

福州台商投资区外联通道（迹头至台商
区段）项目一期（选屿至台商区段）
海域使用论证报告书
（公示稿）

国家海洋局东海信息中心

统一社会信用代码 12100000756993225X

二〇二四年十月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	3501232024000965		
论证报告所属项目名称	福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）		
一、编制单位基本情况			
单位名称	国家海洋局东海信息中心		
统一社会信用代码	12100000756993225X		
法定代表人	王晓亮		
联系人	黄震华		
联系人手机	18930873000		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
郭怡忆	BH001205	论证项目负责人	郭怡忆
郭怡忆	BH001205	1. 项目用海基本情况 8. 结论 9. 报告其他内容	郭怡忆
张晔	BH001842	2. 项目所在海域概况 3. 资源生态影响分析 4. 海域开发利用协调分析 5. 国土空间规划符合性分析 7. 生态用海对策措施	张晔
王锦明	BH001212	6. 项目用海合理性分析	王锦明
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p>承诺主体(公章): </p> <p>2024年6月10日</p>			

项目基本情况表

项目名称	福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）		
项目位置	福建省福州市罗源县		
项目性质	公益性（√）		经营性（）
用海面积	公顷		投资金额 18337.82 万元
用海期限	40 年（主体工程） 2 年（施工便道）		预计就业人数 60 人
占用岸线	总长度	96.88 m	邻近土地平均价格 /
	自然岸线	0m	预计拉动区域经 济产值 /
	人工岸线	96.88 m	填海成本 /
	其他岸线	0 m	
海域使用类型	交通运输用海-路桥用海		新增岸线 0 m
用海方式	面积		具体用途
非透水构筑物	4.476 ha		选屿至台商区段道路工程 （路基段）
跨海桥梁	0.5968 ha		选屿至台商区段道路工程 （桥梁段）
非透水构筑物	1.7358 ha		施工临时设施（反压护道）
透水构筑物	0.0522 ha		施工临时设施（施工便道）

1 项目用海基本情况

1.1 论证工作由来

罗源是福州打造临港产业经济的桥头堡，北翼临港新城的重要组成部分。所处的罗源湾早在民国时期就被视为“前途洋洋，未可限量”的“天然之良港”，是福建省重点推进建设的“两集两散”重点港区之一。

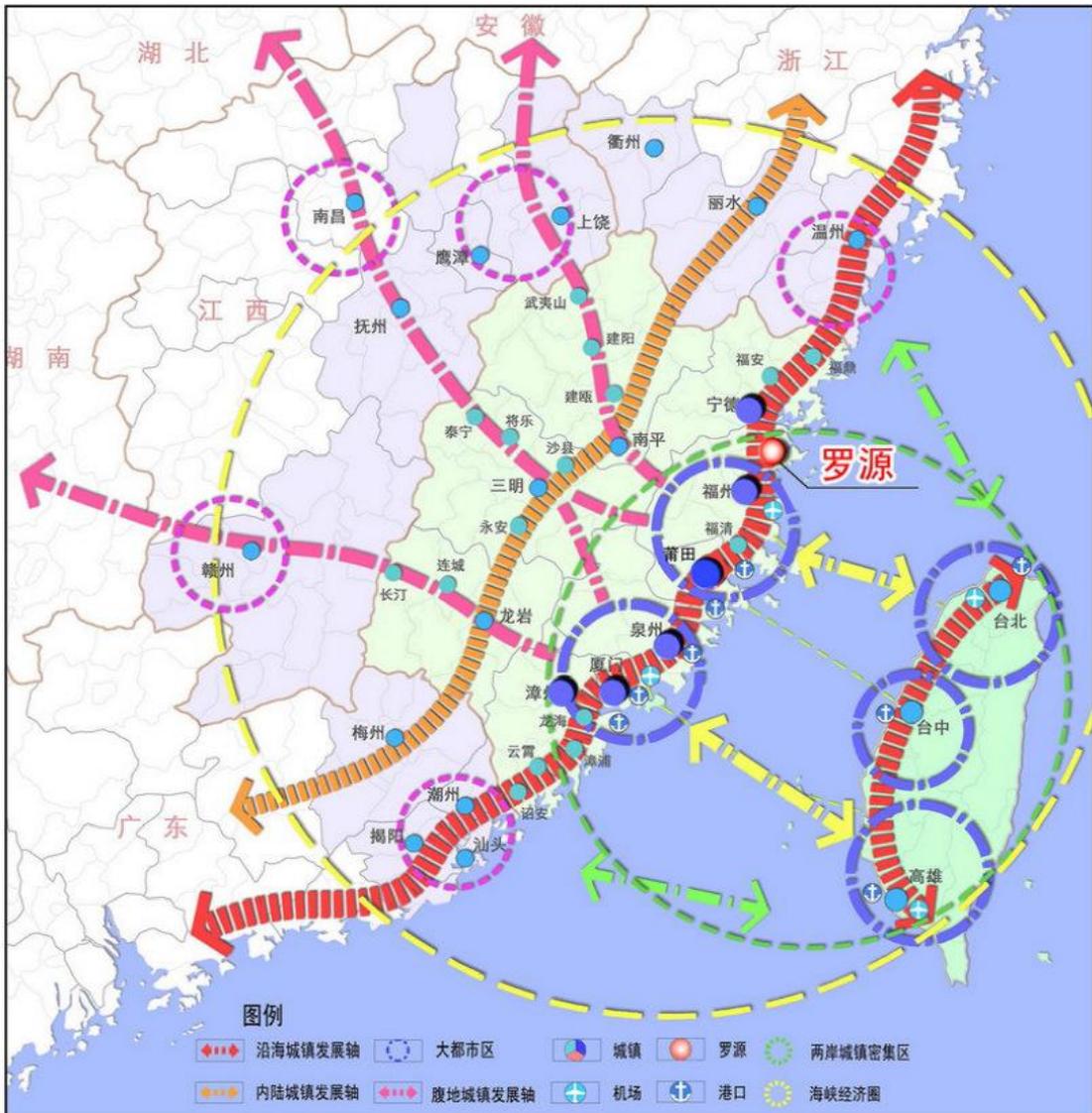


图 1.1-1 罗源县区域位置图

近年来，罗源持续高效发展。罗源湾一类口岸开放开发，将军帽 20 万吨码头建成投用，新增 10 万吨以上泊位 2 个，船舶修造服务业迅猛发展。228 国道碧里至鉴江段建成通车，104 国道白塔至渡头段改造提升，新改建国道省道、农村

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证公路、市政道路 217 公里，路网结构更趋优化，覆盖城乡、出行便捷的综合交通体系基本形成。宝钢德盛、罗源闽光跻身百亿企业，龙头招引成效明显，千亿绿色钢铁产业基地初具雏形。营商环境稳步提升，企业开办、注销、投资项目并联审批改革等经验获省、市推广。县域产业聚集水平显著提升，承载能力和发展后劲显著增强，市场主体达 2.5 万个。相继获评“中国最具投资潜力特色魅力示范县 200 强”“中国营商环境百强区县”“全国投资潜力百强县”。

罗源县政府将贯彻落实党的十九届六中全会精神和省、市党代会精神，结合“亮晒比学”活动要求，围绕“启航新时代，做强北大门，打响四大国家级品牌，建功丝路海港城”为主题，以实现富民强县为目标，创建全国文明城市、乡村振兴。

福州台商投资区成立于 1989 年 5 月，位于福州经济技术开发区内，面积 1.8 平方公里，2012 年 1 月 21 日国务院以国办函(2012)21 号批扩区，由原来位于马尾的台商投资区扩大到罗源湾南北两岸（连江大官城和罗源松山片区），扩区面积为 11.46 平方公里，扩区后投资区总面积为 13.26 平方公里，园区享受国家级经济技术开发区政策，环罗源湾是福建省六大天然深水良港之一，目前正形成

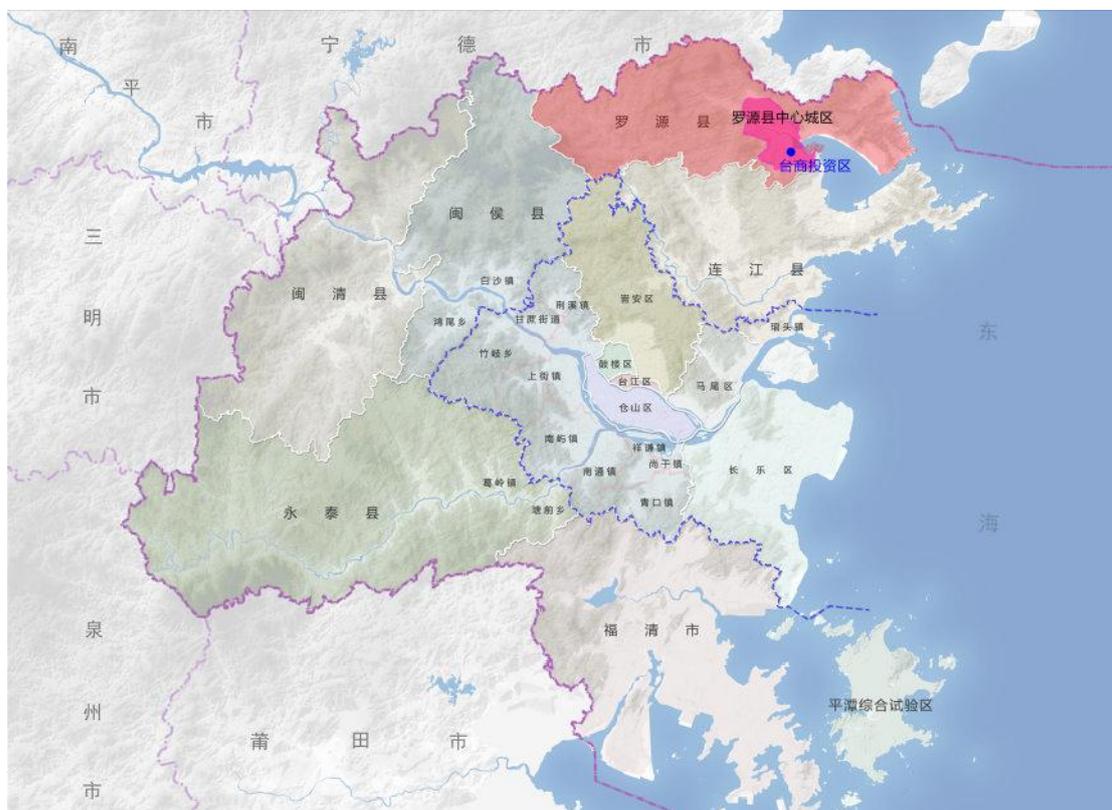


图 1.1-2 福州台商投资区位于福州市域区位

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证集公路、铁路、水运、空运于一体的便捷立体交通网络。此外，罗源湾地区可供开发利用的土地有 120 平方公里，拥有相对充足的后备土地资源、水资源及能源供给，具备承接国内外新一轮产业转移升级的能力。

松山片区分为金属加工区、轻工食品加工产业区、新材料产业区、电子信息产业区以及高新研发产业区等 5 个产业区。松山片区重点发展精密机械制造、高端装备制造、模具制造、电子信息、文化创意等产业，积极加强与台湾科技园区对接，力争将台商投资区打造成名副其实的台商制造业聚集区，成为闽台产业分工与协作的重点区域和加工中转集散中心。

适逢松山围垦海堤除险加固工程和 G228 线罗源迹头至选屿段道路扩建工程拟实施，本项目连接福州台商投资区松山片区与 G228 国道，是松山片区对外联系的重要通道。2023 年 8 月，罗源县政府召开专题会议，审议了关于福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目有关事宜，会议决定由县交投公司作为项目业主，按照城市主干路建设标准，实施福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）建设（罗源县人民政府专题会议纪要（2023）139 号）。本项目的建设将完善片区主干路网交通，对于促进片区的建设开发、招商引资具有重要意义。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规及文件

《中华人民共和国海域使用管理法》（2001 年 10 月 27 日全国人大通过，2002 年 1 月 1 日起施行）

《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023 年 10 月 24 日修正）

《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修正）

《中华人民共和国海岛保护法》（中华人民共和国主席令 第二十二号）

《中华人民共和国渔业法》（中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议与 2004 年 8 月 28 日通过、自公布之日起施行，2014 年修正）

《中华人民共和国湿地保护法》（2021 年 12 月 24 日通过）

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证

《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院令 第 475 号，2006 年 8 月 30 日通过，2006 年 11 月 1 日起施行）

《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》（国务院令 第 507 号，2008 年 1 月 1 日起施行）

《海域使用权管理规定》（国海发〔2006〕27 号，2007 年 1 月 1 日起施行）

《海岸线保护与利用管理办法》（国海发〔2017〕2 号）

《福建省海洋环境保护条例》，2002 年 12 月 1 日；

《福建省海域使用管理条例》，2006 年 7 月 1 日；

《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》（国海规范〔2016〕10 号，2016 年 12 月 29 日）

《关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资源部，自然资规〔2021〕1 号）

《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2072 号）

《自然资源部办公厅关于北京等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）

《国务院办公厅关于加强湿地保护管理的通知》（国办发〔2004〕50 号）

《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）

财政部、国家海洋局印发《关于调整海域无居民海岛使用金征收标准》的通知（财综〔2018〕15 号，2018 年 3 月 13 日）

《国土空间调查、规划、用途管控用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号）

1.2.2 区划规划

《福建省国土空间规划（2021—2035 年）》

《罗源县国土空间总体规划（2021-2035 年）》（送审稿）

《福建省海岸带综合保护与利用规划》（2021-2035 年）

福建省“三区三线”划定成果

《福州台商投资区罗源湾松山片区（南部拓展区）控规（修编）》

1.2.3 标准规范

《海洋调查规范》（GB/T 12763—2007）

《海洋监测规范》（GB17378—2007）

《海水水质标准》（GB3097—1997）

《海洋生物质量》（GB18421—2001）

《海洋沉积物质量》（GB18668—2002）

《中国海图图式》（GB12319—1998）

《海域使用面积测量规范》（HY 070—2022）

《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T18314—2009）

《海洋工程地形测量规范》（GB/T17501—2017）

《海域使用分类》（HY/T 123）

《海籍调查规范》（HY/T 124）

《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251—2018）

《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485—2014）

《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361—2023）

《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110—2007）

《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局，2002 年 4 月）

《产业用海面积控制指标》（HY-T 0306-2021）

《公路工程技术标准》（JTG B01-2004）

《公路路线设计规范》（TJG D20-2006）

《城市道路工程设计规范（2016 年版）》（CJJ 37-2012）

《围填海工程海堤生态化建设标准》（T/CAOE1-2020）

《海堤生态化建设技术指南（报批稿）》

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361—2023）的海域使用论证等级判据，以及“就高不就低”的原则，本项目论证等级为**二级**，编制报告书。

表 1.3-1 海域使用论证等级判据

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级	本项目用海规模	论证等级	
构筑物用海	非透水构筑物用海	构筑物总长度大于（含）500m；用海面积大于（含）10ha	所有海域	一	道路长约450m，用海面积约6.2118hm ²	二	
		构筑物总长度（250~500）m；用海面积（5~10）公顷	敏感海域	一			
			其他海域	二			
			构筑物总长度小于（含）250m；用海面积小于（含）5ha	所有海域	二		
	透水构筑物用海	构筑物总长度大于（含）2000m；用海面积大于（含）30ha	所有海域	一	施工便道长约50m，用海面积约0.0522hm ²	三	
		构筑物总长度（400~2000）m；用海面积（10~30）公顷	敏感海域	一			
			其他海域	二			
			构筑物总长度小于（含）400m；用海面积小于（含）10ha	所有海域	三		
	跨海桥梁	长度大于（含）2000m	所有海域	一	桥梁段长约100m，用海面积约0.5968hm ²	三	
		长度（800~2000）m	敏感海域	一			
			其他海域	二			
		长度小于（含）800m	敏感海域	二			
其它海域	三						
	单跨跨海桥梁	所有海域	三				

1.3.2 论证范围

本项目为二级论证，考虑到本项目为道路工程，为线性工程，项目论证范围每侧向外扩散3km为界，论证范围面积约15.7km²。论证范围如图1.3-1所示。



图 1.3-1 论证范围图

1.4 论证重点

本项目为道路工程，道路选线受交通相关规划，无需选址，因此选线合理性不作为论证重点，本项目海域使用类型为“交通运输用海”中的“路桥用海”，参照《海域使用论证技术导则（GB/T 42361—2023）》附录 C 论证重点参照表，结合所在海域自然环境条件、资源分布及开发利用现状，重点分析论证：

- 1) 用海方式合理性
- 2) 用海面积合理性
- 3) 海域开发利用协调分析

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

项目名称：福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）

项目性质：公益性

投资主体：罗源县交通国有资产投资经营有限公司

投资额：18337.82 万

地理位置：本工程位于罗源县，道路起点为台商投资区，终点为罗源县二屿。

地理位置图见图 2.1 1。



图 2.1-1 本工程位置示意图

建设内容及规模：本项目为台商区通屿路东向延伸段，路线整体呈东西走向，建设起点西起于松山一路与通屿路交叉口，跨越现状虾塘后，分幅下穿沈海高速桥，东侧接罗源二屿衔接已设计 G228 国道桥梁。除起点交叉口外项目均位于海域内，海域内道路大部分采用非透水结构，为沟通两侧水系于桩号 K0+135 处设置一道 2-5*5.3m 过水箱涵，道路东段在下穿高速桥梁及与罗源二屿衔接采用桥梁结构。桥梁上部结构为预制预应力小箱梁，下部结构采用盖梁接桩柱式桥墩，

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证桥梁段长度约 100m，道路东端位于罗源二屿路段及交叉口纳入主线段“国道 G228 线罗源松山迹头至选屿段公路工程”实施。本项目采用城市主干道标准，设计速度 40km/h，红线宽度 40m，双向六车道建设规模。

2.2 项目拟建位置现状

本项目西侧接到位于台商投资区的松山一路，东侧接到 G228 国道，本项目与 G228 国道相接处位于罗源二屿。



图 2.2-1 本项目拟建位置航拍图

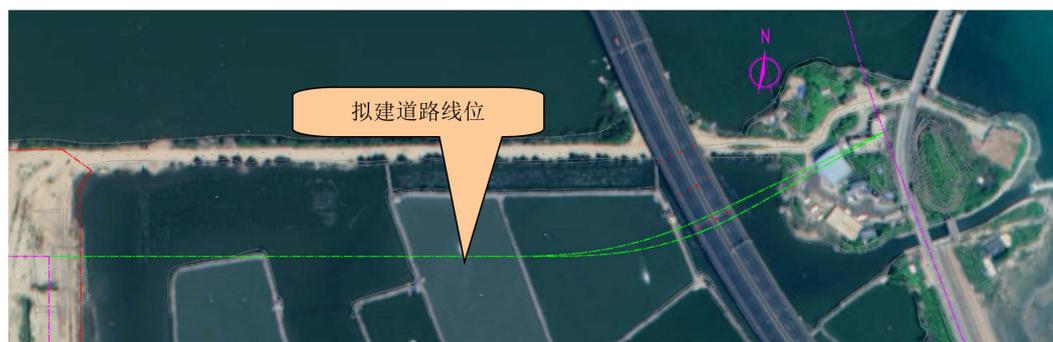


图 2.2-2 项目沿线场地情况示意图

(1) 台商投资区

福州台商投资区于 1989 年 5 月经国务院批准设立，位于福州市马尾福州经济技术开发区内，为国家级开发区，起步区面积 1.8km²，是台商投资的重要聚集地、海峡两岸“三通”的先行口岸和贸易航运中心、闽台产业分工与协作的重点区

域和加工中转集散中心。



图 2.2-3 台商投资区土地利用规划



图 2.2-4 台商投资区道路交通规划

2012年，国务院（国办函〔2012〕21号）批准同意福州台商投资区扩区至

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证 13.26 km²，从马尾扩大到环罗源湾南北两岸的“一区三片”（“一区”指福州台商投资区，“三片”指福州经济技术开发区片区、环罗源湾南岸大官坂片区及环罗源湾北岸松山片区），规划定位为：国家级经济开发区、海峡两岸产业合作基地、东部沿海地区先进制造业基地、福州重要临港产业基地。

本项目是台商投资区规划的通屿大道的部分，本项目与松山一路相交采用 T 字灯控平交，交叉口位于台商投资区陆域范围内。

（2）松山镇巽屿村养殖塘

台商投资区与罗源二屿之间为松山镇巽屿村承包的养殖塘，用于虾类养殖。本项目及施工便道均位于养殖塘内。

（3）沈海复线宁德漳湾至连江浦口高速公路福州段项目（甬莞高速）

连接罗源县迹头至松山镇，以跨海桥梁形式（罗源湾特大桥、北山特大桥）修建，路基宽度 33.5 米，双向六车道，设计速度为 100 公里/小时。

本项目与沈海高速相交采用桥梁结构下穿。下穿处高速路面标高约 26.2m，道路设计标高约 8.423m，净空大于 4.5m。



图 2.2-5 本项目下穿沈海高速位置

（4）G228 国道

G228 是福建省全面推进的福建滨海风景道，目前罗源 G228（迹头至选屿段）堤路结合，是利用松山围垦工程向垦区一侧的结构布置道路，现状道路仅双向两车道，无法适应未来交通量增长的需求，因此，罗源县交通国有资产投资经营有限公司拟实施国道 G228 线罗源松山迹头至选屿段公路工程，对迹头至选屿段的 G228 进行拓宽改造，建成为双向六车道的一级公路兼城市主干路，设计速度 60km/h。

本项目与 G228 相交采用 T 字灯控平交，交叉口位于罗源二屿。

（5）罗源二屿

根据《罗源二屿保护与利用规划》，罗源二屿及其周边海域的功能定位为“交通运输用岛”。上世纪由于松山围垦工程的实施，罗源二屿岛陆范围已纳入土地证管理。本项目申请用海范围至海岛岸线，位于二屿范围内的道路办理用地手续。

（6）松山围垦工程

松山围垦工程是习总书记当年任福州市委书记时亲自指导、推动的罗源重大基础工程，项目具有里程碑意义是提升罗源防洪安全能力的一次蜕变，是推动罗源快速发展的一次壮举。该工程于 1975 年立项（闽革计〔1975〕080 号），由罗源县松山围垦管理处作为业主，于 1978 年全面动工建设，1983 年因资金筹措困难工程暂缓建设，在习总书记的指导和支持下后又于 1992 年复工建设（闽建设〔1992〕019 号、闽政〔1992〕026 号），1995 年工程竣工，1998 年省水利厅正式竣工验收（闽水电〔1998〕计 479 号）。2000 年初，根据上级决定部署，为建设五里至北山战备公路，罗源县充分利用松山围垦堤背反压护道，以堤路结合的方式进行道路建设，于 2002 年正式通车。后该段道路被纳入国道 G228 线组成路段-迹头至选屿段，是连通闽东北的重要交通枢纽。在项目建成后，建设单位于 2006 年向县土地管理局申请办理了国有土地使用权证（未办理海域使用权证），权证红线范围包含整座堤坝及两座海岛，实际用途为松山围垦海堤及管理处站址。

松山围垦工程连接迹头至巽屿，该海堤工程总长约 2.79 公里，高度约为 7.9m，堤身为双斜坡结构，其中外港侧斜坡为二级放坡，内港侧斜坡为多级放坡。现有的 228 国道正位于海堤内港侧的多级放坡上，宽度为 7 米，双向两车道。



图 2.2-6 松山垦区位置示意图

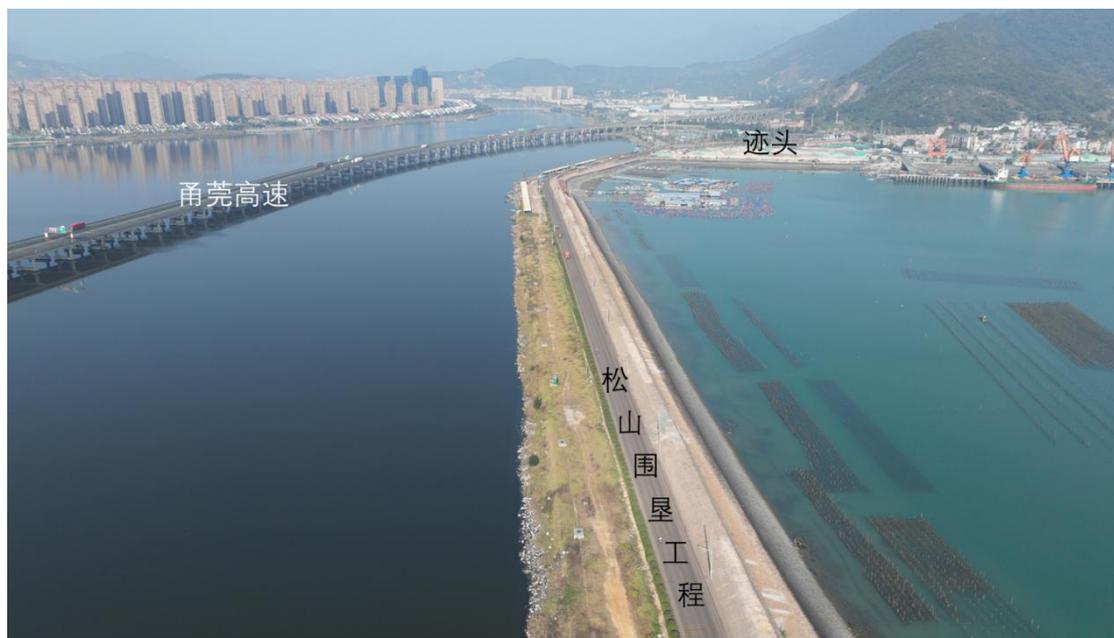


图 2.2-7 松山围垦工程

在五里桥下游 5km 处的巽屿、二屿和曹屿的松山垦区海堤处，建有松山围垦挡潮排涝闸工程（30 孔）供泄洪、纳潮用，海堤内滞洪区水体通过闸门与罗源湾内的海水进行水体交换，落潮时滞洪区内水体通过海堤闸门排入罗源湾，涨潮时罗源湾海水通过海堤闸门进入垦区内的滞洪区。该闸全长 218.8m，水闸整体为钢筋混凝土结构，最大泄洪流量为 $2400\text{m}^3/\text{s}$ ，属（2）型水闸，是目前福建省内最大的围垦水闸。



图 2.2-8 松山围垦挡潮排涝闸工程现状照片

2.3 平面布置和主要结构、尺度

2.3.1 交通分析

2.3.1.1 现状交通调查与分析

本项目位于罗源县松山镇紧邻台商投资区。台商投资区内现状路网密度较低。西侧组团“三横四纵”的规划路网结构已基本形成，“三横”包括获溪北路、获溪路、松山大道；“四纵”包括松岐中路、盛头路、岐鹤南路、站前路(延伸段)。东侧及南侧组团尚处于填海阶段，整体路网尚未形成体系。

根据以往的调查结果显示，罗源县内居民的出行次数在 2.67 次/日，居民上下班出行比重占 21.89%，上学占 8.29%，两者的出行占总数的 30%以上。在出行时间上，居民的平均出行时耗在 17min 左右。

2.3.1.2 交通量预测结果

本次预测起始年取 2026 年，根据《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）2016 年版，主干路道路交通量达到饱和状态时的道路设计年限为 20 年，确定 2045 年为远期交通预测年，预测中间年份取 2030 年、2035 年、2040 年。

根据各特征年路网模型参数中确定的路网阻抗结合预测 OD 矩阵，本文采用用户最优的分配理论进行交通分配，通过比较完整的数据输入，TransCAD 中各特征年高峰小时道路交通量分配后进而得到项目各特征年重要路段流量，如下表

所示：

表 1.4-1 道路特征年平均日交通量预测表（pcu/d）

道路名称	2026 年	2030 年	2035 年	2040 年	2045 年
连接段（选屿至台商区段）	10285	12342	14311	16167	20227

根据上表路段交通量预测结果，取高峰小时交通量占有率为 0.12，方向不平衡系数为 0.55，计算得到道路特征年高峰小时单向交通预测流量见下表。

表 1.4-2 道路特征年高峰小时单向交通流量预测表（pcu/h）

道路名称	2026 年	2030 年	2035 年	2040 年	2045 年
连接段（选屿至台商区段）	679	815	945	1067	1335

2.3.1.3 道路等级与规模

本项目道路等级为城市主干路，设计时速为 40km/h。远期当道路建设规模为单向 3 车道时，其道路路段服务水平处于 C 级，已能够满足近期服务交通量需求。综上分析，本项目按照双向六车道设计，在 2045 年道路服务水平仍处于合理状态，其服务水平均满足设计要求，故道路横断面设计合理。

2.3.2 主要技术指标

根据拟建道路在路网规划中的地位、沿线地形、交通量预测结果，通行能力分析，服务水平评价结果，根据住建部部颁《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2016)的有关规定，主要技术指标如下表。

表 1.4-4 主要技术指标表

序号	技术指标名称		单位	规范值（设计采用值）
1	道路等级			城市主干路
2	设计速度		km/h	40, 50, 60（40）
3	停车视距		m	40（40）
4	不设超高圆曲线最小半径		m	300（--）
5	设超高圆曲线半径一般值		m	150（260）
6	设超高圆曲线半径极限值		m	70（--）
7	最大纵坡		%	6.0（2.5）
8	最小纵坡		%	0.3（0.5）
9	纵坡最小坡长		m	110（130）
10	凸形竖曲线	一般最小半径	m	600（2800）
11	凹形竖曲线	一般最小半径	m	700（1200）
12	标准车道宽度		m	3.5
13	道路净空	机动车道	m	≥4.5

序号	技术指标名称	单位	规范值（设计采用值）
	人行道、非机动车道	m	≥2.5
14	路面结构类型		沥青混凝土路面
15	路面设计轴载	kN	BZZ-100
16	防洪排涝标准		路基段五十年一遇防洪标准 4.62m 桥梁段百年一遇防洪标准 4.72m
18	桥涵设计荷载		城-A 级
20	抗震设防标准		按地震基本烈度 6 度设防地震动峰值 加速度取 0.05

2.3.3 工程总平面布置

本项目位于罗源县松山镇紧邻台商投资区，项目为台商区通屿路东向延伸段，路线整体呈东西走向，建设起点西起于松山一路与通屿路交叉口，主要采用非透水结构修筑道路，占用现状虾塘，为沟通两侧水系于桩号 K0+135 处设置一道 2-5*5.3m 过水箱涵，项目东段为下穿沈海高速桥梁并登陆罗源二屿，改用桥梁结构，桥梁段分幅下穿沈海高速桥，随后向东接罗源二屿衔接已设计 G228 国道桥梁。桥梁上部结构为预制预应力小箱梁，下部结构采用盖梁接桩柱式桥墩。道路位于海域部分总长约 550m，其中桥梁段长度约 100m，道路东端位于罗源二屿路段及交叉口纳入主线段“国道 G228 线罗源松山迹头至选屿段公路工程”实施。项目采用城市主干道标准，设计速度 40km/h，红线宽度 40m，双向六车道建设规模。

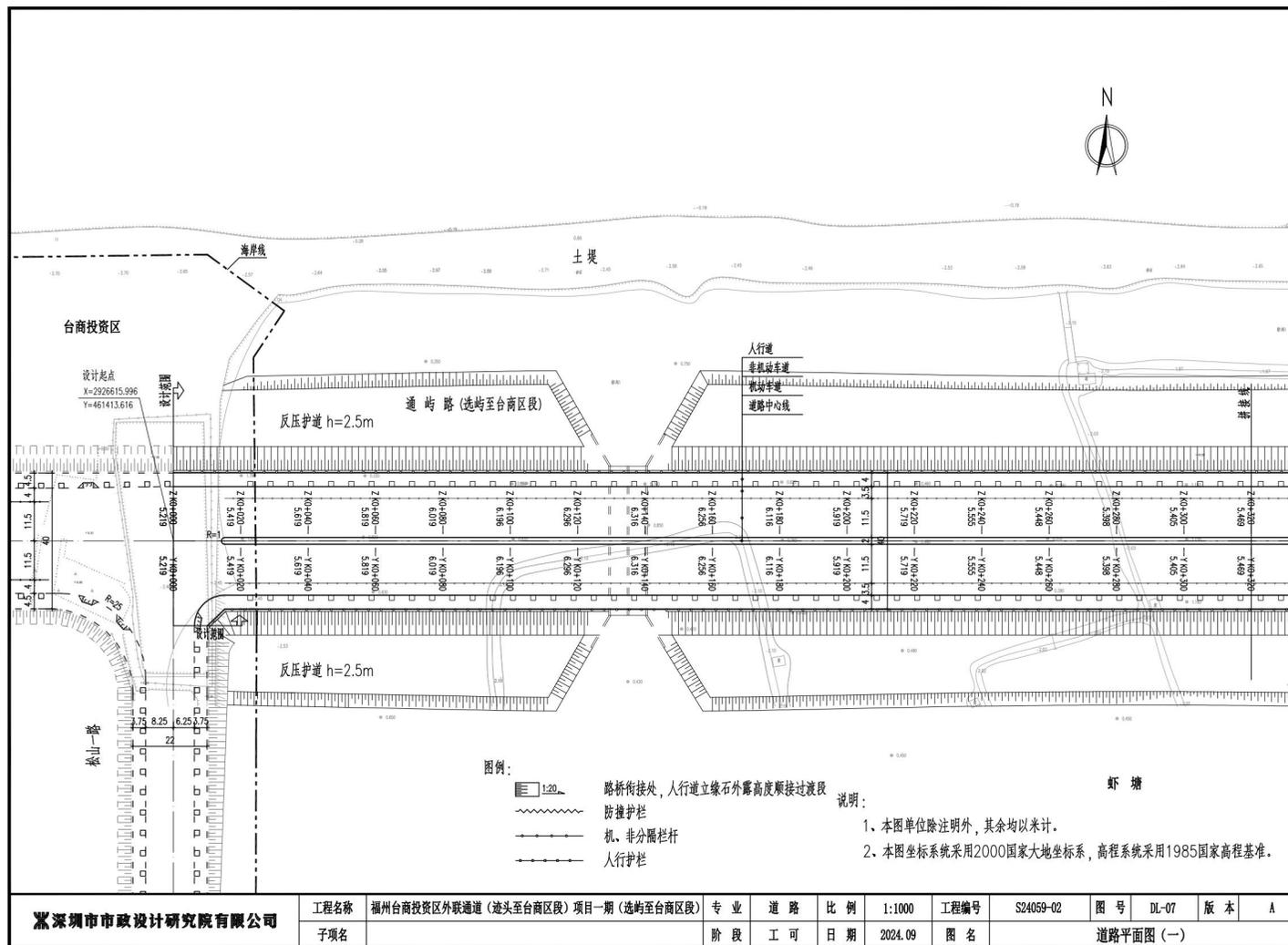


图 2.3-1 本项目平面布置图 (一)

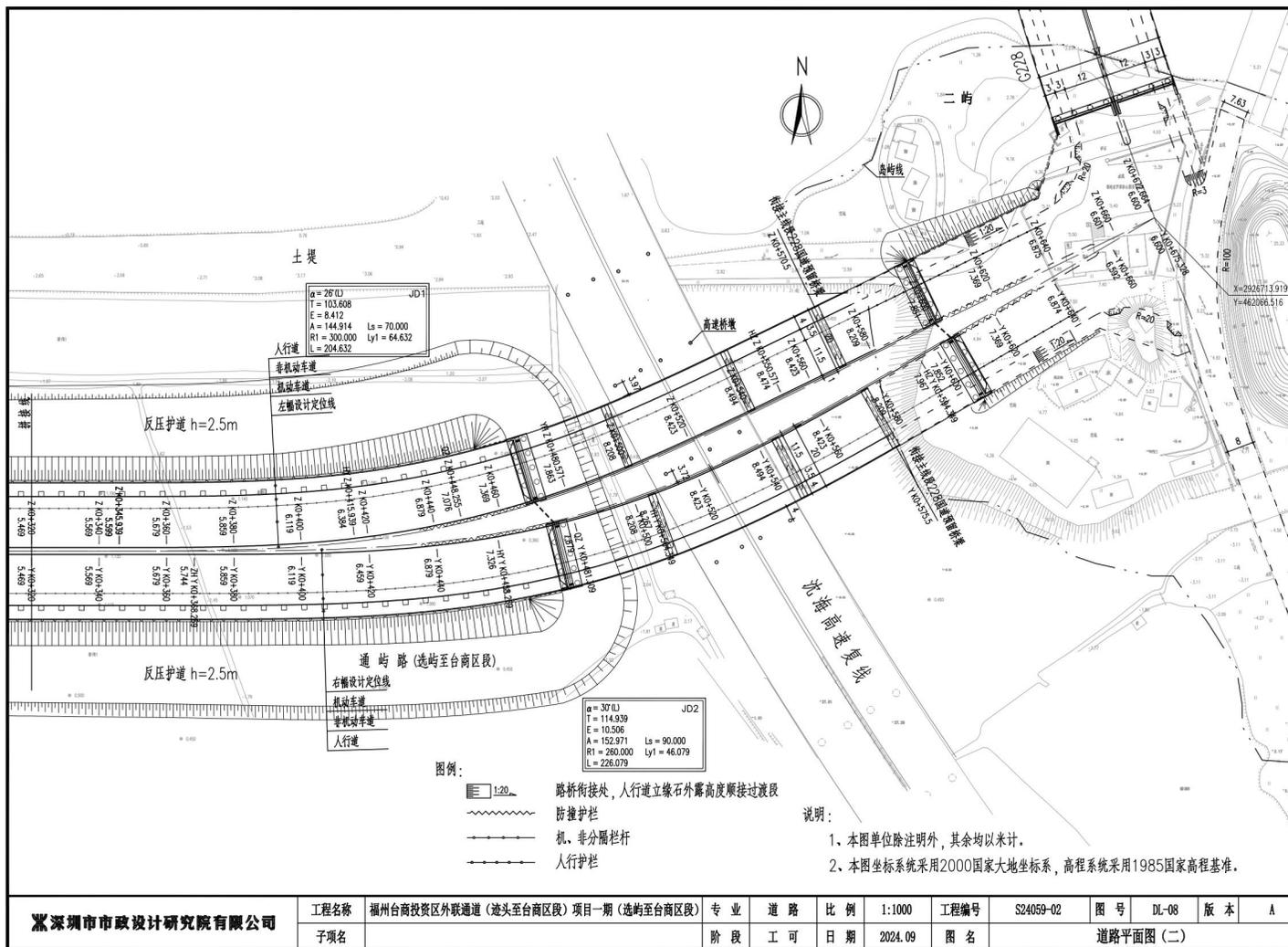


图 2.3-2 本项目平面布置图（二）

深圳市市政设计研究院有限公司	工程名称	福州台商投资区外联通道（选头至台商区段）项目一期（选头至台商区段）	专业	道路	比例	1:1000	工程编号	S24059-02	图号	DL-08	版本	A
	子项名		阶段	工可	日期	2024.09	图名	道路平面图（二）				

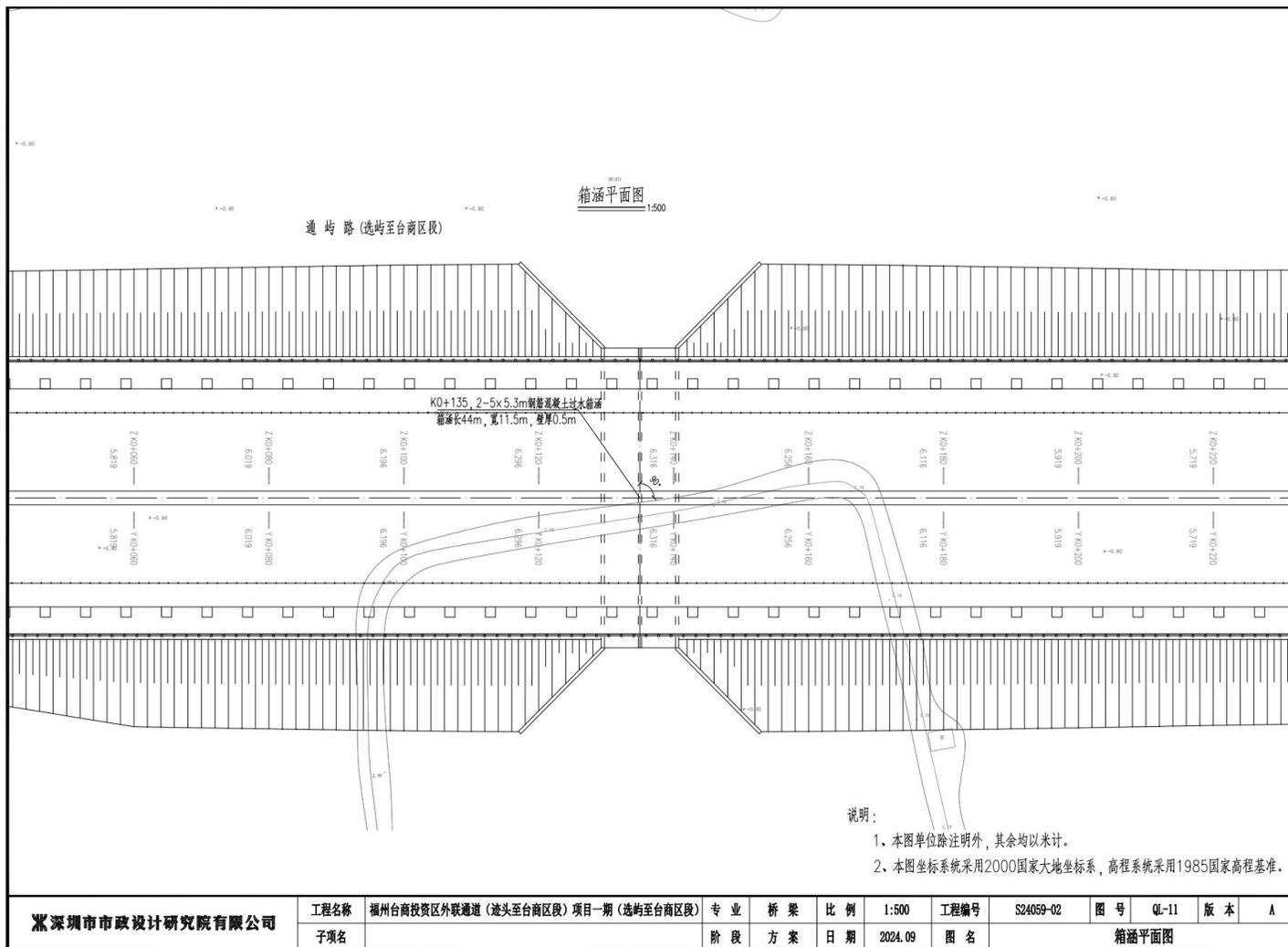


图 2.3-3 本项目箱涵平面图

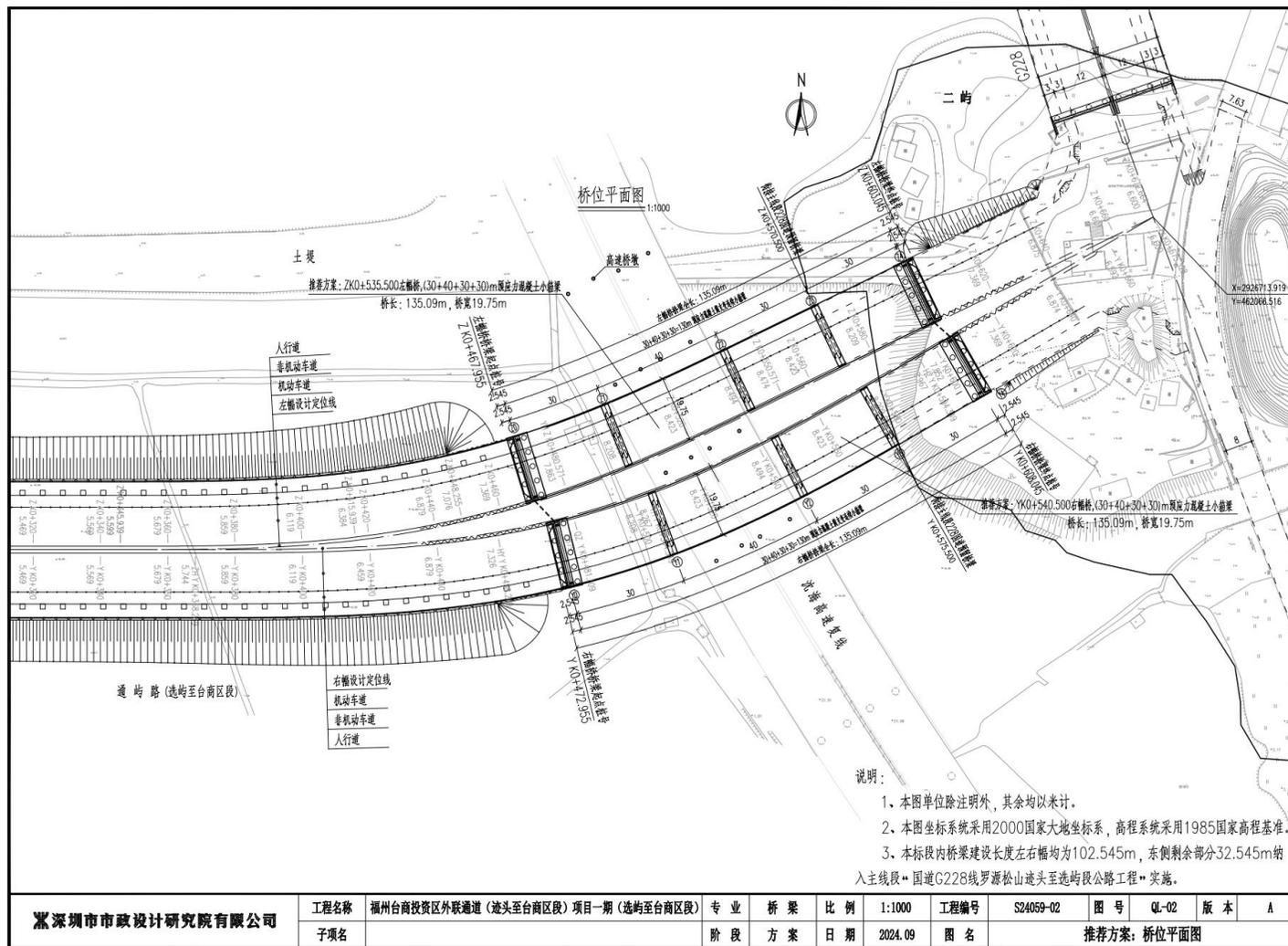


图 2.3-4 本项目桥位平面图

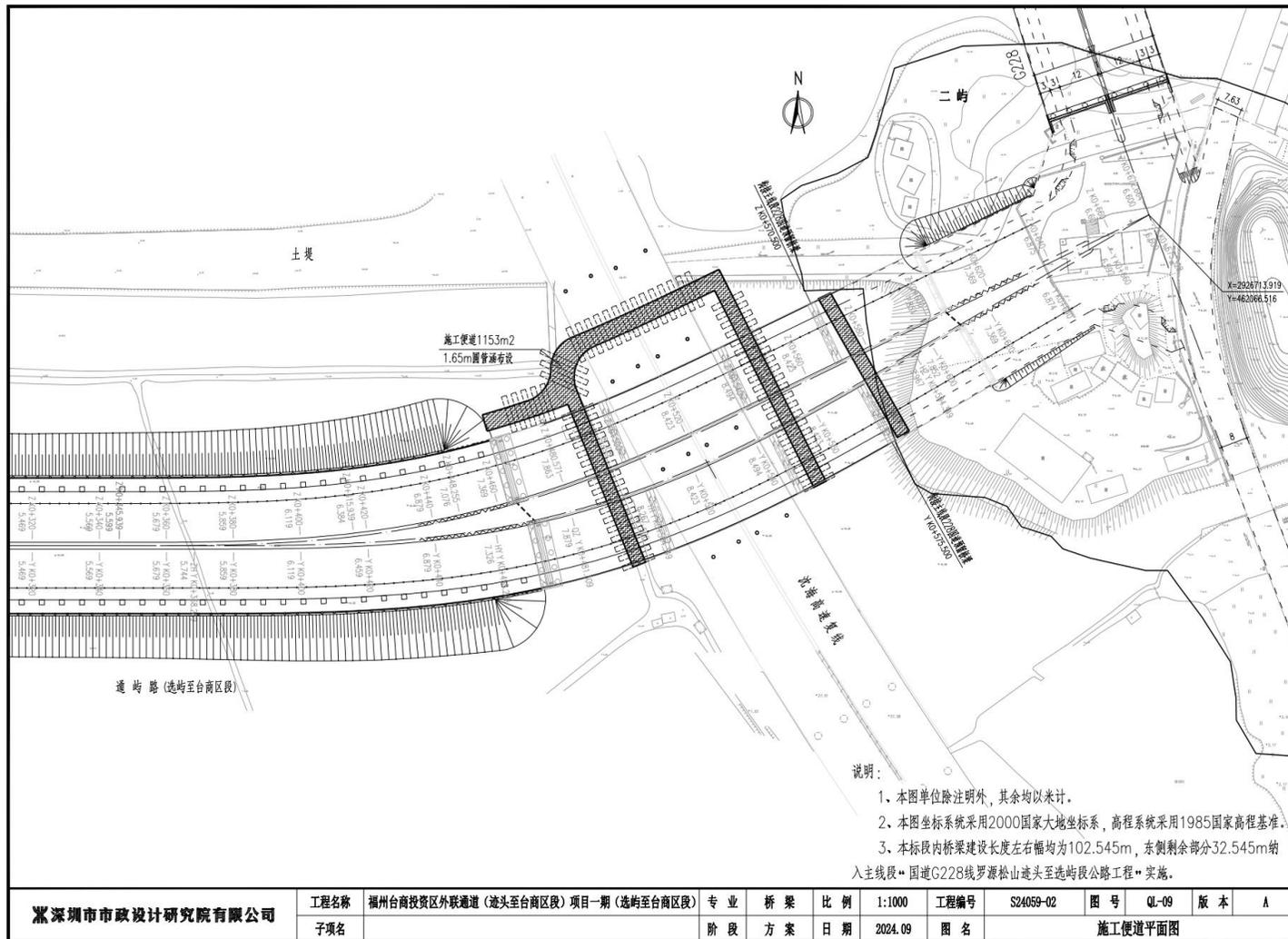


图 2.3-5 本项目施工便道平面图

2.3.4 设计主尺度

2.3.4.1 道路设计

(1) 平面设计

本次设计线位以规划线位为依据，经分析及现场踏勘，因规划线位与高速桥墩存在冲突，本次设计在桥墩处对规划线位调整避让。左线设置一处平曲线，平曲线半径为 300m，缓和曲线长度为 70m；右线设置一处平曲线，平曲线半径为 260m，缓和曲线长度为 90m。

平面总体设计线位如下图所示：

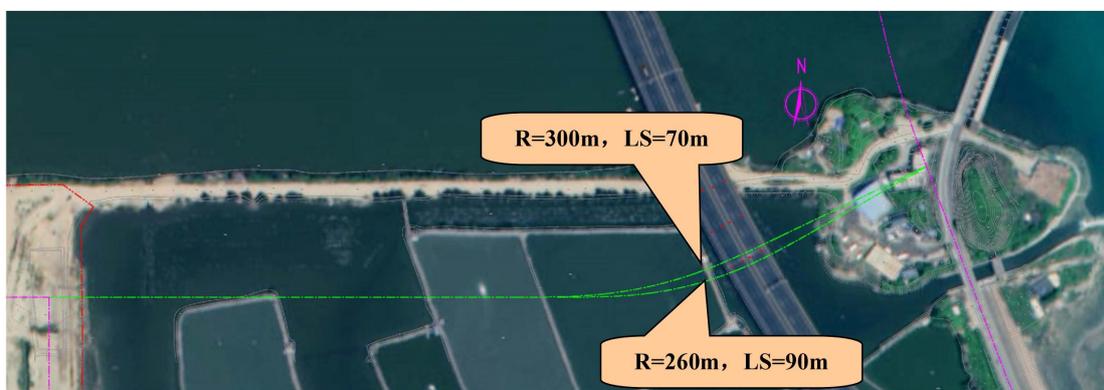


图 2.4-7 本工程线位示意图

(2) 纵断面设计

本项目位于台商投资区东湖内，东湖五十年一遇涝水位为 2.97m。外侧松山湖百年一遇洪水位标高为 4.72m，但因东湖与松山湖之间仅为土堤阻隔，且土堤现状标高约 2.8m，百年一遇工况下松山湖洪水将漫入东湖，因此本项目纵断面设计采用百年一遇洪水位控制。

设计道路最小坡长为 130m，最大纵坡为 2.5%，最小纵坡为 0.5%，最小凹曲线半径为 $R=1200m$ ，最小凸曲线半径为 $R=2800m$ ，纵断面各项指标均满足规范要求。（本报告高程均采用 85 高程）

表 1.4-5 现状标高控制点一览表

桩号	现状高程	设计高程	备注
ZK0+000	5.20	5.219	
ZK0+520	26.20	8.423	沈海高速桥

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证

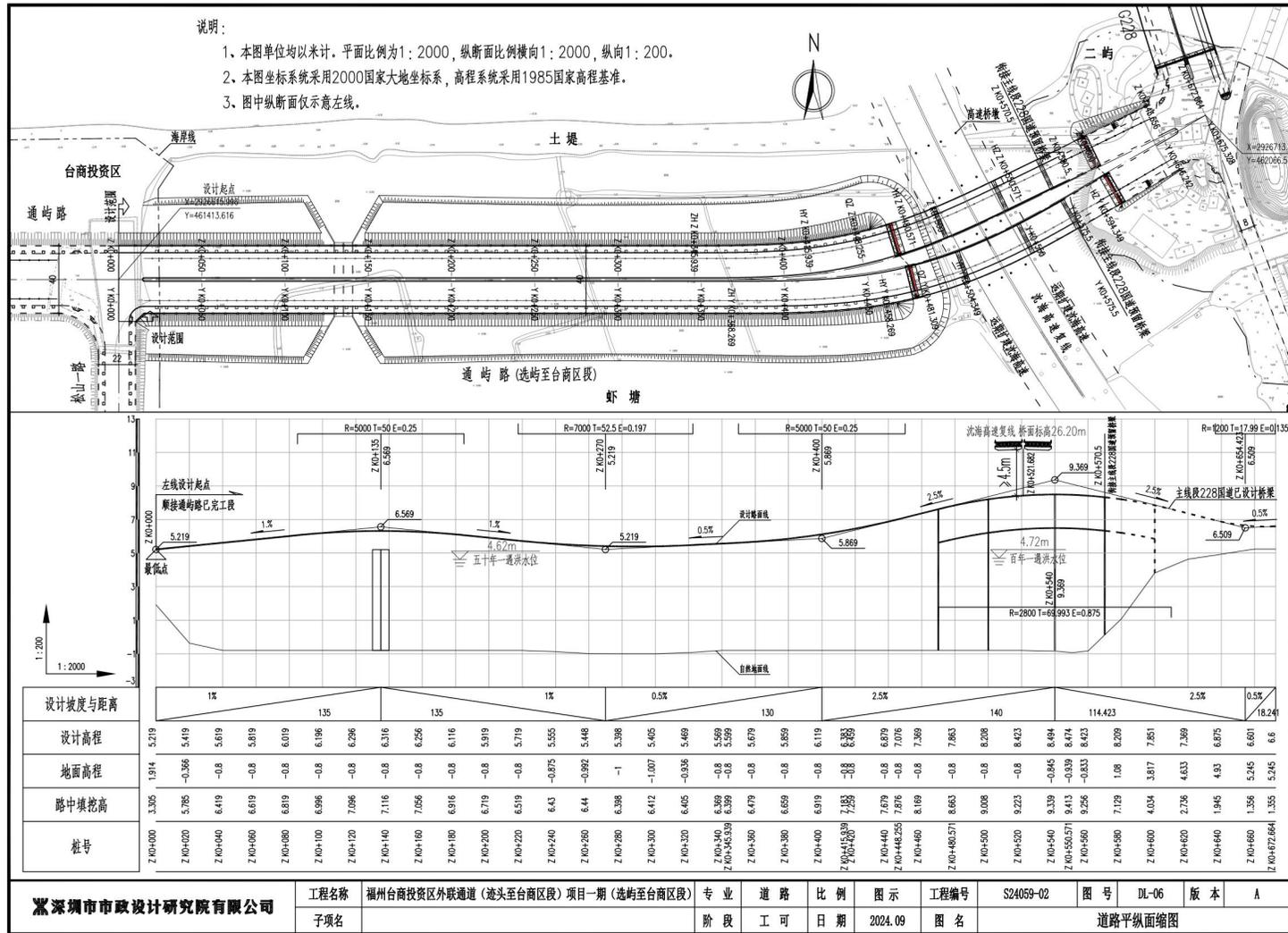


图 2.3-7 道路平纵面缩图

(3) 横断面设计

通屿大道西段已设计（施工中）标准段横断面布置为：4.5m（人行道）+3.5m（非机动车道）+12m（机动车道）+12m（机动车道）+3.5m（非机动车道）+4.5m（人行道）=40m，详见下图所示。

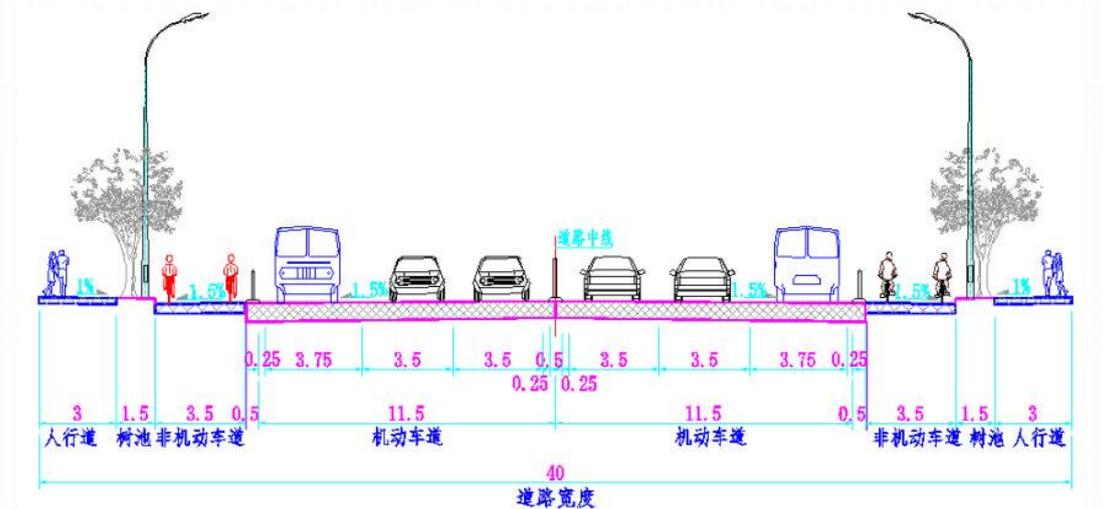


图 2.4-8 通屿大道西段已设计标准段横断面设计图

本段衔接西段采用单向 3 车道方案，道路向东因下穿沈海高速复线桥梁需要，采用左右分幅设计，中间设置 2m 宽隔离带，断面布置如下：2.5m（人行道）+1.5m（树池）+3.5m（非机动车道）+11.5m（机动车道）+2m（中间带）+11.5m（机动车道）+3.5m（非机动车道）+1.5m（树池）+2.5m（人行道）=40m。

桥梁段取消行道树布置，改为人行道，桥梁两侧各增加 0.25m 护栏，其余功能带维持不变。

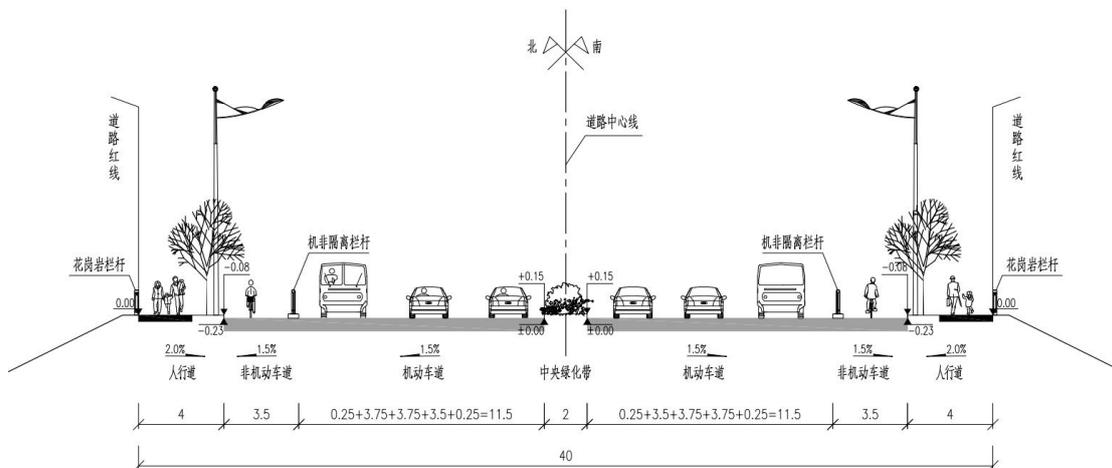


图 2.3-9 路基段道路标准横断面图

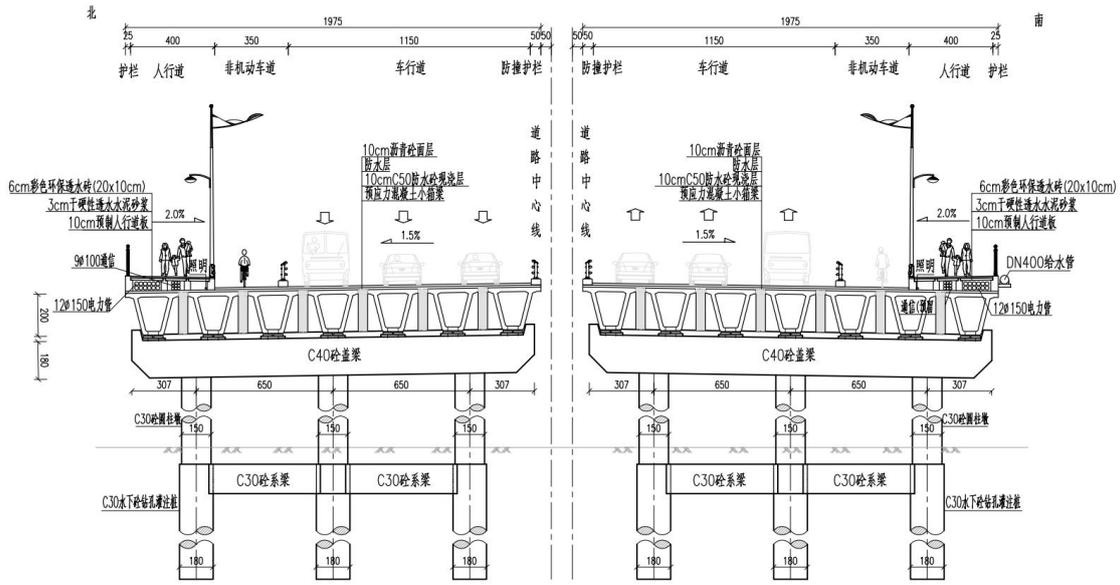


图 2.3-10 道路横断面设计图（桥梁段）

(4) 路线交叉节点设计

本项目位于呈东西走向，西起台商投资区，东至罗源二屿，本项目下穿沈海高速（分离式）。

本项目与沈海高速相交采用桥梁结构下穿。下穿处高速路面标高约 26.2m，道路设计标高约 8.423m，净空大于 4.5m，桥梁护栏边界至高速桥墩净距约 3m。

本项目与沈海高速相交采用桥梁结构下穿。下穿处高速路面标高约 26.2m，道路设计标高约 8.423m，净空大于 4.5m，桥梁护栏边界至高速桥墩净距约 3m。

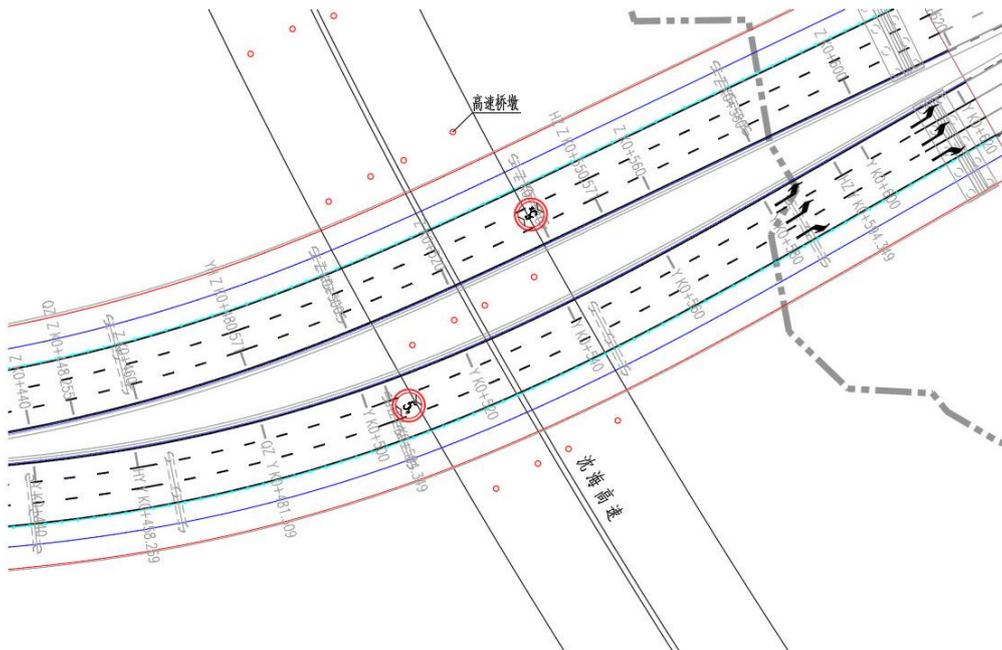


图 2.4-12 沈海高速-通屿路交叉口

(5) 路面设计

① 车行道路面结构

4cm 沥青玛蹄脂碎石混合料(SMA-13)

6cm 中粒式 SBS 改性沥青砼(AC-20C)

8cm 粗粒式沥青砼(AC-25C)

0.8cm 稀浆封层 ES-3 型

15cm 5%水泥稳定碎石

20cm 3%水泥稳定碎石

20cm 级配碎石

总厚度 73.8cm

② 人行道路面结构

8cm 彩色环保型透水砖（25×50cm）

3cm 干硬性透水水泥砂浆

15cm C20 透水砼

10cm 级配碎石

总厚度 34cm

④ 路缘石结构

路缘石材料采用花岗岩

2.3.4.2 桥梁设计

(1) 主要技术标准

设计基准期：100 年；

桥梁设计使用年限：100 年；

道路等级：城市主干路。

设计安全等级：一级；

结构重要性系数：1.1；

环境类别：按III类环境进行混凝土结构的耐久性设计；

汽车荷载：城-A 级；人群荷载：3.5kPa；

地震烈度：抗震设防烈度六度，地震动峰值加速度系数为 0.05g；

温度影响力：按《公路桥涵设计规范》JTJD60—2015 计算第 4.5.7.8 条；

支座不均匀沉降：按 5 毫米计；

混凝土收缩徐变：按十年计；

设计洪水频率：按河道规划洪水频率设计；保证 100 年一遇洪水位下桥梁结构的安全。百年一遇洪水位标高：+4.72

通航要求：不通航。

(2) 桥梁规模

为满足通屿路建设需要，沿线共布置一座桥梁，分左右幅，具体布置如下表：

表 1.4-7 桥梁一览表

桥位	桥面宽度 (m)	桥梁孔数及孔径 (m)	桥梁全长(m)	建筑面积 (m ²)	斜交角度 (度)	结构类型			
						上部结构	桥台	桥墩	基础
左右幅桥	19.75	30+40+30+30m	135.09 (登陆罗源二屿部分纳入 G228 交叉口设计施工范围)	单幅 2668.1/ 全桥 5336.2	正交	预应力混凝土预制小箱梁	重力式桥台	盖梁接桩柱式桥墩	钻孔灌注桩

1) 桥面布置

根据通屿路现状情况，结合建设进度、桥位周边地形地貌及桥梁施工的难易程度，确定本次设计的桥梁跨径布置。本次通屿路桥设计线处的跨径布置具体如下：

Z K0+535.500 左幅桥跨径布置为：(30+40+30+30) m；

Y K0+540.500 右幅桥跨径布置为：(30+40+30+30) m；

结构采用 30m-40m 跨径预制预应力混凝土小箱梁，梁高 2m。

桥梁登陆罗源二屿后的路段纳入国道 G228 交叉口工程实施，不在本项目施工范围内。

2) 上、下部结构

上部结构受限于洪水位的控制及道路纵断的限制，采用 30m-40m 跨径预制小箱梁桥的结构设计。设计线处的跨径布置如下图所示。左右幅桥宽均为 19.75m，梁高为 2m。

下部结构桥墩采用桩柱式桥墩接盖梁的设计，均采用钻孔灌注桩基础。

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证

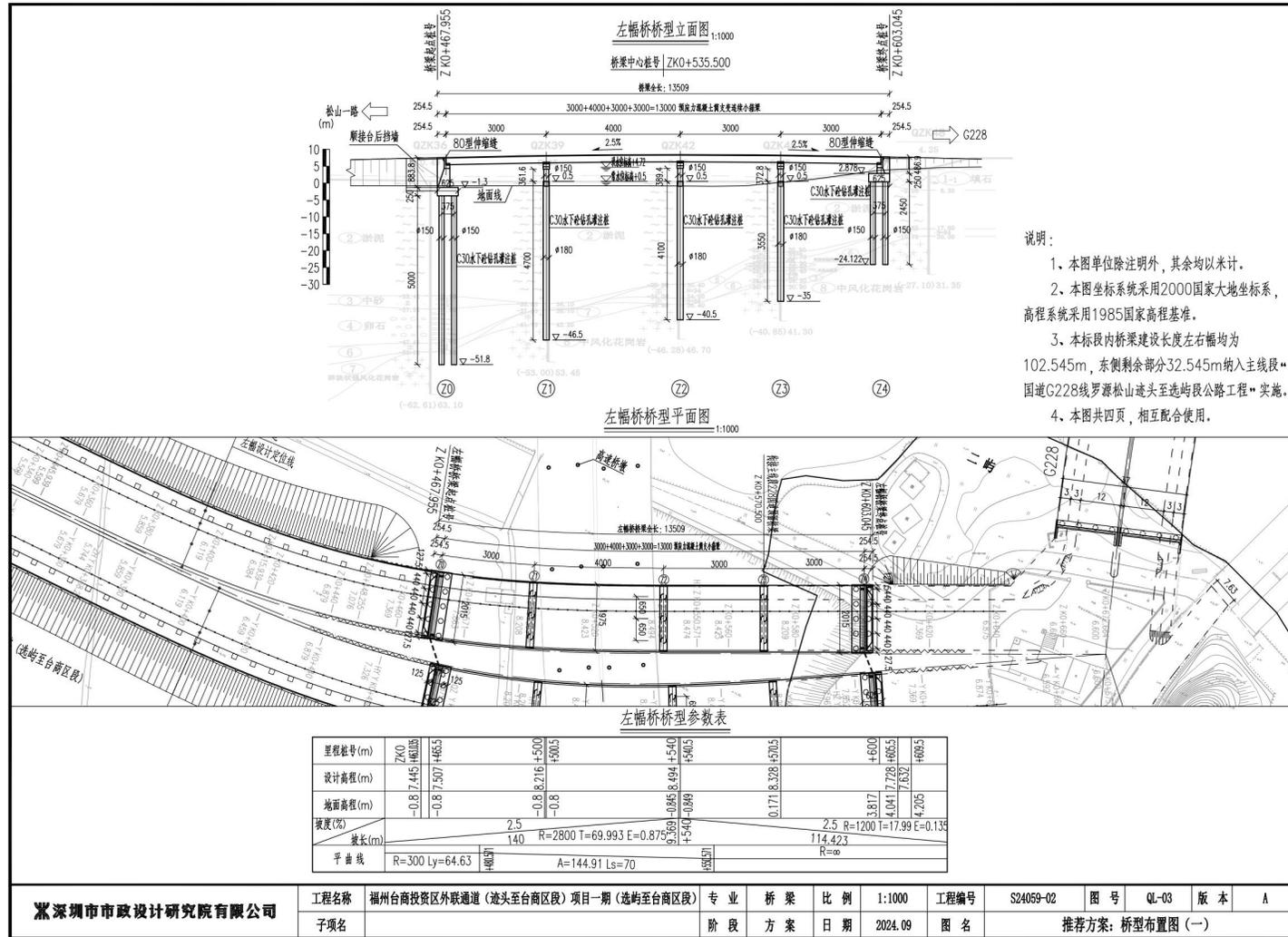


图 2.3-12 桥型立面图（左幅）

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证

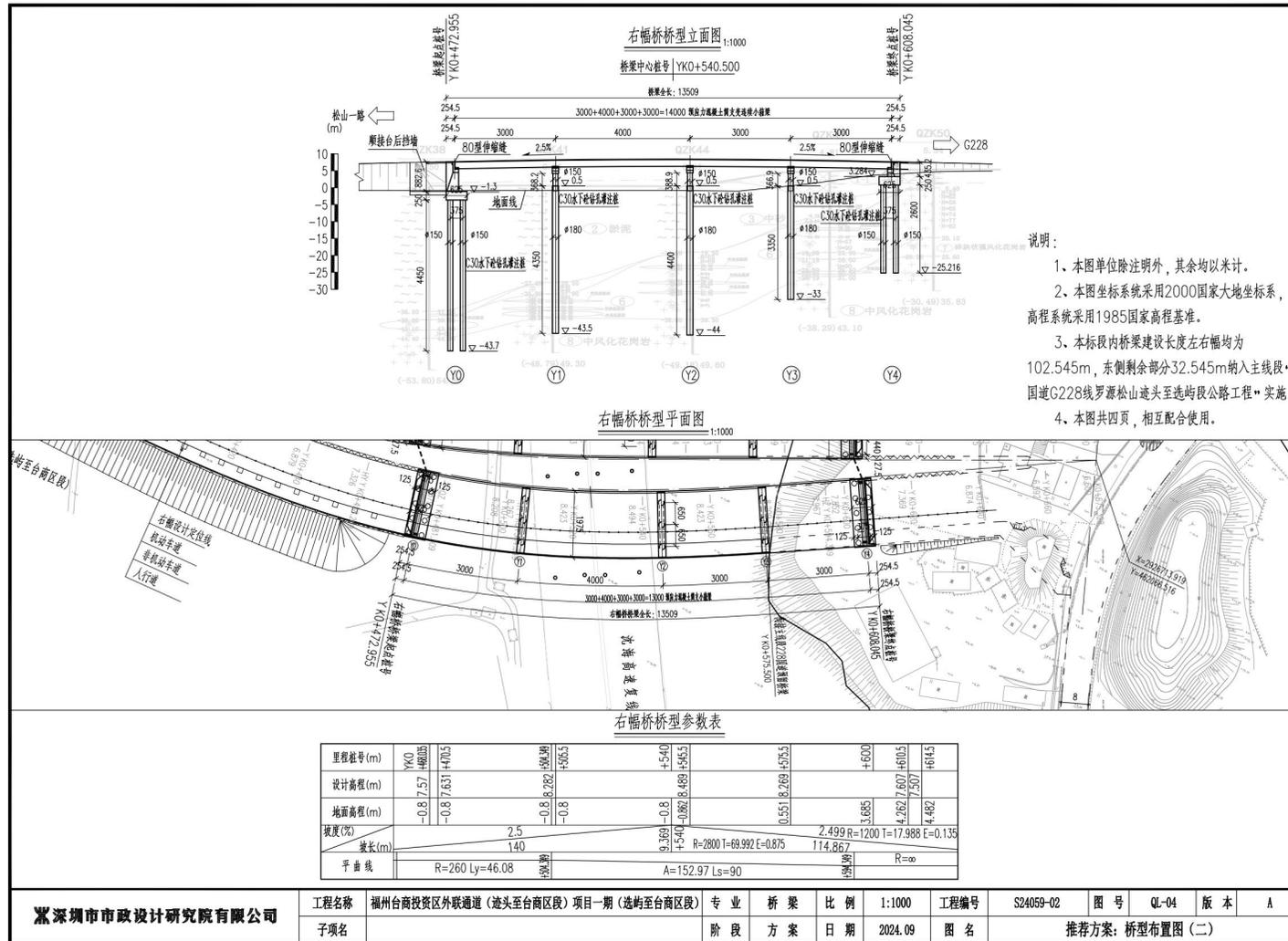


图 2.3-13 桥型立面图（右幅）

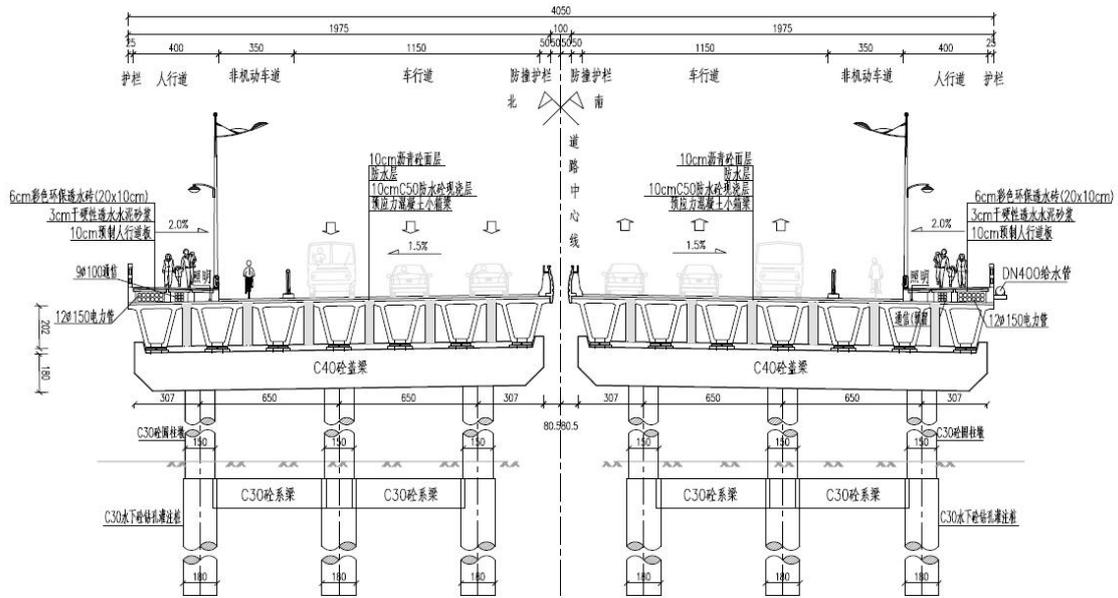


图 2.3-14 桥墩横断面

桥梁起终点处下部结构桥台采用重力式桥台，采用钻孔灌注桩基础。

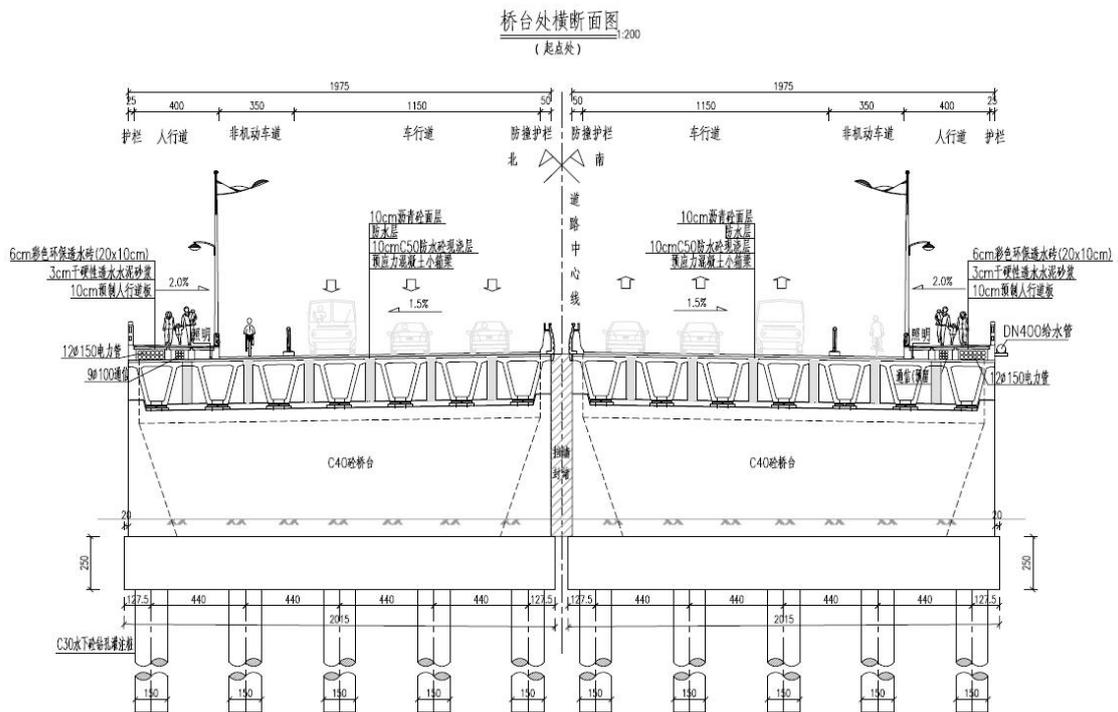


图 2.3-15 桥台横断面

2.3.4.3 过水箱涵

本项目路基段为联通两侧水系，在桩号 K0+135 处设置一座钢筋混凝土过水箱涵。结构尺寸采用 2-5×5.3m 钢筋混凝土箱涵，箱涵长 44m。箱体净宽 5.0m，净高 5.3m，顶底板及侧墙厚度均为 50cm，平均覆土厚度为 40~50cm。顶板与

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证

侧墙设置 50cm×20cm 倒角，底板与侧墙连接处设置 20cm×20cm 倒角；箱涵纵坡通过箱涵结构纵向旋转形成；地基承载力要求不小于 120KPa。

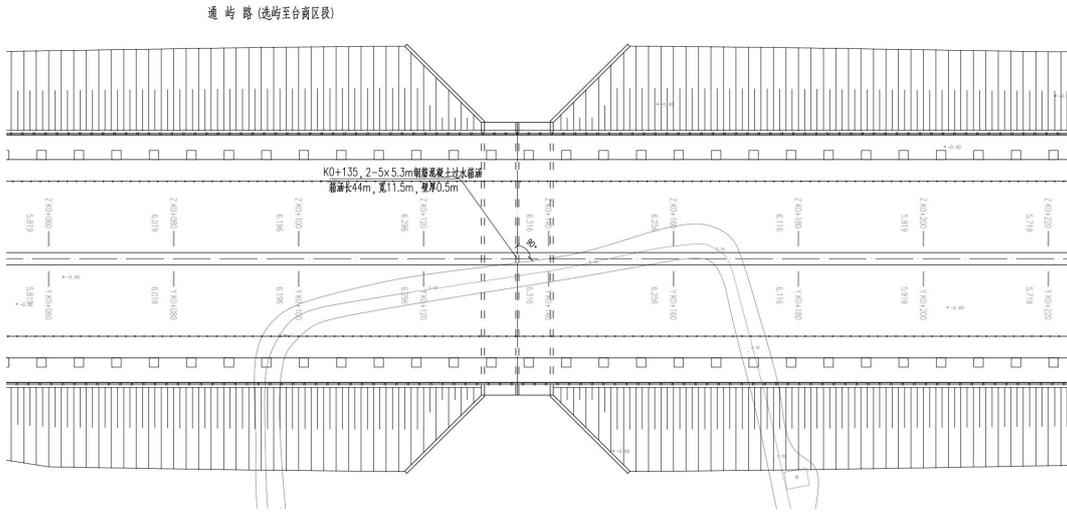


图 2.3-16 箱涵平面图

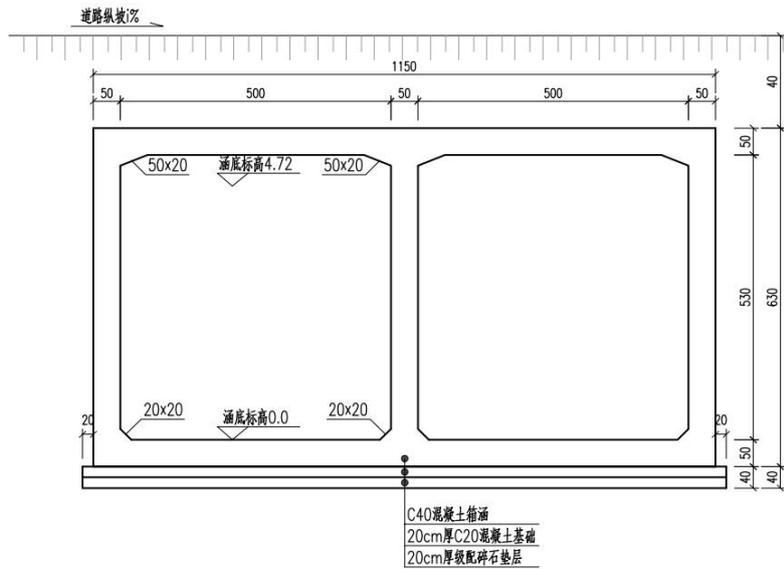


图 2.3-17 箱涵横断面

2.3.4.4 施工临时设施

桥梁段施工期间需架设施工便道。施工便道布置于桥梁北侧，作为运输通道，便道顶宽 5m，全长约 m，其下布置 DN1650 透水混凝土管和 DN400 钢管。另有 3 段紧贴本项目桥墩布置的施工平台，施工平台总长约 m，结构尺度与便道一致。

施工便道及平台与桥梁位置关系如图 2.3-18 所示。

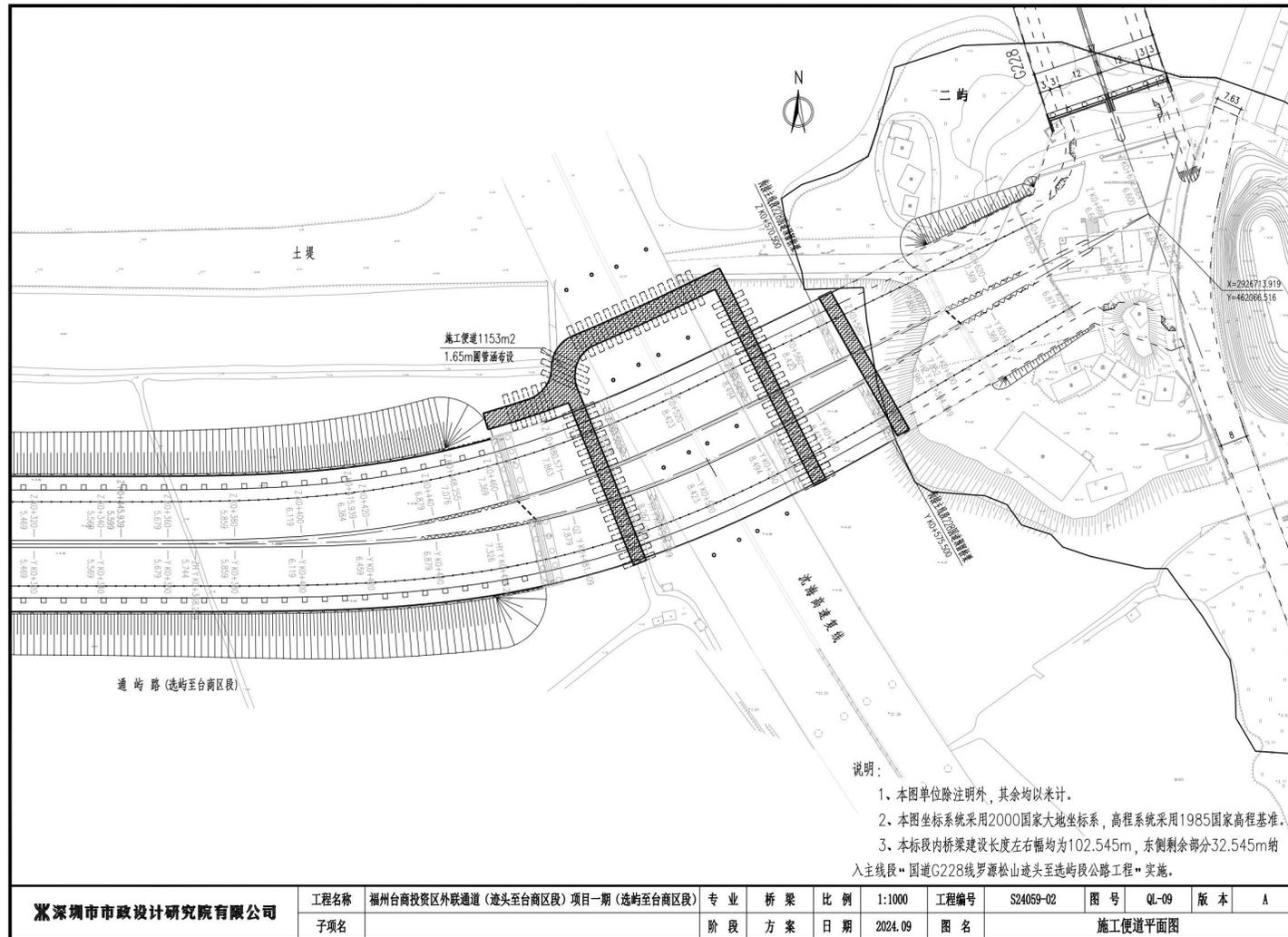


图 2.3-18 项目施工期透水施工便道与主桥梁位置关系

2.4 项目主要施工工艺和方法

2.4.1 施工工艺

2.4.1.1 软基处理

根据地勘资料，本工程的不良地质现象主要分布场地内厚度较大的②淤泥层。该不良土层呈流塑状，承载力低，在道路填方荷载和上部车辆荷载的作用下会产生较大的工后沉降。因此，本项目需实施软基处理，以提高软弱土层的承载力，减小桥头过渡段沉降和差异沉降。本项目淤泥软弱土层较厚，路基段宜采用排水固结法（真空堆载联合预压）进行处理，桥头过渡段及新建箱涵部位在固结排水后采用预应力管桩进行加强处理。

2.4.1.2 桥梁段

桥梁段推荐方案设计小箱梁桥跨越河道，施工方法以预制装配为主，预制小箱梁桥采用吊装施工，下部结构采用透水性临时施工平台施工，上下部结构同步施工，缩短工期。基础采用钻孔灌注桩是福建桥梁设计、施工常用的工艺。

2.4.2 施工方案

工程施工按照先桥涵、路基堆载同步进行、最后沿线设施的程序进行。为了保证工程工期和质量，施工采用机械化作业，按进度实施，避免抢工期、拖时间。主要材料集中供应，混合料和稳定料集中厂拌。

2.4.2.1 路基段施工

略。

2.4.2.2 路面工程

略。

2.4.2.3 桥梁工程

略。

2.4.2.4 施工期埋管便道施工及拆除

略。

2.4.3 土石方

本项目取土场暂定罗源县凤贵山，弃土场为台商投资区。

表 1.5-1 路基土石方数量汇总表

序号	项目	单位	外弃	借土
1	清表	m ³	2460	
2	吹填砂垫层	m ³		95288
3	回填土（反压护道）	m ³		53143
4	回填土（堆载）	m ³		86439
5	预沉层	m ³		260271
6	回填土（路基填土）	m ³		77210
	合计	m ³	2460	572351

2.4.4 施工进度计划

根据实际情况及经济发展需要，本工程建设工程期约 2 年。

表 1.5-2 计划进度表

年份季度	2024				2025				2026			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
工程项目												
施工准备												
路基工程												
桥梁工程												
路面及沿线设施												
交通工程及其他												
施工设施拆除												

2.4.5 施工机械

（略）。

2.5 项目用海需求

2.5.1 海域使用类型

海域使用类型：根据《海域使用分类》划分，一级类为“交通运输用海”，二级类为“路桥用海”；

用地用海分类：根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证

一级类“交通运输用海”，二级类“路桥隧道用海”。

2.5.2 用海方式

根据《海域使用分类》，一级方式为“构筑物用海”，二级方式为“非透水构筑物”、“跨海桥梁”、“透水构筑物”。

2.5.3 用海面积

总面积：6.8608 公顷，其中主体工程用海面积为 5.0728 公顷，包括路基段（非透水构筑物）4.4760 公顷和桥梁段（跨海桥梁）0.5968 公顷；施工临时设施用海面积 1.7880 公顷，包括反压护道（非透水构筑物）1.7358 公顷和施工便道（透水构筑物）0.0522 公顷。

本项目与沈海复线宁德漳湾至连江浦口高速公路福州段工程平面相交，本项目与沈海复线宁德漳湾至连江浦口高速公路福州段工程均以跨海桥梁方式用海，本项目采用下穿方式经过交叉口，两者采用分层立体确权，本项目主体工程与高速公路平面重叠面积为 0.3852 公顷，本项目施工期临时设施与高速公路平面重叠面积为 0.4909 公顷。

2.5.4 岸线占用情况

本项目宗海范围西边界占用大陆岸线 71.63m，岸线类型为人工岸线，项目建设不形成新岸线。

本项目施工期间反压护道占用大陆岸线 25.25m，岸线类型为人工岸线。该反压护道在施工结束后即可拆除，用海期限为 2 年，因此该处岸线为临时占用。

2.5.5 用海期限

本项目桥梁主体用海期限申请 40 年。本项目施工临时设施用海期限申请 2 年。

2.6 项目用海必要性

2.6.1 项目建设的必要性

（1）本项目的建设是落实相关规划的需要

根据《福州台商投资区罗源湾松山片区（南部拓展区）控规（修编）》，台商投资区罗源湾松山片区（南部拓展区）规划形成“一核、双轴、多组团”的空间布局结构。一核：松岐中路与通屿大道交汇处的园区公共服务核心；两轴：松岐中路区域城市发展联动轴、通屿大道产业发展联动轴；多组团：规划以双轴为空间分界，形成多个高品质、绿色生态现代化工业组团，包括：新能源及汽车配件产业园、新材料产业园、创新创业产业园三类。本项目位于通屿大道产业发展联动轴上。



图 2.7-1 片区空间结构布局图

本区道路网以“方格网+环状”形式为主，规划道路等级分为主干路、次干路、支路三个等级。本项目道路在片区交通路网规划中定位为城市主干道。

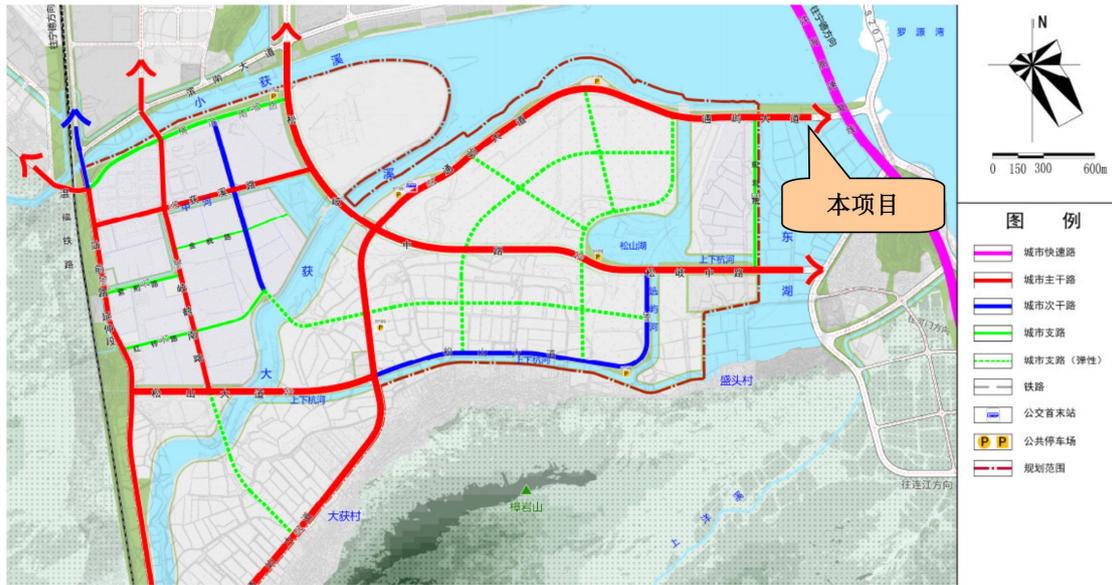


图 2.7-2 片区交通路网规划图

从规划的骨架路网体系来看，本项目为台商投资区东向对外联系的重要干道。因此，本项目道路的功能定位：城市主干路，承担组团间主要交通联系，本项目的建设是片区控规落实的重要举措。

(2) 本项目的建设是贯彻落实国务院、省政府对台先行先试政策，加快福州台商投资区松山片区建设的需要。

福州台商投资区松山片区为国家级经济开发区，加快福州台商投资区松山片区建设，是贯彻落实《国务院关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》的重大举措，有利于完善海西沿海发展布局，打造新的经济增长点，增强省会中心城市的重心作用，形成沿海一线持续拓展、纵深推进的开发开放格局。本项目作为片区东向对外的连接通道，其全线贯通对加快片区建设具有重要意义。

(3) 本项目的建设是扩展投资环境，促进罗源经济向高层次发展的需要。

道路项目的建设是扩展投资环境的重要手段。通过改善交通条件，降低物流成本，提高区域竞争力，从而吸引更多的外来资本和企业入驻罗源。这些外来资本和企业的到来，将为罗源带来先进的技术、管理经验和市场资源，推动罗源经济向更高层次发展。

(4) 本项目的建设是构建城市骨架路网体系，加快城市发展的需要。

台商投资区松山片区，目前均处于初期发展阶段，项目周边交通基础设施略显落后，为保障城市社会经济发展目标的实现，加快片区的开放开发，必须建立

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证与城市结构相适应的高效率、可持续发展的城市交通路网体系。在目前开发初期，东向无对外便捷通道，构建分区之间的交通联系，变得极为迫切，本项目是打通片区东向西交通联系的重要通道。

（5）本项目的建设是促进周边地块开发建设的需要。

本项目位于台商投资区松山片区东侧。区内以工业用地为主，本项目的建设，将改善片区交通环境，必将带动周边土地的开发，有助于促进罗源产业结构的升级和优化。随着交通条件的改善，罗源的产业布局将更加合理，产业链将进一步完善。同时，道路项目还可以推动旅游业、物流业等现代服务业的发展，为罗源经济注入新的活力。这些产业的发展将带动更多就业机会的创造，提高居民收入水平，进一步推动罗源经济的繁荣。

（6）本项目的建设是市政管线的重要通道。

随着片区的逐步开发，市政配套管网的建设迫在眉睫。本项目市政管线的建设，对片区的顺利开发具有重要作用。

2.6.2 项目用海的必要性

本项目作为台商投资区东向对外联系的重要通道，是《福州台商投资区罗源湾松山片区（南部拓展区）控规（修编）》规划的通屿大道的东段部分，其建设具有必要性。本项目拟建位置由片区控规规划的路网结构所确定，本项目西起台商投资区，东至二屿，根据控规，本项目是通屿大道的组成部分，向西将与台商投资区在建通屿路、松山一路相接，向东将与国道 G228 相接。本项目选线在考虑起止控制点后，结合沿线地形地貌特点、区域路网规划、城市规划的衔接、重要干扰路段、环境敏感点、工程技术经济性等因素，确定以非透水结构及跨海桥梁形式修筑道路。由于台商投资区与二屿之间的仍属于海域（目前开发为养殖塘），因此在此修筑道路，势必占用海域。

考虑到台商投资区向东修筑道路的需求、路网规划中通屿大道的位置及拟建位置属于海域的现状，本项目用海必要。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 港口、航道资源

略。

3.1.2 海洋渔业资源

略。

3.1.3 海水养殖

略。

3.1.4 滩涂资源

略。

3.1.5 岛礁资源

略。

3.1.6 旅游资源

略。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 区域气候气象

略。

3.2.2 海洋水文

3.2.2.1 风况与波浪

略。

3.2.2.2 潮汐

罗源湾的潮流为正规半日潮，外海潮波通过可门口经可门水道传入湾内后，分为两支：一支绕过将军帽岬角，沿岗屿水道、北岸梅花、长基一带流向湾西北部迹头附近海域；另一支直达门边、马鼻一带的湾南部广大海区。罗源湾内曾设有迹头潮位站（北部湾顶），曾设有门边、可门、将军帽、下屿、碧里、青屿等临时潮位站，不同潮位测站资料的特征值统计见表 2.2-1。罗源湾海域潮汐属正规半日潮型，平均潮差约 5m。湾顶的迹头潮位站最大潮差可达 8.14m，最小潮差 2.09m，平均潮差 5.14m。受湾内潮波变形影响，湾内不同位置潮位站潮差有自湾口向湾内逐渐增加的趋势

3.2.2.3 潮流

本项目论证等级为三级论证，根据论证技术导则，需开展一季水动力调查工作。罗源湾水动力特征数据由自然资源部宁德海洋中心于 2023 年 11 月（秋季）在大潮期间进行实测获取。

(1) 站位设置

秋季调查期间，在罗源湾内布设 1 个潮位站 TA 和 6 个水文泥沙观测站（分别为 LYA01、LYA02、LYA03、LYA04、LYA05 和 LYA06），进行了流速、流向、悬沙含量观测。

调查站位信息见表 2.2-2，站位分布如所示图 2.2-3。

表 2.2-2 测站信息表（略）



图 3.2-1 水文调查站位分布图

（2）调查时间

秋季调查：2023 年 11 月 29 日 11 时至 11 月 30 日 12 时（农历十月十七—十月十八），大潮期。

（3）调查方法

略。

（4）调查结果

秋季调查期间，潮汐性质为正规半日潮，但浅海分潮影响较为明显，潮波以驻波为主。在 LYA01 测站的潮流表现为较强的逆时针的旋转性，其余各测站的潮流运动形式均为往复流。各测站实测最大流速基本上出现在中间层，由表层向底层呈递减趋势。各测站的余流较小，最大余流出现在 LYA04 测站的表层、0.2H 层和 0.6H 层，大小为 11cm/s，流向偏南方向。各站点的可能最大流速和实测涨落潮流速差别不大，方向与各层涨潮实测流速方向基本一致。各测站的平均含沙量相差不大，LYA01~LYA05 测站的含沙量从表层到底层大都呈增加趋势，LYA06 测站的含沙量从表层到底层呈减少的趋势，含沙量峰值多出现在高平潮或低停潮时刻附近。工程海域的沉积物粒度由砂、粉砂和粘土组成，在 LYA01 测站和 LYA03 测站的砂的占比略大于粉砂，其余各站均粉砂为主。

3.2.3 地形地貌

3.2.3.1 地质构造

区域地质上，罗源湾位于华南加里东褶皱系东部闽东沿海中生代火山断折带北段。地质构造较稳定，历史上未有地震发生的记录。

3.2.3.2 岸滩地貌

罗源湾周边地貌以构造剥蚀低山和丘陵为主，连绵不断，地形起伏较大，海拔多在 300m~1000m 之间，山上植被茂密，水土保持较好。沿湾大部分地区岩体直逼海岸，有些地段则为断层陡崖直临海滨，构成基岩岬角和小型海湾相间分布，有些小海湾还发育了小型滨海平原。无不良地质构造发育，岸滩相对稳定。

3.2.3.3 海底地貌

罗源湾属基岩溺谷型海湾，周边均为构造侵蚀低山和丘陵环抱，大部分地区岩体直逼海岸，构成了基岩岬角和小型海湾相间的分布格局。

罗源湾海底地貌较为单调，主要由潮汐通道、深槽和 underwater 浅滩三种单元组成。潮汐通道和深槽位于湾口的可门水道、冈屿水道和门边水道，其水深变化较大，水深一般在 20m 左右，最大可达 50~60m。湾内西部宽缓的淤泥质海滩（潮间带浅滩）在低潮时出露，可见大片滩涂。罗源湾沿岸已形成较多人工岸线。

3.2.3.4 工程区地质条件

根据项目设计单位开展的地质钻探调查结果，拟建场地位于福州市罗源县松山镇，各岩土层特征及分布规律自上而下分别为①-1 填石(Q_4^{ml})、①-3 填砂(Q_4^{ml})、②中砂(Q_4^{al+pl})、②淤泥(Q_4^m)、③中砂(Q_4^{al+pl})、④卵石(Q_4^{al+pl})、⑤全风化花岗岩(γs^3)、⑥砂土状强风化花岗岩(γs^3)、⑦碎块状强风化花岗岩(γs^3)、⑧中风化花岗岩(γs^3)。

钻孔平面图见图 2.2-10，部分孔的剖面图见图 2.2-11。

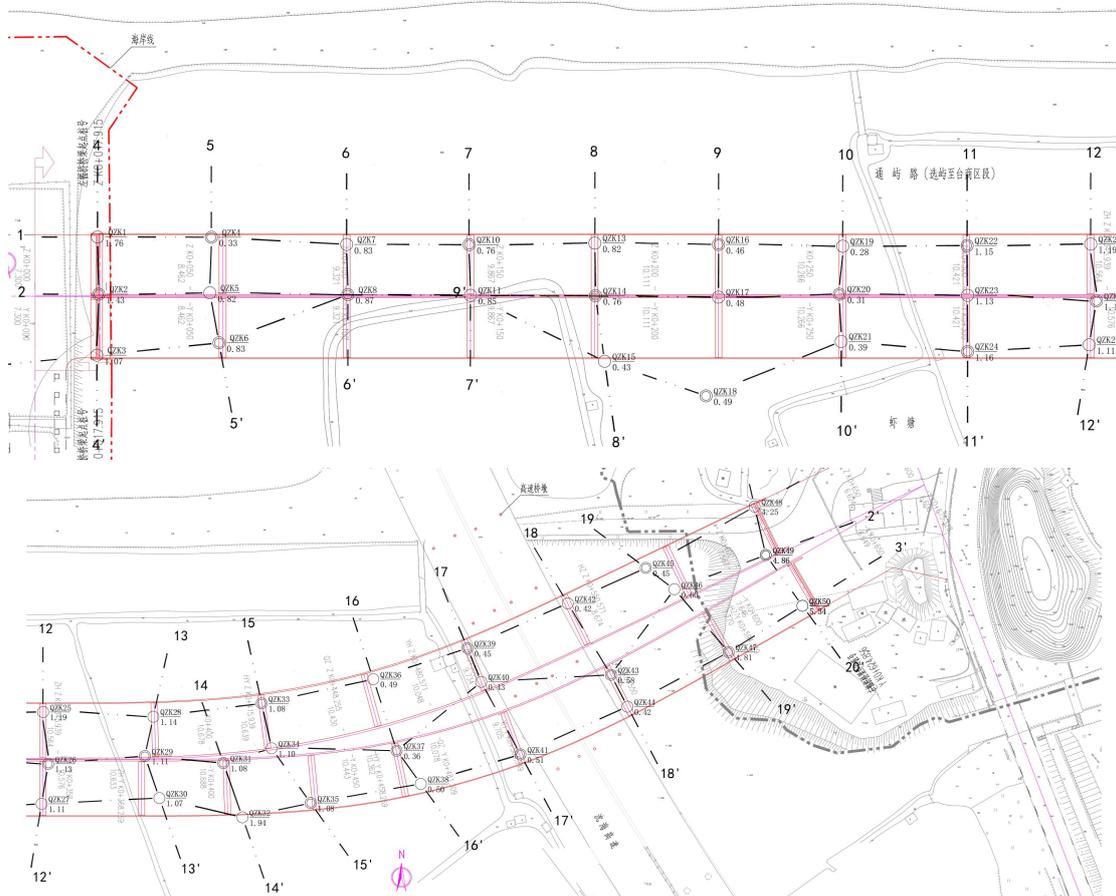


图 3.2-2 钻孔平面布置图

图 3.2-3 工程地质剖面图（略）

3.2.3.5 地形及滩涂演变分析

（1）项目所在海域现状地形

2023 年 12 月 7 日，自然资源部宁德海洋中心对项目周边海域开展了地形测量，测量面积 11.9 平方千米，测量比例尺为 1:5000。

根据测量结果显示：本项目西侧海域为松山垦区，根据 2023 年实测地形资料显示，该垦区海底地形高程大部分在-7~0m。本项目东侧海域为罗源湾内开阔海域，受潮汐影响。湾顶北侧及南侧海域滩涂发育较好，南部海岸 0m 等深线离岸约 600m；北部海岸 0m 等深线离岸距离约 300m。

图 3.2-4 测区范围图（略）

图 3.2-5 2023 年 12 月项目区实测地形图（略）

（2）罗源湾岸滩冲淤演变分析

1) 海床

罗源湾海底地形平坦，为单一的水下浅滩，微向湾口倾斜，坡度小于 1%，无明显的冲刷现象。根据南京水利科学研究院在 2022 年 3 月 31 日至 4 月 1 日于罗源湾内开展的底质沉积物采样分析结果，罗源湾海域沉积物成分及其空间分布特点如下：靠近岗屿附近深槽位置底质类型为粒径较粗的砂-粉砂-黏土（S-T-Y）或砂质粉砂（ST），其余各点均为粘土质粉砂（YT）；粘土质粉砂（YT）的最大中值粒径 D50 为 0.03mm，平均为 0.016mm，粘土含量平均为 35%；根据《港口与航道水文规范》中对海岸类型的界定，罗源湾泥沙运动可归类为淤泥质海岸（D50<0.03mm，粘土含量≥25%）；工程围填海区域为淤泥质浅滩，1#~8#的最大中值粒径 D50 最大值为 0.023mm，平均值为 0.014mm，粘土含量介于 31~40%，粉砂含量 48~60%。底质采样点分布及沉积物类型如图 2.2-18 所示，底质沉积物采样粒度分析如表 2.2-10。



图 3.2-6 底质采样点布局及沉积物类型示意图

表 2.2-10 底质沉积物采样分析（略）

2) 滩槽演变

罗源湾内广大浅水区域的形成，除与湾内边界条件和水流运动条件有关外，还与南门溪、起步溪等小溪流的流域来沙影响相关。其变化规律为：流域来沙由 SW-WNW 向注入湾内后，落潮时随落潮流往湾口方向运移，过浮曦角—狮岐断面后，过水断面不断放宽，东北主槽动力较强，泥沙不易落淤，西南侧水域动力较弱，且沿程流速随着断面的扩大而逐渐减小，使运动着的泥沙主要沿西南部水域扩散和沉积；涨潮时，涨潮流经可门水道传入位于将军帽的内口门后，形成 3 股水流流态，由湾顶注入的泥沙受其顶托被挤压至西南部广大水域落淤。通过上述演变过程的长期作用，最终则形成罗源湾东北侧深、西南侧浅的地形格局，东北侧深槽水域成为潮汐水流的主要通道。潮汐主通道的较强水流，对维护罗源湾深槽走向呈近似直角形状起着根本性的作用。

(3) 岸线变迁及冲淤变化

1960 年~1986 年，罗源湾内岸线变化不是十分明显，主要分布在南部地区，

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证岸线变化主要是由于大官坂围垦造成，围垦面积约为 33.87km²。20 世纪 80 年代到现在，西岸线有了较大的变化，不同程度地向湾内推进，推进距离大约从 200m 到 1000m 不等，推进速率大约为 13~66m/a，主要是由人工围垦造成。

根据中国人民解放军海军司令部航海保证部 1984 年出版（1976 年测量）与 2019 年出版（2005 年测量）的海图水深（图 2.2-19）对比结果显示：罗源湾内松山、白水、大官坂围海工程实施后，0m 等深线外移，表明垦区附近的海域呈淤积趋势；罗源湾中部各等深线均有像西偏移的趋势，表明该区域的水深变深呈冲刷状态，年平均冲刷厚度介于 0.2~3.1cm，冲刷较弱；罗源湾内其余海域基本稳定，处于冲淤动态平衡状态。

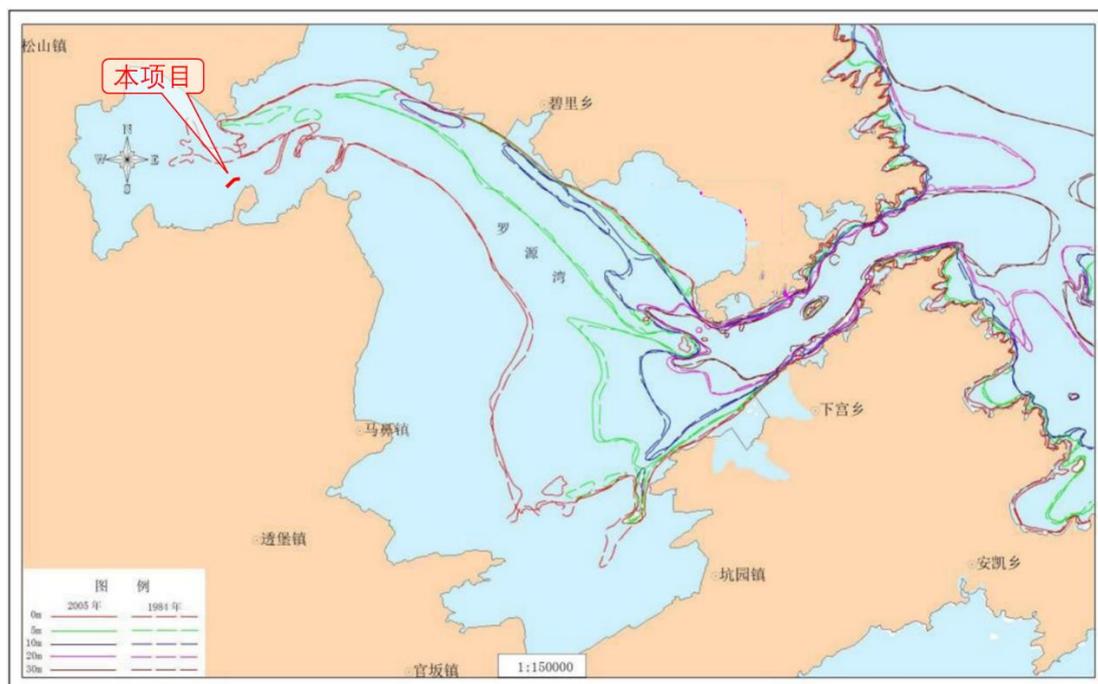


图 3.2-7 1976~2005 年工程区所在海域及周边海域冲淤变化

图 3.2-8 本项目所在海域等深线图（略）

根据 2023 年实测水深地形数据与 2018 年海图水深对比显示（图 2.2-21），罗源湾湾顶的 0m 等深线整体向南移动，-5m 等深线有冲淤但整体走向变化不大，罗源湾顶部与深槽之间基本处于冲淤平衡状态，近岸浅水区略有冲刷，深水区域可能受航道影响略有偏移。

图 3.2-9 2018 年-2023 年工程区所在海域及周边海域冲淤变化（略）

3.2.4 海洋环境质量现状

本章节罗源湾海洋环境数据于 2023 年秋季由自然资源部宁德海洋中心进行实测获取。

3.2.4.1 调查站位及时间

秋季调查期间，在罗源湾内设置 25 个水质站位，20 个沉积物站位，12 个沉积物质量站位，12 个海洋生态站位，4 个生物质量站位，3 条潮间带断面。调查时间 2023 年 9 月（海水水质、沉积物质量、沉积物粒度）；2023 年 11 月（生物体质量）。

调查站位信息见表 2.2-11，站位分布如和图 2.2-22 所示。

表 2.2-11 秋季罗源湾海洋环境监测站位信息表

序号	站位	经度 E	纬度 N	调查内容			
				海水水质	沉积物粒度	沉积物质量	海洋生态
1	LY01			√	√	√	√
2	LY02			√	√		
3	LY03			√	√	√	√
4	LY04			√	√		
5	LY05			√	√	√	√
6	LY06			√	√		
7	LY07			√	√	√	√
8	LY08			√			
9	LY09			√	√		
10	LY10			√	√	√	√
11	LY11			√	√	√	√
12	LY12			√	√	√	√
13	LY13			√	√		
14	LY14			√	√		
15	LY15			√	√		
16	LY16			√	√	√	√
17	LY17			√	√	√	√
18	LY18			√	√	√	√
19	LY19			√			
20	LY20			√			
21	LY21			√	√		
22	LY22			√	√	√	√
23	LY23			√	√	√	√

序号	站位	经度 E	纬度 N	调查内容			
				海水水质	沉积物粒度	沉积物质量	海洋生态
24	LY24			√			
25	LY25			√			
26	LYC01			潮间带生物			
27	LYC02			潮间带生物			
28	LYC03			潮间带生物			

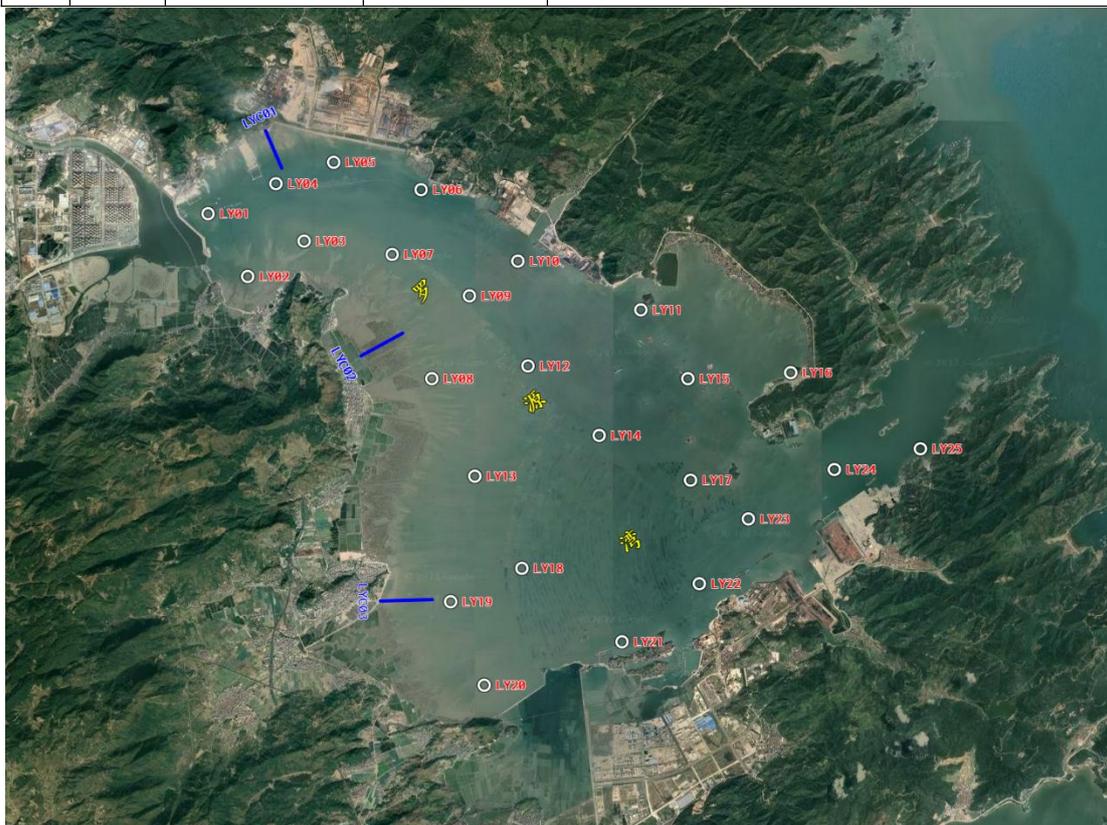


图 3.2-10 秋季罗源湾海洋环境监测站位布置图

3.2.4.2 水质调查结果分析

(1) 评价方法

采用《海水水质标准》（GB3097-1997），使用单因子标准指数评价法评价。

(2) 秋季调查结果

秋季调查期间，罗源湾海水水质中 pH、化学需氧量、油类、汞、砷、铜、镉、锌均符合第一类海水水质标准；溶解氧、铅符合第二类海水水质标准；无机氮和活性磷酸盐符合第四类海水水质标准。溶解氧超一类区域位于东北部的钢铁厂以及牛坑湾口海域；铅超一类区域主要位于紧靠工业区的西南部和北部海域；无机氮含量呈现北高南低；活性磷酸盐含量呈现西高东低。

3.2.4.3 沉积物调查结果分析

秋季调查期间，罗源湾表层沉积物中汞、砷、铅、镉、油类、有机碳、硫化物的含量均符合第一类海洋沉积物质量标准；铜、锌超第一类海洋沉积物质量标准，超标率分别为 25.0%和 8.3%，但都符合第二类海洋沉积物质量标准。铜超标主要发生在东北部靠近船舶厂、码头以及钢铁厂的海域，而锌超标主要发生在东北部船舶厂临近海域。

3.2.4.4 生物质量

秋季调查期间，共采集鱼类 2 种，分别为青鳞小沙丁鱼、尖尾鳎，甲壳类 1 种为中华管鞭虾，藻类 1 种为龙须菜。青鳞小沙丁鱼中锌、砷含量较其他生物体偏高，石油烃含量较其他生物体偏低；中华管鞭虾中铜、锌、镉含量较其他生物体偏高；龙须菜中镉含量较其他生物体偏高；尖尾鳎中总汞含量较其他生物体偏高。评价结果显示所有生物体中铜、铅、镉、锌、汞、砷、铬、石油烃均符合相关标准，其中龙须菜符合第一类海洋生物质量标准。

3.2.5 海洋生态环境

3.2.5.1 叶绿素-a

秋季调查期间，罗源湾表层叶绿素-a 含量在 2.27 $\mu\text{g/L}$ ~5.61 $\mu\text{g/L}$ 之间，平均值为 3.25 $\mu\text{g/L}$ 。表层叶绿素-a 分布表现为自西向东逐渐增加的趋势，最高值出现在 LY23 站位。

3.2.5.2 浮游植物

秋季调查期间，罗源湾浮游植物共鉴定出 3 门 26 属 44 种，各站位平均 13 种，细胞密度均值为 1.76 $\times 10^6$ cells/ m^3 ，物种数、细胞密度在东南侧海域相对较高，西北侧均较低。浮游植物优势种 ($Y \geq 0.02$) 共 4 种，分别为中肋骨条藻、奇异棍形藻、大洋角管藻、小细柱藻，其中中肋骨条藻为第一优势种。浮游植物多样性指数 H' 、均匀度指数 J 、丰度指数 d 分别为 1.30 (0.74~1.85)、0.37 (0.26~0.54)、0.56 (0.28~0.91)。

3.2.5.3 浮游动物

秋季调查期间，浮游动物（含浮游幼虫）共鉴定出 26 种，隶属于 6 个类群。

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证

其中浮游幼虫类和桡足类居多；优势种为长尾类溞状幼虫、异体住囊虫，异体住囊虫密度占比达 67.0%，平均密度为 15.44 ind/m³。浮游动物的物种数在 1~9 种之间，平均 6 种。个体密度变化范围为 1.67 ind/m³~183.34 ind/m³，平均个体密度为 23.04 ind/m³。生物量变化范围为 2.50 mg/m³~43.33 mg/m³，平均生物量为 17.49 mg/m³。浮游动物种类多样性指数 H' 、均匀度指数 J 、丰度指数 d 均值分别为 1.95、0.78、1.50。总体而言，浮游动物种类丰度一般，物种种间分布极不均匀，整体多样性水平较高。

3.2.5.4 大型底栖生物

秋季调查期间，罗源湾大型底栖动物共鉴定出 5 类群 45 种，种类组成以环节动物和甲壳动物为主。平均栖息密度为 78 ind/m²，平均生物量为 65.79 g/m²。优势种为钩虾和短叶索沙蚕。多样性指数 H' 、均匀度指数 J 和丰度指数 d 平均值分别为 2.66、0.93 和 1.25。

3.2.5.5 潮间带生物

秋季调查期间，罗源湾潮间带生物共鉴定出 5 大类 30 种，种类组成以甲壳动物和软体动物为主。优势种有弧边招潮、弓形革囊星虫、缢蛏、秀丽长方蟹、翼塔蟹守螺、珠带拟蟹守螺、长足长方蟹等。3 条潮间带断面各潮带底质均为泥质，平均栖息密度为 82 ind/m²，平均生物量为 170.20 g/m²，多样性指数 H' 、均匀度指数 J 和丰度指数 d 平均值分别为 2.20、0.84 和 0.90。

3.2.5.6 渔业资源

秋季调查期间，罗源湾鱼卵平均密度 1.28 ind/m³，仔鱼平均密度 0.41 ind/m³，游泳动物共采集 125 种，鱼类 81 种；甲壳类 38 种；头足类 6 种。鲈形目最多，40 种；十足目 31 种；鳃形目 9 种。优势种有 4 种，第一优势种为细螯虾，尖尾鳗次之，中华管鞭虾再次之，最后为食蟹豆齿鳗。游泳动物质量资源密度为 266.29 kg/km²，尾数资源密度为 80.64×10³ ind/km²。按游泳动物群类分布看，鱼类>甲壳类>头足类。鱼类区系特征，从栖息水层看，底层鱼类 31 种；近底层鱼类 14 种；中上层鱼类 30 种；礁岩性鱼类 6 种。从适温性看，暖水种 49 种，广温种 28 种，冷水种 4 种。

3.2.6 海洋灾害

福建沿海常受台风袭击，据统计，在福建沿海登陆的台风平均每年 2 次，其中直接袭击本区的台风平均每年仅 0.7 次；对本地有影响的台风平均每年 5.4 次。每年 7 月~9 月为台风盛行期，约占全年出现总次数的 88%。受台风影响时风力一般为 6 级~8 级，阵风 9~10 级，最大风速可达 40m/s 以上。台风期间往往伴随大浪和风暴潮增水，具有一定的破坏性。

4 资源生态影响分析

4.1 资源影响分析

4.1.1 港口资源影响

项目周边港区主要为项目区东侧罗源湾顶的迹头作业区等，位于垦区东侧开阔海域。本项目建设内容均位于已建堤坝西侧已围海域，项目建设造成的海洋环境影响均不会影响到现状堤坝东侧海域；本项目建设期间，施工范围均位于养殖区内部，不会影响到现状港区的船只航行。项目建设不会对港口资源产生影响。

4.1.2 滩涂资源影响

根据项目建设情况，本项目道路工程均位于现状堤坝西侧养殖区内，新增用海不会直接占用滩涂资源。项目建设后造成的水动力和冲淤环境影响全部局限在围海养殖范围内，项目建设也不会对周边滩涂区域的冲淤环境影响。综上，项目建设不会对滩涂资源造成影响。

4.1.3 岛礁资源影响

本项目向西与国道 G228 相接，路口位于罗源二屿。上世纪由于松山围垦工程的实施，罗源二屿岛陆范围已纳入松山围垦工程土地证管理，本项目申请用海范围至海岛岸线，位于二屿范围内的道路办理用地手续。本项目与国道 G228 的

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证
交叉口工程由国道 G228 扩建工程实施，本项目以跨海桥梁方式修筑，对岛陆现状影响较小。

4.1.4 渔业资源的影响

项目建设及施工区域全部位于围海养殖区域范围内，造成的渔业资源损失仅限于养殖区内，不涉及施工悬沙扩散到松山垦区水库，对水库或外海的水质或渔业资源都没有不利影响。因此本项目渔业资源损失较小，不再估算。

4.2 生态影响分析

4.2.1 水动力和冲淤环境影响分析

上世纪 90 年代，松山围垦工程实施后形成 2307hm² 的垦区，包括滞洪区和平坦淤泥质滩涂，垦区不再受到潮流场影响，垦区居民不再受风暴潮等不良天气威胁。随后滩涂逐步开发，有以围海形式修建的养殖塘和填海造地工程等。本项目即建设在松山镇巽屿村承包的养殖塘内。由于受养殖塘塘埂的遮蔽，本项目拟建位置基本不受外侧海域水动力泥沙条件的影响，反之，本项目也不会对松山垦区水库及垦区外的开放海域的水动力冲淤环境产生影响。

因此，本项目对罗源湾海域的地形地貌和冲淤环境基本无影响。

4.2.2 水质环境影响分析

本项目为路桥工程建设，项目建成后，仅提供交通运输服务，无生产排污，本项目所产生的污废水主要是施工期的生产污水、生活废水。

1) 生活污水

本项目施工平均日用工量 60 人。生活用水量按 80L/人·d 计，排水系数为 0.8，则生活污水发生量约为 3.84m³/d。施工期生活污水中各污染物发生量：COD_{Cr} 约为 1.536 kg/d，BOD₅ 约为 0.768 kg/d，NH₃-N 约为 0.154 kg/d，SS 约为 0.96kg/d。由施工方统一收集交环卫部门处理。

综上，本项目施工期各类废水可以妥善处置，不排入海域，对海洋环境影响较小。

2) 施工生产废水

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证

主要来自施工车辆和机械冲洗水，此类废水产生量较少，主要污染因子 SS、石油类。施工现场的生活用水及其他机械冷却、洗涤用水，此类废水经场内隔油沉淀池处理后回用于施工期石料、砼构件等养护用水，考虑到地表蒸发等作用，实际排入海域的量很少，对水环境影响小。严格检查施工机械的完好情况，严禁溢油、漏油等事故发生，简单的机械检修时，必须在机械停放场和仓库内，机械存放场四周设置油污水沟槽及收集池，集中收集后交由有资质的单位处置。

因此，本项目对海水水质基本无影响。

4.2.3 沉积物环境影响分析

本项目位于养殖塘内，无水下作业，不会引起养殖塘外现状海域的悬浮泥沙扩散，因此不会扰动沉积物环境。本项目施工产生的各类污、废水均得到有效处理，不排海，不会对沉积物质量造成间接影响。本项目建设产生的生活垃圾等固废将统一收集后委托环卫部门清运处置，不倾倒入海，不会对沉积物质量造成直接影响。因此，本项目建设对海域沉积物环境现状无影响。

本项目建成后的运行期间，仅作为道路提供交通运输服务，本身无生产排污活动，不会对沉积物产生直接或间接影响。

因此，本项目对海洋沉积物环境基本无影响。

4.2.4 海洋生态影响分析

底栖生物是水生生物生态系统中的一种重要生态类型，工程建设会对作业范围内的底栖生境造成影响，改变底栖生物生境，引起底栖生物的损失。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）以及《海洋生物资源损失评估规范》（DB32/T 4423-2022），对项目用海造成的底栖生物生态损失进行估算。

本项目占用海域面积包括路基段、桥梁段灌注桩和透水施工便道压占。本项目路基段用海面积为 6.2118hm²，其中 4.4760hm² 为长期占用海域，1.7358hm² 为施工期占用；桥梁段位于海域的灌注桩共 18 根，直径为 1.8m，灌注桩占用海域面积为 $\pi \times 0.9\text{m} \times 0.9\text{m} \times 18 = 45.8\text{m}^2$ ；项目施工期间需搭建透水施工便道，便道底面占用海域面积为 0.0522hm²。工程海域底栖生物量取本次秋季调查结果，即

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证

65.79g/m²。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），本项目透水施工便道、施工期反压护道压占为施工期用海行为，待项目桥梁建成后即可拆除，临时占压补偿计算按3年计算；本项目桥梁段灌注桩和路基段第1级反压护道为长期用海行为，影响持续时间20年以上的，补偿计算时间不应低于20年，本项目按20年补偿。

计算得本项目水工建筑占压导致底栖动物损失量为62.48t。底栖生物单价按照市场经济贝类价格计算（1万元/吨），计算得本项目建设造成底栖生物经济损失62.48万元。

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

(1) 福州市社会经济概况

略。

(2) 罗源县社会经济概况

略。

(3) 罗源湾

略。

5.1.2 海域使用现状

5.1.2.1 罗源湾开发利用现状

项目所在的罗源湾海域开发利用现状主要包括填海造地用海、围垦养殖、港口用海、航道用海和工业用海等。罗源湾海域开发利用现状见图 4.1-1。

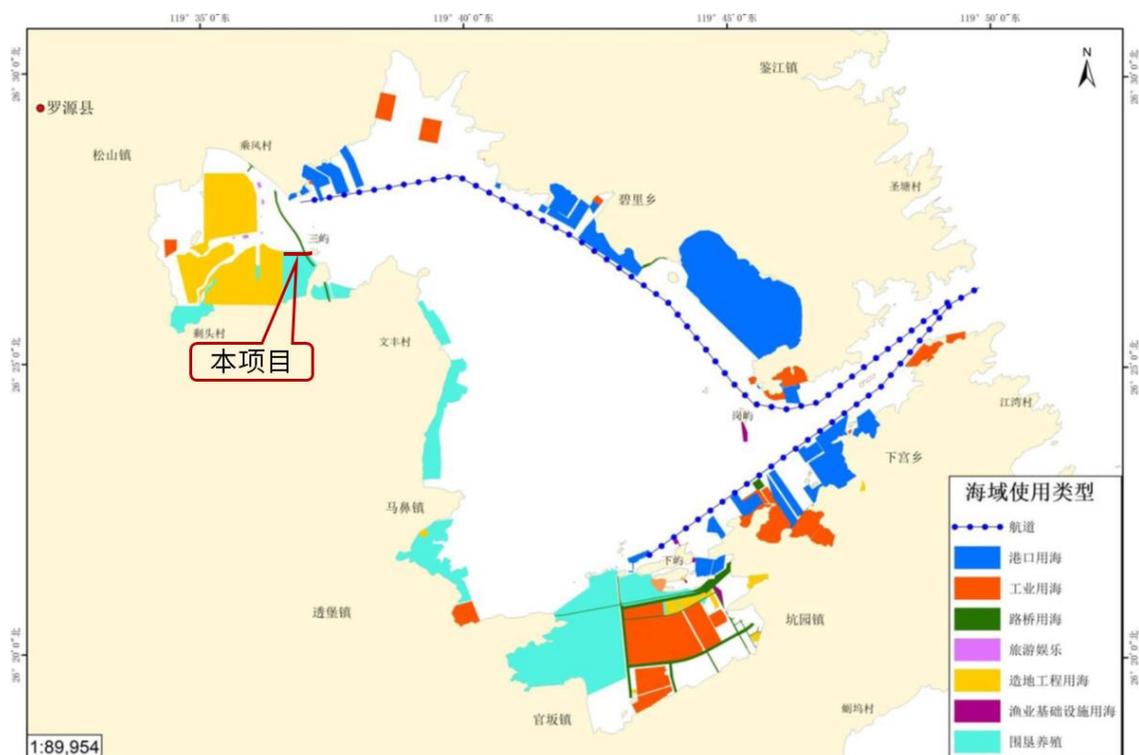


图 5.1-1 罗源湾开发利用现状图

5.1.2.2 项目周边海域开发利用现状

本项目拟建于松山围垦工程西侧，根据现场踏勘调查和收集到的相关资料，项目区周边的海洋开发活动主要有海水养殖、港口用海、航道用海、工业与城镇建设用海、旅游基础设施用海和路桥用海等。项目周边开发利用活动现状具体见图 4.1-7 和表 4.1-1。

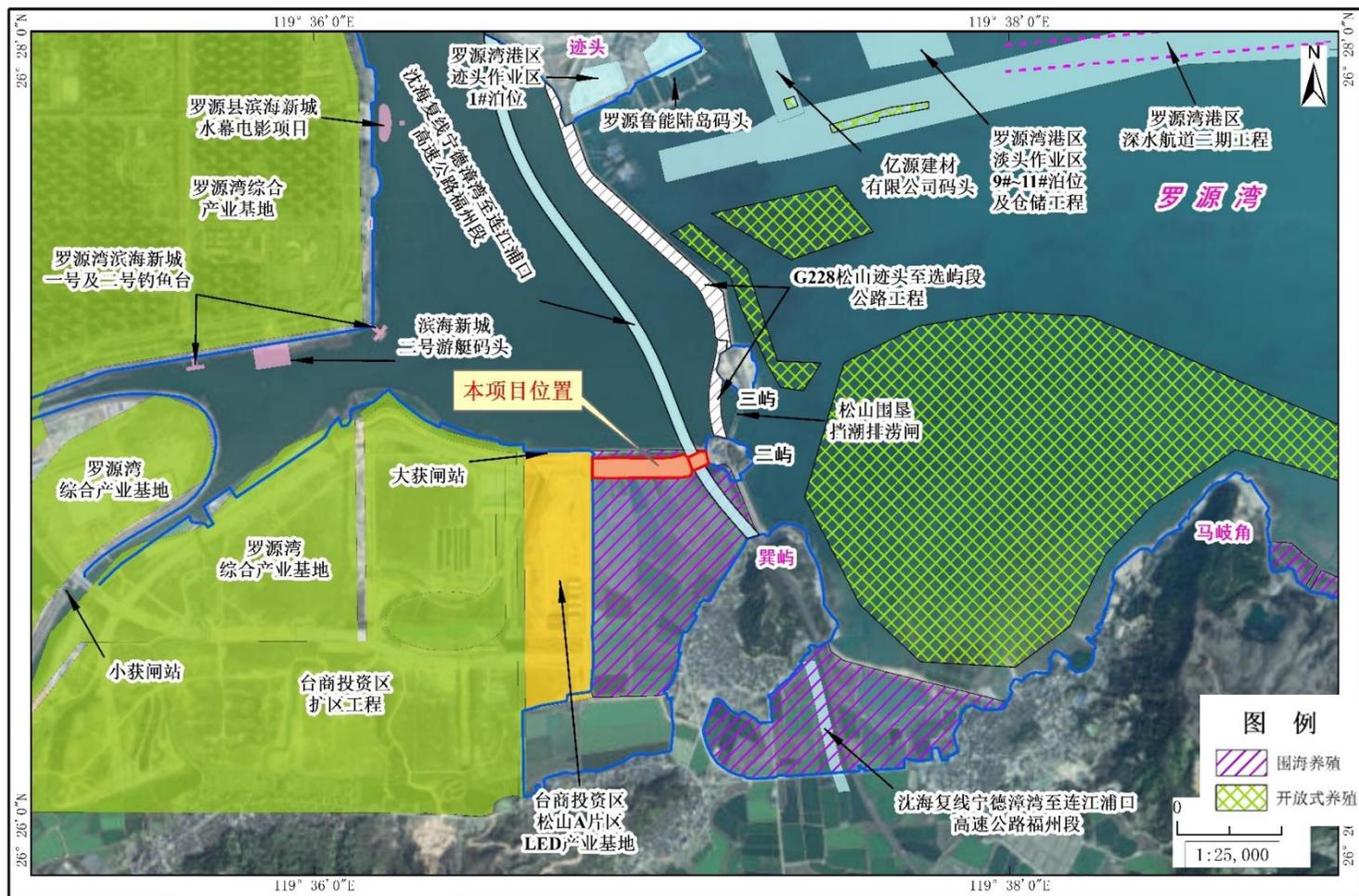


图 5.1-2 项目周边海域开发利用现状

表 4.1-1 本项目周边开发利用现状表 (略)

5.1.3 海域使用权属

本项目周边已确权海域使用权证信息一览表见表 4.1-2，海域使用权属现状图见图 4.1-8。



图 5.1-3 海域使用权属现状

表 4.1-2 海域使用权属现状一览表（略）

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

略。

5.3 利益相关者界定

根据 5.2 节分析，本项目利益相关者包括松山镇巽屿村村委、福州台商投资区开发建设有限公司、福州沈海复线高速公路有限公司及福建省高速公路集团有限公司福州管理分公司、松山围垦管理处，本项目利益相关者位置见图 4.3-1，相关利益内容见表 4.3-1。



图 5.3-1 本项目利益相关者位置示意图

表 4.3-1 主要利益相关者界定一览表

序号	利益相关者	用海活动名称	位置关系	利益相关内容
1	松山镇巽屿村村委	围海养殖	道路中段以路桥横跨养殖塘	桥梁桩基及施工便道建设占用养殖塘范围，施工期对养殖塘造成暂时性水质影响。
2	福州台商投资区开发建设有限公司	福州台商投资区松山A片区LED产业基地项目	本工程起点位于福州台商投资区松山A片区LED产业基地项目内	工程起始点位于福州台商投资区松山A片区LED产业基地项目范围内
3	松山围垦管理处	松山围垦工程 (土地证)	本项目西侧终点位于松山围垦工程土地证范围内 (罗源二屿)	本项目西侧终点位于松山围垦工程土地证范围内
4	福州沈海复线高速公路有限公司、福建省高速公路集团有限公司福州管理分公司	沈海复线宁德漳湾至连江浦口高速公路福州段工程	本工程下穿该高速桥梁，涉及海域分层使用	1、本工程与现状罗源湾特大桥平面相交，立体空间为分离式下穿；2、应采用分层确权方式确定项目宗海范围，需该项目业主配合落实宗海变更

5.4 相关利益协调分析

略。

5.5 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

5.5.1 对国防安全和军事活动的影响分析

本项目所使用海域及附近海域无国防设施，本项目建设不会对国防产生不利影响。因此本项目用海不会危害国家权益，也不会对军事活动和国防安全产生不利影响。

5.5.2 对国家海洋权益的影响分析

项目拟申请使用海域地处我国内水，项目用海不涉及领海基点，不涉及国家秘密等。项目建设与国家海洋权益无冲突。

6 国土空间规划符合性分析

6.1 与《福建省国土空间规划（2021-2035年）》符合性

本项目位于“海洋开发利用空间”，该空间允许集中开展开发利用活动的海域，主要包括渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区以及海洋预留区，本项目是“海洋开发利用空间”允许开展的交通运输用海活动。因此，本项目建设符合《福建省国土空间规划（2021-2035年）》。

福建省国土空间规划（2021-2035年）

海洋空间开发保护规划图



图 6.1-1 本项目所在海洋空间位置示意图

6.2 与《福州市国土空间规划（2021-2035）》符合性分析

根据《福州市国土空间规划（2021-2035）》，本项目全部位于工矿通信用海区。工矿通信用海区管控要求是“保障临海工业、矿产能源开发和海底工程建设用海，兼容不损害工矿通信用海功能的其他用海活动。严格控制填海规模，严格按照围填海工程生态建设技术要求开展围填海生态建设。”本项目建设符合《福州市国土空间规划（2021-2035）》。

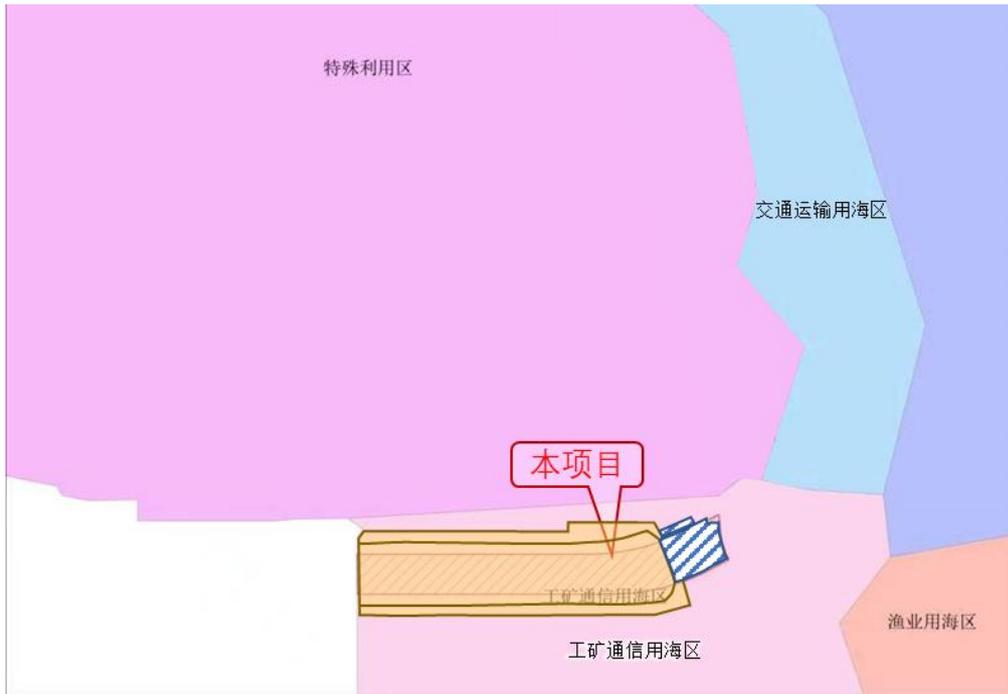


图 6.2-1 《福州市国土空间规划（2021-2035）》海洋空间规划图

6.3 与《罗源县国土空间总体规划（2021-2035年）（送审稿）》符合性分析

根据《罗源县国土空间总体规划》，本项目位于工矿通信用海区。本项目属于工矿通信用海区兼容的“路桥隧道”用海功能，符合空间用途准入要求。该功能区允许路桥隧道类用海活动适度改变海域自然属性，本项目用海方式符合用海方式控制要求。本项目符合《罗源县国土空间总体规划》。

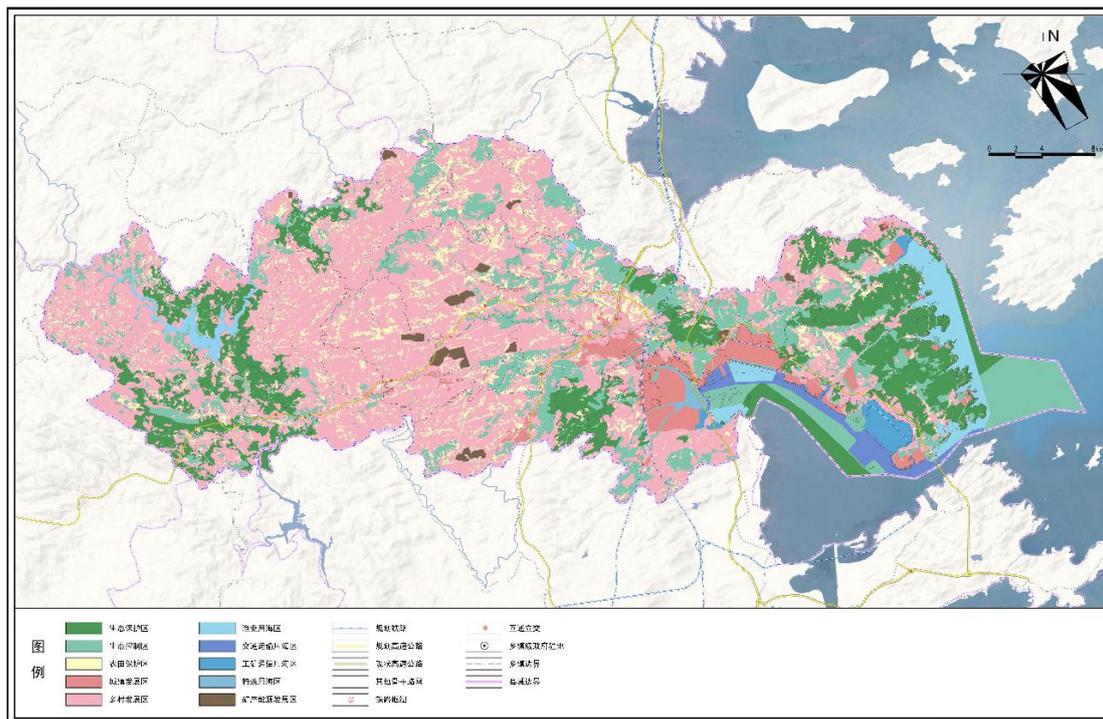


图 6.3-2 国土空间规划分区图

6.4 与《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》的符合性分析

根据《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》，本项目位于松山工矿通信用海区。本项目属于工矿通信用海区兼容的“路桥隧道”用海功能，符合空间用途准入要求。该功能区允许路桥隧道类用海活动适度改变海域自然属性，本项目用海方式符合用海方式控制要求。本项目符合《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》。

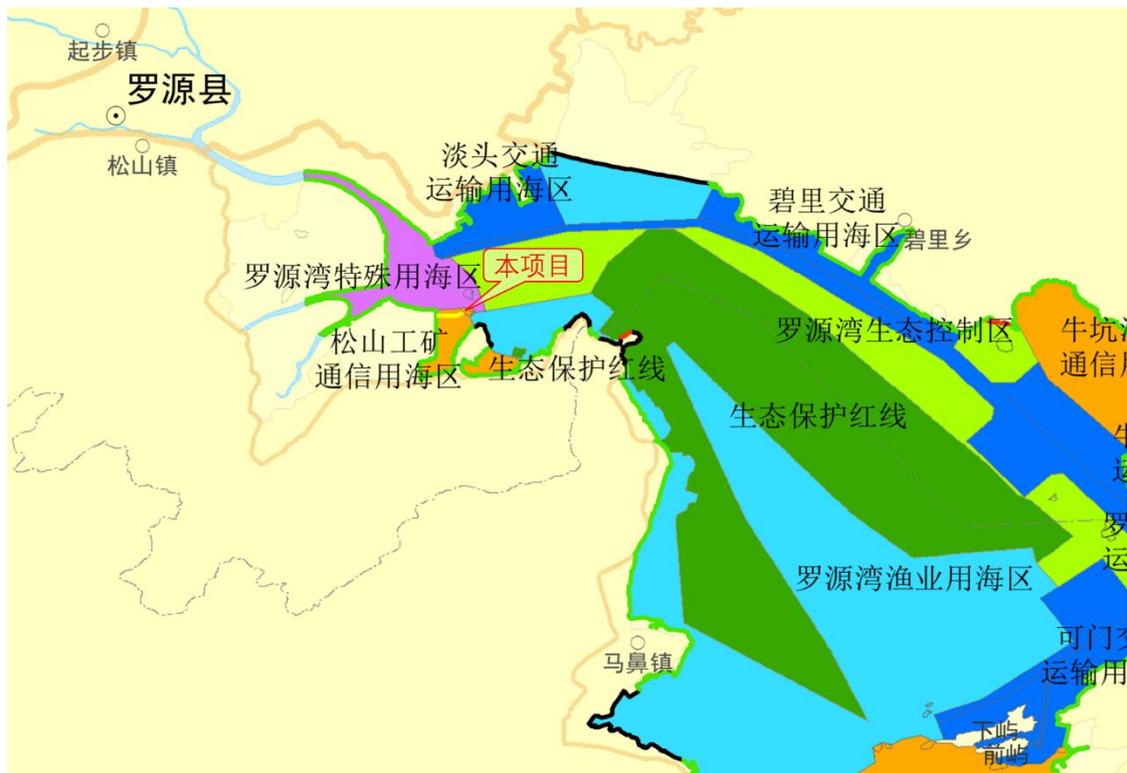


图 6.4-1 福建省海岸带综合保护与利用规划（局部）

6.5 与生态保护红线的符合性分析

根据福建省“三区三线”划定成果，项目范围内不涉及生态保护红线，符合福建省“三区三线”管控要求。

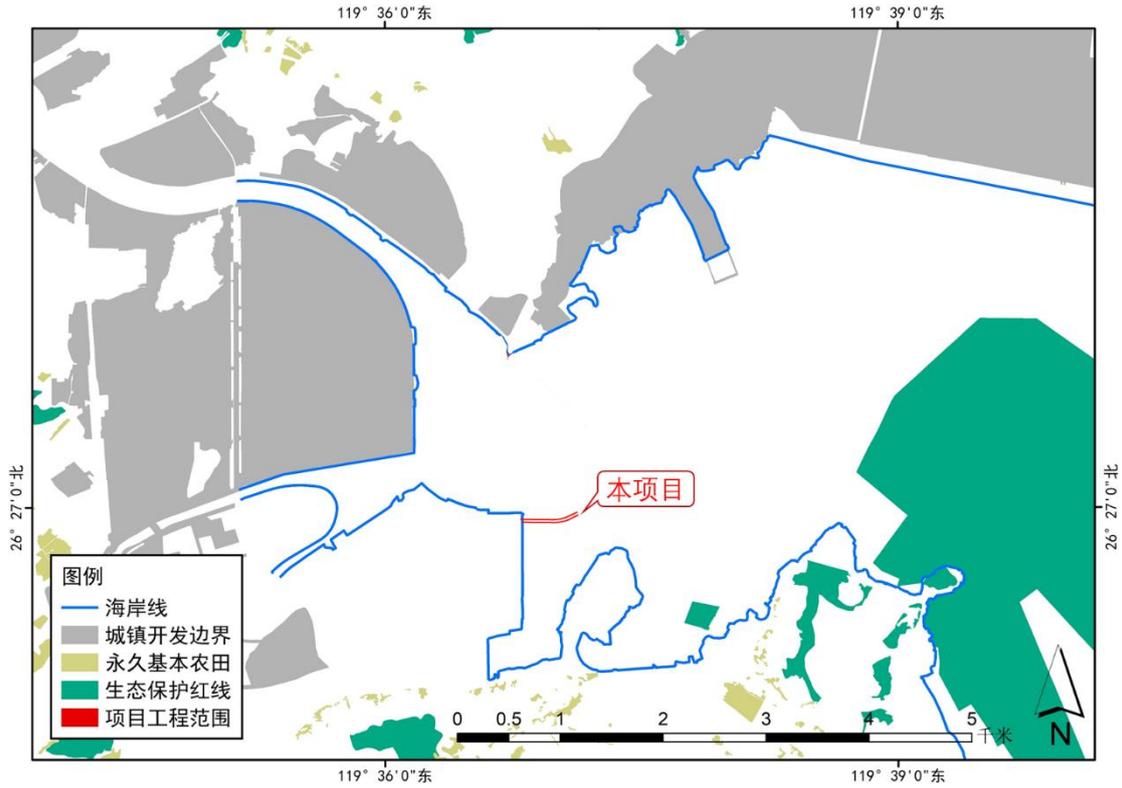


图 6.5-1 本项目所在海域“三区三线”划定成果

6.6 与《福州市湿地保护规划（2014~2025 年）》符合性分析

《福州市湿地保护规划（2014~2025 年）》经福州市人民政府批准实施。该规划按照湿地生态地位重要性及生态服务功能，将福州市湿地分为三个湿地生态功能区等级进行保护管理。三级湿地生态功能区的管理目标是对湿地资源进行合理、可持续的利用，保持湿地的整体生态服务功能。本项目位于松山围垦工程向垦区一侧，工程拟建位置属于三级湿地生态功能区，工程建设结合松山围垦工程，对垦区内湿地的整体生态服务功能影响较小，对松山围垦工程向海一侧的罗源湾一级、二级湿地生态功能区的水动力、冲淤、地形地貌及水质、生态环境基本无影响，符合《福州市湿地保护规划（2014~2025 年）》对三级湿地生态功能区的管理要求。



图 6.6-1 福州市湿地保护规划（2014~2025 年）

该规划划定福州湿地生态保护红线包括一级与二级生态功能区内的所有湿地。本项目不占用该规划划定的福州湿地生态保护红线，工程建设对垦区内湿地生态环境影响可接受，因此本项目符合《福州市湿地保护规划（2014~2025 年）》对湿地生态保护红线区的管理要求。

综上，本项目符合《福州市湿地保护规划（2014~2025 年）》。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 项目选址与区位、社会条件适应性分析

（1）区位条件适宜

本项目是《福州台商投资区罗源湾松山片区（南部拓展区）控规（修编）》中规划的通屿大道东段，本项目的建设对于完善台商投资区罗源湾松山片区对外联系通道，完善片区主干路网交通，促进片区开发建设、招商引资等都具有重要的作用。因此，项目选址与区位条件适宜。

（2）筑路材料较为丰富

石料：罗源县石料丰富，岩性为花岗岩，可轧石加工或从采石场购买。

砂及砂砾料：罗源县砂及砂砾料也较丰富，可从就近的采砂场购买。

其它：工程所用之钢材、木材、水泥、沥青等外购材料可在周边地区采购。

（3）水电通讯基础良好

工程用水：本工程以外周边地区分布有河流、水塘等自然水体，施工用水可就近采用。

电力：附近路段上有供电管网和通信网络分布等，可就近接入，满足工程用电等需要。

（4）施工运输条件良好

本项目所在地区的道路交通运输网络条件较好，项目周边有 G228 及部分村道与本项目连接，工程所需材料进场条件良好。

7.1.2 项目选址与自然资源、生态环境适宜性分析

（1）地形条件适宜

拟建工程位于福州市罗源县松山镇。野外地质测绘及勘探情况表明，场地地表被第四系所覆盖，原始地貌为海岸平原。本项目整体位于松山垦区内，基本不受海水涨落潮流影响。垦区内常水位 0~0.2m，低于养殖塘土堤标高（2.8m），也

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证
低于本项目设计高程（6.6~8.423m）。

（2）地质条件满足建设要求

拟建场地内上覆土层主要由①-1 层杂填土（Q4ml）、①-2 层素填土（Q4ml）、①-3 层填砂（Q4ml）、①-4 层填石（Q4ml）、②层淤泥质土（Q4m）、②-1 层中砂（Q4al+pl）、③层卵石（Q4al+pl）、③-1 层淤泥质土（Q4m）、④层砂土状强风化花岗岩（J3G ξ γ ）、⑤层中风化花岗岩（J3G ξ γ ）组成。

总体上场地上部土层均匀性较差，地基稳定性较差，地基沉降量较大。

场地下部地层主要为④层砂土状强风化花岗岩、⑤层中风化花岗岩工程性能较好，稳定性较好，地层均匀性较好，承载力较高，程力学性质较好，但层面起伏变化较大，地基稳定性较好。

（3）海洋水文动力环境适宜

本项目拟建位置位于松山镇巽屿村承包养殖塘内，养殖塘整体位于松山垦区内，由于上世纪 80 年代建成松山围垦大堤，垦区内基本不受潮汐波浪影响，水流水深条件较好，海床稳定，满足本道路工程建设要求，便于工程施工。也因此本项目建设不会对垦区外开放海域的潮流场产生不利影响。

因此，项目区水文动力条件适宜工程建设。

（4）区域生态环境影响小

由于本项目建设位置位于松山镇巽屿村承包养殖塘内，受塘埂阻隔，且本项目施工期间排空围塘内水体，干地施工，因此对松山垦区以及垦区外的开放海域不造成水质影响。本项目建设对现状海域生态系统完整性的影响不大，所造成的海洋生物资源损失较小；本项目建设不占用红线区，不隔断三场一通道。因此项目施工对海洋生态环境和生物资源所造成的影响也是有限的。随着项目建成，周边海域的环境质量状况将逐渐得到恢复，海洋生物群落也会逐渐恢复正常，新的生物群落也将产生，并随着时间的推移，一些原有的生态功能将逐步恢复，达到新的生态平衡。因此，项目选址与区域生态系统可相适应。

因此，选址区的自然资源和生态环境适宜项目建设。

7.1.3 项目选址与周边其他用海活动适宜性分析

根据本报告第四章分析内容，本项目利益相关者为松山镇巽屿村村委、福州

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证台商投资区开发有限公司、福州沈海复线高速公路有限公司及福建省高速公路集团有限公司福州管理分公司、松山围垦管理处，利益相关内容分别是二屿西侧养殖塘、福州台商投资区松山 A 片区 LED 产业基地项目、沈海复线宁德漳湾至连江浦口高速公路福州段工程和松山围垦工程土地证。

通过利益相关协调分析可知，项目用海具备可协调的途径，建设单位已做好利益相关者的协调工作并取得利益相关者对本项目的支持。项目建设不会对周边其他用海活动产生利益相关问题。

7.2 用海平面布置合理性分析

7.2.1.1 平面布置体现集约节约用海原则

本项目作为台商投资区的东向外联通道，该道路从松山一路向东连接至二屿，线形较为平直，仅在道路下穿沈海复线时为避让沈海复线的桥墩而作一定的避让，本道路工程平面布置在保障建设需求基础上符合集约、节约用海原则。

7.2.1.2 平面布置有利于减少水动力冲淤环境影响

本项目作为道路工程，在道路选线、道路等级及红线宽度已确定的前提下，本项目平面布置的优化空间有限，因此本项目主要采取优化用海方式以减少水动力冲淤环境影响。本项目在路基段设置一处箱涵，并且将道路东段改以桥梁方式修筑道路，以降低道路对所在养殖塘水系沟通的影响。本项目布置于现状养殖塘内，道路走向与养殖塘北侧塘埂一致，未阻挡养殖塘泄洪通道，因此本项目平面布置对水动力冲淤环境影响有限。

7.2.1.3 平面布置与其它用海活动相协调

根据第四章分析结论，本项目平面布置与周边其它用海活动相适宜，利益相关问题可协调。

7.2.1.4 平面布置有利于生态保护

由于本项目建设位置位于松山镇巽屿村承包养殖塘内，未占用生态红线和三场一通道；施工期间本项目受塘埂阻隔，施工期水质生态影响基本不扩散到松山垦区以及垦区外的开放海域；本项目建成后无生产运营活动，仅提供道路交通服务，道路正常运营的情况下可保持周边海洋环境现状。因此，本项目平面布置有

福州台商投资区外联通道（迹头至台商区段）项目一期（选屿至台商区段）海域使用论证
利于海洋生态和环境保护。

7.3 用海方式合理性分析

7.3.1.1 用海方式最大程度减少对水动力冲淤环境影响

本项目全部位于人工养殖塘内，受塘埂和松山围垦大堤的遮蔽，本项目建设对松山垦区水库及库外开放海域无水动力冲淤环境影响。

7.3.1.2 用海方式减少对区域海洋生态系统的影响

本道路工程位于松山垦区内的人工养殖塘内，未占用三场一通道及生态红线区，施工期间影响仅限于人工养殖塘范围内，对养殖塘外的松山围垦（水库）及垦区外的开放海域基本无影响。本项目用海方式虽然会造成一定量的生物损失，但由于本项目用海位置已开发围海养殖多年，本项目建设对海洋生态环境较小，本项目用海方式不会对所在海域的海洋生态系统产生较大的影响。

7.3.1.3 用海方式与周边用海活动相协调

本项目用海方式与海域现状环境及开发利用活动相适宜，无用海冲突，利益相关问题可协调。

因此，本项目用海方式合理。

7.4 占用岸线合理性分析

本项目占用大陆岸线 96.88m，其中 71.63m 为长期占用，25.25m 为施工期占用，工程完工后将拆除，恢复场地原状。本项目占用岸线类型为人工岸线。项目建设不形成新岸线。

本项目西段道路采用实心路基，因此为非透水构筑物。本项目的选线及用海方式决定了本项目必然占用岸线。

本项目宗海范围东侧与罗源二屿（松山围垦工程土地证）相接，相接处长度约 80.15m，该处为桥梁跨越岸线上岸，不占用岸线。

本项目未占用自然岸线，本项目对台商投资区人工岸线的占用是必要且合理的。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 项目用海范围界定及面积量算

本项目西段是以非透水构筑物方式修筑的道路，参考《海籍调查规范》中非透水构筑物用海用海范围界定“岸边以海岸线为界，水中以非透水构筑物及其防护设施的水下外缘线为界”。

本项目东段是以跨海桥梁方式修筑的道路，参考《海籍调查规范》中跨海桥梁用海范围界定“跨海桥梁及其附属设施等用海，以桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 距离为界”。

本项目施工便道用海方式为透水构筑物，参考《海籍调查规范》中透水构筑物用海范围界定依据：“安全防护要求较低的透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。”

表 6.5-1 本工程用海界址线及面积表

(CGCS2000 坐标系，高斯投影，中央经线 119°30'E)

用海期限	用海单元	用海方式	面积（公顷）	面积小计
长期（40 年）	路基段	非透水构筑物	4.476	5.0728
	桥梁段	跨海桥梁	0.5968	
施工期（2 年）	反压护道 1	非透水构筑物	0.8858	1.788
	反压护道 2	非透水构筑物	0.85	
	施工便道	透水构筑物	0.0522	
总计			6.8608	

表 6.5-2 本项目申请用海界址点坐标表（略）

福州台商投资区外联通道(迹头至台商区段)项目一期(选屿至台商区段)宗海位置图



图 7.5-1 本项目宗海位置图

福州台商投资区外联通道(迹头至台商区段)项目一期(选屿至台商区段)宗海界址图

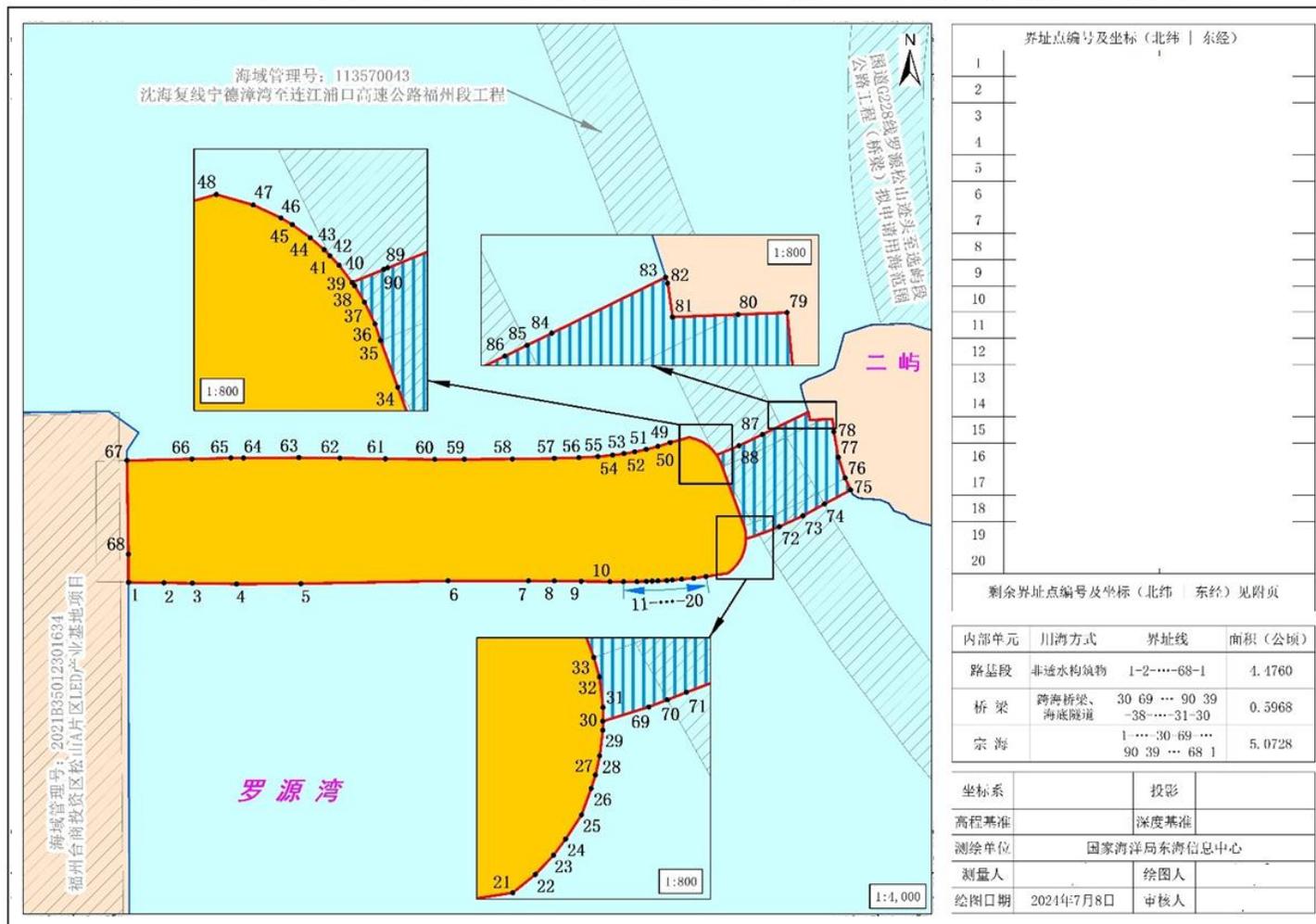


图 7.5-2 本项目宗海界址图

福州台商投资区外联通道(迹头至台商区段)项目一期(选屿至台商区段)(施工临时设施)宗海位置图

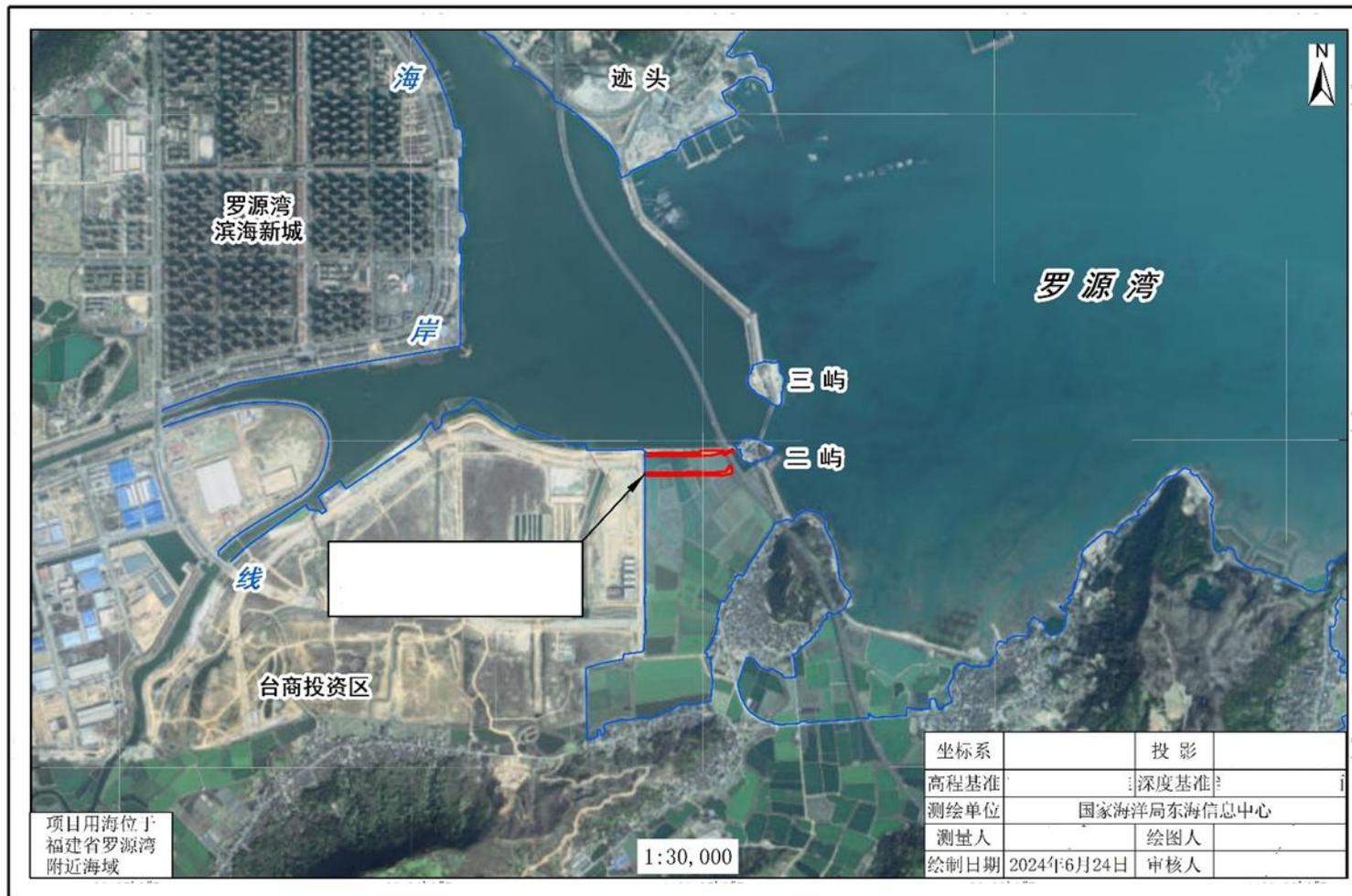


图 7.5-2 本项目施工临时设施宗海位置图

7.5.2 项目用海面积合理性分析

(1) 用海面积满足项目用海需求

本项目是以跨海桥梁方式修筑的道路工程，用海面积由道路长度和道路宽度确定。

①路面宽度

本项目定位为城市主干道，结合预测交通量、沿线地形条件，本项目设计速度 40km/h，红线宽度 40m，双向六车道建设规模。

本项目道路横断面由机动车道、非机动车道、人行道、路缘带、护栏等构成。本项目道路横断面设计主要参考《城市道路工程设计规范（2016年版）》（CJJ 37-2012）对于涉及速度 $\leq 60\text{km/h}$ 的设计要求。

此外本项目与位于台商投资区的西段通屿路共同组成控规中的通屿大道，因此两段道路各项设计应相衔接，本项目人行道、非机动车道、机动车道等宽度设计与之基本一致，整条通屿大道线型流畅，宽度合理。

综合分析，本项目道路红线宽度 40m，其中桥梁段单幅路面宽度 19.75m，是合理的。

②道路长度

本项目道路长度由道路起止点确定。本项目西起松山一路，东至国道 G228，起止点之间道路较为顺直，在下穿沈海高速处合理设置了缓和曲线，整体来看本项目长度已无缩短的可能性，本次申请用海的道路用海长度约为 550m，该长度合理。

根据上述用海需求及设计规范，道路宽度及长度合理，最终确定本项目主体部分用海面积 5.0728hm^2 ，以及施工期反压护道及抛石用海面积 1.7358hm^2 。由此可见，本工程主体结构用海面积是符合城市道路交通设计标准和规范要求的，是合理的。

(2) 用海面积符合相关行业的设计标准和规范

本项目工程设计按照《公路工程技术标准》（JTG B01-2004）、《公路路线设计规范》（TJG D20-2006）、《城市道路工程设计规范（2016年版）》（CJJ 37-2012）等相关设计标准和规范执行。

因此，本项目用海面积界定符合相关行业设计标准和规范。

(3) 项目用海符合《产业用海面积控制指标（HY-T 0306-2021）》要求

根据《产业用海面积控制指标（HY-T 0306-2021）》附录 A，海域使用类型一级类“交通运输用海”中二级类仅有“港口用海”，本工程海域使用类型为一级类“交通运输用海”中二级类的“路桥用海”，《产业用海面积控制指标（HY-T 0306-2021）》中无相关控制指标要求，因此可比照现有标准和行业设计规范合理确定用海规模。本项目为道路工程，长度由工程起止点确定，路面宽度、桥梁宽度应满足道路通行需求并符合《城市道路工程设计规范（2016 年版）》（CJJ 37-2012）等设计规范对路面宽度参数要求，因此，本项目用海规模符合《产业用海面积控制指标（HY-T 0306-2021）》。

经前述分析，项目用海面积满足用海需求，符合现有相关标准和行业设计规范，宗海图绘制符合《海籍调查规范》，因此，本项目用海面积合理。

7.6 用海期限合理性分析

根据本项目工可，本项目设计标准为 100 年。本项目为公共性交通基础设施，属于公益事业用海。根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条（五）规定，公益事业用海期限最高为 40 年。因此，本项目主体工程申请用海期限 40 年是合理的。

本项目施工临时设施（施工便道、施工期反压护道）申请用海期限 2 年，本项目施工工期约 2 年。因此，本项目施工临时设施申请用海期限 2 年是合理的。

8 生态用海

8.1 生态用海对策

8.1.1 生态保护对策

(1) 管理措施

- 1) 加强海洋生态修复和建设
- 2) 加强用海面积和用途监控、环保设施审查和污染物控制
- 3) 加强海洋生态损害的保护、恢复或补偿措施

(2) 噪声防治措施

1) 建设单位应根据施工工程量和工期对工程建设做出科学安排，统筹好工程建设的施工时间和施工工序，控制施工作业强度，减少噪声产生的强度和频度，降低噪声对周边海域的噪声影响。

2) 桩基施工噪声缓解和对鱼类的保护措施。桩基础施工应避免采用撞击式的打桩作业方式，建议采用环保型液压式打桩机。

- 3) 尽量选用先进低噪的施工设备，并注意日常设备维护。

(3) 海洋污染防治措施

1) 在各服务及管理设施周围设置截水沟，并将截水沟收集的污水统一由该处设置的污水处理系统进行处理，并尽量考虑回用，节约水资源，减少对周围水体和农田的污染影响。

2) 施工现场应配备生活垃圾和机械保养固体垃圾分类收集设施，对垃圾实施分类收集，由当地环卫部门统一清运处理，严禁向海域倾倒垃圾和废渣。

(4) 水污染控制措施

在建路时要注意施工清扫。平时需注意做好清理土料、粉尘工作，避免淤塞下水道和河道。

8.1.2 生态跟踪监测

根据对本项目建设的资源生态影响分析，本项目施工期间仅对拟建处的养殖

塘有环境影响，在严格执行相关环保措施的情况下，本项目对松山垦区及垦区外开放海域基本无环境影响。本项目运营期仅提供道路交通服务，无生产排污活动，因此也无生态环境影响。

本项目与“国道 G228 线罗源松山迹头至选屿段公路工程”为同一建设单位，两个项目建设位置相近且施工工期将统筹安排，因此两个项目一同开展施工期跟踪监测，本项目施工期监测方案与“国道 G228 线罗源松山迹头至选屿段公路工程”监测方案保持一致。跟踪监测具体方案如表 7.1-1 及图 7.1-1 所示。

表 7.1-1 项目用海跟踪监测具体方案

序号	监测时段	监测内容	监测项目	监测点位	监测频次	执行机构
1	施工期	近岸海水水质	pH、透明度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、石油类	松山围垦堤坝沿线布置 3 条断面，每个断面 3 个站位	施工期每年春季或秋季开展 1 次，施工结束后开展 1 次	委托有资质环境监测机构
2		海洋沉积物	Cu、Pb、Cd、Zn、Hg、石油类、石油类、有机碳等			
3		海洋生态环境	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物			
4	运营期	水下地形与冲淤环境	水深	松山围垦堤坝东西两侧 500m 范围内	工程营运一年后开展 1 次监测，根据监测情况增加或减少监测频次	



图 8.1-1 跟踪监测站位图

表 7.1-2 跟踪监测站位（略）

8.2 生态保护修复措施

本项目海洋生态损害补偿主要以增殖放流方式进行。

建设单位可委托相关单位编制增殖放流方案，并上报海洋渔业行政主管部门审核，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海洋渔业行政主管部门报备。

9 结论

本项目为台商区通屿路东向延伸段，路线整体呈东西走向，建设起点西起于松山一路与通屿路交叉口，跨越现状虾塘后，分幅下穿沈海高速桥，东侧接罗源二屿衔接已设计 G228 国道桥梁。除起点交叉口外项目均位于海域内，海域内道路西段采用非透水结构，为沟通两侧水系于桩号 K0+135 处设置一道 2-5*5.3m 过水箱涵，道路东段在下穿高速桥梁及与罗源二屿衔接采用桥梁结构。桥梁上部结构为预制预应力小箱梁，下部结构采用盖梁接桩柱式桥墩，桥梁段长度约 100m，道路东端位于罗源二屿路段及交叉口纳入主线段“国道 G228 线罗源松山迹头至选屿段公路工程”实施。本项目采用城市主干道标准，设计速度 40km/h，红线宽度 40m，双向六车道建设规模。

本项目用海类型为“交通运输用海”中的“路桥用海”，用海方式为“构筑物”-“非透水构筑物”“跨海桥梁”、“透水构筑物”。本项目申请用海总面积 6.8608 公顷，其中主体工程用海面积为 5.0728 公顷，包括路基段（非透水构筑物）4.4760 公顷和桥梁段（跨海桥梁）0.5968 公顷；施工临时设施用海面积 1.7880 公顷，包括反压护道（非透水构筑物）1.7358 公顷和施工便道（透水构筑物）0.0522 公顷。本项目工程主体申请用海期限为 40 年，施工临时设施用海期限为 2 年。

本项目连接福州台商投资区松山片区与 G228 国道，是松山片区对外联系的重要通道。本项目的建设将完善片区主干路网交通，对于促进片区的建设开发、招商引资具有重要意义。

本项目用海符合福建省、福州市及罗源县国土空间规划，符合《福建省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（草案），符合“三区三线”管控要求。项目用海选线（址）、平面布置、用海方式、期限和面积是合理的。本项目以跨海桥梁方式修筑道路，工程平面布置、用海方式对海域自然属性、海洋环境及生态系统影响较小。本项目建设由于桥梁段灌注桩和透水施工便道压占造成 62.48t 底栖生物损失，该损失将采取增殖放流予以弥补。本项目的利益相关者具有协调途径，项目实施产生不利影响是可协调的。因此，罗源二屿西侧的人工养殖塘处适宜实施本项目建设，本项目建设有利于区域路网完善，促进区域社会经济发展。综合

所述，本项目的海域使用是合理可行的。