

厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程

环境影响报告书征求意见稿

环评单位：自然资源部第三海洋研究所

（国环评证甲字第 2201 号）

建设单位：厦门市城市建设发展投资有限公司

代建单位：厦门路桥工程投资发展有限公司

2024 年 5 月

概述

0.1 项目由来

厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）工程是蔡厝片区路网架构“六横”及莲河片区路网架构“四横”的重要组成部分，项目的建设将完善莲河片区和蔡厝片区路网结构，为片区建设提供所需市政配套。同时，项目的建设将提升蔡厝、莲河两个片区土地价值，为片区及周边地块提供便捷的交通及市政配套，利于片区土地的出让，提升土地价值，推动这两个片区的开发。

本项目作为厦门市岛外滨海绿道的重要组成部分，而滨海旅游浪漫线位于厦门“一环、两带、四放射”绿道中的滨海绿道带上。项目的建设将进一步完善整个滨海旅游浪漫线，进一步提升滨海旅游公共空间，是保护和控制好城市未来宝贵的滨海资源的前提条件。

因此，浯江道工程是连接蔡厝片区和莲河片区的一条集景观、滨海旅游及交通功能为一体的景观性主干道。

为加快片区开发进度，浯江道工程以洪钟东路为界，分为一期工程和二期工程两期建设。一期工程道路设计起点位于大嶝大桥南侧 300m，顺接规划路，线路呈南北走向，主线分别下穿轨道 3、4 号线、大嶝大桥，与健康五路、蔡厝南路、规划路、洪钟东路平交。二期工程道路设计起点接一期工程终点，位于洪钟东路交叉口北侧约 40m，而后设置浯江道大桥上跨九溪口，与九溪路辅道平面交叉后，终点顺接望嶝道。本项目属于厦门新机场浯江道二期工程，先行建设。

依据《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》等法律法规的要求，代建单位厦门路桥工程投资发展有限公司委托自然资源部第三海洋研究所（以下简称“海洋三所”）承担厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程环境影响评价工作。海洋三所接受委托后，立即组织专业人员根据有关的技术规范要求，针对项目情况和区域环境特征开展了现场踏勘、外业调查、内业分析计算等工作，在此基础上编制完成了《厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程环境影响报告书（送审稿）》，供建设单位上报主管部门审查。



图1 工程区域位置图

0.2 工程的评价内容界定

厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程新建道路总长度约 1.315km，为城市主干路，含跨越九溪口水域大桥一座（桥长约 806m）。本工程道路设计起点接厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）一期工程终点，位于洪钟东路交叉口北侧约 40m。其中厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）一期工程另行评价，不属于本工程评价范围。

0.3 工程施工期和营运期主要环境问题

施工期的主要环境问题为：施工期悬浮泥沙入海对海水水质、沉积物环境和海洋生态环境的影响；工程建设对水文动力和冲淤环境，以及对滨海湿地、陆域生态环境的影响；施工期对声环境、大气环境质量的影响。

营运期的主要环境问题为：营运期对声环境、大气环境质量的影响。

0.4 评价的工作过程

本项目环评工作分为三个阶段，具体过程如下：

第一阶段：根据《中华人民共和国环境保护法》、《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》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）等相关法律法规，本项目拟建道路总长度约 1.315km，为城市主干路，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“新建主干路”的类别，需编制报告表；本项目含跨越九溪口水域大桥一座（桥长约 806m），属于“五十四、海洋工程：153 跨海桥梁工程”中“非单跨、长度 0.1 公里及以上的公铁桥梁工程；涉及环境敏感区的”的类别，需编制报告书。综合判断本项目需编制环境影响报告书。

表 1 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021）年版》摘录

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
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）	/	新建快速路、主干路；城市桥梁、隧道	其他	
五十四、海洋工程				
153 跨海桥梁工程	非单跨、长度 0.1 公里及以上的公铁桥梁工程；涉及环境敏感区的	其他	/	第三条（一）中的自然保护区、海洋特别保护区；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，海洋公园，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地， 封闭及半封闭海域

根据工程可行性研究报告以及相关资料、现场踏勘情况，判断所在海域环境特征，进行初步工程分析，识别环境问题和环境影响、筛选评价因子，明确评价重点和环境敏感目标，确定评价工作等级、评价范围和评价标准，制定工作方案。2024 年 3 月 6 日建设单位在厦门路桥集团网站进行了环评第一次信息公示，公示期为本项目环境影响报告书征求意见稿编制期内，公示期间未接到公众意见。

第二阶段：进行评价范围内的环境状况调查、监测与评价，了解环境现状情况；同时对本项目进行详细的工程分析，确定项目建设过程和运营过程各污染环节主要污染源及污染物排放量，在环境质量现状调查和工程分析的基础上，对各环境要素影响进行预测与评价。

第三阶段：在各环境要素影响分析的基础上，提出环境保护措施，对项目拟采取环

保措施进行技术经济论证，给出建设项目环境影响评价结论，完成了环境影响报告书（征求意见稿）。

环境影响评价工作的技术路线详见图 2。

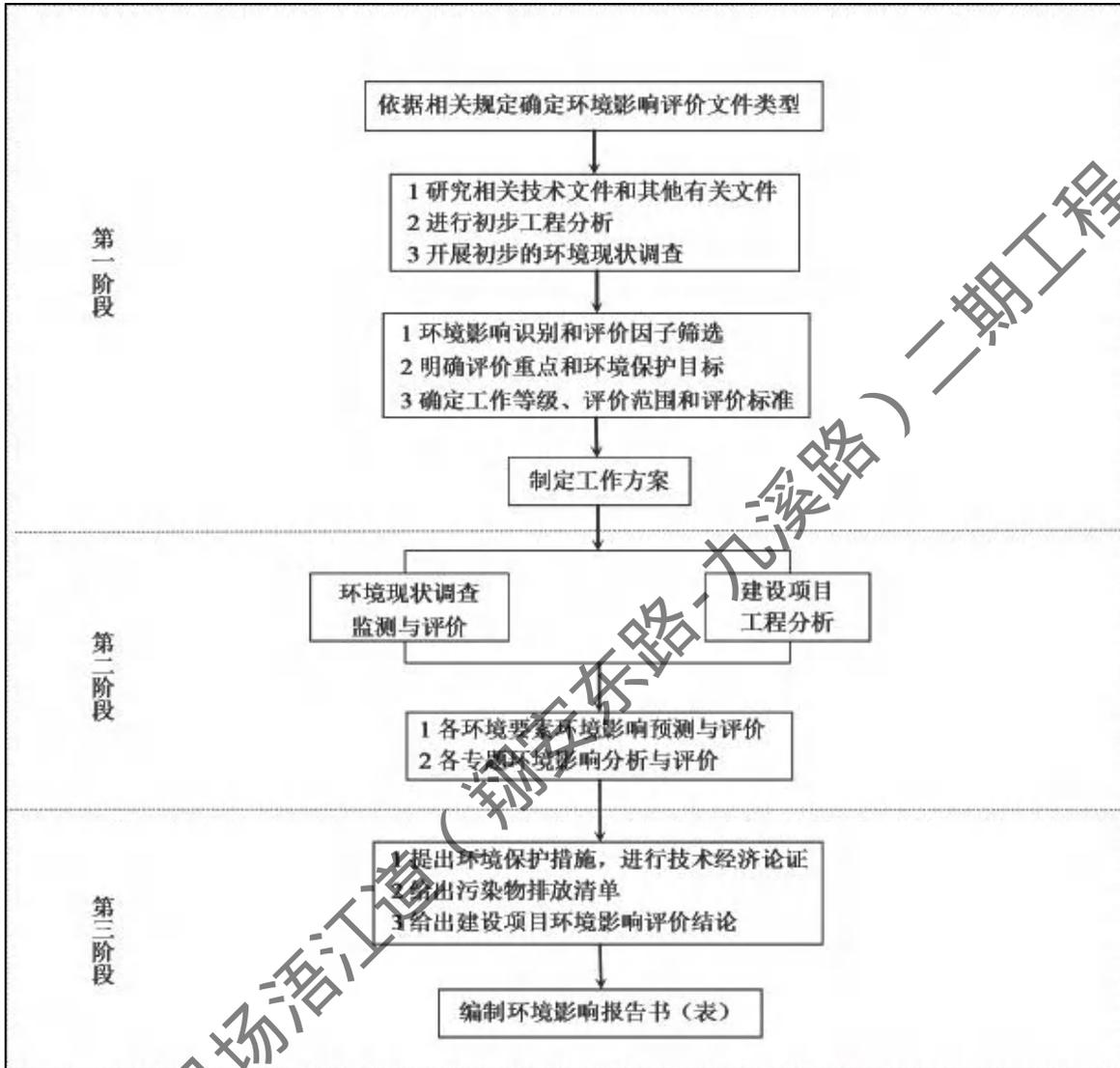


图 2 环境影响评价工作程序图

0.5 分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性

本工程为城市主干路，根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），属于鼓励类中“二十四、公路及道路运输”的“1.公路交通网络建设”之“城市公共交通”，符合国家产业政策。

(2) 规划符合性

本工程建设符合《福建省国土空间总体规划（2021-2035年）》、《厦门市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020年）》、《福建省海岸带保护与利用规划》、《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》、福建省、厦门市湿地保护及区域详规道路规划等相关规划要求，具体分析见2.8节。

(3) “三线一单”符合性

本项目不在《福建省国土空间总体规划（2021-2035年）》、《厦门市国土空间总体规划（2021-2035年）》规划的生态保护红线内，本工程施工期悬浮泥沙影响范围未进入附近的生态保护红线区，对附近生态保护红线不会造成影响；运营期初期雨水中海水水质影响较小，不会影响到生态保护红线。通过采取本报告书提出的各项生态保护和污染防治措施后，工程建设对环境的影响不会突破区域环境治理的底线。本项目实现集约节约用海；营运期用电加强节能降耗管理。项目用地用海用电不会突破区域土地、能源等资源利用上线。项目建设符合“三线一单”的要求。具体分析见2.8节。

0.6 环境影响评价的主要结论

0.6.1 海洋水文动力环境影响

本项目会引起工程区附近局部海域潮流流速的变化，但影响范围和幅度有限，仅在涨急、落急时段内造成桥墩附近300m范围内流速略有变化。其中涨潮时段平均流速变化范围主要位于桥墩附近100m范围内，引起的平均流速最大减小幅度约0.04m/s，其他区域流速变化均小于0.01m/s；落潮时段工程附近海域平均流速基本无变化。总体，工程建设对周边海域水文动力环境影响较小。

0.6.2 冲淤环境影响

本项目引起海域的冲淤变化主要发生在项目工程桥墩附近，最大淤积幅度约7.8cm/a，除桥墩附近海域冲淤变化幅度小于1cm/a。工程建设对周边海域冲淤变化影响较小。

0.6.3 海水水质环境影响

(1) 施工期

施工期悬浮泥沙主要产生于施工栈桥、施工平台钢管桩打桩施工、桥墩基础处理施工，以及施工栈桥、施工平台钢管桩拔除等过程，其中工程施工栈桥拔桩引起的悬浮泥

沙源强最大。施工栈桥拔桩引起的悬浮泥沙增量超 10mg/L 的总影响包络面积约 33.31 公顷，超 20mg/L 的总影响包络面积约 17.71 公顷，超 50mg/L 的总影响包络面积约 7.33 公顷。

施工营地租用当地民房，产生的生活污水统一收集后，经化粪池处理后排入附近的污水管网。施工高峰期，施工场地生活污水排放量约 0.8m³/d，在桥的两端各设置一个移动厕所，通过槽车运至附近污水处理厂处理；施工机械冲洗废水产生量约 1.8m³/d，经沉淀、隔油处理后，重新回用于施工场地洒水抑尘、施工机械设备冲洗等，不外排。采取上述措施后，施工人员生活污水、施工生产废水对海域水质环境不会产生影响。

(2) 运营期

本工程运营期对附近海域水体产生的污染途径主要为桥面径流。桥面冲刷雨水经桥梁泄水道口进入附近海域的水体，污染物主要有石油类、悬浮物等。根据目前国内对道路路面径流浓度的测试结果，在路面污染负荷比较一致的情况下，降雨初期到形成路面径流的 20min 内，路面径流中的悬浮物和石油类等污染物浓度较高。20min 后，其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时 40min 后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平。本项目桥梁采用泄水管竖向直排，因此需加强运营期路面卫生维护，保持路面的清洁，尽可能降低初期雨水中污染物浓度，对海水水质影响较小。

0.6.4 海洋沉积物环境影响

工程建设对海洋沉积物的影响主要表现为施工栈桥、施工平台钢管桩打桩施工、桥墩基础处理施工，以及施工栈桥、施工平台钢管桩拔除等产生的悬浮物扩散和沉降的影响。颗粒较大的悬浮泥沙会直接沉降在施工区内，形成新的表层沉积物环境，颗粒较小的悬浮泥沙会随海流漂移扩散，并最终沉积在施工周围的海底，将原有的表层沉积物覆盖，引起局部海域表层沉积物环境的变化。

现状调查结果表明本工程所在海域的海洋沉积物质量良好；施工期间，施工引起的悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 最大范围 0.3331km²，总体本项目施工产生的悬浮泥沙扩散与沉降对工程区及周边海域既有沉积物环境的影响较小。

0.6.5 海洋生态环境影响

(1) 海洋生物损失

本工程施工悬浮泥沙扩散导致水质浑浊度增大，将对海洋生态产生一定的影响，造

成的生物资源受损量：浮游植物 1.09×10^{13} cells、浮游动物 10.8kg、鱼卵 5.24×10^4 ind、仔鱼 1.33×10^3 ind、游泳生物 389.56kg。此外，工程桥梁桩基占用滩涂引起的潮间带底栖生物损失为 449kg；施工栈桥和平台临时占用滩涂引起的潮间带底栖生物损失为 2911kg。

(2) 对海域敏感目标的环境影响评价

本项目评价范围内的海域环境敏感目标主要有红树林、生态红线和自然保护区。本项目施工悬浮泥沙影响范围为工程区及周边海域范围。九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程的九溪口红树林区紧邻本项目工程区，首先施工过程应严格控制施工作业范围，严禁侵占红树林区域。此外红树林生长于近岸河口滩涂湿地，对悬浮泥沙有一定的耐受性，但根据现场踏勘，目前九溪口红树林刚种植不久，处于养护期，建议本项目施工栈桥打桩和拔桩施工尽量退潮露滩施工，减少施工悬浮泥沙对红树林的影响。本项目施工不会对其他的红树林、生态红线以及保护区造成影响。

0.6.6 陆域生态环境影响

(1) 对沿线陆域植被的影响分析

本项目的建设，施工期将对沿线及两侧现状的植物资源及植被生态造成根本性破坏或剥离。本工程沿线多为周边工程的施工场地或裸露荒杂地，仅有少量稀疏低矮的杂生性灌草丛以及广泛栽培的人工植被，且未发现涉及珍稀或濒危野生植物资源或尚待特别保护的植被类型或敏感植被区域。因此，本项目的建设对区域陆域植物多样性和植被生态多样性的影响较小。随着本项目的建成，以及本项目生态绿化工程的实施，现状道路的绿化和生态景观，将基本得以修复或绿化重建。

(2) 对陆域野生动物资源生态影响

本工程沿线评价区内，沿线陆域区域中活动主要野生动物为鸟类，其它野生脊椎动物贫乏，物种多样性及种群数量均很小。但总体由于本工程沿线多为周边工程的施工场地或填海区荒杂地，鸟类的飞翔能力使其比其它脊椎动物具有更强的迁移能力，道路沿线陆域环境的变化将引起工程附近施工场地和裸露荒杂地活动鸟类较少。总体，本项目本工程施工期、营运期对陆域鸟类的影响较小。

(3) 对陆域生物多样性的影响分析

本项目陆域路段涉及的用地及陆域生态评价范围主要为填海区荒杂地，工程施工期铲除和破坏的陆域植被群落类型，主要为杂生性的灌草植被，不具稀有性，未发现需特

别保护的植被类型，未涉及敏感植被区域及珍稀或濒危野生植物资。因此，本工程的建设，对道路沿线陆域区域植物物种多样性和植被生态多样性不会造成影响。

本工程沿线及两侧评价范围，未发现涉及重要野生动物或鸟类的集中栖息、繁衍、觅食等敏感生境。本项目主要是道路工程和桥梁工程，项目占地改变陆域生境及施工对区域鸟类生境有一定的影响，但本项目建设对区域鸟类物种多样性影响较小，不会造成珍稀物种的灭绝问题。

(4) 临时占地对生态环境的影响分析

本项目临时施工场地所处地带，现状为未利用荒地。根据实地调查，该场地用地及其周边裸露回填区仅有少量稀疏低矮的杂生性灌草丛生长，生态环境敏感度相对较低。本项目临时施工场地选址基本适宜，对周边陆域生态环境影响相对较小。

(5) 工程水土流失影响

由于工程陆域段地表换填、路基开挖等行为，施工期势必对原有陆域地表植被和表层土造成破坏，产生水土流失。本工程施工期造成水土流失的因素主要包括：陆域段道路路基开挖和路面，使原有地表遭到破坏，松软土壤裸露，如不及时进行防护，易发生水土流失；项目区产生的基坑边坡，若不及时进行防护将产生严重的水土流失，甚至会产生产崩塌现象；开挖造成的临时弃土堆积地，在雨水打击和水流的冲刷下易在场地内形成紊流现象；施工占地面积约5.86万 m^2 ，导致原有的水土保持措施遭到破坏，保持水土的功能减弱或丢失。尤其是在雨天，如不采取有效地水土保持措施，易造成水土流失。

0.6.7 大气环境影响

(1) 施工期大气环境影响

施工期的环境空气污染主要来自陆域道路挖填土石方等工程行为产生的施工场地扬尘以及建材、弃渣运输时产生的道路扬尘，施工机械和车辆排放的废气以及沥青摊铺时的烟气。采取防尘降尘措施后，扬尘的影响范围可控制在周边 50m 范围内。施工机械和车辆排放的废气主要含有少量烟尘、NO_x、CO 等污染物，主要是对作业点周围和运输路线两侧产生一定影响，但这种污染源较为分散，且为流动性，影响是短期的、局部的，影响也相对小。沥青摊铺产生的烟气主要含有 THC（烃类）、酚和苯并(a)芘以及异味气体，其影响范围一般在周边 50m 范围内。本项目施工现场周边 200m 范围内无大气环境敏感目标，施工期大气环境影响较小。

(2) 运营期大气环境影响

运营期大气环境影响主要来自汽车尾气污染，汽车尾气中的主要污染物有 NO_x 和 CO 等。本项目位于海边，道路沿线区域地势开阔，大气扩散条件好，有利于汽车尾气的扩散，工程运营对周边环境空气的影响较小。

0.6.8 声环境影响

施工期：项目施工时所产生的噪声对施工场周围 50m 范围内的施工人员将产生一定影响，特别是夜间施工时影响更严重；机械设备在施工场界周围 200m 范围内昼间达标，夜间超标。从现场调查情况来看，离本项目最近的村庄均与本工程的距离在 700m 以上，声环境影响评价范围内无现状声环境保护目标，因此受到噪声的影响较小。随着工程竣工，施工噪声的影响将不再存在，施工噪声对环境的不利影响是暂时的。

运营期本项目道路两侧噪声影响达标距离分析如下：浯江道营运近期昼间路肩处即可满足 4a 类区及 2 类区标准，夜间距道路红线 1m 外满足 4a 类区标准，距道路红线 33m 外满足 2 类区标准。营运中期昼间路肩处即可满足 4a 类区标准，夜间距道路红线 7m 外满足 4a 类区标准，距道路红线 50m 外满足 2 类区标准。营运后期昼间路肩处即可满足 4a 类区标准，距道路红线 4m 外满足 2 类区标准，夜间距道路红线 15m 外满足 4a 类区标准，距道路红线 71m 外满足 2 类区标准。

0.6.9 固体废弃物环境影响

(1) 施工期

施工期产生的固体废弃物包括主要有工程弃土（包括钻渣和泥浆）、施工人员生活垃圾。本项目弃方拟通过陆域外运，按照厦门市要求，开工后通过厦门市“建筑废土砂石综合管控平台”，申请本项目外运固体废物的合理合法的处理场地。严禁随意堆放或排放入海。施工人员生活垃圾由施工单位委托当地环卫部门每日进行清运处理。施工期产生的固体废弃物妥善处置后对周边环境的影响不大。

(2) 运营期

运营期的固体废弃物主要为道路垃圾以及道路养护、维修产生的土头或其它废旧材料。道路垃圾应定期及时清扫，由市政统一收集处理。道路养护、维修产生的土头或其它废旧材料应及时运往指定地点收集处理，则运营期固体废弃物对周边环境的影响很小。

0.6.10 环境风险评价

本道路项目建设和运行过程中不涉及的有毒有害、易燃易爆物质，海域部分桥梁禁

止危化品运输车辆上桥。本工程桥梁均采用搭设施工钢栈桥后现浇施工，涉海施工过程不涉及施工船舶。本工程的主要环境风险是施工过程中若遭遇台风和风暴潮将引起环境风险，以及施工期泥浆、钻渣事故性排放对海域环境的影响。

0.6.11 公众参与结论

建设单位于 2024 年 3 月 6 日在厦门路桥集团网站 (<https://www.xmlq.com.cn/Notice/detail/23395>) 进行了项目建设的环评信息首次公示，公示内容包括建设项目名称、建设地点、建设内容等，建设单位名称和联系方式，环评编制单位的名称，公众意见表，提交公众意见的方式和途径等。

0.6.12 评价总结论

厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程符合产业政策，符合《福建省国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《厦门市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、福建省“三区三线”划定成果、《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020 年）》、《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》、福建省、厦门市湿地保护、区域详细性控制规划、“三线一单”等相关区划、规划。项目建设将会对沿线两侧一定范围内的生态环境、声环境、环境空气、水环境等产生一定的不利影响，在采取有效工程环保措施，建设单位严格落实“三同时”规定，确保环保措施实施，落实风险事故应急对策措施和预案的前提下，对所在区域大气、噪声、陆域生态环境影响和海洋生态环境的影响在可接受范围内。在上述前提下，从环境保护角度考虑，评价认为本工程建设可行。

第一章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家有关法律和法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023年10月24日修订；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年7月16日修订；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
- (7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月；
- (10) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002年1月；
- (11) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018年3月19日；
- (12) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018年3月19日修订；
- (13) 《中华人民共和国湿地保护法》，2021年12月24日通过，2022年6月1日施行；
- (14) 《产业结构调整指导目录》（2024年本），国家发改委，2024年2月1日施行；
- (15) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，生态环境部令第16号，2020年11月30日通过，2021年1月1日施行；
- (16) 《环境影响评价公众参与办法》，2019年1月1日。

1.1.2 地方法规和功能区划

- (1) 《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》，闽政[2011]45号，2011年6月；
- (2) 《福建省人民政府关于调整福建省近岸海域环境功能区划（厦门湾局部海域）的批复》，闽政文[2016]426号；
- (3) 《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》，闽政〔2020〕12号；

- (4) 《福建省湿地保护条例》，2022年11月24日修订，2023年1月1日施行；
- (5) 《福建省湿地名录管理办法（暂行）》（闽林〔2018〕4号），2018年7月11日施行；
- (6) 《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》，闽环保海〔2022〕1号；
- (7) 《福建省国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (8) 《厦门市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (9) 《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》，闽政文[2016]40号；
- (10) 《厦门市环境保护条例》，2021年5月27日批准，2021年7月1日施行；
- (11) 《厦门市环境功能区划（第四次修订）》，厦府〔2018〕280号；
- (12) 《厦门市声环境功能区划》，厦环大气〔2022〕28号；
- (13) 《厦门市生态功能区划》，厦府〔2005〕48号；
- (14) 《厦门市生态环境准入清单（2023年）》，厦环评〔2023〕13号。

1.1.3 标准、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 声环境》，HJ2.4-2021；
- (4) 《环境影响评价技术导则（生态影响）》，HJ19-2022；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》，HJ2.3-2018；
- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ169-2018；
- (7) 《海洋工程环境影响评价技术导则》，GB/T 19485-2014；
- (9) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC T 9110-2007；
- (10) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，2002年4月；
- (11) 《海洋调查规范》（GB12763-2007）；
- (12) 《海洋监测规范》（GB17378-2007）。

1.1.4 工程规划及设计材料

- (1) 《厦门新机场浯江道（翔安东路—九溪路）二期工程可行性研究报告》，大连市市政设计研究院有限责任公司，2024年3月；
- (2) 《厦门新机场浯江道（翔安东路—九溪路）二期工程数值模拟专题研究报告》，自然资源部第三海洋研究所，2024年3月；

(3) 《厦门新机场浯江道（翔安东路—九溪路）工程（二期）初步勘察报告》，厦门华岩勘测设计有限公司，2023年12月。

1.2 环境影响要素识别和评价因子筛选、评价重点

1.2.1 环境影响要素识别和评价因子筛选

通过工程建设可能产生的污染源和其它环境问题分析，结合拟建工程区域自然和社会环境特征，进行环境影响要素识别和评价因子筛选，具体见表 1.2-1、表 1.2-2。

表 1.2-1 工程环境影响要素识别

时段	环境要素	主要影响因子	工程内容及表征	影响程度
施工期	海洋水文动力及冲淤平衡	海域流场、冲淤变化	工程用海对海域潮流和冲淤平衡影响	-2
	海洋生物生态	潮间带生境及其生物、浮游动植物、鱼卵、仔稚鱼、游泳生物等	施工栈桥、施工平台桩基占用滩涂生境	-3
			施工过程产生悬浮物	-2
	海水水质	悬浮泥沙	施工过程产生悬浮物	-2
		COD、BOD、石油类	施工人员生活污水	-1
	海洋沉积物	悬浮物	施工过程产生的悬浮物扩散和沉降对附近海域沉积物环境的影响	-1
	环境空气	颗粒物、NO _x 、VOCs	施工机械发动机尾气	-1
	声环境	等效连续 A 声级	施工机械、车辆等产生的噪声	-1
固体废物	施工固废、生活垃圾	废弃土石方、施工人员生活垃圾等	-1	
陆域生态	施工场地水土流失、陆域动植物	施工期表土裸露易水土流失，工程施工对陆域动植物的影响	-1	
运营期	海洋水文动力及冲淤平衡	海域流场、冲淤变化	工程占海对海域潮流和冲淤平衡影响	-2
	海域生态	底栖生物、浮游动植物、鱼卵、仔稚鱼、游泳生物等	工程用海占用海洋生物栖息环境	-2
	环境空气	CO、NO ₂ 、烃类	汽车尾气	-1
	声环境	等效连续 A 声级	交通噪声	-2
	固体废物	生活垃圾	生活垃圾	-1

注：-1 表示环境要素所受负面影响程度为较小或轻微，进行影响描述；

-2 表示环境要素所受负面影响程度为中等，进行影响分析；+号表示正面影响；

-3 表示环境要素所受负面影响程度较大或较为敏感，进行重点评价。

表 1.2-2 评价因子筛选

环境要素	评价类别	评价因子/评价内容
海洋水文动力环境	现状评价	潮位、流速、流向、泥沙
	影响评价	潮流场
海洋地形地貌与	现状评价	地形地貌、工程地质特征、表层沉积物特征、冲淤环境

冲淤环境	影响评价	冲淤变化
海水水质	现状评价	水温、盐度、pH、COD、溶解氧、悬浮物、硝酸盐、亚硝酸盐、铵盐、活性磷酸盐、石油类、汞、铜、铅、锌、总铬、镉、砷。
	影响评价	悬浮物、COD、石油类
海洋生态环境	现状评价	叶绿素和初级生产力、浮游生物、鱼卵、仔鱼、游泳动物、潮下带底栖生物、潮间带底栖生物
	影响评价	浮游生物、鱼卵、仔鱼、游泳动物、底栖生物
海洋生物质量	现状评价	总汞、铜、铅、锌、铬、镉、砷、石油烃
陆域生态环境	现状评价	植被、鸟类
	影响评价	植被、鸟类、水土流失情况
海洋沉积环境	现状评价	有机碳、硫化物、汞、铜、铅、锌、铬、镉、砷、石油类
	影响评价	悬浮物
环境空气	现状评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO
	影响评价	NO ₂ 、CO
声环境	现状评价	L _{Aeq}
	影响评价	L _{Aeq}
固体废物	影响评价	施工固废、生活垃圾
环境风险	影响评价	台风和风暴潮、施工期泥浆和钻渣事故性排放

1.2.2 评价重点

根据本项目所在环境特征，结合工程建设特点，确定本项目环境影响评价重点为：

- (1) 施工期工程对海水水质、海洋生物资源及滨海湿地的影响评价；
- (2) 施工期工程对海洋生态环境敏感目标的影响；
- (3) 运营期海洋水文动力、地形地貌与冲淤环境、海洋生物资源及声环境影响评价；
- (4) 工程环境保护对策措施及环境风险防范措施。

1.3 评价标准

1.3.1 环境质量标准

(1) 海水水质标准

根据《福建省近岸海域环境功能区划(2011-2020年)》，本项目码头工程位于“厦门东部海域二类区(FJ112-B-II)”，主导功能是新鲜海水供应，旅游、航运、厦门文昌鱼保护、渔业用水，辅助功能是浴场纳污，水质保护目标是二类。附近海域为“围头湾二类区(FJ095-B-II)”，主导功能是养殖、旅游，水质保护目标是二类。因此，评价海区水质执行第二类海水水质标准。海水水质标准见表 1.3-1。

表 1.3-1 海水水质标准(GB3097-1997) (mg/l)

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
水温(°C)	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1°C, 其它季节不超过 2°C		人为造成的温升夏季不超过当时当地 4°C	
pH (无量纲)	7.8~8.5 同时不超过该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超过该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
SPM	人为增加的量≤10		人为增加的量 ≤100	人为增加的量 ≤150
DO>	6	5	4	3
COD _{Mn} ≤	2	3	4	5
BOD ₅ ≤	1	3	4	5
石油类≤	0.05		0.30	0.50
无机氮≤(以 N 计)	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐(以 P 计)≤	0.015	0.030		0.045
大肠菌群≤(个/L)	10000 供人生食的贝类增养殖水质≤700			--
粪大肠菌群≤(个/L)	2000 供人生食的贝类增养殖水质≤140			--
汞	0.00005	0.0002		0.0005
镉	0.001	0.005	0.010	
铅	0.001	0.005	0.010	0.050
总铬	0.05	0.10	0.20	0.50
砷	0.020	0.030	0.050	
铜	0.005	0.010	0.050	
锌	0.020	0.050	0.10	0.50
硫化物≤(以 S 计)	0.02	0.05	0.10	0.25
挥发性酚≤	0.005		0.010	0.050

(2) 海洋沉积物

评价海域的沉积物质量执行 GB18668-2002《海洋沉积物质量》第一类标准, 见表 1.3-2。

表 1.3-2 海洋沉积物质量标准 (GB18668-2002)

监测项目	分析方法	第一类
有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	≤2×10 ⁻²
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	≤300×10 ⁻⁶
石油类	荧光分光光度法	≤500×10 ⁻⁶
汞	原子荧光法	≤0.2×10 ⁻⁶
镉	无火焰原子吸收分光光度法	≤0.5×10 ⁻⁶
铅	无火焰原子吸收分光光度法	≤60×10 ⁻⁶

监测项目	分析方法	第一类
砷	原子荧光法	$\leq 20 \times 10^{-6}$
铜	无火焰原子吸收分光光度法	$\leq 35 \times 10^{-6}$
锌	火焰原子吸收分光光度法	$\leq 150 \times 10^{-6}$

(3) 海洋生物质量

海洋生物质量（贝类）执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类海洋生物质量标准。海洋生物质量（鱼类、甲壳类以及软体动物）的铜、铅、锌、镉、总汞参照《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》进行评价，石油烃参照《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》进行评价。

表 1.3-3 海洋贝类生物质量标准值(鲜重)（GB18421-2001）

项目 (mg/kg)	第一类	第二类	第三类
铜 \leq	10	25	50 (牡蛎 100)
铅 \leq	0.1	2.0	6.0
锌 \leq	20	50	100 (牡蛎 500)
镉 \leq	0.2	2.0	5.0
铬 \leq	0.5	2.0	6.0
总汞 \leq	0.05	0.10	0.30
砷 \leq	1.0	5.0	8.0
石油烃 \leq	15	50	80

表 1.3-4 海洋生物质量评价标准 (mg/kg)

生物种类	铜	铅	锌	镉	总汞	石油烃
鱼类	20	2	40	0.6	0.3	20
甲壳类	100	2	150	2.0	0.2	20
软体动物	100(未包括牡蛎)	10	250(未包括牡蛎)	5.5	0.3	20

(4) 声环境质量标准

根据《厦门市声环境功能区划》（厦环大气〔2022〕28号），由于道路部分路段不在规划的功能区，按照声环境功能区划分导则，执行附近区域的声环境功能区划。根据附近区域的声环境功能区划，本工程附近为厦门市声环境质量二类区，声环境质量参照执行GB3096-2008《声环境质量标准》的2类标准。工程建成后，临交通干道边界线35m范围内及临街建筑面向交通干线一侧执行4a类标准。

表 1.3-5 声环境质量标准 (单位: dB A)

声环境功能区类别		昼间	夜间
0类		50	40
1类		55	45
2类		60	50
3类		65	55
4类	4a类	70	55
	4b类	70	60

(5) 环境空气质量标准

根据《厦门市环境功能区划》（第四次修订）的环境空气质量功能区划（如图1.4-2），本工程位于二类环境空气质量功能区。因此工程所在区域环境空气质量执行

GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二级标准，具体取值见表1.3-7。

表 1.3-7 环境空气质量标准 (单位: mg/m³)

项目	取值时间	SO ₂	NO ₂	CO	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃
一级标准	年平均	0.02	0.04	--	0.08	0.04	0.015	--
	日平均	0.05	0.08	4.00	0.12	0.05	0.035	--
	一小时平均	0.15	0.20	10.00	--	--	--	160
二级标准	年平均	0.06	0.04	--	0.20	0.07	0.035	--
	日平均	0.15	0.08	4.00	0.30	0.15	0.075	--
	一小时平均	0.50	0.20	10.00	--	--	--	200

厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程

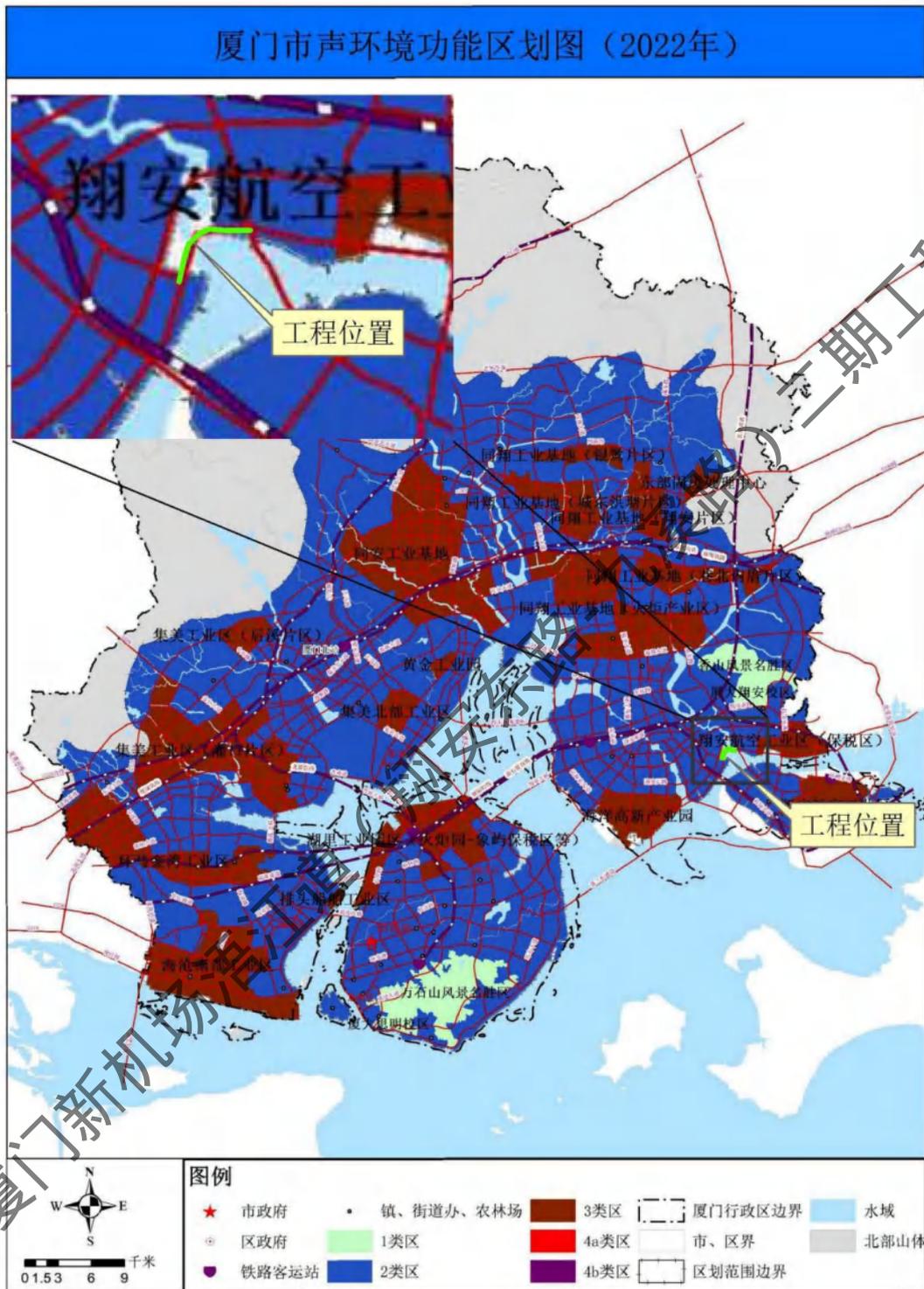


图1.3-1 项目所在区域的声环境功能区划

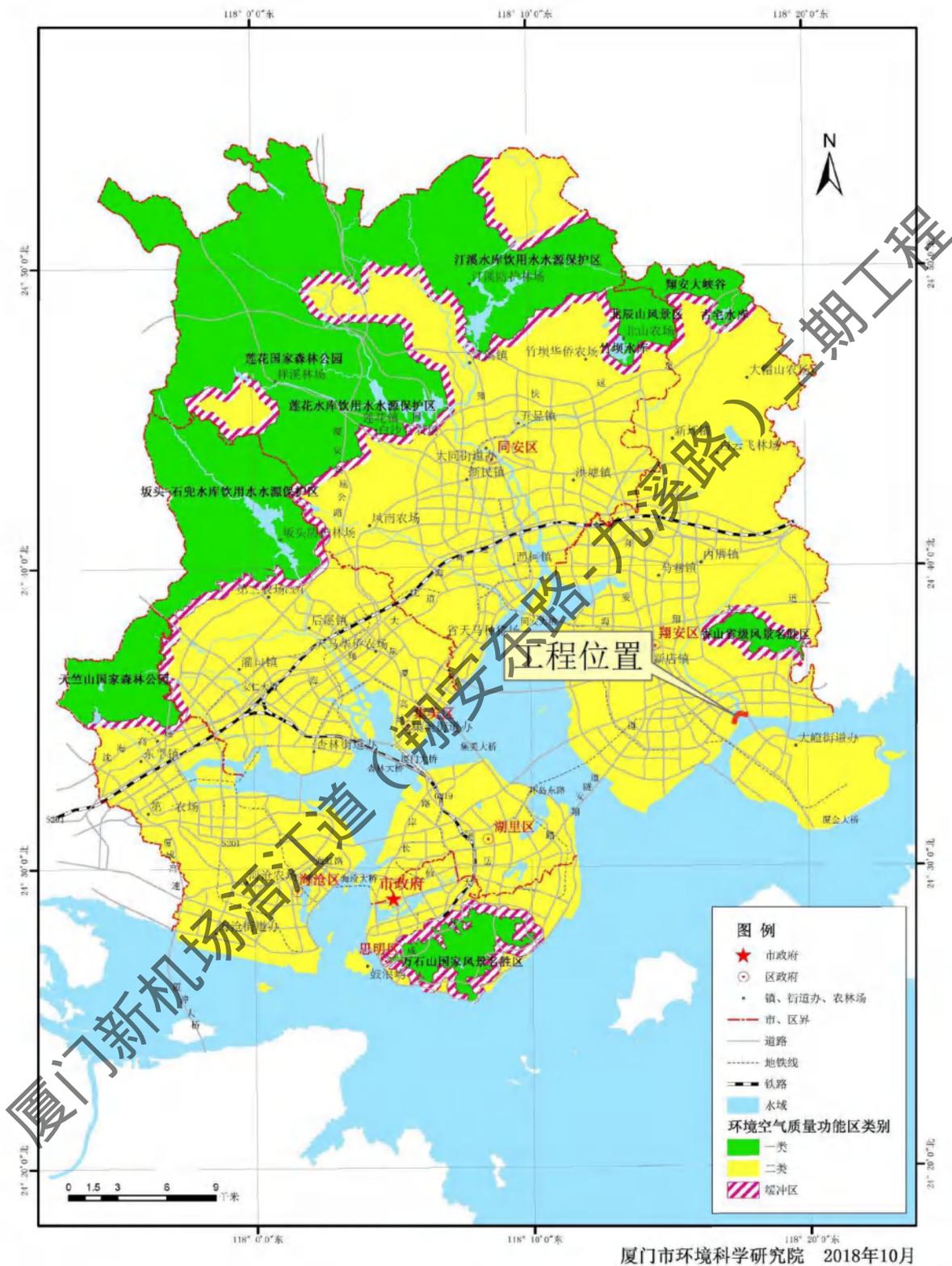


图1.3-2 项目所在区域的环境空气质量功能区划

1.3.2 污染物排放标准

(1) 废水

施工期生产废水、施工机械及车辆冲洗废水皆经沉淀、隔油处理后回用于施工，不外排。

本工程租用附近村庄民房作为职工生活区、项目办公区，不另设置施工营地，产生生活污水依托当地污水处理设施。

(2) 废气

大气污染物排放执行大气污染物《厦门市大气污染物排放控制标准》(DB 35/323- 2018)中的相关标准。

表 1.3-8 施工期大气污染排放标准

污染物名称	排放限值	
	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	单位周界无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)
颗粒物	30	0.5
NO ₂	200	0.12
非甲烷总烃	60	2.0

(3) 环境噪声

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)。

(4) 固体废物

一般固废贮存标准执行《一般工业固体废物贮存、处理场污染控制标准》(GB18599-2020)中的相关规定。

1.4 评价等级和评价范围

1.4.1 评价等级

(1) 水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中“附录 A 地下水环境影响评价行业分类表”中规定，城市道路的地下水环境影响评价行业类别为IV类，本项目属于城市道路，且不含加油站，因此不进行地下水环境影响评价。

本项目位于厦门湾大嶝岛西北侧海域，依据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485- 2014)的评价等级判据(表 1.4-1~表 1.4-2)，本项目位于九溪挡潮闸外入海口海域，

属生态环境敏感区，因此本项目水文动力环境、水质环境、沉积物、生态和生物资源环境影响评价定为1级，海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级定为3级。

表 1.4-1 海洋环境影响评价等级判据一览表

海洋工程分类	工程类型和工程内容	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	生态和生物资源环境
海上和海底物资储藏设施、跨海桥梁、海上机场与工厂、海上和海底物资储藏设施等工程；上述工程（水工构筑物）和设施的废弃、拆除等		所有规模	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	2	2	2	1

1.4-2 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

评价等级	工程类型和工程内容
1	面积 $50 \times 10^4 \text{m}^2$ 以上的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度等于和大于 2km）等工程；连片和单项海砂开采工程；其它类型海洋工程中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较严重冲刷、淤积的工程项目。
2	面积 $(50 \sim 30) \times 10^4 \text{m}^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 2km~1km）等工程；其它类型海洋工程中较严重改变岸线、滩涂、海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项目。
3	面积 $(30 \sim 20) \times 10^4 \text{m}^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 1km~0.5km）等工程；其它类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻微冲刷、淤积的工程项目。

(2) 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)，建设项目所处的声环境功能区为 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。本项目所经区域处于 2 类声环境功能区，沿线评价范围内现状无声环境敏感目标，道路沿线主要规划为商务金融用地，受噪声影响人口数量变化不大，因此，确定本项目声环境影响评价等级为二级。

(3) 大气环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目施工期主要为施工扬尘和施工机械、汽车尾气，无组织、间歇排放，在采取有效防治措施情况下，对项目周边环境空气质量影响很小。运营期本项目对大气环境影响主要是车辆尾气排放对周边环境的影响，本项目属于线性工程，没有集中式大气排放源，根据《环境影响评价技术

导则大气环境》(HJ2.2-2018),大气评价工作等级为三级,仅对大气环境影响进行定性分析。

(4) 陆域生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ 19-2011)有关资料及现场踏勘,以及根据厦门市生态环境功能区划可知,本工程评价范围内不涉及省级及以上自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区,不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等重要生态敏感区;项目用地不占用基本农田。项目所在陆域区域基本为吹填区,均为已收储用地,道路永久占地面积约为 0.05km^2 ,临时占地面积约为 0.01km^2 ,总占地面积约为 0.06km^2 ,小于 2km^2 ,项目道路长度 1.315km ,小于 50km ,故陆域生态环境影响评价工作等级为三级。

(5) 土壤环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中“表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”中规定,本项目不涉及油库、供油工程、石油及成品油的输送管线、公路加油站等,属于交通运输仓储邮政业中的IV类,因此不进行土壤环境影响评价。

(6) 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018),该导则适用于“涉及有毒有害和易燃易爆危险物质、生产、使用、储存的建设项目可能发生的突发性事故的环境风险评价”。本项目为生态型建设项目,没有有毒有害和易燃易爆危险物质、生产、使用、储存,因此环境风险评价定为三级。

1.4.2 评价范围

(1) 海洋环境影响评价范围

根据环境要素评价等级和工程可能的影响范围,以及工程所在地的环境特征,本工程海域评价范围为南至会展中心—金门五沙角连线、西至张埭桥水库—五通连线、东至金门官澳—南安桥头村连线,评价面积约 209km^2 。见图 1.4-1。

(2) 声环境影响评价范围

根据本工程的特点,本工程声环境评价范围为道路中心线及施工场地范围外两侧 200m 以内范围。

(3) 大气环境影响评价范围

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影响评价范围。

（4）陆域生态环境影响评价范围

本项目陆域生态环境影响评价范围为道路中心线和施工临时用地及其外延 300m 范围。

（5）环境风险评价范围

同海洋环境影响评价范围。

1.5 环境敏感目标和环境保护目标

本工程评价海域周边环境敏感目标主要有自然保护区及外围保护地带、生态保护红线、红树林等。项目周边海域主要环境敏感目标具体见表 1.5-1。

工程周边现状为规划用地，无村庄等陆域环境敏感目标。根据项目沿线《13-17 编制单元控制性详细规划修改方案》，本项目运营期规划陆域环境保护目标主要为桥梁北端莲河片区道路沿线的文化用地、科研用地。

表 1.5-1 工程区周边主要敏感目标

敏感目标		方位	与项目区最短距离 (km)	环境保护对象
自然保护区	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚） 同安湾口海域	SW	7.71	中华白海豚物种及其生境
自然保护区外围保护地带	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚）	位于其中	2.51	中华白海豚物种
	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区小嶝文昌鱼外围保护地带	SE	13.94	文昌鱼物种
	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区南线—十八线文昌鱼外围保护地带	S	6.28	文昌鱼物种
生态红线	厦门市零星分布红树林生态保护红线区	SE	1.21	红树林及其生境
	福建珍稀海洋物种国家级自然保护区	SW	9.35	中华白海豚、文昌鱼物种及其生境
	福建厦门国家海洋自然公园	SW	11.39	海洋生态景观、历史文化遗迹、地质地貌景观及海洋珍稀物种
红树林	九溪口红树林	周边	0	红树林及其生境
	大嶝大桥北侧红树林	SW	1.24	
	近溪东桥的红树林	SW	1.83	

	大嶝大桥南侧（近七星礁） 红树林	SW	1.73	
	港汊内的红树林	SW	3.90	

厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程



图 1.4-1 评价范围图

第二章 工程概况与工程分析

2.1 项目基本情况

(1) 项目名称：厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程

(2) 建设单位：厦门市城市建设发展投资有限公司

(3) 代建单位：厦门路桥工程投资发展有限公司

(4) 建设地点：本工程位于厦门市翔安区大嶝岛西北侧海域。工程起点为洪钟东路以东，通过桥梁跨越九溪口水闸南侧约 330m 外的海域，终点顺接望嶝道。项目地理位置见图 2.1-1。

(5) 建设性质：新建

(6) 建设内容：厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程全长 1315m（桩号 K1+410~K2+725），道路设计起点接浯江道一期终点，位于洪钟东路交叉口北侧约 40m，而后设置浯江道大桥上跨九溪口，与九溪路辅道平面交叉后，终点顺接望嶝道。道路等级为城市主干路，红线宽度 50m，设计速度 60km/h，采用双向 4 车道标准建设。

本工程涉及跨海段为浯江道大桥，桥梁起止桩号为 K1+484.5~K2+290.5，中心桩号为 K1+887.5，桥梁全长 806m（涉海段长度为 743m，涉海桩号为 K1+515~K2+258）。浯江道大桥的引桥段长度为 496m，桥面宽度为 30m；大桥的主桥段长度为 310m，桥面宽度为 32.5m（其中主塔处桥面宽度为 36.5m）。

道路建设内容包括：道路工程、交通工程、桥梁工程、市政管线、照明工程及景观绿化工程等。主要构筑物包含：跨越九溪口水闸南侧海域大桥一座，人行通道一座。

(7) 项目总投资：48224.97 万元。

(8) 建设工期：预计 2024 年 9 月底开工，2027 年 5 月建成，施工期 32 个月。

本项目组成情况见表 2.1-1，主要技术指标见表 2.1-2。

表 2.1-1 项目组成及规模一览表

建设内容		工程组成
主体工程	道路工程	工程起点为洪钟东路以东，通过桥梁跨越九溪口水闸南侧海域，终点顺接望嶝道。总长度约 1.315km，为城市主干路。标准红线宽度 50m，设计速度 60km/h，采用双向 4 车道标准建设。
	桥梁工程	跨越九溪水闸南侧海域大桥 1 座，桥长约 806m。

附属工程	管线工程	道路红线内的给水管、雨水管、通信电缆、有线电视、路灯。
	交通工程	交通标志、标线、护栏和信号灯设计。
	绿化景观工程	道路两侧绿化带和局部二次过街中分带，部分靠海侧外侧绿化。
临时工程	施工场地	1处，面积4500m ² ，设置于道路终点场界附近，在道路征用红线内，主要为施工工棚、堆料场地、施工机械停放等。
	弃土场	本工程弃方运往市政指定的弃渣场，本项目不设永久弃渣场。不设置临时堆土场。
公用工程	供水系统	市政供水
	供电系统	市政供电
环保工程	废气	施工场地洒水降尘、围挡等。
	噪声	施工期采用低噪声机械，并经常对设备进行维修保养；营运期采用吸声减噪路面，利用道路绿化隔声降噪等。
	废水	施工废水处理回用于施工场地洒水抑尘，不外排；项目施工场地不设置施工人员办公生活区，现场施工人员生活废水依托现有污水消纳系统。
	生态	合理设置施工场地；施工结束后应重视优化工程生态绿化景观规划建设；严格控制减少施工噪声、场地扬尘等对鸟类等野生动物的影响；落实水土保持措施。
	固体废物	施工期本工程弃方运往市政指定弃渣场，不设永久弃渣场，施工人员生活垃圾由当地环卫部门统一清运处置；营运期道路垃圾由负责道路清扫的环卫工人按规定收集处置。

表 2.1-2 主要技术指标表

序号	指标	内容
1	道路等级	城市主干路
2	设计速度	主线 60km/h
3	车道数	双向 4 车道
4	道路红线宽度	路基标准断面 50m
5	路面结构类型	改性沥青砼路面
6	路面设计基准期	15 年
7	路面设计轴载	轴载标准 BZZ-100
8	结构物荷载标准	城-A 级
9	净空高度	机动车≥5.5m；非机动车和行人≥2.5m
10	防潮标准	百年一遇
11	暴雨重现期	道路 5 年，下穿通道 50 年
12	交通安全设施等级	A 级
13	设防标准	地震烈度 7 度，地震动峰值加速度 0.15g



图 2.1-1 本项目地理位置图

2.2 建设方案

2.2.1 平面布置与断面设计

2.2.1.1 平面布置

本工程浯江道二期道路设计起点接浯江道一期终点，位于洪钟东路交叉口北侧约 40m，路线在九溪水闸南侧水域上跨蔡厝护岸起桥，按规划设置 $R=350$ 的平曲线后，于 K2+300 处垂直横跨莲河护岸下桥，浯江道大桥桥长 806m，终点与九溪路现状地面层衔接，与即将建成的望嶸道衔接，对交叉口做局部改造。本工程总体方案平面布置见 2.2-1。道路等级为城市主干路，标准红线宽度 50m，设计速度 60km/h，采用双向 4 车道标准建设，道路总长 1315m。布置 1 处公交站点（桩号 K2+460~K2+520 之间）于交叉口出口道，公交站台长 40 米，站台铺装宽 3 米。

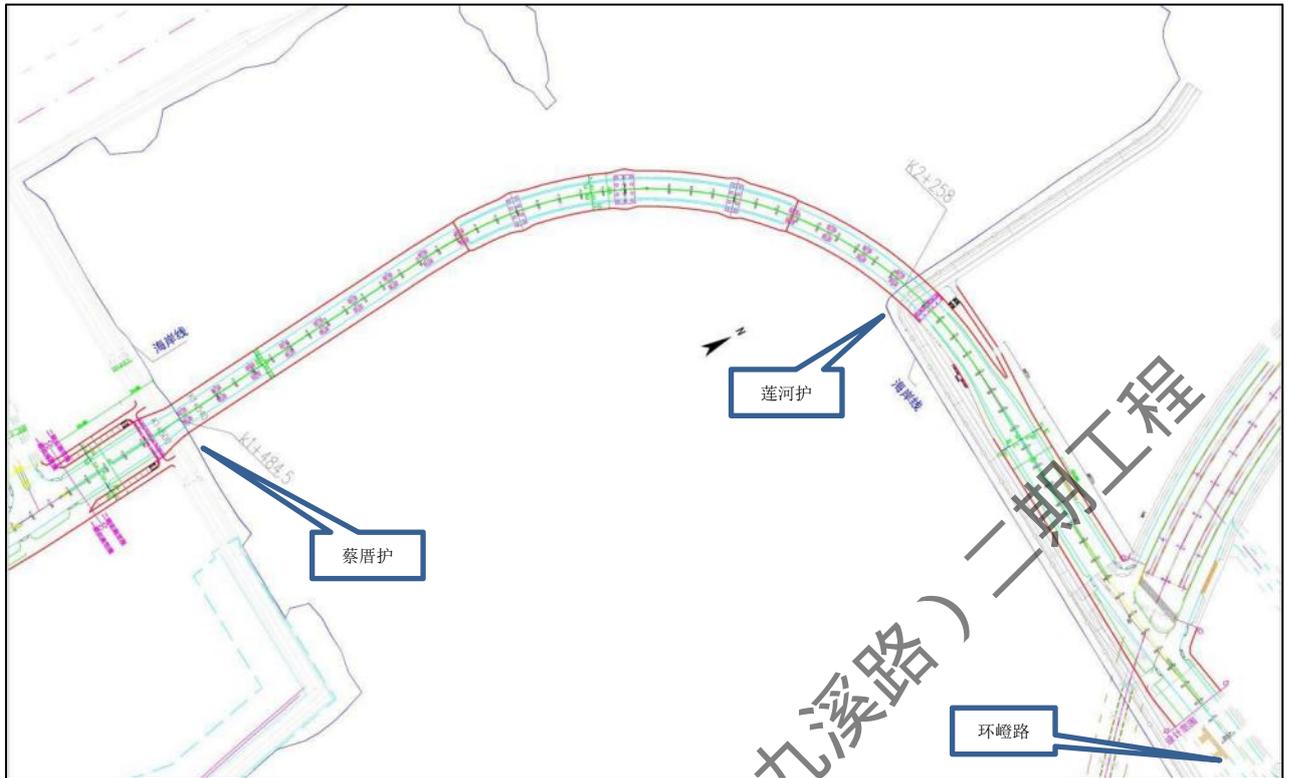


图 2.2-1 工程总体方案平面布置图

2.3.1.2 道路纵断面设计

浔江道二期纵断面设计共设 2 处变坡点，最大纵坡为 1.9%，最小纵坡为 0.4%，最小坡长为 625m，最小竖曲线长度为 120.75m。此外，浔江道大桥纵断结合桥梁景观效果，将变坡点尽量设置于桥梁主跨中点，两侧纵坡相等，均为 1.9%。

2.3.1.3 道路横断面设计（K1+410~K1+484.5、K2+290.5~K2+725）

（1）起桥段路基横断面

二期起桥段路基南侧顺接洪钟东路交叉口，北侧顺接浔江道大桥，浔江道大桥引桥桥宽 30m，对该段进口道和出口道均进行展宽设置双向 6 车道，人行道与非机动车道设置为高低两板块，高差 15cm，具体如下：

62.0 米=5.0 米（人行道）+5.5 米（边坡）+2.5 米（人行道）+2.5 米（非机动车道）+3.0 米（下沉式绿化带）+11.5 米（机动车道）+2 米（中分带）+11.5 米（机动车道）+3.0 米（下沉式绿化带）+2.5 米（非机动车道）+2.5 米（人行道）+5.5 米（边坡）+5.0 米（人行道）。

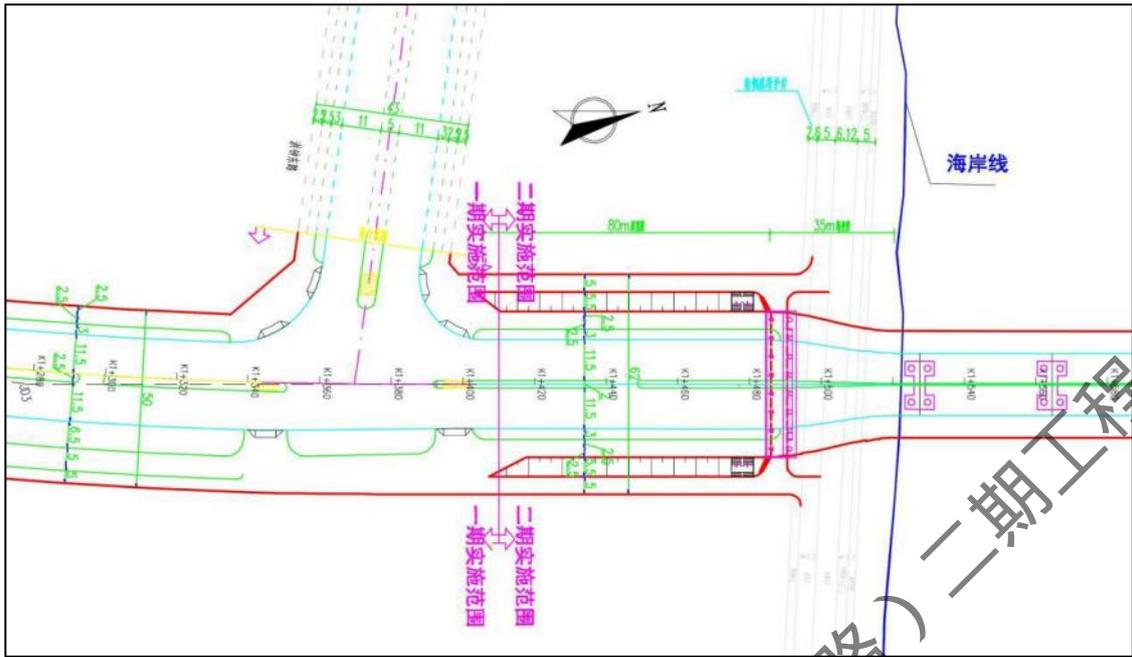


图 2.2-2a 起桥段路基平面图



图 2.2-2b 起桥段路基横断面图

(2) 下桥段路基横断面

二期下桥段路基西侧顺接浯江道大桥，浯江道大桥引桥桥宽 30m，东侧顺接九溪路辅道交叉口，对该段进口道和出口道均进行展宽设置双向 6 车道，断面布置受北侧九溪公园用地及南侧莲河护岸慢行限制，人行道与非机动车道设置为高低两块板，高差 15cm。

北侧绿化带和慢道与终点衔接的望嶝道北侧绿化带和慢道保持一致，南侧受莲河护岸限制，布置为 3.5 米（下沉式绿化带）+2.5 米（非机动车道）+2.5 米（南侧人行道），具体如下：

41.5 米=2.0 米（北侧人行道）+2.5 米（非机动车道）+3.5 米（下沉式绿化带）+11.5 米（机动车道）+2 米（中分带）+11.5 米（机动车道）+3.5 米（下沉式绿化带）+2.5 米

(非机动车道)+2.5米(南侧人行道)。

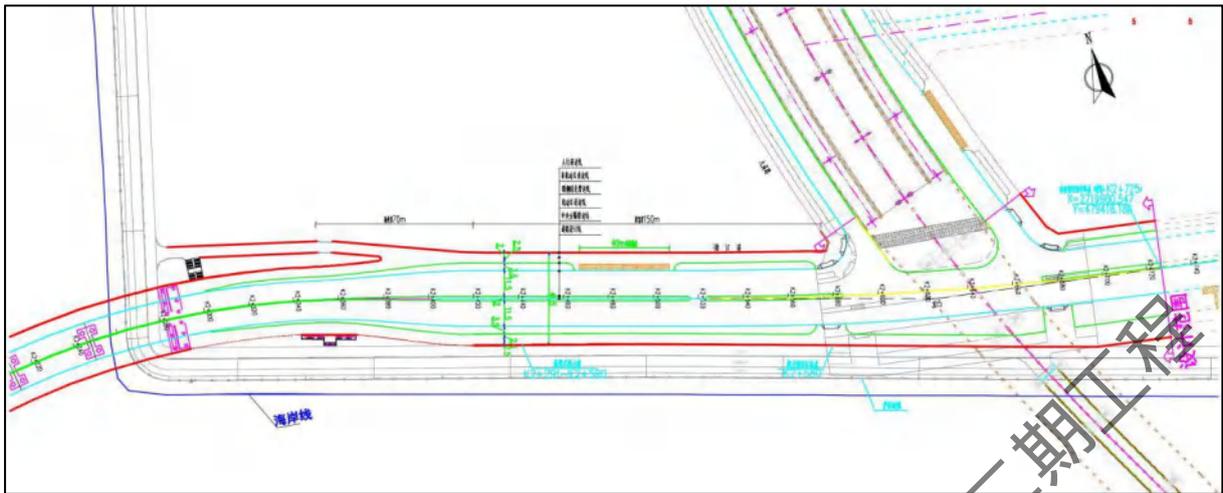


图 2.2-3a 下桥段路基平面图

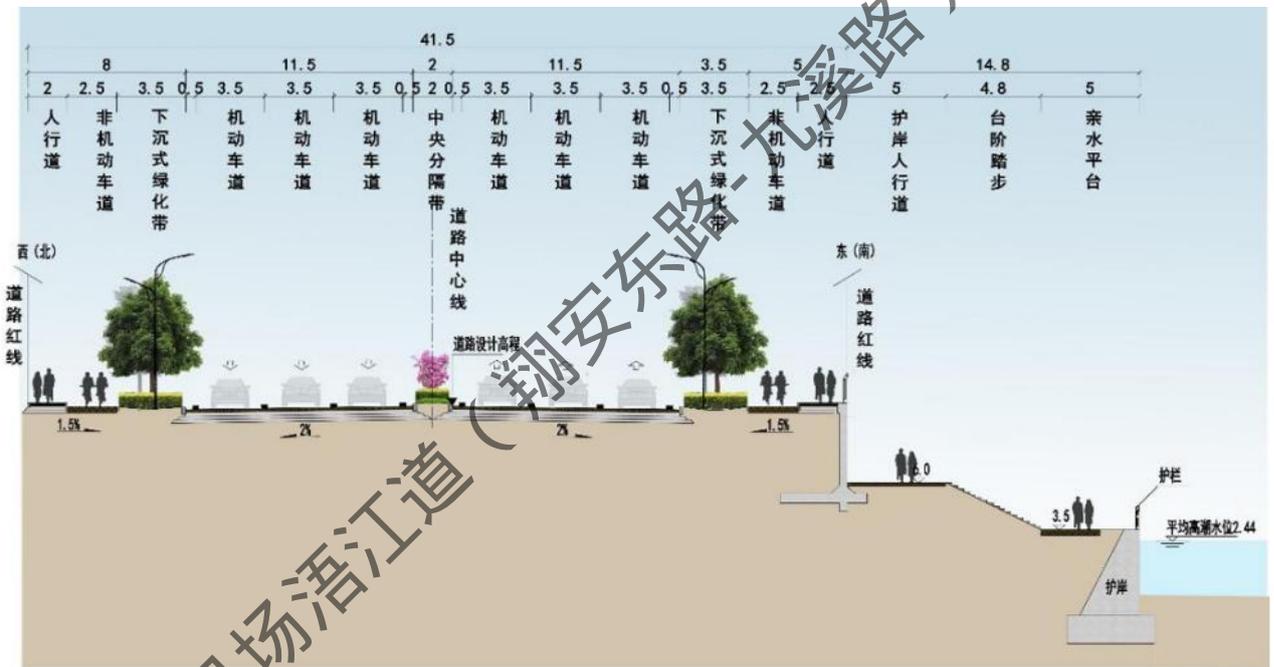


图 2.2-3b 下桥段路基横断面图

2.2.2 交叉设计

浯江道终点处与九溪路（原名“溪东路”）主线采用分离式立交，与九溪路地面辅道平交，采用信号灯控制的交通组织方式。具体见表 2.2-1。

九溪路（翔安南路-机场快速路段）道路工程，道路由北接翔安南路，往南延伸以全线高架形式上跨城场路后与航美大道互通立交，并上跨望嶼道后以跨海桥梁穿过南港海的形式通往大嶼岛，入岛后其主线为全线高架并接至机场快速路（原名八一大道）高架层。九溪路项目道路等级为城市快速路，主线双向六车道，设计速度 80km/h，道路红线宽 64.5/60.5/36/50m，高架上部结构采用等高度预应力砼连续箱梁。九溪路全长约

6.05km，已建成通车。其中九溪大桥长 1.38km，跨越南港海域，连接大嶝岛和莲河两岸，采用双层模式，上层是机动车道，下层是非机动车道。

表 2.2-1 相交道路平面交叉设置一览表

交叉路口名称	相交道路等级	交叉形式	交通组织方式	渠化展宽
九溪路	快速路	立体交叉	辅道信号灯控制	是

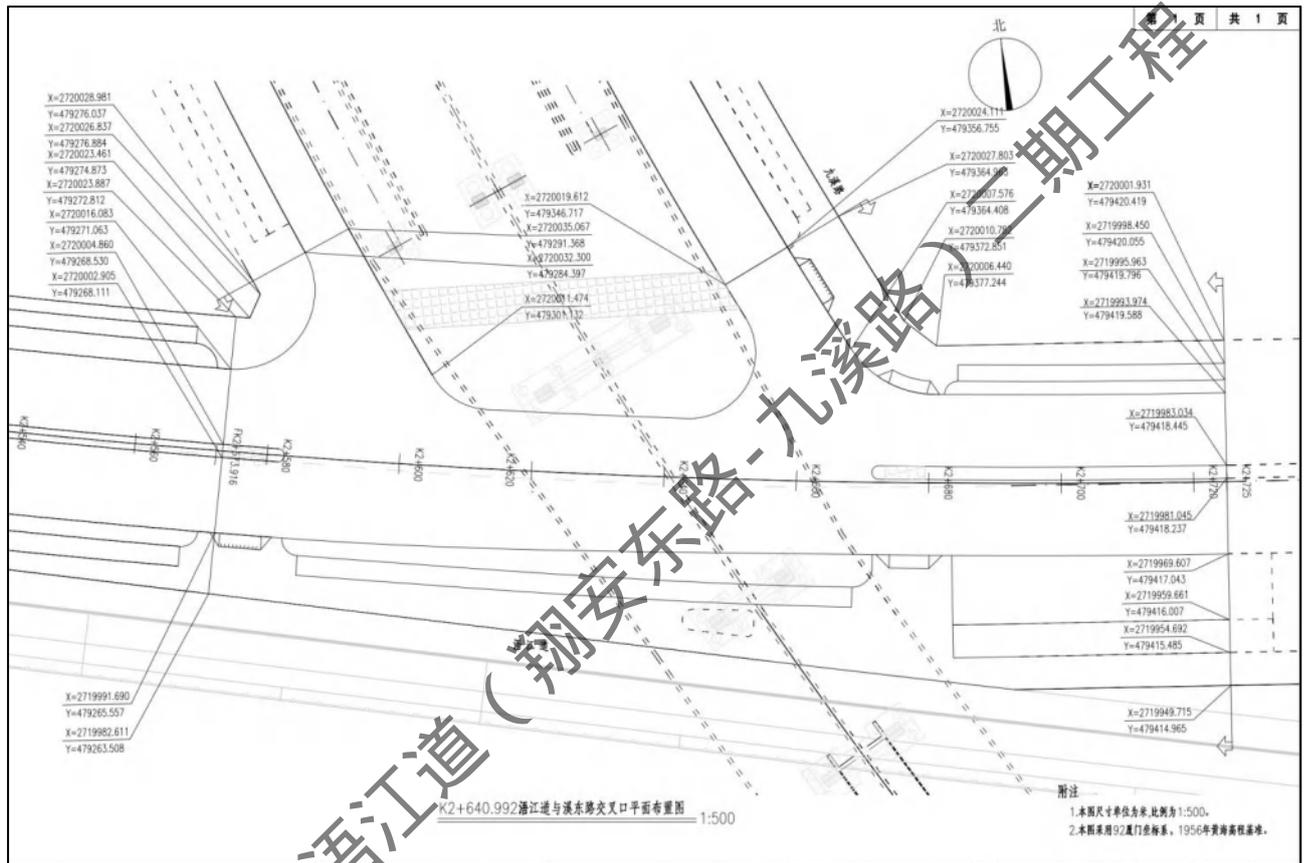


图 2.2-4 本工程与九溪路交叉平面图

2.2.3 路基、路面工程

2.2.3.1 路基工程

(1) 路基设计

由于拟建工程沿线路基部分多为填方区，路槽下 80cm 深度范围内的路基土主要由填土构成，土基干湿类型属中湿类型。本工程路基处理包括一般路基处理和特殊路基处理。其中一般路基处理采用换填方案；特殊路基一般段采用水泥土搅拌处理方式，挡土墙路段推荐采用 CFG 桩处理方案，详见 2.5.1 道路施工方案。

(2) 路基防护设计

沿线路基边坡高度均 $<4\text{m}$ ，一般填方路段采用 1:1.5 的坡比进行放坡，一般挖方路

段采用 1:1 的坡比进行放坡，针对沿线情况，采用相应的防护形式：

①植草防护利于环保，景观较好且施工速度快，因此其余路段边坡推荐采用植草防护。

②K2+291~K2+580 段路基右侧为莲河护岸人行道，本次设计道路与其存在一定的高差，受用地限制，该段采用挡土墙进行防护。挡土墙采用悬臂式挡土墙，墙高 2~6m。

(3) 路基排水设计

考虑周边地块的开发时序，为防止道路两侧边坡雨水对路基的冲刷，保证路基的稳定，在道路沿线边坡坡脚设置梯形边沟。边沟尺寸采用 60×60cm，采用 C20 素砼浇筑；路基边沟临近现状水系的直接排入现状水系中，因距离过长及标高原因无法排入现状水系的，每隔 200~300m 设置沉砂池及接入管，就近接入雨水井中。

2.2.3.2 路面工程

(1) 主线机动车道路面结构

上面层：4cm SMA-13（SBS 类 I-D 级）细粒式改性沥青混合料

中面层：6cm AC-20C（70 号）中粒式沥青混凝土

下面层：8cm AC-25C（70 号）粗粒式沥青混凝土

1cm ES-3 型稀浆封层

基 层：24cm 5%水泥稳定碎石

底基层：20cm 3%水泥稳定碎石

垫 层：15cm 级配碎石层

垫 层：15cm 级配碎石层

(2) 非机动车道路面结构

本工程临海侧人行道及非机动车道路面结构层类型参考望嶧路采用彩色沥青路面：4cm 彩色 SMA-13 改性（SBS 类 I-D 级）+6cm AC-20C（70 号）+1cm ES-3 型稀浆封层+20cm 5%水泥稳定碎石+15cm 级配碎石垫层。

非机动车道考虑满足“海绵城市”理念，并综合南段施工中的莲河片区望嶧路考虑，采用与其一致的彩色透水水泥砼结构：4cmC30 彩色透水水泥砼+14cmC30 透水水泥砼+20cm 厚级配碎石。

(3) 人行道路面结构

人行道路面结构设计采用透水砖路面结构：8cm 透水砖+3cm 中粗砂找平层+15cm C20 无砂透水砼+12cm 级配碎石。

(4) 路缘石

采用花岗岩路缘石，机械切割加工，密缝砌筑。直线段路缘石长度 99cm；曲线段采用异形条石，长度 30-50cm，缘石靠背应采用立模浇筑。

2.2.4 桥梁工程 (K1+484.5~K2+290.5)

2.2.4.1 主要技术标准

(1) 设计时速：60km/h

(2) 荷载等级：汽车荷载：城-A 级；人群荷载：根据《城市桥梁设计规范》(CJJ11-2011) (2019 年版) 取值；

(3) 抗震：地震基本烈度 7 度，设计基本地震加速度 0.15g，抗震构造措施按 8 度设防。

(4) 结构设计基准期：100 年；设计使用年限：主体结构 100 年，可更换构件：斜拉索 20 年，栏杆、伸缩缝、支座等 15 年。

(5) 通航标准：九溪口水闸河道及附近海域均无通航要求。

(6) 防潮标准：百年一遇，潮水位 4.75m。

2.2.4.2 平面布置

(1) 平面布置

为避开桥梁建设对莲河护岸的破坏，保持莲河护岸慢行系统的完整性，本次桥梁线位在规划线位 (R=300m) 的基础上，将莲河段线位平行于莲河护岸布置，半径按 350m 设置，于 K2+300 处垂直横跨莲河护岸。

桥梁总长 806m，主桥采用三塔双索面斜拉桥，引桥为预应力砼连续梁桥，桥梁跨径布置为 $3\times 37+3\times 37+3\times 38+(55+2\times 100+55)+4\times 37$ m，主桥跨径布置为 $(55+2\times 100+55)$ m，两侧桥台各 6m。

(2) 标准桥宽

① 引桥标准桥宽：

$30.0\text{m}=2\times (0.25\text{m}(\text{人行护栏})+2.5\text{m}(\text{人行道})+0.5\text{m}(\text{花箱})+2.5\text{m}(\text{非机动车道})+0.5\text{m}(\text{边防撞护栏})) +17\text{m}(\text{机动车道})+0.5(\text{中防撞护栏})$ 。

② 主桥标准桥宽

主桥标准桥宽： $32.5\text{m}=2\times (0.25\text{m}(\text{人行护栏})+2.5\text{m}(\text{人行道})+0.5\text{m}(\text{花箱})+2.5\text{m}(\text{非机动车道})+0.25\text{m}(\text{非机动车护栏})+1.0\text{m}(\text{索区})+0.5\text{m}(\text{边防撞护栏})) +17\text{m}(\text{机动车道})+0.5(\text{中防撞护栏})$ 。

其中, 3 个索塔处 (即主塔处) 的桥宽为: $36.5\text{m}=2*(0.25\text{m}(\text{人行护栏})+2.5\text{m}(\text{人行道})+0.5\text{m}(\text{花箱})+2.5\text{m}(\text{非机动车道})+0.25\text{m}(\text{非机动车护栏})+3.0\text{m}(\text{索区})+0.5\text{m}(\text{边防撞护栏})) +17\text{m}(\text{机动车道})+0.5(\text{中防撞护栏})$ 。

2.2.4.3 桥型方案

(1) 桥型方案

根据可研报告, 工程从桥型方案的适用性、实施难度、景观效果、建设工期、投资额等多方面比选, 最终确定本工程主桥采用斜拉桥, 两侧引桥采用梁式桥。

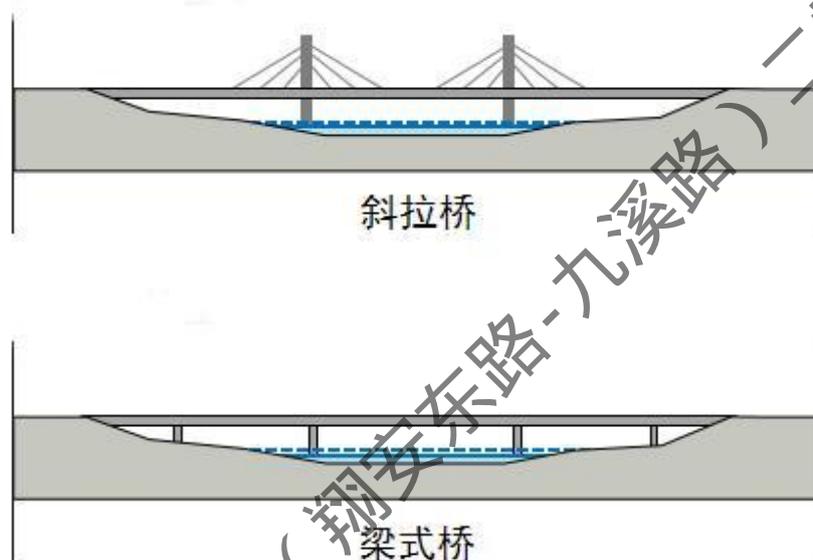


图 2.2-5 浔江道大桥的桥型示意图

(2) 桥梁跨径

①主桥跨径

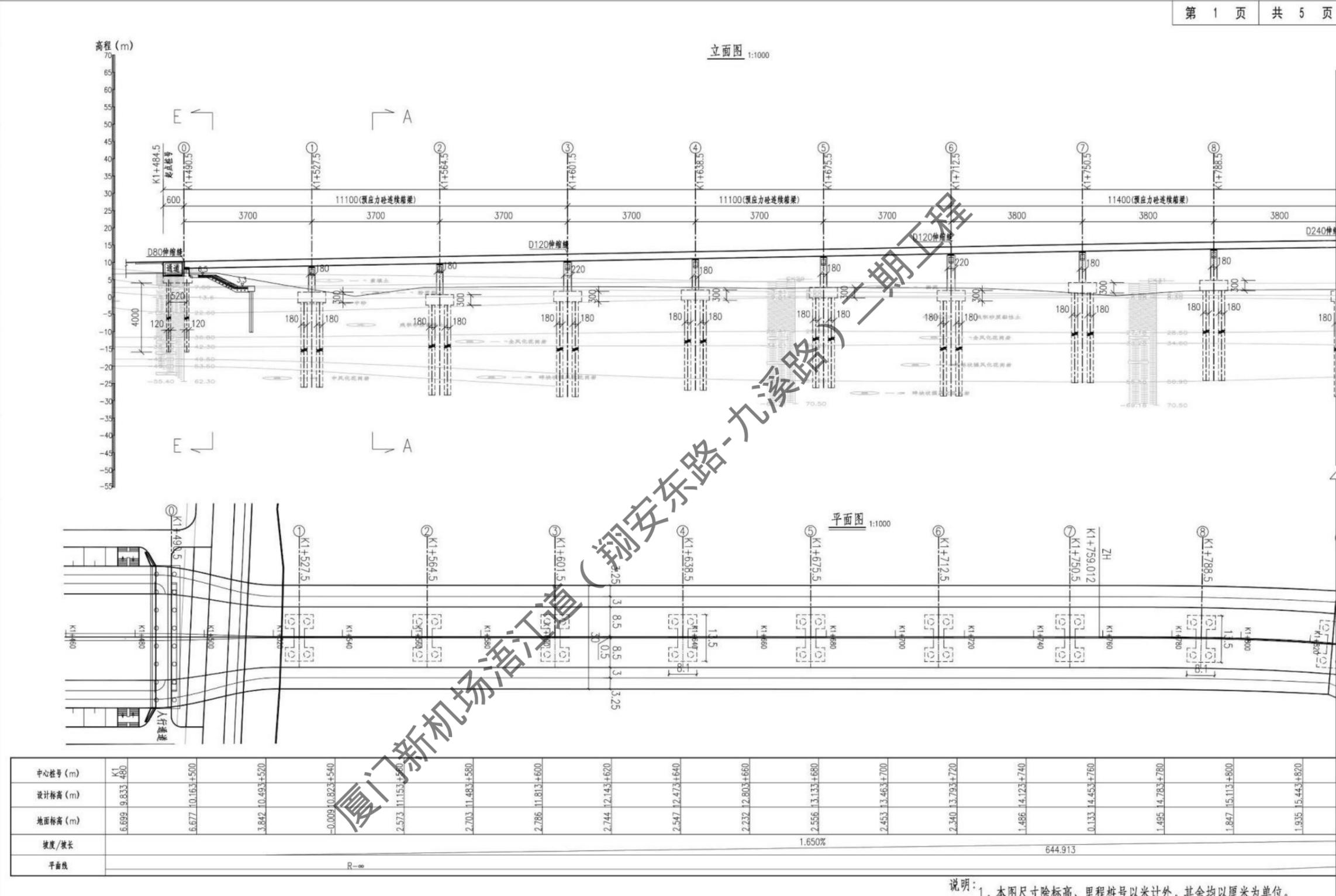
本工程主桥跨径采用 100m, 一方面可以跨越九溪水闸主河槽, 既避免水闸河道的冲刷也减少现场围堰的工程量, 进而降低基础施工的难度。另一方面, 桥梁布跨与现有红树林生态修复区、九溪水闸河槽布置协调, 可以取得较好的景观效果。此时主桥基本全部位于圆曲线上, 在结构受力上也较为合适。

②引桥跨径

根据可研报告, 引桥梁高考虑尽量与主桥一致, 以免增加支架和施工难度, 影响景观效果和造成跨径较小, 墩柱过多; 同时尽量采用较大跨径, 以降低桩基占海面积及施工难度和费用。

本工程引桥采用现浇箱梁, 引桥跨径在 35~40m 之间, 梁高与跨径的比值控制在 1/20 以上, 以满足全预应力构件的受力需要。本工程桥型及跨径方案见图 2.2-6。

规划 景观
暖通 给排水
电气 自控
建筑 结构
市政 工艺
道路 桥梁
会签栏

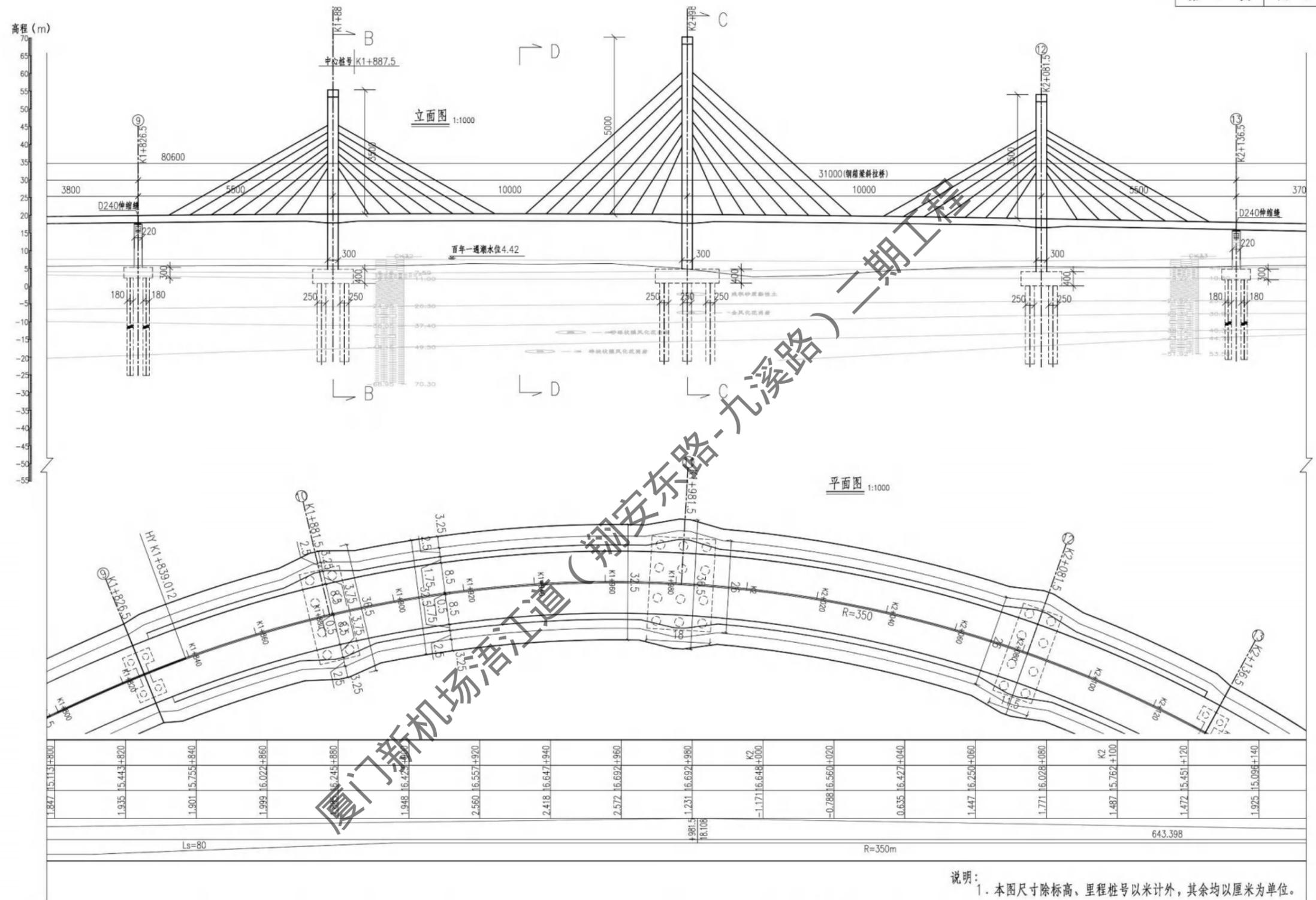


说明: 1. 本图尺寸除标高、里程桩号以米计外, 其余均以厘米为单位。

大连市市政设计研究院有限责任公司 市政行业甲级、建筑行业甲级、风景园林工程甲级 公路行业乙级 A121001384; 工程咨询甲级 10620070044; 工程勘察甲级 B121001384; 工程测量乙级 B221001381; 工程咨询甲级资质 甲072021010394; 通过质量管理体系、环境管理、职业健康安全管理体系认证。	项目负责人	郭松	审定	邢燕	校核	郭松	工程名称	厦门新机场语江道(翔安东路-九溪路)二期工程	设计编号	93200192	图名	语江道大桥	图号	QH-01-04	设计阶段	工可
	专业负责人	郭松	审核	郭松	设计	郭松	分项名称	桥涵工程	分项编号	QH	日期	2024.03	修改号			

无出图专用章 本签无效

图 2.2-6a 桥型总平面布置图 1

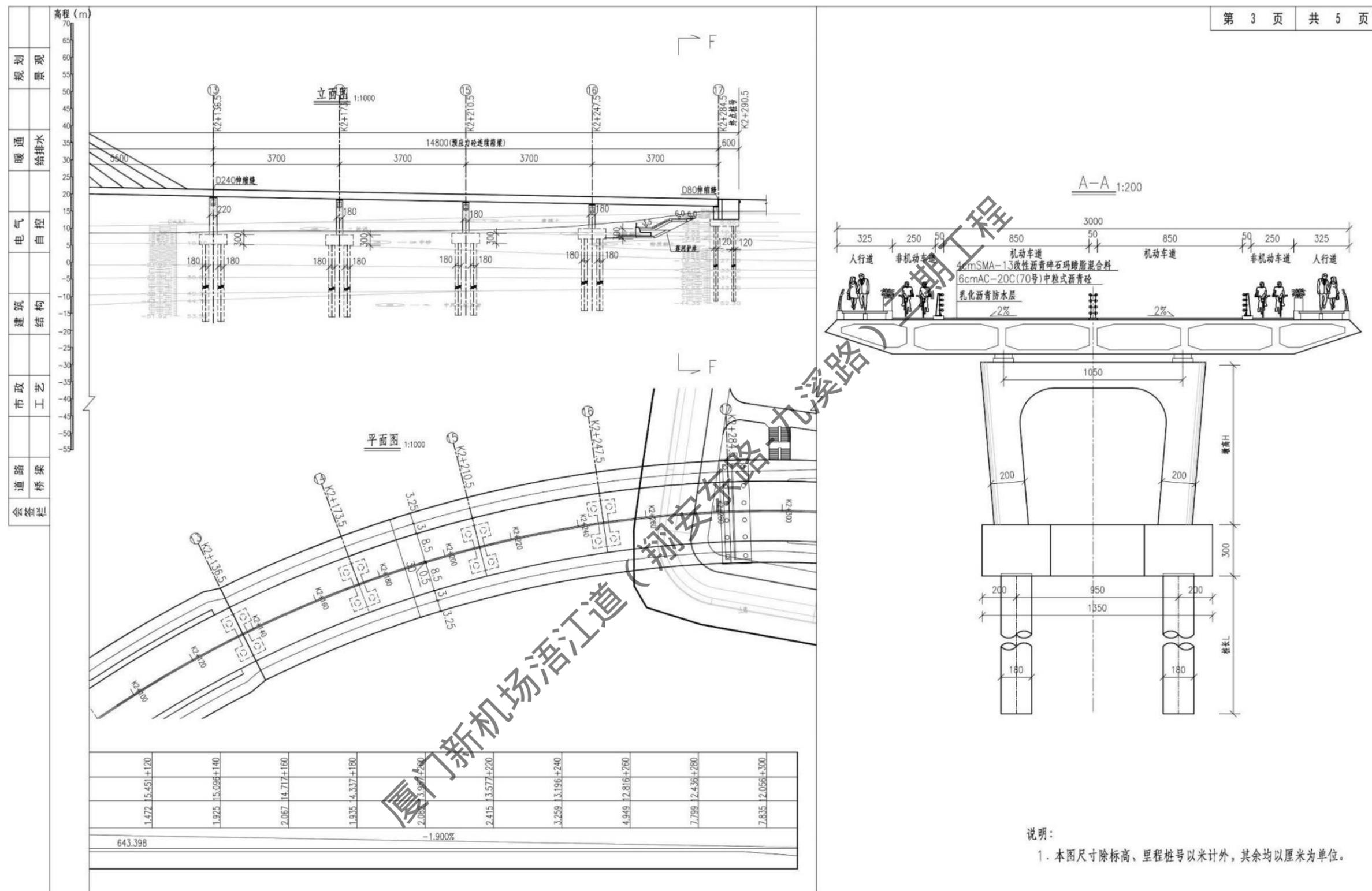


说明：
1. 本图尺寸除标高、里程桩号以米计外，其余均以厘米为单位。

大连市市政设计研究院有限责任公司 市政行业甲级、建筑行业甲级、风景园林工程甲级 公路行业乙级 A121001384; 工程咨询甲级 10620070044; 工程勘察甲级 B121001384; 工程测量乙级 B221001381; 工程咨询甲级资质 甲072021010394; 通过质量管理体系、环境管理、职业健康安全管理体系认证。	项目负责人	郭松	审定	邢燕	校核	郭松	工程名称	厦门新机场沿江道 (翔安东路-九溪路)二期工程	设计编号	93200192	图名	沿江道大桥	图号	QH-01-04	设计阶段	工可
	专业负责人	郭松	审核	郭松	设计	郭松	分项名称	桥涵工程	分项编号	QH	名	桥型总体布置图(方案一)	日期	2024.03	修改号	

无出图专用章 本签无效

图 2.2-6b 桥型总平面布置图 2



说明：
1. 本图尺寸除标高、里程桩号以米计外，其余均以厘米为单位。

	大连市市政设计研究院有限责任公司	项目负责人	郭松	审定	邢燕	校核	郭松	工程名称	厦门新机场浯江道 (翔安东路-九溪路)二期工程	设计编号	93200192	图名	浯江道大桥	图号	QH-01-04	设计阶段	工可
	市政行业甲级、建筑行业甲级、风景园林工程甲级 公路行业乙级 A121001384; 工程咨询甲级 10620070044; 工程勘察甲级 B121001384; 工程测量乙级 B221001381; 工程咨询甲级资质 甲072021010394; 通过质量管理体系、环境管理、职业健康安全管理体系认证。	专业负责人	郭松	审核	邢燕	设计	郭松	分项名称	桥涵工程	分项编号	QH	日期	2024.03	修改号			

无出图专用章 本签无效

图 2.2-6c 桥型总平面布置图 3

(3) 主要结构、尺寸

1) 主桥

①上部结构

上部钢箱梁跨中高 2m，支点渐变至 2.5m，采用单箱多室箱梁截面，桥面横坡由箱梁横向倾斜找出，梁体等厚。拉索锚固位置各设两道腹板，箱内形成“边主梁”的形式。箱梁两侧设计了风嘴，以适应厦门的台风气候。

箱梁跨中顶板厚 16mm，底板厚 14mm，支点位置顶板厚 30mm，底板厚 30mm；两侧边主梁处的跨中顶、底板厚度均为 20mm，腹板厚 14mm，支点处顶底板厚度 30mm，腹板厚度 16mm；机动车道范围内的顶板采用 U 肋，厚 8mm，其它顶、底、腹板设 I 形纵肋，厚度 14~20mm；拉索处横隔板厚度 14mm，其它横隔板厚度 12mm，横隔板纵桥向间距 3m；边支点设端横梁，板厚 20mm；索塔位置塔梁固结处横梁板厚 20mm；支座位置设有支撑加劲肋；横纵向隔板均设有人孔，索塔附近梁底设检修人孔。

A、索塔

索塔以主梁下缘为界分为上塔柱和下塔柱：上塔柱为钢结构，下塔柱（桥墩）为混凝土结构。最高塔为塔-梁-墩固结，下塔柱设钢混结合段；两侧的塔为塔梁固结，上、下塔柱分离。上塔柱横桥向线型为拱形，塔轴线为椭圆；下塔柱横桥向轴线为倾斜直线；纵桥向塔轴线竖直。三个索塔桥面以上高度分别为 35、50m、35m，两侧塔低，中间塔最高。索塔与上部梁体固结，以主梁下缘为界分为上塔柱和下塔柱。

上塔柱截面为变截面箱形，内、外侧面设装饰板。塔顶横、纵向宽度（外轮廓尺寸）为 2×3m，桥面附近渐变为 2.8×3m，上塔柱有拉索锚固区，两侧塔的塔上拉索间距 2m，中间最高塔的塔上拉索间距 3m。钢塔柱截面为单箱单室箱形截面，壁厚 20~30mm，纵向板肋厚度 20mm，横隔板厚度 12~16mm。

B、斜拉索设计

本桥斜拉索为双索面，由于索塔横桥向为拱形，因此索面呈空间索面，并向内倾斜。每个索塔有 14 对拉索，全桥共 42 对，84 根拉索。拉索塔上间距 2~3m，梁上间距 6m。

拉索锚固区在钢塔柱箱室内采用锚固架锚固，在主梁采用锚拉板锚固。

②下部结构

索塔下塔柱截面为变截面矩形，纵向宽度为 3m，横向宽度由 2.8m 渐变为 5m。下塔柱截面分为四类，钢-混结合部为钢箱内填混凝土；结合部以下厚度 1.5m 为实心段；实心段以下为空心段箱形，壁厚 1m；承台以上 2m 厚度，又变为实心段。钢-混结合部分底座定位件、底

座和锚固箱三部分，底座定位件与混凝土实心段内的劲性骨架相连；定位件、底座、锚固箱通过高强螺栓相连；锚固箱与钢塔柱相连。该段箱室内均填充混凝土，并设置锚固钢筋和预应力钢束。

主桥索塔处塔柱下接承台，两侧塔的承台平面尺寸 $11.5 \times 26\text{m}$ （纵 \times 横），厚度 4m ，下接 8 根钻孔桩基础；最高塔承台平面尺寸 $18\text{m} \times 26\text{m}$ ，厚度 4m ，下接 12 根钻孔桩基础。

主桥标准横断面见图 2.2-7。

2) 引桥

①上部结构

引桥箱梁断面均采用单箱多室截面，箱梁顶宽 30.0m 。梁高 2.0m ，箱梁采用双向预应力体系。箱梁在各支点处设置横梁，主跨箱梁边支点处横梁厚 150cm ，中支点处横梁厚 280cm 。

②下部结构

引桥下部结构采用花瓶墩，桥台采用 U 台，0#桥台背墙位置结合规划慢行系统设置 $1-5.0 \times 3.5\text{m}$ 地下通道，墩台基础均采用钻孔灌注桩。

2.2.4.4 桥梁与护岸衔接情况

(1) 与蔡厝护岸衔接

浯江道大桥西南侧上跨蔡厝护岸，与护岸堤顶垂直相交。蔡厝护岸设有人行慢行系统，人行净高需 $\geq 2.5\text{m}$ ，因桥下净空不能满足要求，因此，浯江道大桥 0#桥台台背处设置一道 $5\text{m}\times 3.5\text{m}$ （净高 3.2m ，净宽 4.5m ）人行通道，确保慢行系统的连贯性。跨海桥梁与蔡厝护岸衔接处断面图见图 2.2-8。通道设置见表 2.2-2。

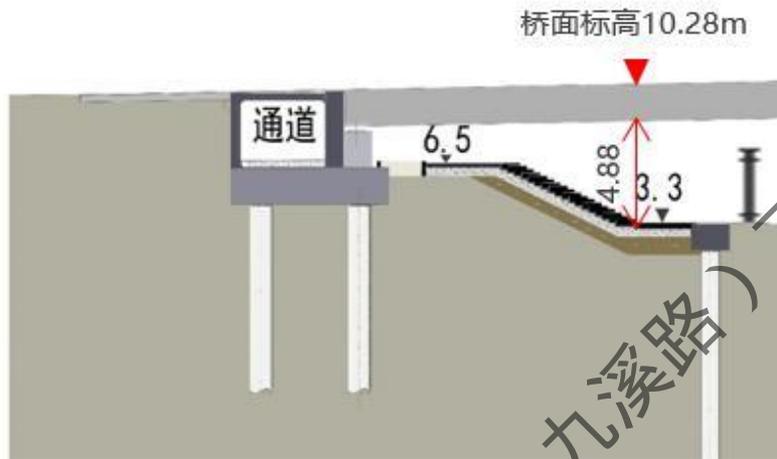


图 2.2-8 浯江道大桥与蔡厝护岸衔接处断面图

表 2.2-2 通道设置一览表

中心桩号	孔径-净宽 x 净高(mxm)	主通道长度 (m)	结构形式	洞口形式	通风方式	照明方式	备注
K1+487.25	1-5.0x3.5	41	钢筋混凝土 现浇框架	一字墙	自然通风	光电照明	与 0#桥台结合设置

(2) 与莲河护岸衔接

浯江道大桥东北侧上跨莲河护岸，接近垂直相交，堤顶桥下净空 4.38m ，满足行人通行最小净空要求。跨海桥梁与莲河护岸衔接处断面图见图 2.2-9。



图 2.2-9 浯江道大桥与莲河护岸衔接处断面图

2.3 交通量预测

2.3.1 相对交通量

参照《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JTJ005-96）中第 1.0.8 条规划“预测年限取竣工投入营运后第 7 年和第 15 年”，本评价预测年限取拟建道路竣工投入营运后第 1 年、第 7 年和第 15 年，即 2027 年、2033 年、2041 年。根据本项目工可单位提供的设计资料，通过平均增长率法计算本项目运营期各特征年交通量预测结果见下表。

表 2.3-1 各特征年交通量预测结果（单位：pcu/d）

道路	2027	2033	2041
浔江道	6436	8695	12000

表 2.3-2 高峰小时交通流量预测表（pcu/h）

道路	2027	2033	2041
浔江道	523	915	1320

2.3.2 交通特性分析

① 车型比

根据工程可行性研究报告，通过平均增长率法计算本项目运营期各特征年各种车型的比重见下表。

表 2.3-3 本项目交通量预测车型比（%）

年份	车型比			
	小型车	中型车	大型车	
大货车			特大货	
2027年	89.8	9.3	0.6	0.3
2033年	90	8.9	0.8	0.3
2041年	89.8	9	0.8	0.4

备注：小型车含小货、中小客，中型车含中货、大客，大型车含大货、特大货

② 昼夜比

设计昼间交通量（06：00～22：00）按日平均交通量的 80%计，夜间（22：00～06：00）占 20%。

③ 折算系数

按照《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012），pcu 转化为辆，1 辆小型车=1pcu、1 辆中型车=1.5pcu、1 辆大货=2.5pcu、1 辆特大货=4pcu。

2.3.3 绝对交通量预测

根据车型分类方法，以及车型比、昼夜比，对本项目近、中、远期各预测年高峰小时交通量和昼、夜平均小时自然车流量进行预测，交通量分布预测结果见表 2.3-4 和表 2.3-5。

表 2.3-4 高峰小时、日均小时交通量预测表

道路	预测年	高峰小时交通量 (辆/h)			日均小时交通量 (辆/h)		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
浔江道	2027年	470	32	2	241	17	1
	2033年	824	54	4	326	21	1
	2041年	1185	79	6	449	30	2

表 2.3-5 昼、夜平均小时交通量预测表

道路	预测年	车流量 (辆/h)					
		小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
浔江道	2027年	289	144	20	10	1	1
	2033年	391	196	26	13	2	1
	2041年	539	269	36	18	3	1

2.4 工程占地、用海情况及土石方平衡

(1) 工程占地

本项目总占地面积约 5.86 万 m²，其中，永久占地约 5.18 万 m²，临时占地约 0.68 万 m²。详见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目占地情况一览表 单位：m²

序号	项目区域	占地类型	面积 (m ²)	备注
1	道路面积	规划道路	49815.88	永久
2	绿地面积	绿化用地	3902	永久
3	边坡面积	边坡用地	2280.9	临时
4	临时施工场地	用地	4500	临时

(2) 用海情况

本工程总申请用海面积为 3.8820hm²，其中跨海桥梁申请用海面积 3.8112hm²，用海方式为“构筑物”中的“跨海桥梁、海底隧道”；施工栈桥拟申请用海面积 0.0708hm²，用海方式为“构筑物”中的“透水构筑物”。

本工程跨海桥梁与九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程申请立体确权，立体确权面

积2.3385hm²；施工栈桥与九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程申请立体确权面积，立体确权面积0.0286hm²。见图2.4-1。

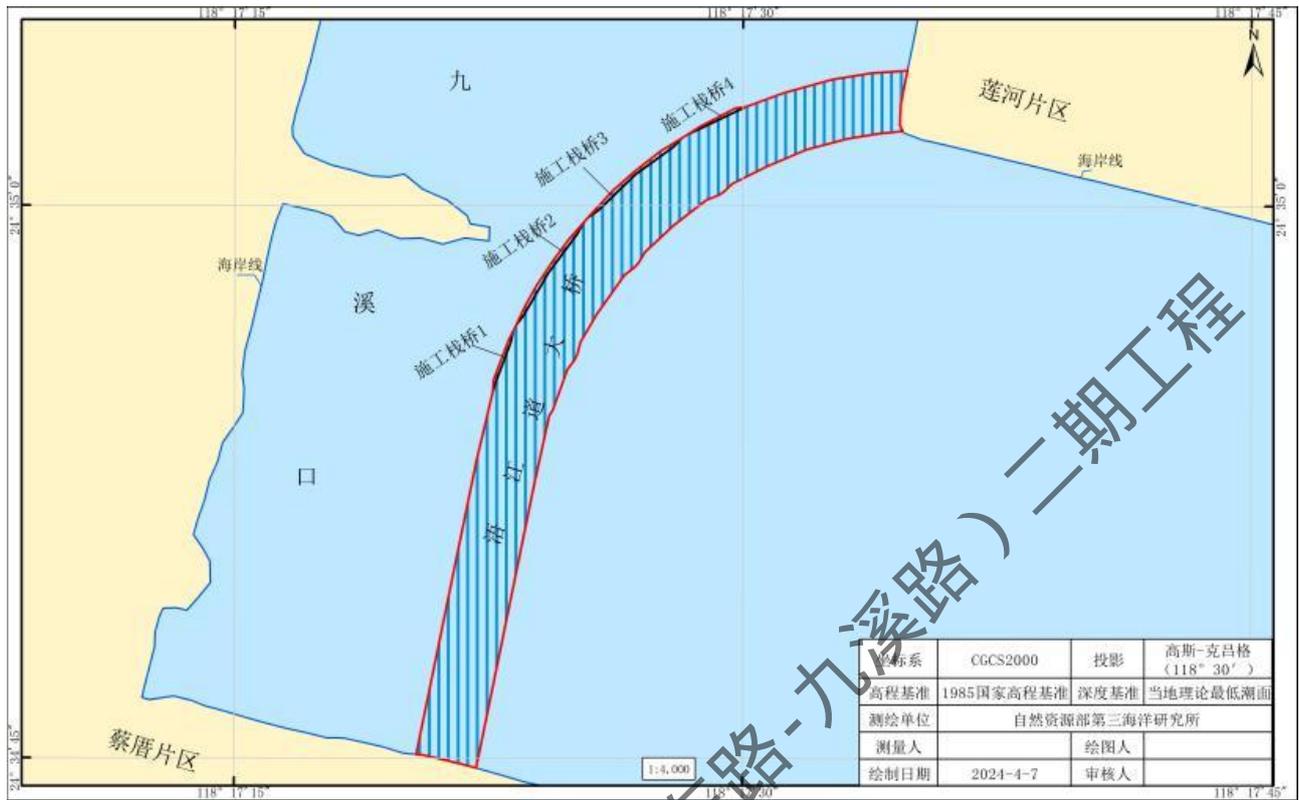


图 2.4-1 本工程宗海平面布置图

(3) 土石方平衡

本项目填方量约 3.7 万 m³（含路基处理换填土方），挖方量约 7.2 万 m³（含管线等开挖土方），可利用方量 1.5 万 m³，弃方量 5.7 万 m³（包括施工栈桥、施工平台、桥墩基础处理产生的弃渣方量），需外借方量 2.2 万 m³。

表 2.4-2 土石方平衡

	挖方量/m ³	填方量/m ³	弃方量/m ³	借方量/m ³	可利用方量/m ³
土石方	7.2 万	3.7 万	5.7 万	2.2 万	1.5 万

2.5 施工方案与工艺流程

2.5.1 总体施工方案与流程

本工程施工场地设置于道路终点场界附近，主要为施工工棚、堆料场地、施工机械停放等。工程施工一般按照先桥梁、路基、后管线、最后沿线设施的程序进行。全线采用多点同时施工方案。

2.5.2 道路施工方案

2.5.1.1 路基工程

(1) 一般路基处理

①路基填土前应先清除草皮、树根、腐殖土等，然后碾压密实，压实度（重型）不应小于 95%。施工时若基地松散土层厚度大于 0.3 时，应翻挖再回填分层压实。

②地面横坡缓于 1:5 时可直接在天然地面上填筑路堤；地面横坡为 1:5~1:2.5 时，原地面应挖台阶，台阶宽度不应小于 2m，并挖成 4%的向内倾斜坡度。

③一般填方段清表按 30cm 考虑，清除的表土不得用于路基填筑，应结合附近地形进行集中堆放，以便用于边坡、中央分隔带等部位绿化用土。

(2) 特殊路基处理

根据地勘资料显示，本场地地层存在约 5~11m 素填土及淤泥层。本项目 K0+000~K1+500 东侧为“翔安南部莲河片区造地三期(蔡厝地块)护岸工程”，目前已完成施工；K2+280 至终点段南侧为“厦门新机场莲河片区防潮海堤工程”目前处于在建阶段，为防止排水固结法引起的地基沉降会引起护岸沉降及安全稳定，本次设计排除塑料排水板堆载预压及砂石桩堆载预压处理方案。本项目软土路段处理方式推荐采用：①一般段采用水泥土搅拌处理方式，②挡土墙路段推荐采用 CFG 桩处理。

①水泥土搅拌处理路基施工工艺与流程

搅拌桩桩径 50cm，一般路段桩间距 1.2 米，桥头路段桩间距 1.0 米，正方形布置。桩底应插入淤泥层下持力层不小 1m。

施工流程为：定位→预搅下沉→提升喷浆搅拌→重复下沉搅拌→重复提升搅拌→成桩结束→制备水泥浆→提升喷浆和搅拌→重复上、下搅拌→清洗→移位 重复上述 1~6 步骤→进行下一根桩的施工。

②CFG 桩处理施工工艺与流程

CFG 桩桩径 50cm，桩间距 1.8 米，正方形布置，桩底应插入淤泥层下持力层不小 1m。施工流程为：施工准备→原地面处理→测量放线→钻机就位→钻至设计深度→停钻→泵送混合料→均匀拔钻至桩顶→转机移位→清除桩间土→切除桩头→打磨桩头→复合地基平板静载荷试验→低应变桩身完整性检测→桩帽施工→桩间土回填→褥垫层施工。



图 2.5-1 特殊路基处理平面分布图

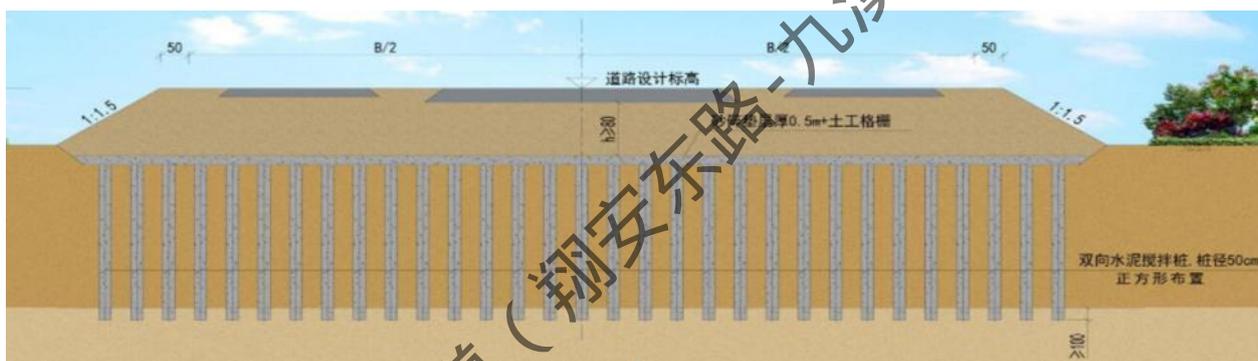


图 2.5-2 水泥搅拌桩处理横断面图



图 2.5-3 CFG 桩（挡墙处）处理横断面图

2.5.1.2 路面工程

1) 摊铺

本项目采用商品沥青混凝土，不设沥青拌合站。采用改性沥青材料，在铺筑混合料之前，

对表面的所有松散材料都应清扫并检查确认下层的质量，之后进行铺筑沥青路面面层。

2) 压实

压实应分成初压、复压和终压。压路机以均匀速度行驶，碾压作业应在混合料处于能获得最大密实度的温度下进行，一般初压不得低于 130 摄氏度，复压不得低于 90 摄氏度，终压完成时的温度不得低于 70 摄氏度。

3) 接缝

铺筑工作的安排应使纵、横向两种接缝都保持在最小数量，接缝处的密度和表面修饰应与其它部分相同。

2.5.2 桥梁施工方案

(1) 桥梁总体施工方案

跨海桥梁施工先搭设钢栈桥，然后主桥基础施工、主桥塔柱施工、主桥主梁施工，最后引桥施工。

(2) 海上栈桥施工

跨海桥梁所在区域为漫滩或浅水区，因此施工需搭设钢栈桥，作为运输通道和施工平台。钢栈桥采用钢管桩+贝雷梁体系。拟在桥梁北侧布置一道栈桥，主桥部分考虑到吊装施工需要，栈桥宽度为 10 米，引桥的栈桥宽度为 8 米，然后是承台四周设施工平台，宽度为 6 米。

施工栈桥及平台平面布置见图 2.5-4，施工栈桥立面及断面见图 2.5-5。

施工工艺流程为：施工准备→钢管桩施工→横梁架设→纵梁架设→桥面铺装。

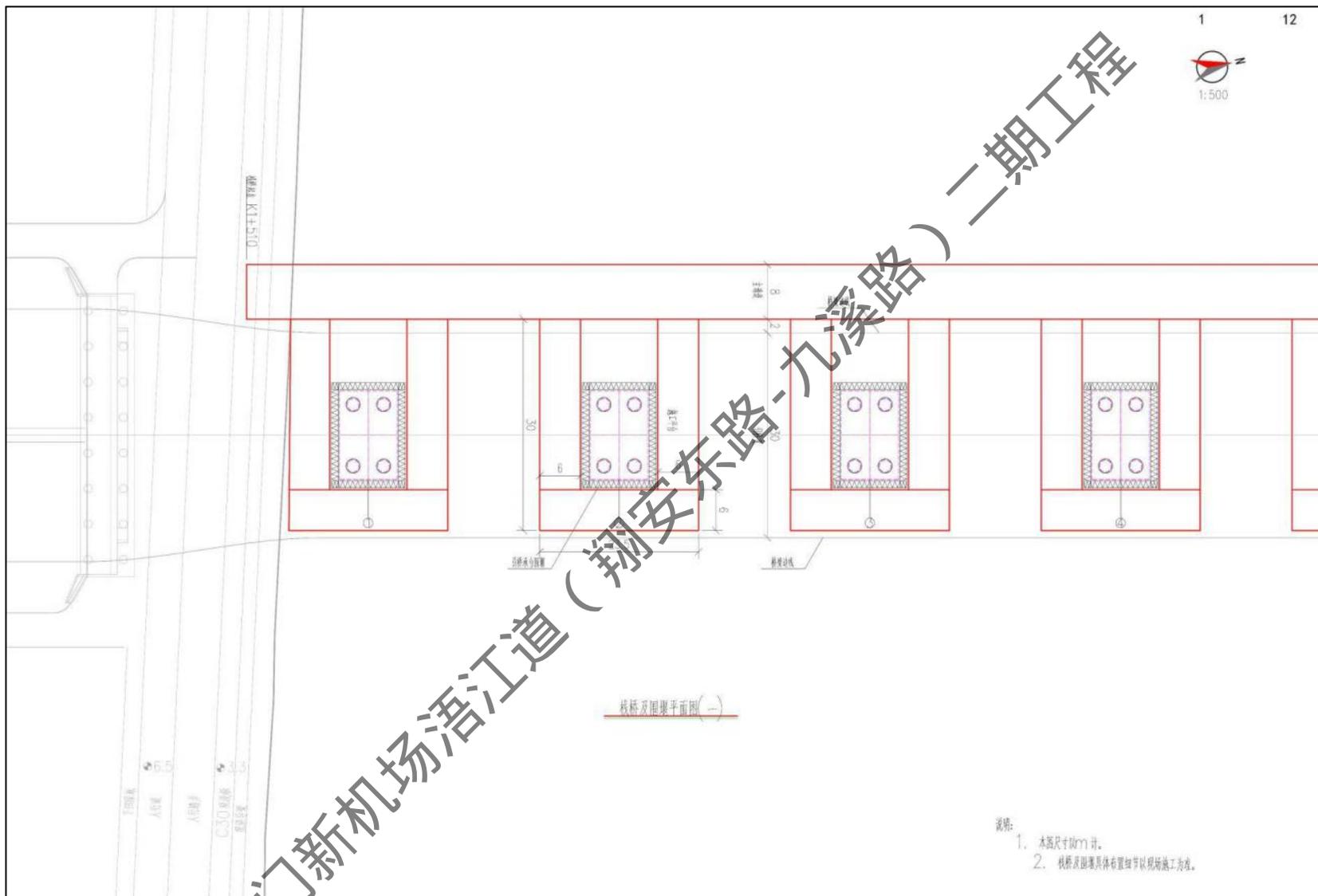


图 2.5-4a 施工栈桥及围堰平面布置图 (一)

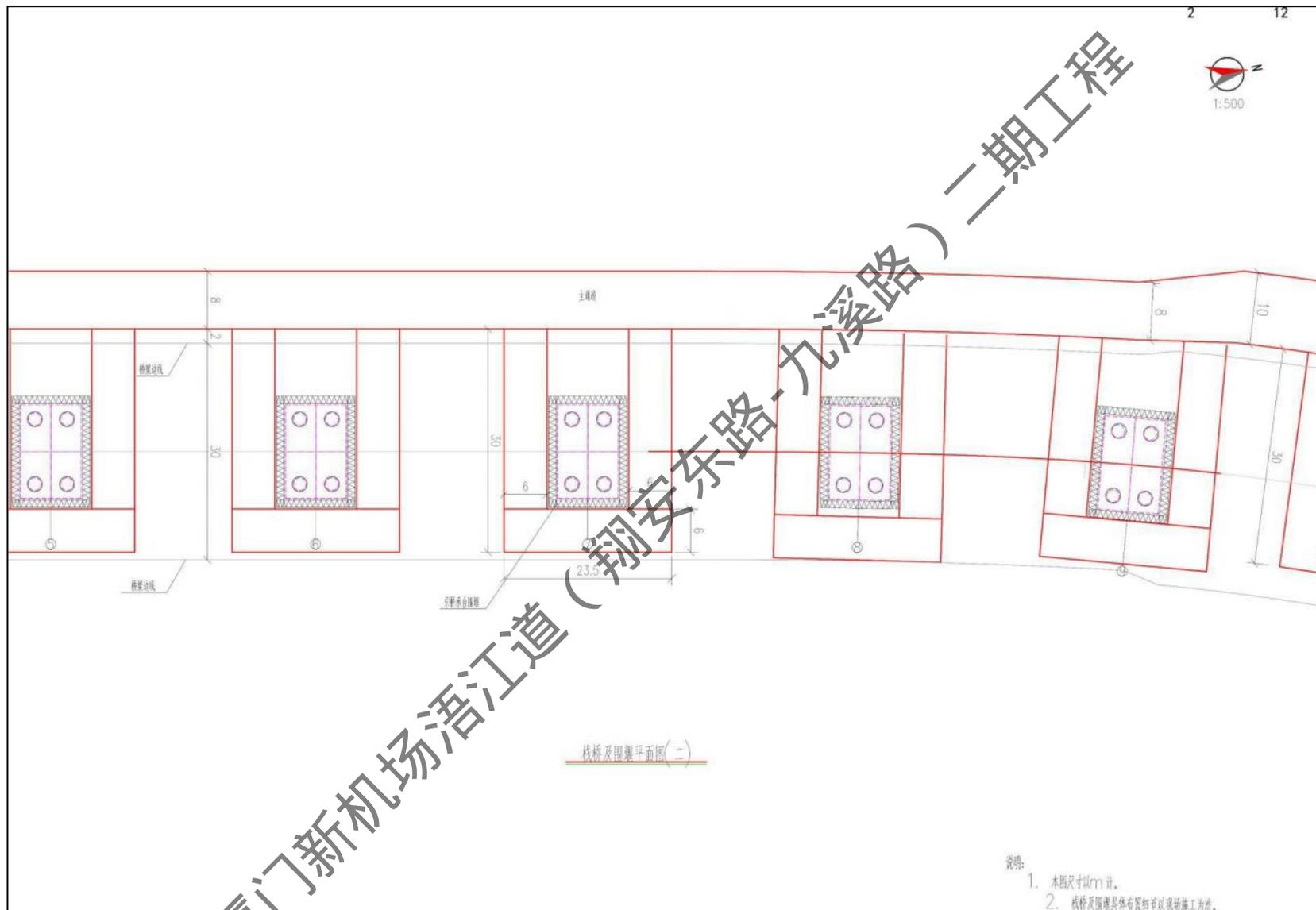


图 2.5-4b 施工栈桥及围堰平面布置图（二）

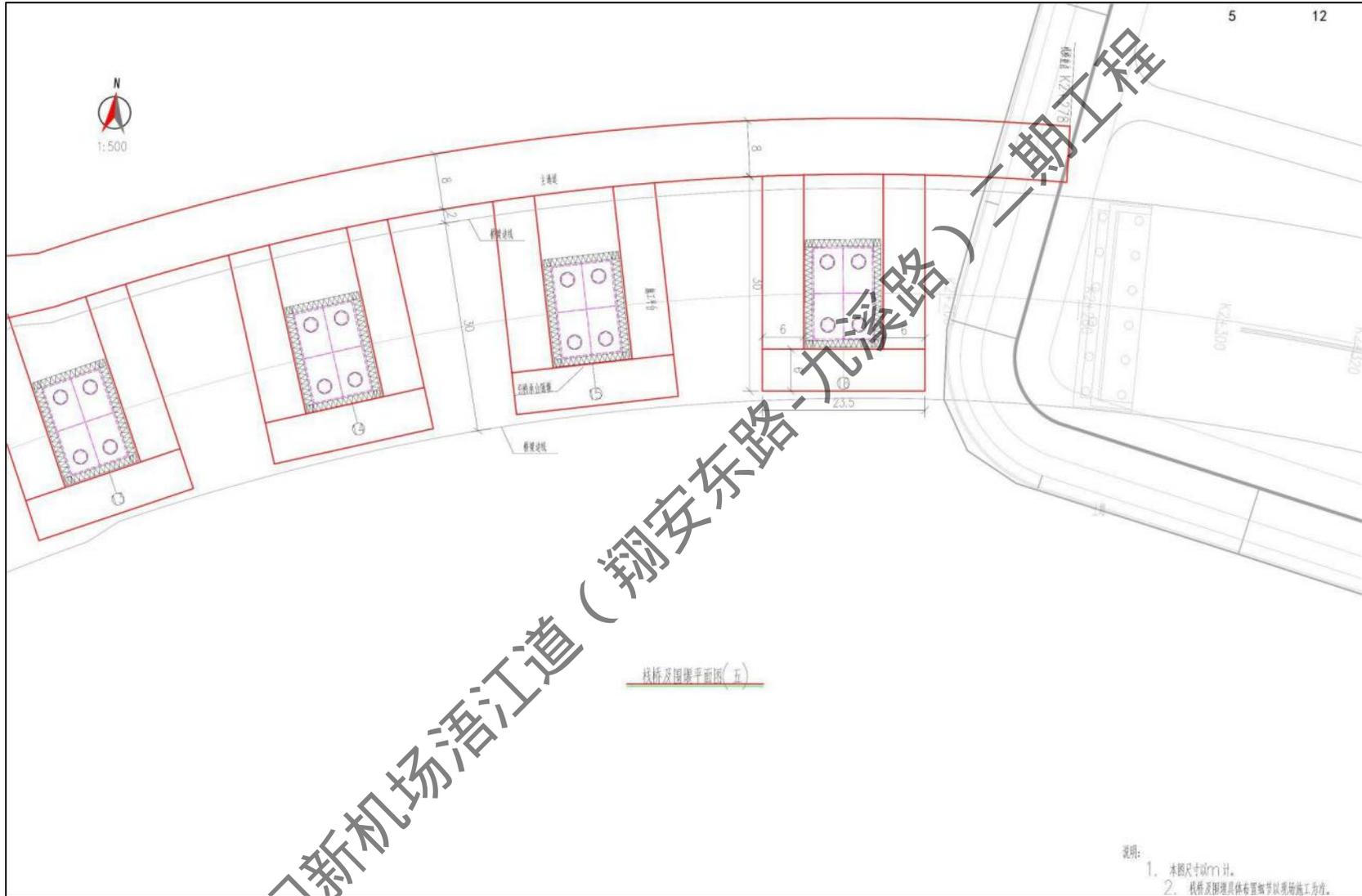
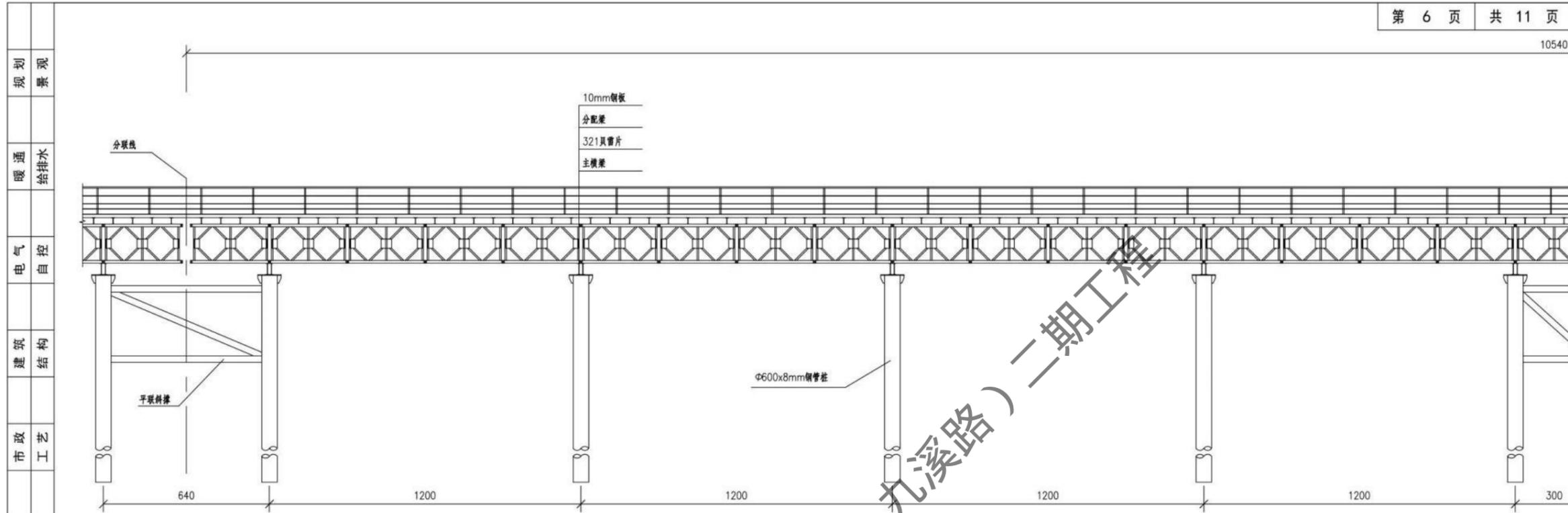
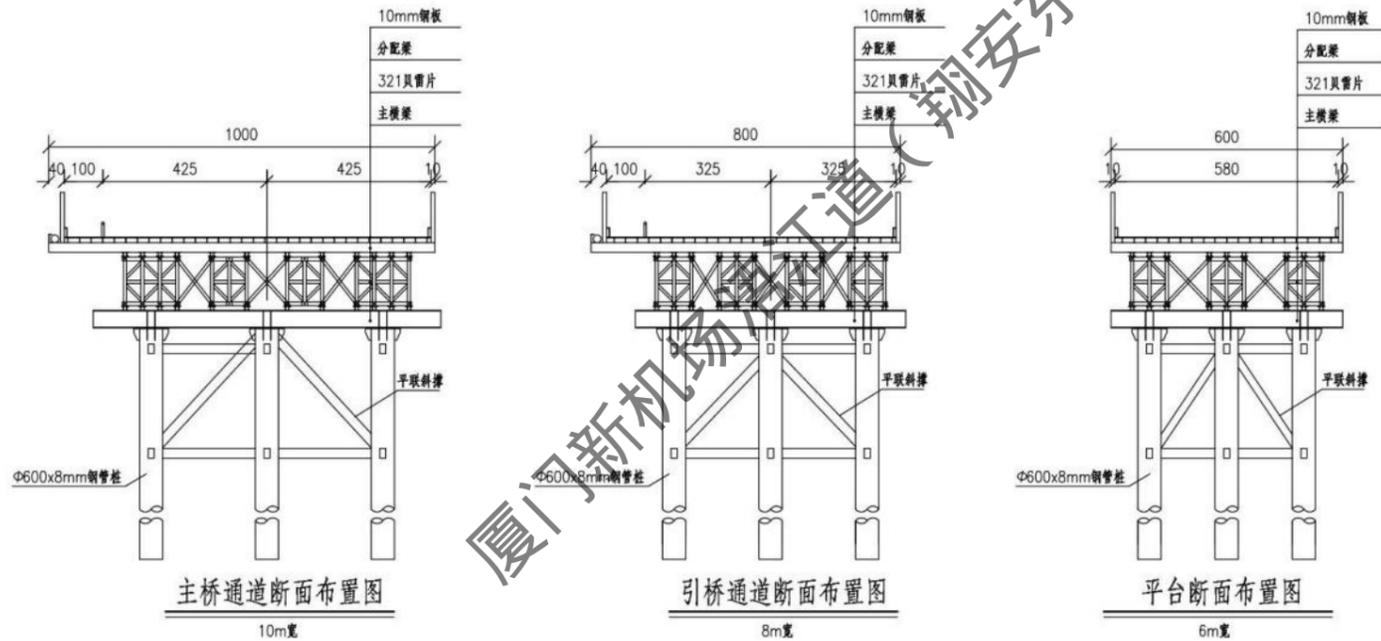


图 2.5-4e 施工栈桥及围堰平面布置图 (五)



栈桥上面布置图(一)



主桥通道断面布置图

引桥通道断面布置图

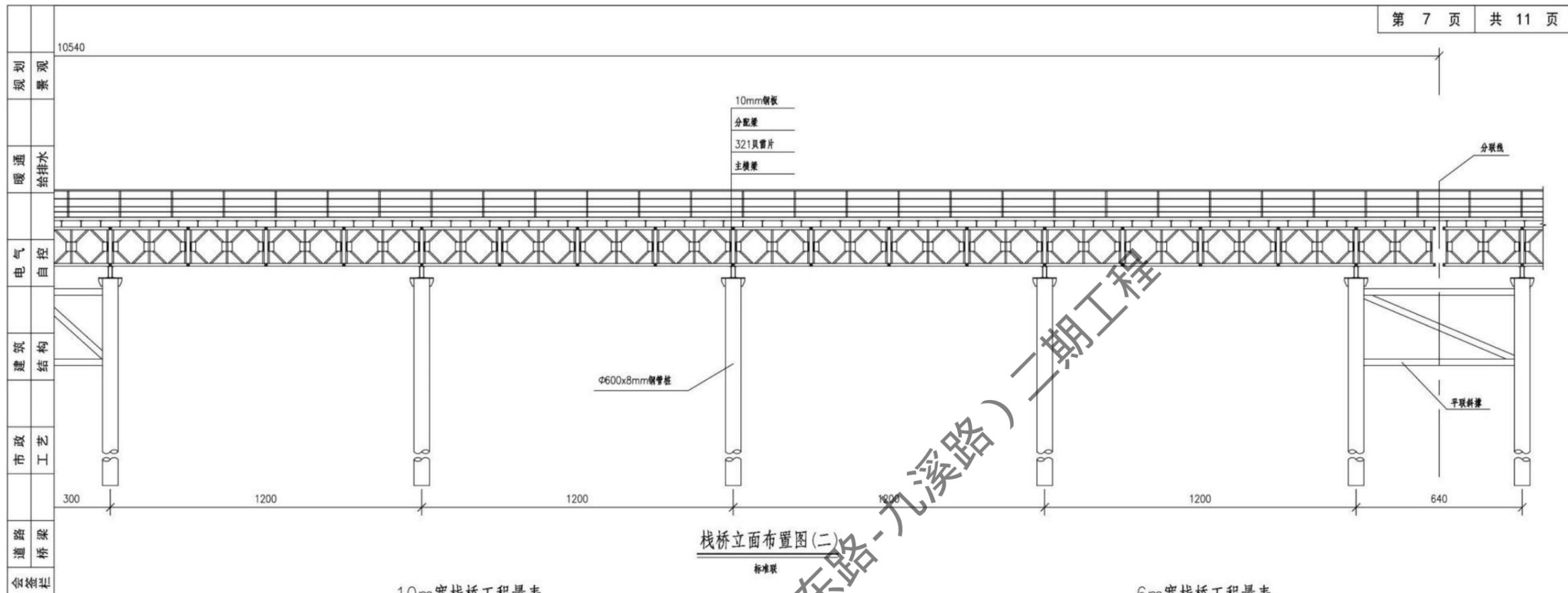
平台断面布置图

说明：
1. 本图尺寸除标高以m计外，其余均以cm计。
2. 本图仅供施工参考，不做工程量清单依据。

大连市市政设计研究院有限责任公司 市政行业甲级、建筑行业甲级、风景园林工程甲级 公路行业乙级 A121001384； 工程咨询甲级 10620070044；工程勘察甲级 B121001384；工程测量乙级 B221001381； 工程造价甲级资质 甲072021010394；通过质量管理体系、环境管理、职业健康安全管理体系认证。	项目负责人	郭松	审定	邢燕	校核	郭松	工程名称	厦门新机场沿江道 (翔安东路-九溪路)二期工程	设计编号	93200192	图名	主桥施工流程图(方案一)	图号	QH-01-21	设计阶段	工可
	专业负责人	郭松	审核	郭松	设计	郭松	分项名称	桥涵工程	分项编号	QH	日期	2024.01	修改号			

无出图专用章 本签无效

图 2.5-5a 施工栈桥及平台断面图(一)



栈桥立面布置图(二)

10m宽栈桥工程量表

栈桥标准跨工程(105.4m)					
序号	构件	规格	单位量		总重/t
1	钢管(单根平均长度24m)	Φ600x8	116.8	kg/m	84.10
2	贝雷梁	321型	100.0	kg/m	126.00
3	其余钢构件				200.32

6m宽栈桥工程量表

栈桥标准跨工程(12m)					
序号	构件	规格	单位量		总重/t
1	钢管(单根平均长度24m)	Φ600x8	116.8	kg/m	16.82
2	贝雷梁	321型	100.0	kg/m	10.80
3	其余钢构件				23.92

8m宽栈桥工程量表

栈桥标准跨工程(105.4m)					
序号	构件	规格	单位量		总重/t
1	钢管(单根平均长度24m)	Φ600x8	116.8	kg/m	84.10
2	贝雷梁	321型	100.0	kg/m	126.00
3	其余钢构件				200.32

全桥栈桥工程量汇总

序号	栈桥位置	长度 m	宽度 m	面积 m ²	总用钢量 t
1	10m宽栈桥	353	10	3530	1491
2	8m宽栈桥	455	8	3640	1772
3	6m宽栈桥	1526.5	6	9159	6557

说明:
 1. 本图尺寸除标高以m计外,其余均以cm计。
 2. 本图仅供施工参考,不做工程量清单依据。

大连市市政设计研究院有限责任公司 市政行业甲级、建筑行业甲级、风景园林工程甲级 公路行业乙级 A121001384; 工程咨询甲级 10620070044; 工程勘察甲级 B121001384; 工程测量乙级 B221001381; 工程咨询甲级资信 甲072021010394; 通过质量管理体系、环境管理、职业健康安全管理体系认证。	项目负责人	郭松	审定	邢燕	校核	郭松	工程名称	厦门新机场浯江道(翔安东路-九溪路)二期工程	设计编号	93200192	图名	主桥施工流程图(方案一)	图号	QH-01-21	设计阶段	工可
	专业负责人	郭松	审核	郭松	设计	郭松	分项名称	桥涵工程	分项编号	QH	日期	2024.01	修改号			

无出图专用章 本签无效

图 2.5-5b 施工栈桥立面及断面图(二)

(3) 主桥基础施工

主桥主塔位于漫滩浅水区，承台体量大（最高塔承台平面尺寸 $18\text{m} \times 26\text{m}$ ，下接 12 根钻孔桩基础；两侧塔的承台平面尺寸 $11.5\text{m} \times 26\text{m}$ ，下接 8 根钻孔桩基础，厚度均为 4m ）且位于现状海滩面以下，承台所在土层均为流动性强的淤泥层，因此承台可采用双壁钢围堰施工。可通过施工栈桥平台施工桩基，然后将钢围堰安装就位，下沉定位后浇筑封底混凝土，然后即可进行承台的施工。桩基采用成熟的钢护筒、泥浆护壁、冲击钻成孔的施工工艺。

① 桩基施工

冲击钻成孔工艺，利用施工平台进行作业。桩基施工的一般顺序为：测量放样→埋设护筒→钻进、掏渣→清孔→安放钢筋笼→导管安装→灌注水下混凝土→拆、拔护筒。

② 承台施工

施工栈桥及平台搭设完毕后，进行承台施工所需的钢围堰安装，进行浇筑封底混凝土。主塔承台体量大，采用双壁钢围堰；引桥承台体量小，可采用单层钢围堰或者钢板桩围堰施工。钢围堰典型施工见图 2.5-6。





图 2.5-6 钢围堰典型施工图

(4) 主桥塔柱施工

主塔下塔柱为混凝土结构，可在已经浇筑好的承台上搭设支架，采用模板施工，并在塔梁固结处安装并施工梁体 0#块。上塔柱为钢结构，故采用大节段拼装的方式施工，拼装所需临时支架可在 0#梁段桥面搭设，并采取可靠的临时固定措施。塔柱支架应有足够的强度和稳定性，可采用钢管柱形成格构柱体系。在恶劣天气应设置抗风索、斜撑等临时固定措施。

(5) 主桥主梁施工

主桥主梁钢箱梁为工厂预制，现场节段拼装的方式施工。推荐采用支架施工，即在主梁的两道边主梁位置对应设置钢管柱+贝雷梁支架，主梁节段可通过桥面吊车放置在支架上。各节段可临时固定，待全部节段安装完成，并调整线型完成后再全桥焊接。然后安装斜拉索，施工二期荷载，成桥。

(6) 引桥施工

引桥承台尺寸较小（承台平面尺寸 13.5m×8.1m，厚度 3m），可采用钢板桩围堰或钢箱围堰施工。桩基可采用钢护筒+旋挖钻成孔，也可选择泥浆护壁+冲击钻成孔的施工工艺。上部现浇箱梁则可采用钢管桩+贝雷梁支架体系施工。

2.5.3 施工机械

结合周边类似工程施工经验，本工程施工期间使用的主要机械设备主要有：挖掘机，压路机，装载机，摊铺机，推土机，洒水车，水泥搅拌桩机，灌注桩回旋钻机，起重机，钢管桩打桩机等。

2.5.4 施工进度安排

本项目的具体施工进度安排详见表 2.5-1。

厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程

表 2.5-1 施工进度计划表

序号	工程项目	工期(月)																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
1	前期准备工作	■																																	
2	路基工程(含软基处理)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	管线工程							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	桥梁工程		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	路面																									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	照明工程																																		
7	交通安全设施																																		
8	景观绿化																																		
9	竣工验收等																																		

厦门新机场浯江道(翔安东路-九溪路)一期工程

2.6 项目周边相关工程介绍

本项目周边相关工程主要溪东路、九溪挡潮闸、九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程、翔安南部莲河片区造地三期（蔡厝地块）护岸工程、厦门新机场莲河片区防潮海堤工程、洪钟东路、望嶝道。

2.7 工程建设的主要环境污染源和影响源分析

2.7.1 施工期污染源及源强分析

2.7.1.1 噪声污染源及源强

道路沿线挖填方、地基处理、路面摊铺、桥梁施工等使用的施工机械会产生噪声，测点距离5m处噪声源强在73 dB~95 dB。各施工机械满负荷运行产生的最大声级见表2.7-1。

表 2.7-1 主要施工机械和车辆噪声级单位：dB（A）

序号	机械类型	测点距离（m）	最大声级（dB）
1	挖掘机	5	84
2	压路机	5	86
3	摊铺机	5	87
4	推土机	5	86
5	洒水车	5	82
6	自卸汽车	5	84
7	起重机	5	95
8	水泥搅拌桩机	5	89
9	灌注桩回旋钻机	5	73
10	钢管桩打桩机	5	95
11	装载机	5	90

2.7.1.2 大气污染源

工程在施工期大气污染物主要有施工扬尘，施工车辆、路面沥青铺设、动力机械燃油时排放少量NO₂、CO、烃类等污染物。

（4）施工扬尘

施工期环境空气污染源主要是施工开挖、回填、施工场地作业以及水泥、砂石、土、建材、弃渣的堆置和运输等将产生扬尘，主要特征污染物为粉尘。施工粉尘的排放数量与施工场地面积、施工文明水平、施工强度和土壤类型、气候条件等有关。本项目建设为多点施工，因此，施工粉尘呈多点或面源性质，为无组织排放，在时间和空间上均较零散，污染扩散主要在施工场地附近。

施工扬尘按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，主要是在建材的装卸和道路建设等过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成的。

一般来说，风力起尘量与施工场地的面积的大小、施工活动频率以及当地土壤中泥沙颗粒成一定比例，同时，还与当地气象条件如风速、湿度、日照等有关。参考其他同类型工程现场的扬尘实地监测结果，TSP产生系数在 $0.10\sim 0.05\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 之间。

(2) 施工运输道路扬尘

施工现场运输车辆将产生道路二次扬尘污染。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，运输车辆下风向50m处为 $11.625\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向100m处为 $9.694\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向150m处 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求。施工运输车辆产生的扬尘污染较大。

(3) 沥青摊铺废气

本项目采用商品沥青混凝土，不设沥青拌合站，施工中沥青烟气主要来自沥青摊铺。这部分沥青烟气为无组织排放，主要污染物为THC、酚和苯并芘以及异味气体。类比现有市政道路施工现场情况，在下风向50m处苯并(a)芘浓度低于 $0.00001\text{mg}/\text{m}^3$ ，酚在下风向30m除浓度低于 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，THC(烃类)在下风向30m处浓度低于 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(4) 施工机械废气

本项目施工车辆及施工机械主要以柴油为燃料，燃油产生的废气中含有CO、THC、NO_x等。施工产生的废气将对附近居民和环境空气造成污染影响，但这种污染源较为分散，且为流动性，影响是短期的、局部的，影响范围有限。

2.7.1.3 水污染源

项目拟建项目施工期废水主要有施工人员生活污水、施工生产废水和涉海工程施工的悬浮泥沙等。

(1) 施工期生活污水包括施工人员淋浴、洗涤、粪便污水等，主要含COD_{cr}、BOD₅等，施工人员租住于施工道路沿线民宅，居住产生的生活污水统一收集后，经化粪池处理后排入附近的污水管网；施工高峰期项目施工场地施工人员约50人，施工人员人均生活用水量按 $0.02\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ 计，排放系数取80%，则预计施工场地在施工高峰期的生活污水排放量约 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ 。施工场地施工人员生活污水排入临时设置的移动厕所，通过槽车运至附近污水处理厂处理，严禁施工人员的生活污水直接进入周边海域或水体。采取上述措施后，施工人员生活污水对海域水质环境不会产生影响。

(2) 本项目施工生产污水主要来自施工场地现场混凝土浇注养护用水及其它机械冲洗用

水。本项目混凝土浇注采用的施工工艺成熟，正常情况下不会产生混凝土泄漏，养护期间主要污染因素是养护用水排放，养护水可自然蒸发，不会排放。本工程施工过程中需要各种运输车辆运输和其他流动机械设备，将在进出施工场地时进行冲洗。根据设计，施工期使用流动车辆、机械设备共计约30台，通过临近项目同类工程的调查统计结果，本项目施工机械按每天10%的比例进行冲洗，冲洗废水的产生量 $0.6\text{m}^3/\text{台}\cdot\text{天}$ ，估算冲洗废水产生量为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ 。冲洗废水主要污染物为COD、SS和石油类，产生浓度分别为 150mg/L 、 250mg/L 和 20mg/L 。为减缓施工机械冲洗废水直接排放造成水体环境影响，在施工场地设置沉淀、隔油池进行收集处理，去除其中大部分的悬浮泥沙和浮油后回用于施工场地的洒水抑尘、施工机械设备冲洗等，不外排。

(3) 涉海工程施工悬浮泥沙源强分析

根据分析，本项目涉海工程施工过程中，悬浮泥沙主要产生于施工栈桥、施工平台钢管桩打桩施工、桥墩基础处理施工，以及施工栈桥、施工平台钢管桩拔除等过程。

① 施工栈桥、施工平台施工产生的悬浮泥沙

本项目施工栈桥在钢管桩施工过程中，由于钢管桩挤压及振动海床底泥，会在打桩位置周边形成入海悬浮泥沙。该部分入海悬浮泥沙源强估算采用如下公式：

$$S1 = (1 - \theta) \times \rho \times a \times V/t$$

式中，S1为钢管桩打桩产生的悬浮泥沙源强 (kg/s)； θ 为沉积物天然含水率，取75%； ρ 为底泥湿重，取 1500kg/m^3 ； a 为底质中可引起悬浮的泥沙颗粒物所占百分率，根据施工海域沉积物粒径调查结果，取90%； V 为平均挤淤淤泥体积； t 为打桩挤淤时间(s)。

根据工可资料，钢管桩直径0.6m，打设时扰动的海床底泥体积按钢管桩圆周往外侧延展约0.1m的面积乘上约2m扰动深度，则每根钢管桩施工扰动挤淤的淤泥体积 $V = 3.14 \times [(0.3 + 0.1)^2 - 0.3^2] \times 2 = 0.440\text{m}^3$ ；钢管桩打设的施工效率约为 0.0044m/s ，则打设2m的时间 t 约为450s。

因此，平均挤淤强度 $P = V/t = 0.440\text{m}^3/450\text{s} = 0.00098\text{m}^3/\text{s}$

由此计算，施工栈桥和施工平台钢管桩打桩产生的悬浮物源强为 0.33kg/s 。

② 桥墩基础处理施工产生的悬浮泥沙

本项目桥墩处理桩基采用钢护筒施工，在封闭的钢护筒内进行钻孔灌注桩作业，在钻孔平台上设置钢制沉淀池，施工过程泥沙浆经滤取粗颗粒物后循环使用，钻渣经收集运走。钢护筒施工扰动海底产生悬浮物，但这个影响是短暂的，且影响范围仅在钢护筒周边，施工过程中泥沙入海量很低。

③ 钢管桩拔除

钢管桩拔除会扰动海底周边底泥，使部分泥沙悬浮进入水体。钢管桩拔取过程中产生的悬浮泥沙可用下式进行计算：

$$Q = \frac{\pi \times d \times h \times \varphi \times \rho}{t}$$

式中：Q 为悬浮泥沙发生量，kg/s；d 为钢管桩直径；h 为钢管桩泥下深度，m； φ 为钢管桩外壁附着泥层厚度，m； ρ 为附着泥层密度，kg/m³；t 为拔桩时间，s。

根据可研单位提供材料，本次计算以直径 0.6m 的钢桩进行计算，钢管桩泥下深度为 15m，钢管桩外壁附着泥层厚度取 0.05m，泥层密度 1500kg/m³，拔桩时间为 60min。计算得悬浮泥沙发生量为 0.589kg/s。

2.7.1.4 固体废物

施工期固体废物主要来自施工所产生的建筑垃圾（如砂石、混凝土等）和施工人员生活垃圾。

生活垃圾：项目施工高峰期施工人数约 50 人，依照我国生活污染物排放系数，垃圾排放系数取 0.5kg/人·d，则施工人员生活垃圾产生量为 25kg/d。本项目生活垃圾由施工单位委托当地环卫部门每日进行清运处理。

废弃土石方：本项目主要固体废物包括地表换填、路基开挖、施工栈桥和桥墩基础处理等产生的弃方，其中部分土方结合现场实际情况质量合格可以回用于道路建设。根据工可，本项目弃方量约 5.7 万 m³，弃方通过陆域外运，按照厦门市要求，开工后通过厦门市“建筑废土砂石综合管控平台”，申请本项目外运固体废物的合理合法的处理场地，拟运送至朱坑村弃土场。

本项目施工期间主要污染物排放情况见表 2.7-2。

表 2.7-2 施工期主要污染物产生和排放情况统计

类别	污染源	主要污染物	产生量	排放量	排放方式	拟采取措施
水	陆域施工生活污水	COD	/	0.8m ³ /d	间断	排入临时设置的移动厕所，通过槽车运至附近污水处理厂处理。
	施工期养护水	石油类、SS	/	/	间断	设置固定的清洁卫生场所、设备及车辆冲洗场所，把各用水场所产生的废水集中收集，经过沉淀池沉淀后回用。
	钢管桩打桩施工	SS	/	0.33g/s	间断	低潮施工。
	钢管桩拔除	SS	/	0.589g/s	间断	低潮施工。
大气	施工粉尘	粉尘	/	/	自然排放	洒水抑尘

类别	污染源	主要污染物	产生量	排放量	排放方式	拟采取措施
噪声	各类施工机械	噪声	73~95dB	73~95dB	/	选用低噪声设备、合理安排施工时间。定期机械设备维护。
固废	陆域固废	土石方	7.2万 m ³	5.7万 m ³	间断	1.5万 m ³ 回用于本工程，无法回用的（含施工栈桥、施工平台、桥墩基础处理弃渣）陆域外运至合理合法的处理场地。
		施工人员生活垃圾	25kg/d	/	间断	委托当地环卫部门定时进行清运

2.7.2 运营期污染源分析

2.7.2.1 噪声污染源

运营期交通根据项目各预测年车流量、车种比例、设计车速、路面结构等参数的预测结果，Cadna/A 计算得到本工程各路段噪声源强见表 2.7-3，该源强表述为：在自由空间声场中，水平距道路等效行车线 25m，高于路面 2.25m 处的噪声级。

表 2.7-3 运营期沿江道预测噪声源强

道路	预测年	车流量/（辆/h）										车速/（km/h）	源强/dB	
		小型车		中型车		大型车		合计					昼间	夜间
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	重型车比（%）	夜间			
沿江道	2027	289	144	15	7	1	1	305	5.2	152	5.0	60	60.0	56.9
	2033	391	196	19	10	2	1	412	5.1	207	5.2	60	61.3	58.3
	2041	539	269	27	14	3	1	569	5.3	284	5.4	60	62.8	59.8

2.7.2.2 大气污染源

项目运营期环境空气污染源主要为机动车尾气，主要污染物为 NO_x、CO、THC(烃类)和烟尘等，其中 NO_x 和 CO 排放浓度较高。机动车废气污染物主要来自曲轴箱漏气，燃料系统挥发和排气筒的排放，而大部分碳氢化合物和几乎全部的氮氧化物及一氧化碳都来源于排气管。一氧化碳是燃料在机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。氮氧化物产生于过量空气中的氧气和氮气在高温高压的气缸内。氢化合物产生于汽缸壁面淬冷效应和混合气不完全燃料烧。本环评选取主要污染物二氧化氮（NO₂）和一氧化碳（CO）作为环境空气评价因子。

汽车尾气污染源可以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

密切相关，同时又取决于车辆类型和运行状况。

(1) 单车排放因子

我国汽车行业正逐渐跟国际接轨，根据时间部署，全国机动车尾气排放标准于 2023 年 7 月 1 日起实施《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）的 6b 阶段的排放标准，具体限值详见表 2.7-4。

表 2.7-4 国 VI（6b）阶段排放标准中 CO、NO_x 的单车排放系数

车型	主要污染物(mg/辆·m)	
	CO 平均	NO _x 平均
小型车	0.50	0.035
中型车	0.63	0.045
大型车	0.74	0.050

注：排放因子采用柴油车、汽油车系数平均值。

(2) 汽车尾气污染物排放量估算

车辆排放污染物线源，按连续污染线源计算，线源的中心线即路线中心线，其污染物排放源源强按下式计算：

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

式中：O_j—行驶汽车在一定的车速下排放的 j 种污染物源强，mg/（m·s）；

A_i—i 型汽车的小时交通量，辆/h；

E_{ij}—单车排放系数，即 i 种车型在一定车速下单车排放的 I 种污染物量，mg/（辆·m）。

根据各预测年的预测交通量、车型比、昼夜比计算的车速，并利用 NO₂: NO_x=0.8: 1 的比例进行换算，分别计算得到各路段 CO、NO₂ 大气污染物排放量见表 2.7-5。

表 2.7-5 项目 CO、NO₂ 排放源强

路段	预测年	高峰小时排放源强（mg/s.m）		日均小时排放源强（mg/s.m）	
		NO ₂	CO	NO ₂	CO
浔江道	2027 年	0.002	0.029	0.001	0.012
	2033 年	0.002	0.031	0.001	0.015
	2041 年	0.003	0.046	0.001	0.019

2.7.2.3 水污染源

本项目营运期对水环境的影响主要为降雨冲刷路（桥）面产生的路面径流污水。影响路面径流的因素很多，包括降雨量、降雨时间、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、纳污路段长度等。由于各种因素随机性强、偶然性大，所以典型的路面雨水污染物浓度也较难确定。

环境保护部华南环科所曾对南方地区路面径流污染情况进行过试验，试验方法为：采用人工降雨方法形成路面径流，两次人工降雨时间段为 20 天，车流和降雨是已知，降雨历时为

1 小时，降雨强度为 81.6mm，在 1 小时内按不同时间采集水样，最后测定分析路面污染物变化情况见表 2.7-6。

表 2.7-6 桥面径流中污染物浓度测定值

项目	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	均值
SS (mg/L)	231.42-158.52	185.52-90.36	90.36-18.71	100
BOD (mg/L)	7.34-7.30	7.30-4.15	4.15-1.26	5.08
油 (mg/L)	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	11.25

由上表可以看出：在降雨初期到形成地面径流的 20min 内，路面径流中的 SS 和油类等污染物浓度较高，20min 后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，雨水中 BOD 随降雨历时的延长下降速度较前者慢；降雨历时 40min 后，路面基本被冲洗干净。

2.7.2.4 固体废物

道路运营期固体废物主要为道路垃圾、绿化废物以及道路养护、维修产生的土头或其它废旧材料。道路清扫垃圾与道路车流量紧密相关。绿化废物主要是指绿化带植被修剪的残枝败叶，难以定量。

2.7.3 生态环境影响因素与环境风险源分析

2.7.3.1 生态环境分析

(1) 海洋生态环境影响因素

本项目施工期海洋生态影响分析如下：施工产生的悬浮物会引起局部海域水体浑浊，这将降低水体阳光的透射率，从而导致局部海域内海洋生物受到不同程度的影响，尤其是对进行光合作用的浮游植物和滤食性浮游动物的影响相对较大。海域水体混浊水质下降，也会对鱼类等造成一定的影响。此外，悬浮泥沙对九溪口红树林修复区的红树林苗也会造成一定的影响。

本项目桥梁工程桥墩永久占用海域约 2519.14 m²，施工栈桥、施工平台桩基基础临时占用海域约 16329 m²，对滩涂生境和潮间带底栖生物将造成一定影响。

(2) 陆域生态影响

① 施工期陆域生态影响

本项目总占地面积约 5.86 万 m²，其中，永久占地约 5.18 万 m²，临时占地约 0.68 万 m²。所占用土地目前为区域回填形成的地块，施工期对陆域生态环境影响途径主要是道路主体工程占用和分割土地，永久改变陆域土地利用性质约 5.18 万 m²；路基开挖破坏现有回填地块区地形、地貌及部分植被。

② 运营期陆域生态影响因素

运营期对生态环境的影响主要为交通噪声对周边野生动物的干扰影响。

(3) 海域水文动力和冲淤环境影响

本工程桥梁工程桥墩永久占用海域约 2519.14 m²，施工栈桥、施工平台临时占用海域约 16329 m²，施工期和营运期对工程附近海域水文动力和岸滩冲淤环境产生一定的影响。

2.7.3.2 环境风险源

(1) 本项目施工期若遭遇台风和风暴潮，将可能引起陆域水土流失和涉海工程泥沙、施工机械含油污水入海对海洋环境造成不利影响。

(2) 施工期施工栈桥、桥墩基础处理泥浆、钻渣事故性排放对海域造成环境影响。

2.8 工程建设与产业政策、相关规划区划的符合性分析

2.8.1 产业政策符合性分析

厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程道路等级为城市主干路，用地红线宽度 50m，设计速度 60km/h，所在厦门市属 I 型大城市。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类”中的“二十四、公路及道路运输”之“1. 公路交通网络建设：国家高速公路网项目建设，国省干线改造升级，汽车客货运站、城市公交站，城市公共交通”；不属于“第二类 限制类”中的“十八、其他”之“1. 用地红线宽度（包括绿化带）超过下列标准的城市主干道路项目：小城市和重点镇 40 米，中等城市 55 米，大城市 70 米（200 万人口以上特大城市主干道路确需超过 70 米的，城市国土空间总体规划中应有专项说明）”。

因此，厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类中“二十四、公路及道路运输”的“1.公路交通网络建设”之“城市公共交通”，不属于限制类项目，符合产业政策要求。

2.8.2 与国土空间总体规划符合性分析

2.8.2.1 福建省国土空间规划符合性分析

根据《福建省国土空间总体规划（2021-2035 年）》，全省海域划分为海洋生态保护区、海洋生态控制区和海洋发展区，其中海洋发展区细分为渔业用海区、工矿通信用海区、交通运输用海区、游憩用海区、特殊用海区、海洋预留区。实行“空间分区+用途管制”的管理方式，严格空间准入，提高节约集约利用水平。本工程桥梁段所在海域位于海洋发展区。

2.8.2.2 厦门市国土空间规划符合性分析

本工程陆域段经过“城镇集中建设区”“特别用途区”，跨海桥梁段位于“海洋发展区”中的“游憩用海区”。根据规划的用途管制，“城镇集中建设区”“特别用途区”“游憩用海区”兼容路桥隧道。本工程为道路工程，本工程的建设符合厦门市国土空间规划分区的管控要求。

本工程跨海桥梁段所在的海域为“湿地生态修复重点区”，其用途管制允许“桥梁工程”。本区域已开展护花米草清理、海域清淤及红树林种植等生态修复工程，本工程跨海桥梁桥墩位于红树林种植区外，本工程建设不会影响到河口湿地生态修复工作，因此，本工程与项目区规划的“湿地生态修复重点区”的生态修复专项规划的建设内容可协调。

本工程不涉及永久基本农田，未占用生态保护红线，与最近的生态保护红线距离约8.9km。本工程采用桥梁跨越蔡厝及莲河现有堤岸，桥墩建设不破坏现有岸线，不会影响堤岸功能的使用，对岸滩稳定性的影响小；施工过程中悬浮泥沙入海将导致水体悬浮物增加，但其影响集中在大桥周边，不会进入到临近的海洋预留区和特殊用海区，且随着工程施工结束，该影响消失。施工期悬浮泥沙影响范围未进入附近的生态保护红线区，对附近生态保护红线不会造成影响。运营期加强路面卫生维护、保持路面的清洁，尽可能降低初期雨水中的污染物（石油类、悬浮物）浓度，则对海水水质影响较小。因此，施工期加强环境管理，禁止生产废水和弃渣随意排放并切实落实生态保护措施，加强运营期路面卫生维护，本工程对周边海域国土空间规划分区的功能和生态保护红线基本没有影响。

本项目为厦门新机场配套市政道路，项目建设对于完善翔安区域的路网结构、形成便捷通畅的路网系统具有十分重要的作用。

综上所述，本工程建设符合厦门市国土空间总体规划（2021-2035年）的要求。

2.8.3 福建省近岸海域环境功能区划

根据《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020年）》、《福建省人民政府关于调整福建省近岸海域环境功能区划（厦门湾局部海域）的批复》，本项目位于“FJ112-B-II 厦门东部海域二类区”“FJ156-B-II 厦门湾东部一海域二类区”，附近海域为“FJ095-C-II 围头湾二类区”、“FJ096-C-II 围头湾石井-浯江四类区”。

“FJ112-B-II 厦门东部海域二类区”的主导功能为新鲜海水供应，旅游、航运、厦门文昌鱼保护、渔业用水，辅助功能为浴场、纳污。“FJ156-B-II 厦门湾东部一海域二类区”的主导功能为旅游、新鲜海水供应，辅助功能为航运。

根据数模预测结果，本工程施工产生的悬浮泥沙大于10mg/L范围约33.31hm²，将对海

洋环境产生短暂的影响，随施工结束而消失，营运期桥面初期雨水经溢流式雨水口收集后通过连接管排至市政雨水管道，对海水水质影响很小，不影响“FJ112-B- II 厦门东部海域二类区”和“FJ156-B- II 厦门湾东部一海域二类区”主导功能和辅助功能的实现。因此，本项目建设符合《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020年）》。

2.8.4 福建省“十四五”海洋生态环境保护规划

《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》提出构建海湾整体保护和系统治理格局，依据“国家—省—市—海湾”的分级治理和管控体系，建立以海湾（湾区）为载体和基础管理单元的海洋生态环境管控体系，优化构建陆海统筹、整体保护、系统治理的海洋生态环境分区管治格局。突出“一湾一策”精准施策、整体保护和系统治理，实施海湾环境污染治理、生态保护修复、亲海品质提升等重点任务和重大工程，建设一批美丽海湾，以海湾生态环境的高水平保护促进湾区经济高质量发展。

全省共划分 35 个美丽海湾（湾区）管控单元，厦门市包括大嶝海域、同安湾、厦门岛东南部海域、西海域等 4 个管控单元。

本项目位于海湾（湾区）单元中的“大嶝海域”，重点任务措施包括：入海河流综合治理、入海排污口查测溯治、岸滩和海漂垃圾治理、岸线/海堤/沙滩生态修复。

本项目桥梁建设和运营后不设置入河入海排污口，不产生岸滩和海漂垃圾，未占用和破坏自然岸线，符合“大嶝海域”的重点任务措施的规划部署。因此，本项目建设符合《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》。

2.8.5 与《福建省海岸带保护与利用规划》符合性分析

根据《福建省海岸带保护和利用规划（2016-2020年）》，厦门湾区域发展定位为：以厦门岛为龙头，以厦门湾北岸和南岸为发展翼，加快推动中国（福建）自由贸易试验区厦门片区建设，增强高端要素集聚和综合服务功能，提升港湾一体化发展水平，打造我国东南国际航运中心、两岸贸易中心、两岸区域性金融服务中心、海洋高新技术产业基地、现代海洋服务业基地和海洋综合管理创新示范区。

《福建省海岸带保护与利用规划（2016-2020年）》提出构建科学合理的自然岸线格局，将岸线规划为不同类型，包括港口航运岸线、工业与城镇建设岸线、农渔业岸线、保留岸线、旅游岸线、海洋保护岸线、特殊利用岸线、矿产与能源岸线。工程所在区域岸线利用类型规划为“特殊利用岸线”。

浯江道大桥作为厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程组成部分，是厦门市岛外滨海绿道的重要组成部分，其作为主要市政道路，将进一步完善蔡厝、莲河两个片区交通

路网架构，是两个片区临海外环线的重要组成部分。

本工程浯江道大桥采用跨越莲河、蔡厝堤岸的方式，桥墩建设不会改变现有岸线形态，不影响海岸生态功能的开发利用活动，因此本工程建设符合岸线利用规划的要求。

综上，本工程建设符合《福建省海岸带保护和利用规划（2016-2020年）》。

2.8.6 与湿地保护相关法律法规的符合性分析

《中华人民共和国湿地保护法》第二条规定“国家对湿地实行分级管理及名录制度”。

根据《福建省湿地保护条例（2022年修订）》第十条：省人民政府应当将湿地面积总量管控目标纳入湿地保护目标责任制，落实湿地面积总量管控目标的要求。第十一条：湿地分为重要湿地和一般湿地。重要湿地包括国家重要湿地和省级重要湿地，重要湿地以外的湿地为一般湿地。

《福建省湿地名录管理办法（暂行）》第二条第一款：湿地实行分级保护制度。根据湿地保护规划和湿地生态功能、生物多样性的重要程度，将湿地分为国家重要湿地、省重要湿地和一般湿地，并由湿地名录予以确定。第二款：实行湿地面积总量管控。将全省湿地面积总量管控目标逐级分解落实到各市、县（区），通过湿地名录，将湿地管控面积目标落实到具体湿地地块。

根据发布的国际、国家、福建省重要湿地名录以及厦门市第一批一般湿地名录（厦翔政〔2020〕195号，翔安区有古宅水库、溪美水库、曾溪水库、莲溪等4个湿地）和第二批一般湿地名录（厦翔政〔2021〕136号，翔安区有刘五店至西滨海域（国家自然保护区）湿地、欧厝至前浯海域湿地共2个湿地），本项目未占用上述湿地名录中的重要湿地和一般湿地，未占用自然保护区、生态保护红线，即本项目未占用全省湿地面积总量管控目标内具体地块的湿地，符合湿地保护法律法规的湿地分级管理及名录制度规定。

工程桥墩永久占用滨海湿地面积约2519m²，造成该部分湿地的生态系统服务功能损失，但桥墩占用面积小，且具有不连续性，桥墩周围仍保持原有滩涂特征和生态功能。本工程施工栈桥桩基占海面积约16329hm²，施工结束后，该区域内的湿地功能可逐渐恢复。根据对工程区潮间带海洋生物的调查结果，因工程建设导致部分损失的底栖生物，在当地的广阔海域均有大量分布。工程建设不会造成工程所在的海域物种多样性降低的生态问题。本工程仅桥墩占用海域，不改变海域的自然属性，亦不占用自然岸线，未破坏滨海湿地的蓄水调洪、净化天然水体、保护海岸线、保护生物多样性等生态功能。本工程拟采取增殖放流等生态补偿措施，可在一定程度上减轻对滨海湿地生态功能的不利影响。

综上，本项目建设符合湿地保护法律法规的相关规定。

2.8.7 厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划

《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》的功能区适应性管理措施要求如下：厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区（中华白海豚、文昌鱼）实行非封闭式管理。严禁任何危害中华白海豚和文昌鱼资源及栖息环境的开发利用活动；严格执行《厦门市中华白海豚保护规定》。外围保护地带对保护物种加以严格保护，在外围保护地带进行的项目，不得损害自然保护区内的自然资源和生态功能。

本项目不占用厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区及其外围保护地带，距离厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区中华白海豚外围保护地带 2.4km、中华白海豚保护区（同安湾口海域）7.8km、文昌鱼外围保护地带（南线至十八线海域）6.1km、文昌鱼外围保护地带（小嶝岛海域）10.1km。

根据数模预测结果，桥梁施工产生的悬浮泥沙大于 10mg/L 范围约 33.31hm²，未影响到保护区及其外围保护地带，营运期桥面初期雨水经溢流式雨水口收集后通过连接管排至市政雨水管道，对工程周边海水水质影响很小。

综上，本项目建设与《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》相协调。

2.8.8 与《厦门市防洪排涝规划》的符合性分析

根据《厦门市防洪排涝规划》，九溪防洪标准为50年一遇，鼓浪屿和厦门岛外地区防潮标准达100年一遇。

九溪为厦门市第四大河流，翔安区第一大河流，流域面积101km²，河长22.55km，20年一遇设计洪峰流量为724m³/s，多年平均年入海量约为0.78×10⁸m³。目前入海口已设挡潮闸，泄洪时打开，该挡潮闸除了防洪、挡潮的基本功能，承担着保持九溪流域生态水位，调蓄河道生态水量，消除洪水可能给流域居民带来的安全隐患。挡潮闸设计过闸流量为每秒1035m³，闸孔为9孔，单孔净宽8m、净高6.4m。挡潮标准为100年一遇，防洪排涝标准为50年一遇。

本工程拟建的浯江道大桥与九溪入海口挡潮闸的最近距离约325m，大桥的跨径布置为3×37+3×37+3×38+(55+2×100+55)+4×37m，桥梁的桥墩未建在主槽区，主槽区两侧桥墩（11#、12#）跨径为100m，桥下净高约15m，对行洪产生约束较小，基本不会影响上游九溪挡潮闸的防洪、挡潮功能。

综上，工程建设符合《厦门市防洪排涝规划》。

2.8.9 与《厦门市绿道与慢行系统总体规划》的符合性分析

根据《厦门市绿道与慢行系统总体规划》，绿道系统规划结构为：根据厦门城市规划区自

然本底特点、城镇发展结构特征、未来发展态势和景观资源的分布情况，以绿道线性联系为基础，形成“一环、两带、四放射”的规划结构。慢行系统规划为：按照“慢行系统+慢行社区”的空间组织模式，通过建设步行和自行车道、步行（自行车）+公交、旅游观光、休闲健身慢行系统等为市民提供健康、安全、舒适的交通出行。

本工程处于绿道系统规划结构两带中的省级一号滨海绿道带上，作为厦门市岛外滨海绿道的重要组成部分，项目的建设将进一步提升滨海旅游公共空间。

综上，本工程建设符合《厦门市绿道与慢行系统总体规划》。

2.8.10 区域详细性控制规划

（1）《翔安区蔡厝13-17编制单元控制性详细规划》

厦门市人民政府于2023年8月2日批准了《翔安区蔡厝13-17编制单元控制性详细规划》（厦府〔2023〕129号）。根据《翔安区蔡厝13-17编制单元控制性详细规划》，片区主导功能为文化旅游、医疗服务、生活配套等，片区土地用地属性主要为娱乐康体、医疗卫生、商业、酒店、居住及相关配套等。浯江道东侧紧邻海岸线，道路红线距离海岸线10m~120m，规划为绿地，远期结合滨海旅游开发文旅项目；道路南侧基本以商务金融用地为主。

本工程位于《翔安区蔡厝13-17编制单元控制性详细规划》规划的城市主干路用地上，工程建设与该规划相符。

（2）《13-19编制单元控制性详细规划修编》

厦门市人民政府于2023年12月7日批准了《13-19编制单元控制性详细规划修编》（厦府〔2023〕230号）。片区功能以科教研发、航空工业、保税物流加工、高新技术产业为主导，片区土地用地属性主要为商务、科研、居住等相关配套。浯江道莲河段北侧为九溪口公园。本工程位于《13-19编制单元控制性详细规划修编》规划的城市主干路用地上，工程建设与该规划相符。

2.9 工程建设与“三线一单”符合性分析

根据《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》（环环评〔2016〕150号），“三线一单”即“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

2.9.1 生态保护红线

根据《厦门市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿）中的国土空间控制线规划，本工程不涉及永久基本农田，未占用生态保护红线，跨海桥梁段位于规划中的“海域”，陆域段在城镇开发边界内，与最近的生态保护红线距离约 8.9km。本工程施工期悬浮泥沙影响范围未进入附近的生态保护红线区，对附近生态保护红线不会造成影响；运营期初期雨中海水水质影响较小，不会影响到生态保护红线。

2.9.2 环境质量底线

本项目位于《福建省近岸海域环境功能区划（2011-2020年）》“FJ112-B-II 厦门东部海域二类区”，海水水质执行第二类海水水质标准。运营期桥面初期雨水经溢流式雨水口收集后通过连接管排至市政雨水管道，对海水水质影响很小。

本项目沿线为 2 类、4a 类声环境质量功能区，运营期结合本项目噪声控制距离要求，采取相应的降噪减缓措施后，运营期沿线声环境质量可满足声环境质量功能区划要求。

本项目沿线为二类环境空气质量功能区，运营期未设置服务区，无集中式大气排放源，项目所在区域地势开阔，大气扩散条件好，汽车尾气中的 NO_x、CO 等污染物对周边环境空气的影响较小。

因此，通过采取各项环保措施，本项目对海洋环境、声环境、环境空气质量影响在可接受范围内，不会引起工程区域环境质量恶化，不会突破区域环境质量底线。

2.9.3 资源利用上线

本项目实现集约节约用海。运营期主要有道路照明、监控设施用电，电力引自城市配电网，同时应加强节能降耗管理。因此，项目用地用海用电不会突破区域土地、能源等资源利用上线。

2.9.4 环境准入清单

①厦门市总体准入要求

对照《厦门市生态环境准入清单（2023）》“表 1-1 厦门市总体准入要求”，本工程陆域段不涉及优先保护单元中的生态保护红线，也不涉及“重点管控单元”陆域段的空间布局约束和污染排放管控内容，海域段不涉及海岸线和近岸海域的空间布局约束，符合近岸海域污染物排放管控准入要求（详见表 2.9-1）。可见，本工程建设符合厦门市生态环境总体准入要求。

表 2.9-1 本项目与厦门市总体准入要求的符合性分析

适用范围	准入要求		符合性分析
近岸海域	污染	1.各类保护区内禁止排放有害有毒的污水、油类、油	符合。

物排放管控	<p>性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，禁止倾废。</p> <p>2.系统推进入海排污口分类整治，规范入海排污口设置，清理非法或设置不合理排污口。完善“一口一档”动态管理台账，构建入海排污口分类监管体系和“受纳水体—排污口—排污通道—排污单位”全过程监督管理体系。</p> <p>3.实施九龙江-厦门湾污染物排海总量控制，控制九龙江入海断面水质，削减氮磷入海总量，全面整治水质劣于V类的入海小流域。持续开展龙东溪、官浔溪等入海小河流水质提升行动，巩固埭头溪等入海河流整治成果。</p> <p>4.开展九龙江口-厦门湾综合整治，减少入海污染物排放。在水交换能力不足、水质长期劣四类或明显下降的重点海湾，详查整治环湾沿岸各类入海污染源，强化氮磷入海控制，实行湾内新（改、扩）建设项目氮磷排放总量减量置换。</p> <p>5.排放氮磷污染物的重点工业园区和企业、城镇水质净化厂、规模化畜禽养殖场（养殖小区），强化总氮、总磷控制。加强沿海工矿企业和污水处理厂等重点固定污染源污水治理和尾水排放控制，提高脱氮除磷能力和效率，强化排污口达标排放监管和氮磷在线监控。持续推进城镇污水处理提质增效，深入推进城市和乡村污水管网正本清源改造。</p> <p>6.提升西海域、厦门岛东南部海域、同安湾、大嶝岛海域等沿海地区污水收集处理能力，减少污染物直排入海。厦门市城镇污水处理设施执行DB135/322《厦门市水污染物排放标准》中表2 相应标准。</p> <p>7.加强船舶港口污染治理，提升厦门港靠泊船舶含油污水等污染物接收能力，完善船舶水污染物处置联合监管制度。</p> <p>8.强化陆海污染联防联控，推动“蓝色海湾”整治项目、海岸带生态保护修复工程等重大工程建设，推进沿海岸线自然化和生态保护修复。</p>	本项目的建设不影响周边生态保护修复工程。
-------	---	----------------------

②环境管控单元准入要求

对照生态环境管控单元图（见图 2.8-16），本工程陆域段位于“翔安新店、金海、凤翔及香山街道片区 ZH35021320011”环境管控单元；海域段位于“大嶝游憩用海区 HY35020020001”；对照生态环境准入条件，符合各项准入条件，为管控单元准入项目，具体符合性详见表 2.9-2。

综上所述，本工程的建设符合“三线一单”管控要求。

表 2.9-2 本项目与厦门市生态环境准入清单要求的符合性分析

单元名称及编码	管控单元类别	管控要求	符合性分析
大嶝特殊利用游憩用海区 HY350200 20001	重点管控单元	空间布局约束 1.落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海。 2.加快处理围填海历史遗留问题。妥善处置合法合规围填海项目，取得合法用海手续但未完成围填海的项目，最大限度控制围填海面积，集约节约利用并进行必要的生态修复。 3.依法处置违法违规围填海项目，坚决拆除严重破坏海洋生态环境的违法违规围填海，其余违法违规围填海要进行生态损害赔偿和生态修复，并限期整改。 4.禁止破坏自然岸线、沙滩、海岸景观、沿海防护林等，禁止排污倾废用海，兼容农渔业、科学实验、海洋保护区、海底管线和港口等用海。 5.严格限制改变海域自然属性，禁止在沙滩建设永久性构筑物。 6.整治受损自然景观和海岸工程设施，修复受损自然和人文历史遗迹，养护退化的海滨沙滩。	符合。 本项目用海方式为“跨海桥梁”，不改变海域自然属性，符合“严格限制改变海域自然属性”的要求。
		污染物排放管控 1.近岸排污口实现稳定达标排放，依法持证排污，且满足排污许可证、总量控制等污染物排放控制要求。 2.旅游区的生活垃圾和污水必须实现科学处置和达标排放，禁止直接排入海域。 3.及时清理滨海旅游垃圾，做到集中收集、岸上分类处置，建立长效的保洁机制和监管机制。	符合。 本项目营运期桥面初期雨水经溢流式雨水口收集后，通过连接管排至市政雨水管网，符合“控制陆源污染”的要求。
翔安新店、金海、凤翔及香山街道片区 ZH350213 20011	重点管控单元	空间布局约束 1.禁止在非工业用地区新建、扩建涉及大气重污染项目（环卫、市政基础设施项目除外），引导现有大气污染排放较重的工业生产企业升级改造治理，全面提升污染治理水平。片区如规划发展新能源新材料产等新兴产业，应开展相应规划环评细化准入要求和优化规划方案，避免诱发“邻避”问题。 2.现有和规划的集中居住区（包括村庄、住宅小区）、学校等敏感功能区内及外围 100m 范围禁止准入涉及有毒有害危险品的集中仓储	符合。 本为市政道路工程，不占用永久基本农田。

		<p>物流项目。</p> <p>3.列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。</p> <p>4.翔安南部新城、东部体育会展新城除符合本单元统一规定外，还应符合：</p> <p>（1）禁止新、扩建工业生产项目准入；现有工业生产项目在国家控制的重点污染物排放量只减不增的前提下实施升级改造。</p> <p>（2）新建、扩建环卫、市政基础设施项目应符合相应专项规划，新建产生恶臭废气的污水集中处理设施等基础设施的，与居民、学校等敏感目标的距离应满足大气环境保护距离与卫生防护距离要求，避免对敏感目标产生恶臭污染影响。</p> <p>（3）严格限制准入与本区发展规划不一致的产业。</p> <p>5.区域内分布的永久基本农田根据永久基本农田的相关法律法规、管理规章管理，从严管控非农建设占用永久基本农田。一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理，落实最严格的节约集约用地制度，并按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划。临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。对各类未经批准或不符合规定要求的建设项目、临时用地、农村基础设施、设施农用地，以及人工湿地、景观绿化工程等占用永久基本农田的，责令限期恢复原种植条件。申请新设矿业权，应避让永久基本农田。</p>	
	<p>污染物排放管</p>	<p>1.对现状企业进行整合搬迁或升级改造治理，全面提升污染治理水平。</p> <p>2.通过实施清洁柴油车（机）、清洁运输和清洁油品行动，发展绿色交通，基本淘汰国三及以下排放标准汽车，按照国家统一部署实施国六排放标准。推动氢燃料电池汽车示范应用，有序推广清洁能源汽车。</p> <p>3.强化城市扬尘污染管控和对加油站、储油库、油罐车等油气回收设施运行监管等措施减少城市交通源、扬尘源。</p> <p>4.取缔不符合产业政策的小企业，专项整治十大重点行业，推进重点行业实施技术改造。</p>	<p>符合。</p> <p>本项目为道路工程，施工期采取措施控制施工场地扬尘和道路扬尘，扬尘影响较小。</p>

			5.加强污水的收集和处理，依托的水质净化厂执行DB35/322《厦门市水污染物排放标准》中表2 中的A 级排放限值。	
		环境 风险 防控	单元的环境风险应急管理纳入翔安区环境风险应急管理体系，区域突发事件应急物资储备库服务距离应覆盖本单元。	

厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程

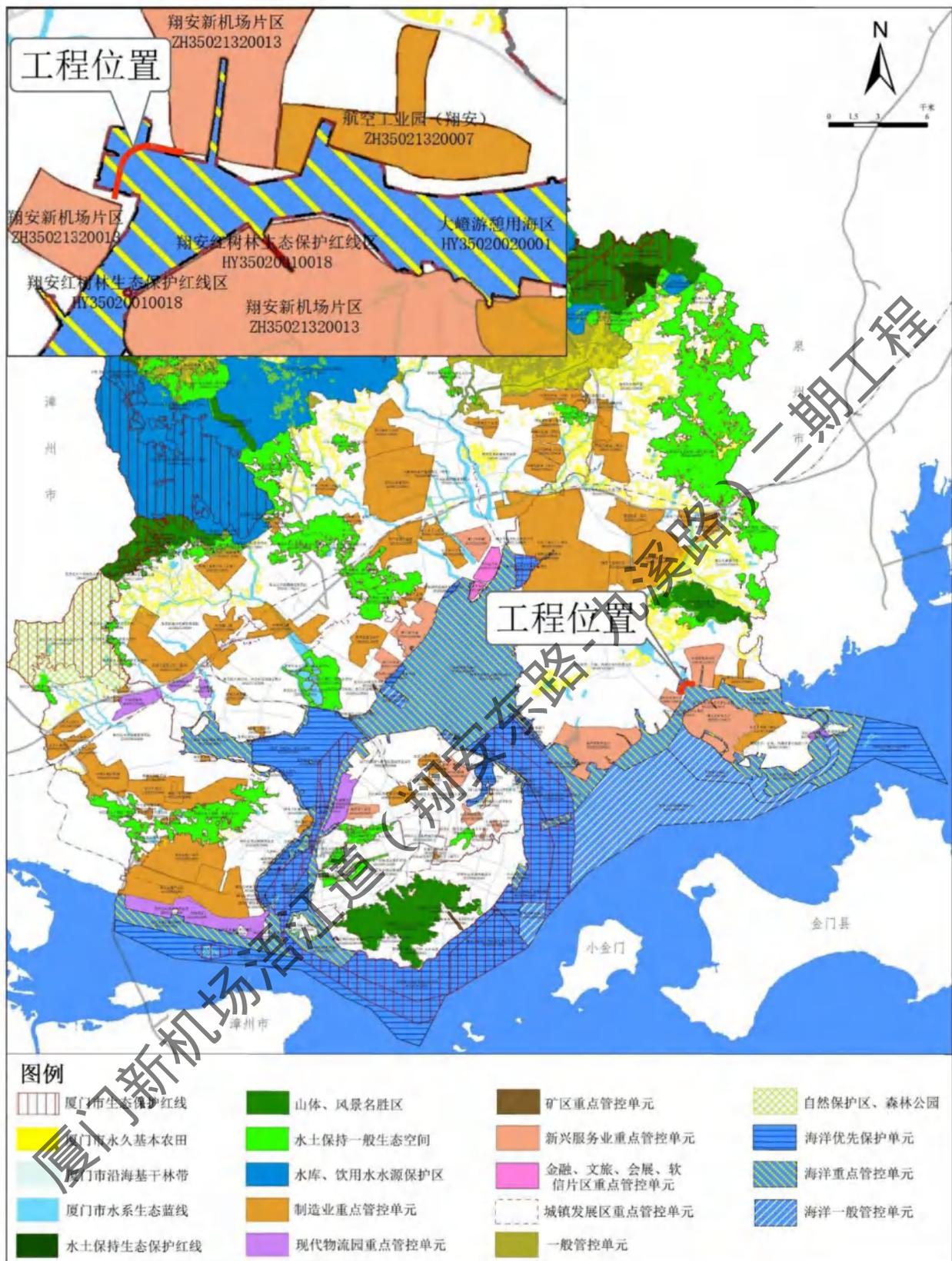


图 2.9-1 本工程与《厦门市生态环境管控单元索引图》叠图

第三章 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 气候气象

(1) 气温

厦门市近 20 年（2001~2020 年）的年均气温 21.35℃；极端最高气温 39.6℃，出现在 2019 年 8 月 9 日，极端最低气温 0.1℃，出现在 2016 年 1 月 25 日；近 20 年的年平均日照时数 1931.9h。

表 3.1-1 厦门近 20 年月平均气温统计表

月份	1	2	3	4	5	6	全年
平均气温(℃)	13.2	13.7	15.8	20	23.7	26.4	
月份	7	8	9	10	11	12	21.3
平均气温(℃)	28.4	28.2	27	23.8	19.9	15.3	

(2) 降水和湿度

近 20 年的年平均降水量 1261.9mm，降水主要集中在 4 月~9 月；近 20 年的年降水量极大值为 2168.2mm（2016 年），降水量极小值为 566.5mm（2020 年）。厦门市近 20 年的年平均相对湿度为 75.4%。

(3) 风速

近 20 年的年平均风速 2.6m/s，月平均风速在 2.2~3.0m/s。最大风速 3.0m/s，秋、冬两季的平均风速稍大于春、夏。

表 3.1-2 厦门近 20 年月平均风速变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均风速(m/s)	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.5	2.6	2.5	2.7	3.0	2.8	2.8	2.6

3.1.2 水文概况

(1) 海域水文

厦门湾潮汐属正规半日潮，潮汐汉道型强潮海湾。厦门外海为台湾海峡，其流场主要受浙闽沿岸流、海峡暖流和南海暖流的共同影响，季节变化相当明显，底层终年以东北向流为主。夏季，整个海峡全面为东北向的、高温高盐的海峡暖流所控制。冬季，南

下的低温低盐的浙闽沿岸流控制海峡西部上层全部或部分，可扩展到本港以至南部的礼士列岛。而海峡东部上层及整个中下层仍为北上的黑潮支流和南海暖流控制，方向东北。由于厦门港为口小腹大的半封闭型港湾，外海水影响较弱。

(2) 陆域地表水文

翔安区共有地表水资源 334.03km²。境内主要溪流有九溪、内田溪、大盈溪、古宅溪、曾溪和下房溪等，流域总面积 312.43km²。

本工程附近的九溪控潮闸入海口上游的九溪是由内田溪、美山溪、马池溪、店头溪、新安溪、沙溪、莲溪、内头溪、后房溪共九条干支流组成一树状水系，故称“九溪”。九溪发源于本区境内，流程短促，自成水系，自北向南在境内入海。河流水量季节性变化明显，为常年性河流，汛期水量丰富，骤涨骤落，旱季则易干；河水含沙量，除局部地区外，一般不大，多年平均年侵蚀模数为 250t/km²；河床浅，河系分布复杂，河系干、支流分布形呈树枝状，流域形状系数小于 0.5。

3.2 项目周边海洋资源和海域开发利用活动

3.2.1 海洋资源现状

(1) 渔业资源

本工程周边海域常见鱼类有中华小沙丁鱼、青鳞小沙丁鱼、裘氏小沙丁鱼、日本鯷、康氏小公鱼、赤鼻棱鯷、中颌棱鯷等 17 种；甲壳类有中华管鞭虾、鹰爪虾、哈氏仿对虾、刀额仿对虾、中国毛虾、日本毛虾、细螯虾等 11 种；头足类有火枪乌贼。在大嶝岛南侧海域及小嶝岛东南侧海域为厦门文昌鱼保护区外围保护地带。

(2) 港口岸线资源

本工程周边海域位于厦门岛东北侧的浅水区，该区深水港口资源匮乏。目前在大小嶝岛北侧有一条东西向的航道，在大嶝岛以东段乘潮可航行 300 吨级船舶，大嶝岛以西段乘潮只能通航 50t 以下船舶。另外，在大小嶝岛和大小金门岛之间的厦金航道区，乘潮可通航千吨级船舶。该航道距大嶝岛海岸之间均为浅水区，而且距离较长。

(3) 旅游资源

工程区周边的旅游资源主要位于大嶝岛和小嶝岛。

大嶝岛的旅游资源相对集中，具有丰富的历史文化内涵、独特的旅游项目和极富乡土气息的宗教文化。按照《中国旅游资源普查规范(试行稿)》，主要类型为古迹与建筑、购物两大类。

小嶝岛是祖国大陆距金门最近的有居民海岛，距离最短处只有 1600m 左右。目前岛上有 600 多年树龄的八闽铁树王、人防地道工程以及古民居群、庙宇等。目前仍然保留着较为完整的原始渔村风貌。小嶝岛的后保南部海滩是优良的海水浴场。

(4) 滩涂资源

工程区附近海域滩涂资源丰富，除潮汐通道外，工程南侧海域及整个大嶝岛周边均为潮间浅滩占据，低潮时大片滩涂全部干出，该片滩涂宽阔平坦，底质在大嶝岛西南侧为粉砂质泥，并呈明显的淤积趋势，在大嶝岛东侧与小嶝、角屿之间潮滩也相当宽阔，底质为砂、中粗砂、细砂和泥质砂等粗颗粒沉积，该滩涂处于相对稳定至缓慢淤积状态中。

3.2.2 项目周边海域开发利用活动

本工程周边海洋开发利用活动由近到远分布的主要有翔安南部莲河片区造地三期（蔡厝地块）护岸工程、厦门新机场莲河片区防潮海堤工程、九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程、九溪挡潮闸、溪东特大桥、九溪下游养殖池塘。

3.3 海洋环境质量现状调查与评价

3.3.1 海水水质现状调查与评价

2022 年春季所有站位 pH、溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞和砷含量均符合第一类海水水质标准。10 号站位无机氮符合第二类海水水质标准，其余站位无机氮含量均达到第一类海水水质标准。

2022 年秋季所有站位 pH、溶解氧、石油类、化学需氧量、铜、锌、镉、铬、汞、铅、砷平均含量均符合海水水质一类标准。无机氮含量第二类海水水质标准超标率 13%，最大超标倍数 0.39。所有站位活性磷酸盐含量均超过第二类海水水质标准，超标率 100%。

3.3.2 海洋沉积物环境质量现状

2022 年 4 月调查结果表明，评价海域各站位的有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、铬、镉、汞、砷监测结果均符合海洋沉积物质量一类标准要求，调查海区沉积物质量良好。

3.3.3 海洋生物质量现状

2022 年春季波纹巴非蛤除砷、锌、铅含量超过海洋生物质量一类标准；其他重金属和石油烃符合生物质量一类标准。菲律宾蛤仔除砷、铅含量超过海洋生物质量一类标准；其他重金属和石油烃符合生物质量一类标准。大部分站位团聚牡蛎除砷、铜、锌、铅、镉含量超过

海洋生物质量一类标准；其他重金属和石油烃符合生物质量一类标准。鱼类、甲壳类的评价结果均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》标准的要求。

2022年秋季调查到的牡蛎除砷、铜、锌、铅、镉含量超过海洋生物质量一类标准；其他重金属和石油烃符合生物质量一类标准。Q5和Q6站位采集到的菲律宾蛤仔砷和铅含量超过海洋生物质量一类标准；Q4站位采集到的菲律宾蛤仔砷和镉含量超过海洋生物质量一类标准；其他重金属和石油烃符合生物质量一类标准。

3.3.4 海域生物生态现状

(1) 叶绿素a和初级生产力

2022年春季调查海域表层叶绿素a浓度的平均值为3.28 mg/m³，变化范围介于0.81~4.99 mg/m³之间；底层叶绿素a浓度的平均值为3.65 mg/m³，略高于表层，变化范围介于1.61~7.62 mg/m³之间。2022年秋季调查海域表层叶绿素a浓度的平均值为2.75 mg/m³，变化范围介于1.46~5.64 mg/m³之间；底层叶绿素a浓度的平均值为2.75 mg/m³，和表层一致，变化范围介于1.22~5.65 mg/m³之间。

春季调查海域水柱初级生产力的平均值为125.57 mgC/(m²·h)，变化范围在20.53~350.7 mgC/(m²·h)之间，变化幅度较大。秋季调查海域水柱初级生产力的平均值为116.36 mgC/(m²·h)，变化范围在46.20~204.30 mgC/(m²·h)之间，变化幅度较大。

(2) 浮游植物

2022年春季调查共记录浮游植物4门28属79种(类)，其中硅藻门31属62种(类)，甲藻门9属15种，裸藻门1属1种，原生生物1属1种。5月调查海域优势种主要有细弱海链藻(*Thalassiosira subtilis*)、旋链角毛藻(*Chaetoceros curvisetus*)、洛伦菱形藻(*Nitzschia lorenziana*)、新月细柱藻(*Cylindrotheca closterium*)和具槽直链藻(*Melosira sulcata*)。春季调查海区浮游植物平均丰度为2028.35×10² cells/dm³，各站位介于436.00×10²~6997.33×10² cells/dm³之间。丰富度平均值为1.52，均匀度平均值为0.48，多样性指数平均值为2.02。调查区浮游植物物种较少，物种多样性在群落中的分配不均匀，群落结构较不稳定。

2022年秋季调查共记录浮游植物7门56属103种(类)，其中硅藻门39属81种(类)，甲藻门10属15种，金藻门2属2种，蓝藻门2属2种，黄藻门1属1种，裸藻门1属1种，隐藻1属1种。10月该监测海域优势种主要有菱形海线藻(*Thalassionema nitzschioides*)、针杆藻(未定种)(*Synedra* sp.)、长菱形藻(*Nitzschia longissima*)和圆海链藻(*Thalassiosira rotula*)。浮游植物平均丰度为487.98×10² cells/dm³，各站位介于165.63×10²~1462.00×10² cells/dm³之间。丰富度平均值为3.49，均匀度平均值为0.78，多样性指数平均值为4.11。调查区浮游植物物

种多，物种多样性在群落中的分配均匀，群落结构稳定。

(3) 浮游动物

2022年春季调查共记录浮游动物 39 种，其中以桡足类 16 种（占比 41.03 %）占最高优势，水母类 10 种次之，端足类和糠虾类各 3 种第三位，此外，被囊类、毛颚类和栉板动物各 2 种，多毛类 1 种。此外，本次调查还记录了 14 类阶段性浮游幼虫。优势度 (Y) ≥ 0.02 的浮游动物有 3 种：太平洋纺锤水蚤 (*Acartia pacifica*)、瘦尾胸刺水蚤 (*Centropages tenuiremis*)、近缘大眼水蚤 (*Corycaeus affinis*)。各站位浮游动物湿重生物量的均值为 226.94 mg/m³，各站位湿重生物量介于 1.79~553.68 mg/m³ 之间。总个体数的均值为 422.61 ind./m³，各站位介于 91.80~1888.89 ind./m³ 之间。多样性指数 H' 和均匀度 J' 的均值分别为 2.70 和 0.66。

2022年秋季调查共记录浮游动物 40 种，其中以桡足类 21 种（占比 52.50 %）占绝对优势，毛颚类和水母类各 4 种位居第二（各占比 10.00 %），糠虾类 3 种占比 7.50% 位居第三位。此外，被囊类和十足类各 2 种，介形类、端足类、涟虫类和磷虾类各 1 种占比最小。此外，本次调查还记录了 12 类阶段性浮游幼虫。优势度 (Y) 大于 0.02 的浮游动物有 4 种：精致真刺水蚤 (*Euchaeta concinna*)、强额拟哲水蚤 (*Paracalanus crassirostris*)、百陶箭虫 (*Sagitta bedoti*)、亚强真哲水蚤 (*Eucalanus subcrassus*)。湿重生物量的均值为 21.91 mg/m³，各站位湿重生物量介于 4.44~40.00 mg/m³ 之间；总个体数的均值为 24.42 ind./m³，各站位介于 5.00~41.50 ind./m³ 之间。多样性指数 H' 和均匀度 J' 的均值分别为 2.80 和 0.85。

(4) 潮下带大型底栖生物

2022年春季调查所获样品，经初步鉴定共有大型底栖生物 8 门 81 种，其中环节动物 51 种，节肢动物 18 种，软体动物 10 种，棘皮动物和其他动物的物种数相对较少，分别仅有 1 种。优势种为双唇索沙蚕 (*Lumbrineris cruzensis*)。各站的栖息密度介于 50.0~340.0 ind./m²，平均密度为 143.0 ind./m²。各站生物量介于 0.53~569.44 g/m² 之间，平均生物量为 98.30 g/m²；大多数站位的生物量介于 0.5~100 g/m²，此外，有 3 个站位的生物量超过 100 g/m²。多样性指数 H' 的平均值为 2.881，介于 1.792~4.418 之间；均匀度指数 J' 的平均值为 0.913，介于 0.711~1 之间；丰度指数 d 的平均值为 1.848，介于 0.733~4.117 之间。

2022年秋季调查所获样品，经初步鉴定共有大型底栖生物 8 门 73 种，其中环节动物 46 种，节肢动物 14 种，软体动物 7 种，其他动物和棘皮动物的物种数相对较少，分别为 5 种和 1 种。优势种为马氏独毛虫 (*Aphelochaeta marioni*)、单指虫 (*Cossura longocirrata*)。各站的栖息密度介于 6.7~627.1 ind./m²，平均栖息密度为 189.6 ind./m²。各站生物量差异比较大，介于

0.01~365.15 g/m²之间, 平均生物量为 35.22 g/m², 大多数站位的生物量介于 0.01~5 g/m², 生物量最大为 S4 站, 波纹巴非蛤为该站生物量的主要贡献类群。多样性指数 H' 的平均值为 2.362, 介于 0~4.135 之间; 均匀度指数 J' 的平均值为 0.827, 介于 0.549~1 之间; 丰度指数 d 的平均值为 1.665, 介于 0~4.658 之间。

(5) 潮间带底栖生物

2022 年春季航次调查共采获潮间带生物 7 门 66 种, 其中软体动物物种数最多, 为 28 种, 占总物种数的 42.42%; 其次是节肢动物和环节动物, 均为 17 种, 各占总物种数的 25.76%; 其他动物 4 种, 占总物种数的 6.06%。优势种: 尖锥虫 (*Scoloplos armiger*)、长吻沙蚕 (*Glycera chirori*)、异足索沙蚕 (*Kuwaita heteropoda*)、黑口滨螺 (*Littorina melanostoma*)、粗糙滨螺 (*Littoraria articulata*)、中国耳螺 (*Ellobium chinense*)、短拟沼螺 (*Assiminea brevicula*)、齿纹蜒螺 (*Nerita yoldi*)、珠带拟蟹守螺 (*Cerithideopsilla cingulata*)、中国绿螂 (*Glaucomya chinensis*)、皱纹绿螂 (*Glauconome straminea*)、棕栉毛蚶 (*Didimocor tenebrica*)、石璜 (*Onchiidium verruculatum*)、弧边招潮蟹 (*Uca arcuata*) 和淡水泥蟹 (*Ilyoplax tansuiensis*)。潮间带底栖生物平均栖息密度为 345 ind./m², 各断面的平均密度为 D4 (765 ind./m²) > D2 (189 ind./m²) > D3 (82 ind./m²)。潮间带生物平均生物量为 115.90 g/m², 各断面的平均生物量为 D2 (209.13 g/m²) > D3 (71.46 g/m²) > D1 (67.12 g/m²)。潮间带生物丰度指数 (d) 均值为 4.52, 均匀度指数 (J') 均值为 0.45, 生物多样性指数 (H') 均值为 2.15。

2022 年秋季航次调查共采获潮间带生物 7 门 68 种, 其中节肢动物物种数最多, 为 25 种, 占总物种数的 35.29%; 其次是软体动物, 为 24 种, 占总物种数的 35.29%; 环节动物 13 种, 占总物种数的 19.12%; 其他动物 6 种, 占总物种数的 8.82%。角海蛹 (*Ophelina acuminata*)、粗糙滨螺 (*Littoraria articulata*)、珠带拟蟹守螺 (*Cerithideopsilla cingulata*)、中国绿螂 (*Glaucomya chinensis*)、短拟沼螺 (*Assiminea brevicula*)、锯眼泥蟹 (*Ilyoplax serrata*) 和秀丽长方蟹 (*Metaplax elegans*)。潮间带生物平均栖息密度为 214 ind./m², 各断面的平均密度为 D2 (307 ind./m²) > D3 (253 ind./m²) > D1 (83 ind./m²)。潮间带生物的平均生物量为 240.62 g/m², 各断面潮间带生物的平均生物量为 D3 (340 g/m²) > D2 (328.98 g/m²) > D1 (52.87 g/m²)。潮间带生物丰度指数 (d) 均值为 3.85, 均匀度指数 (J') 均值为 0.46, 生物多样性指数 (H') 均值为 2.02。

(6) 鱼卵和仔稚鱼

2022年春季调查,共记录鱼类浮游生物18科19属26种(含未定种),其中鱼卵为13种、仔稚鱼为16种(含未定种)。种类上,以鲱科种类最多为4种,其它各科仅记录1~2种。鱼卵数量平均为125.2 ind./100m³,仔稚鱼数量较低仅为2.9 ind./100m³。数量上,鱼卵以鲱科种类所占比例最高(占鱼卵总量的73%)、其次为石首鱼科(12%)、鲷科占8%、鲈科占5%。仔稚鱼以鲷科居首,约占仔稚鱼总量的58%、鲱科占25%。其它类别种类所占的份量较低。

2022年秋季调查共记录鱼类浮游生物4科4属7种,其中鱼卵5种、仔稚鱼3种。种类上,以石首鱼科种类最多为3种,其它各科仅出现1种。鱼卵和仔稚鱼数量低平均分别为5.5 ind./100m³和0.3 ind./100m³。数量上,鱼卵以石首鱼科占绝对优势,约占鱼卵总量达85%、舌鳎占14%。仔稚鱼以鳃鲱鱼最为优势(占总量的74%)、石首鱼科和鲆鲽科各占13%

(7) 游泳动物

2022年春季拖网调查鉴定游泳动物91种,其中鱼类35种,占拖网总种数的38.46%,虾类13种,占14.29%,蟹类30种,占32.97%,虾蛄类4种,占4.40%,头足类9种,占9.89%。共有优势种2种,为褐鳃鲈和强壮武装紧握蟹。调查海域渔业资源重量和尾数密度分别为302.24 kg/km²和13783 ind./km²。其中,鱼类为214.44kg/km²、4786 ind./km²,虾类为13.22 kg/km²、2527 ind./km²,蟹类36.87kg/km²、5284 ind./km²,虾蛄类为4.46kg/km²、577 ind./km²,头足类为33.25kg/km²、609 ind./km²。渔获物重量多样性指数(H')均值为2.03(1.17~3.00),丰富度指数(D)均值为1.54(0.60~2.68),均匀度指数(J)为0.69(0.55~0.87);尾数多样性指数(H')均值为2.41(1.67~3.16),丰富度指数(D)均值为2.01(0.88~3.40),均匀度指数(J)为0.83(0.60~0.98)。

2022年秋季拖网调查鉴定游泳动物102种,其中鱼类47种,占拖网总种数的46.08%,虾类13种,占12.75%,蟹类30种,占29.41%,虾蛄类7种,占6.86%,头足类5种,占4.90%。共有优势种1种,为日本鳎。调查海域渔业资源重量和尾数密度分别为136.83 kg/km²和6302 ind./km²。其中,鱼类为77.41kg/km²、2449 ind./km²,虾类为5.23 kg/km²、792 ind./km²,蟹类45.90kg/km²、2268 ind./km²,虾蛄类为5.49kg/km²、716 ind./km²,头足类为2.80kg/km²、76 ind./km²。渔获物重量多样性指数(H')均值为2.28(1.61~3.06),丰富度指数(D)均值为2.03(0.95~3.01),均匀度指数(J)为0.72(0.57~0.85);尾数多样性指数(H')均值为2.56(1.86~3.06),丰富度指数(D)均值为2.74(1.28~3.93),均匀度指数(J)为0.81(0.66~0.91)。

3.4 陆域生态环境现状

本工程经过区域属于围填海区域，沿线现状主要为荒杂地和周边工程的施工场地，不涉及自然保护区、重要湿地、风景名胜区、森林公园等敏感生态景观环境或生态系统整体性保护问题。本工程评价范围内未发现名木古树。主要植被为人工绿化栽培植物、自然或次生的维管束植物种类，如木麻黄、黄槿、鬼针草、银胶菊、钻叶紫菀、狗尾草、赛葵等。

3.5 大气环境质量现状

根据《2022年厦门市生态环境质量公报》，全市国控评价点位六项主要污染物年均浓度分别为：二氧化硫（SO₂）4μg/m³、二氧化氮（NO₂）22μg/m³、可吸入颗粒物（PM₁₀）32μg/m³、细颗粒物（PM_{2.5}）17μg/m³、一氧化碳（CO）0.6mg/m³、臭氧（O₃）134μg/m³。按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）评价，SO₂、NO₂、CO、PM₁₀年均浓度符合一级标准；PM_{2.5}、O₃年均浓度符合二级标准。项目所在区域为达标区。

3.6 声环境质量现状

2024年1月现状调查结果表明，评价区域昼间噪声Leq的监测值介于48.9~65.8dB(A)，夜间噪声Leq的监测值介于42.7~61.7dB(A)，其中5#、6#、7#夜间噪声超出所执行的声环境质量标准，主要声源为交通噪声。

3.7 九溪口修复区红树林现状

本工程桥梁两侧是九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程的红树林种植区，本工程的桥面垂直投影外缘线与九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程的红树林种植区最近距离约16m，与潮沟最近距离约7.8m。已于2023年11月完成红树林种植，人工种植红树林总面积约19公顷，种植种类主要是秋茄、白骨壤、桐花树。该工程已预留浯江道大桥施工空间。

秋茄：中国红树植物中分布最广的种类，也是福建常见的红树林种类，同时是最能够耐寒的种类。在土壤盐度7.5~21mg/g的淤泥质中高潮带滩涂生长。有“胎生苗”的特殊生长功能。果实还挂在树上时，种子已长出胚根。果实落下时，尖的胚根会插进泥土内。如果落在海里，能浮水的种子会随水漂流，待退潮时落在泥土上便争取时间生根生长。

白骨壤：主要自然分布在低潮带，即离海水最近的地方；仅有少数可分布到高潮带。在

大潮时仅露出树冠顶端甚至全部淹没，常被称为“海底森林”或“海底绿岛”，对土壤适应性较好，可在河口湾泥滩，也可分布到半泥沙至沙质海滩。具有以种子进行有性繁殖的能力，根系发达，分布在土壤浅层的水平根系宽度相当于其树冠的 3~5 倍，最长可达 8 米多，营养面宽能广泛吸收土壤中的养分，具有发达的指状气生根。

桐花树：喜温暖湿润气候，性喜高温，生长适温约为 20-30℃。种子于脱离母树前发芽，故有胎生树之称。

厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程

第四章 环境影响预测与评价

4.1 海洋水文动力环境影响预测与评价

4.1.1 潮流场数学模型

4.1.1.1 基本方程

采用当前国际上比较流行的 MIKE 模型进行计算，潮波运动方程组如下：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial(Hu)}{\partial x} + \frac{\partial(Hv)}{\partial y} = 0 \quad (4.1.1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial x} + fv - \frac{g}{C^2} \cdot \frac{\sqrt{u^2 + v^2}}{H} u \quad (4.1.2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial y} - fu - \frac{g}{C^2} \cdot \frac{\sqrt{u^2 + v^2}}{H} v \quad (4.1.3)$$

式中： ζ ——从平均海平面起算的水面高度；

$H = \zeta + H_0$ ——水深(H_0 为从平均海平面起算的水深)；

f ——柯氏系数； g ——重力加速度； d ——水平涡动粘滞系数；

u, v ——对应于 x 、 y 轴的流速分量； t ——时间坐标；

ρ ——海水密度； C ——Chezy 系数($\text{cm}^{1/2}/\text{sec}$)。

4.1.1.2 定解条件

方程的定解条件为：

初始条件：

$$t = 0 \text{ 时, } u = u_0, \quad v = v_0, \quad \zeta = \zeta_0 \quad (4.1.4)$$

边界条件：

$$\text{开边界, } \zeta = \zeta' \quad (4.1.5)$$

在计算时，外海边界给定潮位过程线边界。

$$\text{岸边界, } \vec{v} \cdot \vec{n} = 0 \quad (\text{沿岸移动, } \vec{n} \text{ 为边界法线方向}) \quad (4.1.6)$$

4.1.1.3 方程求解

采用基于单元中心的有限体积法。其特点是求解方便，编程简单，且稳定性好，精度较高。

4.1.2 计算区域及参数设置

(1) 计算域及网格设置

模型研究范围涵盖了整个大厦门湾、围头湾、安海湾，包括九龙江口、同安东溪和西溪、翔安九溪、南安石井江，南起岗寮（117°59'E， 24°09'N），北至深沪（118°40'E， 24°37'N）。外海开边界的南侧取在漳州的将军澳，北侧取在泉州的深沪。计算域南北宽约 50km，东西长约 70km。采用三角形网格，在工程区附近海域进行网格加密，模型的三角形网格单元为 14106 个，网格节点为 25995 个，最大网格边长约 1500m，最小网格边长约 10m。

大桥桥墩群为透水建筑，一方面由于桥墩阻力的影响，流速将减小；另一方面，又因桥墩柱体存在而使过水断面缩小，流速将增加；此外，由于桥墩的存在，水流中还会形成旋涡。因此，桥墩附近的水流较复杂。在有桥墩的数值模拟中，应该考虑桥墩的影响。

本工程桥墩模拟采用概化方法，该方法基于亚结构三角形网格技术，用基于流体力学的 Morrison 公式计算有效拖曳力。

$$F = \frac{1}{2} \rho_w \gamma C_D A_e V^2 \quad (4.1.7)$$

其中： ρ_w 为海水密度； γ 为流线系数； C_D 为拖曳力系数； A_e 为桩阻水的有效面积； V 为流速。

此种概化方法具有以下优势：①可以考虑桥墩的形状，比如：圆形、矩形、椭圆形。②如果桥墩断面形状不一样，可以根据实际情况进行分断面。③可以按照桩群中包含的单桩实际个数进行全部考虑，不必简化。④可对每个单桩的断面高度、断面宽度、断面长度、倒圆角半径等分别进行精确定义。⑤该概化方法在多项工程中进行过应用，结果证明，模拟结果合理有效。本工程拟采用该方法进行桥墩概化，并将涉及到的每个单桩按照断面形状，墩径等实际情况进行精确考虑。海水密度 ρ_w 取值 1025kg/m³，流线系数 γ 根据不同单桩情况取值介于 1.02~1.08，拖曳力系数 C_D 采用 DHI 推荐值。

模型计算所需的岸线数据取自厦门湾海域最新的遥感图片，并考虑大嶝机场的批复用海范围；模型计算所需的水深资料通过相关海图获得，主要包括中国人民解放军海军海道测量局和中华人民共和国海事局发行的最新海图数据，模型计算基面统一至 85 高程水深。采用的地形资料主要有：

图名：深沪湾至东碇岛，图号：14240（2022 年，比例尺 1：100 000，海军海道局）

图名：围头角至厦门湾，图号：14249（2021 年，比例尺 1：60 000，海军海道局）

图名：九龙江口，图号：14295（2020 年，比例尺 1：25 000，海军海道局）

图名：后石港区及附近，图号：14331（2018年，比例尺1：35 000，海军海道局）

图名：大嶝航道，图号：14262（2019年，比例尺1：10 000，海军海道局）

图名：刘五店港区及附近，图号：65113（2021年，比例尺1：15 000，海事局）

大嶝周边水深采用最新实测资料。

（2）控制边界条件

外海开边界条件：外海开边界分为南开边界和东开边界，采用水位过程作为开边界条件。由中国近海潮波模型提供边界水位过程，通过线性插值分别得到各开边界上中间各网格点的水位过程。

变边界数学模型：固定边界模型都是以海图零米等深线作计算域的岸界，对于滩涂面积较小的海域还是合适的。但对厦门湾这样具有广阔潮滩的海域，采用这种固定边界，除了和实际的物理过程不符外，有重要意义的潮间带消失了。因此，建立一个厦门湾变动边界数学模型具有现实意义。为了避免动量方程求解过程中，当网格露滩时出现奇异值，将设置一个总水深的最小值，露滩时的对应点的水深取为0.05m。

4.1.3 数学模型验证

模型对2020年12月~2021年1月工程周边海域冬季大、中、小潮水文测验资料进行了验证。其中潮位站3个，分别为和平码头、小嶝岛码头、围头站，垂线测站9条，其中大潮时间为2021年1月1日9:00~1月2日11:00，中潮时间为2020年12月26日9:00~12月27日11:00，小潮时间为2020年12月23日10:00~12月24日12:00。

4.1.4 潮流场模拟结果

由于厦门湾海域的潮汐主要由外海潮波控制，模拟结果表明：涨潮时，厦门湾东北部潮波自围头以南开边界传入后往西传播，进入大嶝岛周边浅水区域；南部自流会东部开边界传入后经厦门岛阻隔分为两支，一支与水面潮流汇合后由厦门岛以北进入同安湾，另一支进入厦门外港后又分为两支传入厦门西海域和九龙江河口区。落潮时，潮流沿原路流出。

4.1.5 工程前后水文动力变化

由于工程区域位于湾顶，水深浅，潮流动力弱，平均流速小于0.1m/s，最大流速约0.2m/s，大部分海域的潮流流速没有发生改变。工程区及周边海域受到工程的影响，局部海域潮流流速有所变化，但影响范围和幅度有限，仅在涨急、落急时段内桥墩附近300m范围内流速略有变化。

工程引起的平均流速在落潮时段基本无变化，涨潮时段平均流速变化范围主要位于桥墩附近 100m 范围内，其他区域流速变化均小于 0.01m/s。工程引起的平均流速最大减小幅度约 0.04m/s。

4.2 地形地貌与冲淤环境影响预测与评价

4.2.1 悬沙输运方程及海床变形方程

参照窦国仁等导出的输沙方程，并考虑动力扩散效应，用平均粒径近似代表全范围的悬沙粒径，得二维平均悬沙输运方程和海床变形方程为：

$$\frac{\partial HS}{\partial t} + \frac{\partial HUS}{\partial x} + \frac{\partial HVS}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(HD_x \frac{\partial S}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(HD_y \frac{\partial S}{\partial y} \right) + F_s$$

$$\gamma' \frac{\partial \eta_s}{\partial t} = F_s$$

式中， S 为垂向平均含沙量； S_* 为波浪与潮流共同作用下的挟沙能力； D_x 、 D_y 分别为 x 、 y 轴方向的泥沙弥散系数； $\gamma' = 1750 d_{50}^{0.183}$ 为悬沙干容重； η_s 为悬沙造成的冲淤厚度。

F_s 为泥沙冲淤函数，

$$F_s = \begin{cases} M \left(\frac{v^2}{v_e^2} - 1 \right) & v \geq v_e \\ 0 & v_d < v < v_e \\ \alpha \omega S \left(\frac{v^2}{v_d^2} - 1 \right) & v \leq v_d \end{cases}$$

式中 v 为底层流速， v_d 为泥沙从悬浮状态落淤的临界流速， v_e 为床面泥沙悬扬临界流速。 $v \geq v_e$ 时床面泥沙启动， $v_d < v < v_e$ 时床面处于不冲不淤状态， $v \leq v_d$ 时水中泥沙处于落淤状态。

α 为悬沙颗粒的沉降机率， ω 为近底层泥沙有效沉速。

4.2.2 参数的选择

① 沉速 ω

试验研究表明，海水中悬浮粘性泥沙是以絮凝团粒沉速（一般为 0.01~0.06cm/s）沉降的，其当量粒径约为 0.015~0.03mm。这给海岸工程中泥沙沉速问题的概化处理提供了方便。厦门湾悬沙絮凝团粒沉速根据经验取 0.04cm/s。

② 恢复饱和系数 α

恢复饱和系数是反映水体中悬移质不平衡输沙时，水体含沙量向挟沙力接近恢复速度的参数，系数 α 根据紊动动力学理论：

$$\alpha = 2\varphi\left(\frac{\gamma' \omega_s}{\sigma}\right) - 1$$

式中 $\varphi\left(\frac{\gamma' \omega_s}{\sigma}\right)$ 为概率函数； $\sigma \approx 0.033 u_*$ 为垂直脉动速度均方差， u_* 为摩阻速度，

$$\gamma' = \sqrt{\frac{\rho_s - \rho_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}}}, \quad \rho_s \text{ 为细颗粒泥沙絮团容重, } \rho_{\text{水}} \text{ 为水容重。}$$

α 是表征非饱和悬移质沿水深分布情况的参数，它与水流和泥沙特性有关，又与地形有关，不同研究者取值不同，很难从扩散方程取得 α_s 值，只能通过数值试验与实测资料的磨合来率定，从数值试验获得 α 是一个恒小于 1 的系数。

③ 起动临界流速 V_d 与落淤临界流速 V_e

根据窦国仁的泥沙起动研究，较粗泥沙以单颗粒形式起动，较细泥沙受粘结力影响，起动为群体形式，此外起动流速还与水深和床面泥沙密度状态有关。

泥沙起动分三种状态，将动未动、少量起动、普遍起动，相应公式中系数 $k=0.26, 0.32, 0.41$ 。采取普遍起动作为泥沙在床面起悬成为悬浮状态的临界水流条件，窦国仁的泥沙起动公式：

$$V_e = k \left(\ln 11 \frac{h}{\Delta} \right) \left(\frac{d'}{d_*} \right)^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} g D + \left(\frac{r_0}{r_*} \right)^{5/2} \frac{\varepsilon + g \delta h (\delta / D)^{1/2}}{D}}$$

泥沙起动公式中各参数取值为， $k=0.41$ ， $g=981 \text{ cm/s}^2$ ，当泥沙粒径 $D < 0.05 \text{ cm}$ ，床面糙率 $\Delta = 0.1 \text{ cm}$ ， $d' = 0.05 \text{ cm}$ ， $d_* = 1.0 \text{ cm}$ ，泥沙粘结系数 $\varepsilon = 1.75 \text{ cm}^3/\text{s}^2$ ，薄膜水厚度参数 $\delta = 2.31 \times 10^{-5} \text{ cm}$ ， h 水深 (cm)， r_0 床面泥沙干容重 (g/cm^3)， r_* 床面泥沙稳定干容重 (g/cm^3)，泥沙容重 $r_s = 2.65 \text{ g/cm}^3$ ，海水容重 $r_s = 1.025 \text{ g/cm}^3$ 。当水深 $h = 1500 \text{ cm}$ ， $r_0 = 0.68 \text{ g/cm}^3$ ， $r_* = 0.939 \text{ g/cm}^3$ 时。

水体中的悬浮泥沙呈散体状态，泥沙颗粒在动水中仅需克服重力对其的作用而悬浮，上式第二项为 0。以泥沙将动未动作为落淤条件， $k=0.26$ ，同样采用窦国仁公式。

$$V_d = k \left(\ln 11 \frac{h}{\Delta} \right) \left(\frac{d'}{d_*} \right)^{1/3} \sqrt{3.6 \frac{r_s - r}{r} g D}$$

4.2.3 泥沙冲淤计算结果

预测结果表明：冲淤变化主要发生在桥墩附近，最大淤积幅度约 7.8 cm/a 。除桥墩附近区域外冲淤变化幅度小于 1 cm/a 。厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程跨海桥梁建设对周边海域冲淤变化影响较小。

4.3 海域水质环境影响预测与评价

4.3.1 施工期悬浮泥沙扩散环境影响分析

(1) 基本方程

泥沙在海水中的沉降、迁移、扩散过程，可由二维对流扩散方程表示：

$$\frac{\partial S}{\partial t} + \frac{\partial (uS)}{\partial x} + \frac{\partial (vS)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x \frac{\partial S}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y \frac{\partial S}{\partial y} \right) - \alpha \omega S + Q \quad (1)$$

式中 S 为含沙量； Q 为源汇项 $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ； α 为泥沙沉降概率； ω 为泥沙沉速 (m/s) 其他符号同前。

(2) 初始条件

施工期不考虑本底值，均置为 0，仅考虑悬沙增量。

(3) 边界条件

陆边界：

陆地边界条件采用通量为 0 的条件，即： $\frac{\partial S}{\partial n} = 0$ ，其中 n 为陆地边界法线方向。

开边界：

在计算海域的开边界条件时，浓度计算按流入、流出的情况分别处理。在开边界处满足：

$$\frac{\partial S}{\partial t} + V_n \frac{\partial S}{\partial n} = 0$$

(4) 模拟结果

本项目施工过程的悬浮泥沙源强见污染源分析章节，其中施工栈桥拔桩施工引起的悬浮泥沙源强最大，因此以施工栈桥拔桩为典型工况来估算本项目施工期所有涉海工程施工带来的入海泥沙影响范围。根据施工栈桥平面布置，选取 12 个典型施工位置点（图 4.3-1）分别计算各代表点拔桩施工引起的悬浮泥沙扩散范围，在此基础上，根据各计算点的影响范围综合考虑，得到拔桩施工悬浮泥沙扩散的包络范围，见图 4.3-2。根据估算，本项目施工期栈桥拔桩施工引起的悬浮泥沙增量超 10mg/L 的总影响包络面积约 33.31 公顷，超 20mg/L 的总影响包络面积约 17.71 公顷，超 50mg/L 的总影响包络面积约 7.33 公顷。

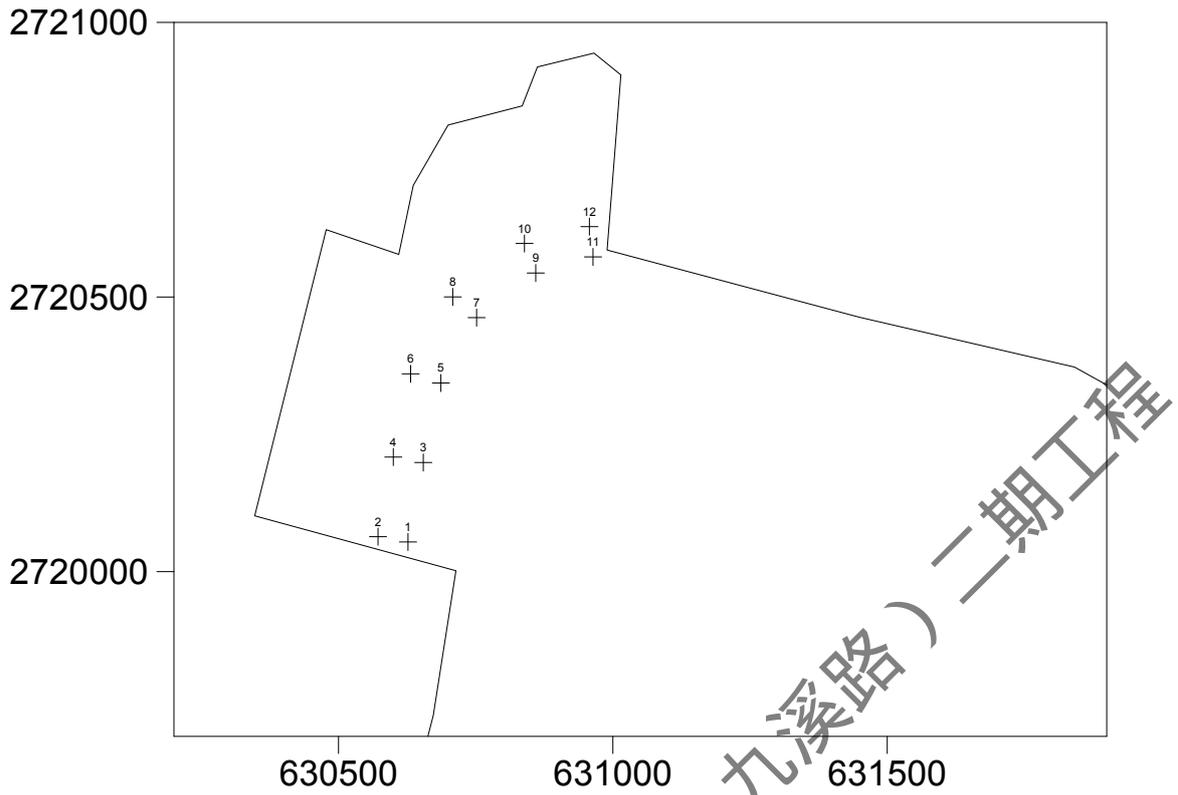


图 4.3-1 悬浮泥沙计算代表点

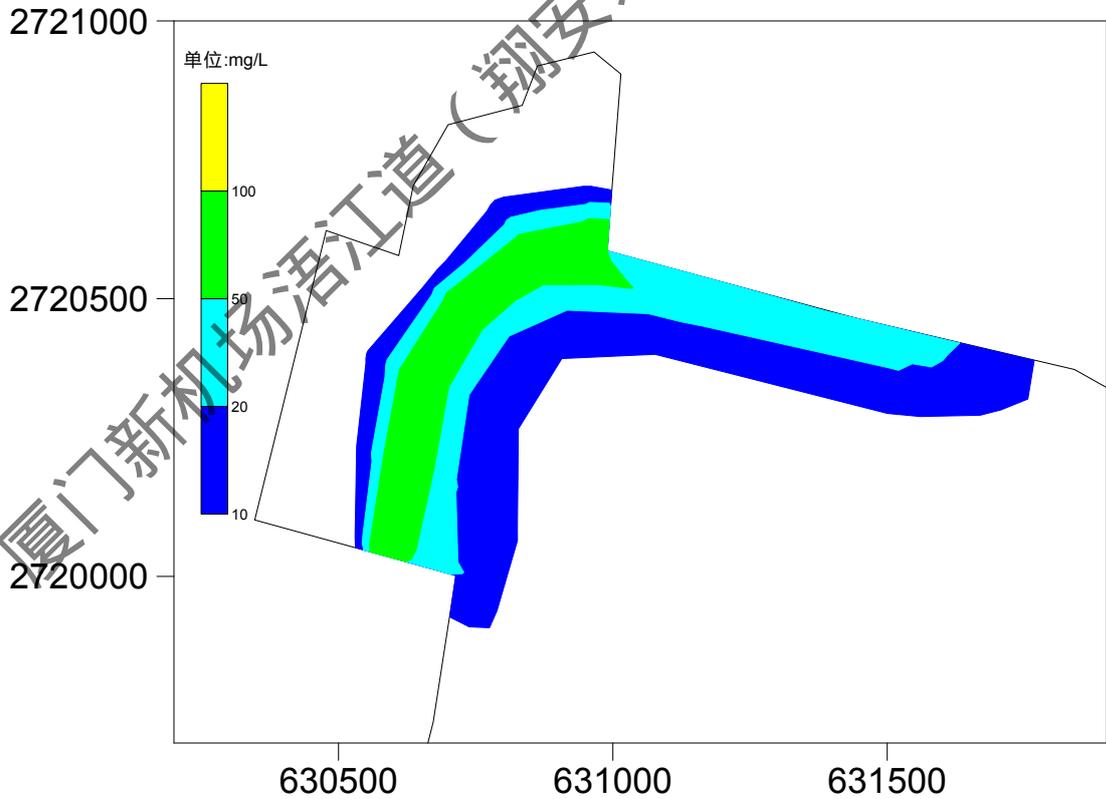


图 4.3-2 施工栈桥拔桩施工引起的悬浮泥沙影响范围包络图

4.3.2 施工废水排放的影响

施工废水包括施工人员生活污水和施工机械检修、冲洗产生的生产废水，施工期污水若不经处理直接排入海域，尽管产生量不大，也将污染局部海域水体。施工单位应依据 JGJ146-2004《建筑施工现场环境与卫生标准》，建设临时处理设施，做好施工污水的处置工作。

(1) 施工生活污水

施工期生活污水包括施工人员淋浴、洗涤、粪便污水等，主要含COD_{Cr}、BOD₅等。施工人员租住于施工道路沿线民宅，居住产生的生活污水统一收集后，经化粪池处理后排入附近的污水管网；施工高峰期项目施工场地的施工人员生活污水排放量约0.8m³/d。施工场地施工人员生活污水排入临时设置的移动厕所，通过槽车运至附近污水处理厂处理，严禁施工人员的生活污水直接进入周边海域或水体。采取上述措施后，施工人员生活污水对海域水质环境不会产生影响。

(2) 施工生产废水

施工生产废水主要来自施工机械设备检修、冲洗废水，主要污染因子为SS、石油类。施工冲洗废水产生量约1.8m³/d。根据国内处理经验，施工机械冲洗废水应经沉淀、隔油处理后，重新回用于施工场地作业洒水抑尘、施工机械设备冲洗等，不外排。

总之，严禁施工生活污水和施工废水直接排放入海，通过采取上述环保措施后对海域水环境影响很小。

4.3.4 营运期水污染影响分析

根据工程分析，本工程营运期对附近海域水体产生的污染途径主要为桥面径流，桥面冲刷雨水经桥梁泄水道口进入附近海域的水体，污染物主要有石油类、悬浮物等。根据目前国内对道路路面径流浓度的测试结果，在路面污染负荷比较一致的情况下，降雨初期到形成路面径流的20min内，路面径流中的悬浮物和石油类等污染物浓度较高。20min后，其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时40min后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平。本项目桥梁采用泄水管竖向直排，因此应加强运营期路面卫生维护，保持路面的清洁，尽可能降低初期雨水中污染物浓度，对海水水质影响较小。

4.4 海域沉积物环境影响分析

工程建设对海洋沉积物的影响主要表现为施工栈桥、施工平台打桩和拔桩、桥墩基础处

理产生的悬浮物扩散和沉降的影响。颗粒较大的悬浮泥沙会直接沉降在施工区内，形成新的表层沉积物环境，颗粒较小的悬浮泥沙会随海流漂移扩散，并最终沉积在施工周围的海底，将原有的表层沉积物覆盖，引起局部海域表层沉积物环境的变化。

评价海域沉积物现状调查结果表明，本工程所在海域的海洋沉积物质量良好；施工期间，悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 范围最大约 0.3331km²，总体本项目施工期产生的悬浮泥沙扩散与沉降对工程区及周边海域既有沉积物环境的影响较小。

4.5 海洋生态影响预测与评价

4.5.1 施工期入海悬浮泥沙对海洋生态影响分析与评价

本工程施工期施工栈桥、施工平台钢管桩打桩和拔桩、桥墩基础处理施工建设等会导致工程周围海域海水中悬浮物浓度增大，增加海水浑浊度，对附近海域海洋生物造成影响。其中施工栈桥拔桩施工引起的悬浮泥沙源强最大。

(1) 对浮游植物和浮游动物的影响

施工期入海泥沙对浮游植物的影响首先主要反映在悬浮泥沙将导致海水混浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物光合作用，对浮游植物生长繁殖造成不利；另一方面，由于悬浮物快速下沉，有部分浮游植物被携带下沉，导致浮游植物受到一定损害。

入海泥沙对浮游动物的影响主要为：一是入海泥沙浓度增加，导致海水透明度和光照下降，影响浮游植物的光合作用，使浮游植物生物量下降，进而影响以浮游植物为饵料的浮游动物；二是过量悬浮物还会粘附在浮游生物体表，使浮游动物食物过滤系统和消化器官受到阻塞，使其运动、摄食等活动受到影响，高浓度增量甚至会导致其死亡，对浮游生物生长率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等造成影响。

根据数模预测结果，本项目施工引起海水 SPM 增量大于 10mg/L 的包络线面积最大仅约为 0.3331km²，大于 20mg/L 的影响范围更小，在这些影响海域内浮游植物、浮游动物、鱼卵、仔稚鱼均会受到一定的影响。但根据数模预测结果，一般入海泥沙在海水中最多持续 6~8 小时左右后基本落淤完毕，对浮游生物的影响不会累积和重叠，持续影响时间不长；同时较大增量的悬浮物虽然能致使浮游动植物死亡，但每天工程施工活动停止后，由于潮汐作用，会将外海浮游生物带入施工区及其附近海域，使施工区浮游动植物得以补充。本项目施工期入海悬浮泥沙对浮游植物和动物影响范围较小，同时影响时间也较短暂，不具累积性，总体影响较小。

(2) 对渔业生物的直接影响分析

海水中悬浮物对虾、蟹类的影响较小，但在许多方面对鱼类会产生不同的影响。首先是悬浮微粒过多时，不利于浮游动植物天然饵料的繁殖、生长；其次，水中大量存在的悬浮物微粒会随鱼呼吸动作进入其鳃部，损伤鳃组织，隔断气体交换，影响鱼类的存活和生长。据有关实验数据，悬浮物质含量在 200mg/L 以下及影响较短时期时，不会导致鱼类直接死亡，但由于其鳃部会严重受损，从而影响鱼类今后的存活和生长。一般说来，渔业生物仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多。悬浮颗粒将直接对海洋渔业生物仔幼体造成伤害，主要表现为影响胚胎发育。另外，施工产生的悬浮物扩散场和施工船舶在水中产生的振源，还会导致鱼类的回避反应，产生“驱散效应”。因此，施工期间，泥沙入海对鱼类会产生一定影响。此外，施工期悬浮泥沙的二次沉降也会导致影响范围内底栖生物受到掩埋而部分死亡。

根据数模预测结果，本项目施工期造成的入海悬浮泥沙增量大于 10mg/L 的面积最大约 0.3331km²，工程施工水域相对较开阔，该影响范围鱼类的规避空间大，成鱼具有相对较强的避害能力，虾、蟹类因其生活习性，大多对悬浮泥沙具有较强的抗性，但鱼卵仔鱼及幼鱼会受到影响。但总体，这种影响是暂时的，持续时间不长，随着每天停止作业而消失。施工结束后，工程区及附近海域的底栖生物群落会逐渐恢复、重建。

4.5.2 桥梁基础开挖及构筑物占用海域对滩涂湿地生态影响分析

(1) 对滩涂湿地生境的影响

本项目跨海桥梁和施工栈桥、平台位于厦门九溪入海口处的滩涂湿地上。工程将临时占用滩涂湿地为 16329 m²（施工平台和栈桥将）和永久占用滩涂湿地（桥梁桩基）约 2519.14 m²，会导致栖息其间的底栖生物损失和滨海鸟类及其他海洋生物失去同等面积的生活空间。但总体，由于工程仅桥墩桩基础占用滩涂湿地，面积仅 2519.14 m²，且不属于国家和地方划定的重要和一般湿地，跨海桥梁为透水构筑物，未占用岸线，避开了九溪入海水槽，基本未改变所在海域的自然属性，不会导致区域滩涂湿地生境破碎化；造成损失的底栖生物生物种类在当地广阔海域均有大量分布，不会造成工程所在的海域物种多样性降低的生态问题。本工程未破坏所在海域滩涂湿地的蓄水调洪、补充地下水、调节气候、净化天然水体、控制土壤侵蚀、保护海岸线、保护生物多样性等生态功能。因此，本工程建设对滨海湿地生态功能影响较小。

(2) 对底栖生物的影响

本项目施工平台和栈桥临时占用滩涂湿地面积为 16329 m²，将造成底栖生物损失 2911kg；桥梁桩基永久占用滩涂湿地面积 2519.14 m²，将造成底栖生物永久性损失量约 449kg。总体，项目造成的永久损失的底栖生物量较小，造成损失的底栖生物生物种类在当地广阔海域均有

大量分布，施工结束后，工程区及附近海域的底栖生物群落将会逐渐恢复、重建。

(3) 对滩涂湿地鸟类的影响分析

项目施工期对区域滩涂湿地鸟类的直接影响主要是施工栈桥、平台、桥梁基础占用鸟类滩涂湿地觅食地、施工人员活动及施工机械噪声干扰等。此外，工程施工的悬浮泥沙进入水域将导致水体浑浊度增大，透明度降低，不利于浮游动植物的生长繁殖，从而间接影响鸟类的饵料食物来源。总体，施工期施工人员活动和施工机械噪声对区域滩涂湿地鸟类影响是可逆的、暂时的，随着施工结束，对其影响也会消失。

本项目运营期的交通噪声对沿线区域鸟类等野生动物也将造成一定影响，对工程桥梁附近滩涂湿地觅食、栖息的鸟类造成惊扰。总体，由于本项目运营期交通量较小，产生的交通噪声不大，本项目运营期对滩涂湿地鸟类造成的影响较小。

本项目所在的滩涂湿地与周边海域（整个厦门湾海域以及周边围头湾海域）是一个连通、完整的滨海湿地生态系统，鸟类具有飞行能力，可自动寻觅觅食地和栖息地。针对本项目，在施工期及运营期认真落实本报告提出的各项污染防治措施，通过景观绿化带、公众亲水区域设计等，尽可能修复或创建适于鸟类生存的空间，可最大限度减少本工程建设对区域滩涂湿地鸟类资源的影响。

4.5.4 海洋生物资源损失量计算

(1) 底栖生物资源损失

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，底栖生物资源受损量按以下公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： W_i 为第*i*种生物资源受损量，单位为尾、个或千克（kg），此处仅考虑底栖生物资源受损量；

D_i 为评估区域内的第*i*种生物资源密度，单位为尾/ km^2 或个/ km^2 或千克（kg）/ km^2 ，此处为底栖生物的平均生物量；

S_i 为第*i*种生物占用的渔业资源水域面积，单位为 km^2 。

桥梁桩基占用会造成底栖生物永久性破坏，占用面积约为 2519.14m^2 ，调查海域大型底栖生物的平均生物量为 $178.26\text{g}/\text{m}^2$ ，底栖生物损失量约 449kg 。

施工栈桥和平台搭设造成底栖生物的临时性破坏，施工栈桥和平台占用面积 16329m^2 ，调查海域大型底栖生物的平均生物量为 $178.26\text{g}/\text{m}^2$ ，底栖生物的损失量约 2911kg 。

(2) 浮游生物、鱼卵、仔鱼、游泳生物资源损失

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，施工期产生的悬浮物质增量扩散范围内的海洋生物持续性损害按以下公式进行计算：

$$Mi = Wi \times T$$

$$Wi = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_i \times K_{ij}$$

式中： M_i 为第 i 种类生物资源累计损害量，尾、个或千克 (kg)；

W_i 为第 i 种类生物资源一次性平均损失量，尾、个或千克 (kg)；

T 为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），个；

D_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，尾/ km^2 或个/ km^2 或 kg/km^2 ；

S_i 为某一污染物第 j 类浓度增量区面积， km^2 ；

K_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，%；

n 为某一污染物浓度增量分区总数。

本项目平均水深取 1.5m。根据现状调查资料，评价海域浮游植物、浮游动物、鱼卵、仔鱼、游泳生物的生物资源密度(D_{ij})依次为 $1258.165 \times 10^2 \text{ cells/L}$ 、 124.425 mg/m^3 、 $65.35 \text{ ind}/100\text{m}^3$ 、 $1.6 \text{ ind}/100\text{m}^3$ 、 $219.535 \text{ kg}/\text{km}^2$ 。

根据施工期悬浮泥沙增量总影响范围的数值模拟结果，可得浮游植物、浮游动物、鱼卵、仔鱼、游泳生物的损失量如表 4.5-1，生物资源受损量依次为浮游植物 $1.09 \times 10^{13} \text{ cells}$ 、浮游动物 10.8kg、鱼卵 $5.24 \times 10^4 \text{ ind}$ 、仔鱼 $1.33 \times 10^3 \text{ ind}$ 、游泳生物 389.56kg。

表 4.5-1 施工悬浮泥沙导致的海洋生物资源损失

影响对象	生物资源密度	悬浮物质浓度增量 (mg/L)	总影响面积 (km^2)	损失率 (%)	平均水深 (m)	总损失量
浮游植物 ($\times 10^2$ cells/dm^3)	1258.165	10~20	0.156	5	1.5	$1.09 \times 10^{13} \text{ cells}$
		20~50	0.1038	20		
		50~100	0.0733	40		
		≥ 100	0	75		
浮游动物 (mg/m^3)	124.425	10~20	0.156	5		10.8kg
		20~50	0.1038	20		
		50~100	0.0733	40		
		≥ 100	0	75		
鱼卵 ($\text{ind}/100\text{m}^3$)	65.35	10~20	0.156	5		$5.24 \times 10^4 \text{ ind}$
		20~50	0.1038	17.5		
		50~100	0.0733	40		
		≥ 100	0	75		
仔鱼 ($\text{ind}/100\text{m}^3$)	1.6	10~20	0.156	5		$1.33 \times 10^3 \text{ ind}$
		20~50	0.1038	17.5		
		50~100	0.0733	40		
		≥ 100	0	75		
游泳生物 (kg/km^2)	219.535	10~20	0.156	1	389.56kg	
		20~50	0.1038	5		
		50~100	0.0733	15		

		≥100	0	60		
--	--	------	---	----	--	--

4.5.3 海洋生物资源损失价值估算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)，生物资源损失价值估算如下：

(1) 估算方法

①潮间带生物、底栖生物经济损失计算公式为：

$$M=W \times E$$

式中：

M—经济损失额，单位为元（元）；

W—生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E—生物资源的价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算（如当年统计资料尚未发布，可按上年度统计资料计算），单位为元每千克（元/kg）。

②鱼卵、仔稚鱼经济价值的计算公式为：

$$M=W \times P \times E$$

式中：

M—鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元（元）；

W—鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）；

P—鱼卵和仔鱼折算为鱼苗的换算比例；

E—鱼苗的价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾（元/尾）。

③成体生物资源经济价值计算公式为：

$$M_i=W_i \times E_i$$

式中：

M_i —第 i 种生物成体生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

W_i —第 i 种生物成体生物资源损失的资源量，单位为千克（kg）；

E_i —第 i 种生物的商品价格，单位为元每千克（元/kg）。

(2) 生物资源损失经济价值估算

桥梁桩基对底栖生物的永久占用按 20 年补偿。施工栈桥和平台对底栖生物的临时占用和施工悬浮泥沙影响损失按 3 年补偿；本项目实施造成海洋生物资源损失价值见表 4.5-2。本工程共计造成生物资源损失经济价值为 29.29 万元。

表 4.5-2 生物资源损失经济价值估算

序号	生态要素		损失量	换算比例	单价 kg/元	补偿年限	补偿金额 (万元)	
1	底栖生物	永久占用	449kg		15 元/kg	20	13.47	
2		临时占用	2911kg		15 元/kg		13.10	
3	悬浮泥沙	浮游植物	1.09×10^{13} cells	30kg 浮游植物生产 1kg 鱼	15 元/kg		3	0.76
4		浮游动物	10.8kg	10kg 浮游动物生产 1kg 鱼	15 元/kg			0.01
5		鱼卵	5.42×10^4 ind	1%	1.0 元/ind			0.1
6		仔稚鱼	1.33×10^3 ind	5%	1.0 元/ind			0.1
7		游泳生物	389.56kg	100%	15 元/kg			1.75
合计							29.29	

注：浮游植物的单个细胞鲜重按孙军等《浮游植物生物量研究》(海洋学报, 1999 年 21 卷第 2 期 75-85) 确定, 取值约为 1.39×10^6 pg/cell。

4.6 对海域环境敏感目标的影响

本项目评价范围内的海域环境敏感目标主要有红树林、生态红线和自然保护区。根据施工悬浮泥沙扩散影响的预测分析, 本项目施工悬浮泥沙影响范围为工程区及周边海域范围。九溪口红树林修复区紧邻本项目工程区, 已于 2023 年 11 月完成红树林种植, 人工种植红树林总面积约 19 公顷, 种植种类主要是秋茄、白骨壤、桐花树; 该工程已预留浯江道大桥施工空间。首先施工过程应严格控制施工作业范围, 严禁侵占红树林区域。此外红树林生长于近岸河口滩土湿地, 对悬浮泥沙有一定的耐受性, 但根据现场踏勘, 目前九溪口红树林处于养护期, 建议本项目施工栈桥打桩和拔桩施工尽量退潮露滩施工, 减少施工悬浮泥沙对红树林的影响。运营期初期雨水对红树林的影响较小。

根据分析, 本项目施工对评价范围内其他的红树林、生态红线以及保护区基本不会造成影响。

4.7 陆域生态环境影响分析

本项目建设对陆域生态环境的影响主要发生在施工期, 主要影响途径是项目占地和施工场地会对沿线及两侧现状的植物资源及植被生态造成临时影响; 施工噪声、施工扬尘以及施工人群活动的干扰等, 对沿线鸟类等野生动物活动带来不利影响。此外, 道路沿线施工过程由于地表换填、路基开挖等行为, 将对原有地表造成破坏, 可能产生水土流失。

4.7.1 对沿线陆域植被的影响分析

本项目的建设, 施工期将对沿线及两侧现状的植物资源及植被生态造成根本性破坏或剥离。本工程沿线多为周边工程的施工场地或裸露荒杂地, 仅有少量稀疏低矮的杂生性灌草丛

以及广泛栽培的人工植被，且未发现涉及珍稀或濒危野生植物资源或尚待特别保护的植被类型或敏感植被区域。因此，本项目的建设对区域陆域植物多样性和植被生态多样性的影响较小。随着本项目的建成，以及本项目生态绿化工程的实施，现状道路的绿化和生态景观，将基本得以修复或绿化重建。

4.7.2 对陆域野生动物资源生态影响

本工程沿线评价区内，沿线陆域区域中活动主要野生动物为鸟类，其它野生脊椎动物贫乏，物种多样性及种群数量均很小。但总体由于本工程沿线多为周边工程的施工场地或填海区荒杂地，鸟类的飞翔能力使其比其它脊椎动物具有更强的迁移能力，道路沿线陆域环境的变化将引起工程附近施工场地和裸露荒杂地活动鸟类较少。总体，本项目本工程施工期、运营期对陆域鸟类的影响较小。

4.7.3 对陆域生物多样性的影响分析

本项目陆域路段涉及的用地及陆域生态评价范围主要为填海区荒杂地，工程施工期铲除和破坏的陆域植被群落类型，主要为杂生性的灌草植被，不具稀有性，未发现需特别保护的植被类型，未涉及敏感植被区域及珍稀或濒危野生植物资源。因此，本工程的建设，对道路沿线陆域区域植物物种多样性和植被生态多样性不会造成影响。

本工程沿线及两侧评价范围，未发现涉及重要野生动物或鸟类的集中栖息、繁衍、觅食等敏感生境。本项目主要是道路工程和桥梁工程，项目占地改变陆域生境及施工对区域鸟类生境有一定的影响，但本项目建设对区域鸟类物种多样性影响较小，不会造成珍稀物种的灭绝问题。

4.7.4 临时占地对生态环境的影响分析

本项目临时施工场地所处地带，现状为未利用荒地。根据实地调查，该场地用地及其周边裸露回填区仅有少量稀疏低矮的杂生性灌草丛生长，生态环境敏感度相对较低。本项目临时施工场地选址基本适宜，对周边陆域生态环境影响相对较小。

4.7.5 工程水土流失影响

由于工程陆域段地表换填、路基开挖等行为，施工期势必对原有陆域地表植被和表层土造成破坏，产生水土流失。本工程施工期造成水土流失的因素主要包括：陆域段道路路基开挖和路面，使原有地表遭到破坏，松软土壤裸露，如不及时进行防护，易发生水土流失；项目区产生的基坑边坡，若不及时进行防护将产生严重的水土流失，甚至会产生崩塌现象；开挖造成的临时弃土堆积地，在雨水打击和水流的冲刷下易在场地内形成紊流现象；施工占地面积约5.86万m²，导致原有的水土保持措施遭到破坏，保持水土的功能减弱或丢失。尤其是

在雨天，如不采取有效地水土保持措施，易造成水土流失。

4.8 声环境影响评价

4.8.1 施工期噪声影响评价

公路建设施工阶段的主要噪声源来自于施工机械的施工噪声和运输车辆的辐射噪声，这部分噪声是暂时的，但由于拟建项目施工工期长，施工机械较多，这些施工机械一般都具有高噪声、无规则等特点，如不控制，对施工区周边声环境会产生较大的噪声污染。

本工程陆域施工阶段各主要噪声源的噪声强度见工程分析章节中表 2.7-1，实际施工过程中，一般是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的噪声相互叠加，影响较大。

此外，施工过程中伴有建筑材料的运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输道路会不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的辐射噪声会对沿线的声环境敏感点产生一定影响。

4.8.1.1 施工期噪声影响分析

(1) 施工期噪声预测模式

对于施工期间的噪声源的预测，通常将其视为点源预测计算。根据点声源衰减模式，可以估算出离声源不同距离敏感区的噪声值。预测模式如下：

$$L_i = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： L_i 、 $L(r_0)$ 分别是 r 、 r_0 处的声级，dB (A)；

是随距离的增加产生的衰减值，dB (A)。

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行升级叠加：

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \right]$$

(2) 施工期噪声影响预测

根据上述预测模式，表 4.8-1 列出了距离单台施工机械不同距离处的噪声值。

表 4.8-1 各施工机械及运输车辆在不同距离处的噪声源强 单位：dB(A)

序号	机械类型	声源特点	噪声预测值							
			5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
1	挖掘机	不稳定源	84	78	72	66	64	58	55	52
2	压路机	流动不稳定源	86	80	74	68	66	60	57	54
3	摊铺机	流动不稳定源	87	81	75	69	67	61	58	55

序号	机械类型	声源特点	噪声预测值							
			5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
4	推土机	流动不稳定源	86	80	74	68	66	60	57	54
5	洒水车	流动不稳定源	82	76	70	64	62	56	53	50
6	自卸汽车	流动不稳定源	84	78	72	66	64	58	55	52
7	起重机	流动不稳定源	95	89	83	77	75	69	66	63
8	水泥搅拌桩机	不稳定源	89	83	77	71	69	63	60	57
9	灌注桩回旋钻机	不稳定源	73	67	61	55	53	47	44	41
10	钢管桩打桩机	不稳定源	95	89	83	77	75	69	66	63
11	装载机	不稳定源	90	84	78	72	70	64	61	58

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定,施工场界昼间的噪声限值为70dB(A),夜间限值为55dB(A)。由表4.7-1可见,施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大,机械设备在施工场界周围50m范围内的噪声值超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的昼间、夜间标准。由此可见,项目施工时所产生的噪声对施工场周围50m范围内的施工人员将产生一定影响,特别是夜间施工时影响更严重;机械设备在施工场界周围200m范围内昼间达标,夜间超标。在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业,则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大,噪声值的增加量视施工机械种类、数量、相对分布的距离等因素而不同,通常比最强声级的机械单台作业时增加1~3dB(A)。鉴于实际情况较为复杂,很难一一用声级叠加公式进行计算。根据预测结果,施工时施工场界噪声无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)限值要求。

(3) 运输车辆噪声影响分析

本工程在施工材料、弃渣的运输过程中,运输车辆噪声将影响运输道路两侧噪声敏感点。运输的施工材料主要有商品混凝土、钢材等。根据类比测试,距载重汽车10m处的声级为79-85dB(A),30m处为72-78dB(A);本工程每天运输车辆数较少,相对于川流不息的城市道路车流量来说,其影响几乎可以忽略不计。

4.8.2 营运期交通噪声影响评价

4.8.2.1 预测和评价内容

根据导则对噪声二级评价的工作要求,本次声环境影响评价完成以下工作内容:

(1) 依据公路环评技术规范,取2027年、2033年和2041年分别代表营运近、中、远期进行评价。

(2) 预测道路两侧交通噪声影响分布，分析交通噪声影响范围。

(3) 本次噪声评价范围内现状无声环境保护目标，主要根据环境噪声评价执行标准对公路运营期的规划声环境保护目标进行分析。

(4) 绘制评价范围内的平面等声级线图。

4.8.2.2 预测模型

影响交通噪声大小的因素很多，主要包括交通量的参数（车流量、车速、车型等），有关道路自身的参数（形式、高度、坡度、路面结构等），此外是路线两侧建筑物分布和地形因素等。本项目噪声影响预测采用德国 Datakustik 公司研发的专业声学软件 Cadna/A，该软件较适合于城市复杂环境和复杂道路情况下交通噪声影响预测。

该软件主要依据 ISO9613、RLS-90、Schall03 等标准，并采用专业领域内认可的方法进行修正，软件可以三维计算区域声级分布，计算精度经德国环保局检测得到认可，在德国公路、铁路运输部门应用得到好评，并已获我国原国家环保总局环境工程评估中心评审通过（认证号：环声模-001），推荐在环评中使用。

4.8.2.3 相关预测参数

(1) 噪声预测仅预测机动车噪声，对非机动车噪声在本次评价中不予考虑；

(2) 预测以设计文件提供的交通量、车速为依据，不考虑由于车辆超速行驶、鸣笛、路面破损等因素造成的交通噪声变化情况；

(3) Cadna/A 预测软件输入车流量统计及设计行车速度如表 4.8-3 所示。

表 4.8-3 营运期涪江道预测噪声源强

道路	预测年	车流量/(辆/h)										车速/(km/h)	源强/dB	
		小型车		中型车		大型车		合计					昼间	夜间
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	重型车比(%)	夜间	重型车比(%)			
涪江道	2027	289	144	15	7	1	1	305	5.2	152	5.0	60	60.0	56.9
	2033	391	196	19	10	2	1	412	5.1	207	5.2	60	61.3	58.3
	2041	539	269	27	14	3	1	569	5.3	284	5.4	60	62.8	59.8

4.8.2.4 道路两侧水平向交通噪声影响预测与分析

利用 CADNA/A 软件，输入拟建工程 CAD 设计图件进行建模。根据拟建项目沿线敏感点分布情况，预测涪江道典型路段在昼夜平均小时流量、距地面高 2.0m 时，公路两侧路肩处～

200 米范围内昼间、夜间的噪声值，详见表 4.8-4。全路段等声级线图见图 4.8-1~图 4.8-3。

根据计算结果，各典型路段道路两侧噪声影响达标距离分析如下：

浯江道营运近期昼间路肩处即可满足 4a 类区及 2 类区标准，夜间距道路红线 1m 外满足 4a 类区标准，距道路红线 33m 外满足 2 类区标准。营运中期昼间路肩处即可满足 4a 类区标准，夜间距道路红线 7m 外满足 4a 类区标准，距道路红线 50m 外满足 2 类区标准。营运后期昼间路肩处即可满足 4a 类区标准，距道路红线 4m 外满足 2 类区标准；夜间距道路红线 15m 外满足 4a 类区标准，距道路红线 71m 外满足 2 类区标准。

厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程

表 4.8-4 浔江道交通噪声水平向影响预测结果 单位: dB(A)

预测年		2027		2033		2041	
时段		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
交通噪声水平向影响预测结果(dB(A))	距道路红线 0m	58.5	55.4	59.8	56.8	61.2	58.3
	距道路红线 10m	56.1	53.0	57.3	54.4	58.8	55.9
	距道路红线 20m	54.5	51.4	55.8	52.9	57.3	54.3
	距道路红线 30m	53.4	50.3	54.7	51.7	56.1	53.2
	距道路红线 40m	52.5	49.3	53.7	50.8	55.2	52.2
	距道路红线 50m	51.6	48.5	52.9	50.0	54.4	51.4
	距道路红线 60m	50.9	47.8	52.2	49.2	53.7	50.7
	距道路红线 80m	49.7	46.6	51.0	48.0	52.5	49.5
	距道路红线 100m	48.7	45.5	49.9	47.0	51.4	48.4
	距道路红线 120m	47.7	44.6	49.0	46.1	50.5	47.5
	距道路红线 160m	46.1	43.0	47.4	44.5	48.9	45.9
	距道路红线 200m	44.8	41.7	46.0	43.1	47.5	44.5
达标距离[距道路红线](m)	4a 类	0	1	0	7	0	15
	2 类	0	33	0	50	4	71

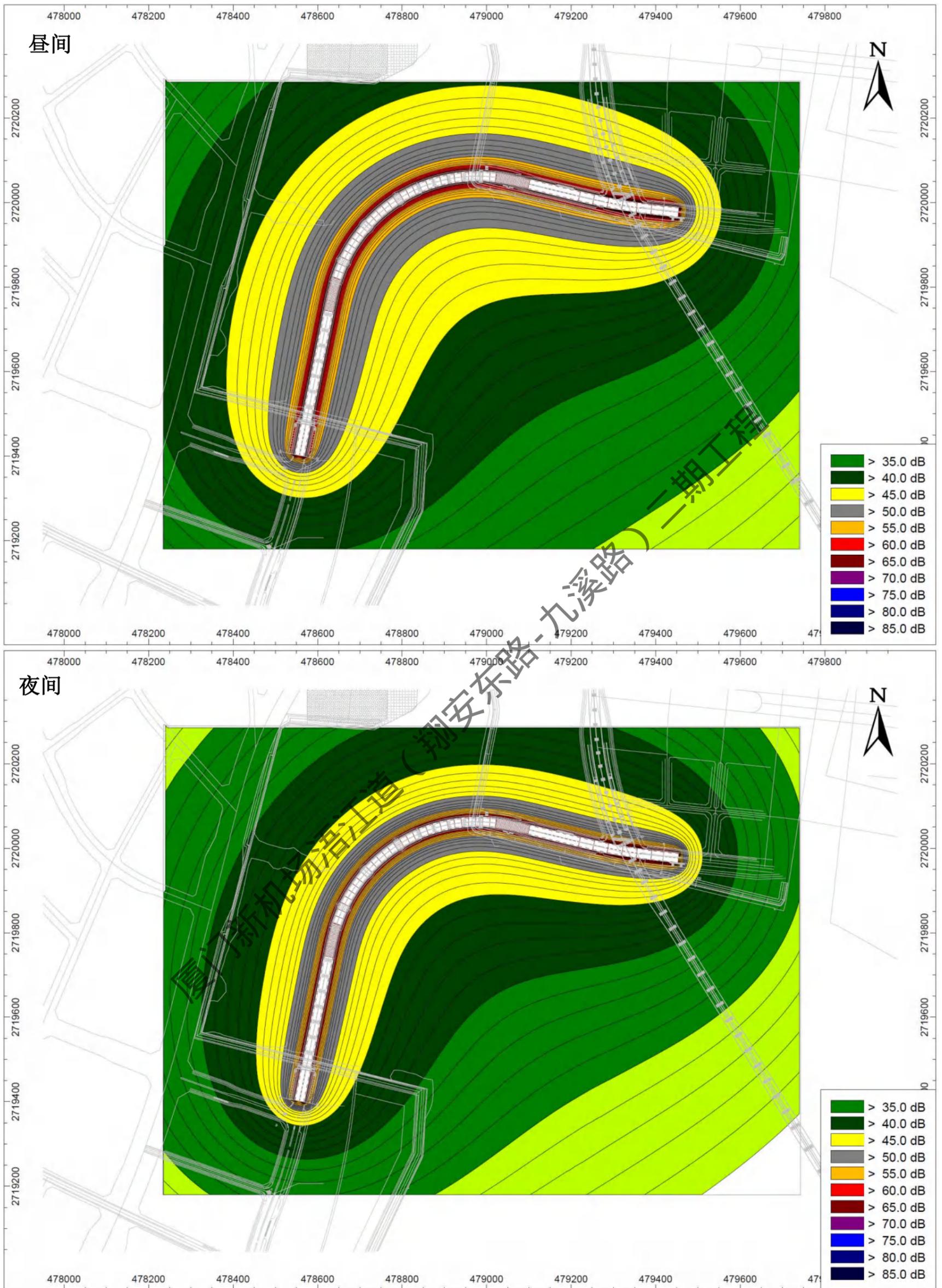


图 4.8-1 浯江道水平向交通噪声等声级线图（营运近期）

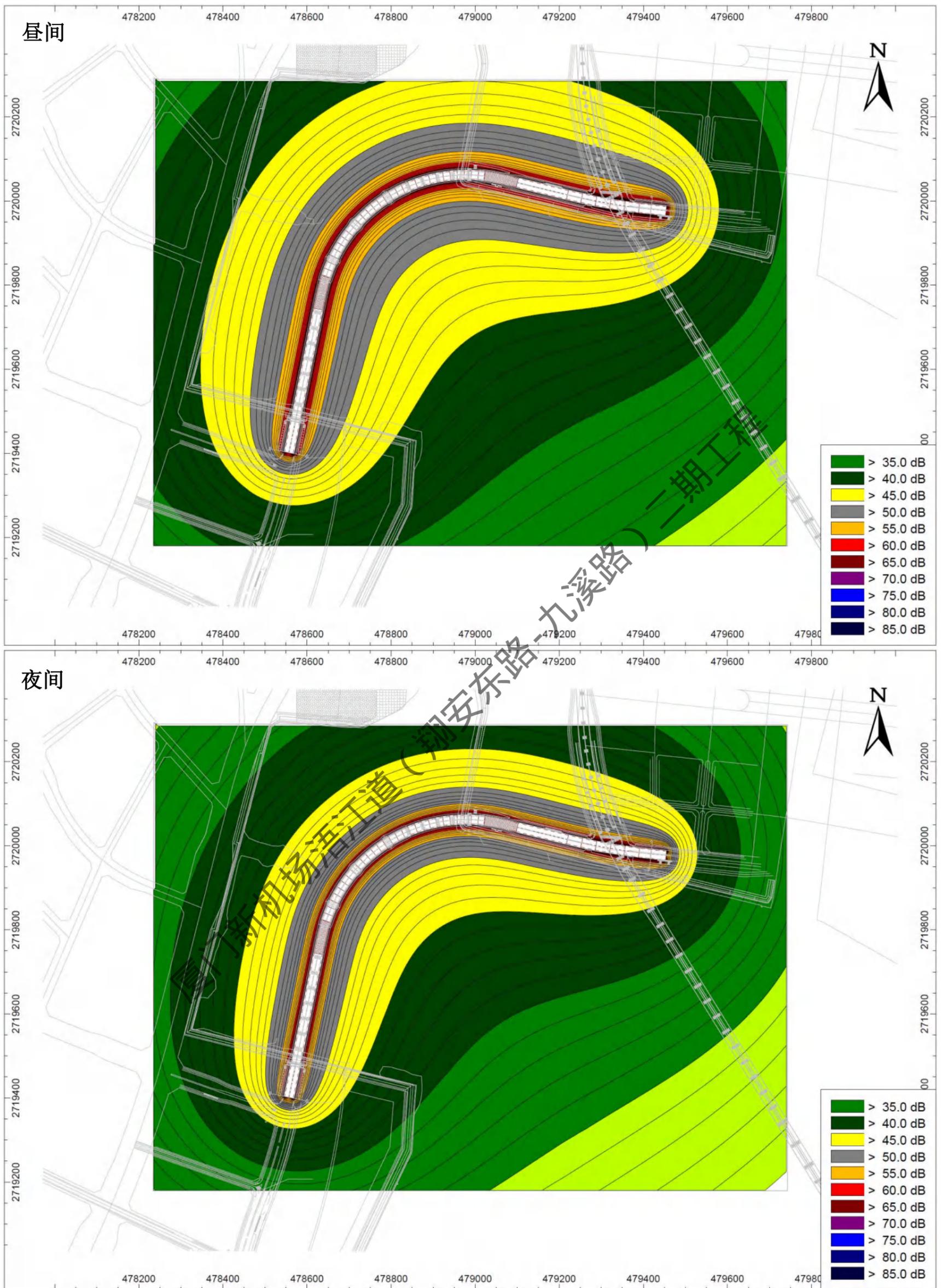


图 4.8-2 浯江道水平向交通噪声等声级线图（营运中期）

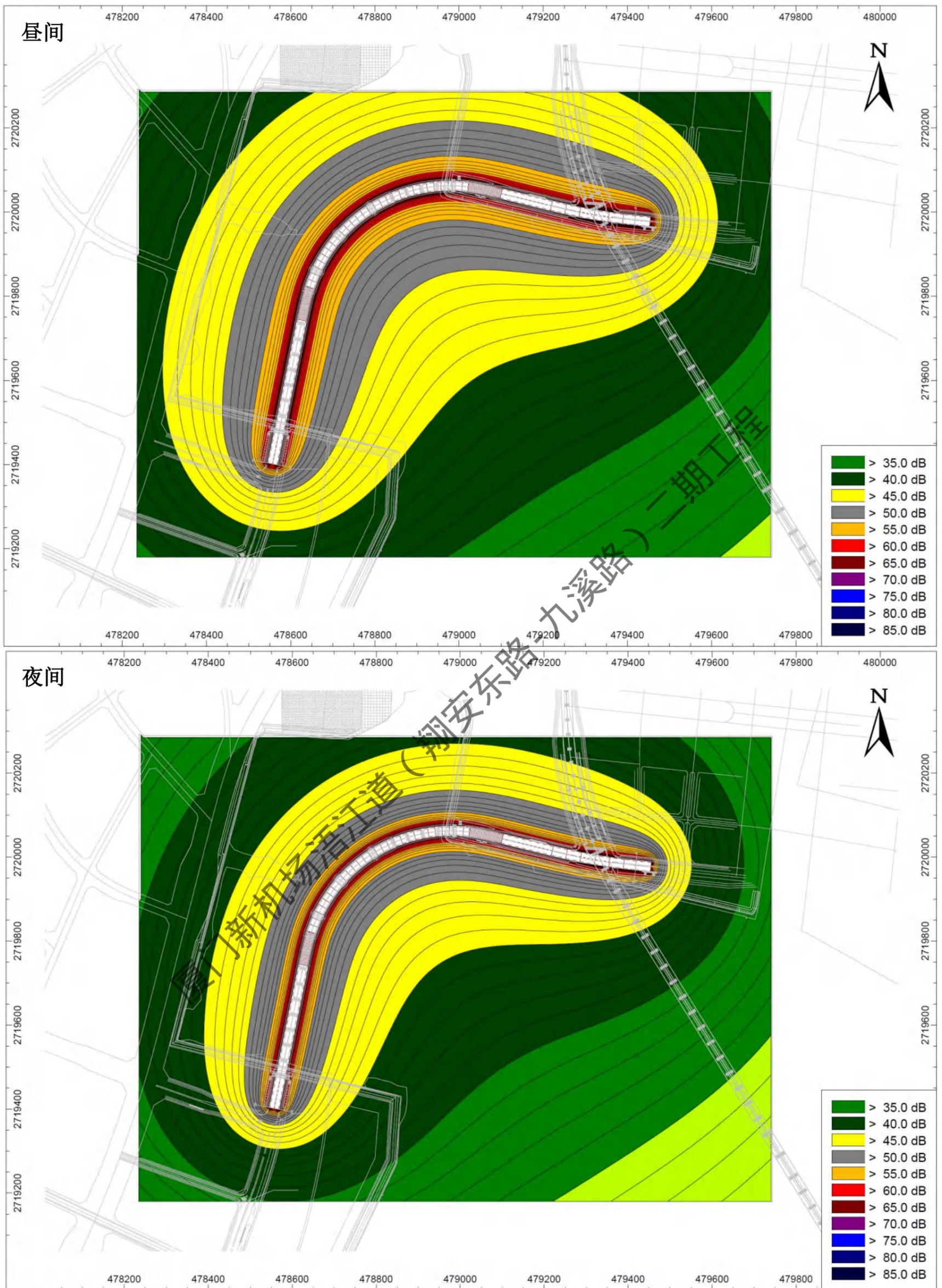


图 4.8-3 沿江道水平向交通噪声等声级线图（营运远期）

4.8.2.5 沿线声环境保护目标噪声影响预测与评价

本项目位于翔安区蔡厝及莲河片区，距离最近的村庄后头村约 700m，声环境影响评价范围内无现状声环境保护目标，本评价主要对道路运营期的规划声环境保护目标进行分析。

(1) 规划声环境保护目标

根据项目沿线《13-17 编制单元控制性详细规划修改方案》，本项目运营期规划声环境保护目标主要为桥梁北端莲河片区道路沿线的文化用地、科研用地。根据道路噪声预测结果，建议今后本项目道路沿线若新建声环境敏感建筑，临街第一排建筑与本项目道路红线的控制距离应符合表 4.8-4 中的达标距离要求，在本项目道路红线的控制距离内建设的声敏感建筑应通过采取建筑围墙、隔声窗、降噪林以及优化建筑布局等相应措施减弱交通噪声的影响，使其声环境质量达标。

(2) 土地利用规划建议

根据道路噪声预测结果分析，项目运营期产生的交通噪声将对沿线的声环境产生影响。根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第三十七条“在已有的城市交通干线的两侧建设噪声敏感建筑物的，建设单位应当按照国家规定间隔一定距离，并采取减轻、避免交通噪声影响的措施”，因此沿线建筑开发商结合道路两侧今后的城市发展规划和交通干道声环境控制距离的要求，采取退让用地红线、调整建筑功能布局等减轻交通噪声影响的措施降低本项目对规划敏感目标的影响，同时，对新建的噪声敏感建筑物进行建筑隔声设计，以使室内声环境质量符合规范要求。开发商在建筑设计时应按照《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)的要求，以确保室内具有较好的声环境；声敏感建筑物朝向道路的门窗采用有足够隔声量的通风隔声窗，或者符合国家标准的新材料门窗（铝合金窗、彩钢合金窗、碳纤维门窗等）；将浴室、厨房和电梯间等辅助建筑面向道路的一侧，以消除或减弱交通噪声的影响。

4.9 大气环境影响预测与评价

4.9.1 施工期大气环境影响分析

施工期的环境空气污染主要来自陆域道路挖填土石方、平整等工程行为产生的施工场地扬尘以及建材、弃渣运输时产生的道路扬尘，施工机械废气以及沥青摊铺时的烟气。

(1) 施工场地扬尘

工程施工需进行土石方的开挖。这些工序将使原有地表遭到破坏，形成裸地，在晴天的情况下，地表水份蒸发，形成干松颗粒，使地表松散。在风力较大时会导致粉尘扬起。一部

分粉尘浮于空气中，另一部分随风飘落到附近地面。

土石方开挖、渣土装卸与堆放是施工场地扬尘的主要来源。类比相似的施工项目，距施工场地下风向不同距离处空气中 TSP 的日均浓度值、对施工现场洒水后 TSP 浓度变化情况见表 4.9-1。

表 4.9-1 施工现场空气中 TSP 浓度变化表

下风向距离(m)	10	20	30	40	50	TSP 日均值标准为 0.3mg/m ³
不洒水 TSP 浓度(mg/m ³)	1.75	1.30	0.780	0.365	0.345	
洒水后 TSP 浓度(mg/m ³)	0.437	0.350	0.310	0.265	0.250	

由表 4.9-1 可见，在不采取任何防护措施的情况下，施工现场下风向 TSP 浓度随距离增加迅速降低，距离约 40m 后其浓度变化较小。其影响的范围按 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准评价（TSP 日均值标准为 0.3mg/m³）可达 50m 外左右。

施工现场在洒水后，对抑制施工现场 TSP 的产生作用非常明显，在下风向约 35m 处，TSP 日均值浓度已降至标准值以下。由此可见，在施工现场适时洒水，保证施工场地的湿润度，有利于抑制施工现场扬尘的产生，从而可以有效地减轻对周边环境的影响。本项目施工现场周边 200m 范围内无大气环境敏感目标，施工场地扬尘的影响较小。

(2) 道路扬尘

根据有关文献资料，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式进行计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5}\right) \left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——公路表面粉尘量，kg/m²。

表 4.9-2 为一辆 10t 卡车，通过一段不同路面、不同清洁程度及不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车行使道路扬尘的最有效手段。

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水(每天 4~5 次)，可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可以收到很好的降尘效果。洒水的试验资料如表 4.9-3。当施工场地洒水频率为 4~5 次/天时，扬尘造成的粉尘污染距离可缩小到 20~50m 范围内，降低扬尘量 30%~80%。

表 4.9-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：(kg/辆·km)

路面粉尘量车速	0.01(kg/m ²)	0.02(kg/m ²)	0.03(kg/m ²)	0.04(kg/m ²)	0.06(kg/m ²)	0.1(kg/m ²)
5(km/h)	0.0091	0.0153	0.0207	0.0257	0.0348	0.0511
10(km/h)	0.0182	0.0305	0.0414	0.0514	0.0696	0.1021
15(km/h)	0.0272	0.0458	0.0621	0.0770	0.1044	0.1532
25(km/h)	0.0454	0.0763	0.1035	0.1284	0.1740	0.2553
30(km/h)	0.0545	0.0916	0.1242	0.1541	0.2088	0.3063
40(km/h)	0.0726	0.1221	0.1656	0.2054	0.2785	0.4084

表 4.9-3 施工阶段使用洒水车降尘试验结果

距路边距离(m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.4	0.68	0.60
	洒水比不洒水降低(%)	80.2	50.2	40.9	0.30

(3) 沥青摊铺废气

本项目采用商品沥青混凝土，不设沥青拌合站，施工中沥青烟气主要来自沥青摊铺。这部分沥青烟气为无组织排放，主要污染物为 THC、酚和苯并芘以及异味气体。类比现有市政道路施工现场情况，影响范围一般在 50m 范围内，在下风向 50m 处苯并(a)芘浓度低于 0.00001mg/m³，酚在下风向 30m 处浓度低于 0.01mg/m³，THC（烃类）在下风向 30m 处浓度低于 0.16mg/m³，可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中无组织排放标准要求。

沥青摊铺完成后，一定时期还有挥发性的物质排出，排出量与固化速度有关，其浓度值低于作业时的浓度值。沥青由压路机压实并经 10min 左右自然冷却后，沥青混合料降至 82℃ 以下，沥青烟气明显减弱，待沥青基本凝固时沥青烟气也随之消失。本项目施工现场周边 200m 范围内无大气环境敏感目标，沥青摊铺过程是流动推动作业，对周围大气环境影响较小。

(4) 施工机械和车辆排放的废气

施工机械和车辆排放的废气主要来自施工机械驱动设备排放的燃料燃烧废气和运输车辆尾气，主要污染物是 NO₂、CO、THC。该类污染物对环境的影响是暂时的，将随施工期结束而基本消失，且由于运输车辆为流动性的，施工机械较为分散，废气产生量有限，因此，可预计这类污染物对大气环境的影响较小。

4.9.2 运营期环境空气影响分析

本项目运营期对大气环境的影响主要来自汽车尾气污染。汽车尾气污染是由燃油汽车排放废气造成的环境污染。汽车尾气的主要污染物有碳氢化合物、氮氧化合物、一氧化碳、二氧化硫、含铅化合物、苯并芘及固体颗粒物等，其中 NO_x 和 CO 排放浓度较高。

汽车尾气污染物排放量的大小与交通量成比例增加，与车辆的类型、汽车运行的状况以

及当地的气象条件有关。道路运营期间距路肩 10~200m 范围内，NO_x 和 CO 两种污染物浓度随着与路肩距离的增大而减少。本项目为城市主干路，运营后车流量不大（运营中期为 915 pcu/h），且没有设置服务站或集中式排放源，汽车尾气污染物的排放量有限。本项目位于海边，道路沿线区域地势开阔，大气扩散条件好，有利于汽车尾气的扩散，因此本项目运营期对周边环境空气的影响较小。本项目陆域段周边规划有公园绿地、文化用地和社会福利用地；陆域段可结合景观绿化设计，选择有吸附或净化能力的灌木、乔木种植多层次绿化带，可进一步减小汽车尾气对周边用地的影响。

4.10 固体废物影响分析

4.10.1 施工期固体废物对环境的影响

施工期产生的固体废物包括主要有工程弃土（包括钻渣和泥浆）、施工人员生活垃圾。本项目弃方拟通过陆域外运，按照厦门市要求，开工后通过厦门市“建筑废土砂石综合管控平台”，申请本项目外运固体废物的合理合法的处理场地。严禁随意堆放或排放入海。施工人员生活垃圾由施工单位委托当地环卫部门每日进行清运处理。施工期产生的固体废物妥善处置后对周边环境影响不大。

4.10.2 营运期固体废物对环境的影响

营运期的固体废物主要为道路垃圾以及道路养护、维修产生的土头或其它废旧材料。道路垃圾应定期及时清扫，由市政统一收集处理。道路养护、维修产生的土头或其它废旧材料应及时运往指定地点收集处理，则运营期固体废物对周边环境的影响很小。

第五章 环境风险评价

5.1 环境风险识别

根据工程分析，本道路项目建设和运行过程中不涉及有毒有害、易燃易爆物质，运行期禁止危化品运输车辆上桥。本工程桥梁均采用搭设施工钢栈桥后现浇施工，涉海施工过程不涉及施工船舶。因此，本项目主要环境风险源为（1）本项目施工过程中若遭遇台风和风暴潮，将可能引起道路陆域段施工区水土流失和桥梁构筑物受损造成泥沙入海，对邻近海域生态环境产生影响；（2）施工期泥浆、钻渣事故性排放对海域环境造成影响。

5.2 环境风险分析

5.2.1 台风、暴雨灾害风险分析

本区受台风影响较为频繁，每年 4-11 月是台风活动季节，对施工比较不利。台风期间往往伴随大浪和风暴潮增水，具有较大的破坏性，可能造成水工建筑物大量倒塌受损、堤岸受海流冲刷失稳导致大量悬浮泥沙入海等事故。另外，桥梁桥墩等水工构筑物受海浪、潮汐冲刷力等作用明显，存在较大危险。若项目施工过程中，遇台风正面袭击，未完工的基础和桥身等受台风浪和风暴潮袭击，可能发生损毁，引起泥沙流失，从而影响周围海域资源与生态环境。在营运期间，如发生风暴潮，将会对区内的建筑和人员安全，产生极大的威胁。尤其在台风等大风大浪的天气，风浪的干扰增大了桥下通行船舶与桥墩碰撞的风险，但只要制定必要的防范措施，其船舶撞击桥梁的风险是可控的，建设单位应配合航道管理部门根据施工需要设置桥位区的助航标志，建设必要的维护航标和临时助航标志。

5.2.2 施工期钻孔泥浆废水、钻渣入海风险分析

根据前述工程分析，桥梁桩基采用钻孔灌注桩，在其施工过程将产生钻孔泥浆废水和钻渣，若处置不当导致钻孔泥浆废水和钻渣入海，将对海洋环境造成影响。本项目桥梁桩基施工中，采用泥浆箱进行临时泥浆储存和周转，利用泥浆沉渣分离装备将废渣分离出，可回收利用的泥浆转运至下一根桩基使用，剩余不可利用的泥浆采用泥浆运输车、与分离出来的沉渣一起通过陆域外运处置。在做好钻孔泥浆废水、钻渣处置措施的情况下，钻孔泥浆废水和钻渣入海风险较小。

5.3 环境事故应急预案

建设单位应编制《浯江道突发环境事故应急预案》，并向环境保护主管部门和自然资源主管部门进行备案。

建议突发环境事故应急预案包括以下内容：

1 总则

1.1 编制目的

建立浯江道突发环境事件应急机制，提高政府应对涉及公共危机的突发环境事件的能力，维护社会稳定，保障公众生命健康和财产安全，保护环境，促进社会全面、协调、可持续发展。

1.2 编制依据

依据《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》、《中华人民共和国安全生产法》、《国家突发公共事件总体应急预案》和《厦门市突发事件总体应急预案》及相关的法律、行政法规，制定本预案。

1.3 事件分级

按照突发事件严重性和紧急程度，突发环境事件分为特别重大环境事件（Ⅰ级）、重大环境事件（Ⅱ级）、较大环境事件（Ⅲ级）和一般环境事件（Ⅳ级）四级。

2 组织指挥与职责

2.1 组织体系

突发环境事件应急组织体系由应急领导机构、综合协调机构、有关类别环境事件专业指挥机构、应急支持保障部门、专家咨询机构、厦门人民政府突发环境事件应急领导机构和应急救援队伍组成。

各专业部门按照各自职责做好相关专业领域突发环境事件应对工作，各应急支持保障部门按照各自职责做好突发环境事件应急保障工作。

专家咨询机构为突发环境事件专家组。

地方人民政府的突发环境事件应急机构由地方人民政府确定。

2.2 有关类别环境事件专业指挥机构

应急领导机构有关成员单位之间建立应急联系工作机制，保证信息通畅，做到信息共享；按照各自职责制定本部门的环境应急救援和保障方面的应急预案，并负责管理和实施。

3 预防和预警

3.1 预防工作

(1) 开展突发环境事件的假设、分析和风险评估工作，完善各类突发环境事件应急预案。

(2) 加强环境应急科研和软件开发工作。研究开发并建立环境污染扩散数字模型，开发研制环境应急管理系统软件。

3.3 预警及措施

按照突发事件严重性、紧急程度和可能波及的范围，突发环境事件的预警分为四级，根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警级别可以升级、降级或解除。

进入预警状态后，当地县级以上人民政府和政府有关部门应当采取以下措施：

(1) 立即启动相关应急预案。

(2) 发布预警公告。

(3) 转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置。

(4) 指令各环境应急救援队伍进入应急状态，环境监测部门立即开展应急监测，随时掌握并报告事态进展情况。

(5) 针对突发事件可能造成的危害，封闭、隔离或者限制使用有关场所，中止可能导致危害扩大的行为和活动。

(6) 调集环境应急所需物资和设备，确保应急保障工作。

4 应急响应

4.1 分级响应机制

按突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应分为特别重大（Ⅰ级响应）、重大（Ⅱ级响应）、较大（Ⅲ级响应）、一般（Ⅳ级响应）四级。超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。

4.2 应急响应程序

(1) 开通与突发环境应急指挥机构、现场应急指挥部、相关专业应急指挥机构的通信联系，随时掌握事件进展情况；

(2) 立即向市环局领导报告，必要时成立环境应急指挥部；

(3) 及时向政府报告突发环境事件基本情况和应急救援的进展情况；

(4) 通知有关专家组成专家组，分析情况。根据专家的建议，通知相关应急救援力量随时待命，提供技术支持；

(5) 派出相关应急救援力量和专家赶赴现场参加、指导现场应急救援，必要时调集事发地周边地区专业应急力量实施增援。

4.3 信息报送与处理

4.3.1 突发环境事件报告时限和程序

突发环境事件责任单位和责任人以及负有监管责任的单位发现突发环境事件后，应在 1 小时内向所在地县级以上人民政府报告，同时向上一级相关专业主管部门报告，并立即组织进行现场调查。紧急情况下，可以越级上报。

4.3.2 突发环境事件报告方式与内容

突发环境事件的报告分为初报、续报和处理结果报告三类。初报从发现事件后起 1 小时内上报；续报在查清有关基本情况后随时上报；处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。

主要内容包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、受害面积及程度、事件潜在的危害程度、转化方式趋向等初步情况。

处理结果报告采用书面报告，处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。

4.4 指挥和协调

4.4.1 指挥和协调机制

根据需要，有关部门成立环境应急指挥部，负责指导、协调突发环境事件的应对工作。

4.4.2 指挥协调主要内容

环境应急指挥部指挥协调的主要内容包括：

- (1) 提出现场应急行动原则要求；
- (2) 派出有关专家和人员参与现场应急救援指挥部的应急指挥工作；

4.5 应急监测

环保部门环境应急监测分队负责组织协调突发环境事件地区环境应急监测工作。

(1) 根据突发环境事件污染物的扩散速度和事件发生地气象和地域特点，确定污染物扩散范围。

(2) 根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为突发环境事件应急决策的依据。

4.6 信息发布

环境保护联合领导机构负责突发环境事件信息对外统一发布工作。突发环境事件发生后，要及时发布准确、权威的信息，正确引导社会舆论。

4.7 应急终止

4.7.1 应急终止的条件

符合下列条件之一的，即满足应急终止条件：

- (1) 事件现场得到控制，事件条件已经消除；
- (2) 污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；
- (3) 事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；
- (4) 事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；
- (5) 采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，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。

4.7.2 应急终止的程序

- (1) 现场救援指挥部确认终止时机，或事件责任单位提出，经现场救援指挥部批准；
- (2) 现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令；
- (3) 应急状态终止后，相关类别环境事件专业应急指挥部应根据国务院有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无需继续进行为止。

5 应急保障

5.1 资金保障

5.2 装备保障

环境应急相关专业部门及单位要充分发挥职能作用，在积极发挥现有检验、鉴定、监测力量的基础上，根据工作需要和职责要求，加强危险化学品检验、鉴定和监测设备建设。增加应急处置、快速机动和自身防护装备、物资的储备，不断提高应急监测，动态监控的能力，保证在发生环境事件时能有效防范对环境的污染和扩散。

5.3 通信保障

5.4 人力资源保障

有关类别环境应急专业主管部门要建立突发环境事件应急救援队伍；加强各级环境应急队伍的建设，提高其应对突发事件的素质和能力；培训一支常备不懈，熟悉环境应急知识，充分掌握各类突发环境事件处置措施的预备应急力量；

5.5 技术保障

建立环境安全预警系统，组建专家组，确保在启动预警前、事件发生后相关环境专家能迅速到位，为指挥决策提供服务。建立环境应急数据库，建立健全各专业环境应急队伍。

5.6 宣传、培训与演练

6 后期处置

6.1 善后处置

各级人民政府做好受灾人员的安置工作，组织有关专家对受灾范围进行科学评估，提出补偿和对遭受污染的生态环境进行恢复的建议。

6.2 保险

5.4 事故防范措施

大桥在施工期和建成后需要采取的安全保障措施包括：

(1) 台风暴潮灾害风险防范措施

本项目施工期需跨越台风期，应在台风来临前对未完工的工程进行加固防护，做好区域防台抗台工作，以保证施工安全，避免造成巨大的经济损失和对周围海域环境产生破坏性影响；在营运期间，在台风来临前应发布公告，根据台风发展趋势，相关部门应适时封闭交通。

(2) 钻孔泥浆废水、钻渣入海风险防范措施

桩基作业时，在施工平台上设置泥浆箱，进行临时泥浆储存和周转，利用泥浆沉渣分离装备将废渣分离出，可回收利用的泥浆转运至下一根桩基使用，剩余不可利用的泥浆采用泥浆运输车、与分离出来的沉渣一起通过陆域外运处置，不得排入海域。施工中若处置不当导致钻孔泥浆废水和钻渣入海，应立即停止施工，排查泄露原因，并做好防泄漏措施后重新施工。

厦门新机场浯江道（翔安东路）工程

第六章 环境保护对策措施与技术经济合理性

6.1 施工期环境保护对策措施

6.1.1 施工期水污染防治措施

根据建设项目工程分析，施工期排放的水污染物主要为悬浮泥沙、施工车辆设备冲洗废水、施工人员生活污水等。为保护施工海域的海洋生态环境，在施工过程中应采取切实有效的水污染防治措施，并严格落实。

(1) 悬浮泥沙影响防治措施

①本项目所有海上施工如施工栈桥、平台搭建及桩基插打、拆解，桥墩桩基钢护筒、承台钢围堰建设等尽量选择低潮时施工，以减少入海悬浮泥沙对海水水质的影响。

②桥墩桩基施工采用钢护筒钻孔灌注桩，承台采用钢围堰施工，以减少施工悬浮泥沙的产生。

③钻孔灌注桩施工时应在钻孔平台上设置钢制沉淀池，泥浆水应在钢制沉淀池内得到充分的沉淀，上清液循环使用，钻渣运至指定弃渣场。

④工程开挖边坡要按设计图纸要求，做好边界的测定和控制，严禁超边界开挖。开挖中采取相应措施，防止水土流失冲刷附近海域造成淤积。开挖后边坡按设计要求及时进行支护，并做好周围排水设施，以利边坡稳定和水土保持。

(2) 施工生产废水污染防治措施

施工机械、车辆设备冲洗废水主要含有 SS、COD、石油类等水污染物，施工生产废水应由设置在施工场地的隔油、沉淀池统一收集、处理后回用于施工场地抑尘和施工机械冲洗等。

(3) 施工人员生活污水污染防治措施

施工人员租住于施工道路沿线民宅，产生的生活污水统一收集后，经化粪池处理后排入附近的污水管网，严禁施工人员的生活污水直接进入周边海域或水体。施工场地施工人员生活污水排入临时移动厕所，通过槽车运至附近污水处理厂处理。

6.1.2 施工期海洋生态环境保护措施

(1) 施工过程应严格控制海上施工作业在规定范围内进行，严禁施工栈桥、施工平台、桥梁构筑物超出申请用海范围侵占九溪口红树林修复区；规范施工人员海上活动，加强施工人员滩涂湿地保护教育，尽量减少项目施工对工程区滩涂湿地环境的扰动与破坏。

(2) 本项目所有海上施工如施工栈桥、平台搭建及桩基插打、拆解，桥墩桩基钢护筒、

承台钢围堰建设等尽量选择低潮时施工，以减少悬浮泥沙对九溪口红树林修复区及其区内红树林幼苗的影响。

(3) 钻孔灌注桩施工时在钻孔平台上设置钢制沉淀池，泥浆水应在钢制沉淀池内得到充分的沉淀，上清液循环使用，钻渣运至指定弃渣场；禁止随意排放、堆置于邻近的九溪口红树林修复区。

(4) 提高施工人员对鸟类、湿地的保护意识。在施工人员进场后，加强对施工人员的管理，做好保护鸟类和湿地的宣传教育，严禁打鸟、猎鸟、捡拾鸟卵的行为。

(5) 严格按照项目批复的施工范围开展施工，施工活动严格限制在既定的范围之内，不得随意扩大施工范围，控制施工作业带；采取渐进式的施工方式，降低对周边海域、鸟类和湿地的影响范围和强度。

6.1.3 施工期噪声污染防治措施

(1) 施工期间，必须接受环保部门的监督检查，执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的规定采取有效减振降噪措施，不得扰民。

(2) 噪声较大的机械设备尽量布置在偏僻处，并采取定期保养，严格操作规程。

(3) 高噪声工程机械设备的使用也要限制在 7:00~12:00、14:00~22:00 时间范围内，若因特殊原因需连续施工的，必须事前经当地环保局批准。夜间尽量安排吊装等低噪声施工作业。

(4) 建议陆域沿线施工期间可采取设置临时的 2~3m 高围挡，减轻噪声及扬尘的影响。

(5) 施工单位应加强施工期环境管理，合理安排施工工序，做到文明施工。并尽量采用低噪声机械设备，施工过程中还应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而导致噪声增强现象的发生。

(6) 在利用现有的道路用于运输施工物资时，应合理选择运输路线，并尽量在昼间进行运输。此外，在途经声敏感点时，应减速慢行、禁止鸣笛。

6.1.4 施工期大气污染防治措施

(1) 施工场地扬尘防治措施

根据《厦门市建设局关于印发房屋建筑和市政基础设施工程文明施工扬尘防治工作方案的通知》(厦建工〔2022〕29号)和《厦门市建设工程施工现场围挡图集》等规定，本项目施工场地扬尘防治措施主要如下：

①施工围挡：施工现场应当严格按《厦门市建设工程施工现场围挡图集》设置封闭围挡，围挡结构高度 2~3m。

②场地管理：出入口和场内主要道路、加工区地面应当采用现浇混凝土等有效硬化，地面应清扫干净，无浮土或积尘；排水沟应当做到排水通畅，定期清污，施工污水不得随意排放或污水横流；出入口应当规范设置一定数量的分类垃圾桶，设置垃圾分类宣传栏，保持现场卫生整洁；工地出入口门前应保持干净整洁，门口不得堆放杂物。

③净车措施：出入口处应当设置洗车台、三级沉淀池和车辆清污设施，确保净车上路和密闭封盖。

④防尘降尘：线性市政工程施工段每千米内至少配备 1 台移动式喷雾机或雾炮车。围挡内应按要求设置喷淋设施，确保有效使用，围挡喷淋设施避免影响周边行人和车辆通行；合理安排建设时序，控制土方开挖和存留时间。非作业区裸置土方和临时集中堆放（回填土方堆放场）的土方应当及时采取表面压实、定期喷水、网膜覆盖等降尘措施；基坑（槽）土方开挖等易产生粉尘的作业时，应当采取喷雾或湿式作业等方式及时降尘；易产生扬尘的散装物料应当在库房或密闭设施存放，有序堆放，严密覆盖。搬运时应有降尘措施，余料应及时回收；建筑垃圾应当及时清理、分类归堆及网膜覆盖。清扫建筑垃圾时，应采取洒水降尘措施，采用容器或使用密闭式串筒清运，严禁凌空抛掷；停工日期 3 个月以内的，裸置土方应按规定采取网膜覆盖等降尘措施；超过 3 个月及以上的，裸露地面应采取网膜覆盖，裸置土方应采取网膜覆盖或草籽播种、草坪种植等临时绿化措施。

（2）施工道路扬尘防治措施

①建设单位应向有关部门确认施工材料或土石方运输路线，车辆应按规定进行土石方的运输。

②运输车辆行至人口分布较为集中的路段时，应低速行驶或限速行驶，以减少扬尘产生量。

③运输车辆应当采取密闭、覆盖方式进行运输，装车物料最高点不得高出车厢上沿。运输车辆的载重应符合《城市道路管理条例》有关规定，防止超载，防止路面破损引起运输过程颠簸遗撒。

④施工场地的出入口内侧应设置洗车平台以及配套的排水、泥浆沉淀设施，运输车辆驶离工地前应在洗车平台冲洗轮胎及车身，其表面不得附着污泥。

⑤弃方运输车辆的车厢应严格封闭，避免土方沿途撒落，造成扬尘污染，同时应加强对运输车辆的管理，在装卸前应先冲洗干净，减少车轮、底盘等鞋带泥土散落地面，运输车辆应加蓬盖，不宜装载过满，保证运输过程中不洒落。

（3）其它措施

①采用商品沥青混凝土及预拌混凝土，不设置混凝土及沥青搅拌站。沥青成料运输应采取封闭运输方式。

②项目铺浇沥青混凝土路面时应避开处于居民点上风向的风况施工；同时合理规划施工现场、加强施工管理。

③施工过程中还应经常对机械设备进行维修保养，避免其非正常排放废气。

6.1.5 施工期固体废物污染防治措施

(1) 施工场地设置垃圾筒，收集施工人员的生活垃圾，指定人员负责生活垃圾及时收集，并委托当地环卫部门及时清运，做到日产日清。

(2) 施工建筑废弃物可以利用的进行综合利用，不能利用统一收集，运送至填埋场进行处置。

(3) 工程竣工后应及时清理杂物，并平整施工场地。

6.1.6 水土保持与陆域生态环境保护措施

(1) 减少对绿化植被生态影响对策措施

①工程施工期应合理布置施工场地，最大限度地减少对周边绿化植被生态的破坏或影响。

②工程施工期，应采取有效措施如洒水、覆盖或隔离等措施减少场地施工扬尘、粉尘及水土流失对区域内绿化植被生态影响。

③施工结束后应重视优化工程生态绿化景观规划建设，补偿因工程建设所造成的对植被资源生态的损失、生态服务功能的降低、以及绿色景观破坏。同时，应重视选择本区域树种或长期适宜于本地生长的树种用于绿化。

(2) 减少对野生动物影响对策措施

本工程建设施工期，应严格控制和减少施工噪音、场地扬尘、以及水体污染等对鸟类等野生动物栖息、觅食生境的影响，减少对沿线区位鸟类等野生动物生态环境干扰。应加强对施工人员的生态环境教育管理，严格禁止打鸟猎鸟和猎杀其他野生动物的行为。

(3) 水土保持措施

①在施工期间，应根据实际情况，施工应有计划进行，避免开挖地段长期闲置暴露，遭雨水冲刷，造成水土流失。

②雨季施工措施

水土流失主要发生在雨季为4~9月份这段时间，在施工过程中，为尽可能减少由于雨季的到来而引起水土流失，要确实做到以下几点：施工单位应采取土料随挖、随运、随铺、随压的方法，以减少松散土存在；施工期间要随时和气象部门联系，事先了解降大、暴雨时间

和特点，以便在大、暴雨来临之前将填铺的松土压实；雨季施工要做好场地排水工作，保持排水沟畅通。

③建议施工队伍在施工的过程中要准备一定数量防护物（如草席、稻草、塑料布等），在得知暴雨来临之前，将易受侵蚀的裸露地面覆盖起来，以减少雨水对易受侵蚀的裸露地面的直接冲刷，降低水土流失。

④施工前期应对其中绿化带表层土进行取留与保护，并予以集中妥善保留，以便作为绿化覆土利用。

6.2 营运期环境保护对策措施

6.2.1 营运期水污染防治措施

(1) 加强对桥面的日常维护与管理，保持桥面清洁，及时清理桥面上积累的尘土、油污等。

(2) 桥面初期雨水过滤篮，需定期清理。

(3) 严格落实禁止危化品运输车辆上桥的管理要求，桥面全线设置摄像系统，一旦发生事故，管理机构能及时反应并采取相应的应急措施。

(4) 严禁各种泄漏、超载的车辆上路，以防止散失货物造成沿线水体污染。加强桥梁运行交通管理，控制车速，减少因交通事故发生而引起的海域污染。

6.2.2 营运期海洋生态环境保护措施

本工程建设对海洋生态的影响主要表现在工程区附近海域海洋生物资源的损失，根据4.5.3节海洋生物资源损失计算，工程建设造成的海洋生物资源损失为29.29万元。根据工程所在海域的海洋生物种类分布特征和工程建设对海洋生态环境可能造成的影响，结合目前人工育苗、增殖放流技术，建议采用增殖放流等方式进行生态补偿。

建设单位可委托相关单位编制增殖放流方案，具体应结合海区渔业资源调查情况和苗种育种情况制定每年具体的增殖放流方案，并上报行政主管部门审核，再由建设单位组织实施，可由第三方监督验收，增殖放流结果应向当地行政主管部门报备。增殖放流后定期跟踪监测，评估增殖放流效果，及时总结和调整增殖放流方案。

6.2.3 营运期噪声污染防治措施

(1) 管理措施

①加强交通疏导与管理，保持道路畅通，交通秩序良好，加强路面维护保养，提高车辆通行能力和行车的平稳性，避免因路况不佳造成车辆颠簸等引起交通噪声增大。

②严格限速，安装超速监控设施，防止车辆超速行驶。

(2) 规划控制建议

沿线建筑开发商结合道路两侧今后的城市发展规划和交通干道声环境控制距离的要求，采取退让用地红线、调整建筑功能布局等减轻交通噪声影响的措施降低本项目对规划敏感目标的影响，同时，对新建的噪声敏感建筑物进行建筑隔声设计，以使建筑室内声环境质量符合规范要求。

(3) 工程措施

①采用低噪声改性沥青混凝土路面，较普通路面可降噪 3~5dB(A)。

②加强道路绿化工作，在道路沿线集中绿化带种植能吸声降噪的树种，以降低交通噪声对道路沿线环境的影响。

③预留道路噪声防治经费，对运营近期、中期、远期的规划声环境保护目标进行跟踪监测，根据监测结果，分析声环境状况，为及时采取保护措施提供依据。随着交通量的逐渐增大，一旦出现由于本项目交通噪声造成的声环境质量偏离本环评预测结果的超标情况，建设单位/代建单位要采取进一步可行的降噪措施，如针对特定敏感点采取隔声窗、上下坡路段设置声屏障、增加绿化带宽度等。

6.2.4 运营期大气污染防治措施

(1) 配备洒水清扫车，定期进行洒水和路面清扫；加强道路管理及路面养护，使道路保持良好运营状态。

(2) 建议结合当地生态建设等规划，加强道路两侧绿化，种植能有效吸收 CO、NO_x 等汽车尾气的植物，做好项目用地红线范围内绿化工程的实施和管养工作。

6.2.5 运营期固体废物污染防治措施

(1) 运营期道路垃圾应定期及时清扫，由市政统一收集处理。

(2) 道路养护、维修产生的土头或其它废旧材料应及时运往指定地点收集处理。

6.3 环境保护投资估算

环保投资是为减少本项目建设对环境的负面影响而进行的环境保护工作和购买环境保护设备的费用。根据本评价所提出的各项环境保护工程措施，以确保施工期和运营期所制定的环境保护目标顺利实现为前提，对建设项目拟采取的污染防治和生态保护措施进行投资估算。主要环保工程投资估计约198.84万元，占本项目工程总投资48224.97万元的0.41%。具体如表 6.3-1所示。

表6.3-1 环保措施与投资估算一览表

工程阶段	分项	环保措施或环保工程	环保投资 (万元)	备注
一、环境污染治理投资				
施工期	水环境	临时挡墙、排水沟、沉淀池等	20	
	环境空气	施工现场围挡、现场地面硬化处理、材料运输、堆放密闭措施	10	全线
		施工现场洒水抑尘	6	2000元/月, 30个月
	生态	路基、路面排水及防护工程		列入水保措施投资
		施工场地防护措施及恢复		
		土方堆存、遮盖防护		
	固废	固废和土方收集、清运	9	3000元/月, 30个月
小计		45	/	
营运期	声环境	绿化降噪林	20	
	风险	防撞栏、警示牌	10	
	生态	道路绿化	77.55	全线绿化面积3902m ²
		渔业资源经济损失开展放流增殖	29.29	
	小计		136.84	/
二、环境管理投资				
1	施工期环境监测		3	
2	营运期环境监测费用		10	
3	人员培训		4	
4	小计		17	
环保投资			198.84	

6.4 环境经济损益分析

6.4.1 社会经济效益

本项目是蔡厝片区路网架构“六横”及莲河片区路网架构“四横”的重要组成部分，本项目建设可以完善蔡厝、莲河两个片区交通路网架构，提升蔡厝、莲河两个片区土地价值，推动这两个片区开发。此外，本项目作为厦门市岛外滨海绿道的重要组成部分，是九溪公园的门户形象，是“湾三色”“城、岛、园”的核心节点，将进一步提升滨海旅游公共空间。

6.4.2 生态环境效益

本项目施工期和营运期各项环保工程措施，其环境经济效益主要体现在：通过各项环保工程措施的落实，从而确实有效保护生态环境，达到社会经济建设和环境资源保护的协调发展。

项目施工期主要是桥梁桩基施工悬沙入海将对海洋生物造成一定的生态环境负效益。施工过程产生的废水、废气、噪声和固体废物会对周边环境有一定的影响，在采取合理环保措施及施工结束后能得到有效缓解。项目运营期正常情况下对海域环境、大气和声环境的影响

较小。

根据第 4.5.3 节的估算结果,施工期造成的海洋生物资源损害的经济损失约为 29.18 万元。本项目对海洋生物资源的损失将由建设单位有层次、有步骤地实施生物资源增殖放流工作,以期实现对区域生物资源的修复和补偿。

环境保护是基本国策,本项目各项环保投资,均是适应工程建设与环境保护、海洋生态环境保护实际需要而提出来的。从区域可持续发展考虑,本项目环保设施的投资具有较好的环境效益和社会效益,应在项目的建设施工期和营运期全过程加以落实。

6.5 环境保护的经济技术合理性

(1) 根据工程特点和作业条件实际情况,报告书提出了各项环保工程措施与对策建议。从经济技术的角度分析,这些措施既考虑了项目特点和当地环境特征,工艺技术也成熟可行。

(2) 生态保护对策与措施方面,对建设单位和施工单位方面加以要求,又充分考虑了社会力量的监督和协作,以及已有的建设环保管理经验,可操作性强。

综上,本项目环境保护具有技术经济合理性、可行性。

厦门新机场浯江道(翔安东路-九溪路)工程

第七章 环境管理与环境监测计划

7.1 环境管理计划

7.1.1 施工期环境保护管理计划

施工期的环境管理更多的是承包商的责任，然而建设单位必须确保每一位承包商遵守各项与环保相关的条例、管理规定，如《建设工程施工现场管理规定 文明施工管理、环境管理》，在工程招标过程中最好选择取得 ISO9000 和 ISO14000 认证的企业，并且要求投标人要有健全的环境保护机构，在施工组织文件中要有详细的环境保护措施和方案。工程发包时，业主需要与各承包商明确环境保护要求，并委托环境监理工作，确保施工过程中较少环境影响和零投诉率。

7.1.2 施工期环境监理计划

7.1.2.1 环境监理工作依据

本项目开展工程环境监理的主要依据包括：

- (1) 国家与福建省有关环境保护的法律、法规；
- (2) 国家和交通部有关标准、规范；
- (3) 本项目的环境影响报告书和水土保持方案及相关批复；
- (4) 本项目施工图设计文件和图纸；
- (5) 《施工监理服务合同》和《施工承包合同》；
- (6) 业主认可的有关工程环境保护会议决定、电函和文字记载。

7.1.2.2 施工期环境监理组织

施工期环境监理是在项目施工期实施的环境保护措施。施工期环境监理工作应由建设单位委托具有相应资质的施工监理机构，要求施工监理机构配备专职环境保护监理工程师，负责施工期的环境管理与监督。环境监理单位应成立环境监察工作小组，实施环境监察审核具体工作。环境监理工作小组应根据环评报告中环境监理内容及项目建设实际情况，提出环境监理工作计划，并报送相应环境管理部门和建设单位。

7.1.2.3 施工期环境监理工作目标

依据有关法规、技术标准以及批准的设计，招投标文件，签订环境监理施工承包合

同。按环境监理服务范围和内容，履行环境监理义务，使项目在设计、施工、运营等方面达到环保要求。

7.1.2.4 环境监理应遵循的原则

从事工程建设环境监理活动，应当遵循守法、诚信、科学的准则。确立环境监理是“第三方”的原则，应当将环境监理和业主的环境管理、政府部门的环境监督执法严格区分开来，并为业主和政府的环境管理服务。监理工作中应理顺和协调好业主单位、施工单位、工程监理单位、环境监理单位、环境监测单位及政府环境行政主管部门及各方面的关系，为作好环境监理工作创造有利条件。监理单位应根据工程特点，制定符合工程实际情况规范化的监理制度，使监理工作有序展开。

7.1.2.5 环境监理范围、内容、阶段及工作程序

(1) 环境监理范围

工程项目建设区与工程直接影响区域，包括主体工程、临时工程的施工现场以及承担大量工程运输的当地现有道路。

监理内容：包括生态保护、水土保持、地质灾害防治、污染防治以及社会环境等环境保护工作的所有方面，以生态环境保护和水土保持措施的落实为重点。

(2) 工程范围

施工现场、施工营地等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

(3) 监理阶段

本项目的工程环境监理阶段分为施工准备阶段、施工阶段以及工程保修阶段（交工验收及缺陷责任期）三个阶段。

(4) 环境监理的工作程序

本项目的环保监理工作程序见图 7.1-1。

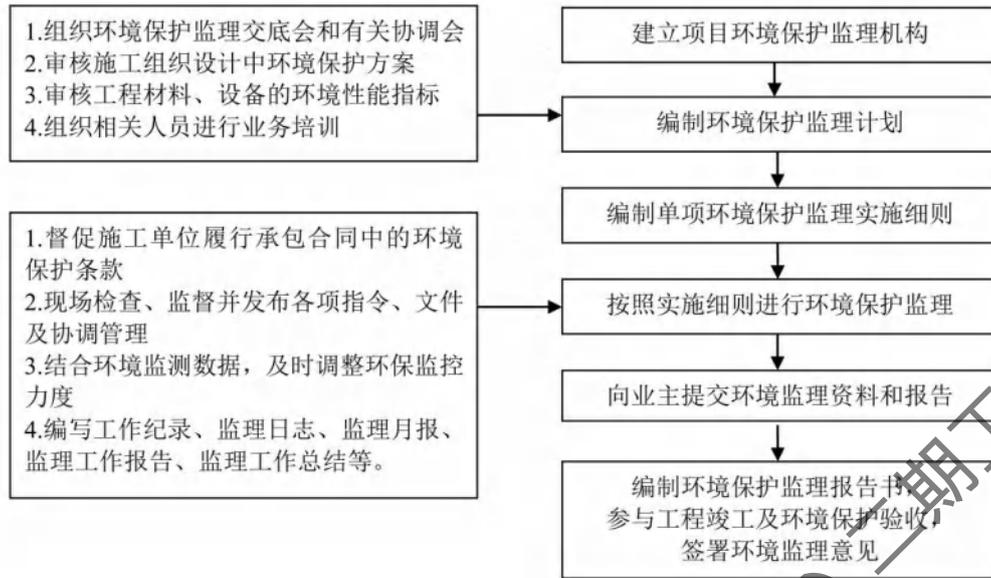


图 7.1-1 环境监理的工作程序图

7.1.2.6 环境监理工作方式

环境监理工作方式以日常巡视为主，辅以必要的环境监测，以便及时调整环保监控力度。对主要污染工序进行全过程的旁站监理，确保各承包商的施工行为符合有关环保法律、法规和合同中环境保护条款的规定。

对于环评中的相关要求和内容，环保监理人员应在开工前熟悉与工程有关内容。

7.1.2.7 环境监理工作制度

环境监理应建立工作制度，包括：工作记录、人员培训、报告、函件来往、例会等制度。

7.1.2.8 环境监理重点

工程环境监理主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等。环保工程监理包括生态环境保护、水土保持等，包括污水处理设施、生态恢复等在内的环保设施建设的监理。环境保护监理的工作内容主要为：针对施工期环境保护措施，以及落实为项目生产营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况进行技术监督。

本节规定了工程环境监理的重点。环境监理工程师除应根据本监理重点开展工作外，还应根据工程施工的实际情况采取相应的临时措施。

1、环保达标监理

(1) 施工准备阶段

施工准备阶段的主要环境监理内容是：检查施工合同中环境保护条款落实情况，审查施工组织设计中的环保措施，与建设单位、设计单位、工程监理单位、施工单位一同进行施工营地的现场核对优化以及对施工环保措施的审查等。其监理要点见表 7.1-1。

表 7.1-1 施工准备阶段环境监理重点

施工活动	监理重点	监理方法	手段
施工招投标	编制工程环境监理工作计划	文件审查	
	复核施工合同中的环保条款	文件复核	
	复核施工标段现场环境敏感点和保护目标	巡视	现场记录
	审查承包商的施工组织设计中的环保措施	文件审查	
	审批承包商的施工期环境管理计划	文件审查	
	审查分项工程开工申请中的施工方案及相应环保措施	文件审查	
临时材料堆放场	检查材料仓库和临时材料堆放场的防止物料散漏污染措施	巡视	现场记录

(2) 施工阶段

施工期是环境监理的重点阶段，其监理要点见表 7.1-2。

表 7.1-2 施工期环境监理一览表

序号	环境问题	监理内容
1	粉尘、空气污染	1) 临时施工驻地采取合理降尘措施，包括洒水，以降低施工期道路扬尘； 2) 运输建筑材料的车辆采用遮盖防尘措施，减少跑漏； 3) 主要运料道路在无雨天气定期洒水，防止尘土飞扬。
2	水污染	1) 防止桩基施工泥浆水以及其他建筑废料进入海域造成水体污染； 2) 监督检查是否按照环评报告书的要求设置污水收集处置设施，如是否对施工场地生活污水进行预处理后排放； 3) 检查是否设置施工车辆进出施工营地的轮胎冲洗设备。
3	固体废物	1) 泥浆、弃渣进行合理处置，弃渣运输至指定处理公司； 2) 检查施工人员生活区是否设置临时垃圾桶和垃圾箱，是否安排专人负责定时分类收集垃圾，是否存在任意焚烧或向海域倾倒等现象； 3) 未能利用的建筑垃圾、渣土，有无及时清运至规定合适地点进行处置。
4	噪声	1) 加强机械的维修和保养，保持设备的较低噪声水平； 2) 运输车辆经过居民点需降低速度，禁止鸣笛。
5	生态环境	1) 检查桥墩施工工艺及设备是否与环评报告书一致，尽量减少施工悬浮泥沙的产生； 2) 禁止猎杀鸟类和其他野生动物的行为； 3) 落实海洋生态环境补偿措施； 4) 施工完成后，临时施工驻地及时恢复。
6	文明施工	1) 加强对施工营地的施工管理和施工人员的环境教育；

序号	环境问题	监理内容
		2) 防止生产、生活污水和固体废弃物污染环境;
7	施工安全	1) 制定台风应急预案; 2) 注意水上施工协调, 保证各种施工机械正确安全操作。
8	运输管理	1) 建筑材料运送路线应仔细选定, 缩短运输距离, 应尽量避免影响居民点, 减少粉尘和噪声污染; 2) 制定合适的建筑材料运输计划, 避开现有道路交通高峰; 3) 监督检查泥浆、弃渣的运输过程, 防止淤泥洒漏、随意倾倒等污染现象, 必要时可安排相应人员, 配置必要的监测仪器进行监控。

(3) 竣工验收阶段

竣工验收阶段的环境监理工作的重点是环保工程的施工以及验收准备工作, 主要包括: 施工营地等临时用地清场及恢复措施监理; 环保工程、生态补偿等的落实情况监理, 环境监理预验收工作, 整理资料, 编写总结报告, 协助业主准备竣工环保验收工作等。

2、环保工程监理

环保工程实施质量、进度和费用监理, 其中重点为质量监理。对工程建设中设置的环境工程设施(包括水土保持设施、污水处理设施、隔声或防噪设施等)环境监理工程师进行重点监理, 其监理要点为:

- (1) 检查环境工程设计单位的环保专业设计资质;
- (2) 检查环境工程设计图纸的完整性;
- (3) 检查设施的环境效果是否达到相应设计要求。

3、水土保持工程监理

水土保持工程的监理工作主要在招标合同中明确投标的监理机构应具有水土保持工程监理资质, 或聘请已注册的水土保持生态建设监理工程师从事项目水土保持监理工作。监理水土保持工程建设监理月报制度。对项目进行跟踪监理, 参照水土保持方案的典型设计, 对照施工实际设计, 记录水土保持工程的实际设计规格, 并统计相关水土保持工程量, 提出施工过程中的问题和建议, 并评价其水土保持效果, 以满足水土保持监理工作及水土保持竣工验收工作的要求。在具体工作过程中, 监理要发挥其作用, 与有关部门协调, 发挥各自优势以确保工作质量。应重点做好工程措施及植物措施的日常监督和分阶段验收工作, 确保工程做到先砌挡墙后堆渣, 并保证植物措施的防护效果。在具体工作中若发现问题, 要及时与各相关单位取得联系, 尽早采取有效措施, 确保水土保持工作顺利开展并达到预期防治目标。

7.1.3 环境管理实施机构

本工程的环保管理工作应在环境保护主管部门的指导和监督下开展工作，其主要职责如下：

(1) 宣传、贯彻、执行国家和地方的环保法规和政策，建立健全本部门环境管理规章制度，并负责监督、切实执行，将本部门的环保管理纳入法制管理轨道。

(2) 组织制定环保工作计划，纳入到施工、营运期间，并负责监督有关部门具体落实。

(3) 负责监督本工程各项环保工程、污染治理措施的落实，确保建设项目主体工程与环保工程的“三同时”。

(4) 根据本评价报告中提出的各项环保工程措施与对策建议，与施工单位签订环

保措施责任状，尽可能减轻施工期间的水土流失、植被破坏等。

(5) 加强对施工现场的监督管理，严格按照工艺流程进行施工作业，制止不合理的施工方法和野蛮施工。

(6) 制定本工程施工期和营运期水、气、声环境监测计划及生态环境调查计划，并组织安排具体实施。

(7) 负责环保报表编报、统计和归档工作。

(8) 组织制定污染事故处置应急预案，并对事故进行调查处理。

7.2 环境监测计划

环境监测在环境监督管理中占有主要地位，通过制定并实施环境监测计划，可有效监督各项环保措施的落实情况，及时发现存在问题，以便进一步修正、改进环保工程措施，更好的贯彻执行有关环保法律法规和环保标准，确实保护好环境资源和环境质量，实现经济建设和环境保护协调发展。

7.2.1 监测机构

本项目的环境监测应委托具有环境质量监测认证资质的技术单位承担。

7.2.2 监测计划实施

根据本项目的工程特征和主要环境影响，结合区域环境现状、敏感目标的具体情况，制定本项目的环境监测计划，包括环境监测的项目、频次、监测实施机构等具体内容。

本项目施工期环境监测计划详见表 7.2-1。

表 7.2-1 环境监测计划表

阶段	监测内容	监测项目	监测站位、频次/要求	实施机构
施工期	环境空气	TSP, PM ₁₀	施工场界上风向设 1 个监测点, 下风向设 2 个监测点, 施工期内每季度 1 次 (高峰期酌情加密), 每次连续 18h	委托有资质单位
	施工噪声	L _{Aeq}	后头村、莲河片区各设 1 个监测点, 每季度 1 次, 每次监测昼夜各 1 次	委托有资质单位
	海水水质	COD、SPM、石油类	施工作业区向海侧 50m, 100m 布设共 2 个水质调查站位, 临时施工平台建设、拆除以及桩基施工高峰时各做一次。	委托有资质单位
	海洋生态	叶绿素a、浮游动物、浮游植物、游泳动物底栖生物	施工作业区向海侧50m, 100m布设共2个水质调查站位, 栈桥建设、拆除以及桩基施工高峰时各做一次。	委托有资质的海洋环境监测单位
运营期	噪声	Leq(A)	浯江道沿线, 一年监测 1 次, 每次连续 2 天。	委托有资质单位
	水文冲淤	水深、流速、冲淤变化	施工区域外围布设 3 个点, 监测时间为施工结束后 1 年。	委托有资质的环境监测部门
	生态调查	绿化工程的落实; 施工场地、施工平台等施工临时设施的生态恢复、生态环境影响、其他生态要求的落实等		有关单位

备注: 施工结束后, 进行 1 次后评估监测。具体监测频次, 可视工程施工进度与强度作适当调整, 本报告所提供的监测频次仅供参考。

7.2.3 环境监测报告

阶段报告应分别按照不同施工阶段向当地环保部门提交, 内容应包括工程进度、主要施工内容及方法、造成的环境影响评述以及减缓环境影响的措施落实情况。

报告的内容应包括:

- (1) 监测时间、频率、点位、监测项目、方法及质控方案;
- (2) 监测数据及统计分析;
- (3) 监测期间设施的运行情况简述;
- (4) 非正常情况项目。

7.3 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见表 7.3-1。建设单位应严格按照污染物排放清单及管理要

求，进行项目的污染物排放的管理，确保各项污染物达标排放和总量控制要求。

厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程

表 7.3-1 污染物排放清单一览表

污染类型	产污环节	污染物排放情况			环境保护措施	执行标准	
		污染物种类	产生量	排放量			
施工期	废水	钢管桩打桩施工	SS	/	0.33g/s	低潮施工	落实措施
		钢管桩拔除	SS	/	0.589g/s		
	陆域施工生活污水	施工期养护水	石油类、SS	/	/	设置固定的清洁卫生场所、设备及车辆冲洗场所，把各用水场所产生的废水集中收集，经过沉淀池沉淀后回用。	落实措施
		陆域施工生活污水	COD	/	0.8t/d	施工场地施工人员生活排入临时设置的移动厕所，通过槽车运至附近污水处理厂处理。	落实措施
	废气	施工粉尘	TSP	/	/	运输车辆采取覆盖、降低车速，施工道路采取保洁、洒水等措施。	落实措施
	噪声	各类施工机械	L _{Aeq}	73~95dB	73~95dB	选用低噪声设备、合理安排施工时间。定期机械设备维护。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），昼间≤70 dB(A)，夜间≤55dB(A)。
	固废	施工人员生活垃圾	生活垃圾	25kg/d	/	纳入当地市政环卫系统统一接收处置。	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）
土石方		疏浚物	7.2万 m ³	5.7万 m ³	1.5万 m ³ 回用于本工程，无法回用的（含施工栈桥、施工平台、桥墩基础处理弃渣）陆域外运至合理合法的处置场地。		
运营期	废水	码头初期雨污水	石油类、SS	/	/	桥面初期雨水过滤篮，需定期清理。	落实措施
	废气	车辆废气	CO、NO ₂	/	/	定期进行洒水和路面清扫，加强道路管理及路面养护。	GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二级标准
	噪声	车辆噪声	L _{Aeq}	56.9~62.8	56.9~62.8	在道路沿线集中绿化带种植能吸声降噪的树	GB3096-2008《声环

污染类型	产污环节	污染物排放情况			环境保护措施	执行标准
		污染物种类	产生量	排放量		
			dB(A)	dB(A)	种。	境质量标准》的2类和4a类标准。
固废	道路垃圾	道路垃圾	/	/	生活垃圾纳入当地市政垃圾收集处理系统。	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订)
	道路养护、维修	道路养护、维修产生的土头或其它废旧材料	/	/	及时运往指定地点收集处理	

厦门新机场浯江道(翔安东路-九溪路)二期工程

7.4 竣工环境保护验收

本工程正式运营期前，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的要求开展竣工环境保护自验收，对各项环保措施“三同时”的落实情况、效果以及工程建设对环境的影响进行评估，为给工程竣工验收提供依据。建议本建设项目的环保验收主要内容见表和表。

表 7.4-1 工程环保措施“三同时”验收清单（环境管理部分）

	单位	职责与工作内容	验收内容
管理部门 职责和机 构文件	建设单位	工程招标文件中全面反映环评要求的各项措施；委托具有资质的单位进行环保监理和环境监测，定期向地方环保局和地方其它主管部门通报工程情况。	招标文件，委托书，汇报记录。
	监理单位	对施工人员进行环保知识培训；监督施工人员的日常施工行为；召开环保监理工作例会；编制监理月报。	培训教材，培训计划；日常工作记录；会议记录；监理月报。
	施工单位	在投标文件中明确环评提出的各项措施；向环保监理报送施工组织设计，施工进度月计划表及执行情况通报；按照环评要求规范施工行为，及时向环保监理、建设单位以及相关部门汇报环保事故。	投标书，施工组织设计，施工场地布置图，施工进度表，环保事故报告单。
	监测单位	按照环评要求，定期进行施工期环境监测。	环境监测报告。

第八章 评价结论

8.1 工程概况

厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程道路总长约 1.315km，道路设计起点接浯江道一期终点，位于洪钟东路交叉口北侧约 40m，而后设置浯江道大桥（桥长 806m）上跨九溪口，与九溪路辅道平面交叉后，终点顺接望嶝道。道路等级为城市主干路，标准红线宽度 50m，设计速度 60km/h，采用双向 4 车道标准建设。道路建设内容包括：道路工程、交通工程、桥梁工程、市政管线、照明工程及景观绿化工程等。主要构筑物包含：跨越九溪口水域大桥一座（桥长约 806m），人行通道 1 座。工程总投资约 48224.97 万元。施工期约 32 个月。

8.2 工程建设的主要环境问题

工程建设可能产生的主要环境问题是：（1）施工期悬浮泥沙入海对海水水质、沉积物环境的影响；（2）施工期悬浮泥沙对海洋生态环境的影响；（3）工程建设对水文动力和冲淤环境的影响，以及对滨海湿地、陆域生态环境的影响；（4）施工期、运营期对声环境和大气环境的影响。

8.3 环境影响预测与评价结论

8.3.1 海洋水文动力环境影响

本项目会引起工程区附近局部海域潮流流速的变化，但影响范围和幅度有限，仅在涨急、落急时段内造成桥墩附近 300m 范围内流速略有变化。其中涨潮时段平均流速变化范围主要位于桥墩附近 100m 范围内，引起的平均流速最大减小幅度约 0.04m/s，其他区域流速变化均小于 0.01m/s；落潮时段工程附近海域平均流速基本无变化。总体，工程建设对周边海域水文动力环境影响较小。

8.3.2 冲淤环境影响

本项目引起海域的冲淤变化主要发生在项目工程桥墩附近，最大淤积幅度约 7.8cm/a；除桥墩附近海域冲淤变化幅度小于 1cm/a。工程建设对周边海域冲淤变化影响较小。

8.3.3 海水水质环境影响

（1）施工期

施工期悬浮泥沙主要产生于施工栈桥、施工平台钢管桩打桩施工、桥墩基础处理施工，

以及施工栈桥、施工平台钢管桩拔除等过程，其中工程施工栈桥拔桩引起的悬浮泥沙源强最大。施工栈桥拔桩引起的悬浮泥沙增量超 10mg/L 的总影响包络面积约 33.31 公顷，超 20mg/L 的总影响包络面积约 17.71 公顷，超 50mg/L 的总影响包络面积约 7.33 公顷。

施工营地租用当地民房，产生的生活污水统一收集后，经化粪池处理后排入附近的污水管网。施工高峰期，施工场地生活污水排放量约 0.8m³/d，在桥的两端各设置一个移动厕所，通过槽车运至附近污水处理厂处理；施工机械冲洗废水产生量约 1.8m³/d，经沉淀、隔油处理后，重新回用于施工场地洒水抑尘、施工机械设备冲洗等，不外排。采取上述措施后，施工人员生活污水、施工生产废水对海域水质环境不会产生影响。

(2) 营运期

本工程营运期对附近海域水体产生的污染途径主要为桥面径流，桥面冲刷雨水经桥梁泄水道口进入附近海域的水体，污染物主要有石油类、悬浮物等。根据目前国内对道路路面径流浓度的测试结果，在路面污染负荷比较一致的情况下，降雨初期到形成路面径流的 20min 内，路面径流中的悬浮物和石油类等污染物浓度较高。20min 后，其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时 40min 后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平。本项目桥梁采用泄水管竖向直排，因此需加强运营期路面卫生维护，保持路面的清洁，尽可能降低初期雨水中污染物浓度，对海水水质影响较小。

8.3.4 海洋沉积物环境影响

工程建设对海洋沉积物的影响主要表现为施工栈桥、施工平台钢管桩打桩施工、桥墩基础处理施工，以及施工栈桥、施工平台钢管桩拔除等产生的悬浮物扩散和沉降的影响。颗粒较大的悬浮泥沙会直接沉降在施工区内，形成新的表层沉积物环境，颗粒较小的悬浮泥沙会随海流漂移扩散，并最终沉积在施工周围的海底，将原有的表层沉积物覆盖，引起局部海域表层沉积物环境的变化。

现状调查结果表明本工程所在海域的海洋沉积物质量良好；施工期间，施工引起的悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 最大范围 0.3331km²，总体本项目施工产生的悬浮泥沙扩散与沉降对工程区及周边海域既有沉积物环境的影响较小。

8.3.5 海洋生态环境影响

(1) 海洋生物损失

本工程施工悬浮泥沙扩散导致水质浑浊度增大，将对海洋生态产生一定的影响，造成的生物资源受损量：浮游植物 1.09×10¹³cells、浮游动物 10.8kg、鱼卵 5.24×10⁴ind、仔鱼 1.33×10³ind、游泳生物 389.56kg。此外，工程桥梁桩基占用滩涂引起的潮间带底栖生物损失为 449kg；施

工栈桥和平台临时占用滩涂引起的潮间带底栖生物损失为 2911kg。

(3) 对海域敏感目标的环境影响评价

本项目评价范围内的海域环境敏感目标主要有红树林、生态红线和自然保护区。本项目施工悬浮泥沙影响范围为工程区及周边海域范围。九溪口红树林修复区紧邻本项目工程区，首先施工过程应严格控制施工作业范围，严禁侵占红树林区域。此外红树林生长于近岸河口滩土湿地，对悬浮泥沙有一定的耐受性，但根据现场踏勘，目前九溪口红树林刚种植不久，处于养护期，建议本项目施工栈桥打桩和拔桩施工尽量退潮露滩施工，减少施工悬浮泥沙对红树林的影响。运营期初期雨水对红树林的影响较小。本项目施工对评价范围内其他的红树林、生态红线以及保护区基本不会造成影响。

8.3.6 陆域生态环境影响

(1) 对沿线陆域植被的影响分析

本项目的建设，施工期将对沿线及两侧现状的植物资源及植被生态造成根本性破坏或剥离。本工程沿线多为周边工程的施工场地或裸露荒杂地，仅有少量稀疏低矮的杂生性灌草丛以及广泛栽培的人工植被，且未发现涉及珍稀或濒危野生植物资源或尚待特别保护的植被类型或敏感植被区域。因此，本项目的建设对区域陆域植物多样性和植被生态多样性的影响较小。随着本项目的建成，以及本项目生态绿化工程的实施，现状道路的绿化和生态景观，将基本得以修复或绿化重建。

(2) 对陆域野生动物资源生态影响

本工程沿线评价区内，沿线陆域区域中活动主要野生动物为鸟类，其它野生脊椎动物贫乏，物种多样性及种群数量均很小。但总体由于本工程沿线多为周边工程的施工场地或填海区荒杂地，鸟类的飞翔能力使其比其它脊椎动物具有更强的迁移能力，道路沿线陆域环境的变化将引起工程附近施工场地和裸露荒杂地活动鸟类较少。总体，本项目本工程施工期、运营期对陆域鸟类的影响较小。

(3) 对陆域生物多样性的影响分析

本项目陆域路段涉及的用地及陆域生态评价范围主要为填海区荒杂地，工程施工期铲除和破坏的陆域植被群落类型，主要为杂生性的灌草植被，不具稀有性，未发现需特别保护的植被类型，未涉及敏感植被区域及珍稀或濒危野生植物资。因此，本项目的建设，对道路沿线陆域区域植物物种多样性和植被生态多样性不会造成影响。

本工程沿线及两侧评价范围，未发现涉及重要野生动物或鸟类的集中栖息、繁衍、觅食等敏感生境。本项目主要是道路工程和桥梁工程，项目占地改变陆域生境及施工对区域鸟类

生境有一定的影响，但本项目建设对区域鸟类物种多样性影响较小，不会造成珍稀物种的灭绝问题。

(4) 临时占地对生态环境的影响分析

本项目临时施工场地所处地带，现状为未利用荒地。根据实地调查，该场地用地及其周边裸露回填区仅有少量稀疏低矮的杂生性灌草丛生长，生态环境敏感度相对较低。本项目临时施工场地选址基本适宜，对周边陆域生态环境影响相对较小。

(5) 工程水土流失影响

由于工程陆域段地表换填、路基开挖等行为，施工期势必对原有陆域地表植被和表层土造成破坏，产生水土流失。本工程施工期造成水土流失的因素主要包括：陆域段道路路基开挖和路面，使原有地表遭到破坏，松软土壤裸露，如不及时进行防护，易发生水土流失；项目区产生的基坑边坡，若不及时进行防护将产生严重的水土流失，甚至会产生崩塌现象；开挖造成的临时弃土堆积地，在雨水打击和水流的冲刷下易在场地内形成紊流现象；施工占地面积约 5.86 万 m²，导致原有的水土保持措施遭到破坏，保持水土的功能减弱或丢失。尤其是在雨天，如不采取有效地水土保持措施，易造成水土流失。

8.3.7 大气环境影响

(1) 施工期大气环境影响

施工期的环境空气污染主要来自陆域道路挖填土石方等工程行为产生的施工场地扬尘以及建材、弃渣运输时产生的道路扬尘，施工机械和车辆排放的废气以及沥青摊铺时的烟气。采取防尘降尘措施后，扬尘的影响范围可控制在周边 50m 范围内。施工机械和车辆排放的废气主要含有少量烟尘、NO_x、CO 等污染物，主要是对作业点周围和运输路线两侧产生一定影响，但这种污染源较为分散，且为流动性，影响是短期的、局部的，影响也相对小。沥青摊铺产生的烟气主要含有 THC（烃类）、酚和苯并(a)芘以及异味气体，其影响范围一般在周边 50m 范围内。本项目施工现场周边 200m 范围内无大气环境敏感目标，施工期大气环境影响较小。

(2) 运营期大气环境影响

运营期大气环境影响主要来自汽车尾气污染，汽车尾气中的主要污染物有 NO_x 和 CO 等。本项目位于海边，道路沿线区域地势开阔，大气扩散条件好，有利于汽车尾气的扩散，工程运营对周边环境空气的影响较小。

8.3.8 声环境影响

施工期：项目施工时所产生的噪声对施工场周围 50m 范围内的施工人员将产生一定影响，特别是夜间施工时影响更严重；机械设备在施工场界周围 200m 范围内昼间达标，夜间超标。

从现场调查情况来看，离本项目最近的村庄均与本工程的距离在 700m 以上，声环境影响评价范围内无现状声环境保护目标，因此受到噪声的影响较小。随着工程竣工，施工噪声的影响将不再存在，施工噪声对环境的不利影响是暂时的。

运营期本项目道路两侧噪声影响达标距离分析如下：浯江道营运近期昼间路肩处即可满足 4a 类区及 2 类区标准，夜间距道路红线 1m 外满足 4a 类区标准，距道路红线 33m 外满足 2 类区标准。营运中期昼间路肩处即可满足 4a 类区标准，夜间距道路红线 7m 外满足 4a 类区标准，距道路红线 50m 外满足 2 类区标准。营运后期昼间路肩处即可满足 4a 类区标准，距道路红线 4m 外满足 2 类区标准；夜间距道路红线 15m 外满足 4a 类区标准，距道路红线 71m 外满足 2 类区标准。

8.3.9 固体废弃物环境影响

(1) 施工期

施工期产生的固体废物包括主要有工程弃土（包括钻渣和泥浆）、施工人员生活垃圾。本项目弃方拟通过陆域外运，按照厦门市要求，开工后通过厦门市“建筑废土砂石综合管控平台”，申请本项目外运固体废物的合理合法的处理场地。严禁随意堆放或排放入海。施工人员生活垃圾由施工单位委托当地环卫部门每日进行清运处理。施工期产生的固体废物妥善处置后对周边环境影响不大。

(2) 运营期

运营期的固体废物主要为道路垃圾以及道路养护、维修产生的土头或其它废旧材料。道路垃圾应定期及时清扫，由市政统一收集处理。道路养护、维修产生的土头或其它废旧材料应及时运往指定地点收集处理，则运营期固体废物对周边环境的影响很小。

8.4 环境风险评价

本道路项目建设和运行过程中不涉及有毒有害、易燃易爆物质，运行期禁止危化品运输车辆上桥。本工程桥梁均采用搭设施工钢栈桥后现浇施工，涉海施工过程不涉及施工船舶。本项目主要环境风险是施工过程中若遭遇台风和风暴潮，将可能引起道路陆域段施工区水土流失和桥梁构筑物受损造成泥沙入海，对邻近海域生态环境产生影响；以及施工期泥浆、钻渣事故性排放对海域环境造成影响。

8.5 评价总结论

厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程符合产业政策，符合《福建省国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《厦门市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、福建省“三区三

线”划定成果、《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020年）》、《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》、福建省、厦门市湿地保护、区域详细性控制规划、“三线一单”等相关区划、规划。项目建设将会对沿线两侧一定范围内的生态环境、声环境、环境空气、水环境等产生一定的不利影响，在采取有效工程环保措，建设单位严格落实“三同时”规定，确保环保措实施，落实风险事故应急对策措施和预案的前提下，对所在区域大气、噪声、陆域生态环境影响和海洋生态环境的影响在可接受范围内。在上述前提下，从环境保护角度考虑，评价认为本工程建设可行。

厦门新机场浯江道（翔安东路-九溪路）二期工程