

茂名高州产业园区南区金瑞大道
新建基础设施项目

工程可行性研究报告

全一册

广东省华晟设计有限公司

二〇二五年二月

茂名高州产业园区南区金瑞大道
新建基础设施项目

工程可行性研究报告

单位负责人：刘付涛雅

审核负责人：陈果刚

项目负责人：张琪

参与人员：何如 岑通强 李石

编制单位：广东省华晟设计有限公司

工程咨询单位备案

温馨提示：标*部分为公示信息。

备案编号：91440605MA56PU384J-23

一、基本情况			
1.1工程咨询单位基本信息			
单位名称*	广东省华晟设计有限公司	单位性质	民营企业
统一社会信用代码	91440605MA56PU384J	营业/经营期限	2021-07-05～长期
注册地*	广东	法定代表人	刘付诗雅
证件类型	身份证	证件号码	440982198508251428
开始从事工程咨询业务时间*	2023年	邮政编码	510000
通信地址	广州市番禺区南村镇汉溪大道东（延伸段）383号1801房		
职工总数	37	咨询工程师（投资）人数*	8
从事工程咨询专业技术人员数	15	从事工程咨询的高级职称人数	7
从事工程咨询的中级职称人数	6	从事工程咨询的聘用退休人员数	0
除上述情况外的补充说明			
1.2联系人			

备案联系人	姓名	刘付诗雅	职务	总经理
	固定电话	020-31166885	手机	18825055919
	传真		电子邮箱	1129469714@qq.com
业务联系人*	姓名	刘付诗雅	职务	总经理
	固定电话*	020-31166885	手机	13823718467
	传真		电子邮箱	1129469714@qq.com

温馨提示：标*部分为公示信息。

备案编号：91440605MA56PU384J-23

二、专业和服务范围					
序号	备案专业*	规划咨询*	项目咨询*	评估咨询*	全过程工程咨询*
1	公路	√	√	√	√
2	市政公用工程	√	√	√	√

温馨提示：标*部分为公示信息。

备案编号：91440605MA56PU384J-23

三、专业技术人员配备情况							
序号	备案专业	咨询工程师(投资)人数	人数				备注
			高级职称	中级职称	其他	合计	
1	公路	4	7	6	0	13	
2	市政公用工程	4	7	6	0	13	

温馨提示：标*部分为公示信息。

备案编号：91440605MA56PU384J-23

四、非涉密的咨询结果

序号	备案专业*	服务范围*	合同项目名称*	委托单位	完成时间(年)	项目代码	备注
1	公路	全过程工程咨询	无	无	2023		

目录

第一章概述.....	4
1.1 项目概况.....	4
1.2 项目单位概况.....	7
1.3 编制依据.....	7
1.4 主要结论和建议.....	9
第二章项目建设背景和必要性.....	11
2.1 项目建设背景.....	11
2.2 规划政策符合性.....	14
2.3 项目建设必要性.....	21
2.4. 必要性结论.....	23
第三章项目需求分析与产出方案.....	24
3.1 交通量预测.....	24
3.2 项目定位及建设目标.....	26
第四章项目选址与要素保障.....	27
4.1 项目选址.....	27
4.2 项目建设条件.....	27
4.3 要素保障分析.....	30
4.4 征地拆迁.....	32
4.5. 耕作层剥离再利用.....	36
第五章项目建设方案.....	39
5.1 技术方案.....	39
5.2 工程方案.....	40
5.3 道路工程设计.....	41
5.4 路基设计.....	43
5.5 路面工程设计.....	47
5.6 给排水工程.....	49
5.7 综合管线方案设计.....	63
5.8 交通工程设计.....	67
5.9 照明工程.....	78
5.10 绿化工程设计.....	80
5.11 项目建设管理方案.....	82

5.12 项目建设管理	82
5.13 项目实施进度计划及招投标	82
第六章项目运营方案	87
6.1 运营模式选择	87
6.2 安全保障方案	87
6.3 绩效管理方案	92
第七章项目投融资与财务方案	96
7.1 投资估算	96
7.2 资金筹措	102
7.3 盈利能力分析	102
7.4 融资方案	108
7.5 财务可持续性分析	108
第八章项目影响效果分析	109
8.1 社会影响分析	109
8.2 社会适应性分析	110
8.3 社会风险分析及评价	110
8.4 环境评价法规及依据	116
8.5 项目区域环境现状	117
8.6 施工期环境影响分析	117
8.7 运营期环境影响分析	118
8.8 水土保持评价	119
8.9 防洪评价	120
8.10 地质灾害评价	120
8.11 碳达峰碳中和分析	122
第九章项目风险管控方案	123
9.1 风险识别与评价	123
9.2 风险防范措施分析	124
9.3 风险管控方案	125
9.4 风险应急预案	127
9.5 评价结论	128
9.6 施工期间环境保护措施	1288
9.7 营运期间环境保护措施	130
9.8 结论	131

第十章结论与建议 133

10.1 结论 133

10.2 建议 133

附图：

- 1、项目区位图
- 2、路线平面布置图
- 3、路线纵断面设计图
- 4、路基标准横断面图
- 5、特殊路基处理设计图
- 6、路面结构设计图
- 7、管线综合断面图
- 8、给水管线平面布置图
- 9、排水管线平面布置图
- 10、照明标准横断面图
- 11、绿化标准横断面图
- 12、绿化标准段设计图

第一章 概述

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

项目名称：茂名高州产业园区南区金瑞大道新建基础设施项目。

1.1.2 建设目标和任务

本项目的建设将有力促进茂名高州产业园区规划发展目标的实现；对于优化区域交通，加强区域内外联系都具有重要的作用；有利于促进产业园区的建设，改善投资环境，提升土地利用价值，加快经济发展。

本项目建设任务包含道路工程、交通工程、排水工程、照明工程、通信、电力、给水及绿化工程等，燃气管道不纳入本项目，仅预留位置。

1.1.3 项目建设地点

本项目路线全长 1135m，呈东西走向，本项目位于高州市金山产业园区，金瑞大道呈东西走向，起点与金阳路相交，终点与金旭路相交。



项目区位图

1.1.4 建设规模及内容

本项目路线全长 1135m，按城市主干路设计，双向六车道，红线宽 42m，设计时速 60km/h，采用水泥混凝土路面，设计使用年限为 30 年。

本项目设计内容有：道路工程、交通工程、排水工程、照明工程、通信、电力、给水及绿化工程等，燃气管道不纳入本项目，仅预留位置。



项目航拍图

1.1.5 建设工期

项目总建设期为 21 个月，2025 年 2 月至 2026 年 10 月。实施进度安排如下：

- 1、2025 年 2 月～2025 年 3 月，完成可研编制、事前绩效评估、立项审批等立项相关工作；
- 2、2025 年 4 月～2025 年 5 月，完成初步设计、概算编制及审批工作；
- 3、2025 年 6 月～2025 年 7 月，完成施工图设计、预算编制及审核工作；
- 4、2025 年 8 月～2025 年 9 月，完成项目招标及公示工作；
- 5、2025 年 10 月～2026 年 8 月，完成项目施工工作；
- 6、2026 年 9 月～2026 年 10 月，完成绿化清洁、验收工作，投入使用。

1.1.6 投资估算

项目总投资 13344.45 万元，其中：建安工程费用 8590.42 万元；工程建设其他费用 1026.68 万元；工程预备费 480.85 万元，土地相关费用 3246.49 万元。

1.1.7 建设资金来源

本项目总投资 13344.45 万元，通过财政专项债券解决。

1.1.8 绩效目标

成本指标：项目总投资不超 13344.45 万元。产出指标：建成金瑞大道长 1135m，红线宽 42m。

效益指标：按城市主干路设计，双向六车道，红线宽 42m，设计时速 60Km/h，道路服务水平达三级。本项目建成后可以完善茂名高州产业园基础设施，加快产业园区开发，减少能耗、环境污染，正常使用年限大于 30 年。

绩效目标详下表：

项目支出绩效目标表								
项目名称		茂名高州产业园区南区金瑞大道新建基础设施项目						
主管部门					实施单位		高州产业转移工业园管理委员会	
项目属性		市政基础设施项目			项目实施周期		2025 年	2026 年
项目金额 （万元）		项目资金总额	13344. 45		年度资金总额		8344. 45	5000
		其中：财政拨款	13344. 45		其中：财政拨款		8344. 45	5000
总目标					年度目标			
金瑞大道长 1135m，红线宽 42m。效益指标：按城市主干路设计，双向六车道，红线宽 42m，设计时速 60Km/h，道路服务水平达三级。					2025 年度目标：土地动迁、报批与供地地下管线工程。 2026 年度目标：道路工程施工、交通工程、排水工程、照明工程、通信工程、电力工程、给水工程施工。			
绩效指标	一级指标	二级指标	三级指标	指标值	二级指标	三级指标	指标值	
	产出指标	数量指标	建成道路长度	1135 米	数量指标	建成道路长度	1135 米	
			建成道路宽度	42 米		建成道路宽度	42 米	
		质量指标	验收合格率	100%	质量指标	验收合格率	100%	
			设计质量	100%通过施工图审查		设计质量	100%通过施工图审查	
		时效指标	竣工	≤22 月	时效指标	竣工	≤22 月	
			按期开工率	100%		按期开工率	100%	
			工程延期率	≤15%		工程延期率	≤15%	
		成本指标	总投资	≤13344. 45 万元	成本指标	总投资	≤13344. 45 万元	
	经济 指标	经济效益 指标	完善茂名高州产业园基础设施	金瑞大道	经济效益 指标	完善茂名高州产业园基础设施	金瑞大道	
	效益 指标	社会效益 指标	惠及群众	≧40 万人	社会效益 指标	惠及群众	≧40 万人	
		生态效益 指标	减少能耗、环境 污染	100%	生态效益 指标	减少能耗 环境污染	100%	
		可持续影响 指标	正常使用年限	金瑞大道：≧30 年；	可持续影响 指标	正常使用年限	金瑞大道：≧30 年；	
	满意 度指 标	服务对象 满意度	使用人员满意度	≧85%	服务对象 满意度	使用人员满意度	≧85%	

1.2 项目单位概况

建设单位：高州产业转移工业园管理委员会。

1.2.1 法人基本信息

高州产业转移工业园管理委员会：

一、主要职责

高州产业转移工业园管理委员会的主要职责是：一是负责高州产业转移工业园及产业集聚区、城东工业园(简称工业园区，下同)的服务和管理，编制工业园区规划、产业布局并组织实施，根据产业转移工业园发展需要和“一园多区”设想，今后涉及的区域可逐步调整纳入产业转移园区管理范围；根据授权组织实施编制各工业园区的控制性详细规划和修建性详细规划。二是负责工业园区扩园及产业集聚区等的申报和建设工作的协调推进“一园多区”建设工作；根据上级要求做好产业转移工业园及产业集聚区的各项考核工作。三是负责工业园区招商引资工作，宣传推介招商引资环境和重大项目。举办专业性招商引资和对外经济合作活动。四是组织实施工业园区的各项管理制度；落实工业园区项目跟踪服务和管理，负责入园项目的用地、规划、安排等初审工作，做好意向项目、签约项目、落户项目的跟踪服务；协调、督促、跟踪相关单位落实工业园区项目的用地、规划、环保、立项、建设等相关审批手续和投资优惠政策。五是负责工业园区内公共基础设施、维护和管理；协助土地征收后的开发利用。六是负责工业园区经济运行分析研究，做好工业园经济统计和绩效评价工作。七是制定实施工业园区专项资金的申报和使用方案。八是依法承担上级和有关部门委托或下放的相关审批和管理权限。九是承办市委、市政府交办的其他事项。

二、部门机构设置

高州产业转移工业园管理委员会设立4个内设机构如下：综合部、投资发展部、审批服务部、监管部；以上内设机构均纳入局本级预。下属1个预算单位，是高州市产业转移工业园事务中心。

1.2.2 法人组建方案

本项目不新组建项目法人，法定代表人为廖华剑。

1.3 编制依据

1.3.1 编制范围

本项目的可行性研究范围涉及项目建设的必要性、建设条件、规划方案、环境

保护、建筑节能、建设进度及建设投资。在对项目现状及建设背景的调查研究和社会效益评价基础上，对本项目的建设必要性、建设条件进行分析、技术可行性及实施可能性提出综合性论证报告，供有关部门决策参考，并完成本项目的建设。具体内容有：项目建设的背景、必要性及可行性，项目选址和建设条件，项目建设内容和规模，工程方案，环境保护，劳动安全卫生与消防、组织机构与经营管理，节能方案，项目管理与实施计划，投资估算，招标方案，效益分析，项目收益与融资资金平衡测算分析，风险评价，社会稳定风险分析，结论与建议等。

本可行性研究报告对项目的可行性进行综合分析、论证，得出合理、正确的结论，为项目业主及审批部门提供决策依据，并作为开展下阶段工作的基础。

1.3.2 编制依据

- (1) 《中华人民共和国城市规划法》（2019 年第二次修正）；
- (2) 《中华人民共和国建筑法》（2019 年第二次修正）；
- (3) 《关于投资项目可行性研究报告编写大纲的说明》（2023 年版）；
- (4) 《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》（2023 年版）；
- (5) 《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- (6) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 年版）；
- (7) 《投资项目可行性研究指南》（2002 年版）；
- (8) 《城市道路工程设计规范（2016 年版）》（CJJ 37-2012）；
- (9) 《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）；
- (10) 《城市道路照明设计标准》（CJJ 45-2015）；
- (11) 《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ 75-1997）；
- (12) 《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）；
- (13) 《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012）；
- (14) 《城镇道路工程施工和验收规范》（CJJ1-2019）；
- (15) 《道路交通标志与标线》（GB5768-2009）；
- (16) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）；
- (17) 《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）；
- (18) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (19) 《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2007）；
- (20) 《通信管道与通道工程设计标准》（GB50373-2019）；

- (21) 《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）；
- (22) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；
- (23) 《市政工程设计技术管理标准》（建城技字[93]第 42 号）；
- (24) 《广东省城市绿化条例》；
- (25) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（第四次修订 2012 年）；
- (26) 《茂名市发展和改革局关于印发〈茂名市政府投资项目审查工作指引〉的通知》（茂发改投〔2024〕79 号）。

(27) 《高州市金山片区 JS06、JS07 单元控制性详细规划》

1.4 主要结论和建议

1.4.1 结论

本报告通过项目选址以及文案资料进行调查研究，充分分析了项目的建设需求、建设条件等，确定了项目的建设规模，拟定了项目的建设方案，并对项目的组织机构与人力资源配置、实施进度、投资估算、财务评价、社会评价等进行了较为深入的研究。现有如下结论：

1、本项目的建设将有力促进茂名高州产业园区规划发展目标的实现；对于优化产业园区内交通，加强区域内外联系都具有重要的作用；有利于促进产业园区的建设，改善投资环境，提升土地利用价值，加快经济发展。

2、本项目未来交通量由趋势型交通量、诱增型交通量和转移交通量等 3 部分交通量组成。通过对这 3 部分交通量的分配计算，得到本项目预测末年年平均日交通量 49863pcu/h。基于本项目交通量分析数据，根据路网规划、通行能力以及可实施性分析，本项目按照双向六车道设置，远期为二级服务水平能满足道路基本运行要求，横断面车行道布置合理。

3、本项目的工程方案基本可行，投资控制合理，实施条件良好，建设时机成熟。

4、国民经济评价分析结果表明：本项目经济评价经济内部收益率为 10.25%，大于社会折现率（8%）；社会折现率下经济净现值为 1942.56 万元，大于零，二项指标均满足要求。从敏感性分析结果可以得出本项目有较强的抗风险能力，故从国民经济评价角度来看，项目是可行的。

综合考虑以上因素，本次研究报告认为本工程建设紧迫性较强。同时工程方案基本可行，投资控制基本合理，实施条件良好，建设时机成熟。项目的建成将有效地解决配套交通问题，对茂名高州产业园区的建设及经济的高速发展具有十分重要

的意义。

1.4.2 建议

1、建议项目业主提前做好各项筹资工作，保证落实资金到位。成立工作领导小组机构，结合产业园布局调整及交通路网建设规划，合理安排资金计划，及时落实建设资金，以利于工程实施。

2、建议进一步建设完善周围规划路网，使已建路网充分实现交通功能。

3、建议工程实施方做好与相邻地块的协调工作，合理制定实施顺序，以免对工程实施造成浪费及困难。

第二章 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

2.1.1 项目立项背景

茂名位于广东省西部，东接阳江市，南邻南海，西连湛江市，北与广西省玉林市交界。茂名是广东省人口较多的地级市、全省农业经济比较发达的地级市。2015年11月，被列为第二批国家新型城镇化综合试点地区。

“十三五”时期，广东经济发展长期向好的基本面没有变，经济结构调整优化的态势没有变，新的经济增长动力正在加快形成。茂名市面临的各种机遇和挑战同时并存，发展形势总体有利。根据《茂名市国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》，确立茂名市的发展目标。

——经济保持中高速增长，农业现代化、工业化、信息化进程进一步加快。

——基本建成粤西重要交通枢纽。加快推进在建和规划建设的重大铁路、公路、港口码头和枢纽站场项目，力争到2020年建成粤西重要交通枢纽，进一步凸显茂名区位优势。科学规划建设重大交通建设项目连接线、出入口，以交通融合带动城市融合、经济融合。

——基本建立多元发展的产业格局。坚持以做大产业规模为导向，依托优势资源、优势产业，培育一批新的产业增长点。一批传统产业和重点企业完成技术改造和转型升级。

——基本形成布局合理的城镇体系。依托北、中、南、东四大城市组团，建成人口规模100万以上大城市；依托县级城区，建设2-3个人口规模接近50万的中等城市；培育若干特色鲜明的中心镇区。

——人民生活水平和质量普遍提高。城乡居民收入增长与经济增长同步。城乡发展差距明显缩小。教育、就业、社保、医疗、文化等公共服务体系更加健全，基本实现基本公共服务均等化和社会保障城乡一体化。

——改革创新工作取得新进展。落实党的十八届三中全会关于推进全面深化改革总体部署，完成省委提出的各项改革任务。加快地方立法工作。推进创新驱动发展，培育一批高新技术企业，扶持发展多层次创新平台。力争高新区早日跻身国家级高新区。

——生态文明建设取得明显成效。万元GDP用水量、单位GDP能耗、单位GDP

二氧化碳以及主要污染物排放控制在省下达的目标以内。

根据《茂名市城市总体规划（2011-2030）》，茂名市域构建“一核双轴五带，多节点放射状”城镇空间发展格局。“一核”指茂名市区，由“北组团、南组团、东组团、中组团”组成；“双轴”指由市区向北延伸至信宜的中央发展轴和依托国道 228 的沿海发展轴；中央发展轴依托国道 207 和茂名大道，以及茂湛铁路、包茂高速公路等 4 条主要通道，从北向南连接信宜市区、高州市区、北组团、中组团、南组团，以及镇隆、大井和分界 3 个中心镇，是茂名市城镇发展的主导方向之一；沿海发展轴依托国道 228（原国道 325）和沈海高速公路，从西到东连接南组团和东组团，是茂名市城镇发展的另一主导方向。“五带”指五条主要的城镇发展带，包括中央城镇发展带、沿海城镇发展带、沿交通廊道发展带、东北城镇发展带和西北城镇发展带。高州市为茂名市的中心组团部分，亦是三大中等城市建设目标之一。

面对新的发展机遇，高州市委、市政府确立了积极创建国家级历史文化名城、广东现代农业强市、特色专业制造与生态人文家园融合发展之城总体发展目标；定下六大发展战略：①南融茂名，对接国家沿海城市发展轴；②特色引领，强化专业细分产业竞争力；③以农促旅，推动全域乡村农业风景化；④精致乐居，打造慢行十分可达生活圈；⑤生态为本，确保自然保育平衡可持续；⑥文化铸魂，坚持弘扬高凉精神正能量。为高州市的经济发展提供良好的契机。

茂名市“十三五”规划指出，高州市产业发展方向为金属制品加工、皮革制品、农副食品加工、矿产资源加工、特色轻纺。

为实现上述目标，高州市形成以高州产业转移工业园为主，带动金山二期、三期工业区、道口经济区、蒲康工业园和石鼓工业区的产业聚集发展，规划建设不锈钢制品基地、饲料生产基地、皮革制品集中加工基地、纺织服装基地等特色工业基地。茂名高州产业园区金瑞大道为研究区域内骨架路网的组成部分，是衔接主要交通干道的重要通道。随着高州市城镇化进程的不断推进及周边地块不断的开发，高州市的经济将会呈现跨越式的发展，区域交通运输需求也将迅猛发展，本项目实施将对高州市的城市发展、高州产业转移工业园及经济发展战略的实施起着非常关键的作用。

茂名市高州市城市总体规划（2015～2035 年）

“十四五”时期，绑定 2035 年远景目标，着眼高州市新发展阶段定位目标，综合考虑国内外发展环境和高州市发展条件，坚持目标导向和问题导向相结合，坚持

守正和创新统一，积极创建国家级历史文化名城、广东现代农业强市、特色专业制造与生态人文家园融合发展之城。高州市提出今后五年主要发展战略：

（一）南融茂名，对接国家沿海城市发展轴。积极推动茂高同城化，深度融合全国“两横三纵”城市化战略格局中的沿海城市发展轴，全面承接宏观区域特别是珠三角发展红利。

（二）特色引领，强化专业细分产业竞争力。集中优势资源，不断强化皮革、食品、电子信息等特色轻工制造业的品牌价值和产业配套，以全产业链整合优势夯实突出长期领导优势。

（三）以农促旅推动全域乡村农业风景化。以名特优品水果等特色优质农产品为核心打造味蕾旅游目的地，开展全域风景化工程，带动山水观光、文化研习等多元旅游互助发展，实现乡村振兴发展。

（四）精致乐居，打造慢行十分可达生活圈。围绕基本民生需求实施供给侧改革，立足居住区实现“十分步行”、“十分骑行”可达各级公服务设施、绿地广场的目标，创造便利、舒适、低碳的现代城市生活。

（五）生态为本，确保自然保育平衡可持续。始终坚持“绿水青山就是金山银山”，在严格保育基本农田、水系湿地、公益林地等生态敏感区域的前提下拓展城乡建设，并坚持对资源能源可持续利用。

（六）文化铸魂，坚持弘扬高凉精神正能量。大力传承“三个代表”、冼太精神、“好心高凉”等一大批高州孕育、享誉中华的文化瑰宝，并以正能量精神为核心内涵充分融入高州的城乡特色风貌建设。

深挖产业发展的潜力与动力，将资源优势充分转化为经济增长优势，坚持三产化与工业化并举，经济总量增加与结构调整优化并重，推进一产升级、二产提速、三产争优，实现产业结构合理化。规划至2020年，市域GDP达到775亿元左右，三次产业结构为15:35:50；至2035年，市域GDP达到2000亿元左右，三次产业结构为6:43:51。

2.1.2 项目工作进展

2025年2月下旬，我单位项目中标后，成立项目组，指定项目负责人，编制工程可行性研究大纲，开展外业调查前的准备工作。2025年2月下旬，项目组主要成员在项目负责人的带领下，开展了第一次外业调查工作，主要对项目沿线的地形、地貌、公路、生态保护区、交通基础设施、管线网络等现状进行实地踏勘，收集产

业区的总体规划、被交道路及管线资料、交通经济数据、工程造价材料等各方面的基础资料，开展交通调查工作。同期根据对现场收集的资料分析结论，拟定初步方案。最后根据本项目所采用的工程方案，绘制工程方案设计图，测算主要工程数量，编制投资估算，于 2025 年 2 月底完成工程可行性研究报告编制。

2.1.3 资金来源

本项目资金来源已明确，可通过政府专项债券资金解决。

2.2 规划政策符合性

2.2.1 符合《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》

《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》第九章健全绿色安全的基础设施支撑体系指出：坚持以供给侧结构性改革为主线,充分发挥重大基础设施资源配置“先行官”的作用，全面提升基础设施服务水平，确保基础设施建 设同经济社会发展、国防建设需要相适应,构建系统完备、高效实用、 智能绿色、军民融合、平战结合、安全可靠、现代化的基础设施体系，建设现代化韧性安全广东。

第一节全面提升基础设施建设支撑水平指出：建设现代化基础设施体系。以提升基础设施承载能力,发挥基础设施对国民经济社会发展的基础性、先导性、战略性、引领性作用为 目标,统筹经济建设与国防安全,统筹推动新型基础设施与传统基础 设施建设,协同推进对全局具有重要影响的交通、水利、能源、信息、 环保、物流等重大基础设施建设,不断提升基础设施的绿色化、智能 化、数字化水平，建成绿色安全的现代化基础设施支撑体系。

加强对基础设施的规划引导和空间管控,发挥规划对基础设施建 设的引导作用，提高各种类型、不同区域基础设施建设的整体性和系 统性。科学预测各类基础设施的需求，依托国土空间规划“一张图”协调各类建设项目选址布局 and 空间规模合理预留用地空间和通道， 确保各类需求的空间布局不冲突积极引导基础设施共用点位、线位， 避让生态敏感脆弱区域,不占或少占耕地和永久基本农田、生态保护 红线、自然保护地,减少对国土空间的分割和过度占用。纳入本规划 的高速公路项目需实施改扩建的，其改扩建工程视同已纳入本规划。加快推动重要公益性基础设施工程管理与保护范围的划定,做好邻避设施与各类限制性要素的统筹协调，提升基础设施协调和保障能力。推进基础设施空间综合开发利用。鼓励交通、电力、水利等大型基础设施项目用地立体复合开发,支持综合交通枢纽场站与周边土地 一体化规划开发,加强既有公路客运站场盘活和综合开发利用,推动 城乡土地节约集约、设施布局协调和综

合服务功能提升。

提升基础设施安全韧性水平。加快基础设施均衡化、分布式、多 路径布局,增强交通网络运行和资源能源供应的稳定性与安全性,提 高设施随城市发展动态生长、变动的灵活性与适应性,提升城市防御 能力和应急响应能力。

本项目符合《广东省国土空间规划(2021—2035 年)》健全绿色安全的基础设施支撑体系规划要求。

2.2.2 符合《高州市城市总体规划(2011-2035 年)》

一、市域综合交通规划

1、 综合交通发展目标和策略

规划“15/60”的交通网络,15 分钟到达高快速出入口及高州火车站,60 分钟到达粤西国际机场、茂名港等区域性综合交通枢纽。形成“通达粤西,联系全球”的交通格局。

通过国道 207、高速公路出入口及高州火车站加强与高铁站、茂名港、粤西国际机场等区域重大交通设施的衔接,建立“空、港、公、铁”多式联运体系。

2、铁路交通规划

洛湛铁路从高州中部南北向通过,为国铁 I 级线路,在高州城区东侧设有高州站。向北可达我国北方地区,南下茂名、湛江与海南相连,是高州连通内地、直接出海的便捷通道。

3、公路交通规划

(一) 高速公路网规划

规划构建“两横两纵”的高速公路网络格局。

两横:云浮—茂名高速公路、汕头—湛江高速公路;

云茂高速东起云浮,西接陆川,从高州北部穿过,在荷花镇规划有高速出入口 1 处,接省道 283,可加强高州西北部各镇对外交通联系。

汕湛高速东起汕头,西至湛江,从高州南部穿过,在高州城区南侧设有高速出入口 4 处,接国道 207、省道 291、茂高快线和包茂高速,可加强高州城区及高州南部街镇对外交通联系。

两纵:包头—茂名高速公路、中山—茂名高州高速。

包茂高速北至洛阳,南接茂名,从高州中部穿过,在高州城区东北侧设有高速出入口 2 处,接省道 280 和省道 113,可加强高州城区及高州中东部街镇与茂名等

城市交通联系。

中高高速及其高州支线，北接云茂高速，南接汕头与阳春，可加强高州东北部城镇与汕头、阳春等城市的联系。

（二）干线公路网规划

规划新增茂高新干线，加强高州与茂名的联系。茂高新干线沿洛湛铁路规划永青大道，北接高州城市集中建设区，连改线后的 S280、通川大道，南接茂名市区，连潘州大道。全长 45 公里。

二、城市道路交通规划

1、城市道路交通规划原则

主干路系统：强化东西、联通南北，构筑开放式路网格局。

2、道路交通结构

（一）道路等级

城市道路等级分为主干路、次干路和支路三个等级，其中部分主干路承担过境公路、高速公路连接线的功能。

（二）路网结构

规设区划城市集中建形成“两环八射”的骨架路网结构。

“两环”：以茂名大道、站前路、通川大道等主干路围合的“一环”和以高水

“两环”：以茂名大道、站前路、通川大道等主干路围合的“一环”和以高水公路、G207（改线）等主干路围合的“二环”。

“八射”：指高凉东路-S280、S113、S280 改线、东方大道、高凉西路、永青大道等干路。

（三）主干路规划

主要承担长距离及组团间交通联系，同时也是公交走廊的主通道，设计速度为 50-60km/h，控制红线宽度 40-60m，双向四车道。

（四）次干路规划

次干路和支路：主要承担组团内部微循环交通需求。其中，次干路设计速度为 30-40km/h，控制红线宽度 30-40m，双向四-六个车道；支路设计速度为 20-30km/h，控制红线宽度 15-30m，双向二-四个车道。

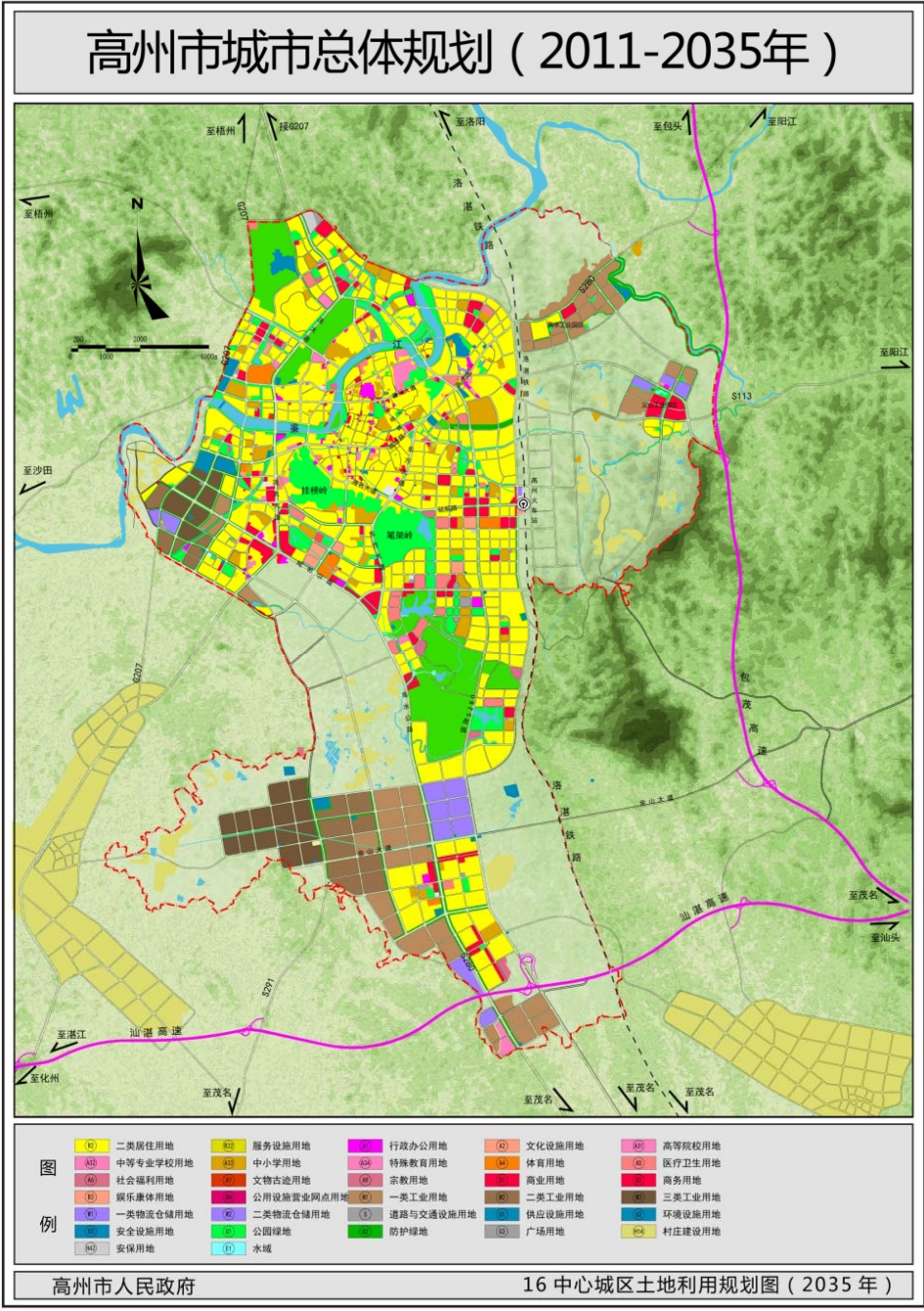
2、城市交通枢纽规划

铁路枢纽 1 处：强化高州火车站客运功能，铁路与长途客运、城市交通的接驳

能力。新增货运功能。

客运枢纽 4 处：规划保留现状高州城东客运站，规划迁建高州汽车客运站。规划新建 2 座三级客运站。

货运站场 3 处：靠高州火车站设置 1 处一级货运站；蒲康工业园靠近 G207 处、金山工业园靠汕湛高速出入口处设置 2 处二级货运站场。

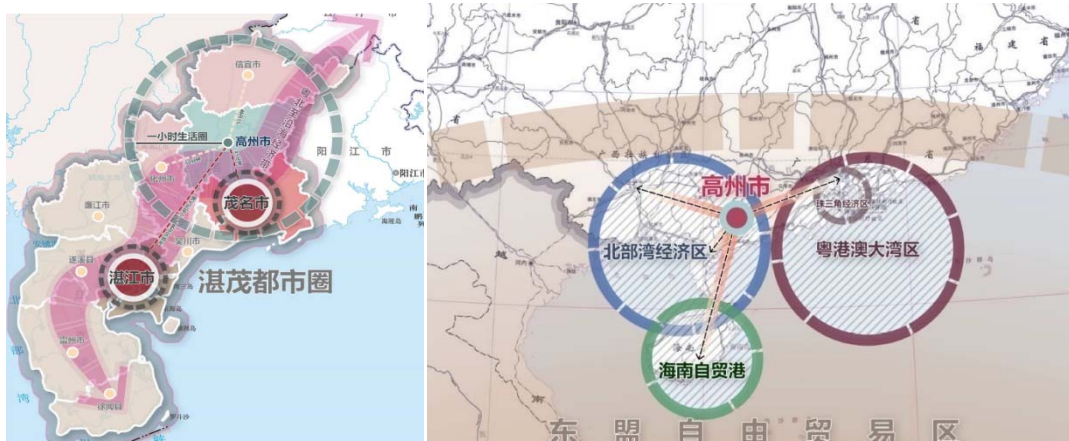


2.2.3 符合《高州市国土空间总体规划（2020~2035 年）》

目标愿景：依托湛茂都市圈，融入世界级沿海经济发展带；落实区域要求，践行绿色发展；凸显文化底蕴，展示城市魅力。将高州建设成为湛茂都市圈重要的功

能组团、华南地区绿色产业示范高地、中国独具魅力的文化传承新地标。

区域协同战略：深度融入粤港澳大湾区、北部湾城市群及海南自贸区；参与构建全省“一核一带一区”发展新格局，共建湛茂都市圈。



湛茂都市圈、北部湾经济区、粤港澳大湾区、海南自贸港

构建“两核两轴四心一圈三区多廊多点”的开发保护总体格局。

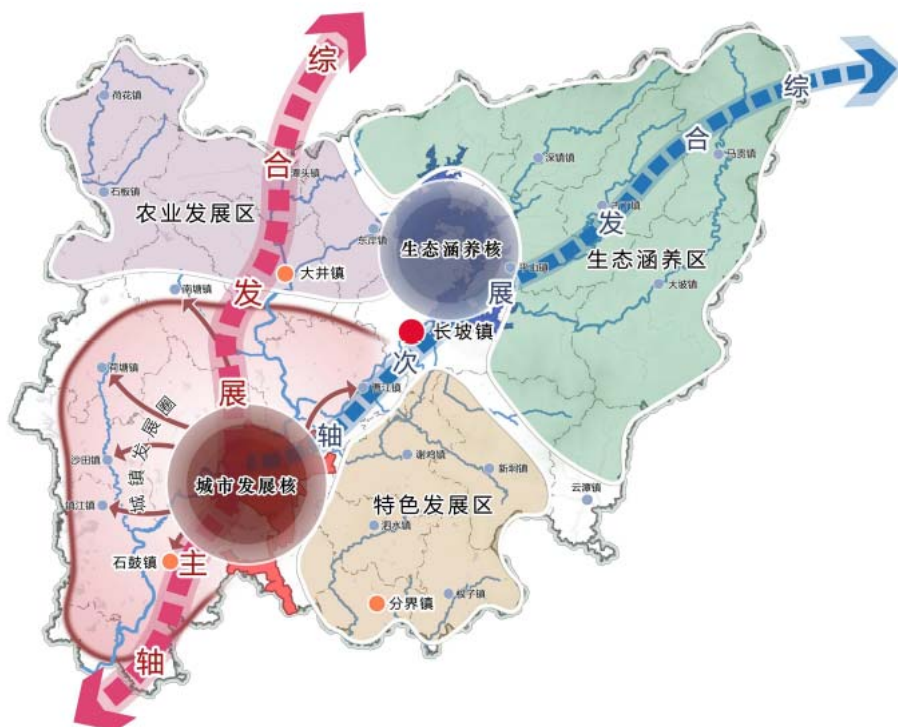
两核：一核为中心城区构成的城市发展核，将牢牢把握高州“南进”融入沿海经济带发展的趋势，加快打造城东新城、笔架南片区、金山工业园、城东工业园、体育新城等发展平台，完善市政设施配套，促进城区扩容提质、城市经济转型升级，共建共享湛茂优质生活圈；另一核为高州水库构成的生态涵养核，是高州众多水系源头及生态与城镇联结之核。

两轴：一轴为沿国道 G207 串联高州城区与石鼓、大井，承担高州市主要对外交通、产业发展及城镇形象的综合发展主轴；一轴为沿省道 S280 串联高州城区与长坡、高州水库，展现高州古城文化魅力、生态魅力及城镇魅力的综合发展次轴。

四心：即市域副中心长坡和大井、石鼓、分界三个中心镇。

一圈：指围绕高州城区，由曹江、南塘、荷塘、沙田及镇江形成的城镇发展圈。

三区：即以特色农副产品生产为主，适度发展乡村休闲旅游，包括荷花、石板、潭头的农业发展区；以山体及水体生态保护为核心，兼顾生态旅游与绿色产业，包括东岸、深镇、马贵、古丁、平山、大坡、云潭的生态涵养区；以“一村一品、一镇一业”特色为核心，打造以荔枝、龙眼、香蕉和北运菜等为特色的产业集群，以提升区域竞争力，包括根子、泗水、新垌、谢鸡等的特色发展区。



高州市统筹开发保护总体格局

强化中心城区辐射带动作用，统筹生态、农业、城镇三类空间，形成“一核三区”的产业发展新格局。

一核：以中心城区为核心，依托金山、城东、蒲康三大园区，带动石鼓、长坡、分界工业园，打造以工业与现代服务业为主的产业聚集地。

生态文化旅游区：依托山地地区自然气候与玉湖、仙人洞、平云山等特色生态条件，融合高凉古城、高凉岭等文化资源，在发展特色种养、反季节蔬菜等山区特色农业的基础上，积极推进生态旅游和文化旅游产业。

农旅融合发展区：以省级现代农业产业园为核心，依托丁颖生态农业博览园、大唐荔乡文化旅游区，积极发展冷链物流和休闲旅游产业。

现代农业发展区：依托现有省级龙眼产业园、大棚蔬菜基地，重点发展稻谷、水果种植、林业、渔业等特色优势农业，引入“互联网+”模式，提高农业现代化水平。



高州市产业空间发展图

建立“城区-镇（街道）-村（社区）”三级公共服务体系。

中心城区配置全面完善的公共服务体系，强化其作为市域公共服务的龙头地位。各镇（街道）以健全教育、医疗、文化体育、社会福利为重点，提升其区域服务中心的功能。各村庄（社区）配置基本公共服务设施，满足居民基本需求。

2.2.4 符合《高州市金山片区 JS06、JS07 单元控制性详细规划》

规划区位于高州市金山片区内，东至陈垌村，西至金塘镇，南至汕湛高速高州南互通。规划总用地面积约为 3.38 平方公里。

目标定位

(一)发展目标

1、打造彰显高州市形象特色的南部门户

规划区位于高州市南部门户区域，是茂名市进入高州腹地的必经通道。汕湛高速高州南出入口位于规划区西南部，具有便捷的对外交通条件。规划结合高州市南融茂名的整体发展战略，依托茂名高州产业园的整体发展，打造一个形象优美的现代化工业园区，对外展示高州文化特色。

2、茂名高州产业园发展的先行区

规划区作为茂名高州产业园的重要空间载体，具有最为优越的区位条件和优质的土地资源，开发潜力大，可依托主平台的优惠政策和成熟的开发条件，建设成为茂名高州产业园的现行示范区。

(二) 功能定位

依托优质的土地资源和区位优势，把规划区打造成为彰显高州市形象特色的南部门户区域、产业转移的潜力地和高州智造城。

道路规划

(一) 路网结构

规划区道路网基本形态以方格网为主，局部结合自由式布局，形成“两横两纵”的主干路网布局。

两横：为金华大道及建业路的横向主干路两条，控制宽度 42 米，四块板形式，主要作为综合性干路。

两纵：为纵向主干路(实业路)及快速路(茂高快线 S280)。其中实业路控制宽度 42 米，四块板形式，主要作为综合性干路；茂高快线在规划区中部，主要为区域性交通干路。

(二) 道路分级

园区内路网等级分为主干路、次干路及支路。

主干路：金华大道、金瑞路、实业路，红线宽度 42 米。采用双向六车道，中央设绿化隔离带的道路断面形式，承担规划区交通功能，交通流较大且畅通，速度较快，为交通性干道。设计车速 40~60km/h。

次干路：金平路、创业路、伟业路，红线宽度 30 米。采用双向四车道的道路断面形式，设计车速为 30~50km/h。

支路：岭尾路和实业路支路红线宽度 12 米；长塘路和金竹路，红线宽度 20 米；一块板形式，设计车速为 20~30km/h。

2.3 项目建设必要性

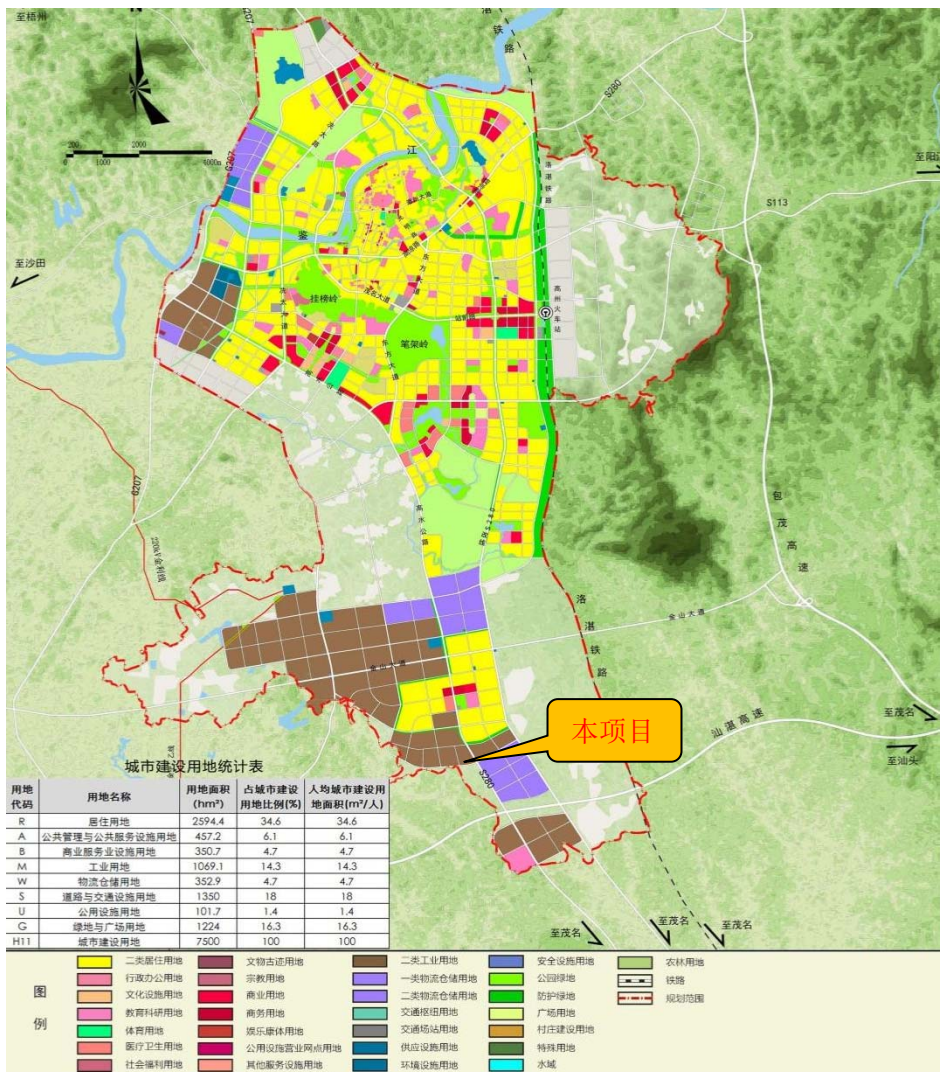
2.3.1 项目的建设是适应区域经济社会发展和城市升级的需要

一个地区的城市化程度，取决于其经济发展水平。而经济和交通的发展是互动的。经济要发展，交通必须先行。

2018 年 1 月，高州市住房和城乡建设局对《高州市城市总体规划（2015-

2035 年）》进行公示。《规划》指出高州市发展目标：争创国家级历史文化名城、广东现代农业强市、产城融合宜居宜业之城。城市性质：广东省历史文化名城及文化旅游目的地；粤桂交界地区的医疗、教育中心；粤西地区先进制造和现代物流基地；茂名市域副中心城市。高州市镇化发展策略为“中心集聚，层级带动；对接茂名，城区提质；三产主导，带动就业；特色小镇，差异发展”，大力推进经济社会快速发展，坚持以高州产业转移工业园为主，带动产业聚集，努力把高州市建设成为现代化的理想城市。

本项目区域属于高州产业转移工业园区，该区域规划用地性质以工业用地为主。根据现场踏勘情况分析，研究区域周边部分地块正建设中，部分地块尚未开发；研究区域周边公共服务设施仍处于规划建设阶段，未能落实实施建设。本项目的实施将对产业园区建设，地块开发有积极作用，对区域经济社会发展和高州城市发展规划起到促进作用。



2.3.2 项目的建设能够带动周边土地开发建设

根据现场踏勘情况，本项目所在园区规划已完善。项目周边的公共服务基础设施建设比较滞后，项目场地情况存在荒地、山坡土体，导致周边地块出行条件很差，车辆出行困难，不利的因素对于地块开发会存在一定影响。金瑞大道为衔接骨架路网茂高快线的重要通道，在片区交通路网中存在重大意义，为片区提供便利的交通条件。为研究片区经济持续稳健发展，确保地块开发不受影响，本项目的建设是势在必行的。为了更好地实现产业园区片区土地开发利用，本项目的实施，能够改善项目区域范围内的道路交通条件，增加区域交通的可达性为周边的土地综合开发利用提供有效保障。因此，项目的实施能够带动周边土地利用开发建设。

2.3.3 项目的建设是促进地方经济发展的有效措施

园区基础设施是区域经济发展的基础，完善的基础设施配套建设可以更加有效地促进地区经济的发展。本项目属园区市政基础设施建设项目，项目的实施能够改善项目区域内的道路交通条件，保证城市交通运输的根本发展，为当地企业提供了便捷，加快建设，节约了时间成本，从而产生更多的经济效益。同时，完善的区域道路交通条件还能够带动周边土地开发利用，对于地方经济的发展具有很大的促进作用。因此，项目的建设是促进地方经济发展的有效措施。

2.3.4 项目的建设是树立良好城市形象的需要

一个城市的形象及总体建设风格和品位决定其未来的发展。随着近年本地区经济迅速发展，结合城市发展和城市的总体规划建设要求，进行本项目的建设。项目建成后，将提高本地区道路交通环境，实现道路两侧土地的开发利用，改善周边的人文环境，提高城市品位，树立良好的城市形象，为本地区经济及产业发展起到推动性作用。

2.4. 必要性结论

综上所述，本项目的建设将有力促进高州市规划建设发展目标的实现；对于优化区域交通，解决交通便利通达等问题，加强区域内外联系都具有重要的作用；本项目建设将有利于促进建设区域交通发展，改善投资、居住环境，提升土地利用价值。因此，本项目的建设与实施是十分必要和迫切的。

第三章 项目需求分析与产出方案

交通量是三大基本交通参数之一，是描述交通流特性的最重要的参数之一，交通量调查是交通量预测和经济评价的基础，其目的是研究影响区内交通发展的现状：提供远景交通量预测所必需的资料。在交通调查取得大量设计资料之后，研究工作的就转入统计分析阶段。交通量调查的地理范围与项目影响区划分是相同的，影响小区所覆盖的面积不能重叠，交通量调查与社会经济必须在小区数目和各个区域地界划分方面保持一致，以便于今后预测工作的进行。

3.1 交通量预测

1、资料收集与调查搜集与本项目相关的数据资料，作为交通分析及预测的依据和参考，其主要项目包括社会经济资料、地区发展规划数据、相关建设计划数据、交通数据、交通调查及土地使用等。

2、交通系统现况分析通过现状交通调查资料了解现有交通需求及出行特性，并针对研究范围内的相关交通特性、道路实际条件、交通管制及道路系统等数据进行分析，作为本项目预测模型基础年评估及分析的依据。

3、交通需求分析预测依据现况交通特性调查及其未来社会经济等发展趋势，并参考高州市的交通政策走向，配合高州市未来发展需求，预测未来本项目交通量及流向。

3.1.1 预测方法

1、交通量的分类

按交通组成可分为机动车、非机动车和行人交通量，机动车又分为客车和货车，其中又分为大型车、中型车、小型车以及摩托车；非机动车又分为自行车、兽力车和人力车。

根据交通量的不同用途，需要用某一期间交通量的平均值作为该期间交通量的代表，通常有：

平均日交通量(ADT)：任意期间各门交通量的总和除以该期间日数所得的值。

周平均日交通量(WADT)：一周交通量总和除以7所得之值。

月平均日交通量(MADT)：一月交通量总除以该月的天数所得之值。

年平均日交通量(AADT)：一年交通量总除以该年日数所得之值。

交通量预测是预测科学在交通上的具体应用，属于交通运输技术经济学的研究

范畴，它是建设项目必要性论证，确定道路工程规模和技术标准以及经济评价的依据。

2、确定预测目标

交通量预测的目标是一条道路的远景交通量，对预测目标应事先界定，包括预测的路线、推算的年代、车辆种类等。还要预测未来特征年的交通量，一般来说，特征年宜选在国民经济五年计划的末年，基年(历史年份资料的最后一年)，建设初年、项目投入使用的初年，预测末年(从项目投入使用算起的第 15 年)往往是当然的特征年。

3、远景交通量的推算

对一个改建道路项目来说，远景交通量通常由正常交通量、转移交通量和诱增交通量构成的。正常交通量包括现有交通量和自然增加交通量两部分。转移交通量是指道路建成后，从其他道路及由于竞争关系而从其他交通方式转移过来的交通量。诱增交通量主要是由于时间和距离缩短，改变了经济可接近性，以及由于道路建设前后沿线引起新的产业布局 and 开发项目，而新产生的交通量。

3.1.2 交通量预测结果

根据工业园区规划资料以及当地的实际情况分析。交通量按平峰和高峰测算，高峰期预计 3 小时，平峰期 9 个小时。交通量预测结果如下：

交通量预测表

道路名称	平均日交通量								
	2026 年	2031 年		2036 年		2041 年		2046 年	
	交通量	交通量	增长率	交通量	增长率	交通量	增长率	交通量	增长率
本项目	21331	29420	6.6	38252	5.4	46247	3.9	49863	1.5

3.1.3 道路横断面与服务水平

城市道路服务水平分级表

服务水平	一	二	三	四
V/C	≤0.6	0.6~0.8	0.8~0.9	>0.9
级别	情形			
一	自由流			
二	稳定流的上半段			
三	稳定流			
四	饱和流			

注：V/C：路段交通量与通行能力之比。其中，V 为交通量，C 为通行能力。

本项目建设工程采用双向六车道，远期为三级服务水平，能满足道路基本运行要求，横断面车行道布置合理。

3.1.4 道路等级

根据《高州市金山片区 JS06、JS07 单元控制性详细规划》，本项目拟定为城市主干路设计，双向六车道，红线宽度 42 米，符合规划条件要求。

3.2 项目定位及建设目标

3.2.1 项目定位

本项目定位为城市主干路建设项目。

3.2.2 建设目标

本项目能促进茂名高州产业园区规划建设发展目标的实现，对于优化区域交通，解决交通快捷通达及交通安全等问题，加强区域内外部联系都具有重要的作用；本项目建设将有利于促进建设区域城市化以及交通发展，改善投资、居住环境，提升土地利用价值。

3.2.3 建设规模

根据上述需要分析，拟定本项目全长 1135m，红线宽 42m，设计时速 60Km/h，采用水泥砼路面结构，设计使用年限为 30 年。

3.2.4 建设内容

本项目建设内容有：道路工程、交通工程、排水工程、照明工程、通信、电力、给水及绿化工程。燃气管线不纳入本项目，设计考虑预留位置。

3.2.5 项目产出方案

本项目规划建设期为 21 个月，运营计算期为 30 年。项目建成后将完善园区路网，能够加快产业园区的建设，项目建成后将有利于促进建设区域城市化以及交通发展，改善投资、居住环境，提升土地利用价值。

本项目路线全长 1135m，双向六车道，红线宽 42m，设计时速 60Km/h。项目总投资 13344.45 万元，其中：建安工程费用 8590.42 万元；工程建设其他费用 1026.68 万元；工程预备费 480.85 万元，土地相关费用 3246.49 万元。

本项目经济技术指标为 11757.22 万元/km，扣除土地费用后经济技术指标为 8896.88 万元/km。项目投入较为合理。

第四章 项目选址与要素保障

4.1 项目选址

4.1.1 项目概况

本项目路线全长 1135m，呈东西走向，本项目位于高州市金山产业园区，金瑞大道呈东西走向，起点与金阳路相交，终点与金旭路相交，按城市主干路设计，双向六车道，红线宽 42m，设计时速 60km/h，采用水泥混凝土路面，设计使用年限为 30 年。

4.1.2 项目沿线概况

项目沿线主要以园地、草地、水塘为主，不涉及房屋拆迁。

4.1.3 项目选址方案比选

本项目线位依据《高州市金山片区 JS06、JS07 单元控制性详细规划》拟定，本项目在选线过程中对项目地区进行全面分析、研究，按照先整体后局部，由面到带的选线原则，并经过实地踏勘，以及对沿线用地规划、地形、地物等控制性因素的分析研究，在充分征求地方意见的基础上，最终明确本项目的道路中线。

根据本项目的性质、使用功能、沿线地形、地质条件、交通量预测、通行能力和服务水平分析结果，本项目拟按双向六车道的城市主干路标准建设，红线宽 42m，设计速度采用 60km/h。

4.2 项目建设条件

4.2.1 自然条件

高州，广东省茂名市代管县级市。位于广东省西南部，粤西南部，东近南海，南踞鉴江平原，西连广西，北靠云开大山，扼粤桂六县市要冲，东连阳春市、电白区，南接茂南区、北邻信宜市，西南与化州市、西北与广西北流市接壤。

高州是广东省农业大市，农业总产值连续多年名列广东各县（市）第一，曾被誉为“广东省山区综合开发的一面旗帜”，先后获得全国整县粮食高产创建示范县、全国农机安全示范县、国家农产品质量安全县创建试点单位、国家农民专业合作社质量提升整县推进试点县等殊荣。目前，全市已形成荔枝、龙眼、香蕉、北运菜、油茶、南药、生猪、蛋鸡、罗非鱼、鳄鱼等 10 大特色农产品生产基地，其中 5 大类 12 个水果品种先后获全国“金、银、铜”牌奖和名牌产品称号，高州被誉为“全国水果第一市”“中国荔乡”。国家级田园综合体、国家级荔枝现代农业产业园、国

家级产业兴村强镇示范、中国荔枝博览馆、广东省现代农业产业园、广东省古树公园等项目先后落户高州，有力推动了一二三产业融合发展。

2023 年，全年实现地区生产总值 764.15 亿元，增长 4%；固定资产投资增长 3.3%；规上工业增加值实现正增长；社会消费品零售总额 271.97 亿元，增长 5.6%；一般公共预算收入 18.49 亿元，增长 6.4%。高州进入浙江大学“两山”发展百强县、碳中和指数 50 强县、赛迪乡村振兴百强县榜单，入选第四批国家农业绿色发展先行区创建名单、省级休闲农业与乡村旅游重点县，获评第三次全国土壤普查“优秀”试点县。全省“百千万工程”现场会在茂名召开，高州被列为参观点，入选省创先类典型县，根子、曹江 2 个镇入选典型镇，柏桥、元坝、储良等 13 个村入选典型村。

4.2.2 地形地貌

高州市东北部是连绵的山地，中央腹部是起伏的丘陵，西部南部是广阔的台地、平原，地势大体是东北高，西南低。森林覆盖率 67.36%。本项目位于自然区划为 IV5-6 区，路线所处高州南部地区地势较平坦，海拔高程为 34.0~49.0m。

4.2.3 气候、水文条件

项目所在区域地表水主要靠人工河渠及大气降水补给，水量一般不大，但水质较好。地表水迳流、排泄方式以水平为主，地下主要靠大气降水补给或地表水横向部分水平补给。地下水的赋存状态为松散地层孔隙水和基岩裂隙水两大类组成。路线位于北回归线以南，属南亚热带海洋性季风气候，高温多雨，气候湿热，夏无酷暑，冬无严寒。植被四季常青，4~9 月份为雨季，6~10 月份为热带暴风季节，11 月至次年 3 月为旱季，清明节前后为阴雨天气。据气象台资料：年平均气温：22.9℃，极限高温气候 38℃；极限最低气温：2℃；年平均降雨量：1724.0mm；年平均蒸发量 1855.9mm。

4.2.4 工程地质条件

区域地质构造

工程所在区域属于微丘地貌，地质为第四系全新统地层，沿河地带分布以冲积为主的砂砾、砂层、粘土。有些山体出露白垩系南雄组和燕山二期火成岩体，岩性主要为杂砾岩、含砂砾岩、粉砂岩，大多全风化、土状。地层为单斜构造，倾向北面，倾角 5~10 度，岩石裂隙不发育，未见断层。路线地处亚热带，气温高、湿度大，雨量充沛，地下水较丰富。沿线水塘、山涧小溪路段有软塑粘土和流塑淤泥质

亚粘土沉积。其余地段工程地质条件良好。

地震

根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，项目区地震基本烈度为Ⅶ度，地震动峰值加速度为 0.1g。



项目工作区地震动参数区划图

地层岩性特征

沿线出露地层主要有前震旦系、震旦系、寒武系、泥盆系、石炭系、三叠系和白垩系、第四系等，岩类以侵入岩为主，次为潜火山岩。岩浆活动时间为印支～燕山两个岩浆活动旋回，而印支期的岩浆活动方式则以注入交代为主，形成以混合岩、混合花岗岩为主要代表岩石类型。

4.2.5 现状施工材料供应概况

本项目现阶段对工程所需的土料、石料、砂料等筑路材料进行了详细的调查。采用情况如下：

(1) 路基填料

本项目地处低山丘陵地带，路基填料比较丰富，由于本项目填方大于挖方，需从线外借土。

(2) 砂

工程用砂可立足茂名市及周边地区供应，以茂名市供应为主。附近砂场砂质洁净，含泥量少，且储量丰富，能够满足工程需要；可用汽车运输。

(3) 石料

附近石场以周边地区供应为主，储量丰富，质量好。

（4）四大材料来源及供应

在保证材料品质的前提下，项目所需的钢材、沥青混凝土和水泥可根据市场实际情况，选择信誉好、质量可靠的生产厂商，采用成品订购的方式购买。

4.2.6 交通运输条件

本项目在途中与茂高快线相交，均具备良好的通车条件。

此外，场址周边还存在众多乡道、村路可以使用，为筑路材料运输提供较好的运输条件。工程所用之钢材、木材、水泥、沥青等外购材料可在本地或邻近城市采购，运送方便，可通过现有道路，直接到现场。

4.2.7 公用工程条件

供水

施工用水可由周边道路供水管道取水。

供电

施工用电可以邻近变压器接线。

通信

通信采用无线电通信技术，施工现场配备手机或对讲机进行联络。

4.2.8 社会环境分析

（1）本项目的建设将改善产业园区交通条件，促进沿线地区经济发展的需要，同时也是实现高州市总体发展战略规划的需要。因此，沿线人民群众对本项目建设抱有极大的热情与希望。

（2）本项目的建设能完善产业园区内配套市政设施，改善交通，为周边产业的发展提供先期基础条件。因此，沿线居民对本项目建设均会予以支持。

4.3 要素保障分析

4.3.1 土地要素保障分析

土地是有限的、不可替代的自然资源，是农业的基本生产资料，是国家建设的重要物质基础。土地开发整理复垦是《中华人民共和国土地管理法》的基本要求，是实现可持续发展的基本方略，是国土资源管理和造福社会的重要内容，也是党中央国务院根据我国土地资源国情和现阶段社会经济发展对土地资源需求所做出的重大战略部署；土地开发复垦是我国在土地利用中不断建设土地和重新优化配置土地资源的过程，是我国经济社会发展的基础工作。公路建设不可避免需要占用一定的土地资源，本章从项目实施对沿线土地利用和耕地资源的影响、对农业生产的影响

响、占补平衡以及耕地保护措施等方面进行分析，旨在为项目的合理决策提供了有力依据。

区域土地利用情况

项目位于茂名市高州市境内，项目区域以平原微丘为主，沿线人口密度一般，人均耕地较小。高州市有土地资源 30.05 万公顷，土地组合特征是山地、丘陵、台地、平原兼有，其中耕地 38551.20 公顷(57.83 万亩)，约占全区土地面积 40.1%；园地 97517.32 公顷(146.28 万亩)；林地 137027.23 公顷(205.54 万亩)；草地 1796.01 公顷(2.69 万亩)；湿地 260.61 公顷(0.39 万亩)；城镇村及工矿用地 27143.81 公顷(40.72 万亩)；交通运输用地 5229.42 公顷(7.84 万亩)；水域及水利设施用地 17660.39 公顷(26.49 万亩)。

占用土地情况

本项目共占用土地 133.9 亩，其中新增征地 133.9 亩，拟建项目占用各类土地情况详见下表。

项目占用各类土地情况统计表（单位：亩）

农用地						建设用地			合计
水田	旱地	园地	林地	坑塘水面	草地	交通用地	村庄	建制镇	
17.6	1.0	79.6	13.5	6.4	2.0	8.2	2.3	3.3	133.9

4.3.2 环境敏感点分析

项目用地未分布有环境敏感点：

- 1、项目地势较为平坦，沿线及附近无崩塌、泥石流、滑坡、地下洞室及断层破碎带等不良地质；
- 2、本项目用地范围内不涉及水源保护区；
- 3、本项目用地范围内不涉及生态红线保护区；
- 4、本项目未进入景区、历史文物范围；
- 5、本项目用地范围内未涉及已取得探矿权、采矿权的矿区。

4.3.3 资源环境要素保障

水资源承载力

根据《2021 年茂名市水资源公报》2021 年全市水资源总量 96.42 亿 m³，其中地表与地下水资源量两者之间的重复计算量为 27.45 亿 m³，各市（区）水资源总量如下表：

2021 年各市（区）水资源总量统计表

单位：亿 m³

行政区	茂南区	电白区	信宜市	高州市	化州市	全 市
水资源总量	4.76	19.17	25.75	26.05	20.69	96.42
地表水资源量	4.76	19.17	25.75	26.05	20.69	96.42
地下水资源量	1.36	5.09	8.12	7.29	5.59	27.45

本项目用水量除施工期消耗水量外，自身运行无须用水，但项目建成后涉及 3486 m²绿化用地，估算年用水量为 3486m³，占 2021 年全市水资源总量的百万分之三点四（ 3.4×10^{-7} ），水资源承载力分析可行。

能源承载力

本项目自身运行无须消耗能源，但项目建成后附带路灯照片和绿化照明，估算全年总耗电量约为 3.53×10^4 kWh。年电力消费量不满 500 万千瓦时的项目，无须能耗审查，能源承载力分析可行。

大气环境承载力

建设施工过程中对空气环境的污染主要来自扬尘，包括施工、运输道路、场地等微量扬尘，本项目运行期无大气污染物产生，大气环境承载力分析可行。

生态承载力

建设施工过程中开挖地表产生的土石方、弃土弃碴以及施工人员的生活垃圾可能对生态造成压力，本项目运行期无生态污染物产生，生态环境承载力分析可行。

综上所述，项目周边环境良好。项目交通状况较好，无可开发利用矿产资源和重要的森林植被。

项目建设过程中对环境产生影响的主要污染源有：扬尘和汽车尾气、各类施工机械产生的噪声、施工人员产生的生活污水以及施工期间产生的建筑垃圾和生活垃圾等固体废弃物。项目建成使用后，主要是扬尘及汽车尾气等，经过治理后可以满足环保要求。

4.4 征地拆迁

4.4.1 用地征收补偿方案

为确保本项目的顺利施工，加强项目的征收管理，维护被征收土地所有权人的合法权益，保障工程项目顺利推进，按照国务院《国有土地上房屋征收与补偿条例》、《广东省住房和城乡建设厅关于实施〈国有土地上房屋征收与补偿条

例》有关具体问题的通知》、《高州市征地拆迁补偿标准》（高府规〔2019〕6号）、《茂名市市辖区集体土地上房屋征收与补偿安置实施办法》（茂府〔2012〕104号）及有关法律法规的规定，结合我市的实际情况，研究制定本项目土地征收补偿方案。征地拆迁安置补偿工作一定要实事求是，开展工作时要认真细致，同时可结合产业园区规划建设来安排拆迁工作，通过政府以及居、村民委员会，相互配合解决拆迁安置问题。

需要落实的主要措施有：

- 1、手续齐备，合法拆迁；
- 2、大力宣传，获取群众理解；
- 3、落实拆迁补偿方案，维护被征迁群众的根本利益；
- 4、操作过程公开透明，公平对待；
- 5、反对强拆，处置方式温和，健全征地投诉机制，缓解被拆迁群众的不良情绪；
- 6、加强征拆管理，科学安排和监管补偿资金使用。

4.4.2. 补偿方式和标准

征地、拆迁建筑物补偿按高州市人民政府关于印发《高州市征地拆迁补偿标准》（高府规〔2019〕6号）号文计列。

各类土地及拆迁补偿标准参照《茂名市人民政府关于公布实施征收农用地区片综合地价的公告》（茂府通[2021]2号）文件。

4.4.3. 安置对象及方式

1、货币式安置

根据房屋区域位置，把房屋补偿金额和土地补偿等全部费用合计，折算成现金一次性支付给被征收人，被征收人领到该款项后自行解决生活居住用房的一种安置方式。

2、公寓式安置

指以核准的生活居住用房建筑面积为依据，由被征收人按 1:1.1 的比例选择安置住房，实行产权置换，不再支付土地补偿费，但室内装修、临时安置补助、搬迁补助费可按规定补偿。

3、自建式安置

在符合土地利用总体规划、城市总体规划和村镇建设规划的前提下，被征收

人可按每户只能拥有一处宅基地的原则安置。自建式安置分为规划小区式自建和零星自建。实行规划小区式自建的，道路和公共设施用地由房屋征收实施单位解决；选择零星自建的，可按应安置面积 1:1 的比例安排房屋四周间距及道路建设用地，所需资金由房屋征收实施单位支付。

零星安置户的安置用地解决途径：①被征收人首先选择本村组内安排本户使用的土地；②被征收人无地可选的，由本村组统筹安排建房用地；③本村组确实无法安排建房用地的，由房屋征收实施单位就近新征土地置换被征收人旧宅基地解决安置。本项目暂采用自建式安置方式核算费用。

4.4.4. 土地相关费用

土地相关费用包含用地报批费用和土地收储费用，本项具体计算过程详见附件三和附件六，各项费用如下：

一、土地收储费用：合计 1526.93 万元。

1、征地费用：1125.23 万元；

2、留用地费用：401.70 万元；

二、建构筑物征拆费用：合计 450 万元。

1、预估装修、道路及其他建构筑物费用：450 万元；

2、房屋补偿总金额：0 万元；

3、房屋拆除工程费：0 万元；

4、房屋征收工作经费：0 万元。

三、用地报批费用：合计 1269.56 万元。

1、耕地占用税费：0 万元；

2、购买耕地占补平衡指标费：528 万元；

3、征地拆迁工作经费：139 万元；

4、新增建设用地土地有偿使用费：374.72 万元；

5、测绘费：3.5 万元；

6、委托社会报批公司办理报批工作经费 18.2 万元。（其中用地报批工作 8 万元、编制耕作层剥离方案 5.9 万元、编制社会稳定风险评估报告 4.3 万元）；

7、项目征地社会保障费：206.14 万元。

综上，与建设用地有关费用总计约 3246.49 万元，详细计算过程见附件四，详细统计如下表：

序号	项目	合价 (万元)	单位	数量	单价 (元)	备注
四	土地相关费用	3246.49				
(一)	征地拆迁费	1526.93				
1	征地费用	1125.23				
1.1	水田	210.50	亩	17.60	119600	
1.2	旱地	11.96	亩	1.00	119600	
1.3	园地	714.81	亩	79.60	89800	
1.4	林地	60.75	亩	13.50	45000	
1.5	坑塘水面	57.47	亩	6.40	89800	
1.6	草地	17.96	亩	2.00	89800	
1.7	交通用地	34.99	亩	8.20	42667	
1.8	村庄	6.90	亩	2.30	30000	
1.9	建制镇	9.90	亩	3.30	30000	
2	留用地	401.70	亩	133.90	30000	
(二)	用地报批费用	1269.56				
1	耕地占用税	0.00	公顷	0.00	400000	粤财农[2008]129号 粤财农[2009]45号
2	购买耕地占补平衡指标费	528.00				广东省自然资源厅关于水田指标管理使
2.1	一般耕地	0.00	公顷	0.00	1800000	
2.2	水田指标	528.00	公顷	1.17	4500000	
3	征地拆迁工作经费	139.00				
4	新增建设用地有偿使用费	374.72	公顷	7.81	480000	粤财农[2006]526号
5	测绘费	3.50	项	1.00	35000	
6	委托社会报批公司办理报批工作经费	18.20				
6.1	委托社会报批公司办理报批工作经费	8.00	项	1.00	80000	
6.2	耕作层剥离方案	5.90	项	1.00	59000	
6.3	编制社会稳定风险评估报告费用	4.30	项	1.00	43000	
7	项目征地社会保障费	206.14	公顷	7.81	1467000	茂府通(2024)2号 粤府办(2021)22号
(三)	建构筑物征拆费用	450.00				
1	预估装修、道路及其他建构筑物费用	450.00	项	1.00	4500000	

根据用地统计分析:该项目现状地类为:农用地面积 120.1 亩,其中,耕地 18.6 亩(水田 17.6 亩)、园地 76.9 亩、林地 13.5 亩、水域及水利设施用地 6.4 亩、交通用地 8.2 亩、村庄 2.3 亩、建制镇 3.3 亩。不涉及永久基本农田。所涉及到需要征拆的建构筑物分布较为零散,征拆面积不大,目前暂无具体规模。

4.4.5. 征地拆迁计划

由建设单位于开工前完成征地拆迁工作。

4.5. 耕作层剥离再利用

4.5.1. 耕作层剥离再利用概述

耕作层剥离再利用是指在建设项目占用耕地时,将地表最上层的肥沃土壤(耕作层)进行剥离,并将其用于新开垦耕地、劣质耕地改良、高标准农田建设、恢复耕地或其他耕地的土壤改良的过程。

4.5.2. 相关政策要求

(1)《土地管理法》第三十一条“县级以上地方人民政府可以要求占用耕地的单位将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。”

(2)《土地管理法实施条例》第十一条“县级以上地方人民政府应当采取措施,预防和治理耕地土壤流失、污染,有计划地改造中低产田,建设高标准农田,提高耕地质量,保护黑土地等优质耕地,并依法对建设所占用耕地耕作层的土壤利用作出合理安排。”

(3)《中共广东省委广东省人民政府关于加强耕地保护和改进占补平衡的实施意见》“落实和完善耕地占补平衡制度,坚决防止占多补少、占优补劣、占水田补旱地,严禁毁林开垦。全面推进耕地耕作层土壤剥离再利用”

(4)《广东省国土资源厅关于印发〈非农建设占用水田耕作层剥离再利用工作指引〉的通知》要求依据本地区水田耕作层剥离再利用年度实施方案,结合耕作层剥离地块的区位条件、交通状况、耕作土层质量以及当地垦造水田等土地整治项目推进的实际情况,积极开展非农建设占用水田耕作层剥离再利用工作。水田外的其他优质耕地特别是永久基本农田的耕作层剥离再利用工作,参照本指引执行。

4.5.3. 组织实施

(1)合理确定城镇建设用地占用耕地耕作层土壤剥离的范围,保证剥离土壤的数量和质量;

(2) 统筹安排耕作层土壤剥离、储存、回覆等关键环节，合理高效利用剥离的耕作层土壤，确保现有耕地资源的有效保护；

(3) 科学制定剥离土壤的后期管理、用途意向和监督管理措施等，保证耕作层土壤剥离再利用方案的顺利实施，促进土地资源的可持续利用。

4.5.4. 主要利用方向

剥离后的耕作层土壤应优先用于新增耕地、提质改造、劣质地或永久基本农田及整备区的耕地质量建设，包括本建设用地项目临时用地复垦为耕地、垦造水田、高标准农田建设和中低产田改造等土地整治项目，也可视情况用于建设用地项目绿化、矿山生态恢复等建设工程以及其他项目。

(1) 土壤改良。

良好的土壤环境是保障粮食生产安全及人民群众身体健康的首要条件。由于多年的农药及化肥施用、工业污染导致土壤环境不断恶化，在土壤改良过程中，会采用客土改良的方法，这时即可应用到剥离的耕作层土壤。

(2) 垦造水田。

在垦造水田过程中针对土壤质地过砂或者过粘的土壤，需要通过采用客土改良措施改善水田土壤结构，使其符合水田耕种要求，耕作层土壤因常年耕作，土壤肥力较高，结构稳定，将其应用于垦造水田可以改善土壤结构，提高地力水平。

(3) 土地复垦。

主要是对生产建设活动和自然灾害损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态的活动。在土地复垦过程中可将剥离后的耕作层土壤应用于土地复垦工作增加耕地质量，恢复土壤结构及土壤生态环境的改善。

(4) 园林绿化。

将剥离后的耕作层土壤应用于城市绿化、园林建设等项目，为园林植物的生长提供高质量土壤的同时避免了耕作层土壤资源的浪费。

本项目在组卷报批前，严格按照技术规范编制耕作层剥离再利用方案。通过将剥离的耕作层土壤用于建设用地项目绿化的路径，实现土壤再利用。本项目的耕作层的剥离及再利用工作，将由项目施工建设单位落实，建设单位加强再利用的过程监管，避免造成耕作层土壤的浪费。

4.5.5. 本项目用于建设用地项目绿化路径分析

(1) 剥离土壤用于项目自身，减少存储运输成本相关数据显示，在平原地区按耕作层剥离土壤厚度 30cm 计算，如果运输距离为 5 公里，则运输成本约为 4000 元/亩，如果运输距离为 10 公里，则运输成本达到 5500 元/亩左右。此外，若剥离土壤无法“即剥即用”，需要存储后二次运输，则成本更是大幅增加。而将剥离土壤用于项目自身的景观绿化或周边道路绿化等，则可将剥离的耕作层土壤就地存储，并根据项目施工进度和项目需要进行土壤再利用调配，减少了土壤的长距离运输，解决了耕作层土壤存储的问题，从而降低了剥离土壤的运输以及存储和看护的成本。

(2) 剥离土壤满足绿化用土，降低施工成本根据《城市绿化规划建设指标的规定》的要求，新建居住区绿地率不低于 30%；城市道路主干路绿地率不低于 20%，次干道绿地率不低于 15%；交通枢纽，仓储、商业中心等绿地率不低于 20%；学校、医院、疗养院所、机关团体、公共文化设施、部队等单位的绿地率不低于 35%。由此可见各类城市建设用地均有不同绿地率要求。通过建设项目自身绿化用土消化剥离土壤，不仅减少土壤资源的浪费，还有效降低建设项目的施工成本。

第五章 项目建设方案

5.1 技术方案

5.1.1 技术方案一：沥青混凝土路面

沥青混凝土路面设计基准期城市主干路为 15 年，路面结构具体设计为：

上面层：4cm 厚 AC-13 细粒式 SBS 改性沥青砼（掺入 0.4%抗车辙剂）+改性乳化沥青粘层（0.3~0.6Kg/m²）；

中面层：6cm 厚 AC-16C 中粒式沥青砼+改性乳化沥青粘层（0.3~0.6Kg/m²）

下面层：8cm 厚 AC-25 粗粒式沥青砼+改性乳化沥青粘层（0.3~0.6Kg/m²）；

封层+透层：1cm 厚改性乳化青稀浆封层 ES-3+液体石油沥青 AL（M）-2；

基层：20cm 厚 4%水泥稳定级配碎石基层；

底基层：36cm 厚 5.5%水泥稳定碎石底基层；

垫层：15cm 厚为筛分碎石垫层。

5.1.2 技术方案二：水泥混凝土路面

水泥混凝土路面基准期城市主干路为 30 年。路面结构具体设计为：

面层：28cm 厚 C40 水泥混凝土路面（弯拉强度：5.0MPa）；

基层：20cm 厚 5%水泥稳定级配碎石基层；

底基层：20cm 厚 4%水泥稳定级配碎石底基层；

垫层：15cm 厚为筛分碎石垫层。

5.1.3. 技术方案比选

水泥砼路面的优点：强度高，具有很高的抗压和较高的抗弯拉强度以及抗磨耗能力，稳定性好，水稳性和热稳定性均较好；耐久性好；有行利于夜间行车。

水泥砼面的缺点：对水泥和水的需要量大，有接缝，造成施工和养护的复杂，容易引起跳车及导致面板破损，开放交通较迟，工期较长；修复困难。

沥青砼路面的优点：施工方便、摊铺后即通车、易养护与修复，无接缝、平整度好、振动轻、噪音小、行车舒适，对变形的适应能力强。

沥青砼路面的缺点：热稳定性差、高温易变形、抗车辙能力较差、耐久性较差，沥青需外购、造价较高。

项目位于产业园规划区，未来较长时间内主要为沿线土地开发及周边厂区服务，因此对道路路面的耐久性要求较高，且沿线工程地质良好，小部分路段为软

基，但经过处理压实，路基稳定性较好。综合考虑项目使用功能、沿线筑路材料来源、区域道路路面结构协调性等因素，**推荐全线行车道采用水泥混凝土路面。**

5.2 工程方案

5.2.1 方案设计原则

(1) 遵照安全适用、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方案设计。

(2) 充分认识本项目在区域路网中的地位和作用，保证设计道路具备应有的通行能力和服务水平，充分发挥其功能作用。

(3) 工程设计应符合产业园区总体规划，满足有关法律法规的规定，满足工程建设强制性标准、规范的规定和要求。

(4) 处理好本项目与产业园区道路网及其规划道路的关系，合理选择交通流集散点位置，为沿线园区经济建设服务，促进园区经济的发展；处理好与沿线厂房规划的关系，在既不限其发展又方便其使用的前提下，合理确定路线与重要控制点的距离，尽量减少拆迁量，降低实施难度。

(5) 路线布设应充分结合沿线地形、地物、相交道路的实际情况，减少工程建设期间征地拆迁及相关协调的难度，节约投资，以利于项目顺利实施。

(6) 纵断面线形力求与平面线形相协调，满足技术规范，结合地形，尽量减少填挖方。

(7) 在满足“安全、适用、耐久、经济、美观”前提下，充分考虑施工条件、施工工期。

(8) 充分考虑本项目与周边道路的连接，处理好与园区外围主要道路的衔接，使整个区域路网融为一体。

(9) 积极协调与其他工程建设的关系，使地下管网、相交道路等总体系统协调、配套，形成完整的综合体系。

(10) 重视生态建设和环境保护工作，对道路沿线区域内自然地貌、河流、山体植被等生态环境进行有效保护，重视水土保持和生态景观设计，防止污染水源和水土流失，使道路与周围环境景观和谐统一，融入自然。

(11) 注重设计与施工的协调性，做好施工期间的交通疏导方案设计与措施，减少项目建设期间对沿线区域居民的出行及生活影响，减少对社会的负面影响。

(12) 积极采用新技术、新结构、新材料、新工艺，提高项目的科技含量，充

分发挥项目的经济效益。

5.2.2. 总体规模

本项目位于高州市金山产业园区，呈东西走向，起点与金阳路相交，终点与金旭路相交，路线全长 1135m，按城市主干路设计，双向六车道，红线宽 42m，设计时速 60km/h，采用水泥混凝土路面，设计使用年限为 30 年。

本项目建设内容有：道路工程、交通工程、排水工程、照明工程、通信、电力、给水及绿化工程等，燃气管线不纳入本项目，仅预留位置。

5.2.3. 技术标准

（1）设计速度

结合现行《城市道路工程设计规范》和规划路网结构，本次设计道路所采用设计车速如下：城市主干路，60km/h。

5.3 道路工程设计

5.3.1 设计规范

- （1）《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012）；
- （2）《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）（2016 年版）；
- （3）《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）；
- （4）《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ 75-1997）；
- （5）《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）；
- （6）国家现行的其他设计标准、规范、规程、规定等。

5.3.2 道路平面设计

平面设计以在申请的规划设计条件中的道路红线为基础，并在此基础上结合现行《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016 年版）进行了平面线形设计。

（1）平面指标

本项目道路等级为城市主干路，采用 60km/h 速度设计标准进行平面线形设计，起点桩号为 K0+000；设计终点桩号为 K1+135，道路设计长 1135m。

按照规划线位，本项目规划路路段为直线和部分曲线。

（2）设计年限

水泥砼路面结构的设计使用年限：城市主干路为 30 年。

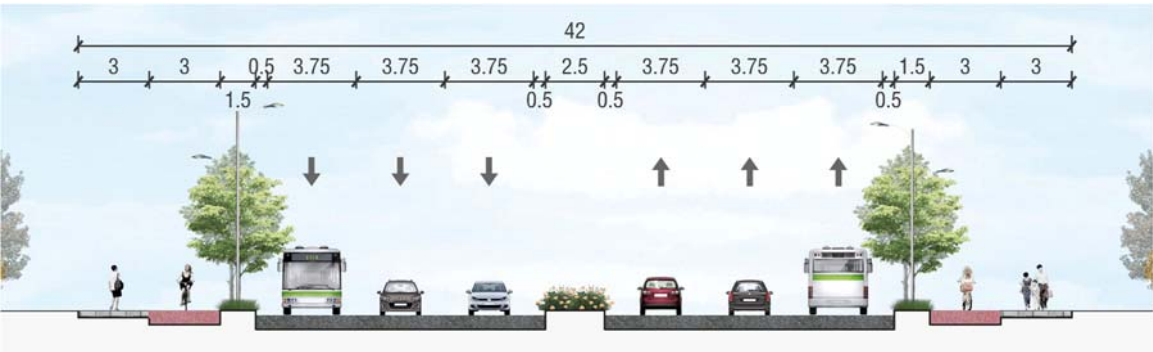
（3）平面坐标系统及高程系统：本工程坐标采用大地 2000 坐标系统，高程采用 1985 国家高程基准。

5.3.3 道路纵断面设计

本项目为新建道路，沿线地块均待开发，纵断面设计主要由控规竖向标高控制，起点交叉口形式及高程必须与金阳路相吻合，终点交叉口形式及高程必须与金旭路相吻合，。

5.3.4 道路横断面设计

路基标准横断面布置：42m=3.0m（人行道）+3.0m（非机动车道）+1.5m（边侧绿化带）+0.5m（右侧路缘带）+3×3.75m（行车道）+0.5m（左侧路缘带）+2.5m（中央分隔带）+0.5m（左侧路缘带）+3×3.75m（行车道）+0.5m（右侧路缘带）+1.5m（边侧绿化带）+3.0m（非机动车道）+ 3.0m（人行道）。



5.3.5 路线交叉设计

平面交叉口的选型平面交叉口的选型根据相交道路的类别确定，详见下表：

平面交叉口类型表

平面交叉口类型		主干路—主干路	主干路—次干路	主干路—支路	次干路—次干路	次干路—支路	支路—支路
选型	推荐形式	平 A1 类	平 A1 类	平 B1 类	平 A1 类	平 B2 类	平 B2 类或平 B3 类
	可用形式	—	—	平 A1 类	—	平 A1 类或平 B1 类	平 C 类或平 A2 类

注：

- 平 A1 类为进口道展宽信号控制交叉口；
- 平 A2 类为进口道不展宽信号控制交叉口；
- 平 B1 类为右转交叉口；平 B2 类为让行交叉口；
- 平 B3 类为全无管状交叉口；平 C 类为环形交叉口。

立交类型选择应根据交叉口在道路网中的地位、作用、相交道路的等级，并结合交通需求和控制条件确定，并应符合下表的规定。

立体交叉选型表

立体交叉口类型	选 型	
	推荐形式	可选形式
快速路—快速路	立A ₁ 类	—
快速路—主干路	立B类	立A ₂ 类、立C类
快速路—次干路	立C类	立B类
快速路—支路	—	立C类
主干路—主干路	—	立B类

注：当城市道路与公路相交时，高速公路按快速路、一级公路按主干路、二级和三级公路按次干路、四级公路按支路，确定与公路相交的城市道路交叉口类型。

项目沿线平面交叉具体情况如下表所示。

交叉口设计汇总表

相交道路	道路宽度	道路等级	交叉口形式	交叉口类型	备注
金阳路	26m	城市次干路	“T”字形	平 A2 类	
茂高快线	30.5m	一级公路	分离式立交	立 B 类	地面平交
金旭路	30m	城市次干路	“十”字形	平 A2 类	

注：表中道路红线宽度及规划控制标高均根据本报告编制时的规划资料所得。

5.4 路基设计

路基压实标准、压实度及填料强度设计路基施工应严格按照《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）执行。

（1）路基材料优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料，填料的粒径应小于 150mm，路床填料最大粒径应小于 100mm。

（2）行车道及路缘带路基压实度采用重型压实标准，按分层压实原则实施，路基压实度、填料最小强度和最大粒径均应符合下表的要求。路基填筑前进行基底平整碾压后，压实度应达到 90%以上方可进行下一步施工，路基填筑时进行全幅施工。

城市主干路路基压实度、填料最小强度及最大粒径要求

项目分类		压实度 (%)	路床顶面以下深度 (cm)	填料最大粒径 (cm)	填料最小强度 (CBR) %
填方	上路床	≥95	0~30	10	8
	下路床	≥95	30~80	10	5
	上路堤	≥93	80~150	15	4
	下路堤	≥92	>150	15	3
零填及挖方		≥95	0~30	10	8

5.4.1. 一般路基处理

1、路基填土高度

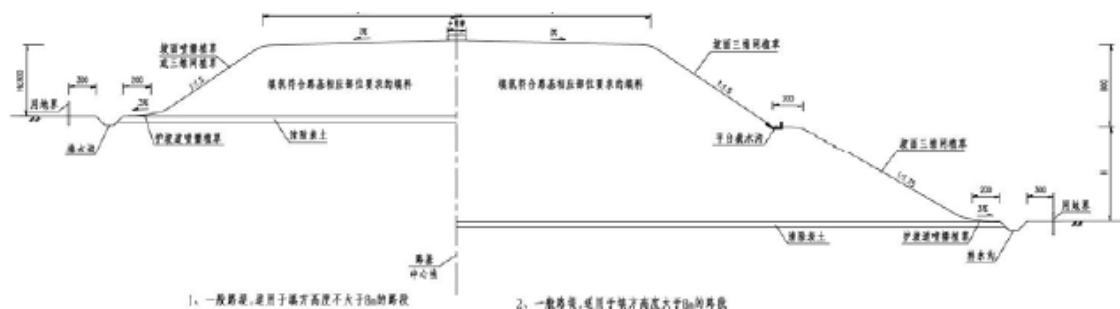
路基设计洪水频率为 1/100，沿河及受水浸淹的路基边缘标高大於路基设计洪水频率的计算水位加壅水高、波浪侵袭高和 0.5 米的安全高度。填土高度除受洪水水位控制的路段外，还应考虑地面积水和地下水位的影响。本地区自然区划属于自然区划属 IV7 华南沿海台风区，路床处于中湿的临界高度（至地表长期积水）为 0.7～0.8m。无其他因素控制时，路基填方高度尽量大于中湿状态的临界高度。

2、一般填方路基设计

(1) 本项目填方高度普遍不大于 8m, 一般填方路段的边坡坡率可统一按 1:1.5 放坡;

(2) 填方路堤基底视地形、土质、地下水位、填方边坡高度等不同进行相应处理。原地面清除表土厚度按 0.3m (旱地) 或 0.4m (水田) 计; 填前夯实厚度按 0.1m 计列增加土方量。水田、堰塘地段, 应视具体情况采用排水清淤或晾晒压实。若剩余水塘还保留鱼塘使用功能, 则应按浸水路堤的要求修筑。

填土高度小于路床厚度（80cm）或土质挖方路段，其地基表层一定厚度属路床范围，应按路床的要求（压实度 $\geq 96\%$ ）处置。



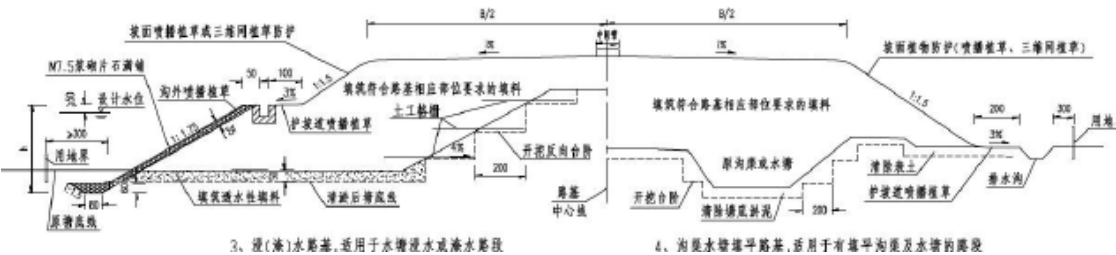
3、低填浅挖路基设计对于路堤高度或挖方深度小于路面厚度与路床厚度之和

(1.63m) 的路基，称为低填浅挖路基。

低填浅挖方路段，考虑对 80cm 厚路床（天然地基）作超挖并回填 80cm 石屑，压实度不小于 96%。

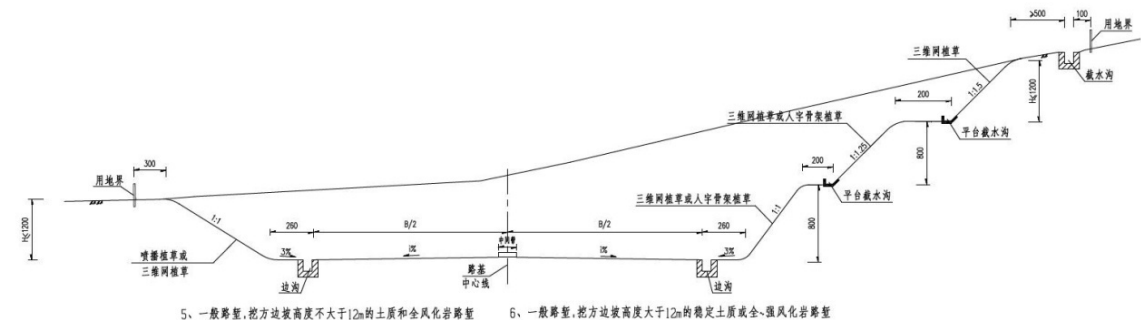
4、过水塘、鱼塘路基设计

在池塘（鱼塘）或常年积水地段施工时，一般先做排水处理，排干水后再进行路基施工，然后清除表层淤泥并晒干后才能填筑路基。



5、涵洞台背路基处理为减小涵洞等结构物台背填土的沉降，应按照如下要求实施。圆管涵：两侧涵台背及涵顶 50cm 范围可采用未筛分碎石填筑。断面按倒梯形设计，底宽 100cm，坡率为 1:0.75。涵两端须设置 3m 宽包边粘性土，其压实度要求应满足路基相应层位的压实度要求。包边土应和台后路基填筑同步施工，并分层压实，压实度应达到相应层位路基压实度要求。

6、一般挖方路基设计路堑设计贯彻“不破坏就是最大的保护”的思想，合理控制挖方深度。土质挖方深度根据地形、地貌、地下水情况、土质情况及既有人工或自然边坡的稳定情况等因素，兼顾土石方平衡、工程造价等进行设计。本项目土质边坡按 1:1 一坡到顶。



7、填挖交接处治设计

半填半挖交界路基处治：

- (1) 纵横向填挖均根据地面坡度确定挖台阶及其尺寸。当地面坡度超过 1: 5 时，需要挖台阶，台阶宽度不小于 2m。
- (2) 在填挖交界处向挖方方向超挖 80cm 深，然后再回填合格土碾压，直至达

到不小于 96%的压实度。纵向填挖交界超挖的平均长度不小于 10m。横向填挖交界超挖外边缘线应尽量设在中央分隔带中部，如路基填挖交界点距挖方侧路基外缘距离小于半幅路基宽度时，则对路基挖方一侧全部超挖。

(3) 当挖方区为土质时，应优先采用渗水性好的材料填筑。

(4) 施工中应根据地下水出露情况和岩土性质，设置完善的地下排水系统（排水渗沟）。

5.4.2 软弱地基处理设计

参考附近其他项目特点，道路区域存在杂填土及素填土，属于高压缩性、低强度和低渗透性的软弱土层。这种软土的一个显著特性是，沉降变形很大，且完成所需时间很长，往往造成很大的工后沉降和不均匀沉降，严重影响上部路面结构及管线的正常使用。因此路基必须经处理后方能满足变形、工后沉降等设计要求。因此，道路软基处理需结合道路标高、场地周边环境、地形地貌、地质条件，现有或拟建道路路基处理方法以及对地基沉降、滑动稳定及承载力的要求，综合考虑技术、经济等，提出技术上可行，造价经济的处理方案。

(一) 设计标准

- 1、城市主干路设计使用年限 30 年。
- 2、城市主干路：施工后沉降一般路段 $\leq 0.3\text{m}$ ，涵洞处 $\leq 0.2\text{m}$ ，桥台处 $\leq 0.1\text{m}$ 。

(二) 软基处理原则

- 1、根据道路的等级，车行道计算荷载按城市主干路考虑。
- 2、对用于计算沉降的压缩层，其底面应在附加应力与有效自重应力之比不大于 0.15 处。
- 3、行车荷载对稳定验算的影响应按静止的土柱作用考虑；行车动荷载对沉降的影响不予考虑。

4、软土地基的稳定验算与沉降计算应考虑路堤在施工期及预压期，由于地基沉降而多填筑的填料增量的影响。

- 5、道路软基处理的工期按 6~8 个月考虑。

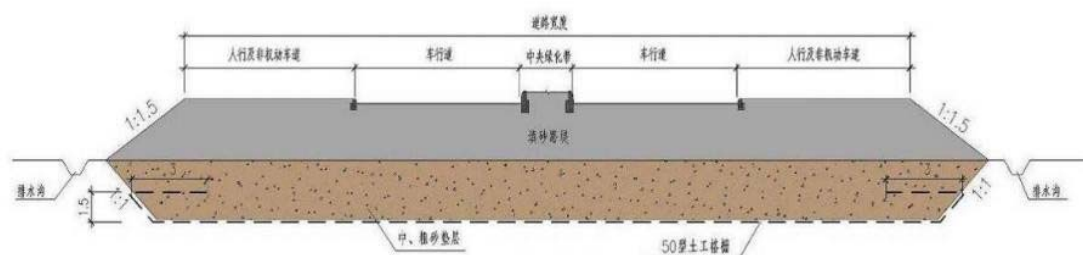
(三) 软地基处理方法

本工程暂无相关工程地质资料，参考临近项目的地质情况，道路区域存在杂填土及素填土，属于高压缩性、低强度和低渗透性的软弱土层，因此软基处理方案的合理适用性将直接影响本工程的投资、工期、质量以及行车的平稳和舒适性。

软基处理的方法很多，根据本工程软土的厚度和力学性能、施工工期以及软基处理方法在茂名地区的应用情况，在不同路段确定不同方案进行处理。

换填处理

换填法是浅层软土地基常用的处理方法，其方法是将基础底面以下不太深的处理范围内的软弱土层挖去，然后以质地坚硬、强度高、稳定性好、具有抗侵蚀性的砂、碎石、卵石、素土、灰土、矿渣、毛石、建筑垃圾再生骨料等材料分层换填，同时用人或机械方法进行表层压、夯、振动等密实处理至满足工程要求的过程。



固结机理：提高承载力：以抗剪强度较高的砂或其他填筑材料代替软弱的土，可提高地基的承载力，避免地基破坏。减少沉降量：一般地基浅层部分沉降量在总沉降中所占的比例是比较大的，以密实砂或其他填筑材料代替上部软弱土层，就可以减少这部分的沉降量。由于垫层对应力的扩散作用，使作用在下卧层土上的压力减小，亦可减少下卧层土的沉降量。

加速软弱土层的排水固结：砂垫层和砂石垫层透水性大，软弱土层受压后，垫层可作为良好的排水面，可以使路堤底面下的孔隙水压力迅速消散，加速软土固结和提高其强度。

地质勘探表明，本项目区域软土分布较普遍，软土深度在 0.7~2m。根据地质勘查报告资料并结合项目的实际情况，采用以下处理措施：

软土层小于 3.0m，根据类似工程经验，结合本项目的具体情况，采用换填法处理；一般软土地基处理采用换填处理时，软基开挖后下层直接换填 80~100cm 毛石，上层换填一般路基填料；浸水软土地基处理采用换填处理时，清淤软基开挖后下层直接换填 80~100cm 毛石，上层换填一般路基填料。

5.5 路面工程设计

技术标准道路等级：本项目为城市主干路；设计速度：60km/h；设计使用年限：30 年。

气候类型：茂名属于 IV7 华南沿海台风区，年降雨量为 1500~1800mm。

土基模量选用：城市主干路车行道要求达到 30MPa，人行道和非机动车道要求达到 20MPa。

5.5.1 机动车道路面结构

面 层：28cm 厚 C40 水泥混凝土路面（弯拉强度：5.0MPa）；

基 层：20cm 厚 5%水泥稳定级配碎石基层；

底基层：20cm 厚 4%水泥稳定级配碎石底基层；

垫 层：15cm 厚为筛分碎石垫层。

5.5.2 非机动车道路面结构

面 层：6cm 厚 AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青

粘结层：改性乳化沥青粘层（PC-3，用量 0.7~1.0kg/m²）

基 层：18cm 厚 C20 透水性混凝土

垫 层：15cm 级配碎石

5.5.3 人行道路面结构

目前常用的人行道地砖材料有花岗岩人行道砖、仿花岗岩人行道砖以及透水机制人行道砖，本方案推荐采用透水机制人行道砖。

人行道路面结构层

序号	结构层	结构形式
1	铺装层	30*15*6cm 高压透水人行道砖
2	粘结层	3cm 厚粗砂干拌
3	基 层	15cm 厚 C25 透水性混凝土+15cm 厚级配碎石
4	厚度合计	39cm

目前常用的路缘石材料有花岗岩材质、仿花岗岩材质以及水泥混凝土预制，本方案推荐使用花岗岩材质，经济、美观、实用。路缘石较小转弯半径段长度可根据实际情况进行调整（25cm 或 50cm），以确保曲线段铺砌圆顺为原则。

5.5.4 道路无障碍设计

根据《无障碍设计规范》（GB50763-2012）规定，为了方便残疾人行走，道路按规范要求进行了无障碍设计。在人行道处铺设条形盲道砖，在盲道的起终点及拐弯处铺设圆点形的提示盲道砖。人行道在交叉口位置设置缘石坡道。人行天桥处设置无障碍电梯通道。

1、交通安全设计交通工程及沿线设施设计目标是为了充分发挥道路的交通功

能，确保行车安全，提供完善的交通安全设施，实现车辆安全、有序、高效行驶，充分发挥道路整体效益。交通工程及沿线设施按照“保障安全、提供服务、利于管理”的原则进行设计。

交叉口范围内各人行道处设置残疾人坡道，其设计应符合有关技术标准，交叉口进行交通渠化，竖向设计应以便利行车、消除积水为原则，调整其纵、横坡度及雨水出口位置。另外交叉口设计应处理好行车视距以利安全。

在主干路与主干路、主干路与快速路相交时，设置导流岛，有以下优点：

- (1) 减少行人过街距离，确保行人过街安全，体现以人为本的设计理念。
- (2) 可以使停车线前提，缩短车辆通过交叉口距离，减少车辆通过交叉口时间，提高交叉口通行能力，改善道路交通服务水平。
- (3) 增加交叉口绿化面积，丰富景观效果。

2、残疾人设施设计以人为本的设计原则，充分考虑残疾人的要求，道路沿线路段、各交叉口范围、人行横道端部及港湾式公汽停靠站台均考虑设置城市无障碍坡道及盲道系统。为方便乘轮椅出行的残疾人，在各交叉路口和路段的人行横道端部、港湾式公汽停靠站台、沿街各单位、居民区、街坊等出入口位置设置缘石坡道。



单面坡式残疾人坡道轴侧图



三面坡式残疾人坡道轴侧图

5.6 给排水工程

5.6.1 设计规范及标准

- 1) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；

- 2) 《城市给水工程项目规范》（GB55026-2022）；
- 3) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- 4) 《城乡排水工程项目规范》（GB55027-2022）；
- 5) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- 6) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
- 7) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- 8) 《埋地塑料给水管道工程技术规程》（CJJ101-2016）；
- 9) 《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）；
- 10) 《埋地高密度聚乙烯中空壁缠绕结构排水管道工程技术规程》DBJ/T15-33-2003；
- 11) 《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T11836-2009；
- 12) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；
- 13) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141—2008；
- 14) 《城镇排水管道检测与评估技术规程》（CJJ181-2012）；
- 15) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）；
- 16) 《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ143-2010；
- 17) 市政公用工程设计文件编制深度规定（2013 年版）；

5.6.2 给排水现状及规划

1、本工程为新建道路工程，现状无给排水管道，场地主要为园地、林地。

2、由于本项目路基宽度为 42m，采用双侧布管形式布置雨污水管道，单侧布置给水管道，同时预留对侧自来水接口。

3、本项目在中心线北侧 17.15m 处新建给水管，管径 DN400。在中心线南北两侧 11.5m 处新建雨水管，设计雨水干管管径为 DN800-DN1600mm。高水路东侧段，雨水自东向西流，然后沿高水路向北流，最后排入天然河沟；高水路西侧段，雨水自东向西流，最后排入金阳路 DN1600 雨水管。新建污水管位于道路中心线南北两侧 16.0m 处，高水路东侧段，污水自东向西流，排至高水路后沿高水路敷设 DN400 管道，向北排入规划污水管；高水路西侧段污水自东向西排入金阳路规划 DN500 污水管，设计污水干管管径为 DN400mm。

5.6.3 给水方案设计

(1) 设计原则如下：

- 1) 综合考虑市政管线，合理布置管线平面；
- 2) 合理布置横断面管线管位，确保满足规范要求；
- 3) 沿线预留市政接入口；
- 4) 沿线预留市政消防栓，采用 SS150/65-1.0 型消防栓；
- 5) 在最低点设置排泥井，最高点设置排气井。

(2) 给水管材

本次设计给水主管道采用聚乙烯 PE100 管，产品应符合国家相关标准要求，压力等于选用 1.6MPa，热熔连接。

(3) 管道基础

本次设计给水管道基础采用 180° 中粗砂基础，做法参见 06MS201-2 第 54 页；基础层厚度按以下原则确定，对一般土质，基础层厚度为 0.1m；当地基土质较差时，基础层分两层铺设，下层用粒径为 5~32mm 的碎石，厚度为 0.15m，上层铺中粗砂，厚度 0.1m；对软土地基，当基础承载力小于设计要求或由于施工期降水等原因，地基原状土被扰动而影响地基承载能力时，必须先对地基进行加固处理，在达到规定的地基承载力后，再铺设中粗砂基础层，详见 06MS201-2。

(4) 管道接口

铸铁管道直管与直管及直管与管件、管件与管件均采用柔性胶圈接口；球墨铸铁管、钢管、阀门之间采用法兰连接。

(5) 管道覆土要求

本工程管顶覆土 1.20~1.50m；与其它管线交叉时，管道向上提做局部调整。当管顶覆土低于 0.7 或大于 4.5 米以及过街管道覆土不足时应增加管径大一号的钢套管进行保护。

(7) 给水附属构筑物

1) 阀门及阀门井

管径 $DN \leq 400$ 时，采用手动软密封闸阀；管径 $\geq 500\text{mm}$ 的阀门采用手动法兰式偏心卧式蝶；阀门的公称压力 $P=1.6\text{MPa}$ 。若阀门井位于人行道或车行道上，井盖面与设计地面齐平；若阀门井位于绿化带内，井盖面应高出地面 0.2 米。

2) 自动复式排气阀

在管道上容易积聚空气的制高点均设置自动复式排气阀，既可自动排气，又可在管道需要检修放空时进气。

3) 泄水阀井

泄水井也可根据现场实际情况接至雨水井中，具体安装见《给水排水标准图集》07MS101-2“砖砌排泥阀安装图”。

4) 消火栓

本工程中配水管上每间隔一段距离设置地上式消火栓，采用标准图集 13S201-1-P26 室外地上式消火栓安装图（SS150/65 型），安装消火栓间距 100~120m。消火栓接口方式应与消防部门达成一致，地上式消火栓应有直径为 150mm 和 65mm 的栓口。消火栓安装时，需保证栓顶距地面 0.3~0.5 米。与用户支管结合考虑时，控制阀门宜与消火栓分井设置，原则上采用闸阀，且满足现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 规定。

5) 管道支墩

球铁管支墩（包括局部改钢管段）：在管道弯头、丁字支管顶端、管堵顶端设置支墩，支墩应在管道接口做完，管道位置固定后修筑，应保证后背土不被扰动。支墩做法参考《柔性接口给水管道支墩 10S505》，按图中有无地下水， $\Phi d=20^\circ$ ， $F_{wdk}=1.1\text{MPa}$ 的支墩选择。管径 $<DN500$ 的管径按图集中（D+100）（D 为管道公称直径）的管道支墩选择，管径 $\geq DN500$ 的管支墩按图集中（D+200）（D 为管道公称直径）的管道支墩选择。

6) 井盖采用球墨铸铁井盖

车行道上的井盖采用 D400 级，人行道、绿化带上的井盖采用 B125 级；井盖应具有防沉降、防盗、防噪功能，产品质量符合国标《球墨铸铁盖》（GB/T1348-2009）要求，位于车行道下阀门井井周 50cm 范围采用 C15 混凝土加强，基层部分和道路结构一致。

5.6.4 排水体制

合理地选择排水体制，是城市排水系统规划中一个重要问题，关系到整个排水系统是否实用，能否满足环境保护要求，同时也影响到排水工程的总投资、初期投资和运营费用。

排水体制的选定必须与排水系统终端的雨水和污水处理方式和环境质量要求相结合，同时受现实排水系统状况的限制。

根据要求，本工程采用雨污分流制。

5.6.5 雨水排放方案设计

1、雨水排放系统设计原则

- 1) 根据地形布置，雨水排水系统要做到自排为主；
- 2) 雨水以最短距离就近、分散排放至附近水体，尽量避免长距离传输，以减小管径，降低埋深及工程造价；
- 3) 河涌布置在与其他规划协调的基础上，尽量维持现状走向；
- 4) 雨水排水分区的设置要结合当地实际情况，按分片排涝、适度集中、统一调度、联合运行的原则进行。

2、设计技术标准的确定

(1) 暴雨强度公式的确定本工程采用茂名市暴雨强度公式。

设计重现期 P ：一般地区， $P=2$ 年；较重要地区， $P=2\sim 3$ 年；低洼地区、广场、立交桥等排水较困难地带及重要地区， $P=3\sim 5$ 年。

暴雨强度计算公式：

$$q=1861.341(1+0.360\lg P)/((t+5.590)^{0.567}) \quad (\text{L/s} \cdot \text{ha})$$

式中： q ——设计暴雨强度 ($\text{L/s} \cdot \text{ha}$)

t ——降雨历时， $t=t_1+t_2$

t_1 ——地面集水时间 (min)

t_2 ——管内流行时间 (min)

(2) 雨水管道流量计算公式雨水管渠设计流量按照以下公式进行计算：

$$Q=\psi qF$$

式中： Q ——雨水设计流量；

ψ ——径流系数

F ——汇水面积 (ha)

q ——设计暴雨强度 ($\text{L/s} \cdot \text{ha}$)

(3) 雨水设计参数

①设计重现期 P 在一般路段雨水管道设计重现期采用 5 年。

②降雨历时 t

按《室外排水设计标准》，地面降水时间 t_1 一般采用 5~15min，本工程地面降水时间 t_1 取 10min。

③综合径流系数 ψ 本次设计的综合径流系数取 0.55。

④设计管段的流速、充满度雨水管径的最小流速 $V_{\min}=0.75\text{m/s}$ ，最大流速 $V_{\max}=5\text{m/s}$ ；雨水管按满流计算，即 $h/D=1$ 。

⑤管道粗糙系数 n 钢筋混凝土管（渠）选取 $n=0.014$ ；玻璃钢夹砂、塑料管选取 $n=0.010$ 。

3、设计一般规定

（1）管道起点埋深为满足道路两侧管道在衔接上的要求，本方案中雨水管道起点最小埋深确定为 2.0m，在局部地区管道起点最小埋深可视其情况略微增加或减小。具体工程实施中，应根据具体地块的布置要求，合理确定。

（2）管道衔接检查井内上下游干管衔接采用管顶平接，支管接入应采用管顶平接或跌水接入；当跌水落水头大于 2 米时，设跌水井消能。

（3）管道附属

1）检查（沉砂）井雨水检查井及其相关衔接井除说明外管径 $\leq d1000$ 采用预制装配式钢筋混凝土井，管径 $> d1000$ 采用混凝土井。检查井具体做法详见图集 06MS201、22S521。管径 $\leq d600$ 使用 06MS201-5-11；管径 $\leq d1000$ 使用 06MS201-5-27；管径 $d1200\sim d2000$ 直线井使用 06MS201-3-32，三通井使用 06MS201-3-34，四通井使用 06MS201-3-34。

2）雨水口道路排水通过雨水口就近接入检查井，雨水口设置距离为 30m 左右，雨水口采用偏沟式或双算联合式雨水口，雨水口连接管采用 DN800，以 $i=0.01$ 的坡度坡向干管检查井。

3）检查井盖井盖均采用双层井盖，其中井盖、井座统一采用球墨铸铁材料。井盖具备防沉降、防盗、防跳、防噪音的功能。

4）防坠网

所有检查井均加装防坠网，防坠网应牢固可靠，承载能力不小于 100kg，并具有一定的过水能力。

5）雨水接户管

雨水接户管原则上每隔约 90~120 米在距人行道边线外侧设置，采用 DN600， $i=0.008$ 接入检查井或沉砂井，接户井面标高与边坡设计标高持平，接户井井径 $\phi 1250$ 。

6）雨水排出口砌体出水口（浆砌块石），并与河岸（沟渠）一起进行结构（包

括基础)处理,应注重考虑与绿化景观相结合;当施工雨水排出口时破坏现有的河道护堤或挡墙时应予以恢复。

(4) 管道地基

1) 软基情况时管道地基由道路软基处理时一并考虑,道路软基不做处理时,采用搅拌桩复合地基,处理后承载力 $\geq 100\text{KPa}$ 。

2) 一般情况下将地基夯实后使承载力 $\geq 100\text{KPa}$ 。

(5) 管道基础

HDPE 管采用槽底夯实后垫 200~300mm 粗砂或石屑。钢筋混凝土管采用 120° 混凝土基础。

(6) 沟槽回填

排水管(渠)用中粗砂从管(渠)底回填至管顶 0.5m 处,管(渠)顶 0.5m 以上至路基底采用原土分层回填。管(渠)回填的密实度及其他技术要求、沟槽开挖应同时满足《埋地塑料排水管道施工》(06MS201-2)和《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)中的相关内容。

4、雨水排放方案设计

道路雨水管道的设计,尽量随道路的坡度进行雨水管道的敷设,收集道路路面及周边地块的雨水,利用重力排放。

由于本项目道路红线宽度为 42m,因此在道路两侧布置雨水管。雨水管每隔 25~30m 设置一检查井,管道在改变管径、方向、坡度处、支管接入处和交汇处均设置检查井。

5.6.6 污水排放方案设计

1、污水收集系统设计原则依据国家制定的“城市污水处理及污染防治技术政策”,城市污水以“集中处理为主,分散处理为辅”为主要原则。具体如下:

(1) 坚持可持续发展的原则,充分利用和有效保护水资源;

(2) 从区域特征与生态系统特点出发,依据自然条件和排水工程现状,合理确定排水体制;

(3) 充分利用地形,尽量采用自流,缩短管线长度;中途泵站与主干管布置综合考虑,减少泵站的数量;

(4) 污水管道系统布置既要考虑其水利条件、经济条件,又要考虑其可实施性和可操作性,尽可能避免穿越河道、地下建筑和其他障碍物,减少与其他管线交叉;

(5) 根据地形、水体的位置合理划分排水分区，并从环境效益、规模效益、经济效益及可实施性等综合因素规划分区内污水处理厂的数量、规模及位置；

(6) 严格遵照国家及地方最新制定的相关法律法规、政策和标准。

2、污水设计标准

(1) 每一设计管段的污水设计流量包括以下几种流量：本段流量 q_1 —是从管段沿线街坊流来的污水量；转输流量 q_2 —是从上游管段和旁侧管段流来的污水量；集中流量 q_3 —是从工业企业或其他大型公共建筑物流来的污水量。

(2) 本段流量采用下式计算：

$$q_1 = K \cdot q_0 \cdot F$$

其中：

q_1 ——污水设计流量 (L/s)；

q_0 ——单位面积的本段平均流量 (L/s·ha)，即比流量； $q = (n \times p) / 86400$ ；

n ——污水量标准 L/(cap·d)；

p ——人口密度 (cap/104m²)；

K ——总变化系数；

F ——纳污面积 (ha)。

3、污水管道设计参数

(1) 设计充满度污水管道设计充满度按《室外排水设计标准》的规定设计，按不同管径分别采用 0.55~0.75。

(2) 设计流速污水管最小流速在设计充满度下不小于 0.6m/s。

(3) 管道粗糙系数 n 钢筋混凝土管（渠）选取 $n=0.014$ ；玻璃钢夹砂、塑料管选取 $n=0.010$ 。

4、设计一般规定

(1) 管道起点埋深为满足道路两侧管道在衔接上的要求，本方案中污水管道起点最小埋深确定为 2.0m，在局部地区管道起点最小埋深可视其情况略微增加或减小。具体工程实施中，应根据具体地块的布置要求，合理确定。

(2) 管道衔接检查井内上下游干管衔接采用管顶平接，支管接入应采用管顶平接或跌水接入；当跌水落水头大于 2 米时，设跌水井消能。

(3) 管道附属

1) 检查（沉砂）井

污水检查井及其相关衔接井除说明外管径 $\leq d1000$ 采用预制装配式钢筋混凝土井,管径 $> d1000$ 采用混凝土井。检查井具体做法详见图集 06MS201。管径 $\leq d600$ 使用 06MS201-5-11;管径 $\leq d1000$ 使用 06MS201-5-27;管径 $d1200\sim d2000$ 直线井使用 06MS201-3-32,三通井使用 06MS201-3-34,四通井使用 06MS201-3-34。

2) 检查井盖井盖均采用双层井盖,其中井盖、井座统一采用球墨铸铁材料。井盖具备防沉降、防盗、防跳、防噪音的功能。

3) 防坠网

所有检查井均加装防坠网,防坠网应牢固可靠,承载能力不小于 100kg,并具有一定的过水能力。

4) 污水接户管

污水接户管原则上每隔约 90~120 米在距人行道边线外设置,采用 DN400, $i=0.005$ 接入检查井或沉砂井,接户井面标高与边坡设计标高持平,接户井井径 $\phi 1000$ 。

(4) 管道地基

①软基情况时管道地基由道路软基处理时一并考虑,道路软基不做处理时,采用搅拌桩复合地基,处理后承载力 $\geq 100\text{KPa}$ 。

②一般情况时将地基夯实后使承载力 $\geq 100\text{KPa}$ 。

(5) 管道基础

HDPE 管采用槽底夯实后垫 200~300mm 粗砂或石屑。钢筋混凝土管采用 120° 混凝土基础。

(6) 沟槽回填

排水管(渠)用中粗砂从管(渠)底回填至管顶 0.5m 处,管(渠)顶 0.5m 以上至路基底采用原土分层回填。管(渠)回填的密实度及其他技术要求、沟槽开挖应同时满足《埋地塑料排水管道施工》(06MS201-2)和《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)中的相关内容。

5、污水排放方案设计

本工程设计污水管流向敷设尽量按照地形趋势,利用重力自行排放。结合排水规划,根据管道大小的不同,每隔 30m~60m 设一个污水检查井,管道在改变管径、方向、坡度处、支管接入处和交汇处都分别设置污水检查井,跌水水头大于 2.0m 时

必须设跌水井。

5.6.7 排水管材的选择

1、管材类型在管道工程中，管材所占的投资比例很大，合理选用管道材料是节省工程投资，确保管道安全使用的重要环节。选择排水管材的基本原则是：能满足要求的内压和外荷载，使用性能可靠，维修工作量少，施工方便，使用年限长，造价低。

排水管道对管材的要求是必须具有足够的强度，满足外部荷载和内部水压的要求，排水管道应具有抵抗雨（污）水中杂质冲刷和磨损的能力，管道必须不透水，以防止雨（污）水渗透或地下水渗入；管道的内壁应整齐光滑，使水流阻力尽量减少。

排水管网系统要求密闭性要好，应符合闭水试验的要求，以免地下水渗入管内或雨（污）水漏出管外，影响排水管道的正常排水能力和污染周围环境，同时考虑管道摩阻系数要尽量小，保证水流顺畅，管道沿程损失较小，所以需要采用较优的管材。

目前，常用的排水管材有以下几种：

（1）钢筋混凝土管：主要有Ⅱ级钢筋混凝土管和Ⅲ级钢筋混凝土管，一般开挖段采用Ⅱ级钢筋混凝土管，顶管段采用Ⅲ级钢筋混凝土管。混凝土管的接口形式有平口、企口和承插口，采用胶圈承插口连接密封性能较好。

（2）排水铸铁管：主要有灰口铸铁和球墨铸铁两种，排水管一般多用灰口铸铁，现在一般用得较少。

（3）UPVC 排水管：UPVC 排水管一般用于建筑给排水，其管径一般小于 DN200，对于市政排水，由于管径比较大，UPVC 管在市政排水管道中应用较少。

（4）埋地聚乙烯排水管：分为双壁波纹管和缠绕结构壁管两大类。设计选用的管材应符合国家现行有关产品标准的规定，双壁波纹管应符合现行国家标准《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统第 1 部分：聚乙烯双壁波纹管材》GB/T19472.1 的规定；缠绕结构壁管应符合现行国家标准《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 的规定。

（5）埋地给水排水玻璃纤维增强热固性树脂夹砂管：其管材应符合《玻璃纤维增强塑料夹砂管》GB/T21238-2016 有关规定的要求。

（6）埋地聚乙烯钢肋复合缠绕排水管：其管材应符合行业标准《埋地钢塑复合

缠绕排水管材》QB/T2783-2006 的规定。

(7) 钢管：在穿越铁路、倒虹过河或泵后压力管的情况下，多采用钢管作为排水管材，一般情况下不采用钢管作为排水管材。

2、管材比选就目前国内市政排水上比较常用的玻璃钢夹砂管（FRP）、高密度聚乙烯管（HDPE）和砼管中进行管材的技术经济比较。

(1) 重量

采用纤维缠绕生产的玻璃钢夹砂管道，其比重在 1.65-2.0，但其拉伸强度近似合金钢，其比强度是合金钢的 2-3 倍，可设计成满足各类承受内外压力要求的管道。对于相同管径的单重，FRP 管只有砼管的 1/2 左右，HDPE 管的重量则介于 FRP 与砼管之间。

(2) 耐腐蚀性能

FRP 管与 HDPE 管的耐腐蚀性能均很优良，尤其在市政及工业排污中，无须再另外防腐。而砼管在输送污水时耐腐蚀性较差，内壁需涂专门防腐剂；另外砼管穿越土壤腐蚀性较强的地方，管道外壁也需特殊防腐处理。

(3) 粗糙度

FRP 管与 HDPE 管管道粗糙度小，内壁光滑。不但新生态是光滑的，而且使用相当年后，内壁仍光滑如初，无海藻等水生衍生物附着。而砼管粗糙度大，内壁易结垢，使用过程中口径缩小、流阻变大、运行费用高。且管壁易附着水生衍生物，影响使用。FRP 管与 HDPE 管的热性能优良，是一种相当突出的热的绝缘体；也是优良的电绝缘材料；它的耐低温性能好。

(4) 价格比较

经济上， $d \leq 600\text{mm}$ 管高强度的 HDPE 管（S8 型）与 FRP 管价格相当，如果在慢车道下可采用 S4 级管则价格更优，与砼管相当（考虑相同过流量时砼管比 HDPE 管大一号）； $d = 700 \sim 1000\text{mm}$ 则钢筋混凝土管价格最低，玻璃钢夹砂管的价格介于 S4 和 S8 级 HDPE 管之间； $d \geq 1000\text{mm}$ 则高密度聚乙烯管（S8 级）远高于玻璃钢夹砂管。

管道性能	钢筋砼管	硬聚氯乙烯管（UPVC）	预应力钢筒混凝土管（PCCP）	玻璃钢夹砂管（FRP）	高密度聚乙烯中空壁缠绕结构管（HDPE）	焊接钢管
止水性能	较好	好	好	好	较好	好
施工场地	较大	较小	较大	较大	小	小

质量保证	较好	好	好	好	好	好
施工进度	一般	慢	慢	快	快	快
验收试验	一般	容易	一般	一般	容易	容易
使用寿命	较长	较长	长	长	长	长
摩阻系数	一般	小	一般	小	小	小
造价	管材单价低，管道综合单价低	无大口径管道，小口径综合单价稍高	无小口径管道，综合单价较高	管材单价高，综合单价高，无小口径管道	管材规格齐全，综合单价稍高	管材规格齐全，综合单价稍高
管材运输	较难	方便	较难	方便	方便	方便
防腐性能	一般	好	一般	好	好	一般
施工设备	复杂	简单	复杂	简单	简单	复杂
承受内压	一般	一般	较大	一般	一般	较大
施工方法适应性	开槽、顶管	开槽	开槽、顶管	开槽、顶管	开槽、牵引	开槽、顶管

3、本工程推荐结合本排水工程的特点，经过比选，从经济、节能、施工方便和使用效果方面比较。雨水重力管道采用 II 钢筋混凝土管；污水重力管道采用高密度聚乙烯（HDPE）双壁波纹管。

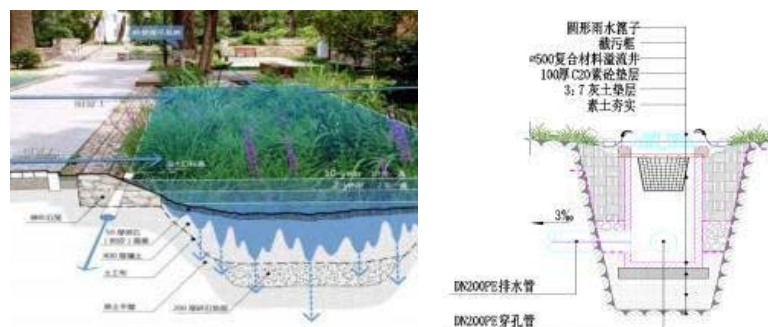
5.6.8 海绵城市

1、海绵道路横断面设计径流雨水通过有组织地汇流与转输，经截污等预处理后引入道路红线内、外绿地内，并通过设置在绿地内的以雨水渗透、储存、调节等为主要功能的低影响开发设施进行处理。低影响开发设施的选择应因地制宜、经济有效、方便易行，如结合道路绿化带和道路红线外绿地优先设计下沉式绿地、生物滞留带、雨水湿地等。

2、海绵设施子项设计方案下凹式绿地或雨水花园是一种绿地雨水调蓄技术，利用下凹空间来充分蓄积下渗雨水、削减洪峰流量、减轻地表径流污染，并达到有效增加了雨水下渗时间的目的。据研究表明，用下凹式绿地或雨水花园汇集周围不透水铺装区的径流，雨水下渗效果最好。

要达到雨水的合理利用，下凹深度和绿地面积是雨水花园设计的两个控制性参

数。下凹深度是决定雨水花园蓄水量的关键因素之一，但受植物的耐水淹时间有限不能无限制地降低绿地高程，应该在保证植物能够正常生长的前提下，根据具体情况控制下凹绿地的深度。下凹式绿地或雨水花园的下凹深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能确定，一般为 200—300mm。雨水花园内一般应设置溢流口（如雨水口），保证暴雨时径流的溢流排放，溢流口顶部标高一般应高于绿地 50—100mm。



凹式绿地、雨水花园示意图

3、透水铺装设计透水铺装是指以各种人工材料铺设的透水地面。透水铺装的强度与传统铺装材料相差无几，与传统铺装材料的最大不同在于它不含细骨料，因此允许雨水径流的下渗。一般来说，透水性铺装可以分为两种类型：第一类是用本身可直接渗透水的透水材料如透水混凝土、透水沥青、透水水泥砖等铺设的路面；第二类透水地面则是采用普通材料如塑料、水泥等制作，但设有一定比率的间隙，且间隙之间可种植草皮的多孔嵌草砖（草皮砖）、碎石地面等。

以透水砖人行道为例，基本结构一般由面层（透水砖）、找平层、基层、垫层（根据情况选定）等几部分构成。找平层一般采用粗、中砂或干硬性水泥砂浆（水泥与砂质量比以 1: 5-7 为宜）找平，厚度约 20—30 毫米；基层可采用透水级配碎石、透水水泥混凝土或透水水泥稳定碎石基层，厚度以 150-300 毫米为宜；垫层一般以天然砂砾为材料；当有停车或通车要求时应考虑将砂砾垫层改为透水级配碎石，以形成承载力较强的底基层。

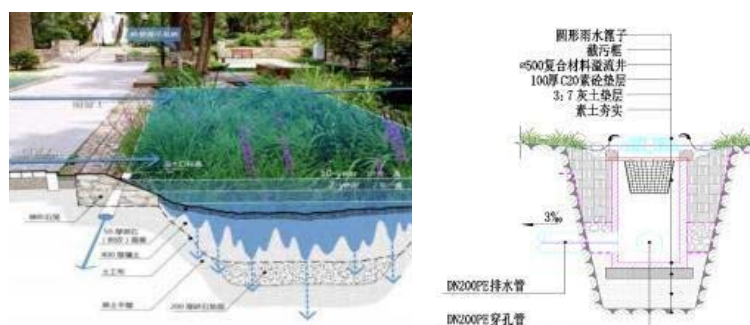
本项目人行道拟采用（30x15x6cm）高压透水砖建设，透水铺装材料具有多孔隙的特点，能允许雨水入渗，补给地下水，减少雨水径流量，削减峰值流量，从而缓解城市排水系统压力。嵌草砖等模块式透水铺装还因植物的吸收、过滤和降解作用，能够有效净化雨水径流，广泛适用于停车场、广场、人行道、车行道等硬质地面区域的路面改造。



透水铺装示意图

4、树池设计树池相当于城市绿化树木的保护区，尤其是在人多车多的道路上，树池不仅可以保护城市绿化树木根部免受践踏，还可防止主根附近的土壤被压实。实践中人们创造了多种形式的树池处理方式，不但具有良好的园林景观效果，还具有休息、照明等实用功能。

行道树为道路绿化的主框架，一般以高大乔木为主，其树池面积要大，一般不小于 1.2 米×1.2 米，由于人流较大，树池应选择算子覆盖，材料选玻璃钢、铁算或塑胶算子。如果行道树地径较大，则不宜使用一次铸造成型的铁算或塑胶算子，而应以玻璃钢算子为宜，其最大优点是可根据城市绿化树木地径大小、树干生长方位随意进行调整。



树池示意图

5、植草沟设计植草沟指种植有植被的地表沟渠，可收集、输送和排放径流雨水，并具有一定的雨水净化作用，可用于衔接其他各单项设施、城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统。除传输型植草沟外，还包括渗透型的干式植草沟及常有水的

湿式植草沟，可分别提高径流总量和径流污染控制效果。适用于建筑与小区内道路，广场、停车场等不透水性的周边，道路及绿地等区域，也可作为生物滞留设施、湿塘等低影响开发设施预处理设施。

植草沟应满足以下要求：

（1）浅沟断面形式宜采用倒抛物线形、三角形或梯形。

（2）植草沟的边坡坡度（垂直：水平）不宜大于 1:3，纵坡不应大于 4%。纵坡较大时宜设置为阶梯形植草沟或在中途设置消能台坎。

（3）植草沟最大流速应小于 0.8m/s，曼宁系数宜为 0.2-0.3。

（4）传输型植草沟内植被高度宜控制在 100—200mm。



植草沟示意图

5.7 综合管线方案设计

5.7.1 设计规范及标准

- （1）《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）；
- （2）《城市电力规划规范》（GB50293-2014）；
- （3）《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- （4）《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- （5）《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- （6）《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
- （7）《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）；
- （8）《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）；
- （9）《通信管道与通道工程设计标准》（GB50373-2019）。

5.7.2 总体目标

城市工程管线种类很多，其功能和施工时间也不统一，在道路有限断面上需要综合安排、统筹规划，避免各种工程管线在平面和竖向空间位置上的互相冲突和干扰，保证城市功能的正常运转。

工程管线综合规划与道路、城市环境、给水工程、排水工程、电力工程、燃气工程、电信工程、防洪工程、人防工程等专业规划相协调。满足各专业容量功能方面的要求和城市地下空间综合布置的要求，使工程管线正常运行。

工程管线综合规划要综合安排，发现并解决各项工程管线在规划设计中存在的矛盾，使之在用地空间上占有合理位置，以指导下阶段单项工程设计，并为工程管线施工及规划管理工作创造有利条件。使得规划更趋科学、合理。

5.7.3 设计原则

(1) 现有工程管线经现场考核及充分论证，不能满足现有需要，经综合技术、经济比较后，进行管线迁移，管线迁移范围由实施单位及各管线单位确定。

(2) 合理利用地下空间，规划与迁移的工程管线尽可能安排在道路的人行道和绿化带中，工程管线尽可能避免敷设道路的快车道中；只有当人行道和绿化带宽度不足的情况下，将排水管线布置在机动车道内。

(3) 工程管线的布置应与城市现状及规划的地下铁道、地下通道、人防工程等地下隐蔽性工程协调配合。

(4) 结合远、近期规划和建设情况，为近期实施道路提供建设条件，为远期建设的工程管线预留走廊的位置。

(5) 综合考虑给水、排水、电力、电信、燃气等单项工程设计、布置要求，进行管线综合平衡，协调、安排各种管线的建设，以利今后的施工和管理。

(6) 对于基建施工所需临时管线，在条件许可时应与永久性管线结合考虑。

(7) 应结合道路网规划，在不妨碍工程管线正常运行、检修和合理占用土地的情况下，使线路短捷。

(8) 地下管线的走向，宜沿道路或与主体建筑平行布置，并力求线形顺直、短捷和适当集中，尽量减少转弯，并应使管线之间及管线与道路之间尽量减少交叉。

(9) 当管线交叉时，应符合下列原则：压力管线让重力自流管线；可弯曲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。

(10) 电力电缆与电信管缆宜远离，并按照电力电缆在道路东侧或南侧、电信管缆在道路西侧或北侧的原则布置。

5.7.4 直埋管线设计要求

(1) 工程管线的最小覆土深度地下管线应具备一定的覆土厚度，以扩散路面交通荷载的作用，保证使用安全，各类地下管线最小覆土深度应满足下表的规定。

各种地下管线最小覆土深度（m）

序号		1		2		3		4	5	6	7
管线名称		电力管线		电信管线		热力管线		燃气管线	给水管线	雨水管线	污水管线
		直埋	管沟	直埋	管沟	直埋	管沟				
最小覆土深度	人行道下	0.50	0.40	0.70	0.40	0.50	0.20	0.60	0.60	0.60	0.60
	车行道下	0.70	0.50	0.80	0.70	0.70	0.20	0.80	0.70	0.70	0.70

注：10KV 以上直埋电力电缆管线的覆土深度不应小于 1.0m。

（2）各工程管线直埋敷设的水平净距的要求应根据各类管线的不同物性和设计要求综合布置各类管线，管线相互间水平距离应符合下表的要求。

各种地下管线之间最小水平净距（m）

管线名称		给水管	排水管	燃气管③			电力电缆	电信电缆
				低压	中压	高压		
排水管		1.0	1.5	—	—	—	—	—
燃气管	低压	0.5	1.0	—	—	—	—	—
	中压	0.5	1.2	—	—	—	—	—
	高压	1.5	2.0	—	—	—	—	—
电力电缆（直埋）		0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	②	—
电力电缆（管沟）		0.5	0.5	1.0	1.0	1.5	②	—
电信电缆（直埋）		1.0	1.0	0.5	1.0	1.5	0.5	—
电信电缆（套管）		1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	0.5	0.5

注：

1）表中给水管与排水管之间的净距适用于管径小于或等于 200mm，当管径大于 200mm 时，应大于或等于 1.5 米。

2）大于或等于 10KV 的电力电缆与其他任何电力电缆之间应大于或等于 0.25 米，如加套管，净距可减至 0.1 米，小于 10KV 电力电缆之间应大于或等于 0.1 米。

3）低压燃气管的压力为小于或等于 0.01MPa，中压为 0.01~0.4MPa，高压为 0.4~1.6MPa。

（3）各工程管线交叉敷设时最小垂直净距的要求当工程管线交叉敷设时，自地表面向下的排列顺序宜为：电力管线、热力管线、燃气管线、给水管线、雨水排水管线、污水排水管线。工程管线交叉时的最小垂直净距，应符合下表的规定。各种地下管线之间最小垂直净距（m）。

管线名称	给水管	排水管	燃气管	电信电缆（直埋）	电信电缆（套管）	电力电缆（直埋）	电力电缆（管沟）
------	-----	-----	-----	----------	----------	----------	----------

给水管	0.15	—	—	—	—	—	—
排水管	0.4	0.15	—	—	—	—	—
燃气管	0.15	0.15	0.15	—	—	—	—
电信电缆（直埋）	0.5	0.5	0.5	0.25	0.25	—	—
电信电缆（套管）	0.15	0.15	0.15	0.25	0.25	—	—
电力电缆（直埋）	0.15	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
电力电缆（管沟）	0.15	0.5	0.15	0.5	0.5	0.5	0.5
沟渠（基础底）	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
涵洞（基础底）	0.15	0.15	0.15	0.2	0.25	0.5	0.5

（4）管线与建（构）筑物之间净距要求应考虑不影响建筑物安全和防止管线受腐蚀、沉陷、震动及重压。

各种管线与建筑物和构筑物之间的最小水平间距，应符合下表规定：

各种管线与建、构筑物之间的最小水平间距（m）

管线名称		建筑物基础	地上杆柱（中心）	铁路（中心）	道路侧石边缘
给水管		1.0	0.5	5.0	1.5
排水管		2.5	0.5	5.0	1.5
燃	低压	0.7	1.0	5.0	1.5
气	中压	2.0	1.0	5.0	1.5
管	高压	6.0	1.0	5.0	2.5
电力电缆（直埋）		0.5	0.6	3.0	1.5
电力电缆（管沟）		0.5	0.6	3.0	1.5
电信电缆（直埋）		1.0	0.5	2.0	1.5
电信电缆（套管）		1.5	0.5	2.0	1.5

注：①表中给水管与建筑物基础的水平间距 1.0 米适用于管径小于或等于 200mm，当管径大于 200mm 时应大于或等于 1.5 米。

（5）管线与绿化树种间最小水平净距要求地下管线不宜横穿公共绿地和庭院绿地，与绿化树种间的最小水平净距，宜符合下表中的规定。

管线与绿化树种间的最小水平净距（m）

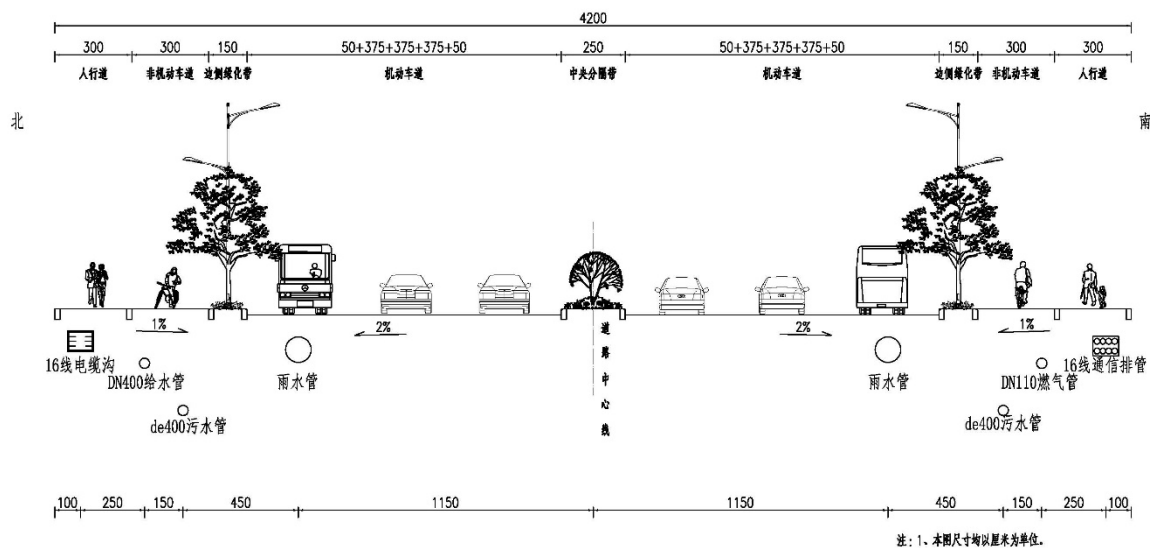
管线名称	最小水平净距	
	乔木（至中心）	灌木
给水管、闸井	1.5	1.5
污水管、雨水管、探井	1.5	1.5
燃气管（中压）、探井	0.75	0.75
电力电缆、电信电缆、电信管道	1.5	1.0
热力管	1.5	1.5
地上杆柱（中心）	1.5	1.5

消防栓	2.0	1.2
道路侧石边缘	0.5	0.5

5.7.5 管线综合设计

本工程各管线的敷设位置及水平、竖向距离均按《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）要求来进行敷设。

本工程道路管线设计：通信管、电缆沟、给水管、燃气管（仅预留位置）和照明管线布置在非机动车道及人行道下，雨水管布置在机动车道下。管线横断面布置详图见下图：



综合管线横断面图

5.8 交通工程设计

5.8.1 交通方案

畅通的交通环境是区域经济发展及城市形象的先行条件，交通工程设计既需要引导近期土地开发建设进程，又必须兼顾未来城市交通增长的需求。交通工程设计的总体思路是：运用人性化的渠化设计方法、完善的交通安全设施、先进的交叉口信号控制、科学的交通监控系统 and 智能诱导系统，使机动车、非机动车、行人交通和谐发展，构建安全、畅通、高效、生态、智能的绿色交通体系。

本次交通工程设计范围包括以下内容：

- （1）道路路面的交通标线设计；
- （2）道路交通标志设计；
- （3）交叉路口信号控制设计；
- （4）道路交通监控设计；

(5) 道路慢行系统无障碍设计。

5.8.2 采用的规范和标准

下列标准所包含的条文，在本设计使用时，所示版本均为有效版本。

- 1、《中华人民共和国道路交通安全法》；
- 2、《城市道路工程设计规范（2016 年版）》（CJJ 37-2012）；
- 3、《城市道路交通设施设计规范》（GB50688-2019）；
- 4、《道路交通标志和标线第 1 部分：总则》（GB5768.1-2009）；
- 5、《道路交通标志和标线第 2 部分：道路交通标志》（GB5768.2-2009）；
- 6、《道路交通标志和标线第 3 部分：道路交通标线》（GB5768.3-2022）；
- 7、《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB51038-2015）；
- 8、《道路交通信号灯设置与安装规范》（GB14886-2016）；
- 9、《道路交通反光膜》（GB/T18833-2012）；
- 10、《道路交通信号灯》（GB 14887-2011）；
- 11、《道路交通信号控制机》（GB25280-2016）；
- 12、以及其他有关的国家及地方强制性规程、标准。

5.8.3 交通工程设计原则

交通工程作为道路系统的一个组成部分，主要是通过各种交通设施的合理布设，为道路使用者提供良好服务和清晰的引导，提高道路的交通安全条件和运营效率。

(1) 严格按《道路交通标志和标线（GB5768-2009）》的规定设计。

(2) 结合路网功能和要求，在合适的位置设置车辆调头。

(3) 合理设置标志、标线、信号灯等各种交通设施分别对机动车系统、公交车系统、非机动车系统和行人系统进行引导，安全、快捷的满足各交通主体系统的通行要求。

(4) 本项目道路交通组织设计本着“以人为本”的原则，人车分离，机动车、非机动车及行人分别独立自成系统。

5.9.4 交通组织设计

根据道路条件、交通流量、施工作业效率、工期计划等对道路合理分段施工、交叉作业。施工时保证有足够的道路空间满足车流通行的需求，交通疏导需做以下工作：

- (1) 修建施工便道。
- (2) 设置道路施工维修作业区。
- (3) 在施工区内应设置施工标志、限速标志和可变标志板或线形诱导标志等。
- (4) 在上游过渡区起点至下游过渡区终点之间应放置施工隔离墩或栏杆。
- (5) 作业完毕，迅速清除道路上的障碍物，消除交通隐患。除道路沿线的交通疏导外，还需根据施工影响范围进行外围交通疏导，并做好宣传工作，尽量减少施工对现有交通的影响。

5.8.5 标志

一、标志的设置

本项目设置的标志有限速、禁停、减速让行等禁令标志，以及各平交口前设置的指路标志。其中，减速让行标志、人行横道指示标志采用单柱式标志结构型式；各平交口前指路标志采用 F 型单悬臂标志结构型式。各种标志按其功能分别设置于路侧人行道边缘，且不得侵入道路建筑界限范围。在设置标志板时，应与道路中心线垂直成一定的夹角，即指路标志和警告标志为 $0^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ；禁令标志和指示标志为 $0^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，以减少标志板面眩光对驾驶员视线的影响。标志基础采用明挖法施工，基底应先平整、夯实，控制好标高，基底应力不低于 100kpa。在浇筑基础混凝土时，应注意使定位法兰盘与基础对中，控制好预埋件的标高及水平。

二、标志版面设计

标志版面颜色以国标现行版为准，禁令标志采用白底红边红杆黑图案，警告标志采用黄底黑边黑色图案，指示、指路标志采用蓝底白色图案。本项目为城市主干路工程，设计速度为 60km/h，指路标志均采用中英文对照，中文字体字高可根据版面内容的不同，采用 35cm（版面文字过多时，可适当缩窄字体宽度），中英文文字大小比例为 2:1。

三、标志材料

标志面板反光材料单柱式标志采用 IV 类反光膜，悬臂式标志采用 IV 类反光膜，标志板面材料采用 3004 型铝合金板，板厚 3mm。

各类交通设施标志的杆件材料一般采用 Q235B 钢材制成，螺栓、螺母、垫圈均采用高强度部件。各类交通设施标志的杆件、螺栓、螺母均应进行热镀锌处理，除螺栓、螺母、垫圈等紧固件镀锌量不低于 350g/m² 外，其余杆件镀锌量不低于

600g/m²。立柱、杆件等的钻孔、冲孔和车间焊接，应在钢材进行表面防腐处理之前完成，热镀干燥后，杆件再喷涂银灰色的环氧富锌漆 3 度，为防盗需要螺栓安装完毕应点焊接。

四、标志施工质量要求

标志现场施工质量应达到《公路工程质量检验评定标准》（JTGF80/1-2017）的要求。基本要求如下：

- 1) 交通标志的制作应符合《道路交通标志和标线第 2 部分：道路交通标志》（GB5768.2-2009）和《道路交通标志板及支撑件》（GB/T23827-2009）的规定。
- 2) 交通标志在运输、安装过程中，不应损伤标志面及金属构件的镀层。
- 3) 标志的位置、数量及安装角度应符合设计要求。
- 4) 大型标志的地基承载力应符合设计要求。大型标志柱、梁的焊接部位应符合钢结构焊接规范的质量要求。
- 5) 标志面应平整完好，无起皱、开裂、缺损或凹凸变形。标志板面任一处面积为 50cm×50cm 的表面上，不得存在总面积大于 10mm² 或一个以上的气泡。
- 6) 反光膜应尽可能减少拼接，任何标志的字符、图案不允许拼接，当标志板的长度或宽度、圆形标志的直径小于反光膜产品的最大宽度时，底膜不应有拼接缝。当粘贴反光膜不可避免出现接缝时，应按反光膜产品的最大宽度进行拼装。
- 7) 标志柱、梁的金属构件镀层应均匀、颜色一致、不允许有流挂、滴瘤或交杂结块，镀件表面应无漏镀、缺铁等缺陷。

五、立柱和标志牌安装

标志基础经养护达到设计强度的 70% 后才允许进行标志立杆和标志牌安装。标志安装的要求如下：

- 1) 立柱竖直度误差为 $\pm 3\text{mm/m}$ ；
- 2) 悬臂水平横梁误差为 $\pm 5\text{mm/m}$ ；
- 3) 标志牌安装角度误差为 $\pm 3^\circ$ ；
- 4) 标志牌下缘至路面净空（净空）误差为 $\pm 50\text{mm}$ ；
- 5) 标志牌紧固螺栓安装螺母后要求有适当余量；
- 6) 标志牌要求外观整洁、无透光、起泡、划痕和损伤，安装前用湿布拭擦干净表面的灰尘；
- 7) 立柱要求外观整洁，镀锌量符合要求，锌层无脱落、污染和损坏。

5.8.6 标线

一、标线的设置

标线用于管制和引导交通，应具有鲜明的确认效果。标线设置在路面上应具有附着力强、经久耐磨、使用寿命长、耐候性好、抗污染、抗变色等性能。同时，标线还应具有施工时干燥迅速、施工方便、安全性能好等性能。在夜间，标线应具有良好反光效果，对行驶车辆的诱导有重要作用。

本项目道路标线设计按《道路交通标志和标线》（GB5768—2009）执行，均采用热熔反光标线涂料，标线涂料应满足《路面标线涂料》（JT/T280-2004）的要求。道路标线、导向箭头和路面标记的厚度为 1.8-2.0mm。敷设标线的路面表面应清洁干燥，在路面敷设标线时需要预涂底油。

全线设置的道路标线有：

1) 行车道边缘线：设在机动车上下行车道两侧路缘带的内侧，为宽 15cm 的白色实线。

2) 行车道分界线：设在行车道之间，为白色虚线，线宽 15cm，实线长 200cm，间隔为 400cm。

3) 停止线：设在人行道前 2—3m 处，为白色实线，线宽 30cm。

4) 人行横道线：设置于准许行人横穿车行道处，线宽 40cm，长 600cm，间距 60cm 的白色实线。

5) 停车让行线：设在人行道前 3m 处，为一条平行的白色实线，线宽 30cm。

6) 导向箭头：设置于平交口前后的主线和连接道路上，为白色路面标记，本工程道路采用 4.5m 导向箭头。

7) 停靠站标线：设在公交停靠站处，渐变段标线为白色虚线，线宽 45cm，虚实段均为 100cm；正常段标线为白色实线，线宽 45cm。

8) 导向车道线：设置于路口驶入段的车行道分界线，为白色实线，线宽 15cm，长 40m。

二、标线材料

本工程道路均采用热熔反光型标线，标线厚度为 1.8~2.0mm，标线涂料应符合《道路交通标志和标线第 3 部分：道路交通标线》（GB5768.3-2022）及《路面标线涂料》（JT/T280-2004）的有关规定。

三、标线施工质量要求

标线现场施工质量应符合《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1-2017)的要求。标线施工过程应注意控制涂料及玻璃珠的材料品质、控制路面干燥清洁、控制底漆均匀到位、控制水线线形顺直及位置正确、控制划线机行走线形顺直及位置正确。基本要求如下:

(1) 路面标线的颜色、形状和设置位置应符合《道路交通标志和标线第 3 部分: 道路交通标线》(GB5768.3-2022)的规范和设计要求。

(2) 路面标线喷涂前, 应仔细清洁路面, 保证表面干燥、无起灰现象。

(3) 标线施工污染路面应及时清理。

(4) 标线线形应流畅, 与道路线形相协调, 曲线圆滑, 不允许出现折线。

(5) 反光标线玻璃珠掺量应满足茂名市交通部门要求, 建议值为 20%, 并应撒布均匀, 附着牢固, 反光均匀。

(6) 标线表面不应出现网状裂缝, 起泡现象。

(7) 绿道标线施工要求:

1) 喷涂后的标线应平直, 在指定曲线处平顺, 所有标线的边缘应整齐, 标线界外任何标线材料应清除;

2) 路面宽度渐变段的标线要自然顺畅;

3) 施工中应注意导流线起终点位置;

4) 喷涂油漆时, 应清除道路表面的污物、松散物或其他杂质, 道路表面应干净和干燥。一般喷涂在白天进行, 天气潮湿, 灰尘过多, 风速过大或道路表面温度低于 15℃, 不易进行喷涂;

5) 施工中视具体情况经监理工程师同意可作适当调整;

6) 施工前施工单位应把标线涂料喷涂在一块洁净光滑的锡板上, 喷涂率为 8.2m²/L, 放置 30 分钟后与标准色比较。

5.8.7 交通信号灯

一、交通信号灯具要求

(一) 信号灯材料要求

1、外壳要防触电、防潮、防水、防尘、散热快;

2、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;

3、线路板采用阻燃线路板;

- 4、安装结构为钢材料，所有固定螺栓、螺钉为不锈钢材料；
- 5、外壳材料和防护等级符合《道路交通信号灯》（GB14887-2016）的要求；
- 6、安装设置信号灯符合《交通信号灯设置规范》（GB14886-2016）的要求。

（二）信号灯发光单元要求

- 1、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 1.5cd；绿色单只 LED 发光管大于 3cd；
 - 3、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 $505\pm 2\text{nm}$ ；

（三）信号灯产品其它技术要求见下表

LED 交通信号灯技术规格表

序号	技术规格
1	符合中华人民共和国（GB14887-2016）《道路交通信号灯标准》中 1 类 1 级 W 型宽角度光强分布标准
2	灯壳体及电子部分须为同一公司产品
3	采用发光二极管（LED）作为光源
4	外壳防护等级达到 IP53 以上
5	交通信号灯由多个单灯灯具拼装而成，组合需简便快捷
6	安装支架采用铝合金材料，表面耐厚塑粉处理
7	单灯组合所用全部标准件采用不锈钢材料
8	灯具采用多重密封设计，所有密封件采用硅橡胶材料，使其在长期的高温和低温环境下不至于出现硬化
9	双向开启的铰簧结构，便于信号灯的日常维护
10	LED 灯盘，结构严谨，外型美观。机动车信号灯盘规格为 $\Phi 300\text{MM}$ ，人行横道信号灯盘规格为 $\Phi 300\text{mm}$
11	抗风压：145km/h
12	抗震动要求符合 GB14887 要求
13	工作环境温度： $-10^{\circ}\text{C}\sim +50^{\circ}\text{C}$
14	气相对湿度不大于 95%，温度为 25°C
15	工作电压： $\text{AC}220\pm 15\text{V}$ ， $50\text{Hz}\pm 2\text{Hz}$
16	光强分布，符合 GB14887 要求

17	绝缘电阻大于 10MΩ
18	介电强度：1440V1min 无闪络击穿现象
19	燃点寿命：正常条件下使用可达 50000h
20	Φ300 三色机动车灯组根据需要可配置为：直箭、左箭、右箭及双色倒计时
21	Φ300 人行灯分别为红人、静态绿人及双色倒计时四种状态组成
22	所有信号灯具必须通过公安部的质量检测

二、交通信号灯具安装要求

1、杆表面热浸镀锌处理（含底座法兰盘），镀锌量不少于 600g/m²，底座法兰盘的厚度>15mm。

2、机动灯杆采用热镀锌无缝钢管，铜银灰色漆；行人灯杆采用 Φ89mm 热镀锌无缝钢管，铜银灰色漆，厚度 4mm。

3、机动灯与路面的净空根据安装形式必须满足相应规范要求，立柱杆体距地面约 350mm 处须有接线孔；尺寸为 100mm×150mm，边框高 5mm，要打磨光滑，加盖。

4、行人灯与人行道路的净空高度为 2m。

5、灯杆上端的出线孔位置要适当，使灯线不能暴露太多，且出线孔要有防水设计，所有拉线孔在热浸镀锌前完成，热浸镀锌后不能再切割焊接。

6、杆体设计要求美观大方；所有负载安装就位，杆体投入使用后，整体外形应与甲方提供图纸效果一致。

7、杆体可抗最大风速 40m/s，疲劳寿命大于 30 年。

8、所有焊接件均要求双面全满焊，务必焊牢并且要求打磨光滑。

9、地脚螺栓采用 45 号钢制作；连接螺栓、螺母、垫圈等采用高强度部件，并进行热浸镀锌防腐及螺纹进行离心处理，镀锌量不少于 350g/m²。

三、交通信号机

信号机要具备多时段、多相位、带标准的 RS-232 通讯接口及通讯软件的功能。输出大于或等于 48 路，每路输出电流大于或等于 5A，还须要防雷设计。信号机机箱必须安装在信号机生产厂家要求的信号机基础上，并保证接地电阻小于或等于 4 欧姆。

（一）基本要求

1）符合（GB25280-2010）《道路交通信号控制机》标准，并经公安部交通安

全产品监督检测中心检测合格，符合室外集中协调式道路交通信号控制机要求。

2) 分三级操作界面，高级操作人员通过手提电脑设置，一般操作人员及执勤交警通过中文液晶显示屏进行操作。双 RS-232 串行通信接口，使用计算机进行连机方案设置与调试。

3) 高清晰液晶中文显示与操作界面。适合一般的操作人员使用。可修改常用参数。

4) 通过串行通信接口可以带各种车辆检测器，如线圈车辆检测器、视频检测器、超声波检测等。

5) 可扩展为各种通信方式的交通信号控制系统终端信号机，如中央控制区域控制系统或主从式自协调控制系统。

6) 信号机采用智能分布控制系统构架，由智能灯控板组、接口板、电源信号板组成，每块板件均配置高性能的控制芯片，高速 CAN 系统总线通信连接，可智能适配设置，板件自动诊断、独立。

7) 20 相位、20 个工作表设置（每个工作表可分为 20 个时间段）、支持黄闪、定周期、多时段定时控制、特殊日控制、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。

8) 信号控制机二路电源引入，自动切换控制；设总开关、控制电源开关和信号灯电源开关；配置电源滤波器、避雷装置，优良的防雷保护、电磁兼容性保护，过载过压保护性能。1 个 CAN 通讯接口，2 个以太网（Ethernet）通讯接口，10 个 RS-232 串行通信接口及 5 个 RS485 通讯接口，支持远程通信、远程控制。

9) 信号机支持总线控制，即环形布线，当某一个方向线路压断后，整个路口仍可正常工作，不至于某方向信号灯熄灭。

10) 信号机内嵌多级硬件看门狗互锁电路，从硬件上保证系统不死机、出现故障不引起输出冲突。

11) 信号机内嵌专用车检信号处理模块，支持通过局域网、CAN 网络，冗余传送、处理车检信号；提供使用局域网、CAN 网络，传送信号机的红绿灯信号。

（二）技术要求

1) 电源输入：AC220 $\pm$ 20%、50 $\pm$ 2Hz 设总开关、控制电源开关和信号灯电源开关。

2) 输出：AC220V/5A，96 路（20 信号灯组）独立输出。

3) 检测输入: 24 路车辆检测器接口, 8 路行人按钮输入接口。输入隔离电压 2500V 以上。

4) 交通流量/行人按钮数据记录: 可循环记录一个星期以上, 以 5 分钟为单位的车流量/行人按钮数据。

5) 信号灯检测: 全部信号灯均可实现损坏检测, 并可监测绿灯点亮或红灯熄灭引起的绿冲突故障。

6) 能够自动记录故障类型(包括信号灯损坏与否, 检测器故障等等)及故障发生时间和故障消失时间, 并可在手提电脑上查询或清除。

7) 带全自动交流稳压器, 能有效保护本信号机及路口信号灯、倒计时器等交通信号设施不会因过压而损坏。

8) 时钟误差小于+5 秒/日, 信号显示时间与设定值相比误差小于 0.1 秒。

9) 环境防护等级 IP43, 机箱顶部设通气装置。

10) 绝缘电阻: 大于 $100\text{M}\Omega$ (常态)。

11) 大于 2MW (受潮热试验后)。

12) 抗电强度: AC1250V, 1 分钟无击穿飞弧, 工作正常。

13) 进口避雷器及电源滤波器, 可承受 40KA/25ns 雷击电流。

14) 具有独立的黄闪器, 在控制电源关断或控制出现严重故障时能够输出黄闪信号。

15) 工作环境温度: $-10^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ 。

16) 环境相对湿度: $\leq 96\%$ 。

(三) 保护功能

1) 每路输出通道快速熔断器, 即使外线路故障也能有效保护本机电路。

2) 绿冲突保护功能, 由于绿灯点亮或红灯熄灭引起绿冲突时自动进入黄闪控制。

3) 设置密码保护, 防止无关人员误操作。

4) 设有全面保护功能: 如避雷装置, 电磁兼容性保护, 过载过压保护。

(四) 机箱要求

特大机箱, 铝型材标准机架, 内设照明、电源插座, 方便安装操作维护。预留有用户设备摆放层, 可摆放其它用户设备。控制机箱体应当能够容纳以下设备部件:

- 1) 信号控制模块, 以及信号组驱动模块;
- 2) 与外部数据通讯线路相连接的数据传输设备;
- 3) 保险丝, 断路器等;
- 4) 供电装置;
- 5) 数据通讯用的端接装置, 包括灯组线缆, 控制机输入输出装置;
- 6) 所有数据通讯电路用的端接设备。控制机箱电压适用范围:

AC220V $\pm$ 10%、50Hz $\pm$ 1Hz。控制机箱体应当是金属结构, 至少为 2mm 厚钢板, 并且经过处理可以内外防止腐蚀。

控制机箱外层涂料应考虑选择与周边环境及景观相协调的颜色。控制机箱体设计和设备安装要做到便于维修服务, 无需拆卸设备。

控制机箱体应安装有恒温装置, 并装有维修灯, 以便方便维修人员操作。

控制机箱体的门要求安全保险可靠, 未经许可无法随便入内。门锁应当为全天候环境设计, 具有防破坏设计。要采用适当的办法解决全部线缆的固定问题, 并防止鼠类啃咬及小动物昆虫筑巢。

(五) 安装要求

- 1) 施工单位必须严格按照产品说明书的指引进行安装调试。

2) 信号机基础位置的选取应考虑在交叉口范围(人行横道线内)视野宽阔、不妨碍行人及车辆通行、能观察到交叉口的交通状况和交通信号灯的变化状况、交叉口范围内较宽的人行道上、并能容易地驳接电源的地点。不得将信号机基础安装在非机动车道、马路中间的隔离岛、花坛、高架桥下、机动车和非机动车隔离带或渠化岛上。

- 3) 机箱与基础之间的密封, 采用专用材料进行密封, 避免潮气进入机箱。

4) 安装完成后, 对信号机运行状况进行测试, 能分别运行黄闪、单点、无电缆、主控各种控制方式, 能按预置的程序运行。机内电路板及其他电器配件无松动或接触不良现象。

- 5) 重点检查线圈号对应的车道连接到检测器板是否准确。

6) 检查信号灯电缆与接线端子的接线接触是否良好、输出保险丝是否完好, 电缆接线与接线图是否一致, 保证每灯色输出正常。

- 7) 检查信号机的电源输入电压和地线阻抗是否在正常范围以内。

四、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，交通信号灯设施保护接地电阻应小于 4Ω ，施工工艺必须满足《防雷及接地安装施工工艺标准》（HFWX·QB/1-6-013-2004）。

5.9 照明工程

5.9.1 工程概况及设计范围

本项目位于高州市金山产业园区，呈东西走向，起点与金阳路相交，终点与金旭路相交，路线全长 1135m，按城市主干路设计，双向六车道，红线宽 42m，设计时速 60km/h，采用水泥混凝土路面，设计使用年限为 30 年。本项目设置照明及相关配电设计。

5.9.2 设计依据

- （1）《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）；
- （2）《道路照明用 LED 灯性能要求》（GB/T24907-2010）；
- （3）《城市道路照明工程施工及验收规程》（CJJ89-2012）；
- （4）《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）；
- （5）《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- （6）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- （7）《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- （8）《广东省推广采用 LED 照明产品实施方案》（粤府函〔2012〕113 号文件）；
- （9）《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）；
- （10）《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）。

5.9.3 设计标准

确定道路照明标准时，应充分考虑道路的使用性能、通行能力、通行速度，以及路面使用材料的反射特性等方面的因素。

本项目建设标准为城市主干路，道路表面的建筑材料初步确定采用水泥砼路面，确定道路照明的设计标准。

机动车交通道路照明标准值

级别	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	环境比 SR 最小值
		平均亮度 Lav (cd/m2)	总均匀度 Uo 最小值	纵向均匀度 UL 最小值	平均照度 Eav (lx) 维持值	均匀度 UE 最小值		
I	主干路	2.0	0.4	0.7	30	0.4	10	0.5
II	次干路	1.0	0.4	0.5	20	0.35	10	0.5
III	支路	0.75	0.4	—	10	0.3	15	—

路口交会区照明标准值

交会区类型	路面平均照度 Eav (lx)，维持值	照度均匀度 UE	眩光限制
主干路与主干路交会	50	0.4	在驾驶员观看灯具的方位角上，灯具在 80° 和 90° 高度角方向上的光强分别不得超过 30cd/1000lm 和 10cd/1000lm
主干路与次干路交会			
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		

机动车交通道路的照明功率密度值

道路级别	车道数（条）	照明功率密度值 (LPD) (W/m2)	对应的照度值 (lx)
主干路	<6	1.20	30
次干路	<4	0.85	20
支路	<2	0.6	10

灯具的配光类型、布置方式与灯具的安装高度、间距的关系

配光类型	截光型		半截光型		非截光型	
布置方式	安装高度 H (m)	间距 S (m)	安装高度 H (m)	间距 S (m)	安装高度 H (m)	间距 S (m)
单侧布置	$H \geq W_{eff}$	$S \leq 3H$	$H \geq 1.2W_{eff}$	$S \leq 3.5H$	$H \geq 1.4W_{eff}$	$S \leq 4H$
双侧交错布置	$H \geq 0.5W_{eff}$	$S \leq 3H$	$H \geq 0.8W_{eff}$	$S \leq 3.5H$	$H \geq 0.9W_{eff}$	$S \leq 4H$
双侧对称布置	$H \geq 0.5W_{eff}$	$S \leq 3H$	$H \geq 0.6W_{eff}$	$S \leq 3.5H$	$H \geq 0.7W_{eff}$	$S \leq 4H$

5.9.4 道路照明设计方案

1、灯具布置形式

本次设计考虑在两侧边绿化带上设置 12m 高低杆双臂路灯，路灯采用双侧对

称安装，安装间距约为 30 米。

2、交叉口及拓宽路段范围根据设计标准要求，交叉口置采用高杆灯光，根据交叉口面积大小设置灯距，采用 3X200W 的 LED 灯，安装高度为 13 米。机动车道路面平均照度为 20Lx，照明功率密度为 0.57W/M²。

3、供配电系统及照明控制方式

(1) 供配电系统

本工程用电负荷属于三级负荷，计算负荷为 1LK/95.15KW。路灯控制箱供电半径控制在 1000 米左右，道路照明电源取自现状市政公用配网系统。

(2) 低压配电系统采用带微处理器的智能控制单元，所有配电线路装设短路保护、过载保护和接地故障保护。

4、线路敷设

道路照明供电线路采用 YJV-4x16 导线采用 DN75PVC 管埋地敷设。过路改用 2 根 DN110PE 管，并在两端设置拉线手井。所有管线埋深 $H \geq 0.7m$ 。

5、配电系统采用 T-NS，PE 线与路灯基础钢筋重复接地，另外在配电管线下敷设一根 $\Phi 12$ 镀锌圆钢（埋深不小于 1 米），将所有灯基础钢筋连成一体，所有电器都应采用接地保护，总接地电阻要求不大于 4 欧。

6、节能措施

1) 正确计算负荷容量，合理设计供配电系统，实现供配电系统和用电设备的经济运行。

2) 按经济电流密度合理选择导线截面，减少线路损耗。

3) 选用绿色、环保且经国家认证的电器产品。

4) 采用高效节能 LED 灯具及高效的灯具附件。

5.10 绿化工程设计

5.10.1 设计依据

- (1) 《风景园林基本术语标准》（CJJ/T 91-2017）；
- (2) 《风景名胜区规划规范》（GB-50298-1999）；
- (3) 《风景园林图例图示标准》（CJJ 67-95）；
- (4) 《城市绿地分类标准》（CJJ/T 85-2002）；
- (5) 《城市绿化工程施工及验收规范》（CJJ/T 82-99）；
- (6) 《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ 75-97）；

(7) 《城市绿地设计规范(2016年版)》(GB50420-2007)；

(8) 现场踏勘及自行收集的该项目相关设计资料。

5.10.2 设计原则

(1) 体现道路整体风貌，展现区域环境条件的特征、特色，保持道路风格的整体性。

(2) 设计经济、生态、美观的道路景观，营造安全、舒适的公共环境。

(3) 适地适树的原则，选用适于本地生长的植物，营造适地适景的植物景观。

(4) 植物配置：以乔木为主，灌木为辅；充分发挥植物的功能和观赏特点，根据植物的生长特性合理配植。

整体设计定位：

本次设计采用“尊重规划，尊重现状，因地制宜，服务大众”的原则进行本工程的设计，打造一条便捷、高效、功能完善、景观秀美、车畅人乐的景观道路。考虑周边环境现状，利用道路绿化提升城市景观，营造绿色景观廊道。

植物规划：

道路植物规划遵从道路整体定位以及区域特点和现状，设计以常绿树种为骨干，支撑路网的绿化骨架，人行道搭配种植开花树种，以增加花色，结合地被配置层次丰富，色彩分明的道路绿化景观，采用规则式的设计手法营造整齐、大气的绿化空间。坚持以适地适树的原则选择植物品种对道路景观进行绿化设计。

5.10.3 设计理念

设计根据道路情况，将不同花期、不同特性的乔木合理分配，营造出整齐、统一，色彩丰富的路网景观，使整个片区达到“一路一树”的绿化效果。植物设计以规则式种植为主，对行道树采用列植的方式进行种植，下层配置常绿及开花地被植物，打造层次丰富的绿化景观。

5.10.4 设计说明

中央绿化带：灌木：造型红花继木、造型金钱榕、硬枝黄婵、巴西野牡丹；地被：彩霞变叶木、黄金叶、红车、龙船花。

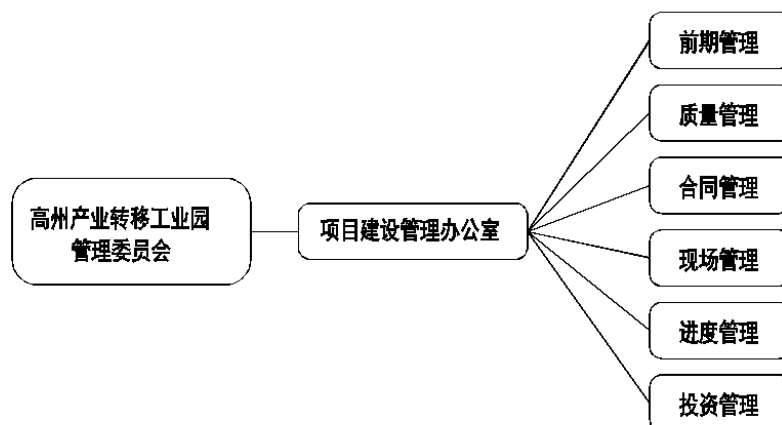
边侧绿化带：乔木：火焰木、蓝花楹；灌木：造型红花继木、造型金钱榕、硬枝黄婵、巴西野牡丹；地被：彩霞变叶木、黄金叶、红车、龙船花；。

人行道行道树：海南红豆（株距7米）。

5.11 项目建设管理方案

项目建设过程中，为确保工程有序顺利实施，建设方将成立专门的项目管理组织（简称“项目组”）。在项目组履行项目管理职责时，建议采用项目经理负责制，确立项目经理作为实施项目的全权负责人，明确其职责权利。

项目经理必须是具有丰富的建设管理经验的高级管理人员。项目经理的主要任务是：对建设方负责，全面领导项目的实施，包括组织项目部成员和利用外部人力资源进行《项目任务计划书》的编制、工程进度控制、预算控制、法律与行政障碍的排除等。项目部成员由项目经理聘任。拟组建的项目管理组织机构见下图所示。



5.12 项目建设管理

本项目的核心目标是由合同界定的质量目标、工期目标、投资目标，因此，项目管理的内容相应包括质量控制、进度控制、投资控制、合同管理及协调各方关系等。

5.12.1 施工招标投标制度

根据国家及省、市关于招标投标的有关规定，本项目将全部采用招标的招标投标组织形式。委托招标时，建设单位将委托相应资格的招标代理单位进行招标和有相应资格的单位编制标底。施工招标时，选择质量好、信誉高、价格合理、工期适当、施工方案可行的单位施工，并及时将中标通知书送至中标单位，签订施工合同。

5.12.2 工程建设监理制度

根据《中华人民共和国建筑法》，在本项目的建设过程中，实施建设监理制度，委托有相应资质的监理单位进行全过程监理，包括设计阶段、施工阶段、竣

工验收阶段的监理。审核总监理工程师编制的项目监理的指导性文件，专业监理工程师编制的可具体实施和操作的业务文件。

5.12.3 质量控制

首先，制定保证质量的各种措施，对承接项目任务的单位进行资质审核，对涉及质量的材料进行验收和控制，对设备进行预检控制，对有关方案进行审核。

其次，对工程质量进行控制，对工序交接、隐蔽工程检查、设计的变更审核、质量事故的处理、质量和技术鉴证等进行控制，对出现违反质量规定的事件、容易形成质量隐患的做法采取措施予以制止。

最后，建立实施质量日记、质量汇报会等制度以了解和掌握质量动态，及时处理质量问题。

5.12.4 进度控制

首先，编制或审核项目实施总进度计划，审核项目阶段性进度计划，制定或审核材料供应采购计划，寻求进度控制点，确定完成日期。

其次，建立反映工程进度情况的日记，进行工程进度检查对比，对有关进度及时计算并进行签证，召开现场进度协调会等。最后，当实施进度的计划发生差异时必须及时制定对策。制定保证不突破总工期的措施，包括组织措施、技术措施、经济措施等。制定总工期突破后的补救措施，然后调整其他计划，建立新的平衡。

5.12.5 投资控制

首先，进行风险预测，采取相应的防范措施。悉项目设计图纸与设计要求，分析项目价格构成因素，事前分析费用最容易突破的环节，从而明确投资控制的重点。

其次，定期检查和对照费用支付情况，对项目费用超支和节约情况做出分析。完善信息制度，掌握国家调价范围和幅度。

最后，审核信息制度，应在充分理解国家的有关调价范围和幅度的基础上，提出改进方案。

5.12.6 安全控制

根据《中华人民共和国建筑法》、《建筑安全生产监督管理规定》、《广东省城市建设管理暂行条例》等国家、省有关法规，在施工过程中，建筑工程安全生产管理必须坚持安全第一、预防为主的方针建立健全安全生产的责任制度和群

防群治制度。

5.12.7 项目监理

工程建议委托具备相应资质的工程施工监理单位进行监理。由监理单位依据建设工程设计要求，制定工程建设监理制度，委派具有相应工程监理资格的技术人员负责工程建设施工监督管理。工程监理工作完成后，应向工程办提交工程建设工作总结报告和档案资料。

5.12.8 合同管理

本项目合同主要包括勘察设计合同、施工合同以及建设工程相关的其他合同。合同管理由合同的主要条款、合同的订立和履行、合同的变更和解除、合同的违约责任等部分组成。按照本项目的规模和工期、项目的复杂程度、项目的单项工程的明确程度等，选择合同的具体类型、使用条款等。

5.12.9 协调

项目的建设过程需要加强与规划、土地、建设、交通、消防、环保、市政等有关部门的协调。严格遵守国家有关规章制度，积极主动地和各级职能部门配合，争取各单位的支持，以保证建设项目的顺利进行。

5.12.10 竣工验收

在接到施工单位的交工报告后，及时组织初验。项目建成后，由项目建设单位以及当地投资、规划、财政、建设以及环卫等其他部门的专业技术人员和专家组成的验收委员会验收项目，签发竣工验收报告。

5.13 项目实施进度计划及招投标

5.13.1 项目进度计划

项目总建设期为 21 个月，2025 年 2 月至 2026 年 10 月。实施进度安排如下：

- 1、2025 年 2 月～2025 年 3 月，完成可研编制、事前绩效评估、立项审批等立项相关工作；
- 2、2025 年 4 月～2025 年 5 月，完成初步设计、概算编制及审批工作；
- 3、2025 年 6 月～2025 年 7 月，完成施工图设计、预算编制及审核工作；
- 4、2025 年 8 月～2025 年 9 月，完成项目招标及公示工作；
- 5、2025 年 10 月～2026 年 8 月，完成项目施工工作；
- 6、2026 年 9 月～2026 年 10 月，完成绿化清洁、验收工作，投入使用。

时间	2025. 2 -2025. 3	2025. 4 -2025. 5	2025. 6 -2025. 7	2025. 8- 2025. 9	2025. 10 -2026. 8	2026. 9 -2026. 10
1. 项目前期准备工作						
1.1 可研编制、事前绩效评估、立项及审批						
1.2 初步设计和概算编制及审批						
1.3 施工图设计						
2. 项目建设阶段						
2.1 项目招标及公示						
3. 项目建设阶段						
3.1 完成建筑工程及安装等						
4. 工程完善及准备						
4.1 绿化清洁、验收						
4.2 投入使用						

5.13.2 项目招投标

根据《中华人民共和国招标投标法》（以下简称《招标投标法》）、《中华人民共和国政府采购法》（以下简称《政府采购法》）和《国务院办公厅印发国务院有关部门实施招标投标活动行政监督的职责分工意见的通知》（国办发〔2000〕34 号）的精神，省发改委负责指导和协调全省招标投标工作，省各有关行政主管部门具体负责对本行业领域的招投标的监督执法工作。本项目根据《中华人民共和国招标投标法》的有关规定，组织进行招标投标活动。

根据上述文件精神及《广东省建设工程招标投标管理条例》和《政府采购货物和服务招标投标管理办法》，本项目的招标范围为：勘察、设计、监理、设备以及重要材料的采购。

该项目的勘察、设计、建安工程、监理、主要设备及重要材料等实行公开招标。

招标组织形式拟采用委托招标方式，委托具有相应资质的中介机构代理招标。通过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监理公司、建设企业和设备、材料供应商，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。招标组织形式拟采用委托招标方式，委托具有相应资质的中介机构代理招标。按照《招标投标法》和《政府采购

法》，招标人和投标人均需遵循招标投标法律和法规的规定进行招标投标活动，招标程序分别为：申请招标、准备招标文件、发布招标公告、进行资格预审、确定投标人名单、发售招标文件、组织现场考察、召开标前会议发送会议记录、接受投标书、公开开标、审查标书、澄清问题、评标比较、评标报告、定标、发出中标通知书、商签合同、通知未中标人。

详见下表《项目招标基本情况表》：

项目名称	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	招标估算金额 (万元)	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	√			√	√			94.49	
设计	√			√	√			266.47	
建安工程	√			√	√			8590.42	
监理	√			√	√			192.85	
主要设备								/	
重要材料								/	
其他								4200.22	
合计								13344.45	
其他费用组成如下：									
1) 项目建设管理费 37.97 万元；项目前期工作咨询费 135.32 万元（其中：可研报告编制费 17.34 万元，评估可行性研究报告费用 6.3 万元，社会稳定风险分析报告编制费 40 万元，社会稳定风险评估报告编制费 16 万元，安全评价报告编制费 24 万元，地质灾害评估费 31.68 万元）；拆迁电力、电讯费用 50 万元；测绘费 200 万元；周边建（构）筑物安全鉴定费 15 万元；水土保持补偿费 5 万元；编制环境影响报告书（含大纲）7.17 万元；水土保持咨询费 102.12 万元（其中：水土保持方案编制费 36.64 万元，水土保持监测费 51.54 万元，水土保持技术评估报告编制费 12.60 万元，水土保持技术文件技术咨询服务费 1.36 万元）；场地准备及临时设施费 42.95 万元；工程保险费 25.77 万元；检验试验费 128.86 万元；全过程造价咨询费 75.32 万元；施工图审查费 23.46 万元；招标代理服务费 32.80 万元（其中：工程招标代理费 27.73 万元，设计招标代理费 2.83 万元，监理招标代理费 2.24 万元）；预备费 480.853 万元；土地相关费用 3246.49 万元（其中：征地拆迁费 1526.93 万元，用地报批费用 1269.56 万元，建构筑物征拆费用 450 万元）。									

第六章 项目运营方案

6.1 运营模式选择

本项目为茂名高州产业园区南区金瑞大道新建基础设施项目项目，项目定位为道路新建项目，建设单位为高州产业转移工业园管理委员会，本项目的运营模式为自主运营管理。

6.2 安全保障方案

6.2.1 采用的标准

- 1、《中华人民共和国安全生产法》（2014 年）；
- 2、《中华人民共和国消防法》（2008 年）；
- 3、《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
- 4、《工人安全卫生规程》；
- 5、《机械防护安全距离》（GB12265-90）；
- 6、《广东省生产性建设项目劳动保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用管理方法》。

6.2.2 劳动安全卫生管理原则

劳动安全及卫生必须贯彻“安全第一，预防为主”的方针，根据国家及地方相关劳动安全及卫生的规程、规范及标准，确定工程设计采用的劳动安全及卫生技术标准。

因地制宜，选择技术成熟、性能可靠、经济实用的劳动安全及卫生措施工艺。新建项目的劳动卫生防护措施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。工程项目及劳动场所的劳动安全卫生防护措施和有毒有害因素的浓度（强度），必须符合国家有关劳动安全卫生技术标准和相关的设计卫生标准。

建筑施工现场的运输道路、机械安装、供水、排水、供电系统等设施，必须符合安全和劳动卫生的要求，最大限度减少劳动安全事故隐患，确保工程施工期间安全、文明施工。

影响本项目建设的劳动安全因素主要有施工噪声、电器设备操作及其他管理过程中产生的影响劳动安全的因素等。

项目的危险因素主要体现在施工过程中，危险因素包括施工中的不安全因素。施工期间的安全防护特别重要，施工期间主要危险因素为安全措施不当以及

机械设备危险使用等现场安全隐患，危及施工人员及周边人群的安全。

6.2.3 防护和监控措施

（一）噪声消除噪声主要是施工过程产生的，特别是机械运转时产生的噪声。施工过程中可通过两个方面减少噪声对工作人员的影响，一是抑制声源，例如选用低运转速度机械设备，尽可能采取减震措施；二是做好隔音措施。

（二）电气设备操作施工过程中若涉及电气设备的使用，电气设备应按相关接地保护规程的要求执行。高压设备接地保护，接地电阻不大于 4 欧姆。

（三）管理措施施工企业必须对所有员工在生产过程中，按《中华人民共和国劳动法》进行法律保护。具体措施有：

（1）设置岗位责任制，操作人员上岗前必须进行岗位培训，持上岗证上岗是最基本的劳动保护；

（2）项目区内所有危险地段在醒目处设置警示牌；

（3）高于 1.2m 的平台应设置护栏和其他安全措施；

（4）对有可能积聚有毒、有害气体的地方，均设置通风设备；

（5）设置负责安全生产、劳动保护的机构，负责整个施工过程中的安全生产和劳动保护。

6.2.4 劳动卫生措施

1、劳动安全措施工程施工期间，应遵守城镇建设的规定，实施屏蔽封闭施工，以防非施工人员和车辆闯入，造成伤亡事故；施工人员应持证上岗，做到各负其责，各司其职，严禁无证上岗操作。

施工期间，各类机械作业均应按照有关规定、规程和标准采取安全防护措施，并加强机械设备维护和检修，杜绝设备因失检、失灵而带病运行；各类电器设备应有警示标志，以防设备过载或泄漏时因设备损坏、燃烧、漏电等产生人员伤亡事故。夏季施工作业应合理调整作息时间。从事高温工作的场所，应加强通风和防暑降温措施。对防护设备和用品加强日常维护，对职业危害防护管理工作进行检查，及时采取对策处理。同时积极推广运用先进的职业危害控制技术，采用职业安全健康管理体系等先进的管理方法，促进职业卫生状况的改善。加强从业人员的劳动保护，定期安排人员进行身体检查，有效防止职业危害。

2、卫生方面措施工程施工弃渣土应引起高度重视，要严格按照政府所颁布的各项管理条例实施预防，避免由于管理不严，造成水土流失和扬尘污染环境。施工期

间所产生的污水，应通过城镇管理部门指定的排放方式排向污水系统，排出前应作沉淀及分离处理。

施工期间所产生的废气，应控制在镇环保部门规定的排放标准，严禁超标排放造成污染。对产生的有害气体、粉尘、油烟及废热等场所，应根据有害物质的特点、性质、数量和危害程度，考虑采取有效的消烟除尘和通风措施，配置必要的除尘、净化或回收装置，以保证施工场所及其周围环境空气达到国家环保、劳动卫生及能源部门等有关法规、规定的标准。

对操作高噪声、振动设备的职工，应配备隔音耳塞并对设备采取加减振垫等，以保证职工身体健康。

施工人员生活饮用水水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749—2006）。教育施工人员增强个人卫生和防病治病的意识，并注重饮食卫生。发放工作服、口罩等劳动保护用品，操作施工机械器声大于 85dB（A）的施工人员还应发放耳塞，保护听力。

根据工作性质、作业条件，按国家有关规定给施工人员配备相应的个人防护用品。严格按照《中华人民共和国劳动法》的规范进行职业安全卫生工程设计，以防为主，从根本上保障工人的安全与健康。建立健全各项职业卫生安全生产管理规章制度，加强对疾病防治的管理，提高疾病防治水平，对本单位产生的疾病危害承担责任。建设项目的工作场所，应当符合国家职业卫生要求。施工人员应注重施工现场环境卫生、生活污水不得随意排放。并且对于产生废气、灰尘的地方，在设计中均应考虑通风除尘措施，以满足卫生要求。

施工现场临时建有公共厕所、垃圾处理等卫生设施外，还应设有专职的卫生监管队伍，强化对粉尘、毒物、放射性物质、腐蚀性物质等检测工作的监测，定期清扫，定期消毒，确保食品卫生及环境卫生。

6.2.5 消防措施

（一）消防系统按消防规范在道路边设置消火栓、消防水泵。在施工现场安放灭火器。电器、电线的布置与易燃、易爆物要有一段安全距离。施工现场的消防安全设计必须符合《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB50720-2011）的相关要求。

（二）消防教育要经常加强对员工的安全教育，增强自我保护意识，对消防设施的维护管理责任落实到人，确保消防设施系统的正常运行。要搞好消防安全

管理工作，消防安全培训是关键，对员工的消防培训应从以下三个方面进行。

1、组织全体人员，认真学习贯彻执行《中华人民共和国消防法》，进一步增强全员的消防安全法律意识和责任意识。

2、教育全体人员及时报警。火灾报警是一个很重要的环节，一旦发生火灾，若不及时报警，自己又无法处置，后果往往不可收拾，同时应教育施工人员报告火警是每个公民应有的权利和应尽的义务，以解决个别人员对报警的错误认识。

3、进一步强化应对火灾的能力。火灾多为突发性事故，火灾发生后容易造成人心理上的恐惧，或因处置不当，错过了扑救初起火灾的最佳时机，小火变成大火，小灾酿成大灾，因此在平时应加强住户的基本消防技能培训，使人们懂得“三懂三会”的消防基础知识。

（三）消防安全管理

1、易燃易爆物品的消防安全管理

（1）施工中用的易燃易爆物品和压缩气体瓶，应设专用的仓库分类隔离存放。库房之间和建筑物防火间距应按消防规范严格执行。库房内通风、降温设备和电源、防爆设备必须灵敏、可靠，电源开关要设在库房以外安全的地方。

（2）施工中所用的易燃用品存放要远离火源，并按照施工需要严格控制使用，专人负责调派，以降低施工现场的火灾载荷。

（3）施工现场、加工作业场所、材料堆置场所内刨花、木片、锯末等易燃物品及时清除，并且在此类场所严禁动用明火作业。

（4）可燃材料不准堆放在电闸箱、电焊机、变压器及电动工具周围，以减少发生火灾的可能。

2、施工现场的用火管理

（1）施工现场动用明火作业的应严格落实有关消防安全管理制度，由施工现场的消防主管人员根据施工现场情况和消防措施落实情况后方可动用明火。

（2）动用明火地点要有专人负责看管，确保用火部位的周围无易燃、可燃物品，同时用火部位要准备好消防器材，备足消防水源。

（3）使用焊接的施工作业中应用石棉被或不燃物品接住火花，防止引燃可燃物品。

（4）动用明火作业后，负责人应对用火地点加强检查，确认无死灰复燃可能后方可离开。

3、加强对消防器材与设备的管理

(1) 施工现场确定的专兼职消防人员应按照有关要求，对施工现场的各种消防器材定期进行检查和维修，保证其完整好用。

(2) 如果遇到冬季施工现场的消防水源要做好保温防冻工作，以使其在发生火灾时发挥其应有的作用。除上述应注意的内容外。施工中还应加强对电气设备，用电线路的消防安全管理，以保证其在安全的条件下使用。只要从以上几点加强管理，认真落实各项消防安全管理制度，火灾就会远离施工，保障施工的正常运行。

(四) 运营期消防措施采取有效消防安全措施，严格落实消防制度，保证项目完成后的正常运营。

(1) 总平面防火项目区内总体布局、道路应满足防火设计施工，道路应与城镇干路相连，消防车辆可以直接通达，满足总平面防火要求。

(2) 电气设备消防在电气线路与电灯等照明设备的设计、选型、施工安装以及各类电器设备使用中，严格按照相关技术规范，防止发热、短路等故障引起燃烧事故。

(3) 消防管理在设计和建设时要布置好消防设施，并在道路两侧做好消防宣传标语，警示车辆行驶应注意消防安全防范，贯彻“安全第一，防消结合”的方针。

除上述应注意的内容外，加强与市政消防部门的联系，及时取得上级主管部门的指导和帮助，认真落实各项消防安全管理制度，火灾就会远离施工，远离道路，保障道路车辆行驶的正常运行。

6.2.6 工程施工安全措施

(一) 进入施工现场，必须戴安全帽，禁止穿拖鞋。在没有防护设施的高空、悬崖和陡坡施工，必须系安全带。

(二) 上下交叉作业及危险的出入口要有防护棚或其他隔离设施。距地面 3m 以上作业要有防护栏杆、挡板或安全网。

(三) 施工现场的洞、坑、沟、升降口、漏斗等危险处，设置防护设施或明显标志，以防行人跌落。

(四) 施工现场要有交通指示标志，交通频繁的交叉路口应设指挥。

(五) 坑槽施工，要经常检查边壁土质稳固情况，发现裂缝、疏松或支撑移动，

随时采取加固措施。要根据土质、沟深、水位、机械设备重量等情况，确定堆放材料和机械设备距坑边距离。

（六）为了防止电器设备对人造成危害，施工中所有电器设备均应设置接地保护装置。机械和动力机的机座必须稳固，机械转动的危险部位要设安全防护网、罩。

（七）为了防止坠落事故的发生，地沟、水井设置盖板；有危险的吊装口、安装孔等处设安全围栏。排水管道预留并设盖板。

（八）减少自然灾害损失。暴风雨前后检查工地临时设施、脚手架、机电设备、临时线路，发现倾斜、变形、下沉、漏雨、漏电等现象，应及时修理加固，有严重危险时，应立即排除。机电设备，设临时避雷装置，机电设备的电气开关，设防雨、防潮设施。

6.2.7 预期效果及评价

设计遵照“安全第一，预防为主”，从“治本”的指导思想出发，对存在的不安全因素，采取了有效的防范措施。可以预见，本工程在建设期及运行期能按照劳动安全要求，保障劳动者在生产过程中的安全与健康。

6.3 绩效管理方案

6.3.1 绩效指标

本项目设置的绩效指标如下表所示：

绩效目标详下表：

项目支出绩效目标表								
项目名称		茂名高州产业园区南区金瑞大道新建基础设施项目						
主管部门					实施单位		高州产业转移工业园管理委员会	
项目属性		市政基础设施项目			项目实施周期		2025 年	2026 年
项目金额（万元）		项目资金总额	13344. 45		年度资金总额		8344. 45	5000
		其中：财政拨款	13344. 45		其中：财政拨款		8344. 45	5000
总目标					年度目标			
金瑞大道长 1135m，红线宽 42m。效益指标：按城市主干路设计，双向六车道，红线宽 42m，设计时速 60Km/h，道路服务水平达三级。					2025 年度目标：土地动迁、报批与供地地下管线工程。			2026 年度目标：道路工程施工、交通工程、排水工程、照明工程、通信工程、电力工程、给水工程施工。
绩效指标	一级指标	二级指标	三级指标	指标值	二级指标	三级指标	指标值	
	产出指标	数量指标	建成道路长度	1135 米	数量指标	建成道路长度	1135 米	
			建成道路宽度	42 米		建成道路宽度	42 米	
		质量指标	验收合格率	100%	质量指标	验收合格率	100%	
			设计质量	100%通过施工图审查		设计质量	100%通过施工图审查	
		时效指标	竣工	≤22 月	时效指标	竣工	≤22 月	
			按期开工率	100%		按期开工率	100%	
			工程延期率	≤15%		工程延期率	≤15%	
		成本指标	总投资	≤13344. 45 万元	成本指标	总投资	≤13344. 45 万元	
	经济指标	经济效益指标	完善茂名高州产业园基础设施	金瑞大道	经济效益指标	完善茂名高州产业园基础设施	金瑞大道	
	效益指标	社会效益指标	惠及群众	≧40 万人	社会效益指标	惠及群众	≧40 万人	
		生态效益指标	减少能耗、环境 污染	100%	生态效益指标	减少能耗 环境污染	100%	
		可持续影响指标	正常使用年限	金瑞大道： ≧30 年；	可持续影响指标	正常使用年限	金瑞大道： ≧30 年；	
	满意度指标	服务对象满意度	使用人员满意度	≧85%	服务对象满意度	使用人员满意度	≧85%	

6.3.2 投入合理性

本项目路线全长 1135m，双向六车道，红线宽 42m，设计时速 60Km/h。项目总投资 13344.45 万元，其中：建安工程费用 8590.42 万元；工程建设其他费用 1026.68 万元；工程预备费 480.85 万元，土地相关费用 3246.49 万元。

本项目经济技术指标为 11757.22 万元/km，扣除土地费用后经济技术指标为 8896.88 万元/km。项目投入较为合理。

6.3.3 施工准备

1、技术准备

(1) 熟悉与会审图纸：根据建设单位提供的图纸，组织有关人员熟识图纸，提出问题，并尽快进行图纸会审，做好会审记录。

(2) 编制施工组织设计：按设计要求，根据工程特点，结合现场环境及本单位情况，采用行之有效的施工方法，科学、合理地编制组织设计，做到质量优、工期短、无重大事故。

(3) 原始资料调查分析：通过对当地的气象，现场周围建筑情况、建材市场供应状况等各项调查，为总平面布置和施工组织设计提供依据。

(4) 编制施工图预算：根据施工图纸，计算工程量，列出各施工阶段主要工种、劳动力、主要材料的需用量表，为编制工程进度计划提供依据，再根据劳动定额编制施工预算，进行两算对比。

(5) 做好对进场施工人员的技术、安全交底和三级安全教育的准备工作。

(6) 做好各种材料试验的计划工作。

2、物资准备

杜绝由于物资供应不足而影响施工进度现象发生，以及物资供应过剩而造成资金积压；配足施工资源，主体施工时，模板数量一定配足，保证施工周转需要。

3、劳动力准备安排技术素质好、有工程施工经验的工人、管理人员投入施工，施工人员使用施工单位的基本力量，施工前按工程量情况做好各专业工种的劳动力需用计划，尽量满足现场施工需要。

4、施工机械准备做好工程需要的一切施工机械进场计划，力求提高施工机械化水平，减轻劳动强度，加速施工进度。

6.3.4 进度保障

为确保工程能够按进度进行，拟采取以下措施：

1、组织落实

为了保证本工程施工能按工期完成施工任务，成立“项目管理组”，按“项目法”组织施工，加强现场施工管理，现场指挥组定期召开现场生产碰头会，及时解决工序搭接和施工中存在的问题，合理安排工序搭接，确保工程质量和施工工期。

2、人员落实选用技术好、资历深的工人，配备素质好的管理人员和最有实力的领导班子。以施工单位的基本力量为主，统一调配，在专业工种和劳动力需要量等方面，满足现场施工需要。

3、物资落实开工前，组织专业人员编制各类物资半成品加工计划，专人负责落实采购工作，做到材料半成品质量符合设计要求，供应及时，杜绝由于物资供应而影响施工进度现象发生。

4、措施落实时间就是金钱，效率就是生命，要在工程上创高速度，在保证质量、安全的前提下，认真落实加快工程进度的具体措施，加强防雨、防风措施，坚持艰苦奋斗的精神。

6.3.5 质量保障

1、现场管理人员必须认真学习掌握国家现行规范、工艺标准以及图纸要求，树立质量第一，预防为主，一切用数据说话的思想。

2、做好三检制度，严把分项工序质量，互相督促，各工序的质量问题不能移交下道工序。

3、施工前工段长不仅要向施工班组作全面技术要求交底，还要求交底人和施工人员签字认可，在施工中认真检查执行情况。

4、各种材料均需具备符合验收规范与设计要求，保证文件齐全并做好现场材料抽样复验，随时接受建设单位、监理单位以及上级质检部门的检查。

5、各种主要材料进场必须符合施工规范及设计要求，具备产品出厂合格证，并认真做好现场材料抽样试验，杜绝将不合格材料用于工程上。

第七章 项目投融资与财务方案

7.1 投资估算

7.1.1 投资估算编制范围和组成

本项目位于高州市金山产业园区，呈东西走向，起点与金阳路相交，终点与金旭路相交，路线全长 1135m，按城市主干路设计，双向六车道，红线宽 42m，设计时速 60km/h，采用水泥混凝土路面，设计使用年限为 30 年。

本项目设计内容有：道路工程、交通工程、排水工程、照明工程、通信、电力、给水及绿化工程等。

7.1.2 投资估算编制依据

- 1、中华人民共和国建设部《市政工程投资估算指标》（2007）；
- 2、建设部《市政工程投资估算编制办法》（2007 年 164 号文件）；
- 3、《广东省市政工程概算定额》；
- 4、广东省建设工程设计概算编制规定；
- 5、有关工程造价文件；
- 6、类似工程造价指标；
- 7、规划设计及主要工程量。

7.1.3 估算说明

在工程费用估算编制过程中，结合目前的市场价格水平和施工技术，在按照指标使用的范围内对实物工程量进行了必要的调整：

- （1）道路工程采用单价指标进行估算编制；
- （2）其他工程参照类似工程的实际结算价或投资指标进行估算；

1、工程建设其他费用的估算

- （1）建设项目前期工作费按现行标准计取；
- （2）建设项目管理费按照有关规定进行估算。

2、预备费

预备费估算以第一、二部分费用之和的 5% 计算。

7.1.4 项目投资估算

序号	工程或费用名称	技术经济指标				备注
		合计（万元）	单位	数量	单价（元）	
一	工程费用	8590.42				
(一)	道路工程	5454.06				
1	土方工程	842.58				
1.1	挖方	559.79	m3	186595.00	30	
1.2	填方	282.80	m3	62844.00	45	
2	路基防护	122.16				
2.1	植草护坡	9.08	m2	3028.00	30	
2.2	三维网护坡	53.74	m2	11943.00	45	
2.3	浆砌片石护坡	58.59	m2	1302.00	450	
2.4	挖土方	0.43	m3	142.00	30	
2.5	填方	0.32	m3	70.00	45	
3	清表	130.66				
3.1	清表土	30.15	m3	10051.00	30	
3.2	填前压实	33.50	m2	33503.00	10	
3.3	填方	67.01	m3	13401.00	50	
4	低填浅挖	62.79				
4.1	挖基	13.60	m3	4534.00	30	
4.2	回填碎石	33.32	m3	1360.00	245	
4.3	填方	15.87	m3	3174.00	50	
5	特殊路基	1090.60				
5.1	回填土	66.71	m3	13342.00	50	
5.2	回填碎石	490.27	m3	20011.00	245	
5.3	回填片石	213.44	m3	13340.00	160	
5.4	挖淤泥	303.50	m3	46693.00	65	
5.5	抽排水	16.68	m3	16676.00	10	
6	路基排水	238.00	m	2380.00	1000	
7	路面	2854.14				
7.1	机动车道（28cm水泥路面，20cm碎石，20cm碎石，15cm级配碎石）	1903.34	m2	41377.00	460	
7.2	A型花岗岩侧石 100*50*15cm	69.37	m	2668.00	260	
7.3	B型花岗岩侧石 100*45*15cm	121.35	m	4854.00	250	
7.4	C型花岗岩侧石 100*30*15cm	55.20	m	2760.00	200	
7.5	中央绿化带排水	31.95	m	1065.00	300	
7.6	非机动车道（6cmAC-13C+18cmC20 砼+15cm级配碎石）	352.11	m2	8694.00	405	
7.7	人行道（6cm彩色透水砖+3cmM10水泥砂浆+15cmC20 砼+15cm级配碎石）	234.74	m2	7824.60	300	
7.8	安全岛	6.00	座	4.00	15000	
7.9	警示柱	2.76	根	92.00	300	
7.10	花岗岩障碍墩	3.53	根	84.00	420	
7.11	装配式双面彩钢夹芯板围挡	73.80	m	2952.00	250	
8	拆除工程	113.13				
8.1	拆除砖砌围墙	0.18	m	10.00	180	
8.2	拆除铁皮棚房	5.88	m2	235.00	250	
8.3	砍挖树木	107.07	株	3569.00	300	
(二)	绿化工程	244.55				
1.1	樟树（胸径 8-9cm，冠幅 2.2-2.5m，苗高 4.0-4.2m）	76.86	株	427	1800	

1.2	造型小叶榕（地径 10-12cm，冠幅 2.0-2.5m，苗高 2.5-2.8m）	10.68	株	214	500	
1.3	红继木球（冠幅 0.8m，苗高 0.8m）	4.27	株	214	200	
1.4	灰莉球（冠幅 0.8m，苗高 0.8m）	19.64	株	854	230	
1.5	黄金叶球（冠幅 0.8m，苗高 0.8m）	8.54	株	427	200	
1.6	红车（冠幅 1.0-1.2m，苗高 1.5-1.8m）	6.10	株	407	150	
1.7	黄金叶	14.36	m ²	1435.63	100	
1.8	彩霞变叶木	11.55	m ²	1154.74	100	
1.9	小叶栀子	14.36	m ²	1435.63	100	
1.10	引兰三号草	26.84	m ²	3355.00	80	
1.11	种植土	30.06	m ³	8588.80	35	
1.12	喷灌	21.30	m	1065.00	200	
(三)	给排水工程	1864.73				
1	雨水工程	1400.26				
1.1	DN600II 级钢筋混凝土管	14.28	米	238.00	600	
1.2	DN800II 级钢筋混凝土管	34.50	米	500.00	690	
1.3	DN1000II 级钢筋混凝土管	67.28	米	683.00	985	
1.4	DN1200II 级钢筋混凝土管	18.20	米	130.00	1400	
1.5	DN1600II 级钢筋混凝土管	224.40	米	680.00	3300	
1.6	DN2200II 级钢筋混凝土管	174.00	米	435.00	4000	
1.7	MPVC-U 合芯层结构壁缠绕管 塑料	15.62	米	434.00	360	
1.8	Φ1000 检查井 混凝土	14.40	座	18.00	8000	
1.9	Φ1200 检查井 混凝土	12.00	座	12.00	10000	
1.10	Φ1800 检查井 混凝土	27.60	座	12.00	23000	
1.11	2200×1200 检查井 混凝土	62.00	座	31.00	20000	
1.12	2400×2000 检查井 混凝土	33.60	座	12.00	28000	
1.13	2900×1100 检查井 混凝土	21.00	座	7.00	30000	
1.14	3700×3100 检查井 混凝土	4.50	座	1.00	45000	
1.15	A=2900 检查井 混凝土	3.80	座	1.00	38000	
1.16	D=2200 排出口	1.00	个	1.00	10000	
1.17	雨水口 混凝土	12.24	个	68.00	1800	
1.18	开挖土方	74.00	立方米	37000.00	20	
1.19	回填石屑	231.40	立方米	17800.00	130	
1.20	回填土方	23.21	立方米	9283.00	25	
1.21	管道包封 C20 混凝土	18.15	立方米	330.00	550	
1.22	混凝土基础 C20 混凝土	153.12	立方米	2784.00	550	
1.23	IV 型拉森钢板桩	159.96	吨	1333.00	1200	
2	污水工程	319.21				
2.1	MPVC-U 合芯层结构壁缠绕管 DN300	3.01	米	137.00	220	
2.2	MPVC-U 合芯层结构壁缠绕管 DN400	54.57	米	2021.00	270	
2.3	MPVC-U 合芯层结构壁缠绕管 DN500	12.54	米	380.00	330	
2.4	Φ1000 检查井 混凝土	76.95	座	81.00	9500	
2.5	开挖土方	55.17	立方米	17241.00	32	
2.6	回填石粉	63.57	立方米	4890.00	130	
2.7	回填土方	47.88	立方米	11970.00	40	
2.8	管道包封	1.76	立方米	44.00	400	
2.9	DN500 牵引管	3.76	米	80.00	470	
3	给水工程	145.26				
3.1	聚乙烯 PE100 管 DN400 塑料	51.60	米	645.00	800	

3.2	聚乙烯 PE100 管 DN300 塑料	31.36	米	448.00	700	
3.3	聚乙烯 PE100 管 DN200 塑料	5.40	米	90.00	600	
3.4	SS150/80-1.6 消火栓	10.40	个	8.00	13000	
3.5	1200×1200 排气井 钢筋混凝土	3.00	座	2.00	15000	
3.6	1400×1800 测流井 钢筋混凝土	6.00	座	2.00	30000	
3.7	1400×1800 阀门井 钢筋混凝土	6.00	座	2.00	30000	
3.8	1300×1300 阀门井 钢筋混凝土	4.60	座	2.00	23000	
3.9	Φ1000 排泥井 钢筋混凝土	1.70	座	1.00	17000	
3.10	DN200 闸阀	0.80	个	4.00	2000	
3.11	DN300 闸阀	0.25	个	1.00	2500	
3.12	DN400 闸阀	0.56	个	2.00	2800	
3.13	开挖土方	4.84	立方米	1209.00	40	
3.14	回填石粉	14.69	立方米	1130.00	130	
3.15	混凝土包封 C20 混凝土	1.19	立方米	21.60	550	
3.16	DN300 牵引管	2.88	米	80.00	360	
(四)	电力工程	236.90				
1.1	挖土方	7.80	立方米	1950.41	40	
1.2	10kV 电力排管 6xHDPEΦ160 δ=10mm 配管枕和接头	71.40	米	1190.00	600	
1.3	砼包封	31.19	立方米	479.88	650	
1.4	10kV 电力工作井 (钢筋混凝土)	73.50	个	21.00	35000	
1.5	10kV 电力中间头井 (钢筋混凝土)	5.60	个	2.00	28000	
1.6	10kV 电力四通井 (钢筋混凝土)	18.00	个	4.00	45000	
1.7	回填石屑	29.41	立方米	1470.53	200	
(五)	通信工程	156.35				
1.1	挖土方	5.91	立方米	1688.61	35	
1.2	通信排管 16xPVCΦ110 δ=4mm 配管枕 和接头	71.40	米	1190.00	600	
1.3	通信排管 8xPVCΦ110 δ=4mm 配管枕 和接头	0.00	米	0.00	350	
1.4	砼包封	30.49	立方米	469.10	650	
1.5	通信中号直通型人孔井 (砖砌)	15.00	个	20.00	7500	
1.6	通信中号四通型人孔井 (砖砌)	4.80	个	4.00	12000	
1.7	通信手孔井 90x120 (砖砌)	2.80	个	4.00	7000	
1.8	排水管 PVCΦ160 δ=10mm	1.56	米	240.00	65	
1.9	回填石屑	24.39	立方米	1219.51	200	
(六)	照明工程	198.48				
1.1	12 米高低臂灯 (240W/90W LED 灯)	128.80	支	92.00	14000	
1.2	12 米高三头灯 (3*240W LED 灯)	15.00	支	10.00	15000	
1.3	YJV-4*25 电缆	4.80	m	400.00	120	
1.4	YJV-4*16 电缆	19.04	m	2380.00	80	
1.5	VV-3X2.5 杆芯线长度	3.06	m	1530.00	20	
1.6	花坛Φ75 PVC 管	4.26	m	1065.00	40	
1.7	人行道Φ75 PVC 管 (含挖填方)	4.80	m	320.00	150	
1.8	2Φ110PE 横跨管 (含挖填方)	14.00	m	200.00	700	
1.9	智能路灯控制器	3.00	个	1.00	30000	
1.10	手井	1.32	个	22.00	600	
1.11	接地镀锌圆钢	0.40	m	400.00	10	
(七)	交通工程	435.34				

1.1	标线	11.86	m2	2155.92	55	
1.2	绿道标识, 文字标识	0.08	个	8.00	100	
1.3	Φ76*4.5*4300 立柱, 2*800mm 正方形标志牌	1.20	座	4.00	3000	
1.4	Φ76*4.5*4140 立柱, 2*900mm 三角形标志牌	1.20	座	4.00	3000	
1.5	Φ76*4.5*4300 立柱, 2*800mm 圆形标志牌	2.40	座	8.00	3000	
1.6	Φ76*4.5*3500 立柱, 800mm 圆形标志牌	3.36	座	12.00	2800	
1.7	1500*450mm 矩形板面	2.24	座	8.00	2800	
1.8	Φ351*14*8000 立柱, 5000*2400mm 矩形板面	20.00	座	4.00	50000	
1.9	2100*500mm 矩形板面	3.00	块	10.00	3000	
1.10	新建电子警察交叉口+信号灯交叉口	390.00	组	3.00	1300000	
二	工程建设其他费用	1026.68				
1	项目建设管理费	37.97	项			财建[2016]504号
2	项目前期工作咨询费	135.32	项			
2.1	项目建议书编制费	0.00	项			广东省物价局、广东省计划委员会转发国家发改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号文)
2.2	可研报告编制费	17.34	项			
2.3	评估项目建议书费用	0.00	项			
2.4	评估可行性研究报告费用	6.30	项			
2.5	社会稳定风险分析报告编制费	40.00	项			计价格[1999]1283号
2.6	社会稳定风险评估报告编制费	16.00	项			
2.7	安全评价报告编制费	24.00	项			
2.8	地质灾害评估费	31.68	项			《广东省地质灾害危险性评估收费指导价格》
3	拆迁电力、电讯费用	50	项			
4	测绘费	200.00	项			
5	周边建(构)筑物安全鉴定费	15.00	项			
6	水土保持补偿费	5.00	项			
7	勘察费	94.49	项			计价格【2002】10号文, 按工程费1.1%
8	设计费	266.47	项			计价格【2002】10号文
9	工程监理费	192.85	项			发改价格[2007]670号
10	编制环境影响报告书(含大纲)	7.17	项			发改价格2015[299]号
11	水土保持咨询费	102.14	项			
11.1	水土保持方案编制费	36.64	项			保监【2005】22号文
11.2	水土保持监测费	51.54	项			
11.3	水土保持技术评估报告编制费	12.60	项			
11.4	水土保持技术文件技术咨询服务费	1.36	项			

12	场地准备及临时设施费	42.95	项			按工程费用的 0.5%估算
13	工程保险费	25.77	项			按工程费用的 0.3%估算
14	检验试验费	128.86	项			按工程费用的 1.5%估算
15	全过程造价咨询费	75.32	项			粤价函 [2011]742 号
16	施工图审查费	23.46	项			按勘察、设计 费的 6.5%
17	招标代理服务费	32.80	项			
17.1	工程招标代理费	27.73	项			计价格 [2002]1980 号 发改价格 (2015) 299 号
17.2	设计招标代理费	2.83	项			
17.3	监理招标代理费	2.24	项			
三	预备费	480.85				(一+二) *5%
四	土地相关费用	3246.49				
(一)	征地拆迁费	1526.93				
1	征地费用	1125.23				
1.1	水田	210.50	亩	17.60	119600	
1.2	旱地	11.96	亩	1.00	119600	
1.3	园地	714.81	亩	79.60	89800	
1.4	林地	60.75	亩	13.50	45000	
1.5	坑塘水面	57.47	亩	6.40	89800	
1.6	草地	17.96	亩	2.00	89800	
1.7	交通用地	34.99	亩	8.20	42667	
1.8	村庄	6.90	亩	2.30	30000	
1.9	建制镇	9.90	亩	3.30	30000	
2	留用地	401.70	亩	133.90	30000	
(二)	用地报批费用	1269.56				
1	耕地占用税	0.00	公顷	0.00	400000	粤财农 [2008]129 号 粤财农 [2009]45 号
2	购买耕地占补平衡指标费	528.00				广东省自然 资源厅关于 水田指标管 理使
2.1	一般耕地	0.00	公顷	0.00	1800000	
2.2	水田指标	528.00	公顷	1.17	4500000	
3	征地拆迁工作经费	139.00				
4	新增建设用地的有偿使用费	374.72	公顷	7.81	480000	粤财农 [2006]526 号
5	测绘费	3.50	项	1.00	35000	
6	委托社会报批公司办理报批工作经费	18.20				
6.1	委托社会报批公司办理报批工作经费	8.00	项	1.00	80000	
6.2	耕作层剥离方案	5.90	项	1.00	59000	
6.3	编制社会稳定风险评估报告费用	4.30	项	1.00	43000	
7	项目征地社会保障费	206.14	公顷	7.81	1467000	
(三)	建构筑物征拆费用	450.00				
1	预估装修、道路及其他建构筑物费用	450.00	项	1.00	4500000	
五	总投资	13344.45				一+二+三+四

7.2 资金筹措

拟建道路工程项目总投资为 13344.45 万元，本项目建设资金通过财政专项债券解决。

7.3 盈利能力分析

本项目经济评价的方法与原则是按照国家计委和建设部颁布的《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》及其他有关文件规定进行的。

根据《评价方法》的规定，经济评价分为财务评价和国民经济评价。本项目系道路交通项目，属城市建设基础设施，它所产生的效益除一部分可以定量分析外，其他往往表现为许多难以用货币量化的社会效益。因本项目建成后不收取过路费用，根据本项目的特点，仅对本项目进行国民经济评价。

国民经济评价是在合理配置国家资源的前提下，从国家整体的角度分析计算项目对国民经济的净贡献，以考察项目的经济合理性。本项目属交通运输项目，采用“有无对比法”进行评价。“有项目”是指建设本项目后将要出现的交通运输情况，“无项目”是指不建设本项目将要出现的交通运输情况。

7.3.1 经济效益分析依据

- 1、《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- 2、建设部标准定额研究所编制的《建设项目经济评价案例》。

7.3.2 经济效益分析基础数据及参数选取

（一）项目规模、计算期

本项目路线全长 1135m，项目计算期为 16 年，其中建设期为 21 个月，运营期 15 年。

（二）社会折现率本项目社会折现率取 8%。

（三）项目总投资

项目总投资 13344.45 万元，其中：建安工程费用 8590.42 万元；工程建设其他费用 1026.68 万元；工程预备费 480.85 万元，土地相关费用 3246.49 万元。

（四）净残值率

净残值率取建设费用的 50%，在项目计算期末以负费用的形式回收。项目计算期：财务评价期按计算期 15 年。

（五）有关说明

(1) 本报告财务评价部分计价货币为人民币，计量单位除特别说明外均为万元。

(2) 在计算中，由于计算精度问题，某些合计项显示数值与单项显示数值累加之和轻微不一致，并非计算有误。

7.3.3 费用调整

(一) 工程费用的调整

1) 劳动力工资的调整

根据本项目使用劳动力的情况，结合茂名地区的劳动力结构、就业水平等因素，影子工资换算系数取 1。

2) 材料费用的调整针对本项目所消耗的主要材料，如水泥、钢材、沥青混凝土、木材用影子价格进行调整，其他材料不做调整。

3) 机械费用的调整机械费用仅对油料用影子价格进行调整。

4) 项目投入中属转移支付项目的剔除项目投入中规费和税金属转移支付项目，予以剔除。

(二) 土地相关费用的调整项目的实际征地费可以划分为三部分，分别按照不同的方法调整：

(1) 属于机会成本性质的费用，如土地补偿费、青苗补偿费等，按照机会成本计算方法调整计算；

(2) 属于新增资源消耗的费用，如拆迁费、剩余劳动力安置费、养老保险费等，按影子价格调整计算；

(3) 属于转移支付的，如粮食开发基金、耕地占用税等，应予以剔除。

(三) 工程建设其他费用和基本预备费的调整工程建设其他费用剔除属转移支付的费用，基本预备费根据工程费用和工程建设其他费用的变化进行调整。国民经济费用调整详见下表：

序号	项目名称	财务投资	经济投资	调整金额
一	工程建设费	8590.42	7904.37	-686.05
二	工程建设其他费用	1026.68	1026.68	0
三	基本预备费	480.85	480.85	0
四	土地相关费用	3246.49	3084.17	-162.32
五	总投资	13344.45	12496.07	-848.37

（四）日常维护费用和大修费用的计算项目计算期内日常维护费用按经济投资的 1%、每年递增 5% 计算。

7.3.4 效益计算

交通运输项目的国民经济效益有些可以定量，有些难以定量。针对本项目的特点，对以下几项经济效益进行定量计算：

1) 运输费用节约效益

$$B1 = (CzLz - CyLy) Qz$$

B1—运费节约效益，万元/年；

Cz—原相关线路的单位运输费用，元/吨公里（元/人公里）；

Lz—原相关线路的运输距离，公里；

Cy—有项目时的单位运输费用，元/吨公里（元/人公里）；

Ly—有项目时的运输距离，公里；

Qz—运输量，万吨/年（万人次/年）。

2) 旅客节约时间效益

$$B2 = 1/2bTzQzp$$

B2—旅客节约时间效益，万元/年；

b—旅客的单位时间价值（按人均国民收入计算），元/小时。项目计算期按每年 7% 的速度增长；

Tz—节约的时间，小时/人，为无项目时旅客在其他线路上的旅行时间减有项目时旅客在本线路上的旅行时间；

Qzp—客运量中的生产人员数，万人次/年。

3) 缩短货物在途时间的效益

$$B3 = PQTs \times i$$

B3—缩短货物在途时间的效益，万元/年；

P—货物的影子价格，取平均价格 6000 元/吨；

Q—货物运输量，万吨/年；

Ts—缩短的运输时间，小时；

i—社会折现率，取 8%。

4) 提高交通安全的效益

$$B4=Psh(Jw-Jy)M$$

B4—提高交通安全的效益，万元/年；

Psh—交通事故平均损失费，元/次，根据统计资料取 8000 元/次；

Jw、Jy—分别为无项目和有项目时的事故率，次/万车公里；

M—交通量（万车公里、万换算吨公里）。

5) 减少拥挤的效益

$$B5=(Cz-Czy)Lz(Qzn-Qz)$$

B5—减少拥挤的效益，万元/年；

Czy—有项目时原相关线路及设施的单位运输费用，元/吨公里；

Qzn—原有相关线路的正常运输量，万吨/年；

项目计算期内分年分项效益详见下列国民经济效益计算表。

国民经济效益计算表																		单位：万元
序号	项目	建设期	营运期															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	合计
1	效益流量		1146.60	1158.07	1169.65	1181.34	1193.16	1205.09	1217.14	1229.31	1241.60	1254.02	1266.56	1279.23	1292.02	1304.94	1317.99	18456.70
1.1	运输费用节约效益		234.88	237.23	239.60	241.99	244.41	246.86	249.33	251.82	254.34	256.88	259.45	262.05	264.67	267.31	269.99	3780.80
1.2	旅客节约时间效益		163.83	165.47	167.12	168.80	170.48	172.19	173.91	175.65	177.41	179.18	180.97	182.78	184.61	186.46	188.32	2637.18
1.3	缩短货物在途时间效益		215.28	217.43	219.61	221.80	224.02	226.26	228.52	230.81	233.12	235.45	237.80	240.18	242.58	245.01	247.46	3465.34
1.4	提高交通安全效益		202.36	204.38	206.42	208.49	210.57	212.68	214.80	216.95	219.12	221.31	223.53	225.76	228.02	230.30	232.60	3257.30
1.5	减少拥挤的效益		215.60	217.75	219.93	222.13	224.35	226.59	228.86	231.15	233.46	235.79	238.15	240.53	242.94	245.37	247.82	3470.41
1.6	其它		114.66	115.81	116.96	118.13	119.32	120.51	121.71	122.93	124.16	125.40	126.66	127.92	129.20	130.49	131.80	1845.67
2	费用流量	12496.07	84.32	88.53	92.96	97.61	102.49	107.61	112.99	118.64	124.58	130.81	137.35	144.21	151.42	158.99	-4048.97	6035.37
2.1	固定资产投资	12496.07															-4215.91	4215.91
2.2	流动资金																	0.00
2.3	日常维护费用		84.32	88.53	92.96	97.61	102.49	107.61	112.99	118.64	124.58	130.81	137.35	144.21	151.42	158.99	166.94	1819.47
3	净现金流量	-12496.07	1062.28	1069.53	1076.69	1083.73	1090.67	1097.47	1104.14	1110.67	1117.03	1123.21	1129.21	1135.01	1140.59	1145.94	5366.95	8464.05
4	累计净现金流量	-12496.07	-11326.79	-10257.26	-9180.57	-8096.84	-7006.17	-5908.7	-4804.56	-3693.89	-2576.86	-1453.65	-324.44	810.57	1951.16	3097.1	8464.05	
经济内部收益率 EIRR=10.25% 经济净现值 EBPV(8%)=1942.56																		

7.3.5 国民经济成本效益分析

根据以上调整和计算后的基础数据，编制国民经济效益费用流量表（详见上表），由国民经济效益费用流量表可以计算出以下指标：

（1）经济内部收益率（EIRR）=10.25%，大于社会折现率 8%。

（2）当社会折现率为 8%时，项目经济净现值（ENPV）为 1942.56 万元，大于零。

从上述二项经济指标来看，本项目国民经济盈利能力较强。

7.3.6 敏感性分析

由于本项目经济评价所采用的数据，大部分来自估算和预测，存在一定的不确定性。为了分析预测项目主要因素发生变化时对经济评价指标的影响，并确定其影响程度，需进行敏感性分析。

（1）敏感因素根据本项目的特点，考虑的主要敏感因素是建设投资、客运量和货运量。

（2）分析方法项目采用单因素的分析方法，分别考察以上因素提高 10%和降低 10%时对经济内部收益率和经济净现值的影响程度。

（3）分析结果。分析结果见敏感性分析表，分析过程详见附表。

客运量	10%	11.61%	2112.28
	-10%	11.21%	1558.80
货运量	10%	11.67%	2152.08
	-10%	11.15%	1519.00

敏感性变化量	变化幅度	经济内部收益率	经济净现值
基本方案		10.77%	1579.80
建设投资	+10%	8.94%	511.13
	-10%	12.95%	2663.98

（4）结论分析从敏感性分析表可以看出，各因素的变化都不同程度地影响到项目经济内部收益率和经济净现值，并且经济内部收益率跟客货运量成正比，而跟建设投资成反比，其中建设和投资和客运量的变化对经济指标的影响较大。

从分析结果还可以看出，就项目经济效益而言，在项目可行区域内，允许建设投资、客运量和货运量的变化幅度均超过 10%，故此项目抗风险能力较强。

7.3.7 国民经济评价结论

本项目经济评价经济内部收益率为 10.25%，大于社会折现率（8%）；社会折现率下经济净现值为 1942.56 万元，大于零，二项指标均满足要求。从敏感性分析结果可以得出本项目有较强的抗风险能力，故从国民经济评价角度来看，该项目是可行的。

7.4 融资方案

本项目总投资 13344.45 万元，所需建设资金通过财政专项债券解决。

7.5 财务可持续性分析

本项目是道路交通项目，属城市建设基础设施，它所产生的效益除一部分可以定量分析外，其他往往表现为许多难以用货币量化的社会效益，为市政配套基础设施项目，本项目建成后不收费、不产生收益，但运营、管养费用纳入政府财政公共开支。

国民经济评价分析结果表明：本项目经济评价经济内部收益率为 10.25%，大于社会折现率（8%）；社会折现率下经济净现值为 1942.56 万元，大于零，二项指标均满足要求。从敏感性分析结果可以得出本项目有较强的抗风险能力，故从国民经济评价角度来看，该项目是可行的。

因此，本项目的财务可持续性分析良好。

第八章 项目影响效果分析

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地结合和顺利地实现，所以项目建设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。

8.1 社会影响分析

1、道路建设对人们日常生活的影响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、是否具有适宜选择性、是否能够直达和减少中转、是否拥挤等等，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。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。本项目所在地现状沿线区域的基础设施发展相对落后，项目的建设，将极大地改善当地的交通出行环境。

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，来自车辆的环境噪声、废气污染，对沿线两侧的常住居民的卫生条件和健康状况造成一定的负面影响，乃至使他们的医疗费用增加。

3、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。

4、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。

5、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。

8.2 社会适应性分析

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。

8.3 社会风险分析及评价

8.3.1 社会稳定风险概述

1、社会稳定风险内涵

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。

2、项目实施引发的主要社会稳定风险内涵及其成因。项目实施主要有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土地，但不可避免占用了一定数量的耕地、民居等，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，并根据用地确定合理的道路横断面形式，以最大限度减少对农用地的占用和建筑物拆迁。

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，征地拆迁基本上由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，不同的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，农民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，被征地拆迁农民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他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) 补偿不公平等其他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。

8.3.2 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、遭遇的损失或不适应,这些异议、损失或不适应即为引起社会不稳定的风险。在识别了本项目可能面临的六大类社会稳定风险的基础上,对下述六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,并根据我方专家经验,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,并结合项目的具体情形,本项目可能会诱发的异议、损失或不适应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。

- (1) 本项目合法，合理，手续完备，程序完备；
- (2) 本项目的建设将有力促进茂名滨海新区规划建设发展目标的实现；
- (3) 对于优化区域交通，解决交通拥堵及交通安全等问题，加强区域内外部联系都具有重要的作用；
- (4) 本项目建设将有利于促进建设区域城市化以及交通发展，改善投资、居住环境，提升土地利用价值。

2、项目可能造成环境破坏的风险风险内容：项目需征用部分农地及鱼塘，把农田、鱼塘变成建设用地，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。施工过程中会产生大量粉尘，施工机械会有作业噪声，施工机械燃油或机油渗漏会引起油污染，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。大型挖掘机械及运土车辆对道路的损坏和环境卫生的破坏的现象将不同程度地存在。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。

风险评价：项目造成环境破坏的风险很小。

3、众抵制征地拆迁的风险风险内容：由于征地涉及群众的切身利益，加上群众对征地的政策缺乏理解，因此在征地问题上群众往往会与政府站在对立面，以各种形式抵制征地。征地项目中群众最敏感、最担忧的问题是失去赖以谋生和生活的土地。这些农用地在承包户的良好管理和经营之下，能获得较高的持续的效益。

本项目建设后将会对计划内征地的沿线居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：群众抵制征地的风险很小。

本项目的推荐方案已尽量做到绕避建筑物和村庄，但个别地方从社会效益和城市总体规划进行综合分析、协调，所以不可避免地要占用部分土地，拆除一部分电力和农田水利等设施。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，建设单位和地方政府严格按照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。同时征地可结合地区的开发进行。配合上述措施，项目征地对区域内的农民影响可以尽量降到最低。因此，群众抵制征地的风险也就相对较小。

4、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农业、水产业为主。由于本项目的建设将打破当地居民的生存现状，使得居民与外界与城市的联系更加密切，并在一定程度上受到外界的干扰，从而造成居民内心的不安与担忧。

风险评价：群众对生活环境变化的不适风险较小。

本项目征用部分农地，居民人均土地面积减少，居民需在变化的环境中转而寻求新的谋生机会。同时，本项目通车后带来的庞大交通流和人流也会打破村庄以往的宁静，让居民感到不适应。不过，这种不适应仅仅是短期的，随着项目周边的建设开发，村民的生活、就业、出行等条件将得到明显改善，并能长期从城市化进程中受益。

5、群众对生活保障担忧的风险风险内容：本项目主要占用部分农地及鱼塘，当地居民赖以生存的土地面积减少，在安置时又采用自建式安置方式，虽在短期内村民生活可以为继，但从长期来看土地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，兼顾被征地村民的利益，把村民的短期需要和长远利益结合起来综合考虑。为了弥补居民的失地损失，本项目将严格依照《中华人民共和国土地管理法》第四十七条、国土资源部《关于印发〈关于完善征地补偿安置制度的指导意见〉的通知》（国土资发〔2004〕238号）等有关规定拟定征地补偿方案，并组织召开听证会，确保补偿方案的合理性得到了群众认可。

6、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、被征地人群等。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。

项目所在地不同利益群体分析表

利益群体			对项目的兴趣	对项目的态度和要求	权力
直接利益群体	1. 被征地户		项目直接受影响者。项目建设将使他们土地减少，对工作和生活造成不利影响。如能得到较好的补偿，可改善生活和工作条件。	对项目表示理解。希望通过补偿使生活条件有所改善，希望项目建成后生活水平有所提高。	很小
	2. 留驻居民		项目的直接受益者。本项目建成通车后，土地和房屋将大幅度升值，增加谋生和就业机会，生活和工作条件会得到大幅度改	对项目建设表示极大支持。希望项目尽快建成。	很小
	3. 进驻居民及单位		项目的直接受益者。项目建成后提供完善的交通道路设施，减少交通堵塞，使道路通行能力显著提高，将大幅提升当地居民的工作、学习以及生活环境质量。	对项目建设表示极大支持。希望项目尽快建成，要求政府提供政策支持。	较小
间接利益群体	1. 政府	市政府	希望通过项目建设，改善城区交通状况，提高路网通行效率，引导城市空间及产业布局结构优化。	加快项目建设，要求项目如期完成，对项目有宏观管理的权力。	很大
		征拆单位	负责被征地户补偿的具体工作。希望通过项目建设，带动当地的经济发展及商业开发，增强竞争能力。	支持项目建设，配合补偿工作尽快完成。	较大
	2. 项目管理单位		在公司的领导下，负责项目建设的设计、筹划、协调、管理和组织实施。希望项目建设能够如期完成。	支持项目建设。代表政府部门与设计、监理、施工单位横向联系与协调，要求项目按计划建成。	较大

项目社会影响分析表

序号	社会因素	影响范围	影响程度	可能出现的后果	措施建议
1	居民收入	项目所在地各居民点、村庄	较大	施工期：增加就业机会，提高收入 运营期：刺激相关产业发展，与外界交流便捷而频繁，就业机会增加，居民收入增加	施工期：提高就业机会 运营期：增加与珠三角等经济中心地区的经济文化交流
2	居民生活水平与生活质量	项目所在地各居民点、村庄	较大	施工期：噪音、扬尘、水污染、植被破坏、出行受阻 运营期：出行方便，各种商业活动的开展带动生活水平和质量提高；汽车尾气、噪音影响居民日常生活	施工期：合理组织施工、恢复植被； 运营期：加强环境保护与监测
3	居民就业	项目所在地各居民点、村庄	较大	施工期和运营期：增加就业机会和人数，调整就业结构	施工期：增加就业机会； 运营期：为外出就业、学习提供便利的交通

4	不同利益群体	项目所在地各利益群体	较大	对施工期的征地拆迁补偿等问题产生分歧，产生矛盾	施工期：采取优惠政策、合理补偿、妥善安排
5	弱势群体	项目所在地妇女、儿童、老年人、残疾人	一般	促进沿线地区经济发展，有利于增加弱势群体的就业机会和社会福利	为弱势群体进行扶助并提供平等的就业机会
6	地区文化、教育、卫生	项目所在地	一般	施工期和运营期：促进地区文化交流，提升教育、卫生水平，由于对沿线地区产生废气、废物、噪音干扰，环境卫生条件受影响	施工期：合理安排施工时间；运营期：防噪设施
7	地区基础设施、社会服务容量和城市化进程	项目所在地基础设施、城镇	较大	促进地区相关基础设施建设，增大社会服务容量，加快沿线地区城市化进程	施工期：细致调查、具体协商、合理布线；运营期：促进沿线城镇化进程
8	少数民族风俗习惯和宗教	项目所在地少数民族	一般	加快少数民族之间的交流，减少差异，促进民族融合	促进地区之间的文化交流

8.4 环境评价法规及依据

8.4.1 评价法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修正版）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 修正版）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正版）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修正版）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年修正版）；
- (6) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（第四次修订 2012 年）；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 修正版）；
- (8) 其他相关法规。

8.4.2 评价标准

环境质量标准：

- (1) 《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准；
- (2) 《声环境质量标准》（GB3096—2008）；
- (3) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (4) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准；
- (5) 《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）。

污染物排放标准：

- (1) 《皂素工业水污染物排放标准》（GB20425-2006）；
- (2) 《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）；
- (3) 《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）；
- (4) 《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）二级标准；
- (5) 《摩托车和轻便摩托车排气污染物排放限值（双怠速法）》（GB14621-2011）；
- (6) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889—2008）。

8.5 项目区域环境现状

工程所在区域环境现状如下：

(1) 拟建项目沿线气候条件较好，处于南部沿海地带，土地以平原和台地为主。

(2) 环境空气质量现状。本项目所在地的环境空气功能区属二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。

(3) 地表水环境质量状况：场地内水体受周围生活污水有机污染，本项目建成后将有效削减这些天然水体的污染，改善河水环境质量，在施工过程和使用过程尽量避免污染周边水体。

(4) 声环境质量现状。本项目主体为新建工程，项目建设施工属《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。噪声本体值昼间和夜间均符合国家《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。噪声声级现状质量较好。

8.6 施工期环境影响分析

8.6.1 施工期间噪声污染影响

施工期机械产生的噪声可近似作为点声源处理，根据预测机械设备在施工场界周围 50m 范围内的噪声值超过《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 1-31dB(A)，夜间 1-43dB(A)。由此可见，项目施工时所产生的噪声对施工场周围 50m 范围内的敏感点将产生一定影响，特别是夜间施工时影响更严重。因此，在沿线声环境敏感点附近施工时，必须采取严格措施以减轻对其周围居民的影响。

8.6.2 施工期固废的影响

施工期固废主要有废石料、水泥边角废料和其他辅助性废料，全部用密封散体物料车运至周边固废中心指定的建筑垃圾处理点。由于道路的路面宽度限制，在施工垃圾堆放时可能会对周边景观产生一定的影响，要求建设施工部门在施工过程中开辟专门的固废堆放点，并及时、妥善地运至指定地点进行处理。

8.6.3 施工扬尘的影响

在道路施工过程和物料运输、装卸过程中产生一定的扬尘，对过往行人和车辆，以及周围建筑物产生一定的影响，施工单位必须设置隔离护栏，并在施工过程中及时洒水，减少施工扬尘的产量。

8.6.4 工地生活污水影响

本项目施工过程中有工人生活在工地，工地设厨房也设临时住宿，产生含油污水、临时住宿生活废水和施工路面保养污水、路面冲洗污水等其他污水，产生量较小，可使用流动卫生设备，以减少对周围水环境的影响。

8.6.5 燃油设备的废气影响

本项目施工期不设备用发电机组供电，施工用电全部采用市电供应，但运输和其他机械在施工现场附近排放一定量的废气，但废气总量相对较少，只要加强设备维护，不排放未完全燃烧的黑烟，对周围环境空气将不会有太大的影响。

8.6.6 其他影响

(1) 工程动土面积大、工期长、地表植被的破坏，使土地完全处于裸露状态，施工过程中，如遇降雨特别是暴雨，就会造成水土流失和环境的破坏。

(2) 由于施工物料，如沙、土、石、水泥、沥青等装运过程的洒落或堆放管理不严，在暴雨期间随雨水进入附近水环境，污染水体。

(3) 施工机械的漏油和某些故障造成施工机械排污、排油，对附近水体可能造成油污染。根据类比调查，此类油污染发生的概率较小。

8.7 运营期环境影响分析

8.7.1 水环境影响分析

本项目建成后不设专门的道路管理与养护机构，不设道路附属用水设施，主要水环境影响为路面径流污水对纳污水体的影响。本项目所产生的路面径流污水经城市雨水管网及河涌流入河涌。本项目建成后产生的道路地面径流污水比本项

目建设前增加很少，对周边自然水体产生的影响不大。

8.7.2 空气环境影响分析

随着我国对机动车辆上路尾气排放标准的进一步严格，本项目建成后其主要大气污染物排放不会对周围环境产生明显的影响。

8.7.3 噪音影响分析

本项目建成后，对周围的声环境质量未能有较大的改善，会与噪声背景值叠加后对周围的声环境产生较大影响。因此，需要对道路进行降噪设计与施工，路两边建筑物向道路一侧应采取相应的减、降噪措施，以减低机动车噪声对周围环境的影响。

8.8 水土保持评价

8.8.1 原则

根据国家关于水土保持的有关法规的要求，坚持“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的方针，坚持水土保持措施与主体工程建设“同时设计、同时施工、同时投产使用”的制度。

本工程属市政工程，全部位于城区，水土保持综合防治措施既要满足水土保持的要求，又要与城市绿化和景观美化相结合。

8.8.2 目标

在本工程水土流失防治责任范围内，对原有的水土流失进行防治，使之得到有效治理。

8.8.3 水土保持措施

1、临时设施场地对位于本工程管网工程施工场地，在其周边设置临时排水沟，完工后，及时回填，防止雨水冲刷。

2、排水管道施工时，要求施工单位在管沟开挖前，先将表土剥离堆在一侧，再开挖土方。管道铺设完毕后，先回填土方，最后摊铺表土，这样有利于临时占地区域后期的道路恢复。另外，为了减少污水管道施工区的水土流失，污水管道工程施工完一段，则进行一段的道路恢复，以最大限度地减少土方临时堆置时间，及时恢复城市复交通。

3、上述全部措施的费用，均计入工程的费用中，按茂名市的定额标准进行。

8.9 防洪评价

根据《广东省河道管理条例》第六条：任何单位和个人需要在河道、滩地、堤防或护堤地上作业，事前必须报经当地河道堤防主管部门同意，并服从指挥。在河道、滩地内开采砂石土料，应由当地河道堤防主管部门统一规划、管理，与河道整治相结合。根据管理条例第七条：凡在河道、滩地上修建工程设施的，不得影响河道行洪、排涝及上下游左右岸河道堤防安全，不得引起河势的不良变化，不得妨碍河道水文观测，不得危及水陆交通安全。

根据《高州市城市总体规划（2011—2035 年）》，本项目所在不涉及重要水域，不涉及生态保护区，不侵占河道，不在河道管理范围内。本项目为基础设施建设工程，符合有关规划，对河道行洪、对河势稳定、对堤防安全及岸坡稳定和其他水利工程、对水利工程运行管理和防汛抢险、对第三人合法水事权益均无直接影响。

8.10 地质灾害评价

为做好减灾防灾工作，实行“预防为主，避让与治理相结合”的方针，尽量减轻本项目建设所引发的地质灾害对工程本身、周围环境和人民生命财产安全的危害，减少不必要的损失，针对不同的灾种，结合经济技术的可行性和合理性，需采取相应的治理方法和防护措施。

8.10.1 地质灾害防治措施

根据本项目的地质环境条件、拟建工程的类型和特征等，预测拟建场地工程建设可能引发或遭受的地质灾害主要有基坑边坡崩塌/滑坡和地面沉降，建设单位需针对崩塌/滑坡、地面沉降等地质灾害配套相应的地质灾害防治工程，建设单位为地质灾害治理工程的实施责任主体，配套的治理工程要严格按照“三同时”要求实施，地质灾害治理工程的实施单位需具备与治理工程规模相适应的资质等级，建议在该项目工程完成后对场地潜在风险进行评估。

根据《地质灾害防治条例》（国务院令 394 号）第二十四条“对经过评估认为可能引发地质灾害或者可能遭受地质灾害危害的建设工程，应当配套建设地质灾害治理工程”。为防止地质灾害的发生，避免和减少地质灾害对工程和地质环境的破坏，确保工程在建设过程中顺利进行和建成后正常使用，施工过程中应对地质环境不良地段和潜在地质灾害隐患采取相应的防治措施。防治工作应当坚

持“以防为主、避让与治理”相结合和“全面规划、突出重点”的原则。防治措施应符合以下原则：①可行性；②合理性；③经济性。

针对评估区各类地质灾害体的危害性、危险性、稳定状态、规模大小及其对工程的危害程度，结合危险性分区及适宜性评估结果，按轻重缓急和先后顺序，采用重点防治和较重要防治。下面详细评述如下：

8.10.2 基坑边坡崩塌/滑坡的防治措施

- 1、应详细查明开挖范围内及邻近场地工程地质、地下水特征等；
- 2、对基坑进行专项设计，土方开挖应和护坡支撑施工密切配合，施工时应均衡开挖；
- 3、基坑开挖应尽量避免雨季进行，基坑周围不得堆放弃土，土方开挖完成后应立即对基坑进行封闭，防止水浸和暴露，并应及时进行地下结构施工；
- 4、开挖到基坑底后要及时进行垫层及底板的施工，防止水浸和暴露，缩短基坑的暴露时间，并应及时进行地下结构施工；
- 5、基坑开挖应根据设计要求进行监测，实施动态设计和信息化施工。基坑开挖时，宜对基坑内外土体的水平、竖向位移和周边建筑物、管线及道路的沉降进行观测；观测基坑开挖影响范围内的地下水位、孔隙水压力的变化，有无渗漏、冒水、管涌等现象及规范规定的其他监测项目。

8.10.3 地面沉降的防治措施

- 1、应根据地质环境条件及场地现状地面标高，合理规划场地竖向设计标高；
- 2、应详细查明场地内填土或软土的分布及其埋深、厚度等；
- 3、采用桩基础建筑，应根据建筑物荷载选用满足上部结构强度和变形要求的桩端持力层，并保证足够的嵌岩深度；
- 4、填土未经压实，重型设备进入场地施工场地应做好相应的防范和处理措施，防止地面出现下陷；
- 5、对填土地基，采用压密处理、碾压、夯实、加筋等措施增加填土承载力，局部软土分布地段可采取换填；
- 6、软土可采用堆载预压或真空预压处理，地块内道路或小型建（构）筑物可采用水泥搅拌桩处理；
- 7、地基处理后应按规范要求施工质量检测工作，检测手段建议选择钻

芯法和单桩复合地基载荷试验；

8、加强对地面沉降进行监测，应布置沉降观测孔进行地面变形观测。

8.11 碳达峰碳中和分析

本项目为非生产性、非经营性项目，项目建成后年综合耗能折合标准煤 6.13 吨，参照《省界热氧化碳排放达峰方案编制指南》，煤炭碳排放因子为 1.27 吨 CO₂/吨标准煤，本项目年碳排放量为 17.29 吨，对茂名碳达峰碳中和目标实现无影响极小。

第九章 项目风险管控方案

9.1 风险识别与评价

9.1.1 风险分析依据

根据发改投资〔2012〕2492号《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》及相关的法律法规、条例等文件，对本项目进行全面、认真的社会稳定风险分析。

9.1.2. 风险调查

1、风险调查的内容

（1）明确本项目是否在城市总体规划中，了解规划建设时间、标准；沿线的基本情况与本项目之间的关系；

（2）项目建设的合法性，手续完备与程序完备情况；

（3）拟建项目公众参与情况，包括履行规划公示、环境影响评价公众参与、专家咨询、信息公开等程序情况；

（4）拟建项目环境情况，包括周边自然环境现状和社会环境状况，拟建项目建设实施对当地经济社会发展的影响；

（5）周边敏感目标与历史矛盾、包括拟建项目所在地周边与项目有关联的敏感目标、历史矛盾和社会背景；

（6）利益相关者的意见和诉求，包括利益相关者的构成、特征、主要意见和诉求，特别关注弱势群体的意见和诉求；

（7）基层组织的态度，包括拟建项目所在地基层政府（区县/市、镇、乡）、相关基层组织、社会团体等的态度；

（8）媒体舆情导向、包括媒体对拟建项目建设实施的舆论导向及影响；特别关注网络媒体舆情的导向；

（9）同类项目风险情况，包括当地、国内同类项目曾经引发的社会稳定风险及其处置措施。

2、风险调查的范围根据项目的特点及项目所在地的实际情况，主要对项目所在地区

进行调查，调查主要针对项目涉及利益相关者切身利益、容易引发社会稳定风险因素，在项目沿线范围内进行。

3、风险调查的方式和方法风险的范围、种类和程度经常容易被主观放大或缩小，使项目的风险评估分析和处置发生错误，造成不必要的损失。根据项目的特点及项目所在地的实际情况，本次风险调查，首先是在项目所在地平面媒体和相关官方网站进行建设项目公示，然后进行实地勘察、走访，对利益相关者进行问卷调查并且在地方政府的组织下召开座谈会，充分收集了各方面意见和诉求。

9.2 风险防范措施分析

尽管本项目发生不利于社会稳定的风险程度低，但不意味着项目的实施和运营会一帆风顺，仍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，宣传本项目的实施将改善地区的基础设施条件，推动区域的开发建设，拉动地方经济发展，带动周边土地升值，提供新型就业机会等诸多能带来社会富强、长期社会福利改善、收入增加这些正面的影响。尽管短期内当地农民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，当地居民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、继续注重对农民切身利益的保护投资方应积极配合政府有关部门切实做好对居民切身利益的保护工作。

一是继续落实本项目工作方案的投资方责任；二是加强安全管理工作，不断完善需要配套的安全设施；三是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；四是严格执行征地补偿实施方案的工作内容，开展有关征地补偿标准落实发放工作；五是做好居民的社会保障工作，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。

5、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。

9.3 风险管控方案

市政工程是城市建设的重要组成部分，关系到城市的基础设施建设和城市生活环境的改善。在工程的建设过程中，难免会面临各种风险，包括自然灾害、工程质量、资金使用等方面的风险。因此，对工程风险的管控显得尤为重要。本方案将从风险识别、评估、规避与控制等方面展开阐述，力求为本工程风险管控提供可操作性的工作方案。

9.3.1 风险识别

1、自然灾害风险自然灾害是市政工程建设中的重要风险因素，包括地质灾害、气候灾害、水文灾害等。在市政工程建设前，应通过对工程所在地区的自然灾害情况进行调研，识别潜在的自然灾害风险，并针对性地制定相应的防灾措施。

2、工程质量风险工程建设中存在工程质量风险，主要包括材料质量、工艺技术和施工质量等方面。应加强对材料的质量控制，提高工艺技术水平，建立健全的施工质量管理机制，有效避免工程质量风险。

3、资金使用风险在工程建设过程中，资金使用是一个关键环节。应完善资金使用管理制度，严格控制工程预算，加强资金监管，避免资金使用过程中的风险。

4、环境保护风险工程建设可能会对周边环境造成一定的影响，包括土地、水体和大气等方面，应加强环境影响评价，在工程设计和施工中充分考虑环境保护的要求，最大限度地降低对环境的影响。

5、政策法规风险工程建设受政策法规的影响较大，而相关政策法规又时常变动。应及时了解和熟悉相关政策法规，建立政策法规监管机制，遵循政策法规要求，降低政策法规风险。

6、其他风险工程建设中还存在其他风险，如劳动用工风险、社会影响风险等、应针对地识别各类其他风险，并加以规避与控制。

9.3.2 风险评估

在对工程风险进行识别后，需要对各项风险进行评估，确定其发生的可能性和影响程度，以便进行针对性的规避和控制。

1、风险评估方法在工程建设中，可采用定性和定量相结合的方法对风险进行评估。对于一些可能发生的风险事件，可以通过定性的方式进行评估，确定其可能性和影响程度；而对于一些较为明确的风险，可采用定量的方法进行分析评估。

2、风险评估工具在工程建设中，风险评估可采用较为成熟的风险评估工具，如风险矩阵、风险图、故障树分析等，以全面评估工程风险确定其影响程度和发生可能性。

3、风险评估结果风险评估的结果将为工程风险管控提供重要依据，为针对性地规避和控制风险提供科学的决策支持。

9.3.3 风险规避与控制

1、风险规避在工程建设中，应充分采取各种措施规避不同类型的风险，对于自然灾害风险，应采取相应的防灾措施，如加固工程结构、选择合适的建设地

点等；对于工程质量风险，可加强质量管理，完善监督机制，提高施工技术水平等；对于资金使用风险，应建立健全资金监管制度，加强预算管理，控制成本开支等。

2、风险控制在工程建设中，应通过加强管理控制和技术措施控制各项风险。对于环境保护风险，可通过强化水土保护和生态恢复等措施加以控制；对于政策风险，应及时了解和熟悉相关政策法规，遵循政策法规要求，降低政策法规风险等。

3、风险应对当工程建设中出现意外风险事件时，应及时启动应急预案，采取有效措施应对，尽力减轻风险带来的损失。

9.3.4 工程风险管理机制

工程风险管理机制是保障市政工程建设高质量、高效率、安全可靠运行的重要保障，建设风险管理机制，可以强化工程风险管理的工作效能，加强工程风险管理工作的协调性，提高工程风险管理工作的整体水平。

1、领导责任建立工程风险管理领导小组，明确各成员单位在工程风险管理工作中的职责任务和分工，确保工程风险管理工作责任的履行。

2、专业技术支持建立工程风险管理专家库，及时提供工程风险管理工作所需的技术支持，保障工程风险管理工作的专业性和科学性。

3、综合协调机制建立市政丁程风险管理工作协调小组，加强工程风险管理工作的组织协调和信息共享，促进各方面资源有效整合。

4、绩效评估机制建立工程风险管理工作绩效评估机制，科学定量地对工程风险管理工作进行评估监督，促进工程风险管理工作的规范与高效。

5、结语工程风险管理工作是为了保障工程建设过程中的安全和高效进行，是工程建设的重要保障和支撑。在新时代，工程风险管理工作应抓住工程建设中存在的各类风险问题，加强科学评估，有效规避与控制风险，建立和健全工程风险管理机制，提高工程风险管理工作的整体水平和工作效能，为城市建设和人民生活提供坚实保障。

9.4 风险应急预案

随着项目的推进，可能会出现新的社会稳定风险因素，在项目规划实施期间需对社会稳定风险全程跟踪，及时发现新的社会稳定风险隐患，调整完善相应的

防范、化解措施和应急预案，如防台风应急预案、紧急疏散应急预案、突发事件应急预案等，更好维护社会的稳定和谐发展。

9.5 评价结论

本项目为新建道路工程，项目的建设有利于优化区域交通，解决交通拥堵及交通安全等问题，提高当地居民生活水平和生活质量，促进当地居民的就业，增加居民收入；有利于完善城市基础设施配套，提升城市形象及综合竞争实力，促进经济与环境的和谐。项目负面影响很小，有很好的社会与经济效益。

9.6 施工期间环境保护措施

9.6.1 施工期的生态保护措施

(1) 雨季施工措施施工单位应按设施要求随时跟建设单位联系，及时掌握天气状况，事先了解降雨时间和特点，以便在雨季前将填铺的松土压实，并做好防护措施。优先安排路段石方工程，填挖工程量小且运距短的土方工程。地面开挖后尽可能减少地面坡度，除去易于侵蚀的土垄背。此外雨季施工要做好场地的排水工作，保护排水沟畅通。

(2) 坡面工程措施在进行土方工程的同时，应尽量争取同步进行路面的排水工程，预防雨季路面形成的径流直接冲刷坡面而造成水土流失。

(3) 施工期间严禁随废弃物落入水体中，减少对河道的堵塞和对水域的污染，加强对水资源的保护。

(4) 尽可能保护施工场地植被要严格保护施工现场内外的生态环境。在清除植被过程中，不准超范围越界砍伐。在施工过程，若遇生长情况良好的乔木，若阻碍施工作业，则应尽量将其移植，不得随意砍伐。

9.6.2 施工期的水环境保护措施

(1) 施工人员驻地应设在城镇中，所产生的生活污水与当地居民的生活污水一同处理、排放。

(2) 对机械和车辆冲洗废水，可在施工场地设临时蒸发池（可就近利用废弃的沟、坑），等施工结束覆土掩埋。

(3) 施工中的废油及其他固体废物不得随意倾倒或排入水体，也不得堆放在水体旁，应及时清运至当地允许放置的地点。施工物料堆场应远离地表水体，并设置在径流不易冲刷处，粉状物料堆场应配有草包篷布等遮盖物并在周围挖设

明沟防止径流冲刷。

(4) 加强对施工机械的管理。防止机械跑、冒、滴、漏，防止施工船只油料倾倒水体中引起水污染。

9.6.3 施工期的环境空气保护措施

(1) 粉煤炭、石灰等散状物料运输和临时存放，应采取防风遮挡措施，减少起尘量。

(2) 施工单位对环境敏感点路段内的施工道路或临时道路应经常进行洒水处理，以减轻扬尘污染。

(3) 工程开挖土方应集中堆放，以缩小粉尘影响范围，及时回填，减少粉尘影响时间。加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土，建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

(5) 运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒装备，装载不宜过满，保证运输过程中散落；并规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在繁华区、交通集中区和居民住宅等敏感区行驶。运输车辆加蓬盖，且出装、卸场地前将先冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面。

(6) 施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

(7) 水泥和沥青混凝土运输应采用密封罐车。

9.6.4 施工期的噪声防治措施

(1) 加强施工管理，合理安排施工作业时间，严格遵照地方环境噪声管理条例的有关规定，避免夜间进行高噪声施工作业，以减少受影响人口。

(2) 施工机械应尽可能放置于对周围居民影响最小的地点，尽可能采用低噪声的施工机械，如用液压工具代替气压工具，用低噪声的钻孔灌注桩代替冲击式或振动式打桩，等等。对固定的高噪声设备进行噪声屏蔽处理。

(3) 道路施工期的噪声主要来自施工机械和运输车辆。强烈的噪声长期作用于人体，会诱发多种疾病并引起噪声性耳聋。噪声性耳聋除与噪声级的强度有关外，还与接触噪声的时间有关。为保护施工人员的健康，依据《工业企业噪声卫生标准》，承包商要合理安排工作人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，或穿插安排高噪声和低噪声的工作。同时，要注意保养机器和正确操作，尽量使筑路机械的噪声维持在最低声级水平。对距辐射高强噪声

源较近的施工人员，除采取戴保护耳塞或头盔等劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

（4）由于人体对噪声比较敏感，为保证施工现场居民的夜间休息，故对距居民区 150m 以内的施工现场，噪声大的施工机具在夜间（22：00—6：00）停止施工。必须连续施工作业的工点，应视具体情况采取利用移动式或临时声屏障等防噪措施。同时在施工便道 50m 内有成片的居民时，夜间应禁止在该便道上运输建筑材料。

（5）筑路机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点。据调查，施工现场噪声有时超出 4 类噪声标准，一般可采取施工方法变动措施加以缓解。如噪声源强大的作业可放在昼间（06：00—22：00）或对各种施工机械操作时间做适当调整。施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等作为施工活动的声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。同时要求业主在施工现场标明投诉电话，业主在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。昼间施工时对受噪声影响较大的敏感点可设置移动声屏障等环保措施。

9.7 营运期间环境保护措施

9.7.1 营运期的生态保护措施

（1）加强拟建工程征地范围内可绿化的地段的绿化工作。中央分隔带、路堤边坡、排水沟边等应进行统一的绿化工程设计；中央隔离带优先选用紧密型绿篱绿化，道路两侧应营造多层次结构的绿化林带，使之形成立体屏障，加强对汽车尾气、降尘及噪声的吸附、净化作用。绿化应优先选择对汽车尾气 NO_x 和噪声有一定的吸附、净化作用的植物种。推荐的植物种有杉木、樟树、银杏、白榆、刺槐、木槿、紫薇、臭椿、朴树、石榴、夹竹桃等木本植物，以及美人蕉、马蹄金草、马尼拉草等草本植物。

（2）及时恢复被破坏的植被和生态环境，尽快实施道路两侧绿化带建设。

9.7.2 营运期的水环境保护措施

运行期在路面上所形成的面源污染对河水污染不大，只有运输危险物品的车发生事故才会产生明显的水污染。

为避免危险品在运输过程中有特殊性泄漏，运输部门应切实落实国家《危险

《化学品安全管理条例》，进行许可证管理，公安局颁发准运证。当事故发生时，应由环保局、公安局及运输部门联合派人处理。

(1) 运输许可证危险品运输相关条例规定运输危险品需得到运输部门的批准并获得道路运输的许可证；运输车辆状态良好，配有灭火设备及危险品标志；三轮机动车、非机动车及摩托车不得用于危险品运输。

(2) 危险品准运证运输爆炸或化学危险品，承运人须从公安部门取得爆炸品准运证或化学危险品准运证。

(3) 事故应急措施国家环境保护法规定，事故发生时，负责机构或可能负责的机构应立即采取措施，通知受影响或可能受影响的组织及居民，向当地环保部门及其他有关部门报告，接受调查。按照国家水及大气污染防治法以及地方的污染防治规定，将来建成后，发生该路段的危险品泄漏事故将由市环保局、公安局及交通管理部门处理。

9.7.3 营运期间的噪声环境保护措施

本项目是道路建设项目，是改善区域交通条件、促进产业园区建设、提高城市品位、促进地方经济繁荣的重要举措，但它同时也形成新的噪声污染源，对沿线环境敏感点产生一定程度的交通噪声污染。为使拟建工程沿线两侧敏感带有一个安静的工作、学习和生活环境，应根据预测超标路段的不同情况采取相应的噪声防治措施。

一般防治交通噪声可以从以下几个方面着手：第一，做好规划设计工作，这包括做好线路的规划设计，尽可能将线路远离噪声敏感点，这在道路设计过程中已做了较多的考虑；今后要做好居民住宅区、学校、医院等噪声敏感目标的规划设计，使这些敏感目标远离交通干道；第二，采取工程措施，控制和降低交通噪声的危害，例如：种植绿化林带降噪、对建筑物做隔声处理，以保护室内人员等等。

9.8 结论

通过对建设项目周围地区进行了环境质量现状评价，对项目建设后的排污负荷进行了统计估算，并对项目施工期及营运期可能产生的环境影响进行了评价，评价结果表明，目前建设项目所在地的环境质量总体情况基本良好，为了有效保护建设项目所在地的环境质量，建设单位应有针对性地采取相关的环境污染防治

措施及对策。

综上所述，建设单位必须严格遵守各项环境保护管理规定，本着以人为本的宗旨，加强环境管理，切实保证各项环保措施和对策的落实，建设中需加强本项目沿线的绿化工作，减少生态景观的损失，在总结已有的环境保护方面的经验基础上，尽一切可能确保本项目所在区域的环境质量不因本项目的建设而受到不良影响。从环境影响角度来看，建设本项目是可行的。

第十章 结论与建议

10.1 结论

1、本项目的建设将有力促进高州市规划建设发展目标的实现；对于优化区域交通，解决交通便捷通达等问题，加强区域内外部联系都具有重要的作用；本项目的建设将有利于促进建设产业园区交通发展，改善投资、居住环境，提升土地利用价值，项目的建设十分必要。

2、项目要素保障齐全，资金来源明确，用地选址已有相关部门同意，具备规划条件，建设条件良好。

3、本项目的工程方案基本可行，投资控制合理，实施条件良好，建设时机成熟。

4、项目建成后计划运营 15 年，产生较高的社会效益，建设过程中对周边环境影响不大，所产生的风险较小且可控。

5、国民经济评价分析结果表明：本项目经济评价经济内部收益率为 10.25%，大于社会折现率（8%）；社会折现率下经济净现值为 1942.56 万元，大于零，二项指标均满足要求。从敏感性分析结果可以得出本项目有较强的抗风险能力，故从国民经济评价角度来看，该项目是可行的。

综合考虑以上因素，本次研究报告认为本工程建设紧迫性较强。同时工程方案基本可行，投资控制基本合理，实施条件良好，建设时机成熟。项目的建成将有效地解决产业园区企业配套市政交通问题，对茂名市经济的高速发展具有十分重要的意义。

10.2 建议

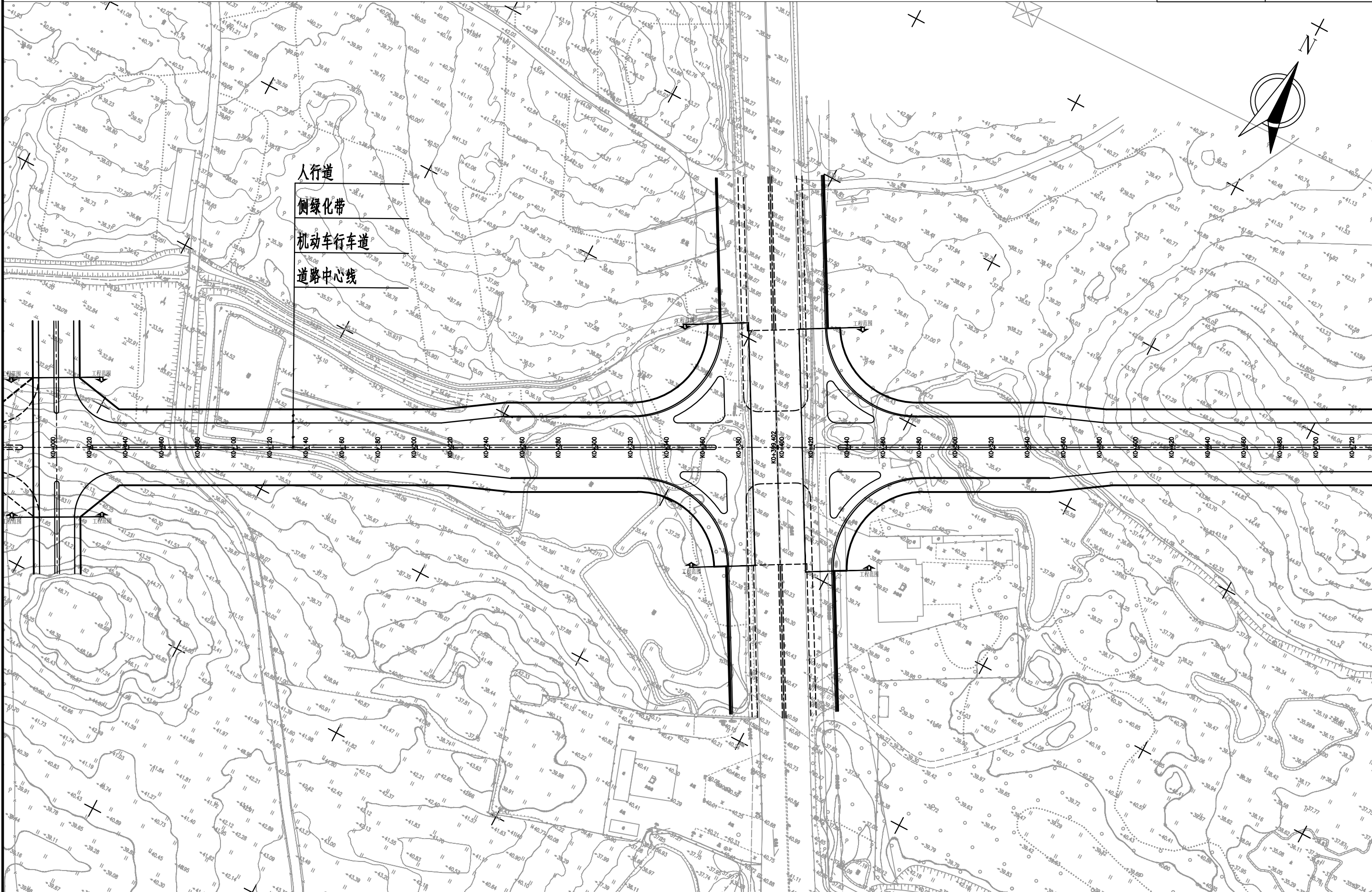
1、建议项目业主提前做好各项筹资工作，保证落实资金到位。成立工作领导小组机构，结合园区产业布局调整及交通路网建设规划，合理安排资金计划，及时落实建设资金，以利于工程实施。

2、建议进一步建设完善周围路网，使已建路网充分实现交通功能。建议工程实施方做好与相邻地块的协调工作，合理制定实施顺序，以免对工程实施造成困扰。

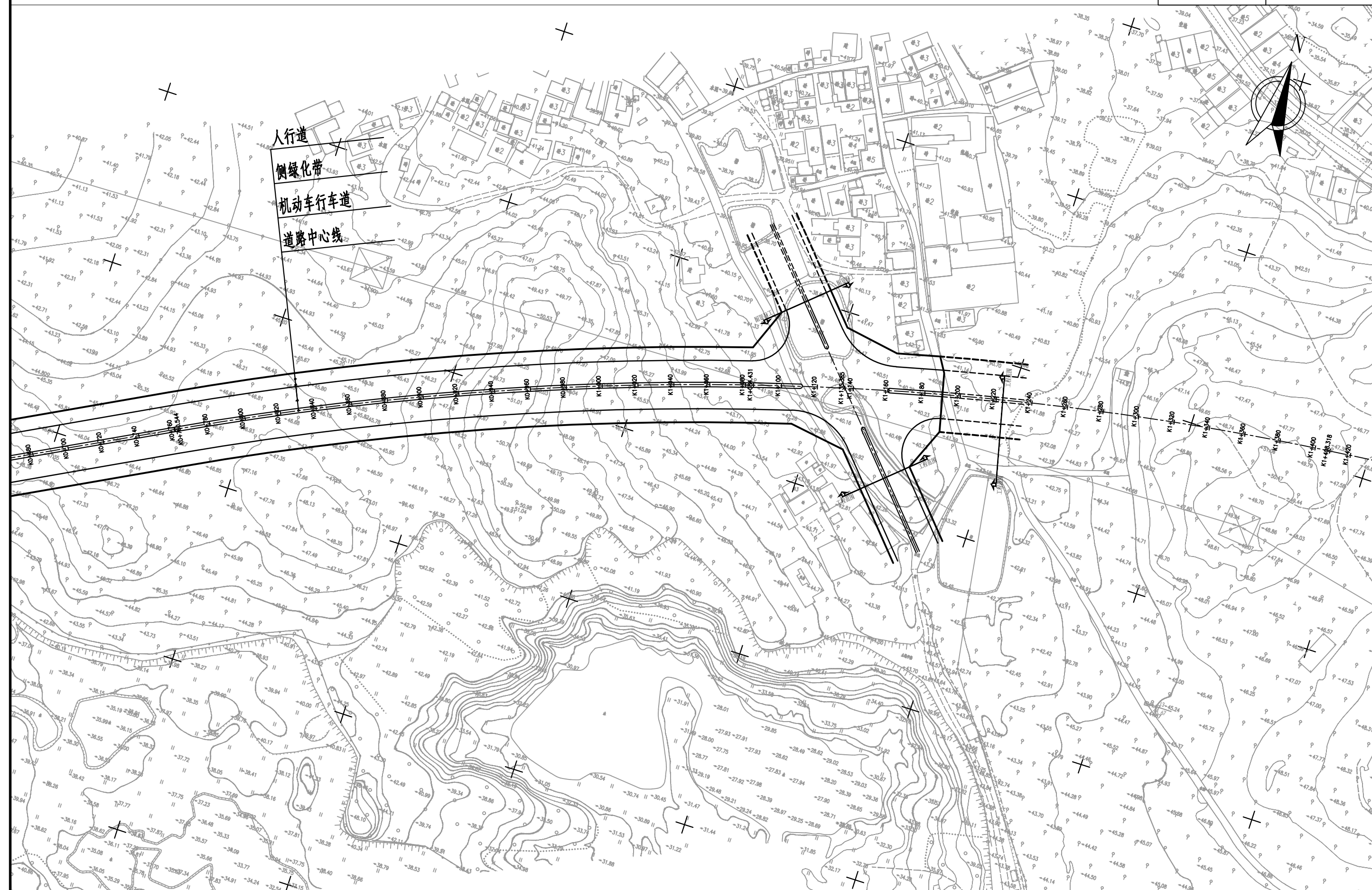
1、项目地理位置图



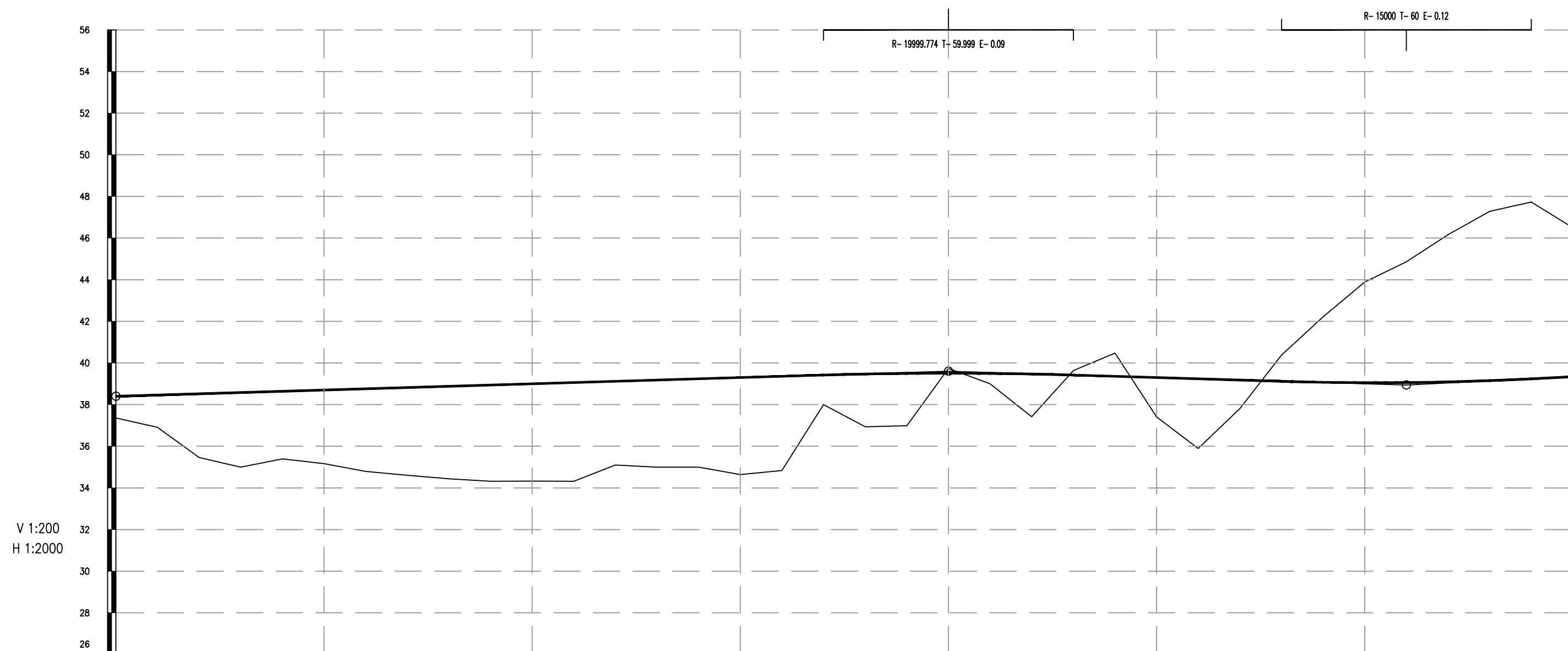
项目地理位置图



路线平面布置图

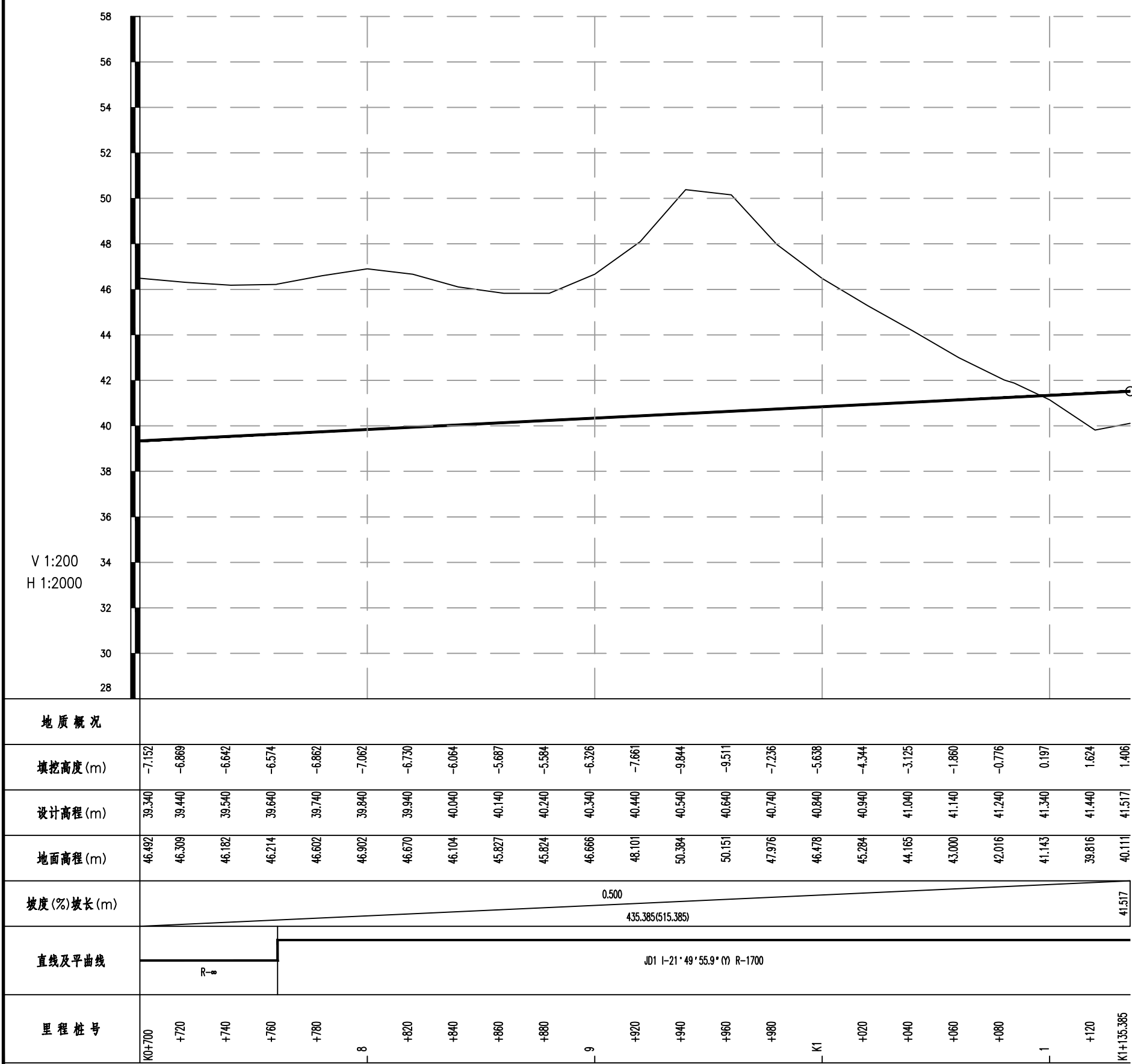


路线平面布置图



地质概况																																										
填挖高度(m)	1.044	1.547	3.061	3.580	3.244	3.538	3.971	4.210	4.440	4.620		4.671	4.745		4.024	4.180	4.240	4.659	4.525	1.418	2.532	2.514	-0.232	0.500	2.050	-0.213	-1.116	1.892	3.344	1.360	-1.261	-3.142	-4.837	-5.801	-7.075	-8.134	-8.494	7.150				
设计高程(m)	38.400	38.460	38.520	38.580	38.640	38.700	38.760	38.820	38.880	38.940		39.000	39.060		39.120	39.180	39.240	39.300	39.360	39.420	39.470	39.500	39.510	39.500	39.470	39.420	39.360	39.300	39.240	39.180	39.120	39.073	39.053	39.060	39.093	39.153	39.240	39.340				
地面高程(m)	37.356	36.913	35.459	35.000	35.396	35.162	34.789	34.610	34.440	34.320		34.329	34.315		35.096	35.000	35.000	34.641	34.835	38.002	36.938	36.986	39.742	39.000	37.420	39.633	40.476	37.408	35.896	37.820	40.381	42.215	43.890	44.861	46.168	47.287	47.734	46.403				
坡度(%)坡长(m)	38.400	0.300 400.000																			+400 39.600	-0.300 220.000										+620 38.940	0.500 80.000(515.385)									
直线及平曲线	R=8																																									
里程桩号	K0+000 +020 +040 +060 +080 _ 1 +120 +140 +160 +180 _ 2 +220 +240 +260 +280 _ 3 +320 +340 +360 +380 _ 4 +420 +440 +460 +480 _ 5 +520 +540 +560 +580 _ 6 +620 +640 +660 +680 K0+700																																									

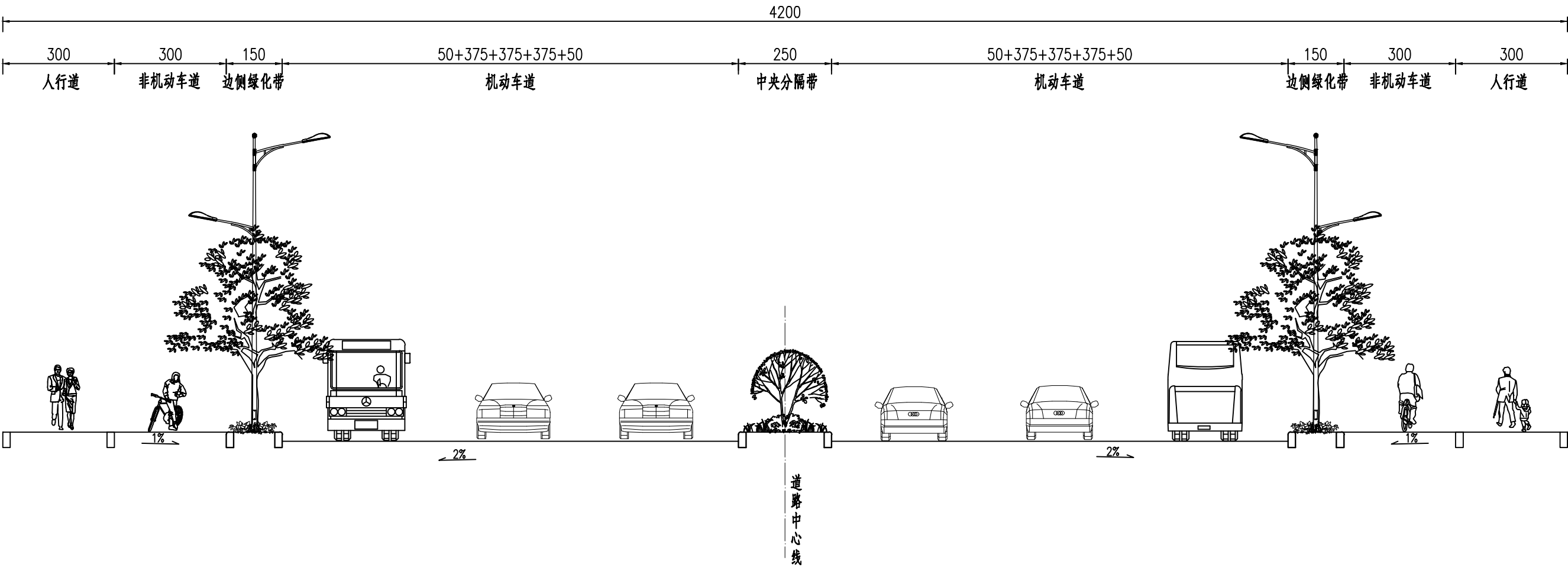
路线纵断面图



路线纵断面图

注：1、本图单位均为m,比例水平为1:2000,竖向为1:200。
2、平面坐标系采用2000国家大地坐标系(111),高程系采用1985国家高程基准。

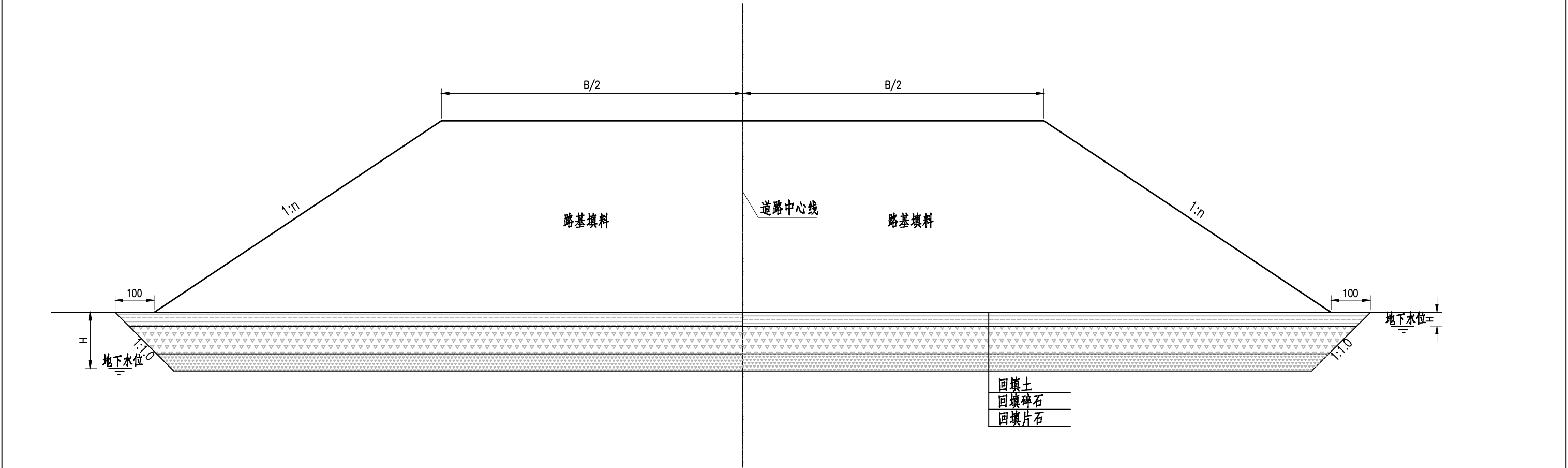
路基标准横断面图



注：1、本图尺寸均以厘米为单位。

路基标准横断面图

特殊路基处理设计图

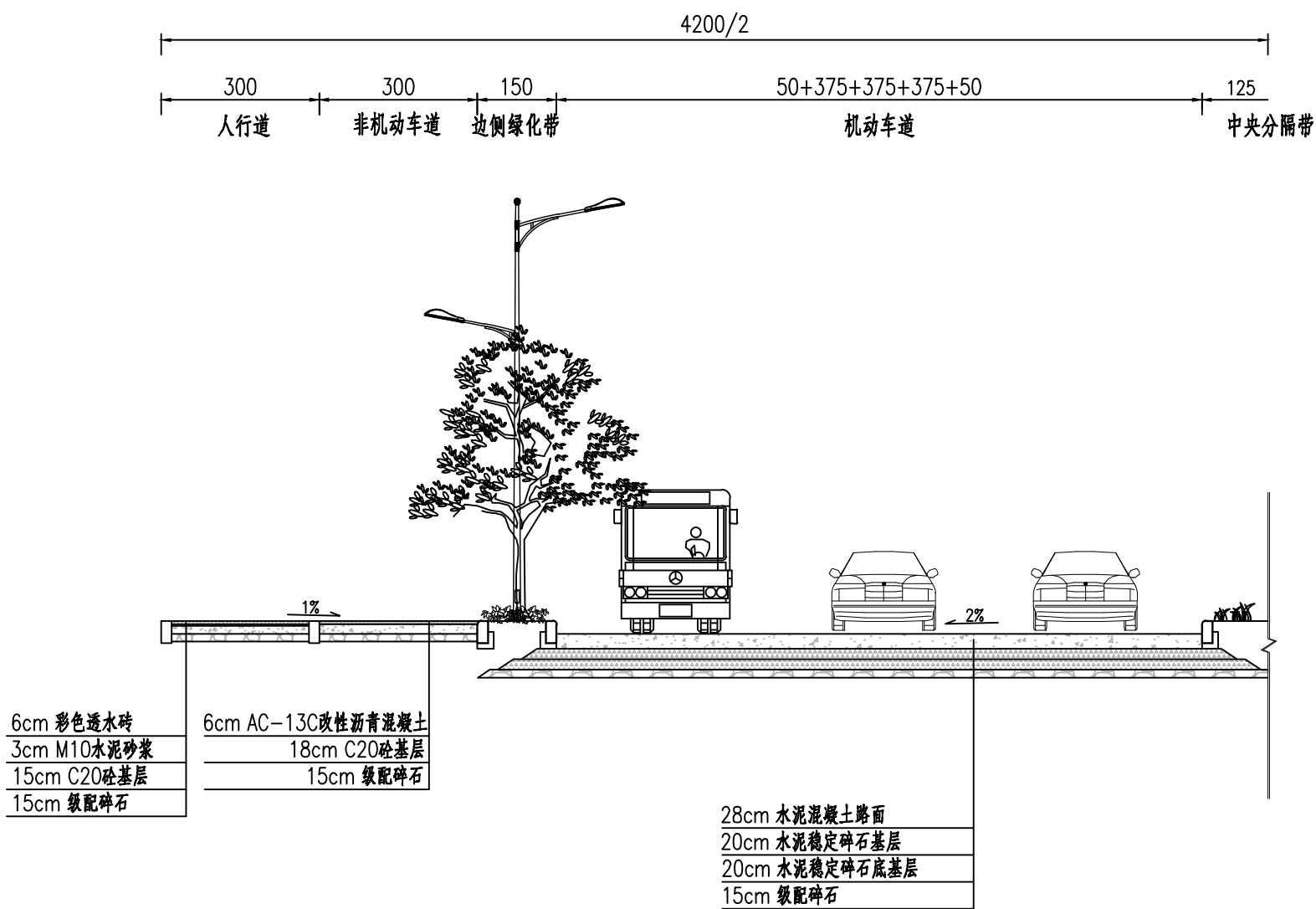


注：

- 1、图中尺寸除注明外均以cm计，B为路基宽度，h为软土厚度，H为地下水位深度。
- 2、本图为垫层换填处理设计方案。
- 3、换填碎石最大粒径应小于10cm，且保证石料为微~中风化，无崩解性、可溶性等特点。
- 4、换填材料需分层回填压实，压实度不小于93%。
- 5、特殊路基处理段为挖方路基段时，特殊路基处理厚度范围从路基底开始计算。
- 6、未尽事宜按相关规范执行。

特殊路基处理设计图

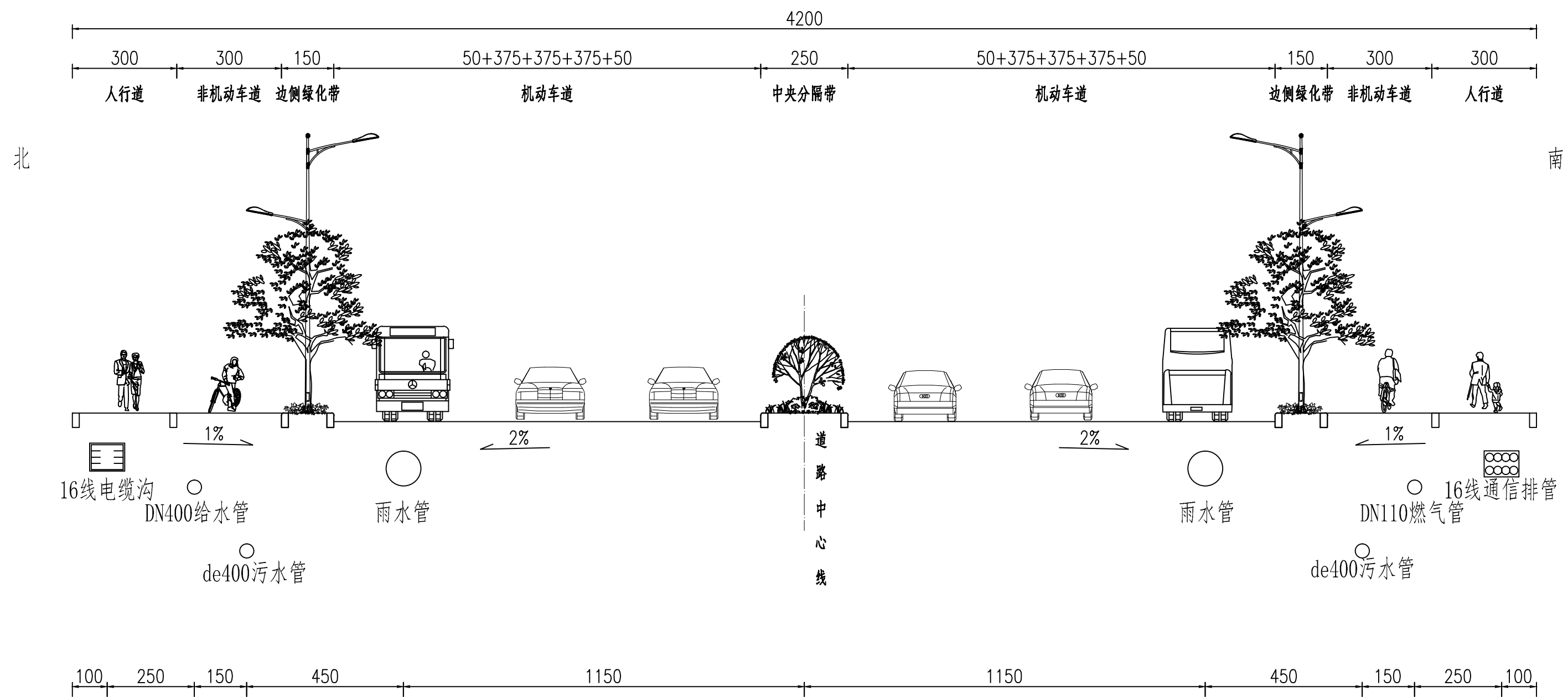
路面结构设计图



注：1、本图尺寸均以厘米为单位。

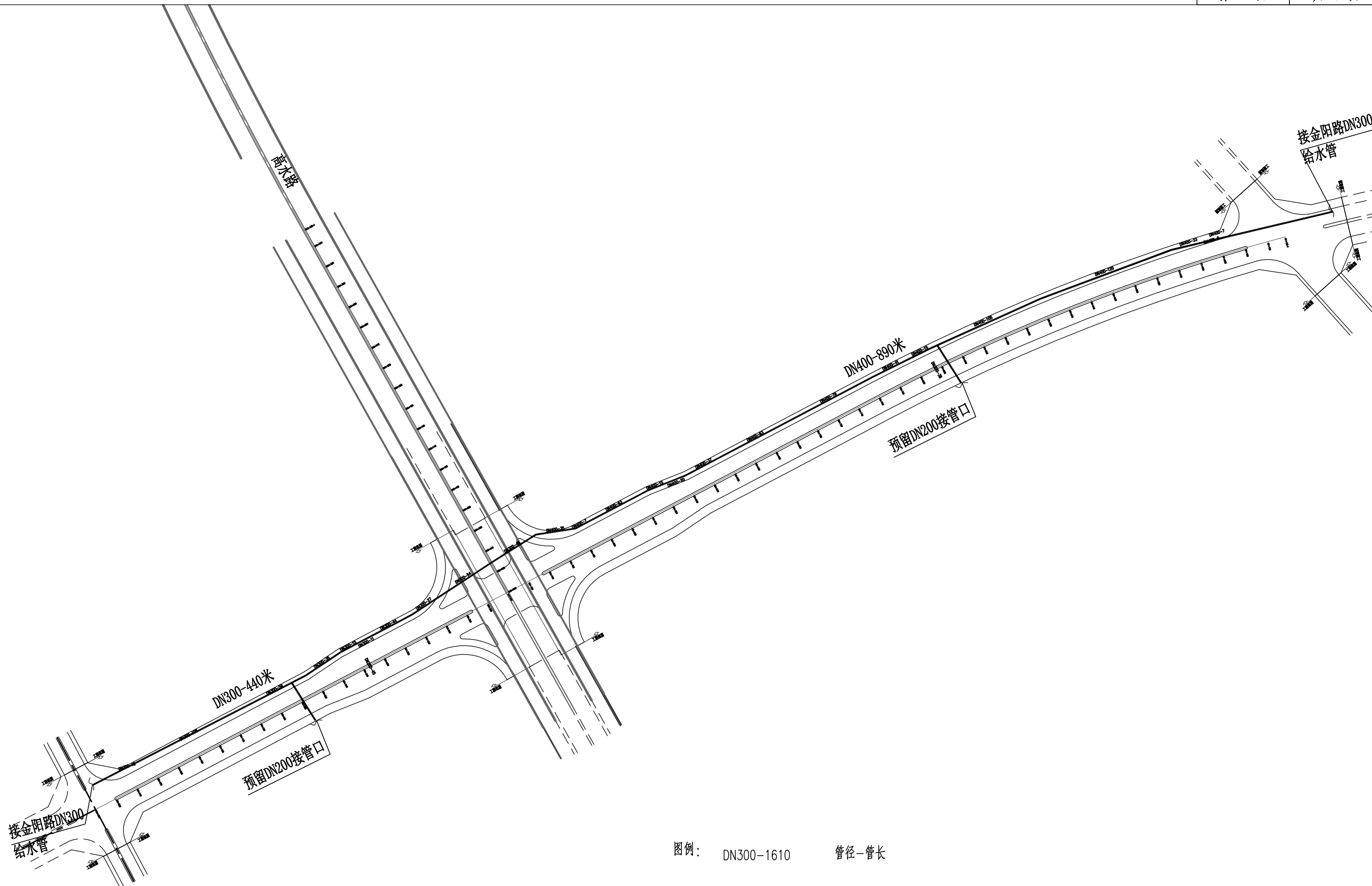
路面结构设计图

管线综合断面图

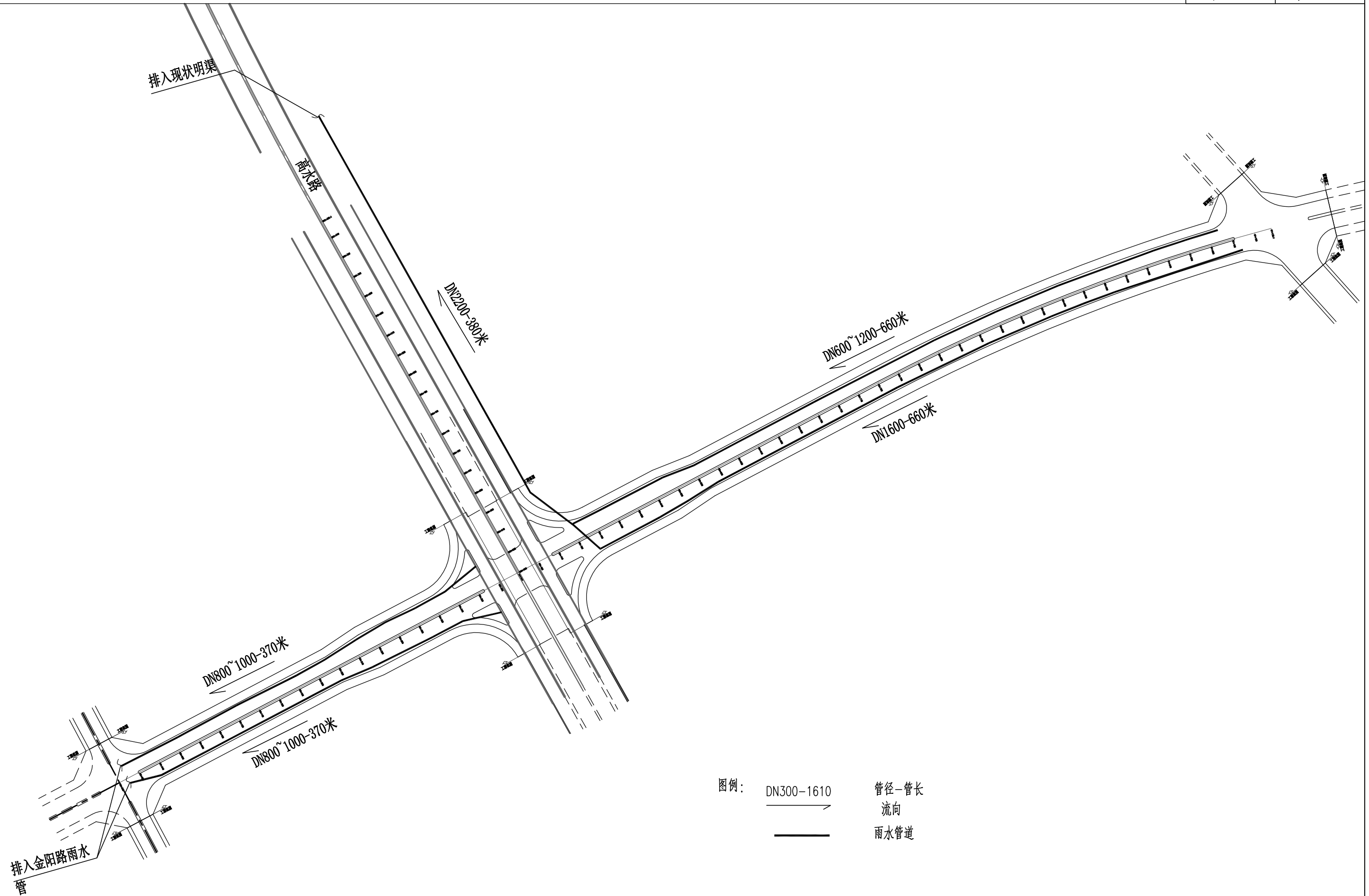


注：1、本图尺寸均以厘米为单位。

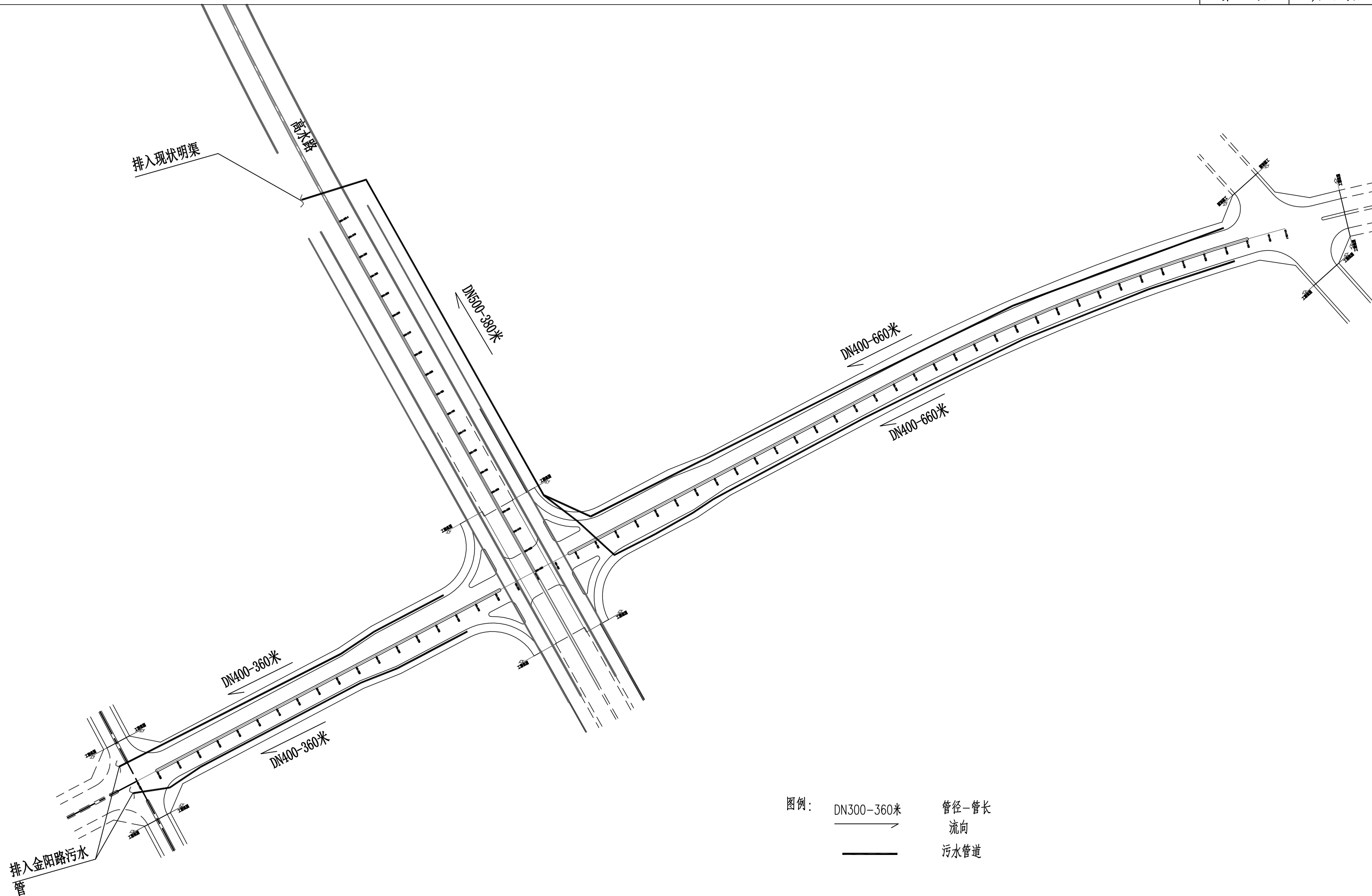
管线综合断面图



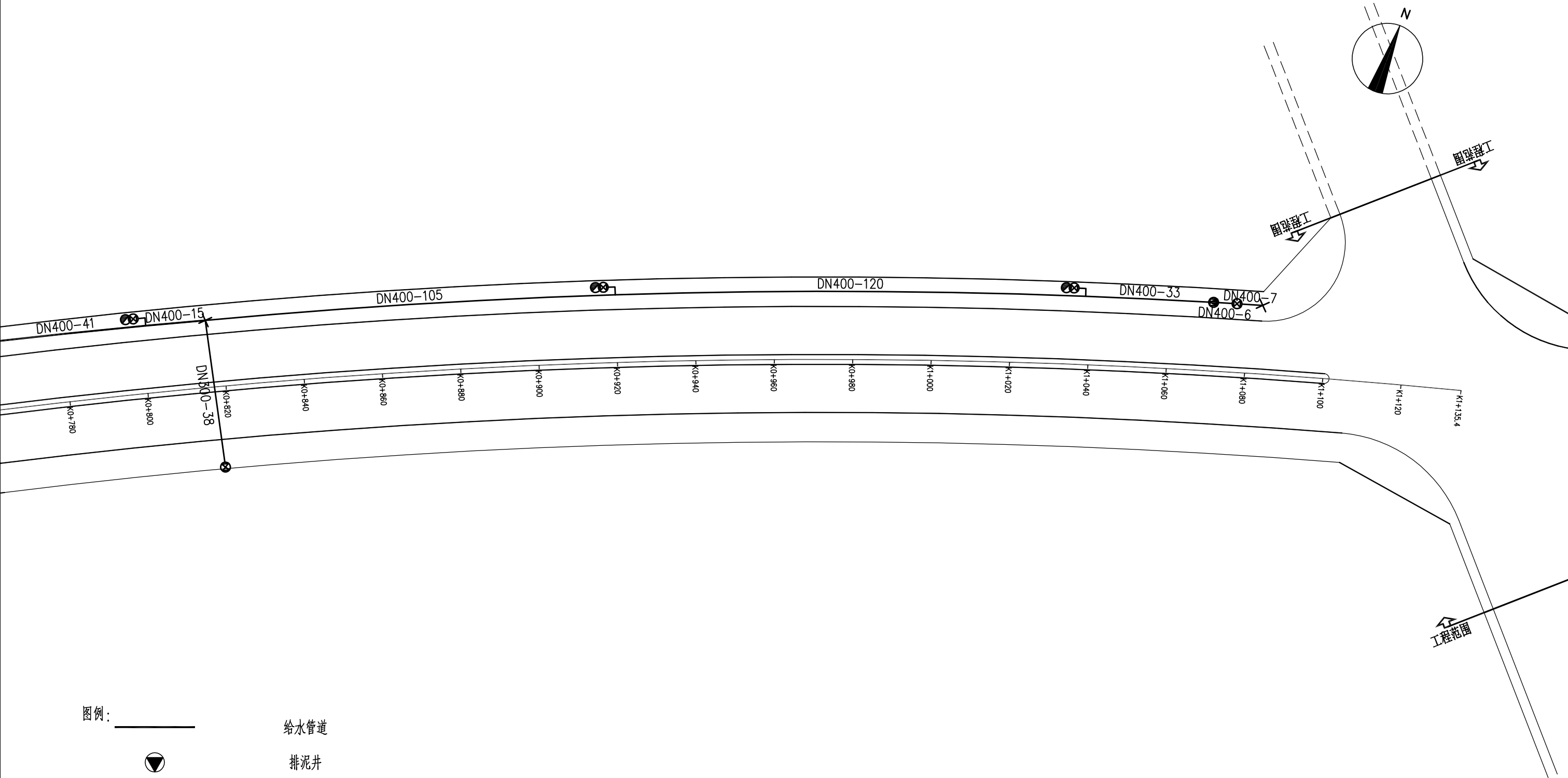
给水总平面图



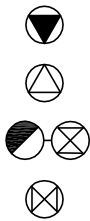
雨水总平面图



污水总平面图



图例:



给水管道

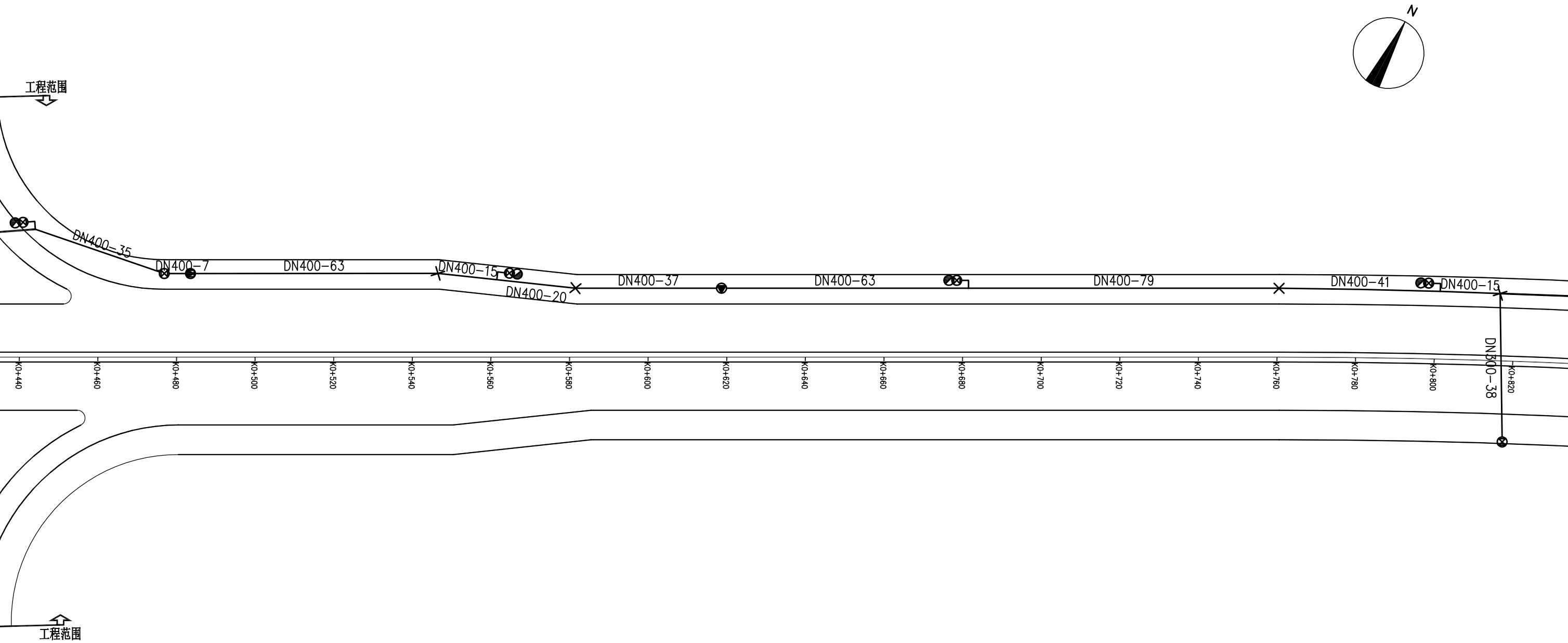
排泥井

排气井

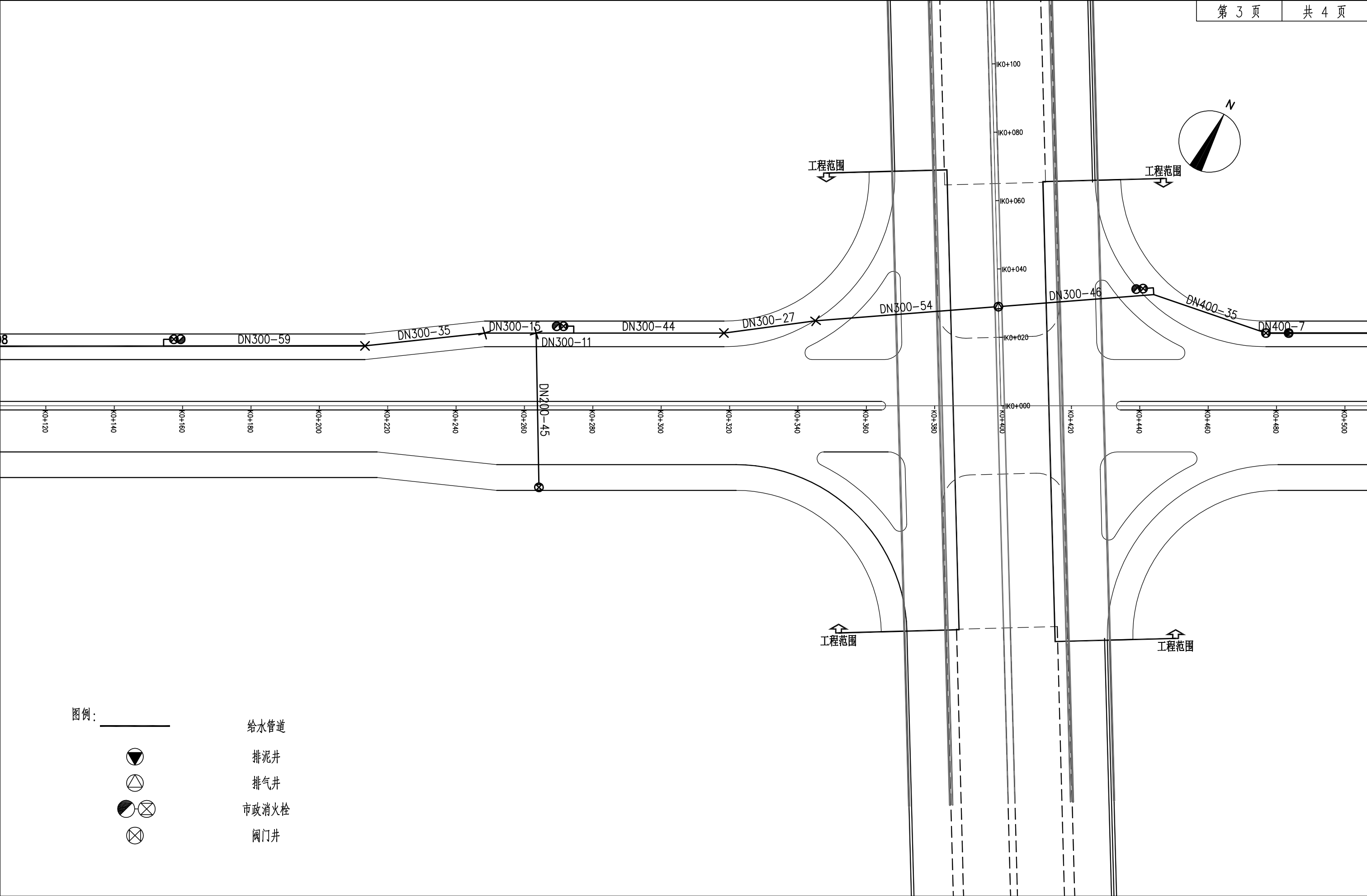
市政消火栓

阀门井

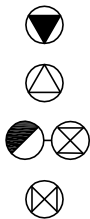
给水管线平面布置图



给水管线平面布置图



图例:



给水管道

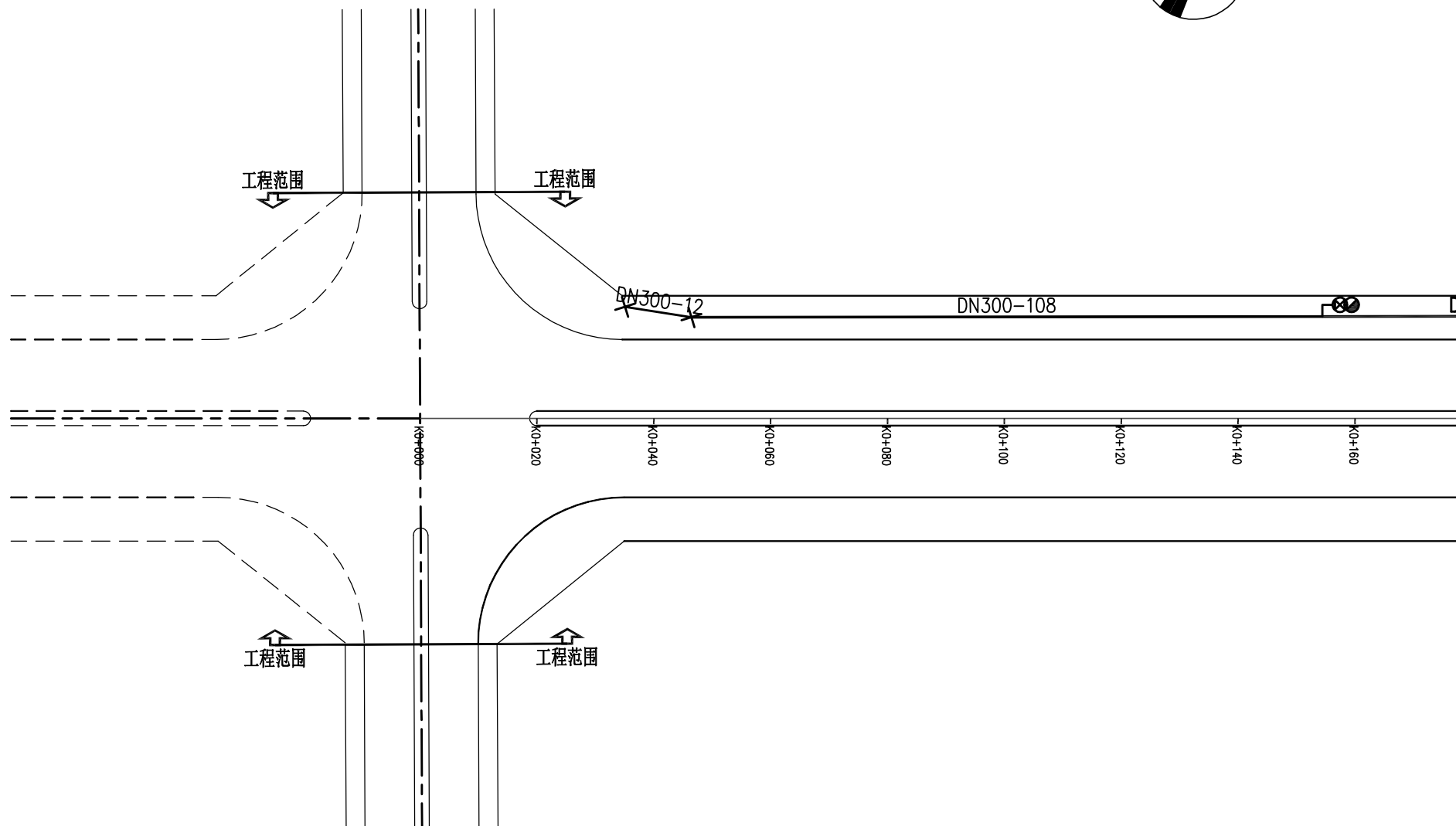
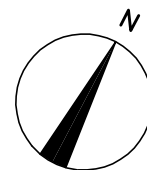
排泥井

排气井

市政消火栓

阀门井

给水管线平面布置图



图例：



给水管道



排泥井

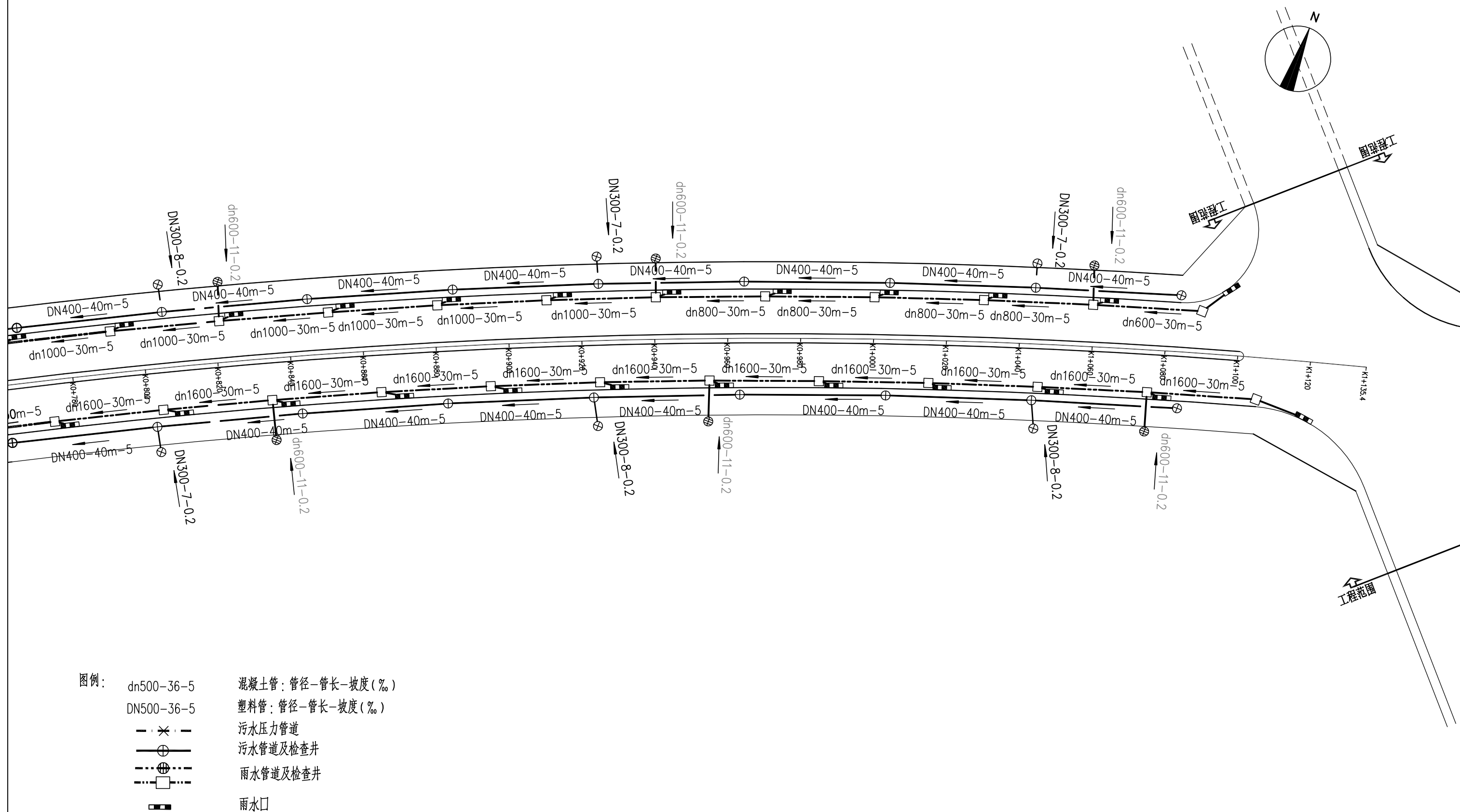


市政消火栓

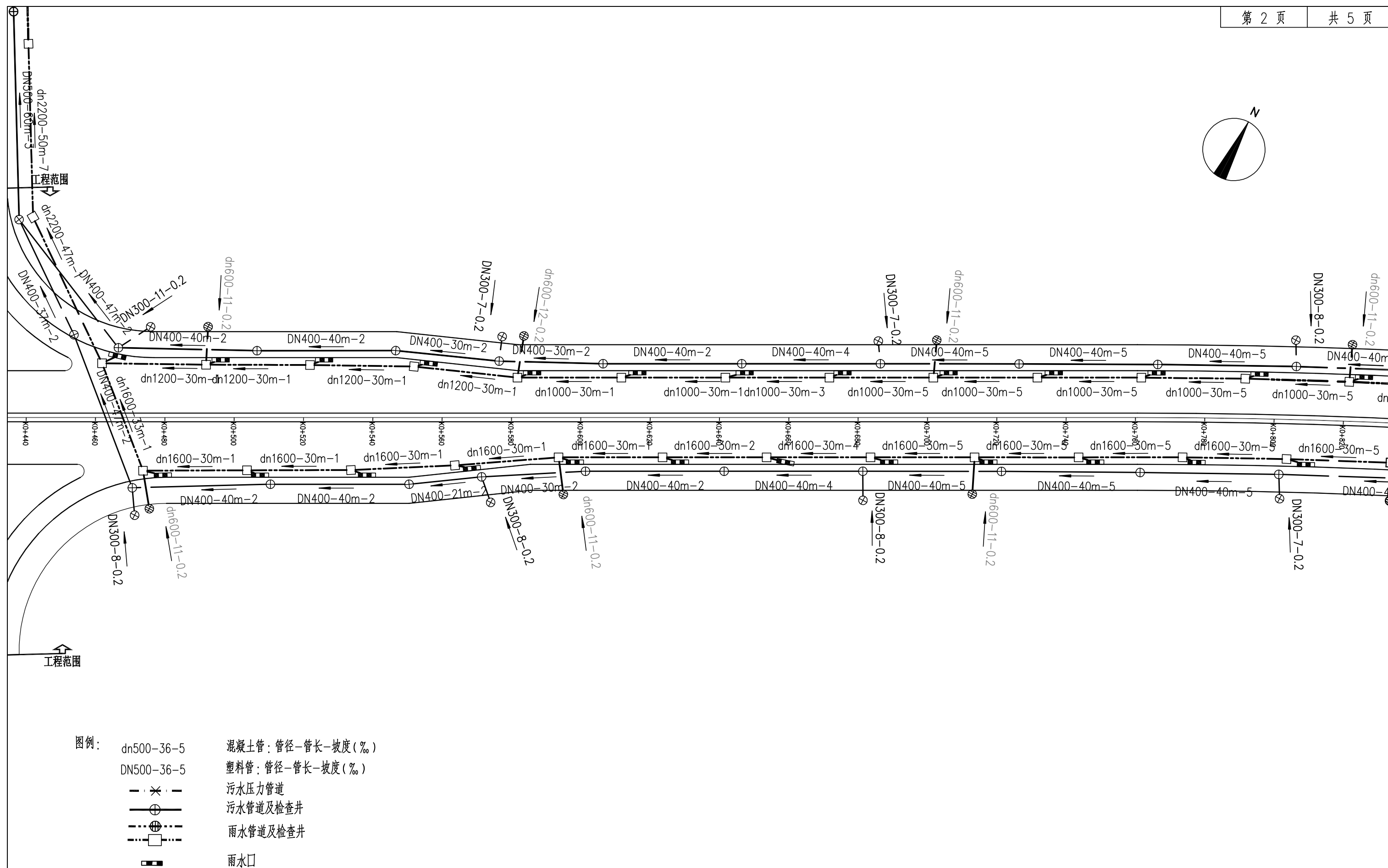


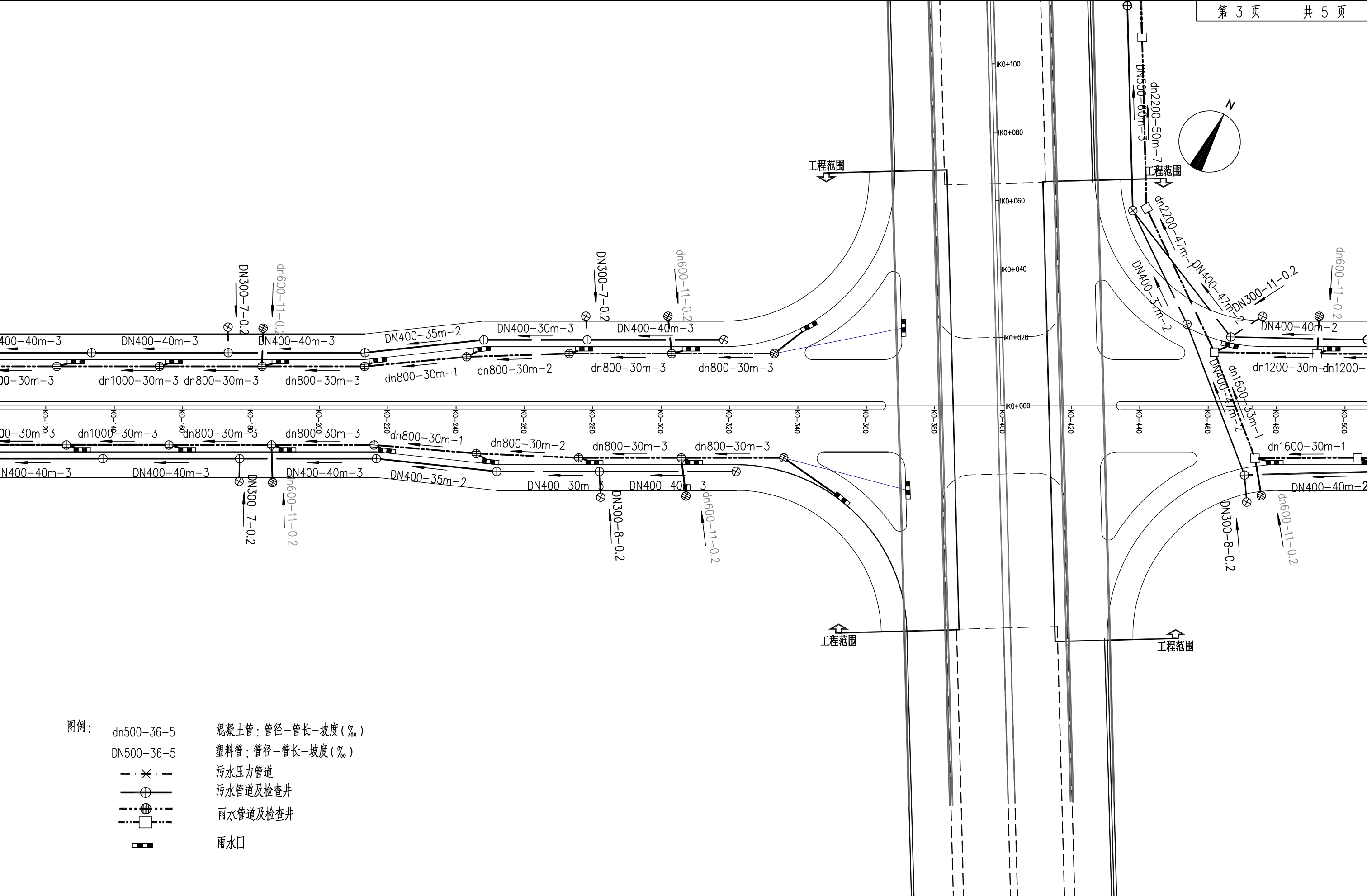
阀门井

给水管线平面布置图



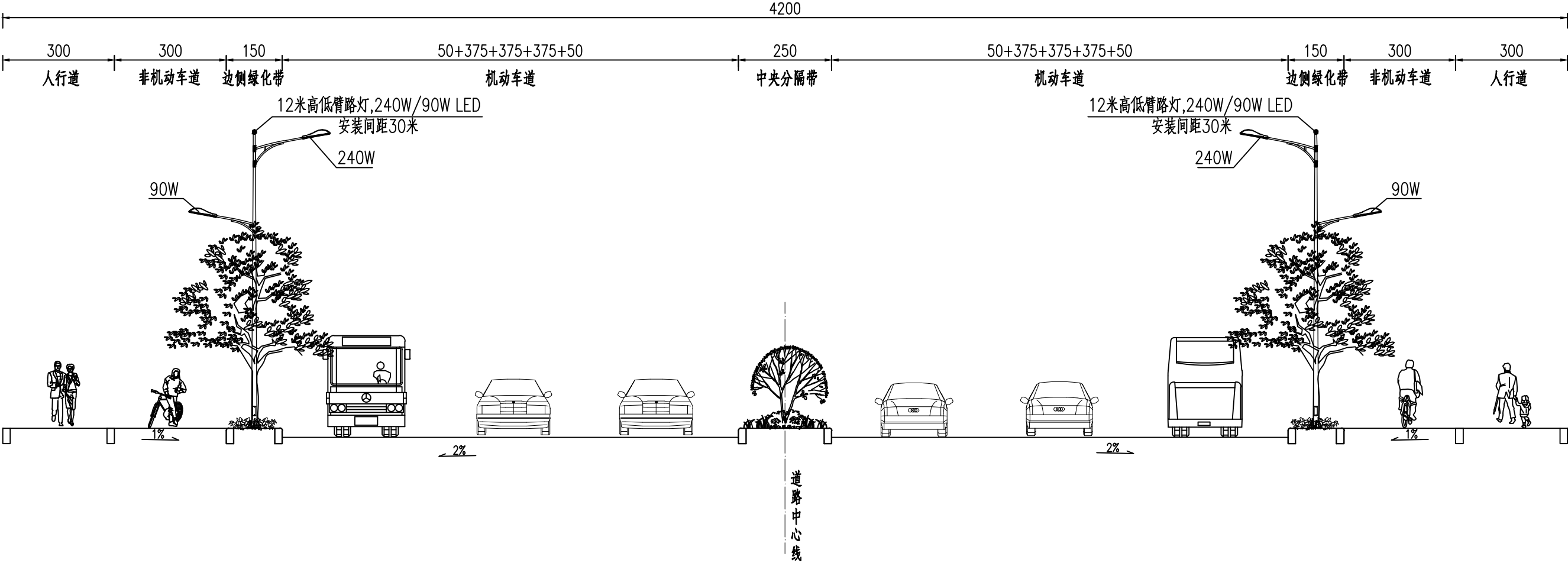
排水管线平面布置图





排水管线平面布置图

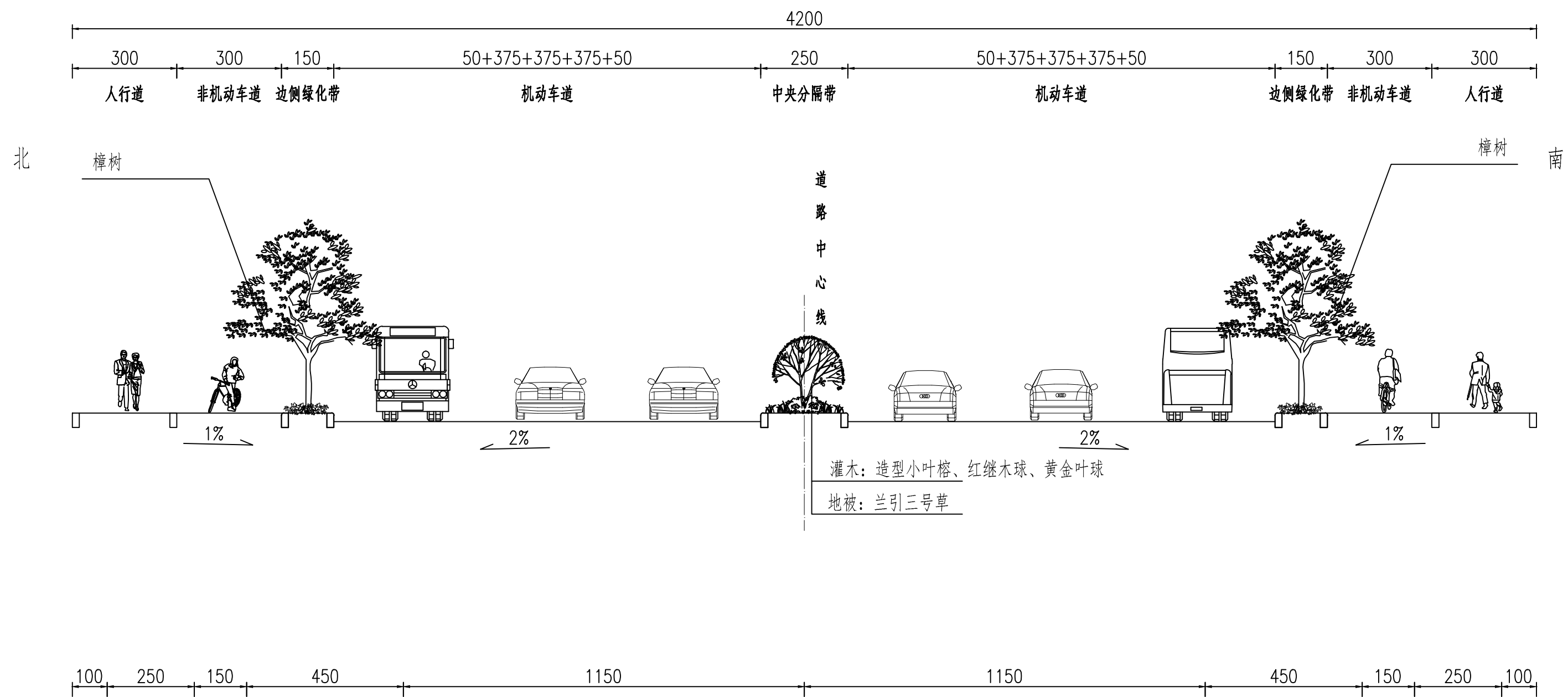
照明标准横断面图



注：1、本图尺寸均以厘米为单位。

照明标准横断面图

绿化标准断面图



注：1、本图尺寸均以厘米为单位。

绿化标准断面图

绿化标准段设计图

