

义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程 可行性研究报告

（报批稿）

POWERCHINA HUADONG



华东勘测设计研究院有限公司
HUADONG ENGINEERING CORPORATION LIMITED

二〇二五年二月·杭州

工程设计资质证书编号：综合甲级 A133000751
工程勘察证书编号：综合甲级 B133000751

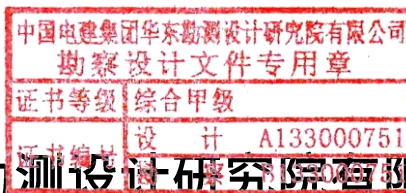
义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程

可行性研究报告

（报批稿）



华东勘测设计研究院有限公司
HUADONG ENGINEERING CORPORATION LIMITED



二〇二五年二月·杭州



统一社会信用代码

91330000142920718C

营业执照



扫描二维码登录
“国家企业信用信
息公示系统”了解
更多登记、备案、
许可、监管信息

名称 中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

类型 有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

法定代表人 时雷鸣

注册资本 贰拾伍亿柒仟肆佰陆拾叁万贰仟叁佰柒拾陆元

成立日期 1993年07月17日

住所 浙江省杭州市余杭区高教路201号

经营范围 工程项目总承包，国内外工程的规划、勘测、设计、咨询、
监理、检验检测及有关的技术服务，全过程工程咨询，海洋
工程勘察，基础设施项目的投资、建设、运营、维护，工程
施工，境外项目所需设备、材料出口，对外派遣本部门勘测、
设计、咨询、监理劳务人员，计算机软件开发，信息系统集
成服务，机电设备、电子设备、建筑材料、化工产品（不含
危险品）的开发、销售及相关技术服务。（依法须经批准的项目
目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

登记机关

2024年12月09日



工程咨询单位甲级资信证书

单位名称：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

住所：浙江省杭州市余杭区高教路201号

统一社会信用代码：91330000142920718C

法定代表人：时雷鸣

技术负责人：徐建军

资信等级：甲级

资信类别：综合资信

业务：所有专业规划咨询和评估咨询

证书编号：甲122024030802

有效期：2024年07月01日至2027年06月30日



证书查询

发证单位：中国工程咨询协会



城乡规划编制资质证书

证书编号：自资规甲字21330236

证书等级：甲级

单位名称：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司



承担业务范围：业务范围不受限制

扫码登录“城乡规划编制单位公示系统”了解更多信息

统一社会信用代码：91330000142920718C

有效期限：自2021年10月18日至2025年12月31日



中华人民共和国自然资源部印制



说 明

本技术成果仅限于合同指定的项目使用，未经知识产权拥有者书面授权，不得翻印、摘录、传播或他用，对于侵权行为将保留追究其法律责任的权利。

华东勘测设计研究院

二〇二五年二月

目 录

1 概 述.....	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目单位概况	4
1.3 编制依据	5
1.4 主要结论和建议	13
2 项目建设背景和必要性.....	15
2.1 项目建设背景	15
2.2 规划政策符合性	21
2.3 项目建设必要性	34
3 项目选址与要素保障.....	43
3.1 项目选址	43
3.2 项目建设条件	49
3.3 要素保障分析	64
4 项目需求分析与产出方案.....	71
4.1 需求分析	71
4.2 功能与定位	89
4.3 建设内容和规模	92
5 项目建设方案.....	95
5.1 浦阳江航道输运体系配套工程	95
5.2 集疏运道路体系建设工程	115
5.3 港务区配套物流设施建设工程	245
6 绿色节能.....	281
6.1 指标及分析	281
6.2 节能措施	282
6.3 光伏设计	286
7 海绵城市.....	297
7.1 项目背景	297
7.2 设计目标	298

7.3 建设策略	298
7.4 海绵城市建设技术概述	300
7.5 本次设计海绵设施	303
7.6 方案论证	304
7.7 工程规模	304
8 环境保护、水土保持与劳动卫生.....	305
8.1 环境保护	305
8.2 水土保持	311
8.3 劳动卫生与工业卫生	320
9 项目实施进度与管理.....	325
9.1 项目实施管理	325
9.2 项目运营方案	330
10 项目投融资与财务方案.....	345
10.1 投资估算	345
10.2 盈利能力分析	357
10.3 融资方案	371
10.4 偿债能力分析	372
10.5 项目不确定性分析	372
10.6 财务可持续性分析	375
11 项目影响效果分析.....	376
11.1 经济影响分析	376
11.2 社会风险影响分析	376
11.3 生态环境影响分析	377
11.4 互适性分析	382
11.5 项目影响效果结论	383
12 项目风险管控方案.....	384
12.1 社会风险识别与评估	384
12.2 风险管控措施	394
12.3 风险管控方案	416

12.4 风险应急预案	418
13 研究结论及建议.....	420
13.1 主要研究结论	420
13.2 问题与建议	422

POWERCHINA HUADONG

1 概 述

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称、类型、建设地点

项目名称：义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程

项目类型：本项目属于政府性投资项目，也是公益性项目，申报领域为物流基础设施。项目自身有仓储用房租赁收入、冷库租赁收入、办公用房租赁收入、智能仓库租赁收入、加油站场地租赁收入、经营性配套用房租赁收入、码头作业区收入、重箱堆场收入、光伏屋顶租赁收入、停车费收入、广告费收入、智慧物流供应链金融平台收入等，可以产生一定的收益。

建设地点：本项目位于绍兴市诸暨市。

1.1.2 建设内容和规模

建设内容包括浦阳江航道输运体系配套工程、集疏运道路体系建设工程、港务区配套物流设施建设工程等，总用地面积约 137.902 公顷，总建筑面积约 678000 平方米。

1.1.2.1 浦阳江航道输运体系配套工程

建设内容包括浦阳江航道疏浚工程和诸暨港作业区提升改造工程。

(1) 浦阳江航道疏浚工程

航道总长度 22.37km，其中约 7.46km 航道存在淤积问题，疏浚工程量约为 18.84 万 m³。

(2) 诸暨港作业区提升改造工程

新亭埠作业区在原作业区范围内改造，主要进行装卸设备更新，新建散货仓库、筒仓、转运站、栈桥等生产配套设施；姚公埠作业区在原作业区范围内，主要进行 2#码头同姚公埠锚泊区位置对换改造及后方堆场，码头装卸设备更新，内部场地、道路、排水、绿化等基础设施建设改造；江藻作业区在原作业区范围内主要进行码头装卸设备更新场地硬化等。

1.1.2.2 集疏运道路体系建设工程

建设内容包括集疏运道路一、集疏运道路二、集疏运道路三和姚江加油站，集疏运道路总长约 20 千米，总用地面积约 81.684 公顷（集疏运道路用地面积约 81.222 公顷）。

(1) 集疏运道路一：道路长度约 2.8 千米，用地面积约 10.808 公顷。

- (2) 集疏运道路二：道路长度约 0.8 千米，用地面积约 1.147 公顷。
- (3) 集疏运道路三：道路长度约 16.4 千米，用地面积约 69.267 公顷。
- (4) 姚江加油站：用地面积约 0.462 公顷，建筑面积约 2000 平方米。

1.1.2.3 港务区配套物流设施建设工程

建设内容包括多式联运综合物流基地、智慧仓储与分拨中心、姚公埠作业区物流中心和物流数字化服务平台等港区配套物流设施，总用地面积约 56.218 公顷，总建筑面积约 676000 平方米。

(1) 多式联运综合物流基地

用地面积约 8.759 公顷，建筑面积约 105750 平方米，建设集装箱堆场、公路港、仓库及加工厂房等。

(2) 智慧仓储与分拨中心

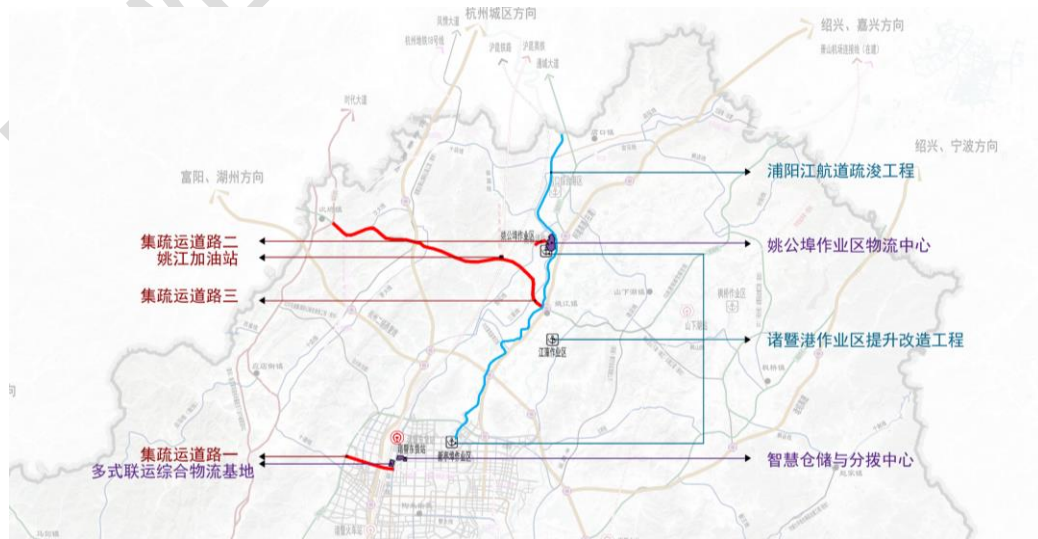
用地面积约 13.728 公顷，建筑面积约 164250 平方米，建设立体仓库、分拣中心、温控仓储等。

(3) 姚公埠作业区物流中心

用地面积约 33.731 公顷，建筑面积约 406000 平方米，建设集装箱堆场、原材料集中仓储、散货仓储与加工厂房、物流加工与包装中心、配送中心、保税物流中心及装卸作业区等。

(4) 物流数字化服务平台

港务区配套物流设施配套建设物流数字化服务平台，将构建数字化中枢，集成业务、服务、管理、供应链服务等功能，满足诸暨仓储管理、运输配送、供应链协同等需求。



项目位置分布图

1.1.3 建设工期

本项目实施计划工期为 59 个月，从 2025 年 2 月开始实施至 2029 年 12 月项目竣工验收止。主要划分为三个阶段，第一阶段项目前期准备与设计前期阶段（2025 年 2 月—2025 年 8 月），第二阶段项目现场实施阶段（2025 年 9 月—2029 年 8 月），第三阶段竣工验收及运营培训（2029 年 9 月—2029 年 12 月）。

1.1.4 投资估算与资金筹措

工程静态总投资 650621.84 万元，其中工程费用 518164.09 万元，工程建设其他费 116074.78 元（含建设用地费 88139.80 万元），预备费 16382.97 万元，建设期贷款利息暂不计。

资金来源：财政性资金。

1.1.5 项目经济效益

项目建设期 5 年，项目运营期 30 年，于 2032 年达到成熟运营状态。项目总投资 650,621.84 万元，其中：项目资本金 150,621.84 万元（资金来源：财政预算安排），占总投资的 23.15%；发行地方政府专项债券 500,000.00 万元，占 76.85%。本项目债券（融资）存续期内总收入 1,516,498.91 万元，总成本 314,164.37 万元，总收益 1,202,334.54 万元。经计算，本项目财务内部收益率 5.13%（税后）。

项目经济效益测算指标表

项目	项目经济指标	备注
项目总投资（万元）	650,621.84	
固定资产投资（万元）	650,621.84	
其中：专项债（万元）	500,000.00	
其中：自筹资金（万元）	150,621.84	
运营期年均营业收入（万元）	50,549.96	含税
运营期年均净利率	6.37%	
项目资本净利润率	3.70%	
项目投资收益率	5.94%	
本息覆盖率	1.21	
盈亏平衡点	45.00%	
主要经济指标	所得税后	所得税前
内部收益率	5.13%	5.84%
净现值（万元）	20,524.61	37,667.50
静态投资回收期（含建设期）	32.42	31.66
静态投资回收期（不含建设期）	27.42	26.66

1.1.6 主要技术经济指标

主要技术经济指标表

序号	项目名称			单位	指标
1	浦阳江航道输运体系配套工程			总用地面积（h m ² ）	11.661
	其中	浦阳江航道疏浚工程		航道总长度（km）	22.4
		诸暨港作业区提升改造工程		用地面积（h m ² ）	11.661
		其中	姚公埠作业区	用地面积（m ² ）	34200.0
			江藻作业区	用地面积（m ² ）	9200.0
			新亭埠作业区	用地面积（m ² ）	73208.0
2	集疏运道路体系建设工程			用地面积（h m ² ）	81.684
	其中	集疏运道路		道路长度（km）	20.0
				用地面积（h m ² ）	81.222
		其中	集疏运道路一	道路长度（km）	2.8
				用地面积（h m ² ）	10.808
			集疏运道路二	道路长度（km）	0.8
				用地面积（h m ² ）	1.147
			集疏运道路三	道路长度（km）	16.4
				用地面积（h m ² ）	69.267
		姚江加油站		用地面积（h m ² ）	0.462
建筑面积（m ² ）	2000.0				
3	港务区配套物流设施建设工程			用地面积（h m ² ）	56.218
				建筑面积（m ² ）	676000.0
	其中	多式联运综合物流基地	用地面积（h m ² ）	8.759	
			建筑面积（m ² ）	105750.0	
		智慧仓储与分拨中心	用地面积（h m ² ）	13.728	
			建筑面积（m ² ）	164250.0	
		姚公埠作业区物流中心	用地面积（h m ² ）	33.731	
			建筑面积（m ² ）	406000.0	
		物流数字化服务平台			构建数字化中枢，智慧信息平台建设

1.2 项目单位概况

诸暨市交通基础设施建设有限公司。

诸暨市交通基础设施建设有限公司成立于 2013-09-06, 法定代表人为黄天宇, 注册资本为 54770 万元, 统一社会信用代码为 91330681078650142K, 企业注册地址位于浙江省诸暨市暨阳街道东旺路 28 号 8 楼, 所属行业为土木工程建筑业, 经营范围包含: 一般项目: 站场: 客运代理、货运站(场)经营(凭有效许可证经营)公路和公路配套服务设施的建设、经营、管理; 铁路项目的建设、经营; 公交站场经营管理服务, 公交站点设施租赁服务; 新农村建设与投资; 新能源汽车充电桩建设运营; 实业投资; 设计、制作、代理、发布: 国内广告; 批发零售: 建材(除竹木); (除依法须经批准的项目外的项目

外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。许可项目：房地产开发经营（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。

诸暨市交通基础设施建设有限公司为诸暨建设集团旗下子公司。诸暨建设集团成立于 2021 年 10 月，是诸暨市域规模最大的国有企业，整合了原诸暨交投集团、城乡集团、城东新城、浣江国际商贸城、八方控股等龙头国企和建筑强企的要素资源，注册资本 8 亿元，资产总额超 1800 亿元，持有 AA+信用评级企业 3 个，AA 级企业 4 个。主要承担工程建设、资金融通、公共交通、环卫服务等国企平台功能，并自主开辟了房产开发、资源开采、施工养护、综合物流、商品贸易、技术服务、能源环保等适应市场化转型的新兴业务。集团本级内设机构 8 个，下设直接管理的一级子公司 13 个，实体运行的各级子公司 52 个，共有职工 4000 余人。

1.3 编制依据

1.3.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 修正版）；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令 第 743 号第三次修订）；
- (3) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修正）；
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起实施）；
- (5) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 7 月修订）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起实施）；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 2 月修订）；
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (9) 《中华人民共和国可再生能源法》（2006 年 1 月 1 日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年修订）；
- (11) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年修订）；
- (12) 《浙江省水土保持条例》（2020 年修订）；
- (13) 《浙江省绿色建筑条例》。

1.3.2 相关规划依据

- (1) 《国家物流业调整和振兴规划》（国发〔2009〕8 号）

- (2) 《高质量推进中欧班列集结中心建设实施方案》（2020 年 7 月）；
- (3) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；
- (4) 《全国水土保持规划（2015—2030 年）》（国函〔2015〕160 号）；
- (5) 《国家综合立体交通网规划纲要》（2021 年 2 月）；
- (6) 《中欧班列建设发展规划（2016—2020 年）》；
- (7) 《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》（2019 年 12 月）；
- (8) 《长江三角洲地区交通运输更高质量一体化发展规划》（发改基础〔2020〕529 号）；
- (9) 《G60 科创走廊建设方案》（国科发规〔2020〕287 号）；
- (10) 《浙江省义甬舟开放大通道建设“十四五”规划》（2021 年 5 月）；
- (11) 《浙江省推进“一带一路”建设行动计划》（2018 年）；
- (12) 《浙江省参与“一带一路”建设行动计划》（浙发改开放〔2020〕101 号）；
- (13) 《中国（浙江）自由贸易试验区扩展区域方案》（2020 年）；
- (14) 《浙江省综合交通运输发展“十四五”规划》（2021 年 7 月）；
- (15) 《浙江省内河航道与港口布局规划》（2022 年 5 月）；
- (16) 《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015 年）》；
- (17) 《浙江省水土保持“十四五”规划》（2021 年 9 月）；
- (18) 《杭绍甬一体化发展实施方案》（2020 年 4 月）；
- (19) 《杭绍一体化合作先行区建设方案》（2021 年 5 月）；
- (20) 《绍兴港总体规划（2021—2035 年）》；
- (21) 《诸暨市国土空间总体规划（2021—2035 年）》；
- (22) 《诸暨市域综合交通空间规划（2020—2035 年）》；
- (23) 《义新欧（诸暨）枢纽港空间布局专项规划》（2025 年 2 月）；
- (24) 《诸暨市加快建设高水平交通强市实施方案（2023-2027 年）》；
- (25) 《诸暨市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (26) 《诸暨市“十四五”制造业高质量发展规划》；
- (27) 《诸暨市综合交通运输发展“十四五”规划》；

- (28) 《诸暨市商务高质量发展“十四五”规划》；
- (29) 《诸暨市水安全保障“十四五”规划（2021-2025）》
- (30) 《诸暨市绿色建筑专项规划（2022-2030）》；
- (31) 《诸暨市海绵城市建设规划（2021-2035）》；
- (32) 《诸暨港区公用作业区规划》；
- (33) 《诸暨经济开发区（高新区）产业发展规划》（2024年4月）；
- (34) 其他相关规划。

1.3.3 相关规范依据

- (1) 《城乡建设用地竖向规划规范》（CJJ 83-2016）；
- (2) 《城市用地分类与建设用地标准》（GB 50137-2011）；
- (3) 《物流园区分类与规划基本要求》（GB/T 30334-2013）；
- (4) 《物流仓储设施设计规范》（GB/T 30335-2013）；
- (5) 《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012）；
- (6) 《水运工程设计通则》（JTS141-2011）；
- (7) 《水运工程施工安全防护技术规范》（JTS205-1-2008）；
- (8) 《城市道路工程设计规范》（GJJ37-2016）；
- (9) 《城市道路交通工程项目规范》（GB55011-2021）
- (10) 《城市道路路线设计规范》（CJJ193-2012）；
- (11) 《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）；
- (12) 《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）；
- (13) 《城市桥梁设计规范》（CJJ11-2011,2019年修订版）；
- (14) 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
- (15) 《公路桥梁设计规范》（JTG D60-2015）
- (16) 《城市停车场规划导则》（GB/T 51149-2016）；
- (17) 《机械式停车库设计规范》（JGJ 326-2014）；
- (18) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- (19) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- (20) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (21) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；

- (22) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009 年版）；
- (23) 《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
- (24) 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；
- (25) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）；
- (26) 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）；
- (27) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (28) 《综合货运枢纽设计规范》（JT/T 1479-2023）；
- (29) 《浙江省公共建筑节能设计标准》DB33-1036-2021；
- (30) 《浙江省绿色建筑设计标准》DB331092-2021；
- (31) 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019；
- (32) 《民用建筑绿色设计标准》DB33/1092-2019；
- (33) 《物流建筑设计规范》（GB 51157-2016）；
- (34) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
- (35) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018 版；
- (36) 《民用建筑通用规范》（GB 55031-2022）；
- (37) 《停车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）；
- (38) 《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）；
- (39) 《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；
- (40) 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）；
- (41) 《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2018）；
- (42) 《工程结构可靠度设计统一标准》（GB50153-2008）；
- (43) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010,2015 版）；
- (44) 《建筑抗震设防分类标准规范》（GB50223-2008）；
- (45) 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）；
- (46) 《钢结构设计标准》（GB50017-2017）；
- (47) 《建筑基坑工程技术规范》（DB33/T1096-2014）；
- (48) 《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）；
- (49) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
- (50) 《建筑地基基础设计规范》浙江省工程建设标准（DB 33/T 1136-2017）；

- (51) 《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2018）；
- (52) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）；
- (53) 《混凝土结构耐久性设计标准》（GB/T 50476-2019）；
- (54) 《工业建筑防腐设计标准》（GB 50476-2019）；
- (55) 《混凝土结构耐久性设计标准》（GB/T 50046-2018）；
- (56) 《建筑工程抗浮设计标准》（JGJ476-2019）；
- (57) 《工程结构通用规范》（GB55001-2021）；
- (58) 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）；
- (59) 《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）；
- (60) 《钢结构通用规范》（GB55006-2021）；
- (61) 《混凝土结构通用规范》（GB55008-2021）；
- (62) 《装配式混凝土结构技术规程》（JGJ1-2014）；
- (63) 《装配式建筑评价标准》（DB33/1165-2019）；
- (64) 《建筑与市政工程防水通用规范》（GB55030-2022）；
- (65) 《建筑给排水设计标准》（GB50015-2019）；
- (66) 《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2017）；
- (67) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- (68) 《汽车库、修车库、停车库设计防火规范》（GB50067-2014）；
- (69) 《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013；
- (70) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018；
- (71) 《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013；
- (72) 《供配电系统设计规范》GB50052-2009；
- (73) 《低压配电设计规范》GB50054-2011；
- (74) 《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019；
- (75) 《建筑照明设计标准》GB50034-2013；
- (76) 《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022；
- (77) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021；
- (78) 《工业企业能源管理导则》GB/T15587-2008；
- (79) 《评价企业合理用电技术导则》GB/T3485-1998；

- (80) 《评价企业合理用热技术导则》 GB/T3485-1998;
- (81) 《节水型企业评价导则》 GB/T7119-2018;
- (82) 《企业能源审计技术通则》 GB/T17166-2019;
- (83) 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》 GB17167-2006;
- (84) 《综合能耗计算通则》 GB/T 2589-2020 ；
- (85) 《电力变压器能效限定值及能效等级》 GB/T20052-2020
- (86) 《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》 GB19153-2019;
- (87) 《空气压缩机组及供气系统节能监测方法》 GB/T16665-2017;
- (88) 《冷水机组能效限定值及能源效率等级》（GB19577-2015）；
- (89) 《工业建筑节能设计统一标准》 GB51245-2017;
- (90) 《浙江省民用建筑可再生能源应用核算标准》 DBJ33 T1105-2022;
- (91) 《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》；
- (92) 《海绵城市低影响开发雨水系统技术规范》（DB61/T1362）；
- (93) 《海绵城市建设评价标准》（GB/T51345）；
- (94) 《海绵城市基础设施施工与质量验收标准》（T/CCIAT0014）；
- (95) 《城市道路与开放空间低影响开发雨水设施》（15MR105）；
- (96) 《海绵型建筑与小区雨水控制及利用》（17S705）；
- (97) 《城乡排水工程项目规范》（GB55027）；
- (98) 《城市给水工程规划规范》（GB50282）；
- (99) 《城市防洪规划规范》（GB51079）；
- (100) 《防洪标准》（GB50201）；
- (101) 《埋地塑料排水管道工程技术规程》（CJJ143）；
- (102) 《建筑与小区低影响开发技术规程》（T/CECS469）；
- (103) 《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188）；
- (104) 《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T190）；
- (105) 《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T135）；
- (106) 《绿色建筑评价标准》（GB/T50378）；
- (107) 《建筑屋面雨水排水系统技术规程》（CJJ142）；
- (108) 《建筑给水排水设计标准》（GB50015）；

- (109) 《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB51174）；
- (110) 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400）；
- (111) 《雨水集蓄利用工程技术规范》（GB/T50596）；
- (112) 《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805）；
- (113) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332）；
- (114) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032）；
- (115) 《低影响开发雨水控制利用设施分类》（GB/T38906）；
- (116) 《城市道路与开放空间低影响开发雨水设施》（15MR105）；
- (117) 《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）；
- (118) 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）；
- (119) 《城市道路交通规划设计规范》（GB5022095）；
- (120) 《地下工程防水技术规范》（GB 50108）；
- (121) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- (122) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- (123) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- (124) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GBT51297-2018）；
- (125) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (126) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (127) 《市政工程投资估算编制办法》（建标〔2007〕164号）；
- (128) 《浙江省海绵城市规划设计导则（试行）》；
- (129) 《浙江省建设工程计价依据（2018版）》；
- (130) 《浙江省房屋建筑与装饰工程概算定额》（2018版）；
- (131) 《浙江省通用安装工程概算定额》（2018版）；
- (132) 《浙江省市政工程概算定额》（2018版）；
- (133) 《浙江省建设工程其他费用定额（2018版）》；
- (134) 《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》
- (135) 国家及浙江省其他现行有关设计规范、规程、规定、标准和统一技术措施。

1.3.4 相关政策依据

- (1) 《关于开展多式联运示范工程的通知》（2015年6月）；

- (2) 《推进多式联运发展优化调整运输结构工作方案（2021—2025 年）》；
- (3) 《关于加快推进多式联运“一单制”“一箱制”发展的意见》（2023 年 8 月）；
- (4) 《关于加快建设统一开放的交通运输市场的意见》（2024 年 12 月）；
- (5) 《深化“四港联动”发展推进运输结构优化实施方案》；
- (6) 《关于开展“四港”联动示范县（市、区）和示范项目创建工作的通知》；
- (7) 《诸暨市“杭绍同城”三年行动计划（2023—2025 年）》；
- (8) 《关于推进中欧（义新欧）班列高质量发展的指导意见》（浙江省政府，2021 年 5 月）；
- (9) 《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75 号）；
- (10) 《住房和城乡建设部办公厅关于进一步明确海绵城市建设工作有关要求的通知》（建办城〔2015〕17 号）；
- (11) 《财政部办公厅住房城乡建设部办公厅水利部办公厅关于开展系统化全域推进海绵城市建设示范工作的通知》（财办建〔2021〕35 号）；
- (12) 《财政部办公厅住房城乡建设部办公厅水利部办公厅关于开展“十四五”第二批系统化全域推进海绵城市建设示范工作的通知》（财办建〔2022〕28 号）；
- (13) 《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》（国办发〔2021〕11 号）；
- (14) 《住房和城乡建设部办公厅关于进一步明确海绵城市建设工作有关要求的通知》（建办城〔2022〕17 号）；
- (15) 《浙江省人民政府办公厅关于推进全省海绵城市建设的实施意见》（浙政办发〔2016〕98 号）；
- (16) 《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139 号）；
- (17) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）；
- (18) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号）；
- (19) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）；
- (20) 《水利部关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保

〔2019〕172 号）；

(21) 《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157 号）；

(22) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）；

(23) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》（办水保函〔2020〕564 号）；

(24) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135 号）；

(25) 《关于印发〈浙江省生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》（浙水保监〔2020〕10 号）；

(26) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177 号）；

(27) 《浙江省水利厅关于印发浙江省生产建设项目水土保持管理办法的通知》（浙水保〔2019〕3 号）；

(28) 《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65 号）。

1.4 主要结论和建议

1.4.1 主要结论

多式联运是时代发展的重要推手与趋势引领，是现代物流体系发展新要求。多式联运作为现代物流体系的重要组成部分，是推动经济发展、提升物流效率的关键举措，也是适应时代发展的必然趋势。近年来，“一带一路”倡议的深入推进，为全球贸易和物流合作提供了广阔空间，促进了国际多式联运大通道的持续拓展；而“长三角一体化”发展战略的实施，进一步加强了区域间的交通互联互通和物流协同。浙江省“义甬舟开放大通道”建设，为沿线城市带来了新的发展机遇，诸暨作为该通道的重要节点，通过与宁波舟山港、义乌陆港的紧密连接，形成了内畅外联的交通格局。同时，“G60 科创大走廊”建设也为区域创新和物流协同发展提供了有力支撑；“义新欧”班列的常态化运营，进一步提升了诸暨在“一带一路”中的外贸节点地位。随着“杭绍甬一体化”战略的推进，为诸暨融入杭州都市区、提升区域物流枢纽功能提供了重要契机。这些战略

的叠加实施，为诸暨多式联运的发展提供了前所未有的机遇，推动其在公铁水联运、海铁联运等领域不断取得突破。

为响应现代物流体系构建的需求，从以下几方面出发：一是辐射更加广阔的浙中腹地参与资源统筹，深入共建“一带一路”；二是贯彻长三角一体化国家战略，进一步完善长三角区域物流枢纽体系；三是推动金义陆港补链强链，充分利用浦阳江航道运能，形成货运体系共建共享；四是有效降低社会物流成本，提升区域竞争力；五是打通诸暨海铁、海河、国际班列联运大通道；六是“碳达峰”“碳中和”绿色发展；诸暨谋划义新欧（诸暨）枢纽港建设项目，着力打造“浙中公铁水空联运枢纽港”，建设成长三角G60大通道的浙中多式联运综合货运枢纽、浙江省义甬舟大通道的浙中内河枢纽港，实现与上海港、宁波—舟山港海铁联运，与义乌陆港国际班列联运无缝衔接，公铁联运辐射柯桥、富阳、桐庐等地，海河联运辐射浦江、义乌、东阳等地，将诸暨打造为杭州都市区和金义都市区对接的重要桥头堡。因此，为实现与上海港、宁波—舟山港海铁联运，与义乌陆港国际班列联运无缝衔接，推动区域经济高质量发展，实施义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程是十分必要和迫切的。

1.4.2 主要建议

鉴于本项目建设必要性充分、建设规模和方案基本合理，社会效益显著，建议上级有关部门予以重视和支持，以便本项目早日开工建设。

2 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

2006 年，习近平总书记在视察诸永高速诸暨段建设时指出：“把重点工程建设作为经济发展的带动工程、社会发展的基础工程、和谐发展的民心工程来抓。”临近总书记重要指示二十周年之际，诸暨市规划建设义新欧（诸暨）枢纽港项目，加快完善诸暨市多式联运体系，深度融入长三角物流一体化发展，全力落实中央、省委关于物流降本提质增效的行动计划，加快形成衔接杭州都市区和金义都市区的重要物流枢纽节点，引领推动城市带、产业带、交通带“三带融合”。

2.1.1 国家战略部署下的发展机遇

(1) “多式联运”成为现代物流体系时代推手

构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，是贯彻新发展理念的重大举措。根据《国家综合立体交通网规划纲要》，到 2035 年需实现国际国内互联互通、主要城市立体畅达。而在党的二十届三中全会提出，要支持有条件的地区建设国际物流枢纽中心和大宗商品资源配置枢纽，国家发展改革委等部门将多式联运设施和高标准仓储中心列入了国家“两重两新”的范围。中共中央办公厅、国务院办公厅发布了《有效降低全社会物流成本行动方案》，交通运输部、国家发展改革委印发了《交通物流降本提质增效行动计划》，长三角办印发了《长三角区域物流提质增效降本行动方案》。浙江省层面也将多式联运确定为 2025 年交通主题工作，由柯省长领衔。在浙江省“四港联动”实施方案明确提出，2025 年前建设 10 个以上多式联运枢纽。

诸暨是全球袜业、珍珠产业核心基地，国家多式联运发展可助力其构建高效供应链。通过宁波舟山港“海铁联运”或杭州机场“空陆联运”，实现“诸暨制造—港口/机场—海外市场”的快速衔接，助力诸暨构建跨境物流通道，降低出口企业物流成本；同时，利用杭甬运河运输化纤原料（如涤纶丝），替代传统公路运输，减少企业 30% 以上的物流费用，助力诸暨原材料运输降本。国家多式联运发展为诸暨提供了从基础设施升级到产业价值链提升的全链条机遇，以“特色产业驱动、智慧绿色赋能”为核心，通过义新欧（诸暨）枢纽港建设，将诸暨打造为长三角南翼多式联运标杆城市，助力本地经济高质量发展。

(2) “一带一路”倡议陆海联动纵深推进

国家发展改革委印发《“十四五”推进“一带一路”高质量发展实施方案》，强调了完善国际物流通道网络的重要性，旨在通过优化物流通道布局和提升通道能力，促进“一带一路”沿线国家的贸易往来和经济合作。在此框架下，浙江省作为“21 世纪海上丝绸之路”核心区，2022 年对“一带一路”沿线国家进出口额达 1.7 万亿元，同比增长 18.6%。义新欧班列作为战略通道，2023 年累计开行量突破 2500 列，年均增速达 35%，但沿线枢纽节点配套不足导致货物集散效率损失约 15%。而宁波舟山港是我国重要的海港之一，是“一带一路”海陆交汇枢纽，具有海铁联运固定班列 27 条、远洋干线 148 条，2024 年完成了货物吞吐量 13.77 亿吨、集装箱吞吐量为 3930 万标准箱，2025 年宁波舟山港国际中转率目标将提升至 15%。

诸暨市作为长三角南翼的重要制造业基地和杭绍甬一体化节点城市，“义新欧”诸暨号已经于 2019 年首发，通过“义新欧”诸暨号将有效提升诸暨的国际物流便利化水平，推进诸暨外贸进出口发展，深入“义新欧+诸暨”合作模式，将帮助诸暨企业不断开拓“一带一路”沿线国家和地区的市场。因此，诸暨谋划成为杭绍甬区域连接“一带一路”的陆海转运节点，借助国际物流通道拓展的机遇，对接宁波舟山港“海陆双向辐射”，开通诸暨至宁波舟山港的集装箱海铁联运专列，打造“诸暨工厂—铁路站—宁波港—全球”的出口路径，降低企业海运成本（较公路运输节省 20%~30%）；借助义乌中欧班列枢纽（距离诸暨仅 50 公里），链接中欧班列“陆上丝路”，推动“诸暨—义乌”集货专线，为袜业、五金企业开辟直达欧洲、中亚的铁路货运通道，缩短交货周期（较海运节省 50% 时间），同时，通过中欧班列回程班列引入欧洲原材料（如高端纺织机械配件），降低本地产业升级成本。本项目通过衔接义乌中欧班列与宁波舟山港，形成“陆上丝绸之路+海上丝绸之路”双通道，实现“义新欧”班列与“义甬舟”大通道的协同共振。

(3) “长三角一体化”构建世界级港口群

长三角地区是我国经济最发达、开放程度最高的区域之一，港口资源丰富，港口体系完善。构建世界级港口群对于推动长三角地区乃至全国的经济社会发展具有重要意义。国务院《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》明确提出，到 2025 年基本建成“轨道上的长三角”，旨在构建一个现代化、高效、综合的交通运输体系，从而推动长三角地区的一体化进程，形成现代化综合交通运输体系。截至 2023 年底，该地区共有 51 个港口、约 1.2 万个生产泊位，其中万吨级以上泊位 1000 余个，泊位综合通过能力约 56

亿吨。同年，四省（市）共完成货物吞吐量 70 亿吨、集装箱吞吐量 1.2 亿标箱，占全国比重分别为 41% 和 38%，充分展现了长三角地区港口在全国的领先地位和强大实力。而 G60 科创走廊作为长三角一体化发展的重要引擎，其产业协同对物流配套提出了极高的要求，2025 年高新技术产品物流需求预计增长 40%，现阶段长三角物流配套的不足在一定程度上制约了 G60 科创走廊的产业协同。因此，基于区域经济一体化的发展趋势、物流效率的提升需求以及高新技术产业的快速发展等多方面因素，重构物流通道、解决 G60 科创走廊产业协同与物流配套矛盾是当前推动四省经济一体化发展的重要策略。

国家发展改革委《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》要求，长三角地区需重点提升多式联运衔接效率，降低社会物流成本。当前长三角内河航运占比仅为 7.2%，远低于欧盟的 40%。诸暨作为 G60 科创走廊的重要节点城市，义新欧（诸暨）枢纽港的建设正是对长三角一体化战略的积极响应和具体实践。通过衔接上海港、宁波—舟山港两大国际枢纽港，助力长三角“一核五圈四带”空间布局的完善，推动沪浙皖物流通道一体化。本项目通过疏浚浦阳江航道至 III 级标准（通航 1000 吨级船舶），可打通浙中内河航运“最后一公里”，实现与杭甬运河、钱塘江中上游航道网的贯通，补齐长三角内河联运短板，填补浙中内河航运空白，响应《长江三角洲地区交通运输更高质量一体化发展规划》提出的“150 公里服务圈”要求，为长三角地区的一体化进程注入新的活力。

2.1.2 省级战略层面的政策红利

(1) “义甬舟开放大通道”建设机遇

根据《浙江省义甬舟开放大通道建设“十四五”规划》，“两核一带多区”的空间布局是义甬舟开放大通道建设的核心框架，2025 年海铁联运量将突破 200 万标箱。这一目标的实现需要依赖于高效的物流通道和强大的喂给体系。通过提升宁波—舟山、金华—义乌双核枢纽功能，发挥绍兴联甬通金中部节点和衢州四省边际中心城市作用，整体融入长三角区域一体化，向东辐射“21 世纪海上丝绸之路”，向西辐射丝绸之路经济带和长江经济带。

作为义甬舟开放大通道的核心枢纽之一，宁波—舟山港不仅承担着内外贸易的中转任务，还是推动“一带一路”、长江经济带以及长三角一体化等国家战略实施的重要节点。金华—义乌作为义甬舟开放大通道的另一核心枢纽，以其强大的商贸物流功能和国际高端要素资源集聚能力，成为连通宁波舟山都市区和金义都市区的经济走廊、开放走

廊。浙中公铁水联运发展带部分港口在规划时未充分考虑铁路集疏运的需求，导致铁水联运的通道布局不完善，铁路专用线进港比例有待提升；同时，铁路和水路运输在设施设备方面存在一定的差异，如铁路和船舶的装载要求、运价计费规则以及危险货物鉴定标准等不一致，增加联运的难度和成本，影响了通道的利用率；铁路、港口相关企业之间的信息相对封闭，缺乏统一的信息平台和有力的推进机制；目前集装箱多式联运领域缺乏全国性大型的多式联运经营人，市场主体分散，市场集中度不高。因此，基础设施衔接不畅、信息化水平不高、市场化体系不健全以及其他因素如运输距离偏短、箱源紧张与规格不匹配等因素导致浙中公铁水联运发展带现状通道利用率不足 60%。

诸暨位于杭金走廊与绍诸通道交汇的几何中心区位，其 50 公里半径覆盖 3 大产业集聚区，在浙中城市群“扇形辐射”结构中的物流锚点作用。作为连接宁波和金华的重要节点城市，其义甬舟中部枢纽港建设对于推动共建甬绍合作先行区具有重要意义。《浙江省综合交通运输发展“十四五”规划》明确打造“三纵四横”综合运输通道，义甬舟西延工程被列为重点任务。《浙江省义甬舟开放大通道建设“十四五”规划》明确将诸暨定位为“大通道西延战略支点”。浙江省《内河航运高质量发展实施方案》提出“北提升、南畅通”战略，计划投资 2000 亿元打造“十纵十横”骨干航道网。浦阳江航道升级后，通过疏浚浦阳江航道、建设多式联运物流基地，项目可实现与义乌陆港、宁波舟山港的“铁水联运”，预计年联运量达 800 万吨，降低区域物流成本 12%~15%，支撑浙中地区建材、煤炭等大宗物资运输需求。

（2）共同富裕示范区建设的物流支撑

浙江省被赋予高质量发展建设共同富裕示范区的历史使命，旨在通过先行先试，为全国推进共同富裕和中国式现代化提供省域范例。根据《浙江高质量发展建设共同富裕示范区实施方案（2021—2025 年）》，在推进经济高质量发展先行示范方面，构建现代流通体系，推动海港、陆港、空港、信息港“四港”高效联动，打造国家级和区域级流通节点城市，培育具有全球竞争力的现代流通企业和商贸枢纽型市场，形成互联互通、智慧绿色的数字化流通体系，增强现代流通竞争力；加快建设宁波舟山港世界一流强港，打造亿人次级国际化空港门户，纵深推进义甬舟开放大通道建设，提升“义新欧”中欧班列市场竞争力。在推进城乡区域协调发展先行示范方面，率先形成省域一体化发展格局，深入推进快递业进村进厂出海“两进一出”工程，培育现代物流业，构建城乡贯通、内外融合的现代快递物流网。

浙江省在共同富裕示范区建设中，通过海河联运等多式联运模式，为山区县经济发展提供了重要支撑。本项目通过海河联运辐射浦江、东阳等山区县，可降低当地企业物流成本 20% 以上。例如，浦江水晶产业年出口额超 200 亿元，本项目建成后可通过水运直通宁波港，每个集装箱运输成本降低 1500 元。

(3) 数字经济创新提质战略的融合机遇

浙江省《关于推进物流业高质量发展的实施意见》提出建设“数字物流先行省”。这一目标与数字经济创新提质战略深度融合，为物流业带来了新的发展机遇。浙江省将数字经济创新提质列为“一号发展工程”，强调以科技创新为引领，推进工业“智改数转”，并以数字化改革优化营商环境。浙江省发布的《关于推进物流业高质量发展的实施意见》提出，到 2025 年，基本构筑物流服务新发展格局的支撑体系，推动物流业降本增效，提升物流业数字化、智能化水平。数字经济创新提质战略为物流业提供了技术赋能，推动物流企业在仓储管理、运输配送、供应链协同等方面实现智能化升级。支持建设物流公共服务平台，推动物流信息的互联互通和共享；注重绿色低碳发展，通过数字化技术优化物流路径和运输方式，减少能源消耗和碳排放。通过数字经济创新提质战略与物流业高质量发展政策的深度融合，为建设“数字物流先行省”提供了坚实基础。这不仅推动了物流业的智能化、绿色化发展，还为区域经济高质量发展提供了重要支撑。

本项目将建设智慧仓储与分拨中心，规划建设智能化跨境仓，搭建“物流大脑”平台，实现车货匹配效率提升 40%，空驶率降低 15%，不仅是对传统物流模式的革新，更是与当前数字经济创新提质战略深度融合的重要实践。通过抓住数字经济创新提质战略的融合机遇，不仅可以推动诸暨市物流行业的数字化转型和智能化升级，还可以为诸暨数字经济的创新提质提供有力支撑。

2.1.3 区域战略协同下的融合发展

(1) 杭州都市区与金义都市区联动

杭州都市区与金义都市区的联动发展是浙江省推动区域协调发展、实现共同富裕的重要举措。交通基础设施的协同发展是都市圈联动的基础。近年来，浙江省加快构建“轨道上的都市圈”，通过杭温铁路等重大交通项目的建设，将杭州都市区与金义都市区紧密连接。杭州都市区和金义都市区在产业上各有特色，通过协同与错位发展，实现优势互补。杭州都市区以数字经济为核心，集聚了浙江 76% 以上的数字经济规模总量。而金义都市区则聚焦于商贸物流和制造业升级，特别是义乌的国际贸易和金华的先进制造

业。未来，杭州都市区与金义都市区的联动将进一步深化。一方面，通过交通基础设施的不断完善，实现更高水平的同城化发展；另一方面，通过产业协同和科创合作，提升区域整体竞争力。

诸暨位于两大都市圈交汇处，1小时交通圈覆盖杭州萧山国际机场、义乌国际陆港、宁波舟山港三大枢纽。作为杭州与金义都市区的“双圈叠加”节点，正构建“两高一普三城际”轨道交通网，包括杭长高铁、浙赣铁路通勤化改造，以及谋划杭深高铁新通道，强化与杭州、义乌的快速连接。同时，推进诸暨至杭州、绍兴、义乌的城际铁路前期工作，打造半小时通勤圈，为多式联运提供高效的集疏运支撑。杭州都市区已升级为国家级都市圈，规划中明确“一主三副多点”空间格局，诸暨作为“多点”之一，将享受跨区域产业准入、交通共建等政策红利。而金义都市区以义甬舟大通道为主轴，联动沪昆、杭金衢等通道，推动华东国际联运港扩容，并拓展东盟市场。诸暨可通过杭金衢内河运输通道的扩展，提升与宁波港、上海港的联运效率，融入“一带一路”物流网络。

(2) “杭绍甬一体化”战略支点

“杭绍甬一体化”战略是在贯彻落实长江三角洲区域一体化发展国家战略和浙江大湾区大花园大通道大都市区建设的背景下提出的，是浙江省为推动区域协调发展、提升区域竞争力而提出的重要战略，旨在通过杭州、绍兴、宁波三市的深度合作，实施杭绍同城、绍甬联动、杭甬协同战略，实现基础设施互联互通、产业协同发展、公共服务共享、生态环境共保，打造全国现代化都市连绵带、长三角城市群“金南翼”、浙江省域一体化示范区。绍兴在杭绍甬一体化中扮演着重要的枢纽角色。一方面，绍兴积极融入杭州都市区，提出“融杭联甬接沪”战略；另一方面，绍兴通过建设杭绍临空经济一体化发展示范区等项目，强化与宁波的联动。绍兴的地理位置使其成为连接杭甬的“金扁担”，是实现一体化的关键支点。

诸暨市作为绍兴市下辖的重要县级市，地处杭州都市区与宁波都市圈的交汇地带，在这一战略中具有独特的区位优势和资源禀赋。杭绍甬一体化将加速区域交通网络整合，诸暨作为连接杭州与宁波的枢纽节点，可受益于铁路与公路的互联互通、水陆联运潜力、空港经济辐射。在公铁联运方面，杭绍台高铁、杭金衢高速拓宽、杭州中环延伸至诸暨等项目，将提升诸暨与杭州、宁波的货运时效性；在公水联运方面，通过杭甬运河（浙东运河）与宁波舟山港的联动，诸暨可发展“公路+水运”联运模式，降低大宗货物运输成本；在公空联运方面，杭州萧山国际机场的航空货运资源可通过快速通道对

接诸暨，推动“航空+公路”多式联运。同时，杭绍甬一体化强调数字化赋能，诸暨可借助区域智慧物流平台（如浙江省“四港联动”云平台），整合货运信息、优化多式联运调度，提升物流效率。而且，诸暨作为“中国袜业之都”和珍珠产业基地，杭绍甬一体化将推动其与杭州数字经济、宁波临港产业的深度合作，促进诸暨产业协同与经济发展。

当前，义新欧（诸暨）枢纽港迎来了前所未有的发展契机。遵循省委、省政府及市委、市政府的战略规划与指导原则，在诸暨谋划义新欧（诸暨）枢纽港建设项目，着力打造“浙中公铁水空联运枢纽港”，在国家大力推进“一带一路”倡议与深化国际贸易合作的背景下，伴随着一系列旨在优化物流效率、降低社会物流成本的政策出台，义新欧（诸暨）枢纽港承载着打造长三角地区义新欧班列重要集结点的历史重任。随着义新欧（诸暨）枢纽港建设项目如铁路货运站场扩建、水运作业区建设、集疏运公路建设、海关基础设施及物流项目配套建设等建设，诸暨货运服务能力也将实现质的飞跃。此举将为诸暨市乃至整个区域的高质量发展注入强劲动力，加速形成“东西贯通、海陆联动”的全方位开放新格局。

2.2 规划政策符合性

2.2.1 《诸暨市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》

2.2.1.1 远景目标

展望二〇三五年，全市将基本实现高水平现代化，综合实力争进全国百强县前十，培育若干国家级产业集群，形成经济高效运行、社会和谐富足、全民健康幸福、全域整体智治、区域高度融合的发展新格局，基本实现“五个化”：转型发展“新四化”，成为全国经济高质量发展强市；公共服务优质化，成为全国数字服务共享城市；美丽环境全域化，成为全国美丽生态示范城市；居民生活品质化，成为全国美好生活样板城市；县域治理现代化，建成全国治理现代化标杆城市。

2.2.1.2 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和党的十九届二中、三中、四中、五中全会精神，坚持党的全面领导，坚持以人民为中心，坚持新发展理念，坚持深化改革开放，坚持系统观念，坚持稳中求进工作总基调，以推动高质量发展为主题，以深化供给侧结构性改革为主线，以改革创新为根本动力，以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，紧扣打造“融杭品质城、都市金南翼”总目标，主

动服务和融入新发展格局，全力打开临杭城市向融杭城市跃迁的通道、传统产业向现代产业跃迁的通道、要素驱动向创新驱动跃迁的通道，推动高质量发展、打造高品质生活、实现高效能治理，努力在忠实践行“八八战略”、奋力打造“重要窗口”中展现更多诸暨风采，高水平全面开启社会主义现代化建设新征程。

2.2.1.3 主要目标

打造县域高质量发展先行区、融杭接沪示范区、数智创新集聚区、文化文明实践区、全域美好样板区、县域治理窗口区、美好生活品质区。

2.2.1.4 发展格局

- (1) 坚定不移推进“杭绍同城”，全面争创区域竞争新优势；
- (2) 实施人才强市、创新强市首位战略，打造高水平创新型城市；
- (3) 加快推进数字赋能，构建高质量现代产业体系；
- (4) 畅通供需体系，主动融入双循环新发展格局；
- (5) 深化市场化改革，打造营商环境最优市；
- (6) 聚合提升城市能级，打造都市区新型城镇化样板；
- (7) 深入实施乡村振兴战略，加快推进农业农村现代化；
- (8) 提升文化软实力，擦亮西施美丽文化金名片；
- (9) 持续推进生态文明建设，描绘山水花园美丽图景；
- (10) 推进社会全面进步，打造全民共享的幸福家园；
- (11) 优化基础设施网络，增强现代化基础支撑；
- (12) 统筹发展和安全，打造新时代“枫桥经验”升级版；
- (13) 强化规划实施保障，奋力实现规划目标任务。

2.2.1.5 规划符合性分析

本项目的建设契合诸暨市“十四五”规划中提出的“融入更高层次的对外开放格局”、“全域数字化”，致力于打造“一带一路”外贸节点，推动高水平对外开放。通过构建公铁水多式联运体系，整合诸暨港与铁路货运站的资源，打造公铁水空联运枢纽，提升诸暨在区域物流中的枢纽地位。本项目将完善诸暨物流基础设施，提升内贸物流效率，助力诸暨市扩大内需市场；同时，将带动周边地区经济发展，促进就业，提升居民收入水平，符合共同富裕的目标。此外，建设智慧物流平台，提升物流信息化水平；减少物流过程中的能源消耗和碳排放，符合国家碳达峰、碳中和的战略目标。

本项目的建设符合国民经济和社会发展“十四五”规划的要求，符合扩大内需、共同富裕、碳达峰碳中和等重大政策目标。项目的实施将有力推动诸暨市经济社会高质量发展，提升区域物流枢纽地位。

2.2.2 《诸暨市国土空间总体规划（2021-2035）》

2.2.2.1 规划范围

规划分为两个层次：第一个层次是市域范围，诸暨市行政辖区全域，包括 5 个街道、17 个镇、1 个乡；第二个层次是中心城区范围，包括暨阳、陶朱、浣东、大塘、暨南 5 个街道 行政辖区范围内的城镇建设用地集中分布区及其相关。

2.2.2.2 发展定位

总体定位：融杭品质城、都市金南翼、共同富裕示范先行区。

三大发展愿景：长三角世界级城市群重要节点、杭州都市区宜居宜业宜游的山水田园城市、全域好美、富裕和谐的幸福家园。

城市性质：长三角先进制造业基地、智创文旅融合的杭州都市区南翼中心、彰显古越文化的生态名城。

2.2.2.3 总体格局

构建“一核一群、两屏三廊、全域美丽”的国土空间开发保护总体格局。

“一核”：中心城区打造为全市高质量发展极核；

“一群”：诸北形成融杭城镇集群（含店口、次坞、应店街、姚江、山下湖等）；

“两屏”：优化提升东南部会稽山脉、西部龙门山脉两大生态屏障；

“三廊”：强化浦阳江发展廊、融杭发展廊、融绍发展廊。

“全域美丽”：建设全域花园城乡。

2.2.2.4 物流发展空间

规划“双核一副多点”的物流发展空间格局。“双核”即现代物流中心和店口物流园区；“一副”即国际商贸城物流园；“多点”即多个物流中心、配送中心。

构建“229”现代产业平台，擦亮珍珠、袜业 2 张产业“金名片”，做强金属材料加工、智能视觉 2 条具有国际竞争力的产业链，打造 9 大产业集群。

2.2.2.5 规划符合性分析

本项目的建设与《诸暨市国土空间总体规划（2021-2035）》中提出的“融杭联甬接沪”战略高度契合，公铁水空多式联运体系与绍兴市构建“立体、高效、绿色、智能”

综合交通体系的目标一致。本项目通过优化运输结构，推动诸暨本地制造业与物流业的协同发展，促进本地产品在国内市场的流通，助力扩大内需；同时，本项目建设将带动物流、仓储等相关产业的发展，创造大量就业岗位，提升居民收入水平，助力共同富裕；此外，将推动物流技术的创新应用，如新能源物流车推广、智能仓储设施建设等，符合国家物流绿色化转型的要求。

2.2.3 《绍兴港总体规划（2021—2035 年）》

2.2.3.1 规划范围

绍兴全市（包括越城区、柯桥区、上虞区、诸暨市、嵊州市、新昌县）所辖范围内的所有港口岸线及相关水域、陆域空间。

2.2.3.2 港口性质

绍兴港是浙江省内河重要港口之一，是浙江省港口“一体两翼多联”发展格局的重要组成部分，是内河高等级航道网上的重要节点；是浙江省发展海河联运的重要支点，未来将成为区域集装箱运输的重要喂给港；绍兴港是绍兴市发展区域经济、推进临江（河）产业经济带和发展的重要战略资源；绍兴港是绍兴市发展文化旅游，打造“国家历史文化名城、江南生态宜居水城”的重要支撑。

绍兴港以服务本地区经济发展为主，兼顾服务浙北、浙中西等地区，主要以能源、矿建、集装箱等货类的运输服务为主，同时发展水上旅游等文化服务功能。随着腹地经济、临港产业和集疏运系统的不断完善，绍兴将逐步形成以水上文化旅游为特色，客货并举的多功能、现代化的综合性港口。

2.2.3.3 港口功能

绍兴港将重点拓展和完善现代物流服务、沿河产业集聚功能、海河联运功能、商贸电子商务功能、水上观光旅游功能等功能。

现代物流服务功能。有效拓展绍兴港现代港口物流服务功能，延伸港口物流上下游产业链，强化集疏运通道建设，利用现代信息技术有效促进现代物流发展，构筑物流综合服务平台，拓展增值服务的空间。

海河联运功能。随着杭甬运河等内河航道的不断建设完善，积极内联外扩，加强与宁波舟山港等外海港口及其他内河港口之间的联系，发展海河联运功能，拓展集装箱外贸内支线和内贸线，逐步成为浙江沿海港口集装箱内贸运输的重要喂给港。

沿河产业集聚功能。以轻纺、装备制造、水上旅游、航运服务 等产业为支撑，集

中沿河布局，规模化、集约化发展，推动产业集聚，引导产业转型升级和高质量发展。

商贸、电子商务功能。大力发展休闲娱乐、餐饮业、贸易中心、信息中心等商贸功能，努力营造良好的商贸办公、港口商务服务环境，以现代信息技术，构筑城市商贸、港口信息网络，为货主、航运企业、运输、代理等相关单位提供高效、优质的信息服务。

水上旅游观光功能。绍兴港将不断发展旅客运输、服务导游、游客中转、票务、餐饮、旅途文化娱乐、住宿、商贸等综合性服务内容，与绍兴市国家历史文化名城、江南生态宜居水城的发展相结合，积极拓展水上客运、游艇等功能，提升港口的旅客出行和旅游服务能力，将水上文化旅游发展成为绍兴港发展特色。

2.2.3.4 港口总吞吐量预测

总体判断绍兴港货物吞吐量将保持稳定增长态势，但增速将放缓。结合回归分析法、灰色预测法、趋势外推法等分析结果，综合预测 2025 年、2035 年绍兴港货物吞吐量分别为 3000 万吨、6000 万吨，2020—2025 年、2025—2035 年年增速分别为 4.2%、7.2%。

预计到 2025 年绍兴市煤炭吞吐量将达到 660 万吨，其中来自宁波港 300 万吨，通过杭甬运河和曹娥江运往绍兴各县区，而诸暨所需煤炭将通过浦阳江运入；2035 年绍兴港煤炭吞吐量将达到 800 万吨；绍兴矿建材料吞吐量达到 1300 万吨，到 2035 年绍兴市建设用砂石料需全部从外部运入，预计届时矿建材料的吞吐量将达到 2500 万吨；

预计到 2025 年绍兴市通过水路运输的钢铁及制品港口吞吐量为 90 万吨，到 2035 年随着绍兴市制造业进一步发展，特别是钢构产业和机械制造业的发展，钢铁需求量还将进一步增加，而陆路运输的钢铁也将大量转移到水路运输上，预计港口吞吐量将达到 200 万吨。

预计到 2025 年绍兴市年非金属矿石吞吐量达到 150 万吨，水泥及水泥熟料的港口吞吐量为 300 万吨左右，主要货源地为富阳和钱塘江中上游地区。到 2035 年非金属矿石吞吐量将达到 200 万吨，水泥及水泥熟料吞吐量将达到 500 万吨。

预计到 2025 年绍兴市石油制品及化工品吞吐量为 180 万吨左右，主要来源地为宁波等地区，主要用户集中在钱塘江沿线、曹娥江两岸和杭甬运河沿线部分地区；到 2035 年该部分吞吐量将达到 500 万吨。

预计到 2025 年绍兴市粮食港口吞吐量将在 10 万吨左右，到 2035 年绍兴市粮食港口吞吐量可达 50 万吨。

预计到 2025 年绍兴市内河集装箱货运量将达到 15 万标箱左右，300 万吨，其中 80% 左右运往上海，20% 运往宁波，到 2035 年达到 60 万标箱，1200 万吨。预计到 2025 年绍兴市其他类货物水路货运量为 10 万吨，到 2035 年将达到 50 万吨。

2.2.3.5 诸暨港区规划

预计到 2025 年诸暨港区吞吐量达到 645 万吨，随着航道改善集装箱水路运输将逐渐增长，预计到 2035 年诸暨港区货物吞吐量将达到 1180 万吨。

2025 年、2035 年诸暨港区分货种吞吐量预测表（单位：万吨/TEU）

预期/年	煤炭	矿建材料	钢铁	非金属矿石	水泥	石油制品及化工品	粮食	集装箱		其他	合计
	万吨	万吨	万吨	万吨	万吨	万吨	万吨	TEU	万吨	万吨	万吨
2025 年	100	400	40	0	60	0	0	2	40	5	645
2035 年	100	600	50	20	100	0	0	15	300	10	1180

诸暨港区主要为诸暨市及周边地区的散货、钢材和集装箱提供运输服务，同时，承担浦阳江沿线及周边地区的水上客运及旅游服务功能。

2.2.3.6 规划符合性分析

本项目的建设符合《绍兴港总体规划（2021—2035 年）》中构建“一港、七区、十个重要公用作业区、六个水上客运中心”的总体空间格局，诸暨港区作为本项目的重要组成部分，与规划中的诸暨港区布局高度契合，能够有效提升诸暨港的物流服务能力。绍兴港定位为浙江省内河地区性重要港口，是浙江省港口“一体两翼多联”发展格局的重要组成部分。义新欧（诸暨）枢纽港通过海铁联运和内河航运的结合，将强化诸暨港的物流服务功能，助力绍兴港成为区域集装箱运输的重要喂给港。

本项目的建设符合绍兴港规划的要求，符合扩大内需、共同富裕、节能减排、碳达峰碳中和等重大政策目标。项目的实施将有力推动诸暨市及绍兴市经济社会高质量发展，提升区域物流枢纽地位。

2.2.4 《诸暨市域综合交通空间规划（2020—2035 年）》

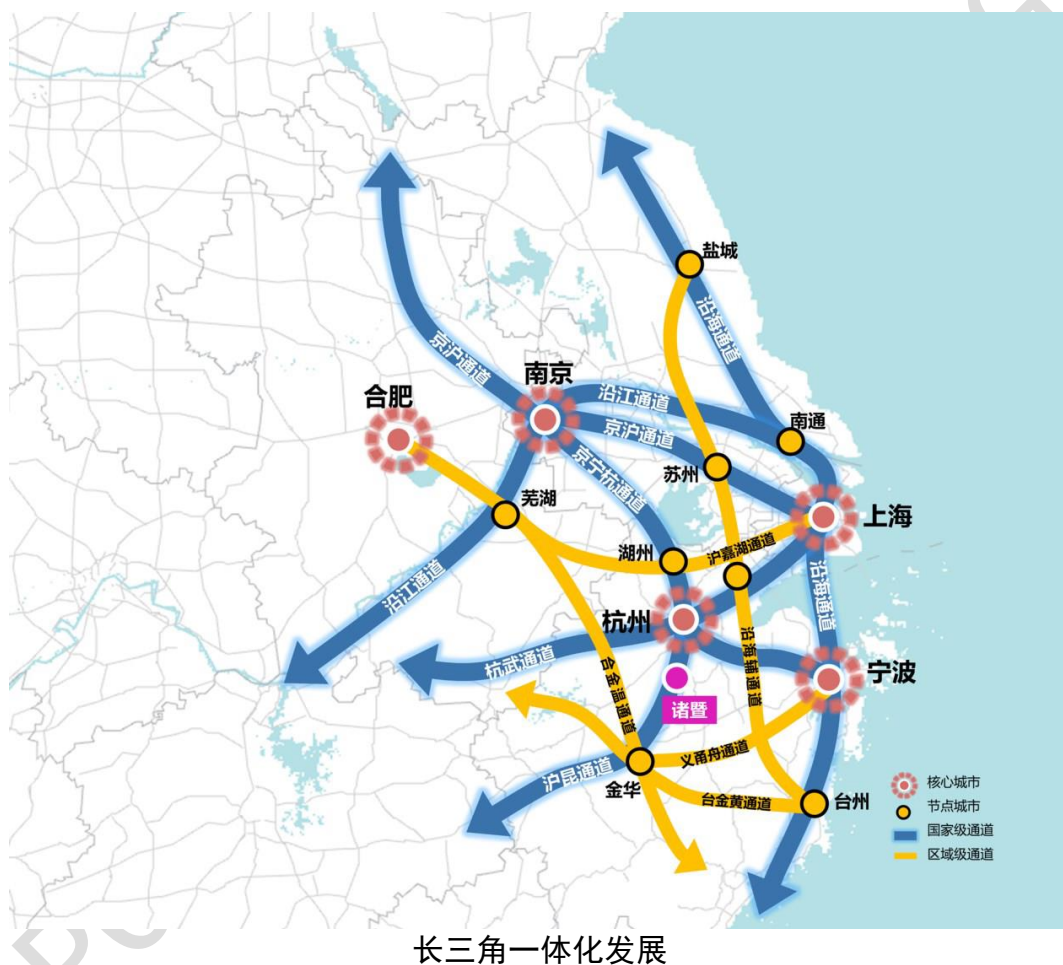
2.2.4.1 规划范围

规划分为两个层次。诸暨市域与周边区域：主要是杭州都市区范围重点是协调诸暨市域重要综合交通发展与杭州都市区的关系。诸暨市域范围：主要是统筹与落实市域综合交通规划的重要设施 如铁路、轨道、干线公路等。

2.2.4.2 交通需求分析

根据诸暨市规划人口和居民出行率演变规律，预测诸暨市 2035 年市域总出行量 305.3 万人次，中心城区总出行量 195 万人次。根据预测结果，诸暨市未来市域对外出行联系仍以杭州方向为主，达到 19.7 万人 / 日；市域内部，店口未来规划城市副中心，人口集聚特征明显，形成市域南北穿心交通走廊，未来与中心城区的联系最多，达到 45528 人次。

2.2.4.3 发展目标



高质量融入长三角一体化发展。诸暨位于沪昆国家级综合交通运输通道，能级高但通道单一，需要加快“北承南接”强化与杭州都市区、金义都市区、绍兴大城市以及环杭州湾乃至上海的全方位接轨，共建轨道上的长三角，通过与杭武、京宁杭、沿海等国家级通道的转换，实现与京津冀、长江中游城市群等其他城市群的协作。

全方位深度接沪融杭联甬。为实现全方位深度接沪融杭联甬的目标，诸暨市应加快推进综合交通、空间布局、交通服务一体化，实现与杭州融合发展，与宁波联动发展。

加强轨道交通、高速公路、快速路、航道等跨区域基础设施协同规划建设，深化跨区域合作。

构筑“15-30-60”交通时空圈。通过本次规划，形成高速铁路、普速铁路、市域（郊）铁路相互衔接配套，轨道交通、公路、快速路等布局合理、层次分明、功能齐全的快速交通格局，构筑诸暨主要镇区 10 分钟高速可达、城区 30 分钟至杭义绍通勤圈、城区 60 分钟至长三角核心地区交通圈。

2.2.4.4 物流体系空间规划

考虑到诸暨周边城市物流发展定位（义乌主要为商品物流、萧山主要为制造业物流、柯桥主要为轻纺物流）等主要因素，坚持错位竞合发展的原则，诸暨以发展工业物流为主，打造浙江省内河港口物流示范区、浙江省多式联运物流枢纽中心、大杭州大宗物品中转基地。

规划“双核 一副多点”的物流发展空间格局。“双核”：店口物流园区、现代物流中心。“一副”：国际商贸城物流园。以诸暨国际商贸城和诸暨的优势产业为依托，集仓储、物流、交易于一体。“多点”为物流中心、配送中心。规划绿色食品集散中心、次坞物流中心、枫桥物流中心、安华物流中心，统筹谋划各乡镇次级配送中心，实现货物高效运输。

进一步加大物流基础设施建设力度，加快形成以公路为基础，以内河港、铁路、航空为辅助，多式联运、有效衔接、功能层次清晰的效率高、成本低、辐射力强的物流立体综合集疏运体系。

(1) 铁路物流设施

完善浙赣铁路诸暨东货站的铁路货场功能，加快物流化改造，提升铁路货场物流综合运输能力和物流质量；推动周边配套路网的互联互通，实现铁路、高速公路、国道、省道等多种交通方式的无缝对接，加强对外货运集散能力和多式联运运转效率。

(2) 公路物流设施

提高路网密度，紧密交通联系。打造以沪昆高速、诸永高速等形成的“一环九射”高速公路网为骨架，以 G235、S217、S309、S310、市域大环线、03 省道东复线、中心城区三环等国省道、快速路为主体的城市货运集散主通道为支撑的运输服务网络。规划在沪昆高速西三环附近增设互通，改善诸暨东货站、新亭埠码头和城西开发区对外交通条件；新增柯诸高速及店口南互通加强店口综合港区集疏运能力，对接公铁

水各枢纽节点，提高不同运输方式间基础设施衔接水平，积极构建现代化多式联运体系。

(3) 内河航运物流设施

形成以浦阳江为主动脉，以浦阳东江、枫桥江等为支线，连接钱塘江、杭甬运河的水运网络，全面融入长江经济带的水运物流大通道。打造诸暨港，建设“大通关”，打造成上海港及义乌国际陆港的重要配套港口，义乌—诸暨—上海、宁波、杭州之间陆河海联运的桥梁。加快和杭州萧山国际机场的物流互通互联，鼓励航空公司在诸暨港开通货运航线，为跨境电商提供物流支撑。依托诸暨通用航空产业基地，构建空地一体化的航空物流通道，加速路空经济港和一体化物流集装化体系建设。

2.2.4.5 规划符合性分析

《诸暨市域综合交通空间规划（2020—2035年）》致力于构建外联内畅的区域综合交通格局，将诸暨打造浙江省内河港口物流示范区、浙江省多式联运物流枢纽中心、大杭州大宗物品中转基地。作为诸暨多式联运物流枢纽载体，本项目的建设 with 规划中提出的区域交通一体化目标高度契合，建设内容填补了区域物流网络空白，服务于诸暨“长三角南翼物流中心”定位，强化了诸暨作为“杭绍都市区西部门户”的枢纽功能，能够有效提升诸暨与周边城市的交通衔接能力。

2.2.5 《义新欧（诸暨）枢纽港空间布局专项规划》

2.2.5.1 发展定位

基于诸暨市经济、产业、物流、交通发展现状，重点打造“浙中公铁水空联运枢纽港”，成为长三角 G60 大通道的浙中多式联运综合货运枢纽、浙江省义甬舟大通道的浙中内河枢纽港，实现与上海港、宁波—舟山港海铁联运，与义乌陆港国际班列联运无缝衔接，公铁联运辐射柯桥、富阳、桐庐等地，海河联运辐射浦江、义乌、东阳等地，争创杭州都市区和金义都市区对接的重要桥头堡。

以义新欧（诸暨）枢纽港建设、构筑联动发展新格局为重要抓手，以纳入浙江省“四港联动”示范工程名单为举措，大力推进综合交通提级扩容，积极构建现代化交通物流体系，加快促进交通物流降本提质增效，加速打造内畅外联、经济高效、一体融合、动能强劲的现代化交通物流体系。

2.2.5.2 发展目标

构筑高能级枢纽与区域发展战略支撑，集聚创新链、产业链、人才链，实现成为“上海港、宁波—舟山港海铁联运的内陆喂给港”“上海港、宁波—舟山港海河联运的内河

卫星港”“义乌陆港国际班列联运的联动港”，并完成通用机场、诸暨号国际班列始发站、多式联运枢纽产业园与低空经济产业园的相关建设目标。

2030 年，将义新欧（诸暨）枢纽港建设成为浙中南区域物流联运重要港区；多式联运建设取得可推广经验，形成“诸暨样板”。

2035 年，深化多式联运重要港区示范工程建设，将诸暨打造为以海河、海铁联运为特色的区域强港。

2.2.5.3 强港策略

(1) 加强外港联动

与上海港、宁波一舟山港、义乌陆港签订协议，共同打造多式联运网络。大力推动义新欧（诸暨）枢纽港与各主要港一体化发展，积极探索陆海联动协同发展新路径，创新业务模式，提高出口通关效率，打造长三角内陆开放新高地。

(2) 服务本地产业

枢纽港首先要服务诸暨本地产业的多式联运需求，针对诸暨九大产业具体地：诸暨袜业、纺织业主外贸，需海铁、海河、中欧班列联运，报关；诸暨珍珠业主内贸，小批量，多批次，联运需求弱，电商需求高；金属材料业产品主外贸，需海铁、海河、中欧班列联运，报关，原材料主要是钢材需内河航运；精密制造业物流运输方式需求较为复合，原材料主要是钢材需内河航运；环保新能源物流运输方式需求较为复合，有供应链管理需求；智能视觉产品附加值高，有空陆联运报关、供应链管理需求；航空航天以研发设计为主，有空运需求；生命健康有海铁联运需求；市场采购和跨境电商以小批量、多批次外贸为主，有多式联运、报关、保税仓储、非保税仓储、拼货、定制加工等业务需求；建筑业对水泥砂浆、矿建材料需求较大，需内河航运。

(3) 补齐物流功能

诸暨东货站主功能是集装箱出口，周边规划建有公铁联运仓库，为进一步发挥铁路货站作用，应重点补齐铁路海关监管、跨境电商基地、国际供应链管理中心、集装箱管理中心等功能。

姚公埠作业区主要功能是钢材、熟料内河航运，周边无建设用地，故应重点补齐钢材/熟料物流基地和简单加工。

新亭埠港区主要功能是大宗物资内河航运，南侧有海关监管和新宜中国，周边功能较成熟，重点是海关监管区的升级提升的政策落实。

(4) 打造信息平台

形成“1+3+N”的智慧物流信息平台提供一站式服务，即搭建“1”个大数据底座，集成“3”大核心功能，打造“N”个专题应用服务。

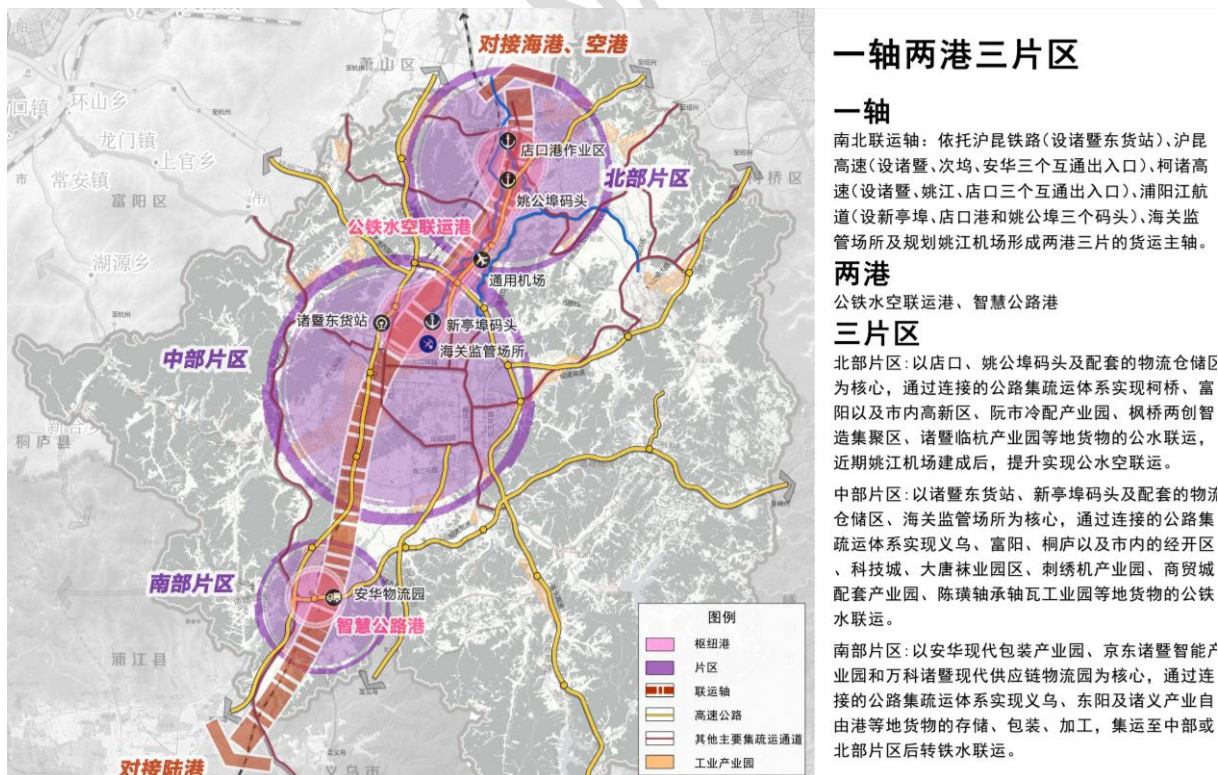
产业与物流监测分析：把控诸暨枢纽港产业总体情况，提供市场分析与物流贸易概览；动态分析和掌握主要行业的出口市场流量流向；监测公铁水等运行情况。

信息集成与数据互联：打通物流各参与方业务数据的共享瓶颈，集成省“四港”云平台物流大数据、电子口岸数据平台等多渠道业务数据体系，实现信息与数据联通、联动。

物流数字化应用：以物流数字化为建设思路，重点面向市场及企业端，提供海运、公路、仓储、订舱、内河等标准化物流应用服务。

2.2.5.4 规划结构

结合沪昆通道走向和北承杭州都市区、南接金义都市区的空间布局，义新欧（诸暨）枢纽港总体结构为“一轴两港三片”。依托沪昆复合通道轴线，串联沪昆高速、沪昆铁路诸暨东站、浦阳江尽端码头和通用机场等核心资源，打造公铁水空联运港、智慧公路港。



义新欧（诸暨）枢纽港规划结构图

“一轴”：南北联运轴（G60 科创走廊），依托低空产业等板块、浦阳江航道、沪

昆和柯诸等高速公路、03 省道东复线和官弦线—三环线—杭金线干线公路串联两港。

“两港”：公铁水空联运港（主要集聚区）、智慧公路港（承接义乌溢出）。

“三片”：中部片区、北部片区和南部片区。中部片区：以诸暨东站、新亭埠码头为核心。北部片区：以店口港、姚公埠码头为核心南部片区：以安华、牌头物流园区为核心。

以诸暨东站、新亭埠码头为核心的周边片区，是诸暨市级交通、产业汇集的重点片区，是诸暨城区对接杭州和金义的重要区域，具有较好的产业发展基础。结合万亩千亿平台，重点利用诸暨东货站改扩建的新增运能，以及提升新亭埠码头的利用效率，进一步巩固和扩大对外开放优势。

以店口港、姚公埠码头为核心的周边片区，集聚成熟产业，是诸暨产业融杭的重要片区，航道条件更佳，具有较强物流发展前景。

以诸暨通用机场为核心的周边片区，依托机场形成组团，规模适度，定位起点高，是低空经济发展的载体之一。

完善片区货运枢纽，提升物流设施，在外围加速产业布局。

2.2.5.5 集疏运体系规划

(1) 中部片区集疏运体系规划

依托西三环、北三环、大侣路、北二环、西二环等主要道路，建业路、陶朱北路、梁新线、友谊路、千禧路、唐三路、轻纺路等次要道路，以及新建的 2 处沪昆高速互通，形成主要的集散道路体系。

道路西延打通穿铁路多通道，实现多点上高速，多向外联，满足集疏运客货分离。

(2) 北部片区集疏运体系规划

依托 309 省道、03 省道东复线、官弦线等主要道路，十店线、诸店线等次要道路，便捷联系柯诸高速店口新增互通和沪昆高速次坞互通，形成主要的集散道路网。

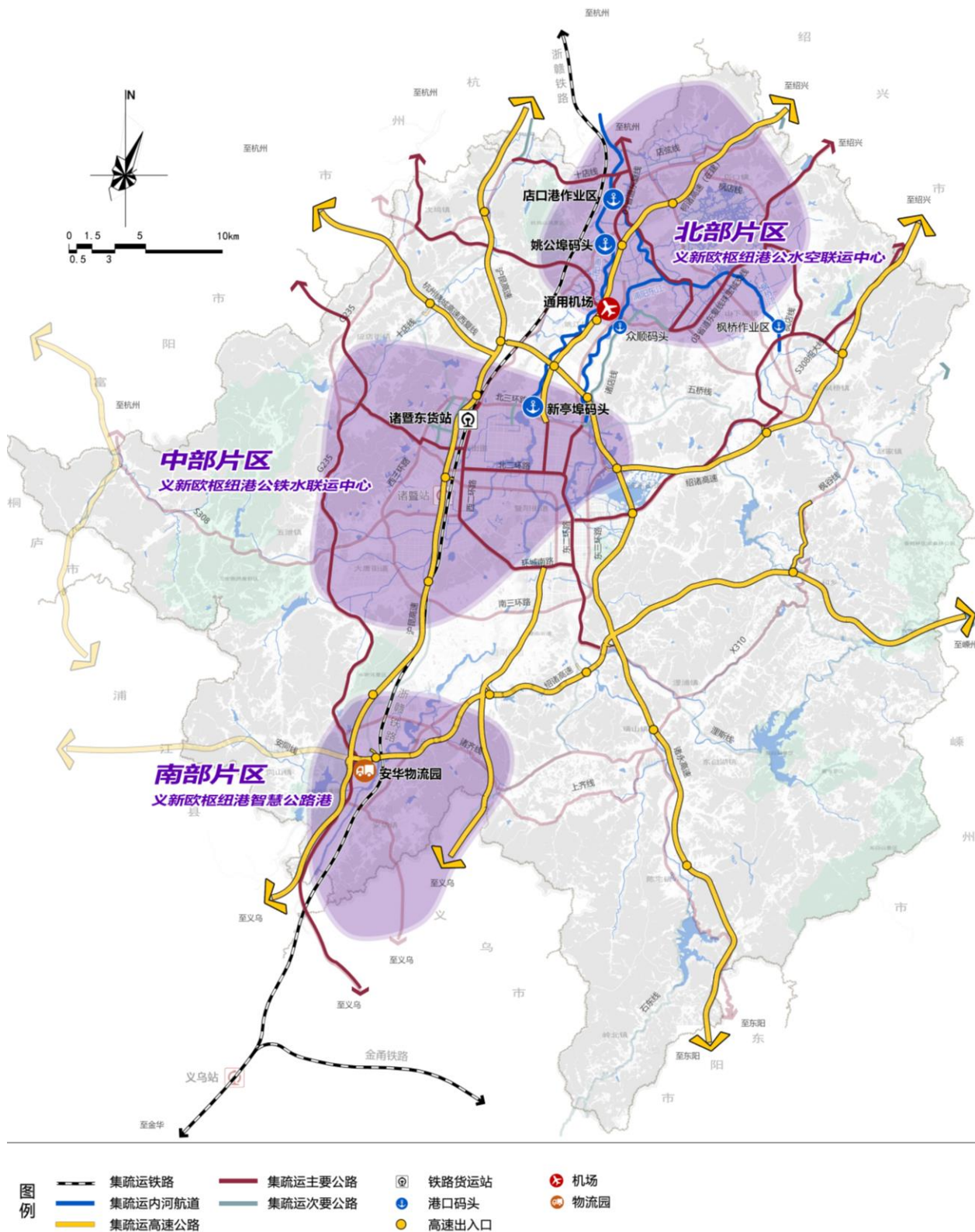
实现两横三纵的路网疏解体系，客货分离，减少对店口镇区影响，同时加强山下湖和次坞方向的货运服务。

(3) 南部片区集疏运体系规划

依托 310 省道复线、03 省道、235 省道，以及绍诸高速安华互通，形成主要的集散道路网。

实现两横三纵的路网疏解体系，客货分离，加强与义乌方向以及诸暨城区方向的产

业物流联系。



诸暨市集疏运体系规划图

2.2.5.6 规划符合性分析

本项目是义新欧（诸暨）枢纽港实施载体，建设浦阳江航道输运体系配套工程、集疏运道路体系建设工程、港务区配套物流设施建设工程均位于义新欧（诸暨）枢纽港范围，均属于枢纽港建设的基础设施工程，本项目用地（用地性质、控制指标）、道路（道路线位）、管线等各个工程均按照空间规划布局及控规执行，符合上位规划要求。

2.3 项目建设必要性

2.3.1 辐射更加广阔的浙中腹地、参与资源统筹，深入共建“一带一路”

中亚五国作为“丝绸之路经济带”核心区，其能源矿产（哈萨克斯坦原油、乌兹别克斯坦铀矿）与中国东部制造业（浙中地区小商品、五金机电）存在显著的供需互补性。然而当前贸易通道存在两大短板：一为运输效率低下，中亚至长三角货物需经新疆铁路集散后分拨，全程耗时 18—22 天，较海铁联运最优路径多 5—7 天；二为成本高昂：义乌小商品经阿拉山口出口至中亚的铁路运费为 0.35 美元/箱·公里，而通过浦阳江航道衔接宁波港的海铁联运成本可降至 0.28 美元/箱·公里。

在国家“双循环”新发展格局构建背景下，《浙江省推进“一带一路”建设行动计划（2023—2027 年）》明确提出“打造浙中内陆开放型经济新高地”的战略部署。浙中地区作为长三角连接内陆的重要门户，2023 年外贸总额达 628 亿美元。浙中地区（金华、诸暨、义乌等）贡献浙江省 23% 的外贸出口额。然而，当前区域物流存在以下问题：①物流体系呈现“强公路、弱水铁”特征，公路运输占比高达 78%，导致物流成本占 GDP 比重达 14.5%，高于长三角平均水平 2.3 个百分点；②“单核独大、周边薄弱”的失衡格局：义乌国际陆港承担了区域 82% 的国际货运量，导致浦江水晶、诸暨袜业等特色产业集聚区面临“物流通道梗阻、成本攀升”的发展困境；③运输距离较长，浙中西部制造业企业至宁波舟山港的平均物流成本达 0.38 元/吨公里，较杭州都市区高出 27%，且跨境物流时效标准差高达 12 小时，严重制约着区域产业参与全球价值链分工的深度，浦江、东阳等制造业基地至宁波港平均运距达 220km，增加了物流成本和时间；④物流设施自动化率低，现有物流设施设备自动化率不足 35%，影响了物流效率和竞争力。

面对 RCEP 深化实施带来的贸易增量机遇，浙中地区亟待构建多层次物流网络体系。义新欧（诸暨）枢纽港通过打通“中亚资源—浙中制造—全球市场”的陆海联运大动脉，打造“浙中多式联运枢纽”，调整物流结构，这种结构性优化将有效破解当前存在的三大矛盾：义乌枢纽服务超载与周边设施闲置并存（利用率差达 43 个百分点）、公路运

输成本高昂与水运潜能未释放（浦阳江航道利用率仅 38%）、国际通道单一与多元贸易需求增长（跨境电商年均增速 29%）之间的矛盾。

本项目实施后，通过建立“中欧班列+海铁联运”双通道体系，可使浙中腹地企业国际物流成本降低 12%~15%，其中诸暨至汉堡的中欧班列运输时效压缩至 16 天，较传统海运节省 10—12 天（宁波港务局数据，2023）。更深远的意义在于，通过构建“4 小时集货圈”，可将服务半径延伸至皖赣闽交界地区，形成年处理量超 500 万吨的跨省物流枢纽，助力浙中地区在“一带一路”中的枢纽能级指数从 0.62 提升至 0.89（国家发展改革委综合运输研究所评价体系）。这种空间重构不仅使区域物流网络韧性提升 28%，更重要的是为内陆县域经济融入新发展格局提供了“通道+枢纽+网络”的系统解决方案。不仅可降低区域物流成本 28% 以上（对比现状），更将推动浙中地区外贸依存度从当前 58% 提升至 67%，服务国家“一带一路”倡议的能级显著增强。该项目的实施既是破解浙中物流短板的必然选择，更是构建新发展格局的战略支点。

2.3.2 贯彻长三角一体化国家战略，进一步完善长三角区域物流枢纽体系

长三角作为中国经济发展最活跃的开放区域，2023 年社会物流总额占全国比重达 26.8%。但区域内物流枢纽协同不足、功能错位等问题凸显。当前长三角物流体系面临四大结构性矛盾：

①区域枢纽协同机制缺位。枢纽层级断层，上海国际航运中心承担超 45% 的国际货运量，而浙中、苏北等腹地枢纽能级不足（浙中枢纽能级指数仅为上海的 32%），在长三角现有 16 个国家级物流枢纽中，浙中地区仅占 1 席（金义陆港），与上海洋山港、宁波舟山港等核心枢纽的协同效率指数仅为 0.49。浙中制造业企业经上海港出口的集装箱需绕行杭州枢纽分拨，平均增加运输距离 82 公里，导致物流成本较苏南地区高出 14%。

②物流运输结构性失衡。上海大都市圈物流枢纽密度达 8.7 个/万平方公里，而金义都市区仅 3.9 个/万平方公里，浙中地区多式联运占比 19%，较长三角平均水平低 13 个百分点。这种结构性失衡导致宁波舟山港西向集疏运能力受限，皖赣等内陆省份经浙中的集装箱中转量仅占长三角总量的 7.2%，远低于苏沪通道的 34%。

③多式联运“最后一公里”梗阻。省际断头路占比达 12%，皖南至宁波港货物需绕行杭州增加 80 公里运距，而浦阳江航道与杭甬运河衔接段通航能力仅 500 吨级，制约浙中水运与宁波港的联动效能，2023 年浙中地区水铁联运占比不足 12%，较南京都市圈低 9 个百分点。东阳红木家具、诸暨珍珠等特色产业货物因缺乏高效联运通道，被迫

采用公路长距离运输至上海港，单箱物流成本增加 380 元。

④绿色物流基础设施滞后。三省一市物流信息平台互认率不足 40%，导致跨省集装箱调拨空置率高达 28%。浙中物流园区新能源设备覆盖率仅 28%，冷链物流碳排放强度达 1.2 吨 CO₂/千吨公里，较上海临港片区高 45%。《长三角生态绿色一体化发展示范区建设方案》要求 2025 年区域物流碳排放强度下降 20%，但现有设施改造进度仅完成目标的 37%。

在全球供应链区域化、近岸化趋势加速的背景下，《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》明确提出“构建世界级综合交通枢纽集群”的战略框架，《长三角地区一体化发展三年行动计划（2023—2025 年）》明确提出“构建高效联通的国际物流骨干网络”，要求浙中地区深度融入上海国际航运中心、宁波舟山港世界一流强港的协同体系。而当前长三角区域物流枢纽布局呈现“东密西疏”特征，浙中地区作为长三角西向辐射的战略支点，2023 年物流枢纽密度仅为长三角平均水平的 67%（国家发展改革委数据），其枢纽能级不足以成为制约一体化纵深发展的突出短板。基于上述挑战，《浙江省推进长三角一体化发展“十四五”实施方案》将“共建世界级港口群陆向腹地”列为重点任务。面对《长三角地区现代化综合交通运输体系规划》提出的“2 小时物流圈全覆盖”目标，浙中地区亟需破解三大矛盾：一是杭金衢物流走廊日均货车流量超 5 万辆次、拥堵指数达 2.7 的运力超载问题；二是宁波港至皖赣腹地的海铁联运班列日均开行量仅 1.2 列的东西向通道效能不足问题；三是区域物流成本占 GDP 比重 14.5%、高于长三角均值 2.3 个百分点的成本劣势问题。

义新欧（诸暨）枢纽港通过“四向通道”重构实现破局——向东开通至宁波舟山港，提升年运量；向西衔接衢州无水港形成覆盖赣东北 12 个产业园区的物流大通道；向北通过浦阳江航道对接京杭运河开辟南北水运动脉；向南联动温州港构建“沿海—内陆”双向对流体系。这种空间重组可使长三角西翼多式联运覆盖率的跃升，区域物流枢纽服务半径扩展至 300 公里。项目实施后将产生显著的复合效益：单位物流成本从 0.38 元/吨·公里降至 0.28 元，中转损耗率压缩 38.1%，通关时效缩短 50.6%。通过部署 5G+北斗智能调度系统，车辆周转效率提升 40%，自动化装卸设备使集装箱作业时效压缩至 25 分钟/箱。更深层的战略价值在于，项目将推动浙中物流业增加值占 GDP 比重从 6.8% 提升至 9.2%，吸引临港制造业投资，形成智能装备、跨境电商等新兴产业集群。项目可提升长三角全域物流一体化指数，为沪甬两大国际枢纽提供关键腹地支点，实质推动

“世界级港口群”从规划蓝图转化为运营现实。

义新欧（诸暨）枢纽港的建设，本质是通过“功能嵌入、通道提质、模式创新”三维突破，重塑长三角浙中地区物流枢纽体系的空间格局。这不仅强化了上海国际航运中心对内陆腹地的辐射纵深，更以“浙中实践”探索出跨行政区域枢纽协同的新范式，为长三角打造“双循环”战略链接提供关键支撑。

2.3.3 推动金义陆港补链强链，满足区域及国际发展动能的转换需求

当前，全球产业链重构加速，RCEP 全面生效推动亚太区域供应链深度整合，叠加“双碳”目标约束，浙中地区面临“传统产业升级滞后”与“新兴业态配套不足”的双重挑战。在国家《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》明确提出“强化陆港枢纽功能，畅通国际物流通道”的战略指引下，金义陆港作为浙中地区唯一纳入国家物流枢纽建设名单的陆港型枢纽，承担着衔接“一带一路”与长三角供应链体系的双重使命。然而，现有设施与服务能力难以匹配区域产业升级需求，2023 年完成国际货运量 142 万标箱，占浙江省中欧班列发运量的 65%，且多式联运占比不足 30%，导致区域产业链面临“产业链协同效能不足、国际物流通道韧性薄弱、基础设施能级不足、数智化基础设施短板突出”四大结构性短板：①产业链协同效能不足。金义都市区（金华、义乌、永康等）聚集了全球 65% 的日用五金、42% 的智能家居产业链配套企业，但区域物流网络与产业布局匹配度仅 58%（浙江大学物流研究所测算）。永康五金产业集群至金义陆港的平均集货距离达 46 公里，物流成本占产品总成本比重达 9.7%，高于苏州工业园（6.2%）等先进制造业基地。②国际物流通道韧性薄弱。当前金义陆港国际运输通道中，中欧班列占比达 72%，仅开通中欧班列线路 3 条，周开行量不足 5 列，而衔接 RCEP 国家的海铁联运占比不足 18%，导致东南亚跨境电商货物需绕道上海港，全程时效达 21 天，较深圳盐田港路径多 4 天难以支撑浙中五金、机电等优势产业“走出去”需求。③基础设施能级不足。集疏运体系单一，公路运输占比高达 82%，浦阳江Ⅲ级航道年利用率仅 38%，水铁联运潜能未释放；同时，基础设施能级不足，冷链仓储缺口达 15 万立方米，跨境电商监管场所面积仅 2.3 万平方米，无法满足 RCEP 生效后年均增长 29% 的跨境冷链需求。④数智化基础设施短板突出。现有陆港仓储设施智慧化改造率仅 31%，场站作业自动化率不足 40%，冷链物流自动化水平不足 25%，集装箱平均堆存周期达 4.7 天，较长三角先进陆港多 1.8 天。

在此背景下，《浙江省现代物流业高质量发展“十四五”规划》明确提出“强化金

义陆港供应链组织核心功能，打造全球小商品供应链管理中心”。通过实施金义陆港补链强链工程，可系统性破解三大矛盾：供应链组织能力与产业集群需求脱节：五金工具类企业因跨境物流响应速度慢，被迫维持 15% 的额外安全库存，占用资金超 120 亿元；单通道依赖与多元化贸易需求矛盾：2023 年浙中企业对 RCEP 国家出口额同比激增 37%，但现有物流通道服务覆盖仅 53 个国家，未全面对接 RCEP “原产地累积规则”；传统设施与智慧物流发展趋势错配：跨境电商订单履约时效标准差高达 18 小时，制约企业向“小单快反”模式转型。义新欧（诸暨）枢纽港将通过强化基础设施链、延伸服务价值链、织密国际通道链实现补链强链，作为金义陆港的补链强链工程，本质是通过物流网络与产业网络的“双网融合”，重构浙中地区在全球价值链中的位势。这不仅为传统产业转型升级提供“硬支撑”，更将培育国际供应链管理、数字贸易金融等新业态，推动区域发展动能从“要素驱动”向“系统集成创新”跃迁，为内陆开放型经济高质量发展提供示范样本。

2.3.4 打通诸暨海铁、海河、国际班列联运大通道，提升区域竞争力

金义都市区与杭州都市区作为长三角向内陆辐射的核心枢纽，2023 年外贸总额合计达 1556 亿美元，占浙江省总量的 35%，但其物流体系面临多重掣肘。①从运输结构看，公路运输占比高达 78%，而水铁联运占比不足 12%，直接推高区域物流成本占 GDP 比重至 14.5%，较长三角平均水平高 2.3 个百分点。②物流通道布局呈现“单核极化”特征，义乌国际陆港承载了都市圈 82% 的国际货运量，导致永康五金、诸暨袜业等特色产业集群面临“通道拥堵、成本攀升”的困境，旺季集装箱滞留率超 19%。③多式联运衔接效率低下问题尤为突出，浦阳江Ⅲ级航道与浙赣铁路干线存在 6 处断点，水铁换装耗时长达 7.2 小时，显著高于全国先进水平（4 小时）。④杭州都市区西翼的物流协同短板明显，萧山空港与诸暨陆港日均货运交互量不足 300 标箱，物流数据互通率仅为 54%，制约了跨境电商等高时效业态发展。⑤国际通道方面，中欧班列回程空箱率达 38%，且宁波舟山港至金义都市区的海铁联运占比仅 15%，远低于深圳盐田港至珠三角的 32%，凸显“陆海联动不足、资源配置低效”的深层矛盾。

根据《国家综合立体交通网规划纲要》和《浙江省推进“一带一路”建设行动计划（2023—2027 年）》，金义都市区与杭州都市区需构建“国际国内双循环枢纽”，形成“水铁联动、陆海互通、干支衔接”的多式联运网络，至 2027 年，区域多式联运占比提升至 30%，中欧班列回程装载率提高至 75%，物流成本占 GDP 比重压缩至 12% 以下。

然而现状与目标差距显著，核心矛盾在于多式联运枢纽功能缺失——浦阳江航道因衔接断点未能发挥水运潜能，杭州都市区西翼缺乏联动空港与陆港的智慧物流走廊，且中欧班列与沿海港口未形成运力协同。为此，亟需补足三大关键功能：一是建设江海河直达的集疏运枢纽，通过升级浦阳江航道至III级标准，实现 1000 吨级船舶直通宁波港，预计年分流公路货运量 200 万吨；二是打造杭绍同城化物流协同平台，依托萧山机场空港保税区与诸暨陆港，构建“数字关务+智能仓配”一体化系统，目标将跨境电商物流时效标准差从 14 小时压缩至 6 小时；三是建立中欧班列与海铁联运的联动机制，通过数字化订舱系统动态匹配中亚资源进口与浙中制造出口需求，破解回程空箱率高企问题。义新欧（诸暨）枢纽港的建设，正是针对上述战略缺口提出的系统性解决方案。通过整合浦阳江航道、沪昆铁路干线及杭金衢高速路网，补足义新欧通道东段枢纽，项目将形成“一港三通道”（诸暨枢纽港、中欧班列陆路通道、浦阳江航运通道、杭绍智慧物流通道）的多式联运骨架，填补区域物流网络的关键节点空白。

义新欧（诸暨）枢纽港的建设是破解区域物流梗阻、重塑竞争优势的核心抓手。其一，通过构建“中欧班列+浦阳江航运”双通道体系，打通诸暨海铁、海河、国际班列联运通道，依托“水铁联运”接入宁波舟山港（距离 120 公里，水运 48 小时直达），实现中欧班列与全球海运网络的低成本转接。其二，项目将推动区域物流网络韧性提升 28%，带动外贸依存度从 58% 跃升至 67%，预计新增跨境供应链服务产值 80 亿元，催化智能装备、现代物流等生产性服务业增长 29%。更深层的战略价值在于，其创新形成的“内陆县域开放突围”范式，通过“通道+枢纽+网络”系统集成，使杭州都市圈西翼物流枢纽指数提升 0.28，为长三角高质量共建“一带一路”提供可复制的制度经验。

2.3.5 有效降低社会物流成本，破解诸暨发展瓶颈

诸暨市作为杭州都市圈西翼重要节点城市，2023 年社会物流总费用占 GDP 比重达 15.2%，较浙江省平均水平（13.8%）高出 1.4 个百分点，且高于长三角核心城市均值（12.6%）。结构性矛盾突出表现为：①公路运输占区域货运总量的 80% 以上，而水铁联运占比仅 11%，单位货物运输成本较宁波港腹地高 23%。②特色产业供应链成本高企，袜业集群旺季物流成本较淡季激增 42%，五金制品出口企业平均集装箱滞港时间达 5.3 天，推高库存周转天数至行业标准值的 1.7 倍。③多式联运衔接效率低下，浦阳江航道与沪昆铁路干线间存在 3 处断点，导致水铁换装综合耗时 6.8 小时，较嘉兴海河联运枢纽多耗时 43%。④区域协同短板显著，诸暨与萧山空港日均货运交互量不足 150 标箱，

物流数据共享率仅为 38%，跨境电商物流时效标准差达 18 小时，制约高附加值产业发展。⑤国际物流存在五大“难题”：一是集装箱中转需绕行宁波港，时间成本增加 24 小时；二是冷链仓储缺口达 8 万立方米；三是报关查验设施陈旧，单票通关时间较义乌延长 1.5 小时；四是跨境物流成本高，袜子出口至欧洲需经义乌集货，物流成本占货值比重达 22%（高于义乌本地企业 15%）；五是供应链响应迟缓，旺季订单激增时，从接单到欧洲客户收货平均需 45 天，比竞争对手（如土耳其厂商）慢 10 天。

根据《浙江省现代物流业高质量发展行动方案（2023-2027）》及《杭州都市圈物流一体化发展规划》，要求至 2027 年实现“两降三提升”目标：社会物流总费用占 GDP 比重降至 12% 以下，公路运输占比压缩至 65%；多式联运效率提升 30%，跨境电商物流时效标准差压缩至 8 小时，区域物流数据共享率达 85%。现状与目标存在显著差距：一是多式联运基础设施网络尚未贯通，现有水铁联运节点处理能力缺口达 120 万吨/年；二是智慧物流平台缺失，导致运输空驶率达 29%，较深圳前海枢纽高 11 个百分点；三是区域协同机制缺位，萧绍产业带供应链重复仓储率达 17%，造成物流资源浪费。亟需构建三大能力支撑体系：第一，建设集约化多式联运枢纽，实现“一次申报、一单到底”的全程物流服务；第二，搭建物流大数据协同平台，打通海关、港口、铁路数据接口；第三，创新“干线集货+支线分拨”组织模式，降低末端配送成本。

《杭州都市区发展规划》明确将诸暨定位为“西翼综合交通枢纽”，浙江省《内河航运高质量发展实施方案》明确诸暨为浙中内河枢纽节点。义新欧（诸暨）枢纽港通过系统集成破解成本困局。①通过建设多式联运综合物流基地、公路港、集疏运道路和内河码头接驳通道，实施“水运+铁路+公路”组合模式，通过建设集装箱共享堆场、开发智能调度系统，实现“中欧班列+公路短驳+内河航运”多式联运无缝衔接，将货物中转时间压缩至 4 小时内，物流成本降低 18%~25% 可实现转运时间压缩至 4 小时内，较传统模式提升 60% 效率。②通过集疏运道路建设填补杭绍南部综合交通枢纽空白，通过杭金衢高速、浙赣铁路复线等快速接入杭州都市区“1 小时交通网”，柯桥轻纺城至诸暨枢纽的运输时效可由 90 分钟压缩至 45 分钟，破解传统单一运输模式效率低、成本高的问题，助力杭州—绍兴共建“长三角南翼物流黄金走廊”，破解传统单一运输模式效率低、成本高的问题，助力杭州—绍兴共建“长三角南翼物流黄金走廊”。③通过疏浚加深航道深度，实现浦阳江诸暨段全线提升至Ⅲ级标准，使钱塘江—浦阳江“江海河联运”1000 吨级船舶直达诸暨港区，在姚公埠等关键节点布局“船闸+陆域短驳”组合设施，

枯水期采用“水转陆”接驳模式，保障全年 365 天连续运输，减少企业因断航导致的物流成本增加约 25%，突破浦阳江航道等级限制，激活水运潜能。通过构建“通道经济+枢纽经济”双轮驱动模式，形成可复制的县域物流成本控制范式，为长三角中小城市破解发展瓶颈提供实践样板。

2.3.6 应对“双碳”目标下的转型压力，推进“碳达峰”“碳中和”绿色发展

诸暨市物流运输领域 2023 年碳排放总量达 326 万吨，占全市总排放量的 28%，单位 GDP 物流碳排放强度为 0.89 吨/万元，较浙江省均值（0.75 吨/万元）高 18.7%。结构性矛盾突出：公路运输碳排放贡献率达 83%，而水铁联运碳排放占比仅 9%，单标箱公路运输碳强度（0.38 吨/标箱·百公里）是水铁联运的 3.5 倍。特色产业绿色转型压力显著，袜业集群年运输碳排放量达 47 万吨，其中旺季公路短驳运输碳排放占 78%；五金产业园区仓储设施单位面积能耗（32kWh/m²）超行业绿色标准值 42%。多式联运低碳潜力未充分释放，浦阳江航道Ⅲ级段年货运量仅占设计能力的 61%，导致碳排放冗余量达 12 万吨/年。区域能源结构转型滞后，物流领域清洁能源占比仅 14%，较宁波舟山港区低 21 个百分点，新能源重卡充电桩缺口达 120 个，制约绿色运输工具普及。

交通运输领域占全国碳排放总量 10.4%，多式联运可降低能耗 30%。浙江省“十四五”节能减排方案要求单位货运周转量能耗下降 12%。根据《浙江省碳达峰实施方案》及《杭州都市圈绿色物流发展行动纲领》的战略要求，明确提出构建“一核三带”绿色物流格局：以多式联运枢纽为核心，联动清洁能源示范带、低碳运输走廊带和循环供应链生态带。规划至 2027 年实现物流领域“三降两升”目标体系——单位 GDP 物流碳排放强度下降至 0.6 吨/万元，公路运输碳排放占比压缩至 65%；清洁能源使用率提升至 35%，多式联运碳减排贡献率提升至 25%，绿色仓储设施覆盖率突破 60%。然而现状与目标格局存在显著系统性断点：其一，运输结构低碳化改造滞后，水铁联运碳排放效率（0.11 吨/标箱·百公里）较目标值（0.07 吨）高 57%，且新能源重卡渗透率不足 3%，较上海洋山港低 12 个百分点；其二，能源替代技术应用存在结构性矛盾，物流园区分布式光伏覆盖率仅 7%，氢能补给站布局密度（0.2 个/百平方公里）仅为宁波舟山港区的 1/5；其三，循环经济载体缺失，包装物回收率（23%）、共享托盘使用率（9%）分别低于国家绿色物流标准 18 和 26 个百分点。

诸暨为应对“双碳”目标下的转型压力，通过“公铁水”联运模式建设货运场站服务设施、集疏运体系，通过整合公路、铁路、水运和航空，大幅减少对高碳排放运输方

式（如长距离公路货运）的依赖，提高铁路、水运占比提升（现状浦阳江航道利用率不足 40%）；同时，利用公铁水空的无缝衔接推动“门到门”低碳运输链，通过水运或铁路承担干线运输，公路用于短途接驳，最大化发挥各模式的环境效益，通过连接义乌中欧班列（义新欧），形成“内陆枢纽+国际铁路”的低碳跨境物流体系，通过枢纽港整合钱塘江支流航道（浦阳江），激活浙北内河航运网，利用水运的低成本、低排放特性分流公路货运压力（水运碳排放强度仅为公路的 1/10-1/8），实现减少碳排放量，推动绿色低碳转型，契合“双碳”目标刚性约束，应对“双碳”目标下的转型压力。

综上，义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程的建设是非常必要的。这一工程的建设将为诸暨的未来发展注入强大的动力，推动诸暨实现更高水平的经济繁荣和社会进步。

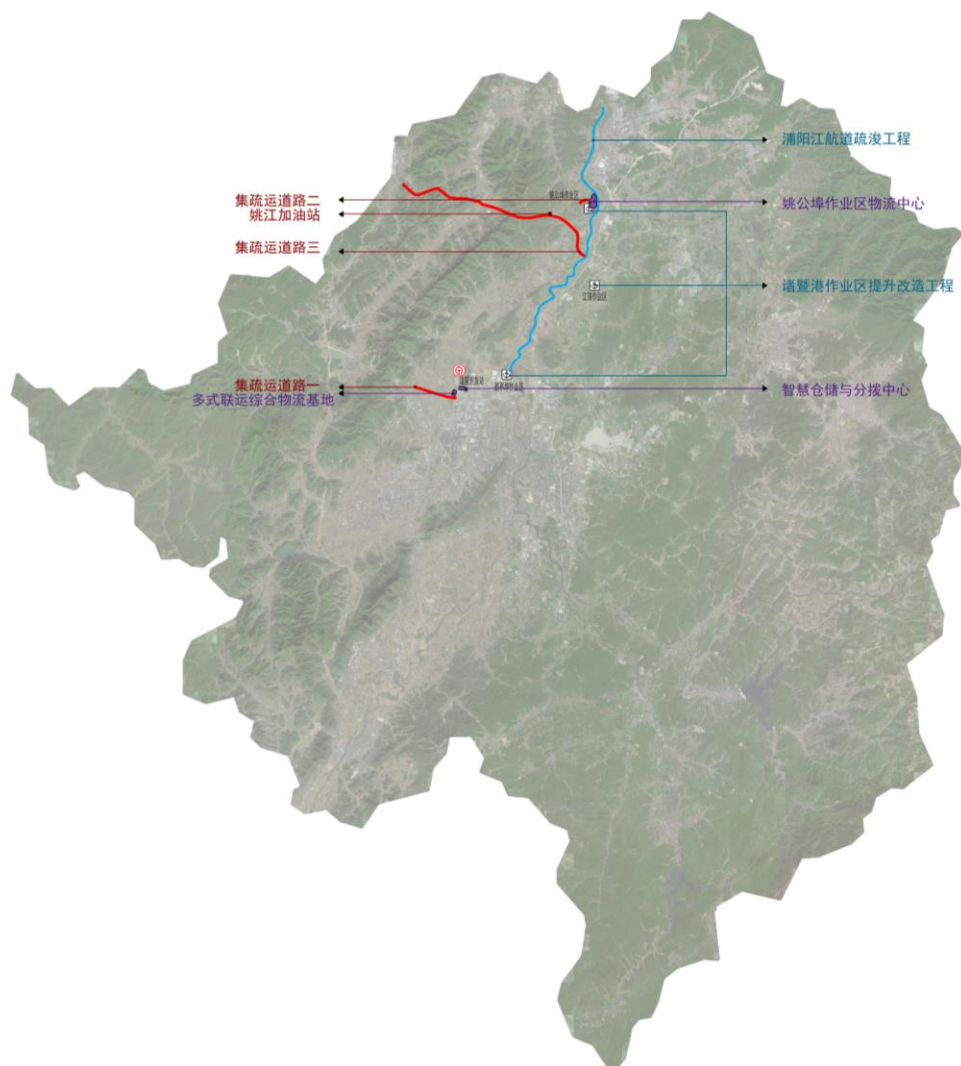
3 项目选址与要素保障

3.1 项目选址

3.1.1 项目区位

本项目位于浙江省中部偏东北、绍兴市西南部的诸暨市。东邻嵊州市，南交东阳市、义乌市、浦江县，西靠杭州市桐庐县、富阳区，北接柯桥区、杭州市萧山区。

项目包括浦阳江航道输运体系配套工程、集疏运道路体系建设工程、港务区配套物流设施建设工程等。其中，浦阳江航道输运体系配套工程包括浦阳江航道疏浚工程及诸暨港作业区提升改造工程；集疏运道路体系建设工程包括集疏运道路一、集疏运道路二、集疏运道路三及姚江加油站；港务区配套物流设施建设工程包括多式联运综合物流基地、智慧仓储与分拨中心及姚公埠作业区物流中心。



项目建设工程现状图

3.1.1.1 浦阳江航道输运体系配套工程

(1) 浦阳江航道疏浚工程

范围为诸暨新亭埠至金浦桥段，位于诸暨市中北部，航道基本呈南北走向，起于新亭埠作业区附近，沿途经过赵家埠、晚浦、姚公埠至湄池，与浦阳东江汇合后北流金浦桥进入萧山区境，航道总长度 22.37km，现状是天然内河Ⅳ级航道，其中新亭埠至姚公埠大桥航段长约 13.78km，现状为天然内河Ⅳ级单线航道；姚公埠大桥下游至金浦桥航段长约 8.59km，现状为天然内河Ⅳ级双线航道。



浦阳江航道卫星图

(2) 诸暨港作业区提升改造工程

提升改造范围约 116608 平方米，其中，姚公埠作业区用地面积约 34200 平方米，江藻作业区用地面积约 9200 平方米，新亭埠作业区用地面积约 73208 平方米。姚公埠作业区位于诸暨市北部，毗邻姚公埠作业区物流中心；江藻作业区位于诸暨市北部，江藻工业园区西南侧；新亭埠作业区位于诸暨市中部，诸暨站东侧，浦阳江西侧。



姚公埠作业区



江藻作业区



新亭埠作业区

诸暨港作业区卫星图

3.1.1.2 集疏运道路体系建设工程

(1) 集疏运道路一

位于诸暨市中部，诸暨东站南侧，为大倡路西延，道路长度约 2.8 千米，起到连接西三环路和西二环路的作用。



集疏运道路一卫星图

(2) 集疏运道路二

位于诸暨市北部，道路长度约 0.8 千米，为姚公埠作业区物流中心入口道路，周边为俞贯村、贯墩村等。



集疏运道路二卫星图

(3) 集疏运道路三

位于诸暨市西北部，道路长度约 16.4 千米，连接 G235 与柯诸高速。



集疏运道路三卫星图

(4) 姚江加油站

位于诸暨市西北部，桌西村内，集疏运道路三的北侧，用地面积约 4623 平方米。



姚江加油站卫星图

3.1.1.3 港务区配套物流设施建设工程

(1) 多式联运综合物流基地

位于诸暨市中部，诸暨东货站场南侧，用地面积约 87591 平方米。



多式联运综合物流基地卫星图

(2) 智慧仓储与分拨中心

位于诸暨市中部，诸暨站东南侧，建工路北侧，毗邻多式联运综合物流基地，用地面积约 137284 平方米。



智慧仓储与分拨中心卫星图

(3) 姚公埠作业区物流中心

位于诸暨市北部，浦阳江西侧，俞贯村西侧，用地面积约 337317.0 平方米。



姚公埠作业区物流中心卫星图

3.1.2 土地权属

本项目建设内容包括浦阳江航道输运体系配套工程、集疏运道路体系建设工程、港务区配套物流设施建设工程等，总用地面积约 137.902 公顷，其中，国有土地面积约 24.230 公顷，集体土地面积约 113.672 公顷（其中，耕地面积 519325 平方米）。集体土地均为农用地，正在进行办理农转用手续，涉及农转用的建设工程包括集疏运道路一、集疏运道路二、集疏运道路三、姚江加油站、多式联运综合物流基地、智慧仓储与分拨中心、姚公埠作业区物流中心等。

3.1.3 供地方式

本项目建设内容包括浦阳江航道输运体系配套工程、集疏运道路体系建设工程、港务区配套物流设施建设工程等，其中，涉及供地项目为集疏运道路体系建设工程、港务区配套物流设施建设工程等，涉及建设用地包括城市道路用地、物流仓储用地和加油加气站用地三类。其中：集疏运道路一、集疏运道路二、集疏运道路三为城市道路用地，供地方式为划拨，姚江加油站用地性质为加油加气站用地，供地方式为出让；多式联运综合物流基地、智慧仓储与分拨中心、姚公埠作业区物流中心为仓储物流用地，供地方式为出让。浦阳江航道输运体系配套工程无需额外供地。

3.1.4 土地利用状况

项目建设内容包括浦阳江航道输运体系配套工程、集疏运道路体系建设工程、港务区配套物流设施建设工程等，总用地面积约 137.902 公顷，其中，建设用地面积约 24.23 公顷，农用地面积约 112.483 公顷（含耕地面积 51.933 公顷），未利用地面积约 1.189

公顷。

现状用地分类统计表

序号	项目名称	总面积 (公顷)	新增用地 (公顷)	建设用地 (公顷)	农用地 (公顷)	耕地 (公顷)	未利用地 (公顷)
1	集疏运道路一	10.8078	9.827	0.9808	9.827	7.3935	0
2	集疏运道路二	1.147	1.0823	0.0647	1.0823	0.7311	0
3	集疏运道路三	69.267	54.9675	15.4894	53.7776	33.7733	1.189
4	姚江加油站	0.4623	0.4623	0	0.4623	0.4619	0
5	多式联运综合物流基地	8.7591	0	8.7591	0	0	0
6	智慧仓储与分拨中心	13.7284	13.6024	0.126	13.6024	0.3972	0
7	姚公埠作业区物流中心	33.7317	33.7317	0	33.7317	9.1755	0
合计		137.902	113.672	24.230	112.483	51.933	1.189

3.1.5 占用永久基本农田

本项目不占用永久基本农田。

3.1.6 涉及生态保护红线

本项目不涉及生态保护红线。

3.1.7 地质灾害危险性评估

周边没有物理、化学等污染企业和污染源，所在地地质结构良好，不存在地质灾害或自然灾害隐患因素。

3.2 项目建设条件

3.2.1 区域自然环境

3.2.1.1 地形地貌

诸暨市全境处于浙东南、浙西北丘陵山区两大地貌单元的交接地带，由东部会稽山低山丘陵、西部龙门山低山丘陵、中部浦阳江河谷盆地和北部河网平原组成。四周群山环抱，地势由南向北渐次倾斜，形成北向开口通道式断陷盆地。

3.2.1.2 气象水文

诸暨市属亚热带湿润季风气候，冬冷夏热，季风交替，气候温和，四季分明，光照充足，雨水充沛，空气湿润，降水时空分布不均，年际变化大。5至6月南方暖湿气流进一步加强，与北方扩散南下冷空气对峙，形成江淮静止锋阴雨连绵，俗称“梅雨期”。7至9月为台汛期，盛行东南季，风，受西太平洋副热带高压控制，常出现连续高温晴热干旱天气，发生“伏旱”或“秋旱”或“伏秋连旱”。10月冷空气势力逐渐渗透南下，气温逐渐降低，转为秋凉，至次年2月，盛行北风，北方冷空气长驱直入，气温低，天气多

晴朗，为全年枯水期。

诸暨市境内主要水系为浦阳江，系钱塘江重要支流。浦阳江素有浙江“小黄河”之称，属全省防汛重点河流之一。浦阳江自南向北贯穿诸暨市，在诸暨境内主流长 67.60 千米，先后有大陈江、开化江、五泄江、枫桥江、凰桐江等 5 条支流汇入，流域面积 2183.9 平方千米，占诸暨市域面积的 94.5%。全市有 22 平方千米以上流域面积的小流域 20 条，大小湖畈 66 个。

3.2.1.3 工程地质

(1) 地振动参数

根据 1:400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），诸暨市抗震设防烈度为小于 6 度区，场地基本的震动峰值加速度为 0.05g，地震反应谱特征周期为 0.35s。

(2) 地层岩性

工程区出露及钻孔揭露的地层主要为白垩系下新统寿昌组（K_{1s}）和第四系（Q），其岩性由新到老分述如下：

① 第四系地层

a) 全新统冲海积、海积、冲积地层（Q₄^{3al+m}、Q₄^{3m}、Q₄^{al}）

在工程区普遍分布。浦阳江上游全新统地层岩性主要为冲海积粉土、粉砂，海积淤泥质粉质黏土、软塑黏性土；浦阳江下部全新统地层岩性主要为冲积粉砂、圆砾。

b) 上更新统冲积、冲洪积层（Q_{3al}、Q_{3al+pl}）

广泛分布于浦阳江河谷平原中下部，厚度一般较大，岩性主要为粉细砂、粗砂、圆砾、卵石等，局部夹黏性土。

② 前第四系地层

前第四系主要为侏罗系中统渔山尖组（J_{2y}），岩性主要为紫红色角砾岩、紫红色砂岩。

(3) 地质构造

本项目所处的区域构造位置为我国东部新华夏系第一构造隆起带的南段。区内的主要山脉和主要水系受新华夏构造控制，多呈北北东向延伸。中侏罗世及以前的地层受先成的华夏系构造控制，一般呈北东向展布，而晚侏罗世以来的地层，则明显受新华夏系构造的制约，一般呈北北东向展布。对本区有影响的深大断裂，主要有江山—绍兴深断

裂①，对本区有影响的褶皱主要有江山—诸暨复向斜 4。

① 江山—绍兴深断裂①呈北东向展布，省内出露长约 280km，向南延伸至江西境内，往北东潜入杭州湾。系由许多规模不等的断裂组成地表断裂带，断层面以倾向北西的居多。倾角在 $45\sim 88^\circ$ 间。岩层破碎，挤压牵引频频见及。沿断裂常见动力变质的残留物、摩棱岩、断裂型混合石英闪长岩及混合花岗岩等，同时还见有超基性、酸性岩的侵入。

② 江山—诸暨复向斜 4

东南以江山—绍兴深断裂为界，西北与寿昌—临浦复式背斜毗邻，整体呈北东 55° 方向延伸，全长约 250 公里。复式向斜的大部分均被晚侏罗世火山岩和白垩纪的沉积盆地所覆盖，仅在复式向斜的西南和东北端出露和保存由古生代地层形成的褶皱构造，但由于后期断裂所切。西南端恰好相反，西北翼保存较好，东南翼被走向断裂破坏残留不多。现存的构造形态，东北端以紧密线性褶皱构造为特征，西南端的次级背斜狭窄紧闭，向斜比较平缓开阔，形成梳状构造。

测区无全新活动断裂。区域地质构造对本工程影响较小。

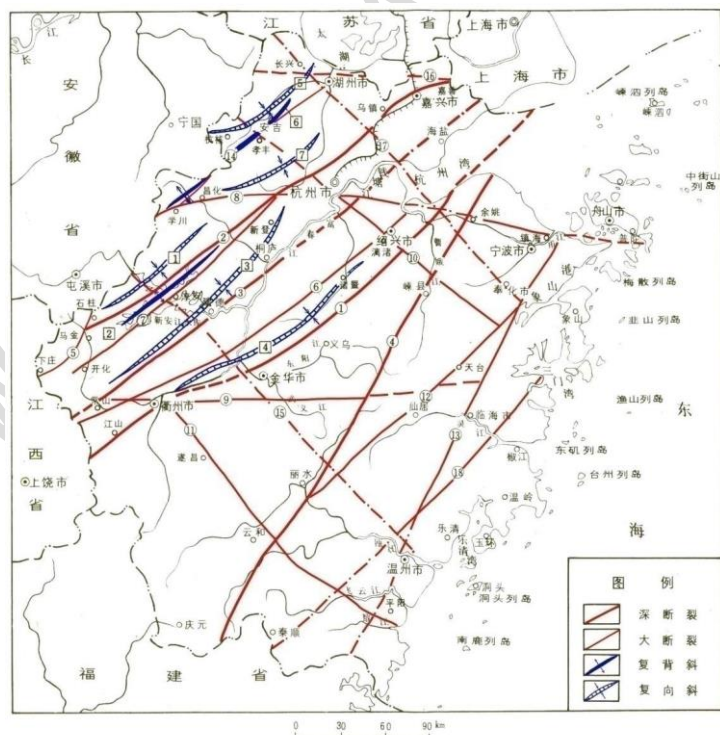


图1 浙江省主要褶皱、断裂构造分布图

- ① 江山—绍兴深断裂 ② 马金—乌镇深断裂 ③ 球川—萧山深断裂 ④ 丽水—余姚深断裂 ⑤ 下庄—石柱大断裂
⑥ 常山—清江大断裂 ⑦ 开化—淳安大断裂 ⑧ 昌化—普陀大断裂 ⑨ 寨基—天台大断裂 ⑩ 李丰—三门湾大断裂
⑪ 松阳—平阳大断裂 ⑫ 鹤溪—奉化大断裂 ⑬ 温州—镇海大断裂 ⑭ 李川—湖州大断裂 ⑮ 淳安—温州大断裂
⑯ 湖州—嘉善大断裂 ⑰ 长兴—奉化大断裂 ⑱ 泰顺—黄岩大断裂 ⑲ 曹村—麻车埠复向斜 ⑳ 龙潭村—印诸埠复背斜
㉑ 华埠—新登复向斜 ㉒ 江山—诸暨复向斜 ㉓ 杭核—长兴复向斜 ㉔ 李川—白水湾复背斜 ㉕ 于潜—三桥埠复向斜
① 断裂编号 □ 褶皱编号

浙江省主要褶皱、断裂构造分布图

(4) 水文地质特征

诸暨市地下水类型多样，主要包括孔隙水、裂隙水和岩溶水等。受地质构造、地貌形态和岩性等多种因素的影响，孔隙水主要分布在河谷平原和山间盆地等第四系松散堆积层中；裂隙水则广泛分布于基岩山区，尤其是构造发育和岩石破碎的地段；岩溶水则主要赋存于岩溶发育的碳酸盐岩地层中。

(5) 工程地质特征

项目所处的区域构造位置为我国东部新华夏系第一构造隆起带的南段。区内的主要山脉和主要水系受新华夏构造控制，多呈北北东向延伸。中侏罗世及以前的地层受先成的华夏系构造控制，一般呈北东向展布，而晚侏罗世以来的地层，则明显受新华夏系构造的制约，一般呈北北东向展布。

根据场地地基土物理力学性质、埋藏分布条件、成因时代、岩性成分及其结构构造特征等，将测区勘探揭露的地基土划分为 8 个工程地质层组，并细分为 22 个工程地质层，分别为素填土（ Q^{me} ）、塘泥：（ Q^{me} ）、粉质黏土（ Q_4^{3l+f} ）、粉土（ Q_4^{2al+m} ）、粉质黏土（ Q_4^{2m} ）、淤泥质粉质黏土（ Q_4^{2m} ）、粉砂（ Q_4^{1al+m} ）、淤泥质黏土（ Q_4^{1m} ）、粉土（ Q_3^{2al+m} ）、粉质黏土（ Q_3^{2m} ）、粉砂（ Q_3^{2al+m} ）、粉质黏土（ Q_3^{2al} ）、圆砾（ Q_3^{2al} ）、粉质黏土（ Q_3^{1al+m} ）、粉砂（ Q_3^{1al+m} ）、圆砾（ Q_3^{1al} ）、全风化凝灰岩（ K^{1h} ）、强风化凝灰岩（ K^{1h} ）、中风化凝灰岩（ K^{1h} ）、全风化粉砂岩（ Z^{1x} ）、强风化粉砂岩（ Z^{1x} ）、中风化粉砂岩（ Z^{1x} ）。

3.2.2 项目场地条件

3.2.2.1 浦阳江航道运输体系配套工程

(1) 浦阳江航道疏浚工程

该项目范围为浦阳江航道诸暨新亭埠至金浦桥段，航道全长约 22.37km，该段航道因水位过低导致船舶无法通行，同时船舶搁浅情况时有发生，造成多次船桨损坏的事故。

(2) 诸暨港作业区提升改造工程

该项目包括姚公埠作业区、江藻作业区和新亭埠作业区。姚公埠作业区位于浦阳江（西江）西侧，场地呈现南高北低的特征，现状场地高程为 4.7—6.8m。江藻作业区位于浦阳江（东江）东侧，场地较为平坦，已铺设水泥路面。新亭埠作业区位于城郊，浦阳江（西江）西侧，场地较为平坦，已铺设水泥路面。

3.2.2.2 集疏运道路体系建设工程

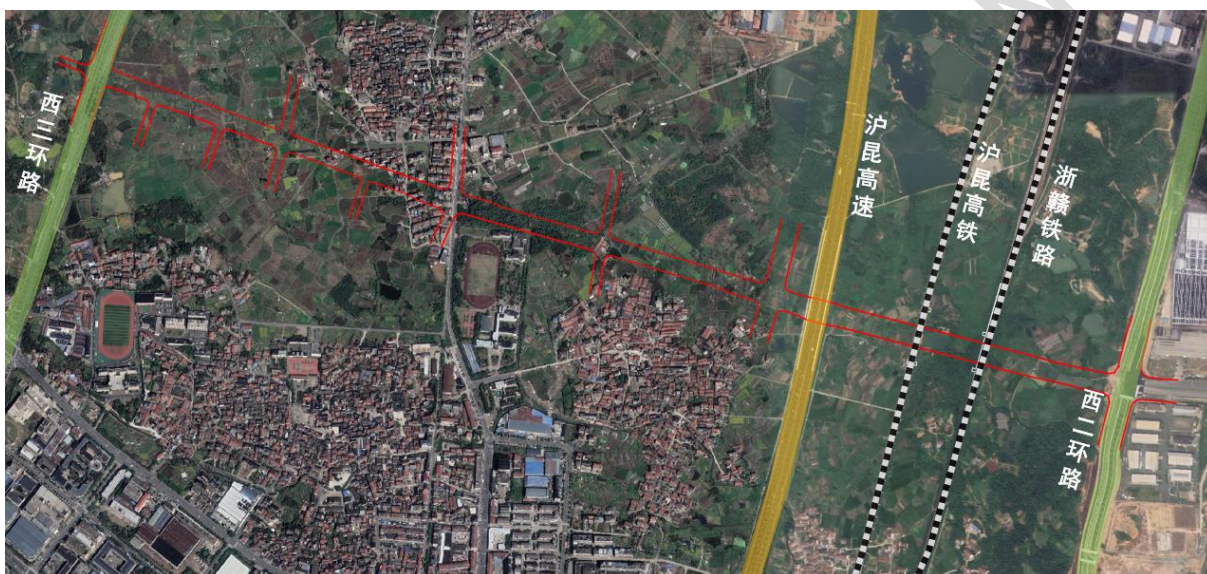
(1) 集疏运道路一

该项目为大侣路西延项目，位于西二环路以西，至西三环路。

片区内涉及现状铁路共有 2 条，包括沪昆高铁以及浙赣铁路（普速铁路）。

该道路沿线主要相交道路为西二环路以及西三环路，沿线基本为村庄。区域内次支道路均未建设。

目前，西二环东侧大侣路已建成，总长度为 2820m，整体地势西高东低。西三环交叉口标高为 43.35m，现状大侣路与西二环路交叉口标高为 16.45m，平均纵坡为 0.95%。



现状沿线路网图

集疏运道路一相交道路情况表

道路类型	道路名称
铁路	沪昆高铁、浙赣铁路
高速公路	沪昆高速
快速路	西二环路、西三环路

(2) 集疏运道路二

本项目场地内现状道路有官弦线、三联线、杭金线以及村道等，沿线现状为水塘、农田、河道、村庄等。姚公埠码头规划地块周边道路基本为村道。

场地呈现东西侧高，中间略低的特征，现状场地高程为 4.5—5.8m。



现状片区路网图

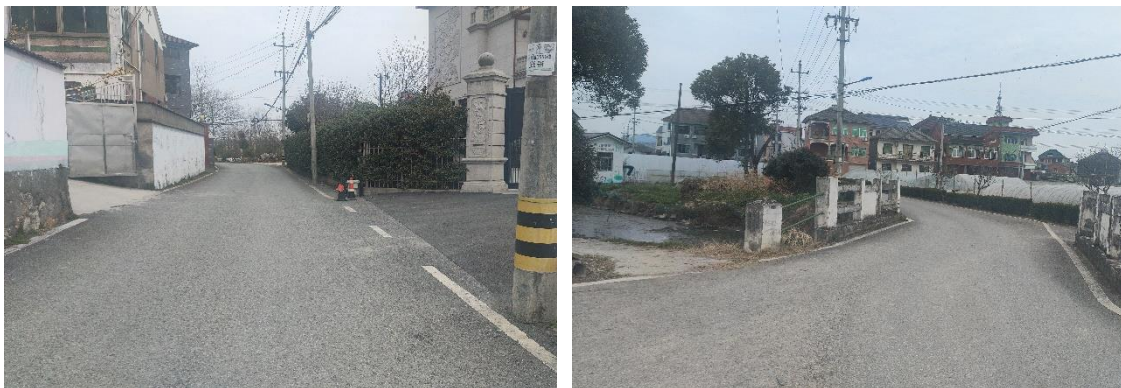
集疏运道路二相交道路情况表

道路类型	道路名称
一级公路	杭金线
二级公路	官弦线
三级公路	三联线
等外路	现状村道

① 沿线场地现状



沿线水塘、农田



沿线村庄房屋

②沿线道路情况

本项目起点接官弦线，现状官弦线为二级公路，设计时速 60km/h，路基宽度 15m。



官弦线现状

项目区域内有一条现状约为 2.5m 的水泥机耕路，位于本项目红线范围内。



现状水泥机耕路

项目终点现状为乡道，路基宽度约 5m，沥青混凝土路面。



终点村道

③沿线河道情况

场地涉及一条河道，位于路线 K0+600 村庄附近，河道宽约 5m，本项目推荐方案对河道无影响。



河道现状

(3) 集疏运道路三

片区内涉及现状铁路共有 2 条，包括浙赣铁路和杭长高铁。

本项目沿线主要相交道路为 03 东复线、沪昆高速、十店线及次大线，另有 5 处与现状乡道及村道的平面交叉，沿线主要为村庄、河道、农田，项目终点连接 G235 国道。



现状沿线路网图

集疏运道路三相交道路情况表

道路类型	道路名称
铁路	杭长高铁、浙赣铁路
高速	沪昆高速（杭金衢高速）
干线公路	03 省道东复线（一级）、十店线（一级）、次大线（二级/三级）
等外路	现状村道、乡道

①沿线场地现状

本项目所经主要村庄包括桌西、俞家、八和山、西湖口、大村、岭下、石马坞、次坞镇等，所经主要河流为浦阳江和凰桐江。



沿线村庄现状



沿线河道现状

②沿线道路现状

- 1) 03 省道东复线：一级公路，双向四车道，设计时速 80km/h，局部 60km/h。
- 2) 十店线：二级公路，双向四车道，设计速度 80km/h，路基宽度 18.5m。
- 3) 次大线：沥青混凝土路面，其中秀松大道段约 1km 为城市道路，路基宽 39m；

秀松大道至门前山段约 2.7km 为二级公路，路基宽 16m；其余路段为二级公路，路基宽 10m。



03 省道东复线现状



浙赣铁路现状



杭长高铁现状



十店线现状



次大线分离大桥 0 号桥台现状



次大线现状

(4) 姚江加油站

该项目位于桌西村，场地较为平坦。

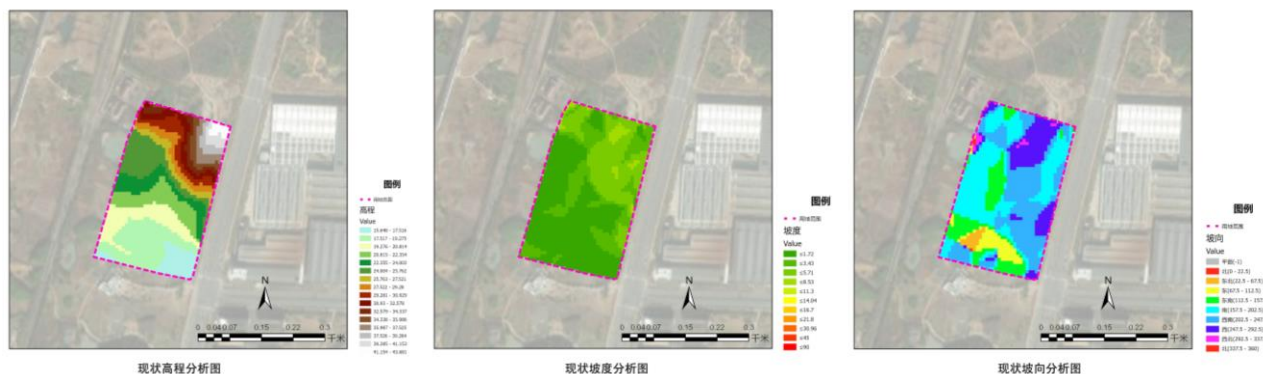
3.2.2.3 港务区配套物流设施建设工程

(1) 多式联运综合物流基地

① 高程：规划区现状用地高程呈现北高南低的特征，最高值约为 30.1m，最低值为 15.3m。

② 坡度：规划区现状整体地势为缓坡地，大部分在 10% 以内，坡度小于 6° 用地占总面积比例高，大部分区域能够满足城市建设用地布局要求。

③ 坡向：主要朝南及西南，没有明显的坡度变化，坡向相对匀称。



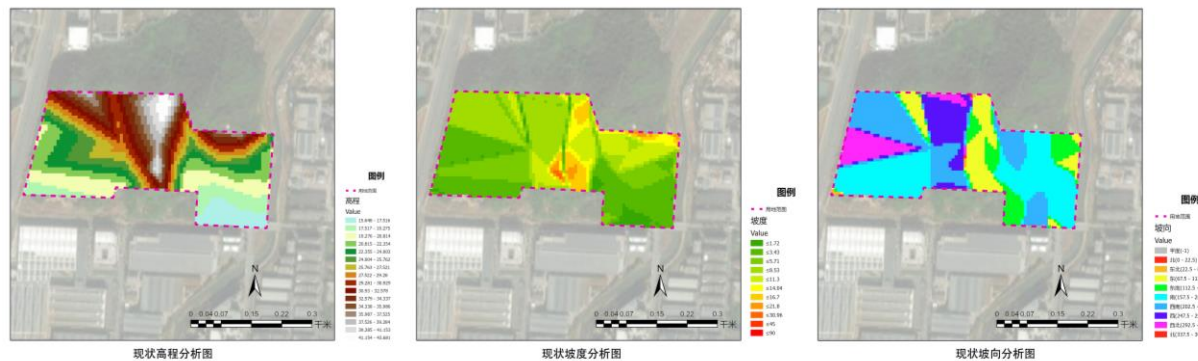
现状地形分析图

(2) 智慧仓储与分拨中心

① 高程：规划区现状用地高程呈现中间及北侧高，两侧及南侧偏低特征，最高值约为 43.8m，最低值为 15.9m。

② 坡度：规划区现状整体地势较为平坦，大部分在 14% 以内，主要坡度集中在 11° 左右，大部分区域能够满足城市建设用地布局要求。

③ 坡向：主要朝南、朝西及西南，坡向相对匀称。



现状地形分析图

(3) 姚公埠作业区物流中心

该项目位于浦阳江西岸，现状用地以水田及坑塘为主，高程呈现中间高，南北偏低的特征，最高值约为 7.2m，最低值为 4.5m。整体地势平坦，能够满足城市建设用地布局要求。

3.2.3 项目交通条件

3.2.3.1 市域交通条件

(1) 铁路

现状诸暨东站共 4 条到发线（不含正线），到发线有效长度为 850m，仅办理货运作业。2022 年，诸暨东站完成货运总量 127 万吨（货场 77 万吨），其中发送量 29 万吨，到达量 98 万吨。

(2) 水运

诸暨现状有货运航道 3 条，分别为浦阳江四级航道、浦阳东江和枫桥江七级航道；有水运码头 4 个，分别为新亭埠码头、姚公埠码头、江藻码头和店口作业区。2023 年诸暨港完成货物吞吐量 208.58 万吨，集装箱吞吐量 3.1 万标箱。截至 2024 年 11 月底，诸暨市货物吞吐量 161.76 万吨，集装箱 31111 标箱。

(3) 公路

目前诸暨市主要通过 G60 沪昆（杭金衢）高速公路、杭州绕城高速西复线、S26 诸永高速公路和 S24 绍诸高速及延伸线为主骨架的环城高速路网与外界进行沟通联系。覆盖诸暨市的国省道有 G235 新海线、S211 桐洞线、S217 钱磐线、S309 鄞开线、S310 奉桐线共五条。

(4) 航空

诸暨通用机场新建场址已获军方核准，目前正申报在原场址扩大跑道规模。

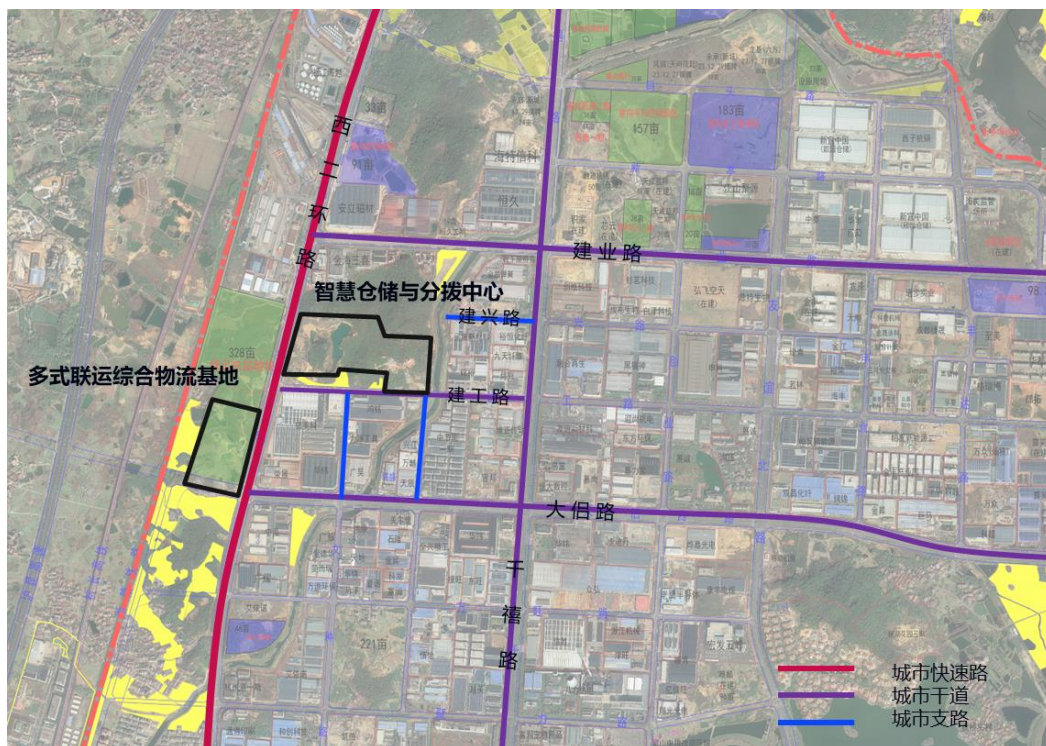
3.2.3.2 场地交通条件

(1) 多式联运综合物流基地

场地周边已形成西二环路、大侣西路等对外交通，西二环路是物流基地通往南北方向的主要交通干道，大侣西路是物流基地通往东西方向的主要交通干道，项目区域内路网骨架尚未形成，现状仍是空地。

(2) 智慧仓储与分拨中心

场地周边已形成西二环路、建业路、建兴路、建工路、大侣路、千禧路等对外交通，西二环路、千禧路是场地通往南北方向的主要交通干道，建业路是场地通往东西方向的主要交通干道，项目区域内路网骨架尚未形成，现状仍是山体和空地。



现状多式联运综合物流基地、智慧仓储和分拨中心场地周边路网图

(3) 姚公埠作业区物流中心

场地周边已形成三环线等对外交通，是物流中心通往南北方向的主要交通干道。项目区域内内力路网骨架尚未形成，主要依靠村道进行沟通，现状为村庄、村道、农田和坑塘等。



现状姚公埠作业区物流中心场地周边路网图

3.2.4 基础设施建设情况

近年来，诸暨在多式联运相关的基础设施建设方面主要展开了以下工作，为多式联运发展奠定了良好的基础：

- (1) 铁路货运：诸暨东铁路货站改扩建即将开工；
- (2) 水运作业区：店口作业区已建成运营；
- (3) 集疏运公路建设：建成杭州二绕和官弦线，在建柯诸高速，扩建诸永高速；
- (4) 海关基础建设：海关监管作业场所综合提升工程在建；
- (5) 物流项目：建成新宜中国、京东、万科等现代物流项目。

3.2.5 市政配套设施

3.2.5.1 给排水工程

(1) 给水工程

现状集疏运道路一、集疏运道路二及集疏运道路三现状多为村庄及水塘农田，沿线的雨污水管线敷设并不完善。

多式联运综合物流基地东侧和南侧布有 DN300-DN600 给水管道，智慧仓储与分拨中心周边布有 DN200-DN400 给水管道，姚公埠作业区物流中心东侧浦阳江东侧布有 DN200-DN600 给水管道，接店口给水管网。

(2) 污水工程

多式联运综合物流基地东侧和南侧布有 D300-D400 管径的污水管道，智慧仓储与分拨中心周边布有 D300-D400 管径的污水管道，姚公埠作业区物流中心东侧浦阳江东侧布有 D200-D500 管径的污水管道，接店口污水处理厂。

(3) 雨水工程

多式联运综合物流基地和智慧仓储与分拨中心为筏畈渠道两侧区块，雨水自流排入筏畈渠道。姚公埠作业区物流中心的雨水就近排放。

3.2.5.2 通信工程

现状周边目前正处于开发建设阶段，通信用户规模较小，现状通信基础设施建设尚处于起步阶段，通信站房、宏基站及线路管道资源比较缺乏，不能满足本区通信用户进一步发展的需求。前区域内现状集疏运道路一、集疏运道路二及集疏运道路三均有通信架空线。

多式联运综合物流基地和智慧仓储与分拨中心周边规划有通信管线，通信模块机房

用地和有线电视分前端。

3.2.5.3 电力工程

项目周边现有及规划多条架空电力廊道，按照相关规范要求，1000 千伏高压廊道控制宽度 90—110m，500 千伏高压廊道控制宽度 60—75m，220 千伏高压廊道控制宽度 30—40m，110 千伏高压走廊控制宽度 26—30m。

周边共有两个变电站，分别是 220 千伏暨阳变、110 千伏陶朱变。

项目周边现有多条架空电力廊道。目前区域内现状集疏运道路一、集疏运道路二及集疏运道路三均有高压电力架空线；多式联运综合物流基地和智慧仓储与分拨中心周边规划有 10 千伏主干电缆排管和中压 10 千伏开闭所，姚公埠作业区物流中心周边规划有 800 千伏直流电架空线、500 千伏架空线和 110 千伏架空线。

3.2.6 施工条件

场区原始地貌单元属侵蚀剥蚀丘陵地貌，不良地质作用不发育。本工程施工区主要位于有条件建设用地区。

3.2.6.1 主材来源

水泥、钢材、木材等主要材料由当地材料点供应，采用汽车直接运输至工地。

砂石料、砖瓦、石灰等可选就近的料场供应，汽车直接运输至工地。

3.2.6.2 运输条件

区域综合运输网络比较发达，根据筑路材料类型和运量、运距一般选择公路的运输方式，并结合施工方案和施工组织设计中临时道路布置，将各施工点与区域道路运输网连通。

3.2.6.3 临时工程

施工用水：工程所在地水源丰富，可就近取水。

施工用电：与地方协商，就近 T 接地方电网。

经过初步勘测，规划建设区内无文物保护区、点，无地下重要管线和重要军事设施。本项目施工用的水、电、道路、建材条件具备。施工、监理单位，大宗建材物资供应单位，通过招投标确定。本项目建设施工条件具备。

3.3 要素保障分析

3.3.1 土地要素保障

3.3.1.1 国土空间规划

本项目位于诸暨市，将推进诸暨站综合枢纽化改造，提升客运枢纽流量能级。规划“双核一副多点”的物流发展空间格局。“双核”即现代物流中心和店口物流园区；“一副”即国际商贸城物流园；“多点”即多个物流中心、配送中心。本项目建设内容包括浦阳江航道运输体系配套工程、集疏运道路体系建设工程和港务区配套物流设施建设工程。

1 浦阳江航道运输体系配套工程：包括浦阳江和诸暨港作业区。

(1) 浦阳江（新亭埠至金浦桥段）：航道总长度 22.37km，天然内河Ⅳ级单线航道 13.78km，航道底宽为 30m，天然内河Ⅳ级双线航道 8.59km，航道底宽为 55m，设计最低通航水位为 2.97m。

(2) 诸暨港作业区包括姚公埠作业区、江藻作业区和新亭埠作业区，用地面积约为 116608 m²。

2 集疏运道路体系建设工程：包括城市道路三条及加油站一处。

(1) 集疏运道路一（大侣路西延）：道路全长约 2.8km，标准红线宽度为 50m。

(2) 集疏运道路二（姚公埠入口道路）：道路全长约 0.8km，标准红线宽度为 13m。

(3) 集疏运道路三（G235-柯诸高速）：道路全长约 16.4km，标准红线宽度为 24.5m。

(4) 姚江加油站：位于集疏运道路三以北，占地面积约为 4623 m²。

3 港务区配套物流设施建设工程

(1) 多式联运综合物流基地：用地面积约 87591 平方米，用地性质为工业仓储用地（M/W）。

(2) 智慧仓储与分拨中心：用地面积约 137284 平方米，用地性质为工业仓储用地（M/W）。

(3) 姚公埠作业区物流中心：用地面积约 337317 平方米，用地性质为工业仓储用地（M/W）。

本项目用地均在城镇开发边界内，不占用永久基本农田及生态保护红线。本项目中集疏运道路一、集疏运道路二、集疏运道路三、姚江加油站、多式联运综合物流基地建设工程、智慧仓储与分拨中心建设工程、姚公埠作业区物流中心建设工程涉及农用地转

建设用地，其中多式联运综合物流基地场地已办理农转用审批手续。

3.3.1.2 建设用地控制指标

建设内容有浦阳江航道运输体系配套工程、集疏运道路体系建设工程和港务区配套物流设施建设工程，其中，集疏运道路体系建设工程为地上工程，配套管网为地下工程，浦阳江航道运输体系配套工程和港务区配套物流设施建设工程均为地上工程。

3.3.2 资源要素保障

3.3.2.1 水资源

(1) 水资源承载能力

本项目为枢纽港配套服务设施建设工程，水资源要素主要体现在饮用水供应、污水处理、道路浇洒、消防用水及绿化用水。因此，为保证本项目配套设施的正常使用和城市发展，采取以下措施保障水资源要素的供应和合理使用。

① 合理规划水资源：本项目位于诸暨市，现状由市区自来水公司供水，充分利用现有管网系统，并与周边供水管网系统衔接，供水主干管布置成环状，以增加供水的安全性。

② 提高水的利用效率：采用雨水收集系统，配置节水器具及节水拥挤及合理配置泵站等节水技术和设备，降低水的消耗量，提高水的利用效率。

③ 开发利用非常规水资源：通过雨水收集利用、污水处理后的再生水利用、雨水储存再利用等非常规水资源的开发利用，减少对常规水资源的依赖。

④ 加强基础设施维护和改造：项目建成投入使用后，定期检查和维修基础设施、推广节水技术和器具、建设雨水收集系统、加强水资源教育和宣传，确保基础设施正常运转的同时，减少水资源的浪费。

2 水资源保障条件

本项目为枢纽港配套服务设施建设工程，为实现水资源保障，从自然、社会、经济等多方面入手，采取科学合理的管理措施和技术手段，加强水资源保护和可持续利用。

① 项目选址和设计：本项目选址远离自然灾害、人为污染等影响水源安全的因素。同时，工程设计合理利用地形、地貌和水文条件，确保在雨季、枯水期等不同水文条件下，能够实现稳定供水。

② 优化水资源配置：在项目初期，进行详尽的水资源勘察和评估，合理配置水资源，制定科学的水资源利用方案，明确水资源的调度和使用方式。

③ 提高水资源利用效率：在项目实施中，采取节水型卫生器具、喷灌技术等措施，提高水资源利用效率，减少水资源浪费。

④ 水资源的保护和治理：项目运行期间，注重水资源的保护和治理，防止水污染和生态破坏。同时，采取相应的水处理技术、安装净水设备等方式，提高水质，保障供水安全。

⑤ 完善水资源管理制度：建立完善的水资源管理制度，强化水资源监管，确保水资源的合理使用和保护。同时，加强水资源教育宣传，提高公众的水资源保护意识。

⑥ 考虑应急情况：考虑到应急情况下的水资源保障，建立应急水源地或者与周边地区进行水资源共享协议，以备不时之需。

3.3.2.2 能源

1 能源承载能力

本项目为枢纽港配套服务设施建设工程，能源资源承载能力取决于电力、水资源、交通设施、新能源及信息化设施等。为了提高本项目的能源资源能力，综合考虑各类因素，采取相应措施进行优化和管理。

① 电力供应：本项目需要电力供应以支持其日常运营和设施运转。场地周边共有两个变电站，分别是 220 千伏暨阳变、110 千伏陶朱变。多式联运综合物流基地和智慧仓储与分拨中心周边规划有 10 千伏主干电缆排管和中压 10 千伏开闭所，姚公埠作业区物流中心周边规划有 800 千伏直流电架空线、500 千伏架空线和 110 千伏架空线，能够满足片区电力供应。

② 交通设施：本项目具有完善的市政道路支撑，本项目建设完成后，将完成集疏运道路与规划路网的衔接，完善区域交通网络体系，提高城市能源资源利用率。

③ 新能源：本项目具备大规模开发光伏发电的条件，鼓励布局屋顶分布式光伏，提高能源利用效率，降低能源消耗，节约运营成本，并且通过实施屋顶分布式光伏项目还可提升企业形象。

④ 信息化设施：现代港务区配套物流设施建设工程项目还涵盖了大量的信息化设施，如网络、信息系统等。本项目建设中增加信息化设施，提高城市信息化水平，提高城市能源利用率。

2 能源保障条件分析

本项目综合考虑自然、社会、经济等条件，采取科学合理的管理措施和技术手段，

加强能源资源保护和可持续利用。

① 合理规划和设计：在项目规划和设计阶段，充分考虑能源资源的有效利用和可持续发展。结合诸暨市能源结构和政策导向，合理利用各类可再生能源和清洁能源，降低对化石能源的依赖。

② 提高能源利用效率：通过采用先进的能源技术和设备如节能型建筑、节能电器等，提高能源利用效率，减少能源浪费。

③ 合理配置资源：在项目实施过程中，合理配置人力、物力、财力等资源，确保能源资源的合理分配和有效利用。同时，注重资源的循环利用和再利用，降低对环境的影响。

④ 建立能源管理体系：建立完善的能源管理体系，明确能源管理责任和目标，加强能源使用过程的监测和控制。同时，应加强能源教育和培训，提高员工的能源意识。

⑤ 拓展能源资源渠道：在项目实施中，积极拓展能源资源渠道，寻求多元化的能源供应模式。如，可以与当地能源企业合作，共同开发利用可再生能源等。

⑥ 注重生态环境保护：在项目实施过程中，注重生态环境保护，合理利用土地、水源等资源，减少对自然环境的破坏。同时，积极开展生态修复和保护工作，促进可持续发展。

⑦ 加强政策引导和支持：政府可以加强政策引导和支持，为枢纽港配套服务设施建设工程提供更多的优惠政策和资金支持。同时，建立健全的法律法规体系，规范项目的建设和运营管理。

3.3.2.3 大气环境

(1) 大气环境承载能力

若本项目枢纽港配套服务设施建设工程施工过程中对大气环境产生负面影响，将采取相应的环保措施来减少污染物的排放和改善大气环境的质量。例如，可以使用环保型建筑材料、选择低排放的设备和工艺、优化施工流程等措施。同时，加强环境保护宣传和教育，提高市民的环保意识和参与度。

为提升本项目对大气环境影响，从排放控制和空气质量检测两方面进行大气环境承载能力监测。

① 排放控制：本项目工程在建设和运营过程中，严格控制各种大气污染物的排放。如，施工过程中的扬尘、设备运行时的尾气排放、涂料使用时的废气等。这些污染物的

排放量控制在国家或地方的标准以内，以避免对大气环境产生过大的负面影响。

② 空气质量监测：为了实时了解本项目对大气环境的影响，进行空气质量监测。通过在工程周围和市区设置空气质量监测站点，检测各种大气污染物的浓度，并通过数据分析来评估工程对大气环境的影响。

(2) 大气环境保障条件分析

本项目通过环保规划和设计、污染控制措施、能源优化、施工过程控制、运营维护、公众参与和教育以及政策引导和支持等措施，实现大气环境保护与市政基础设施建设的协调发展。

① 环保规划和设计：在项目规划和设计阶段，充分考虑大气环境保护，结合当地的气候条件、地形地貌、污染物排放等因素，制定科学合理的环保规划和设计方案。提高能源利用效率可以减少能源浪费和碳排放。通过优化设计和运营管理，使市政基础设施工程的能源利用效率达到最大化，可以降低能源消耗和碳排放强度。

② 污染控制措施：针对可能产生的大气污染，应采取有效的污染控制措施。例如，安装除尘、脱硫、脱硝等环保设施，控制废气、废水的排放，避免对大气环境造成污染。

③ 能源优化：选择清洁、高效的能源，如天然气、太阳能、风能等，减少对煤炭、石油等传统能源的依赖，降低碳排放强度，降低大气污染物的排放。

④ 施工过程控制：在施工过程中，采取有效的扬尘控制措施，例如洒水降尘、覆盖尘土等。同时，合理安排施工时间，避免在高峰时段进行产生大量废气的作业。

⑤ 运营维护：在项目运营阶段，加强设备的维护和管理，确保环保设施的正常运行。同时，定期进行空气质量监测，及时发现和解决潜在的环境问题。

⑥ 公众参与和教育：加强公众参与和教育，提高市民的大气环境保护意识。通过宣传和培训活动，让市民了解市政基础设施工程对大气环境的影响及保护措施，鼓励他们积极参与到环境保护中来。

⑦ 政策引导和支持：政府可以出台相关政策，鼓励和引导市政基础设施工程采用环保技术和措施。例如，对采用清洁能源、环保设备的项目给予一定的资金支持或优惠政策。

3.3.2.4 生态

(1) 生态承载能力

本项目为枢纽港配套服务设施建设工程，在生态承载能力方面主要分为土地资源承

载能力、水资源承载能力、环境容量和环境承载能力、生态恢复和保护能力、绿化和生态建设能力、城市规划和管理能力等多方面综合考虑，采取科学合理的措施和方法，保障港务区配套设施的可持续发展。

① 土地资源承载能力：枢纽港配套服务设施建设工程在建设和运营过程中需要占用大量的土地资源，包括道路、桥梁、建筑等。这些工程进行合理规划用地，优化空间布局，避免对生态环境造成过大的影响。

② 水资源承载能力：枢纽港配套服务设施建设工程在建设和运营过程中需要消耗大量的水资源，包括生活用水、工业用水和生态用水等。因此，需要合理规划水资源，减少水资源的浪费和污染，保障市政基础设施工程的生态承载能力。

③ 环境容量和环境承载能力：枢纽港配套服务设施建设工程的生态承载能力还需要考虑周边环境的影响。例如，工程产生的废气、废水、固体废弃物等对环境造成的影响。需要采取有效的环境保护措施，减少对环境的污染和破坏。

④ 生态恢复和保护能力：枢纽港配套服务设施建设工程需要考虑到周边生态环境的恢复和保护。例如，在工程过程中对周边生态环境造成影响的，需要在工程结束后进行生态恢复和保护，提高生态承载能力。

⑤ 绿化和生态建设能力：枢纽港配套服务设施建设工程需要积极推进绿化和生态建设，通过增加绿地面积、提高绿化质量等措施，改善城市环境和生态状况。

(2) 生态保障条件分析

本项目位于城镇开发边界内，不存在敏感区等环境制约因素，本工程项目在建设和运营过程中采用以下措施进行生态环境保护，实现可持续发展。

① 推广绿色技术：采用绿色低碳技术，如节能环保技术、绿色建筑材料等，降低市政基础设施工程中的资源消耗和环境污染。

② 加强生态监测：建立健全的生态监测体系，对港务区配套设施工程建设和运营过程中的生态环境影响进行实时监测，及时发现和解决生态问题。

③ 推进生态补偿机制：建立生态补偿机制，通过经济、技术和生态补偿等方式，对因市政基础设施工程建设和运营造成的生态损失进行补偿，保障生态环境的平衡。

④ 提高公众生态意识：加强生态环保宣传和教育，提高公众的生态意识和环保意识，引导公众积极参与港务区配套设施工程的生态保护工作。

⑤ 加强部门间协作：港务区配套设施工程涉及多个部门和单位，需要加强各部门

间的协作和沟通，形成生态保护的合力。

⑥ 倡导绿色生活方式：鼓励公众采用绿色低碳的生活方式，如低碳出行、节能减排等，减少对环境的负面影响。

从可行性上来看，诸暨在多式联运体系建设方面已经有较好基础，基础设施较为完整，且近年来还在不断完善，如铁路货运站场扩建、水运作业区建设、集疏运公路建设、海关基础设施及物流项目配套建设等。同时，诸暨产业基础雄厚、市场需求旺盛、建设条件较好、要素保障能力好，有省级经济开发区平台支撑，与周边经济发达区域经济互动活跃，诸暨建设公铁水空联运枢纽港项目十分具有可行性。

4 项目需求分析与产出方案

4.1 需求分析

4.1.1 诸暨市产业发展现状

4.1.1.1 经济发展现状

2023 年，诸暨市实现地区生产总值（GDP）1755.29 亿元，同比增长 7.6%。其中，第一产业增加值 55.91 亿元，增长 3.9%；第二产业增加值 826.01 亿元，增长 6.5%；第三产业增加值 873.37 亿元，增长 8.8%。按户籍人口计算，人均生产总值为 163501 元，按 2023 年平均汇率折算为 23202 美元。

2023 年，诸暨市财政总收入达到 148.91 亿元，同比增长 13.1%；一般公共预算收入 97.20 亿元，同比增长 7.7%。全体居民人均可支配收入为 71435 元，同比增长 5.3%，其中城镇居民人均可支配收入为 84382 元，农村居民为 52684 元。

2023 年，诸暨市规上工业增加值 365.02 亿元，在周边县市区中仅次于上虞、柯桥排名第三；全市拥有各类市场主体 18 余万家，工业规上企业 1315 家，上市公司 16 家，综合实力跻身全国百强县第 13 位。诸暨市在浙江省县域经济中排名第 25 位，处于第二梯队。其经济发展质量综合评分为 72.4 分，超越全国 88.6% 的县市。此外，诸暨市在新质生产力、智能视觉等新兴产业领域表现突出，成功夺得“浙江制造天工鼎”。

4.1.1.2 产业结构分析



现状诸暨产业发展格局

诸暨市产业发展优势明显，发展前景广阔。目前主要发展九大产业，包含时尚袜业、美丽珍珠、金属材料加工、精密制造、纺织服饰、环保新能源、智能视觉、航空航天和生命健康，努力实施制造强市“229”行动计划，全面落实“6+3”产业链“链长+链主”协同机制，推进“一链一方案”、产业链培育图谱构建。

(1) 工业主导地位稳固

工业是诸暨经济的重要支柱。2023 年，规上工业增加值达到 365.02 亿元，同比增长 10.0%。装备制造业、高新技术产业、战略性新兴产业和数字经济核心产业制造业表现突出，分别增长 27.2%、14.2%、21.6%和 13.2%。

主导产业如环保新能源、智能装备制造、铜加工及新型材料、纺织服装、袜业和珍珠业等合计产值 1226.7 亿元，占全市规上工业企业总产值的 70.4%。

(2) 农业基础稳固

农林牧渔业增加值增长 3.9%，粮食播种面积和总产量均位列全省第一。诸暨还积极推动农业现代化，深化“千万工程”，荣获多项省级和国家级荣誉。

(3) 服务业发展迅速

第三产业增加值占比接近 50%，成为经济增长的重要动力。服务业涵盖商贸流通、金融、房地产等多个领域，其中房地产开发投资 132.44 亿元，商品房销售额 209.83 亿元。

4.1.1.3 外贸运输发展现状

(1) 外贸规模

据绍兴海关统计，2023 年 1-12 月，诸暨市进出口总值 799.32 亿元，较上年同期（下同）增长 15.31%（全国增长 0.2%，浙江省增长 4.6%，绍兴市增长 14.5%）。其中，出口 699.81 亿元，增长 13.42%（全国增长 0.6%，浙江省增长 3.9%，绍兴市增长 11.8%）；进口 99.51 亿元，增长 27.78%（全国下降 0.3%，浙江省增长 6.7%，绍兴市增长 47.4%）；贸易顺差 482.55 亿元。对比诸暨市与周边城市，除义乌、柯桥和越城以外，诸暨比其余周边县市区的进出口额均有明显的优势。

(2) 外贸市场

诸暨市的出口市场遍布全球多个国家和地区，但主要以东盟、“一带一路”沿线国家以及欧美等地为主。这些地区对诸暨市的产品需求量大，且增长速度快。特别是东盟作为诸暨市第一大贸易伙伴，其贸易总值持续增长，为诸暨市的外贸市场带来了广阔的

发展空间。

东盟：东盟是诸暨的第一大贸易伙伴，2023 年 1-2 月诸暨市进出口总值 78.11 亿元，对东盟的贸易总值为 15.59 亿元，增长 47.31%。

“一带一路”沿线国家：诸暨对“一带一路”沿线国家的进出口增长迅速，2023 年 1-2 月进出口 35.49 亿元，增长 25.50%，其中，出口 34.65 亿元，增长 29.32%。

欧美市场：诸暨的袜业、五金工具等产品在欧美市场也有较高的市场份额。

(3) 主要出口产品

诸暨市的外贸出口产品种类繁多，但以特色产品为主。例如，诸暨的袜业、珍珠等产业是外贸经济的重要支柱。这些产品凭借其高品质和独特性，在国际市场上赢得了良好的口碑和广泛的认可。此外，诸暨的机电产品、高新技术产品等也呈现出快速增长的态势。

时尚袜业：诸暨市大唐街道被誉为“国际袜都”，每年生产 250 亿双袜子，产量占全国的 70% 以上，袜业产品远销海外。原材料主要为各类合成纤维，来自湖南、湖北、河南、山东等地，现阶段物流运输以公路为主。产成品则辐射全球各地，大量外出口至欧美、东南亚等国家，运输距离远，目前采用海陆联运和空陆联运为主，还有一部分走中欧班列。

美丽珍珠：诸暨是中国珍珠的重要产地，原材料主要由当地养殖的淡水珍珠为主。产成品以内贸为主（约 90%），在国内电商平台上销售，货品通过公路运输运往各城市（主要是北京、上海、广东等地）。外贸则通过公路运输方式运至各跨境电商平台的指定仓库。2023 年 1-2 月珍珠出口 0.53 亿元，增长 41.92%。

金属材料加工：原材料以钢材、铜、铝等大宗原材料为主，钢材主要由上海、江苏等地提供，铜主要由江西、山东等地提供，铝主要从山东发货。产成品则通过公路运输至全国各地，外贸主要通过宁波港和上海港出口。

精密制造：原材料以钢材为主，钢材主要从上海和江苏进货。产成品以内贸为主（如国内的比亚迪、吉利汽车生产厂等），通过公路运输；国际端目前主要通过海陆联运出口。

环保新能源：原材料钢材主要由上海、江苏等地提供，锰、钴等金属主要从衢州进货。产成品目前以内贸为主，主要发往广东、福建等地；外贸主要发往印度和巴基斯坦等国。

纺织服装：原材料合成纤维，来自湖南、湖北、河南、山东等地，坯布主要从柯桥进货。产成品内贸发往义乌、柯桥和广州等地，基本通过公路运输；外贸目前主要通过宁波、上海等港口出口。

(4) 外贸发展模式

民营经济主导：诸暨的外贸以民营经济为主，2023 年 1-2 月民营企业进出口 69.06 亿元，增长 4.98%，优于诸暨整体增速 5.23 个百分点，占全市进出口总值的 88.41%。

市场采购贸易：诸暨市通过发展市场采购贸易新模式，降低外贸准入门槛，吸引更多中小微企业参与外贸。

跨境电商：诸暨市积极推动跨境电商发展，获得“中国跨境电商创业 25 佳县市”称号。

(5) 外贸运输现状

诸暨市积极推动海铁联运，已开通“诸暨—宁波舟山港”和“诸暨—上海港”两条海铁联运专线，覆盖了诸暨市 98% 的外贸集装箱运输；在航道运输方面，首条内河外贸集装箱航线已开通，日均发货量可达 200 多个集装箱，为企业节省了大量物流成本；在铁路运输方面，开通了“义新欧”诸暨号中欧班列，通过公铁联运模式，将货物运输至金华铁路南站接轨中欧班列，进一步拓展了对“一带一路”沿线国家的出口。



现状诸暨对外运输分布及区域枢纽吞吐量基本情况图

2023 年诸暨外贸集装箱生成量约 20 万~25 万标箱，90% 通过公路运输至上海港和

宁波港。积极推动“诸暨—宁波港”“诸暨—上海港”海铁联运发展，诸暨站海铁联运约 2.2 万标箱，占对外总集装箱量的 10% 左右，其中诸暨站海铁联运约 80% 指向宁波港。中欧班列发送量相对较少。

4.1.1.4 产业物流货运现状

(1) 货运场站及物流设施

诸暨市已初步形成以物流园区为核心的物流基础设施体系。同时，围绕特色产业和专业市场，形成了多个区域性物流中心。

诸暨东货运场站：位于诸暨市东站，二等货运站，办理整车和集装箱货物运输，主要为诸暨市货运发到服务。车站设有多台叉车和二台 36 吨门吊，主要办理发到货品类：煤炭、粮食、钢材、混装货物、集装箱。

诸暨市长途汽车运输货运站：位于诸暨市暨阳街道永昌公寓，为公路运输服务，提供普通货物运输服务（普通货运，国内集装箱运输）。

诸暨市城关长途货物配载货运站：位于城关镇诸化路，为公路运输服务，提供普通货物运输服务。

诸暨现代物流园区：位于诸暨市，西靠浙赣铁路诸暨货运场站，南、北分别接杭金衢高速公路和诸永高速公路互通口，东临浦阳江新亭埠 500 吨级城郊作业区内河散货码头，具备公铁水多式联运的条件，旨在打造集货运配载、仓储配送、信息服务等多功能于一体的综合性现代化物流园区。园区规划面积 120 公顷，总投资 35 亿元，包含加工区、铁路、港口物流作业区、货物配载、商业配送中心、国际物流、公共仓储中心等。

浙江新农都诸暨物流中心：位于诸暨市兴农路，靠近赵小线、兆山路等，项目总投资约 10 亿元，占地约 266.8 亩，建筑面积 25 余万平方米。集现货市场、食品检测检验、冷链物流、仓储配送等功能于一体，涵盖蔬菜、水果、粮油副食、水产、禽蛋、冻品、肉类等七大市场，年交易额超 50 亿元，是集现货市场、食品检测检验和质量追溯、价格指导、信息发布等功能于一体的大型现代化市场。

安华镇浙中物流中心：位于安华镇，是“诸义产业自由港”的配套物流中心，占地 3200 亩、总投资 130 亿元。集供应链管理、物流仓储、智能分拨等功能于一体，主要服务园区内企业，降低物流成本。

(2) 货运能力与运输通道

①公路运输

公路运输是诸暨市物流货运的主要方式之一。全市拥有境内公路总里程 2652.66 公里，其中高速公路 162.53 公里。诸暨市公路运输通道有 G60 沪昆（杭金衢）高速公路、杭州绕城高速西复线、S26 诸永高速公路、S24 绍诸高速及延伸线、国省道有 G235 新海线、S211 桐洞线、S217 钱磐线、S309 鄞开线、S310 奉桐线等，形成以高速公路为主骨架、国省道为主干道、县乡公路为网络的公路运输体系。

2023 年，诸暨市公路货运量 4158.6 万吨，同比增长 21.7%，周转量 338195.0 万吨公里。公路货运量呈小幅增长趋势，预计到 2025 年，公路水运货运总量将达到 4170 万吨。

公路运输存在问题：公路货运比例过高，运输成本高，环境影响大；货运造成西二环路货站段等交通拥堵；高速公路互通衔接不够。

②水路运输

水路运输在诸暨市物流体系中占据重要地位。

诸暨市辖区主要航道有浦阳江（浦阳江分为东江、西江）、枫桥江，全市航道里程共 127 公里。浦阳江西江王家堰至金浦桥 25 公里为四级航道，其余为 7 级航道。根据《浙江省内河航道与港口布局规划（2021—2035 年）》（2022 年 5 月），诸暨浦阳江西江王家井至金浦桥原规划四级航道现调整为规划三级航道，诸暨浦阳江东江五浦头至湄池（21.3 公里）原规划五级航道现调整为规划准三级航道。

目前，诸暨市水运主要是多用途船（集装箱船）、普通货船两种船型，浦阳江西江实际可通航千吨级船舶，船舶主尺度：总长 55 米*型宽 10.6 米*型深 3.4 米。店口作业区、姚江作业区（姚公埠）受水位影响较小，常年可通航千吨级船舶；新亭埠作业区、姚江作业区（江藻）受水位影响较大，在潮汛期间可通航千吨级船舶。

64 标准箱船舶运输常态化运营适航情况：浦阳江航道萧山境内段有四座桥梁碍航，诸暨境内段金浦桥至姚公埠可通航，姚公埠以上通航条件较差。

诸暨市现有港口码头 4 座，由诸暨市建设集团有限公司下属企业经营，具体为：诸暨市城郊铂盛港务经营有限公司、诸暨市姚江铂盛港务经营有限公司、诸暨市姚江港口服务有限公司和浙江海港店口港务有限公司。诸暨市城郊铂盛港务经营有限公司新亭埠码头：岸线总长 340m，设计泊位 6 个，靠泊等级 500 吨级。目前使用 4 个（1 个集装箱泊位 3 个散杂货泊位）。

诸暨市姚江铂盛港务经营有限公司姚公埠码头：岸线总长 180m，4 个泊位，靠泊等

级 300 吨级。

诸暨市姚江港口服务有限公司墨城坞码头：岸线总长 106m,2 个泊位，靠泊等级 300 吨级。

浙江海港店口港务有限公司：岸线 548m，码头泊位 10 个，500 吨级泊位 8 个、300 吨级泊位 2 个，其中散货泊位共 4 个多用途泊位 6 个（含 300 吨级多用途泊位 2 个），于 2023 年投入使用。

2023 年，诸暨市水运货运量 596.40 万吨，增长 3.8%，周转量 136353.09 万吨公里，增长 7.2%；诸暨港完成货物吞吐量 208.58 万吨，集装箱吞吐量 3.1 万标箱。



现状诸暨水运码头分布图

水路运输存在问题：货物以煤炭、矿建材料等为主；新亭埠作业区通航期短，对周边产业吸引力较弱；店口港 64TEU 集装箱航线需争取，缺少配套海关监管；姚公埠无配套物流与产业用地。

③铁路运输

现状诸暨市域铁路通道基本成型。目前主要衔接有沪昆高铁、沪昆线、萧甬线、杭甬高铁、杭绍台高铁、甬金以及在建杭州萧山机场站及接线工程等铁路。干线铁路方面，诸暨市拥有杭长高铁和沪昆铁路，铁路运营里程达 106 公里。沪昆铁路是一条连接上海

市和云南省昆明市的东西向铁路干线，线路起自上海站，止于昆明站，全长 2633 公里，为国家 I 级双线电气化铁路。沪昆铁路诸暨段长约 56km，主要承担中长途普速客流和货物运输。诸暨境内除客运诸暨站外，货运服务设湄池站、诸暨货运站和牌头站，是诸暨重要对外客货运通道。杭长高铁于 2014 年 12 月通车运营，是国家“八纵八横”高速铁路主通道中沪昆通道的重要组成部分，是诸暨市开通的第一条高铁，在诸暨境内与 2006 年启用的沪昆铁路诸暨站共用站场，极大地提升了城市枢纽能级。市域（郊）铁路方面，遵循“节约通道资源、适应城市发展”的原则，保障“都市区一体化发展、融入轨道上的长三角”的发展需求，规划诸暨至杭州、绍兴两个方向的市域（郊）铁路。拟统一采用国铁制式，设计速度为 160km/h，按照中心城区 23 公里，外围片区 58 公里的间距设站。

从铁路货运站发展来看，现状主要利用诸暨东站。诸暨东站为沪昆线既有中间站，为二等货运站，北距乔司编组站约 80 公里，南距金华东站约 100 公里，车站内办理货物运输类型主要包括整车、集装箱发到，主要为诸暨市货运发到服务。目前，诸暨东站有 4 条到发线（不含正线），到发线有效长为 850 米，其中上行方向 1 条，下行方向 3 条。现状有铁路专用线 4 条和货场（诸暨东货场）1 座与本站衔接。车站配备调机 1 台，负责车站取送作业。

诸暨东货场位于站对侧，货场内货物线 4 条。货物线中，货 9、11 为怕湿货物装卸线，有效长分别为 344 米、353 米；货 13 为集装箱兼笨重装卸线有效长 418 米；货 15 分为前后两部分，前部现已改造为集装箱装卸线，有效长 569 米；货 15 尾部深入诸暨市储备粮库为粮食专用线，有效长约 165 米，其东侧设站台粮食仓库 2 座。

铁路运输存在问题：现状装卸能力不足，不能发专列，时效性差；场站编制偏低，管理效率不高。扩建后仍存在问题：缺铁路海关监管作业场所；配套物流设施不足，不利于干线效能发挥；周边土地储备偏少，不利于临港产业导入。

④空路运输

诸暨通用机场新建场址已获军方核准，目前正申报在原场址扩大跑道规模。正在谋划诸暨国际通航港项目，规划建设“一港一区一城”（通航港、通航产业集聚区以及临空生态城），在现有诸暨通用机场批复场址基础上，合理规划周边空间，分阶段滚动开发建设。

⑤多式联运

诸暨市积极推进多式联运体系建设，包括公铁联运、港铁联运和公水联运。

2021 年 12 月，诸暨东站开通了海铁联运服务，对接宁波港和上海港等港口。目前，诸暨东多式联运基地及配套工程项目已开展，将对诸暨东站进行扩建，新增 2 束 4 线装卸线，另设国际箱区、辅助箱区等作业区以及流动机械停车库、货运综合楼等房建设施。货场南侧预留地方配套物流园，以各类公铁联运仓库为主。近期维持 4 条到发线（不含正线）的规模，远期预留 1 条，有效长度 850m。

店口物流园区和现代物流园区已开展多式联运研究，推动物流降本增效。

4.1.2 市场需求潜力

4.1.2.1 市场竞争力与必要性

(1) 诸暨市场发展优势

诸暨毗邻义乌商贸核心区、杭绍甬智慧高速贯通、土地成本低于杭州枢纽。

诸暨位于长三角南翼、钱塘江流域中段，浙赣铁路、杭金衢高速公路、金杭公路贯穿全境，属于长三角两小时都市圈和杭州一小时都市圈。同时，诸暨市交通网络发达，已形成“公铁水”多式联运体系。如浦阳江黄金水运大走廊全面打通，与宁波舟山港等主要港口接轨，同时高铁、高速公路和快速路网不断完善这种优越的地理位置使其能够快速融入区域经济一体化进程。此外，与杭州等核心城市相比，诸暨土地成本较低，能够为企业提供更具竞争力的生产要素，吸引产业转移

(2) 诸暨市场发展机会

东南亚—长三角产业转移催生中转需求，欧盟碳关税倒逼低碳物流模式。

诸暨凭借其交通和区位优势，可成为重要的物流中转枢纽。同时，欧盟碳关税的实施倒逼物流行业向低碳化转型，诸暨可借助内河航运和多式联运体系，发展绿色物流，降低运输成本。

(3) 诸暨市场面临挑战

宁波舟山港的强大虹吸效应可能导致物流资源过度集中，削弱诸暨在区域物流中的竞争力。同时，周边地区物流园区功能同质化严重，竞争激烈，如义乌、萧山等地在袜业等产业领域与诸暨存在竞争。此外，诸暨在杭州都市区中处于相对次位，周边城市如义乌、萧山等在物流和产业方面具有较强竞争力，诸暨面临被“夹击”的风险。

(4) 诸暨市场发展瓶颈

诸暨市物流企业多为中小规模，缺乏大型物流企业的引领，资源整合能力较弱。部

分企业品牌意识薄弱，技术开发能力不足，产品附加值低，导致在中高端市场竞争力不足。诸暨在区域经济中的首位度低，难以形成强大的物流集聚效应。

(5) 诸暨物流通道对市场拓展的必要性

本项目建成后可为长三角提供“宁波港—诸暨—内陆”的替代路径，应对海运通道突发风险，保障供应链安全。这一路径能够有效应对海运通道的突发风险，如港口拥堵、恶劣天气或国际局势变化等，保障供应链的稳定。同时，通过诸暨港与宁波舟山港等主要港口的联动，能够承接南北两大都市区的产业转移和市场外溢，进一步提升区域供应链的韧性。

本项目建成后，多式联运较单一公路运输降低物流成本 20%，助力“诸暨制造”出口竞争力，优化物流成本。义新欧（诸暨）枢纽港将构建公铁水多式联运体系，整合区域内分散的物流资源，实现统仓共配，降低物流成本，提升物流效率，这种成本优势将显著提升“诸暨制造”在全球市场的出口竞争力，助力本地企业拓展国际市场。

义新欧（诸暨）枢纽港将形成公铁水空联运主枢纽，与本地优势产业（如袜业、珍珠、铜加工等）紧密结合，通过整合供应链上下游企业，形成完整的产业链规模效应，带动物流供给侧的规模化扩张。

4.1.2.2 物流市场特征及需求分析

(1) 物流市场特征

2023 年，诸暨本地产业物流总货运产生量约 4454 万吨，原材料货运量 2189 万吨，产成品货运量 2265 万吨，其中，内销量 1950 万吨（占比 86.09%），外贸量 315 万吨（约 22.5 万标箱，占比 13.91%）。诸暨外贸集装箱生成量约 20 万~25 万标箱，90%通过公路运输至上海港和宁波港。诸暨东站海铁联运约 2.2 万标箱，占对外总集装箱量的 10%左右，其中诸暨东站海铁联运约 80%指向宁波港。中欧班列发送量相对较少。

现状产业物流货运量统计表

主导产业	原材料货运量 (万吨)	产成品货运量 (万吨)	内销量 (万吨)	外贸	
				出口量(万吨)	换算标箱(万 TEU)
时尚袜业	85	82	50	49	3.5
美丽珍珠	0.5	0.5	0.45	0.05	--
金属材料	237	311	400	100	7.1
精密制造	224	180	16	50	3.6
环保新能源	41	172	250	50	3.6
纺织服饰	62	46	15	20	1.4
其他	1539	1474	1219	46	3.3
合计	2189	2265	1950	315	22.5

根据调查数据，2023 年诸暨市出口额 699.81 亿元，出口运量 22.5 万标箱。其中公路运至海港占比 88%，海铁联运至海港占比 10%，中欧班列占比 2%，具体如下：

现状外贸货运量统计表

出口总额	公路	海铁联运	中欧班列	总计
占比（%）	88	10	2	100
货运量（万 TEU）	19.8	2.25	0.45	22.5

本地产业以中间产品为主，原材料采购由卖方选择运输方式，对产品外运时效性存在较高要求；部分企业委托货代公司完成物流，这些货代公司不一定是诸暨企业，偏向采用企业成熟固定的物流路径；铁路集装箱运输目前存在因偏载而需重新拆箱、封箱的风险，导致价格甚至有可能超过公路运输，失去价格优势及延误时间，因此，诸暨企业采用多式联运方式的情况较少，货运更多采用公路运输方式。

（2）物流需求预测

根据《义新欧（诸暨）枢纽港空间布局专项规划》，对诸暨市外贸货运量、内贸货运量、原材料货运量从自然增长、运输结构、腹地吸引等方面进行预测。

按照 5% 的增长率预测，2030 年出口额 984.7 亿元，出口量 31.7 万 TEU。2035 年出口额 1256.8 亿元，出口量 40.4 万 TEU。同时，随着义新欧（诸暨）枢纽港的建设，部分公路运输向水、铁路运输转移。此外，柯桥、富阳、桐庐约 8% 从诸暨走海铁联运，3% 从诸暨走中欧班列，浦江、义乌、东阳约 2% 从诸暨走海河联运，并考虑腹地年 3%~5% 的增长，计算得到 2030 年海铁联运、海河联运、中欧班列腹地吸引量分别为 3、2、1 万标箱，2035 年分别为 5、4、2 万标箱。经自然增长、运输结构调整、腹地吸引等货运计算，到 2035 年诸暨外贸货运总量将达 51.4 万标箱，其中，公路、海铁联运、中欧班列、海河联运分别为 26.3、12.3、4、8.8 万标箱。

外贸货运结构调整

年份	出口额	公路	海铁联运	中欧班列	海河联运	总计
2030	占比（%）	75	15	3	7	100
	货运量（万 TEU）	23.8	4.8	1	2.2	31.7
2035	占比（%）	65	18	5	12	100
	货运量（万 TEU）	26.3	7.3	2	4.8	40.4

外贸货运预测

年份	出口额	公路	海铁联运	中欧班列	海河联运	总计
2030	货运量（万 TEU）	23.8	7.8	2	4.2	37.8
2035	货运量（万 TEU）	26.3	12.3	4	8.8	51.4

按照 5% 的增长率预测，2030 年内贸量 2743.8 万吨，2035 年内贸量 3502 万吨。同时，随着义新欧（诸暨）枢纽港的建设，部分公路运输向水、铁路运输转移。此外，义新欧（诸暨）枢纽港建成后，吸引浦江、义乌、东阳等地走诸暨水路，2023 年约 100 万吨，2035 年约 180 万吨。经自然增长、运输结构调整、腹地吸引等货运计算，到 2035 年诸暨内贸货运总量将达 3682 万吨，其中，公路、铁路、水路分别为 2871.6、105.1、705.3、3682 万吨。

内贸货运结构调整

年份	内贸额	公路	铁路	水路	总计
2030	占比（%）	88	2	10	100
	货运量（万吨）	2414.6	54.8	274.3	2743.8
2035	占比（%）	82	3	15	100
	货运量（万吨）	2871.6	105.1	525.3	3502

内贸货运预测

年份	内贸额	公路	铁路	水路	总计
2030	占比（%）	88	2	10	100
	货运量（万吨）	2414.6	54.8	374.3	2843.8
2035	占比（%）	82	3	15	100
	货运量（万吨）	2871.6	105.1	705.3	3682

按照 5% 的增长率预测，2030 原材料量 3042.7 万吨，2035 年原材料量 3883.4 万吨。同时，随着义新欧（诸暨）枢纽港的建设，部分公路运输向水、铁路运输转移。经自然增长、运输结构调整等货运计算，到 2035 年诸暨原材料货运总量将达 3883.4 万吨，其中，公路、铁路、水路分别为 2718.4、233、932 万吨。

原材料货运预测

年份	原材料	公路	铁路	水路	总计
2030	占比（%）	77	4	19	100
	货运量（万吨）	2342.9	121.7	578.1	3042.7
2035	占比（%）	70	6	24	100
	货运量（万吨）	2718.4	233	932	3883.4

综上：

按不同运输类别统计，原料运进、内贸和出口需求汇总：预计 2030 年，内贸总运量达到 2843.8 万吨，外贸运输达到 37.8TEU，原材料运输达到 3042.7 万，总运输量达

到 6302.4 万吨；预计 2035 年，内贸总运量达到 3682 万吨，外贸运输达到 51.4TEU，原材料运输达到 3883.4 万吨，总运输量达到 8130.8 万吨。

诸暨市按运输类别货运预测量统计表

类别	2030 年	2035 年
出口货运量（万 TEU）	37.8	51.4
内贸货运量（万吨）	2843.8	3682
原材料货运量（万吨）	3042.7	3883.4
合计（万吨）	6302.4	8130.8

按不同运输方式统计，诸暨市原料运进、内贸和出口需求汇总：预计 2030 年，公路总运量达到 4990.2 万吨，水路运输达到 1027.2 万吨（其中内贸需求 374.3 万吨，出口需求 52.8 万吨），铁路运输达到 285 万吨（其中内贸需求 54.8 万吨，出口需求 179.3 万吨），总计诸暨市货运量需求约 6302.4 万吨。

预计 2035 年，公路总运量达到 5879.3 万吨，水路运输达到 1734.1 万吨（其中内贸需求 705.3 万吨，出口需求 96.8 万吨），铁路运输达到 517.4 万吨（其中内贸需求 105.1 万吨，出口需求 179.3 万吨），总计诸暨市货运量需求约 8784 万吨。

诸暨市按运输方式货运预测量表

运输方式	2030 年				2035 年			
	货运量 （万吨）	占比（%）			货运量 （万吨）	占比（%）		
		外贸	内贸	原材料		外贸	内贸	原材料
公路	4990.2	5.2	47.8	47	5879.3	4.9	48.8	46.2
铁路	285	37.8*	19.5	42.7	517.4	34.7**	20.3	45.0
水路	1027.2	4.4	40.9	54.7	1734.1	5.6	40.7	53.7
合计	6302.4	—			8130.8	—		

注：取 1TEU=11 吨进行换算；

*2030 年海铁联运、中欧班列占铁路运输的 79.6%、20.4%；

**2035 年海铁联运、中欧班列占铁路运输的 75.5%、24.5%。

核心产业物流需求：

①袜业集群：年产袜子 250 亿双（占全球 35%），日均原材料输入与成品输出量超 1.5 万吨，但现有仓储分散、标准化托盘使用率不足 30%，导致多次倒运。

②珍珠产业：华东国际珠宝城年交易额超 400 亿元，冷链物流需求（珍珠保存需恒温恒湿）缺口约 5 万吨/年，现有冷链设施覆盖率仅 60%。

③装备制造：海亮集团、菲达环保等企业年进口金属原料超 100 万吨，依赖公路运输至宁波港，成本占比达供应链总成本 18%。

区域物流网络瓶颈：

①公路依赖度高：全市货运量中公路占比超 85%，杭金衢高速诸暨段高峰拥堵指数达 1.8（理想值 ≤ 1.2 ），集卡车平均时速不足 40km/h。

②多式联运断点：浦阳江航道等级Ⅳ级（通行 500 吨级船舶），与铁路货站（诸暨东站）直线距离 15km，缺乏衔接通道，“水铁联运”占比不足 5%。

③仓储设施老化：60%仓库为传统平库，层高 ≤ 6 米，空间利用率低于 40%；智能仓占比不足 10%，无法满足电商“当日达”需求。

4.1.2.3 建设规模需求测算

（1）诸暨市物流需求缺口量化分析

①数据采集与统计

根据诸暨袜业协会年报，年产量 250 亿双、原材料（化纤、棉纱）输入量约 180 万吨/年；根据华东国际珠宝城交易数据，年珍珠交易额 400 亿元，对应冷链物流需求（25℃恒温恒湿）约 8 万吨/年；根据海关数据，诸暨企业 2023 年出口集装箱量约 30 万 TEU，但本地堆场容量仅 20 万 TEU。根据交通局航道报告，浦阳江现状航道等级Ⅳ级（通行 500 吨级船）；根据自然资源局用地统计，全市仓储用地中高标仓占比不足 40%（长三角平均 60%）；根据 G7 货运平台，诸暨至宁波港公路货运平均耗时 6 小时，成本 0.6 元/吨公里；根据浙江省多式联运规划，要求 2025 年浙中地区水铁联运占比提升至 30%。

②计算模型

高标仓缺口公式：缺口=产业物流量*高标仓需求系数/现有仓容利用率-现有仓容

疏港道路通行缺口：根据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014），需求车道数=预测货运量（pcu/日）/单车道通行能力（pcu/车道/日）

物流设施缺口统计表

缺口类型	当前能力	需求缺口（2025）	缺口成因
高标仓面积	80 万 m ²	120 万 m ²	电商渗透率年均增长 20%
冷链仓储	8 万 m ²	15 万 m ²	生鲜电商规模扩大+医药冷链
集装箱堆场	20 万 TEU 容量	15 万 TEU 容量	中欧班列集散需求外溢
疏港道路	双向 4 车道	集疏运道路体系	港口与高速衔接拥堵

出口集装箱从工厂到宁波港平均耗时 6 小时（目标优化至 4 小时），冷链物流“最后一公里”断链率 15%，导致货损率超 3%（行业标准 $\leq 1.5\%$ ）。公路运输成本 0.6 元/吨公里 vs 水运 0.3 元/吨公里，但因多式联运缺失未能有效替代；企业自建物流成本占比 12% vs 第三方专业物流平均 8%。缺少保税仓（当前依赖义乌保税区）、跨境电商分拨中心，导致 30%外贸企业需跨市报关。物流信息平台覆盖度不足 40%，车货匹配效

率低于长三角平均水平 20%。

③缺口成因解析

产业驱动型缺口：袜业供应链升级，传统模式为工厂→批发市场→分销商（多级仓储），新需求为电商直发（减少中间仓，但需“智能仓+快速分拣”）→高标仓缺口放大。珍珠产业附加值提升，高端珍珠饰品要求恒温恒湿（湿度 $70\% \pm 5\%$ ，温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ）→现有冷链仓温控精度不足（ $\pm 10\%$ ）→功能性缺口。

设施能力滞后：IV级航道（500吨级）vs 长三角内河主流III级（1000吨级）→单船载货量差2倍以上，航道等级限制导致水运成本优势未释放。路货站（诸暨东站）与港口直线距离 15km，无专用线 → “公转铁”需二次短驳，耗时增加 2 小时 → 多式联运断链。

双循环战略要求：国家发展改革委《“十四五”现代流通体系建设规划》明确“每个国家级产业集群配套区域性物流枢纽”→诸暨袜业集群需匹配保税物流中心（B型），但现状为零 → 政策合规性缺口。

④验证与修正数据

企业访谈：调研 10 家袜业企业，确认因仓储分散导致的物流成本增加 15%~20%；

交通观测：在疏港道路部署流量监测设备，实测高峰时段货车排队长度超 3 公里。

采用弹性系数法：GDP 每增长 1%，物流需求增长 0.8%（诸暨近 5 年平均弹性值），结合“十四五”GDP 年均增速 6% → 修正远期需求预测。

对比义乌陆港：同等产业规模下，义乌高标仓面积/产值比为 $0.25 \text{ 万 m}^2/\text{亿元}$ ，诸暨仅 $0.15 \text{ 万 m}^2/\text{亿元}$ → 标准化缺口率 40%。

⑤结论

诸暨物流设施缺口分析基于“产业需求—设施能力—政策要求”三角模型，通过量化测算、成因溯源（如多式联运断链）和动态修正（弹性系数调整），最终锁定补缺优先级：

硬设施：航道升级（IV→III级）、铁路专用线建设；

软配套：智能仓储系统、多式联运运营平台；

政策抓手：申报保税物流中心、建设物流基地。

(2) 绍兴市物流需求缺口量化分析

①数据采集与统计

纺织业：柯桥中国轻纺城 2023 年交易额突破 3300 亿元（绍兴市商务局数据），对应日均面料运输需求超 5 万吨；

黄酒产业：古越龙山、会稽山等企业年产黄酒 50 万千升，原料（糯米、小麦）与成品年物流量 200 万吨，其中恒温储运需求占 30%；

化工产业：浙江龙盛、闰土股份年运输染料及中间体超 150 万吨，危化品仓储缺口约 20 万 m²（应急管理局报告）。

杭甬运河绍兴段现状：四级航道（500 吨级），年通过能力 800 万吨（绍兴港航管理中心数据）；

铁路货运：萧甬铁路绍兴段利用率不足 60%，专用线覆盖率 18%（上海铁路局年报）。

苏州市内河航道三级占比 70%（对比绍兴 30%）；

宁波舟山港保税仓储面积超 200 万 m²（绍兴保税设施为零）。

②计算模型

需求-供给缺口公式： 缺口=预测需求×（1+弹性系数）-现有能力

多式联运瓶颈模型： 理论多式联运潜力=公路货运量×可替代比例（水运/铁路）

×成本敏感系数

公路货运占比 90%（600 万吨/年）；

可替代比例 30%（长三角政策目标）；

成本敏感系数 0.8（水运成本为公路的 40%）。

潜力值：600×30%×0.8=144 万吨/年，但实际水铁联运量仅 48 万吨/年 → 缺口 96 万吨/年。

杭甬运河等级限制：四级航道（500 吨级） vs 苏州三级航道（1000 吨级）→ 单船载货量差 1 倍，水运成本优势未完全释放。

铁路衔接不足：萧甬铁路货运站与绍兴港平均距离 12km，无专用线 → “铁水联运”需公路接驳，增加成本 15 元/吨。

③验证与修正数据

弹性系数动态调整：原假设 GDP-物流弹性系数 0.8，但因黄酒出口增长超预期（2023 年+25%），修正为 0.85；远期（2030 年）仓储缺口从 250 万 m²上调至 300 万 m²。

感性分析：若杭甬运河升级至三级航道（1000 吨级），水运占比可从 8%提升至 25%，年节约物流成本 2.4 亿元。

与苏州对标分析：

指标	苏州	绍兴
三级航道占比	70%	30%
保税仓储面积（万m ² ）	150	0
多式联运占比	35%	12%

④结论

优先建设高标仓，开通海铁联运班列，杭甬运河三级航道全线贯通，保税物流中心吸引 RCEP 区域订单。

(3) 周边地区物流需求缺口量化分析

①数据采集与统计

诸暨与义乌、杭州、宁波的直线距离（义乌 40km、杭州 80km、宁波 150km），车程时间（杭金衢高速/诸永高速流量数据）；义乌小商品年出口额超 3000 亿元（海关数据），诸暨袜业出口占比 35%（袜业协会报告）；宁波舟山港 2023 年集装箱吞吐量超 3300 万 TEU（港口年报），但诸暨企业通过宁波港出口占比不足 20%（企业抽样调研）。

②计算模型

引力模型：计算城市间物流联系强度 $T_{ij} = k \times \frac{GDP_i \times GDP_j}{D_{ij}^2}$

OD 矩阵（起讫点分析）：通过高德地图 API 获取货车 OD 数据，识别义乌→宁波港的货运路径中经诸暨的比例（当前 5% vs 理论最优路径 20%）

经计算，义乌溢出承接不足，义乌国际陆港年处理集装箱 120 万 TEU，但诸暨仅分流 5 万 TEU（占比 4%），远低于地理距离权重预期的 15%，主要成因为诸暨缺乏快速集疏通道（现有 G60 高速拥堵）、无共享报关平台。杭州萧山机场地面服务缺口，萧山机场 2023 年航空货邮吞吐量 100 万吨，同比增长 18%，但地面集疏运设施饱和，诸暨可承接生鲜/电子等高附加值货类，按距离衰减公式： $\text{分流比例} = \frac{1}{1 + (D_{\text{诸暨-萧山}} / D_{\text{临界}})^2}$ （ $D_{\text{临界}} = 50\text{km}$ ）→ 理论分流潜力 8 万吨/年，现状仅 2 万吨。

③验证与修正数据

压力测试：模拟义乌小商品出口量增长 20%，现有诸暨路网拥堵指数从 1.8 升至 2.4（VISSIM 交通仿真）；

企业调研：50 家义乌外贸企业中，65%表示愿选择诸暨枢纽“若通关时效压缩至 4 小时以内”。

④结论

通过引力模型和 OD 矩阵证明诸暨在“义乌—宁波—杭州”三角中的物流潜力未充分释放，建设集疏运道路为高速联络线、共享义乌“市场采购”贸易方式试点政策。

(4) 国际通道物流需求缺口量化分析

①数据采集与统计

中欧班列运营数据：“义新欧”班列 2023 年开行量 2200 列，回程空箱率 35%（运营方年报）；RCEP 贸易数据：2023 年浙江对 RCEP 成员国出口增长 22%，其中纺织品占比 30%（杭州海关数据）；本地供应链数据：诸暨外贸企业 65% 依赖海运（宁波港）、20% 依赖空运（萧山机场）、仅 15% 使用中欧班列（商务局统计）。

②计算模型

空箱调运成本模型：
$$C_{\text{空箱}} = \frac{\text{回程空箱率} \times \text{单箱调运成本}}{\text{本地货源占比}}$$

保税需求缺口测算：缺口=外贸企业数×保税服务使用意愿率-现有保税能力

空箱率 35% × 调运成本 5000 元/TEU ÷ 诸暨货源占比 5% = 单箱隐性成本增加 350 元。

诸暨 200 家外贸企业 × 60% 意愿率 → 需求 120 家，现有保税服务覆盖 0 家。

中欧班列参与度低：班列去程（义乌→欧洲）以日用品为主，而诸暨出口主力（袜子、五金）与欧洲需求匹配度低；诸暨企业通过“义新欧”出口占比仅 3%，低于金华市平均 12%。

RCEP 红利未释放：东南亚进口原料（如化纤）在诸暨需先运至上海/宁波保税区加工，再出口至 RCEP 成员国，增加物流环节 2~3 个；企业测算多环节导致成本增加 8%、时效延长 5 天。

③验证与修正数据

政策实验法：假设诸暨设立保税物流中心（B 型），通过 GTAP 模型模拟对区域贸易量的影响 → 结果显示出口额可提升 12%；

竞品对标：对比苏州（中欧班列本地化率 25%），诸暨因缺乏班列集拼中心，单位货值物流成本高 18%。

④结论

开通“诸暨—宁波港”海铁联运专列，对接 RCEP 航线；

在枢纽港内设中欧班列集拼中心，吸引绍兴黄酒、诸暨五金等本地货源；

保税物流中心建成后，可减少外贸企业通关时间 40%。

4.2 功能与定位

4.2.1.1 拟建项目功能定位

多式联运是时代发展的重要推手与趋势引领，是现代物流体系发展新要求。同时，G60 大通道、义甬舟开放大通道、“义新欧”班列等发展战略的实施，助推长三角一体化，构建海陆联动开放新格局。诸暨拥有北承杭州都市区、南接金义都市区及毗邻义乌、柯桥两大市场的区位优势，作为两大都市圈衔接纽带，诸暨谋划义新欧（诸暨）枢纽港建设项目。

(1) 总体目标

着力打造“浙中公铁水空联运枢纽港”，构建长三角 G60 大通道与义甬舟大通道的战略节点，形成“四港联动”示范工程标杆。

(2) 功能定位

浙中多式联运综合货运枢纽：整合公路、铁路、水运（内河）及航空资源，建设成为长三角 G60 大通道的浙中多式联运综合货运枢纽，实现无缝衔接的高效联运模式。

浙中内河枢纽港：依托浙中内河网络，建设成为浙江省义甬舟大通道的浙中内河枢纽港，实现成为“上海港、宁波—舟山港海铁联运的内陆喂给站”“上海港、宁波—舟山港海河联运的内河卫星港”。

国际班列联动站：与义乌陆港国际班列（义新欧）联运无缝衔接，建设成为义乌陆港国际班列联运的联动站，拓展面向“一带一路”的国际物流通道。

(3) 辐射能力

公铁联运：辐射柯桥、富阳、桐庐等杭州都市区节点，服务长三角 G60 科创走廊。

铁水联运：辐射浦江、义乌、东阳等金义都市区，衔接义甬舟开放大通道。

(4) 战略价值

降低区域物流成本 30% 以上，提升联运效率 40%，实现年货物吞吐量超 500 万吨。

推动杭州都市区与金义都市区协同发展，争创杭州都市区和金义都市区对接的重要桥头堡，纳入浙江省“四港联动”示范工程名单，助力浙江省“四港联动”示范工程建设。

4.2.1.2 拟建项目近远期目标

(1) 第一阶段：基础建设与枢纽功能形成（2025—2030 年）

基础设施完善：

完成公铁联运场站、内河码头（含集装箱泊位）、智慧物流园区等主体工程建设。

建成铁路专用线，衔接沪昆铁路干线；疏浚内河航道，打通与钱塘江水系的连接。

联运网络初成：

开通至宁波—舟山港的海铁联运班列，至上海港的海河联运航线。

实现与义乌陆港国际班列的信息互通与货物集散联动，年联运量突破 50 万吨。

示范效应显现：

纳入浙江省“四港联动”首批示范项目，争取省级政策与资金支持。

初步形成辐射柯桥、浦江等地的区域物流网络，服务企业超 200 家。

(2) 第二阶段：运营能力提升与网络扩展（2030—2035 年）

运营效率优化：

应用物联网（IoT）、区块链技术实现多式联运全程可视化，通关效率提升 50%。

建成指挥调度中心，整合公路、铁路、水运数据，实现“一单制”联运服务。

辐射范围扩大：

新增至杭州萧山国际机场的空运衔接通道，拓展高附加值货物联运服务。

海河联运覆盖浙中全域，年吞吐量达 120 万吨；公铁联运网络延伸至安徽黄山、江西上饶等长三角外围城市。

经济效益突破：

区域物流成本较传统模式降低 35%，带动周边产业园区 GDP 增长超 50 亿元。

吸引 2 家以上国际物流企业入驻，形成产业集群效应。

(3) 第三阶段：国际化枢纽与可持续发展（2035 年以后）

国际化水平提升：

与“义新欧”班列深度融合，开通至中亚、欧洲的常态化联运线路，年国际货运量占比达 30%。

建设保税物流中心，发展跨境电商、冷链物流等高端业态。

绿色低碳转型：

推广新能源运输工具（电动卡车、LNG 船舶），碳排放强度下降 20%。

建设光伏发电、储能设施，实现枢纽港区能源自给率超 40%。

长效发展机制：

形成“政府引导+市场主导”的可持续运营模式，枢纽港年营收突破 5 亿元。

成为长三角一体化与“双循环”战略的核心物流节点，助力浙江省打造全球一流强港。

4.2.1.3 拟建项目建设目的

1、促进长三角区域一体化发展。通过与上海港、宁波—舟山港、义乌陆港的联动，辐射柯桥、富阳、桐庐、浦江、义乌、东阳等地，促进长三角区域一体化发展，特别是杭州都市区和金义都市区的对接。

2、增加义甬舟内河航运通道，补齐长三角内河联运短板，填补浙中内河航运空白。义甬舟大通道以宁波—舟山港、义乌陆港、甬金高速、金甬舟铁路为主要支撑。项目建设将打通义乌经由诸暨港水运至宁波—舟山港的通道，较经由兰溪港水运缩短运距约 150 公里。

3、支撑绍兴市争取补链强链城市等政策功能区。根据财政部、交通运输部《关于支持国家综合货运枢纽补链强链的通知》（财建〔2022〕219 号）和《关于做好国家综合货运枢纽补链强链工作的通知》（交办规划〔2022〕34 号），交通运输部、财政部将再评选一批国家综合货运枢纽补链强链城市，采取“奖补结合”方式，每个城市原则上不超过 15 亿元控制。项目建设有利于绍兴市争取国家物流枢纽城市和补链强链城市等政策功能区。

4、打通诸暨市海铁、海河、国际班列联运大通道。项目建设有利于打通四条重要的外贸联运线路和四条重要的内贸水运线路。4 条外贸线路包括：1）诸暨经由浦阳江、杭平申线至乍浦港转运至洋山港后运往国外各港口，2）诸暨经由杭平申线至乍浦港转运至宁波—舟山港后运往国外各港口，3）诸暨东站经由沪昆铁路、浦东铁路至上海芦潮港，转运至洋山港后运往国外港口，4）诸暨东站经由沪昆铁路、萧甬铁路至宁波—舟山港，运往国外各港口；4 条内贸线路包括：1）诸暨经由乍浦港转运至国内沿海各港口，2）诸暨经由水路运往长江沿线港口，3）诸暨经由水路运往苏州、无锡、常州及长江沿线港口，4）诸暨经由水路运往湖州及安徽省等地。

5、降低物流成本，支撑产业发展，提升诸暨城市竞争力。项目建设后，多式联运成本较公路运输下降 30%~50%，可为诸暨市节约物流成本约 4.4 亿元/年，为义乌为主的周边城市节约物流成本约 3.6 亿元/年，从而提升诸暨及周边城市的产业竞争力，并通过港、产、城、贸联动，促进项目周边物流仓储及临港产业导入，每年综合收益超 30

亿元。

4.3 建设内容和规模

建设内容包括浦阳江航道输运体系配套工程、集疏运道路体系建设工程、港务区配套物流设施建设工程等，总用地面积约 1495641 平方米，总建筑面积 约 678000 平方米。

4.3.1.1 浦阳江航道输运体系配套工程

建设内容包括浦阳江航道疏浚工程和诸暨港作业区提升改造工程。

(1) 浦阳江航道疏浚工程

本工程任务是对浦阳江航道诸暨新亭埠至金浦桥段进行清淤处理，保证航道安全通行，实现水资源综合利用、提升防洪排涝能力。

浦阳江航道诸暨新亭埠至金浦桥段长约 22.37km，其中约 7.46km 航道存在淤积问题，桩号分别为 K2+340~K3+260 和 K12+700~K19+240，疏浚工程量约为 18.84 万 m³。

浦阳江航道内，新亭埠至姚公埠大桥航段长约 13.78km，现状为天然内河Ⅳ级单线航道，航道底宽一般地段取 30m；姚公埠大桥下游至金浦桥航段长约 8.59km，现状为天然内河Ⅳ级双线航道，航道底宽一般地段取 55m；个别保留桥梁桥区等局部困难地段的航道底宽可适当缩窄；浦阳江航道诸暨新亭埠至金浦桥段航道的设计最低通航水位统一取 2.97m。

(2) 诸暨港作业区提升改造工程

新亭埠作业区面积约 73208m²，在原作业范围内主要进行装卸设备更新，新建散货仓库、筒仓、转运站、栈桥等生产配套设施；姚公埠作业区面积约 34200m²，在原作业区范围内，主要进行 2#码头同姚公埠锚泊区位置对换，新建 2#码头及后方堆场，码头装卸设备更新，内部道路及排水改造；江藻作业区面积约 9200m²，在原作业区范围内主要进行码头装卸设备更新。

4.3.1.2 集疏运道路体系建设工程

建设内容包括集疏运道路一、集疏运道路二、集疏运道路三和姚江加油站，集疏运道路总长约 20 千米，总用地面积约 816841 平方米（集疏运道路用地面积约 812218 平方米）。

(1) 集疏运道路一

道路全长约 2.8km，城市主干路，双向 6 车道，道路标准段宽度 50/36m，设计速度 60km/h。路面采用沥青混凝土路面，配套建设综合管廊。

(2) 集疏运道路二

道路全长约 0.8km，采用次干路技术标准，双向 2 车道，整体式路基宽度 13m，设计速度 40km/h。路面采用沥青混凝土路面，路段内设置涵洞 8 道。

(3) 集疏运道路三

道路全长约 16.39km，采用主干路技术标准，双向 4 车道，整体式路基宽度 24.5m，分离式路基半幅宽度 12.25m，设计速度 80km/h。路面采用沥青混凝土路面。路段内布置 1 座特大桥、2 座大桥、8 座中小桥，共计 11 座桥梁，总桥长 3222.0m；上部结构根据跨径长短分别采用变截面连续梁、预应力 T 梁以及预应力矮 T 梁形式，下部结构均采用柱式墩台、钻孔灌注桩形式。在适当位置桥梁涵洞，涵洞的主要结构类型选用钢筋混凝土圆管涵、钢筋混凝土盖板涵及钢筋混凝土箱涵三种形式。对利用老路路段（尽量减少对通车的影响）、地基承载力低、过水断面较小的沟渠均采用圆管涵；对过水断面较大的沟渠采用盖板涵；对有通行需求的涵洞采用箱涵。路段内设置 2 座隧道，总长 2860m，其中长隧道 2495m/1 座，短隧道 365m/1 座。

(4) 姚江加油站

用地面积约 4623 平方米，建筑面积约 2000 平方米。

4.3.1.3 港务区配套物流设施建设工程

建设内容包括多式联运综合物流基地、智慧仓储与分拨中心、姚公埠作业区物流中心和物流数字化服务平台等港区配套物流设施，总用地面积约 56.218 公顷，总建筑面积约 676000 平方米。

(1) 多式联运综合物流基地

用地面积约 87591 平方米，建筑面积约 105750 平方米，配建机动车停车位 503 个、非机动车停车位 350 个，配建充电桩 100 个。

建设内容：铁路集装箱堆场及拆装箱库（衔接义新欧班列）、公路港（干线运输与城市配送中转站）、公路货运站场及停车场、散货仓库及加工厂房（散货仓库，用于煤炭、矿石、粮食等；散货加工区，用于煤炭筛分、矿石破碎等）、冷链物流仓库及加工厂房（低温冷库、冷链加工区、冷链运输车辆停车场）。

功能定位：实现“公铁水”无缝衔接，降低运输成本提供跨境货物通关、仓储、转运一站式服务，支撑大宗商品、工业原材料、外贸集装箱的区域集散。

(2) 智慧仓储与分拨中心

用地面积约 137284 平方米，建筑面积约 164250 平方米，配建机动车停车位 702 个、非机动车停车位 470 个，配建充电桩 140 个。

建设内容：智慧物流信息平台（物流大数据中心、智能调度系统、智能仓储管理系统）、自动化立体仓库（高架库、AGV 无人搬运系统）、智能分拣中心（AI 视觉分拣、机器人作业）、温控仓储区（恒温仓、冷藏仓、医药冷链仓）、无人驾驶配送车辆（实时监控库存、订单、运输动态）等。

功能定位：铁水联运的重要节点，主要承担货物的中转、分拨和集散功能。通过高效的仓储管理和智能调度系统，能够实现货物的快速装卸、存储和分拨，确保货物在铁路和水路运输之间的无缝衔接。

（3）姚公埠作业区物流中心

用地面积约 337317 平方米，建筑面积约 406000 平方米，配建机动车停车位 1218 个、非机动车停车位 500 个，配建充电桩 244 个。

建设内容：原材料集中仓储及物流加工包装（对接诸暨袜业、五金、环保材料等产业，加工车间、包装中心、质量检测）、散货仓储与加工区（仓库、加工厂房、露天堆场）、保税物流中心及出口集拼区（保税仓库、跨境电商保税仓）、配送中心及产品暂存区（按生产需求精准配送至工厂）及装卸作业区（室外安全堆场）等。

功能定位：服务本地制造业，降低企业自建仓库成本；满足区域工业、农业对大宗物资的需求；实现供应链上下游协同，提升产业响应速度；支撑“诸暨制造”产品出口；支持跨境电商、外贸企业发展。

（4）物流数字化服务平台

港务区配套物流设施配套建设物流数字化服务平台，将构建数字化中枢，集成业务、服务、管理、供应链服务等功能，满足诸暨仓储管理、运输配送、供应链协同等需求。

5 项目建设方案

5.1 浦阳江航道输运体系配套工程

5.1.1 浦阳江航道疏浚工程

5.1.1.1 工程任务和规模

(1) 浦阳江航道现状

诸暨市辖区境内主要航道包括浦阳西江、浦阳东江、枫桥江，主干航道里程合计约 80.9 公里，其中浦阳西江起于王家井镇王家井公路桥，终于店口镇金浦桥，全长约 42.4 公里；浦阳东江自茅渚埠分流，于草江口与枫桥江交汇，至湄池与浦阳西江汇合，航道全长约 28.4 公里；枫桥江起自枫桥镇骆家桥，于草江口与浦阳东江交汇，骆家桥至草江口段全长约 10.1km。

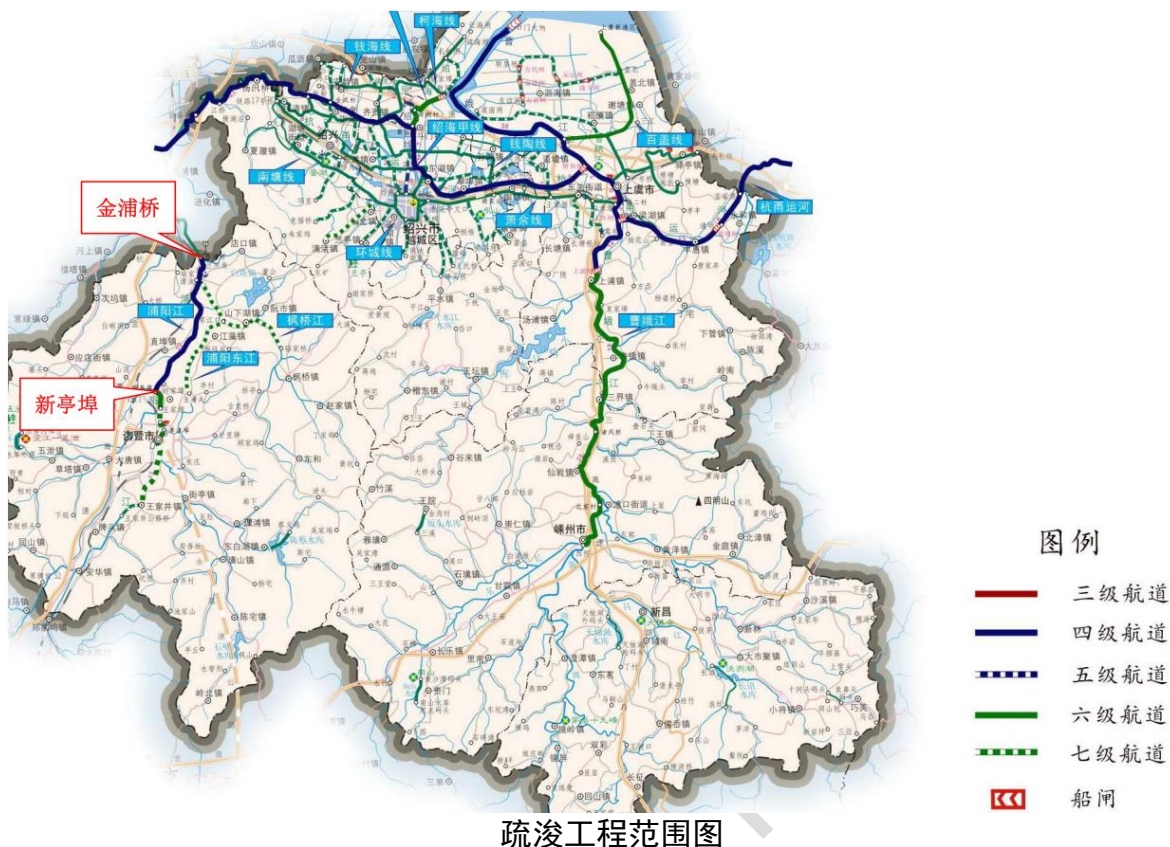
浦阳江航道诸暨新亭埠至金浦桥段位于诸暨市中北部，航道基本呈南北走向，起于新亭埠作业区附近，沿途经过赵家埠、晚浦、姚公埠至湄池，与浦阳东江汇合后北流金浦桥进入萧山区境。该段航道因水位过低导致船舶无法通行，同时船舶搁浅情况时有发生，造成多次船桨损坏的事故。为提高诸暨市浦阳江航道航运安全，本次对浦阳江航道新亭埠至金浦桥段进行疏浚。

(2) 工程任务

本工程任务是对浦阳江航道诸暨新亭埠至金浦桥段进行清淤处理，保证航道安全通行，实现水资源综合利用、提升防洪排涝能力。

(3) 工程范围

本工程疏浚范围为浦阳江航道诸暨新亭埠至金浦桥段。



(4) 工程规模

本工程对浦阳江航道诸暨新亭埠至金浦桥段进行疏浚，航道总长度 22.37km，其中约 7.46km 航道存在淤积问题，桩号分别为 K2+340~K3+260 和 K12+700~K19+240，疏浚工程量约为 18.84 万 m³。

5.1.1.2 疏浚工程设计

1 航道标准

浦阳江航道诸暨新亭埠至金浦桥段长约 22.37km，现状是天然内河Ⅳ级航道，其中新亭埠至姚公埠大桥航段长约 13.78km，现状为天然内河Ⅳ级单线航道；姚公埠大桥下游至金浦桥航段长约 8.59km，现状为天然内河Ⅳ级双线航道。

(1) 航道宽度

根据《内河通航标准》（GB 50139-2014），天然河流Ⅳ级航道单向直线段宽度不低于 30m，天然河流Ⅳ级航道双向直线段宽度不低于 50m。

根据《航道工程设计规范》（JTS 181-2016），直线段航道宽度按下列公式计算：

$$B_1 = B_F + 2d$$

$$B_2 = B_{Fd} + B_{Fu} + d_1 + d_2 + C$$

$$\begin{aligned} B_F &= B_s + L \sin \beta \\ B_{Fd} &= B_{sd} + L_d \sin \beta \\ B_{Fu} &= B_{su} + L_u \sin \beta \end{aligned}$$

式中：

B_1 ——直线段单线航道宽度（m）；

B_2 ——直线段双线航道宽度（m）；

B_F ——船舶或船队航迹带宽度（m）；

d ——船舶或船队外舷至航道边缘的安全距离（m），船队可取（0.25~0.30）倍航迹带宽度，单船可取（0.34~0.40）倍航迹带宽度；

B_s ——船舶或船队宽度（m）；

L ——顶推船队长度或货船长度（m）；

β ——船舶或船队航行漂角（°），I~V级航道可取3°；

B_{Fd} ——下行船舶或船队航迹带宽度（m）；

B_{Fu} ——上行船舶或船队航迹带宽度（m）；

B_{sd} ——下行船舶或船队宽度（m）；

L_d ——下行顶推船队长度或货船长度（m）；

B_{su} ——上行船舶或船队宽度（m）；

L_u ——上行顶推船队长度或货船长度（m）；

d_1+d_2+C ——各项安全距离之和，船队可取（0.50~0.60）倍上行和下行航迹带宽度，货船可取（0.67~0.80）倍上行和下行航迹带宽度。

根据《内河通航标准》（GB 50139-2014）表 3.0.2-1 天然和渠化河流航道尺度，采用IV级 500t 代表船舶尺寸 67.5m×10.8m×1.6m 计算可得，单线航道宽度为 25.80m，双线航道宽度为 51.60m。

综上所述，结合浙北内河航道网的其他航道情况和浦阳江航道历年养护工程清淤断面，本工程天然河流IV级单线航段航道底宽一般地段取 30m，天然河流IV级双线航段航道底宽一般地段取 55m，个别保留桥梁桥区等局部困难地段的航道底宽可适当缩窄。

（2）航道深度

①设计最低通航水位的确定

根据《航道工程设计规范》（JTS 181-2016）的相关规定，不受潮汐影响和潮汐影响不明显的河段，设计最低通航水位可采用综合历时曲线法计算确定，其多年历时保证

率应符合天然河流设计最低通航水位的多年历时保证率。

天然河流设计最低通航水位的多年历时保证率

航道等级	I、II	III、IV	V~VIII
多年历时保证率（%）	≥98	98~95	95~90

根据浙江省水利河口研究院编制的《浦阳江西江、东江通航水位论证专题研究》成果（2015年5月），浙江省港航管理局在2015年印发《关于浦阳江航道通航水位的批复》（浙港航〔2015〕68号），相关内容如下：根据浦阳江诸暨段和萧山段实际水文条件、通航保证率以及防洪要求等因素，同意上述论证报告对通航水位的分析和专家评审意见。对湄池（湄池特大桥）以上浦阳江干流和东江、枫桥江等支流的设计最高通航水位，按湄池6.12米（85国家高程，下同）水位作为控制条件；浦阳江干流设计最低通航水位按多年历时保证率95%控制。为便于实际管理和使用，沿线主要站点设计通航水位值见下表（本报告只摘取新亭埠至湄池段），其他点位设计通航水位值可采用上述论证报告成果或内插计算。

沿线主要站点设计通航水位表

序号	站点	设计最高通航水位（米）	设计最低通航水位（米）
1	湄池（湄池特大桥）	6.12	2.97
2	源潭大桥	6.32	2.99
3	新亭埠	6.47	3.07

考虑到浦阳江新亭埠至金浦桥段航道长约22.37km，这两处的设计最低通航水位数值相差较小，故本工程对该段航道的设计最低通航水位统一取2.97m。

②航道设计底高程

根据《航道工程设计规范》（JTS 181-2016）的相关规定，天然河流航道水深计算公式如下：

$$H = T + \Delta H$$

式中：

H ——航道水深（m）；

T ——船舶吃水（m）；

ΔH ——富余水深（m），IV级航道富余水深取0.2m~0.3m，卵石和岩石质河床富余水深值应另加0.1m~0.2m；

由于本项目所涉浦阳江航道河床底质为粉质黏土为主，经计算，航道设计水深为：
 $H = T + \Delta H = 1.6 + 0.3 = 1.9\text{m}$ 。

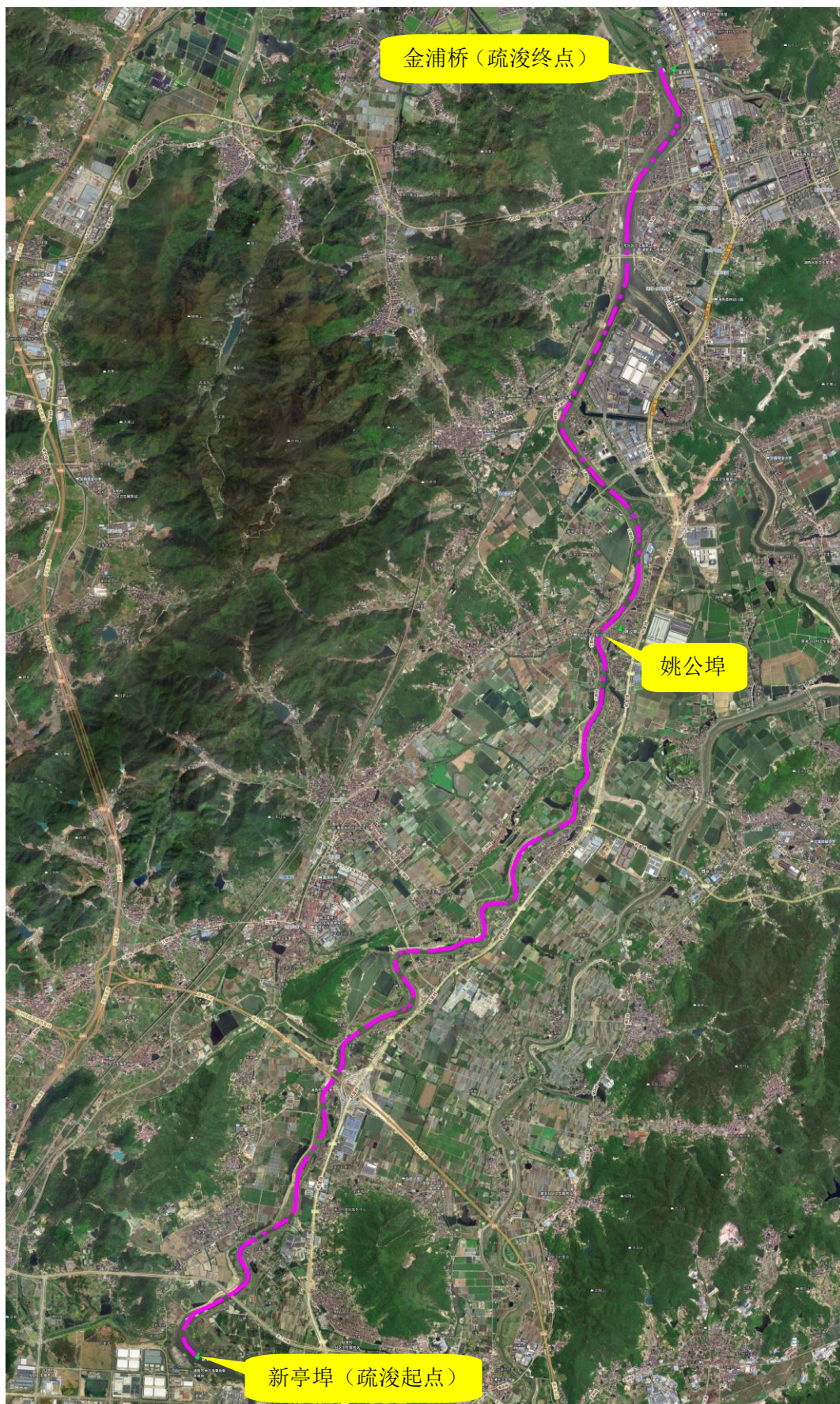
因此，航道设计底高程=航道设计最低通航水位-航道设计水深=2.97-1.9=1.07m。

2 疏浚区航道平面布置

本次航道疏浚起点新亭埠附近为诸暨市城西工业新城，城郊作用区码头即位于新亭埠村与乐家坦村之间的航道左岸滩地处；疏浚终点金浦桥为诸暨市与杭州萧山区的交界，即浦阳江在诸暨境内的终点。

根据浦阳江的水文特征，航道中心线选择中、枯水期的主槽走向，结合上、下游的河势，使航道中心线走向尽量符合有利于河槽稳定和航行的主泓流向。整治线布置时，根据因地制宜、因势利导的原则，尽量使洪枯水流向相适应，以利于航槽的稳定。在航道主河道严重偏向一侧防洪堤时，则适当调整航道中心线以尽可能减小对防洪堤的影响。平面布置一般采用两个相反的曲线段，以曲直相间、曲率半径适宜、中心角适度以及直线过渡段长度适中的微弯河段，以利于河势的稳定。

本次疏浚航道中心线跟现状保持一致，对水深不满足航行要求、局部浅滩的航段进行清淤疏浚，保证安全通航。疏浚平面布置图见下图。



疏浚平面布置图

3 疏浚技术

(1) 绞吸挖泥船清淤

绞吸式清淤主要由绞吸式挖泥船完成，绞吸式挖泥船由浮体、绞刀、上吸管、下吸管泵、动力等组成，集挖、运、吹一体化。绞吸式挖泥船是利用绞刀绞松河底土壤，与水混合成泥浆，经过吸泥管吸入泵体并经过排泥管送至排泥区。绞吸式挖泥船施工时，挖泥、输泥和卸泥都是一体化，自身完成，生产效率较高。适用于风浪小、流速低的内河湖区和沿海港口的疏浚，以开挖砂、砂壤土、底泥等土质比较适宜，采用有齿的绞刀后可挖黏土，但是工效较低。目前国内河道与湖泊清淤多选用装有绞刀的绞吸挖泥船。

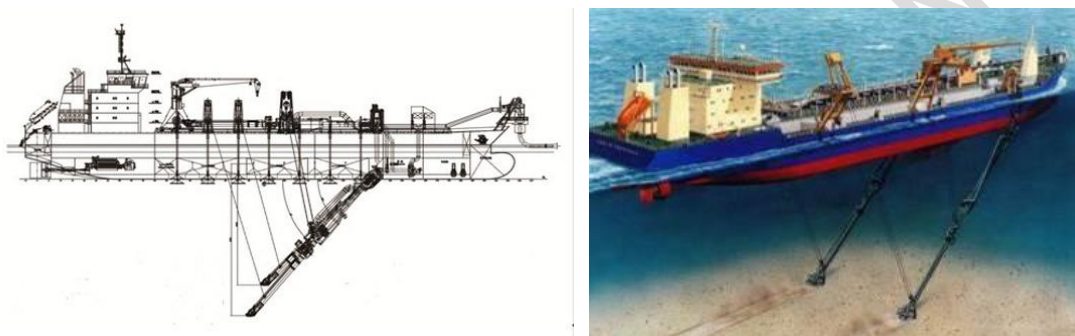
施工的过程，采用全封闭管道输泥，不会产生泥浆散落或泄漏；在清淤过程中对河道通航影响相对小，施工不受天气影响，同时采用 GPS 和回声探测仪进行施工控制，可提高施工精度。根据已有工程的经验，吹淤泥浆浓度偏低，导致泥浆体积增加。



绞吸式挖泥船

(2) 耙吸式挖泥船清淤

耙吸式挖泥船是一种装备有耙头挖掘机具和水力吸泥装置的大型自航、装仓式挖泥船。挖泥时，将耙吸管放下河底，利用泥泵的真空作用，通过耙头和吸泥管自河底吸收泥浆进入挖泥船的泥仓中，泥仓满后，起耙航行至抛泥区开启泥门卸泥，或直接将挖起的泥土排除船外。有的挖泥船还可以将卸载于泥仓的泥土自行吸出进行吹填。它具有良好的航行性能，可以自航、自载、自卸，并且在工作中处于航行状态，不需要定位装置。它适用于无掩护、狭长的沿海进港航道的开挖和维护，以开挖底泥时效率最高。一般而言，耙吸式挖泥船适合航道较深的区域。



耙吸式挖泥船

(3) 抓斗式挖泥船

抓斗式挖泥船有自航和非自航两种，自航式的一般带泥舱，泥舱装满后自航至排泥区卸泥；非自航式则利用泥驳装泥和卸泥：挖泥时运用钢缆上的抓斗，依靠其重力作用，放入水中一定的深度，通过插入泥层和闭合抓斗来挖掘和抓取泥沙，然后通过操纵船上的起重机机械提升抓斗出水面，回旋到预定位置将泥沙卸入泥舱或泥驳中，如此反复进行。

抓斗式清淤适用于开挖泥层厚度大、施工区域内障碍物多的中、小型河道，多用于扩大河道行洪断面的清淤工程。抓斗式挖泥船灵活机动，不受河道内垃圾、石块等障碍物影响，适合开挖较硬土方或夹带较多杂质垃圾的土方；且施工工艺简单，设备容易组织，工程投资较省，施工过程不受天气影响；但抓斗式挖泥船对极软弱的底泥敏感度差，开挖中容易产生“掏挖河床下部较硬的地层土方，从而泄露大量表层底泥，尤其是浮泥”的情况；容易造成表层浮泥经搅动后又重新回到水体之中。根据工程经验，抓斗式清淤的淤泥清除率只能达到 30% 左右，加上抓斗式清淤易产生浮泥遗漏、强烈扰动底泥，在以水质改善为目标的清淤工程中往往无法达到原有目的。



抓斗式挖泥船

(4) 水上挖掘机

水上挖机是由传统挖机改造而来，凭借底盘浮箱的强大浮力，可悬浮在浮泥或水上并自由行走，被广泛使用于水利工程、城镇建设中的河道清淤和水域治理，湿地沼泽及江、河、湖、海、滩涂的资源开发，盐碱矿的治理开发，鱼塘、虾池改造，洪灾抢险，环境整治等复杂的工程中。

新一代水上挖掘机能在水深 5m 的狭窄区域内进行清淤作业，但其缺点也较为明显，不能输送底泥，清淤效率较低。



水上挖掘机

(5) 水陆两用搅吸泵

水陆两用搅吸泵是在水上挖掘机的基础上改造而来，与水上挖掘机原理基本一致，但又在水上挖掘机的基础上有所改进，将挖斗改装为搅吸泵，集搅、吸、送于一体，效率大大提高。大功率 85/160 型搅稀泵的设计清水流量为 $750\text{m}^3/\text{小时}$ ，效率较水上挖掘机大大提高。



水陆两用搅吸泵

各种底泥疏浚优缺点对比表

船型	优点	缺点	适宜工程	不适宜工程
绞吸式挖泥船	能获得精确的挖掘轮廓，效率较高，底泥清除率最高，输泥方便、对水质影响小。	锚缆系统为其他船舶航行带来困难， 疏浚底泥含水率较高 。	1、吹填工程； 2、疏浚土二次转吹； 3、港池、泊位及基槽疏浚，新建航道的疏浚； 4、清淤工程； 5、软岩疏浚； 6、海滩养护； 7、淤泥、粘土、砂土、砾石等。	1、航运繁忙区域的疏浚； 2、风浪较大的外海工程； 3、杂物及垃圾大量聚集地区。
耙吸式挖泥船	船体不在固定位置上工作，自带泥仓，适合外海作业，没有抛锚缆绳，可以自由移动，不影响其他船舶航行，输泥方便。	不能在狭窄的水域施工，溢流对水质影响大，船吃水深，船大影响通航， 疏浚底泥含水率较高	1、风浪较大的外海工程； 2、航道疏浚； 3、工程量大、运距远的大型工程； 4、管沟开挖、海滩养护； 5、水域开阔的内河工程； 6、淤泥、软黏土和松散砂。	1、平面尺寸受约束的工程； 2、坚硬的黏性土和岩石； 3、杂物和垃圾大量聚集地区；
抓斗式挖泥船	开挖深度较大，自航抓斗挖泥船，无需辅助船舶协助移位施工， 机动灵活性能高 。抓斗式挖泥船采用泥驳运土， 受运距影响较小，能基本保持底泥现状含水率不变 。	抓斗式挖泥船对开挖深度不易控制， 开挖浅层淤泥难以控制 ，开挖工作面不平，并且对液态底泥难清除， 若底泥中含有块石等杂质，抓斗难以闭合 。对通航水深有要求，对水体扰动较大。	1、码头、防波堤、沉管、海底管线等各类基槽的开挖； 2、码头泊位、港池、航道的疏浚； 3、碎石、风化岩的开挖； 4、清礁、水上障碍物清淤清障。	
水上挖掘机	便捷，可在底泥上行驶，适合较窄的河道	施工效率低，底泥输送较为困难		
水陆两用搅稀泵	便捷，可在底泥上行驶，适合较窄的河道，施工效率较水上挖掘机大大提高。	疏浚底泥含水率较高，底泥输送距离有限		

4 输送技术

(1) 泥驳运输

自航式泥驳具有设备简单、吃水浅、载货量大的特点，可航行于狭窄水道和浅水航道，并且可与多种疏浚方式配合，是底泥水上输送的主要方式之一，但对通航有一定影响。



泥驳

(2) 输泥管运输

输泥管输送是底泥输送的主要方式之一，施工对周边环境影响小、施工效率高，距离较远的区域可以采用加压泵接力的方式，可根据工程大小、料源供应情况，选用不同管径的输泥管，也可以采用多条输泥管同时作业。

(3) 皮带机运输

皮带机运输只能短距离运输，不可移动。

(4) 自卸汽车运输

自卸汽车只能在陆上运输，为避免对周边环境造成影响，推荐采用封闭式自卸汽车运输，采用自卸汽车理论上没有运距限制，但长距离运输费用较高。

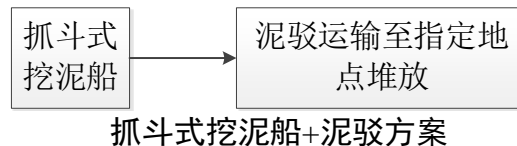
各种底泥输送优缺点对比表

运输方式	优点	缺点
泥驳	便宜、运距不受限	只能在水上运输，对通航水深有要求，对通航有影响
输泥管	能在水上、陆上输送	吹距不能过远
皮带机	可移动	运距短
自卸汽车	可在陆上运输，运距理论上不受限	费用高

5 航道疏浚和底泥输送方案

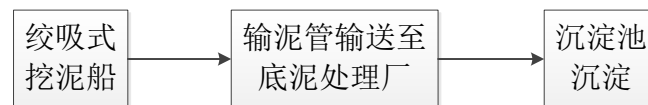
通航河道初拟两种主要的疏浚及底泥输送的方案，分别是：

方案一：抓斗式挖泥船+泥驳方案，本方案采用抓斗式挖泥船进行疏浚，抓斗抓上的底泥放置在泥驳中，泥驳转运至指定的地点。采用抓斗式挖泥船的优点是可最大程度保持底泥现状含水率不变，但抓斗式挖泥船对开挖深度不易控制，开挖浅层淤泥难以控制，开挖工作面不平，并且对液态底泥难清除，若底泥中含有块石等杂质，抓斗难以闭合。对通航水深有要求，必须配备泥驳运泥。



抓斗式挖泥船+泥驳方案

方案二：绞吸式挖泥船+输泥管方案，本方案采用绞吸式挖泥船进行疏浚，疏浚的底泥直接通过输泥管输送至污泥处理厂。采用本方案的优点是清淤效率高，对水质影响相对小，底泥输送方便、环保，由于绞吸式挖泥船船体较小，抛锚线缆对通航影响较小，缺点是上岸的底泥含水率高，需要沉淀池、浓缩池。



绞吸式挖泥船+输泥管方案

浦阳江航道疏浚及底泥输送方案优缺点对比表

序号	方案	优点	缺点
1	抓斗式挖泥船+泥驳方案	最大程度保持底泥现状含水率不变； 机动灵活性能高； 抓斗式挖泥船采用泥驳运土，受运距影响较小，	1) 抓斗式挖泥船对开挖深度不易控制； 2) 开挖浅层淤泥难以控制，开挖工作面不平，并且对液态底泥难清除，若底泥中含有块石等杂质，抓斗难以闭合； 3) 对通航水深有要求，必须配备泥驳运泥
2	绞吸式挖泥船+输泥管方案	1) 清淤效率高、底泥输送方便环保； 2) 对通航影响小；	上岸的底泥含水率高，需要较大的沉淀池、浓缩池

考虑本工程航道疏浚线路较长，同时结合《2023 年诸暨市航道例行养护工程工程设计》，浦阳江往年例行养护航道疏浚采用抓斗挖泥船的基本情况，本工程初步拟定采用方案一，即抓斗式挖泥船+泥驳方案。

疏浚土应作为资源尽可能予以利用，无法利用的疏浚土应运至指定的地点堆放，施工前应落实弃渣区。弃渣区地面垫高后应根据原有的土地类型、弃渣成分和周边地块的情况或采取植物措施或进行复垦。原地貌为园地、耕地的渣场工程后恢复原状，覆土采用表层剥离的耕植土并采取土草袋和撒播草籽临时防护措施，尽量减少对生态环境的影响，在渣场周边设置排水沟，采用浆砌片石护砌，渣场高出周边地面的边坡采取植草护坡，以减少水土流失。

6 疏浚工程量计算

疏浚工程量一般包括净挖量、超挖量及回淤量。

(1) 净挖量

结合历年疏浚工程，航道疏浚主要为淤泥质土，水下边坡坡比取 1:4。根据航道标准设计断面测算的清淤量。

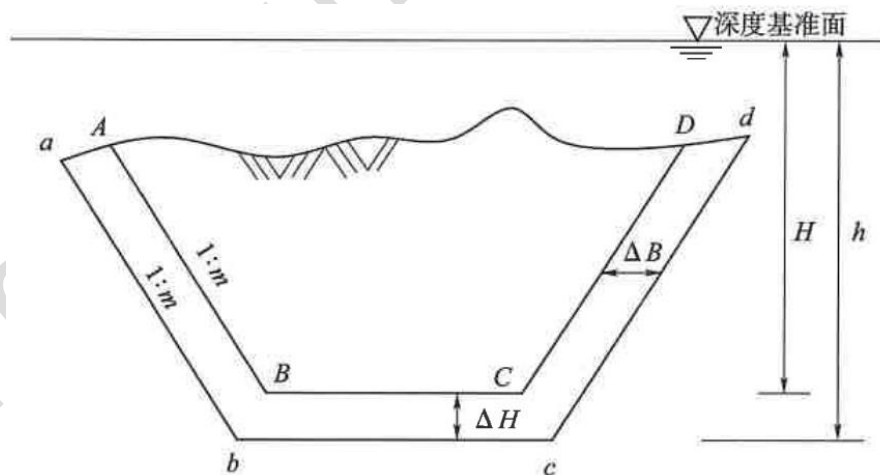
(2) 超挖量

因设备定位误差、测量定位误差和人员操作误差，航道清淤施工过程中，为达到设计断面开挖深度，保证清淤质量，应进行适当的超深、超宽开挖，从而形成超挖量，超挖工程量是国家现行技术和设计规范、现行概预算定额认可并统一计量的正常施工作业量。

根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012），抓斗挖泥船的计算超宽和超深值见下表。

抓斗挖泥船计算超宽、计算超深值			单位：m
船型	抓斗挖泥船		
规模	斗容（m ³ ）		
	>8	4~8	<4
超深	0.60	0.50	0.40
超宽	4.0	4.0	3.0

结合本工程航道水深，拟选用斗容 4m³ 的抓斗挖泥船，计算超深 0.50m，每边计算超宽 4.0m。本工程疏浚工程量计算断面示意图见下图。



疏浚工程量计算断面示意图

图中：

ABCD——设计断面，本工程 BC 长为单线航道 30m，双线航道 55m；

abcd——工程量计算断面；

ΔB——计算超宽，取 4.0m；

ΔH ——计算超深，取 0.5m；

1:m——设计坡比，取 1:4；

H——设计深度；

h——计算深度。

(3) 回淤量

河道淤泥形态复杂，一般可分为自然回淤和施工回淤两大类。因水土流失、上游来水泥沙沉积造成的回淤可称为自然回淤。施工回淤又分为施工扰动回淤及尾水回淤，因河道开挖形成锋面和局部凹地，周围泥面受机械扰动、水流、重力等影响滑移造成的回淤称为施工扰动回淤；一般疏浚、吹填工程尾水经简单沉淀后直接排河时，尾水中含有的一定比例的泥沙会重新沉淀蓄积到河道内形成尾水回淤，也是施工回淤的一种主要形态。

回淤工程量是国家现行技术和设计规范、现行概预算定额认可并统一计量的正常施工作业量。但目前有关疏浚规范、规程，都没有明确提及回淤量的计算比例，回淤量的计量还没有形成统一的规定。

《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012）中规定，疏浚工程的回淤强度和回淤工程量宜根据历年维护疏浚施工资料分析、多年回淤观测资料分析、类似地区会议资料推算等方法确定。一般由设计部门根据统计数据或经验确定，或业主同施工单位约定。河道疏浚工程中常见的回淤量一般规定为 5%~20%，本工程回淤量取 10%。

经计算，浦阳江航道诸暨新亭埠至金浦桥段疏浚工程量约为 18.84 万 m^3 ，工程量详见下表。

浦阳江航道疏浚工程量表

河段	标准	净挖 (万 m^3)	超挖 (万 m^3)	回淤量 (万 m^3)	总工程量 (万 m^3)	备注
新亭埠至姚公埠 大桥航段	IV级单线航道	1.80	0.79	0.26	2.85	回淤量暂 定 10%
姚公埠大桥下游 至金浦桥航段	IV级双线航道	9.51	5.02	1.45	15.99	
合计		11.32	5.81	1.71	18.84	

5.1.2 诸暨港作业区提升改造工程

5.1.2.1 港口现状

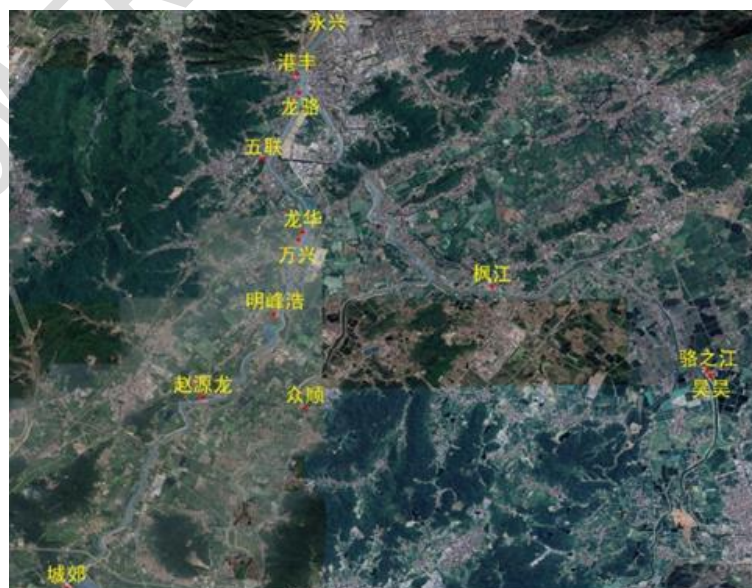
诸暨市是绍兴地区一个县级市，位于浙江省中部偏北，东北邻绍兴，东靠嵊州，南接东阳、义乌，西连浦江、桐庐、富阳，北接杭州萧山处于杭州湾南岸，处在中国经济

最具活力的经济圈长江三角洲南部，是中国经济最活跃和最发达的地区之一。诸暨港区北接重要的港口城市杭州市，所处的绍兴港是浙江省内河重要港口之一，是内河骨干航道上的重要节点，是长三角地区水陆物资转运的重要枢纽。

诸暨港区是绍兴港“一港七区”的重要组成部分，是绍兴港构筑“二河三江六线多联”中的重要节点，是诸暨市区域经济发展、临江（河）产业经济带布局的重要战略资源，是诸暨市城市发展，产业转型升级的重要支撑。诸暨港区以服务本地区经济发展为主，可辐射浦江、义乌等地区。主要以能源、矿建、水泥熟料、集装箱等货类的运输服务为主。随着腹地经济、临港产业和集疏运系统的不断完善，诸暨港区将逐步发展为现代化的综合性港口。总结诸暨港区性质为：诸暨港区作为绍兴港的重要港区之一，是绍兴市港口航道格局的重要节点，是区域经济发展的重要资源，是文化旅游发展的重要支撑。

根据《诸暨港区公用作业区布局规划》，诸暨港区总体空间发展格局为两个重要公用作业区：新亭埠作业区、店口作业区；三个一般公用作业区：姚公埠作业区、江藻作业区、枫桥作业区。

诸暨境内港口码头分布在浦阳江及其他支流上，全部都是内河港口，至 2020 年底，全市共有码头生产企业 14 家，泊位 31 个。从泊位吨级来看，500 吨级泊位 9 个，占比 29%（低于绍兴港的平均水平 31.5%），300 吨级泊位 13 个，300 吨级以下泊位 9 个。2020 年码头综合整治后，诸暨港区部分作业区已全部关停，目前运营的有新亭埠作业区、江藻作业区、店口作业区、姚公埠作业区等。



诸暨内河作业区分布图

5.1.2.2 提升改造内容

1 新亭埠作业区

(1) 港区 3#泊位增设 1 台装船机，同时配备皮带机至堤坝外侧仓库（现集装箱堆场，需建造散货仓库约 3000m²），主要用于石粉、水稳料等扬尘较大散货以及石子、黄沙等散货装船作业。

(2) 港区 4#泊位增设 1 台矿粉卸船机，同时配备皮带机进 3#散货堆场（部分区域），并增加 4 个 2000 吨级筒仓，主要用于矿粉类散货作业。

(3) 港区 5#、6#泊位，现 1#、2#门座式起重机中间增设 1 条皮带机进 3#（部分区域）、4#散货堆场仓库（拟建），主要用于石粉、水稳料等扬尘较大散货以及石子、黄沙等散货卸船、堆存作业。

2 姚公埠作业区

(1) 作业区临时场地 1#增设 2 台矿粉卸船机，主要用于矿粉等粉料装卸。

(2) 作业区临时场地 2#同姚公埠锚泊区位置对换，并更换现有吊机两台，主要用于装卸砂石料。

(3) 作业区内部道路及排水改造。

3 江藻作业区

在原作业区范围内主要进行码头装卸设备更新场地硬化等。

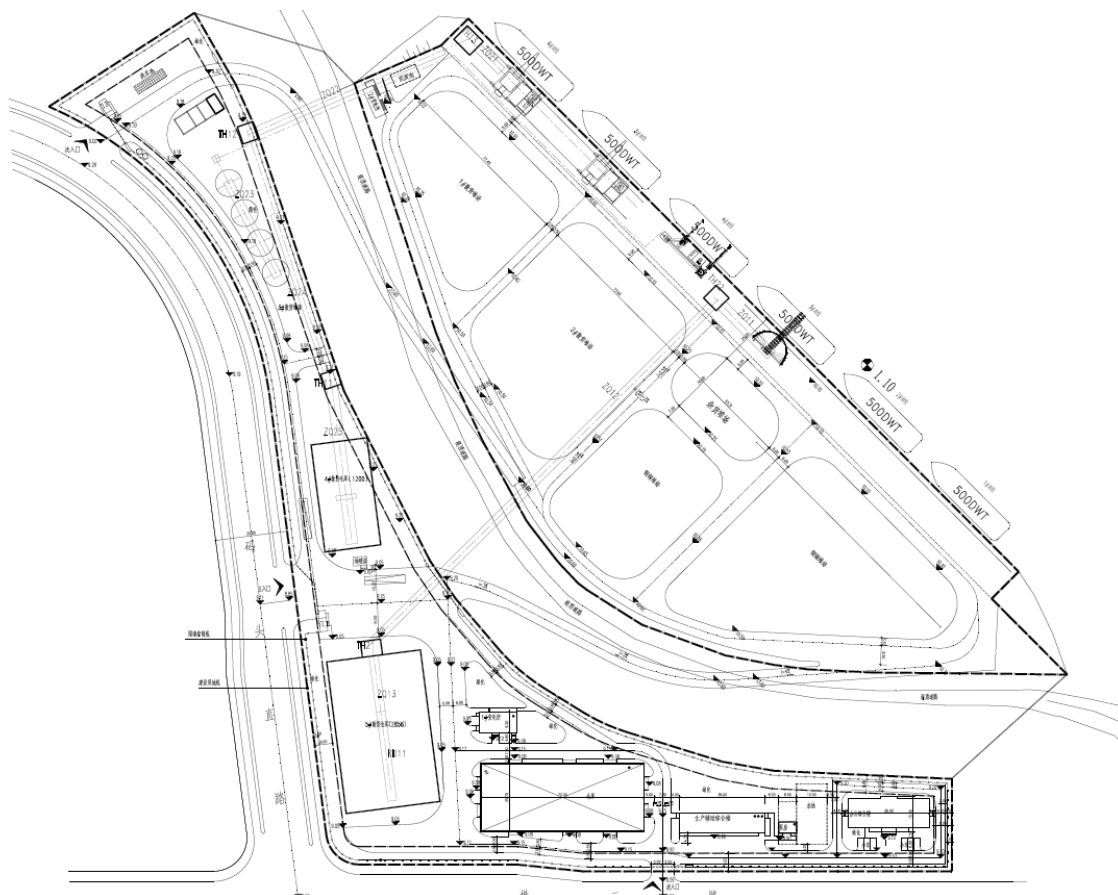
5.1.2.3 新亭埠作业区提升改造方案

新亭埠作业区位于诸暨市陶朱街道的新亭埠村浦阳江航道东岸，主要为诸暨市城区及周边地区企业的物资运输服务，主要作用货种为砂石，煤炭等散货及钢材等件杂货和集装箱。目前码头、堆场及配套已经建成，本次作业区提升改造主要是根据环保要求对码头散货泊位设备进行更新，在堤后建设筒仓、散货仓库等。

(1) 港区 3#泊位主要用于石粉、水稳料等扬尘较大散货以及石子、黄沙等散货装船作业，本次提升改造港区 3#泊位增设 1 台圆弧轨道式装船机，堤坝外侧新建 1 个 5#散货仓库（现集装箱堆场），码头装船机与堆场通过带式输送机相连。

(2) 港区 4#泊位主要用于矿粉类散货卸船作业，4#泊位增设 1 台固定螺旋式卸船机+1 台固定式气力卸船机（清舱），堤坝外侧原 3#散货堆场处新建 4 个 2000 吨级筒仓，码头卸船机与筒仓间水平运输采用空气斜槽，堆场内采用垂直提升机至筒仓内，筒仓下设置装车位。

(3) 港区 5#、6#泊位主要进行石粉、水稳料等石子、黄沙等散货卸船，石粉、水稳料扬尘较大，为满足绿色环保要求，在现有 1#、2#门座式起重机中间增设 1 路带式输送机，在 4#散货堆场处新建 1 座 4#散货仓库进行散货堆存作业，门机与 3#散货堆场、4#散货仓库通过带式输送机相连。



新亭埠作业区提升改造平面布置图

新亭埠作业区设备更新配置表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	装船机	500t/h	台	1	
2	螺旋卸船机	300t/h	台	1	
3	固定式气力卸船机	100th	台	1	清舱
4	随行漏斗	20m ³	台	2	
5	带式输送机	B=1m,V=2m/s	m	744	
6	空气斜槽		m	294	
7	卸料小车	B=1m	台	2	
8	电动葫芦	5t	台	5	
9	电子皮带秤	B=1m	台	3	
10	单斗装载机	5t	台	2	
11	地坑漏斗	2.5x2.5m, 含给料装置	台	5	
12	维修设备、工具等	/	项	1	

新亭埠作业区主要新建构筑物一览表

序号	项目	单位	建筑面积/长度	备注
1	TH22	m ²	192	3 层, 8x8m
2	TH21	m ²	189	3 层, 7x9m
3	TH13	m ²	255	2 层, 10x8.5m
4	TH12	m ²	112	2 层, 8x7m
5	TH11	m ²	105	2 层, 7.5m×7m
6	4#散货仓库	m ²	1200	1 座, 48x25m
7	5#散货仓库	m ²	2856	1 座, 68x42m
8	筒仓	座	4	直径 14m, 高 20m
9	栈桥 11	m	55	宽 4m
10	栈桥 12	m	210	宽 4m
11	栈桥 13	m	25	宽 4m
12	栈桥 21	m	15	宽 4m
13	栈桥 22	m	90	宽 4m
14	栈桥 23	m	57	宽 4m
15	栈桥 24	m	74	宽 4m
16	栈桥 25	m	71	宽 5m
17	地坑	m	40	宽 4m

5.1.2.4 姚公埠作业区提升改造方案

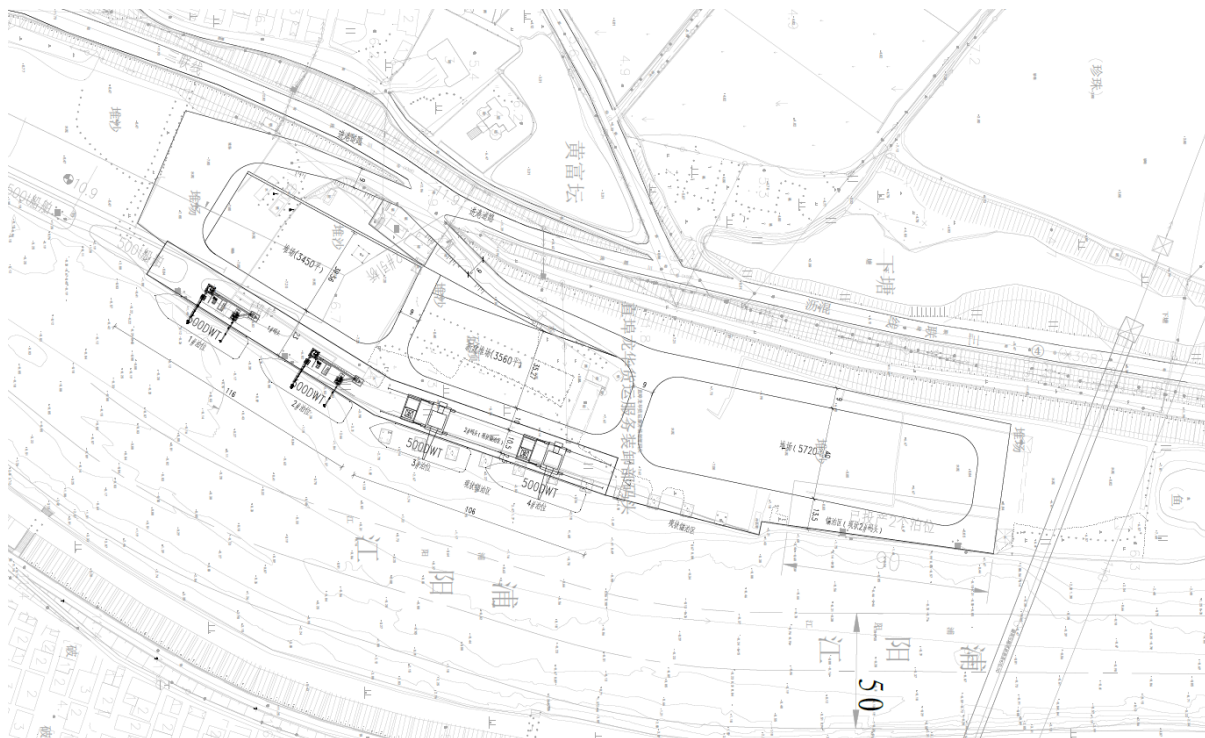
姚公埠作业区位于浦阳西江沿线，姚公埠大桥下游航段，主要为姚江镇及周边地区的城市建设和工业发展服务，作业区散货主要为矿建材料和矿粉，且皆为进口。

目前姚公埠作业区码头及堆场位于浦阳西江堤防内，港区从上游至下游依次布置现状 1#码头、锚泊区、2#码头，1#码头、2#码头作业间隔一个锚泊区，港区作业运营不方便、效率低。港区通过堤顶下河坡道进入港区，港区无内部道路规划，交通不顺畅。因此，本次作业区改造：将 2#码头同姚公埠锚泊区位置对换，新建 2#码头及后方堆场，更换现有 2 台吊机；1#码头增设 2 台矿粉卸船机；作业区内部道路、排水等改造。

1#码头：共 2 个泊位，主要进行矿粉卸船，每个泊位码头前沿增设 1 台 1 台固定螺旋式卸船机+1 台固定式气力卸船机（清舱），水平运输设备采用自卸汽车、罐车等。

2#码头：将 2#码头同姚公埠锚泊区位置对换，布置 2 个 500 吨级泊位，主要进行砂石料卸船，新建重力式码头长 106m，新建后方堆场约 3600m²。更换码头现有 2 台吊机，新增 2 台 10t/16t—15m 门座式起重（配抓斗、吊钩），配置 2 台装车漏斗进行装车。

港区出入口位于作业区西侧，与疏港道路（三连线）相连，作业区布置 3 个散货堆场，港内道路沿堆场布置，整个港区道路围绕堆场呈环形布置。道路外侧设置排水沟，便于场内排水。



姚公埠作业区提升改造平面布置图

姚公埠作业区设备更新配置表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	螺旋卸船机	300t/h	台	2	
2	固定式气力卸船机	100th	台	2	清舱
3	门机	10t/16t—15m	台	2	配抓斗、吊钩
4	装车漏斗	20m ³	台	2	
5	维修设备、工属具等	/	项	1	

5.1.2.5 江藻作业区提升改造方案

江藻作业区位于浦阳东江沿线，姚江镇墨城坞桥至江藻大桥航段，主要为姚江镇江藻地区周边地区城镇建设和工业发展服务，重点为诸暨南方集团、诸暨兆山集团、上峰水泥等水泥企业提供货运需求。

本次江藻作业区提升改造主要对码头设备进行更新，码头前沿增设 2 台门座式起重机，主要进行矿建材料卸船。

江藻作业区设备更新配置表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	门机	10t/16t—15m	台	2	配抓斗、吊钩
2	装车漏斗	20m ³	台	2	
3	维修设备、工具等	/	项	1	

5.2 集疏运道路体系建设工程

5.2.1 建设内容

建设内容包括集疏运道路一、集疏运道路二、集疏运道路三和姚江加油站，集疏运道路总长约 20 千米，总用地面积约 816841 平方米（集疏运道路用地面积约 812218 平方米）。

(1) 集疏运道路一

本项目起点连接西二环路，终点延伸至西三环路，整体呈东西走向。道路全长约 2.8km，城市主干路，双向 6 车道，道路标准段宽度 50/36m，设计速度 60km/h。路面采用沥青混凝土路面。

作为义新欧（诸暨）枢纽港项目物流仓储集结中心的配套集疏运道路，建成后可连接 S217，新增一条货运通道，有效拓展道路货运网络。

(2) 集疏运道路二

本项目西起官弦线，东至钢材物流基地，道路全长约 0.8km，采用次干路技术标准，双向 2 车道，整体式路基宽度 13m，设计速度 40km/h。路面采用沥青混凝土路面。

作为姚公埠与钢材物流基地必要的连接通道，可通过官弦线及 S217、S309 连通柯诸高速，大幅提升物流仓储次中心通往绍兴、柯桥方向的道路货运效率，加速货物流转。

(3) 集疏运道路三

本项目起点连接 G235 国道，终点连接柯诸高速，全长约 16.39km，采用主干路技术标准，双向 4 车道，整体式路基宽度 24.5m，分离式路基半幅宽度 12.25m，设计速度 80km/h。路面采用沥青混凝土路面。

作为次中心的配套集疏运道路，不仅可增加连接至 G235 国道的货运通道，快速连通杭州、义乌方向，还能串联姚江通用机场，为公水空联运创造更好的条件。

(4) 姚江加油站

本项目位于诸暨市西北部，桌西村内，集疏运道路三的北侧，用地面积约 4623 平方米，建筑面积约 2000 平方米。

5.2.2 交通分析及预测

5.2.2.1 交通分析思路与方法

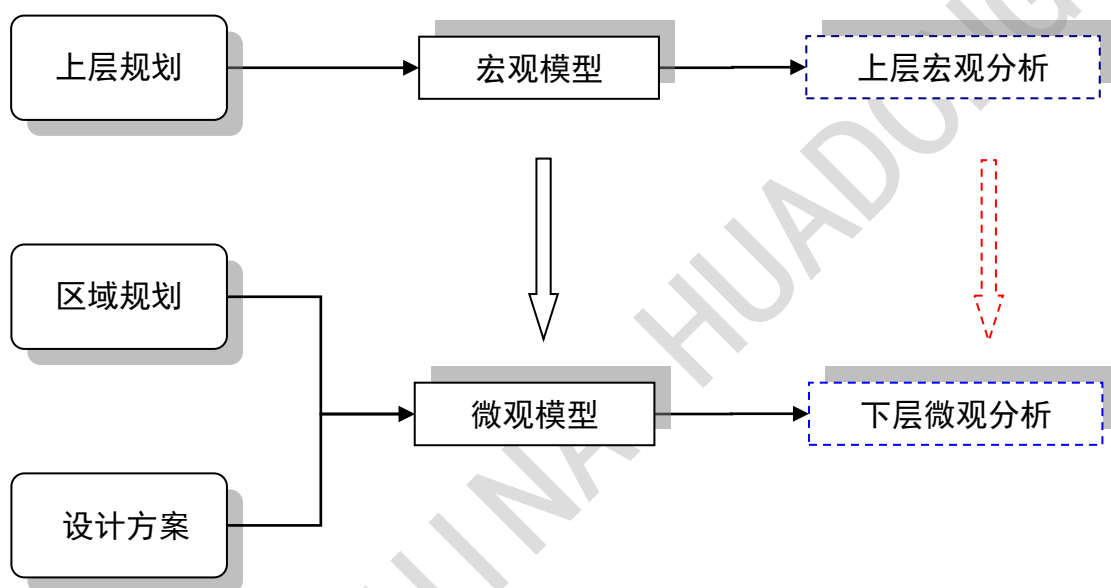
1 交通分析思路

分析可采用“宏观微观相结合”的“面向设计”的双层分析思路，其流程如下图所示

示。

宏观模型：以诸暨市城市总体规划为基础，以土地规划、控制性详细规划等相关规划为依据，分析研究区域在整个区域中的位置，理顺研究区域与外围区域之间的交通关系，以及外部区域过境的交通需求；

微观模型：以区域交通专项规划，远期土地利用参照总体概念规划为基础，在宏观模型的基础上，分析研究范围内部交通情况，考虑具体地区道路网络方案情形，评估道路设计方案。



“面向设计”的交通预测分析思路

2 交通分析方法

(1) 出行生成预测

本项目采用出行生成率法预测出行生成量，其数学模型解析如下：

①出行生成率模型

$$G_i = POP_i \times Rg_i$$

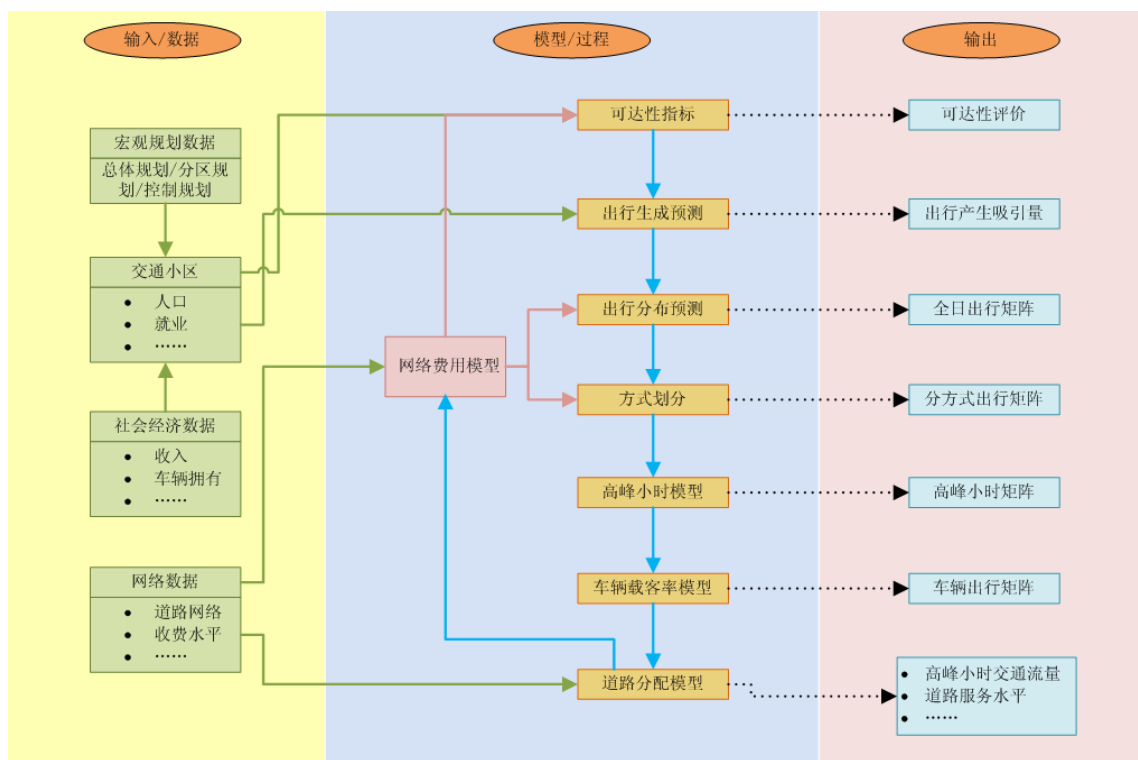
$$A_i = EMP_i \times Ra1_i + POP \times Ra2_i$$

式中：

G_i 、 A_i ——分别为 i 区的发生量和吸引量

POP_i 、 EMP_i ——分别为 i 区的人口和就业岗位数

Rg_i 、 $Ra1_i$ 、 $Ra2_i$ ——分别为 i 区的发生和吸引参数



四阶段交通预测方法流程

②网络费用模型

网络费用模型是为出行分布模型和出行方式划分模型提供出行费用矩阵的模型，它根据道路网络的车速和距离计算自由流情况下交通小区之间的出行时间和费用，采用最短路交通分配方法。

(2) 出行分布预测

常用的出行分布模型主要有两种，即增长系数模型和重力模型。这两种模型在本项目中均有应用。重力模型应用于研究区域范围内的出行分布，增长率模型（Fratar）应用于出入境及过境交通。以下对这两种模型分别做简要介绍。

①重力模型

重力模型的基本假设是：i 区到 j 区的出行分布量与 i 区产生量 P_i 和 j 区吸引量 A_j 成正比，而与两区之间的阻抗 $f(u_{ij})$ 成反比。本项目所采用重力模型的基本形式为：

$$T_{ij} = k_i P_i A_j f(u_{ij})$$

$$f(u_{ij}) = a \cdot u_{ij}^b \cdot e^{c \cdot u_{ij}}$$

式中：

T_{ij} ——i 区到 j 区的出行量

P_i, A_j ——i 区产生量和 j 区吸引量

$f(u_{ij})$ ——i 区到 j 区的出行阻抗

u_{ij} ——i 区到 j 区的综合费用

a, b, c——参数

(3) 出行方式划分

方式划分模型应用分层 Logit 模型，根据费用模型建立的各种方式综合费用矩阵计算各方式的效用函数，代入 Logit 模型就可以得到不同层次不同方式的出行方式比例和矩阵。

(4) 交通分配

交通分配是将预测的交通需求分配到未来供应的路网上，是交通量预测的重要环节之一。本项目采用通用的“用户平衡分配算法”进行交通分配。该方法假定网络分配满足 Wardrop 用户平衡准则，并应用 Beckmann 建立的数学方法进行求解。

5.2.2.2 分析依据

按照常规的四阶段交通量预测的基本理论，分析应具备 OD 调查和有关分析的基础资料及数据。为确保工程的延续性和准确性，本次交通量预测参考了周边项目的交通预测测量。取用的相关资料如下：

- (1) 诸暨市城市居民出行 OD 调查数据。
- (2) 诸暨市城市综合交通规划确定的诸暨市远期规划道路网。
- (3) 诸暨市历年来交通管理部门的有关交通量观测数据。

5.2.2.3 交通预测条件

(1) 预测年限

根据《城市道路工程设计规范》相关规定，道路交通设计年限依道路等级的不同而取值，快速路、主干道为 20 年，次干道及支路为 15 年。本项目集疏运道路一、集疏运道路三为城市主干路，设计年限取 20 年；集疏运道路二为城市次干路，设计年限取 15 年。本项目预计 2028 年建成，确定 2028 年为项目基本建成年，2038 年为规划近期年限，2043/2048 年为规划远期年限。

(2) 城市发展规划

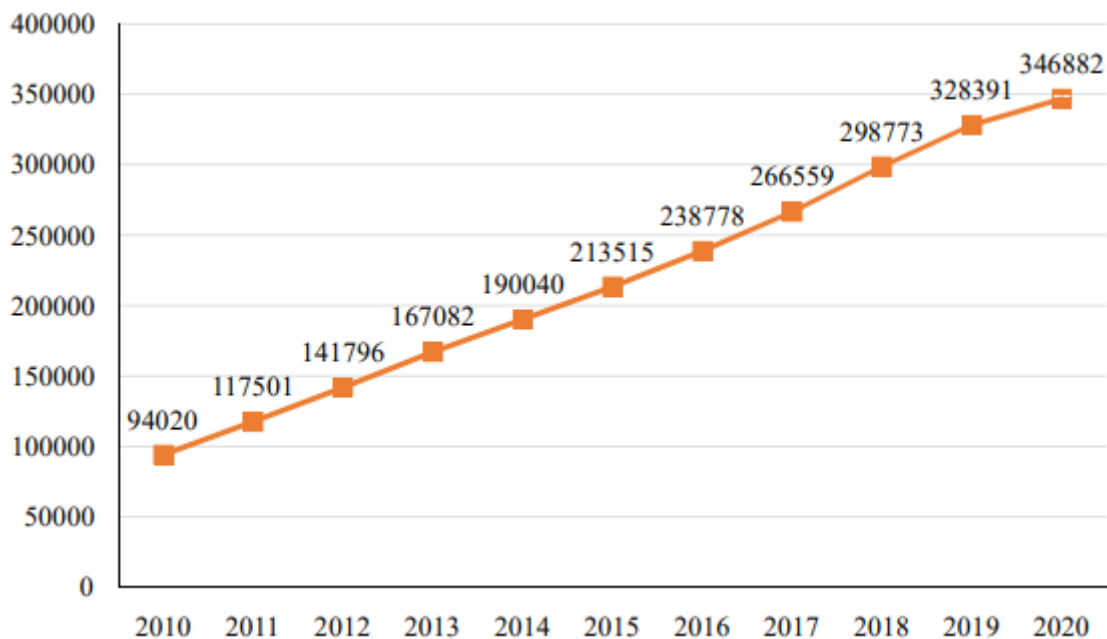
2035 年常住人口为 142 万人。2035 年中心城区人口 75 万~82.5 万人。2035 年需要 291km²。中心城区城镇开发便捷 152.9km²，其中建设用地 98.2km²。

(3) 经济预测

根据《诸暨市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，2035 年全市生产总值确保 1750 亿元、冲刺 2000 亿元。

(4) 机动车总量预测

诸暨市 2017 年 9 月底小汽车保有量达到 28.4 万辆，每年增长约 2.3 万辆。大型机动车保有量变化不大，摩托车逐年减少。小汽车出行已大大增加，近 5 年机动车复合增长率 7.75%。



诸暨市近十年机动化发展

(5) 出行总量预测

根据诸暨市规划人口和居民出行率演变规律，预测诸暨市 2035 年市域总出行量 305.3 万人次，中心城区总出行量 195 万人次。

(6) 出行方式结构预测

诸暨未来仍然呈现以中心城区为中心向外发散的交通格局，出行空间进一步外延。通过提升公共交通服务水平，打造 15 分钟慢行生活圈，转移部分小汽车出行率，打造以绿色出行为主导的出行方式，慢行+公交的绿色出行比例保持不低于 70%。

(7) 路网条件

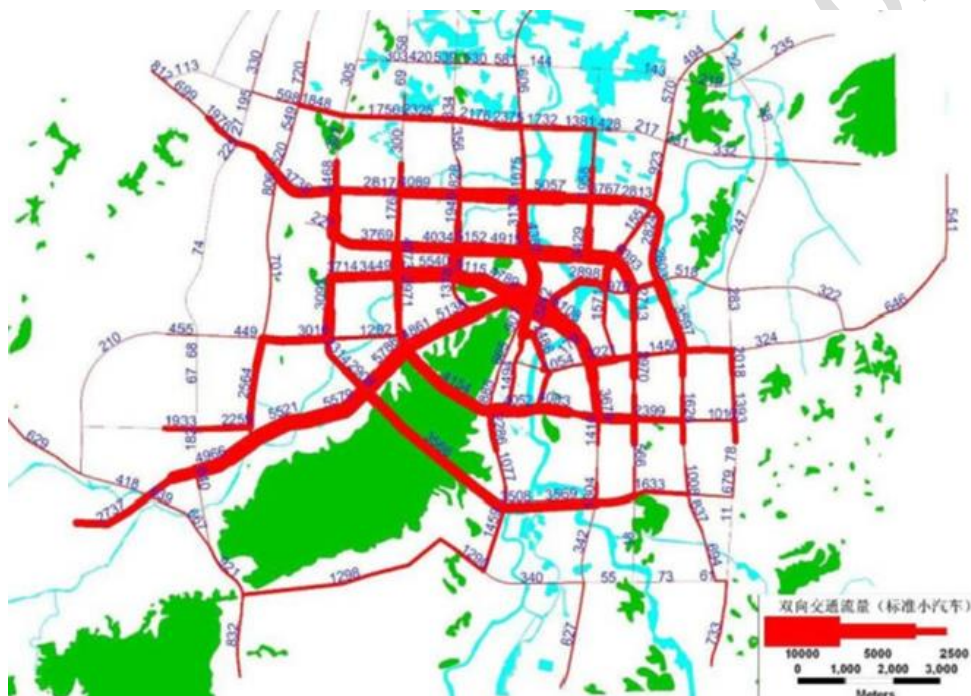
2025 年路网是在 2023 年既有路网基础上，增加了部分“十四五”期间计划建设的道路形成的。2035 年及 2045 年路网则根据相关上位规划编制而成。

5.2.2.4 交通量预测分析

(1) 交通出行产生预测

本项目采用诸暨城区交叉口流量原始数据来自 2017 年 07 月 25 日诸暨市所有视频卡口数据，包括 13 个对外通道卡口和 55 个中心城区卡口。2017 年诸暨市区对外交通各个方向基本一致，西向和南向交通联系远大于北向和东向。大唐、草塔、城南商贸城等发展态势较好，与中心城区一体化程度较高。通过对卡口数据处理获取车辆行车轨迹，城东和老城区是主要的交通吸引源。

根据相关基础数据，使用交通仿真软件进行分析，为了满足研究任务，对数据进行了适当的简化处理。



交通流量预测图

(2) 规划年限的交通量预测结果

利用 Transcad 对研究范围的出行分布进行了模拟，建立了近远期居民出行期望模型，根据获得的 OD 结果，对路网进行分配。根据交通分配的结果，可以得到 2048/2043 年本道路各主要路段流量。

集疏运道路一交通预测流量表

序号	路段	高峰小时交通量 (pcu/h)	
		东向西	西向东
1	西三环路-三环路	914	939
2	三环路—华海路	942	895
3	华海路—西二环路	932	922

集疏运道路二交通预测流量表

序号	路段	高峰小时交通量（pcu/h）	
		东向西	西向东
1	姚公埠作业区入口道路	1200	1160

集疏运道路三交通预测流量表

序号	路段	高峰小时交通量（pcu/h）	
		东向西	西向东
1	柯诸高速-G235	3020	3150

5.2.2.5 通行能力分析

通行能力是道路、交通规划、交通设施设计以及交通管理等有关道路交通工程各个方面的最重要的一个指标，因各种不同道路、交通设施、道路各不同部分及不同交通条件等因素而异，也是路网均衡、容量匹配的重要因素之一。

根据道路的功能定位，集疏运道路一作为诸暨市中心城区西北片区重要的东西向主干路，通过性与到达性交通并重。本工程设计车速选择 60km/h。

根据道路的功能定位，集疏运道路二作为诸暨市东片区重要的东西向快速通道，到发性交通为主。本工程设计车速选择 40km/h。

根据道路的功能定位，集疏运道路三作为诸暨市西北片区重要的东西向快速通道，通过性交通为主。本工程设计车速选择 80km/h。

我国《城市道路工程设计规范》规定：城市道路各等级道路路段一条车道的基本通行能力和设计通行能力应符合下表：

城市各等级道路一条车道的通行能力

设计速度（km/h）	80	60	50	40	30
基本通行能力（pcu/h）	2100	1800	1700	1650	1600
设计通行能力（pcu/h）	1750	1400	1350	1300	1300

5.2.2.6 建设规模论证

根据《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）条文解释 4.2.2 表明城市道路服务水平分为四级：一级服务平时，交通处于自由流状态；二级服务平时，交通处于稳定流中间范围；三级服务平时，交通处于稳定流下限；四级服务平时，交通处于不稳定流状态。

城市道路服务水平划分标准

设计速度 (km/h)	服务水平等级	密度 【pcu/(km*ln)】	平均速度 (km/h)	负荷度 V/C	最大服务交通量 【pcu/(h*ln)】
80	一级（自由流）	≤10	≥72	0.34	720
	二级（稳定流上段）	≤20	≥64	0.61	1280
	三级（稳定流）	≤32	≥55	0.83	1750
	四级（饱和流）	≤50	≥40	≈1.00	2100
	四级（强制流）	>50	<40	>1.00	—
60	一级（自由流）	≤10	≥55	0.30	590
	二级（稳定流上段）	≤20	≥50	0.55	990
	三级（稳定流）	≤32	≥44	0.77	1400
	四级（饱和流）	≤57	≥30	≈1.00	1800
	四级（强制流）	>57	<30	>1.00	—

针对各道路区段、各年限预测高峰小时交通量，对集疏运道路一进行饱和度分析，结果如下：

集疏运道路一饱和度分析

序号	路段	饱和度			
		东向西		西向东	
		饱和度	服务水平	饱和度	服务水平
1	西三环路-三环路	0.52	三级	0.56	三级
2	三环路—华海路	0.51	三级	0.55	三级
3	华海路—西二环路	0.52	三级	0.56	三级

根据上述交通分析结果，集疏运道路一采用双向六车道规模进行设计能够较好地满足远期交通需求，推荐采用双向六车道标准进行设计。

集疏运道路二饱和度分析

序号	路段	饱和度			
		东向西		西向东	
		饱和度	服务水平	饱和度	服务水平
1	姚公埠作业区入口道路	0.73	三级	0.71	三级

根据上述交通分析结果，集疏运道路二采用双向两车道规模进行设计能够较好地满足远期交通需求，推荐采用双向两车道标准进行设计。

集疏运道路三饱和度分析

序号	路段	饱和度			
		东向西		西向东	
		饱和度	服务水平	饱和度	服务水平
1	G235-柯诸高速	0.72	三级	0.75	三级

根据上述交通分析结果，集疏运道路三采用双向四车道规模进行设计能够较好地满足远期交通需求，推荐采用双向四车道标准进行设计。

5.2.3 建设标准

5.2.3.1 道路技术标准

(1) 设计车速：集疏运道路一：设计车速 60km/h；集疏运道路二：设计车速 40km/h；集疏运道路三：设计车速 80km/h；

(2) 道路设计轴载：BZZ-100。

(3) 道路路面结构：沥青路面。

(4) 道路设计年限：主干路为 15 年，支路为 10 年。

(5) 道路纵坡：道路最大纵坡为 5.0%，最小纵坡 0.3%。

(6) 车道宽度：主干路机动车道混行车道 3.75m，小客车专用车道 3.5m；次干路机动车道混行车道 3.75~3.5m，小客车专用车道 3.5~3.25m（具体由交通管理部门根据交通通行和安全需要划定）。

(7) 道路横坡：机动车道及非机动车道横坡向外 1.5%，人行道横坡向内 1.5%。

(8) 道路净空：机动车道 $\geq 4.5\text{m}$ ；人行道 $\geq 2.5\text{m}$ 、非机动车道 $\geq 2.5\text{m}$ 。

5.2.3.2 桥梁技术标准

(1) 设计基准期：100 年

(2) 设计使用年限：100 年

(3) 桥梁设计安全等级：一级

(4) 荷载标准

(5) 桥梁设计荷载：城-A 级

(6) 人群荷载：按《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）（2019 版）取值

(7) 抗震设计：地震基本烈度为 6 度，地震动峰值加速度为 0.05g，桥梁抗震设防分类为丙类，按照 7 度设防。

(8) 环境条件：I 类

5.2.3.3 隧道技术标准

(1) 车道规模：双向四车道。

(2) 设计速度：80km/h

(3) 隧道限界：

主线隧道建筑限界基本宽度：

行车道：W—2 \times 3.75m；

侧向宽度：LL—0.5m，LR—0.75m；

检修道：JL—0.75m，JR—0.75m；

总基本宽度为：10.25m

隧道建筑限界净高：

行车道高：5.0m；

检修道高：2.5m。

车行横通道：

净宽：W—7.0m；（两侧各含 1.5m 人行道）

净高：5.0m。

人行横通道：

净宽：W—2.0m；

净高：2.5m。

紧急停车带：

宽 3.0m（不含右侧向宽度 LR：0.75m）；长 50m，其中有效长度 40m，过渡段 2×5.0m，净高 5.0m。

(4) 洞内环境控制标准

隧道内一氧化碳 CO 允许浓度：一氧化碳 CO 设计浓度：100~150ppm。

烟尘设计浓度 K：采用钠光源时 0.0070m⁻¹；采用 LED 光源时 0.0065m⁻¹。

(5) 隧道设计使用年限

主体结构（衬砌、洞门）：100 年；

可更换、修复构件（水沟、电缆沟槽、盖板等）：30 年。

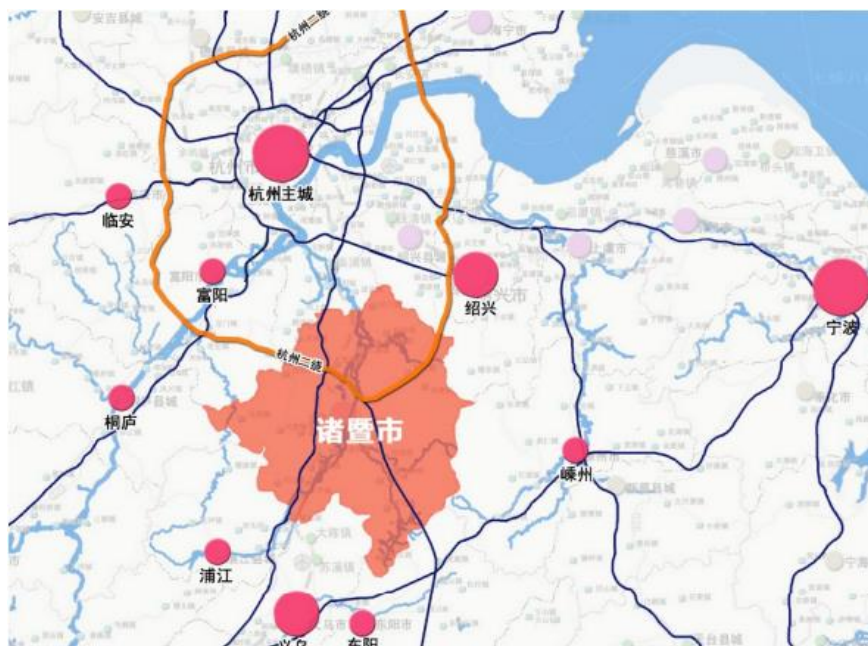
5.2.4 建设总体方案

5.2.4.1 区域总体认知

诸暨市地处长三角南翼，位于浙江省中北部，绍兴市西南部，东邻嵊州市，南交金华市东阳市、义乌市、浦江县，西靠杭州市桐庐县、富阳区，北接柯桥区、杭州市萧山区，同时也处在杭金衢发展带上，区位条件优越，是杭州都市区紧密层的重要节点。

2019 年 6 月行政区划调整后，诸暨市现辖 5 个街道、17 个镇和 1 个乡。分别为暨阳街道、浣东街道、陶朱街道、暨南街道、大唐街道、应店街镇、次坞镇、店口镇、姚江镇、山下湖镇、枫桥镇、赵家镇、马剑镇、五泄镇、牌头镇、同山镇、安华镇、璜山

镇、陈宅镇、湍浦镇、岭北镇、东白湖镇和东和乡。户籍人口 108 万人，常住人口约 121 万人。城镇化率 61%。根据七普最新数据，现状全市常住人口 121.8 万，中心城区（五街道）常住人口约 68.6 万人。现状全市户籍人口 108.5 万人，其中中心城区（五街道）约 42 万人。现状诸暨外来人口超 40 万人，比六普（2010 年）增加 18.5 万人，年均增长约 2 万人。



区位示意图

2022 年，全市实现生产总值 1658.84 亿元，同比增长 4.6%，全市累计实现财政总收入 131.66 亿元，一般公共预算收入 90.28 亿元；全市全体居民人均可支配收入 67810 元，同比增长 4.7%，城镇、农村常住居民人均可支配收入分别为 80438 元和 49695 元，同比增长 3.8% 和 6.8%。共有规（限）上企业 1933 家、超亿元企业 206 家、世界 500 强企业 1 家、各类市场主体近 18 万家。工业强市综合居全省前三，位列全国科技创新百强县市第 16，综合实力位居全国百强县第 10 位，获评“2022 浙商最佳投资城市”。

5.2.4.2 总体设计思路及原则

- (1) 总体设计思路：关注城市品质、注重街道设计、塑造慢行空间、协调竖向设施。
- (2) 建设方案需有利于市内交通的集散与疏散，有利于均衡路网流量，缩短行驶里程，提高通行效率，使出行更高效。

① 交通适应性分析：结合路网系统，根据土地开发强度进行交通量预测，科学制定道路规模；

② 道路路网衔接研究：线位与现有路网（或现状道路）衔接进行节点设计，力求

保证节点交通转换的通畅，提高本工程区域影响范围的道路服务水平。

(3) 建设方案需满足国家和行业相关规范的要求，同时还应具有较强的可操作性和实施可行性，保证施工期间及项目运营期间的安全性。

① 项目总体方案设计：协调各分部工程，使其满足设计需求，完善各项附属设施建设，保证道路运行安全；

② 设计方案实施安全：制定科学合理的施工方案，保证施工质量，满足施工安全要求。

(4) 建设方案需突出“以人为本”，兼顾各种出行方式的交通需求，体现交通和谐。

① 慢行系统：妥善处理好道路建设与居民日常出行的关系，保证慢行系统出行的便利性；

② 舒适提升：注重道路的防噪、降噪设计；运用多种设计手段，提升道路运行期间的舒适性。

(5) 建设方案需体现经济高效，将投资控制在合理的水平之内

综合考虑工程造价、经济效益和社会效益等因素，力图做到投资最省，效益最好。

(6) 建设方案需环境友好，注重环境协调；节能环保，力求资源集约。

环境友好：重视道路与自然环境相协调，注重道路生态环境设计，尽量减少道路建设对周边居民的影响，尽可能使本工程成为交通和生态环境相协调的道路；

节能环保：在保证交通功能的前提下，采用环保节能新技术、新工艺，并尽量减少征地，加强与已建工程、相邻工程的衔接设计，使废弃工程减少到最低程度。

5.2.4.3 工程设计方案

本次集疏运道路工程共包括“三横”的3条道路，道路全长约20km，建设内容包括：道路、管廊管线、桥梁、隧道、照明、智能交通及其附属工程。

(1) 道路工程

市政道路工程设计一览表

项目类别	道路名称	范围	等级	长度(m)	标准道路宽度(m)	车道数
道路	集疏运道路一	东三环路—东二环路	主干路	2800	36/50	双六
	集疏运道路二	姚公埠入口道路	次干路	790	13	双二
	集疏运道路三	G235-柯诸高速	主干路	16390	24.5/41.5	双四
合计	/	/	/	19980	/	/

(2) 桥梁工程

本项目桥梁包含 2 部分：集疏运道路二沿线涵洞部分以及集疏运道路三地面桥梁部分。

其中集疏运道路二道路沿线设置涵洞 8 道。集疏运道路三标段路线交叉的主要道路、铁路、河道、航道如下：

主要道路：03 省道东复线、县道 315、杭金衢高速公路、十店线、次大线。

主要铁路：浙赣铁路、杭长高铁。

主要河流：东江、西江、凰桐江。

主要航道：西江（规划Ⅳ级航道）、东江（规划Ⅴ级航道）。结合集疏运道路三片区现状水系，共布置 1 座特大桥、2 座大桥、8 座中小桥，共计 11 座桥梁，总桥长 3222.0m。上部结构根据跨径长短分别采用变截面连续梁、预应力 T 梁以及预应力矮 T 梁形式，下部结构均采用柱式墩台、钻孔灌注桩形式。

市政地面桥梁工程设计一览表

序号	桥名	孔数×跨径	桥长	桥宽	结 构 类 型	
1	西江特大桥	11×25+8× 24+(60+100+60)+17×25	1117.0	2×11.75	变截面连续梁+ 预应力 T 梁	柱式墩台、 钻孔灌注桩
2	桌东 1#中桥	3×25	80.0	2×11.75	预应力 T 梁	
3	桌东 2#中桥	3×16	53.0	2×11.75	预应力矮 T 梁	
4	浙赣铁路上跨桥	10×25+4×30+10×25	620.0	2×11.75	预应力 T 梁	
5	十店线分离大桥	12×30+(36+60+36)+ 4×30	618.0	2×11.75	变截面连续梁+ 预应力 T 梁	
6	上后大桥	6×25	155.0	2×11.75	预应力 T 梁	
7	吕家大桥	6×25	155.0	2×11.75	预应力 T 梁	
8	次大线分离大桥	12×25	305.0	2×11.75	预应力 T 梁	
0	次大线分离中桥	3×16	50.0	2×11.75	预应力矮 T 梁	
10	庄后山中桥	3×16	53.0	2×15.5	预应力 T 梁	
11	秀松路中桥	1×16	16.0	2×11.75	预应力空心板	

(3) 隧道工程总体设计

本项目隧道包含集疏运道路一 U 型槽部分和集疏运道路三隧道部分。

① 集疏运道路一

市政隧道工程设计一览表

隧道名称	穿越构筑物	U 型槽设计起点	U 型槽设计终点	U 型槽长度 (m)
全下穿方案				
U 型槽（一般段）	沪昆高速	K1+900	K2+130	230
	浙赣铁路	K2+306	K2+570	264
U 型槽（桩板结构）	杭长客专	K2+226	K2+306	80

② 集疏运道路三

隧道名称	进洞口桩号	出洞口桩号	隧道长度（m）	隧道型式
推荐方案（推荐方案）				
杭坞山隧道	ZK20+095	ZK22+600	2505	分离式（进出口小净距）
	YK20+095	YK22+580	2485	
岭下隧道	K25+780	K26+145	365	连拱隧道
比较方案				
杭坞山隧道	BZK21+755	BZK23+020	1265	分离式（进口小净距）
	BYK21+755	BYK23+025	1270	

① 集疏运道路一按规划建设相应的给水管、雨污水管、燃气管、通信管和电力管。

考虑到集疏运道路一与沪昆高速和沪昆高铁相交，为避免项目建成后管线维修导致的重复开挖，考虑集疏运道路一（西二环路～西三环）全线北侧建设电力通信和给水综合管廊。而穿越高速及铁路段由于远期开挖的限制较大，考虑集疏运道路一（西二环～华海路）局部南侧建设燃气和污水综合管廊。

② 集疏运道路二、集疏运道路三无需建设相应管廊管线。

5.2.5.1 集疏运道路一

本项目起点连接西二环路，终点延伸至西三环路，整体呈东西走向。道路全长约 2.8km，城市主干路，双向 6 车道，道路标准段宽度 50/36m，设计速度 60km/h。路面采用沥青混凝土路面。

作为义新欧（诸暨）枢纽港项目物流仓储主集结中心的配套集疏运道路，建成后可连接 S217，新增一条货运通道，有效拓展道路货运网络。



道路项目区位图

（一）道路工程

1 道路平面方案

（1）设计原则

根据规划提供的路线走向、地形图、影像图等资料，通过以下原则对路线平面进行优化设计：

- 1) 道路平面线形应与地形、地质、水文等相结合，并符合城市道路技术指标；
- 2) 道路平面布置满足道路交通功能需求；
- 3) 充分考虑与现状道路及各规划路交叉口交通衔接；
- 4) 尽量利用已建工程、在建工程，减少废弃工程，以及减少动拆迁量；
- 5) 平面线形注意与纵断面线形的组合要求和线形的协调。

（2）平面设计

平面定线结合道路规划红线、道路线形技术标准，综合考虑道路沿线既有建筑的控制、地块开发要求，以减少征地拆迁、减小与沿线地区发展矛盾为基本原则，推荐合理的线路走向和平面线形。平面线形小偏角处应满足规范规定的平曲线长度要求，缓和曲线长度除满足最小长度取值外，还应满足超高渐变所需的长度要求，另外，考虑线形美观，缓和曲线参数尽可能保持在 $R/9 \sim R$ 的范围内。平面线形应注意与纵断面线形的组合要求和线形的协调。

1) 平面线形设计

集疏运道路一

类 别		主干路	
		规范值	设计值
设计速度 (km/h)		60	
不设超高圆曲线最小半径 (m)		600	600
设超高圆曲线最小半径 (m)		300 (一般值)	-
		150 (极限值)	
不设缓和曲线最小半径 (m)		1000	600
平曲线最小长度 (m)	一般值	150	110
	极限值	100	
圆曲线最小长度 (m)		50	60

2 道路纵断面方案

（1）设计原则

道路纵断面设计在满足规范要求，保证行车安全、舒适，并尽可能符合规划的前提下，综合考虑以下原则：

- 1) 结合现状地面道路标高，尽量采用与原地面道路纵坡拟合；
- 2) 满足既有规划中相交道路规划高程的要求；
- 3) 满足与现状道路的衔接，主要指与沿线相交道路（包括规划路）的衔接；
- 4) 满足道路最小排水纵坡的要求；
- 5) 有利于雨水、污水的重力流排放；
- 6) 保证地下各种管线最小埋设深度的要求；
- 7) 满足道路、轨道、铁路净空的要求；
- 8) 满足整个项目场地平整的土石方填挖平衡的需要，对部分控制标高进行局部调整。

(2) 纵断面设计

1) 纵断面设计控制因素

- ① 交叉口相交道路路面高程；
- ② 纵断面最小坡长及竖曲线最小半径标准；
- ③ 沿线既有建筑和街坊地坪标高；
- ④ 道路土路基干湿状态要求；
- ⑤ 为保证道路边坡施工的稳定及工程量的不重复计量，道路两侧有地块场平段，道路红线外地形标高采用场平后标高，红线内地形标高采用现状地形标高；道路两侧无地块场平段，采用现状地形标高。

集疏运道路一

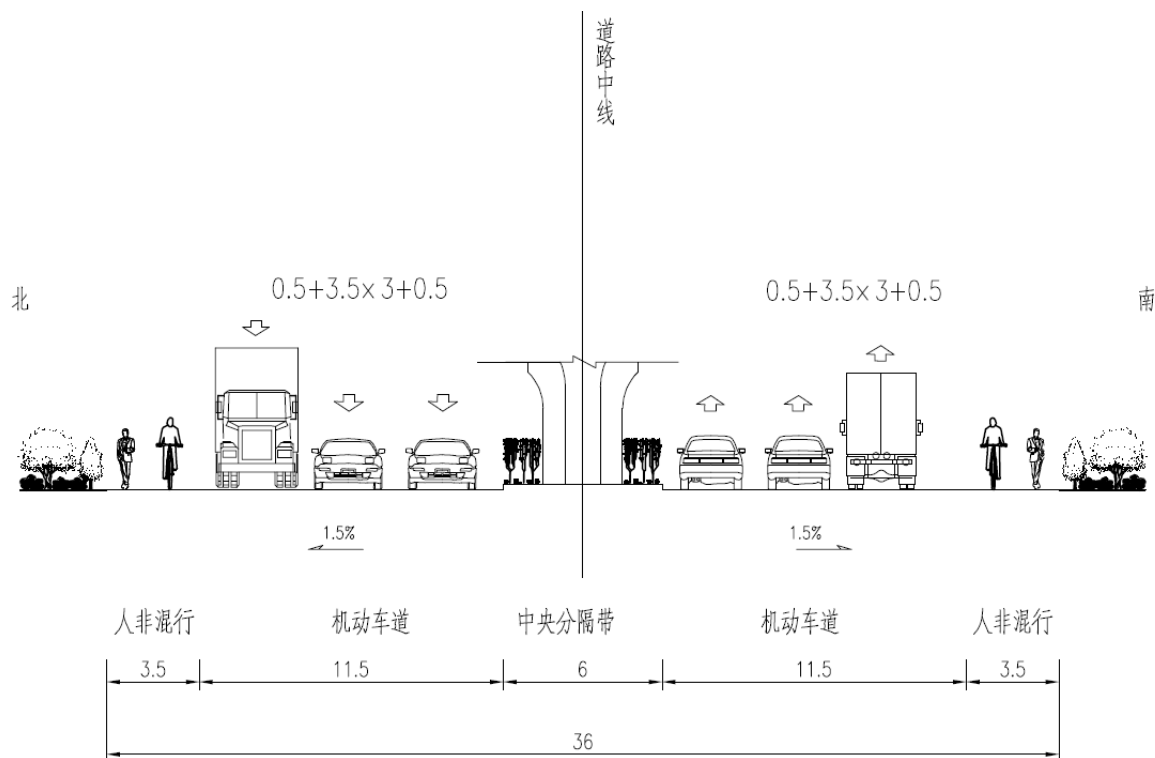
类 别		主干路	
		规范值	实际值
设计速度 (km/h)		60	
最大纵坡 (%)		5 (一般值)	4.82
		6 (极限值)	
纵坡最小坡长 (m)		150	150
凸形竖曲线	一般最小半径 (m)	1800	1800
	极限最小半径 (m)	1200	
凹形竖曲线	一般最小半径 (m)	1500	1500
	极限最小半径 (m)	1000	
竖曲线最小长度 (m)		120 (一般值)	71
		50 (极限值)	

3 道路横断面方案

结合现状及规划条件：

(1) 沪昆高速以西

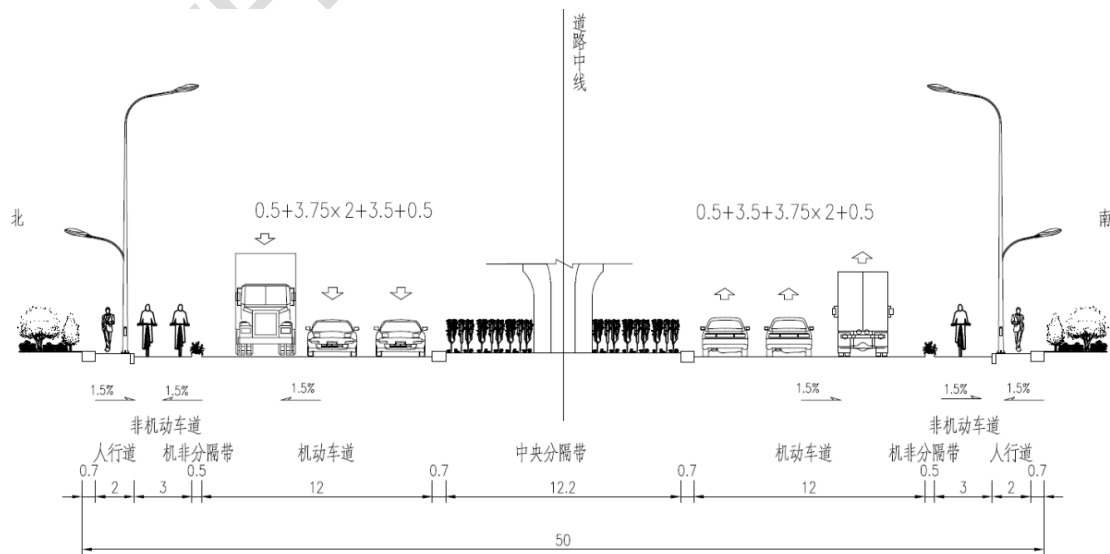
标准断面总宽度为 36m，具体布置为： 3.5m（人非混行道）+11.5m（机动车道）+6.0m（中央分隔带）+11.5m（机动车道）+ 3.5m（人非混行道）。



沪昆高速以西道路横断面图

(2) 沪昆高速以东下穿段

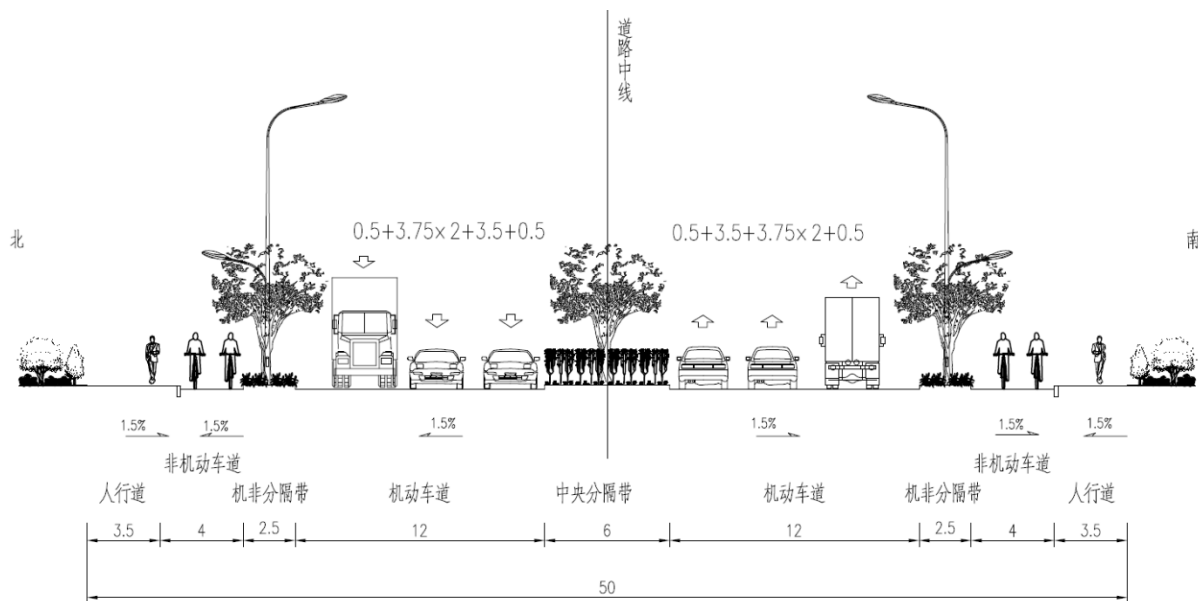
标准断面总宽度为 50m，具体布置为： 2.0m（人行道）+3.0m（非机动车道）+0.5m（机非隔离带）+12.0m（机动车道）+13.6m（中央分隔带）+12.0m（机动车道）+0.5m（机非隔离带）+3.0m（非机动车道）+2.0m（人行道）。



沪昆高速以东下穿段道路横断面图

(3) 沪昆高速以东地面段

标准断面总宽度为 50m，具体布置为：3.5m（人行道）+4.0m（非机动车道）+2.5m（机非隔离带）+12.0m（机动车道）+6.0m（中央分隔带）+12.0m（机动车道）+2.5m（机非隔离带）+4.0m（非机动车道）+3.5m（人行道）。



沪昆高速以东下穿段道路横断面图

4 道路交叉设计方案

(1) 平面交叉口设计原则

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

2) 平面交叉口设计方案应满足设计年限的服务水平及设计年限末的通行能力要求。

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

4) 交叉口进口道需有足够的停车长度；出口道需有足够的疏散能力，满足各向车流迅速驶离交叉口。

5) 交叉口具有良好的通视，机动车、非机动车、行人有序地通行，确保交通的安全性。

(2) 交叉口组织方案

本次工程范围内，主要相交道路采用信号灯控的“十”字或“T”字交叉，沿线开口原则上采用右进右出。其余根据道路等级和相关情况相应设置灯控路口和右进右出口。主要原则如下表所示：

交叉口类型	展宽段长度		
	主干路	次干路	支路
主干路	灯控路口	灯控路口	右进右出

集疏运道路一为主干路，全线分别与西三环路、规划主次干路、规划支路、规划三环路、规划华海路、西二环路相交。除规划支路为右进右出口外，其余都为灯控路口。

(3) 交叉口展宽及转弯半径

考虑到区域内东西向道路较少，本项目建成后交通量增高，高峰时期交叉口可能存在较长排队情况，本次交叉口设计按照各类型道路相交交叉口展宽段以及渐变段长度最大值选取，主干路主要按照展宽 90m，渐变 50m；次干路主要按照展宽 70m，渐变 40m 渠化，支路主要按照展宽 60m，渐变 30m 进行渠化设计。

本次设计，平面交叉口进口道展宽段及渐变段长度取值如下表所示：

交叉口类型	展宽段长度			渐变段长度		
	主干路	次干路	支路	主干路	次干路	支路
主-主	90	/	/	50	/	/
主-次	80	70	/	30	30	/

本次设计交叉口进口道车道宽度均为 3.5m，并于交叉口展宽段设置 0.25m 路缘带。

本次设计交叉口转弯半径考虑货车通行，取值如下表所示：

交叉口类型	转弯半径（m）		
	主干路	次干路	支路
主-主	20	/	/
主-次	20	20	/
次-次	/	18	/
次一支	/	18	18

(4) 交叉口过街设施

本次设计充分考虑行人过街需求，坚持保护行人安全为重要原则，所有人行横道大于 16m 处均在道路中线附近设置行人二次过街安全岛，安全岛宽度为 1.5—3.0m，所有交叉口人行横道宽度均大于等于 5.0m。

5 路基、路面、主要附属工程设计方案

(1) 路基设计

1) 路基设计原则

① 路基必须做到密实、均匀、稳定。路槽底面土基在不利季节应达到干燥或中湿状态。

路基顶面最小回弹模量表

道路等级	路基顶面最小回弹模量 (MPa)
主干路	35
次干路	35
支路	35

非机动车道及人行道路基顶面最小回弹模量取 35MPa。不能满足上述要求时应采取措施提高土基强度。

② 填土地段的表面不得有积水，并应保持适当干燥，填土层应分层夯实。每层填土厚度不应超过 30cm（压实厚度约为 20cm）。

③ 路基材料应经济、耐用。

④ 路基要注意环境保护要求，注意工程整体环境效果。

路基回填时必须采用分层回填分层压实，不得采用大型机械推土超厚压实法压实。压实度应满足路基回填压实度要求。路基压实度采用重型压实标准，填料指标和压实度指标见下表。

路基压实度 (%) (重型)

路面地面以下深度 (cm)		机动车道 (主干路)	机动车道 (次干路)	机动车道 (支路)、非机动车道、人行道
填方	0~80	≥95	≥94	≥92
	80~150	≥93	≥92	≥91
	> 150	≥92	≥91	≥90
挖方和零填	0~30	≥95	≥94	≥92
	30~80	≥93	-	-

2) 一般路基设计

本次项目范围内现状地形多为农田、山坡等，道路路基按新建路基进行设计。应先清除表层耕植土层（30cm），然后采用好土分层回填碾压。

宕渣宜采用孔隙率（路面底面以下深度 0.8~1.5m 范围内不小于 22%，路面底面以下深度 1.5m 以上不小于 24%）与施工参数同时作为压实质量控制指标。

3) 特殊路基设计

① 当遇渠道、池塘路段需先排水疏干、清除淤泥土质，回填宕渣垫层常水位以 50cm，再采用透水性粒料回填至路基表面。对于原地面坡度不陡于 1:5 的横（纵）向半

填半挖路段，在翻松原地面表土后分层填筑；地面纵坡陡于 1:5 不陡于 1:2 时，应将原地面挖成不小于 1.5m 的台阶，台阶内倾斜坡 4%，再分层填筑，以减少路基不均匀沉降。地下水位较高路段，应增设 50cm 厚级配良好的宕渣渗排水层。

② 当遇软弱地基的浅层（处理深度不超过 3m）处理时，可采用换土垫层法进行处理（素土垫层法、水泥土垫层法、路基填料垫层法），对软土地基挖除后，换填垫层后，根据试验段换填处理后的效果，比较经济性，综合确定路基处理方案：

a. 素土垫层法：素土垫层土料采用砂性土、粘土或粉质粘土，土中有机质含量 $\leq 5\%$ ，不含冻土或膨胀土，含有碎石时其粒径 $\leq 50\text{mm}$ ，含水率偏高的可采用翻松、晾晒或均匀掺入干土等措施进行处理。

b. 水泥土垫层法：水泥土垫层中水泥含量 4%~6%，土料采用粉质粘土，不得含有松软有机杂质，液限不超过 40，塑性指数不超过 17，颗粒不得大于 15mm。

c. 路基填料垫层法：用路基填料填筑换填层，具体要求与路基填料及相关指标要求相同。

③ 当遇常年积水的洼地，排水施工困难，表土呈流动状态，厚度较薄，片石能沉达底部的泥沼或厚度小于 3.0m 的软土路段，采用抛石挤淤法。

抛填片石粒径宜大于 300mm，且小于 300mm 粒径含量不得超过 20%，片石抛填高度按照高于积水高程 50cm 控制。

4) 新老路路基衔接设计

施工时原路基与原结构层横向边坡挖成 40cm 高 100cm 宽的台阶形，台阶设置成 2% 的内倾坡度。宕渣顶部应加铺钢塑双向土工格栅一层，宽度为 3m，其纵横向抗拉强度不小于 80kN/m，伸长率不大于 3%。新建道路路基换填厚度不小于 30cm，超过 30cm 的换填厚度应分层压实回填。

5) 路基边坡

填方边坡坡率为 1:1.5，放坡受限制时采用路肩墙。挖方边坡坡率为 1:1。路基边坡应结合路侧地形设置，当边坡高度大于 8m 时，设置分级放坡，设置 2m 马道，并设置截水沟，截水沟距离坡顶线 5m。

为保证道路边坡施工的稳定及工程量的不重复计量，本次施工横断面地面线，道路两侧有地块场平段，道路红线外地形标高采用场平后标高，红线内地形标高采用现状地形标高；道路两侧无地块场平段，道路施工横断面范围内采用现状地形标高。

(2) 路面设计

1) 面层选择

道路路面面层材料目前主要为两大类型：水泥混凝土路面和沥青混凝土路面。

水泥混凝土路面强度高，稳定性好，使用寿命长，适用于轻中交通道路、重交通道路和特重交通道路。缺点是为防止路面变形而影响板的开裂、拱胀，需设置许多缩缝、胀缝，从而影响了行车的舒适性，同时因行驶噪音大和养护困难。

沥青混凝土路面结构按土基和垫层稳定、基层有足够强度、面层具有较高抗疲劳度、抗变形和抗滑移能力等要求进行设计。与水泥混凝土路面相比，沥青路面表面平整无接缝，行车振动小，噪音低，开放交通快，养护简便，是我国路面的重要结构形式。缺点是温度敏感性较高，夏季强度下降，易发软泛油或推移剪裂破坏，低温时沥青材料变脆可能引起路面开裂。

沥青混凝土路面和水泥混凝土路面结构方案分析比选表如下：

面层材料比较表

比较内容	水泥混凝土路面	沥青混凝土路面
设计年限	设计主干路 30 年，次干路和支路 20 年	设计主、次干路为 15 年，支路 10 年
行车舒适性	设置许多缩缝、胀缝，从而影响了行车的舒适性	沥青路面表面平整无接缝，行车振动小
环境保护	行车噪声较大，容易起飞尘	路面平整噪声小，不易起飞尘
抗变形、耐磨耗性	不易产生车辙式变形，耐磨性能好，抗滑移性能较差	对抗变形、车辙及耐磨能力较刚性路面差
对标线影响	色差较小，标识性较差	色差大标识性强，有利于行车安全
平整度	有接缝，连续性差	无接缝，连续性好
夜间明色性	夜间能见度较高	夜间能见度稍差
施工条件	施工速度快，养护较困难	施工速度快，维修方便但受温度影响大
设计使用年限	30	15

根据规划区块功能定位，区内道路除具有实用功能外，更应多考虑行车舒适、美观性、环保降噪等因素，沥青路面具有表面平整坚实、无接缝、行车舒适、耐磨、噪声低、施工期短、养护维修简便，在强日光下反光小，道路标志清晰，驾驶员眼睛不易疲劳，能相对提高行车安全等优点，且适宜于分期修建等优点，因此得到了在城市道路得到了广泛应用，尤其适用于对观赏性要求高、噪音等敏感的重要道路。基于沥青路面的舒适性和观赏效果、噪音小的特点出发，本工程推荐采用沥青混凝土路面结构。

路面设计工作是一个系统工程，不仅限于厚度计算。材料选择直接影响路面质量与耐久性。各种结构层的组合与当地的气候、交通量与交通组成密切相关，合理的结构组合使路面获得经济、耐久的效果。目前，我国沥青面层广泛使用密集配（连续级配）沥

青混凝土（AC）、密集配（间断级配）沥青玛蹄脂碎石混合料（SMA）、半开级配沥青碎石混合料（AM）以及 Superpave 路面等，其结构多属于悬浮密实型或嵌挤密实型。

AC 结构：由于结构本身特点，普通连续级配的 AC 在水稳性、抗裂性、耐久性等方面较好，但在抗滑、抗车辙方面性能较差；目前开始推广使用的改进型级配 AC，很大程度上增加其抗滑、抗车辙方面性能。

SBS 结构：SBS 改性沥青是在原有基质沥青的基础上，掺加一定比例的 SBS 改性剂，改性后的沥青，与原沥青相比，其高温黏度增大，软化点升高。在良好的设计配合比和施工条件下，沥青路面的耐久性和高温稳定性明显提高。

SMA 结构：由沥青、矿粉纤维及少量细集料组成的沥青玛蹄脂填充间断级配的粗集料碎石骨架的间隙形成一体的混合料 SMA 则充分考虑了现在普遍使用的 AC、AM 的级配的缺点，力求利用其优点，达到最完善的组合。由于 SMA 采用坚硬、粗糙、耐磨的石料，间断级配，集料间充填了沥青玛蹄脂、空隙率小，并采用改性沥青，使其在路用性能上有极大的改善和提高。但 SMA 造价相对较高，一般比常用的 AC 结构单位造价高出 20% 左右，同时对施工要求较高。

排水沥青路面（PAC）：又称透水沥青路面，采用大空隙沥青混合料作表层，将降雨透入到排水功能层，并通过层内将雨水横向排出，从而消除了带来诸多行车不利作用的路表水膜，显著提高雨天行车的安全性、舒适性；同时，由于排水沥青路面的多孔特征可以大幅降低交通噪音，也被称为低噪音沥青路面。但由于其在施工要求方面较高等原因，导致造价比较高，且排水沥青路面的不宜承载较大交通量。

综上所述，从经久耐用、经济型、道路的功能等级及周边类似道路施工经验等方面考虑，本次项目道路沥青混凝土面层推荐采用 AC13+ AC20 路面结构。

2) 基层选择

根据施工经验及当地材料情况，基层采用当地施工方法较为成熟、早期强度较高的水泥稳定碎石。

3) 结构组合

根据常用做法以及道路等级结合交通量分析结果，在进行轴载换算、基底应力等计算后，路面结构设计如下：

路面结构设计表

机动车道	非机动车道	人行道
------	-------	-----

5cmAC-13C 细粒式改性沥青混凝土 PCR 型粘层 (0.5L/m ²) 7cmAC-20C 中粒式改性沥青砼 1cm 乳化沥青稀浆封层透层 透层 PC-2 (1.0L/m) 20cm 5%水泥稳定碎石 20cm 3%水泥稳定碎石	5cmAC-13C 细粒式改性沥青混凝土 PCR 型粘层 (0.5L/m ²) 7cmAC-20C 中粒式改性沥青砼 1cm 乳化沥青稀浆封层透层 透层 PC-2 (1.0L/m) 20cm 5%水泥稳定碎石 18cm 3%水泥稳定碎石	6cm 花岗岩 3cm M10 水泥砂浆 20cm C20 砼 15cm 级配碎石
---	---	--

(3) 主要附属工程

主要附属工程主要为路基防护工程是防止路基病害，保证路基稳定，改善环境，保护生态平衡的重要设施。应按照“安全、耐久、美观、多变、经济”的原则、针对当地气候、水文、地形、地质条件和筑路材料的分布情况，从安全角度出发确定路基防护方案，并与周围环境保持协调。

一般地，各类防护形式如下：

喷播植草防护：适用于填方高度小于 4m 的填方路段。

锚杆框格梁：适用于挖方坡面较为破碎或岩体风化程度高的路段。

TBS 植被防护：适用于高边坡最上一级揭露岩面为全～强风化岩或软质岩；

挡墙：适用于边坡稳定性不足需要加强支挡，或需收缩坡脚的路段。

路基防护在岩土结构稳定、满足安全要求的前提下，提倡“不见土少见石，适应地形、保持原样，披上绿衣”的防护设计理念，坚持刚性结构与柔性结构相结合，多层防护与生态植被防护相结合的方法进行边坡治理。在满足功能要求的情况下，应从环境保护、视觉质量上考虑防护措施的选择。条件许可时，应优先考虑植被防护。

6 公交车站及无障碍设施等

(1) 公交车站设计

本阶段公交停靠站的设置原则是：交叉口附近港湾式公交停靠站布设于出口道一侧，与出口道展宽一体化设置，距交叉口 50～100m，并尽量错开布置。为减少人行过街，直线式公交停靠站设置在机非分隔带上。

原则上在路段上每间隔 500～600m 布设 1 对公交停靠站，停靠站直线长度 30—35m。具体布置方案依据现状站点以及公交公司要求的位置确定。停靠站应布置在路段上，或在交叉口的下游，并在平坡或≤1.5%的坡道上。

(2) 无障碍设施设计

根据《无障碍设计规范》（GB50763-2012）以及《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB55019-2021）要求，道路需在路段人行道、沿线单位出入口、道路交叉口、人行过

街设施、桥梁、公交车站等设施处满足视力残疾者与肢体残疾者以及体弱老人、儿童等利用道路交通设施出行的需要。诸暨作为著名的旅游城市 and 历史文化名城，不仅要体现工程的生态性，而且要满足人性化需求。

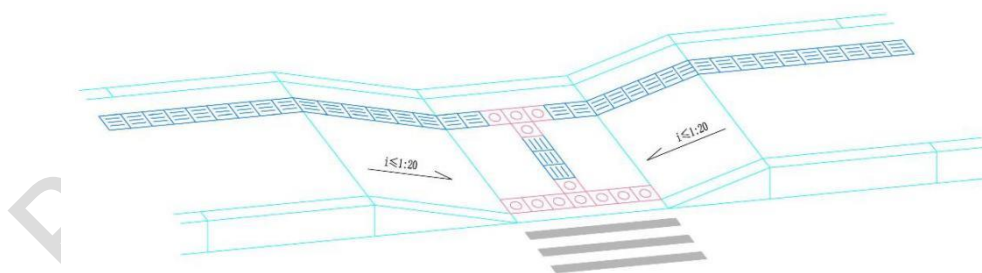
本工程无障碍设计，具体范围包括：人行道、人行横道等部位按标准设置盲道，路口设置供盲人和方便乘轮椅者的盲道及无障碍缘石坡道。

1) 缘石坡道

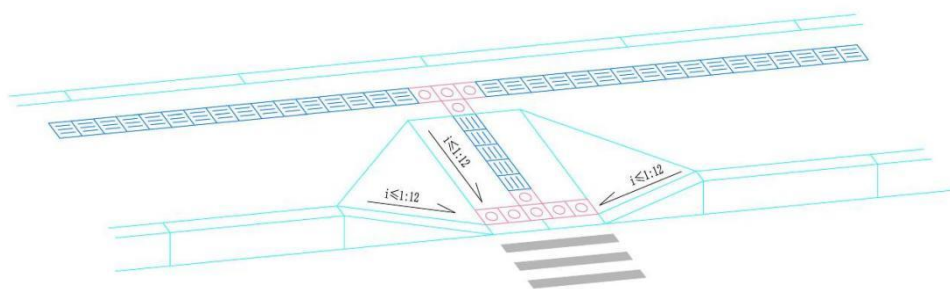
人行道在各种路口、出入口等行人通行位置、通行路线存在路缘石高差的地方以及人行横道两端必须设置缘石坡道，根据路口型式正确选用坡道形式。缘石坡道分为单面坡和三面坡等。

沿线单位出入口车辆进出少，出入口宽度小的，宜设置压低侧石的三面坡形式出入口。沿线单位出入口车辆进出多，出入口宽度大，设置交叉口缘石式的出入口，人行道在缘石处设置单面坡缘石坡道。具体要求如下：

- ① 缘石坡道的坡面应平整、防滑；
- ② 缘石坡道的坡口与车行道之间宜没有高差；
- ③ 缘石坡道基层结构做法与人行道基层结构做法相同；
- ④ 三面坡缘石坡道的正面及侧面的坡度不应大于 1:12；
- ⑤ 三面坡缘石坡道的正面坡道宽度不应小于 1.20m；
- ⑥ 单面坡缘石坡道的坡度不应大于 1:12。



单面坡坡道样式

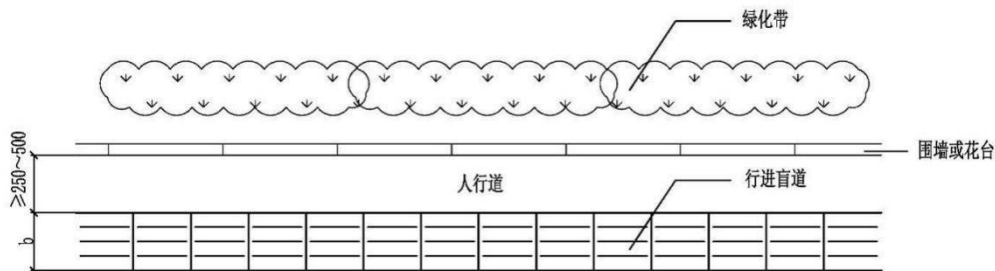


三面坡坡道样式

2) 盲道

盲道是城市里的一种无障碍设施，旨在为视觉障碍者提供行路方便和安全，盲道按其功能可分为行进盲道与提示盲道。行进盲道为条形状，用于指引视觉障碍者向前行走，提示盲道为圆点形，设置在行进盲道的起点、终点及拐点处。城市中心区道路、广场、桥梁、隧道、立体交叉及主要建筑物地段的人行地道应设置盲道，人行天桥、人行地道、人行横道及主要公交车站应设提示盲道。具体设置要求如下：

- ① 人行道外侧有围墙、花台或绿化带时，行进盲道宜设在距围墙、花台、绿化带边缘 250~500mm 处；
- ② 人行道内侧有树池时，行进盲道宜设在距树池边缘 250~500mm 处；
- ③ 行进盲道的宽度宜为 250~500mm，可根据人行道及步道砖宽度选择；
- ④ 行进盲道的起点、终点、转弯处及其他有需要处应设提示盲道，当盲道的宽度不大于 300mm 时，提示盲道的宽度应大于行进盲道的宽度；
- ⑤ 人行道中有台阶、坡道和灯杆、检查井等障碍物时，在相距 250~300mm 处，应设提示盲道；
- ⑥ 在人行天桥及地道、地下铁道等出入口处距出入口 250~300mm 处应设置提示盲道，提示盲道长度与出入口的宽度应相对应；
- ⑦ 公交车站站台距路缘石 250~300mm 处应设置提示盲道，其长度应与公交车站长度相对应。



人行道外侧行进盲道设置图

3) 盲道材料

本工程盲道砖材料采用水泥混凝土盲道砖，其强度与物理性能应符合以下规定：

- ① 当盲道砖长度与厚度比小于等于 4 时，以抗压强度控制。抗压强度：平均值 $\geq 40\text{MPa}$ ，单块最小值 $\geq 35\text{MPa}$ ；
- ② 当盲道砖长度与厚度比大于 4 时，以抗折强度控制。抗折强度：平均值 $\geq 4.00\text{MPa}$ ，单块最小值 $\geq 3.20\text{MPa}$ ；
- ③ 耐磨性：磨坑长度 $\leq 32.0\text{mm}$ ，或耐磨度 ≥ 1.9 （任选一项做耐磨性试验）；
- ④ 抗冻性：强度损失率 $\leq 20.0\%$ ，且冻后外观无明显变化（严寒地区 D50；寒冷地区 D35；其他地区 D25）；
- ⑤ 吸水率： $\leq 6.5\%$ ；
- ⑥ 防滑性： ≥ 60 （BPN）；
- ⑦ 抗盐冻性（剥落量）：平均值 $\leq 1000\text{g/m}^2$ ，最大值 $< 1500\text{g/m}^2$ 。



盲道材质样式示意图

7 道路交通安全与管理设施

(1) 交通标线

地面道路交通标线设计主要包括：车道边缘线、车行道分界线、导向箭头标记、人

行横道线、停车线、减速让行线、停车让行线、导向车道线。

地面道路车行道边缘线为白色实线，线宽 15cm。地面道路按 50km/h 行车速度设计，车行道分界线采用“2m/4m”间隔的白色虚线，线宽 15cm。

在地面平交灯交叉口以及允许行人过街处设置人行横道线，人行横道线宽 5m，线宽 40cm，间隔 60cm，停车线距人行道线 2m。

根据道路设计，实行灯控的平交交叉口，在交叉口进口道设置导向车道线，导向车道线设置长度为 30—50m，具体长度根据交叉口大小确定，导向车道线为白色实线，线宽 15cm。从导向车道线末端开始设置两组导向尖头，导向尖头的具体尺寸按 50km/h 的行车速度，根据规范确定，具体尺寸见图纸部分。

道路沿线的单位出入口进入地面主车流时，实行右进右出交通组织的出入口处设置停车让行线。

道路沿线的规划以及现状支路按道路设计实行右进右出的路口设置减速让行线。

(2) 交通标志

各平交灯控交叉口进口车道在停车线前约 25 米位置设置车道指示牌，车道指示牌采用 $\phi 325$ 龙门架，指路牌标志设置距车道指示牌 80 米处。

各交叉口出口道处设置全路段禁止停车、限速标志牌以及机动车和非机动车行驶标志。

道路沿线实行右进右出的单位出入口在右侧均设置右转指示标志牌和停车让行标志牌，并且全路口设置减速垄。

道路沿线实行右进右出的现状及规划支路在路口右侧设置指示标志和减速让行标志。

道路沿线的出入口及支路交叉口在机非分隔带开口处，在行车方向设置交叉口警告标志、黄闪灯以及非机动车道指示牌。

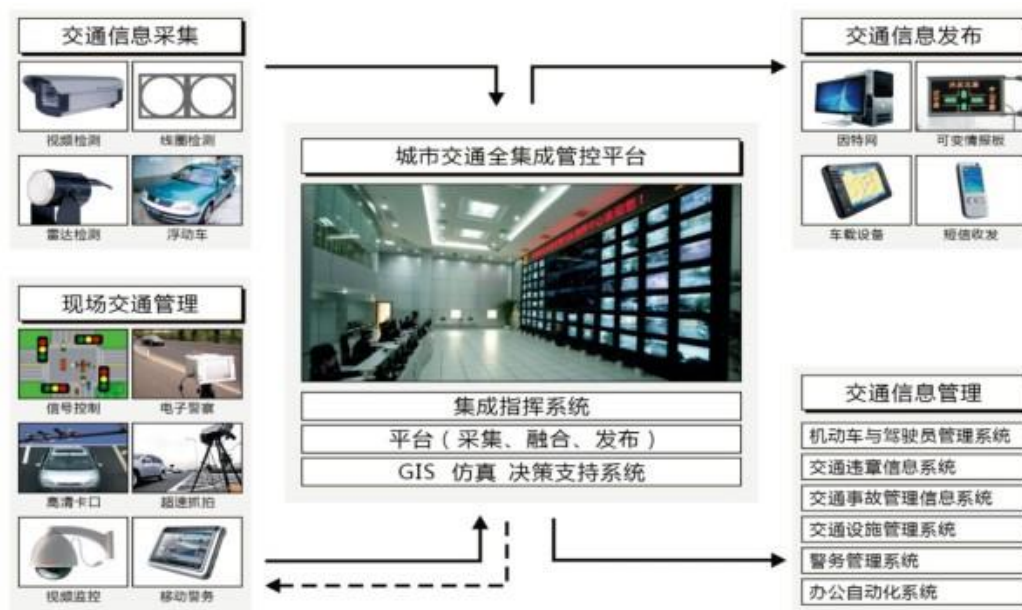
(3) 智能交通

智能交通系统是将先进的信息技术、数据通信传输技术、电子传感技术、控制技术及计算机技术等有效地集成运用于整个地面交通管理系统而建立的一种在大范围内、全方位发挥作用的，实时、准确、高效的综合交通运输管理系统。智能交通系统可以有效地利用现有交通设施、减少交通负荷和环境污染、保证交通安全、提高运输效率。

智能交通设计范围为本工程道路范围内的所有智能交通外场设备，交警平台设施不

在本工程设计范围内。

本工程共设置 3 处灯控路口，其中智能交通系统设计内容主要包括交通监视系统、交通信号控制系统、交通信号违法检测系统、流量检测系统、智能交通通信系统、电气设备保护及防雷系统等。最终的智能交通建设模式以及实施范围内容等，需与当地交警部门对接后确定。



智能交通系统架构图

8 道路照明工程

(1) 工程概况

集疏运道路一项目起点连接西二环路，终点延伸至西三环路，整体成东西走向。道路全长约 2.8km，城市主干路，双向 6 车道，道路标准段宽度 50/36m，设计速度 60km/h。路面采用沥青混凝土路面。

(2) 设计范围

路灯照明工程设计内容包括：供配电设计、路灯照明设计、电缆选型及线路敷设、防雷接地及电气安全措施等。

(3) 主要设计标准及依据

- 1) 《城市道路设计规范》（CJJ37-2012（2016））
- 2) 《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）
- 3) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 4) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2018）

5) 《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2012）

6) 道路现状的资料和设计要求

7) 其他相关的规程规范及法律法规文件

(4) 路灯供配电设计

1) 负荷等级及电源情况

路灯照明负荷均按照三级负荷供电。

本工程拟在人行道外侧绿化带内设置 2 座路灯供电专用箱式变电站，箱式变供电半径约 0.75km。变压器容量为 200kVA，兼为道路绿化亮化、交通监控、公交电源、广告设施等预留容量。

本工程箱变高压侧电源采用 10kV 电源，由当地供电部门负责从城市电网中就近引入 10kV 电源供给变压器。箱变内变压器采用 D, yn11 接线组别，采用 L1.L2.L3 三相顺序换相接线向路灯供电以达到三相电源负荷平衡。

2) 供配电设备

路灯专用箱式变电站采用 12kV 户外运行紧凑型箱式变电站。箱变采用模块化设计、一体化生产，箱变外观与周围环境相协调。箱变内设置干式变和高压 SF6 气体绝缘环网柜、低压配电柜；路灯控制箱邻贴箱式变电站设置。

照明箱变防护等级为 IP43D，并应有良好的通风条件。箱变按新国标《GB17467-2010》要求进行生产制造，四周设置维护栏杆。

在箱变内设置电能计量装置，采用高供低计方式。在 0.4kV 低压母线上装设无功功率自动补偿装置，使箱变高压侧的功率因数自动补偿到 0.9 以上。

箱变内低压配电采用三相四线制配电，TN-S 接地系统。

(5) 路灯照明设计

1) 照明标准

集疏运道路一为城市主干路，道路照明按城市主干路标准设计，路面平均亮度标准为 2.0cd/m²，照度标准为 30lx，总均匀度为 0.4，功率密度限值为 1.2W/m²。

各个路口交会区路面适当采取加强照明措施。

路灯供电电压损失应满足《城市道路照明设计标准》要求：在-10% ~+5% 范围内。

2) 路灯布置方案

集疏运道路一路灯沿道路侧分带对称布置，采用单杆双臂路灯。灯具采用 LED 灯

[300W（12m）+120W（12m）]，灯杆布置间距为 35m 左右，灯具臂长 2.0m，灯具仰角为 12°。

全线道路照明设计计算结果如下：

道路照明设计参数表

	道路类型	路灯布置方式	灯具利用系数	灯具维护系数	平均照度 (lx)		照度均匀度		LPD(W/m ²)	
					标准值	设计值	标准值	设计值	标准值	设计值
集疏运道路一	主车道	两侧对称	0.7	0.7	30	31.5	0.4	0.56	1.0	0.66
	人行道	两侧对称	0.7	0.7	15	20.5	0.4	0.48	/	/

3) 照明控制技术

路灯开关控制采用光控和时控相结合的智能控制方式（路灯智能照明控制集中器）。道路照明白天开灯和关灯时的天然光照度为 30lx。

4) 照明布线

工程范围内的路灯配电线缆型号为 YJV-0.6/1kV-4×25+1×16，要求全部埋地敷设，沿路灯走廊通长敷设。每排路灯下埋设管孔数量为路灯用 1 孔，预留 1 孔，共计 2 孔；采用 PEΦ63 塑料管材埋地敷设。过马路处采用热镀锌钢管保护。人行道处理深为 0.7m，过马路处理深为 1m。

干线电缆采用 YJV 铜芯电力电缆，由供电干线引上至顶部灯具的分支线采用 BYJ-3X2.5 的绝缘铜导线，为平衡三相负荷，灯具的接线相序为：L1，L2，L3 的三相跳越接线顺序。

每根灯杆旁均设置一个路灯接线井，在灯具的分支线与照明干线的接线方式采用穿刺线夹的分线方式，穿刺线夹要求与线芯截面大小相匹配。在电缆管过马路处两端均设置一个电缆过线井。

在每一个接线井内的电缆应留有 0.5 米长的余量。每盏路灯在检修门处增设熔断器做单灯保护，由厂家配套设置。人孔井盖、照明灯杆的检修门等均应设置需使用专用工具开启的闭锁防盗装置。

(6) 照明灯具主要技术要求

1) 路灯灯杆需符合国家现行规定的路灯验收标准。

2) 灯杆杆体一次成型，线条流畅，灯杆、灯臂、灯盘及所有金属配件表面均应热镀锌处理后静电喷塑，要求镀锌层均匀，表面光滑，不变色，无针孔、无流挂、无剥落等现象，镀锌厚度不小于 85 微米，喷塑厚度不小于 100 微米。

3) 支撑杆、横挡为优质低碳钢材，无凹陷等明显痕迹，并与主杆一样采用热镀锌、喷塑。

4) 法兰板采用等离子切割成型，周边光洁，无毛刺，外观美观，孔位准确。

5) 电器门采用等离子切割，尺寸准确，表面光滑、平整，并焊接防倒装置和接地装置。

6) 路灯设计风速大于 35m/s，抗风力 12 级，抗震度大于 7 级，保证整杆路灯在恶劣天气状况下正常工作。

7) 灯杆臂厚 5.0mm（不包括镀锌及喷塑层的钢板净厚度），配电门厚度 3mm 以上。

8) 材料：配电门采用低碳钢；灯杆，灯臂等采用无缝钢管。

9) 工艺要求：焊缝应均匀无虚焊，焊缝呈直线状，不得扭曲，焊接熔透度达 85% 以上，法兰盘开孔应采用等离子切割或线切割工艺加工，喷塑表面应平整有光泽，无气泡，气孔，无凹凸。在水平放置且无负荷的条件下，杆身直线度误差应小于 3%

10) 配件要求：采用嵌入式安全门，设定上锁装置（防撬、防盗），所有紧固件为不锈钢材质，可靠耐久、易操作，各种螺母紧固，应加垫片和弹簧垫，紧固后螺丝露出螺母不得少于两个螺距。

11) 灯具电器绝缘等级为 Class I，要求灯具后盖可开启，开盖状况下处于断电状态，灯盖闭合，电源自动接通。灯具电器箱与光学系统分开，为独立组件，电器应易于安装或拆卸，以方便维修、更换。灯具防护等级不低于 IP65。

12) 光源功率因数不小于 0.95，半年光衰<5%，灯具配光类型为截光型。

(7) 防雷接地及安全措施

路灯配电系统接地型式采用 TN-S 系统。每一根灯杆单独设置热镀锌角钢（ $\angle 50 \times 50 \times 5$ L=2500mm）作垂直接地极，要求实测接地电阻 $R \leq 10 \Omega$ 。

箱式变电站接地装置采用角钢接地极 L50X5 L=2.5m，上端部埋深 0.8m，水平间距 5m，接地极连接扁钢-40X4，实测接地电阻小于 4Ω 。

路灯照明各配电回路均设置 300mA 的漏电保护模块作为间接接触防护措施。每个照明装置内设置 30mA（暂定，待现场实测后确定）的漏电保护作为直接接触防护措施。

9 道路绿化工程

(1) 设计原则

道路绿化设计要求因地制宜，还原自然生态美景，同时还需兼顾生态、审美等多方面需求。设计原则主要有以下三条：

1) 整体性原则

确保沿线的整体空间效果，将周边城市空间、道路、公共设施进行统筹考虑。并对塑造和影响城市道路环境的各种空间环境要素进行分析研究，力求空间环境的统一、协调、合理、美观。

2) 绿色生态原则

植物配置设计以本土树种为主，外地树种为辅，重点选择具有代表性并能体现季相变化的树种。

结合道路以及道路沿线的城市环境风格，营造具有为车辆、行人提供安全、快速、舒适的道路环境条件，同时具备良好的视觉效果。

3) 以人为本原则

坚持以人为本原则，考虑车行、骑行、步行等不同需求，因地制宜构建林荫慢车道等，兼顾植物季相和观赏特性，营造不同速度下的视觉效果。

(2) 树种设计

植物以乡土树种和外来适生物种为主，植物物种遵循文化性（地域性）、科学性、美学性三大原则；文化性既能体现当地特色的乡土物种，科学性指植物品种间应互相适合、耐粗放管理、成活率高；美学性指植物的个性优美以及组合的群体美。行道树以落叶大乔木为主，既能满足夏季遮荫冬季也能提供足够的光照；道路隔离带应以倒塔形和伞形为主，既能为行人遮阴同时不妨碍车行，下层以自然式灌木为主，且与周边场地相融合；路侧以混交林为主，强化观叶植物和观花植物的应用，多选择生长速度快、抗逆性强的高大、冠幅丰满的乡土树种，注重常绿落叶树的配比，兼顾生态效益、功能效益和美学效益。

1) 行道树

香樟。

2) 隔离带

选择用榉树，间距 8m 一棵，中间种植茶梅球+紫薇+茶梅球进行过渡，形成多层次的绿化效果，隔离带端头 15m 种植紫娇花，后种植紫薇过渡到榉树形成良好的交通视线。

（二）给排水工程

雨水工程：集疏运道路一（西二环～华海路）双侧布置，主要汇集道路及其两侧雨水。雨水管规模为 DN600~DN800，顺道路坡向埋管汇集雨水至集疏运道路一现状雨水管中。集疏运道路一（华海路～西三环路）按规划分段单侧布置雨水管，管径为 DN800~DN1000，分段排入周边水系。

污水工程：单管布置，主要汇集道路两侧污水。污水管规模为 DN800，顺道路坡向埋管汇集污水至现状污水管道。

给水工程：单管布置，给水管规模 DN1000，连接两侧市政给水管。

燃气工程：根据规划单侧敷设燃气管。

通信工程：根据规划单侧敷设通信管线。

电力工程：根据规划单侧敷设电力管。

其中给水、通信和电力管线全线敷设在道路北侧的综合管廊内，集疏运道路一（西二环～华海路）电力和燃气敷设在道路南侧综合管廊内，华海路～西三环路分别单独敷设在道路下方。

1 管材及接口

本工程雨水采用III级钢筋混凝土管。管材符合《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2009）的要求。钢筋混凝土管采用承插连接，橡胶圈接口。污水管采用球墨铸铁管。

给水管选用球墨铸铁管（K9级），管道出厂前要进行内防腐处理，其中管件内衬水泥砂浆，外喷锌涂沥青，执行标准为 ISO4179 和 ISO8179。采用的管材、管件应分别符合现行国家标准《输水用球墨铁管，管件，附件和接口》（ISO 2531-2009）的规定。管道施工前应由管材供应商提供管道工程施工安装手册，并指导施工单位施工。球墨铸铁管采用承插式连接，T型橡胶圈接口。消防给水管与市政消火栓下部连接管采用球墨铸铁管。管道公称压力均为 1.6MPa。管道基础采用砂石基础。

2 主要结构方案及技术要求

(1) 基槽开挖

基槽开挖遇到地下水时应采取降水措施。地质较差地段，开挖沟槽时需架设钢板支撑， $3\text{m} \leq \text{开挖深度} < 5\text{m}$ 时，应分台阶开挖、维护；当管道所经地段地质较好时，可适当放坡而不设支撑，但应保证槽壁的稳定性。

(2) 管道基础

本工程钢筋混凝土管采用 135°C25 钢筋混凝土基础；雨水口连接管采用 120°素砼基础。

管道地基承载力一般不小于 100kpa，如管道坐落位置地基承载力<100kPa，需作地基处理。地基处理考虑采用块石抛填，抛填厚度不小于 50cm，每边宽出管道外缘的宽度不小于 50cm。具体地基处理措施下阶段根据实际地质情况做相对应处理。

(3) 管道回填

管道施工完毕经闭水试验合格后，即可进行沟槽回填，并回填至规划地面标高。沟槽回填前应将槽内杂物清除。槽底至管顶以上 500mm 范围内，回填土中不得含有有机物、冻土及大于 50mm 的砖石等硬块。回填土的含水量宜按土类和采用的压实工具控制在最佳含水量附近。回填土的每层虚铺厚度，对一般压实工具应控制在 200mm 左右。回填时不得损伤管道，在管道两侧和管顶以上 500mm 范围内应采用轻夯压实，管道两侧压实面的高差不应大于 300mm。分段回填压实时，相邻段的接茬应呈梯形，且不得漏夯。

钢筋混凝土管管道两侧及管顶 500mm 范围内回填砂碎石（粒径小于 40mm，砂石比例 1:1），管道管顶以上 500mm 范围内压实度不小于 85%，管底到管顶两侧范围内压实度不小于 90%，其余部位不应小于 90%，管顶 500mm 以上按路基要求回填。

3 管道附属构筑物

(1) 检查井

排水检查井：管径≤DN600 采用 1100×1100 钢筋混凝土方形排水检查井，管径 DN800 采用 1250×1100 钢筋混凝土矩形排水检查井，管径 DN1000 采用 1700×1100 钢筋混凝土矩形排水检查井，管径 DN1200~DN1500 采用 2100×1100 钢筋混凝土矩形排水检查井，有支管接入及干管转弯处采用相应尺寸方形检查井。

检查井均采用流槽形式，污水检查井跌水超过 0.5m 及倒虹井前一个井设置落底井；雨水检查井街坊接户井、排放口前一个井和有跌水的均设置落底井，落底井落底 500mm。

本次设计新建检查井井座、井盖采用 D400 级《钢纤维混凝土检查井盖》（GB26537-2011）钢纤维混凝土材料，盖、座具有防盗自调功能，所有检查井加装安全防护网及标识牌，安全网承重能力大于等于 100kg。

车行道和非机动车道下检查井均进行防沉降加固设计，窨井设计采用分离式窨井盖。

(2) 雨水口

新建雨水口主要采用偏沟式雨水口，尺寸 1450×380，根据实际汇水面积采用单算、双算或多算雨水口深度不宜小于 1m。

雨水连接管采用 D300 II 级钢筋混凝土管，橡胶圈接口，起点埋深 100cm，坡降 $I=0.01$ ；雨水口修筑高程应低于规划地面标高 3—5cm，每个雨水口均落底 30cm，雨水算盖采用球墨铸铁 QT500-7。

(3) 阀门及阀门井

给水阀门采用蝶阀，阀门公称压力与对应管路相同。

给水管道阀门井、消火栓阀门井、小区预留口阀门井均采用 $\phi 1200 \sim \phi 2400$ 圆形阀门井，做法见标准图集 05S502 P26~27。

本工程各种阀门井均按国标图集中有防地下水型进行施工。所有井禁止使用实心黏土砖砌材料。

(4) 消火栓

消火栓设计应满足《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）相关规定，本工程按照消火栓的保护半径不应超过 150m，间距不应大于 120m 设置室外地上式消火栓，为方便消防车取水，消火栓要求距路边 0.5~2.0m 布设，并以不影响人行道的使用为宜。

(5) 排泥阀及排泥阀井

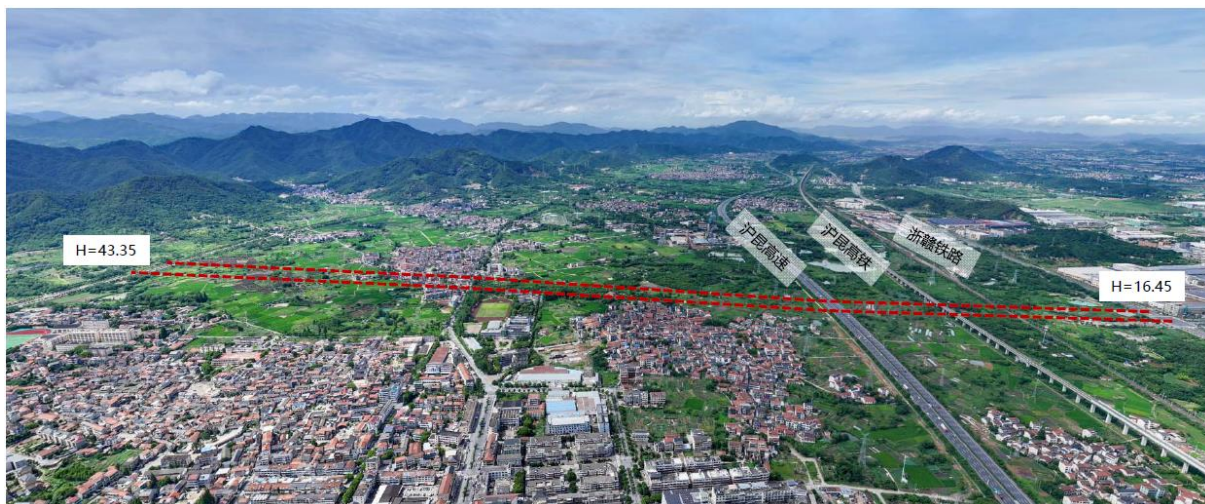
为便于今后管线的清淤及维护管理，在道路低点及环状管网阀门之间设置排泥井，排泥井溢流水就近排放至雨水井。

(三) U 型槽工程

1 建设条件分析

(1) 地形地貌

项目所在区域地势呈现西高东低的特征，西三环交叉口标高 43.35m，而现状集疏运道路一西二环路交叉口标高仅 16.45m，平均纵坡达 0.95%。



线位示意图

(2) 既有交通设施

高速和普铁在规划线位的桥梁梁底标高较低，与两侧地面基本持平。例如，高速公路桥梁梁底标高 25.85m，桥下地面标高 23.9m，净空仅 1.9m；浙赣铁路梁底标高 17.2m，其东侧地面高程约 17m，西侧为 18m。与之形成对比的是，高铁桥梁标高较高，梁底标高 33.56m。



高速公路桥梁梁底标高示意图



浙赣铁路梁底标高示意图



高铁桥梁梁底标高示意图

2 设计方案

集疏运道路一与沪昆高速、沪昆高铁、浙赣铁路交叉，工程条件复杂。其中高铁采用桥梁形式，且梁底标高达达到 33.56m，建议下穿高铁。高速、普铁在集疏运道路一线位通道上，都设置有桥梁段，桥面标高适中且桥下净空足够，采用高架上跨，或者 U 型槽下穿均存在实施条件，且施工期间不影响通行。

桥底标高都比较低，采用下穿，道路需要下挖的 4.0（高速）-6.0m（普铁）。

高架上跨高速、普铁，普铁（8.5m）、高速（5m）的净空要求，加上桥梁结构厚度，整体桥梁的标高都比较高。

桥梁上跨：保证高速、普铁的正常通行，桥梁需要使用转体桥形式；同时上跨铁路，审批程序时间长，难度大。

隧道下穿：需要加强对桥墩的保护，施工对高铁桥墩位移的控制 mm 级。防护措

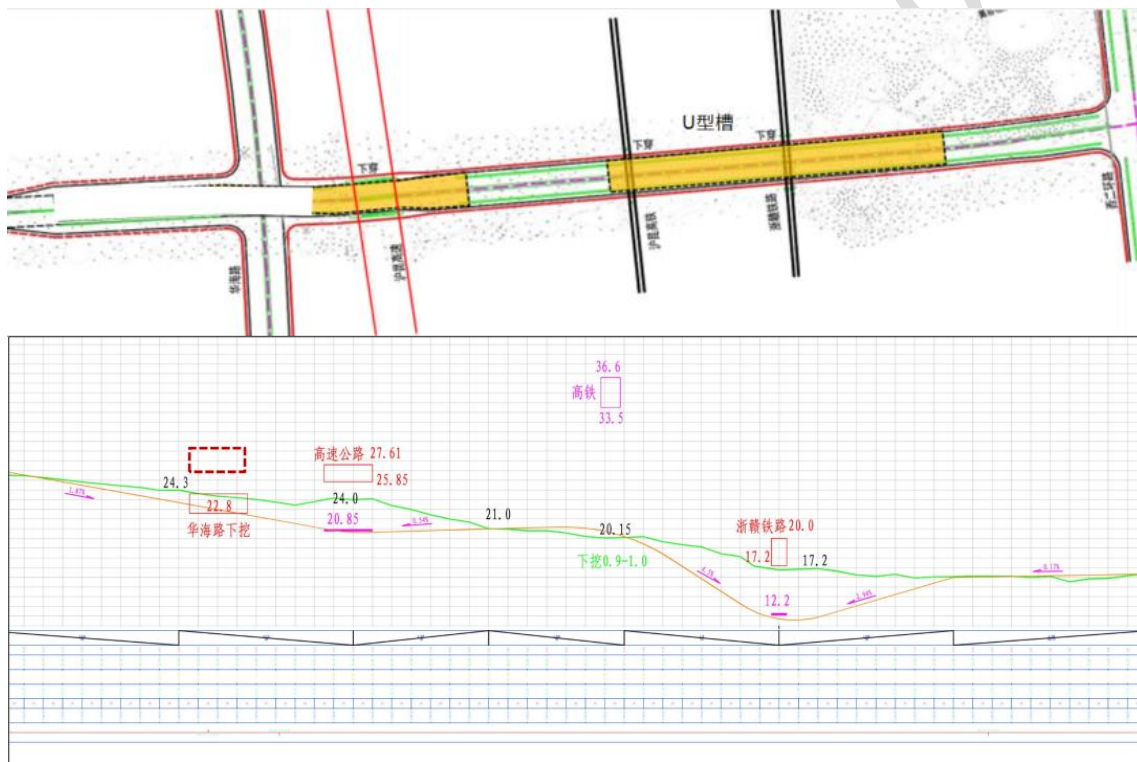
施及费用较高。

(1) 方案一：下穿普铁、高铁、高速公路

该方案采用整体下穿方案。高速、普铁在集疏运道路一线位通道上有下穿的条件，根据 5m 的净空要求及桥梁结构高度，避免高铁桥墩处少下挖，下穿普铁后尽快上坡到地面，考虑集疏运道路一下穿高速后与华海路实现平面交叉（华海路需要下挖 1.5m），可以实现全方向的交通转换。

该方案为保证高速、普铁的正常通行，需要加强对桥墩的保护，施工对高铁桥墩位移的控制 mm 级，防护措施及费用较高。

影响华海路的市政管线标高；工程开挖量大，U 型槽需设置泵站。



方案一平纵图

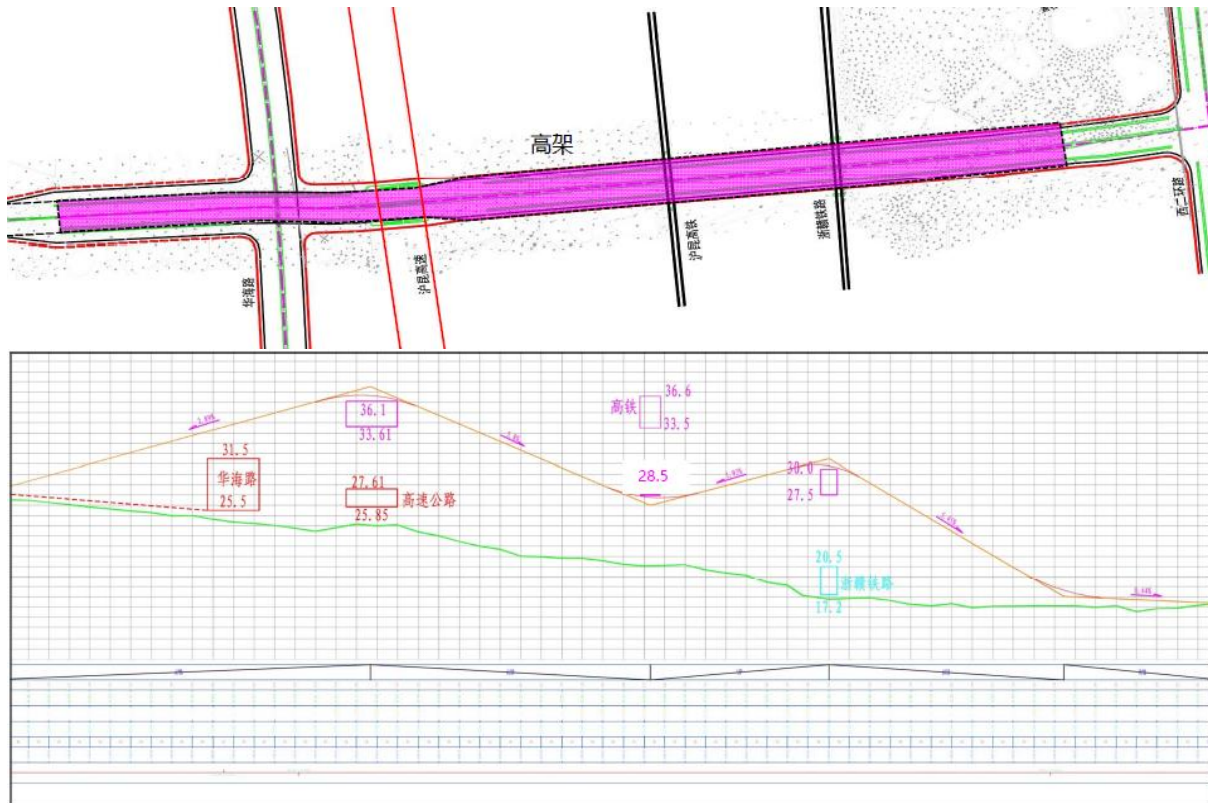
(2) 方案二：上跨普铁、高速，下穿高铁

该方案采用下穿、上跨组合方案。高速、普铁在集疏运道路一线位通道上有高架上跨的条件，根据普铁（8.5m）、高速（5m）的净空要求及桥梁结构高度，高架上跨的整体桥梁的标高较高。然而采用上跨方案所占地上空间较少，节约地上资源；开挖方量小、征地面积小。

该方案桥梁全长 1000m，整体桥梁高度高，坡度较大，起伏频繁。高速通行净空 5.0m，普铁通行净空 8.5m，转体桥结构预留 2.5m。桥梁坡度 2.85%~5.8%~2.0%~5.5%。建

安费约 3.8 亿元。

该方案为保证高速、普铁的正常通行，该桥梁上跨方案中桥梁施工需要使用转体桥形式；同时上跨铁路，审批程序时间长，工程方案实施难度大。

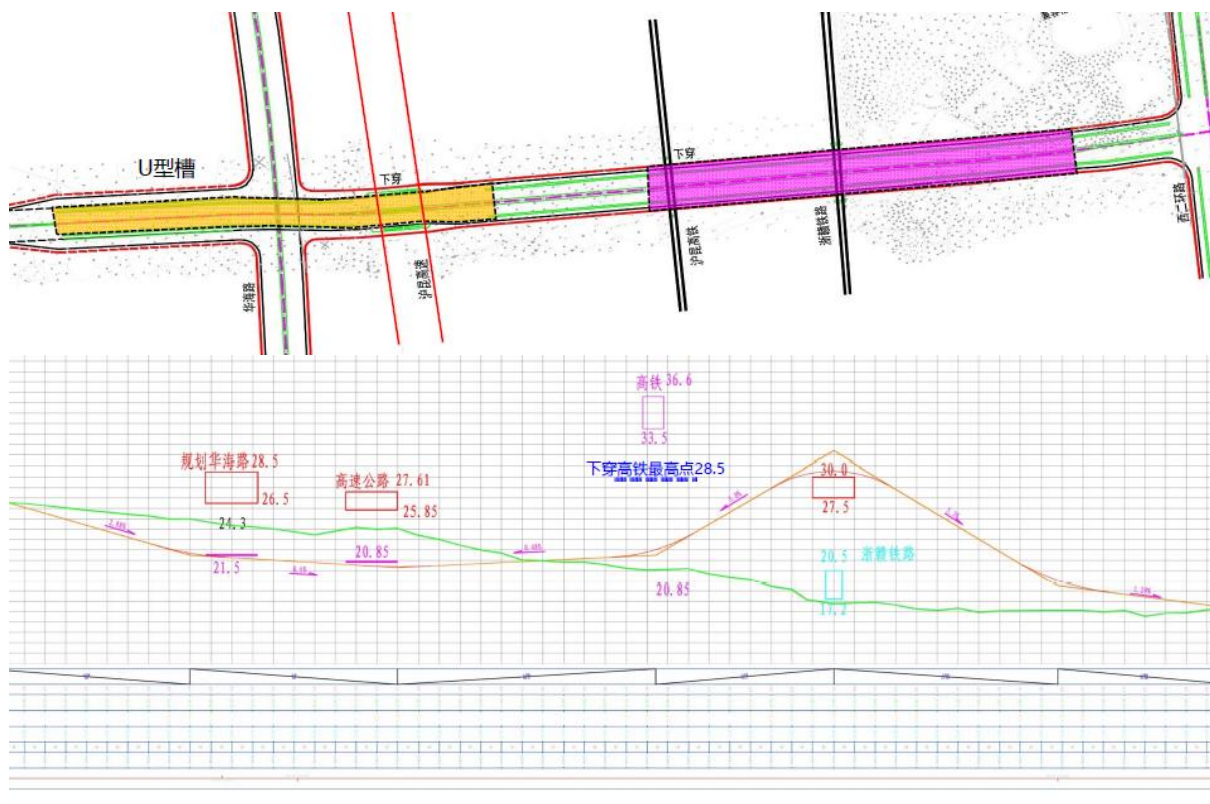


方案二平纵图

(3) 方案三：上跨普铁，下穿高铁、高速

该方案采用下穿、上跨组合方案，下穿高铁、高速、华海路。上跨浙赣铁路，铁路净空要求高，导致桥梁高，同时浙赣铁路与沪昆高铁距离较近，线路下穿高铁后立即上跨普铁，两侧坡度较大，致使舒适性、安全性等方面的慢行服务较差。该方案桥梁长度约 600m，桥梁坡度 2.86%~0.6%~0.48%~5.0%。建安费约 4.3 亿元。

该方案桥梁上跨浙赣铁路，桥梁尺寸大，墩高效高，风貌较差；桥梁下穿高铁时，因高铁桥墩位于中分带，桥梁需在下穿前分幅，过高铁后合为一幅，桥梁需进行异形设计，且行车舒适性较差。该方案上跨普铁存在施工、审批难度较大的问题；且为保证普铁的正常通行，该桥梁上跨方案中桥梁施工需要使用转体桥形式，工程方案实施难度大。



方案三平纵图

项目所在区域地势呈现西高东低的特征，这种地势为下穿方案提供了独特的地形优势。通过合理规划纵坡，不仅能巧妙利用地势高差，还可有效减少土方开挖量，从而降低工程成本，为项目的经济性奠定基础。

下穿方案在施工技术方面已相对成熟，施工期间对高速和铁路正常运行的影响相对较小。道路从高铁桥下穿过时净空充足。这些现状条件为下穿方案创造了必要的空间可行性，使得下穿施工在空间上具备可操作性。

尽管下穿高速需下挖 4.0 - 6.0m，下穿普铁需下挖约 6m，但通过科学合理的施工组织 and 有效的防护措施，能够较好地保障既有交通设施的安全运行。

综合各方面因素，方案一下穿普铁、高铁、高速公路更具优势，故最终被确定为实施方案。

3 U 型槽设置情况

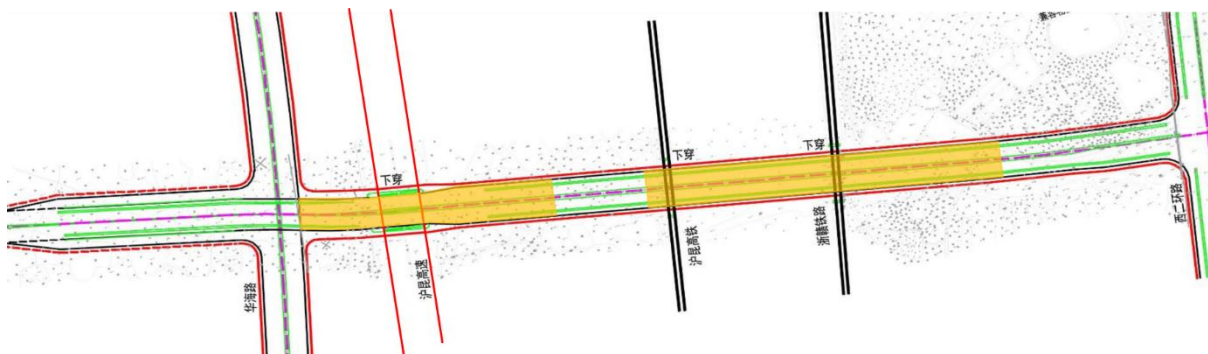
本项目全下穿方案共设置三段 U 型槽，总长 574m，其中 U 型槽（一般段）494m/2 座，U 型槽（桩板结构）80m/1 座。

具体设置情况如下：

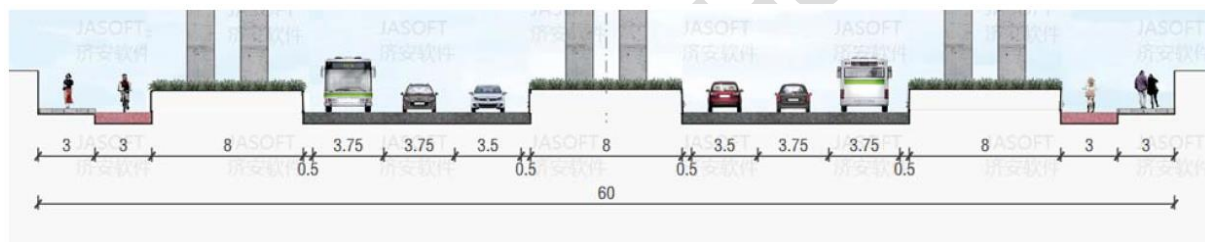
U 型槽设置一览表

隧道名称	穿越构筑物	U 型槽设计起点	U 型槽设计终点	U 型槽长度 (m)
全下穿方案				
U 型槽（一般段）	沪昆高速	K1+900	K2+130	230
	浙赣铁路	K2+306	K2+570	264
U 型槽（桩板结构）	杭长客专	K2+226	K2+306	80

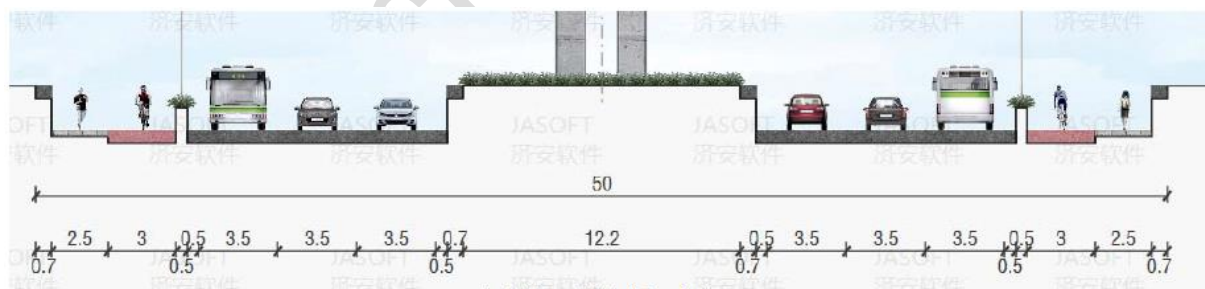
U 型槽平面和各部分横断面示意图如下：



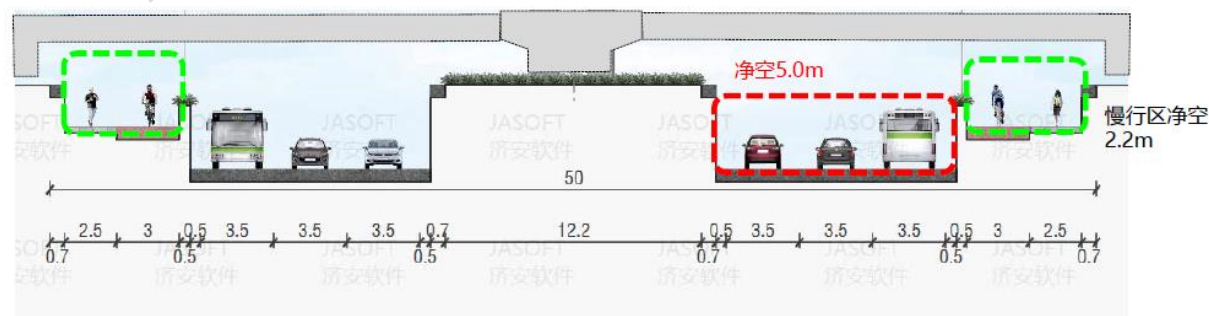
下穿 U 型槽范围平面示意图



下穿高速 U 型槽段断面方案（华海路平交）



下穿高铁 U 型槽段断面方案



下穿浙赣铁路 U 型槽段断面方案

4 U 型槽结构设计

(1) 下穿高速铁路部分

1) 桩板结构：采用桩板结构是为了确保高速铁路的运行安全。桩基础深入深层稳定土层，其直径、长度和间距是依据详细的地质勘察报告精确确定的。桩身要承受 U 型槽的自重、周围土体的侧向压力以及列车运行产生的振动荷载等多种作用力，因此桩的设计必须满足高强度和稳定性要求。板的厚度和配筋则经过严谨的结构计算，不仅要保证板能将上部荷载有效传递至桩基础，还要具备足够的抗裂性能，以应对长期的受力和环境影响。

2) 结构特点：桩板结构具有良好的整体性和较大的刚度，这使其在抵抗土体侧向压力和列车振动荷载方面表现出色。然而，这种结构对施工精度要求极高。在施工过程中，桩的垂直度偏差会影响其承载能力和稳定性，板的平整度则关系到结构的受力均匀性。因此，需要采用高精度的测量仪器和先进的施工工艺，如全站仪进行桩位测量、高精度模板和振捣设备保证板的施工质量，以确保结构达到设计要求。

(2) 下穿高速、普铁部分

1) 常规结构：这部分采用常规 U 型槽结构，由底板、侧板和顶板构成。底板的厚度设计需综合考虑地基承载力和抗浮要求，若地基承载力不足，底板可能会发生沉降，影响结构安全；而在地下水位较高的地区，抗浮设计至关重要，否则 U 型槽可能会因浮力作用而受损。侧板厚度则要考虑土压力、水压力以及车辆荷载等多种因素，通过精确的力学计算确定。一般情况下，U 型槽采用钢筋混凝土结构，通过合理配置钢筋，使其在各种荷载组合作用下都能满足强度和耐久性要求。

2) 防水设计：U 型槽的防水性能直接关系到结构的使用寿命和周边环境的稳定性。按照二级防水标准设计，要求结构不允许漏水，表面仅允许有少量、偶见的湿渍。为实现这一目标，在混凝土中添加高效防水剂，增强混凝土自身的防水性能。同时，在施工缝和变形缝处设置橡胶止水带和遇水膨胀止水条，形成多道防水防线。橡胶止水带具有良好的弹性和耐久性，能有效阻止水分渗透；遇水膨胀止水条遇水后会膨胀，进一步填充缝隙，提高防水效果。

(四) 管廊工程

1 综合管廊建设内容

综合管廊主要容纳城市配给工程支管线或者为末端用户提供供给服务，满足人员通

行。集疏运道路一综合管廊西起西三环路，东至西二环路。管廊沿集疏运道路一布置，北侧综合管廊全长约 2.8km，南侧综合管廊全长约 0.9km。

2 设计原则

(1) 按照国家现行法律、规范和技术标准，借鉴国内综合管廊建设的先进经验，结合诸暨主城区的具体条件和特点，制定符合国家规范、建设标准和技术发展主流的设计方案。

(2) 设计方案必须符合城市总体规划以及相关上位规划要求。

(3) 合理确定综合管廊平面布置，充分结合道路断面、桥梁、地铁车站、现有管线、其他地下构筑物等设施，尽量减少现有管线改迁、道路破挖，同时减少树木移植，保证管廊施工、管理、维护方便。

(4) 综合管廊的平面线形应原则上与所在道路的中心线平行，如需转折则平面线的转折角必须符合各类管线平面弯折的转弯半径要求。

(5) 对综合管廊断面、敷设方式进行分析比选，尽可能降低工程的总造价和经常性运行管理费用，节省投资。使综合管廊建设更加经济、科学、节能。

(6) 综合管廊的断面空间应能满足各类管线的敷设、维护以及扩容的需要；管廊的断面形式及各类管线的布置应能满足综合管廊安全运行的要求。

(7) 综合管廊特殊断面的空间应能满足各类管线的衔接、通风口、人员出入口以及投料口等的布置要求。

(8) 综合管廊内的缆线一般布置在支（桥）架上，支（桥）架的宽度与纵向净空应能满足缆线敷设及维修需要，支架的跨径应根据计算及实际施工经验确定；大口径的管道一般安置在支墩或基座上。

(9) 综合管廊的最小埋设深度应根据施工工艺，必要的覆土厚度以及横向埋管的安全空间等因素确定。

(10) 地面上修建的出入口、风口等构筑物，结合绿化、城市小品等进行设计，做到“大件隐于市，小件隐于绿”，管廊出入口布置，与周边环境协调，浑然一体。

(11) 综合管廊建设前期统一筹划，建设分步实施，做到总体与局部相结合，工程建设合理。

3 设计内容

管廊工程内容主要包含管廊总体设计、结构设计和附属设施设计等。

4 入廊管线分析

(1) 管线入廊适宜性分析

根据《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838—2015），“给水、雨水、污水、再生水、天然气、热力、电力、通信等城市管线可纳入综合管廊”。

但由于各种市政管线具备各自的专业特性，并非所有管线均有必要和一定适合纳入综合管廊。本次设计针对各类管线纳入管廊的适宜性进行分析。

(2) 电力管线

以往城市建设，大型变电站多位于城市边缘，输电线采用架空敷设，施工方便，节约成本，但存在土地利用效率、安全维护、影响城市绿化等问题。随着城市化进程，城市经济综合实力的提升及对城市环境整治的严格要求，目前国内许多大中城市越来越多的架空线改为入地敷设，采用电力隧道或电缆沟等形式。

电力电缆在管廊内可灵活布置、较不易受管廊纵横断面变化限制的优点，根据当前的施工技术以及国内城市的建设经验，将中高压电力线路纳入综合管廊，从技术和维护角度而言已经没有障碍。

电力入廊敷设有利于提高电力等管线运行的可靠性、安全性和使用寿命，对节约利用城市地面土地和地下空间，提高城市综合承载能力起到关键作用，对促进管廊的可持续发展具有重要意义。

(3) （再生水）管道

给水（再生水）管道是压力管道，管道布置较为灵活，日常直埋管线维修概率较高。一般情况下小型管廊内均纳入给水（再生水）管道，与传统的直埋方式相比，管道入廊后可以克服因管道漏水、管道爆裂及管道维修等因素引起的交通影响，同时为管线的扩容提供必要的弹性空间。

(4) 通信管线

通信管线包括电信、有线电视、信息网络管线等。目前国内通信管线敷设方式主要采用架空或直埋两种。架空敷设方式造价较低，但影响城市绿化，而且安全性能较差，正逐步被埋地敷设方式所代替。

通信管道纳入管廊为后期维护更换提供便利，为未来发展预留空间。通信管道敷设方式灵活，适合纳入管廊。

(5) 燃气管线

对于是否将燃气管道纳入综合管廊一直有较多争议。参考《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）的规定，天然气管道可纳入综合管廊，应在独立舱室内敷设。

将天然气管道纳入管廊的优点是使其不易受外界干扰和破坏。但将天然气管道纳入管廊的缺点一是存在安全风险，设施配置及防护要求较高；二是入廊将大大增加综合管廊建设成本，需单独成舱和增设监控设施，以便随时掌握管线运行情况，事故时可及时采取相应措施，最大程度减轻损失。

(6) 排水管线

排水管线可分为雨水管线、污水管线，一般情况下该两种管线管径较大，管线建设规模按照远期规划规模依次建成。该两类管线为市政管线中检修、维护次数最少的管线。该两类管线入廊，管廊本体将增大，且重力流排水对城市地形要求较高，对于坡度较小，纵向起伏较多，道路坡向与排水坡向相反的道路下敷设雨水、污水管廊，将使管廊埋深增大。

根据国内外的工程实践，由于重力流排水管线对综合管廊的竖向布置将产生很大影响，在平原地区一般不建议入廊，仅在合适地势条件的城市，可根据实际情况将重力流污水管道纳入综合管廊。

压力流污水管线与给水管道相似，在条件允许的前提下可安排进入管廊。

5 入廊管线种类选择

本次研究通过对各类管线的特性分析及根据相关管线规划，结合工程实际条件有选择性地纳入各类不同规格的管线。本工程推荐入廊管线类型包括：电力电缆、给水管、通信光缆；通过沪昆高速及沪昆铁路段可局部将污水管和燃气管纳入综合管廊。

(1) 入廊管线规格

本工程入廊管线种类和规格如下：

入廊管线一览表

管线种类	规格
35KV 电力管	按规划，预留 6 孔
10KV 电力管	按规划，预留 12 孔
通信管	按规划，预留 18 孔
给水管	DN1000
污水管	DN800
燃气管	按规划预留管位

6 综合管廊平面设计

本工程集疏运道路一（西三环路～西二环路）北侧电力通信给水管廊西起西三环路，

东至西二环路，沿规划道路北侧非机动车道和人行道下敷设，管廊全长约 2.8km。

本工程集疏运道路一（华海路～西二环路）南侧燃气、污水综合管廊西起华海路，东至西二环路，沿规划道路南侧路侧绿化带敷设，管廊全长约 0.9km。

7 综合管廊断面设计

(1) 管廊断面设计标准

1) 断面设计因素

综合管廊断面设计是综合管廊设计的前提和核心所在，综合管廊断面大小直接关系到管廊所容纳的管线数量以及综合管廊工程造价和运行成本。管廊内的空间需满足各管线平行敷设的间距要求以及行人通行的净高和净宽要求，同时需要对各种公用管线留有发展扩容的余地，须正确预测远景发展规划，以免造成容量不足或过大，致使浪费或在综合管廊附近再敷设地下管线。

在确定综合管廊的断面尺寸时，主要考虑以下几点：

- ① 综合管廊断面形式应根据纳入管线的种类及规模、建设方式、预留空间等确定；
- ② 管廊内的管线布置应根据纳入管线的种类、规模及周边用地功能确定，适当预留各管线扩容的空间；
- ③ 舱内空间应满足管道安装及检修的空间要求。
- ④ 管线的布置间距；临时检修空间；
- ⑤ 远期预留空间需求。

2) 断面尺寸设计原则

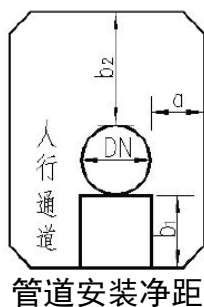
① 断面设计要求：

A. 综合管廊标准断面内部尺寸应根据容纳管线的种类、规格、数量、安装要求等综合确定，并符合：干线综合管廊净高不应小于 2.4m；支线综合管廊净高不应小于 2.1m；小型综合管廊净高不应小于 1.5m 且不应大于 2.1m，净宽不应大于 2.4m。

B. 管廊内部净宽应根据容纳管线种类、规格、数量、安装要求等综合确定；

C. 管廊通道净宽，应满足人员临时检修维护作业空间，通道净宽不宜小于 0.7m。

D. 管廊的管道安装净距不宜小于下表规定：



管道安装净距表

DN	铸铁管、螺栓连接钢管			焊接钢管、化学管道、复合材料管道		
	a	b1	b2	a	b1	b2
DN<400	400	250	800	500	350	800
400≤DN<600	500	300				

② 电力电缆的支架间距尺寸要求根据《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）并结合电力部门相关管理规定，具体标准如下：

A. 10kV 电力电缆，桥架层间距不小于 300mm；

B. 电力电缆最上层支架距结构顶板垂直净距不小于最小层间距再加 150mm，电力电缆最下层支架距结构底板垂直净距不宜小于 100mm；

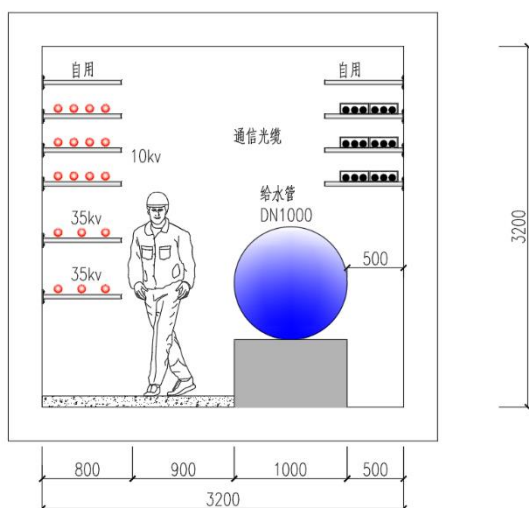
3) 通信线缆的桥架间距根据《光缆进线室设计规定》（YD/T5151）有关规定，具体标准如下：

通信线缆的桥架层间净距不宜小于 200mm。

(2) 管廊断面设计

根据上述原则，结合入廊管线，本工程北侧综合管廊设计断面如下：

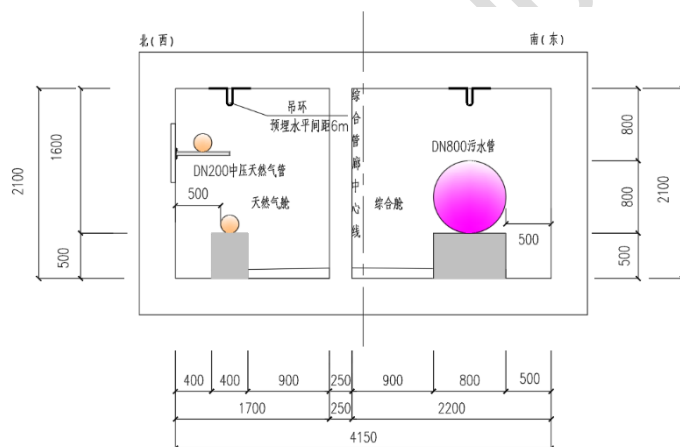
采用单舱矩形断面，内尺寸为 $B \times H = 3.2\text{m} \times 3.2\text{m}$ 。具体布置如下：



北侧综合管廊标准断面图

本工程南侧综合管廊设计断面如下：

采用双舱矩形断面，内尺寸为 $B \times H = 4.15\text{m} \times 2.1\text{m}$ 。具体布置如下：



南侧综合管廊标准断面图

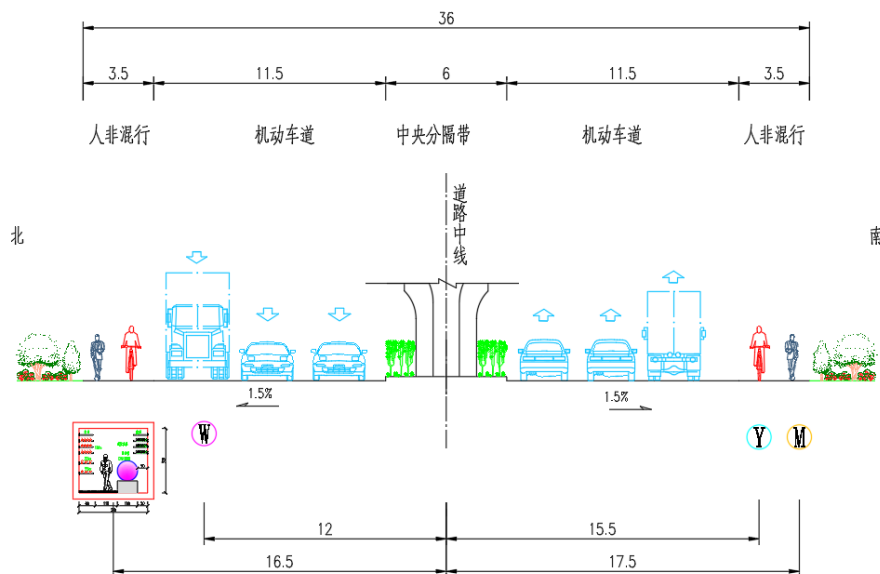
8 综合管廊管位设计

(1) 综合管廊位置确定原则

- 1) 综合管廊布置在道路两侧地块对公用管线的需求量大的一侧；
- 2) 尽可能与人行道、绿化带结合布置；
- 3) 尽可能满足综合管廊与其他管线的交叉要求；
- 4) 综合管廊接出管线的长度较短；
- 5) 综合管廊对道路及两侧建筑物的影响较小；
- 6) 充分满足道路规划对综合管廊管位的要求。

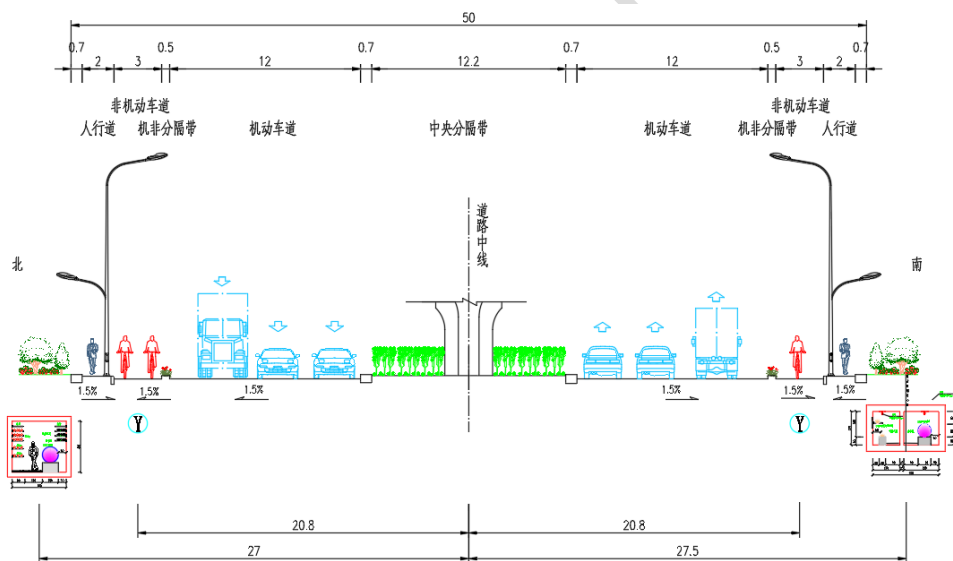
(2) 综合管廊管位设计

本工程规划道路为新建道路，道路两侧人非混行道宽度为 3.5m。本工程北侧综合管廊布置于道路北侧机非混行道下。



道路北侧管廊管位图

本工程南侧综合管廊布置于道路南侧人行道及路侧绿化带下。



道路南侧管廊管位图

9 综合管廊竖向设计

综合管廊的埋深影响工程造价，也直接影响其他未能进入管廊雨水、污水的埋设。管廊的上部覆土要能满足雨水、污水支管的穿越以及其他公用管线的穿越。

(1) 主要纵断面控制因素

- 1) 满足人行道铺装、绿化带草木生长需求；
- 2) 为了满足管廊内部明沟排水的要求，管廊纵坡不小于 2‰，不宜大于 30‰。当

纵向坡度超过 10%时，应在检修通道部位设置防滑地坪或台阶。

(2) 竖向设计

本工程综合管廊结合道路纵断，纵坡按 0.6%~2.5%敷设。局部路段为满足排水支管穿越，纵坡按不大于 10%敷设。

10 综合管廊节点设计

(1) 人员逃生口

本工程人员逃生口设置间距不大于 400m，并尽量与投料口结合设置。人员逃生口设置尺寸不小于 1m×1m，并设置爬梯。

(2) 投料口

综合管廊内的管线铺装是在管廊本体土建完成之后进行，所以必须预留材料的投料口，同时材料投料口也是今后管廊内管线维修、更新的投放口。投料口间距不超过 400m。

(3) 支线引出端

综合管廊为各类市政管线提供了安装空间，各类市政管线需对道路两侧用户进行服务，需要接入、接出，那么小型管廊需按照各类管线的需求设置管线接入、接出口。本次设计管廊两侧为待开发地块，支线引出端按常规使用在每个道路交叉口设置一处，方便与规划相交道路下管线进行衔接。

11 小型管廊附属工程设计

(1) 排水系统设计

管廊内设 1.0%的横向坡度，为二次找坡，纵向坡度按管廊竖向设计确定，不小于 0.2%。廊道内地面水通过找坡形成的排水边沟汇集到集水井，再由集水井内的潜水泵就近排入市政排水管道。集水井设置于纵断最低点。

(2) 通风系统设计

本工程推荐采用机械进风、机械排风通风方案，并于地面设置进风口及排风口。

1) 通风系统：平时通风系统，为每个通风分区两端一端设置送风口，一端设置排风口，在综合管廊内设置温度监测系统，平时综合管廊内，当温度 $\geq 38^{\circ}\text{C}$ 时，排风机、送风机自动开启；当温度 $\leq 35^{\circ}\text{C}$ ，排风机、送风机自动关闭。

根据有害气体检测仪的检测结果，当相应检测参数实测值超出正常允许范围时，开启相应区段的送、排风机，确保管廊内空气满足安全使用要求。

当有巡视检修工作人员进入管廊时，应提前半小时开启相应区段的风机，提供必要

的新风量、确保人员的安全需要。

2) 综合舱火灾后排烟：当某一防火单元内发生火灾时，电动关闭该防火单元的防火门，同时关闭着火分区及相邻分区内的通风设备。待事故烟气冷却后，工作人员佩戴防毒面具进入非火灾防火单元，手动打开通风分区内防火门，同时复位火灾区段及相邻分区的 280 度电动防火阀，开启风机，对火灾分区进行机械通风，进行事故后通风。

(3) 供配电及照明系统

综合管廊供配电系统综合考虑管廊平面线形布置、建设规模、周边电源情况和运行管理需求，拟采用集中供电方式，从管理用房内 10kV 开闭所接引 2 路 10kV 独立电源，集中为管廊沿线设置的 10/0.4kV 变电所提供电源。

本工程管廊内部依据《城市综合管廊工程技术规范》设置功能照明，包含正常照明、应急照明。

应急照明及疏散照明灯具的电源应由主电源和蓄电池电源组成，采用集中电源供电方式。灯具的主电源和蓄电池电源应由集中电源提供，灯具主电源和蓄电池电源在集中电源内部实现输出转换后应由同一配电回路为灯具供电。

集中电源的输入及输出回路中不应装设剩余电流动作保护器，输出回路严禁接入系统以外的开关装置、插座及其他负载。

1) 综合管廊内人行道上的一般照明的平均照度不小于 15lx，最低照度不小于 5lx；出入口和设备操作处的局部照度为 100lx。监控室一般照明照度不小于 300lx。

2) 管廊内疏散应急照明照度不低于 5lx，应急电源持续供电时间不小于 60min。

3) 监控室备用应急照明照度达到正常照明照度的要求。

(4) 消防灭火系统设计

在管廊公共区域布置灭火器，在管廊内变配电室及控制室内设置七氟丙烷气体灭火装置。灭火器设置：管廊按中危险级配置灭火器，每 20m 设置 2 具 4kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。并在各节点（人员出入口、逃生口、端部井及防火门等处）附近设置灭火器。

(5) 监控与报警系统设计

本工程综合管廊监控系统设计内容包括统一管理平台、环境与设备监控系统、安全防范系统和通信系统。

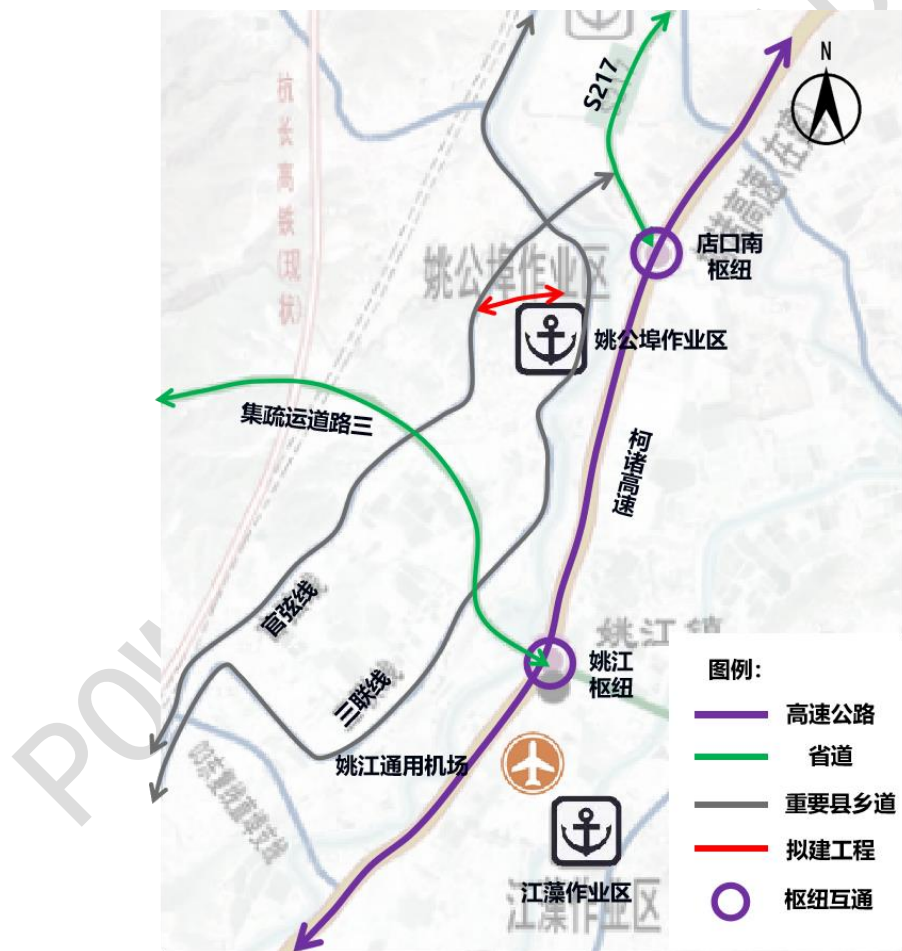
本工程设计范围为与综合管廊本体相关的监控系统。与入廊管线相关的专业管线监

控系统纳入专项管线设计并自成体系。专业管线监控系统应通过标准的通信接口接入综合管廊统一管理平台；应将影响到人身安全、管廊本体安全、其他人廊管线安全的信息及应急处理信息与统一管理平台互通；当管线发生事故时，应由专业管线监控系统对管线配套设备进行应急控制，并应同时将操控记录与结果传送至综合管廊统一管理平台。专业管线监控系统与统一管理平台互通的数据应具备防篡改功能。

5.2.5.2 集疏运道路二

本项目西起官弦线，东至钢材物流基地，道路全长约 0.8km，采用次干路技术标准，双向 2 车道，整体式路基宽度 13m，设计速度 40km/h。路面采用沥青混凝土路面。

作为姚公埠与钢材物流基地必要的连接通道，可通过官弦线及 S217、S309 连通柯诸高速，大幅提升物流仓储次中心通往绍兴、柯桥方向的道路货运效率，加速货物流转。



道路区位图

（一）道路工程

1 道路平面方案

（1）设计原则

根据规划提供的路线走向、地形图、影像图等资料，通过以下原则对路线平面进行优化设计：

- ① 道路平面线形应与地形、地质、水文等相结合，并符合道路技术指标；
- ② 道路平面布置满足道路交通功能需求；
- ③ 充分考虑与现状道路及各规划路交叉口交通衔接；
- ④ 尽量利用已建工程、在建工程，减少废弃工程，以及减少动拆迁量；
- ⑤ 平面线形注意与纵断面线形的组合要求和线形的协调。

(2) 平面设计

平面定线结合道路规划红线、道路线形技术标准，综合考虑道路沿线既有建筑的控制、地块开发要求，以减少征地拆迁、减小与沿线地区发展矛盾为基本原则，推荐合理的线路走向和平面线形。平面线形小偏角处应满足规范规定的平曲线长度要求，缓和曲线长度除满足最小长度取值外，还应满足超高渐变所需的长度要求，另外，考虑线形美观，缓和曲线参数尽可能保持在 $R/9 \sim R$ 的范围内。平面线形应注意与纵断面线形的组合要求和线形的协调。

1) 平面线形设计

类 别	次干路	
	规范值	设计值
设计速度 (km/h)	40	
不设超高圆曲线最小半径 (m)	600	600
设超高圆曲线最小半径 (m)	100 (一般值)	100
	60 (极限值)	
不设缓和曲线最小半径 (m)	600	600
平曲线最小长度 (m)	一般值	124.393
	极限值	
回旋线最小长度 (m)	35	39.47

2) 路线方案比选

根据现场条件等控制因素，本次设计对路线提出了2个路线方案进行了同深度比选：

方案一：起点接官弦线，路线沿山脚向东布设，路线在 K0+600 经村庄内部折向南接姚公埠作业区出入口道路，道路全长 0.785km。

方案二：起点接官弦线，路线沿山脚向东布设，在 K0+600 走村庄外围布设，后接姚公埠作业区块用地，道路全长 0.848km。



方案比选线位对比图

方案一优点：①符合规划，与姚公埠规划地块出入口道路衔接顺畅；

方案一缺点：①拆迁工程规模较大；

方案二优点：①路线避开村庄布线，拆迁规模小；

方案二缺点：①与规划符合性差，终点未与姚公埠地块出入口道路衔接，需涉及调整规划地块；②该方案涉及改河，需改移河道以及设置线外桥 1 座（1—20m 桥梁），需与水利部分对接。

综合以上分析：两方案路线里程、平纵指标基本相当，方案一更符合规划，与姚公埠规划地块出入口道路衔接顺畅，但拆迁工程规模较大；方案二拆迁规模小，但终点未与姚公埠地块出入口道路衔接，需涉及调整规划地块，且该方案需涉及改河，需与水利部门对接，可实施难度大，综合比选后推荐采用方案一。

方案一、方案二主要技术经济比较表

项 目		方案一	方案二
路线长度 (km)		0.785	0.848
路基土石方 (m ³)	填 方	12384	11778
	挖 方	1122	328
片石混凝土挡墙 (m ³)		4485.4	7708.9
路面数量 (m ²)		11775	12720
涵洞 (道)		8	10
线外桥 (m/座)		/	20/1
用地 (亩)		20.12	21.77
拆迁房屋 (m ²)		1113	178

2 道路纵断面方案

(1) 设计原则

道路纵断面设计在满足规范要求，保证行车安全、舒适，并尽可能符合规划的前提下，综合考虑以下原则：

- 1) 结合现状地面道路标高，尽量采用与原地面道路纵坡拟合；
- 2) 满足既有规划中相交道路规划高程的要求；
- 3) 满足与现状道路的衔接，主要指与沿线相交道路（包括规划路）的衔接；
- 4) 满足道路最小排水纵坡的要求；
- 5) 满足道路排水需求；

(2) 纵断面设计

1) 纵断面设计控制因素

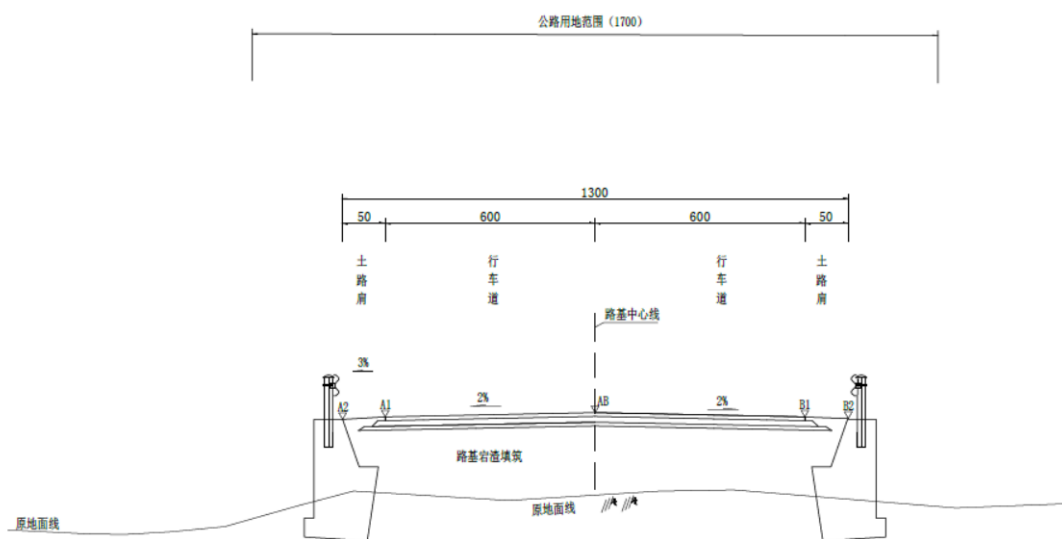
- ① 交叉口相交道路路面高程；
- ② 纵断面最小坡长及竖曲线最小半径标准；
- ③ 沿线既有建筑和街坊地坪标高；
- ④ 道路土路基干湿状态要求；

类 别		次干路	
		规范值	实际值
设计速度 (km/h)		40	
最大纵坡 (%)		6 (一般值)	0.77
		7 (极限值)	
纵坡最小坡长 (m)		120	120
凸形竖曲线	一般最小半径 (m)	700	20000
	极限最小半径 (m)	450	
凹形竖曲线	一般最小半径 (m)	700	15000
	极限最小半径 (m)	450	
竖曲线最小长度 (m)		90 (一般值)	114.416
		35 (极限值)	

3 道路横断面方案

结合现状及规划条件：

标准断面总宽度为 13m，具体布置为：0.5m（土路肩）+2.5m（硬路肩）+3.5m（行车道）+3.5m（行车道）+2.5m（硬路肩）+0.5m（土路肩）。



道路横断面图

4 道路交叉设计方案

(1) 平面交叉口设计原则

- 1) 平面交叉口设计必须以道路规划和交通规划为基础，以交叉口流量、流向为依据，结合实际的地形因地制宜。
- 2) 平面交叉口设计方案应满足设计年限的服务水平及设计年限末的通行能力要求。
- 3) 平面交叉口的设计须使进口道通行能力与其上游路段通行能力相匹配，并注意与相邻交叉口的协调。
- 4) 交叉口进口道需有足够的停车长度；出口道需有足够的疏散能力，满足各向车流迅速驶离交叉口。
- 5) 交叉口具有良好的通视，机动车、非机动车、行人有序地通行，确保交通的安全性。

(2) 平面交叉

本项目共设平面交叉 2 处，分别是起点与官弦线平交、K0+600 处与现状村道平交，均采用加铺转角的形式。

5 路基、路面、主要附属工程设计方案

(1) 路基设计

1) 路基设计原则

- ① 路基必须做到密实、均匀、稳定。路槽底面土基在不利季节应达到干燥或中湿

状态。

路基顶面最小回弹模量表

道路等级	路基顶面最小回弹模量 (MPa)
三级公路	35

② 填土地段的表面不得有积水，并应保持适当干燥，填土层应分层夯实。每层填土厚度不应超过 30cm（压实厚度约为 20cm）。

③ 路基材料应经济、耐用。

④ 路基要注意环境保护要求，注意工程整体环境效果。

路基回填时必须采用分层回填分层压实，不得采用大型机械推土超厚压实法压实。压实度应满足路基回填压实度要求。路基压实度采用重型压实标准，填料指标和压实度指标见下表。

路基压实度 (%) (重型)

填挖类型	路面底面 以下深度 (cm)	填料最大粒径 (cm)	填料最小强度 (CBR) (%)	重型压实度 (%)	固体体积率 (%)
填方路基	0~30	10	8	≥96	≥87
	30~80	10	5	≥96	≥87
	80~150	15	4	≥94	≥85
	150 以下	15	3	≥93	≥84
零填及挖方	0~30	10	8	≥96	≥87
	30~80	10	5	≥96	≥87

2) 一般路基设计

本次项目范围内现状地形多为农田、山坡等，道路路基按新建路基进行设计。应先清除表层耕植土层（30cm），然后采用好土分层回填碾压。

宕渣宜采用孔隙率（路面底面以下深度 0.8~1.5m 范围内不小于 22%，路面底面以下深度 1.5m 以上不小于 24%）与施工参数同时作为压实质量控制指标。

3) 特殊路基设计

① 当遇渠道、池塘路段需先排水疏干、清除淤泥土质，回填宕渣垫层常水位以 50cm，再采用透水性粒料回填至路基表面。对于原地面坡度不陡于 1:5 的横（纵）向半填半挖路段，在翻松原地面表土后分层填筑；地面纵坡陡于 1:5 不陡于 1:2 时，应将原地面挖成不小于 1.5m 的台阶，台阶内倾斜坡 4%，再分层填筑，以减少路基不均匀沉降。地下水位较高路段，应增设 50cm 厚级配良好的宕渣渗排水层。

② 当遇软弱地基的浅层（处理深度不超过 3m）处理时，可采用换土垫层法进行

处理（素土垫层法、水泥土垫层法、路基填料垫层法），对软土地基挖除后，换填垫层后，根据试验段换填处理后的效果，比较经济性，综合确定路基处理方案：

a. 素土垫层法：素土垫层土料采用砂性土、粘土或粉质粘土，土中有机质含量 $\leq 5\%$ ，不含冻土或膨胀土，含有碎石时其粒径 $\leq 50\text{mm}$ ，含水率偏高的可采用翻松、晾晒或均匀掺入干土等措施进行处理。

b. 水泥土垫层法：水泥土垫层中水泥含量 $4\% \sim 6\%$ ，土料采用粉质粘土，不得含有松软有机杂质，液限不超过 40，塑性指数不超过 17，颗粒不得大于 15mm。

c. 路基填料垫层法：用路基填料填筑换填层，具体要求与路基填料及相关指标要求相同。

③ 当遇常年积水的洼地，排水施工困难，表土呈流动状态，厚度较薄，片石能沉达底部的泥沼或厚度小于 3.0m 的软土路段，采用抛石挤淤法。

抛填片石粒径宜大于 300mm，且小于 300mm 粒径含量不得超过 20%，片石抛填高度按照高于积水高程 50cm 控制。

4) 新老路路基衔接设计

施工时原路基与原结构层横向边坡挖成 40cm 高 100cm 宽的台阶形，台阶设置成 2% 的内倾坡度。宕渣顶部应加铺钢塑双向土工格栅一层，宽度为 3m，其纵横向抗拉强度不小于 80kN/m，伸长率不大于 3%。新建道路路基换填厚度不小于 30cm，超过 30cm 的换填厚度应分层压实回填。

5) 路基边坡

填方边坡坡率为 1:1.5，放坡受限制时采用路肩墙。挖方边坡坡率为 1:1。路基边坡应结合路侧地形设置，当边坡高度大于 8m 时，设置分级放坡，设置 2m 马道，并设置截水沟，截水沟距离坡顶线 5m。

为保证道路边坡施工的稳定及工程量的不重复计量，本次施工横断面地面线，道路两侧有地块场平段，道路红线外地形标高采用场平后标高，红线内地形标高采用现状地形标高；道路两侧无地块场平段，道路施工横断面范围内采用现状地形标高。

(2) 路面设计

1) 面层选择

道路路面面层材料目前主要为两大类型：水泥混凝土路面和沥青混凝土路面。

水泥混凝土路面强度高，稳定性好，使用寿命长，适用于轻中交通道路、重交通道

路和特重交通道路。缺点是为防止路面变形而影响板的开裂、拱胀，需设置许多缩缝、胀缝，从而影响了行车的舒适性，同时因行驶噪音大和养护困难。

沥青混凝土路面结构按土基和垫层稳定、基层有足够强度、面层具有较高抗疲劳度、抗变形和抗滑移能力等要求进行设计。与水泥混凝土路面相比，沥青路面表面平整无接缝，行车振动小，噪音低，开放交通快，养护简便，是我国路面的重要结构形式。缺点是温度敏感性较高，夏季强度下降，易发软泛油或推移剪裂破坏，低温时沥青材料变脆可能引起路面开裂。

沥青混凝土路面和水泥混凝土路面结构方案分析比选表如下：

面层材料比较表

比较内容	水泥混凝土路面	沥青混凝土路面
行车舒适性	设置许多缩缝、胀缝，从而影响了行车的舒适性	沥青路面表面平整无接缝，行车振动小
环境保护	行车噪声较大，容易起飞尘	路面平整噪声小，不易起飞尘
抗变形、耐磨耗性	不易产生车辙式变形，耐磨性能好，抗滑移性能较差	对抗变形、车辙及耐磨性能力较刚性路面差
对标线影响	色差较小，标识性较差	色差大标识性强，有利于行车安全
平整度	有接缝，连续性差	无接缝，连续性好
夜间明色性	夜间能见度较高	夜间能见度稍差
施工条件	施工速度快，养护较困难	施工速度快，维修方便但受温度影响大

根据规划区块功能定位，区内道路除具有实用功能外，更应多考虑行车舒适、美观性、环保降噪等因素，沥青路面具有表面平整坚实、无接缝、行车舒适、耐磨、噪声低、施工期短、养护维修简便，在强日光下反光小，道路标志清晰，驾驶员眼睛不易疲劳，能相对提高行车安全等优点，且适宜于分期修建等优点，因此得到了在城市道路得到了广泛应用，尤其适用于对观赏性要求高、噪音等敏感的重要道路。基于沥青路面的舒适性和观赏效果、噪音小的特点出发，本工程推荐采用沥青混凝土路面结构。

路面设计工作是一个系统工程，不仅限于厚度计算。材料选择直接影响路面质量与耐久性。各种结构层的组合与当地的气候、交通量与交通组成密切相关，合理的结构组合使路面获得经济、耐久的效果。目前，我国沥青面层广泛使用密集配（连续级配）沥青混凝土（AC）、密集配（间断级配）沥青玛蹄脂碎石混合料（SMA）、半开级配沥青碎石混合料（AM）以及 Superpave 路面等，其结构多属于悬浮密实型或嵌挤密实型。

AC 结构：由于结构本身特点，普通连续级配的 AC 在水稳性、抗裂性、耐久性等方面较好，但在抗滑、抗车辙方面性能较差；目前开始推广使用的改进型级配 AC，很大程度上增加其抗滑、抗车辙方面性能。

SBS 结构：SBS 改性沥青是在原有基质沥青的基础上，掺加一定比例的 SBS 改性剂，改性后的沥青，与原沥青相比，其高温黏度增大，软化点升高。在良好的设计配合比和施工条件下，沥青路面的耐久性和高温稳定性明显提高。

SMA 结构：由沥青、矿粉纤维及少量细集料组成的沥青玛蹄脂填充间断级配的粗集料碎石骨架的间隙形成一体的混合料 SMA 则充分考虑了现在普遍使用的 AC、AM 的级配的缺点，力求利用其优点，达到最完善的组合。由于 SMA 采用坚硬、粗糙、耐磨的石料，间断级配，集料间充填了沥青玛蹄脂、空隙率小，并采用改性沥青，使其在路用性能上有极大的改善和提高。但 SMA 造价相对较高，一般比常用的 AC 结构单位造价高出 20% 左右，同时对施工要求较高。

排水沥青路面（PAC）：又称透水沥青路面，采用大空隙沥青混合料作表层，将降雨透入到排水功能层，并通过层内将雨水横向排出，从而消除了带来诸多行车不利作用的路表水膜，显著提高雨天行车的安全性、舒适性；同时，由于排水沥青路面的多孔特征可以大幅降低交通噪音，也被称为低噪音沥青路面。但由于其在施工要求方面较高等原因，导致造价比较高，且排水沥青路面的不宜承载较大交通量。

综上所述，从经久耐用、经济型、道路的功能等级及周边类似道路施工经验等方面考虑，本次项目道路沥青混凝土面层推荐采用 AC13+ AC20 路面结构。

2) 基层及垫层选择

根据施工经验及当地材料情况，基层采用当地施工方法较为成熟、早期强度较高的水泥稳定碎石，垫层则采用当地产量较多、价格较低的级配碎石。

3) 结构组合

根据常用做法以及道路等级结合交通量分析结果，在进行轴载换算、基底应力等计算后，路面结构设计如下：

本项目路面结构采用：4cm 厚 AC-13C 沥青混凝土面层+ 6cm 厚 AC-20C 沥青混凝土面层+ 20cm 水泥稳定级配碎石基层（高剂量）+ 20cm 水泥稳定级配碎石底基层（低剂量）。

(3) 主要附属工程

主要附属工程主要为路基防护工程是防止路基病害，保证路基稳定，改善环境，保护生态平衡的重要设施。应按照“安全、耐久、美观、多变、经济”的原则、针对当地气候、水文、地形、地质条件和筑路材料的分布情况，从安全角度出发确定路基防护方

案，并与周围环境保持协调。

一般地，各类防护形式如下：

喷播植草防护：适用于填方高度小于 4m 的填方路段。

锚杆框格梁：适用于挖方坡面较为破碎或岩体风化程度高的路段。

TBS 植被防护：适用于高边坡最上一级揭露岩面为全～强风化岩或软质岩；

挡墙：适用于边坡稳定性不足需要加强支挡，或需收缩坡脚的路段。

路基防护在岩土结构稳定、满足安全要求的前提下，提倡“不见土少见石，适应地形、保持原样，披上绿衣”的防护设计理念，坚持刚性结构与柔性结构相结合，多层防护与生态植被防护相结合的方法进行边坡治理。在满足功能要求的情况下，应从环境保护、视觉质量上考虑防护措施的选择。条件许可时，应优先考虑植被防护。

6 道路交通安全与管理设施

(1) 交通标线

地面道路交通标线设计主要包括：车道边缘线、车行道分界线、导向箭头标记、人行横道线、停车线、减速让行线、停车让行线、导向车道线。

地面道路车行道边缘线为白色实线，线宽 15cm。地面道路按 40km/h 行车速度设计，车行道分界线采用“2m/4m”间隔的白色虚线，线宽 15cm。

在地面平交灯交叉口以及允许行人过街处设置人行横道线，人行横道线宽 5m，线宽 40cm，间隔 60cm，停车线距人行道线 2m。

根据道路设计，实行灯控的平交交叉口，在交叉口进口道设置导向车道线，导向车道线设置长度为 30—50m，具体长度根据交叉口大小确定，导向车道线为白色实线，线宽 15cm。从导向车道线末端开始设置两组导向尖头，导向尖头的具体尺寸按 40km/h 的行车速度，根据规范确定，具体尺寸见图纸部分。

道路沿线的单位出入口进入地面主车流时，实行右进右出交通组织的出入口处设置停车让行线。

道路沿线的规划以及现状支路按道路设计实行右进右出的路口设置减速让行线。

(2) 交通标志

各平交灯控交叉口进口车道在停车线前约 25 米位置设置车道指示牌，车道指示牌采用 φ325 龙门架，指路牌标志设置距车道指示牌 80 米处。

各交叉口出口道处设置全路段禁止停车、限速标志牌以及机动车和非机动车行驶标

志。

道路沿线实行右进右出的单位出入口在右侧均设置右转指示标志牌和停车让行标志牌，并且全路口设置减速垄。

道路沿线实行右进右出的现状及规划支路在路口右侧设置指示标志和减速让行标志。

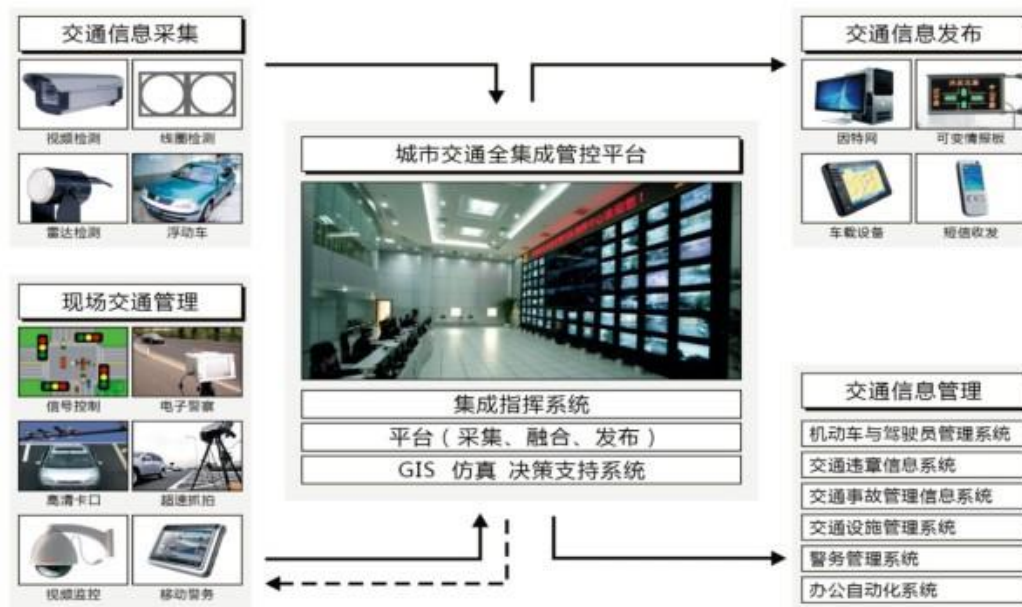
道路沿线的出入口及支路交叉口在机非分隔带开口处，在行车方向设置交叉口警告标志、黄闪灯以及非机动车道（辅道）指示牌。

(3) 智能交通

智能交通系统是将先进的信息技术、数据通信传输技术、电子传感技术、控制技术及计算机技术等有效地集成运用于整个地面交通管理系统而建立的一种在大范围内、全方位发挥作用的，实时、准确、高效的综合交通运输管理系统。智能交通系统可以有效地利用现有交通设施、减少交通负荷和环境污染、保证交通安全、提高运输效率。

智能交通设计范围为本工程道路范围内的所有智能交通外场设备，交警平台设施不在本工程设计范围内。

本工程共设置 1 处灯控路口，其中智能交通系统设计内容主要包括交通监视系统、交通信号控制系统、交通信号违法检测系统、流量检测系统、智能交通通信系统、电气设备保护及防雷系统等。最终的智能交通建设模式以及实施范围内容等，需与当地交警部门对接后确定。



智能交通系统架构图

7 道路照明工程

(1) 基本原则与要求

1) 严格遵守《城市道路照明设计标准》有关规定，根据道路断面形式计算设计，制定合理布灯方案，严格控制单位面积能耗指标，体现绿色节能照明工程的设计理念。

2) 灯具、灯杆造型美观、经济、简单、环保、便于维护。除满足功能性照明的要求外，还要与整条道路线条和谐，成为一景。

3) 照明电源引自户外箱式变电站，每座箱变供电半径不超过 800m，且负载率控制在 75%左右的经济运行区间。箱变进行适当的外部修饰，使之与周围环境协调一致。

4) 照明控制采用低压控制，可实现光控、时控或手动控制，同时装设单灯控制器，实现按需智能控制，进一步达到节能的效果。

5) 多功能智慧灯杆基于城市创新、绿色、开放、共享的新发展理念，集多杆件、箱体于一体，采用智能化管理手段，助力城市精细化管理、智慧化应用。

(2) 照明供配电设计

1) 负荷等级及电源情况

路灯照明负荷均按照三级负荷供电，采用 10kV 电压等级线路，经箱式变电站降压至 380/220V 后，采用三相五线制为路灯照明设施供电，箱式变电站安装在道路红线外侧或绿化带内，为路灯照明专用。各箱变由当地供电部门负责分别就近接引一路 10kV 电源供电，设计分界点在箱变 10kV 侧总进线开关上口。

2) 供配电设备

路灯专用箱式变电站采用 12kV 户外运行紧凑型箱式变电站。箱变采用模块化设计、一体化生产，箱变外观与周围环境相协调。箱变内设置干式变和高压 SF6 气体绝缘环网柜，低压配电柜。照明箱变防护等级为 IP43D，并应有良好的通风条件。箱变按新国标《GB17467-2010》要求进行生产制造，四周设置维护栏杆。

在箱变内设置电能计量装置，采用高供低计方式。在 0.4kV 低压母线上装设无功功率自动补偿装置，使箱变高压侧的功率因数自动补偿到 0.95 以上。

箱变内低压配电采用三相五线制配电，TN-S 接地系统，变压器内部采用三相四线制，低压侧引出后为三相五线制 TN-S 系统。

(3) 照明方案设计

1) 照度标准的确定

根据《城市道路照明设计标准》要求：

主干路路面平均亮度均取 2.0cd/m^2 ，总均匀度不低于 0.4，平均照度维持值为 30lx ，照明功率密度值（LPD）不大于 1.0W/m^2 。

次干路路面平均亮度均取 1.5cd/m^2 ，总均匀度不低于 0.4，平均照度维持值为 20lx ，照明功率密度值（LPD）不大于 0.8W/m^2 。

支路路面平均亮度均取 0.75cd/m^2 ，总均匀度不低于 0.4，平均照度维持值为 10lx ，照明功率密度值（LPD）不大于 0.5W/m^2 。

级别	道路类型	路面亮度			路面照度		眩光限制 阈值增量 $TI(\%)$ 最大 初始值	环境比 SR 最小值
		平均亮度 L_{av} (cd/m^2) 维持值	总均匀度 U_0 最小值	纵向均匀度 U_L 最小值	平均照度 $E_{h,av}$ (lx) 维持值	均匀度 U_E 最小值		
I	快速路、主干路	1.50/2.00	0.4	0.7	20/30	0.4	10	0.5
II	次干路	1.00/1.50	0.4	0.5	15/20	0.4	10	0.5
III	支路	0.50/0.75	0.4	—	8/10	0.3	15	—

本项目照明标准参照《城市道路照明设计标准》要求按次干路标准执行。

照明标准值

路灯供电电压损失应满足《城市道路照明设计标准》要求：在 $-10\% \sim +5\%$ 范围内。

2) 光源选择

道路照明的光源应满足室外环境下的光效、光通量、光衰减、寿命、光色和显色性、成本要求。

序号	比较项目	高压钠灯	金卤灯	LED灯	无极灯
1	寿命	约20000h	约10000h	约50000h	约60000h
2	整灯光效	100~120lm/W	85~100lm/W	100~110lm/W	90~100lm/W
3	光衰(%)	小(10%) (2000hrs)	大(25%) (2000hrs)	很小(3%) (2000hrs)	很小(5%) (2000hrs)
4	显色性	20~25, 差	60~65, 较好	>80, 好	>80, 好
5	启动稳定时间	4~8 (min)	10~15 (min)	瞬时	瞬时
6	再启动时间	10~15 (min)	10~15 (min)	瞬时	瞬时
7	功率因数	0.4~0.5	0.4~0.5	>0.95	>0.9
8	色温	约2000	3000~4000	3500~5000	2700~5000
9	光源频闪	有	有	无	无
10	节能性	中	中	优	良

各类道路照明光源性能参数

LED 光源具备寿命长、发光效率高、功耗极低、瞬时启动、显色指数高、工作温度低、工作电压低、功率因数高、无紫外辐射等特点，是近几年快速发展的道路照明新型光源。本工程全线照明采用 LED 灯。

3) 路灯布置

本项目路灯设置于道路两侧土路肩上，布置间距 30m 左右。

4) 路灯控制方式

根据天气变化和亮度情况，路灯光源采用人工、光电和时间三种控制方式。其中时间控制采用集中控制兼稳压、软启动节能运行方式，当夜深时车流减少，照度可定时降低，达到节能效果，控制器装于照明控制箱内。也可采用区域微机无线遥控方式。

5) 照明布线

工程范围内的常规路灯配电线缆型号为 YJV-0.6/1kV-5×16，要求全部埋地敷设，沿路灯走廊通长敷设。每排路灯下埋设管孔数量为路灯用 1 孔，预留 5 孔，共计 6 孔；采用 PEΦ100 塑料管材埋地敷设。过马路处采用热镀锌钢管保护。人行道处埋深为 0.7m，过马路处埋深为 1.0m。

干线电缆采用 YJV-0.6/1kV—铜芯电力电缆，由供电干线引上至顶部灯具的分支线采用 BYJ-3X2.5 的绝缘铜导线，为平衡三相负荷，灯具的接线相序为：L1，L2，L3 的三相跳跃接线顺序。

每盏灯杆旁均设置一个路灯接线井，在灯具的分支线与照明干线的接线方式采用热缩包干式。在电缆管过马路处两端均设置一个电缆过线井。

在每一个接线井内的电缆应留有 0.5m 长的余量。每盏路灯在检修门处增设熔断器做单灯保护，由厂家配套设置。人孔井盖、照明灯杆的检修门等均应设置需使用专用工具开启的闭锁防盗装置。

6) 防雷接地

① 路灯配电系统接地型式采用 TN-S 系统，每盏路灯均单设保护线，且保护线与变压器中性点连接，与每根灯杆接地可靠连接。

② 地面道路每一根灯杆单独设置热镀锌角钢（ $\angle 50 \times 50 \times 5$ L=2500mm）作垂直接地极，接地极用 -40X4 扁钢与路灯基础钢筋焊接要求实测接地电阻 $R \leq 10$ 欧。

③ 箱式变电站接地装置采用热镀锌角钢接地极（ $\angle 50 \times 50 \times 5$ L=2500mm），上端

部埋深 0.8m，水平间距 5m，接地极连接扁钢-40X4，实测接地电阻小于 4Ω 。变压器中性点接地电阻不得大于 4Ω 。

④ 在箱式变电站高压进线端设置氧化锌避雷器，低压出线端及路灯配电箱进线端均设置第一级浪涌保护器作过电压保护。路灯照明各配电回路均设置 300mA 的漏电保护模块作为间接接触防护措施。

⑤ 电气装置的下列金属部分，均应与接地装置可靠连接。

- a. 变压器、配电柜等的金属底座和外壳。
- b. 配电装置的金属构架及靠近带电部位的金属遮拦等。
- c. 电力电缆的金属接线盒和保护管。
- d. 路灯的金属灯杆。
- e. 其他因绝缘破坏可能使其带电的外露导体。

8 道路绿化工程

(1) 设计原则

道路绿化设计要求因地制宜，还原自然生态美景，同时还需兼顾生态、审美等多方面需求。设计原则主要有以下三条：

1) 整体性原则

确保沿线的整体空间效果，将周边城市空间、道路、公共设施进行统筹考虑。并对塑造和影响城市道路环境的各种空间环境要素进行分析研究，力求空间环境的统一、协调、合理、美观。

2) 绿色生态原则

植物配置设计以本土树种为主，外地树种为辅，重点选择具有代表性并能体现季相变化的树种。

结合道路以及道路沿线的城市环境风格，营造具有为车辆、行人提供安全、快速、舒适的道路环境条件，同时具备良好的视觉效果。

3) 以人为本原则

坚持以人为本原则，考虑车行、骑行、步行等不同需求，因地制宜构建林荫慢车道等，兼顾植物季相和观赏特性，营造不同速度下的视觉效果。

(2) 绿化设计

本项目绿化工程实施部位主要位于土路肩上，种植小型灌木。

（二）桥涵工程

本项目推荐方案无桥梁，设置涵洞 8 道。

5.2.5.3 集疏运道路三

本项目起点连接 G235 国道，终点连接柯诸高速，全长约 16.39km，采用主干路技术标准，双向 4 车道，整体式路基宽度 24.5m，分离式路基半幅宽度 12.25m，设计速度 80km/h。路面采用沥青混凝土路面。

作为次中心的配套集疏运道路，不仅可增加连接至 G235 国道的货运通道，快速连通杭州、义乌方向，还能串联姚江通用机场，为公水空联运创造更好的条件。



道路区位图

（一）道路工程

1 道路平面方案

（1）设计原则

根据规划提供的路线走向、地形图、影像图等资料，通过以下原则对路线平面进行优化设计：

- ① 道路平面线形应与地形、地质、水文等相结合，并符合城市道路技术指标；
- ② 道路平面布置满足道路交通功能需求；
- ③ 充分考虑与现状道路及各规划路交叉口交通衔接；

- ④ 尽量利用已建工程、在建工程，减少废弃工程，以及减少动拆迁量；
- ⑤ 平面线形注意与纵断面线形的组合要求和线形的协调。

(2) 平面设计

平面定线结合道路规划红线、道路线形技术标准，综合考虑道路沿线既有建筑的控制、地块开发要求，以减少征地拆迁、减小与沿线地区发展矛盾为基本原则，推荐合理的线路走向和平面线形。平面线形小偏角处应满足规范规定的平曲线长度要求，缓和曲线长度除满足最小长度取值外，还应满足超高渐变所需的长度要求，另外，考虑线形美观，缓和曲线参数尽可能保持在 $R/9 \sim R$ 的范围内。平面线形应注意与纵断面线形的组合要求和线形的协调。

本项目起点连接柯诸高速，起点桩号 K14+940 跨 03 省道东复线（设置接线与 03 省道东复线衔接）及浦阳江；然后路线转向至西北，经桌西村在 K18+490 处上跨浙赣铁路，接着于 K18+785 处下穿杭长高铁；之后路线沿俞家南侧村路进入杭坞山隧道，于八和山村北侧出洞，与县道 315 平交后跨凰桐江、杭金衢高速、十店线；经大村、跨次大线、穿岭下隧道，出洞后再跨次大线，然后利用次大线（杭金衢高速次坞互通连接线及秀松大道）进行改建，终点位于次大线（秀松大道）与 G235（03 省道）交叉口，终点桩号 K30+530.368。路线全长约 16.39km。

本次集疏运道路三平面线形设计如下：

类 别	主干路	
	规范值	设计值
设计速度 (km/h)	80	
停车视距 (m)	≥ 110	≥ 110
不设超高圆曲线最小半径 (m)	2500	2600
设超高圆曲线最小半径 (m)	250 (最大超高 8%)	426 (老路利用拼宽段)
	220 (最大超高 10%)	
不设缓和曲线最小半径 (m)	2500	2600
平曲线最小长度 (m)	一般值	383.880
	极限值	
	400	
	140	
圆曲线最小长度 (m)	40	154.953
缓和曲线最小长度 (m)	70	100

2 路线方案比选论证

(1) 穿铁路、杭坞山路段（BK16+340~BK24+535.105 对应推荐方案 K16+340~K23+663.816）

1) 方案描述

推荐方案：起自浦阳江西侧，起点桩号 K16+340。路线转向西北，过桌西村后，在 K18+490 位置上跨浙赣铁路，随后于 K18+785 处下穿杭长高铁。之后路线沿俞家南侧村路进入杭坞山隧道，于八和山村北侧出洞，与县道 315 平交，终点桩号 K23+663.816，路线长约 7.324km。

比较方案：起点同推荐方案，桩号 BK16+340。路线转向西南穿过成片鱼塘至乌义村北，设 U 槽下穿浙赣铁路及杭长高铁，然后沿山布线，经后坞水库，设杭坞山隧道，在技次坞镇红马坞西北侧出洞，终点接推荐方案于 K23+663.816 处，终点桩号 BK24+535.105，路线长为 8.195km。

比较方案为工可阶段推荐线位走廊，为缩短穿杭坞山隧道长度，路线走向较为迂回，线形较差；占用耕地较多，不利于浦阳江西侧片区土地利用；采用 U 型槽下穿浙赣铁路和杭长高铁，不利于项目实施和后期维护，施工难度较大；穿后坞水库路段占用水域，拆迁量大，对水库和村庄影响大；出洞口处地形条件差；出洞口路段拆迁量大，对红马坞村影响大。因此，工可阶段基本方案采用推荐方案，并与比较方案进行同深度比选。



推荐、比较路线方案图



比较方案 U 型槽穿过铁路后的大开挖路段



比较方案与后坞水库、村庄、泄洪道的关系



比较方案与规划书院、水库的关系



比较方案出洞口路段线位

2) 方案比选论证

① 穿越铁路：推荐方案穿铁路处，杭长高铁和浙赣铁路间距较远，且高差较大，有条件采用桥梁先上跨浙赣铁路，再下穿杭长高铁的形式穿越。比较方案穿越铁路处由于杭长高铁和浙赣铁路间距近，且高差较小，需采用 U 型槽同时下穿浙赣铁路和杭长高铁，且后续约 550 米路段为深挖路堑段，最大挖深处 37m，同时平纵面线形指标也受到很大限制；受杭长高铁跨径限制，U 型槽必须采用分左右分幅形式，增加了占地和工程规模，U 型槽的实施和后期的营运维护难度大于桥梁，

② 对沿线的影响：比较方案下陈村至刘家蛟村段占用了较多的养殖塘和耕地，不利于该片区土地利用；需部分占用后坞水库，同时，后坞村拆迁量大，对其影响大；上杭坞山隧道出洞后路段对规划书院和上杭坞山景区道路有较大影响，同时红马坞村也存在较大的拆迁，实施难度大。推荐方案基本避免对村庄的较大影响，占用耕地也较少。

③ 杭坞山隧道设置：两隧道地质条件相差不大。比较方案隧道较推荐方案短约 1300m，有利于降低建安费。但因此也降低了平面纵线形指标，增大了穿越铁路的难度和对沿线村庄、水库等的影响，增加了占用耕地和养殖塘。同时比较方案杭坞山隧道出口距离开采坑较近，且开采坑已成为红马坞水库，而该段隧道标高又低于水库水位，出洞口位置不理想。K 方隧道虽较长，但出入洞口的条件均较好，对沿线影响较小，占地拆迁大大减少。

④ 工程技术经济指标：推荐方案路线长 7.324km，最小半径为 600m，最大纵坡为 2.65%；比较方案路线长 8.195km，最小半径 404.77m，最大纵坡 3.5%。推荐方案路线短约 870m，平纵面指标较高。

两方案的技术经济指标比较详见下表 5.2.4-18。

方案技术经济比较表

项目		单位	推荐方案 (K16+340~K23+663.816)	比较方案 (BK16+340~BK24+535.105)
技术指标	路线长度	km	7.324	8.195
	平面线最小半径	m	600	404.77
	最大纵坡	%	2.65	3.5
	竖曲线 最小半径	凸形	12000	6000
		凹形	7200	5400
经济指标	路基土石方	填方	29.4224	40.7028
		挖方	84.2657	137.2915
	路基防护	浆砌片石	1279.2	6510.3
		水泥砼	11569.1	12445.7
		厚层基材	18718.2	56428.6
		SNS 柔性网	14016.9	38729
	路面	千 m ²	82.586	141.239
	排水（圬工）	m ³	6660.8	10040.1
	桥梁	m/座	783/3	273/4
	隧道（按左右幅分计）	m/座	4990/2	2535/2
	U 型槽（按左右幅分计）	m/座		466/2
涵洞		道	5	9
互通		处	1	1
房屋拆迁		m ²	43718	54424
征用土地		hm ²	31.621	49.022
建安费		万元	59952.03	58756.77
总造价		万元	119544.12	122484.45

经综合比选，推荐方案虽然隧道较长，但从穿越铁路方式、对沿线的影响、隧道的设置条件、征地拆迁、造价等方面均优于比较方案，沿线地方也同意采用推荐方案。因此，本路段工可阶段采用推荐方案。

3 道路纵断面方案

(1) 设计原则

道路纵断面设计在满足规范要求，保证行车安全、舒适，并尽可能符合规划的前提下，综合考虑以下原则：

- ① 结合现状地面道路标高，尽量采用与原地面道路纵坡拟合；
- ② 满足既有规划中相交道路规划高程的要求；

- ③ 满足与现状道路的衔接，主要指与沿线相交道路（包括规划路）的衔接；
- ④ 满足道路最小排水纵坡的要求；
- ⑤ 有利于雨水、污水的重力流排放；
- ⑥ 保证地下各种管线最小埋设深度的要求；
- ⑦ 满足道路、轨道、铁路净空的要求；
- ⑧ 满足整个项目场地平整的土石方填挖平衡的需要，对部分控制标高进行局部调整。

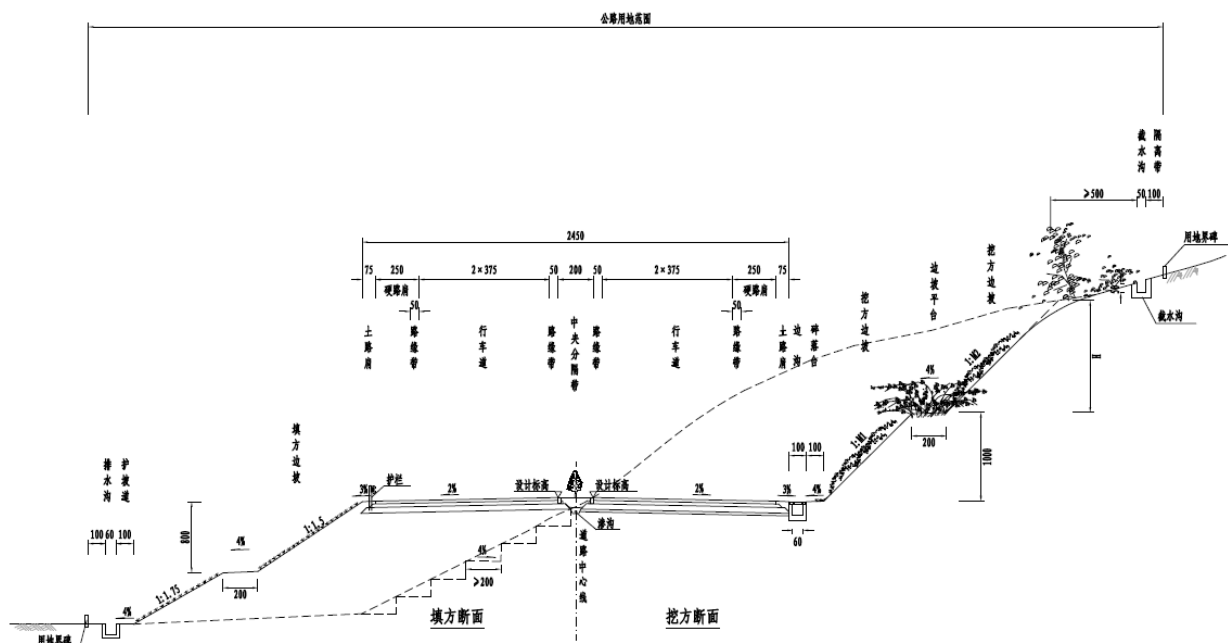
(2) 纵断面设计方案

类 别		主干路	
		规范值	实际值
设计速度 (km/h)		80	
最大纵坡 (%)		5 (一般值)	3
纵坡最小坡长 (m)		200	230
凸形竖曲线	一般最小半径 (m)	4500	6100
	极限最小半径 (m)	3000	
凹形竖曲线	一般最小半径 (m)	3000	7200
	极限最小半径 (m)	2000	
竖曲线最小长度 (m)		170 (一般值)	250
		70 (极限值)	

4 道路横断面方案

结合现状及规划条件进行道路横断面设计如下：

- (1) 本项目全线采用双向四车道主干路标准设计，设计车速 80km/h，路基宽度 24.5m。其中主线 K23+224.912~K29+610 路段为整体式。路幅布置为：0.75m 土路肩+2.5m 硬路肩（0.5m 路缘带）+2×3.75m 行车道+0.5m 路缘带+2m 中央分隔带+0.5m 路缘带+2×3.75m 行车道+2.5m 硬路肩+0.75m 土路肩。



24.5m 整体式路基标准横断面

(2) 分离式路基路段为 YK19+582.282~YK23+224.912、ZK19+582.282~ZK23+244.154。半幅路幅布置为：0.75m 土路肩+2.5m 硬路肩（0.5m 路缘带）+2×3.75m 行车道+0.75m 硬路肩+0.75m 土路肩。

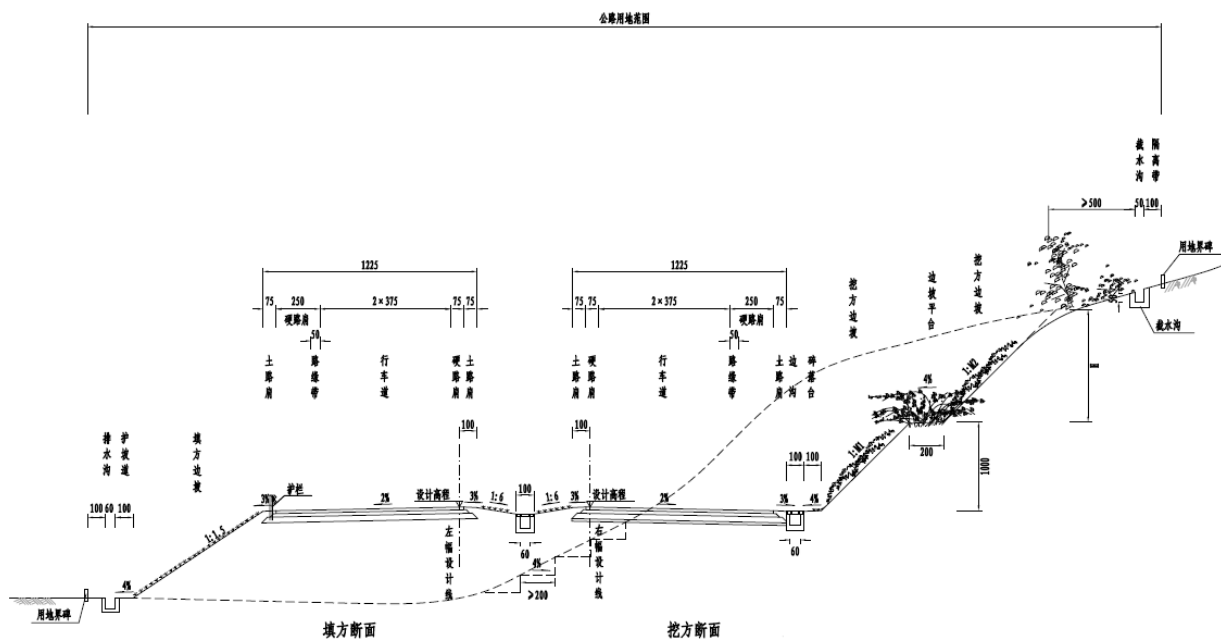
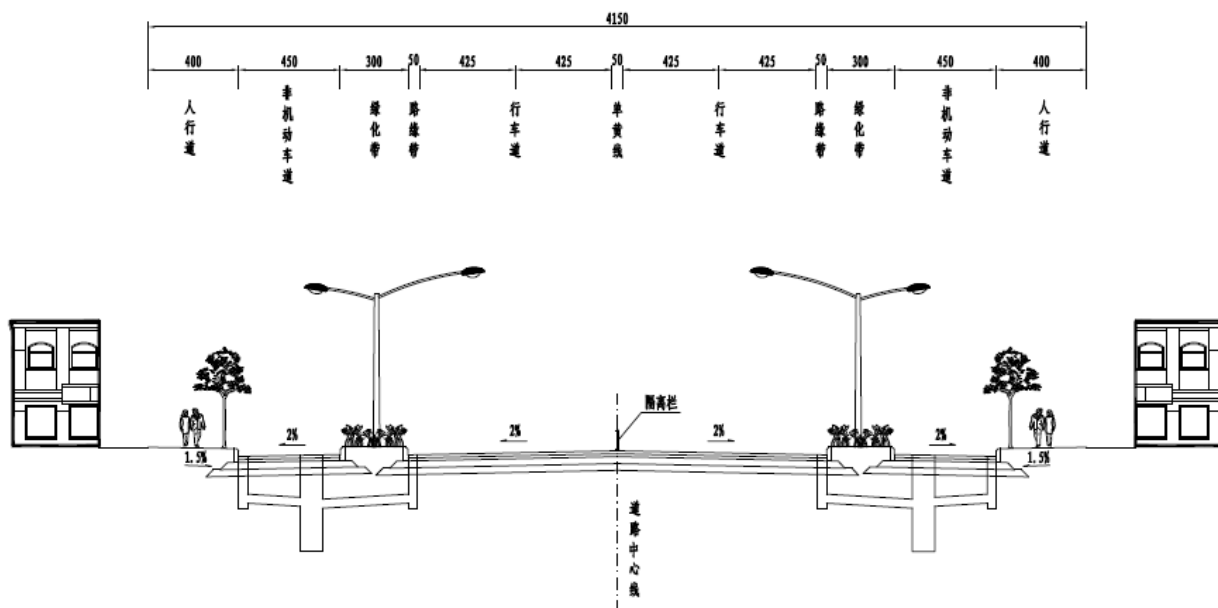


图 5.2.5-1 分离式路基标准横断面

(3) 主线利用段 K29+610~K30+530.368。路幅布置为：4.0m 人行道+4.5m 非机动车道+3.0m 绿化带+0.5m 路缘带+2×4.25m 行车道+0.5m 单黄线+2×4.25m 行车道+0.5m 路

缘带+3.0m 绿化带+4.5m 非机动车+4.0m 人行道。



41.5m 主线利用段路基标准横断面

5 道路交叉设计方案

(1) 交叉口设计原则

- 1) 平面交叉口设计必须以道路规划和交通规划为基础，以交叉口流量、流向为依据，结合实际的地形因地制宜。
- 2) 平面交叉口设计方案应满足设计年限的服务水平及设计年限末的通行能力要求。
- 3) 平面交叉口的设计须使进口道通行能力与其上游路段通行能力相匹配，并注意与相邻交叉口的协调。
- 4) 交叉口进口道需有足够的停车长度；出口道需有足够的疏散能力，满足各向车流迅速驶离交叉口。
- 5) 交叉口具有良好的通视，机动车、非机动车、行人有序地通行，确保交通的安全性。

(2) 交叉口组织方案

本项目主线在工程范围内共设置平面交叉 9 处，如下表所示：

大型平面交叉设置一览表

名 称	交叉桩号	交叉角度 (°)	交叉形式	交通管理方式	连接道路/等级
-----	------	-------------	------	--------	---------

03 省道东复线	K15+532.83	87	丁字交叉（左侧）	灯控	03 省道东复线/一级公路
乡道	K17+490.941	200	十字交叉		乡道/四级
村道	K19+228.930	87	丁字交叉（右侧）		村道/--
十店线	K23+268.427	81	十字交叉		十点线/一级公路
次大线	K26+370.014	78	丁字交叉（右侧）		次大线/三级公路
次大线	K26+856.909	70	丁字交叉（右侧）	灯控	次大线/二级公路
村道	K27+936.435	87	丁字交叉（右侧）		村道/--
乡道	K28+346.454	80	丁字交叉（左侧）		乡道/四级
村道	K29+357.378	88	丁字交叉（右侧）		村道/--

6 路基、路面、主要附属工程设计方案

(1) 路基设计

1) 一般路基设计原则

按国家、部颁规范，路基工程设计坚持“不破坏就是最大的保护”的原则，因地制宜、就地取材、以防为主、防治结合、安全经济、造型美观、顺应自然、与环境协调的原则，采取有效的措施防治路基病害和保证路基的稳定。

结合本项目特点，确定如下设计原则：

① 设计遵循现行规范的要求，按路基的填挖高度、地下水位情况，以及填料性质划分本工程路基的干、湿类型，据此确定路基设计方案。

② 路基设计应充分考虑地形、地质、气象、水文等自然条件，做到与地形、周围环境相协调，充分考虑不良地质及特殊路段路基不均匀沉降对路基的影响，同时针对江南多雨多水等气象特征提出合理的路基高度。

③ 路基设计要兼顾当地农田基本建设的需要，与当地的水利建设相配合，同时严防农田排灌水渗入路基。

④ 路基要与路面成为一体，且路基作为路面的基础工程，应严格掌握路基填挖料的特性，并提出经济合理的填挖方案，确保路基的强度和密实度。路基穿越斜坡路段时，应做好防滑措施，如开挖防滑平台等。

⑤ 路基设计要注意水土保持和环境保护，并加强沿线绿化，尽量减少对沿途绿化的破坏，改善和美化施工变化后的地形绿化。

⑥ 老路拓宽路基设计应充分考虑新老路的衔接，使拼宽部分路基与老路路基完美融合，形成整体。拼宽方式的选择应尽量考虑回避大挖方高边坡、不良病害边坡、密集居民区等。

⑦ 高填方路堤、桥头路堤、纵（横）向填挖交界、高路堑边坡及其他不良地质路

段路基，应进行特殊设计，做好排水设施，确保路基强度和稳定，对重要路段采用施工监测、信息化动态设计方法。

⑧ 挖方边坡：一般边坡以坡率设计为主，治理为辅兼顾绿化恢复。特殊边坡需重视地质模型构建，加强多方案比选决策。对规模较大的不良地质体坚持“以避为主，以治为辅”，对局部不稳定体要提倡超前加固。

2) 特殊路基设计

① 本工程软基路段特点及软基处理标准

本项目的凰桐江两岸位于冲洪积平原，地势低平，地面高程 12.5~15.0m，沿线主要以农田为主。表部分布冲洪积粉质黏土、含砾粉质黏土，软可塑状为主，土质不均，厚度 3.1~8.6m，工程性质较差，填筑路基前需进行地基处理。

软土地基处治设计应满足路基的整体稳定和沥青路面使用年限（15 年）内的残余沉降满足允许工后沉降要求。

根据浙江省地方标准，设计时速为 80km/h 的容许工后沉降为：一般路段为 40cm，涵洞及箱道路段为 20cm，桥头路段为 15cm。

② 特殊路基处理推荐方案

适合本项目特殊路基处理推荐方案包括等载预压、塑料排水板、双向水泥搅拌桩、预应力管桩和高压旋喷桩。依据地质资料分析，结合经济技术比选，在参考以往项目特殊路基处理成功经验的基础上推荐以下处理方案：

a. 一般路基的地基处理

一般路基是指近桥头等结构物路段以外的路段。

填高 $h \leq 2.5\text{m}$ 的低填方软基段：采用等载预压处理 9 个月，沿塘路段采用塑料排水板+等载预压 12 个月处理。

填高 $2.5 < h < 4\text{m}$ 的软基段：采用塑料排水板+等载预压 12 个月处理。

填高 $h \geq 4\text{m}$ 的软基段：软土深度小于 12m 采用双向水泥搅拌桩+欠载预压 6 个月处理；软土深度大于 12m 采用预应力管桩 3 个月处理；施工净空受限处采用高压旋喷桩+欠载预压 6 个月处理。

b. 近桥头等结构物路段路基处理

填高 $h < 4\text{m}$ 的软基段：1、软土深度小于 12m 采用双向水泥搅拌桩+等载预压 6 个月处理；2、软土深度大于 12m 采用预应力管桩 3 个月处理；3、施工净空受限处采用高压

旋喷桩+等载预压 6 个月处理。

填高 $4\text{m} \leq h < 5\text{m}$ 的软基段：1、软土深度小于 12m 采用双向水泥搅拌桩+等载预压 6 个月处理；2、软土深度大于 12m 采用预应力管桩 3 个月处理；3、施工净空受限处采用高压旋喷桩+等载预压 6 个月处理。

填高 $h \geq 5\text{m}$ 的软基段：1、采用预应力管桩 3 个月处理；2、施工净空受限处采用高压旋喷桩+等载预压 6 个月处理。

c. 不同地基处理方式和过渡方法

为避免桥头路段、箱涵路段与一般路段之间出现过大的差异沉降，桥头（箱涵）处理路段与一般路段之间设置过渡段。

桥头路段过渡段长度为 30m，分二级过渡，第一过渡段长 20m，第二过渡段长 10m。对于桥头采用水泥搅拌桩处理的路段，过渡段也采用水泥搅拌桩，通过搅拌桩间距逐级加大的方式予以过渡。对于桥头采用预应力管桩处理的路段，多为软土较为深厚路段（即水泥搅拌桩难以打穿路段），参照省厅〔2018〕108 号文要求，不推荐采用水泥搅拌桩方案进行过渡，推荐采用管桩间距逐级加大的方案予以过渡。

箱涵路段过渡段长度为 10m，过渡方式同桥头路段。

d. 岩溶路段路基处理

岩溶发育弱路段：采用换填 50cm 清宕渣后，加铺两层土工格栅处理；采用强夯回填处理，回填材料采用级配碎石。

岩溶发育中等及以上路段：采用注浆处理，注浆底面伸入岩基深度不小于 5m。

e. 沿池塘路段路基处理

非软基沿池塘路段，需先围堰、排水疏干，清除塘底淤泥，再填筑清宕渣（含泥量 $\leq 5\%$ ）至原地面线附近，然后铺设两层土工格栅，土工格栅要求：纵向拉伸强度 $\geq 50\text{kN/m}$ ，横向拉伸强度 $\geq 35\text{kN/m}$ ，延伸率 $\leq 10\%$ ，以减少路基不均匀沉降。

3) 路基超高及加宽

整体式路基超高方式采用两侧行车道及硬路肩分别以中央分隔带边缘为超高旋转轴旋转，使之各自成为独立的单向超高断面；

分离式路基超高方式采用以行车道前进方向左侧路基边缘内侧 1m 为超高旋转轴旋转，使之成为单向超高断面。

本工程设计速度为 80km/h，平曲线半径 $R < 2500\text{m}$ 时须设置超高。

本项目无加宽路段。

4) 路基防护工程

① 路基防护原则

路基防护工程是防止路基病害，保证路基稳定，改善环境，维持生态平衡的重要保障。应按照“安全、耐久、美观、多变、经济”的原则、针对当地气候、水文、地形、地质条件和筑路材料的分布情况，合理确定路基防护方案。

② 填方路基边坡

填方路基边坡防护方案主要包括喷播草灌防护、土工格室植被防护、生态袋柔性植被防护、框格骨架植被防护、六角空心砖骨架植被防护等，综合考虑上述各方案防护效果、造价、绿化及施工难易程度，对路基填土高度小于 4.0m 的路基边坡采用喷播草灌防护；对路基填筑高大于 4.0m 的路段采用框格骨架植被防护，桥头路段采用六角空心砖骨架植被防护。

沿线池（鱼）塘、溪河路段均采用浆砌片石护脚和浆砌片石护坡防护。

对于位于陡坡填方路段及用地受限路段，采用了衡重式路肩墙及仰斜式路堤墙防护，以节约耕地和减少拆迁政策处理难度。设计考虑了两种挡墙方案，分别有仰斜式挡土墙、衡重式挡土墙和，其中衡重式挡墙主要应用于陡坡及沿溪边的需要收缩坡脚的路段，仰斜式路堤挡土墙主要应用于平原地区路基填高效高的路段。

③ 一般挖方边坡和深路堑边坡

挖方路段边坡根据不同的山体石质、坡率，经稳定分析判定后，采用不同的坡面防护措施。

稳定性好的边坡（稳定系数 1.2 以上），采用厚层基材植被护坡，岩石边坡稳定性好也可以直接裸露。

欠稳定性的边坡（稳定系数介于 1.0~1.2 之间），增补支挡加固或经刷坡放缓处理，使稳定系数提高到 1.2 以上，再结合绿化工程措施。

稳定性较差的边坡（稳定系数小于 1.0），必须在开挖过程中加强临时防护，对开挖过程中有崩塌和滑坡征兆的边坡，则必须与设计结合现场制定预加固处理措施，然后通过支挡加固工程如锚杆（框格）植被防护、预应力锚索（框格）植被防护、放缓边坡坡率甚至采用抗滑桩等工程措施保证边坡稳定。

5) 路基排水设计

① 一般路基排水

本项目路线所经地区主要为浙中北低山丘陵地貌，地势起伏不平，桥涵设计时充分考虑了路线两侧的泄洪能力，路基排水设计与桥涵设计紧密结合，采用合理有效的排水系统。同时，设计中充分考虑当地居民的要求，与附近村舍的排水设施协调统一，保证沿线的排涝安全。

在路基排水沟与农业灌溉渠道，人通和机通相交，均采用立体交叉，即边沟设置涵洞或倒虹吸通过以上构造物，使路基排水沟水流不影响农田的灌溉系统和人通、机通的正常使用。

② 填方边坡路基排水

填方边坡路基排水主要有边坡排水沟，排水沟宽 60cm，深度可根据排水纵坡及地势调整，一般 $\geq 60\text{cm}$ ，采用 C20 砼浇筑。

③ 挖方边坡路基的排水

挖方边坡路基的排水，本项目主要采用盖板边沟、坡顶截水沟，疏排多种形式相结合。盖板边沟宽 60cm，深度可根据排水纵坡及地势调整，一般为 60~100cm，采用 C20 砼浇筑。对于坡向路线的边坡坡顶外 5m 设置矩形截水沟，采用 C20 砼浇筑，坡脚采用较深的排水边沟以保证路基干燥。

(2) 路面设计

1) 路面类型比选

路面结构的面层类型一般有两种：沥青混凝土或水泥混凝土。

沥青路面的特点：无接缝、平整度好、噪音小、行车舒适、易于养护，适应地形变形能力较好，但设计使用年限仅为水泥路面的一半；水泥路面的特点：刚度大、初期养护少，但一旦出现损坏，修复周期长、影响通行。两者造价基本相同。

由于本项目地处山区，平面线形相对复杂，超高路段较多，纵面指标较差。水泥路面在超高、路面变宽等路段施工难度大，路面平整度较难控制，行车条件差，存在安全隐患。

综合分析比较后，本项目推荐采用沥青砼路面。

2) 面层比选

目前使用较为成熟的沥青混凝土上面层结构类型主要是 AC-13C、SMA-13，下面层主要为 AC-20C 及 Sup-20 结构。

密级配 AC-13C 型细粒式沥青砼上面层的集料级配，具有较好的构造深度和抗滑性能，且密实防水，但抗滑表层的耐久性和水稳定性不及沥青玛蹄脂碎石，省内国省道应用多，路面结构方案设计与施工技术较成熟，造价相对较低。

沥青玛蹄脂碎石（SMA）上面层具有较强的抗车辙能力，同时还具有较好的耐久性、水稳定性和抗裂性能，但 SMA 面层的施工要求较高，工程造价费用要比 AC 级配高。

AC-20C 下面层的集料级配，具有较好的构造深度和抗滑性能，且密实防水，省内国省道应用多，路面结构方案设计与施工技术较成熟，造价相对较低。Sup-20 下面层采用 Superpave 设计方法，可控制高温车辙、低温疲劳开裂，使用性能较高，但 Superpave 面层对材料要求较高，造价比 AC-20C 略贵，普通国省道应用相对较少。

经分析，本项目属于中交通等级，结合区域已建项目的路面结构（03 省道东复线），推荐本项目上面层采用细粒式沥青玛蹄脂碎石 SMA-13，下面层普通沥青砼 AC-20C。

3) 基层、底基层比选

半刚性材料的特点是整体性强、承载力高、刚度大、稳定性好，且较为经济，其缺点主要是半刚性材料抗变形能力低、易产生断裂，形成反射裂缝。

石灰粉煤灰碎石基层具有良好的力学性能、整体性和稳定性，减少干缩率，后期强度高。缺点是强度形成需要长时间，基层施工后需要一定养护龄期。

综合其使用性能和经济性，基层采用骨架密实型水泥稳定碎石半刚性结构，底基层采用低剂量水泥稳定碎石。

4) 路面结构综合比选

根据本项目交通量及设计弯沉，初拟了以下 3 种路面结构进行技术经济比选如下：

路面结构比选表

结构类型	I 1	I 2	I 3
路面结构	4cm AC-13C（改性沥青） 8cm AC-20C 沥青透层+封层 20cm 高剂量水泥稳定碎石 34cm 低剂量水泥稳定碎石	4cm SMA-13 8cm AC-20C 沥青透层+封层 20cm 高剂量水泥稳定碎石 34cm 低剂量水泥稳定碎石	4cm SMA-13 8cm Sup-20 沥青透层+封层 20cm 高剂量水泥稳定碎石 34cm 低剂量水泥稳定碎石
工程造价 (元/m ²)	390	403	413

优缺点	上面层采用 SBS 改性沥青砼，下面层的沥青采用 A 级道路石油沥青 70 号。上面层采用 AC-13C，下面层采用 AC-20C，设计和施工配比方法较为成熟，路面抗车辙、水稳性较好，耐高温、抗低温能力较好；上面层 AC-13C 热稳定性、水稳性较 SMA-13 稍差，局部路段可能产生剥落、开裂、车辙、泛油等病害。	沥青玛蹄脂碎石（SMA）具有较强的抗车辙变形能力，同时还具有较好的耐久性、水稳定性和抗裂性能，构造深度大，抗滑性能好。但 SMA 面层对施工的要求较高，造价也相对较高。	Superpave 路面最大的特点在于能有效提高沥青路面的抗车辙性能。与 AC 类混合料相比，Superpave 只需要施工监理单位配备旋转压实仪（约 35 万元/台），不需要额外配备其他施工设备。但造价相对较高，项目区域内普通国省道项目应用较少。
比选结果		推荐	

经综合比选，本次推荐采用方案 I2，也是施工技术最成熟，应用较广泛，造价较经济的方案。

7 道路交通安全与管理设施

(1) 交通标线

本项目交通标线工程包括各种路面标线，导向箭头、突起路标等。其中：

- 1) 主线车行道边缘线为白色实标线，线宽 20cm，车行道分界线为白色虚线，线宽 15cm。实线长 6m，间距 9m。
- 2) 在平面交叉口处设平交路口渠化标线；
- 3) 与路面结构相配合，所选标线和凸起路标材料应具有良好的反光性、防滑性及耐久性；
- 4) 在上跨桥桥墩或隧道洞口设立面标记，黄黑相间的倾斜线条，线宽均为 15cm，斜线倾角为 45°。
- 5) 连续设置的纵向或横向交通标线，应根据需要每隔 10~15m 设置排水缝；其他标线有可能阻水时，应沿排水方向设置排水缝。排水缝宽度可为 3~5cm。
- 6) 渐变段、匝道出入口标线包括三角地带标线应根据确定的路线设计按国标进行施工。平交口的标线渠化应参照 GB57682009 进行施工。热熔反光型、突起型标线涂料中应含有 18%~25% 的玻璃珠，施工时涂布涂层后立即将玻璃珠撒布在其表面，密度应为 1.8~2.3g/cm²，反光型软化点为 90~125℃，突起型软化点应 ≥100℃。干燥后应无皱纹、斑点、起泡、裂纹、脱落粘胎现象，其涂料的色品坐标和亮度因数应符合规范 JT/T280-2004 中相关的规定，逆反射系数应符合 GB/T161 的规定。防滑彩色标线颜色要求如下，红色为大红色，黄色为柠檬黄，绿色为翠绿色，蓝色为深蓝色。白色为纯白色，颜色应鲜艳。防滑系数不得低于原路面防滑的技术指标，且其性能耐候性也不得低于原

路面指标。

7) AWP 反光雨线的标线材料使用热熔标线涂料，涂料颜色的色品坐标和亮度因数应符合 JT/T280-2004 中的规定：为了使标线在雨天夜间更好地起到引导交通作用，采用的热熔标线应具有水下反光功能，即在施划标线时在热熔涂料表面撒播白色黄色球形 AWP 反光陶瓷珠，撒播量不小于 0.2 公斤平方；标线应符合《道路交通标线质量要求和检测方法》GB16311-2005 的规定，干燥条件的最初逆反射系数（ mcd lx-lm^{-2} ）不低于 350（白色）/275（黄色）；潮湿条件的最初逆反射系数（ mcd lx-lm^{-2} ）不低于 350（白色）/275（黄色）；

反光标线片应符合 J/T493-2003《道路预成型标线带》相关规定，白色道路成型标线在干燥条件下初始的反光亮度平均值不低于 $500\text{mcd/m}^2\text{lx}$ ，在潮湿雨天的初始反光亮度平均值不低于 Ix （测试方法：GB/T16311-2005《道路交通标线质量要求和检测方法》，和 ASTM E2177，ASTM E2176），道路成型标线背部为高性能压敏胶，表面为耐磨高分子表层，菱形凸起镶嵌耐磨特殊结构的陶瓷微珠；产品以通过交通运输部有效认证为准铺设标线的路面表面需用高压气枪清除灰尘，碎石等。保证路面清洁干燥，无需下涂剂。

8) 凸起路标设置于车行道边缘线及分合流、弯道、危险路段。颜色、位置、间距按 GB5768 的规定执行。隧道段设置主动发光型，并且为双面发光型。

(2) 交通标志

1) 布设原则

本项目交通标志平面布设按照 GB5768—2009《道路交通标志和标线》及有关规范进行，力求做到标志齐全、功能完整。通过对驾驶人员适时、准确地诱导，将省道快速、舒适、安全的效能充分发挥出来。在标志布设中，主要遵循以下几条原则：

- ① 以完全不熟悉本项目及其周围路网体系的外地司机为设计对象；
- ② 标志设置型式、版面风格与其他路段保持一致。
- ③ 在标志布设中，应注意与其他沿线设施的协调配合；
- ④ 标志的版面设计应以驾驶人员在按计算行车速度高速行驶时能及时辨认标志信息为基本原则，同时力求使版面美观、醒目；
- ⑤ 标志的结构设计应掌握“充分满足功能要求、尽量降低造价并适当考虑美观”的原则。

2) 版面设计

指路标志的汉字、数字等采用道路交通标志字体（简体）。一般路段字高采用 40cm、50cm，不设英文。高宽比为 1:1，特殊情况下，字符高宽比不低于 1:0.8。

反光膜颜色为：指路标志采用蓝底、白图形、白边框、蓝色衬边，国道编号标志为红底白字，其他标志根据国标要求选用。

3) 结构支撑方式

交通标志的结构支撑方式为柱式、悬臂式和附着式等几种，设计中可依据车型构成、标志板面尺寸及标志布设位置进行选择。除附着式标志外，其他几种支撑方式中，柱式造价最低，悬臂式最高。附着式标志造价低廉，但受条件限制。

在满足功能要求的前提下，本项目应尽可能选择既经济又美观的支撑方式。

4) 结构设计

结构设计中除荷载外，荷载主要考虑风荷载。项目所在区域取基本风压 0.45kn/m^2 ，按照国家标准并综合考虑各种因素，柱式、悬臂式交通标志的设计风速分别为 35、40m/s。

5) 材料

为进一步提高标志的视认距离，使其更醒目、清晰，标志采用规范标准中的IV类反光膜。

(3) 其他附属设施

1) 安全护栏

本项目护栏设计主要按照行业标准，碰撞速度 80km/h，碰撞车辆重 10t，碰撞角度为 20° 。

本项目在填方大于等于 3m 或路侧安全净区不满足时设置护栏。采用的护栏型式为：桥梁路段路侧采用混凝土护栏外，路基段路侧护栏用波形梁护栏。

2) 防眩板

防眩板安装在整体式路基路段的桥梁上。性能应符合相应规范要求，使用寿命应达到 7~10 年或以上，材料的表面防腐处理应符合现行《防眩板》GB/T24718-2009 的规定。

防眩板施工时应确定控制点，在控制点之间测距定位、放样，防眩板的高度及位置应符合设计的要求，不得出现高低不平甚至扭曲的外形。

防眩板的颜色应接近道路中央分隔带种植的植物颜色，不反光。

3) 轮廓标

轮廓标用来指示道路的前进方向和边缘轮廓，尤其在夜间是保障行车安全的重要设施。设置时应依据道路线形布设在行车道两侧作对称排列，柱式轮廓标为埋设在路侧土中的轮廓标，采用反弹式轮廓标，附着式轮廓标为设置在中央分隔带和路侧钢护栏及桥梁混凝土护栏上的轮廓标。轮廓标上的反光要求为 V 类反光膜，附着式、柱式轮廓标主线设置间距和安装按《道路交通标志和标线》（GB5768.3-2009）的要求进行设置，按行车方向，左侧设置黄色轮廓标，右侧设置白色轮廓标。

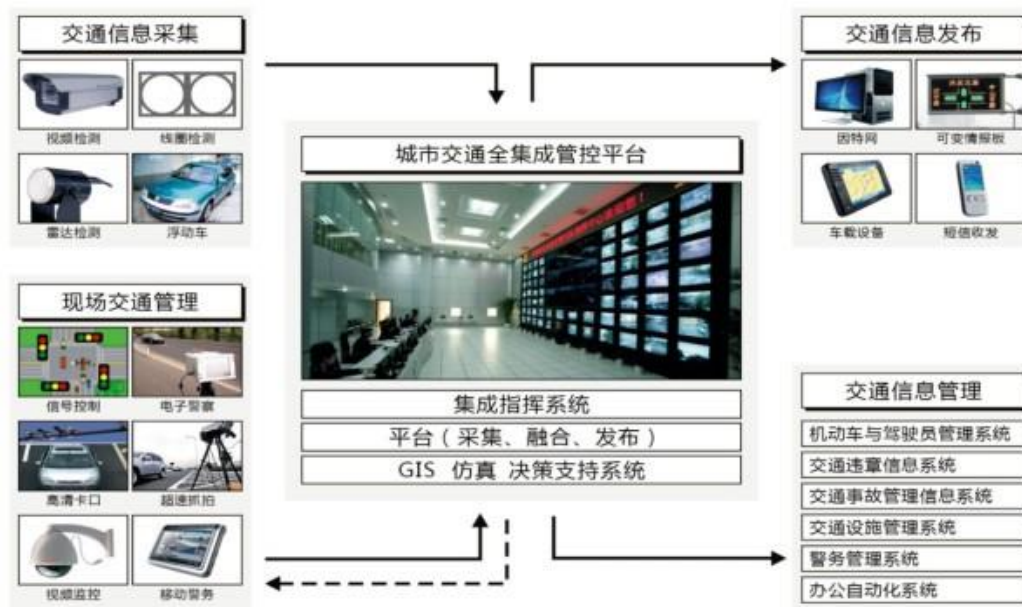
轮廓标的其他性能应能满足 JT/T388 的要求。

(4) 智能交通

智能交通系统是将先进的信息技术、数据通信传输技术、电子传感技术、控制技术及计算机技术等有效地集成运用于整个地面交通管理系统而建立的一种在大范围内、全方位发挥作用的，实时、准确、高效的综合交通运输管理系统。智能交通系统可以有效地利用现有交通设施、减少交通负荷和环境污染、保证交通安全、提高运输效率。

智能交通设计范围为本工程道路范围内的所有智能交通外场设备，交警平台设施不在本工程设计范围内。

本工程共设置 7 处灯控路口，其中智能交通系统设计内容主要包括交通监视系统、交通信号控制系统、智能交通通信系统、电气设备保护及防雷系统等。最终的智能交通建设模式以及实施范围内容等，需与当地交警部门对接后确定。



智能交通系统架构图

8 道路照明工程

(1) 照明标准

隧道洞口不设遮阳棚，全部以光电照明实现光过渡。本施工图设计采用行业标准设计，照明设计速度标准采用 80km/h 设计，分晴天、云天、阴天、前半夜及后半夜等多种照明工况。

洞外亮度（L20）：3000cd/m²；折减系数取 k=0.03；

洞口引入 1 段（TH1）：长度 48m，亮度 90 cd/m²；

洞口引入 2 段（TH2）：长度 48m，亮度 45 cd/m²；

过渡一段（TR1）：长度 72m，亮度 13.5 cd/m²；

过渡二段（TR2）：长度 96m，亮度 4.5 cd/m²；

基本段（IN）：全洞长，亮度 2.5 cd/m²；

出口段 1（EX1）：长度 30m，亮度 7.5 cd/m²；

出口段 2（EX2）：长度 30m，亮度 12.5 cd/m²；

横洞照明：1 cd/m²；

紧停照明：4 cd/m²；

洞外引道：1 cd/m²；

在隧道机电施工阶段，应根据洞口实测自然亮度调整入口段的照明亮度。

(2) 配光设计

主洞照明：照明灯具采用 180W、100W、50W LED 灯三种。隧道入口段、过渡段、出口段照明采用 180W、100W、50W LED 灯两侧对称布灯方式，安装高度不低于 5.3m。洞内基本段采用 50W LED 灯对称布置，对称配光。白天洞内基本照明：开启所有 LED 基本照明灯具，布灯间距 12m。夜间洞内基本照明：洞内开启左侧 50W LED 灯，布灯间距 12m 作夜间照明。

隧道洞外引道照明：在隧道出入口的行车方向右侧均布置 4 盏 12m 高单臂钢杆路灯照明，光源采用 150W LED 灯。

(3) 应急照明

本工程隧道为防止突然停电引起骤暗而影响行车安全，按“JTG/T D70/2-01-2014”标准设置应急安全照明。采用 EPS 供电，光源用正常照明，为正常值（约达 1cd/m²）。供电持续时间为 1.5h。切换时间≤0.3s。

(4) 紧急疏散照明

为了便于因火灾等事故时人员疏散，本工程在杭坞山隧道内设置标志灯、应急诱导灯；在岭下隧道设置标志灯，其布设见相关图纸；疏散指示标志灯采用电光标志，应指示最近逃生通道方向；标志灯及疏散指示标志灯采用 LED 灯，疏散指示标志灯的照明标准 \geq 正常基本段照明标准的 10%，疏散指示标志灯采用自充电式（带蓄电池）；疏散指示标志安装于隧道两侧墙上，底部与检修道高差为 1.2m；供电持续时间 1h。标志灯安装在洞室处，由 EPS 供电。

(5) 配电电缆敷设

从配电箱引出至各照明灯具的配电电缆路由：

对于隧道的照明回路，其配电电缆均从相应照明配电箱引出至桥架，照明配电电缆敷设于电缆桥架上，再至相应的照明灯具，配电电缆采用阻燃电力电缆，应急照明回路采用耐火电缆。因此在这些隧道的加强照明段左右侧设置照明电缆桥架，桥架安装在侧壁，采用 200×100mm 槽式桥架，各类安装附件（如槽钢倾斜底座、槽钢立柱、盖板、托臂、连接螺栓、膨胀螺栓、水平弯通等）均由桥架厂商提供。

每处配电箱处敷设 1 根单芯 ZR-BV 电缆连接电缆沟和桥架 PE 线。

(6) 照明控制

隧道照明分白天/夜间多种工况，分回路实现分级自动控制+无级调光控制（保留手动控制功能），通过采用安装于洞口的光度计作传感器确定白天洞口亮度及交通量从而调节洞口加强段照明回路，达到节能目的。

隧道内设入口加强灯 4 个回路，分别为 C、D、F、E 回路；出口加强灯一个回路，为 G 回路；基本段灯 2 个回路，分别为 A、B 回路；标志灯 Z 回路及应急诱导灯 J 回路。照明系统各回路均按三种控制方式设计：就地手动控制，就地时序自动控制+无级调光控制及中控室远程控制。就地手动控制由照明馈电屏直接开关控制；就地时序自动控制+无级调光控制在安装在隧道洞口的照明控制器上实行，要求控制器能够实现各个照明回路的分回路时序控制，具体时序控制时间表见下表进行编制，且时序控制优先，在时序控制的基础上实现每个照明回路的无级调光控制，根据实际交通量及洞外亮度两个输入参量，对照明回路进行亮度无级调光；远程控制在中控室照明控制计算机上实行。

1) 由于停电隧道进入紧急照明状态时，应通知洞外一定距离外车辆减速通过隧道，以防事故。

2) 通过中央控制室的照明模拟显示屏,掌握各照明回路(工况)的工作状态,以便及时进行人工干扰或排除故障。

灯具回路启动时,为减少冲击,各回路启动应间隔 3~10min。

隧道内各路照明控制均设在变电所低压配电屏上。隧道内照明回路按入口引入段、洞内基本段分别进行配电设计。隧道灯在变电所内设手动控制和应用可编程序控制器按时序自动控制。洞口外道路路灯照明,控制方式与隧道灯控制方式相同。

(7) 隧道内接地

1) 本设计接地系统采用 TN—S。

2) 隧道预埋钢管、配电箱外壳、电缆支架、桥架、接线盒、灯具、风机安装支架及其它非带电金属外壳间均相互可靠焊接(必要时可采用 $\Phi 8$ 镀锌圆钢连接),并与变电站接地系统可靠连接,保证接地回路通畅。

3) 引道照明路灯的接地要满足规范要求。

4) 所有焊接处应涂装三遍防锈漆进行防腐处理。

(8) 照明灯具关键技术指标

器件要求采用国际一流知名品牌和成熟的功率型产品。采用当前国际一流的功率型 LED 芯片封装技术,宜选用低热阻、散热良好、低应力的封装结构及高折射率、抗劣化封装材料(如硅胶、硅酮树脂、高透光的玻璃等合成材料),应具有导热率高、光衰小、光色纯、无重影等特点,保证功率型 LED 工作的稳定性、可靠性及高效性。

1) 色温 $3000\text{K} \leq T_c \leq 3500\text{K}$,色温一致性 $\leq 5\% T_c$ 。

2) 显色性 ≥ 60 。

3) 在寿命期内保持颜色衰减的一致性,偏差不大于 7 个坎德拉。

4) 初始值为开始点灯后 1000h 所测数据,自初始值后 3000h 的光衰小于 3%,光源寿命应不小于 40000h,寿命期内光衰小于初始值的 30%。

5) 考虑到 LED 芯片水平的参差不齐,芯片应采用国际一流知名品牌芯片,光源单个芯片光通量 $\geq 130\text{Lm}@350\text{mA}$ 。

6) 灯具整灯光效 $\geq 110\text{lm/w}$

7) 系统电源的 IC 模块(包括但不限于 AC/DC, DC/DC 模块、恒流模块、电容等影响其品质的关键部件)选用国际知名品牌产品,不允许因个别组件的性能降低而影响整个电源驱动系统的安全性和可靠性,造成非芯片本身的损坏和故障。

8) 灯具防护等级不低于 IP65。

9) 隧道灯整灯光效 $>110\text{ lm/W}$ 。

10) 灯具具有可靠良好的散热功能，采用最先进手法，通过铝型材散热片及灯具对流散热，导热及散热系数高。

(9) 隧道供配电系统

1) 负荷及电源

供配电设施是隧道机电系统的保障性设施。在隧道机电工程中属于基础性工程。隧道机电用电设施中，监控设施、监控外场设备、隧道应急照明及通风照明等设施都要求供电系统有较高的可靠性，隧道电力设施负荷分级状况为

一级负荷中的特别重要负荷：应急照明、电光标志、交通监控设施、通风及照明控制设施、紧急呼叫设施、火灾监测报警及控制设施；

一级负荷：消防水泵、隧道内基本照明及排烟风机；

二级负荷：通风机，隧道内加强段照明；

三级负荷：管理站内的普通照明及其他用电设施。

2) 针对隧道变电所对地方电网状况及各用电负荷对电源的要求，按隧道分布区域，本设计将本项目隧道群划分为 1 个供电区域及 1 个供电点，分述如下：

杭坞山供电区域：

本设计在杭坞山隧道出口端（大桩号侧）设置中心变电所，内设一台 500kVA 变压器，由供电部门引入一回路 10kV 电源供电，高压系统电压等级为 10kV，低压系统采用 $\sim 220 / 380\text{V}$ 。杭坞山供电区域工程总安装容量总计约 853.6kW，计算容量约 682.8kW，一二级负荷约 851.2kW。杭坞山隧道中心变电所应急负荷约 343.8kW，故设一台 400kW 柴油发电机组，作为备用电源。杭坞山隧道中心变电所安装容量总计约 494.3kW，计算容量约 395.4kW，一二级负荷约 493.1kW。

杭坞山隧道入口变电所安装容量 3 约 59.3kW，计算容量约 287.4kW，一二级负荷为约 358.1kW。变电所主接线采用分段单母线，两台 400kVA 变压器，互为备用。

岭下供电点：

本设计在岭下隧道出口端（大桩号侧）设置中心变电所，内设一台 160kVA 变压器，由供电部门引入一回路 10kV 电源供电，高压系统电压等级为 10kV，低压系统采用 $\sim 220 / 380\text{V}$ 。岭下供电区域工程总安装容量总计约 112kW，计算容量约 89.6kW，一二级负

荷约 109.6kW。岭下隧道中心变电所应急负荷为约 30kW，故设一台 50kW 柴油发电机组，作为备用电源。

柴油发电机组，作为备用电源。当 10kV 市电停电、缺相、电压或频率超出范围或变配电所变压器故障时，自动启动柴油发电机组，柴油发电机组应在 30S 内达到额定转速、电压、频率并自动投入运行；当市电恢复后，通过 ATS 自动恢复市电供电。

3) 供电电缆敷设

中压供电电缆自隧道中心变电所引出后，通过变电所场区预埋管道及预埋的过路横穿钢管进入隧道内墙电缆沟，然后沿电缆支架敷设至各个分变电所。

低供电电缆自变电所引出后，通过变电所场区明式电缆沟及预埋的过路横穿钢管进入隧道内墙电缆沟，然后沿电缆支架敷设，再从电缆沟进入各配电箱。

4) 防雷接地

防雷：在隧道变电所屋顶设接闪；在隧道洞口适当位置设接闪杆。电源进线及重要的用电设备安装处设过电压保护器。

接地：接地系统采用 TN-S 制。为保证系统运行安全，电气系统内必须有完善的符合国家标准的接地保护措施。对电气系统的所有金属外壳、金属底座、预埋钢管、铠装电缆的金属保护层、电缆支架等金属结构要作等电位连结。接地体一般利用建筑物的基础钢筋，在接地电阻达不到 4 欧姆的变电所，应增设人工接地体。

9 道路绿化工程

(1) 绿化设计内容

本项目绿化设计内容包括：中分带、上下边坡、平交口、服务区绿化。

(2) 设计原则

1) 本项目绿化设计以“安全、自然、生态”为目标，创造一个安全、整洁、优美、舒适的行车环境。

2) 保障行车安全原则

绿化设计以工程安全为前提，不影响道路交通功能，保证车辆行驶安全及人员视线安全；

3) 改善环境与提高绿化质量原则

绿化是道路的重要组成部分，与道路环境相协调，结合周边自然环境，达到改善、提高道路绿化质量的要求，缓解驾乘人员心理压力，利于行车安全；

4) 自然协调性原则

苗木选择与原有环境相协调，利于环境保护，同时使道路有机地融入周围环境中。绿化设计必须好中选优，既满足绿化功能要求又要适应当地自然条件及道路行车要求，充分体现自然风貌，融入当地风情；

5) 易于养护、合理造价原则

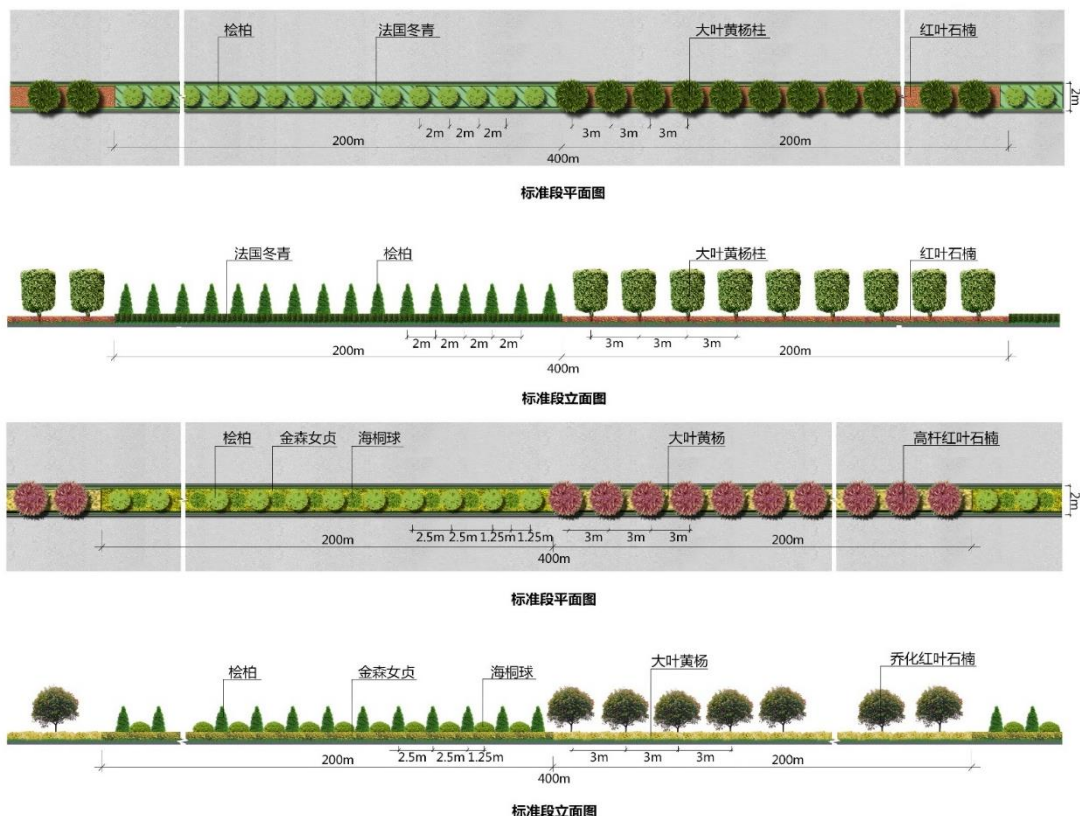
所选植物尽量采用本地及适应道路环境树种，易于成活、少病虫害，降低后期养护成本；绿化方案贯彻能省则省的原则，造价合理经济。

(3) 绿化设计

绿化可起到稳定路基、保持水土、美化路容、诱导行车、保护作用。

道路填方边坡统一采用厚层基材防护，表面喷播草籽，填方边坡护坡道种植枫杨、栾树、香樟等高大乔木。普通挖方路段采用厚层基材绿化方式，挖方碎落台种植夹竹桃等低矮灌木；对于高挖方边坡，上边坡采用厚层基材绿化，每一级边坡碎落台种植云南黄鑫、夹竹桃、凌霄等多年生灌木。

绿林中分带的植物有桧柏、大叶黄杨柱、法国冬青、夹竹桃等，采用组团的形式，防眩高度为 1.6m。绿林中分带的植物有桧柏、高秆红叶石楠、金森女贞、大叶黄杨、海桐球等，采用组团的形式，防眩高度为 1.6m。



绿林中分带标准段平、立面图

（二）桥涵工程

1 项目概况

本项目起点连接 G235 国道，终点连接柯诸高速，全长约 16.39km，东部属于会稽山低山丘陵，西部属于龙门山低山丘陵，中部为浦阳江河谷盆地。本标段路线交叉的主要道路、铁路、河道、航道如下：

主要道路：03 省道东复线、县道 315、杭金衢高速公路、十店线、次大线。

主要铁路：浙赣铁路、杭长高铁。

主要河流：西江、凰桐江。

主要航道：西江（规划Ⅳ级航道）。

项目在适当位置桥梁涵洞，以满足沿线道路通行、消防及排涝、灌溉等要求。

2 桥梁综合比选论证

（1）跨江桥梁方案选型

1) 桥位选择

西江沿线堤坝完整，现状河道宽度基本一致，桥址区属于浦阳江盆地，地质条件相近；且道路选线时已优先考虑桥位布置，采用正交过河纤维，因此桥位方案不再进行比选。

2) 航道条件

西江通航等级为Ⅳ级，通航净空高度不小于 7m，净宽不小于 90m，设计最高通航水位为 6.22m。

3) 主桥方案选择

在借鉴国内外大型桥梁工程的建桥实例及成功经验的基础上，结合桥位特点，通过认真分析和深入研究，全面贯彻“安全、耐久、适用、环保、经济、美观”的技术方针，充分吸取国内外建桥的新理论、新材料、新工艺和先进经验。大桥桥墩布置需保证河道的行洪能力，在桥型选择、结构设计、施工方案的选择上均应充分考虑这一特点，宜采用安全、快速、经济、技术成熟的方案。

桥型选择及桥跨布置的原则可归纳为以下几点：

① 西江通航等级为Ⅳ级，现状西江堤坝间宽度为 120m，坝底坡脚间宽度 80m，考虑通航时船只的吃水需要，现状河道无法满足规划航道的要求，所以在本项目建设时

需同时河道堤坝的改建。

② 在结构布置中按以下原则考虑：

- a. 桥墩不得设置在河道主槽内，尽量布设在河道边滩或堤坝外；
- b. 桥墩承台埋设于河床线以下；
- c. 优化桥墩尺寸减小阻水面积；
- d. 桥墩轴线尽量平行于水流方向。

③ 桥型选择力求结构安全、施工技术成熟、费用经济、行车舒适、造型美观、耐久性好。根据本项目的特点，桥型选择应有利于施工，缩短工期。

结合桥梁方案边、中跨合理比值和主梁构造等结构设计特点综合确定。

4) 桥型方案综述

西江桥工程主跨布置为 148m，考虑单跨跨过现状堤坝坝体。考虑到现状堤坝无法满足规划航道需要，因此需要对现状堤坝进行改建，改建后坝顶宽度为 150~160m，桥梁方案的主墩将位于堤坝坝顶或坝体迎水坡上，反而对堤坝的巡检和河道泄洪不利。所以采用了 100m 主跨布置，主墩落于改建后河道浅滩处，将桥墩承台埋设于河床线以下，满足河道通航需求同时可以缩小桥梁规模。

经过以上论述，西江桥采用 100m 主跨布置，可选的技术可行的桥型方案主要有以下几种：

① 连续梁

连续梁结构形式简洁，技术比较成熟，造价低；施工主要采用挂篮悬臂浇筑方式，主桥施工期间无需封闭主航道，施工方便；桥上无建筑物，行车视野好；后期养护工作量小，全寿命周期成本低。主要缺点在于结构在支点处主梁截面高度较大，梁底净空利用率偏低；施工时须采用临时固结措施，需设置大吨位支座。

② 系杆拱桥

系杆拱桥跨越能力大，受力合理，结构稳定。下承式系杆拱桥已在江南地区运河航道上多处采用，该种形式结构简单、造价经济但外观较为呆板，适用于 60~120m 跨径区间；中承式系杆拱拱肋波浪起伏，给人一种曲线美感觉，整体结构轻盈美观，富于动感和现代气息，一般适用于 120m 以上跨径，且结构稍复杂。系杆拱桥施工为江面水上作业，施工难度较大，主桥施工期间由于搭设支架需要临时对主航道进行管制，钢结构部分和吊杆结构抗腐蚀性较差，后期养护成本较高，全寿命周期成本高。

③ 矮塔斜拉桥

矮塔斜拉桥是近 20 年内出现的一种新型桥型，它具备斜拉桥有效降低梁高、跨径比一般连续梁大的优点，同时由于塔身高度低，不完全依赖体外斜拉索的特点，经济性较好，与普通斜拉桥相比，造价大大降低；与普通连续梁相比，每平方米造价稍高，但能大大降低根部梁高，有效地降低桥面高度，进而减少引桥程度。但本桥由于受 03 省道东复线净空控制，其梁高优势无法体现，且对于 100m 跨径，其结构优势相对于一般连续梁并不明显，因此不建议在本项目中使用。

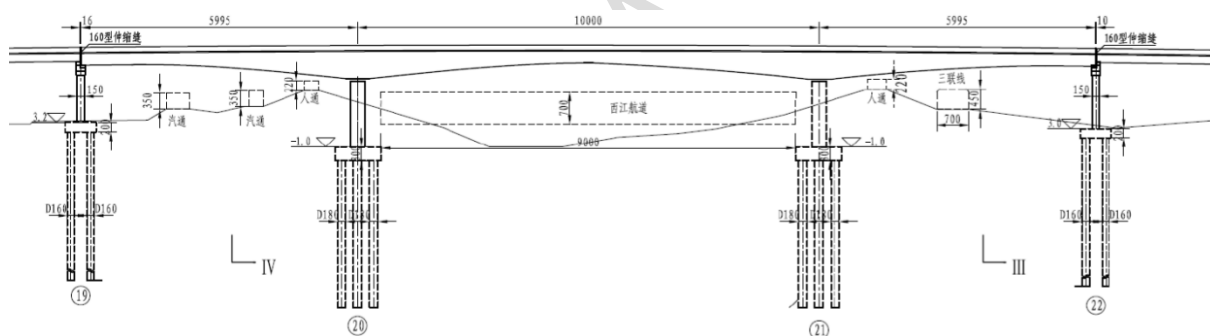
结合上文分析主桥桥型方案选用连续梁桥与中承式提篮拱桥两种方案进行比选。

5) 主桥桥型方案

① 方案一：60m+100m+60m 预应力砼变截面连续箱梁

a. 主桥方案简介

主桥采用 60m+100m+60m 预应力砼变截面连续箱梁，主跨 100m 跨越西江主航道，主墩置于现状堤坝迎水坡、规划河道浅滩。桥宽 $2 \times 11.75\text{m}$ ，分左右两幅布置。为降低梁高，主墩采用柱式实体墩，左右幅合并设置承台及钻孔桩。主桥桥型布置图如下。



连续梁方案主桥布置图

b. 主桥上部构造

箱梁根部梁高 6.0m，跨中梁高 2.5m，梁高及底板厚度采用 1.8 次抛物线变化。全断面采用双幅箱梁布置，单幅箱梁采用单箱单室结构，顶宽 11.55m，底宽 6.35m，悬臂长 2.6m。箱梁采用 C50 预应力砼，顶板厚 0.28m，底板厚 0.28m~0.7m。腹板厚度从根部到跨中按 85cm、70cm、55cm 变化。

箱梁采用纵、横、竖三向预应力体系，顶板悬臂束采用 24~25- ϕ S15.20mm，腹板束采用 20- ϕ S15.20mm，边跨底板束和边跨顶板束采用 17- ϕ S15.20mm，跨中底板束采用 19- ϕ S15.20mm；顶板横向束采用 4- ϕ S15.20mm；腹板竖向预应力采用 JL32 钢筋。预应力钢绞线均采用高强度低松弛型号。

c. 主桥下部构造

主墩采用矩形实体墩，单墩顺桥向厚度 3m，横桥向宽度 5.5m。主墩采用 C40 混凝土。承台为圆端形结构，左右幅共用承台，长 23.25m，宽 9.93m，厚 3.0m，采用 C30 混凝土。基础采用 16 根直径 1.8m 钻孔灌注桩，桩基嵌入中风化岩层不小于 2.5D，钻孔桩采用 C30 水下混凝土。

过渡墩采用 C40 混凝土柱式墩。墩柱采用矩形柱，断面尺寸 1.5m×1.5m，柱顶盖梁厚度 2.0m。过渡墩承台尺寸为 10.5m×6.7m×2.5m，采用 C30 混凝土。单幅基础采用 6 根直径 1.6m 钻孔灌注桩，桩基嵌入中风化岩层不小于 2.5D，钻孔桩采用 C30 水下混凝土。

d. 施工方法

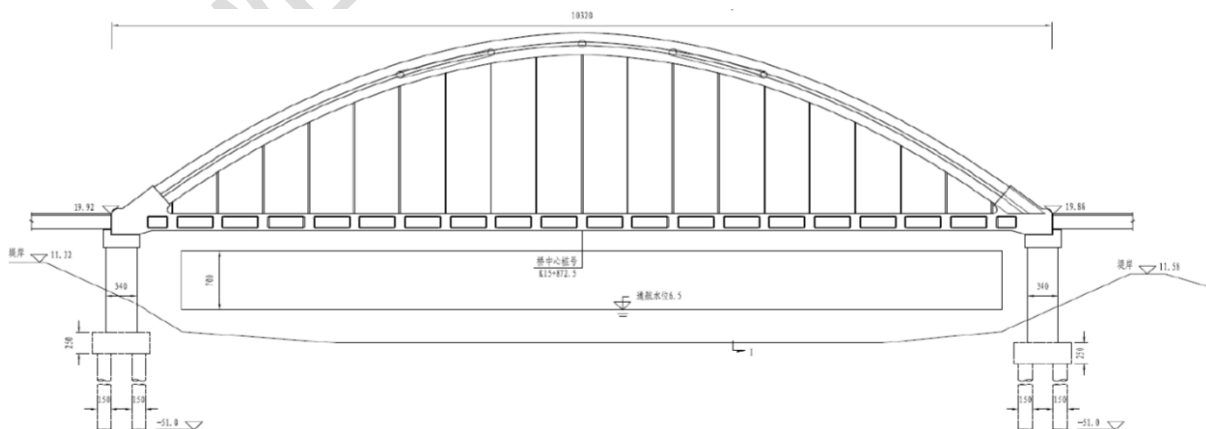
主梁采用常规的悬臂挂篮施工法。首先基础开挖，施工墩台基础，然后滑（翻）模施工主墩，混凝土可通过施工便桥进行泵送；连续箱梁采用悬臂挂篮施工，先边跨合拢，后中跨合拢，最后完成桥面系附属工程的施工。

② 方案二：103.2m 下承式系杆拱桥

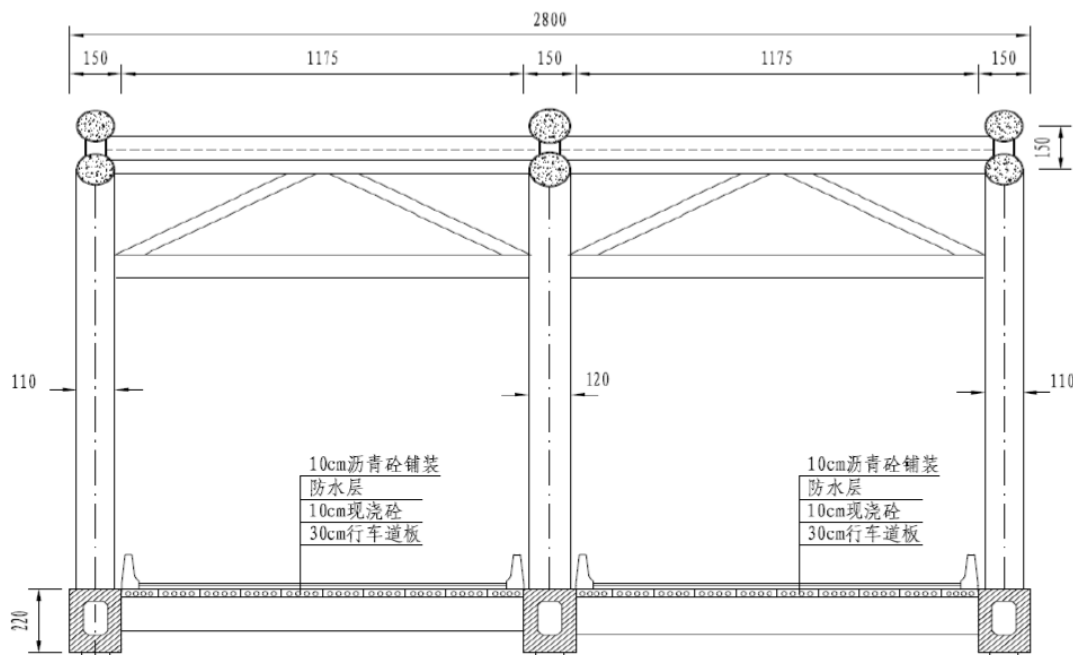
A. 主桥方案简介

主桥采用 103.2m 下承式系杆拱桥，计算跨径 100m。主跨跨越西江主航道，主墩置于现状堤坝迎水坡、规划河道浅滩。主桥采用整体式断面布置，设置左、中、右三片拱肋，中分带布置拱圈需通过引桥渐变到 3.0m。

主桥采用纵横梁体系形成框架，拱肋、吊杆、系梁形成纵向受力体系，中、端横梁形成横向受力体系，最后在横梁上架设预制桥面板形成桥面系。



系杆拱桥方案主桥布置图



系杆拱桥方案断面布置图

B. 主桥上部构造

a. 拱肋

本桥采用主跨 100m 下承式钢管砼系杆拱桥，矢跨比为 1/5，主拱轴线为二次抛物线。边主拱肋采用由两根 $\phi 1100\text{mm}$ 的圆钢管混凝土组成的竖向哑铃形断面，中主拱肋采用由两根 $\phi 1200\text{mm}$ 的圆钢管混凝土组成的竖向哑铃形断面，管内浇泵送充填 C50 自密实补偿收缩混凝土，两管之间用钢腹板和加筋构造联接成整体。

b. 风撑

两拱肋在桥面上方设置 5 道风撑，风撑采用 $\phi 800\text{mm}$ 的圆钢管，底部两根风撑形成 K 字支撑。

c. 吊杆

主桥吊杆采用成品平行钢丝吊杆体系，吊杆在拱肋处为张拉端、在系梁处为固定端，两端都留有开口并用盖板遮挡以满足后期换索需要，建议吊杆采用成套成品购买，并在专业人员指导下安装以保证施工的质量。

d. 系杆

本桥系杆采用刚性系杆。系杆跨中采用空心断面，吊杆及横梁位置加强为实心断面，系杆高 2.1m，宽 1.5m，厚 0.3m。系杆端部采用实心断面，高 3.0m，宽 1.5m，系杆内设有 16 束预应力束，每束为 $10\phi S15.2\text{mm}$ 钢绞线。

e. 横梁

横梁采用满堂支架现浇的方式，横梁同样设置预应力钢束。

中横梁采用倒马蹄形，底宽 55cm，顶宽 90cm；设置牛腿搁置桥面板，端横梁采用箱型断面，宽 210cm，单侧侧设置牛腿；桥面横坡通过横梁高度的变化进行调整，横梁采用满堂支架现浇的方式，横梁同样设置预应力钢束。

f. 桥面板

桥面板采用预制钢筋砼空心板，板高 0.32m，中横梁顶部留有 55cm 长度的现浇连续段，把每跨桥面板连接起来。

C. 主桥下部构造

主墩采用三柱式墩柱接盖梁的形式。立柱尺寸为 $2.6\text{m} \times 3.8\text{m}$ ，单个立柱下设置 $6.25\text{m} \times 6.25\text{m} \times 2.5\text{m}$ 承台，三个承台直径通过系梁连接。单个承台下设置 4 根直径 1.5m 钻孔灌注桩。

D. 施工方法

主桥采用传统支架搭设的施工方法。基本施工流程为：

- a. 搭设施工便桥，施工主墩下部结构。
- b. 工厂加工钢管，搭设支架，现场浇筑系杆、端横梁及拱肋预埋段，张拉第一批系杆、吊杆钢束。
- c. 搭设拱肋支架，分三段安装钢管拱肋、风撑。
- d. 灌注拱肋混凝土，灌注顺序为上拱肋、下拱肋、腹腔。
- e. 安装吊杆，张拉吊杆第一批钢束。
- f. 安装行车道板，张拉第二批钢束，张拉第二批系杆钢束，拆除系杆支架。
- g. 施工桥面铺装及附属设施。
- h. 成桥。

③ 主桥桥型方案比选

系杆拱桥梁高效连续梁桥低，但由于路线纵断面受桥位小桩号处 03 省道东复线净高影响，两个方案桥位处桥面标高基本一致，系杆拱桥无法体现引桥规模小的优点。因此西江桥经济比选中连续梁方案按 $60+100+60\text{m}$ 共计 220m 考虑，系杆拱桥方案按 $2 \times 25+100+2 \times 25+20\text{m}$ 共计 220m 考虑。

西江特大桥方案综合比较表

方案	连续梁	系杆拱
大桥全长	220m	220m
技术成熟度	较成熟	技术难度略高
施工工艺	工艺较简单	工艺较复杂
工期	24 个月	20 个月
结构外观	桥上行车视觉效果好，远看桥梁整体效果一般	远看造型更为优美，桥上行车视觉效果受密集吊杆影响，不如连续梁方案
耐久性	混凝土结构耐久性较好	钢结构及吊杆易生锈
主桥造价	5183.85 万元	4554.12 万元
维护成本	低	高
就论	推荐	

根据以上比选结果可见，系杆拱桥方案工程造价较低；但连续梁方案在施工工艺、技术难度、对桥下航道的影响程度、结构耐久性、全寿命周期养护成本均优于系杆拱桥方案，因此本桥推荐采用变截面连续梁方案。

(2) 中小桥梁方案选型

1) 上部结构方案比较

① 13m、16m 空心板与矮 T 梁经济比较：

单孔跨径不超过 20m 的中桥、小桥，一般设置于跨越小河流的位置。为尽量降低路基平均高度，中、小跨径桥梁对上部结构的建筑高度要求尽量低，一般采用空心板和矮 T 梁。空心板梁横向通过铰缝连接，整体性较差，典型病害较多。故浙江省交通运输厅浙交〔2009〕100 号文《关于进一步提高公路工程设计质量的若干意见》中规定“根据桥梁典型病害调研结果，空心板在通车几年后普遍存在较多病害，因此，必须限制使用空心板”。浙交〔2016〕203 号文《关于发布浙江省公路桥梁装配式预应力混凝土矮 T 梁通用图的通知》，也要求“针对中小跨径桥梁，各设计单位在新建道路工程中原则上应优先选用矮 T 梁结构”。据此本项目推荐采用矮 T 梁作为中小跨径桥梁的上部结构。

② 20m 以上跨径各种梁型经济比较：

本项目桥梁建设必须注意以下三个特点：

- a. 工程为路线交叉，沿线地形地质条件复杂多变，山区桥梁施工条件较差；
- b. 全线桥梁数量多、长度长，标准跨数量大；
- c. 本工程部分路段位于开潭电站库区范围，且需要在大溪江内落墩。桥梁方案要求造型简洁大方，做到与周围环境协调统一，同时考虑方案的适用性和经济性。

鉴于上述特点，本项目桥梁宜整体考虑，工法不宜过多；结构以实用、经济为主，注重预制化、标准化设计思路，兼顾桥型方案的环境协调性。

整体箱梁体系：整孔预制架设的大箱梁和节段预制拼装大箱梁，虽然标准化程度高、施工快捷、美观性好，但由于高架桥不连续，运梁较困难，造价较高，因此不再作进一步比较。现浇箱梁工艺成熟，绿化效果好，但是造价相对较贵，山区路段普遍墩高较大，搭设支架难度大、风险高、对环境影响较大，故现浇箱梁也不再作进一步比较。

传统组合体系：跨径在 20~35m 的上部构造形式主要为预应力混凝土连续 T 梁、装配式预应力混凝土箱梁等。结合本标段桥梁布跨跨径特点，大于等于 20m 跨径的常规预制桥梁着重对 25m、30m 跨径不同上部结构作比较。箱梁与 T 梁的优缺点如下：小箱梁具有施工工艺成熟、梁型建筑高度适中、抗扭性较好，梁片数较少、外观线条简洁、流畅，绿化效果较好等优点；但其也具有单片梁吊装重量较大、预制工艺复杂（有内模）、支座个数较多的劣势，根据目前浙江省道路组合箱梁使用运营情况看，在使用过程中病害（主要是裂缝）较多，后期养护费用较高。

T 梁具有施工工艺成熟、单梁吊装重量轻、预制工艺简单（无内模）、支座个数较少、使用过程中病害较少、后期养护费用较低等优点；但其也具有梁高效高、单片梁稳定性较差、梁片数较多等缺点。

预应力混凝土连续 T 型梁与预应力混凝土组合箱梁的工程经济性对比见下表：

组合小箱梁、T 梁桥型综合比选表

结构形式	跨径 (m)	预制梁高 (cm)	梁吊装重 (KN)		上部结构主要材料指标				每平米基价 (元)
			边梁	重量	混凝土 (m ³ /m ²)	钢绞线 (kg/m ²)	HPB300 钢筋 (kg/m ²)	HRB400 钢筋 (kg/m ²)	
箱梁	25	140	749	684	0.474	13.75	16.426	72.254	1502
	30	160	957	884	0.498	16.18	18.027	71.758	1585
T 梁	25	170	564	567	0.53	13.26	35.719	94.560	1823
	30	200	763	757	0.62	18.13	30.228	93.444	1856

新型钢混组合体系梁：钢箱梁造价高昂、后期维护费用高，桥面铺装的设计仍是棘手的难题，故不予考虑。钢混叠合梁上部结构轻，架设方便，合理利用了材料特性，混凝土桥面板对钢梁提供了加劲作用，造价较钢梁经济，但不如 T 梁、组合箱梁，一般常用于跨线桥主跨，便于施工，对下穿道路影响较小。本项目单幅桥宽 11.75m，T 梁宜采用双柱墩；而钢混叠合梁需布置 3 片主梁，对应采用三柱墩。

预应力混凝土连续 T 型梁与新型钢混组合体系梁的工程经济性对比见下表：

钢混叠合梁、T 梁桥型经济比选表

项目	桥型	预制组合 T 梁(两柱)	钢混叠合梁
跨径		8x30	8x30
建安费(平米指标)元		4389	3907
建安费(平米指标)元(下部及基础工程)		1208	1639
建安费(平米指标)元(上部工程)		2769	1856
建安费(平米指标)元(附属工程)		412	412
经济比选结论		30mT 梁经济性优势明显，30m 钢混组合梁造价比同跨径 T 梁高 12%。	

从以上结果分析可以看出，每平方米造价小箱梁具有一定的优势，T 梁次之，叠合梁最差。由于 T 梁采用多道横隔板，整体受力性能较好，根据多年使用经验，T 梁结构可靠，桥梁病害较少发生；且本项目桥梁多数无特殊要求。且结合省厅《关于进一步提高公路工程设计质量的若干意见【浙交 009】100 号》的文件，常规桥梁首选 T 梁的指导性意见，加之本项目桥墩高度不高、未进入城区或规划区、风貌要求不高，不推荐采用预应力混凝土组合箱梁和钢混叠合梁。

2) 下部方案比较

山地丘陵区、河谷地区地形条件各异，总体高差较大，不同位置桥梁桥墩相差也很悬殊。不同标准跨径下部结构型式比选的关键因素主要取决于桥墩型式的选择。根据桥梁高跨比的要求，桥墩型式主要采用有柱式墩、Y 形墩、矩形墩（空心、实心）、多边形墩等。

本项目墩高小于 20m，柱式墩是最实用、最经济的桥墩型式，柱式墩工艺成熟，提升滑模施工快，与桩基础衔接性好；Y 形墩外观俊美，但施工相对复杂，施工支架较多，工期长，需要设大体积承台，基坑开挖对自然环境破坏较大。因此，本工程 30m 跨径桥梁推荐采用柱式墩。基础采用承台加钻孔灌注桩。

为提高基础的整体性，墩高 $h > 20\text{m}$ ，均设置有中系梁；当墩高 $h > 7\text{m}$ 时设有底系梁。为保证单桥设计原则统一，中系梁要求现场实测地形后动态设计。

3) 桥梁标准跨径选择

① 桥梁分（布）孔原则

桥梁的分（布）孔关系到桥梁的造价。跨径和孔数不同，上部结构和墩台基础的总造价也不同。在桥梁长度确定后，跨径越大，孔数愈少，上部结构的造价就增大，而墩台的造价就减小，跨径愈小，孔数愈多，上部结构的造价减小，而墩台的造价就增大。

最经济的跨径就是要使上部结构和墩台基础的总造价最低，因此当桥墩较高或地质不良，基础工程较复杂而造价较高时，桥梁跨径就选得大一些；反之，当桥墩较矮或地基较好时，跨径就可选得小一些。桥梁孔径选择原则如下：

A 桥梁的分（布）孔应对结构受力有力

桥跨拟定时应结合上部结构形式、墩高、孔径、桥梁结构受力等因素综合考虑，避免桥梁分孔仅考虑对桥台及台后填土高度的控制，对桥梁结构受力合理性、经济合理性、美观等方面缺乏考虑。

B 桥梁的分（布）孔应避免基础施工费用无谓增加跨径拟定及分孔布置时，尽量避免桥墩位于河床的深水槽、山谷的谷底，减少基础施工难度，降低工程造价。

C 桥梁分布孔尽可能根据地形条件选用标准跨径桥梁分（布）孔是个非常复杂的问题，各种各样的条件和要求往往相互矛盾。在山区，桥梁往往因桥墩高而增大跨度，从经济和美观的角度看都是合理的。同时考虑施工的方便性、经济性，标准跨径的选择不宜过多。

② 标准跨径选取

A 桥梁标准跨径比选取决于桥梁跨高比、地形地质条件、设计施工经验、地区的习惯做法、施工条件、桥梁风貌要求等，其中，针对本项目特点，在跨越要求满足的前提下，影响标准跨径选择的主要影响因素为桥梁墩高。

B 跨径越大，孔数愈少，上部结构的造价就增大，而墩台的造价就减小，跨径愈小，孔数愈多，上部结构的造价减小，而墩台的造价就增大。最经济的跨径就是要使上部结构和墩台基础的总造价最低，因此当桥墩较高或地质不良，基础工程较复杂而造价较高时，桥梁跨径就选得大一些；反之，当桥墩较矮或地基较好时，跨径就可选得小一些。

C 考虑到本工程桥梁大部分沿溪而建，地形起伏较剧烈，部分桥梁墩高效高，选择经济配跨时需充分考虑墩高影响，因此分别按照平均墩高 10m（5~15m）、20m（15~25m）进行计算比较。桥墩形式均按常规的桩柱式结构考虑。

D 比选跨径为 25、30、35、40m，20m 跨径偏小，过小的跨径墩柱林立，风貌效果较差，且过多的桥墩对行跨水域影响较大。50m 跨径梁重量大、长度长，梁板预制完成后运输、架设均不便，故 20m、50m 跨径不参与比选。为使桥长为整数跨（工程量更精确），避免桥长换算引起的误差，取这几种跨径的最小公倍数 4200m 作为桥梁总长。

每联长度控制在 180m 以内，伸缩缝采用 160 型伸缩缝，基本采用 4 跨一联，以改善下部结构的受力。

跨径比选总体布置表

总跨数	每联跨数	联数
168 跨×25m=4200m	4×25m=100m	42×(4×25m)
140 跨×30m=4200m	4×30m=120m	35×(4×30m)
120 跨×35m=4200m	4×35m=140m	30×(4×35m)
105 跨×40m=4200m	4×40m=160m	25×(4×40)+1×(5×40)

为方便计算和比较，工程量统一按单幅桥计算，单幅桥桥宽 11.75m。桥梁下部仅包含桥墩和基础，不包含桥台。根据本项目工程特点和建设条件，跨径比选时采用嵌岩桩基础，桩长统一取值为 40m。

T 梁上部结构经济指标表

项目	桥型	预制 T 梁			
	孔数 x 跨径	168×25m	140×30m	120×35m	105×40m
	联数	42	35	30	26
	桥宽(m)	12.25	12.25	12.25	12.25
	桥梁面积(m ²)	51450	51450	51450	51450
上部结构	梁高(m)	1.7	2	2.3	2.5
	钢梁 Q345D(t)	/	/	/	/
	主梁 C50(m ³)	22967.3	25147.5	28159.2	31937.9
	钢筋(t)	5635.9	6115.5	6778.1	7609.4
	钢绞线(t)	643.0	917.0	1023.5	1144.2
	每平方米造价(元)	2057	2268	2580	3072

不同跨径 T 梁综合经济指标表

跨径	平均墩高 (m)	上部指标 (元/m ²)	下部指标 (元/m ²)	总指标 (元/m ²)
25	10(5~15)	2057	1604	3661
30		2268	1639	3907
35		2580	1754	4234
40		3072	1954	5026
25	20(15~25)	2057	1862	3919
30		2268	1968	4236
35		2580	1954	4534
40		3072	1945	5026

从以上比较结果来看，在相同地质情况下，各种跨径 T 梁桥（上下部合计）经济性略有差别，但 25m 跨径经济性能最佳。本次跨越主要被交道路、河流平面需采用 25m 跨径。考虑到桥梁整体协调性，同一座桥梁尽量采用相同的跨径，如受其他因素限制可

采用 25m、30m 的组合跨径。

3 桥梁方案设计

(1) 设计主要技术依据

- 1) 《城市桥梁设计规范（2019 修订版）》（CJJ11-2011）
- 2) 《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）
- 3) 《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60-2015）
- 4) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTGD3362-2018）
- 5) 《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTGD3363-2019）
- 6) 《公路钢结构桥梁设计规范》（JTGD64-2015）
- 7) 《公路圬工桥涵设计规范》（JTGD61-2005）
- 8) 《城市桥梁抗震设计规范》（CJJ166-2011）
- 9) 《公路桥梁抗风设计规范》（JTGD3360-01-2018）
- 10) 《公路桥涵施工技术规范》（JTGD3650-2020）
- 11) 《公路工程基桩检测技术规程》（JTGD3512-2020）
- 12) 《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81-2017）
- 13) 《城市人行天桥与人行地道技术规范》（CJJ 69-95）
- 14) 《公路钢桥面铺装设计与施工技术规范》（JTGD3364-02-2019）
- 15) 《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTGD3310-2019）
- 16) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》（CJJ2-2008）
- 17) 《城市桥梁桥面防水工程技术规程》（CJJ139-2010）
- 18) 《城市桥梁养护技术规范》（CJJ 99-2003）
- 19) 《混凝土灌注桩用钢薄壁声测管》（GB/T31438-2015）
- 20) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）
- 21) 《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》（JGJ114-2014）
- 22) 《钢筋机械连接通用技术规程》（JGJ107-2010）
- 23) 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》（GB/T14370-2015）
- 24) 《预应力混凝土用钢绞线》（GB/T5224-2014）
- 25) 《预应力混凝土桥梁用塑料波纹管》（JT/T529-2016）
- 26) 《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》（JT/T327-2016）

- 27) 《公路桥梁盆式支座》（JT/T391-2019）
- 28) 《公路工程质量检验评定标准第一册土建工程》（JTGF80/1-2017）
- 29) 《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JT/T722-2008）
- 30) 《无障碍设计规范》（GB50763-2012）
- 31) 其他相关规范标准等

(2) 设计原则

1) 桥梁应根据道路功能、等级、通行能力及抗洪防灾要求，结合水文、地质、通航、环境等条件进行综合设计。在满足桥梁使用功能、桥下行洪要求的前提下，力求桥梁造型美观新颖，布局合理，与周围风貌协调，充分体现本单位在桥梁设计中所遵循的“技术先进、安全可靠、实用耐久、经济合理”的设计原则。

2) 大、中桥应选择河道顺直稳定、河床地质良好、河槽能通过大部分设计流量的河段、不宜选择在断层、岩溶、滑坡、泥石流等不良地质地带。

3) 上部构造采用标准化、装配化施工程度高的结构型式。同时桥梁跨度与墩高注重高跨比的协调。根据墩高选用合适的跨径进行方案比选，选择最适合的桥型。

4) 桥型结构结合沿线筑路材料分布情况，根据就地取材、节省投资、方便施工和养护的原则，桥梁孔径种类应归并减少，结构类型宜尽量统一，同一座桥梁原则上只采用一种桥孔跨径。为改善行车条件，使行车平稳舒适，采用先简支后连续结构体系。

5) 对于桥梁附属结构，如支座、伸缩缝、泄水管等，综合考虑行车舒适性、工程造价、结构耐久性等因素，选用符合部颁规格系列产品。桥梁结构应对桥面铺装进行综合设计，桥面铺装应有完善的桥面防水、排水系统。

6) 涵洞布设主要根据涵洞位置的地形、地质条件、排灌及功能要求，在不破坏原有水系的前提下合理设置涵洞，按照就地取材的原则，采用钢筋混凝土圆管涵、盖板涵。

(3) 桥涵设计标准

- 1) 设计基准期：100 年
- 2) 设计使用年限：100 年
- 3) 桥梁设计安全等级：一级
- 4) 荷载标准

桥梁设计荷载：城-A 级

人群荷载：按《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）（2019 版）取值

5) 抗震设计：VI度，地震动峰值加速度 0.05g

6) 环境条件：I 类

7) 行车道宽度：2×2×3.75m。

8) 桥下净空标准

① 上跨各级道路的桥下净空高度：

二级及二级以上公路 $\geq 5.0\text{m}$ ；

三、四级公路及通村公路 $\geq 4.5\text{m}$ ；

汽车通道 $\geq 3.5\text{m}$ ；

机通 $\geq 2.7\text{m}$ ；

人行通道 $\geq 2.2\text{m}$ ；

② 通航标准

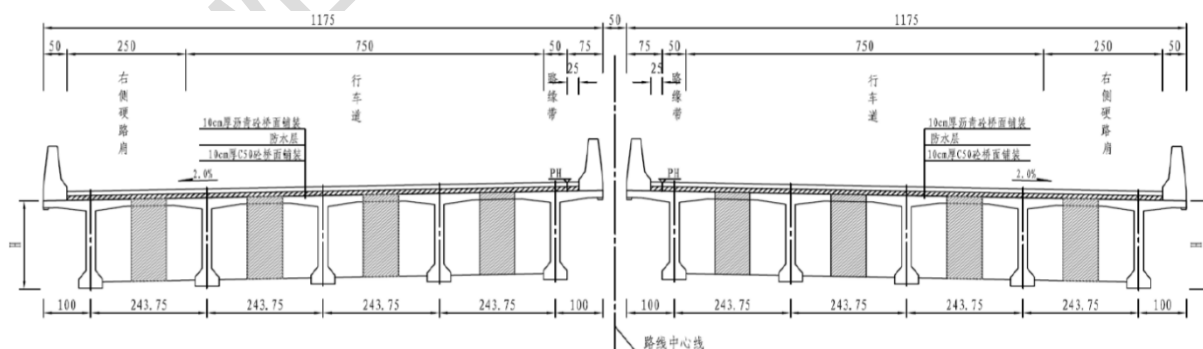
西江通航等级为IV级，通航净空高度不小于 7m，净宽不小于 90m，设计最高通航水位为 6.22m。

9) 桥梁标准横断面布置：

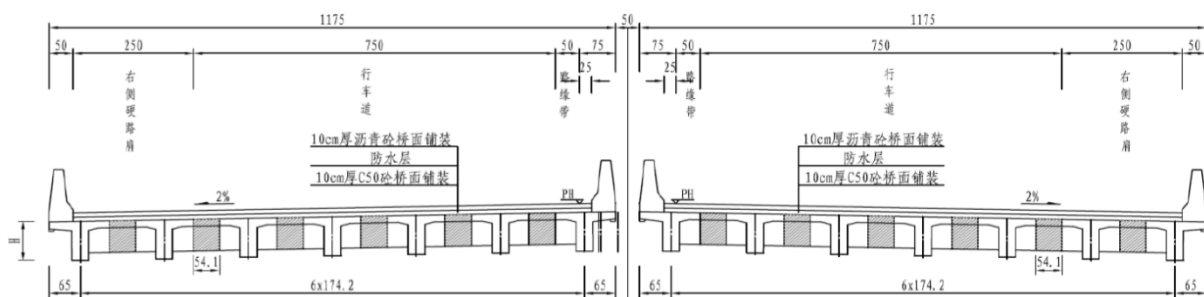
桥面宽度：2×11.75m；

横断面组成：0.5m（防撞护栏）+2.5m（右侧硬路肩）+2×3.75m（行车道）+0.25m（安全距离）+0.5m（防撞护栏）+0.5m（分隔）+0.5m（防撞护栏）+0.25m（安全距离）+2×3.75m（行车道）+2.5m（右侧硬路肩）+0.5m（防撞护栏）=24m。浙赣铁路上跨桥右侧硬路肩采用 1.5m。

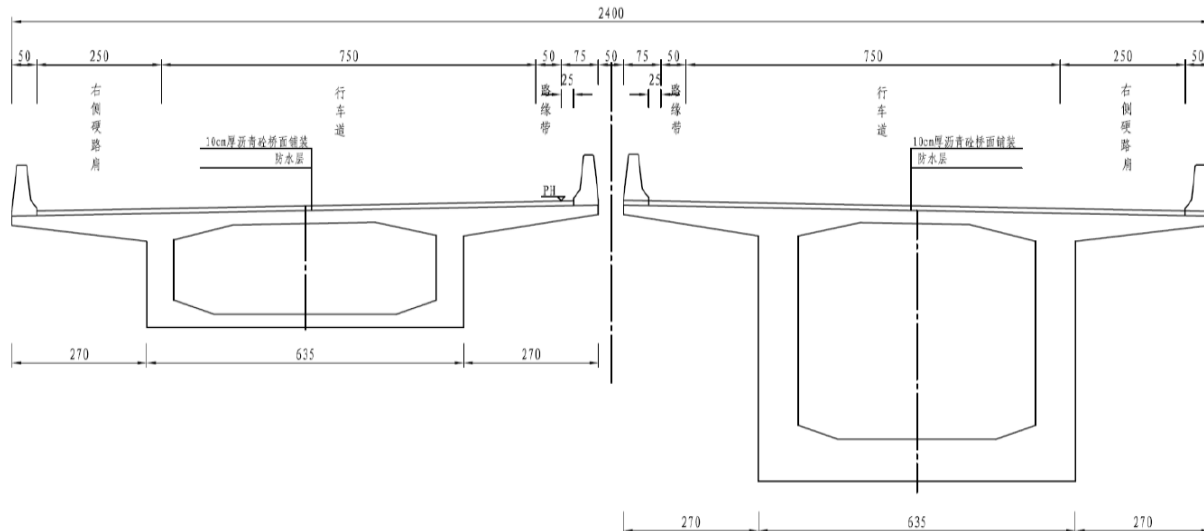
分离式桥梁单幅桥梁宽度与整体式桥梁单幅桥梁宽度一致。



主线 T 梁标准横断面图



主线矮 T 梁标准横断面图



主线变截面连续梁标准横断面图

(4) 沿线桥梁的分布

结合集疏运道路三片区现状水系，共布置 1 座特大桥、2 座大桥、8 座中小桥，共计 11 座桥梁，总桥长 3222.0m。上部结构根据跨径长短分别采用变截面连续梁、预应力 T 梁以及预应力矮 T 梁形式，下部结构均采用柱式墩台、钻孔灌注桩形式。

市政地面桥梁工程设计一览表

序号	桥名	孔数×跨径	桥长	桥宽	结 构 类 型	
1	西江特大桥	11×25+8× 24+(60+100+60)+17×25	1117.0	2×11.75	变截面连续梁+ 预应力 T 梁	柱式墩台、 钻孔灌注桩
2	桌东 1#中桥	3×25	80.0	2×11.75	预应力 T 梁	
3	桌东 2#中桥	3×16	53.0	2×11.75	预应力矮 T 梁	
4	浙赣铁路上跨桥	10×25+4×30+10×25	620.0	2×11.75	预应力 T 梁	
5	十店线分离大桥	12×30+(36+60+36)+ 4×30	618.0	2×11.75	变截面连续梁+ 预应力 T 梁	
6	上后大桥	6×25	155.0	2×11.75	预应力 T 梁	
7	吕家大桥	6×25	155.0	2×11.75	预应力 T 梁	
8	次大线分离大桥	12×25	305.0	2×11.75	预应力 T 梁	
0	次大线分离中桥	3×16	50.0	2×11.75	预应力矮 T 梁	
10	庄后山中桥	3×16	53.0	2×15.5	预应力 T 梁	
11	秀松路中桥	1×16	16.0	2×11.75	预应力空心板	

1) K15+864.5 西江特大桥

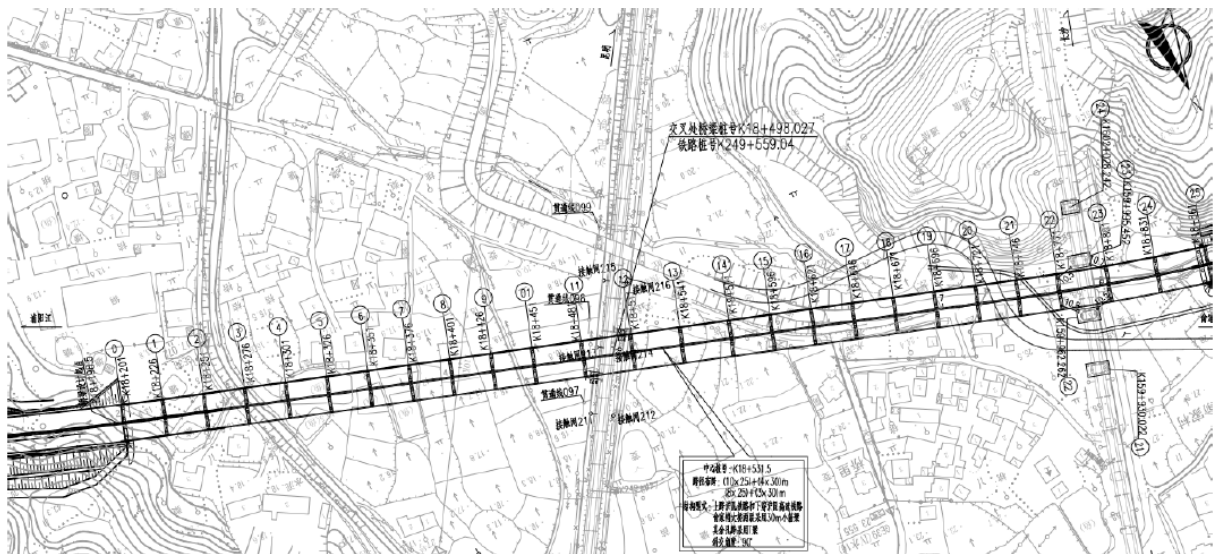
浦阳江通航等级为Ⅳ级，通航净空高度不小于 7m，净宽不小于 90m，设计最高通航水位为 6.22m。主线桥采用双幅桥，中心桩号 K15+864.5，桥梁跨径布置为 11×25+8×24+(60+100+60)+17×25，全桥总长 1087m。主桥推荐方案上部结构采用 60+100+60 变截面连续梁，下部结构采用矩形实体墩，左右幅基础合并，采用承台群桩基础。引桥上部结构采用简变连 T 梁，下部结构桥墩为两柱式桩柱式墩，墩台基础为钻孔灌注桩。



西江特大桥桥位平面图

2) K18+511 浙赣铁路上跨桥

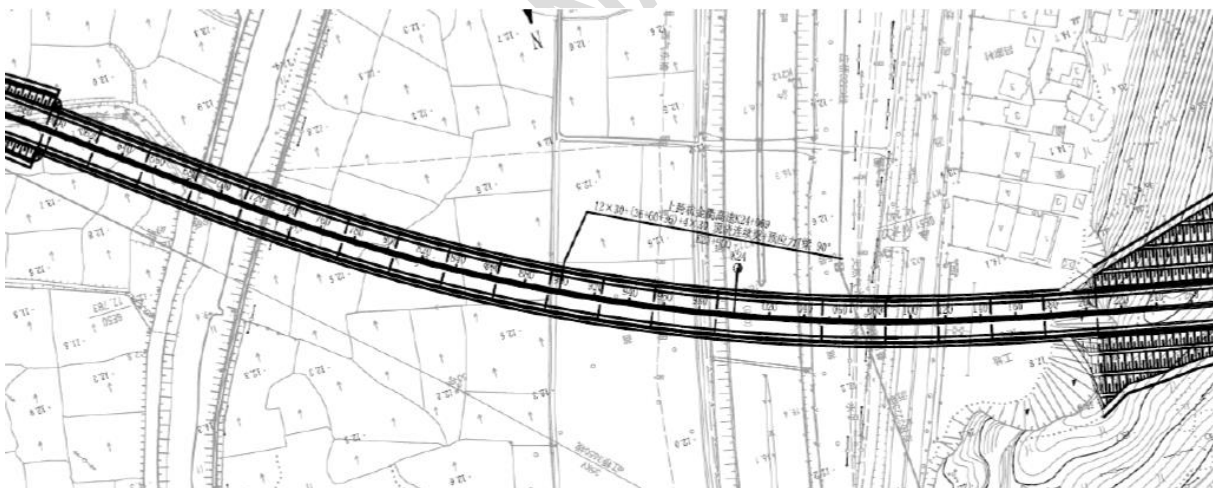
桥式配跨为：5×25+5×25+4×30+4×25+4×25+3×30m，其中上跨沪昆铁路处采用 4×30m 先简支后连续小箱梁，下穿沪昆高速铁路俞家特大桥处采用 (3×30)m 先简支后连续小箱梁，其余均采用 25m 先简支后连续 T 梁。桥墩采用桩柱式，钻孔灌注桩，30m 小箱梁处柱径 1.5m，钻孔灌注桩基础，桩径 1.6m；25 mT 梁处，柱径 1.4m，钻孔灌注桩基础，桩径 1.5。0 号桥台采用桩接盖梁桥台，桩径 1.5m；25 号桥台处采用实体桥台，双排桩基础，桩径 1.3m。



浙赣铁路上海跨桥桥位平面图

3) K23+900 十店线分离大桥

主线桥采用双幅桥，中心桩号 K23+900，桥梁跨径布置为 $12 \times 30 + (36 + 60 + 36) + 4 \times 30$ ，全桥总长 612m。上跨杭金衢高速处上部结构采用 36+60+36m 变截面连续梁，下部结构采用实体墩，承台群桩基础。上跨十店线及其剩余部分桥梁上部结构采用 30m 简变连 T 梁，下部结构桥墩为两柱式桩柱式墩，墩台基础为钻孔灌注桩。



十店线分离大桥桥位平面图

4) K25+563 次大线分离大桥

主线桥采用双幅桥，中心桩号 K23+563，桥梁跨径布置为 12×25 ，全桥总长 305m。上跨次大线处采用门式墩，预应力盖梁。其他部分与常规桥梁一致，上部结构采用简变连 T 梁，下部结构桥墩为两柱式桩柱式墩，墩台基础为钻孔灌注桩。



次大线分离大桥桥位平面图

4 涵洞

根据本路段地质特点及填土高度，涵洞的主要结构类型选用钢筋混凝土圆管涵、钢筋混凝土盖板涵及钢筋混凝土箱涵三种形式。对利用老路路段（尽量减少对通车的影响）、地基承载力低、过水断面较小的沟渠均采用圆管涵；对过水断面较大的沟渠采用盖板涵；对有通行需求的涵洞采用箱涵。

圆管涵直径为 1.2m 和 1.5m，盖板涵的尺寸根据需要设置。为使水流舒顺，排水涵洞洞口靠山侧均采用跌井，靠河侧则采用锥坡形式或者接挡墙。箱涵和箱通根据实际通行需求设置。

（三）隧道工程

1 隧道概况

本项目设置 2 座隧道，总长 2860m，其中长隧道 2495m/1 座，短隧道 365m/1 座。

具体设置情况如下：

隧道设置一览表

隧道名称	进洞口桩号	出洞口桩号	隧道长度（m）	隧道型式
（推荐方案）				
杭坞山隧道	ZK20+095	ZK22+600	2505	分离式（进出口小净距）
	YK20+095	YK22+580	2485	
岭下隧道	K25+780	K26+145	365	连拱隧道
（比较方案）				
杭坞山隧道	BZK21+755	BZK23+020	1265	分离式（进口小净距）
	BYK21+755	BYK23+025	1270	

2 隧道平、纵设计

(1) 隧道平、纵面设计

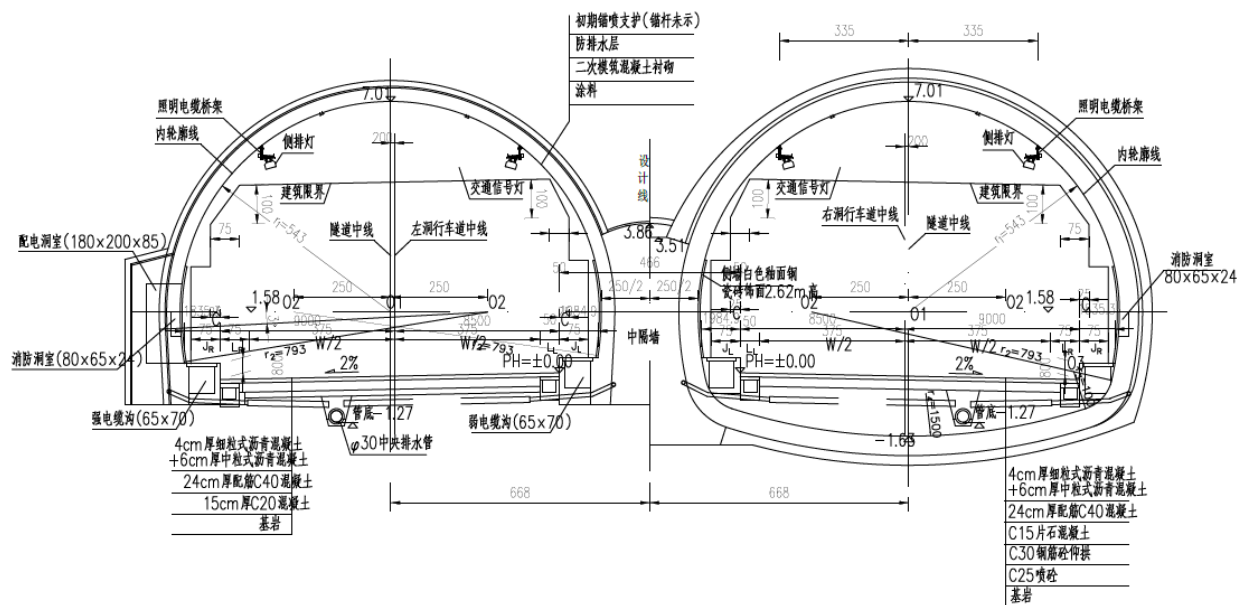
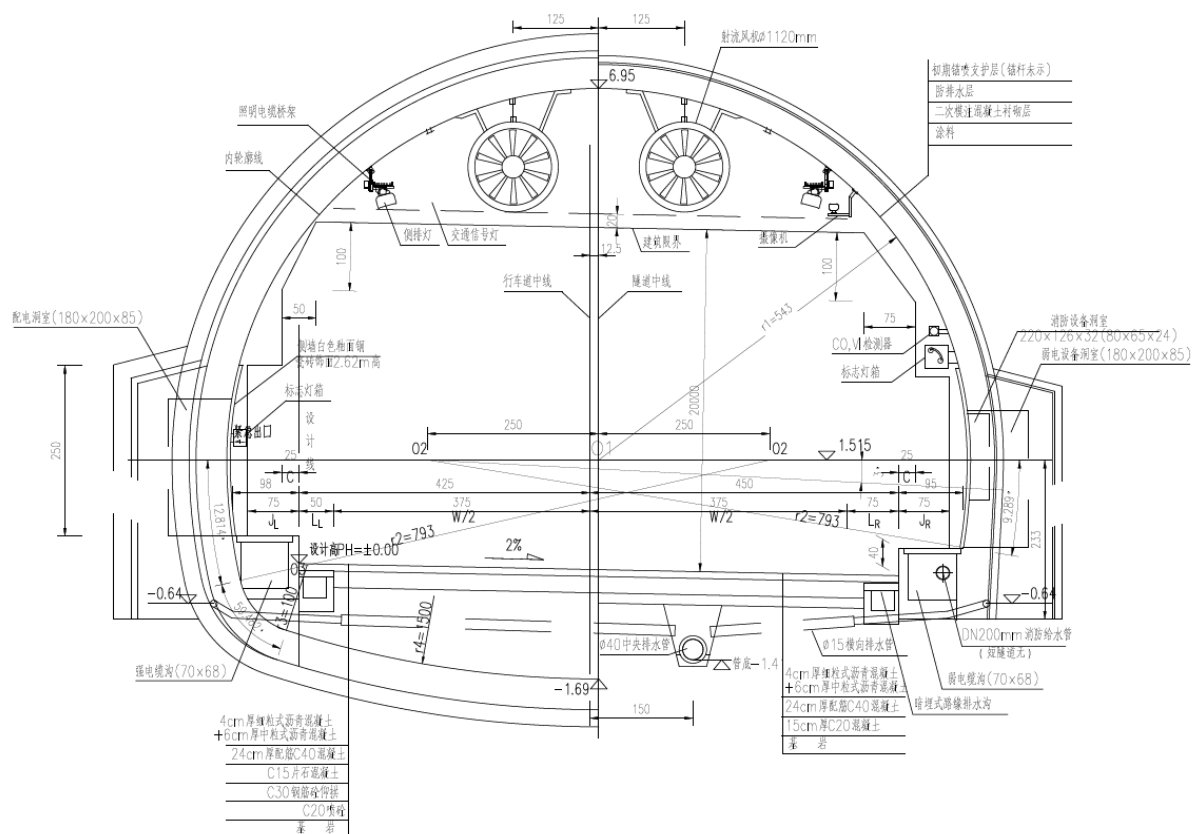
在确定隧道平面线形时，综合考虑了地形、地质状况、洞口接线、通风、车辆运行安全和施工条件等因素；隧道内设置平曲线时，尽量考虑了采用较大半径的曲线，并能满足停车视距的要求在确定隧道纵断面线形时，以行车安全、排水、通风、防灾为基础同时考虑了施工期间的排水、出渣、材料运输等条件，隧道纵坡一般控制在 0.3%~3% 之间。

(2) 隧道横断面设计

隧道建筑限界净空按规范标准规定采用。隧道横断面除满足建筑限界的要求外，还考虑了洞内排水、通风、照明、消防、配电、监控等附属设施所需的空間，并考虑土压力的影响及施工方法影响等必要的富余量，使所确定的断面形式及尺寸达到安全、经济、合理。

经过优化分析确定隧道横断面为三心圆，净宽 10.25 m，行车道净高 5.0m，检修道净高 2.5m。同时考虑了侧墙预留装修层 5cm，拱部施工误差 5cm。隧道横断面构造为：采用锚喷支护复合模注衬砌，内夹防排水层；路面采用单向横坡；隧道左、右侧检修道下分别设置强、弱电缆沟，在有排水需要侧侧向宽度范围内设置路缘排水沟，路基中央设中央排水沟；消防、配电、监控及紧急电话洞室设置在隧道侧墙的壁龛内。

对分离式长隧道设置紧急停车带，紧急停车带宽 3.75m（含右侧向宽度 0.75m）；同时设置车行横通道和人行横通道，车行横通道净宽 7.0m、净高 5.0m，人行横道净宽 2.0m，净高 2.5m。



3 隧道主体工程设计

(1) 明洞

明洞结构为现浇钢筋混凝土衬砌结构。

明洞结构计算方法采用荷载结构模型，根据作用在支护结构上的荷载按弹性地基上的拱形平面杆系结构计算结构内力，并据此进行截面设计和配筋设计。

荷载种类：土压力；结构或构造自重；

荷载组合：土压力+结构自重；

结构计算及强度校核按 JTG D70—2004 规定进行。

(2) 暗洞衬砌结构

暗洞衬砌结构按新奥法原理，采用复合式支护结构形式。初期支护以锚杆、钢筋网及喷射混凝土组成联合支护体系，二次衬砌采用模筑混凝土结构，初期支护与二次衬砌结构之间设防水排水夹层。

1) 初期支护

初期支护参数确定主要依据工程类比法确定。

2) 二次衬砌

二次衬砌采用 C30 泵送自防水砼结构，抗渗标号达 P8。

隧道二次衬砌Ⅱ、Ⅲ级围岩区段，按构造设计；Ⅴ、Ⅳ级围岩区段按部分承载结构计算，计算模型为荷载结构体系，初期支护与二次衬砌之间防水层只传递径向力。计算按《隧规》（JTG D70—2004）规定进行。

各种围岩及断面条件下的支护参数详见表 5.2.4.2.4-29~31。

分离隧道衬砌结构支护参数表

围岩级别	衬砌类型	超前支护	初期支护				二次衬砌		备注
			锚杆	钢筋焊接网	喷砼	钢拱架	拱圈	仰拱	
V	SA5a	管棚或超前小导管	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—0.5m×1.0m，长 3.5m	φ6 间距 15×15cm	25cm C25 砼	18 号工字钢拱架间距 0.5m	45cm C30 模筑钢筋砼	45cm C30 模筑钢筋砼	V级围岩
	SA5b	管棚或超前小导管	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—0.5m×1.0m，长 3.5m	φ6 间距 15×15cm	25cm C25 砼	16 号工字钢拱架间距 0.5m	45cm C30 模筑钢筋砼	45cm C30 模筑钢筋砼	V级围岩
	SA5c	超前小导管注浆	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—0.75m×1.0m，长 3.5m	φ6 间距 15×15cm	25cm C25 砼	16 号工字钢间距 0.75m	45cm C30 模筑钢筋砼	45cm C30 模筑钢筋砼	V级围岩（较好段）



围岩级别	衬砌类型	超前支护	初期支护				二次衬砌		备注
			锚杆	钢筋焊接网	喷 砼	钢拱架	拱 圈	仰 拱	
IV	SA4a	超前锚杆	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—0.75m×1.0m, 长 3.0m	φ6 间距 15×15cm	20cm C25 砼	14 号工字钢拱架间距 0.75m	40cm C30 钢筋 砼	40cm C30 模筑 砼	IV级围岩 251≤[BQ]<290 或洞口浅埋、偏压
	SA4b	超前锚杆	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—1.0m×1.2m, 长 3.0m	φ6 间距 15×15cm	20cm C25 砼	格栅钢拱架间距 1.0m	35cm C30 模筑 砼	35cm C30 模筑 砼	IV级围岩 290≤[BQ]<330
	SA4c	-	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—1.2m×1.2m, 长 3.0m	φ6 间距 15×15cm	20cm C25 砼	格栅钢拱架间距 1.2m	35cm C30 模筑 砼	-	IV级围岩 330≤[BQ]≤350
	紧—IV	超前锚杆	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—0.75m×1.0m, 长 3.5m	φ6 间距 15×15cm	22cm C25 砼	16 号工字钢拱架间距 0.75m	50cm C30 钢筋 砼	50cm C30 模筑 砼	IV级围岩 紧急停车带扩大断面区段
	车—IV	超前锚杆	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—0.75m×1.0m, 长 3.5m	φ6 间距 15×15cm	25cm C25 砼	16 号工字钢拱架间距 0.75m	50cm C30 钢筋 砼	50cm C30 模筑 砼	IV级围岩 汽车通道口区段加强段
	IVg	超前锚杆	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—1.0m×1.0m, 长 3.0m	φ6 间距 15×15cm	20cm C25 砼	14 号工字钢拱架间距 1.0m	40cm C30 钢筋 砼	40cm C30 模筑 砼	IV级围岩 汽车通道及紧急停车带过渡段
III	SA3J	-	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—1.2m×1.5m, 长 3.0m	φ6 间距 15×15cm	15cm C25 砼	格栅钢拱架间距 1.2m(必要时)	35cm C30 模筑 砼	-	III级围岩 [BQ]≤375
	SA3	-	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—1.2m×1.5m, 长 2.5m	φ6 间距 15×15cm	10cm C25 砼	-	35cm C30 模筑 砼	-	III级围岩
	紧—III	—	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—0.8m×1.2m, 长 3.0m	φ6 间距 15×15cm	20cm C25 砼	14 号工字钢拱架间距 0.8m	45cm C30 模筑 砼	-	III级围岩 紧急停车带扩大断面区段
	车—III	—	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—0.8m×1.2m, 长 3.0m	φ6 间距 15×15cm	20cm C25 砼	14 号工字钢拱架间距 0.8m	45cm C30 模筑 钢筋 砼	-	III级围岩 汽车通道口区段加强段

围岩级别	衬砌类型	超前支护	初期支护				二次衬砌		备注
			锚杆	钢筋焊接网	喷 砼	钢拱架	拱 圈	仰 拱	
	IIIg	—	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—1.0m×1.2m, 长 3.0m	φ6 间距 15×15cm	15cm C25 砼	-	40cm C30 模筑 砼	-	III级围岩汽车通道及紧急停车带过渡段

小净距隧道衬砌结构支护参数表

围岩级别	衬砌类型	超前支护	初期支护				二次衬砌		备注
			锚杆	钢筋焊接网	喷 砼	钢拱架	拱 圈	仰 拱	
V	SX5a	管棚或超前小导管	φ 25 先锚后灌式注浆锚杆—0.5m×1.0m, 长 3.5m（中夹岩柱处长 4.5m）	φ 6 间距 15×15cm	25cm C25 砼	18 号工字钢拱架间距 0.5m	50cm C30 模筑钢筋砼	50cm C30 模筑钢筋砼	V 级围岩（小净距段）
	SX5b	管棚或超前小导管	φ 25 先锚后灌式注浆锚杆—0.5m×1.0m, 长 3.5m（中夹岩柱处小导管长 4.5m）	φ 6 间距 15×15cm	25cm C25 砼	18 号工字钢拱架间距 0.75m	50cm C30 模筑钢筋砼	50cm C30 模筑钢筋砼	V 级围岩（小净距段）
IV	SX4a	超前锚杆	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—1.0m×0.75m, 长 3.0m	φ6 间距 15×15cm	20cm C25 砼	14 号工字钢拱架间距 0.75m	40cm C30 模筑 砼	40cm C30 模筑 砼	IV级围岩（小净距段）
	SX4b	超前锚杆	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—1.0m×0.75m, 长 3.0m	φ6 间距 15×15cm	20cm C25 砼	14 号工字钢拱架间距 1.0m	40cm C30 模筑 砼	40cm C30 模筑 砼	IV级围岩（小净距段）

连拱隧道衬砌结构支护参数表

围岩级别	衬砌类型	超前支护	初期支护				二次衬砌		备注
			锚杆	钢筋焊接网	喷 砼	钢拱架	拱 圈	仰 拱	
V	SB5a	管棚注浆	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—0.5m×1.0m, 长 3.5m	φ6 间距 15×15cm	25cm C25 砼	18 号工字钢拱架间距 0.5m	50cm C30 模筑钢筋砼	50cm C30 模筑钢筋砼	V级围岩
	SB5b	超前小导管	φ25 先锚后灌式注浆锚杆—0.75m×1.0m, 长 3.5m	φ6 间距 15×15cm	25cm C25 砼	18 号工字钢拱架间距 0.75m	50cm C30 模筑钢筋砼	50cm C30 模筑钢筋砼	V级围岩
IV	SB4a	超前锚杆	φ 25 先锚后灌式注浆锚杆—1.0m×1.0m, 长 3.0m	φ 6 间距 15×15cm	20cm C25 砼	14 号工字钢拱架间距 1.0m	40cm C30 模筑钢筋砼	40cm C30 模筑钢筋砼	IV级围岩

	SB4b	超前锚杆	Φ 25 先锚后灌式注浆锚杆— 1.0m×1.0m, 长 3.0m	Φ 6 间距 15×15cm	20cm C25 砼	14 号工字 钢拱架间 距 1.2m	40cm C30 模筑 钢筋砼	40cm C30 模筑 钢筋砼	IV 级围岩
III	SB3	—	Φ25 先锚后灌式注浆 锚杆—1.2m×1.2m, 长 2.5m	Φ6 间距 15×15cm	15cm C25 砼	—	35cm C30 模筑 砼	—	III 级围岩

(3) 隧道防排水

设计遵循“以排为主，防排结合，因地制宜，综合治理”的原则，并结合环境保护的要求，采用完善的防排水措施，通过系统的防排水设计，做到防水可靠，排水顺畅，使隧道建成后达到洞内基本干燥的要求，保证结构和设备的正常使用及行车安全。

1) 衬砌柔性防水工程

在衬砌背面设置 1.2mm 单面自粘式防水卷材，土工布设置在防水板与喷砼层之间，其作用兼作衬背排水层及缓冲层。明洞背部防水层采用 1.2mm 单面自粘式防水卷材结合双层土工布。

2) 衬砌漏水防治工程

a. 衬砌自防水结构

为了防止柔性防水层由于施工原因而可能出现局部地方防水失败，故二次衬砌做成自防水砼结构，采用低碱性膨胀水泥砼，自防水结构抗渗标号一般要求达 P8。

b. 工作缝、沉降缝

在衬砌浇筑工作缝设置带注浆管遇水膨胀橡胶止水条（30x14mm），在设置沉降缝处设置预埋橡胶止水带（规格 270×6mm）。在工作缝、沉降缝处还应设置背贴式止水带，与防水板焊接。

c. 暗洞施工要求采用泵送砼以保证浇筑质量及衬砌与初期支护之间密实不留空隙。

d. 当开挖面及初期支护出现大面积集中渗漏水情况时采用注浆止水及打孔引水措施，确保隧道内壁无线状滴水。

e. 对于采用常规排水方案可能会对地表水环境产生不良影响的隧道，防排水原则应是“以堵为主，限量排放”。例如采用注浆堵水的措施，减少地下水的流失，避免对区域原始生态环境的影响。

f. 在有侵蚀性地下水段，应针对侵蚀类型，采用抗侵蚀混凝土，压注抗侵蚀浆液或铺抗侵蚀防水层。

3) 排水工程

a. 衬砌背面排水层

在防水层与喷砼之间设置 400g/m^2 土工布，使漏水能从衬砌背面通过排水滤层排至墙角，再由墙角处衬背纵向盲沟集水，通过 $\phi 100\text{mmHDPE}$ 引水管及路基下横向排水沟引至中央排水沟排出洞外。衬背纵向盲沟采用 $\phi 100\text{mmHDPE}$ 打孔波纹管外裹 200g/m^2 土工布，盲沟应设置在防排水层外面，固定在砼面上，且要求防水板“U”型包裹纵向排水管。

在衬背土工布排水层与喷砼之间加设环向盲沟，环向盲沟采用 $\phi 50\text{mmHDPE}$ 单壁打孔波纹管，一般间距 10m ，V级围岩、洞口及富水区段纵向间距为 $1.5\sim 3.0\sim 5.0\text{m}$ ，具体视富水情况，按（涌水、淌水）、（淌水、渗水）、（渗水、滴水）三种形态而定；IV、III级围岩区段如仅有少量渗水、滴水地段，环向盲管应视情况按纵向间距 $5\sim 10\text{m}$ 铺设。

对于开挖过程中的集中出水点，单独打直径 2cm 泄水孔引出，孔端与 Ω 型弹簧排水管相连接至拱脚纵向排水管。

b. 路基排水工程

指路面以下的排水工程，分纵向中央排水沟与横向排水沟。其作用是一方面将衬砌背面排水引出，另一方面将路基围岩涌水排走。

纵向中央排水沟在非仰拱区段由带孔内径 $\phi 400\text{mm}$ 离心式钢筋混凝土水管外裹 200g/m^2 土工布滤层及级配碎石滤层组成，中心水沟沿隧道全长布置，将地下水排出洞口。

路基横向排水沟由带孔内径 $\phi 150\text{mm}$ 离心式钢筋混凝土水管外裹 200g/m^2 土工布滤层及级配碎石滤层组成，作为路基排水通道和衬砌背排水通道之用，沿隧道每 25m 布置一道。但在隧道涌水较大时，应加密至 $5\sim 10\text{m}$ 一道。建议纵向中央排水沟槽开挖在初期支护完成后进行。

c. 路缘排水工程

为了处理隧道内冲洗及消防排放的污水，在隧道两侧路肩部位设置矩形暗埋路缘排水沟，将污水排出洞外并与洞门外路基两侧边沟槽相通。洞内路缘排水沟每隔 25m 设置一口沉砂井以利清污。

(4) 洞内路面结构

路面砼面板厚度 24cm，上覆 10cm 厚沥青混凝土铺装层，路面板混凝土采用 C40 钢筋砼（施工时应以抗折强度指标控制，要求抗折强度 5.0Mpa 以上），内含 D8 冷轧带肋钢筋焊网，无仰拱段路面下设置 15cm 厚 C20 素砼垫层兼作找平层。

沥青下面层与混凝土面板间应设置粘结层。

(5) 洞内横通道及紧急停车带

洞内横通道及紧急停车带的布置根据隧道长度布置，在满足规范要求基础上，综合考虑隧道围岩分布，尽量布置于Ⅲ级围岩或Ⅳ级围岩较好段落，同时避免布置于Ⅴ级围岩内。

洞内横通道有两种：车行通道、人行通道。人行横通道与车行横通道结合考虑，主要便于隧道管理人员巡查、检修和紧急情况下人员疏散和救援。车行横通道用于紧急情况下汽车转向，消防车辆通行及工作人员疏散。

人行通道净宽 2.0m，净高 2.5m，设置间距一般取 250m 左右，并不大于 500m。

车行横通道用于紧急情况下汽车转向，消防车辆通行及工作人员疏散。通道净宽为“2×1.5m 人行道+净 4.0m 车行通道”，共 7m，净高 5m，车行横通道与右线隧道中心线夹角 60°，其右侧行车方向左转向半径 $R=15m$ ，车行横通道兼作人行横通道用。其设置间距一般取 750m，并不大于 1000m。

长隧道在行车方向的右侧设置紧急停车带。紧急停车带的宽度取 3.0m（不含右侧向宽度 LR：0.75m），长度 50m，其中有效长度不小于 40m。紧急停车带的设置间距不大于 750m。

① 车行横通道断面及结构

车行横通道衬砌断面采用复合式衬砌，Ⅲ级围岩为不带仰拱曲墙式结构，由初期支护，二次衬砌组合而成，并在初期支护与二次衬砌之间设置“土工布+防水卷材”防排水隔离层，汽车横通道的建筑限界及断面构造详见有关图纸。

② 车行通道结构设计与施工方法

车行通道与正线隧道相交处的三通区为三维空间结构，结构受力复杂。设计计算按下述施工顺序进行。即先开挖正线隧道后，应及时施作初期支护，并将部分初期支护的作用力，有效地转移到通道口的钢门架与砼洞门墙上，再开挖汽车通道，施作初期支护。为确保施工安全，应采用分步开挖，减小对围岩的扰动，最后做正线隧道及汽车通道二次衬砌。

(6) 洞内检修道、设备洞室

因营运设备检修需要，在每一个洞内行车方向两侧均设置检修道，检修道高于路面40cm。

根据照明、防灾等需要，隧道内墙壁设配电、监控、紧急电话和消防等设备洞室。应注意的几点说明：

① 紧急电话洞室位置：设置在洞内行车方向右侧墙壁上，每隔200m设置一处，当洞室位置处于紧急停车带扩大断面时，不做土建洞室（壁龛），采用明柜式电话间。

② 消防设备洞室位置：设置在洞内行车方向右侧墙壁上，每隔50m设置一处，由于考虑消防水龙软管长度问题，设备洞室间距均应为50m，位置不能调整。当洞室位置处于紧急停车带扩大断面时，不做土建洞室（壁龛），采用明柜式。

(7) 隧道抗振措施

根据国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2001），场地内的地震动峰值加速度为0.05g，对应地震基本烈度为VI度。根据规范，本项目隧道设计按此参数采取抗振措施进行设防。

尽量降低洞口段边、仰坡的开挖高度，放缓边、仰坡坡率。（2）洞口浅埋段衬砌采用钢筋混凝土结构。（3）洞门采用整体式素混凝土结构，并用钢筋与明洞连接。（4）隧道横通道与主洞的交叉口二次衬砌均采用钢筋混凝土结构。

(8) 隧道洞门设计方案

隧道洞口作为隧道设计的一个重要部分，力求轻松简洁、造型新颖、自然和谐、经济美观，突出表现地方特色和不同角度的视觉效果，达到神和形的统一。

洞门型式简洁多样，与洞口周边地形及绿化相适应，尽量避免对山体的破坏，根据洞口地质地形，本项目洞门选用削竹式洞门及端墙式洞门。

4 长隧道的防灾、救援设计

(1) 隧道防火救灾的指导思想

隧道的防火救灾应该遵循以防为主，防救结合的原则。救灾的基本理念应该是以人员逃生为主、保护财产为辅，救灾队伍以隧道管理部门为主，外援为辅。

(2) 隧道的交通管理

① 隧道正常运营管理

隧道正常的运营管理，主要是控制隧道内的交通量，限制行车的最小间距和最大行

车速度，防止阻塞和交通事故。

② 隧道危险物品运营管理

针对我国隧道关于危险品运输的现状，制定严格的易燃、易爆物品运输规程制度，明确装载哪些危险物品的车辆允许通过隧道、装载哪些危险物品的车辆限制通过隧道、装载哪些危险物品的车辆禁止通过隧道，并在隧道实际运营中严格执行。

③ 火灾情况下的行车组织

当隧道内发生火灾时，发出火警信号后左右线隧道同时关闭，严禁车辆驶入；未发生火灾的隧道改为双向行车，同时行车速度限制在 30 km / h 以内，并严禁超车；打开发生火灾隧道所有火灾点上风侧的横通道；火灾下风侧的车辆快速有序地驶出事故隧道；火灾点上风侧的车辆通过横通道安全疏散到另一座隧道。

(3) 隧道火灾时的通风控制

通风控制在隧道的灭火救灾过程中尤为重要。隧道火灾时通风系统必须达到的主要目的是：①提供防止烟流逆流的最小风速；②尽快排出隧道内的烟雾；③降低隧道内的温度；④为逃生通道和避难洞提供新鲜的空气；⑤为消防人员灭火提供新鲜空气。

长大隧道采用以下方案进行火灾情况下的通风组织：当火灾发生后，火灾隧道按火灾救援风速通风，另一隧道主风机按正常运营通风，用射流风机保证打开的联络通道处火灾隧道的风压小于正常运营隧道风压，使火灾隧道的烟雾和高温气体不蔓延到另一隧道。该方案是目前纵向通风的长大隧道常用的火灾通风模式。如果射流风机能保持空气流畅，那么被阻塞在火源后的车流就能处在无烟的环境中。

(4) 隧道火灾的监控、消防系统

① 隧道火灾监控系统

隧道监控系统设置的目的是充分发挥隧道的通行能力，保证隧道运营安全，满足隧道运营环境要求，减少灾害发生。隧道的监控系统由以下部分组成：①隧道交通控制信号；②隧道内车辆检测环形线圈；③隧道内火灾报警、烟感及温感自动报警装置；④隧道内 CO 浓度检测仪；⑤隧道内烟雾可见度检测仪；⑥隧道两端入口亮度检测仪；⑦隧道内、隧道两端入口闭路电视监视；⑧计算机辅助控制系统。

② 隧道火灾报警系统

a.火灾的报警系统

隧道报警设施有三种，即紧急电话、手动报警器和火灾检测器。

b.紧急警报装置

紧急警报设施是安设在隧道洞口外一定距离的、通知隧道外车辆“隧道内发生事故不能进入”的一种装置。通常有三种，即警报显示板、闪光灯和警报灯、音响信号发生器。

③ 隧道消防设施

隧道内的消防设施有：①灭火器；②消火栓；③给水栓；④喷淋设施。

④ 其他设施

其他是在隧道火灾或事故状态下，为隧道内车辆和人员提供安全保障的一些设施，应该包括：①专门用于火灾时的一些排烟辅助设施；②为灾害现场人员设置的避难场所和转移通道；③在灾害情况下使用的停车场所；④在灾害状态下指引车辆和人员避难和疏散的导向设施；⑤I. T. V 电视监视系统；⑥紧急照明设施；⑦紧急电源设施。

(5) 隧道火灾的救援体系

长大隧道救援梯队一般按三级考虑，第一梯队由火区车辆的司乘人员组成，第二梯队由隧道管理人员（包括监控中心、路政巡逻人员等），第三梯队由专业消防人员和医疗救护人员组成。隧道火灾的初期灭火工作一般由第一梯队和第二梯队实施，后期的灭火工作由第三救援梯队完成。从一些隧道火灾实例和典型火灾实验的资料来看，专业救援队伍到达火灾现场的时间不宜超过 10 min，否则将失去救援和灭火工作的最佳时间。

5 隧道机电

(1) 隧道通风系统

系统按隧道设计规范要求在杭坞山隧道内设置了射流风机通风系统。其配置作用为：

正常交通情况：稀释隧道内汽车行驶时排出废气中以 CO 气体为主的有害物质和烟雾，为乘用人员、维修人员提供符合卫生标准的洞内空气环境，为安全行车提供良好的清晰视线。

火灾事故情况：通风系统具备双向排烟功能，在事故发生时能控制烟雾和热量的扩散，可根据消防及救援人员的现场要求控制和调节隧道洞内的风向和风量。

① 通风标准

采用规范的指标进行计算。

a.正常交通时，洞内污染空气允许值

一氧化碳： $CO \leq 150ppm$

烟雾透过率 $\leq 0.0065^{-1}$

b.交通阻塞条件：洞内最高浓度 $CO \leq 150ppm$ ，持续时间不超过 20min。

c.洞内允许风速 $\leq 10m/s$ （特殊可 $\leq 12m/s$ ）。

d.火灾时风速：2.5m/s~3m/s。

② 隧道通风设计技术参数

a.道路等级：国省道，单洞单向两车道。

b.通风计算行车速度：正常运行

单洞单向： $V=80km/h$ ，阻塞运行 $V=40km/h$

c.交通量方向不均匀系数：0.51

d.设计年限：近期为 2030 年，远期为 2040 年。

e.隧道摩阻系数： $\lambda=0.02$

f.自然风速： $V_n=2.5m/s$

g.隧道净空： $62.79m^2$

h.隧道周长：30.95m

i.高峰小时交通量按照日交通量的 12.5%计

j.交通量见下表：

各特征年交通量预测结果

路段/年份	2021	2025	2030	2035	2040
项目起点至枫店线	13372	15128	17504	18524	19420
枫店线至 03 东复线	18881	21799	24685	27304	28706
03 东复线至项目终点	14874	17083	19933	22619	23882
平均交通量	15709	18003	20707	22815	24003
连接线	13741	15889	18366	20430	21711

③ 需风量及风机数量

隧道通风以车辆在隧道内行驶时排出的 CO 和烟雾为稀释对象，取其大者作为计算通风量。计算中分车型计算排污量，按行驶车速、火灾、换气工况进行计算隧道内稀释 CO 和烟雾的需风量考虑，确定隧道的风机数量如下表所示。

杭坞山隧道左洞近期需风量表

通 工 况	特征年	单向设计小时 交通量 (辆/h)	设计车速 (km/h)	按 CO 浓度 (112.375ppm) 计算的需风量 Q _{co} (m ³ /s)	按不同车速取 VI 浓度 计算的需风量 Q _{vi} (m ³ /s)
正常	2030	811	80	22.49	104.31
			70	21.24	99.05
			60	24.99	82.70
			50	29.98	92.15
			40	37.48	70.85
交通 工况	特征年	单向设计小时 交通量 (辆/h)	设计车速 (km/h)	按 CO 浓度 (150ppm) 计算的需风量 Q _{co} (m ³ /s)	按 VI 浓度 (0.012m-1) 计算的需风量 Q _{vi} (m ³ /s)
阻塞	2030	811	40	68.63	67.44
火灾			20MW	临界风速 2.5m/s	156.98
换气			3 次/h		131.07

坞山隧道左洞远期需风量表

交通 工况	特征年	单向设计小时 交通量 (辆/h)	设计车速 (km/h)	按 CO 浓度 (112.375ppm) 计算的需风量 Q _{co} (m ³ /s)	按不同车速取 VI 浓度 计算的需风量 Q _{vi} (m ³ /s)
正常	2040	933	80	20.76	99.18
			70	19.61	94.18
			60	23.07	78.63
			50	27.68	87.62
			40	34.60	67.37
交通 工况	特征年	单向设计小时 交通量 (辆/h)	设计车速 (km/h)	按 CO 浓度 (150ppm) 计算的需风量 Q _{co} (m ³ /s)	按 VI 浓度 (0.012m-1) 计算的需风量 Q _{vi} (m ³ /s)
阻塞	2040	933	40	63.36	64.13
火灾			20MW	临界风速 2.5m/s	156.98
换气			3 次/h		131.07

杭坞山隧道右洞近期需风量表

交通 工况	特征年	单向设计小时 交通量 (辆/h)	设计车速 (km/h)	按 CO 浓度 (112.875ppm) 计算的需风量 Q _{co} (m ³ /s)	按不同车速取 VI 浓度 计算的需风量 Q _{vi} (m ³ /s)
正常	2030	811	80	18.51	36.36
			70	20.97	34.86
			60	24.68	37.29
			50	29.61	41.55
			40	37.01	41.20
交通 工况	特征年	单向设计小时 交通量 (辆/h)	设计车速 (km/h)	按 CO 浓度 (150ppm) 计算的需风量 Q _{co} (m ³ /s)	按 VI 浓度 (0.012m-1) 计算的需风量 Q _{vi} (m ³ /s)
阻塞	2030	811	40	68.23	42.18

火灾			20MW	临界风速 2.5m/s	156.98
换气			3 次/h		130.03

杭坞山隧道右洞远期需风量表

交通 工况	特征年	单向设计小时 交通量 (辆/h)	设计车速 (km/h)	按 CO 浓度 (112.875ppm) 计算的需风量 Q_{co} (m^3/s)	按不同车速取 VI 浓度 计算的需风量 Q_{vi} (m^3/s)
正常	2040	933	80	17.09	34.57
			70	19.36	33.15
			60	22.78	35.46
			50	27.34	39.51
			40	34.17	39.18
交通 工况	特征年	单向设计小时 交通量 (辆/h)	设计车速 (km/h)	按 CO 浓度 (150ppm) 计算的需风量 Q_{co} (m^3/s)	按 VI 浓度 (0.012m-1) 计算的需风量 Q_{vi} (m^3/s)
阻塞	2040	933	40	62.99	40.11
火灾			20MW	临界风速 2.5m/s	156.98
换气			3 次/h		130.03

根据上述需风量计算，计算得出该隧道风机配置数量详见下表：

隧道风机配置表

隧道名称	风机类型	(台)
杭坞山隧道左洞	射流风机-30kW	10
杭坞山隧道右洞	射流风机-30kW	10

风机配置时，已考虑了其中一组风机可能正处于不能正常工作状态中。

④ 风机规格性能

采用隧道可逆转 $\phi 1120$ 射流风机， $\phi 1120$ 型风机技术参数不低于如下：

30kW 风机

$\phi 1120$ 型风机技术参数不低于如下：

- a. 叶轮直径 $\phi 1120\text{mm}$ ；
- b. 额定推力 $\geq 1120\text{N}$ ；
- c. 流量 $\geq 30\text{m}^3/\text{s}$ ；
- d. 电机功率 30kW（380V，50Hz）；
- e. 风口风速 $\geq 31\text{m/s}$ ；
- f. 电机防护等级 IP55；
- g. 噪声（dBA） ≤ 77 ；

- h.正常工作温度 45°C （长期），高速工作 250°C ，1 小时；
- i.风机重量 $\leq 950\text{kg}$ 。
- j.风机可逆转，效率不低于正转的 95%
- k.风机安装各附件及各连接的承重力：至少能承担风机及各附件自重 15 倍或以上的受力。

⑤ 风机安装注意事项

- a.隧道拱部风机安装位置处，土建施工已在隧道拱部预埋了 4 块承载钢板（ $1500\times 300\times 10\text{mm}$ ）和 2 块定位钢板（ $300\times 300\times 10\text{mm}$ ）。
- b.安装单位根据风机选型确定悬挂支架，悬挂支架与隧道拱部预埋承载钢板之间的连接（如焊接、螺栓连续等）应有足够的强度。
- c.风机预埋钢板需进行风机与风机支架 15 倍重的抗拉试验。

(2) 隧道照明系统

隧道洞口不设遮阳棚，全部以电光照明（LED 灯）实现隧道洞内外的光过渡。隧道为双洞单向通车，故照明设计按入口段、过渡段、基本段、出口段进行设计，根据洞外自然光实现洞口段和过渡段的光过渡。隧道照明系统按入口一段、入口二段、过渡一段、过渡二段、出口一段、出口二段、基本段进行供电回路设计。

① 照明标准

隧道洞口不设遮阳棚，全部以光电照明实现光过渡。本施工图设计采用行业标准设计，照明设计速度标准采用 80km/h 设计，分晴天、云天、阴天、前半夜及后半夜等多种照明工况。

洞外亮度（L20）： 3000cd/m^2 ；折减系数取 $k=0.03$ ；

洞口引入 1 段（TH1）；长度 48m ，亮度 90cd/m^2 ；

洞口引入 2 段（TH2）；长度 48m ，亮度 45cd/m^2 ；

过渡一段（TR1）：长度 72m ，亮度 13.5cd/m^2 ；

过渡二段（TR2）：长度 96m ，亮度 4.5cd/m^2 ；

基本段（IN）：全洞长，亮度 2.5cd/m^2 ；

出口段 1（EX1）：长度 30m ，亮度 7.5cd/m^2 ；

出口段 2（EX2）：长度 30m ，亮度 12.5cd/m^2 ；

横洞照明： 1cd/m^2 ；

紧停照明：4 cd/m²；

洞外引道：1 cd/m²；

在隧道机电施工阶段，应根据洞口实测自然亮度调整入口段的照明亮度。

② 配光设计

主洞照明：照明灯具采用 180W、100W、50W LED 灯三种。隧道入口段、过渡段、出口段照明采用 180W、100W、50W LED 灯两侧对称布灯方式，安装高度不低于 5.3m。洞内基本段采用 50W LED 灯对称布置，对称配光。白天洞内基本照明：开启所有 LED 基本照明灯具，布灯间距 12m。夜间洞内基本照明：洞内开启左侧 50W LED 灯，布灯间距 12m 作夜间照明。

隧道洞外引道照明：在隧道出入口的行车方向右侧均布置 4 盏 12m 高单臂钢杆路灯照明，光源采用 150W LED 灯。

③ 应急照明

本工程隧道为防止突然停电引起骤暗而影响行车安全，按“JTG/T D70/2-01-2014”标准设置应急安全照明。采用 EPS 供电，光源用正常照明，为正常值（约达 1cd/m²）。供电持续时间为 1.5h。切换时间≤0.3s。

④ 紧急疏散照明

为了便于因火灾等事故时人员疏散，本工程在杭坞山隧道内设置标志灯、应急诱导灯；在岭下隧道设置标志灯，其布设见相关图纸；疏散指示标志灯采用电光标志，应指示最近逃生通道方向；标志灯及疏散指示标志灯采用 LED 灯，疏散指示标志灯的照明标准≥正常基本段照明标准的 10%，疏散指示标志灯采用自充电式（带蓄电池）；疏散指示标志安装于隧道两侧墙上，底部与检修道高差为 1.2m；供电持续时间 1h。标志灯安装在洞室处，由 EPS 供电。

⑤ 配电电缆敷设

从配电箱引出至各照明灯具的配电电缆路由：

对于隧道的照明回路，其配电电缆均从相应照明配电箱引出至桥架，照明配电电缆敷设于电缆桥架上，再至相应的照明灯具，配电电缆采用阻燃电力电缆，应急照明回路采用耐火电缆。因此在这些隧道的加强照明段左右侧设置照明电缆桥架，桥架安装在侧壁，采用 200×100mm 槽式桥架，各类安装附件（如槽钢倾斜底座、槽钢立柱、盖板、托臂、连接螺栓、膨胀螺栓、水平弯通等）均由桥架厂商提供。

每处配电箱处敷设 1 根单芯 ZR-BV 电缆连接电缆沟和桥架 PE 线。

⑥ 照明控制

隧道照明分白天/夜间多种工况，分回路实现分级自动控制+无级调光控制（保留手动控制功能），通过采用安装于洞口的光度计作传感器确定白天洞口亮度及交通量从而调节洞口加强段照明回路，达到节能目的。

此外，还必须对照明工况实行监控，其功能应达到：

- a. 由于停电隧道进入紧急照明状态时，应通知洞外一定距离外车辆减速通过隧道，以防事故。
- b. 通过中央控制室的照明模拟显示屏，掌握各照明回路（工况）的工作状态，以便及时进行人工干扰或排除故障。

灯具回路启动时，为减少冲击，各回路启动应间隔 3~10min。

隧道内各路照明控制均设在变电所低压配电屏上。隧道内照明回路按入口引入段、洞内基本段分别进行配电设计。隧道灯在变电所内设手动控制和应用可编程序控制器按时序自动控制。洞口外道路路灯照明，控制方式与隧道灯控制方式相同。

(3) 隧道供配电系统

供配电设施是隧道机电系统的保障性设施，在隧道机电工程中属于基础性工程。

① 负荷及电源

a. 供配电设施是隧道机电系统的保障性设施。在隧道机电工程中属于基础性工程。隧道机电用电设施中，监控设施、监控外场设备、隧道应急照明及通风照明等设施都要求供电系统有较高的可靠性，隧道电力设施负荷分级状况为

一级负荷中的特别重要负荷：应急照明、电光标志、交通监控设施、通风及照明控制设施、紧急呼叫设施、火灾监测报警及控制设施；

一级负荷：消防水泵、隧道内基本照明及排烟风机；

二级负荷：通风机，隧道内加强段照明；

三级负荷：管理站内的普通照明及其他用电设施。

b. 针对隧道变电所对地方电网状况及各用电负荷对电源的要求，按隧道分布区域，本设计将本项目隧道群划分为 1 个供电区域及 1 个供电点，分述如下：

杭坞山供电区域：

本设计在杭坞山隧道出口端（大桩号侧）设置中心变电所，内设一台 500kVA 变压

器,由供电部门引入一回路 10kV 电源供电,高压系统电压等级为 10kV,低压系统采用 $\sim 220 / 380\text{V}$ 。杭坞山供电区域工程总安装容量总计 853.6kW,计算容量 682.8kW,一二级负荷 851.2kW。杭坞山隧道中心变电所应急负荷 343.8kW,故设一台 400kW 柴油发电机组,作为备用电源。杭坞山隧道中心变电所安装容量总计 494.3kW,计算容量 395.4kW,一二级负荷 493.1kW。

杭坞山隧道入口变电所安装容量 359.3kW,计算容量 287.4kW,一二级负荷为 358.1kW。变电所主接线采用分段单母线,两台 400kVA 变压器,互为备用。

岭下供电点:

本设计在岭下隧道出口端(大桩号侧)设置中心变电所,内设一台 160kVA 变压器,由供电部门引入一回路 10kV 电源供电,高压系统电压等级为 10kV,低压系统采用 $\sim 220 / 380\text{V}$ 。岭下供电区域工程总安装容量总计 112kW,计算容量 89.6kW,一二级负荷 109.6kW。岭下隧道中心变电所应急负荷为 30kW,故设一台 50kW 柴油发电机组,作为备用电源。

柴油发电机组,作为备用电源。当 10kV 市电停电、缺相、电压或频率超出范围或变配电所变压器故障时,自动启动柴油发电机组,柴油发电机组应在 30S 内达到额定转速、电压、频率并自动投入运行;当市电恢复后,通过 ATS 自动恢复市电供电。

② 供电电缆敷设

中压供电电缆自隧道中心变电所引出后,通过变电所场区预埋管道及预埋的过路横穿钢管进入隧道内墙电缆沟,然后沿电缆支架敷设至各个分变电所。

低供电电缆自变电所引出后,通过变电所场区明式电缆沟及预埋的过路横穿钢管进入隧道内墙电缆沟,然后沿电缆支架敷设,再从电缆沟进入各配电箱。

5.2.5.4 姚江加油站

姚江加油站位于集疏运道路三旁,交通便利,车流量大,具备良好的经营条件。项目总用地面积约为 4623 平方米,总建筑面积约为 2000 平方米。

(一) 总平面布局

1 功能分区

根据使用功能,姚江加油站分为加油作业区、储油罐区、车辆通行区、隔离带、站房及附属设施等。各功能区布局合理,确保安全、高效运营。

(1) 加油作业区

布置于场地中部，设置 6 台四枪加油机（双排对置），车道宽度 $\geq 4.5\text{m}$ ，采用 双车道+超宽车道 设计（满足大型货车通行）。

加油岛间距 $\geq 8\text{m}$ ，岛长 $\geq 6\text{m}$ ，高度 0.2m （防撞设计），加油机距站房 $\geq 8\text{m}$ （符合 GB 50156 安全间距要求）。

(2) 储油罐区

布置于场地西北侧（下风向），设置 4 具双层埋地储油罐（ $2 \times 30\text{m}^3$ 汽油罐、 $2 \times 50\text{m}^3$ 柴油罐），总容积 160m^3 （柴油罐容积折半计入后为 130m^3 ，满足一级站标准）。

罐区与站房距离 $\geq 12\text{m}$ ，与围墙 $\geq 3\text{m}$ ，通气管高度 $\geq 4\text{m}$ ，设置防渗检测井及泄漏报警系统。

(3) 站房及附属设施

站房位于场地东侧，建筑面积 2000m^2 ，两层结构：

一层：便利店（ 300m^2 ）、卫生间（ 100m^2 ）、设备间（ 50m^2 ）。

二层：办公区（ 200m^2 ）、员工休息室（ 150m^2 ）。

辅助用房：配电房（ 50m^2 ）、消防泵房（ 30m^2 ）独立设置，距加油区 $\geq 10\text{m}$ 。

(4) 车辆通行区

入口设于场地东侧，出口设于西侧，单向通行，车道转弯半径 $\geq 12\text{m}$ （满足货车调头需求）。

设置 3 个临时停车位（加油等待区），配备车牌识别系统。

(5) 绿化隔离带

沿围墙内侧种植 2m 宽灌木带（防火、降噪），场地内绿化率 $\geq 5\%$ （种植低矮耐污染植物如冬青、夹竹桃）。

2 交通组织

设置独立的入口和出口，车辆右进右出，出入口通道宽度不少于 8.5 米，纵坡不大于 6% ，并设有加减速缓冲车道。

车流流向：入口 \rightarrow 加油区 \rightarrow 出口，无交叉流线，设置导流标线及反光路桩。

人车分流：人行通道与车道隔离，通过站房前广场连接便利店入口。

应急通道：预留 4m 宽消防环形通道，硬质铺装，荷载 $\geq 30\text{t}$ 。

3 竖向设计

场地整体坡度 $\leq 0.5\%$ ，排水坡向站区外围，设置截油沟（宽 0.3m ，深 0.2m ）及集

水井。

储油罐区地面标高低于周边 0.15m，防止外部水流入。

4 经济技术指标

姚江加油站 经济技术指标		
名称	单位	数量
总用地面积	m ²	4623
总建筑面积	m ²	2000
建筑密度	%	43.3
绿地率	%	5.2
容积率	/	0.43

（二）建筑与设施设计

站房设计：站房为二层建筑，建筑面积约 2000 平方米，包含营业厅、便利店、办公室、卫生间及员工休息室等设施。

加油棚设计：采用钢结构，覆盖加油区，满足加油作业的遮阳避雨需求。

储油罐区设计：地下储油罐采用双层结构，减少油品泄漏风险，符合环保要求

（三）工艺设计

1 加油工艺系统

（1）加油机选型

型号：双油品四枪潜油泵式（汽油枪带油气回收功能）。

参数：流量 45L/min，误差±0.3%，配备防爆键盘及急停按钮。

（2）输油管道

材质：无缝钢管（GB 8163），埋地部分双层复合管（外层 PE 防腐）。

坡度：≥0.2%坡向储油罐，设置检漏点（间距≤30m）。

2 储油系统

（1）储油罐设计

材质：双层玻璃钢罐体（内层 FRP，外层 GRP），壁厚≥8mm。

防护：阴极保护+牺牲阳极，渗漏检测仪精度≤0.8L/h。

（2）卸油工艺

密闭卸油，设置油气回收接口，卸油口距罐车停放位≤3m。

防溢阀：液位达到 90%时自动关闭。

3 设备选型表

设备名称	型号/参数	数量	标准依据
加油机	SKY-4D（带油气回收）	6 台	GB 50156-2021
储油罐	FRP-50（双层玻璃钢）	4 具	GB 50156-2021
油气回收装置	VAP-200（效率 $\geq 95\%$ ）	1 套	HJ/T 431-2008

4 安全设计

(1) 防火间距

储油罐与高速路基 $\geq 30\text{m}$ ，与站房 $\geq 12\text{m}$ ，与配电房 $\geq 15\text{m}$ 。

(2) 防雷接地

接地电阻 $\leq 4\Omega$ ，加油机、储油罐分别设置独立接地极。

(3) 消防设施

配置 8kg 干粉灭火器（每加油岛 2 具），35kg 推车式灭火器 2 台，消防沙 2m^3 。

（四）环保与节能设计

1 污染防治措施

(1) 废水处理

含油废水经 油水分离器（处理量 $5\text{m}^3/\text{h}$ ）+三级隔油池处理， $\text{COD} \leq 100\text{mg/L}$ ，石油类 $\leq 10\text{mg/L}$ ，达标后排入市政管网。

(2) 废气控制

油气回收系统：二次回收（分散式），油气回收率 $\geq 95\%$ ，排放浓度 $\leq 25\text{g/m}^3$ （GB 20952-2020）。

(3) 固废管理

油泥、废滤芯等危废暂存于密闭容器，委托有资质单位处置（签订协议）。

2 节能技术应用

(1) 光伏发电

站棚顶部安装单晶硅光伏板（ 200kWp ），年发电量约 24 万 kWh，满足 30%站内用电需求。

(2) LED 照明

全场采用智能感应 LED 灯（照度 $\geq 100\text{Lux}$ ），节电率 $\geq 60\%$ 。

(3) 热回收系统

利用储油罐区余热供应站房热水，减少电加热能耗。

3 生态保护

(1) 低影响开发

透水铺装占比 $\geq 30\%$ ，雨水径流经植草沟导入蓄水池（容积 50m^3 ），回用于绿化灌溉。

(2) 噪声控制

设备间加装隔音棉（降噪 $\geq 25\text{dB}$ ），场界噪声昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ 。

5.3 港务区配套物流设施建设工程

5.3.1 多式联运综合物流基地

5.3.1.1 总平面设计

1 总平面布局

多式联运综合物流基地位于诸暨东货站南侧、西二环道西侧，地理位置优越，交通便利，是集合多种物流功能的综合性枢纽。

基地整合铁路、公路运输资源，打造高效便捷物流平台，满足区域经济发展对外贸、大宗商品流转需求。依托东货站，义新欧班列集装箱能便捷进出基地；靠近西二环道，公路运输畅达，利于配送与长途运输。

在功能上，设有铁路集装箱堆场及拆装箱库，衔接义新欧班列；公路港作为干线运输与城市配送中转站；还有公路货运站场及停车场、散货仓库及加工厂房、冷链物流仓库及加工厂房等。能为跨境货物提供通关、仓储、转运一站式服务，支撑大宗商品、工业原材料、外贸集装箱的区域集散。

多式联运综合物流基地项目总建筑面积 105750m^2 ，设有1栋3层拆装箱库，一栋3层公路港，1栋3层散货仓库及加工厂房，一栋3层冷链物流仓库及加工厂房。

工程技术指标见下表，地块总平面见下图。

多式联运综合物流基地项目 经济技术指标表			
名称		单位	数量
总用地面积		m^2	87591.0
总建筑面积		m^2	105750.0
其中	拆装箱库	m^2	22500.0
	公路港	m^2	30000.0
	散货仓库及加工厂房	m^2	22500.0
	冷链物流仓库及加工厂房	m^2	30750.0
公路货运站场及停车场		m^2	8000.0
铁路集装箱堆场		m^2	4500.00
容积率		/	1.21
占地面积		m^2	36000.0

建筑密度	/	0.41
绿地率	/	0.15
机动车位	个	503
非机动车位	个	350



多式联运综合物流基地总平面布置图

2 交通组织

(1) 外部交通组织

外部交通：充分利用基地临近东货站与西二环道的优势，合理规划进出口，与城市主干道顺畅衔接，实现铁路、公路运输的无缝对接，避免货运车辆对城市交通造成拥堵。

内部交通：依据不同功能区作业流程，设计单向循环交通流线，货运车辆、叉车、行人通道分离，设置明显的标识标线，保障物流作业安全高效。例如，从铁路集装箱堆场到公路货运站场的货物转运路线最短化，减少中间环节耗时。

(2) 场地交通及物流组织

本项目在场地内侧设置车行环线，满足应急救援时货运车辆通行及日常工作人员车行要求。货运车通道宽度不小于 9m，转弯半径不小于 9m，货运车辆自场地主入口进入场地，沿 1~4#物资库形成主通行环道，并结合消防车道设置货车通道，满足装卸货与货

车停泊的需要。

场地共设计有 201 个货车停车位，车道宽度不小于 9m。小型车设置有 21 个地面停车位，供日常工作人员停泊使用。

(3) 消防车道

库区内建筑物均为 24m 高度以下的单层、多层建筑物，建筑物之间防火间距均不小于 10 米。其中各个库房为占地面积大于 1500 m² 的丙二类仓库，沿建筑物周围设置环形消防车道。消防车道距离最不利防火分区的主要出入口不大于 80m。消防车道的净宽和净空高度均不小于 4m，场地内主要道路转弯半径不小于 9m，满足消防要求。

(4) 人行流线

本项目门卫、监控室位于基地西侧，临近基地主入口，便于形成人车分流的格局。日常工作人员自场地西南侧进入基地，沿基地南侧人行道与硬质铺地到达办公及配套用房各出入口。各人行通道与车行通道之间，通过路牙、绿化等分隔，保证了人行的安全与流畅。

(5) 道路及地坪设计

当前应急救援物资车辆主要为半挂车及专用运输车，轮压荷载同汽车 20 级，选用道路为钢筋混凝土路面，荷载 30kN/m²。道路宽度及转弯半径均满足运输车及消防车要求。

5.3.1.2 建筑工程

1 建筑主要特征

多式联运综合物流基地项目场地内建设设有 1 栋 3 层拆装箱库，一栋 3 层公路港，1 栋 3 层散货仓库及加工厂房，一栋 3 层冷链物流仓库及加工厂房，属于多层丙二类仓库，建筑高度均为 23.9m，耐火等级二级，仓库地面荷载 30kN/m²，二层及以上荷载为 20kN/m²。建筑使用年限 50 年，抗震设防类别为丙类。

建筑采用混凝土框架结构，屋面为轻钢结构。外观上力求造型简洁、大方，与周边建筑协调统一，又不乏雅致与现代感。立面材质讲究色彩与质地的搭配，强调细部构造的处理，使所有建筑粗中有细，精致考究。建筑立面体现出现代建筑简洁明快的风格。

2 造型设计

整体风格：建筑造型秉持简洁大方、实用高效的设计理念，充分融合现代工业美学与物流建筑功能需求，力求打造出既具有强烈视觉辨识度，又与周边环境和谐共生的建

筑群体形象。摒弃过多繁杂的装饰元素，以简洁的线条、明快的块面组合展现建筑的力量感与现代感。

设计特色：采用“模块化”与“韵律感”相结合的设计手法。各建筑单体依据功能模块划分为不同的体量单元，这些单元在形式上相互呼应、尺寸上协调统一，通过有序地排列组合形成富有韵律感的建筑立面。例如，在铁路集装箱堆场及公路港区域，利用集装箱堆放区、装卸月台等功能模块的重复出现，形成水平向的韵律线条；在多层库房外立面，通过窗户、遮阳板等元素的等距排列，营造出竖向的韵律感，使建筑在整体统一中蕴含变化，生动而不失庄重。同时，在建筑的关键部位，如出入口、转角处等，运用简洁的悬挑结构、玻璃幕墙等设计元素进行点缀，增添建筑的现代气息与通透感，彰显物流基地高效、开放的运营理念。



多式联运综合物流基地鸟瞰效果图

5.3.1.3 结构工程

1 工程概况

多式联运综合物流基地项目场地内建设设有 1 栋 3 层拆装箱库，一栋 3 层公路港，1 栋 3 层散货仓库及加工厂房，一栋 3 层冷链物流仓库及加工厂房，属于多层丙二类仓库。

2 设计依据及条件

(1) 自然条件

基本风压： 0.45kN/m^2 （按重现期 50 年考虑）

基本雪压： 0.45kN/m^2 （按重现期 50 年考虑）

抗震设防烈度：根据国家抗震设防烈度区域划分图，工程所在地诸暨市的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 $0.05g$ ，设计地震分组为第一组。

(2) 建筑分类等级

本工程建筑安全等级均为二级。所有建筑设计工作年限为 50 年。

本工程建筑均为标准设防类（简称丙类）。

(3) 主要楼地面活荷载

卫生间： 2.5kN/m^2

储藏间： 6.0kN/m^2

通风机房、电梯机房： 8.0kN/m^2

仓库地面： 20kN/m^2

器材室、重型设备间按实际荷重取用

屋面均布活荷载：

不上人屋面： 0.5kN/m^2 ；上人屋面： 2.0kN/m^2

(4) 工程地质条件

暂无可参考的地质资料，后续设计阶段根据地勘报告详细确定。

(5) 结构设计

各单体均采用现浇钢筋混凝土框架结构，抗震等级四级，屋面采用轻钢屋顶。

本工程基础设计等级为丙级。

(6) 建筑材料

钢筋、钢材：

钢筋 HRB400：强度设计值 $f_y=360\text{N/mm}^2$

钢结构钢材 Q355B、Q235B

混凝土：

本工程基础混凝土强度等级 C30~35；基础垫层采用 C20 混凝土。框架柱、梁、板等构件采用 C30 混凝土。以上混凝土均采用预拌商品混凝土。

填充墙材料：砌体（填充墙）

±0.000 以下采用 MU20 混凝土实心砖，M10 水泥砂浆砌筑；±0.000 以上外墙采用 200 厚 A5.0 蒸压砂加气混凝土砌块，M5 专用粘结剂；电梯井、楼梯间、卫生间、水电井采用 200 厚 MU10 KP1 型烧结页岩多孔砖，M5 混合砂浆砌筑；±0.000 以上内墙采用 A5.0 蒸压砂加气混凝土砌块，M5 专用粘结剂。以上砂浆均采用预拌砂浆。

焊条、焊剂及焊丝：（手工电弧焊）

HRB400（III级）钢筋、Q355-B 焊接：E55。

轻钢结构外墙板：轻钢龙骨，墙板后续设计阶段根据建筑确定

轻钢屋面板：钢屋架及檩条，彩钢板屋面板后续设计阶段根据建筑确定。

5.3.1.4 给排水工程

1 给水工程

(1) 用水量预测

现阶段用水量按照《城市给水工程规划》进行测算，用水定额按照 $40\text{m}^3/\text{hm}^2\cdot\text{d}$ ，最大日用水量为 $423\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 给水水源

根据片区控规要求，本工程取用城市自来水作为区内的生活、消防水源，设计从市政道路给水干管上接出一根 DN150 给水管，供本工程生活及消防用水，引入管上设总表计量。市政给水管压力按 0.20MPa 。

(3) 供水方式

1) 室外供水管网：

室外生活供水管网与室外消防供水管网、绿化浇洒管网分别设置，室外生活直供水管网同引入管管径，并呈环状布置。绿化浇洒管网由一体化雨水回用水池经处理达标后供水，在绿化给水取水栓设“不得饮用”警示牌，防止误用。

2) 生活给水竖向分区：

建筑生活给水竖向不分区均由市政水压直接供给。

当每层的生活给水支管水压超过 0.2MPa 时，在各层支管起端设支管减压阀，使支管压力不大于 200KPa 。以达到节约用水和舒适度的目的。

(4) 给水计量

市政引入管起端设置总水表（生活、消防分别设置总水表）；水表采用与引入管同径的水平旋翼式水表，总水表设置在引入口的水表井内，并设置在引入管管道倒流防止

器之前；

(5) 管材：

室外埋地生活给水管采用给水用钢骨架 PE 管，热熔连接；室内生活给水管路采用钢塑复合管，丝扣连接；生活给水支管采用给水用 PPR 管，热熔连接。

2 排水工程

(1) 排水体制

根据保护环境的原则，规划确定本项目的排水体制为雨污分流制。

(2) 污水量预测

污水量按用水量的 95% 计算，本项目日均污水产生量约为 $401.85\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 污水管网系统

1) 室内污水排水立管设专用通气立管，结合通气管每层连接。

2) 室内生活排水采用污废水合流制，污水管道收集后排出室外，经化粪池处理后再排至市政污水管网；餐饮废水经隔油处理后排至市政污水管网。

3) 地上部分采用重力排水的方式，地下部分采用压力排水的方式；

4) 室外生活污水管道尽可能布设在绿化带内，管道流向顺地势而设，管道埋深满足规范要求，局部不能满足的区域采用砼包方处理，在与生活给水管交叉时，污水管设在给水管下方。

(4) 管材

室内生活排水管道采用 HDPE 塑料排水管，柔性承插连接；室外生活排水管道采用 HDPE 加筋管，承插连接。

3 雨水排放与利用

(1) 雨水排水量

本工程屋面雨水设计重现期选取 5 年，室外雨水设计重现期选取 3 年；综合径流系数采用 0.6。

(2) 雨水排水系统

本工程屋面雨水采用重力排水，屋面设 87 型雨水斗收集雨水，经雨水立管有组织排水，建筑雨、凝水最终排入室外雨水管网或排至室外排水沟。

本工程室外雨水排水系统主要采用雨水管排的形式，在道路上设置边沟式雨水口收集道路雨水，最终经室外雨水管排入南侧市政道路的市政雨水管。

(3) 管材

多层建筑雨水管选用 UPVC 塑料排水管，热熔承插连接。高层建筑雨水管选用镀锌钢管，丝扣或卡箍连接。室外雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，承插连接。

4 消防设计

本工程设室内外消火栓给水系统，自动喷水灭火系统。

(1) 水源

消防系统水源取自城市供水管网，从不同市政道路的市政自来水管网上各引一路 DN150 引入管至地块内，作为室内消防水池的补水水源。

(2) 消防用水量

一次消防用水量：

室内消火栓 $25\text{L/s} \times 3.6 \times 3\text{h} = 270\text{m}^3$

室外消火栓 $45\text{L/s} \times 3.6 \times 3\text{h} = 486\text{m}^3$

自动喷水灭火系统 $30\text{L/s} \times 3.6 \times 1\text{h} = 108\text{m}^3$

合计 室内 378m^3 室外 486m^3

(3) 室内消火栓系统：

a.水源：室内消火栓系统水源为消防水池（与自喷系统合建），采用消防水池+消火栓泵加压的供水方式。

b.室内消火栓系统采用临时高压制，系统平时压力由设在屋顶的 18m^3 屋顶消防水池和消防泵房内增压稳压设备维持。

c.消火栓：除不能用水扑救的场所外，地上各建筑和地下室全部设消火栓保护。采用单阀单栓附消防卷盘的室内消火栓箱，每个消火栓箱配有 DN65 消火栓一个，直径 DN65，长 25m 麻质衬胶水带一条和 DN65×19 直流水枪一支，消防卷盘一个。

d.消火栓布置，使任一着火点均有两股充实水柱到达。水栓充实水柱不小于 13m，流量不小于 5L/S。消火栓设计出口压力控制在 350—500KPa。

e.管材：采用内外壁热镀锌钢管，DN<50 丝接，DN≥50 沟槽式连接。

f.在室外设有若干组 DN150 水泵接合器，可通过室外消火栓向内补充灭火用水。

(4) 室外消火栓系统：

a.水源：室外消火栓系统水源为市政自来水，采用低压给水系统。

b.室外消火栓布置间距不大于 120m，保护半径不大于 150m。

(5) 自动喷水灭火系统:

在本建筑各部位（除不宜用水灭火的场所外）设湿式自动喷水灭火系统。

a.水源：自动喷水灭火系统水源为消防水池（与消火栓系统合建），采用消防水池+自喷泵加压的供水方式。系统用水量按中危Ⅱ级所计，喷水强度为 $8\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{min}$ ，保护面积为 160m^2 ，用水量选取 $30\text{L}/\text{s}$ ，系统用水量为 $30\text{L}/\text{s}$ 。

b.系统平时压力由设在屋顶的 18m^3 屋顶消防水池和消防水泵房内增压稳压设备维持。

c.除不能用水扑救的场所外，全部设喷头保护。在每层或每个防火分区设水流指示器和信号阀，指示火灾发生的位置并启动自喷水泵。

d.地上建筑采用 68°C 直立型玻璃喷头（无吊顶的房间）或装饰型玻璃喷头（有吊顶的房间）。

e.湿式报警阀组集中放在地下室报警阀间或消防水泵房内，每个湿式报警阀组负担的喷头不超过 800 个。

(6) 根据“建筑灭火器配置规范”，在各建筑单体各层相应部位设置干粉手提式灭火器。灭火器配置根据不同部位分别执行中危险级标准和严重危险级标准。

(7) 开关柜室等不适宜采用水灭火的房间，设置气体灭火系统。

5.3.1.5 电力工程

1 设计范围

变、配电系统；照明系统；建筑防雷系统；接地及安全措施；火灾自动报警系统；电气节能设计等。

2 供电电源

本工程拟由市政 110kV 变电站引来 2 路 10kV 电源至地块开闭所内，每路长度约 1.5 公里，电缆采用 $\text{YJV22-10/8.7-3}\times 300$ 。每路 10kV 电源均能保证本工程二级及以上用电负荷的供电需求。

负荷计算见下表：

进口粮食中转（冷链）基地负荷计算表

序号	建筑/设备名称	建筑面积/数量	单位指标 W/m^2 ($\text{kW}/\text{台}$)	设备容量 (kW)	用电最高 负荷等级
1	冷库 1#楼	21600	150	3240	2
2	冷库 2#楼	21600	150	3240	2
3	冷库 3#楼	21600	150	3240	2

4	综合仓库 1#楼	6000	50	300	3
5	综合仓库 2#楼	6000	50	300	3
6	综合仓库 3#楼	6000	50	300	2
7	5G 基站			50	1
	合计			10670	

本工程考虑在地块内设置开闭所 1 处，变电所 4 处。

3 配电系统

负荷等级：本工程 5G 基站按一级负荷供电，冷库按二级负荷供电，其余负荷均按三级负荷供电。

本工程采用放射式与树干式相结合的供电方式。

4 照明系统

本工程照明标准按现行《建筑照明设计标准》GB 50034 及《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 执行。

5 防雷接地系统

各建筑按第二类防雷措施设防。本工程工频接地电阻值不大于 1 欧姆。

6 火灾自动报警系统

本工程火灾自动报警系统采用集中报警系统，消控室设在 1 层。消防控制室的报警控制设备由火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防专用电话总机、消防应急广播控制装置、电气火灾监控器、消防设备电源监控器、可燃气体报警控制器、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、电源设备等组成。

7 节能设计及节能措施

本工程变电所靠近负荷中心设置，并合理安排线路敷设路径，减少供电线路长度，变配电设计合理选择变压器台数、容量及变压器的节能运行方式。在变压器低压侧设无功补偿，风机、水泵均选用节能产品。

本工程照明标准按现行《建筑照明设计标准》GB 50034 及《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 执行。

8 智能化工程

通信工程对外连接线路由通信运营商就近引自属地通信网络，手机信号覆盖系统（5G）由通信运营商配建。

红线范围内按照规范配置安全技术防范系统、通信网络系统、能耗计量等系统。

5.3.1.6 暖通工程

1 设计范围

地上建筑的空调系统设计及相应通风与防排烟系统设计、冷库设计；

2 室外空气计算参数

	空调	通风	风速	大气压力
夏季	干球温度 35.8° C	32.5°C	2.1	994hPa
	湿球温度 27.7° C			
冬季	温 度 -2.6° C	4.5°C	2.7	1012.9 hPa
	相对湿度 76%			

3 空调系统设计

本地块人员常待场所设置分体空调，其他场所不设空调系统。

4 冷库设计：

1) 冷库系统机房由螺杆式并联机组、卧式桶泵机组、虹吸贮液器、蒸发式冷凝器组成。末端采用吊顶式冷风机。根据各库房温度要求灵活布置。

2) 冻结物冷藏间末端冷风机均采用热氟融霜的方式，风机自带止回阀。

3) 制冷系统采用 PLC 和触摸屏对冷间温度采集分析，实现各单元机组、仪表、阀组控制联动降温或冲霜。各冷间温度为自动控制，库温自动巡回遥测，并配备显示打印设备。

4) 采用自动型制冷压缩机组，压缩机启停有手动调试、本地自动、远程自动（系统 PLC 控制）三种控制方式。机组采用 PLC 和触摸屏进行自动控制和显示，可根据吸气压力自动增减载，实时显示记录机组运行时各种参数。

5) 冷风机设有供液、回气、冲霜自动阀组，其运行根据设定库温自动控制电磁阀的启闭来控制。

6) 压缩机组配有主电机、排气压力超高保护、吸气压力低保护、吸气过滤压差大保护、油压差过低保护、油温超高保护等。压力容器都安装有安全阀，在接近容器设计压力时泄压保证容器的安全。蒸发式冷凝器具有水泵及风机电机过载保护，可根据程序设定压力自动控制开停、调节。

5 平时通风系统

通风系统各房间换气次数如下：

名称	排风		送风		备注
	换气次数	方式	换气次数	方式	
变配电室	10	机械排风	排风量 80%	机械送风	
卫生间	10	机械排风	——	自然补风	
无窗房间	5~10	机械排风	——	自然补风	

6 风管道材

所有空调室外空气引入管、非消防通风类送风管、排风管均采用镀锌板材及共板法兰工艺制作，风管配件、板材厚度和允许漏风量等均应符合《通风和空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 低压系统风管的规定。

7 消防设计

1) 面积大于 100m² 的丙类仓库均设排烟设施；公共建筑内建筑面积大于 100m² 且经常有人停留的地上房间、大于 300m² 且可燃物较多的地上房间、建筑内长度大于 20m 的疏散走道均设置排烟设施。本地块均考虑自然排烟方式。

2) 采用自然排烟系统的场所均设置自然排烟口，防烟分区内的自然排烟口有效面积按不小于该房间建筑面积 2% 设置。本防烟分区内储烟仓厚度不应小于空间净高的 20%，且不应小于 500mm。同时储烟仓底部距地面的高度应大于安全疏散所需的最小清晰高度，即 $H=1.6+0.1 \times \text{空间净高}$ 。对于走道、室内空间净高不大于 3m 的区域，其最小清洗高度不宜小于其净高的 1/2，且防烟分区任一点与最近的自然排烟口之间的水平距离不大于 30m。

3) 自然排烟口均设置在排烟区域的顶部或外墙，其设置高度、有效面积、设置方式、手动开启装置均按 GB51251-2017 的规定执行

5.3.2 智慧仓储与分拨中心

5.3.2.1 总平面设计

智慧仓储与分拨中心选址于诸暨东货站东南侧，此地交通网络纵横交错，西邻的西二环路作为城市主干道，车流量大、运输便捷，为货物的大规模进出提供了高效的地面运输保障；东靠的筏畈渠道，不仅增添了周边的自然景观风貌，更为区域营造了独特的生态氛围。项目所处区域周边产业聚集，电商企业蓬勃发展，制造业根基深厚，农产品资源丰富，为中心的运营提供了充足的货源与广阔的市场空间。

项目规划总占地面积达 137284.0 平方米，总建筑面积约 163250 平方米，整体布局紧凑合理，各功能建筑相互呼应又相对独立，既便于协同作业，又能有效避免不同作业

流程间的干扰。从上空俯瞰，整个建筑群错落有致，与周边环境融为一体，成为区域内一道别具特色的风景线。其现代感十足的建筑外观设计，采用了简洁流畅的线条，在充分展现科技魅力的同时，也降低了日间照明能耗，契合绿色节能的建筑理念。

智慧仓储与分拨中心项目总建筑面积 163250 m²，设有 1 栋 3 层智慧物流信息平台，一栋 3 层自动化立体仓库，1 栋 3 层智能分拣中心，一栋 3 层温控仓储区，一栋无人驾驶配送车辆车库。

工程技术指标见下表，地块总平面见下图。

智慧仓储与分拨中心项目 经济技术指标表		
名称		单位
数量		
总用地面积		m ²
总建筑面积		m ²
其中	智慧物流信息平台	m ²
	自动化立体仓库	m ²
	智能分拣中心	m ²
	温控仓储区	m ²
	无人驾驶配送车辆	m ²
容积率		/
占地面积		m ²
建筑密度		/
绿地率		/
机动车位		个
非机动车位		个



智慧仓储与分拨中心总平面布置图

5.3.2.2 建筑工程

1 建筑主要特征

智慧仓储与分拨中心项目总建筑面积 163250 m²，设有一栋 3 层自动化立体仓库，1 栋 3 层智能分拣中心，一栋 3 层温控仓储区，一栋无人驾驶配送车辆车库。建筑高度均为 23.9m，耐火等级二级，仓库地面荷载 30kN/m²，二层及以上荷载为 20kN/m²。建筑使用年限 50 年，抗震设防类别为丙类。

建筑采用混凝土框架结构，屋面为轻钢结构。外观上力求造型简洁、大方，与周边建筑协调统一，又不乏雅致与现代感。立面材质讲究色彩与质地的搭配，强调细部构造的处理，使所有建筑粗中有细，精致考究。建筑立面体现出现代建筑简洁明快的风格。

出入口设置 1 栋 3 层智慧物流信息平台，属于多层建筑，建筑高度均为 24m，耐火等级二级，建筑使用年限 50 年，抗震设防类别为丙类。

2 造型设计

整体风格：建筑造型秉持简洁大方、实用高效的设计理念，充分融合现代工业美学与物流建筑功能需求，力求打造出既具有强烈视觉辨识度，又与周边环境和谐共生的建筑群体形象。摒弃过多繁杂的装饰元素，以简洁的线条、明快的块面组合展现建筑的力量感与现代感。

设计特色：采用“模块化”与“韵律感”相结合的设计手法。各建筑单体依据功能模块划分为不同的体量单元，这些单元在形式上相互呼应、尺寸上协调统一，通过有序地排列组合形成富有韵律感的建筑立面。



智慧仓储与分拨中心鸟瞰效果图

5.3.2.3 结构工程

1 工程概况

本项目由一栋 3 层智慧物流信息平台，一栋 3 层自动化立体仓库，1 栋 3 层智能分拣中心，一栋 3 层温控仓储区，一栋无人驾驶配送车辆车库。

2 设计依据及条件

(1) 自然条件

基本风压： 0.45kN/m^2 （按重现期 50 年考虑）

基本雪压： 0.45kN/m^2 （按重现期 50 年考虑）

抗震设防烈度：根据国家抗震设防烈度区域划分图，工程所在地诸暨市的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 $0.05g$ ，设计地震分组为第一组。

(2) 建筑分类等级

本工程建筑安全等级均为二级。所有建筑设计工作年限为 50 年。

本工程建筑均为标准设防类（简称丙类）。

(3) 主要楼地面活荷载

卫生间： 2.5kN/m^2

储藏间： 6.0kN/m^2

通风机房、电梯机房： 8.0kN/m^2

仓库地面： 20kN/m^2

器材室、重型设备间按实际荷重取用

屋面均布活荷载：

不上人屋面： 0.5kN/m^2 ；上人屋面： 2.0kN/m^2

(4) 工程地质条件

暂无可参考的地质资料，后续设计阶段根据地勘报告详细确定。

(5) 结构设计

各单体均采用现浇钢筋混凝土框架结构，抗震等级四级，屋面采用轻钢屋顶。

本工程基础设计等级为丙级。

(6) 建筑材料

钢筋、钢材：

钢筋 HRB400：强度设计值 $f_y=360\text{N/mm}^2$

钢结构钢材 Q355B、Q235B

混凝土：

本工程基础混凝土强度等级 C30~35；基础垫层采用 C20 混凝土。框架柱、梁、板等构件采用 C30 混凝土。以上混凝土均采用预拌商品混凝土。

填充墙材料：砌体（填充墙）

±0.000 以下采用 MU20 混凝土实心砖，M10 水泥砂浆砌筑；±0.000 以上外墙采用 200 厚 A5.0 蒸压砂加气混凝土砌块，M5 专用粘结剂；电梯井、楼梯间、卫生间、水电井采用 200 厚 MU10 KP1 型烧结页岩多孔砖，M5 混合砂浆砌筑；±0.000 以上内墙采用 A5.0 蒸压砂加气混凝土砌块，M5 专用粘结剂。以上砂浆均采用预拌砂浆。

焊条、焊剂及焊丝：（手工电弧焊）

HRB400（Ⅲ级）钢筋、Q355-B 焊接：E55。

轻钢结构外墙板：轻钢龙骨，墙板后续设计阶段根据建筑确定

轻钢屋面板：钢屋架及檩条，彩钢板屋面板后续设计阶段根据建筑确定。

5.3.2.4 给排水工程

1 给水工程

(1) 用水量预测

现阶段用水量按照《城市给水工程规划》进行测算，用水定额按照 $40\text{m}^3/\text{hm}^2\cdot\text{d}$ ，最大日用水量为 $657\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 给水水源

根据片区控规要求，本工程取用城市自来水作为区内的生活、消防水源，设计从市政道路给水主管上接出一根 DN150 给水管，供本工程生活及消防用水，引入管上设总表计量。市政给水管压力按 0.20MPa 。

(3) 供水方式

1) 室外供水管网：

室外生活供水管网与室外消防供水管网、绿化浇洒管网分别设置，室外生活直供水管网同引入管管径，并呈环状布置。绿化浇洒管网由一体化雨水回用水池经处理达标后供水，在绿化给水取水栓设“不得饮用”警示牌，防止误用。

2) 生活给水竖向分区：

建筑生活给水竖向不分区均由市政水压直接供给。

当每层的生活给水支管水压超过 0.2MPa 时，在各层支管起端设支管减压阀，使支管压力不大于 200KPa。以达到节约用水和舒适度的目的。

(4) 给水计量

市政引入管起端设置总水表（生活、消防分别设置总水表）；水表采用与引入管同径的水平旋翼式水表，总水表设置在引入口的水表井内，并设置在引入管管道倒流防止器之前；

(5) 管材

室外埋地生活给水管采用给水用钢骨架 PE 管，热熔连接；室内生活给水管路采用钢塑复合管，丝扣连接；生活给水支管采用给水用 PPR 管，热熔连接。

2 排水工程

(1) 排水体制

根据保护环境的原则，规划确定本项目的排水体制为雨污分流制。

(2) 污水量预测

污水量按用水量的 95% 计算，本项目日均污水产生量约为 624.15m³/d。

(3) 污水管网系统

1) 室内污水排水立管设专用通气立管，结合通气管每层连接。

2) 室内生活排水采用污废水合流制，污水管道收集后排出室外，经化粪池处理后再排至市政污水管网；餐饮废水经隔油处理后排至市政污水管网。

3) 地上部分采用重力排水的方式，地下部分采用压力排水的方式；

4) 室外生活污水管道尽可能布设在绿化带内，管道流向顺地势而设，管道埋深满足规范要求，局部不能满足的区域采用砼包方处理，在与生活给水管交叉时，污水管设在给水管下方。

(4) 管材：

室内生活排水管道采用 HDPE 塑料排水管，柔性承插连接；室外生活排水管道采用 HDPE 加筋管，承插连接。

3 雨水排放与利用

(1) 雨水排水量

本工程屋面雨水设计重现期选取 5 年，室外雨水设计重现期选取 3 年；综合径流系数采用 0.6。

(2) 雨水排水系统

本工程屋面雨水采用重力排水，屋面设 87 型雨水斗收集雨水，经雨水立管有组织排水，建筑雨、凝水最终排入室外雨水管网或排至室外排水沟。

本工程室外雨水排水系统主要采用雨水管排的形式，在道路上设置边沟式雨水口收集道路雨水，最终经室外雨水管排入南侧市政道路的市政雨水管。

(3) 管材

多层建筑雨水管选用 UPVC 塑料排水管，热熔承插连接。高层建筑雨水管选用镀锌钢管，丝扣或卡箍连接。室外雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，承插连接。

4 消防设计

本工程设室内外消火栓给水系统，自动喷水灭火系统。

(1) 水源：

消防系统水源取自城市供水管网，从不同市政道路的市政自来水管网上各引一路 DN150 引入管至地块内，作为室内消防水池的补水水源。

(2) 消防用水量

一次消防用水量：

室内消火栓	$25\text{L/s} \times 3.6 \times 3\text{h} = 270\text{m}^3$
室外消火栓	$45\text{L/s} \times 3.6 \times 3\text{h} = 486\text{m}^3$
自动喷水灭火系统	$30\text{L/s} \times 3.6 \times 1\text{h} = 108\text{m}^3$
合计	室内 378m^3 室外 486m^3

(3) 室内消火栓系统：

a.水源：室内消火栓系统水源为消防水池（与自喷系统合建），采用消防水池+消火栓泵加压的供水方式。

b.室内消火栓系统采用临时高压制，系统平时压力由设在屋顶的 18m^3 屋顶消防水池和消防泵房内增压稳压设备维持。

c.消火栓：除不能用水扑救的场所外，地上各建筑和地下室全部设消火栓保护。采用单阀单栓附消防卷盘的室内消火栓箱，每个消火栓箱配有 DN65 消火栓一个，直径 DN65，长 25m 麻质衬胶水带一条和 DN65×19 直流水枪一支，消防卷盘一个。

d.消火栓布置，使任一着火点均有两股充实水柱到达。水栓充实水柱不小于 13m，流量不小于 5L/S。消火栓设计出口压力控制在 350—500KPa。

e.管材：采用内外壁热镀锌钢管， $DN < 50$ 丝接， $DN \geq 50$ 沟槽式连接。

f.在室外设有若干组 DN150 水泵接合器，可通过室外消火栓向内补充灭火用水。

(4) 室外消火栓系统：

a.水源：室外消火栓系统水源为市政自来水，采用低压给水系统。

b.室外消火栓布置间距不大于 120m，保护半径不大于 150m。

(5) 自动喷水灭火系统：

在本建筑各部位（除不宜用水灭火的场所外）设湿式自动喷水灭火系统。

a.水源：自动喷水灭火系统水源为消防水池（与消火栓系统合建），采用消防水池+自喷泵加压的供水方式。系统用水量按中危 II 级所计，喷水强度为 $8L/m^2 \cdot min$ ，保护面积为 $160m^2$ ，用水量选取 30L/s，系统用水量为 30L/s。

b.系统平时压力由设在屋顶的 $18m^3$ 屋顶消防水池和消防水泵房内增压稳压设备维持。

c.除不能用水扑救的场所外，全部设喷头保护。在每层或每个防火分区设水流指示器和信号阀，指示火灾发生的位置并启动自喷水泵。

d.地上建筑采用 $68^\circ C$ 直立型玻璃喷头（无吊顶的房间）或装饰型玻璃喷头（有吊顶的房间）。

e.湿式报警阀组集中放在地下室报警阀间或消防水泵房内，每个湿式报警阀组负担的喷头不超过 800 个。

(6) 根据“建筑灭火器配置规范”，在各建筑单体各层相应部位设置干粉手提式灭火器。灭火器配置根据不同部位分别执行中危险级标准和严重危险级标准。

(7) 开关柜室等不适宜采用水灭火的房间，设置气体灭火系统。

5.3.2.5 电力工程

1 设计范围

变、配电系统；照明系统；建筑防雷系统；接地及安全措施；火灾自动报警系统；电气节能设计等。

2 供电电源

本工程拟由市政 110kV 变电站引来 2 路 10kV 电源至地块开闭所内，每路长度约 1.5 公里，电缆采用 YJV22-10/8.7-3*300。每路 10kV 电源均能保证本工程二级及以上用电负荷的供电需求。

负荷计算见下表：

进口粮食中转（冷链）基地负荷计算表

序号	建筑/设备名称	建筑面积/数量	单位指标 W/m ² (kW/台)	设备容量 (kW)	用电最高 负荷等级
1	冷库 1#楼	21600	150	3240	2
2	冷库 2#楼	21600	150	3240	2
3	冷库 3#楼	21600	150	3240	2
4	综合仓库 1#楼	6000	50	300	3
5	综合仓库 2#楼	6000	50	300	3
6	综合仓库 3#楼	6000	50	300	2
7	5G 基站			50	1
	合计			10670	

本工程考虑在地块内设置开闭所 1 处，变电所 4 处。

3 配电系统

负荷等级：本工程 5G 基站按一级负荷供电，冷库按二级负荷供电，其余负荷均按三级负荷供电。

本工程采用放射式与树干式相结合的供电方式。

4 照明系统

本工程照明标准按现行《建筑照明设计标准》GB 50034 及《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 执行。

5 防雷接地系统

各建筑按第二类防雷措施设防。本工程工频接地电阻值不大于 1 欧姆。

6 火灾自动报警系统

本工程火灾自动报警系统采用集中报警系统，消控室设在 1 层。消防控制室的报警控制设备由火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防专用电话总机、消防应急广播控制装置、电气火灾监控器、消防设备电源监控器、可燃气体报警控制器、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、电源设备等组成。

7 节能设计及节能措施

本工程变电所靠近负荷中心设置，并合理安排线路敷设路径，减少供电线路长度，变配电设计合理选择变压器台数、容量及变压器的节能运行方式。在变压器低压侧设无功补偿，风机、水泵均选用节能产品。

本工程照明标准按现行《建筑照明设计标准》GB 50034 及《建筑节能与可再生能

源利用通用规范》GB55015 执行。

8 智能化工程

通信工程对外连接线路由通信运营商就近引自属地通信网络，手机信号覆盖系统（5G）由通信运营商配建。

红线范围内按照规范配置安全技术防范系统、通信网络系统、能耗计量等系统。

5.3.2.6 暖通工程

1 设计范围

地上建筑的空调系统设计及相应通风与防排烟系统设计、冷库设计；

2 室外空气计算参数

	空调	通风	风速	大气压力
夏季	干球温度 35.8° C	32.5°C	2.1	994hPa
	湿球温度 27.7° C			
冬季	温 度 -2.6° C	4.5°C	2.7	1012.9 hPa
	相对湿度 76%			

3 空调系统设计

本地块人员常待场所设置分体空调，其他场所不设空调系统。

4 冷库设计：

1) 冷库系统机房由螺杆式并联机组、卧式桶泵机组、虹吸贮液器、蒸发式冷凝器组成。末端采用吊顶式冷风机。根据各库房温度要求灵活布置。

2) 冻结物冷藏间末端冷风机均采用热氟融霜的方式，风机自带止回阀。

3) 制冷系统采用 PLC 和触摸屏对冷间温度采集分析，实现各单元机组、仪表、阀组控制联动降温或冲霜。各冷间温度为自动控制，库温自动巡回遥测，并配备显示打印设备。

4) 采用自动型制冷压缩机组，压缩机启停有手动调试、本地自动、远程自动（系统 PLC 控制）三种控制方式。机组采用 PLC 和触摸屏进行自动控制和显示，可根据吸气压力自动增减载，实时显示记录机组运行时各种参数。

5) 冷风机设有供液、回气、冲霜自动阀组，其运行根据设定库温自动控制电磁阀的启闭来控制。

6) 压缩机组配有主电机、排气压力超高保护、吸气压力低保护、吸气过滤压差大保护、油压差过低保护、油温超高保护等。压力容器都安装有安全阀，在接近容器设计

压力时泄压保证容器的安全。蒸发式冷凝器具有水泵及风机电机过载保护，可根据程序设定压力自动控制开停、调节。

5 平时通风系统

通风系统各房间换气次数如下：

名称	排风		送风		备注
	换气次数	方式	换气次数	方式	
变配电室	10	机械排风	排风量 80%	机械送风	
卫生间	10	机械排风	——	自然补风	
无窗房间	5~10	机械排风	——	自然补风	

6 风管道材

所有空调室外空气引入管、非消防通风类送风管、排风管均采用镀锌板材及共板法兰工艺制作，风管配件、板材厚度和允许漏风量等均应符合《通风和空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 低压系统风管的规定。

7 消防设计

1) 面积大于 100m² 的丙类仓库均设排烟设施；公共建筑内建筑面积大于 100m² 且经常有人停留的地上房间、大于 300m² 且可燃物较多的地上房间、建筑内长度大于 20m 的疏散走道均设置排烟设施。本地块均考虑自然排烟方式。

2) 采用自然排烟系统的场所均设置自然排烟口，防烟分区内的自然排烟口有效面积按不小于该房间建筑面积 2% 设置。本防烟分区内储烟仓厚度不应小于空间净高的 20%，且不应小于 500mm。同时储烟仓底部距地面的高度应大于安全疏散所需的最小清晰高度，即 $H=1.6+0.1 \times \text{空间净高}$ 。对于走道、室内空间净高不大于 3m 的区域，其最小清洗高度不宜小于其净高的 1/2，且防烟分区任一点与最近的自然排烟口之间的水平距离不大于 30m。

3) 自然排烟口均设置在排烟区域的顶部或外墙，其设置高度、有效面积、设置方式、手动开启装置均按 GB51251-2017 的规定执行。

5.3.3 姚公埠作业区物流中心

5.3.3.1 总平面设计

1 总平面布局

姚公埠作业区物流中心项目位于浦阳江（西江）西岸，场地用地面积 337317m²，主要用于服务本地制造业，降低企业自建仓库成本；满足区域工业、农业对大宗物资的需求；实现供应链上下游协同，提升产业响应速度；支撑“诸暨制造”产品出口；支持跨境电商、外贸企业发展。总图布局充分考虑到粮食的安全、效率和环保要求，以及笨重货物转运需求，从而提升操作效率和降低成本。

姚公埠作业区物流中心项目总建筑面积 406000 m²，设有 2 栋散货仓库，1 栋原材料仓储及物流加工包装库。场地南侧布置有 1 栋产品暂存与配送中心，1 栋出口集拼及保税物流中心，出入口处以工业上楼模式设置 1 栋 9 层散货加工及配套服务，场地北侧设置室外安全堆场。

工程技术指标见下表，地块总平面见下图。

姚公埠作业区物流中心项目 经济技术指标表				
名称		单位	数量	备注
总用地面积		m ²	337317.00	
总建筑面积		m ²	406000.00	
其中	1#散货加工及配套服务	m ²	49000.00	1 倍计容
	2#配送中心及产品暂存	m ²	30000.00	1 倍计容
	3#保税物流中心及出口集拼区	m ²	48000.00	1 倍计容
	4#散货仓库	m ²	93000.00	1 倍计容
	5#散货仓库	m ²	93000.00	1 倍计容
	6#原材料集中仓储及物流加工包装	m ²	93000.00	1 倍计容
容积率		/	1.20	
占地面积		m ²	151792.65	
建筑密度		/	45.00%	
绿地率		/	15.00%	
机动车位		个	1218.00	折算后总车位数
其中	货车停车位	个	460.00	按照 2.5 倍折算小型停车位
	小型停车位	个	68.00	
非机动车位		个	500.00	



姚公埠作业区物流中心总平面布置图

2 交通组织

(1) 外部交通组织

姚公埠作业区物流中心项目交通组织流线，西侧出入口通过新配建道路，与霞光路相联系，向北汇入解放南路，向南通往诸暨城区。

(2) 场地交通及物流组织

本项目在场地内侧设置车行环线，满足应急救援时货运车辆通行及日常工作人员车

行要求。货运车通道宽度不小于 9m，转弯半径不小于 9m，货运车辆自场地主入口进入场地，沿 1~4#物资库形成主通行环道，并结合消防车道设置货车通道，满足装卸货与货车停泊的需要。

场地共设计有 460 个货车停车位，车道宽度不小于 9m。小型车设置有 40 个地面停车位，供日常工作人员停泊使用。

(3) 消防车道

库区内建筑物均为 24m 高度以下的单层、多层建筑物，建筑物之间防火间距均不小于 10 米。其中各个应急物资库为占地面积大于 1500 m²的丙二类仓库，沿建筑物周围设置环形消防车道。消防车道距离最不利防火分区的主要出入口不大于 80m。消防车道的净宽和净空高度均不小于 4m，场地内主要道路转弯半径不小于 9m，满足消防要求。

(4) 人行流线

本项目门卫、监控室位于基地西南侧，临近基地主入口，便于形成人车分流的格局。日常工作人员自场地西南侧进入基地，沿基地南侧人行道与硬质铺地到达办公及配套用房各出入口。各人行通道与车行通道之间，通过路牙、绿化等分隔，保证了人行的安全与流畅。

(5) 道路及地坪设计

当前应急救援物资车辆主要为半挂车及专用运输车，轮压荷载同汽车 20 级，选用道路为钢筋混凝土路面，荷载 30kN/m²。道路宽度及转弯半径均满足运输车及消防车要求。

5.3.3.2 建筑工程

1 建筑主要特征

姚公埠作业区物流中心项目场地内建设有 2 栋散货仓库，1 栋原材料仓储及物流加工包装库，场地南侧布置有 1 栋产品暂存与配送中心，1 栋出口集拼及保税物流中心，属于多层丙二类仓库，建筑高度均为 23.9m，耐火等级二级，仓库地面荷载 30kN/m²，二层及以上荷载为 20kN/m²。建筑使用年限 50 年，抗震设防类别为丙类。

出入口处以工业上楼模式设置 1 栋 9 层散货加工及配套服务，属于高层建筑，建筑高度均为 48.6m，耐火等级二级，仓库及加工工厂地面荷载 20kN/m²，建筑使用年限 50 年，抗震设防类别为丙类。

建筑采用混凝土框架结构，屋面为轻钢结构。外观上力求造型简洁、大方，与周边

建筑协调统一，又不乏雅致与现代感。立面材质讲究色彩与质地的搭配，强调细部构造的处理，使所有建筑粗中有细，精致考究。建筑立面体现出现代建筑简洁明快的风格。

2 造型设计

造型设计遵循“经济、美观、实用”的基本原则，采用“悬浮”建筑语音和“灵动”竖条窗设计，打破传统应急物资库模式，立面窗户的巧妙排列富有韵律，让建筑立面更加灵动，极具现代感。



姚公埠作业区物流中心鸟瞰效果图

5.3.3.3 结构工程

1 工程概况

本项目由 2 栋散货仓库，1 栋原材料仓储及物流加工包装库。场地南侧布置有 1 栋产品暂存与配送中心，1 栋出口集拼及保税物流中心，1 栋 9 层散货加工及配套服务组成。

2 设计依据及条件

(1) 自然条件

基本风压： 0.45kN/m^2 （按重现期 50 年考虑）

基本雪压： 0.45kN/m^2 （按重现期 50 年考虑）

抗震设防烈度：根据国家抗震设防烈度区域划分图，工程所在地诸暨市的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 $0.05g$ ，设计地震分组为第一组。

(2) 建筑分类等级

本工程建筑安全等级均为二级。所有建筑设计工作年限为 50 年。

本工程建筑均为标准设防类（简称丙类）。

(3) 主要楼地面活荷载

卫生间：2.5kN/m²

储藏间：6.0kN/m²

通风机房、电梯机房：8.0kN/m²

仓库地面：20kN/m²

器材室、重型设备间按实际荷重取用

屋面均布活荷载：

不上人屋面：0.5kN/m²；上人屋面：2.0kN/m²

(4) 工程地质条件

暂无可参考的地质资料，后续设计阶段根据地勘报告详细确定。

(5) 结构设计

本工程 9 层散货加工及配套服务楼采用框架结构，框架抗震等级三级；其他单体均采用现浇钢筋混凝土框架结构，抗震等级四级。

本工程基础设计等级为丙级。

(6) 建筑材料

钢筋、钢材：

钢筋 HRB400：强度设计值 $f_y=360\text{N/mm}^2$

钢结构钢材 Q355B、Q235B

混凝土：

本工程基础混凝土强度等级 C30~45；基础垫层采用 C20 混凝土。框架柱、梁、板等构件采用 C30 混凝土。以上混凝土均采用预拌商品混凝土。

填充墙材料：砌体（填充墙）

±0.000 以下采用 MU20 混凝土实心砖，M10 水泥砂浆砌筑；±0.000 以上外墙采用 200 厚 A5.0 蒸压砂加气混凝土砌块，M5 专用粘结剂；电梯井、楼梯间、卫生间、水井采用 200 厚 MU10 KP1 型烧结页岩多孔砖，M5 混合砂浆砌筑；±0.000 以上内墙采用 A5.0 蒸压砂加气混凝土砌块，M5 专用粘结剂。以上砂浆均采用预拌砂浆。

焊条、焊剂及焊丝：（手工电弧焊）

HRB400（III级）钢筋、Q355-B 焊接：E55。

轻钢结构外墙板：轻钢龙骨，墙板后续设计阶段根据建筑确定

轻钢屋面板：钢屋架及檩条，彩钢板屋面板后续设计阶段根据建筑确定。

5.3.3.4 给排水工程

1 给水工程

(1) 用水量预测

现阶段用水量按照《城市给水工程规划》进行测算，用水定额按照 $40\text{m}^3/\text{hm}^2\cdot\text{d}$ ，最大日用水量为 $1349.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 给水水源

根据片区控规要求，本工程取用城市自来水作为区内的生活、消防水源，设计从市政道路给水干管上接出一根 DN150 给水管，供本工程生活及消防用水，引入管上设总表计量。市政给水管压力按 0.20MPa 。

(3) 供水方式

1) 室外供水管网：

室外生活供水管网与室外消防供水管网、绿化浇洒管网分别设置，室外生活直供水管网同引入管管径，并呈环状布置。绿化浇洒管网由一体化雨水回用水池经处理达标后供水，在绿化给水取水栓设“不得饮用”警示牌，防止误用。

2) 生活给水竖向分区：

建筑生活给水竖向分为两个区：2 层及以下为低区，由市政水压直接供给；3 层及以上为高区；高区采用生活水箱+变频加压泵组加压后供给。

在建筑内设生活泵房，泵房内生活水箱和高区变频生活加压泵组。

当每层的生活给水支管水压超过 0.2MPa 时，在各层支管起端设支管减压阀，使支管压力不大于 200KPa 。以达到节约用水和舒适度的目的。

(4) 给水计量：

市政引入管起端设置总水表（生活、消防分别设置总水表）；水表采用与引入管同径的水平旋翼式水表，总水表设置在引入口的水表井内，并设置在引入管管道倒流防止器之前；

(5) 管材：

室外埋地生活给水管采用给水用钢骨架 PE 管，热熔连接；室内生活给水管路采用

钢塑复合管，丝扣连接；生活给水支管采用给水用 PPR 管，热熔连接。

2 排水工程

(1) 排水体制

根据保护环境的原则，规划确定本项目的排水体制为雨污分流制。

(2) 污水量预测

污水量按用水量的 95% 计算，本项目日均污水产生量约为 $1281.7\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 污水管网系统

1) 室内污水排水立管设专用通气立管，结合通气管每层连接。

2) 室内生活排水采用污废水合流制，污水管道收集后排出室外，经化粪池处理后再排至市政污水管网；餐饮废水经隔油处理后排至市政污水管网。

3) 地上部分采用重力排水的方式，地下部分采用压力排水的方式；

4) 室外生活污水管道尽可能布设在绿化带内，管道流向顺地势而设，管道埋深满足规范要求，局部不能满足的区域采用砼包方处理，在与生活给水管交叉时，污水管设在给水管下方。

(4) 管材：

室内生活排水管道采用 HDPE 塑料排水管，柔性承插连接；室外生活排水管道采用 HDPE 加筋管，承插连接。

3 雨水排放与利用

(1) 雨水排水量

本工程屋面雨水设计重现期选取 5 年，室外雨水设计重现期选取 3 年；综合径流系数采用 0.6。

(2) 雨水排水系统

本工程屋面雨水采用重力排水，屋面设 87 型雨水斗收集雨水，经雨水立管有组织排水，建筑雨、凝水最终排入室外雨水管网或排至室外排水沟。

本工程室外雨水排水系统主要采用雨水管排的形式，在道路上设置边沟式雨水口收集道路雨水，最终经室外雨水管排入南侧市政道路的市政雨水管。

(3) 管材

多层建筑雨水管选用 UPVC 塑料排水管，热熔承插连接。高层建筑雨水管选用镀锌钢管，丝扣或卡箍连接。室外雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，承插连接。

4 消防设计

本工程设室内外消火栓给水系统，自动喷水灭火系统。

(1) 水源：

消防系统水源取自城市供水管网，从不同市政道路的市政自来水管网上各引一路 DN150 引入管至地块内，作为室内消防水池的补水水源。

(2) 消防用水量

一次消防用水量：

室内消火栓	$40\text{L/s} \times 3.6 \times 3\text{h} = 432\text{m}^3$
室外消火栓	$45\text{L/s} \times 3.6 \times 3\text{h} = 486\text{m}^3$
自动喷水灭火系统	$30\text{L/s} \times 3.6 \times 1\text{h} = 108\text{m}^3$
合计	室内 540m^3 室外 486m^3

(3) 室内消火栓系统：

a.水源：室内消火栓系统水源为消防水池（与自喷系统合建），采用消防水池+消火栓泵加压的供水方式。

b.室内消火栓系统采用临时高压制，系统平时压力由设在屋顶的 18m^3 屋顶消防水池和消防泵房内增压稳压设备维持。

c.消火栓：除不能用水扑救的场所外，地上各建筑和地下室全部设消火栓保护。采用单阀单栓附消防卷盘的室内消火栓箱，每个消火栓箱配有 DN65 消火栓一个，直径 DN65，长 25m 麻质衬胶水带一条和 DN65×19 直流水枪一支，消防卷盘一个。

d.消火栓布置，使任一着火点均有两股充实水柱到达。水栓充实水柱不小于 13m，流量不小于 5L/S。消火栓设计出口压力控制在 350—500KPa。

e.管材：采用内外壁热镀锌钢管，DN<50 丝接，DN≥50 沟槽式连接。

f.在室外设有若干组 DN150 水泵接合器，可通过室外消火栓向内补充灭火用水。

(4) 室外消火栓系统：

a.水源：室外消火栓系统水源为市政自来水，采用低压给水系统。

b.室外消火栓布置间距不大于 120m，保护半径不大于 150m。

(5) 自动喷水灭火系统：

在本建筑各部位（除不宜用水灭火的场所外）设湿式自动喷水灭火系统。

a.水源：自动喷水灭火系统水源为消防水池（与消火栓系统合建），采用消防水池+

自喷泵加压的供水方式。系统用水量按中危Ⅱ级所计，喷水强度为 $8\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{min}$ ，保护面积为 160m^2 ，用水量选取 $30\text{L}/\text{s}$ ，系统用水量为 $30\text{L}/\text{s}$ 。

b.系统平时压力由设在屋顶的 18m^3 屋顶消防水池和消防水泵房内增压稳压设备维持。

c.除不能用水扑救的场所外，全部设喷头保护。在每层或每个防火分区设水流指示器和信号阀，指示火灾发生的位置并启动自喷水泵。

d.地上建筑采用 68°C 直立型玻璃喷头（无吊顶的房间）或装饰型玻璃喷头（有吊顶的房间）。

e.湿式报警阀组集中放在地下室报警阀间或消防水泵房内，每个湿式报警阀组负担的喷头不超过 800 个。

(6) 根据“建筑灭火器配置规范”，在各建筑单体各层相应部位设置干粉手提式灭火器。灭火器配置根据不同部位分别执行中危险级标准和严重危险级标准。

(7) 开关柜室等不适宜采用水灭火的房间，设置气体灭火系统。

5.3.3.5 电力工程

1 设计范围

变、配电系统；照明系统；建筑防雷系统；接地及安全措施；火灾自动报警系统；电气节能设计等。

2 供电电源

本工程拟由市政 110kV 变电站引来 2 路 10kV 电源至地块开闭所内，每路长度约 1.5 公里，电缆采用 $\text{YJV22-10/8.7-3}\times 300$ 。每路 10kV 电源均能保证本工程二级及以上用电负荷的供电需求。

负荷计算见下表：

进口粮食中转（冷链）基地负荷计算表

序号	建筑/设备名称	建筑面积/数量	单位指标 W/m^2 ($\text{kW}/\text{台}$)	设备容量 (kW)	用电最高 负荷等级
1	冷库 1#楼	21600	150	3240	2
2	冷库 2#楼	21600	150	3240	2
3	冷库 3#楼	21600	150	3240	2
4	综合仓库 1#楼	6000	50	300	3
5	综合仓库 2#楼	6000	50	300	3
6	综合仓库 3#楼	6000	50	300	2
7	5G 基站			50	1
	合计			10670	

本工程考虑在地块内设置开闭所 1 处，变电所 4 处。

3 配电系统

负荷等级：本工程 5G 基站按一级负荷供电，冷库按二级负荷供电，其余负荷均按三级负荷供电。

本工程采用放射式与树干式相结合的供电方式。

4 照明系统

本工程照明标准按现行《建筑照明设计标准》GB 50034 及《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 执行。

5 防雷接地系统

各建筑按第二类防雷措施设防。本工程工频接地电阻值不大于 1 欧姆。

6 火灾自动报警系统

本工程火灾自动报警系统采用集中报警系统，消控室设在 1 层。消防控制室的报警控制设备由火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防专用电话总机、消防应急广播控制装置、电气火灾监控器、消防设备电源监控器、可燃气体报警控制器、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、电源设备等组成。

7 节能设计及节能措施

本工程变电所靠近负荷中心设置，并合理安排线路敷设路径，减少供电线路长度，变配电设计合理选择变压器台数、容量及变压器的节能运行方式。在变压器低压侧设无功补偿，风机、水泵均选用节能产品。

本工程照明标准按现行《建筑照明设计标准》GB 50034 及《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 执行。

8 智能化工程

通信工程对外连接线路由通信运营商就近引自属地通信网络，手机信号覆盖系统（5G）由通信运营商配建。

红线范围内按照规范配置安全技术防范系统、通信网络系统、能耗计量等系统。

5.3.3.6 暖通工程

1 设计范围

地上建筑的空调系统设计及相应通风与防排烟系统设计、冷库设计；

2 室外空气计算参数

	空调	通风	风速	大气压力
夏季	干球温度 35.8° C	32.5°C	2.1	994hPa
	湿球温度 27.7° C			
冬季	温 度 -2.6° C	4.5°C	2.7	1012.9 hPa
	相对湿度 76%			

3 空调系统设计

本地块人员常待场所设置分体空调，其他场所不设空调系统。

4 冷库设计：

1) 冷库系统机房由螺杆式并联机组、卧式桶泵机组、虹吸贮液器、蒸发式冷凝器组成。末端采用吊顶式冷风机。根据各库房温度要求灵活布置。

2) 冻结物冷藏间末端冷风机均采用热氟融霜的方式，风机自带止回阀。

3) 制冷系统采用 PLC 和触摸屏对冷间温度采集分析，实现各单元机组、仪表、阀组控制联动降温或冲霜。各冷间温度为自动控制，库温自动巡回遥测，并配备显示打印设备。

4) 采用自动型制冷压缩机组，压缩机启停有手动调试、本地自动、远程自动（系统 PLC 控制）三种控制方式。机组采用 PLC 和触摸屏进行自动控制和显示，可根据吸气压力自动增减载，实时显示记录机组运行时各种参数。

5) 冷风机设有供液、回气、冲霜自动阀组，其运行根据设定库温自动控制电磁阀的启闭来控制。

6) 压缩机组配有主电机、排气压力超高保护、吸气压力低保护、吸气过滤压差大保护、油压差过低保护、油温超高保护等。压力容器都安装有安全阀，在接近容器设计压力时泄压保证容器的安全。蒸发式冷凝器具有水泵及风机电机过载保护，可根据程序设定压力自动控制开停、调节。

5 平时通风系统

通风系统各房间换气次数如下：

名称	排风		送风		备注
	换气次数	方式	换气次数	方式	
变配电室	10	机械排风	排风量 80%	机械送风	
卫生间	10	机械排风	——	自然补风	
无窗房间	5~10	机械排风	——	自然补风	

6 风管道材

所有空调室外空气引入管、非消防通风类送风管、排风管均采用镀锌板材及共板法兰工艺制作，风管配件、板材厚度和允许漏风量等均应符合《通风和空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 低压系统风管的规定。

7 消防设计

1) 面积大于 100m² 的丙类仓库均设排烟设施；公共建筑内建筑面积大于 100m² 且经常有人停留的地上房间、大于 300m² 且可燃物较多的地上房间、建筑内长度大于 20m 的疏散走道均设置排烟设施。本地块均考虑自然排烟方式。

2) 采用自然排烟系统的场所均设置自然排烟口，防烟分区内的自然排烟口有效面积按不小于该房间建筑面积 2% 设置。本防烟分区内储烟仓厚度不应小于空间净高的 20%，且不应小于 500mm。同时储烟仓底部距地面的高度应大于安全疏散所需的最小清晰高度，即 $H=1.6+0.1 \times \text{空间净高}$ 。对于走道、室内空间净高不大于 3m 的区域，其最小清晰高度不宜小于其净高的 1/2，且防烟分区任一点与最近的自然排烟口之间的水平距离不大于 30m。

3) 自然排烟口均设置在排烟区域的顶部或外墙，其设置高度、有效面积、设置方式、手动开启装置均按 GB51251-2017 的规定执行。

5.3.4 物流数字化服务平台

随着港务区物流业务的快速发展，传统的物流管理模式已无法满足高效、精准的运营需求。因此，建设物流数字化服务平台成为提升港务区物流效率和服务质量的关键举措。该平台旨在构建一个集成业务、服务、管理、供应链协同等功能的数字化中枢，满足诸暨地区仓储管理、运输配送、供应链协同等需求，推动港务区物流业务的智能化转型。

5.3.4.1 建设内容

港务区配套物流设施配套建设物流数字化服务平台，将构建数字化中枢，集成业务、服务、管理、供应链服务等功能，满足诸暨仓储管理、运输配送、供应链协同等需求。

5.3.4.2 功能定位

(1) 仓储管理

库存监控与预警：通过物联网技术实现库存的实时监控，自动设置库存上下限预警，优化库存管理。

自动化作业：引入自动化设备（如自动分拣机、AGV 等），实现仓储作业的机械化和智能化。

数据可视化：提供仓储数据的可视化报表，支持库存分析和决策支持。

(2) 运输配送

智能调度与路径优化：利用智能算法对运输车辆进行调度，优化运输路径，提高运输效率。

实时监控与追踪：通过 GPS 和物联网技术，实现货物运输的全程可视化监控，提供实时位置信息。

运输计划与结算：支持运输计划的制定、执行和监控，同时提供运费结算功能。

(3) 供应链协同

数据共享与协同：构建供应链数据共享平台，实现货主、物流企业、运输企业等各方的信息实时共享。

供应链金融服务：提供物流金融服务，支持在线支付、核销对账等功能，降低交易成本。

供应链优化：通过数据分析和预测，优化供应链布局，提升供应链的透明度和可控性。

(4) 数据管理与决策支持

数据采集与整合：通过多种技术手段（如 RFID、传感器等）采集物流数据，并进行集中存储和管理。

数据分析与可视化：利用大数据技术对物流数据进行深度分析，提供可视化报表和预测功能，支持管理层的科学决策。

数据安全性与隐私保护：采用加密技术和访问控制，确保数据的安全性和完整性。

5.3.4.3 技术架构

微服务架构：采用微服务架构，确保系统的可扩展性、灵活性和稳定性。

云计算与物联网：利用云计算技术实现资源动态分配和管理，同时通过物联网技术实现设备互联和数据实时采集。

人工智能与大数据：引入人工智能算法和大数据分析技术，实现智能调度、预测分析等功能。

5.3.4.4 应用场景与效益

应用场景：平台适用于港务区的仓储管理、运输配送、供应链协同等场景，支持铁水联运、大宗商品物流等多种业务模式。

效益分析：通过数字化转型，平台将显著提升物流效率，降低运营成本，增强客户满意度，推动港务区物流业务的高质量发展。

港务区物流数字化服务平台的建设将为港务区物流业务提供强大的数字化支撑，实现仓储、运输、供应链协同等环节的智能化升级。通过技术创新和资源整合，平台将助力港务区打造高效、透明、协同的物流生态系统。

6 绿色节能

6.1 指标及分析

6.1.1 节能综述

随着国民经济的飞速发展、能源消耗越来越大，节约能源显得越来越重要。能耗指标的控制，不仅能降低大量能耗，也降低了运营成本，大大增强了产品的竞争能力。因此，项目在建设时重点考虑节能的综合效果，将综合能耗降下来，从而提高经济效益和社会效益。

6.1.2 用能标准、法规和节能规范

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》；
- (2) 《中华人民共和国可再生能源法》；
- (3) 《工业企业能源管理导则》GB/T15587-2008；
- (4) 《评价企业合理用电技术导则》GB/T3485-1998；
- (5) 《评价企业合理用热技术导则》GB/T3485-1998；
- (6) 《节水型企业评价导则》GB/T7119-2018；
- (7) 《企业能源审计技术通则》GB/T17166-2019；
- (8) 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB17167-2006；
- (9) 《综合能耗计算通则》GB/T 2589-2020 ；
- (10) 《电力变压器能效限定值及能效等级》GB/T20052-2020
- (11) 《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》GB19153-2019；
- (12) 《空气压缩机组及供气系统节能监测方法》GB/T16665-2017；
- (13) 《冷水机组能效限定值及能源效率等级》（GB19577-2015）；
- (14) 浙江省《公共建筑节能设计标准》DB33-1036-2021
- (15) 浙江省《绿色建筑设计标准》DB331092-2021
- (16) 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019
- (17) 《浙江省绿色建筑条例》
- (18) 《民用建筑绿色设计标准》DB33/1092-2019
- (19) 浙江省《民用建筑可再生能源应用核算标准》DBJ33_T1105-2022
- (20) 《诸暨市绿色建筑专项规划（2022—2030 年）》

6.2 节能措施

6.2.1 建筑节能措施

(1) 总平面布置保证建筑物间距合理，加强保温，建筑物以南北朝向为主，减少日晒，降低夏季通风、制冷的能耗。

建筑布局紧凑、合理，物流路线短捷顺畅，减少车辆在场内的绕行，力求使工艺流程通顺，运距短捷，节约能耗。

动力站房布置在接近负荷中心，缩短管线长度，减少线路损耗。

除建筑物和必要道路、广场外，保税仓库、配送中心等四周布置绿化种植，蔽阴遮阳，美化环境，最大限度地减少地面热辐射。

(2) 本项目范围内的民用建筑，按浙江省《公共建筑节能设计标准》DB33-1036-2021设计，其他建筑在总图布置和建筑保温等方面也采取相应工业建筑要求的节能设计。通过新节能技术应用、节能建筑材料的选用、保温隔热设计和可再生能源技术应用，达到浙江省《公共建筑节能设计标准》DB33-1036-2021 节能 75%的要求。

(3) 屋面保温材料采用聚氨酯板材或采用挤塑聚苯乙烯板材，外墙采用新型墙体材料与复合墙体结构，保温材料采用 A 级防火材料，在垂直外墙面设置阳台、挑檐等遮阳庇荫措施或采用浅色墙面、反射墙面、植物覆盖等措施，对外墙进行太阳辐射隔离处理。

加强热桥部位处理。外墙和屋面等围护结构中的钢筋混凝土或金属梁、柱、肋等部位传热能力强、热流较密集、内表面温度较低，采用特殊构造处理。控制窗墙比、遮阳、争取北向朝向等控制能量损失。

6.2.2 节电措施

(1) 选用节能变压器：在选择变压器容量和参数时，根据负荷情况，综合考虑投资和年运行费用，对负荷合理分配，选取低能耗变压器。

(2) 在本区域内变电所用电容器进行无功补偿，提高用电负载的功率因数，降低电网线损耗。如功率因数由补偿前的 0.60 提高到补偿后为 0.92 以上。

(3) 选用节能灯具：在照明设计中，在保证不降低作业面视觉要求、不降低照明质量的前提下，力求减少照明系统中光能的损失，从而最大限度地利用光能，如充分采用自然光、严格按照照明设计规范中规定的照度标准、视觉要求、照明功率密度等进行设计，不能随意降低或提高，一般房间采用高效发光的荧光灯，高大车间照明采用金属卤化物灯等高效气体放电光源；运用低能耗性能优的光源用电附件，如电子镇流器、节能型电

感镇流器、电子触发器等；改进灯具控制方式，根据照明使用特点可采取分区控制灯光或适当增加照明开关点，并有条件地选择光电、声控开关等。

(4) 要求各工艺公用动力设备均选用节能型电动机，根据设备运行工况，尽量选用变频控制器，使电力消耗量与设备负荷的变化相对应，达到节电效果。

6.2.3 暖通与空调节能措施

通风机采用高效节能设备，风机运行效率在 90% 以上。通风机采用上班时分工作区就地控制，下班后集中停机的管理形式。

相关配套等建筑功能主要采用变冷媒流量系统（VRF 系统），空调室外机置于屋顶。小开间商业、消防值班室等需要独立运行的区域采用分体空调，设计预留机位及相关电源。

6.2.4 给排水节能措施

1、供水设计充分利用市政管网压力直接供水，以达到节水节能；

2、合理设计供水压力，给水水压大于 0.20MPa 的楼层均采用支管减压；减压阀设置按民用建筑节能设计标准第 6.1.12 条规定设置，避免供水持续高压或压力骤变，用水点限压限流，以达到节水节能的目的。

3、选用节水型卫生洁具及配水件：

(1) 选用用水效率等级为 2 级的卫生器具，卫生间洁具采用节水型，不得使用一次冲水量大于 5L 的坐便器。

(2) 给水水嘴应采用陶瓷芯等密封性能及限流能力好，经国家有关质量检测部门检测合格的节水水嘴。

(3) 小便器、蹲式大便器采用延时自闭或感应自闭式水嘴阀门；

4、管网采取有效措施避免管网漏损：

(1) 选用密闭性能好的阀门、设备，使用耐腐蚀、耐久性能好的管材、管件，使用的管材、管件必须符合现行产品行业标准的要求。

(2) 合理设置检修阀门，位置及数量应有利于降低检修时的泄水量。

(3) 给水管采用涂塑及塑制内壁光滑材料。

(4) 选用通风性能好的高性能阀门。

(5) 水池、水箱设置溢流报警装置，并于进水阀门自动联动关闭。

(6) 室外埋地管道选择不易渗漏的管道基础和连接方式。

5、本工程的计量水表按《民用建筑节能设计标准》设置：

- (1) 根据不同用途和不同付费单位的供水分别设置水表。
- (2) 本工程总引入管设置水表。
- (3) 屋顶消防水箱进水管设置计量水表；
- (4) 绿化用水补水管上设置计量水表；
- (5) 人防用水单独计量。

6、绿化用水采用喷灌或微灌等高效节能方式。道路和车库冲洗采用节水高压水枪。

7、雨水回用系统应满足如下要求：

- (1) 不得对人体健康及周围环境产生不良影响；
- (2) 非传统水源管道严禁与饮用水管道系统、自备水源供水系统连接；
- (3) 非传统水源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识，防止误接、误用、误饮；
- (4) 采用再生水的绿化供水管网不得使用易于产生水雾的喷头。

6.2.5 能源管理机构设置

(1) 管理组织及制度

在能源管理制度建设方面，设置节能管理机构，制订从能源采购、计量、统计、生产过程管理和定额考核等一系列的能源管理制度，并以经济责任制的方式严格考核，促进了企业各项节能工作的有效展开，把能耗指标细化到了各种试验过程、工序、车间，为企业取得好的节能降耗效果，做好组织和制度准备。

(2) 能源计量

建立能源计量系统，实行企业、车间、重点工序设备三级计量的管理，配备相应的仪表和设备，建立能源计量器具台账，计量器具档案。

建立能源统计工作制度，对涉及能源购入、储存、加工转换、输送分配和最终使用四个环节设置分类统计表，细化到主要生产、辅助生产、采暖、照明等工序。

本工程根据国家对企业用能的要求设置必要的能源管理机构，进行动能管理工作，并配备相应管理人员。管理机构具体负责全厂能耗指标制定、考核、统计等，并定期进行能源计量器具的检查。

6.2.6 绿色建筑设计目标

(1) 设计目标

本项目范围内的运营中心、司机之家、生活配套为民用建筑中的公共建筑性质，政府投资项目民用建筑应达到二星级要求。

本项目设计目标为满足《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 中二星级绿色建筑设计要求。

(2) 特殊要求

参评建筑进行全装修且全装修工程质量、选用材料及产品质量符合国家有关规定。

围护结构热工性能的提高比例 10%或建筑供暖空调负荷降低比例 10%；

门窗设置防夹功能；

采用耐久性好的材料；

氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度低于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883 规定限值的 20%；

选用满足现行绿色产品评价标准中对有害物质限量的要求的装饰装修材料达到 3 类；

节水器具用水效率等级：不低于 2 级；

室内主要空气污染物浓度降低比例：20%；

外窗气密性能：符合国家现行相关节能设计标准的规定，且与外窗本体的部位结合严密。

以上技术要点满足基本级的绿色建筑的技术要求。

依据《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 在安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居等方面的技术要求，本项目的设计阶段控制项全部达标，评分项数达到 70 分以上设计阶段二星级的标准。

6.2.7 可再生能源利用及碳排放分析

(1) 可再生能源利用

可再生能源在本项目的应用量满足《诸暨市绿色建筑专项规划（2022—2030 年）》浙江省《民用建筑可再生能源应用核算标准》DBJ33_T1105-2022 等政策及标准的要求，本项目热水需求供应应设置可再生能源产生热水，考虑采用空气源热泵。在各单体屋面（生活配套部分）设置一定规模太阳能光伏发电板，依据浙江省《民用建筑可再生能源应用核算标准》DBJ33_T1105-2022，在运营中心、司机之家、生活配套屋面设置不少于 3000 平方米太阳能光伏板。太阳能光伏实现建筑设计施工一体化。

(2) 碳排放分析

为深入贯彻落实《城乡建设领域碳达峰实施方案》《浙江省建筑领域碳达峰实施方案》《诸暨市绿色建筑专项规划（2022—2030 年）》等政策，本项目所建范围内的运营中心、司机之家、生活配套，建设目标为：碳排放强度分别在 2016 年执行的节能设计标准的基础上平均降低 40%，碳排放强度平均降低 $8.5\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 以上，均达到低能耗建筑，满足《诸暨市绿色建筑专项规划（2022—2030 年）》的基本要求。

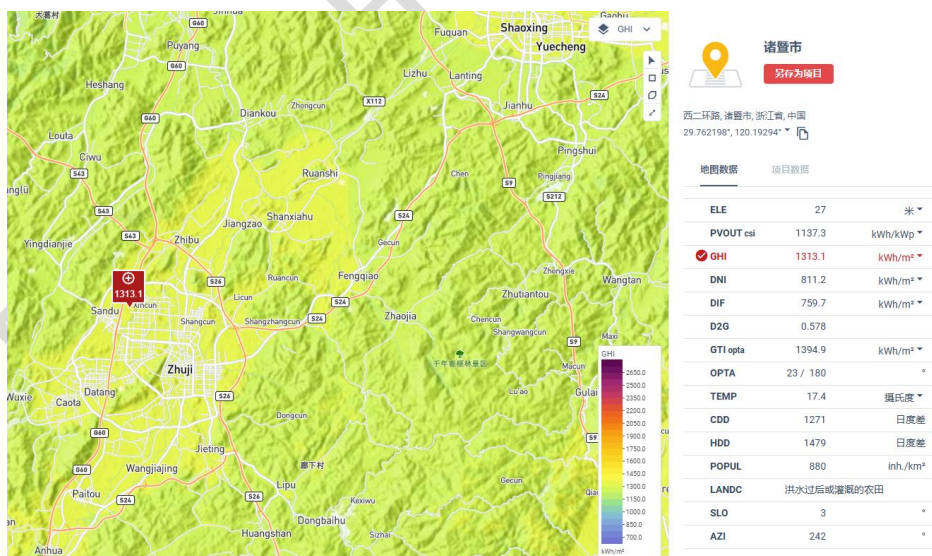
6.3 光伏设计

6.3.1 太阳能资源

本项目所在地位于诸暨东货站南侧、西二环道西侧，地理位置优越，交通便利，是集多种物流功能的综合性枢纽。诸暨市境域地处浙中内陆，属亚热带季风气候区，四季分明，雨水较多，光照充足，年温差大于同纬度邻县，小气候差距显著，具有典型的丘陵山地气候特征。气温年平均为 16.3°C ，常年平均降水量约 1373.6 毫米，降水日年均约 158.3 天，相对湿度约 82%，日照年均约 1887.6 小时，年日照百分率为 45%。

本项目站址暂无太阳能辐射长期观测资料，本阶段选用 SolarGIS 气象数据进行分析。项目所在地 SolarGIS 气象数据如下图 6.3.1-1 所示，水平面年太阳总辐射量约为 $1313.1\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 。

项目所在地 SolarGIS 辐照资源图



根据《太阳能资源评估方法》（GB/T 37526-2019），项目所在地区太阳能资源的丰富程度属于丰富等级，有利于建设光伏发电工程，评估标准见下表。

年水平面总辐照量等级

等级名称	分级阈值 (kW·h/m ²)	等级符号
最丰富	≥1750	A
很丰富	1400~1750	B
丰富	1050~1400	C
一般	<1050	D

6.3.2 光伏系统总体方案设计

6.3.2.1 设计依据与原则

光伏发电系统设计按照光伏电站有关设计规程规范和其他国家及行业设计规程规范为设计依据，要求高可靠性能，保证在较恶劣条件下的正常使用；同时要求系统的易操作和易维护性，便于用户的操作和日常维护。

考虑并网系统在安装及使用过程中的安全及可靠性，同时减少光伏阵列到逆变器之间的连接线及方便日后维护，建议选用组串逆变器型式。

光伏发电系统在可靠地满足负载需要的前提下，进行合理的配置，尽量减少系统规模，降低投资费用。

6.3.2.2 设计方案

本项目为屋顶分布式光伏方案，直流侧安装容量 13.52MW_p，彩钢瓦屋面组件采用平铺安装，混凝土屋面组件采用固定支架安装，通过光伏集电线路将光伏电能送至并网母线并网，具体以电网公司的审查批复意见为准。

6.3.2.3 主要设备选型

1 光伏组件选型

太阳能电池组件的选择应综合考虑目前商业化的各种太阳能电池组件的产业形式、技术成熟度、运行可靠性、未来技术发展趋势等，并结合电站周围的自然环境、施工条件、交通运输的状况，选择适合本项目的太阳能电池组件。

光伏组件的功率规格较多，国内生产厂商从 5W_p 到 705W_p 均有生产，且产品广泛应用于各个领域。由于本项目安装容量为 13.52MW_p，光伏组件用量较大，占地面积广，组件安装量大，应优先选用当前主流产品且单位面积容量大的光伏组件，以减少占地面积，降低光伏组件安装量。

通过技术与经济综合比较，光伏组件选用 N 型 580W_p 晶硅光伏组件。最终组件规格以组件市场情况及实施阶段招标结果为准。

市场上某一品牌 N 型 580W_p 晶硅电池技术能数如表 6.3.2-1 示：

某 N 型 580Wp 晶硅电池组件技术参数

标准测试条件 STC: AM1.5 辐照强度 1000W/m ² 温度 25℃		
序号	项 目	内 容
1	组件类型	580Wp
2	电气参数	
	峰值功率 (W _p)	580
	开路电压 (V)	51.02
	额定工作电压 (V)	42.37
	短路电流 (A)	14.47
	额定工作电流 (A)	13.69
	最大系统电压	1000 V _{DC} /1500V _{DC}
	组件效率	22.45
3	参数热特性	
	短路电流温度系数	+0.045%/℃
	开路电压温度系数	-0.25%/℃
	最大功率温度系数	-0.29%/℃
4	机械参数	
	外形尺寸 (mm)	2278*1134*35
	重量 (kg)	28
5	工作条件	
	电池工作温度范围	-40~+85℃

2 逆变器选型

逆变器是太阳能光伏并网发电系统中的关键设备，对于光伏系统的转换效率和可靠性具有举足轻重的地位。其主要功能是将太阳能电池板发出的直流电逆变成交流电，并送入电网，同时实现对中间电压的稳定，便于前级升压斩波器对最大功率点的跟踪，并且具有完善的并网保护功能，保证系统能够安全可靠地运行。因此本工程逆变器的选型主要应考虑以下几个问题。

(1) 性能可靠，效率高

光伏发电系统目前的发电成本较高，如果在发电过程中逆变器自身消耗能量过多或逆变失效，必然导致总发电量的损失和系统经济性下降，因此要求逆变器可靠、效率高，并能根据太阳电池组件当前的运行状况输出最大功率（MPPT）。逆变器的效率包括最大效率、欧洲效率和 MPPT 效率。光伏逆变器的工作范围很宽，欧洲效率（按照在不同功率点效率根据加权公式计算）更能反映逆变器在不同输入功率时的综合效率特性。

(2) 要求直流输入电压有较宽的适应范围

由于太阳电池的端电压随负载和日照强度而变化，这就要求逆变电源必须在较大的直流输入电压范围内保证正常工作，并保证交流输出电压稳定。

(3) 具有保护功能

并网逆变器还应具有交流过压、欠压保护，超频、欠频保护，高温保护，交流及直流的过流保护，直流过压保护，防孤岛保护等保护功能。

(4) 波形畸变小，功率因数高

当大型光伏发电系统并网运行时，为避免对公共电网的电力污染，要求逆变电源输出正弦波，电流波形必须与外电网一致，波形畸变小于 5%，高次谐波含量小于 3%，功率因数接近于 1。

(5) 监控和数据采集

逆变器应有多种通信接口进行数据采集并发送到远控室，其控制器还应有模拟输入端口与外部传感器相连，测量日照和温度等数据，便于整个电站数据处理分析。

常用逆变器按结构种类分为集中逆变器与组串式逆变器。

集中逆变技术是很多个并行的光伏组串被连接到同一台集中逆变器的直流输入端，它的特点在于系统效率高，功率高、成本低，同时逆变器的数量少，可靠性高便于管理。但由于不同光伏组串的输出电压、电流往往不完全匹配，同时整个系统的发电可靠性受某一光伏单元组工作状态不良的影响，采取集中逆变的方式会导致逆变过程的效率降低。

组串逆变器是基于模块化概念的基础上提出的，一个或者少量的几个光伏组串通过一个逆变器，在交流端并联并网。它的优点在于受组件模块差异和遮挡的影响小；同时组串式逆变器的 MPPT 电压范围更宽，减少了光伏组件最佳工作点与逆变器不匹配的情况，从而增加发电量。另外，组串式并网逆变器的体积小、重量轻，直流接线不需要经过直流柜和汇流箱，能够简化施工、减少占地。

由于本次工程场地位于屋顶，有阴影遮挡、屋顶南北坡等影响，组串型逆变器可以更好地匹配光伏组件的最优发电。且组串式逆变器较为成熟，可以放置在屋顶，不占用工厂地面绿地和可利用空地等空间资源

考虑到系统效率、发电增益、故障影响、施工运维等因素，本工程推荐采用组串逆变器方案。所选的组串逆变器防护等级不小于 IP65，且具备防 PID 功能。

本工程拟采用的逆变器参数如下：

某 300kW 型组串式逆变器技术参数

逆变器				
1	输出额定功率	kW	300	
2	最大交流侧功率	kW	330	
3	最大交流电流	A	238.2	

4	最高转换效率	%	99.03	
5	中国效率	%	98.53	
6	最大直流电压	Vdc	1500	
7	最大功率跟踪（MPPT）范围	Vdc	DC500~DC1500	
8	最大直流输入电流	A	65	
9	交流输出电压范围	V	800	
10	输出频率范围	Hz	50	
11	功率因数		0.8 超前~0.8 滞后	
12	尺寸（深×宽×高）	mm	1048*732*395	
13	重量	kg	112	
14	工作环境温度范围	°C	-30~+60	

6.3.2.4 光伏阵列设计

本项目为与建筑相结合的光伏发电站光伏方阵设计，设计时通过结合太阳辐照度、风速、雨水、积雪等气候条件及建筑朝向、屋顶结构等因素，确定光伏方阵的方位角、倾角和阵列行距。

(1) 串联设计

在选定参考组件和逆变器技术参数条件下，组件串联数量由并网逆变器的最高输入电压和最低工作电压以及光伏组件允许的最大系统电压所确定，并进行温度校验。

光伏组件串联数量计算，利用 GB50797-2012《光伏发电站设计规范》中组串计算公式，如下所示：

$$N \leq \frac{V_{dc \max}}{V_{oc} \times [1 + (t-25) \times K_v]}$$

$$\frac{V_{mpptmin}}{V_{pm} \times [1 + (t' - 25) \times K_v']} \leq N \leq \frac{V_{mpptmax}}{V_{pm} \times [1 + (t - 25) \times K_v]}$$

式中：

V_{dcmax}——逆变器允许最大直流输入电压（V）；

V_{mppt min}——逆变器 MPPT 电压最小值（V）；

V_{mppt max}——逆变器 MPPT 电压最大值（V）；

V_{oc}——光伏组件开路电压（V）；

V_{pm}——光伏组件工作电压（V）；

k_v——光伏组件开路电压温度系数；

K'_v——光伏组件工作电压温度系数；

t'——光伏组件工作条件下的极限最高温度（°C）；

t ——光伏组件工作条件下的极限最低温度（℃）；

N ——光伏组件串联数（ N 取整）。

计算得 $13.13 < N < 26.43$ 。偶数倍组串数，可以采用 U 型接线，既节约电缆使用量，又方便组件接线，因此本工程选定的晶硅组件串为 26 块/串。

(2) 并联设计

光伏组串的并联数量由逆变器的额定容量确定。同一逆变器可接入的组件串由逆变器输入口确定，可逆变的交流容量由逆变器生产定型的额定输出确定，直流侧组件容量根据组件串电压电流与逆变器的适配情况，适当超配。

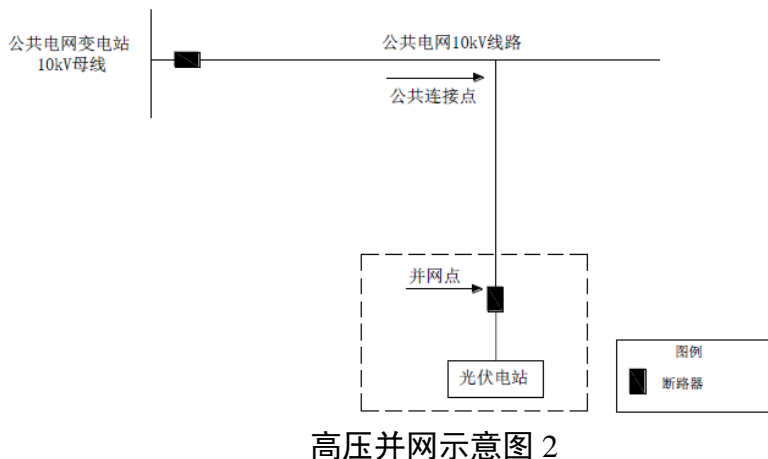
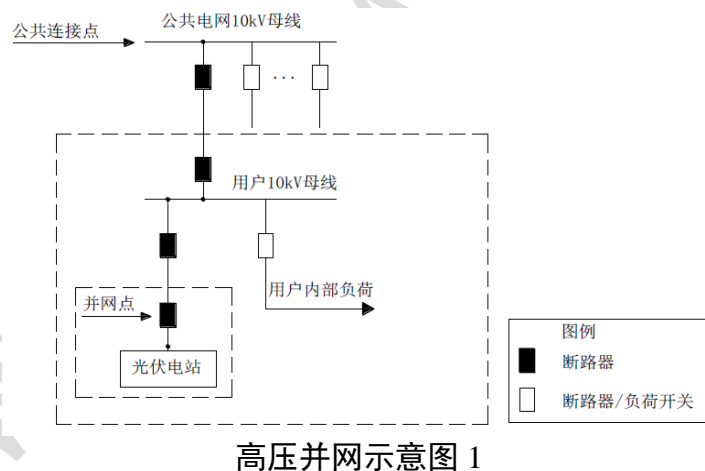
6.3.2.5 电气方案设计

(1) 接入系统

本项目建议采用 10kV 电压等级并网，最终接入系统设计以当地电力部门最终批复的系统接入报告为准。

(2) 电气主接线

本工程单个并网点的主接线拟采用单母线型式，示意图如下图所示。



(3) 发电单元接线

本项目拟采用 N 型 580Wp 单晶硅组件，逆变器选用 300kW 组串式逆变器。以箱变及其所带的逆变器、光伏组件作为一个基本发电单元，发电单元内每 26 块光伏组件串联为一个支路，若干个支路接入一台逆变器，经逆变成交流输出至箱变升压后以 10kV 并网。

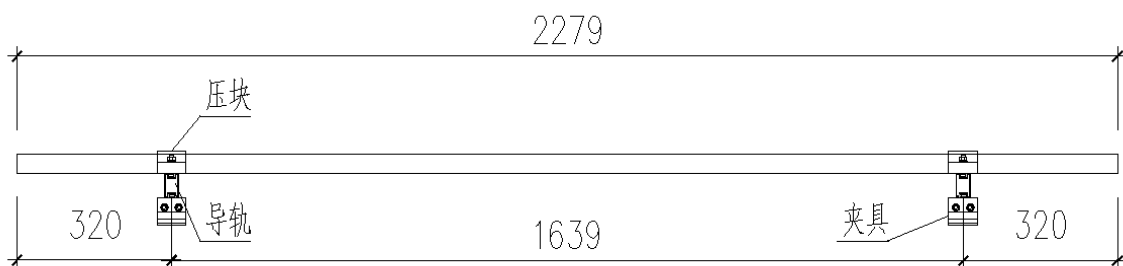
(4) 电 缆

根据《电力工程电缆设计规范》及《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》对电缆选型的要求，工程对光伏发电场内电缆均采用 B 类阻燃电缆；对特别重要的场所，如消防系统、站用直流系统、事故照明系统采用耐火电缆。

1kV 及以下动力、控制电缆户内采用阻燃型交联聚乙烯绝缘电缆，计算机网络电缆采用屏蔽双绞线和计算机网络五类线，远距则采用光纤传输。

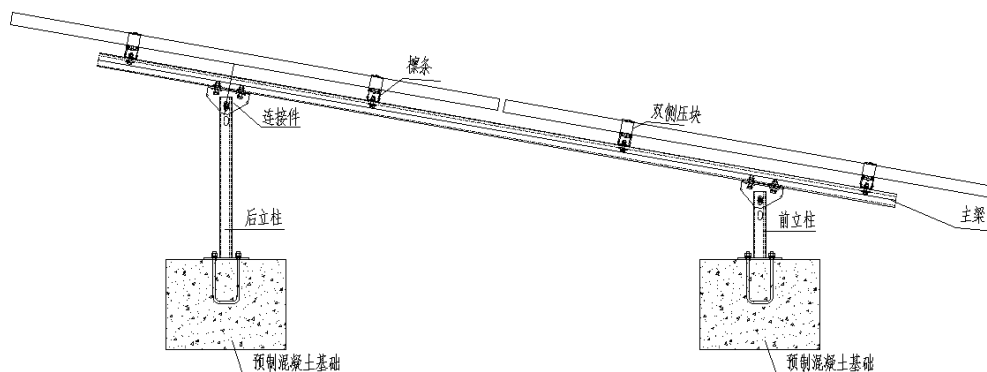
6.3.2.6 土建方案设计

彩钢瓦屋面电池组件支架建议采用彩钢瓦铝合金支架，为厂家定型产品，人工现场拼装。支架结合电池组件排列方式和彩钢板屋面坡度布置，用夹具夹在彩钢瓦上，上铺铝轨，在铝轨上安装电池组件，如下图所示。



彩钢瓦屋顶平铺支架典型剖面示意图

水泥屋面电池组件固定支架采用钢支架，为厂家定型产品，人工现场拼装。支架结合电池组件排列方式布置，采用纵向檩条，横向支架布置方案，支架由立柱、横梁及斜撑组成。在支架横梁之间，按照电池组件的安装宽度布置檩条，用于直接承受电池组件的重量，檩条固定于支架横梁上。组件长边各有两个点与檩条连接，一块电池组件共有四个点与檩条固定。电池组件与檩条的连接采用螺栓连接，配加双面垫圈，如下所示。



混凝土屋顶固定倾角支架典型剖面示意图

6.3.3 发电量估算

6.3.3.1 系统效率分析

根据太阳能辐射资源分析所确定的光伏电场多年平均辐射总量，结合选择的太阳能电池的类别和布置方案，进行光伏电站年发电量估算。并网光伏发电系统的总效率由光伏阵列的效率、逆变器效率、交流并网等三部分组成。

(1) 光伏阵列效率 η_1 ：光伏阵列在 $1000/\text{m}^2$ 太阳辐射强度下，实际的直流输出功率与标称功率之比。光伏阵列在能量转换过程中的损耗包括：太阳能组件的匹配损耗、表面尘埃遮挡损耗、固定倾角导致的不可利用光损耗、温度影响、最大功率点跟踪精度及直流线损等；

(2) 逆变器转换效率 η_2 ：逆变器输出交流电功率与输入功率之比；

(3) 交流并网效率：从逆变器输出至高压电网的传输效率，主要是升压变压器效率。

总体效率 $\eta = \eta_1 * \eta_2 * \eta_3$ ，本项目屋顶分布式光伏考虑效率为 79.63%。

6.3.3.2 逐年发电量估算

发电量计算需要采集当地太阳能辐照数据和其他气象参数，此处参考 SolarGIS 软件给出的太阳辐射数据，并根据光伏发电项目所需安装倾角，对斜平面的日照辐射量进行测算，并进一步测算该光伏发电项目的年发电量和发电利用小时数。

本工程按 25 年运营期考虑，随运营年限的增加，由于站内元器件设备老化导致系统效率降低，损耗加大，最终致使电站发电量减少。

光伏组件光电转换效率逐年衰减，整个光伏发电系统 25 年寿命期内平均年有效利用小时数也随之逐年降低，该项目所采用晶体硅光伏组件 1 年内衰减不超过 1%，之后每年衰减不超过 0.4%。

则年发电量估算公式如下：

第 N 年发电量 = 初始年发电量 × (1 - N × 组件衰减率)

本项目光伏组件水平面年太阳总辐射量约为 1313.1kW·h/m²，首年直流利用小时数约为 1045.62h。本项目光伏 25 年年发电量估算如下表所示。

光伏发电项目逐年发电量预测

工程合计发电量					
年 份	发电量（万 kWh）	年利用小时数（h）	年 份	发电量（万 kWh）	年利用小时数（h）
第 1 年	1413.68	1045.62	第 14 年	1339.43	990.70
第 2 年	1407.97	1041.40	第 15 年	1333.71	986.48
第 3 年	1402.26	1037.17	第 16 年	1328.00	982.25
第 4 年	1396.54	1032.95	第 17 年	1322.29	978.03
第 5 年	1390.83	1028.72	第 18 年	1316.58	973.80
第 6 年	1385.12	1024.50	第 19 年	1310.87	969.58
第 7 年	1379.41	1020.27	第 20 年	1305.16	965.35
第 8 年	1373.70	1016.05	第 21 年	1299.44	961.13
第 9 年	1367.99	1011.82	第 22 年	1293.73	956.90
第 10 年	1362.27	1007.60	第 23 年	1288.02	952.68
第 11 年	1356.56	1003.37	第 24 年	1282.31	948.45
第 12 年	1350.85	999.15	第 25 年	1276.60	944.23
第 13 年	1345.14	994.92	年平均	1345.14	994.92
总计发电量：		33628.46	总利用小时数：		24873.12

6.3.4 投资匡算和财务评价

6.3.4.1 光伏电站投资匡算

本工程投资匡算的编制依据如下：

- (1) 国家能源局发布的《光伏发电工程设计概算编制规定及费用标准》（NB/T 32027-2016），以下简称“光伏编制规定及费用标准”。
- (2) 国家能源局发布的《光伏发电工程概算定额》（NB/T 32035-2016）。
- (3) 国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知（审计价格〔2002〕10 号）。国家能源局发布的《光伏发电工程勘察设计的计算标准》（NB/T

32030-2016)

(4) 本阶段各专业提供的设计资料及图纸。

本工程分布式光伏电站按单价匡算如下表所示。

分布式光伏电站按单价匡算

	单价（元/W _p ）	规模（MW _p ）	总价（万元）
组件	0.8	13.52	1081.6
支架	0.3	13.52	405.6
逆变器	0.13	13.52	175.76
箱变	0.22	13.52	297.44
开关柜	0.2	13.52	270.4
电缆	0.4	13.52	540.8
电气一次	0.3	13.52	405.6
电气二次	0.15	13.52	202.8
安装	0.25	13.52	338
土建	0.2	13.52	270.4
其他费用	0.4	13.52	540.8
总计	3.35	13.52	4529.2

6.3.4.2 财务评价

按照国家发展改革委和建设部发布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）、《光伏发电工程可行性研究报告编制办法》（试行）根据国家现行财税制度和现行价格的相关规定，对本工程项目进行财务效益分析，考察项目的清偿能力、盈利能力等财务状况，以判断其在财务上的可行性。

售电模式按照全额自发自用。根据自发自用的一般电价模式，电价高于燃煤电价，本项目按照最不利情况计算，即售电价格按全额上网 0.4153 元/kWh 的电价。

本项目计算期取 26 年（含建设期 1 年）。资本金按 20% 考虑，本次设计取短期贷款 LPR 利率为 3.1%，长期贷款 LPR 年利率 3.6%。

贷款按 15 年考虑，自有流动资金占流动资金总额 30%；流动资金率采用 30 元/kW；折旧费 1%、18 年；运营期修理费 1~5 年 0.3%，6~10 年 0.45%，11~25 年 0.6%；运维人员 2 人，人均工资 15 万元/年。保险费率 0.25%；材料费 8 元/kW，其他费用 8 元/kW，屋顶租金 94.64 万元/年。

本项目分布式光伏的财务指标汇总表如下表所示。经测算，本项目分布式光伏资本

金财务内部收益率为 7.69%，财务上可行。

分布式光伏电站财务指标汇总表

财务指标汇总表			
序号	项目	单位	数值
1	系统容量	MW	13.52
2	年售电量	MWh	13450.64
3	光伏系统经营期年均电价（含增值税）	元/kWh	0.4153
4	项目总投资	万元	4602.31
5	建设投资	万元	4529.20
6	建设期利息	万元	32.55
7	流动资金	万元	40.56
8	销售收入总额（不含增值税）	万元	12358.52
9	总成本费用	万元	9451.31
10	销售税金附加总额	万元	115.64
11	利润总额	万元	2791.56
12	项目投资回收期（所得税前）	年	13.29
13	项目投资回收期（所得税后）	年	13.97
14	项目投资财务内部收益率（所得税前）	%	5.94
15	项目投资财务内部收益率（所得税后）	%	5.09
16	项目投资财务净现值（所得税前）	万元	-23.66
17	项目投资财务净现值（所得税后）	万元	34.96
18	资本金财务内部收益率	%	7.69
19	资本金财务净现值	万元	82.51
20	总投资收益率（ROI）	%	3.36
21	投资利税率	%	2.53
22	项目资本金净利润率（ROE）	%	9.09
23	资产负债率（最大值）	%	80.00
24	盈亏平衡点（生产能力利用率）	%	77.20
25	经济增加值（EVA）	万元	685.81
26	度电成本（LCOE）	元/kWh	0.401

7 海绵城市

7.1 项目背景

2013 年 12 月 12 日，习近平总书记在中央城镇化工作会议上发表讲话谈到“在提升城市排水系统时要优先考虑把有限的雨水留下来，优先考虑更多利用自然力量排水，建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市”。

2014 年 10 月，国家住房城乡建设部印发《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》，根据《指南》要求，今后各地将推广和应用低影响开发建设模式，建立“渗、滞、蓄、净、用、排”六位一体的新型城市雨水系统。

2015 年 10 月 16 日，国务院办公厅印发《关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75 号），文件要求通过海绵城市建设，最大限度地减少城市开发建设对生态环境的影响，将 70% 的降雨就地消纳和利用，到 2030 年城市建成区 80% 以上的面积要达到海绵城市建设要求。

2016 年 2 月，中共中央、国务院印发《关于进一步加强城市规划建设管理规定的若干意见》（中发〔2016〕6 号），强调推进海绵城市建设，充分利用自然山体、河湖湿地、耕地、林地、草地等生态空间，建设海绵城市，提升水源涵养能力，缓解雨洪内涝压力，促进水资源循环利用。

2015 至 2016 年期间，财政部、住房城乡建设部、水利部发布了《关于开展中央财政支持海绵城市建设试点工作的通知》（财建〔2014〕838 号）、《关于组织申报 2015 年海绵城市建设试点城市的通知》（财办建〔2015〕4 号）和《关于开展 2016 年中央财政支持海绵城市建设试点工作的通知》（财办建〔2016〕25 号），确定了第一批及第二批海绵城市建设试点城市，为全国推进海绵城市建设打造先行样板。

2016 年 8 月 24 日，浙江省人民政府办公厅印发《浙江省人民政府办公厅关于推进全省海绵城市建设的实施意见》（浙政办发〔2016〕98 号），要求到 2020 年，设区市建成区 25% 以上的面积、县级市建成区 20% 以上的面积达到上述目标要求；到 2030 年，设区市和县级市建成区 80% 以上的面积、其他县城建成区 50% 以上的面积达到目标要求。

2022 年 04 月 18 日，住房城乡建设部办公厅印发《关于进一步明确海绵城市建设工作有关要求的通知》（建办城〔2022〕17 号），对一些城市在海绵城市建设中存在的认

识不到位、理解有偏差、实施不系统等问题进行了纠偏，明确海绵城市建设应聚焦城市建成区范围内因雨水导致的问题，以缓解城市内涝为重点，统筹兼顾削减雨水径流污染，提高雨水收集和利用水平。避免无限扩大海绵城市建设内容，将传统绿化、污水收集处理设施建设等项目作为海绵城市建设项目，将海绵城市建设机械理解为建设透水、下渗设施。

近年来，绍兴市先后出台《绍兴市海绵城市规划设计导则（试行）》《绍兴市海绵城市建设项目质量管理办法（试行）》和《绍兴市系统化全域推进海绵城市建设实施方案》，诸暨市在《诸暨市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《诸暨市韧性城市建设专项行式实施方案》中同步落实海绵城市相关要求。从规划设计、项目实施、质量管控等方面进行全过程规范，在源头上加强雨水径流管控，进一步提升城市防涝能力。

7.2 设计目标

针对不同的属性地块，按照《绍兴市海绵城市规划设计导则》（试行）要求，诸暨海绵城市设计目标按照下表进行控制：

用地类型	年径流总量控制率
市政道路	≥55%
公共建筑	≥75%
工业仓储	≥70%

当新建项目的年径流总量控制率不低于 75% 时，项目年径流污染总量（以悬浮物 SS 计）削减率不宜小于 70%；新建项目的年径流总量控制率低于 75% 时，项目年径流污染总量（以悬浮物 SS 计）削减率宜在 40%~70%。改扩建项目年径流污染总量（以悬浮物 SS 计）削减率不宜小于 40%。

7.3 建设策略

本工程以 LID 技术改造为切入点，结合普通下凹绿地、雨水回用设施、透水铺装等，从源头、过程和末端全面控制雨水，最终达到面源污染控制、改善地块水环境的目标。

1 低影响开发设计规模、措施选用论证

低影响开发设计规模论证

低影响开发源头控制设施用于径流总量控制、水质控制或雨水利用时，源头控制设施的设计规模采用容积法计算，计算公式如下：

$$V=10H\psi A$$

式中：V—控制容积（m³）

H —设计降雨量（mm）

ψ —汇水面积内的综合径流系数

A —汇水面积（ hm^2 ）

低影响开发系统构建设计原则

(1) 以最大化遵照现状地貌为原则，紧密结合地形，通过尽可能小的破坏，最大程度地实现雨水的自然积存、自然渗透、自然净化的可持续水循环。

(2) 从实际情况入手，在保证设计安全的前提下，将现状条件最大化利用，注重经济、实用。

(3) 工程设施与景观设计相结合，在实现低影响开发的前提下，力求景观效果的进一步提升。

2 下垫面分析

多式联运综合物流基地项目下垫面分析表

序号	下垫面类型	面积（ m^2 ）	综合雨量径流系数
1	屋面	36000	0.80
2	绿化	13199.75	0.15
3	透水铺装	20000	0.30
4	硬化铺装	18798.56	0.80
合计		87998.3	0.59

智慧仓储与分拨中心项目下垫面分析表

序号	下垫面类型	面积（ m^2 ）	综合雨量径流系数
1	屋面	59000	0.80
2	绿化	20592.63	0.15
3	透水铺装	30000	0.30
4	硬化铺装	27691.57	0.80
合计		137284.2	0.59

姚公埠作业区物流中心项目下垫面分析表

序号	下垫面类型	面积（ m^2 ）	综合雨量径流系数
1	屋面	151792.54	0.80
2	绿化	50597.514	0.15
3	透水铺装	70000	0.30
4	硬化铺装	64936.7	0.80
合计		337316.76	0.60

3 海绵措施分析

多式联运综合物流基地项目海绵措施分布表

面积 (m ²)	综合雨量 径流系数	设计 降雨量 (mm)	下沉 绿地 (m ²)	透水 铺装 (m ²)	雨水调 蓄池 (m ³)	控制径流量 (m ³)	年径流总量 控制率 (%)	年径流污染 削减率（以悬 浮 SS 计）(%)
87998.3	0.59	16.4	3550	20000	315	847.5	70	56

智慧仓储与分拨中心项目海绵措施分布表

面积 (m ²)	综合雨量 径流系数	设计 降雨量 (mm)	下沉 绿地 (m ²)	透水 铺装 (m ²)	雨水调 蓄池 (m ³)	控制径流量 (m ³)	年径流总量 控制率 (%)	年径流污染 削减率（以悬 浮 SS 计）(%)
137284.2	0.59	16.4	5740	30000	470	1331	70	56

姚公埠作业区物流中心项目海绵措施分布表

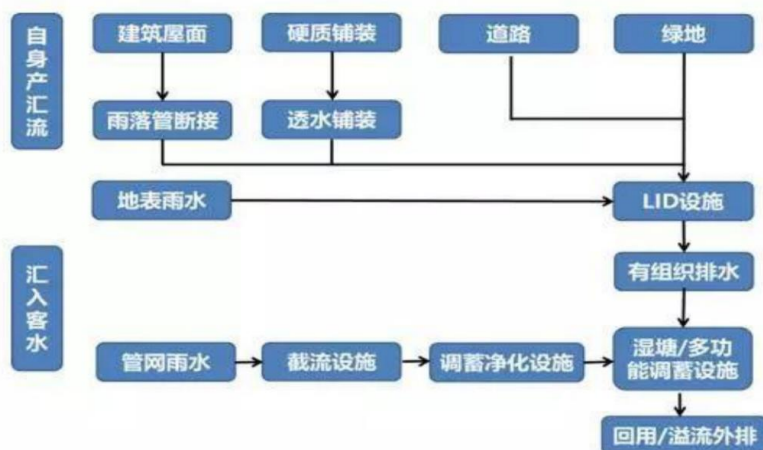
面积 (m ²)	综合雨量 径流系数	设计 降雨量 (mm)	下沉 绿地 (m ²)	透水 铺装 (m ²)	雨水调 蓄池 (m ³)	控制径流量 (m ³)	年径流总量 控制率 (%)	年径流污染 削减率（以悬 浮 SS 计）(%)
337316.76	0.6	16.4	14600	70000	1120	3310	70	56

7.4 海绵城市建设技术概述

海绵城市设计贯彻落实生态文明建设和国家建设海绵城市的相关要求，坚持规划引领、生态优先、安全为重、因地制宜、统筹建设的原则，贯彻自然积存、自然渗透、自然净化的理念，利用“渗、滞、蓄、净、用、排”等多种技术措施，设计低影响开发雨水系统、城市雨水管渠系统及超标雨水径流排放系统。

设计综合考虑地区排水防涝、水污染防治和雨水利用的需求，并与园林、建筑、水利、结构、道路、经济等相关专业相互配合、相互协调，最终取得满足市海绵城市规划指标的方案。

技术路线：



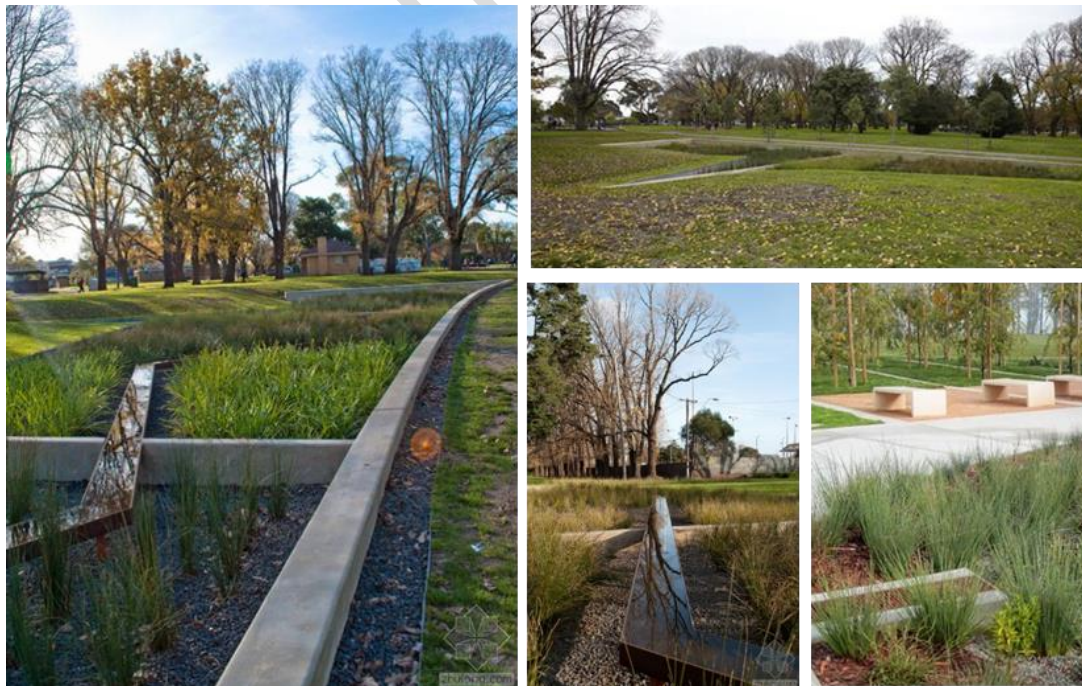
海绵城市建设技术既适用于旧城改造也适用于新城开发。其主要工程措施包括雨水花园、下沉式绿地、绿色屋顶、透水铺装、雨水调蓄池等措施。

(1) 雨水花园：雨水花园是指自然形成或人工挖掘的下沉式绿地，种植灌木、花草，形成小型雨水滞留入渗设施，用于收集来自屋顶或地面的雨水，利用土壤和植物的过滤作用净化雨水，暂时滞留雨水并使之逐渐渗入土壤。



雨水花园示意图

(2) 下沉式绿地：下沉式绿地是指周边低地面或道路低的绿地，利用植被截留和土壤渗透、滞留、下渗、净化自身和周边雨水径流的生态型雨水渗透设施。主要应用于居住区绿地、商业广场、街道及停车场周边绿地。其主要功能为截留污染物、净化雨水径流水质、增加渗透面积及土壤入渗量、削减峰流量，同时可减少绿地的灌溉用水。



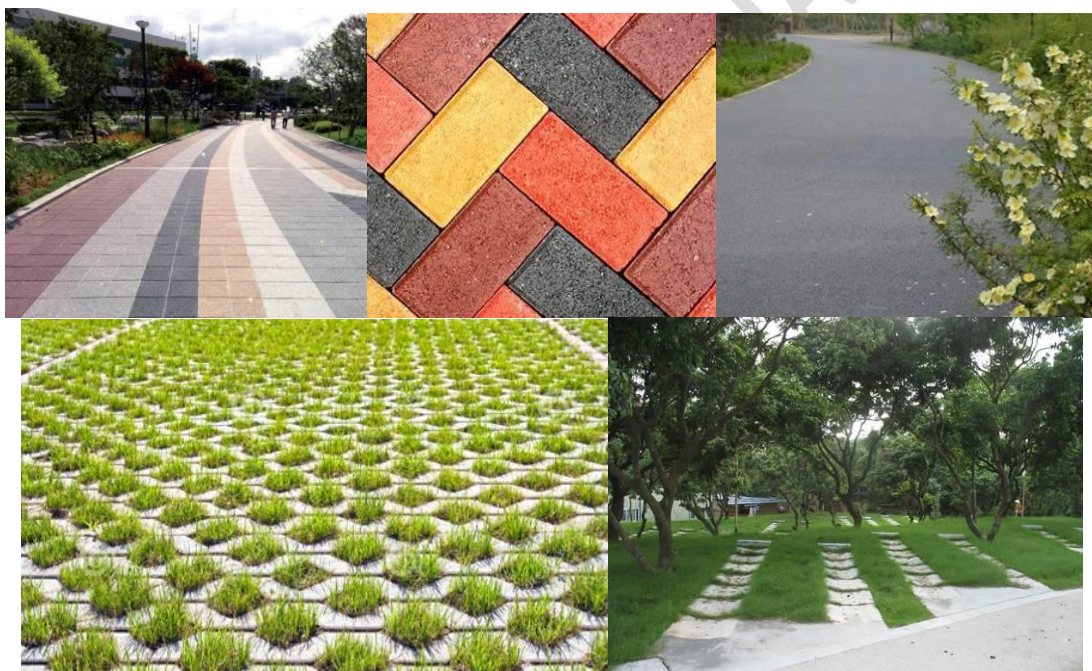
下沉式绿地示意图

(3) 绿色屋面：是指在各类建筑物、构筑物、桥梁屋顶、露台、天台等种植绿化。

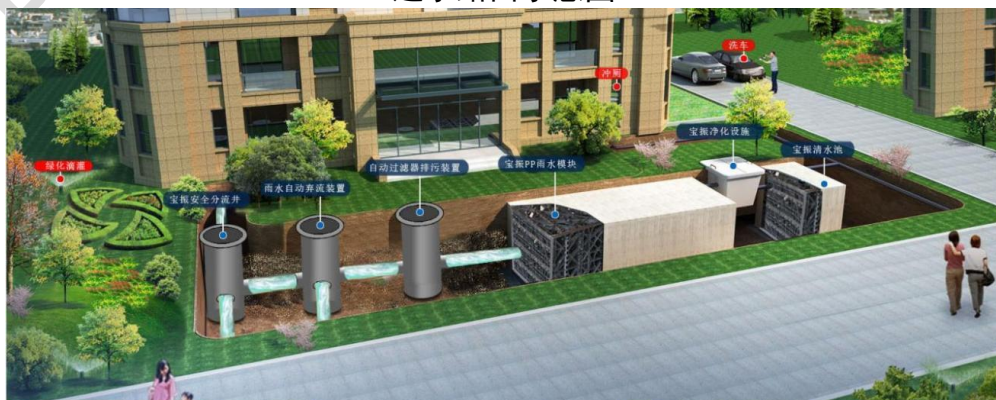


绿色屋面示意图

(4) 透水路面：都市路面环境的透水化设计是降低雨水径流量的措施之一。具体做法是对人行道、广场、停车场等人工地面，尽量采用多孔沥青或混凝土、植草砖、连锁砖铺面等透水性铺面。透水路面具有改善都市水循环的生态作用。



透水路面示意图



雨水蓄水池示意图

(5) 雨水蓄水池：雨水蓄水池指具有雨水储存功能的雨水收集回用设施，同时具有消减峰值流量的作用，主要包括钢筋混凝土蓄水池或塑料模块拼装式蓄水池。其主要特点为：节省占地、雨水管渠易接入、避免阳光直射、防止蚊蝇滋生等优点。

7.5 本次设计海绵设施

本次设计海绵城市建设内容建议如下：

(1) 下沉式绿地

下沉式绿地是利用植被截留和土壤渗透，积蓄、下渗、净化自身和周边雨水径流的生态雨水渗透设施。其主要功能、特点为：截留污染物，净化雨水径流水质，减少水体污染；增加土壤入渗量和地下水资源量，减少绿地的灌溉用水；增加渗透面积，减少热岛效应；消减峰流量，减少洪涝灾害。

下沉式绿地调蓄深度为 100 mm-200 mm，本设计取 150 mm，并设超高 50 mm；下沉式绿地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；底部埋设管径为 DN200 的溢流排水管。

(2) 透水路面

透水路面是利用透水材料代替传统的混凝土、水泥、沥青等，铺设广场、停车场及人行道等硬化路面，使其在保持原有功能的前提下，提高雨水的下渗能力，减小下垫面径流系数的低影响开发雨水设施。其主要功能、特点为：有效促进雨水下渗，补充地下水；消减雨水径流量，减少对硬化铺装的冲刷；有效净化雨水径流，延缓径流速度。

(3) 雨水蓄水池

蓄水池是具有雨水储存功能的雨水收集回用设施，同时也具有削减峰值流量的作用，实施类型包括钢筋混凝土蓄水池及塑料蓄水模块拼装式蓄水池，是一种以 PP 模块、玻璃钢或钢筋砼及其他材料构建成的，具备存储雨水功能的一种灰色设施，集雨水弃流、过滤、净化、调蓄、回用作用于一体。

收集场地内多余雨水，用于道路及绿地浇洒及景观补水。雨水经过提升泵增压提升后，先经过全自动自清洗过滤器进行过滤，全自动自清洗过，滤器过滤精度达到 10 um-100 um，可以达到城市杂用水水质标准。在雨水回用系统出水端及补水管上均设置计量水表，用于统计本项目回用水量。

本项目回用雨水用于绿化浇灌及道路冲洗，雨水收集范围包含：

■硬质地面、■绿地、■透水地面、水池，□其他

7.6 方案论证

7.6.1 可行性论证

本工程建设地块类型为公共服务设施配套、工业仓储为主，地表径流一般不含油类、农药等可溶解性污染物，采用下渗措施不会对地下水造成污染。项目实施过程中，可通过透水铺装、下沉式绿地、雨水回收池等源头减排措施降低市政管网负荷，减少径流污染总量，不存在无法实施海绵城市建设的制约条件。因此本项目进行海绵城市设计是可行的。

7.6.2 建设目标论证

本区块内海绵城市建设目标按照《浙江省海绵城市规划设计导则（试行）》及《绍兴市海绵城市规划设计导则（试行）》要求执行，不涉及海绵城市规划重大调整。

7.6.3 建设效果论证

本区块主要采用透水铺装、下凹绿地、雨水调蓄池等低影响开发手段，雨水调蓄设施按照地块回用水量考虑，最大储存 3 日的回用水量，同时可结合周边地块情况进行联动开发。

7.6.4 经济性分析

海绵城市建设是国家、浙江省、绍兴市践行生态城市建设的重要战略，本项目设置有 1905m³ 雨水调蓄池，可用于场地绿化浇灌及道路浇洒，预计年回用水量可达 88480m³，有效降低了传统自来水消耗。根据诸暨市自来水定价分析，预计年节约水费约为 30 万元。

同时项目设置了多处下沉式绿地、透水铺装等措施，可有效削减降雨期间的径流峰值，降低市政排水管网负荷，有效提高现有条件下的市政排水防涝水平。

7.7 工程规模

本工程主要采用的海绵措施及投资估算详见下表，后续实施过程中根据景观深化布置进行优化调整。

序号	措施类型	规模	单价	总价（万元）
1	下沉式绿地	23890m ²	50 元/m ²	119.45
2	透水铺装	120000m ²	200 元/m ²	2400
3	雨水调蓄池	1905m ³	800 元/m ³	152.4

8 环境保护、水土保持与劳动卫生

8.1 环境保护

建设项目必须按照国务院《建设项目环境保护管理条例》（1998）的规定，需要配套建设环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。产生污染的建设项目必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准。工业建设项目应当采用能耗物耗小、污染物产生量少的清洁生产工艺，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏。本项目为公铁水空联运枢纽港项目，未包含工业生产性工程，满足该区域各管控单元的“三线一单”的环境管控要求。项目适用标准为：

(1) 环境质量标准

- ① GB 3095-2012 环境空气质量标准
- ② GB 3096-2008 声环境质量标准
- ③ GB 3838-2002 地表水环境质量标准
- ④ GB/T 18920-2020 城市污水再生利用 城市杂用水水质

(2) 污染物排放标准

- ① GB 8978-1996 污水综合排放标准
- ② GB 12348-2008 工业企业厂界环境噪声排放标准
- ③ GB 12523-2011 建筑施工场界环境噪声排放标准

8.1.1 环境影响分析

8.1.1.1 地表水环境影响

本工程对地表水的影响主要集中在施工期，工程所需混凝土全部采用商购，施工区不设混凝土拌和系统；根据本工程位置，外部协作条件较好，工程施工机械保养、维修较为方便，可以由附近地方专业修理厂协作完成，不再设置综合修配厂。施工期污水主要为施工人员产生的生活污水和基坑排水。

(1) 生活污水

本项目施工期考虑租用当地民房作为办公生活区，施工期产生的生活污水依托当地的管网进行处理，不会对周围地表水体产生影响。

(2) 基坑排水

基坑排水分初期排水和经常性排水。初期排水主要包括基坑积水、围堰及地基渗水。

经常性排水主要包括围堰及地基渗水、降水及施工弃水等。基坑排水采用集水坑内设置潜水泵集中抽排后，对水环境影响较小。

8.1.1.2 环境空气影响

本工程对环境空气的影响主要集中在施工期，施工期影响环境空气质量的污染物主要是施工扬尘、道路运输扬尘和燃油机械设备尾气。

(1) 施工扬尘

施工扬尘产生环节主要为土石方开挖及回填过程中，为无组织排放，影响范围主要在施工地点周围 50m 内区域。施工单位应重视防尘等措施，以降低对环境空气的影响。总体上看，工程施工对周边区域环境空气影响是暂时的，随着工程结束，这些影响也将随之消失。

(2) 交通扬尘

交通扬尘主要来源于施工车辆行驶，可占施工总扬尘量的 60% 以上，扬尘量与路面形式、清洁程度和车速有关。一般情况车辆行驶产生的扬尘在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速下，路面越脏扬尘量越大。一般情况下，施工运输过程中产生的扬尘在自然风作用下所影响的范围在 100m 以内，通过对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4 次~5 次，可有效控制道路施工扬尘。

(3) 机械燃油废气

工程施工需使用大量大型燃油机械设备及运输车辆，因此在使用过程中会产生 NO_x 、 SO_2 等废气。工程施工机械燃油废气属于连续、无组织排放源，污染物呈面源分布，由于施工范围大，时间长，污染物排放分散且强度并不大。

8.1.1.3 声环境影响

本工程声环境影响主要集中在施工期。施工期噪声主要来自各工程的开挖、夯实等施工机械噪声和运输车辆流动噪声源。施工机械噪声影响范围为工程区 200m 范围内，但由于工程一般不进行夜间施工，工程施工噪声只在昼间对周围居民产生影响。工程应合理规划施工进度，尽量采用分期分段施工，施工噪声影响是短暂的，随着施工结束，影响随之消失，因此，需在距施工作业点比较近的敏感点采取一定的临时噪声防护措施，合理安排施工时间，工程施工机械噪声对周围声环境影响不大。

施工期交通运输噪声将对沿途道路两侧的居民区产生一定影响，但由于施工交通运输噪声存在时间极短，且只在有运输车辆经过时才产生，因此，施工交通噪声对沿线道

路两侧居民住宅产生的影响是瞬时性的，影响程度不大。

本项目运营期噪声主要为交通噪声，道路两百米内的村庄主要有中赵村、姚公埠村、新亭埠村、丰兴村等。道路营运后，路上行驶车辆的发动机产生的噪声以及车辆行驶引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等产生的噪声可能会对沿线居民产生影响。

8.1.1.4 固体废弃物影响

本工程产生的固体废物主要集中在施工期，包括工程弃渣、施工废料、淤泥和施工人员生活垃圾。

(1) 工程弃渣、施工废料

本工程弃渣及施工废料应回收利用，无法回收利用的运送至当地弃土场处理，对周边环境的影响较小。

(2) 生活垃圾

本工程建设中应在施工场区、办公区及生活区设置生活垃圾收集箱，收集后由当地环卫部门统一清运处理，对环境基本无影响。

8.1.1.5 生态环境影响

(1) 对植被的影响

本工程建设中由于占地扰动地表等因素，侵占了一部分植物赖以生存的土壤基质，根据初步调查的成果，本工程生态环境影响范围的植被以农作物为主，没有受国家和地方保护的珍稀野生植物物种，下阶段进一步调查。因此，工程建设造成植被面积损失对植物物种的影响主要是造成其数量上的减少，但影响短暂并不会导致物种的消失，不会对植物种类及其分布造成不利影响。

(2) 对区域动物影响

从本工程所在区域生态环境现状调查情况可知，项目建设区没有自然保护区，未发现受国家保护的珍稀濒危野生动物，未发现大型的野生动物栖息地，下阶段进一步调查。施工单位需对施工人员进行宣传教育，杜绝猎杀和捕捉蛙类、鸟类现象发生。同时在施工场地设置警示牌，以提醒施工人员不人为伤害野生动物。因此，本工程建设不会对野生动物的栖息生存造成影响。

8.1.1.6 人群健康影响

工程施工高峰期，施工人员大量进入工区，造成工区人口密度急剧上升，增加了各种疾病传播和流行的机会，可能带入一些施工区域原来没有的流行病，也可能使施工区

的疾病向外扩散。

施工区生活垃圾、粪便及生活污水如果不进行妥善处理，随处倾倒，会导致河流、水源受污染，施工人员及当地居民饮用不洁水源或食品有可能导致肝炎、痢疾等介水传染病的发病率增加。施工过程产生的恶臭、粉尘等大气污染物对工区内空气产生不良影响，易导致呼吸道病人增加。

综上所述，工区不仅是潜在的疾病暴发、流行的场地，而且可能给当地各种传染病提供传播途径，施工人员健康状况各不相同，外来带入的各种传染病也容易在工区蔓延和传播。因此，如果不及时采取相应的人群健康保护措施或卫生防疫和劳动保护工作不得当，工程施工可能会对施工人员及工区周边居民的健康造成不利影响，但只要注意饮用水源的卫生，妥善处理好施工生活垃圾，消除蚊虫的滋生环境，加强施工人员的卫生防疫和劳动保护工作，上述疾病和传染病是可以得到有效控制的。

8.1.2 环境保护措施

8.1.2.1 地表水环境保护措施

(1) 施工废水

基坑排水拟采用集水坑内设置潜水泵集中抽排，集水坑及潜水泵数量根据现场实际施工过程具体情况进行选择，以满足基坑干地施工条件为准。

(2) 生活污水

本工程本项目施工期考虑租用当地民房作为办公生活区，施工期产生的生活污水依托当地的管网进行处理，不会对周围地表水体产生影响。

8.1.2.2 环境空气保护措施

(1) 场内交通道路对路面加强维护并保持清洁，配备洒水车，非雨天定期洒水（每天洒水4~5次），对外交通道路应尽量避免避开居民集中区。

(2) 水泥等可能产生扬尘的物资，在运输过程中做好围护措施。

(3) 土石方应及时调运利用，减少临时堆置时间，表土堆存场需保持一定的湿度，以减少扬尘量。

(4) 施工单位应选用性能良好的施工机械，禁止不符合国家废气排放标准的机械进入工区。

(5) 其他控制措施

对工人采取保护措施，如佩戴防护口罩、面具等；后期淤泥运至指定的弃土场时采

用密闭性自卸卡车等运输，在车身铺设聚氯乙烯薄膜等进行防渗漏处理，同时确保上路车辆车身不黏附余土等，以防止沿途散落。

8.1.2.3 声环境保护措施

(1) 施工期

1) 施工过程中选用低噪声的机械设备和工艺，同时加强施工设备的维护和保养，对振动大的机械设备使用减振机座或减振垫，从根本上降低噪声源强。

2) 按照《施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）有关规定，合理安排施工时间，村庄和镇区禁止夜间（22:00 至次日 6:00）施工。

3) 在临近声环境敏感点一侧设置临时隔声围护，降低施工噪声和扬尘影响。

4) 施工运输车辆经过附近居民点时应减速，禁鸣喇叭。

5) 施工场地应合理布置施工机械位置，噪声较大的施工机械应尽量远离村庄，施工车辆的运行路线和时间应尽量避免噪声敏感区域和噪声敏感时段。

(2) 运行期

1) 根据环发〔2010〕7号《地面交通噪声污染防治技术政策》，规定了从合理规划布局、噪声源控制、传声途径噪声削减、敏感建筑物噪声防护、加强交通噪声管理五个方面对交通噪声污染分别进行防治。

2) 目前国内常用的工程降噪措施主要有声屏障、隔声窗、降噪林、低噪声路面等各种降噪措施。

3) 建设单位应配合交通管理部门，应利用交通管理手段对通过道路密集村庄的车辆采取禁鸣、限速等措施，合理控制过往的大型货车流量、车速等降，降低交通噪声影响。

4) 对道路加强交通管理，严格控制车况不符合要求的车辆上路，降低由于严重超载及车况不佳导致声级增量。

8.1.2.4 固体废物保护措施

(1) 本工程弃渣需配置自卸汽车运输至临时堆土场进行堆存。

(2) 生产生活区配备垃圾箱，工程施工期间生活垃圾统一收集后采用直运方式，由当地环卫部门定期予以清运；营运期产生的生活垃圾、废弃包装物等废弃物，分类垃圾桶收集生活垃圾，经收集后纳入当地环卫系统统一处理。

8.1.2.5 生态环境保护措施

(1) 合理优化施工布置，严格划定施工区域，尽量减少占用土地；施工过程中，临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。

(2) 要求施工期加强管理，在施工过程中，教育施工人员减少对作业区周围耕地、植被的破坏，不损坏临时用地之外的地表土壤和植被，尽量减少对野生动植物的影响。

(3) 施工所需外购建筑材料，如砖、石、沙、水泥、木材等，随用随运，尽量少占地、少破坏植被。

(4) 工程完工后，及时清理施工现场，对施工迹地进行绿化，最大可能地恢复已被破坏的植被。

(5) 工程结束后，在对施工区、临时堆土区进行植被生态恢复时，应采用乡土物种，避免引入外来物种。

(6) 施工场地按照标准化工地标准进行规划、建设，施工单位应做到文明施工，加强污水处理设施管理，确保污水处理后不直接排放，以免对周边水体的水生生物和鱼类资源造成影响。

(7) 加强项目完工后对周边水环境的管理工作。废水及生活垃圾不得排入周边水体，以防止毒害水生生物和造成水体污染。

8.1.2.6 人群健康保护措施

(1) 在施工人员进入工区前应由地方医疗卫生机构对施工人员进行健康检查，严禁患有传染病的人员进场。地方卫生防疫站对施工人员健康进行监督管理，发现传染疾病应及时隔离治疗，以防止传染病流行；对患病或受伤的施工人员及时进行治疗，治愈后方可进入工区；并对所有施工人员定期进行体检。

(2) 保证工区饮用水卫生清洁，符合饮用水卫生标准，加强饮食卫生管理，避免不洁食物，以免造成肝炎、痢疾等疾病的爆发流行。

(3) 加强工区的卫生防疫宣传教育，普及卫生常识，做好工区的卫生防疫工作；制订工区卫生管理制度，加强对工区的卫生状况检查。

(4) 加强工区垃圾及其他废物的管理和处置，生活垃圾等固体废物收集后定期运出。

(5) 对施工生活区进行灭蚊、灭蝇、灭鼠，并对生活区进行消毒，避免痢疾、肝炎、疟疾等传染病的爆发流行。

8.1.3 环境影响分析结论

工程占地造成土地利用状况不可逆改变，其他影响均可通过采取相应的环保措施及环境管理措施予以减缓。只要项目在建设中认真落实相应的环保对策措施，将环境方面的不利影响降到最小，工程建成后对当地社会经济具有较大的促进作用，经济效益、社会效益和环境效益明显。总体而言，不会对周边环境产生大的影响。从环境保护角度来看，工程建设是可行的。

8.2 水土保持

8.2.1 水土保持现状

本项目位于诸暨市中部和北部片区，根据《全国水土保持规划》（2015—2030 年），项目区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《浙江省水利厅浙江省发展和改革委员会关于公布省级水土流失重点预防区和重点治理区的通知》（公告〔2015〕2 号）、《浙江省水土保持条例》《绍兴市水土保持规划》（2015），项目区不属于省级、市级及县级水土流失重点预防区和重点治理区。

按全国水土流失类型区划分情况，项目所在地属于水力侵蚀为主的类型区一南方红壤区（南方山地丘陵区）一江南山地丘陵区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失强度以微度为主。

项目区水土流失成因包括自然和人为两个方面因素，自然因素主要为河道造成的水土流失、降雨强度大、降雨时间集中、土层抗蚀性差等因素；人为因素主要为生产建设活动扰动地表，损坏地表植被，诱发水土流失。

8.2.2 水土保持制约性因素分析评价

工程不属于国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目；不属于《国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》确定的禁止开发区域内不符合主体功能定位的开发建设项目；不涉及在江河、湖泊、建成水库及河道管理范围内布设弃渣场的问题。

根据现有资料，初步确定项目区在选址（线）时不涉及不良地质区域、水土流失和生态恶化地区；项目区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站，不属于生态脆弱区。

因此，根据现有资料分析，工程建设不涉及水土保持限制性因素。

8.2.3 水土流失防治责任范围

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本工程水土流失防治责任范围包括永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

工程水土流失防治责任范围共计 149.56hm²，均为永久征地。

工程水土流失防治责任范围表

表 8.2.3-1

序 号	防治责任范围		面积 (hm ²)	备注
1	浦阳江航道运输体系 配套工程区	浦阳江航道疏浚工程	—	永久征地
		诸暨港作业区提升改造 工程	11.66	
		小计	11.66	
2	集疏运道路体系建设 工程区	集疏运道路	88.22	永久征地
		姚江加油站	0.46	
		小计	81.68	
3	港务区配套物流设施 建设工程	多式联运综合物流基地	8.76	永久征地
		智慧仓储与分拨中心	13.73	
		姚公埠作业区物流中心	33.73	
		小计	56.22	
合 计			149.56	

8.2.4 水土流失预测

工程建设过程中涉及场地平整和场地开挖，开挖的土石方直接用于自身回填或短期临时堆存后用于自身回填。施工期间，施工区域持续遭受扰动，若不防护，遇降雨，易造成水土流失。

工程建设扰动地表面积为 149.56hm²。本工程施工专业成果，本工程无余方。

工程建设势必增加工程区的人为扰动，加速工程区水土流失，使工程区环境遭到破坏，影响工程及周边地区生态环境。

8.2.5 水土流失防治标准

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本工程的水土流失防治标准等级按其所在地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定。本工程所在位置不属于各级水土流失重点预防区和重点治理区，但位于县级及以上城市区域，因此，确定本工程水土流失防治标准执行建设类项目南方红壤区水土流失防治一级标准。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）依据工程所在地区的干旱程度、土壤侵蚀强度、地形、是否位于城市区、水土流失重点防治区等影响条件进行修正得出，项目施工期防治目标为：渣土防护率达到 97%，表土保护率 92%，林草植被恢复率达到 98%，林草覆盖率达到 25%。经修正得出，施工期防治目标值为：到设计水平年防治目标值为：水土流失治理度达到 98%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 99%，表土保护率 92%，林草植被恢复率达到 98%，林草覆盖率达到 27%。

8.2.6 水土流失防治措施总体布局

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土流失防治措施总体布局应坚持预防为主、保护优先、因地制宜、安全可靠、技术可行、经济合理的原则，按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项措施与综合防治相协调、兼顾生态效益与经济效益，分区进行措施布置。

通过点、线、面的工程措施、植物措施和临时防护措施的有机结合、相互作用，形成完整的综合防治措施体系，力求使本建设项目造成的水土流失在短时间内得以集中治理，达到保护地表，防治水土流失，改善项目防治责任范围生态环境的目的。

本阶段，根据工程建设特点、施工时序、工程布局以及水土流失特点，将工程水土流失防治分为 3 个分区，即Ⅰ区港务区配套物流设施建设工程防治区、Ⅱ区集疏运道路及配套设施工程防治区和Ⅲ区施工临时设施防治区。采用永久和临时措施相结合的方式对工程区可能造成的水土流失进行综合、有效地防治。

8.2.6.1 Ⅰ区港务区配套物流设施建设工程防治区

本区包括多式联运综合物流基地、智慧仓储与分拨中心和姚公埠作业区物流中心的场地平整工程、边坡防护和场区绿化。主体工程已考虑施工前期的表土剥离，场地四周及内部的排水措施，施工结束后对场地内可绿化区域进行场地平整和覆土以及进行园林式绿化，对场区挖填边坡进行绿化护坡。水土保持设计拟补充施工过程中的临时排水沉沙、基坑顶部截水沟、临时苫盖及表土防护措施。

① 临时排水沉沙

主体已考虑在场地周边布设地势绿地、透水铺装等措施排导场地内雨水。施工前在场地四周开挖土质临时排水沟。排水沟采用梯形断面，一般尺寸为底宽 30cm，深 30cm，边坡 1:1。

在临时排水沟末端设置沉沙池，之后接入周边河道。沉沙池采用 4.5m^3 砖砌沉沙池，矩形结构，断面尺寸为 $2\text{m}\times 1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ （长×宽×深），四周衬砌 24cm，底部衬砌 6cm。

② 临时苫盖

工程场地平整易形成裸露边坡，水土保持设计拟在施工期对裸露边坡实施土工布临时苫盖。

④ 表土防护措施

由于本工程工期约为 59 个月，工期较长，结合工程特点、施工时序、后期表土利用，工程区剥离的表土堆存在场地后期绿化区域，临时堆土堆高控制在 3m 以内，坡比按 1:1.5 控制。

堆土坡脚采用填土编织袋围护，填土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，底宽 1.0m，高度 1.0m，编织袋内装表土。

表土临时堆置过程中表面采用撒播草籽进行临时绿化，防止降水冲刷造成水土流失。

8.2.6.2 II 区集疏运道路及配套设施工程防治区

本区包括市政道路和加油站。主体工程已考虑施工前期的表土剥离，道路和加油站的排水措施，施工结束后对道路两侧和中央绿化带栽植行道树以及绿化前的场地平整和覆土措施。水土保持设计拟补充施工过程中的临时排水、沉淀池、苫盖等。

① 临时排水

主体已考虑在市政道路路面下布设雨水管道以排导路面雨水。施工前道路两侧开挖土质临时排水沟。排水沟采用梯形断面，一般尺寸为底宽 30cm，深 30cm，边坡 1:1。

② 临时苫盖

道路开挖及填筑易形成裸露边坡，水土保持设计拟在施工期对裸露边坡实施土工布临时苫盖。市政道路施工时，将剥离的表土与道路开挖土方临时堆置于道路两侧，表土在下，土方在上，临时堆土堆高控制在 3m 以内、坡比按 1:1.5 控制。因道路施工分段进行，随挖随填，考虑在临时堆土表面采用土工布进行临时覆盖。土工布可重复使用。

8.2.6.3 III区施工临时设施防治区

本区包括职工生活及办公营地、施工场地等。方案考虑施工前对占用林草地区域进行表土剥离，剥离的表土设置堆置在场地内后期绿化区域集中堆置防护；施工临时设施旁设置临时排水、沉沙防护；施工后，对施工生活及办公营地、施工场地进行场地平整、覆土和迹地恢复。

(1) 工程措施

① 表土剥离

工程设置的施工临时场地占用林草地的，施工前实施剥离表土，剥离厚度约 10~20cm。

② 土地整治工程

工程设置的施工临时设施在利用结束后，需拆除临时建筑物及地面硬化，撤离施工机械设备，平整场地内的坑洼，为后期恢复利用做准备。

场地基地恢复前，对施工临时场地进行覆土，以改善立地条件，覆土厚度 20cm。

(2) 植物措施

在场地平整基础上，对施工临时设施占用林草地部分采取撒播草籽的方式进行绿化。

(3) 临时措施

① 临时排水沉沙

施工前在施工临时设施周边开挖土质临时排水沟。排水沟采用梯形断面，一般尺寸为底宽 40cm，深 40cm，边坡 1:1。

在临时排水沟末端设置沉沙池，之后接入周边河道。沉沙池采用 4.5m³ 砖砌沉沙池，矩形结构，断面尺寸为 2m×1.5m×1.5m（长×宽×深），四周衬砌 24cm，底部衬砌 6cm。

② 洗车池

车辆进出施工区域，车身、车轮等部位会将部分渣料带出施工区域进入公共区域，流失的渣土影响市容市貌，在施工临时场地出口处设置 1 座洗车池，尺寸为 20m×5m×1.4m（底长×底宽×深），池壁坡比 1:5，池壁及池底换填 50cm 厚素土夯实，素土上部铺设钢筋混凝土底板， $\phi 12@150\times 150$ ，底板采用 C25 素混凝土浇筑，洗车池一侧配备冲水高压水枪设备。

③ 临时堆土场防护

施工前剥离的表土临时堆置于施工场地内。堆土坡脚采用填土编织袋围护，填土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，底宽 1.0m，高度 1.0m，编织袋内装表土。表土临时堆置过程中表面采用撒播草籽进行临时绿化，防止降水冲刷造成水土流失。

8.2.7 水土保持监测与管理

(1) 监测范围和时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），本项目水土保持监测范围为整个项目的水土流失防治责任范围，以及项目建设过程中扰动与危害的区域，包括永久征地和临时占地。

本工程为建设类项目，水土保持监测时段为施工准备期至设计水平年。即 2025 年 2 月至 2028 年 1 月。

(2) 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》和《水电工程水土保持监测技术规程》，并结合《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号），确定工程水土保持监测内容，主要包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

(3) 监测方法

工程水土保持监测采用实地调查、资料查阅、地面观测、卫星遥感和无人机遥感等方法。监测期降水量等气象要素，拟通过向当地气象站收集完成。

(4) 监测频次

监测频次为：（1）水土流失影响因素：降雨等气象资料可通过监测范围内或附近条件类似的气象站收集，统计每月的降水量、平均风速和风向；地形地貌状况整个监测期应监测 1 次；地表组成物质施工准备期前和试运行期各监测 1 次；植被状况施工准备期前测定 1 次；地表扰动情况、借方、水土流失防治责任范围全线巡查每季度不应少于 1 次，典型地段监测每月 1 次。（2）水土流失状况：水土流失类型及形式每年不应少于 1 次；水土流失面积监测每季度 1 次；土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各监测 1 次，施工期每年不应少于 1 次；水力侵蚀土壤流失量应每月统计。发生强降水情况及时加测。（3）水土流失危害：结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。（4）水土保持措施：植物措施类型及面积每季度调查 1 次；成活率、保存率及生长状况每年调查 1 次；郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监

测 1 次；工程措施重点区域每月监测 1 次，整体状况每季度监测 1 次；植物措施实施情况每季度统计 1 次；临时措施至少每月监测 1 次，水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用、水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

8.2.8 水土保持工程管理

8.2.8.1 水土保持措施管理机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，建设单位应及时委托编制水土保持方案，水土保持方案经报审批准后，由建设单位负责组织实施。

① 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一。

② 工程施工期间，协调好水土保持工程与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，减少或避免工程建设可能造成水土流失和生态环境的破坏。

③ 建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持设施验收提供相关资料。

8.2.8.2 水土保持管理

① 开发建设项目水土保持是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，真正做到责任、措施和投入三到位，认真组织方案的实施和管理，定期检查，接受社会监督。

② 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员的水土保持意识。

③ 确保各项水土保持措施与主体工程同时设计，同时施工，同时验收投产使用。

④ 根据《关于加强大中型开发建设项目水土保持监理工作的通知》水保〔2003〕89 号、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》水保〔2019〕160 号，工程施工过程中必须进行水土保持监理，其监理成果是开发建设项目水土保持设施验收的基础。水土保持监理单位在接受委托后，应主动与当地水行政主管部门联系备案。在工程水土保持专项措施实施过程中，形成以水土保持监理工程师为依托的合同管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高水土保持工程施工质量的目的。

8.2.8.3 水土保持监测

项目建设过程中应依法及时开展水土保持监测工作，本项目水土保持监测工作应尽快委托具有水土保持监测能力的机构开展。项目建设应遵守“三同时”制度，“三同时”

制度是指一切新建、改建和扩建的基本建设项目（包括小型建设项目）、技术改造项目、自然开发项目，以及可能对环境造成损害的其他工程项目，其中防治污染和其他公害的设施和其他环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）中要求，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

8.2.8.4 水土保持工程招投标

① 水土保持工程和主体工程一起参与招投标工作，对参与项目投标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工队伍的技术素质。

② 水土保持工程可独立进行也可分别落实到主体工程各标段内。招标文件中应明确承包商的水土流失防治责任范围、水土保持要求、工程量、设计参数和费用计量支付办法等内容并相应在工程施工合同中予以明确。

8.2.8.5 水土保持监理

① 根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》和《浙江省生产建设项目水土保持管理办法》，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20万 m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200万 m^3 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务，本工程征占地面积在 200hm^2 以上，按照文件要求，需要单独委托具有水土保持工程施工监理专业资质的单位开展水土保持监理工作。

② 工程水土保持监理成果是生产建设项目水土保持设施自主验收的基础。水土保持监理单位在接受委托后，应主动与当地水行政主管部门联系。在工程水土保持专项措施实施过程中，形成以水土保持监理工程师为依托的合同管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高水土保持工程施工质量的目的。

③ 在施工过程中，建立工程材料检验和复验制度，建立工序质量检查和技术复核制度。对施工组织实施情况，监理工程师以监理日记、月报（或季度）和年报的形式进

行记录，说明施工进度、施工质量、资金使用以及存在的问题、处理意见、有价值的经验等，全面控制水土保持工程的实施。

④ 监理过程中，现场水土保持监理人员按照国家和地方政府有关水土保持法规，受业主委托监督，根据《水土保持工程施工监理规范》等规范检查工程及影响区域的各项水土保持工作；以巡视方式定期对各施工区域的各项水土保持措施的落实情况，存在的水土保持问题和解决情况进行检查，并填写监理日记和巡视记录，对巡视过程中发现的水土保持问题，应以通知单的形式要求施工单位在限期内处理，并在处理过程中进行检查，完工后进行验收；每季度主持一次有建设单位、设计单位、施工单位参加的水土保持协调会，对前一季度水土保持工作进行回顾总结，对水土保持状况进行评价，并提出存在的问题及相应的整改要求，在业主授权范围内发布有关指令，签认所监理的水土保持工程项目有关支付凭证。

⑤ 日常工作中及时整理、归档有关水土保持资料，施工过程中的临时措施应有影像资料，定期向水土保持监理单位和业主报告现场水土保持工作情况，按要求编报水土保持监理月（季度）、年度报告。水土保持设施验收时提交《工程水土保持监理总结报告》和工程质量评定的原始资料和影像资料。

8.2.8.6 水土保持工程施工

① 建设单位对施工单位水土保持措施提出具体要求。施工单位在施工过程中，负责对其责任范围内的水土流失进行防治。

② 施工单位应按要求采取各种有效措施，防止在其防治范围内发生的水土流失，避免对其范围外的土地产生扰动、损坏地表植被，并避免对周边环境造成不利影响。

③ 严格按照水土保持设计要求进行施工，施工过程中，如需进行设计变更，及时通知建设单位、设计单位和监理单位，按相关程序变更或补充设计批准后，再进行相应的施工。

④ 植物措施施工过程中，应注意加强绿化植物的后期抚育工作，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。

8.2.8.7 水土保持设施验收

① 水土保持设施验收的内容、程序等按照《水利部关于加强事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、建设单位应按照《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172

号）和水利部关于加强事中事后监管规范生产建设《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令 53 号）有关规定执行。

② 水土保持工程完工后，主体工程投入运行前，建设单位应依据批复的水土保持方案报告书、设计文件的内容和工程量，对水土保持设施完成情况进行检查，编制水土保持设施验收报告，完成水土保持设施自主验收后，报原审批机关进行备案。水土保持工程验收不合格的，主体工程不得正式投入使用。

③ 生产建设项目水土保持设施验收合格后，生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产运行过程中发生的水土流失，加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持设施长期发挥效益。

8.3 劳动卫生与工业卫生

根据《中华人民共和国安全生产法》《建设工程安全生产管理条例》《安全防范工程技术规范》等相关规范要求，为了严格遵循国家已经颁布的政策，贯彻落实“安全第一、预防为主”的方针，在设计中结合工程实际，积极采用先进的技术措施和可靠的防范手段，确保工程施工及完工后符合劳动安全及工业卫生的要求，保障劳动者在生产过程中的安全与健康，确保工程建成后符合劳动安全及工业卫生的要求。

8.3.1 设计原则

为保障劳动者在劳动过程中的安全与健康，在工程设计中，结合具体的情况，对防火、安全疏散、通风、防淹、防触电、防雷击、防机械伤害、防污染、防电磁辐射、照明等各方面采取先进措施和配置一定的设施，做到安全可靠、经济合理。

8.3.2 生产过程中职业危害因素分析

工程建设期间针对主要生产作业场所及时进行有害因素分析，主要包括噪声与振动危害性分析、温、湿度超标危害性分析、采光与照明不良危害性分析、生产粉尘危害性分析、电磁辐射和放射性物质危害性分析，通过合理的分析，提前做好预防。

工程建成后，对周围环境和管理区内职工一般不会造成任何危害。但是，工程在长期生产过程中，由于自然条件变化，土建、机电设备的受损，以及出现的运行操作失误等原因，从而存在一些危害安全、影响卫生的因素，主要包括电器伤害危险性分析、机械伤害危险性分析、标志缺陷危险性分析、地区交通危害性分析等。

8.3.3 劳动安全措施

8.3.3.1 防机械伤害、防坠落伤害

(1) 机械设备

本工程机械设备布置设计中满足有关标准规定的防护安全距离要求，机械设备采购注意防护罩和防护屏的安全等要求，还要符合设备技术性能和自身运行稳定要求。

(2) 机修安全

机修间的台钻、砂轮机之间，及与墙壁之间的安全距离符合有关规定，本次设计中设备按保证不使零件或切削物甩出伤人，朝向利于采光的原则布置。机修人员操作时必须按有关操作规程进行。

(3) 防坠落伤害

高度在 2.0m 以上的工作平台、人行通道（部位），在坠落面侧设置固定式防护栏杆。凡检修时可能形成的坠落高度在 2.0m 以上的孔、坑均设置固定临时防护栏杆用的槽孔等措施。平台均采取防滑措施。

8.3.3.2 防暴雨

布置的表土堆场，也易受暴雨影响，应采取措施，以防产生不可预见危害：

(1) 工程施工中应严格禁止乱倒渣土，场地综合治理的表土需妥善堆存。

(2) 在表土堆场上部周围应沿等高线设置截水沟，尽量使周围山脊的雨水不流入淤泥处理场，同时堆场内部设置排水设施，即使有水渗入也不会积聚，以免形成大的孔隙水压力危及表土堆场的稳定。

(3) 工程施工结束后，应结合场地整治对堆场表面进行全面的植物措施防护，以恢复植被，减少水土流失，维护生态环境。

8.3.3.3 防火防爆

工程在建筑结构和消防设施中贯彻以“预防为主，防消结合”立足自救的方针，从建筑和结构设计上采取切实可行的防火措施，防止火灾的蔓延。对建筑材料的防火，主要采取隔离、设置阻燃材料和配置足够的灭火装置等措施。

8.3.3.4 防雷电及防电气伤害

(1) 电气设备选型要求

室内电气设备的选用遵照《电气设备安全设计导则》和有关规程的规定，所选用的电气设备，允许最高工作电压均大于该回路的最高运行电压，长期允许电流均大于该回

路的持续工作电流，有动、热稳定要求的电气设备均按有关规定校验其动、热稳定性。

(2) 过电压保护及接地

为防止雷电侵入损坏设备，在变压器边加装避雷器。在 10kV 互感器柜、10kV 开关柜内分别装设微机型消谐装置和氧化锌避雷器。变压器中性点采用直接接地方式，要求总接地电阻满足规范要求，站内电力设备均按规范要求可靠接地。所有电气设备外壳水工建筑物水下钢筋网均要求焊接连成电气通路。各建筑物屋顶设置避雷带，以防直击雷的侵入；10kV 线路终端杆上设置氧化锌避雷器，作为过电压的防护。

(3) 电气设备防误操作

电气设备均设置电气锁闭装置，以防止意外事故。另外，在电气设备的外部醒目的部位注明带电标志，如接地标志、危险标志、运行标志等。二次元件的操作把柄或设备屏面均设有标明框，使电气运行人员易于辨认，尽可能杜绝误操作。

(4) 配置安全工具

配备适当数量符合国家规定的电气测试设备和绝缘工具，如绝缘手套、验电棒、携带式作业灯等。电气操作和检修人员在工作时必须严守操作规程和照章使用这些工具，测试工具和绝缘设备必须定期检查，如有破坏必须立即清除不得使用，确保安全。

8.3.4 工业卫生措施

8.3.4.1 防噪音及防震动

工程的噪音、振动源主要来自各种设备上的电动机、风机、水泵及变压器等，对这些设备在设备招标、采购中要求制造厂家提供符合国家规定的噪音、振动标准的设备。各生产运行场所的设计，要求既能保证自然通风，又能减少通风设备振动产生的噪音。对作业人员采取个人防护，使用防声用具如防声耳塞、防护耳罩等。另外，对在高噪声环境中工作的员工，采取轮换作业，缩短工作时间。

8.3.4.2 温度、湿度控制及空气调节

运行管理场所要求的夏季空气设计温度 $25^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 、冬季空气设计温度 $21^{\circ}\text{C} \sim 23^{\circ}\text{C}$ ，夏季空气设计湿度 $\leq 70\%$ 、冬季空气设计湿度 $\leq 30\%$ 。由于各运行管理场所均能通风，同时加设分体式空调，故空气清新，完全能满足工作人员对新鲜空气温度、湿度要求。

8.3.4.3 采光与照明

在有天然采光条件的管理房等建筑物，天然光均加以充分利用，要求的室内天然光

最低值为 150Lx。由于设备布置和地形条件的限制，以致并不能完全达到天然采光照度的要求，这时在工作时间内加以人工照明作为辅助。人工照明创造了良好的视觉作业环境，生产运行场所要求的室内工作照明照度最低值为 200Lx、室内事故照明照度最低值为 30Lx，室外工作照明照度最低值为 5Lx。

8.3.4.4 防尘、防污、防腐蚀、防毒

管理房等要求采用坚硬的不起尘埃的大理石或花岗岩地坪，主要工作场所和会议室作吊平顶处理。变压器油坑及事故油池的油水需经油水分离后，方能排入地面水体。所有电气设备外壳及金属支撑杆件采取防腐蚀措施，除锈、涂漆、镀锌、喷塑等防腐处理工艺应符合国家有关现行标准的规定。各生产运行场所的所有通风百叶窗加设防虫网格。

8.3.4.5 防电磁辐射

电磁环境污染，是指相关设施在环境中所产生的电磁能量或强度超过国家规定的电磁环境质量标准，并影响他人身体健康或干扰他人正常生活、正常工作的现象。

放射性物质的共性就是其物质的原子核能自发衰变并放出 α 射线、 β 射线和 γ 射线。这些射线穿透物质时会产生电离辐射，放射性物质可以通过空气、饮食等途径进入人体，以体内或体外照射方式危害人体健康。

8.3.5 安全卫生管理

设置必要的安全卫生管理机构以及专人负责安全卫生方面的宣传教育和管理工作，是工程运行中劳动安全与工业卫生的必要保证。

(1) 工程施工期间和完工后的生活饮用水取自地表水，保证生活区饮用水的质量达到《生活饮用水水质标准》。工程完工后，管理区应统一规划整理、清除障碍，绿化管理区，创造一个良好的生产、工作环境。

(2) 工程完工后，应有完善的通信设施，管理区对内、对外通信畅通。管理区万一发生重大情况和安全事故，都能及时报告有关部门，及时组织支援和处理。

(3) 为了贯彻落实安全卫生工作，根据相关规定，安全卫生管理人员每 1000 人配置 2 人~5 人，考虑到本工程实际的运行模式，配置 1 人来管理工程的安全卫生工作，可以由管理区管理人员兼职，根据生产需要应定期向职工进行劳动安全、工业卫生方面教育、宣传，保障劳动者在生产过程中安全和健康，并负责保养维修安全卫生设施（温度计、湿度计、声级计等监测仪器）。

8.3.6 劳动安全与工业卫生投资估算

工程职业安全卫生设施基本上已与生产设施相结合考虑，水工建筑物、机电设备、防火安全设施等费用已包含在各项目的投资费用当中，不另行计列。采用上述设计措施后，安全卫生可以满足规范要求。

POWERCHINA HUADONG

9 项目实施进度与管理

为实现义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程尽早建成并投入使用，为区域内基础设施的高效利用和推进全社会物流的降本提质增效奠定基础，早日将诸暨打造成为 G60 科创走廊公铁水空联运枢纽港，力争成为浙江省“四港联动”示范工程，对项目实施进度进行科学策划和管理是行之有效的必然选择。本项目建设内容主要包括浦阳江航道输运体系配套工程、集疏运道路体系建设工程、港务区配套物流设施建设工程等。

9.1 项目实施管理

9.1.1 项目实施现场制约因素分析

经对项目的综合分析和现场实地调研，目前制约项目现场实施进度因素主要有：

(1) 浦阳江航道输运体系配套工程中浦阳江航道疏浚子项工程的实施，受季节与河道水量影响，新亭埠至姚公埠大桥航段为 IV 级单线航道，实施过程中受航道使用与施工矛盾限制。

(2) 浦阳江航道输运体系配套工程中诸暨港作业区提升改造子项工程，需高效组织好原使用方与改造作业场地矛盾。

(3) 集疏运道路体系建设工程集疏运道路为线性工程，横跨 G60 调整杭金衢段、杭长高铁线、浦阳江（西江）等多条既有交通干线、河流，实施时需有效衔接。

(4) 港务区配套物流设施建设工程涉及三个独立子项工程，现场实施受不同限制条件制约，在集中项目集群管理下，需有效管控各子项工程实施进度、质量。

(5) 本项目点多面广，涉及水利、建筑、市政、智慧等多个专业，同时涉及物流、航道、加油站等专项建设，在项目整体目标下，需高效组织多个子项目实施和多专业配合。

9.1.2 项目实施进度编制与管理

本项目体量较大，点多面广，涉及子项专业较多，但各子项体系建设工程相对较独立，为推进项目快速实施，减少项目实施期不必要的时间消耗，有效协调项目现场的相关工序和场地的矛盾等不利因素。对项目实施进度计划进行分类分级编制，确保项目实施进度计划的完整性、系统性和可操作性。

(1) 项目实施进度计划编制

项目实施进度计划编制分级表

计划种类	编制单位	审核单位	审批单位
项目里程碑进度计划	总承包单位	监理单位	建设单位
项目总体性进度计划	总承包单位	监理单位	建设单位
项目设计进度计划	设计单位	监理单位	建设单位
项目施工进度计划	总承包单位	监理单位	建设单位
项目验收进度计划	总承包单位	监理单位	建设单位

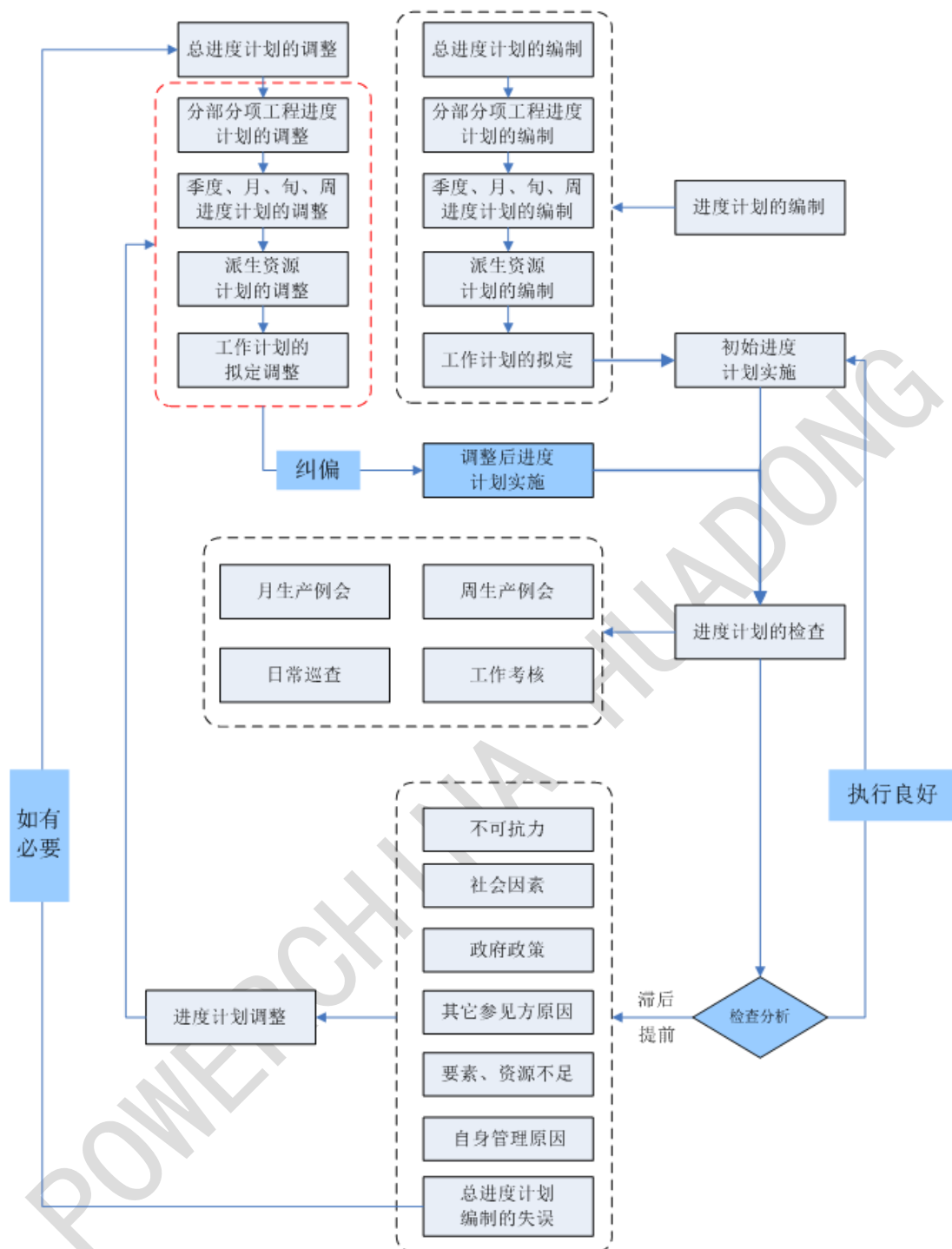
(2) 项目实施关键线路确定

通过对项目实施情况的分析研究，本项目关键线路是集疏运道路一和杨港务区配套物流设施建设工程，对关键线路上的工作进行资源的优化配置，并借此制定派生资源计划，通过对各相关人员的工作结构分解以及保证资源配给及时，自下而上，逐级实现项目各项进度计划目标，同时对浦阳江航道输运体系配套工程、集疏运道路体系建设工程、港务区配套物流设施建设工程开展平行施工，根据资金保障、建设工程投用紧迫性、季节性等多因素考虑情况下，编制高效可行的实施进度计划并严格进行项目管控，从而保证总进度控制目标。

9.1.3 项目实施进度控制流程

为确保项目实施进度，可以采用如下进度控制流程图：

主要由总控制进度计划，工程各阶段计划，月计划、周计划、专项工程计划、资源配置计划和专业控制计划（设计、验收）等多种计划组成的计划体系。



项目实施进度计划控制流程图

9.1.4 项目实施进度保证措施

9.1.4.1 分析、控制影响进度的因素

为保证该工程项目能按计划有序推进，并达到预定目标，应对有可能影响工程按计划进行的因素进行分析，事先采取措施，尽量缩小实际进度与计划进度的偏差，实现对项目实施进度的控制。分别对各项影响因素加以分析、研究，制定对策，以确保工程按

期完成。

9.1.4.2 采用先进管理技术

结合本项目的特点及难点，应采用先进管理技术，应用目前国内较先进的软件，编制项目实施进度计划，同时将项目实施计划分解成，以保项目实施总体计划的工期保证体系。

9.1.4.3 进度动态控制

本项目实施持续时间较长、实施范围广、平行施工工程较多，且资金按相关期限计划使用，应定期对项目实施进度进行检查，并比对进度控制点，加以比较、分析、调整，牢牢抓住关键工作实际进度与设定的各控制点的对比工作，一旦发生关键工作进度滞后，应采取行之有效的方法加以调整。

9.1.5 本项目实施进度计划

本项目实施计划工期为 59 个月，从 2025 年 2 月开始实施至 2029 年 12 月项目竣工验收止。主要划分为三个阶段，第一阶段项目前期准备与设计前期阶段（2025 年 2 月—2025 年 8 月），第二阶段项目现场实施阶段（2025 年 9 月—2029 年 8 月），第三阶段竣工验收及运营培训（2029 年 9 月—2029 年 12 月）。具体进度安排详见横道图。

329

9.1.6 项目建设模式实施建议

在项目建议书和可研究报告完成后，项目资金及现场场地条件具备情况下，为尽快推进项目实施，建议根据整体规划、产业规划、项目建议书等明确项目建设内容，尽快确定招标代理单位、启动项目承包单位、咨询单位的公开招标。建议采用工程总承包模式整体一次性招标，根据批复界定的工程规模、功能、主要建设内容、技术标准，从方案设计开始至工程竣工验收止的工程建设项目工作进行工程总承包。包括但不限于：勘察及设计、工程施工、采购、生产准备、工程验收、建设工程及资料移交、缺陷责任期内的缺陷修复、保修服务、全过程的项目管理、工程总承包专项服务等内容。

招标代理单位的正式确定是启动设计、施工等实施的前置条件，其后招标实施方案、招投标流程等均需其组织实施。招标从招标文件预公告、招标公告、开评标标到公示结束耗时至少 36 天。

采用工程总承包整体一次性招标。原因是：有利于按项目建设资金限期限额等限定条件进行资金统筹使用，防止因分标段导致个别合同资金不足或冗余，甚至出现总额冗余而单个合同资金短缺的状况；有利于统筹好从规划、方案、初设、施工图等不同设计阶段，统筹好市政道路、建筑、水利等诸多设计专业，不同设计阶段以及不同专业设计间边界模糊、交集面大，施工时更需要一个单位有效统筹；有利于协调好实施过程中边设计、边施工、边动态调整，如分标段固化后，后期因产业引进调整等原因需要进行动态设计调整和造价控制，极难协调处理各标段利益冲突；有利于减少职能部门因分标段徒增招标工作量和标段间大量协调工作；有利于工期整体控制，本项目各施工子项点多面广、分布在浦阳江沿线，项目体量大小不一，受资金、场地统一管控限制；有利于整体工期和营建效果的控制，由工程总承包单位对建造工期和质量进行把控和兜底，防止个别专业工程队伍专业能力不足导致进度滞后、安全和质量事故发生。

同步推进全过程咨询招标，为项目开工合规性奠定基础，使项目建设进程得以提速。

相对于传统模式，建设单位不再面对众多的单项服务供给单位，减少了管理的繁复环节和协调的难度。只需要签订全咨合同和施工总承包两份合同，只需要全咨和工程总承包两位负责人即可进行项目的有效管控与协调。

9.2 项目运营方案

9.2.1 运营模式选择

多式联运作为现代物流体系的重要组成部分，是推动经济发展、提升物流效率的关

键举措，也是适应时代发展的必然趋势。近年来，“一带一路”倡议的深入推进，为全球贸易和物流合作提供了广阔空间；“长三角一体化”发展战略的实施，进一步加强了区域间的交通互联互通和物流协同。浙江省“义甬舟开放大通道”建设，为沿线城市带来了新的发展机遇，诸暨作为该通道的重要节点，通过与宁波舟山港、义乌陆港的紧密连接，形成了内畅外联的交通格局。同时，“G60 科创大走廊”建设也为区域创新和物流协同发展提供了有力支撑；“义新欧”班列的常态化运营，进一步提升了诸暨在“一带一路”中的外贸节点地位。随着“杭绍甬一体化”战略的推进，为诸暨融入杭州都市区、提升区域物流枢纽功能提供了重要契机。

为响应现代物流体系构建的需求，强化多式联运无缝衔接、破解“最后一公里”梗阻，应对“双碳”目标下的转型压力，满足区域经济发展动能的转换，破解产业集群升级导致的供应链“低效锁定”，完善浙中物流通道，诸暨谋划义新欧（诸暨）枢纽港建设项目，着力打造“浙中公铁水空联运枢纽港”，建设成长三角 G60 大通道的浙中多式联运综合货运枢纽、浙江省义甬舟大通道的浙中内河枢纽港，实现与上海港、宁波一舟山港海铁联运，与义乌陆港国际班列联运无缝衔接，公铁联运辐射柯桥、富阳、桐庐等地，海河联运辐射浦江、义乌、东阳等地，将诸暨打造为杭州都市区和金义都市区对接的重要桥头堡。本项目业主单位是诸暨市交通运输局，负责诸暨市主管全市公路、水路交通行业的市政府工作部门。项目建成后，由诸暨市交通基础设施建设有限公司对其进行运营和管理。

诸暨市交通基础设施建设有限公司成立于 2013-09-06，法定代表人为黄天宇，统一社会信用代码为 91330681078650142K，企业注册地址位于浙江省诸暨市暨阳街道东旺路 28 号 8 楼，经营范围包含：一般项目：站场：客运代理、货运站（场）经营（凭有效许可证经营）公路和公路配套服务设施的建设、经营、管理；铁路项目的建设、经营；公交站场经营管理服务，公交站点设施租赁服务；新农村建设与投资；新能源汽车充电桩建设运营；实业投资；设计、制作、代理、发布：国内广告；批发零售：建材（除竹木）；（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。许可项目：房地产开发经营（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。

诸暨市交通基础设施建设有限公司为诸暨建设集团旗下子公司。诸暨建设集团成立于 2021 年 10 月，是诸暨市域规模最大的国有企业，整合了原诸暨交投集团、城乡集团、

城东新城、浣江国际商贸城、八方控股等龙头国企和建筑强企的要素资源，注册资本 8 亿元，资产总额超 1800 亿元，持有 AA+信用评级企业 3 个，AA 级企业 4 个。主要承担工程建设、资金融通、公共交通、环卫服务等国企平台功能，并自主开辟了房产开发、资源开采、施工养护、综合物流、商品贸易、技术服务、能源环保等适应市场化转型的新兴业务。

9.2.2 运营组织方案

研究项目组织机构设置方案、人力资源配置方案、员工培训需求及计划，提出项目在合规管理、治理体系优化和信息披露等方面的措施。

9.2.2.1 组织结构

1、公司组织架构图



2、部门适应性分析

公司坚持按现代企业制度的要求积极推进企业制度建设，从实际出发，大力进行企业内部管理改革，全面提升企业管理水平，各部门协调配合形成了高效、精干的组织体

系。

9.2.2.2 项目人员配备

本项目建成后，暂拟新增员工 50 人，其中管理及后勤人员 12 人，技术与操作人员 38 人。项目人员由集团委派或社会招聘等方式，按照实际需求分批到位。

9.2.2.3 员工管理制度

公司已建立完善的人事行政管理制度，主要包括：

- 1、岗位异动管理办法
- 2、薪酬管理制度
- 3、绩效管理制度
- 4、招聘管控程序
- 5、考勤假期管理制度
- 6、安全管理制度
- 7、员工出差管理制度
- 8、培训管控程序等
- 9、《优秀人才引进制度》

9.2.2.4 人员培训计划

公司需要对项目人员进行必要的培训，使操作者在尽量短的时间内掌握设备使用和维护方法。编制《岗位运营管理手册》，对不同岗位、不同的对象分期分批进行培训，培训方式主要有以下几种：a、内部讲师培训。b、外派培训。c、外聘老师专题培训。d、培训考试等。培训计划和内容有以下几个方面：

1、对管理人员的培训，侧重于管理理念和市场的培训，提高决策人员的科学管理水平。

2、对技术人员的培训，侧重于专业技术的主知识、扩展知识，提升技术人员的专业能力，最终形成企业的竞争优势。

3、对操作工人的培训，侧重于对生产设备结构、性能、合理操作、准确维修及产品质量检测等的培训。

通过不同层面、全方位的培训，提高广大员工的专业技术水平，提高劳动生产率，创造更大的经济效益和社会效益。

在项目建设、设备调试及试生产期间，对新招收的员工进行生产实习培训，缩短新

员工的生产磨合期，并进行职业道德培训，对相关国家法规、安全生产等内容学习培训，为正式投产做好充分的准备。

新员工入职培训：新员工办理入职手续后由人事行政中心统一进行培训，培训内容是了解公司的发展历史和现状、未来发展的方向，经营理念、组织结构、人力资源政策、福利政策、公司安全注意事项等内容。

新员工岗前培训：新员工在上岗前由其主管对其操作规程、注意事项、作业指导书（工作流程）、岗位职责、安全等进行培训。

新员工岗位培训：新员工在岗位上接受其岗位技能培训，由其直属主管或公司指定导师进行培训，使其熟练岗位操作技能，并进行书面和实际操作考核，合格者方可上岗。

员工在职培训：公司对各岗位进行的“专业（技术、管理等）”“理念”“企业文化”“标准”“认证”“安全”等培训。

特殊工作人员培训：特殊岗位如叉车工、驾驶员、龙门吊操作员等需取得国家授权部门相应的培训合格证书，才能持证上岗。

其他培训：因公司发展或是工作需要而进行的其他要求培训等。

9.2.3 安全保障方案

9.2.3.1 运营危害因素分析

本项目运营过程中可能存在的主要危险有害因素有触电、机械伤害、车辆伤害等，次要危险有害因素有火灾、爆炸、高处坠落等。

(1) 触电、机械伤害危害

生产过程中使用了大量的转动设备和电气设备，存在触电、机械伤害等危害。

(2) 高处坠落

生产装置区中需要作业人员在高处操作（如检维修时），如不采取防护措施，有发生坠落的危险。

(3) 车辆伤害

项目物流由运输车辆运输，车辆在运营区内强行超车、回车或超速、超重而发生车辆碰撞等事故；车况缺陷、驾驶员违章等不安全因素等引发的车辆伤害事故。

(4) 火灾爆炸危险

项目可能存在电气火灾、物料混存发生剧烈化学反应导致周边建构筑物燃烧发生物理爆炸等危险。

另外，噪声和振动也会对人体造成伤害，引发职业病。

9.2.3.2 环境危害因素分析

1、自然危害因素分析

(1) 洪水

项目所在区域雨水量大，历年平均降雨量为 1064.6mm，日最大降雨量为 298mm。在主汛期，有可能发生洪涝灾害，使建筑淹水，电器受潮，环境湿度大，并可能引发二次事故。

(2) 雷电

本区域夏季汛期雷暴雨较多，重点建筑物有被雷击的可能性，从而引发火灾、爆炸事故。

若防雷、防静电等方面措施未落实，也会受到雷击、静电危害，引发火灾等事故。

(3) 地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB5011-2010），本项目区域的抗震设防烈度按 6 度，设计地震为第一组，设计基本地震加速度为 0.05g。

运营区建构筑物按照地震烈度相应等级进行设防，并参照地震灾害专项评价的结论。

在这些方面如果缺乏防范措施，也会由于自然灾害的来临，对设备、设施的破坏而引起二次事故。

(4) 气温

在夏季高温天气条件下，有毒原料会因压力增高而易发生泄漏引发中毒。生产人员在高温环境中易出现操作的失误。

(5) 风

风对本项目运营过程中安全性的影响，主要表现在两个方面，一是正常情况下易燃、易爆、有毒气体的无组织排放，风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体达到较远的区域；二是在事故情况下，易燃、易爆气体泄漏后遇到火源或者是带压泄漏本身产生的静电而引发火灾、爆炸事故。

此外，本项目所在地平均风速为 3.4m/s，全年主导风向为 SSE，因此，风的影响在本项目的设计、施工及今后运行中也应考虑其影响。

2、周边环境危害因素分析

本项目所在地为政府已规划建设陆港口岸及运营版块功能区，本项目周边无居民生活区。本项目与其他项目装置的间距均满足国家相关规范要求。正常生产情况下，周边环境对本项目生产、经营活动影响较小；若这些装置发生火灾、爆炸、毒物扩散等事故，影响范围较大，将对本项目有一定影响。

9.2.3.3 采取的安全措施

1、项目地点的安全条件

本项目建设地点位于华东国际联运港，为政府规划工业用地，与外部其他项目防火间距满足各规范要求。

2、消防系统设置

本项目消防设计采用《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2018 修订）、《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2010）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）等规范进行设计，灭火用水量按装置内消防用水量最大的一座建筑物计算确定，按要求设置消防给水系统，配备充足的灭火器材，并设置足够容量的事故应急池以确保事故状态下的废水不外排。

3、防火防爆措施

按国家相关规范来进行设计，各建、构筑物按要求设置防火间距，并配置足够的消防设施；危险场所增设监测报警设施及救护、防护措施；工艺装置的电气设计必须符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）要求，强化危险化学品的防火措施；制定其相应的应急救援预案，并定期安排演练。

4、其他措施

(1) 合理进行总平面布置。各装置建构筑物之间留有足够的安全防护距离。建构筑物内外道路畅通并形成环状，以利消防和安全疏散。设计中充分考虑操作面和安全通道、设备管路的检修空间。在地坑、梯子、平台、设备集中位置及吊装孔附近等处按标准设置了防护栏、照明。

(2) 转动部位设有防护罩，随时检查，防止松动脱落，以防机械伤害。

(3) 所有正常不带电的用电设备金属外壳均做接地保护，保护人身安全。

(4) 采用双回路供电外，对电器设备设有完善的继电保护系统，当电器设备和线路发生故障时，不会损坏设备和伤害操作人员。

(5) 永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元。

(6) 加强对职工安全教育、专业培训和考核，按要求持证上岗；为职工配备足够的个体劳动防护用品，并指导正确使用。

(7) 按要求建立健全安全管理机构、配备足够的管理人员，建立健全各项安全管理制度和台账记录。

(8) 按要求制定相应紧急处理方案和事故应急救援预案，并报当地安全生产监督管理部门备案，预案需定期演练和及时更新。

9.2.3.4 安全管理机构及安全管理措施

1、安全管理机构

本项目安全管理主要依托新建机构配置，配有专职安全管理人员，具体负责公司和项目的安全生产管理工作。

2、安全教育培训及管理制度

安全教育由安全管理机构负责，教育场地及设施为新建会议室。

在装置运转之前及运转过程中，企业须对操作人员、技术人员进行安全教育，制定必要的安全操作规程和管理制度。操作人员在培训合格之后，必须持有上岗证才能上岗。特种作业人员必须经有关培训机构培训并取得特种作业人员上岗资格证后方能上岗。

在运营过程中，应加强安全管理，建立安全巡检制度，避免不必要的事故发生。

3、应急预案

本项目设计过程中，在设备运转之前，项目应与当地公安消防部门、安全管理部门和医疗机构密切配合，制定完善的重大事故应急预案措施，并报当地公安消防、劳动安全、卫生、环保等部门审查批准、备案。适时组织重大事故演习，以检验重大事故应急预案措施的可操作性及可行性。

9.2.3.5 预期效果及建议

本项目从平面布置到设备布置，从铁路进港到运输流出，采取了一系列的安全防范措施，初步预计本项目的劳动安全能够达到国家、地方政府和主管部门的规定要求。

建议建设单位尽快委托有资质单位开展本项目设立安全评价报告的编制工作。

本项目安全措施预期效果及评价将以项目设立安全评价报告、安全设施设计专篇及政府管理部门的批复要求为准。

分析项目运营管理中存在的危险因素及其危害程度，明确安全生产责任制，建立安全管理体系，提出劳动安全与卫生防范措施，以及项目可能涉及的数据安全、网络安全、

供应链安全的责任制度或措施方案，并制定项目安全应急管理预案。

9.2.4 绩效管理方案

在公司培训与发展体系中，绩效考核是不可或缺的一环。绩效管理方案旨在通过明确绩效考核的核心理念、适用对象与范围，以及考核周期与时间表，为公司构建一个公正、透明、有效的绩效管理体系，进而激发员工潜能，推动企业战略目标的实现。

9.2.4.1 绩效考核的核心理念

坚持“以目标为导向，以结果为依据”的绩效考核理念。在考核过程中，注重员工的实际工作成果与贡献，以及个人能力的提升和成长。通过绩效考核，引导员工关注企业整体目标，将个人发展与企业发展紧密结合，形成共同成长的良好机制。

9.2.4.2 适用的对象与范围

适用于企业内所有正式员工，包括管理层、技术层、操作层等不同岗位的员工。在考核内容上，根据员工所在岗位的工作性质和职责要求，制定具有针对性的考核指标和标准。确保考核结果的客观性和公正性，为员工的晋升、奖惩、培训等提供依据。

9.2.4.3 考核周期与时间表

采用年度考核与季度考核相结合的考核方式。年度考核主要对员工全年的工作成果进行综合评估，确定员工的年度绩效等级；季度考核则对员工在每个季度的工作表现进行跟踪和评估，及时发现问题并进行改进。

9.2.4.4 考核指标与权重

为确保培训和发展过程中效果的可衡量性和员工的工作动力，制定合理、明确的考核指标及权重分配至关重要。可采用关键绩效指标法（KPI）、工作能力与态度的评估法等，确定权重分配与调整机制。

9.2.4.5 绩效奖惩机制

在公司管理中，绩效奖惩机制是激励员工、提高工作效率和质量的重要手段。一个合理且有效的奖惩机制，能够激发员工的积极性和创造力，同时也能够约束员工的行为，确保公司目标的实现。公司需要从奖励措施与标准、惩罚措施与实施细则、奖惩结合的激励策略三个方面，构建公司绩效奖惩机制。

9.2.5 事前绩效评估分析

9.2.5.1 评估对象

项目名称：义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程

项目投资：项目总投资 650,621.84 万元，其中：地方政府专项债券 500,000.00 万元，项目资本金 150,621.84 万元。

项目概况：

项目建设内容包括浦阳江航道输运体系配套工程、集疏运道路体系建设工程、港务区配套物流设施建设工程等。

(1) 浦阳江航道输运体系配套工程

建设内容包括浦阳江航道疏浚工程和诸暨港作业区提升改造工程。

(2) 集疏运道路体系建设工程

建设内容包括集疏运道路一、集疏运道路二、集疏运道路三和姚江加油站。

(3) 港务区配套物流设施建设工程

建设内容包括多式联运物流基地、智慧仓储与分拨中心、姚公埠作业区物流中心和港务区配套物流设施配套建设物流数字化服务平台。

项目绩效目标：具体项目绩效目标表如下所示：

事前绩效目标表

项目名称	义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程		使用领域	物流基础设施
主管部门	诸暨市交通运输局		项目实施单位	诸暨市交通基础设施建设有限公司
项目属性	以前年度延续性项目 <input type="checkbox"/> 2025 年新增项目 <input checked="" type="checkbox"/>			
项目期限	2025 年 2 月 至 2029 年 12 月			
拟投资额（万元）	资金总额：650,621.84 万元			
	其中：1、政府专项债券资金 500,000.00 万元			
	2、其他财政拨款资金 150,621.84 万元			
	3、除财政拨款外的其他资金			
项目绩效目标	本项目通过着力打造“浙中公铁水空联运枢纽港”，构建长三角 G60 大通道与义甬舟大通道的战略节点，形成“四港联动”示范工程标杆，加速构建内畅外联、一体融合、高效智能、绿色低碳的现代物流体系，推动诸暨市高质量发展。项目拟新增建筑面积约 676000 平方米，改造诸暨港作业区 116608 平方米，新建集疏运道路总长 20 千米，集装箱堆场设计重箱量 4914TEU，配套集卡停车位 460 个，乘用车停车位 1272 个，充电桩 210 个等。项目主要包括浦阳江航道输运体系配套工程、集疏运道路体系建设工程、港务区配套物流设施建设工程。			
绩效指标	一级指标	二级指标	三级指标（供参考）	指标值
	产出指标	数量指标	航道疏浚工程量	18 万 m ³
			改造面积	116608m ²
			新增建筑面积	676000m ²
			新增道路里程	20km
			新增停车位	1732 个
			新增充电桩	210 个
		质量指标	工程质量	符合国家和省标准要求

			验收合格率	100%
			环保达标率	>95%
			使用债券资金使用是否合规	合规
		时效指标	项目计划工期	59 个月
			完工及时率	>95%
			资金拨付率	100%
			项目经营负荷率	90%
		成本指标	成本控制在预算资金内	<98%
			建筑工程单位造价	<4000 元/m ²
	效益指标	经济效益指标	内部收益率	>3.60%
			投资回收期	<30 年
			预期项目收益覆盖专项债券还本付息倍数	>1.10
		社会效益指标	带动周边人员就业	>1500 人
			环保达标率	>90 人
		生态效益指标	生态环境改善	显著
		可持续影响指标	建筑设计使用年限	50 年
			地区货运量增速	>6%
	社会公众或服务对象满意度指标	具体指标	满意度评价	>90%
其他需要说明的问题				

9.2.5.2 评估的基本情况

1、评估程序

(1) 项目决策计划研讨：成立以分管领导为组长，以各相关单位负责人为成员的事前绩效评估小组。

(2) 项目实施阶段：召开评估小组会议，各相关单位负责人参加，听取项目办工作人员介绍项目情况，同时进行现场评议。

(3) 汇报绩效评估结论：完成最终评估报告，提出评估结论意见。

2、评估思路

按照《诸暨市项目支出绩效评价管理办法》，对项目的相关性、项目绩效的可实现性、项目实施方案的有效性、项目预期绩效的可持续性、财政资金投入的可行性及风险等五个方面进行评估。

3、评估方式

项目决策计划研讨，对项目进行决策分析；可行性研究评估，通过相关专家评审方式对项目可行性进行论证，对资金使用情况分析评估。

4、评估方法

事前绩效评估主要针对项目的立项必要性、投入经济性、项目绩效合理性、实施方案可行性、筹资合规性等五个方面进行综合评估、分析与论证，并提出相关建议。

9.2.5.3 评估内容

1、立项必要性

(1) 立项依据

《诸暨市域综合交通空间规划（2020—2035 年）》；

《义新欧（诸暨）枢纽港空间布局专项规划》（2025 年 2 月）；

《诸暨市加快建设高水平交通强市实施方案（2023-2027 年）》；

《诸暨市综合交通运输发展“十四五”规划》；

(2) 必要性

诸暨谋划义新欧（诸暨）枢纽港建设项目，着力打造“浙中公铁水空联运枢纽港”，建设成长三角 G60 大通道的浙中多式联运综合货运枢纽、浙江省义甬舟大通道的浙中内河枢纽港，实现与上海港、宁波—舟山港海铁联运，与义乌陆港国际班列联运无缝衔接，公铁联运辐射柯桥、富阳、桐庐等地，海河联运辐射浦江、义乌、东阳等地，将诸暨打造为杭州都市区和金义都市区对接的重要桥头堡。因此，为实现与上海港、宁波—舟山港海铁联运，与义乌陆港国际班列联运无缝衔接，推动区域经济高质量发展，实施义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程是十分必要和迫切的。

(3) 可替代性

本项目存在经营收入的公益性项目，在一定范围具有非竞争性。项目无法通过市场机制替代，属于市场不能有效配置资源的社会公益服务、公共基础设施、国家安全等公共领域的项目。不存在与其他项目交叉重复、重复投入等情况。因此需要政府性基金、财政资金予以保障。

2、投入经济性

本项目通过打造“浙中公铁水空联运枢纽港”，加速构建内畅外联、一体融合、高效智能、绿色低碳的现代物流体系，推动诸暨市高质量发展。项目总投资 650,621.84 万元，总用地面积约 137.902 公顷，建设内容包括浦阳江航道输运体系配套工程、集疏运道路体系建设工程、港务区配套物流设施建设工程。其中，浦阳江航道输运体系配套工程疏浚工程量约为 18.84 万 m^3 ，诸暨港作业区提升面积 116608 m^2 ；集疏运道路体系建

设工程新建集疏运道路总长约 20 千米，新建姚江加油站一处；港务区配套物流设施建设工程包括多式联运综合物流基地、智慧仓储与分拨中心、姚公埠作业区物流中心和物流数字化服务平台等港区配套物流设施，总用地面积约 56.218 公顷，总建筑面积约 676000 平方米。

项目造价指标表

投资测算	费用（万元）	单方造价指标（元）	备注
1.工程费用	518,164.09		
1.1 建筑工程费	451291.98		
其中：集疏运道路体系建设工程	194802.80	<10 万元/米	新建集疏运道路 20 公里
其中：港务区配套物流设施建设工程	242058.76	<4000 元/m ²	建筑面积 676000.00 平方米
其中：浦阳江航道输运体系配套工程	14430.41		
1.2 设备及安装工程费	66872.11		
2.工程建设其他费用	116,074.78		含公共文化计划费
3.工程预备费用	16,382.97		
总投资	650,621.84		

3、绩效目标合理性

项目总投资 650,621.84 万元，其中：项目资本金 150,621.84 万元（资金来源：财政预算安排），占总投资的 23.15%，随项目开展逐步到位；发行地方政府专项债券 500,000.00 万元，占 76.85%。本项目实施计划工期为 59 个月，从 2025 年 2 月开始实施至 2029 年 12 月项目竣工验收止。主要划分为三个阶段，第一阶段项目前期准备阶段（2025 年 2 月—2025 年 8 月），第二阶段项目实施阶段（2025 年 9 月—2029 年 8 月），第三阶段竣工验收及运营培训（2029 年 9 月—2029 年 12 月）。

本项目的实施，社会效益显著，社会风险小。项目通过构建公铁水多式联运体系，完善诸暨物流基础设施，能够实现诸暨市与上海港、宁波—舟山港海铁联运，与义乌陆港国际班列联运无缝衔接，提升内贸物流效率。同时，将带动周边地区经济发展，推动诸暨市经济高质量发展。项目各项绩效目标根据项目规划及可研分析，各类指标均设计合理，可行性高。

具体绩效目标表：

绩效指标	一级指标	二级指标	三级指标（供参考）	指标值
	产出指标	数量指标	航道疏浚工程量	18 万 m ³
			改造面积	116608m ²

			新增建筑面积	676000m ²
			新增道路里程	20km
			新增停车位	1732 个
			新增充电桩	210 个
		质量指标	工程质量	符合国家和省标准要求
			验收合格率	100%
			环保达标率	>95%
			使用债券资金使用是否合规	合规
		时效指标	项目计划工期	59 个月
			完工及时率	>95%
			资金拨付率	100%
			项目经营负荷率	90%
		成本指标	成本控制在预算资金内	<98%
			集疏运道路单位造价	<10 万元/m
			建筑工程单位造价	<4000 元/m ²
	效益指标	经济效益指标	内部收益率	>3.60%
			投资回收期	<30 年
			预期项目收益覆盖专项债券还本付息倍数	>1.10
		社会效益指标	带动周边人员就业	>1500 人
			环保达标率	>90 人
		生态效益指标	生态环境改善	显著
		可持续影响指标	建筑设计使用年限	50 年
			地区货运量增速	>6%
	社会公众或服务对象满意度指标	具体指标	满意度评价	>90%

4、实施方案可行性

诸暨市地处交通要冲，交通网络发达，拥有铁路、公路、水运等多种交通方式，多式联运体系建设方面基础较好。项目所在地具有丰富的土地资源、发达的交通网络、良好的基础设施等，能够为项目建设提供支持。诸暨市相关产业基础雄厚、市场需求旺盛，有省级经济开发区平台支撑，与周边经济发达区域经济互动活跃，物流运输及转运需求旺盛，市场空间广阔。

诸暨市交通基础设施建设有限公司为诸暨建设集团旗下子公司。诸暨建设集团成立于 2021 年 10 月，是诸暨市域规模最大的国有企业，整合了原诸暨交投集团、城乡集团、城东新城、浣江国际商贸城、八方控股等龙头国企和建筑强企的要素资源，并自主开辟了房产开发、资源开采、施工养护、综合物流、商品贸易、技术服务、能源环保等适应市场化转型的新兴业务，能够为项目业务开展提供有力的支持。项目由诸暨市交通基础设施建设有限公司及相关企业进行建设及运营，公司具有深厚的项目建设及运营管理经

验，能够实现本项目的既定目标。综上，项目方案具备可行性。

5、筹资合规性

本项目属于政府性投资项目，也是公益性项目。项目总投资 650,621.84 万元，符合地方政府专项债物流基础设施申报领域要求。项目拟申报地方政府专项债券 500,000.00 万元，占总投资 76.85%；项目资本金 150,621.84 万元，占总投资 23.15%。拟通过财政资金筹措。项目资本金部分可通过申报超长期特别国债、专项资金等方式积极筹措。项目资金合理，无重复投入等风险。

资金来源分析表

资金来源	资金额度（万元）	备注
1.上级补助		
2.本级预算		
2.1 一般公共预算		
2.2 政府基金预算	150,621.84	
2.3 其他		
3.地方政府债券	500,000.00	
4.区县分担		
5.其他资金		
合 计	650,621.84	

9.2.5.4 评估结论

通过对项目建设的背景及必要性等方面的论证分析，认为本项目符合市场发展的需求，符合国家产业政策，项目的实施有利于推动地区相关产业的发展。项目具备相应建设实施条件，项目所需的土地、人才、技术、资金等要素均能得到保障。在土地方面，政府已经划拨了相应的建设用地；在人才和技术方面，有专业的设计、施工和监理单位参与；在资金方面，政府提供了相应的财政支持和优惠政策。本项目重要经济指标良好，效益突出，兼顾了地方经济和生态建设发展的要求，在财务分析上是可行。本项目的建设将对当地经济、社会和环境产生积极的影响。一方面，项目的建设将带动相关产业的发展，促进当地经济的增长；另一方面，项目将提高当地居民的生活水平和质量，改善当地的交通和市容环境。综上，本次项目建设依据是可靠的、客观的，项目的实施是必要的、可行的。

10 项目投融资与财务方案

10.1 投资估算

10.1.1 工程概况

本项目建设内容主要包括：

浦阳江航道输运体系配套工程、集疏运道路体系建设工程、港务区配套物流设施建设工程等。

(1) 浦阳江航道输运体系配套工程

建设内容包括浦阳江航道疏浚工程和诸暨港作业区提升改造工程。

(2) 集疏运道路体系建设工程

建设内容包括集疏运道路一、集疏运道路二、集疏运道路三和姚江加油站。

(3) 港务区配套物流设施建设工程

建设内容包括多式联运物流基地、智慧仓储与分拨中心、姚公埠作业区物流中心和港务区配套物流设施配套建设物流数字化服务平台。

10.1.2 投资主要指标

工程静态总投资 650621.84 万元，其中工程费用 518164.09 万元，工程建设其他费 116074.78 元（含建设用地费 88139.80 万元），预备费 16382.97 万元，建设期贷款利息暂不计。

10.1.3 编制原则和依据

本工程投资估算编制的主要原则和依据如下：

- (1) 《市政工程投资估算编制办法》（建标〔2007〕164 号）；
- (2) 《浙江省建设工程计价依据（2018 版）》；
- (3) 《浙江省房屋建筑与装饰工程概算定额》（2018 版）；
- (4) 《浙江省通用安装工程概算定额》（2018 版）；
- (5) 《浙江省市政工程概算定额》（2018 版）；
- (6) 《浙江省建设工程其他费用定额（2018 版）》；
- (7) 《关于增值税调整后我省建设工程计价依据增值税税率及有关计价调整的通知》浙建建发〔2019〕92 号；
- (8) 本阶段设计图纸及工程量；

(9) 其他相似工程经济指标；

(10) 其他有关文件。

10.1.4 工程费用编制

投资估算基础材料价格以《诸暨造价信息》及《浙江造价信息》2025 年 1 月的材料价格水平进行测算。

各专业工程的工程编制方法如下：根据设计方案计算的工程量、套用定额计价体系或类似工程指标计算。

10.1.5 工程建设其他费用

工程建设其他费用按《浙江省工程建设其他费用定额（2018 版）》及浙江省现行的相关政策及规范进行计算。

(1) 建设管理费：项目建设管理费、建设管理其他费及建设工程监理费按“浙江省工程建设其他费用定额（2018 版）”计算，其中工程监理费在计费标准基础上打六折；

(2) 可行性研究费：按“浙江省工程建设其他费用定额（2018 版）”计算；

(3) 勘察设计费：工程勘察费按工程费用的 0.8% 打七折计算；工程设计费按“浙江省工程建设其他费用定额（2018 版）”打八折计算；

(4) 环境影响评价费按“浙江省工程建设其他费用定额（2018 版）”计算；

(5) 场地准备及临时设施费按工程费用的 0.2% 计算；

(6) 工程保险费按工程费用的 0.15% 计算；

(7) 供（配）电工程高可靠性供电费按“浙价资〔2017〕46 号”计算；

(8) 日照分析费按“浙价服〔2013〕256 号”计算。

10.1.6 预备费

工程费用与工程建设其他费用（不含建设用地费）之和的 3% 计算。

10.1.7 建设期贷款利息

暂不计列建设期贷款利息。

10.1.8 其他说明

(1) 工程投资未包含精装修费用；

(2) 工程投资未包含开闭所及电力外线费用；

(3) 工程投资未包含通信 5G 基站、光伏工程及其他特殊系统设备费用。

10.1.9 投资附表

估算总表

工程名称：义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程

单位：万元

序号	工程或费用名称	费用金额（万元）				经济技术指标			备注
		建筑 工程费	设备及 安装工程费	其 他 费 用	合 计	单位	数量	单位价值 （元/单位）	
I	工程费用	451291.98	66872.11		518164.09				
一	浦阳江航道输运体系配套工程	14430.41			14430.41				
（一）	浦阳江航道疏浚工程	2215.57			2215.57				
（二）	诸暨港作业区提升改造工程	12214.84			12214.84				
1	新亭埠作业区	5874.95			5874.95				
2	姚公埠作业区	4880.61			4880.61				
3	江藻作业区	1459.28			1459.28				
二	集疏运道路体系建设工程	194802.80	5014.40		199817.20				
（一）	集疏运道路一	56405.65	789.00		57194.65	m	2882.00	198454.73	
1	道路工程	5691.55			5691.55	m ²	96280.94	591.14	
1.1	路基土石方工程	809.72			809.72	m ³	107963.00	75.00	
1.2	地基处理	357.54			357.54	m ³	17441.00	205.00	换填
1.3	植被护坡	10.00			10.00	m ²	2000.00	50.00	
1.4	挡墙	33.00			33.00	m	110.00	3000.00	
1.5	机动车道	3502.86			3502.86	m ²	77841.25	450.00	
1.6	非机动车道	663.07			663.07	m ²	16576.83	400.00	
1.7	人行道	65.20			65.20	m ²	1862.86	350.00	
1.8	侧平石	250.16			250.16	m	21753.00	115.00	
2	隧道工程	23802.00			23802.00	m ²	31227.00	7622.25	
2.1	U形槽（一般段）	18836.30			18836.30	m ²	26909.00	7000.00	
2.2	U形槽（桩板结构，涉铁段）	4965.70			4965.70	m ²	4318.00	11500.00	
3	综合管廊工程	22200.00			22200.00	m	3700.00	60000.00	
3.1	明挖段（净尺寸 3.2×3.2m）单仓	16800.00			16800.00	m	2800.00	60000.00	

序号	工程或费用名称	费用金额（万元）				经济技术指标			备注
		建 筑 工程费	设备 及安 装工 程费	其 他 费 用	合 计	单位	数量	单位价值 （元/单位）	
3.2	明挖段（净尺寸 4.15×2.1m）双 仓	5400.00			5400.00	m	900.00	60000.00	
4	管线工程	2449.70			2449.70	m	2882.00	8500.00	
4.1	雨水工程	634.04			634.04	m	2882.00	2200.00	
4.2	污水工程	432.30			432.30	m	2882.00	1500.00	
4.3	给水工程	345.84			345.84	m	2882.00	1200.00	
4.4	电力工程	634.04			634.04	m	2882.00	2200.00	
4.5	通信工程	403.48			403.48	m	2882.00	1400.00	
5	交通附属设施	216.15	789.00		1005.15				
5.1	交安设施	216.15			216.15	km	2.88	750000.00	
5.2	智能交通		360.00		360.00	处	3.00	1200000.00	
5.3	公交站台				0.00	个	0.00	200000.00	
5.4	路灯照明		429.00		429.00	盏	195.00	22000.00	
6	景观绿化工程	546.25			546.25	m²	15607.20	350.00	
6.1	绿化带	546.25			546.25	m ²	15607.20	350.00	
7	铁路迁改	1500.00			1500.00				暂估
(二)	集疏运道路二	1694.75	190.40		1885.15	m	785.00	24014.64	
1	道路工程	1535.07			1535.07	m²	11775.00	1303.67	
1.1	路基土石方工程	210.28			210.28	m ³	16175.00	130.00	
1.2	地基处理	305.55			305.55	m ³	14905.00	205.00	换填
1.3	植被护坡	10.00			10.00	m ²	2000.00	50.00	
1.4	挡墙	538.25			538.25	m ³	4485.39	1200.00	
1.5	路面工程	471.00			471.00	m ²	11775.00	400.00	
2	桥涵工程	100.80			100.80	m	208.00	4846.15	
2.1	φ500 钢筋混凝土圆管涵	44.80			44.80	m	128.00	3500.00	
2.2	φ800 钢筋混凝土圆管涵	56.00			56.00	m	80.00	7000.00	
3	交通附属设施	58.88	190.40		249.28				

序号	工程或费用名称	费用金额（万元）				经济技术指标			备注
		建 筑 工程费	设备 及安 装工 程费	其 他 费 用	合 计	单位	数量	单位价值 （元/单位）	
3.1	交安设施	58.88			58.88	km	0.79	750000.00	
3.2	智能交通		120.00		120.00	处	1.00	1200000.00	
3.3	公交站台				0.00	个	0.00	200000.00	
3.4	路灯照明		70.40		70.40	盏	32.00	22000.00	
(三)	集疏运道路三	133177.40	2860.00		136037.40	m	18331.00	74211.66	
1	路基工程	17010.04			17010.04	m	18331.00	9279.38	
1.1	路基土石方	4546.46			4546.46	m ³	1298989.67	35.00	
1.2	耕地填前夯实	729.61			729.61	m ³	38400.36	190.00	换填
1.3	挖淤排水处理	2014.11			2014.11	m ³	106006.04	190.00	换填
1.4	低填浅挖	292.09			292.09	m ³	14248.22	205.00	换填
1.5	新旧路基衔接	73.24			73.24	m ³	3572.68	205.00	换填
1.6	桥头路基处理	676.76			676.76	m ³	16919.00	400.00	台背回填
1.7	涵洞台背路基处理	246.12			246.12	m ³	8790.17	280.00	回填
1.8	陡坡路堤或填挖交界处理	88.53			88.53	m ³	2951.15	300.00	
1.9	边坡检修道及坡体排水	58.11			58.11	m ³	447.00	1300.00	
1.10	深挖路基—厚层基材+柔性防护	219.33			219.33	m ²	7833.27	280.00	
1.11	深挖路基-框格锚杆+厚层基材	601.00			601.00	m ²	13355.56	450.00	
1.12	深挖路基一路堑墙	143.35			143.35	m ²	1791.85	800.00	
1.13	特殊路基-预压+排水板	1449.25			1449.25	m ³	72462.30	200.00	
1.14	特殊路基-水泥搅拌桩	1351.64			1351.64	m	159016.05	85.00	
1.15	特殊路基-高压旋喷桩	89.66			89.66	m	4075.68	220.00	
1.16	特殊路基-预应力管桩	995.56			995.56	m	33185.50	300.00	
1.17	软基动态施工监测	60.00			60.00				
1.18	路基防护-喷播植草	360.29			360.29	m ²	45036.83	80.00	
1.19	路基防护-框格骨架植草	405.70			405.70	m ²	16904.00	240.00	
1.20	路基防护—浆砌护坡	65.75			65.75	m ²	2988.54	220.00	
1.21	路基防护-六角空心砖护坡	55.97			55.97	m ²	2544.03	220.00	

序号	工程或费用名称	费用金额（万元）				经济技术指标			备注
		建 筑 工程费	设备 及安 装工 程费	其 他 费 用	合 计	单位	数量	单位价值 （元/单位）	
1.22	路基防护—挡墙	1529.70			1529.70	m ³	15297.00	1000.00	
1.23	路基防护—厚层基材	203.24			203.24	m ²	16936.76	120.00	
1.24	路基防护-厚层基材+柔性防护	585.28			585.28	m ²	20902.75	280.00	
1.25	路基防护-柔性网	145.44			145.44	m ²	9695.94	150.00	
1.26	路基防护—路堑墙	23.84			23.84	m ³	298.00	800.00	
2	路面工程	13123.49			13123.49	m²	277900.96	472.24	
2.1	行车道	12320.30			12320.30	m ²	246406.00	500.00	
2.2	公交车站	9.00			9.00	m ²	200.00	450.00	
2.3	中央分隔带	134.38			134.38	m ²	8958.76	150.00	
2.4	土路肩	279.22			279.22	m ²	19944.19	140.00	
2.5	桥头、隧道洞口现浇板	62.19			62.19	m ²	2392.00	260.00	
2.6	老路拆除	318.40			318.40	m ²	39800.00	80.00	
3	排水工程	1844.96			1844.96	m	18331.00	1006.47	
3.1	边沟	1190.67			1190.67	m ³	9159.00	1300.00	
3.2	中分带渗沟	127.44			127.44	m ³	2124.00	600.00	
3.3	急流槽	29.64			29.64	m ³	228.00	1300.00	
3.4	截水沟	172.99			172.99	m ³	1330.68	1300.00	
3.5	过路涵	28.08			28.08	m	216.00	1300.00	
3.6	流水槽	130.65			130.65	m ³	1005.00	1300.00	
3.7	集水井	18.85			18.85	m ³	145.00	1300.00	
3.8	排水管	146.64			146.64	m	1222.00	1200.00	
4	桥涵工程	50186.88			50186.88	m²	76962.50	6520.95	
4.1	西江特大桥	21524.59			21524.59	m ²	26249.50	8200.00	变截面连续梁+预应力 T 梁
4.2	桌东 1#中桥	902.40			902.40	m ²	1880.00	4800.00	预应力 T 梁
4.3	桌东 2#中桥	597.84			597.84	m ²	1245.50	4800.00	预应力矮 T 梁
4.4	浙赣铁路上跨桥	6993.60			6993.60	m ²	14570.00	4800.00	预应力 T 梁
4.5	十店线分离大桥	10892.25			10892.25	m ²	14523.00	7500.00	变截面连续梁+预应力 T 梁

序号	工程或费用名称	费用金额（万元）				经济技术指标			备注
		建 筑 工程费	设备 及安 装工 程费	其 他 费 用	合 计	单位	数量	单位价值 （元/单位）	
4.6	上后大桥	1748.40			1748.40	m ²	3642.50	4800.00	预应力 T 梁
4.7	吕家大桥	1748.40			1748.40	m ²	3642.50	4800.00	预应力 T 梁
4.8	次大线分离大桥	3440.40			3440.40	m ²	7167.50	4800.00	预应力 T 梁
4.9	次大线分离中桥	564.00			564.00	m ²	1175.00	4800.00	预应力矮 T 梁
4.10	庄后山中桥	597.84			597.84	m ²	1245.50	4800.00	预应力 T 梁
4.11	秀松路中桥	180.48			180.48	m ²	376.00	4800.00	预应力空心板
4.12	祝家坞中桥	597.84			597.84	m ²	1245.50	4800.00	预应力 T 梁
4.13	圆管涵	115.44			115.44	m	240.50	4800.00	
4.14	盖板涵	82.40			82.40	m	103.00	8000.00	
4.15	箱涵	201.00			201.00	m	67.00	30000.00	
5	隧道工程	47585.00	2860.00		50445.00	m	2860.00	176381.12	
5.1	杭坞山隧道（土建）	39920.00			39920.00	m	2495.00	160000.00	分离式隧道
5.2	岭下隧道（土建）	7665.00			7665.00	m	365.00	210000.00	连拱隧道
5.3	隧道机电		2860.00		2860.00	m	2860.00	10000.00	
6	交安设施	1374.83			1374.83	km	18.331	750000.00	
7	绿化工程	1073.46			1073.46	m²	48793.50	220.00	
8	临时中转料场防护	189.38			189.38	m²	12625.00	150.00	
9	其他工程	789.37			789.37				
9.1	改路	437.97			437.97	m ²	14599.00	300.00	
9.2	改渠	351.40			351.40	m	1757.00	2000.00	
(四)	姚江加油站	3525.00	1175.00		4700.00	m²	4700.00	10000.00	
三	港务区配套物流设施建设工程	242058.76	61857.71		303916.48	m²	676000.00	4495.81	
(一)	多式联运综合物流基地	39182.07	10112.68		49294.75	m²	105750.00	4661.44	
1	建筑工程	24000.00			24000.00	m ²	75000.00	3200.00	
2	冷库类建筑工程	11685.00			11685.00	m ²	30750.00	3800.00	
3	电气工程		1903.50		1903.50	m ²	105750.00	180.00	
4	消防工程		1480.50		1480.50	m ²	105750.00	140.00	

序号	工程或费用名称	费用金额（万元）				经济技术指标			备注
		建 筑 工程费	设备及 安装工程费	其 他 费 用	合 计	单位	数量	单位价值 （元/单位）	
5	给排水工程		528.75		528.75	m ²	105750.00	50.00	
6	暖通工程		317.25		317.25	m ²	105750.00	30.00	
7	抗震支架		274.95		274.95	m ²	105750.00	26.00	
8	弱电智能化		528.75		528.75	m ²	105750.00	50.00	
9	精装修工程	0.00			0.00	m ²	10575.00	0.00	暂未计列
10	电梯工程		640.00		640.00	部	20.00	320000.00	
11	光伏工程		0.00		0.00	m ²	5680.00	0.00	暂未计列
12	冷库设备		615.00		615.00	m ²	3075.00	2000.00	
13	货柜、智能仓储及其他设备		1586.25		1586.25	m ²	10575.00	1500.00	
14	电力配套工程		812.16		812.16	KVA	6345.00	1280.00	
15	充电桩		110.00		110.00	个	100.00	11000.00	
15.1	快充		75.00		75.00	个	30.00	25000.00	
15.2	慢充		35.00		35.00	个	70.00	5000.00	
16	室外工程	3497.07	1315.57		4812.64	m ²	51591.00	932.85	
16.1	场平工程	103.18			103.18	m ²	51591.00	20.00	
16.2	地基处理工程	928.64			928.64	m ²	51591.00	180.00	
16.3	景观道路及铺装工程	1297.62			1297.62	m ²	25952.35	500.00	
16.4	绿化工程	249.63			249.63	m ²	13138.65	190.00	
16.5	综合管网工程		928.64		928.64	m ²	51591.00	180.00	含海绵城市
16.6	室外照明工程		206.36		206.36	m ²	51591.00	40.00	
16.7	室外弱电工程		180.57		180.57	m ²	51591.00	35.00	
16.8	围网及大门	168.00			168.00	m	1200.00	1400.00	
16.9	货运站场及停车场	480.00			480.00	m ²	8000.00	600.00	
16.10	铁路集装箱堆场	270.00			270.00	m ²	4500.00	600.00	
(二)	智慧仓储与分拨中心	61118.51	17962.48		79080.99	m ²	164250.00	4814.67	
1	建筑工程	34080.00			34080.00	m ²	106500.00	3200.00	
2	冷库类建筑工程	21945.00			21945.00	m ²	57750.00	3800.00	

序号	工程或费用名称	费用金额（万元）				经济技术指标			备注
		建 筑 工程费	设备及 安装工程费	其 他 费 用	合 计	单位	数量	单位价值 （元/单位）	
3	电气工程		2956.50		2956.50	m ²	164250.00	180.00	
4	消防工程		2299.50		2299.50	m ²	164250.00	140.00	
5	给排水工程		821.25		821.25	m ²	164250.00	50.00	
6	暖通工程		492.75		492.75	m ²	164250.00	30.00	
7	抗震支架		427.05		427.05	m ²	164250.00	26.00	
8	弱电智能化		2463.75		2463.75	m ²	164250.00	150.00	
9	精装修工程	0.00			0.00	m ²	16425.00	0.00	暂未计列
10	电梯工程		640.00		640.00	部	20.00	320000.00	
11	光伏工程		0.00		0.00	m ²	9100.00	0.00	暂未计列
12	冷库设备		1155.00		1155.00	m ²	5775.00	2000.00	
13	货柜、智能仓储及其他设备		2295.00		2295.00	m ²	15300.00	1500.00	
14	无人驾驶车		1000.00		1000.00	辆	25.00	400000.00	
15	电力配套工程		1261.44		1261.44	KVA	9855.00	1280.00	
16	充电桩		154.00		154.00	个	140.00	11000.00	
16.1	快充		105.00		105.00	个	42.00	25000.00	
16.2	慢充		49.00		49.00	个	98.00	5000.00	
17	室外工程	5093.51	1996.24		7089.75	m ²	78284.00	905.65	
17.1	场平工程	156.57			156.57	m ²	78284.00	20.00	
17.2	地基处理工程	1409.11			1409.11	m ²	78284.00	180.00	
17.3	景观道路及铺装工程	2884.57			2884.57	m ²	57691.40	500.00	
17.4	绿化工程	391.26			391.26	m ²	20592.60	190.00	
17.5	综合管网工程		1409.11		1409.11	m ²	78284.00	180.00	含海绵城市
17.6	室外照明工程		313.14		313.14	m ²	78284.00	40.00	
17.7	室外弱电工程		273.99		273.99	m ²	78284.00	35.00	
17.8	围网及大门	252.00			252.00	m	1800.00	1400.00	
(三)	姚公埠作业区物流中心	141758.18	32782.55		174540.73	m ²	406000.00	4299.03	
1	建筑工程	129920.00			129920.00	m ²	406000.00	3200.00	

序号	工程或费用名称	费用金额（万元）				经济技术指标			备注
		建 筑 工程费	设备及 安装工程费	其 他 费 用	合 计	单位	数量	单位价值 （元/单位）	
2	电气工程		7308.00		7308.00	m2	406000.00	180.00	
3	消防工程		5684.00		5684.00	m2	406000.00	140.00	
4	给排水工程		2030.00		2030.00	m2	406000.00	50.00	
5	暖通工程		1218.00		1218.00	m2	406000.00	30.00	
6	抗震支架		1055.60		1055.60	m2	406000.00	26.00	
7	弱电智能化		1970.00		1970.00	m2	394000.00	50.00	
8	精装修工程	0.00			0.00	m2	40600.00		暂未计列
9	电梯工程		510.00		510.00	部	18.00	283333.33	
10	光伏工程		0.00		0.00	m2	20200.00	0.00	暂未计列
11	货柜、智能仓储及其他设备		4890.00		4890.00	m2	32600.00	1500.00	
12	电力配套工程		3118.08		3118.08	KVA	24360.00	1280.00	
13	充电桩		268.00		268.00	个	244.00	10983.61	
13.1	快充		182.50		182.50	个	73.00	25000.00	
13.2	慢充		85.50		85.50	个	171.00	5000.00	
14	室外工程	11838.18	4730.87		16569.05	m2	185524.35	893.09	
14.1	场平工程	371.05			371.05	m2	185524.35	20.00	
14.2	地基处理工程	3339.44			3339.44	m2	185524.35	180.00	
14.3	景观道路及铺装工程	6746.34			6746.34	m2	134926.80	500.00	
14.4	绿化工程	961.35			961.35	m2	50597.55	190.00	
14.5	综合管网工程		3339.44		3339.44	m2	185524.35	180.00	含海绵城市
14.6	室外照明工程		742.10		742.10	m2	185524.35	40.00	
14.7	室外弱电工程		649.34		649.34	m2	185524.35	35.00	
14.8	围网及大门	420.00			420.00	m	3000.00	1400.00	
(四)	港务区配套物流设施配套建设 物流数字化服务平台		1000.00		1000.00	项			
II	工程建设其他费用			116074.78	116074.78				
1	建设管理费			6727.19	6727.19				

序号	工程或费用名称	费用金额（万元）				经济技术指标			备注
		建 筑 工程费	设备及 安装工程费	其 他 费 用	合 计	单位	数量	单位价值 （元/单位）	
1.1	项目建设管理费			2227.27	2227.27				浙江省建设工程其他费用定额（2018 版）
1.2	建设管理其他费			1602.39	1602.39				浙江省建设工程其他费用定额（2018 版）
1.3	建设工程监理费			2897.52	2897.52				浙江省建设工程其他费用定额（2018 版）
2	建设用地费			88139.80	88139.80				
3	可行性研究费			194.95	194.95				浙江省建设工程其他费用定额（2018 版）
4	勘察设计费			9984.57	9984.57				
4.1	工程勘察费			2901.72	2901.72				建标〔2011〕1 号
4.2	工程设计费			7082.85	7082.85				浙江省建设工程其他费用定额（2018 版）
5	环境影响评价费			44.19	44.19				浙江省建设工程其他费用定额（2018 版）
6	节能评估费			91.82	91.82	m ²	676000.00		浙江省建设工程其他费用定额（2018 版）
7	场地准备费及临时设施费			1036.33	1036.33	%	0.20		工程费用的 0.2%
8	工程保险费			777.25	777.25	%	0.15		工程费用的 0.15%
9	市政基础设施配套费			6760.00	6760.00	m ²	676000.00	100.00	诸暨市标准
10	供（配）电工程高可靠性供电费			811.20	811.20	KVA	40560.00	200.00	浙江省建设工程其他费用定额（2018 版）
11	第三方监测检测费用			1036.33	1036.33	%	0.20		工程费用的 0.2%
12	水土保持方案编制费			282.00	282.00				浙价服〔2013〕251 号
13	水土保持补偿费			91.13	91.13	m ²	1139148.28	0.80	浙价费〔2017〕104 号
14	日照分析费			30.42	30.42	m ²	676000.00	0.45	浙价服〔2013〕256 号
15	交通评价费			67.60	67.60	m ²	676000.00	1.00	《交通规划收费标准》

序号	工程或费用名称	费用金额（万元）				经济技术指标			备注
		建 筑 工程费	设备 及 安装工 程费	其 他 费 用	合 计	单位	数量	单位价值 （元/单位）	
III	基本预备费			16382.97	16382.97	%	3.00		【工程费用+工程建设其他 费用（不含建设用地费）】 *3%
V	建设项目静态投资	451291.98	66872.11	132457.75	650621.84				

10.2 盈利能力分析

10.2.1 依据及参数

10.2.1.1 财务评价依据

财务评价依据：国家发展改革委和建设部印发的《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》。

10.2.1.2 计算期

项目建设期 5 年，项目运营期 30 年。

本报告经济评价表的时间序列采用日历年，以实现与会计年度计算的一致性。

项目按法人项目进行管理。

10.2.1.3 财务基准收益率

项目财务基准收益率按照 5 年期 LPR，设定为 3.60%。

10.2.1.4 税率相关参数

税收执行标准，各计算参数如下：

税 率 表

项 目	税 率
增值税	13%/9%/6%
城市维护建设税	5%
教育费附加	3%
地方教育费附加	2%

10.2.1.5 折旧及摊销年限

采用直线法进行折旧和摊销。根据《政府会计准则第 5 号—公共基础设施》，故不计算公共基础设施残值；

折旧及摊销年限

资产类别	使用寿命（年）	预计净残值率	年折旧率
土地使用权	50	0%	2.00%
房屋及建筑物	35	0%	2.86%
其他设备	20	0%	5.00%
软件系统	10	0%	10.00%

10.2.2 项目营业收入估算

10.2.2.1 项目收入估算

根据项目预测，项目仓储及物流各项服务及收费标准在运营期按照每 3 年 5% 增长；停车位收入、充电桩收入等价格增长率为 0%。本项目建成投入使用后，诸暨市交通基

基础设施建设有限公司将对其进行运行和管理，相关设施可产生本项目收益主要为仓储用房租赁收入、冷库及温控仓库租赁收入、办公用房租赁收入、智能仓库租赁收入、加油站租赁收入、光伏屋顶租赁收入、无人驾驶接驳收入、码头作业区收入、重箱堆场收入、停车位收入、充电桩收入等。随着市场开发进度及运营能力的逐渐提高，项目营业收入将进入平稳期。

根据测算，在项目运营测算期内（2030—2059 年），本项目收入总计 1,516,498.91 万元（含税）。

项目收入估算表（含税）

年份	仓储用房租赁收入	冷库及温控仓库租赁收入	办公用房租赁收入	智能仓库租赁收入	加油站租赁收入	屋顶租赁收入	无人驾驶接驳收入	码头作业区收入	重箱堆场收入	停车位收入	充电桩收入	营业收入合计（万元）
2030	11321.10	6318.90	1587.60	1940.40	540.00	157.95	700.00	4900.00	2853.47	840.47	883.01	32042.90
2031	12938.40	7221.60	1814.40	2217.60	540.00	157.95	800.00	5600.00	3261.11	960.53	1009.15	36520.74
2032	14555.70	8124.30	2041.20	2494.80	540.00	157.95	900.00	6300.00	3668.75	1080.60	1135.30	40998.60
2033	15283.49	8530.52	2143.26	2619.54	567.00	165.84	945.00	6615.00	3852.19	1080.60	1135.30	42937.74
2034	15283.49	8530.52	2143.26	2619.54	567.00	165.84	945.00	6615.00	3852.19	1080.60	1135.30	42937.74
2035	15283.49	8530.52	2143.26	2619.54	567.00	165.84	945.00	6615.00	3852.19	1080.60	1135.30	42937.74
2036	16050.09	8956.80	2250.31	2744.28	595.35	174.14	992.16	6946.20	4044.43	1080.60	1135.30	44969.66
2037	16050.09	8956.80	2250.31	2744.28	595.35	174.14	992.16	6946.20	4044.43	1080.60	1135.30	44969.66
2038	16050.09	8956.80	2250.31	2744.28	595.35	174.14	992.16	6946.20	4044.43	1080.60	1135.30	44969.66
2039	16850.65	9405.07	2362.80	2889.81	625.12	182.82	1041.84	7293.60	4246.94	1080.60	1135.30	47114.55
2040	16850.65	9405.07	2362.80	2889.81	625.12	182.82	1041.84	7293.60	4246.94	1080.60	1135.30	47114.55
2041	16850.65	9405.07	2362.80	2889.81	625.12	182.82	1041.84	7293.60	4246.94	1080.60	1135.30	47114.55
2042	17694.88	9875.33	2480.74	3035.34	656.38	191.91	1094.04	7659.00	4459.73	1080.60	1135.30	49363.25
2043	17694.88	9875.33	2480.74	3035.34	656.38	191.91	1094.04	7659.00	4459.73	1080.60	1135.30	49363.25
2044	17694.88	9875.33	2480.74	3035.34	656.38	191.91	1094.04	7659.00	4459.73	1080.60	1135.30	49363.25
2045	18577.93	10369.47	2604.57	3180.87	689.20	201.58	1148.76	8042.40	4682.79	1080.60	1135.30	51713.47
2046	18577.93	10369.47	2604.57	3180.87	689.20	201.58	1148.76	8042.40	4682.79	1080.60	1135.30	51713.47
2047	18577.93	10369.47	2604.57	3180.87	689.20	201.58	1148.76	8042.40	4682.79	1080.60	1135.30	51713.47
2048	19504.64	10887.52	2734.75	3347.19	723.66	211.65	1206.36	8443.80	4917.59	1080.60	1135.30	54193.06
2049	19504.64	10887.52	2734.75	3347.19	723.66	211.65	1206.36	8443.80	4917.59	1080.60	1135.30	54193.06
2050	19504.64	10887.52	2734.75	3347.19	723.66	211.65	1206.36	8443.80	4917.59	1080.60	1135.30	54193.06
2051	20479.87	11432.32	2871.29	3513.51	759.84	222.31	1266.84	8866.80	5164.13	1080.60	1135.30	56792.81
2052	20479.87	11432.32	2871.29	3513.51	759.84	222.31	1266.84	8866.80	5164.13	1080.60	1135.30	56792.81
2053	20479.87	11432.32	2871.29	3513.51	759.84	222.31	1266.84	8866.80	5164.13	1080.60	1135.30	56792.81
2054	21503.62	12003.89	3015.08	3679.83	797.83	233.37	1330.20	9309.60	5422.41	1080.60	1135.30	59511.73
2055	21503.62	12003.89	3015.08	3679.83	797.83	233.37	1330.20	9309.60	5422.41	1080.60	1135.30	59511.73

年份	仓储用房租赁收入	冷库及温控仓库租赁收入	办公用房租赁收入	智能仓库租赁收入	加油站租赁收入	屋顶租赁收入	无人驾驶接驳收入	码头作业区收入	重箱堆场收入	停车位收入	充电桩收入	营业收入合计 (万元)
2056	21503.62	12003.89	3015.08	3679.83	797.83	233.37	1330.20	9309.60	5422.41	1080.60	1135.30	59511.73
2057	22580.74	12604.13	3165.67	3866.94	837.72	245.02	1396.80	9775.80	5693.90	1080.60	1135.30	62382.62
2058	22580.74	12604.13	3165.67	3866.94	837.72	245.02	1396.80	9775.80	5693.90	1080.60	1135.30	62382.62
2059	22580.74	12604.13	3165.67	3866.94	837.72	245.02	1396.80	9775.80	5693.90	1080.60	1135.30	62382.62
收入合计	544392.93	303859.95	76328.61	93284.73	20376.30	5959.77	33666.00	235656.60	137235.66	32057.80	33680.56	1516498.91

10.2.2.2 项目具体收入测算

(1) 仓储租赁收入

项目仓储面积合计 449250m²。其中智慧仓储与分拨中心仓储面积 18750m²，多式联运综合物流基地仓储面积 52500.00m²，姚公埠作业区物流中心仓储面积 378000m²。

根据《项目可行性研究报告》及诸暨市市场价格制定，仓储租赁单价按照 30 元/m²/月计算；考虑通货膨胀等因素，租金标准按照每 3 年增长 5%。运营期前 2 年经营负荷按照 70%、80%考虑，第 3 年开始按照 90%考虑。经测算，运营期内仓储租赁收入合计 544,392.93 万元。

(2) 冷库及温控仓库租赁收入

项目拟在智慧仓储与分拨中心项目建设温控仓储区，拟在多式联运综合物流基地项目建设冷链物流仓库及加工厂房，面积合计 88500m²。根据《项目可行性研究报告》及诸暨市市场价格制定，冷库租赁单价按照 85 元/m²/月计算；考虑通货膨胀等因素，租金标准按照每 3 年增长 5%。运营期前 2 年经营负荷按照 70%、80%考虑，第 3 年开始按照 90%考虑。经测算，运营期内仓储租赁收入合计 303,859.95 万元。

(3) 办公用房租赁收入

项目配套办公用房面积合计 42,000.00 m²。其中智慧仓储与分拨中心配套办公用房 30000m²，姚公埠作业区物流中心配套办公用房 12000.00 m²。

根据《项目可行性研究报告》及诸暨市市场价格制定，仓储租赁单价按照 45 元/m²/月计算；考虑通货膨胀等因素，租金标准按照每 3 年增长 5%。运营期前 2 年经营负荷按照 70%、80%考虑，第 3 年开始按照 90%考虑。经测算，运营期内办公用房租赁收入合计 76,328.61 万元。

(4) 智能仓库租赁收入

本项目拟在智慧仓储与分拨中心建设智能立体仓库，总建筑面积 57750 m²，建筑高度 21.3m。计划按照一个单位 25m²计 530m³/间对外出租。参考义乌铁路口岸、金华国际联运港、可行性研究报告及诸暨市市场价格，按照 1.2 万元/间计算。考虑通货膨胀等因素，租金标准按照每 3 年增长 5%。运营期前 2 年经营负荷按照 70%、80%考虑，第 3 年开始按照 90%考虑。经测算，运营期内智能立体仓库租赁收入合计 93,284.73 万元。

(5) 加油站租赁收入

本项目计划在集疏运道路二中段建设新建姚江加油站，用地面积 7.05 亩，加油站建

成后拟整体性出租。租赁单价按照 540 万元考虑，包含地上建筑面积和地下配套设施。考虑通货膨胀等因素，租金标准按照每 3 年增长 5%。运营期前 2 年经营负荷按照 70%、80%考虑，第 3 年开始按照 90%考虑。经测算，运营期内加油站租赁收入合计 20,376.30 万元。

(6) 光伏屋顶租赁收入

项目计划租赁相关建筑及配套设施屋顶给光伏新能源企业，用于配套建设光伏发电设施。相关建筑占地面积 246,792.65 平方米，实际租赁面积按照相关建筑占地面积的 80%考虑，即 197,434.12 平方米。根据《项目可行性研究报告》及诸暨市市场价格制定，光伏屋顶租赁单价按照 8 元/m²/年计算；考虑通货膨胀等因素，租金标准按照每 3 年增长 5%。运营期前 2 年经营负荷按照 70%、80%考虑，第 3 年开始按照 90%考虑。经测算，运营期内光伏屋顶租赁收入合计 5,959.77 万元。

(7) 无人驾驶接驳收入

项目拟在智慧仓储与分拨中心建立物流无人驾驶接驳系统，用于物流场站、诸暨东站以及诸暨港之间的多式联运。项目计划采用平均载重 3 吨/辆的中型无人驾驶车 25 辆，提供物流转运和接驳服务。智慧仓储与分拨中心及多式联运综合物流基地距离东货站和新亭埠码头，单程运距约 4km-6 公里。因此，无人驾驶接驳计费运距平均按照 5km/趟考虑。根据《项目可行性研究报告》及诸暨市市场价格制定，项目物流接驳服务收入按照 5 元/吨/公里，运距 5 公里，返程不计费。无人驾驶物流车辆按照往返 40 分钟/趟，预留物流装卸货及车辆充、换电等时间，日均接驳物流服务能力为 72 吨/辆，全年物流接驳服务能力为 65.7 万吨/年。2023 年诸暨市公路加水路货运总量 4755 万吨，根据可研估算，到 2030 年，诸暨市货运量将达 6300 万吨以上。本项目枢纽港可实现年货运量超 500 万吨。无人驾驶接驳服务量按照年货运量的 8%考虑，达 40 万吨。考虑通货膨胀等因素，价格标准按照每 3 年增长 5%。运营期前 2 年经营负荷按照 70%、80%考虑，第 3 年开始按照 90%考虑。经测算，运营期内无人驾驶接驳收入合计 33,666.00 万元。

(8) 码头作业区收入

项目拟对浦阳江航道进行疏浚，提升航线物流吞吐承载能力。对诸暨港作业区，包括新亭埠作业区、姚公埠作业区、江藻作业区场地及设备服务能力进行提升改造，提升诸暨港作业区的服务能力。项目建设完成后，拟提升诸暨港作业区吞吐量 200 万吨/年。根据《项目可行性研究报告》及诸暨市市场价格制定，诸暨港码头作业区相关服务综合

按照 35 元/吨计算。考虑通货膨胀等因素，价格标准按照每 3 年增长 5%。运营期前 2 年经营负荷按照 70%、80% 考虑，第 3 年开始按照 90% 考虑。经测算，运营期内码头作业区收入合计 235,656.60 万元。

(9) 重箱堆场收入

项目拟建设集装箱堆场总面积 43000m²，其中多式联运综合物流基地堆场面积 22500m²，多式联运综合物流基地堆场面积 4500m²，姚公埠作业区物流中心堆场面积 16000m²。项目重箱区面积按照集装箱堆场面积的 40% 考虑，重箱区按照 4 层堆存设计，项目设计重箱量 4914TEU。堆场具体设计重箱量如下所示：

根据国际贸易单一窗口收费公示系统数据显示，集装箱堆存费（20 英尺）为 15-60 元/TEU/天。本项目参考义乌铁路口岸堆存费、宁波舟山港堆存费，综合本项目可行性研究报告及诸暨市市场价格，本项目重箱堆存费用按照 25 元/TEU/天考虑。重箱平均存放期 4 天，堆场不平衡系数按 1.1 估算。考虑通货膨胀等因素，集装箱重箱堆场费用标准按照每 5 年增长 10%。考虑通货膨胀等因素，价格标准按照每 3 年增长 5%。运营期前 2 年经营负荷按照 70%、80% 考虑，第 3 年开始按照 90% 考虑。经测算，运营期内重箱堆场费收入合计 137,235.66 万元。

(10) 充电桩收入

本项目拟建设各类快充、慢充等 210 个充电桩，满足本项目多式联运的新能源集卡、新能源重卡、新能源堆高机、新能源装载机、新能源正面吊、新能源叉车以及新能源乘用车等各类符合新能源国标车辆的充电需求。项目对场站运转所需的无人驾驶接驳车、新能源吊车、新能源叉车等配套充电桩 50 个，对外提供服务的充电桩 160 个。充电桩收费标准按照“标准电价+服务费”来计算，据调查，目前充电桩每度电收 1.6 元，其中 1.0 元由国家电网收取，0.6 元由本项目收取。充电桩每日按 6 小时计算充电时长，即单位功率充电收入 3.6 元/日。项目新能源充电桩收费标准保持稳定，不作增长考虑。运营期前 2 年经营负荷按照 70%、80% 考虑，第 3 年开始按照 90% 考虑。经测算，运营期内充电桩收入合计 33,680.56 万元。

(11) 停车费收入

本项目拟建设停车场及配套停车位，总计 1732 个。其中，集卡停车位 460 个，乘用车停车位 1272 个。集卡停车位根据《项目可行性研究报告》、周边城市及同类型物流枢纽加卡停车位收费标准，24 小时内最高按照 30 元收取集卡停车费。乘用车停车位

24 小时最高按照 15 元收取停车费。项目集卡停车场收费标准保持稳定，不作增长考虑。运营期前 2 年经营负荷按照 70%、80% 考虑，第 3 年开始按照 90% 考虑。经测算，运营期内停车费收入合计 32,057.80 万元。

综上，运营期内（2030—2059 年），项目运营收入总计 1,516,498.91 万元（含税）。

10.2.3 项目成本费用估算

本项目运营成本主要包括运营管理成本、人工成本、燃料和动力、维修维护费用。计算期内总成本为 79,643.95 万元。项目总成本费用如下表所示：

项目总成本费用表（含税）

年份	运营管理成本	人员薪资福利	燃料动力费	维修维护费用	成本合计（万元）
2030	961.29	400.00	180.00	325.00	1866.29
2031	1095.62	400.00	180.00	325.00	2000.62
2032	1229.96	400.00	180.00	325.00	2134.96
2033	1288.13	420.00	189.00	341.25	2238.38
2034	1288.13	420.00	189.00	341.25	2238.38
2035	1288.13	420.00	189.00	341.25	2238.38
2036	1349.09	441.00	198.45	358.31	2346.85
2037	1349.09	441.00	198.45	358.31	2346.85
2038	1349.09	441.00	198.45	358.31	2346.85
2039	1413.44	463.05	208.37	376.23	2461.09
2040	1413.44	463.05	208.37	376.23	2461.09
2041	1413.44	463.05	208.37	376.23	2461.09
2042	1480.90	486.20	218.79	395.04	2580.93
2043	1480.90	486.20	218.79	395.04	2580.93
2044	1480.90	486.20	218.79	395.04	2580.93
2045	1551.40	510.51	229.73	414.79	2706.43
2046	1551.40	510.51	229.73	414.79	2706.43
2047	1551.40	510.51	229.73	414.79	2706.43
2048	1625.79	536.04	241.22	435.53	2838.58
2049	1625.79	536.04	241.22	435.53	2838.58
2050	1625.79	536.04	241.22	435.53	2838.58
2051	1703.78	562.84	253.28	457.31	2977.21
2052	1703.78	562.84	253.28	457.31	2977.21
2053	1703.78	562.84	253.28	457.31	2977.21
2054	1785.35	590.98	265.94	480.18	3122.45
2055	1785.35	590.98	265.94	480.18	3122.45
2056	1785.35	590.98	265.94	480.18	3122.45

年份	运营管理成本	人员薪资福利	燃料动力费	维修维护费用	成本合计（万元）
2057	1871.48	620.53	279.24	504.19	3275.44
2058	1871.48	620.53	279.24	504.19	3275.44
2059	1871.48	620.53	279.24	504.19	3275.44
合计	45494.95	15093.45	6792.06	12263.49	79643.95

(1) 运营管理费

本项目运营管理费主要包括项目维持经营的各项成本及开支。运营管理费按照项目经营性收入的 3% 计算。预计运营期内，项目运营管理费合计 45,494.95 万元。

(2) 人员薪资福利

本项目预计配备工作人员 50 人，年薪酬福利按照 8 万元/人计算。考虑通货膨胀等因素，费用标准按照每 3 年增长 5% 计算。预计运营期内，人工费用合计 15,093.45 万元。

(3) 燃料动力费

本项目年燃料动力费按照 300 万度/年的用电量计算，预计运营期内，燃料动力费合计 6,792.06 万元。

(4) 维修维护费用

本项目预计维修维护费用按照固定资产年折旧额的 1% 计算。考虑通货膨胀等因素，费用标准按照每 3 年增长 5% 计算。预计运营期内，维修维护费用合计 12,263.49 万元。

根据上述估算，本项目在运营测算期内运营成本支出合计 79,643.95 万元。

10.2.4 相关税费估算

10.2.4.1 基本假设和依据

根据《全面推开营业税改增值税试点的通知》（财税〔2016〕36 号）和《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号）相关规定，本项目选择适用一般计税方法进行计税。

10.2.4.2 项目相关税费概况

本项目运营期内应交增值税 55,694.47 万元。项目城建税 2,784.72 万元，教育附加税 1,670.83 万元，地方教育费附加税 1,113.89 万元。土地使用税按照用地面积计算，土地使用税 10,119.46 万元。房产税按照租赁收入的 12% 计算，项目房产税总计 112,058.67 万元。项目企业所得税按照净利润的 25% 计算，项目企业所得税合计 51,078.38 万元。经测算，相关税费合计 234,520.42 万元。

10.2.5 项目盈利能力分析

10.2.5.1 项目利润表

项目建设期 5 年，运营期 30 年。项目于 2032 年达到成熟运营状态。考虑不确定因素影响下所应进行的保守推算，进行如下项目成本费用及利润的推算分析：

项目损益表（不含税）

项 目	一、营业收入	减：经营成本	折旧摊销	二、毛利	税金及附加	财务费用	三、利润总额	四、企业所得税	五、净利润	毛利率	净利率
2025						2,970.00	-2,970.00				
2026						7,920.00	-7,920.00				
2027						11,385.00	-11,385.00				
2028						14,190.00	-14,190.00				
2029						16,005.00	-16,005.00				
2030	29,639.58	1,466.17	17,054.31	11,119.10	2,667.74	16,500.00	-8,048.64		-8,048.64	37.51%	-27.1%
2031	33,782.32	1,592.90	17,054.31	15,135.12	3,000.65	16,500.00	-4,365.54		-4,365.54	44.80%	-12.9%
2032	37,925.08	1,719.63	17,054.31	19,151.14	3,333.57	16,500.00	-682.43		-682.43	50.50%	-1.8%
2033	39,718.22	1,802.47	17,054.31	20,861.44	3,483.39	16,500.00	878.05		878.05	52.52%	2.21%
2034	39,718.22	1,802.47	17,054.31	20,861.44	3,483.39	16,500.00	878.05		878.05	52.52%	2.21%
2035	39,718.22	1,802.47	17,054.31	20,861.44	3,483.39	16,500.00	878.05		878.05	52.52%	2.21%
2036	41,597.18	1,889.35	17,054.31	22,653.53	3,640.23	16,500.00	2,513.30		2,513.30	54.46%	6.04%
2037	41,597.18	1,889.35	17,054.31	22,653.53	3,640.23	16,500.00	2,513.30		2,513.30	54.46%	6.04%
2038	41,597.18	1,889.35	17,054.31	22,653.53	3,640.23	16,500.00	2,513.30		2,513.30	54.46%	6.04%
2039	43,580.54	1,980.88	17,054.31	24,545.35	3,806.12	16,500.00	4,239.23		4,239.23	56.32%	9.73%
2040	43,580.54	1,980.88	17,054.31	24,545.35	3,806.12	16,500.00	4,239.23		4,239.23	56.32%	9.73%
2041	43,580.54	1,980.88	17,054.31	24,545.35	3,806.12	16,500.00	4,239.23		4,239.23	56.32%	9.73%
2042	45,659.93	2,076.89	17,054.31	26,528.73	3,979.84	16,500.00	6,048.89		6,048.89	58.10%	13.2%
2043	45,659.93	2,076.89	17,054.31	26,528.73	3,979.84	16,500.00	6,048.89		6,048.89	58.10%	13.2%
2044	45,659.93	2,076.89	17,054.31	26,528.73	3,979.84	16,500.00	6,048.89		6,048.89	58.10%	13.2%
2045	47,833.27	2,177.40	17,054.31	28,601.56	4,161.11	16,500.00	7,940.45		7,940.45	59.79%	16.6%
2046	47,833.27	2,177.40	17,054.31	28,601.56	4,314.33	16,500.00	7,787.24		7,787.24	59.79%	16.2%
2047	47,833.27	2,177.40	17,054.31	28,601.56	4,534.29	16,500.00	7,567.28		7,567.28	59.79%	15.8%
2048	50,126.13	2,283.27	17,054.31	30,788.55	4,743.93	16,500.00	9,544.62	2,077.84	7,466.78	61.42%	14.9%
2049	50,126.13	2,283.27	17,054.31	30,788.55	4,743.93	16,500.00	9,544.62	2,386.16	7,158.47	61.42%	14.2%
2050	50,126.13	2,283.27	17,054.31	30,788.55	4,743.93	16,500.00	9,544.62	2,386.16	7,158.47	61.42%	14.2%
2051	52,530.18	2,394.32	17,054.31	33,081.55	4,963.43	16,500.00	11,618.12	2,904.53	8,713.59	62.98%	16.5%
2052	52,530.18	2,394.32	17,054.31	33,081.55	4,963.43	16,500.00	11,618.12	2,904.53	8,713.59	62.98%	16.5%
2053	52,530.18	2,394.32	17,054.31	33,081.55	4,963.43	16,500.00	11,618.12	2,904.53	8,713.59	62.98%	16.5%
2054	55,044.45	2,510.62	17,054.31	35,479.53	5,192.87	16,500.00	13,786.66	3,446.66	10,339.99	64.46%	18.7%
2055	55,044.45	2,510.62	17,054.31	35,479.53	5,192.87	13,530.00	16,756.66	4,189.16	12,567.49	64.46%	22.8%
2056	55,044.45	2,510.62	17,054.31	35,479.53	5,192.87	8,580.00	21,706.66	5,426.66	16,279.99	64.46%	29.5%

项 目	一、营业收入	减：经营成本	折旧摊销	二、毛利	税金及附加	财务费用	三、利润总额	四、企业所得税	五、净利润	毛利率	净利率
2057	57,699.18	2,633.19	17,054.31	38,011.68	5,435.49	5,115.00	27,461.19	6,865.30	20,595.89	65.88%	35.70%
2058	57,699.18	2,633.19	17,054.31	38,011.68	5,435.49	2,310.00	30,266.19	7,566.55	22,699.64	65.88%	39.34%
2059	57,699.18	2,633.19	17,054.31	38,011.68	5,435.49	495.00	32,081.19	8,020.30	24,060.89	65.88%	41.70%
合计	1,402,714.22	64,023.89	511,629.24	827,061.10	127,747.57	442,530.00	256,783.53	51,078.38	205,705.15		

10.2.5.2 项目利润分析

根据项目利润表可得：

项目利润表指标

利润指标分析	指 标
运营期营业收入	46,757.14
运营期息税前利润	38,662.15
运营期净利润	24,060.89
项目资本净利润率	3.70%
项目投资收益率	5.94%

从计算结果看出，项目的资本金净利润和总投资收益率均超过项目要求，说明本项目投资在财务上是可行的。

10.2.5.3 项目现金流表

项目投资现金流量表

项目	现金流入	资金本流入	债券资金流入	运营期现金流入	现金流出	建设期资金流出	运营期资金流出	债券还本付息	当年项目现金净流入	期末项目累计现金结存额
2025	208,198.99	28,198.99	180,000.00		208,198.99	208,198.99			0.00	0.00
2026	149,643.02	29,643.02	120,000.00		149,643.02	149,643.02			0.00	0.00
2027	130,124.37	40,124.37	90,000.00		130,124.37	130,124.37			0.00	0.00
2028	110,605.71	30,605.71	80,000.00		110,605.71	110,605.71			0.00	0.00
2029	52,049.75	22,049.75	30,000.00		52,049.75	52,049.75			0.00	0.00
2030	32,042.90			32,042.90	21,034.03		4,534.03	16,500.00	11,008.87	11,008.87
2031	36,520.74			36,520.74	21,501.27		5,001.27	16,500.00	15,019.47	26,028.34
2032	40,998.60			40,998.60	21,968.53		5,468.53	16,500.00	19,030.07	45,058.41
2033	42,937.74			42,937.74	22,221.77		5,721.77	16,500.00	20,715.97	65,774.38
2034	42,937.74			42,937.74	22,221.77		5,721.77	16,500.00	20,715.97	86,490.35
2035	42,937.74			42,937.74	22,221.77		5,721.77	16,500.00	20,715.97	107,206.33
2036	44,969.66			44,969.66	22,487.08		5,987.08	16,500.00	22,482.58	129,688.91
2037	44,969.66			44,969.66	22,487.08		5,987.08	16,500.00	22,482.58	152,171.49
2038	44,969.66			44,969.66	22,487.08		5,987.08	16,500.00	22,482.58	174,654.07
2039	47,114.55			47,114.55	22,767.21		6,267.21	16,500.00	24,347.34	199,001.40
2040	47,114.55			47,114.55	22,767.21		6,267.21	16,500.00	24,347.34	223,348.74
2041	47,114.55			47,114.55	22,767.21		6,267.21	16,500.00	24,347.34	247,696.08
2042	49,363.25			49,363.25	23,060.77		6,560.77	16,500.00	26,302.48	273,998.56
2043	49,363.25			49,363.25	23,060.77		6,560.77	16,500.00	26,302.48	300,301.04
2044	49,363.25			49,363.25	23,060.77		6,560.77	16,500.00	26,302.48	326,603.51
2045	51,713.47			51,713.47	23,367.54		6,867.54	16,500.00	28,345.93	354,949.44
2046	51,713.47			51,713.47	25,052.88		8,552.88	16,500.00	26,660.59	381,610.03
2047	51,713.47			51,713.47	27,472.43		10,972.43	16,500.00	24,241.04	405,851.07
2048	54,193.06			54,193.06	30,071.54		13,571.54	16,500.00	24,121.52	429,972.59
2049	54,193.06			54,193.06	30,379.85		13,879.85	16,500.00	23,813.21	453,785.80
2050	54,193.06			54,193.06	30,379.85		13,879.85	16,500.00	23,813.21	477,599.00

项目	现金流入	资金本流入	债券资金流入	运营期现金流入	现金流出	建设期资金流出	运营期资金流出	债券还本付息	当年项目现金净流入	期末项目累计现金结存额
2051	56,792.81			56,792.81	31,444.46		14,944.46	16,500.00	25,348.35	502,947.36
2052	56,792.81			56,792.81	31,444.46		14,944.46	16,500.00	25,348.35	528,295.71
2053	56,792.81			56,792.81	31,444.46		14,944.46	16,500.00	25,348.35	553,644.06
2054	59,511.73			59,511.73	32,557.96		16,057.96	16,500.00	26,953.77	580,597.83
2055	59,511.73			59,511.73	210,330.46		16,800.46	193,530.00	-150,818.73	429,779.10
2056	59,511.73			59,511.73	146,617.96		18,037.96	128,580.00	-87,106.23	342,672.87
2057	62,382.62			62,382.62	115,194.98		20,079.98	95,115.00	-52,812.36	289,860.51
2058	62,382.62			62,382.62	103,091.23		20,781.23	82,310.00	-40,708.61	249,151.90
2059	62,382.62			62,382.62	51,729.98		21,234.98	30,495.00	10,652.64	259,804.54
合计	2,167,120.75	150,621.84	500,000.00	1,516,498.91	1,907,316.21	650,621.84	314,164.37	942,530.00		

10.2.6 项目经济指标分析

10.2.6.1 项目主要经济指标

根据项目投资现金流量表，可得以下财务效益指标数据：

指 标	所得税后	所得税前	备注
净现值（Ic=3.6%）	20,524.61	37,667.50	
内部收益率	5.13%	5.84%	
投资回收期（静态）（含建设期）	32.42	31.66	
投资回收期（静态）（不含建设期）	27.42	26.66	

10.2.6.2 项目财务内部收益率

财务内部收益率是指项目在计算期各年差额净现金流量现值累计等于零时的折现率。计算公式为：

$$FIRR \Leftrightarrow \sum_{t=1}^n \frac{(CI - CO)_t}{(1 + FIRR)^t} = 0$$

当财务内部收益率大于等于基准收益率时，项目在财务上可行。

整体部分财务内部收益率计算结果如下：

项目财务内部收益率（税后）=5.13%

项目财务内部收益率（税前）=5.84%

10.2.6.3 财务净现值

财务净现值是按设定的基准收益率，将项目计算期内各年净现金流量折现到建设期初的现值之和。计算公式为：

$$FNPV = \sum_{t=1}^n \frac{(CI - CO)_t}{(1 + i_g)^t}$$

当财务净现值大于等于 0 时，项目财务可行。

整体部分财务净现值计算结果如下：

项目财务净现值（税后）=20,524.61 万元。

项目财务净现值（税前）=37,667.50 万元。

10.2.6.4 投资回收期

根据项目投资现金流量表，静态回收期按下式计算：

$P_t = (\text{累计净现金流量开始出现正值年份数} - 1) + \text{上年累计净现金流量绝对值} / \text{当年净现金流量}$

整体部分投资回收期计算结果如下：

项目投资回收期=32.42 年（含建设期）（税后）

项目投资回收期=31.66 年（含建设期）（税前）

10.3 融资方案

10.3.1 项目资金来源

本项目总投资 650,621.84 万元，其中自有资金 150,621.84 万元，专项债 500,000.00 万元。

10.3.2 资金筹措

债务资金筹措：项目总投资 650,621.84 万元，其中：项目资本金 150,621.84 万元（资金来源：财政预算安排），占总投资的 23.15%，随项目开展逐步到位；发行地方政府专项债券 500,000.00 万元，占 76.85%。

资金来源及使用计划表

序号	投资项目	投资进度					合计（万元）
		T+1	T+2	T+3	T+4	T+5	
1	投资比例	32%	23%	20%	17%	8%	100.00%
2	建设投资	208,198.99	149,643.02	130,124.37	110,605.71	52,049.75	650,621.84
2.1	自筹资金	28,198.99	29,643.02	40,124.37	30,605.71	22,049.75	150,621.84
2.2	专项债	180,000.00	120,000.00	90,000.00	80,000.00	30,000.00	500,000.00

10.3.3 专项债发行计划

项目计划发行专项债券 500,000.00 万元，其中 2025 年发行 180,000.00 万元，期限 30 年，预计年利率 3.30%，到期本息合计 358,200.00 万元；2026 年发行 120,000.00 万元，期限 30 年，预计年利率 3.30%，到期本息合计 238,800.00 万元；2027 年发行 90,000.00 万元，期限 30 年，预计年利率 3.30%，到期本息合 179,100.00 万元；2028 年发行 80,000.00 万元，期限 30 年，预计年利率 3.30%，到期本息合 159,200.00 万元；2029 年发行 30,000.00 万元，期限 30 年，预计年利率 3.30%，到期本息合 59,700.00 万元。项目融资到期本息总计 995,000.00 万元。每半年付息一次，到期一次性偿还本金，项目收益实现前，项目融资还本付息资金通过政府性基金预算收入统筹安排。

专项债资金申请计划表

序号	发行年份	发行额度（万元）	发行期限（年）
1	2025 年	180,000.00	30
2	2026 年	120,000.00	30
3	2027 年	90,000.00	30
4	2028 年	80,000.00	30
5	2029 年	30,000.00	30

10.4 偿债能力分析

10.4.1 项目收益

本项目债券（融资）存续期内总收入 1,516,498.91 万元，总成本 314,164.37 万元，总收益 1,202,334.54 万元，可用于偿还债券（融资）本息的收益 1,202,334.54 万元。项目专项债本息合计 995,000.00 万元。专项债本息偿还后，项目收益累积结余 207,334.54 万元。

10.4.2 本息覆盖倍数

项目计划发行专项债券 500,000.00 万元，期限 30 年，预计年利率 3.30%，到期本息总计 995,000.00 万元。半年付息一次，到期一次性偿还本金，项目收益实现前，项目融资还本付息资金通过政府性基金预算收入统筹安排。本项目在运营达到预期并实现稳定收益的情况下，本息覆盖倍数为 1.21 倍。专项债券存续期内还本付息资金充足，项目收益能覆盖债券本金及利息。

项目本息覆盖率

项 目	指标	备注
总收入（万元）	1,516,498.91	
现金净流量（万元）	1,202,334.54	
本息合计（万元）	995,000.00	
本息覆盖倍数	1.21	

10.5 项目不确定性分析

10.5.1 项目盈亏平衡分析

项目盈亏平衡分析

项目	营业收入	总成本	变动成本	固定成本	经营性付现成本	盈亏平衡产能利用率
2030	29,639.58	4,432.07	1,764.33	16,900.00	4,432.07	60.63%
2031	33,782.32	4,891.72	1,891.06	16,900.00	4,891.72	52.99%
2032	37,925.08	5,351.37	2,017.80	16,900.00	5,351.37	47.07%
2033	39,718.22	5,598.93	2,115.55	16,920.00	5,598.93	45.00%
2034	39,718.22	5,598.93	2,115.55	16,920.00	5,598.93	45.00%
2035	39,718.22	5,598.93	2,115.55	16,920.00	5,598.93	45.00%
2036	41,597.18	5,858.30	2,218.07	16,941.00	5,858.30	43.02%
2037	41,597.18	5,858.30	2,218.07	16,941.00	5,858.30	43.02%
2038	41,597.18	5,858.30	2,218.07	16,941.00	5,858.30	43.02%
2039	43,580.54	6,132.17	2,326.05	16,963.05	6,132.17	41.12%
2040	43,580.54	6,132.17	2,326.05	16,963.05	6,132.17	41.12%
2041	43,580.54	6,132.17	2,326.05	16,963.05	6,132.17	41.12%
2042	45,659.93	6,419.16	2,439.32	16,986.20	6,419.16	39.30%

项目	营业收入	总成本	变动成本	固定成本	经营性付现成本	盈亏平衡产能利用率
2043	45,659.93	6,419.16	2,439.32	16,986.20	6,419.16	39.30%
2044	45,659.93	6,419.16	2,439.32	16,986.20	6,419.16	39.30%
2045	47,833.27	6,719.05	2,557.94	17,010.51	6,719.05	37.57%
2046	47,833.27	6,872.26	2,557.94	17,010.51	6,872.26	37.57%
2047	47,833.27	7,092.22	2,557.94	17,010.51	7,092.22	37.57%
2048	50,126.13	7,426.77	2,682.84	17,036.04	7,426.77	35.91%
2049	50,126.13	7,426.77	2,682.84	17,036.04	7,426.77	35.91%
2050	50,126.13	7,426.77	2,682.84	17,036.04	7,426.77	35.91%
2051	52,530.18	7,777.30	2,813.87	17,062.84	7,777.30	34.32%
2052	52,530.18	7,777.30	2,813.87	17,062.84	7,777.30	34.32%
2053	52,530.18	7,777.30	2,813.87	17,062.84	7,777.30	34.32%
2054	55,044.45	8,144.02	2,951.15	17,090.98	8,144.02	32.81%
2055	55,044.45	8,144.02	2,951.15	14,120.98	8,144.02	27.11%
2056	55,044.45	8,144.02	2,951.15	9,170.98	8,144.02	17.60%
2057	57,699.18	8,531.24	3,095.75	5,735.53	8,531.24	10.50%
2058	57,699.18	8,531.24	3,095.75	2,930.53	8,531.24	5.37%
2059	57,699.18	8,531.24	3,095.75	1,115.53	8,531.24	2.04%

盈亏平衡点是收入正好等于总成本的收益能力点，因此，盈亏平衡分析可以判断企业的经营状况，为企业未来的经营方向提供指引。综上所述，项目平均经营负荷率达到项目总体营收设计的 40% 以上，即可实现项目收入对项目成本的覆盖。

10.5.2 项目风险性分析

10.5.2.1 还本付息风险

(1) 运营收益变化形成的还本付息风险

考虑项目的敏感性分析，按项目实现的各项收益的-10.00%到 10.00%变动，项目收益对债券本息的覆盖倍数范围为 1.09 倍到 1.33 倍。敏感性测算分析表如下：

敏感性测算分析表（单位：万元、倍）

项目	压力测试指标及结果				
收益变动百分比	10.00%	5.00%	0.00%	-5.00%	-10.00%
项目实现的各项收益	1,322,568.00	1,262,451.27	1,202,334.54	1,142,217.82	1,082,101.09
债券本息合计	995,000.00	995,000.00	995,000.00	995,000.00	995,000.00
本息覆盖倍数	1.33	1.27	1.21	1.15	1.09

(2) 债券利率变化形成的还本付息风险

该项目新发行债券年利率按照 3.30% 测算，实际执行利率以各期债券票面利率为准。在专项债券存续期内，国际、国内宏观经济环境的变化，国家经济政策变动等因素会引起债券资本市场利率的波动，市场利率波动将会对该项目的财务成本产生一定影响，进而影响项目投资收益的平衡。考虑项目的敏感性分析，按债券利率的-10.00%到 10.00%

变动，债券利率变动对债券本息的覆盖倍数范围为 1.10 倍到 1.34 倍。

敏感性测算分析表（单位：万元、倍）

项目	压力测试指标及结果				
债券利率变动百分比	10.00%	5.00%	0.00%	-5.00%	-10.00%
项目实现的各项收益	1,202,334.54	1,202,334.54	1,202,334.54	1,202,334.54	1,202,334.54
债券本息合计	1,094,500.00	1,044,750.00	995,000.00	945,250.00	895,500.00
本息覆盖倍数	1.10	1.15	1.21	1.27	1.34

综上测算分析，本项目具有较强偿债能力，项目申请发行专项债券的本息可通过项目自身收益偿还。

10.5.2.2 预期不确定风险

基于对项目收益预测及其所依据的各项假设，项目有关未来事项和推测性假设，通常并非如预期那样发生，并且变动可能重大，不确定因素很高，实际结果可能与预测性信息存在差异。

10.5.2.3 关注到的其他风险

(1) 工期变化产生的风险

拖延项目工期的因素非常多，如勘测资料的详细程度、设计方案的稳定性、项目业主的组织管理水平、资金到位情况、承建商的施工技术及管理水平的等，从国内已建工程的实际情况来看，要实现项目预定的工期目标有一定的难度。项目建设期每年的利息额较大，如果工期拖延，工程投资将增加，并且工期拖延将影响项目的现金流入，使项目净收益减少。由政府职能部门做好项目规划用地的预留工作，降低拆迁和工程实施难度，从而减少工程投资。细化各阶段设计方案，强化地质勘探工作，减少工程设计方案的变更，避免因设计方案的变更而拖延工期或造成报废工程。

(2) 收入变动风险

收入变动风险是指承办单位完成年度预测收入的不确定性带来的风险。本项目收入变动风险主要是项目本身的经营状况、国家、浙江省对税金的规定，导致偿债能力减弱。按照债券发行期限和额度，在项目年度预算中编列债券还本准备金专项预算，逐年提取还本资金，减少年度收入不确定性对债务还本造成的影响。如确实出现收入无法按时实现的情况，按照《财政部关于试点发展项目收益与融资自求平衡的地方政府专项债券品种的通知》（财预〔2017〕89号）规定，因项目取得的政府性基金或专项收入暂时难以实现，不能偿还到期债券本金时，可在专项债务限额内发行相关专项债券周转偿还，项目收入实现后予以归还。

(3) 支出变动风险

支出变动风险是指项目年度实际支出的不确定性带来的风险。本项目支出变动风险主要是项目出现支出规模扩张过快，项目年度资金结余较预测大幅减少，影响还本付息。通过市场调查，获得尽可能多的信息。获得有关投资环境的市场信息越多，做出的预测就越精确，从而能进行正确的科学决策，包括投资项目选择、区位的选择、时机的选择、融资的选择、租售的选择等等。尽可能将不确定性降低到最低限度，较好地控制投资过程中的风险。加强对经费的管理，坚决压缩不合理支出，减少资金浪费，保证还本付息资金。

10.6 财务可持续性分析

本项目通过着力打造“浙中公铁水空联运枢纽港”，构建长三角 G60 大通道与义甬舟大通道的战略节点，形成“四港联动”示范工程标杆，加速构建内畅外联、一体融合、高效智能、绿色低碳的现代物流体系，推动诸暨市高质量发展。项目相关收入包括仓储用房租赁收入、冷库及温控仓库租赁收入、办公用房租赁收入、智能仓储租赁收入、加油站租赁收入、屋顶租赁收入、无人驾驶接驳收入、码头作业区收入、重箱堆场收入、停车位收入、充电桩收入等，项目通过业主单位及运营公司带来盈利创收。项目所取得的收益用于归还债券，在保证项目还本付息能力的同时，实现财务可持续性。

11 项目影响效果分析

本项目的影影响效果分析是识别和评价项目的经济、社会、环境影响，分析当地社会环境对本项目的适应性和可接受程度，其目的是促进利益相关者对本项目的有效参与，优化项目建设实施方案，减少社会矛盾和纠纷，规避项目的社会风险，提高投资效益。

本章节内容旨在预测拟建项目的建设以及建成后投入使用的社会影响与社会效益，分析项目所在地区的社会环境对项目的适应性和可接受程度。主要研究内容的范围包括项目的经济影响分析、社会影响分析及互适性分析等。

11.1 经济影响分析

11.1.1 对居民就业和收入的影响

项目的建设和运营需要大量劳动力，直接创造就业机会，将有助于提高当地劳动力收入，其收入规模通过劳动力成本体现出来。

相关产业的发展进一步增加就业岗位，提升居民收入，促进消费。

11.1.2 对经济发展、财政税收的影响

本项目的建设将极大地改善诸暨的物流环境，整合多种运输方式，优化物流流程，降低运输成本，提升效率，吸引更多企业投资。项目的建设推动交通、通信等基础设施升级，促进进出口贸易，提升城市整体竞争力和国际化程度。枢纽港作为物流节点，推动城市经济外向型发展。项目的带动效应也能刺激制造业、物流业、金融业等上下游产业发展，形成产业集群效应，进一步带动区域产业链完善，促进区域资源共享和优势互补，推动四省经济一体化经济协调发展，助力长三角“一核五圈四带”空间布局的完善。

相关企业为政府带来营业税、所得税等直接税收，形成持续的税费来源。此外，项目带动周边土地价值的提升和固定资产投资的增加。相关产业的发展进一步增加税收来源，如房地产税、消费税等，对当地经济发展的间接带动作用远大于本身产生的直接经济效益，对诸暨市经济产生非常积极的影响。

11.2 社会风险影响分析

11.2.1 对城市发展的影响

本项目作为义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程，集疏运道路及航道疏浚工程完善了诸暨市交通系统结构，加强交通通行能力。本项目的建设为提高城市效率、提升城市面貌、创建文明城市、奠定了良好的基础。

项目建成运营后，将促进进化诸暨城镇化建设步伐和物流枢纽辐射能力，能够提高城市对周边城乡与地区经济的辐射和带动作用，扩大服务能力，完善城市功能，提升诸暨市城市形象和品位。

11.2.2 对居民生活水平与生活质量的影响

本项目按照以点带面、点面结合、稳步推进、全面落实的原则，着力改善生活、交通、居住环境。本项目的建设，为诸暨市的物流产业提供了环境优美、功能齐全的基础设施，有助于提高当地物流枢纽水平，有利于提高市民居住生活的满意度和安全性，更有利于当地经济的发展和居民生活质量的提高。但应该指出的是项目施工期间由于施工人员、材料、机械等会对施工周围环境造成一定负面影响，如噪声、粉尘、污水等，所以应注意施工管理，将负面影响减至最低。

11.2.3 对不同利益群体的影响

项目建设所需的大部分建筑材料和设备将由本地区供应，这将会提高从事该项目建设的有关材料供应商、施工方、运输行业及建设用地周围商家等收入。

经济、社会风险影响分析表

序号	社会因素	影响的范围、程度	可能出现的后果
1	对居民收入和就业的影响	能在一定程度上增加当地居民的就业机会，增加当地居民的收入，影响程度一般。	项目建设、投入使用期间，可带动当地第三产业的发展，能增加居民的就业机会，收入渠道拓宽
2	对居民生活水平与生活质量的影响	提高当地居民居住生活水平与生活质量，影响程度较强。	居住生活水平不断改善，生活质量稳步提升。
3	对弱势群体利益的影响	不会对弱势群体利益产生影响。	
4	对基础设施和城市化进程的影响	加快基础设施建设，加快城市建设和城市化进程，影响程度较强。	完善项目周边配套基础设施建设，土地增值效益明显，促进城市化进程。

11.3 生态环境影响分析

11.3.1 生态环境现状分析

11.3.1.1 诸暨市生态环境分析

诸暨市地表水省控断面Ⅰ—Ⅲ类水质比例达到100%，空气优良率达92.6%。道路、给排水、生活垃圾无害化处理、燃气、园林绿化等基础设施建设扎实推进，2021年诸暨市城市建成区绿地率36.33%，生活垃圾无害化处理率100%。

11.3.1.2 义新欧（诸暨）枢纽港蓝绿空间分析

项目所在区域山水空间格局良好，依托濮阳江，借龙门山脉、会稽山脉构建“三廊、

七心、多点”的生态格局。同时内部又有风景名胜区、森林公园、湿地公园等，形成“1个自然保护区+5个自然公园”的自然保护地体系。

(1) 义新欧（诸暨）枢纽港公共开放空间分析

项目所在区域用地公共开放空间以水田、坑塘、灌木为主，多为开放空间，但缺乏内外沟通的视线通廊；整个区域的制高点、观景点、文化地标点缺乏，有待进一步挖掘完善。考虑到义新欧枢纽港建成之后，人流量增加，综合考虑周边用地及服务人群，需设置合适的公共开放空间，与园区人群高品质生产生活需求相匹配。

(2) 义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施分析

项目所在区域内公共配套设施较少且品质不高，在功能、规模、数量上均无法满足后续物流区的需求。

11.3.2 生态环境影响分析

11.3.2.1 污染物排放

项目建设过程中会对周边的交通及环境造成一定影响，主要为大气污染物排放、水体污染物排放、噪音和振动影响、固体废弃物及其二次污染（医疗废弃物、渗沥液等）。其中，大气污染物排放、水体污染物排放、噪音和震动等对生态环境影响采用指标进行评价，如烟尘、SO₂、NO_x及沿线、物料运输过程中各污染物排放与环保排放标准限值之间的关系，与人体生理指标的关系，与人群感受之间关系等，包括施工期、运行期两个阶段。固体废弃物及其二次污染对生态环境影响按照以下标准进行评价：是否纳入环保收运系统、保证日产日清，建筑垃圾、大件垃圾、工程土、有毒有害固体废弃物（如医疗废弃物）能否做到有资质收运单位规范处置。

项目建设过程中会对周边的交通及环境造成一定影响，但随着工程的完成这些影响将会随之消失，并且可通过科学合理调整，保证周边群众的出行。

11.3.2.2 地质灾害防治

本项目位于诸暨市中部和北部片区，现状较稳定，无岩溶、滑坡、滑移、崩塌、塌陷、泥石流、活动断裂、采空区等不良地质作用存在。拟建场地内勘探孔位置未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。拟建工程区地貌分区属浙中盆地区，拟建场地地貌属侵蚀剥蚀丘陵地貌。不良地质作用不发育。

11.3.3 生态环境保护措施

生态环境保护对策和环境影响减缓措施遵循“预防为主”的原则，依照预防措施—

最小化措施—减量化措施—修复补救措施—重建措施的优先顺序，通过减少扬尘、控制施工噪声、生活垃圾处理、固体废弃物处理、水资源保护等手段实施环境保护措施，消除工程建设中不利影响因素，使换进给影响最小化。

11.3.3.1 减少扬尘

扬尘是由于地面上的尘土在风力人为带动及其他带动飞扬而进入大气的开放性污染源，是环境空气中总悬浮颗粒物的重要组成部分，主要危害为使空气污浊，影响环境。对人体也有危害，如支气管炎，肺癌因此减少项目实施中的扬尘极为重要，主要采取的措施有：

(1) 综合管廊所在道路施工现场采用彩钢板围护进行封闭施工，围栏高度不低于2.5m，围栏要坚固、稳定整洁、规范、美观。特别是在道路周围居民小区较多路段施工时，应设置安全通道，方便行人通行。

(2) 商品混凝土，项目内不自行搅拌。

(3) 加强施工现场运输车辆管理。水泥混凝土运输应采取封闭运输方式，驶入工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得污染道路；驶出工地的运输车辆必须冲洗干净，严禁带泥土上路，限制车速，严禁超高、超载运输；必须有遮盖和防护措施，易泄漏物质全部实行密封运输，有效抑制粉尘和二次扬尘污染。

(4) 综合管廊地基施工及时分层压实，洒水降尘；加强施工便道洒水抑尘；对土石方开挖、回填等产生的生产性粉尘应进行适当的加湿处理；施工期配备专用洒水车洒水降尘。

(5) 道路平面线形符合城市开发的总体规划，原则上与规划一致，当不能完全满足时尽量与规划线形接近，避免产生不必要的土地征用。

(6) 针对工程特点和用地条件，充分考虑工程与环境的和谐，采用合理的道路绿化方式，尽可能做到功能与生态的统一。

(7) 工程区不宜使用油耗高、效率低、废气排放严重的施工机械，加强管理，运输车辆必须尾气达标。

(8) 专人负责施工场地和车辆的清洁打扫，保证施工场地和道路的清洁。

(9) 粉尘、扬尘、燃油产生的污染物对人体健康有害，对受影响的施工人员应做好劳动保护。配备防尘劳保用品，如口罩、风镜等。

(10) 加强施工管理，提倡文明施工、集中施工、快速施工。尽量缩短工期，减少

施工废气的影响面与影响时间。

(11) 施工场地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染物料的堆场，应在其周围设置不低于堆放物高度的封闭性围栏，减少起尘量，并采取加盖篷布等降尘措施

11.3.3.2 施工噪声的控制

基础施工打桩、运输车辆喇叭声、发动机声、混凝土搅拌声等造成施工的噪声对周围环境及居民造成一定影响和危害，项目实施过程中应采取相关措施，确保将影响降至最低，主要措施有：

(1) 综合管廊施工机械采用轮流操作制度，减少工作人员接触高噪声时间；同时注意加强保养，使机械维持最低声级值；对在声源附近工作时间较长的工人，应要求佩戴对噪声防护效果较好的耳塞

(2) 合理安排好施工时间，严禁高音设备在中午或夜间（22:00-06:00）休息时间作业，夜间禁止施工；施工单位应选用低噪音机械设备或带隔声、消声装置的设备，同时设置移动式或临时声屏障等防噪措施进行噪声污染控制，以减小施工噪声对周围敏感点的影响，将不利影响降至最低。

(3) 做好施工申请和公告工作，当由于施工需要连续作业或夜间作业时，建设单位和施工单位应向环保部门和相关主管部门提出申请，经批准后方可进行施工。同时公告附近居民和单位施工期限，以争取起当地居民的理解。

(4) 加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，做到文明施工。

(5) 加快施工进度，合理安排工期施工期间精心组织施工，避免对居民休息产生不利影响。

(6) 建设单位应责成施工单位在施工现场安民告示，设置投诉电话，建设单位在接到噪声影响投诉后应及时与相关环保部门联系，以便及时处理各种环境纠纷。

11.3.3.3 生活垃圾处理

工程建设需要上百个工人，实际需要的人工数决定于工程承包单位的机械化程度。工程承包单位将在临时工作区域内为劳力提供临时的食宿。项目开发及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物；工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作环境卫生质量。

11.3.3.4 固体废弃物处理

工程建设中会产生大量固体废弃物，在运输、处理这些固体废弃物过程中如果不加以控制，将会对社会、环境以及周围居民身体健康产生不利的影响，因此需要制定相关的保证措施，具体如下：

(1) 车辆运输散体物和废弃物时，运输车辆必须做到装载适量，加盖遮布，出发前做好外部清洗，沿途不漏泥土、不飞扬；运输必须限制在规定时段内进行，按指定路段行驶。

(2) 对可再利用的废料，如木材、钢筋等，应进行回收，以节省资源。

(3) 对拆除原路面产生的垃圾，运至政府指定的地点处理，严禁乱丢乱弃。

(4) 对有扬尘的废物，采用围隔的堆放方法处置。

(5) 实施全封闭型施工，尽可能使施工期间的污染和影响控制在施工场地范围内，尽量减少对周围环境的影响。

11.3.3.5 生态环境保护措施

保护生态环境主要措施如下：

(1) 加强征地规划范围内的土地资源与临时占地的管理与保护，精心设计，合理规划布局，严禁计划外占地，严禁不合理堆放。

(2) 合理安排工期，尽可能避开暴雨季节进行大规模土石方开挖与回填，避免雨水对地表土壤的冲刷和破坏。

(3) 合理选择施工工序，在堆放临时渣料时，把易产生水土流失的表层土堆放在场地中间，开挖产生的块石堆放在其周围，起临时拦挡作用，严禁随意堆置。

(4) 项目实施过程中应对原有道路及道路两侧绿化进行保护，并加强绿化植被的养护。

(5) 施工结束后，各种临时用地必须尽快进行土地整治、覆土植被，避免形成新的水土流失。

11.3.3.6 水资源保护措施

(1) 施工中应完善边沟、排截污水等排水工程，保持排水畅通。

(2) 采取有效措施管理好开挖的土石方和废弃物的堆放，临时挡护等水保措施应与主体工程同时建设。

(3) 道路施工过程中，应该针对不同筑路材料的特点，在运输和贮存过程中采取针

对性的密封措施，并将措施落实到材料的使用阶段，防止材料运输和贮存不当对水体造成污染。对油料的运输特别注意。

(4) 做好施工场地地表的清洁工作，防止雨天大量泥沙、油污随地表径流进入附近水体。

(5) 对施工废水应建沉淀池处理后回用。

(6) 项目应加强管理，做好机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象，另外，雨天应对各类机械进行遮盖防雨。

(7) 拟建项目能满足有关生态环境保护政策要求。

11.4 互适性分析

11.4.1 当地政府对项目的态度

本项目建设围绕物流枢纽服务需求，以人本化、生态化、数字化为价值导向，以基础设施建设带动城市发展。

当地政府对项目建设持支持态度，对项目的建设实施给予高度关注。

11.4.2 不同利益群体对项目的态度及参与程度

项目的利益相关群体主要包括：

- (1) 项目所在地当地居民、物流枢纽员工等；
- (2) 设计单位、建设施工单位及设备供应商；
- (3) 工程监理、审计等相关单位。

上述不同利益群体中主要为项目受益群体，尤其是当地政府、主管部门、承担机构及项目所在地居民、物流枢纽员工对项目期望很高，认为本项目实施能够极大地改善诸暨市物流枢纽基础设施条件，提高城市承载力，促进诸暨市开发，完善城市服务功能，提高居民生活水平。建设施工、监理等工程相关单位因参与项目建设而获得一定利润，积累了建设经验，提升自身实力和影响力。

绝大多数群众、机关团体、企事业单位等都非常支持该项目的建设，并且非常愿意投入其建设当中去。本项目的实施，涉及建设、交通、市政公用、铁路等各部门的建设协调，需要各部门合理安排建设开发时序，做好施工组织。项目实施的过程中要加大宣传力度，提高各行业群体的参与程度，使各行业群体以各种方式参与到项目的设计、决策、运营和管理中来，才能得到社会各方的拥护和支持。

11.5 项目影响效果结论

综上所述，项目所在区域的环境现状较好，资源丰富。通过本项目的建设，可以完善城市服务功能，改善物流运输环境，提升诸暨物流枢纽经济优势，提高城市承载力，促进区域经济的发展，提高人民的生活水平。不同利益群体、当地组织机构和文化经济条件都适应项目的建设。项目建成投入使用后，所取得的社会效益非常显著。通过采取适当有效的措施可以规避社会风险，保证项目的可持续性。

POWERCHINA HUADONG

12 项目风险管控方案

从项目建设地点所处位置、地块情况、建设规模以及投资规模来看，本次项目可能存在程序合法性、工程方案合理性、用地补偿、资金保障、对周边生态环境影响、对周边交通影响、公众参与、负面舆论导向等方面的风险。

根据《浙江省重大决策社会风险评估实施办法》（浙委办发〔2019〕53号）文件，本项目属于二类、重大项目，应当以标准程序开展社会风险评估工作。为保障利益群众的切身利益，维护社会稳定，根据《关于加强新形势下重大决策社会稳定风险评估机制建设的意见》（中办发〔2021〕11号）、《浙江省重大决策社会风险评估实施办法》（浙委办发〔2019〕53号）、浙江省地方标准《重大决策社会风险评估第三方服务规范》（DB33/T 1291-2023）等相关文件的要求，诸暨市交通基础设施建设有限公司特委托浙江联艺勘察规划设计有限公司对本次项目开展社会风险评估工作，并按规范要求编制社会风险评估报告。

本项目已完成建设风险评估报告，该报告为浙江省重大决策社会风险评估报告，该报告符合程序规范要求。

12.1 社会风险识别与评估

根据国家、省、市、县（区）各级相关文件规定，风险调查应主要包括以下内容：

- 1、拟建项目的合法性。包括与当地社会发展规划、行业规划、产业政策、标准规范的符合性，与土地利用总体规划、城乡规划等的符合性。
- 2、拟建项目所在地周边的自然环境和社会环境状况（建设条件），以及项目实施可能对当地经济社会的影响。
- 3、利益相关者（包括受拟建项目建设和运行影响的居民、政府部门等利益相关者）对拟建项目建设实施的意见和诉求。
- 4、拟建项目所在地政府及其有关部门、基层政府和基层组织、社会团体的态度。
- 5、舆情分析。调查在大众媒体中反映出来的对拟建项目的意见、诉求和舆论导向等。
- 6、同类项目曾引发的社会风险。调查同类项目曾经引发的社会风险，引发风险的原因、后果和处置措施等。

根据浙江省地方标准《重大决策社会风险评估第三方服务规范》（DB33/T

1291-2023）的规定，重大决策的利益相关者是指受重大决策直接影响或间接影响的个人、组织、单位等，这些利益相关者不仅会影响重大决策的实施，而且还会受重大决策实施的影响。根据各利益相关者对决策事项的影响作用从大到小可以依次分为：直接利益相关者和间接利益相关者。

根据项目建设规划，从项目决策、前期准备、施工、竣工验收、运营等各阶段统筹出发，综合考虑项目建设用地选址和周边敏感点的位置，识别出本次项目的直接利益相关者为项目用地涉及村村集体和村民；间接利益相关者为诸暨市水务局、交通局等部门，属地乡镇（街道），包括陶朱街道、浣东街道、姚江镇、次坞镇等。其中，项目用地涉及村集体和村民是本次调查的主要对象。

根据中共中央、国务院和《浙江省重大决策社会风险评估实施办法》等规定要求，评估内容为本次项目建设的合法性、合规性、合理性、可行性、可控性。

1、合法性评估：主要分析决策机关是否享有相应的决策权并在权限范围内进行决策，决策内容和程序是否符合有关法律法规和政策规定。

2、合规性评估：主要分析决策事项是否同党章和党的理论和路线方针政策相抵触。是否符合党中央重大决策部署要求，是否与国家重大改革方向相一致，是否同上位党内法规和规范性文件相抵触，是否与其他同位党内法规和规范性文件对同一事项的规定相冲突。

3、合理性评估：主要分析决策事项是否符合广大人民群众的利益；是否会引发不同地区、行业、群体之间的攀比；拟采取的措施和手段是否必要、适当，是否尽最大可能维护所涉及群众的合法权益；政策调整、利益调节的对象和范围界定是否准确，拟给予的补偿、安置或者救助是否合理公平及时等。

4、可行性评估：主要分析决策事项是否与本地经济社会发展水平相适应，实施是否具备相应的人力物力财力，相关配套措施是否经过科学严谨周密论证，出台时机和条件是否成熟；决策方案是否充分考虑群众的接受程度，是否超出大多数群众的承受能力，是否缺乏群众支持的基础。

5、可控性评估：主要分析决策事项是否存在安全稳定隐患，是否会引发群体性事件、集体上访、个人极端事件；是否会引发严重负面舆情、恶意炒作以及其他影响社会稳定的问题；宣传解释和舆论引导工作是否充分；对可能引发的苗头性、倾向性问题是是否有完善的防范化解措施和应急处置预案等。

12.1.1 合法性风险

(1) 建设主体合法性

本项目建设单位为诸暨市交通基础设施建设有限公司。其成立于 2021 年 10 月，是诸暨市域规模最大的国有企业，主要负责推进义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程的开发建设、运营管理等工作。本次项目旨在助力诸暨市建设区域性综合交通和物流枢纽，未超出其权责范围。

(2) 决策内容合法性

国家发展改革委发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类包括第二十七类综合交通运输“交通枢纽联运系统：综合交通枢纽便捷换乘设施设备，票务一体化、联运产品的研发推广应用，综合交通枢纽便捷货运换装系统建设，口岸换装转运设施建设，多式联运转运设施建设，多式联运快速转运换装设备、标准化运载单元的研发推广应用”。本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的鼓励类项目。

(3) 程序合法性

项目于 2025 年 2 月 21 日取得诸暨市发展和改革委员会项目赋码信息表，项目代码为 2502-330681-04-01-767582。项目单位已委托华东勘测设计研究院有限公司编辑项目可行性研究报告，委托浙江联艺勘察规划设计有限公司开展社会风险评估工作，并委托其他专业机构开展环评报告、水保方案的编制。总体来看，决策机关享有相应的决策权并在权限范围内进行决策，决策内容和程序符合有关法律法规和政策规定，项目具备合法性。

总体来看，项目单位目前正在严格按照相关法律法规和政策文件规定开展项目报批工作，程序合法到位。但从项目整体规模和用地情况来看，涉及土地和房屋征收、林地报批、水域占补平衡、涉路审批、施工许可等各项施工前置手续，后续工作推进中，如果项目单位未能实现项目审批手续的完整性，或未能严格遵守法定的实体标准和程序要求进行审批，如降低法定审批条件、审批时间衔接错误不履行公示或听证程序、缩短公示公告期间、先施工后补证等，都将导致本项目的合法性问题，影响项目的最终落实。通过评估组以上分析，项目程序合法性风险发生的概率较低，风险影响中等，风险程度为较小风险。

12.1.2 合规性风险

本项目位于诸暨市，作为义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程，符合诸暨

市“融杭联甬接沪”的战略高度，公铁水空多式联运体系与绍兴市构建“立体、高效、绿色、智能”综合交通体系的目标。本项目中涉及的集疏运道路体系建设工程和浦阳江航道运输体系配套工程将促进运输结构完善，推动诸暨本地制造业与物流业的协同发展，促进本地产品在国内市场的流通，助力扩大内需；港务区配套物流设施建设工程将带动物流、仓储等相关产业的发展，创造大量就业岗位，提升居民收入水平，助力共同富裕。本工程建设符合《诸暨市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《诸暨市国土空间总体规划（2021-2035）》《绍兴港总体规划（2021—2035年）》《诸暨市域综合交通空间规划（2020—2035年）》和《义新欧（诸暨）枢纽港空间布局专项规划》等要求。

本次项目对于合规性的要求是全过程、全方位的，不仅包括项目实施本身的合规性，还包括项目实施所涉及的相关单位在承担本项目相关事宜时的合规性。从已收集到的资料和反馈的信息来看，本项目同党章和党的理论和路线方针政策保持一致，符合党中央重大决策部署要求，不存在与上位党内法规和规范性文件相抵触的情形，没有和其他同位党内法规和规范性文件对同一事项的规定相冲突。

通过评估组以上分析，合规性方面未有相关风险列入。

12.1.3 合理性风险

从项目建设规模和内容来看，本项目建设内容包括浦阳江航道输运体系配套工程、集疏运道路体系建设工程、港务区配套物流设施建设工程等。整个项目占地超过137公顷，区域跨度大，项目比较复杂。一方面，如果设计工程方案时没有综合考虑地质情况、原有水系分布及周边农田灌溉需求、建设位置周边情况（包括周边村庄、现状道路、现状管道线、现状农田、交叉建筑物、旅游景区布点）合理安排施工时序和施工工艺，可能会导致项目建设对周边环境造成破坏，引发冲突。另一方面，项目涉及多个乡镇（街道），如果工程方案没有充分和属地及沿线乡镇（街道）区域规划和近远期发展计划相协调，可能会出现项目实施过程中与其他项目冲突的情况，影响工期，造成一定人力物力财力的损失。而且本次项目涉及下穿铁路、跨越东阳江，如果没有和相关部门做好对接，工程方案和施工方案未能合理设计，或是施工过程中安全做不到位，没有相应的防范措施，会导致工程质量问题、交通安全问题，严重的甚至会给周边留下安全隐患。

通过评估组以上分析，工程方案合理性方面风险发生的概率中等，风险影响中等，风险程度为一般风险。

12.1.4 可行性风险

(1) 资金保障风险

资金风险主要表现为项目资金不到位、资金使用效率较低、经济环境、通货膨胀导致物价变动等。

本项目所需资金量较大，在核计项目总投资时，如果项目单位没有考虑周全，如建设地块用地征收相关的政策处理费用、临时用地土地租赁成本以及其他相关费用没有提前统筹考虑进项目总投资的，可能会出现后续推进过程项目资金预算不足的情况，影响项目实施。如果在资金管理、成本控制、过程监督等环节有缺失，出现项目管理人员以及技术人员因缺少效益观念，缺少工程造价的意识导致建筑材料采购时产生不必要的经济开支，导致实际总投资超预算，导致无法满足工程建设的全部需求；或是没有做好财务监管工作，未能合理配置资金，出现挪用资金等情况导致现金流断裂，都会给项目资金保障带来一定的压力。若是项目资金不能得到保障，可能导致拖欠用地政策处理费用、拖欠施工团队工程款、拖欠工人工资的情况发生，一旦拖欠时间过久或是没有协商到位，甚至会导致项目所在地村民阻拦施工、工人集体罢工讨薪等事件发生，引发舆论危机。

通过评估组以上分析，资金保障风险发生的概率中等风险影响中等，风险程度为一般风险。

(2) 生态环境影响风险

项目施工期对周围环境产生的影响主要是施工现场噪声、扬尘水体污染、建筑垃圾废弃物污染及水土流失等，影响对象为村民居住区、交通、自然及人文景观和农田等方面，

① 大气污染：工程对环境空气的影响主要集中在施工期，施工期影响环境空气质量的主要污染源为施工期间开挖、临时堆土的堆放等造成土地裸露产生的扬尘对环境空气的影响，此外，施工时各种动力机械、运输车辆产生的尾气也会产生一定的污染，尾气中所含的有害物质主要是 NOX、CO 和烃类物等。施工中的扬尘污染将直接危害作业人群的身体健康，同时也将造成环境污染，给周边环境造成不良影响。

② 水体污染：施工期间废水主要来源施工机械、运输车辆和施工场地的冲洗废水及施工人员的生活污水。建材的洗涤、施工机械清洗产生的清洗废水主要污染物为 SS、石油类，施工人员日常生活产生的生活污水主要污染物为 CODcr、NH3-N、SS 等。如果污废水直接排入周边农田、水塘或其他地表水，会影响周边生产主体的生产生活，引

发民事纠纷。

③ 噪声及振动污染：工程声环境影响主要集中在施工期。施工期间噪声主要来自各工程的开挖、夯实等施工机械噪声和运输车辆流动噪声源，不同的施工阶段，噪声有不同的特性，其噪声特点为多源性、短暂间歇性噪声而且一般在白天产生。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），施工机械设备在作业期间所产生的噪声值约为 80~95dB（A），施工机械噪声影响范围为工程区 200m 范围内。如果施工管理不当，对噪声和振动的防范、处置措施不到位，部分临时设施选址不当，或在夜间进行施工，将可能产生噪声扰民现象，引发矛盾纠纷，引起不满与投诉。

④ 固体废弃物污染：施工期间会产生一定量的土石方、施工废料淤泥以及施工人员的生活垃圾，处理不当会导致土地的长期占用等问题，同时对周围环境和景观产生一定的不良影响，引发周边群众对项目建设的抵触情绪。

⑤ 水土流失：水土流失是地表在水力或风力等外应力的作用下，土壤发生冲刷并随水分一同流失的过程，是自然因素和人为因素综合作用的产物。水土流失的影响因素包括气候、水文、地质、地貌、植被、工程建设、社会经济等。项目施工期导致表土层抗蚀能力减弱，地表在水力或风力等外应力的作用下易引起水土流失。随着本项目的建设，场址处地形、环境会受到一定程度的影响。

运营期主要污染源为来往车辆的噪声振动、机械设备振动、进出车辆扬尘、生活垃圾等固体废弃物、生活污水及冲洗水等水体污染物。

通过评估组以上分析，生态环境影响风险发生的概率中等，风险影响中等，风险程度为一般风险。

(3) 对周边交通影响风险

从建设地块及周边环境来看，项目建设会对现有交通组织产生较大影响，如果不及及时梳理周边路网通行情况，不提前开展交通影响评价，新建道路未能和现有道路及其他规划道路做好衔接的，可能会在实施过程中给当地交通环境造成较大负面影响。

项目准备期间，如果未能充分考虑联运港货运的实际需求，道路设计规模和建设等级与实际需求不符的，可能会导致项目建成运营后道路短期内出现破损，影响项目后续运营。

项目建设期间，材料、废渣等需要运输，施工机械设备和物料运输、废弃物运输等车辆出入频繁。一旦没能合理规划施工便道和物料运输路线，如不能合理规划运输路线

和时间、对附近车辆进行交通疏导、对损坏路面及时修复、设置施工便道、放置安全警示标志等，极有可能会挤占道路造成部分路段短期内的交通绕行、交通拥堵、现有路面的损坏，给周边群众的人身安全带来危险，引发群众投诉举报，严重的还会出现阻拦施工的情况和上访事件。

项目运营期间，主要考虑新增的车流可能给周边交通带来的负面影响，这种影响将是长期的、持续的。如果没有合理组织内部交通流线以及对外交通流线，可能会加剧周边道路拥堵以及发生交通意外事故的情况。

通过评估组以上分析，对周边交通影响风险发生的概率中等，风险影响中等，风险程度为一般风险。

（4）项目管理风险

主要考虑项目单位五制建设（法人负责制、资本金制、招投标制、监理制和合同管理制等）的完善性；项目单位审批核准管理、设计管理、概预算管理、劳务管理、文明施工和质量管理、防灾减灾及应急处置管理、施工安全管理、职业卫生管理及特殊疫情防控管理等制度的完善性。一旦某环节缺失管理，可能会出现施工现场混乱、疫病传播等情况，对项目施工运营产生负面影响。

① 项目“五制”管理不到位：项目建设过程中，可能存在招投标不规范、监理工作不到位、合同管理混乱、资金管理不严等情况，影响项目建设与工程质量。

② 施工安全问题：项目在建设过程中容易存在施工场地脏乱、机械运作不合规、人员违规操作等问题。如果操作人员安全意识淡薄导致机械车辆无序行驶、碾压、停放，施工过程可能产生环境污染、停水、停电、停气、影响交通等突发情况，给作业人员、周边群众的人身安全和出行带来一定风险隐患。施工过程中若施工单位对施工人员的安全管理培训不到位，则有可能会发生施工现场混乱、意外触电坍塌、压埋、坠跌、砸伤等事故。

高空坠落：高空作业是施工作业过程中极为常见的一种施工方式，其危险性不但与施工作业人员素质、施工管理、施工方法有关，而且与施工作业的环境，施工使用的工具、施工作业的难度等有关，造成的危害主要为高处坠落和物体打击，高处作业严重威胁着施工作业人员的人身安全，为此极有必要对高处作业危害进行预防并采取相应安全措施，减少事故的发生。

坍塌：本工程坍塌危险主要存在于施工期的基坑开挖过程中，施工中若基坑支护不

当，地质情况不良等可能造成基坑壁坍塌。施工材料堆放过高、管理不当也存在坍塌的危险，可能导致设备或材料损坏，甚至是人员伤亡、死亡。

物体打击和挤压伤害：本工程各类施工作业活动中，均存在操作人员受到坠落物的打击、运动着的重型设备的打击（如吊车、吊臂等）等危险因素，可能导致人员伤亡、死亡。运输吊装作业是工程建设中不可缺少的一项工作，具有技术含量高、吊装结构施工复杂施工现场及交通路面复杂、施工任务特殊等特点，稍有疏忽就会导致拆装机械设备倾翻、折臂等重大施工事故及重大交通事故发生，直接危及现场作业、道路交通及周围建筑物、人员、车辆、高压线等安全容易产生严重的经济损失甚至导致人身伤亡事故。

机械伤害：本工程施工中使用的机械设备多，存在机械伤害因素，可能导致人员伤亡、死亡。

触电伤害：本工程施工中使用的用电设备多，存在触电伤害因素，可能导致人员伤亡、死亡。

交通事故：施工中运输车辆多，可能由于施工现场内视野不良、疲劳作业、违章驾驶、车辆机械故障等因素引起的交通事故伤害危险，可能导致人员伤亡、死亡。

③ 工程质量问题：工程项目管理贯穿施工准备到竣工验收的各个环节，建设过程中任何一个环节出现问题，都会给工程质量带来重大损害。若选定的施工单位（团队）为追求利润，不按照设计施工，甚至以次充好、偷工减料，会给工程埋下安全隐患。如果没有实行严格的质量管理，或是质量管理不到位、个别环节缺失的，可能会造成项目质量不达标、验收不合格导致返工重建，甚至引发工程事故，造成巨大的经济损失。

④ 场地卫生和食品安全问题：施工现场环境卫生、职工食品卫生与身心健康等安全也是项目的社会风险点。本工程施工过程中，施工人员数量较多，且集体生活、集体用餐，存在发生传染性疾病的隐患。若工地环境差、卫生防范措施不到位，食品不卫生，则易引发集体食物中毒等群体事件发生。

⑤ 自然灾害风险：主要是指恶劣的自然条件、恶劣的气候和环境恶劣的现场条件以及不利的地理环境等，如地震、风暴，异常恶劣的雨、雪、冰冻天气等；未能预测到的特殊地质条件，如泥石流、河塘流沙、泉眼等；恶劣的施工现场条件或考古保护等都会造成工期的拖延和财产的损失。本项目建设内容中包含跨江桥梁，涉及跨越浦阳江要充分考虑汛期对工程建设产生的负面影响，如果对汛期和非汛期时间把握不准确，对施工工期安排不合理，则有可能导致施工时工程量过大，工程投资增多，施工风险增大，

一旦在汛期发生安全事故，将会造成重大影响，进而影响整体工程进度。

⑥ 运维管理风险：项目场地大，涉及内容多，如果后续运维不到位，会影响项目的运营效果。

通过评估组以上分析，项目管理风险发生的概率较低风险影响较大，风险程度为一般风险。

12.1.5 可控性风险

(1) 信息公开及公众参与方面的风险

公众参与主要体现在以下方面：项目规划、审批过程中的公示程序，公众诉求、意见反馈是否充分；公众诉求、负面反馈意见渠道是否具有明显的通畅性；项目规划、审批、建设、运营过程中的公开公示程序是否协调安排“有权威、有公信力”媒体公示，宣传项目信息进行正面引导。随着公众民主意识、维权意识、环保意识的增强，议政、监督等参与意识也进一步强化，公众希望更多地参与到政策决策、政府监督、政府治理过程中，当这些诉求得不到满足时，就有可能诱发信访事件。

在评估组实地走访调查阶段，受访团体或个人对于本次建设项目大多有一定了解，但考虑抽样调查的局限性，不排除其他未受访群众不知晓项目内容的情况。后续项目推进过程中，如果不主动和涉及村庄对接项目规划方案，不提前在项目周边区域做好公示公告，告知周边群众项目启动时间、施工方案、注意事项等需要公众知晓的内容，可能会引发不必要的纠纷。总的来看，在后续项目推进过程中如果没有做好信息披露工作，不及时公示相关规划等项目相关文件，没有充分征求公众意见，容易因信息不对称引发矛盾纠纷，甚至导致民意反弹影响项目实施：如果项目单位与公众之间没有搭建起良好的沟通平台，没有制定相对完善的申诉机制，群众的诉求难以如实反馈，也容易引发利益相关群体对项目单位的不信任，甚至引起越级上访甚至阻挠项目建设的事件发生。

通过评估组以上分析，信息公开及公众参与方面风险发生的概率较低，风险影响较小，风险程度为较小风险。

(2) 负面舆论导向风险

社会舆论方面的风险具有主体复杂、发酵速度快、网上网下联动效应明显等特征，一旦发生，可能对项目实施造成严重的影响，甚至在更大范围内对社会稳定造成一定影响，需要通过较长时间、付出较大代价才能消除。若控制不当、任由发展，可能会扩大风险，引发其他问题。

近年来抖音、快手、今日头条等自媒体平台快速兴起，成为形成舆论环境的新型重要大众媒介。这些自媒体平台有着传播速度快、传播信息较为片面、受众年龄层广的特点，一旦有利益冲突，且有关部门不能及时发现并采取有效解决措施的话，部分“维权”意识较为突出的利益相关者通过微信朋友圈、抖音、快手等社交媒体发布有关项目负面消息的可能性就会显著增加，易产生舆论风险，甚至导致项目的停滞。虽然目前评估组在网络媒体渠道暂未发现与本项目有关的明显负面点评和讨论，但是考虑到项目用地、投资以及建设规模都很大涉及村庄多，一旦拖欠政策处理费用、拖欠工程款、拖欠工人工资或发生施工安全事故、生态环境污染事故，还是有可能引发负面舆情，影响项目实施。

通过评估组以上分析，负面舆论导向风险发生的概率中等，风险影响较小，风险程度为较小风险。

(3) 社会风险管理体系风险

项目单位和当地政府是否就项目进行充分沟通，是否对社会风险有充分认识，并做到各司其职；是否有社会风险管理和联动机制，是否制定相应的突发事件预警机制、应急处置预案等。如果项目单位或相关政府部门因为没有成熟的应急处置工作预案或处置突发事件不当，不但不能平息事态，很可能会引发大范围群众不满，使事态从偶发、突发事件演变为大规模群体性事件。

从走访问卷情况来看，大多数受访群众对项目实施表示支持。但考虑项目占地面积大，涉及利益者众多，如果在推进过程中，不注意做好矛盾纠纷的排摸，不主动回应相关意见诉求，不排除出现部分群众阻拦施工甚至“抱团”信访上访事件的可能性。

通过评估组以上分析，社会风险管理体系风险发生的概率较低，风险影响中等，风险程度为较小风险。

12.1.6 风险识别结果汇总

通过对走访和调查问卷的分析，结合打分和民意调研意见，初步识别出本次项目存在以下风险点，情况汇总于下表：

风险因素汇总表

序号	类型	风险因素	风险概率	影响程度	风险程度	发生阶段
1	合法性	项目程序合法性	较低	中等	较小风险	全过程
2	合理性	工程方案合理性方面	中等	中等	一般风险	准备阶段
3		项目用地政策处理	中等	中等	一般风险	征迁阶段
4	可行性	资金保障	中等	中等	一般风险	全过程

序号	类型	风险因素	风险概率	影响程度	风险程度	发生阶段
5		生态环境影响	中等	中等	一般风险	建设阶段
6		对周边交通影响	中等	中等	一般风险	建设阶段
7		项目管理	较低	较大	一般风险	建设运营阶段
8	可控性	信息公开及公众参与	较低	较小	较小风险	全过程
9		负面舆论导向	中等	较小	较小风险	全过程
10		社会风险管理体系	较低	中等	较小风险	全过程

12.2 风险管控措施

为了从源头上防范、化解拟建项目实施过程中可能引发的各种风险，项目单位必须明确风险防范化解目标，落实措施的实施主体和防范责任，加大多方面的宣传力度，营造良好的社会舆论氛围，真正把社会风险化解在萌芽状态，最大限度减少不和谐因素出现的概率。

12.2.1 项目程序合法性风险防范化解措施

12.2.1.1 规范立项审批程序

项目前期各项相关报批报审是项目实施关键阶段之一，项目单位要逐项完成发改、自然资源和规划、水务、生态环境等相关职能部门必要的审批手续，严格执行施工许可相关要求，依法办理施工许可和质监手续等相关手续，保证在具备开工条件并取得施工许可证后，方可施工建设，确保项目程序方面的合法性。

12.2.1.2 完善用地手续，做到先批后用

(1) 本次项目涉及土地房屋征收，项目单位和属地乡镇（街道）应按规定依法办理相关用地手续、完善相关材料（如土地补偿费的支付凭证、被征地农民的社保落实等）

(2) 项目实施过程中，堆放材料、废料确保不超出项目用地红线范围，如果因施工驻地搭建、建筑材料和垃圾堆放、施工便道开辟等确需临时占用红线以外土地的情况，项目单位要提前和资规局做好对接，办理好临时用地审批，确保临时用地手续齐全、依法合规。

12.2.1.3 加强内部管理，增强法律意识

(1) 遵循相关法律法规和政策规定备齐相应的报批及审批资料，以应对可能的政府信息公开申请。

(2) 设立相应的监管部门，加强监督检查，强化合规合法性管理并在政府网站及其他媒体网站上进行公示，使项目进展情况公开透明化，接受公众监督。

12.2.2 工程方案合理性方面风险的防范化解措施

12.2.2.1 充分做好前期调研

(1) 及时了解和掌握属地政府及沿线乡镇（街道）短期、长期建设或规划情况、发展愿景以及周边其他工程建设计划，做好项目规划设计，确保项目的规划选址及方案设计的合理性，需要符合相关产业政策、用地规划及用地政策等。

(2) 委托地勘单位做好选址地块地质勘查工作，尽早识别建设地块地质情况，确保地质情况适合建设，并根据地质情况选择合适的基坑围护方案。

(3) 提前排摸项目地块周边路网、水系、农田、村庄的分布，了解项目地块周边剩余农田面积以及灌溉需求、周边道路日常通行情况。

(4) 及时联系电力、通信、燃气等管道线主管单位和设计单位做好现场交底，充分了解周边管网布局。

(5) 合理预估项目建设过程产生的各项污染可能对周边村民可能产生的不良影响是否会超出承受限值，尽早开展环评工作，及时完善环评报批，提高项目建设与当地发展的互适性，

12.2.2.2 做好工程方案设计，确保方案科学合理

(1) 组织设计单位、建筑专家、相关职能部门、属地乡镇（街道）等充分论证项目选址、建筑设计方案的合理性，在设计工程方案时要严格按照相关建设要求，明确民用建筑和工业仓储建筑。

(2) 对标相关规划，明确项目单项建设内容名称，尤其是新建道路项目名称应与规划道路名称相符；明确海关监管区等场地的功能布局，确保功能区块布局满足实际需求。

(3) 通过工程招标，选择有资质、具有丰富同类工程施工经验的施工单位（团队），结合项目实际情况并考虑周边农田灌溉的实际需要以及汛期施工的客观困难，合理安排施工时间和施工技术方案。

(4) 充分考虑项目位置与沿线村庄的方位关系，在设计方案时要合理规划施工标段并做好完工后续恢复工作。

(5) 充分考虑周边路网、水系等各方面情况，加快推进大小三改：妥善解决周边农田灌溉、村民日常出行的需求，减少对村民生产生活的影响。

12.2.2.3 加强各方协调

(1) 对于前期走访收集到沿线群众对项目施工的相关意见，项目单位要引起重视，

施工前要和属地政府、涉及基层组织开展沟通协商，协调一致的情况下有序推进项目开展。

(2) 项目动工前，及时和属地乡镇（街道）报备，对于施工过程中因施工时序不当或施工防护措施不足导致产生较大污染、交通堵塞等情况引发矛盾纠纷的，项目单位应积极处置到位，及时化解矛盾。

12.2.2.4 提前制定安全生产和环境污染应急预案

对于可能发生的安全事故、施工意外以及医疗事故提前进行研判，制定详细的预防方案、应对措施，并根据施工实际情况完善应急方案，以便在突发应急事件发生时能够按照相关预案快速有序地应对处置。

12.2.3 项目用地政策处理方面风险的防范化解措施

12.2.3.1 规范用地程序

(1) 涉及土地征收的，征地及补偿要严格按照《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国土地管理法实施条例》《浙江省土地管理条例》等征地相关法律法规文件执行。同时按照规定，做好土地征收的社会风险评估工作。

(2) 合理确定征迁范围，并对征迁范围的合理性做好解释工作。在确定征迁范围时，要充分考虑边角地、夹心地等情况以及道路、水系的退让距离合理规划。对于有争议的用地范围要及时争取土地所有者的理解和支持，并做好水域占补平衡工作。

(3) 做好前期调查和评估工作。在开展前期调查时要着重调查拟征地是否涉及永久性农田，以免影响用地合法性；是否涉及高标准农田粮食功能区，如有涉及，需按照省级以上重点项目先补后建原则做好占补工作；项目单位、属地乡镇（街道）要和资规、农业农村等部门做好对接，核查土地性质是否涉及农保地、公益林等问题，如有及时调整；同时核查拟征地块是否涉及承包田、地、山等情况，如果以前有发放过承包权证的，在具体推进征收工作时，应注意征收补偿协议签订到户，保证一户一签，并收回承包权证、林权证等相关权证，做好相关权证信息变更或注销。做好土地现状调查，对被征收地块地上附着物种类、数量、权属等做好调查和登记，并委托专业公司做好地上附着物的评估工作。对调查情况和评估补偿价格在被征地村做好公示公告，有争议的部分请第三方公司进行再评估。

(4) 积极实行“阳光征收”，征收过程充分接受群众监督，积极主动向群众公开有关征收的政策法规和工作流程，尤其政策要点及事关群众利益的补偿标准等要向群众进

行详细说明。

(5) 组织征收工作组（政策处理组）开展全员培训，对征收政策及征收业务相关知识进行培训考核，要求各工作人员认真学习相关政策（尤其是被征地农民参保政策）、法规和业务流程；加强对工作人员的信访接待业务的培训，增强全体工作人员的遵纪守法意识和依法依规征收能力。

(6) 抓紧落实前期“农转用”指标的审批。

(7) 施工中涉及园地、周边林地现状性质变更，地表物更换，树木采伐的，需提前完善报批手续。

12.2.3.2 加强对征迁资金的使用监管

(1) 做好征收补偿资金来源、数量的拨付落实，确保补偿资金专户存储、专款专用，及时给付被征迁户补偿费、落实补偿措施，保障工作顺利进行。

(2) 加强对征地补偿资金资产使用的监管，防止因资金滥用、资产运作不当影响群众切身利益，发生次生社会不稳定现象。

(3) 加强征迁主管人员的廉政教育，各有关乡镇（街道）要做好监督指导工作，确保征迁工作的透明、廉政进行，对于征地费分配中的土地补偿费需由村民代表大会决定，要保证会议召开的透明度，保证资金分配公平、公正；被征地村集体经济组织应当将征收土地的补偿费用的收支状况向本集体经济组织的成员公布，接受监督。

12.2.3.3 做好土地现状调查，对地上附着物补偿到位

(1) 组织资规局工作人员、测绘人员、涉及村及相邻村基层组织干部、涉及征地农户、村内对土地情况和村界较为清楚的老人一同对拟征收地块做好现场踏勘和边界确认，进一步明确村界和土地权属，最终确定涉及村庄、涉及农户数量以及农户分户面积，确保拟征收地块土地权属清楚、土地分类面积准确。

(2) 对地上附着物的权属、种类、数量等信息进行调查确认，属地乡镇（街道）要组织涉及村“两委”干部对地块内涉及农户、地上附着物种类权属等情况做好摸底工作。

(3) 根据相关规章制度及其他土地征收有关规定，严格按照政策标准，合理制定地上附着物的补偿方案，做好信息公开公告，保障利益相关者知情权，并建立沟通渠道，听取涉及利益者的意见及诉求

(4) 结合工程进度安排以及地表附着物种植周期，合理安排清表时间并提前公告到位。

12.2.3.4 做好政策处理，妥善开展坟墓迁移工作

(1) 项目单位和属地乡镇（街道）应安排工作人员成立调查摸底小组，排摸地块范围内有无坟墓，如果确实涉及坟墓迁移，应通过细致调查和认真统计，将地块范围内坟墓的位置、类型（单、双棺）、所属户主等信息资料详细登记在册，

(2) 开展坟墓迁移工作时，涉及坟墓迁移的村应利用张贴通告、喇叭广播、发布微信群、上门通知等方式进行充分宣传，告知坟墓迁移的有关规定和手续办理时间，并将迁坟通知书送至坟墓权属人户上；对涉及坟墓迁移的重点户、消极户进行走访，做好政策宣传、思想引导和矛盾化解工作，积极稳妥推进坟墓迁移工作。在处理迁坟过程中，考虑采取单独协调、逐户解决的方式，防止利益群众“抱团”导致处置难度加大。属地乡镇（街道）应确保迁移工作的有序进行和补偿款发放的及时到位。

(3) 如果项目用地范围内存在个别或部分年代久远、无人认领的坟墓，发动和利用村干部、村民代表和村民群众基础，做好打印坟墓照片、写明征地事项对其影响及联系方式并在村集体中显著位置进行公示。查找不到坟墓户主的坟墓或逾期未迁移的坟墓，以无主坟墓标准进行拍照，迁移及登记档案，以便后续坟墓户主的查询。

12.2.3.5 切实落实被征地农民社会保障

(1) 严格按照《浙江省人力资源和社会保障厅关于进一步做好被征地农民参加基本养老保险有关工作的通知》（浙人社发〔2020〕61号）、诸暨市自然资源和规划局、诸暨市财政局、诸暨市人力社保局联合出台的《关于进一步规范被征地农民养老保险参保办理工作的通知》（诸自然资规〔2020〕62号），《诸暨市人民政府办公室关于印发完善被征地农民养老保险制度衔接的通知》（诸政办发〔2020〕19号）等相关文件精神，依法落实好被征地农民基本生活和社会保障政策。

(2) 加强对被征地村集体和村民的政策辅导，尤其是“新政”和“老政”在参保、待遇支付标准等方面差异要宣传解释到位，对符合参保条件的人员确保应知尽知，避免留下隐患。对于被征地所在村村民在参保方面的困惑要及时关注，尽快采取措施降低村民在社保指标落实上的疑虑，依法依规解决好被征地农民社会保障问题。

(3) 加强被征地农民参保指标管理，严格按照最新的政策规定将指标落实到户、具体到人。指标明确后要及时下发，在确定参加社会保障对象的名单时，由被征地农村集体经济组织依法确定，经乡镇（街道）审查、公示、确认后，报当地县级人社局、资规局，确保公平公正公开。属地乡镇（街道）要切实做好户籍信息、人地对应等审核工作。

(4) 加强就业扶持。对失地农民基本信息进行采集，建立信息库，对失地农民求职意愿进行调查，尽力帮助失地农民实现再就业。项目施工优先考虑招募失地农民。

12.2.3.6 严格把握土地房屋征收补偿标准

(1) 项目单位加强宣传，做好土地房屋征收补偿标准的讲解工作。

(2) 对利益相关者合理的诉求建议，项目单位应加强与资规局、属地乡镇（街道）的沟通协作。

(3) 项目单位应当按照程序，积极组织选定有资质的房地产价格评估机构，依法合规地开展被征收住宅房屋价格评估，根据实际情况参考现在的建材价格，合理制定征收补偿标准及补偿方案，在被征收人签约腾空后按相关规定及时发放各项补偿费用。

(4) 项目单位应尽可能收集土地用地规划、房屋产权、实际测量建筑面积等各项房屋具体数据，根据相关法律法规对房屋产权、性质面积等进行认定并进行公示公开，充分听取被征收人的意见和建议，化解其疑虑，争取被征收人最大的支持和理解，然后依据政策法规拟定补偿方案和补偿标准。

12.2.3.7 合理制定征收补偿安置方案

(1) 做好前期摸底工作，摸清被征迁户的具体情况，并结合诸暨市征迁相关政策合理制定好相应的征收补偿安置方案并做好公示公告，保障好被征迁人的合法利益。

(2) 做好被征收人的思想工作，将征收补偿安置方案的合理合法性给群众讲清说透，避免其因心理不平衡产生抵制征迁的想法。

(3) 若相关被征收户对征收补偿安置方案有较大分歧的，应及时组织听证会，合理完善征收补偿安置方案，

12.2.3.8 合理规划安置方式和安置地块

(1) 结合诸暨市征迁政策和涉及征迁地块实际情况，依法依规合理确定安置方式。

(2) 对于安置地块要结合当地规划合理确定，避免后续因规划冲突二次甚至多次拆迁。同时做好摸底工作，充分听取被征迁户的意见，完善安置地块选址，尽早确定安置地块、完善用地手续，确保拆迁安置工作有序进行。

12.2.3.9 规范拆除过程

(1) 严格执行征地拆迁法律法规及政策规定，全面落实拆迁工作的公示制度、信访接待制度、责任承诺制度、举报制度、监管制度和责任追究制度。有关部门要加强对依法许可审批后的征地拆迁项目进行督促检查，切实整改工作中存在的问题，严肃处理严

重违法违规行为，妥善化解房屋拆迁中的矛盾纠纷。

(2) 在房屋拆迁工作之前，应由项目单位会同当地相关行政主管部门确定一家有资质的拆迁施工单位，共同组成征地房屋拆迁小组，科学制定拆迁方案。

(3) 房屋拆除前需在红线范围内及地块周边进行公示公告，确保宣传通知到位。

12.2.3.10 做好管道线迁移工作

(1) 对项目涉及的管道线做好仔细的调查摸底，设计单位应加强与管道线相关主管部门的沟通与衔接，掌握相关部门的意见，在此基础上，提出合理的迁移改建方案。

(2) 项目涉及基础设施迁移时，建设单位和施工单位必须事先与相关管道主管单位协商，商定具体迁移的方案和时间，应先修建替代设施后，方可拆除原有设施，以避免停电、断水、通信中断等事故的发生，避免对当地的生产、生活造成不良影响。

(3) 尤其是军用光缆、油气等管道要做好管理和维护，如有涉及要及时致电相关负责人，前往现场进行指导工作。

12.2.3.11 做好对当地的其他补偿，及时处置矛盾纠纷

(1) 考虑沿线周边仍有农田，要切实加强对施工人员的管理，规范行为操作，尽可能不对周边农田、灌溉水源造成污染，避免和农田生产主体发生摩擦，影响项目建设。

(2) 加强与周边利益团体或个人的对接，对于施工过程中因施工时序不当或施工防护措施不足导致产生较大污染、交通堵塞等情况引发矛盾纠纷的，项目单位应积极处置到位，及时化解矛盾。

(3) 对未达成共识的赔偿标准，必要时可进行调解，调解不成可走司法程序：对于施工过程中，工程车辆对现状道路、水渠水系造成损坏、使住房墙体开裂等，要及时进行修复并补偿，并预留保证金：补偿金要积极落实发放，尊重当地群众的合法、合理的诉求；对公共设施等造成破坏的，要予以修复，由于破坏影响导致种植物有损失的，要确认其损失情况，由责任方按规定赔偿。

12.2.3.12 做好临时用地补偿工作

涉及临时占用土地的，提前测算好需临时占用的土地面积，并和土地所有者对接到位，依据《中华人民共和国民法典》等相关规定签订好土地租赁合同，按合同约定按时给付土地租金，及时办理临时用地报批手续。

12.2.4 资金保障风险的防范化解措施

12.2.4.1 加强资金筹措，确保资金及时到位

(1) 制定完善的资金筹措方案和分配计划，并建立完善的资金保障机制，以确保建设过程所需资金来源充足，避免影响项目开工建设安排。

(2) 加强各部门协调沟通，做好资金应急预案，提前准备其他资金来源备选方案，避免项目资金链断裂。

(3) 资金落实后要做到专项储存、专款专用，并做好资金分配方案。

(4) 考虑引进光伏等项目，打造项目亮点，同时可增加收入项目。

12.2.4.2 加强资金分配使用管理

(1) 在项目建设前进行科学分析，对影响造价较大的因素重点分析，充分考虑。

(2) 项目用地政策处理阶段，要及时足额落实征迁补偿费用，依法保障用地涉及村集体经济组织和涉及农户的合法权益。

(3) 项目建设过程中精打细算，并采用招投标方式，控制和降低投资，加强工程各方面管理，制订每季度投资计划，实行成本细项控制加强施工过程中的费用控制，严格按照设计施工，严格现场签证管理尽量避免由于设计变更等因素引起的费用增加，防止在项目实施过程中资金超出预算。

(4) 规范付款程序，项目的每一笔预付款先由承包商提出付款申请，附上完成的工程量报表，经监理审核，项目单位负责人审批把关方可付款；加强投资动态控制，实现项目预控。

(5) 项目单位随时检查承包方的施工进度和质量情况，并注重监理方的行为变化，提高合同的执行质量；对材料设备供应商，应进行考察，货到付款，货商参与设备就位及调试，并与设备款的支付挂钩。

12.2.4.3 加强监督管理

(1) 相关监理单位应对项目单位的资金状况实时监控，成立工程款督察小组，对每一笔工程款支出严格审核，保证本项目资金款项的稳定，一旦发现资金状况异常及时介入。

(2) 项目单位要确保按合同规定及时支付工程款；施工单位要建立施工工人工资专户，按月及时支付工人应得的劳动报酬。

(3) 项目单位要监督施工单位按时支付工人劳动工资，尤其是要加强对施工班组长

收付工人工资的管理，避免发生劳资纠纷。

12.2.5 生态环境影响风险的防范化解措施

建议项目单位尽快完善环评报批手续，后续施工过程应严格按照环评报告批复要求落实各项污染防治措施。

12.2.5.1 大气污染防治措施

(1) 施工扬尘污染治理做到 7 个百分百（现场封闭管理，现场湿法作业，场区道路硬化，渣土物料覆盖，物料密封运输，出入车辆清晰安装扬尘视频监控系统）。如工地周边设置不低于 2.1 米的遮挡围护设施（围挡要有喷洒），重要地区的建设工地现场按规定设置金属或硬质板材围挡（如综合管廊所在道路施工现场采用彩钢板围护进行封闭施工，围栏高度不低于 2.5m）；施工期配备专用洒水车洒水降尘施工现场、料场及主要施工通道应适时洒水降尘，非雨天定期洒水（每天洒水 4~5 次），若遇大风或干燥天气可适当增加洒水次数；地基施工及时分层压实，开挖、钻孔应采取湿法施工，回填土方时应适当洒水；场地内运输通道应及时清扫、进出车辆要及时冲洗，减少汽车行驶扬尘，建材、土方运输车应加盖苫布篷盖等防止抛、洒、滴、漏等问题；气味较大建材应封闭式运输、灰渣水泥等粉状物料运输应采用密闭式槽车运输。

(2) 禁止在大风天进行搅拌作业及减少建材的露天堆放，风力大于四级的天气禁止土方作业。商品混凝土，项目内不自行搅拌，

(3) 采用合格的施工机械，工程区不宜使用油耗高、效率低、废气排放严重的施工机械，平时做好机械的维护、保养工作。

(4) 灰土拌合点、临时堆土场等需合理，尽量设置在环境敏感点下风向。施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染物料的堆场，应在其周围设置不低于堆放物高度的封闭性围栏，减少起尘量，并采取加盖篷布等降尘措施。

(5) 施工结束后应及时对裸露土地进行硬化处理，并按照设计要求进行绿化。

(6) 加强施工管理，提倡文明施工、集中施工、快速施工；尽量缩短工期，减少施工废气的影响面与影响时间。

(7) 对受影响的施工人员应做好劳动保护，配备防尘劳保用品，如口罩、风镜等。

12.2.5.2 水体污染防治措施

(1) 工程在施工开挖过程可能会有地下涌水或渗水产生，应及时回收处理，经沉淀后排入附近水域，或渗入地下。

(2) 加强对项目施工泥浆、废水、废料的收集与管理。泥浆废水需设沉淀池处理，废水经沉淀处理后上清液回用作为施工用水或地面洒水，而沉淀的淤泥需在施工场地设一定面积的淤泥干化场地，经干化后淤泥应运至指定地点作覆土处置。

(3) 项目建设过程中产生的污水要提前设计好排放方法，完善边沟、排截污水等排水工程，任何施工废水严禁擅自排入附近水域。施工机械维修和冲洗过程产生的含油污水及残油应予以收集，送至附近有处理资质的单位进行处理。严禁在施工区域排放超标含油污水。

(4) 施工人员采用移动式卫生间，施工中产生的生活污水收集后运至城镇污水处理厂纳污范围内的公共卫生间排放或定期清掏做周边作物农肥使用，不就地排放。

(5) 采取有效措施管理好开挖的土石方和废弃物的堆放，临时挡护等水保措施应与主体工程同时建设。

(6) 道路施工过程中，应该针对不同筑路材料的特点，在运输和贮存过程中采取针对性的密封措施，并将措施落实到材料的使用阶段，防止材料运输和贮存不当对水体造成污染，尤其注意油料运输。

(7) 做好施工场地地表的清洁工作，防止雨天大量泥沙、油污随地表径流进入附近水体。

(8) 基坑排水拟采用集水坑内设置潜水泵集中抽排，集水坑及潜水泵数量根据现场实际施工过程具体情况进行选择，以满足基坑干地施工条件为准。

12.2.5.3 噪声及振动污染防治措施

(1) 建设单位与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备；同时在施工过程中施工单位应设专人对设备定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按照操作规范使用各类机械，使机械维持最低声级值。

(2) 各施工点必须严格执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，合理安排施工场地和各类施工机械的作业时间。施工前，主动对接项目周边利益单位（团体），结合周边实际情况妥善安排施工时序，禁止夜间（22:00-6:00）进行产生环境声污染的建筑施工作业，严禁高噪声设备（如冲击钻机、风锤、凿岩机等）在作息时间（中午或夜间）作业，避免声扰民。

(3) 做好施工申请和公告工作，施工前向行政执法局做好报备登记，在建设施工时除抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊要求必须连续作业外，不得在夜间进行

产生环境噪声污染的建筑施工作业。如工艺要求必须进行夜间施工，应报行政执法部门审批并提前做好周边敏感目标告知工作，公告附近居民和单位施工期限，接受所在地行政执法部门的依法监督和管理。

(4) 对于运送建筑材料的汽车等随机移动声源，施工单位应保护运输车辆技术性能的良好，部件紧固，无刹车尖叫声，每辆运输车均需安装完整有效的排气消声器：合理规划施工便道和载重车辆走行时间、路线，车辆经过住宅区等敏感点时减速慢行。

(5) 施工单位必须按照国家关于建筑施工场界噪声的要求进行施工，并尽量分散噪声源。尽量减少高噪声设备的使用，对振动大的机械设备使用减振机座或减振垫，对于必须使用的高噪声设备，要尽量安排在白天施工，做好隔音降噪措施（对建筑物的外部采取围挡，对距敏感点较近的建筑物外设置移动式隔声屏障）

(6) 加强对施工单位的管理，提倡文明施工，并应充分利用噪声的指向性和衰减性合理布置声源位置，使噪声指向对安静要求不高的地区，尤其注意噪声源要远离敏感点，避免施工噪声振动引起周边敏感点群众身心不适，引发矛盾。

(7) 加强对一线操作人员的环境意识教育，尽可能做到轻拿轻放并辅以一定的减缓措施，如铺设草包等。施工机械采用轮流操作制度减少工作人员接触高噪声时间；对在声源附近工作时间较长的工人应要求佩戴对噪声防护效果较好的耳塞。

(8) 项目单位应责成施工单位在施工现场张贴安民告示，设置投诉电话，项目单位在接到噪声影响投诉后应及时与相关主管部门联系，以便及时处理各种环境纠纷。

12.2.5.4 固体废弃物污染防治措施

(1) 对施工人员的生活垃圾进行集中管理，设置专门的垃圾临时储存场地，对废弃物做好分类，对可能造成二次污染的废弃物须单独储存并设置醒目标识，安排定期清运，由环卫部门统一收集后送垃圾填埋场填埋：加强对施工人员的环保意识教育，杜绝生活垃圾到处乱扔

(2) 施工过程中产生的弃土、废渣、建筑垃圾等固体废弃物

① 对于施工过程中产生的弃土、废渣、建筑垃圾等固体废弃物，施工单位应当按照源头减量、分类管理，就地利用、排放控制的要求，优化施工方案，加强施工现场管理，落实施工合同约定的建筑垃圾减量化措施；监理单位应当按照委托监理合同的约定，监督施工单位落实建筑垃圾减量化措施；住建局应当对建设单位、设计单位和施工单位、监理单位履行建筑垃圾减量化义务，加强指导和监督。

② 准备阶段，工程施工单位应当依法编制建筑垃圾处理方案和扬尘治理方案，在开工前报住建局备案，对建筑垃圾（渣土等）的运输及处置申请核准，渣土、建筑垃圾运输路线提前向行政执法局做好报备审批，禁止将建筑垃圾交由未取得处置核准的单位或者个人处置。建筑垃圾处理方案应当包括下列内容：1）施工单位基本信息、工程概况；2）建筑垃圾产生量、种类；3）源头减量、分类管理，就地利用、排放控制、突发应急处置等措施和责任人；4）就地利用的建筑垃圾种类、数量，需要外运的建筑垃圾种类、数量与清运工期；5）建筑垃圾运输、利用、处置的委托意向书或者委托合同；6）法律法规规定的其他内容。

③ 施工阶段，施工单位应对项目地块范围内进行标准围墙施工，将施工地块予以分隔，通过合理组织施工并采取有效的防治措施，使其影响得到有效控制。建设阶段应尽量减少弃土和建筑垃圾的产生，对于施工过程产生的弃土和建筑垃圾应集中运至指定的处置地点，严禁随意倾倒；加强施工现场日常保洁，对各类固废尽量做到日产日清。建筑垃圾通过道路运输的，运输单位应当督促从业人员遵守下列规定：1）开启卫星定位、视频监控等车载装置设备，并保持与省固体废物治理系统联网；2）按照规定的时间、线路清运；3）车辆保持密闭，不得沿途滴漏、遗撒；4）不得车轮带泥、车体挂泥上路行驶；5）不得超限超载；6）不得擅自改变利用、处置场所；7）依法应当遵守的其他规定。施工中遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保、卫生部门联系，采取措施处理后才能继续施工。对可再利用的废料，如木材、钢筋等，应进行回收。

12.2.5.5 水土流失防治措施

(1) 项目单位要加强和水务部门的联系，及时做好水土保持等相关内容的审批。

(2) 施工阶段需根据水保的批复意见，对生态保护、水土保持措施及建设安排做出相应的调整。施工现场应以排水、护坡措施相结合进行防治，取土场也应以拦挡、排水、绿化措施进行防治；施工生产生活区、施工便道应以临时排水沉沙为主，并进行必要的阻挡措施；在堆放临时渣料时，把易产生水土流失的表层土堆放在场地中间，开挖产生的块石堆放在其周围，起临时拦挡作用，严禁随意堆置；表土暂存场应采取必要的阻挡措施并运用苫盖进行防护；运土车辆禁止超载，以免临时用土散落而造成一定的流失。

(3) 施工结束后及时拆除临时建筑物，清除建筑垃圾，做好清场扫尾工作，各种临时用地必须尽快进行土地整治、覆土植被。进行植被生态恢复时，应采用乡土物种，避免引入外来物种。

12.2.6 对周边交通影响风险的防范化解措施

12.2.6.1 准备阶段

(1) 项目单位要充分考虑该区块现有交通条件、交通出行现状及项目运营后可能对当地产生的负面交通影响，提前做好交通影响评价。同时，结合站区总布置情况及现场交通运输条件，将施工平面布置在临近现有道路的位置。

(2) 项目单位应提前和交通主管部门、道路主管部门加强沟通协调，合理设计场区内部交通组织以及对外交通流线，规划建设阶段运输及施工车辆进出路线，并设专人负责施工交通安全，项目单位要定期检查施工单位的交通计划落实情况及效果，确保施工阶段尽可能减少对周边交通出行的影响。

(3) 施工便道开辟等需要临时占地的，提前完善用地手续。

(4) 提前了解当地习俗，妥善安排运输时间和路线，争取后续交通组织方案不与当地习俗、周边群众产生冲突。

(5) 排摸周边现状道路建设等级和规模，确保新建道路与现有道路相衔接，道路新增开口等涉路内容需做好审批工作。

12.2.6.2 施工阶段

(1) 做好交通指示牌，尤其是高峰期安排专人引导车流、人流，做好道路巡查、交通疏导，并配合交警工作人员做好交通事故处理，减少拥堵

(2) 方案中可采取的缓解交通影响措施有：设置施工标志牌、限速标志牌、隔离墩、警示灯等警示标识，以便过往车辆调整行车状态；设置专职交通疏导人员，做好道路巡查、交通疏导，并配合交警工作人员做好交通事故处理；及时维护施工车辆压损的周边道路，保证道路通畅；施工车辆经过住宅区等敏感点应严格执行限速、限行、禁鸣要求等，提高警惕；对渣土车和材料车出入做好防护工作，及时修复因工程车辆出入损毁的道路；对部分交通特别繁忙的主要道路要求避让高峰时间（如采用夜间运输，以保证白天畅通），尽量减少对周边区域道路通行的影响。

(3) 制定并严格执行工程车辆管理制度，防止工程车辆设备造成扰民、阻碍交通甚至危害周边居住人群人身安全情况。管理制度中应明确“专人管理、定人驾驶”原则，加强车辆日常管理，落实谁使用、谁管理、谁负责；车辆进入工地必须按照泊位有序停放，不得堵塞消防通道和进出路口；现场车辆严格执行限速、限载、限高规定，严禁超速超载行驶；做好驾驶人员管理，牢固树立安全行车和文明行车意识，严禁无证驾驶、

酒后驾驶；对运输团队要加强安全意识的培养：严禁疲劳驾驶，注意安全文明驾驶，避免发生交通事故。

- (4) 新建道路确保道路平曲线、最小转弯半径、路面承载力满足货运要求。

12.2.6.3 运维阶段

- (1) 加强日常巡查和监测，及时发现道路设施存在的隐患和潜在风险，从而及时采取措施进行修复。

- (2) 在恶劣天气或交通高峰期，可以加大巡查力度，增加临时交通设施，以应对可能出现的交通拥堵和安全事故。

- (3) 针对道路设施老化、损坏等问题，定期对道路设施进行检查和维修，及时更换老化的设备和损坏的部件。同时，应加强设施维护和保养工作的宣传和教育，提高维护人员的技能和素质，确保设施的正常运行和延长使用寿命。

12.2.7 项目管理风险的防范化解措施

做好项目管理包括加强项目五制建设（法人负责制、资本金制、招投标制、监理制和合同管理制等）、加强文明施工安全施工和质量管理（防止施工单位、施工人员违反相关文明施工、安全施工及质量管理规定，造成安全生产事故、环境污染、造成停水停电停气断网、车辆设备违规驾驶使用影响居民生命安全或影响交通通行等突发情况）、加强防灾减灾管理（评估项目实施是否导致火灾、洪涝、大风、地面塌陷沉降等灾害发生的概率提高，做好防火、防洪除涝、施工防暴雨大风等强对流天气、防地面塌陷等可能发生的灾害预防管理措施等）、加强项目社会治安和公共安全管理等。

12.2.7.1 加强项目“五制”建设

- (1) 健全和完善项目设计、施工、设备和材料招标采购、施工监理制度和合同管理制度，认真落实建设中招标采购、工程管理的相关规定，强化法治和廉洁管理，对中标的施工团队做好资格核查，遵循基本建设审批程序，严格控制项目建设工程质量与安全、工程进度及工程投资。招标合同中要明确有不允许分包、转包和主要拟参建人员不能随意调换的条款，以防止挂靠，此外还应在合同中标明明确的监管具体措施和惩罚措施，避免施工质量不合格的问题出现；并在实际施工过程中，对此类问题建立起完善的排查制度，在选择承包单位时应做好详细调查，了解其操作模式及资金运转状况，依法择优选择。

- (2) 项目单位要监督施工单位（团队）与工人之间劳动合同的签订，明确规定劳动

合同期限、工作内容、劳动保护和劳动条件、劳动报酬以及违反劳动合同的责任等。

(3) 项目单位要足额支付工程进度款，同时做好分账管理，完善工人工资发放制度，并做好监管，保证施工单位（团队）及时发放工人工资，防止劳资纠纷事件。

12.2.7.2 加强施工现场安全管理

(1) 人员流动管理措施

针对项目社会治安和公共安全影响问题，项目单位应要求施工单位（团队）严格制定并执行用工制度，加强施工流动人口管理，及时向辖区派出所等相关部门报备施工人员基本情况（有新增外来人口要及时报备），建立健全流动人口长效管理机制，做好“人来登记”“人走注销”；加强施工人员管理，严禁酗酒、赌博、聚众滋事等不良行为，发现相关问题及时制止，必要时报告公安等相关部门。

(2) 施工安全措施

① 施工现场的全体施工人员，都必须自觉遵守党的纪律和安全生产的各项规章制度，在作业中集中思想，做到“八个不准”：不戴安全帽不准进入施工现场；不系安全带不准高空作业；吊钩下面不准行人或人员在此停留；未经专门培训取得上岗证的不准操作各种机械设备；除现场持证电工外，不准其他任何人私自拉线用电；上班前不准喝酒；穿拖鞋的不准上班，穿硬底鞋不准高空作业；吊装设备和垂直运输机械未经检验合格和试吊，不准进行吊装和垂直运输，起重升高时要与高低压电线保持一定的安全距离，机械运行时，操作手不准离开机械。对于项目危大工程（如基坑开挖、模板支架、高处作业、施工用电），需要进一步完善安全防护措施。

② 对施工人员做好筛选，禁止使用未满十六周岁的童工，以及患有高血压、心脏病等人员从事建筑施工。新工人进场施工前，必须进行“三级”（公司、项目部、班组）安全教育；特殊工种人员（电工焊工、起重工、架子工、塔吊司机）必须经劳动部门培训考核合格后：持证（有效期内）上岗。

③ 严格执行《施工现场电气安全管理规定》，设立现场电气作业守则，遵守国家现行安全生产、高温作业的规则。所有变压器、高压设备或带电危险区域应设围栏、隔板、警示标志，由专人看管。禁止电路超负荷使用，电气设备应有效接地，所有电气设备在使用前都必须经过检查、并有专人负责维护，由指定人员操作。

④ 施工现场实行动火申报制度，在脚手架上、临时设施四周应按规定设置足够的灭火器材，并由安全员检查落实到位。施工中的易燃易爆物必须按规定设置，妥善保管。

对施工现场四周道路旁侧专用消防龙头位置清楚，进入工地道路保持畅通，宽度不小于4米。

⑤ 施工人员在进入施工现场时，必须配备基本的防护用具，如：安全帽、防护鞋、手套、工作服。在实施打磨、切割、抛光等可能接触粉末飞粒的工序时，工人必须佩戴防护眼罩。在空中作业的工人应系安全带。所有的劳动防护用品必须经过国家质量检验。

⑥ 所有标志、标牌材料必须合格，在施工前必须加以检查，确认其完好后方能投入使用，并定期进行检查确认其完好和安全性，安全标志、标牌及警示牌等应设在明显、不影响交通、不妨碍施工的位置

⑦ 建立安全管理责任制，成立以生产经理为组长，安全、质量生产、技术为成员的安全防护领导小组，对现场作业进行监督和管理

⑧ 在施工现场做好维护措施，施工现场设置防护栏杆，注意过往人员和车辆，并用明显标志加以警示，夜间应在施工路口安装红色指示灯，提醒过往人员及车辆

⑨ 做好封闭施工，禁止无关人员进入施工场地。完善监控系统，发现无关人员在施工场地周边逗留要及时做好安全提醒，安排专人在施工场地入口及周边做好安全保卫工作，加大巡视力度，及时制止危险行为。

⑩ 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。

⑪ 施工单位应与劳动务工人员签订正式劳务合同，同时应依法为施工现场从事危险作业的人员办理意外伤害保险。在工程预算阶段，应设立项目安全措施补助费并将其计入工程成本，保证专款专用一旦出现诸如工伤或死亡损害赔偿的纠纷问题，施工单位应根据相关的法律法规和实际情况积极去调解，正视事故的客观情况，与受害人或家属有效沟通，掌握事故处理的主动权，避免事件的恶化和升级。如若沟通不能达成一致，可请劳动仲裁部门或者通过法律途径去解

12.2.7.3 加强工程质量管理

(1) 准备阶段

工程项目施工准备工作直接影响项目安全、质量、工期。所以在施工准备阶段，要做好以下管理工作：工程勘察、设计的质量审查、参建方主体质量行为的控制、施工材料的质量控制、施工机械设备的审查控制、施工方法、方案和工艺的审查、施工环境与

条件的审查与控制等。项目建设单位和监理单位应做好监督工作，对于项目建筑材料选择上要严格把关，避免项目建成后质量不达标。

（2）实施阶段

强化对工序活动效果的控制，每道工序完成的工艺产品应达到相应的质量标准，以此来达到整个施工过程的质量控制。完备的制度保障需具体到工序交接、质量预控、技术措施、图纸会审等环节，奖优罚劣，将质量目标分解落实，并在工序配合上环环相扣。

（3）竣工阶段

工程质量必须达到竣工合格标准，才能申报竣工质量核定和竣工验收。所以，要提前做好竣工预检，建立自检机制，对不符合要求的项目，制定整改措施并责令专人负责整改，然后由上级单位进行复检。在全部遗留问题解决后，由各单位共同签署质量合格文件，方能向建设单位发送竣工验收报告。最后，应仔细整理所有工程竣工验收资料，进行归类整理建档，移交给建设单位。

（4）工程保修措施

① 工程交付使用后，中标单位与业主签订《工程质量保修书》，明确工程质量保修的范围、内容和质量保修的期限，确定双方的职责、义务。② 中标单位将针对本工程填写《工程维修卡》，建立专项保修服务档案，现场留守人员或企业指定的保修服务单位依据保修合同约定实施保修期内的维修、服务工作。③ 工程保修期间，将对业主提出的质量问题，认真分析、研究，制定维修方案对进度、质量、安全、环保等方面进行控制。④ 工程质量保修期内，从接到业主保修通知之时起，中标单位维修人员一天内到达现场检查情况；在业主发出要求修补指示后，48h 内进行修补；对生命财产有危险的紧急事件以及涉及结构安全或严重影响使用功能的紧急抢修事故，在 4h 内到现场抢修处理；维修工作完成后，由实施维修的责任人负责组织业主对保修工作进行验收。⑤ 质量保修时认真做好成品及环境卫生的保护工作，做到工完场清。若业主对维修人员行为、维修速度和结果等方面不满意或有建议，可以填写用户意见反馈卡寄到中标单位，或拨打监督电话，以利于提高服务质量，更好地为业主服务。⑥ 当工程保修期满，向建设方发出《工程保修期满通知单》。生产管理部门负责对竣工工程进行回访，制定年度回访计划，对竣工（5 年之内）工程回访的频次每年不少于 1 次，通过竣工工程回访增强顾客对售后服务的满意程度。⑦ 保修范围及期限：对于合同未规定的内容，按照规范要求年限进行保修，合同另有约定的，将按照合同条款执行。

12.2.7.4 落实卫生防疫措施

(1) 工地临时设施必须满足卫生防疫要求，对施工生活区定期进行灭蚊、灭蝇、灭鼠，并对生活区进行消毒，符合文明施工条件；建立卫生包干区，场区外无建筑料具，并及时打扫卫生，保持清洁，建筑垃圾随时清理，做到工完场院清，料完具洁，建筑垃圾统一外运。

(2) 做好施工人员卫生管理、食品安全管理，保证工作区饮用水卫生清洁，符合饮用水卫生标准，加强饮食卫生管理，以免造成肝炎痢疾等疾病的爆发流行或发生食物中毒事故。施工现场配备常用急救药品及用品，并设专人负责，加强办公室、休息室环境卫生管理，发现有传染病的马上隔离、就医。

(3) 为施工人员提供良好的食宿条件，保障其工作生活条件。

(4) 配置安全卫生管理人员管理工程的安全卫生工作，可以由管理区管理人员兼职，根据生产需要应定期向职工进行劳动安全、工业卫生方面教育、宣传，普及卫生常识，对所有施工人员定期进行体检保障劳动者在生产过程中安全和健康，并负责保养维修安全卫生设施温度计、湿度计、声级计等监测仪器）。

12.2.7.5 落实恶劣天气防护措施

(1) 防汛措施

为确保汛期的防洪安全，进入汛期前相关单位应编制度汛预案，进入汛期后应密切关注气象，监视天气趋势和水雨情动态，加强气象预报，由抢险责任单位落实专职人员，对工程实施定期检查、观测，及时掌握工程运行情况。涉及跨江桥梁建设的要及时开展航评工作，施工期内项目单位和施工单位（团队）应与流域管理部门密切配合，严格按照制定的度汛方案进行施工。汛期到来前，应根据总体防汛要求，制定度汛物资准备计划，购置足够数量的草包袋、编织袋、铁丝、木桩、太阳布及必要的防护设施，各个施工组配备对讲机一台，确保通信使用功能良好，并提前留出防汛抢险通道，确保临时施工道路与防汛抢险道路顺畅连接：汛期内准备足够数量的应急水泵，在积水严重影响施工的区域突击排水，确保施工生产迅速恢复。

(2) 防暴雨

工程施工中应严格禁止乱倒渣土，场地综合治理的表土需妥善堆存；在表土堆场上部周围应沿等高线设置截水沟，尽量使周围山脊的雨水不流入淤泥处理场，同时堆场内部设置排水设施

(3) 防洪、防淹

① 完善区域内排水设施。②通向厂区建筑物外部的各种孔洞、管沟、通道、电缆沟设置相应的防洪措施。③机械排水系统的水泵管道在排水管道上设置逆止阀。④防洪、防淹设施设有两个独立电源供电，任一电源均应满足工作负荷的要求。

(3) 防大风

① 设计阶段，充分考虑当地的气候条件，根据当地 50 年一遇的大风数据，合理设计场区结构和布局。②安装阶段，严格按照设计进行，避免使用不合适的部件或混用部件。③运维阶段，定期对场区内设施设备进行检查和维护，特别是在大风天气后，要及时检查设施设备是否有损坏或松动的地方，并及时修复。

12.2.7.6 加强项目运维管理

(1) 防火

工程在建筑结构和消防设施中贯彻以“预防为主，防消结合”立足自救的方针，采用综合消防技术措施，消防系统从防火、监测、报警、控制、疏散、灭火、救生等方面进行整体设计，确保建筑物防火设计满足现行有关防火设计规范的要求。

(2) 防雷电及电气伤害

① 所有可能发生电气伤害的电气设备均可靠接地，工程接地网的设计按照相关规程规范的要求设计。②电气设备均设置电气锁闭装置，并在电气设备的外部醒目部位注明带电标志，如接地标志、危险标志、运行标志等。二次元件的操作把柄或设备屏面均设有标明框，使电气运行人员易于辨认，尽可能杜绝误操作。③配备适当数量符合国家规定的电气测试设备和绝缘工具，如绝缘手套、验电棒、携带式作业灯等。电气操作和检修人员在工作时必须严守操作规程和照章使用这些工具，测试工具和绝缘设备必须定期检查，如有破坏必须立即清除不得使用。

(3) 防机械及防坠落伤害

① 采用的机械设备的布置，按照有关国家安全卫生有关标准进行设计，在设备采购中要求制造厂家提供的设备符合《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）、《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》GB/T8196-2018）等有关标准的规定。②机械设备防护安全距离机械设备防护柱和防护屏的安全要求，符合国家有关标准的规定。落实生产运行场所的机械设备的防机械伤害措施，所有外露机械部件均设有安全防护罩，机械设备设有必要的闭锁装置。③所有设检修起吊设施的地

方，设计时均留有足够的检修场地、起吊距离，防止发生起重伤害。④易发生危害的平台、步道、楼梯等处均设防护栏，保证运行人员行走安全。⑤场内所有钢平台及钢楼板均采用花纹钢板或栅格板，以防工作人员滑倒。

(4) 防噪声及防振动

① 电动机、风机、水泵及变压器等设备要确保符合国家规定的噪音、振动标准。
②各生产运行场所的设计，要求既能保证自然通风，又能减少通风设备振动产生的噪音。
③对作业人员采取个人防护，使用防声用具如防声耳塞、防护耳罩等④对在高噪声环境中工作的员工，采取轮换作业，缩短工作时间

(5) 防尘、防污染、防腐蚀、防毒

① 管理房等要求采用坚硬的不起尘埃的大理石或花岗岩地坪，主要工作场所和会议室作吊平顶处理。②变压器油坑及事故油池的油水需经油水分离后，方能排入地面水体。③所有电气设备外壳及金属支撑杆件采取防腐蚀措施，除锈、涂漆、镀锌、喷塑等防腐处理工艺应符合国家有关现行标准的规定。④各生产运行场所的所有通风百窗加设防虫网格。

(6) 防电磁辐射：一切电气设备在运行时都会产生电磁辐射，这种辐射叫作人工工频型辐射。在接触微波辐射的工作场所，按照《作业场所微波辐射卫生标准》（GB10436-1989）的规定设置辐射防护措施。

(7) 建立巡回检查制度、操作监护制度、维护检修制度，做好日常运行维护工作。

12.2.8 信息公开及公众参与方面风险的防范化解措施

对于项目范围内的利益相关者，依法保障他们的知情权、参与权和监督权等合法权益，避免不必要的行政复议或行政诉讼。

12.2.8.1 加大公示宣传力度

(1) 具体方案明确后，项目单位应及时和项目所在地基层组织对接，充分听取其意见建议，优化施工方案。项目实施前，加强和属地乡镇（街道）、基层组织的联动，发挥基层组织优势，在周边范围内做好项目的宣传解释工作。

(2) 施工前要在项目地点周边显著位置提前张贴施工公告，告知周边利益团体或利益个人项目相关事项，包括但不限于项目施工时段施工过程需要注意的有关事项。尤其是在项目开展过程中对群众敏感性较强的事项，必须事前做好沟通、公示等相关工作。

12.2.8.2 健全机制、加强监督

(1) 充分披露项目施工期间对周边生态环境可能造成的短期影响，避免因信息不对称引发矛盾纠纷：严格按照法律规定履行各项程序、落实公参工作，充分征求社会公众的意见建议。

(2) 公布具体实施单位及上级监督监管部门的联系方式，畅通群众对项目反馈意见的渠道，充分听取不同群众的利益诉求，加强沟通并主动接受监督，保障民众表达权和监督权。

(3) 项目单位及属地乡镇（街道）应积极搭建申诉平台，开通网络电话、信件等多种渠道的群众沟通平台，并制定详细的申诉处理制度明确申诉处理时限，并在网站上对申诉处理进度进行实时更新，申诉处理结果出来后，要第一时间通知当事人，让群众诉求能够及时、有效地得到反馈。

(4) 项目推进过程中要注意处理好项目与周边利益团体或个人的关系，保证项目平稳推进。

12.2.9 负面舆论导向风险的防范化解措施

12.2.9.1 加强媒体正面宣传，做好正面引导

(1) 建立健全与媒体的联系机制，协调调动媒体力量，积极拓展宣传渠道：全面正面地宣传本次项目实施的背景及意义，同时加强信息的公开化、透明化，营造健康和谐的舆论环境：确保群众意见反馈渠道的畅通，使其利益诉求得到应有的重视。

(2) 为进一步加大项目宣传和解释的力度，参与项目的各个单位必须统一解释口径，对项目相关宣传解答必须保持其连续性和统一性。项目单位应积极宣传工程的合法性和科学性，健全公众参与机制，加大公示力度，提高群众参与度和积极性，加强利益群体对项目的理解，在接到群众反映的问题时，工作人员当下能够解答的应当及时、详尽地进行解答，如遇到重大疑难的问题则应安抚好群众情绪并及时反馈给相关部门以寻求解答，避免因对群众提出的问题处理不及时、不妥当或沟通渠道不畅通等人为造成的矛盾引发群众不满而造成大规模群体性上访事件。

(3) 如果项目实施过程中因施工不当造成意外事故等引发较大负面舆论的情况，项目单位应第一时间联系官方媒体发布官方声明，对具体情况做好解释说明，必要时可以通过召开新闻发布会的方式，将当前工作开展情况、遇到的问题和已经积极落实的应对措施以及下一步将采取的措施等事项对公众做出回应，争取公众的理解，避免负面舆论

持续发酵。

12.2.9.2 加强各部门协作，做好风险防范工作

(1) 主动和属地公安部门、信访部门做好对接，对项目实施可能引起的风险提前做好报备，项目推进过程中及时跟进有无信访上访情况，尤其是做好重点人群的教育疏导与信访稳定工作，及时化解矛盾纠纷。

(2) 联合网信部门加强对本地区重点网站的监控和管理工作，掌握舆情动态：秉承实事求是的态度、积极回应网上合理的质疑、争取网民的理解，及时删除不当言论和恶意的帖文和图片，并应加强对各种舆论传播工具的管理，做到及时发现、及时解决，尽量减少负面影响的传播。

(3) 依靠基层组织力量，发挥基层干部作用，一旦发现有不利于项目开展的负面言论，要及时做好解释工作，并立即上报综治办。项目单位和属地乡镇应当重视预防别有用心的人利用项目实施借机炒作。煽动群众非法阻工以要挟项目单位或其他政府部门，来谋求私利的行为。若发现这种违法行为，应及时上报公安机关，请公安机关依法予以处置。

(4) 项目单位应把握项目推进安排，对于推进过程中发现的问题及时处置，并和属地乡镇（街道）做好对接，属地乡镇（街道）应配合扎实做好各类重点人群的排查工作。

12.2.10 社会风险管理体系风险的防范化解措施

12.2.10.1 加强沟通对接

项目单位及时和属地乡镇（街道）、项目所在地基层组织做好沟通对接，主动和相关职能部门保持通畅联系，及时反馈、报送项目进度及突发事件等信息，争取必要的工作支持，及时妥善处置问题，以防止发生突发事件时部分别有用心或个人或组织利用老人、小孩等敏感群体抵制项目建设，避免社会矛盾的扩大化。

12.2.10.2 加强矛盾纠纷排摸

深入受影响区域，依靠基层组织力量，充分利用现有的网格化管理平台，加强矛盾纠纷排摸，扎实做好各类重点人群的排查工作，做好宣传疏导、对话沟通及可能的信访接待等工作，发现问题及时处置提前介入、及时化解。

12.2.10.3 制定相关预案

(1) 项目单位应制定相关突发事件应急预案（或严格执行已有的）明确一旦发生风险时的联络人和处置人员、职责分工和应对措施等。针对各级各类可能发生的事故和危

险源制定相关应急预案和现场处置方案，明确应急行动必须遵从的基本程序，如发生情况向谁报告，报告什么信息，采取哪些应急措施，并明确事前、事发、事中、事后的各个过程中相关部门和有关人员的职责。

(2) 及时公布各方的负责人、联系人及联系电话，保证各方能够及时联系，以免发生联络不通、信息阻断等情况，影响各方意见建议等相关信息的传达。

(3) 项目施工单位应制定安全生产事故应急措施等相关预案，对于可能发生的事故和意外提前进行研判，应急处理预案应制定详尽的应对策略，要明确责任主体如何组织人力物力、采取什么必要措施以及时处置事故，在突发应急事件时按照相关预案及时应对，避免损害损失扩大化。

(4) 加强现场治安保障，突发事件一旦发生或是出现苗头后，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，把不稳定因素影响控制在最小范围内。对于本项目引起的各类纠纷个案及时处置到位，避免因个案矛盾合流导致风险聚集而引发群体性事件。

12.3 风险管控方案

风险管控是在确定了主要风险因素及相应风险等级后，对主要风险因素制定针对性的风险控制办法。针对义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程，首先要采取综合性的防范与化解措施，同时对本评估识别的主要风险因素采取专项的风险防范与化解措施。

12.3.1 综合性的风险防范与化解措施

(1) 强化组织领导

建设单位联合地方人民政府，建立以政法信访、平安建设、宣传 统战、公安交警、自然资源和规划等相关职能部门为成员的项目社会风险工作协调小组，相关责任单位具体负责，及时解决推进本项目准备、实施以及社会风险工作中的重大问题。

(2) 加强宣传沟通

相关职能部门切实加强和利益相关方的沟通协调。在本项目决策阶段，要及时向利益相关方讲清楚该项目实施的必要性和合规性，讲清楚该项目的具体内容及配套措施，耐心解答利益相关群体关心的问题。在本项目实施阶段，建立与利益相关者的互动平台，及时受理投诉和意见，化解不满情绪。

(3) 制定应急预案

制定应对本项目实施过程中各类突发性事件的处置预案。要做好应急维稳工作，一旦发现群体性事件、群体性负面网络舆情，以及阻碍正常工作、寻衅滋事等不稳定事件发生时，要及时派出工作人员前往调解，安抚现场人员情绪，搜集群体不满意见，同时及时上报地方人民政府，根据现场反馈情况制定化解方案，落实化解措施，立刻启动应急预案，强化人力、物力保障，加大治安力量的投入，并报告当地政法、信访部门。

12.3.2 生态环境影响蕴含的风险的防范和化解措施建议

(1) 建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程概算，并在与施工单位签订的施工承包合同中明确施工单位防治扬尘污染方面的责任。

(2) 对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，水泥应设专门库房堆放，应使用预拌砂浆，如需要必须进行现场预拌砂浆、混凝土时，应做到不洒、不漏、不剩、不倒；搅拌机应设置在棚内，并配备喷雾降尘措施。

(3) 对于施工期间的运输车辆和机械扬尘，建议采取洒水控制扬尘。

(4) 碎石加工和混凝土搅拌系统安装除尘设施，土石方开挖面采取湿法作业等措施。

(5) 施工场址应进行合理规划，统一布局，施工机械尽可能远离施工场界及噪声敏感点。

(6) 施工期的各类机械噪声，可遴选先进设备，对施工机械采取降噪措施。

12.3.3 施工安全与职业卫生蕴含的风险的防范和化解措施建议

(1) 可委托第三方建筑工程质量安全监督单位进行工程质量全方位监督工作，确保工程有序合规开展。

(2) 定期对施工人员进行安全施工宣传教育，提高施工人员合规操作、安全操作意识。

(3) 施工作业必须保证口罩、安全帽等防护用品及设备的有效性，定期对防护用品和设备进行检修维护，更换过期用品，确保其防护性能及效果。

(4) 在施工作业现场必须配置安全监督员，并在其监督之下进行相关作业，避免出现施工事故。

(5) 严格落实施工期间安全管理责任，加强交通、消防、建设施工安全管理。

(6) 发生高处坠落事故，应马上组织抢救伤者，首先观察伤者的受伤情况、部位、伤害性质，如伤员发生休克，应先处理休克。遇呼吸、心跳停止者，应立即进行人工呼

吸，胸外心脏挤压。处于休克状态的伤员要让其安静、保暖、平卧、少动，并将下肢抬高约 20 度左右，尽快送医院进行抢救治疗。

(7) 由于物体打击、起重伤害等情况出现颅脑损伤者，必须保持呼吸道通畅。昏迷者应平卧，面部转向一侧，以防舌根下坠或分泌物、呕吐物吸入，发生喉阻塞。有骨折者，应初步固定后再搬运。遇到凹陷骨折、严重的颅底骨折及严重的脑损伤症状出现，创伤处用消毒的纱布或清洁布等覆盖伤口，用绷带或布条包扎后，及时送往就近的医院治疗。

(8) 加强流动人口管理，建立务工人员的登记档案，科学安排人员轮值巡逻，加强重点工地的巡逻防控。

(9) 若在疫情期间施工，要配备防疫工作人员，每天上岗前对施工人员进行体温测试和健康码的确认，避免疫情传播引发社会恐慌。

(10) 保证餐饮场所、设备、工具等清洁卫生，该消毒的东西都要彻底消毒。

(11) 施工现场的电器设备设施必须建立有效的安全管理制度，电线及电气设备设施必须有专业电工经常检查整理，发现问题必须立即解决。

12.3.4 拆迁补偿方案未达公众心理预期所蕴含的风险的防范和化解措施建议

(1) 认真倾听和了解拟征地、拆迁安置群体的意见和诉求，协商并尽快出台科学的房屋拆迁安置、征地补偿方案，尽可能满足利益相关群体合理合法的诉求。

(2) 拆迁补偿方案应一致统一，地方政府应加强村民宣传工作，切忌发生因拆迁方案不统一而出现群体间的攀比现象。

(3) 严格落实安置房源质量责任追究制，对出现质量问题的相关单位和人员追究相关责任。

(4) 主动对接主流媒体及当地媒体，利用电视、电台、微信等渠道，及时发布工程内容信息，形成媒体持续正面引导宣传的氛围。

(5) 针对信访、涉防风险，加强与利益相关群体的沟通调解，摸清涉稳信息，及时发现潜在风险因素和苗头，将风险苗头控制在萌芽状态；提前与信访等部门对接，制定具体接访方案，对涉及质询、询问来电要及时回应，涉及具体的信访事件，或信访人员安排的信访工作组，正确引导利益相关群体依法、理性表达诉求。

12.4 风险应急预案

经调查分析，义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程建设具备合法性、合规

性、合理性、可行性、可控性。项目社会风险等级为“低风险”且可控。

根据低风险的社会风险等级结论，本评估建议本项目“予以实施”，但须进一步落实风险化解措施，做好与利益相关群体间的沟通、协调与稳定工作。

POWERCHINA HUADONG

13 研究结论及建议

13.1 主要研究结论

为响应现代物流体系构建的需求，强化多式联运无缝衔接、破解“最后一公里”梗阻，应对“双碳”目标下的转型压力，满足区域经济发展动能的转换，破解产业集群升级导致的供应链“低效锁定”，完善浙中物流通道，诸暨谋划义新欧（诸暨）枢纽港建设项目，着力打造“浙中公铁水空联运枢纽港”，建设成长三角 G60 大通道的浙中多式联运综合货运枢纽、浙江省义甬舟大通道的浙中内河枢纽港，实现与上海港、宁波一舟山港海铁联运，与义乌陆港国际班列联运无缝衔接，公铁联运辐射柯桥、富阳、桐庐等地，海河联运辐射浦江、义乌、东阳等地，将诸暨打造为杭州都市区和金义都市区对接的重要桥头堡。因此，为实现与上海港、宁波一舟山港海铁联运，与义乌陆港国际班列联运无缝衔接，推动区域经济高质量发展，实施义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程是十分必要和迫切的。

(1) 建设必要性

该项目位于长三角 G60 科创走廊和义甬舟开放大通道的关键节点，是连接杭州都市区和金义都市区的重要桥头堡，本项目的建设契合“一带一路”倡议、长三角一体化发展规划及浙江省“义甬舟开放大通道”战略，填补浙中地区多式联运枢纽空白，强化 G60 科创走廊物流承载力。同时，将实现公铁联运、海铁联运、海河联运等多种运输方式的无缝衔接，通过与上海港、宁波一舟山港等重要港口的对接，项目将促进区域产业升级，推动外向型经济发展。因此本项目的建设是有必要的。

(2) 要素保障性

本项目位于诸暨市，现状为建设用地、农用地和未利用地，均已划入城镇开发边界内，不占用永久基本农田和生态红线，能够为本项目提供必要的土地供应，确保项目能够顺利落地实施。其次，诸暨地处交通要冲，交通网络发达，拥有铁路、公路、水运等多种交通方式，便捷的交通条件保障了物流的畅通和高效。同时，市政府一直高度重视基础设施建设，近年来投入大量资金改善交通、通信、能源等基础设施，并为项目建设提供了充足的政策优惠和技术支持。丰富的土地资源、发达的交通网络、良好的基础设施、充足的资金与技术支持以及丰富的人力资源，共同为项目的建设提供了坚实的保障。

(3) 工程可行性

诸暨在多式联运体系建设方面已经有较好基础，基础设施较为完整，且近年来还在不断完善，如铁路货运站场扩建、水运作业区建设、集疏运公路建设、海关基础设施及物流项目配套建设等。同时，诸暨产业基础雄厚、市场需求旺盛，有省级经济开发区平台支撑，与周边经济发达区域经济互动活跃，诸暨建设公铁水空联运枢纽港项目十分具有可行性。

(4) 运营有效性

诸暨位于长三角地区，该地区经济发达，物流需求量大，货源丰富，本项目的建设可以进一步优化物流网络，提高物流效率，进一步整合和优化货源组织。本项目将与义乌陆港、宁波舟山港等重要物流节点形成协同效应，提升区域物流网络的整体效率。本项目建成后，通过整合公铁水空多种运输方式，项目将提供一站式物流服务，增强区域物流枢纽的竞争力。通过引入先进的物流管理系统和信息技术手段，可以提高物流效率，降低运营成本，为客户提供更加便捷、高效的物流服务，运营有效性显著。

(5) 财务合理性

如今随着全球化进程的加速和国际贸易的不断发展，中欧之间的贸易往来日益频繁，诸暨作为长三角地区的节点城市，具有得天独厚的地理优势和经济实力，本项目的建设符合市场需求和经济发展趋势，本项目的建设将带来显著的经济效益和社会效益，一方面，它将提高物流效率和运输能力，降低物流成本，促进地区经济的发展；另一方面，它将加强诸暨与欧美、中东等地区之间的贸易往来和文化交流，提高诸暨的国际知名度和影响力。本项目的建设充分考虑可持续发展因素，如环保、节能、减排等。通过采用先进的环保技术和材料、优化能源利用等方式，降低项目对环境的影响，实现绿色、低碳、可持续的发展。本项目具有良好的投资回报和资金来源渠道，市场需求和政策支持充足，能够实现经济效益和社会效益的共赢，同时，本项目总投资预计在合理范围内，项目运营后将通过物流服务收费、仓储租赁等方式实现盈利，预计收益可观，符合可持续发展的要求。

(6) 影响可持续性

本项目的建设将促进货运集中和规模化，有利于减少货运车辆在城市内的穿梭，从而降低噪音、尾气等污染物的排放；促进物流资源的集中和共享，提高资源的利用效率，降低物流成本；积极推广太阳能可再生能源的应用，降低能源消耗，减少对传统能源的依赖；将创造大量就业机会，提高当地居民的收入水平和生活质量；将促进区域产业升

级，带动相关产业发展，增加就业机会；推动绿色物流发展，采用环保包装、节能减排等措施，降低物流过程中的环境影响；运用物联网、大数据等先进技术，实现中欧班列的智能化管理，提高运输效率和安全性；拓展中欧班列的服务范围，提供多元化的物流服务，满足不同客户的需求。本项目的建设将促进长三角地区与欧美、中东等地区的经贸合作，推动区域经济的可持续发展。同时，通过引入环保技术和绿色物流理念，可以降低对环境的负面影响，实现经济、社会和环境的协调发展。

(7) 风险可控性

针对市场需求波动、竞争加剧等市场风险，项目已充分调研市场需求，且与周边物流枢纽形成互补，市场风险较低；针对技术风险，加强技术研发和创新能力，提高技术水平，建立技术风险预警机制，及时发现并解决技术难题；针对操作风险，加强员工培训和管理，建立严格的操作规程和管理制度；针对环境风险，加强环境监测和预警机制建设，采取环保措施和节能减排措施，降低对环境的负面影响；针对财务风险，加强财务管理和资金筹措能力，确保项目资金的充足和稳定，制定合理的投资计划和收益预期，降低财务风险。建立风险应对小组、风险监控体系，对潜在风险进行持续监控和评估；制定应急预案和危机处理方案，确保在风险事件发生时能够迅速应对和妥善处理。通过全面识别潜在风险、制定有效的风险控制策略、建立风险应对与监控机制等措施，可以将风险控制在可承受范围内，确保项目的顺利实施和运营。

综上所述，本项目的建设是必要的、可行的、有效的，并且具有较强的财务合理性和影响可持续性。同时，通过加强风险管理和应对措施的制定，可以确保本项目的稳定运行和发展。项目建成后将有力推动区域协同发展，提升区域物流枢纽功能，促进经济高质量发展。

13.2 问题与建议

(1) 该项目位于诸暨市，项目的实施有利于诸暨市打造“浙中公铁水空联运枢纽港”，建设成长三角 G60 大通道的浙中多式联运综合货运枢纽、浙江省义甬舟大通道的浙中内河枢纽港，完整城市基础设施功能，建议项目尽快实施。

(2) 由于项目建设为诸暨市货运通道，物流货车及过境车辆流量较大，交通情况复杂，施工过程中应做好施工现场交通临时组织方案，做好安全保护。

(3) 项目在建设过程中会对环境产生一些不利影响，要切实做好环境保护，采取必要的技术和管理措施加以控制，达到环境标准的要求。