发挥拟建道路对社会经济发展的促进作用，应对项目的前期工作及项目实施方案精心安排，确保项目能早日顺利竣工通车。结合凤翔街道路网情况及现状周边道路交通压力，建议本项目尽快实施建设。本项目建设初拟于2024年8月正式开工，2025年5月建成。

2024年6月～2024年7月 勘察设计阶段

2024年8月～2025年5月 施工建设阶段

5.3.3 施工安全管理措施

1) 道路限速

与本项目相交接的主要交叉口施工封闭阶段建议限速20km/h，其他通行状态阶段维持原道路限速。

2) 安全设施设置

(1) 隔离措施

道路施工时，为保证行车和施工的安全，必须将施工区和行车区进行隔离。道路施工临时交通组织推荐使用以下隔离设施：

△路栏：设在需要临时分隔车流，引导交通，保护施工现场设施和人员等场所周围或以前适当地点。

△施工围挡：一般采用彩钢板，主要用于施工区的封闭隔离。彩钢板颜色为蓝色和白色两种，彩钢板后附3*3角钢框架及支腿；围挡安装时要上下垂直，水平平顺，支腿采用膨胀螺栓与地面固定，并用条石或者沙袋夯实，板与板之间采用螺栓连接，保证整体稳固。

△注水交通隔离墩：俗称“水马”，采用高强度工程塑料“滚塑”一次成型。安置时向隔离墩内注入水，即可稳定，搬迁时排出水，便可轻松移动。在发生交通意外时，由于产生

弹性碰撞，隔离墩起到了吸收一部分冲击力的作用，而不是与冲撞体发生硬性撞击，因而大大提高了车辆和司乘人员的安全。在外观上其色彩明亮，无论白天黑夜都可以保证应有的警示作用。由于采用了高强度工程塑料，因此具备了强度高、不褪色、耐腐蚀、耐高温、耐严寒、耐日晒、耐雨淋等系列优点。其表面光滑流畅，因而又极易清洁。最重要的是该种隔离墩运输安装收回非常方便，可重复利用性强，非常适用于道路施工中将施工现场和道路行车隔离设施。

（2）夜间安全措施

为保证扩建工程施工段夜间交通安全，在工地地带应安放施工警告灯，提醒驾驶员注意安全。道路交通警示灯必须能够反映扩建施工作业区的轮廓，设置高度离地面 1.5m，间距为 30m；警示灯应至少发出自 150m 以外能清晰可见的连续、闪烁或旋转的红光。

道路交通警示灯可分为全方位警示灯和部分方位警示灯。警示灯闪光频率应为 45 次/min~75 次/min，闪光的亮暗时间比应为 1: 3~1: 0.8。发光强度应不低于 100cd。

（3）合理设置诱导标志

交通标志是保障车辆安全、畅通行驶的交通安全设施，其作用在于组织管理、引导交通的运行，向道路使用者提供运行路线及指路、指示、警告或禁令等信息。路面施工过程中，多采用临时交通标志，在完成某阶段任务后将其拆除。临时交通标志主要有指示标志、警告标志、禁令标志、施工标志以及可变信息情报板等。

5.3.4 施工期间交通组织设施设计

1) 临时标志

道路施工时，临时交通标志的设计与设置是保证道路在不封闭交通的情况下顺利完成道路建设的重要条件，是道路交通组织方案中重要的组成部分。因此，在临时交通标志的设计中，一定要根据道路施工中可能出现的各种施工组织和交通组织以及各种突发情况，制定不同的临时交通标志设置方案。同时从经济性、安全性出发，合理设计临时交通标志的版面和支撑方式，以充分发挥临时交通标志的有效功能，保障道路建设安全实施，减少车辆的错行、误行，使车辆安全、顺利地通过施工路段。

临时标志采用移动式 and 固定式两种类型。标志板宽度小于 2m 的标志主要采用固定式，大于 2m 的标志采用移动式。

临时交通标志版面采用 V 类反光膜。临时标志尺寸根据路段施工限速要求及《道路交通

标志标线》(GB 5768-2009)进行设计。标志版面采用国标图案，标志使用的所有材料均应符合有关材料规格，标志表面平整度应满足规定。

本项目需设置临时标志内容有限速标志、施工标志、警示标志等。

2) 临时标线

临时交通标线遵照《道路交通标志标线》(GB5768-2009)进行材料的选择和施工，临时标线材料采用耐磨性强、凝固快的热熔型涂料。

3) 其他临时安全设施

为保证道路施工和车辆的安全运行，在施工路段设置必要的临时安全设施：黄闪灯及 LED 箭头灯、施工围挡、路栏、水马等。

4) 协调管理

由于道路施工，在施工影响区域内运行的交通流已不再稳定，因此需要安排人员在道路施工期间对现场交通进行管理，如交警、交通协管员，同时配置交通清障设置用于管理交通。人员进入施工区时必须穿戴反光衣，注意安全。

5.3.5 工程管理和技术人员培训

为保证该项目的顺利实施，首先应加强项目管理。内容包括：项目管理：本项目作为一个限定工期、限定投资、限定质量的建设工程项目，推行项目管理的目的是在最合理的工期内，以经济的造价，谋求最高的质量；技术培训：因为地方道路推行项目管理和监理工程师制度的时间不长，其管理经验尚不成熟，为了保证工程质量，提高管理素质，针对本项目的特点，除进行常规工程技术人员培训外，还应对下列人员进行专门的培训：管理人员的培训、监理人员的培训、财务人员的培训、先进的监控、安全服务设施和施工机械设备的使用操作的培训等。

5.4 招标方案

根据国家招标投标法和地区有关管理办法，结合本项目性质及规模，本项目建议采用公开招标的形式。

5.4.1 相关规定

根据《中华人民共和国招标投标法》、《必须招标的工程项目规定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 16 号）、《广东省财政厅关于调整广东省政府采购限额标准的通知》等有关管理规定执行，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：

- 1）施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上；
- 2）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；
- 3）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。

5.4.2 项目招标的具体实施

本项目建设资金来源为财政资金和债券资金中统筹安排，根据国家、广东省及汕头市有关规定，针对招标范围和工程的具体情况，招标方式如下：

1）工程勘察、设计、施工、监理拟采用公开招标方式。通过公开招标，可以在较广的范围内择优选择信誉良好、技术过硬、具有专业特长及丰富经验的服务单位，以保证工程的质量和降低工程造价，提高工程项目的社会效益和影响。开标、评标的具体程序及控制环节严格依法进行。

2）施工阶段全过程造价控制、检验监测费及其他等：可采用政府采购方式择优选择信誉良好、技术过硬、具有专业特长及丰富经验的专业服务单位。

3）可行性研究报告、测量、物探、水土保持方案编制、水土保持监测、环境影响评价报告表、防洪影响评价、地质灾害危险性评估、社会稳定风险分析报告、施工图审查、招标代理服务等均低于 100 万元，择优选择信誉良好、技术过硬、具有专业特长及丰富经验的专业服务单位，拟采用直接委托方式。

项目招标基本情况见下表表 5.3-1。

表 5.3-1 招标基本情况表

建设工程名称：澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目 一市政道路基础设施（一期）工程								
招标内容名称	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	备注
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标		
勘察	√			√	√			
设计	√			√	√			
建筑工程	√			√	√			
安装工程	√			√	√			
监理	√			√	√			
设备								
重要材料								
其他							√	按政府规定办理相关手续
情况说明： 根据《广东省<实施中华人民共和国招标投标法>办法》、《必须招标的工程项目规定》（国家发展和改革委员会令第16号）、《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》（发改法规规〔2018〕843号）以及《广东省发展改革委关于贯彻落实《必须招标的工程项目规定》有关事宜的通知》（粤发改稽察〔2018〕266号文）等有关规定，本工程资金来源为财政资金及专项债，属于《必须招标的工程项目规定》规定的依法必须招标范围。 项目估算总投资 11705.79 万元，其中建设工程、设计、监理服务采用委托公开招标方式实施；同时其他投资必须按政府规定办理相关手续。 <div style="text-align: right;"> 建设单位盖章 年 月 日 </div>								

注：实际招投标方式以审批部门批复为准

第6章 海绵城市

6.1 总体目标

海绵城市是指通过加强城市规划建设管理，充分发挥建筑、道路、排水设施和绿地、水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式。海绵城市建设应遵循“生态优先、因地制宜、协调统筹、经济适用、安全美观”的原则，源头减排、过程控制、系统治理相协调，降低与修复城市开发建设对自然水循环的不利影响，有效改善城市生态环境、提升城市防灾减灾能力。

以习近平生态文明思想为指导，提高水资源保障能力，满足生产生活用水需求；提升高城市防灾能力与水平，消除城市积水内涝情况，保障人民生命财产安全；改善水环境，修复水生态，构建自然优美生态空间；解决老旧小区设施短板和环境问题，提升人民群众感受度与幸福感。在水安全保障、水生态提升、水环境治理、水资源涵养等方面实现规划目标，落实绿色高质量发展，建立安全、韧性、绿色、生态、集约、智慧、宜居的海绵城市。

《汕头市海绵城市专项规划（2021-2035 年）》的目标具体包括以下四个方面：系统建设海绵城市，修复人水和谐关系、补齐基础设施短板，提升排水系统效能、提高雨水资源利用，缓解城市缺水困扰、全面改善生态环境，增强人居生活品质。

6.1.1 年径流总量控制目标

根据《汕头市海绵城市建设项目“两证一书”实施细则（试行）》（汕自然资发【2023】75号）(详见附件)，新建、扩建类建设项目海绵城市强制指标参考取值表中，城市道路用地年径流总量控制率不做强制控制要求，可透水地面面积比例不低于 85%(人行道透水铺装率)。

项目采用容积法设计，即以径流总量控制为目标，控制地块内各低影响开发设施的设计调蓄容积之和，即总调蓄容积，一般不低于该地块“单位面积控制容积”的控制要求。

6.1.2 排水标准

雨水管渠设计重现期指标确定结合标准规范和上位规划、相关方案综合确定。雨水管渠设计重现期要求为：中心城区雨水管渠设计标准为 3 年一遇，非中心城区雨水管渠设计标准为 3 年一遇，中心城区重要地区（行政中心、交通枢纽、学校、医院和商业聚集区）雨水管渠设计标准为 5 年一遇，中心城区地下通道和下沉式广场雨水管渠设计标准为 30 年一遇。

本项目设计重现期采用 2 年。

6.1.3 防涝标准

城市内涝防治设计标准是指用于进行城镇内涝防治系统设计的暴雨重现期，使地面、道路等地区的积水深度不超过一定的标准。2025 年，汕头市中心城区内涝防治标准为 50 年一遇，其他区县内涝防治标准为 30 年一遇；2030 年，中心城区内涝防治标准为 50 年一遇，其他区县内涝防治标准为 30 年一遇；2035 年，中心城区内涝防治标准为 50 年一遇，其他区县内涝防治标准为 30 年一遇。

6.2 现状条件分析

秀水路现状为混凝土路面，局部为土路，秀川路、区间路部分为碎石路或土路，部分为鱼塘、农田、菜地、荒地等耕植地形，道路沿线地形地势较平坦。

道路沿线部分为村屋、厂房、农田，按规划线位会涉及到部分的拆迁量。

6.3 建设目标

根据《汕头市海绵城市建设项目“两证一书”实施细则（试行）》（汕自然资发【2023】75 号）(详见附件)，新建、扩建类建设项目海绵城市强制指标参考取值表中，城市道路用地年径流总量控制率不做强制控制要求，可透水地面面积比例不低于 85%（人行道透水铺装率）。确定本项目海绵城市建设目标指标为：

1.可透水面积比例:85%。

6.4 市政基础建设总体方案设计

6.4.1 设计原则

建设海绵城市，首先要扭转观念。传统城市建设模式，处处是硬化路面。每逢大雨，主要依靠管渠、泵站等“灰色”设施来排水，以“快速排除”和“末端集中”控制为主要规划设计理念，往往造成逢雨必涝，旱涝急转。根据《海绵城市建设技术指南》，城市建设将强调优先利用植草沟、雨水花园、下沉式绿地等“绿色”措施来组织排水，以“慢排缓释”和“源头分散”控制为主要规划设计理念。

海绵城市建设应遵循生态优先等原则，将自然途径与人工措施相结合，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。在海绵城市建设过程中，应统筹自然降水、地表水和地下水的系统性，协调给水、排水等水循环利用各环节，并考虑其复杂性和长期性。

6.4.2 设施功能比选

低影响开发设施往往具有补充地下水、集蓄利用、削减峰值流量及净化雨水等多个功能，可实现径流总量、径流峰值和径流污染等多个控制目标，因此应根据城市总规、专项规划及详规明确的控制目标，结合汇水区特征和设施的主要功能、经济性、适用性、景观效果等因素灵活选用低影响开发设施及其组合系统。

本项目拟选用透水铺装、生态树池、环保型雨水口等低影响开发设施作为径流控制和污染削减的主要设施。

表 6.4-1 低影响开发设施比选一览表

单项设施	功能					控制目标			处置方式		经济性		污染物去除率 (以SS计,%)	景观效果
	集蓄利用雨水	补充地下水	削减峰值流量	净化雨水	转输	径流总量	径流峰值	径流污染	分散	相对集中	建造费用	维护费用		
透水砖铺装	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	√	—	低	低	80-90	—
透水水泥混凝土	○	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	√	—	高	中	80-90	—
透水沥青混凝土	○	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	√	—	高	中	80-90	—
绿色屋顶	○	○	◎	◎	○	●	◎	◎	√	—	高	中	70-80	好
下凹式绿地	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	√	—	低	低	—	一般
简易型生物滞留设施	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	√	—	低	低	—	好
复杂型生物滞留设施	○	●	◎	●	○	●	◎	●	√	—	中	低	70-95	好
渗透塘	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	—	√	中	中	70-80	一般
渗井	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	√	√	低	低	—	—
湿塘	●	○	●	◎	○	●	●	◎	—	√	高	中	50-80	好
雨水湿地	●	○	●	●	○	●	●	●	√	√	高	中	50-80	好
蓄水池	●	○	◎	◎	○	●	◎	◎	—	√	高	中	80-90	—
雨水罐	●	○	◎	◎	○	●	◎	◎	√	—	低	低	80-90	—
调节塘	○	○	●	◎	○	○	●	◎	—	√	高	中	—	一般
调节池	○	○	●	○	○	○	●	○	—	√	高	中	—	—
转输型植草沟	◎	○	○	◎	●	◎	○	◎	√	—	低	低	35-90	一般
干式植草沟	○	●	○	◎	●	●	○	◎	√	—	低	低	35-90	好
湿式植草沟	○	○	○	●	●	○	○	●	√	—	中	低	—	好
渗管/渠	○	◎	○	○	●	◎	○	◎	√	—	中	中	35-70	—
植被缓冲带	○	○	○	●	—	○	○	●	√	—	低	低	50-75	一般

初期雨水弃流设施	◎	○	○	●	—	○	○	●	√	—	低	中	40-60	—
人工土壤渗滤	●	○	○	●	—	○	○	◎	—	√	高	中	75-95	好

注：1、●——强◎——较强○——弱或很小。

2、SS 去除率数据来自美国流域保护中心（Center For Watershed Protection, CWP）的研究数据。

6.4.3 LID 方案设计

1) 设计思路

本项目为市政道路工程，道路等级为有城市次干路和支路。海绵型道路横断面包含四个方面内容：路面铺装、道路绿化设施、路缘石和雨水口。结合本项目实际情况，可采用透水人行道、生态树池和环保型雨水口地等海绵元素。

2) LID 方案布局

（1）对有条件的区域通过路缘石开口，传输草沟引流等措施，将路面雨水收集至生态树池中消纳处理，再溢流排放入雨水管网；

（2）对无绿化区域或因道路坡度等问题，设置 LID 设施无法有效收集雨水区域，以常规排水为主，保障立交区域排水畅通安全。

（3）道路人行铺装采用透水砖铺装，非机动车道（与人行道共板时）采用透水铺装。

3) 径流系数控制

建设前综合径流系数计算公式如下：

$$\Psi_{(jsq)} = \frac{\sum(F_{\text{非可渗透}} \times \Psi_{\text{非可渗透}}) + \sum(F_{\text{可渗透}} \times \Psi_{\text{可渗透}}) + \sum(F_{\text{绿地}} \times \Psi_{\text{绿地}})}{S_{\text{建设用地}}}$$

结合现状道路主要为土路和混凝土路面为主，建设前综合径流系数计算结果如下：

综合雨量径流系数计算（按拟改造前设下垫面计算）			
下垫面类型	编号	面积（m ² ）	综合雨量径流系数取值
混凝土或沥青路面及广场	1	6252	0.89
非铺砌的土路面	2	47063.8	0.29
合计	3	53315.8	-
径流系数	= (A1×B1+A2×B2)/A3=0.36		

表 6.4-2 改造后的综合雨量径流系数

综合雨量径流系数计算（按拟改造后设下垫面计算）			
下垫面类型	编号	面积（m ² ）	综合雨量径流系数取值

综合雨量径流系数计算（按拟改造后设下垫面计算）			
生态树池	1	700	0.15
透水铺装地面	2	9857.2	0.25
沥青路面	3	38895.9	0.89
透水沥青路面	4	3862.6	0.25
合计	5	53315.8	-
径流系数	$= (A1 \times B1 + A2 \times B2 + A3 \times B3 + A4 \times B4 + A5 \times B5 + A6 \times B6) / A7 = 0.72$		

综合上述计算并结合建设前主要为混凝土和土路为主，建设后为市政道路沥青及人行道铺装为主等实际情况，建成后相同设计重现期的径流量大于建设前径流量，本次设计通过生态树池、环保型雨水口和透水铺装等海绵城市措施，已满足相关文件要求。

4) 年径流总量控制

(1) 年径流总量控制率及对应设计降雨量

通过对汕头市气象局提供的 1991-2020 年近 30 年逐日降水量资料（不包括降雪），将日降雨量由小到大进行排序（扣除 $\leq 2\text{mm}$ 的降雨事件），统计分析得出汕头市年径流总量控制率与设计降雨量之间的关系，并以此作为海绵城市规划、建设和管理的控制性指标。

表 6.4-3 年径流总量控制率对应设计降雨量

年径流总量控制率	40%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%
设计降雨量(mm)	10.9	18.5	21.94	25.78	30.34	35.78	42.95	52.81	67.99

(2) 调蓄容积计算

依据划分的汇水分区图及每个汇水分区的下垫面情况，利用容积法（详见《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》P49，第四章，第八节，2.1 容积法）计算汇水分区设计调蓄容积。计算公式如下：

$$V1=10H\phi F;$$

式中：V1——设计调蓄容积， m^3 ；

H——设计降雨量，mm；

ϕ ——综合雨量径流系数（改造后为 0.7359）

F——汇水面积， hm^2 。

(3) 本项目海绵设施调蓄容积计算

本项目汇水分区道路边绿化带采用生态树池，人行道及非机动车道均采用透水路面，雨水口采用环保截污型雨水口。

1) 设施具备的滞蓄能力按下式计算:

$$V1=0.001Ah$$

A——设施面积, m²;

h——设施滞蓄空间, 包括设施顶部和内部滞蓄空间, mm。

2) 生态树池调蓄容积 V_s 计算方式如下:

$$V_s=V-W$$

式中: V_s ——渗透设施的有效调蓄容积, 包括设施顶部和结构内部蓄水空间的容积, m³;

V——渗透设施进水量, m³, 参照“容积法”计算;

W——渗透量, m³。

$$W=\alpha KJA t$$

式中: W——渗透量 (m³);

α ——综合安全系数, 一般可取 0.5-0.8;

K——土壤渗透系数 (m/s);

J——水力坡降, 一般可取 $J=1.0$;

A——有效渗透面积 (m²);

t——渗透时间 (s), 按 24h 计。

3) 环保截污型雨水口蓄水量 VY 计算方式如下:

$$VY=hXA$$

式中: hX ——雨水口有效蓄水深度, m;

A——雨水口蓄水面积, m²。

表 6.4-4 汇水分区调蓄容积表

序号	单项设施	设施平面 面积, $A(m^2)$	顶部下凹式蓄水层		结构层 (或种植土及砾石层部分)			调蓄容积 $V (m^3)$
			下凹深度, $d_p(m)$	有效利用空间 系数	总厚度 d 或 $d_z(m)$	平均孔隙率, n	渗透系数, $k(m/h)$	
1	环保型雨水口	124	0.3	1	-	-	-	37.2
2	生态树池	700	0.10	0.9	0.30	0.40	0.00024	143.7
3	路侧带透水铺装	9857.2	0	0	0.35	0.09	0.00	310.5
	合计	10681.2						491.5

经核算, 本项目改造改造后实际调蓄容积 $491.5m^3$, 项目内部海绵城市设施实际可控制 $491.5/53315.8/0.72*1000=12.8mm(24h)$ 的设计降雨量的设计降雨量, 年径流总量控制率 42%, 大于 40%, 且满足相关要求。

4) 年径流污染削减

径流污染控制是汕头海绵城市建设的重要目标之一，既要控制分流制径流污染物总量，也要控制合流制溢流的频次和污染物总量。

结合汕头各区城市水环境质量要求、径流污染特征等确定径流污染综合控制目标和具体指标(如合流制溢流频率控制目标)，其中污染物指标可采用悬浮物(SS)、化学需氧量(COD)、总氮(TN)、总磷(TP)等。

城市径流污染物中，SS 往往与其他污染物指标具有一定的相关性，因此，一般可采用 SS 作为径流污染物控制指标，即年径流污染物削减率（以 SS 计）。低影响开发雨水系统的年径流污染物削减率一般可达到 40%-60%。年径流污染物削减率可用下述方法进行计算：

年径流污染物削减率（以 SS 计）=年径流总量控制率×低影响开发设施对 SS 的平均去除率。

城市或开发区域年径流污染物削减率，可通过不同区域、地块的年径流污染物削减率经年径流总量（年均降雨量×综合雨量径流系数×汇水面积）加权平均计算得出。

考虑到径流污染物变化的随机性和复杂性，径流污染控制目标一般也通过径流总量控制来实现，并结合径流雨水中污染物的平均浓度和低影响开发设施的污染物去除率确定。

不同设施污染物去除率可按下表取值：

表 6.4-5 低影响开发设施年径流污染物削减率一览表

单项设施	年径流污染物削减率（以 SS 计，%）	单项设施	年径流污染物削减率（以 SS 计，%）
透水砖铺装	80-90	蓄水池	80-90
透水水泥混凝土	80-90	雨水罐	80-90
透水沥青混凝土	80-90	转输型植草沟	35-90
绿色屋顶	70-80	干式植草沟	35-90
下凹式绿地	—	湿式植草沟	—
简易型生物滞留设施	—	渗管/渠	35-70
复杂型生物滞留设施	70-95	植被缓冲带	50-75
湿塘	50-80	初期雨水弃流设施	40-60
人工土壤渗滤	75-95		

本项目采用了透水铺装、透水混凝土、生态树池和环保型雨水口四种海绵城市设计元素，其对 SS 的平均去除率约 85%，因此，SS 总量去除率 $42\% \times 85\% = 35.7\%$

6.5 雨水管渠设计

1) 雨水量计算公式

根据《室外排水设计标准》（GB50014—2021），规划雨水量按目前我国普遍采用的公式计算，即：

$$Q=q*\Psi*F$$

式中：Q——雨水设计流量（L/s）；

q——设计暴雨强度（L/s·hm²）；

Ψ——径流系数；

F——汇水面积（hm²）。

其中，设计暴雨强度根据设计重现期 P 和设计降雨历时 t 确定。

2) 设计重现期

根据《室外排水设计标准》（GB50014—2021）规定，在同一排水系统中可采用同一重现期，重现期一般选用 3~5a，重要干道、重要地区或短期积水即能引起较严重后果的地区，一般选用 5~10a。

根据《汕头市海绵城市专项规划（2021-2035 年）(征求意见稿)》，本项目位于澄海区 VI-17 区域要求及道路相关控制规划，本工程重现期统一采用 P=2a。

3) 降雨历时

按地面降水时间采用 0.8~1.0m/s 的雨水径流流速估算，根据《室外排水设计标准》（GB 50014—2021）地面降水时间 t₁ 一般采用 5~15min。本工程地面降水时间 t₁，按 10min 计算。

6.6 排涝除险系统设计

城市内涝防治设计标准是指用于进行城镇内涝防治系统设计的暴雨重现期，使地面、道路等地区的积水深度不超过一定的标准。2025 年，汕头市中心城区内涝防治标准为 50 年一遇，其他区县内涝防治标准为 30 年一遇；2030 年，中心城区内涝防治标准为 50 年一遇，其他区县内涝防治标准为 30 年一遇；2035 年，中心城区内涝防治标准为 50 年一遇，其他区县内涝防治标准为 30 年一遇。

本项目管渠系统均依据或不低于相关控规及市政专项规划完成，因此内涝防治标准可达到三十年一遇标准，满足项目需求。

6.7 人行道可透水铺装率

本项目人行道及非机动车道均采用透水铺装，路面结构层详见道路专业透水铺装大样图。

人行道及非机动车道面积为 14419.8m²，采用透水铺装面积为 9857.2 m²，人行道可透水铺装率为 93.3%。大于 85%，达标。

6.8 道路纵断面对 LID 设施的影响分析

本项目道路纵段较为平缓，坡度一般不超过为 0.6%，经核查，路面雨水的流速不会对对 LID 设施产生不利影响，满足城镇内涝防治技术规范中对源头减排设施（LID 设施）设计的要求。

6.9 海绵城市建设目标表

根据《汕头市海绵城市建设专项规划(2017-2030 年)》、《汕头市海绵城市建设技术导则及图集》和《汕头市海绵城市道路规划设计导则》，结合相关上位规划、项目定位及对项目现状的解读，城市道路的年径流总量控制率原则上不宜低于 60%，考虑在所给的海绵指标中做出相应调整，将年径流总量控制率取为 40%。

确定本项目海绵城市建设目标指标为：

表 6.9-1 本项目海绵城市建设目标

指标类型	序号	指标名称	目标值	项目情况		
控制性目标	1	年径流总量控制率 对应降雨量	-	用地类型	新建或改建	排水分区
	2	年径流污染削减率	-	道路	新建	2
	3	雨水管渠设计标准	3 年一遇			
	4	可透水地面面积比例 (人行道透水铺装率)	85%			

表 6.9-2 海绵城市专项方案自评表

指标				备注
年径流总量控制率 (%)		-		
对应降雨量 (mm)		-		
汇水分区个数		2		
市政排水分区个数		2		
综合雨量 径流系数 计算	下垫面类型	面积 (m ²)	雨量径流系数	
	硬质屋顶			
	绿色屋顶			
	硬质路面	38895.9	0.89	

指标				备注
	透水路面	13719.9	0.25	
	绿化	700	0.15	
	水体			
	合计	53315.8	0.72	
需要控制雨量 (m ³)		-		
具有调蓄容积设施统计	设施名称	规模	调蓄容积 (m ³)	
	环保型雨水口	124	37.2	
	生态树池及渠化岛	700	143.7	
	路侧带透水铺装	9857.2	310.5	
	总计	10681.2	491.5	
综合自评	控制性目标评价	目标值	完成值	
	年径流总量控制率 (%)	-	42%	
	年径流污染削减率 (%)	-	35.7%	
	可透水地面面积比例 (人行道透水铺装率) (%)	85%	100%	

6.10 设施节点设计

1) 透水铺装

路面与停车场、广场的地面雨水径流量较大，因此可以减少中心城区地面硬化率，提高地面的渗透能力，如在人行道和停车场上铺设透水方砖。道路路面采用透水性材料，增加入渗量，减低暴雨径流流速和流量，减少地表径流。



表 6.10-1 透水地面

（2）生态植草沟

生态植草沟是一种利用植被截流、土壤渗透原理截流和净化小流量的径流雨水的渗透措施。生态植草沟的构造比较简单，为横切面呈三角形或梯形的带状下凹绿地，主要是利用天然的地形分布截流和输送雨水。适用于道路两旁绿化隔离带等狭长地带。虽为带状转输雨水措施，但植草沟的宽度并无硬性规定，亦可设计为绿地形式，成为集休闲绿化、转输渗留于一身的多功能区域。



表 6.10-2 生态植草沟

（3）生物滞留系统

雨水花园、生态滞留区是一种生物滞留设施，可作为地表水流、屋面径流的缓冲器，有助于减少由暴雨所带来的降水。



图 6.10-3 雨水花园



图 6.10-4 路边生物滞留设施



图 6.10-5 生态滞留区

（4）生态树池

树池下方设置透水材料。雨水流入树池后经过适当滞留，进而下渗，同时净化，然后排至下方穿孔收集管排至附近雨水管道。



图 6.10-6 生态树池

（5）海绵城市的措施做法

本工程雨水低影响开发利用措施根据《城市道路与开放空间低影响开发雨水设施》（15MR105）、并参照《汕头市海绵城市建设技术导则及图集》和《汕头市海绵城市道路规划设计导则》进行设计，主要从透水铺装人行道、非机动车道透水沥青、下沉式绿化、生态树池以及环保型雨水口方面进行设计，具体示意图如下：

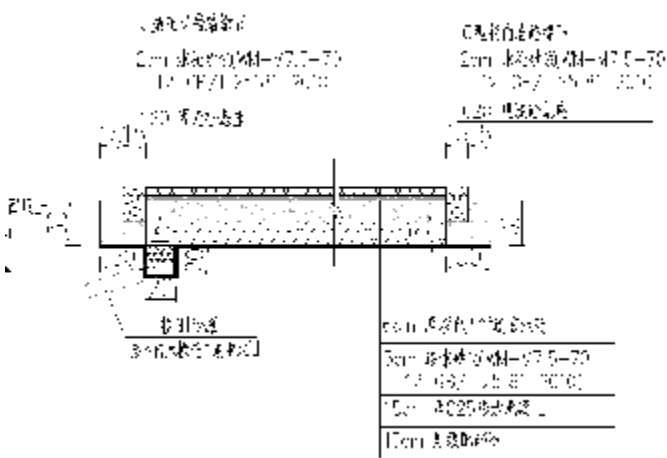


图 6.10-7 透水铺装示意图

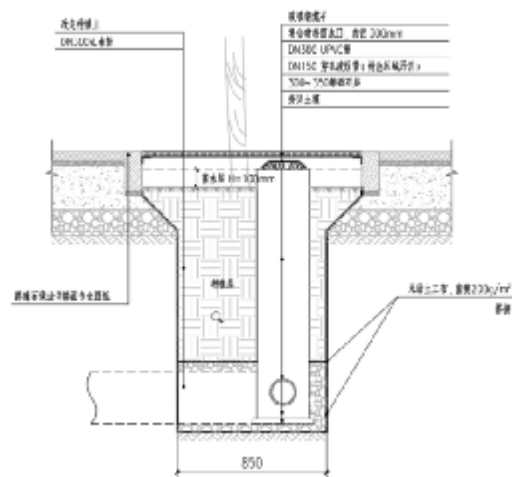


图 6.10-8 生态树池断面示意图

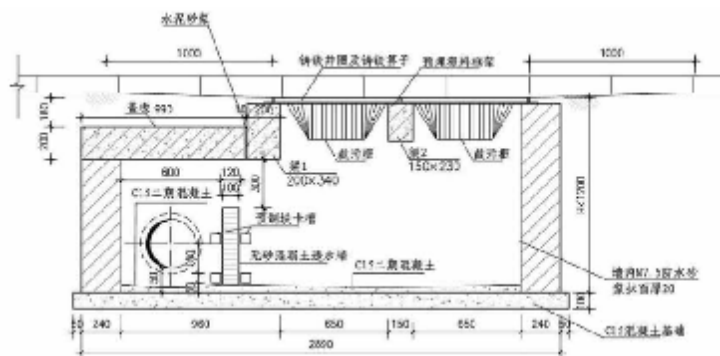


图 6.10-9 环保型雨水口

第7章 项目运营方案

7.1 运营模式选择

本项目为非经营性城市道路，项目包含三个路段，即秀川路（凤东路-区间路）、区间路（凤翔路-规划路）、秀水路（海靖路-金鸿公路）。其中秀川路、秀水路为城市次干路，区间路为城市支路，均属于凤翔街道。

本项目由汕头市澄海区城市管理和综合执法局负责组织及运营管理，从目前道路服务设施运营管理模式，大体分为行业部门自管，行业部门委托第三方运营管理和行业部门与其他单位共同运营管理三种模式，通过对已开放道路服务设施的调查，自管为主要模式，占比达83.85%，委托运营管理占比达10.82%，共同运营管理占比达5.33%。故此本项目推荐采用行业部门自主运营管理的模式。

7.2 运营组织方案

7.2.1 项目组织机构设置方案

本项目由汕头市澄海区城市管理和综合执法局负责组织及运营管理，安排养护任务给辖区内的养护所，负责项目的日常养护、管理工作，维护道路路产路权和设施；负责管养道路的安全生产、道路交通战备和应急管理有关工作。

7.2.2 项目运营管理措施

1) 理顺各级事权责任及工作机制

落实道路管理机构人员经费纳入地方财政预算，解决市县履行事权及支出责任不到位的问题，理顺新调增道路的养护管理职责，形成分工合理、运行顺畅的工作机制，确保道路养护的长期稳定和可持续发展。

2) 依据现行制度体系及标准规范

宣传、贯彻、执行国家和省、市关于道路建设、养护的方针政策、法律法规和技术标准规范；参与拟订全市道路行业建设、养护政策法规和技术标准规范。

3) 加快道路养护信息化建设

(1) 整合优化信息系统资源。

(2) 加强信息化运行管理。

4) 全面推行养护科学决策

- （1）提升道路养护科学决策水平；
- （2）加强道路技术状况检测监测；
- （3）加强养护工程项目库管理；
- （4）加强道路全寿命周期管理。

5）多措并举提升路面技术状况

（1）进一步加强道路日常养护。细化日常养护工作，定期开展养护巡查。坚持治早、治小，及时修补局部病害，减缓道路技术状况衰减速率，提高道路技术状况维持能力，延长道路使用寿命，提升养护资金使用效益。

（2）强化常态化预防养护。正确认识道路技术状况衰变规律和预防养护的必要性，推动道路养护理念和方式从被动修复向主动预防转变。结合项目所在地区实际情况，以降低道路全寿命周期养护成本、维持道路良好使用状况为原则，科学把握预防养护时机，强化预防养护效果跟踪评价，积极推广适合省情的预防养护技术，提高道路养护的经济社会效益。

（3）加强对中次差等路段的处治。全面梳理现有路面技术状况指数（PQI），分段进行整治。针对重点路段推进“整条、整段”整治，尽快整体提升道路路况水平。

7.2.3 项目日常管理方案

1）养护管理：进行日常和定期的全线巡视，以便了解道路的运营、设施状况以及异常现象，及时采取相应的措施。整饰路容，保证道路的清洁，提高沿线绿化水平，保持良好景观；路面修整，构造物及附属工程的维修；养护改善工作，除对灾害进行复原工程外，还应对由于交通量的增加而提高道路使用质量的补强工程，以及其它规模较大的改善工程。

2）交通管理：通过日常的交通巡逻，发现交通事故、违章停车和驾驶等阻塞交通的异常现象，发现道路构造物的损坏部位和程度，以便及时排除交通障碍、对故障车辆等提供路边援助、对违章车辆进行查然和对违章司机的教育。准确而迅速地收集资料，经分析整理后，通过通讯监控系统，汇集于信息中心处理，并发布指令。

3）消防、急救：对道路上发生的事故、火灾等，通过监控设备、路边紧急电话或巡逻车的无线联络，依靠自备人员和设备或就近的消防、医务部门及时进行处理和救护。

4）培训保障：道路运营是一项集计划性、科学性、技术性为一体的综合性工作，为保证项目的正常运行和保障行车安全，充分发挥社会效益，应有针对性的对项目运营期日常养护、信息监测与发布、综合调度等相关人员进行培训。除进行常规的工程技术培训外，还应加强

对新技术应用、新设备实操的培训。通过培训提高综合管理能力的专业技术水平，以达到提高全体工作人员的综合素质。各种培训工作必须严格实行，制定完善的组织、执行制度，并在经过考核、评定合格者，才给予上岗资格，为创造优质工程作好铺垫，这种培训应贯穿项目全生命周期。

7.3 安全保障方案

7.3.1 安全管理体系

1) 安全生产考核制度

各级安全生产管理人員和岗位工人都必須制订本岗位本工种的安全生产责任制

安全生产责任制必須对各级负责人、各职能部门以及各类施工人員在管理和施工过程中，应当承担的责任作出明确的规定：

对各级安全生产责任制必須每月进行一次考核，对考核结果要有记录：

对具备下列条件之一的，在落实安全生产责任制中成绩突出者，应当给予奖励

• 认真贯彻执行国家安全生产方针政策、法规和企业安全生产责任，安全生产和文明施工取得显著成绩的；

- 提出合理化建议或技术革新项目，明显改善作业环境和提高工作效率的；
- 防止和避免重大伤亡事故或在事故抢救中有功的；
- 及时制止违章指挥或违章作业，避免重大伤亡事故发生的；
- 在安全文明生产中有突出贡献的；
- 受到各级、各部门或新闻媒体通报表扬的；

对不能认真落实安全生产责任制，有下列情形之一，经教育不改的给予处罚

- 违章作业或违章指挥造成事故的；
- 玩忽职守，违反安全生产责任制度造成事故的；
- 发现有事故隐患，既不采取措施，又不及时报告而发生事故的；
- 发生事故后破坏现场，隐瞒不报、虚报、拖延报告时间的；
- 对批评或者制止违章作业、违章指挥的人员进行打击报复的；
- 对上级或公司运营管理部下达的隐患整改要求执行不力，或拒绝整改而造事故的；
- 对设备带病运行或没有防护装置造成事故的；
- 对国家安全生产法律，法令不能认真贯彻执行；

- 发生事故后不积极抢救或事故后不吸取教训，致使同类事故重复发生的；
- 受到各级部门或新闻媒体曝光的。

2) 安全技术交底制度

项目进入运营之前由项目公司组织进行安全技术交底工作，对工程项目可能存在的安全问题进行说明。

分部分项工程施工前应由管养单位项目负责人对作业班组进行专项安全技术交底，并履行签字手续，安全技术交底一式三份：底人、工地安全员、受交底人各一份。

采用新工艺、新技术、新设备、新方法及本工种工序交接，都要进行相应的安全技术交底，提出安全技术操作要求。

管养单位项目负责人对各类安全技术交底须深入现场并有针对性的交底内容，写出书面材料保存。

安全技术交底必须定期或不定期的分工种、分项目、分施工部位进行。

各班组每天要根据施工工艺要求和作业环境及人员进行有针对性的安全检查技术交底，做好记录。

各种机械设备在使用前，技术负责人必须对机械设备操作人员进行安全技术交底，并做好记录。

3) 安全生产检查制度

为强化安全生产管理，认真落实安全生产法律法规、规范标准，确保施工安根据项目特点制订项目安全生产检查制度。

项目公司运营管理部每月对管养项目进行一次安全检查，并进行认真评分:查出的安全隐患，严格按“三定”原则跟踪整改，直至消除隐患。

对施工现场的所有安全设施和劳动防护用品，由运营管理部检查合格后方可使用。

管养单位在进行安全检查时，发现安全隐患一定要下发《隐患整改通知单》，并限期消除安全隐患。

针对气候特点(如冬季、暑季、雨季、风季等)可能给施工生产带来安全危害的，运营管理部要制订方案并随时进行检查。

4) 安全教育培训制度

管养作业人员必须经过安全岗位培训，每年接受安全专业技术业务培训，管养单位管理

人员必须经过安全岗位培训。

7.3.2 安全防范措施

1) 明确责任，规范制度。运营单位明确养护、路政、信息、安全、隧道管理等各个部门的安全责任，养护单位明确项目部、劳务队伍、作业人员各层级、各岗位安全职责。制度方面，明确养护作业在保洁、设施维修、绿化苗木修剪、边坡整修等不同情况下人员自身安全防护、作业现场组织及布控等安全标准，完善安全操作规程、专项应急预案和现场处置方案。

2) 择优选择合作方，加大考核力度。

一是运营单位在养护项目招标文件和合同条款中尽量明确安全生产目标和安全管理要求，选择管理力量强、安全记录好的养护单位合作；养护项目部选择的分包队伍也要尽量具有安全生产许可证和相应资质证件。

二是对合作单位定期进行安全考核，考核成绩与物质奖惩挂钩。运营单位定期对养护项目部开展安全考核，考核内容既包括现场人员安全防护、安全作业区布设、设备操作等现场情况，也包括人员、设备、物资、费用投入和管理情况，将考核结果和计量支付相挂钩；养护项目部同样对劳务队伍、项目现场作业人员定期进行考评奖罚。

3) 加强教育培训，提高现场人员安全意识。运营单位监督养护项目部认真组织开展作业人员的安全教育培训和技术交底，提升作业人员的安全意识和安全技能，重点加强养护作业车辆驾驶员、特种作业人员、交通引导人员的培训；在较大养护工区、项目部设置安全总监，专职负责安全管理。

4) 建立基于人工智能的养护工程安全防护与预警系统。

针对难以用传统技术手段解决的内部人员违章行为监控问题，通过人工智能结合物联网与大数据的技术加以解决。

对道路养护过程中需检测区域进行抓取视频影像，实时分析视频画面中是否出现有施工人员出现未佩戴安全帽、高空作业未使用安全带、未穿戴反光服等违反安全管理规定的行为和操作。

识别危险区域，智能监测是否出现违规穿越行为。

利用智能检测仪空中拍摄并检测交通锥的长度和密度。

针对违规行为系统会立即发出警报蜂鸣声提醒，管理人员根据监测情况进一步采取措施。

在外部通行车辆违规侵入作业区时，系统快速智能识别并第一时间进行语音报警，同时闪烁警示灯，提醒现场施工人员。

7.3.3 安全应急管理

1) 工作目标

有效预防、及时控制和妥善处置有可能发生的各类突发事件，形成指挥统一、决策科学、保障有力、行动高效的应急管理体系，协助配合相关部门控制事态发展，使负面影响和损失减少到最低程度，做好事后清理、抢修工作，尽快恢复设施的正常运行和公共次序的稳定。

2) 基本原则

处理突发事件要以减少损失为主要原则，针对不同性质的事件采用不同方法围绕维护市民和工人的生命安全，有条不紊地开展应急工作。

3) 组织机构

养护突发事件应急工作小组，负责养护范围突发事件应急工作和传达上级的命令，监测设施状况和做好养护工作，上报养护范围内的险情、灾情，组织实施抢险工作。

4) 预案实施

突发事件应急预案，由公司统一指挥，项目部具体实施。养护范围发生突发事件后，启动应急预案，及时组织和实施应急抢险行动。

7.4 绩效管理方案

本项目通车后，绩效管理方案以汕头市澄海区城市管理和综合执法局相关规定为准。

第8章 项目投融资与财务方案

8.1 投资估算

8.1.1 编制依据

Ø 中国国际工程咨询公司咨经[1998]11 号《关于印发经济评估方法的通知》，中国国际工程咨询公司《投资项目经济咨询指南》；

Ø 国家住房和城乡建设部发布的《市政工程设计概算编制办法》（建标[2011]1 号）；

Ø 《建设项目投资估算编审规程》（CECA/GC 1-2015）；

Ø 中国建设工程造价管理协会《建设项目总投资组成及其他费用规定》；

Ø 国家计委《关于工程建设其他项目划分暂行规定》、《关于改进建筑安装工程费用项目划分的若干规定》；

Ø 《财政部关于印发〈基本建设项目建设成本管理规定〉的通知》（财建[2016]504 号）；

Ø 广东省物价局、广东省财政厅《关于调低城市基础设施配套费标准的通知》（粤价[2003]160 号）；

Ø 汕头市财政局、汕头市规划局《关于收取城市基础设施配套费有关问题的通知》（2018）73 号文；

Ø 国家计委、国家环保总局“关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知”（计价格[2002]125 号）；

Ø 国家计委《关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格[1999]1283 号）；

Ø 国家计委、建设部《关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格[2002]10 号）；

Ø 中国工程咨询协会《关于工程咨询服务（境内）人工成本要素信息调查情况的通报》（中咨协政[2015]46 号）；

Ø 《广东省建设工程计价依据（2018）》有关事项的通知及汕住建通[2019]91 号文件；

Ø 《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格[2011]534 号）；

Ø 国家发改委《建设工程监理与相关服务收费标准》（发改价格[2007]670 号）；

Ø 广东省物价局发布的《关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》（粤价函

[2011]742 号)；

Ø 国家计委计价格[2002]1980 号《国家计委关于印发〈招标代理服务收费管理暂行办法〉的通知》；

Ø 广东省建筑信息模型（BIM）技术应用费用计价参考依据（2019 年修正版）；

Ø 《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2013)；

Ø 广东省住房和城乡建设厅《广东省建设工程计价通则》（2010）、《广东省建筑与装饰工程综合定额》（2018）、《广东省安装工程综合定额》（2018）、《广东省市政工程综合定额》（2018）和《广东省园林绿化工程综合定额》（2018）；

Ø 财政部、国家税务总局《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》（财税[2016]36 号）；

Ø 《广东省住房和城乡建设厅关于营业税改征增值税后调整广东省建设工程计价依据的通知》（粤建市函〔2016〕1113 号）；

Ø 《关于执行营改增后建设工程计价依据有关事项的通知》（汕建价[2016]2 号）；

Ø 《广东省住房和城乡建设厅关于调整广东省建设工程计价依据增值税税率的通知》（粤建市函〔2018〕898 号）；

Ø 《关于建设工程施工扬尘污染防治措施和用工实名管理费用计价有关事项的通知》（粤建标函〔2018〕106 号）；

Ø 本报告所确定的工程技术方案和工程量；

Ø 当地现行取费等有关规定；

Ø 国家规定的相关法律、法规等。

8.1.2 取费依据

1) 人工工资

人工费按汕住建通[2019]91 号文件“贯彻执行《广东省建设工程计价依据（2018）》有关事项的通知”，人工费调整系数按每季度公布的调整系数调整。

2) 主要材料价格

分部分项工程综合单价参考澄海区相似项目。

3) 工程建设其他费用

(1) 土地使用及拆迁补偿费：参考汕头市人民政府发布《汕头市人民政府关于公布实施

征收农用地片区综合地价的公告》（汕府〔2021〕19号）文，暂按27万/亩计算；地上附着物和青苗补偿费：参考汕头市人民政府发布《汕头市人民政府关于公布汕头经济特区征地补偿安置费用标准的通知》（汕府〔2018〕5号）计算。

（2）项目建设管理费（建设单位管理费）：参考《基本建设项目建设成本管理规定》（财建〔2016〕504号）计算。计算依据详见财建〔2016〕504号文。

（3）城市基础设施配套费：参考粤价〔2003〕160号、汕市财综〔2024〕15号文计取，取工程费用的4%计算。

（4）前期咨询费：参考《国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》计价格〔1999〕1283号及《广东省物价局、广东省计划委员会转发国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（粤价〔2000〕8号）计算，下浮30%。

（5）社会稳定风险评估费用：参考沪发改投〔2012〕130号文计算，下浮30%。

（6）环境影响评价费：参考《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格〔2002〕125号）计算，下浮30%。

（7）水土保持方案编制费、水土保持监测及验收费：参照《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定2017》，保监〔2005〕22号文计算，下浮30%。

（8）道路修建性详细规划：参考广东省城市规划收费标准的建议（行业指导价）2003年10月计算，下浮30%。

（9）防洪影响评价费：参照湖南省河道管理范围内建设项目防洪影响咨询服务费计列的指导意见计算，下浮30%。

（10）工程勘察费：本项目参考建标〔2011〕1号文，工程勘察费按工程费用的1.1%计算，下浮30%。

（11）工程设计费：参考国家发展和改革委员会、建设部发布的《工程设计收费标准》（计价格〔2002〕10号）计算，下浮30%。

（12）施工图审查费：参考国家发展和改革委员会文件《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格〔2011〕534号）计算。

（13）工程监理费：参考《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670号）计算，下浮30%。

（14）场地准备及临时设施费：参考国家住房和城乡建设部发布的《市政工程设计概算

编制办法》（建标[2011]1号）按工程费用的1.0%计算。

（15）检验监测费及其他：广东省建设工程概算编制办法2014，按工程费用1%计算，下浮30%。

（16）工程保险费：参考国家住房和城乡建设部发布的《市政工程设计概算编制办法》（建标[2011]1号），按工程费用的0.45%计算。

（17）招标代理费：参考国家计委发布的《招标代理服务收费管理暂行办法》（计价格[2002]1980号）计算，下浮30%。

（18）工程造价咨询费：参考（粤价函[2011]742号）计算，下浮30%。

4）预备费

预备费为基本预备费，基本预备费按工程费用、工程建设其他费用两项之和的5%计算。

8.1.3 工程投资

本项目拟建三条市政道路：秀川路、区间路、秀水路，道路总长度为1.77km。建设投资11705.79万元，其中第一部分工程费用8618.98万元、第二部分工程建设其他费用2529.39万元、第三部分预备费557.42万元

表 8.1-1 总估算表

序号	工程或费用名称	估算				备注
		单位	数量	单位价值 /万元	合计/万元	
一	第一部分工程费用	km	1.77	4863.5	8618.98	
（一）	秀川路	km	0.54	5154.8	2784.85	
（二）	区间路	km	0.52	4769.5	2490.37	
（三）	秀水路	km	0.71	4710.8	3343.75	
二	第二部分工程建设其他费				2529.39	
1	征地费用	亩	34	27.0	919.08	按27万元/亩计算，秀川路、区间路已征不计算
2	拆除建筑物费用	m ²	3550.23	0.08	288.60	
3	项目建设管理费			143.5	143.55	财建[2016]504号

序号	工程或费用名称	估算				备注
		单位	数量	单位价值 /万元	合计/万元	
4	城市基础设施配套费			344.8	344.76	汕市财综 (2018) 73 号
5	前期咨询费			32.4	32.44	
5.1	编制项目建议书			8.8	8.81	参照计价格 [1999]1283, 下 浮 30%
5.2	可行性研究报告编制费			17.6	17.63	参照计价格 [1999]1283, 下 浮 30%
5.3	可行性研究报告评审费			6.0	6.00	参照计价格 [1999]1283, 下 浮 30%
6	专项评价（估）费			116.1	116.05	
6.1	社会稳定风险评估报告编制费			5.4	5.40	沪发改投 (2012) 130 号 文，参照适用， 下浮 30%
6.2	社会稳定风险评估报告评审费			3.6	3.57	沪发改投 (2012) 130 号 文，参照适用， 下浮 30%
6.3	环境影响评价报告编制费			8.9	8.91	参照计价格 [2002]125 号 文，下浮 30%
6.4	水土保持方案编制费			21.8	21.79	参照《广东省水 利水电工程设 计概（估）算编 制规定 2017》， 下浮 30%
6.5	水土保持监测			19.1	19.07	参照《广东省水 利水电工程设 计概（估）算编 制规定 2017》， 下浮 30%
6.6	水土保持设施施工验收技 术评估报告编制费			11.05	11.05	保监[2005]22 号文，下浮 30%
6.7	道路修建性详细规划			11.8	11.76	参考广东省城 市规划收费标

序号	工程或费用名称	估算				备注
		单位	数量	单位价值 /万元	合计/万元	
						准的建议（行业指导价）2003年10月，下浮30%
6.8	防洪影响评价费			10.5	10.50	暂估，下浮30%
6.9	地质灾害危险性评估报告			12.0	12.00	暂估，下浮30%
6.10	地震安全性评价费			12.0	12.00	暂估，下浮30%
7	工程勘察费			72.4	72.37	参照计价格[2002]10号、建标[2011]1号文按工程费用的1.1%计算，下浮30%
7.1	初勘			29.9	29.86	
7.2	详勘			36.5	36.50	
7.3	物探费用			6.0	6.00	暂估，下浮30%
8	工程设计费			186.7	186.68	参照计价格[2002]10号文计算，下浮30%
8.1	初步设计			84.0	84.01	
8.2	施工图设计			102.7	102.67	
9	施工图审查费			16.8	16.84	发改价格[2011]534号文按勘察设计费的6.5%计算
10	建设工程监理费			134.8	134.85	发改价格[2007]670号文，下浮30%
11	场地准备及临时设施费			86.2	86.19	建标[2011]1号文
12	检验监测费			60.3	60.33	广东省建设工

序号	工程或费用名称	估算				备注
		单位	数量	单位价值 /万元	合计/万元	
						程概算编制办法 2014，按工程费用 1%计算，下浮 30%
13	工程保险费			38.8	38.79	建标[2011]1号文按工程费用 0.45%计算
14	招标代理服务费			22.2	22.23	
14.1	工程设计招标代理费			1.5	1.54	参照计价格[2002]1980，下浮 30%
14.2	监理招标代理费			1.2	1.25	参照计价格[2002]1980，下浮 30%
14.3	工程招标代理费			19.5	19.45	参照计价格[2002]1980，下浮 30%
15	工程款支付担保费用			13.8	13.79	工程费用 X10%X0.8%X2 年
16	工程造价咨询费			52.86	52.86	
16.1	施工阶段全过程造价控制			52.86	52.86	（粤价函[2011]742号），下浮 30%
三	第三部分预备费			557.4	557.42	
1	基本预备费			557.4	557.42	按一、二部分费用 5%计算
四	建设投资(一+二+三)			11705.8	11705.8	

表 8.1-2 道路各分项工程估算表

序号	工程或费用名称	估算				备注
		单位	数量	单位价值 (元)	合计 (万元)	
一	秀川路	km	0.540	51547918	2784.85	
(1)	道路工程	m ²	17402	854	1486.57	
(3)	交通工程	km	0.540	2822791	152.50	
(4)	给水工程	m ²	17402	52	91.03	
(5)	排水工程	m ²	17402	344	597.94	
(6)	电力通信工程	m ²	17402	127	221.68	
(7)	照明工程	km	0.540	2043631	110.41	
(8)	绿化工程	m ²	17402	32	55.46	
(9)	管线迁改	km	0.540	1281974	69.26	
二	区间路	km	0.522	47695320	2490.37	
(1)	道路工程	m ²	12948	794	1027.50	
(2)	桥梁工程	m ²	351.000	10000	351.00	1*13m 预应力砼双 T 梁
(3)	交通工程	km	0.522	1694063	88.45	
(4)	给水工程	m ²	12948	91	117.59	
(5)	排水工程	m ²	12948	493	638.57	
(6)	电力通信工程	m ²	12948	111	144.10	
(7)	照明工程	km	0.522	1589807	83.01	
(8)	绿化工程	m ²	12948	31	40.15	
(9)	管线迁改	km	0.522	0	0.00	
三	秀水路	km	0.710	47108175	3343.75	
(1)	道路工程	m ²	22966	785	1803.10	
(2)	涵洞工程	m	0	0	0.00	
(3)	交通工程	km	0.710	4225575	299.93	
(4)	给水工程	m ²	22966	35	80.39	
(5)	排水工程	m ²	22966	255	586.63	

序号	工程或费用名称	估算				备注
		单位	数量	单位价值 (元)	合计 (万元)	
(6)	电力通信工程	m ²	22966	120	274.68	
(7)	照明工程	km	1	2506962	177.94	
(8)	绿化工程	m ²	22966	32	73.65	
(9)	管线迁改	km	0.710	668214	47.43	

8.2 融资方案

项目建设所需资金（包括工程费用和勘察设计费、监理费、项目建设管理费等工程相关费用）除争取上级补助资金和统筹专项债资金外，不足部分由区财政统筹安排。

第9章 项目影响效果分析

9.1 经济影响分析

9.1.1 经济影响分析依据和方法

9.1.1.1 依据

本项目经济评价以国家发展改革委员会、建设部编制的《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》（以下简称《方法与参数》）和住房和城乡建设部与交通运输部联合颁发的建标[2010]106号文《公路建设项目经济评价方法与参数》为依据。根据国家有关技术经济政策和项目所在地的社会经济发展规划，在交通量预测、建设方案以及投资估算等方面研究的基础上，对该工程项目的经济可行性及合理性进行分析、论证和评价，为项目方案比选和投资决策提供科学的理论依据。

9.1.1.2 分析方法

本经济评价采用“有无对比法”进行评价。“有项目”是指本项目实施后将要发生的情况，“无项目”指不实施拟建项目，现有运输体系在计算期内将要发生的情况。其方法为计算有此项目时，项目所在地运输系统将要发生的运输费用与该运输系统不实施本项目而又满足运输需求所发生的最小费用之差，即为实施本项目的效益。然后通过计算经济评价指标反映项目的经济可行性。

9.1.2 分析方案设定

9.1.2.1 分析内容

本报告针对拟建道路进行经济评价，道路实际修建长度约 1.77km（秀川路、区间路、秀水路），建设投资 11705.79 万元。本次建设工程投资不追加计入收费还贷债务，仅对本项目进行经济评价，不进行财务分析和贷款偿还能力分析，国民经济评价包括如下内容：

- ① 对投资项目的经济效益和费用的划分、识别进行鉴定、分析与评价；
- ② 对计算费用和效益采用的影子价格及其国家参数进行鉴定与评价；
- ③ 对投资项目的经济效益和费用数值的调整进行分析与评价；
- ④ 对投资项目的国民经济评价报表进行分析和评价；
- ⑤ 对国民经济效益指标的评价；
- ⑥ 对投资项目的社会效益的评价
- ⑦ 对投资项目不确定性分析的评价；

⑧ 综合评价与结论建议

9.1.2.2 评价指标

国民经济评价的主要指标有：

1) 经济净现值（ENPV）：经济净现值反映项目对国民经济所作的贡献的绝对指标（价值指标）。它是用社会折现率将项目各年的净效益折算到建设起始年的现值之和，其经济涵义是在整个计算期内项目投资对国民经济的净贡献。，当经济净现值大于或等于零，表明项目评价期内总收益大于总费用，可以得到以现值计算的社会盈余，项目可行。

2) 效益费用比（EBCR）：计算期内效益现值之和与费用现值之和的比。效益费用比大于1时，表明项目资源配置的经济效率达到了可以接受的水平。

3) 经济内部收益率（EIRR）：计算期内的经济净现金流量累计等于零时的折现率。当经济内部收益率大于或等于社会折现率时，表明项目投资对国民经济的净贡献能力达到了要求的水平，项目可行。

4) 资回收期（N）：项目收益可以收回所有投资，即项目净现值为零时的时间。一般而言，如果该时间小于项目运营年，则项目可行。

9.1.2.3 评价年限

参考《公路建设项目经济评价办法》，国民经济评价年限为建设年加道路投入运营后的预测年限。为简化计算，评价期包括两年建设期和20年运营期，本项目建设期为2024年至2026年。故本项目经济评价年限采用20年，即评价期为2024年。

9.1.3 经济费用效益分析

9.1.3.1 参数选择与确定

参考国家计划委员会投资[1993]530号文及有关资料，确定国民经济的有关参数如下：

1) 社会折现率

根据《投资项目可行性研究指南》，社会折现率一般为8.0%。

2) 影子汇率

影子汇率即外汇的影子价格，反映外汇对国家的真实价值，按下式计算： $SER=OER \times CF1$

OER—国家外汇牌价（买入、卖出中间价），本项目取1美元=6.50人民币。

CF1—影子汇率换算系数，取1.08。

经计算，影子汇率1美元=7.02元人民币。

3) 时间价值

时间价值由旅客节约在途时间和货物节约在途时间价值组成。

（1）旅客节约在途时间价值：

参考交通部颁发《公路建设项目经济评价办法》的规定，旅客节约在途时间价值以人均国民收入份额来计算。2023 年汕头市国民生产总值（GDP）为 3158.32 亿元，国内人均 GDP 约为 56910 元/人，以后年份根据经济发展预测求得。

（2）货物节约在途时间价值

以货物运送速度提高而引起资金周转速度加快而获得效益来考虑，按照在途货物占用资金周转速度加快而减少的利息支出来计算。据调查资料，汕头市 1996 年在途货物平均价格为 4392 元/吨，并按年上涨 5% 递增。

（3）据调查资料，货车平均实载吨位为 5 吨，客车平均实载人数为 8 人。

4）运输影子价格

根据广东省交通厅文件粤交基(1991)260 号文规定，广东省公路运输价格为 0.36 元/吨·公里。按照《建设项目经济评价方法与参数》确定的公路运输费用调整系数为 1.26，得出公路运输影子价为 0.45 元/吨·公里。

5）贸易费用率

贸易费用是指各商贸部门花费在货物流通过程中以影子价格计算的费用（扣除长途运输费用）。贸易费用率是贸易费用相对货物影子价格的综合比率，取 6%。

6）残值

参考根据《公路建设项目经济评价办法》，残值取工程建设费用 50%，以负值计入评价。在项目评价末年以负费用的形式计入总成本费用中。

9.1.3.2 经济费用调整

总费用包括建设费用和营运费用。建设性费用为一次性投资建设，营运费用包括养护费用、大修费用和管理费用等。按照《方法与参数》规定原则，必需对上述费用进行调整。

1）道路建设费用调整

国民经济评价中，经济费用按影子价格计算并剔除税金、计划利润、物价上涨费、国内贷款利息等，反映项目实际消耗的费用。道路建设费用包括工程费用、工程建设其他费用、预备费等，以下对主要投入物价格予以调整，调整结果见表 8-1。

2）主要建筑材料的影子价格

随着我国市场经济发展和贸易范围的扩大，大部分货物的价格由市场形成，价格可以近似反映其真实价值。因此主要建筑材料的影子价格可近似取其真实价格。

3) 劳动力工资的调整

本项目使用的劳动力，按照《方法与参数》规定的原则，结合本地区的劳动力状况、结构以及就业水平等，影子工资换算系数为 0.75。

4) 土地的影子价格

土地是项目的特殊投入物。在国民经济评价中，应采用土地的影子价计算土地的经济费用。

土地影子费用=土地机会成本+新增资源消耗费用

目前在工程投资估算中，征用土地所用单价一般都由业主提供。按国民经济评价费用与效益划分原则，业主提供的征地费用可以划分为三部分：

①属于机会成本性质的费用，如土地补偿费、青苗补偿费；

②新增资源消耗费用，如剩余劳动力安置费、养老保险费、撤组转户老年人保养费、征地管理费等；

③转移支付费，粮食开发基金、耕地占用税等。

在国民经济评价中对第一部分费用应按机会成本计算方法另行计算，第二部分费用按财务费用的 1.1 倍计算，第四部分转移支付不计入影子费用中。

扣除工程费用中的税金、建设期的贷款利息，其它各项费用不作调整。

表 9.1-1 道路建设经济费用调整计算表

项 目	单位	投资估算(万元)	财务费用(万元)	经济费用(万元)
工程费用	万元	8618.98	8618.98	7823.36
税 金	万元	775.71	775.71	0.00
计划利润	万元	362.00	362.00	342.09
其 它	万元	7481.27	7481.27	7481.27
第二部分：				
设备工器具购置费	万元	0.00	0.00	0.00
第三部分：				
工程建设其他费用	万元	2529.39	2529.39	2374.43

项 目	单位	投资估算(万元)	财务费用(万元)	经济费用(万元)
征用土地	万元	919.08	919.08	735.26
房屋拆迁费		288.60	288.60	317.46
建设期贷款利息	万元	0.00	0.00	0.00
其 它	万元	1321.71	1321.71	1321.71
第四部分:				
预留费用	万元	557.42	557.42	557.42
物价上涨费	万元	0.00	0.00	0.00
预备费	万元	557.42	557.42	557.42
其它	万元	0.00	0.00	0.00
合计	万元	11705.79	11705.79	10755.21
调整系数	91.88%			

据计算，经济费用约为财务费用的 91.88%

5) 经营费用

经营费用包括日常小修养护费、大修费、管理费等。

(1) 养护费

参考广东省公路管理局 1978 年至 1992 年共 15 年的养护费统计资料，经数理统计分析，可推导出广东省道路养护费计算公式：

$$G_i = K \times (2.303055 Y_i^2 - 12367.03)$$

式中：G_i—评价道路每公里的年养护费用(元/公里)

Y_i—年序

Y_i = Y₀ - 1900，Y₀ 为道路建设投入营运的年序

K—所评价道路等级相应的计算系数，对城市道路可取 K=3.8。

本项目拟 2026 年建成，投入营运 Y₀=2026。

评价期间，养护费按年均递增 5% 计算。

(2) 道路大修费

道路在评价期内考虑两次大修，大修的时间安排在通车后的第 9 年和第 15 年，道路大修费按当年养护费用的 13 倍计算，大修当年不计养护费。

按上述计算，本项目道路大修、养护费用如表 9.1-2。

表 9.1-2 道路大修、养护费用计算表

序号	年份	费用(万元)	序号	年份	费用(万元)
1	2026	16.27	11	2036	26.50
2	2027	17.08	12	2037	27.83
3	2028	17.94	13	2038	29.22
4	2029	18.83	14	2039	30.68
5	2030	19.78	15	2040	418.73
6	2031	20.77	16	2041	33.82
7	2032	21.80	17	2042	35.52
8	2033	22.89	18	2043	37.29
9	2034	312.52	19	2044	39.16
10	2035	25.24	20	2045	41.11

3) 残值

残值取工程建设费用 50%，以负值计入总成本之中。

按上述计算，本工程总成本如表 9.1-3。

表 9.1-3 本工程总成本计算表

单位：（万元）

年 度	建设费用	养护管理费用	合 计
2025	10755.21		10755.21
2026		16.27	16.27
2027		17.08	17.08
2028		17.94	17.94
2029		18.83	18.83
2030		19.78	19.78
2031		20.77	20.77
2032		21.80	21.80
2033		22.89	22.89
2034		312.52	312.52
2035		25.24	25.24
2036		26.50	26.50

年 度	建设费用	养护管理费用	合 计
2037		27.83	27.83
2038		29.22	29.22
2039		30.68	30.68
2040		418.73	418.73
2041		33.82	33.82
2042		35.52	35.52
2043		37.29	37.29
2044		39.16	39.16
2045	-5377.61	41.11	-5336.50
合计	5377.61	1212.98	6590.59

9.1.3.3 经济效益计算

道路建设对整个国民经济所产生的效益包括直接经济效益和间接社会效益。间接社会效益是多方面的，包括提高人民的生活水平、改善社会经济环境和自然环境、增加就业机会、促进城镇化的发展等。参照《公路建设项目经济评价方法》，道路建设项目直接经济效益归纳起来可分为几种效益：道路运输成本降低效益；运输时间节约效益；交通事故减少而获得的效益。

1) 运输成本降低效益

由于道路建设项目的实施，使得旅客、货物的运输成本降低所产生的效益。公式如下：

$$B_j = B_{hj} + B_{kj} = (Chw - Chy) \times Q_{hK} + 0.1 Q_{kK} \times (Chw - Chy) \\ = (Chw - Chy) \times (Q_{hK} + 0.1 Q_{kK})$$

式中：

B_j —客货车的道路晋级效益(万元/年)

B_{hj} —货车的道路晋级效益(万元/年)

B_{kj} —客车的道路晋级效益(万元/年)

Chw —本项目未实施前汽车的综合运输成本(元/千吨公里)

Chy —本项目实施后的汽车综合运输成本(元/千吨公里)

Q_{hK} —本段道路的货物周转量(千万吨公里)

Q_{kK} —本段道路的旅客周转量(千万人公里)

具体参照以上提供的公式计算，结合实际对车辆的调整。经计算的汽车运输成本并参照《建设项目经济评价参数》提供的交通运输影子价格予以调整，调整系数为 1.26。

2) 货物节约在途时间的价值

货物在途时间的价值以货物运送速度提高引起资金周转期缩短而获得效益来考虑。按在途物资所需资金利息的减少支出量来计算。公式如下：

$$Bhs=Pr.QhK.I.T/(16\times 365)/L=0.0001712Pr.QhK.I.T/L$$

式中，Bhs—货物节约在途时间的价值(万元/年)

Pr—计算年度在途货物平均价格(元/吨)。经综合分析计算，见表 8.1-4，在途货物 1996 年的平均价格取 4392 元/吨，并按每年上涨 4.5%计算，占用资金利息率采用社会折现率 8.0%。

QhK—改造货物周转量（万吨公里）

I—社会折现率，本项目取 8.0%

T—全程节约小时数(小时)

L—改造长度，本段道路长度为 1.77 公里

表 9.1-4 在途货物价格计算表

运输货物类别	运输货物比重（%）	调查价格 （元/吨）	计 价 （元/吨）
建筑材料	26.6	1050	279.3
化学、化肥、农药制口	6.6	6340	418.4
轻工产品	26.3	8710	2290.7
重工产品	4.9	8500	416.5
农材产品	13.2	1650	217.8
矿产品	1.6	770	12.3
石油产品	3.3	3300	108.9
煤炭产品	1.6	280	4.5
其 它	16.2	3970	643.1
每吨平均价格			4391.5

3）旅客节约在途时间的价值

旅客节约在途时间的价值以旅客旅行时间缩短，可以多创造价值增加国民收入来考虑，其金额以每人平均国民收入份额来计算。2023 年汕头市国民生产总值（GDP）为 3158.32 亿元，国内人均 GDP 约为 56910 元/人，以后年份根据经济发展预测求得。公式如下：

$$Bks=0.5\times Ic\times QkK\times T/(8\times 365)/L=0.0001712Ic\times QkK\times T/L$$

式中，Bks---旅客节约在途时间的价值(万元/年)

Ic----计算年度每一旅客的国内生产总值(元/人)

QkK---改造旅客周转量(万人公里)

T—全程节约小时数，并认为节约时间的一半用于生产目的

L—长度，本段道路长度为 1.77 公里

4）道路减少交通事故而节约的费用

拟建项目实施后导致交通事故减少，其节约的费用以事故差及事故平均损失费用计算。

计算公式如下：

$$B_{jsh} = P_{jhs} \times J_c \times MK$$

式中， B_{jsh} —减少交通事故节约的费用(万元/年)

P_{jhs} —道路交通事故损失费用(万元/次)

交通事故平均损失费：根据《广东省统计年鉴》（2021 年）的统计资料，平均每宗交通事故的损失费用约为 3866 元。本项目属城市次干道，平均每宗交通事故的损失费用取 5000 元。

J_c —无、有此项目时的事故率差(次/万车公里)，按 0.013 次/万车公里计算。

MK —车辆行驶量(万车公里)

以上具体计算方法详见《公路建设项目经济评价方法》。其具体计算过程不做详细讨论，直接效益计算见表 9.1-5。

表 9.1-5 效益计算结果表 单位：万元

计算年度	运输成本降低效益	运输时间节约效益	减少交通事故效益	效益合计
2026	262.92	394.77	10.71	668.40
2027	269.71	420.72	10.98	701.41
2028	278.55	450.85	11.28	740.68
2029	285.25	486.28	11.54	783.07
2030	294.10	527.98	11.88	833.96
2031	302.92	576.70	12.19	891.81
2032	309.64	628.46	12.44	950.54
2033	323.13	694.02	12.93	1030.08
2034	333.04	760.51	13.27	1106.82
2035	343.11	834.89	13.65	1191.65
2036	416.70	911.67	13.78	1342.15
2037	355.56	978.89	14.10	1348.55
2038	364.57	1066.56	14.43	1445.56
2039	370.37	2336.39	14.64	2721.40
2040	757.58	6466.61	18.98	7243.17
2041	497.68	3489.64	19.17	4006.49

计算年度	运输成本降低效益	运输时间节约效益	减少交通事故效益	效益合计
2042	775.90	7538.42	19.40	8333.72
2043	788.00	8040.34	19.69	8848.03
2044	803.37	8697.83	20.09	9521.29
2045	833.69	2390.79	20.81	3245.29

9.1.3.4 经济费用效益分析指标计算

本工程采用动态进行效益费用分析。社会折现率 8.0%，国民经济评价的成本效益分析计算详见表 9.1-6。

表 9.1-6 成本收益分析计算表 单位：万元

n	年度	成本	收益	折现率 8.000%			
				折现系数	收益现值	成本现值	累计净现值
0	2025	10755.21		0.92593		9958.53	-9958.53
1	2026	16.27	668.40	0.85734	573.05	13.95	-9399.43
2	2027	17.08	701.41	0.79383	556.80	13.56	-8856.19
3	2028	17.94	740.68	0.73503	544.42	13.19	-8324.96
4	2029	18.83	783.07	0.68058	532.94	12.82	-7804.84
5	2030	19.78	833.96	0.63017	525.54	12.46	-7291.76
6	2031	20.77	891.81	0.58349	520.36	12.12	-6783.52
7	2032	21.80	950.54	0.54027	513.55	11.78	-6281.75
8	2033	22.89	1030.08	0.50025	515.30	11.45	-5777.90
9	2034	312.52	1106.82	0.46319	512.67	144.76	-5409.99
10	2035	25.24	1191.65	0.42888	511.08	10.83	-4909.74
11	2036	26.50	1342.15	0.39711	532.99	10.52	-4387.27
12	2037	27.83	1348.55	0.36770	495.86	10.23	-3901.64
13	2038	29.22	1445.56	0.34046	492.16	9.95	-3419.43
14	2039	30.68	2721.40	0.31524	857.90	9.67	-2571.20
15	2040	418.73	7243.17	0.29189	2114.21	122.22	-579.21
16	2041	33.82	4006.49	0.27027	1082.83	9.14	494.48

n	年度	成本	收益	折现率 8.000%			
				折现系数	收益现值	成本现值	累计净现值
17	2042	35.52	8333.72	0.25025	2085.51	8.89	2571.10
18	2043	37.29	8848.03	0.23171	2050.20	8.64	4612.66
19	2044	39.16	9521.29	0.21455	2042.78	8.40	6647.04
20	2045	-10714.10	3245.29	0.19866	644.70	-2128.42	9420.16
收益现值总计:				17704.85	成本现值总计:		8284.69
收益/成本:				2.14	净现值:		9420.16
内部收益率:				14.80%			

参照《公路建设项目经济评价方法》，国民经济效益评价的主要指标为内部收益率(EIRR)、经济净现值(ENPV)、效益费用比(EBCR)、动态投资回收期(N)。经计算，本项目的国民经济评价的主要指标如表 9.1-7。

表 9.1-7 国民经济评价指标表

指 标 方 案	内部收益率 EIRR (%)	净现值 ENPV (万元)	效益费用比 EBCR	动态投资回收期 N (年)
全部投资	14.80	9420.16	2.14	15.54

9.1.3.5 敏感性分析

经济评价是面向未来的，由于其所用参数来自估算或预测，因此不排除某些参数变化的可能性。道路建设项目可能发生变化的因素主要有建设成本、交通量、运输成本等。这些因素的变化，会使项目的经济效益和费用发生相应的变化，从而导致国民经济评价指标发生变化，为便于以后实施控制，参照《公路建设项目经济评价方法》，需要对国民经济指标进行敏感性分析。

本项目敏感性分析主要考虑如下三种情况：1、效益不变，投资成本增加 10%；2、效益降低 10%，投资成本不变；3、效益降低 10%，投资成本增加 10%。国民经济敏感性分析结果汇总如表 9.1-8。

表 9.1-8 国民经济敏感性分析表

指 标	成本增加 10% 效益不变	成本不变 效益降低 10%	成本增加 10% 效益降低 10%
净现值 (万元)	8591.69	7649.65	6821.18

效益费用比	1.94	1.92	1.75
内部收益率（%）	13.87	13.77	12.90
动态投资回收期（年）	17.26	17.32	17.88

9.1.4 财务分析

本项目主要服务于汕头市澄海区。本次改建工程投资不追加计入收费还贷债务，仅对本项目进行国民经济评价，不进行财务分析和贷款偿还能力分析。

9.1.5 分析结论

本项目的国民经济评价结果表明，其经济净现值为 9420.16 万元、效益费用 2.14、内部收益率 14.80%、动态投资回收期 15.54 年，经济效益比较明显。

从项目的国民经济敏感性分析来看，在营运期内三种不利情况下（1、效益不变，投资成本增加 10%；2、效益降低 10%，投资成本不变；3、效益降低 10%，投资成本增加 10%），其经济净现值均为正值（说明可以接受），效益费用比均大于 1（说明效益良好），内部收益率均大于社会折现率 8%（说明项目是可行的）、动态投资回收期均小于项目营运期（说明项目是可行的），具有较强的抗风险能力。

9.2 社会影响分析

从社会学的角度分析，任何投资项目都是在一定的社会环境下提出并实施的，因此离不开特定的社会条件影响和制约。本项目是为适应当地社会、经济、政治、交通发展，将会改善出行条件，一定程度上提高了交通快捷对外集散速度、提高运输效率等问题。为了分析、研究拟建项目对当地社会的影响和当地社会条件对该项目的适应性、可接受程度，评价项目的社会可行性。本着以人为本的原则，采用利益相关者分析法和项目有无对比分析法，主要从以下几个方面对该项目进行分析、研究。

9.2.1 沿线社会环境特征

澄海区位于广东省东部、韩江三角洲出海口，东北接潮州市饶平县，西北界潮州市潮安区，西南毗邻汕头市龙湖区，东南与南澳县隔海相望。境域处东经 116° 41′ 至 116° 54′ 和北纬 23° 23′ 至 23° 38′ 之间，北回归线横贯区中，东西宽 22 公里，南北长 27.85 公里，土地总面积 345.23 平方公里。历来是粤东、闽西南和赣南一带的重要交通枢纽，国道 G324 线和沈（阳）海（口）高速道路纵穿区境，是名副其实的“粤东门户”。

澄海区是全国著名侨乡，全国闻名的玩具工艺、毛织服装生产基地、玩具礼品出口基地，

先后被评为全国文化、体育、科技进步、法治宣传教育、广播电视先进区、村民自治模范区和全国民族民间艺术灯谜、版画之乡；获“2012 年度中国市辖区综合实力百强”“中国工艺毛衫名城”“中国玩具礼品之都”“国家外贸转型升级专业型示范基地”“全国产业集群区域品牌建设玩具产业试点地区”“国家现代农业示范区”“全国义务教育发展基本均衡区”“全国法治宣传教育先进区”“中国轻工业特色区域和产业集群创新升级示范区”“国家级出口玩具质量安全示范区”“广东省推进教育现代化先进区”“2019 年度中国创新百强区”“全国科普示范区”“2021 年度全国信访工作示范区”等称号。

2022 年，辖 3 个街道 8 个镇，土地面积 382.93 平方公里；年末户籍人口 791378 人，常住人口 877926 人；耕地面积 5083.51 公顷，粮食播种面积 188814 亩，粮食产量 91947.2 吨；全区生产总值 513.28 亿元，比上年增长 3.5%。

9.2.2 社会环境的影响

道路建设的目的是促进运输，而运输是生产过程中流通领域的继续。构成社会生产和再生产的四个要素——生产、分配、交换和消费，只有在运输的基础上才能得到有机的结合和顺利的实现，所以道路建设项目有社会效益大及发挥效益所需时间较长的特点。同时它是基础行业，对社会的各个领域都会带来巨大的影响，既有有利的，也有不利的。一般有以下几个主要方面：

1) 道路建设对人们日常生活的影响

道路建设促进了交通条件的改善。道路运输的发展水平对于城市的形成和发展，对于城市居民的生活质量影响也十分巨大。对于大多数居民来说，道路运输的作用远不止于日常消费品的源源供应。交通是否方便、是否迅速、是否具有适意选择性、是否能够直达和减少中转、是否拥挤等，对于居民来说至关重要。堵塞和拥挤对于所有用户都是一种时间和金钱的浪费，它会给人们带来精神上的损失，会影响到人们的生活情趣，造成神经紧张，令人身体疲惫和烦躁。本项目的建设将为沿线各乡镇居民提供便利、廉价的出行通道，会进一步完善沿线区域道路网结构，从而促进地方基础设施的建设，对人们之间彼此往来带来很大帮助。通过道路建设投资项目的实施，会缓解和消除这些现象，从而产生极大的社会效益。

但是，项目的实施会占用一定数量的土地，造成局部的拆迁，另外，本项目在施工过程中机械的噪音和运营期间车辆的噪声会对居民生活产生不同程度的影响。

2) 道路建设对文化、教育、卫生的影响

道路的建设，可以进一步促进人们的交往和信息、产品的交换，促进相互间的联系以及文化教育方面的交流，从而打破孤立封闭状态，促进文化教育事业的发展。同时对于一个地区的医疗卫生产生巨大的影响。另一方面，道路项目的建设使用，为当地提供更好的交通条件，能有效减少交通事故的发生概率，能减少医疗费用的付出。

3) 道路建设对旅游事业的影响

旅游和交通的关系是十分密切的。没有方便的交通便不会有发达的旅游事业。目前很多旅游事业不能迅速发展，关键在交通问题。现在许多地方一些生产交换、公务旅行的需要尚且不能满足，所以就更谈不上满足旅游需要。因此，增加运输投资项目，改善交通条件，促进旅游事业，提高人民的娱乐生活水平，满足人民的精神需求，其社会效益必然是很大的。本项目的建设，将促进沿线乡村旅游事业的发展。

4) 道路建设对交通安全的影响

交通设施条件的改善可以提高交通安全性，减少交通运输事故，使旅客和货物在运输过程中所受的损失减少。这些属于宏观经济效益，也就是社会效益。其中旅客所受损失的减少在更大程度上属于社会效益。不过，以货币形式反映出来的人身事故损失或者由于减少这种损失所得的效益，均不足以反映交通事故造成的全部损失。有时精神上的损失和痛苦是难以用货币来反映的。减轻这些损失得到的效益，应该通过社会评价来反映。

5) 道路建设对就业的影响

道路建设作为基础建设项目，直接的就业是建设施工阶段的就业以及投产后营运过程中的就业。除了直接就业之外，还有间接就业。交通运输的发展必然会刺激各种产业活动的增加，各种各样的服务会随之兴起，就业机会必然增加。同时，本项目的建设，为周边旅游业、工厂等提供良好的交通条件，能带动周边经济发展，增加当地岗位需求，带动就业。

6) 道路建设对政治和国家安定的影响

运输对一个国家的政治稳定、国家统一和国家安定来说是不可缺少的。我国解放后曾在经济比较困难的条件下，抽出大量资金和人力来修建道路和铁路，对经济建设、政治稳定及国家安全来说，无疑起了非常重要的作用。

7) 道路建设对区域经济的影响

本项目的实施使得道路通行能力有了大幅提升，从而为区域经济的发展提供了一个更加快速畅通的道路运输通道。这对沿线地区的经济社会发展和产业结构的合理调整都会产生积

极、有益的影响；同时对沿线乡镇的建设也会有很大的促进。本项目所在地为汕头市澄海区，沿线区域经济发展相对较落后，项目的建设，将极大地改善当地的交通出行环境，促进区域经济发展。

9.2.3 对沿线居民生活的影响

1) 征地影响

本项目在选线设计时充分考虑了征地影响，因此征地对当地居民影响较小。

2) 拆迁再安置

拆迁居民住房直接影响到居民的生活。对拆迁居民来说，拆迁意味着将暂时失去栖身之地，日后的生活可能受到影响。因此，安置工作至关重要。

3) 道路阻隔

拟建项目不会对沿线造成阻隔影响。

4) 对农业灌溉水利工程的影响

项目全线从工程自身角度来看，已经最大限度地降低了对沿线农业灌溉系统的干扰。

项目遇到水渠均设计桥涵过水，以保证沿线水渠灌溉的畅通。

5) 对文物古迹的影响

本项目为城市道路项目，经现场调查，拟建道路沿线评价范围内（200m 以内）尚未发现重要的、受保护的文物遗址。

9.2.4 互适性分析

互适性分析主要是分析预测项目能否为当地的社会环境、人文条件所接纳，以及当地政府、居民支持项目存在与发展的程度，考察项目与当地社会环境的相互适应关系。

1) 当地政府对项目的态度及参与程度

拟建项目的投资建设主要在汕头市澄海区，当地政府为该项目实施做了大量的前期工作，积极向上级政府提出申请，请求上级有关部门立项、实施、建设本项目，号召沿线相关的乡镇、村和人民群众积极配合支持。当地政府表示：在对项目建设和运营其间，需要由当地提供交通、电力、通信、供水等基础条件，粮食、蔬菜、肉类等生活供应条件，医疗、教育等社会福利条件将大力支持，积极配合，共同努力尽快把本项目建成通车。

2) 不同利益群体对项目的态度及支持程度

拟建项目沿线主要通过地段为汕头市澄海区，现状的交通运输条件不能满足经济发展的

要求。本项目的建设将改善区域交通条件，促进沿线地区经济发展的需要，同时也是实现区域协调政策的需要，各地方政府和人民群众对拟建道路抱有极大的热情与希望。根据调查和收集的资料，本项目沿线多数居民、有关管理部门对于本项目情况基本了解，理解道路建设对当地经济长远的促进作用。调查对象纷纷表示支持本项目的建设。

3) 各部门对项目的态度及支持程度

当地组织机构、不同利益群体及当地技术文化状况都渴望早日建成该道路，因为修建道路将改善当地的交通出行环境，能够进一步促进该地区现有科学技术、文化的交流和发展，能够促进该地区居民的教育水平的提高，能够改善该地区居民生产、生活水平，能够加快沿线资源的开发利用，加快项目影响区脱贫致富的步伐，改善投资环境，增大经济的辐射作用，总之，能够促进当地社会、政治、经济的发展。

通过下面分析表很容易看出社会对项目的适应性和可接受程度。

表 8.2-1 社会对项目的适应性和可接受程度分析表

序号	社会因素	适应程度	可能出现的问题	措施建议
1	不同利益群体	适应程度高	无	
2	当地组织机构	适应程度高	无	
3	当地技术文化条件	适应程度高	无	

4) 移民安置方案

在项目的工可研中对拆迁安置措施有适当考虑。本项目的建设需要在道路沿线征用一定的土地和实施有限的房屋拆迁，对一部分的村庄的生产和生活会造成一定的负面影响。

对于被拆迁的房屋及住户，建设单位将严格按照广东省的相关文件精神，给予拆迁户进行合理的经济补偿。为了减少对拆迁住户的影响，采取如下措施：

(1) 对沿线零星分散的拆迁户，当地政府可以采取就地靠近安置的方法，但安置地点的环境要求好于目前环境，尽量远离拟建的道路或其它的环境污染源，避免本项目的交通噪声污染和其它的环境污染源的影响，为拆迁户提供良好的居住环境，也基本保持被拆迁住户原来的生活、工作习惯、社会交往群体；

(2) 对于部分拆迁户的安置，可以按照新农村建设规划，在地方政府统筹规划下，建设新的农民住宅区。总之，地方政府一定要重视农民拆迁户安置问题，需要地方政府相关部门加强对拆迁和安置衔接过程的管理，避免出现居民拆迁之后没有安身之所、没有工作机会的

双重问题。

（3）对于失地农民的安置问题，需依靠地方政府给予相应的扶持，在失地农民的再就业方面提供就业培训等措施，帮助失地农民解决经济来源问题。从沿线实地情况调查来看，项目占地对以单纯的种植业收入为主的大多数农户影响较大，对这部分农民的安置问题须引起地方政府的重视；相对而言，对从事企业劳动和种植、养殖相结合的农户来说，项目占地对其影响相对较小。对失地农民的安置可结合当地实际情况进行，主要可以采取下列方法：

①项目建成后，这些地区的人流、物流将大大增加，发展农村第二、三产业的机率比较高。部分失地农民可以利用征地补偿费，按照地方规划部门要求，定点开办商铺经商，或买车辆搞运输业等各种方式，解决就业，增加经济收入的方法。

②按照广东省的征地拆迁相关文件的标准和要求，解决被征地农民的后顾之忧。

③一部分村集体可以利用部分征地款，开办企业或修建厂房出租，每年以一定的红利分发给被征地的农民，补偿失地的经济收入。

9.2.5 社会风险分析及对策措施

1) 社会风险分析

拟建投资项目的社会风险分析主要是对可能影响项目的各种社会因素进行识别和排序，选择影响面大、持续时间长，并容易导致较大矛盾的社会因素进行预测，分析可能出现这种风险的社会环境和条件。

其中最主要的问题是：征地拆迁问题，受损补偿问题，弱势群体支持问题，施工运营问题与环境保护问题。项目施工及运营期给沿线居民带来的不利影响和对周边环境的污染等，极可能引发当地群众的不满情绪，出现反抗拆迁、阻挠施工等状况，影响施工进度，使项目无法顺利进行等。这些问题解决得不好，群众生活就得不到保障，生活水平就会降低，群众抵触情绪就会滋生，就有可能影响项目的实施，甚至会给项目的实施带来风险。

因此在项目实施征地拆迁、安置、土地补偿时，必须严格按照《中华人民共和国土地管理法实施条例》来执行。做到征用土地的安置补助费必须专款专用，沿线有关政府部门要按照规定的标准，制订出切实可行的征地安置补偿方案，依法进行征地安置补偿，切实维护人民群众的合法利益。对于弱势群体全社会都要来关心他们、爱护他们，帮助他们解决生产、生活中的实际困难，并且政府要制定相应的政策与措施进行扶持，让他们感受到社会大家庭的温暖，让他们知道项目的实施所带来的好处与利益跟他们息息相关。在施工运营与环境保护

护问题上，遵守土地、城市管理部门和市、街道等政府及职能部门的法律法规，严格要求和监督施工单位文明施工，减少扰民，降低对项目周边群众日常生活的影响。

8.2.2 社会风险分析表

序号	风险因素	持续时间	可能导致的后果	措施建议
1	征地拆迁问题	短	受损较大	专款专用，依法进行征地安置补偿
2	受损补偿问题	短	受损较大	
3	弱势群体支持问题	短	受损较大	政策扶持与社会关心
4	施工运营问题	长	受损较大	加强施工运营控制、管理
5	环境保护问题	短	受损较大	完善配套工程、严格执行环境保护措施

2) 防范和降低风险措施

在项目的实施和运营过程中，要注意加强对项目实施和运行过程中可能出现的个体矛盾冲突的防范，并随时戒备和监控项目实施和运行过程中可能出现的风险发生。根据对项目可能诱发的风险，可采取以下的风险防范措施。

(1) 加强本项目的建设和征地政策的宣传，以营造良好的社会舆论氛围

要通过电视、广播、报纸等多种新闻媒体，宣传本项目的实施将改善地区的基础设施条件，进一步加强区域间的联系，加快经济跨越式发展，改善交通运行状况等正面的影响。尽管短期内当地群众会有少量的利益损失或者转型期的生活不便，甚至带来感情的痛苦、焦虑等，权衡利弊，当地群众将会是最大的受益者。因此，有必要继续加强国家的政策法规宣传，宣传项目的合法和合理性，营造良好的社会舆论氛围。

(2) 依法进行征地安置补偿、对弱势群体政策扶持与社会关心

在项目实施征地拆迁、安置、土地补偿时，必须严格按照《中华人民共和国土地管理法实施条例》来执行。做到征用土地的安置补助费必须专款专用，沿线有关政府部门要按照规定的标准，制订出切实可行的征地安置补偿方案，依法进行征地安置补偿，切实维护人民群众的合法利益。对于弱势群体全社会都要来关心他们、爱护他们，帮助他们解决生产、生活中的实际困难，并且政府要制定相应的政策与措施进行扶持，让他们感受到社会大家庭的温暖，让他们知道项目的实施所带来的好处与利益跟他们息息相关。

(3) 减少施工期间的扰民

遵守土地、城市管理部门和市、街道等政府及职能部门的法律法规，严格要求和监督施工单位文明施工，减少扰民，降低对项目周边群众日常生活的影响。施工过程中所产生的垃

圾、废水、废气等有可能污染周围环境的，应采取相应措施及时处理，不可随意倾倒、排放，运输车辆在全市穿越时，应注意车速、行驶时间等，水泥、砂和石灰等易洒落散装物料在装卸、使用、转运和临时存放等全部过程中，应采取防风遮盖措施以减少扬尘。

（4）完善配套工程，严格执行环境保护措施

①拆迁过程需严格执行环境保护措施

拆迁过程减轻扬尘污染。房屋拆建时必须使用喷淋设备喷淋、洒水，控制尘土飞扬，降低现场扬尘污染；拆除现场需封闭管理，现场设置金属或实墙围挡，围挡高度不低于 1.8 米，主干道路不低于 2.5 米，拆除工地临近主干道路的，保持环境清洁。拆除楼房应设置封闭的垃圾道或袋装运下，拆除物禁止高空抛撒或大面积推倒，两层及以上的建筑采用机械施工。

拆迁过程控制噪声震动污染。施工过程中，各种施工机械作业、施工运输车辆是主要噪声振动源，其噪声振动影响范围较大，噪声超标严重，必须采取措施加以控制。严格执行环境保护条例，禁止夜间在居民区、文教区、疗养区进行产生噪声污染、影响居民休息的建筑施工作业。

拆迁产生的废渣，具体由当地环卫部门安排，运至建筑垃圾临时储存场，条件成熟后，拆迁建筑垃圾可回收利用或转移到垃圾填埋场进行处理。施工包括现场施工人员的生活垃圾和道路建筑工地产生的建筑垃圾。垃圾具体由当地环卫部门定期集中收集处理，确保堆放有序、清运及时。

②施工期尽量减轻对生态环境的影响

施工期减轻水域环境污染，工程施工时混凝土拌合，应采取防雨水冲刷措施，以防止雨季施工或台风暴雨时大量混凝土、水泥浆水入河沟污染水域。

施工期防止大气污染，控制车辆通过施工现场道路产生的扬尘，避免搅拌混凝土产生扬尘，重视减少建筑拆除与弃土运输时产生扬尘，防止沥青炼制污染大气。

施工期控制噪声振动污染。施工过程中，各种施工机械作业、施工运输车辆是主要噪声振动源，其噪声振动影响范围较大，噪声超标严重，必须采取措施加以控制。

施工场地施工垃圾、生活垃圾及生活污水污染不能忽视。

③营运期防止对生态环境产生污染严格控制汽车交通废气排污量，防治大气污染。对过往车辆安装空气净化装置，改进汽车技术性能等交通环保新技术，以减少排污量；加强交通管理，合理地疏导交通，有效减少汽车尾气排放量，同时做好沿线道路的植树及中央分隔带

的绿化。加强交通疏导与管理，减少交通堵塞，保持汽车匀速行驶，控制交通噪声污染。对沿线预测的噪声超标地段，设置隔音障壁，道路沿线营造绿化带、栽植行道树，可降低噪声。

④恢复绿化和景观在施工完成后应采取措施进行植被生态重建和恢复，沿线绿化在考虑抑噪防尘、改善环境质量的同时，应结合考虑景观功能进行绿化设计。

（5）加强风险预警

建立风险预警制度，对征地、项目建设和运行过程中发生的不稳定因素进行每日排查。突发事件一旦发生或是出现苗头后，各方力量和人员都能立即投入到位，各司其职，有条不紊开展工作；涉及单位的主要领导要亲临现场，对能解决的问题要现场给予承诺和答复，确保事态不扩大，把不稳定因素的影响控制在最小范围内。

与相关管理部门紧密联系和依靠当地政府，采取以预防为主治安防范和环境保护措施。一是确保补偿款到位然后进场施工，首先保证居民的切身利益。二是确需强制进场的，在补偿款到位的前提下，对现场进行证据保全，同时要求公安、民政等部门到现场维持秩序。三是公安部门在项目全过程加强综合治理工作，保证征地涉及区域日常治安环境的良好。四是密切关注极少数居民可能因对补偿不满意引发的上访、闹访、煽动群众、示威等动向，第一时间采取教育、说服、化解等措施，将问题消除在萌芽状态。五是确保各项资金到位，在征地、实施和运营阶段按需足量投入，设专职管理人员和部门，负责项目实施过程中的相关工作。

9.2.6 社会影响分析结论

从前面的分析可知，本项目的建设将缓解区域交通运输压力，提高项目周边群众上下高速的效率，极大地提升澄海区凤翔街道周边区域的通行能力，进一步完善澄海区的综合交通运输网络体系，有利于澄海区经济的进一步发展。项目的实施对完善汕头市澄海区中长期发展规划路网布局，促进澄海区构筑汕头市次中心城区，落实城市总体规划，加快城市扩容增质具有重大的意义。对本项目开发可能导致征地拆迁社会问题，建设单位要按照国家和广东省有关法律法规对被搬迁人进行补偿和安置，及时补偿足额支付，以便给被拆迁的居民有足够的资金和时间来重建住宅，确保沿线居民的社会环境安定。对项目施工运营期环境保护问题，需加强施工运营控制、管理与完善配套工程、严格执行环境保护措施。对于沿线农田排灌沟渠等水利设施，按有关部门提出的要求进行，保障不破坏、不影响这些排灌沟渠的功能和用途。同时道路的建设保障道路构造物与自然景观相互协调；道路绿化跟上路线设计，道

路竣工通车时，绿化工程也要相应完成。做好了这些工作就能避免不利因素所带来的社会风险，使项目能顺利进行实施建设并按时完成。

9.3 生态环境影响分析

9.3.1 沿线环境特征

遵照国家的有关环境保护法规，为保护环境、维持生态平衡、防治大气污染、净化水体，在道路工程前期工作阶段及勘测设计中，应综合考虑道路建设期与营运期对道路沿线生态环境、自然环境保护问题。

本报告仅对前期工作中所涉及的环境影响及敏感问题进行定性的分析。本项目沿线路段两侧主要分布着镇区、农田，其中镇区对环境保护要求较高，应采取合适的措施，尽可能地降低项目建设对环境的影响。

本项目工程位于汕头市澄海区，场地属平原地貌，道路高差较小，场地较平坦，施工场地区域大部分地段水土保持较好，项目地区无珍稀野生动物、原始森林，不存在濒危动植物种群。周边以居民区以及工业区为主，局部有农田与池塘。受影响的生态环境是指道路中心线两侧各 200 米范围内的自然保护区、水源保护地、森林、草原、湿地和野生生物及其栖息地等。项目对生态环境的影响主要表现在占用池塘、沟渠，改变地表土壤使用现状。总体而言，项目所在地区生态环境质量较好，在项目进行中，需尽可能保持原状。

9.3.2 建设项目对自然环境影响

道路建设对自然环境的影响体现在生态环境、自然景观、水资源以及对环境造成的污染等方面。

1) 对生态环境的影响

本项目建设会对沿线的生态环境产生一定的破坏，主要表现在道路建设时需要填筑一定的土方，会破坏已有的水资源系统。同时，建设期间和营运期间会对环境产生一定的污染，从而影响到一些动植物的生长栖息环境，使动植物生长范围缩小，种群变小，生态系统发生变化。

2) 对自然景观的影响

道路建设，必将破坏地面植被和沿线的自然风景，从而破坏沿线原有的自然景观。但这种破坏在某种程度上是可以恢复的，工程完成后，通过合理的防护工程和绿化设计，可以产生新的人工景观，起到很好的补偿作用。

3) 对水资源的影响

道路工程的水污染主要在施工期。路基土石方开挖、填筑、材料运输、取弃土场开采堆放等过程产生的水土流失、扬尘、废物，以及施工机械跑、冒、滴、漏的油污和露天施工机械被雨水冲刷后产生一定量的含油污水。现场施工人员居住区产生的生活污水、生活垃圾和工程废水，有可能造成水体污染。

4) 对环境造成的污染

道路在施工过程中产生的噪声、振动及排放的废气、废水、废渣等，会对沿线的大气、土壤、水体以及周围的环境产生一定的污染；在营运期间，随着道路通行能力的提高带来大量交通流量，由此所增加的噪声、振动、废气还会对周围环境产生相当的污染。

5) 水土流失

本项目在建设过程中，一方面要占用土地，破坏原有的地表植被，另一方面施工过程中，土方的开挖、运送等，容易造成水土流失。主要表现在以下几个方面：

①路段开挖后造成开挖面裸露，被雨水冲刷侵蚀容易产生水土流失；填方路段填筑的路堤，虽采用了护坡等措施，但在施工期仍会产生一定量的水土流失。

②弃土堆防护不够充分、植被恢复不及时也会产生水土流失。

③施工过程中，预制场、施工现场占地会造成一些新的裸露面，产生水土流失。

④材料在运输过程中也会产生一定的水土流失。

9.3.3 减缓工程环境影响的对策

为消除或减缓、降低由于本项目的建设实施对环境造成的不利影响，本阶段建议从设计、施工、运营等方面进行考虑。

1) 设计阶段的环保措施

(1) 拟建道路对沿线两侧的水系产生一定影响，尽量保护现有水网和水利设施不受破坏，保证原有排灌系统正常发挥作用。在工程设计时必须考虑好排水系统的设计，建立完善的排水系统，保持原有排水系统的通畅，减少人为的阻隔和满足农田灌溉的需要。

(2) 正确采用技术指标，合理利用地形，对填方边坡和取弃土场地要做好边坡防护和绿化保护，合理选择取弃土场位置，取土后作好清理、平整和复垦工作，疏通排水渠道，尽可能防止水土流失，恢复土地再生能力。

(3) 绿化是道路环境保护的重要措施之一，根据交通量、人口分布等具体情况，在适当

位置进行绿化，以达到恢复植被、美化环境、减少水土流失、防噪防尘等作用。

（4）对沿线经过的大小河流和道路，要按其通航和通车要求设计桥梁及涵洞，保护该项目所经地区的交通环境。

2）施工阶段的环保措施

（1）拟建道路涉及土石方工程，应尽量利用现有道路进行远距离调运，防止水土流失。

（2）因道路施工期间，作业机械品种较多，这些机械产生的声音为非常态噪声，将对周围环境产生较大的影响，所以施工时应选用振动及噪声较小的施工机械，以减少施工噪音，当施工现场距居民区较近时，夜间应停止施工，以保证居民的休息。

（3）严禁将施工中的废水、废料排入河流、鱼塘中，施工人员的生活污水及生活垃圾也应集中处理后统一排放，以免对水体造成污染，工程建设应尽量避免破坏原有自然的生态排水系统。

（4）桥梁在水中施工桩基、承台、墩身过程中应采取措施减少泥浆、水泥混凝土浆液等对河流水质污染。

（5）竣工后应及时清除临时工程和施工废弃物，恢复原有地貌景观，不留有碍自然景观和生活环境的施工痕迹，利于当地居民尽快恢复生产。

3）营运阶段的环保措施

（1）该道路建成后，随着交通量的增加，对该地区的大气、声环境和水环境的污染也会增加，因此应加强路政管理和对环境影响的监测。

（2）随着限制汽车使用含铅汽油工作的开展，对大气污染中铅的污染会越来越小。

（3）对停车场、加油站、收费站、车辆维修区、服务区、道路管理区的生活废弃物及油污等，应建立严格的排放管理制度，不可随意污染环境。

（4）应对运送有毒有害物质和散装含尘物料的汽车实行监控管理，避免由于泄漏或滴漏、洒落、吹落路面后产生扬尘及受雨水冲刷后进入排水系统造成对周围环境的污染。

（5）保护自然环境、保护生态平衡

由于设置了足够的桥涵、通道及防护工程设施，所以能够维持原有的农、林、水和城市布局，基本保持原有的自然状态。采用高级路面，粉尘、废气虽对城市、生态会有一些的影响，但不会超过限度。本项目设置了完善的排水设施，对附近的居民生活、经济作物不会产生很大的影响。填挖方路段，及时清理弃土，对可能造成植被破坏和水土流失的路基采取适

当的防护设施和工后种草、植被绿化，原有的生态环境会很快恢复。利用现有的环境监测设备，对道路沿线不同时期，不同情况下的环境进行管理和监测，以控制本项目对周围环境的影响。

总之，道路工程对环境影响是多方面的，对于这些影响，在设计、施工、营运工作中，将配合环保部门，按照可持续发展的思想，根据不同地点、环境和阶段，以审美的观点采取相应的措施，配合周围的自然环境，使之成为一个新的自然景观。

9.4 资源和能源利用效果分析

9.4.1 节能评价的依据

- Ø 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月修订）；
- Ø 国务院《关于加快发展循环经济的若干意见》；
- Ø 国务院《关于加强节能工作的决定》（国发[2006]28号）；
- Ø 《节能中长期专项规划》（发改环资[2004]2505号）；
- Ø 《固定资产投资项目节能审查办法》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第44号）；
- Ø 国家发展改革委《关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资[2006]2787号）；
- Ø 《固定资产投资项目节能评估和审查指南》（发改环资[2007]21号）；
- Ø 《节约用电管理办法》（国家经贸委、国家发展计划委[2000]1256号）；

9.4.2 道路施工和运营期间的节能

节约能源是我国发展国民经济的长期基本国策，随着经济社会的加速发展，我国能源资源利用效率不断提高，能源资源约束还在不断加剧。进一步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。

9.4.2.1 设计原则

为了使项目建成后有很好的社会效益，本项目建设原则是：

- Ø 根据国家有关能源政策和法规，因地制宜地选择能源种类、品种与质量。设计时尽可能做到能源综合利用，如能源循环使用。
- Ø 积极采用新设备、新材料，但不盲目超前。项目建成后，整体装备水平和各项工艺指

标达到国际先进水平。

Ø 制定相关节能管理制度，项目建成运营后要注重定期对各路段的路灯检查工作，避免造成不必要的能源损耗。

Ø 重视环境保护、节能降耗和安全，建设方案充分采用先进设施，做到环保、节能、安全设施与工程建设“三同时”。

Ø 必须达到国家规定的有关质量、能耗、环保、劳动安全和卫生标准、相关的设计规范和建设条例要求。

9.4.2.2 影响燃油消耗的因素

影响道路运输燃油消耗的因素很多，归纳起来主要有两类。一类是车辆本身的燃油经济性，这是由车辆本身的构造和制造工艺决定的，即在出厂之前就已经是定值；第二类是车辆的行驶状态，这取决于车辆运行具体环境以及驾驶员的操作技能，包括道路条件、营运里程、交通状况、地区限制因素等。

由于车辆本身的特性对油耗的节约非常有限，道路燃油消耗的节约主要体现为道路条件和交通状况的影响。

1) 道路条件对燃油消耗的影响

道路几何条件对燃油消耗的影响直接由平曲线半径、纵坡、路面状况、侧向净空和道路横坡等所决定，此外燃油消耗也通过车速而受道路几何条件的间接影响(车辆因几何条件变化而加速或减速)。当车辆由直线驶入曲线时，车辆的燃油消耗就要增加，这主要是由以下三个因素造成的：

(1) 进入曲线前因减速而损失动能；

(2) 当车辆受到离心力作用时滚动阻力增加（离心力与曲线半径成反比，而与车速的平方成正比）；

(3) 在曲线段车辆以较低排档行驶，车辆内摩阻增大。

施工试验性研究表明当路线纵坡较小时(-3%~+3%)，行车速度主要随平曲线曲率的增加而降低，并当平曲线半径 $R \leq 400\text{m}$ 时车辆行驶速度才明显降低。道路纵坡对燃油消耗影响很大，在上坡时燃油消耗随着坡度的增加而增加，但在下坡时相应的燃油节约比较有限。

路面状况对车辆油耗也有直接的影响，其主要影响因素为路面平整度，在高级及次高级路面上行驶要比在非高级路面上行驶节约燃油 30~40%，因为非高级路面要克服较大滚动阻力。

2) 交通状况对燃油消耗的影响

交通条件主要指道路服务水平，包括混合交通情况、交通流大小及离散程度、行人及横向干扰程度、行车速度以及交通设施的完善程度等，在这一方面，技术等级高的道路耗油节约明显优于其它等级的道路，研究经验表明，燃油消耗量是车速的函数，而车辆的实际行驶车速在道路条件良好的情况下便是交通量、交通组成和驾驶技术等因素的集中体现。在技术等级高的道路上行驶的车辆，由于有良好的交通状况，其车辆油耗主要取决于道路行驶质量和驾驶技术等因素；在技术等级低的道路上行驶，由于交通状况极其复杂，非机动车和行人及横向干扰很大，致使车辆频繁地加速、减速和停车，其燃油消耗比高等级道路大很多，据研究表明汽车每次停车起动的燃油消耗相当于汽车多跑 180m 左右。研究表明，通畅的道路比拥挤的道路节约燃油，这主要是由于汽车以低速行驶时，节气门开度小，曲轴转速高，发动机在非经济工况下工作。

根据日本在高级路面条件下研究得到的“基本燃料消耗指数”，结合我国的代表车种与燃料消耗率的关系，得出了不同车种、不同车速在高级次高级路面下的燃料消耗率。见表 8.4-1。

表 8.4-1 燃油消耗指标表

平均速度 (Km/h)	小客车		大客车		中小货车		大货车	
	燃料消耗率 (l/km)	指数	燃料消耗 率(l/km)	指数	燃料消耗率 (l/km)	指数	燃料消耗率 (l/km)	指数
5	0.2083	292	0.7143	329	0.365	300	0.7692	331
10	0.1667	233	0.5556	256	0.2841	234	0.5882	253
15	0.1389	195	0.4545	209	0.2326	191	0.4762	205
20	0.119	167	0.3846	177	0.198	163	0.400	172
25	0.1064	149	0.3333	153	0.1761	145	0.3448	148
30	0.0962	135	0.2941	135	0.159	131	0.3125	134
35	0.0885	124	0.2703	124	0.146	120	0.2778	119
40	0.0833	117	0.25	115	0.1361	112	0.2632	113
45	0.0787	110	0.2381	110	0.128	105	0.2439	105
50	0.0758	106	0.2273	105	0.123	101	0.2381	102
55	0.0735	103	0.2222	102	0.1215	100	0.2326	100

平均速度 (Km/h)	小客车		大客车		中小货车		大货车	
	燃料消耗率 (l/km)	指数	燃料消耗 率(l/km)	指数	燃料消耗率 (l/km)	指数	燃料消耗率 (l/km)	指数
60	0.0719	101	0.2174	100	0.122	100	0.2353	101
65	0.0714	100	0.2222	102	0.1245	102	0.2381	102
70	0.0719	101	0.2366	109	0.128	105	0.2439	105
75	0.0725	102	0.2439	112	0.1335	110	0.2564	110
80	0.0741	104	0.2632	121	0.1391	114	0.2778	119
85	0.0758	106	0.2857	131	0.1451	119	0.2992	129

9.4.3 能源消耗及节能措施

9.4.3.1 能源消耗

1) 施工期主要能源消耗量

道路施工期间，施工机具使用燃油、电能、路面及路基中使用沥青、水泥等，桥隧等构造物使用钢材、水泥、木材等，将直接或间接消耗较多的能源。

由于拟建项目现为工程可行性研究阶段，估算指标中机械使用费指标以元计算，煤的消耗计在其他材料费中，所以采用类比方法计算本项目燃油、电能、煤的消耗量。

2) 项目营运阶段的能源消耗

运营阶段的能源主要以照明用电、燃油为主，本项目全线无隧道、服务区等沿线设施，能源消耗主要为道路日常养护消耗能源，项目里程短，因此营运阶段消耗较少。不会对项目区的能源供应造成较大影响。

9.4.3.2 节能措施

1) 规划、设计节能理念

本项目在规划、设计过程中，执行道路节能标准，加强用能设备的运行管理，合理设计围护结构的热工性能，提高照明、通风、给排水和通道系统的运行效率，以及利用可再生能源，在保证道路使用功能和环境质量的前提下，降低能源消耗，合理、有效地利用能源。

1) 设计阶段节能措施

本项目建设标准与规模均按交通部颁发的有关标准、规范和规程执行。在满足行业标准、规范的前提下，工程勘察设计时应尽量减少耗能，增加节能设计。针对高等级道路的耗能和

节能特点，本项目可采用如下设计原则：

（1）根据实测地面数据调坡时，尽量使纵横坡度平顺过渡，使路面更平整，节约汽柴油消耗。

（2）尽量减少中分带开口，尽量使道路快速化，节省汽柴油消耗。

（3）交通及绿化节能设计

规划设计时，应采用最佳总体平面布置和合理的车流流向，减少车辆迂回。加强建筑周围的绿化，种植遮荫效果好的乔木，广植草地、花木，以减少太阳辐射的影响，调节小环境的温、湿度，降低空调冷负荷。

2) 施工期间节能措施

（1）制订合理施工能耗指标，提高施工能源利用率。施工现场分别设定生产、生活、办公和施工设备的用电控制指标，定期进行计量、核算，对比分析，并有预防与纠正措施。

（2）强化现场材料管理，建立钢材、沥青、木材、水泥、砂石料等大宗材料进场验收管理制度；钢材、沥青、木材、水泥、砂石等材料的消耗、评估值达到分解指标；施工模板以节约木材为原则，提倡使用以钢代木、以竹代木、及新型模板体系。

（3）优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具，选择功率与负载相匹配的施工机械设备，避免大功率施工机械设备低负载长时间运行。选择逆变式电焊机和能耗低、效率高的手持电动工具等，以利节电；机械设备宜使用节能型油料添加剂，在可能的情况下，考虑回收利用，节约油量。

（4）在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，相邻作业区充分利用共有的机具资源。安排施工工艺时，应优先考虑耗用电能或其它能耗较少的施工工艺，避免设备额定功率远大于使用功率或超负荷使用设备的现象。

（5）利用场地自然条件，合理设计生产、生活及办公临时设施的外形、朝向、间距和窗墙面积比，使其获得良好的日照、通风和采光。临时设施宜采用节能材料，墙体、屋面使用隔热性能好的材料，减少夏天空调设备的使用时间及耗能量，在其外墙窗设遮阳设施。合理配置空调、风扇数量，规定使用时间，实行分段分时使用，节约用电。

（6）临时用电优先选用节能电线和节能灯具，临时用电线路合理设计、布置，临时用电设备宜采用自动控制装置，采用声控、光控等照明灯具。照明设计以满足最低照度为原则。

3) 施工期间用水、用电、用材

（1）用水节能措施

本项目用水主要是在施工期间设备及材料必不可少的施工用水，项目区域内所有用水设施均选节水型设备，遵循合理节约用水的原则（如采用先进的节水灌溉技术、节水设施和节

水工序，制定各种规章制度推行节约用水并监督执行）进行施工。采用分质用水，中水回收利用，用中水进行绿化及道路冲洗等

（2）照明节能措施

① 采用节能设备和材料

本项目运营期间主要直接能耗是路灯照明，目前国内路灯照明光源一般采用高压钠灯、高压汞灯和金属卤化物灯以及 LED 灯。考虑到 LED 灯耗电量低、寿命长、环保可回收、使用寿命长的特点以及项目所在的照明系统配置情况，本项目选用高光效的 LED 灯作为道路照明的光源，并结合相应节能措施。LED 灯达到相同照明效果的功耗是普通光源的 70%-80% 左右；LED 灯的电源适配器本身功率因素较高，不需另外增加电容补偿，降低路灯线路电流，既减少线路损耗，又能保证路灯系统的正常运行。

② 节能措施

从路灯能耗的分析，以下四个方面是路灯照明的主要节能途径：下限功率、克服电网电压升高、按需照明、降低线损。节电时注意照度的下降不能影响道路交通功能。

③ 使用调压节电设备要根据路灯的工作电压、电压降、光源类型等来设定节电电压，克服电网电压升高造成的能耗，同时避免因电压波动造成线损提高。

④ 可调功率镇流器是通过改变阻抗参数而改变工作电流，从而改变光源的消耗功率，功率调整幅度较大，节电效果显著，而且对路灯运行影响小，是目前比较多应用在高压钠灯上效果较好的节电方式。

⑤ 根据道路的交通情况利用调压节电、可调功率镇流器等节电设备节电，后半夜行人稀少时照明程度可以适当降低，按需照明。目前的主要技术手段采用后半夜调暗路灯的方法。采用这种方法，节能率可以达到 50% 左右。

⑥ 照明电路线损可达 3% 以上。用功率因数校正模块实现提高照明线路的功率因数，实现功率因数到 0.98，可实现节能率为 2.5%。

（3）用材节能措施

① 实现施工管理节能环保化

强化施工单位在施工过程中的环保节能意识，并通过把节能环保目标作为道路施工目标实现，促使工程项目节能环保施工的有序开展，同时严格管理与控制施工材料，积极运用材料的二次运用或循环利用，并制定完善的材料合理使用方案。

② 实现就地取材

充分合理地利用地质条件，实行就地取材的原则进行道路施工建设。

③ 合理地选择设备

结合道路建设需要、施工现场条件、机械设备使用路线等因素综合考虑，选择最适合本项目的设备，同时保证设备的先进性，实现设备节能环保的功能，保证设备的工作效率。

4) 运营期间节能措施

(1) 道路运输管理机构要运用行政许可制度调整道路运输运力结构。客运装备方面，引导推荐运输企业及车主选用高效低耗的新型车辆；货运装备方面积极引导发展集装箱、厢式货车等集装化运输，逐步提高其在运营车中的比重，采用大吨位的专用车辆运输，推进拖挂、甩挂运输，提高牵引车利用率。

(2) 道路管理机构要提升养护水平，加强预防性、及时性养护，保持道路的良好技术状况和安全畅通，提高路面耐久性，延长道路使用寿命。要积极推广废旧沥青混合料再生利用、改性沥青、乳化沥青等环保经济型技术在养护工程中的应用。

(3) 推广使用燃油节能添加剂，燃油清净剂、润滑油节能添加剂，子午线轮胎等汽车节能技术；推广汽车节能驾驶操作技术，增强驾驶员的节能意识，全面提高驾驶技术水平。

5) 运营期间用水、用电情况

本项目运营管理耗能主要在道路路灯和绿化用水方面。

路灯节能设计标准须符合《道路照明灯具系统节能认证技术规范》（CQC 3105-2009）和《城市道路照明设计标准》（CJJ 45-2015）的要求；要按照节能、安全、环保的原则，积极采用新工艺、新设备、新材料等路灯节能技术，提升路灯节能水平，在条件允许下采用较为先进的 Mni 智能电感技术，灯具可采用风光互补路灯或 LED 路灯，电源利用效率在 75% 以上。绿化用水一般采用自来水，也可利用雨水、回收杂排水处理为中水进行浇灌；采用微喷、滴灌、渗灌等先进节水设施，可提高绿化用水利用率在 80% 以上。

9.4.4 节能评价结论

本项目依照国家和地方相关用能标准和节能规范，对项目运营管理进行节能控制。通过对建筑节能措施、照明节能措施、节水措施等来控制项目运营过程中的能源消耗，保证项目建设、运营过程中都能达到国家节能工程的相关规定。

此外，建议设置能源管理兼职人员，对能源工作进行统一布置和管理，并加强项目节能宣传和教育work，形成自觉节能的良好风气。

第10章 项目风险管控方案

10.1 风险识别与评价

本项目的
主要风险为社会稳定风险、政策风险、工程风险、技术风险、资金风险和外部协作风险。

10.1.1 项目主要风险因素识别

结合项目实际情况进行分析，其可能面临的风险详见表 9.1-1 所示：

表 9.1-1 项目主要风险因素识别表

序号	名称	内容
1	社会稳定风险	主要指由征地拆迁的过程中给人民群众的生活、生产、生命、财产等与其切实利益相关的各个方面造成的负面影响，从而影响项目的建设施工的推动。
2	政策风险	主要指与项目相关的规划政策文件的调整变动，增加项目立项等前期工作开展的难度。
3	工程风险	主要指项目的工程设计方案、施工方法等发生重大变化，导致项目工程量增加、投资增加、工期延长、工程质量降低等所造成的损失。
4	技术风险	主要指项目采取的建筑技术不先进、不合理引起的各种工程问题，给项目造成质量、工期以及资金的损失。
5	资金风险	主要指项目建设所需资金条件、预算等发生重大变化，给项目建设带来困难，造成质量或工期的损失。
6	外部协作风险	主要指项目建设所需的原料材料供应、重大设备预安排、供水排水、供电供气、通讯、交通等主要外部协作条件发生重大变化，给项目建设开展带来困难。

10.1.2 项目实施引发的主要社会稳定风险内涵及其成因

社会稳定风险，广义上是指一种导致社会冲突，危及社会稳定和社会秩序的可能性，是一类基础性、深层次、结构性的潜在危害因素，对社会的安全运行和健康发展会构成严重的威胁。一旦这种可能性变成现实性，社会风险就会转变成公共危机。广义的社会风险是一个抽象的概念，它涵盖了生态环境领域、政治领域、经济领域、社会领域和文化领域的各种风险因素。在狭义上，社会风险是指由于所得分配不均、发生天灾、政府施政对抗、结社群斗、失业人口增加造成社会不安、宗教纠纷、社会各阶级对立、社会发生内争等社会因素引起的风险，仅指社会领域的风险。

本项目主要是由征地拆迁引发社会稳定风险。项目在选线时已经充分考虑少占用土地，但不可避免的占用了一定数量的农用地以及宅基地，对当地居民会有一定的影响，今后应在

项目的各个阶段应不断优化线位，以最大限度减少对农用地以及宅基地的占用。

征地引发的社会稳定风险，即政府在执行征地拆迁决策、实施征地拆迁的过程中给人民群众的生活、生产、生命、财产等与其切实利益相关的各个方面造成的负面影响和损失的可能性。

征地拆迁对原农村集体及其成员的生产、生活、精神等方面造成严重影响，这些影响是多方面的：失去收益性物业，失去农业工作机会，失去宅基地及住宅，失去赖以生存的土地，原有生活方式、生产方式和邻里关系改变，产生失落感和剥夺感等。另外，不同历史年代之间、不同区域之间、不同征地性质之间的不同补偿标准和方式，有可能导致群众对比甚至盲目攀比，造成误解，产生不公平感等。

因征地拆迁需要而迁出原居住地的被拆迁人，在理论上被称之为“引致移民”，又称之为非自愿移民。与主动移民不同，引致移民的被动性本身即具有一种无奈与悲壮的色彩。为了公共利益的需要，他们失去土地，拆迁时不得不离开家园，失去原有的生存空间，去适应一个新的未知环境。引发征地拆迁社会稳定风险的原因，分析如下：

1) 征地拆迁的强制性

在我国，征地拆迁基本上是政府行为而不是市场行为，由政府发布公告、组织与实施，政府行为常带有一定的强制性，这样做有利于保证工程建设进度要求。土地征收在对农民、养殖户进行合理补偿的前提下进行，不以当地居民和从业者的自愿和同意为条件。其产生的负面作用是不容忽视的。

2) 补偿金补偿不足

土地的价值具有很强的区域性，不同区位土地价值相差显著。随着城市化的演进和城市的不断扩大，城市边界土地升值明显，群众的土地升值的意识加强，“惜地”思想普遍，要价和附带条件越来越高。同时，基于我国目前的征地补偿标准，当地的补偿标准尽管和过去相比有了巨大的增加，但是由于实行的不是市场价，所以很难赶上土地价值增长的步伐，和农民、养殖户的不断增加的要求和欲望相比，征地补偿常常显得不高。

3) 补偿安置中的社会保障力度不够

失地农民和养殖户的基本生活、基本医疗等生存性的需要应该得到尊重和保护，政府是责任主体，有关保险机构是实施主体，但是社会保险需要资金的投入。所以如果没有筹集足够的资金或者资金被挪用，被征地拆迁群众的社会保障措施将会落空。另外，失业人口数量

的增加，缺乏失业保险和就业培训，可能诱发社会不稳定因素。

4) 征地拆迁带来的破坏性

当人们耕种的土地被征用、被迫迁移时，其原有的生产系统将遭受破坏，大量有收益的土地和其它有收益的生产资料将会丧失，收入来源减少；社会边缘化；物流格局改变可能使某些原有经济活动萎缩及其有关收入损失；教育和医疗保健等福利设施及服务短期内将有可能恶化；社会关系网解体。这种破坏性将影响区域内的社会经济发展，影响被拆迁人的生产生活水平的提高。

5) 补偿不公平等其它原因

不同历史年代之间、不同区域之间、不同征地性质之间的不同补偿标准和方式，有可能导致群众相互对比甚至盲目攀比，造成误解，产生不公平感。另外，政府征地程序不到位、粗暴施工、村集体使用和分配补偿费不当等都可能诱发社会稳定风险。

10.1.3 项目评价分析依据

1、国家发展改革委《关于印发国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（发改投资[2012]2492号）；

2、《关于印发（省发展改革委重大项目社会稳定风险评估工作实施细则（试行））的通知》（粤发改重点[2011]1575号）；

3、《关于建立广东省重大事项社会稳定风险评估工作机制的意见》（粤办发[2011]3号）；

4、广东省计委、建设厅、交通运输厅、国土资源厅及沿线各市等部门颁布的有关规定和

执行办法；

5、《中华人民共和国土地管理法》，2019.8.26；

6、《中华人民共和国环境保护法》，1989.12.26；

7、《交通建设项目环境保护管理办法》，2003.5.13；

8、《广东省建设项目环保管理公众参与实施意见》，2007.9.9；

9、《环境影响评价公众参与办法》，2018.7.18

10、《建筑施工现场环境与卫生标准》（JGJ146-2004）；

11、《环境影响评价公众参与暂行办法》，2006；

12、《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2005）。

10.1.4 本项目社会稳定风险内容及其评价

在征地拆迁过程中，社会稳定风险衍生于相关利益群体对征地拆迁项目的抗拒，这种抗拒有多种表现形式，如闭门不见、上访、留置原地拒绝拆迁、暴力对抗甚至群体示威等。因此，对征地拆迁项目所涉及的影响社会稳定的风险进行界定，应认真分析征地拆迁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。在识别了工程项目可能面临的六大类社会稳定风险的基础上，对下述七大类风险发生的可能性大小分别进行定性评价。为便于评价表述准确，本报告把风险发生可能性的大小划分成 5 个等级，可能性由小至大依次表述为：很小、较小、中等、较大、很大，并根据专家经验，界定各类风险发生可能性的大小。

根据对征地拆迁项目实施过程中易发生的社会风险的经验判断，并结合本项目创业大道工程项目的具体情形，本项目工程可能会诱发的异议、损失或不适等诸多社会风险及其评价主要如下：

1) 项目合法性、合理性遭质疑的风险

风险内容：该项目的决策是否符合法律法规、是否符合党和国家的方针政策，是否有充分的政策、法律依据；该项目是否坚持严格的审查审批和报批程序；是否符合科学发展观要求，是否符合大多数群众的根本利益，并得到大多数群众的理解和支持；是否经过严谨科学的可行性研究论证，是否充分考虑到时间、空间、人力、物力、财力等制约因素；建设方案是否具体、详实，配套措施是否完善。

风险评价：项目合法性、合理性风险很小。项目经过充分可行性论证，符合土地使用、管理等有关法律法规；严格按照《中华人民共和国土地管理法》等法规的要求，积极响应《珠江三角洲地区改革发展规划纲要（2008-2020 年）》重要文件精神，符合《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》（国发[2004]28 号）、国土资源部《建设项目用地预审管理办法》（国土资源部第 27 号令）、《关于完善农用地转用和土地征收审查报批工作的意见》（国土资发[2004]237 号）等有关规定办理用地报批手续，程序合法，手续齐全。

本项目合法，合理，手续完备，程序完备，征收拆迁程序届时可以继续依法开展

但是，上述依法进行的活动短期内并不一定能彻底解决群众急剧转变生活方式和环境造成的价值和社会失落感，对征地的合理性会怀疑，随着异地建设补偿和货币补偿等方案的公布和实施进程的展开，拆迁问题应该得到持续关注。

2) 群众抵制征地拆迁的风险

风险内容：由于拆迁涉及群众的切身利益，加上群众对征地拆迁的政策缺乏理解，因此在拆迁问题上群众往往会与政府站在对立面，以各种形式抵制拆迁。拆迁项目中群众最敏感、最担忧的问题是失去赖以谋生和生活和土地。项目沿线部分城镇化，征用地块如用作工业或商业用途，能获得较高的持续的效益。

本项目推荐方案涉及征用的土地主要有鱼塘、既有道路、农田、宅基地等。其中河流水面的经济效益一般不大，鱼塘和农田则是当地居民的生活来源；项目推荐方案还涉及一些建筑构筑物拆迁。项目的征地拆迁都将影响这项目沿线居民的生活水平。这些失去土地的居民失去了生活的保障，补偿安置的方式直接影响居民今后的生活。因此，当征地拆迁会导致当地群众用地面积减少并危及其生存时，群众可能会对拆迁项目产生强烈的排斥和抵触情绪，这种负面情绪一经积累有可能演变为激烈的抵制行动，从而影响社会稳定。

本项目建设后将会对计划内拆迁的沿线村民的生活会造成一些不便和冲击。如果补偿不合理，即使是少数人不满意，也有可能影响项目的进度和社会的不稳定。另外，原有生活生产方式的转变，短期内会影响收入水平的提高。

风险评价：在群众抵制征地方面有一定程度的风险。本项目的推荐方案已尽量做到绕避已使用地块，充分利用已有道路，但个别地方从社会效益和城市总体规划、高速道路及国省道路网现状及规划进行综合分析、协调，所以不可避免地要占用部分土地。

拆迁、征地必然对沿线居民的生产、生活、工作和学习等各方面造成不同程度的影响，这在公众调查中也有较多反映。本着“为弱势群体的利益着想”的考虑，若建设单位和地方政府严格按照交通厅、国土资源厅规定发放征用土地费；同时，地方政府对征地方案、补偿标准、安置方式等，在所在村庄进行公示；各级土地行政主管部门应跟踪检查征地补偿安置方案的实施情况，督促沿线政府和有关部门严格兑现补偿费用，不得侵占、截留、挪用，并落实安置措施和资金发放的监督管理机制。配合上述措施，项目征地拆迁对区域内的居民影响可以尽量降到最低，尽量减低群众抵制征地拆迁的风险。

3) 群众对生活环境变化的不适风险

风险内容：本项目沿线的当地居民以城镇居民和村民为主。由于本项目的建设将在一定程度上改变当地居民的生存现状，使得居民与城市的联系更加便捷密切，因此项目造成居民内心的不安与担忧的可能性较小。异地安置会使长期形成的邻里关系解体，不得不重新组建

并适应新的社会关系网络，这些都会使被拆迁居民在短期内感到惶恐和不适。

风险评价：群众对生活环境变化的不适风险较小。本项目涉及拆迁建筑物，参照广东地区近年来类似工程常用的安置办法，本项目拟采用货币补偿形式，即由建设单位将拆迁费和水土保持费用等其余经费一起拨付给当地政府，由地方政府统一包干负责。由于项目征地本身涉及的群众较少，且补偿措施已经很完善，对沿线居民日常生活的影响不是很大，因此，群众对生活环境变化的不适风险较小。

4) 群众对生活保障担忧的风险

风险内容：本项目存在一定数量的征地。当地村民赖以生存的耕地面积和养殖面积减少，在安置时如采用货币安置方式，则在短期内受影响居民生活可以继，但从长期来看耕地面积的减少弱化了居民的持续生存能力，使居民对未来的生活保障感到担忧。

风险评价：群众对生活保障担忧的风险很小。本项目在实现公共利益的同时，兼顾被征地群众的利益，把群众的短期需要和长远利益结合起来综合考虑。根据工可，本项目占用了一定数量的鱼塘及农田。涉及占用鱼塘及农田的，将会严格执行补偿政策，并逐户协商进行补偿，使被占用土地的群众其生活质量不低于原有水平，让道路的建设对拆迁户的生活带来的不利影响减到最轻。并且，对于拟建项目建设过程中拆迁的基础设施，就近异地给以恢复或者按照不低于原标准予以补偿，本项目就所设计拆迁的电力设施，已经与相关的电力部门进行初步协商，道路建设过程中造成的电力设施的拆迁不会对沿线公用设施的使用发生干扰。

一系列保障制度和有关部门的落实实施，大大解决了群众对生活保障的担忧。

5) 项目可能引发社会矛盾的风险

风险内容：本项目的主要利益相关者包括道路使用者（车主、运输公司等）、道路相关业者（维护、服务公司等）、区域居民、政府、金融机构、被征地拆迁人群、被搬迁企业等。必须分析本项目对各主要利益相关者的影响及其对本项目的可接受程度。

风险评价：项目的社会适应性较强，可能引发的社会矛盾风险很小

(1) 项目的主要利益相关者项目的主要利益相关者包括：项目沿线的各类道路使用者、运输企业、为道路运输服务的相关企业、本地居民、政府、金融机构等。其中，项目沿线的各类道路使用者、运输企业、为道路运输服务的相关企业是项目的受益者；本地居民既是项目的受益者，也可能是项目的受损者。

(2) 利益相关者的需求和对项目的认可程度分析道路的使用者对本项目的建设持积极的

态度，本项目能满足其生产营运需要。运输企业可通过道路的便捷来增加营运收入，应持支持态度。为道路运输服务的相关企业对本项目的建设持积极的态度。本项目的建设同样可以增加其营运收入。

（3）在项目沿线周边生活工作的居民也是项目的受益者，受益的方面主要包括：项目的建设为部分待业和再就业人员提供了新的就业机会，这种就业机会除了直接的就业岗位外，还包括间接的由项目所带动的周边餐饮、住宿、车辆保养维修等就业机会。通过本项目的基础设施建设，即道路设施建设，改善了当地的交通环境，方便了周边居民的出行。由于项目的建设，涉及到的拆迁居民将受到一定的影响，但通过适当拆迁补偿后，预计将能消除项目对其带来的不良影响。总体来看，项目沿线周边居民对项目持支持态度。

（4）政府和金融机构本项目的建设是响应国家整体规划、响应政府政策，建设国家鼓励类项目，政府部门对该项目应该是支持的。本项目是城市道路项目，其建设使得澄海区区域交通更完善。本项目的建设是补充区域路网，完善其路网功能的需要，从本项目对国民经济的贡献来分析，由于本项目的建设有利于优化道路网络，提高路道服务水平，从而降低运输成本，减小交通事故造成的损失等，对地方国民经济的发展具有重要作用，可以得到政府财政和金融机构的支持。

综上所述，本项目与当地社会环境的适应性较好，可能引发社会矛盾的风险很小。

6）项目可能造成环境破坏的风险

风险内容：本项目需征用一定数目的农用地面积，可能会对当地的生态和景观造成一定程度的破坏。在建设期内项目的施工会对地表水、空气、噪声环境等方面产生一定程度的不利影响。施工过程中会产生一定的粉尘和废气，施工机械会有作业噪声，施工物堆料场受降雨冲刷会引起地表径流污染，施工营地生活污水未经处理直排或生活垃圾随意抛弃会引起污染。另外，项目在运营期可能也会对周边环境造成一定程度的影响。

随着国民经济的不断发展，国家、社会及公民对环境保护的意识也不断增强。交通部颁发的有关勘察设计规范中，对环境保护问题均有明确规定。本项目外业调查及内业编制时从工程角度对环境保护问题给予了充分的重视和考虑，包括社会环境影响、噪音影响、废水影响、工程地质水文的影响、生态影响等。

风险评价：项目造成环境破坏的风险很小。本项目的建设运营不可避免对沿线环境产生负面影响，不利影响主要表现在以下几个方面：

1) 噪声影响

项目施工期间：使用的作业机械类型较多，有铲运机、平地机、压路机、沥青砼摊铺机、打桩机、卷扬机、推土机、压路机、混凝土搅拌机械等。这些机械运行时在距声源 15m 处的噪声值在 75~105dB。因该项目部分地段离居民区较近，因此，这些突发性非稳态噪声源将会对周围环境产生一定影响。

运营期间：主要是道路上行驶的机动车辆，主要由发动机噪声、排气噪声、车体 振动噪声、传动机械噪声、制动噪声等组成，所产生噪声会影响就近居民点。

2) 大气污染影响

(1) 施工中搬运泥土和水泥、石灰、沙石等的装卸、运输、拌合过程中有大量尘埃散逸到周围环境空气中，同时，道路施工时，运送物料汽车的行驶，物料堆放期间由于风吹等都会引起扬尘污染，尤其是在风速较大、装卸和车辆行驶速度较快的情况下，粉尘的污染更为严重。

(2) 运送施工材料、设施的车辆，内燃机、打桩机等施工机械的运行时排放出的污染物将对空气造成污染。

(3) 本项目不设沥青搅拌厂，所用沥青全部外购，但沥青铺设过程中产生的沥青烟气含有 THC、TSP 和苯并[a]芘等有毒有害物质，但由于该沥青烟气属于无组织排放气体，排放量较小，因此对对操作人员和周围居民的身体健康将造成的损害较小。

(4) 营运期机动车尾气，主要来自排气管排出的内燃机废气(约占机动车尾气的 60%)、曲轴箱泄漏气体(约占机动车尾气的 20%)以及汽化器蒸发的气体(约占机动车尾气的 20%)。机动车尾气以一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO_x)、碳氢化合物(HC)等为主。由于目前汽车基本使用无铅汽油，因此铅的污染影响可不予分析。

(5) 营运期道路上行驶汽车的轮胎接触路面而使路面积尘扬起，从而产生二次扬尘污染。

(6) 营运期车辆在运送散装物料时，如水泥、沙石、土等由于洒落、风吹等原因，使物料产生扬尘污染。

3) 水污染的影响

道路所在区域内需要保护的水体为水源保护区等。道路施工期施工面的水土流失、施工人员的生活污水等对附近的水体产生一定程度的污染。

一般情况，施工期因污染物量大且集中，因而对水环境有一定污染。因此在施工过程中

必须明确：

（1）在项目初步设计阶段应明确施工营地、物料堆场等的位置。

（2）施工废水的环境影响 生活料堆场、搅拌站/厂和预制场，则容易因遮阻不善或受暴雨冲刷等原因，使含泥沙、含酸性化学物质的冲洗废水进入水体，甚至建材随暴雨冲刷进入水体，影响水质，因此对施工期的环境影响应予以高度重视。施工机械废水估计产生量为 0.05 吨/天·台；含油量：800-2000mg/L；应采取有效的环保措施以减轻在河涌附近施工产生的施工废水对地表水体造成的污染。

（3）施工期生活污水的环境影响 施工工地用水包括盥洗、饮用水、食堂、淋浴、洗衣、施工现场生活用水，根据建筑施工手册中规定的用水定额指标，本项目施工期生活用水按中等浓度生活污水水质进行预测，即污水中悬浮物、BOD5 和 CODCr 的浓度根据资料分别取值为 220mg/L、200mg/L 和 400mg/L、总氮（氨氮+有机氮）40 mg/L、总磷 8 mg/L、石油类 100 mg/L。上述影响均属短期影响，待施工结束后可完全恢复。

（4）营运期水环境影响 车辆行驶过程中，会产生一定的泥沙、粉尘和其它有害物质，并随着降水产生的路面径流进入沿线水体，而影响周围的水环境。

4）固体废物的环境影响

包括现场施工人员的生活垃圾和道路建筑工地产生的建筑垃圾。垃圾具体由当地环卫部门定期集中收集处理。

5）施工对地下水环境的影响分析

本项目所处地区属于地下水源涵养区，本建设项目属于线性工程建设项目，路线没有穿越地下水环境敏感区，本项目的建设对所在区域地下水水质、水位的影响较小。

6）对生态环境的影响

由于道路建设挖填工程等会破坏植被，改变地形，造成新的坡面等，将对自然生态环境产生多层次的影响，具体包括以下几个方面：

（1）路基的开挖使沿线植被遭到破坏，农田被侵占，地表裸露，从而使沿线地区的布局生态结构发生一定的变化。裸露的地面被雨水冲刷后将造成水土流失，进而降低土壤的肥力，影响局部水文条件和陆生生态系统的稳定性。

（2）桥涵工程的开挖、填筑、弃渣等扰动局部地表，会影响施工范围内或下游水域水生生物及其生境，但本项目涉及河流较小，且已经收到污染，水生生物种类较少，本项目的桥

梁建设为跨越式，对水生生物的影响较小。

（3）临时堆放场地引起植被破坏和水土的流失。

7）对社会环境的影响

（1）项目施工造成永久性占地，使沿线的土地资源进一步紧张，对村镇的农业生产造成一定的损失；项目临时占地会造成沿线居民的生活的交通生活的不便。

（2）施工中堆场侵地和因工程需要，使一些水利渠道填埋或改线，破坏了农民的原有水利灌溉设施。项目全线设有桥梁(含跨线桥)、涵洞及互通等设施，从工程自身角度来看，项目遇到水渠全部采用桥涵结构过水，以保证沿线水渠灌溉的畅通，已经最大限度地降低了对沿线农业灌溉系统的干扰。

（3）工程施工期的噪声、扬尘对拟建道路沿线的学校师生、村民造成一定的工作、学习及生活的影响。

（4）运营期项目对沿线社会经济发展、资源开发、产业结构的调整、居民生活水平以及人口素质的提高起到积极作用。道路修建后的交通便利会使沿线地区的土地功能发生巨大的转变，在造成沿线土地增值的同时，加快城乡贸易流通，使农副产品进入城市转化为商品，提高沿线居民的经济收入。交通条件的改善，沿线的第三产业也会兴起，地区的经济将会得到长足发展，转变沿线的经济增长方式，减缓由于道路占用沿线农民的耕地而造成的第一产业的损失。

8）运营期事故风险

事故风险：主要为有毒有害及易燃易爆物质在交通运输过程中的散落、泄漏等因素形成的环境危害。

从风险事故的可能性来说，交通运输中发生风险事故的地点、时间及种类都具有不确定性，但从风险事故的影响程度上来说，重点注意的是对沿线水道的水质防护。

9）环境影响分析

本项目施工期、运营期所产生的各种环境影响，通过施工期对生态环境、水环境、声环境、大气环境和固体废物管理采取环保措施予以防治，营运期采取生态恢复与补偿措施、景观恢复措施、复垦绿化措施和交通噪声防治措施予以补偿后，各种影响得到减缓与控制，不会对环境与敏感人群造成很大的影响，项目在建设过程中落实好本环评提出的各项污染防治措施，水土保持措施及《基本农田保护条例》中相关要求的前提下，是一项公益建设项目，

符合社会利益、经济利益和环境利益协调统一的原则，从环境影响的角度来看是可行的。项目实施后也不改变现有环境功能区级别，均可满足各环境要素的承受能力，对环境的影响均较小。

10) 群众担忧项目安全的风险

风险内容：本项目施工期环境风险主要体现在：施工的施工废水，造成水环境污染，施工期环境风险发生概率极小。营运期环境风险体现在：道路桥梁形式跨越水域，跨越这些水域的桥梁如发生交通事故，可能造成危险品（有毒化学品或油品）泄漏，发生突发性水污染事件，目前发生这类事故情况在国内均有多次报道；此外运输有毒有害的气相化学危险品的车辆在运输途中发生交通事故引发毒气突然泄漏会造成严重的环境危害。

本项目部分路段经过水塘，在建设期间和营运期间容易造成水体污染。但通过在项目建设期及营运期采取措施，在设计过程中进行工程防范设计、在施工期采取施工风险防范措施，在营运期对化学危险货物运输严格执行相关法律法规，并对施工人员和生产人员采取劳动和生产卫生防护措施，全方位保证项目安全。通过以上安全保护措施的实施，并在建设和运营时群众进行宣传教育，群众对项目建设的顾虑应该能相应消除，对项目安全性的心理担忧不严重。

风险评价：采取防治措施后，群众担忧项目安全的风险较小。

10.1.5 本项目社会稳定风险的综合评价

通过以上对项目可能引发的不利于社会稳定的七大类风险可能性大小进行的单项评价，为便于度量该项目整体风险的大小，有必要对各类风险的可能性大小进行量化，然后得到项目的综合风险大小。

首先根据专家经验确定每类风险因素的权重 W ，取值范围为 $[0, 1]$ ， W 取值越大表示某类风险在所有风险中的重要性越大。其次确定风险可能性大小的等级值 C ，上文已将风险划分为 5 个等级（很小、较小、中等、较大、很大），等级值 C 按风险可能性由小至大分别取值为 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0。然后将每类风险因素的权重与等级值相乘，求出该类风险因素的得分（即 $W \times C$ ），把各类风险的得分加总求和即得到综合风险的分值，即 $\sum W \times C$ 。综合风险的分值越高，说明项目的风险越大。一般而言，综合风险分值为 0.2~0.4 时，表示该项目风险低，有引发个体矛盾冲突的可能；分值为 0.41~0.7 时，表示该项目风险中等，有引发一般性群体性事件的可能；分值为 0.71~1.0 时，表示该项目风险高，有引发大规模群体性

事件的可能。

本项目综合风险值求取见下表。从表中可看出，在项目的实施和运营过程中，在项目业主遵守相关法律法规的前提下，本项目可能引发的不利于社会稳定的综合风险值为 0.33，介于很小风险（分值=0.2）和较小风险（分值=0.4）之间，属于较小风险，风险程度低，意味着项目实施过程中出现群体性事件的可能性不大，但不排除会发生个体矛盾冲突的可能，特别是涉及到企业现有生产用房以及宅地的征用拆迁，有可能会受到企业和宅地拥有者的抵制，因此要注意做好宣传和拆迁补偿工作。

本项目的社会稳定风险等级应为低风险，即多数群众理解支持但少部分人对项目有意见，通过有效工作可防范和化解矛盾。

建议政府部门和投资单位通过群众问卷调查、座谈调查等形式与上述专家开展的风险分析结果进行对比，并按一定权重进行加权平均确定更准确的风险值。

表 9.1-1 项目社会稳定风险综合评价

风险类别	风险权重(W)	风险发生的可能性(C)					W*C
		很小 0.2	较小 0.4	中等 0.6	较大 0.8	很大 1.0	
项目合法性、合理性遭质疑的风险	0.10	√					0.02
群众抵制征地拆迁的风险	0.20			√			0.12
群众对生活环境变化的不适风险	0.15		√				0.06
群众对生活保障担忧的风险	0.20	√					0.04
项目可能引发社会矛盾的风险	0.10	√					0.02
项目可能造成环境破坏的风险	0.15	√					0.03
群众担忧项目安全的风险	0.10		√				0.04
综合风险							0.33

10.1.6 本项目其他相关风险的综合评价

本项目其他相关风险主要包括政策风险、工程风险、技术风险、资金风险和外部协作风险。结合项目实际情况进行分析，详见下表：

表 9.1-2 项目其他相关风险评估分析表

主要风险因素	风险程度					说明
	高	较高	中	较低	低	
1 政策风险					√	
相关规划调整					√	政府大力支持该项目建设，相关规划政

主要风险因素	风险程度					说明
	高	较高	中	较低	低	
相关政策调整					√	策已获批准实施，短期内不会发生重大调整变动。
2 工程风险					√	
工程地质					√	据临近建筑地质进行分析，项目用地地质条件较好。
工程量					√	具有可控性。
工程组织					√	项目将由汕头市澄海区城市管理和综合执法局负责实施建设管理，工程组织有保障。
3 技术风险					√	
可得性					√	项目技术先进、成熟、适用。
先进性					√	
适用性					√	
可靠性					√	
4 资金风险					√	本项目有政府大力支持，且预算暂不具备重大变动条件
5 外部协作风险					√	
交通运输					√	项目所在区域临近路段基础配套设施较完善，能满足项目施工及运营需求。
供水					√	
供电					√	

10.2 风险管控方案

10.2.1 风险防范措施分析

在项目的实施和运营过程中，要注意加强对项目实施和运行过程中可能出现的个体矛盾冲突的防范，并随时戒备和监控项目实施和运行过程中可能出现的风险发生。根据对项目可能诱发的风险及其评价，可采取以下的风险防范措施。

1) 加强项目建设规划和拆迁政策的宣传，以营造良好的社会舆论氛围

要通过电视、广播、报纸等多种新闻媒体，宣传本项目工程的实施将改善地区的基础设施条件，进一步加强澄海对外和对内交通区位优势，完善区域干线道路网，缓解区域交通拥堵，改善交通运行状况等正面的影响。尽管短期内当地群众会有少量的利益损失或者转型期的生活不便，甚至带来感情的痛苦、焦虑等，权衡利弊，当地群众将会是最大的受益者。因

此，有必要继续加强国家的政策法规宣传，宣传项目的合法和合理性，营造良好的社会舆论氛围。

2) 继续注重对群众切身利益的保护

由于本项目的拆迁补偿工作还未开始，投资方应积极配合政府有关部门切实做好对群众切身利益的保护工作。

(1) 继续落实本项目工程工作方案的投资方责任；

(2) 加强安全管理工作，不断完善需要配套的安全设施；

(3) 协助政府开展政策宣传及民意调查工作，掌握群众的实际困难和需求；四是严格执行拆迁安置实施方案的工作内容，开展拆迁补偿、安置、以及有关征地补偿标准落实发放工作；五是做好群众的社会保障工作，要加强资金监督，确保专款专用。

3) 减少施工期间的扰民

遵守土地、城市管理部门和市、镇、村等政府及职能部门的法律法规，严格要求和监督施工单位文明施工，减少扰民，降低对项目沿线周边群众日常生活的影响。施工过程中所产生的垃圾、废水、废气等有可能污染周围环境的，应采取相应措施及时处理，不可随意倾倒、排放，运输车辆在市区穿越时，应注意车速、行驶时间等，水泥、砂和石灰等易洒落散装物料在装卸、使用、转运和临时存放等全部过程中，应采取防风遮盖措施以减少扬尘。

4) 完善配套工程，严格执行环境保护措施

完善配套工程，严格实施对施工期和运营期污染的控制措施，执行环境保护措施。加快工程供水、供电、排污、消防等配套工程的实施，严禁乱拉、乱接、偷接、偷排等现象，尽量采取环保材料和节能设计。

其中水污染处理方面，施工期在靠近河涌道施工时，要注意在靠近岸线处修建临时的围挡措施，防止在暴雨过程中把大量的水土、陆上污染物随雨水冲入河道内引起污染；施工营地的生活污水经厌氧化粪池处理后，与其它施工废水进行再利用，用于附近农田、果园等的灌溉，或排至荒地自然蒸发；营运期在路基两侧铺设专用集污管道，桥梁两端排水口修建一定容积的路面径流雨水沉降池，并定期进行清理。

水土流失保护方面，结合主体工程已设计的排水沟、边坡、边坡防护等一系列具备水土保持功能的措施，本项目水土保持方案主要考虑施工期的临时防护措施和完工后为恢复地力而进行的土地整治工程等。该方案实施后将保证工程安全运行，改善项目区域的生态环境，

使项目区的生态系统向良性循环方向发展。

5) 加强与相关单位的沟通

(1) 加强与政府相关部门的沟通。第一时间获取相关规划政策信息，落实好项目的建设资金，保障项目能顺利开展。

(2) 加强与设计单位联系。降低因双方沟通不及时或资料共享不协调造成的设计方案频繁变更；对设计方案组织专家评审，及时发现问题并调整，避免不必要的工程量。

(3) 加强与施工方的沟通协调。增进双方对项目建设的共识，协助配合施工方开展各项工作，提高其工作效率。

6) 加强项目的管理工作

(1) 加强施工监理工作。健全工程监督机制与责任机制，及时发现施工过程中出现的各种技术、质量问题，并在调整达到要求后方可允许继续施工，杜绝因责任心不强或谋私动机引起的各种施工质量问题。

(2) 加强技术管理。在保证项目能正常开展施工的前提下，尽量选择技术成熟、先进、适用、可靠的施工方案。

(3) 加强项目管理。从项目前期工作到项目施工阶段，健全招投标管理，优中选优，精心组织承包方施工。

7) 加强风险预警

建立风险预警制度，对征地拆迁、项目建设和运行过程中发生的不稳定因素进行每日排查。突发事件一旦发生或是出现苗头后，各方力量和人员都能立即投入到位，各司其职，有条不紊开展工作；涉及单位的主要领导要亲临现场，对能解决的问题要现场给予承诺和答复，确保事态不扩大，把不稳定因素的影响控制在最小范围内。

与相关管理部门紧密联系和依靠村镇政府，采取以预防为主的治安防范和环境保护措施。一是确保补偿款到位然后进场施工，首先保证村集体和村民的切身利益。二是确需强制进场的，在补偿款到位的前提下，对现场进行证据保全，同时要求公安、民政等部门到现场维持秩序。三是公安部门在项目全过程加强综合治理工作，保证征地涉及区域日常治安环境的良好。四是密切关注极少数村民可能因对补偿不满意引发的上访、闹访、煽动群众、示威等动向，第一时间采取教育、说服、化解等措施，将问题消除在萌芽状态。五是确保各项资金到位，在拆迁、实施和运营阶段按需足量投入，设专职管理人员和部门，负责项目实施过程中

的相关工作。

10.3 风险应急预案

建立风险预警制度，对征地拆迁、项目建设和运行过程中发生的不稳定因素进行每日排查。突发事件一旦发生或是出现苗头后，各方力量和人员都能立即投入到位，各司其职，有条不紊开展工作；涉及单位的主要领导要亲临现场，对能解决的问题要现场给予承诺和答复，确保事态不扩大，把不稳定因素的影响控制在最小范围内。

与相关管理部门紧密联系和依靠村镇政府，采取以预防为主的治安防范和环境保护措施：

Ø 确保补偿款到位然后进场施工，首先保证村集体和村民的切身利益。

Ø 确需强制进场的，在补偿款到位的前提下，对现场进行证据保全，同时要求公安、民政等部门到现场维持秩序。

Ø 公安部门在项目全过程加强综合治理工作，保证征地涉及区域日常治安环境的良好。

Ø 密切关注极少数村民可能因对补偿不满意引发的上访、闹访、煽动群众、示威等动向，第一时间采取教育、说服、化解等措施，将问题消除在萌芽状态。

Ø 确保各项资金到位，在拆迁、实施和运营阶段按需足量投入，设专职管理人员和部门，负责项目实施过程中的相关工作。

Ø 成立应急预案小组，对可能发生的风险制定应急预案，并加强应急处置和演练。

第11章 结论与建议

11.1 结论

澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目—市政道路基础设施（一期）工程，拟建设凤新产业园的秀川路、区间路，莱美产业园的秀水路，建设道路总长度约 1.77km（含桥长），其中：秀川路路线长度为 540.25m，宽度 30m；区间路路线长度为 522.14m，宽度为 24m；秀水路路线长度为 709.80m，宽度 30m；。

项目建设内容包含：道路工程、桥涵工程、交通工程、给排水工程、电力通信工程、照明工程、绿化工程及管线迁改工程等。

本项目总投资为 11705.79 万元，其中工程费用 8618.98 万元，工程建设其他费用 2529.39 万元，预备费 557.42 万元。

本项目将是将对凤翔街道、澄海区的经济发展产生极大的引领驱动作用。项目整合现有园区资源、优化产业结构，完善公共服务配套和基础设施建设，改善片区品质，提升城市形象。同时本项目满足澄海人民日益增长的高品质生活环境和高水平文化追求的需要，并带来更多的就业机会，有利于提高人民生活水平和维护社会稳定。

综上，项目建设意义重大，同时建设条件良好、工程方案科学、投资估算合理、资金来源明确、社会效益突出、社会稳定风险低。经综合分析、比选论证，本项目建设是可行的。为了推进项目的进度，建议尽快展开下一阶段工作。

11.2 存在问题与建议

① 本项目秀水路所在的莱美工业园区暂无控制性详细规划，建议相关部门同步开展修建性详规的编制工作。

② 经现场踏勘及咨询水司单位，凤新产业园片区仅在凤翔路南、北两侧存在 DN500 和 DN300 给水管(且北侧给水管仅预留到现状垃圾处理站位置)。考虑凤翔路管线复杂，若接南侧给水管，明挖施工难度较大，且将极大影响现状路面交通，而采用顶管作业，新建管道埋深较深，日后检修困难。因此建议项目新建给水管于凤翔路北侧人行道敷设，接现状 DN300 给水管，相比之下施工难度及交通影响都较小，更有利于项目推进。

③ 本报告主要是依据现场调研及已有控规等现有资料的基础上，结合现阶段项目实际情况进行研究。建议项目设计等后续工作过程中，尽早征求发改、自然资源、水务等相关职能

部门意见，根据相关部门意见进一步优化各方案，加快推动项目有关工作，加强可实施性。

④ 在项目建设过程中要合理安排工期、控制投资，有效利用资金，确保资金有效安全运行，使其充分发挥效益，切实做好环境保护工作，避免对周边环境产生负面影响。

⑤ 在工程建设过程中，处理好项目的内部和外部关系的协调问题，争取相关部门的支持，使项目顺利进行，按照预定计划完工。

第12章 附件和附图

12.1 附件

1.可行性研究报告评审会专家组意见

澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目 —市政道路基础设施（一期）工程 可行性研究报告评审会专家组意见

2024年5月30日，受汕头市澄海区城市管理和综合执法局委托，在区城管局6楼会议室召开了《澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目—市政道路基础设施（一期）工程可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）专家评审会。会议邀请区发改局、农业农村局、公安交警大队、财政局、司法局、住建局、水务局、工信局、汕头市生态环境局澄海分局、汕头市自然资源局澄海分局、凤翔街道、区供电局、汕头市澄海区城市管理和综合执法局（建设单位）、广东舍卫工程技术咨询有限公司（编制单位）和广东中建科咨询管理有限公司（评审单位）等相关人员和代表及5位专家组成的专家组（名单附后）。与会人员听取了编制单位的汇报，认真审阅了相关资料，并进行了充分的讨论，形成专家组意见如下：

一、总体评价

《可研报告》编制依据基本充分，内容较完整，可行性分析较充分，建设规模及建设方案基本合理，编制深度基本达到相关规定要求，原则同意通过评审，经补充、修改完善后可作为上报的文本。

二、意见和建议

- 1、更新完善编制依据及相关基础资料；
- 2、优化道路标准横断面布置；
- 3、优化路基、路面设计方案；
- 4、完善海绵专篇；
- 5、校核建安费用指标和工程建设其它费用；
- 6、吸纳各职能部门及专家意见进行修改。

专家组成员签名：

余和彬 冯达 吴瑞辉 张明 邓金

2024年5月30日

2.可行性研究报告评审会签到表

澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目—市政道路基础设施（一期）工程

可行性研究报告评审会

会议专家签到表

项目名称：澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目—市政道路基础设施（一期）工程

姓名	单位	职务/职称	联系电话
李俊峰	广东豪雄建设	高工	13502995912
陈杰	广东广恒达市政工程有限公司	高工	18924059629
叶利仁	广东广恒达市政工程有限公司	高工	13016668013
陈伟雄	广东广恒达市政工程有限公司	高工	13556450988
陈伟雄	广东广恒达市政工程有限公司	高工	13502740150

2024年5月30日

澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项

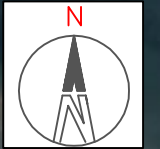
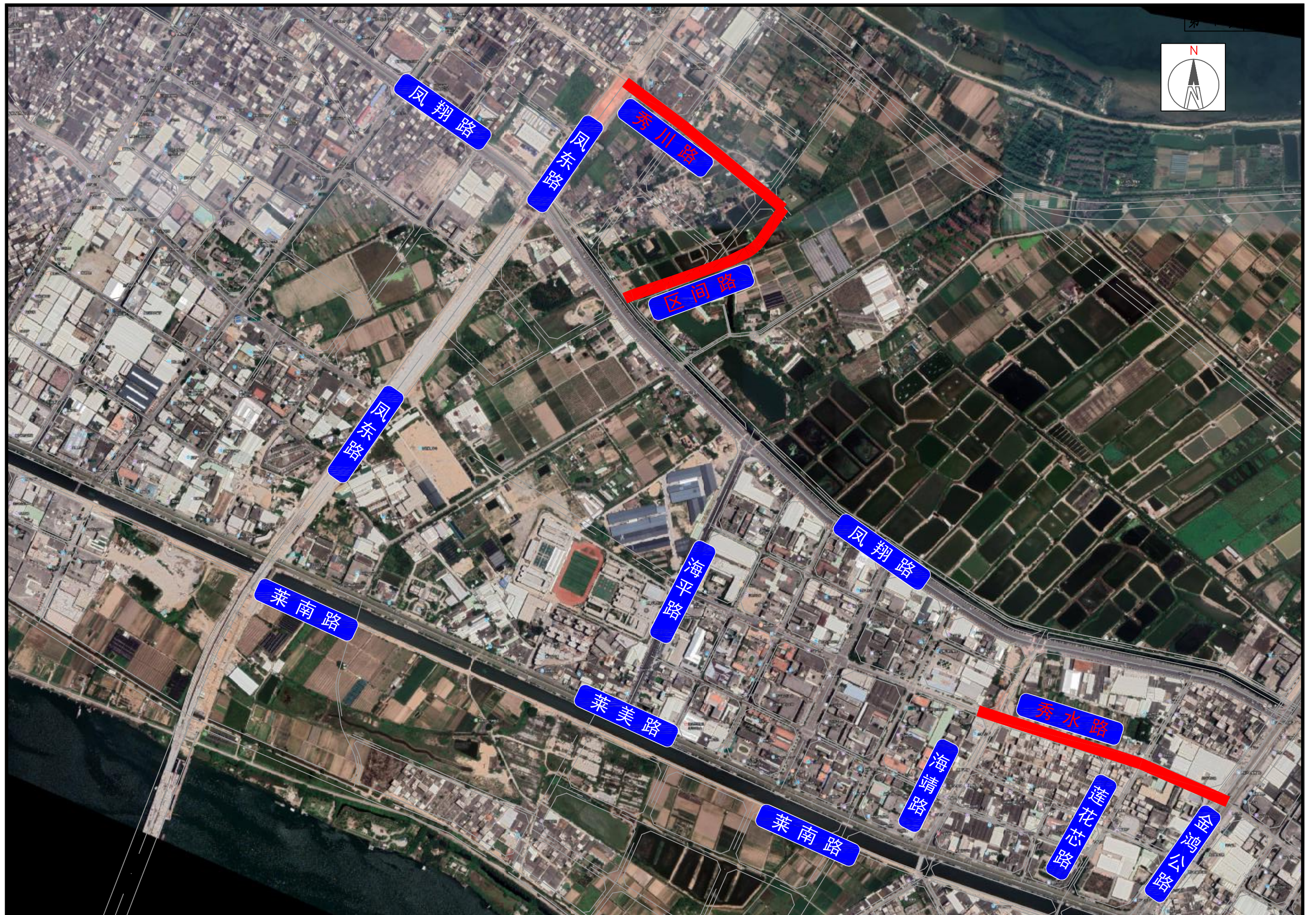
目—市政道路基础设施（一期）工程

可行性研究报告评审会会议签到表

项目名称：澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目—市政道路基础设施（一期）工程

姓名	工作单位	联系电话
李兴斌	区域管局	85860171
陈乙	区域管局	14115949
张峰	区农业农村局	13417051133
洪吉山	澄海区财政局	13168305849
陈小艺	区发改局	13433381226
徐贵英	区水务局	1350716716
林纯	区司法局	13615062172
蓝灿林	凤翔街道	13192399321
王淑	澄海供电局	13794101507
石成竹	市生态环境局澄海分局	13502710476
许新亮	区交警大队	1392500336
张忠信	工信局	13417095260
李东青	自然资源局	13509870088

日期：2024 年 5 月 30 日



广东舍卫工程技术咨询有限公司

工程名称

澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目
—市政道路基础设施（一期）工程

图纸名称

项目总平面图

图号

DL-01



秀川路 (XC) (凤东路-区间路)

道路等级: 城市次干路
道路长度: 540.245
道路宽度: 30m
断面划分: 16.0m (双向四车道) + 2×7.0m (两侧人行道)
路面类型: 沥青路面

区间路 (QJ) (凤翔路-秀川路)

道路等级: 城市支路
道路长度: 522.142
道路宽度: 24m
断面划分: 2×8.0m (双向两车道+混行车道) + 2×4.0m (两侧人行道)
路面类型: 沥青路面

道路总平面图
秀川路、区间路

说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
2. 本图采用2000大地坐标系, 1985国家高程基准。



工程范围
工程范围

秀水路 (AK) (海靖路—金鸿公路)

道路等级: 城市次干路
道路长度: 709.803m
道路宽度: 30m
断面划分: $2 \times 10.5\text{m}$ (双向四车道+两轮车道) + $2 \times 4.5\text{m}$ (两侧人行道+非机动车道)
路面类型: 沥青路面

秀水路

莲花巷路

金鸿公路

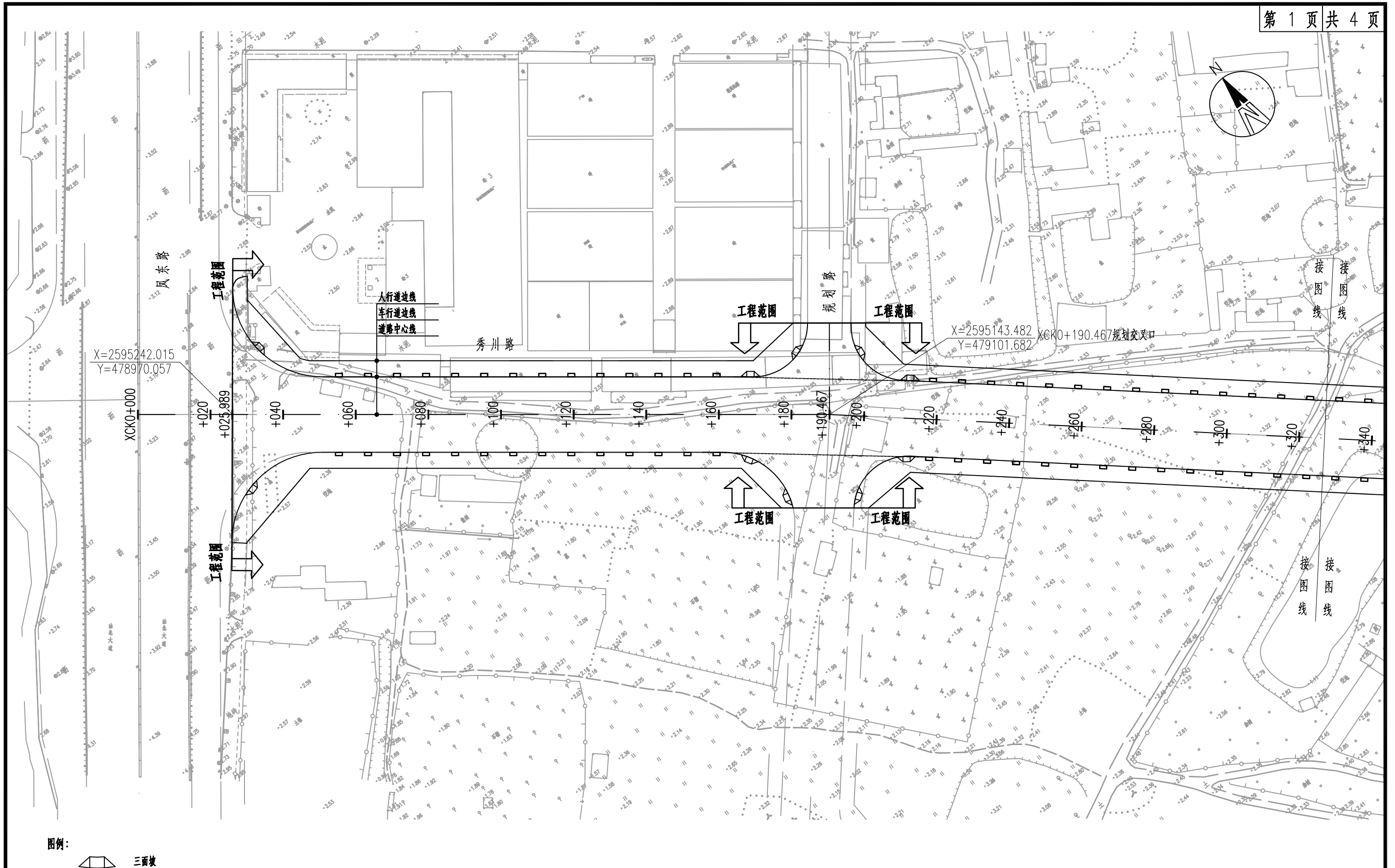
工程范围

工程范围

道路总平面图

说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
2. 本图采用2000大地坐标系, 1985国家高程基准。



图例:



三面坡



树池 (1.0m×2.0m)

道路平面图

1: 1000

(秀川路-XC)

说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
2. 本图采用2000大地坐标系, 1985国家高程基准。

广东舍卫工程技术咨询有限公司

工程名称

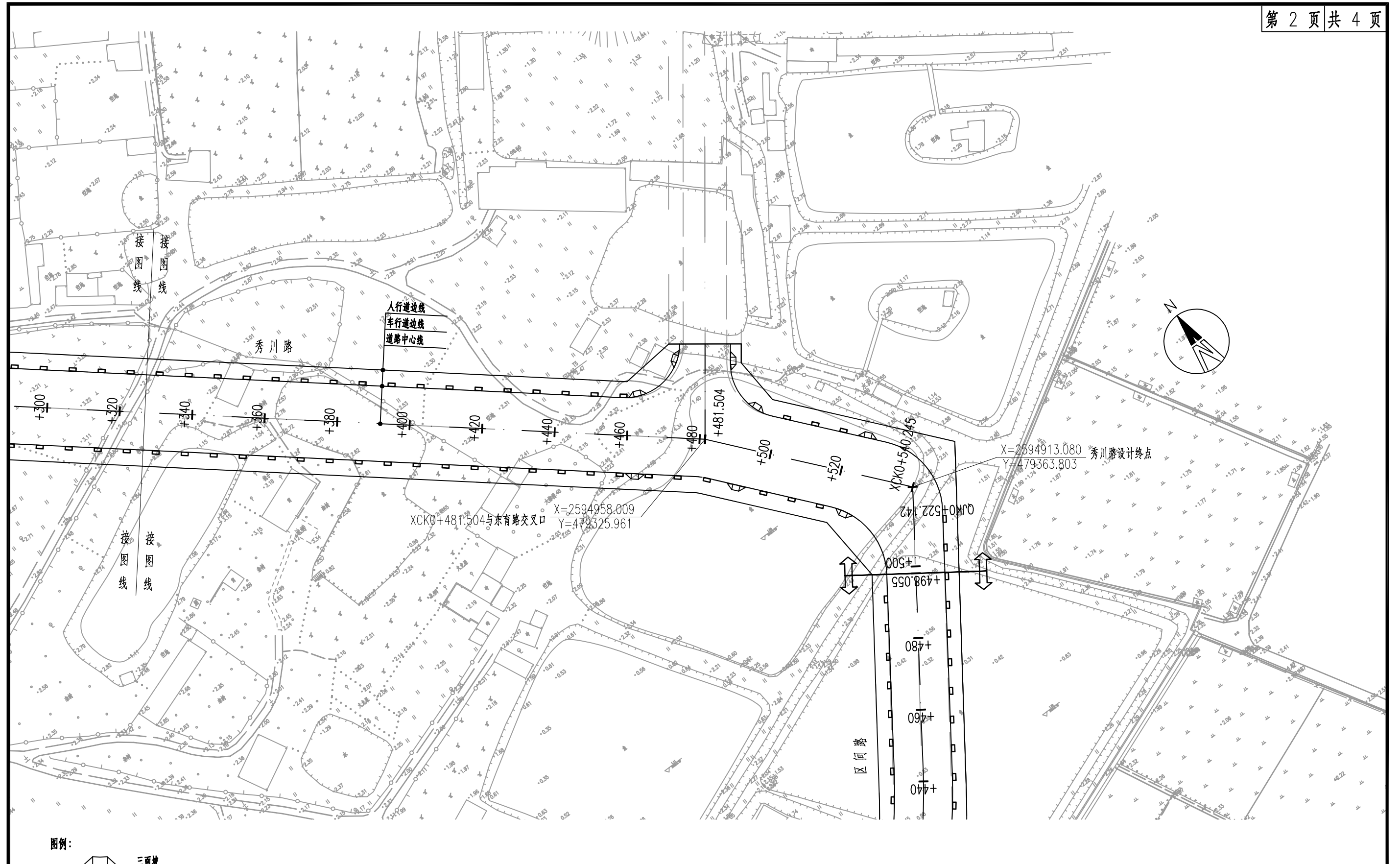
澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目
—市政道路基础设施(一期)工程

图纸名称


道路平面图


图号

DL-04



图例:

 三面坡

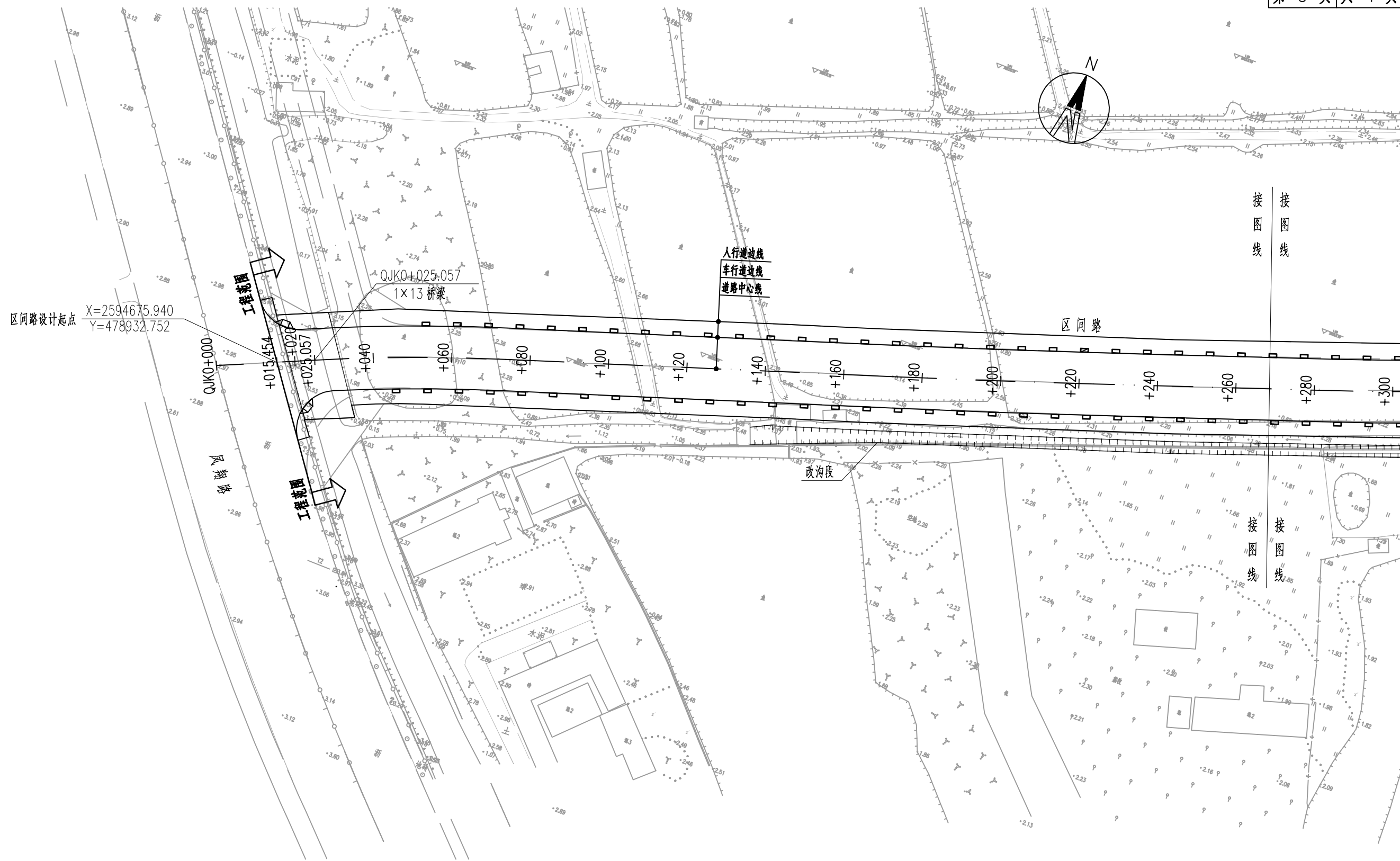
 树池 (1.0m×2.0m)

道路平面图
(秀川路-XC)
1: 1000

说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。

2. 本图采用2000大地坐标系, 1985国家高程基准。



图例:



三面坡



改沟段: 接通现状水系



树池 (1.0m×2.0m)

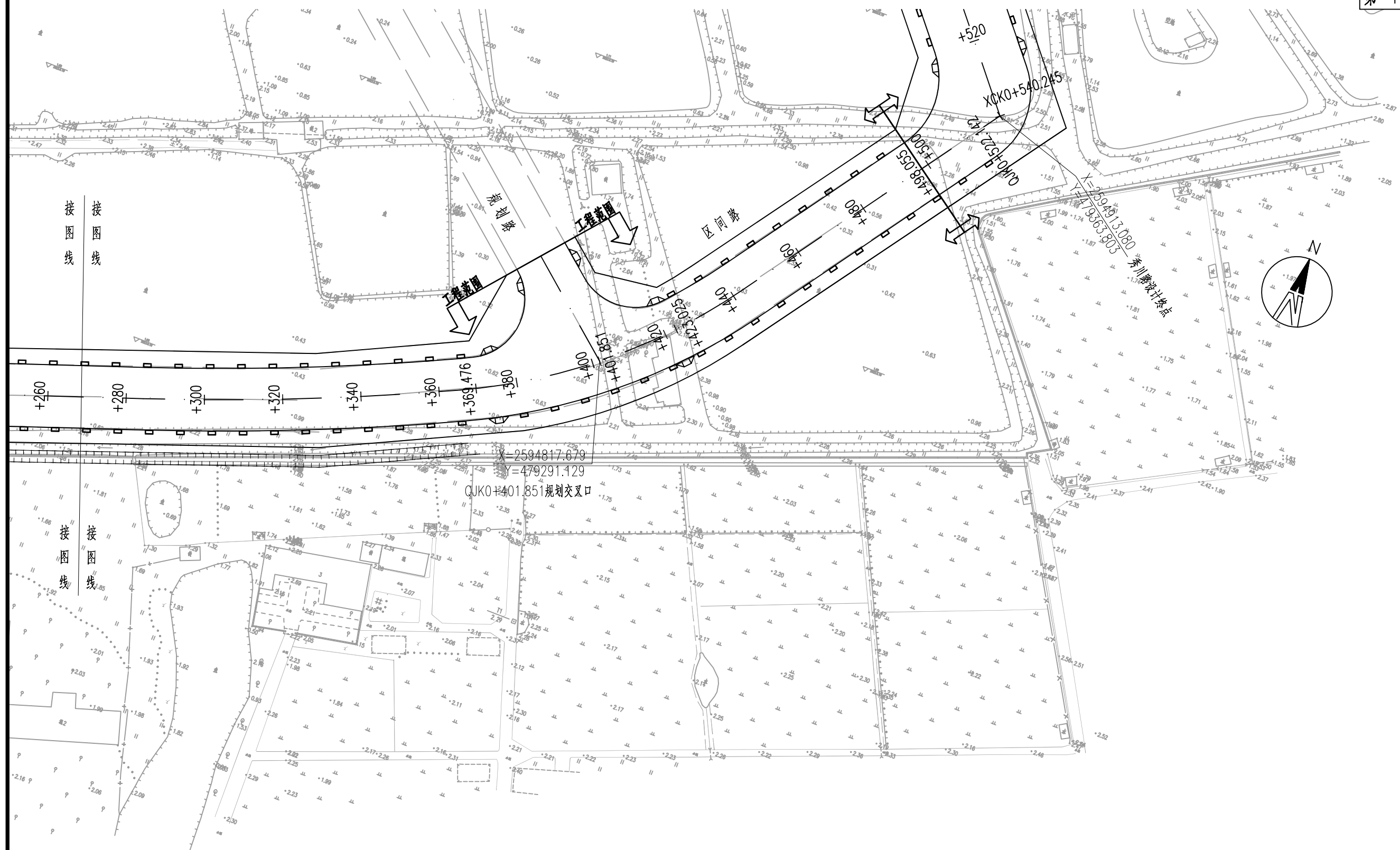
道路平面图

1: 1000

(区间路-QJ)

说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
2. 本图采用2000大地坐标系, 1985国家高程基准。



图例:



三面坡



改沟段: 接通现状水系



树池 (1.0m×2.0m)

道路平面图

1: 1000

(区间路-QJ)

说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
2. 本图采用2000大地坐标系, 1985国家高程基准。

广东舍卫工程技术咨询有限公司

工程名称

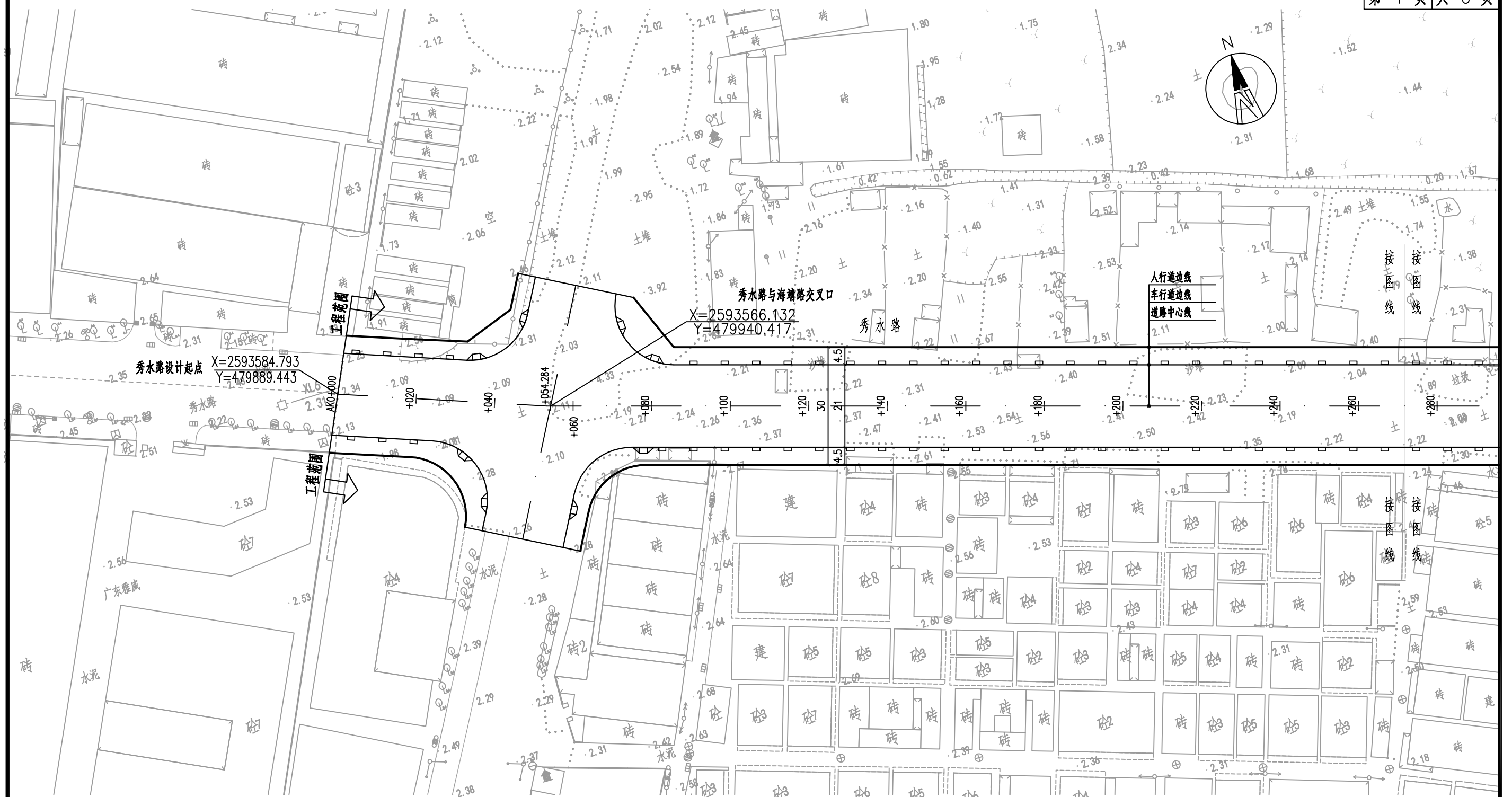
澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目
—市政道路基础设施(一期)工程

图纸名称

道路平面图

图号

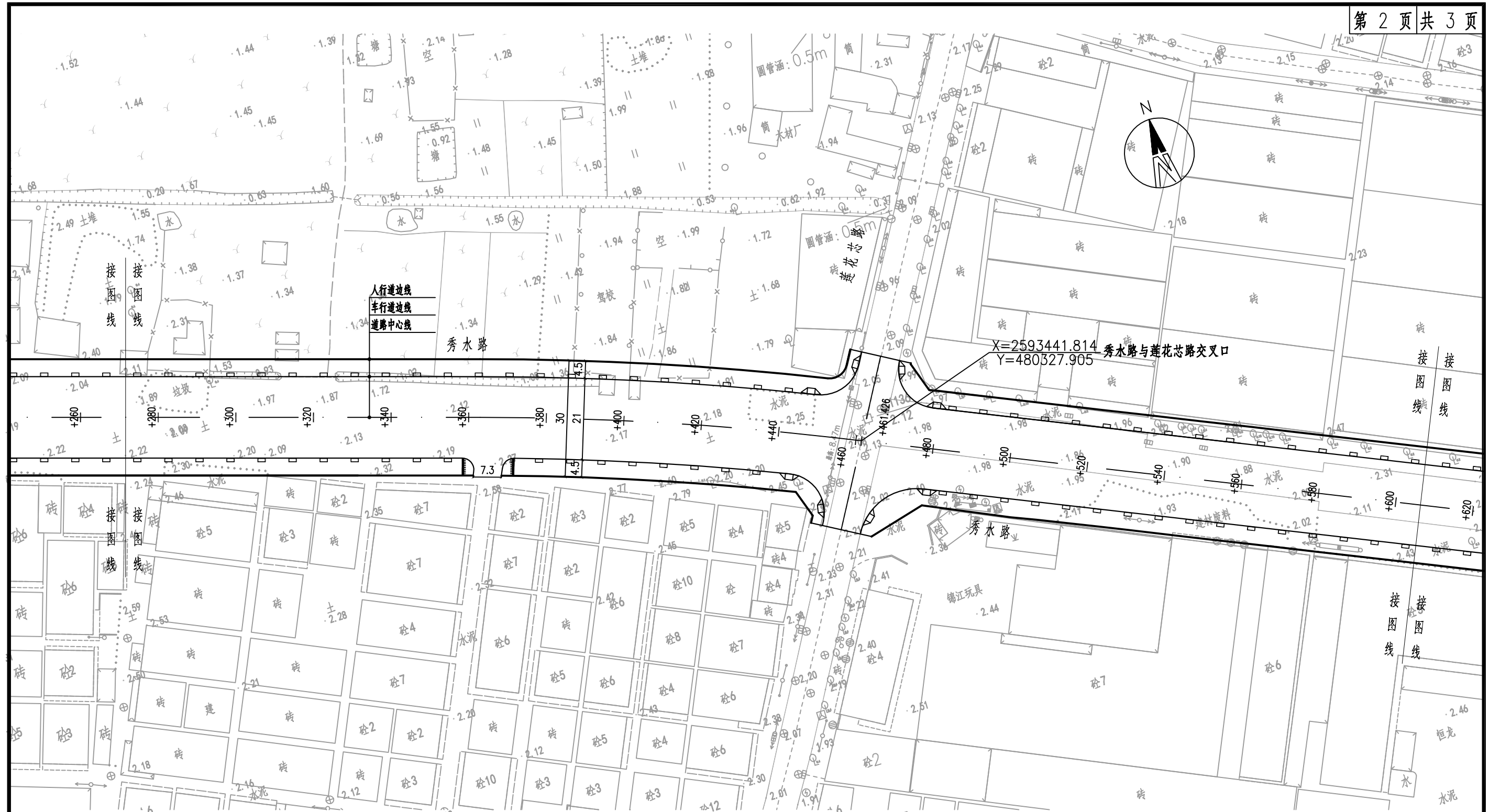
DL-04



道路平面图
1: 1000
(秀水路)

说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
2. 本图采用2000大地坐标系统, 1985国家高程基准。



图例:



三面坡



单面坡



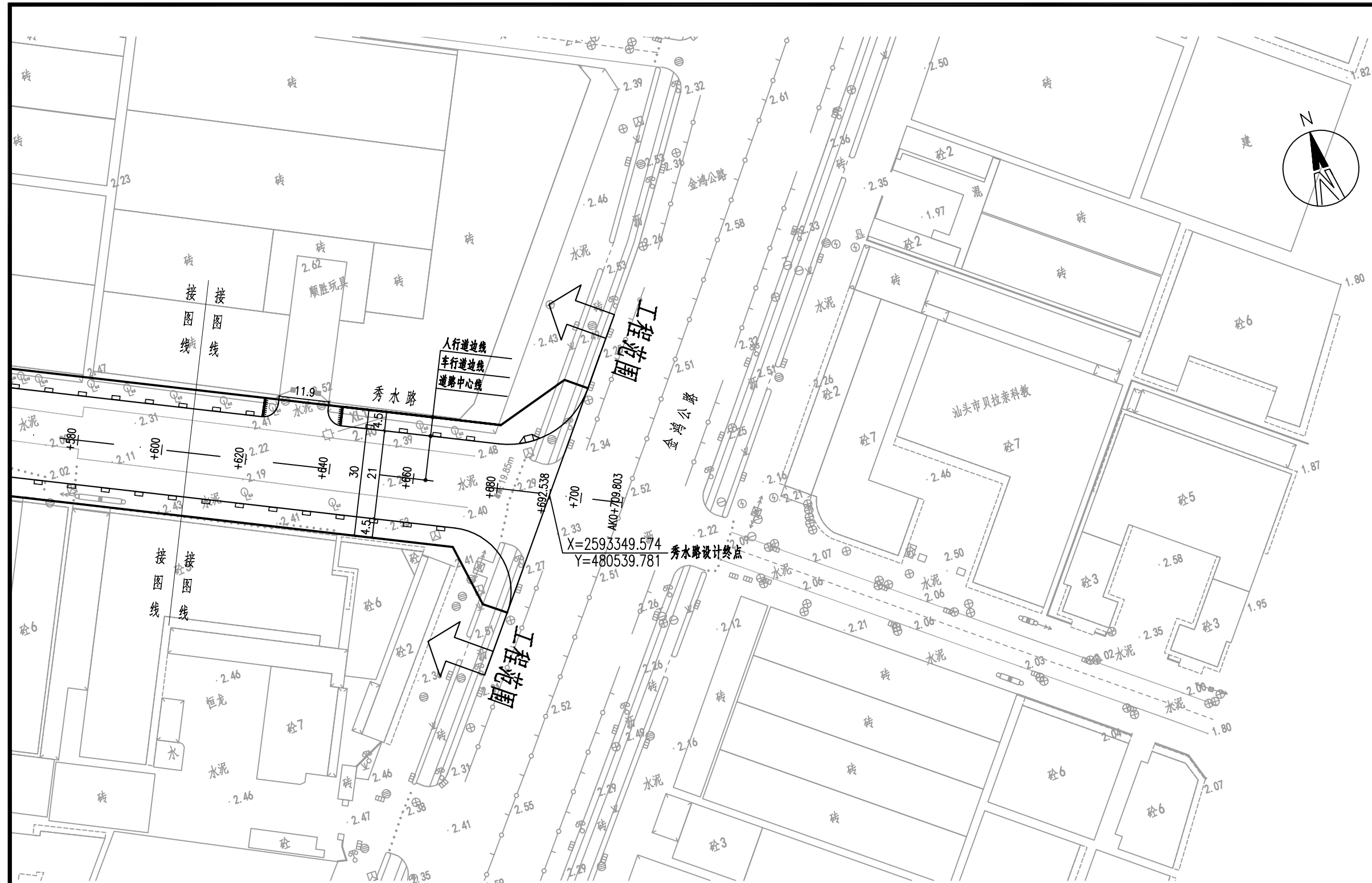
树池 (1.0m×2.0m)

道路平面图
(秀水路)

1: 1000

说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
2. 本图采用2000大地坐标系, 1985国家高程基准。



图例:



三面坡



单面坡



树池 (1.0m×2.0m)

道路平面图
(秀水路)

1: 1000

说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
2. 本图采用2000大地坐标系, 1985国家高程基准。

广东舍卫工程技术咨询有限公司

工程名称

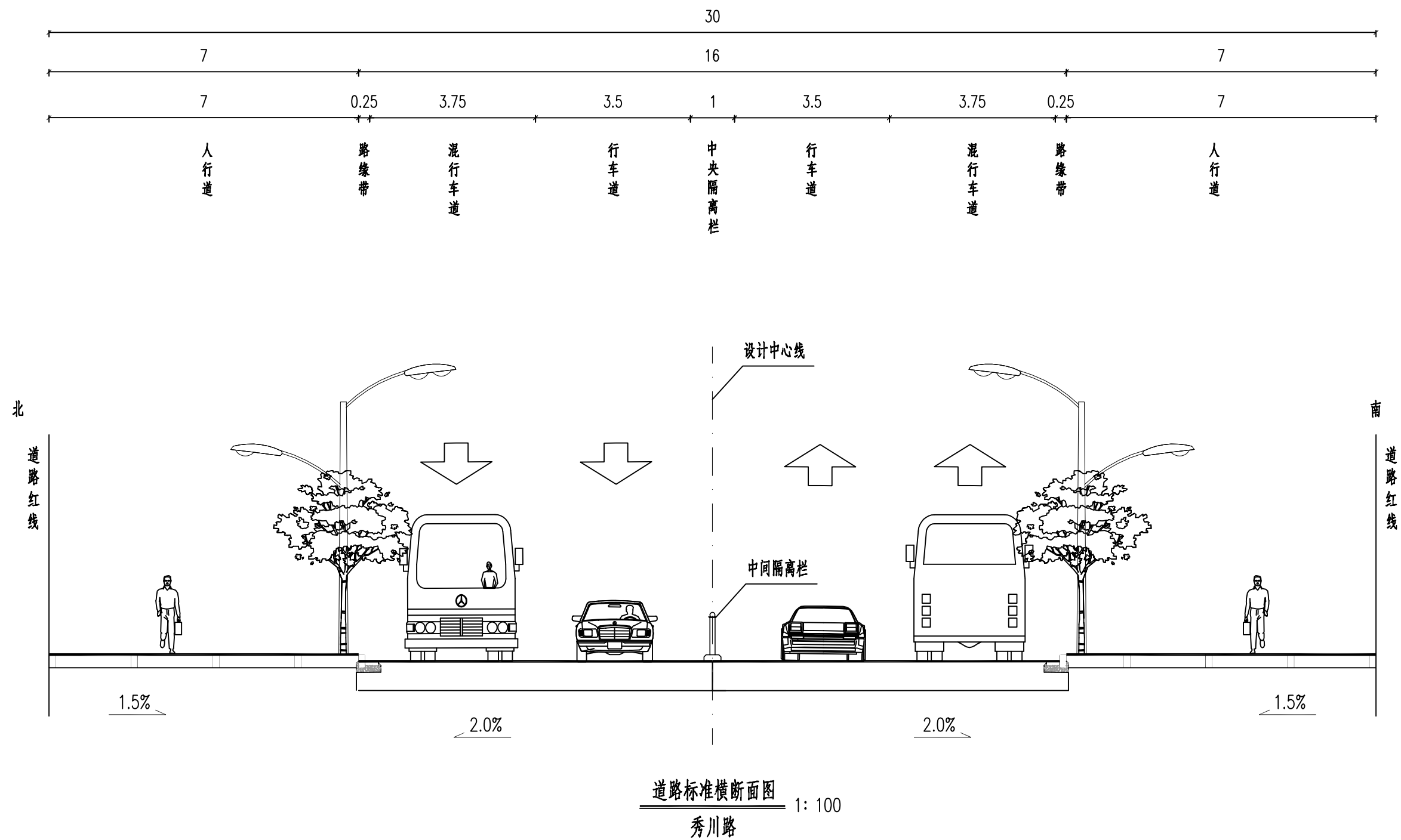
澄海区凤翔街道莲阳河南岸产业发展带基础设施及配套项目
—市政道路基础设施(一期)工程

图纸名称

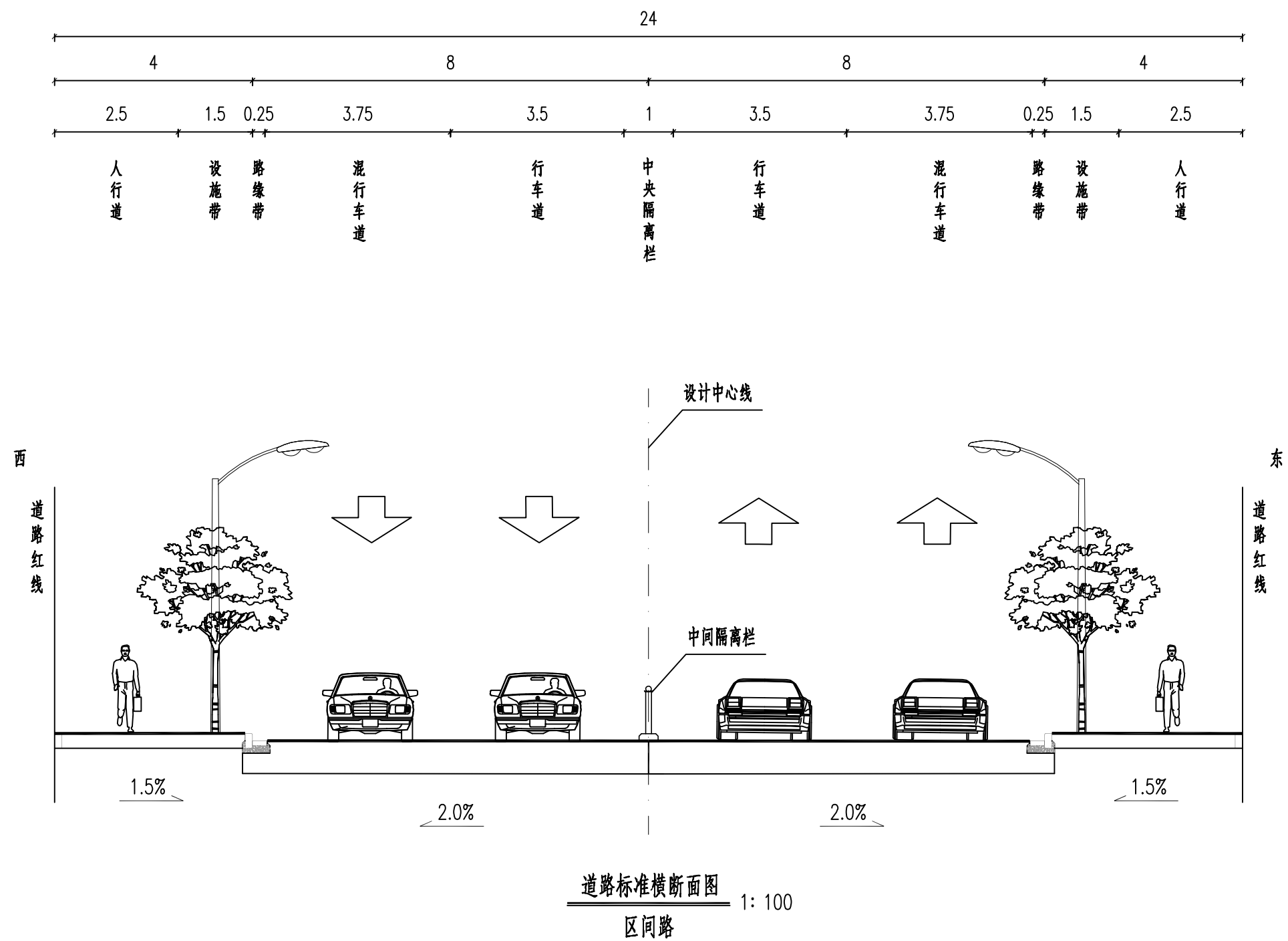
道路平面图(秀水路)

图号

DL-05

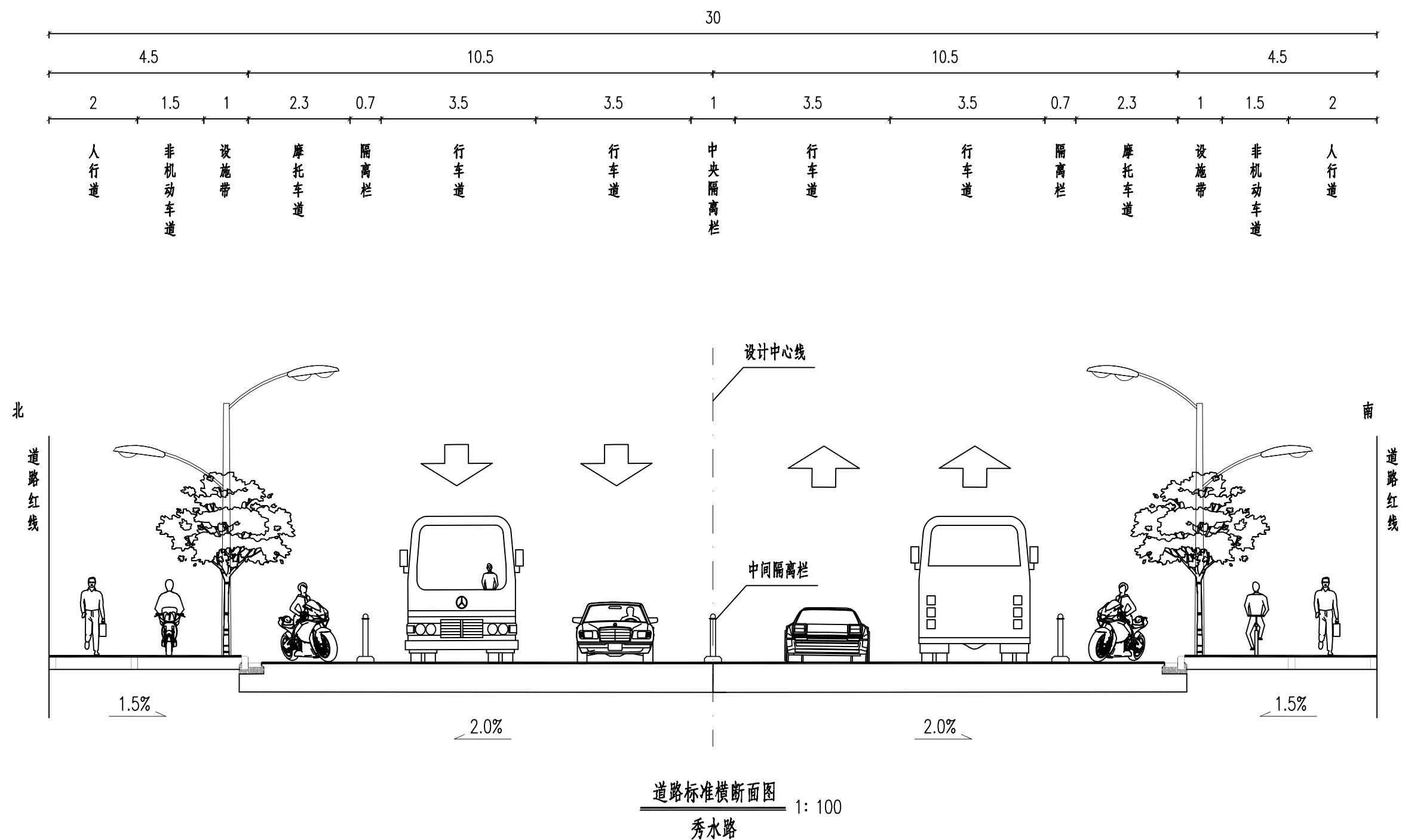


说明:
1. 本图尺寸单位除注明外均以m计。

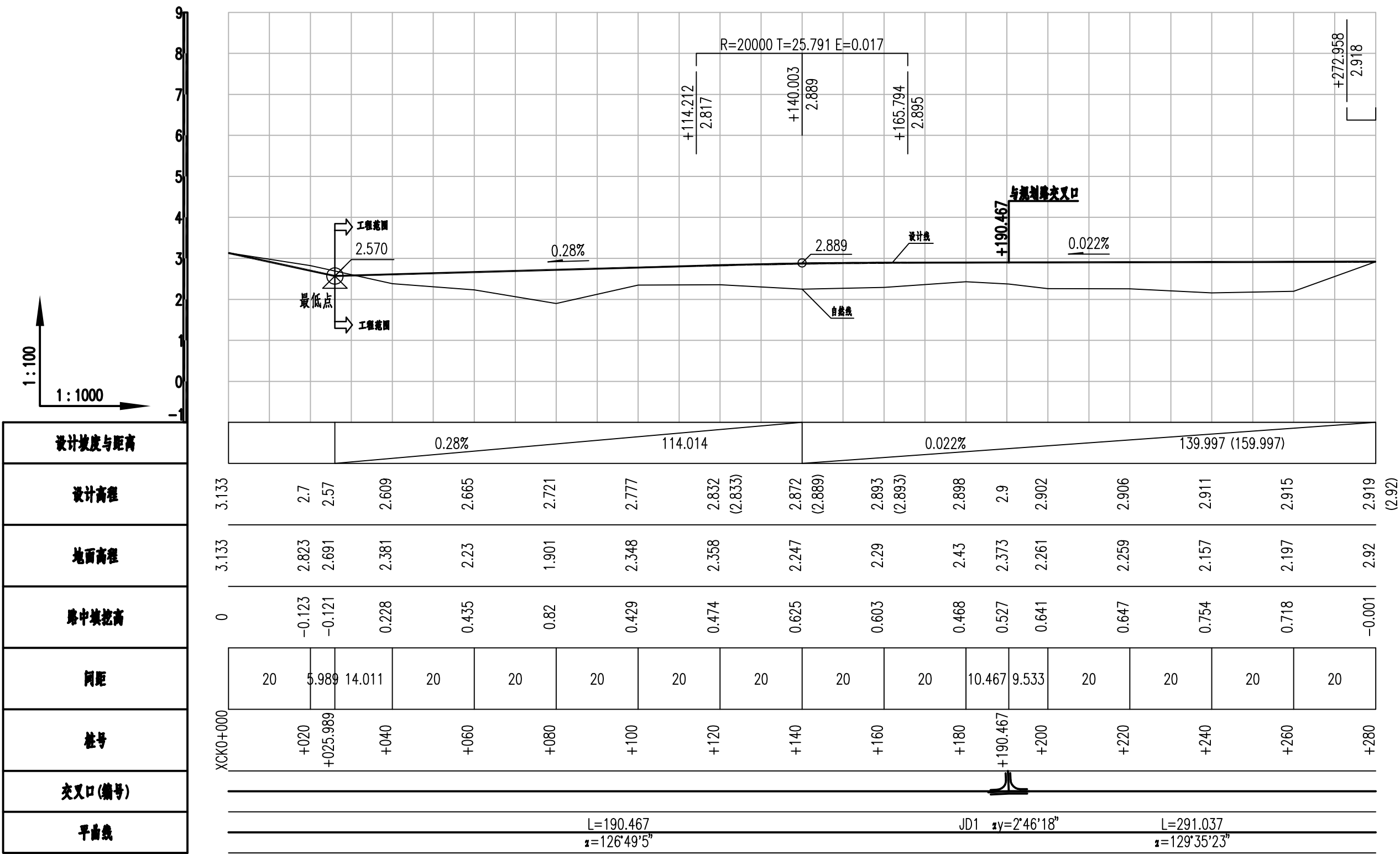


说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以m计。
2. 区间路由于平面线形调整，部分路段人行道宽度有所增减，具体以平面为准。



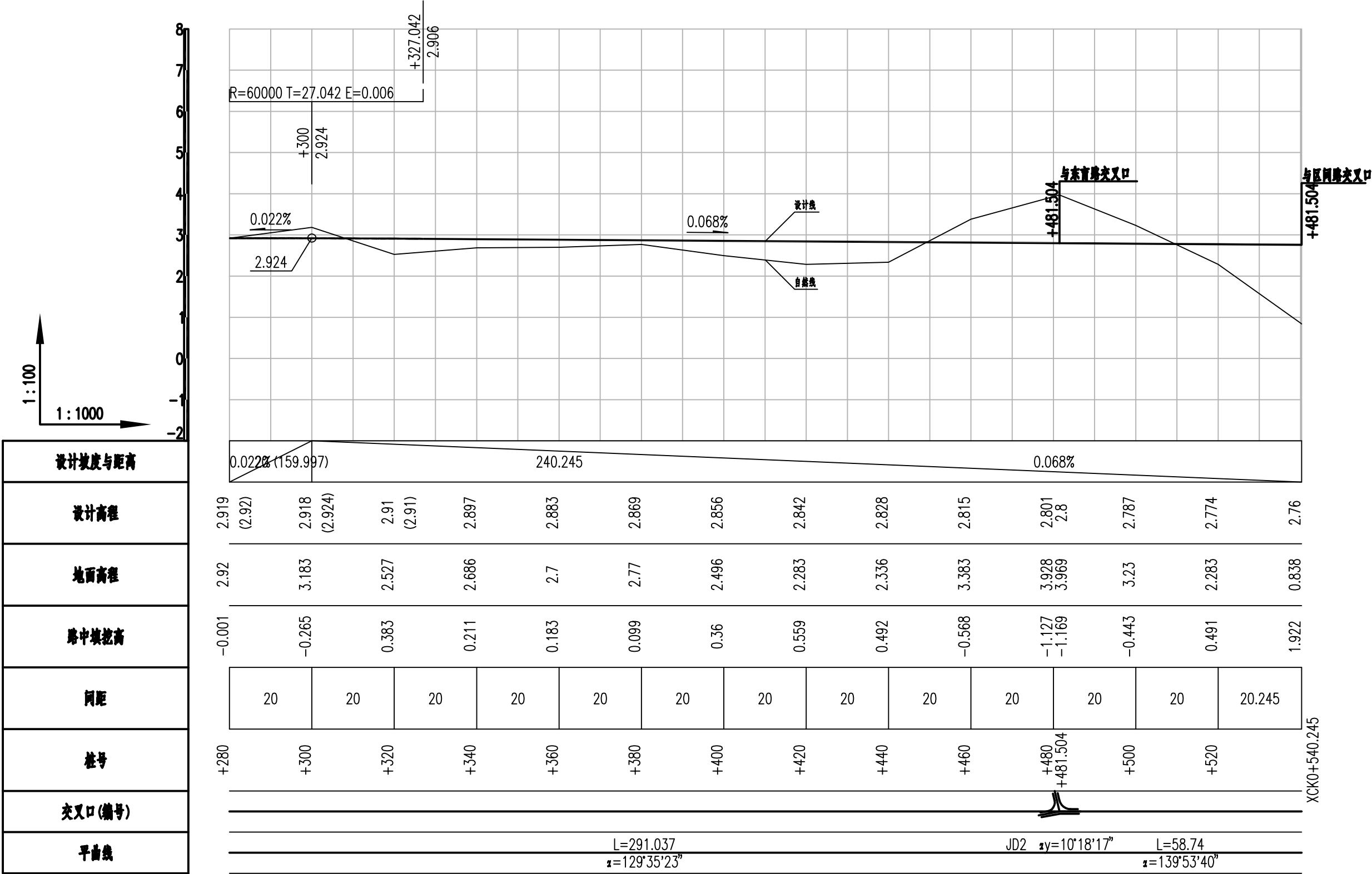
说明:
1. 本图尺寸单位除注明外均以m计。



说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。

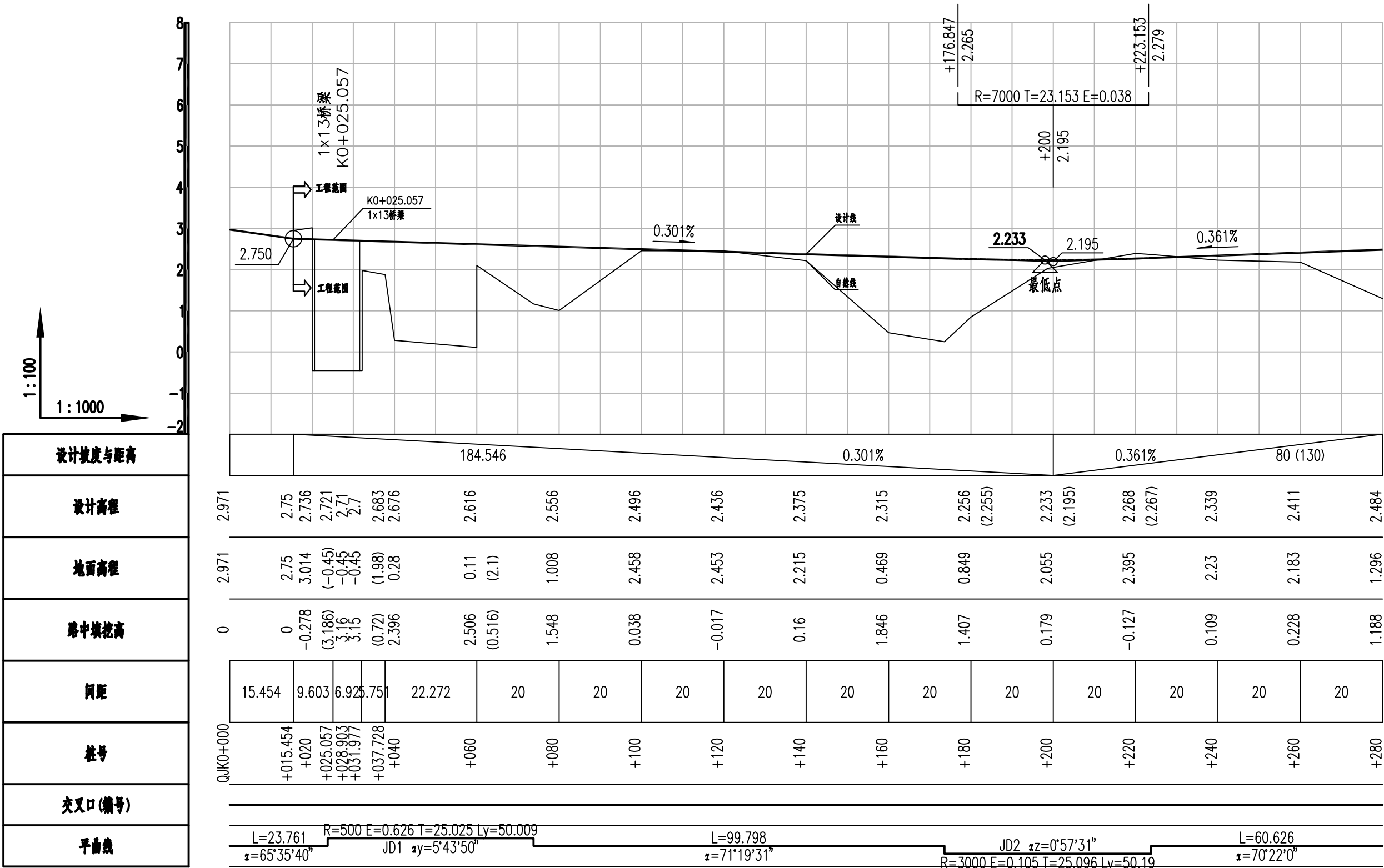
2. 本图采用1985国家高程基准。



说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。

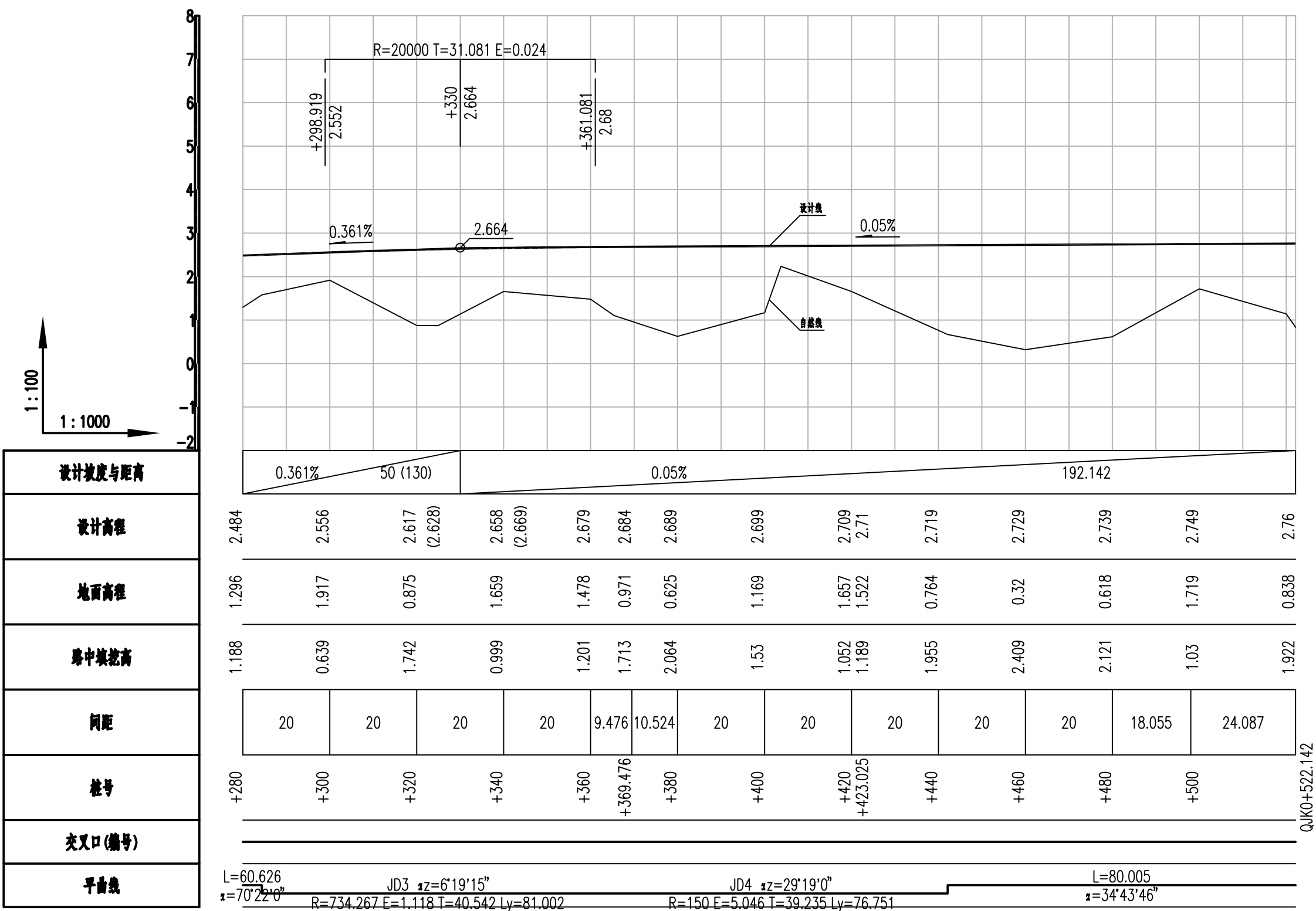
2. 本图采用1985国家高程基准。



说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。

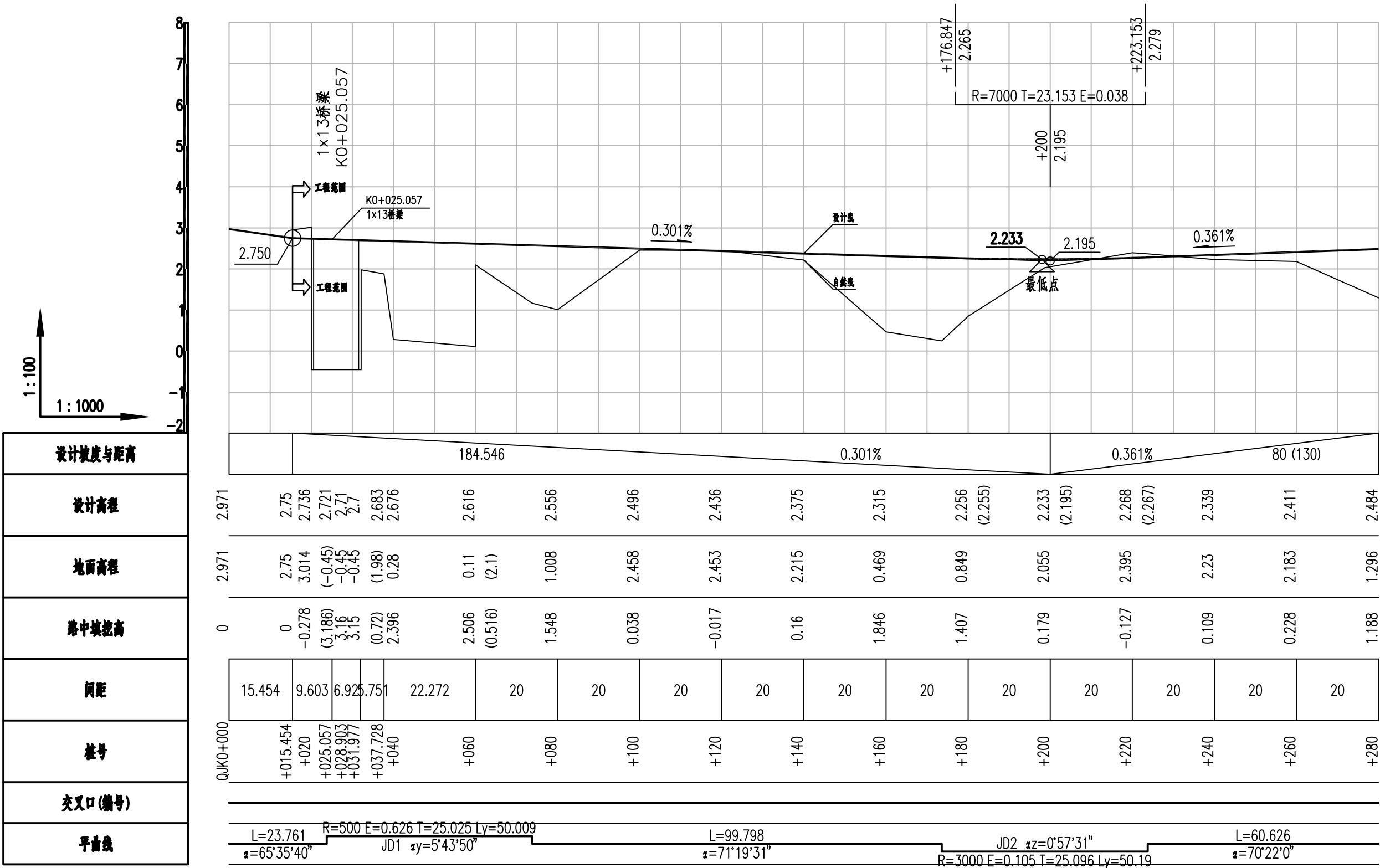
2. 本图采用1985国家高程基准。



说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。

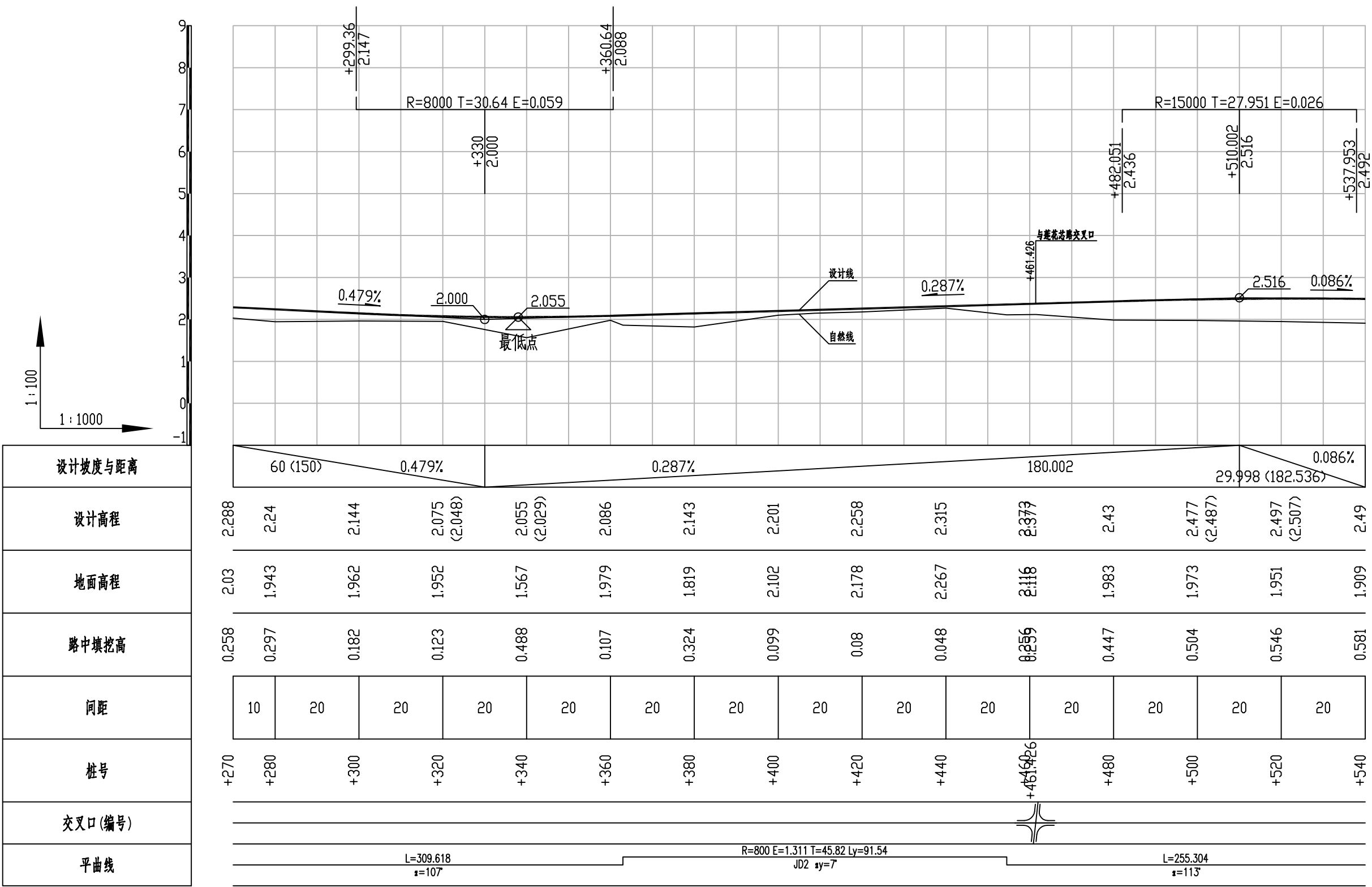
2. 本图采用1985国家高程基准。



说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。

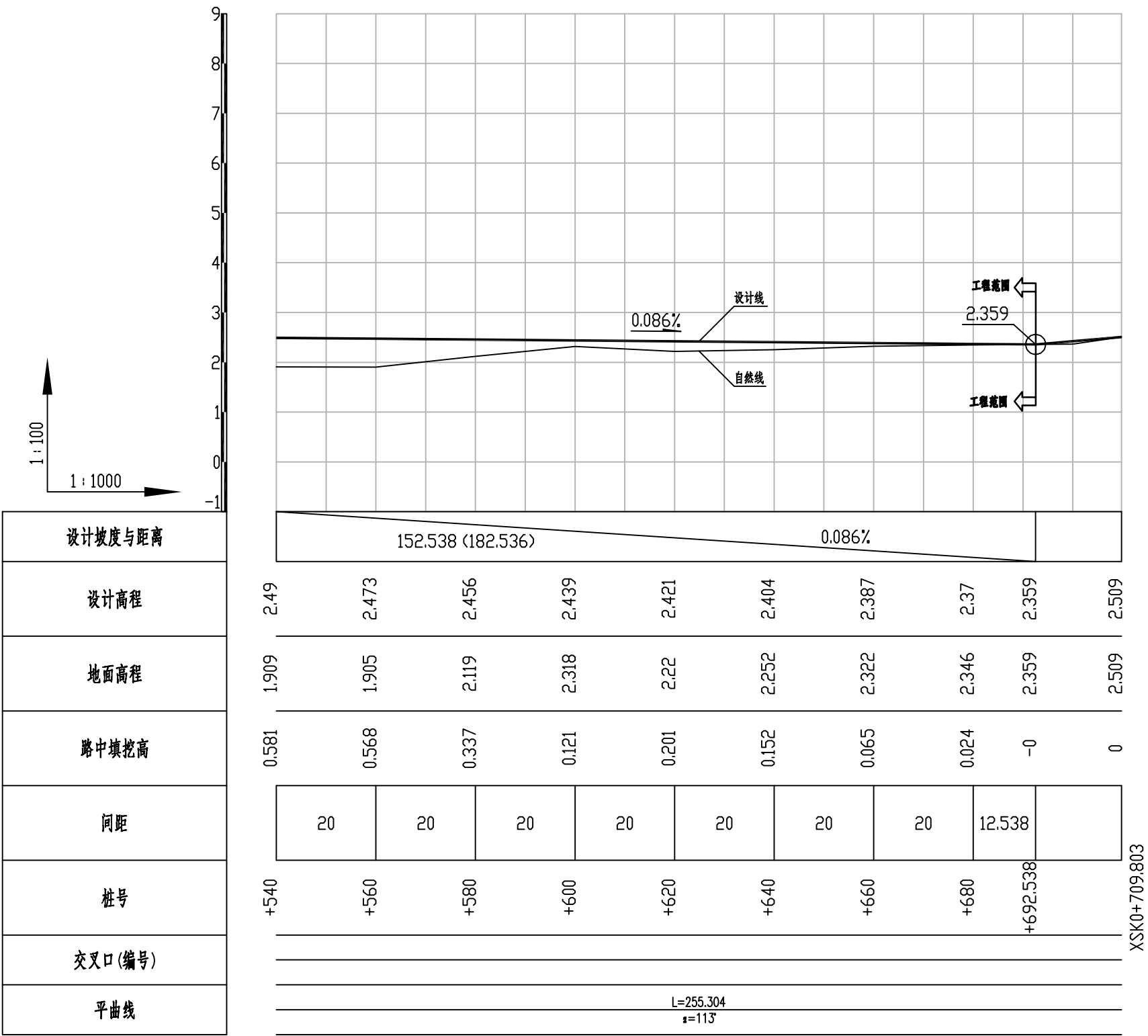
2. 本图采用1985国家高程基准。



说 明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。

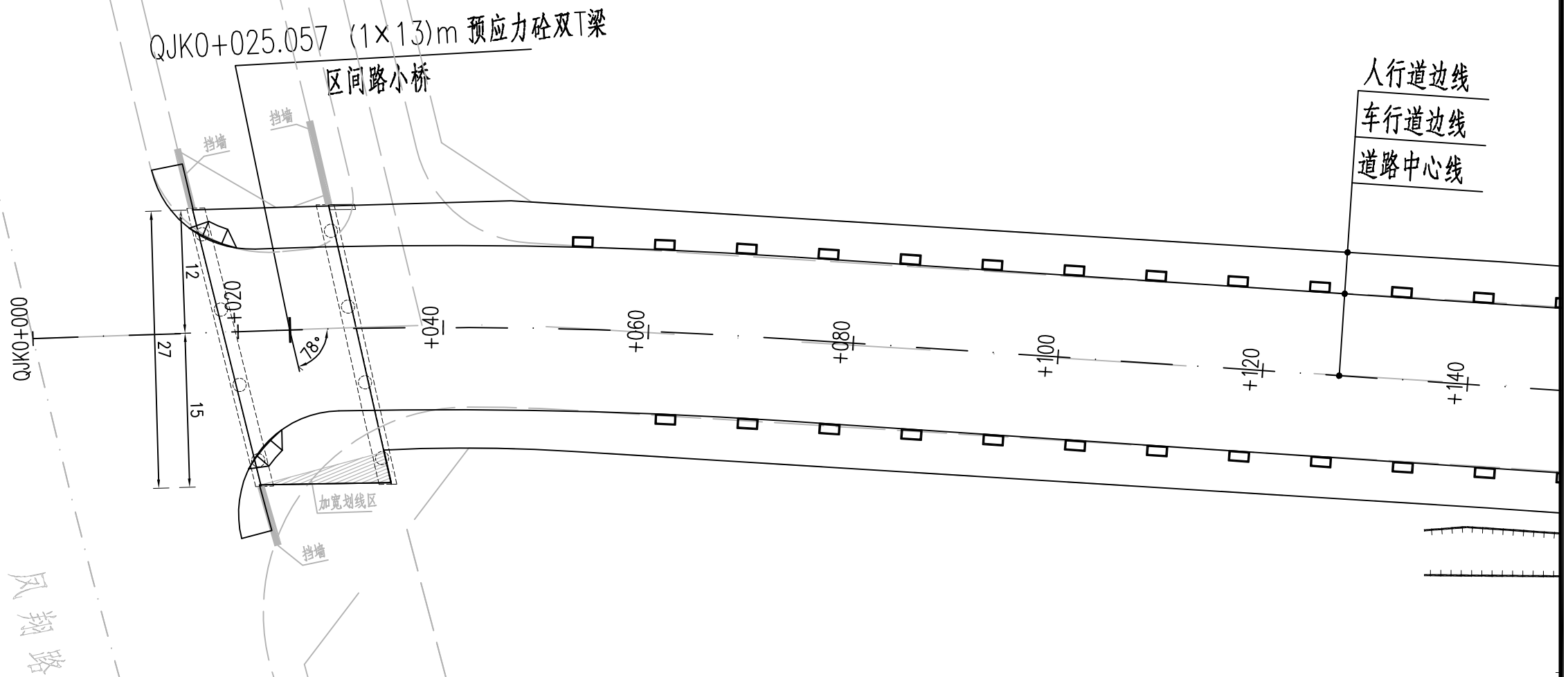
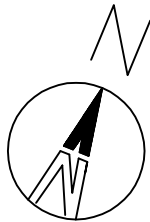
2. 本图采用1985国家高程基准。



说 明:

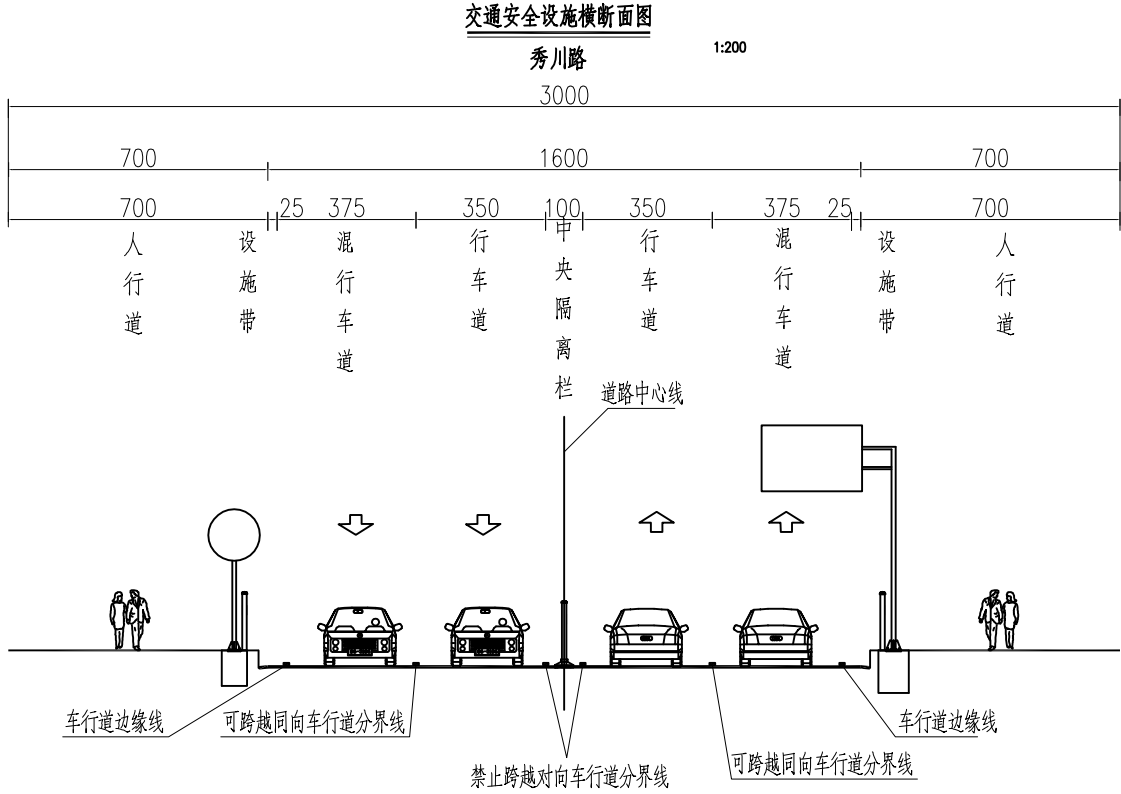
1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。

2. 本图采用1985国家高程基准。



说明:

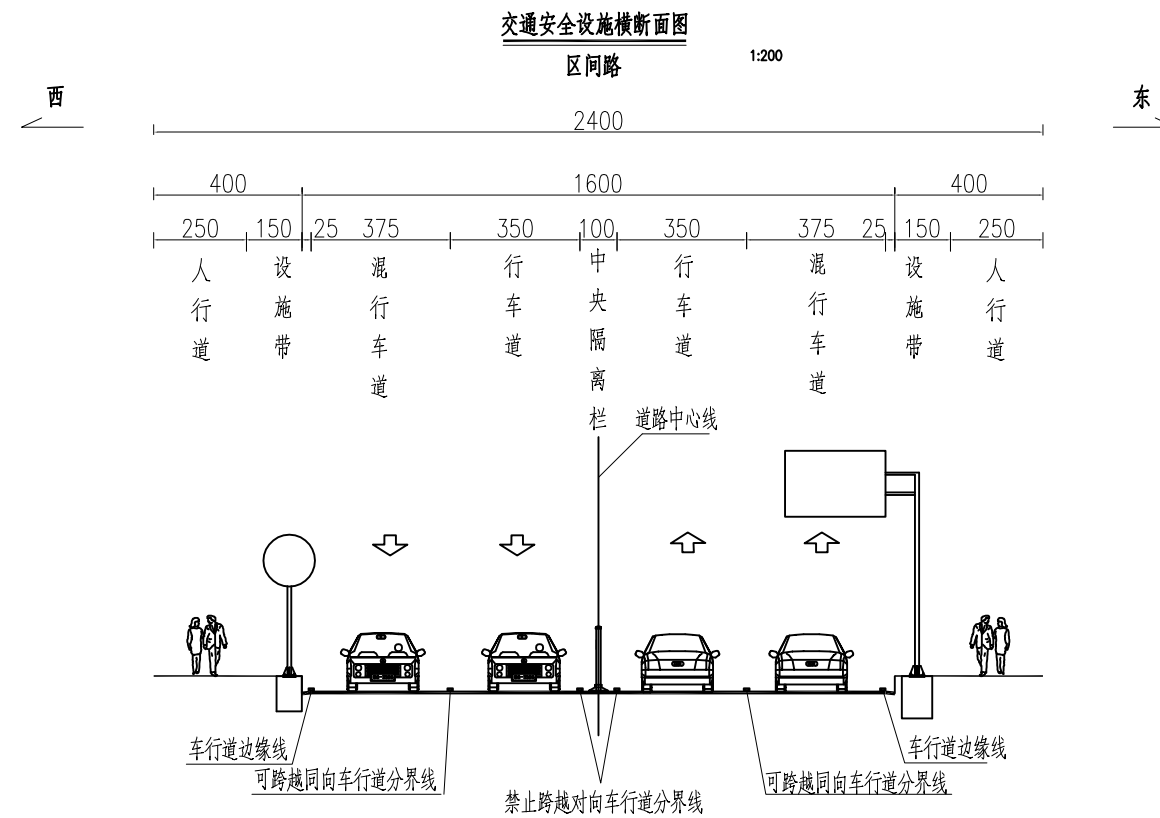
- 1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
- 2. 本图采用2000大地坐标系统，1985国家高程基准。



说明：

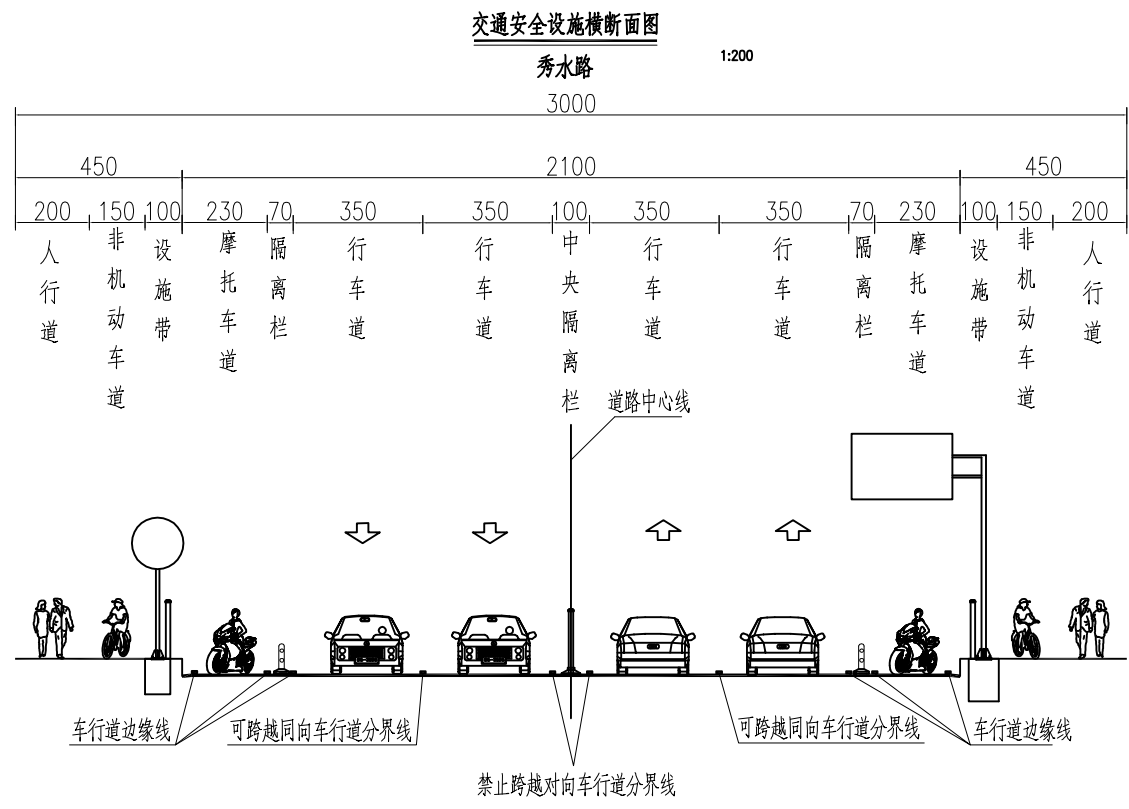
1、本图尺寸单位除特别说明外均以厘米计，比例为1:200。

2、本图为秀川路交通安全设施横断面，采用城市次干路标准，设计速度40km/h。



说明：

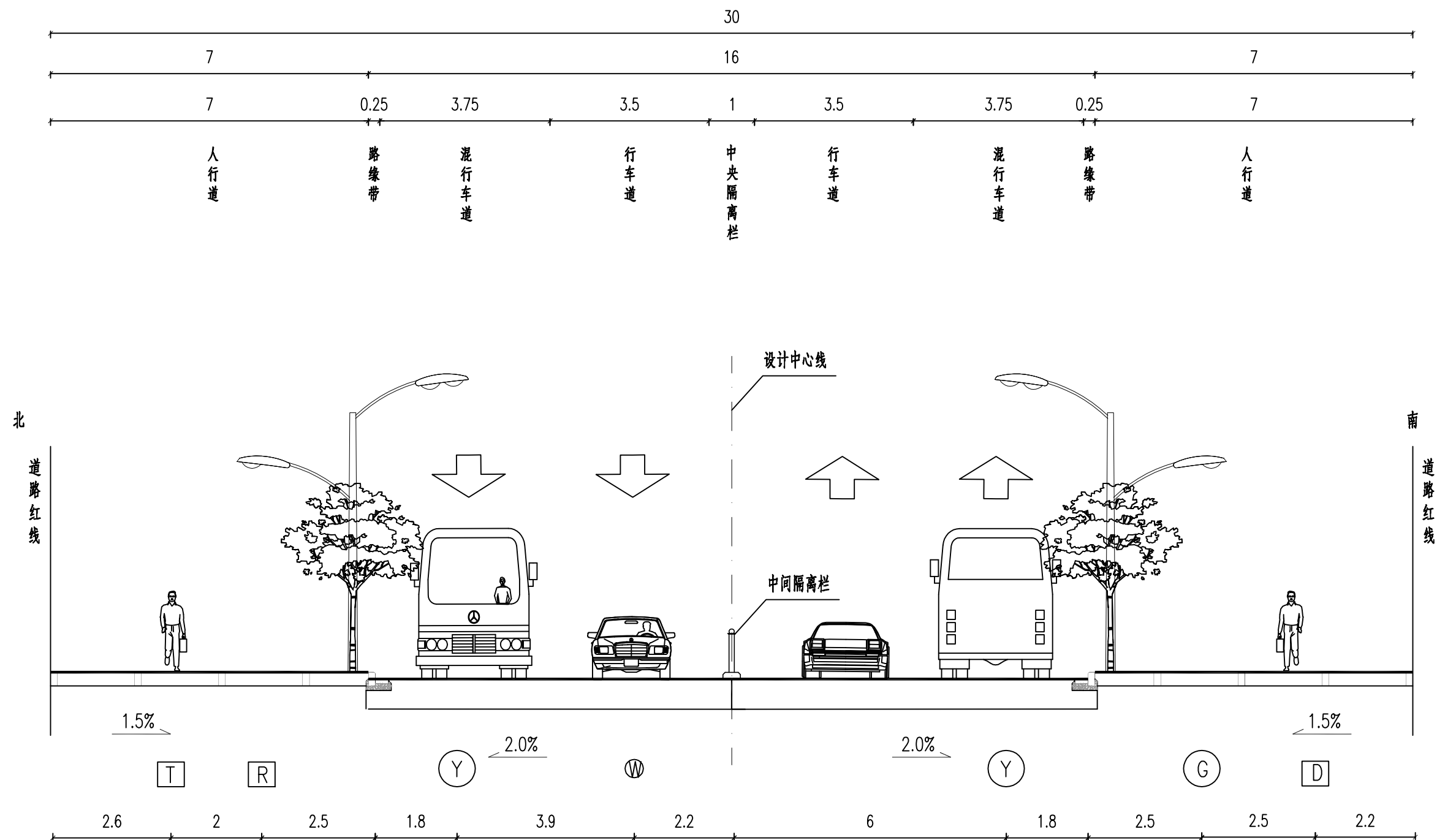
- 1、本图尺寸单位除特别说明外均以厘米计，比例为1:200。
- 2、本图为区间路交通安全设施横断面，采用城市支路标准，设计速度30km/h。



说明：

1、本图尺寸单位除特别说明外均以厘米计，比例为1:200。

2、本图为秀水路交通安全设施横断面，采用城市次干路标准，设计速度40km/h。



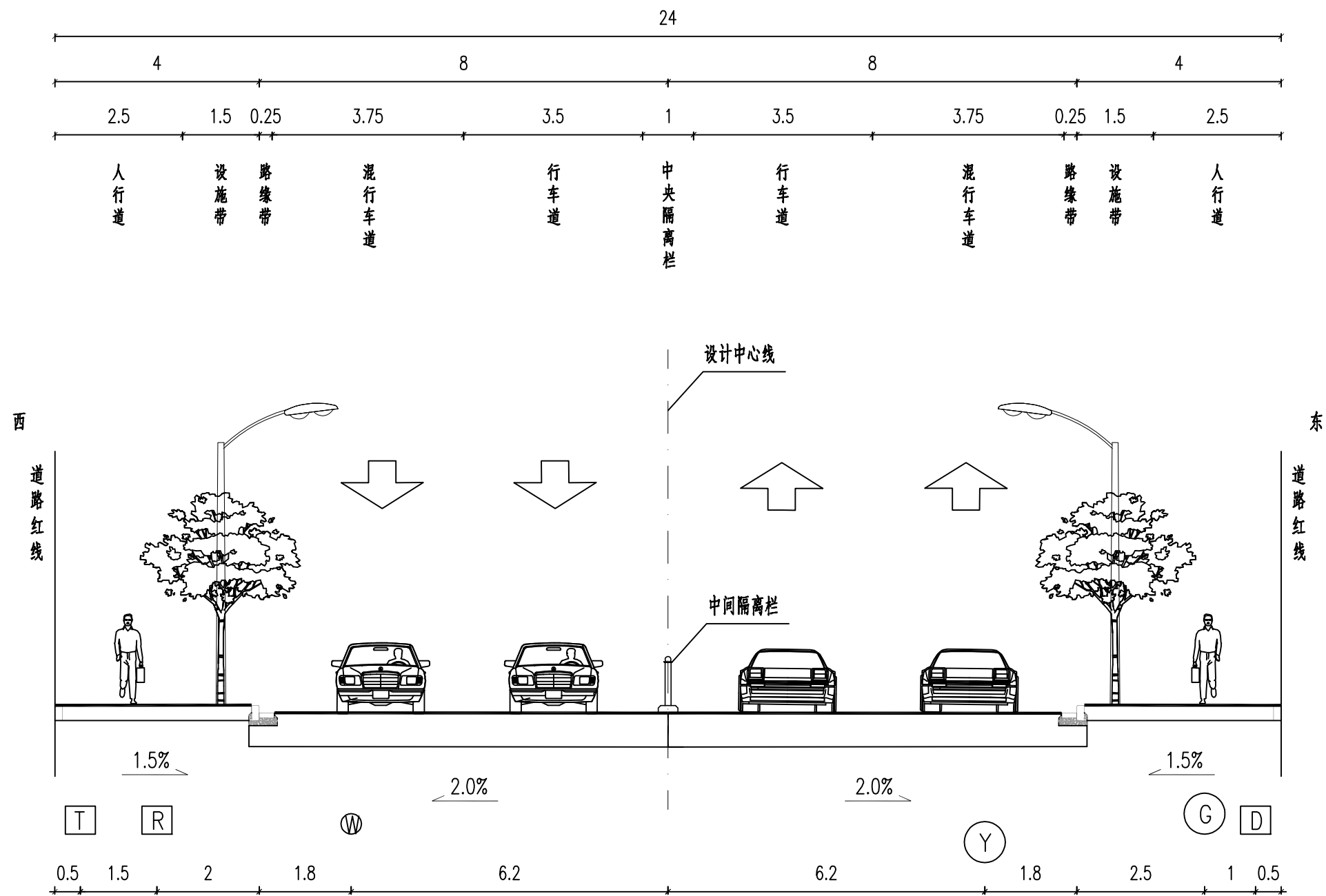
图例:

- Y 新建雨水管
- W 新建污水管
- R 燃气管 (预留)
- T 新建通信管
- G 新建给水管
- D 新建电力管







管线综合横断面图 1: 100
秀川路

说明: 1、本图以m为单位。

2、地下管线工程实施时需与各权属部门进行衔接, 经有关部门允许后方可施工。



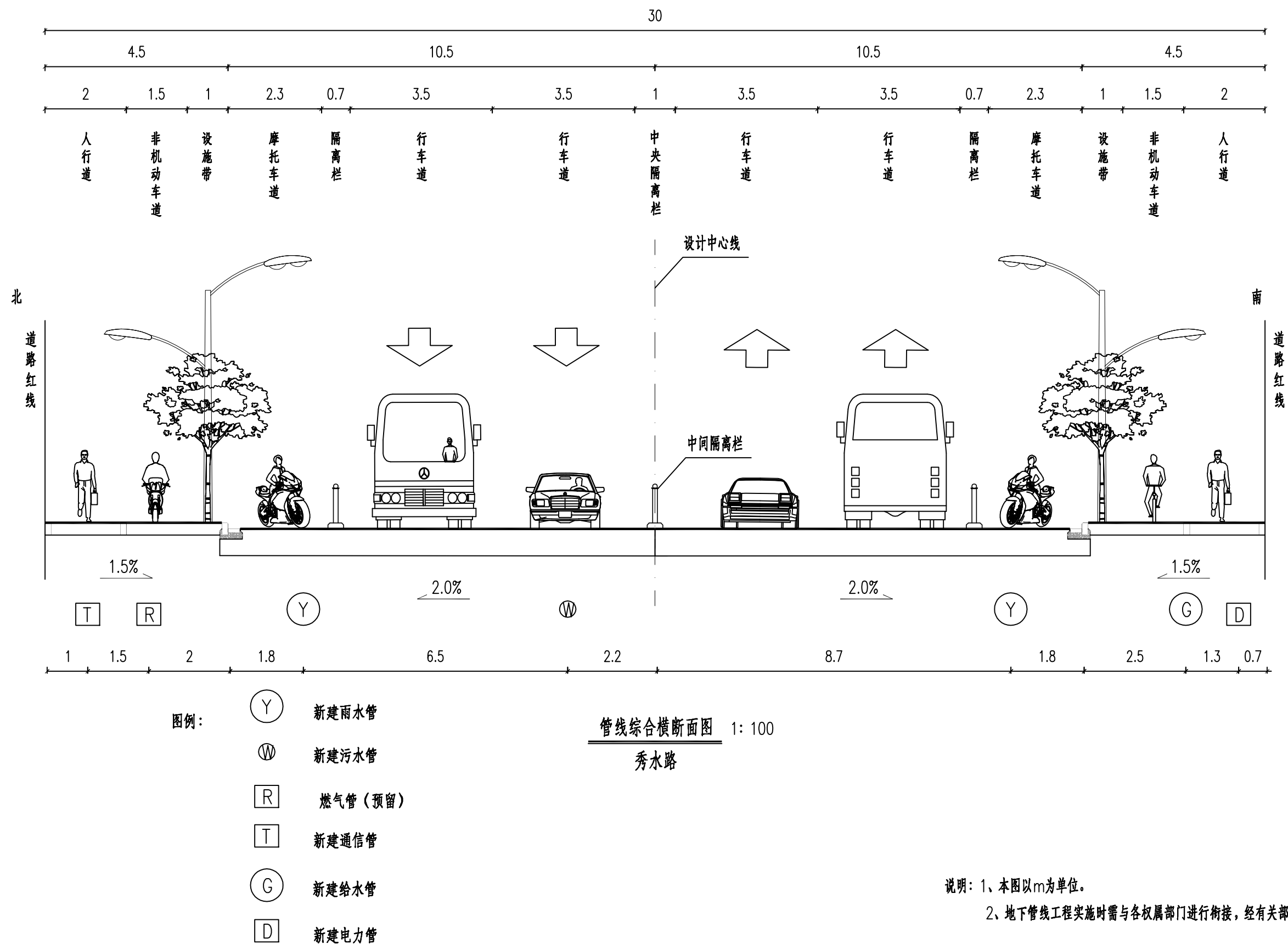
图例：

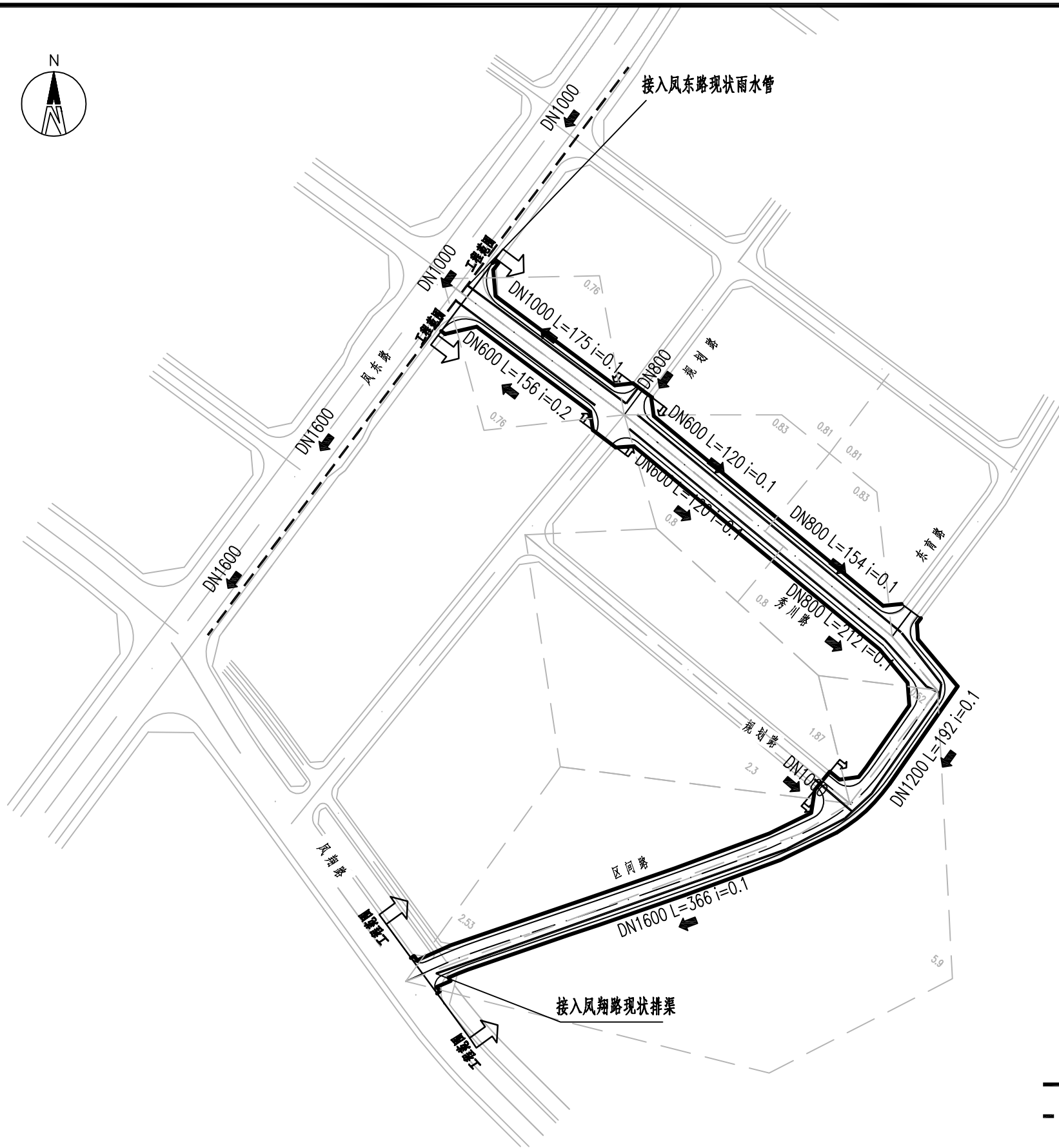
-  新建雨水管
-  新建污水管
-  燃气管 (预留)
-  新建通信管
-  新建给水管
-  新建电力管

管线综合横断面图
区间路 1: 100

说明：1、本图以m为单位。

2、地下管线工程实施时需与各权属部门进行衔接，经有关部门允许后方可施工。





说明:

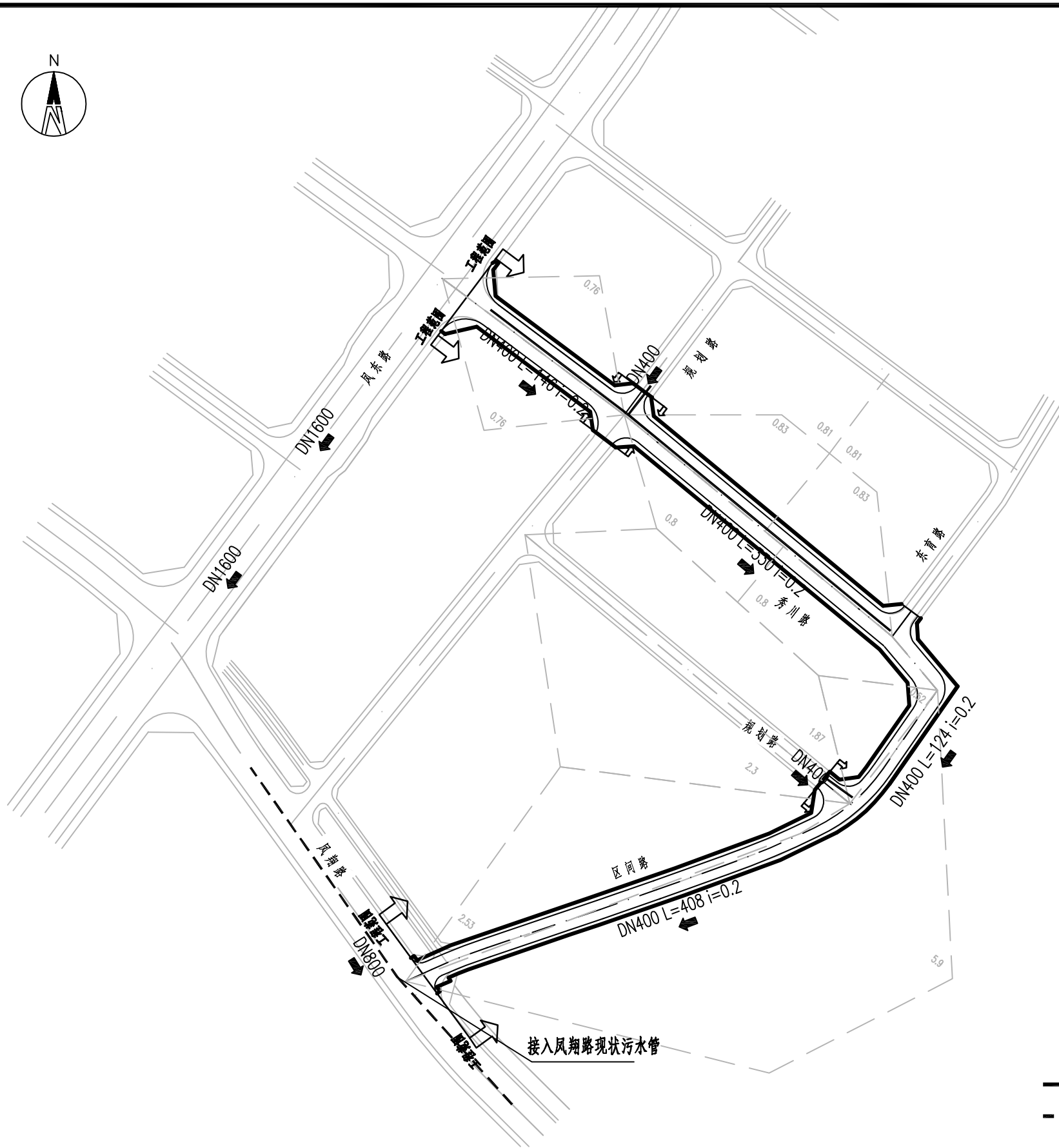
1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
2. 本图采用2000大地坐标系, 1985国家高程基准。

图例:

—— 设计雨水管 DN600 L=30 i=0.1 管径mm 长度m 坡度 %
--- 现状雨水管 ➡ 排水走向

雨水总平面图

秀川路、区间路

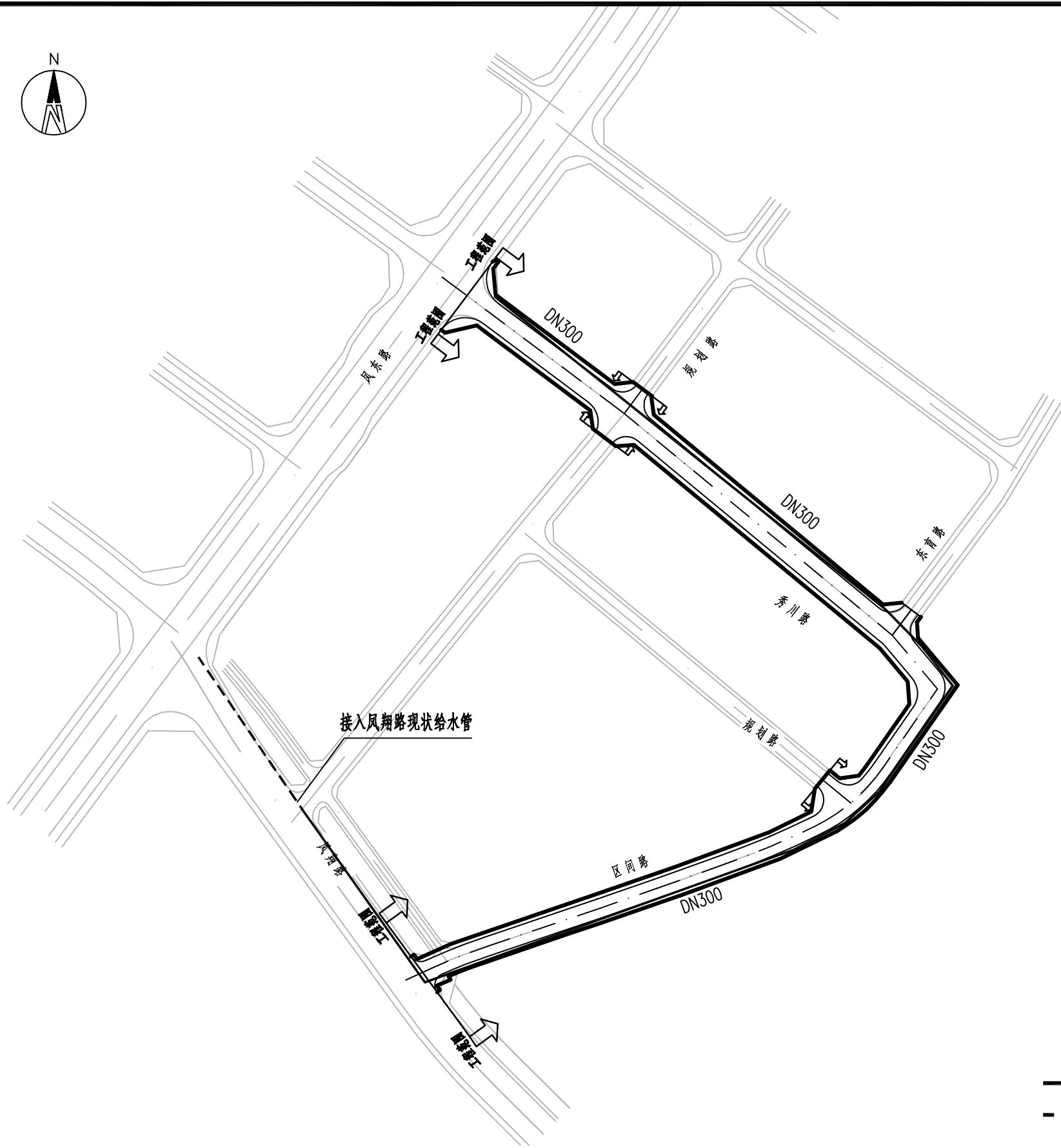


- 说明:
- 1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
 - 2. 本图采用2000大地坐标系, 1985国家高程基准。

图例:

——	设计污水管	DN400 L=30 i=0.1	管径mm 长度m 坡度 %
- - - -	现状污水管	➡	排水走向

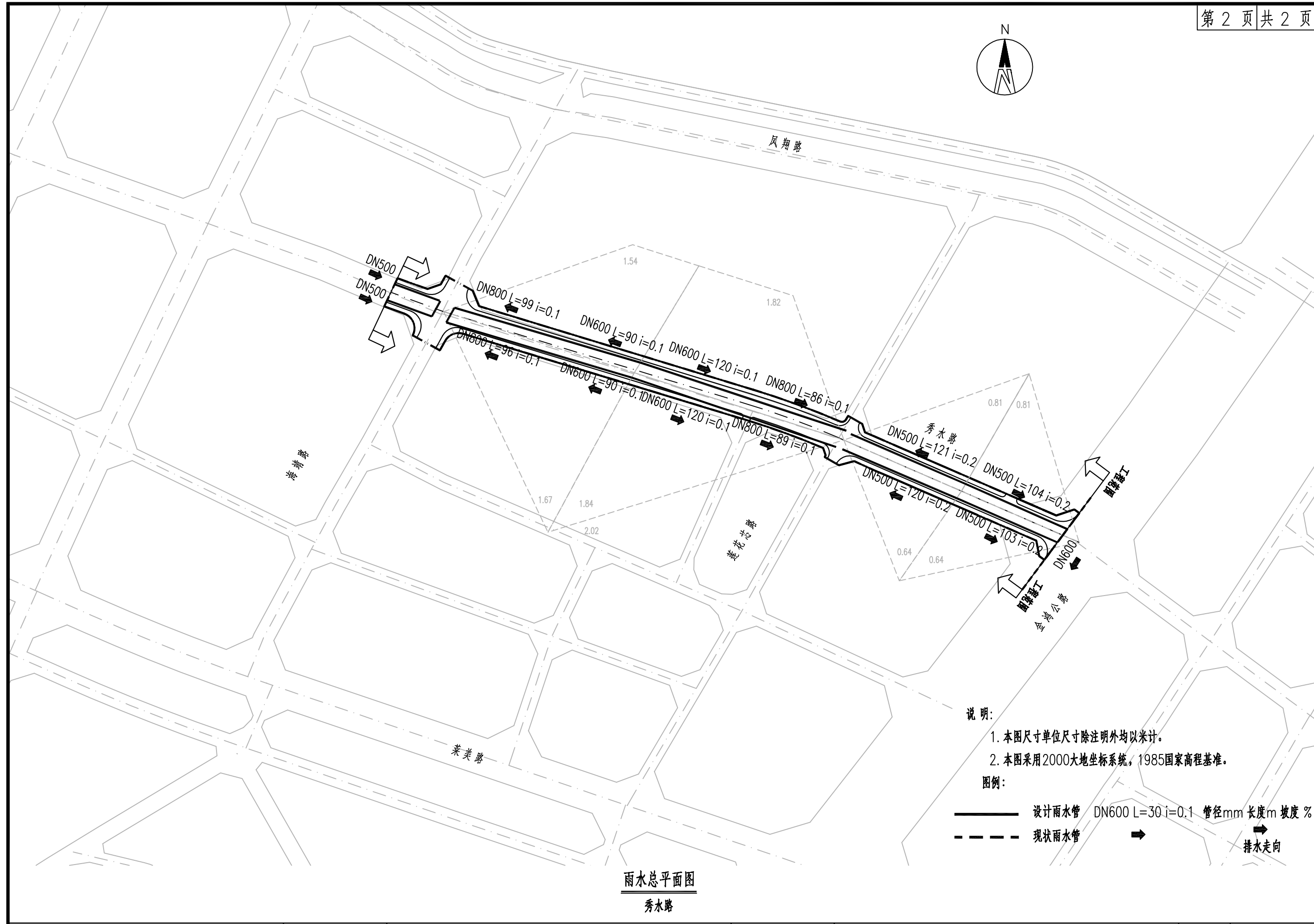
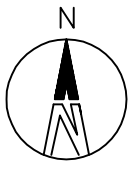
污水总平面图
秀川路、区间路

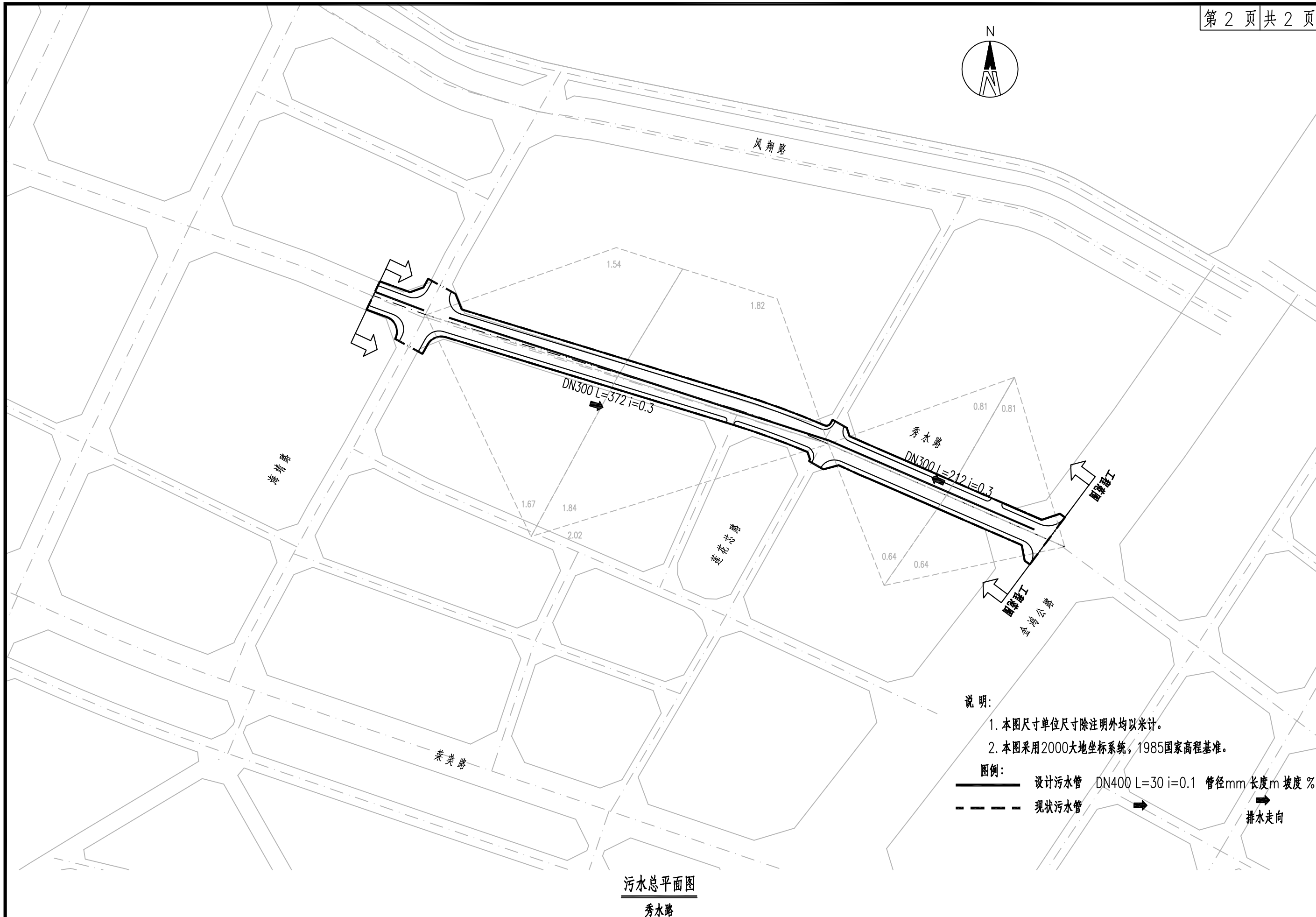


说明：
1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
2. 本图采用2000大地坐标系，1985国家高程基准。

图例：
—— 设计给水管 DN300 管径mm
--- 现状给水管

给水总平面图
秀川路、区间路



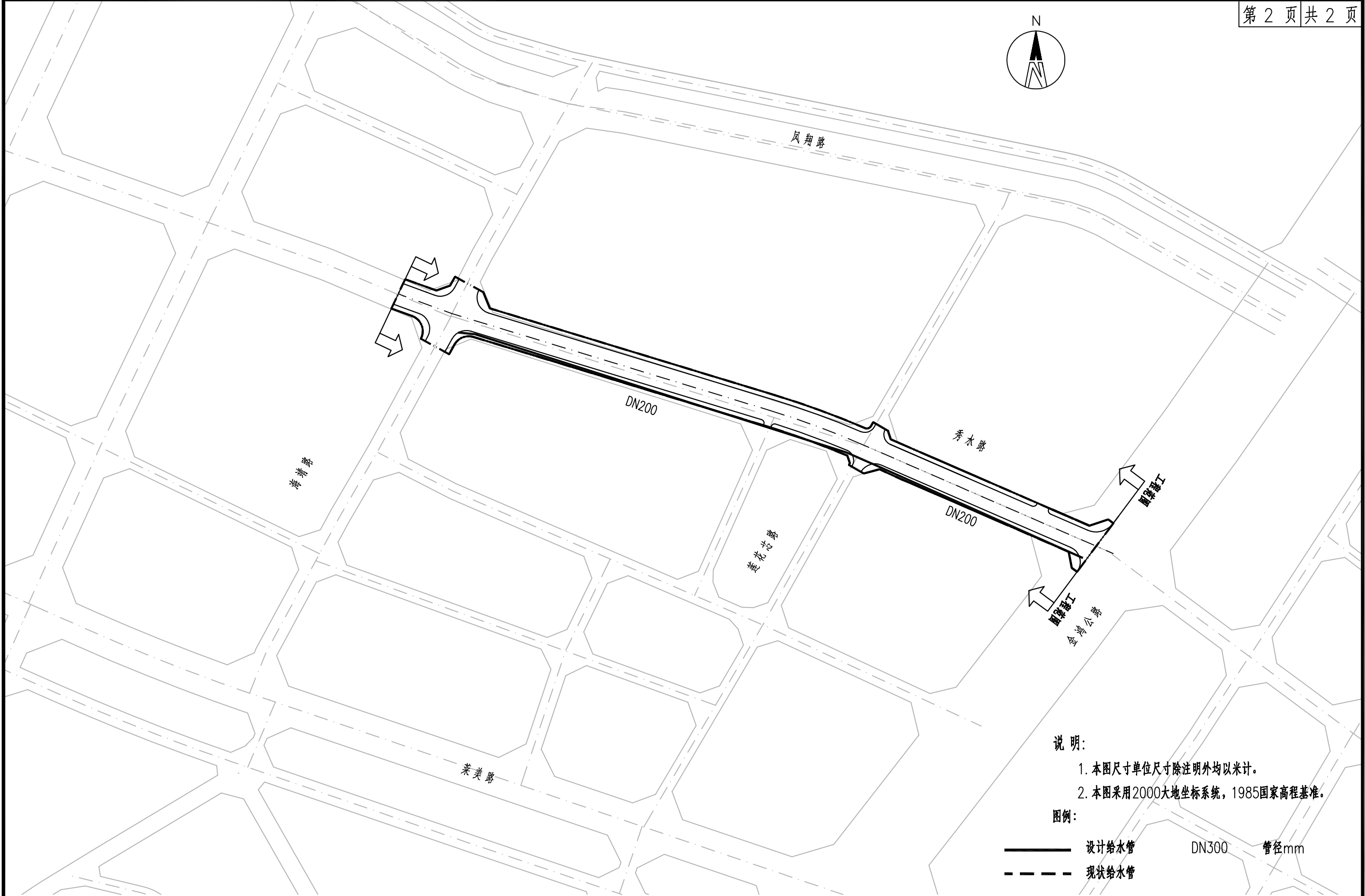


说明:

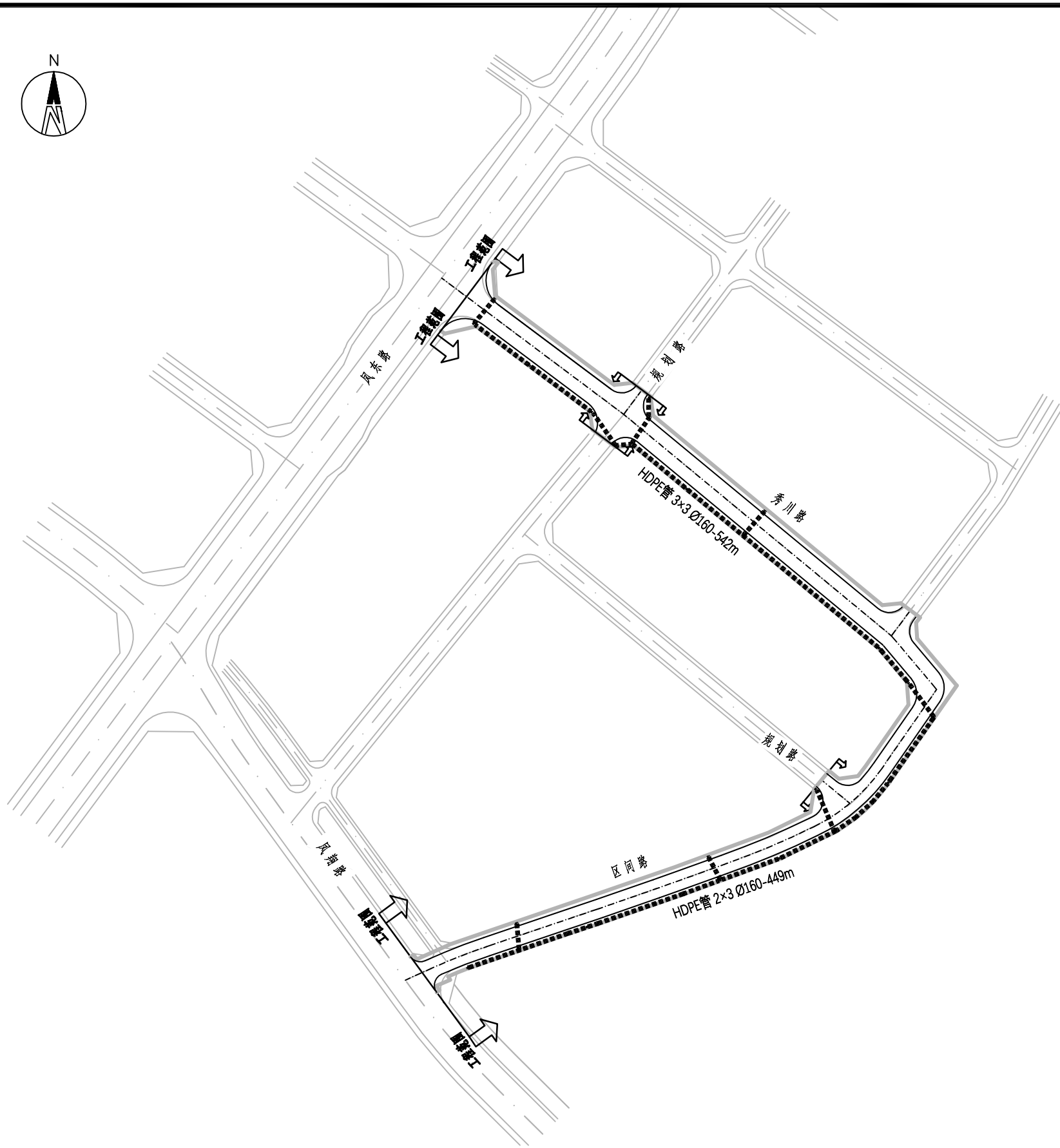
1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
2. 本图采用2000大地坐标系, 1985国家高程基准。

图例:

—— 设计污水管 DN400 L=30 i=0.1 管径mm 长度m 坡度 %
- - - 现状污水管
➡ 排水走向



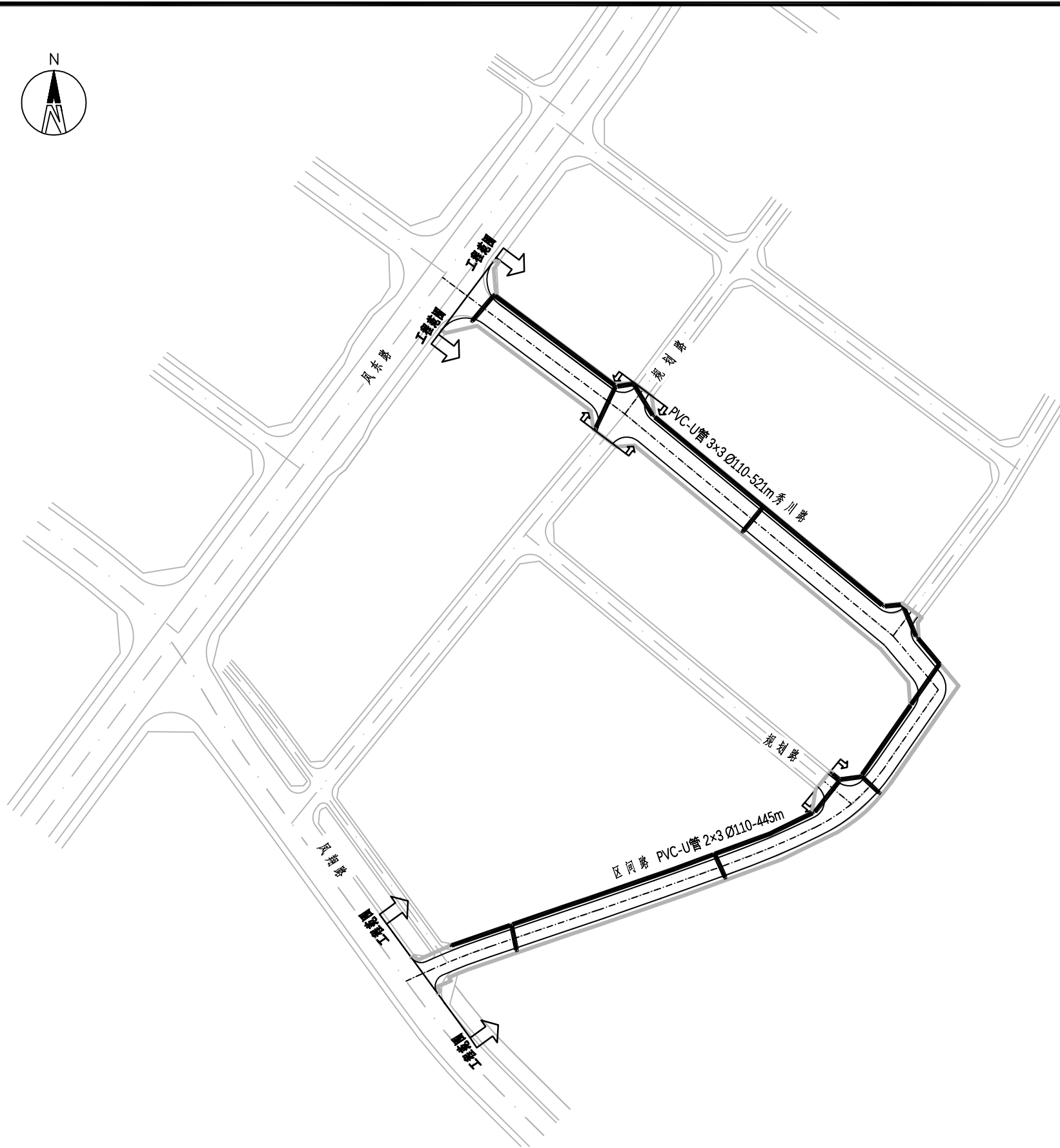
给水总平面图
秀水路



图例：
..... 电力管道
HDPE管 2×3 Ø160-449m 管径 (mm)

说明：
1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
2. 本图采用2000大地坐标系统，1985国家高程基准。

电力总平面图
秀川路、区间路



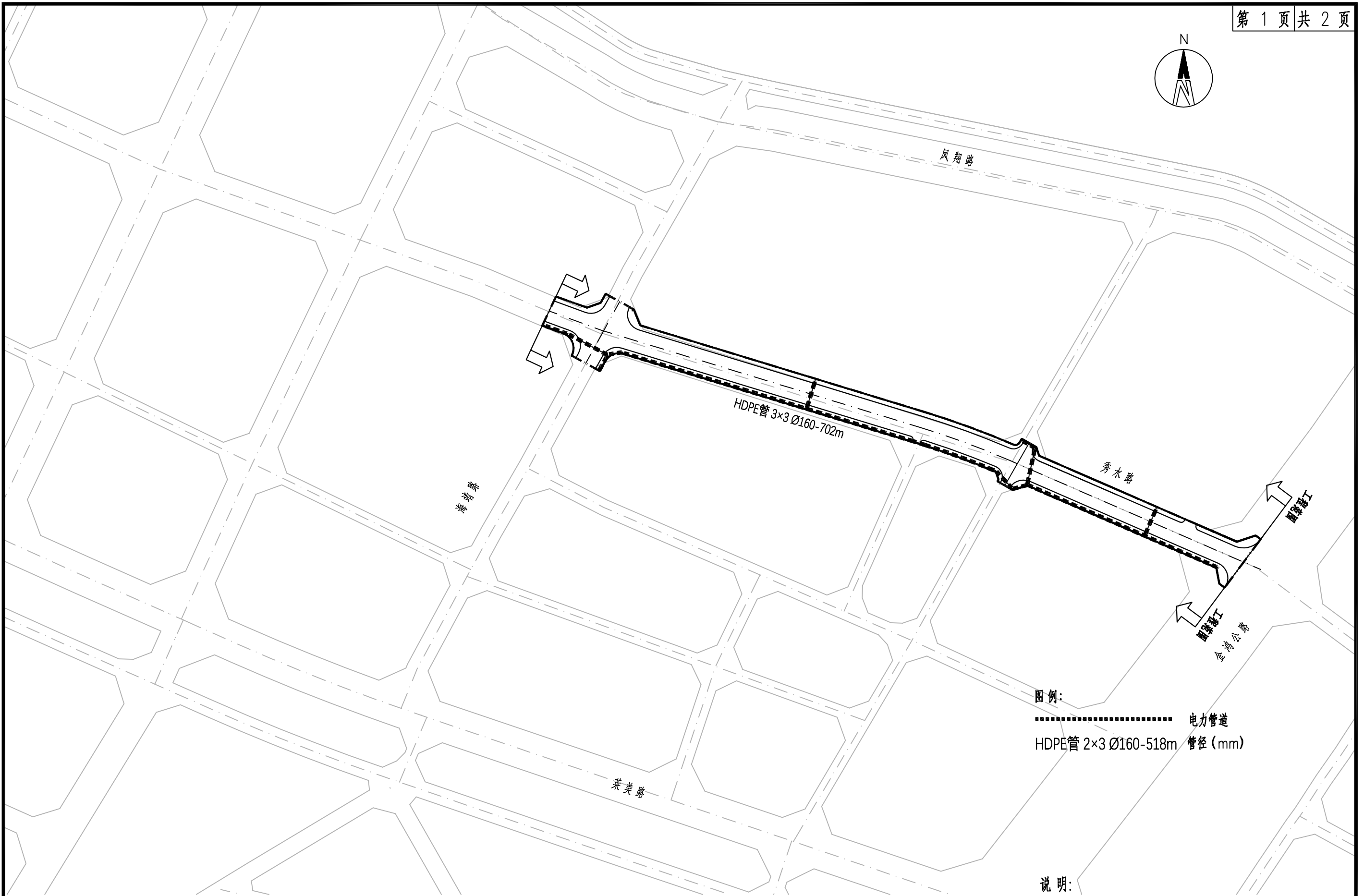
通信总平面图
秀川路、区间路

图例:

通信管道
管径 (mm)
PVC-U管 2x3 Ø110-445m

说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
2. 本图采用2000大地坐标系统，1985国家高程基准。



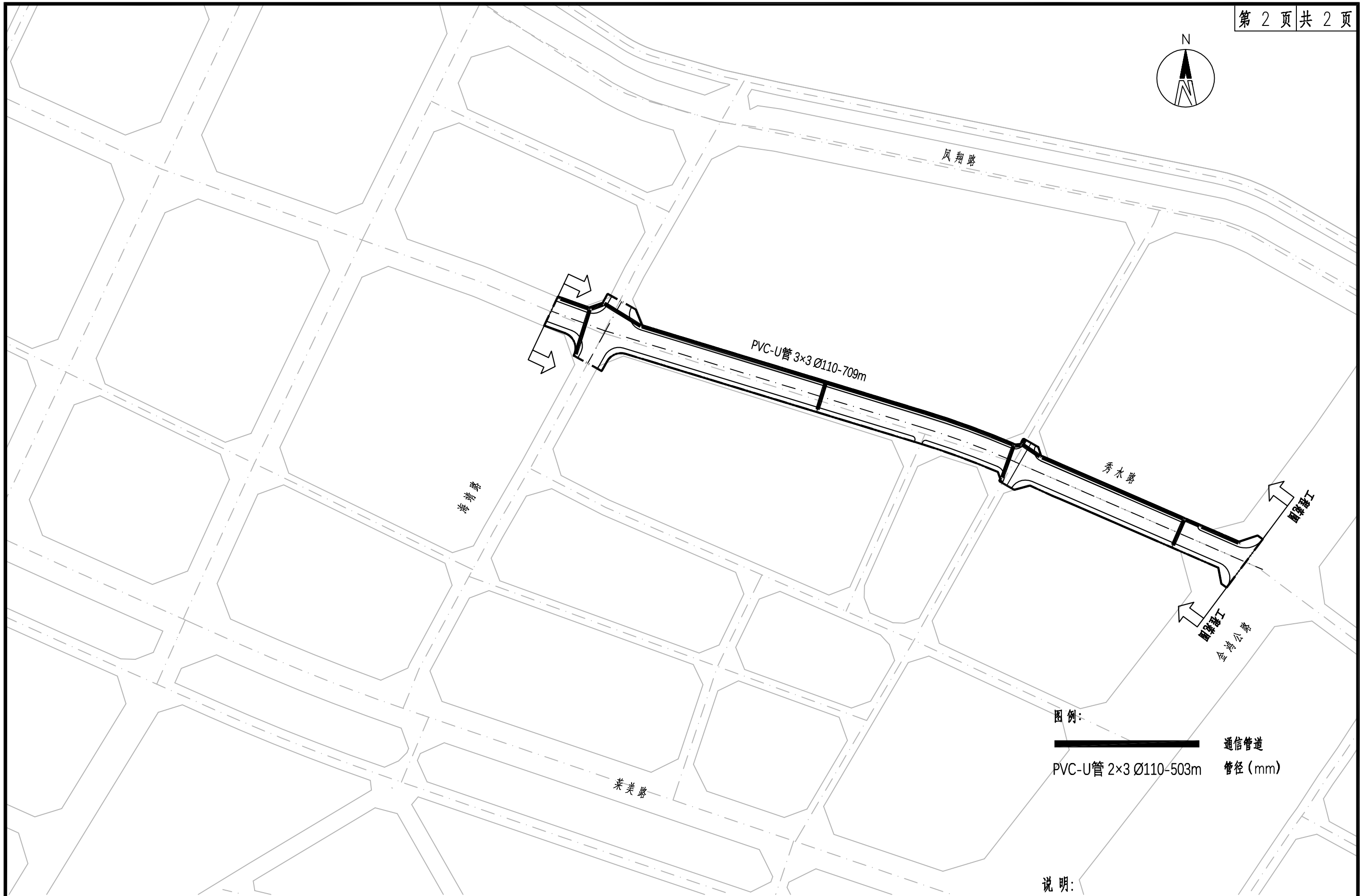
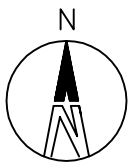
图例:

..... 电力管道
HDPE管 2×3 Ø160-518m 管径 (mm)

说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
2. 本图采用2000大地坐标系, 1985国家高程基准。

电力总平面图
秀水路



图例:

PVC-U管 2×3 Ø110-503m

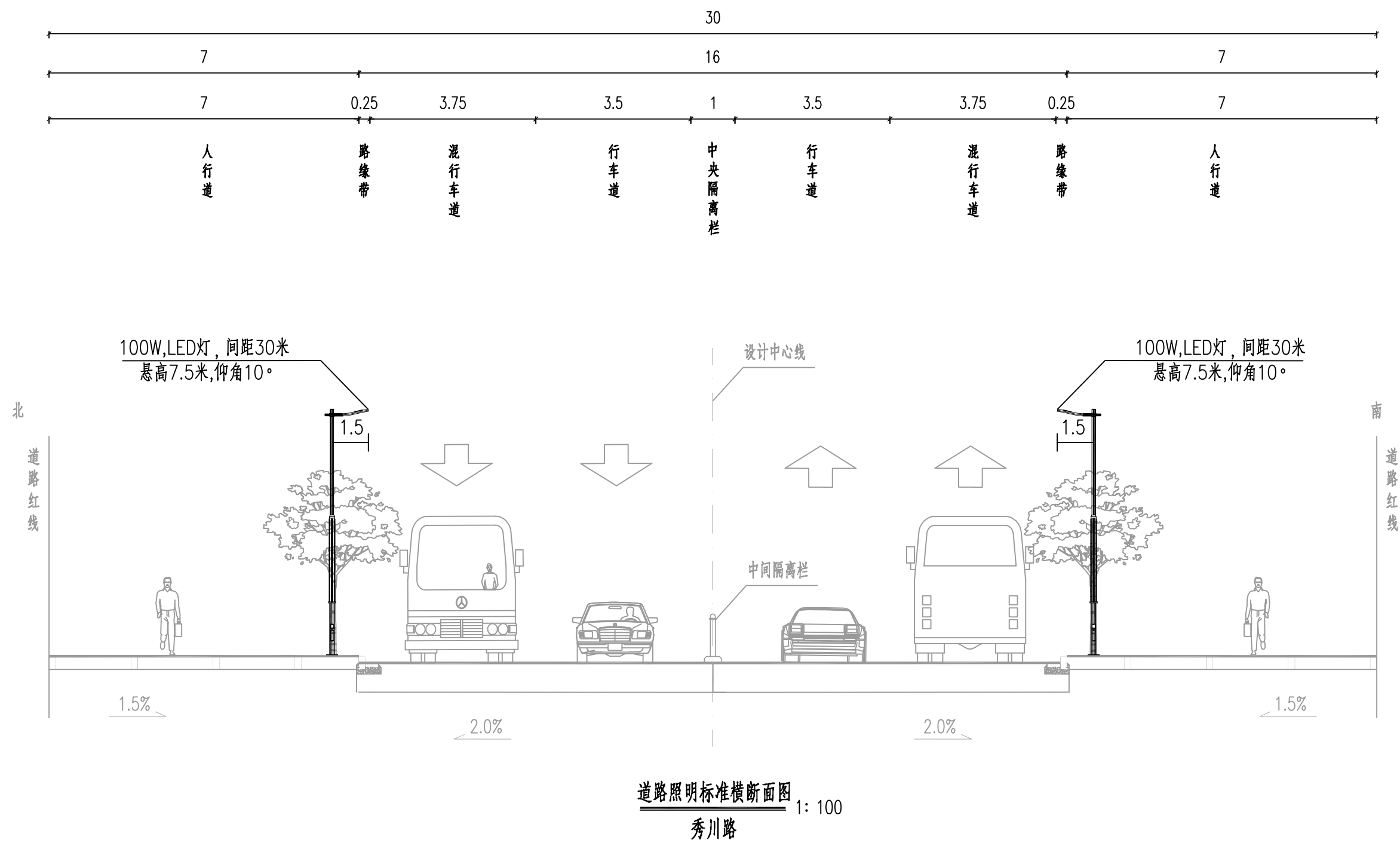
通信管道
管径 (mm)

说明:

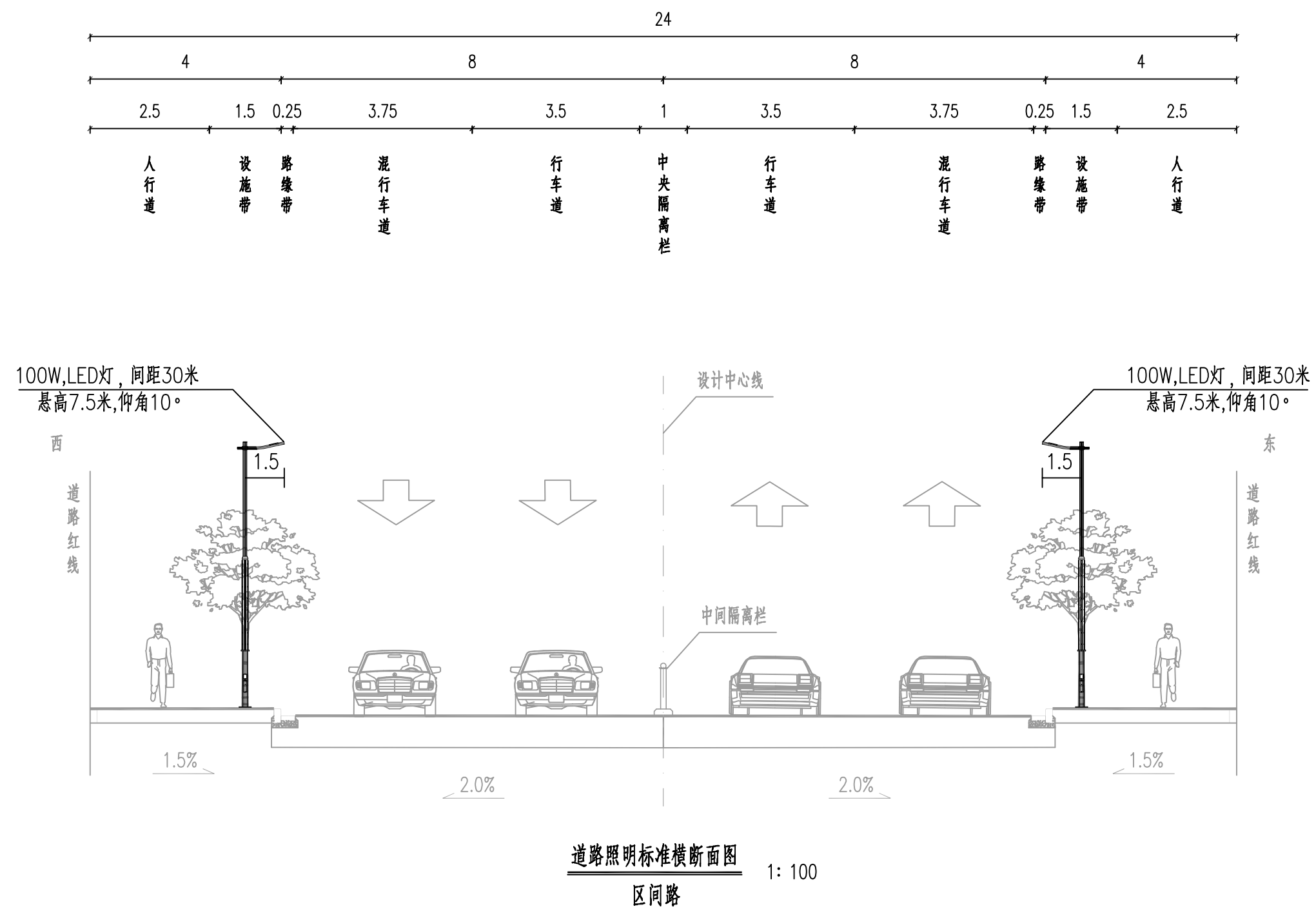
1. 本图尺寸单位除注明外均以米计。
2. 本图采用2000大地坐标系, 1985国家高程基准。

通信总平面图

秀水路

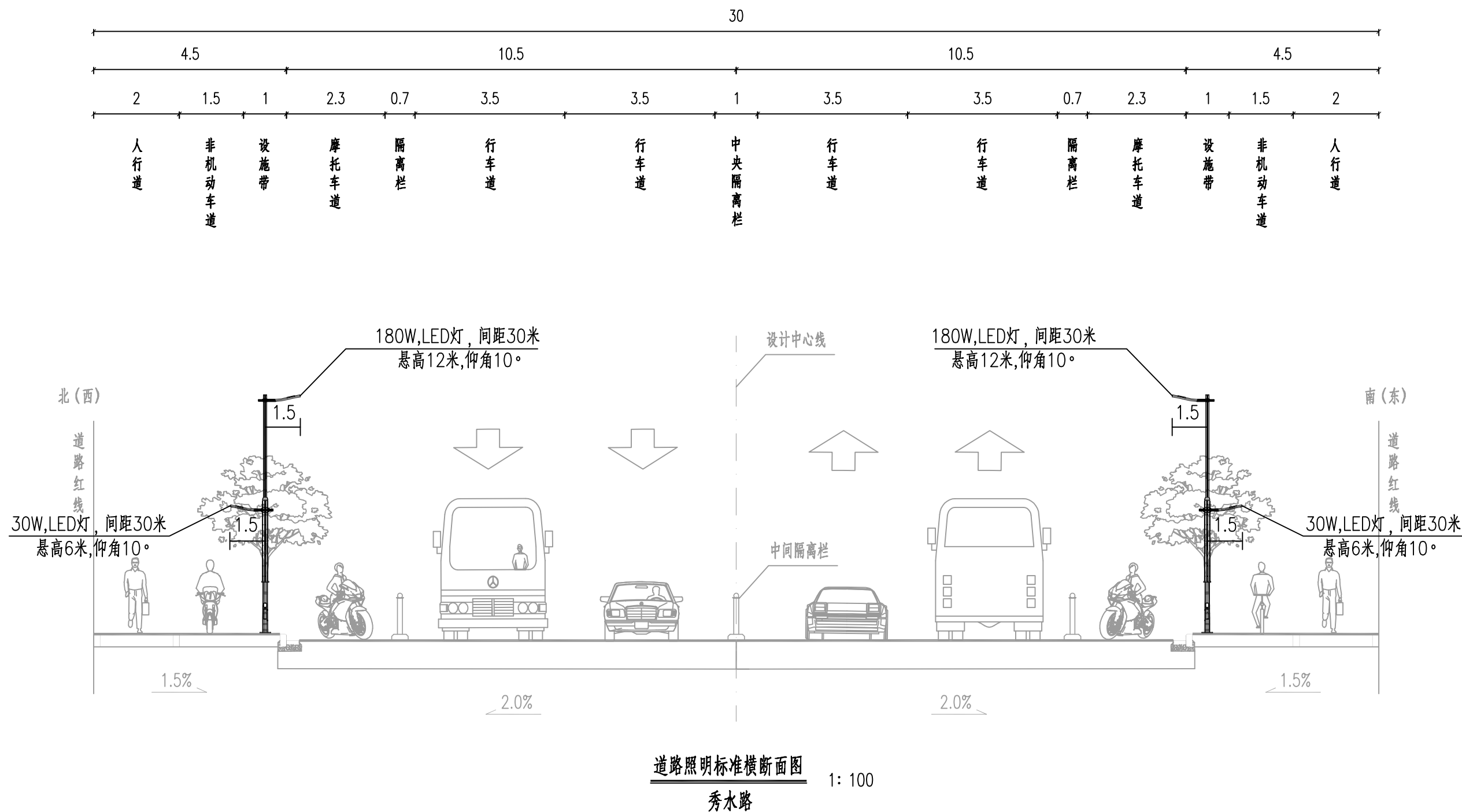


说明:
1. 本图尺寸单位除注明外均以m计。

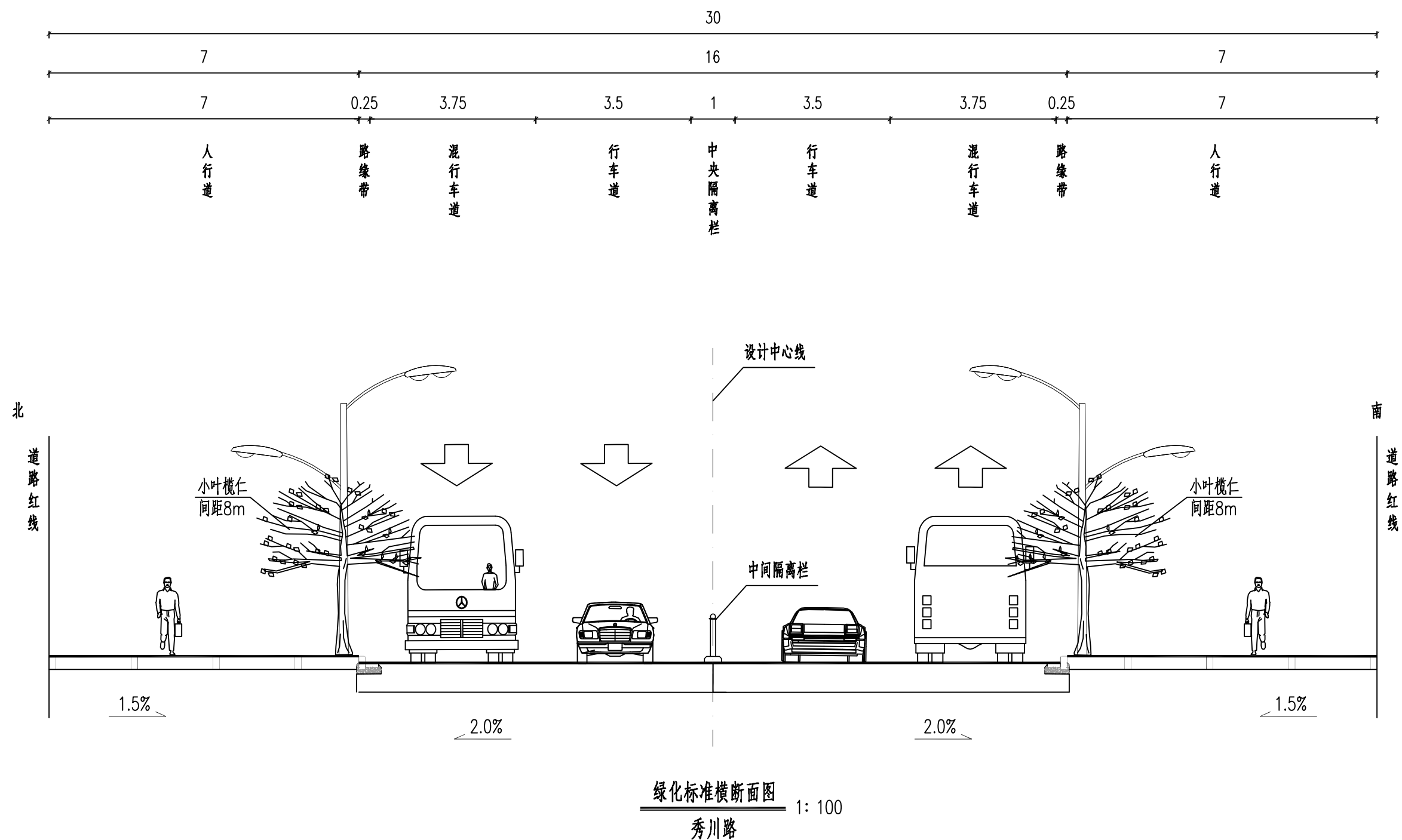


说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以m计。
2. 区间路由于平面线形调整, 部分路段人行道宽度有所增减, 具体以平面为准。

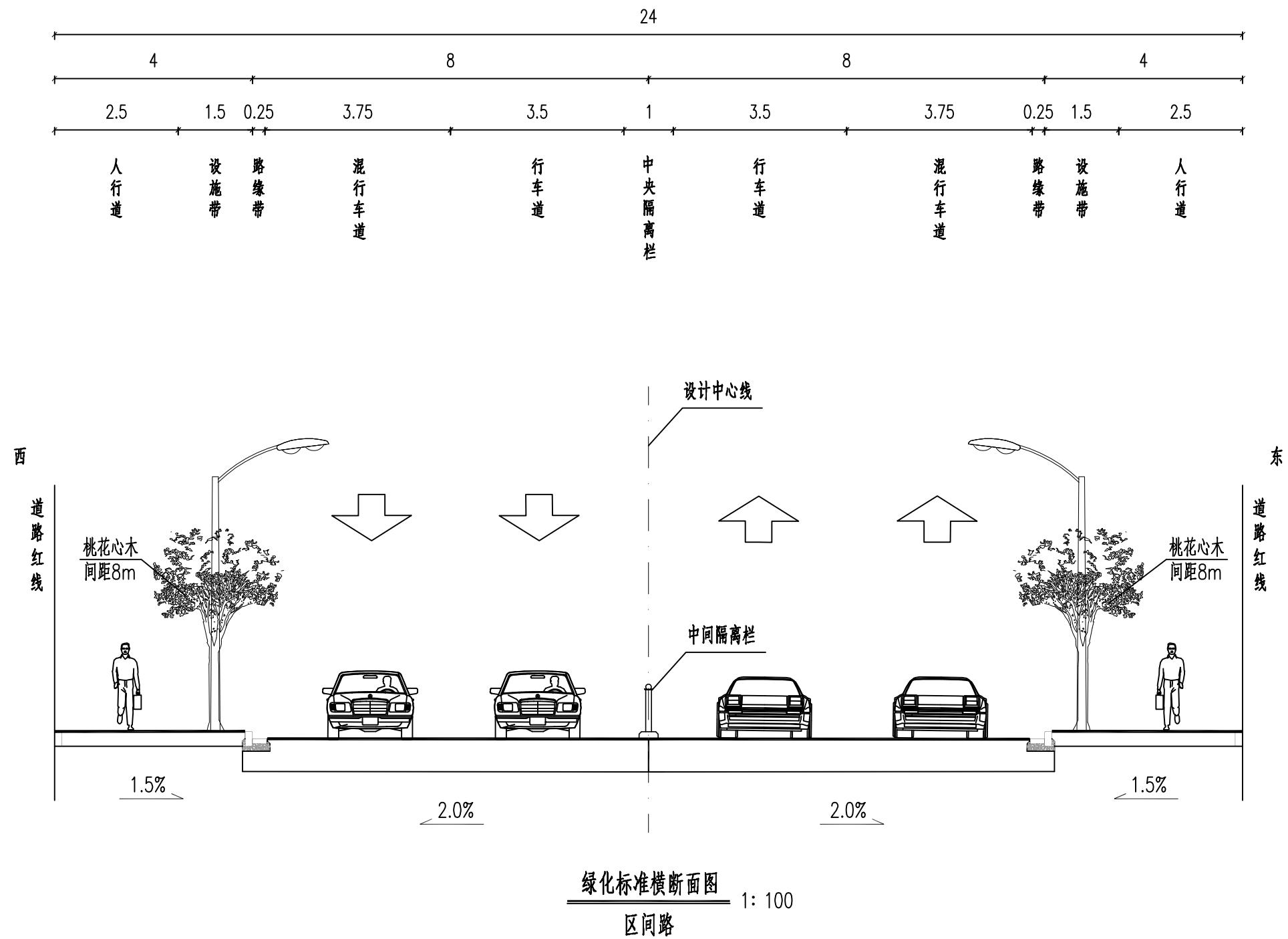


说明:
1. 本图尺寸单位除注明外均以m计。



绿化标准横断面图
秀川路
1: 100

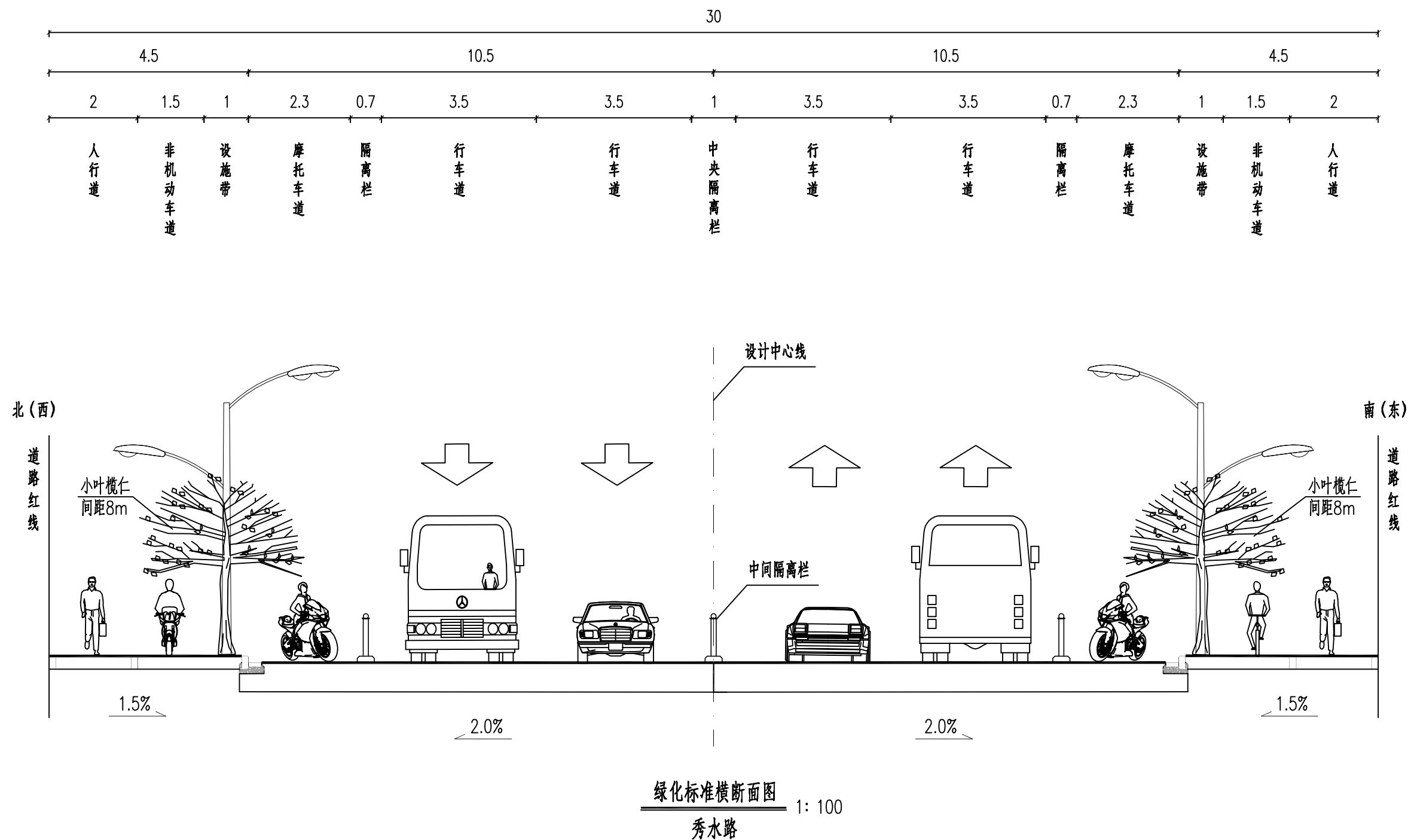
说明:
1. 本图尺寸单位除注明外均以m计。



说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以m计。

2. 区间路由于平面线形调整，部分路段人行道宽度有所增减，具体以平面为准。



说明:
1. 本图尺寸单位除注明外均以m计。