编号：PH-HP-2021-010

温州瓯江口产业集聚区浅滩二期
雁波北路工程
环境影响报告书
（征求意见稿）

浙江潽海环境科技有限公司

二〇二二年十月

目 录

1 概述

1.1 项目背景

2019 年 7 月，《浙江温州海洋经济发展示范区建设总体方案》获得了浙江省人民政府的正式批复（浙政办函〔2019〕49 号），该示范区的任务是探索民营经济参与海洋经济发展新模式，开展海岛生态文明建设示范。示范区包括瓯江口产业集聚区、洞头海洋生态经济区、状元岙港区、大小门临港产业区、国家海洋特色产业园区，面积约 148.3 平方公里，其中启动区面积约 24 平方公里。到 2025 年，示范区海洋产业增加值力争达到 160 亿元，五年年均增长约 12%，海洋新兴产业增加值占海洋生产总值比重达 40%左右，基本实现良性循环的海洋海岛生态系统，全面建成国家级海洋经济发展示范区。

温州市瓯江口新区二期规划范围位于浙江温州海洋经济发展示范区规划范围内的国家海洋特色产业园区（图 2.9-6），根据《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》，温州市瓯江口新区二期的发展目标是：打造以商展为核心的国际化服务新城、发展现代智力型经济的产业新城、集聚高素质人口的滨海魅力新城。功能定位是：以商务商贸、文化会展、科教研发为主导产业，拥有完善城市综合服务的产城融合、宜居宜业、生态低碳的创新型、现代化、生态文明的都市新区。

温州市瓯江口新区二期的启动开发建设，基础设施建设必须先行，规划区内城市道路系统按城市快速路、主干路、次干路及支路分为 4 个等级。城市快速路共 3 条，其中瓯江口大道、灵霓大道（330 国道）作为瓯江口新区二期对外联系的主要通道，雁波中路（预留）则与上述 2 条快速路形成闭环，良好地服务于区域内部。城市主干路为“三横四纵”结构，其中“三横”自北向南依次为雁宵路、雁波北路和雁波南路，“四纵”自东向西依次为瓯扬路、瓯锦大道、瓯绣大道和瓯石路，红线宽度控制在 50-60m（图 2.9-8）。

雁波北路工程即为上述“三横四纵”中的城市主干路之一，南北走向，南起温州浅滩二期规划瓯江口大道，北至灵霓大道（330 国道），全长 4949m，道路红线宽度 60m，机动车双向六车道，设计车速为 60km/h。该项目已于 2022 年 7 月获得温州瓯江口产业集聚区经济发展局关于工程初步设计的批复（温瓯集经发审〔2022〕65 号，附件 1），项目代码为 2207-330393-04-01-870766。雁波北路工程建设内容主要包括道路工程（软基处理、路基、路面等）、桥梁工程（5 座）、管

线工程、景观工程及其他附属工程等。

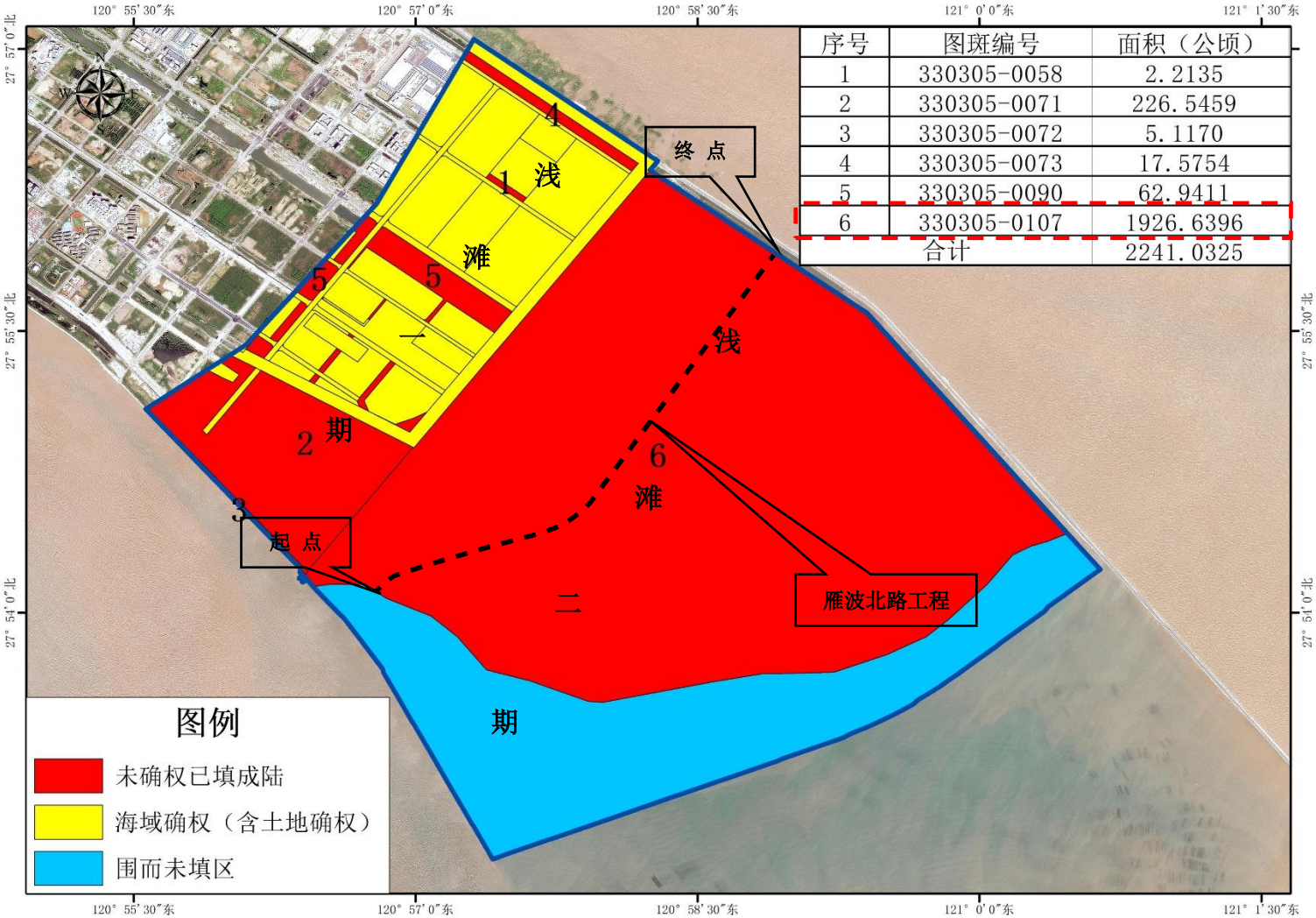
雁波北路工程所在的温州瓯江口产业集聚区浅滩二期（以下简称“浅滩二期”），由浅滩一期东围堤、浅滩二期西区促淤堤、灵霓大堤、浅滩二期（南堤）促淤堤形成半封闭区（图 3.1-5）。目前，浅滩二期生态海堤工程在建，长度约 7.7km，生态海堤以东为海域区，生态海堤建成后本工程施工区基本为封闭区域。浅滩二期围区于 2013 年 10 月开始趁低潮位进行吹填，吹填料来自瓯江蓝田进港航道维护性疏浚物，采用绞吸式挖泥船直接吹填至围区，吹填施工于 2016 年 9 月结束。目前，浅滩二期已填成陆区涂面高程大多在 2.8~3.8m。2021 年 8 月，《温州浅滩区域围填海历史遗留问题处理方案》（以下简称“处理方案”）完成了自然资源部备案（自然资海域海岛函〔2021〕130 号），该文件明确指出了温州浅滩区域围填海历史遗留问题的相关处理要求，具体见附件 2。

雁波北路工程建设用地全部填海造地形成，用海范围均位于温州浅滩区域围填海历史遗留问题清单中“未确权已填成陆”图斑内，图斑编号为 330305-0107（图 1.1-1），属于近期拟建项目之一（图 1.1-2），在浅滩二期围区内利用已填成陆区域，建设雁波北路工程，有利于加快盘活温州浅滩围区围填海存量，形成有效投资。本工程所在的温州浅滩区域围填海工程实施前未开展环境影响评价工作，本报告对填海工程进行回顾性评价。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》和《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》等有关法律法规要求，温州瓯江口产业集聚区浅滩二期雁波北路工程实施前应进行环境影响评价。受温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司的委托，浙江潽海环境科技有限公司（以下简称“我公司”）承担了该工程的环境影响评价工作。

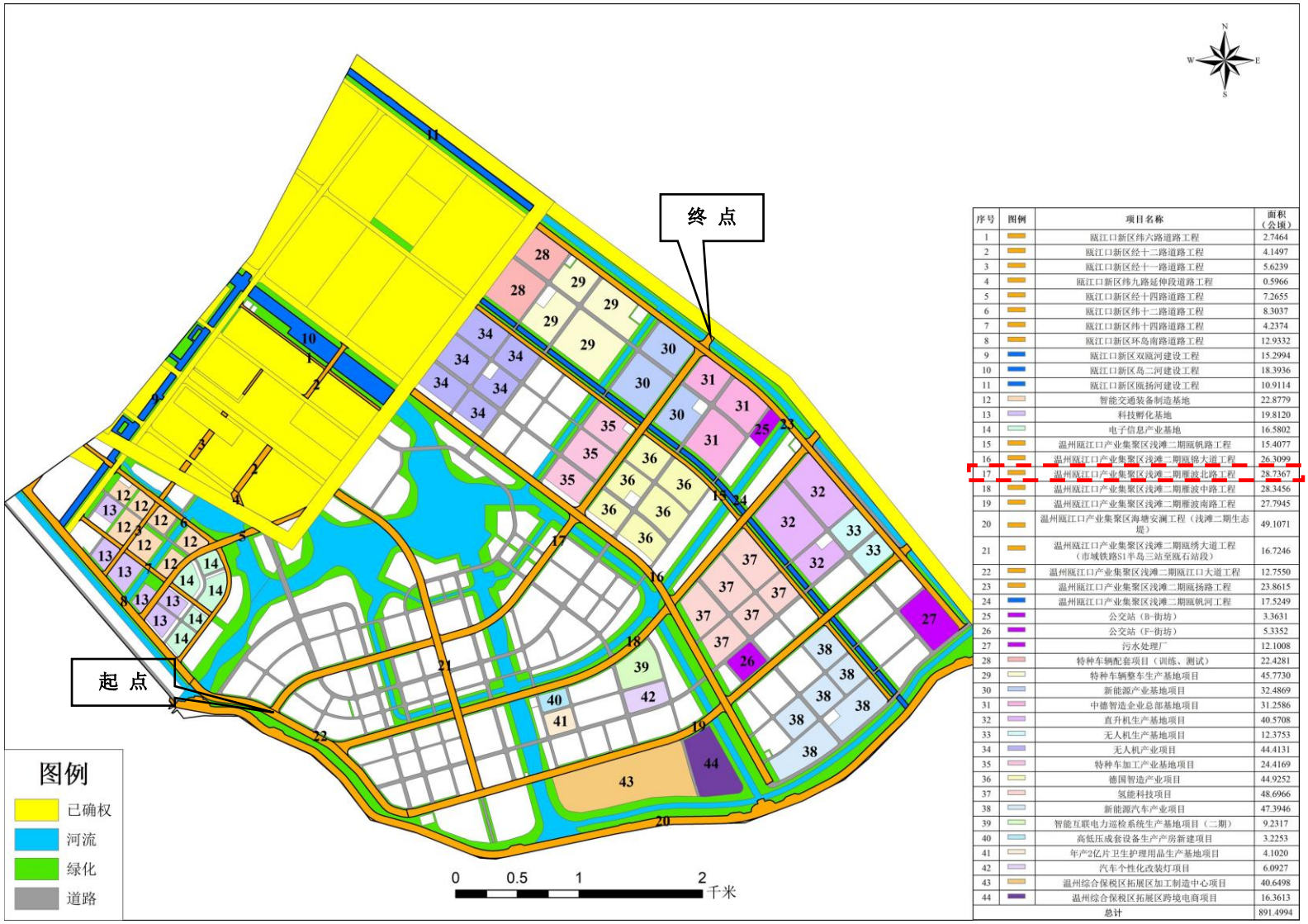
在接受委托任务后，我们组织相关技术人员对工程现场进行了踏勘和调访，收集了有关工程资料，同时向相关行政主管部门汇报和征询了意见，并进行了工程附近海域水文动力、地形地貌与冲淤、生态、水质、沉积物、渔业资源、渔业生产、填充物理化特性、空气和声等环境现状资料的调查与收集，在此基础上，参照环境影响评价相关技术导则，编制完成了《温州瓯江口产业集聚区浅滩二期雁波北路工程环境影响报告书》（送审稿），敬请审查。

说明：本报告如未特别说明，高程均为 1985 国家高程。



序号	图斑编号	面积（公顷）
1	330305-0058	2.2135
2	330305-0071	226.5459
3	330305-0072	5.1170
4	330305-0073	17.5754
5	330305-0090	62.9411
6	330305-0107	1926.6396
合计		2241.0325

图 1.1-1　温州浅滩区域围填海历史遗留问题现状调查图斑



序号	图例	项目名称	面积（公顷）
1		瓯江口新区纬六路道路工程	2.7464
2		瓯江口新区经十二路道路工程	4.1497
3		瓯江口新区经十一路道路工程	5.6239
4		瓯江口新区纬九路延伸段道路工程	0.5966
5		瓯江口新区经十四路道路工程	7.2655
6		瓯江口新区纬十二路道路工程	8.3037
7		瓯江口新区纬十四路道路工程	4.2374
8		瓯江口新区环岛南路道路工程	12.9332
9		瓯江口新区双瓯河建设工程	15.2994
10		瓯江口新区岛二河建设工程	18.3936
11		瓯江口新区瓯扬河建设工程	10.9114
12		智能交通装备制造基地	22.8779
13		科技孵化基地	19.8120
14		电子信息产业基地	16.5802
15		温州瓯江口产业集聚区浅滩二期瓯帆路工程	15.4077
16		温州瓯江口产业集聚区浅滩二期瓯锦大道工程	26.3099
17		温州瓯江口产业集聚区浅滩二期雁波北路工程	28.7367
18		温州瓯江口产业集聚区浅滩二期雁波中路工程	28.3456
19		温州瓯江口产业集聚区浅滩二期雁波南路工程	27.7945
20		温州瓯江口产业集聚区海塘安澜工程（浅滩二期生态堤）	49.1071
21		温州瓯江口产业集聚区浅滩二期瓯绣大道工程（市域铁路S1半岛三站至瓯石站段）	16.7246
22		温州瓯江口产业集聚区浅滩二期瓯江口大道工程	12.7550
23		温州瓯江口产业集聚区浅滩二期瓯扬路工程	23.8615
24		温州瓯江口产业集聚区浅滩二期瓯帆河工程	17.5249
25		公交站（B-街坊）	3.3631
26		公交站（F-街坊）	5.3352
27		污水处理厂	12.1008
28		特种车辆配套项目（训练、测试）	22.4281
29		特种车辆整车生产基地项目	45.7730
30		新能源产业基地项目	32.4869
31		中德智造企业总部基地项目	31.2586
32		直升机生产基地项目	40.5708
33		无人机生产基地项目	12.3753
34		无人机产业项目	44.4131
35		特种车加工产业基地项目	24.4169
36		德国智造产业项目	44.9252
37		氢能科技项目	48.6966
38		新能源汽车产业项目	47.3946
39		智能互联电力巡检系统生产基地项目（二期）	9.2317
40		高低压成套设备生产产房新建项目	3.2253
41		年产2亿片卫生护理用品生产基地项目	4.1020
42		汽车个性化改装灯项目	6.0927
43		温州综合保税区拓展区加工制造中心项目	40.6498
44		温州综合保税区拓展区跨境电商项目	16.3613
总计			891.4994

图 1.1-2　温州浅滩区域围填海历史遗留问题处理方案——拟建项目开发利用计划平面布置图

1.2 建设项目特点

1.2.1 工程特点

（1）本工程位于浅滩二期围填海区内中部区块，该围区于 2013 年 10 月开始趁低潮位进行吹填，吹填施工于 2016 年 9 月结束，现已基本成陆。目前，浅滩二期已填成陆区涂面高程大多在 2.8~3.8m。2021 年 8 月，自然资源部海域海岛管理司出具了“关于浙江省温州浅滩区域围填海历史遗留问题处理方案备案意见的复函”（自然资海域海岛函〔2021〕130 号，附件 2），原则同意将温州浅滩区域（包括浅滩一期、浅滩二期，共约 2241 公顷）按照围填海历史遗留问题进行处理。本工程用地全部填海形成，用海范围均位于温州浅滩区域围填海历史遗留问题清单中“未确权已填成陆”图斑内，图斑编号为 330305-0107（图 1.1-1），属于近期拟建项目之一（图 1.1-2）。

（2）本工程利用浅滩二期围区存量围填海，根据 2021 年 8 月实测地形数据，工程区现状已填成陆，平均高程约 3.0m（图 3.1-7），无需继续填海。项目填海工程实施前未开展环境影响评价，因此，本报告对项目填海工程造成的环境影响进行回顾性评价。

（3）本工程位于浅滩二期围区内，工程区填海已完成，现状为填海形成的高滩，且局部长有杂草，场地北高南低。工程区不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区和古树名木等，道路沿线南、北两侧分布有规划学校和住宅区等声环境敏感目标。

（4）本工程沿线不设置收费站、养护中心及管理站等，因此，项目投入营运后产生的污染物主要为路面、桥面径流、汽车尾气和交通噪声等。

1.2.2 环境特点

（1）海洋生态红线

根据《浙江省海洋生态红线划定方案》（浙政办发〔2017〕103 号）与雁波北路工程位置分布图核实（图 2.9-1 和图 2.9-2），本工程所在海域不属于海洋生态红线管控范围内，也不占用岸线。

（2）生态环境敏感区涉及情况

根据本报告图 2.7-1 海洋环境评价范围示意图和图 2.9-1 浙江省海洋生态红线区控制图叠置筛选后可知，本工程位于浅滩二期围区内，工程区与外海有灵霓大堤、浅滩二期（南堤）促淤堤、浅滩二期西区促淤堤及在建中的生态海堤相隔，不涉及海洋渔业资源产卵场、重要渔业水域、海水增养殖区、海洋保护区等环境敏感区。工程海洋环境评价范围内涉及的主要生态环境敏感区有禁止类的龙湾树排沙海洋公园-重点保护区和预留区（33-Jb11），限制类的龙湾树排沙海洋公园-生态与资源恢复区和适度利用区（33-Xb10）、瓯江河口（33-Xc04）和瓯江南口重要渔业海域（33-Xe16）。

（3）环境保护目标

填海工程周边环境保护目标主要为：海洋水文动力、冲淤、海水水质、沉积物质量、海洋生物质量、生态等。

道路工程周边环境保护目标主要为：环境空气、浅滩二期内部规划河流、水域、声环境等。

（4）声环境敏感目标

道路沿线南、北两侧分布有规划学校和住宅区等声环境敏感目标。

（5）环境质量现状情况

环境质量现状调查结果显示，工程所在海域水质除无机氮和活性磷酸盐 2 项指标超标较为严重，BOD_5、石油类、Cu 部分站位超标外，其余水质指标均未超标；沉积物和海洋生物质量各项指标均未超标。工程所在区域环境空气质量较好，能达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准，属于达标区。工程区附近地表水环境质量现状良好，能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。工程周边声环境质量现状良好，能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应的 2 类和 4a 类标准。

1.3 评价目的

（1）对项目前期填海工程造成的环境影响进行回顾性评价，核实生态补偿与修复、环境保护对策措施等的落实情况，发现存在的环境问题，提出拟整改的措施。

（2）根据雁波北路工程规模和特点，进行工程各阶段污染、非污染环节分析，识别和确定环境影响要素、评价因子、生态环境敏感区和环境保护目标等。

（3）通过对评价范围内的自然环境、环境质量现状进行调查、监测和分析评价，掌握评价区域环境质量现状。

（4）分析项目的污染源强、污染因子，弄清项目“三废”排放量和排放规律。

（5）对雁波北路工程施工期和营运期的环境影响进行预测和分析，从环境保护角度论证项目建设的可行性，并提出减缓环境影响的措施和建议，为工程环境保护计划的实施和管理部门的决策提供依据，实现工程建设的经济效益、社会效益与环境效益的统一。

1.4 环境影响评价的工作过程

环境影响评价工作一般分 3 个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响评价文件编制阶段，本项目环境影响评价的工作流程如图 1.4-1 所示。

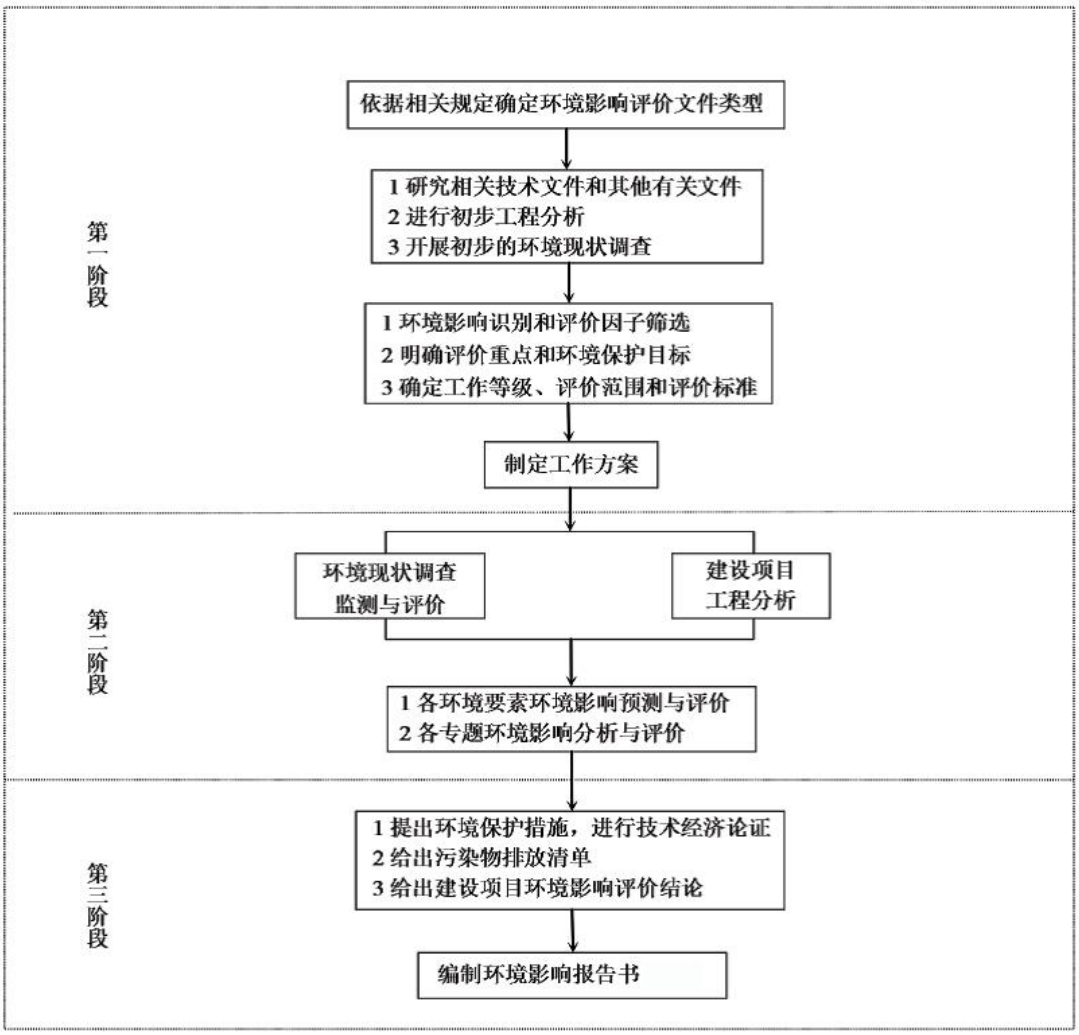


图 1.4-1　环境影响评价工作流程图

1.5 分析判定相关情况

1.5.1 产业政策符合性

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，雁波北路工程属于鼓励类中的第二十二条“城镇基础设施”第 4 款：城市道路及智能交通体系建设类项目。该项目已于 2022 年 7 月获得温州瓯江口产业集聚区经济发展局关于工程初步设计的批复（温瓯集经发审〔2022〕65 号，附件 1），项目代码为 2207-330393-04-01-870766，项目建设符合国家和地方产业政策要求。

1.5.2 规划符合性

《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》中城市主干路为“三横四纵”结构，其中“三横”自北向南依次为雁宵路、雁波北路和雁波南路，“四纵”自东向西依次为瓯扬路、瓯锦大道、瓯绣大道和瓯石路，红线宽度控制在50-60m。雁波北路工程即为上述“三横四纵”中的城市主干路之一，南北走向，南起温州浅滩二期规划瓯江口大道，北至灵霓大道（330国道），全长4949m，道路红线宽度60m，机动车双向六车道，设计车速为60km/h，符合《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》。

此外，项目建设也符合《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》《浙江省海洋主体功能区规划》《浙江省生态环境保护“十四五”规划》《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》《浙江省海洋生态红线划定方案》《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》《浙江省海岛保护规划（2017-2022年）》《浙江省海洋经济发展“十四五”规划》《浙江温州海洋经济发展示范区建设总体方案》《温州瓯江口新区总体规划（2011-2030年）》《温州瓯江口产业集聚区发展“十四五”规划》等相关规划。

1.5.3 环评报告类别确定

雁波北路工程用地全部通过填海造地形成，均为浅滩二期存量围填海，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），填海工程属于“五十四、海洋工程 154 围填海工程及海上堤坝工程”中的“围填海工程”，确定环评类别为报告书。

雁波北路工程包括道路工程和桥梁工程，其中道路工程按照城市主干路标准进行设计，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），属于“五

十二、交通运输业、管道运输业 131 城市道路（不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道）”中的“新建主干路；城市桥梁”，确定环评类别为报告表。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）第四条“建设内容涉及本名录中两个及以上项目类别的建设项目，其环境影响评价类别按照其中单项等级最高的确定。”因此，最终确定雁波北路工程环评类别为报告书。

1.5.4 “三线一单”符合性

（1）生态保护红线

本工程位于浅滩二期围区内，根据温州市生态保护红线分布图（图1.5-1）、浙江省海洋生态红线区控制图（图2.9-1）和浙江省海洋生态红线自然岸线控制图（图2.9-2）叠置本工程位置可知，本工程既不占用陆域生态保护红线，也不占用海洋生态红线区和海洋生态红线自然岸线，符合生态红线要求。

（2）环境质量底线

《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》对工程所在的温州浅滩工业与城镇用海区（A3-29）的海洋环境保护要求为：海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量维持现状水平。大气环境质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；项目建成后，雁波北路边界线外35m内的区域划分为4a类标准适用区域，若35m内有建筑高于三层楼房以上（含三层）时，则建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域划分为4a类标准适用区域，道路两侧其他区域声环境执行2类标准；地表水体参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类水质标准。

根据环境质量现状评价结论：工程所在海域水质除无机氮和活性磷酸盐2项指标超标较为严重，BOD_5、石油类、Cu部分站位超标外，其余水质指标均未超标，沉积物和海洋生物质量各项指标均未超标。工程所在区域环境空气质量较好，能达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准，属于达标区。工程区附近地表水环境质量现状良好，能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。工程周边声环境质量现状良好，能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应的2类和4a类标准。

项目运营后主要废气为汽车尾气，随着车用燃油标准和运输车种中的新能源车比例的不断提高，汽车尾气的排放量也将大大降低，对沿线空气质量的影响逐步减小，且道路沿线种植绿化，可达到降噪、净化空气作用。项目营运期路面、

桥面径流，通过雨水管网收集后排出，不会改变周边河道水质。工程区周边通过“五水共治”、“剿灭劣V类”等行动的开展，对河道实施综合整治工程，区域内水环境将会逐渐改善。

因此，工程实施不会影响区域环境质量底线目标的实现。

（3）资源利用上线

本工程位于浅滩二期围区内，项目优化利用温州浅滩围区存量围填海，为温州瓯江口产业集聚区浅滩二期雁波北路工程提供建设用地，有利于盘活存量，形成有效投资。工程填海区虽占用滩涂资源量大，但为存量围填海，不新增围填海，工程用地资源也不会超过温州市土地资源利用上线。项目为城市道路工程，建成后项目本身不会消耗其他资源。因此，工程的资源利用不会突破区域的资源利用上线目标。

（4）生态环境准入清单

本工程位于浅滩二期围区内，根据《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》（浙环发〔2020〕7号）和《浙江省温州市“三线一单”生态环境分区管控方案（发布稿）》（2020年9月），工程所在海域属于“ZH3303002001 浙江温州海洋重点管控单元1”（图1.5-2）。本工程为城镇基础设施建设项目，不属于工业项目，也不属于港口码头项目，在管控单元内不设置排污口，项目营运期不涉及总量控制指标，符合该管控单元的“三线一单”生态环境准入清单要求，具体分析见本报告2.9.13节。

综上所述，工程实施符合“三线一单”的管控要求。

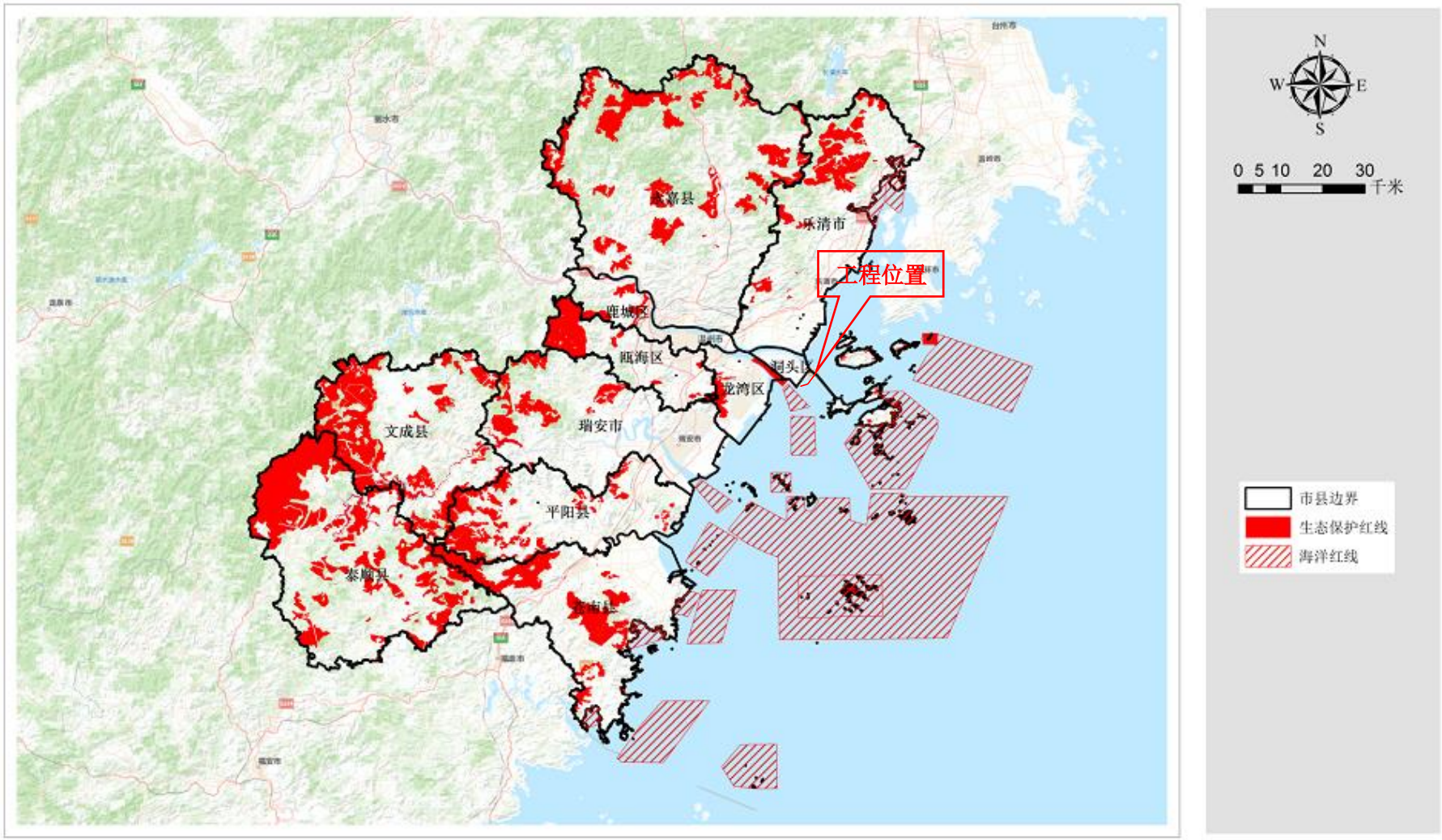


图 1.5-1　温州市生态保护红线分布图

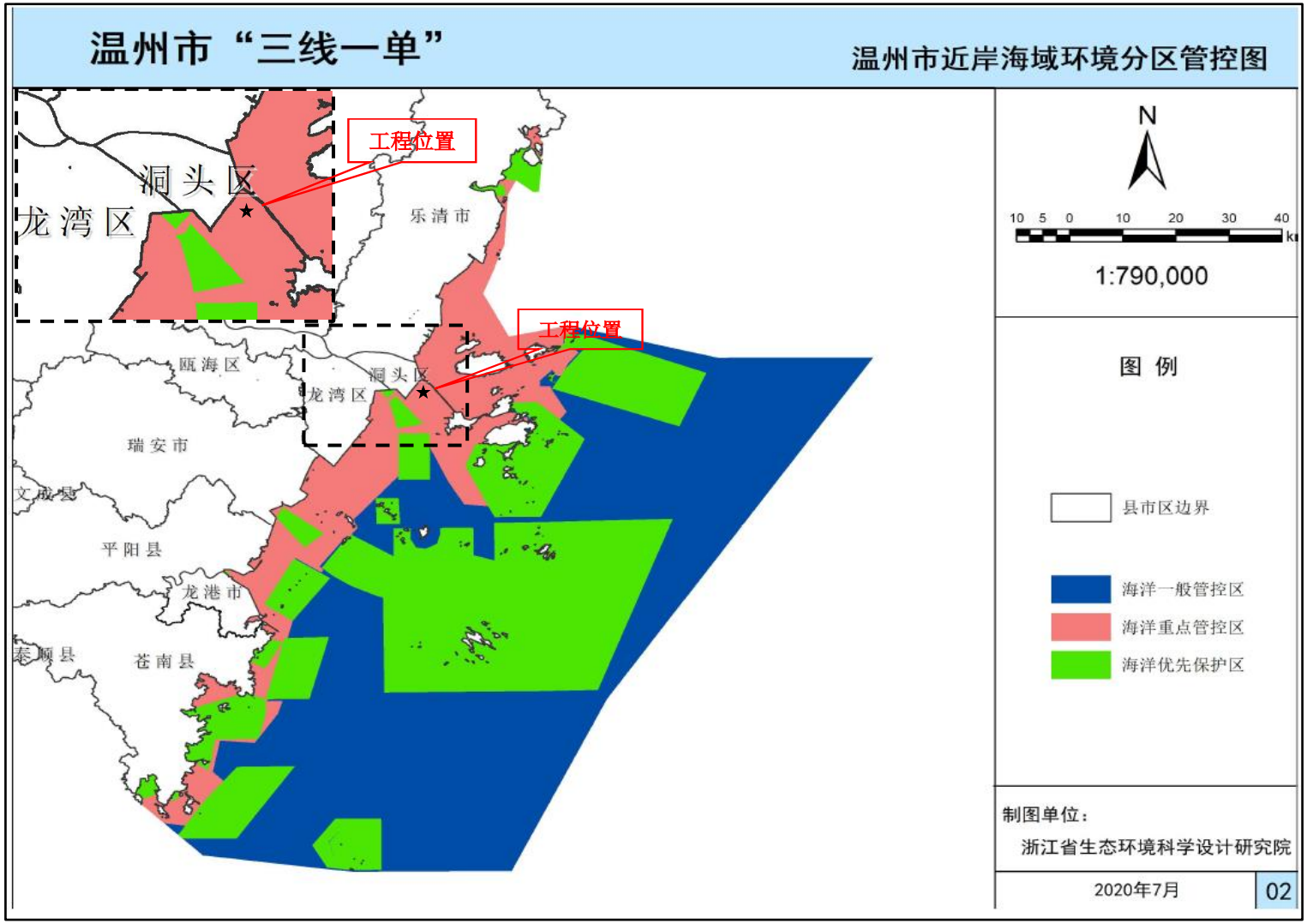


图 1.5-2　温州市“三线一单”近岸海域环境分区管控图

1.5.5 “四性五不批”符合性

根据《建设项目环境保护管理条例》：

第九条：环境保护行政主管部门审批环境影响报告书、环境影响报告表，应当重点审查建设项目的环境可行性、环境影响分析预测评估的可靠性、环境保护措施的有效性、环境影响评价结论的科学性等。

第十一条：“建设项目有下列情形之一的，环境保护行政主管部门应当对环境影响报告书、环境影响报告表作出不予批准的决定：

（一）建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划；

（二）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求；

（三）建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏；

（四）改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施；

（五）建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。

针对上述《建设项目环境保护管理条例》“四性五不批”要求，本工程符合性分析见表 1.5-1。

由表 1.5-1 分析可知，本建设项目环境可行、环境影响分析预测评估可靠、环境保护措施有效、环境影响评价结论科学；且建设项目类型及其选址、布局、规模等符合环境保护法律法规和相关法定规划；本项目拟采取的措施可满足区域环境质量改善目标管理要求；建设项目采取的污染防治措施可确保污染物排放达到国家和地方排放标准；建设项目环境影响报告书的基础资料数据真实，内容无重大缺陷、遗漏，环境影响评价结论明确、合理。项目符合《建设项目环境保护管理条例》“四性五不批”相关要求。

表 1.5-1 “四性五不批”要求符合性分析汇总表

建设项目环境管理条例		符合性分析
四性	建设项目的环境可行性	项目选址位于浅滩二期围区内，利用存量围填海，符合产业政策、相关规划、三线一单、总量控制原则，能维持环境质量现状，污染物经治理后能够实现达标排放或回用，从环保角度看，建设项目实施可行。
	环境影响分析预测评估的可靠性	本次环评分别预测分析了道路施工期和营运期对周边水、气、声、生态等环境的影响，回顾性分析了填海工程实施对周边水、气、声、生态等环境的影响，选用的预测软件和模型、预测方法等均符合环评相关技术导则要求，环境影响分析预测评估是可靠的。
	环境保护措施的有效性	以我国现有的污染治理技术水平和经济承受能力，本环评提出的各项环境保护措施在环保和技术经济方面均是可达的，也是可靠、有效的，可以确保各类污染物经过处理后达标排放或回用。
	环境影响评价结论的科学性	本环评结论客观、过程公开、评价公正，评价过程均依照环评相关技术导则、技术方法等进行，并综合考虑了建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论是科学的。
五不批	（一）建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划	建设项目类型及其选址、布局、规模符合环境保护法律法规，并符合《浙江省温州市“三线一单”生态环境分区管控方案》《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》《浙江温州海洋经济发展示范区建设总体方案》等相关规划要求。
	（二）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求	所在区域海水水质除无机氮和活性磷酸盐2项指标超标较为严重，BOD_5、石油类、Cu部分站位超标外，其余水质指标均未超标；海洋沉积物物、海洋生物质量、空气、声、地表水等环境质量均较好，能达标。本环评提出的各项环境保护措施在环保和技术经济方面均是可达的，也是可靠、有效的，可以确保各类污染物经过处理后达标排放或回用，能满足区域环境质量改善目标管理要求。
	（三）建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏	建设项目采取的污染防治措施可确保污染物达标排放，并采取了必要措施预防和控制生态平衡。
	（四）改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施	本项目属于新建项目。
	（五）建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理	环评报告采用的基础资料数据均采用建设单位实际建设申报内容，环境监测数据和生态调查资料均由正规资质单位监测调查取得。根据多次内部审核和外部专家评审指导，不存在重大缺陷和遗漏。环境影响结论明确、合理。

1.6 环评关注的主要环境问题及环境影响

本工程利用浅滩二期围区存量围填海，根据2021年8月实测地形数据，工程区现状已填成陆，平均高程约3.0m（图3.1-7），无需继续填海。项目填海工程实施前未开展环境影响评价，因此，本报告对项目填海工程造成的环境影响进行回顾性评价。

本项目的环境影响主要为建设项目施工期和营运期的影响。其中施工期主要是施工人员生活污水、施工机械设备冲洗废水、施工泥浆废水、基坑废水等对周围水体的影响；施工扬尘、施工机械废气、沥青烟气、食堂油烟废气等对环境空气的影响；施工机械噪声对周围声环境的影响；施工过程产生的腐殖土、生活垃圾、建筑垃圾、钻渣等固体废物对周边环境的影响；施工临时堆场水土流失对周边生态环境的影响。营运期主要是车辆行驶过程中的交通噪声、汽车尾气等对周边规划居住区、学校等的影响以及路面、桥面径流、交通事故环境风险对周边水环境的影响。在对各类污染采取有效防治措施的前提下，根据预测分析，工程实施对周边环境的影响可以降到最低程度。

1.7 环境影响报告书主要结论

温州瓯江口产业集聚区浅滩二期雁波北路工程位于浅滩二期围区中部区域，为温州市瓯江口新区二期“三横四纵”城市主干路之一，项目利用存量围填海，工程区现状已填成陆，平均高程约3.0m，无需再实施填海工程。在此基础上建设雁波北路工程，有利于完善区域内部交通路网，缓解周边主干道交通压力，密切地块间联系，减少交通绕行，降低区域运输成本，有利于加快温州瓯江口产业集聚区的建设步伐及温州向海洋拓展城市空间的步伐，推动浙江温州海洋经济发展示范区建设发展。工程实施符合海洋功能区划、主体功能区规划、城乡规划等规划要求，项目属于鼓励类，符合国家和省产业政策及温州市“三线一单”生态环境分区管控方案要求。

工程实施过程可能会对周边环境带来一定的不利影响，建设单位及施工单位应严格执行国家有关环保法律法规，充分落实本报告所提出的各项海洋生态环境补偿、环境保护对策措施、风险防范措施和应急预案，加强施工期环境监理，实现环保“三同时”的要求，在此前提下，各项不利环境影响程度能够得到削减或者减弱，环境风险可控。因此，从环境保护角度考虑，本工程实施是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规、条例、政策

1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订后自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（修订后自 2017 年 11 月 5 日起施行）；

3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订后自 2018 年 12 月 29 日起施行）；

4) 《中华人民共和国海域使用管理法》（2002 年 1 月 1 日）；

5) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订后自 2018 年 1 月 1 日起施行）；

6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订后自 2018 年 10 月 26 日起施行）；

7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修订后自 2018 年 12 月 29 日起施行）；

8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订后自 2020 年 9 月 1 日起施行）；

9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（修订后自 2012 年 7 月 1 日起施行）；

11) 《建设项目环境保护管理条例》（修订后自 2017 年 10 月 1 日起施行）；

12) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（修订后自 2018 年 3 月 19 日起施行）；

13) 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

14) 《交通建设项目环境保护管理办法》（交通部令 2003 年第 5 号）；

15) 《关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24 号）；

16) 《关于贯彻落实<国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知>的实施意见》（自然资规〔2018〕5 号）；

17) 《关于进一步明确围填海历史遗留问题处理有关要求的通知》（自然资规〔2018〕7 号）；

18) 《关于调整公路交通情况调查车型分类及车辆折算系数的通知》（交通运输部办公厅，厅规划字〔2010〕205 号）；

19) 《关于发布地面交通噪声污染防治技术政策的通知》（环境保护部，环发〔2010〕7 号）；

20) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环境保护部，环环评〔2016〕150 号）；

21) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日起施行）；

22) 《关于发布<生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019 年本）>的公告》（生态环境部公告 2019 年第 8 号，2019 年 2 月 27 日）；

23) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号，2019 年 10 月 30 日）；

24) 《全国生态环境保护纲要》（2000 年 11 月 26 日）；

25) 《中国水生生物资源养护行动纲要》（2006 年 2 月 14 日）。

2.1.2 地方法规、文件

1) 《浙江省海洋环境保护条例》（2017 年 9 月 30 日修正）；

2) 《浙江省海域使用管理条例》（2017 年 9 月 30 日修正）；

3) 《浙江省水污染防治条例》（2020 年 11 月 27 日修正）；

4) 《浙江省大气污染防治条例》（2020 年 11 月 27 日修正）；

5) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》（2017 年 9 月 30 日修正）；

6) 《浙江省机动车排气污染防治条例》（2020 年 11 月 27 日修正）；

7) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 年 2 月 10 日修正）；

8) 《温州市扬尘污染防治管理办法》（温州市人民政府令〔2012〕130 号）；

9) 《关于进一步明确围填海历史遗留问题处理有关要求的通知》（自然资〔2018〕7 号）；

10) 《浙江省人民政府关于印发<浙江省海洋经济发展“十四五”规划>的通知》（浙政发〔2021〕12 号）；

11) 《省发展改革委 省生态环境厅关于印发<浙江省生态环境保护“十四五”规划>的通知》（浙发改规划〔2021〕204 号）；

12) 《浙江省环境保护厅<关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知>》（浙环发〔2009〕76 号）；

13) 《浙江省生态环境厅关于发布<省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2019 年本）>的通知》（浙环发〔2019〕22 号）；

14) 《浙江省生态环境厅关于印发<浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（浙环发〔2020〕7 号）；

15) 《浙江省自然资源厅　浙江省发展和改革委员会关于印发<浙江省加强滨海湿地保护严格管控围填海实施方案>的通知》（浙自然资规〔2019〕1 号）；

16) 《温州市洞头区人民政府关于印发<洞头区环境空气质量功能区划分方案（修编）>的通知》（洞政发〔2021〕15 号）；

17) 《关于印<温州市 2018 年大气污染防治实施计划>的通知》（温大气办，2018 年 6 月 11 日）；

18) 《关于落实新建城市道路降噪技术措施的通知》(温住建发〔2011〕157 号）；

19) 《温州市洞头区人民政府关于印发<洞头区声环境功能区划分方案（修编）>的通知》（洞政发〔2021〕16 号）；

20) 《浙江省人民政府关于浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案的批复》（浙政函〔2020〕41 号）；

21) 《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律规解读的函》（浙环发〔2018〕10 号）；

22) 《浙江省环境保护厅、浙江省发展和改革委员会关于调整温州瓯江口近岸海域环境功能区划的复函》（浙环函〔2009〕276 号）；

23) 《浙江省生态保护红线》（浙政发〔2018〕30 号）。

2.1.3　技术导则、规范

1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）；

8) 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；

9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

10) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

11) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）；

12) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

13) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；

14) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局，2002 年）。

2.1.4 相关规划

1) 《国家海洋局海洋生态文明建设实施方案（2015-2020 年）》（国海发〔2015〕8 号）；

2) 《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2018 年 9 月修订）；

3) 《浙江省近岸海域环境功能区划》（1995 年 4 月）；

4) 《关于调整温州瓯江口近岸海域环境功能区划的复函》（浙环函〔2009〕276 号）；

5) 《浙江省海洋主体功能区规划》（浙政函〔2017〕38 号）；

6) 《浙江省生态环境保护“十四五”规划》（2021 年 5 月）；

7) 《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》（2021 年 5 月）；

8) 《浙江省海洋生态红线划定方案》（浙政办发〔2017〕103 号）；

9) 《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》（浙海渔规〔2017〕14 号）；

10) 《浙江省海岛保护规划（2017-2022 年）》（2018 年 9 月）；

11) 《浙江省海洋经济发展“十四五”规划》（2021 年 5 月）；

12) 《浙江温州海洋经济发展示范区建设总体方案》（2019 年）；

13) 《浙江省温州市“三线一单”生态环境分区管控方案（发布稿）》（2020 年 9 月）；

14) 《温州瓯江口新区总体规划（2011-2030 年）》；

15) 《温州瓯江口产业集聚区发展“十四五”规划》（2021 年 11 月）；

16) 《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》（2020 年 11 月）；

17) 《洞头区环境空气质量功能区划分方案（修编）》（2021 年 9 月）；

18) 《洞头区声环境功能区划分方案（修编）》（2021 年 9 月）。

2.1.5 项目有关文件及资料

1) 立项文件；

2) 环境影响评价技术咨询合同书；
3) 自然资源部海域海岛管理司“关于浙江省温州浅滩区域围填海历史遗留问题处理方案备案意见的复函”（自然资海域海岛函〔2021〕130 号）；
4) 《温州瓯江口产业聚集区浅滩二期雁波北路工程可行性研究报告（报批稿）》（浙江鸿海工程勘察设计有限公司，2021 年 2 月）；
5) 《温州瓯江口产业聚集区浅滩二期雁波北路工程初步设计（报审稿）》（杭州市市政工程集团有限公司，2021 年 10 月）；
6) 《温州浅滩二期西区涂面整理工程施工组织设计》（天津港航工程有限公司、港海（天津）建设股份有限公司，2013 年 10 月）；
7) 《温州浅滩二期西区西区促淤堤工程施工组织设计》（天津港航工程有限公司，2013 年 10 月）；
8) 《温州浅滩围填海项目生态评估报告》（温州市人民政府，2021 年 7 月）；
9) 《温州浅滩围填海项目生态修复方案》（温州市人民政府，2021 年 7 月）；
10) 《温州浅滩围填海历史遗留问题处理方案》（温州市人民政府，2021 年 7 月）；
11) 《温州瓯江口产业集聚区浅滩二期雁波北路工程海域使用论证报告书（报批稿）》（上海东海海洋工程勘察设计研究院有限公司，2022 年 4 月）；
12) 《温州市瓯江口海域海洋水文测量及环境生态调查项目海洋水文测量技术报告》（浙江省河海测绘院，2017 年 12 月）；
13) 《2020 年秋季和 2021 年春季温州瓯江口海洋生态环境现状调查报告》（禹治环境科技（浙江）有限公司，2021 年 7 月）；
14) 《2020 年秋季和 2021 年春季温州瓯江口渔业资源现状调查报告》（禹治环境科技（浙江）有限公司，2021 年 7 月）；
15) 《温州浅滩一期、二期围区内项目调查检测报告（浙瑞检 Y202111214）》（浙江瑞启检测技术有限公司，2021 年 11 月）；
16) 建设单位提供的其它相关资料。

2.2 海洋功能区划与海洋主体功能区划

2.2.1 海洋功能区划

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本工程所在海洋功能区为温

州浅滩工业与城镇用海区（A3-29），其海洋环境保护要求为海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量维持现状水平。周边有瓯江口农渔业区（A1-22）、洞头东部农渔业区（A1-23）、瓯飞农渔业区（A1-24）、乐清港口航运区（A2-18）、瓯江口港口航运区（A2-19）、洞头港口航运区（A2-20）、乐清工业与城镇用海区（A3-28）、黄岙工业与城镇用海区（A3-30）、环岛西片工业与城镇用海区（A3-31）、瓯飞工业与城镇用海区（A3-32）、温州树排沙海洋保护区（A6-4）、洞头西保留区（A8-8）、洞头北保留区（A8-10）、洞头农渔业区（B1-15）和温州南特殊利用区（B7-16）。工程区及周边海域的海洋功能区划见表 2.2-1 和图 2.2-1。

2.2.2 海洋主体功能区划

本工程位于浅滩二期围区内，根据《浙江省海洋主体功能区规划》，该海域属于“优化开发区域”，见图 2.2-2。

表 2.2-1　浙江省海洋功能区划登记表（工程区及周边海域）

代码	功能区名称	地理范围和面积	海域使用管理要求	海洋环境保护要求
A3-29	温州浅滩工业与城镇用海区	灵昆岛与霓屿岛之间海域（西至东经 120°55'33"，南至北纬 27°50'21"，东至东经 121°02'14"，北至北纬 27°57'04"），面积 6390 公顷。	1、重点保障工业与城镇建设用海，兼容旅游娱乐用海，在未开发前可兼容渔业用海； 2、经严格论证后，允许改变海域自然属性； 3、优化围填海平面布局，鼓励增加人工岸线曲折度和长度，将海洋环境整治、生态建设与围填海相结合，节约集约利用海域资源； 4、严格论证围填海活动，保障合理填海需求，填海范围不得超过功能区前沿线，区内水域面积不得少于功能区面积的12%，填海规模接受国家和省海洋部门指标控制； 5、维持水动力条件稳定，提高防洪功能； 6、施工期间必须采取有效措施降低对周边功能区的影响； 7、加强对海域使用的动态监测。	1、严格保护瓯江口和乐清湾水域生态系统，严格控制使用海域的开发活动，减少对周边水域环境的影响； 2、应减小对海洋水动力环境，岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，加强岛、礁的保护，不应对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响； 3、海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量维持现状水平。
A1-22	瓯江口农渔业区	瓯江口，灵昆岛南部分海域（西至东经120°49'10"，南至北纬27°48'52"，东至东经121°00'32"，北至北纬27°58'28"），面积6540公顷。	1、重点保障养殖用海，在不影响农渔业基本功能前提下，兼容旅游娱乐用海和交通运输用海； 2、除农业围垦和基础设施建设外,严格限制改变海域自然属性； 3、维护自然岸线，维持水动力条件稳定； 4、合理控制养殖规模和密度，确保渔业资源的可持续发展。	1、严格保护瓯江口海域生态系统，防止典型生态系统的消失、破坏和退化； 2、不应造成外来物种侵害，防止养殖自身污染和水体富营养化，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能的稳定，不应造成滩涂湿地等生物栖息地的破坏； 3、海水水质质量执行不劣于第二类，海洋沉积物质量执行不劣于第一类，海洋生物质量执行不劣于第一类。
A1-23	洞头东部农渔业区	洞头东部广大海域（西至东经121°06'53"，南至北纬27°46'04"，东至东经121°12'39"，北至北纬27°51'04"），面积4276公顷。	1、重点保障养殖用海、增殖用海和渔业基础设施用海，在不影响农渔业基本功能前提下，兼容旅游娱乐用海和交通运输用海； 2、除基础设施建设外,严格限制改变海域自然属性； 3、维护自然岸线，维持水动力条件稳定； 4、合理控制养殖规模和密度，确保渔业资源的可持续发展。	1、严格保护洞头列岛海域生态系统，防止典型生态系统的消失、破坏和退化； 2、不应造成外来物种侵害，防止养殖自身污染和水体富营养化，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能的稳定，不应造成滩涂湿地等生物栖息地的破坏； 3、海水水质质量执行不劣于第二类，海洋沉积物质量执行不劣于第一类，海洋生物质量执行不劣于第一类。
A1-24	瓯飞农渔业区	瓯江口至飞云江口海域（西至东经120°41'30"，南至北纬	1、重点保障渔业用海和农业填海造地用海，在不影响农渔业基本功能前提下，兼容旅游娱乐用海；	1、不应造成外来物种侵害，防止养殖自身污染和水体富营养化，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋

代码	功能区名称	地理范围和面积	海域使用管理要求	海洋环境保护要求
		27°39'27"，东至东经120°59'02"，北至北纬27°54'57"），面积30006公顷。	2、除农业围垦和基础设施建设外,允许适度改变海域自然属性； 3、合理控制养殖规模和密度，确保渔业资源的可持续发展。	生态系统结构和功能的稳定； 2、海水水质质量执行不劣于第二类，海洋沉积物质量执行不劣于第一类，海洋生物质量执行不劣于第一类。
A2-18	乐清港口航运区	乐清湾口（西至东经120°57′04″，南至北纬27°57′33″，东至东经121°08′28″，北至北纬28°14′33″），面积16461公顷。	1、重点保障港口用海、航道和锚地，在不影响港口航运基本功能前提下，兼容工业用海、城镇建设用海、渔业基础设施用海和旅游娱乐用海，未开发前可兼容渔业用海； 2、允许适度改变海域自然属性； 3、优化港区平面布局，节约集约利用海域资源； 4、改善水动力条件和泥沙冲淤环境，加强港区海洋环境动态监测。	1、严格保护乐清湾海域生态系统，减少对乐清湾生物资源的影响，防止典型生态系统的消失、破坏和退化； 2、应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，不应对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响； 3、海水水质质量执行不劣于第四类，海洋沉积物质量执行不劣于第三类，海洋生物质量执行不劣于第三类。
A2-19	瓯江口港口航运区	瓯江口部分海域（西至东经120°45′04″，南至北纬27°56′04″，东至东经120°59′41″，北至北纬28°01′46″），面积5877公顷。	1、重点保障港口用海、航道和锚地，在不影响港口航运基本功能前提下，兼容工业用海、城镇建设用海和旅游娱乐用海，未开发前可兼容渔业用海； 2、允许适度改变海域自然属性； 3、优化港区平面布局，节约集约利用海域资源； 4、改善水动力条件和泥沙冲淤环境，加强港区海洋环境动态监测。	1、严格保护瓯江口水域生态系统，防止典型生态系统的消失、破坏和退化； 2、应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，不应对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响； 3、海水水质质量执行不劣于第四类，海洋沉积物质量执行不劣于第三类，海洋生物质量执行不劣于第三类。
A2-20	洞头港口航运区	大门岛、鹿西岛、元觉岛之间海域（西至东经120°59′41″，南至北纬27°51′13″，东至东经121°13′14″，北至北纬28°01′41″），面积15635公顷。	1、重点保障港口用海、航道和锚地，在不影响港口航运基本功能前提下，兼容工业用海、城镇建设用海和旅游娱乐用海，并可根据港口配套建设需要适当进行围填海，未开发前可兼容渔业用海； 2、允许适度改变海域自然属性； 3、优化港区平面布局，节约集约利用海域资源； 4、改善水动力条件和泥沙冲淤环境，加强港区海洋环境动态监测。	1、严格保护瓯江口水域生态系统，防止典型生态系统的消失、破坏和退化； 2、应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，不应对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响； 3、海水水质质量执行不劣于第四类，海洋沉积物质量执行不劣于第三类，海洋生物质量执行不劣于第三类。
A3-28	乐清工业与城镇用海区	乐清湾口翁垟至黄华附近海域（西至东经120°57′52″，南至北纬27°59′07″，东至东经121°08′01″，北至北纬28°14′38″），面积3590公顷。	1、重点保障工业与城镇建设用海，兼容港口用海，在未开发前可兼容渔业用海； 2、经严格论证后，允许改变海域自然属性； 3、优化围填海平面布局，将海洋环境整治、生态建设与围填海相结合，节约集约利用海域资源； 4、严格论证围填海活动，保障合理填海需求，填海范围不得超过功能区前沿线，填海规模接受国家和省海洋部门指标控制；	1、严格保护乐清湾海域生态系统，严格控制使用海域的开发活动，减少对乐清湾生物资源的影响，减少对周边水域环境的影响； 2、应减小对海洋水动力环境，岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，加强岛、礁的保护，不应对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响； 3、海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量维持现状水平。

代码	功能区名称	地理范围和面积	海域使用管理要求	海洋环境保护要求
			5、维持水动力条件稳定，提高防洪功能； 6、施工期间必须采取有效措施降低对周边功能区的影响； 7、加强对海域使用的动态监测。	
A3-30	黄岙工业与城镇用海区	大门岛南侧，小荆附近海域（西至东经121°02′41″，南至北纬27°56′30″，东至东经121°05′32″，北至北纬27°57′24″），面积411公顷。	1、重点保障工业与城镇建设用海，在未开发前可兼容渔业用海； 2、经严格论证后，允许改变海域自然属性； 3、优化围填海平面布局，鼓励增加人工岸线曲折度和长度，将海洋环境整治、生态建设与围填海相结合，节约集约利用海域资源； 4、严格论证围填海活动，保障合理填海需求，填海范围不得超过功能区前沿线，填海规模接受国家和省海洋部门指标控制； 5、维持水动力条件稳定，提高防洪功能； 6、施工期间必须采取有效措施降低对周边功能区的影响； 7、加强对海域使用的动态监测。	1、严格保护瓯江口水域生态系统，严格控制使用海域的开发活动，减少对周边水域环境的影响； 2、应减小对海洋水动力环境，岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，加强岛、礁的保护，不应对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响； 3、海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量维持现状水平。
A3-31	环岛西片工业与城镇用海区	洞头岛西部，小朴至沙岙鼻附近海域（西至东经121°05′08″，南至北纬27°49′15″，东至东经121°07′22″，北至北纬27°51′05″），面积281公顷。	1、重点保障工业与城镇建设用海，在未开发前可兼容渔业用海； 2、经严格论证后，允许改变海域自然属性； 3、优化围填海平面布局，鼓励增加人工岸线曲折度和长度，将海洋环境整治、生态建设与围填海相结合，节约集约利用海域资源； 4、严格论证围填海活动，保障合理填海需求，填海范围不得超过功能区前沿线，填海规模接受国家和省海洋部门指标控制； 5、维持水动力条件稳定，提高防洪功能； 6、施工期间必须采取有效措施降低对周边功能区的影响； 7、加强对海域使用的动态监测。	1、严格保护瓯江口水域生态系统，严格控制使用海域的开发活动，减少对周边水域环境的影响； 2、应减小对海洋水动力环境，岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，加强岛、礁的保护，不应对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响； 3、海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量维持现状水平。
A3-32	瓯飞工业与城镇用海区	瓯江口至飞云江口附近海域（西至东经120°44'16"，南至北纬27°44'02"，东至东经120°52'58"，北至北纬27°55'51"），面积4391公顷。	1、重点保障工业与城镇建设用海，在未开发前可兼容渔业用海，临近海滨围垦围堤的131 公顷范围内（靠海一侧以海滨围垦海堤为界，向陆一侧以①-②-③-④-⑤连线为界，其中各点坐标依次为：①120°52′42″E，27°54′00″N ；② 120°52′26″E ， 27°55′01″N ；③120°52′28″E，27°55′23″N；④120°52′14″E，27°55′37″N；	1、严格控制使用海域的开发活动，减少对周边水域环境的影响； 2、应减小对海洋水动力环境，岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，加强岛、礁的保护，不应对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响； 3、海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量维

代码	功能区名称	地理范围和面积	海域使用管理要求	海洋环境保护要求
			⑤120°52′15″E，27°55′44″N），在未开发前可兼容农渔业用海； 2、经严格论证后，允许改变海域自然属性； 3、优化围填海平面布局，将海洋环境整治、生态建设与围填海相结合，节约集约利用海域资源； 4、严格论证围填海活动，保障合理填海需求，填海范围不得超过功能区前沿线，区内水域面积不得少于功能区面积的12%，填海规模接受国家和省海洋部门指标控制； 5、维持水动力条件稳定，提高防洪功能； 6、施工期和营运期间必须采取有效措施降低对周边功能区的影响； 7、加强对海域使用的动态监测。	持现状水平。
A6-4	温州树排沙海洋保护区	瓯江口，灵昆岛南海域（西至东经120°52′02″，南至北纬27°55′56″，东至东经120°53′17″，北至北纬27°56′57″），面积218公顷。	1、重点保障保护区用海，在不影响整体保护区基本功能前提下，兼容旅游娱乐用海、科研教学用海、交通运输用海和渔业用海，但不能对保护区生态环境产生破坏性影响，并需严格控制养殖规模； 2、禁止改变海域自然属性； 3、严格按照国家关于海洋环境保护以及海洋保护区管理的法律、法规和标准进行管理； 4、对海洋保护区内的用海活动，进行海域生态环境动态监测。	1、严格保护瓯江口水域生态系统和湿地资源； 2、维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性，保护自然景观； 3、海水水质质量执行不劣于第一类，海洋沉积物质量执行不劣于第一类，海洋生物质量执行不劣于第一类。
A8-8	洞头西保留区	大门岛南部、元觉岛西部、洞头岛东部海域（西至东经120°58′48″，南至北纬27°42′11″，东至东经121°08′43″，北至北纬27°57′33″），面积24479公顷。	1、保留原有用海活动，严格限制改变海域自然属性； 2、区划期严禁随意开发，确需改变海域自然属性进行开发利用的，应首先并按程序报批修改本《区划》，调整保留区功能； 3、在未论证开发功能前，可兼容渔业用海和旅游娱乐用海； 4、保护自然岸线，保障一定长度的天然岸线。	海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量等标准维持现状水平。
A8-10	洞头北保留区	洞头岛北部海域（西至东经121°08′11″，南至北纬27°50′11″，东至东经121 °18′02″，北至北纬28°02′02″），面积6343公顷。	1、保留原有用海活动，严格限制改变海域自然属性； 2、区划期严禁随意开发，确需改变海域自然属性进行开发利用的，应首先并按程序报批修改本《区划》，调整保留区功能； 3、在未论证开发功能前，可兼容渔业用海和旅游娱乐用海； 4、保护自然岸线，保障一定长度的天然岸线。	海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量等标准维持现状水平。

代码	功能区名称	地理范围和面积	海域使用管理要求	海洋环境保护要求
B1-15	洞头农渔业区	洞头近海海域（西至东经120°54′48″，南至北纬27°40′10″，东至东经121°50′14″，北至北纬28°02′02″），面积167057公顷。	1、重点保障渔业用海和捕捞用海，在不影响农渔业基本功能前提下，兼容交通运输用海、旅游娱乐用海和倾倒用海； 2、禁止改变海域自然属性。	1、严格保护各类海洋生物资源，以及重要渔业品种洄游区、索饵场； 2、不应造成外来物种侵害，防止养殖自身污染和水体富营养化，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能的稳定； 3、海水水质质量执行不劣于第二类，海洋沉积物质量执行不劣于第一类，海洋生物质量执行不劣于第一类。
B7-16	温州南特殊利用区	霓屿岛西南部近海海域，面积301公顷。	1、重点保障废物倾倒用海，限制其他用海功能； 2、严格限制改变海域自然属性； 3、加强倾倒区环境的监测、监视和检查工作，根据倾倒区环境质量的变化及时作出继续倾倒或关闭的决定。	1、防止改变海洋水动力环境条件，避免对海岛、岸滩及海底地形地貌形态产生影响，不应对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响； 2、海水水质质量执行不劣于第四类，海洋沉积物质量执行不劣于第三类，海洋生物质量执行不劣于第三类。

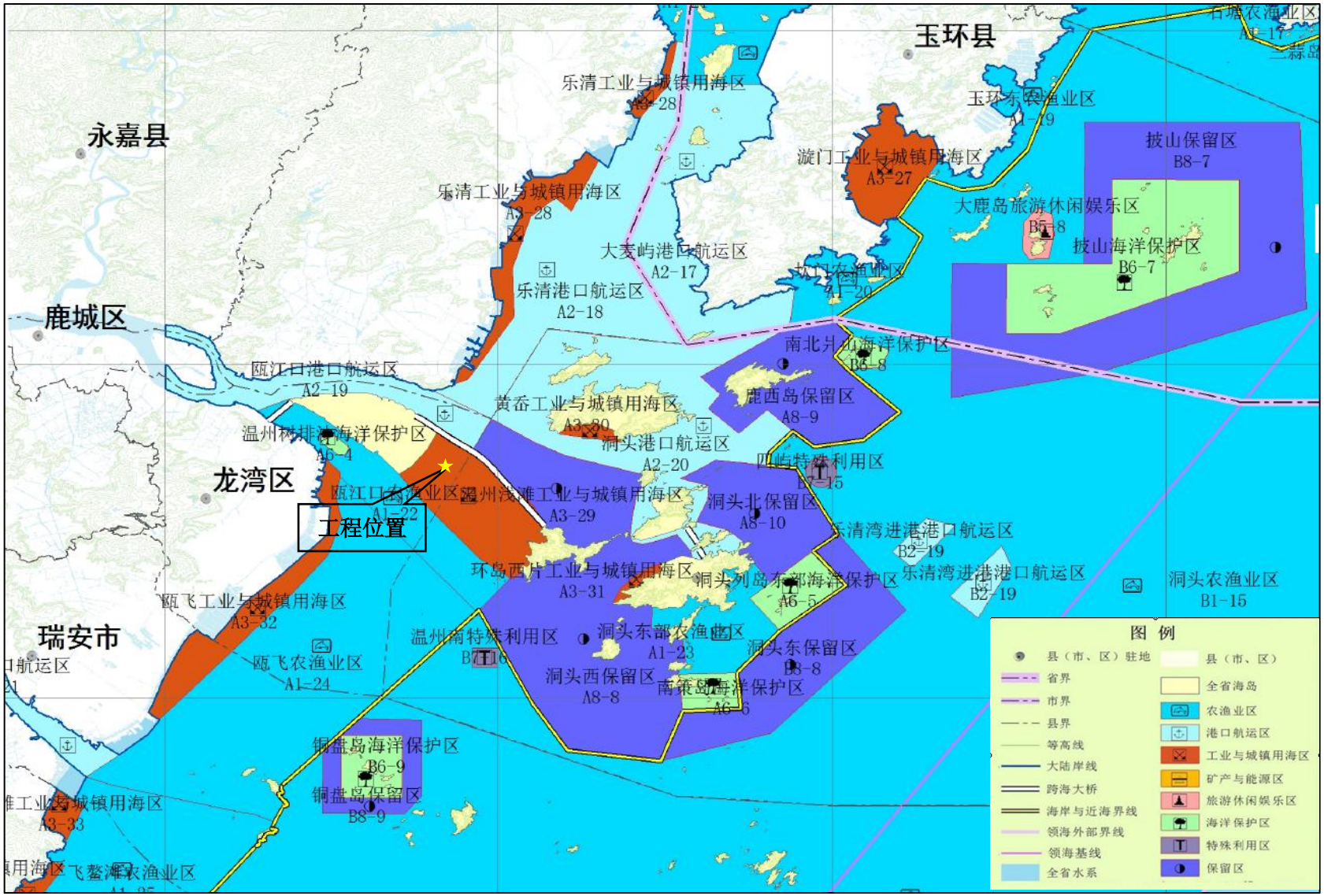


图 2.2-1　浙江省海洋功能区划图（2011-2020 年，温州）

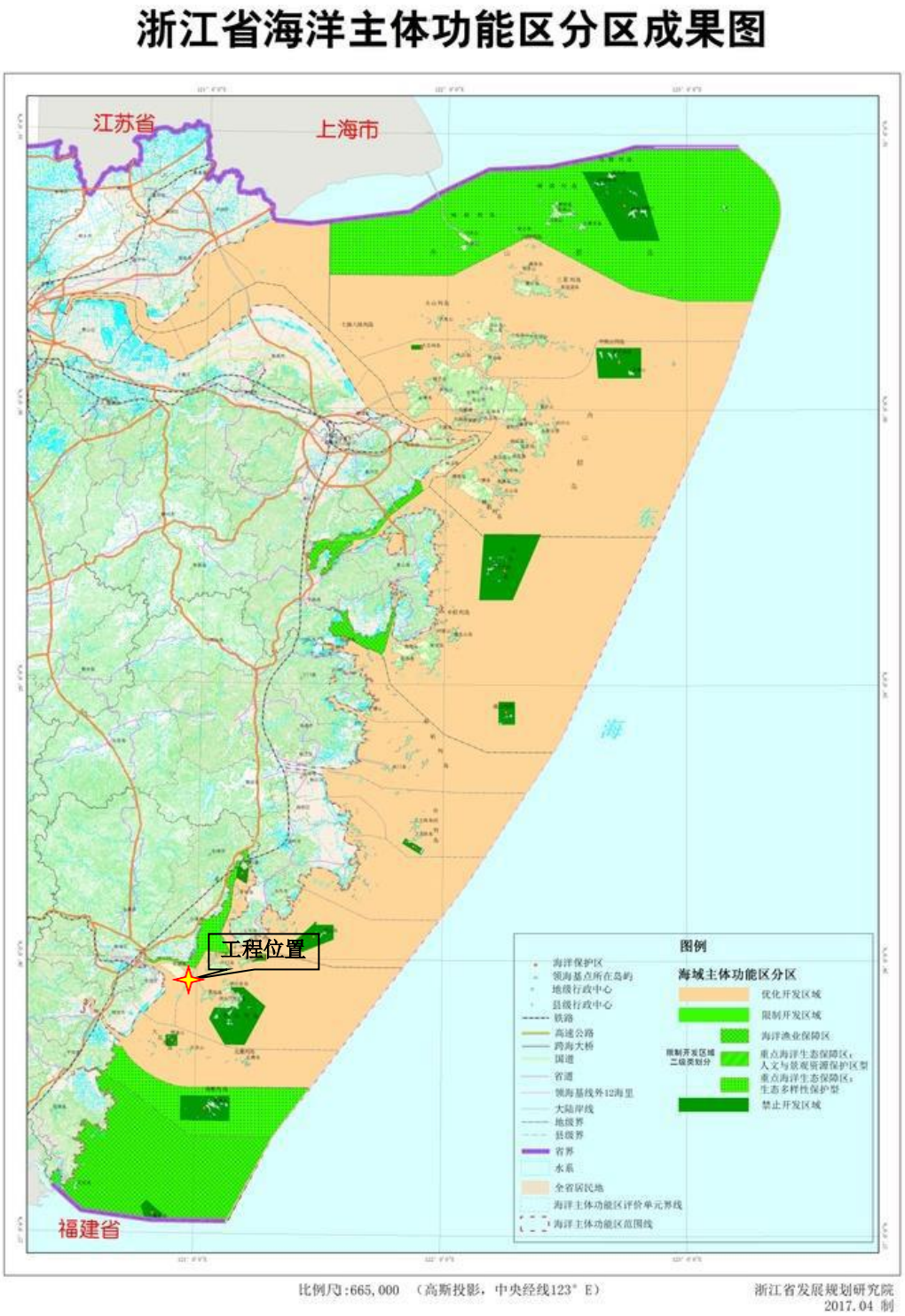


图 2.2-2　浙江省海洋主体功能区分区成果图

2.3 环境功能区划

2.3.1　近岸海域环境功能区划

根据浙江省环境保护厅、浙江省发展和改革委员会《关于调整温州瓯江口近岸海域环境功能区划的复函》（浙环函〔2009〕276 号），工程所在的温州浅滩二

期海域为浙南近岸一类区（A05Ⅰ，图 2.3-1）。

2.3.2 环境空气质量功能区划

工程所在的浅滩二期围区现状为填海形成的高滩区，处于未开发状态，位于调整后的洞头区行政区域范围内，分别对照温州市区环境空气质量功能区划分图（图 2.3-2a）和温州市洞头区环境空气质量功能区划分图（图 2.3-2b），均未对工程区域进行过环境空气质量功能区的划分。

根据《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》，雁波北路沿线两侧规划为一类工业用地、商业设施用地、商务设施用地、二类居住用地、商业居住混合用地等，参照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）环境空气功能区分类，工程所在地环境空气功能区为二类区。

2.3.3 声环境功能区划

工程所在的浅滩二期围区现状为填海形成的高滩区，处于未开发状态，位于调整后的洞头区行政区域范围内，分别对照温州市区声环境功能区划分图（图 2.3-3a）和洞头区声环境功能区划分图（图 2.3-3b），均未对工程区域进行过声环境功能区的划分。

根据《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》，雁波北路建成后为城市主干路，沿线两侧规划为一类工业用地、商业设施用地、商务设施用地、二类居住用地、商业居住混合用地等，参照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境功能区分类和相关规定，并结合《洞头区声环境功能区划分方案（修编）》中有关交通干线道路两侧区域的具体划方法，确定雁波北路交通干线两侧区域：当临街建筑物高于三层楼房以上（含三层）时，将临街建筑物面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域划为 4a 类声环境功能区；当临街建筑物低于三层楼房建筑（含开阔地）时，将交通干线边界线外 35m 内的区域划分为 4a 类声环境功能区，其他区域划分为 2 类声环境功能区。

2.3.4 地表水环境功能区划

工程所在的浅滩二期围区现状为填海形成的高滩区，处于未开发状态，滩涂上仅有冲沟分布，位于调整后的洞头区行政区域范围内，对照洞头区地表水功能区水环境功能区划图（图 2.3-4），未对工程区域进行过地表水环境功能区的划分。

根据《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》，区域内规划有开挖建设河道和水域等地表水体，外侧即为海域，主要功能以景观、排涝、一般工业用水、人体非直接接触的娱乐用水等为主，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）水域功能和标准分类，工程附近规划地表水体功能为Ⅳ类区。

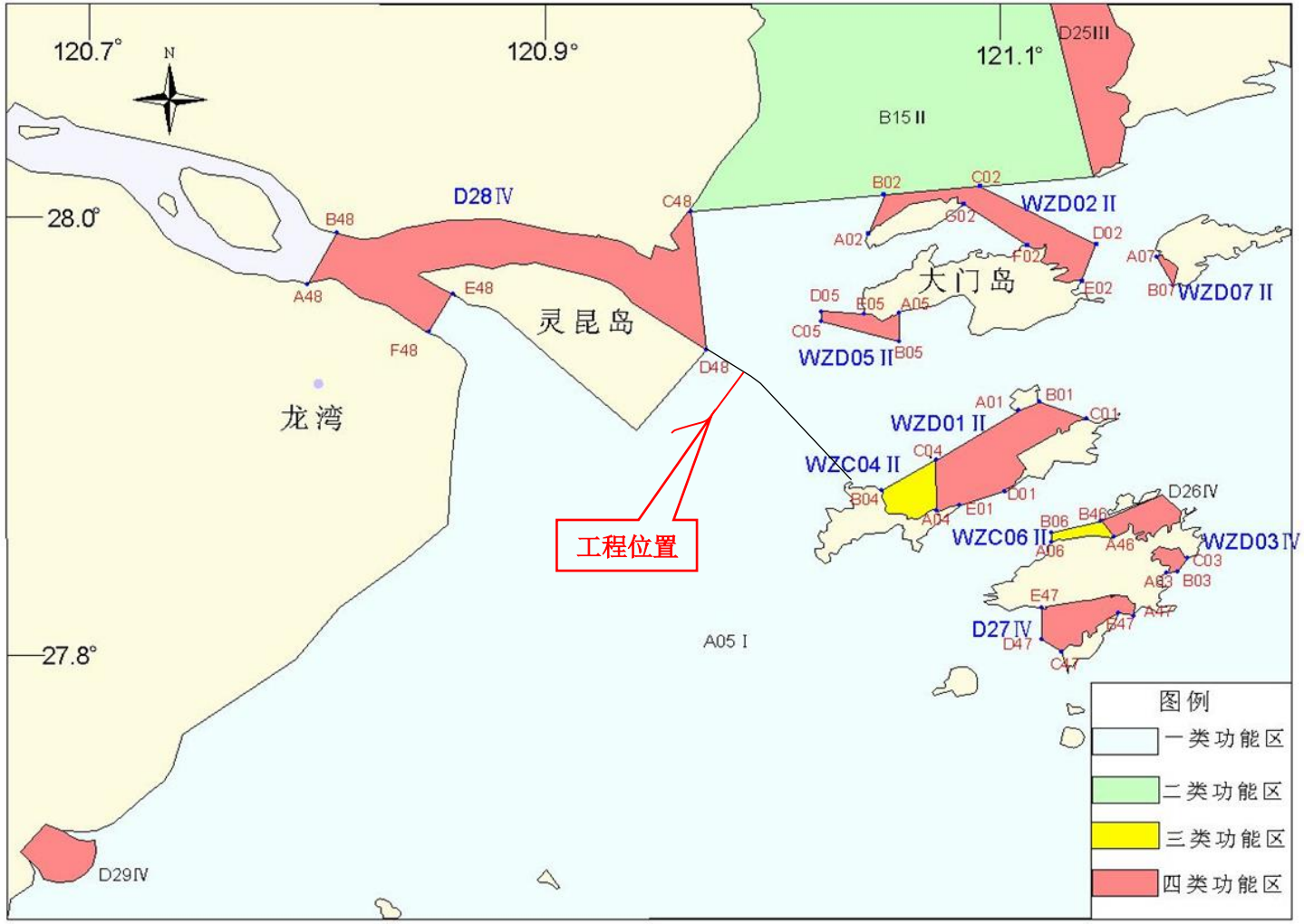


图 2.3-1　温州瓯江口近岸海域环境功能区划调整示意图

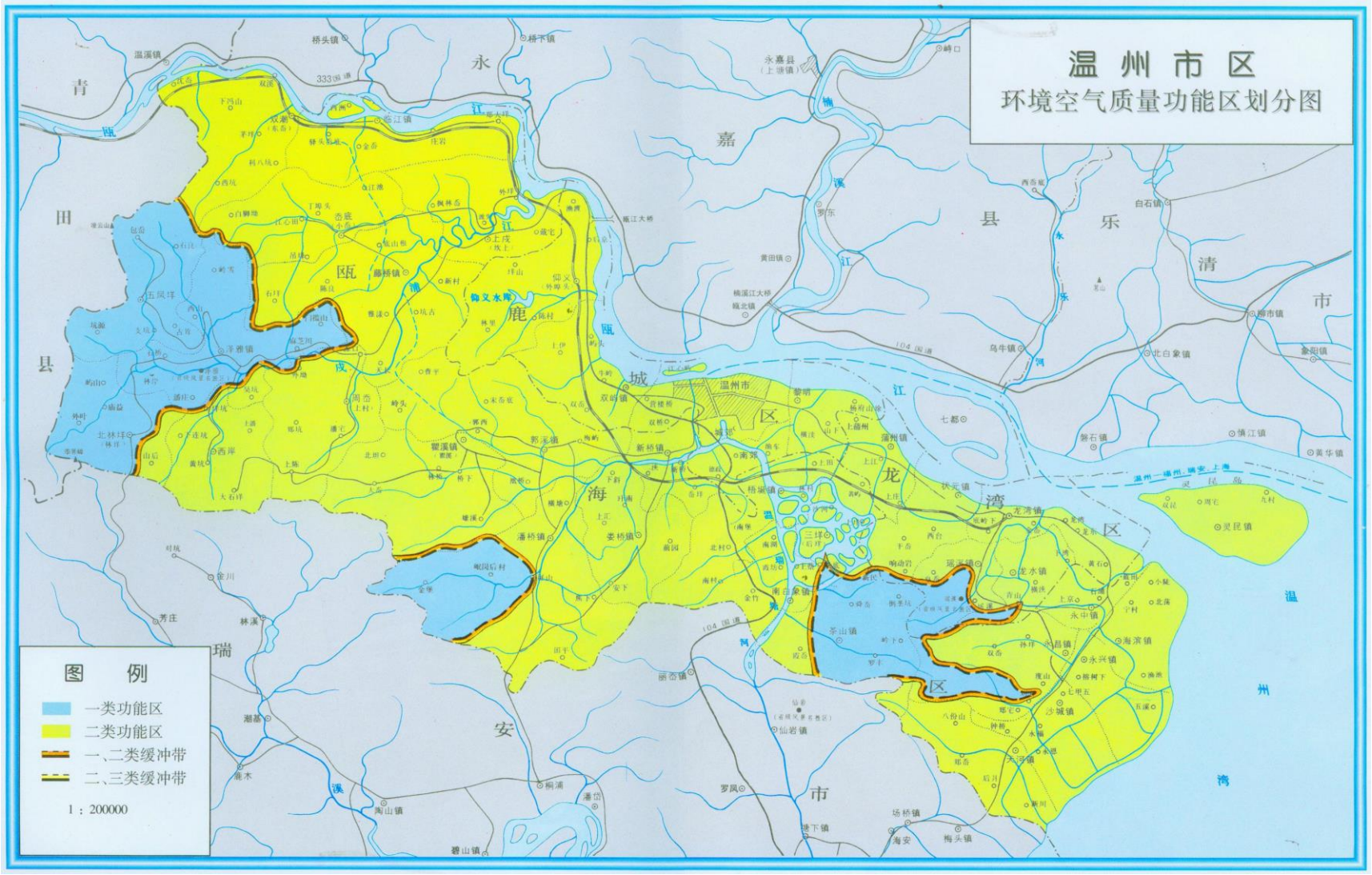


图 2.3-2a　温州市区环境空气质量功能区划分图

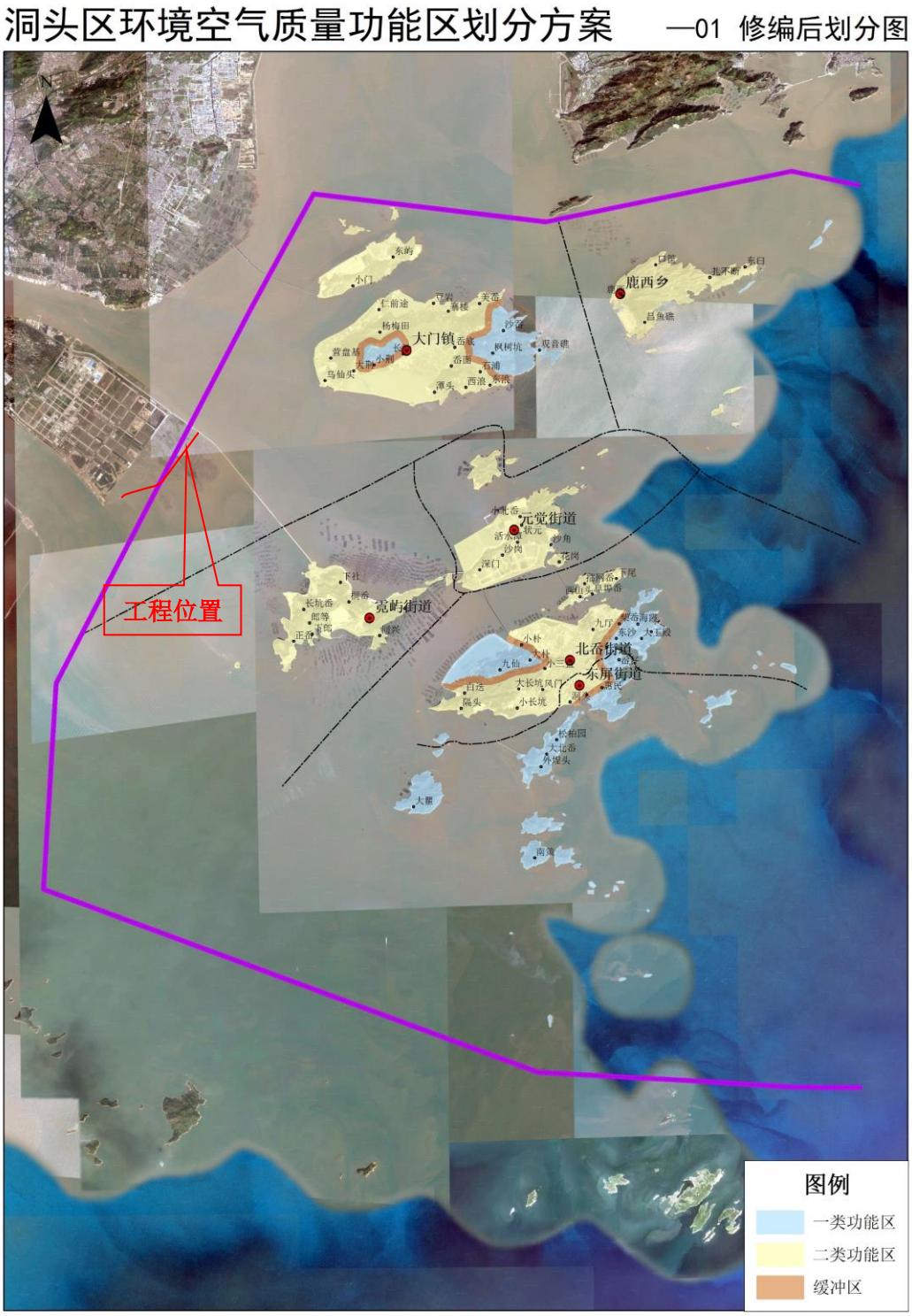


图 2.3-2b　洞头区环境空气质量功能区划分图

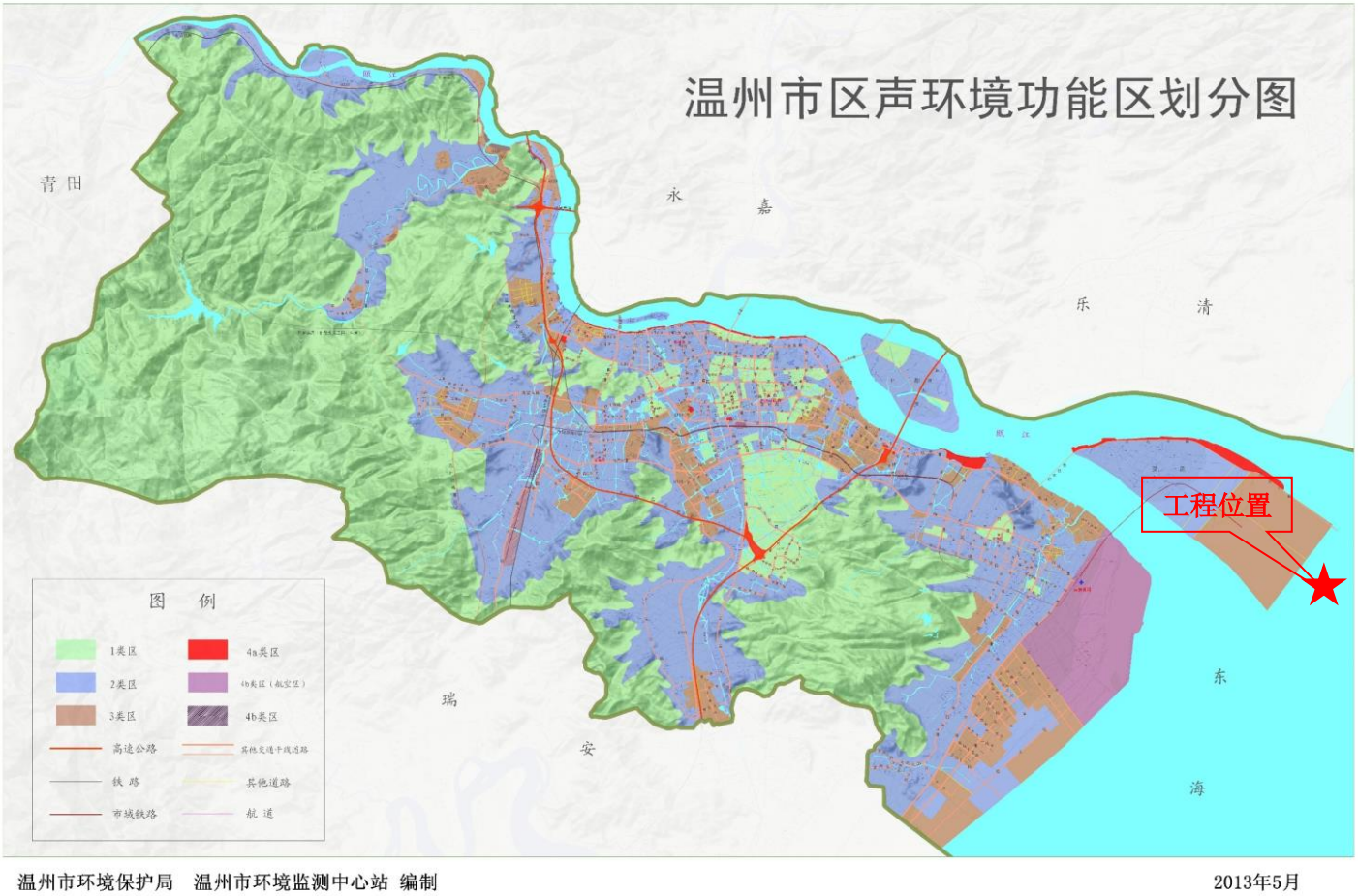


图 2.3-3a 温州市区声环境功能区划分图

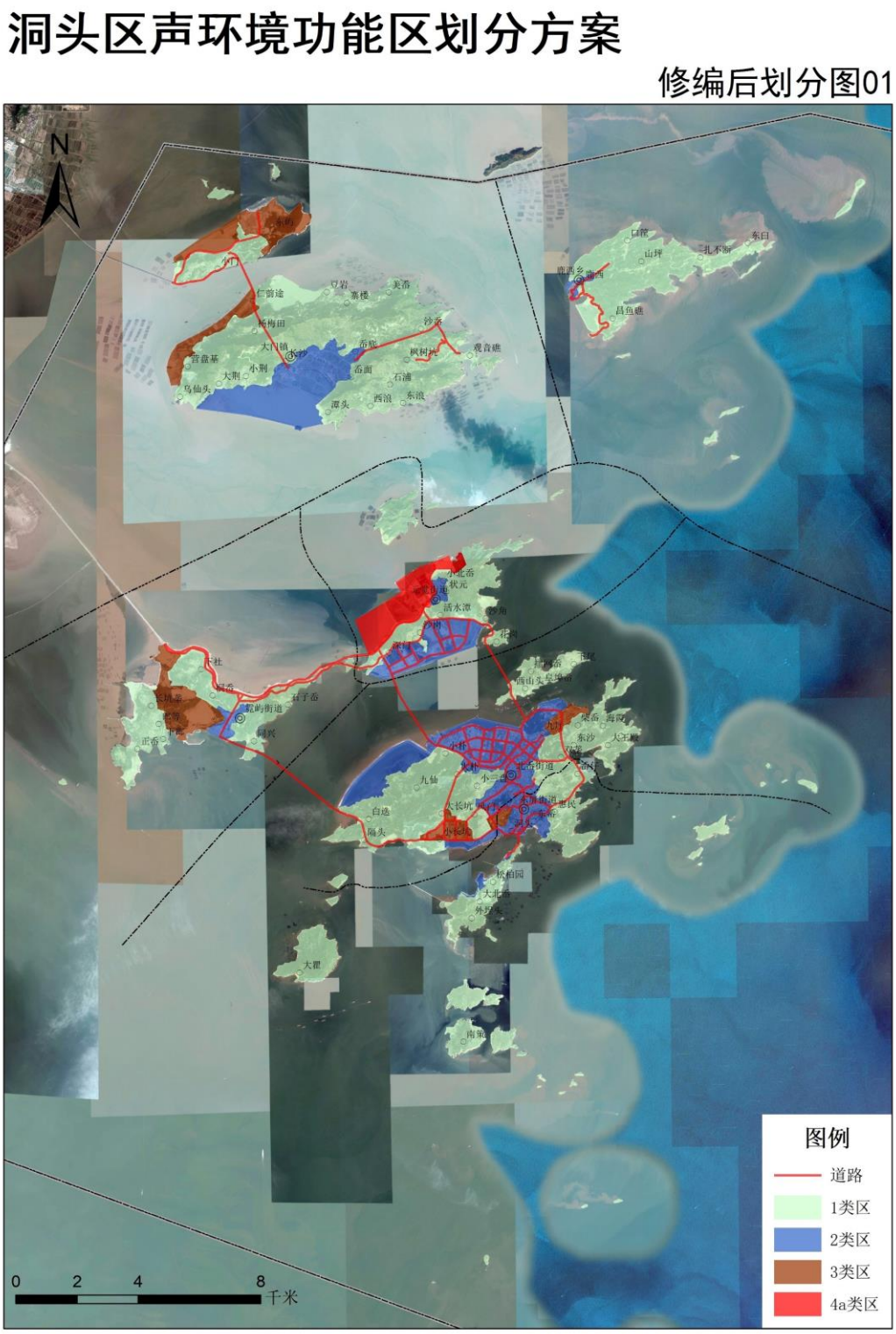


图 2.3-3b　洞头区声环境功能区划分图

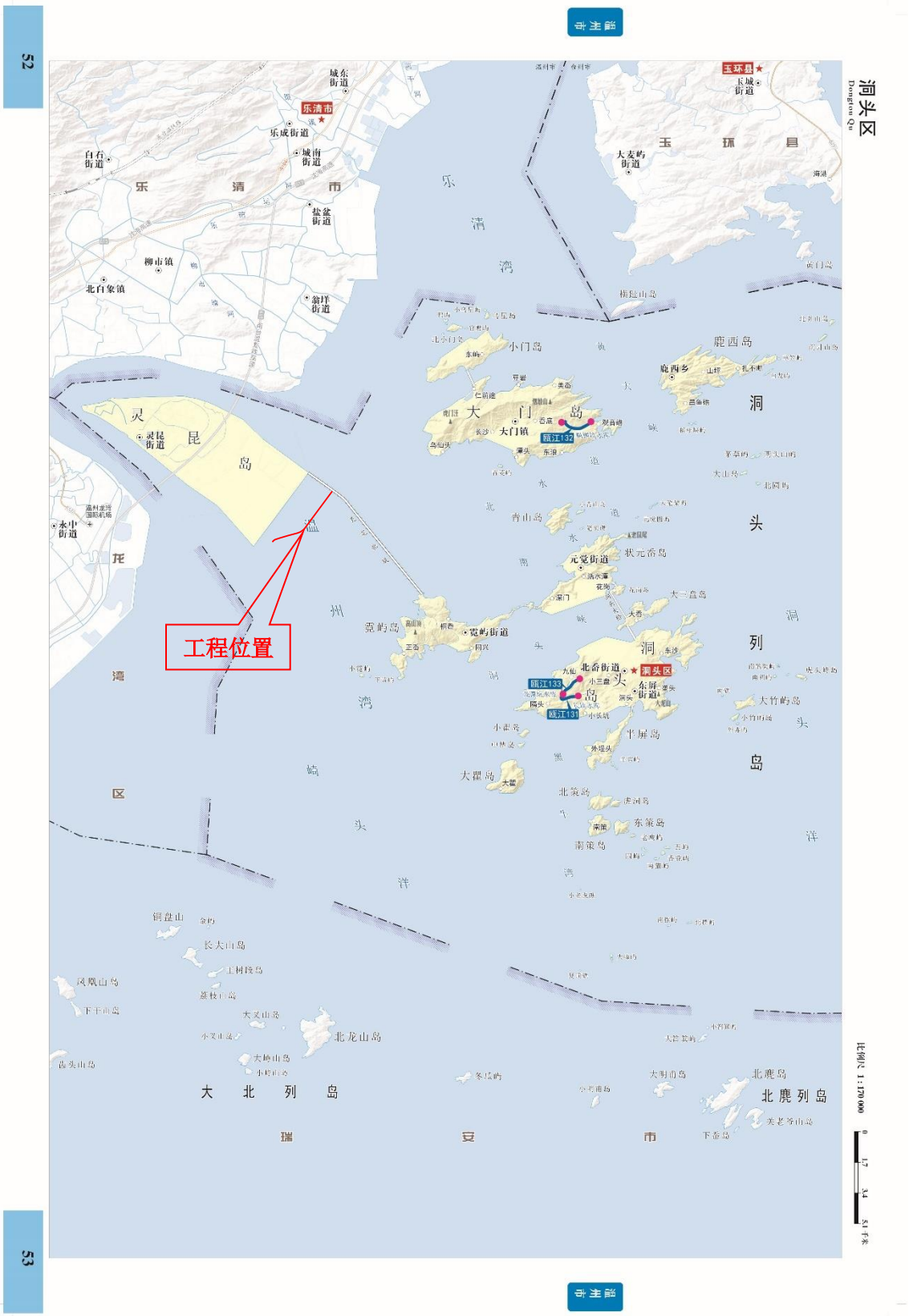


图 2.3-4　洞头区地表水功能区水环境功能区划图

2.4 评价时段、评价内容和评价重点

2.4.1 评价时段

评价时段分为填海施工期（回顾性评价）、道路施工期、道路营运期。

（1）填海施工期：整个施工期。

（2）道路（含桥梁）施工期：整个施工期（36 个月）。

（3）道路（含桥梁）营运期：竣工运营后第 1 年（2026 年）、第 7 年（2032 年）和第 15 年（2040 年）。

2.4.2 评价内容及对象

（1）填海工程

本工程所在的浅滩二期围区，由浅滩一期东围堤、浅滩二期西区促淤堤、灵霓大堤、浅滩二期（南堤）促淤堤形成半封闭区。目前，浅滩二期生态海堤工程在建，生态海堤以东为海域区，海堤建成后本工程施工区基本为封闭区域。浅滩二期围区于 2013 年 10 月开始趁低潮位进行吹填，吹填料来自瓯江蓝田进港航道维护性疏浚物，采用绞吸式挖泥船直接吹填至围区，吹填施工于 2016 年 9 月结束。目前，浅滩二期已填成陆区涂面高程大多在 2.8~3.8m。本报告主要对填海施工对海洋环境的影响进行回顾性评价，参照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）的有关要求，确定本项目填海工程的环境影响评价内容如表 2.4-1 所示。

表 2.4-1　各单项海洋环境影响评价内容一览表

建设项目类型	环境影响评价内容						
	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境	地形地貌与冲淤环境	水文动力环境	环境风险	其他评价内容
填海工程（导则要求）	★	★	★	★	★	★	大气、噪声、固废环境
本项目填海工程	★	★	★	★	★	★	**大气、噪声、固废环境影响简要分析**

注：★为必选环境影响评价内容

（2）雁波北路工程

根据初步设计，雁波北路工程建设内容主要包括道路工程（软基处理、路基、路面等）、桥梁工程（5 座）、管线工程、景观工程及其他附属工程等，评价内容主要为上述工程实施对周边水、大气、声、固废及陆域生态环境等的影响及环境风险影响。

2.4.3 评价重点

（1）回顾分析项目前期填海工程实施对周边海域水文动力及冲淤、水质、沉积物、生态（含渔业资源）环境、环境敏感区及其环境保护目标的影响，核实生态补偿与修复、环境保护对策措施等的落实情况，发现存在的环境问题，提出拟整改的措施。

（2）通过工程分析，确定污染源强，分析雁波北路工程实施对周边水、大气、声、固废及生态环境等的影响，并提出环境保护对策措施。

（3）对雁波北路工程的环境风险进行评估，并提出有效的风险防范措施和应急预案。

2.5 评价因子与评价标准

2.5.1 环境影响要素识别与评价因子筛选

雁波北路工程为城市道路工程，其用地全部填海形成，用海范围均位于温州浅滩区域围填海历史遗留问题清单中“未确权已填成陆”图斑内，利用存量围填海，现已基本填海成陆，工程区现状均已填海成陆，平均高程约 3.0m，已达填海目标高程。本工程环境影响要素识别见表 2.5-1，筛选结果见表 2.5-2，对应的评价因子见表 2.5-3。

表 2.5-1　工程环境影响要素识别表

工程环节			可能产生的环境影响
填海施工期	海洋水文动力、冲淤环境	填海成陆	温州浅滩围填海项目（一期+二期）整体实施对周边水文动力、冲淤环境影响
	海洋生态环境	填海成陆	填海施工造成填海区滩涂永久损失；填海工程实施区域及吹填溢流对周边海洋生态环境的影响
	海水水质环境	生活污水、施工船舶含油污水、施工悬浮泥沙、机械设备冲洗废水、吹填溢流尾水	施工污、废水对周边海水水质环境的影响
	沉积物环境	填海成陆	项目填海施工造成填海区沉积物环境永久消失
	环境空气	填海成陆、施工机械使用	施工扬尘、施工机械废气对周边环境空气的影响
	声环境	车辆运输、施工船舶、施工机械使用	各种运输车辆、施工船舶、施工机械作业产生的噪声影响
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾、施工船舶垃圾	生活垃圾通过环卫部门清运处置；建筑垃圾分类处置；施工船舶垃圾委托资质单位处置
雁波北路施工期	陆域生态环境	永久占地	道路建设造成土地利用形式变化
		临时占地	施工临时堆场、停车场等会占用土地，如措施不当，易造成水土流失，对生态环境造成一定影响
	地表水环境	生活污水、施工机械设备冲洗废水、施工泥浆废水、基坑废水	施工人员的生活污水、机械设备冲洗废水、施工泥浆废水、基坑废水等对周边地表水环境的影响
	环境空气	道路、桥梁施工、车辆运输	施工过程中石料填筑产生的粉尘、运输车辆在运行过程中产生的粉尘以及沥青路面、桥面摊铺施工产生的烟气
		施工机械使用	以燃油为动力的施工机械和运输车辆的使用，对周边环境空气造成的影响
	声环境	车辆运输、施工机械使用	各种运输车辆、施工机械作业产生的噪声影响
	固体废物	腐殖土、生活垃圾、建筑垃圾、施工钻渣	腐殖土用于后期道路两侧绿化种植备用土；生活垃圾通过环卫部门清运处置；建筑垃圾分类处置；施工钻渣经干化后用于浅滩二期围区内场地平整工程
雁波北路营运期	陆域生态环境	绿化	工程建设后改善了区域绿化环境，对区域发展有积极、正面的进作用
	地表水环境	路面、桥面雨水径流	项目设有完善的雨水管网，路面、桥面径流可经雨水管纳入市政管网外排
	环境空气	车辆行驶	行驶车辆排放的尾气含有 CO、NO_2 等污染物对周边环境空气造成一定的影响
	声环境	车辆行驶	行驶车辆产生的交通噪声对线路沿线产生的影响
	固体废物	路面清扫、维修垃圾和垃圾箱垃圾	环卫部门清运处置
	环境风险	交通事故	车辆油料泄漏发生火灾事故，并有可能影响附近地表水体

表 2.5-2　环境影响的矩阵筛选表

环境要素 \ 工程活动		填海施工			道路施工（含桥梁）						道路营运（含桥梁）	
		材料运输	吹填	改变自然属性	占地	各类堆场	砂石料拌合场	路基	路面	材料运输	运输行驶	绿化
社会环境	土地（海域）利用			-2L	-1L							
	交通运输	-1S										
陆域生态环境	陆生植被				-1S	-1S						+1L
	陆生动物											
	水土流失					-1S	-1S	-1S				+2L
海洋环境（浅滩二期围区外侧）	水文动力、冲淤		-1S									
	水质、沉积物		-1S									
	生态		-1S									
地表水环境	地表水水质					-1S	-1S	-1S	-1S			
地下水环境	水文地质											
	地下水水质											
声环境	噪声	-1S	-1S				-1S	-1S	-1S	-1S	-2L	+1L
环境空气	大气	-1S	-1S			-1S	-1S	-1S	-1S	-1S	-1L	+1L

注：+——正面影响，-——负面影响；2、1 ——依次为影响程度较大、较小；空格——无影响； L—— 长期影响，S ——短期影响。

表 2.5-3　评价因子一览表

项　目		评价因子
海洋水文动力	现状评价	潮位、潮流（流速、流向、余流）、含沙量、悬沙、底质、波浪等
	影响评价	潮位、潮流（流速、流向）等
海洋地形地貌与冲淤	现状评价	海洋地形地貌、海岸线、海床演变等
	影响评价	冲淤
海水水质	现状评价	pH、DO、COD、BOD_5、活性磷酸盐、无机氮、石油类、Cu、Pb、Cd、Zn、总 Cr、Hg、As、粪大肠菌群、硫化物等
海洋沉积物	现状评价	有机碳、硫化物、石油类以及重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg 和 As）等
海洋生态	现状评价	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物的种类、生物量、细胞丰度、栖息密度及生物多样性等
	影响评价	海洋生物、经济价值等
海洋生物质量	现状评价	石油烃和重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、总 Hg 和 As）等
海洋渔业资源	现状评价	鱼卵、仔鱼：种类组成、数量分布、优势种等； 游泳动物：渔获物种类组成、资源密度（重量、尾数）、优势种、渔获量、渔获物物种多样性等； 渔业生产情况
	影响评价	仔鱼、海洋生物等
大气	现状评价	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3
	影响评价	扬尘、NO_2、CO
地表水	现状评价	DO、pH、COD_{Mn}、氨氮和总磷等
	影响评价	SS
陆域生态	影响评价	水土流失
声	现状评价	等效连续 A 声级，L_{Aeq}
	影响评价	等效连续 A 声级，L_{Aeq}

2.5.2　评价标准

2.5.2.1　环境质量标准

（1）海水水质标准

根据海洋环境质量现状调查站位分布与近岸海域环境功能区划叠置图（图 2.5-1）、与浙江省海洋功能区划叠置图（图 2.5-2），并结合《关于调整温州瓯江口近岸海域环境功能区划的复函》（浙环函〔2009〕276 号）水质要求和《浙江省海洋功能区划》中各海洋功能区的海洋环境保护要求，从严执行，各海水水质调查站位执行的《海水水质标准》（GB3097-1997）类别统计见表 2.5-4。

由表 2.5-4 可以得出：1~2 号站位执行海水水质标准第四类，4 号站位执行海水水质标准第二类；3、5~25 号站位执行海水水质标准第一类，有关污染物的标准限值见表 2.5-5。

表 2.5-4　各海水水质调查站位执行的海水水质标准

站号	《关于调整温州瓯江口近岸海域环境功能区划的复函》功能区名称/水质要求	《浙江省海洋功能区划》海洋功能区名称/海洋环境保护要求	最终执行海水水质标准
1	瓯江四类区 D28Ⅳ/第四类	瓯江港口航运区 A2-19/第四类	第四类
2	瓯江四类区 D28Ⅳ/第四类	瓯江港口航运区 A2-19/第四类	第四类
3	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	洞头港口航运区 A2-20/第四类	第一类
4	乐清湾二类区 B15Ⅱ/第二类	乐清港口航运区 A2-18/第四类	第二类
5	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	洞头港口航运区 A2-20/第四类	第一类
6	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	洞头港口航运 A2-20 区/第四类	第一类
7	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	洞头西保留区 A8-8/维持现状	第一类
8	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	洞头西保留区 A8-8/维持现状	第一类
9	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	洞头西保留区 A8-8/维持现状	第一类
10	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	瓯江口农渔业区 A1-22/第二类	第一类
11	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	温州浅滩工业与城镇用海区 A3-29/维持现状	第一类
12	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	瓯江口农渔业区 A1-22/第二类	第一类
13	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	温州浅滩工业与城镇用海区 A3-29/维持现状	第一类
14	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	温州浅滩工业与城镇用海区 A3-29/维持现状	第一类
15	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	洞头西保留区 A8-8/维持现状	第一类
16	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	瓯飞农渔业区 A1-24/第二类	第一类
17	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	瓯飞农渔业区 A1-24/第二类	第一类
18	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	瓯江口农渔业区 A1-22/第二类	第一类
19	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	洞头西保留区 A8-8/维持现状	第一类
20	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	洞头西保留区 A8-8/维持现状	第一类
21	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	洞头西保留区 A8-8/维持现状	第一类
22	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	洞头西保留区 A8-8/维持现状	第一类
23	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	瓯飞农渔业区 A1-24/第二类	第一类
24	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	瓯飞农渔业区 A1-24/第二类	第一类
25	浙南近岸一类区 A05Ⅰ/第一类	洞头农渔业区 B1-15/第二类	第一类

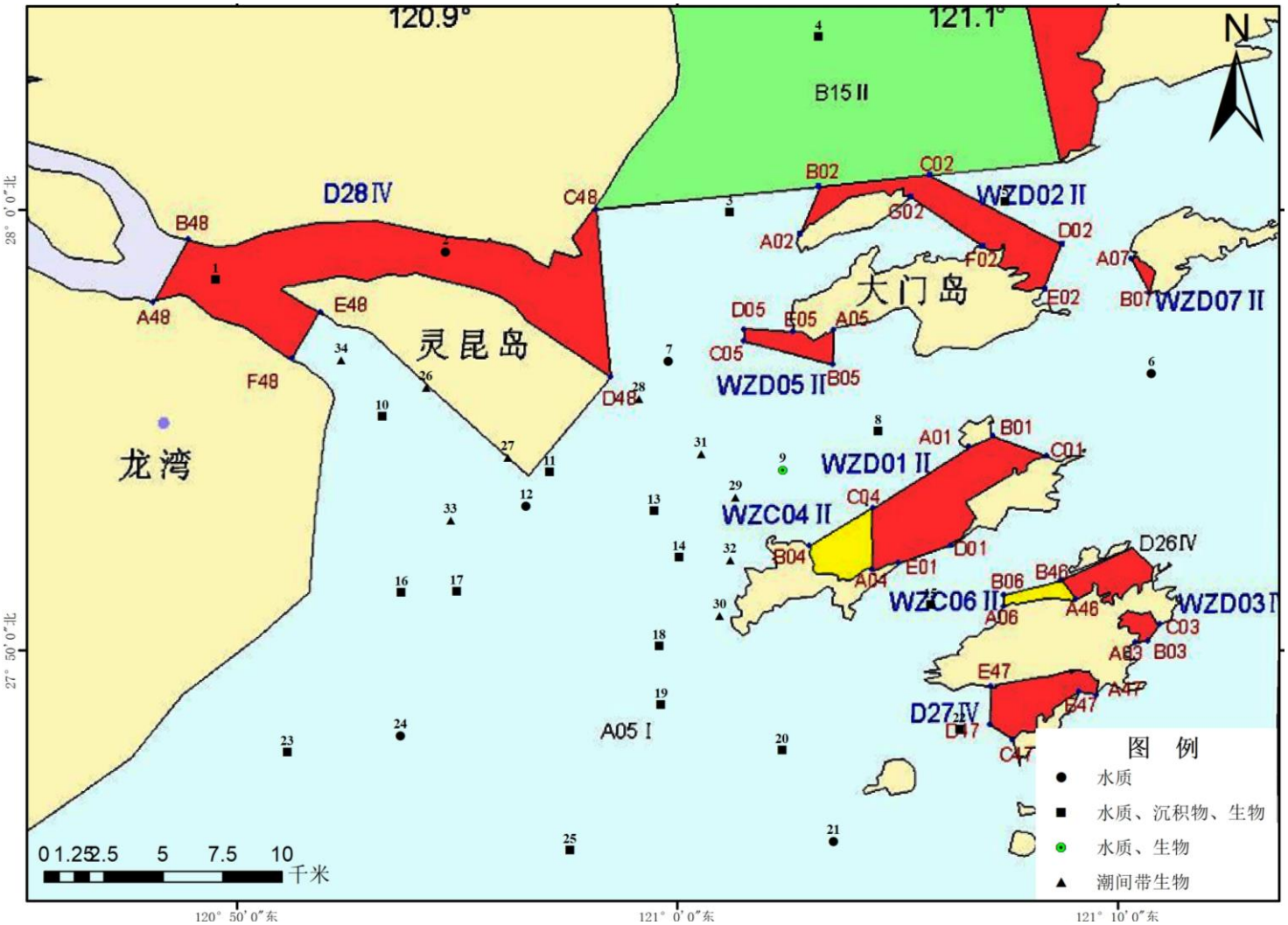


图 2.5-1　海洋环境现状调查站位与温州瓯江口近岸海域环境功能区划（调整）叠置图

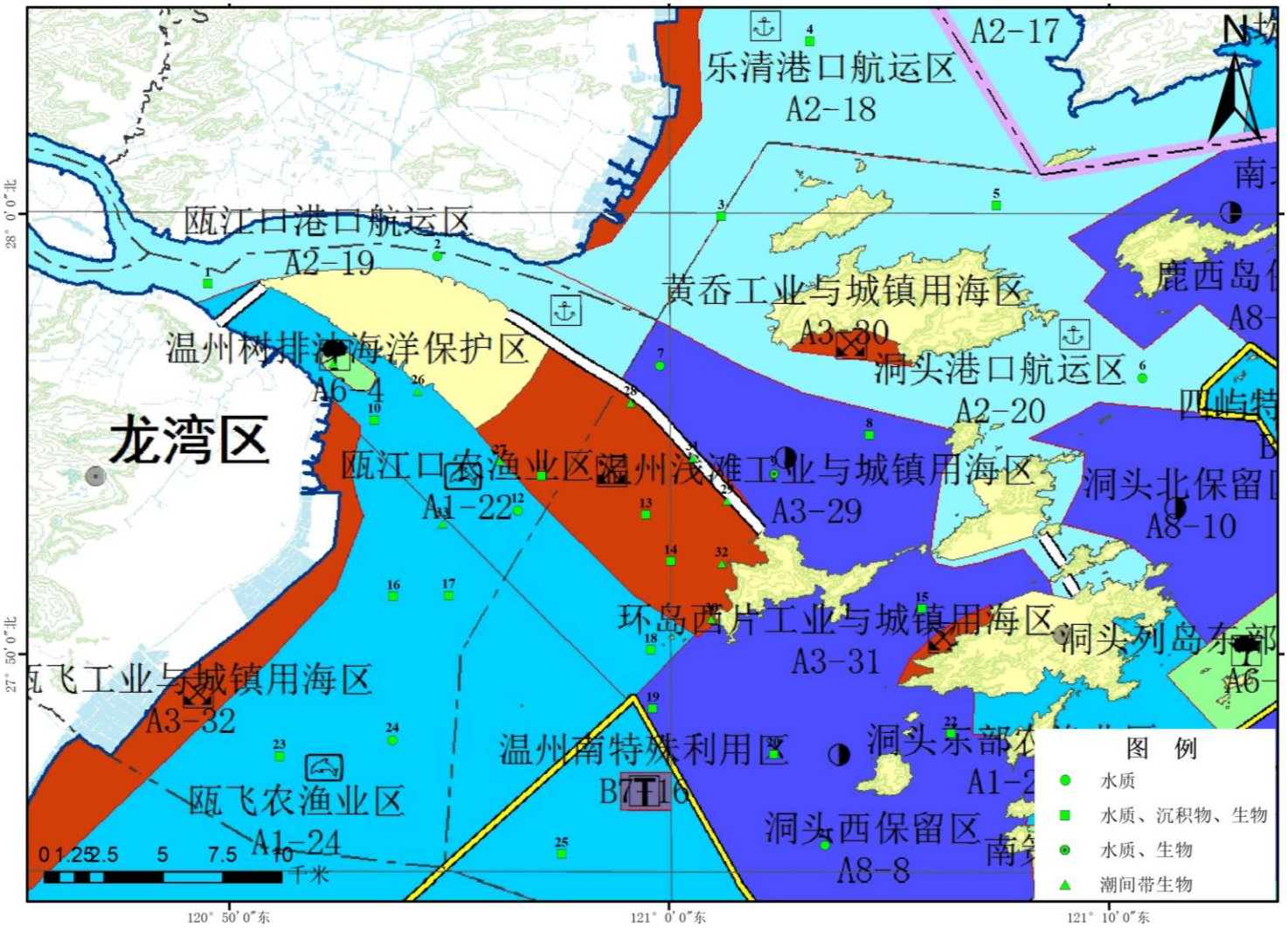


图 2.5-2　海洋环境现状调查站位与浙江省海洋功能区划叠置图

表 2.5-5 《海水水质标准》 单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	SS	人为增量≤10		人为增量≤100	人为增量≤150
2	水温（℃）	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
3	pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
4	DO≥	6	5	4	3
5	COD≤	2	3	4	5
6	BOD_5≤	1	3	4	5
7	无机氮≤（以 N 计）	0.20	0.30	0.40	0.50
8	活性磷酸盐≤（以 P 计）	0.015	0.030		0.045
9	石油类≤	0.05		0.30	0.50
9	硫化物≤（以 S 计）	0.02	0.05	0.10	0.25
10	Cu≤	0.005	0.010	0.050	
11	Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
12	Cd≤	0.001	0.005	0.010	
13	Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
14	总 Cr≤	0.05	0.10	0.20	0.50
15	As≤	0.020	0.030	0.050	
16	Hg≤	0.00005	0.0002		0.0005
17	粪大肠菌群（个/L）	2000 供人生食的贝类增养殖水质≤140			-

（2）海洋沉积物质量

根据海洋环境质量现状调查站位分布与浙江省海洋功能区划叠置图（图 2.5-2），并结合《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》中各海洋功能区的海洋环境保护要求，可以得出：

海洋沉积物调查站位中的 1 号站位位于瓯江口港口航运区（A2-19），4 号站位位于乐清港口航运区（A2-18），3、5 号站位位于洞头港口航运区（A2-20），海洋沉积物质量保护目标执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第三类标准；8、15、19~20、22 号站位位于洞头西保留区（A8-8），海洋沉积物质量保护目标为维持现状；11、13~14 号站位位于温州浅滩工业与城镇用海区（A3-29），海洋沉积物质量保护目标为维持现状；10、18 号站位位于瓯江口农渔业区（A1-22），16~17、23 号站位位于瓯飞农渔业区（A1-24），25 号站位位于洞头农渔业区（B1-15），海洋沉积物质量保护目标执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的第一类标准，有关污染物的标准限值见表 2.5-6。

表 2.5-6 《海洋沉积物质量》

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	有机碳（$\times10^{-2}$）≤	2.0	3.0	4.0
2	硫化物（$\times10^{-6}$）≤	300.0	500.0	600.0
3	石油类（$\times10^{-6}$）≤	500.0	1000.0	1500.0
4	Cu（$\times10^{-6}$）≤	35.0	100.0	200.0
5	Pb（$\times10^{-6}$）≤	60.0	130.0	250.0
6	Cd（$\times10^{-6}$）≤	0.50	1.50	5.00
7	Zn（$\times10^{-6}$）≤	150.0	350.0	600.0
8	Cr（$\times10^{-6}$）≤	80.0	150.0	270.0
9	As（$\times10^{-6}$）≤	20.0	65.0	93.0
10	Hg（$\times10^{-6}$）≤	0.20	0.50	1.00

（3）海洋生物质量标准

①鱼类、甲壳类

海洋鱼类、甲壳类等生物质量评价，国家尚未颁布统一的评价标准，本报告采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程（第二分册）》中的“海洋生物质量评价标准”进行评价，有关污染物的标准限值见表 2.5-7。

表 2.5-7 海洋鱼类、甲壳类生物体内污染物评价标准 单位：10^{-6}

评价指标 / 生物类别	石油烃	Cu	Pb	Zn	Cd	总 Hg	As	Cr
鱼类	20	20	2.0	40	0.6	0.3	5	1.5
甲壳类	20	100	2.0	150	2.0	0.2	8	1.5

②贝类

根据海洋环境质量现状调查站位分布与浙江省海洋功能区划叠置图（图 2.5-2），并结合《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》中各海洋功能区的海洋环境保护要求，可以得出：

贝类生物质量调查站位（潮间带生物）中的 29、30 号站位位于温州浅滩工业与城镇用海区（A3-29），海洋生物质量保护目标为维持现状，按《海洋生物质量》（GB18421-2001）标准执行，有关污染物的标准限值见表 2.5-8。

表 2.5-8 《海洋生物质量》 单位：10^{-6}

序号	项 目	第一类	第二类	第三类
1	Cu≤	10	25	50（牡蛎 100）
2	Pb≤	0.1	2.0	6.0
3	Zn≤	20	50	100（牡蛎 500）
4	Cd≤	0.2	2.0	5.0
5	总 Hg≤	0.05	0.10	0.30
6	Cr≤	0.5	2.0	6.0
7	As≤	1.0	5.0	8.0
8	石油烃≤	15	50	80

注：以贝类去壳部分的鲜重计。

（4）环境空气质量标准

根据本报告 2.3.2 节分析结论，工程所在地环境空气功能区为二类区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，有关污染物的标准限值见表 2.5-9。

表 2.5-9 《环境空气质量标准》

参考标准	项目	年平均		24 小时平均		1 小时平均		日最大 8 小时平均		单位
		一级	二级	一级	二级	一级	二级	一级	二级	
《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	SO_2	20	**60**	50	**150**	150	**500**	/	/	μg/m³
	NO_2	40	**40**	80	**80**	200	**200**	/	/	
	PM_{10}	40	**70**	50	**150**	/	/	/	/	
	$PM_{2.5}$	15	**35**	35	**75**	/	/	/	/	
	CO	/	/	4.0	**4.0**	10	**10**	/	/	mg/m³
	O_3	/	/	/	/	160	**200**	100	**160**	μg/m³

（5）声环境质量标准

根据本报告 2.3.3 节分析结论，雁波北路建成后为城市主干路，雁波北路边界线外 35m 内的区域划分为 4a 类标准适用区域，若 35m 内有建筑高于三层楼房以上（含三层）时，则建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域划分为 4a 类标准适用区域，参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准执行，即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）；周边其他区域声环境执行 2 类标准，即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。

（6）地表水环境质量标准

根据本报告 2.3.4 节分析结论，工程附近规划地表水体（河流、水域）功能为Ⅳ类区，地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类水质标准，有关污染物的标准限值见表 2.5-10。

表 2.5-10 《地表水环境质量标准》 单位：mg/L（pH 除外）

污染因子 标准类别	pH	DO ≥	COD_{Mn} ≤	氨氮 ≤	总磷 ≤
I类标准	6~9	饱和率 90%（或 7.5）	2	0.15	0.02
II类标准		6	4	0.5	0.1
III类标准		5	6	1.0	0.2
Ⅳ类标准		**3**	**10**	**1.5**	**0.3**
V类标准		2	15	2.0	0.4

2.5.2.2 污染物排放标准

（1）污、废水

本工程施工过程中产生的污废水主要为施工期的生活污水、施工机械设备冲洗废水等。

填海施工期生活污水经移动厕所收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至附近污水处理厂处理达标后排放；道路施工期生活污水经临时公厕收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后排放。生活污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准，其中氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）中间接排放浓度限值，总氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中标准限值。经城镇污水处理厂处理后的尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，其中 COD_{Cr}、氨氮、总磷、总氮指标执行浙江省地方标准《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（D33/2169-2018）。有关污染物的标准限值见表 2.5-11。

表 2.5-11 生活污水污染物排放标准 单位：mg/L（pH 除外）

参数 标准	pH	COD_{Cr}	氨氮	总磷	总氮	BOD_5	SS	石油类
（GB8978-1996）三级标准	6～9	500	35*	8*	70*	300	400	20
（GB18918-2002）一级 A 标准和（D33/2169-2018）	6～9	40	2（4）*	0.3	12（15）*	10	10	1

注:①*氨氮、总磷采用《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）中的间接排放浓度限值；②*总氮采用《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中的标准限值；③*括号内数值为每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行。

施工机械设备冲洗废水经沉淀处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中相关标准后回用于场地喷淋用水或车辆清洗用水，不外排，有关污染物的标准限值见表 2.5-12。

表 2.5-12 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

序号	项目	冲厕	道路清扫、消防	城市绿化	车辆冲洗	建筑施工
1	pH（无量纲）	6.0~9.0				
2	色度（度）≤	30				
3	嗅	无不快感				
4	浊度（NTU）≤	5	10	10	5	20
5	溶解性固体（mg/L）≤	1500	1500	1000	1000	-
6	BOD_5（mg/L）≤	10	15	20	10	15
7	氨氮（mg/L）≤	10	10	20	10	20
8	阴离子表面活性剂（mg/L）≤	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0
9	Fe（mg/L） ≤	0.3	-	-	0.3	-
10	Mn （mg/L）≤	0.1	-	-	0.1	-
11	DO（mg/L）≥	1.0				
12	总余氯（mg/L）	接触 30min 后≥1.0，管网末端≥0.2				
13	总大肠菌群（个/L）≤	3				

（2）废气

本工程现场不设置沥青拌合站，仅路面、桥面摊铺时产生少量沥青烟气。因此，施工大气污染物主要为填海施工、道路、桥梁路面填筑、堆场产生的无组织排放扬尘，根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源大气污染物排放限值，无组织排放的颗粒物监控浓度限值为 1.0mg/m^3。

施工区食堂设置 4 个灶头，油烟排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的中型排放标准要求，有关污染物排放限值见表 2.5-13。

表 2.5-13 《饮食业油烟排放标准（试行）》

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1，＜3	≥3，＜6	≥6
对应灶头总功率 10^8J/h	1.67，＜5.00	≥5.00，＜10	≥10
对应排气罩灶面总投影面积（m^2）	≥1.1，＜3.3	≥3.3，＜6.6	≥6.6
最高允许排放浓度（mg/m^3）	2.0		
净化设施最低去除率（%）	60	75	85

营运期汽车尾气排放执行《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国五阶段）》（GB18352.5-2013）和《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》（GB17691-2005）中第五阶段排放标准，有关污染物排放限值见表 2.5-14。

表 2.5-14 轻型汽车污染物排放限值一览表 单位：g/km.辆

类别	污染物	小型车（汽油车）	中型车				大型车（柴油货车）
			汽油车		柴油车		
			客车	货车	客车	货车	
国V	CO	0.46	1.98	4.5	1.84	1.65	2.2
	NO_x	0.017	0.147	0.68	2.276	3.701	4.721

（3）噪声

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），建筑施工过程中场界环境噪声排放限值见表 2.5-15。

表 2.5-15 《建筑施工场界环境噪声排放限值》 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)；当场界距噪声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将表中相应的限值减 10 dB(A)作为评价依据。

（4）固体废弃物

施工过程产生的固体废弃物主要为一般固废，执行《一般工业固体废弃物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

（5）船舶污染物排放标准

填海施工期船舶污染物排放执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）和《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发〔2007〕165 号）的有关要求，具体见表 2.5-16。

表 2.5-16　船舶污染物排放相关标准和规定一览表

<table>
<tr><th>污染物种类</th><th>排放海域</th><th colspan="2">船舶类型</th><th>排放控制要求</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="4">船舶含油污水</td><td>沿海海域</td><td colspan="2">/</td><td>铅封管理，禁止向沿海海域排放。</td><td>交海发〔2007〕165 号</td></tr>
<tr><td rowspan="3">沿海</td><td colspan="2">400 总吨及以上船舶</td><td>石油类≦15mg/L（油污水处理装置出水口）或收集并排放接收设施。</td><td rowspan="12">GB3552-2018</td></tr>
<tr><td rowspan="2">400 总吨及以下船舶</td><td>非渔业船舶</td><td>石油类≦15mg/L（油污水处理装置出水口）或收集并排放接收设施。</td></tr>
<tr><td>渔业船舶</td><td>1）自 2018 年 7 月 1 日起至 2020 年 12 月 31 日止，石油类≦15mg/L（油污水处理装置出水口）；
2）自 2021 年 1 月 1 日起，石油类≦15mg/L（油污水处理装置出水口）或收集并排放接收设施。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">船舶生活污水</td><td>距最近陆地 3 海里以内</td><td colspan="3">1）利用船载收集装置收集，排入接收设施；或 2）利用船载生活污水处理装置处理，达到下列规定要求后航行中排放：2012 年 1 月 1 日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，BOD_5≤50mg/L，悬浮物≤150mg/L，耐热大肠菌群数≤2500 个/L；2012 年 1 月 1 日以后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，BOD_5≤25mg/L，SS≤35mg/L，耐热大肠菌群数≤1000 个/L，COD_{cr}≤125mg/L，pH6~8.5，总氯≤0.5mg/L。</td></tr>
<tr><td>距最近陆地 3～12 海里</td><td colspan="3">同时满足以下条件：
1）使用设备打碎固形物和消毒后排放；
2）船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。</td></tr>
<tr><td>距最近陆地大于 12 海里</td><td colspan="3">船速不低于 4 节，且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。</td></tr>
<tr><td>船舶垃圾</td><td>海域</td><td colspan="3">应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔用和电子垃圾收集并排入接收设施。
食品废弃物：在距最近陆地 3 海里以内（含）海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 3～12 海里（含）的海域，粉碎或磨碎至直径不大于 25mm 后方可排放；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。
货物残留物：在距最近陆地 12 海里以内（含）海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域，不含危害海洋环境物质的货物残留物方可排放。
动物尸体：在距最近陆地 12 海里以内（含）海域，应收集并排入接收设施；在距最近陆地 12 海里以外的海域可以排放。
对于货舱、甲板和外表面清洗水，其含有的清洁剂或添加剂不属于危害海洋环境物质的方可排放；其他操作废弃物应收集并排入接收设施。</td></tr>
</table>

2.6 评价等级

2.6.1　海洋环境影响评价等级

雁波北路工程总填海面积为 28.7367 公顷，小于 30 公顷，工程所在瓯江口海域属于生态环境敏感区。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）中该类型工程评价等级的判定依据，确定海洋水文动力、水质、生态和生物资源环境影响评价等级均为 1 级，海洋沉积物环境影响评价等级为 2 级，海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级为 3 级，具体见表 2.6-1。

表 2.6-1　各单项海洋环境影响评价等级表

工程类型	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级				
			水文动力环境	水质环境	沉积物环境	海洋生态和生物资源环境	海洋地形地貌与冲淤环境
填海工程（导则要求）	30 公顷及其以下	生态环境敏感区	1	1	2	1	3
		其他海域	2	3	3	2	3
本项目填海工程	**28.7367 公顷**	**瓯江口海域**	**1**	**1**	**2**	**1**	**3**

2.6.2　其他环境影响评价等级

（1）声

项目建成后，雁波北路边界线外 35m 内的区域声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 4a 类地区，若 35m 内有建筑高于三层楼房以上（含三层）时，则建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域声环境功能区为 4a 类地区，周边其他区域声环境功能区为 2 类地区，且评价范围内无现状敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）有关规定，确定声环境影响评价等级为二级。

（2）大气

雁波北路为城市道路工程，工程施工期大气污染物主要为施工扬尘、施工机械废气、沥青烟气等，施工期结束，废气的影响也将消失；营运期主要为汽车尾气污染，工程沿线无集中式排放源（如服务区、车站等），无隧道等工程布置，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）有关规定，确定大气环境影响评价等级为三级。

（3）陆域生态

雁波北路工程道路总长度 4949m，小于 50km，用地面积小于 2km^2，影响区域生态敏感性为一般区域，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）有关规定，确定陆域生态环境影响评价等级为三级。

（4）地表水

雁波北路为城市道路工程，工程区现状为填海形成的高滩区，涂面平均高程约 3.0m，处于未开发状态，滩涂上仅有冲沟分布，雁波北路工程范围内有河宽为 40m、50m、55m 及 120 余 m 等多条规划河道，跨越规划河道共需新建桥梁 5 座，桥位处规划河道的开挖与桥梁工程同步实施。考虑 120 余 m 宽河道预留游艇通

航需求，桥下预留 20m 净宽，3.5m 净高通航空间；其余河道预留 8m 净宽，2m 净高通航空间，以满足游船通行需求。

工程施工期施工人员产生的生活污水由临时公厕收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂进行处理，不直接外排入海；施工机械设备冲洗废水经隔油、沉淀处理后循环回用，不外排；营运期不排放废水，仅为路面、桥面径流雨水排放。

雁波北路为城市道路工程，地表水环境影响类型以施工期水污染影响型为主，废水排放方式为间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）有关规定，确定地表水环境影响评价等级为三级 B。

（5）地下水

雁波北路为城市道路工程，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，属地下水Ⅳ类建设项目，无需开展地下水环境影响评价。

（6）土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属Ⅳ类建设项目，不需要开展土壤环境影响评价。

（7）环境风险

本工程的环境风险主要为普通运输车辆发生交通事故时造成的环境污染问题，道路沿线主要规划为一类工业用地、商业设施用地、商务设施用地、二类居住用地、商业居住混合用地等，不存在危化品生产工业企业，不存在重大危险源，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）有关规定，本项目环境风险潜势为Ⅰ类，环境风险评价等级为简单分析。

2.7 评价范围

2.7.1 海洋环境评价范围

根据本报告表 2.6-1 中各单项海洋环境影响评价等级，参照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）的有关要求及工程海域的实际情况，确定各单项海洋环境评价范围要求如表 2.7-1 所示。

表 2.7-1　各单项海洋环境评价范围要求

序号	海洋环境影响评价内容	评价等级	评价范围要求
1	海洋水文动力环境	1	垂向（垂直于工程所在海区中心点潮流主流向）距离不小于 5km；纵向（潮流主流向）距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍
2	海洋地形地貌与冲淤环境	3	一般不小于水文动力环境影响评价范围，同时应满足建设项目地貌与冲淤环境特征的要求
3	海洋水质环境	1	应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求
4	海洋沉积物环境	2	一般情况下应同海洋水质环境、海洋生态和生物资源的现状调查与评价范围保持一致
5	海洋生态和生物资源环境	1	主要评价因子受影响方向的扩展距离不能小于 8~30km

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）的有关要求，海洋环境总评价范围应能覆盖上表中各单项海洋环境因素的评价范围，考虑到工程所处海域的实际情况及周边海域环境现状调查范围，最终确定本工程的海洋环境总评价范围为 960km^2 区域，覆盖了工程可能影响到的全部区域，具体评价范围见图 2.7-1，评价范围控制点坐标见表 2.7-2。

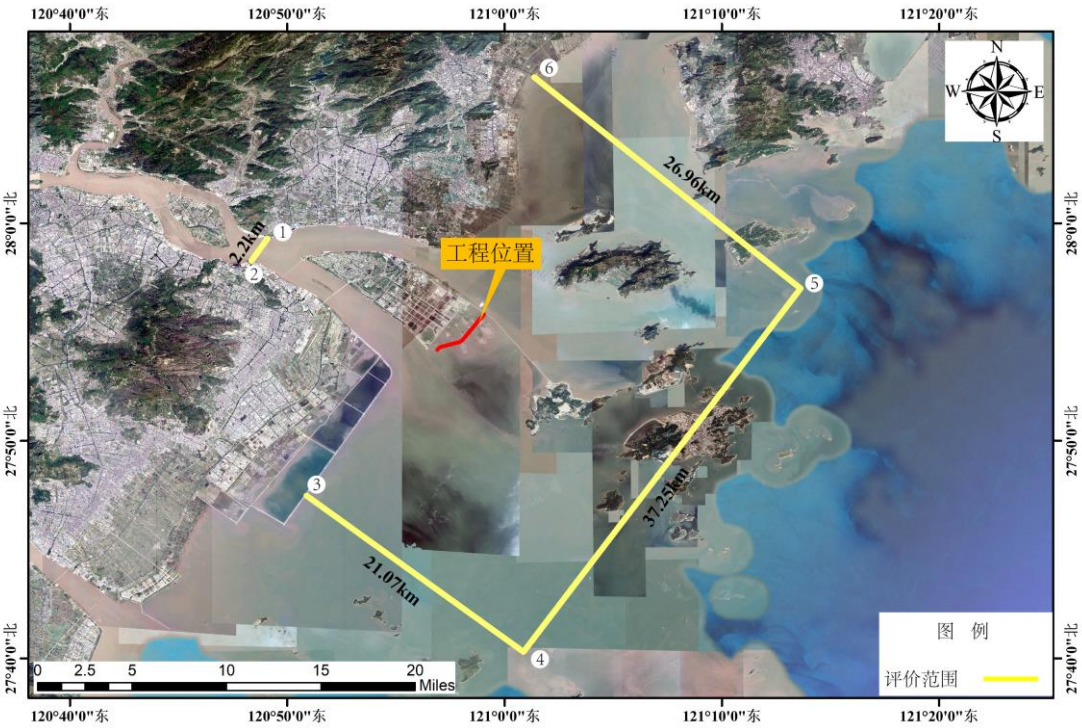


图 2.7-1　海洋环境评价范围示意图

表 2.7-2　海洋环境评价范围控制点坐标表

序号	坐标	
	经度（E）	纬度（N）
①	120°49'05.62"	27°59'16.99"
②	120°48'21.60"	27°58'17.04"
③	120°50'53.42"	27°47'28.21"
④	121°00'52.20"	27°40'18.48"
⑤	121°13'37.80"	27°56'58.85"
⑥	121°01'22.59"	28°06'43.09"

2.7.2　其他环境评价范围

（1）声

施工期：施工场界向外 200m 为评价范围。

营运期：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境评价范围参照城市道路建设项目，并结合本工程声环境影响特点和所在区域的自然环境特征，确定营运期以道路中心线两侧各 200m 以内为声环境评价范围。

（2）大气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不需设置大气环境评价范围。

（3）陆域生态

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），结合道路工程施工及运营特点，以道路边线两侧各 200m 范围内以及工程临时占地作为陆域生态环境评价范围。

（4）地表水

项目营运期主要为路面桥面径流，经雨水管收集后排入附近地表水体，确定营运期以道路中心线两侧各 200m 以内为地表水环境评价范围。

2.8 环境保护目标和环境敏感目标

2.8.1　环境保护目标

2.8.1.1　填海工程

填海工程实施对周边环境的保护目标如下：

（1）工程实施引起的周边海域水文动力及冲淤变化不影响其正常使用功能。

（2）周边海域海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量维持现状水平。

（3）满足该海域生态功能要求，保护区域自然资源与生态系统、景观系统；维持和改善生态环境质量，减少可能造成的生态资源破坏。

2.8.1.2 雁波北路工程

雁波北路工程实施对周边环境的保护目标如下：

（1）工程实施不改变周围环境空气质量二级保护级别。

（2）工程实施不改变周边规划河流、水域水质现状。

（3）工程实施不改变周边区域声环境功能区。

2.8.2 环境敏感目标

根据现场踏勘，本工程位于浅滩二期围区内，工程区与外海有灵霓大堤、浅滩二期（南堤）促淤堤、西区促淤堤及在建中的生态海堤相隔，不涉及海洋渔业资源产卵场、重要渔业水域、海水增养殖区、海洋保护区等环境敏感区，评价范围内的主要环境敏感目标如下：

（1）海洋生态红线区：根据本报告图 2.7-1 海洋环境评价范围示意图和图 2.9-1 浙江省海洋生态红线区控制图叠置，并筛选后确定工程海洋环境评价范围内的生态环境敏感区主要有禁止类的龙湾树排沙海洋公园-重点保护区和预留区（33-Jb11），限制类的龙湾树排沙海洋公园-生态与资源恢复区和适度利用区（33-Xb10）、瓯江河口（33-Xc04）和瓯江南口重要渔业海域（33-Xe16）。

（2）开放式养殖区：位于浅滩二期西区促淤堤工程南面与霓屿岛之间滩涂海域，主要养殖品种为紫菜、羊栖菜及滩涂蛏苗等。

（3）规划住宅小区、学校和河流等：根据《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》，雁波北路沿线两侧规划有一类工业用地、商业设施用地、商务设施用地、二类居住用地、商业居住混合用地、中小学用地等，需要建设 5 座桥梁跨越规划河道，河道主要功能以景观、排涝、一般工业用水、人体非直接接触的娱乐用水等为主，因此，工程区周边环境敏感目标主要为道路沿线的规划居住小区、学校和河流等。

有关环境敏感目标与本工程区的位置关系、特征、主要影响因素等具体内容等分别见表 2.8-1 及图 2.8-1~2.8-2。

表 2.8-1　工程区周边主要环境敏感目标一览表

序号	环境敏感目标名称	与本工程位置关系	环境敏感目标特征	主要影响因素
1	龙湾树排沙海洋公园	西北，约 9.2km	海洋生态红线区	水质、冲淤影响
2	瓯江河口	南面，约 2.5km		
3	瓯江南口重要渔业海域	南面，约 8.0km		
4	开放式养殖区	东南，约 4.0km	紫菜、羊栖菜及滩涂蛏苗养殖	水质影响
5	规划居住区	南、北两侧，与道路边界线最近距离约 5m，距路中心最近 30m	居住区	噪声影响
6	规划学校	南、北两侧，与道路边界线最近距离约 20m，距路中心最近 45m	学校	噪声影响
7	规划河流	5 座桥梁跨越	河道	水质、防洪排涝影响

注：1）表中距离均指最近直线距离；2）道路边界线为非机动车道外边界。

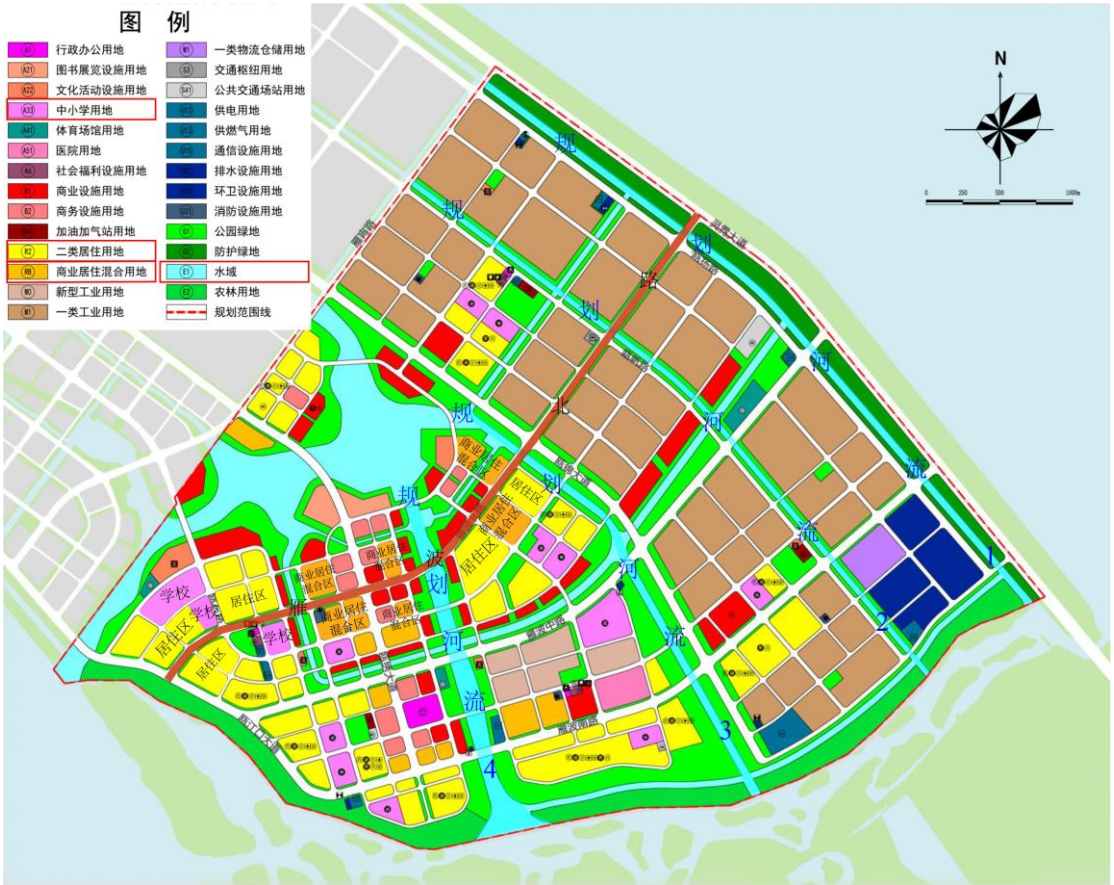


图 2.8-1　工程区周边陆域主要环境敏感目标分布示意图

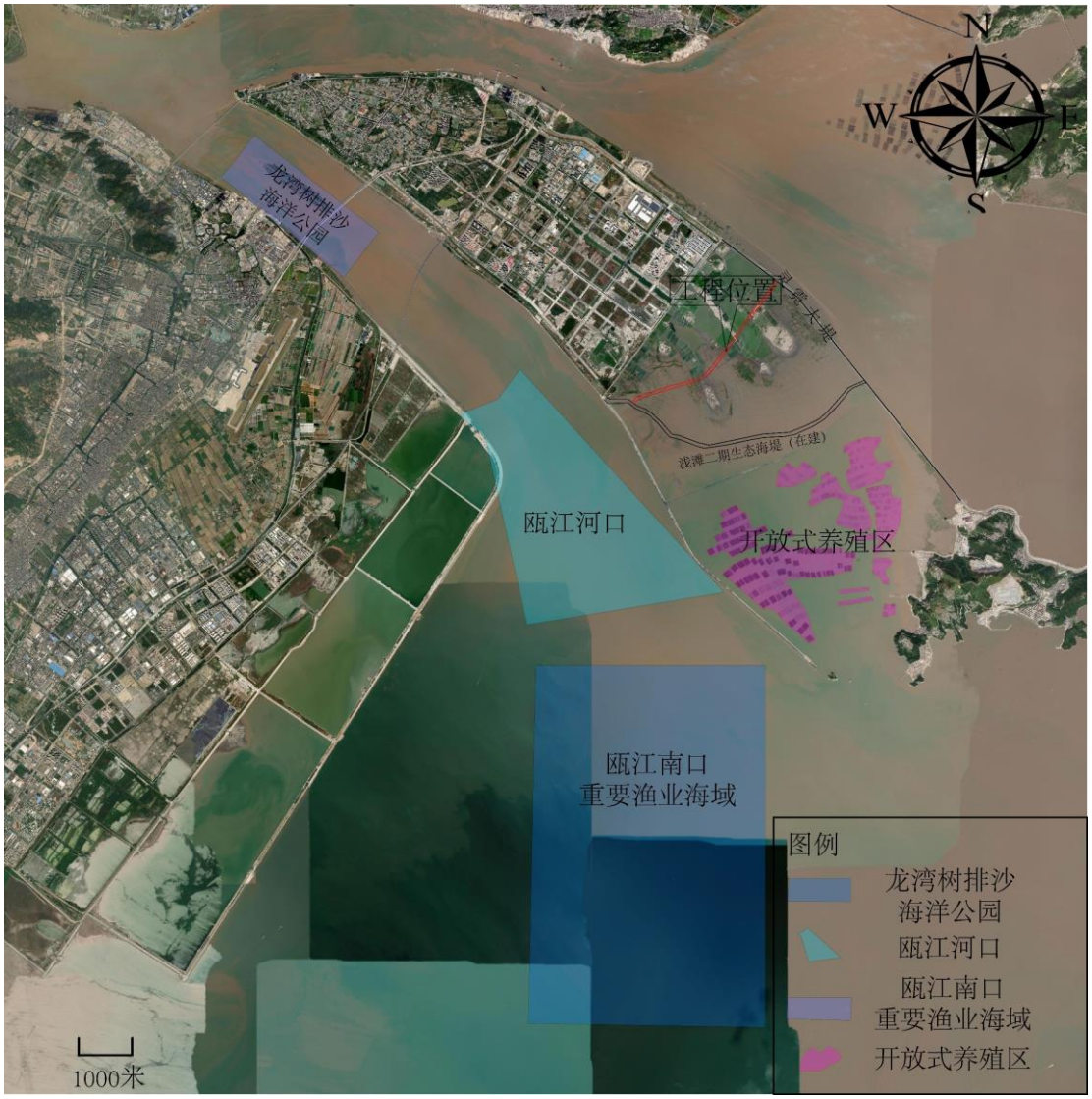


图 2.8-2　工程区周边海域主要环境敏感目标分布示意图

2.9 相关规划及“三线一单”环境管控生态环境准入清单

2.9.1 海洋功能区划符合性分析

2.9.1.1 与所在海洋功能区划的符合性分析

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本工程所在海洋功能区为“温州浅滩工业与城镇用海区（A3-29）”，该海洋功能区的地理范围、面积、海域使用管理及海洋环境保护要求等详见本报告 2.2.1 节中的表 2.2-1 和图 2.2-1。

（1）海域使用管理要求符合性分析

本工程所在的“温州浅滩工业与城镇用海区（A3-29）”的海域使用管理要求具体如下：①重点保障工业与城镇建设用海，兼容旅游娱乐用海，在未开发前可兼容渔业用海；②经严格论证后，允许改变海域自然属性；③优化围填海平面布局，鼓励增加人工岸线曲折度和长度，将海洋环境整治、生态建设与围填海相结合，节约集约利用海域资源；④严格论证围填海活动，保障合理填海需求，填海范围不得超过功能区前沿线，区内水域面积不得少于功能区面积的 12%，填海规模接受国家和省海洋部门指标控制；⑤维持水动力条件稳定，提高防洪功能；⑥施工期间必须采取有效措施降低对周边功能区的影响；⑦加强对海域使用的动态监测。

工程实施与“温州浅滩工业与城镇用海区（A3-29）”的海域使用管理要求符合性分析如下：

①本工程在温州浅滩二期围区内利用已填成陆区域，建设雁波北路工程，属于城镇基础设施建设项目，有利于加快盘活温州浅滩围区存量围填海，形成有效投资。雁波北路工程为温州市瓯江口新区二期“三横四纵”城市主干路之一，建成后对于完善温州瓯江口产业集聚区区域内部交通路网，缓解周边主干道交通压力，密切地块间联系，减少交通绕行，降低区域运输成本，提升发展温州瓯江口产业集聚区，加快浙江温州海洋经济发展示范区建设发展等均具有十分重要的意义，符合“重点保障工业与城镇建设用海，兼容旅游娱乐用海，在未开发前可兼容渔业用海”的海域使用管理要求。

②本工程位于温州浅滩二期围区内，属于填海工程，工程实施不可避免地会改变所在海域的自然属性。《温州浅滩围填海项目生态评估报告》已严格论证了温州浅滩围填海项目实施对周边海域的影响，其总体结论认为，温州浅滩围填海

项目实施不会对周边海洋生态环境造成严重影响，已填成陆区不需要拆除，因此，在浅滩二期围区已填成陆区域建设雁波北路工程符合“经严格论证后，允许改变海域自然属性”的海域使用管理要求。

③雁波北路工程建设内容主要包括道路工程（软基处理、路基、路面等）、桥梁工程（5 座）、管线工程、景观工程及其他附属工程等，为城市主干路。在优化平面布局上，拟建道路双向六车道设计，通行能力较大；中间是中央绿化带，保证了对向机动车不互相干扰，夜间可减少眩光；机动车道和非机动车道完全分离，安全性较好；绿化带的设置可保证机非分流行驶，互不干扰，既保证机动车的行驶速度，又提高交通安全性；两侧绿化带可形成较高的绿化覆盖率，景观效果好；11.5m 宽的机动车道可保证路段上单向三车道，满足机动车通行能力。该平面布置在符合规划红线要求的同时，也在一定程度上体现了“节约集约用海”的原则。工程用海区全部纳入温州浅滩围填海历史遗留问题清单中“未确权已填成陆”图斑，盘活了存量围填海，未新增围填海，体现了“节约集约用海”的原则。为满足生态用海需求，温州浅滩围填海工程合理布局了区内生态空间，根据围填海现状调查和瓯江口产业集聚区总体空间规划布局，绿道、河流等生态绿地用海面积占比 27.77%；道路、堤坝等公共基础设施用海面积占比 19.82%，符合围填海区域生态空间布局要求。此外，针对温州浅滩围填海工程对海洋生态环境的影响，温州市人民政府已编制完成了《温州浅滩围填海项目生态修复方案》，对受损海洋环境进行修复。因此，工程实施符合“优化围填海平面布局，鼓励增加人工岸线曲折度和长度，将海洋环境整治、生态建设与围填海相结合，节约集约利用海域资源”的海域使用管理要求。

④本工程遵照“严格论证围填海活动”的要求，并且是在温州浅滩二期围区内实施，用海范围没有超过功能区前沿线，填海规模接受国家和省海洋部门指标控制。根据《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》，浅滩二期围区内共有 3 条横向河道，4 条纵向河道，1 个内湖，规划水域面积 243.62 公顷，城乡用地面积 2001.39 公顷，水面率为 12.17%。因此，工程实施符合“严格论证围填海活动，保障合理填海需求，填海范围不得超过功能区前沿线，区内水域面积不得少于功能区面积的 12%，填海规模接受国家和省海洋部门指标控制”的海域使用管理要求。

⑤本工程填海与温州浅滩二期围填海项目统一实施，目前围区内已填成陆，

待生态海堤建成后，与外侧海域基本无水动力联系，主堤设计防洪标准为 50 年一遇，可以满足区内防洪要求。根据《温州浅滩围填海项目生态评估报告》结论，温州浅滩围填海项目实施没有严重破坏水文动力条件，对瓯江口潮量影响很小，对河口行洪安全没有影响，提高了区域的防灾减灾和排涝能力，对保障后方防潮度汛安全有重要作用。因此，工程实施符合“维持水动力条件稳定，提高防洪功能”的海域使用管理要求。

⑥本工程填海与温州浅滩二期围填海项目统一实施，根据《温州浅滩围填海项目生态评估报告》结论，温州浅滩围填海项目施工期已采取以下措施降低对周边功能区的影响：施工营地生活垃圾和生活污水均收集处理；施工船舶严格实行油污铅封管理制度，船上设有油水分离器、生活污水处理装置等。因此，工程实施符合“施工期间必须采取有效措施降低对周边功能区的影响”的海域使用管理要求。

⑦本工程所在的温州浅滩二期围填海项目施工阶段一直接受国家海洋局温州海洋环境监测中心站的海域使用动态监测；工程实施后，建设单位也将继续接受相关行政主管部门的海域使用动态监测管理。因此，工程实施符合“加强对海域使用的动态监测”的海域使用管理要求。

综上所述，工程实施符合“温州浅滩工业与城镇用海区（A3-29）”的海域使用管理要求。

（2）海洋环境保护要求符合性分析

本工程所在的“温州浅滩工业与城镇用海区（A3-29）”的海洋环境保护要求具体如下：①严格保护瓯江口和乐清湾水域生态系统，严格控制使用海域的开发活动，减少对周边水域环境的影响；②应减小对海洋水动力环境，岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，加强岛、礁的保护，不应对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响；③海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量维持现状水平。

温州浅滩二期围区已统一实施了填海，本工程在浅滩二期围区内部实施，对周边水域环境、岸滩及地形地貌的影响仅限于围区内，不涉及“岛、礁开发”；工程实施对围区外侧的水动力环境、岸滩及地形均无影响；工程施工期污、废水不直接排向外海，不会影响附近海域环境质量，这与海洋环境保护要求中“应减小对海洋水动力环境，岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，加强岛、

礁的保护，不应对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响”和“海水水质质量、海域沉积物质量、海洋生物质量维持现状水平”均相符。

因此，工程实施也符合“温州浅滩工业与城镇用海区（A3-29）”的海洋环境保护要求。

2.9.1.2 对周边海洋功能区划的影响分析

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本工程所在海洋功能区为温州浅滩工业与城镇用海区（A3-29），其海洋环境保护要求为海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量维持现状水平。周边有瓯江口农渔业区（A1-22）、洞头东部农渔业区（A1-23）、瓯飞农渔业区（A1-24）、乐清港口航运区（A2-18）、瓯江口港口航运区（A2-19）、洞头港口航运区（A2-20）、乐清工业与城镇用海区（A3-28）、黄岙工业与城镇用海区（A3-30）、环岛西片工业与城镇用海区（A3-31）、瓯飞工业与城镇用海区（A3-32）、温州树排沙海洋保护区（A6-4）、洞头西保留区（A8-8）、洞头北保留区（A8-10）、洞头农渔业区（B1-15）和温州南特殊利用区（B7-16）。工程区及周边海域的海洋功能区划见表 2.2-1 和图 2.2-1。

本工程选址于温州浅滩二期围区内，目前已填海成陆，工程实施对周边环境的影响仅限于浅滩二期围区内的工程区附近区域，不会对围区外上述海洋功能区产生影响。

2.9.2 《浙江省海洋主体功能区规划》符合性分析

根据《浙江省海洋主体功能区规划》（浙政函〔2017〕38 号），浙江省海域分为优化开发区域、限制开发区域和禁止开发区域等三类。本工程位于浅滩二期围区内，属于“优化开发区域”，具体见本报告 2.2.2 节图 2.2-2。

“优化开发区域”是指现有开发强度较高，资源环境约束较强，产业结构亟需调整和优化的海域。浙江省的优化开发区域处于浙江海洋经济发展示范区的重要位置，是全省海洋经济规模最大、发展水平最高、毗邻陆域城市最发达的区域。“优化开发区域”的总体功能定位为：海洋强国和海洋强省的战略支点、海洋经济转型升级的引领区、湾区经济发展的引擎区、海域集约节约利用的示范区、人海和谐相处的样板区。

该规划对工程所在洞头海域的总体开发导向为：重点保障港口、工业、旅游基础设施、渔业基础设施、城镇建设围海造地等用海，推进湾区经济发展，聚力发展临港产业、休闲旅游和现代渔业，提升发展温州瓯江口产业集聚区，深入建

设国家海洋生态文明示范区。

本工程在浅滩二期围区内利用已填成陆区域，建设雁波北路工程，属于城镇基础设施建设项目，有利于加快盘活温州浅滩围区存量围填海，形成有效投资。雁波北路工程为温州市瓯江口新区二期“三横四纵”城市主干路之一，建成后对于完善温州瓯江口产业集聚区区域内部交通路网，缓解周边主干道交通压力，密切地块间联系，减少交通绕行，降低区域运输成本，提升发展温州瓯江口产业集聚区，加快浙江温州海洋经济发展示范区建设发展等均具有十分重要的意义。因此，工程实施符合《浙江省海洋主体功能区规划》。

2.9.3 《浙江省生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据《浙江省生态环境保护“十四五”规划》，锚定 2035 年远景目标，“十四五”时期，基本建成美丽中国先行示范区。绿色低碳发展水平显著提升，主要污染物排放总量持续减少，碳排放强度持续下降，生态环境质量高位持续改善，生态环境安全得到有力保障，现代环境治理体系基本建立，诗画浙江大花园基本建成。

生态环境质量高位持续改善。环境空气质量持续改善，实现 $PM_{2.5}$ 和臭氧（O_3）“双控双减”，全面消除重污染天气，基本消除中度污染天气；水环境质量全面改善，水生态功能初步恢复，地表水省控断面达到或优于III类水质比例达到 95%以上，基本消除省控以上Ⅴ类断面；海洋生态环境稳中向好；受污染耕地和污染地块得到安全利用；所有城市和 60%的县（市、区）完成“无废城市”建设；全省天更蓝、地更净、水更清、空气更清新，生态环境公众满意度逐步提升。

雁波北路工程位于浅滩二期围区内，为城市主干路，属于非污染类项目。工程施工期产生的污、废水均能得到妥善处置，不直接排海；营运期路面、桥面径流，通过雨水管网收集后排出，不会改变周边河道水质；营运期汽车尾气随着车用燃油标准和新能源车比例的不断提高，排放量也将大大降低，对沿线空气质量的影响逐步减小，且道路沿线种植绿化，可达到降噪、净化空气作用。

由此可见，工程实施对周边生态环境的影响较小，符合《浙江省生态环境保护“十四五”规划》。

2.9.4 《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》，总体目标为：展望 2035 年，

浙江近岸海域海洋生态环境根本好转，沿海地区绿色生产生活方式全面形成，美丽海洋建设目标基本实现。陆海一体化污染防治体系有效形成，海洋生态实现系统保护和修复，生态良好、生境完整、生物多样的健康状态基本呈现，海洋优质生态产品供给基本满足人民美好生活需要；海洋生态环境治理体系和治理能力现代化全面实现；海洋绿色低碳发展达到国内领先、国际先进水平；“水清滩净、鱼鸥翔集、人海和谐”的全域“美丽海湾”基本建成。

锚定 2035 年远景目标，“十四五”时期全省海洋生态环境保护的主要目标是：

近岸海域环境质量稳中有升。近岸海域水质优良比例稳步提升，完成国家下达指标；海水富营养化程度继续降低；陆源入海污染得到有效控制，主要入海河流水质按国家要求稳定达标。

海洋生态安全得到有力保障。海域生物多样性保持稳定，典型生态系统逐渐恢复，重点海湾生态系统健康状态有所改善。大陆自然岸线保有率不低于 35%，海岛自然岸线保有率不低于 78%，滨海湿地恢复修复面积不少于 2000 公顷。

临海亲海空间品质有效提升。滨海浴场、沙滩环境持续改善，滨海风貌实现绿化美化，海岸带生态显著恢复，基本建成 10 个“美丽海湾”、10 个海岛公园，“美丽海湾”覆盖岸线长度不少于 400km。

海洋生态环境治理能力持续增强。陆海统筹的生态环境治理制度不断完善，数字化治理水平全面提高，生态环境监管能力得到系统加强，环境污染事故应急响应能力显著提升，海洋生态环境治理体系有效构建。

本工程位于浅滩二期围区内，工程建设对围区外的海洋环境基本没有影响。填海施工期生活污水经移动厕所收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至附近污水处理厂处理达标后排放，施工船舶含油污水实行铅封管理，上岸委托资质单位接收处置；道路施工期生活污水经临时厕所收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后排放，施工机械设备冲洗废水经沉淀处理后回用于施工场地，施工泥浆废水循环使用；营运期主要为路面、桥面径流，对周边地表水体环境影响均较小。

由此可见，工程实施符合《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》。

2.9.5 《浙江省海洋生态红线划定方案》符合性分析

《浙江省海洋生态红线划定方案》（浙政办发〔2017〕103 号）对海洋生态区、大陆自然岸线、海岛自然岸线分别进行了红线划定。

根据海洋生态红线划定方案，海洋生态区划分为海洋自然保护区、海洋特别保护区、重要河口生态系统、重要滨海湿地、重要渔业海域、特别保护海岛、自然景观和历史文化遗迹、珍稀濒危物种集中分布区、重要滨海旅游区、沙源保护海域、重要砂质岸线及临近海域和红树林等共 11 类生态红线区。根据管控类别又将其划分为禁止类和限制类；其中禁止类有海洋自然保护区（核心区和缓冲区）、海洋特别保护区（重点保护区和预留区）、特别保护海岛（领海基点岛）；限制类有海洋自然保护区（实验区）、海洋特别保护区（生态与资源恢复区和适度利用区）、重要河口生态系统、重要滨海湿地、重要渔业海域、特别保护海岛、沙源保护海域、重要滨海旅游区。

根据大陆自然岸线划定方案，大陆岸线划分为砂质岸线、淤泥质岸线、基岩岸线和生物岸线等原生岸线，以及整治修复后具有海岸自然形态特征和生态功能的海岸线。海岛自然岸线划定方案参照大陆自然岸线划定。

（1）海洋生态红线区符合性分析

根据《浙江省海洋生态红线划定方案》，本工程填海区不属于浙江省海洋生态红线划定范围，周边的海洋生态红线区有：瓯江河口区（33-Xc04）、龙湾树排沙海洋公园-生态与资源恢复区和适度利用区（33-Xb10）、龙湾树排沙海洋公园-重点保护区和预留区（33-Jb11）、瓯江南口重要渔业海域（33-Xe16）等。其中与本工程区距离最近的海洋生态红线区为浅滩二期（南堤）促淤堤南面的瓯江河口区（33-Xc04），直线最近距离约 1.5km（图 2.9-1）。

瓯江河口区（33-Xc04）的管控要求为：禁止围填海、采挖海砂、设置直排排污口及其他可能破坏河口生态功能的开发活动；严格限制与生态环境保护不一致的开发活动；加强对河口生态系统的整治与生态修复。

本工程在浅滩二期围区内实施，对围区外的海洋生态环境基本没有影响，且距离周边海洋生态红线区较远，工程实施不会占用、穿越和影响周边海洋生态红线区。

（2）自然岸线符合性分析

根据《浙江省海洋生态红线划定方案》，本工程填海区不属于浙江省海洋生态红线自然岸线划定范围，周边海域自然岸线保护目标有灵昆岛南侧岸线（序号 284 代码 33-s10Ic，图 2.9-2）。

本工程在浅滩二期围区内实施，对围区外的海洋生态环境基本没有影响，工

程实施不会占用、穿越和影响周边海域自然岸线。

综上所述，本工程在浅滩二期围区内实施，对围区外的海洋生态环境基本没有影响，不会占用、穿越和影响周边海洋生态红线区和海洋生态红线自然岸线，符合《浙江省海洋生态红线划定方案》。

2.9.6 《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》符合性分析

根据《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》，岸线保护等级分为严格保护、限制开发和优化利用三个类别；围填海控制分为禁止占用海岸线围填海、限制占用海岸线围填海和可占用海岸线围填海三类，分别简称为“禁围填海”、“限围填海”和“可围填海”。

本工程所在的浅滩二期围区西侧序号 303、304 人工岸线段保护等级为“优化利用”，围填海控制要求为“可围填海”；序号 305 人工岸线段保护等级为“限制开发”，围填海控制要求为“限围填海” （图 2.9-3）。

本工程填海区位于浅滩二期围区内，不占用《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》中的岸线。工程区已基本填海成陆，周边道路网正陆续规划建设中，工程实施对海洋环境的影响范围仅限于浅滩二期围区内的工程附近区域，不会影响周边海岸线。

因此，工程实施符合《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》。

2.9.7 《浙江省海岛保护规划（2017-2022 年）》符合性分析

根据《浙江省海岛保护规划（2017-2022 年）》，本工程周边的海岛群有洞头大、小门岛群（VIII-01）、洞头鹿西岛群（VIII-02）、洞头霓屿、状元岛群（VIII-04）、洞头本岛东部沿岸岛群（VIII-05）、洞头竹屿岛群（VIII-06）和洞头大瞿岛群（VIII-07），具体位置分布见图 2.9-4。

本工程填海区位于浅滩二期围区内，工程施工过程对海洋环境的影响仅限于围区内，对围区外的海岛不会造成影响，因此，工程实施符合《浙江省海岛保护规划（2017-2022 年）》。

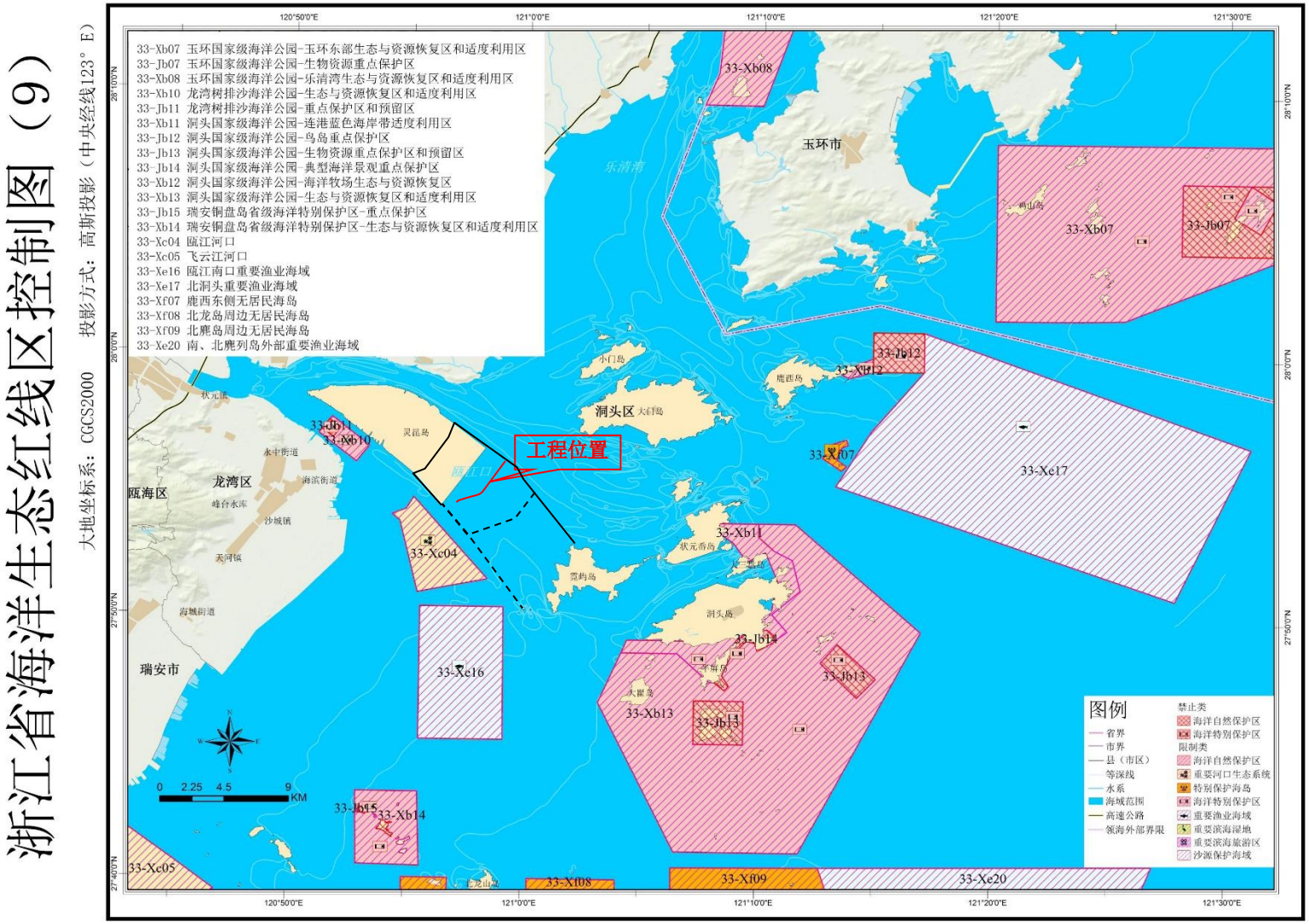


图 2.9-1　浙江省海洋生态红线区控制图（9）

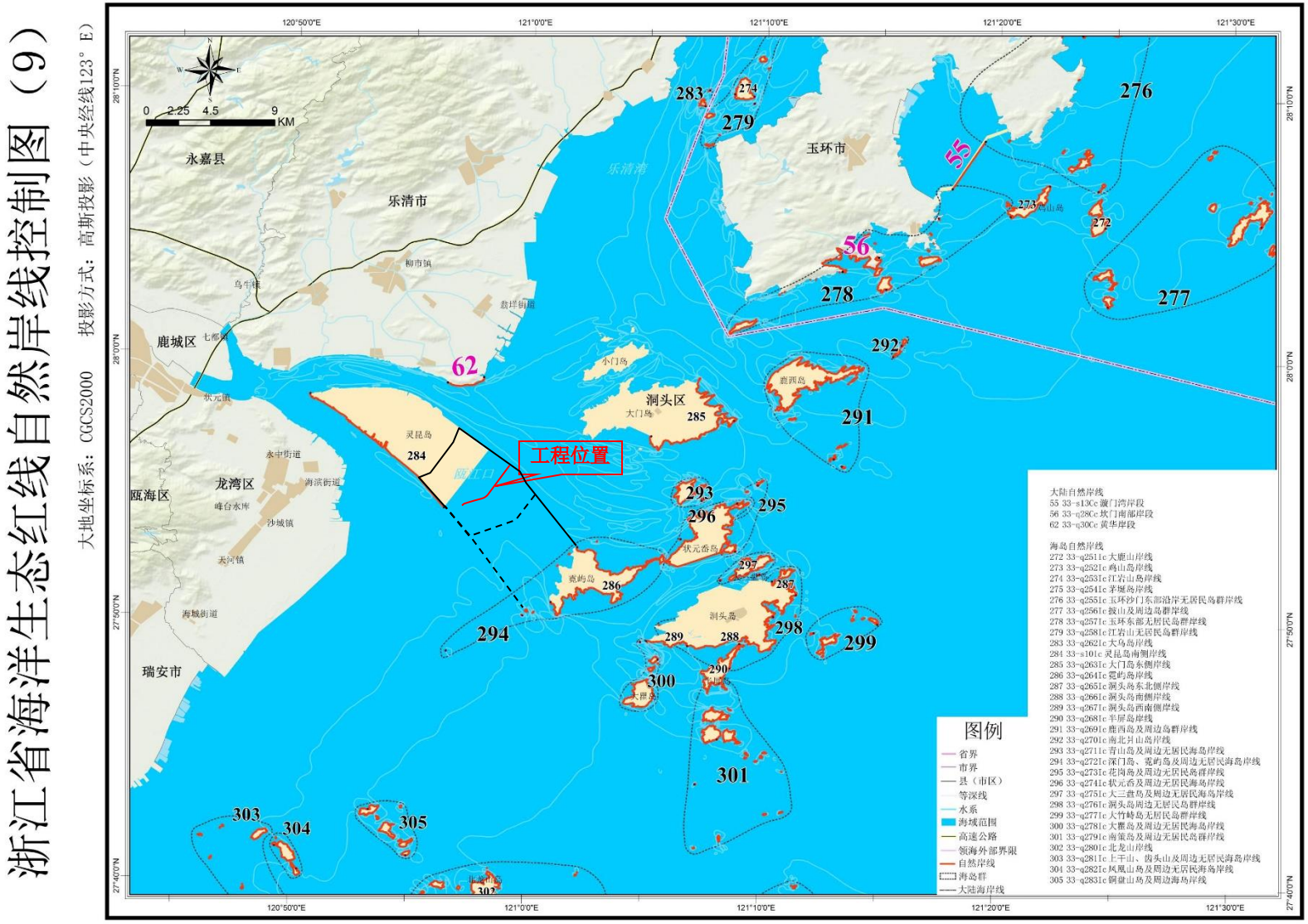
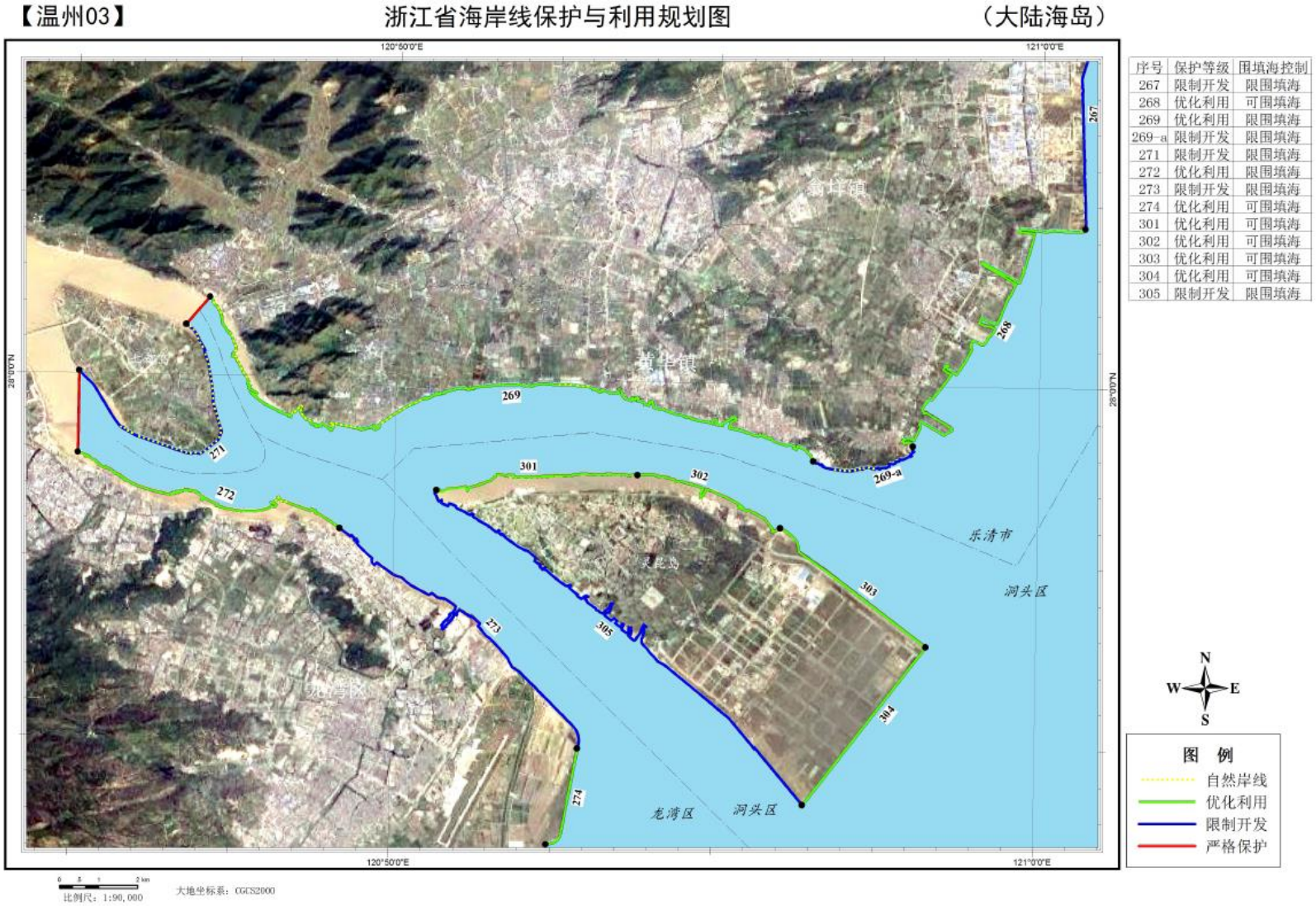


图 2.9-2　浙江省海洋生态红线自然岸线控制图（9）



序号	保护等级	围填海控制
267	限制开发	限围填海
268	优化利用	可围填海
269	优化利用	限围填海
269-a	限制开发	限围填海
271	限制开发	限围填海
272	优化利用	限围填海
273	限制开发	限围填海
274	优化利用	可围填海
301	优化利用	可围填海
302	优化利用	可围填海
303	优化利用	可围填海
304	优化利用	可围填海
305	限制开发	限围填海

图 2.9-3　浙江省海岸线保护与利用规划图（2016-2020 年）

图 2.9-4　工程周边的海岛分布图

2.9.8 《浙江省海洋经济发展“十四五”规划》符合性分析

根据《浙江省海洋经济发展“十四五”规划》，十四五期间浙江省海洋经济发展发展目标为：到 2025 年，海洋强省建设深入推进，海洋经济、海洋创新、海洋港口、海洋开放、海洋生态文明等领域建设成效显著，主要指标明显提升，全方位形成参与国际海洋竞争与合作的新优势。至 2035 年，海洋强省基本建成，海洋综合实力大幅提升，海洋生产总值在 2025 年基础上再翻一番，全面建成面向全国、引领未来的海洋科技创新策源地，海洋中心城市挺进世界城市体系前列，形成具有重大国际影响力的临港产业集群，建成世界一流强港，对外开放合作水平、海洋资源能源利用水平、海洋海岛生态环境质量国际领先，拥有全球海洋开发合作重要话语权。

构建全省全域陆海统筹发展新格局中“四带”支撑之一的“甬舟温台临港产业带”，即沿甬台温高速公路复线、沿海高铁打造产业创新轴，加快聚集创新和产业资源要素，优化重要产业平台、创新平台、滨海城镇布局，推动甬舟温台四地协同共建产业链、供应链、创新链，加快形成具有国内外竞争优势的产业集群、企业集群、产品集群，高水平形成具有国际影响力的临港产业发展带。

“提升海洋生态保护与资源利用水平”中提出加快历史围填海遗留问题处置。划定历史围填海区域“三生空间”，纳入省域空间治理平台，加快单独区块处理方案报批，谋划重大产业项目招引，统筹实施重大基础设施、城乡土地有机更新、全域土地综合整治与生态修复工程。实施退填还海、滨海湿地修复、海堤生态化、沙滩修复等工程，加强历史围填海生态修复。

本工程总用海面积 28.7367 公顷，用海范围均位于温州浅滩区域围填海历史遗留问题清单中“未确权已填成陆”图斑内，图斑编号为 330305-0107。在温州浅滩区域围填海区内利用已填成陆区域，建设雁波北路工程，有利于加快盘活温州浅滩围区存量围填海，形成有效投资，更好服务于社会经济发展。

同时，雁波北路工程属于城镇基础设施建设项目，为温州市瓯江口新区二期“三横四纵”城市主干路之一，建成后有利于完善温州瓯江口产业集聚区区域内部交通路网，缓解周边主干道交通压力，密切地块间联系，减少交通绕行，降低区域运输成本，有利于加快温州瓯江口产业集聚区的建设步伐及温州向海洋拓展城市空间的步伐，推动浙江温州海洋经济发展示范区海洋经济发展。

因此，工程实施符合《浙江省海洋经济发展“十四五”规划》。

2.9.9 《浙江温州海洋经济发展示范区建设总体方案》符合性分析

2019 年 7 月，《浙江温州海洋经济发展示范区建设总体方案》获得了浙江省人民政府的正式批复（浙政办函〔2019〕49 号），该示范区的任务是探索民营经济参与海洋经济发展新模式，开展海岛生态文明建设示范。示范区包括瓯江口产业集聚区、洞头海洋生态经济区、状元岙港区、大小门临港产业区、国家海洋特色产业园区，面积约 148.3 平方公里，其中启动区面积约 24 平方公里，示范区空间区位见图 2.9-5。

到 2025 年，示范区海洋产业增加值力争达到 160 亿元，五年年均增长约 12%，海洋新兴产业增加值占海洋生产总值比重达 40%左右，基本实现良性循环的海洋海岛生态系统，全面建成国家级海洋经济发展示范区。

示范区将构建“一核一轴四区多岛”的空间布局，其功能总体定位：发展海洋生态经济，打造国家“海上花园”。四大示范：我国民营经济参与海洋经济发展示范区；我国生态海岛美丽湾区建设示范区；我国陆海统筹发展示范区；我国海洋新兴产业发展示范区，示范区功能分区见图 2.9-6。在“一核一轴四区多岛”总体框架下，着力推进瓯江口产业集聚区一期、二期联动的约 20 平方公里的启动区建设，同时在洞头本岛蓝色海湾整治修复核心区划定 4 平方公里左右区域，一并列入启动区范围。

其中，“四区”中的国家海洋特色产业园区即位于瓯江口产业聚集区浅滩二期，部分属于浅滩二期西片围填海历史遗留问题处置区，重点建设集蓝色产业集聚、海洋生态修复于一体的国家海洋特色产业园区，谋划建设温州海洋公园，打造海、产、城融合发展的蓝色经济板块。

本工程在瓯江口产业聚集区利用浅滩二期围区内已填成陆区域，建设雁波北路工程，属于城镇基础设施建设项目，有利于加快盘活温州浅滩围区存量围填海。雁波北路工程为温州市瓯江口新区二期“三横四纵”城市主干路之一，建成后有利于完善温州瓯江口产业集聚区区域内部交通路网，缓解周边主干道交通压力，密切地块间联系，减少交通绕行，降低区域运输成本，有利于加快温州瓯江口产业集聚区的建设步伐及温州向海洋拓展城市空间的步伐，推动浙江温州海洋经济发展示范区建设发展，符合《浙江温州海洋经济发展示范区建设总体方案》。

图 2.9-5　浙江温州海洋经济发展示范区空间区位图

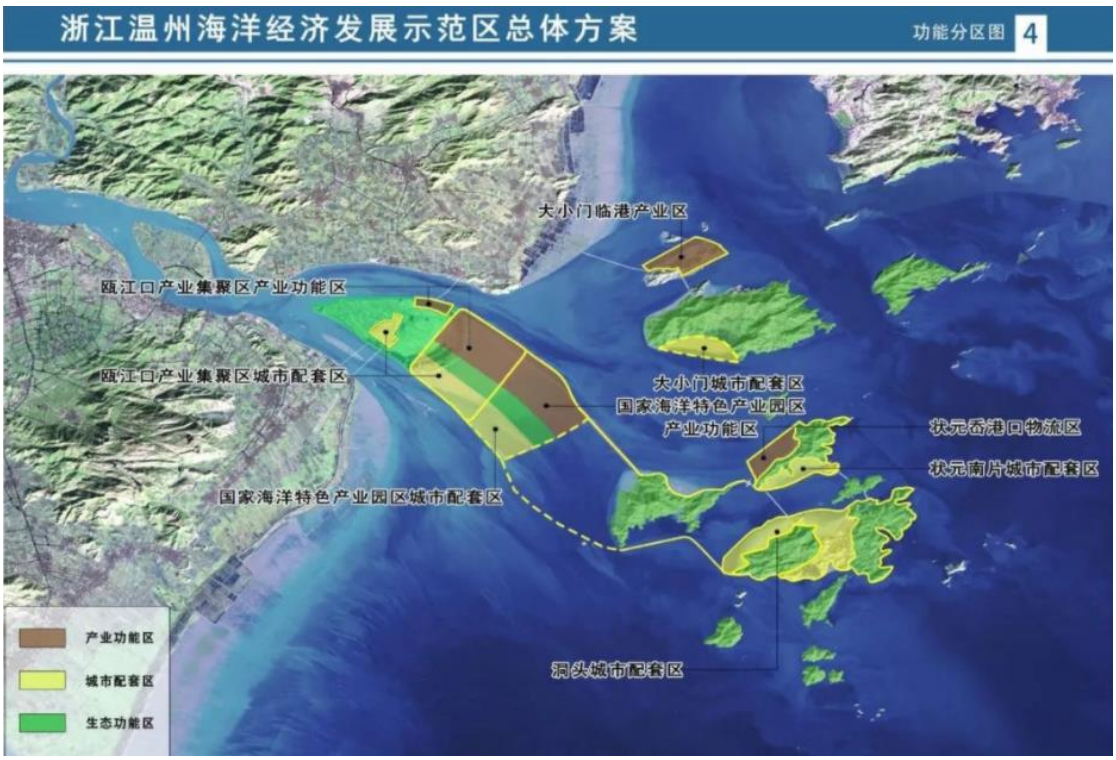


图 2.9-6　浙江温州海洋经济发展示范区功能分区图

2.9.10　《温州瓯江口新区总体规划（2011-2030 年）》符合性分析

2011 年 10 月，《温州瓯江口新区总体规划（2011-2030 年）》顺利通过专家与部门评审。根据该规划，瓯江口新区将以“双港双城、脊梁引领”为总体发展

架构，开辟海上新城，打造温州先进服务业与战略性新兴产业集聚的发展平台。未来城市东进的主战场瓯江口新区规划范围包括灵昆岛、霓屿岛两大岛屿，以及由灵霓北堤与灵霓南堤围合的填海区域和状元岙港区的填海区域所构成，总规划面积约 133km^2。

灵霓半岛处于温州东部瓯江的入海口地区，西侧紧邻温州沿海发展带，东望状元岙、大小门岛等港口，拥有良好产业基础。另一方面，该地区西南邻近永强空港，沈海高速复线以及 S1 轻轨、规划 S2 轻轨线穿越该区域，拥有优越的交通设施支撑。更为重要的是，瓯江口新区规划的 133km^2 区域是温州向海洋拓展城市空间的巨大潜力所在。

而从温州目前情况来看，构筑浙江省的区域中心城市，让温州拥有了更为高远的城市发展目标，但在迎接更广阔前景与机遇的同时，温州也面临着土地紧张、产业急需升级、城市建设标准不断提高等挑战。为了拓展温州的城市发展空间，有力推进温州产业的升级，探索温州城市建设的方向，创造优越的城市环境，瓯江口新区势将成为温州未来城市东进发展的主战场。

本工程在瓯江口新区规划区利用浅滩二期围区内已填成陆区域，建设雁波北路工程，属于城镇基础设施建设项目，有利于加快盘活温州浅滩围区存量围填海。雁波北路工程为温州市瓯江口新区二期“三横四纵”城市主干路之一，建成后有利于完善温州瓯江口产业集聚区区域内部交通路网，缓解周边主干道交通压力，密切地块间联系，减少交通绕行，降低区域运输成本，有利于加快温州瓯江口产业集聚区的建设步伐及温州向海洋拓展城市空间的步伐，推动瓯江口新区海洋经济发展，符合《温州瓯江口新区总体规划（2011-2030 年）》。

2.9.11 《温州瓯江口产业集聚区发展“十四五”规划》符合性分析

《温州瓯江口产业集聚区发展“十四五”规划》规划期限以 2020 年为基准年，规划期限为 2021-2025 年，并展望到 2035 年。规划范围包括瓯江口新区一期、灵昆街道和温州浅滩二期拓展区，面积合计约 65.77km^2。战略定位为温州都市区东拓主平台、温州自创区发展标杆区、温州新兴产业培育主阵地、浙南对外开放桥头堡、共建共享智治幸福岛和一流营商环境示范区。发展目标为经过五年的奋斗，全面树立“湾区智创城、海上新温州”形象，实现自身能级和核心竞争力的显著提升，各项先行示范走在全市乃至全省前列。力争“十四五”期末较“十三五”期末规上工业总产值翻两番，投资总量翻两番，财政收入和地方税收翻三

番，市场主体数翻一番。

规划指出温州瓯江口产业集聚区“十四五”期间的主要任务之一为“秉持以人民群众为中心，打造共建共享智治幸福岛”，即加快建立先进高效的基础设施体系、优质共享的公共服务体系，推进湾区美丽城市建设，提升社会治理现代化水平，不断增强城市承载力、集聚力和吸引力，打造共建共享智治幸福岛。其中建立先进高效的基础设施体系中提及在产业聚集区内构建内部便捷交通网络，完善快速路、一级主干路、二级主干路、次干路、支路五个等级路网，科学规划路网密度，形成内外交通畅通转接（图 2.9-7）。

雁波北路工程为温州市瓯江口新区二期城市主干路之一，建成后有利于完善温州瓯江口产业集聚区区域内部交通路网，缓解周边主干道交通压力，密切地块间联系，减少交通绕行，降低区域运输成本，有利于加快温州瓯江口产业集聚区的建设步伐及温州向海洋拓展城市空间的步伐，符合《温州瓯江口产业集聚区发展“十四五”规划》。

2.9.12 《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》符合性分析

根据《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》，温州市瓯江口新区二期的发展目标是：打造以商展为核心的国际化服务新城、发展现代智力型经济的产业新城、集聚高素质人口的滨海魅力新城。功能定位是：以商务商贸、文化会展、科教研发为主导产业，拥有完善城市综合服务的产城融合、宜居宜业、生态低碳的创新型、现代化、生态文明的都市新区。

温州市瓯江口新区二期规划区内城市道路系统按城市快速路、主干路、次干路及支路分为 4 个等级。城市快速路共 3 条，其中瓯江口大道、灵霓大道（330 国道）作为瓯江口新区二期对外联系的主要通道，雁波中路（预留）则与上述 2 条快速路形成闭环良好地服务于区域内部。城市主干路为“三横四纵”结构，其中“三横”自北向南依次为雁宵路、雁波北路和雁波南路，“四纵”自东向西依次为瓯扬路、瓯锦大道、瓯绣大道和瓯石路，红线宽度控制在 50-60m。温州市瓯江口新区二期道路系统规划见图 2.9-8，土地利用规划见图 2.9-9。

雁波北路工程即为上述“三横四纵”中的城市主干路之一，南北走向，南起温州浅滩二期规划瓯江口大道，北至灵霓大道（330 国道），全长 4949m，道路红

线宽度 60m，机动车双向六车道，设计车速为 60km/h。工程实施有利于加快温州市瓯江口新区二期规划区内城市道路系统建设步伐，符合《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》。

2.9.13 “三线一单”环境管控生态环境准入清单

本工程位于浅滩二期围区内，根据《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》（浙环发〔2020〕7号）和《浙江省温州市“三线一单”生态环境分区管控方案（发布稿）》（2020年9月），工程所在海域属于“ZH3303002001 浙江温州海洋重点管控单元1”（图1.5-2）。工程实施符合该管控单元的“三线一单”生态环境准入清单要求，具体生态环境准入清单符合性分析见表2.9-1。

表 2.9-1 “三线一单”生态环境准入清单符合性分析一览表

环境管控单元编码及名称	空间布局约束	污染物排放管控	符合性分析
ZH3303002001 浙江温州海洋重点管控单元1	禁止建设不符合《浙江省沿海港口布局规划》《全国沿海港口布局规划》以及《温州港总体规划》的港口码头项目。	严格控制开发强度，规范入海排污口设置，实施陆源污染物排海总量控制制度。	雁波北路工程为城镇基础设施建设项目，不属于工业项目，也不属于港口码头项目，在管控单元内不设置排污口，项目营运期不涉及总量控制指标，符合“三线一单”生态环境准入清单要求。

图 2.9-7　瓯江口产业聚集区发展规划——综合交通体系图

图 2.9-8　温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计——道路系统规划图

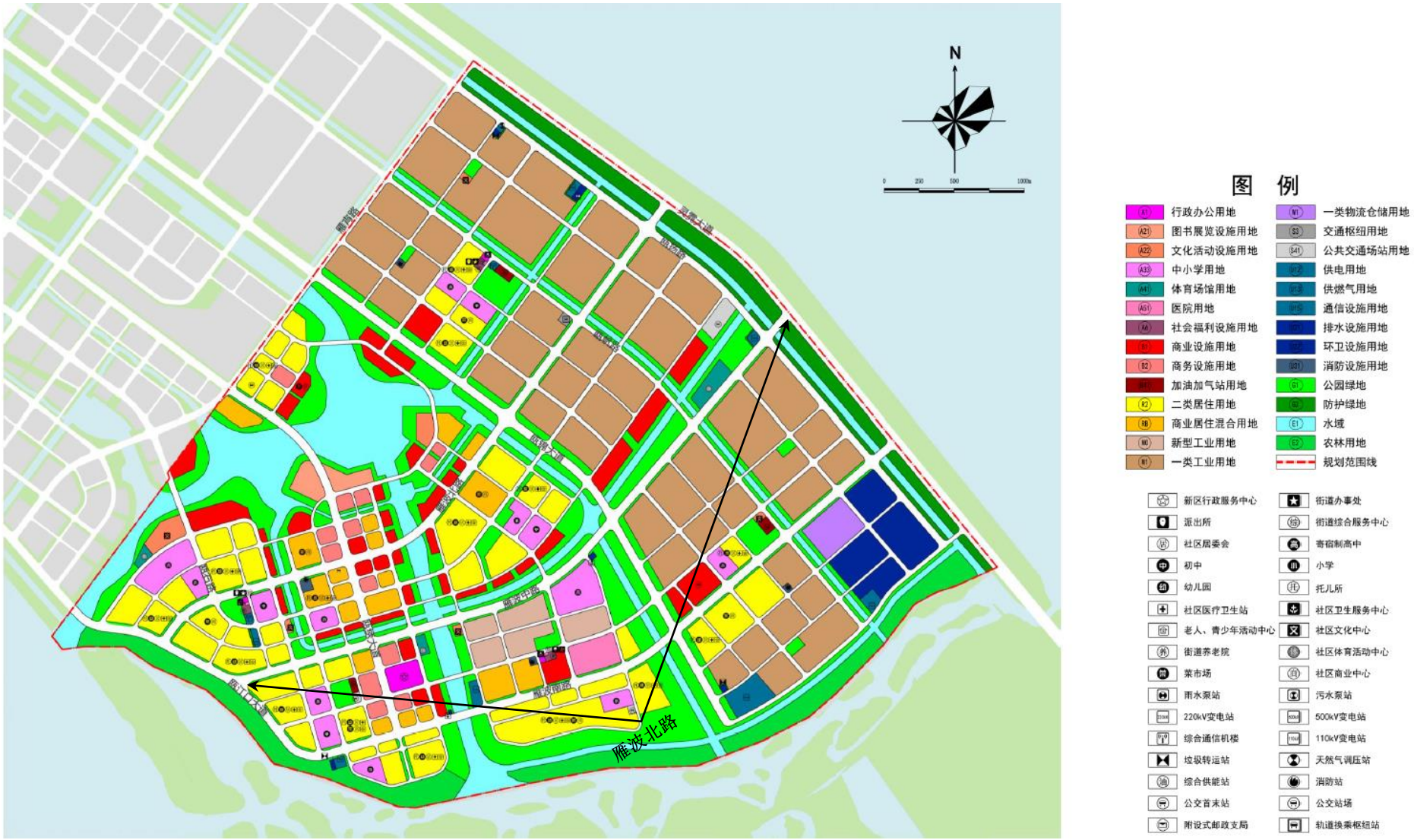


图 2.9-9　温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计——土地利用规划图

3 项目填海工程环境影响回顾性评价

雁波北路工程位于浅滩二期围区内，浅滩二期围区已于 2013 年 10 月开始趁低潮位进行吹填，吹填料来自瓯江蓝田进港航道维护性疏浚物，采用绞吸式挖泥船直接吹填至围区，吹填施工于 2016 年 9 月结束。目前，浅滩二期已填成陆区涂面高程大多在 2.8~3.8m。2021 年 8 月，自然资源部海域海岛管理司出具了“关于浙江省温州浅滩区域围填海历史遗留问题处理方案备案意见的复函”（自然资海域海岛函〔2021〕130 号，附件 2），该文件明确指出“我部原则同意浙江省温州浅滩区域（包括浅滩一期、浅滩二期，共约 2241 公顷）按照围填海历史遗留问题进行处理”。

雁波北路工程建设用地全部填海造地形成，用海范围均位于温州浅滩区域围填海历史遗留问题清单中“未确权已填成陆”图斑内，图斑编号为 330305-0107（图 1.1-1），工程区现状均已填海成陆，平均高程约 3.0m，已达填海目标高程，项目填海工程实施前未开展环境影响评价，因此，本报告对项目填海工程造成的环境影响进行回顾性评价。

3.1 项目填海区现状

3.1.1 温州浅滩围填海区现状

温州浅滩围填海项目位于浙东南瓯江口外海域，地处温州市洞头区灵昆岛与霓屿岛之间，北有 77 省道贯穿，西距龙湾机场 9km，紧靠滨海大道和沈海高速复线，地理位置为北纬 27°51′30″～27°57′20″，东经 120°54′30″～121°02′15″（图 3.1-1）。

根据《浙江省海洋功能区划（2011～2020）》，温州浅滩围填海项目位于“温州浅滩工业与城镇用海区（A3-29）”范围内（没有超出海洋功能区前沿线），包括浅滩一期和浅滩二期工程，根据 2018 年浙江省围填海现状调查数据统计，围填海总面积约 3453.3027 公顷，其中浅滩一期 893.2308 公顷，浅滩二期 2560.0719 公顷（包括围而未填面积 633.4323 公顷，图 3.1-2）。

图 3.1-1　温州浅滩围填海项目地理位置图

图 3.1-2　温州浅滩围填海项目内部单元分布图

3.1.1.1　浅滩一期工程

（1）浅滩一期工程审批情况

浅滩一期围涂工程于 1996 年 11 月获得浙江省围垦局立项批复（浙围建〔1996〕59 号），2001 年 12 月获得浙江省发展计划委员会项目建议书批复（浙计投资

〔2001〕1177 号），2003 年 4 月获得浙江省发展计划委员会初步设计批复（浙计设计〔2003〕32 号）。2005 年 1 月，温州半岛工程建设总指挥部（温州瓯江口产业集聚区管理委员会前身）先后取得了温州浅滩一期灵霓堤坝工程、温州浅滩一期蓄淡养殖区围堤工程（包括部分东围堤）海域使用权证书，证书号分别为国海证 053300201、053300202 号，海域使用面积分别为 106.20 公顷、122.74 公顷，用海类型均为特殊用海，用海方式均为非透水构筑物，用海期限均为 2005/1/26～2055/1/25。

（2）浅滩一期工程实施情况

浅滩一期围涂工程由北围堤、南围堤、东围堤和 1 座排水涵闸组成，围堤总长 16.602km，其中南围堤长 6275.89m，东围堤总长 5088.45m，北围堤长 5237.66m，围涂面积 3.05 万亩，其中纳入海域管理面积为 1.34 万亩（893.2308 公顷），平面布置见图 3.1-3。

北围堤于 2003 年 4 月开工建设，2006 年 5 月建成；东围堤于 2005 年开工，2009 年合龙，2011 年 7 月建成；南围堤于 2007 年 1 月开工建设，2011 年 7 月建成，形成浅滩一期围区。

浅滩一期围区于 2012 年开始吹填，2013 年吹填完工，陆域高程 3.5m。从 2012 年开始，围区内开始转向建设用海审批，大部分区域已办理用海审批手续，开发利用方向为工业与城镇建设，现已进入开发建设阶段。目前，浅滩一期围区内已基本完成基础交通道路及河道建设，现已建成地下综合管廊约 8km，新增市政各类路网、河网 138km。

浅滩一期围区海域现状情况见图组 3.1-4。

3.1.1.2 浅滩二期工程

（1）浅滩二期工程审批情况

浅滩二期（南堤）促淤堤工程于 2013 年 4 月获得温州市瓯江口新区发展改革局初步设计批复（温瓯新发改审〔2013〕8 号）；2015 年 1 月获得温州市人民政府海域使用批复（温政海审〔2015〕1 号），分为龙湾段和洞头段，海域使用权人均为温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司，海域使用登记号分别为 330322-20150001、330322-20150002，海域使用面积分别为 16.5915 公顷、55.2469 公顷，用海类型均为其他用海，用海方式均为透水构筑物，用海期限均为 2015/1/30～2055/1/29。

浅滩二期西区促淤堤工程于 2013 年 7 月获得温州市瓯江口新区发展改革局初步设计批复（温瓯新发改审〔2013〕34 号）；2015 年 9 月获得温州市人民政府海域使用批复，海域使用权人为温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司，海域使用登记号为 330322-20150004，海域使用面积为 53.0866 公顷，用海类型为其他用海，用海方式为透水构筑物，用海期限为 2015/9/24～2020/9/23。

（2）浅滩二期工程实施情况

浅滩二期围区由浅滩一期东围堤、浅滩二期西区促淤堤、灵霓大堤、浅滩二期（南堤）促淤堤形成半封闭区，围填海总面积 2560.0719 公顷（包括围而未填面积 633.4323 公顷）。目前，浅滩二期生态海堤工程在建，长度约 7.7km，生态海堤以东为海域区，海堤建成后浅滩二期围区基本为封闭区域。

浅滩二期（南堤）促淤堤工程西端起点为浅滩一期南围堤，东至小霓屿岛西 300m，堤顶高程 0.2m，总长 8950m，2013 年 5 月开工建设，2016 年 7 月建设完成。浅滩二期西区促淤堤工程北端点与浙江省 77 省道延伸线龙湾段相接，南接南侧浅滩二期（南堤）促淤堤工程，堤顶高程 0.2m，堤长 6049m，于 2013 年 10 月开工建设，2015 年 12 月建设完成。浅滩二期围区吹填工程于 2013 年 10 月开始趁低潮位进行吹填，吹填料来自瓯江蓝田进港航道维护性疏浚物，采用绞吸式挖泥船直接吹填至围区，吹填施工于 2016 年 9 月结束。目前，浅滩二期已填成陆区涂面高程大多在 2.8~3.8m。

浅滩二期工程平面布置及海域现状情况见图组 3.1-5。

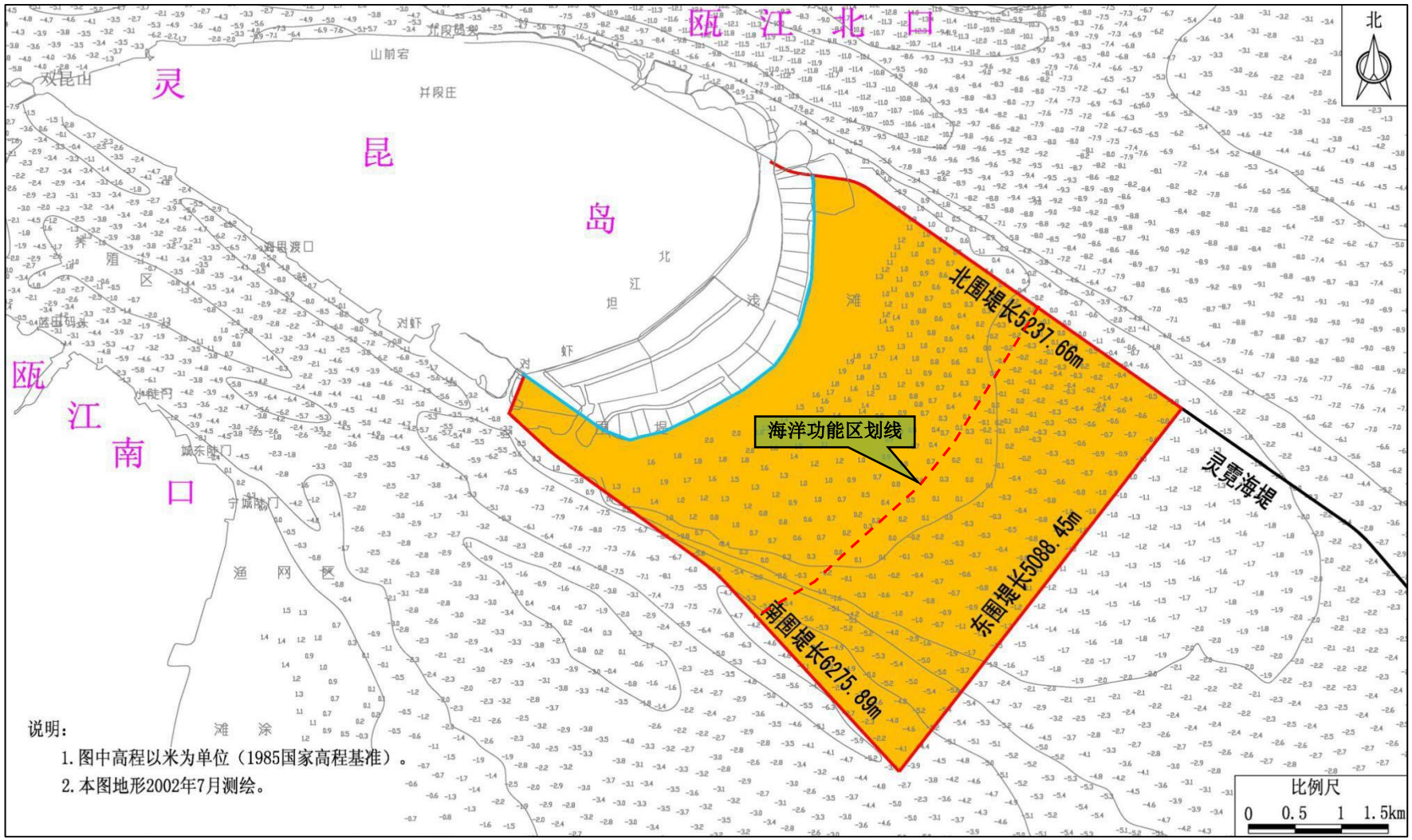


图 3.1-3　浅滩一期围涂工程平面布置图

图 3.1-4　浅滩一期工程区现状图

图 3.1-4a　浅滩一期工程区现状照片（1）

图 3.1-4b　浅滩一期工程区现状照片（2）

图 3.1-4c　浅滩一期工程区现状照片（3）

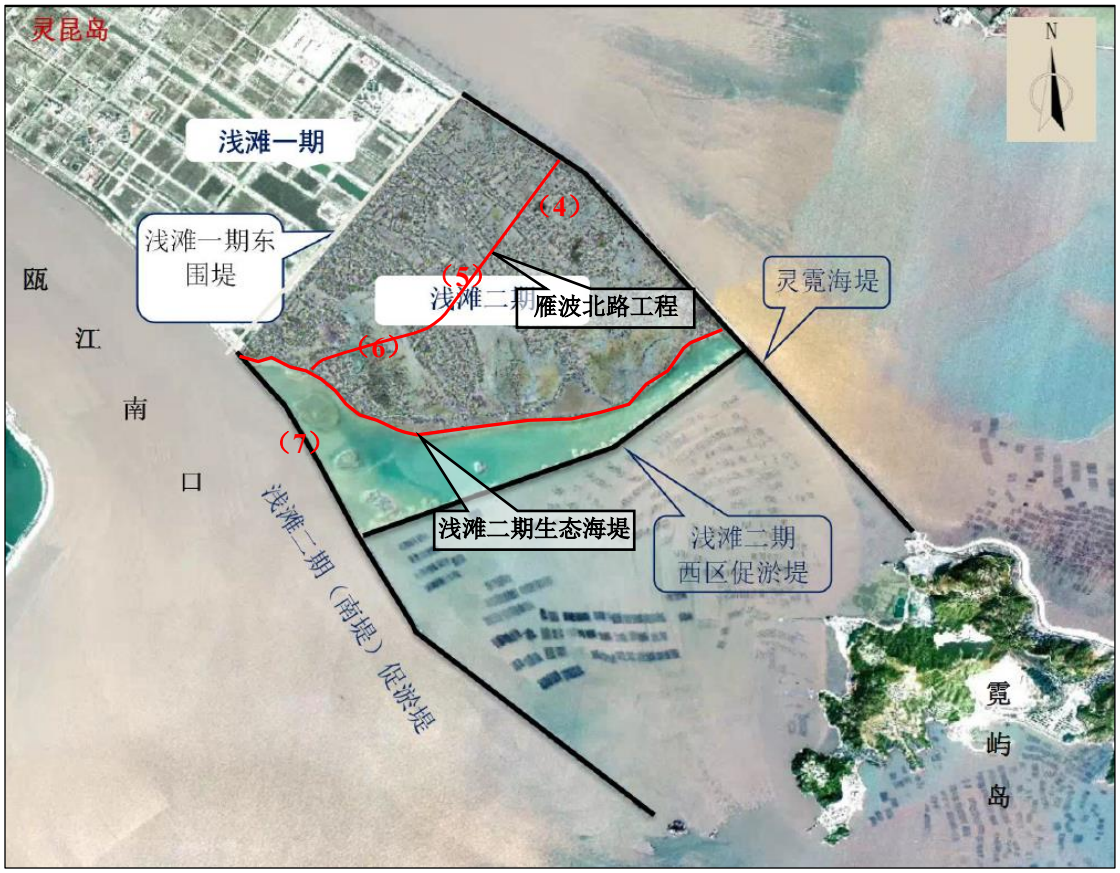


图 3.1-5　浅滩二期工程区现状图

图 3.1-5a　浅滩二期工程区灵霓大堤南侧现状照片（4）

图 3.1-5b　浅滩二期工程区现状照片（5）

图 3.1-5c　浅滩二期工程区现状照片（6）

图 3.1-5d　浅滩二期（南堤）促淤堤现状照片（7，低潮位）

3.1.1.3　温州浅滩围填海历史遗留问题处理方案概况

根据 2018 年温州浅滩围填海现状调查结果，温州浅滩围填海项目（包括浅滩一期、浅滩二期）调查图斑总数为 37 个，总面积 3453.3027 公顷，其中海域确权（含土地确权）面积 578.8379 公顷，围而未填未确权面积 633.4323 公顷，未确权已填成陆面积 2241.0325 公顷。纳入处理方案均为未确权已填成陆区，面积 2241.0325 公顷，涉及 6 个图斑（图 1.1-1）。

2021 年 8 月，自然资源部海域海岛管理司出具了“关于浙江省温州浅滩区域围填海历史遗留问题处理方案备案意见的复函”（自然资海域海岛函〔2021〕130 号，附件 2），该文件明确指出了温州浅滩区域围填海历史遗留问题处理要求：

一、我部原则同意浙江省温州浅滩区域（包括浅滩一期、浅滩二期，共约 2241 公顷）按照围填海历史遗留问题进行处理。

二、坚持节约优先原则，引导符合国家产业政策的项目落地，强化集约节约用海论证，高效集约利用已填成陆区域，加快盘活存量，形成有效投资。严格按照规定的权限、程序和要求办理用海手续，不得化整为零、分散审批，不得未取得海域使用权即开展项目建设。针对拟在备案区域内建设且属于浙江省人民政府

批准权限的项目，应及时将项目用海批复文件或出让合同报我部东海局备案。

三、备案区域内涉及的违法违规围填海，应根据《海域使用管理法》和《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24 号）有关规定，严肃查处到位、问责到位、整改到位。

四、切实加强生态保护修复，要按照《围填海工程海提生态化建设标准》《海堤生态化建设技术指南（试行）》等已颁布的有关技术标准规范，优化生态保护修复措施，明确生态保护修复措施的季度工作安排，优先安排生态海堤建设等生态修复措施，妥善开展备案区域周边无居民海岛的保护工作，确保生态保护修复措施取得实效。

五、严格限制围填海用于房地产开发、低水平重复建设旅游休闲娱乐项目及污染海洋生态环境的项目。后续规划建设项目如发生调整变更，应及时向我部报备。

六、备案区域内的农用地，应依法依规实施管理。

七、请积极开展你厅职责范围内的监管工作，责成有关方面按要求向我部东海局报送生态保护修复、开发利用等工作进展情况并配合接受监督管理。

3.1.1.4 本项目填海与历史遗留问题处理方案关系

本项目位于浅滩二期围区内部区块，用海范围均位于温州浅滩区域围填海历史遗留问题清单中“未确权已填成陆”图斑内，图斑编号为 330305-0107（图 1.1-1）。在温州浅滩区域围填海区内利用已填成陆区域，建设雁波北路工程，属于城镇基础设施建设项目，符合国家产业政策，有利于加快盘活温州浅滩围区存量围填海，形成有效投资，与围填海历史遗留问题处理方案要求相符。

3.1.2 项目填海区现状

根据现场踏勘，雁波北路工程位于浅滩二期围区内，浅滩二期生态海堤工程在建，长度约 7.7km，生态海堤以东为海域区，海堤建成后本工程施工区基本为封闭区域。区域内地势低平，场地北高南低，工程区填海已完成，现状为填海形成的高滩，且局部长有杂草。根据 2021 年 8 月实测地形数据，工程区现状均已填海成陆，平均高程约 3.0m，适宜雁波北路工程的建设。

工程所在海域周边情况见图组 3.1-6，工程区地形见图 3.1-7。

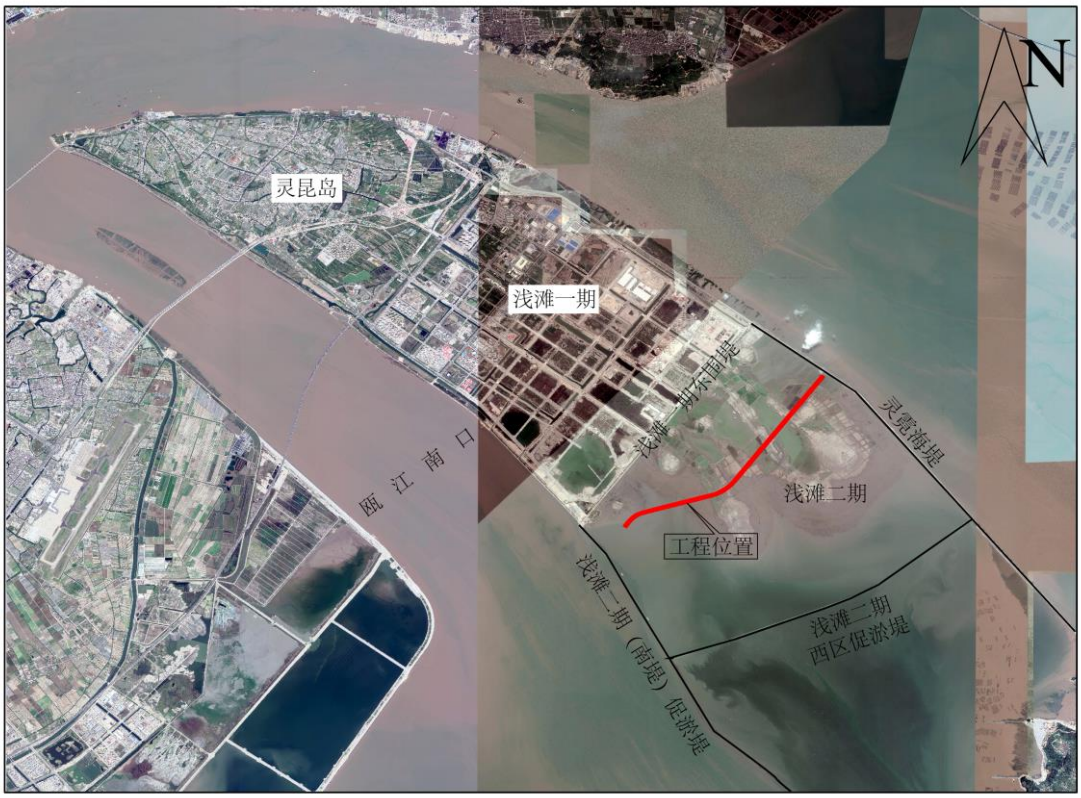


图 3.1-6　工程位置及周边现状图

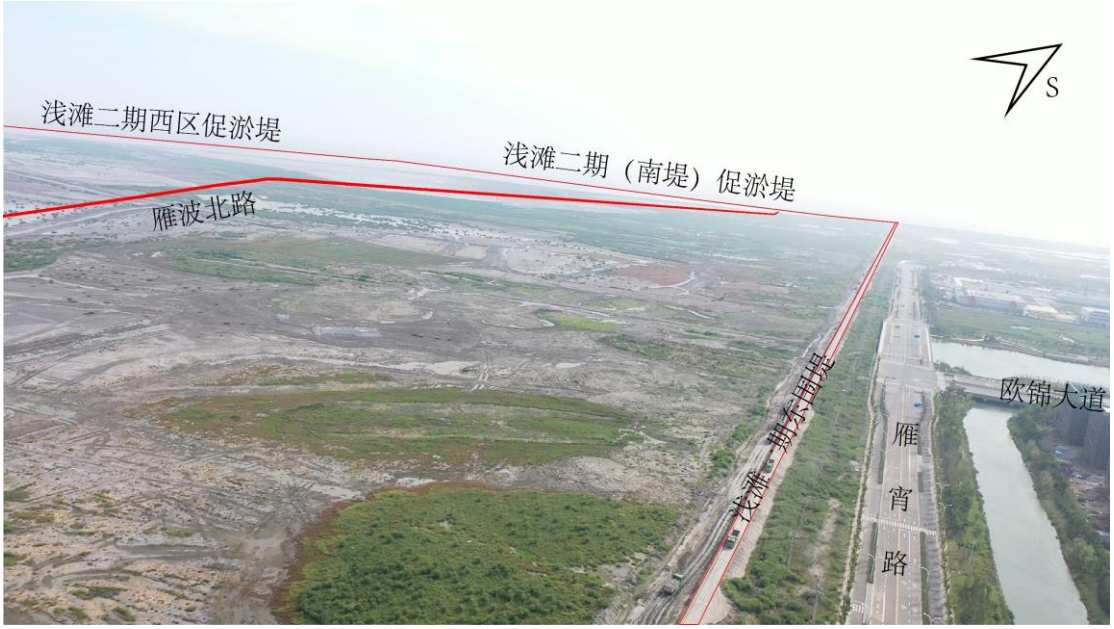


图 3.1-6a　工程区现状图

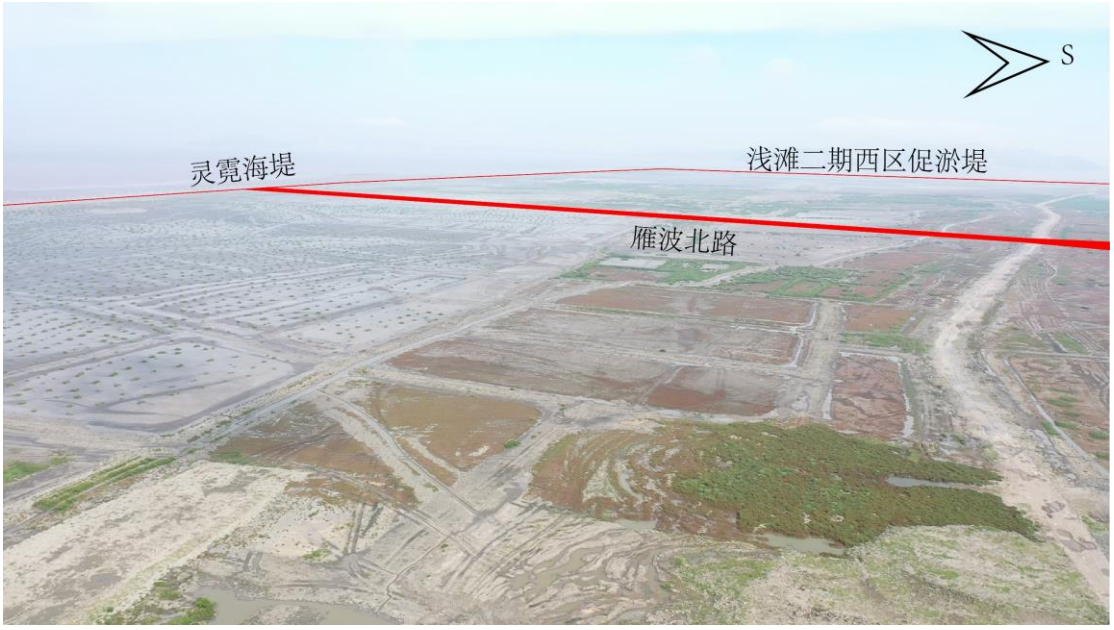


图 3.1-6b　工程区现状图

图 3.1-7　工程区地形图

3.2 项目占用（利用）海岸线、滩涂和海域状况[1]

根据《温州瓯江口产业集聚区浅滩二期雁波北路工程海域使用论证报告书（报批稿）》（上海东海海洋工程勘察设计研究院有限公司，2022 年 4 月），本项目在已填海成陆的浅滩二期围区内实施，不占用海岸线，项目用海类型为“交通运输用海”中的“路桥用海”（编码 3.34），用海方式为“填海造地”中的“建设填海造地” （编码 1.11）。

雁波北路工程全长 4949m，用海面积为 28.7367 公顷，工程区海域现状为填海形成的高滩，且局部长有杂草，项目用海平面布置及界址图见附件 4。

3.3 填海施工期污染回顾性分析

3.3.1 填海施工过程回顾分析

本工程所在的浅滩二期围区，由浅滩一期东围堤、浅滩二期西区促淤堤、灵霓大堤、浅滩二期（南堤）促淤堤形成半封闭区。目前，浅滩二期生态海堤工程在建，生态海堤以东为海域区，海堤建成后本工程施工区基本为封闭区域，本工程填海施工在浅滩二期围区内进行。浅滩二期围区于 2013 年 10 月开始趁低潮位进行吹填，吹填料来自瓯江蓝田进港航道维护性疏浚物，采用绞吸式挖泥船直接吹填至围区，吹填施工于 2016 年 9 月结束，吹填施工于 2016 年 9 月结束。目前，浅滩二期已填成陆区涂面高程大多在 2.8~3.8m。

根据《温州浅滩围填海项目生态评估报告》（温州市人民政府，2021 年 7 月）、《温州浅滩二期西区涂面整理工程施工组织设计》（天津港航工程有限公司、港海（天津）建设股份有限公司，2013 年 10 月）和《温州浅滩二期西区西区促淤堤工程施工组织设计》（天津港航工程有限公司，2013 年 10 月），浅滩二期围区填海施工采用吹填法的施工工艺，具体填海施工方案、施工过程及吹填方来源回顾性分析如下：

3.3.1.1 填海施工方案回顾性分析

（1）浅滩二期吹填施工方案

浅滩二期围区由浅滩一期东围堤、浅滩二期西区促淤堤、灵霓大堤、浅滩二期（南堤）促淤堤形成半封闭区，围填海总面积 2560.0719 公顷（包括围而未填面积 633.4323 公顷）。

浅滩二期吹填区分为 A、B 两个区块，原施工组织计划 A 区涂面整理标高

为2.5m，B区涂面整理标高以0~2.5m自然放坡，整个工程涂面整理标高为0~2.5m。由于浅滩二期（南堤）促淤堤和西区促淤堤堤顶标高仅为0.2m，在实施过程中为减少波浪对涂面整理工程的影响，采用透水构筑物扭王字块在两条促淤堤上加高形成掩护体，加强掩护条件。

浅滩二期围区于2013年10月开始趁低潮位进行吹填，吹填料来自瓯江蓝田进港航道维护性疏浚物，采用绞吸式挖泥船直接吹填至围区，吹填施工于 2016年9月结束，总吹填方量约为1.2亿 m^3。目前，浅滩二期已填成陆区涂面高程大多在2.8~3.8m。

浅滩一期东围堤平台便道位于浅滩一期东堤外侧二级平台，全长5100m，原宽度 4.lm，高程约 4m，根据管线架设要求，该平台加宽至 9m，顶高程加高到4.8m。

浅滩二期吹填工程实施过程中，其围护结构除已建的浅滩一期东堤及灵霓大堤，还有在建的浅滩二期（南堤）促淤堤和浅滩二期西区促淤堤工程。因前期西区促淤堤设计标高仅0.2m，涂面整理高程为0~2.5m（自然放坡），因此前期西区促淤堤在未建成前泄水为开敞式，后期泄水口主要在西区促淤堤南侧约1000m宽的预留龙口（促淤堤4+000-5+000断面），泄水采用溢流堰的方式。

吹填工艺流程见图3.3-1，施工平面布置见图3.3-2。

施工方案简述如下：

①分区分层施工：布设一条水下主管线，水下主管线布设在航道中部位置，分二层开挖。每层开挖3~4m，一次向下分层开挖，疏浚土吹运至吹填区。

②分段施工：由于受到水上浮管长度以及水下管线位置的限制，将施工区分割成若干个区段，一次性完成一区段内土方（达到设计挖深）换移到下一区段。

③分条施工：绞吸式挖泥船将施工区顺航道方向分割成 90~100m 宽的条形区域，绞吸船以每条区域的纵向中线为轴线，按层的分布在该条内开挖，完成第一层后，再进行下一层的开挖。

④操作方法：在挖槽起点展布完成后，根据 GPS 定位系统显示设定的铰刀位置定深下放铰刀桥梁，进行开挖，疏浚土通过泥泵、输泥管线输送到指定的吹填区。

（2）浅滩二期（南堤）促淤堤断面结构

浅滩二期（南堤）促淤堤工程西端起点为浅滩一期南围堤，东至小霓屿岛西

300m，堤顶高程 0.2m，总长 8950m，2013 年 5 月开工建设，2016 年 7 月建设完成。堤轴线沿规划浅滩二期南堤轴线布置，除南堤规划水闸闸址（南堤水闸 S0+200~S0+400、灵霓大闸 S8+500～S8+700）外，促淤堤堤身均采用抛石斜坡堤结构。

南堤规划水闸闸址（南堤水闸 S0+200~S0+400、灵霓大闸 S8+500～S8+700）段促淤堤堤身采用以充砂管袋为主的斜坡堤结构。堤身外坡结构、堤顶护坡结构同抛石斜坡堤。堤身采用充砂管袋填筑，管袋顶面采用 500g/m^2 复合土工布、20cm 厚袋装碎石、50cm 厚石渣垫层保护；管袋两侧采用 500g/m^2 复合土工布、厚度大于 50cm 石渣垫层保护；促淤堤内坡 1:4，采用厚度大于 50cm 的单重大于 200kg 的大块石保护。

浅滩二期（南堤）促淤堤工程代表性断面结构详见图 3.3-3。

（3）浅滩二期西区促淤堤断面结构

浅滩二期西区促淤堤工程北端点与浙江省 77 省道延伸线龙湾段相接，南接南侧浅滩二期（南堤）促淤堤工程，堤顶高程 0.2m，堤长 6049m，于 2013 年 10 月开工建设，2015 年 12 月建设完成。促淤堤堤顶宽度为 28.8m，堤身结构采用袋装砂结构，下部为砂被和通长砂袋，上部为袋装砂结构。内坡坡度为 1:1，外坡坡度 1：1.5。内、外坡采用 300～500kg 块石护面；堤顶采用厚 700mm 的理砌块石防护。在堤脚位置，铺设一层砂肋软体排超前护底用于保护堤脚、减少冲刷。

浅滩二期西区促淤堤工程代表性断面结构详见图 3.3-4。

（4）浅滩二期（南堤）促淤堤、西区促淤堤施工方案

浅滩二期（南堤）促淤堤、西区促淤堤施工工艺如下：施工准备→清理堤基→铺设砂被→打设排水板→铺设通长袋→铺设软体排→镇脚抛石→袋装砂堤身棱体→反滤层→抛石垫层→护面结构，具体阐述如下：

①铺设砂被

加工充填袋体：充填袋体加工成长方形，其尺寸宽度按设计图纸要求，同时考虑增加 3%富裕量以备充灌时收缩量。

充填袋体运至现场摊铺：为方便充填袋体铺放并保证其就位准确，先将缝制的充填袋折叠好，运至现场摊铺。水下施工的充填袋铺放在低潮位时人工配合船机铺设，充填袋两端定位于方驳上，充填袋铺设时应垂直于堤轴线铺设，上下袋体应错缝铺设。同层相邻袋体接缝处的充填袋铺设时应预留收缩量，确保充填后

两袋相互挤紧。充填后的两袋间不得有贯通缝隙，如有应及时填塞好。

充填施工：充灌砂性土由船载泵送系统，将所用砂性土通过输送管道，再由软胶管连接其支管出口进行充填袋充灌。

②打设排水板

根据塑料板的长度及设计标高，通过水位及打设机上的刻度来控制塑料板的打设标高。

用GPS定位后，确保在允许的风浪条件下船不会发生晃动，然后根据已标好的打设间距，在轨道上水平移动打设机，准确地将排水板打入设计桩位。

打设排水板时，设专人用靠尺随时检查打设架的垂直度，当架子倾斜度超出规范要求时及时调整架子，必要时打设架上配倾斜仪。

打设的排水板必须为整板，长度不足的严禁接长使用。

打设塑料排水板过程中随时做好记录，认真记录每根板的打设情况，不符合标准的重新补打，符合验收标准无误时再移船。剪断塑料板时，砂垫层以上的外露长度应大于50cm。

③铺设通长袋

加工充填袋：在陆地场地进行充砂袋制作，充砂袋加工尺寸根据设计断面尺寸进行缝制，同时考虑增加3%富裕量，以备充灌时的收缩量。

充填袋铺设：采用低潮时人工进行铺袋定位，铺袋时沿轴线方向人工展开、推铺，四周拉带临时系钢管桩上固定。

充灌砂性土由船载泵送系统，将所用砂性土通过输送管道，再由软胶管连接其支管出口进行充填袋充灌。

④铺设软体排

软体排卷在施工船上所设置的卷筒。

将软体排在施工船甲板上展开后利用砂助体在软体排上按一定的间距进行预先压载（利用直径为300mn的砂助进行压载）。

开动卷筒释放软体排并在GPS测量系统的控制下按一定的步距进行移船，实施软体排排体的沉放和铺设。

⑤抛石

充填砂被、打设排水板、充填通长袋、铺设砂助软体排等分部分项完成后，在充砂袋外侧抛填部分压脚石，抛填高度0.2m，为袋装堤心施工提供有效的防护

条件，便于袋装砂堤心的施工，待袋装砂堤心完成后，再进行堤身两侧压脚、护坡、护坦的抛石作业。

⑥袋装砂（同通长袋施工）

⑦反滤层

首先进行袋装砂性土理坡找平施工。人工装填砂性土袋并通过自航铁驳运至现场进行粗抛，趁低潮由人工进行细理，将充灌袋层与层之间空隙填满。

然后进行土工布反滤层施工。土工布的技术指标和质量要满足设计、规范要求（450g/m^{2}聚酯短纤无纺布）。铺土工布前将出厂合格证、技术性能鉴定书（原件）及复检报告报监理工程师，监理工程师审批同意之后才可进行施工。铺设土工布时，由技术人员根据设计图纸计算出土工布宽度，长度根据施工能力确定土工布缝制连接宽度不小于100mm。土工布加工完成后运至施工现场，现场工人将卷叠成捆的土工布摊铺，其横向与隔捻轴线互相垂直，铺设时应留有适当折皱，沿坡面横铺，且上下均留1.0m左右的余量。土工布铺好之后，要及时用袋装碎石压护，防止其位移。

⑧抛石垫层

土工布倒滤层铺设完毕后及时进行袋装碎石垫层施工。人工装填碎石袋并通过自航铁驳运至现场进行粗抛，趁低潮由人工进行细理。袋装碎石的铺设要保证连续性，防止分离。铺设应由下而上进行，并铺匀整平。

⑨龙口保护与合龙

工程在 D4+000-D5+000 处设置 1 个龙口，龙口设计断面分过船期及合拢期，龙口过船期口宽均为 1000m，合龙期口门宽度均为 500m。当促淤堤全线高程上升到设计要求及符合各项合拢条件时，龙口即可合拢。

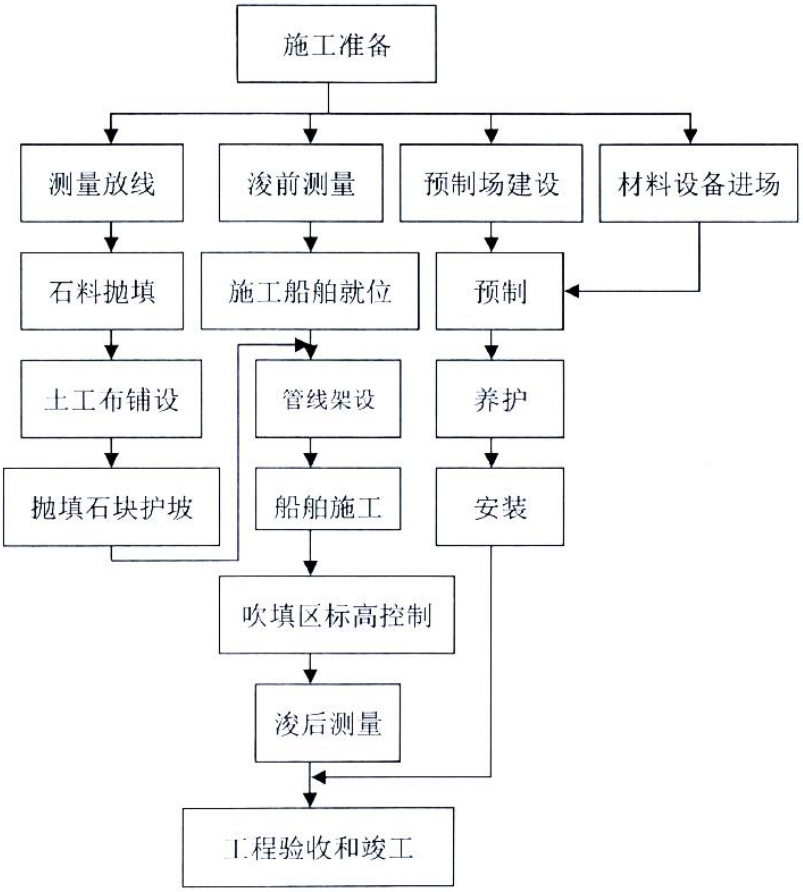
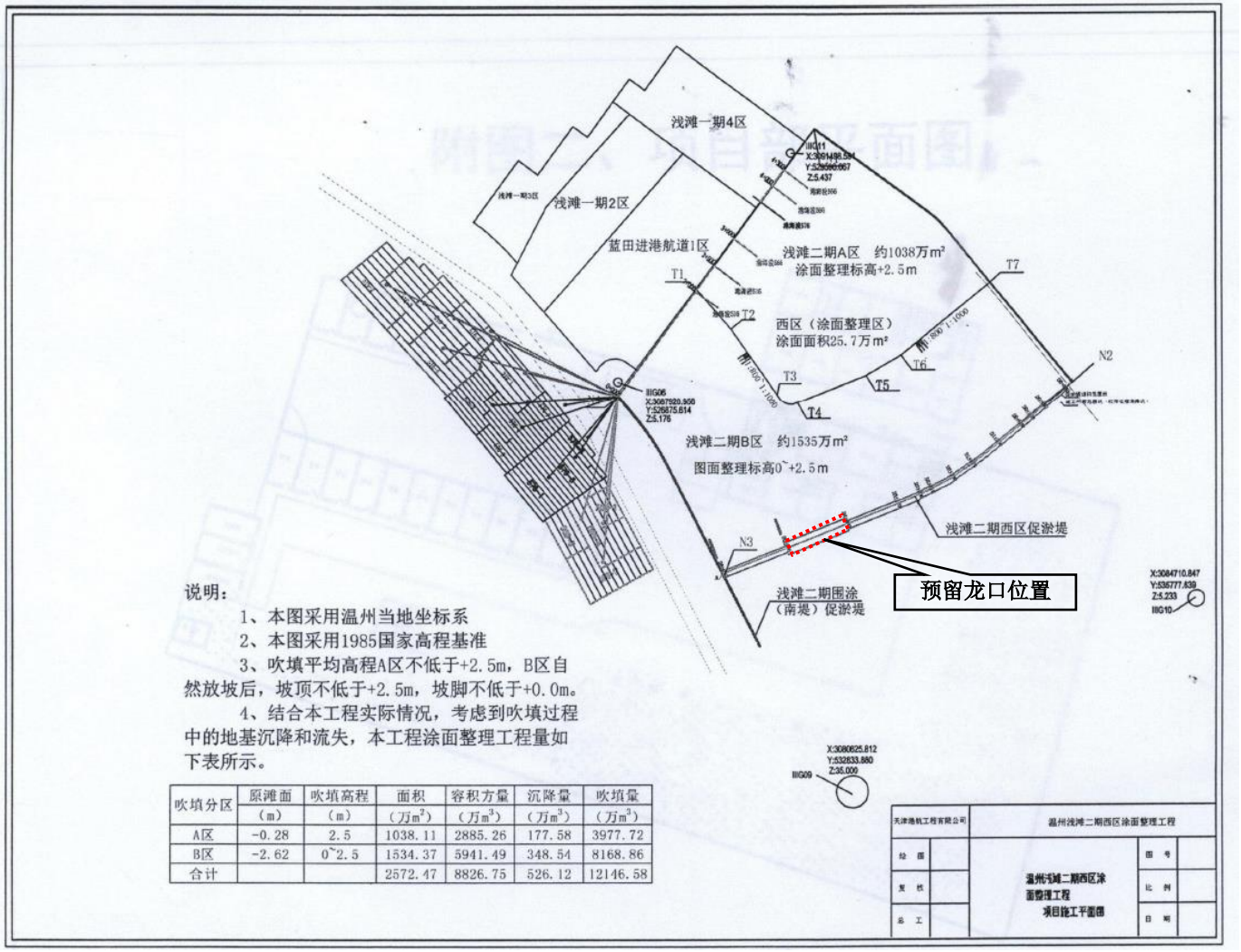


图 3.3-1　浅滩二期吹填工艺流程图



吹填分区	原滩面（m）	吹填高程（m）	面积（万m²）	容积方量（万m³）	沉降量（万m³）	吹填量（万m³）
A区	-0.28	2.5	1038.11	2885.26	177.58	3977.72
B区	-2.62	0~2.5	1534.37	5941.49	348.54	8168.86
合计			2572.47	8826.75	526.12	12146.58

图 3.3-2　温州浅滩二期吹填施工平面布置图

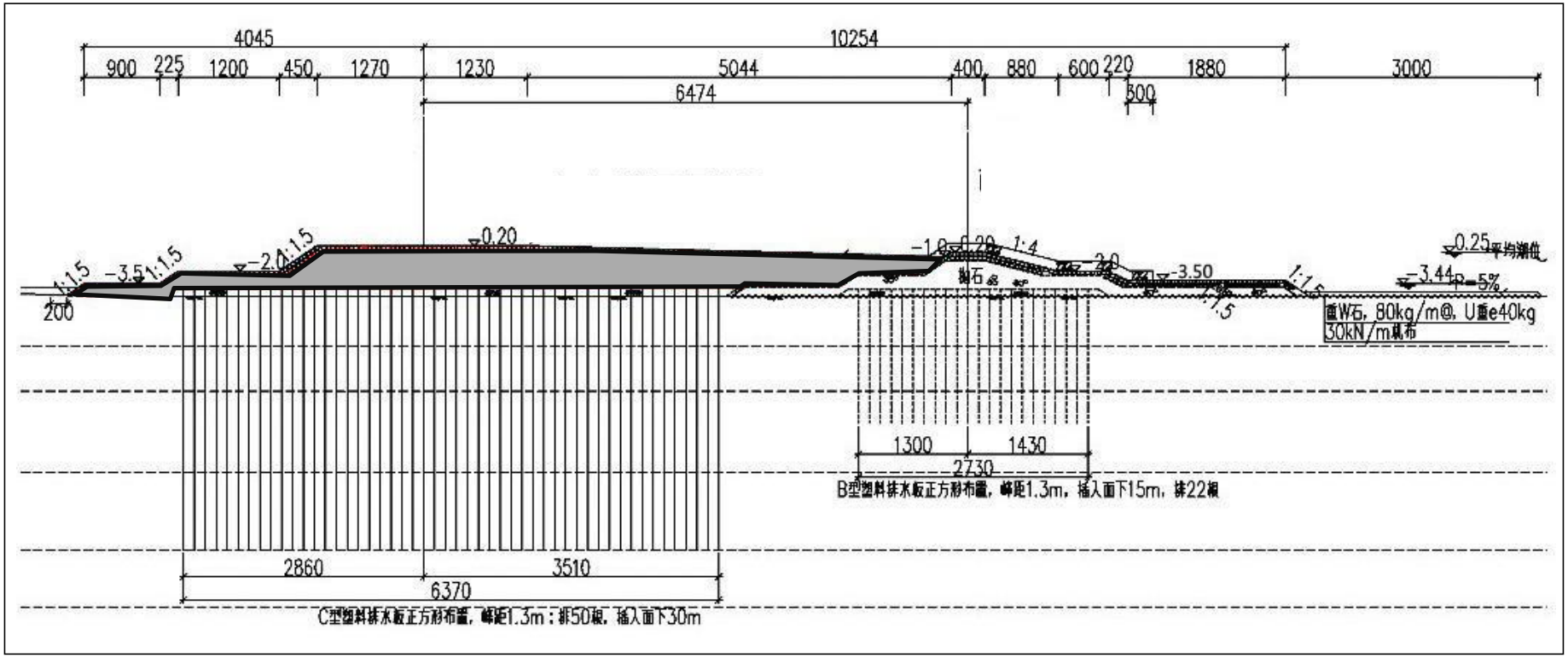


图 3.3-3　浅滩二期（南堤）促淤堤工程代表性断面结构图

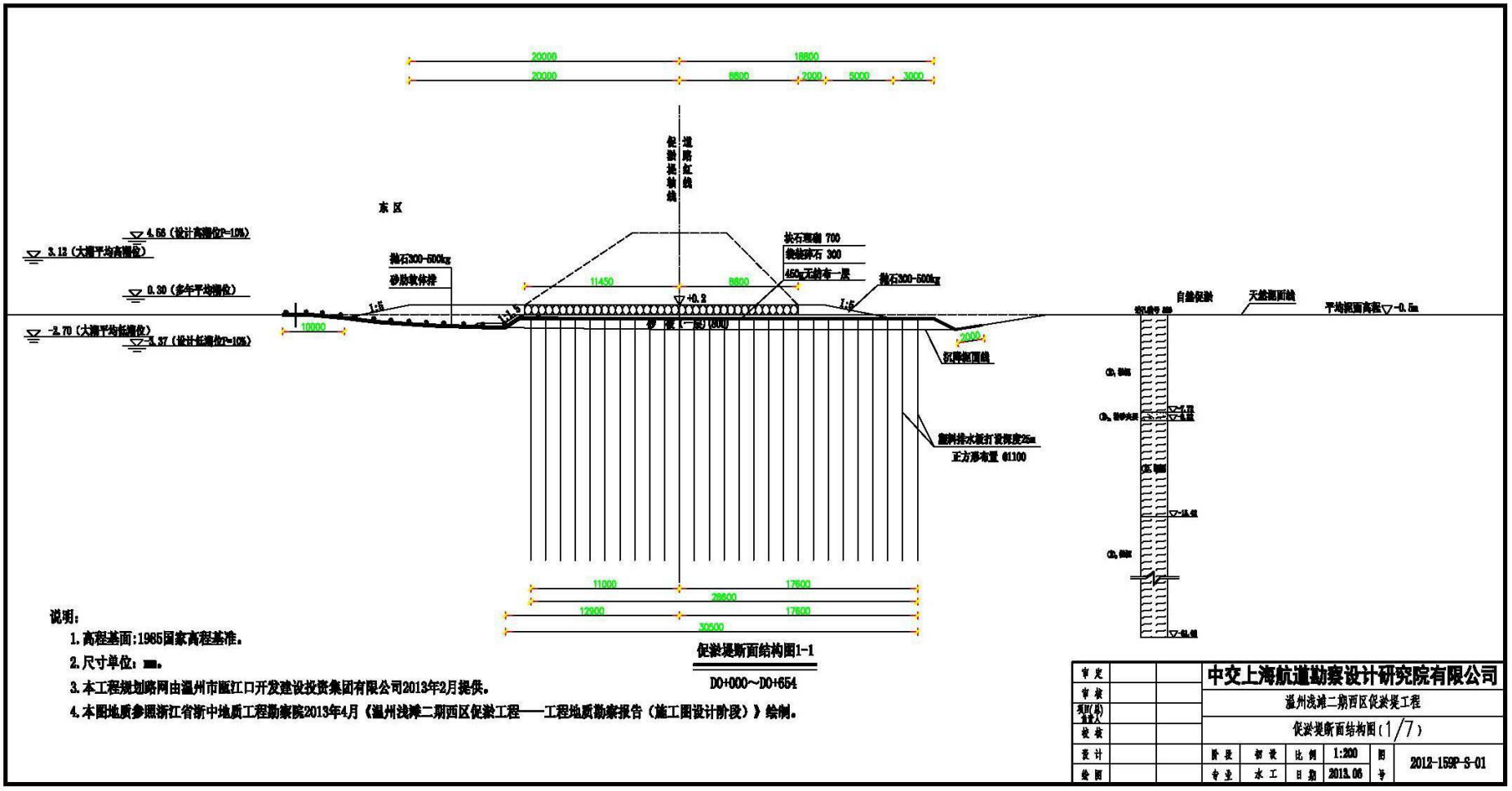


图 3.3-4　浅滩二期西区促淤堤工程代表性断面结构图

（4）浅滩一期东围堤平台便道施工方案

①填筑石渣

严格按照设计要求的石渣材料要求取料或购置，确保单个粒径大 200mm 的颗粒含量不宜超过总重的 20%，石渣含泥量不得超过 10％。控制石渣填料颗粒级配。

采用分层填筑的方式，每层填筑厚度不大于 0.8m，并用挖掘机分层碾压，粗大粒径的石渣应集中填筑在下部或斜坡坡面位置。

在填筑堤面两侧设立边桩，边桩（每 20m 一个）。边桩用高 2m 的竹竿；其上按分层厚度画格，用以控制层厚和宽度。

对路基填筑段进行分层，每层的松铺厚度按测定值控制。

石渣填筑前，首先应计算好每车料所铺平方数，然后按梅花形上料，中间宜密，两侧宜疏。采用挖掘机整平，设专人指挥。

碾压：碾压前一定要检查推土机整平后的路拱和纵坡。碾压时先边缘后中间，并保证压路机每道轮迹搭接 1/3 宽度。

沿东堤便道方向，每 400m 布置一个回车墩。

②铺设土工布

土工布的技术指标和质量要满足设计、规范要求（450g/m^2 聚醋短纤无纺布）。铺土工布前将出厂合格证、技术性能鉴定书（原件）及复检报告报监理工程师，监理工程师审批同意之后才可进行施工。铺设土工布时，由技术人员根据设计图纸计算出土工布宽度，长度根据施工能力确定，土工布缝制连接宽度不小于 100mm。土工布加工完成后运至施工现场，现场工人将卷叠成捆的土工布摊铺，其横向与东堤便道轴线互相垂直，铺设时应留有适当折皱，沿坡面横铺，且上下均留 1.0m 左右的余量，沿棱体横断面方向应保证土工布的整体性，不允许搭接。沿棱体轴线方向相邻两块土工布连接可采用搭接或缝接形式。搭接宽度 1.5m，缝接采用包缝或丁缝。土工布铺好之后，要及时用袋装碎石压护，防止其位移。土工布若出现了破损或孔洞，应及时修补。修补原则采用相同材料，并且缝接宽度不应小于设计搭接宽度。

③抛石护坡

石料采用质地坚硬，无风化剥落和裂纹现象具有良好的抗风化能力；饱和抗压强度 50MPa；规格为 300~500kg，单块重量有 80％达到设计重量。

当石渣填筑完 200m 断面，用运输车将符合设计要求的块石，运至东堤便道进行抛填，抛填量根据设计断面工程量并考虑压实部分工程量及损耗进行控制，挖掘机随后展开理坡施工。

严格控制块石的质量和大小，块石之间要紧密，不得有松动现象；块石之间不得有大空隙存在，且应禁止用小块石填缝以平整表面。

3.3.1.2 填海施工过程回顾性分析

浅滩二期围区于 2013 年 10 月开始趁低潮位进行吹填，先 A 区，再 B 区，吹填料来自瓯江蓝田进港航道维护性疏浚物，采用绞吸式挖泥船直接吹填至围区，吹填施工于 2016 年 9 月结束，总吹填方量约为 1.2 亿 m^3。目前，浅滩二期已填成陆区涂面高程大多在 2.8~3.8m。

浅滩二期围区历年卫星影像见图组 3.3-5。

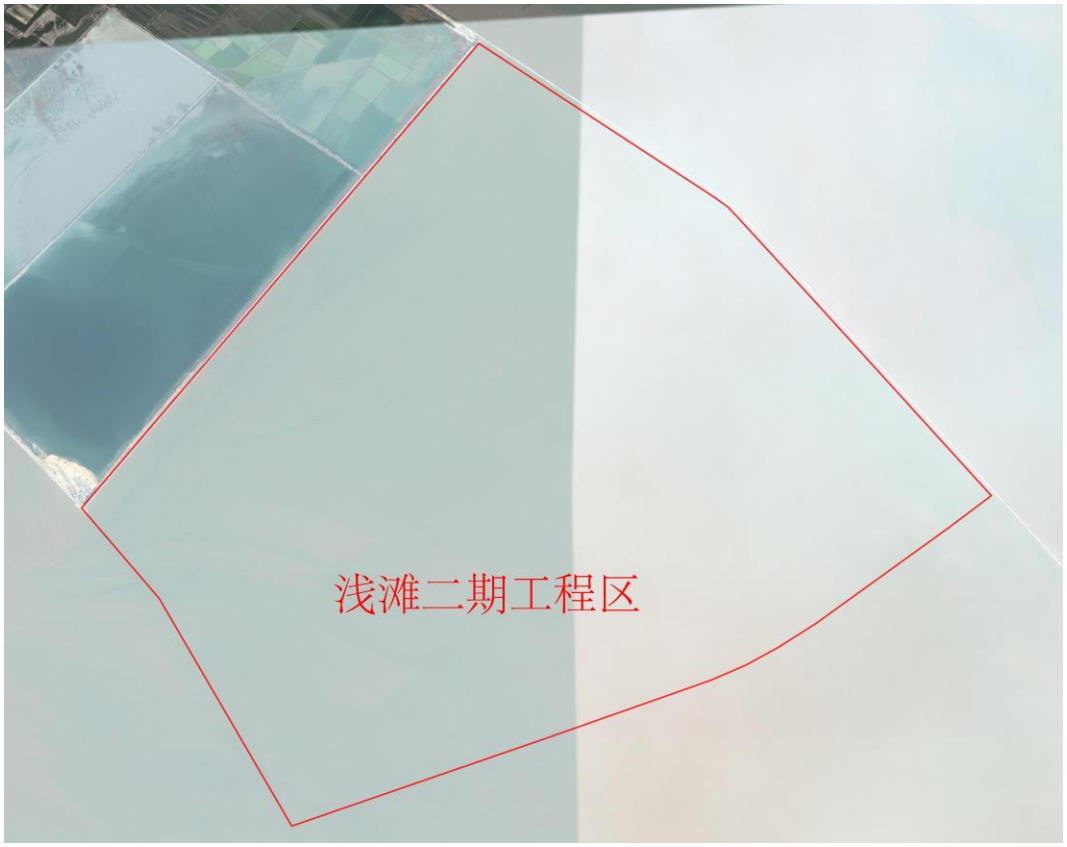


图 3.3-5a　浅滩二期吹填工程实施前卫星影像图（2012.12）

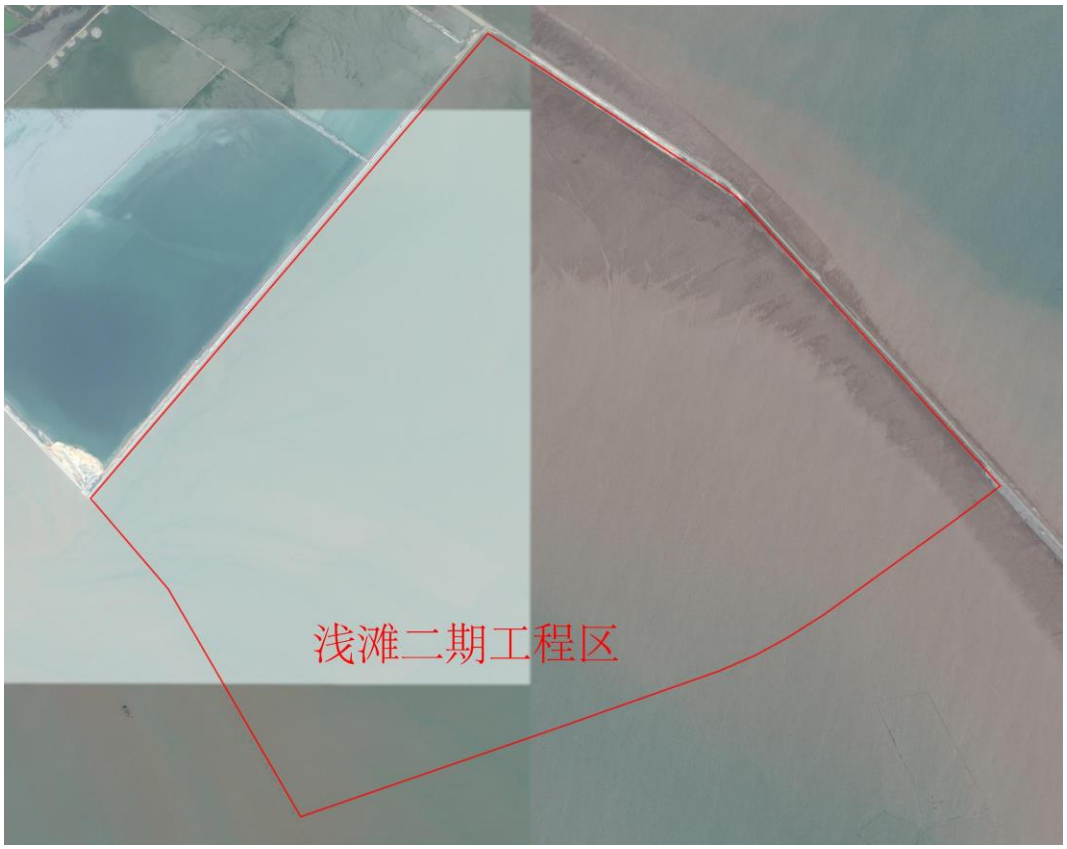


图 3.3-5b　浅滩二期吹填工程实施中卫星影像图（2013.12）

图 3.3-5c　浅滩二期吹填工程实施中卫星影像图（2014.12）

图 3.3-5d　浅滩二期吹填工程实施后卫星影像图（2016.12）

图 3.3-5e　浅滩二期吹填工程实施后卫星影像图（2018.12）

图 3.3-5f　浅滩二期吹填工程实施后卫星影像图（2020.12）

3.3.1.3 吹填方及砂石料来源

（1）吹填方来源

浅滩二期围区于 2013 年 10 月开始趁低潮位进行吹填，吹填料来自瓯江蓝田进港航道维护性疏浚物，采用绞吸式挖泥船直接吹填至围区，吹填施工于 2016 年 9 月结束，总吹填方量约为 1.2 亿 m^3。目前，浅滩二期已填成陆区涂面高程大多在 2.8~3.8m。

（2）砂石料来源

浅滩二期（南堤）促淤堤、浅滩二期西区促淤堤、浅滩一期东围堤平台便道施工过程中均需要抛石及块石（5.2 万 m^3）、碎石（10.2 万 m^3）、石渣（13.5 万 m^3）等石料，主要来源于瓯江口霓屿岛上网寮鼻、田岙屿及 77 省道石料场等（图 4.3-10），砂料（5.2 万 m^3）则在当地市场购买。

3.3.2 填海施工期污染回顾分析

本项目填海工程位于浅滩二期围区内，由浅滩二期统一完成吹填，其吹填料来自瓯江蓝田进港航道维护性疏浚物，采用绞吸式挖泥船直接吹填至围区，瓯江蓝田进港航道维护工程、温州浅滩二期围涂促淤堤工程均已单独进行过环评。

由于浅滩二期围区已整体吹填完成，本报告根据资料调查和收集，先核算浅滩二期围区填海施工期的污染源强，再根据本工程用海面积 28.7367 公顷与浅滩二期围区填海面积 1926.6396 公顷（不包括围而未填面积 633.4323 公顷）的占比 1.49%，等比例核算本工程填海施工期污染源强。

3.3.2.1 填海施工污废水

（1）施工人员生活污水

根据资料调查，浅滩二期围区吹填施工期施工人员约 100 人，施工人员的人均生活用水量以 100L/d 计，则日耗水量为 10t，施工期（36 个月）生活耗水量约为 10800t。生活污水的产生量按用水量的 85%计，则整个施工期生活污水产生量约为 9180t。生活污水中主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD_5、SS 和氨氮，参照生活污水水质的类比调查资料，其水质中上述污染物浓度见表 3.3-1。

根据《温州浅滩围填海项目生态评估报告》（温州市人民政府，2021 年 7 月），浅滩二期围区统一填海施工期间，生活污水经化粪池经移动厕所收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至附近污水处理厂处理达标后排放，有关填海施工期生活污水污染源强统计见表 3.3-2。

表 3.3-1　生活污水水质参考表　　（单位：mg/L）

污染因子	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	SS
生活污水	150～300	200	30～40	100～250

表 3.3-2　填海施工期生活污水污染源强汇总表

污染源	主要污染物	产生量（t，施工期）		产生浓度（mg/L）	排放量（t，施工期）		允许排放浓度（mg/L）
		浅滩二期	本工程		浅滩二期	本工程	
生活污水	废水量	9180	137	-	9180	137	-
	COD_{Cr}	2.75	0.04	300	2.75	0.04	500
	BOD_5	1.84	0.03	200	1.84	0.03	300
	SS	2.30	0.03	250	2.30	0.03	400
	氨氮	0.37	0.01	40	0.37	0.01	35

注：1.表中污染物产生浓度取表 3.3-1 中的最大值；2.表中生活污水排放浓度指进入污水厂允许排放浓度。

（2）施工船舶含油污水

根据资料调查，浅滩二期填海施工过程中使用了 4500m^3/h 绞吸式挖泥船 3 艘、900KW 港海艇 3 艘、120P 交通艇和 80P 交通艇各 1 艘。参照《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007），各种载重吨级的施工船舶舱底含油污水产生量估算见表 3.3-3，舱底含油污水浓度在 2000 ~20000mg/L 之间（本报告取平均值 11000mg/L）。

表 3.3-3　各种载重吨级船舶舱底含油污水产生量参考表

船舶载重吨（t）	舱底含油污水产生量（t/d·艘）	船舶载重吨（t）	舱底含油污水产生量（t/d·艘）
500	0.14	3000～7000	0.81～1.96
500～1000	0.14～0.27	7000～15000	1.96～4.20
1000～3000	0.27～0.81	15000～25000	4.20～7.00

施工船舶除绞吸式挖泥船按 5000 载重吨计外，其余船舶均按 500 载重吨计，由此估算得到施工船舶舱底含油污水源强情况如表 3.3-4 所示。

由表 3.3-4 可以看出，浅滩二期填海施工期船舶舱底含油污水的产生量约为 3551.2t，石油类污染物产生量约为 39.08t，类比估算得到本项目填海施工期船舶舱底含油污水的产生量约为 52.9t，石油类污染物产生量约为 0.58t。

本工程所在海域属于铅封管理范围，根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发〔2007〕165 号），施工船舶在施工期间，除机舱通岸接头（接收出口）管系外，船舶油污水系统的排放阀以及能够替代该系统工作的其它系统与油污水管路直接相连的阀门应予以铅封。施工船舶所产生的油类污染物按当地海

事部门的要求，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处置，不排海。

表 3.3-4　施工船舶舱底含油污水源强统计表

序号	船舶类型和数量		施工周期（天）	舱底含油污水产生量（t/d·艘）	舱底含油污水产生量		石油类污染物产生量	
					（t/d）	整个施工期（t）	（kg/d）	整个施工期（t）
1	4500m³/h 绞吸式挖泥船港海浚 516（1 艘）		730	1.39	1.39	1014.7	15.29	11.16
2	4500m³/h 绞吸式挖泥船港海浚 566（1 艘）		550	1.39	1.39	764.5	15.29	8.41
3	4500m³/h 绞吸式挖泥船港海浚 576（1 艘）		880	1.39	1.39	1223.2	15.29	13.46
4	900KW 港海艇 6（1 艘）		880	0.14	0.14	123.2	1.54	1.36
5	900KW 港海艇 7（1 艘）		730	0.14	0.14	102.2	1.54	1.12
6	900KW 港海艇 10（1 艘）		550	0.14	0.14	77.0	1.54	0.85
7	120P 交通艇（1 艘）		880	0.14	0.14	123.2	1.54	1.36
8	80P 交通艇（1 艘）		880	0.14	0.14	123.2	1.54	1.36
合计		浅滩二期	-	-	4.87	3551.2	53.57	39.08
		本工程	-	-	0.07	52.9	0.80	0.58

（3）施工悬浮泥沙

①围区吹填溢流产生的悬浮泥沙

浅滩二期吹填料来自瓯江蓝田进港航道维护性疏浚物，采用绞吸式挖泥船直接吹填至围区，吹填尾水经固结沉淀后，通过水门溢流排入围区内预留河道，再经泄水口（主要分布在西区促淤堤南侧约 1000m 宽的预留龙口（促淤堤 4+000-5+000 断面），图 3.3-2）乘低潮外排入海，泄水采用溢流堰的方式，吹填尾水中的主要污染物为悬浮泥沙。

根据吹填溢流尾水中悬浮泥沙浓度的类比调查分析，吹填尾水经分隔围堰、多道防污屏的沉隔后，排水口处的悬浮泥沙浓度可达 500~2500mg/L 左右，本报告中取 1500mg/L，吹填尾水排水口处的悬浮泥沙源强可参照下式进行估算：

$$S_1=V_1\times k_1 \qquad (3.3\text{-}1)$$

式中：S_1——悬浮泥沙源强（kg/s）；

V_1——排水口悬浮泥沙溢流速率（m^3/s）；

K_1——排水口悬浮物泥沙浓度，取 1500mg/L。

根据资料调查，吹填施工时，泄水口处悬浮泥沙的溢流速率约为 1.50~2.00m^3/s，按式（3.3-1）可估算得到浅滩二期围区吹填施工时，西区促淤堤

泄水口处的悬浮泥沙源强约为 2.25~3.00kg/s，本报告按最不利考虑，约为 3.00kg/s。

②促淤堤施工产生的悬浮泥沙

浅滩二期围区（南堤）促淤堤堤身除南堤规划水闸闸址采用充砂管袋为主的斜坡堤结构外，其余均采用抛石斜坡堤结构，西区促淤堤采用袋装砂结构，软基处理均采用排水插板固结法，打设塑料排水板过程将会产生一定量的悬浮泥沙，但塑料排水板打设过程中对淤泥扰动较小，悬浮泥沙产生量也较小。

（4）施工机械设备冲洗废水

填海施工过程汽车、机械设备等需要进行定期冲洗，产生冲洗废水。根据资料调查，浅滩二期填海施工期载重汽车、挖掘机、装载机、推土机等施工设备平均约 20 台（辆）/d，冲洗废水的产生量约 0.8t/（台.d），主要水污染物为 SS，排放浓度约 800mg/L，则产生冲洗废水 16.0t/d、SS12.8kg/d。浅滩二期填海施工期（需要上述施工机械设备的施工期约为 12 个月）施工机械设备冲洗废水产生量约为 5760t，SS 产生量为 4.61t。为节约淡水资源并保护环境，施工机械设备冲洗废水经二次沉淀后重新回用于施工中，有关填海施工期机械设备冲洗废水污染源强统计见表 3.3-5。

表 3.3-5　施工机械设备冲洗废水污染源强汇总表

主要污染物	产生量（t，施工期）		产生浓度（mg/L）	排放量（t，施工期）		排放浓度（mg/L）
	浅滩二期	本工程		浅滩二期	本工程	
废水量	5760	85.8	800	0	0	-
SS	4.61	0.07	800	0	0	-

3.3.2.2　填海施工废气

（1）施工扬尘

填海施工期产生的扬尘主要来源于以下几个方面：1）建筑材料如砂料、土石料等在运输、装卸、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘；2）运输车辆往来造成的地面扬尘；3）施工垃圾在其堆放过程中因风力作用而产生的扬尘。其中运输车辆行驶引起的道路扬尘约占扬尘发生总量的 60%。

一般情况下，施工工地、道路在自然风的作用下产生的扬尘影响范围在 100m 以内。

（2）施工机械废气

填海施工过程产生的废气主要为施工车辆、施工船舶和推土机等燃油机械排

放的少量燃油废气，主要污染物为 SO_2、NO_2 等。施工机械分布较为分散，废气的排放量较小，排放形式为无组织排放，且废气污染源具有间歇性和流动性，随着工程的结束，该影响也随之消失。

3.3.2.3 填海施工噪声

填海施工期的噪声源主要有施工机械噪声、施工船舶噪声、运输车辆的交通噪声，具有高噪声、无规律的特点，它对外环境的影响是暂时的，随施工结束而消失。根据类比调查，填海施工期主要施工机械产生的噪声污染源强统计见表 3.3-6。

表 3.3-6 填海施工期主要噪声污染源强统计表

序号	机械设备名称	测试距离（m）	噪声值Leq dB（A）
1	自卸汽车	5	90
2	泥浆泵、真空泵	5	86
3	拌和机	5	85
4	履带式拖拉机	5	86
5	自行式平地机	5	88
6	光轮压路机	5	84
7	装载机	5	90
8	插板机	5	82
9	挖掘机	5	92
10	发电机	5	90
11	推土机	5	88
12	施工船舶	5	85

在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会互相叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增值约 3~8dB（A），一般不超过 10dB（A）。

3.3.2.4 填海施工固废

（1）生活垃圾和建筑垃圾

填海施工期间产生的固体废弃物主要为施工人员产生的生活垃圾。根据对其它同类工程的类比调查，施工人员生活垃圾产生量按每人每天 1kg 计，日均产生约 100kg，整个填海施工期为 36 个月，则施工人员的生活垃圾产生量约为 108.0t，类比推算到本项目施工人员产生的生活垃圾约为 1.6t。填海施工期产生的生活垃圾收集到指定的垃圾箱内，由环卫部门定时清运，统一处置。

此外，填海施工期间运输砂石、土工布、塑料排水板等各种建筑材料，工程完工后，会残留不少建筑垃圾，其产生量较难估算，本报告仅对建筑垃圾作定性分析。

（2）施工船舶作业产生的固废

施工船舶作业产生的固废主要包括产生的废油棉布、废毛巾等，根据类比调查，浅滩二期填海施工期此类固废产生量约为 0.5t，类比推算到本项目施工船舶作业产生的固废约为 0.01t。施工船舶产生的固废按当地海事部门的要求，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托有资质的专业处理单位接收处置，禁止随意丢弃入海。

3.3.2.5 填海施工期污染源强汇总

根据上述填海施工期污染源强回顾性分析，本项目填海施工期污染源强汇总如表 3.3-7 所示。

表 3.3-7 填海施工期污染源强汇总表

类型	污染源	主要污染物	产生量（整个施工期）	产生浓度	排放量（整个施工期）	排放浓度	备注
污废水	生活污水	废水量	137t	-	137t	-	生活污水经移动厕所收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至附近污水处理厂处理达标后排放
		COD_{Cr}	0.04t	300mg/L	0.04t	500mg/L	
		BOD_5	0.03t	200mg/L	0.03t	300mg/L	
		SS	0.03t	250mg/L	0.03t	400mg/L	
		氨氮	0.01t	40mg/L	0.01t	35mg/L	
	施工船舶含油污水	废水量	52.9t	-	禁排	-	实行铅封管理，上岸委托资质单位接收处置，禁止排海
		石油类	0.58t	11000mg/L	禁排	-	
	施工机械设备冲洗废水	废水量	85.8t	-	0	-	经二次沉淀后重新回用于施工过程
		SS	0.07t	800 mg/L	0	-	
	施工悬浮泥沙	SS	1）吹填尾水：3.00kg/s； 2）塑料排水板打设：少量。				
废气	扬尘	TSP	少量	-	少量	-	无组织排放
	施工机械废气	SO_2、NO_2等	少量	-	少量	-	无组织排放
固废	生活垃圾	-	1.6t	-	0	-	环卫部门统一清运处置
	建筑垃圾	-	定性分析				部分进行回收利用，不能利用的部分则送至合法消纳场地统一处置
	施工船舶作业产生的固废	废油棉布、废毛巾等	0.01t	-	0	-	委托资质单位处置，禁止排海
噪声	施工机械、施工船舶、运输车辆	等效声级	离噪声源5m处的噪声值为82~92dB（A）				-

注：表中生活污水排放浓度指进入污水厂允许排放浓度。

3.3.3 填海施工期非污染生态环境影响回顾性分析

本工程用海面积为 28.7367 公顷，填海过程造成的非污染生态环境影响主要体现在以下 2 个方面：

（1）改变了滩涂利用方式，破坏了海洋的自然属性。

（2）对海洋生态环境（含渔业）的影响，如造成填海区块潮间带生物的永久性损失、吹填溢流悬浮泥沙扩散对渔业资源造成的损失等。

3.4 填海施工期间采取的环境保护措施

根据《温州浅滩围填海项目生态评估报告》（温州市人民政府，2021 年 7 月），本项目填海施工期间采取的主要污染防治措施如下：

3.4.1 水污染防治措施

（1）施工人员生活污水

填海期间施工作业人员产生的生活污水经移动厕所收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至附近污水处理厂处理达标后排放。

（2）施工船舶含油污水

填海期间对施工船舶含油污水实行铅封管理，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处置，禁止含油污水排放入海。

（3）施工悬浮泥沙

①取土设备的选型、取土工艺优化控制、取土作业季节及周期、取土作业管控等方面采取了清洁生产措施，以减轻挖泥取土作业对周边海域环境可能造成的影响。

②吹填工艺优化控制、促淤堤材料选择、吹填区软基处理、吹填作业季节及周期、吹填作业管控等方面采取了清洁生产措施，以减轻吹填作业对周边海域环境可能造成的影响。

③吹填口布置远离泄水口，并设置分隔堤、多道防污屏障，以保证溢流水在吹填区内有足够的停留时间和面积，严格控制溢流水的悬浮物浓度，必要时溢流前增加沉降坑。泄水口外侧用石料填堆简易护岸工程，以减少悬沙向外海域的扩散。

④吹填作业分期、分片从里向外，从北向南施工，使溢流水逐片澄清，最后

使溢流尾水的悬浮物浓度明显降低。

（4）施工机械设备冲洗废水

填海期间施工机械设备冲洗废水经二次沉淀后重新回用于施工过程。

3.4.2 大气污染防治措施

填海施工期主要的大气污染物为施工扬尘和施工机械废气，主要采取的污染防治措施如下：

（1）减少露天堆场和裸露场地，对必要的露天堆场加盖篷布。

（2）对运输路径、施工场地均及时进行洒水处理。

（3）对运输车辆加盖蓬布，以防石料沿路洒落。

（4）合理安排作业进度和施工时间，对施工设备及时检修与维护，保障正常运行。

3.4.3 噪声污染防治措施

填海施工过程中的噪声主要来自于各类施工机械、车辆、船舶噪声，施工过程中采取的噪声污染防治措施包括：

（1）在施工机械中选择低噪声设备，设备注意适时维护，避免部件松动等情况使噪声增强。

（2）对产生高噪声的机械设备进行消声处理，定期对施工用机械设备进行维护检修，使其保持良好的运行状态。

（3）施工现场加强管理，做到文明施工。

3.4.4 固体废弃物防治措施

（1）填海施工期产生的生活垃圾收集到指定的垃圾箱内，由环卫部门定时清运，统一处置。

（2）对建筑垃圾进行分类处理，部分进行回收利用，不能利用的部分则送至合法消纳场地统一处置。

（3）施工船舶产生的废油棉布、废毛巾等，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托有资质的专业处理单位接收处置。

（4）施工机械设备冲洗废水二沉池产生的少量沉渣，外运统一处置。

3.4.5 生态环境保护措施

（1）填海施工时间已避开在雨季、台风或天文大潮等不利气象条件下进行，

缩短了填海施工对海水水质影响的时间。

（2）填海施工时间已避开海洋生物的高生物量期和产卵期，减少了施工过程对海域生态环境的影响。

3.5 填海施工环境影响回顾性分析

本工程用海面积为 28.7367 公顷，均位于已填海成陆的浅滩二期围区内，作为温州浅滩围填海项目的一部分，已与整体工程同步实施，本工程填海过程对周边环境的影响难以从温州浅滩围填海项目整体实施对周边环境的影响中区分出来，因此，本节主要通过引用《温州浅滩围填海项目生态评估报告》（温州市人民政府，2021 年 7 月）中的相关结论，从温州浅滩围填海项目整体实施角度来回顾性分析填海过程对周边环境的影响，同时兼顾本工程填海过程对周边环境的影响。

上述生态评估报告中，温州浅滩围填海项目围填海总面积约 3453.3027 公顷，其中浅滩一期 893.2308 公顷，浅滩二期 2560.0719 公顷（包括围而未填面积 633.4323 公顷，图 3.1-2）。

3.5.1 温州浅滩围填海项目海洋环境影响评估结论[2]

3.5.1.1 海洋水文动力环境影响评估结论

（1）温州浅滩围填海项目实施后，所在海域潮汐性质并未发生明显变化。

（2）温州浅滩围填海项目实施后，浅滩二期（南堤）促淤堤和灵霓大堤形成的区域内平均流速最大变幅可达 0.6m/s，位于围填海项目西侧的瓯江南口处流速最大变幅为 0.2m/s，霓屿岛南侧流速最大变幅为 0.1m/s。温州浅滩围填海项目实施对灵霓大堤北侧水动力基本无影响，对离工程区 6km 以外海域来说，其平面流态及流速大小基本上未发生变化。

3.5.1.2 地形地貌与冲淤环境影响评估结论

与水动力影响相对应，温州浅滩围填海项目实施后，浅滩二期（南堤）促淤堤和灵霓大堤之间形成的区域内呈淤积态，最大淤积幅度约为 2.5m，淤积幅度由西北往东南方向逐渐减小。浅滩一期南围堤及浅滩二期（南堤）促淤堤西南侧局部呈冲刷态，影响范围基本在 6km 以内。温州浅滩围填海项目的实施，主要使得浅滩二期（南堤）促淤堤和灵霓大堤之间的区域内呈淤积态，未对周边海域的冲淤环境造成严重破坏，没有造成岸线严重侵蚀，没有造成瓯江河口严重淤积，

对瓯江南口航道造成一定幅度的冲刷，对通航安全是有利的。

3.5.1.3 海水水质和沉积物环境影响评估结论

（1）海水水质环境影响评估结论

温州浅滩围填海项目实施后区域水环境状况稳定，海域 DO 出现下降的情况，COD_{Mn} 则有趋好的状况，无机氮和活性磷酸盐仍然为主要污染物，其他水质参数未出现明显变化，与浙江省其他海域水质变化趋势相同。项目围堤建设、促淤堤建设、在围区内实施填海，并未向海域进行排污，未导致海域 DO 下降，也未产生无机氮和活性磷酸盐污染。因此，周边海域水质未因温州浅滩围填海项目实施出现显著的相关性变化。

（2）浅滩二期吹填溢流尾水影响类比分析

由于《温州浅滩围填海项目生态评估报告》（温州市人民政府，2021 年 7 月）中未对浅滩围填海项目吹填溢流尾水进行预测分析，本报告主要通过类比自然资源部第二海洋研究所 2011 年关于龙港江南涂围垦工程吹填溢流尾水数模预测结果进行类比分析。龙港江南涂围垦工程吹填溢流尾水引起的溢流口附近海域悬浮泥沙浓度增量 10~20mg/L 的面积约为 2.43km^2，20~40 mg/L 的面积约为 1.44km^2，40~60 mg/L 的面积约为 0.41km^2，60~80 mg/L 的面积约为 0.18km^2，80~100 mg/L 的面积约为 0.04km^2，100~150 mg/L 的面积约为 0.12km^2，≥150mg/L 的面积约为 0.23km^2。

浅滩二期吹填尾水溢流口位于瓯江口南岸，西区促淤堤南侧约 1000m 宽的预留龙口（促淤堤 4+000-5+000 断面，图 3.3-2），泄水采用溢流堰的方式，与龙港江南涂围垦工程吹填溢流口所处位置（鳌江口南岸）具有相似性，水动力条件也相似，吹填尾水排放方式相同，源强相近，类比分析得到，浅滩二期吹填区溢流尾水引起的瓯江口海域悬浮泥沙浓度增量 10~20mg/L 的面积约为 2.5km^2，20~40 mg/L 的面积约为 1.5km^2，40~60 mg/L 的面积约为 0.5km^2，60~80 mg/L 的面积约为 0.2km^2，80~100 mg/L 的面积约为 0.05km^2，100~150 mg/L 的面积约为 0.15km^2，≥150 mg/L 的面积约为 0.25km^2。

（3）沉积物环境影响评估结论

温州浅滩围填海项目实施后，调查海域除了硫化物和有机碳含量有明显增加外，总体沉积物质量变化不大。项目围堤建设、促淤堤建设、在围区内实施填海，并未向海域进行排污，未导致海域沉积物硫化物和有机碳含量增加，也未产生重

金属。因此，周边海域沉积物未因温州浅滩围填海项目实施出现显著的相关性变化。

3.5.1.4 海洋生态环境影响评估结论

（1）温州浅滩围填海区内海洋生态环境影响评估结论

温州浅滩围填海项目实施后，已填成陆区内的湿地、海洋生态系统的结构和功能全部丧失。围而未填区因淤积影响，工程前为潮下带区域，工程后变成潮间带区域。浅滩一期围填海项目造成的海洋生物资源损害补偿总额为 10994.89 万元（20 年计），海洋生态系统服务价值损失补偿总额为 1063.58 万元/年；浅滩二期围填海项目实施造成的海洋生物资源损害补偿总额为24718.34万元（20年计），海洋生态系统服务价值损失补偿总额为 1714.8 万元/年，具体分别见表 3.5-1 和表 3.5-2。

表 3.5-1 浅滩二期围填海项目海洋生物资源损害补偿汇总表

项目	一次性 生物损失量	一次性 生物损失价值（万元）	持续性生物损害补偿 （20 年）（万元）
仔鱼	4.25×10^{7} 尾	112.54	2250.74
游泳生物	5.57 t	4.90	98.07
浮游植物	1.39×10^{15}cells	56.55	1130.98
浮游动物	38.29t	3.37	67.38
潮间带生物	788.17 t	693.59	13871.76
底栖生物	414.74 t	364.97	7299.41
合计		1235.92	24718.34

表 3.5-2 浅滩二期围填海项目海洋生态系统服务价值损失补偿汇总表

服务功能		损失价值估算（万元/年）
供给服务	初级生产	540.08
调节服务	气体调节	32.59
	干扰调节	0
	废物处理	124.16
文化服务	科研价值	609.10
支持服务	物种多样性维持	408.87
合计		1714.8

（2）温州浅滩围填海区外海洋生态环境影响评估结论

①叶绿素 a 和初级生产力

温州浅滩围填海项目实施后，围区外侧海域叶绿素 a 的浓度增加较为明显，海区富营养化的情况有进一步严重的趋势。根据工程施工期的跟踪监测报告，温州浅滩围填海项目施工期落实了污水回收处理政策，施工期间并未向海域排放污

水，且目前入驻企业排放的污水统一纳入污水管网，也不排放入海，因此项目周边海域水质的富营养化，更多的是由于瓯江携带的污染物所致。温州浅滩围填海项目围堤建设、促淤堤建设、在围区内实施填海未导致围区外侧海域富营养化。

②浮游植物

温州浅滩围填海项目实施后，围区外侧海域浮游植物的细胞密度有所增加，在水温等条件适宜时有引发赤潮的风险。从生物多样性的几个指标来看，浮游植物的丰富度有所增加，均匀度有所下降，说明海域浮游植物的种类数有所增加，不同种类的密度差异变大，而多样性指数和单纯度变化不大，说明浮游植物群落仍处于较为稳定的状态。因此，温州浅滩围填海项目实施对围区外浮游植物的影响仅存在于施工期，随着施工期的结束，浮游植物群落处于逐渐恢复中。

③浮游动物

温州浅滩围填海项目实施后，围区外侧海域浮游动物生物量和密度的变化不大，多样性指数和均匀度略有上升，单纯度和丰富度也在工程完工后恢复至工程前水平，说明温州浅滩围填海项目实施后，周边海域浮游动物群落趋于稳定。

④底栖生物

温州浅滩围填海项目实施后，围区外侧海域底栖生物量在秋季有明显的下降，栖息密度春、秋两季均有较大的减少，目前周边海域的底栖生物还处于恢复阶段。

⑤潮间带生物

从种类数、生物量和栖息密度来看，温州浅滩围填海项目实施后，围区外侧海域潮间带生物下降明显，海堤外侧呈现淤积趋势，产生了新的潮间带区域，有利于潮间带生物群落的恢复。

⑥鱼卵仔鱼

温州浅滩围填海项目实施后，围区外侧海域鱼卵仔鱼密度均有不同程度的下降，其中，春季仔鱼的密度下降较为明显。工程围堤建设对鱼卵仔鱼的影响主要是悬浮泥浓度上升导致的，这种影响是暂时的，会随着施工期的结束而结束。从整体上来看，围区外侧海域鱼卵仔鱼的数量呈现减少趋势。

⑦渔业资源

温州浅滩围填海项目实施后，围区外侧渔业资源是呈现了衰退的现象。

⑧海洋生物质量

温州浅滩围填海项目实施后，甲壳类普遍出现砷超标，且工程后贝类体内的

铅、锌、铬、汞、砷均有超。由于温州浅滩围填海项目建设期间，并未向海域进行排污，因此工程实施对周边海域生物质量没有影响。

总体而言，温州浅滩围填海项目实施后，虽造成湿地丧失比较严重，但并未严重破坏围区外侧海域的生态环境，未造成围区外生物量显著下降，未造成围区外生物多样性明显降低，没有严重影响围区外侧海域的生态系统结构与功能。

（3）浅滩二期吹填尾水对渔业资源的影响分析

由于《温州浅滩围填海项目生态评估报告》（温州市人民政府，2021 年 7 月）中未对浅滩围填海项目吹填溢流尾水造成的渔业资源影响进行定量预测分析，本报告根据 3.5.1.3（2）中关于浅滩二期吹填溢流尾水悬浮泥沙浓度增量扩散范围的类比分析结果，估算其对渔业资源的影响。

①渔业资源密度

本报告渔业资源资料引用《温州瓯江口渔业资源和渔业生产现状调查与评价报告》（中国水产科学研究院东海水产研究所，2007 年 11 月），调查时间为 2007 年 6 月和 9 月，工程附近海域仔鱼密度分别为 0 尾/m^2 和 10 尾/m^2，取平均值 5.0 尾/m^2；鱼卵两次调查均为出现；渔业资源重量密度平均值为 486.365kg/km^2。

②渔业资源损失量估算

浅滩二期围区吹填工程施工期约 36 个月，施工期悬浮泥沙浓度增量扩散范围内的海洋生物资源损害可参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的有关要求，按持续性损害受损进行估算，计算公式如下：

$$M_i = W_i \times T \qquad (3.5\text{-}1)$$

式中：

M_i——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾、个、千克（kg）；

W_i——第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为尾、个、千克（kg）；

T——污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），单位为个，本工程取 360 天÷15 天=24 个。

$$W_i = \sum_{j=1}^{n} D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \qquad (3.5\text{-}2)$$

式中：

D_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾每平

方千米（尾/km^2）、个每平方千米（个/km^2）、千克每平方千米（kg/km^2）；

S_j——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（km^2）；

K_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；生物资源损失率取值参见表 3.5-3。

n——某一污染物浓度增量分区总数。

A.悬浮物对各类海洋生物的损失率

悬浮物对各类生物的损失率参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）中的附录 B 进行估算，具体见表 3.5-3。

表 3.5-3　悬浮物对各类鱼卵仔鱼和成体生物的损失率表

悬浮物浓度增量（C）(mg/L)	悬浮物的超标倍数（B）	各类生物损失率(%)	
		鱼卵、仔鱼	成体
20≥C>10	B≤1	5	＜1
50≥C>20	1＜B≤4	5～30	1～10
100≥C>50	4＜B≤9	30～50	10～20
C≥100	B≥9	≥50	≥20

注：超标倍数 B，指超二类《海水水质标准》的倍数（悬浮物浓度人为增量≤10mg/L）。

B.悬浮物对各类海洋生物的损害面积

本报告选择施工过程产生的悬浮物浓度增量最大值包络面积来估算悬浮物对各类海洋生物的损害面积，具体见表 3.5-4。

表 3.5-4　悬浮物浓度增量最大值的包络面积统计表　（单位：km^2）

条件	悬浮物浓度增量（C，mg/L）			
	20≥C>10	**50≥C>20**	**100≥C>50**	**C>100**
全潮	2.50	1.75	0.50	0.40

C.悬浮物对各类海洋生物的损失量

根据悬浮物对各类渔业资源的损失率及损害面积，参考《温州瓯江口渔业资源和渔业生产现状调查与评价报告》（中国水产科学研究院东海水产研究所，2007 年 11 月）中的渔业资源调查数据，估算得到浅滩二期吹填施工过程产生的悬浮物对各类渔业资源造成的损失量，具体见表 3.5-5。

由表 3.5-5 可以得到，浅滩二期吹填施工过程产生的悬浮物对仔鱼、成体生物等造成的损失量分别为 9.98×10^7 尾和 3078.70kg。

表 3.5-5　悬浮物造成的海洋生物损失量一览表

序号	生物类别	生物资源平均密度	损害面积（km^2）	损失率	损失量
1	仔鱼	5ind/m^2	2.50	5%	1.50×10^7尾
			1.75	5～30%（取 17.5%）	3.68×10^7尾
			0.50	30～50%（取 40%）	2.40×10^7尾
			0.40	≥50%（取 50%）	2.40×10^7尾
			/	/	9.98×10^7尾
2	成体	486.365kg/km^2	2.50	＜1%（取 0.5%）	145.91kg
			1.75	1～10%（取 5.5%）	1123.51kg
			0.50	10～20%（取 15%）	875.46kg
			0.40	≥20%（取 20%）	933.82kg
		小计	/	/	3078.70kg

3.5.1.5　生态环境敏感目标影响评估结论

温州浅滩围填海项目不属于浙江省海洋生态红线划定的范围，生态评估范围内有禁止类的龙湾树排沙海洋公园-重点保护区和预留区（33-Jb11），限制类的龙湾树排沙海洋公园-生态与资源恢复区和适度利用区（33-Xb10）、瓯江河口（33-Xc04）（图 2.9-2）。温州浅滩围填海项目与龙湾树排沙海洋公园-重点保护区和预留区、龙湾树排沙海洋公园-生态与资源恢复区和适度利用区、瓯江河口均有一定的距离，没有占用其岸线及岸线外滩涂湿地；其次，温州浅滩围填海项目实施产生的生活污水纳入污水处理厂处理，不直接排放入海；吹填溢流尾水扩散对周边海域的影响是短暂的，吹填结束后影响即消失；通过实施生态填海管控措施，体现生态用海原则；项目实施对周边海域的水动力及冲淤、水质生态等环境影响较小。总体而言，温州浅滩围填海项目实施对附近回用生态红线区及开放式养殖区等影响较小。

根据《浙江省海洋生态红线划定方案》，灵昆岛南侧岸线总长 15.96km，浅滩一期南围堤被纳入该岸段，本围填海项目实施没有改变岸线生态功能，不新增入海陆源直排口，在接下来的温州浅滩围填海项目生态修复方案中将提出海岸整治修复，恢复岸线的自然属性。对其他岸线没有造成影响。

温州浅滩围填海项目实施后，围区内的湿地功能消失。通过前述水文动力、冲淤环境影响评估，温州浅滩围填海项目实施对工程区周边海域带来一定的水动力变化。浅滩一期、浅滩二期围填海项目造成潮间带面积减少，对区域水鸟的种类和数量密度产生了一定的影响，种类和密度都呈现下降趋势。

综上所述，温州浅滩围填海项目实施对周边海洋生态保护红线区、开放式养

殖区等生态环境敏感区影响较小，生态评估范围内没有珍稀濒危海洋生物栖息环境。

3.5.1.6 综合评估结论

（1）温州浅滩围填海项目实施对水文动力环境的影响局限于工程附近，浅滩二期（南堤）促淤堤和灵霓大堤形成的区域内平均流速最大变幅可达 0.6m/s，瓯江南口处流速最大增幅为 0.2m/s。温州浅滩围填海项目实施对瓯江口潮量影响很小，对河口行洪安全没有影响，提高了区域的防灾减灾和排涝能力，对保障后方防潮度汛安全有重要作用。

（2）温州浅滩围填海项目实施后周边海域冲淤环境未发生显著变化。浅滩二期（南堤）促淤堤和灵霓大堤之间形成的区域内呈淤积态，淤积幅度由西北往东南方向逐渐减小，浅滩一期南围堤及浅滩二期（南堤）促淤堤西南侧局部呈冲刷态，影响范围基本在 6km 范围内，对外围海域没有造成严重影响。项目建设利用灵昆岛海岛岸线约 4704m，形成了人工岸线 16602m。项目实施没有造成岸线严重侵蚀，没有影响通航安全。

（3）温州浅滩围填海项目实施前后周边海域水质、沉积物环境变化不大，未因项目实施出现显著的相关性变化。

（4）根据类比分析，浅滩二期吹填区溢流尾水引起的瓯江口海域悬浮泥沙浓度增量 10~20mg/L 的面积约为 2.5km^2，20~40 mg/L 的面积约为 1.5km^2，40~60 mg/L 的面积约为 0.5km^2，60~80 mg/L 的面积约为 0.2km^2，80~100 mg/L 的面积约为 0.05km^2，100~150 mg/L 的面积约为 0.15km^2，≥150 mg/L 的面积约为 0.25km^2。

（5）温州浅滩围填海项目实施不占用生态红线和自然岸线，对周边生态环境敏感区影响较小，且项目区域没有珍稀濒危海洋生物栖息环境。项目实施基本不会影响鸟类的繁殖，周边的潮间带在一定程度上能缓解项目实施对鸟类栖息地的影响。

（6）温州浅滩围填海项目实施造成温州浅滩的滨海湿地面积发生变化。温州浅滩围填海项目已填成陆区面积 2819.8704 公顷，其中直接占用潮间带滩涂面积 2103.5131 公顷，占用潮下带面积 716.3573 公顷。温州浅滩围填海项目实施后浅滩二期东南侧为围而未填区域潮下带变成了潮间带，面积为 633.4323 公顷。

（7）温州浅滩围填海项目对项目区外围海域生态环境未造成严重破坏。温州浅滩围填海项目实施主要造成工程区内的生物损害，对项目区外围海域没有显

著的生态环境影响，长期运行以来海域环境和生态环境系统逐步稳定和平衡。温州浅滩围填海项目共造成的海洋生物资源损害总额约 35713.23 万元，其中浅滩一期围填海项目为 10994.89 万元，浅滩二期围填海项目为 24718.34 万元。海洋生态系统服务价值损害约 2778.38 万元/年，其中浅滩一期围填海项目为 1063.58 万元/年，浅滩二期围填海项目为 1714.8 万元/年。

（8）类比估算得到浅滩二期吹填施工过程产生的悬浮物对仔鱼、成体生物等造成的损失量分别为 9.98×10^7 尾和 3078.70kg。

3.5.2 本项目填海工程实施对海洋环境影响回顾性分析

3.5.2.1 海洋水文动力及冲淤环境影响回顾性分析

本项目填海是在已填海成陆的浅滩二期围区内实施的，工程区现状均已填海成陆，平均高程约 3.0m 左右，达到大潮平均高潮位以上，因此，本项目填海工程实施对围区外侧的海洋水文动力及冲淤环境基本没有影响。

3.5.2.2 海水水质和沉积物环境影响回顾性分析

本项目填海施工期间填海期间施工作业人员产生的生活污水经移动厕所收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至附近污水处理厂处理达标后排放；施工船舶含油污水实行铅封管理，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处置，禁止含油污水排放入海；吹填过程采取清洁生产和工程措施减少施工悬浮泥沙产生；施工机械设备冲洗废水经二次沉淀后重新回用于施工过程，对周边海域水质和沉积物环境影响较小。

同时，本项目填海是在已填海成陆的浅滩二期围区内实施的，作为温州浅滩围填海项目的一部分，已与整体工程同步实施，参照 3.5.1.3 节温州浅滩围填海项目实施对周边海域水质和沉积物环境影响评估结论可知，本项目填海工程实施对周边海域水质和沉积物环境影响也不大，且工程结束后影响即消失，但项目填海区内的沉积物环境彻底消失。

根据类比分析，浅滩二期吹填区溢流尾水引起的瓯江口海域悬浮泥沙浓度增量 10~20mg/L 的面积约为 2.5km^2，20~40 mg/L 的面积约为 1.5km^2，40~60 mg/L 的面积约为 0.5km^2，60~80 mg/L 的面积约为 0.2km^2，80~100 mg/L 的面积约为 0.05km^2，100~150 mg/L 的面积约为 0.15km^2，≥150 mg/L 的面积约为 0.25km^2。

3.5.2.3 海洋生态环境影响回顾性分析

（1）填海区内海洋生态环境影响分析

根据 3.5.1.4 节温州浅滩围填海项目实施对海洋生态环境影响评估结论可知，浅滩二期围填海项目实施造成的仔鱼、游泳生物、浮游植物、浮游动物、潮间带生物和底栖生物的一次性生物损失量分别为 4.25×10^{7} 尾、5.57 t、1.39×10^{15}cells、38.29t、788.17t 和 414.74t，海洋生物资源损害补偿总额为 24718.34 万元（20 年计），海洋生态系统服务价值损失补偿总额为 1714.8 万元/年，具体分别见表 3.5-1 和表 3.5-2。

浅滩二期围填海面积共计 1926.6396 公顷（不包括围而未填面积 633.4323 公顷），本工程用海面积为 28.7367 公顷，占比 1.49%。根据面积折算法类比估算得到，本项目填海工程实施后造成的仔鱼、游泳生物、浮游植物、浮游动物、潮间带生物和底栖生物的一次性生物损失量分别为 6.33×10^{5} 尾、0.08 t、2.07×10^{13}cells、0.57t、11.74t 和 6.18t，海洋生物资源损害补偿额约为 368.30 万元（20 年计），海洋生态系统服务价值损失补偿额约为 25.55 万元/年。

同时，本项目填海是在已填海成陆的浅滩二期围区内实施的，作为温州浅滩围填海项目的一部分，已与整体工程同步实施，参照 3.5.1.4 节温州浅滩围填海项目实施对周边海洋生态环境影响评估结论可知，本项目填海工程实施不会对围区外侧海洋生态环境产生明显影响。

（2）吹填尾水对渔业资源的影响分析

根据类比估算得到浅滩二期吹填施工过程产生的悬浮物对仔鱼、成体生物等造成的损失量分别为 9.98×10^{7} 尾和 3078.70kg，根据面积折算法（占比 1.49%）类比估算得到，本项目填海工程吹填尾水悬浮物扩散对仔鱼、成体生物等造成的损失量分别为 1.49×10^{6} 尾和 45.87kg。

3.5.2.4 对生态环境敏感目标的影响回顾性分析

本项目填海是在已填海成陆的浅滩二期围区内实施的，作为温州浅滩围填海项目的一部分，已与整体工程同步实施，参照 3.5.1.5 节温州浅滩围填海项目实施对周边生态环境敏感目标影响评估结论可知，本项目填海工程实施对围区外侧的龙湾树排沙海洋公园-重点保护区和预留区（33-Jb11），龙湾树排沙海洋公园-生态与资源恢复区和适度利用区（33-Xb10）、瓯江河口（33-Xc04）、开放式养殖区等生态环境敏感区影响较小。

3.5.3 大气环境影响回顾分析

本项目填海工程施工阶段对大气环境的影响主要是施工扬尘和施工机械废

气。

（1）施工扬尘

本项目填海施工期产生的扬尘作业主要为抛筑石料过程以及运输车辆行驶产生的扬尘，其中运输车辆行驶引起的道路扬尘约占扬尘总量的 60%，主要表现在交通运输沿线及施工现场，尤其是天气干燥及风速较大时影响更为明显，从而使该地区及周围地区大气中总悬浮颗粒（TSP）浓度增大。

一般情况下，施工工地、道路在自然风的作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内，如果在施工期间对车辆行驶的路面及场地实施洒水抑尘，每天洒水 4～5 次，可使扬尘减少 70%左右。实践证明，工程区域及运输道路实施每天洒水 4～5 次抑尘，可有效地控制施工扬尘，将 TSP 污染距离缩小至 20～50m 范围内。

本项目填海施工期，石料运输路线沿线无大气环境敏感目标，运输过程中加盖篷布，及时洒水，对周边大气环境影响较小，施工结束后，影响也随之消失。

（2）施工机械废气

本项目填海施工过程产生的废气主要为施工车辆、施工船舶和推土机等燃油机械排放的少量燃油废气，主要污染物为 SO_2、NO_2 等。施工机械分布较为分散，废气的排放量较小，排放形式为无组织排放，且废气污染源具有间歇性和流动性，对周边大气环境影响很小。随着施工结束，该影响也随之消失。

3.5.4 声环境影响回顾分析

本环评根据填海施工过程中各噪声源的特点和源强，选择噪声源强较大的挖掘机、自卸汽车、装载机、发电机等施工设备产生的噪声源强，采用点声源衰减模式进行预测计算。

声波在传播过程中能量衰减的因素很多。在预测时，为留有较大的余地，以噪声对环境最不利的情况为前提，本环评中只考虑距离衰减，其他因素的衰减，如大气吸收衰减、地面效应、屏障屏蔽以及其它多方面效应引起的衰减均作为预测计算的安全系数忽略不计。因此，预测模型选用：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20lg\frac{r}{r_0}$$

式中：

$L_{A(r)}$—声源在距其r 处受声点的A 声级，dB（A）；

$L_{A(r0)}$—声源在距其r_0 处已知点的A 声级，dB（A）；

r —受声点距声源之间的距离，m；

r_0 —已知点距声源之间的距离，m。

根据本报告 3.3.2.3 节分析，填海施工期主要施工机械产生的噪声污染源强见表 3.3-6。

由表 3.3-6 可以看出，现场施工机械设备噪声很高，而且实际施工过程中，往往是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的相互叠加，噪声级将更高，影响范围亦更大。填海施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），建筑施工过程中场界环境噪声排放限值见表 3.5-6。

表 3.5-6　建筑施工场界环境噪声排放限值表　　单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。当场界距噪声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将表中相应的限值减 10 dB(A)作为评价依据。

若按表 3.3-6 中噪声源强较大的施工机械设备挖掘机、自卸汽车、装载机、发电机等计算，本项目填海施工噪声随距离衰减后的情况如表 3.5-7 所示。

表 3.5-7　施工噪声值随距离的衰减值统计表

距离(m)	5	50	60	100	200	300	340	500	600
挖掘机[dB(A)]	92	72	70	66	60	56	55	52	50
自卸汽车[dB(A)]	90	70	68	64	58	54	53	50	48
装载机[dB(A)]	90	70	68	64	58	54	53	50	48
柴油发电机[dB(A)]	90	70	68	64	58	54	53	50	48

根据计算结果可知，昼间，施工机械约在距离 60m 处，噪声值符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；夜间，施工机械产生的噪声影响范围较大，距离约 340m 时，噪声值符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

本项目填海施工期间，石料运输路线沿线及施工场地周边 500m 范围内无声环境敏感目标存在，故填海施工机械噪声对周边声环境影响较小，且施工噪声影响是暂时的，施工结束后也随之消失。

3.5.5 固废环境影响回顾分析

本项目填海施工过程中产生的施工人员生活垃圾由施工方收集到指定的垃圾箱内，委托当地环卫部门定时清运，统一处置；建筑垃圾由施工方进行分类处理，部分进行回收利用，不能利用的部分则送至合法消纳场地统一处置；施工船舶产生的废油棉布、废毛巾等，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托有资质的专业处理单位接收处置；施工机械设备冲洗废水二沉池产生的少量沉渣，外运统一处置，对周边环境影响较小。

3.5.6 环境风险回顾性分析

根据填海工程自身特征及周边环境现状分析，填海工程实施过程中面临的主要环境风险有：台风风暴潮侵袭风险、场地失稳和沉降风险、施工船舶溢油风险等。

目前，工程区现状均已填海成陆，平均高程约 3.0m，已达填海目标高程，项目填海施工已完成，在前期填海施工过程中未发生台风风暴潮侵袭、场地失稳和沉降以及施工船舶溢油等环境事故风险。

3.6 存在的环境问题及拟整改的措施

填海工程完成后存在的主要环境问题是：项目填海实施导致原来的滩涂变成陆地，失去原来海洋属性，造成已填成陆海域的海洋生物全部损失，海洋生态系统服务功能丧失。

因此，本报告建议结合本次道路工程的建设提出如下整改建议：

（1）建设单位应落实好海洋生态保护与修复措施，尽可能恢复围填海带来的生态环境影响。

（2）在后续道路和桥梁施工过程中，临时堆场设置在远离现状冲沟一侧，并对临时堆场设置围墙，做好防护工作；雨季施工时应备工程防雨布，防止汛期砂石料进入附近现状冲沟；施工结束后，对临时堆场、临时施工场地及时进行平整和复原。

（3）加强道路沿线控制带、分隔带及人行道的绿化建设，绿植选择上应与温州浅滩围填海项目总体生态修复相匹配。

3.6.1 海洋生态环境补偿费用

（1）根据本报告 3.5.2.3 节分析结论，本项目填海工程实施后造成的海洋生

物资源损害补偿额约 368.30 万元（20 年计），海洋生态系统服务价值损失补偿额约为 25.55 万元/年。

（2）根据本报告 3.5.2.3 节分析结论，本项目吹填尾水悬浮物扩散对仔鱼、成体生物等造成的损失量分别为 1.49×10^6 尾和 45.87kg，参考《温州浅滩围填海项目生态评估报告》，海洋捕捞产品价格按 0.88 万元/t、鱼苗价格按 0.53 元/尾，按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），估算得到吹填尾水悬浮物扩散造成的渔业资源损害补偿费用约为：（1.49×10^6 尾×5%（仔鱼生长到鱼苗的成活率）×0.53 元/尾+45.87kg×0.88 万元/t）×3 倍（占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿）=11.97 万元。

3.6.2 海洋生态环境保护与修复措施[3]

本项目位于浅滩二期围区内，目前已统一完成填海工程。根据《温州浅滩围填海项目生态修复方案》（温州市人民政府，2021 年 7 月），已对温州浅滩围填海项目提出了整体生态修复方案。本项目填海工程作为温州浅滩围填海区的一部分，其生态修复方案也一并纳入温州浅滩围填海项目整体生态修复方案中，具体如下：

3.6.2.1 温州浅滩围填海项目生态修复总体目标

（1）通过灵霓大堤破堤通海，形成灵昆岛和霓屿岛之间的生态深槽，打通鱼虾类洄游通道，恢复海洋生物的自然繁殖环境；拆除外围部分促淤堤，改善项目所在海域的水动力环境，增强海域水体交换能力。

（2）通过浅滩一期南堤生态化建设，形成具有良好生态功能的海岸线，提升原有岸线的生态属性；建设浅滩二期海堤生态化，形成具有生态特征的海岸线，提升海堤生态涵养功能和灾害防御能力。

（3）通过滨海湿地建设，打造岸线向海侧良好的滨海湿地环境，补偿受损滨海湿地的功能损失；构建岸线向陆侧健康的生态水系和植被保育系统，恢复受损滨海湿地的结构。

（4）通过海洋生物资源恢复手段，补偿该项目所造成的海洋生物资源损失，提高海域生物资源总量和生物多样性。

（5）通过建设野外连续在线观测台站以及蓝碳综合数据中心，对围填海以及生态修复工程实施所产生的碳汇效应进行综合评估，对后期生态修复工程可以采取的有效增汇措施提出建议。

3.6.2.2 温州浅滩围填海项目生态修复措施

温州浅滩围填海项目生态修复项目经费预算总额为 124480 万元，其中修复工程直接费用 97721 万元、工程间接费用 22159 万元、碳汇能力建设 3000 万元、跟踪监测费用 1600 万元（包括生态修复跟踪监测计划与效果评估费用 800 万元，海洋生态环境监测站建设费用 500 万元和海洋观测预警报服务费用 300 万元），具体措施如下：

（1）灵霓大堤破堤通海。拆除灵霓大堤霓屿岛侧陆域连接部分 247m，拆除后重建堤头 60m、新建桥梁 187m，在破堤通海位置附近进行疏浚，计划投资约 7000 万元（该资金已纳入温州蓝色海湾整治行动项目，由洞头区人民政府负责组织实施，不计入温州浅滩围填海项目生态修复投资额）。在上述工程的基础之上，进行霓屿岛和小霓屿岛附近海域的疏浚，沟通灵霓大堤两侧的水动力交换，计划投资 3060 万元。

（2）外围促淤堤部分拆除。拆除的促淤堤包括（南堤）促淤堤和西区促淤堤，（南堤）促淤堤拆除位置在促淤堤的东端，拆除长度为 1000m；西区促淤堤拆除位置在促淤堤的北端，拆除长度为 2000m。计划投资约 7000 万元。

（3）岸线修复。浅滩一期南堤的堤顶和边坡生态化建设 5.1km，计划投资约 3756 万元；浅滩二期生态堤建设 7.7km，计划投资约 15835 万元。

（4）滨海湿地建设。在围区内侧开展 268 公顷的水系和 287 公顷的生态廊道建设，计划投资约 59900 万元；浅滩一期南堤外滩面整治和盐沼植被种植 5.1 公顷，计划投资 765 万元；浅滩二期外滩面整治和盐沼植被种植 80 公顷，计划投资 7200 万元。

（5）海洋生物资源恢复。在龙湾树排沙海洋公园附近海域建立 170 公顷底栖生物恢复区，在围区外海域增殖放流三疣梭子蟹、大黄鱼和日本对虾共 800 万尾（只），计划投资约 205 万元。

（6）瓯江口碳汇能力建设。开展蓝碳观测能力建设，进行野外调查、原位观测和实验分析，研究了解围填海活动对碳类型变化、有机碳含量、单位面积有机碳储量以及温室气体排放的影响。计划投资约 3000 万元。

生态修复布局见图 3.6-1。

通过以上生态修复措施的具体实施，尽可能恢复围填海工程带来的生态环境影响。本项目位于温州浅滩二期围区内，因此，建设单位应积极配合温州瓯江口

产业集聚区管理委员会及洞头区人民政府统一执行，落实好相关海洋生态修复措施。

图 3.6-1　温州浅滩围填海项目生态修复布局图

3.6.2.3　温州浅滩围填海项目生态修复年度实施进度

温州浅滩围填海项目生态修复措施的实施期限为 8 个年度（2021~2028 年），温州瓯江口产业集聚区管理委员会及洞头区人民政府负责组织落实，分年度修复计划为：

（1）2021 年度（第一年）

完成浅滩一期内水系和生态廊道建设 3.5 公顷，编制瓯江口围填海工程碳汇能力建设实施方案，投资金额 378 万元，由温州瓯江口产业集聚区管理委员会组织落实。

完成灵霓大堤破堤通海工程的施工招标，由洞头区人民政府组织落实。

（2）2022 年度（第二年）

完成浅滩一期内水系和生态廊道建设，面积 13.5 公顷，增殖放流投放鱼苗 100 万尾，开展蓝碳观测能力建设；投资金额 1472 万元，由温州瓯江口产业集聚区管理委员会组织落实。

开展灵霓大堤破堤通海，拆除海堤长度 247m，由洞头区人民政府组织落实。

（3）2023 年度（第三年）

完成浅滩一期内水系和生态廊道建设，面积 43 公顷；整治浅滩一期南堤外侧互花米草，面积 5.1 公顷。增殖放流投放鱼苗 160 万尾，进行碳汇研究所需的野外调查、原位观测、实验分析以及专题研究；投资金额 4920 万元，由温州瓯江口产业集聚区管理委员会组织落实。

在拆除的堤段上重建堤头 60m，修建桥梁 187m，完成灵霓大堤破堤通海工程，由洞头区人民政府组织落实。

（4）2024 年度（第四年）

增殖放流投放鱼苗 160 万尾，建设树排沙海洋保护区底栖生物恢复区，面积 130 公顷；建设水系和生态廊道 80 公顷；完成浅滩一期南堤外侧红树林种植，面积 5.1 公顷；完成浅滩一期南堤生态化建设，长度 3100m。投资金额 11516 万元，由温州瓯江口产业集聚区管理委员会组织落实。

（5）2025 年度（第五年）

增殖放流投放鱼苗 160 万尾；建设树排沙海洋保护区底栖生物恢复区 40 公顷；建设水系和生态廊道 90 公顷；完成南堤生态化建设，长度 2000m；完成浅滩二期海堤生态化建设，长度 3700m。投资金额 17281 万元，由温州瓯江口产业集聚区管理委员会组织落实。

（6）2026 年度（第六年）

增殖放流投放鱼苗 220 万尾；建设水系和生态廊道 100 公顷；完成浅滩二期海堤生态化建设，长度 4000m；拆除西区促淤堤北端 2000m，开展霓屿岛西侧疏浚工程，投资金额 25310 万元，由温州瓯江口产业集聚区管理委员会组织落实。

（7）2027 年度（第七年）

建设水系和生态廊道 115 公顷；拆除南堤促淤堤东端 1000m，开展小霓屿岛疏浚工程，投资金额 17772 万元，由温州瓯江口产业集聚区管理委员会组织落实。

（8）2028 年度（第八年）

建设水系和生态廊道 110 公顷；在浅滩二期湿地种植盐沼植被 80 公顷。投

资金额 19072 万元，由温州瓯江口产业集聚区管理委员会组织落实。

3.7 填海工程生态修复跟踪监测计划[3]

本项目填海工程位于浅滩二期围区内，填海区现状平均高程为 3.0m，已统一回填至目标高程，无需再实施填海，为了了解温州浅滩围填海项目生态修复工程实施进度和效果，本项目填海工程生态修复跟踪监测计划可直接引用《温州浅滩围填海项目生态修复方案》（温州市人民政府，2021 年 7 月）中的相关内容，具体包括对促淤堤部分拆除、岸线修复、滨海湿地修复、海洋生物资源恢复、工程进展等进行跟踪监视监测。

3.7.1 促淤堤拆除监测

3.7.1.1 监测内容

主要监测促淤堤拆除以及疏浚工程前后邻近海域水深地形情况。

水深地形监测：采用单波束测深，水深主测线垂直岸线布设，测线间隔 50m。水深成图比例尺为 1/2000，坐标采用高斯-克吕格三度带投影。水位订正采用洞头站同步观测资料。

3.7.1.2 监测时间和频率

促淤堤拆除和疏浚工程完工后开展一次水深地形监测。工程前水下地形以收集工程可研时开展的监测资料为主。

3.7.2 岸线修复监测

3.7.2.1 监测内容

岸线修复监测包括岸线植被监测和环境要素监测。

（1）植被监测：采用遥感监测和现场监测相结合的方式，监测海堤内侧植被的种类组成、成活率、生长情况等。

（2）环境要素监测：岸滩宽度、岸滩岸线位置采用遥感监测的方式进行；沉积物粒度监测；在堤前滩涂设置两条断面，每条断面设置 3 个站位，监测潮间带大型底栖动物生物量。

3.7.2.2 监测时间和频率

堤顶路面、防波墙改造完成后开展无人机航测一次；植被种植后每年开展一次植被监测；岸线修复工程完工后开展一次潮间带大型底栖动物生物量监测。

3.7.3 滨海湿地修复监测

滨海湿地修复包括围区内水系廊道建设和堤外潮滩修复、红树林种植、牡蛎礁投放。

3.7.3.1 围区内湿地监测内容

围区内湿地监测包括植被监测和水环境监测。

（1）植被监测：采用遥感监测和现场监测相结合的方式，监测围区内植物的分布面积、物种组成、植物生长情况等。

（2）水环境监测：在围区水系设置 6 个站位监测水质，监测指标为：COD、pH 值、透明度、总磷、总氮。

3.7.3.2 围区内湿地监测时间和频率

围区内湿地修复完成前后开展 2 次无人机遥感航测；植被种植后每年开展 1 次植被监测；围区内水系建设完成后每年开展 1 次水环境监测。

3.7.3.3 围区外湿地监测内容

在红树林种植区和盐沼植被种植区各设置 3 条监测断面，每条监测断面布设 3 个站位，每个监测站位应设置不少于 3 个永久固定植被样方，湿地区邻近海域布设 6 个站位，监测生物群落和环境要素，开展湿地区威胁要素监测。

（1）湿地区域植被监测：植被面积、分布、盖度、林带宽度采用遥感监测；植被其他要素监测采用样方监测，监测样方内幼树的物种、数量、株高、胸径；植被生物量监测采用各自的立木生物量模型进行计算。

（2）生物群落监测：在每个植被监测样方内随机设置 25cm×25cm 定量样方，监测大型底栖动物物种、密度和生物量。

（3）鸟类监测：鸟类物种、数量。

（3）水环境监测：水温、盐度、溶解氧、pH 值、亚硝酸盐、硝酸盐、氨盐。

（4）沉积环境监测：沉积速率、滩涂高程、粒度、有机碳、总氮、总磷、硫化物、全盐含量、重金属。

（5）自然因素：调查区域台风、风暴潮和极端气温发生次数、强度、破坏情况、灾害处理恢复；调查记录有害生物的物种、分布区域、影响面积。

（6）人为因素：收集区域红树林赶海人数、作业方式、作业频次、作业面积及对湿地植被的影响等信息；调查养殖区域的养殖种类、坐标、面积、密度、养殖方式及对湿地植被的影响等信息；调查和收集排污数据，包括污染源分布、主

要污染物种类、排污方式、浓度、入海数量及对红树林的影响等信息；调查工程位置、数量、规模、建设和营运情况及对周边湿地植被的影响等信息。

3.7.3.4 围区外湿地监测时间和频率

（1）植被、生物群落、水环境、沉积环境要素和威胁因素每年开展 1 次跟踪监测。

（2）开展年际间同一季节的监测时间应尽可能固定不变，监测时间偏差不超过 15 天；水环境要素在大潮日开展监测，其他要素宜在小潮日开展监测。

3.7.4 海洋生物资源恢复监测

3.7.4.1 监测内容

海洋生物资源恢复包括底栖生物恢复和增殖放流。

（1）底栖生物恢复监测：在龙湾树排沙底栖生物恢复区设置 6 个站位监测底栖生物。

（2）增殖放流监测：主要采用资料收集和补充调查的方式进行，收集增殖放流前后区域内鱼类组成、优势种；放流的数量、品种等信息。

3.7.4.2 监测时间和频率

生物资源投放后每年监测一次。

3.7.5 工程进展监视监测

3.7.5.1 监测内容

监视监测促淤堤拆除、岸线修复、滨海湿地修复、海洋生物资源恢复的施工进度。

（1）监测方式：采用现场踏勘、拍照摄影、卫星遥感监测、无人机航测等方式监测修复进度；同时收集施工区域施工报告、工程监理报告、历史照片等相关资料。

（2）监测要求：无人机航测时航测影像 GSD 不低于 0.5m，DOM 平面位置精度不低于 2.5m，遥感影像分辨率不低于 3m，施工前后相同拍摄角度全景照片对比。

3.7.5.2 监测时间和频率

工程修复前后现场监测、遥感监测、无人机航测各 1 次，修复过程现场监测、遥感监测、无人机航测 1 次/季度。

3.8 填海工程海洋环境跟踪监测计划

为了做好温州浅滩围区存量围填海历史遗留问题处理工作，温州瓯江口产业聚集区自然资源和规划局委托禹治环境科技（浙江）有限公司分别于 2020 年秋季和 2021 年春季对瓯江口海域进行了海洋生态环境和渔业资源调查，具体调查结果见本报告 6.3~6.7 节。

为了了解项目所在的温州浅滩围填海项目实施前后的海洋环境质量变化情况，本环评报告按照《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局，2002 年），结合温州浅滩围填海项目自身特点和所处海域自然环境特征制定整体海洋环境跟踪监测计划，具体监测站位与上述禹治环境科技（浙江）有限公司 2020 年秋季和 2021 年春季对瓯江口海域进行的海洋环境调查站位一致，见本报告 6.3 节表 6.3-1 和图 6.3-1。

建议温州浅滩围填海项目整体海洋环境跟踪监测计划如表 3.8-1 所示。

表 3.8-1　温州浅滩围填海项目整体海洋环境跟踪监测计划表

序号	类别	站位布设	监测项目	监测频次
1	海水水质	25 个	水温、盐度、pH、DO、COD、BOD_5、活性磷酸盐、无机氮（亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮）、石油类、SS、Cu、Zn、总 Cr、Hg、Cd、Pb、As 等	1 次/3 年
2	海洋沉积物质量	18 个	有机碳、硫化物、石油类以及重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg 和 As）等	1 次/3 年
3	海洋生态	19 个	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物的种类、生物量、细胞丰度、栖息密度及生物多样性等	1 次/3 年
4	潮间带生物	9 条断面	潮间带生物的种类、生物量、细胞丰度、栖息密度及生物多样性等	1 次/3 年
5	渔业资源	14 个	1）鱼卵、仔稚鱼：种类组成、数量分布、优势种等；2）游泳动物：渔获物种类组成、资源密度（重量、尾数）、优势种、渔获量、渔获物物种多样性等	1 次/3 年
6	海洋生物体质量	14 个	石油烃和重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、总 Hg、As）等	1 次/3 年
7	地形地貌与冲淤	围区外侧 200m 范围内	水深地形	1 次/5 年
8	鸟类	/	鸟类物种、数量	1 次/3 年

3.9 项目填海工程环境影响回顾性评价小结

本项目填海工程位于浅滩二期围区内，项目利用存量围填海，用海面积为28.7367公顷，工程区现已填海成陆，平均高程为3.0m，已达填海目标高程，无需再实施填海，经回顾分析，得到如下结论：

（1）本项目填海是在已填海成陆的浅滩二期围区内实施的，工程区现状均已填海成陆，平均高程约3.0m左右，达到大潮平均高潮位以上，项目填海工程实施对围区外侧的海洋水文动力及冲淤环境基本没有影响。

（2）本项目填海施工期间污废水均经达标处理或回用，对周边海域水质和沉积物环境影响较小，且工程结束后影响即消失，但项目填海区内的沉积物环境彻底消失。

（3）根据类比分析，浅滩二期吹填区溢流尾水引起的瓯江口海域悬浮泥沙浓度增量10~20mg/L的面积约为2.5km^2，20~40 mg/L的面积约为1.5km^2，40~60 mg/L的面积约为0.5km^2，60~80 mg/L的面积约为0.2km^2，80~100 mg/L的面积约为0.05km^2，100~150 mg/L的面积约为0.15km^2，≥150 mg/L的面积约为0.25km^2。

（4）本项目填海工程实施后造成的仔鱼、游泳生物、浮游植物、浮游动物、潮间带生物和底栖生物的一次性生物损失量分别为 6.33×10^5 尾、0.08t、2.07×10^{13}cells、0.57t、11.74t和6.18t，海洋生物资源损害补偿额约为368.30万元（20年计），海洋生态系统服务价值损失补偿额约为25.55万元/年。

（5）类比估算得到，本项目填海工程吹填尾水悬浮物扩散对仔鱼、成体生物等造成的损失量分别为 1.49×10^6 尾和 45.87kg，渔业资源损害补偿费用约为11.97万元。

（6）本项目填海施工在浅滩二期围区内实施，对围区外的海洋生态红线区和开放式养殖区的影响较小，对周边大气、声环境影响也较小，填海施工期间也未发生过环境事故风险。

（7）本项目填海工程作为温州浅滩围填海项目的一部分，其生态修复方案也一并纳入温州浅滩围填海项目整体生态修复方案中，建设单位应积极配合温州瓯江口产业集聚区管理委员会及洞头区人民政府统一执行整体生态修复，落实好海洋生态环境补偿费用，并按生态修复年度实施计划（2021~2028年）逐步实施生态修复措施。

（8）本项目填海工程作为温州浅滩围填海项目的一部分，其生态修复跟踪监测计划和海洋环境跟踪监测计划也一并纳入温州浅滩围填海项目整体跟踪监测计划中，建设单位应积极配合温州瓯江口产业集聚区管理委员会及洞头区人民政府统一执行整体跟踪计划。

4 建设项目工程概况和工程分析

4.1 工程概况

4.1.1 项目名称、性质及投资规模

（1）项目名称：温州瓯江口产业集聚区浅滩二期雁波北路工程

（2）建设单位：温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司

（3）项目性质：新建

（4）项目选址：浅滩二期围区内，南起温州浅滩二期规划瓯江口大道，北至灵霓大道（330 国道）

（5）项目投资及资金筹措：工程投资估算 157975 万元，建设资金自筹解决

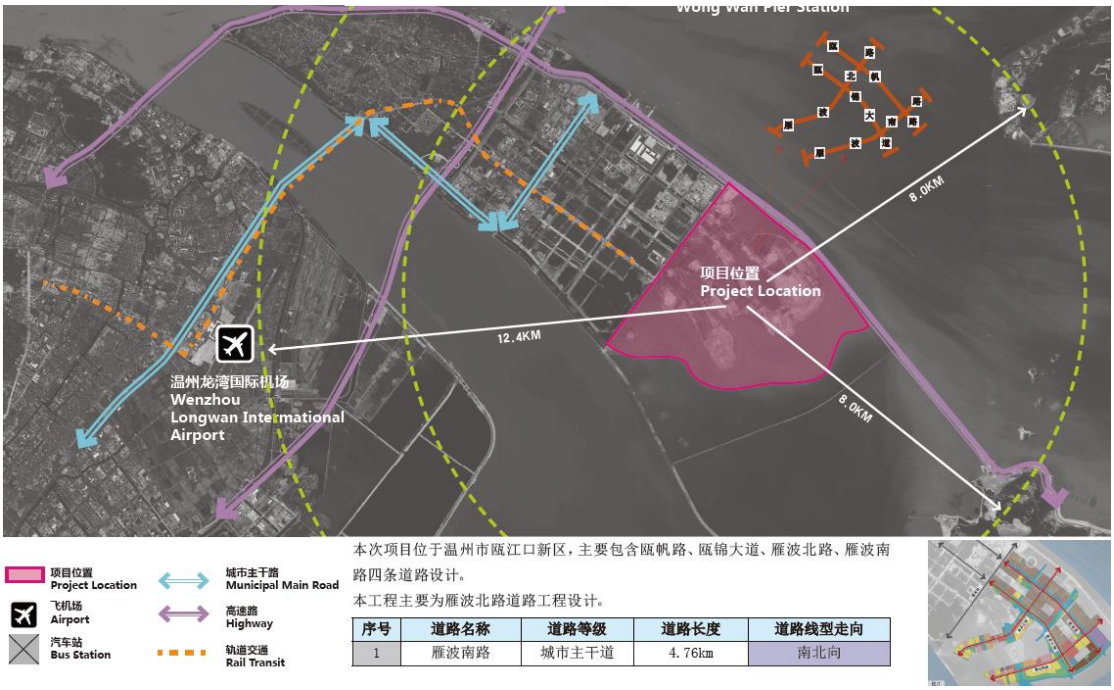
4.1.2 项目地理位置

温州浅滩位于浙东南瓯江口外海域，地处温州市洞头区灵昆岛与霓屿岛之间，地理范围为北纬 27°51′30″～27°57′20″，东经 120°54′30″～121°02′15″，自西向东规划有浅滩一期围涂工程和浅滩二期工程。

雁波北路工程位于浅滩二期围区内中部区域，用海范围均位于温州浅滩区域围填海历史遗留问题清单中“未确权已填成陆”图斑内，图斑编号为 330305-0107（图 1.1-1）。根据《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》，雁波北路为温州市瓯江口新区二期“三横四纵”城市主干路之一，南北走向，南起温州浅滩二期规划瓯江口大道，北至灵霓大道（330 国道），全长 4949m，工程实施有利于完善温州瓯江口产业集聚区区域内部交通路网，加快温州瓯江口产业集聚区的建设步伐及温州向海洋拓展城市空间的步伐，推动浙江温州海洋经济发展示范区建设发展。

项目地理位置见图 4.1-1a，项目区位位置见图 4.1-2b。

图 4.1-1a　项目地理位置图



本次项目位于温州市瓯江口新区，主要包含瓯帆路、瓯锦大道、雁波北路、雁波南路四条道路设计。

本工程主要为雁波北路道路工程设计。

序号	道路名称	道路等级	道路长度	道路线型走向
1	雁波南路	城市主干道	4.76km	南北向

图 4.1-1b　项目区位位置图

4.1.3　项目建设内容和建设规模[4]

4.1.3.1　建设内容

根据立项文件及初步设计，雁波北路工程建设内容主要包括道路工程（软基

处理、路基、路面等）、桥梁工程（5 座）、管线工程、景观工程及其他附属工程等。

4.1.3.2 建设规模

（1）道路工程

雁波北路为温州市瓯江口新区二期“三横四纵”城市主干路之一，南北走向，南起浅滩二期规划瓯江口大道，北至灵霓大道（330 国道），规划用地红线面积 345513.50m^2，全长约 4949m，道路红线宽度 60m，机动车双向六车道，设计车速为 60km/h，全线新建桥梁 5 座。

（2）桥梁工程

雁波北路为城市主干路，双向六车道，道路红线宽度 60m，工程范围内有河宽为 40m、50m、55m 及 120 余 m 等多条规划河道，跨越规划河道共需新建桥梁 5 座。

根据桥位跨越河道宽度及所处地块性质的不同，对桥梁进行分类设计，打造不同景观效果。考虑 120 余 m 宽河道预留游艇通航需求，桥下预留 20m 净宽，3.5m 净高通航空间，其余河道预留 8m 净宽，2m 净高通航空间，以满足游船通行需求。

结合整个片区的桥梁设计定位，雁波北路二号桥为城市地标型桥梁，采用梁拱组合桥接预制矮 T 梁结构；雁波北路一号桥、三号桥为景观型桥梁，采用预制矮 T 梁结构，并对其进行外观装饰；雁波北路四号桥、五号桥为交通型桥梁，采用预制矮 T 梁结构，通过栏杆设计满足城市桥梁景观需求。桥梁面积共计约 21418m^2，设计概况见表 4.1-1。

表 4.1-1 桥梁概况一览表

桥名	河道宽度（m）	右偏角（°）	路径及桥型（m）	桥梁宽度（m）
一号桥	40	90	(3×20)m 矮 T 梁	60
二号桥	120~140	104.4	(16+47.5+80+47.5+16)m 梁拱组合桥接矮 T 梁	60
三号桥	55	90	(5×16)m 矮 T 梁	60
四号桥	40	90	(3×16)m 矮 T 梁	60
五号桥	50	90	(5×16)m 矮 T 梁	60

（3）管线工程

本工程为新建道路工程，设计在道路下新建各项专业管线，包括给水、雨水、污水、电力、通信、燃气管等六大类管线。

给水主管管径 DN300，雨水管管径 D600～D1500，污水主管管径 D400~D500，20kV 电力（12 孔），通信 12 孔，燃气管 DN300。

（4）景观工程

景观工程主要包括道路绿化、人行道铺装、城市家具等内容。

（5）其他附属工程

其他附属工程主要包括全线交通标志标线、智能交通、路灯照明等内容。

4.1.4 平面布置和主要结构、尺度[4]

4.1.4.1 道路工程

（1）道路工程设计标准

①道路等级：城市主干路。

②设计车速：60km/h。

③路面计算荷载：BZZ-100 型标准车。

④路面结构设计使用年限：15 年（沥青砼路面）。

⑤建筑界限：机动车道净空≥4.5m；非机动车道及人行道净空≥2.5m。

⑥道路横坡：机动车道及非机动车道采用 2%，人行道横坡采用反向 1.5%。

（2）道路工程平面布置方案

雁波北路为温州市瓯江口新区二期“三横四纵”城市主干路之一，南北走向，南起浅滩二期规划瓯江口大道，北至灵霓大道（330 国道），全长约 4949m，道路红线宽度 60m，机动车双向六车道，设计车速为 60km/h，全线新建桥梁 5 座。

雁波北路平面线型根据规划道路中心线进行拟合设计，全线共设置 2 处圆曲线，半径分别为 500m 和 760m，设置缓和曲线 50m，其余线元相接均为直线段，线形组合满足规范要求。

雁波北路道路工程总体平面布置见图 4.1-2，各路段平面设计见图组 4.1-3。

（3）道路工程横断面设计

雁波北路道路工程红线宽 60m，双向六车道通行，具体如下：

5.0m（人行道，含 1.5m 绿化带）+4.5m（非机动车道）+3.0m（机非绿化带）+11.5m（机动车道）+12.0m（中央绿化带）+11.5m（机动车道）+3.0m（机非绿化带）+4.5m（非机动车道）+5.0m（人行道，含 1.5m 绿化带）=60.0m（总宽度）。

道路工程标准横断面和相交道路横断面设计分别见图 4.1-4 和图组 4.1-5。

（4）道路工程纵断面设计

本区域常水位标高 1.5m，20 年一遇洪水位标高 2.56m，本次雁波北路设计路面标高结合横坡控制不低于 3.4m；雁波北路一号桥、二号桥、三号桥、四号桥和五号桥的控制标高分别为 5.959m，9.695m，6.543m，5.665m 和 5.711m，其中二号桥和三号桥桥下考虑游步道，一号桥、四号桥和五号桥桥下不考虑游步道。

雁波北路纵断面设计结合规划竖向标高进行拟合设计，沿线主要控制点为沿线桥梁标高及现状道路标高，并充分考虑预留远期地块开发竖向标高的衔接条件，道路纵断面设计最小坡长为 150m，最大坡长为 245.645m，最小纵坡为 0.265%，最大纵坡为 2.42%，最小凸形竖曲线半径为 1600m，最小凹形竖曲线半径为 2800m。

道路工程纵断面设计见图组 4.1-6。

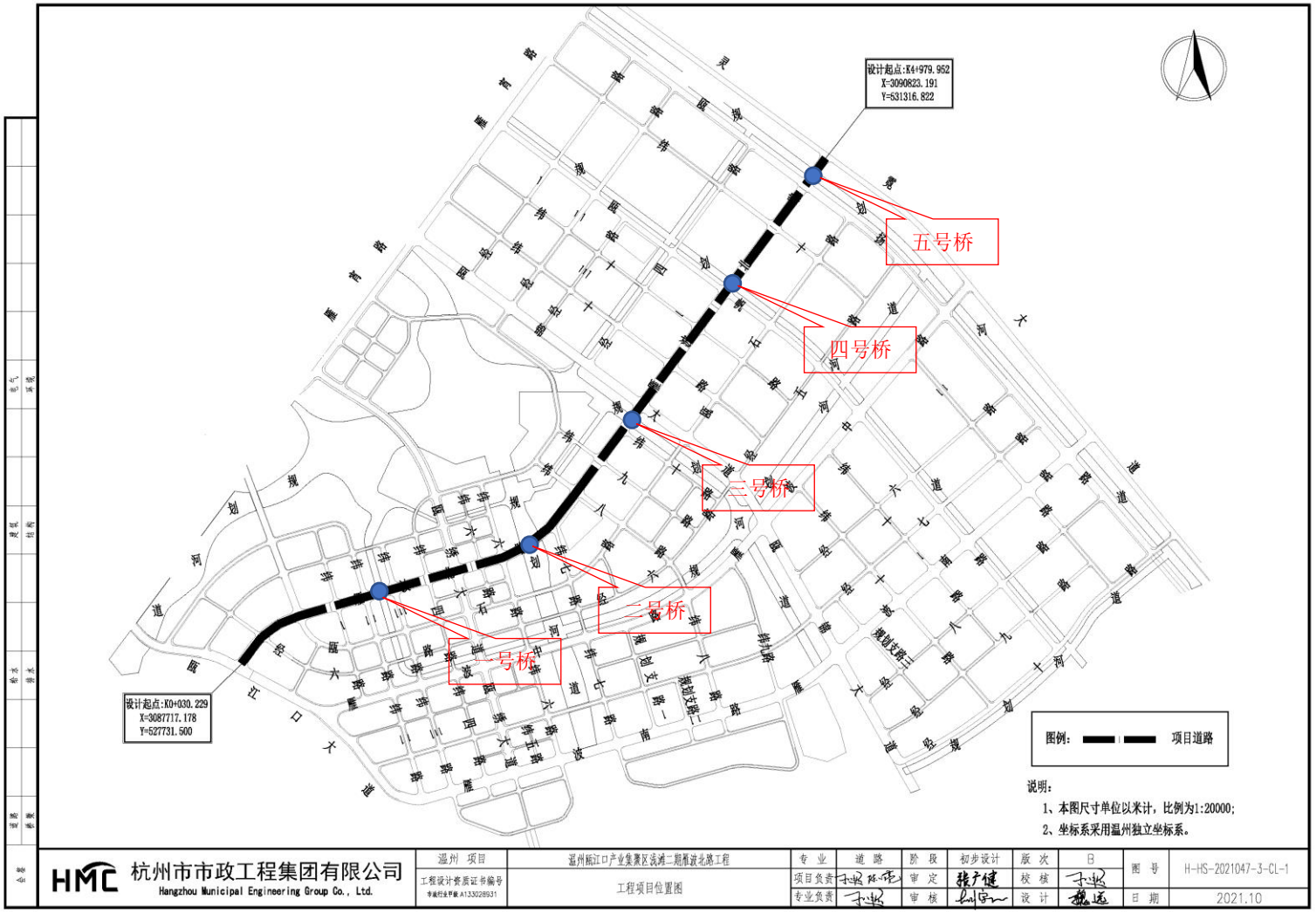
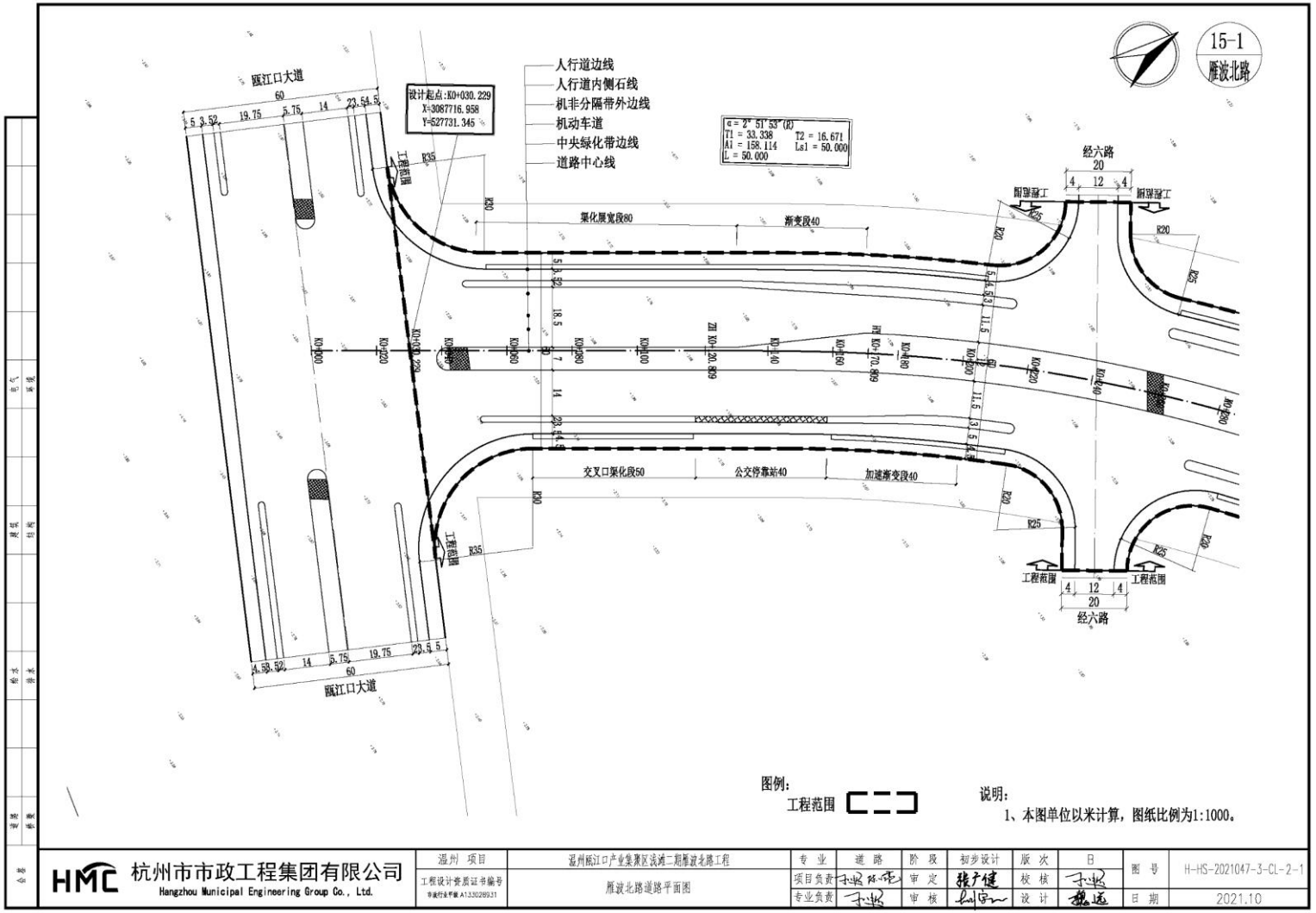


图 4.1-2　雁波北路道路工程总体平面位置示意图



杭州市市政工程集团有限公司 Hangzhou Municipal Engineering Group Co., Ltd.	温州 项目	温州瓯江口产业集聚区浅滩二期雁波北路工程	专业	道路	阶段	初步设计	版次	B
	工程设计资质证书编号 市政行业甲级 A13302893I	雁波北路道路平面图	项目负责		审定		校核	
			专业负责		审核		设计	

图号 H-HS-2021047-3-CL-2-1
日期 2021.10

图 4.1-3a　雁波北路道路平面设计图（一）

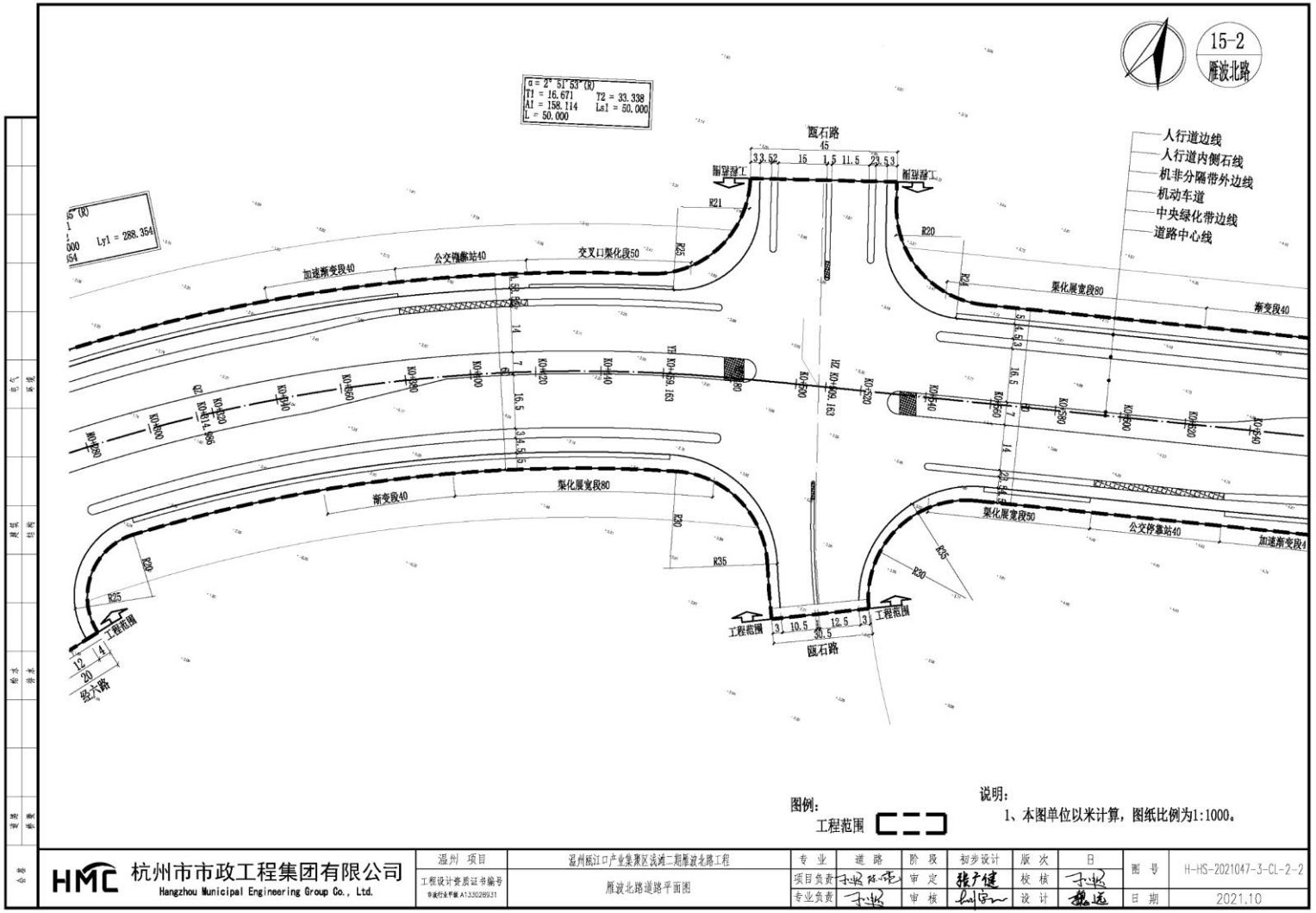


图 4.1-3b　雁波北路道路平面设计图（二）

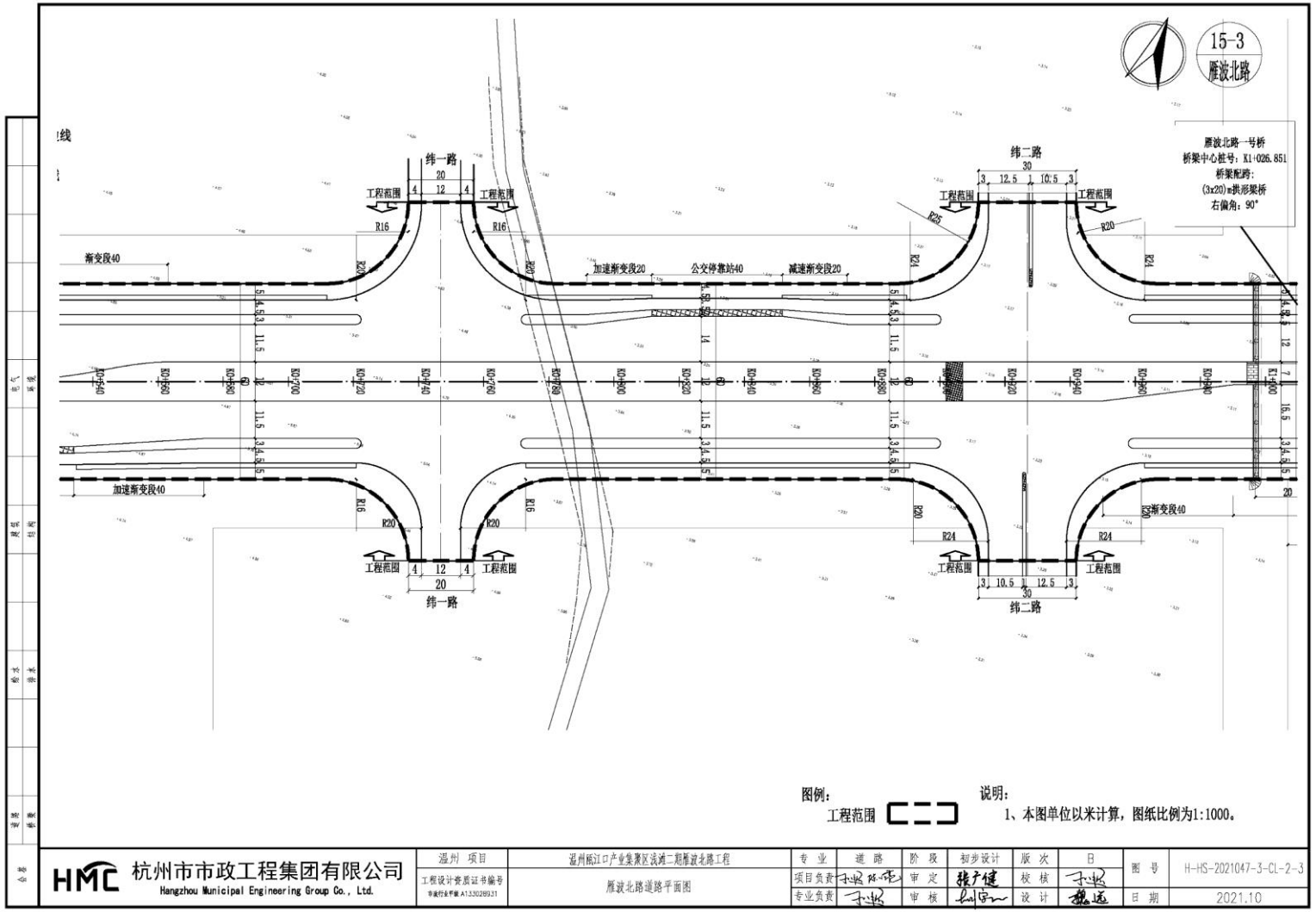


图 4.1-3c　雁波北路道路平面设计图（三）

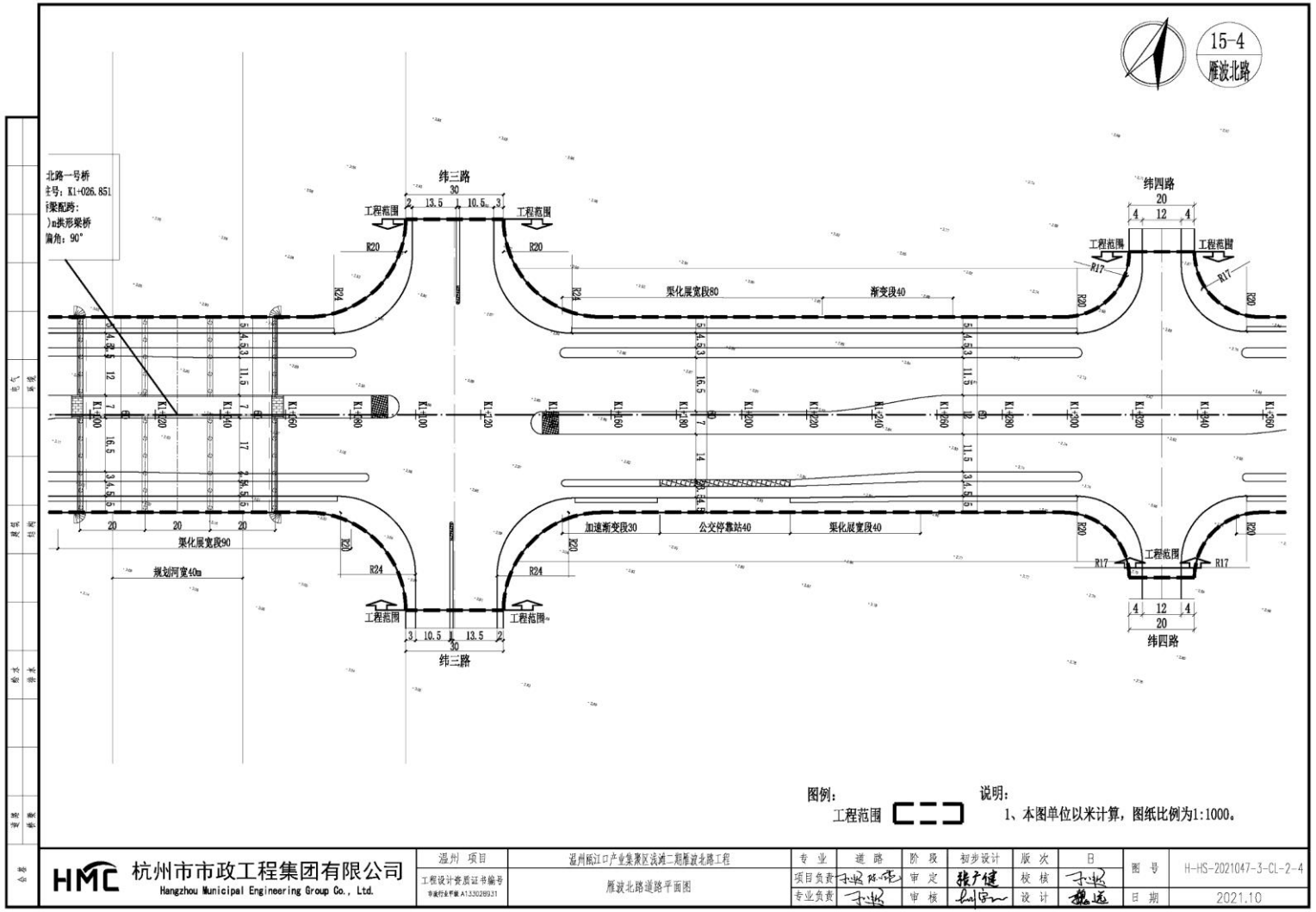


图 4.1-3d　雁波北路道路平面设计图（四）

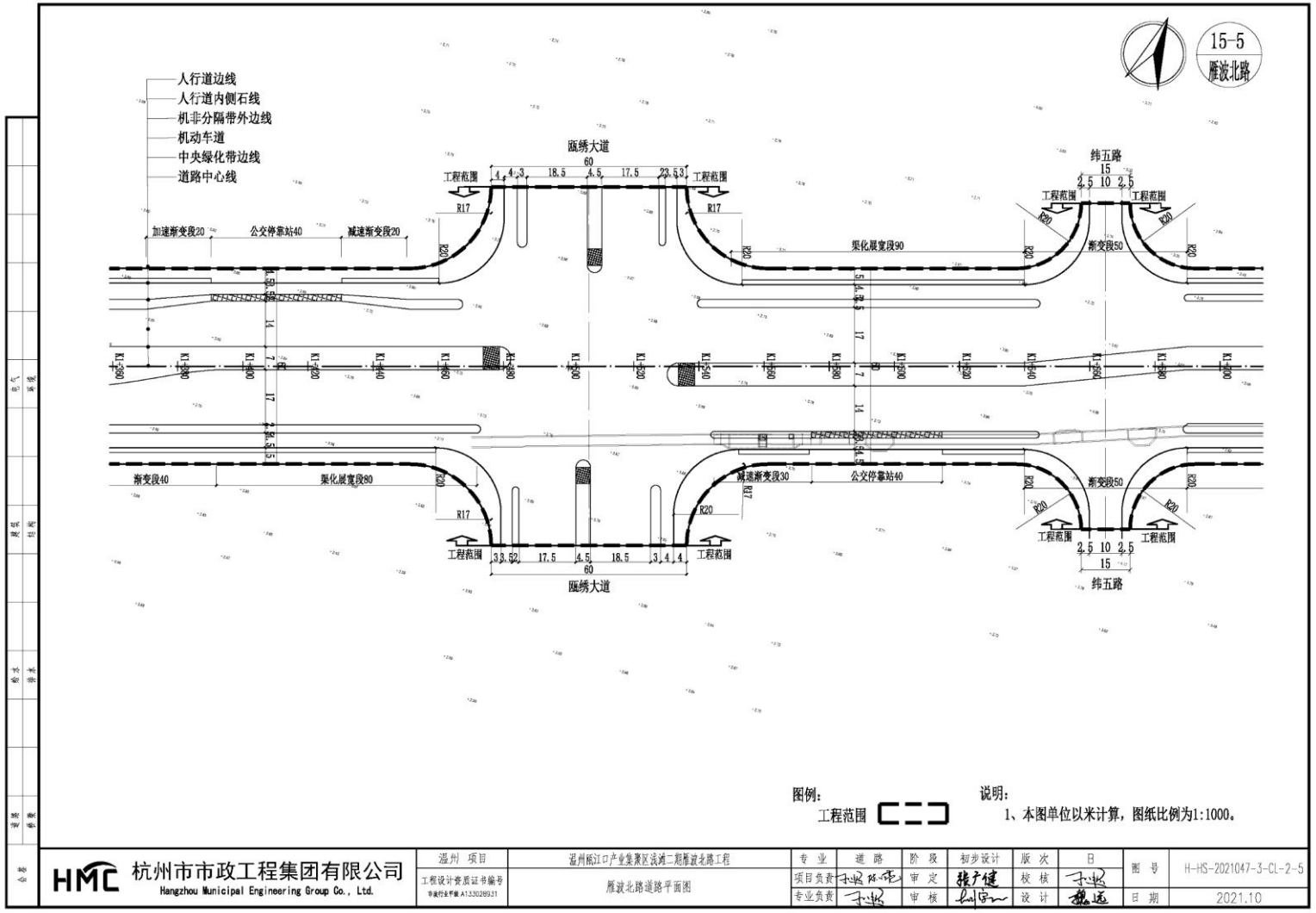


图 4.1-3e　雁波北路道路平面设计图（五）

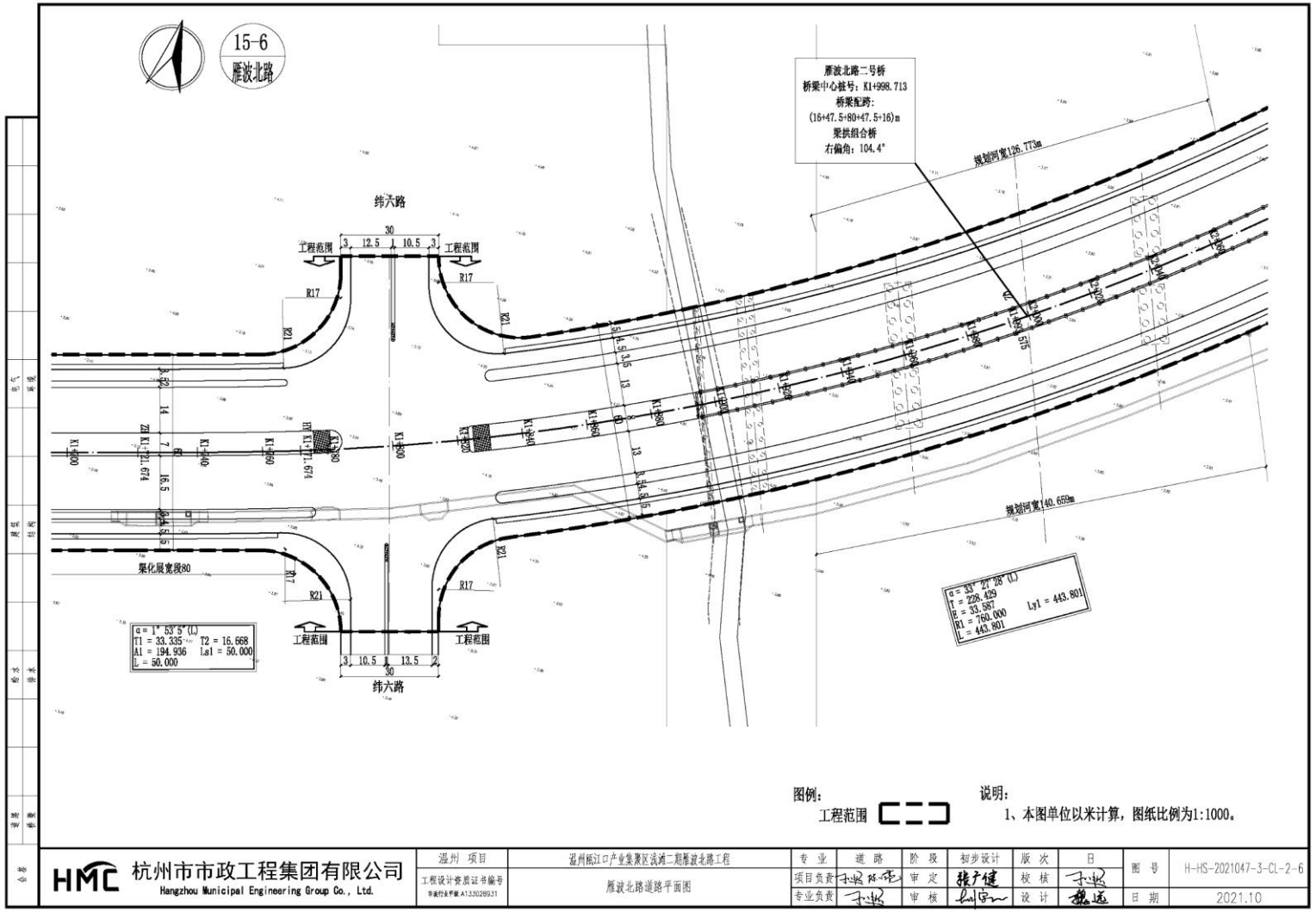


图 4.1-3f 雁波北路道路平面设计图（六）

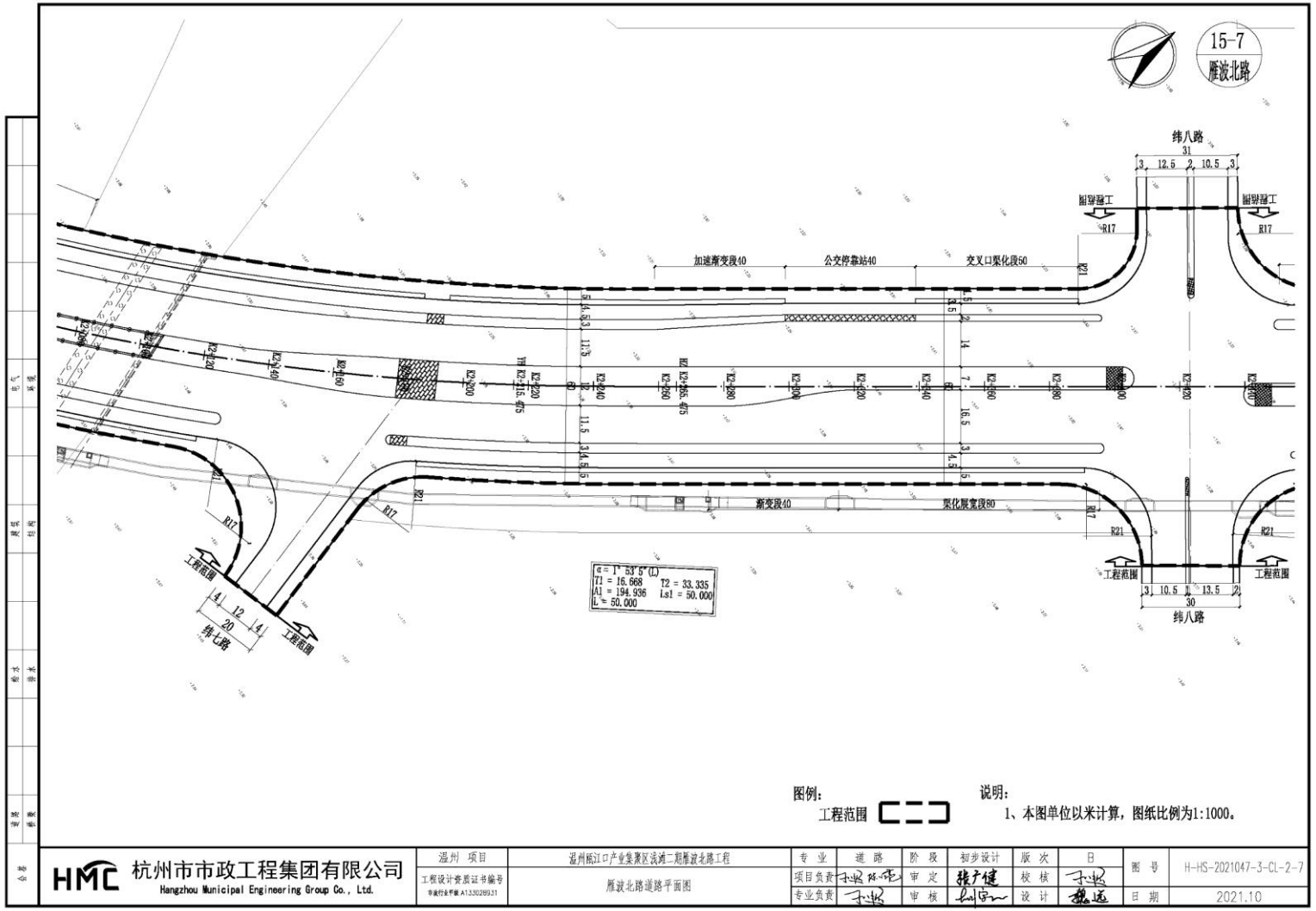


图 4.1-3g　雁波北路道路平面设计图（七）

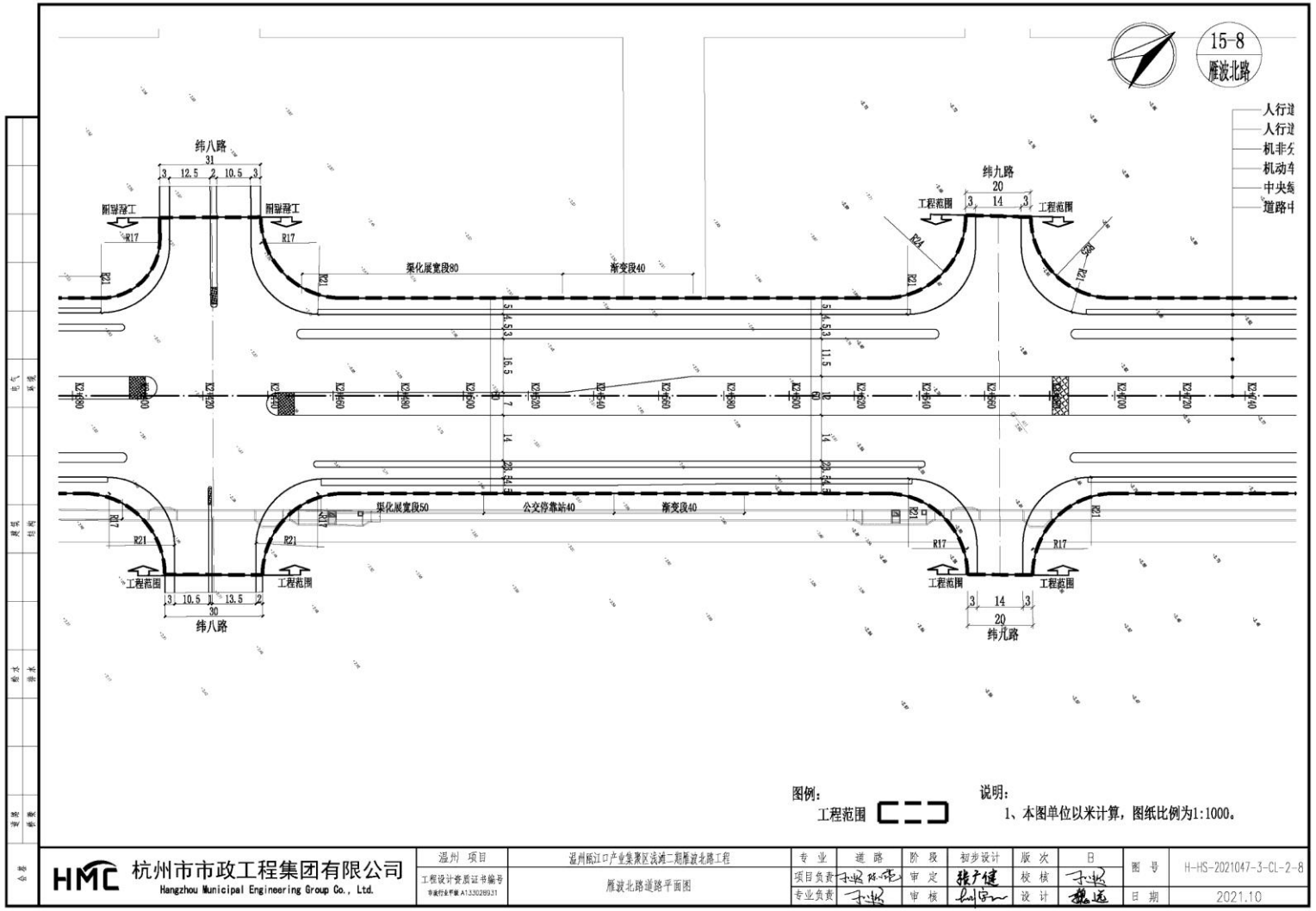


图 4.1-3h　雁波北路道路平面设计图（八）

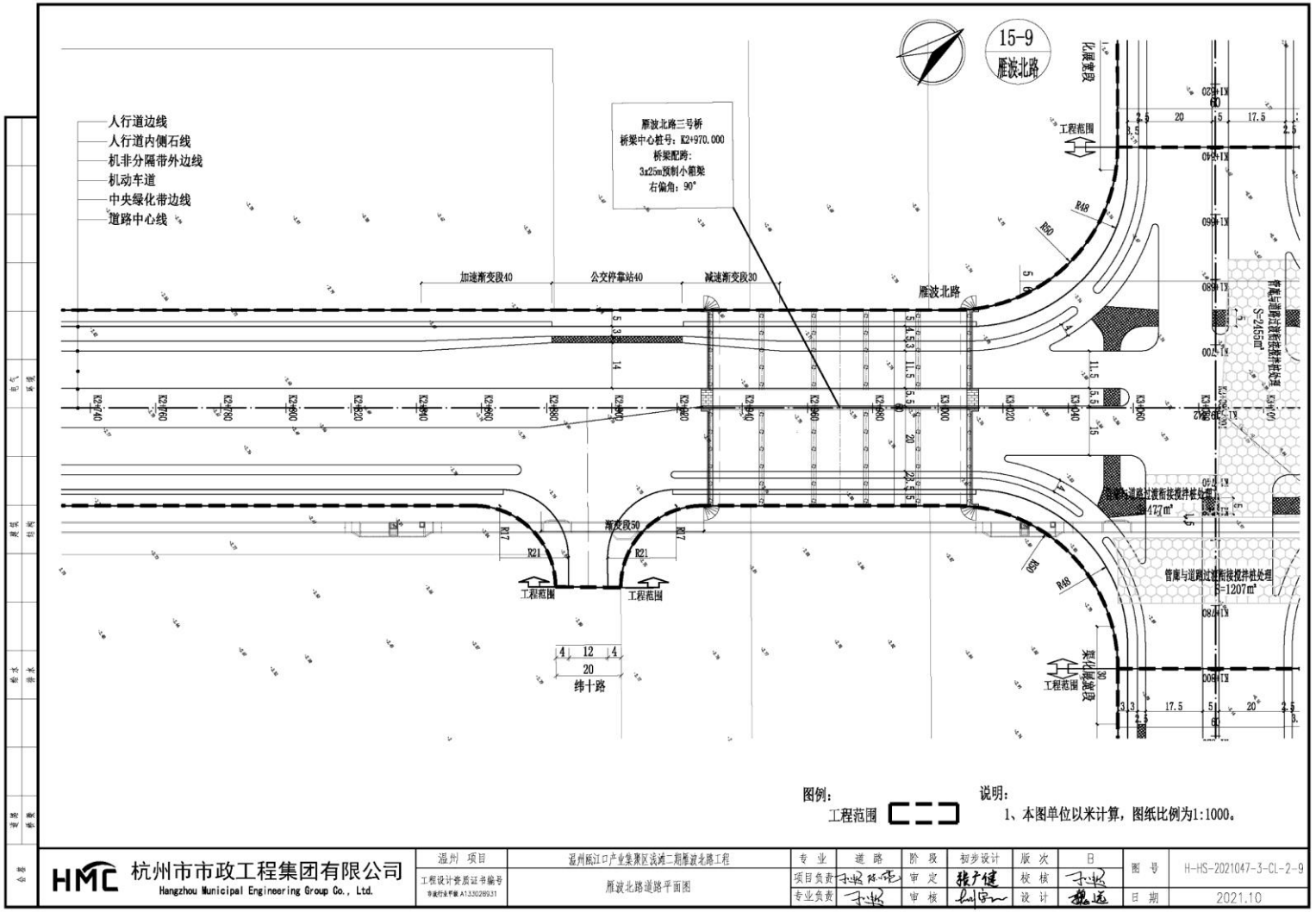


图 4.1-3i　雁波北路道路平面设计图（九）

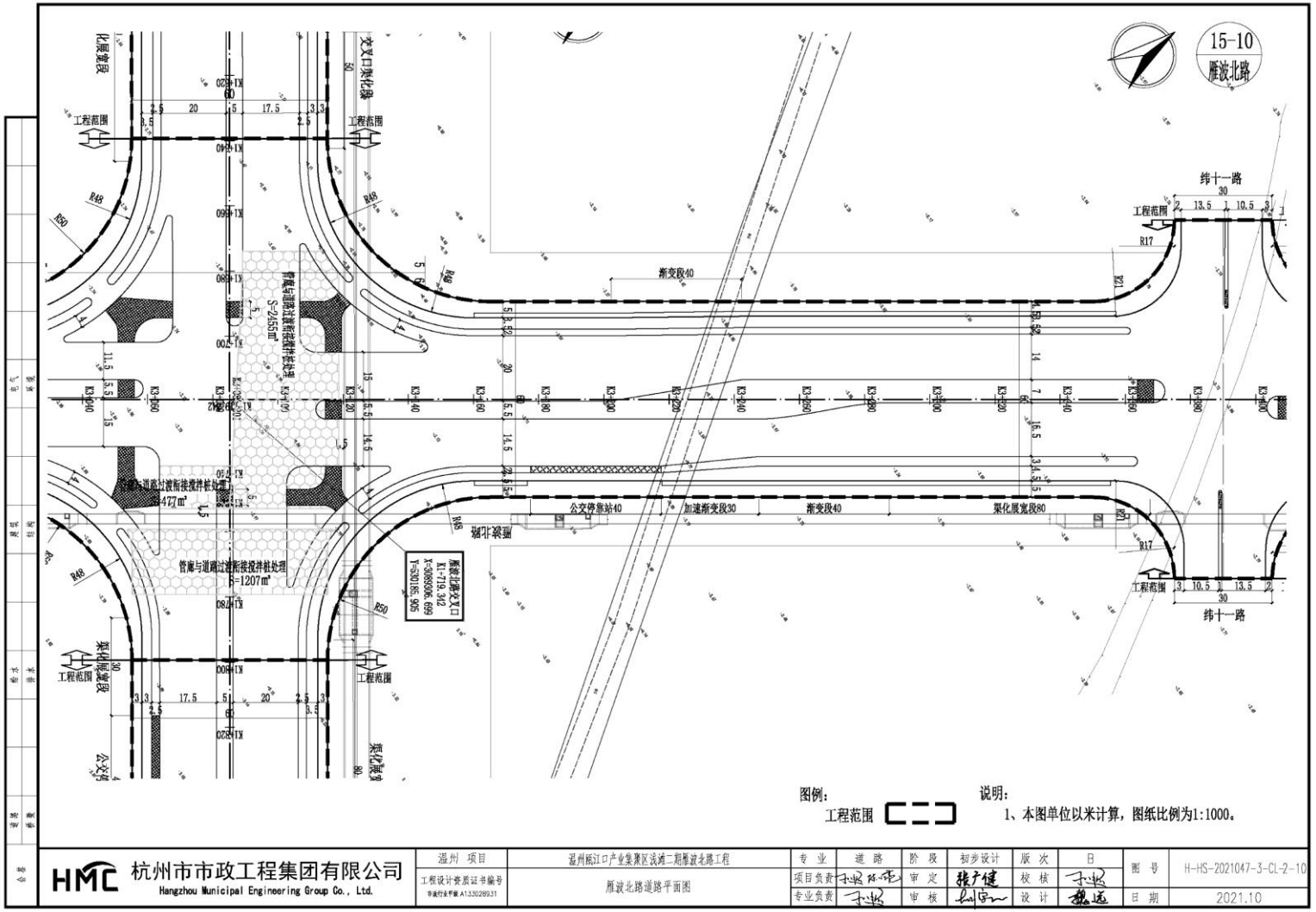


图 4.1-3j　雁波北路道路平面设计图（十）

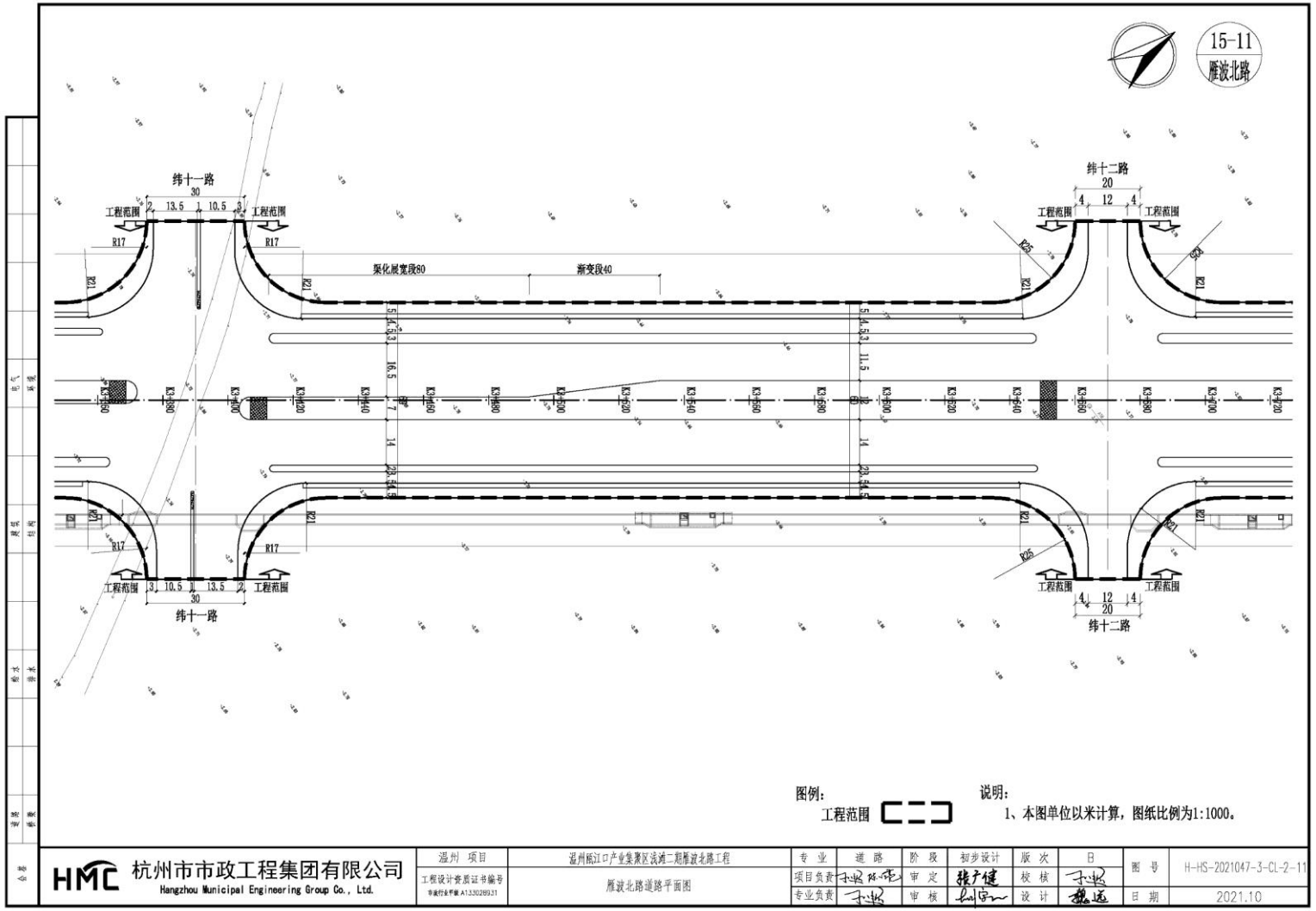


图 4.1-3k　雁波北路道路平面设计图（十一）

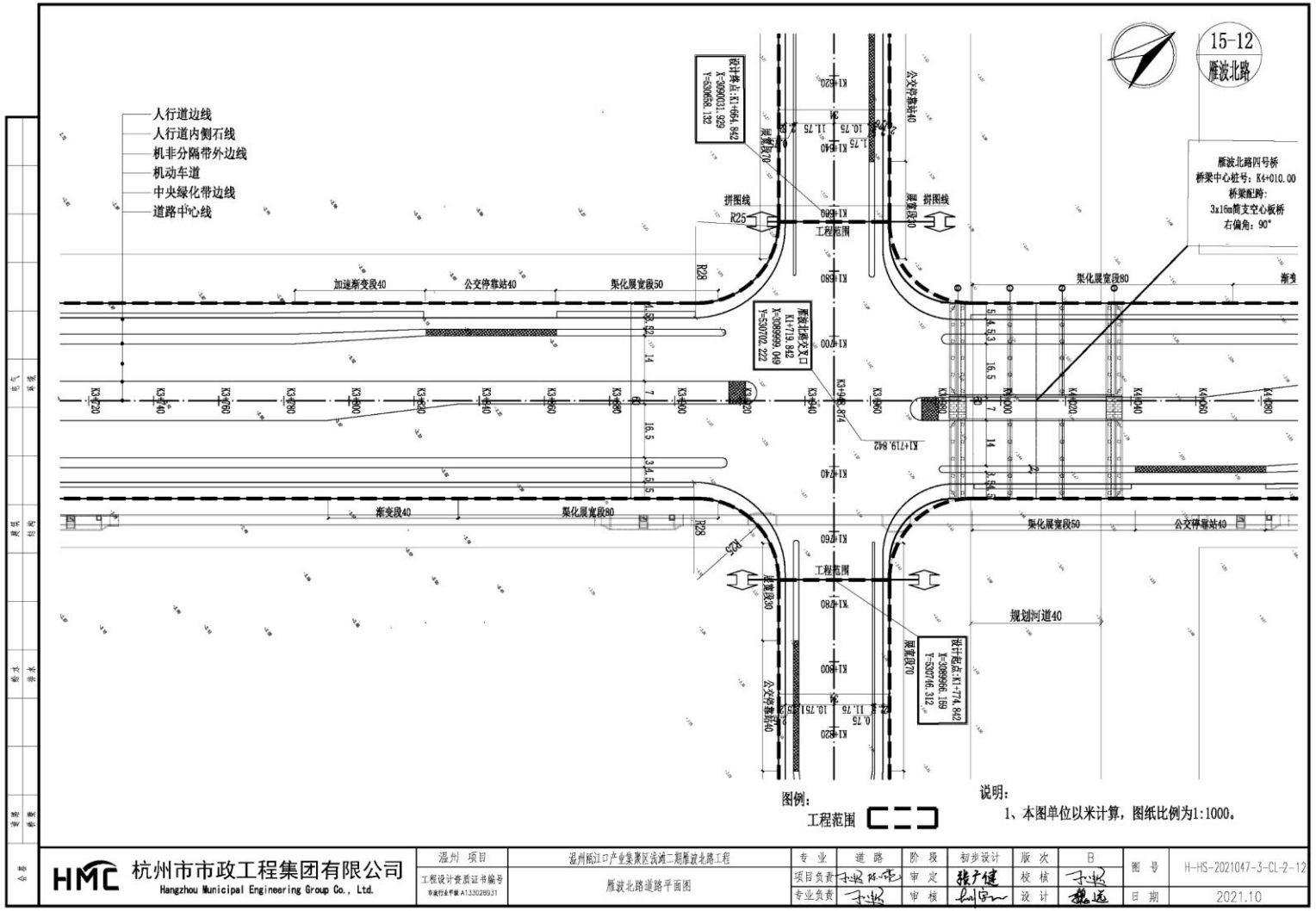


图 4.1-3l　雁波北路道路平面设计图（十二）

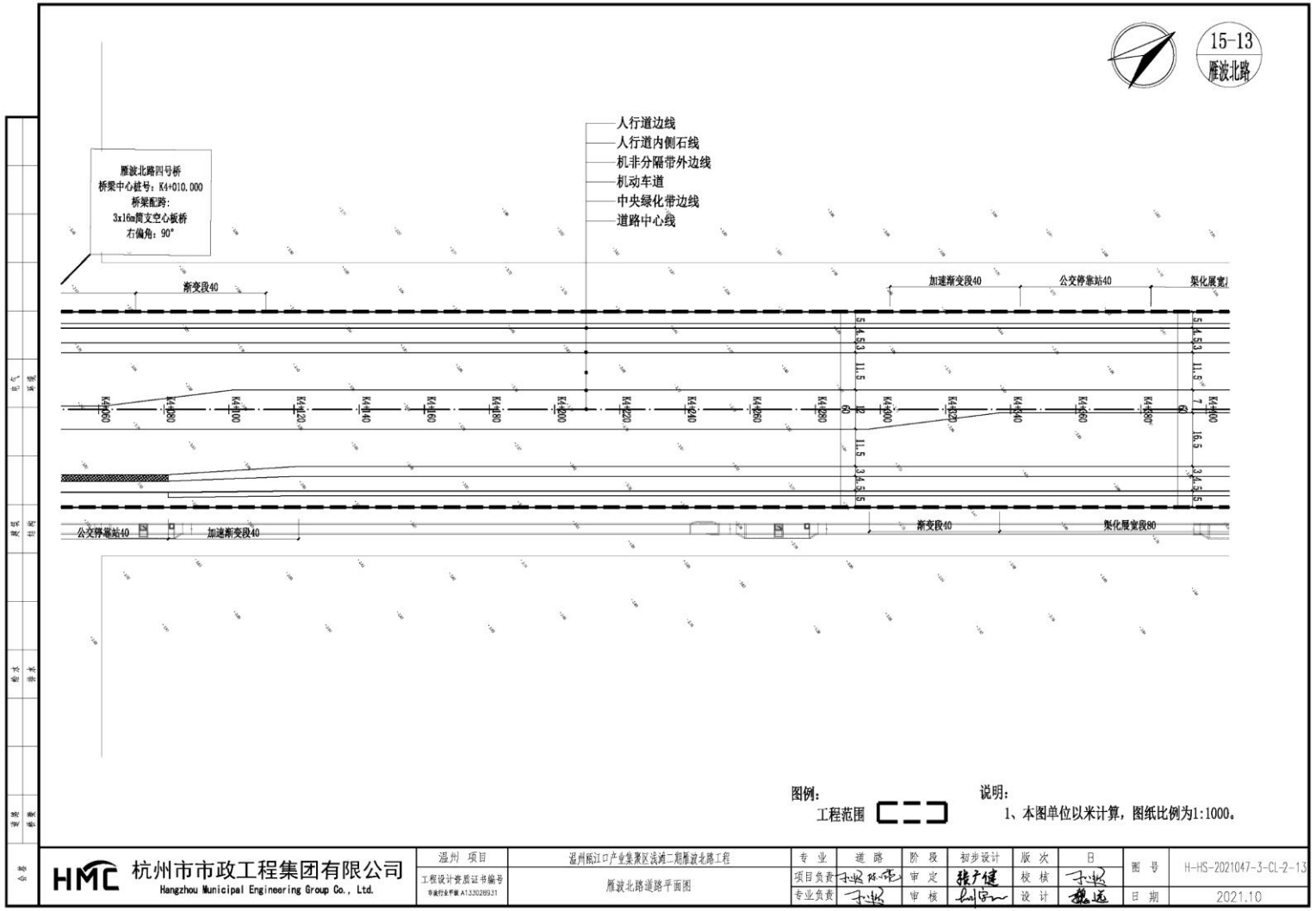


图 4.1-3m　雁波北路道路平面设计图（十三）

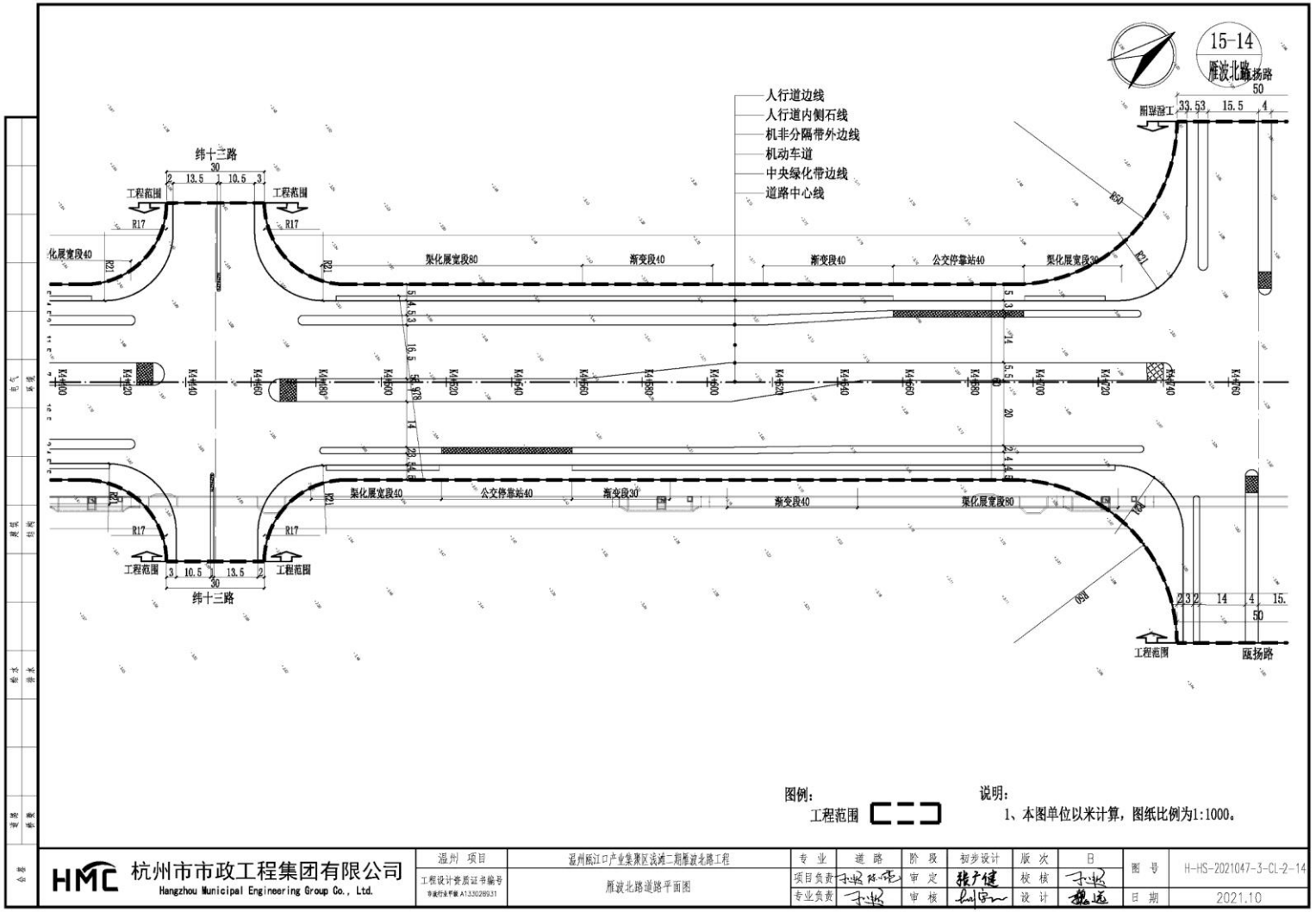


图 4.1-3n　雁波北路道路平面设计图（十四）

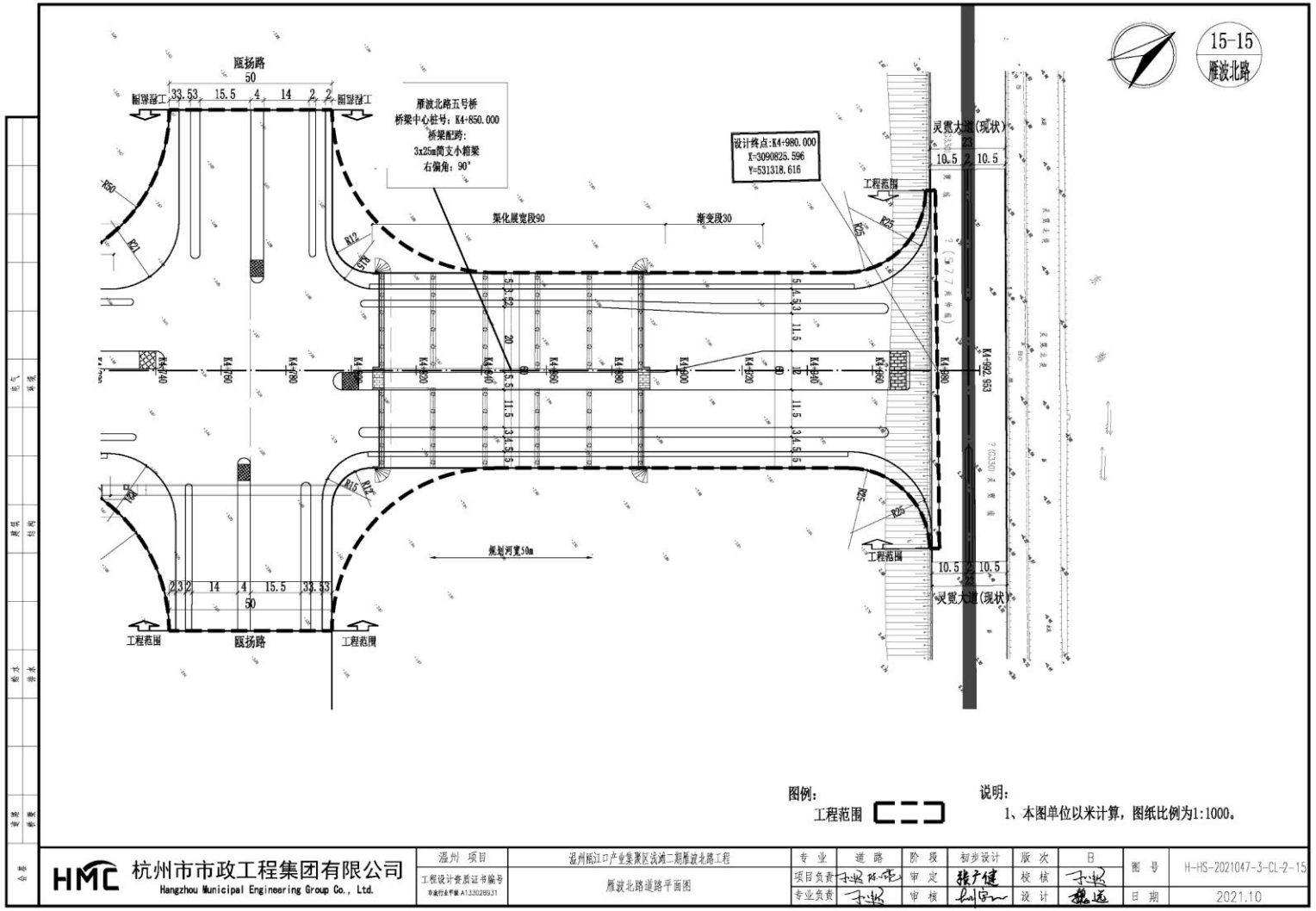


图 4.1-3o　雁波北路道路平面设计图（十五）

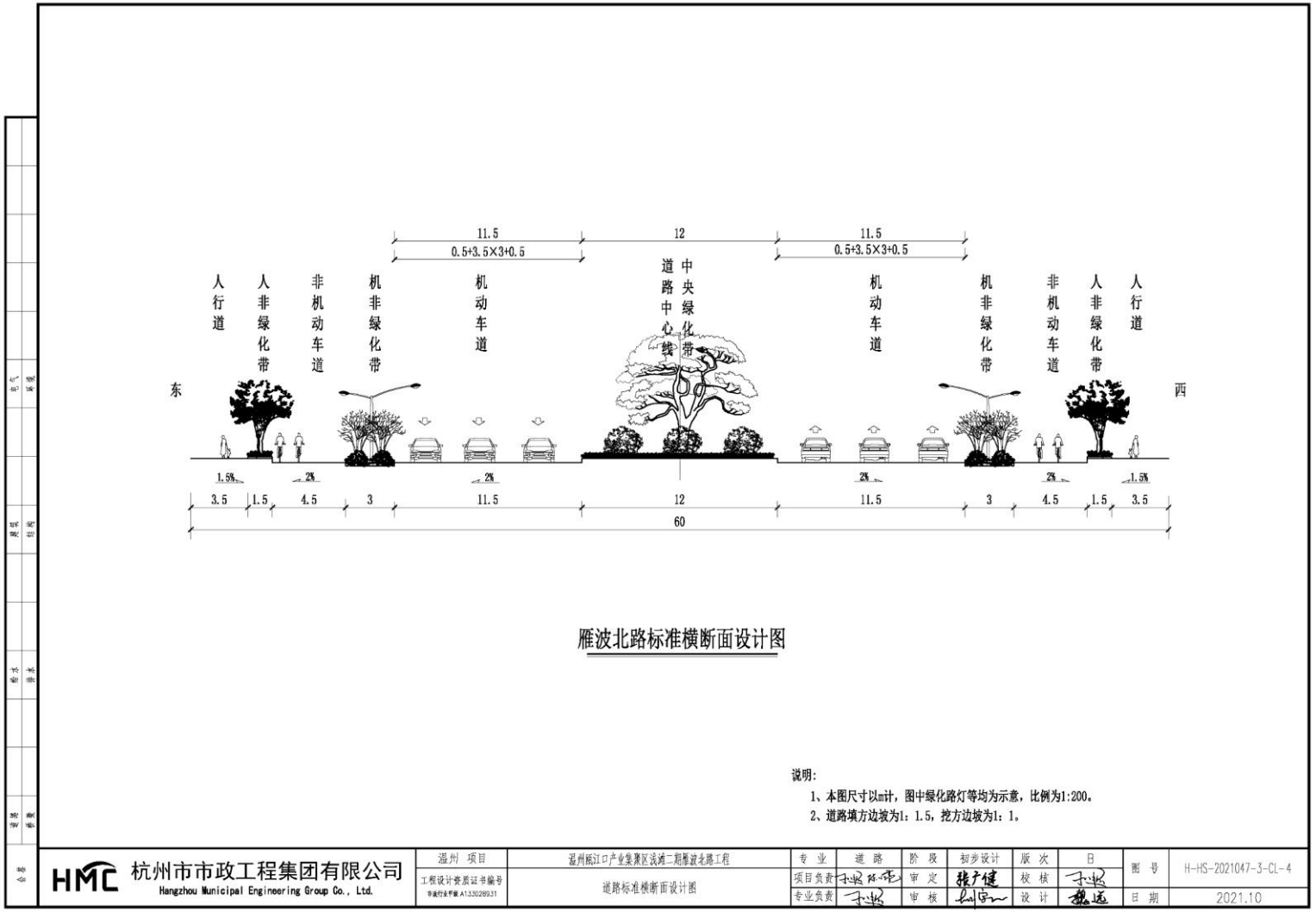


图 4.1-4　雁波北路标准横断面设计图

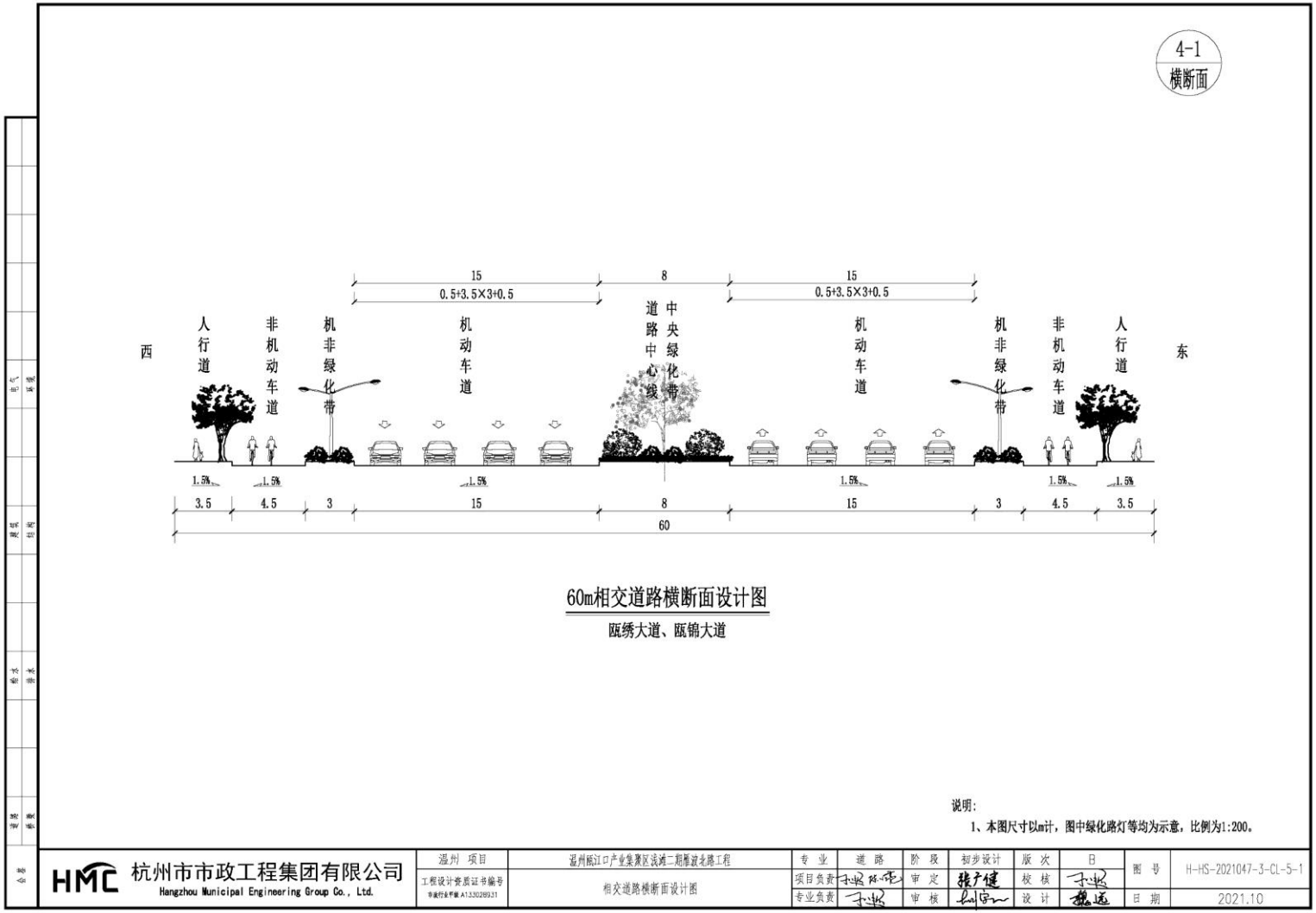


图 4.1-5a　60m 相交道路横断面设计图

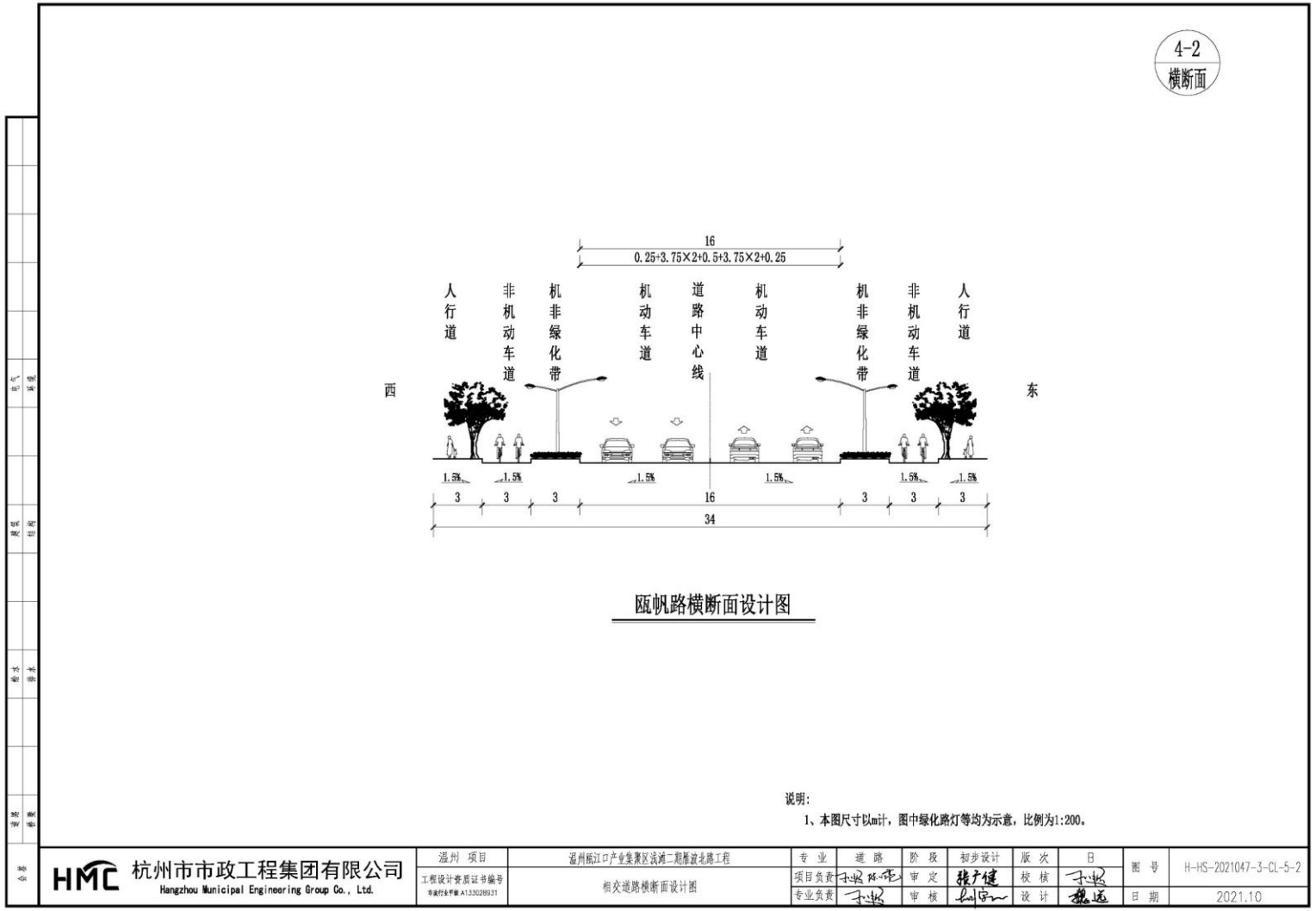


图 4.1-5b　瓯帆路相交道路横断面设计图

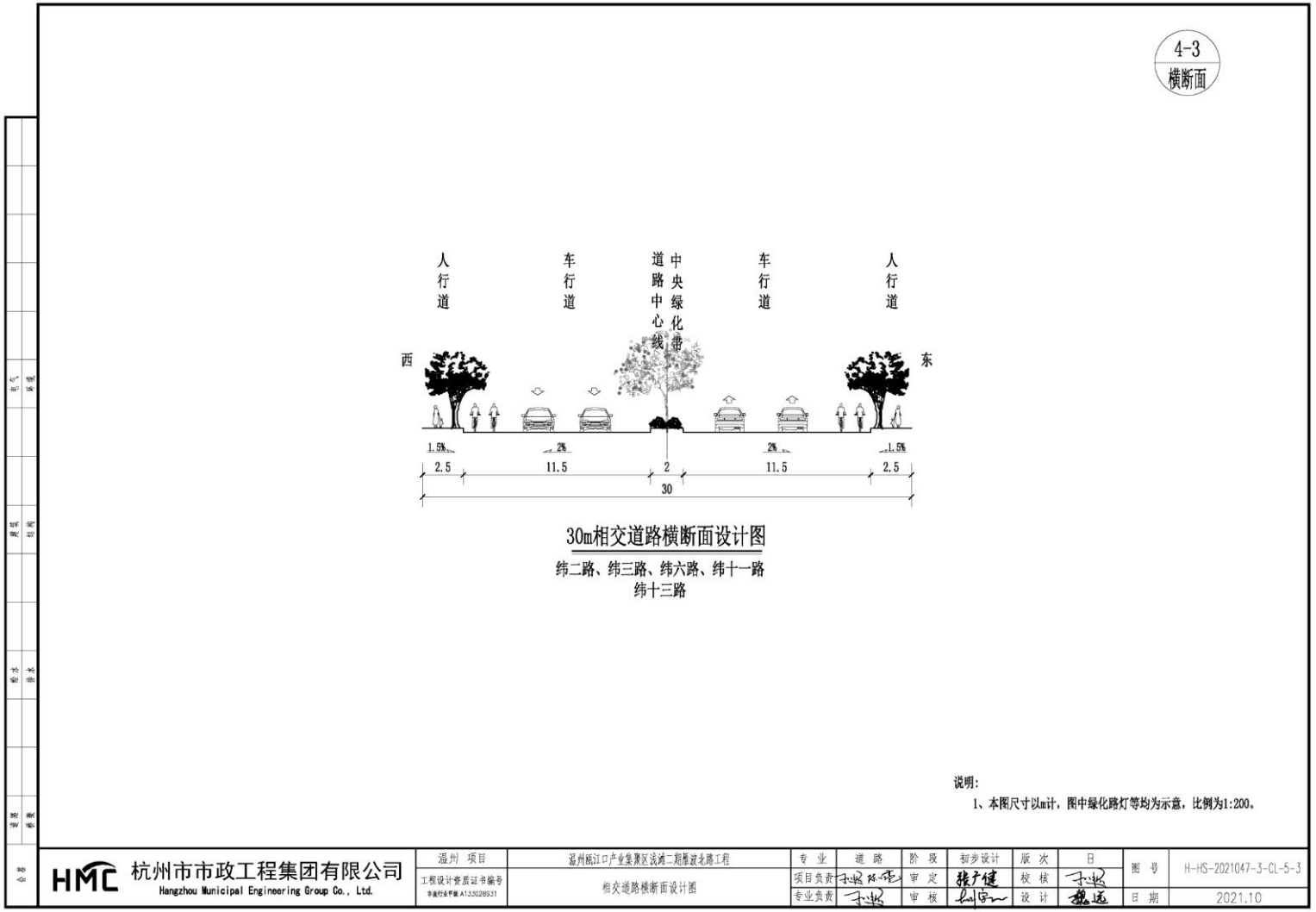


图 4.1-5c　30m 相交道路横断面设计图

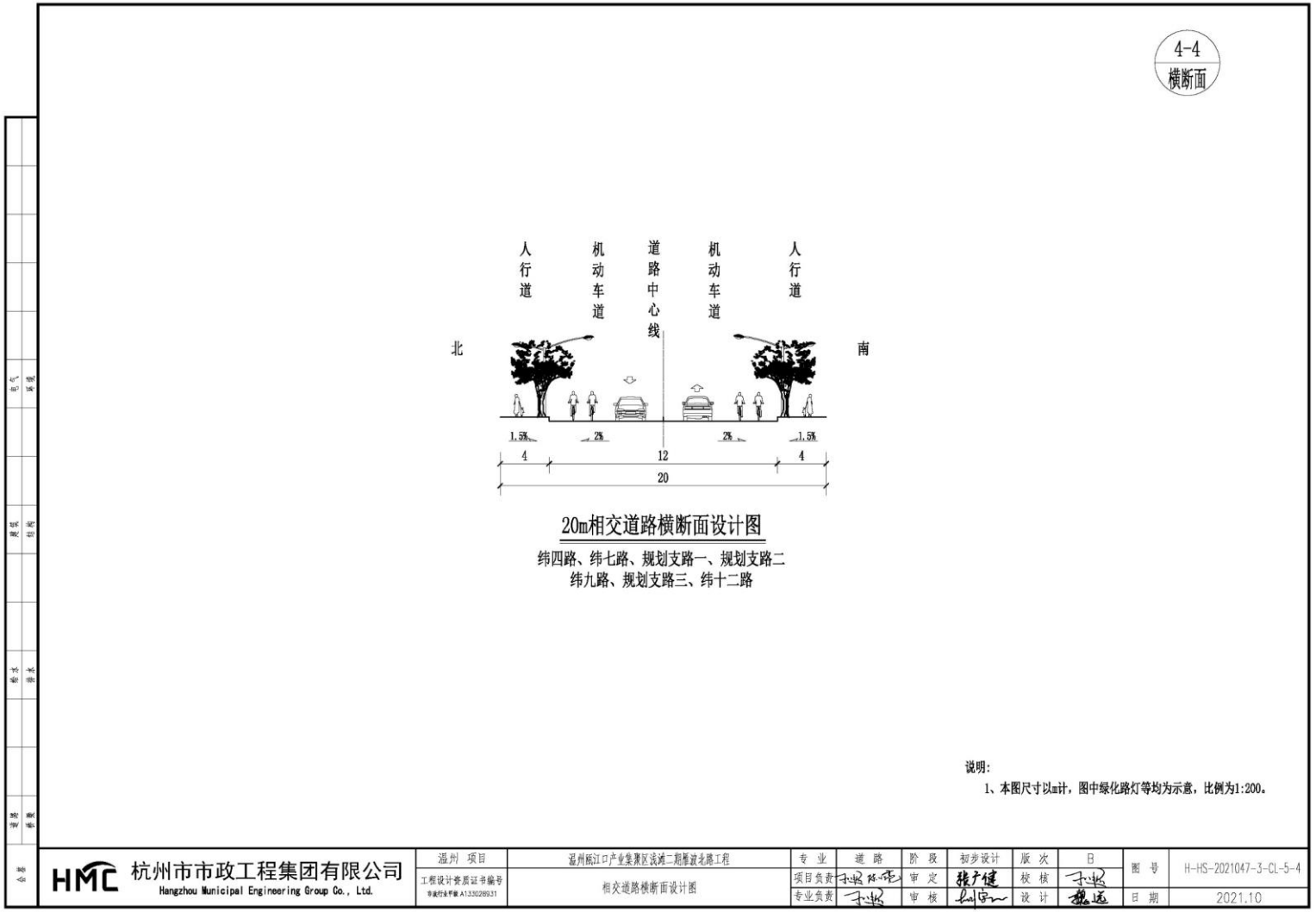


图 4.1-5d　20m 相交道路横断面设计图

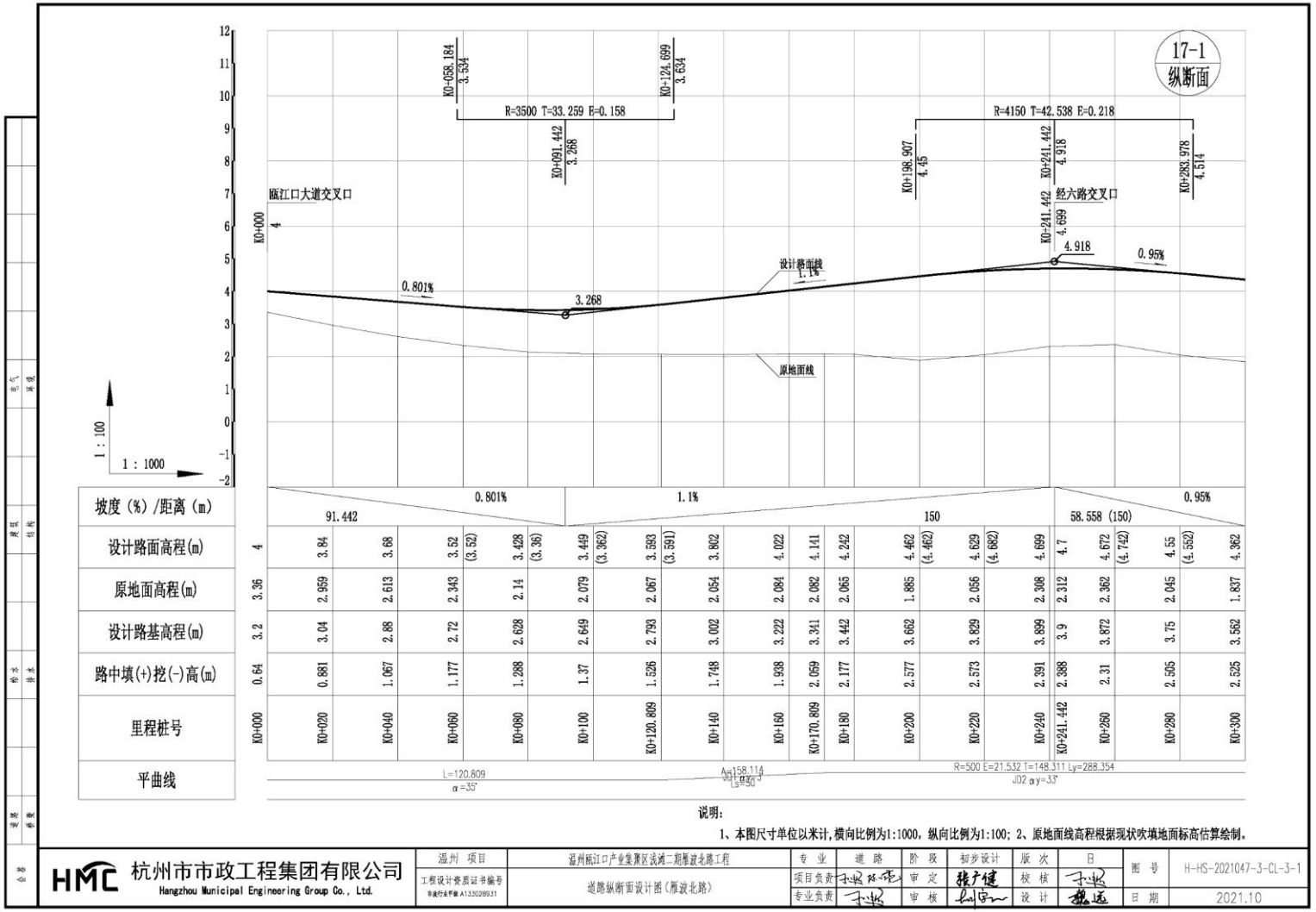


图 4.1-6a　雁波北路纵断面图（一）

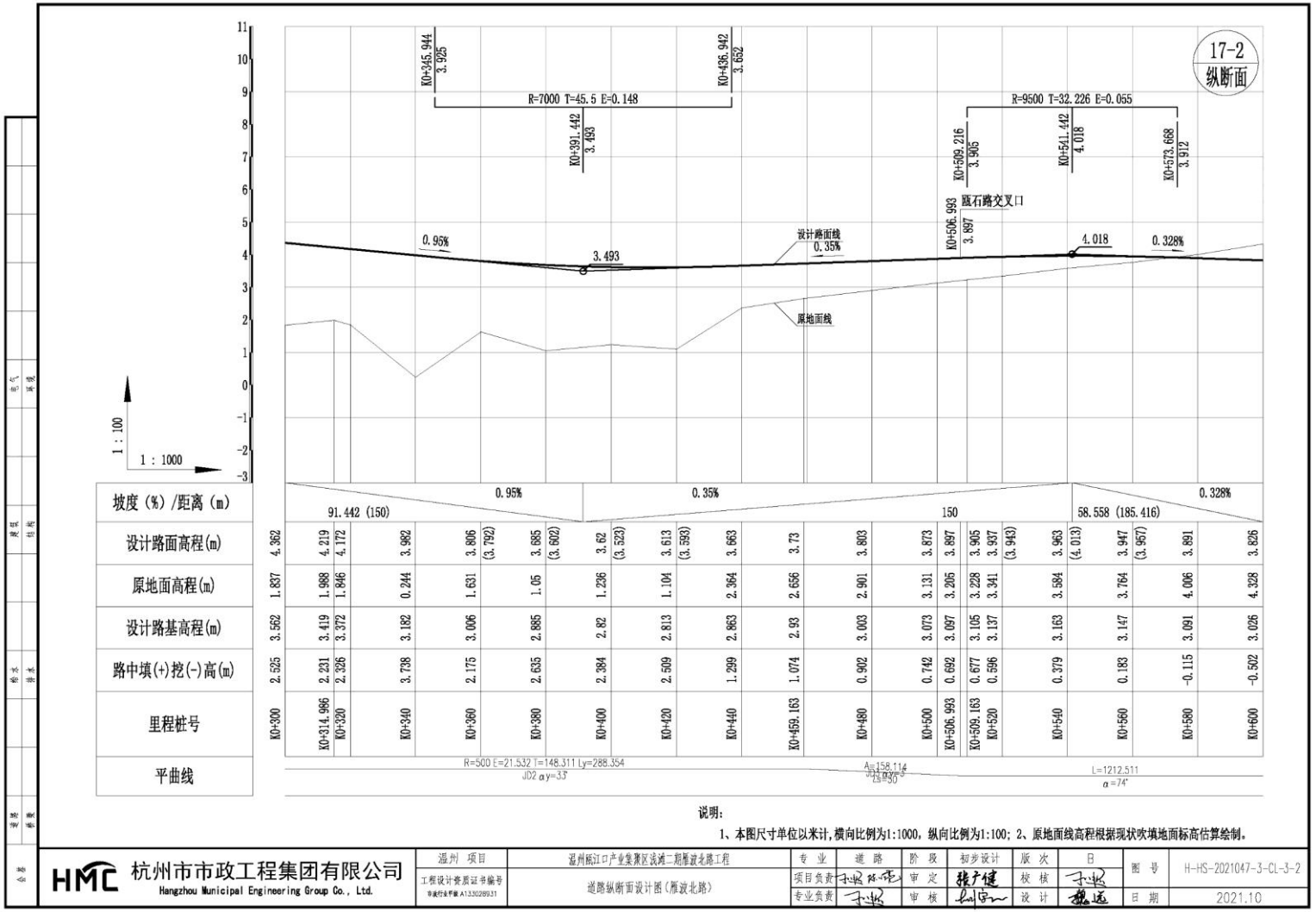
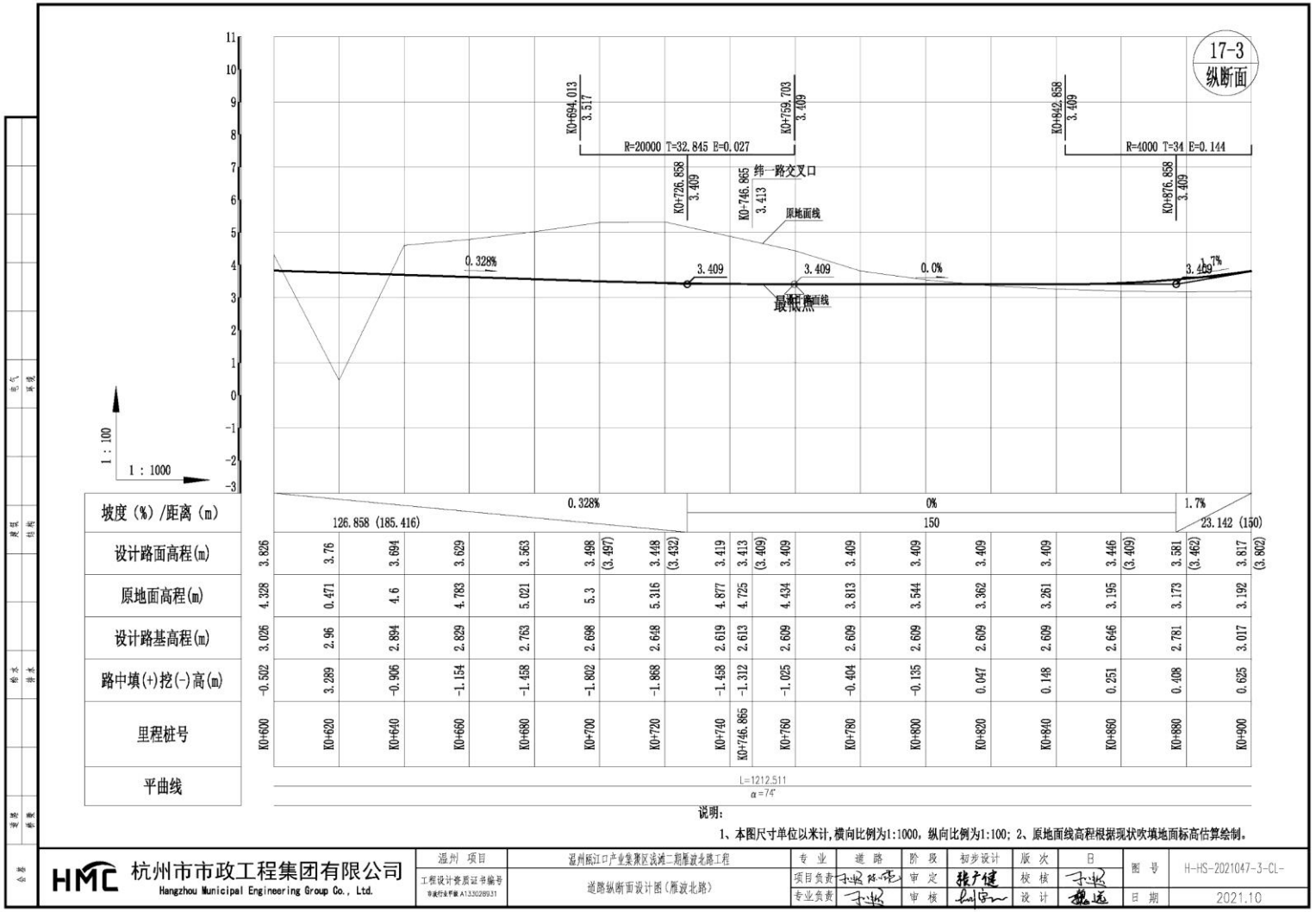


图 4.1-6b　雁波北路纵断面图（二）



里程桩号	设计路面高程(m)	原地面高程(m)	设计路基高程(m)	路中填(+)挖(-)高(m)
K0+600	3.826			
K0+620	3.76	0.471	2.96	3.289
K0+640	3.694	4.6	2.894	-0.906
K0+660	3.629	4.783	2.829	-1.154
K0+680	3.563	5.021	2.763	-1.458
K0+700	3.498 (3.497)	5.3	2.698	-1.802
K0+720	3.448 (3.432)	5.316	2.648	-1.868
K0+740	3.419	4.877	2.619	-1.458
K0+746.865	3.413 (3.409)	4.725	2.613	-1.312
K0+760	3.409	4.434	2.609	-1.025
K0+780	3.409	3.813	2.609	-0.404
K0+800	3.409	3.544	2.609	-0.135
K0+820	3.409	3.362	2.609	0.047
K0+840	3.409	3.261	2.609	0.148
K0+860	3.446 (3.409)	3.195	2.646	0.251
K0+880	3.581 (3.462)	3.173	2.781	0.408
K0+900	3.817 (3.802)	3.192	3.017	0.625

图 4.1-6c　雁波北路纵断面图（三）

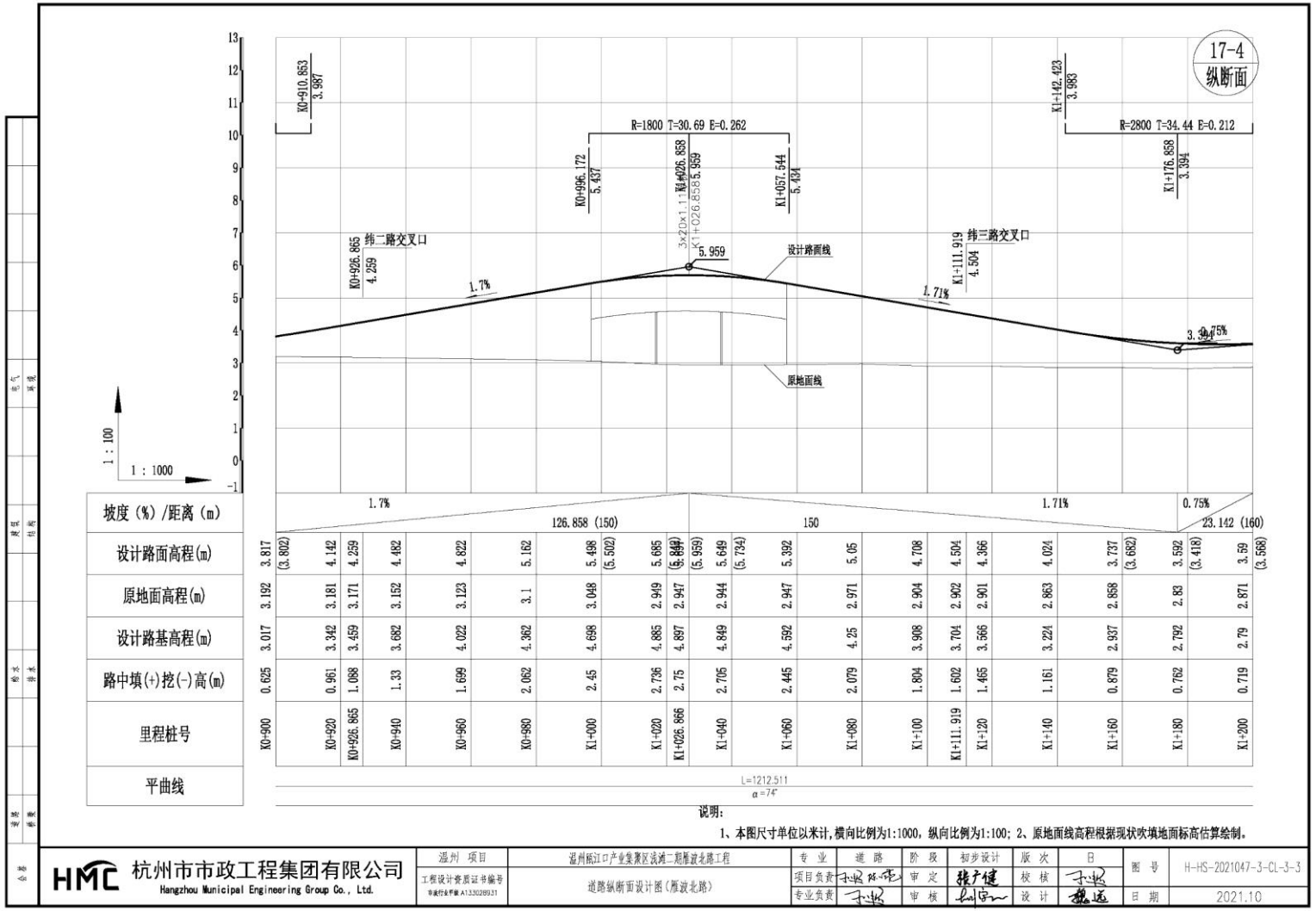


图 4.1-6d　雁波北路纵断面图（四）

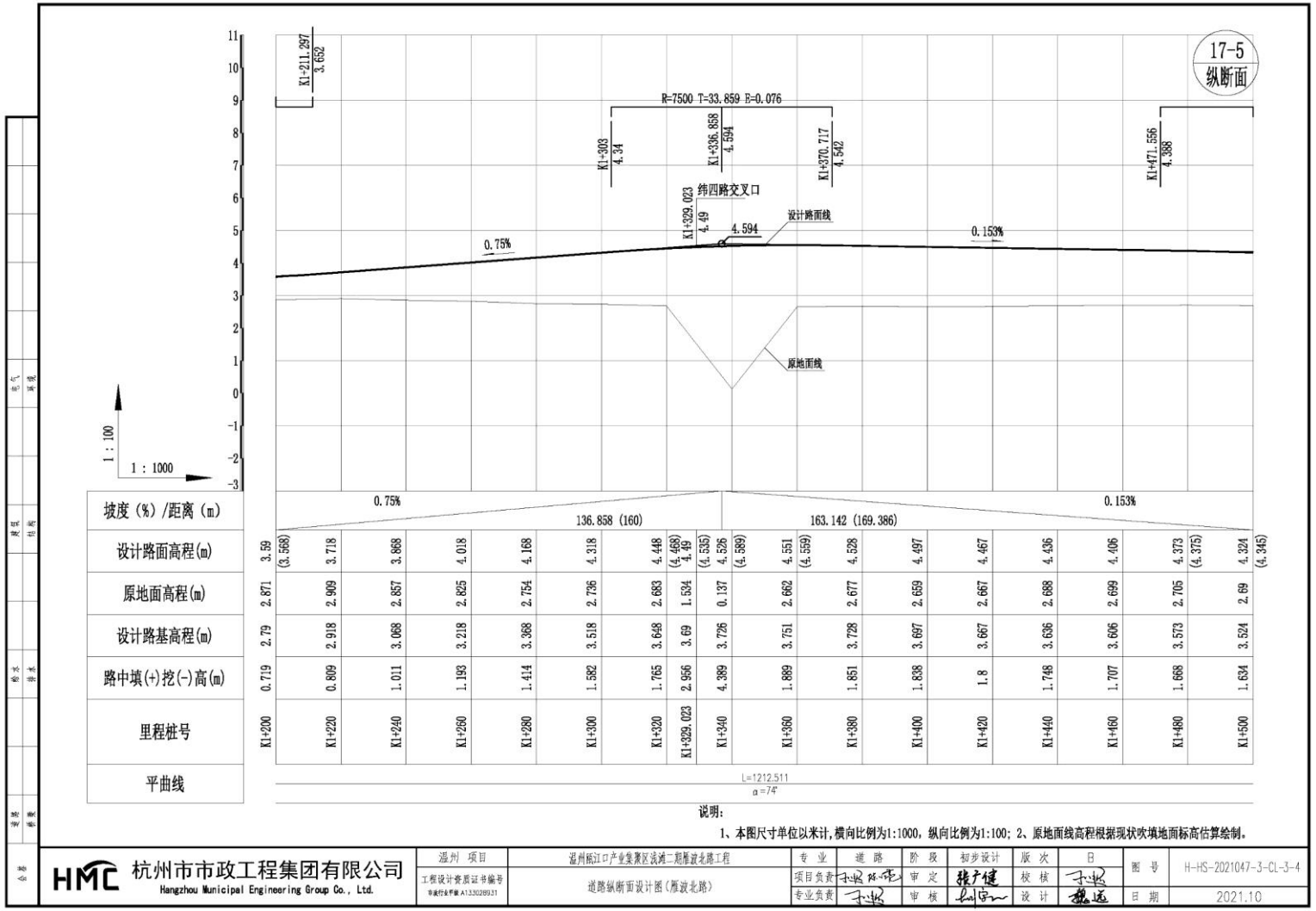


图 4.1-6e　雁波北路纵断面图（五）

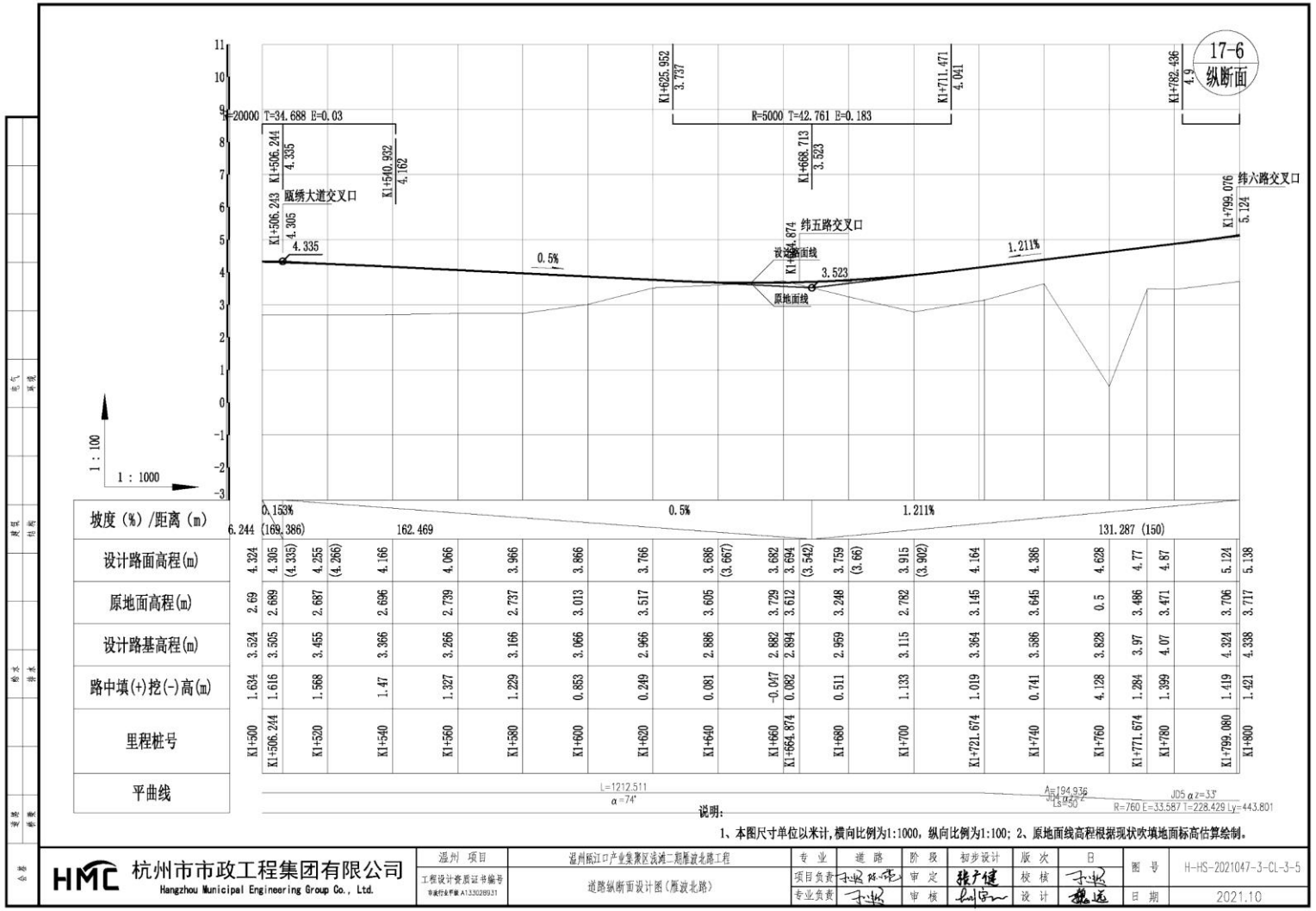


图 4.1-6f　雁波北路纵断面图（六）

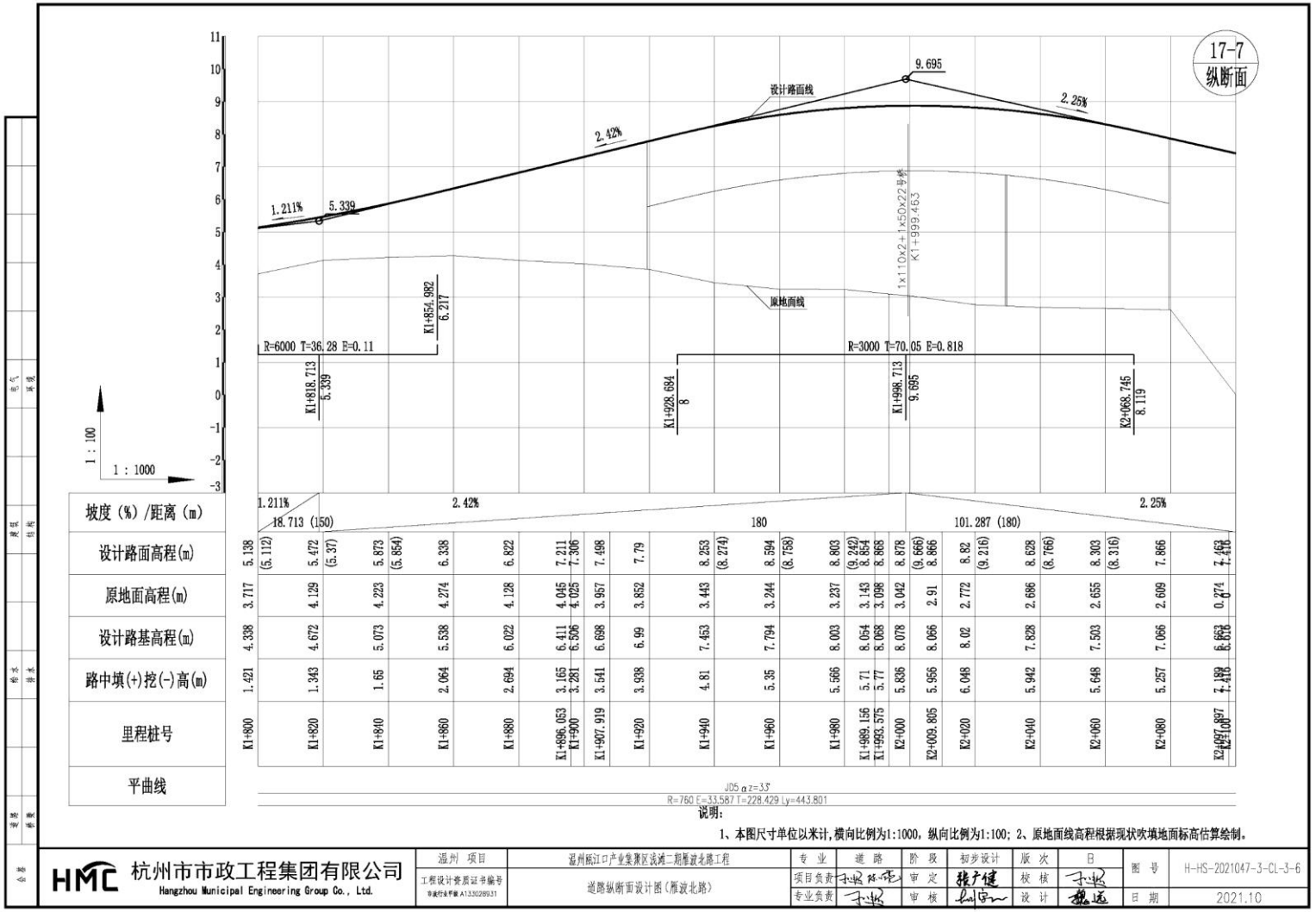


图 4.1-6g　雁波北路纵断面图（七）

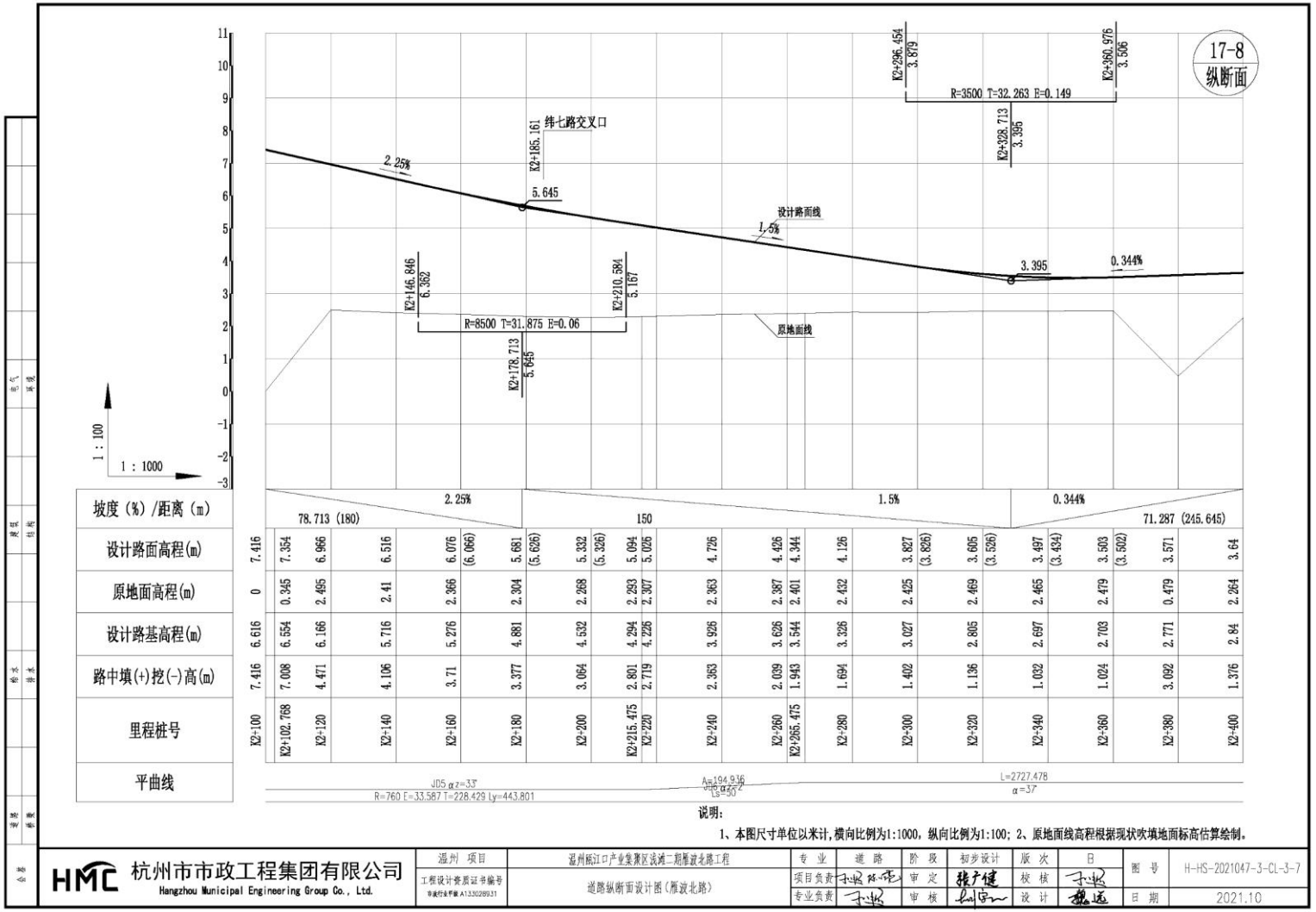


图 4.1-6h　雁波北路纵断面图（八）

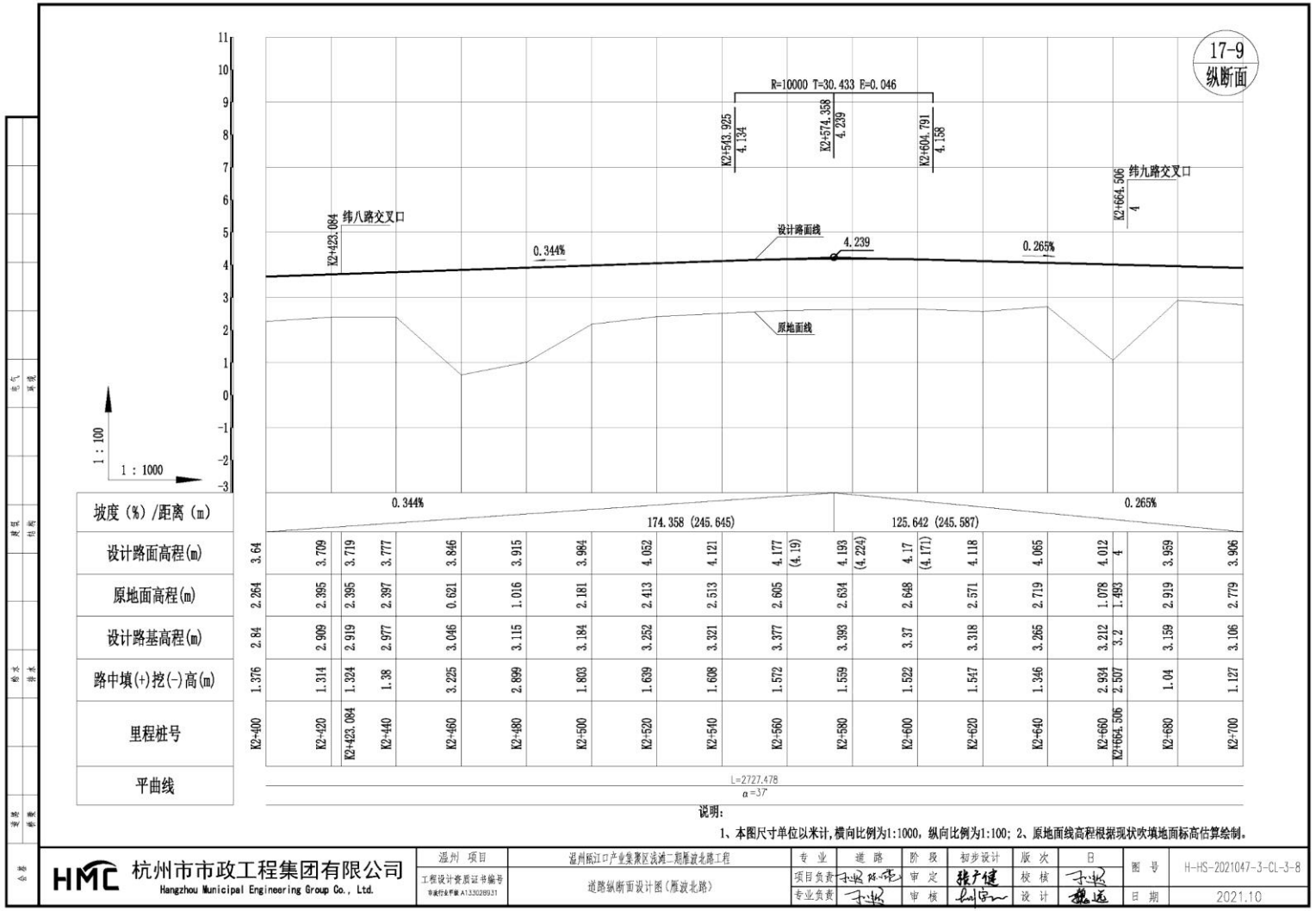


图 4.1-6i　雁波北路纵断面图（九）

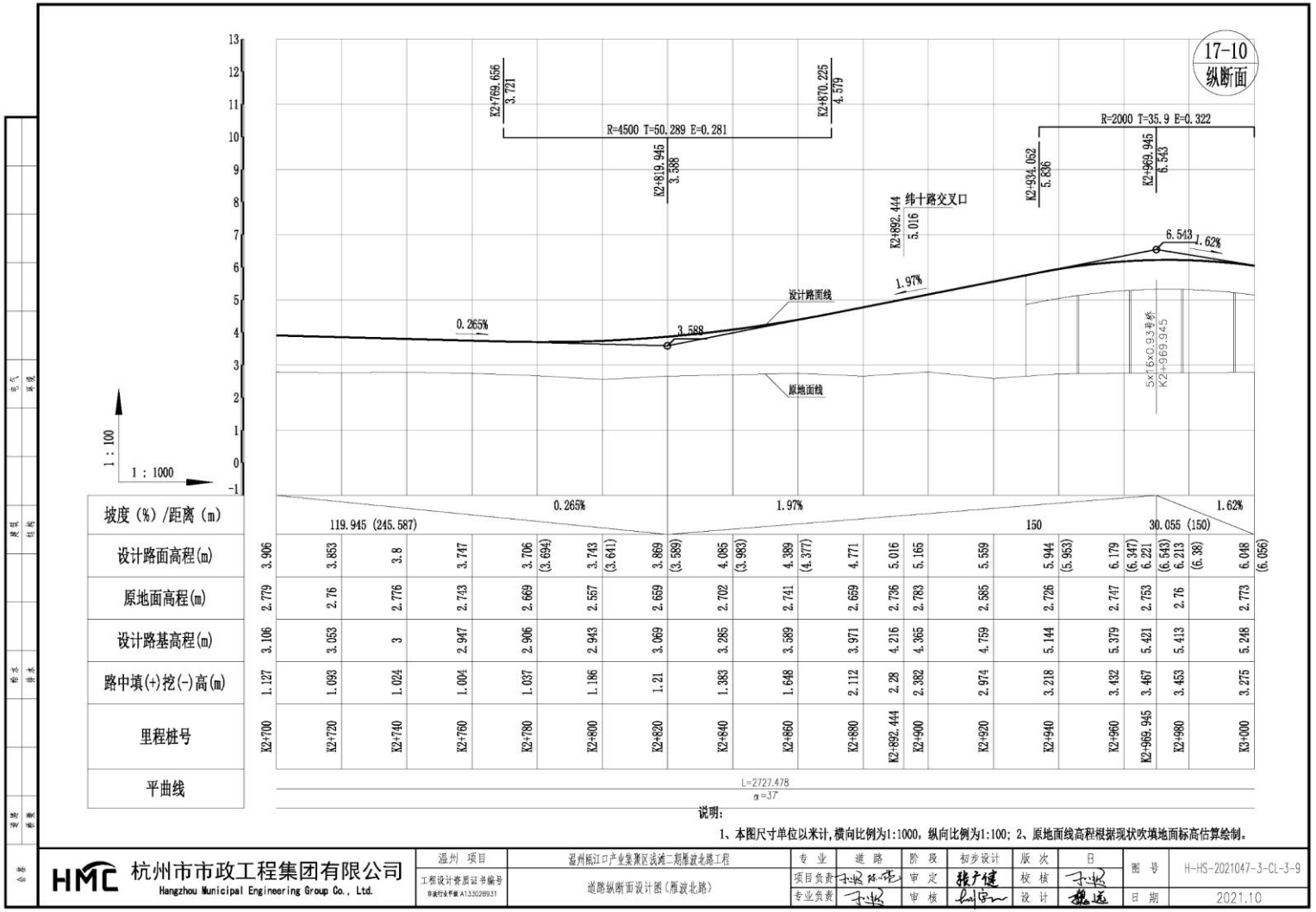


图 4.1-6j　雁波北路纵断面图（十）

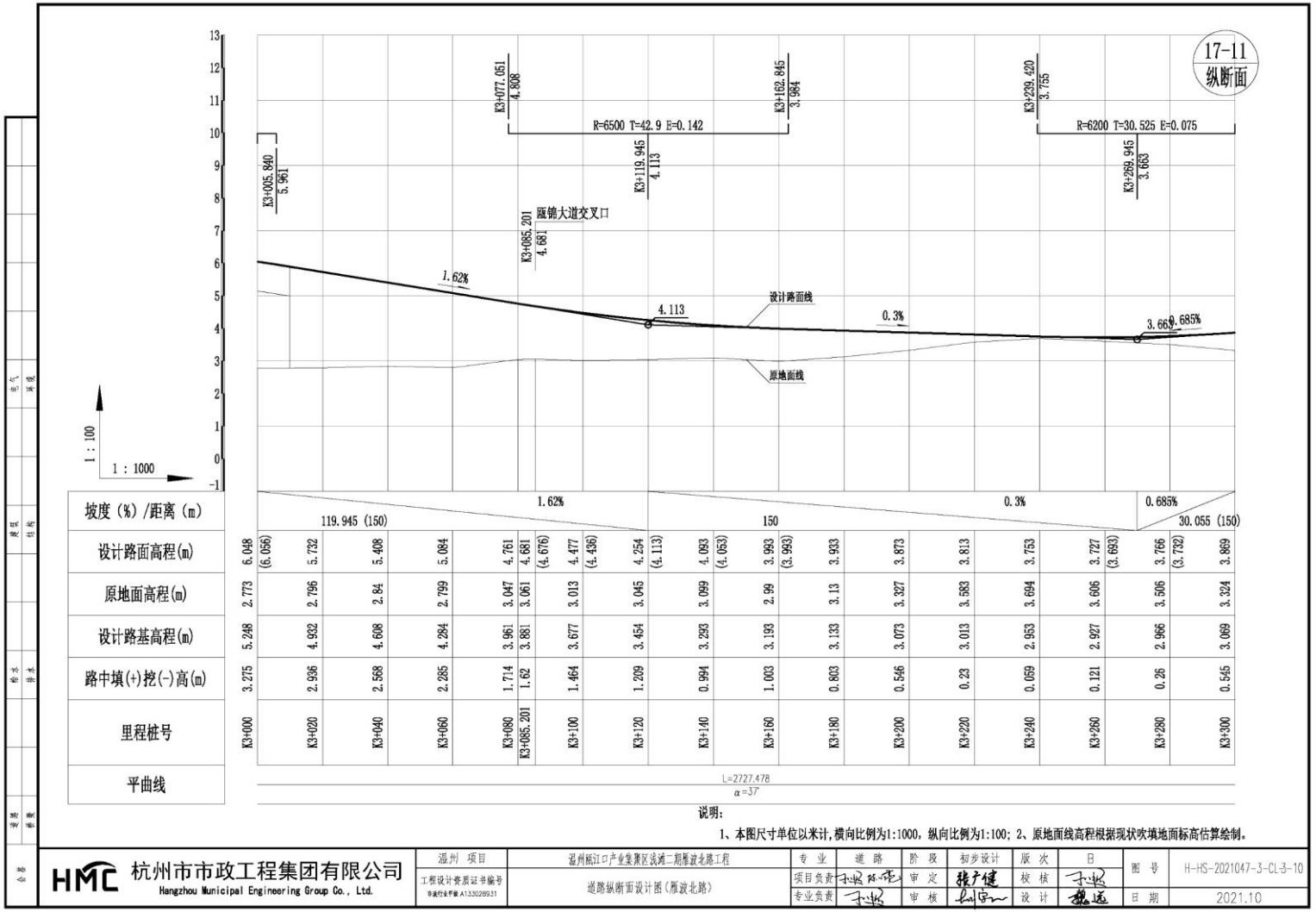


图 4.1-6k　雁波北路纵断面图（十一）

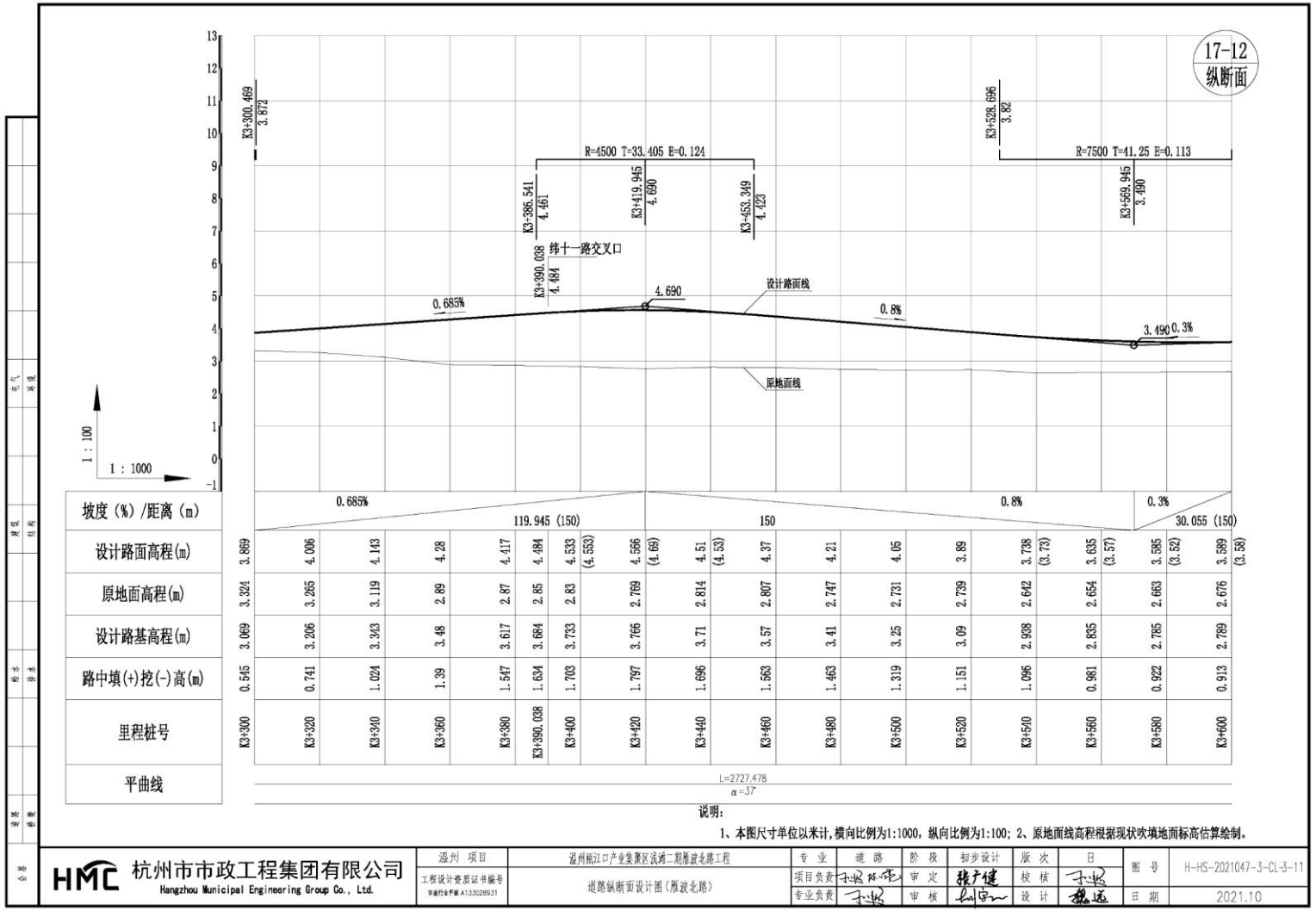


图 4.1-6l 雁波北路纵断面图（十二）

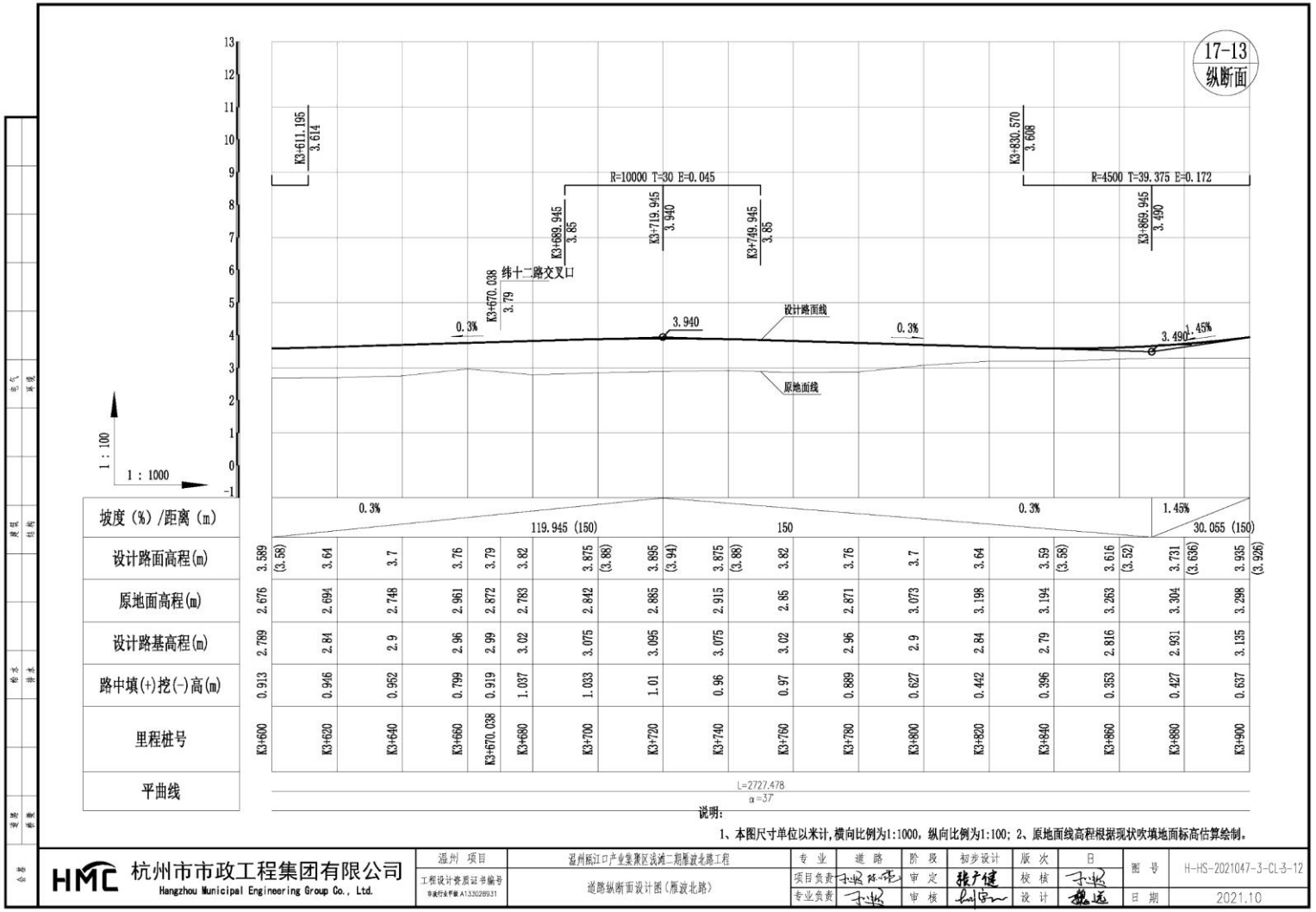


图 4.1-6m　雁波北路纵断面图（十三）

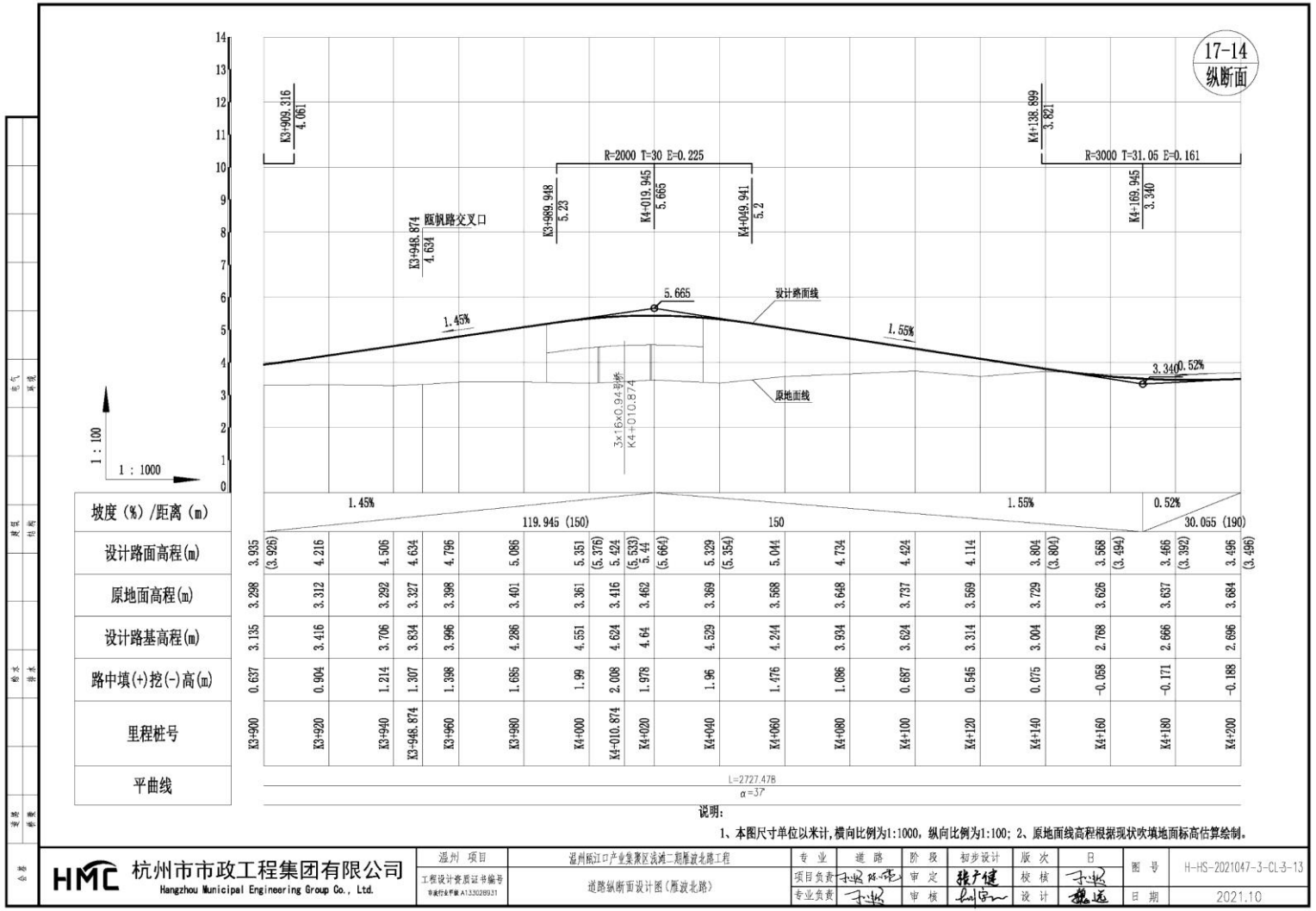
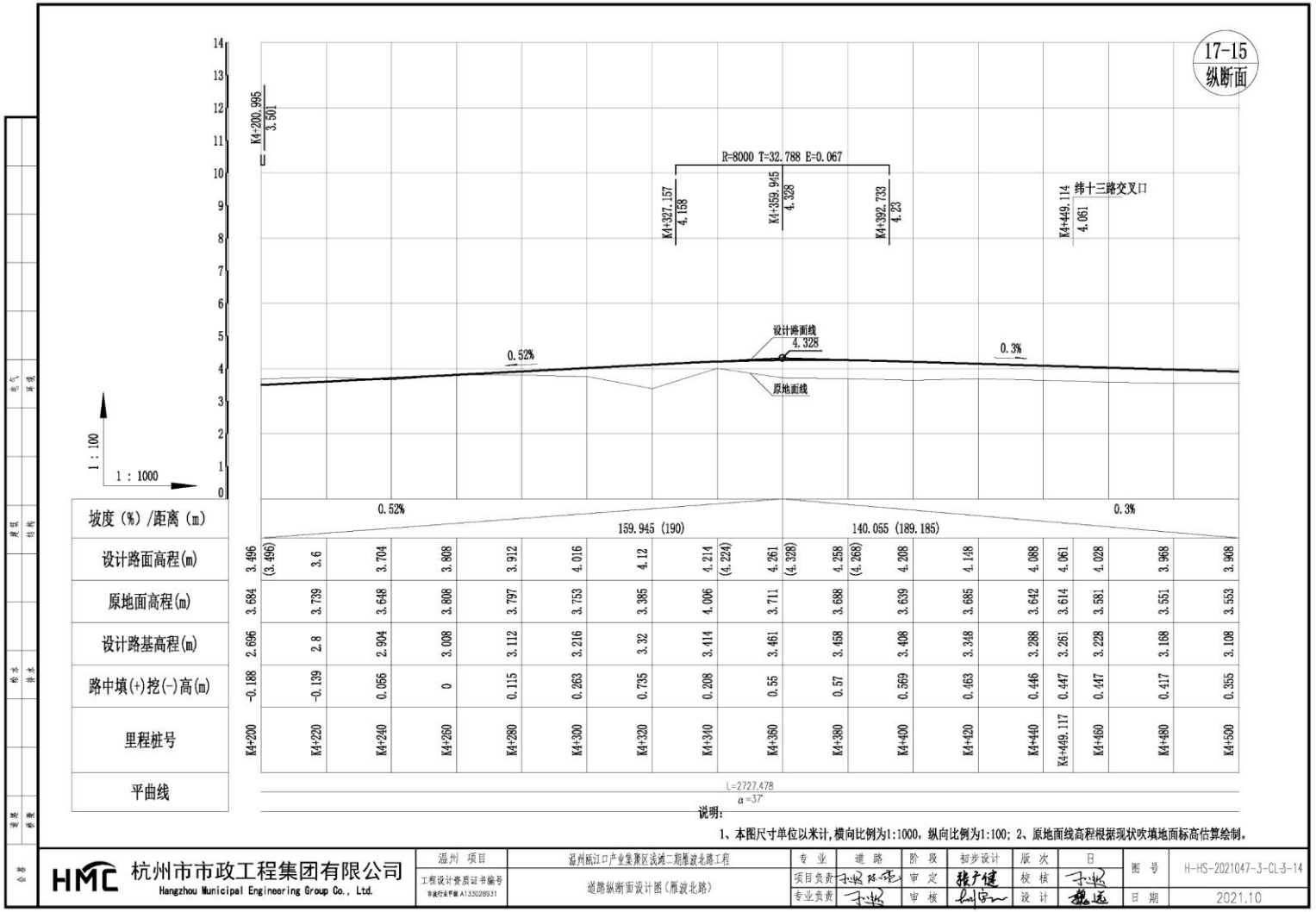


图 4.1-6n　雁波北路纵断面图（十四）



坡度（%）/距离（m）		0.52% 159.945（190）									140.055（189.185） 0.3%							
设计路面高程(m)	3.496	(3.496)	3.6	3.704	3.808	3.912	4.016	4.12	4.214	(4.224)	4.261	(4.328)	4.258	(4.268)	4.208	4.148	4.088	4.061
原地面高程(m)	3.694	3.739	3.648	3.808	3.797	3.753	3.385	4.006	3.711	3.688	3.639	3.685	3.642	3.614	3.581	3.551	3.553	
设计路基高程(m)	2.696	2.8	2.904	3.008	3.112	3.216	3.32	3.414	3.461	3.458	3.408	3.348	3.288	3.261	3.228	3.168	3.108	
路中填(+)挖(-)高(m)	-0.188	-0.139	0.056	0	0.115	0.263	0.735	0.208	0.55	0.57	0.569	0.463	0.446	0.447	0.447	0.417	0.355	
里程桩号	K4+200	K4+220	K4+240	K4+260	K4+280	K4+300	K4+320	K4+340	K4+360	K4+380	K4+400	K4+420	K4+440	K4+449.117	K4+460	K4+480	K4+500	

图 4.1-6o　雁波北路纵断面图（十五）

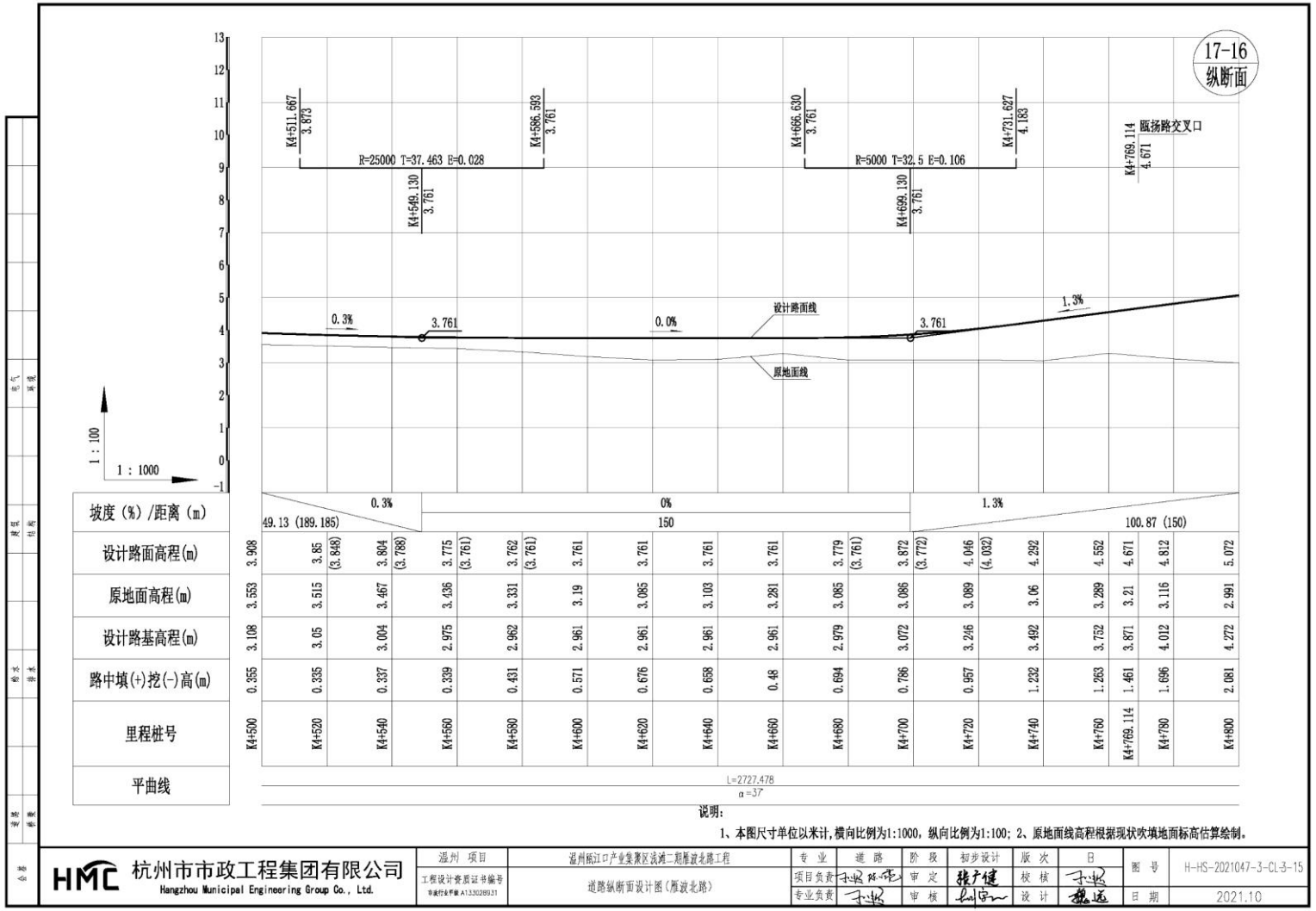


图 4.1-6p　雁波北路纵断面图（十六）

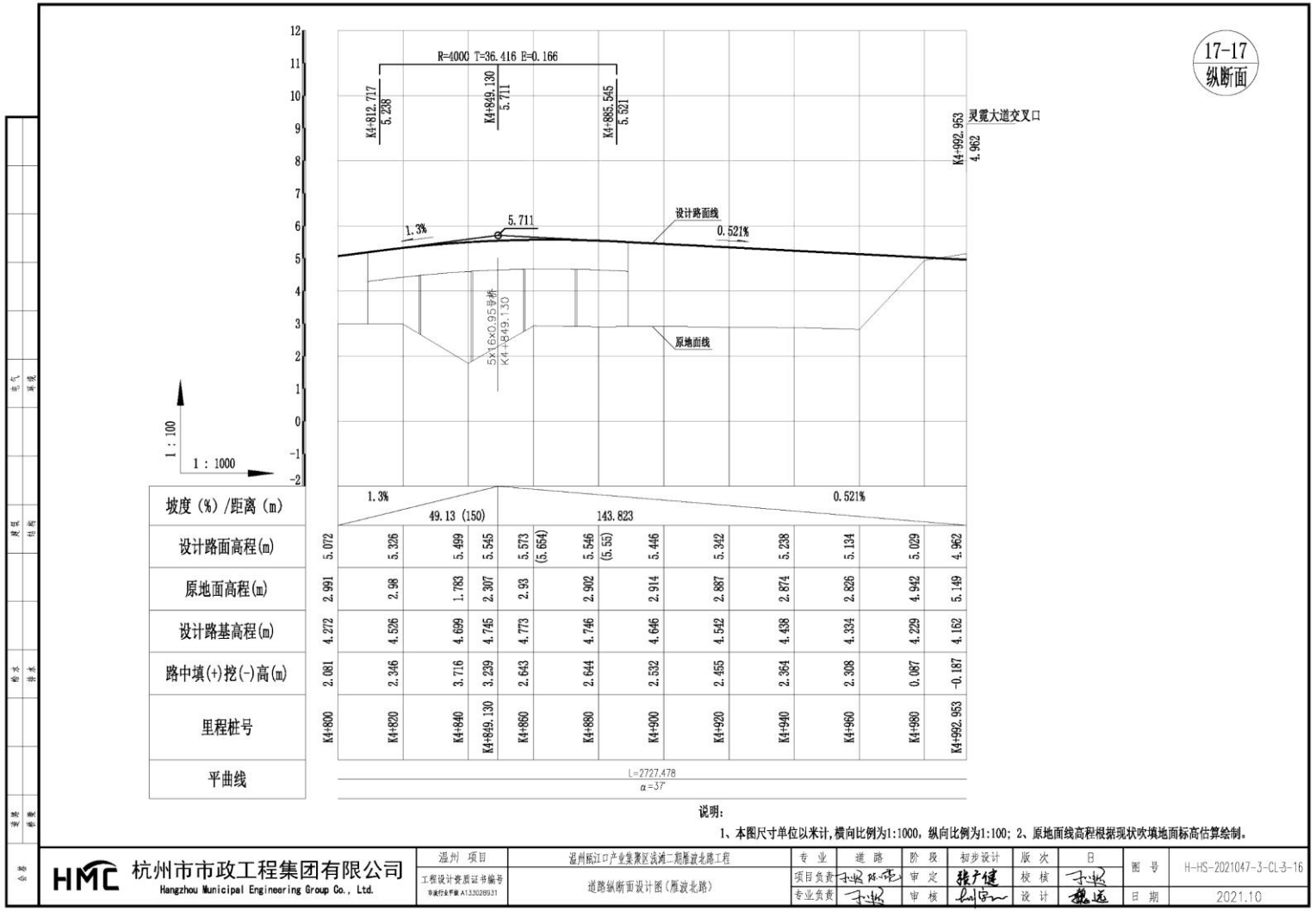


图 4.1-6q　雁波北路纵断面图（十七）

4.1.4.2 路面工程

（1）面层

采用沥青混凝土路面。

（2）基层

采用水泥稳定碎石基层。

（3）路面结构

①机动车道

上面层：4cm 细粒式改性沥青混凝土(AC-13C，采用 A-70+SBS 改性剂)

中面层：5cm 中粒式改性沥青混凝土(AC-16C，采用 A-70+SBS 改性剂)

下面层：7cmAC-25C 粗粒式沥青砼

上基层：16cm5%水泥稳定碎石

中基层：16cm4%水泥稳定碎石

下基层：16cm3%水泥稳定碎石

垫层：15cm 级配碎石垫层

路床：软基处理，回弹模量≥45Mpa

②非机动车道

上面层：4cm 细粒式改性沥青混凝土(AC-13C，采用 A-70+SBS 改性剂)

下面层：6cmAC-16C 中粒式沥青砼

上基层：15cm5%水泥稳定碎石

下基层：15cm4%水泥稳定碎石

垫层：15cm 级配碎石垫层

路床：软基处理，回弹模量≥30Mpa

③人行道

面层：6cm 硅砂透水砖+3cm 1:3 干硬性水泥砂浆

基层：15cm C25 透水混凝土基层

垫层：20cm 级配碎石垫层

雁波北路路面结构设计见图 4.1-7。

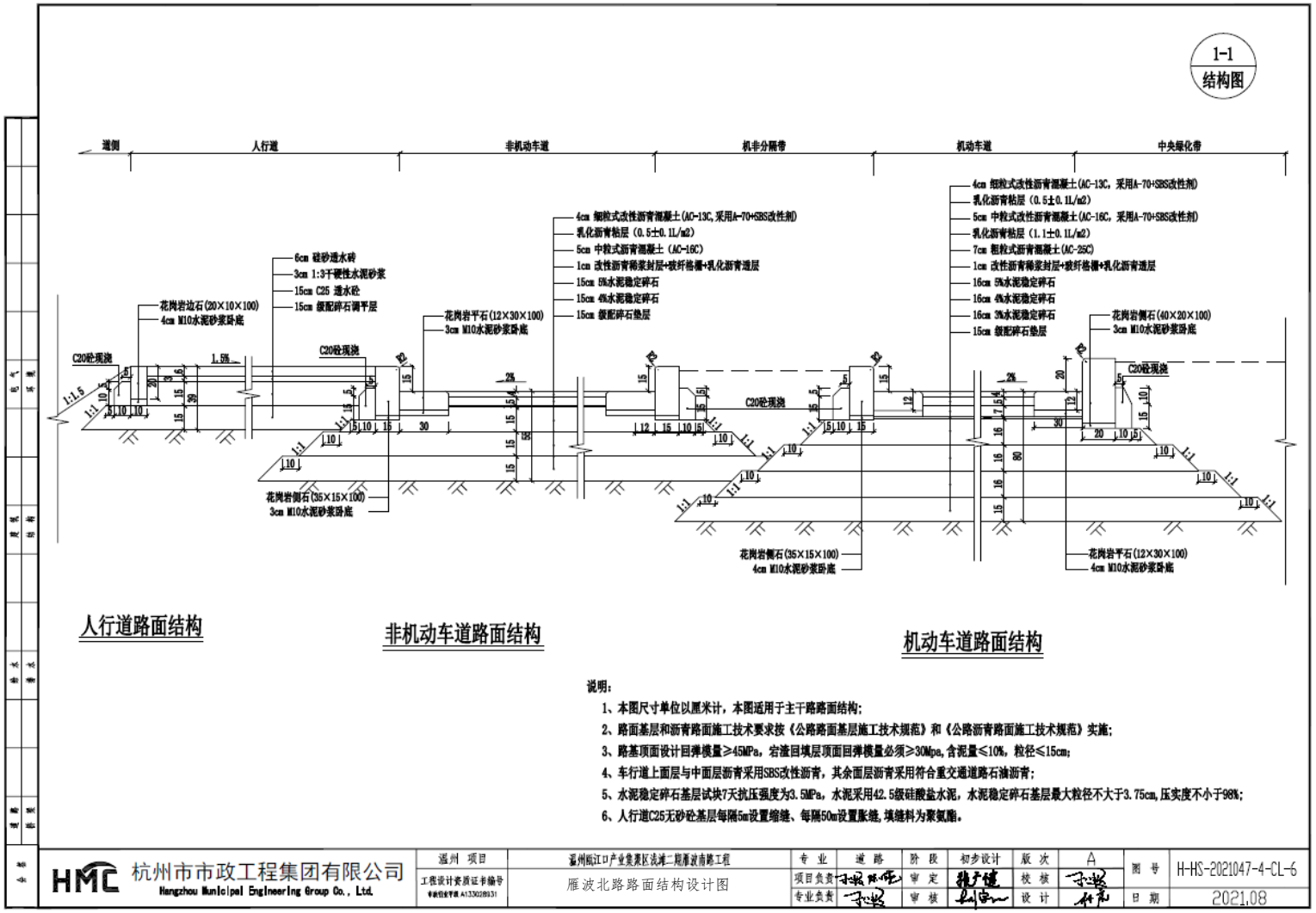


图 4.1-7　雁波北路路面结构设计图

4.1.4.3 路基工程

（1）路基填料

对于一般路基，填筑材料优先选用强度高、粒径小、透水良好的材料进行填筑，如选用级配良好的宕渣等作为填料，但其技术指标应符合规范要求。

对于桥涵台背和挡墙墙背应优先选用渗水性良好的填料，或为降低路基自重，减轻不均匀沉降，也可以考虑采用石灰、粉煤灰或泡沫轻质土等轻质材料。

（2）路基施工要求

①在软土地基处理验收合格后，方可进行管道基坑开挖、管道施工和基坑回填，最后才进行路面施工。路面结构下 80cm 厚的路床范围必须严格按规范进行施工。堆载预压后的堆载料应进行部分卸载，根据不同的段落卸载的高度有所区别，设计会根据不同的路段情况给出不同的卸载高度。

②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，其路基顶部设计回弹模量值应不小于 40MPa，经检测路基顶面弯沉值≤292（1/100mm）后，再施做路面结构。

③路基必须分层填筑碾压。每层最大摊铺厚度一般路段不得超过 40cm，桥头两侧各 30m 范围每层摊铺厚度不得超过 30cm。

④含水量应控制在压实最佳含水量±2%之内。

⑤路基表面应具有 2%～4%的横坡。

⑥路基边线两侧各 10m 范围内禁止集中取土或弃土。

⑦路基填筑范围严禁作为施工辅道使用。

⑧路床填料应均匀密实，路床顶面横坡应与路拱横坡一致。

⑨路面下管线沟槽回填应严格按照有关道路路基压实度标准进行，保证沟槽范围内路槽底面的回弹模量和压实度要求，车行道范围内管线沟槽回填须采用级配碎石或砂砾石。

⑩施工前要与各种地下和地上管线有关单位联系、宜采取先地下后地上的施工顺序。

⑾路面铺筑应在沉降稳定后进行，采用双标准控制：既要求推算的工后沉降小于设计容许值，同时连续两个月观测沉降量每月不超过 5mm，方可进行路面铺筑。

⑿为了防止桥头不均匀沉降，对于桥头两侧各 30m 范围，应采用水泥搅拌

桩等桩基复合地基处理，桥头倒三角区域回填材料应采用泡沫轻质土等轻质材料；如桥头路基填土高度超过 3m，应采用水泥搅拌桩复合地基+泡沫轻质土路基进行处理。

（3）土工格栅

双向土工格栅其规格及强度要求如下：

每延米拉伸屈服力 kN/m（纵、横）：≥50

伸长率（%）（纵、横）：≤10

含胶量：≥20%；网眼尺寸：20±1mm

2%伸长率时拉伸力 kN/m（纵、横）：≥20

5%伸长率时拉伸力 kN/m（纵、横）：≥25

焊点剥离力 N：≥30

（4）路基压实度

路基必须分层填筑碾压。每层最大摊铺厚度一般不超过 40 ㎝，桥头两侧各 30m 范围每层摊铺厚度不得超过 30cm。土方路基压实度采用重型击实标准，宕渣等土石混合料可采取固体体积率控制，详见表 4.1-2。

表 4.1-2　路基压实度标准及分层填筑厚度一览表

填挖类型	深度范围（cm）	压实度（%）土	固体体积率（%）宕渣	填料最小强度 CBR（%）	填料最大粒径（cm）
填方	0～30	≥95	≥87	8	10
	30～80	≥95	≥87	5	10
	80～150	≥93	≥85	4	层厚的 2/3
	＞150	≥92	≥84	3	层厚的 2/3
零填及挖方	0～30	≥95	≥87	8	10
	30～80	≥93	≥87	5	10

为减少填土本身的沉降，桥头或涵洞两侧各 30m 范围内上路堤及下路堤的压实度要求提高到 95％以上（重型压实标准）。

路基压实度视填料及不同粒径而确定，对于粒径大于 4cm 的石料合量占填料 30%以下的细粒土，采用重型击实试验法求得的最大干密度的压实度作为控制指标；对于粒径大于 4cm 的石料含量占填料 30%以上宕渣，采用固体体积率作为实度控制指标。

一般路段路基填筑应采用重型振动压路机分层碾压；对于桥涵结构物台背及陡坡场地狭小的区域，采用小型夯实机配合施工，以满足压实度要求。当压路机

从结构物顶上通过时，若结构物顶面填土高度小于 50cm 时，应禁止采用振动碾压。对于不同性质的填料，其压实厚度和遍数根据现场压实试验确定。对于同一填筑路段，要求同一层的路基填料强度和粒径均匀。

一般路基处理设计见图 4.1-8，桥梁后台软基处理断面见图组 4.1-9。

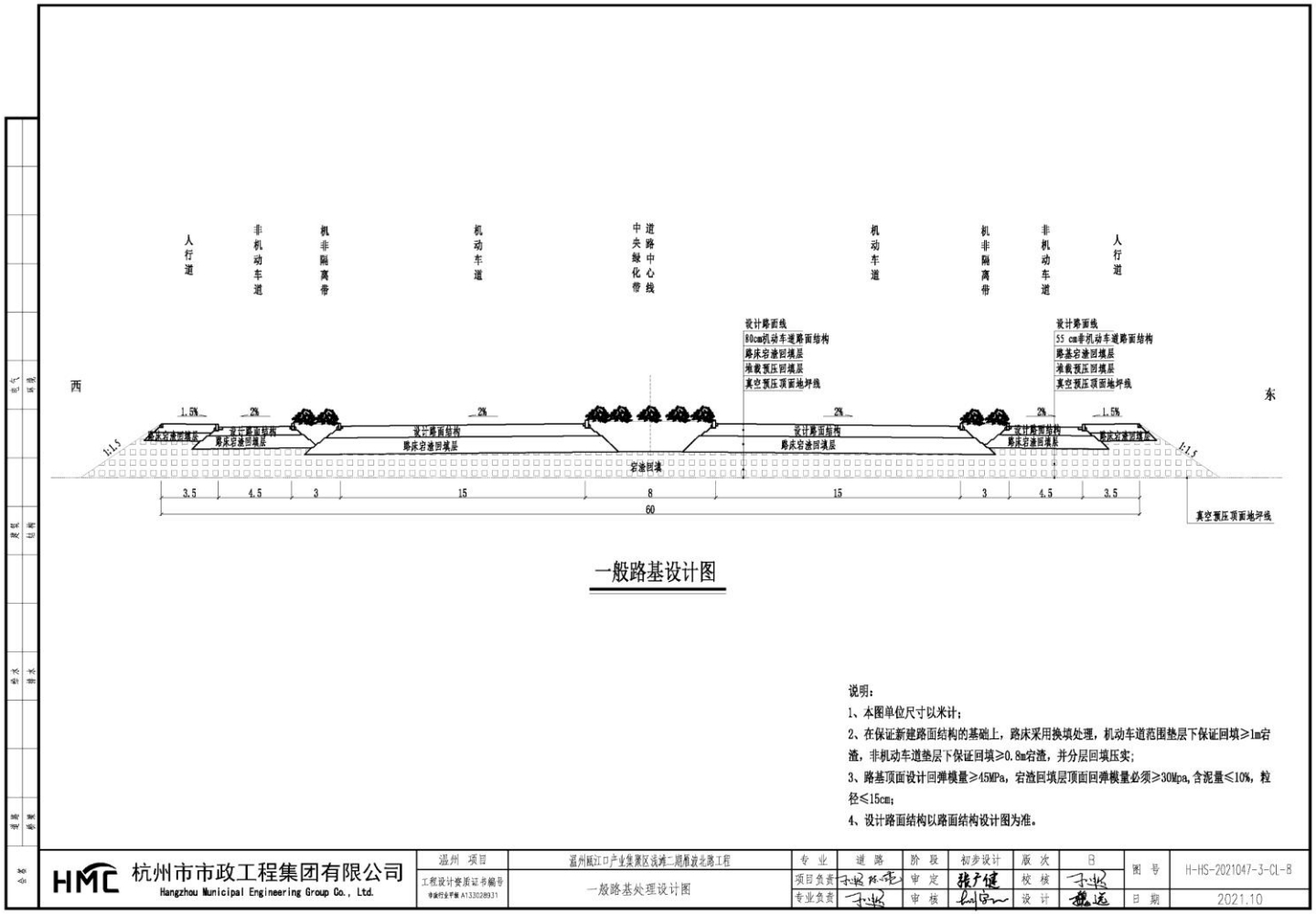


图 4.1-8　一般路基处理设计图

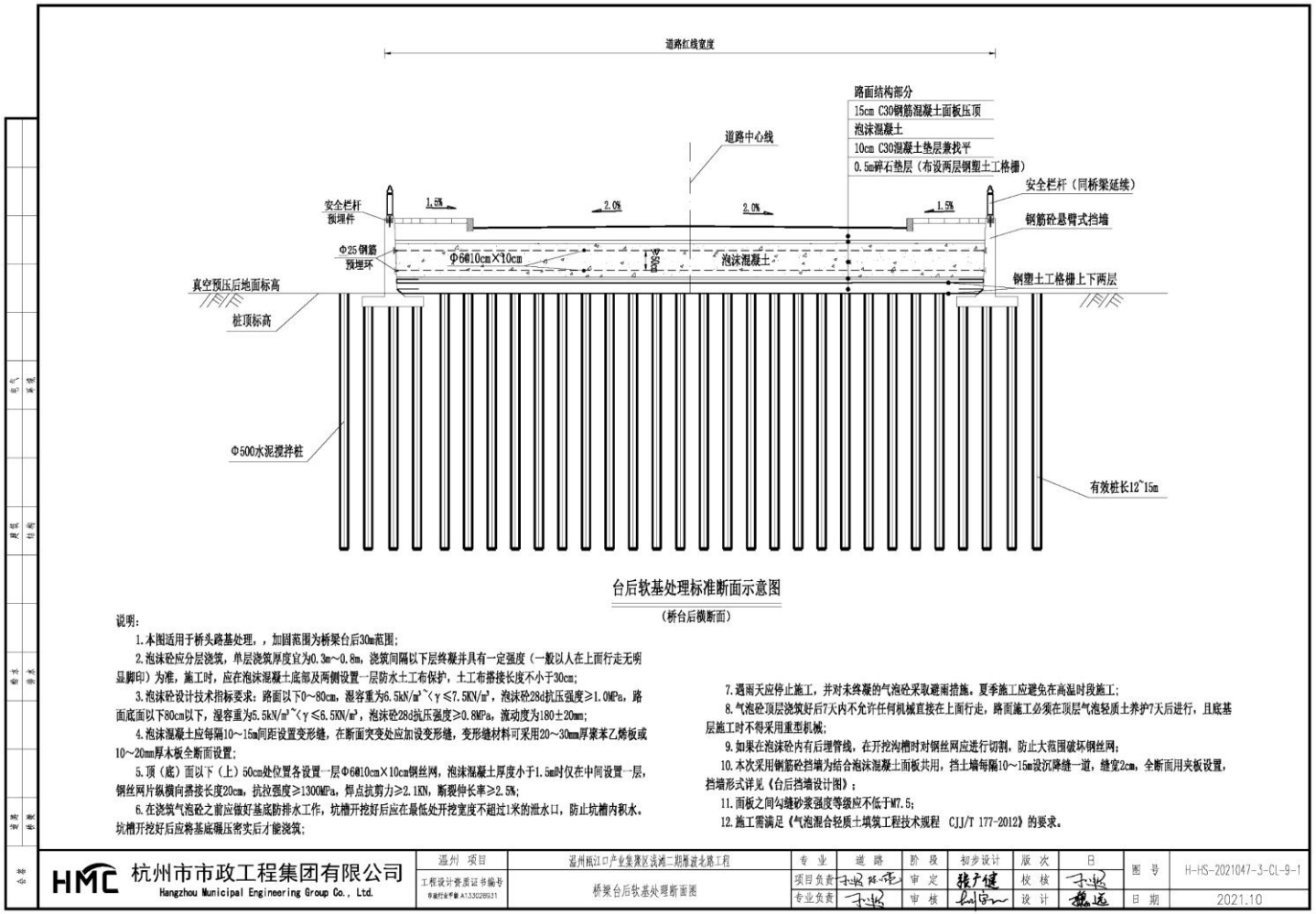


图 4.1-9a　桥梁后台软基处理断面图（横断面）

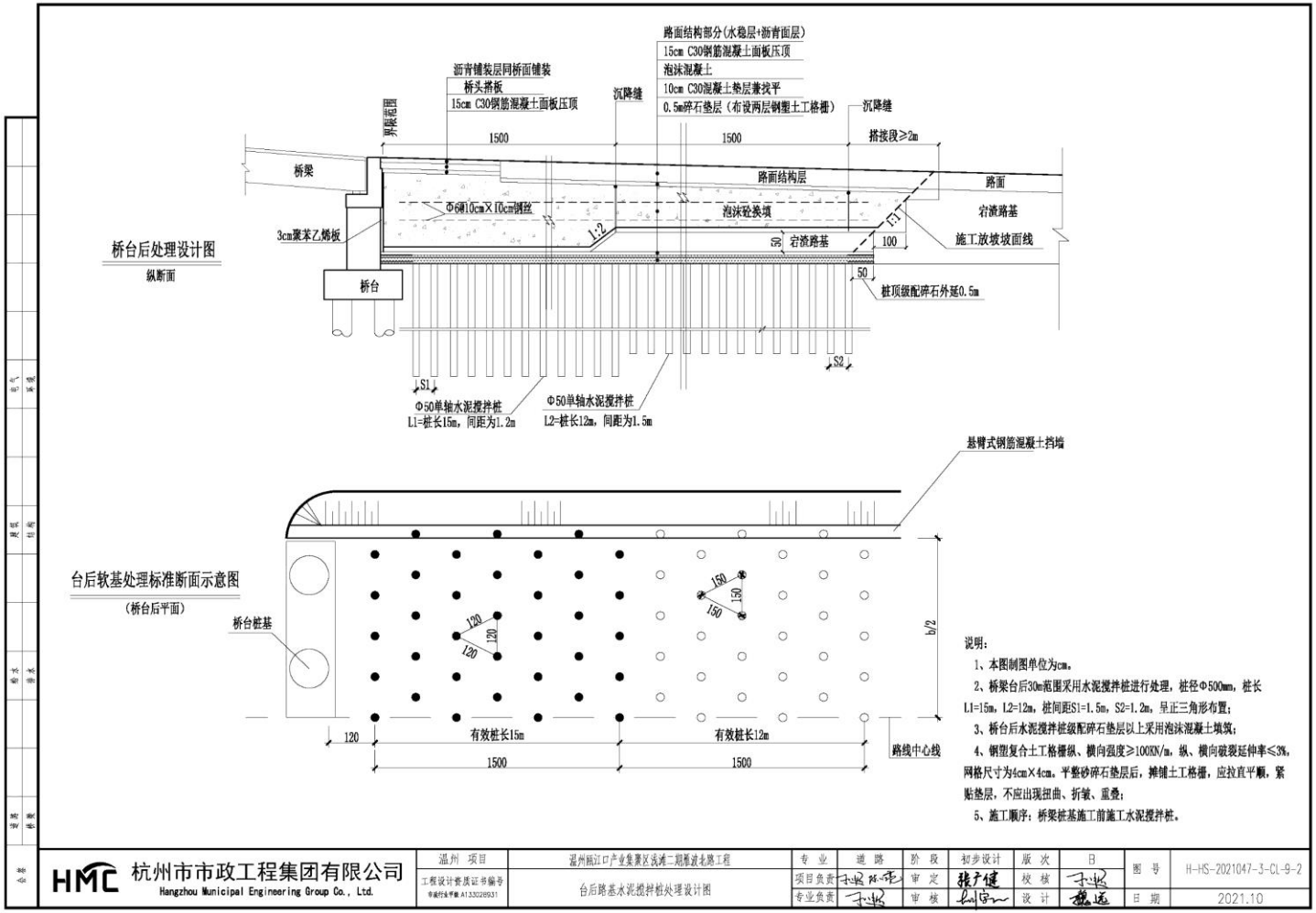


图 4.1-9b　桥梁后台软基处理断面图（纵断面）

4.1.4.4 道路无障碍设施

（1）盲道板设计

①本工程中盲道板采用 50×50×6 硅砂透水砖盲道板，行进盲道宽度为 50cm，满足规范中“宽度宜为 250~500mm”的要求。

②盲道板纹路凸出路面厚度为 4mm 高度。

③行进盲道布置距离树池边缘为 25cm，距离路缘石 50cm，满足规范要求。

④盲道遇到转弯、路口等位置布设提示盲道，提示盲道板触感圆点表面直径为 25mm，底座直径为 35mm，原地高度为 4mm，满足规范要求。

（2）缘石坡道设计

①当道路沿线遇到地块小出入口时，人行道考虑全宽式单面坡缘石坡道，缘石坡道坡度为 1:20，满足规范要求。

②交叉口位置，人行道需结合人行斑马线设置三面坡缘石坡道，坡道正面及侧面的坡度为 1:12，正面坡道宽度为 1.2m，满足规范要。

（3）公交车站无障碍设计

①公交车站尾端布设无障碍坡道，坡道采用全宽式缘石坡道，坡度为 1:12，且站台距路缘石 25cm 位置设置提示盲道。

②人行道盲道系统与公交车站盲道系统连接，中间布设人行斑马线，斑马线宽度为 5m，满足轮椅通行需求。

4.1.4.5 桥梁工程

（1）桥梁工程设计标准

①桥梁结构设计基准期：100 年。

②桥梁设计安全等级：一级。

③桥梁结构设计使用年限：100 年。

④设计荷载：汽车：城-A 级，人群荷载按按《城市桥梁设计规范》（CJJ11-2011）2019 年版计算取值。

⑤桥梁横坡：机动车及非机动车道向外 1.5%，人行道向内 1.5%。

⑥二号桥双幅布置，单幅标准断面：3.5m 人行道+1.5m 人非绿化带+4.5m 非机动车道+3.5m 机非绿化带+13m 机动车道+0.5m 防撞护栏=26.5m。

其余桥梁横断面同道路路幅。

⑦河道资料：本项目涉及河道均为规划河道，四号桥处河底标高-1.0m，其余

河道河底标高-1.5m，河道常水位 1.5m，50 年一遇洪水位 2.76m。其中二号桥处跨越规划河道宽 120 余 m，预留游艇通航孔净宽 20m×净高 3.5m 的净空。其余河道预留净宽 8m×净高 2m 的净空供游船通行。二号、三号桥桥下均预留 2.3m 净高的游步道空间连通沿河景观慢行系统。

⑧抗震标准：根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程所在区块地震动峰值加速度为 0.05g，地震基本烈度 6 度；地面桥所在道路为城市主干路，桥梁抗震设防类别为丙类，设计方法类别为 C 类；结构抗震措施采用 7 度抗震构造措施。

⑨耐久性设计标准：环境作用等级为III-D；桥面防水等级：Ⅰ级，防水层使用年限不小于 15 年。

⑩栏杆、伸缩缝、支座等附属：设计使用年限不低于 15 年。

（2）桥梁工程平面布置方案

雁波北路为城市主干路，双向六车道，道路红线宽度 60m，工程范围内有河宽为 40m、50m、55m 及 120 余 m 等多条规划河道，跨越规划河道共需新建桥梁 5 座。

结合整个片区的桥梁设计定位，雁波北路二号桥为城市地标型桥梁，采用梁拱组合桥接预制矮 T 梁结构；雁波北路一号桥、三号桥为景观型桥梁，采用预制矮 T 梁结构，并对其进行外观装饰；雁波北路四号桥、五号桥为交通型桥梁，采用预制矮 T 梁结构，通过栏杆设计满足城市桥梁景观需求。桥梁面积共计约 21418m^2，

桥梁工程总体设计见图 4.1-10，5 座桥梁桥位平面分别见图 4.1-11~4.1-15。

（3）桥梁工程结构、尺度

雁波北路涉及新建的桥梁共 5 座，分别为一号桥、二号桥、三号桥、四号桥和五号桥，桥梁概况见表 4.1-1，各座桥梁工程结构、尺度介绍如下：

①雁波北路一号桥（景观型桥梁设计）

雁波北路一号桥位于南部居住区内，桥梁须满足车辆交通功能兼顾景观功能，建筑形式应具备一定的观赏性，与地标性建筑相呼应。

一号桥中心桩号为 K1+026.858，平面位于直线上，墩台平行布置，桥面宽度为 60m。结合地质条件及工程造价、施工难度、施工工期等因素，上部结构采用 3×20m 预应力砼简支矮 T 梁，梁高 1.1m，右偏角 90°，桥台采用埋置式轻型桥

台，台前放坡，并进行软基处理；桥墩采用桩柱式桥墩，基础均采用钻孔灌注桩。

②雁波北路二号桥（城市地标型桥梁设计）

雁波北路为城市主干路，双向 6 车道，60m 宽，二号桥处跨越规划河道宽 120~140m，河底标高-1.50m，河道常水位 1.50m，50 年一遇洪水位 2.76m。河道等级为一级，预留通航孔 3.5m 净高。桥下需设置游步道连通沿河景观慢行系统。

二号桥中心桩号为 K1+998.713，右偏角度为 104.4°，桥面中心标高 8.879m。本桥平面处在 R=760m 的圆曲线上，墩台平行布置，桥面宽度为 60m。桥梁纵坡：-2.42~2.25%。结合地质条件及工程造价、施工难度、施工工期等因素，该桥宜采用梁拱组合或连续梁、刚构桥结合桥上造型设计实现景观需求。

上部结构采用（47.5+80+47.5）m 梁拱组合结构，两侧各接一跨 16m 预制矮 T 梁结构。桥上拱肋采用矩形变截面，低拱高约 10.15m，高拱高约 34.16m，拱截面尺寸由低拱处 1.8m 变宽至高拱处 3m。主梁采用单箱多室钢箱梁断面，单幅桥梁采用单箱多室断面，道路中心线处跨中梁高 3m，墩顶处梁高 4.5m。

下部结构采用桩接盖梁埋置式轻型桥台、钻孔灌注桩基础，桩径采用 1.2m。桥墩采用群桩基础上接 3m 高承台，墩柱为矩形截面，立柱尺寸为 3m×3m。墩桩采用钻孔灌注桩基础，桩径采用 2m。台后在车道范围设置 8m 长搭板。

③雁波北路三号桥（景观型桥梁设计）

雁波北路三号桥位于南部居住区内，同属于景观型桥梁，设计理念同雁波北路一号桥。桥梁跨越规划河道宽 55m。三号桥中心桩号为 K2+969.945，平面位于直线上，墩台平行布置，桥面宽度为 60m。

上部结构采用 5×16m 预应力砼简支矮 T 梁，梁高 0.9m，右偏角 90°，桥台采用埋置式轻型桥台，台前放坡，并进行软基处理；桥墩采用桩柱式桥墩，基础均采用钻孔灌注桩。

④雁波北路四号桥（交通型桥梁设计）

雁波北路四号桥位于北部工业区内，桥梁以满足车辆交通功能为主，建筑形式应造型简练精致。跨越河道宽度为 40m，无通航要求。

四号桥中心桩号为 K4+010.874，平面位于直线上，墩台平行布置，桥面宽度为 60m。上部结构采用 3×16m 预应力砼简支矮 T 梁，梁高 0.9m，右偏角 90°，桥台采用重力式桥台，桥墩采用桩柱式桥墩，基础均采用钻孔灌注桩。

⑤雁波北路五号桥（交通型桥梁设计）

雁波北路五号桥位于北部工业区内，属于交通型桥梁，设计理念同雁波北路四号桥。跨越河道宽度为 50m，无通航要求。五号桥中心桩号为 K4+849.130，平面位于直线上，墩台平行布置，桥面宽度为 60m。

上部结构采用 5×16m 预应力砼简支矮 T 梁，梁高 0.9m，右偏角 90°，桥台采用埋置式轻型桥台，台前放坡，并进行软基处理；桥墩采用桩柱式桥墩，基础均采用钻孔灌注桩。

上述 5 座桥梁工程的桥型布置、桥墩、桥台断面分别见图组 4.1-16~4.1-20。

4.1.4.6 基坑围护工程

新建雁波北路二号桥与四号桥桥台基坑施工需设计围护。

①雁波北路二号桥桥台基坑围护工程

雁波北路二号桥~一号桥台底部高程低于地面 3.8m，桥台基坑开挖深度为 4.1m，基坑宽 7.2m。雁波北路二号桥~二号桥台底部高程低于地面 5.5m，桥台基坑开挖深度为 5.8m，基坑宽 10.2m。雁波北路二号桥~三号桥台底部高程低于地面 5.5m，桥台基坑开挖深度为 5.8m，基坑宽 10.2m。雁波北路二号桥~四号桥台底部高程低于地面 3.8m，桥台基坑开挖深度为 4.1m，基坑宽 7.2m。根据浙江省《建筑基坑工程技术规程》（DB33/T1096-2014）及《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）规定，雁波北路二号桥~二号桥和三号桥台基坑设计等级定为二级，雁波北路二号桥~一号桥和四号桥台基坑设计等级定为三级。

雁波北二号桥~一号桥台和四号桥台采用 18m 拉森钢板桩，基坑挖深在桩顶以下 1m，架设一道 HW400x400 型钢围檩加固，每隔 4m 设一道的 HW400x400 型钢横撑。基坑挖深在桩顶以下 4m。

雁波北二号桥~二号桥台和三号桥台采用 21m 拉森钢板桩，基坑挖深在桩顶以下 1m，架设一道双拼 HM500x300 型钢围檩加固，每隔 4m 设一道的Φ609x12mm 钢管横撑。

②雁波北路四号桥桥台基坑围护工程

雁波北路四号桥~零号和三号桥台底部高程低于地面 5.1m，桥台基坑开挖深度为 5.4m，基坑宽 7m。根据浙江省《建筑基坑工程技术规程》（DB33/T1096-2014）及《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）规定，基坑设计等级定为二级。

雁波北路四号桥~零号桥台和三号桥台采用 18m 拉森钢板桩，基坑挖深在桩顶以下 1.5m，架设一道 HW400x400 型钢围檩加固，每隔 4m 设一道的 HW400x400

型钢横撑。

雁波北路二号桥和四号桥桥台基坑围护平面布置见图组 4.1-21。

（3）管道基坑围护工程

本工程有大量新建管线，其中埋深为 3~4m，管线基坑开挖深度为 3.2~4.2m，管道采用 D1000~D1500，管线基坑宽度 3~3.5m。根据浙江省《建筑基坑工程技术规程》（DB33/T1096-2014）及《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）规定，基坑设计等级定为三级。

考虑到钢板桩重复利用率高，工程费用更节省且工期短、效率快，结合本工程的特点及各个方案的比选，推荐拉森钢板桩结合型钢支撑进行围护。根据管线埋深，选用 15m 拉森钢板桩，支撑为一～二道 HW400×400 型钢支撑。

基坑挖深 3.2~4.2m，采用 15m 长拉森钢板桩，沟槽宽度为 3~3.5m，根据基坑挖深在桩顶以下 1m 采用钢围檩加固，每隔 4m 设一道的 H 型钢横撑。

图 4.1-10　桥梁工程总体设计图

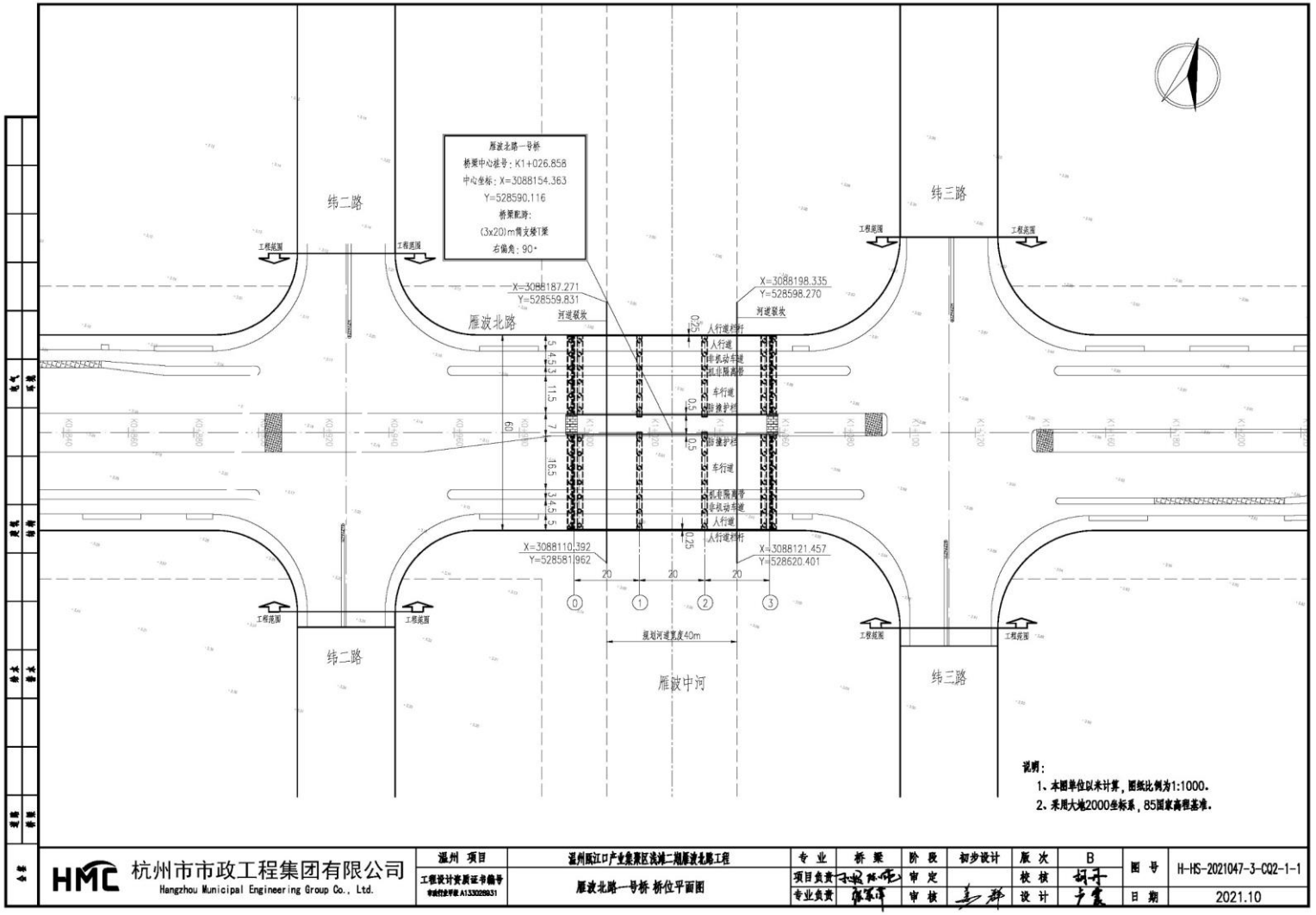


图 4.1-11　雁波北路一号桥桥位平面图

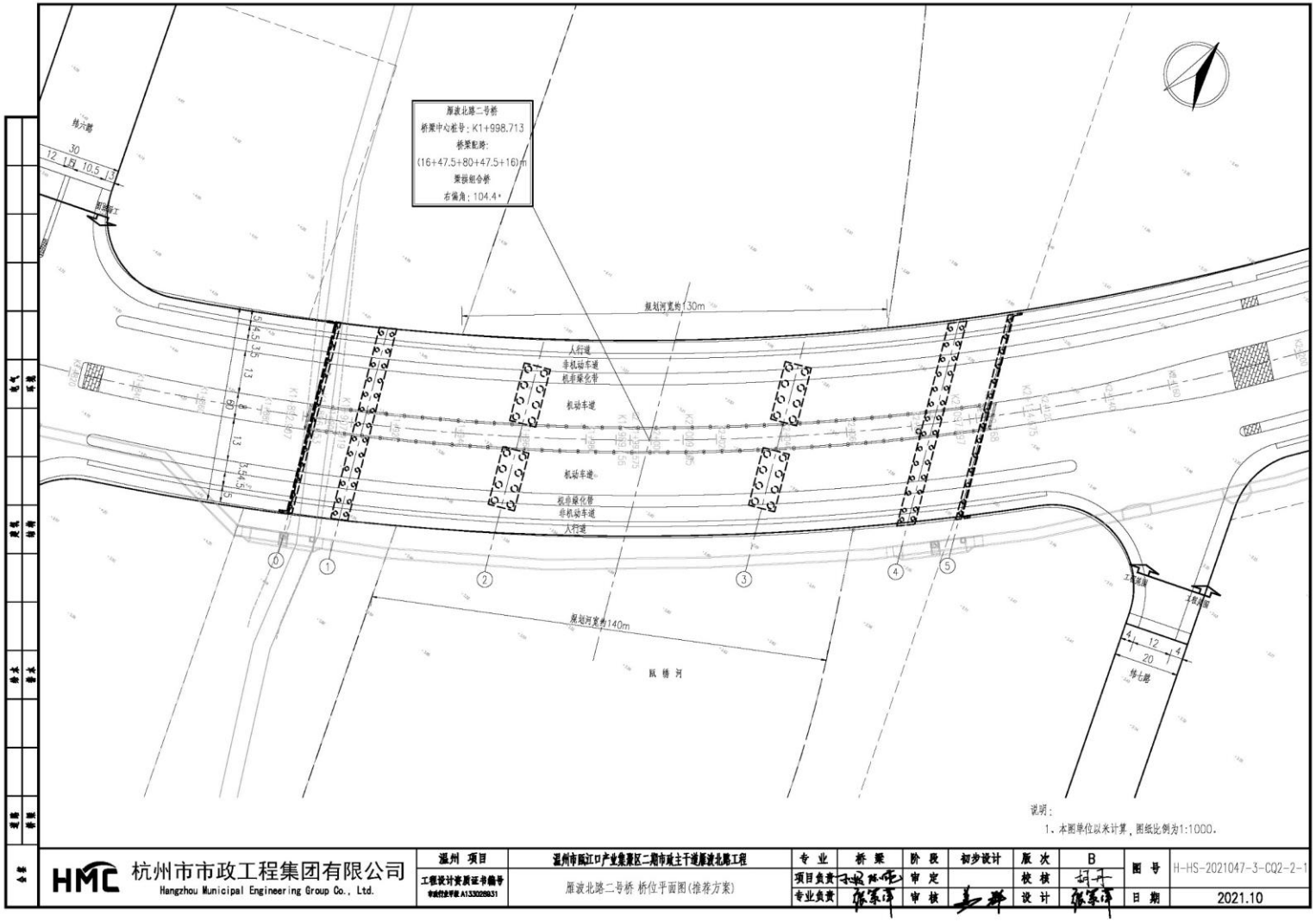


图 4.1-12　雁波北路二号桥桥位平面图

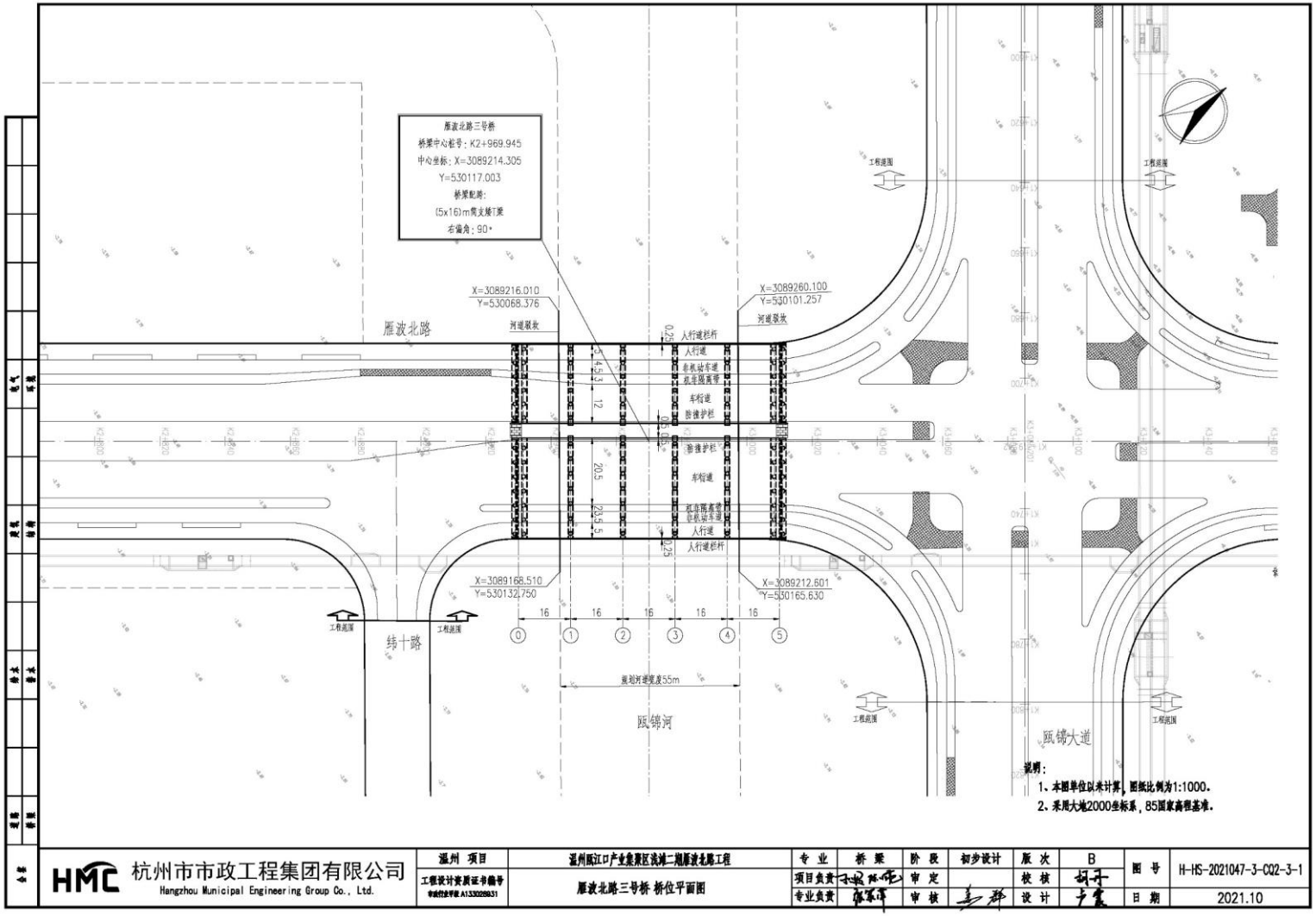


图 4.1-13　雁波北路三号桥桥位平面图

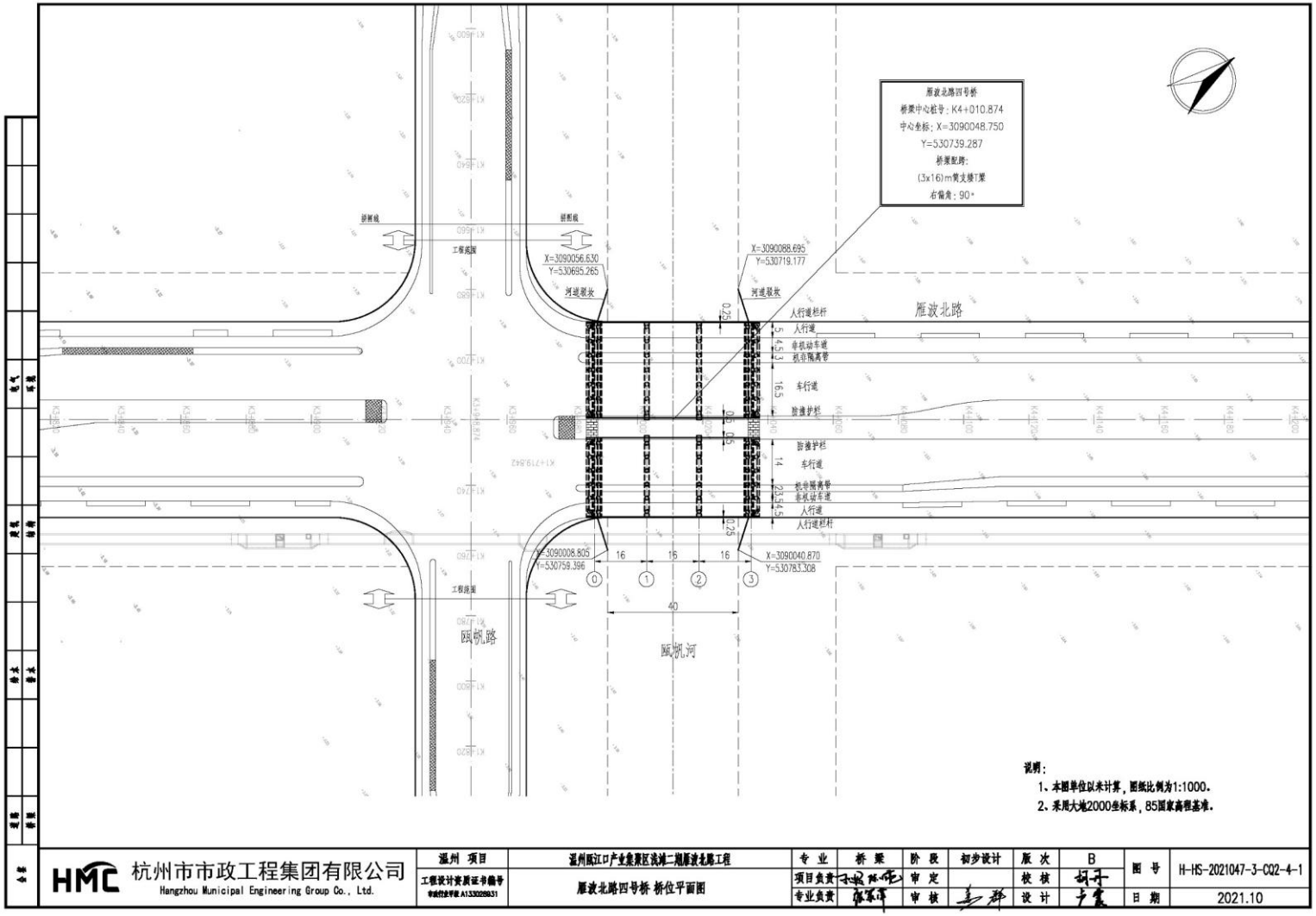


图 4.1-14　雁波北路四号桥桥位平面图

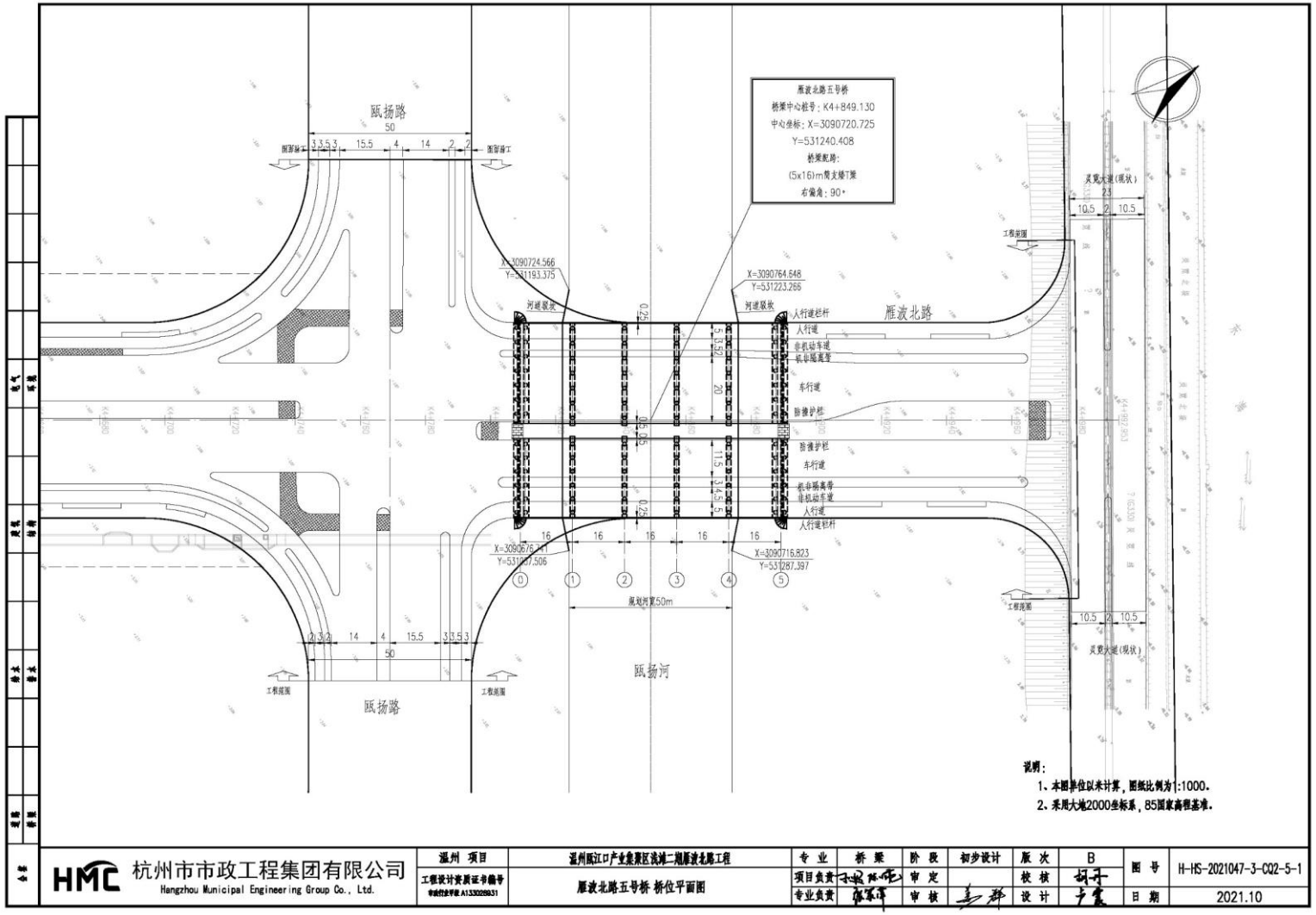


图 4.1-15　雁波北路五号桥桥位平面图

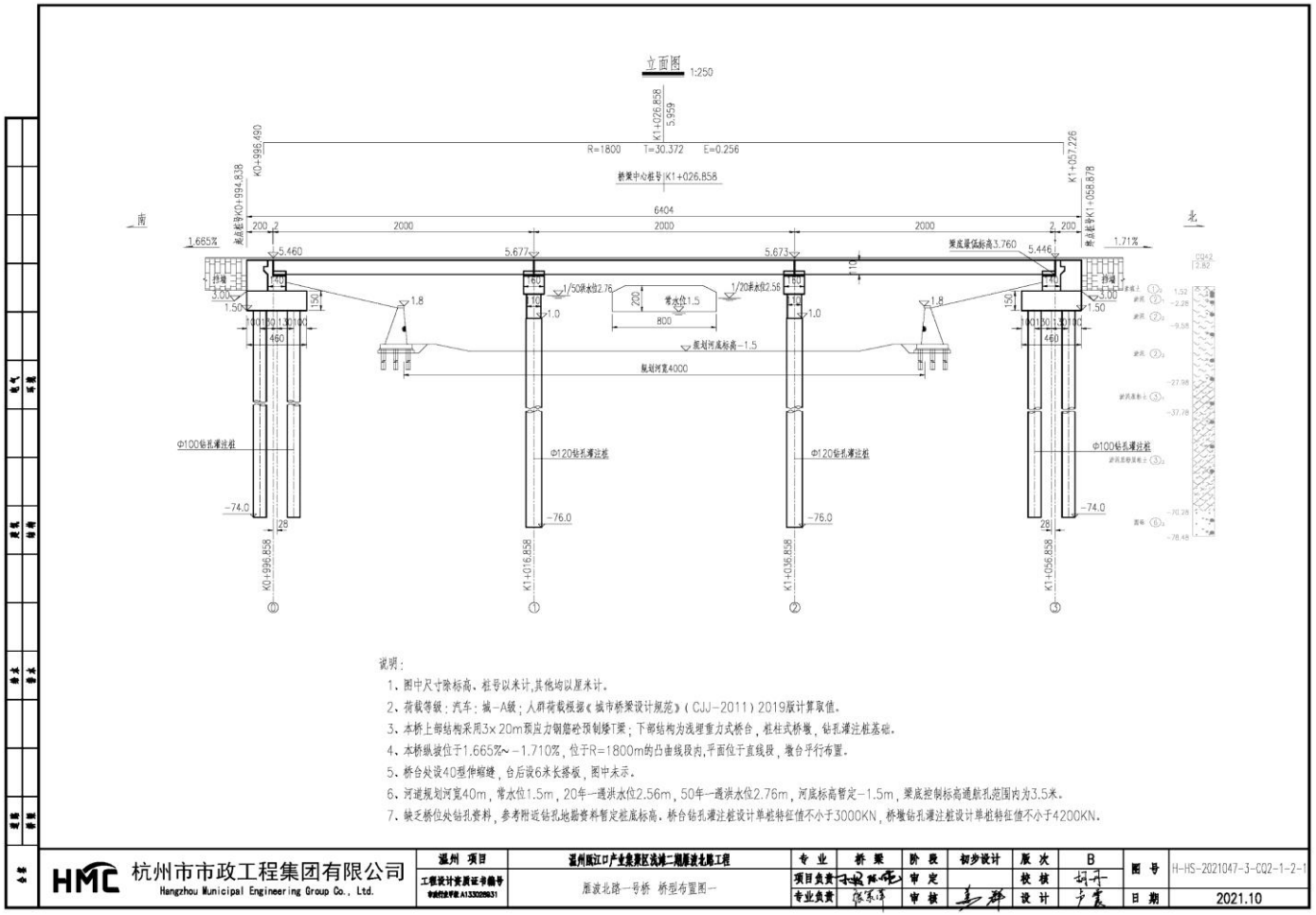


图 4.1-16a　雁波北路一号桥桥型布置图（立面图）

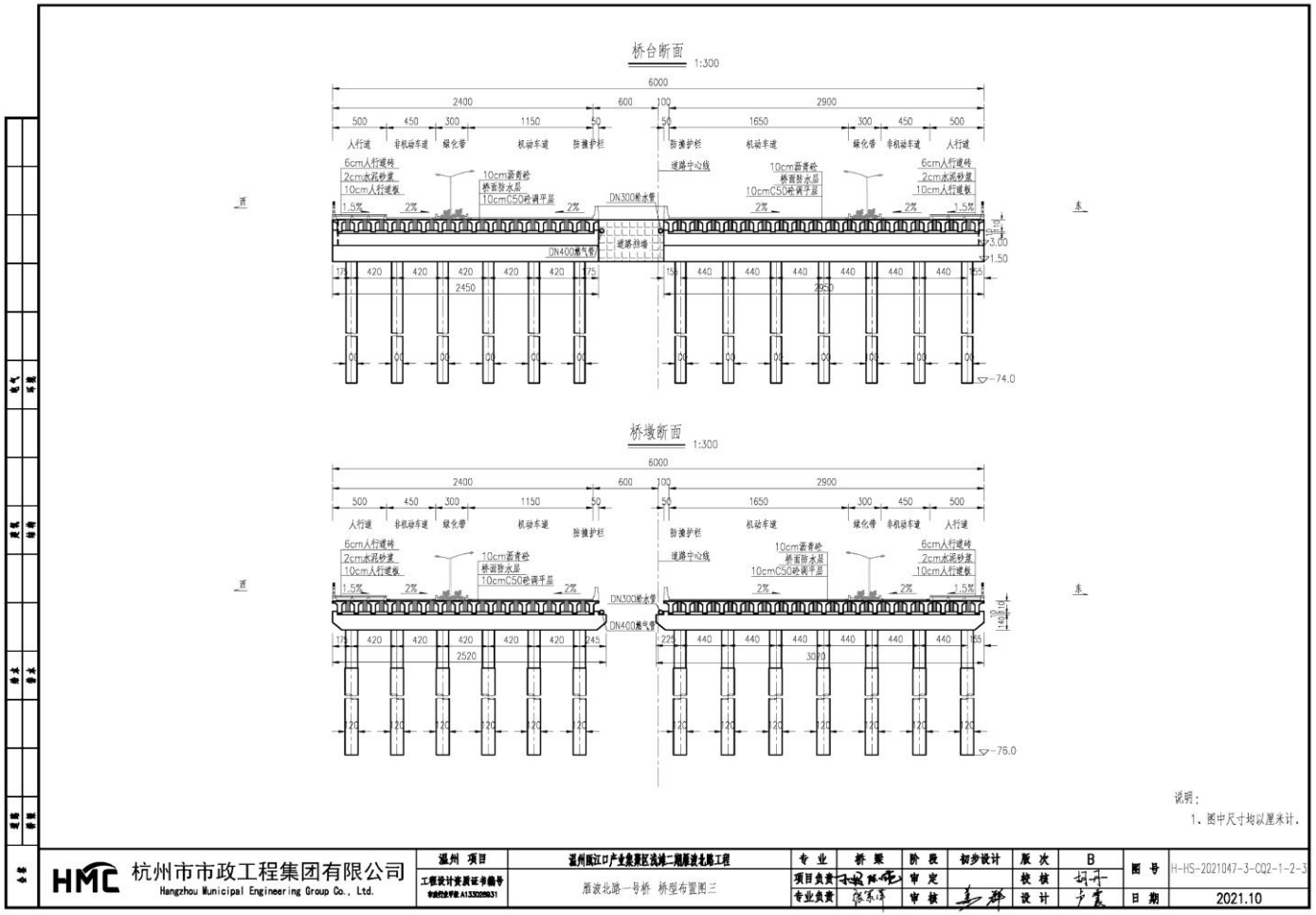


图 4.1-16b　雁波北路一号桥桥型布置图（桥台、桥墩断面）

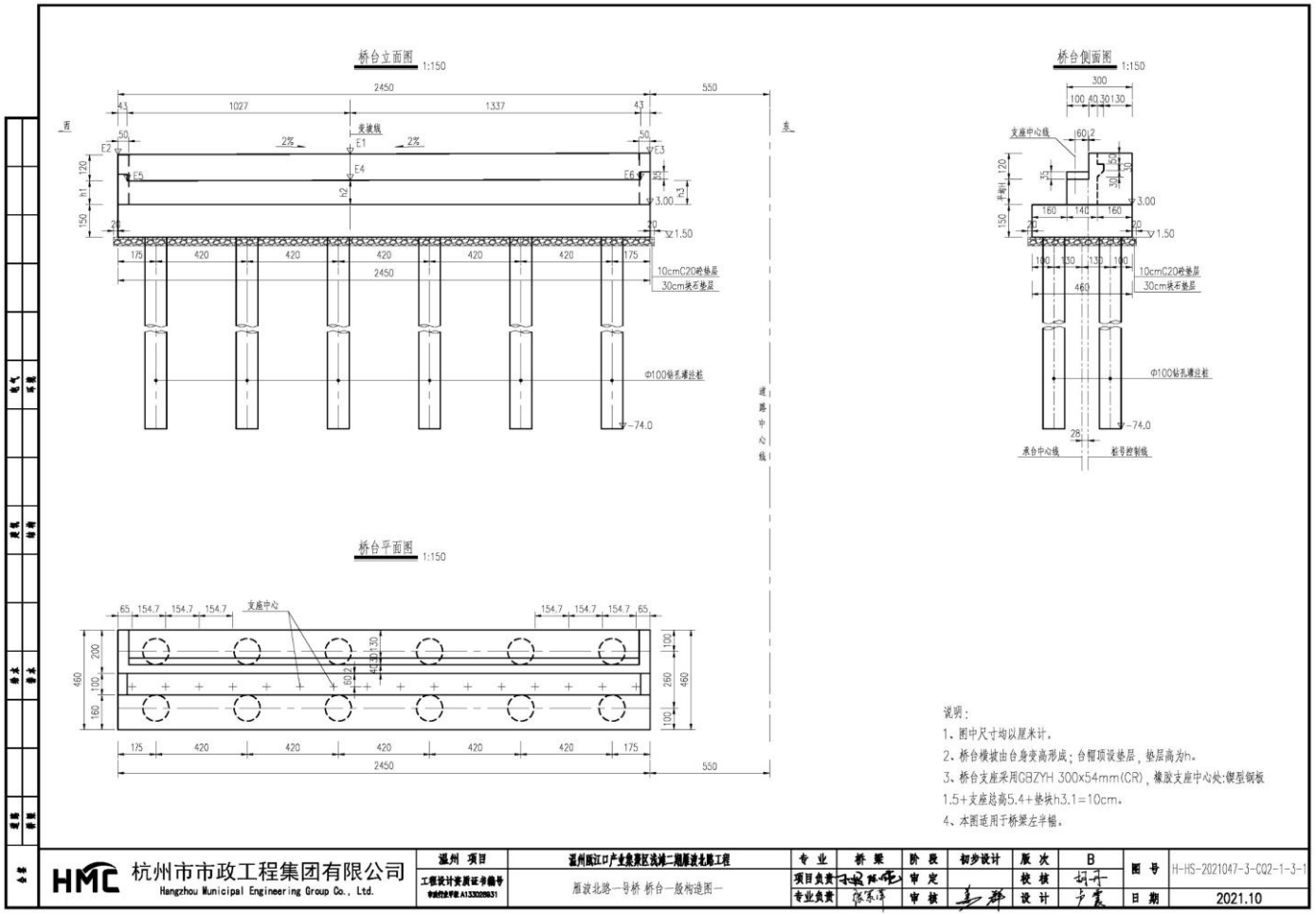


图 4.1-16c　雁波北路一号桥桥台一般构造图一

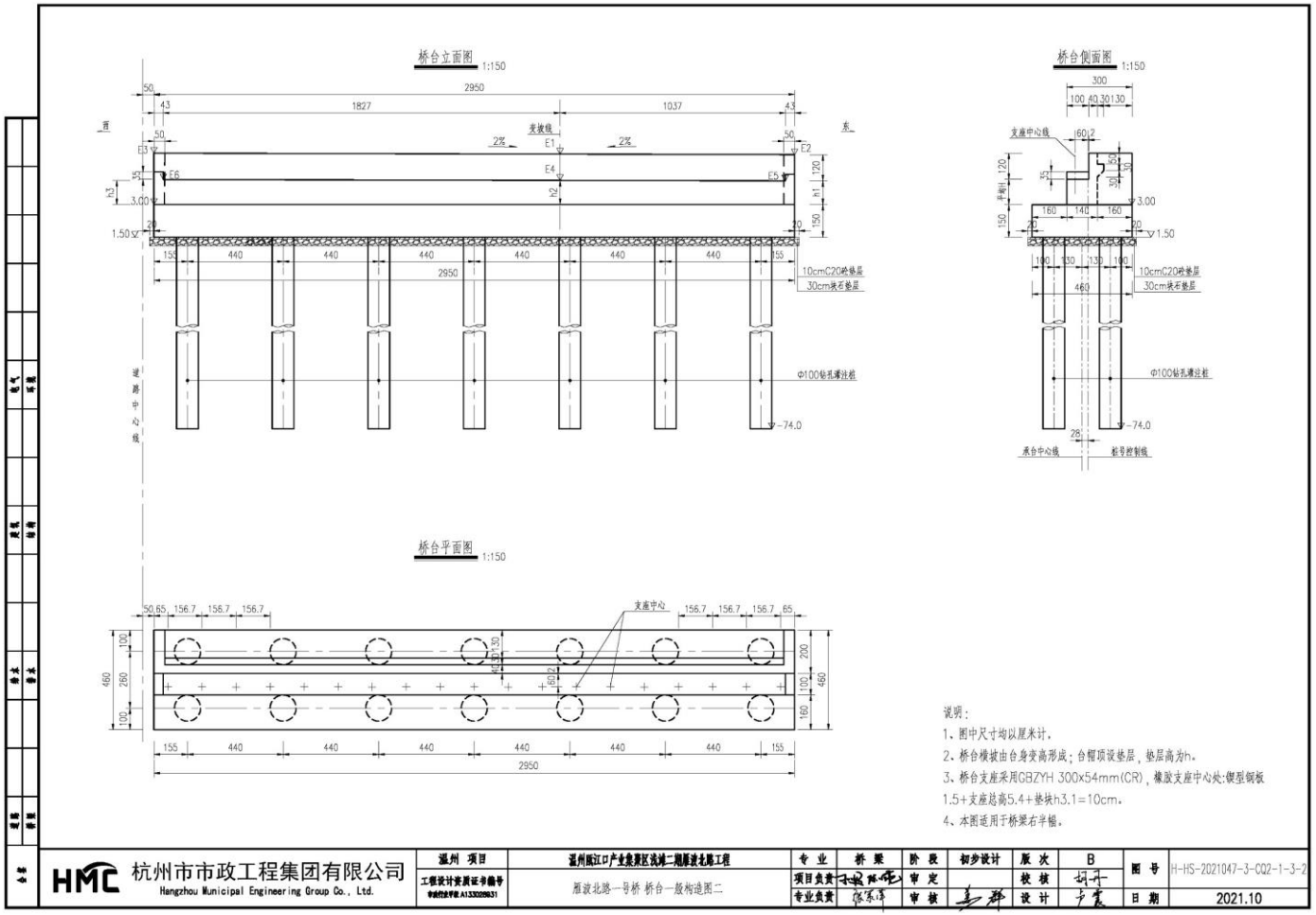


图 4.1-16d　雁波北路一号桥桥台一般构造图二

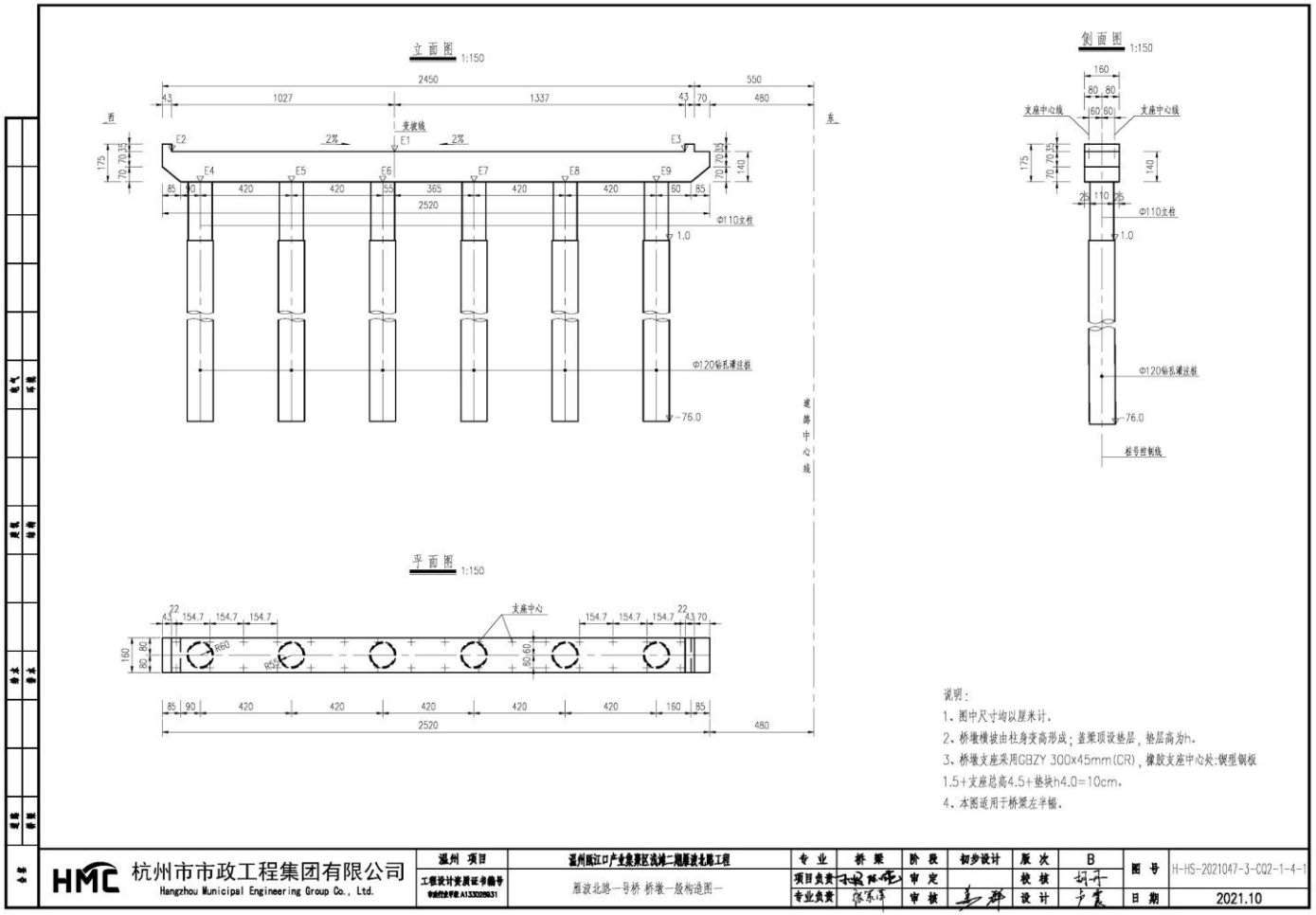


图 4.1-16e　雁波北路一号桥桥墩一般构造图一

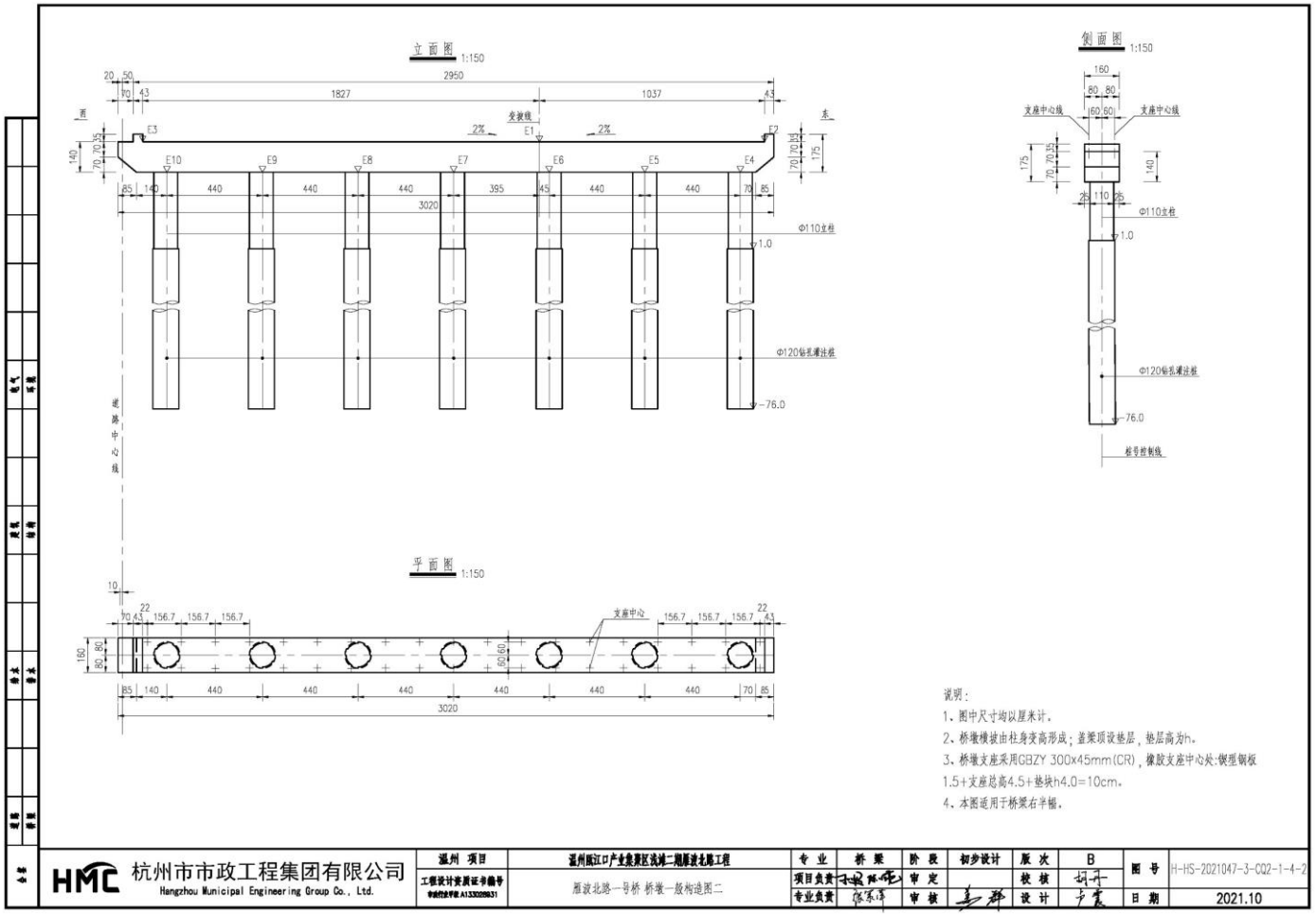


图 4.1-16f　雁波北路一号桥桥墩一般构造图二

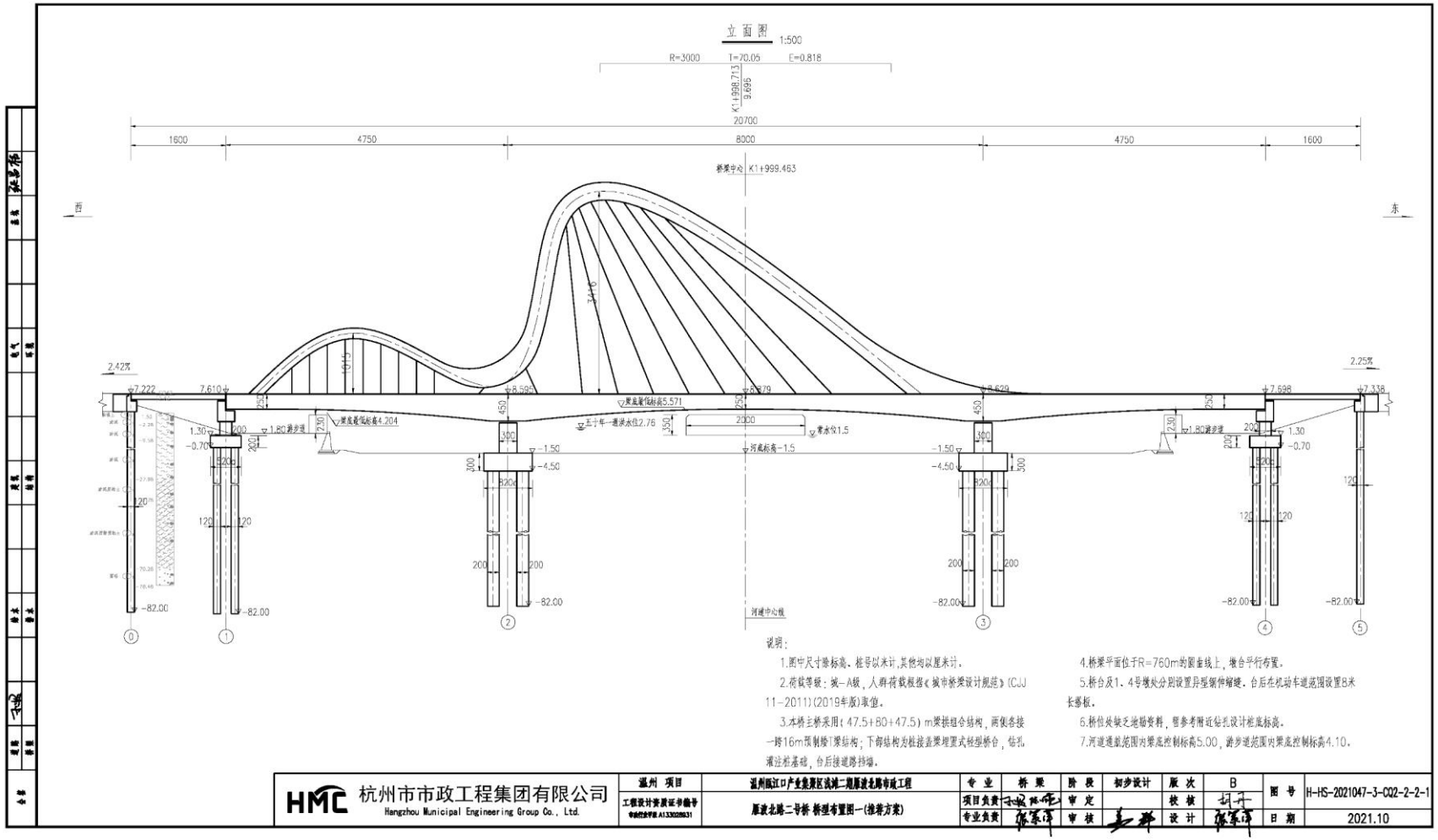


图 4.1-17a　雁波北路二号桥桥型布置图（立面图）

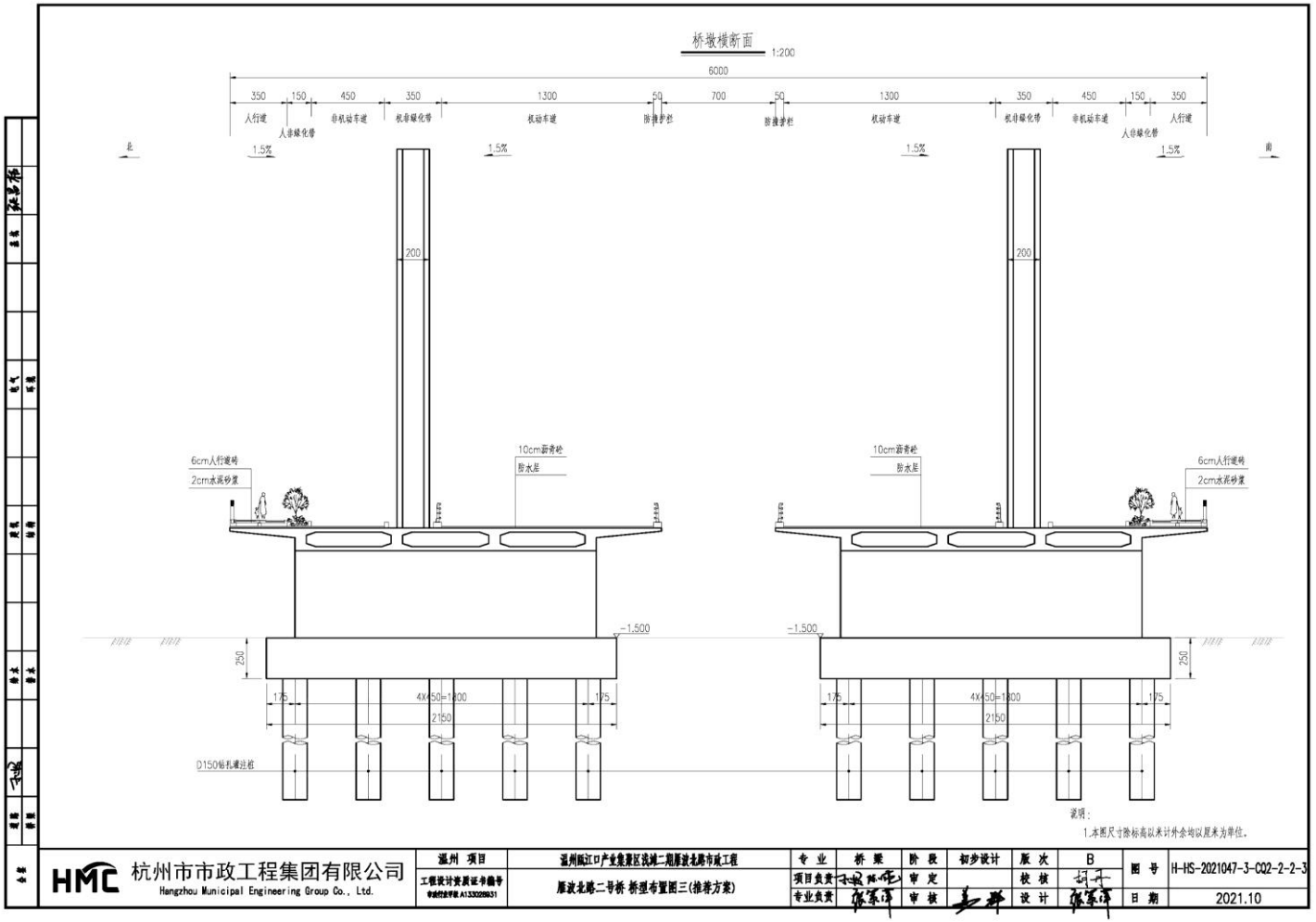


图 4.1-17b　雁波北路二号桥桥型布置图（桥墩横断面）

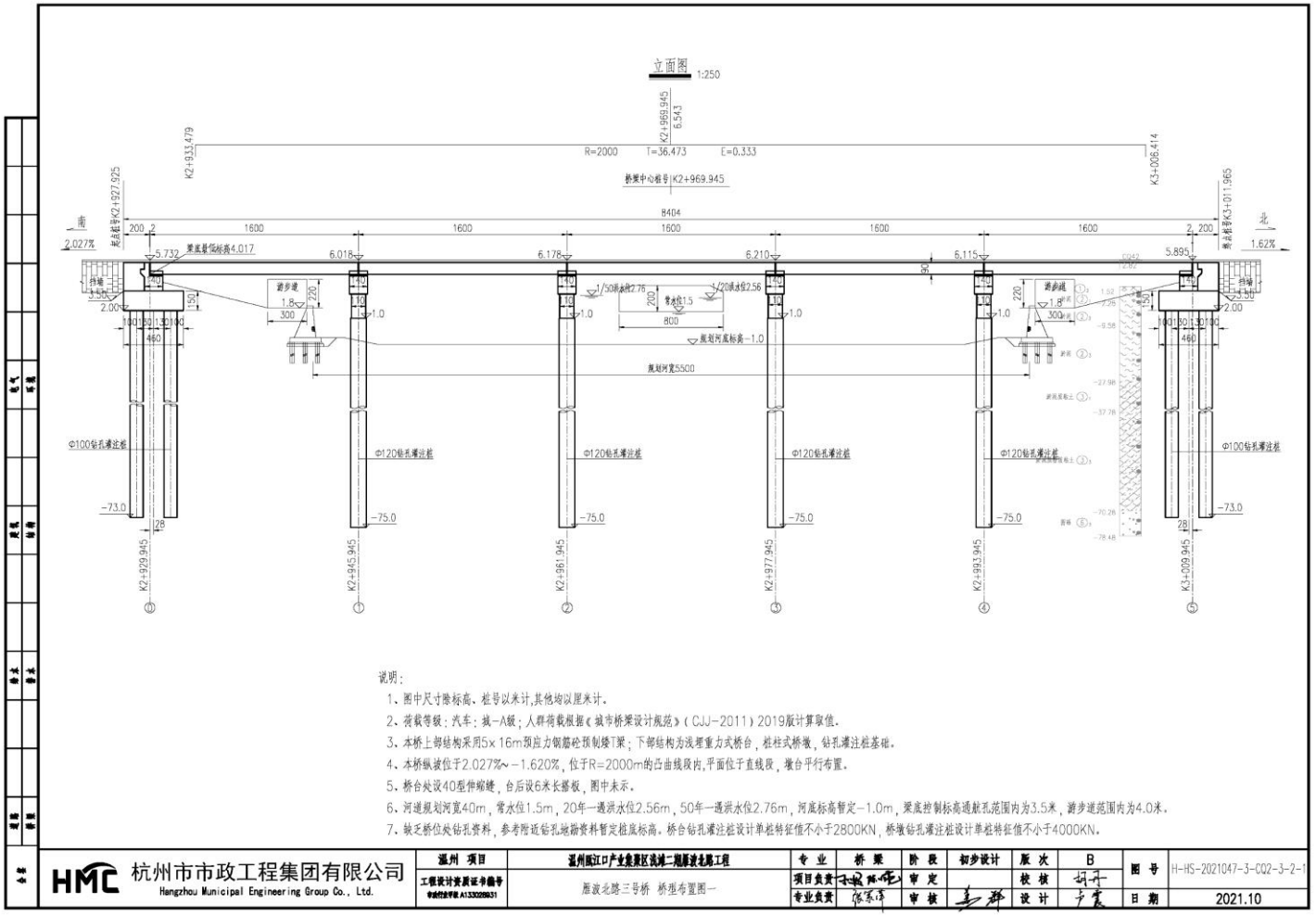


图 4.1-18a　雁波北路三号桥桥型布置图（立面图）

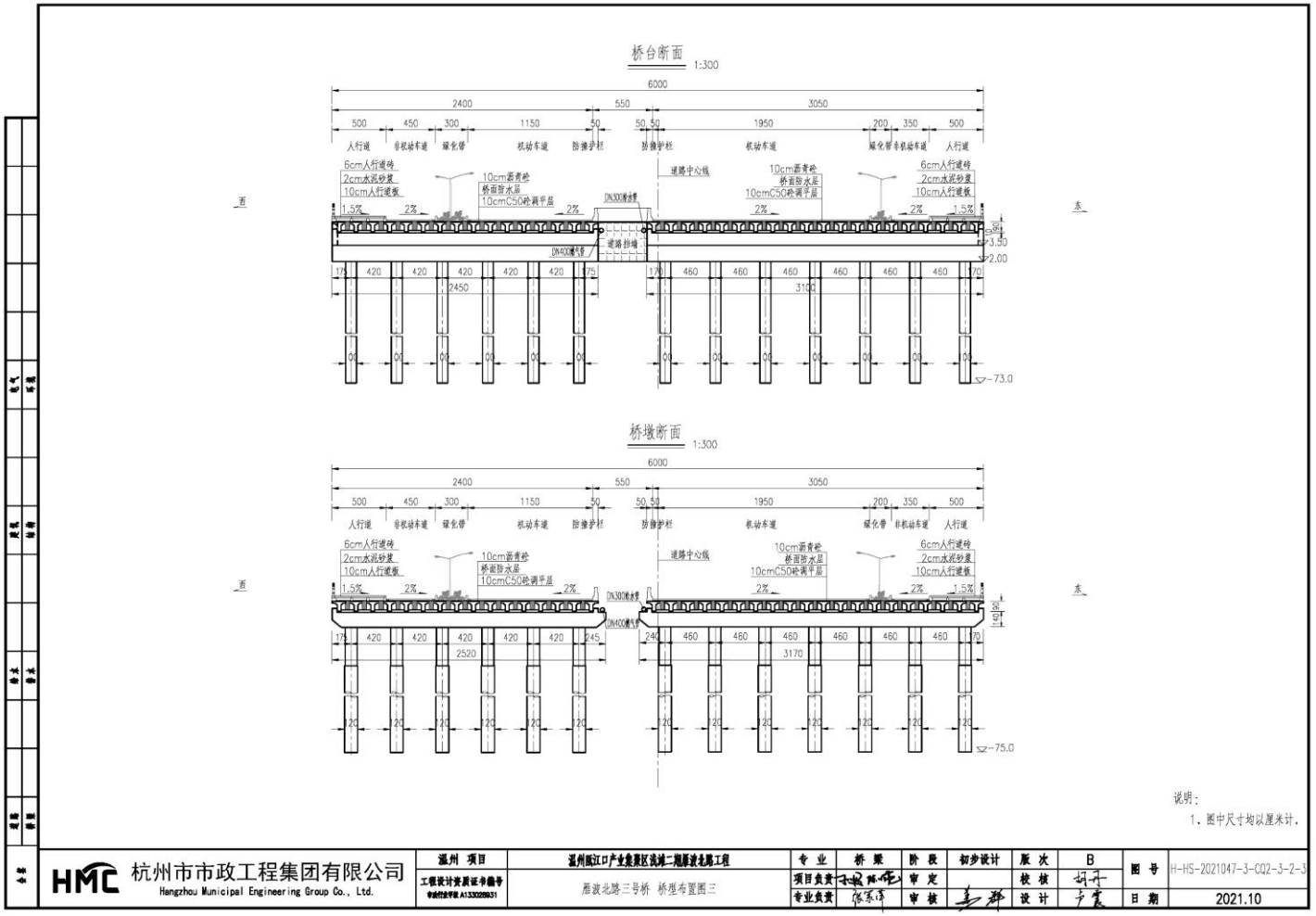


图 4.1-18b　雁波北路三号桥桥型布置图（桥台断面、桥墩断面）

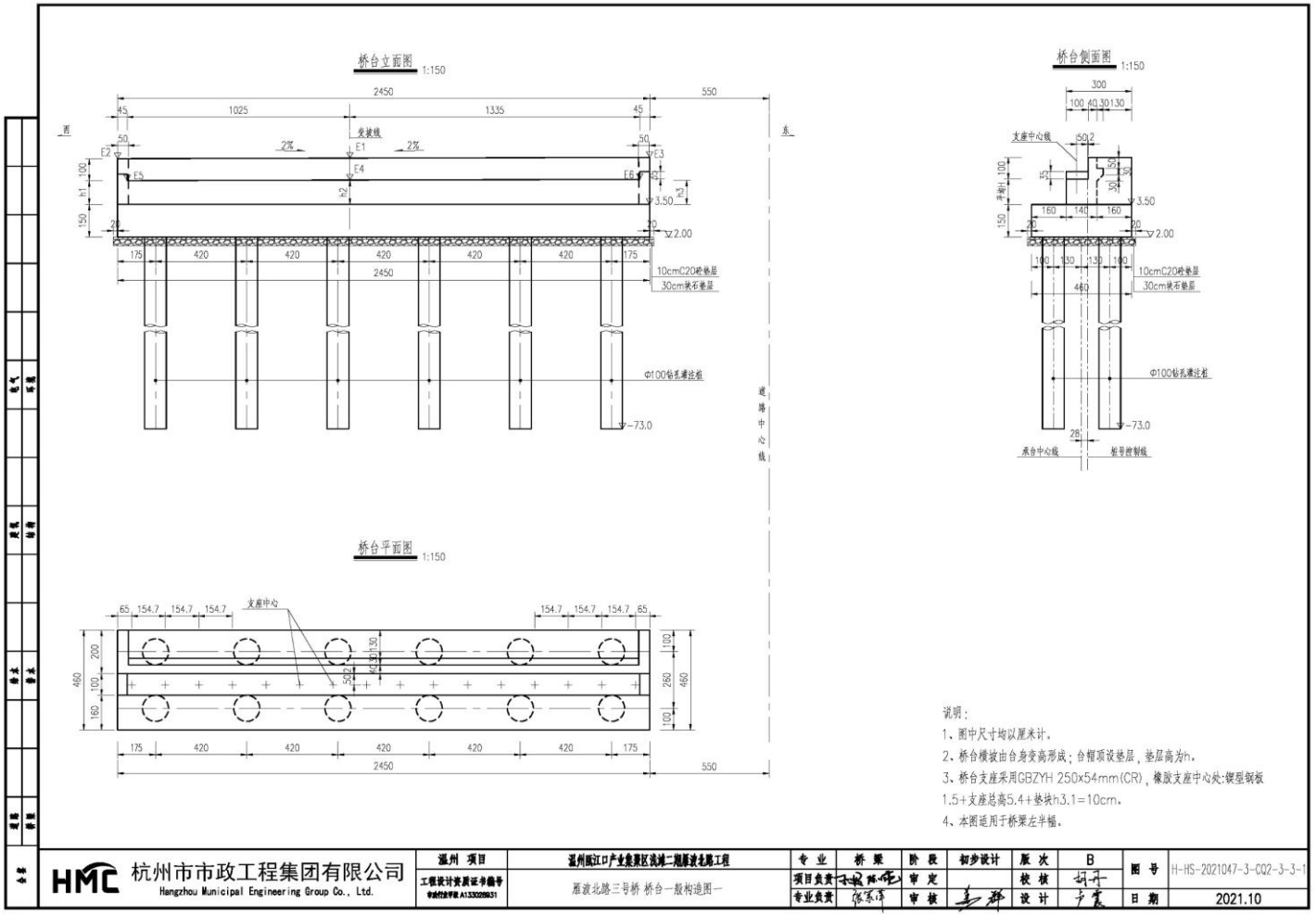


图 4.1-18c　雁波北路三号桥桥台一般构造图一

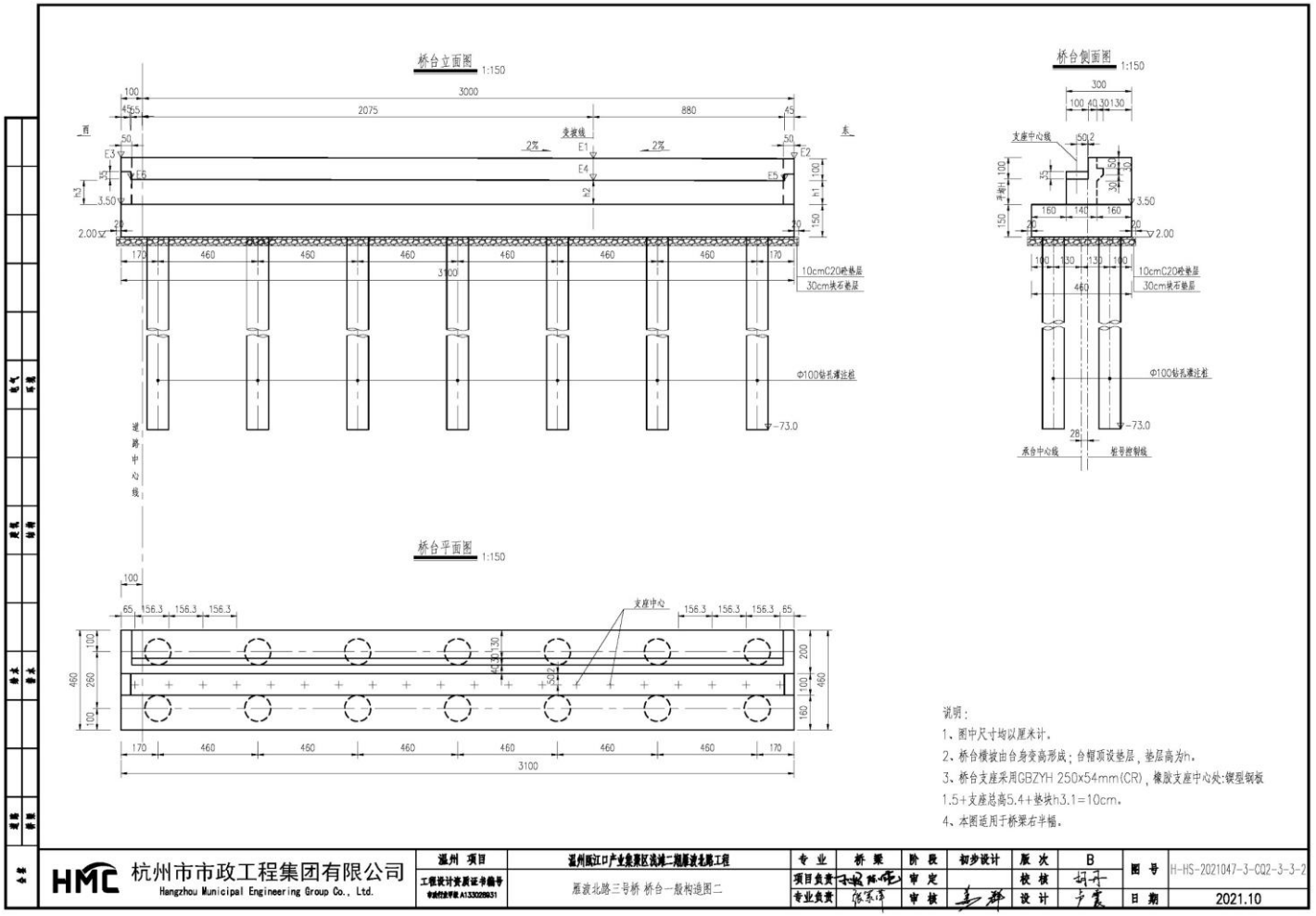


图 4.1-18d　雁波北路三号桥桥台一般构造图二

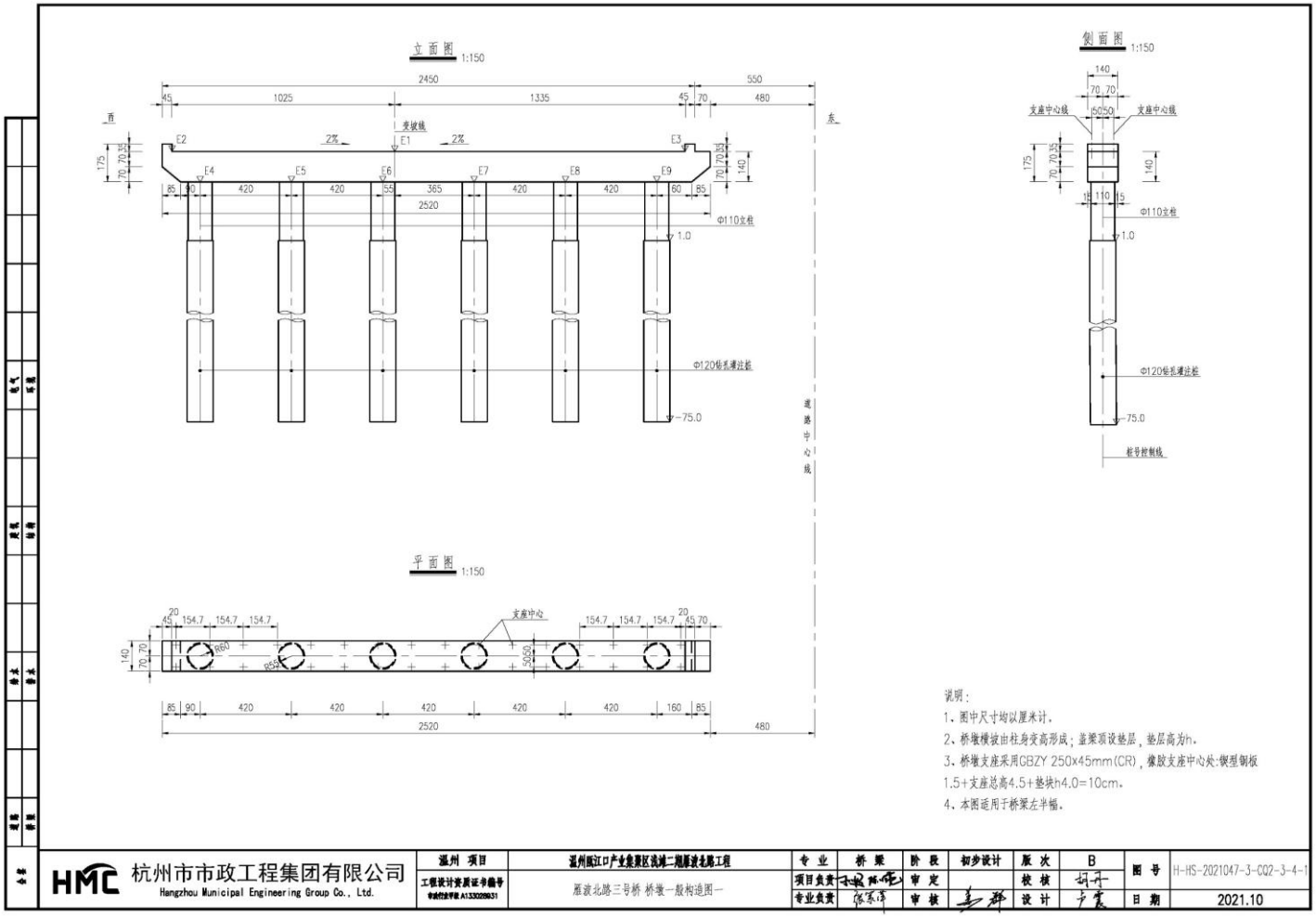


图 4.1-18e　雁波北路三号桥桥墩一般构造图一

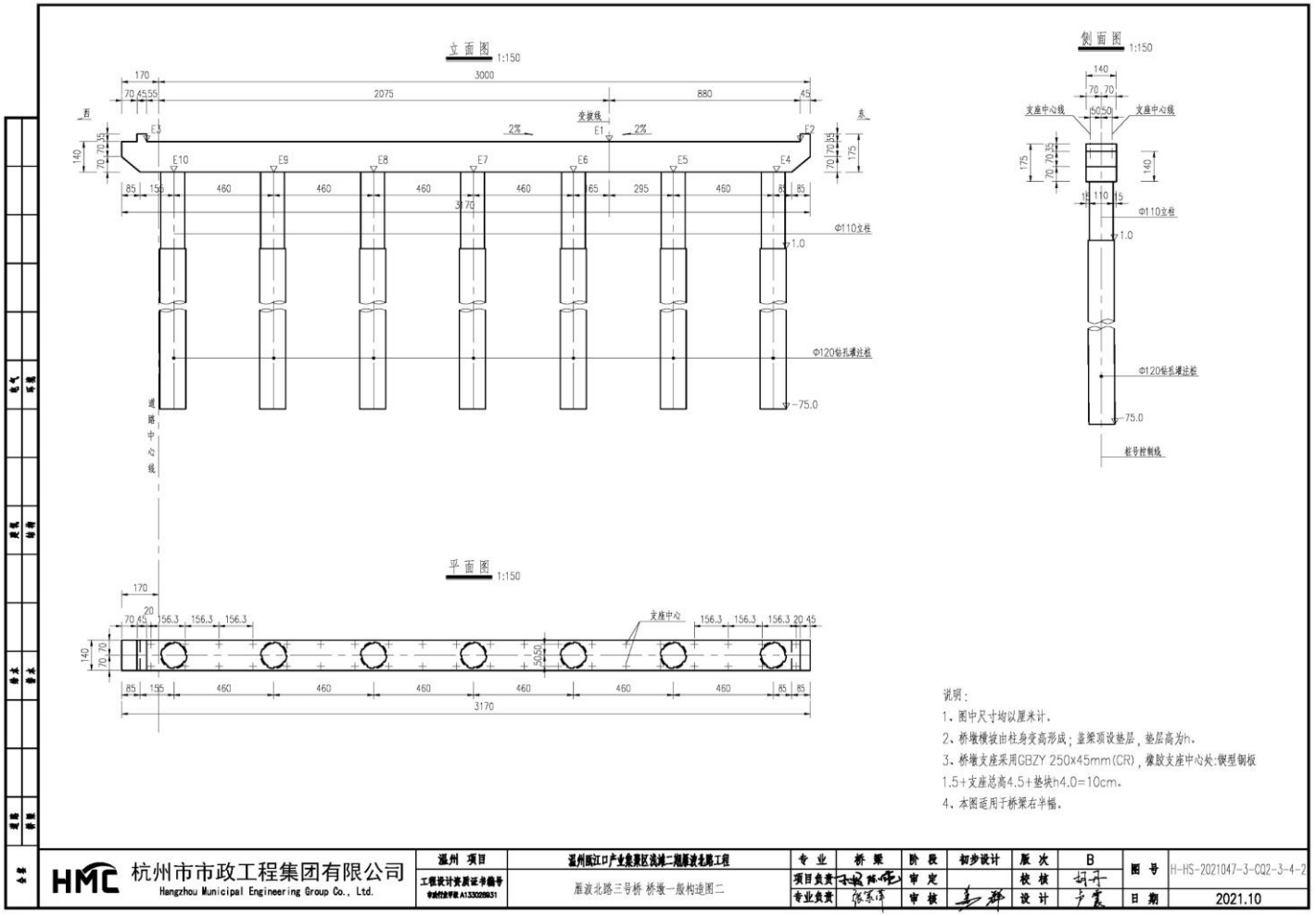
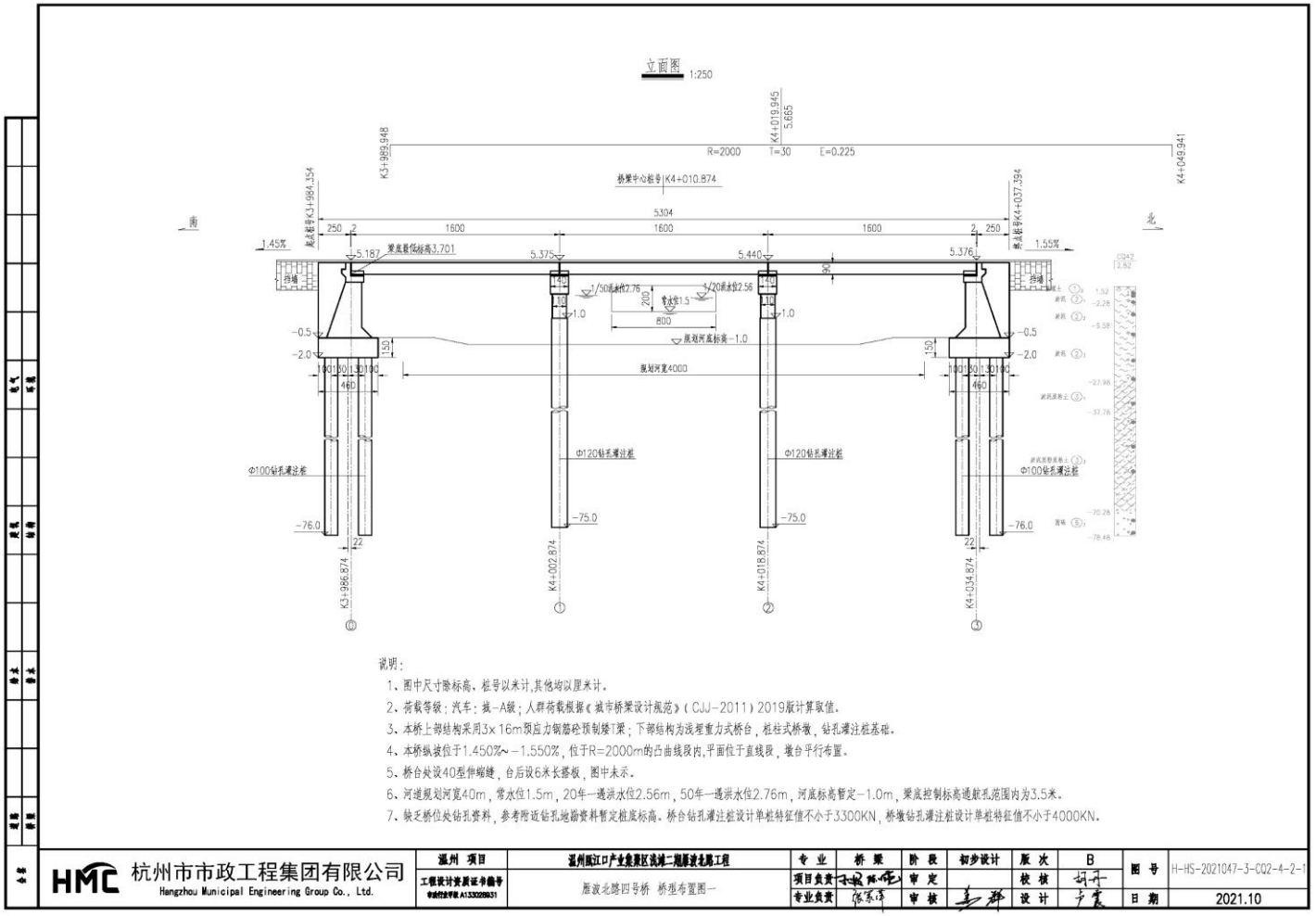


图 4.1-18f　雁波北路三号桥桥墩一般构造图二



说明：

1、图中尺寸除标高、桩号以米计,其他均以厘米计。

2、荷载等级：汽车：城-A级；人群荷载根据《城市桥梁设计规范》（CJJ-2011）2019版计算取值。

3、本桥上部结构采用3x 16m预应力钢筋砼预制矮T梁；下部结构为浅埋重力式桥台，桩柱式桥墩，钻孔灌注桩基础。

4、本桥纵坡位于1.450%~-1.550%，位于R=2000m的凸曲线段内,平面位于直线段，墩台平行布置。

5、桥台处设40型伸缩缝，台后设6米长搭板，图中未示。

6、河道规划河宽40m，常水位1.5m，20年一遇洪水位2.56m，50年一遇洪水位2.76m，河底标高暂定-1.0m，梁底控制标高通航孔范围内为3.5米。

7、缺乏桥位处钻孔资料，参考附近钻孔地勘资料暂定桩底标高。桥台钻孔灌注桩设计单桩特征值不小于3300KN，桥墩钻孔灌注桩设计单桩特征值不小于4000KN。

杭州市市政工程集团有限公司 Hangzhou Municipal Engineering Group Co., Ltd.	温州 项目	温州瓯江口产业集聚区浅滩二期雁波北路工程	专业	桥梁	阶段	初步设计	版次	B	图号 H-HS-2021047-3-CQ2-4-2-1
	工程设计资质证书编号	雁波北路四号桥 桥型布置图一	项目负责		审定		校核		
			专业负责		审核		设计		日期 2021.10

图 4.1-19a　雁波北路四号桥桥型布置图（立面图）

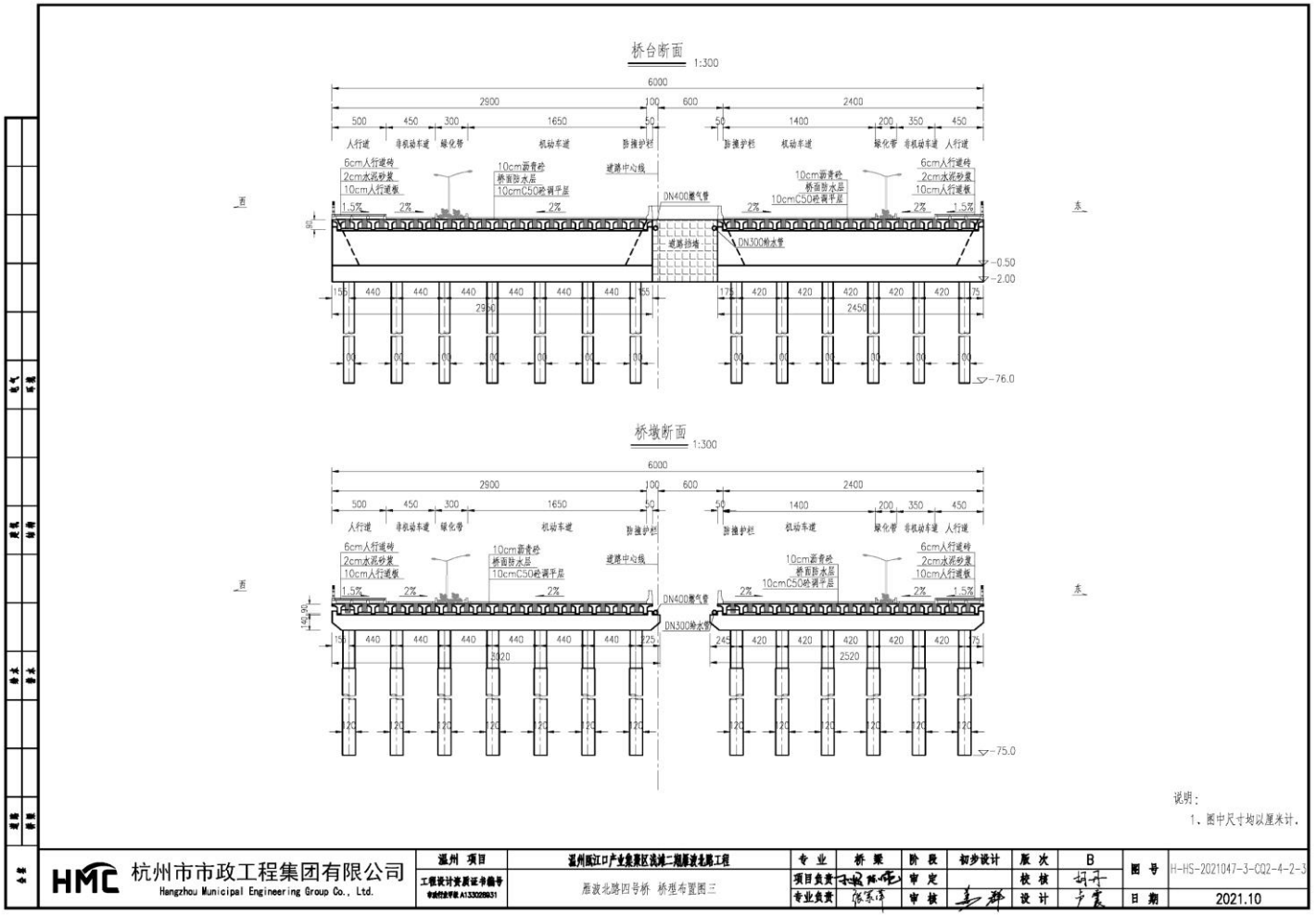


图 4.1-19b　雁波北路四号桥桥型布置图（桥台断面、桥墩断面）

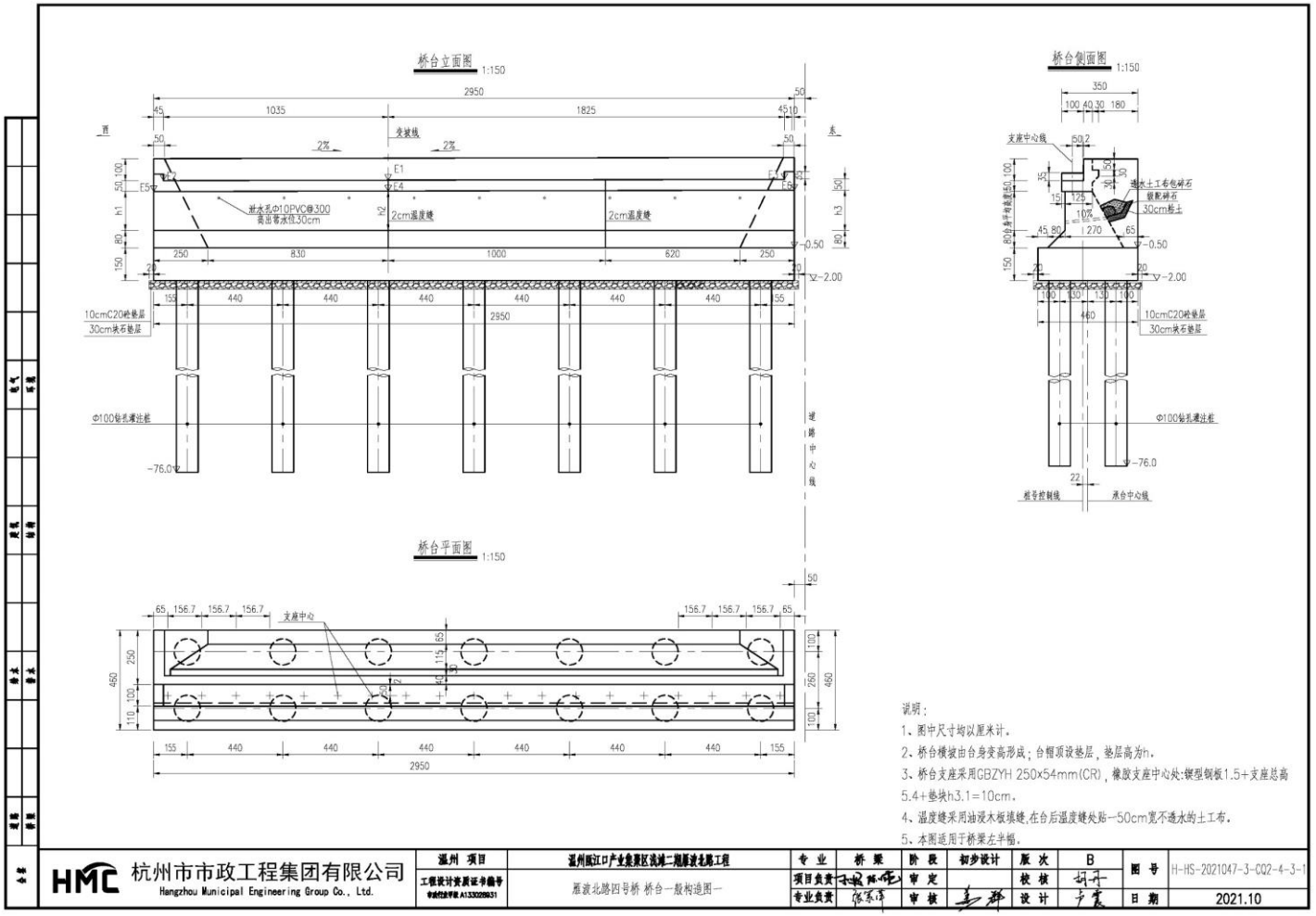


图 4.1-19c　雁波北路四号桥桥台一般构造图一

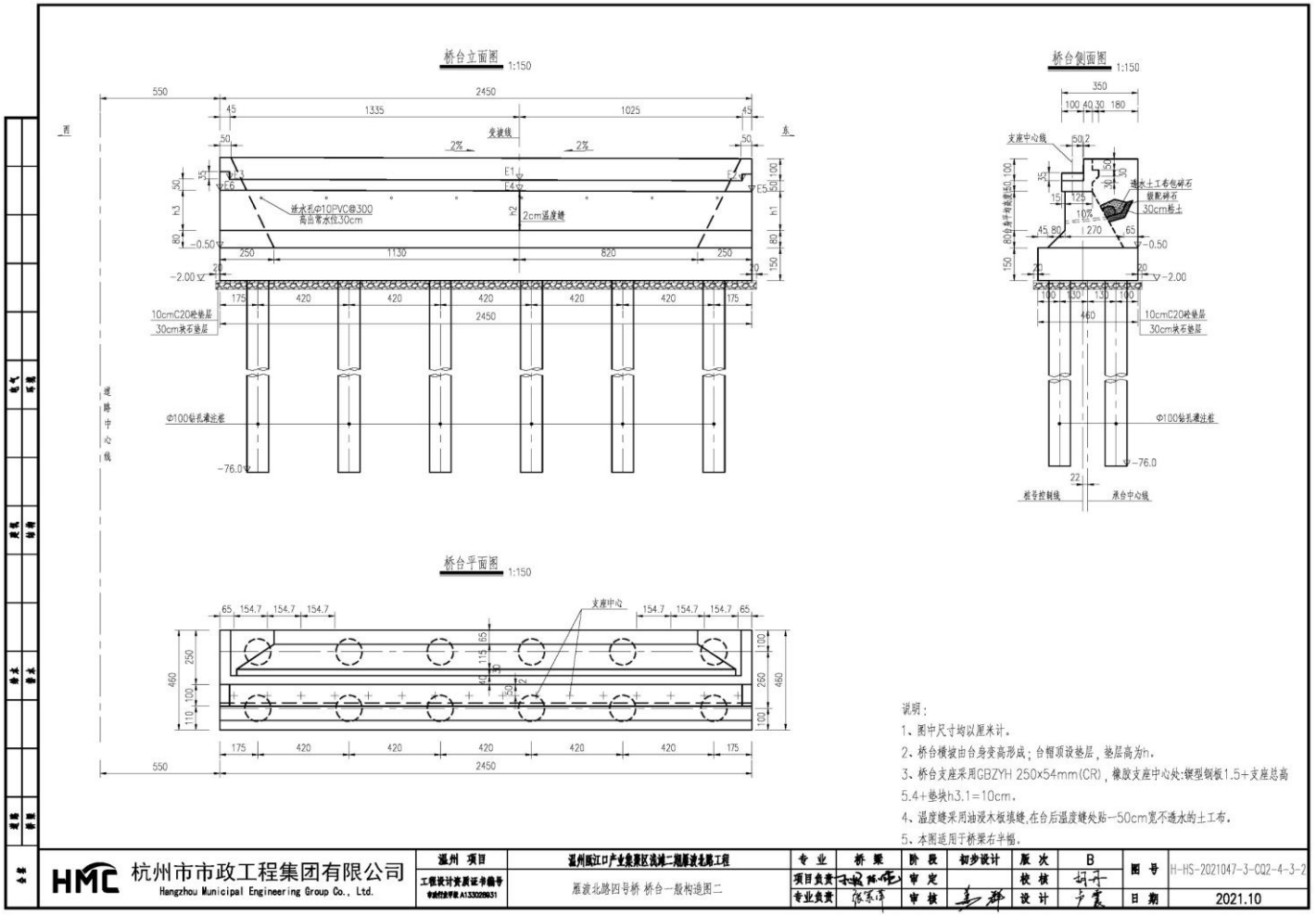


图 4.1-19d　雁波北路四号桥桥台一般构造图二

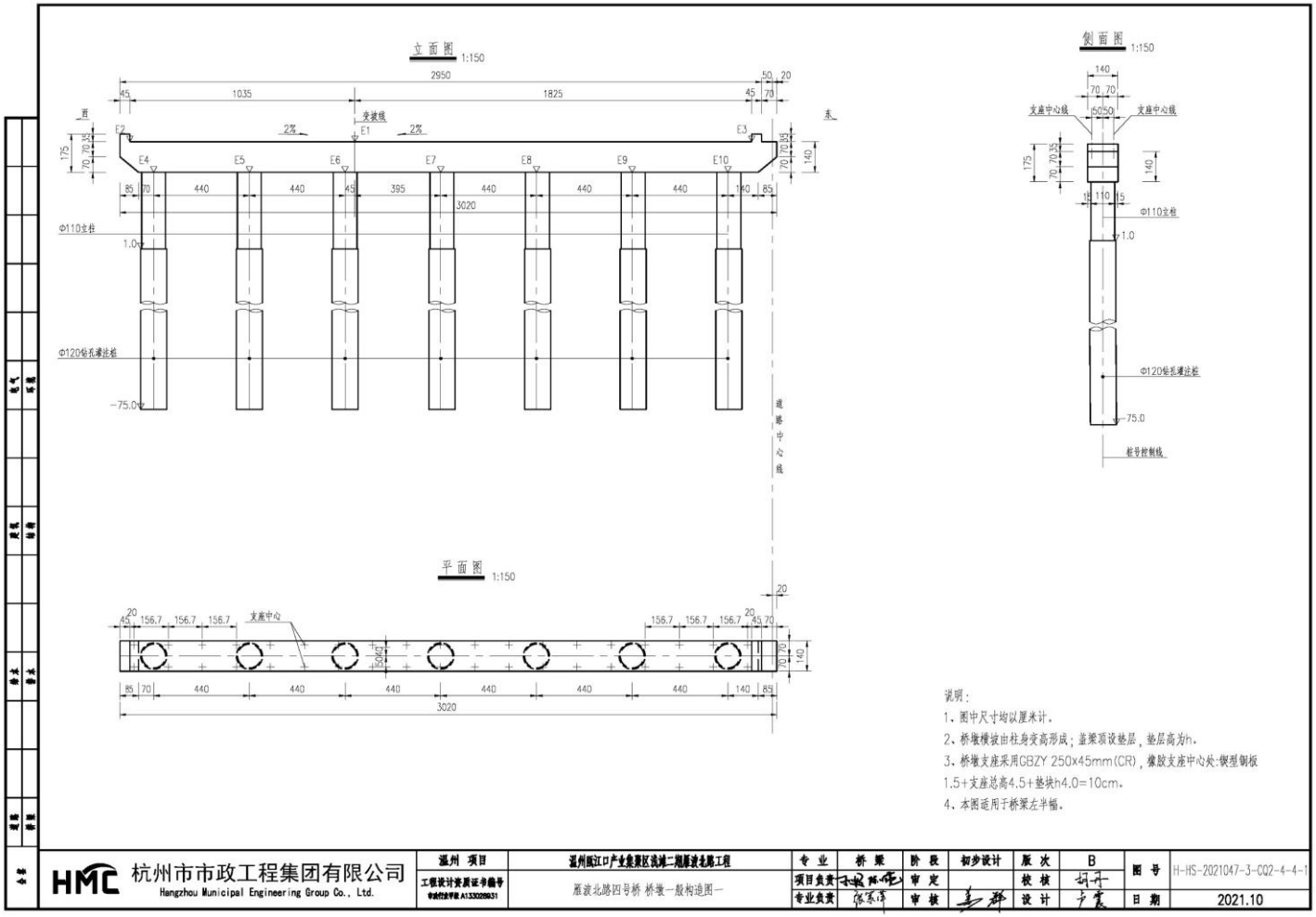


图 4.1-19e　雁波北路四号桥桥墩一般构造图一

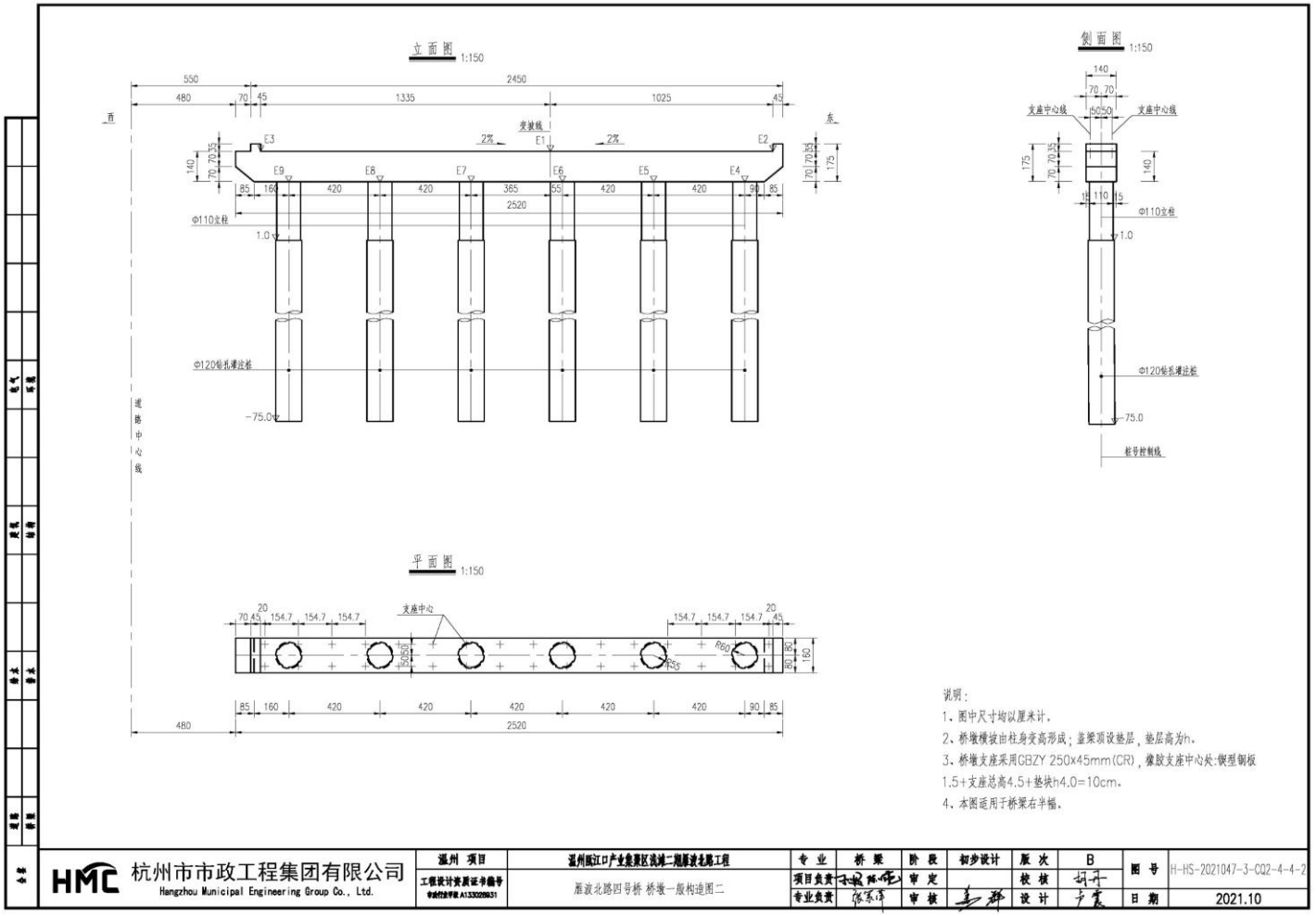


图 4.1-19f　雁波北路四号桥桥墩一般构造图二

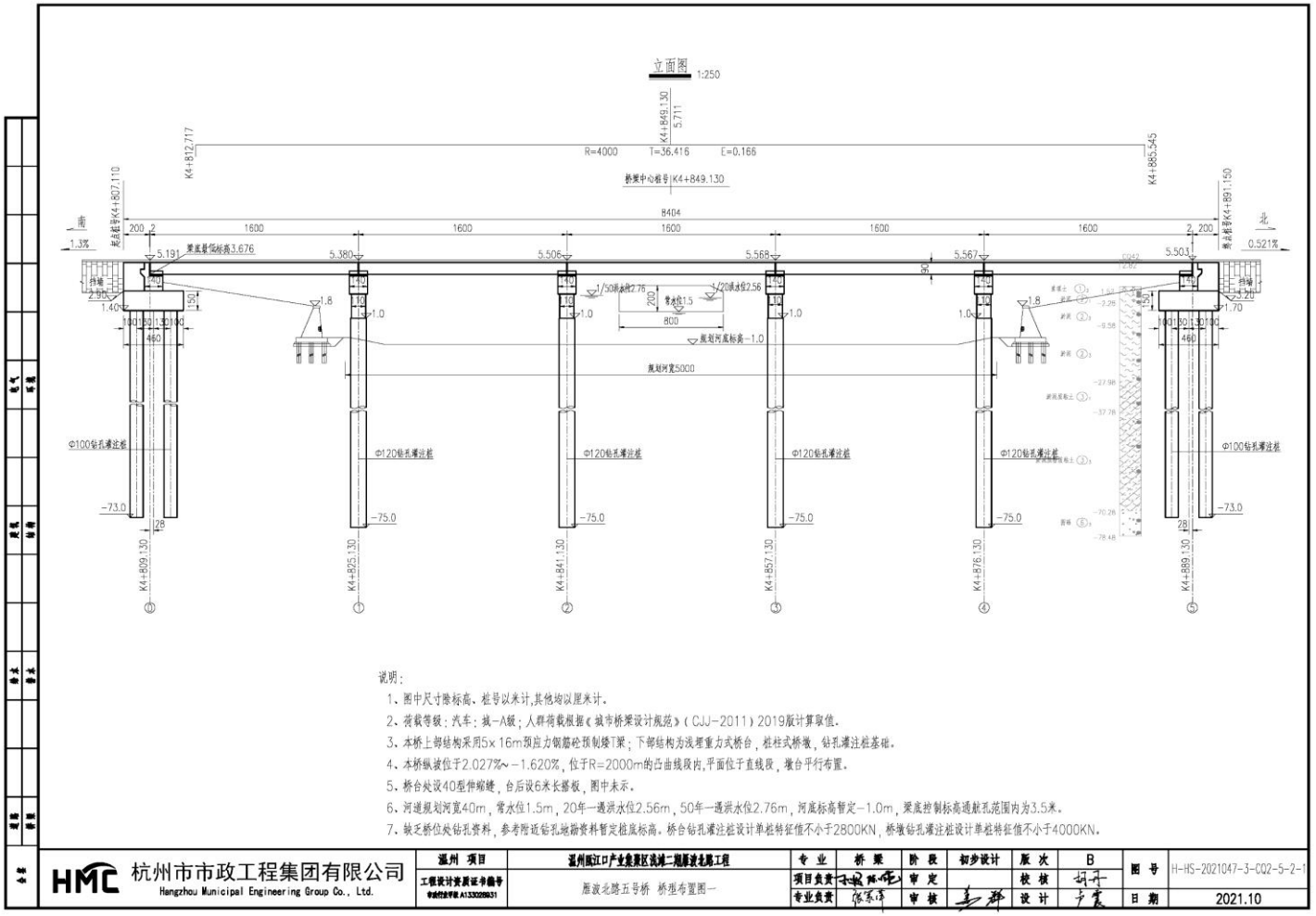


图 4.1-20a　雁波北路五号桥桥型布置图（立面图）

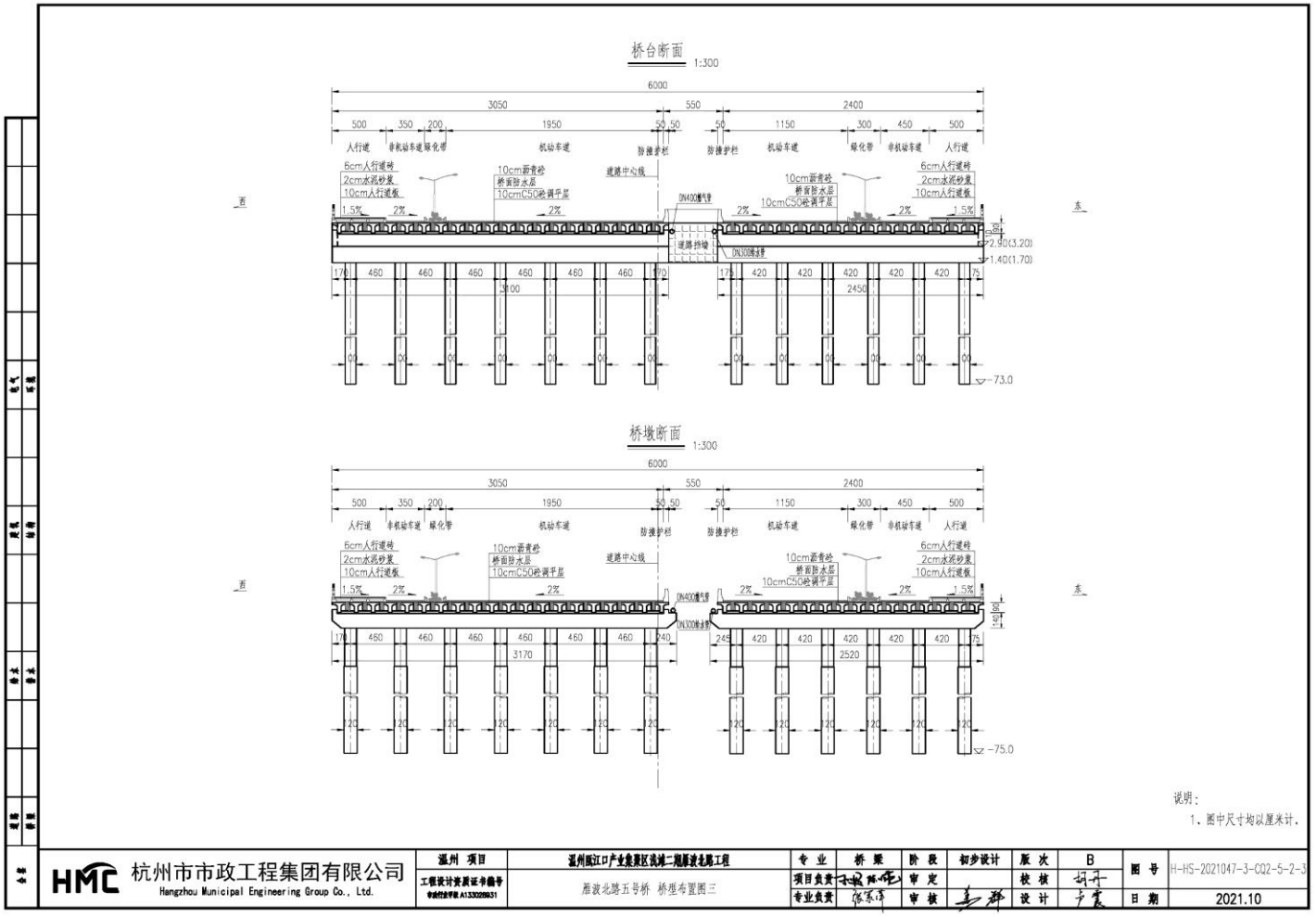


图 4.1-20b　雁波北路五号桥桥型布置图（桥台断面、桥墩断面）

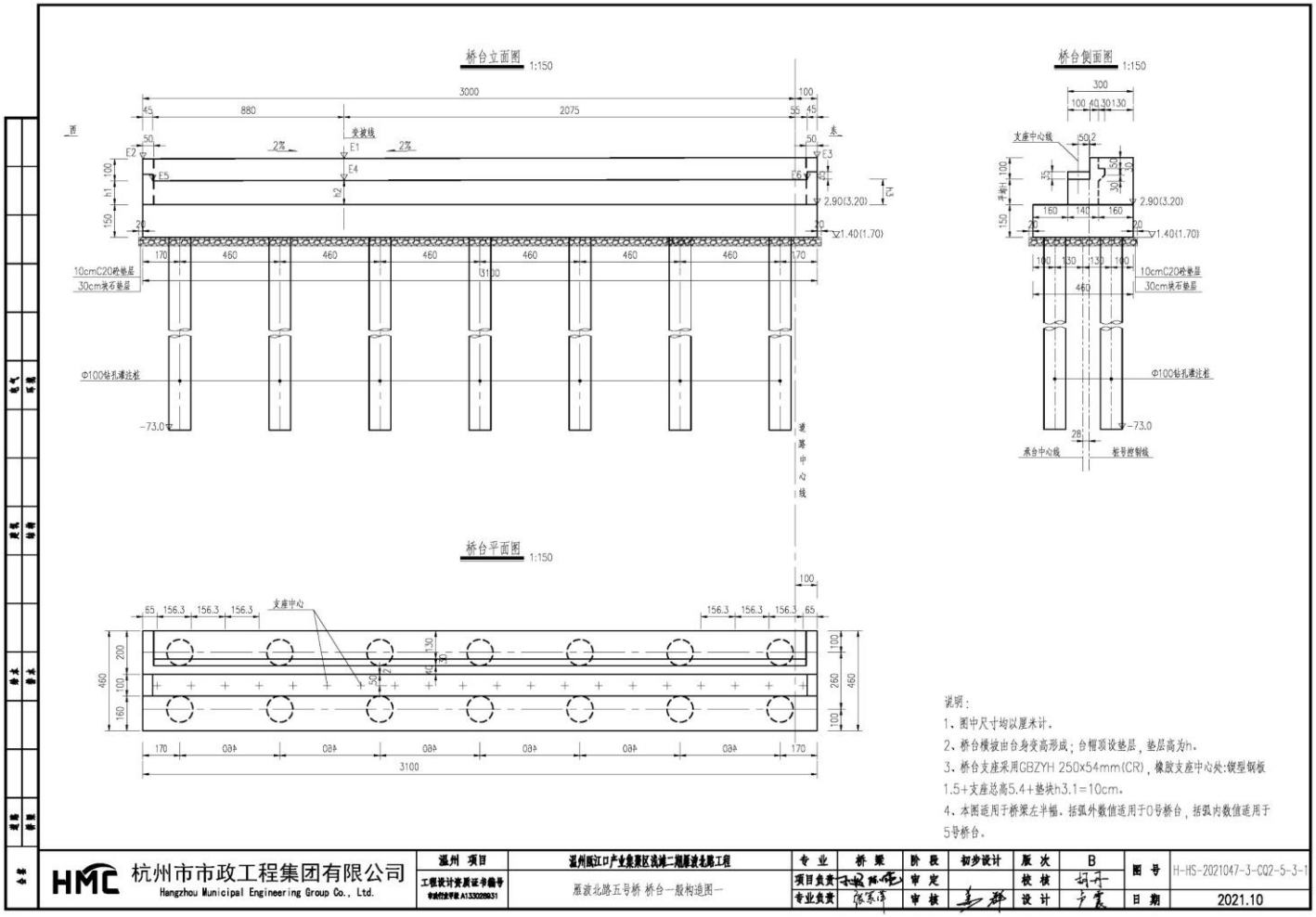


图 4.1-20c　雁波北路五号桥桥台一般构造图一

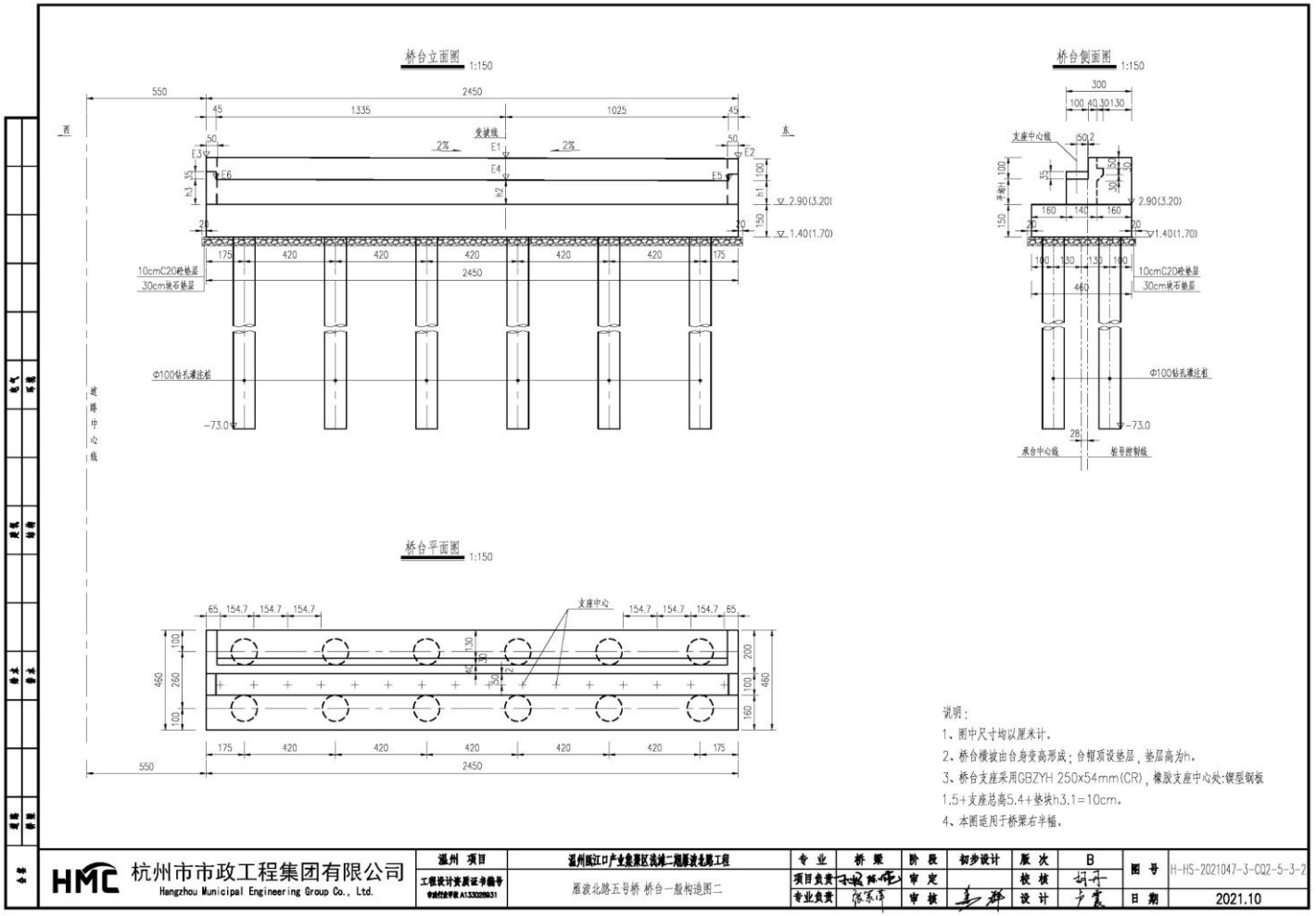


图 4.1-20d　雁波北路五号桥桥台一般构造图二

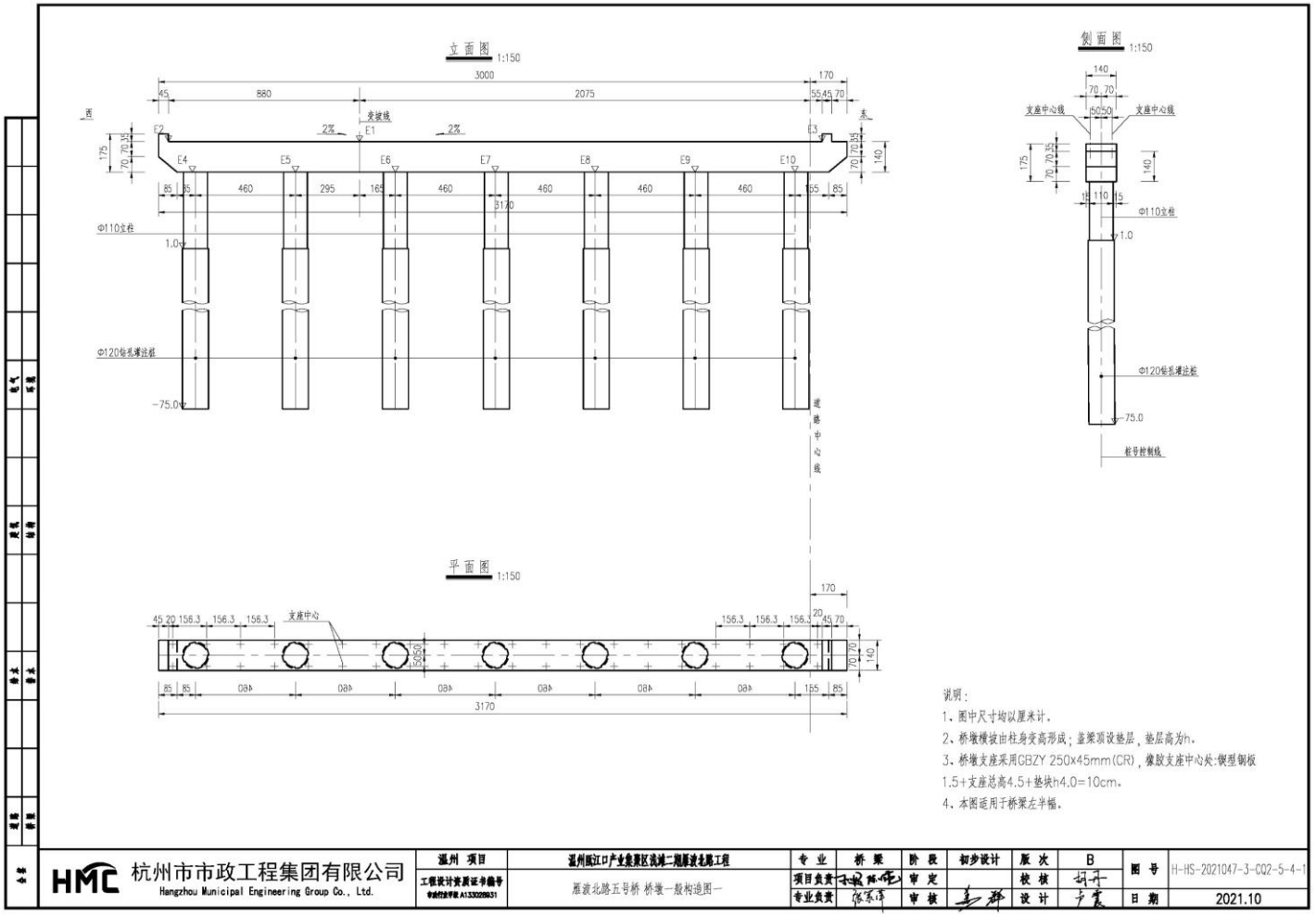


图 4.1-20e　雁波北路五号桥桥墩一般构造图一

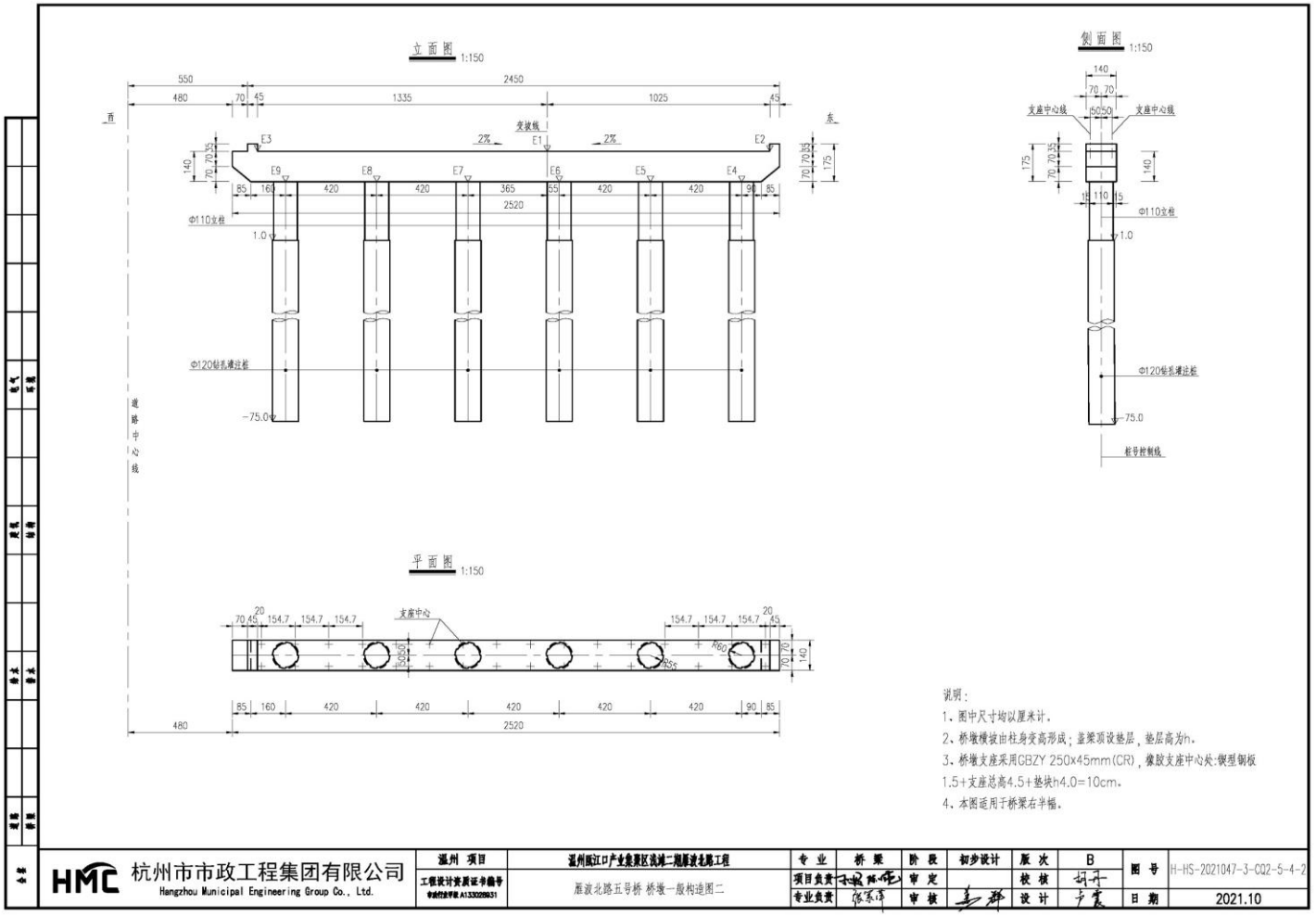


图 4.1-20f　雁波北路五号桥桥墩一般构造图二

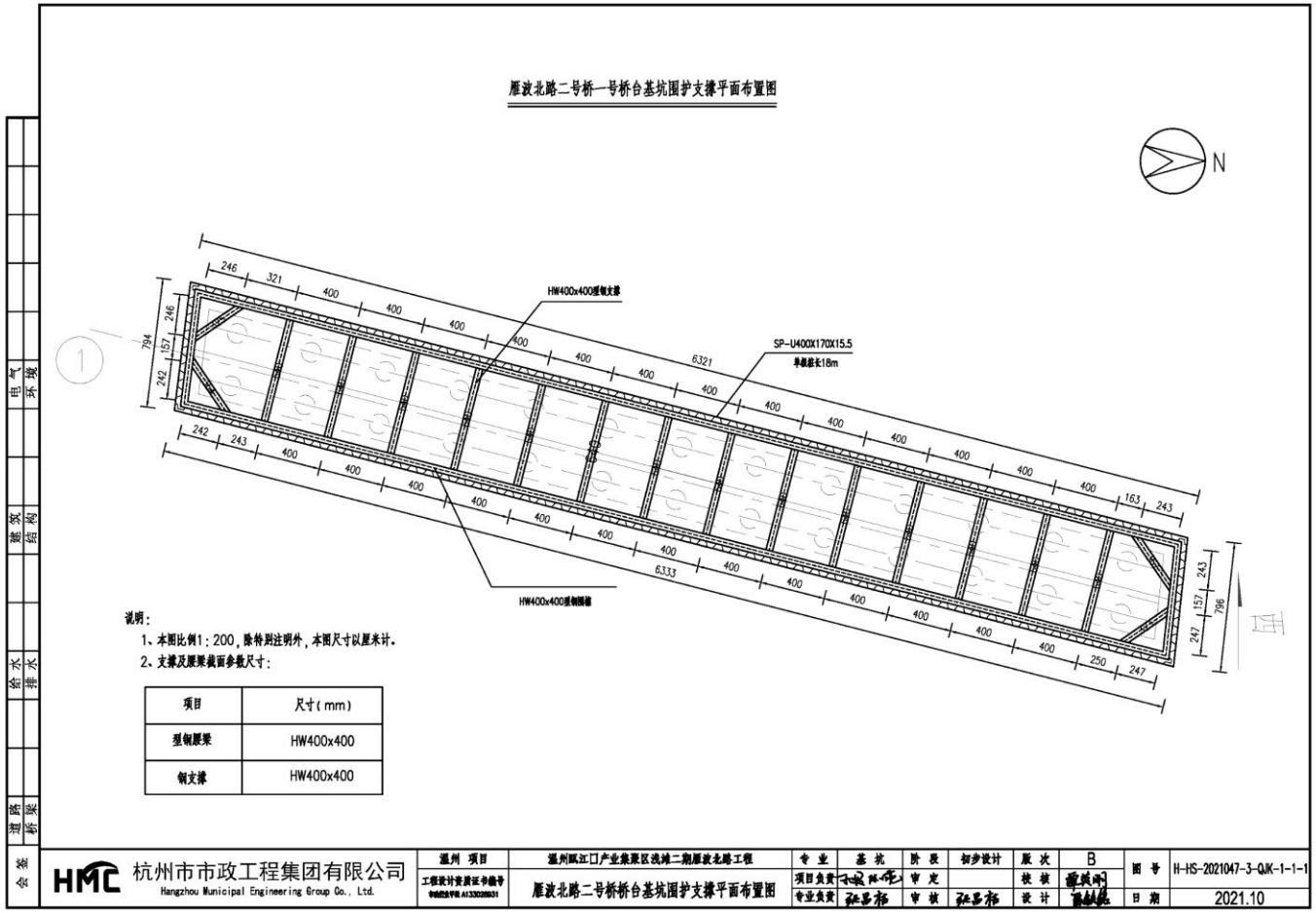


图 4.1-21a　雁波北路二号桥一号桥台基坑围护支撑平面布置图

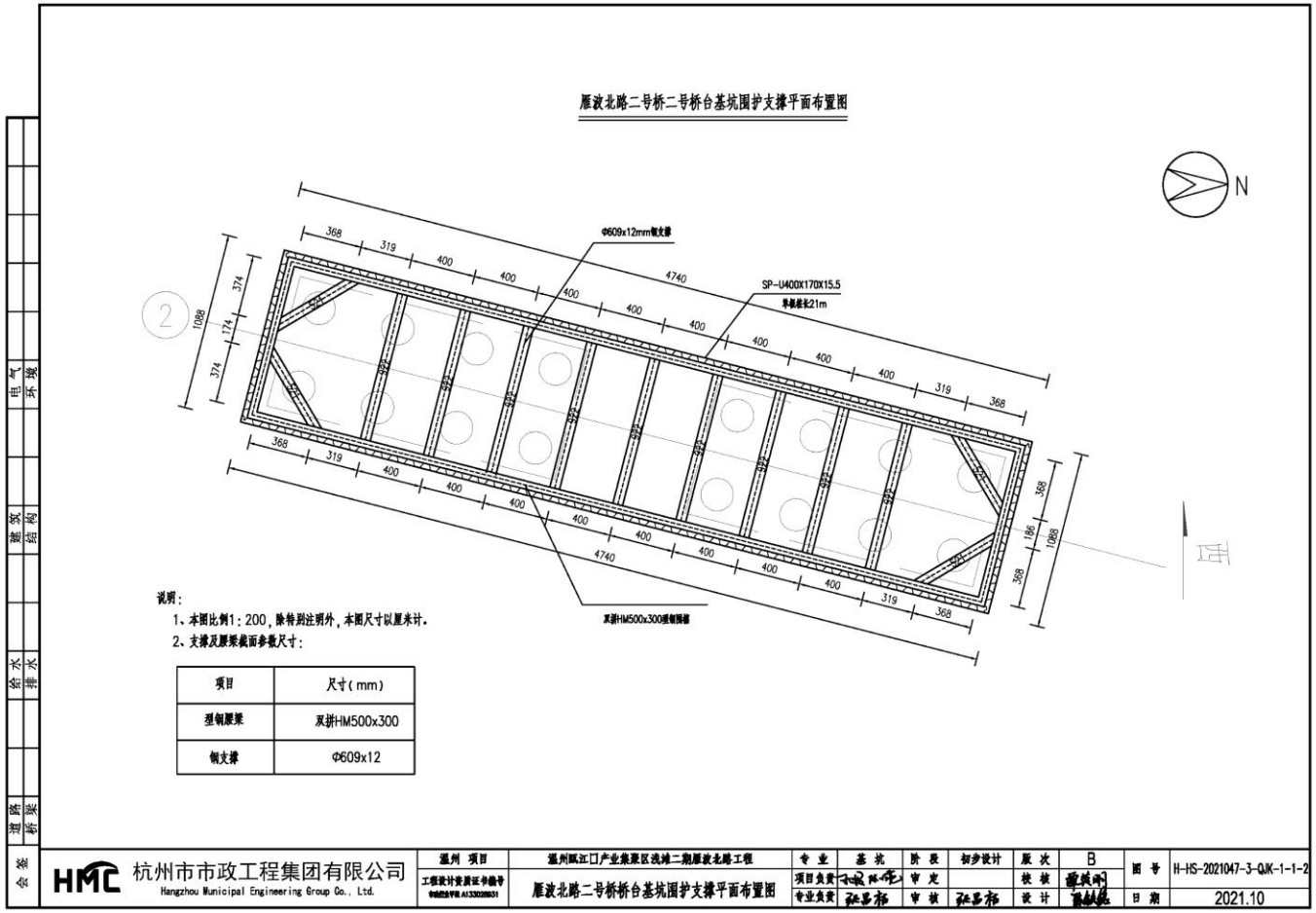


图 4.1-21b　雁波北路二号桥二号桥台基坑围护支撑平面布置图

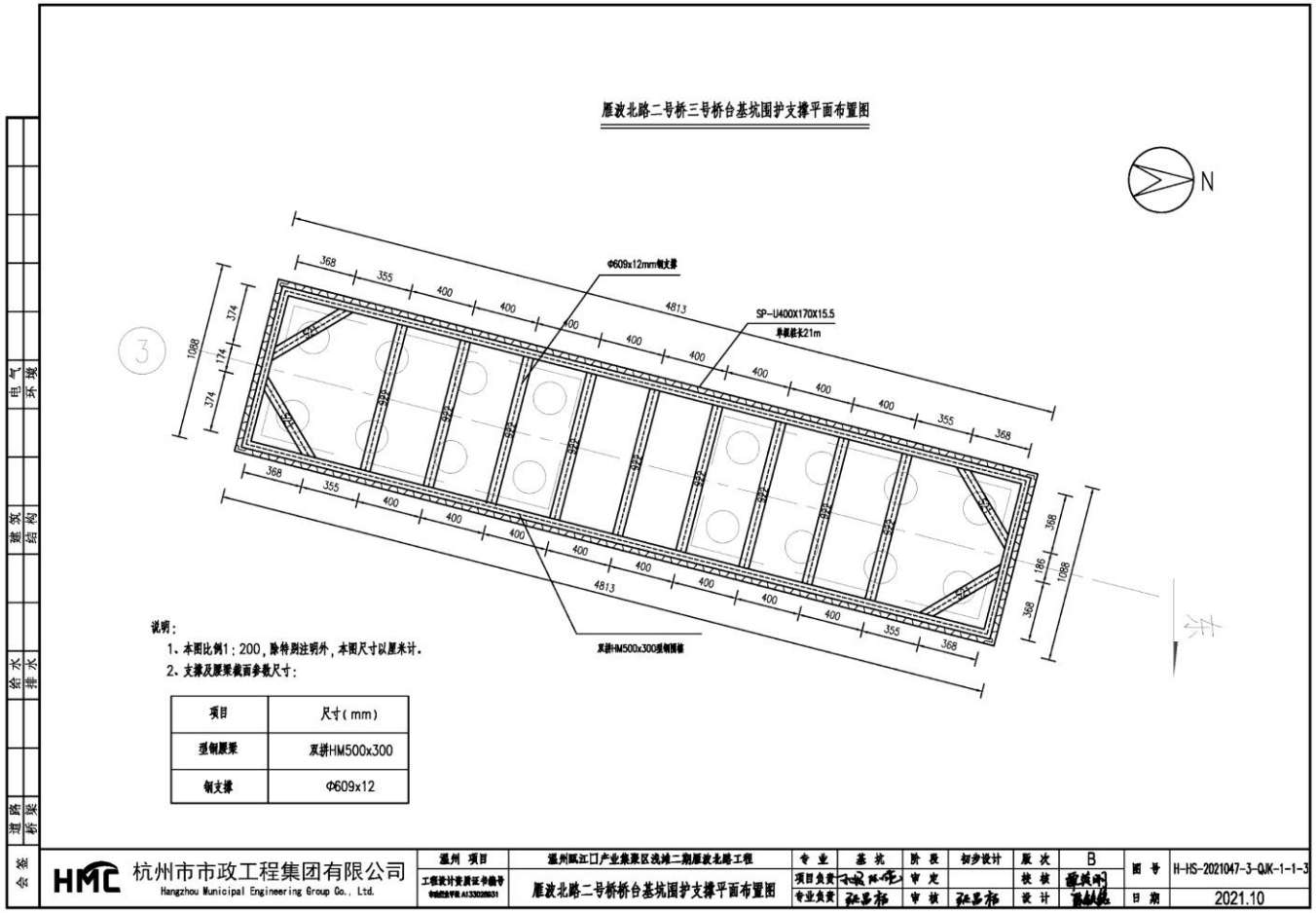


图 4.1-21c　雁波北路二号桥三号桥台基坑围护支撑平面布置图

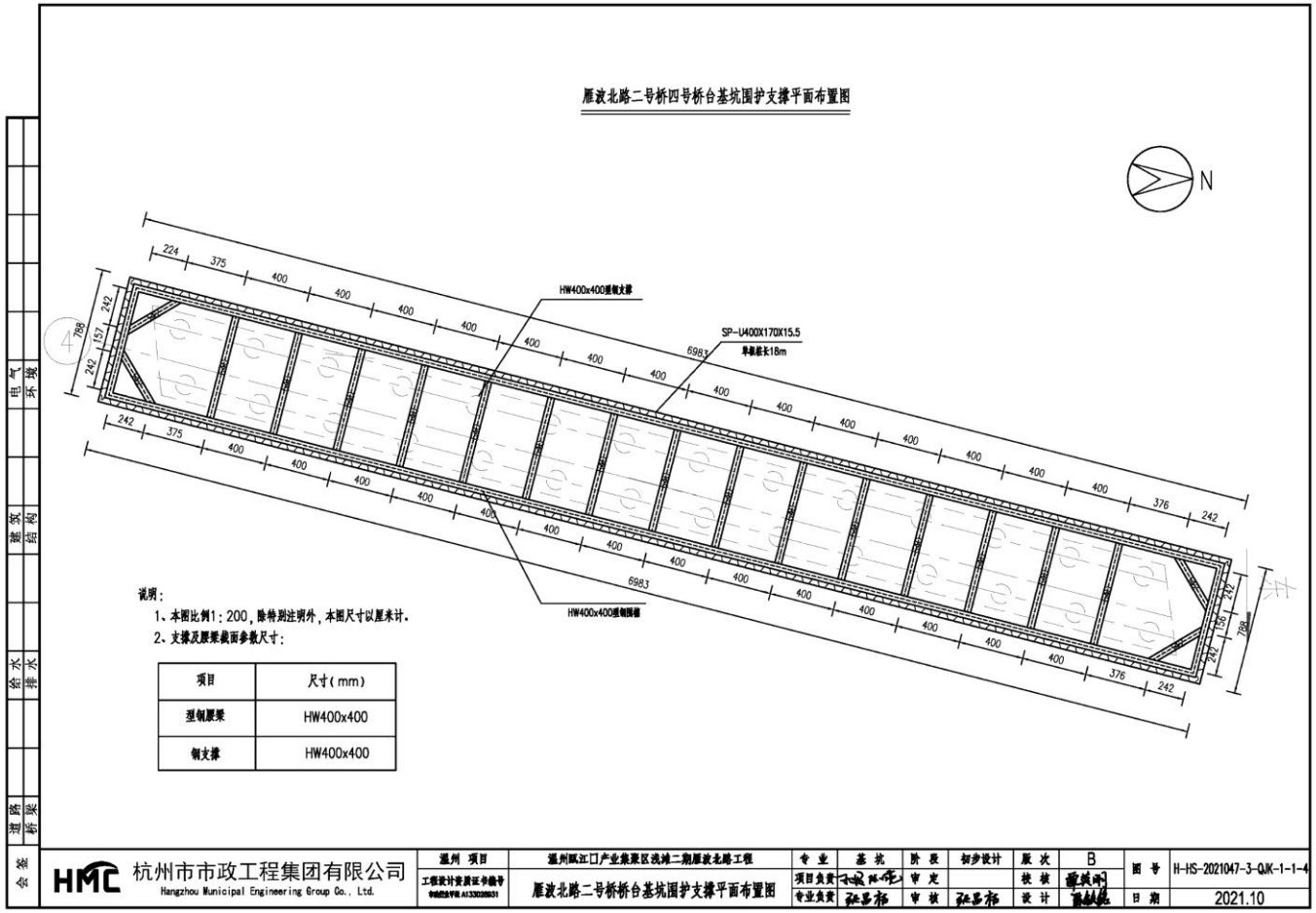


图 4.1-21d　雁波北路二号桥四号桥台基坑围护支撑平面布置图

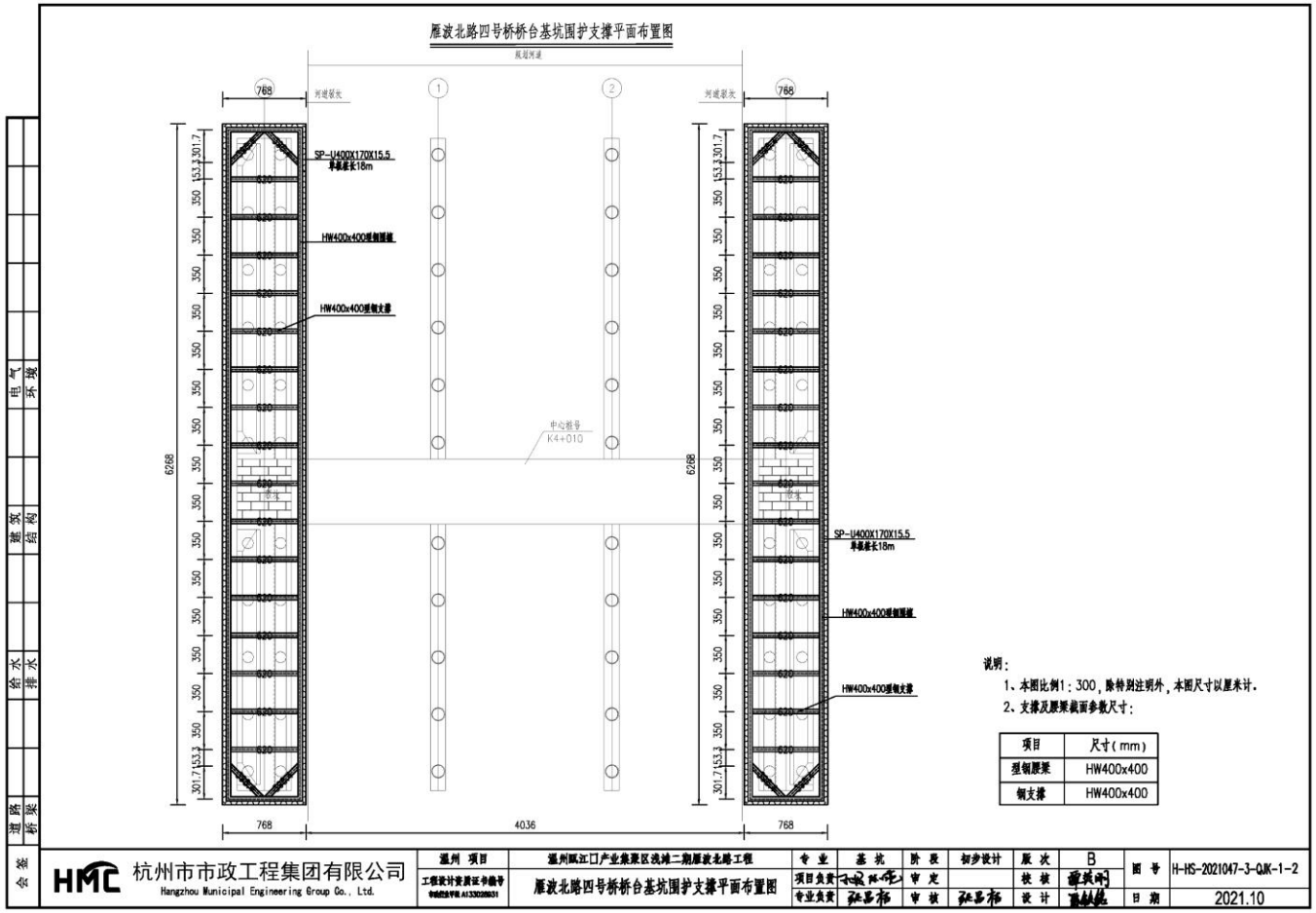


图 **4.1-21e** 雁波北路四号桥台基坑围护支撑平面布置图

4.1.4.7 管线工程

（1）管线工程设计标准

①雨水设计重现期：3 年。

②排水管渠的最小设计流速

雨水管道按满流设计 V=0.75m/s，

污水管道按非满流设计 V=0.6m/s。

③压力管道设计流速：0.7～2.0m/s。

④污水管最大设计充满度

D200～D300　　α≤0.55

D350～D450　　α≤0.65

D500～D900　　α≤0.70

≥D1000　　α≤0.75

⑤给排水管道管顶覆土≥0.7m。

（2）给水工程

雁波北路敷设 2 根给水管，2 根给水主管管径均为 DN300，一根 DN300 给水管敷设于管廊中，位于道路东侧绿化带下；另一根 DN300 给水管布置于道路西侧非机动车道下。

（3）雨水工程

雁波北路雨水分为 10 个系统，就近排入规划相邻河道，雨水管径 D600~D1500，雨水管双侧布置。设计按规划用地性质，在道路两侧预留雨水支管，雨水支管管径为 D600，间距按 120m 左右控制，预留雨水支管均布在道路边线外，预留检查井布在道路边线外 2.0m。

（4）污水工程

根据现有的污水规划，本次设计全线污水管管径为 D400~D500，污水收集后分别就近排入相交的相交道路污水管网系统。设计按规划用地性质，在道路两侧预留污水支管，污水支管管径为 D400，间距按 120m 左右控制，预留污水支管均布在道路边线外，预留检查井布在道路边线外 2.0m。

（5）电力管道工程

本工程电缆主要采用排管敷设。其中瓯江口大道~瓯绣大道为地埋敷设，管位位于道路东侧人行道，瓯绣大道以北为入廊敷设。

（6）通信管道工程

根据《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》结合用地性质，对雁波北路通信系统进行设计。

（7）物联网管线工程

物联网管线与路灯管线采用同管位敷设（同沟不同井），标准段在道路两侧机非隔离带内设置。

4.1.4.8 景观工程

景观工程主要包括道路绿化、人行道铺装、城市家具等内容。

（1）道路绿化

①雁波北路生活段（规划瓯江口大道至瓯锦大道）

设计主题：微度假滨海风情景观道路。运用在温州生长良好的如华棕、蒲葵等棕榈科植物、榕树，结小乔木海滨木槿突出滨海风情，营造微度假感。

中央隔离带（12m）：滨海风情为主题，植物有端头三角梅组景，高杆蒲葵（双排，8m 间距）种植；榕树组景，华棕（双排，6m 间距)种植。

机非隔离带（3m）：夏秋景为主题，海滨木槿（4m 间距），搭配大叶女贞（8m 间距）,下层搭配吉祥草和南天竹。

人行道（5m）：香樟（8m 间距）种植，采用带状树池，内种毛鹃、大花六道木。

海绵城市：雁波北路机非结合海绵城市的要求种植了吉祥草、梭鱼草、南天竹等耐湿生植物。

②雁波北路产业段（规划瓯锦大道至灵霓大道）

设计主题：绿色生态的产能景观道路。采用抗污染性强的植物、开花、色叶植物营造绿色、美观的道路景观。

中央隔离带（12m）：榕树组团种植，搭配香樟（双排，8m 间距）。

机非隔离带（3m）：木槿（4m 间距），搭配石楠（5m 间距）。

人行道（5m）：无患子（8m 间距）种植，采用带状树池，内种毛鹃、红叶石楠。

（2）人行道铺装和树池

市政人行道铺装结合海绵城市理念，铺装采用硅砂透水砖，用色彩渐变的形式形成波浪起伏的变化感。盲道用 300×300×60mm 硅砂透水砖盲道板。

市政人行道树池侧石直接利用铺装的花岗岩，树池内采用铸铁盖板，盖板上的纹理采用“波纹”曲线形状，可识别性强，形成道路的特色景致。

（3）城市家具

公交站台集合智慧、低碳的公共服务设施，有智慧站牌、实时信息指示牌、自助阅读借书及自助贩卖机、太阳能板等于一体。

休息驿站以“互联网+便民服务”为出发点，将驿站打造成“休憩娱乐、科普教育和安全保障”一体的智慧空间。集自行车租借、城市信息发布、ATM 金融服务、物流柜、无线 WIF 服务等。

4.1.4.9 其他附属工程

其他附属工程主要包括全线交通标志标线、智能交通、路灯照明等内容。

4.1.5 道路规划及交通量预测

4.1.5.1 规划路网

瓯江口新区二期规划路网共分为四级，包括：

（1）快速路：瓯江口大道、灵霓大道、雁波中路（预留）

瓯江口大道、灵霓大道作为规划区对外联系瓯江口新区二期的主要通道，雁波中路预留快速路，能够与瓯江口大道、灵霓大道形成快速路闭环良好地服务区域内部。

（2）主干路：“三横四纵”

形成“三横四纵”的结构，其中“三横”自北向南依次为雁霄路、雁波北路、雁波南路。“四纵”为瓯扬路、瓯锦大道、瓯绣大道、瓯石路。红线宽度控制在 50-60m。

（3）次干路：次干路联系各个功能组团，承担组团之间的交通功能，红线宽度控制在 30-34m。

（4）支路系统：兼顾效率与开发

沿瓯绣大道的核心区加密支路，居住区、工业区中适度减少支路网。多条次干路、支路完善组团内部交通网络，红线宽度控制在 15-20m。

4.1.5.2 相对交通流量

根据设计单位提供的资料，雁波北路相对交通流量预测见表 4.1-3。

表 4.1-3　相对交通流量预测表　　单位：pcu/日

预测年	昼夜交通量
2026 年	**14251**
2027 年	14691
2028 年	15146
2029 年	15614
2030 年	16097
2031 年	16595
2032 年	**17108**
2033 年	17369
2034 年	19633
2035 年	17902
2036 年	18174
2037 年	18451
2038 年	18732
2039 年	19017
2040 年	**19344**

4.1.5.3　车型构成比例

根据设计单位提供的资料，雁波北路车型构成比例见表 4.1-4。

表 4.1-4　车型构成比例表（绝对车流量）

车型 道路	小型车	中型车	大型车
雁波北路	75%	15%	10%

4.1.5.4　绝对交通量

根据设计单位提供的资料，雁波北路道路工程的绝对车流量见表 4.1-5。

表 4.1-5　绝对车流量统计表　（单位：辆/日）

预测年	小型车	中型车	大型车	合计
近期2026年	9096	1819	1213	12129
中期2032年	10920	2184	1456	14560
远期2040年	12347	2469	1646	16463

4.1.5.5　昼夜小时车流量

本环评昼夜小时车流量比按照 4:1 考虑，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定的昼间取 16h（6:00~22:00），夜间取 8h（22:00~次日 6:00），雁波北路工程的昼夜小时平均车流量统计见表 4.1-6。

表 4.1-6　昼夜小时平均车流量统计表　（单位：辆/h）

预测年	小型车		中型车		大型车		合计	
	昼小时	夜小时	昼小时	夜小时	昼小时	夜小时	昼小时	夜小时
近期2026年	505	126	101	25	67	17	674	168
中期2032年	607	152	121	30	81	20	809	202
远期2040年	686	171	137	34	91	23	915	229

4.1.5.6　高峰小时车流量

本项目高峰小时系数按城市道路一般取 0.1，则高峰小时车流量见表 4.1-7。

表 4.1-7　高峰小时车流量统计表　（单位：辆/h）

预测年	小型车	中型车	大型车	合计
近期2026年	910	182	121	1213
中期2032年	1092	218	146	1456
远期2040年	1235	247	165	1646

4.2 项目依托工程概况

4.2.1　项目依托工程概况

本项目施工人员产生的生活污水经临时公厕收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂进行处理。

温州市瓯江口新区西片污水处理厂位于瓯江口新区灵霓大道（330 国道）南侧，甬台温复线西侧，其服务范围为灵昆岛、瓯江口新区起步区及瓯江口一期部分污水，总服务面积约 28.6km^2，总体设计规模 9 万 m^3/d，其中一期工程 1.9 万 m^3/d，现状处理规模为 0.9 万 m^3/d，采用改良 A^2/O 工艺+连续流砂滤池深度处理工艺（图 4.2-1）。尾水排放口位于厂区西北侧，经九村水闸排入瓯江北口海域。尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，其中 COD_{Cr}、氨氮、总磷、总氮指标执行浙江省地方标准《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（D33/2169-2018）。

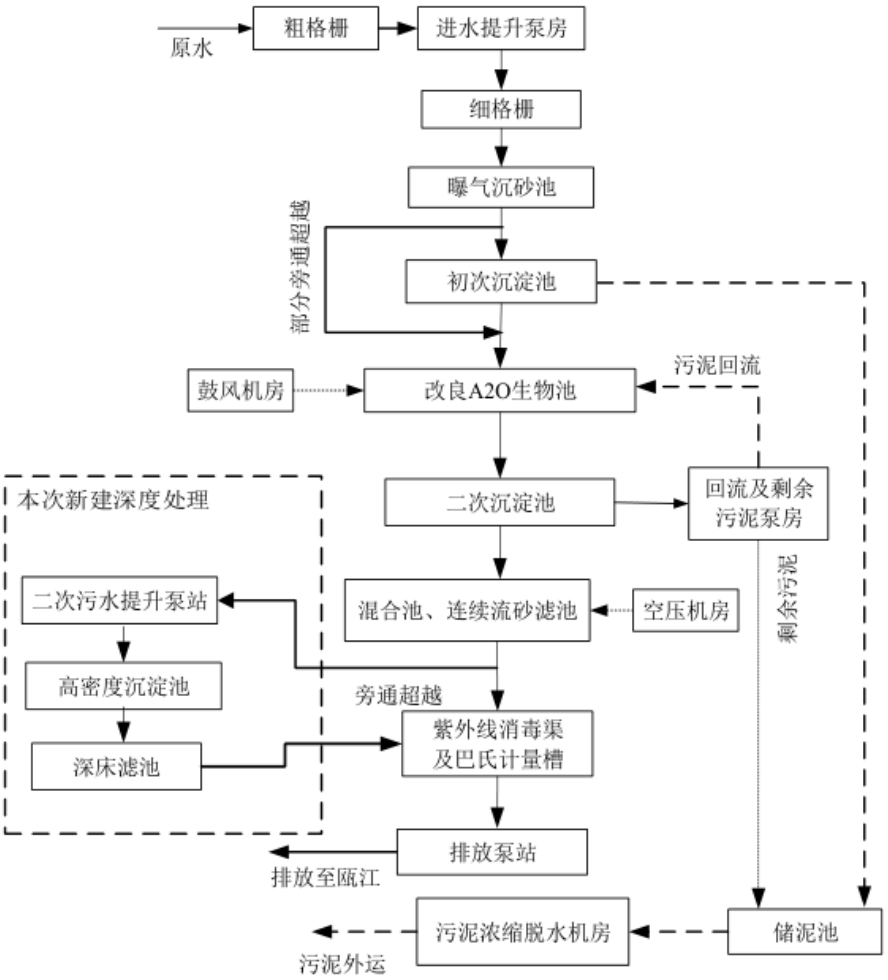


图 4.2-1　瓯江口新区西片污水处理厂一期工程污水处理工艺流程图

4.2.2　依托可行性分析

根据《温州市排污单位执法监测评价报告 2021 年（1~6 月）》，瓯江口新区西片污水处理厂能够稳定运行，出水水质达标，运行负荷为 80.1%，尚有余量可处理本工程施工期生活污水。

本工程施工期预计生活污水排放量约为 4.25m^3/d，抽运频率约为 1 次/周，即 29.8m^3/次，远小于该污水处理厂的现状处理能力 0.9 万 m^3/d，因此，本项目依托瓯江口新区西片污水处理厂处理施工期生活污水是可行的。

瓯江口新区西片污水处理厂设计进出水水质见表 4.2-1。

表 4.2-1　瓯江口新区西片污水处理厂设计进出水水质　单位：mg/L（pH 除外）

污染物名称	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	总氮	总磷	pH
进水水质	≤400	≤200	≤200	≤35	≤45	≤5	6~9
出水水质	≤40	≤10	≤10	≤2（4）*	≤12（15）*	≤0.3	6~9

注:*括号内数值为每年11月1日至次年3月31日执行。

4.3 主要施工工艺和施工方法[4]

4.3.1 浅滩二期围区现状施工便道及围堰情况

浅滩二期围区内现状有 5 条施工便道，便道宽度为 7m，基本通过渣土、宕渣堆载形成。其中 5 号施工便道沿区域外围进行布设，与规划生态海堤线位接近，起点与现状浅滩一期东围堤，终点与 1 号施工便道接顺，已经基本形成较大范围的围合区域。1 号施工便道与灵霓大堤（330 国道）之间未实施施工便道，仅布置沙袋加高堤，该区域暂未围合（图 4.3-1 和图 4.3-2），施工期可能受到潮汐影响，因此，未闭合段外围需新建施工便道或围堰，以确保浅滩二期围区内相关市政道路工程的实施。本次雁波北路工程必须在浅滩二期围区完全闭合状态下实施。

（1）新建施工便道方案（推荐）

浅滩二期已填成陆区涂面高程大多在 2.8~3.8m，与区域平均高潮位标高接近，道路永久竖向标高控制为 3.2~7.0m，区域范围不考虑路基沉降，需考虑堆载 1~5m。考虑到区域东南侧外围生态海堤暂未实施，涨、退潮使地下水位不断发生变化，对未围合区域范围土体的排水固结有较大影响。

为减少软基处理过程中，潮汐对地基表层及地基下层产生影响，建议沿着片区外围尽量布设施工便道，将整个区域进行围合，在一定程度上减少潮汐影响，同时也为生态海堤的建设提供施工通道，具体见图 4.3-2。

（2）新建围堰方案

若施工便道暂时无法实施，方案设计对未围合区域范围道路（雁波北路、瓯帆路部分路段）考虑对地面以上及地面以下进行保护处理：①地面以上，浅层地基加固后，道路两侧设置沙袋围堰，围堰高度约为 2.5m，主要用于防止涨潮时，海水进入固结范围，从而影响固结效率。围堰需布设在道路软基处理范围以外，避免与固结区域同步沉降（图 4.3-3）。②地面以下，浅层地基加固后，道路两侧设置粘土密封墙，密封墙的深度需达到吹填土深度，避免在退潮时，对固结土体产生掏空侵蚀的作用。

图 4.3-1　浅滩二期围区施工便道分布示意图

图 4.3-2　浅滩二期围区施工便道分布示意图（新建施工便道方案，推荐）

图 4.3-3　浅滩二期围区施工便道分布示意图（新建围堰方案）

4.3.2　工程区软基处理

4.3.2.1　软基处理标准

根据道路设计规范要求，同时参考类似工程经验，道路区软基处理范围为道路红线内范围以及两侧各 5m 范围，软基处理标准如下：

（1）实测沉降曲线平均固结度大于 85%；

（2）在开泵率不低于 80%以及真空度不小于 85Kpa 条件下，实测地面沉降速率连续 5 天平均沉降量≤2.5mm/d；

（3）表层 0~2m 深度范围内地基承载力特征值 fak≥80kPa；

（4）软基工后沉降要求：主干道一般路段≤30cm，桥梁台后与管廊廊后≤10cm；次干道一般路段≤50cm，桥梁台后与管廊廊后≤20cm。

4.3.2.2　主要工程材料

工程区软基处理工程量统计见表 4.3-1。

表 4.3-1a　雁波北路（瓯江口大道~瓯锦大道）软基处理工程量统计表

序号	材料名称	单位	工程量
先期浅层无砂垫层真空预压			
1	真空预压	m^2	340878
2	4m 塑料排水板（B 型）	根	532621
3	150g/m^2 编织布（2 层）	m^2	681755
4	200g/m^2 无纺土工布 1 层	m^2	340878
5	30cm 清表	m^3	102263.3
堆载预压处理			
1	宕渣	m^3	378407
2	厂拌固化土	m^3	359795
3	50cm 砂垫层	m^3	112492
4	土工格栅	m^2	224984
5	27m 塑料排水板	根	259194
6	24m 塑料排水板	根	30781
7	21m 塑料排水板	根	30781
8	18m 塑料排水板	根	30781
9	无纺土工布一层（200g/m^2）	m^3	229484
10	翻挖卸载	m^3	160095
11	渣土反压回填	m^3	76830

表 4.3-1b　雁波北路（瓯锦大道~灵霓大道）软基处理工程量统计表

序号	材料名称	单位	工程量
先期浅层无砂垫层真空预压			
1	真空预压	m^2	224983
2	4m 塑料排水板（B 型）	根	351536
3	150g/m^2 编织布（2 层）	m^2	449966
4	200g/m^2 无纺土工布 1 层	m^2	224983
5	30cm 清表	m^3	67494.9
真空堆载联合预压处理			
1	真空预压	m^2	340878
2	宕渣	m^3	326279
3	厂拌固化土	m^3	368089
4	50cm 砂垫层（下垫层）	m^3	170439
5	土工格栅	m^2	340878
6	27m 塑料排水板	根	391997
7	24m 塑料排水板	根	46875
8	21m 塑料排水板	根	46875
9	18m 塑料排水板	根	46875
10	50cm 砂垫层（上垫层）	m^3	115383
11	渣土反压回填	m^3	117000

4.3.2.3　道路软基处理方案

结合工程实际情况，雁波北路工程穿过浅滩二期东北角和南部区域，该区域包括先期吹填区域和新近吹填区域。其中先期吹填区域范围基本具备深层打插板机的施工条件，而新近吹填区域范围地表情况相对较差，需考虑进行浅层加固处理。先期吹填区域采用一次浅层真空预压+堆载预压处理，新近吹填区域采用一

次浅层无砂垫层真空预压+二次真空堆载联合预压。

1、先期吹填区域（一次浅层真空预压+堆载预压处理）

（1）一次浅层真空预压

第一次采用浅层真空预压处理方案进行处理，处理范围为道路红线内范围以及两侧各 20m 范围，竖向排水板深度为 4m，间距为 0.8m，打设排水板 15 天，抽真空时间约为 30 天，工期约 45 天。

具体施工工艺流程为：铺设 1 层 200g/m^2 编织布→铺设荆笆→铺设 1 层无纺布→人工插排水板→排水板与软式滤管绑扎→布设管网系统→铺设土工格栅→铺设 1 层无纺布→铺设 2 次密封膜→布设真空预压动力系统及电路→抽真空。

一次浅层真空预压断面见图 4.3-4。

（2）堆载预压处理

浅层真空预压完成后，在该区域范围再进行深层塑料排水板的打设，深层塑料排水板打设深度为 27m，布置间距为 0.8m。施工完成后，在预压范围先行布置一层固化土。堆载高度总高度为 5.5m，满载预压时间≥12 个月，预压后路基承载可达到 80kpa 以上。

具体施工工艺流程为：整理场地→铺设 50cm 砂垫层→打设塑料排水板→铺设 1 层土工格栅→进行流态固化土土工袋填充预压→流态固化土固结→分层填筑固化土→分层填筑宕渣→沉降观测合格→卸载预压土→验收交工。

堆载预压施工工序：

①铺设土工布：200g/m^2 聚丙烯编织布。

②铺设砂垫层：厚度不小于 50cm，含泥量应≤5%，粒径≥0.075mm 颗粒含泥量在 50%以上，砂垫层的干密度应＞1.5t/m^3，渗透系数应＞5×10^{-3}cm/s。

③施打塑料排水板：塑料排水板打设时应避免扭曲，采用引孔方式进行排水板施工时，利用碎石桩机先进行冲孔，成孔后需及时回填粉细砂，且须保证成孔直径大于插板机插孔直径，排水板上部富余≥10cm，以消除孔斜、收缩变形等因素对插板施工的影响。

④铺设钢塑土工格栅：在排水板打设完成后，并于路基堆载回填前进行钢塑土工格栅的铺设，土工格栅采用双向极限抗拉强度为 100kn/m，纵向不允许搭接，横向搭接长度约为 1m，并采用钢丝或 U 型钉固定。

⑤流态固化土工袋充填堆载：堆载高度为 1.5m。

⑥固化渣土堆载：堆载高度为 1.2m，分层回填压实，每层最大摊铺厚度不应大于 40cm。

⑦宕渣堆载回填：路面结构层以下 2.6m 范围采用宕渣进行堆载，分层回填压实，每层最大摊铺厚度不应大于 40cm。

⑧路基临时排水：路基真空预压期间应实施临时排水措施，可在路基砂垫层坡脚外≥1m 设置开挖临时排水沟，将地基固结排出的水通过砂垫层渗透流到排水沟，排水沟建议设置梯形排水沟，深度为 0.6m，底宽为 0.5m，坡率按 1:2 进行开挖，并与主干临时河道连通。

⑨卸载：堆载预压处理效果满足卸载标准后，经五方主体确认同意后，方可卸载。暂定卸载高度为 1.1m，实际卸载标高应根据要求调整。

堆载预压断面见图 4.3-5。

2、新近吹填区域（一次浅层无砂垫层真空预压+二次真空堆载联合预压）

（1）一次浅层无砂垫层真空预压

第一次采用浅层无砂垫层真空预压方案进行处理，处理范围为道路红线内范围以及两侧各 20m 范围，竖向排水板深度为 4m，间距为 0.8m，打设排水板 15 天，抽真空时间约为 30 天，工期约 45 天。

具体施工工艺流程为：铺设 1 层 200g/m^2 编织布→铺设荆笆→铺设 1 层无纺布→人工插排水板→排水板与软式滤管绑扎→布设管网系统→铺设土工格栅→铺设 1 层无纺布→铺设 2 次密封膜→布设真空预压动力系统及电路→抽真空。

一次浅层真空预压断面见图 4.3-4。

（2）二次真空堆载联合预压

第二次真空预压处理范围与第一次真空预压范围基本一致，包含道路红线内范围以及两侧各 20m 范围，竖向排水板深度为 27m，间距为 0.8m，真空压力需达到 80Kpa 以上。在抽真空正常（真空度稳定维持在 80Kpa）10 天左右可进行路堤回填，回填至路基底面，回填高度为 4.5m，分级加载作用，打设排水板约 60 天，真空堆载预压时间约为 120 天，工期约 180 天。

具体施工工艺流程为：场地整平→打设塑料排水板→监测仪器及真空设备→无纺土工布→密封膜→抽真空→监测仪器→路基堆载→真空卸载→路基交工。

二次真空堆载联合预压施工工序如下：

①场地场平。

②打设 C 型塑料排水板，深度为 27m，间距 0.8m，正方型布置。

③埋设监测仪器。

④铺设滤管，连接抽真空系统。

⑤挖压膜沟，铺设一层编织布，再铺设 2 层密封膜，用粘土回填密封沟。

⑥设置地面沉降标，连接抽真空设备，试抽气时间不小于 10 天，然后正式抽气，要求膜下真空度大于 650mmHg。

⑦满载抽真空 10 天（打完塑料排水板时间不小于 30 天）后，开始施加第一级荷载，荷载强度 22kpa，加荷时间为 30 天。首先铺设一层土工布和一层编织布，然后摊铺一层 50cm 厚砂性土保护层，然后再加载 50cm 渣土固化土。加载速率：竖向变形每天不超过 25mm，水平位移每天不超过 5mm。

⑧按加载计划进行第二级堆载，加载厚度为 1.5m，采用 1m 渣土固化土+0.5m 宕渣，分两次加载，加载过程需注意保护监测装置。加载速率：竖向变形每天不超过 25mm，水平位移每天不超过 5mm。

⑨进行第三级堆载，堆载厚度为 1m，材料为宕渣，加载过程中严格控制加载速率，竖向变形不得超过 25mm/d，水平位移不得超过 5mm/d。

⑩施工期间将真空泵抽出的水及时排出工程场地以外，有效抽气时间达到 120 天，并满足卸载标准后停止抽气。

二次真空堆载联合预压断面见图 4.3-6。

4.3.2.4 桥梁台后路基处理方案

因桥梁控制标高基本相同，为有效防止沉降从而引起跳车现象，需对桥梁台后路基进行加固处理，桥梁台后两侧 30m 范围+ 台前 3.6m，推荐采用“一般路段同步处理+ 双向水泥搅拌桩+ 轻质泡沫混凝土”处理方案，台前水泥搅拌桩外延 3 排桩进行加固处理，具体处理方案如下：

（1）对桥梁台后两侧 30m 范围内路基结合一般路段同步进行真空预压处理，真空预压处理完成后，再进行水泥搅拌桩加固处理。

（2）水泥搅拌桩：桥梁台后两侧 30m+台前 3.6m 范围内路基采用单向水泥搅拌桩进行处理。设计水泥搅拌桩桩径 0.5m，桩长 H=15m，间距 1.2m，分为加强段与过渡段，各设置 15m，正三角形布置，加强段桩间距为 1.2m，桩长为 15m，过渡段桩间距为 1.5m，桩长为 12m。保证路基坡脚线处至少 1 排桩。桩顶设置级配砂砾垫层，厚 50cm，采用土工格栅包裹，两侧回折不少于 2m。

（3）轻质路堤（泡沫砼）：桩顶以上采用 10cm C30 混凝土垫层+ncm 泡沫砼（至设计路面标高）。

水泥搅拌桩法横断面示意见图 4.3-7。

4.3.2.5 管线基底软基处理方案

推荐结合前期道路软基处理完成后再进行反挖，考虑经道路范围内真空联合堆载预压处理后，表层 0～2m 深度范围内地基承载力达到 80kPa 以上，2m 以下加固范围内地基承载力达到 60kPa 以上。考虑本次道路等级较高，雨污水管管径较大，为避免基底沉降引起雨污水管的破坏。本次需对其基底管道基础部分具体做法为最下部铺设 TGSG3535 土工格栅及土工布各一层，对于沟槽底为淤泥的管道，管基先铺 50cm 厚的块石垫层、砂石填塞，压实系数控制在 0.97 左右；再在上铺 300 厚的中粗砂垫层，压实系数控制在 0.90 左右。管道周边以中粗砂回填，压实系数控制在 0.95 左右。管顶以上 500 范围内以中粗砂回填，压实系数控制在 0.85 左右，管顶 500 范围以上按道路设计要求回填土料，按道路要求压实。

管道沟槽基底块石换填横断面示意见图 4.3-8。

4.3.2.6 各软基处理方案之间的衔接过渡处理

（1）管廊横穿道路节点：采用与桥梁衔接一致的措施方案，标准适当降低，管廊两侧 15m 范围进行双向水泥搅拌桩加固处理，搅拌桩长度控制为 8~12m。

（2）管廊沿道路下方布置：优化管廊节点、断面设计，考虑管廊结构衔接界面尽量位于机非绿化带范围，避免机动车道出现沉降裂缝。

（3）桥梁与道路软基处理衔接：桥梁台后设置搭板，水泥搅拌桩分段处理，前 15m 范围搅拌桩长度为 15m，后 15m 范围搅拌桩长度为 12m，加固区总长为 30m，一般路段软基处理按真空联合堆载预压衔接衔接。

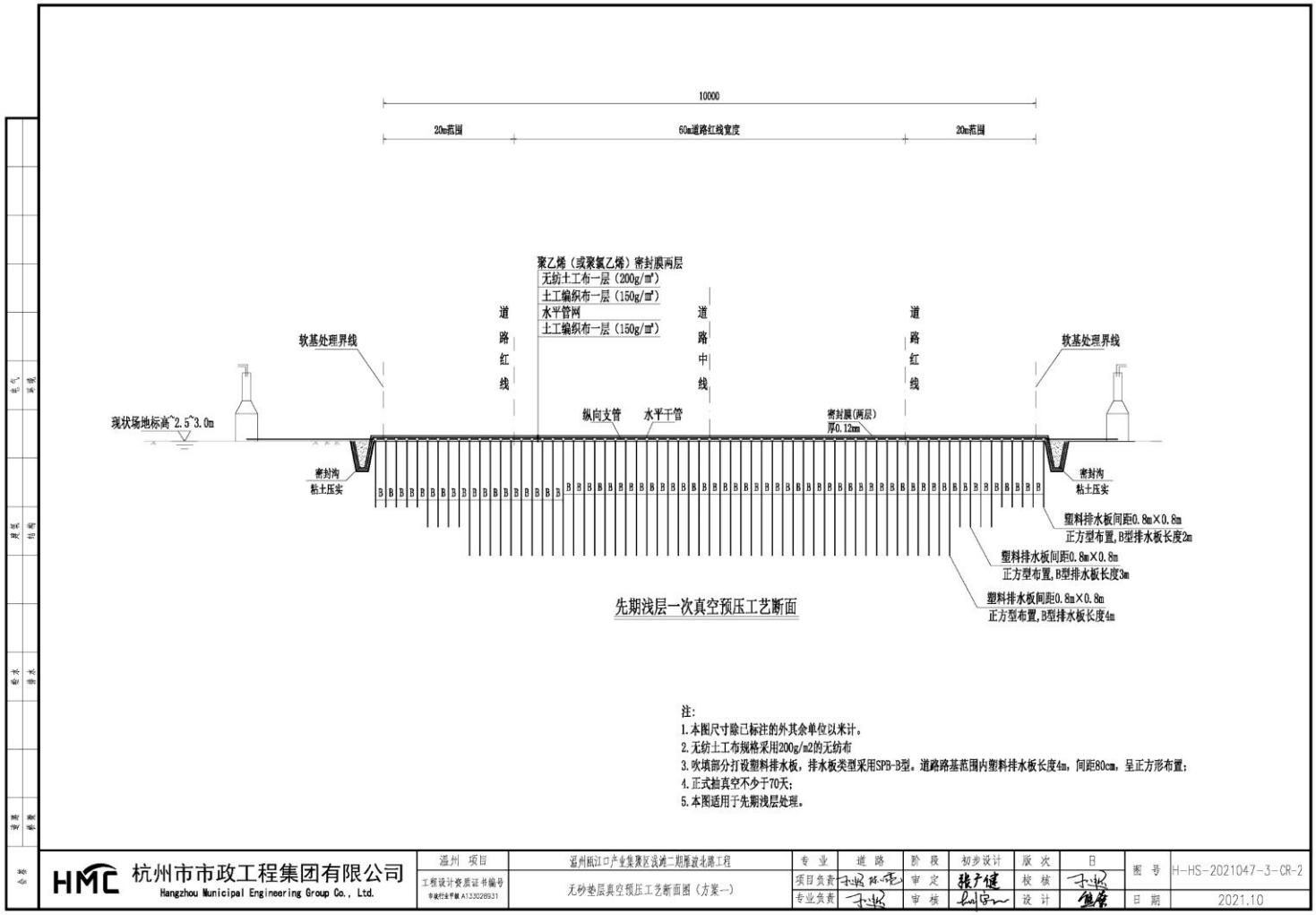


图 4.3-4　一次浅层真空预压断面图

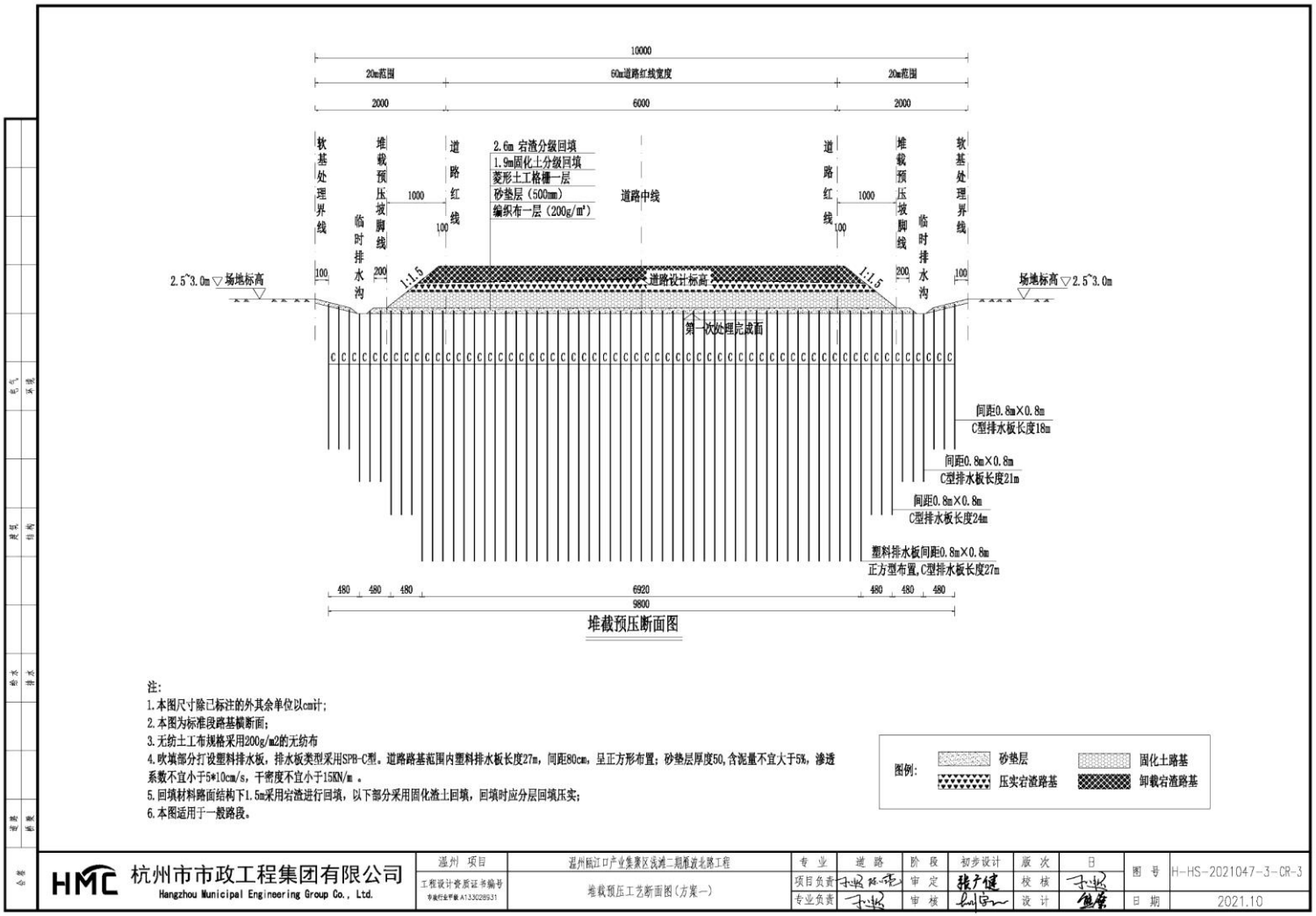


图 4.3-5　堆载预压断面图

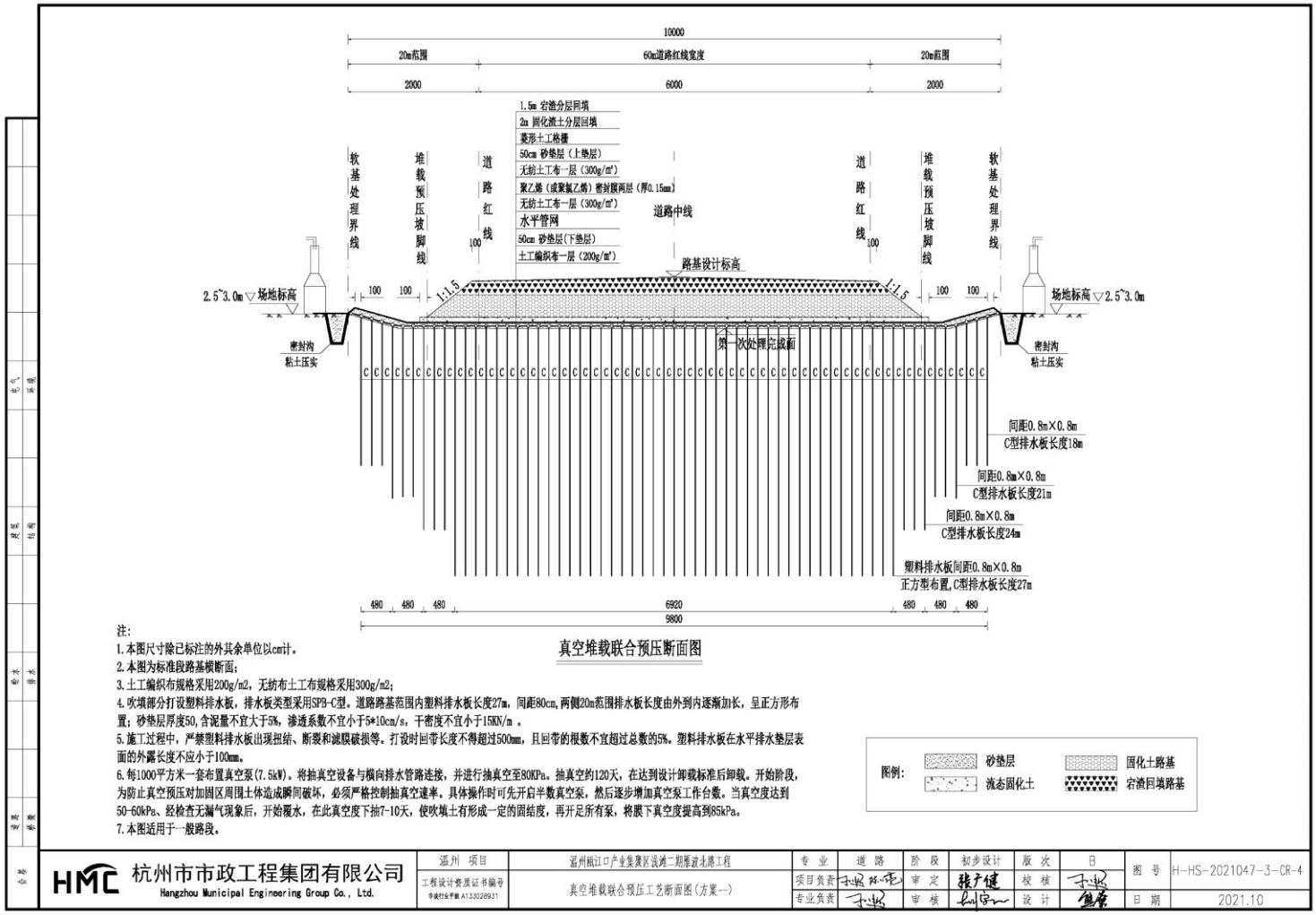


图 4.3-6　二次真空堆载联合预压断面图

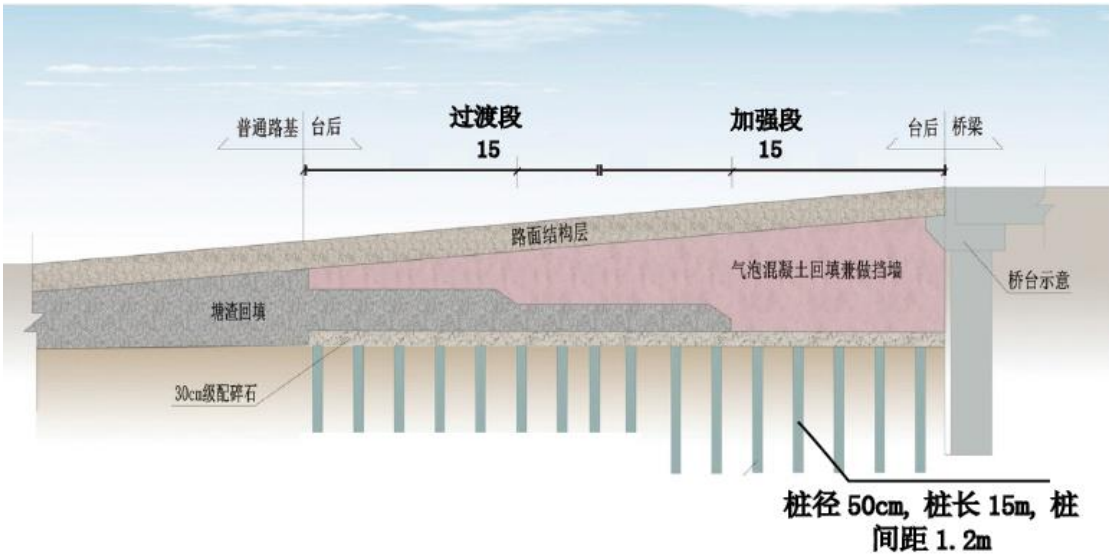


图 4.3-7　水泥搅拌桩法横断面示意图

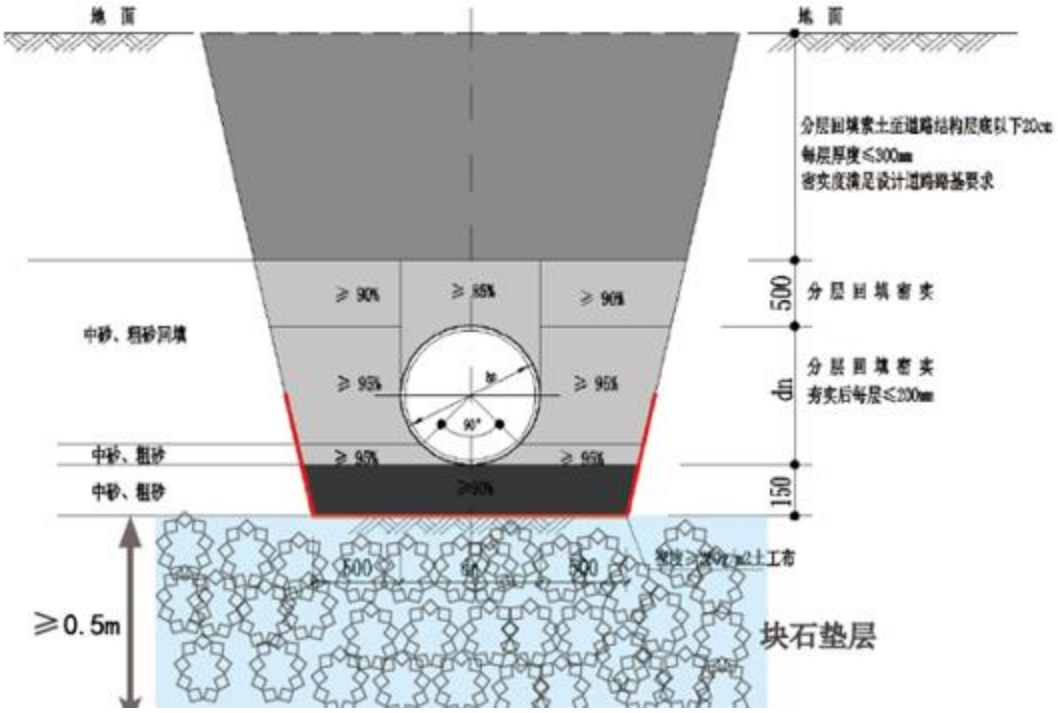


图 4.3-8　管道沟槽基底块石换填横断面示意图

4.3.2.7　软基处理施工临时工程与施工组织设计

（1）临时道路工程

考虑到浅滩二期围区范围内，已存在多条施工便道，基本满足供电施工的需求。局部范围供电施工存在困难时，可采用宕渣浅层处理，满足施工的需求。故本次不单独实施临时道路工程。

（2）临时挡泥实施方案

本挡泥方案为在分期处理边界处采用渐变排水板深度进行软基处理，边界处

经过软基处理形成自然较缓边坡，在边坡顶部设置较小粘土堰即可起到阻挡淤泥作用，且边坡亦稳定。临时挡泥措施主要工序如下：

①按常规软基处理处理的浮桥搭设方案搭设浮桥作为施工便道，浮桥应搭设在工程边界外 20m 处。

②在边界 20m 范围内，按由外向内逐步增长分级的规律打设排水板，并连接滤管，铺设真空膜，连同工程区内的区块一同进行抽真空，起到同步处理的效果。

③软基处理后，泥面会引起沉降，会形成一个自然处理坡度，经过软基处理后的边坡具备一定的承载力，可挡住泥浆的流动。边坡形成后可在浮桥附近用袋装土填筑小型挡水子围堰来加强挡泥效果。

（3）临时排水工程

本工程软基处理实施所需的排水强度较大，特别在极端天气条件下，更需注意工程区的排水问题。

软基处理施工前，可对宽度较大的规划河道采用水上挖机先行开挖，开挖边坡 1:10~1:20，开挖深度 1~2m，在工程区域内形成联通的排水通道，有利于真空预压施工期的排水。

真空预压进行期间，土体中的水通过真空设备抽上来之后，排出真空预压区域外。真空预压进行期间，土体中的水通过真空设备抽上来之后，覆在其真空膜上，这部分覆水不但可以增加压载，提高真空预压的效果，而且有利于防止真空膜老化。因此在抽真空期间，膜上覆水是有利的。但是，在真空预压前期，膜下真空度达到 80kPa 以前，为不影响检查各区膜下密封情况，膜上不宜覆水，通过真空设备抽上来的水应排出真空预压区域外。

真空预压完成后采用挖排水沟的方法对整个场地进行排水，在原真空预压密封沟处开挖排水沟，排水沟与预开挖的河道或吹填水门连接，形成联通的排水路径将整个场地的覆水和地表水排完后再揭开密封膜，必要时可利用水泵等机械帮助排水。同时，软基处理后要立即进行规划河道的二次开挖，并形成联通水系，确保排水路径畅通。

（4）软基处理施工组织设计

根据初步设计，浅滩二期围区先期实施瓯帆路、瓯锦大道、雁波北路、雁波南路等 4 条路道的软基处理，4 条道路路基建成后，可作为路堤减少周边海域对

浅滩二期围区范围施工影响，同时又可作为区域范围开发建设的施工便道。根据片区整体开发建设的时序安排，结合上述 4 条道路的建设条件，对区域范围软基处理分为以下 2 个区段进行处理：

第一区段：雁宵路、瓯锦大道、雁波中路、330 国道围合区域，该区域地块出让进度相对急迫，先行保证瓯锦大道（雁宵路~雁波中路）段、瓯帆路（雁宵路~雁波中路）段、雁波北路（330 国道~瓯锦大道）段道路路基建设。第一区段道路软基处理范围见图 4.3-9。

第二区段：包括瓯帆路（雁波中路~生态海堤）段、瓯锦大道（雁波中路~生态）段、雁波北路（瓯江口大道~瓯锦大道）段、雁波南路（瓯江口大道~330 国道）段，该区段道路沿线周边地块出让进度相对滞后，建议与第一区段同步推进，若施工团队受限，可相对滞后于第一区段施工。第二区段道路软基处理范围见图 4.3-10。

雁波北路工程位于施工组织设计中的第一区段的 2 号分区和第二区段的 4 号分区。

第一区段的 2 号分区，由现状 1 号便道进入施工区域，施工雁波北路（瓯锦大道~330 国道）段道路软基处理，采用两次预压处理，处理范围为道路路基及两侧各 20m 范围，施工面积约 186000m^2，第一次浅层真空预压塑料排水板施工时间约 12 天（10 台插板机同时施工），预压时间 35 天；再进行深层塑料排水板施工，施工时间约 40 天（20 台插板机同时工作），分期堆载加满载预压约 12 个月以上。

第二区段的 4 号分区由现状 2 号便道及 3 号便道进入施工区域，施工雁波北路（瓯江口大道~瓯锦大道）段道路软基处理，该区域基本位于新近吹填范围，采用两次真空预压处理，施工面积约 304000m^2，第一次浅层真空预压塑料排水板施工时间约 19 天（10 台插板机同时施工），预压时间 35 天；第二次处理采用真空堆载联合预压处理，塑料排水板施工时间约 64 天（20 台插板机同时工作），分期堆载加满载预压约 120 天。

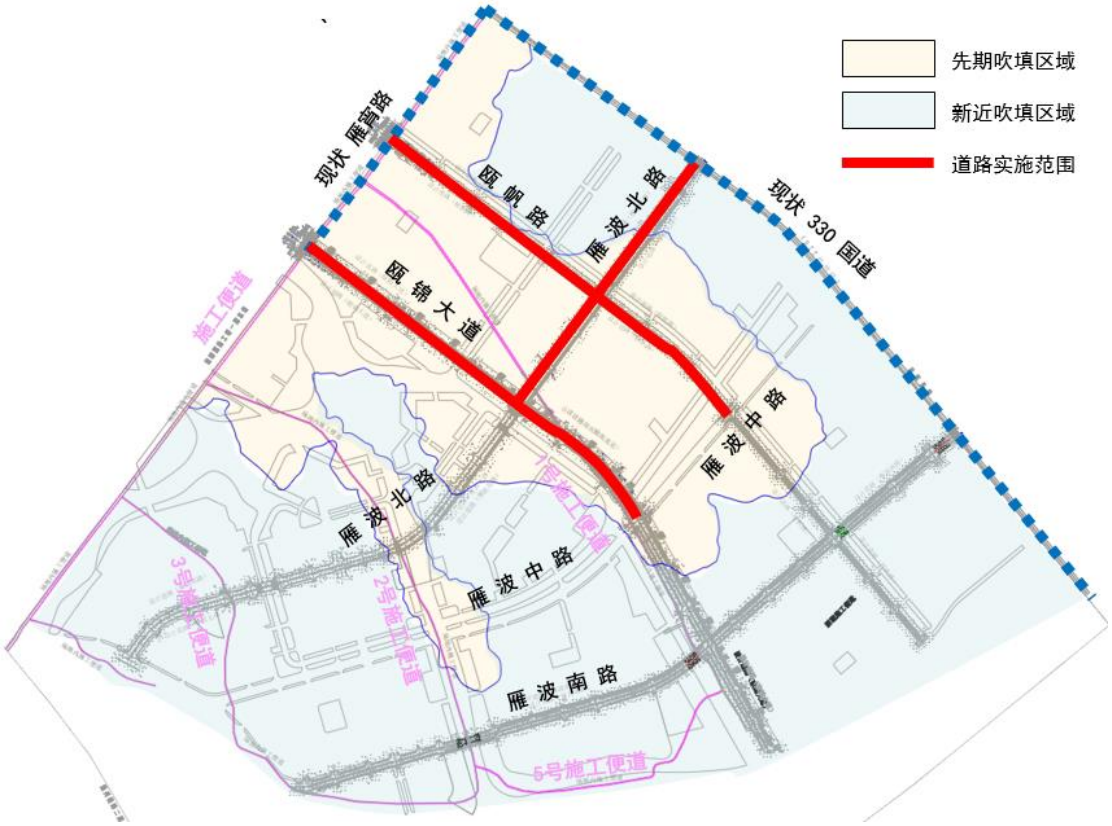


图 4.3-9　第一区段道路软基处理范围示意图

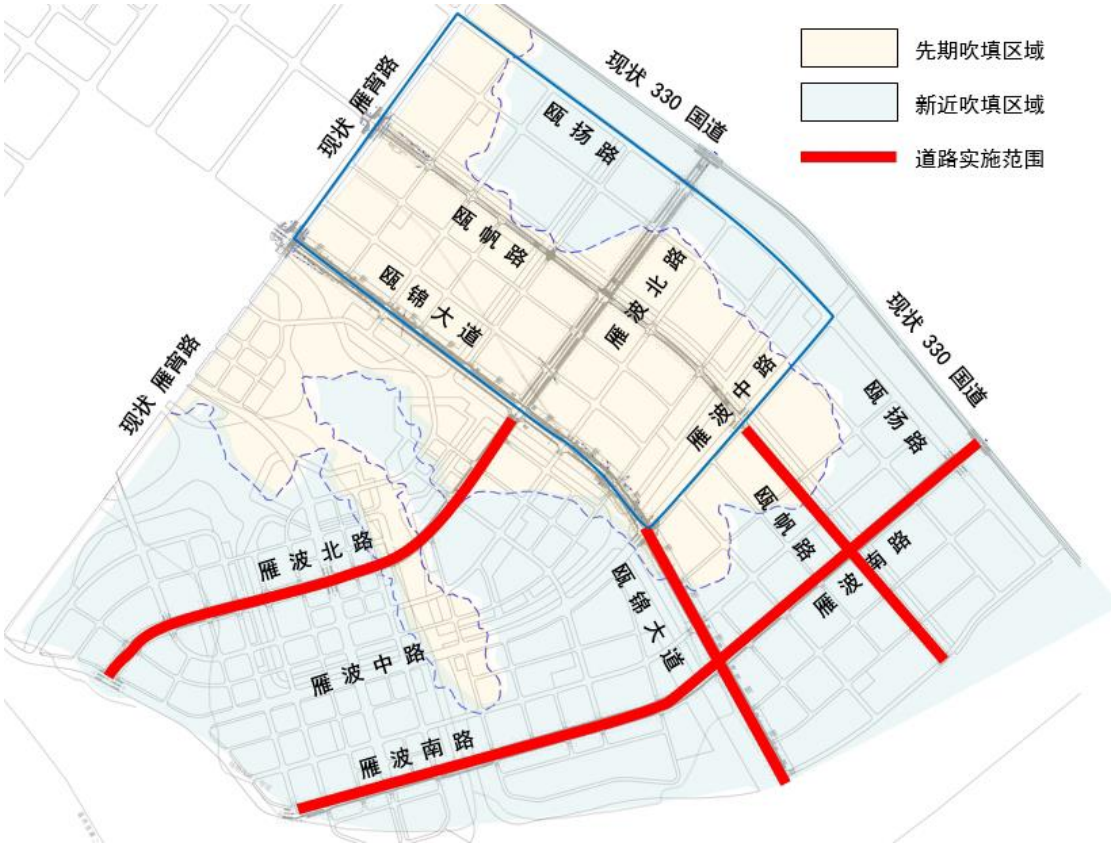


图 4.3-10　第二区段道路软基处理范围示意图

4.3.3 道路工程施工工艺和施工方法

（1）施工布置

项目设置砂石料拌合场，不设预制场和沥青拌合站。项目施工现场设施工营地，具体见本报告 4.3.6（4）节。

（2）地面施工

项目地面工程土建施工顺序为：清基→路基工程→路面工程→附属工程→绿化工程。

施工初期先进行施工场地的布设、围护及临时堆土场的围护。各项工程施工工序均预先安排排水沟的放样及开挖，排走施工区内的地表水，避免径流冲刷裸露面，有效防治水土流失危害。

（3）路面施工工艺

①清基

在路基施工前，应先清除表层建筑垃圾、腐殖土、生活垃圾、耕植土、淤泥质土等不满足地基承载力要求的杂填土。表层土剥离采用机械配合人工方式，施工机械采用推土机。剥离的表层土利用自卸汽车运往设置的临时堆土场堆放，可作为后期绿化种植土。

②路基工程

路基工程施工主要包括路基填筑、路基排水及防护等环节。

路基填筑时先进行地基表层处理，路基填土前应先清除草皮、树根、腐殖土等，然后碾压密实。一般土质地段基底的压实度（重型）不小于 90%。因现状没有道路，需新作路基。

路基排水主要依靠埋设于绿化带内的雨污水管网。

③管线工程

项目管线与路基同时施工，管线施工采用开槽法施工。

④路面工程

路面工程采用配套路面施工机械设备，专业化施工方案，配置少量的人工辅助施工。

4.3.4 桥梁工程施工工艺和施工方法

4.3.4.1 软基条件下的桩基施工工艺

本工程区块属于滩涂围垦区块，地质条件差、淤泥层厚，下部结构桩基施工难度较大，需特别注意如下事项：

（1）施工时应充分考虑预制梁场、临时通道等临时建筑及基坑支护、临时排水等施工措施。

（2）桥位处规划河道的开挖应特别注意与桥梁工程同步实施，避免河道开挖对桥梁基础的扰动。

（3）建议本工程钻孔灌注桩施工时全部采取钢护筒跟进措施，并采用较先进的旋挖钻机施工，确保桩基施工质量。

（4）对于采用满堂支架施工的桥梁，施工支架必须保证梁体浇筑时的刚度、强度和稳定性，支架下设置必要的基础，并对支架沉降量进行严格控制。

4.3.4.2 桥梁与其他工程的施工时序

本工程道路沿线设置地下管廊，桥墩桩基布置与管廊结构需注意避免冲突，并综合考虑桥梁与管廊工程的建设时序。

本工程所在河道为规划河道，根据城市桥梁的性质，并考虑到对桥梁的防护、河道驳坎施工的可能性等因素，桥梁上下游 10m 范围内的河道驳坎需与桥梁同期实施，禁止河道开挖对桥梁基础产生扰动，同时考虑设置桥下游步道空间。

4.3.4.3 桥梁工程施工方案及技术要求

本工程桥梁设计方案多种，均属于常规桥型结构型式，施工工艺成熟。连续梁桥可采用满堂支架法施工，简支梁桥采用预制吊装施工。但部分节点施工时需要重视：承台开挖深度较深，施工前应进行专项施工方案论证。

（1）简支梁结构

上、下部结构可以同时施工，即墩台桩基施工的同时可进行预制空心板梁的施工；待墩台下部结构达到设计强度后，开始上部结构的安装施工。

上部结构施工过程简述如下：安装支座→用吊机架设矮 T 梁→浇筑湿接缝混凝土→预制矮 T 梁顶面砼拉毛划槽、浇筑桥面铺装→其他附属构造→施工完成。桥梁施工工期约六个月。

（2）梁拱组合桥

总体施工方案为先梁后拱，即：在河道范围内满堂支架施工上部梁结构，再

安装桥上钢拱肋，并同步安装吊杆，精确调整索力及线型后，拆除支架。

具体施工组织和关键工程施工方案如下：

①进行场地平整，做桥梁施工前的准备。

②施工桥台桩基承台及台身。

③搭设临时支架并预压后，现浇连续砼梁。

④搭设临时支架，吊装并焊接主拱。

⑤安装吊杆并依次进行初张拉。

⑥拆除临时支架，施工桥面铺装、栏杆、防撞护栏等附属设施。

⑦进行吊杆终张拉，施工其他剩余附属结构。

⑧进行成桥荷载试验，竣工验收，通车运营。

4.3.5 土石方平衡及来源

项目管线、基坑围护工程与道路、桥梁工程同时施工，管线、基坑围护开挖、清表等土方均用于填料；宕渣、碎石、块石等石料主要来源于瓯江口霓屿岛上网寮鼻、田岙屿及 77 省道石料场等；回填渣土、固化土、砂料等考虑在当地市场购买，工程土石方平衡见表 4.3-2，石料运输路线见图 4.3-11。

表 4.3-2　工程土石方平衡表

序号	土石方类型	填方量（m³）	挖方量（m³）
软基处理工程（瓯江口大道~瓯锦大道）	宕渣	378407	/
	厂拌固化土	359795	/
	50cm 砂垫层	112492	/
	翻挖卸载	/	160095
	反压回填渣土	76830	/
	30cm 清表土	/	102263
软基处理工程（瓯锦大道~灵霓大道）	宕渣	326279	/
	厂拌固化土	368089	/
	50cm 砂垫层（下垫层）	170439	/
	50cm 砂垫层（上垫层）	115383	/
	反压回填渣土	117000	/
	30cm 清表土	/	67495
路基工程	回填渣土	41022	/
一号桥梁工程	碎石垫层	110	/
	块石垫层	164	/
	挖方	/	3960
二号桥梁工程	碎石垫层	576	/
	挖方	/	55440
三号桥梁工程	碎石垫层	110	/
	块石垫层	169	/
	挖方	/	3960
四号桥梁工程	碎石垫层	112	/
	块石垫层	156	/
	挖方	/	6120
五号桥梁工程	碎石垫层	110	/
	块石垫层	169	/
	挖方	/	3960

图 4.3-11　石料运输路线示意图

4.3.6 施工条件

（1）交通运输

以公路运输为主，可通过 330 国道、1 号施工便道、2 号施工便道到达施工现场。

（2）建设材料

工程所需宕渣、碎石、块石等石料主要来源于瓯江口霓屿岛上网寮鼻、田岙屿及 77 省道石料场等；回填渣土、固化土、砂料等考虑在当地市场购买；所需的水泥、钢材、木材、沥青等均采用外购，以公路运输为主。

（3）公用工程

供水：工程施工期间的施工用水与生活用水，从附近管网临时接叉管引水至施工场地供水。

供电：工程施工期间的供电从附近 110kv 变电所 接入，能满足电力供应。

（4）施工营地

施工前期在拟建雁波北路中段处空地平整场地，设置施工营地，施工营地主要设置施工人员临时生活场地、移动式环保厕所、物料临时堆场、施工机械临时停放场地、隔油沉淀池等。施工营地所在地后期平整后用于浅滩二期开发建设。

施工营地总平初步布置情况见图 4.3-11。

图 4.3-11 施工营地总平面布置示意图

4.3.7 施工人员、工期及施工机械

根据初步设计，本项目建设周期为 36 个月（包括施工前准备），工程日均施工人员 50 人，主要采用机械化施工，主要施工机械设备见表 4.3-3。

表 4.3-3　主要施工设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	履带吊机	台	2	桥梁施工、箱梁吊装
2	振桩锤	台	2	钢管桩插打，配夹持器
3	插板机	台	4	软基施工
4	钻机	台	4	桩基施工
5	平板运输车	辆	10	设备运输
6	自卸汽车	辆	10	土石方运输
7	泥浆搅拌机	台	2	灌注桩配套
8	泥浆分离器	台	2	灌注桩配套
9	泥浆沉淀分离器	台	2	灌注桩配套
10	混凝土拌合站	个	1	桩基、承台、路面、桥面浇筑
11	砼灌车	辆	10	混凝土运输
12	装载机	台	2	材料转运
13	洒水车	辆	2	施工场地洒水
14	钢筋加工设备	套	20	钢筋加工
15	水泥土搅拌桩成桩机	台	2	道路、桥梁施工
16	压路机	台	2	道路、桥梁施工
17	挖掘机	台	4	道路、桥梁施工
18	推土机	台	2	道路、桥梁施工
19	平地机	台	2	道路、桥梁施工
20	铲运机	台	2	道路、桥梁施工
21	柴油发电机	台	2	

4.4 项目施工期工程分析

4.4.1　施工工艺流程

道路、桥梁工程施工工艺流程见图 4.4-1。

主要工艺流程说明：

软基处理：工程施工前，需对工程区进行软基处理，软基处理工艺采用一次浅层无砂垫层真空预压+二次真空堆载联合预压，以达到道路和桥梁施工要求。

路基清表：工程施工前，需对沿线路基进行表层腐殖土和浮泥清除。清基工程采用机械配合方式。

路基施工：路基施工主要为路基填筑，采用分层填筑实法，主要采用推土机和压路机等施工机械，严格控制有效压实厚度，并严禁使用超规定含水量填料，均匀压实。

路面施工：路面采用配套路面施工机械设备，专业化施工方案，配置少量的人工辅助施工。从经济性、使用要求、受力状态，土基支撑条件和受自然因素影响程度的不同需要，一般均采用多层结构，针对路面结构的不同层次，在强度、

稳定性和耐久性方面保证其质量。施工采用商品沥青、摊铺机摊铺、压路机碾压法施工，配置少量的人工辅助作业。

桥梁施工：本工程桥梁设计方案多种，均属于常规桥型结构型式，施工工艺成熟，上部钢箱梁和简支矮 T 梁桥采用预制吊装施工。简支梁结构桥梁上、下部结构可以同时施工，即墩台桩基施工的同时可进行预制空心板梁的施工；待墩台下部结构达到设计强度后，开始上部结构的安装施工。梁拱组合桥梁总体施工方案为先梁后拱，即在河道范围内均匀布置钢管桩，钢管桩顶设置主梁拼装平台，主梁拼装、焊接完成后，再安装钢拱肋，并同步安装吊杆，精确调整索力及线型后，拆除支架。

管线施工：管线与路基同时施工。采用开槽法施工，机械施工与人工施工相结合。

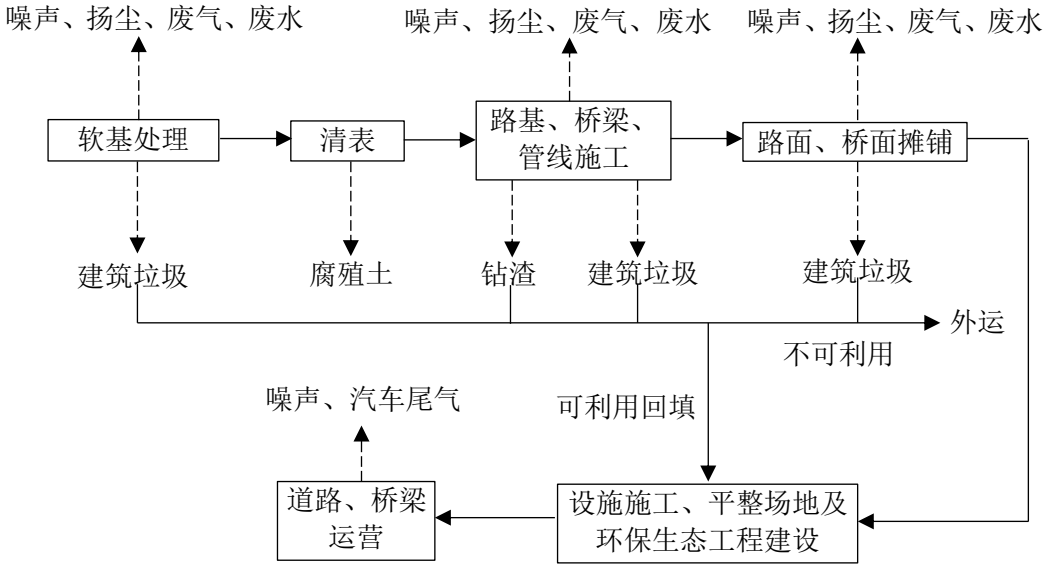


图 4.4-1　施工工艺流程图

4.4.2　项目施工期污染源分析

4.4.2.1　施工污废水

（1）施工人员生活污水

本项目施工期施工人员约 50 人，施工人员的人均生活用水量以 100L/d 计，则日耗水量为 5t，施工期（36 个月）生活耗水量约为 5400t。生活污水的产生量按用水量的 85%计，则整个施工期生活污水产生量约为 4590t。生活污水中主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD_5、SS 和氨氮，参照生活污水水质的类比调查资料，其

水质中上述污染物浓度见表 4.4-1。

施工人员产生的生活污水经临时公厕收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，其中 COD_{Cr}、氨氮、总磷、总氮达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（D33/2169-2018）后排放，有关施工期生活污水污染源强统计见表 4.4-2。

表 4.4-1　生活污水水质参考表　　单位：mg/L

污染因子	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	SS
生活污水	150～300	200	30～40	100～250

表 4.4-2　施工期生活污水污染源强汇总表

污染源	主要污染物	产生量（t，施工期）	产生浓度（mg/L）	达标排放量（t，施工期）	达标排放浓度（mg/L）
生活污水	废水量	4590	-	4590	-
	COD_{Cr}	1.38	300	0.18	40
	BOD_5	0.92	200	0.05	10
	SS	1.15	250	0.05	10
	氨氮	0.18	40	0.01（0.02）	2（4）

注：表中污染物产生浓度取表 4.4-1 中的最大值；氨氮括号内数值为每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行。

（2）施工机械设备冲洗废水

道路和桥梁施工期不设维修车间，施工机械、车辆等维修需送至专业维修公司。施工过程车辆、机械设备等需要进行定期冲洗，产生冲洗废水。本项目施工期平均每天需要冲洗的车辆、机械设备按 20 辆（台）计，冲洗废水的产生量约 0.8t/（台.d），主要水污染物为 SS，排放浓度约 800mg/L，则产生冲洗废水 16.0t/d、SS12.8kg/d。整个施工期机械设备冲洗废水产生量约为 17280t，SS 产生量为 13.82t。建议对该废水进行集中收集，经沉淀~隔油处理后上清液循环利用，底泥回用于施工场地，不外排，有关施工期机械冲洗废水污染源强统计见表 4.4-3。

表 4.4-3　施工机械设备冲洗废水污染源强汇总表

主要污染物	产生量（t，施工期）	产生浓度（mg/L）	排放量（t，施工期）	排放浓度（mg/L）
废水量	17280	-	0	-
SS	13.82	800	0	-

（3）施工泥浆废水

本项目 5 座桥梁桥墩桩基采用钻孔灌注桩施工，打钻施工期间会产生部分泥浆。钻孔泥浆和钻渣经泥浆池筛滤沉淀后，再由人工配制而成的钻孔泥浆返回护筒内循环使用，筛滤沉淀出来的钻渣、钢护筒内清孔和钢套箱内抽水排出的钻渣、泥浆以及孔内水下混凝土灌注溢出的泥浆等采用管道输送至施工场地泥浆循环

池和储浆池，泥浆全部循环使用，不允许向海域排放。施工完成后，泥浆采用污水泵输送至临时施工场地旁边的临时泥浆池中进行脱水干化处理，稳定后运至指定弃渣场。

（4）基坑废水

本工程桥台、管道围护基坑形成后，经常性排水包括基础渗水、施工弃水和降雨。本工程主要安排在全年施工，根据气象站资料，非汛期降水量小，故非汛期经常性排水只考虑基础渗水和施工弃水，汛期经常性排水只考虑基础渗水、施工弃水和降雨。

经常性排水的 SS 含量较高，浓度约 1500mg/L。

4.4.2.2 施工废气

（1）施工扬尘

施工期扬尘主要来源于以下几个方面：1）建筑材料如水泥、黄沙等在运输、装卸、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘；2）搅拌车辆和运输车辆往来造成的地面扬尘；3）施工垃圾在其堆放过程中因风力作用而产生的扬尘；4）混凝土搅拌作业时产生的扬尘等。其中运输车辆行驶引起的道路扬尘约占扬尘发生总量的 60%。

扬尘的产生量与天气、温度、风速、施工队的文明作业程度及管理水平等因素有关，其排放量较难定量估算。据调查，施工现场近地面的粉尘浓度一般为 1.5~30mg/m^3。

（2）施工机械废气

施工过程产生的废气主要为施工车辆、推土机等燃油机械排放的少量燃油废气，主要污染物为 SO_2、NO_2 等。施工机械分布较为分散，废气的排放量较小，排放形式为无组织排放，且废气污染源具有间歇性和流动性。

（3）沥青烟气

本工程采用沥青混凝土路面，施工过程中现场不设置沥青熬炼、搅拌站，采用外购成品沥青，因此仅在沥青路面摊铺过程中会产生少量的沥青烟气，沥青烟气中主要污染物为 THC、酚和苯并芘等。表 4.4-4 为沥青铺设过程下风向不同距离处的污染物浓度。

表 4.4-4　沥青铺设过程下风向不同距离处污染物浓度统计表

污染物种类	污染物浓度（mg/m³）			
	下风向 50m	下风向 60m	下风向 100m	下风向 150m
苯并芘	<0.01	/	/	/
THC	/	0.16	/	/
PM_{10}	/	0.01	/	/

由上表可知，沥青铺设过程主要污染物的影响距离一般在下风向 50m 左右。

（4）油烟废气

施工营地产生的油烟废气主要是厨房灶具烹饪加工食品时产生的。本项目施工营地临时食堂设有油烟净化系统，其设计排油烟总风量为 20000m³/h。各灶具产生的油烟集中收集，油烟产生浓度约为 10mg/m³，根据国家《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的有关规定，油烟的最高允许排放浓度不能超过 2.0mg/m³。厨房操作产生的油烟均由排烟罩收集，经排油烟风机将油烟抽至位于厨房吊顶内的净化器，然后经排至营地外侧高空排放，油烟净化器油烟去除率达到 85%以上，预计排放浓度低于 1.5mg/m³。

4.4.2.3　施工噪声

本项目施工期噪声主要有施工机械噪声、运输车辆的交通噪声，具有高噪声、无规律的特点。根据有关资料调查，本项目主要施工机械产生的噪声污染源强见表 4.4-5。

表 4.4-5　主要施工机械设备的噪声声压级统计表　单位：dB（A）

序号	机械设备名称	距设备 5m 处噪声值
1	履带吊机	86
2	振桩锤	88
3	插板机	82
4	钻机	90
5	自卸汽车、平板运输车、砼灌车等	90
6	泥浆搅拌机	85
7	拌和机	85
8	装载机	90
9	水泥土搅拌桩成桩机	82
10	压路机	84
11	挖掘机	92
12	推土机	88
13	平地机	88
14	铲运机	85
15	柴油发电机	90
16	泥浆泵、真空泵	86

4.4.2.4 施工固废

（1）腐殖土

道路施工前，需对沿线路基进行表层腐殖土和浮泥清除，其量较少。

（2）生活垃圾

根据对其它同类工程的类比调查，施工人员生活垃圾产生量按每人每天 1kg 计，日均产生约 50kg，整个施工期为 36 个月，则施工人员的生活垃圾产生量约为 54.0t。施工期产生的生活垃圾应收集到指定的垃圾箱内，由环卫部门定时清运，统一处置。

（3）建筑垃圾

施工过程中的建筑垃圾主要包括石子、混凝土块、砖头、石块、石屑、黄沙等。根据同类项目的类比分析，施工过程中每 100m^2 用地面积大约产生 2t 建筑垃圾。本项目总建设占地面积约为 345513.50m^2，则预计产生建筑垃圾约 6910.3t。

施工过程中产生的建筑垃圾应进行分类，部分进行回收利用，不能利用的部分则送至合法消纳场地统一处置，并且运输车辆必须密闭化，严禁在运输过程中出现跑冒滴漏情况。

（4）施工钻渣

根据初步设计推荐方案，本项目雁波北路二号桥下部结构采用桩接盖梁埋置式轻型桥台、钻孔灌注桩基础，一号桥、三号桥、四号桥、五号桥等 4 座桥梁，桥墩均采用桩柱式桥墩，基础均采用钻孔灌注桩，上述桥梁工程钻孔灌注桩施工过程产生的钻渣量估算结果见表 4.4-6。

由表 4.4-6 可以看出， 5 座桥梁工程钻孔灌注桩施工过程产生的钻渣量合计约 29535m^3，钻渣经干化后进行综合利用,用于浅滩二期围区内场地平整工程。

表 4.4-6 桥梁工程钻孔灌注桩钻渣产生量统计表

桥梁名称	桩径（m）	根数（根）	平均入土深度（m）	钻渣量（m^3）
一号桥	1.0	52	74	3021
	1.2	26	76	2234
二号桥	1.2	84	82	7786
	2.0	32	82	8239
三号桥	1.0	52	73	2980
	1.2	52	75	4409
四号桥	1.0	52	76	3102
	1.2	26	75	2204
五号桥	1.0	52	73	2980
	1.2	52	75	4409
合计				41363

4.4.2.5 施工期污染源强汇总

根据上述施工期污染源强分析，本项目施工期污染源强汇总见表 4.4-7。

表 4.4-7 施工期污染源强汇总表

类型	污染源	主要污染物	产生量（整个施工期）	产生浓度	排放量（整个施工期）	排放浓度	备注
污废水	生活污水	废水量	4590t	-	4590t	-	经临时公厕收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后排放
		COD_{Cr}	1.38t	300mg/L	0.18t	40mg/L	
		BOD_5	0.92t	200mg/L	0.05t	10mg/L	
		SS	1.15t	250mg/L	0.05t	10mg/L	
		氨氮	0.18t	40mg/L	0.01t（0.02t）	2（4）mg/L	
	施工机械设备冲洗废水	废水量	17280t	-	0	-	经沉淀~隔油处理后上清液循环利用，底泥回用于施工场地，不外排
		SS	13.82t	800mg/L	0	-	
	施工泥浆废水	SS	定性分析				泥浆全部循环使用，不允许向海域排放
	基坑废水	SS	定性分析				经集水坑沉淀后泵抽至外海排放
废气	扬尘	TSP	少量	-	少量	-	无组织排放
	施工机械废气	SO_2、NO_2 等	少量	-	少量	-	无组织排放
	沥青烟气	THC、苯并芘等	少量	-	少量	-	无组织排放
	油烟废气	油烟	少量	10mg/m^3	少量	＜1.5mg/m^3	油烟净化器处理后高空排放
固废	固体废弃物	腐殖土	少量	-	少量	-	用于后期道路两侧绿化种植备用土
		生活垃圾	54.0t	-	0	-	环卫部门统一清运处置
		建筑垃圾	6910.3t	-	0	-	部分进行回收利用，不能利用的部分则送至合法消纳场地统一处置
		施工钻渣	41363m^3	-	0	-	钻渣经干化后用于浅滩二期围区内场地平整工程
噪声	施工机械、车辆等	等效声级	离噪声源 5m 处的噪声值为 82～92dB（A）				-

注：项目施工期氨氮括号内数值为每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行。

4.5 项目营运期工程分析

4.5.1 营运期废水

工程沿线不设置收费站、养护中心及管理站等，营运期无生活污水产生。营运期废水主要为路面、桥面径流，主要是雨水冲刷路面、桥面形成。

根据国内对南方地区路面、桥面径流污染情况试验有关资料，降雨初期到形成路面、桥面径流的 30 分钟内，雨水径流中的悬浮物和石油类物质的浓度比较高，SS 和石油类的含量可分别达 158.22~231.42mg/L、19.74~22.30mg/L；30 分钟后，其浓度随降雨历时的延长下降较快；40 分钟后，路面、桥面基本被冲刷干净，污染物含量较低，具体如表 4.5-1 所示。

表 4.5-1　路面、桥面径流中污染物浓度统计表

污染物	0~20分钟	20~40分钟	40~60分钟	平均值
SS（mg/L）	231.42~158.22	158.22~90.36	90.36~18.71	100.00
COD_{Cr}（mg/L）	170	110	97	107
石油类（mg/L）	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

4.5.2　营运期废气

项目建成后，主要的废气污染物为汽车尾气。汽车尾气污染物可模拟为一条连续排放的线性污染源。污染物排放量的大小与交通量大小密切相关，同时又取决于车辆类型和运行车况。

（1）预测交通量及特性

本项目交通量预测结果见 4.1.5 节，预测年份为：2026 年、2032 年、2040 年。

（2）排放因子 Eij 推荐值

根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）（2025 年 7 月 1 日之前，第五阶段轻型汽车的 “在用符合性检查”仍执行 GB18352.5-2013）和《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国III、IV、V阶段）》（GB17691-2005）中第五阶段排放标准，自 2017 年 1 月 1 日起，所有制造、进口、销售和注册登记的轻型汽油车、重型柴油车（客车和公交、环卫、邮政用途），须符合国V标准要求；自 2017 年 1 月 1 日起，所有制造、进口、销售和注册登记的重型柴油车，须符合国V标准要求；自 2018 年 1 月 1 日起，所有制造、进口、销售和注册登记的轻型柴油车，须符合国V标准要求。

根据《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018），自 2019 年 7 月 1 日起，所有生产、进口、销售和注册登记的燃气汽车应符合该标准要求；自 2020 年 7 月 1 日起，所有生产、进口、销售和注册登记的城市车辆应符合该标准要求；自 2021 年 7 月 1 日起，所有生产、进口、销售和

注册登记的重型柴油车应符合该标准要求。

2018 年 10 月，原环境保护部与国家质检总局又联合发布了轻型车国VI排放标准，此标准分为国VIa 以及国VIb 两个方案，在 2020 年以及 2023 年分别实施。

本项目预计 2026 年通车，营运中期为 2032 年，远期至 2040 年。考虑到实际情况，为保守起见，营运近期、中期和远期均采用国Ⅴ标准。

根据国标确定的单车排放因子见表 4.5-2（由于无法详细区分汽油、柴油车辆，以及点燃、非直喷、直喷等发动机车辆，因此均采用平均数据）。

表 4.5-2　车辆单车排放因子推荐值表　（单位：g/km.辆）

类别	污染物	小型车（汽油车）	中型车				大型车（柴油货车）
			汽油车		柴油车		
			客车	货车	客车	货车	
国IV	CO	0.68	1.98	4.5	1.4	1.65	2.2
	NO_X	0.032	0.196	0.68	2.678	4.354	5.554
国V	CO	0.46	1.98	4.5	1.4	1.65	2.2
	NO_X	0.017	0.147	0.680	2.276	3.701	4.721

（3）源强计算公式

①气态污染物排放源强按下式计算

$$Q_j = \sum_{i=1}^{3} A_i \times E_{ij} \times 3600^{-1}$$

式中：Q_j——j 类气态污染物排放强度，mg/s.m；

A_i——i 类车预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij}——汽车专用公路运行工况下，i 型车 j 类污染物在预测年的单车排放因子，mg/辆.m。

②日均源强计算

按日均小时交通量进行计算，见表 4.1-6。

③高峰小时源强计算

按高峰小时交通量进行计算，见表 4.1-7。

通过上述源强公式可计算出本项目汽车尾气污染物排放源强。本报告选取主要的污染因子为 CO、NO_2。考虑到汽车制造业科技进步和环保型高标号无铅汽油的推广应用，营运期的污染源 Q_{NO2}/ Q_{NOx} 的修正系数取 0.8。污染物排放源强统计见表 4.5-3。

表 4.5-3　项目汽车尾气排放源强统计表　　（单位 ：mg/s.m）

路段	预测年	CO		NO_X		NO_2	
		高峰	日均	高峰	日均	高峰	日均
雁波北路	2026	0.311	0.129	0.249	0.104	0.199	0.083
	2032	0.373	0.155	0.299	0.125	0.239	0.100
	2040	0.422	0.176	0.338	0.141	0.271	0.113

4.5.3　营运期噪声

雁波北路工程投入营运后，在道路上行驶的机动车辆的噪声源为非稳态源，车辆行驶时其发动机、冷却系统以及传动系统等部件均会产生噪声；行驶中引起气流湍动、排气系统、轮胎与路面摩擦等均会产生噪声；由于道路路面平整度等原因而使行驶中的汽车产生整车噪声。

本次评价噪声预测采用德国 Cadna/A4.6 版本的噪声预测软件。该软件主要依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）。

（1）第 i 类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\Pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ —第 i 类车的小时等效声级，dB（A）；

$(\overline{L_{OE}})_i$ ——第 i 类车速度为 V_i，km/h，水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB（A）；

N_i—昼间、夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r—从车道中心线到预测点的距离，m，上式适用于 r>7.5m 预测点的噪声预测；

V_i—第 i 类车的平均车速，km/h；

T—计算等效声级的时间，1h。

（2）总车流等效声级

$$L_{eq}(T) = 10\lg^{0.1L_{eq}(h)大} + 10\lg^{0.1L_{eq}(h)中} + 10\lg^{0.1L_{eq}(h)小}$$

如某个预测点受多条线路交通噪声影响（如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的影响，高层建筑预测点受地面多条车道的影响），应分别计算每条车道对该预测点的声级后，经叠加得贡献值。

根据上述公式计算得到，本项目各预测年份交通噪声源强如表 4.5-4 所示。

表 4.5-4　营运期各预测年份交通噪声源强统计表（小时等效声级 dB（A））

路段	2026 年（近期）		2032 年（中期）		2040 年（远期）	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点至终点	73.9	67.9	74.7	68.7	75.3	69.2

注：距离道路外车道中心线 7.5m 处。

4.5.4　营运期固废

本项目营运期路面清扫、维修垃圾和垃圾箱垃圾产生量均不多，且由环卫部门及时清运和妥善处置。

4.5.5　营运期污染源强汇总

根据上述营运期污染源强分析，本项目营运期污染源强汇总见表 4.5-5。

表 4.5-5　营运期污染源强汇总表

类型	污染源	主要污染物	产生量（或源强）	备注
废水	路面、桥面径流	SS、石油类	定性分析	汇入两侧集水沟排放
废气	汽车尾气	CO	2026 年高峰源强 0.311mg/s.m、日均源强 0.129 mg/s.m 2032 年高峰源强 0.373mg/s.m、日均源强 0.155mg/s.m 2040 年高峰源强 0.422mg/s.m、日均源强 0.176mg/s.m	无组织排放
		NO_2	2026 年高峰源强 0.199mg/s.m、日均源强 0.083mg/s.m 2032 年高峰源强 0.239mg/s.m、日均源强 0.100mg/s.m 2040 年高峰源强 0.271mg/s.m、日均源强 0.113mg/s.m	无组织排放
固废	固体废弃物	路面清扫、维修垃圾和垃圾箱垃圾	定性分析	环卫部门统一清运处置
噪声	车辆交通噪声	等效声级	2026 年昼、夜间噪声源强分别为 73.9 dB（A）和 67.9 dB（A） 2032 年昼、夜间噪声源强分别为 74.7 dB（A）和 68.7 dB（A） 2040 年昼、夜间噪声源强分别为 75.3 dB（A）和 69.2 dB（A）	-

4.6 总量控制

根据《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法（试行）》要求，对化学需氧量、氨氮、二氧化硫和氮氧化物四种主要污染物实行排放总量控制。另外，根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）等要求，严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。

雁波北路工程为城市道路建设项目，沿线不设置收费站、养护中心及管理站等，项目投入营运后产生的污染物主要为路面、桥面径流、汽车尾气和交通噪声，因此，不涉及总量控制指标。

5 工程区域自然环境、社会环境及海洋资源开发利用概况

5.1 区域自然环境概况

5.1.1 气候与气象

本工程所在海域地处中亚热带，位于瓯江与近海交汇处，属亚热带海洋性季风气候，气候温和，四季分明，雨量丰沛，光照充足，海岛多风，冬夏季风显著。根据瓯江口内温州气象站和口外洞头气象站的资料统计，本区域的主要气象特征如下：

（1）气温

多年平均气温	18.0℃
极端最高气温	39.6℃
极端最低气温	-4.5℃
月平均最高气温	28.0℃
月平均最低气温	7.8℃

（2）降水

全年降水多集中在 5～9 月，约占全年的 64.7%。

多年平均降水量	1864.8mm
多年最大降水量	2919.8mm
多年最小降水量	1103.0mm
日最大降水量	392.7mm
多年平均降雨量≥25mm 日数	18.5d

（3）风况

根据洞头气象站 1971～2001 年多年的风速资料分析，本地区夏季多 SW 向大风，春秋季节多偏 S 向或偏 N 向大风，又以偏 N 向大风为主，冬季盛行 N～NE 向大风。全年平均风速 3.8m/s，强风向为 SSW 向，最大风速为 32m/s（1975 年 8 月 12 日），全年常风向为 N～NE 向。

另据洞头气象站 2004 年 1 月～2007 年 9 月实测风速资料，该站常风向与以往一致，为 N～NE 向，频率合计 48.42%，其中 NNE 出现频率最大为 17.06％。强风向与往年有所差别，为 NNW 方向，最大风速为 31m/s，次强风向为 N 向，风速为 24.3m/s，均出现在 2004 年 8 月 12 日“云娜”台风期间。风速≥5 级出现

的次数为 1011 次，主要出现在 N～ENE 向和 S～SSW 向，延时一般在 1～4 小时，延时大于 10 小时的出现 6 次；≥6 级的大风出现 155 次，主要出现在 N、NE～ESE 向和 S～SSW 向，延时一般在 1～3 小时，延时大于 10 小时的出现 1 次（出现在 N 向）；≥7 级的风速出现 48 次，主要出现在 N、ENE 向和 SSW 向，延时一般在 1～2 小时；≥8 级的风速出现 19 次，主要出现在 WNW～N 向，延时一般在 1 小时左右。风况统计特征详见特征表及风玫瑰图。

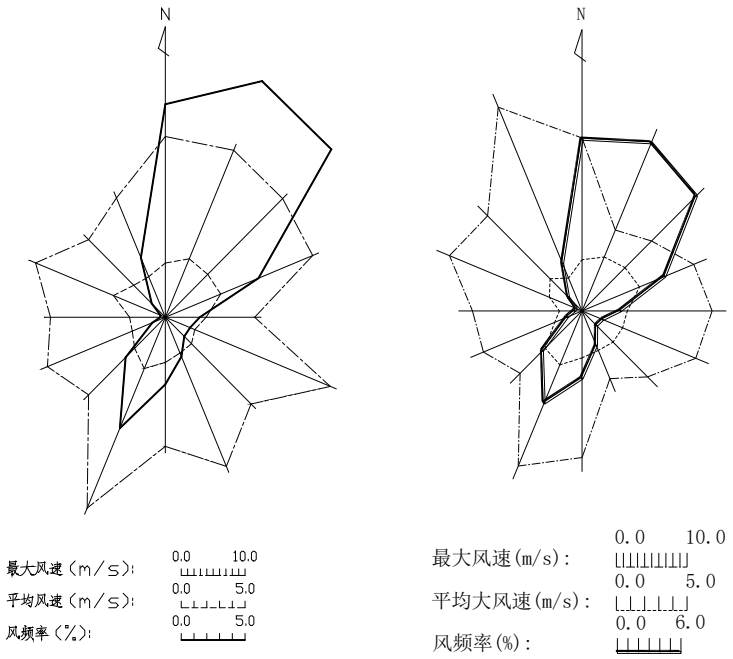


图 5.1-1　洞头气象站风玫瑰图

（4）雾况

本地区多为辐射雾，其次为平流雾。

年最多雾日数　　44d

年最少雾日数　　2d

平均有雾日数　　20.7d

（5）相对湿度

由于受海洋性气候影响，温州区域内平均湿度较大，均在 80%左右，年平均相对湿度为 81%，6 月正值梅雨季节，相对湿度最高，月平均为 89%，12 月气候干燥，相对湿度为最小，月平均为 74%。

（6）雷暴

根据邻近洞头气象站统计资料，雷暴在 3～11 月份均有出现，主要集中在春夏季节。多年最多雷暴日数为 45d，多年最少雷暴日数为 8d，多年平均雷暴日数

为 27.7d。

5.1.2 海洋水文

5.1.2.1 潮汐

工程所在海域的潮振动主要是由太平洋潮波引起的协振动形成。控制本区潮波运动的是以 M2 分潮为主的东海前进波系统。外海潮波由东北偏北方向传入披山洋、洞头洋，进入披山洋、洞头洋北部的潮波至东臼、小岙一线时，潮波分成两支；一支继续往西南向经大门、小门进入瓯江北口，另一支北上进入乐清湾。洞头洋潮波经黄大岙水道、重山水道、洞头峡、黄龙峡进入温州浅滩。由于地形的阻挡，进入测验海区后的潮波基本上是驻波，即最小流速发生在高潮后半小时内、低潮后 1 小时左右，最大流速发生在中潮位附近。外海潮波进入湾口后，因水深变浅，底摩擦加大，潮波发生变形，浅海分潮逐渐由东向西、由湾口向湾顶递增。

本工程所在海域邻近的长期潮位测站主要为龙湾站和洞头站。龙湾站自 1959 年开始有全年完整的水位记录，至 2011 年有 53 年的水位记录；洞头站自 1985 年开始有全年完整的水位记录，至 2012 年有 28 年的水位记录。两站的多年潮汐特征值见表 5.1-1。

由表 5.1-1 可见，外海洞头站的潮汐属正规半日潮，而瓯江口内龙湾站的潮波已变形，浅海分潮的影响较明显，属非正规半日浅海潮。此外，整个瓯江口海域内存在潮汐日不等现象：在春分~秋分期间，潮高夜间高于白天；而在秋分～翌年春分期间，则白天高于夜间。

表 5.1-1 龙湾、洞头站潮汐特征值表（m）

站名	龙湾	洞头
最高潮位（m）	5.53（1994.8.21）	4.47（1994.8.21）
最低潮位（m）	-3.43（1979.8.24）	-3.54（1978.1.11）
平均高潮位（m）	2.58	2.24
平均低潮位（m）	-1.92	-1.87
平均潮位（m）	0.44	0.22
最大潮差（m）	7.17	6.83
最小潮差（m）	1.14	0.90
平均潮差（m）	4.51	4.06
平均涨潮历时（h：m）	5:26	6:17
平均落潮历时（h：m）	6:59	6:08

5.1.2.2 潮流

瓯江河口海域潮流基本呈现往复流，潮流受地形控制具有顺岸和沿等高线方向运动的特点。涨潮时，影响工程所在水域的潮波主要由洞头洋由东向西传入，被鹿西岛和大、小门岛等分割后，一部分向北传入乐清湾，另一部分沿着大门岛南、北侧的诸水道向西传入温州湾和瓯江口。落潮时，则为温州湾、瓯江口的落潮流由西向东，经过诸水道后，在大门岛和鹿西岛水域附近和乐清湾由北向南下泄的落潮流汇集后，向东流入洞头洋。工程所在水域岛礁星罗棋布，水道沟汊纵横，各站的潮流状况尤其是流向势必与其周边的地形分布关系密切。

5.1.2.3 波浪

瓯江口海域常浪向为 E~ESE 向，频率占 49.8%，次常浪向为 NNE~NE 向，频率占 27%。各月平均 $H_{1/10}$ 波高为 0.9~1.6 m，年均 $H_{1/10}$ 波高为 1.1 m。强浪向为 E 向，最大 $H_{1/10}$ 波高达 10.1m 以上（E 向），次强浪向为 ENE 向，最大 $H_{1/10}$ 波高 7.1~7.5m。大浪的产生均由台风经过时引起。

5.1.2.4 泥沙

（1）泥沙来源

本工程所在海域泥沙既有陆域来沙，也有海域来沙。瓯江流域来沙大多在汛期输往河口及口外，在枯水期上游来水几乎为清水。在海岸带调查期间，曾对温州海区海床冲淤计算和泥沙平衡进行了初步分析，1931~1971 年整个温州湾区 10m 等深线以浅海区淤积速率每年为 2.2cm。海区平均年淤积量达 3000 万 t，而该区域瓯江、飞云江和鳌江三条江平均年均输沙量仅为 350 万 t，陆域来沙与该地区的淤积量相比相差甚远。从沉积物特征分析表明，瓯飞滩为粉沙质粘土，其中中值粒径小于 0.004mm 的细颗物质含量约占 60%，与瓯江上游来沙沙质有较大的差异。所有这些表明，本工程所在区域滩涂淤积泥沙主要来自海域。外海泥沙的来源有二：一是冬季江浙沿岸流由北往南带来部分泥沙，这部分泥沙主要来自长江口向南输移的泥沙；二是在潮流和波流作用下，泥沙横向运动，把近海海底沉积物推向岸边，或者是河口浅滩和潮间带在风浪掀动作用下，泥沙随潮流在本地区往复搬运。

（2）含沙量分布

瓯江河口温州湾含沙量分布呈现“河口高，口外海区低”的态势。比浙江北部海域低，悬移质含沙量分布由西向东逐渐降低，其等值线略呈东北－西南向，

含沙量的水平梯度也由西向东逐渐减小，河口区的含沙量高于其他区域，在瓯江河口形成含沙量高值区，也称河口最大浑浊带。

据以往水文测验资料可知，瓯江口内悬沙平均含沙量为 1.7kg/m^3，口外为 0.42kg/m^3，口外边滩和深水区为 0.2~0.3kg/m^3。一般情况下，涨潮时从外海带来清水水体，含沙量约 0.16kg/m^3，进入青山水道、青嶙水道及黄大岙水道含沙量增高到 0.35~0.45kg/m^3，至北口附近接近 0.8kg/m^3，至七里、龙湾达到 1.2kg/m^3。落潮时，江心屿至龙湾浑浊带的水体含沙量平均值约 2~3kg/m^3，出北口减为 1.25kg/m^3，出中水道时为 0.95kg/m^3，出黄大岙断面时为 0.75kg/m^3，过青山岛后含沙量已很小，约 0.2kg/m^3。

5.1.3 地形地貌

5.1.3.1 瓯江河口地形地貌

瓯江河口系弯曲过渡性强潮河口，圩仁以下属于感潮河段。其中圩仁至梅岙全长 32km，为河口河流段，河道狭窄，河道河床主要由径流控制和塑造，较为稳定；梅岙至龙湾段长 38km，为河口过渡段，河面由窄变宽，受径流与潮汐共同作用及楠溪江入汇影响，流态复杂，是河口河床冲淤变化最复杂、最不稳定的河段；龙湾至口门岐头长 15km，称河口潮流段，江面宽阔，潮流加强，受龙湾咀、磐石等矶头制约形成稳定南、北分汊河型，进出潮量集中于北口，海床较为稳定；口门岐头至洞头诸岛外缘称口外海滨段长 25km，该段外侧有大、小门岛、霓屿岛、洞头等众多岛屿屏障，发育有温州浅滩、三角沙、中沙等诸多拦门浅滩，浅滩和诸岛屿及大陆间发育沙头水道、中水道、重山水道、黄大岙水道等，海底地形复杂多变，该河段主要受潮流控制。总体而言，瓯江口目前呈现多级分汊、多口入海的河势格局。

拦门沙是瓯江河口外堆积带的特征地貌。拦门沙位于灵昆、大小门和霓屿诸岛之间，由水道和浅滩构成，主要的正地形有灵昆岛、南槽拦门沙、三角沙、中沙，重山沙咀等连成的水下沙洲群，相应的分割出南北槽、中水道、沙头水道、黄大岙水道、重山水道等汊道。

河口边滩主要是冲积平原和河口拦门沙间的过渡带。边滩前缘形成明显的滩坡，具有以径流作用为主塑造的粗粉砂、极细沙沉积层理。中潮位以上滩面坡度较小，形成潮流作用为主塑造的细粉砂、粘土潮汐层理，树枝状潮沟发育。

沙堤主要存在于瓯江口南侧永强外潮滩高潮位和中低潮位之间，前者宽约

10~30m，最大高差 2m，后者长 2~3km，最宽处达 400m，相对高差 2.5m，沙堤均由中、细砂组成。

水下岸坡是本区主要的海底地貌，主要分布于瓯江口、洞头各岛以南水深 0~10m 范围，向东南方向倾斜，坡度为 0.5×10^{-3}~0.6×10^{-3}，地形极为平缓。沉积物以粉砂质粘土为主，是沿岸流所携带南下细粒泥沙的重要沉积场所。

潮汐通道分布于洞头列岛各基岩岛屿之间，主要通道有与乐清湾相连的小门和大门，与洞头列岛外水下岸坡相连的黄大岙、重山、洞头峡等。各通道最窄点宽度 0.3~2.8km，黄大岙水道最宽。各通道最深点深度 18.6~63m，大门最浅而重山水道最深。该区域多数潮汐通道的宽深比在 40 以下，属窄深型，黄大岙水道和霓屿西南水道宽深比分别为 95 和 71 属于宽浅型。通道两侧侵蚀地貌主要是受潮流冲刷的基岩岬角；堆积地貌主要有岬角间的带状潮滩和流影区浅滩如大门岛、小门岛、青山岛、霓屿岛朝向瓯江口一侧形成的舌状浅滩。

5.1.3.2 工程区域地形地貌

温州瓯江口产业集聚区位于温州市洞头区灵昆街道东侧，东与洞头百岛遥遥对视，南与温州工业园区和海滨街道隔江相望，北与乐清市七里港区一衣带水。

工程区所在的浅滩二期围区位于瓯江入海口，河流流入海洋时，因流速减低，所携带泥沙大量沉积，在 “动力－沉积－地貌” 等因素相互作用下，逐渐发展成的冲海积平原，属河口三角洲地貌，工程区位于三角洲底边外缘，东部的灵昆浅滩向东倾斜延伸到霓屿海域。

灵昆岛上地势低平，海拔在 2.6 ~3.5m 之间。地表物质组成为粘土、粉质粘土夹粉土或粉沙薄层，土层深厚，水网密布，表面平坦，土质肥沃。

5.1.4 工程地质

本工程暂未开展地质勘察工作，工程地质主要参考《温州瓯江口产业集聚区安澜海塘（浅滩二期生态堤）地质勘察》中的调查结果，本工程起点紧邻浅滩二期生态海堤，且均位于浅滩二期围区内，全部填海造地形成，因此，浅滩二期生态海堤地质勘察结果能基本反映本工程所在区域的地质情况。

浅滩二期生态海堤地质钻孔平面布置见图 5.1-2，与雁波北路工程相近的 5-5'、6-6'、7-7'地质横剖面见图组 5.1-3。

5.1.4.1 地基岩土的构成与特征

根据勘探成果，除第①$_0$层流泥、①$_1$层素填土以外，地基土划分为 7 层，即

第②$_1$层淤泥、第②$_1$'层淤泥混砂、第②$_2$层淤泥、③$_1$层淤泥质粘土、第④$_2$层粘土、第⑤$_2$粉质粘土、第⑤$_2$'圆砾，各层土体特性如下：

①$_0$层流泥（mQ_4^3）：青灰色、灰黑色，层厚 0.40~1.80m，层顶埋深 0.00~00.00m，层顶高程-0.50~-0.81m。含水量 84.0~100.0%，平均值 91.7%，易向四周蠕动呈扁平状，高压缩性，局部含大量贝壳碎屑，土质不均匀，为新近沉积土，成因主要有原涂面表层及后期促淤沉积，上部含水量多大于 90%，下部逐渐向下卧②1 淤泥层过度，界线不明显。除可研阶段探孔 Z1、Z2、初设阶段探孔 ZK1、ZK2、ZK4 未揭露外，其余探孔均见揭露。

①$_0$ 素填土（mlQ_4^3）：杂色，厚 5.10m~11.40m，深 0.00~0.70m，层顶高程-0.45~5.30m。稍湿，人工堆积成因，松散状，均匀性差，为新近回填土，以淤泥类土为主，夹有碎石及砾石等，含少量块石。碎、砾石含量一般为 10~20%，粒径以 2~10cm 为主，块石最大块径可达 50~100cm，碎块石分布不均，初设阶段勘探孔 ZK1 底部 7.40~11.40m、ZK3 底部 4.80~7.80m 碎石含量为 40~60%。碎块石棱角分明，多呈中风化状，原岩岩性以凝灰岩为主。

主要分布于拟建 1#闸附近，仅在可研阶段勘探孔 Z1~Z3、初设阶段勘探孔 ZK1~ZK4 见揭露。另外，场地两端的灵霓北堤及促淤堤分布有块石镇压层。

②$_1$层淤泥（mQ_4^2）：灰色、灰黄色，层厚 1.40~7.70m，层顶埋深 1.10~9.10m，层顶高程-7.65~-1.05m。流塑状，中等灵敏度，高压缩性，韧性高，干强度高，摇振反应无，切面光滑，絮状、薄层状结构，含少量粉砂极薄层，偶见粉砂富集：夹少量贝壳碎片及腐殖质。除初设阶段 ZK1、ZK3 未揭露外，其余勘探孔均见揭露。

②$_1$'层淤泥混砂（mQ_4^2）：黄灰色，层厚 0.30~4.50m，层顶埋深 5.10~12.60m，层顶高程-9.05~-5.02m。流塑状，中等灵敏度，高压缩性，韧性高，干强度高，摇振反应缓慢～迅速，切面粗糙。粉细砂含量分布极不均匀，一般为 40~60%，局部高于 60%，多呈薄层状分布，层厚 1.0~30.0mm，部分呈团块状，规律性差，局部相变为淤泥质粉质粘土，除可研阶段勘探孔钻孔 Z8~Z15、Z19、Z20、初设阶段勘探孔 ZK1、ZK3、Zk11~ZK15 未揭露外，其余勘探孔均见揭露。

②$_2$层淤泥（mQ_4^2）：灰色，厚 21.70~27.90m，层顶埋深深 5.90~13.10m，层顶高程-10.85~-6.10m。流塑状，高压缩性，韧性高，干强度高，切面光滑，粗鳞片状构造。夹少量贝壳、腐殖质及粉细砂。在场地均见揭露。

③$_1$层淤泥质粘土（mQ_4^1）：灰色，部分勘探孔未接触，揭露层厚 7.40~23.00m，层顶埋深 30.20~39.10m，层顶高程-37.05~-30.22m。流塑状，高压缩性，高韧性，干强度高，切面光滑，细鳞片状构造。夹少量贝壳、腐殖质及粉细砂，中下部粉细砂含量稍高，主要呈薄层状分布，局部相变为淤泥质粉质粘土。在场地均见揭露。

④$_2$层粘土（mQ_3^{2-2}）：灰色，部分勘探孔未接触，揭露层厚 2.50~13.10m，层顶埋深 46.00~56.80m，层顶高程-56.84~-46.19m。软塑~软可塑状，高压缩性，切面光滑，韧性高，干强度高，切面光滑。夹少量贝壳碎屑、粉砂及碳化物、半碳化，包含物分布不均匀，规律性差，局部含砂量稍高，相变为粉质粘土。在场地均见揭露。

⑤2 粉质粘土（mQ_3^{2-1}）：浅灰色、浅灰黄色，部分勘探孔未接触，揭露最大层厚 12.90m，层顶埋深 54.80~69.60m，层顶高程-69.57~-54.96m。软可塑状，中等~高压缩性，切面较光滑，韧性中等，干强度中等，夹少量贝壳碎屑、粉砂及碳化物、半碳化，局部含砂量稍高，可研阶段勘探孔 Z30、Z33 底部见厚约 50cm 的细砂层，局部与下附圆砾层接触段见浅黄色条纹。在场地均见揭露。

⑤2'圆砾（$al\text{-}mQ_3^{2-1}$）：灰色，未揭穿，揭露最大层厚 7.20m，层顶埋深 59.30~74.20m，层顶高程-74.17~-59.50m，中密~密实状，以中密状为主，饱和。卵砾石、砂粒、粘粒含量平均为 62.3%、16.5%、21.2%，卵砾石磨圆度中等，卵砾石粒径以 10~40mm 为主，个别达到 60mm 以上，原岩成份以弱风化凝灰岩、流纹岩、花岗岩为主，粗颗粒具显明的骨架作用，胶结较差。在场地均见揭露。

5.1.4.2 场地稳定性及适宜性评价

根据区域地质资料，场地内无活动断裂；场地属对建筑抗震不利地段；不良地质作用不发育，根据《城乡规划工程地质勘察规范》判定场地稳定性差。场地较平坦，场地内岩土种类较多，分布较不均匀，工程性质较差，地基条件和施工条件较差，地下水对工程建设有一定影响。根据《城乡规划工程地质勘察规范》判定拟建场地适宜性差。当采用有效的软基处理措施或桩基础后，能够满足拟建（构）筑物的荷载及变形要求，可进行雁波北路工程建设。

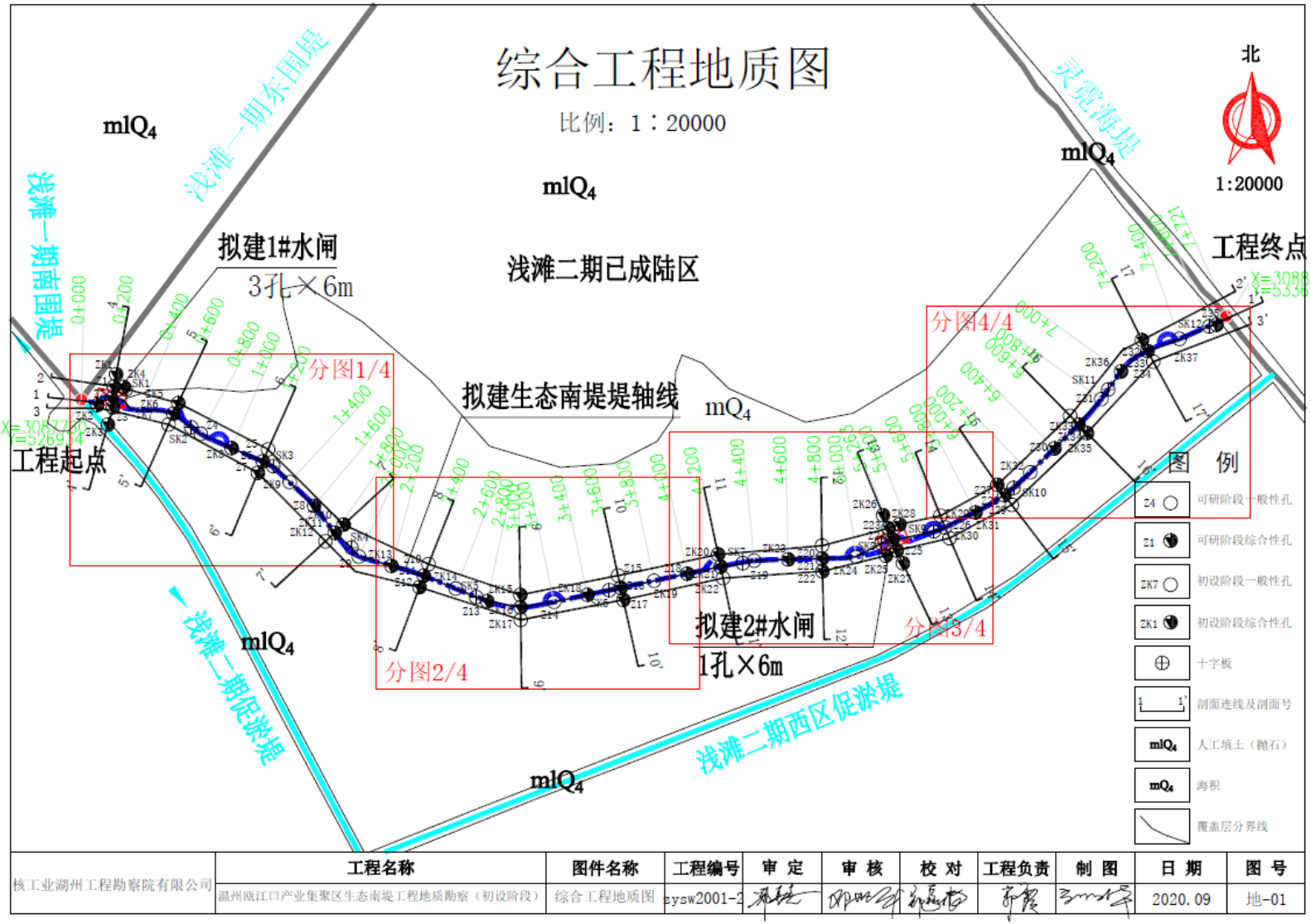


图 5.1-2　浅滩二期生态海堤工程地质钻孔平面布置图

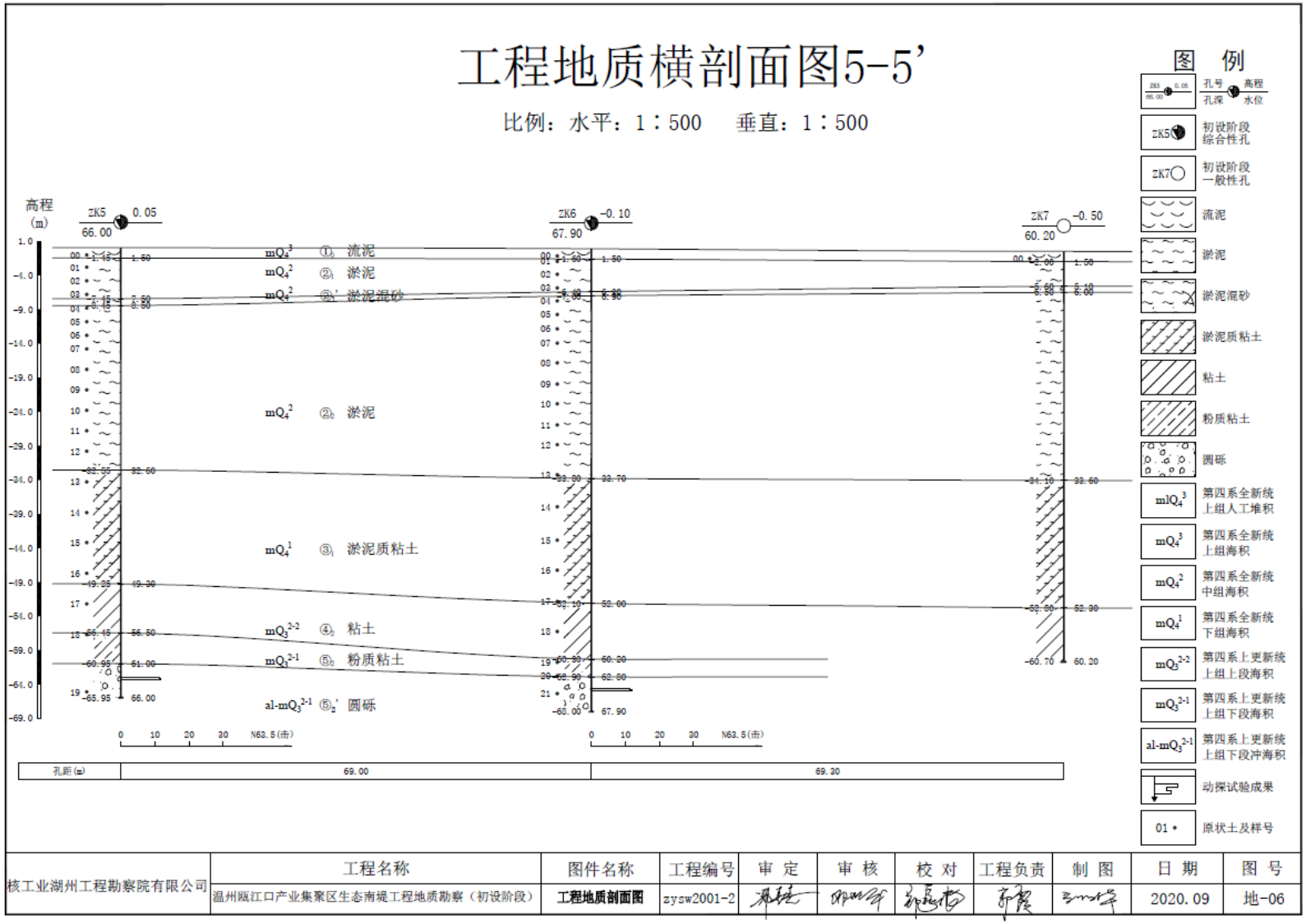


图 5.1-3a　浅滩二期生态海堤工程地质横剖面图 5-5'

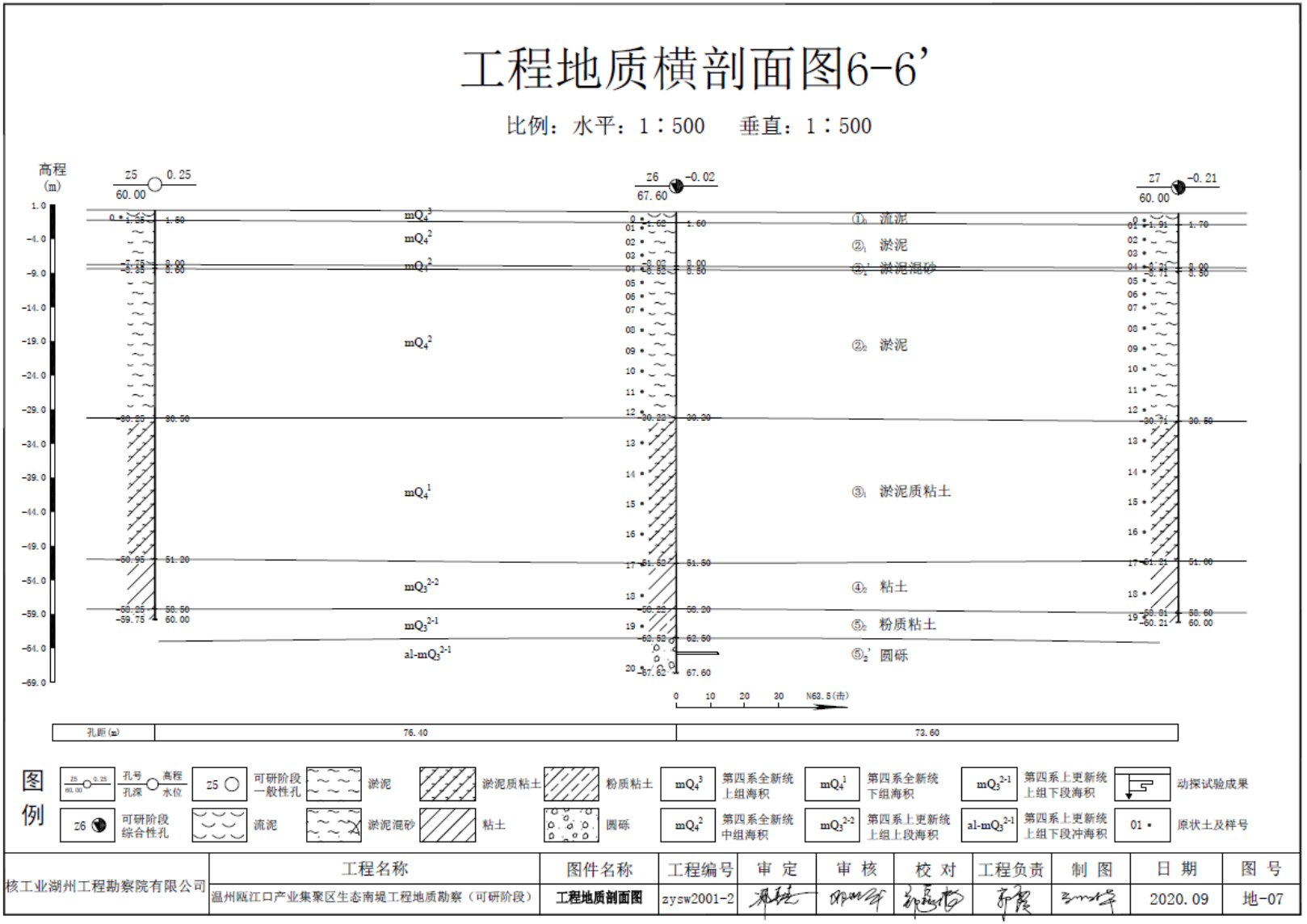


图 5.1-3b　浅滩二期生态海堤工程地质横剖面图 6-6'

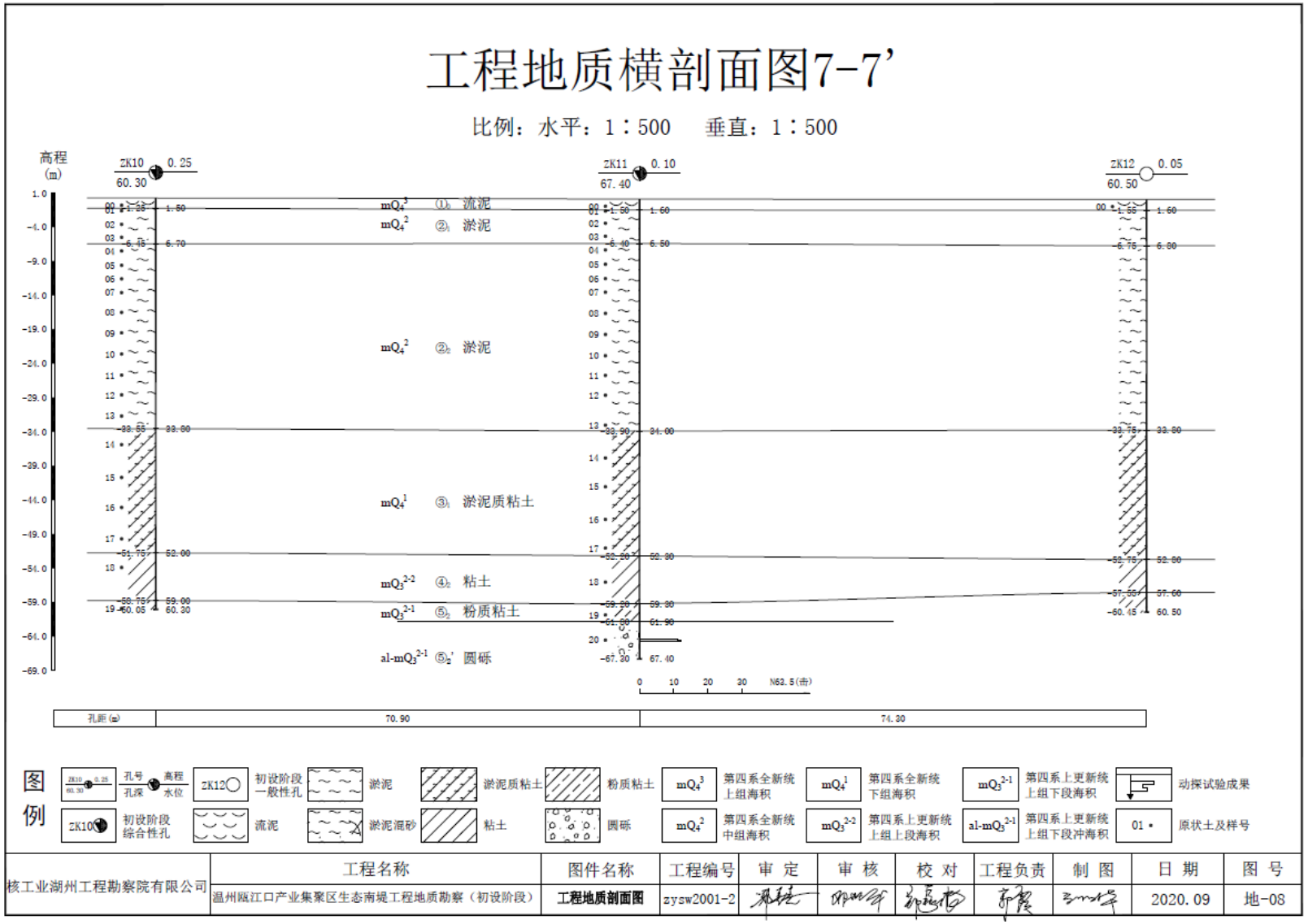


图 5.1-3c　浅滩二期生态海堤工程地质横剖面图 7-7'

5.1.5 地震

本工程位于定海－温州地震带的中部略偏南，该带的地震危险区位于两端，即定海－镇海和温州－瑞安两处，而中部活动性微弱。历史地震资料显示测区未发生过破坏性地震；近期监测到的也都是小于 2 级的微震。

根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），本工程所在区域的抗震设防烈度为 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。

5.1.6 主要海洋自然灾害

本区自然灾害种类主要有台风、洪涝、海雾等。

（1）台风、风暴潮

台风（热带气旋）是影响浙江省沿海最严重的灾害性天气之一，常伴有狂风暴雨、巨浪和暴潮。当它袭来时，常伴随狂风、暴雨、大风浪和风暴潮等，给沿岸港口和人民的生命财产造成严重的损失。把热带气旋引起沿岸地区最大风速≥10.8m/s 或日最大降水量≥30mm 定为有影响的热带气旋。温州是受台风影响较频繁的地区，每年影响温州的台风平均达 2.8 个，其中正面袭击 1.3 个，登陆 0.3 个。7-9 月是台风影响盛行期，个数占全年总数的 81.4%，其中 8 月最多。影响温州的台风最早出现在 5 月，最晚出现在 12 月。据 1949~2018 年资料分析，影响温州的台风有 199 个，如 9417 号台风在瑞安梅头登陆，风力 12 级以上，过程雨量 296mm，鳌江口潮位高达 6.43m，平阳县 34 个乡镇，853 个村庄全部受灾，死 166 人，伤 916 人，倒塌民房 8557 间，坏屋 6.88 万间，受涝农田 27.4 万亩，损坏海塘 45km，标准堤 2.5km，水闸 3 座，直接经济损失 15.4 亿元。

2019 年共有 6 个台风不同程度影响温州市，分别为：05 号“丹娜丝”、09 号“利奇马”、11 号“白鹿”、13 号“玲玲”、17 号“塔巴”和 18 号“米娜”，较常年影响个数 2.8 个明显偏多，强度偏强。其中 1909 号台风“利奇马”是中华人民共和国成立以来登陆我省第三强台风。于 8 月 10 日 1 时 45 分在台州市温岭城南镇登陆，登陆时中心附近最大风力 16 级（超强台风、52 米/秒），中心最低气压 930 百帕。影响期间，乐清市和永嘉县的部分地区降雨强度百年一遇，县域内分别测得 55.9m/s（16 级）和 37.9m/s（13 级）大风，破两县（市）1951 年以来大风纪录，乐清和永嘉北部风雨综合致灾强度等级为 1951 年有记录以来最高。温州北部农业、水利、电力、交通、通信等设施遭遇了严重损失，并造成人员伤

亡。

（2）洪涝

本区的洪涝灾害时间上多发生在梅雨期（5~6 月）和台风期（7~9 月），过份集中的雨水引起山洪暴发，容易发生灾害。梅雨期的暴雨多属锋面雨，南方的暖湿气团和北方的干冷气团交绥，旷日持久，匝月连旬，雨量较多，但强度不大，造成涝灾的比重不大；台风期的暴雨量大而势猛，一次过程雨量常达 500~800mm，尤其在山区谷地，常常冲塌堤塘，淹没房屋，溺死人畜，成灾严重，由此而造成涝灾的机率在一半以上。

（3）海雾

海雾主要影响能见度，给海上运输、港口作业和渔业生产等带来不利，本海区船只在大雾中航行时相撞或触礁等事故也时有发生。

本海区常年平均水平能见度小于 1000m 的海雾日数大致为 30~40 天，比临近大陆多 10~50%。雾的季节变化非常显著，以春季最多，冬季次之，夏季最少，80%以上出现在 2~6 月，4、5 月最多，最少为 9 月。一日中多见于早晨，午夜开始形成，日出后逐渐消散。在浙闽沿海 200km 范围内呈一带状分布。

5.2 区域社会环境概况

5.2.1 温州市

温州市社会概况资料引自温州市统计局《2020 年温州市国民经济和社会发展统计公报》。

（1）社会系统概况

温州位于浙江省东南部，瓯江下游南岸，是浙南地区的经济、文化、交通中心，全国首批 14 个沿海开放城市之一，为浙江省三大中心城市之一，也是海峡西岸经济区五大中心城市之一。温州市现辖鹿城、龙湾、瓯海、洞头 4 区，瑞安、乐清、龙港 3 市（县级）和永嘉、平阳、苍南、文成、泰顺 5 县。全市陆域面积 12110km^2，海域面积约 8649km^2，境内地势，从西南向东北呈现梯形倾斜。主要水系有瓯江、飞云江、鳌江，境内大小河流 150 余条。温州陆地海岸线长 502 km，有岛屿 714.5 个（横仔屿为温州市与台州市共有）。

（2）经济发展现状

2020 年全市实现地区生产总值（GDP）6870.9 亿元，按可比价格计算（下

同），比上年增长 3.4%。分产业看，第一产业增加值 159.8 亿元，增长 2.3%；第二产业增加值 2834.5 亿元，增长 3.1%；第三产业增加值 3876.6 亿元，增长 3.7%。三次产业增加值结构为 2.3∶41.3∶56.4。

（3）人口、人民生活

2020 年末，全市户籍总人口 833.7 万人。从性别看，男性人口 431.4 万人，女性人口 402.3 万人，分别占总人口的 51.7%和 48.3%。

全市居民人均可支配收入 54025 元，比上年增长 4.9%，扣除价格因素增长 2.8%。按常住地分，城镇居民和农村居民人均可支配收入分别为 63481 元和 32428 元，增长 4.1%和 7.3%，扣除价格因素分别增长 2.1%和 5.2%。低收入农户人均可支配收入 12713 元，增长 14.1%。

全市居民人均消费支出 34283 元，比上年增长 0.5%，扣除价格因素下降 1.5%。其中，城镇居民和农村居民人均消费支出分别为 39860 元和 21544 元，分别增长 0.1%和 1.1%，扣除价格因素分别下降 1.9%和 0.9%。城乡居民恩格尔系数分别为 28.0%和 35.4%。

5.2.2 洞头区

洞头区社会概况资料引自洞头区统计局 2021 年 3 月发布的《2020 年洞头区国民经济和社会发展统计公报》。

（1）社会系统概况

2015 年 7 月 23 日，国务院批准温州市洞头县撤县设区，为温州市四大主城区之一，古称中界，地处浙南沿海，瓯江口外，是温州的海岛区，拥有大小岛屿 104 个。地理坐标介于东经 120°59′45″~121°15′58″，北纬 27°41′19″~28°01′10″之间。洞头区总面积 2862km^2，其中海域面积 2652km^2。全区现辖北岙、东屏、元觉、霓屿、灵昆、昆鹏 6 个街道，大门镇和鹿西乡。

（2）综合经济状况

2020 年全区地区生产总值 114.42 亿元（不含瓯江口区域地区生产总值 94.09 亿元，下同），比上年增长 6.9%（6.5%）。分产业看，第一产业增加值 6.52 亿元，增长 4.8%；第二产业增加值 47.44 亿元，增长 7.8%，其中工业增加值 27.20 亿元，增长 8.9%；第三产业增加值 60.45 亿元，增长 6.4%。按户籍人口计算，全区人均地区生产总值 73949 元（71591 元）[按年平均汇率折算为 10721 美元

（10379 美元）]，增长 6.9%（6.7%）。国民经济三次产业结构为 5.7:41.5:52.8。

（3）农渔业

2020 年全年实现农林牧渔业总产值 139424 万元，比上年增长 13.6%；其中农业产值 11701 万元，下降 1.6%；林业产值 568 万元，下降 13.8%；牧业产值 2957 万元，增长 40.7%；渔业产值 123779 万元，增长 14.5%。农作物播种面积 2666 公顷，比上年增长 3.2%；其中粮食作物播种面积 907 公顷，增长 2.2%；粮食作物中谷物播种面积 110 公顷，增长 17.5%，番薯播种面积 386 公顷，下降 3.5%，马铃薯播种面积 173 公顷，下降 12.8%。

全年渔业总产量 17.43 万吨，比上年增长 5.0%，其中捕捞产量 14.02 万吨，增长 1.8%，养殖产量 3.41 万吨，增长 20.8%。远洋渔业产量实现零突破，达到 8960 吨。

（4）人口、人民生活

2020 年年末户籍总户数 5.18 万户，户籍总人口 15.45 万人，其中城镇人口 6.21 万人，乡村人口 9.24 万人。全年城镇常住居民人均可支配收入 52279 元，同比增长 5.5%。农村常住居民人均可支配收入 32295 元，同比增长 7.8%。城乡居民收入比由上年的 1.65 缩小为 1.62。

5.2.3 温州瓯江口新区

温州瓯江口新区位于东海与瓯江口的交汇处，处于温州中心城市主拓展区和温州沿海产业带核心区，由灵昆、霓屿两大岛屿，以及由灵霓北堤与灵霓南堤围合的填海区和霓屿北侧填海区构成，总规划面积约 133km^2。瓯江口新区南邻永强空港、沈海高速复线，S1 轻轨和规划中的 S2 轻轨穿越该区，交通便捷。以瓯江口新区为主体构建发展大平台，加快开发建设，使其成为引领温州在全国、全省率先发展的一个新引擎，对于打造国家级交通枢纽城市，促进温州城市发展由“滨江城市”向“滨海城市”跨越，构筑温州都市经济圈，实现温州经济社会发展的新跨越，具有重要而深远的战略意义。

5.3 工程区域海洋资源和海域开发利用概况

5.3.1 工程区域海洋资源概况

5.3.1.1 滩涂资源

温州市拥有理论基准面以上滩涂资源 636.13km^2（95.42 万亩），主要分布在“三江”河口两侧、乐清湾沿岸及洞头列岛近岸，其中从瓯江口到琵琶门部分滩涂面积占总面积 65.7%。滩涂宽度一般为 4~6km，特别是温州浅滩在最低潮时宽度可达 11km。温州浅滩背靠灵昆岛，平均每年向外海延伸 200m，近 30 年滩面平均淤高 1~3m，滩面长 13.5km，滩涂面积 6.5 万亩，其中在平均潮位以上的有 3.2 万亩。

5.3.1.2 港口岸线资源

温州港是全国沿海主要港口和集装箱支线港之一，是国家综合运输体系的重要枢纽，包括乐清湾港区、状元岙港区、大小门港区等三大核心港区及瓯江港区、瑞安港区、平阳港区、苍南港区等四个辅助港区。温州市大陆岸线 355km，岛屿岸线 676 km，其中规划港口岸线 189.3km，包括可成片开的深水岸线 67.3km。

温州港瓯江港区灵昆作业区是温州港的重要组成部分，是瓯江口产业集聚区发展的重要支撑。近年来，随着浅滩围垦工程的推进和灵昆区域交通条件的不断改善，北堤水闸至浅滩围垦一期东围堤段岸线建港条件逐渐成熟，同时，中石化温州灵昆油库及配套码头工程等一批临港工业项目的落地，也对灵昆作业区规划提出了新的要求。

根据已批复的《温州港瓯江港区灵昆作业区规划调整方案》（交规划函〔2017〕701 号），调整后的灵昆作业区共规划港口岸线 7.2km，自西向东包括支持保障系统区岸线 1.1km、通用泊位区岸线 5.4km（包括I~IV共 4 个区块）、成品油泊位区岸线 0.7km。其中，支撑保障系统区主要服务港口支持系统船舶，通用泊位区主要服务公共物流和临港产业，成品油泊位区主要服务后方中转石油库。在功能定位上，瓯江港区灵昆作业区主要服务于温州城市生产生活物资运输，以发展通用和成品油泊位为主，未来，还将结合瓯江中上游航运开发，拓展江海联运功能。

5.3.1.3 航道锚地资源

瓯江北口区岛屿林立，沙滩密布，通往外海的水域分为三条水道，即东北方向的沙头水道，东偏南方向的瓯江口航道和东南方向的重山水道。其中：①沙头

水道位于瓯江口北侧乐清岸滩和三角沙之间，全长 13km，最浅处水深 2.2m（理论深度基准面下），是历史上中小型船舶进出的主要航道。小门岛至翁垟的大门大桥，跨越沙头水道，设计通航能力为 3000 吨级以下船舶。②瓯江口航道自岐头外青菱屿锚地至口内瓯江大桥以上 1km，全长 61.5km，分口外、口内航道（瓯江北口航道），长度分别为 47.5km 和 14km，是目前温州港进出瓯江港区船舶的主航道，本工程北面的航道即为瓯江口进港航道。③重山水道最浅处水深 2.2m，是瓯江港区通往南方港口的小型船舶习惯航路。瓯江北口海域附近进出港船舶航路分布情况见图 5.3-1。

工程区周边现有青菱屿、乌星屿、园屿、大麦屿等锚地，其中青菱屿、园屿为待泊、候潮锚地，乌星屿为危险品船候潮、待泊锚地。瓯江口内现有三条江、琯头等避风防台锚地。温州港及附近海域已公布的锚地总面积约 4700 公顷（包括乐清湾内锚地）。

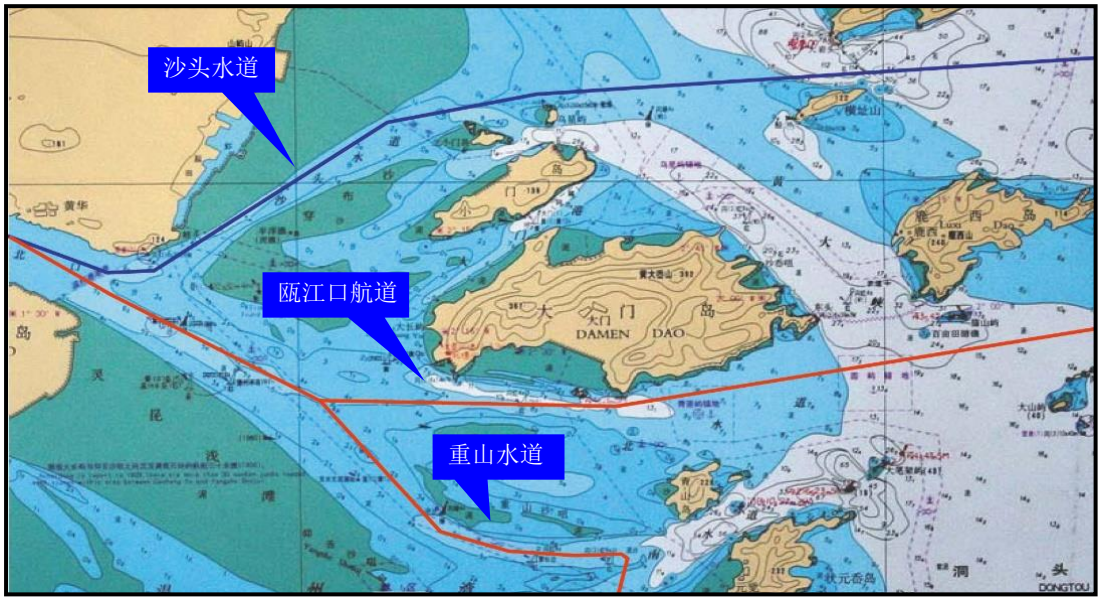


图 5.3-1　瓯江港区进出港航路示意图

5.3.1.4　海洋渔业资源

瓯江口海域处的龙湾海域面积近 4 万公顷，整个海域受瓯江径流、东海潮流和江浙沿岸流的影响，有着充足营养盐分，是海洋生物产卵繁殖、生长、索饵栖息的理想场所。区内滩涂面积宽阔，水产资源丰富，洄游性、河口性、近岸性和定居性游泳生物多达两百种，潮间带生物近百种，四季渔获量达百余种。区域内主要养殖品种有文蛤、泥蚶、对虾、锯缘青蟹、缢蛏等，其中灵昆的文蛤驰名中

外；天然滩涂水产品有弹涂鱼、鳗鲡、锯缘青蟹等。

5.3.1.5 岛礁资源

工程区西侧为灵昆岛，灵昆岛为瓯江口处的河口冲积岛，具有“沙洲绿树，江海一色”的景观特色。工程区东侧有大门岛、小门岛、青山岛、状元岙岛、霓屿岛、洞头岛、大瞿岛等。根据《浙江省重要海岛开发利用与保护规划》，灵昆岛为综合利用岛，以发展商贸物流和战略性新兴产业为重点；状元岙岛、小门岛为港口物流岛，其中状元岙岛以集装箱和煤炭、石油等大宗散货运输、天然气接收和终端处理为主，小门岛以石油战略储备、中转、配送为主；大门岛为临港工业岛，重点发展化工和金属、非金属等大宗原材料深加工。

5.3.1.6 滨海旅游资源

灵昆岛的瓯江度假旅游区是全省唯一的海岛型省级旅游度假区，重点发展以“观海潮、品海鲜、赏海景”为特色，集观光、品鲜、垂钓为一体的休闲渔业，拟开发环岛旅游线和建设旅游接待中心，建成综合性旅游度假胜地。洞头列岛风景旅游区由四百多座岛礁组成，受海洋气流调节，气候宜人，是天然的海上风景旅游与避暑度假胜地，早在 1986 年就被批准为省级风景名胜区，“石奇、滩佳、礁美、洞幽”，风光旖旎。温州半岛工程景区包括霓灵海堤与五岛公路沿线，沿途景色应接不暇，气势恢宏。

5.3.1.7 海洋能源

温州沿海平均潮差 4.5m，最大潮差达 7.2m，潮汐能蕴藏量丰富。在温州市瓯飞围垦一期工程外侧的开敞式海域目前正在建设瓯飞潮汐电站项目，装机容量拟定为 45 万 kW，电站建设完成后，年发电量可达 9.27 亿 kWh。

温州沿海海岛风能资源尤其丰富，具有广阔的开发前景。灵昆岛年有效风速 3~20m/s，时数为 4000~5000h，年有效风能 2000kWh/m^2，有效风能密度为 300W/m^2，可发展中型风力发电机组。洞头列岛年有效风速时数多达 6171h，是我省风能资源开发较早的区域，可形成装机容量在 100MW 以上开发规模的区域。

5.3.2 主要经济物种“三场一通道”分布

东海渔业资源丰富，种类繁多，生物多样性显著，多种类栖息地重叠，水生生态系统复杂，构成了渔业资源复合型渔场，也是我国最重要的大宗渔业资源的主产区，年渔获量近 600×10^4t，占我国海洋捕捞总渔获量的 45%左右。东海近

海是许多重要经济种类的产卵场和保育场，其中多数种类具有南北向或东西向广泛洄游的特性，为东海及其周边地区提供了丰富的水产资源。

根据《东海主要经济种类三场一通道及保护区图集》，在东海 19 种经济种类中有大黄鱼、小黄鱼、鮸、银鲳和三疣梭子蟹等 5 种经济鱼类的产卵场位于本项目评价范围附近海域。

5.3.2.1 大黄鱼“三场一通道”分布概述

大黄鱼（*Larimichthys crocea*），隶属于鲈形目、石首鱼科、黄鱼属，为暖温性近海集群洄游鱼类，通常栖息在80m以浅的水域。大黄鱼有3个地理种群（族）：分布在黄海南部和东海北部近海的鱼群属岱衢族；分布在东海南部和南海东北部近海的鱼群属闽粤东族；分布在南海珠江口以西到琼州海峡以东近海的鱼群属磁洲族。大黄鱼一年内有两个生殖期，大部分在春夏季产卵的称“春宗”（产卵期4~6月），少数在秋季产卵的称“秋宗”（产卵期9~10月）。大黄鱼的产卵场一般位于河口湾岙附近及岛屿间的低盐区（盐度27~31），水深一般在20m以浅，透明度不超过1m，流速不低于1.02m/s，水温一般为16~22°C。产卵后的亲鱼一般移向产卵场外侧海区分散索饵，当年生幼鱼则随着逐渐发育成长由浅水区向稍深水区移动。秋末冬初随渔场水温降低，成鱼和幼鱼先后向较深水区的越冬场洄游。

大黄鱼“三场一通道”示意图见图5.3-2。

根据20世纪70~80年代东海区大陆架的调查结果显示，分布于东海区的大黄鱼主要有两大越冬场：①江外、舟外渔场及大沙、沙外渔场越冬场，50~80m水深海域；②浙南、闽东、闽中外侧海区越冬场，30~60m水深海域。浙南、闽东、闽中越冬场的鱼群主要进入浙闽沿海产卵场，其中闽东渔场大黄鱼鱼群主要进入官井洋和东引海域，并有部分鱼群混同浙南越冬场的鱼群北上，进入洞头洋、大目洋、猫头洋和岱衢洋产卵场。

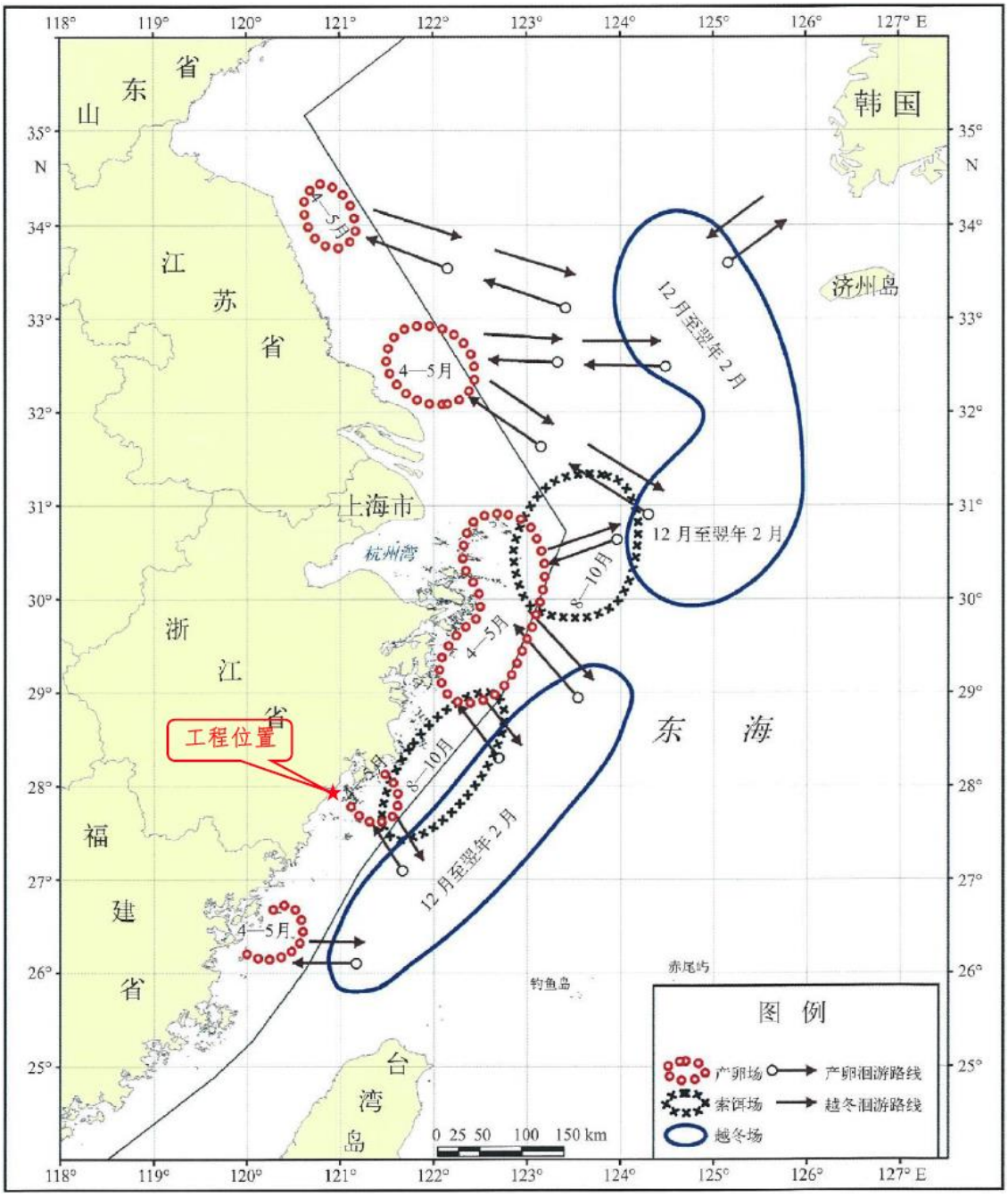


图5.3-2　大黄鱼“三场一通道”示意图（引自周永东，2018年）

5.3.2.2　小黄鱼“三场一通道”分布概述

小黄鱼（*Larimichthys polyactis*），隶属于鲈形目、石首鱼科、黄鱼属，属近海底层结群性洄游鱼类，为暖温种，在东海、黄海、渤海广泛分布。小黄鱼分为黄渤海种群（北部）、南黄海种群（中部）和东海种群（南部）3个不同的地理种群。主要分布区集中在27°00'N以北、125°30'E以西水深不超过100m的海区，以长江径流影响较大的黄海南部和东海北部（28°00'~35°00'N、123°00'~125°30'E）

水深40~80m的海区分布密度最大。这3个种群移动的基本特征是在越冬场和产卵场之间作周年的往复运动。

东海种群越冬场位于浙江外海海域，产卵场在浙江近海洞头洋至舟山群岛附近海域。其洄游的基本趋势是由越冬场东西向沿50~60m等深线往返于产卵场和越冬场之间。受暖流影响，每年12月至翌年2月在济州岛西南、东海中南部海域越冬场越冬。3月，外海小黄鱼经由长江口外侧以南水域向近海作产卵洄游，3月下旬进入舟山渔场，在舟山渔场，这部分鱼群与从东海中南部近海北上的产卵群体汇合，部分就地产卵，部分于4月北上与从黄海中部越冬场而来的种群汇合在吕泗渔场禁渔线外侧索饵；7-9月进入大沙渔场索饵；10月以后，索饵场的小黄鱼大部分游向外海的越冬场，小部分南下回到东海中南部近海的越冬场。

小黄鱼“三场一通”分布示意图见图5.3-3。

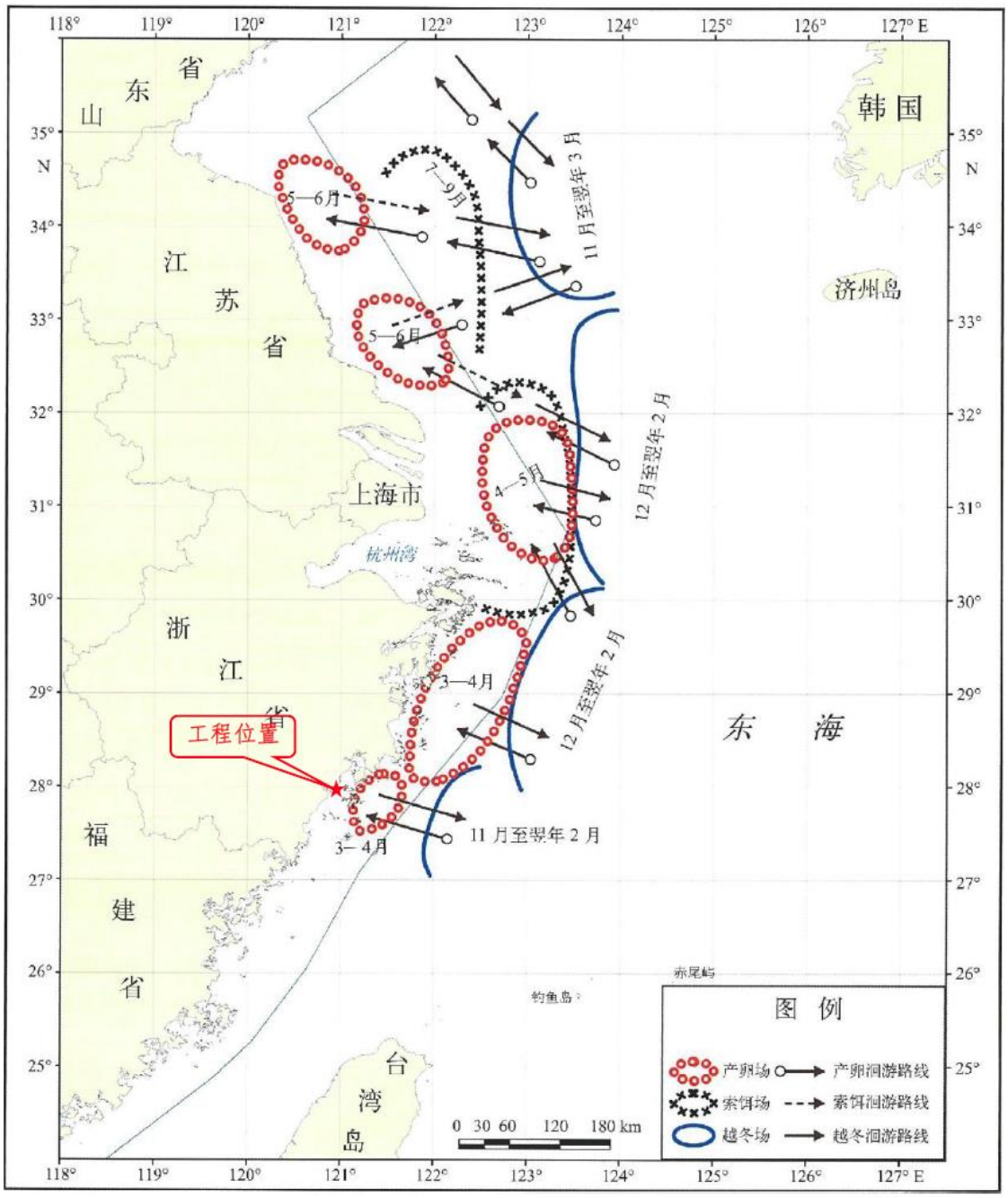


图5.3-3　小黄鱼“三场一通道”示意图（引自周永东，2018年）

5.3.2.3　鮸“三场一通道”分布概述

鮸（*Miichthys miiuy*），隶属于鲈形目、石首鱼科、鮸属，为近海暖温性中下层鱼类，主要分布于西太平洋的中国、朝鲜和日本沿海。东海区产卵场位于杭州湾、舟山嵊泗和岱衢洋海域、温州南麂列岛周边以及江苏沿岸海域，浙江沿岸海域产卵期为8~10月，江苏沿岸产卵期为9~10月。索饵场基本位于产卵场及周边水域，范围稍大于产卵场，索饵期为3~11月。越冬场位于沙外渔场、江外渔场、舟外渔场、温外渔场70m以深的外海，越冬期为12月至翌年2月。

8~10月，在江浙近海的索饵群体进入产卵场产卵，产卵高峰期为8月底至9月。孵化后的幼体在产卵场周边河口、岛礁海域索饵育肥。产卵后的亲体索饵后于11~12月向外海进行越冬洄游，12月至翌年2月在外海越冬场越冬，春夏季外海越冬鱼群进入近海海域索饵。

鮸“三场一通道”分布示意图见图5.3-4。

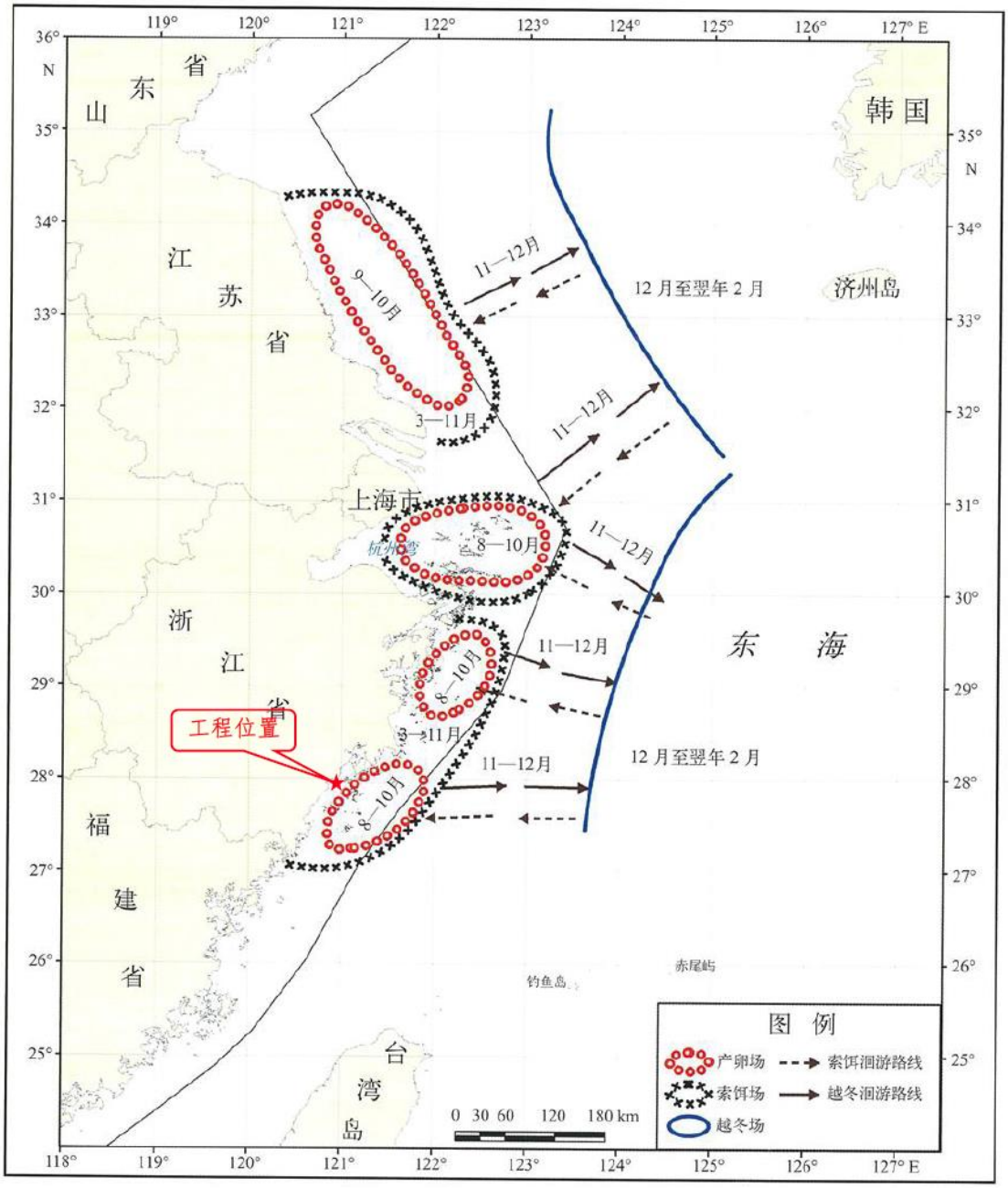


图5.3-4　鮸“三场一通道”示意图

5.3.2.4　银鲳“三场一通道”分布概述

银鲳（*Pampus argenteus*），隶属于鲈形目、鲳科、鲳属，是我国重要的海洋

经济鱼类之一。银鲳属于暖水性中上层鱼类，广泛分布于印度洋、太平洋，我国渤海、黄海、东海、台湾海峡以及南海北部均有分布。

我国近海的银鲳主要可划分为黄渤海种群和东海种群。东海种群银鲳产卵场主要位于吕泗渔场、舟山渔场、渔山渔场、温台渔场和闽东渔场等海域。春季，随着台湾暖流的增强，银鲳自东南向西北由水深70~100m的深海区向近海岩礁、沙滩水深10~20m一带河口附近水域作产卵洄游，产卵期4-6月，产卵盛期在4月中下旬至5月，浙江和江苏沿岸稍有前后，南部早于北部。夏季，产卵后分散在近岸索饵育肥。秋末，水温下降，鱼群离岸向深水区作越冬洄游。冬季，主要栖息在水深较深的外海。

银鲳“三场一通道”示意图见图5.3-5。

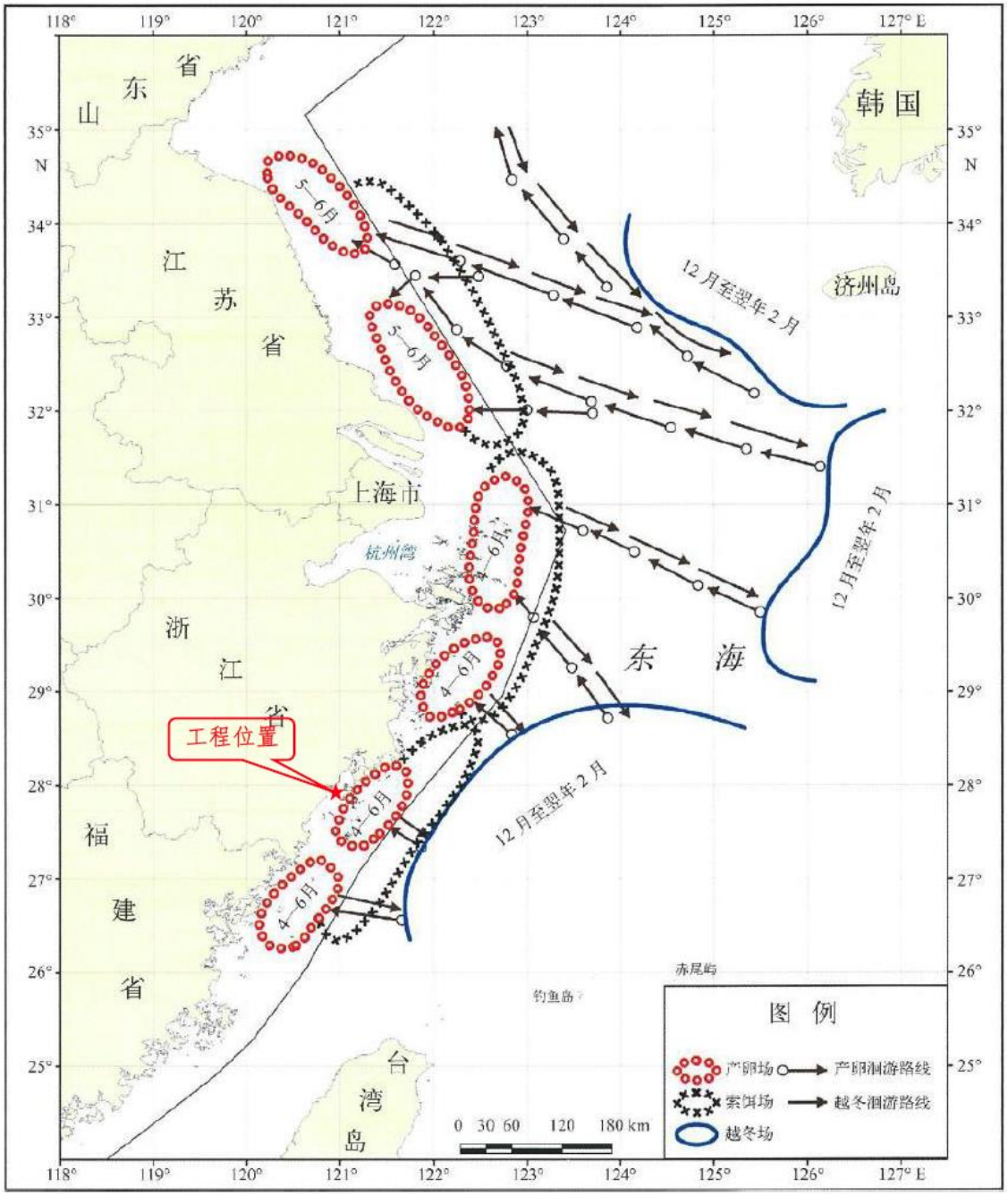


图 5.3-5　银鲳“三场一通道”示意图

5.3.2.5　三疣梭子蟹“三场一通道”分布概述

三疣梭子蟹（*Portunus trituberculatus*），隶属于十足目、梭子蟹科、梭子蟹属，是我国最重要的一种海产经济蟹类。三疣梭子蟹属于沿岸河口性栖息种类，广泛分布于日本、韩国、朝鲜、菲律宾、马来群岛等海域，我国黄海、渤海、东海、南海均有分布，尤以东海数量最多。

三疣梭子蟹，性成熟个体在春季从越冬海区向近岸浅海、河口、港湾作产卵

洄游。3~5 月在福建沿岸海区 10~20m 水深海域，4-6 月在浙江中南部沿岸海域，5~7 月在舟山、长江口 30m 以浅海域进行繁殖，产卵场底质以泥沙质为主；繁殖后的群体分布在沿海索饵，索饵区主要集中在长江口、舟山渔场。6~8 月孵出的幼蟹在沿岸浅海区索饵，并向深海区移动；8~9 月，繁殖群体和当年生群体的一部分北移至长江口渔场、吕泗渔场、大沙渔场索饵，另一部分于 9~11 月在嵊泗周边海域索饵；10 月以后，索饵群体开始自北向南，自内测浅水区向外侧深水区作越冬洄游。

东海区三疣梭子蟹主要产卵场分布的浙江近海30m以浅水域至福建北部的20m以浅水域。吕泗渔场-长江口渔场-舟山渔场是其索饵群体高密度分布区。集中越冬场有3处：①渔山、温台渔场、福建北部水深40~70m的海域；②福建沿岸水深25~50m海域；③江外渔场的125°E以东100m以浅水域有一个相对集群度较低的越冬群。

三疣梭子蟹“三场一通道”示意图见图5.3-6。

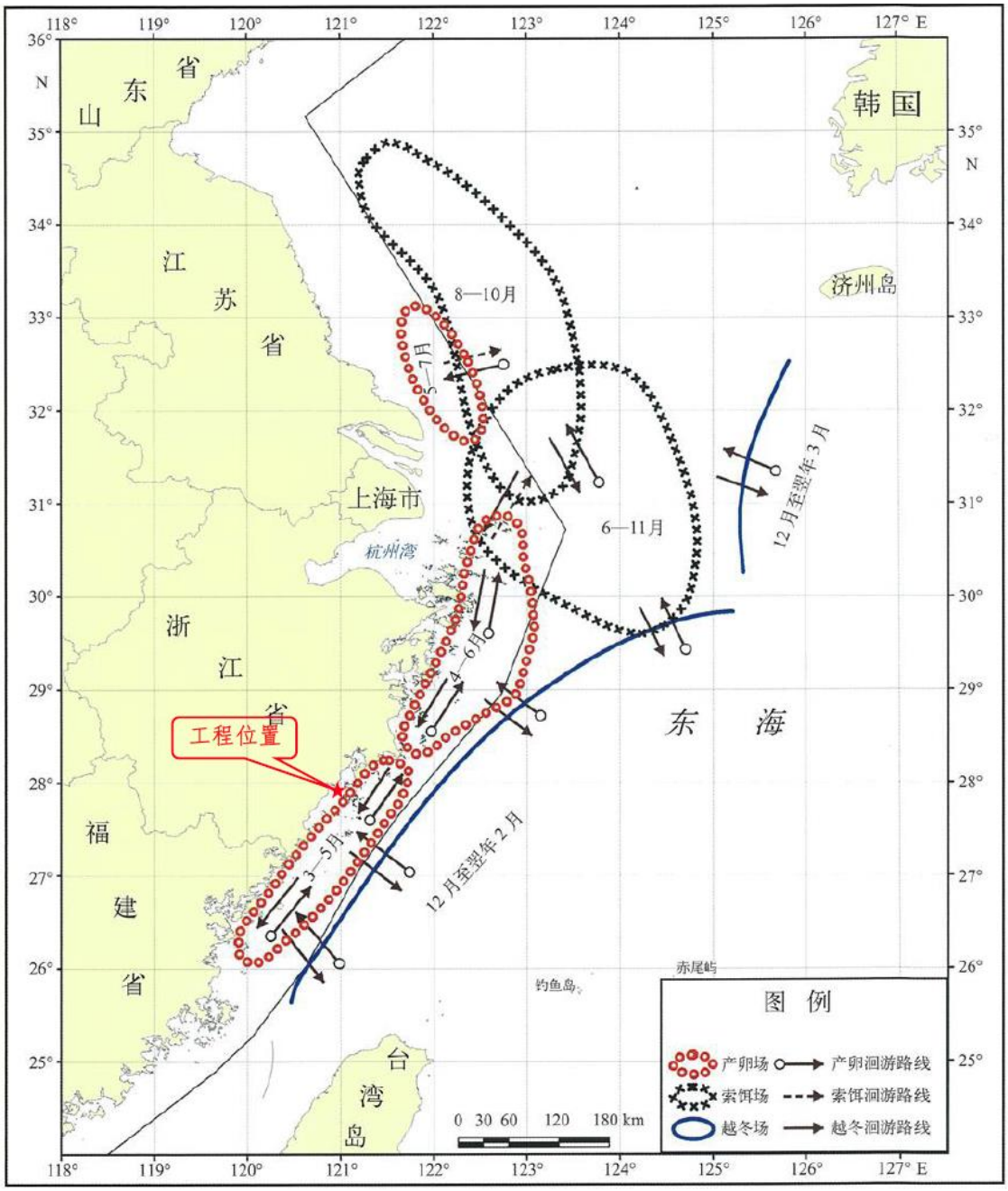


图5.3-6　三疣梭子蟹“三场一通道”示意图

5.3.3　工程周边海域开发利用现状

本工程位于浅滩二期围区内，周边海域开发利用活动主要包括滩涂、港口、航道、锚地、跨海路桥、海底管线、渔业生产等，海域开发利用现状分布见图 5.3-7。

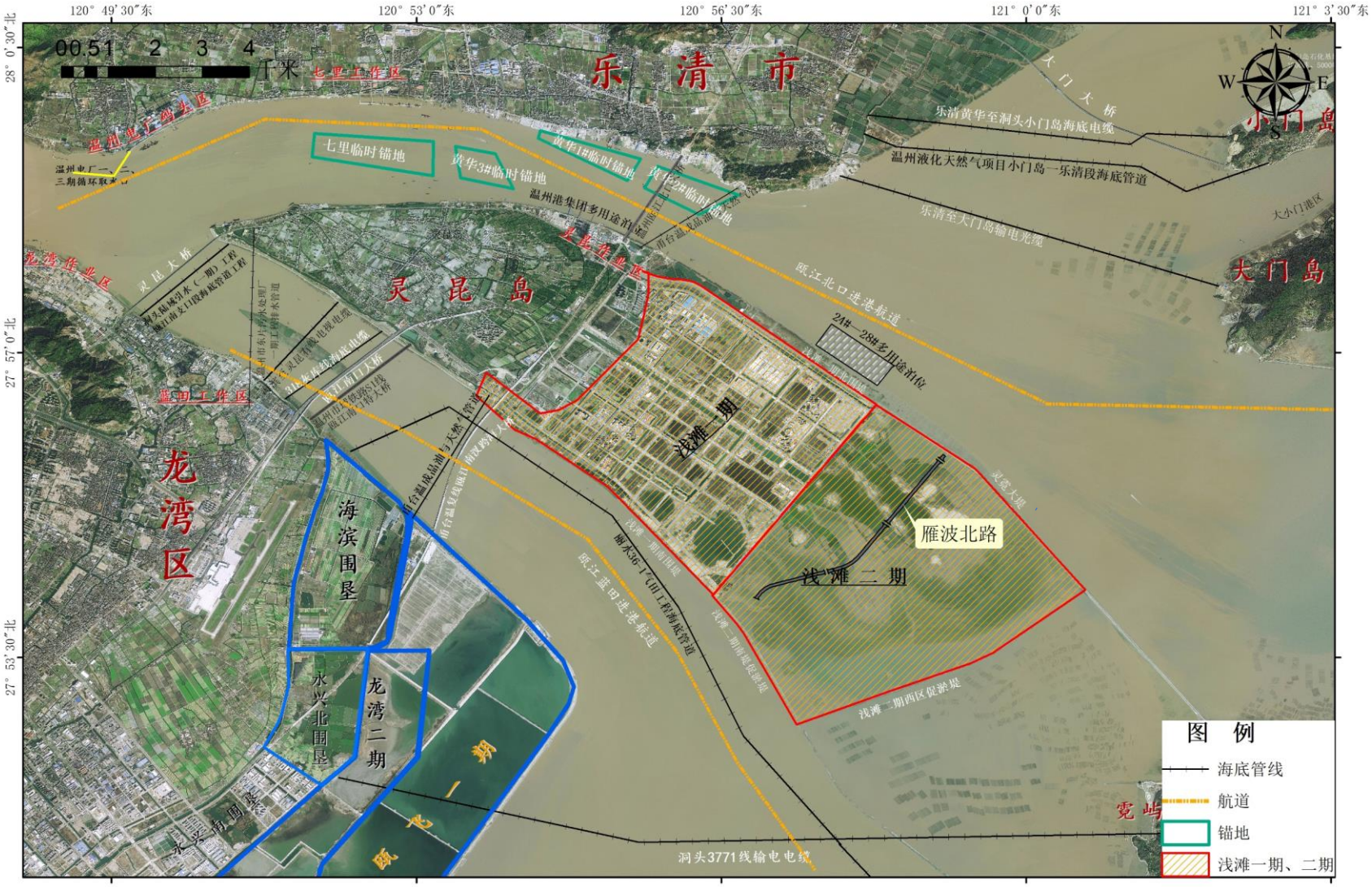


图 5.3-7　工程区周边海域开发利用现状图

5.3.3.1 滩涂开发利用现状

（1）瓯飞一期围垦工程（温州市瓯飞淤涨型高涂围垦工程）

瓯飞一期围垦工程位于温州东部沿海瓯江河口至飞云江河口外海域，规划用海类型主要为围海养殖。2012 年 9 月 11 日，《温州市瓯飞淤涨型高涂围垦养殖用海规划》获国家海洋局批复，该批复原则同意规划年限为 2012-2016 年，规划用海面积控制在 8853.7184 公顷以内。

瓯飞一期围垦工程分前后两期实施，北区（即龙湾片）先实施，自 2013 年 7 月 20 日正式开工建设，北区东堤于 2017 年 3 月完成合龙，南区（即瑞安片）尚未开工建设。

①2013～2015 年施工情况

瓯飞一期围垦工程于 2013 年 7 月 20 日正式开工，2013 年北堤、东堤等各海堤主要进行碎石抛填、排水板等基础施工；北 1 闸、北 2 闸进行围堰的钢板桩施工，东 1 闸、排涝闸进行围堰的碎石抛填、排水板等基础施工；生产配套区填海包括抛填和吹填，其中吹填区在进行隔堤施工。

2014 年，海堤碎石抛填、排水板施工等基础处理基本完成，开始堤身抛石、闭气土方等施工。北 1 闸和北 2 闸 8 月完成围堰，开始水闸基坑清淤施工，东 1 闸和排涝闸围堰完成，但高程尚未达到设计标高。生产配套区吹填区于 2014 年 11 月隔堤合龙，开始吹泥施工。

2015 年，海堤除继续进行堤身抛石和闭气土方施工外，还进行了护坡和镇压层等施工。北 1 闸等 4 个水闸完成水闸基础处理，开始灌注桩施工。生产配套区于 4 月吹泥结束，开始真空预压软基处理。

②2016 年施工情况

至 2016 年 12 月，北堤主堤和闭气土已全部到位，高程 5.0m；东堤抛石至 5.0～6.5m，闭气土方 2.0～5.5m，主要进行镇压层大块石抛理、灌砌石、格梁浇筑等施工，其中 2#龙口于 12 月 23 日顺利合龙；1#隔堤抛石至 6.2m，闭气土方完成；2#隔堤抛石 5.5m 以上，闭气土方 3.5m，正在进行格梁和灌砌石施工；西河堤抛石至▽5.0m，闭气土方至▽4.0～5.0m；水闸以南灌砌块石护面、1#、2#砼格梁全部完成，水闸以北防浪墙基础完成 300m。北 1#闸闸室、翼墙、岸墙底板完成 21 块，占总数的 91%；北 2#闸闸室、翼墙底板完成 16 块，占总数的 42%；

北 1#闸桥梁墩身和北 2#闸桥梁墩身全部完成，北 2#闸桥盖梁完成一块。东 1 闸水闸整体式底板完成，闸墩浇筑到 11.8m。生产配套区填海已完成，正在进行泥土翻垦、沟渠等施工。

③围区合龙情况

2016 年 12 月 10 日，瓯飞一期围垦工程施工III标 2#龙口安全顺利完成合龙。

2017 年 3 月 18 日，瓯飞一期围垦工程施工 II 标段工程（1#围区）龙口成功合龙。

（2）龙湾二期（瓯飞起步区）围垦工程

温州市龙湾二期（瓯飞起步区）围垦工程位于温州市龙湾区东南侧、瓯江口南侧的瓯飞滩，东临瓯飞围垦区，西接永兴、天城、丁山一期围垦，北接海滨围垦，南连丁山三期围垦，南北长约 15.17km，东西宽约 1.65km，总面积 2297.82 公顷，主要建筑物包括海堤、水闸、河道及配套设施等。该工程外围海堤设计标准为 50 年一遇设计高潮位与同频率风浪组合，允许部分越浪。海堤采用组合式土石混合结构，基础采用塑料排水板法，其中主堤堤顶宽度 5.5m（含挡浪墙），堤顶高程 7.3m，挡浪墙顶高程 8.3m，于 2012 年初开工建设，2014 年 1 月完成龙口合龙。

龙湾二期围垦区内自北向南依次分为 1#、2#、3#和 4#等 4 个围区，各围区之间通过高涂养殖围区 1#、2#和 3#主干道路（隔堤）相互隔开。目前，4 个围区现状均无养殖活动，1#和 3#围区内正在进行分区块海域使用权出让，出让用途主要为工业与城镇建设用海，2#和 4#围区暂无开发利用活动。

（3）龙湾海滨围垦工程

位于龙湾东部沿海瓯江南口，围垦面积 9860 亩，2007 年开工，2011 年北堤、东堤和南堤合龙，开发用途为农业和养殖。

（4）永兴围垦工程

永兴围垦面积约 1.2 万亩，分南、北片实施，南片于 1997 年开工，2000 年完工；北片于 2002 年开工，2007 年完工。

（5）浅滩一期、二期工程

分别见本报告 3.1.1.1 节和 3.1.1.2 节。

工程区周边现已开发的滩涂围垦及促淤工程情况汇总如表 5.3-1 所示。

表 5.3-1　工程区周边滩涂围垦及促淤工程建设情况汇总表

序号	工程名称	位置	建设情况
1	瓯飞一期围垦工程（温州市瓯飞淤涨型高涂围垦工程）	工程区西面	瓯飞一期工程（北区）于 2013 年 7 月开工，东海大堤 2017 年 3 月合龙，规划用途为养殖。
2	龙湾二期围垦工程	工程区西面	2012 年 3 月开工，2014 年 1 月合龙，并开始吹填，规划用途为工业与城镇建设。
3	海滨围垦工程	工程区西面	2007 年开工，2011 年合龙，并完成填海，开发用途为农业和养殖。
4	永兴围垦工程	工程区西面	南片于 1997 年开工，2000 年完工； 北片于 2002 年开工，2007 年完工。
5	浅滩一期工程	工程区西北面	围堤于 2011 年 7 月建成，2012 年开始吹填，2013 年完工，规划用途为工业与城镇建设。
6	浅滩二期（南堤）促淤堤工程	工程区南面	2013 年 5 月开工，2016 年 7 月完工，堤顶高程 0.2m。
7	浅滩二期西区促淤堤工程	工程区东面	2013 年 10 月开工，2015 年 12 月完工，堤顶高程 0.2m。
8	浅滩二期工程	工程所在区	2013 年 10 月开始吹填，2016 年 9 月吹填结束，吹填高程为 4m，规划用途为工业与城镇建设。

5.3.3.2 港口开发利用现状

温州港位于浙江省南部的温州湾、乐清湾内，是我国沿海的主要港口，现拥有万吨级以上泊位 16 个，分别是：小门岛 5 万吨级油气泊位 1 个，七里港作业区 2 万吨级多用途码头和件杂货泊位 5 个，磐石电厂 2 万吨级煤炭泊位 2 个，乐清浙能电厂 3.5 万吨级（兼靠 5 万吨级）泊位 2 个，龙湾作业区万吨级多用途码头和件杂货泊位、散货泊位 4 个，状元岙港区 2 万吨级（兼靠 10 万吨级）泊位 2 个。温州港包括瓯江口外的乐清湾、大小门岛、状元岙三大核心港区，以及为中心城区服务的瓯江港区。瓯江港区是以城市生活物资运输为主，主要由灵昆作业区、七里作业区、龙湾作业区等组成。

（1）灵昆作业区

位于瓯江北口南岸、瓯江口新区北侧，规划以发展集装箱及件散杂货运输为主，承接市区老港、杨府山港区及龙湾作业区各货运码头拆迁安置及货运功能的转移。目前，灵昆北侧岸线上已建码头自西向东依次为：双昆山附近的宏丰货运码头；单昆山附近的天祥码头、大宏砂石料码头和万年砂石料码头；岸线中段的龙湾区渔政海监码头、灵昆北段客运码头、中国渔政浙南基地码头、瓯江航标站码头、海军修理所码头、温州海运有限公司多用途码头、温州港灵昆作业区多用

途码头、灵昆电厂卸灰码头（已废弃）以及灵东装卸码头等。此外，在甬台温油气管线以东至浅滩一期东堤段岸线规划建设 28 个泊位，其中北堤水闸西侧为 1~11#多用途泊位，北堤水闸东侧分别为中石化浙江石油分公司 2 个油码头泊位、14~17#油品泊位和 18~28#通用泊位。上述码头的有关情况统计见表 5.3-2。

表 5.3-2　灵昆作业区已有及拟建码头分布情况统计表

序号	码头名称	泊位吨级	备注
1	灵昆宏丰货运码头	500	已建（需拆迁）
2	灵昆天祥货运码头	500	已建（需拆迁）
3	大宏砂石料码头	500	已建
4	万年砂石料码头	500	已建
5	龙湾区渔政海监码头	500	已建
6	灵昆北段客运码头	-	已建
7	中国渔政浙南基地码头	500	已建
8	温州航标处瓯江站航标码头	500	已建
9	海军修理所码头	500	已建
10	温州海运有限公司多用途码头	5000	已建，2 个泊位，长度 350m
11	温州港灵昆作业区多用途码头	10000	已建，2 个泊位，长度 286m
12	灵昆电厂灰库码头	1000	已废弃
13	灵东装卸码头	-	已建
14	灵昆作业区 1~11#多用途泊位	10000	拟建，11 个泊位
15	中石化浙江石油分公司温州灵昆油库码头	5000	拟建，2 个泊位
16	灵昆作业区 14~17#油品泊位	5000	拟建，4 个泊位
17	灵昆作业区 18~28#通用泊位	5000	拟建，11 个泊位

（2）七里作业区

七里作业区与灵昆作业区隔江相望，是瓯江港区近期重点开发的深水港口作业区，从磐石温州电厂至黄华修造船基地，深水岸线长 5.3km。该作业区规划岸线功能由西向东依次为温州电厂码头区、港口预留岸线、货主码头区、集装箱码头区、多用途码头区、支持保障系统区、七里船舶基地岸线、黄华码头区和黄华船舶基地等。

目前，该作业区内已建成温州电厂专用码头 2 座，占用岸线约 1.35km；多用途码头区内的七里港区一期工程现已建成 2.5 万吨级散杂泊位和 1.5 万吨级多用途泊位各 1 个，岸线长 582m，设计年通过能力 234 万吨；支持保障系统区内现分布有海事及拖轮码头、里隆客、货运码头、乐清市七里港吊机码头等；七里船舶基地岸线内现有七里港船业、奥泰船业、欣万宇船业等多家造船企业；七里船舶基地岸线至黄华码头区之间分布有 3 家造船企业，由西向东依次为乐清黄华

船舶修造有限公司、乐清市华夏船舶制造有限公司和中国欣顺船业集团有限公司；黄华码头区现有黄华安达装卸码头 1 座，洞乐轮渡码头 1 座；黄华船舶基地岸线内由西向东依次分布有远洋船业、顺航船舶、江海船舶、新海船业、帆顺船业、远帆船舶、东港船舶和中扬船业等。黄华船舶基地东北侧为白马咀头造船基地岸线，目前该段岸线上分布有 3 家造船企业，由南向北依次为浙江欣田船业有限公司、乐清市长虹船舶制造有限公司和浙江东方造船有限公司白马嘴分公司。

（3）龙湾作业区

是温州港目前唯一的水铁联运港区，包括东部石化码头区和西部通用码头。石化码头区建有 5000 吨级泊位 5 个。通用码头区建有万吨级泊位 5 个，其中多用途泊位 3 个、煤炭泊位 1 个、件杂货泊位 1 个，主要货种有煤炭、非金属矿石、木材和集装箱等。

（4）施工临时码头

在温州浅滩一期南围堤东端与中段各有施工临时码头一处，主要用于运输塑料排水板、土工布等物料；在洞头霓屿岛西侧田泰屿附近为温州浅滩围填海项目临时码头，主要承运霓屿田岙屿及网寮鼻石料矿；在霓屿岛南部布袋岙海域有温州瓯飞一期围垦工程临时码头，用于装载霓屿山岗背石料矿运往瓯飞围堤施工现场。

5.3.3.3 航道开发利用现状

（1）瓯江北口进港航道（瓯江口进港航道）

由外航道和内航道组成，外航道自瓯江口至青菱屿锚地，内航道为进瓯江驶向温州港相关港区的航道。该航道可以满足乘潮通航深门以东 10 万吨级、以西3万吨级船舶的要求。瓯江口航道治理工程分两期进行，整治目标为航道水深 7m，整治范围从乐清岐头山至大门岛，全长约 16km。一期工程整治航道水深至 6m，可满足 1.5 万吨集装箱船和 2 万吨级散装货船乘潮进港；二期工程整治水深到 7m，满足 2.5 万吨级集装箱船和 3 万吨级散货船乘潮进港。

（2）瓯江南口进港航道（瓯江蓝田进港航道）

该航道为习惯航线，起自瓯江南口蓝田浦，沿温州浅滩南围堤外侧延至洞头列岛。根据《温州瓯江南口蓝田作业区进港航道疏浚作业航行通告》（温海航〔2009〕27 号），瓯江蓝田进港航道为以下列 6 点连线中心线向两侧各外扩 100m 的水域范围：27°57′11″N/120°50′29″E、27°56′03″N/120°53′23″E、27°55′ 04″N/120°55′13″E、

27°53′38″N/120°56′21″E、27°51′45″N/120°57′24″E、27°49′00″N/120°59′54″E（1954北京坐标系）。

5.3.3.4 锚地开发利用现状

温州港现有锚地有瓯江口外的青菱屿、乐清湾、乌星屿、园屿和瓯江口内的黄华、琯头、三条江等 7 处锚地，供船舶待泊、联检、避风、水上过驳之用。锚地水域总面积 1922hm^2，可锚泊千吨级以上船舶 62 艘，其中万吨级以上 24 艘。

工程区周边，瓯江北口分布有七里临时锚地和黄华 1#、2#、3#临时锚地。

5.3.3.5 跨海道路桥梁

（1）77 省道延伸线龙湾至洞头疏港公路（330 国道）

77 省道是灵昆岛上现有的唯一一条国省道公路，由西往东从岛的北侧横贯整个灵昆岛。该路段起于龙湾上岙，往东过灵昆大桥后，在灵昆岛上灵昆线南侧拼宽半幅，下穿规划拟建的滨海大道及甬台温高速公路复线，与灵霓海堤并行后，经过霓屿、桐岙、浅门、深门水道，至终点状元岙岛南头，与状元岙岛港区内通港公路相连，路线全长 36.715km。涉海路段包括灵昆大桥拓宽、灵霓海堤南侧整幅拼宽、深门特大桥、洞头峡跨海特大桥等工程。77 省道在灵昆岛全长约 8km。

（2）瓯江南口大桥及接线工程

瓯江南口大桥位于瓯江南口中部树排沙下游，南起龙湾区海滨街道城东水闸以西约 700m 处，北至灵昆街道新塘陡闸以西约 60m 处，主线长度为 2.75km，桥宽 36.5m，双向六车道，设计时速 80km，为预应力混凝土连续箱梁桥，确权用海面积 14.1829 公顷。

（3）甬台温高速公路复线温州乐清至瑞安段工程

该工程起自乐清南塘，接甬台温高速公路复线乐清湾大桥及接线工程终点南塘枢纽，从乐清南塘枢纽至乐清互通与甬台温高速（G15）共线，采用老路拓宽。从乐清互通开始采用新线，沿海边布设，跨瓯江至龙湾，经瑞安跨越飞云江，终点位于阁巷东，设阁巷枢纽连接该工程瑞安至苍南（浙闽界）段工程起点和温州绕城高速公路西线终点。主线经乐清、龙湾、瑞安 3 个县市区，其中：乐清市境长度 35.920km，龙湾区境长度 25.130km，瑞安市境长度 16.970km。跨海湾桥梁工程包括瓯江北汊大桥、瓯江南汊大桥和飞云江大桥，长度分别为 3840m、4300m 和 4850m。

（4）温州市域铁路 S1 线一期项目瓯江南口特大桥工程

位于瓯江南口中部树排沙下游，南起海滨街道小陡村，北抵灵昆街道海思村，桥梁长度 3.37km。

（5）灵昆大桥

该大桥起点在龙湾区瑶溪镇黄山村，终点为灵昆镇双昆村，全长 3548m，其中桥梁长 2534m，引道长 1014m，桥宽 12m，设计标准为二级公路，2002 年 12 月建成通车。

（6）瓯江北口大桥（三桥合一）

瓯江北口大桥位于瓯江出海口，是甬台温高速公路复线乐清至瑞安段、南金公路、市域铁路 S2 线上的控制性工程，距温州大桥 15km。大桥跨越瓯江北口，连接岐头山与灵昆岛。

5.3.3.6 海底电缆管道工程

（1）丽水 36-1 气田工程海底管道

丽水 36-1 气田位于温州市东部海域 25/34 合作区块，位于温州市东南约 150km，由中国海洋石油有限公司和超准能源（中国）公司合作开发。该工程新建丽水 36-1 中心平台至霓屿岛终端长输管线一条，管道长度为 126km；霓屿岛终端至龙湾区城东水闸站外管线一条，管道长度 28.86km。根据温州海事局《丽水 36-1 气田工程海底管道霓屿岛终端至龙湾段铺设作业航行通告》（温海航〔2013〕5 号），站外管线路由为以下各点连线：27°50′20″.2N/121°01′26″.6E（霓屿岛终端）、27°50′01″.2N/121°01′57″.7E、27°48′43″.3N/121°00′08″.6E、27°49′56″.9N/120°59′34″.9、27°51′40″.7N/120°57′28″.9E、27°54′00″.9N/120°56′07″.9E、27°55′00″.3N/120°55′18″.2E、27°56′14″.2N/120°53′17″.0E、27°56′00″.6N/120°51′56″.7E（城东登陆点）（WGS-84 坐标系）。根据《洞头县人民政府关于加强丽水 36-1 气田开发工程海底管道铺设作业控制区范围海域管理的通告》（洞政发〔2012〕15 号），长输管线路由位置依次为 27°08′58.134″/121°54′01.525″（36-1 综合平台）、27°35′18.642″/121°06′58.322″、27°37′29.190″/121°01′08.794″、27°46′30.986″/121°01′44.001″、27°49′27.659″/121°02′41.884″、27°50′18.725″/121°01′27.383″（霓屿岛登陆点）（WGS-84 坐标系）。该电缆位于本工程用海区南面约 2.0km。

（2）洞头第二回 35kV 输电电缆（洞头 3771 线）

洞头3771线起自永兴南片围垦区外侧标准堤塘（27°52′01″N，120°51′56″E），登陆霓屿街道田岙（27°51′22″N，121°01′11″E）。海底管线总长16.3km，1999年11月埋设，埋深2m，归洞头供电局所有。该电缆位于本工程用海区南面约2.5km。

（3）海滨至灵昆有线电视电缆

该电缆从海滨镇蓝田小陡（27°56′37″N，120°51′20″E）至灵昆镇海思（27°56′31″N，120°52′09″E），由龙湾广播电视局于1994年9月埋设，全长2.55km。

（4）洞头（温州）陆域引水（一期）工程瓯江南支口段海底管道

该管道是为解决水资源对海岛社会经济发展的瓶颈制约而建设的。输水管道西起灵昆东路东侧加压泵站，沿灵昆岛快速路至灵霓海堤，上堤后沿灵霓海堤堤顶南侧外缘线架设至霓屿岛，沿霓屿北侧滩涂，经海中湖敷设上岛至终点洞头本岛加压泵站。工程于2007年开工建设，现引供水工程灵霓海堤段已完工。

（5）温州市东片污水处理厂一期工程海底排污管道

该管道起于龙湾区海滨街道蓝田村（27°56′36.18″N，120°51′11.307″E），穿过瓯江南口，在灵昆大桥东端偏东南方位登岛（27°56′22.01″N；120°51′309″E），经管道连接至灵昆西北岸的排污口排海，全长3.71km。为温州中环水务有限公司于2007年吹沙埋设。

（6）318灰库线海底电缆

该电缆从龙湾海滨（27°56′26″N，120°51′33″E）通往灵昆镇海思（27°57′14″N，120°52′39″E），全长约2.34km，为温州电厂于1993年5月敷设。

（7）其它海底管道

此外，在工程区附近海域还分布有甬台温成品油与天然气海底管道、乐清至大门岛输电电缆、温州液化天然气项目小门岛至乐清段海底管道、乐清黄华至洞头小门岛海底电缆以及温州电厂一、二、三期循环取水口等海底管道。

5.3.3.7 渔业生产现状

（1）海洋捕捞现状

在温州浅滩外海，存在着较多的海洋捕捞。根据温州市渔业统计，海洋捕捞从品种上看，鱼类占绝大部分，在65%以上，主要有带鱼、鲳鱼、沙丁鱼、鲅鱼

等；其次是甲壳类和头足类，主要的甲壳类有毛虾、虾蛄、梭子蟹等，主要的头足类有鱿鱼、乌贼等。作业方式上，拖网最高，其次是张网和刺网。有些鱼种由于捕捞过度，资源已经衰竭，特别是海蜇、黄鱼、目鱼、大鲨鱼等已濒临灭绝的危险。过度捕捞和水质污染等因素是导致渔业资源退化的主要原因。

（2）海水养殖现状

温州浅海区海水养殖业分为浅海网箱养殖、围塘养殖和滩涂养殖等。根据温州市渔业统计，海水养殖从品种上看，贝类占大部分，在 70%以上，主要品种有蛏、蚶、牡蛎等；其次是藻类，主要品种有羊栖菜、紫菜、海带等。海水养殖主要是滩涂养殖和海上养殖，其中滩涂养殖占近 40%，海上养殖占 35%左右。海水养殖的主要方式为底播、池塘和筏式等。

目前，温州浅滩一期、二期围区内填海已完成，并在陆续进行具体项目建设，已不存在养殖活动。浅滩二期西区促淤堤工程南面与霓屿岛之间滩涂海域存在开放式养殖活动，主要养殖品种为紫菜、羊栖菜及滩涂蛏苗等。

5.3.4 工程所在浅滩二期围区海域开发利用现状

根据现场踏勘，雁波北路工程位于浅滩二期围区内，浅滩二期围区由浅滩一期东围堤、浅滩二期西区促淤堤、灵霓大堤、浅滩二期（南堤）促淤堤形成半封闭区，围填海总面积 2560.0719 公顷（包括围而未填面积 633.4323 公顷）。目前，浅滩二期生态海堤工程在建，长度约 7.7km，生态海堤以东为海域区，海堤建成后浅滩二期围区基本为封闭区域。

2013~2016 年间，浅滩二期围区陆续趁低潮位进行了吹填，吹填料来自瓯江蓝田进港航道维护性疏浚物，总吹填方量约为 1.2 亿 m^3。浅滩二期围区内现状为填海形成的高滩，且局部长有杂草，已填成陆区涂面高程大多在 2.8~3.8m，围区内分布有 5 条施工便道，便道宽度为 7m，基本通过渣土、宕渣堆载形成，具体见 4.3.1 节图 4.3-1 和图 4.3-2。

浅滩二期围区四周围合的浅滩一期东围堤（部分堤段）、灵霓大堤工程均已取得海域使用权证，证书号分别为国海证 053300201、053300202 号；浅滩二期（南堤）促淤堤、浅滩二期西区促淤堤工程均已取得海域使用登记证，登记证号分别为 330322-20150001、330322-20150002、330322-20150004 号，具体见 3.1.1.1（1）节和 3.1.1.2（1）节。

根据自然资海域海岛函〔2021〕130 号文件精神（附件 2），浅滩二期围区可

按照围填海历史遗留问题进行处理，目前，围区内部暂无其他权属分布，近期急需落户或建设的拟建项目正在按相关政策陆续办理用海审批手续，雁波北路工程即为浅滩二期围区内近期拟建项目之一（图 1.1-2）。

6 环境质量现状与评价

6.1 海洋水文动力环境现状调查与评价[5]

为了解工程所在海域的大范围海洋水文动力条件，我们收集了《温州市瓯江口海域海洋水文测量及环境生态调查项目海洋水文测量技术报告》（浙江省河海测绘院，2017 年 12 月）中，2017 年春季和秋季测次的水文测验资料，春季测次时间为 2017 年 4~5 月，秋季测次时间为 2017 年 10~11 月，共布设 7 处潮位站（其中龙湾、大门、洞头和瑞安为长期潮位站，黄华、霓屿和坎门为临时潮位站）和 12 条定点水文测验垂线，水文测站位置见图 6.1-1 和表 6.1-1~6.1-2。

工程区域理论最低潮面与 1985 国家高程基准面的关系见图 6.1-2。

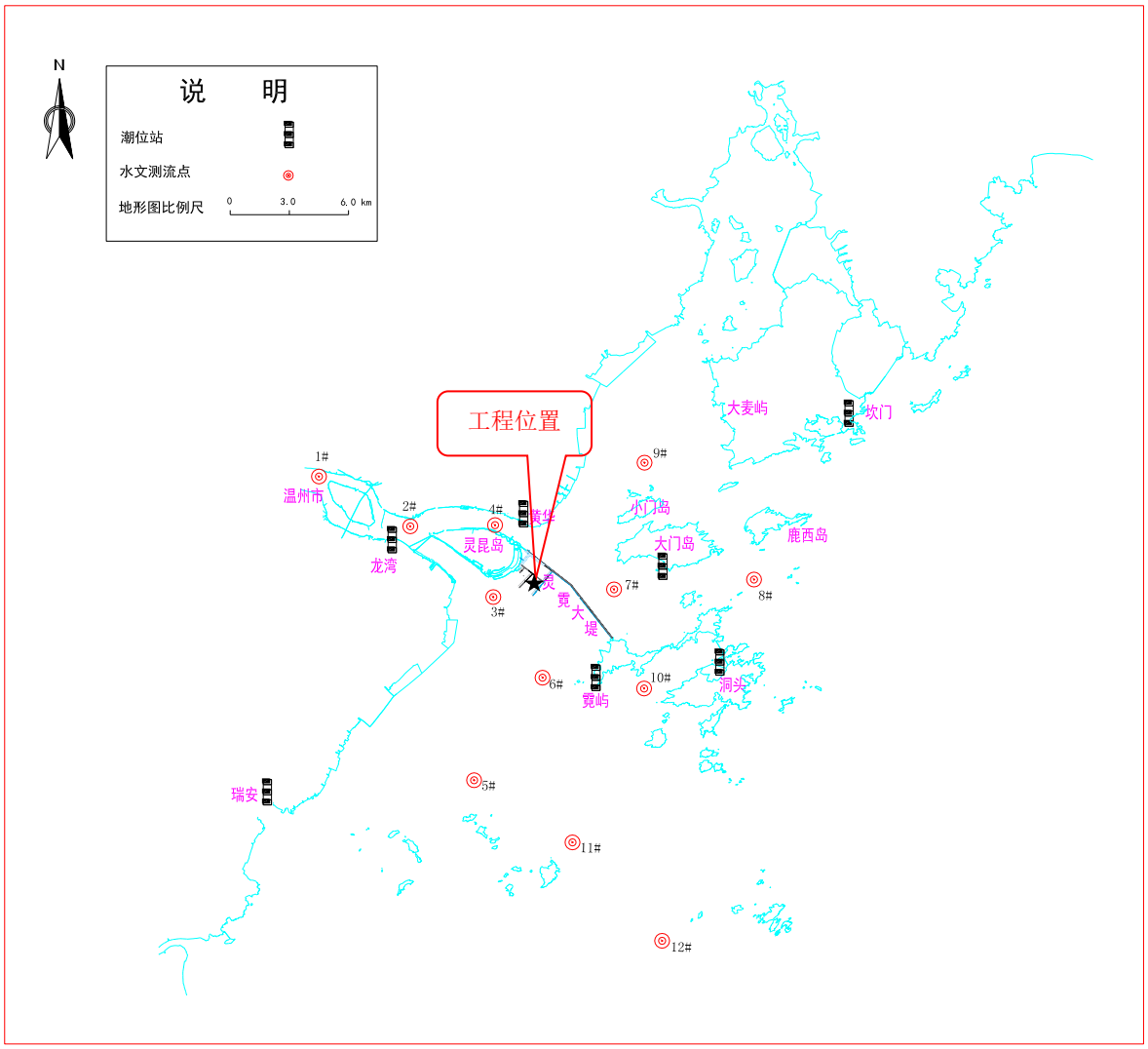


图 6.1-1　2017 年各潮位站和定点水文测验垂线位置示意图

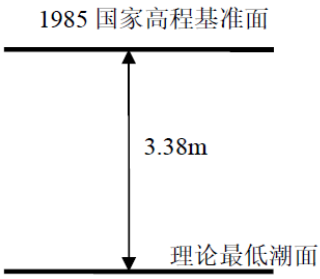


图 6.1-2　基面关系图（龙湾站）

表 6.1-1　各潮位站坐标一览表

站位名称	WGS-84坐标	
	北纬	东经
龙湾*	27°58′07″N	120°48′46″E
大门*	27°56′35″N	121°05′14″E
洞头*	27°51′18″N	121°08′50″E
瑞安*	27°46′06″N	120°37′44″E
黄华	27°58′54″N	120°56′38″E
霓屿	27°50′21″N	121°00′59″E
坎门	28°05′20″N	121°17′02″E

注：*为长期潮位站，其他为临时潮位站。

表 6.1-2　定点水文测验垂线坐标一览表

站位名称	WGS-84坐标	
	北纬	东经
1#	28°01′22.5″N	120°43′47.0″E
2#	27°58′42.6″N	120°49′29.0″E
3#	27°54′52.5″N	120°54′41.3″E
4#	27°58′51.5″N	120°54′43.2″E
5#	27°44′43.2″N	120°53′41.9″E
6#	27°50′27.5″N	120°57′48.8″E
7#	27°55′24.6″N	121°02′08.4″E
8#	27°56′04.3″N	121°10′46.7″E
9#	28°02′27.0″N	121°03′53.9″E
10#	27°49′57.0″N	121°04′05.7″E
11#	27°41′22.2″N	120°59′49.8″E
12#	27°36′00.0″N	121°05′27.0″E

海洋水文动力环境现状调查结果与评价结果（略）。

6.2 海洋地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

6.2.1　工程区周边海域地形地貌

瓯江河口潮流段从龙湾至口门岐头长 15km，潮流加强，河床微弯，滩少水深，海床较为稳定。口外滨海河床成形不明显，属于温州湾浅区，外有洞头列岛的屏障，拦门沙发育，海底地形复杂多变。灵昆岛将瓯江入海口分为南口、北口，

在龙湾、灵昆山、七里~岐头等码头和基岩岸线的制约下，瓯江南北口河势稳定。

温州浅滩介于灵昆岛和霓屿岛之间，是瓯江口外规模最大，发育最完善的拦门沙，上游紧靠灵昆岛（图 6.2-1）。目前灵昆岛与温州浅滩的整体形态为仰舌形，灵昆岛上端似舌根，宽度窄，中部为舌身，宽度大，最宽处 3500m，下部似舌尖向下延伸。温州浅滩长约 13km，上宽下窄近似梯形，滩面高程上高下低，其中上有灵昆岛附近 0m 以上滩面宽约 4.5km，高程多为 3~5m（理论基面）的高潮滩；下游霓屿岛附近 0m 线以上滩面宽度约为 2~2.5km，滩面高程多在 0.5~1.5m 左右。

温州浅滩和灵昆岛相连，将瓯江口入海江道分成南、北两水道。北口为主槽，水深较大，南口为支汊，水深较浅，同下游霓屿峡道深槽相连，构成瓯江南口水道。瓯江南口水道内大部分滩面高程均在 0m 以上，其中江心滩最大高程约为 4.7m。目前，瓯江南口水道存在多处浅段，深槽最小水深仅为 1m。

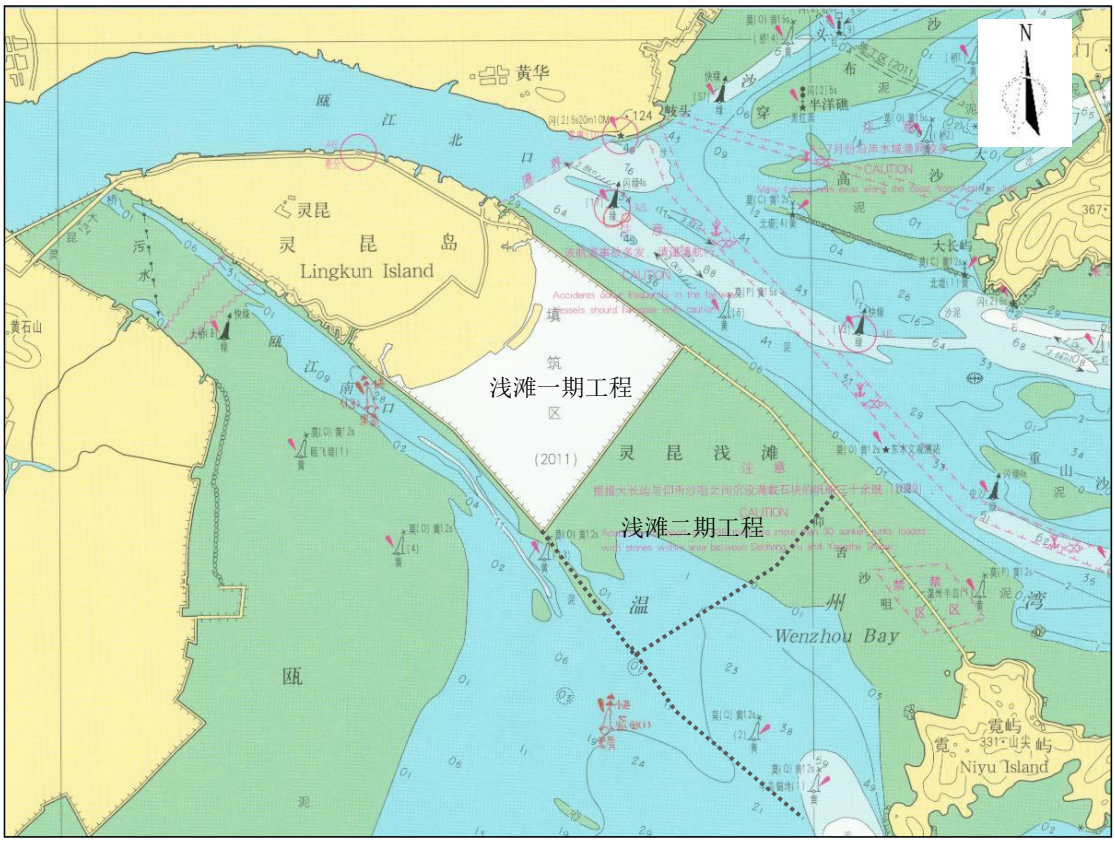


图 6.2-1 瓯江河口形势图（理论基面）

灵昆岛南、北二汊主流近百年来一直稳定在瓯江北口，未有明显的来回摆动，这主要与龙湾附近地貌有关：龙湾矶头和磐石矶头控制着该河段的河宽；江中的双昆山稳定住分汊河型；龙湾矶头使得经七都南汊而来的落潮主流直接进入北口，

而在矶头下一侧产生缓流区，使泥沙大量落淤，形成规模庞大的沙滩，阻止落潮主流进入南口。在北口河段上下两端的盘石和岐头矶头控制下，主流始终紧贴左岸七里一线，逐渐塑造成微弯形河道，涨落潮动力轴线基本一致，在微弯形河道的环流作用下，使得北口河床在平面上潮滩分明，左岸为凹岸深潮，右侧为凸岸边滩，近百年来，这一河势始终未有大的变化。

6.2.2 工程区水下地形

根据现场踏勘，雁波北路工程位于浅滩二期围区内，浅滩二期生态海堤工程在建，长度约 7.7km，生态海堤以东为海域区，海堤建成后本工程施工区基本为封闭区域。区域内地势低平，场地北高南低，工程区填海已完成，填海区海域现状为填海形成的高滩，且局部长有杂草。根据实测地形数据，工程区现状均已填海成陆，平均高程约 3.0m（图 3.1-7）。

6.2.3 区域地形地貌演变分析[2]

为了解工程所在海域的地形地貌演变情况，本报告收集了《温州浅滩围填海项目生态评估报告》（温州市人民政府，2021 年 7 月）中的相关资料。该资料采用 1992～2010 年（1992 海图）、1999 年 10 月 1:2.5 万、2005 年 5 月瓯江河口及口外海滨 1:2.5 万测图、2010 年 10 月瓯江河口及瓯飞浅滩 1:5 万测图、2013 年 4 月温州浅滩测图、2019 年温州浅滩测图共 6 次地形图和海图，结合前人对本区域的研究，根据几次测图通过数字化、高程统一化以及网格化处理得到不同年代的冲淤变化图，反映工程区周边海域的地形地貌演变状况。

（1）瓯江南口水道

1979 年时，瓯江南口水道内靠近灵昆、大陆岸侧有大于-3m的深槽（称北槽、南槽）存在，而水道中部海域被高程在-3m以上，长7.4km，宽0.8km的中滩所占据。1979年前，南、北口涨落潮分流比均约30:70，悬沙分沙比为25:75，1979 年南口潜坝（平均高程0.5m，长2785m）建成，使南、北口分流分沙比发生了明显的变化，涨潮时的南、北口分流比变为20:80，落潮时的分流比变为25:75，悬沙分沙比为20:80，增强了北口的输水输沙，明显削弱了南口的水沙动力条件。

1979~1992 年，瓯江南口受工程的影响，南口水道中部的中沙演变成沙咀，东西长约4.1km，南北拓宽为1.3km 左右，致使南、北水槽宽度均有所缩

窄，长度则明显缩短，其中北水槽向灵昆岛一侧偏移350m 左右，向下游移动1.2km，且-5m高程以下的水道明显缩短，由1979年的10.3km 缩短为6.8km；南槽受中滩淤涨的影响，-5m以下的区域消失，而南口水道放宽段，瓯飞边滩岸侧的-3m 线向其水道中部扩展，占据了-3m以下的南槽，并与水道的中滩下半部迭合，使靠近灵昆浅滩的-3m深槽稳定在北侧，南北水槽合二为一，相比1979年，南北水槽交汇的位置上移了2.4km（图6.2-2）。

1992~1999 年，南口水道中部的沙咀向上游略有退缩，南槽延续1992 年的形态，变化不大，而北槽位置稳定，-5m以下的水域范围明显增大，并向南口放宽处延伸至9.4km左右（图6.2-3）。

1999~2005 年，南口水道中部的沙咀基本不变，南槽基本稳定，北槽向上游整体移动300m左右，位置基本稳定，相比1999年，该水槽有所冲刷，-8m以下的水域面积有$8.9\times10^5m^2$；同期，南槽也有再次出现-5m以下的水域（图6.2-4）。

2005~2010年，南口沙咀逐渐萎缩，转而形成同南部瓯飞滩连为一体的浅滩沙体，而南水槽基本消失，仅存北水槽，位置稳定。-3m以下的北槽水域明显增大，-5m以下的水域有所拓宽但有明显缩短，而南口拓宽处，-5m水槽同口外水域相连，内外相通。

（2）温州浅滩

温州浅滩的形成是瓯江河口涨落潮水流挟沙长期在灵昆岛后缓流区落淤的结果。1979年，温州浅滩南北分别于瓯江北口和瓯江南口相连，温州浅滩床面呈现中间高，南北底的特征，-3m等高线呈现长舌状从灵昆岛向东南方的霓屿岛延伸，并同霓屿岛西侧背流区域的边滩相对。据统计，-3m以上的面积为$2.74\times10^7m^2$。1992 年，舌状的-3m等高线向霓屿岛延伸3.2km，-3m以上的浅滩面积增加为$3.87\times10^7m^2$，该地貌的自然演变状态一直延续到1999年，且等高线略有所回缩。

2005~2010 年，工程前瓯江南口潜坝至放宽段仍以淤积为主，但是河床存在明显淤积的范围有所减小，淤积区域主要分布在南岸一侧；南口北侧略有冲刷，但不同于 1979~2005 年的是，该时期冲刷的位置明显外移；不同于瓯江南口及温州浅滩的冲淤态势，瓯江北口基本处于冲刷状态，尤其是北侧深槽冲刷明显，仅南侧近岸处有所冲刷。温州浅滩二期工程所在海域还是以淤积为主，淤幅为 0.5m，淤积速度是 10cm/a（图 6.2-5）。

2010~2013 年，海域受温州浅滩二期潜坝的影响以及对二期内的吹填，-3m 和-5m 等高线以上的高滩和中滩面积明显增大，形成了大约有 56km^2 的湿地（图 6.2-6）。

2013~2019 年，海域继续受温州浅滩二期潜坝的影响以及对二期内的吹填，海域整体淤积，-3m 以下等深线整体向小霓屿岛和霓屿岛断面退却，在灵昆大堤附近轻微冲刷（图 6.2-7）。

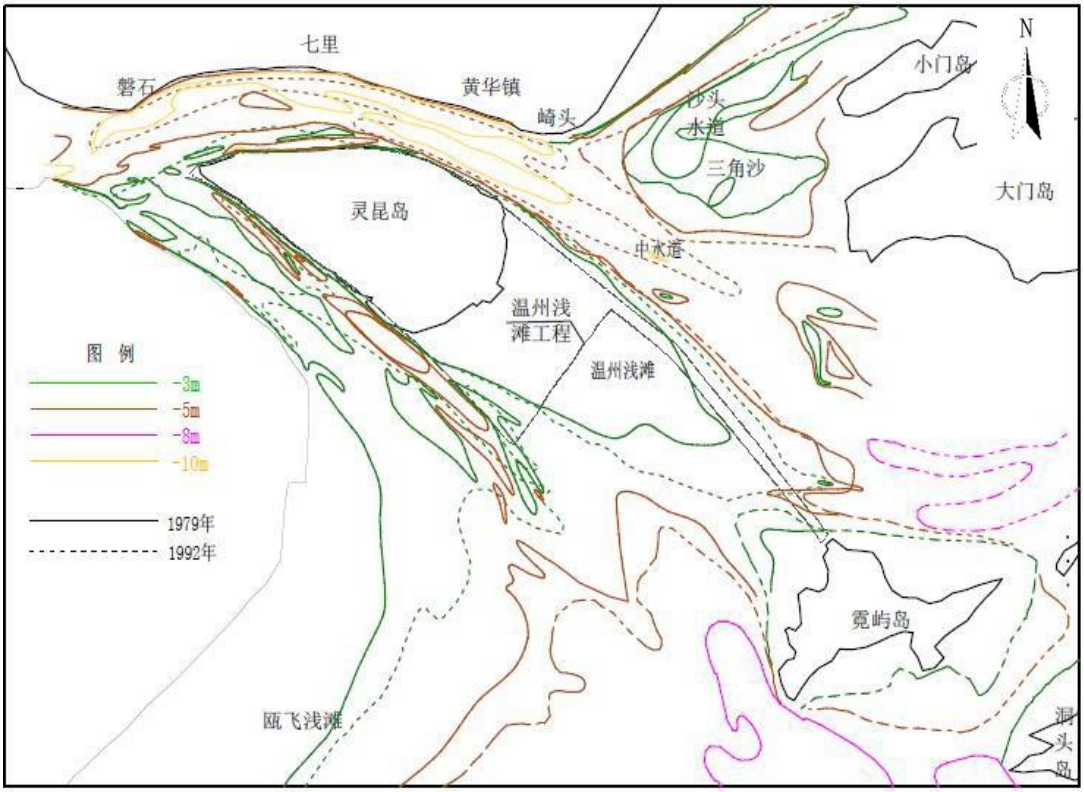


图 6.2-2　1979.12~1992 年瓯江口及温州浅滩特征等高线变化图

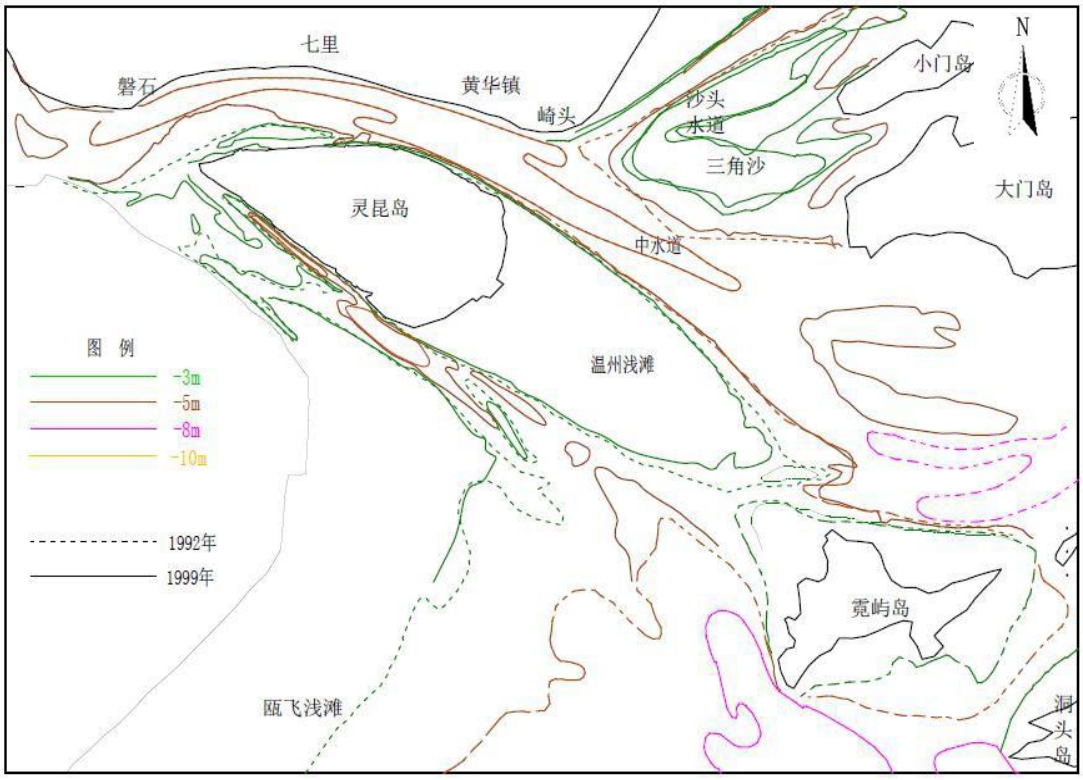


图 6.2-3　1992~1999.10 瓯江口及温州浅滩特征等高线变化图

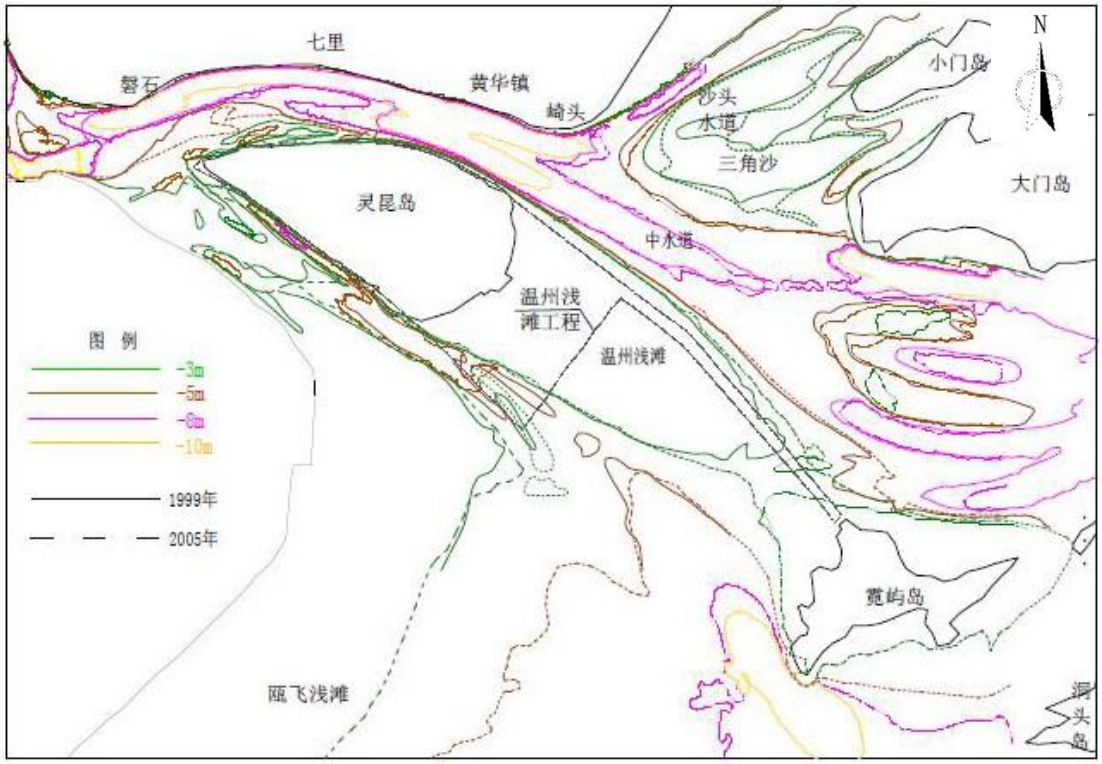


图 6.2-4　1999.10~2005.5 瓯江口及温州浅滩特征等高线变化图

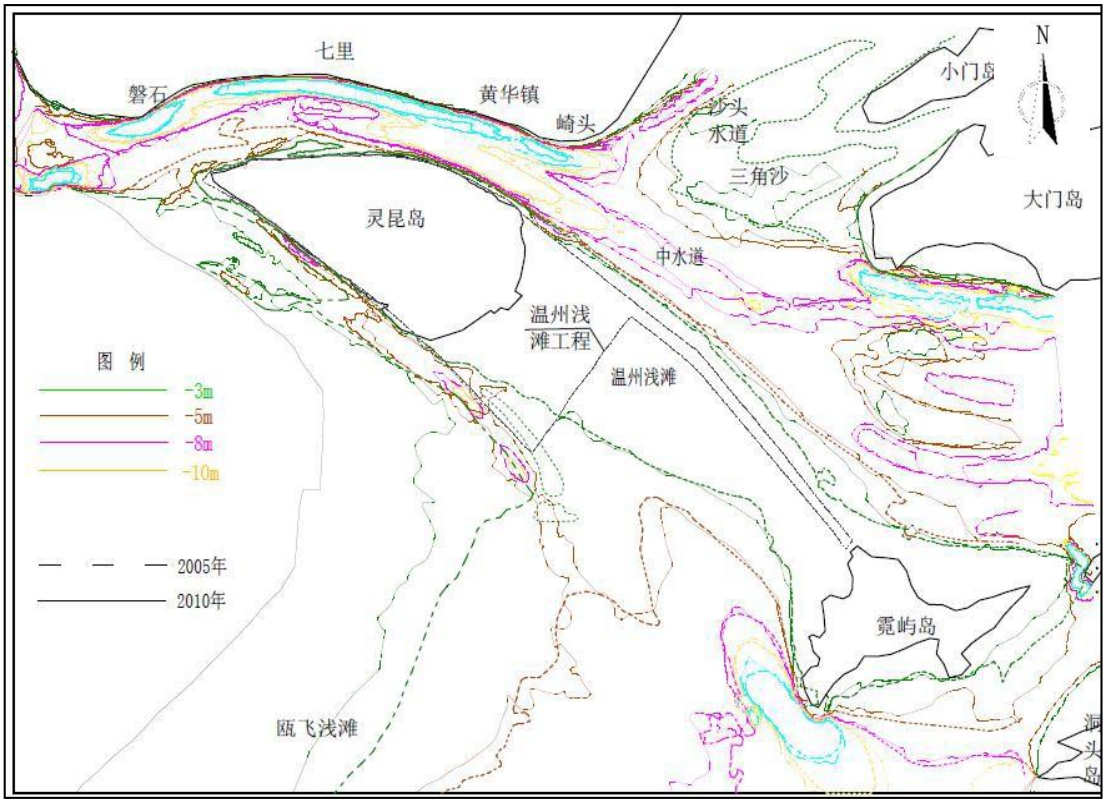


图 6.2-5　2005.5~2010.4 瓯江口及温州浅滩特征等高线变化图

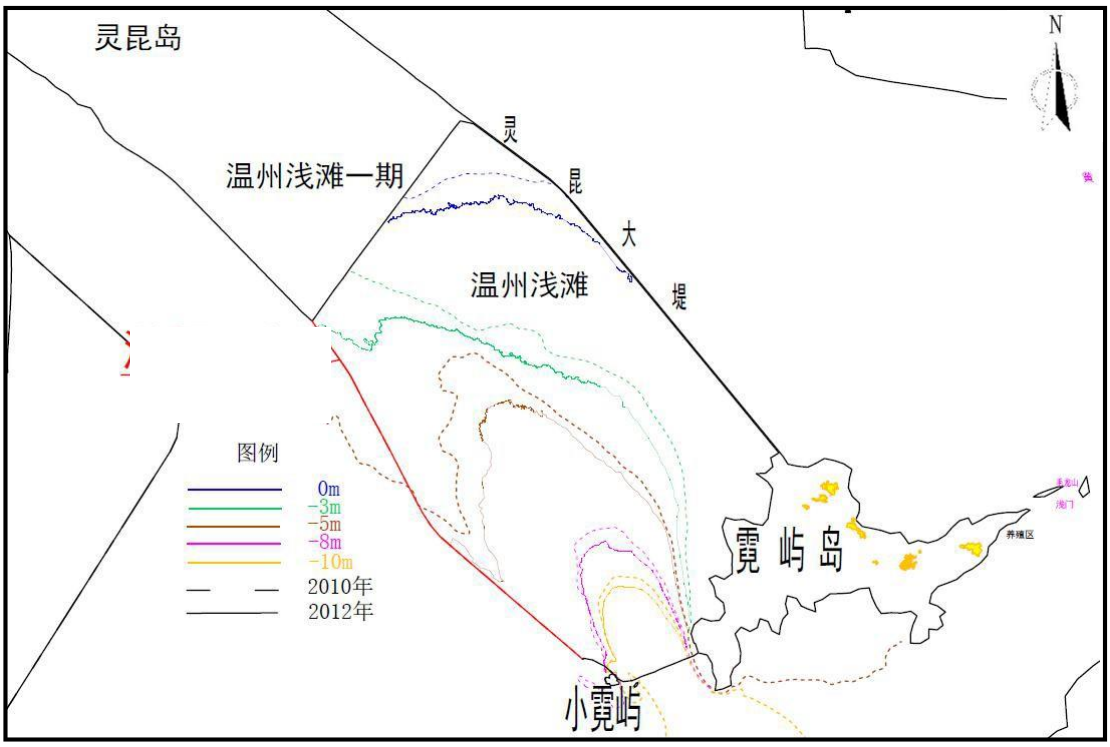


图 6.2-6　2010.4~2013.4 温州浅滩特征等高线变化图

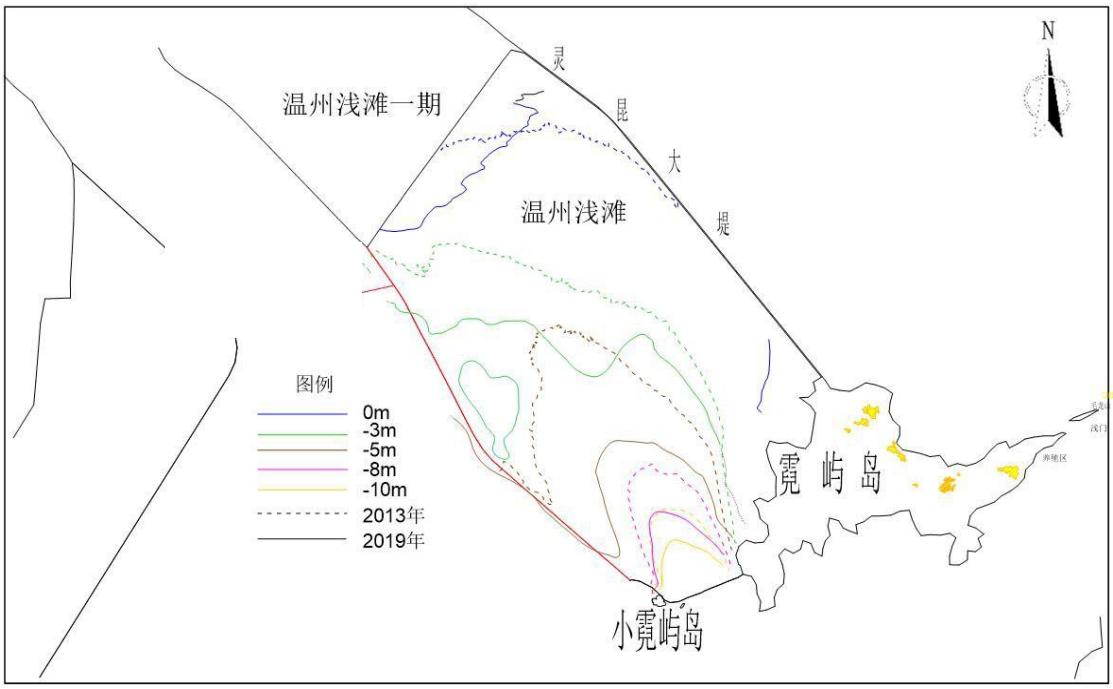


图 6.2-7　2013.4~2019 温州浅滩特征等高线变化图

6.2.4　区域冲淤变化分析[2]

为了解工程所在海域的冲淤变化情况，本报告收集了《温州浅滩围填海项目生态评估报告》（温州市人民政府，2021年7月）中的相关资料。

（1）1979~2005年的16 年，瓯江南口以淤积为主，淤积范围从灵昆岛前端到南口放宽段，尤以南口放宽段淤积幅度较大，淤幅可为1m，同时南口靠近灵昆岛堤线中部的局部区域有所冲刷，冲刷幅度可达1.5m。同期，温州浅滩区域存在大面积的淤积，淤积幅度可为1m以上（图6.2-8）。

（2）2005~2010年，瓯江南口潜坝至放宽段仍以淤积为主，但是河床存在明显淤积的范围有所减小，淤积区域主要分布在南岸一侧；南口北侧略有冲刷，但不同于1979-2005年的是，该时期冲刷的位置明显外移；该阶段，温州浅滩仍然保持淤积的状态，且在灵霓海堤南北两侧淤积明显，淤幅为0.5m左右，并随着距灵霓海堤距离的增大，淤幅明显减小（图6.2-9）。

（3）2010~2013年温州浅滩的冲淤图可知（图6.2-10），工程区域内总体以淤积为主，堤线内外也有较为明显的淤积，其中温州浅滩内靠近灵霓海堤的位置淤积幅度可达2m以上，温州浅滩一期工程东围堤外和二期潜堤附近床面淤积幅度可达2.5m以上，霓屿岛和黄屿之间也存在明显的淤积，淤幅可达2m以上。根据调查，在温州浅滩一期围堤全面完工前，东围堤上距南堤大约800m 位置存留一个龙口，受此龙口的影响，东围堤外侧存在较为明显的冲刷，根据2010年4 月实测地形图，东围堤外侧垂直东围堤存在一个冲刷槽，其中近东围堤侧高程可达-7.5m，低于周边2m以上，2011 年东围堤工程全面完工，龙口合拢，该冲刷槽势必存在明显回淤，即东围堤附近较高的淤积一方面是浅滩二期潜堤作用，一方面是局部冲刷槽回淤造成的。霓屿岛和黄屿之间的潜堤工程是造成本区域明显淤高的主要原因。由于温州浅滩二期工程潜堤堤顶高程0.2m，处于中潮位，因此中潮以上涨潮流能够越过潜堤进入温州浅滩内，落潮则会受潜堤导流作用流沿堤坝从小霓屿附近水道流出，造成小霓屿位置较为明显的冲刷，如图所示，小霓屿至黄屿之间的水道附近冲刷可达2m。

（4）2013~2019年温州浅滩的冲淤图可知（图6.2-11），工程区域内总体以淤积为主，其中温州浅滩二期围区中部淤积最为明显，幅度可达2m以上，温州浅滩一期工程东围堤外和二期潜堤附近床面淤积幅度可达0.5~2.5m之间。

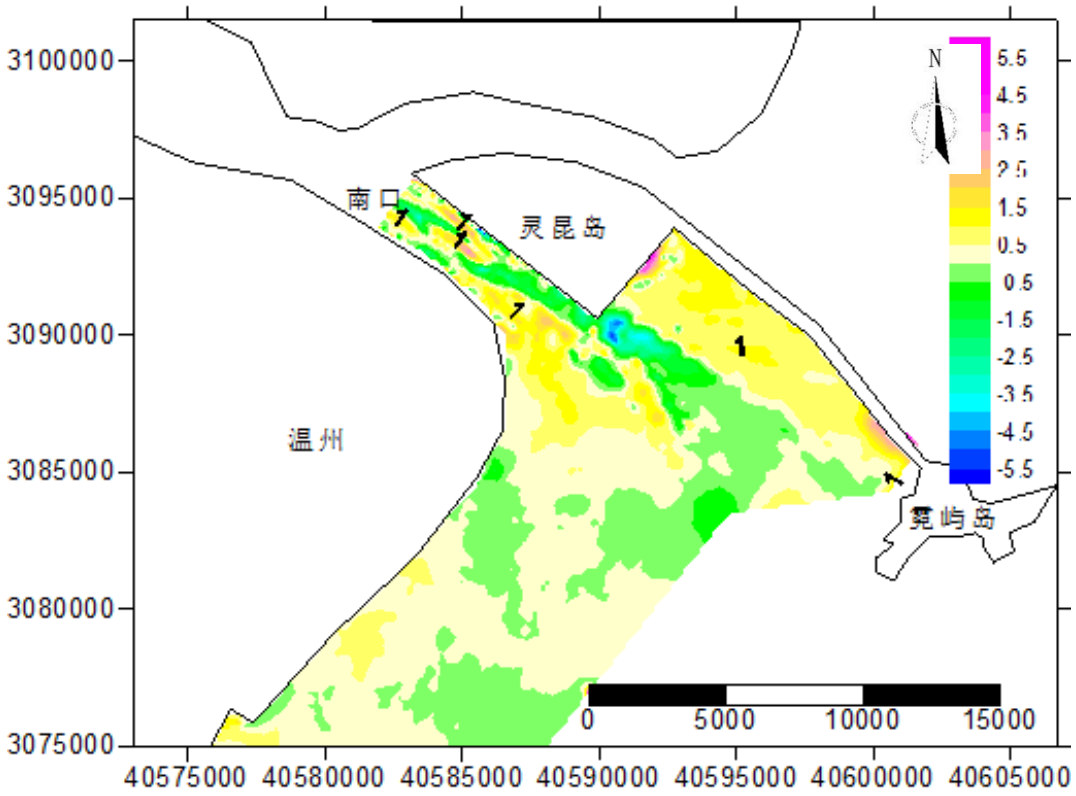


图 6.2-8　1979.12～2005.5 温州浅滩及附近海域冲淤变化图（+淤积，-冲刷）

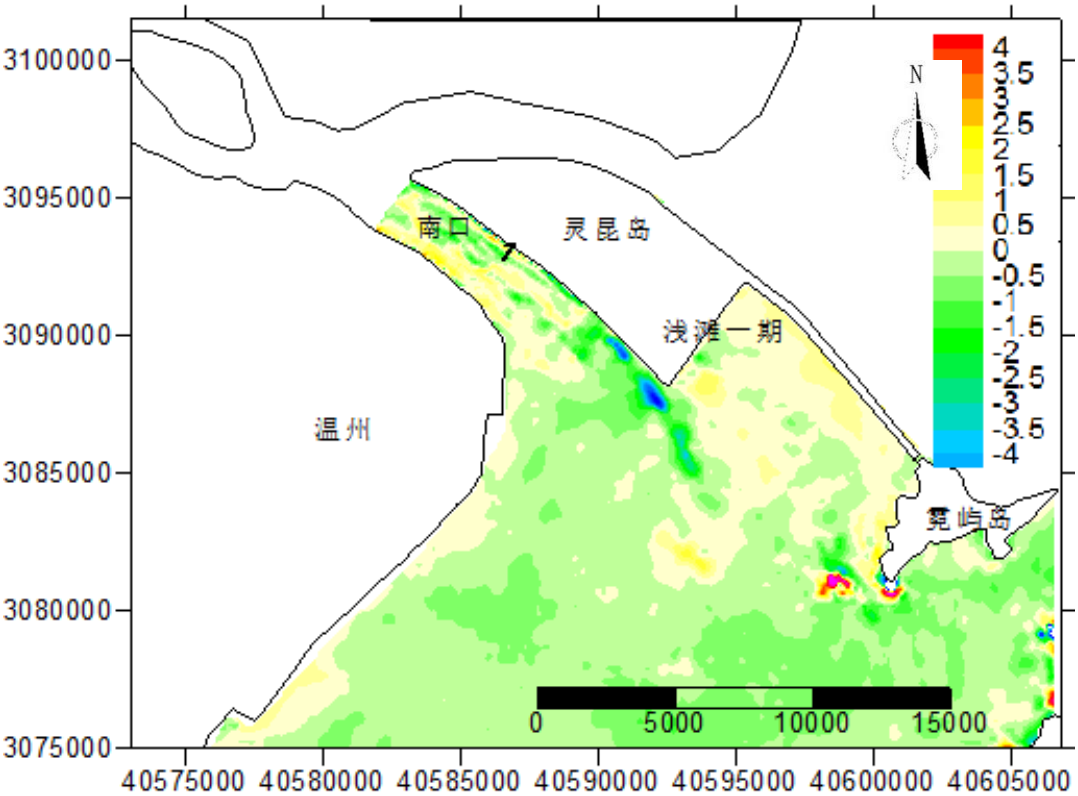


图 6.2-9　2005.5～2010.10 温州浅滩及附近海域冲淤变化图（+淤积，-冲刷）

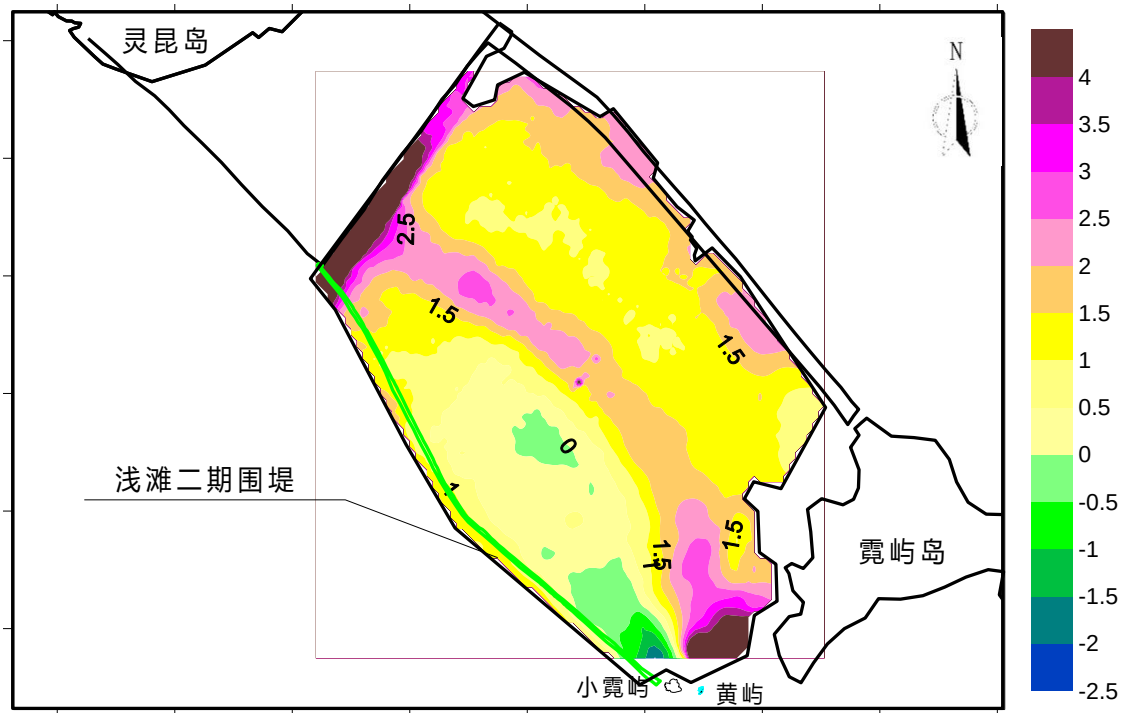


图 6.2-10　2010.10 ~2013.4 温州浅滩海床冲淤变化图（+淤积，-冲刷）

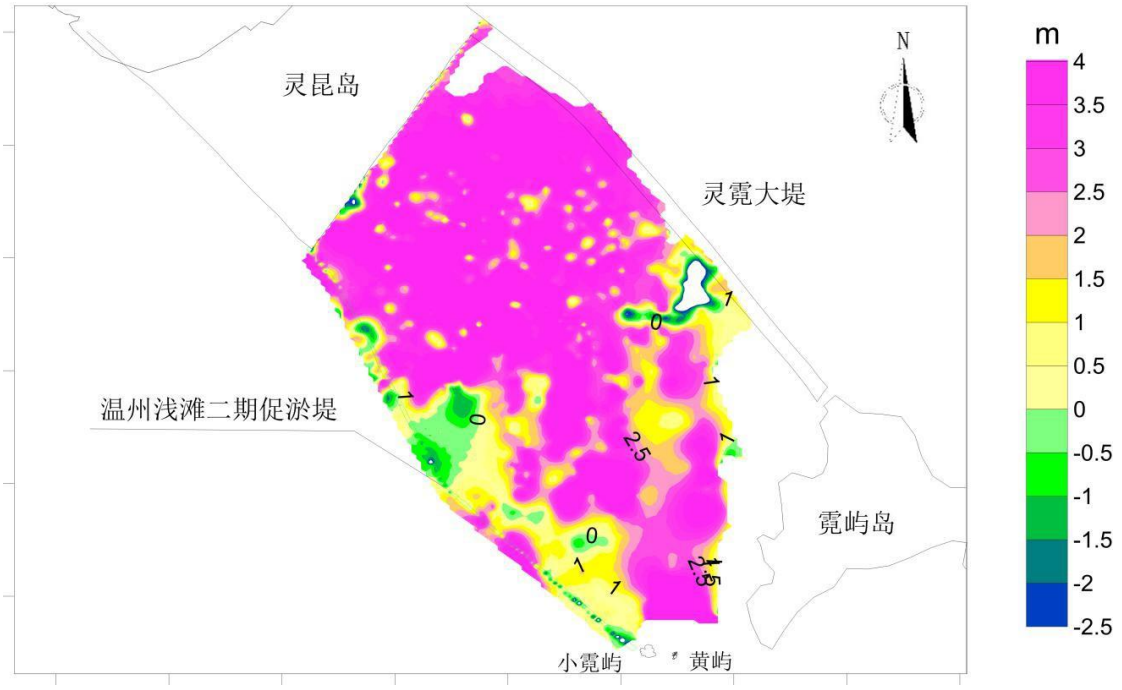


图 6.2-11　2013.4 ~2019 温州浅滩海床冲淤变化图（+淤积，-冲刷）

6.3 海水水质现状调查与评价[6]

为了了解工程所在海域的海水水质现状，本报告收集了《2020 年秋季和 2021 年春季温州瓯江口海洋生态环境现状调查报告》（禹治环境科技（浙江）有限公司，2021 年 7 月）中，禹治环境科技（浙江）有限公司分别于 2020 年秋季和 2021 年春季在工程附近海域进行的海水水质现状调查资料。

海水水质现状调查结果与评价（略）。

6.4 海洋沉积物环境质量现状调查与评价[6]

为了了解工程所在海域的海洋沉积物环境质量现状，本报告收集了《2020 年秋季和 2021 年春季温州瓯江口海洋生态环境现状调查报告》（禹治环境科技（浙江）有限公司，2021 年 7 月）中，禹治环境科技（浙江）有限公司分别于 2020 年秋季在工程附近海域进行的海洋沉积物环境现状调查资料。

海洋沉积物环境现状调查结果与评价结果（略）。

6.5 海洋生物质量现状调查与评价[6]

为了了解工程所在海域的海洋生物质量现状，本报告收集了《2020 年秋季和 2021 年春季温州瓯江口海洋生态环境现状调查报告》（禹治环境科技（浙江）有限公司，2021 年 7 月）中，禹治环境科技（浙江）有限公司分别于 2020 年秋季和 2021 年春季在工程附近海域进行的海洋生物质量现状调查资料。

海洋生物质量现状调查结果与评价结果（略）。

6.6 海洋生态环境现状调查与评价[6]

为了了解工程所在海域的海洋生态环境现状，本报告收集了《2020 年秋季和 2021 年春季温州瓯江口海洋生态环境现状调查报告》（禹治环境科技（浙江）有限公司，2021 年 7 月）中，禹治环境科技（浙江）有限公司分别于 2020 年秋季和 2021 年春季在工程附近海域进行的海洋生态环境现状调查资料。

海洋生态环境现状调查与评价结果（略）。

6.7 海洋渔业资源现状调查与评价[7]

为了了解工程所在海域的海洋渔业资源现状，本报告收集了《2020 年秋季和 2021 年春季温州瓯江口渔业资源现状调查报告》（禹治环境科技（浙江）有限公司，2021 年7 月）中，禹治环境科技（浙江）有限公司分别于 2020 年秋季和 2021 年春季在工程附近海域进行的海洋渔业资源现状调查资料。

海洋渔业资源现状调查与评价结果（略）。

6.8 海洋渔业生产现状

海洋渔业生产现状资料引自浙江省 2020 年渔业经济统计资料。

2020 年，洞头区实现渔业总产量 17.43 万吨，渔业总产值 12.38 亿元。其中

海洋捕捞产量 14.02 万吨，海洋捕捞产值 8.27 亿元；海水养殖产量 3.41 万吨，海水养殖产值 4.11 亿元。

6.9 围填海工程填充物质理化特性调查与评价[8]

本项目填海工程位于浅滩二期围区内，由浅滩二期统一完成吹填，其吹填料来自瓯江蓝田进港航道维护性疏浚物，采用绞吸式挖泥船直接吹填至围区，吹填施工于 2016 年 9 月结束。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）的有关要求，用于围填海工程的充填材料，应进行填筑材料的理化特性的分析与评价，填筑材料中各类理化物质的含量应符合相关技术标准的要求，禁止容纳危险固体废弃物。

根据《围填海工程填充物质成分限值》（GB30736-2014），围填海工程填充物质材质要求及分类、围填海工程填充物质使用要求均为强制性，考虑到浅滩二期填海施工已结束，本报告编制过程中，我们委托浙江瑞启检测技术有限公司于 2021 年 11 月对已完成填海施工的浅滩二期围区进行了现场布点采样，分析评价疏浚物填充物质的相关理化特性。具体检测报告见附件 6。

填充物质理化特性调查与评价结果（略）。

6.10 环境空气质量现状调查与评价

为了解工程所在区域环境空气质量现状，判定是否达标，本报告收集了《温州市环境状况公报 2020 年》中的数据，工程所在地洞头区 2020 年基本污染物环境空气质量现状情况如表 6.10-1 所示。

表 6.10-1　2020 年洞头区区域空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度	标准值	占标率(%)	超标倍数	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	8ug/m^3	60ug/m^3	13.3	/	达标
	日平均质量浓度第98百分位数	11ug/m^3	150ug/m^3	7.3	/	达标
NO_2	年平均质量浓度	16ug/m^3	40ug/m^3	40	/	达标
	日平均质量浓度第 98 百分位数	37ug/m^3	80ug/m^3	46.3	/	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	36ug/m^3	70ug/m^3	51.4	/	达标
	日平均质量浓度第 95 百分位数	73ug/m^3	150ug/m^3	48.7	/	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	18ug/m^3	35ug/m^3	51.4	/	达标
	日平均质量浓度第95百分位数	39ug/m^3	75ug/m^3	52.0	/	达标
CO	日平均质量浓度第 95 百分位数	1.0mg/m^3	4mg/m^3	25.0	/	达标
O_3	日最大 8h 平均质量浓度第 90 百分位数	131ug/m^3	160ug/m^3	81.9	/	达标

由表 6.10-1 可以看出，工程所在区域 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 等 6 项基本污染物全部能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准要求，属于达标区，表明该区域环境空气质量现状较好。

6.11　地表水环境质量现状评价[9]

由于工程所在区域的温州浅滩二期围区现状为填海形成的高滩区，处于未开发状态，滩涂上仅有冲沟分布，为了解工程所在区域地表水环境质量现状，本报告收集了《温州市瓯江口新区西片污水处理厂一期工程入河排污口设置论证报告（报批稿）》（浙江中蓝环境科技有限公司，2020 年 7 月）中，浙江创泷环境检测技术有限公司于 2020 年 3 月 15 日~2020 年 3 月 17 日对工程区西侧浅滩一期围区内进行的地表水（瓯锦河、瓯帆河 1、瓯帆河 2、双瓯河和瓯华河）监测数据。

（1）监测时间、范围和站位布设

监测时间：2020 年 3 月 15 日~2020 年 3 月 17 日。

监测范围和站位布设：本次地表水调查共布设了 5 个站位，具体监测范围及站位布设详见表 6.11-1 和图 6.11-1。

表 6.11-1　地表水环境质量现状监测站位一览表

监测点位	经度（E）	纬度（N）
瓯锦河	120°55'58.04"	27°56'30.12"
瓯帆河 1	120°56'35.60"	27°56'50.28"
瓯帆河 2	120°56'22.12"	27°56'59.25"
双瓯河	120°56'31.55"	27°56'09.84"
瓯华河	120°55'31.41"	27°55'28.63"

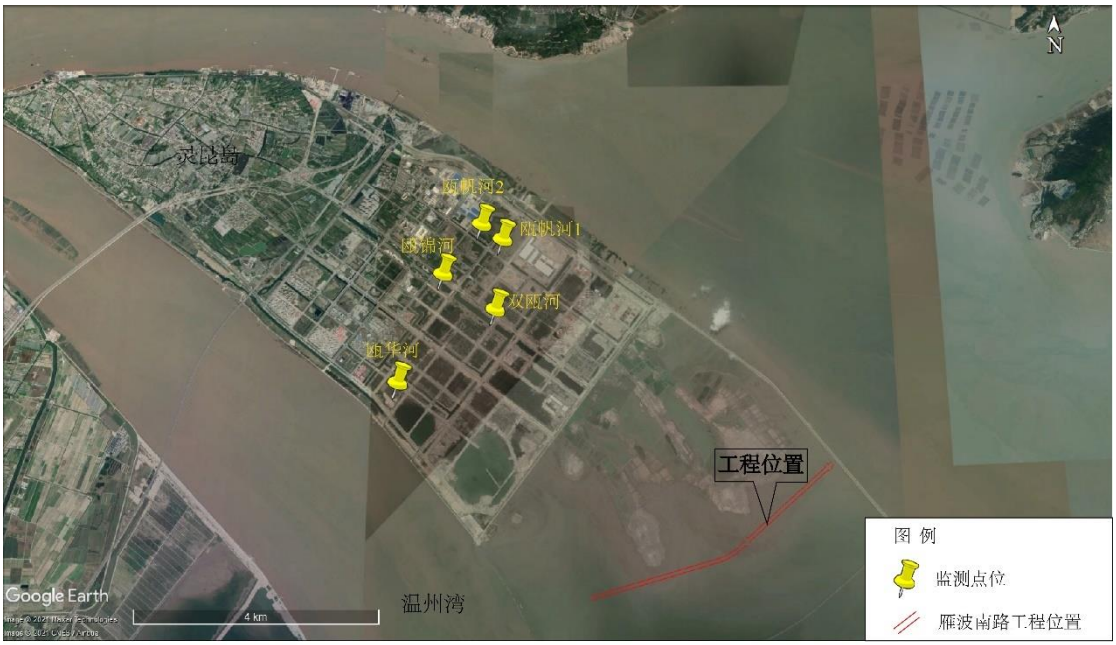


图 6.11-1　地表水环境质量现状监测站位示意图

（2）监测因子

透明度、水温、DO、pH、COD_{Mn}、氮氮和总磷。

（3）评价标准

对照洞头区地表水功能区水环境功能区划图（图 2.3-4），上述监测站位所在的河流未进行过地表水环境功能区的划分，河流现状主要功能以景观、排涝、一般工业用水、人体非直接接触的娱乐用水等为主，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）水域功能和标准分类，执行Ⅳ类标准。

（4）评价方法

参照本报告 6.3.2（3）节。

（5）监测与评价结果

上述地表水监测站位各项水质指标监测及评价结果统计见表 6.11-2。

由表中统计数据可以看出，2020 年 3 月，5 个地表水监测站位的 DO、pH、COD_{Mn}、氮氮和总磷等指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ

类标准，表明该区域地表水环境质量现状较好。

表 6.11-2　地表水环境质量现状监测及评价结果统计表

监测点位	监测项目	监测值	评价指数	达标情况
瓯锦河	透明度	33	/	/
	水温（℃）	17.5	/	/
	DO（mg/L）	10.96	0.22	达标
	pH	7.98	0.49	达标
	COD_{Mn}（mg/L）	6.22	0.62	达标
	氨氮（mg/L）	0.610	0.41	达标
	总磷（mg/L）	0.10	0.33	达标
瓯帆河1	透明度	40	/	/
	水温（℃）	18.7	/	/
	DO（mg/L）	10.82	0.24	达标
	pH	7.93	0.47	达标
	COD_{Mn}（mg/L）	8.65	0.87	达标
	氨氮（mg/L）	0.510	0.34	达标
	总磷（mg/L）	0.10	0.33	达标
瓯帆河2	透明度	54	/	/
	水温（℃）	18.5	/	/
	DO（mg/L）	8.77	0.34	达标
	pH	8.15	0.58	达标
	COD_{Mn}（mg/L）	2.83	0.28	达标
	氨氮（mg/L）	0.894	0.60	达标
	总磷（mg/L）	0.12	0.40	达标
双瓯河	透明度	47	/	/
	水温（℃）	18.3	/	/
	DO（mg/L）	11.57	0.34	达标
	pH	8.64	0.82	达标
	COD_{Mn}（mg/L）	7.35	0.74	达标
	氨氮（mg/L）	1.01	0.67	达标
	总磷（mg/L）	0.14	0.47	达标
瓯华河	透明度	45	/	/
	水温（℃）	18.1	/	/
	DO（mg/L）	13.03	0.56	达标
	pH	8.74	0.87	达标
	COD_{Mn}（mg/L）	6.55	0.66	达标
	氨氮（mg/L）	0.728	0.49	达标
	总磷（mg/L）	0.14	0.47	达标

6.12　声环境质量现状调查与评价[8]

本工程所在的温州浅滩二期围区现状为填海形成的高滩区，处于未开发状态，本报告编制过程中，我们委托浙江瑞启检测技术有限公司于 2021 年 11 月在已完成填海施工的浅滩一期、二期围区内共设置了 16 个噪声监测站位，本次选取了浅滩二期围区内与拟建雁波北路工程较近的 11#、12#、13#、15#、17#和 18#等

共 6 个站位的噪声监测结果，监测频率为白天和夜间各监测一次。

具体噪声监测点位布设情况详见表 6.12-1 和图 6.12-1，噪声监测及评价结果统计见表 6.12-2。

表 6.12-1　噪声监测点位一览表

站号	所属区域	位置	
		纬　度	经　度
11#	浅滩二期围区	27°53′43.222″	120°57′33.870″
12#		27°54′10.530″	120°56′54.358″
13#		27°53′51.517″	120°59′20.878″
15#		27°54′13.602″	120°59′56.547″
17#		27°54′53.263″	121°00′02.263″
18#		27°55′48.822″	120°59′03.555″

图 6.12-1　噪声监测点位示意图

表6.12-1　声环境现状监测及评价结果统计表　单位：dB（A）

监测点位	监测结果				标准值		是否达标	
	昼间噪声	监测时间	夜间噪声	监测时间	昼间	夜间	昼间	夜间
11#	39.8	16:26-16:36	38.6	00:34-00:44	60	50	是	是
12#	41.4	16:52-17:02	39.4	01:02-01:12	60	50	是	是
13#	41.9	15:14-15:24	37.1	23:33-23:43	60	50	是	是
15#	42.2	15:42-15:52	38.0	00:01-00:11	60	50	是	是
17#	63.8	13:33-13:43	53.6	22:02-22:12	70	55	是	是
18#	63.4	13:53-14:03	54.0	22:18-22:28	70	55	是	是

由表 6.12-2 中数据可以看出，各测点昼、夜间噪声监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应的 2 类和 4a 类标准，说明该区域声环境质量现状良好。

6.13 陆域生态环境质量现状调查与评价

根据现场踏勘，本工程所在地为吹填形成的高滩，为人工生态环境，且局部长有杂草，无国家保护植物。周边动物资源为普通陆生动物，无国家保护动物。区块周边未进行开发，滩涂上仅有冲沟分布，水土流失程度较轻。

工程区及周边陆域生态环境现状见本报告 3.1.2 节图组 3.1-6。

7 环境影响预测与评价

7.1 项目施工期环境影响预测分析

7.1.1 施工期水环境影响分析

7.1.1.1 施工生活污水

本项目施工期间施工人员产生的生活污水经临时公厕收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂，不会对周边地表水水质产生影响。生活污水经污水处理厂处理达标后排放，对周边海域水质环境影响很小。

7.1.1.2 施工机械设备冲洗废水

施工期间施工机械、车辆维修和冲洗等产生的冲洗废水集中收集后，经沉淀~隔油处理后上清液循环利用，底泥回用于施工场地，不外排，不会对周边地表水体和外海海域水质环境产生影响。

7.1.1.3 施工泥浆废水

本项目 5 座桥梁桥墩桩基采用钻孔灌注桩施工，打钻施工期间会产生部分泥浆。钻孔泥浆和钻渣经泥浆池筛滤沉淀后，再由人工配制而成的钻孔泥浆返回护筒内循环使用，筛滤沉淀出来的钻渣、钢护筒内清孔和钢套箱内抽水排出的钻渣、泥浆以及孔内水下混凝土灌注溢出的泥浆等采用管道输送至施工场地泥浆循环池和储浆池，泥浆全部循环使用，不允许向海域排放。施工完成后，泥浆采用污水泵输送至临时施工场地旁边的临时泥浆池中进行脱水干化处理，稳定后运至指定弃渣场。因此，施工泥浆废水对周边地表水体和外海海域水质环境影响较小。

7.1.1.4 基坑废水

本项目桥台、管道维护基坑形成后，集水少，初期排水量小，选用离心泵抽排，汛期经常性排水按经常性排水选择设备。施工中基坑排水采用潜水泵明排的方法进行，在道路两侧开挖排水沟，并设置集水坑，基坑废水汇至集水坑，经沉淀后明沟积水通过水泵抽排到外海侧，对周边地表水体和外海海域水质环境影响较小。

7.1.1.5 建筑材料堆放对水环境影响分析

施工期各种建筑材料特别是易流失的筑路材料如黄沙、土方、水泥等运输过程中的跑、冒、滴、漏和露天堆放、管理不当，遇暴雨时可能被冲刷到附近水体

中，造成水体污染。此外，工程施工中如遇水泥拌和后没有及时使用将造成废弃物，若处理不善，将被雨水冲刷进入沿线附近水体造成水体污染。因此，在施工过程中应根据不同筑路材料的特点，有针对性地加强保护管理措施，使其对水环境的影响程度降至最低。

7.1.2 施工期大气环境影响分析

7.1.2.1 施工扬尘

本项目施工过程中，在土地平整、现场堆放、材料装卸、材料运输过程中均会产生一定的扬尘污染。为提高工作效率，工程作业时一般均尽可能避开大风暴雨天气，而选择晴天施工，因此，在作业过程中扬尘是较高的，如遇久旱无雨时更为严重。

工程施工过程中产生的扬尘按起尘方式分，可分为风力起尘和动力起尘。风力起尘主要是由于露天堆放的建材（如黄沙、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；动力起尘主要是在建筑材料的搅拌、装卸、运输过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成。

（1）车辆行驶产生的动力起尘

根据有关文献资料介绍，施工过程中，由于车辆行驶所产生的扬尘约占总扬尘的 60%以上。

车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123\left(V/5\right)\left(W/6.8\right)^{0.85}\left(P/0.5\right)^{0.75}$$

式中：

Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V ——汽车行驶速度，km/h；

W ——汽车载重量，t；

P ——道路表面粉尘量，kg/m^2。

表 7.1-1 为一辆 10t 卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度条件下产生的扬尘量。

表 7.1-1　不同车速和路面清洁程度条件下的汽车扬尘量　单位：kg/辆·km

粉尘量 车速	0.1kg/m²	0.2kg/m²	0.3kg/m²	0.4kg/m²	0.5kg/m²	1.0kg/m²
5 km/h	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10 km/h	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15 km/h	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25 km/h	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

由表 7.1-1 可以看出，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速条件下，路面尘土量越大，扬尘越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减少车辆行驶扬尘量的有效手段。

（2）场地扬尘

施工期扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建筑材料需露天堆放，一些施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥及有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023w}$$

式中：

Q ——起尘量，kg/t·a；

V_{50} ——距地面 50m 高处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

起尘量与粒径和含水率有关，因此减少露天放、保证一定的含水率、减少裸露地面等措施是减少风力起尘量的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘的沉降速度有关，根据有关资料，不同粒径的沉降速度见表 7.1-2。

表 7.1-2　不同粒径尘粒的沉降速度表

粉尘粒径（μm）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径（μm）	**80**	**90**	**100**	**150**	**200**	**250**	**350**
沉降速度（m/s）	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829

由表 7.1-2 可以看出，粉尘的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大，当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当粒径大于 250μm 时，其主要影响范围在扬尘产生点下风向近距离范围内，而对外环境影响较大的是一些粒

径微小的粉尘。

根据文献资料介绍，场地、道路在自然风作用下产生的扬尘一般影响范围在100m 以内。如果施工期对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4～5 次，可使扬尘产生量减少 70%左右，其抑尘效果是显而易见的（洒水抑尘试验资料见表7.1-3）。

表 7.1-3　施工阶段采用洒水车降尘试验结果统计表

距路边距离（m）		5	20	50	100
TSP 浓度（mg/m³）	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒　水	2.01	1.40	0.68	0.60

由表 7.1-3 可以看出，当洒水频率为 4～5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20～50m 范围内。

综合上述分析，为控制车辆行驶产生的动力起尘和场地扬尘对周围环境的影响，施工期必须采取相应的防尘措施，如施工场地和路面的清扫、洒水、车速限制、施工材料覆盖运输、堆放等，在此前提下，上述扬尘对周边大气环境的影响较小。

（3）搅拌扬尘

根据有关资料类比分析，施工储料场混凝土拌合站附近，下风向 5m 处 TSP 小时浓度约为 8.9mg/m^3；100m 处 TSP 小时浓度约为 1.65mg/m^3；相距 150m 已基本无影响。本项目混凝土拌合站布置在施工区附近，且周边 500m 范围内无大气环境敏感目标，故搅拌扬尘对周围大气环境影响也较小。

7.1.2.2　施工机械废气

施工施机械废气主要为施工车辆、推土机等燃油机械排放的少量燃油废气，主要污染物为 SO_2、NO_2 等。类比调查统计，机动车正常行使时的 NO_2 排污系数为：小型车 2.2g/辆·km；大、中型车 3.2g/辆·km。本工程施工机动车以大、中型车辆为主。按日进出作业场区车辆 10 辆，每辆车在作业场区行驶距离按 300m（含怠速期）计，则 NO_2 排放量为 0.01kg/d。

根据估算的排放量，10 辆机动车废气的 NO_2 在静风条件下 1 小时平均浓度最高仅为 0.0001mg/m^3，占标率仅为 0.05%。因此，施工车辆排放的废气对周边大气环境的影响较小。随着工程的结束，该影响也将消失。

7.1.2.3　沥青烟气

本工程采用沥青混凝土路面，施工过程中现场不设置沥青熬炼、搅拌站，采

用的商品沥青由专门运输车辆运至施工现场，因此仅在沥青路面摊铺过程中会产生少量的沥青烟气，该烟气中主要污染物为 HC、酚和苯并芘等。

据有关研究表明，沥青加热到 180℃以上时会产生大量的沥青烟气，粒径多在 0.1~1.0um 之间，最小的仅为 0.01um，最大的约为 10.0um。其危害人体健康的主要途径是附着在 8um 以下的飘尘上，通过呼吸道被吸入人体内，从而对施工人员造成伤害。

沥青铺设时沥青由压路机压实并经 10min 左右自然冷却后，沥青混合料温度降至 82℃以下，沥青烟气将会明显减少，待沥青基本凝固时，沥青烟气也随即消失。据研究表明，沥青烟气影响距离一般在 50m 左右，本工程道路沿线 50m 没有大气环境敏感目标，因此，沥青铺设过程中产生的沥青烟气对周边大气环境影响较小。

7.1.2.4 油烟废气

对于施工营地产生的油烟废气，采用设计排油烟总风量为 20000m^3/h、油烟去除率达到 85%以上的油烟净化系统进行集中收集处理后排至营地外侧高空排放，预计排放浓度低于 1.5mg/m^3，低于《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中最高允许排放浓度 2.0mg/m^3。油烟排放口位于临时食堂屋顶，排放高度较高，其排放口周边 20m 范围内没有大气环境敏感点，施工期油烟废气排放经大面积扩散后对周边环境影响较小。

7.1.3 施工期声环境影响分析

本环评根据项目施工过程中各噪声源的特点和源强，选择自卸汽车、挖掘机、柴油发电机等产生的噪声源强，采用点声源衰减模式进行预测计算。声波在传播过程中能量衰减的因素很多。在预测时，为留有较大的余地，以噪声对环境最不利的情况为前提，本环评中只考虑距离衰减，其他因素的衰减，如大气吸收衰减、地面效应、屏障屏蔽以及其它多方面效应引起的衰减均作为预测计算的安全系数忽略不计。因此，预测模型选用：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20lg\frac{r}{r_0}$$

式中：$L_{A(r)}$—声源在距其r 处受声点的A 声级，dB（A）；

$L_{A(r0)}$—声源在距其r_0 处已知点的A 声级，dB（A）；

r —受声点距声源之间的距离，m；

r_0 —已知点距声源之间的距离，m。

根据本报告 4.4.2.3 节分析，项目施工期主要施工机械设备产生的噪声声压级见表 7.1-4。

表 7.1-4　主要施工机械设备的噪声声压级统计表　单位：dB（A）

序号	机械设备名称	距设备 5m 处噪声值
1	履带吊机	86
2	振桩锤	88
3	插板机	82
4	钻机	90
5	自卸汽车、平板运输车、砼灌车等	90
6	泥浆搅拌机	85
7	拌和机	85
8	装载机	90
9	水泥土搅拌桩成桩机	82
10	压路机	84
11	挖掘机	92
12	推土机	88
13	平地机	88
14	铲运机	85
15	柴油发电机	90
16	泥浆泵、真空泵	86

由表 7.1-4 中可以看出，现场施工机械设备噪声很高，而且实际施工过程中，往往是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的相互叠加，噪声级将更高，影响范围亦更大。项目施工噪声对周围区域声环境的影响，采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行评价。

若按表 7.1-4 中噪声源强较大的施工机械设备挖掘机、钻机、自卸汽车、装载机、柴油发电机等计算，项目施工噪声随距离衰减后的情况如表 7.1-5 所示。

表 7.1-5　施工噪声值随距离的衰减值统计表

距离(m)	5	50	60	100	200	300	340	500	600
挖掘机 [dB(A)]	92	72	70	66	60	56	55	52	50
钻机 [dB(A)]	90	70	68	64	58	54	53	50	48
自卸汽车 [dB(A)]	90	70	68	64	58	54	53	50	48
装载机 [dB(A)]	90	70	68	64	58	54	53	50	48
柴油发电机 [dB(A)]	90	70	68	64	58	54	53	50	48

根据计算结果可知，昼间，施工机械约在距离 60m 处，噪声值符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）70dB（A）要求；夜间，施工机械产生的噪声影响范围较大，距离约 340m 时，噪声值符合《建筑施工场界环境噪

声排放标准》（GB12523-2011）55dB（A）要求。

本项目施工期间，道路和桥梁沿线及施工场地周边 500m 范围内无声环境敏感目标存在，故施工机械噪声对周边声环境影响较小，且施工噪声影响是暂时的，施工结束后也随之消失。

7.1.4 施工期固废影响分析

7.1.4.1 腐殖土

道路施工前，需对沿线路基进行表层腐殖土和浮泥清除，其量较少。根据建设单位提供资料，腐殖土先临时堆置于围区内成熟地块，用于后期绿化种植备用土，则影响较小。

7.1.4.2 生活垃圾

施工人员生活垃圾日均产生约 50kg，整个施工期施工人员生活垃圾产生量约为 54.0t，施工方对施工期间产生的固体废物统一存放，委托当地环卫部门定时清运，统一处置，经过处理后的固体废弃物对周边环境影响较小。

7.1.4.3 建筑垃圾

施工过程中的建筑垃圾主要包括石子、混凝土块、砖头、石块、石屑、黄沙等，预计建筑垃圾产生量约 6910.3t。施工过程中产生的建筑垃圾应进行分类，部分进行回收利用，不能利用的部分则送至合法消纳场地统一处置，并且运输车辆必须密闭化，严禁在运输过程中出现跑冒滴漏情况。同时应及时清运，并选择远离水体进行妥善堆放，避免因雨水冲淋，引起水环境污染。在此前提下，建筑垃圾对周边环境影响较小。

7.1.4.4 施工钻渣

本项目 5 座桥梁工程钻孔灌注桩施工过程产生的钻渣量合计约 41363m^3，钻渣经干化后进行综合利用，用于浅滩二期围区内场地平整工程，对周边环境影响较小。

7.1.5 施工期陆域生态景观影响分析

本项目位于浅滩二期围区内，为填海造地形成，工程区周边及沿线目前整体环境较差，地块内植被均为杂草，无珍稀动植物资源，因此，项目建设对周边陆域生态环境影响较小。

本项目施工过程中将临时堆场设置在远离现状冲沟及规划河道一侧，并对临

时堆场设置围墙，做好防护工作；雨季施工时应备工程防雨布，防止汛期砂石料进入附近水体，采取上述有效的措施可减轻工程建设带来的水土流失。施工结束后，对临时堆场、临时施工场地及时进行平整和复原。

总体来说，项目施工采取有效措施后对周边陆域生态环境影响较小。

7.2 项目营运期环境影响预测分析

7.2.1 营运期水环境影响分析

本项目道路沿线不设置收费站、养护中心及管理站等，营运期对水体环境的影响主要是暴雨冲刷路面、桥面形成地面径流污染地表水体。

影响路面、桥面径流中污染物成分、浓度的主要因素有：路面、桥面结构、类型，车流量、车型构成，道路沿线土地利用状况、地理环境特征、雨前干燥期间间隔时长、降雨强度、降雨量、降雨历时等，不同道路建设项目径流雨水对周围水体环境的影响程度差异较大。根据工程分析 SS 是主要污染物，其主要来源于轮胎磨损颗粒、筑路材料磨损颗粒、运输物品的泄露以及其他与车辆有关的颗粒物、大气降尘等。

本项目建设沿线不涉及饮用水源保护区，而且道路及桥梁路面径流较为分散，不会形成集中排放源，此外道路及桥梁路面宽度有限，道路及桥梁径流占整个区域地面径流量较小。同时道路及桥梁沿线均设置了雨水管道，经收集后排入附近地表水体，周边地表水体尚未划分功能，水质保护目标参照Ⅳ类水体，因此，营运期路面、桥面径流对周边地表水体环境影响较小。

7.2.2 营运期大气环境影响分析

雁波北路工程为城市主干道路工程，项目没有集中式污染物排放源，营运期大气污染物主要为过往车辆汽车尾气。汽车尾气中主要污染物为 CO、NO_2，影响区域局限在道路两侧，项目沿线用地主要规划为一类工业用地、商业设施用地、商务设施用地、二类居住用地、商业居住混合用地等，受影响区域人口密度不大。随着我国执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量也将会不断降低，运输车种构成比例将更为优化，高能耗、高排污的车种比例逐步减少，汽车尾气排放将大大降低，道路营运期对沿线空气环境质量带来的影响将逐步减小。

因此，本项目营运期汽车尾气排放对周边大气环境影响较小。

7.2.3 营运期声环境影响预测与分析

工程所在区域的浅滩二期围区现状为填海形成的高滩区，处于未开发状态，未进行过声环境功能区的划分。根据《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》，雁波北路建成后为城市主干路，沿线两侧规划为一类工业用地、商业设施用地、商务设施用地、二类居住用地、商业居住混合用地等。

项目建成后，雁波北路边界线外 35m 内的区域声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 4a 类地区，若 35m 内有建筑高于三层楼房以上（含三层）时，则建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域声环境功能区为 4a 类地区，周边其他区域声环境功能区为 2 类地区，且评价范围内无现状敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）有关规定，确定声环境影响评价等级为二级。

7.2.3.1 预测模式和参数

本次评价噪声预测采用德国 Cadna/A4.6 版本的噪声预测软件。该软件主要依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）。

（1）第 i 类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\Pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ —第 i 类车的小时等效声级，dB（A）；

$(\overline{L_{OE}})_i$ ——第 i 类车速度为 V_i，km/h，水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB（A）；

N_i—昼间、夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r—从车道中心线到预测点的距离，m，上式适用于 r>7.5m 预测点的噪声预测；

V_i—第 i 类车的平均车速，km/h；

T—计算等效声级的时间，1h。

（2）总车流等效声级

$$L_{eq}(T) = 10\lg^{0.1L_{eq}(h)大} + 10\lg^{0.1L_{eq}(h)中} + 10\lg^{0.1L_{eq}(h)小}$$

如某个预测点受多条线路交通噪声影响（如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的影响，高层建筑预测点受地面多条车道的影响），应分别计算每条车道对该预测点的声级后，经叠加得贡献值。

（3）模式参数

交通量及车型比：交通量及车型比见本报告 4.1.5 节。

交通噪声源强：

根据上述公式计算得到，本项目各预测年份交通噪声源强如表 7.2-1 所示。

表 7.2-1　营运期各预测年份交通噪声源强统计表（小时等效声级 dB（A））

路段	2026 年（近期）		2032 年（中期）		2040 年（远期）	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点至终点	73.9	67.9	74.7	68.7	75.3	69.2

注：距离道路外车道中心线 7.5m 处。

预测年度：本次预测年限选择道路竣工运营后第 1 年、第 7 年和第 15 年，即 2026 年、2032 年和 2040 年。

（4）其他预测参数

路面为沥青路面，设计车速为 60km/h。规划噪声敏感点处环境噪声背景值取最近的 12#监测点的现状监测值。

7.2.3.2　预测结果

根据前述的预测方法、预测模式和设定参数，对本工程的交通噪声进行预测计算。预测内容包括：空旷地段距公路中心线不同距离处的直达交通噪声预测及达标距离预测；不同营运时段、昼间和夜间交通噪声对沿线规划声环境敏感目标的预测。

（1）空旷地段距公路中心线不同距离处的交通噪声预测结果及达标距离

由于项目所在地周边基本没有地面建筑，也没有具体的建设方案，因此主要预测各路段各预测年在平路基情况下的交通噪声，预测结果分别见表 7.2-2 和表 7.2-3。

表 7.2-2　营运期交通噪声达标距离统计表　　单位：m

路段	执行标准	2026 年（近期）		2032 年（中期）		2040 年（远期）	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
全线	4a	/	50	/	59	/	65
	2	61	133	71	155	79	173

注：与道路中心距离。

表 7.2-3　道路沿线水平声场预测结果一览表　单位：dB(A)

与路中心线距离(m)	2026 年（近期）		2032 年（中期）		2040 年（远期）	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
30	64.1	58.1	64.9	58.9	65.4	59.4
40	62.3	56.3	63.1	57.1	63.6	57.6
50	61.1	55.0	61.9	55.8	62.4	56.4
60	60.1	54.1	60.9	54.9	61.4	55.4
70	59.3	53.3	60.1	54.1	60.6	54.6
80	58.6	52.6	59.4	53.4	60.0	53.9
90	58.0	52.0	58.8	52.8	59.4	53.4
100	57.5	51.5	58.3	52.3	58.8	52.8
110	57.0	51.0	57.8	51.8	58.4	52.3
120	56.6	50.6	57.4	51.3	57.9	51.9
130	56.2	50.1	57.0	50.9	57.5	51.5
140	55.8	49.8	56.6	50.6	57.1	51.1
150	55.5	49.4	56.2	50.2	56.8	50.8
160	55.1	49.1	55.9	49.9	56.4	50.4
170	54.8	48.8	55.6	49.6	56.1	50.1
180	54.5	48.5	55.3	49.3	55.8	49.8
190	54.2	48.2	55.0	49.0	55.6	49.5
200	54.0	47.9	54.7	48.7	55.3	49.3

根据以上预测结果可知，拟建道路在沿线无建筑遮挡的情况下：

根据以上预测结果可知，拟建道路在沿线无建筑遮挡的情况下：

①营运近期（2026 年）

4a 类区昼间达标，夜间达标距离为 50m；2 类区昼间达标距离为 61m，夜间达标距离为 133m。

②营运中期（2032 年）

4a 类区昼间达标，夜间达标距离为 59m；2 类区昼间达标距离为 71m，夜间达标距离为 155m。

③营运远期（2040 年）

4a 类区昼间达标，夜间达标距离为 65m；2 类区昼间达标距离为 79m，夜间达标距离为 173m。

（2）沿线规划声环境敏感点受交通噪声影响预测结果及等声线图

本工程沿线有多处规划居住用地和学校用地，根据规划，居住用地距离道路中心线分别为 30m、45m，学校用地距离道路中心线为 45m。据此，本次预测结果如表 7.2-4 和图 7.2-1 所示。

由预测结果可知：

①营运近期（2026 年）

规划居住用地的 4a 类区昼间噪声值为 61.6~64.1dB（A），夜间为 55.7~58.2dB（A），昼间噪声达标，夜间超标 0.7~3.2dB（A）；规划居住用地的 2 类区昼间噪声值为 60.2dB（A），夜间为 54.2dB（A），昼间超标 0.2dB（A），夜间超标 4.2dB（A）；规划学校昼间噪声值为 61.6dB（A），夜间为 55.7dB（A），昼间超标 1.6dB（A），夜间超标 5.7dB（A）。

②营运中期（2032 年）

规划居住用地的 4a 类区昼间噪声值为 62.4~64.9dB（A），夜间为 56.5~58.9dB（A），昼间噪声达标，夜间超标 1.5~3.9dB（A）；规划居住用地的 2 类区昼间噪声值为 60.9dB（A），夜间为 55.0dB（A），昼间超标 0.9dB（A），夜间超标 5.0dB（A）；规划学校昼间噪声值为 62.4dB（A），夜间为 56.5dB（A），昼间超标 2.4dB（A），夜间超标 6.5dB（A）。

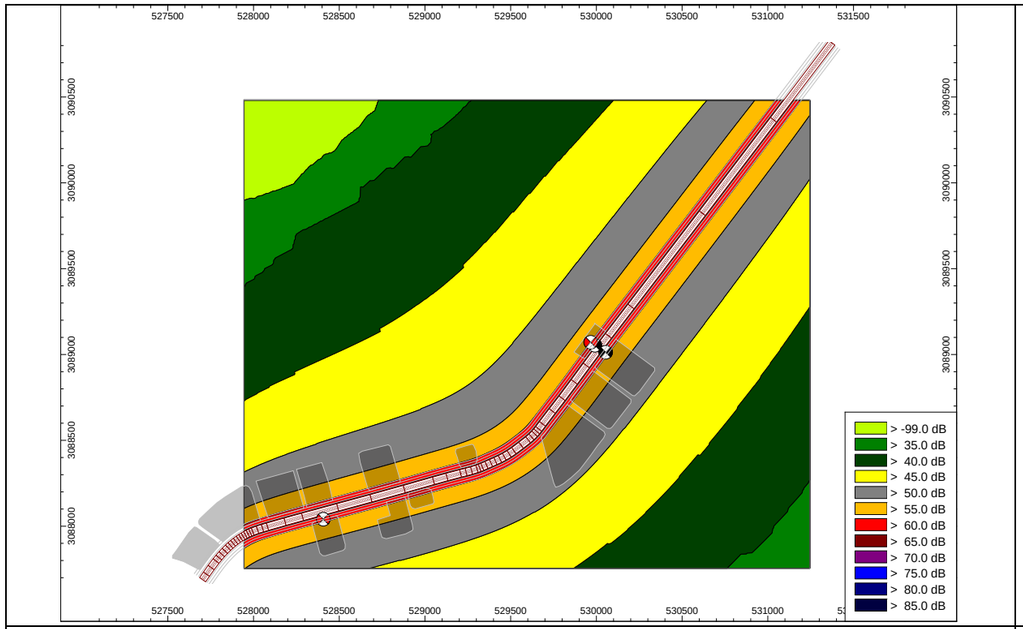
③营运远期（2040 年）

规划居住用地的 4a 类区昼间噪声值为 63.0~65.5dB（A），夜间为 57.0~59.4dB（A），昼间噪声达标，夜间超标 2.0~4.4dB（A）；规划居住用地的 2 类区昼间噪声值为 61.5dB（A），夜间为 55.5dB（A），昼间超标 1.5dB（A），夜间超标 5.5dB（A）；规划学校昼间噪声值为 63.0dB（A），夜间为 57.0dB（A），昼间超标 3.0dB（A），夜间超标 7.0dB（A）。

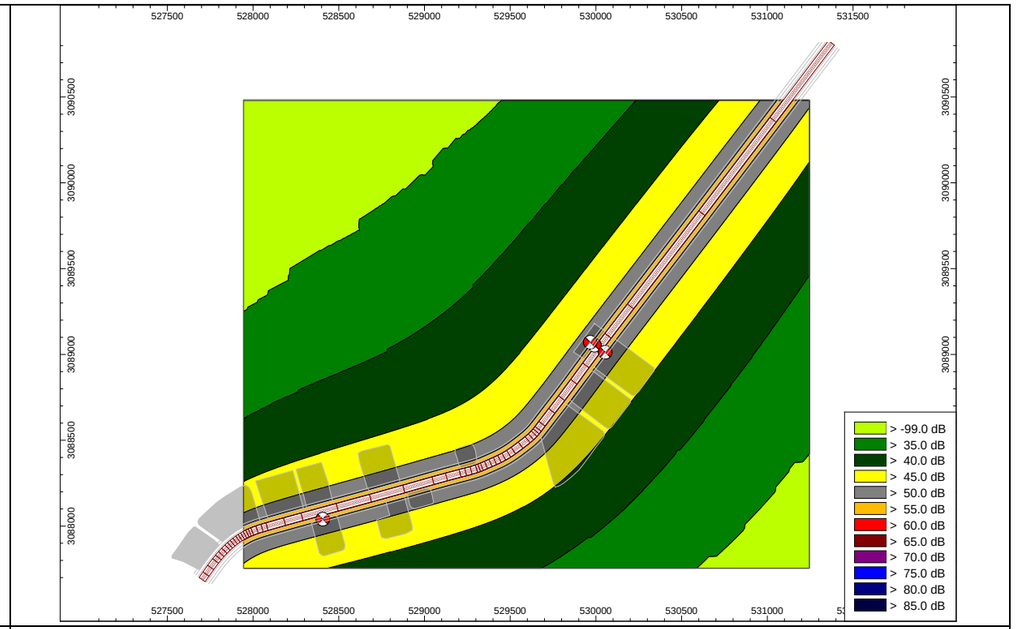
根据环评对上述沿线规划声环境敏感点的声环境预测结果，各类规划声环境敏感点均有一定程度的超标，结合《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）的住宅、学校建筑隔声性能要求，规划噪声敏感建筑实施后预计可以保证室内合理的声环境质量。同时这也是在空旷条件下的预测结果，在有临路建筑遮挡的情况下，交通噪声对后排建筑的贡献值将会显著降低。

表 7.2-4　规划声环境敏感点预测结果统计表　　（单位：dB(A)）

序号	敏感点	预测点	功能区	距边界/距中心线(m)	高差	现状值		背景值		贡献值						预测值						增量						超标值						评价标准	
										近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期			
						昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
1	居住用地	4a 类区(30m)	4	5/30	0.0	41.4	39.4	41.4	39.4	64.1	58.1	64.9	58.9	65.5	59.4	64.1	58.2	64.9	58.9	65.5	59.4	22.7	18.8	23.5	19.5	24.1	20.0	/	3.2	/	3.9	/	4.4	70	55
		4a 类区(45m)	4	20/45	0.0	41.4	39.4	41.4	39.4	61.6	55.6	62.4	56.4	63.0	56.9	61.6	55.7	62.4	56.5	63.0	57.0	20.2	16.3	21.0	17.1	21.6	17.6	/	0.7	/	1.5	/	2.0	70	55
		2 类区(60m)	2	35/60	0.0	41.4	39.4	41.4	39.4	60.1	54.1	60.9	54.9	61.5	55.4	60.2	54.2	60.9	55.0	61.5	55.5	18.8	14.8	19.5	15.6	20.1	16.1	0.2	4.2	0.9	5.0	1.5	5.5	60	50
2	学校用地	最近点(45m)	2	20/45	0.0	41.4	39.4	41.4	39.4	61.6	55.6	62.4	56.4	63.0	56.9	61.6	55.7	62.4	56.5	63.0	57.0	20.2	16.3	21.0	17.1	21.6	17.6	1.6	5.7	2.4	6.5	3.0	7.0	60	50



近期昼间



近期夜间

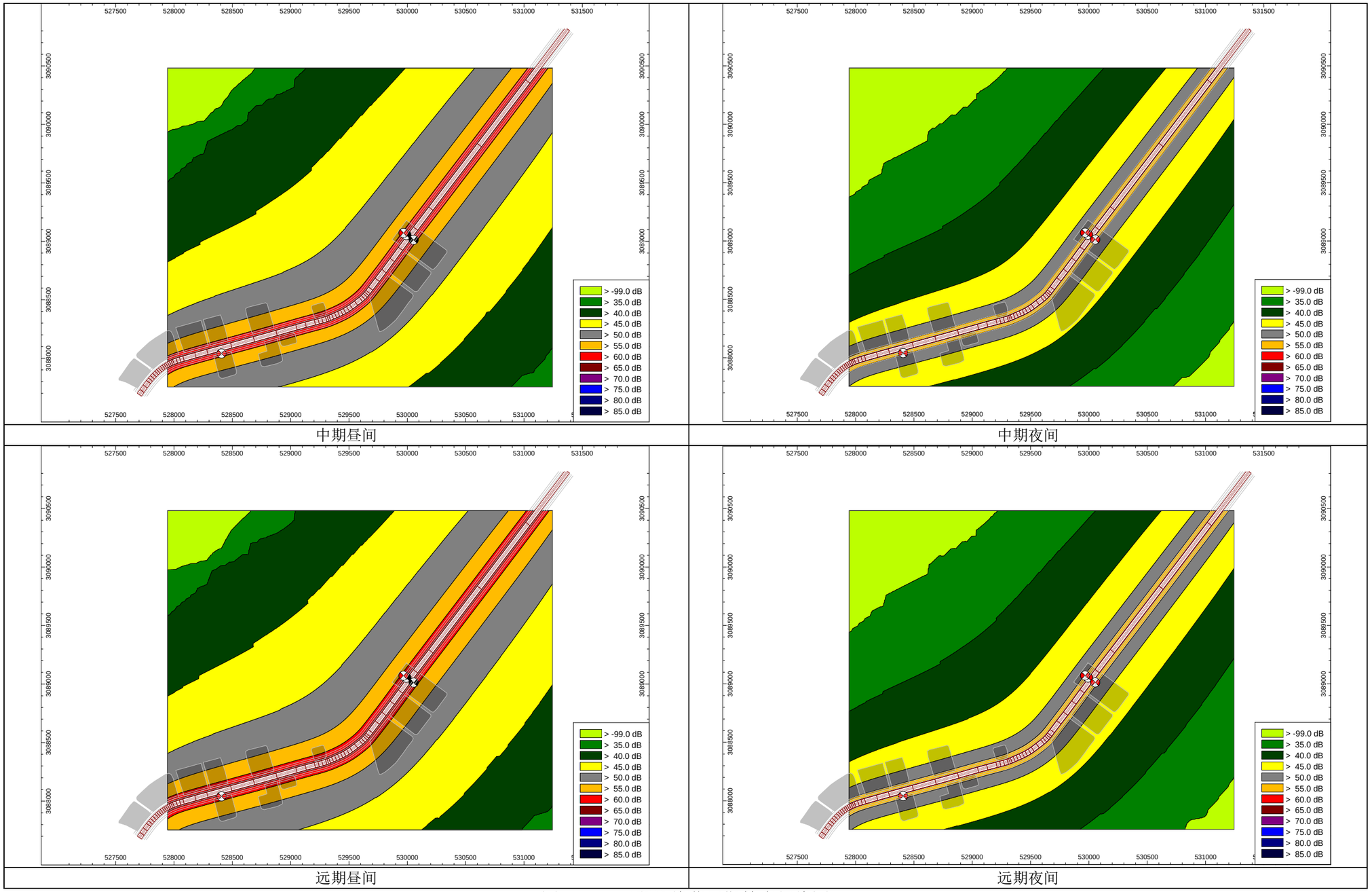


图 7.2-1　工程沿线营运期等声级线图

7.2.4 营运期固废影响分析

本项目营运期路面清扫、维修垃圾和垃圾箱垃圾产生量均不多，且由环卫部门及时清运和妥善处置，对周边环境影响较小。

7.2.5 营运期陆域生态环境影响分析

工程营运期对水体环境影响主要是路面、桥面径流进入附近规划河道，从而影响受纳水体的水质。由于路面、桥面径流在设计中已采取了相应工程措施，如设置雨水管、排水沟等，路面、桥面径流通过排水沟，水中的悬浮物、泥沙等经沉积后，其浓度对水体环境的影响较小，基本不会改变河道水质，因此，对周边地表水体内水生生物的影响很小。

项目所在区块为温州浅滩二期存量围填海区块，雁波北路工程建成后有利于完善区域内部交通路网，改善区域出行条件，同时道路沿线绿化带的建设也可改善区域整体生态环境。

7.3 环境风险分析与评价

所谓“环境风险”是指在一定时间内，因人类行为以及与人类密切相关的自然行为，或在人与自然相互作用过程中所引起的、具有不确定特征和可能对人类健康、生命财产及周围环境造成危害的环境事件发生概率。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关要求，本环评对工程实施存在的环境风险进行分析与评价，从而为项目的建设者及决策者提供参考依据。

7.3.1 环境风险识别

根据项目自身特征、周边环境现状分析，结合周边规划情况，本项目实施过程中主要面临的环境风险类型为施工期机械漏油和营运期车辆行驶不当引发交通事故导致的燃料油泄露、火灾等事故。

7.3.2 主要环境风险因素

根据《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》，雁波北路建成后为城市主干路，沿线两侧规划为一类工业用地、商业设施用地、商务设施用地、二类居住用地、商业居住混合用地等，不涉及危险品储运；雁波北路与瓯帆路交叉口西北侧规划有 1 处加油站，因此，最大可信事故为加油站油罐运输车辆交通事故造成的成品油泄漏。按事故发生后油罐一次事故内成品油全部溢出计算，溢油量约为 25000L（约 22t）。

7.3.3 环境风险潜势判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，项目涉及危险物质燃料油（油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）），其最大临界量为 2500t。根据附录 C，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q。经计算本项目 Q 值为 0.009 <1，故环境风险潜势为Ⅰ。

7.3.4 环境风险评价等级确定

项目环境风险潜势为Ⅰ级，根据表 7.3-1 确定本项目环境风险评价等级为简单分析。

表 7.3-1 环境风险评价工作级别划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

7.3.5 环境风险影响分析

7.3.5.1 施工机械漏油环境风险影响分析

项目施工机械若不加强管理，不及时维修，则使用过程中容易出现跑、冒、滴、漏等现象。施工机械漏油则会污染地表土，一旦遇到台风暴雨天气，则油类经雨水冲刷容易进入周边现状冲沟及规划河道，若同时围区内闸门打开，则还将对周边海域水体环境造成污染。

因此，施工期间应加强施工机械管理，及时维修机械设备。

7.3.5.2 油罐运输车辆交通事故环境风险影响分析

雁波北路沿线主要规划为一类工业用地、商业设施用地、商务设施用地、二类居住用地、商业居住混合用地等，不涉及危险品储运；雁波北路与瓯帆路交叉口西北侧规划有 1 处加油站，因此，最大可信事故为加油站油罐运输车辆交通事故造成的成品油泄漏。通常交通事故中一般事故占多数，重大事故次之，特大事故较少。发生交通事故后环境风险主要涉及环境空气和水环境。

（1）环境空气风险

突发性环境空气风险主要来自油罐运输车辆行驶不当发生碰撞引发火灾，其最大潜在危险是配合以适当的气象条件，事故火灾威胁到沿线人民群众的生产秩序和生命安全。本项目环境空气风险保护目标主要为雁波北路沿线规划住宅区和学校等，因此，必须应加强监管，做到防患于未然，并制定相应的风险防范措施和应急预案。

（2）水环境风险

雁波北路工程范围内有河宽为 40m、50m、55m 及 120 余 m 等多条规划河道，跨越规划河道共需新建桥梁 5 座，如果车辆发生翻车事故，油箱泄露，则极有可能流入附近上述规划河道，从而污染其水质。若围区闸门打开，则还将有可能影响外海海域水质。

大量的统计研究结果表明，公路水污染事故主要有如下几种类型：

①车辆本身作为动力的汽油（柴油）和机油泄露，排入附近水体。

②危险化学品的运输车辆发生交通事故后，有毒有害固态、液态危险品发生泄露或易燃易爆物质引起爆炸，引起水污染。

③在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。

本项目发生交通事故后，最大可信事故为加油站油罐运输车辆交通事故造成的成品油泄漏排入水体，将会污染沿线河道水体水质，甚至还将影响外海海域水质。因此，必须加强监管，做到防患于未然，并制定相应的风险防范措施和应急预案。

7.3.6 环境风险防范措施与应急预案

7.3.6.1 施工机械漏油环境风险防范措施

（1）加强施工机械设备的保养和维护，保证设备性能完好。

（2）对作业过程中出现损坏的机械及时维修，避免发生跑、冒、滴、漏现象。

（3）一旦遇到台风暴雨天气，发生施工机械漏油经雨水冲刷进入周边水体，则应第一时间采用污染防治设备（活性炭、吸油棉体等），并同时关闭围区闸门。

7.3.6.2 车辆交通事故环境风险防范措施

（1）应设置完善的路面标线和警示设施；采用波形梁钢护栏或混凝土护栏形式；在中分带活动护栏上安装防眩板；全线均设柱式、附着式轮廓标或贴立面标记反光膜，用以批示道路方向、车行道边界位置，诱导行车；在车辆分流处护栏前端设防撞桶。

（2）运输车辆严禁超载。

（3）一旦车辆发生燃料油泄露事故，应第一时间采用污染防治设备（活性炭、吸油棉体等），并同时关闭围区闸门。

7.3.6.3 营运期环境风险事故应急预案

为保护沿线河道和围区外侧海域水质，项目建成通车后应制订重大交通事故应急预案，事故发生后第一时间启动应急预案，采取相关措施，以最大限度减少危险品对周边环境的影响。

（1）突发事件应急领导指挥机构

应急领导机构：总领导机构为地方突发环境事件主管应急部门，作为协调指挥机构，统一领导突发公共事件的应急处置工作。安监、生态环境、水利、卫生、消防、公安、电力、交通、建设等相关部门参与。

现场指挥：由应急领导机构指定现场指挥，各类事故应急行动由应急负责单位负责人负责指挥。如遇突发事件，指挥调度员要做好事发现场信息收集工作，了解事发时间、方位、信息来源、事件种类等，5 分钟内将现场情况报上级部门以及生态环境、消防、公安等相关部门。同时将信息内容录入相关栏目中，传送给监控指挥中心，并将上级指令内容和指令传达情况通过录音电话录音备案。

主要职责：

①根据突发性风险事故情况和级别，下达应急命令，指挥应急行动。

②调动人力、物力，协调应急服务组的应急活动。

③负责对外联络及发布消息。

④组织事故调查，总结应急救援工作经验及事故的善后工作。

⑤组织应急培训和演习。

应急救援人员包括：

①危险源控制组，主要是负责在紧急状态下的现场抢险作业，发生事故风险及时通知周边居民，由建设单位安全部门负责，必要时包括地方专业防护队伍。

②清污组，主要负责各类水质污染事故的污染清除工作，由建设单位环境保护管理办公室和当地生态环境部门、水利部门及专业单位组成。

③消防组，负责现场灭火、设备容器的冷却、喷水隔爆、抢救伤员及事故后对被污染区域的清洗工作，人员由建设单位安全部门和当地公安消防队伍组成。

④安全警戒组，负责布置安全警戒，禁止无关人员进入危险区域，由建设单

位安全保卫人员和当地公安部门负责。

⑤物资供应组，负责组织相关应急物资、工器具的市场供应，组织运送应急物资和人员，由建设单位和当地政府相关部门负责。

⑥环境监测组，负责对大气、水质、土壤等进行环境应急监测，确定影响区域范围和危险物质浓度，对事故造成的环境影响做出正确评估，为指挥人员决策和消除事故污染提供依据，并负责对事故现场危险物质的处置，由建设单位环境保护管理办公室和当地生态环境部门负责。

⑦专家咨询组，负责对事故应急救援提出方案和安全措施，现场指导救援工作，参与事故的调查分析并制定防范措施，由建设单位安全监督部门、当地各相关部门技术专家组成，由领导机构负责组织。

⑧综合协调组，负责综合协调、信息沟通、事故新闻和应急公告发布，由建设单位、当地宣传部门组成。

⑨善后处理组，负责现场处置、善后工作，由建设单位、当地政府相关部门组成。

（2）预案分级响应

工程事故分为以下 4 个等级：特大（Ⅰ级），重大（Ⅱ级），较大（Ⅲ级），一般（Ⅳ级）。针对不同事故等级，实行分级响应。事故发生时，立即启动并实施本部门应急预案，Ⅰ、Ⅱ级响应：现场指挥在事故应急领导机构的统一领导下，具体安排组织重大事故应急救援预案的组织和实施；组织所有应急力量按照应急救援预案迅速开展抢险救援工作；根据事故，对应急工作中发生的争议采取紧急处理措施；根据预案实施过程中存在的问题和险情的变化，及时对预案进行调整、修订、补充和完善，确保人员各尽其职、应急工作灵活开展；现场应急指挥与应急领导机构要保持密切联系，定期通报事故现场的态势，配合上级部门进行事故调查处理工作，做好稳定社会秩序的善后及安抚工作，适时发布公告，将危机的原因责任及处理决定公布于众，接受社会的监督。Ⅲ级、Ⅳ级响应：各相关职能部门按照各自职责开展应急处置工作，防止事故扩大、蔓延，保证信息渠道畅通，及时向领导机构通报情况。

因环境污染事故存在不可预见、作用时间较长、容易衍生发展等特点，现场指挥可根据现场实际情况随时将响应等级升级或降级。

（3）突发事件的处理工作

①信息报告

一旦事故发生，任何人员应及时通过电话或其它通讯方式向突发事件指挥机构报告。各部门接到事故报告后，应立即通知上级部门以及生态环境、公安、消防等部门，必要时对沿线处于污染范围内的人员进行疏离，避免发生人员伤亡。

如果油品已进入公共水体，应立即通知河流下游单位，或附近用水单位停止取用水，并应第一时间关闭围区闸门，同时派环保专家和监测人员到现场进行监测分析，处置被污染的现场。

接到突发环境事件报告后，领导小组须在第一时间向省、市生态环境主管部门应急领导组报告，并立即启动应急指挥小组，检查所需仪器装备，了解重要保护目标及其分布情况。

②应急救援保障

A.水污染应急防治队伍：一旦发生事故，指挥部可根据情况的需要，动员、调配储备的人力资源投入行动。

B.水污染应急防治设备：常备一定数量的活性碳、围油栏、吸油棉体、撇油器等，在区域定点联系好供应相关物资的单位，一旦有事故发生，可及时提供相关物资。

C.火灾应急防治设备：工程区常备一定数量灭火器，较大事故可通知地方消防队。

③应急措施

A.发生事故后，驾驶员和车内其他人员应立即向有关部门报告，说明事故情况，在等待专业人员救援的同时要保护、控制好现场。在保证自身安全的情况下采取一切办法切断事故源。

B.安全警戒组在事故区域设置警戒标识，禁止无关人员进入。在污染发现初期，立即采取适当的应急措施。

C.如果车辆在发生事故后引起火灾，则应按灭火预案进行扑救，并用污水收集车对消防水进行收集外运。

D.出现车辆坠入沿线河流时，应立即通知当地政府调集打捞人员进行营救和车辆打捞。

E.物资供应组及时提供所需各项物资和设备。

④应急监测、救援及控制措施

环境监测组负责人带领环境监测人员及应急查询资料到达现场，对事故原因、性质进行初步分析、取样、送样、并做好样品快速检测工作，及时提供监测数据、污染物种类、性质、控制方法及防护、处理意见，并发布应急监测简报，对事故出现后周围的安全防护距离、应急人员进出现场的要求等提供科学依据。

⑤事故应急救援关闭程序与恢复措施

整个应急处置和救援工作完成后，即事件现场得到控制，事件条件已经消除；污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；事件所造成的危害已被彻底消除，无续发可能；事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；采取了必要的防护措施已能保证公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。经现场指挥提议、领导小组批准，由现场指挥宣布解除应急状态，并发布有关信息。建设单位协同有关部门做好现场清洁与清理，消除危害因素。善后处理组针对事故对人体、动植物、土壤、水体、空气造成的现实危害和可能的危害，提供处置建议等相关技术支持，并对事故现场和周边环境进行跟踪监测，直至符合国家环境保护标准。做好事故调查处理。

⑥污染调查取证

全程详细记录污染事故过程、污染范围、周围环境状况、污染物排放情况、污染途径、危害程度等内容，调查、分析事故原因。尽可能采用原始的第一手材料，科学分析确定事故责任人，依法对涉案人员作调查询问笔录，立案。

⑦培训

为了确保应急计划的有效性和可操作性，必须预先对计划中所涉及的人员、设备器材进行训练和保养，使参加应急行动的每一个人都能做到应知应会、熟练掌握。定期进行一次应急演习，在模拟的事故状态下，检查应急机构，应急队伍，应急设备和器材，应急通讯等各方面的实战船能力。通过演习，发现工作中薄弱环节，并修改、完善应急计划。

⑧公众教育和信息

对可能发生事故的附近区域居民进行宣传教育，并发布相关信息。

（4）环境风险应急程序见图 7.3-1。

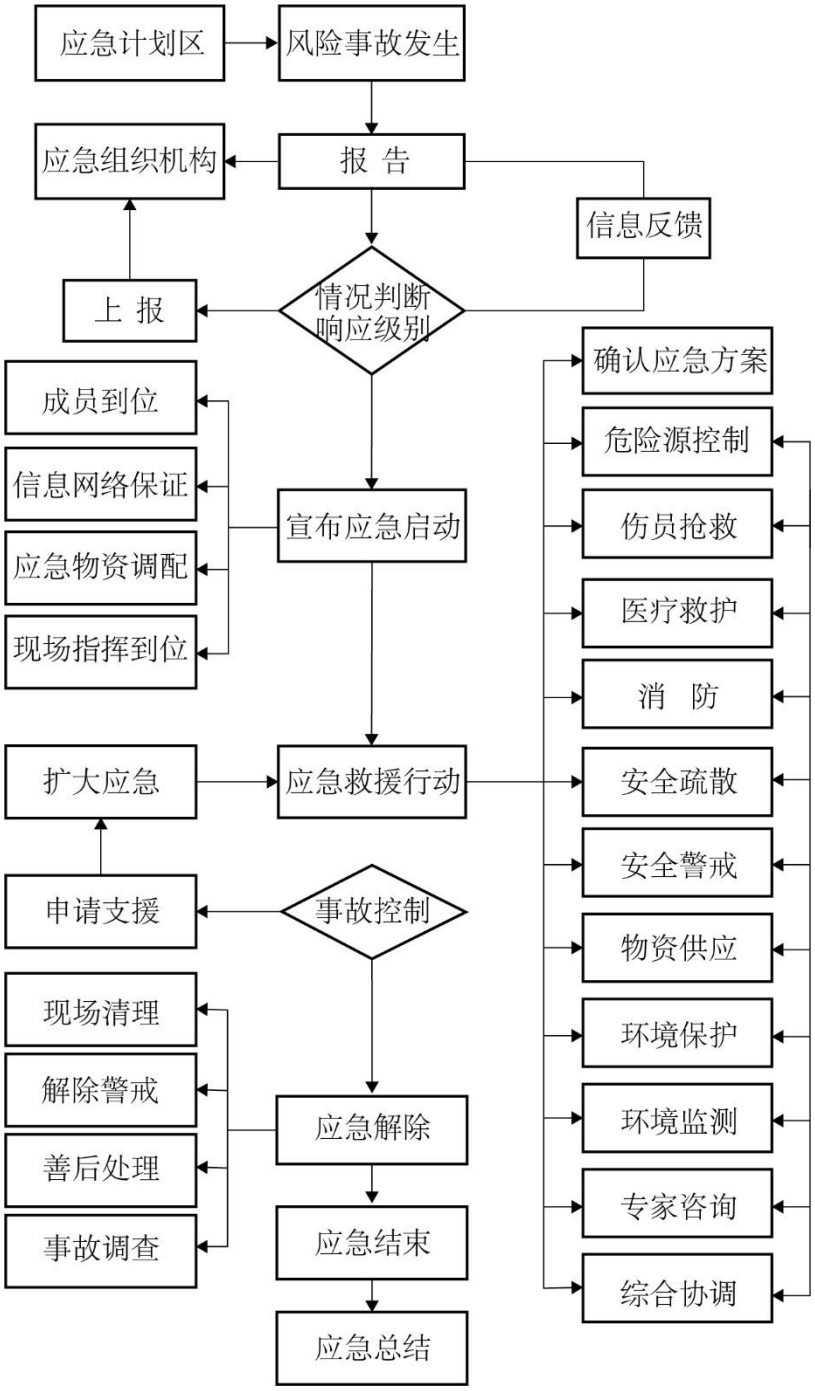


图 7.3-1　环境风险事故应急程序图

8 环境保护对策措施及其可行性论证

8.1 项目施工期污染防治对策措施

8.1.1 施工期水污染防治对策措施

（1）施工人员生活污水

项目施工生活营地内设置临时公厕，定期消毒，离生活区较远的施工区则设置临时移动公厕（可移动重复使用）。施工人员产生的生活污水由临时公厕收集至经化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂。

温州市瓯江口新区西片污水处理厂一期工程设计规模 1.9 万 m^3/d，现状处理规模为 0.9 万 m^3/d，采用改良 A^2/O 工艺+连续流砂滤池深度处理工艺。根据本报告 4.2 节分析，该污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，其中化学需氧量、氨氮、总磷、总氮指标执行浙江省地方标准《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（D33/2169-2018）。尾水排放口位于厂区西北侧，经九村水闸排入瓯江北口海域。

本工程施工期预计生活污水排放量约为 4.25m^3/d，抽运频率约为 1 次/周，即 29.8m^3/次，远小于该污水处理厂的现状处理能力 0.9 万 m^3/d，因此，本项目依托瓯江口新区西片污水处理厂处理施工期生活污水是可行的。

（2）施工机械设备冲洗废水

项目施工营地机械冲洗场地北侧紧邻隔油沉淀池，大部分车辆和机械设备冲洗废水通过排水沟排入该隔油沉淀池，采用沉淀~隔油处理方法对该冲洗废水处理，去除其中大部分的悬浮泥沙和浮油后上清液循环利用，底泥回用于施工场地，不外排。隔油沉淀池做好防水处理，设计规模约为 20m^3，满足 16m^3/d 的废水处理量要求，施工机械设备冲洗废水处理可行。

（3）施工泥浆废水

钻孔泥浆和钻渣经泥浆池筛滤沉淀后，再由人工配制而成的钻孔泥浆返回护筒内循环使用，筛滤沉淀出来的钻渣、钢护筒内清孔和钢套箱内抽水排出的钻渣、泥浆以及孔内水下混凝土灌注溢出的泥浆等采用管道输送至施工场地泥浆循环池和储浆池，泥浆全部循环使用，不允许向海域排放。施工完成后，泥浆采用污水泵输送至临时施工场地旁边的临时泥浆池中进行脱水干化处理，稳定后运至指

定弃渣场。上述施工泥浆废水处理工艺为常见工艺，防治措施可行。

（4）基坑废水

初期经常性排水选用离心泵抽排，汛期经常性排水按经常性排水选择设备。施工中基坑排水采用潜水泵明排的方法进行，在道路两侧开挖排水沟，并设置集水坑，基坑废水汇至集水坑，经沉淀后明沟积水通过水泵抽排到外海侧。

（5）对施工建筑材料有针对性地加强保护管理措施，使其对水环境的影响程度降至最低。

8.1.2 施工期大气污染防治对策措施

（1）施工扬尘

①施工过程中，施工单位应严格执行当地施工扬尘管理的规定，实现施工标准化、文明化、运输密闭化、物料覆盖化、进出清洁化、场地硬砼化等，加强现场管理，做好文明施工。

②在运输车辆驶出工地前，做好冲洗、遮蔽、保洁工作，防止建筑材料和建筑垃圾、渣土的散落。

③对运输路径、施工场地及临时堆场均及时进行清扫、洒水处理（每天洒水4~5 次），必要时进行冲水清洗。

工程靠近海边，海上风力较大，对污染物的稀释扩散能力较强，在保证以上措施实行的基础上，施工扬尘对周边环境影响较小，施工扬尘防治措施可行。

（2）施工机械废气

施工车辆、施工机械设备运行使用环保型的低硫份柴油，施工单位需对施工车辆、施工机械设备加强维护，保持良好运作，保证尾气正常达标排放。由于工程靠近海边，扩散条件较好，施工机械废气排放对周边大气环境影响较小，防治措施可行。

（3）沥青烟气

本工程采用沥青混凝土路面，施工过程中现场不设置沥青熬炼、搅拌站，采用的商品沥青由专门运输车辆运至施工现场，沥青路面摊铺过程中严格按照《公路沥青路的施工技术规范》进行操作，尽量缩短沥青施工时间，对周边大气环境影响较小，防治措施可行。

（4）油烟废气

对于施工营地产生的油烟废气，采用设计排油烟总风量为 20000m^3/h、油烟

去除率达到 85%以上的油烟净化系统进行集中收集处理后排至营地外侧高空排放，预计排放浓度低于 1.5mg/m^3，低于《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中最高允许排放浓度 2.0mg/m^3，防治措施可行。

8.1.3 施工期噪声污染防治对策措施

（1）严格遵守《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准和规定，在施工前应向当地生态环境主管部门办理申报登记手续。

（2）合理安排施工时间，因工艺要求必须夜间施工时，应报相关部门审批并告示周边民众。

（3）施工时尽量选用优质低噪声的施工机械，设备安装时，可采用隔振垫、消声器等辅助设施，并加强施工机械设备的维修和保养，使施工机械处于良好的工作状态。对振动大的施工机械设备使用减振机座或减振垫，从源头上控制噪声源强。

（4）合理安排行车路线，保持车况良好，尽可能匀速行驶，避开早晚高峰，尽量避开居民区，同时应加强对运输车辆的管理，避免夜间运输作业。

（5）施工单位必须选用符合国家有关环保标准的施工车辆，如运输车辆噪声符合《汽车定置噪声限值》（GB16170-1996）和《机动车辆允许噪声》（GB1495-79）等，并要求施工车辆通过施工生活区、居民区附近时慢速行驶，并设立限速标志，注明时速小于 20km/h，禁鸣喇叭，控制夜间（22:00~次日 6:00）行驶。

本工程高噪声施工主要为道路路基施工，景观绿化工程主要为植物补种和养护，不涉及高噪声施工，且项目施工期间，道路和桥梁沿线及施工场地周边 500m 范围内无声环境敏感点存在，在采取上述措施后，施工机械噪声对周边声环境影响较小，防治措施可行。

8.1.4 施工期固废污染防治对策措施

（1）施工期产生的生活垃圾应收集到指定的垃圾箱内，由环卫部门定时清运，统一处置。

（2）施工过程中产生的建筑垃圾应进行分类，部分进行回收利用，不能利用的部分则送至合法消纳场地统一处置，并且运输车辆必须密闭化，严禁在运输过程中出现跑冒滴漏情况。

（3）清基产生的腐殖土堆置于成熟地块，用于后期道路两侧绿化种植备用

土，同时应做好临时堆场的水土流失防治措施。

（4）施工钻渣经干化后进行综合利用，用于浅滩二期围区内场地平整工程。

8.1.5 施工期陆域生态环境恢复对策措施

（1）将临时堆场设置在远离现状冲沟及规划河道一侧，并对临时堆场设置围墙以防水土流失。

（2）工程应备防雨布，防止汛期砂石料进入附近水体。

（3）施工总应严格按照设计进行施工和开挖，不得超计划占地，避免对征地红线外的植物造成破坏。

（4）施工时严禁将开挖的土石方倒入周边现状水体中，必须对施工、运输中散落土石方进行清理，以保持水域畅通。施工过程中施工单位和监理单位要加强现场监督，禁止将泥浆等倾入水体，以免淤积，影响行洪。

（5）严格按照施工用地计划进行土石方临时堆置，禁止在规划外的其他区域随意弃置和进行土石方堆置。

（6）考虑到路堑边坡及路面汇水可能造成的水土流失影响，主体设计在公路内侧设置雨水工程，为防治施工场地的水土流失，工程施工期应合理利用该雨水工程并结合临时排水沟，将汇水收集至沉砂池沉淀后再排入附近水体。

（7）清基腐殖土设固定区域就近堆存，施工完毕及时回用于绿化用土。

（8）施工结束后，对临时堆场、临时施工场地及时平整、复原，复原后的场地应与周边生态景观相协调统一。

施工期采取以上陆域生态环境恢复对策措施后，可以有效减轻工程施工对陆域生态环境的影响及水土流失影响，防治措施可行。

8.2 项目营运期污染防治对策措施

8.2.1 营运期水污染防治对策措施

雁波北路工程沿线采用雨污分流。

雁波北路沿线雨水分为 10 个系统，就近排入规划相邻河道，雨水管径 D600~D1500，雨水管双侧布置。设计按规划用地性质，在道路两侧预留雨水支管，雨水支管管径为 D600，间距按 120m 左右控制，预留雨水支管均布在道路边线外，预留检查井布在道路边线外 2.0m。正常情况下，路面、桥面径流应纳入雨水管网，同时加强对路面的日常维护与管理，保持路面的清洁，及时清理路面积

累的尘土、碎屑等，以减少雨水冲刷进入路面、桥面径流污水中的 SS 污染物量，最大程度地保护工程沿线的水质环境。

根据现有的污水规划，本次设计全线污水管管径为 D400~D500，污水收集后分别就近排入相交的相交道路污水管网系统。设计按规划用地性质，在道路两侧预留污水支管，污水支管管径为 D400，间距按 120m 左右控制，预留污水支管均布在道路边线外，预留检查井布在道路边线外 2.0m。根据《温州市瓯江口新区排水专项规划（修编）》，工程所在的规划区污水均排入规划二期水质净化厂进行处理，工程路面、桥面正常情况下产生的清洗废水应纳入污水管网，防止进入雨水管网对附近水质环境产生影响。

营运期采取以上水污染防治对策措施后，可以有效减轻对周边水质环境的影响，防治措施可行。

8.2.2 营运期大气污染防治对策措施

（1）执行《浙江省机动车排气污染防治条例》，县级以上人民政府应当优化城市功能和布局规划，优先发展公共交通、绿色交通，推广智能交通管理，改善道路通行状况，减少机动车排气污染。

（2）加强车辆的管理，鼓励使用清洁能源汽车。

（3）加强路面、桥面的清扫，保持路面、桥面的整洁，遇到路面、桥面破损应及时修补，以减少扬尘的发生。

（4）做好沿线绿化带的绿化工作，并做好绿化工程的维护。

营运期采取以上大气污染防治对策措施后，可以有效减轻对周边大气环境的影响，防治措施可行。

8.2.3 营运期噪声污染防治对策措施

营运期噪声主要为交通噪声。

（1）交通噪声污染防治原则

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7 号），地面交通噪声污染防治应遵循如下原则：

①坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局。

②噪声源、传声途径、敏感建筑物三者的分层次控制与各负其责。

③在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，

实施噪声主动控制。

④坚持以人为本原则，重点对噪声敏感建筑物进行保护。

地面交通噪声污染防治应明确责任和控制目标要求如下：

①在规划或已有地面交通设施邻近区域建设噪声敏感建筑物，敏感建筑物建设单位应当采取间隔必要的距离、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量达标；城市规划部门应严格规划选址论证，确保规划敏感建筑物噪声室外达到声环境质量标准要求。

②因地面交通设施的建设或运行造成环境噪声污染，建设单位、运营单位应当采取间隔必要的距离、噪声源控制、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量达标；如通过技术经济论证，认为不宜对交通噪声实施主动控制的，建设单位、运营单位应对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量。

（2）本项目噪声污染防治措施

①合理项目沿线布局规划。考虑国家声环境质量标准要求，合理确定地块功能分区和建设布局，处理好交通发展与环境保护的关系，有效预防地面交通噪声污染。

②道路沿线绿化应与地面交通设施同步建设。

③做好道路交通管理，限鸣、限速。

④选用降噪效果好的沥青路面，并经常维护，提高路面平整度。

营运期采取以上噪声污染防治对策措施后，可以有效减轻对周边环境的影响，防治措施可行。

8.2.4 营运期固废污染防治对策措施

（1）在道路两侧人行道合理位置设置分类垃圾筒，收集日常生活垃圾，由环卫部门定期清运处置。

（2）对于道路路面、桥面翻修时产生的废弃物，应当加以综合利用，作为建筑垃圾运至合法消纳场合理处置。

营运期采取以上固废污染防治对策措施后，可以有效减轻对周边环境的影响，防治措施可行。

8.2.5 营运期陆域生态环境保护对策措施

（1）加强道路沿线控制带、分隔带及人行道的绿化建设，既能起到吸尘降噪的作用，又能美化环境。

（2）建议道路两侧可以适当插种一些乔木，种植一定宽度的乔灌相间的绿化带，可起到抑尘降噪的作用。

营运期采取以上陆域生态环境保护对策措施后，可以有效减轻对周边环境的影响，防治措施可行。

8.3 环境保护对策措施的可行性分析

根据前述分析，本项目施工期和营运期水、气、声、固废、陆域生态等各项环境保护对策措施均为常用的措施，能确保污染物达标排放、回用和废物综合利用，是可行的。

9 环境经济损益分析

9.1 环保投资估算

本项目环保投资费用主要包括：环境保护对策措施、海洋生态环境补偿、环境监测、环境监理等费用。

9.1.1 项目施工期污染防治对策措施费用估算

（1）水污染防治设施和措施费用估算

项目施工生活营地内设置临时公厕，定期消毒，离生活区较远的施工区则设置临时移动公厕（可移动重复使用）。施工人员产生的生活污水经临时公厕收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂。生活污水处理及设施建设费用约 6.0 万元。

施工机械设备冲洗废水经隔油沉淀处理后上清液循环利用，底泥回用于施工场，该废水处理及设施建设费用约 2.0 万元。

工程施工平台上设置泥浆池，用于分离泥浆废水循环使用，该废水处理及设施建设费用约 2.0 万元。

综上所述，本项目施工期水污染防治设施和措施费用约为 10.0 万元。

（2）大气污染防治设施和措施费用估算

项目施工期主要大气污染物为施工扬尘，施工期需对施工工地及运输道路进行清扫、洒水抑尘，经估算，本项目施工期大气污染防治设施和措施费用约为 5.0 万元。

（3）噪声污染防治设施和措施费用估算

噪声污染防治措施主要包括采用隔振垫、消声器等辅助设施，经估算，本项目施工期噪声污染防治设施和措施费用约为 2.0 万元。

（4）固废污染防治设施和措施费用估算

施工期产生的生活垃圾集中收集，统一存放，委托当地环卫部门清运处置；建筑垃圾进行分类，部分进行回收利用，不能利用的部分则送至合法消纳场地统一处置；清基产生的腐殖土堆置于成熟地块，用于后期道路两侧绿化种植备用土；施工钻渣经干化后进行综合利用，用于浅滩二期围区内场地平整工程，经估算，本项目施工期固体废弃物污染防治设施和措施费用约为 5.0 万元。

9.1.2 项目营运期污染防治对策措施费用估算

本项目道路两侧绿化、路面、桥面径流收集系统及环卫设施均已纳入主体工程，因此本报告均不再计算其费用。营运期主要环保费用为项目竣工环保验收，估算其费用约为 20.0 万元。

9.1.3 海洋生态环境补偿费用

本项目用海面积为 28.7367 公顷，占浅滩二期围填海面积的 1.49%，根据面积折算法类比估算得到，本项目填海工程实施后造成的海洋生物资源损害补偿金额约为 368.3 万元，吹填尾水悬浮物扩散造成的渔业资源损害补偿费用约为 12.0 万元，两者合计海洋生态环境补偿费用约为 380.3 万元，具体见本报告 3.6.1 节。

9.1.4 环境监理费用估算

本工程按相关要求应开展环境监理工作，环境监理将贯穿整个道路和桥梁施工过程，根据本报告 10.2.8 节分析，本项目施工期环境监理费用约为 40.0 万元。

9.1.5 环境监测费用估算

根据本报告 3.7 节、3.8 节和 10.3.3 节分析，本项目填海工程已由浅滩二期统一完成填海施工，生态修复和海洋环境跟踪监测建议统一纳入温州浅滩围填海项目整体跟踪监测计划中，不再单独进行，建设单位应积极配合温州瓯江口产业集聚区管理委员会及洞头区人民政府统一执行整体跟踪计划。

雁波北路建设项目施工期、营运期及竣工验收环境监测按本报告表 10.3-1 和表 10.3-2 计划实施，环境监测费用估算约 20.0 万元。

9.1.6 环保投资估算汇总

根据以上初步估算，本工程环保投资费用约为 482.3 万元，占工程总投资（157975 万元）的 0.31%，其中海洋生态环境补偿费用约为 380.3 万元。本项目环保投资估算见表 9.1-1。

表 9.1-1　本项目环保投资费用估算表

工期	环保措施	环保投资费用（万元）
项目施工期	水污染防治设施和措施	10.0
	大气污染防治设施和措施	5.0
	噪声污染防治设施和措施	2.0
	固废污染防治设施和措施	5.0
	环境监理	40.0
项目营运期	竣工环保验收	20.0
海洋生态环境补偿		380.3
环境监测（生态修复和海洋环境跟踪监测建议纳入温州浅滩围填海项目统一实施，不单列）		20.0
合计		482.3

9.2 环境保护的经济损益分析

9.2.1　工程实施带来的增值效益

本项目利用浅滩二期围区内已填成陆区域，建设雁波北路工程，属于城镇基础设施建设项目，有利于加快盘活温州浅滩围区存量围填海，形成有效投资。雁波北路工程为温州市瓯江口新区二期“三横四纵”城市主干路之一，建成后有利于完善温州瓯江口产业集聚区区域内部交通路网，缓解周边主干道交通压力，密切地块间联系，减少交通绕行，降低区域运输成本，有利于加快浙江温州海洋经济发展示范区的开发和城市建设，因此，本工程建成后带来的社会效益是较大的。

9.2.2　工程实施带来的负面效益

项目实施带来的负面效益主要是施工期间废水、废气、噪声和固废等污染物的排放会对周边环境将带来一定的负面影响，但项目施工对周围环境的影响有限，且随着施工结束而结束，不会有长期负面影响。

9.2.3　环境经济损益综合分析

综上分析，雁波北路工程为温州市瓯江口新区二期“三横四纵”城市主干路之一，该工程实施有利于加快盘活温州浅滩围区存量围填海，形成有效投资，建成后有利于完善温州瓯江口产业集聚区区域内部交通路网，加快浙江温州海洋经济发展示范区的开发和城市建设，社会效益较好，但是在工程实施过程中，不可避免地会对周边环境造成不利影响，必须采取各种措施加以防范和缓解。只要建设单位认真落实本环评提出的各项生态环境补偿及污染防治对策措施，使工程实施对环境与生态的影响降至最低限度，则对周边环境的不利影响基本可以得到控制。

从长远角度来看，工程实施产生的社会环境经济影响利大于弊，能够实现经济效益、社会效益与环境效益的统一。

9.3 环境保护的技术经济合理性

根据本报告 9.1 节分析，本工程实施过程产生的污染物采用相应的污染防治对策措施，技术上是可行性的，能确保污染物达标排放、回用和废物综合利用，对环境产生的影响可以接受。

本工程环保投资费用约为 482.3 万元，占工程总投资（157975 万元）的 0.31%，其中海洋生态环境补偿费用约为 380.3 万元，经济上也较为合理。

10 环境管理、环境监理与环境监测

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理目的

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。建设项目环境管理的目的在于按国家、省、市有关的环境保护法律、法规以及生态环境保护行政主管部门审批的环境影响报告书落实有关环境保护责任，贯彻“三同时”原则，加强本工程施工期和营运期的环境管理，落实各项环境保护措施，使本工程实施给环境带来的不利影响减至最低，确保项目建设的经济效益、环境效益和社会效益协调发展，同时为当地生态环境行政主管部门提供管理依据。

10.1.2 环境管理机构及其职责

（1）环境管理机构

本项目施工期环境管理工作由建设单位温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司负责，项目建成后其环境管理工作将纳入温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司统筹负责。

施工期温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司主要职责是：

①委托有资质的监理单位，实施工程施工环境监理工作；项目竣工环境保护验收时，应提交建设项目环境监理报告。

②对施工单位主要施工场所的环境保护措施运行情况进行监督、检查。

营运期温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司主要职责是：

①负责各类污染防治措施的落实、管理、维护工作。

②负责环保资料的收集、归档和上报工作。

（2）监督机构

本项目环境保护监督工作由地方生态环境行政主管部门执行，主要是对建设单位施工期和营运期环保措施的落实情况进行监督管理。

10.1.3 环境管理的主要内容

10.1.3.1 项目前期环境管理

项目前期环境管理由建设单位温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司负责，主要负责以下内容：

（1）可行性研究阶段：按照有关管理规定，委托有资质的环评单位编制该

项目环境影响报告书，由生态环境行政主管部门审批后，将环保措施纳入可行性研究报告。

（2）设计阶段：要求设计单位把环境影响报告书及环境影响审批文件中提出的环保措施纳入设计中，环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

10.1.3.2 施工期环境管理

施工期的环境管理由建设单位温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司负责，施工单位具体实施，施工单位负责施工期污染控制及防治措施落实、环境管理体系的构建。因此，建设单位首先应选择正规、有经验的施工单位，并在签订合同时将施工期的环境管理工作纳入其中。同时，施工过程中，应委托有资质的单位进行施工期环境监理，具体包括以下内容：

（1）施工单位应落实工可文件、环境影响报告书及环境影响审批文件中提出的环境保护及污染防控措施。

（2）施工前对相关人员进行环境保护方面的宣传教育培训，提高相关人员环境素养。

（3）环境监理单位应监督、检查施工单位日常施工情况、环保措施的落实情况，对施工过程中发现的问题及时提出，并要求施工单位改正。

（4）环境监理单位编制环境监理报告（环境监理月报、季度报告及监理总结报告），报送建设单位、施工单位和生态环境行政主管部门，反映施工期环境保护措施的落实情况，这既是施工期环境管理的重要成果，又是项目竣工环境保护验收的重要材料。

10.1.3.3 验收阶段环境管理

（1）落实环保投资，确保治理措施执行“三同时”和各项环保治理措施达到设计要求。

（2）向生态环境行政主管部门上报工程竣工试运行报告，组织进行环保设施试运行。

（3）办理竣工验收手续，包括进行竣工验收监测，编制环保竣工验收报告。

10.1.3.4 营运期环境管理

营运期环境管理的重点是各项环境保护法规的落实，环保设施运行管理，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。营运期环境管理由温州市瓯江口开发建

设投资集团有限公司负责。

（1）主要环境监管内容

①建设单位应落实工可文件、环境影响报告书及环境影响审批文件中提出的环境保护及污染防控措施。

②对相关人员进行环境保护方面的宣传教育培训，提高相关人员环境素养。

③加强营运期水、气、声、固废等环保措施的落实情况监管，对营运期发现的环境问题及时提出，并加以改正。

（2）环境风险防范措施与应急预案

环境风险防范措施与应急预案详见本报告 7.3.6 节相关内容。

10.2 环境监理

10.2.1 环境监理目的

环境监理的目的是依据国家、省、市相关部门制定的法律法规、技术标准，使工程在施工期达到环境保护要求，保证环境保护设计、环境影响报告书及环境影响审批文件中提出的各项环境保护措施能够顺利实施，保证施工合同中有关环境保护的合同条款得到落实。

10.2.2 环境监理范围

工程所在的环境影响区域，包括道路、桥梁工程区以及上述范围施工对周边造成环境污染和生态破坏区域。

10.2.3 环境监理内容

按照建设项目环保法律法规及项目招标文件的要求，本项目施工期环境监理具体工作内容如下：

（1）审查工程设计方案、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书及环境影响审批文件中提出的环保措施。

（2）协助建设单位组织工程施工和管理人员的环保培训。

（3）施工过程中，对水、气、声、固废、生态等环境影响的减缓措施是否做到，是否按照有关环境标准进行阶段验收；审核工程合同中有关环境保护的条款。

（4）系统记录工程施工环境影响、环保措施落实效果及环保工程建设情况。

（5）及时向工程监理组反映施工中出现的环境问题，并提出解决方案与建

议。

（6）负责工程施工期环境监理工作计划和总结的编制。

10.2.4 环境监理工作框架

（1）建立健全完善的环境监理保障组织体系

环境监理工作具有双重性，又具有相对独立性，须设置专职的机构和配备专职人员。建议本项目环境监理工作纳入工程监理工作范围，要求工程监理中有专职环保人员，按工程质量和环保质量双重要求，对项目进行全面质量管理。本项目环境保护工作和环境监理工作必须接受地方生态环境行政主管部门监督。

（2）执行环保法规，制订实施细则

在执行国家、浙江省环境保护政策、法规的基础上，按本项目环境影响报告书及环境影响审批文件制定的环境监测和监理计划，制定《温州瓯江口产业集聚区浅滩二期雁波北路工程施工期环境保护管理办法》及《环境保护工作实施细则》等有关环保制度。

（3）建立完善的环境监理工作制度

①记录制度：描述检查情况，分析环境问题发生的原因及责任单位，初步处理意见。

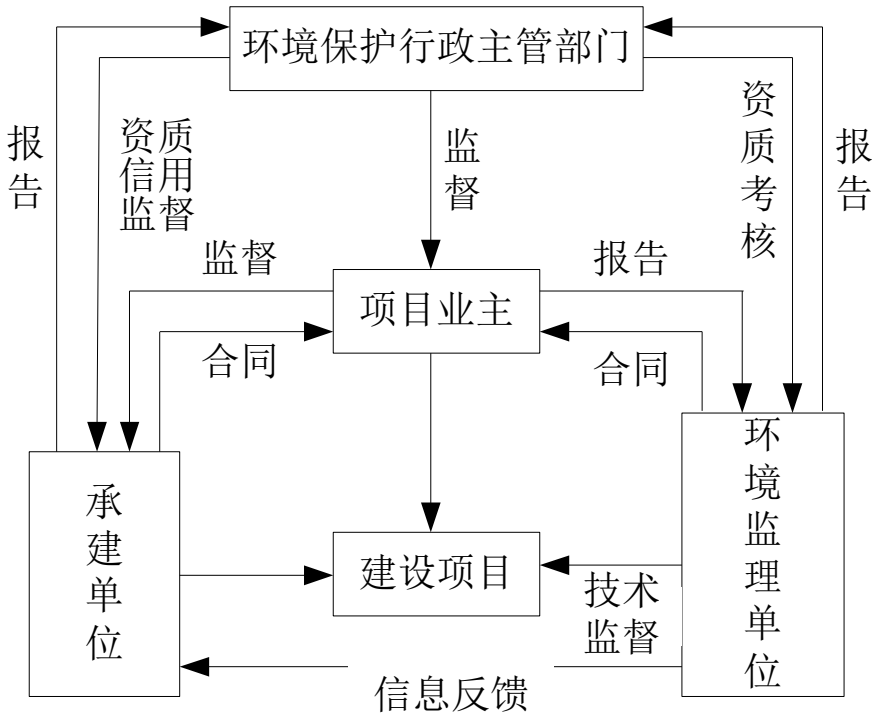
②报告制度：包括环境监理工程师“月报”、“半年评估报告”等。

③文件告知制度：环境监理工程师与施工单位之间只是工作上的关系，双方办事均通过函文确认。

④环境例会制度：每月召开一次环保会议，总结环境保护工作情况。召集施工单位、环境监理工程师等商讨研究，针对存在问题，提出整改要求，形成实施方案。

10.2.5 环境监理组织格局

建设项目工程环境监理制度是一个在生态环境行政主管部门的监督管理下，由项目业主、承建商、工程环境监理单位等共同参加项目环境保护措施建设管理工作的“三方”管理体制，对项目建设中生态保护和环保“三同时”措施建设落实工作的监管采取行政执法和社会中介服务相结合的形式，其组织格局如下图所示。



建设项目环境监理组织格局

10.2.6 环境监理组织与实施

（1）环境监理单位和人员要求

建设单位温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司委托具有工程环境监理资质并经过环境保护专业培训的单位，承担工程环境监理工作，监理人员应具备必要的环保知识和环保意识，并具备环境监理经验。

项目应设立工程监理办公室，设置工程环境监理总监和环境监理工程师各 1 名，按照工程质量和环保质量双重要求，对项目进行全面的施工现场环境监理工作，对日常环境监理工作中发现的环境隐患和问题，应及时地反馈给项目指挥部和施工单位。

（2）工程招标、合同等文件的管理

建设单位温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司应根据环境影响报告书、工程设计等文件要求，制定施工期环境监理计划，并在施工招标文件、施工合同、工程监理招标文件和监理合同中明确施工单位和环境监理单位的环境保护责任和目标任务。

10.2.7 环境监理依据与环境监理计划

（1）环境监理依据

国家和地方有关环境保护法律、法规及相关文件、技术规范、设计文件和环境标准等。

（2）环境监理计划

本项目施工期环境监理重点包括项目施工作业场所，结合环评中提出的各项环保措施，对本项目提出以下环境监理要求，具体见表 10.2-1。

表 10.2-1　施工期环境监理现场工作重点一览表

序号	环境监理工作重点具体内容
1	监督项目施工期间生活污水、机械设备冲洗废水、施工泥浆废水、基坑废水、施工扬尘、噪声、腐殖土、生活垃圾、建筑垃圾、施工钻渣等是否按照环评要求进行处理和处置
2	监督项目施工期间生态环境恢复对策措施是否按照环评要求落实
3	监督是否对施工人员进行了生态环保宣传教育
4	监督是否委托具有计量认证证书（CMA）资质单位开展了海洋环境影响跟踪监测

10.2.8 环境监理费用估算

施工期环境监理费用包括监理人员服务费、办公设施费、生活设施费、培训费及交通设施费等，估算费用如表 10.2-2 所示。

表 10.2-2　施工期环境监理费用估算表

序号	项目	费用（万元）	说明
1	监理人员服务费	28.8	4000 元/月×36 月×2 人
2	监理办公设施费	2.0	按 2.0 万元估算
3	监理生活设施费	2.0	按 2.0 万元估算
4	培训与交通设施费	3.6	1000 元/月×36 月
5	不可预见费	3.6	按上述费用总计 10%估算
合计		40.0	

10.3　环境监测

10.3.1 环境监测目的

环境监测是环境保护中重要的环节和技术支持，是环境管理必备的一种手段。开展环境监测的目的主要包括以下几个方面：

（1）检查施工期存在的环境问题，以便及时处理。

（2）检查、跟踪施工过程中各项环保措施的实施情况和效果，掌握环境质量的变化动态。

（3）了解工程环保设施的运行状况，确保环保设施的正常运行。

（4）了解工程有关的环境质量监控实施情况，掌握环境质量的变化动态，为改善项目周边区域环境质量提供技术支持。

10.3.2 环境监测机构

本项目施工期和营运期的环境监测可委托具有计量认证证书（CMA）资质的环境监测单位承担。

10.3.3 环境监测计划

（1）填海工程生态修复和海洋环境跟踪监测计划

本项目填海工程位于浅滩二期围区内，填海区现状平均高程为 3.0m，已达填海目标高程，无需再实施填海，海洋环境跟踪监测计划主要参考两个方面：一）直接引用《温州浅滩围填海项目生态修复方案》（温州市人民政府，2021 年 7 月）中的生态修复跟踪监测计划，包括对促淤堤部分拆除、岸线修复、滨海湿地修复、海洋生物资源恢复等四个方面进行跟踪监视监测，了解温州浅滩围填海项目生态修复工程实施进度和效果；二）根据项目所在的温州浅滩围填海项目自身特点和所处海域自然环境特征制定海洋环境跟踪监测计划，了解温州浅滩围填海项目实施前后的海洋环境质量变化情况，具体分别见本报告 3.7 节和 3.8 节。

本项目填海工程已由浅滩二期统一完成填海施工，生态修复和海洋环境跟踪监测建议统一纳入温州浅滩围填海项目整体跟踪监测计划中，不再单独进行，建设单位应积极配合温州瓯江口产业集聚区管理委员会及洞头区人民政府统一执行整体跟踪计划。

（2）建设项目环境监测计划

根据本项目特点，提出项目建设期和营运期环境监测计划，具体如表 10.3-1 所示。

表 10.3-1　建设项目环境监测计划表

实施阶段	监测内容	监测点位	监测项目	监测时间和频率
施工期	施工废水	施工废水处理设施出口（沉淀池）	pH、SS	施工高峰期 3 天，每天各 1 次
	大气环境	施工场地和临时堆场各设置 1 处监测点	TSP	施工高峰期 7 天
	噪声	施工作业场地边界处 2~4 个监测点	L_{Aeq}	施工高峰期昼、夜各 1 次
营运期	河道水质	工程区 5 座桥梁跨越河道处各设置 1 个监测点	pH、SS、DO、COD、氨氮、总磷、石油类等	运营期近期、中期、远期各 1 次
	噪声	道路两侧规划居住区、学校等各设置 1~2 个监测点	L_{Aeq}	运营期每年 1 天，昼、夜各 1 次

每次监测结束，监测单位应提交监测报告，并逐级上报，建设单位应在施工期每半年一次、竣工验收监测一次向生态环境行政主管部门提交监测报告。

（3）竣工验收环境监测计划

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

根据本项目特点，提出项目竣工验收环境监测计划，具体如表 10.3-2 所示。

表 10.3-2　建议“三同时”竣工验收环境监测计划表

监测点位	监测类别	监测项目	监测频次
雨水排放口	水	pH、SS、COD、石油类等	一般不少于 2 天，每天不少于 4 次
道路边界及边线外 35m 处	噪声	L_{Aeq}	一般不少于 2 天，每天不少于昼、夜各 1 次
附近声环境敏感目标（规划居住区、学校等）	噪声	L_{Aeq}	一般不少于 2 天，每天不少于昼、夜各 1 次

根《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号），除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开项目竣工日期；公开验收报告，公示期限不得少于 20 个工作日。建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上生态环境行政主管部门报送相关信

息，并接受监督检查。

10.3.4 环境监测数据的管理

建设单位应委托具有计量认证证书（CMA）资质的环境监测单位按环境监测计划进行监测，每次监测结束，环境监测单位应向建设单位提交环境监测报告，并逐级上报，若有异常情况应及时通知地方生态环境行政主管部门，以便采取相应的对策措施。

11 环境影响评价结论

11.1 工程概况

温州瓯江口产业集聚区浅滩二期雁波北路工程位于浅滩二期围区内中部区域，为温州市瓯江口新区二期“三横四纵”城市主干路之一，南起温州浅滩二期规划瓯江口大道，北至灵霓大道（330 国道）。工程位于温州浅滩区域围填海历史遗留问题清单中“未确权已填成陆”图斑内，图斑编号为 330305-0107，属于近期拟建项目之一。工程区现状均已填海成陆，平均高程约 3.0m，已达填海目标高程。

工程规划用地红线面积 345513.50m^2，全长 4949m，道路红线宽度 60m，机动车双向六车道，设计车速为 60km/h，主要建设内容包括道路工程（软基处理、路基、路面等）、桥梁工程（5 座）、管线工程、景观工程及其他附属工程等。工程总投资 157975 万元，工期 36 个月。

11.2 本项目与区域规划

雁波北路工程为温州市瓯江口新区二期“三横四纵”城市主干路之一，工程实施有利于加快盘活温州浅滩围区存量围填海，形成有效投资，有利于完善温州瓯江口产业集聚区区域内部交通路网，缓解周边主干道交通压力，密切地块间联系，减少交通绕行，降低区域运输成本，有利于加快温州瓯江口产业集聚区的建设步伐及温州向海洋拓展城市空间的步伐，推动浙江温州海洋经济发展示范区建设发展，符合《浙江温州海洋经济发展示范区建设总体方案》《温州瓯江口产业集聚区发展“十四五”规划》《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》。

11.3 工程分析结论

本工程污染源强主要产生在施工期和营运期，根据工程分析，污染源强汇总见表 11.3-1。

表 11.3-1　污染源强汇总表

阶段	类型	污染源	主要污染物	产生量	产生浓度	排放量	排放浓度
填海施工期	污废水	生活污水	废水量	137t	-	137t	-
			COD_{Cr}	0.04t	300mg/L	0.04t	500mg/L
			BOD_5	0.03t	200mg/L	0.03t	300mg/L
			SS	0.03t	250mg/L	0.03t	400mg/L
			氨氮	0.01t	40mg/L	0.01t	35mg/L
		施工船舶含油污水	废水量	52.9t	-	禁排	-
			石油类	0.58t	11000mg/L	禁排	-
		施工机械设备冲洗废水	废水量	85.8t	-	0	-
			SS	0.07t	800 mg/L	0	-
		施工悬浮泥沙	SS	1）吹填尾水：3.00kg/s； 2）塑料排水板打设：少量			
	废气	扬尘	TSP	少量	-	少量	-
		施工机械废气	SO_2、NO_2 等	少量	-	少量	-
	固废	生活垃圾	-	1.6t	-	0	-
		建筑垃圾	-	定性分析			
		施工船舶作业产生的固废	废油棉布、废毛巾等	0.01t	-	0	-
	噪声	施工机械、船舶、运输车辆	等效声级	离噪声源 5m 处的噪声值为 82～92dB（A）			
雁波北路施工期	污废水	生活污水	废水量	4590t	-	4590t	-
			COD_{Cr}	1.38t	300mg/L	0.18t	40mg/L
			BOD_5	0.92t	200mg/L	0.05t	10mg/L
			SS	1.15t	250mg/L	0.05t	10mg/L
			氨氮	0.18t	40mg/L	0.01t（0.02t）	2（4）mg/L
		施工机械设备冲洗废水	废水量	17280t	-	0	-
			SS	13.82t	800mg/L	0	-
		施工泥浆废水、基坑废水	SS	定性分析			
	废气	扬尘	TSP	少量	-	少量	-
		施工机械废气	SO_2、NO_2 等	少量	-	少量	-
		沥青烟气	THC、苯并芘等	少量	-	少量	-
		油烟废气	油烟	少量	10mg/m^3	少量	＜1.5mg/m^3
	固废	固体废弃物	腐殖土	少量	-	少量	-
			生活垃圾	54.0t	-	0	-
			建筑垃圾	6910.3t	-	0	-
			施工钻渣	41363m^3	-	0	-
	噪声	施工机械、车辆等	等效声级	离噪声源 5m 处的噪声值为 82～92dB（A）			
雁波北路营运期	废水	路面、桥面径流	SS、石油类	定性分析			
	废气	汽车尾气	CO	2026 年高峰源强 0.311mg/s.m、日均源强 0.129 mg/s.m 2032 年高峰源强 0.373mg/s.m、日均源强 0.155mg/s.m 2040 年高峰源强 0.422mg/s.m、日均源强 0.176mg/s.m			
			NO_2	2026 年高峰源强 0.199mg/s.m、日均源强 0.083mg/s.m 2032 年高峰源强 0.239mg/s.m、日均源强 0.100mg/s.m 2040 年高峰源强 0.271mg/s.m、日均源强 0.113mg/s.m			
	固废	固体废弃物	路面清扫、维修垃圾等	定性分析			
	噪声	车辆交通噪声	等效声级	2026 年昼、夜间噪声源强分别为 73.9dB（A）和 67.9dB（A） 2032 年昼、夜间噪声源强分别为 74.7dB（A）和 68.7dB（A） 2040 年昼、夜间噪声源强分别为 75.3dB（A）和 69.2dB（A）			

注：项目施工期氨氮括号内数值为每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行。

本工程实施所引起的非污染生态环境影响主要为工程实施对海域水文动力、沉积物、生态、地形地貌及冲淤、周边环境保护目标和敏感目标的影响。

11.4 项目填海工程环境影响回顾性评价结论

本项目填海工程位于浅滩二期围区内，项目利用存量围填海，用海面积为28.7367公顷，工程区现已填海成陆，平均高程为3.0m，已达填海目标高程，无需再实施填海，经回顾分析，得到如下结论：

（1）本项目填海是在已填海成陆的浅滩二期围区内实施的，工程区现状均已填海成陆，平均高程约3.0m左右，达到大潮平均高潮位以上，项目填海工程实施对围区外侧的海洋水文动力及冲淤环境基本没有影响。

（2）本项目填海施工期间污废水均经达标处理或回用，对周边海域水质和沉积物环境影响较小，且工程结束后影响即消失，但项目填海区内的沉积物环境彻底消失。

（3）根据类比分析，浅滩二期吹填区溢流尾水引起的瓯江口海域悬浮泥沙浓度增量10~20mg/L的面积约为2.5km^2，20~40 mg/L的面积约为1.5km^2，40~60 mg/L的面积约为0.5km^2，60~80 mg/L的面积约为0.2km^2，80~100 mg/L的面积约为0.05km^2，100~150 mg/L的面积约为0.15km^2，≥150 mg/L的面积约为0.25km^2。

（4）本项目填海工程实施后造成的仔鱼、游泳生物、浮游植物、浮游动物、潮间带生物和底栖生物的一次性生物损失量分别为 6.33×10^5 尾、0.08t、2.07×10^{13}cells、0.57t、11.74t和6.18t，海洋生物资源损害补偿额约为368.30万元（20年计），海洋生态系统服务价值损失补偿额约为25.55万元/年。

（5）类比估算得到，本项目填海工程吹填尾水悬浮物扩散对仔鱼、成体生物等造成的损失量分别为 1.49×10^6 尾和 45.87kg，渔业资源损害补偿费用约为11.97万元。

（6）本项目填海施工在浅滩二期围区内实施，对围区外的海洋生态红线区和开放式养殖区的影响较小，对周边大气、声环境影响也较小，填海施工期间也未发生过环境事故风险。

（7）本项目填海工程作为温州浅滩围填海项目的一部分，其生态修复方案也一并纳入温州浅滩围填海项目整体生态修复方案中，建设单位应积极配合温州瓯江口产业集聚区管理委员会及洞头区人民政府统一执行整体生态修复，落实好

海洋生态环境补偿费用，并按生态修复年度实施计划（2021~2028 年）逐步实施生态修复措施。

（8）本项目填海工程作为温州浅滩围填海项目的一部分，其生态修复跟踪监测计划和海洋环境跟踪监测计划也一并纳入温州浅滩围填海项目整体跟踪监测计划中，建设单位应积极配合温州瓯江口产业集聚区管理委员会及洞头区人民政府统一执行整体跟踪计划。

11.5 环境质量现状调查与评价结论

11.5.1 海洋水文动力环境现状

（1）潮汐

2017 年春、秋两季调查结果表明，近岸浅海区各站为正规半日潮类型，河口区各站为非正规半日浅海潮类型；近岸浅海区，坎门、洞头、大门和霓屿站，涨、落潮历时基本相等，黄华站平均落潮历时长于平均涨潮历时 25～28 分钟，河口区，落潮历时长于涨潮历时；各站的平均潮差均在 4m 以上，最大潮差 6.71m（龙湾站春季）；各站的最高潮位和平均高潮位由外海（洞头）向近岸（大门、霓屿、黄华）或湾内（龙湾）逐渐增大，最低潮位和平均低潮位的分布特征则恰好相反。

（2）潮流

工程区潮流性质属非正规半日浅海潮类型，浅水效应较为显著，具体表现为涨、落潮的流速不等和涨、落潮流的历时不等；运动形式多以往复流为主（除外侧 10#和 12#垂线表现旋转流特征），涨潮流由东南偏东流向西北偏西，落潮流则反之。各水域的最大流速，瓯江水域为 1.97m/s（出现在秋季 4#垂线），测区内侧水域为 1.10m/s（出现在秋季 7#垂线），测区外侧水域为 1.18m/s（出现在秋季 8#垂线）。

（3）含沙量

2017 年春季和秋季，瓯江水域全潮垂线平均含沙量为 1.19kg/m^3 和 1.60kg/m^3，测区内侧水域全潮垂线平均含沙量为 0.072kg/m^3 和 0.213kg/m^3；测区外侧水域全潮垂线平均含沙量为 0.021kg/m^3 和 0.111kg/m^3。

（4）悬沙

2017 年春季和秋季，各垂线悬沙中值粒径分别在 0.0057～0.0096mm、0.0055～0.0071mm 之间，量值上变化不大，相对来说，春季较秋季略显粗；从粒级属性看，秋季属于极细粉砂范畴，春季属于极细粉砂和细粉砂范畴。

11.5.2 海洋地形地貌与冲淤环境现状

（1）工程区地形地貌

本工程位于浅滩二期围区内，区域内地势低平，场地北高南低，工程区填海已完成，填海区海域现状为填海形成的高滩，且局部长有杂草，根据 2021 年 8 月实测地形数据，工程区现状均已填海成陆，平均高程约 3.0m。

（2）区域地形地貌演变

温州浅滩的形成是瓯江河口涨落潮水流挟沙长期在灵昆岛后缓流区落淤的结果，2013~2019年，受浅滩二期潜坝的影响以及对二期内的吹填，温州浅滩海域整体淤积，-3m以下等深线整体向小霓屿岛和霓屿岛断面退却，在灵昆大堤附近轻微冲刷。

（3）区域冲淤变化

2013~2019 年温州浅滩的冲淤图可知，工程区域内总体以淤积为主，其中温州浅滩二期围区中部淤积最为明显，幅度可达 2m 以上，温州浅滩一期工程东围堤外和二期潜堤附近床面淤积幅度可达 0.5~2.5m 之间。

11.5.3 海水水质现状

2020 年 11 月（秋季）和 2021 年 3 月（春季），25 个海水水质调查站位中除无机氮和活性磷酸盐 2 项指标超标较为严重，BOD_5、石油类、Cu 部分站位超标外，其余水质指标均未超标。工程所在海域水质主要受无机氮和活性磷酸盐富营养化污染为主，污染原因可能与入海河流污染物排放有关。

11.5.4 海洋沉积物环境质量现状

2020 年 11 月（秋季），18 个海洋沉积物调查站位的有机碳、硫化物、石油类以及重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg 和 As）等指标均能符合各调查站位所处海洋功能区的海洋沉积物质量标准，表明该海域沉积物质量现状良好。

11.5.5 海洋生物质量现状

2020 年 11 月（秋季）和 2021 年 3 月（春季），调查海域所采集到的鱼类、甲壳类和贝类体内评价因子石油烃和重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、总 Hg、As）

等指标均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》、《第二次全国海洋污染基线调查技术规程（第二分册）》中的“海洋生物质量评价标准”和《海洋生物质量》（GB 18412-2001）中的第一类标准，表明该海域海洋生物质量现状良好。

11.5.6 海洋生态环境质量现状

（1）叶绿素 a

2020 年 11 月（秋季），表层海水叶绿素 a 浓度为 1.16~8.14mg/m^3，均值为 3.68mg/m^3；底层叶绿素 a 浓度为 3.22~3.66mg/m^3，均值为 3.43mg/m^3。

2021 年 3 月（春季），表层海水叶绿素 a 浓度为 0.09~3.40mg/m^3，均值为 1.68 mg/m^3。

（2）浮游植物

2020 年 11 月（秋季），调查海域 19 个海洋生态调查站位共鉴定出浮游植物 5 门 94 种。浮游植物水样细胞密度为 3.20×10^3 ~118.4×10^3 ind./L，平均值为 17.0 ×10^{3}ind./ L；网样细胞密度为 0.08×10^3 ~2.80×10^3 ind./ L，平均值为 0.48×10^6 ind./ L。浮游植物多样性指数 H'为 1.82~4.32，平均值为 3.41；丰富度指数 d 为 0.84~2.34，平均值为 1.36；均匀度指数 J 为 0.40~0.86，平均值为 0.74。

2021 年 3 月（春季），调查海域 19 个海洋生态调查站位共鉴定出浮游植物 3 门 55 种。浮游植物水样细胞密度为 1.80×10^3 ~12.60×10^3 ind./L，平均值为 5.02×10^3 ind./ L；网样细胞密度为 0.04×10^3 ~0.55×10^3 ind./ L，平均值为 0.16×10^6 ind./ L。浮游植物多样性指数 H'为 0.87~3.16，平均值为 2.62；丰富度指数 d 为 0.33~0.83，平均值为 0.54；均匀度指数 J 为 0.29~0.91，平均值为 0.79。

（3）浮游动物

2020 年 11 月（秋季），调查海域 19 个海洋生态调查站位共采获大型浮游动物 6 门 71 种（不包含 19 种浮游幼体）。浮游动物密度为 16.25~150.00 ind./m^3，平均值为 73.03 ind./m^3；湿重生物量为 35.7~271.4 mg/m^3，平均值为 122.5 mg/m^3。浮游动物多样性指数 H'为 1.20~3.70，平均值为 2.87；丰富度指数 d 为 0.36~3.64，平均值为 2.06；均匀度指数 J 为 0.68~0.96，平均值为 0.81。

2021 年 3 月（春季），调查海域 19 个海洋生态调查站位共采获大型浮游动物 6 门 36 种（不包含 15 种浮游幼体）。浮游动物密度为 6.67~480.00 ind./m^3，平均值为 66.49 ind./m^3；湿重生物量为 16.7~525.0 mg/m^3，平均值为 71.7 mg/m^3。

浮游动物多样性指数 H'为 0.54~2.82，平均值为 1.96；丰富度指数 d 为 0.54~1.75，平均值为 1.20；均匀度指数 J 为 0.14~0.95，平均值为 0.71。

（4）底栖生物

2020 年 11 月（秋季），调查海域 19 个海洋生态调查站位共采集到大型底栖生物 6 门 35 种。底栖生物密度为 5.0~70.0 ind./m^2，平均值为 26 ind./m^2；生物量为 0.05~14.75 g/m^2，平均值为 2.90g/m^2。底栖生物多样性指数 H'为 1.00~2.32，平均值为 1.74；丰富度指数 d 为 0.30~0.98，平均值为 0.58；均匀度指数 J 为 0.79~1.0，平均值为 0.93。

2021 年 3 月（春季），调查海域 19 个海洋生态调查站位共采集到大型底栖生物 7 门 29 种。底栖生物密度为 5~45 ind./m^2，平均值为 21 ind./m^2；生物量为 0.05 ~36.20 g/m^2，平均值为 5.88g/m^2。底栖生物多样性指数 H'为 0.72~2.50，平均值为 1.38；丰富度指数 d 为 0.22~0.91，平均值为 0.45；均匀度指数 J 为 0.62~1.00，平均值为 0.90。

（5）潮间带生物

2020 年 11 月（秋季），9 条潮间带生物调查断面共鉴定出潮间带生物 8 门 103 种。潮间带各潮区生物密度为 0~3526 ind./m^2，平均值为 514.67 ind./m^2；生物量为 0~643.52 g/m^2，平均值为 172.02 g/m^2。潮间带生物多样性指数 H'为 0.16~2.77，平均值为 1.26；丰富度指数 d 为 0.11~1.47，平均值为 0.57；均匀度指数 J 为 0.07~1，平均值为 0.55。

2021 年 3 月（春季），9 个条潮间带生物调查断面共鉴定出潮间带生物 8 门 62 种。潮间带各潮区生物密度为 1.33~231ind./m^2，平均值为 82.22ind./m^2；生物量为 0.02~111.43g/m^2，平均值为 11.52g/m^2。潮间带生物多样性指数 H'为 0.14～3.17，平均值为 1.41；丰富度指数 d 为 0.14~2.01，平均值为 0.84；均匀度指数 J 为 0.09~1，平均值为 0.61。

11.5.7 海洋渔业资源现状

（1）鱼卵、仔稚鱼

2020 年 11 月（秋季），调查的定性样品中共采集到仔、稚鱼 3 科 3 种，数量出现最多的是侧带小公鱼属未定种，未采集到鱼卵；定量样品未采集到鱼卵和仔、稚鱼。

2021 年 3 月（春季），调查的定量和定性样品中共采集到鱼卵 5 科 5 种，仔、稚鱼 8 科 12 种，数量出现最多的种类为鮟鱼的卵。调查海域鱼卵密度均值为 0.23ind./m^3（0.00~1.67ind./m^3），仔、稚鱼密度均值为 0.03 ind./m^3（0.00~0.36ind./m^3）。

（2）游泳动物

2020 年 11 月（秋季），调查海域渔获物中共有种类 54 种。渔获物尾数密度为 5.83×10^3 ~20.70×10^3ind./km^2，平均值为 10.36×10^3ind./km^2；重量密度为 45.45~193.50kg/km^2，平均值为 111.34 kg/km^2。渔获物尾数密度多样性指数 H'均值为 3.43（1.76~4.02），均匀度指数 J 均值为 0.82（0.59~0.91），丰富度指数 d 均值为 1.35（0.52~1.95）。渔获物重量密度多样性指数 H'均值为 3.13（1.73~3.78），均匀度指数 J 均值为 0.75（0.58~0.84），丰富度指数 d 均值为 2.67（0.96~3.55）。

2021 年 3 月（春季），调查海域渔获物中共有种类 79 种。渔获物尾数密度为 3.23×10^3 ~16.27×10^3ind./km^2，平均值为 6.56×10^3ind./km^2；重量密度为 5.63~361.03 kg/km^2，平均值为 110.13 kg/km^2。渔获物尾数密度多样性指数 H'均值为 2.97（2.44~3.64），均匀度指数 J 均值为 0.78（0.59~0.91），丰富度指数 d 均值为 1.11（0.68~1.86）。渔获物重量密度多样性指数 H'均值为 2.58（1.72~3.64），均匀度指数 J 均值为 0.67（0.42~0.85），丰富度指数 d 均值为 2.36（1.18~3.67）。

11.5.8 海洋渔业生产现状

2020 年，洞头区实现渔业总产量 17.43 万吨，渔业总产值 12.38 亿元。其中海洋捕捞产量 14.02 万吨，海洋捕捞产值 8.27 亿。

11.5.9 围填海工程填充物质理化特性现状

2021 年 11 月，对已完成填海施工的浅滩二期围区吹填土填充物质进行现场布点采样，检测结果表明，填充物质各项理化特性指标、大肠菌群等均低于《围填海工程填充物质成分限值 》（GB 30736-2014）中的第三类围海工程填充物质成分限值要求，辐射剂量率低于浙江省岩石 γ 辐射背景值，可作为填海工程填充物质。

11.5.10 环境空气质量现状

根据温州市环境质量状况报告（2020 年度）中的数据，工程所在地洞头区 2020 年环境空气 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 等 6 项基本污染物全部能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准要求，属于达标区。

11.5.11 地表水环境质量现状

2020 年 3 月，工程区西侧浅滩一期围区内 5 个地表水监测站位（瓯锦河、瓯帆河 1、瓯帆河 2、双瓯河和瓯华河）的 DO、pH、COD_{Mn}、氮氮和总磷等指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准，表明该区域地表水环境质量现状较好。

11.5.12 声环境质量现状

2020 年 11 月，对工程所在的浅滩二期围区进行的声环境现状监测结果表明，各测点昼、夜间噪声监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应的 2 类和 4a 类标准，说明该区域声环境质量现状良好。

11.5.13 陆域生态环境质量现状

本工程所在地为吹填形成的高滩，为人工生态环境，且局部长有杂草，无国家保护植物。周边动物资源为普通陆生动物，无国家保护动物。区块周边未进行开发，滩涂上仅有冲沟分布，水土流失程度较轻。

11.6 环境影响评价与预测结论

11.6.1 项目施工期环境影响预测分析结论

（1）水环境

本项目施工期间施工人员产生的生活污水经临时公厕收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后排放；施工机械设备冲洗废水集中收集后，经沉淀处理后上清液循环利用，底泥回用于施工场地，不外排；施工泥浆废水循环使用，不外排；基坑废水经沉淀后通过水泵抽排至外海侧，施工期污废水对周边地表水体和外海海域水质环境影响较小。

（2）大气环境

项目施工过程对施工场地、临时堆场及运输道路实施洒水抑尘，运输车辆加盖篷布；施工机械废气产生量不大，排放浓度较低；项目采用商品沥青，只是路面、桥面摊铺时产生少量沥青烟气，影响距离在 50m 左右；施工营地食堂油烟废气经油烟净化系统集中收集处理后排至营地外侧高空排放，且道路沿线 50m 内无大气环境敏感点，施工期废气对大气环境影响较小。

（3）声环境

本项目施工期间，道路和桥梁沿线及施工场地周边 500m 范围内无声环境敏感点存在，故施工机械噪声对周边声环境影响较小，且施工噪声影响是暂时的，施工结束后也随之消失。

（4）固废

项目施工期间产生的腐殖土堆置于成熟地块，用于后期绿化种植备用土；生活垃圾统一收集后由环卫部门清运处置；建筑垃圾进行分类，部分进行回收利用，不能利用的部分则送至合法消纳场地统一处置；施工钻渣经干化后进行综合利用，用于浅滩二期围区内场地平整工程，施工期固废对周边环境影响较小。

（5）陆域生态景观

项目施工过程中将临时堆场设置在远离现状冲沟及规划河道一侧，并对临时堆场设置围墙等有效措施以减轻工程建设带来的水土流失。施工结束后，对临时堆场、临时施工场地及时进行平整和复原。总体来说，项目施工对周边陆域生态环境影响较小。

11.6.2 项目营运期环境影响预测分析结论

（1）水环境

本项目道路沿线不设置收费站、养护中心及管理站等，营运期对水体的影响主要是路面、桥面径流，通过雨水管网收集排入附近河道，不会改变河道水体水质，因此，项目营运期对周边水体环境影响较小。

（2）大气环境

雁波北路工程为城市主干道路工程，项目没有集中式污染物排放源，营运期大气污染物主要为过往车辆汽车尾气，随着车用燃油标准的不断提高，汽车尾气的排放量也将大大降低，对沿线大气环境影响较小。

（3）声环境

根据预测结果，营运近期，4a 类区昼间达标，夜间达标距离为 50m；2 类区昼间达标距离为 61m，夜间达标距离为 133m。营运中期，4a 类区昼间达标，夜间达标距离为 59m；2 类区昼间达标距离为 71m，夜间达标距离为 155m。营运远期，4a 类区昼间达标，夜间达标距离为 65m；2 类区昼间达标距离为 79m，夜间达标距离为 173m。

各预测年份，道路沿线规划声环境敏感点居住用地、学校用地等处声环境均会出现一定程度的超标，昼间超标最大可达 3.0dB（A），夜间超标最大可达 7.0dB（A），结合《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）的住宅、学校建筑隔声性能要求，规划噪声敏感建筑实施后预计可以保证室内合理的声环境质量。同时这也是在空旷条件下的预测结果，在有临路建筑遮挡的情况下，交通噪声对后排建筑的贡献值将会显著降低。

（4）固废

本项目营运期路面清扫、维修垃圾和垃圾箱垃圾产生量均不多，且由环卫部门及时清运和妥善处置，对周边环境影响较小。

（5）陆域生态环境

项目营运期路面、桥面径流经收集后排放，主要污染因子为 SS，对水体生态环境影响很小。雁波北路工程建成后有利于完善区域内部交通路网，改善区域出行条件，同时道路沿线绿化带的建设也可改善区域整体生态环境。

11.6.3 环境风险分析结论

本项目实施过程中主要面临的环境风险类型为施工期机械漏油和营运期车辆行驶不当引发交通事故导致的燃料油泄露、火灾等事故，应做好相应的风险防范措施和应急预案，则风险可控。

11.7 海洋生态环境补偿及环境保护对策措施结论

本工程的海洋生态环境补偿及主要环境保护对策措施汇总见表 11.7-1。

表 11.7-1　海洋生态环境补偿及环境保护对策措施一览表

阶段	类别	海洋生态环境补偿及环境保护对策措施	预期效果
填海施工期（已完成）	废水	1）施工人员生活污水经移动厕所收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至附近污水处理厂处理达标后排放； 2）施工船舶含油污水实行铅封管理，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托温州地区有资质的专业处理单位接收处置； 3）采取清洁生产措施及工程措施，减少施工悬浮泥沙源强； 4）施工机械设备冲洗废水经二次沉淀后重新回用于施工中。	污、废水均得到有效处理
	废气	1）减少露天堆场和裸露场地，对必要的露天堆场加盖篷布； 2）对运输路径、施工场地均及时进行洒水处理； 3）对运输车辆加盖蓬布，以防石料沿路洒落； 4）合理安排作业进度和施工时间，对施工设备及时检修与维护，保障正常运行。	减少施工期大气污染
	噪声	1）选择低噪声设备； 2）对产生高噪声的机械设备进行消声处理，定期对施工用机械设备进行维护检修； 3）施工现场加强管理，做到文明施工。	噪声达到相应标准，不扰民
	固废	1）生活垃圾委托环保部门清运处置； 2）对建筑垃圾进行分类处理，部分进行回收利用，不能利用的部分则送至合法消纳场地统一处置； 3）施工船舶产生的废油棉布、废毛巾等，定期排放至岸上或水上移动接收设施，并委托有资质的专业处理单位接收处置； 4）施工机械设备冲洗废水二沉池产生的少量沉渣，外运统一处置。	保护场地环境
	生态	1）填海施工时间已避开在雨季、台风或天文大潮等不利气象条件下进行，已避开海洋生物的高生物量期和产卵期； 2）海洋生态环境补偿费用约为 380.3 万元，用于海洋生态环境修复。	修复海洋生态环境
雁波北路施工期	废水	1）施工人员生活污水经临时公厕收集至化粪池预处理后，由环卫部门定期抽运，送至温州市瓯江口新区西片污水处理厂处理达标后排放； 2）施工机械设备冲洗废水经隔油~沉淀处理后上清液循环利用，底泥回用于施工场地； 3）施工泥浆废水循环使用； 4）基坑废水经沉淀后通过水泵抽排至外海侧。	污、废水均得到有效处理
	废气	1）加强现场管理，做好文明施工； 2）对运输车辆做好冲洗、遮蔽、保洁工作； 3）对运输路径、施工场地及临时堆场及时去清扫、洒水处理，必要时进行冲水清洗； 4）施工车辆、机械设备运行使用环保型的低硫份柴油，并保持良好运作，保证尾气正常达标排放； 5）食堂油烟废气净化系统处理后排放。	减少施工期大气污染
	噪声	1）选用低噪声设备，加强机械设备维修保养； 2）合理安排施工时间，夜间必须施工需报相关部门审批； 3）运输车辆经过村庄附近应提前减速、禁鸣喇叭； 4）加强管理，文明施工，降低人为噪声。	噪声达到相应标准，不扰民
	固废	1）生活垃圾委托环保部门清运处置； 2）建筑垃圾部分回用，不能利用的运送至合法消纳场地统一处置； 3）腐殖土堆置于成熟地块，用于后期道路两侧绿化种植备用土； 4）施工钻渣经干化后进行综合利用，用于浅滩二期围区内场地平整工程。	保护场地环境

	生态	1）临时堆场设置在远离现状冲沟及规划河道一侧，并设置围墙； 2）工程应备防雨布，防止汛期砂石料进入附近水体； 3）严格按照设计和施工计划进行施工和开挖，加强施工管理； 4）清基腐殖土设固定区域就近堆存，施工完毕及时回用于绿化用土； 5）施工结束后，对临时堆场、临时施工场地及时平整、复原。	减轻对生态环境的影响
雁波北路营运期	废水	路面、桥面径流纳入雨水管网，并加强对路面、桥面的日常维护，保持清洁。	保护周边地表水体
	废气	1）优先发展公共交通、绿色交通，推广智能交通管理； 2）鼓励使用清洁能源汽车； 3）保持路面、桥面清洁； 4）做好沿线绿化带的绿化。	减少汽车尾气污染
	噪声	1）合理确定地块功能分区和建设布局； 2）道路沿线绿化与地面交通设施同步建设； 3）做好道路交通管理，限鸣、限速； 4）选用降噪效果好的沥青路面，并经常维护，提高路面平整度。	噪声达到相应标准
	固废	1）人行道合理位置设置分类垃圾筒，由环卫部门定期清运； 2）路面、桥面翻修废弃物作为建筑垃圾运至合法消纳场合理处置。	保护路网环境
	生态	1）加强道路沿线绿化建设； 2）道路两侧种植一定宽度乔灌相间绿化带。	抑尘降噪、美化环境

11.8 环境经济损益分析结论

本工程环保投资费用约为482.3万元，占工程总投资（157975万元）的0.31%，其中海洋生态环境补偿费用约为380.3万元。

雁波北路工程为温州市瓯江口新区二期“三横四纵”城市主干路之一，该工程实施有利于加快盘活温州浅滩围区存量围填海，形成有效投资，建成后有利于完善温州瓯江口产业集聚区区域内部交通路网，加快浙江温州海洋经济发展示范区的开发和城市建设，社会效益较好，但是在工程实施过程中，不可避免地会对周边环境造成不利影响，必须采取各种措施加以防范和缓解。只要建设单位认真落实本环评提出的各项生态环境补偿及污染防治对策措施，使工程实施对环境与生态的影响降至最低限度，则对周边环境的不利影响基本可以得到控制。从长远角度来看，工程实施产生的社会环境经济影响利大于弊，能够实现经济效益、社会效益与环境效益的统一。

11.9 建设项目环评审批原则符合性分析

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》，本项目环评审批原则符合性分析如下：

（1）工程实施符合“三线一单”环境管控生态环境准入清单要求

本工程位于浅滩二期围区内，根据《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》（浙环发〔2020〕7号）和《浙江省温州市“三线一单”生态环境分区管控方案（发布稿）》（2020年9月），工程所在海域属于“ZH3303002001 浙江温州海洋重点管控单元1”（图1.5-2）。本工程为城镇基础设施建设项目，不属于工业项目，也不属于港口码头项目，在管控单元内不设置排污口，项目营运期不涉及总量控制指标，符合该管控单元的“三线一单”生态环境准入清单要求。

（2）排放污染物符合国家、省规定的污染排放标准和重点污染物排放总量控制要求

本项目建成运营后，其主要污染物为路面、桥面径流、汽车尾气和交通噪声。路面、桥面径流通过雨水管网的设置，可有效收集，随着车用燃油标准的不断提高，汽车尾气的排放量也将大大降低，对沿线空气质量的影响较小。路面、桥面清扫垃圾及垃圾箱收集的垃圾由环卫部门统一清运处置。项目各项污染物能达标排放。

雁波北路工程为城市道路建设项目，沿线不设置收费站、养护中心及管理站等，项目投入营运后产生的污染物主要为路面、桥面径流、汽车尾气和交通噪声，不涉及总量控制指标。

因此，工程实施符合国家、省规定的污染排放标准和重点污染物排放总量控制要求。

（3）建设项目符合主体功能区规划、土地利用总体规划、城乡规划、国家和省产业政策要求

①与《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》要求的符合性分析

2018年7月14日，国务院印发了《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24号）。通知指出：进一步加强滨海湿地保护，严格管控围填海活动，有利于严守海洋生态保护红线，改善海洋生态环境，提升生物多样性水平，维护国家生态安全；除国家重大战略项目外，全面停止新增围填海项目审批。

本工程区块位于浅滩二期围区内，浅滩二期围区现已完成填海，围填海总面积 2560.0719 公顷（包括围而未填面积 633.4323 公顷），属于存量围填海。2021 年 8 月，自然资源部海域海岛管理司出具了“关于浙江省温州浅滩区域围填海历史遗留问题处理方案备案意见的复函”（自然资海域海岛函〔2021〕130 号，附件 2），原则同意浙江省温州浅滩区域（包括浅滩一期、浅滩二期，共约 2241 公顷）按照围填海历史遗留问题进行处理。

因此，本工程在浅滩二期围区内实施，利用存量围填海，未新增围填海，符合《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24 号）要求。

②与《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》符合性分析

《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》中城市主干路为“三横四纵”结构，其中“三横”自北向南依次为雁宵路、雁波北路和雁波南路，“四纵”自东向西依次为瓯扬路、瓯锦大道、瓯绣大道和瓯石路，红线宽度控制在 50-60m。雁波北路工程即为上述“三横四纵”中的城市主干路之一，南北走向，南起温州浅滩二期规划瓯江口大道，北至灵霓大道（330 国道），全长 4949m，道路红线宽度 60m，机动车双向六车道，设计车速为 60km/h，符合《温州市瓯江口新区二期控制性详细规划暨城市设计》。

③与产业政策符合性分析

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，雁波北路工程属于鼓励类中的第二十二条“城镇基础设施”第 4 款：城市道路及智能交通体系建设类项目。该项目已于 2022 年 7 月获得温州瓯江口产业集聚区经济发展局关于工程初步设计的批复（温瓯集经发审〔2022〕65 号，附件 1），项目代码为 2207-330393-04-01-870766，项目建设符合国家和地方产业政策要求。

11.10 “三线一单”符合性分析

（1）生态保护红线

本工程位于浅滩二期围区内，根据温州市生态保护红线分布图（图1.5-1）、浙江省海洋生态红线区控制图（图2.9-1）和浙江省海洋生态红线自然岸线控制图（图2.9-2）叠置本工程位置可知，本工程既不占用陆域生态保护红线，也不占用海洋生态红线区和海洋生态红线自然岸线，符合生态红线要求。

（2）环境质量底线

《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》对工程所在的温州浅滩工业与城镇用海区（A3-29）的海洋环境保护要求为：海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量维持现状水平。大气环境质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；项目建成后，雁波北路边界线外35m内的区域划分为4a类标准适用区域，若35m内有建筑高于三层楼房以上（含三层）时，则建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域划分为4a类标准适用区域，道路两侧其他区域声环境执行2类标准；地表水体参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类水质标准。

根据环境质量现状评价结论：工程所在海域水质除无机氮和活性磷酸盐2项指标超标较为严重，BOD_5、石油类、Cu部分站位超标外，其余水质指标均未超标，沉积物和海洋生物质量各项指标均未超标。工程所在区域环境空气质量较好，能达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准，属于达标区。工程区附近地表水环境质量现状良好，能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。工程周边声环境质量现状良好，能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应的2类和4a类标准。

项目运营后主要废气为汽车尾气，随着车用燃油标准和运输车种中的新能源车比例的不断提高，汽车尾气的排放量也将大大降低，对沿线空气质量的影响逐步减小，且道路沿线种植绿化，可达到降噪、净化空气作用。项目营运期路面、桥面径流，通过雨水管网收集后排出，不会改变周边河道水质。工程区周边通过“五水共治”、“剿灭劣V类”等行动的开展，对河道实施综合整治工程，区域内水环境将会逐渐改善。

因此，工程实施不会影响区域环境质量底线目标的实现。

（3）资源利用上线

本工程位于浅滩二期围区内，项目优化利用温州浅滩围区存量围填海，为温州瓯江口产业集聚区浅滩二期雁波北路工程提供建设用地，有利于盘活存量，形成有效投资。工程填海区虽占用滩涂资源量大，但为存量围填海，不新增围填海，工程用地资源也不会超过温州市土地资源利用上线。项目为城市道路工程，建成

后项目本身不会消耗其他资源。因此，工程的资源利用不会突破区域的资源利用上线目标。

（4）生态环境准入清单

本工程位于浅滩二期围区内，根据《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》（浙环发〔2020〕7号）和《浙江省温州市“三线一单”生态环境分区管控方案（发布稿）》（2020年9月），工程所在海域属于“ZH3303002001 浙江温州海洋重点管控单元1”（图1.5-2）。本工程为城镇基础设施建设项目，不属于工业项目，也不属于港口码头项目，在管控单元内不设置排污口，项目营运期不涉及总量控制指标，符合该管控单元的“三线一单”生态环境准入清单要求。

综上所述，工程实施符合“三线一单”的管控要求。

11.11 环评总结论

温州瓯江口产业集聚区浅滩二期雁波北路工程位于浅滩二期围区中部区域，为温州市瓯江口新区二期“三横四纵”城市主干路之一，项目利用存量围填海，工程区现状已填成陆，平均高程约 **3.0m**，无需再实施填海工程。在此基础上建设雁波北路工程，有利于完善区域内部交通路网，缓解周边主干道交通压力，密切地块间联系，减少交通绕行，降低区域运输成本，有利于加快温州瓯江口产业集聚区的建设步伐及温州向海洋拓展城市空间的步伐，推动浙江温州海洋经济发展示范区建设发展。工程实施符合海洋功能区划、主体功能区规划、城乡规划等规划要求，项目属于鼓励类，符合国家和省产业政策及温州市“三线一单”生态环境分区管控方案要求。

工程实施过程可能会对周边环境带来一定的不利影响，建设单位及施工单位应严格执行国家有关环保法律法规，充分落实本报告所提出的各项海洋生态环境补偿、环境保护对策措施、风险防范措施和应急预案，加强施工期环境监理，实现环保“三同时”的要求，在此前提下，各项不利环境影响程度能够得到削减或者减弱，环境风险可控。因此，从环境保护角度考虑，本工程实施是可行的。