

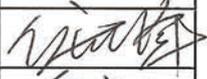
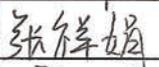
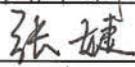
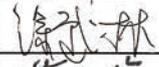
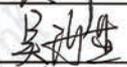
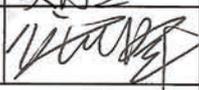
泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程
海域使用论证报告书
(公示稿)

自然资源部第三海洋研究所

12100000426603052N

二〇二四年七月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	3502132024001096		
论证报告所属项目名称	泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程		
一、编制单位基本情况			
单位名称	自然资源部第三海洋研究所		
统一社会信用代码	12100000426603052N		
法定代表人	蔡锋		
联系人	官宝聪		
联系人手机	13696965161		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
傅世锋	BH000364	论证项目负责人	
潘翔	BH000368	1. 概述 4. 资源生态影响分析	
张祥娟	BH000392	2. 项目用海基本情况	
张婕	BH001940	3. 项目所在海域概况	
涂武林	BH000369	5. 海域开发利用协调分析	
蔡晓琼	BH000366	6. 国土空间规划符合性分析	
吴剑	BH000365	7. 项目用海合理性分析	
吴海燕	BH000367	8. 生态用海对策措施	
傅世锋	BH000364	9. 结论 10. 报告其他内容	
<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 style="text-align: right;">承诺主体(公章):</p> <p style="text-align: right; margin-right: 50px;"></p> <p style="text-align: right;">2024年7月10日</p>			

项目基本情况表

项目名称	泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程			
项目地址	福建省泉州市、厦门市、漳州市			
项目性质	公益性 ()	经营性 (<input checked="" type="checkbox"/>)		
用海面积	50.9999 ha (泉州市 10.4224 ha; 厦门市 38.7960 ha; 漳州市 1.7815 ha)	投资金额	万元	
用海期限	跨海桥梁、海底隧道工程 50 年; 围头湾大桥施工栈桥 3 年、 北港大桥施工栈桥 2.5 年、 中港大桥施工栈桥 3 年	预计就业人数	/人	
占用岸线	总长度	0 m	邻近土地平均价格	/万元/ha
	自然岸线	0 m	预计拉动区域 经济产值	/万元
	人工岸线	0 m	填海成本	/万元/ha
	其他岸线	0 m		
海域使用类型	交通运输用海中的路桥用海 海底工程用海中的海底隧道用海	新增岸线	0 m	
用海方式	面积	具体用途		
海底隧道	4.3903 ha	泉州湾隧道		
	1.1121 ha	翔安机场西侧隧道		
	19.4208 ha	同安湾隧道		
	12.5236 ha	西海域隧道		
跨海桥梁	0.3639 ha	寿溪滨海大桥		
	4.8553 ha	围头湾大桥 (泉州段)		
	3.1935 ha	围头湾大桥 (厦门段)		
	1.9024 ha	大嶝大桥		
	1.0082 ha	北港大桥		
	0.6462 ha	中港大桥		
透水构筑物	0.0546 ha	围头湾大桥施工栈桥 1		
	0.7583 ha	围头湾大桥施工栈桥 2		
	0.6436 ha	围头湾大桥施工栈桥 3		
	0.0943 ha	北港大桥施工栈桥		
	0.0328 ha	中港大桥施工栈桥		

摘要

为了加快福建省现代化基础设施支撑体系，落实国家有关意见和要求，2007年开启了福建省城际铁路网规划前期研究工作。2023年11月，国务院批复了《福建省国土空间规划（2021-2035年）》，根据《规划》，福建省将构建“两极两带三轴六湾区”为主体的国土空间开发总体格局，以福州都市圈、厦漳泉都市圈为两极；沿海都市连绵带、山区城镇发展带为两带；三条沿海至内陆腹地拓展轴；环三都澳、闽江口、湄洲湾、泉州湾、厦门湾、东山湾为六湾区。同时提升福州都市圈发展能级，强化厦漳泉都市圈辐射带动作用，为积极培育创新走廊提供空间保障，高标准建设福厦泉国家自主创新示范区。打造多中心网络化的城镇空间格局，构建现代化综合立体交通网络，明确厦漳泉都市圈进一步优化都市圈内部空间结构，一体化构建多层次区域轨道交通廊道与城市创新集群，形成要素自由流动、充满活力的同城化发展区。

R1线位于福建省闽西南地区泉州、厦门、漳州三市，是厦漳泉城际轨道网骨干线路，线路起于泉州市泉州东站，终于漳州市金塘站。沿线涉海段共计9处，从泉州、厦门、漳州依次为泉州湾隧道、寿溪滨海大桥、围头湾大桥、翔安机场西侧隧道、大嶝大桥、同安湾隧道、西海域隧道、北港大桥、中港大桥。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），本项目的用海类型为“交通运输用海”中的“路桥隧道用海”。泉州市轨道交通集团有限公司申请泉州段用海、厦门城际铁路投资有限公司申请厦门段用海、漳州市铁路投资开发有限公司申请漳州段用海。项目申请用海总面积为 50.9999hm^2 ，其中跨海桥梁、海底隧道申请海域使用面积合计为 49.4163hm^2 ，申请施工期施工栈桥用海面积 1.5836hm^2 ：泉州湾隧道申请海域使用面积为 4.3903hm^2 ，寿溪滨海大桥申请海域使用面积为 0.3639hm^2 ，围头湾大桥申请海域使用面积为 8.0488hm^2 （其中泉州段 4.8553hm^2 ，厦门段 3.1935hm^2 ），翔安机场西侧隧道申请海域使用面积为 1.1121hm^2 ，大嶝大桥申请海域使用面积为 1.9024hm^2 ，同安湾隧道申请海域使用面积为 19.4208hm^2 ，西海域隧道申请海域使用面积为 12.5236hm^2 ，北港大桥申请海域使用面积为 1.0082hm^2 ，中港大桥申请海域使用面积为 0.6462hm^2 ，围头湾大桥申请施工期海域使用总面积为 1.4565hm^2 ，北港大桥申请施工期海域使用总面积为 0.0943hm^2 ，中港大桥申请施工期海域使用总面积为

0.0328hm²。本项目跨海桥梁、海底隧道申请用海期限 50 年，围头湾大桥施工栈桥、中港大桥施工栈桥申请用海期限 3 年，北港大桥施工栈桥申请用海期限 2.5 年。

本项目涉及岸线总长度 523.39m（人工岸线 446.2m、自然岸线 77.19m）。其中，泉州湾隧道北侧涉及人工岸线 54.63m，南侧涉及人工岸线 48.77m；寿溪滨海大桥北侧涉及人工岸线 36.48m，南侧涉及人工岸线 36.46m；围头湾大桥南侧涉及人工岸线 38.53m、施工栈桥涉及人工岸线 7.22m；大嶝大桥蔡厝侧涉及人工岸线 31.52m，大嶝岛侧涉及人工岸线 13.05m；同安湾隧道本岛侧涉及人工岸线 32.47m；西海域隧道本岛侧涉及人工岸线 35.77m，海沧侧涉及自然岸线 40.28m；北港大桥北侧涉及人工岸线 41.06m、施工栈桥涉及人工岸线 3.64m，南侧涉及人工岸线 40.85m、施工栈桥涉及人工岸线 4.02m；中港大桥北侧涉及人工岸线 36.61m、施工栈桥涉及人工岸线 2.06m，南侧涉及自然岸线 36.91m。工程所涉及的岸线均为下穿或者上跨，不改变岸线的属性，不影响海岸生态功能。

本项目串联了厦漳泉同城主线铁路网骨架，连接了三地市重要的交通枢纽节点：采用海底隧道方式下穿泉州湾连接泉州台商投资区和丰泽区；以高架桥梁方式上跨既有海联创业园区滨海大桥连接寿溪河口南北两岸；采用跨海桥梁方式上跨围头湾连接泉州石井和小嶝岛；以跨海桥梁方式连接厦门大嶝岛与翔安；以海底隧道方式下穿东海域连接翔安与厦门本岛；采用海底隧道方式下穿西海域连接厦门本岛与海沧；以连续桥梁结构跨越漳州北港和中港海域。跨海桥梁和海底隧道都需要占用一定面积的海域空间以布置相应的主体工程及其附属设施，且具有一定的排他性，因此本项目用海是必要的。此外，施工栈桥是跨海桥梁建设过程中必需的配套设施，也会占用一定的海域空间，且会随着主体工程的完工而拆除，恢复海域原状。因此，施工栈桥的用海也是必要的。

本项目符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》，且已纳入重点工程目录清单。项目建设符合《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《厦门市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《漳州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的分区要求，与规划相衔接，也符合《福建省“十四五”现代综合交通运输体系专项规划》《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》等相关规划。

本项目泉州湾隧道下穿泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地面积为 1.4654hm²，

项目对泉州湾河口湿地生态功能影响总体影响较小，属于可接受范围内。西海域隧道用海申请范围涉及《厦门市集美区第二批一般湿地名录》集美区信阳大桥至杏林大桥海域湿地（浅海水域）面积 3.4017hm²，涉及集美区海洋珍稀物种国家级自然保护区湿地面积 1.0982hm²；同安湾海域隧道用海申请范围内涉及《厦门市湖里区第二批一般湿地名录》，涉及湖里区环海东北片区湿地（浅海水域）面积 5.3255hm²，均不直接占用湿地，施工期产生的污染物不排入海域，因此基本不会对湿地产生影响。九龙江口段不涉及重要湿地，共涉及到的一般湿地有 3 处，共占用一般湿地面积 0.0866hm²（其中占用漳州台商投资区湿地面积 0.0362hm²，占用湿地类型为近海与海岸湿地中的河口水域。占用龙海区湿地面积 0.0504hm²，其中占用湿地类型为河流湿地中的永久性河流面积 0.0363hm²，占用湿地类型为河口水域、淤泥质海滩面积 0.0141hm²）。寿溪滨海大桥、围头湾大桥段、大嶝大桥段分别跨越安海湾、围头湾和大嶝大桥海域，涉海段均不涉及一般湿地名录。

泉州湾隧道、翔安机场西侧隧道、同安湾隧道、西海域隧道均以盾构法进行施工，施工活动主要在海底基床以下实施，不会对海水水质、水动力和冲淤环境造成影响。围头湾大桥实施后，流速变化影响范围主要位于围头湾大桥桥位东西两侧约 200m 范围内，围头湾大桥主桥墩之间航道水域涨落潮平均流速增加约 0.01~0.03m/s；大嶝大桥建设对周边水文动力影响较小，工程实施后对海域潮流的影响主要集中在围头湾大桥桥位两侧 200m 区域内，对其他海域的影响较小；工程实施后大嶝周边海域的纳潮量减小约 12192m³，约占原有纳潮量的 0.001%。北港大桥和中港大桥实施后，流速变化的影响主要集中在桥墩东西两侧 200m 的范围内，对于其他区域的流速影响不大。由于桥墩的建设将会使九龙江河口区的纳潮量有所减少，减少量约 7824.83m³，约占原有纳潮量的 0.002%。

围头湾大桥实施后，冲淤变化影响范围主要位于大桥附近，桥墩间最大冲刷强度为 2.80cm/a，主要发生于主桥墩之间。桥墩周边有一定淤积，最大淤积强度为 7.99cm/a，主要发生于主桥墩周边。小嶝岛北侧靠近桥墩处有一定冲刷，最大冲刷强度为 4.22cm/a，小嶝岛南侧靠近桥墩处有一定冲刷，最大冲刷强度为 2.09cm/a。桥梁泉州段岸边周边有一定淤积，最大淤积强度为 4.43cm/a。冲淤变化范围主要局限在桥墩附近约 200m 范围以及小嶝岛、大嶝岛靠近小嶝岛侧 500m 范围内；大嶝大桥附近冲淤

变化较小，仅在桥位附近靠近翔安一侧有局部淤积，最大淤积幅度约 0.76cm/a。项目建设对其他区域影响较小。中港大桥实施后，两个大桥墩中间出现明显冲刷现象，平均冲刷强度为-2.64cm/a，桥墩附近出现淤积情况，特别是桥墩工程左下和右上河岸处出现明显淤积现象，平均淤积强度为 2.92cm/a。九龙江北港桥墩附近出现淤积现象，平均淤积强度为 3.25cm/a，桥墩两侧出现冲刷现象，平均冲刷强度为-2.91cm/a。总体来说，工程实施后，冲淤变化主要集中在桥墩工程上下游 600m 的范围内，对其他海域的冲淤环境影响较小。

围头湾大桥建设产生的悬浮泥沙主要位于桥梁工程区域桥位两侧 450m 的范围内，悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的影响区域面积为 144.49hm²；大嶝大桥建设产生的悬浮泥沙主要位于桥梁工程区域桥位两侧 800m 的范围内，悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的影响区域面积为 81.73hm²；北港大桥、中港大桥建设产生的悬浮泥沙主要位于桥墩上下游两侧。北港大桥施工产生的悬浮泥沙位于桥墩两侧 600m 范围内，中港大桥施工产生的悬浮泥沙位于桥墩西侧 500m，东侧 800m 范围内。整个施工过程悬浮泥沙浓度超过 10mg/L 的影响区域面积为 58.72hm²。施工期基本不会对工程区附近海域的海水水质产生影响。营运期对海水水质基本无影响。

围头湾大桥桥墩占海每年造成的底栖生物损失量约 0.59t，项目施工栈桥桩基占用海域造成的底栖生物损失量约 0.32t，施工期悬浮泥沙造成的海洋生物损失量为：鱼卵 2.64×10^7 粒、仔稚鱼 3.30×10^6 尾、游泳动物 321.80kg、浮游动物 1385.79kg、浮游植物 3.52×10^{14} 个。大嶝大桥桥墩占海每年造成的底栖生物损失量约 0.012t，项目施工栈桥桩基占用海域造成的底栖生物损失量约 0.0063t，施工期悬浮泥沙造成的海洋生物损失量为：鱼卵 5.23×10^6 粒、仔稚鱼 6.53×10^5 尾、游泳动物 129.3kg、浮游动物 271.63kg、浮游植物 6.90×10^{13} 个。纳潮量损失每年造成的海洋生物损失量为：鱼卵 1.66×10^4 粒、仔稚鱼 2346 尾、游泳动物 1.08kg、浮游动物 0.82kg、浮游植物 2.08×10^{11} 个。九龙江大桥桥墩占海每年造成的底栖生物损失量为 0.007t，施工栈桥桩基占海每年造成的底栖生物损失量 0.005t，施工期悬浮泥沙造成的海洋生物损失量为：鱼卵 1.05×10^5 粒、仔稚鱼 1.17×10^6 尾、游泳动物 139.73kg、浮游动物 235.16kg、浮游植物 3.24×10^{14} 个。纳潮量每年造成的海洋生物损失量为：鱼卵 2.97×10^2 粒、仔稚鱼 1.58×10^2 尾、游泳动物 1.19kg、浮游动物 0.62kg、浮游植物 8.48×10^{11} 个。本工程海洋生

物资源损害补偿金估算约 803.66 万元，拟采取增殖放流方式进行生态补偿，通过水生生物科学增殖放流的方式，提高用海区所在海域及周边海域海洋生物资源总量和生物资源密度，补偿项目用海造成的海洋生物资源减损。

施工期，拟建跨海大桥占用滨海湿地面积，造成水鸟的活动觅食区域有所减少，但周边适于水鸟生活、栖息的地域较广，鸟类具有迁移选择能力，一般会主动规避不利的环境，向周边未施工的区域迁徙，可一定程度上降低施工期对水域鸟类的影响程度。施工期噪声和灯光污染可能驱赶项目区附近的鸟类离开施工区域，但不会对其种群生存产生威胁。运营期，跨海大桥路灯、行驶车辆灯光会对鸟类造成一定影响；运营期噪声及其他人为活动会对部分活动在大桥附近栖息觅食的鸕鹚类和雁鸭类产生驱赶作用，使其飞往周边相似生境活动，但影响有限，不会对其生存产生威胁。鹭类通常集群栖息在沿岸池塘和滩涂，退潮后露出的滩涂较为平坦，食物丰富，白鹭、大白鹭、苍鹭、池鹭、夜鹭等鹭类的正常活动、觅食受到的影响较小。

根据数模预测结果，距围头湾大桥 450m 外和大嶝大桥桥位 800m 外，悬浮泥沙浓度增量低于 10mg/L 的区域，中华白海豚的摄食、社交等活动基本不受影响，可能对桥位两侧 450m 的范围内文昌鱼特别是文昌鱼仔幼体产生一定影响，对文昌鱼外围保护地带的的影响较小。本项目施工噪声主要来自海底隧道盾构施工和桥梁桩基施工。运营期列车在桥梁上或海底隧道内通行产生的振动形成声波传入海水中可能对中华白海豚等海洋生物产生一定影响。本项目运营期的水下噪声主要来源于海底隧道内或桥梁上列车通行产生的振动，影响很小。

根据项目用海对周边开发活动的影响分析，确定本项目利益相关者为 XXX、…、XXX。主要协调部门为 XXX、…、XXX。建设单位已与相关部门、利益相关者进行充分协调沟通，项目选址与周边其他用海活动是可协调的，并且项目的建设不会对国防安全和国家海洋权益造成不利影响。

本项目施工条件良好，交通、供电、供水等外部协作条件成熟。工程所在海域符合国土空间规划，与周边用海活动相协调。总体上项目选址合理。根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），该项目用海方式包括跨海桥梁、海底隧道、透水构筑物（施工栈桥），用海方式合理。工程实施不改变海域自然属性，对海洋水动力条件、海洋环境影响较小，项目用海方式及平面布置合理。项目用海范围的界定是根据《海籍调查规

范》)《地铁设计规范》等相关规范的要求,满足项目用海的需求,面积量算合理。项目用海期限根据《中华人民共和国海域使用管理法》规定“港口、修造船厂等建设工程海域使用权最高期限为50年”,本项目主体结构设计使用年限为100年,因此跨海桥梁、海底隧道申请用海期限50年是合理的,施工栈桥用海期限根据施工期而定,因此围头湾大桥施工栈桥、中港大桥施工栈桥申请用海期限3年是合理的,北港大桥施工栈桥申请用海期限2.5年是合理的。

综上,本项目作为厦漳泉城际铁路网主轴,厦漳泉同城主骨架,串联了厦漳泉三市各城镇组团,被列入2024年度福建省重点项目,项目建设对于构建“两极两带三轴六湾区”为主体的国土空间开发总体格局,以福州都市圈、厦漳泉都市圈为两极,强化厦漳泉都市圈辐射带动作用来说意义重大。本项目符合《福建省国土空间规划(2021-2035年)》,符合《漳州市国土空间总体规划(2021-2035年)》《泉州市国土空间总体规划(2021-2035年)》《厦门市国土空间总体规划(2021-2035年)》《漳州市市国土空间总体规划(2021-2035年)》《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》等相关规划。工程申请用海理由充分,选址与自然环境、社会条件相适宜;项目用海与利益相关者具备可协调的途径;工程平面布置、用海方式、用海面积和用海期限合理;工程实施会对海洋资源生态产生一定影响,在严格按照给出的用海范围和内容进行工程建设、严格落实各项环境保护措施、加强海域使用监控管理的前提下,从海域使用管理角度,本工程用海可行。

1 概述

1.1 论证工作来由

福建省部沿海与台湾地区一水相隔，北承长江三角洲，南接粤港澳大湾区，是我国沿海经济带的重要组成部分，在全国区域经济发展布局中处于重要位置，具有对台交往的独特优势，在对台交流合作中发挥着重要作用，党中央、国务院高度重视福建省发展。国家《中长期铁路网规划》提出在环渤海、长江三角洲、珠江三角洲、长株潭、成渝以及中原城市群、武汉城市圈、关中城市群、海峡西岸城市群等九大区域规划建设城际轨道交通网。

为了加快福建省现代化基础设施支撑体系，落实国家有关意见和要求，2007年开启了福建省城际铁路网规划前期研究工作。2023年11月，国务院批复了《福建省国土空间规划（2021-2035年）》，根据《规划》，福建省将构建“两极两带三轴六湾区”为主体的国土空间开发总体格局，以福州都市圈、厦漳泉都市圈为两极；沿海都市连绵带、山区城镇发展带为两带；三条沿海至内陆腹地拓展轴；环三都澳、闽江口、湄洲湾、泉州湾、厦门湾、东山湾为六湾区。同时提升福州都市圈发展能级，强化厦漳泉都市圈辐射带动作用，为积极培育创新走廊提供空间保障，高标准建设福厦泉国家自主创新示范区。打造多中心网络化的城镇空间格局，构建现代化综合立体交通网络，明确厦漳泉都市圈进一步优化都市圈内部空间结构，一体化构建多层次区域轨道交通廊道与城市创新集群，形成要素自由流动、充满活力的同城化发展区。

R1线位于福建省闽西南地区泉州、厦门、漳州三市，是厦漳泉城际轨道网骨干线路，线路起于泉州市泉州东站，终于漳州市金塘站。沿线涉海段共计9处，从泉州、厦门、漳州依次为泉州湾隧道、寿溪滨海大桥、围头湾大桥、翔安机场西侧隧道、大嶝大桥、同安湾隧道、西海域隧道、北港大桥、中港大桥。为推进项目实施，泉州市、厦门市和漳州市共同委托厦门轨道建设发展集团有限公司作为项目可行性研究阶段代业主。2023年9月1日，自然资源部第三海洋研究所接到海域使用论证委托后，根据用海特点，在搜集分析现有资料，现场走访踏勘、测量的基础上，根据《中华人民共和国海域使用管理法》《福建省海域使用管理条例》，按照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）《宗海图编制技术规范》等技术规范要求和海域使用论证相关法律法规的规定，编制完成了《泉州至厦门至漳州城际铁路R1线工程海域使用论证报

告书（送审稿）》。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规规章

- (1) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002年1月；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023年10月修订；
- (3) 《中华人民共和国海上交通安全法》，2021年4月修订；
- (4) 《中华人民共和国港口法》，2018年12月修订；
- (5) 《中华人民共和国渔业法》，2013年12月修订；
- (6) 《中华人民共和国湿地保护法》，2022年6月；
- (7) 《中华人民共和国海岛保护法》，2010年3月；
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月修订；
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月修订；
- (10) 《中华人民共和国航道法》，2016年7月修订；
- (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月修订；
- (12) 《中华人民共和国航道管理条例》，2008年12月修订；
- (13) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017年10月修订；
- (14) 《海域使用权管理规定》，2006年10月；
- (15) 《海域使用论证管理规定》，2008年1月；
- (16) 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》，2021年9月；
- (17) 《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》，2021年1月；
- (18) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，自然资发〔2023〕234号，2023年11月；
- (19) 《自然资源部办公厅关于北京等省（区、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〔2022〕2080号，2022年11月；
- (20) 《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》，自然资办函〔2022〕640号，2022年6月；
- (21) 《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》，自然资规〔2023〕8号，2023年11月；

(22)《自然资源部办公厅关于印发〈海域立体分层设权宗海范围界定指南(试行)〉的通知》，自然资办函〔2023〕2234号，2023年11月；

(23)《福建省自然资源厅关于进一步加强自然岸线保护管理的通知》，闽自然资发〔2023〕46号，2023年8月；

(24)《福建省自然资源厅 福建省生态环境厅 福建省林业局关于进一步加强生态红线监管的通知(试行)》，闽自然资发〔2023〕56号，2023年9月；

(25)《福建省海洋环境保护条例》，2016年4月修订；

(26)《福建省海域使用管理条例》，2016年4月修订；

(27)《福建省自然保护区管理办法》，2000年6月。

1.2.2 标准规范

(1)《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)；

(2)《海域使用分类》(HY/T 123-2009)；

(3)《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)；

(4)《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)；

(5)《海洋调查规范》(GB/T12763(1-11)-2007)；

(6)《海洋监测规范》(GB 17378-2007)；

(7)《海水水质标准》(GB 3097-1997)；

(8)《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)；

(9)《海洋生物质量》(GB 18421-2001)；

(10)《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)；

(11)《宗海图编绘技术规范》(HY/T251-2018)；

(12)《海域使用面积测量规范》(HY 070-2022)；

(13)《市域(郊)铁路设计规范》(TB10624-2020)；

(14)《城际铁路设计规范》(TB10623-2014)；

(15)《市域快速轨道交通设计标准》(CJJ/T314-2022)；

(16)《市域快速轨道交通工程设计规范》(TCCES 2-2017)；

(17)《地铁设计规范》(GB50157-2013)。

1.2.3 区划规划

- (1) 《福建省国土空间规划（2021-2035年）》，国函〔2023〕131号，2023年11月；
- (2) 《福建省“十四五”现代综合交通运输体系专项规划》，闽政办〔2021〕42号，2021年8月；
- (3) 《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》，闽环保海〔2022〕1号，2022年2月；
- (4) 《福建省第一批省重要湿地保护名录》，2017年4月；
- (5) 《海峡西岸经济区发展规划》，2011年3月；
- (6) 《闽西南协同发展区发展规划》，2019年5月；
- (7) 《福建省综合立体交通网规划纲要》，2022年11月；
- (8) 《福建省XXX建设规划（2015-2020年）》，XXX；
- (9) 《福建省“三区三线”划定成果》，2022年10月；
- (10) 《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》，国函〔2012〕164号，2012年10月；
- (11) 《泉州市城市总体规划（2008-2030）》，2009年9月；
- (12) 《泉州市综合交通规划修编（2014-2030年）》，2017年8月；
- (13) 《泉州湾河口湿地省级自然保护区总体规划（2018-2027年）》，2018年12月；
- (14) 《泉州市国土空间总体规划（2021-2035）》，闽政文〔2024〕119号，2024年4月；
- (15) 《泉州港总体规划（2020-2035年）》（批复稿），2021年1月；
- (16) 《泉州市“十四五”海洋生态环境保护规划》，泉环保〔2022〕23号，2022年1月；
- (17) 《泉州市海水养殖水域滩涂规划（2018-2030年）（修编）》，泉政办〔2020〕41号，2020年12月；
- (18) 《厦门市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿），2023年9月；
- (19) 《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，2016年2月；

- (20)《厦门港总体规划（2035年）》，交规划函〔2019〕270号，2019年5月；
- (21)《厦门市环东海域旅游客运航道规划》，2022年8月；
- (22)《厦门市“十四五”综合交通运输发展规划》，厦府办〔2021〕61号，2021年9月；
- (23)《厦门市城市轨道交通线网规划（2021-2035年）》，厦府〔2022〕381号，2022年12月；
- (24)《厦门市“十四五”海洋生态环境保护规划》，厦环联〔2022〕4号，2022年3月；
- (25)《漳州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，闽政文〔2024〕116号，2024年4月；
- (26)《漳州市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》，漳政综〔2019〕31号，2019年6月。

1.2.4 项目技术资料

- (1)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程可行性研究报告（送审稿）》，中铁二院工程集团有限责任公司，2024年4月；
- (2)《福建省 XXX 环境影响报告书（报批稿）》，XXX，XXX；
- (3)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线泉州段符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告（送审稿）》，自然资源部第三海洋研究所，2024年5月；
- (4)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线泉州段符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告（送审稿）》，自然资源部第三海洋研究所，2024年5月；
- (5)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线对泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》，福建省林业勘察设计院，2024年5月；
- (6)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告（报批稿）》，福建省林业勘察设计院，2024年4月；
- (7)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线对中华白海豚、文昌鱼及其栖息地影响专题评价报告》，自然资源部第三海洋研究所，2024年7月；
- (8)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程九龙江段建设项目对漳州市湿地生态

功能影响评价报告》，厦门绿盟生态科技有限公司，2024年5月；

(9)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程白沙~北星穿越洛阳江区间隧道航道通航条件影响评价报告（送审稿）》，中铁二院工程集团有限责任公司，2024年4月；

(10)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线围头湾特大桥航道通航条件影响评价报告（送审稿）》，中铁二院工程集团有限责任公司，2024年4月；

(11)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程大嶝特大桥航道通航条件影响评价报告（送审稿）》，中铁二院工程集团有限责任公司，2024年4月；

(12)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程厦门东~高崎站区间东海域隧道（海域段）航道通航条件影响评价报告（送审稿）》，中铁二院工程集团有限责任公司，2024年4月；

(13)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程高崎~翁角路区间西海域隧道（海域段）航道通航条件影响评价报告（送审稿）》，中铁二院工程集团有限责任公司，2024年4月；

(14)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程九龙江北港特大桥航道通航条件影响评价报告（送审稿）》，中铁二院工程集团有限责任公司，2024年4月；

(15)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线水下噪声专题报告》，自然资源部第三海洋研究所，2023年12月；

(16)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程海域使用论证专题海洋生物生态秋季航次调查报告》，自然资源部第三海洋研究所，2023年12月；

(17)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线海洋化学调查报告》，自然资源部第三海洋研究所，2023年12月；

(18)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线海域使用论证专题编制海洋水文观测与分析报告》，自然资源部第三海洋研究所，2023年11月；

(19)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线大嶝、小嶝海域跨海段海床稳定性分析专题研究》，自然资源部第三海洋研究所，2024年1月；

(20)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程九龙江海域跨海段海床稳定性分析专题研究》，自然资源部第三海洋研究所，2024年1月；

(21)《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线鸟类资源现状调查报告》，自然资源部第

三海洋研究所，2024年1月；

(22)《厦门跨东海域通道工程海洋生态现状调查报告》，自然资源部第三海洋研究所，2021年11月；

(23)《厦门跨东海域通道工程海洋化学调查报告》，自然资源部第三海洋研究所，2021年11月；

(24)《厦门跨东海域通道工程海洋水文观测与分析报告》，自然资源部第三海洋研究所，2021年11月；

(25)《厦门跨东海域通道工程海洋环境论证岸滩冲淤及海床稳定性分析报告》，自然资源部第三海洋研究所，2021年11月；

(26)《泉州百崎通道建设用海项目海床稳定性分析报告》，自然资源部第三海洋研究所，2023年7月；

(27)《泉州百崎通道工程海洋环境影响专题报告》，自然资源部第三海洋研究所，2023年10月；

(28)《泉州金屿、百崎、东海大桥工程海洋化学调查报告》，自然资源部第三海洋研究所，2022年12月；

(29)《泉州金屿、百崎、东海大桥工程环境影响评价海洋生物生态调查报告》，自然资源部第三海洋研究所，2022年12月；

(30) 建设单位、设计单位提供的其他有关资料。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

(1) 项目海域使用类型

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(自然资发〔2023〕234号)，该项目的海域使用类型为“交通运输用海”中的“路桥隧道用海”。

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，该项目的海域使用类型为一级类“交通运输用海”中的“路桥用海”，以及一级类“海底工程用海”中的“海底隧道用海”。

(2) 项目用海方式

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，该项目用海方式为一级方式“构筑物”中的“跨海桥梁、海底隧道”。施工栈桥的用海方式为“透水构筑物”。

(3) 论证等级判定

本项目用海方式有海底隧道、跨海桥梁、透水构筑物，根据《海域使用论证导则》（GB/T 42361-2023）中的海域使用论证等级判据表，结合项目用海规模和所在海域特征，分别判定不同用海方式的论证等级。同一项目当按不同用海方式、用海规模和海域特征判定的等级不一致时，采用就高不就低的原则确定论证等级。因此，本项目的论证等级为一级。

表 1.3-1 项目论证工作等级判定依据表

			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	
导则规定			构筑物	跨海桥梁	长度大于（含）2000m	所有海域	一	
					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	
				单跨跨海桥梁	所有海域	三		
				海底隧道	明挖海底隧道	长度大于（含）250m	所有海域	一
						长度小于 250m	所有海域	二
				暗挖海底隧道	所有规模	所有海域	二	
						构筑物总长度大于（含）2000m 或用海面积大于（含）30 ha	所有海域	一
				透水构筑物	构筑物总长度（400~2000）m 或用海面积（10~30）ha	敏感海域	一	
						构筑物总长度小于（含）400m 或用海面积小于（含）10ha	其他海域	二
本项目	泉州湾段	泉州湾隧道	构筑物	暗挖海底隧道	长度 957m	所有海域	二	
	厦门湾段	寿溪滨海大桥	构筑物	跨海桥梁	长度 115m（单跨跨海桥梁）	所有海域	三	
		围头湾大桥			长度 2502m（其中泉州段 1492m，厦门段 1013m）	所有海域	一	
		大嶝大桥			长度 624m	敏感海域	二	
		翔安机场西侧隧道	构筑物	暗挖海底隧道	长度 820m	所有海域	二	
		同安湾隧道			长度 5997m			
		西海域隧道			长度 3867m			
	围头湾大桥施工栈桥	构筑物	透水构筑物	长度 2502m	所有海域	一		
九龙江口	北港大桥	构筑物	跨海桥梁	长度 321m	敏感海域	二		

	段	中港大桥			长度 203m	敏感海域	二
		北港大桥、中港大桥施工栈桥	构筑物	透水构筑物	长度 524m	敏感海域	二
本项目的论证等级							一

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)，论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。

跨海桥梁、海底管线等线性工程项目用海的论证范围划定，一级论证每侧向外扩展 5km，二级论证 3km。本工程用海单位较为分散、距离较远，因此考虑线性工程用海特征，将其划分为四个论证范围区域，并根据各湾段用海特点、所在海域自然环境特征、社会环境概况、周边海域开发利用现状及生态调查范围等实际情况确定论证范围。

(1) 泉州湾隧道论证范围：北侧至公布海岸线，东南侧至泉州湾口秀涂村与石渔村的连线，面积 74.80km²。

(2) 寿溪滨海大桥、围头湾大桥、翔安区间隧道、大嶝大桥论证范围：西侧为金门与欧厝的连线、东侧至张厝与金门的连线，面积 201.32km²。

(3) 西海域隧道和同安湾隧道论证范围：西南侧为海沧大桥，东侧为刘五店与五缘湾的连线，面积 108.94km²。

(4) 北港大桥、中港大桥论证范围：东界为九龙江口上游海域边界，北界为台投区大陆沿岸海岸线，南界为龙海区大陆沿岸海岸线，东界为厦漳大桥连线，面积 63.07km²。

1.4 论证重点

本项目为新建铁路建设项目，用海类型为交通运输用海中的路桥隧道用海，根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)附录 C，海域论证重点可参照表 1.4-1。

表 1.4-1 海域使用论证重点参照表

海域使用类型		用海必要性	选址(线)合理性	平面布置合理性	用海方式合理性	用海面积合理性	海域开发利用协调分析	资源生态影响	生态用海对策措施
交通运输用海	路桥隧道用海，包括跨海桥梁(含顺岸路桥)、栈桥、海底隧道等		▲			▲	▲		

结合项目用海特征和所在海域特征，确定本工程海域使用论证重点为：

- (1) 项目选址（线）合理性分析；
- (2) 项目用海面积的合理性分析；
- (3) 海域开发利用协调分析；
- (4) 项目建设与国土空间规划和相关规划的符合性分析；
- (5) 项目资源生态影响分析。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 项目名称

泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程。

2.1.2 项目性质

本项目为新建项目。

2.1.3 建设单位

厦门轨道建设发展集团有限公司为工可代业主单位，三地市出资方为泉州市轨道交通集团有限公司、厦门城际铁路投资有限公司、漳州市铁路投资开发有限公司。

2.1.4 项目地理位置

泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程位于福建省闽东南地区，是厦漳泉城际轨道交通线网骨干线路，串联了泉州、厦门和漳州三市。本项目涉海工程共计 9 处，分为 3 个湾，分别是泉州湾（泉州湾隧道）、厦门湾（寿溪滨海大桥、围头湾大桥、翔安机场西侧隧道、大嶝大桥、同安湾隧道、西海域隧道）、九龙江口（九龙江北港大桥、九龙江中港大桥）。

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 主要技术标准

（略）

2.2.2 平、纵面布置

2.2.2.1 泉州湾涉海工程平、纵面布置

R1 线泉州湾段涉海部分为泉州湾隧道，涉海段长度 957m，双洞单线。隧道洞身越地层岩性以淤泥质黏土、粉质黏土、中风化花岗岩、微风化花岗岩为主。

2.2.2.2 厦门湾涉海工程平、纵面布置

厦门湾段涉海部分为寿溪滨海大桥、围头湾大桥、翔安机场西侧隧道、大嶝大桥、同安湾隧道、西海域隧道。

(1) 寿溪滨海大桥

寿溪滨海大桥上跨寿溪，涉海长度为 115m，平面与现状海联创业园区滨海大桥重合。采用 XXXm 预应力混凝土连续梁-拱组合桥上跨现状滨海大桥。

(2) 围头湾大桥

围头湾大桥自泉州市石井站引出，穿越围头湾进入厦门市境内，经小嶝岛后，进入大嶝岛，接入预留翔安机场站。围头湾大桥全长 4362m，海域段长 2505m。本桥采用 XXXm 连续梁跨越菊江航道，采用 XXXm 预应力混凝土连续梁跨越预留规划海上海岛一日游航道。

(3) 翔安机场西侧隧道

该段线路区间隧道平面采用双洞单线型式，海域段线间距约 17m，隧道间净距约 9m。翔安区间隧道涉海范围为隧道主体用海范围超出厦门新机场工程用海边界的范围，涉海长度 820m，涉海面积 1.1121hm²。

(4) 大嶝大桥

R1 线大嶝大桥段总长 1237.5m，涉海长度为 624m，与既有大嶝公路桥、轨道 3 号、4 号线桥梁对孔布置。

(5) 同安湾隧道

该线路区间隧道长 9400m，海域段长 5997m。横断面采用单洞无中隔墙方案。

(6) 西海域隧道

线路区间隧道长 8850.5m，海域段长 3867m。横断面采用单洞无中隔墙方案。

2.2.2.3 九龙江口涉海工程平、纵面布置

(1) 九龙江北港大桥

九龙江北港大桥涉海段长度 321m，涉海段桥梁孔跨布置为 XXXm 预应力混凝土连续梁。

(2) 九龙江中港大桥

九龙江中港大桥涉海段长度 203m，涉海段桥梁孔跨布置为 XXXm 预应力混凝土连续梁+XXXm。

2.2.3 主要结构、尺度

跨海桥梁主要结构、尺度主要涉及桥梁上部结构、墩台和基础等。

2.4 项目主要施工工艺和方法

2.4.1 泉州湾隧道

泉州湾隧道采用双洞单线全盾构法进行施工。

2.4.2 寿溪滨海大桥

寿溪滨海大桥单跨跨越寿溪，桥墩均未设置在海域中，仅桥梁上部施工。跨海桥采用悬浇施工法，标准梁及节点桥推荐采用贝雷梁支架（钢管桩+贝雷梁）施工。

2.4.3 围头湾大桥

围头湾大桥总体施工顺序为施工栈桥平台施工、桥梁主体结构施工（包括桩基施工、承台施工、墩身施工、上部结构施工）、施工栈桥平台拆除。跨海桥采用悬浇施工法，标准梁及节点桥推荐采用贝雷梁支架（钢管桩+贝雷梁）施工。

2.4.4 翔安机场西侧隧道

翔安机场~蔡厝站区间隧道 820m 范围涉海，该段采用盾构法施工。

2.4.5 大嶝大桥

大嶝大桥总体施工顺序为施工栈桥平台施工、桥梁主体结构施工（包括桩基施工、承台施工、墩身施工、上部结构施工）、施工栈桥平台拆除。上部结构形式包括简支梁及连续梁等，施工工艺主要包括预制架设、挂篮悬浇施工。

2.4.6 厦门同安湾隧道

厦门同安湾隧道采用单洞双线合修全盾构法进行施工。

2.4.7 厦门西海域隧道

厦门西海域隧道采用单洞双线合修全盾构法进行施工。

2.4.8 九龙江北港大桥

北港大桥总体施工顺序为施工栈桥平台施工、桥梁主体结构施工（包括桩基施工、承台施工、墩身施工、上部结构施工）、施工栈桥平台拆除。上部结构形式包括简支梁及连续梁等，施工工艺主要包括预制架设、挂篮悬浇施工。

2.4.9 九龙江中港大桥

中港大桥总体施工顺序为施工栈桥平台施工、桥梁主体结构施工（包括桩基施工、承台施工、墩身施工、上部结构施工）、施工栈桥平台拆除。上部结构形式包括简支梁及连续梁等，施工工艺主要包括预制架设、挂篮悬浇施工。

2.5 项目用海需求

2.5.1 用海类型和用海方式

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），本项目的用海类型为“交通运输用海”中的“路桥隧道用海”。

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目的用海类型为“交通运输用海”中的“路桥用海”，以及“海底工程用海”中的“海底隧道用海”；用海方式为“构筑物”中的“跨海桥梁、海底隧道”以及“透水构筑物”。见表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目用海类型与用海方式

序号	用海类型		用海方式		备注
	一级类	二级类	一级类	二级类	
1	交通运输用海	路桥用海	构筑物	跨海桥梁、海底隧道	
2	海底工程用海	海底隧道用海	构筑物	跨海桥梁、海底隧道	
3	交通运输用海	路桥用海	构筑物	透水构筑物	施工栈桥

2.5.2 申请用海面积

申请单位：泉州市轨道交通集团有限公司申请泉州段用海；厦门城际铁路投资有限公司申请厦门段用海；漳州市铁路投资开发有限公司申请漳州段用海。根据本项目设计方案，经界定本项目申请用海总面积为 50.9999hm²，海域使用面积组成见表 2.5-2，其中跨海桥梁、海底隧道申请海域使用面积合计为 49.4163hm²，此外，围头湾大桥施工栈桥、九龙江北港大桥施工栈桥和九龙江中港大桥施工栈桥平面布置局部超出拟申请跨海桥梁用海范围，另申请施工期用海，申请施工栈桥用海面积 1.5836hm²。

2.5.3 申请用海期限

本工程为交通基础设施建设工程，《中华人民共和国海域使用管理法》规定“港口、修造船厂等建设工程海域使用权最高期限为 50 年”。本项目主体结构设计使用年限为 100 年，因此跨海桥梁、海底隧道申请用海期限 50 年。施工栈桥用海期限根据施工期而定，因此围头湾大桥施工栈桥、中港大桥施工栈桥申请用海期限 3 年，北港大桥施

工栈桥申请用海期限 2.5 年。

表 2.5-2 R1 线申请用海面积组成一览表

序号	用海方式	宗海单元	用海面积 (hm ²)	备注
1	海底隧道	泉州湾隧道	4.3903	2.4503 hm ² 位于泉州台商投资区； 1.9400 hm ² 位于泉州市丰泽区
2		翔安机场西侧隧道	1.1121	位于厦门市翔安区
3		同安湾隧道	19.4208	11.0438 hm ² 位于厦门市翔安区， 2.6457 hm ² 位于厦门市同安区， 5.7313 hm ² 位于厦门市湖里区
4		西海域隧道	12.5236	1.0476 hm ² 位于厦门市湖里区， 5.5484 hm ² 位于厦门市集美区， 5.9276 hm ² 位于厦门市海沧区
5	跨海桥梁	寿溪滨海大桥	0.3639	位于泉州市南安市
6		围头湾大桥	8.0488	4.8553 hm ² 位于泉州市南安市； 3.1935 hm ² 位于厦门市翔安区
7		大嶝大桥	1.9024	位于厦门市翔安区
8		九龙江北港大桥	1.0082	位于漳州市龙海区
9		九龙江中港大桥	0.6462	位于漳州市龙海区
10	透水构筑物	围头湾大桥施工栈桥 1	0.0546	位于泉州南安市
11		围头湾大桥施工栈桥 2	0.7583	位于泉州南安市
12		围头湾大桥施工栈桥 3	0.6436	位于厦门市翔安区
13		九龙江北港大桥施工栈桥	0.0943	位于漳州市龙海区
14		九龙江中港大桥施工栈桥	0.0328	位于漳州市龙海区
总用海面积			50.9999	

2.6 项目用海必要性

泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程作为厦漳泉城际铁路网主轴，厦漳泉同城主骨架，串联了厦漳泉三市各城镇组团，连接了泉州东、晋江机场、翔安机场、高崎、漳州站等重要交通枢纽，项目建设是适应城市新的发展形势需求，落实国家战略、促进海西繁荣发展，支持厦漳泉同城化发展、提高轨道交通网络效率，高效衔接翔安国际机场和晋江国际机场，提高机场枢纽服务水平等具有重要意义。所以，项目建设十分必要和迫切。

R1 线工程串联了厦漳泉同城主线铁路网骨架，连接了三地市重要的交通枢纽节点。跨海桥梁和海底隧道都需要占用一定面积的海域空间以布置相应的主体工程及其附属设施，因此，本项目用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 泉州湾

(1) 根据《泉州百崎通道建设用海项目海床稳定性分析报告》，自然资源部第三海洋研究所，2023年7月，泉州湾属冲海积平原地貌单元，桥址位于泉州湾湾顶，是海洋水动力弱能区，其携带的泥沙注入泉州湾并主要落淤于此，因而大量泥沙淤积造就了较大范围的淤泥质潮滩地貌，地形较平坦，相对高差较小。1972~2021年间，工程区附近海域以淤积为主；在1970年至1989年时间段，工程区附近海域0m、2m和5m等深线整体表现为向海方向和向湾口方向推进，推进的速率约XXXm/a。在1989年至2016年时间段，0m等深线向海方向推进，平均推进速率为XXXm/a。

(2) 根据《泉州百崎通道工程海洋环境影响专题报告》（自然资源部第三海洋研究所，2023年10月），自然资源部第三海洋研究所于2022年9月~2023年3月布设6个水文测验点。泉州湾为正规半日潮流区，潮流形式表现为典型的往复流性质。工程区实测大潮涨潮最大流速为XXXcm/s；落潮最大流速为XXXcm/s。潮流可能最大流速最大值出现在洛阳江入海口区域，为XXXcm/s，流向为SSE向；水质点可能最大运移距离最大值为XXXkm。工程海域大潮余流流速大于小潮，余流流速不大；余流流速和垂线平均余流流速最大值均出现在小坠岛附近航道海域。大潮平均含沙量大于小潮平均含沙量。泉州湾湾顶含沙量值较高，靠近湾口的含沙量值较低，含沙量呈湾口向湾顶区域增大的趋势。

(3) 根据《泉州金屿、百崎、东海大桥工程海洋化学调查报告》（自然资源部第三海洋研究所，2022年12月），自然资源部第三海洋研究所于2022年9月在泉州湾共布设25个海水水质调查站位。海水水质主要超标因子为无机氮、活性磷酸盐、化学需氧量和铅。无机氮含量超标率为85.71%，最大超标倍数10.86；活性磷酸盐超标率为88.57%，最大超标倍数6.40；化学需氧量所有调查站位超标率为2.86%，最大超标倍数为0.01；铅含量超标率为11.43%，最大超标倍数0.23。泉州湾所有站位的pH、铜、锌、镉、铬、汞、砷和石油类等参数均符合一类海水水质标准；溶解氧符合海水水质一类标准的站位占71%，符合海水水质二类标准的站位占29%；化学需氧量符合海水水质一类标准的站位占97%，符合海水水质二类标准的站位占3%；无机氮以劣四类为主，符合海水水质二类、三类、四类标准的分别占16%、3%、6%，75%站位超海水

水质四类标准；活性磷酸盐以劣四类为主，符合海水水质二类、四类标准的各占 13%，74% 站位超海水水质四类标准；铅符合海水水质一类标准的站位占 77%，符合海水水质二类标准的占 23%。

(4) 根据《泉州金屿、百崎、东海大桥工程海洋化学调查报告》(自然资源部第三海洋研究所，2022 年 12 月)，自然资源部第三海洋研究所于 2022 年 9 月在泉州湾布设 13 个沉积物调查站位。沉积物中有机碳、铅、锌、镉、铬、汞、砷和石油类含量均符合海洋沉积物质量标准 (GB18668-2002) 一类标准，1 个站位沉积物硫化物含量符合二类标准，其余站硫化物的含量均符合一类标准；2 个站位铜含量符合二类标准，其余站铜含量均符合一类标准。

(5) 根据《泉州金屿、百崎、东海大桥工程海洋化学调查报告》(自然资源部第三海洋研究所，2022 年 12 月)，自然资源部第三海洋研究所于 2022 年 9 月在泉州湾布设 10 个海洋生物质量调查站位、5 个潮间带海洋生物质量调查站位。双壳贝类中铅、铬、汞和石油烃含量均符合海洋生物质量第一类标准。铜含量僧帽牡蛎超标，最大超标倍数 4.25；缢蛏和僧帽牡蛎体内的铅含量超标，最大超标倍数 7.05；缢蛏和僧帽牡蛎体内的锌含量超标，最大超标倍数 12.5；缢蛏和僧帽牡蛎体内的砷含量超标，最大超标倍数 0.52。鱼类和甲壳类的所有调查因子均符合《全国海岛资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》生物质量标准。

(6) 根据《泉州金屿、百崎、东海大桥工程环境影响评价海洋生物生态调查报告》(自然资源部第三海洋研究所，2022 年 12 月)，自然资源部第三海洋研究所于 2022 年 9 月在泉州湾布设 15 个海洋生态调查站位、3 条潮间带断面。表层叶绿素 a 浓度的平均值为 $XXX\text{mg}/\text{m}^3$ ，底层叶绿素 a 浓度的平均值为 $XXX\text{mg}/\text{m}^3$ ，叶绿素 a 的变化幅度均较小。初级生产力的平均值为 $XXX\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。浮游植物 2 门 34 属 70 种 (类)；平均丰度较高，表、底层分别为 $XXX\text{cells}/\text{dm}^3$ ，表层和底层浮游植物丰富度分别为 2.40 和 2.36，均匀度分别为 0.59 和 0.60，多样性指数分别为 2.78 和 2.80。浮游动物 45 种，总生物量均值 $XXX\text{mg}/\text{m}^3$ ，总个体数均值为 $XXX\text{ind}/\text{m}^3$ ，物种多样性指数 H' (2.20~4.17) 和均匀度 J' (0.69~0.88) 的均值分别为 2.96 和 0.80。大型底栖生物 7 门 58 科 93 种，平均密度为 $XXX\text{ ind}/\text{m}^2$ ，平均总生物量为 $XXX\text{ g}/\text{m}^2$ ，物种多样性指数 H' 的平均值为 2.860，均匀度指数 J' 的平均值为 0.849，种类丰度指数 d 的平均值为

2.289，优势度指数 D 的平均值为 0.214。潮间带生物 70 种，平均栖息密度为 XXX ind./m²，平均生物量为 XXX g/m²，平均栖息密度为 XXX g/m²；潮间带生物丰度指数 (d) 均值为 5.23，多样性指数 (H') 均值为 3.38，优势度 (D) 均值为 0.18。调查期间鱼卵未记录到，仔稚鱼平均为 XXX ind/100m³。数量上，以鰕虎鱼科居首位，在调查区东南部（24 号站）水域形成数量大于 250 ind/100m³ 高数量密集区，这一密集区的形成主要是小公鱼和鰕虎鱼大量出现所致。调查区西侧水域为数量小于 10 ind/100m³ 的低值区。拖网调查鉴定游泳动物 87 种，鱼类、虾类、蟹类、虾蛄类、头足类重量分类群百分比分别占 38.55%、4.09%、54.98%、1.96% 和 0.41%，尾数分类群百分比分别为 51.67%、18.41%、25.95%、3.83% 和 0.14%；渔获物重量多样性指数 (H') 均值为 1.82，丰富度指数 (D) 均值为 2.27，均匀度指数 (J) 为 0.61；尾数多样性指数 (H') 均值为 2.07，丰富度指数 (D) 均值为 3.13，均匀度指数 (J) 为 0.69。

(7) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线鸟类资源现状调查报告》（自然资源部第三海洋研究所，2024 年 1 月），在泉州湾调查区记录鸟类 XXX 种，隶属 11 目 26 科；根据“泉州湾河口湿地鸟类名录”，项目区域鸟类调查记录种数约占泉州湾鸟类记录种数的 36%。其中，国家 I 级重点保护动物有黑嘴鸥 XXX 种，国家 II 级重点保护动物有鸮、黑翅鸢和白腰杓鹬 XXX 种。列入福建省重点保护鸟类名录的有 XXX 种，分别是小鸮鹟、中杓鹬、白腰杓鹬、黑嘴鸥、普通鸮鹟、大白鹭、白鹭、苍鹭、中白鹭、喜鹊、金腰燕和家燕。黑嘴鸥列入 IUCN 红色名录的易危级 (VU) 的受胁物种；白腰杓鹬列入 IUCN 红色名录的近危级 (NT) 的受胁物种。

3.2 厦门湾

3.2.1 围头湾段和大嶝段

(1) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线大嶝、小嶝海域跨海段海床稳定性分析专题研究》（自然资源部第三海洋研究所，2024 年 1 月），围头湾和大嶝海域地貌类型主要为滨海地貌单元及剥蚀残丘地貌单元，海岸主要有土崖海岸、基岩海岸、砂质海岸、淤泥质海岸及人工海岸等五种类型。大、小嶝岛潮间带类型包括岩石滩和沙滩两种，沙滩面积最大。海底地貌类型较简单，主要有 5 种：水下潮流浅滩、水下沙滩、潮流通道、潮沟、深槽。2005~2019 年的地形变化表明，围头湾和大嶝海域呈现冲淤动态变化。

(2) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线海域使用论证专题编制海洋水文观测与分析报告》(自然资源部第三海洋研究所, 2023 年 11 月), 自然资源部第三海洋研究所于 2023 年 9~10 月在大嶝岛周边海域布设临时潮位观测站位 2 个, 同步水文测验站位 6 个。围头湾和大嶝海域为正规半日潮流区, 表现为明显的往复流性质。最大涨潮流速为 XXXcm/s, 最大落潮流速为 XXXcm/s; 垂线平均余流流速最大值为 XXXcm/s; 大、小潮平均含沙量分别为 XXXkg/m³。

(3) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线海洋化学调查报告》(自然资源部第三海洋研究所, 2023 年 12 月), 自然资源部第三海洋研究所于 2023 年 10 月在大嶝岛附近海域布设 21 个海水水质调查站位。海水水质主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐。pH、溶解氧、化学需氧量、石油类、铜、锌、镉、铬、汞、砷等参数均符合相应功能区执行的海水水质标准类别。无机氮的超标率 47.6%, 最大超标倍数 1.13; 活性磷酸盐的超标率 47.6%, 最大超标倍数 1.33。铅的超标率 4.8%, 最大超标倍数 0.08。所有站位的 pH、化学需氧量、铜、锌、镉、铬、汞和砷等参数均符合一类海水水质标准。

(4) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线海洋化学调查报告》(自然资源部第三海洋研究所, 2023 年 12 月), 自然资源部第三海洋研究所于 2023 年 10 月在大嶝岛附近海域布设 11 个沉积物调查站位。有机碳、铅、锌、镉、铬、汞、砷和石油类含量均符合海洋沉积物质量标准 (GB18668-2002) 一类标准, 1 个站位 (21 号站) 沉积物硫化物含量符合海洋沉积物质量标准 (GB18668-2002) 二类标准, 其余站硫化物的含量均符合一类标准; 2 个站位铜含量符合海洋沉积物质量标准 (GB18668-2002) 二类标准, 其余站铜含量均符合一类标准。

(5) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线海洋化学调查报告》(自然资源部第三海洋研究所, 2023 年 12 月), 自然资源部第三海洋研究所于 2023 年 10 月在大嶝岛附近海域布设 13 个海洋生物质量调查站位。翡翠贻贝中铜、锌、镉、汞、砷和石油烃符合海洋生物质量一类标准; 铅和铬符合海洋生物质量二类标准。近江牡蛎中汞和石油烃符合海洋生物质量一类标准; 铅、镉、铬和砷符合海洋生物质量二类标准; 铜和锌符合海洋生物质量三类标准。

(6) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程海域使用论证专题海洋生物生态秋季航次调查报告》(自然资源部第三海洋研究所, 2023 年 12 月), 自然资源部第三

海洋研究所于 2023 年 10 月在大嶝岛附近海域布设 13 个海洋生物调查站位，6 条潮间带调查断面。表层叶绿素 a 浓度的平均值为 XXX mg/m³，底层叶绿素 a 浓度的平均值为 XXXmg/m³。初级生产力的平均值为 XXX mgC/ (m²·h)。浮游植物 5 门 37 属 73 种 (类)，具槽直链藻为第一共同优势种；平均丰度较高，表、底层分别为 158.00×10² cells/ dm³ 和 XXXcells/ dm³；调查海区浮游植物多样性指数均高于 2，种间个体数量分配较均匀，群落结构较稳定。浮游动物 59 种，湿重生物量的均值为 XXXmg/m³，总个体数的均值为 XXX ind/m³，物种多样性指数 H' (3.11~4.46) 和均匀度 J' (0.74~0.96) 的均值分别为 3.85 和 0.87。大型底栖生物 9 门 74 科 128 种，无一种类优势度指数达到 0.02；平均栖息密度为 XXXind./m²，总平均生物量为 XXXg/m²，物种多样性指数 H' 的平均值为 3.270，物种均匀度指数 J' 的平均值为 0.910，种类丰度指数 d 的平均值为 2.838，优势度指数 D 的平均值为 0.147。潮间带底栖生物 93 种，平均栖息密度为 XXX ind/m²；平均生物量为 XXXg/m²。丰富度指数 (d) 均值为 4.70，物种均匀度指数 (J) 均值为 0.62，生物多样性指数 (H') 均值为 2.78，优势度 (D) 均值为 0.31。鱼卵和仔稚鱼平均数量分别为 XXXind/100m³。拖网调查鉴定游泳动物 91 种，平均渔业资源重量和尾数密度分别为 XXXind./ km²；多样性指数 (H') 均值为 2.57 (2.02~2.91)，丰富度指数 (D) 均值为 3.17 (2.12~3.87)，均匀度指数 (J) 为 0.78 (0.61~0.90)；尾数多样性指数 (H') 均值为 2.62 (2.00~2.88)，丰富度指数 (D) 均值为 4.63 (3.58~5.38)，均匀度指数 (J) 为 0.80 (0.60~0.93)。

(7) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线鸟类资源现状调查报告》(自然资源部第三海洋研究所，2024 年 1 月)，调查区记录鸟类 XXX 种，隶属 10 目 26 科。其中，国家一级重点保护动物有黑脸琵鹭和黄嘴白鹭 XXX 种；国家二级重点保护动物有白腰杓鹬、鸮、黑翅鸢 XXX 种。列入福建省重点保护鸟类名录的有 XXX 种，分别是普通鸬鹚、大白鹭、白鹭、苍鹭、中杓鹬、白腰杓鹬、喜鹊、家燕、戴胜 XXX 种。黑嘴鸥列入 IUCN 红色名录的易危级 (VU) 的受胁物种；白腰杓鹬列入 IUCN 红色名录的近危级 (NT) 的受胁物种。

3.2.2 同安湾段和西海域段

(1) 根据《厦门跨东海域通道工程海洋环境论证岸滩冲淤及海床稳定性分析报告》(自然资源部第三海洋研究所，2021 年 11 月)，同安湾地貌类型复杂，岸滩地貌主要

有海蚀地貌、海积地貌；海底地貌包括水下浅滩和潮流通道。厦门西海域海岸地貌主要有海积地貌、海蚀地貌和人工海岸；海底地貌主要有潮滩、水下浅滩、冲刷深槽和潮流通道等。西海域在 1982 年至 2018 年这 36 年间的冲淤变化范围 $XXXm/a$ 。1982~2018 年，在厦门港主航道区表现为侵蚀，与近年来开展的航道清淤有关，不能反映出该海域自然变化过程。2008~2018 年，在同安湾东部，对比区域北侧（下后滨以北）以轻微侵蚀为主；南侧海域，特别是鳄鱼屿东侧呈现较为明显的淤积，该处的淤积可能与当地的利于泥沙汇聚的内凹地形有关；同安湾西部，对比区域出现明显的侵蚀，与清淤整治活动有关。

(2) 根据《厦门跨东海域通道工程海洋水文观测与分析报告》（自然资源部第三海洋研究所，2021 年 11 月），自然资源部第三海洋研究所于 2021 年 10~11 月在同安湾、西海域布设临时潮位观测站位 3 个，同步水文测验站位 9 个。根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线海域使用论证专题编制海洋水文观测与分析报告》（自然资源部第三海洋研究所，2023 年 11 月），在厦门西海域布设临时潮位观测站位 1 个，同步水文测验站位 2 个。工程附近海域为正规半日潮流区，表现为明显的往复流性质。同安湾最大涨潮流速为 $XXXcm/s$ ，最大落潮流速为 $XXXcm/s$ ；垂线平均余流流速最大值为 $XXXcm/s$ ；大、小潮平均含沙量分别为 $XXXkg/m^3$ 。西海域最大涨潮流速为 $XXXcm/s$ ，最大落潮流速为 $XXXcm/s$ ；余流最大值 $XXXcm/s$ ；余流最小值 $XXXcm/s$ ；大、小潮平均含沙量分别为 $XXXkg/m^3$ 。

(3) 根据《厦门跨东海域通道工程海洋化学调查报告》（自然资源部第三海洋研究所，2021 年 11 月），自然资源部第三海洋研究所于 2021 年 11 月在同安湾、西海域布设 48 个海水水质调查站位。海水水质主要超标因子为溶解氧、无机氮和活性磷酸盐。pH、化学需氧量、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷等参数均符合相应功能区执行的一、二类海水水质标准。溶解氧的超标率 4.3%，最大超标倍数 0.3；无机氮的超标率 64.3%，最大超标倍数 3.08；活性磷酸盐的超标率 65.7%，最大超标倍数 1.63。所有站位的 pH、化学需氧量、石油类、铜、锌、镉、铬、汞、砷等参数的监测值均符合一类海水水质标准。

(4) 根据《厦门跨东海域通道工程海洋化学调查报告》（自然资源部第三海洋研究所，2021 年 11 月），自然资源部第三海洋研究所于 2021 年 11 月在同安湾、西海域

布设 24 个沉积物调查站位。沉积物所有站位有机碳、硫化物、铅、锌、镉、铬、汞、砷和石油类均符合《海洋沉积物质量标准》(GB18668-2002) 第一类标准；除个别站位(21、22 号站)铜含量略超第一类标准，其余站位铜含量均符合海洋沉积物质量第一类标准。调查海域沉积物质量整体状况较好。

(5) 根据《厦门跨东海域通道工程海洋化学调查报告》(自然资源部第三海洋研究所, 2021 年 11 月), 自然资源部第三海洋研究所于 2021 年 11 月在同安湾、西海域布设 24 个海洋生物质量调查站位。翡翠贻贝样品铅和铬含量超《海洋生物质量》(GB18421-2001) 第一类标准。菲律宾蛤仔样品铅和砷含量均超《海洋生物质量》(GB18421-2001) 第一类标准。所有牡蛎样品中的铜、铅、锌、镉、砷均超《海洋生物质量》(GB18421-2001) 第一类标准。

(6) 根据《厦门跨东海域通道工程海洋化学调查报告》(自然资源部第三海洋研究所, 2021 年 11 月), 自然资源部第三海洋研究所于 2021 年 11 月在同安湾、西海域布设 29 个海洋生态调查站位、8 条潮间带调查断面。表层叶绿素 a 浓度的平均值为 $XXX\text{mg}/\text{m}^3$, 底层叶绿素 a 浓度的平均值为 $XXX\text{mg}/\text{m}^3$ 。初级生产力的平均值为 $XXX\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。浮游植物 3 门 41 属 101 种(类), 主要优势种为马氏骨条藻、旋链角毛藻和具槽帕拉藻; 平均丰度表、底层分别为 $XXX\text{cells}/\text{dm}^3$; 调查区浮游植物种间个体数量分配比较均匀, 群落结构不稳定。浮游动物 69 种, 以桡足类为最优势类群, 湿重生物量的均值较低, 为 $XXX\text{mg}/\text{m}^3$; 总个体数的均值为 $XXX\text{ind}/\text{m}^3$, 物种多样性指数 H' (2.66~4.50) 和均匀度 J' (0.65~0.98) 的均值分别为 3.77 和 0.85。大型底栖生物 10 门 96 科 179 种, 优势种为凸壳肌蛤; 平均栖息密度为 $XXX\text{ind}/\text{m}^2$, 总平均生物量为 $XXX\text{g}/\text{m}^2$, 物种多样性指数 H' 的平均值为 2.980, 物种均匀度指数 J' 的平均值为 0.773, 种类丰度指数 d 的平均值为 2.776, 优势度指数 D 的平均值为 0.252。潮间带底栖生物 144 种, 平均栖息密度为 $XXX\text{ind}/\text{m}^2$; 平均生物量为 $XXX\text{g}/\text{m}^2$; 丰富度指数 (d) 均值为 2.799, 物种均匀度指数 (J) 均值为 0.732, 生物多样性指数 (H') 均值为 1.897, 优势度 (D) 均值为 0.365。鱼卵和仔稚鱼平均数量分别为 $XXX\text{ind}/100\text{m}^3$ 。拖网调查鉴定游泳动物 118 种, 平均渔业资源重量和尾数密度分别为 $XXX\text{ind}/\text{km}^2$; 丰富度指数 (D) 均值为 2.45 (1.29~4.06), 均匀度指数 (J') 为 0.73 (0.46~0.93), 多样性指数 (H') 均值为 2.24 (1.42~2.80); 尾数丰富度指数 (D) 均值为 3.54

(1.79~5.73)，均匀度指数 (J') 为 0.74 (0.54~0.99)，多样性指数 (H') 均值为 2.26 (1.56~2.80)。

3.2.3 珍稀海洋物种

(1) 中华白海豚：2021 年海洋三所对厦门及其附近水域进行了中华白海豚野外船基样线法调查。共发现 54 群中华白海豚，累计记录 313 头次个体。最常见的群体大小为 1~4 头，最大群体数量为 17 头，平均群大小为 5.80 ± 4.70 头。调查期间厦门湾海域中华白海豚多集中于厦门西港至九龙江口水域、小嶝岛附近及其东侧的围头湾部分水域。

(2) 文昌鱼：2004~2019 年以来厦门海域文昌鱼的栖息密度和生物量一直处于波动状态，大致以四年为一周期，升高再逐年下降；总体而言平均生物量是处于下降趋势的。2004~2019 年以来黄厝保护区的文昌鱼栖息密度处于波动状态，2008 年栖息密度达到最高 127.27 尾/ m^2 ，2009-2013 年稳定于 70-85 尾/ m^2 区间内，2014~2015 年明显下降至最低 22.00 尾/ m^2 ，此后 2016 年和 2019 年又恢复至 85 尾/ m^2 以上的水平。2004~2019 年以来南线至十八线外围保护地带的文昌鱼栖息密度处于明显波动状态。2001~2019 年每年均在小嶝岛海域设置文昌鱼调查站位进行调查，但 2018 年前均未采集到文昌鱼，仅在 2019 年采集到文昌鱼。2005~2016 年和 2019 年鳄鱼屿海域设置了文昌鱼调查站位，除 2006 年和 2019 年外均未采集到文昌鱼，鳄鱼屿海域的文昌鱼栖息密度和生物量均有所下降。2019 年鳄鱼屿附近海域的调查重新发现了文昌鱼的分布，表明厦门高集海堤的开口、厦门海域的环境整治、水产养殖的清退，对改善文昌鱼栖息地环境起到一定的积极作用。

3.3 九龙江口

(1) 九龙江口海岸带地貌类型主要有岩滩、沙滩、丛草滩、红树林滩、河口沙坝、河口边滩、河口沙嘴、入海水道、水下浅滩、海积平原、冲积平原、侵蚀剥蚀台地、海积-冲积平原、泥质潮滩、侵蚀剥蚀低丘陵、侵蚀剥蚀高丘陵、侵蚀剥蚀中起伏低山等。水下三角洲分布于九龙江口区，呈不规则的指状向湾口方向伸展，坡度约 0.002 (约 0.11°)，水深在 0~5 m 之间。

(2) 近 20 年来，北港桥位区附近河床由早期的快速淤积环境逐渐演化至当前稳定的沉积环境。2005~2021 年间，南港桥位区附近河道潮间带分布没有明显变化特征；

中港桥位区附近河床潮间带宽度略有增加，并且盐沼植被覆盖范围越来越大，表明中港桥位区附近河床总体处于淤积环境。

(3) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线海域使用论证专题编制海洋水文观测与分析报告》(自然资源部第三海洋研究所，2023 年 11 月)，自然资源部第三海洋研究所于 2023 年 11 月在九龙江口周边海域布设临时潮位观测站位 2 个，同步水文测验站位 7 个。九龙江口海域为正规半日潮流区，表现为明显的往复流性质。大潮期间，实测最大流速为 XXXcm/s；小潮期间，实测最大流速为 XXXcm/s。最大涨潮垂向平均流速为 XXXcm/s，最大落潮垂向平均流速为 XXXcm/s；涨潮最大垂线平均流速为 XXXcm/s，落潮最大垂线平均流速为 XXXcm/s。余流最大值达到 XXXcm/s；余流最小值为 XXXcm/s。平均悬浮泥沙含量大潮为 XXXmg/L，小潮为 XXXmg/L。

(4) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线海洋化学调查报告》(自然资源部第三海洋研究所，2023 年 12 月)，自然资源部第三海洋研究所于 2023 年 10 月在九龙江口周边海域布设 21 个海水水质调查站位。海水水质主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐，化学需氧量和 PH 也有一定程度的超标。海水水质中溶解氧、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷和石油类含量满足执行的相应海水水质类别。无机氮超标率 100%，最大超标倍数 7.17；活性磷酸盐超标率 94%，最大超标倍数 1.15；化学需氧量超标率 18%，最大超标倍数 0.28；PH 超标率 12%，最大超标倍数 0.51。九龙江口海水水质相对较差，所有站位的无机氮均超过四类标准，63%的站位活性磷酸盐含量超四类标准。

(5) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线海洋化学调查报告》(自然资源部第三海洋研究所，2023 年 12 月)，自然资源部第三海洋研究所于 2023 年 10 月在九龙江口周边海域布设 11 个沉积物调查站位。有机碳、硫化物、铬、汞、砷和石油类含量均符合海洋沉积物质量标准 (GB18668-2002) 一类标准；个别站位铜、铅、锌和镉含量超过海洋沉积物质量一类标准，符合二类标准。超标因子为铜、铅、锌和镉，超标站位位于九龙江南港和中港，受人为活动影响大，水交换动力差。

(6) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线海洋化学调查报告》(自然资源部第三海洋研究所，2023 年 12 月)，自然资源部第三海洋研究所于 2023 年 10 月在九龙江口周边海域布设 13 个海洋生物质量调查站位。九龙江口鱼类、甲壳类样品中的铜、铅、锌、镉、汞含量均低于《全国海岛资源综合调查简明规程》生物质量评价标准；石油

烃低于《第二次全国海洋污染基线调查报告》中规定的标准值。菲律宾蛤仔中砷超标，亚光棱蛤中铅、锌、铬超标，所有牡蛎样品中的锌、镉、砷、石油烃均超《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准。

(7) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程海域使用论证专题海洋生物生态秋季航次调查报告》（自然资源部第三海洋研究所，2023 年 12 月），自然资源部第三海洋研究所于 2023 年 10 月在九龙江口周边海域布设了 13 个海洋生物调查站位、5 条潮间带调查断面。表层叶绿素 a 略高于底层，为底层的 1.32 倍；表、底层叶绿素 a 的变化幅度均较大。初级生产力的平均值为 $XXX\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，变化范围在 $XXX\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 之间，变化幅度较大。浮游植物 5 门 42 属 76 种（类），中肋骨条藻为第一优势种；平均丰度表、底层分别为 $XXX\text{cells}/\text{dm}^3$ ，浮游植物物种多，物种丰度在群落中的分配较均匀，群落结构较稳定。浮游动物 23 种，优势种为微型裸腹溞、沈氏伪镖水蚤和中华异水蚤；总生物量均值 $XXX\text{mg}/\text{m}^3$ ，高值区主要集中在东部近海站位，西北部九龙江站位生物量较低；总个体数均值为 $XXX\text{ind}/\text{m}^3$ ，最高值出现在调查海域中部九龙江入海口（浒茂洲段），最低值出现在调查海域北部九龙江（角美段）。大型底栖生物 37 种，优势种为溪沙蚕（*Namalycastisabiuma*）、寡毛类（*Oligochaeta und.*）和紫云蛤（*Gari sp.*）；平均总栖息密度为 $XXX\text{ind}/\text{m}^2$ ，平均总生物量为 $XXX\text{g}/\text{m}^2$ 。潮间带生物 32 种，平均栖息密度为 $XXX\text{ind}/\text{m}^2$ ，平均生物量为 $XXX\text{g}/\text{m}^2$ ；丰度指数（d）均值为 2.07，均匀度指数（J'）均值为 0.71，多样性指数（H'）均值为 2.56，优势度（D）均值为 0.27。本次调查未出现鱼卵，仅记录仔稚鱼 7 科 9 属 12 种（含未定种），以鰕虎鱼科种类略多为 3 种（含未定种）；仔稚鱼平均个体数为 $XXX\text{ind}/100\text{m}^3$ ，高数量密集区（ $>500\text{ ind}/100\text{m}^3$ ）出现在调查海域北部（5 号站）内湾水域，其他水域数量较低。拖网调查共鉴定游泳动物 41 种，优势种 3 种，重要种 2 种，各站位出现种类数在 5-18 之间；平均渔业资源重量和尾数密度分别为 $XXX\text{ind}/\text{km}^2$ ，在各站位间分布差异较大；渔获物重量多样性指数（H'）均值为 0.95（0.42~1.59），丰富度指数（D）均值为 0.85（0.44~1.73），均匀度指数（J'）为 0.45（0.18~0.72）；尾数多样性指数（H'）均值为 1.18（0.82~1.99），丰富度指数（D）均值为 1.24（0.59~2.53），均匀度指数（J'）为 0.55（0.43~0.73）。

(8) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线鸟类资源现状调查报告》（自然资源

部第三海洋研究所，2024年1月），调查区域共记录到鸟类物种XXX种。属于国家II级重点保护鸟类有XXX种，分别为褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis* 和黑鸢 *Milvus migrans*。记录到近危（NT）物种1种，为凤头麦鸡 *Vanellus vanellus*，其余鸟类为无危等级（LC）。秋季调查的鸟类物种数较高，原因在于秋季是鸟类迁徙的季节，过境的候鸟种类较丰富、数量较多，因此秋季鸟类群落的多样性较高。冬季的物种数和生物多样性指数高于夏季，原因在于福建是许多候鸟的越冬地，冬季有较多物种的鸟类在这里越冬，但春季向纬度更高的地区迁徙，因此夏季的鸟类物种数相对较低。

（9）根据《泉州至厦门至漳州城际铁路R1线工程九龙江河口段红树林生态调查报告》（自然资源部三海洋研究所，2023年10月），红树林群落生态调查共记录到老鼠簕、秋茄、无瓣海桑、短叶茳芏等14种滨海植物，群落类型主要为老鼠簕群落。老鼠簕植株面积约XXXhm²，在调查区域内分布较广，在九龙江北港两岸分布较多，面积最大，中港分布面积最小，分布最少；南港两岸分布较多，但面积较小。老鼠簕群落密度约XXX株/m²，平均株高在XXXm，样方盖度在XXX%，在群落中重要值在XXX%。老鼠簕群落生物量在XXXt/hm²之间，北港及南港区域的老鼠簕生物量较高，中港区域老鼠簕生物量较小。项目区红树林不在龙海九龙江口红树林省级自然保护区范围内，项目区红树林位于一般湿地。

4 资源生态影响分析

4.1 R1 线工程泉州湾段用海资源生态影响分析

4.1.1 资源影响分析

(1) R1 线工程泉州湾段涉海段工程为泉州湾隧道。泉州湾隧道下穿两侧岸线总长度 103.4m，均为人工岸线，不实际占用岸线，不改变海岸自然形态，不影响海岸生态功能。

(2) 泉州湾隧道下穿泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地，长度 0.915km，面积 1.4654hm²。根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告（报批稿）》（福建省林业勘察设计院，2024 年 4 月），评价总体结论为 R1 线建设项目对泉州湾河口湿地生态功能影响总体影响较小。项目建设应严格按照“三同时”进行，在采取各项保护措施，落实各项湿地水质保护工程措施和管理措施的前提下，从湿地生态功能评价，工程建设是可行的。

4.1.2 生态影响分析

(1) 由于泉州湾隧道采用盾构方式，基本不会对所在海域水动力、地形地貌与冲淤、水环境造成影响。

(2) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程建设项目对泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》（福建省林业勘察设计院，2024 年 5 月），综合各项评价指标，评价本项目建设对自然保护区生物多样性影响，为中低度影响。同时，项目的建设及实施只要在严格执行环保“三同时”制度、严格落实本报告所提出的减缓影响的具体措施前提下，将其对自然保护区生物多样性不利影响降低到最低程度，其对自然保护区生物多样性的影响是可以接受的。因此，从生物多样性的角度分析论证，认为项目建设是可行的。

(3) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线泉州段符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》（自然资源部第三海洋研究所，2024 年 5 月），本项目建设不会影响生态保护红线区的水质、沉积物和生物质量，不会造成生态保护红线区内生态

系统服务功能的下降。对福建泉州泉州湾河口湿地省级自然保护区的保护目标“湿地、红树林、鸟类、中华白海豚、中华鲟等”影响均很小。

(4) 本项目采用盾构法施工，下穿省级重要湿地，施工噪声主要来源于盾构机运行。由于本项目施工活动主要在海底基床以下实施，盾构机施工时候产生的噪声在固体介质中传播，并通过固液交界面进入水体中。经过两种介质的衰减，盾构机施工所产生的噪声对湿地声环境的影响较为轻微。同时隧道内的灯光也不会影响鸟类节律问题，因此对评价区分布的水鸟影响较小。由于项目占用泉州湾河口湿地方式为海底基床以下盾构下穿，未对省重要湿地造成实际占用，不会造成湿地生态系统的斑块化及破碎化，湿地斑块数量没有发生改变，湿地面积和湿地类型均不会因项目建设而发生改变；同时线路两端工作井均远离湿地，因此，本工程建设对泉州湾河口湿地生态系统及重要湿地生境的影响较小。R1 线的运行位于海床以下，其噪声与振动经过岩土和水体两种介质的削弱，不会对湿地生态系统中的鸟类造成显著影响，且项目运营期间不占用、切割泉州湾河口湿地生境，故对鸟类造成的影响有限。

4.2 R1 线工程厦门湾段用海资源生态影响分析

4.2.1 生态评估

围头湾周边海域分布有 XXX 资源生态敏感目标，本项目建设对文昌鱼、中华白海豚的影响因子为施工悬浮泥沙、水下噪声，确定本项目的生态评估的重点和关键预测因子为围头湾段施工产生的悬浮泥沙扩散影响和水下噪声。各方案经比选，对资源生态的影响均较小，且桥梁方案与批复的建规一致、更节省投资额。因此，报告推荐采用桥梁方案。

4.2.2 资源影响分析

(1) R1 线工程厦门湾段涉海段工程内容主要包括：寿溪滨海大桥、围头湾大桥、大嶝大桥以及翔安机场西侧隧道、厦门同安湾隧道、西海域隧道。①寿溪滨海大桥上跨两侧人工岸线，长度 72.94m，不实际占用岸线，桥墩均位于陆域与岸线保持一定距离，不会对岸线的属形态及生态功能造成影响。②围头湾大桥南安侧岸线类型为人工岸线，在本项目申请用海范围后方，故围头湾跨海桥梁段不占用岸线，不会影响岸线的属性、形态和生态功能；围头湾大桥厦门侧岸线类型为人工岸线，桥梁宗海涉及人

工岸线 38.53m，施工栈桥涉及人工岸线 7.22m。③大嶝大桥段两端岸线类型为人工岸线，R1 线大嶝大桥段蔡厝侧涉及岸线 31.52m，大嶝岛侧涉及岸线 13.05m。由于本项目桥梁及施工栈桥跨越岸线（桥墩桩基不占用海岸线），不改变现有岸线的自然属性，因此本工程并未导致这些岸线的消失，对该区域的自然岸线保有率未产生影响。④翔安机场西侧隧道涉海段距离岸线最近距离 450m，不实际占用岸线，不改变海岸自然形态，不影响海岸生态功能。⑤厦门同安湾隧道本岛侧涉及人工岸线 32.47m，未占用翔安侧岸线，距离翔安侧岸线最近距离为 71m。⑥厦门西海域隧道本岛侧涉及人工岸线 35.77m，海沧侧涉及自然岸线（鳌冠滨海自然岸线）40.28m。R1 线工程厦门湾段同安湾隧道和西海域隧道均采用全盾构法施工下穿海域，通过底土穿越海岸线，不直接占用海岸线，不改变海岸自然形态，不影响海岸生态功能。施工工作井和通风井均不占用海岸线。

（2）R1 线工程同安湾隧道和西海域隧道以盾构法进行施工，施工活动主要在海底基床以下实施，不直接占用湿地；施工期产生的污染物不排入海域，因此基本不会对湿地产生影响。本项目为城际铁路工程，不属于《中华人民共和国湿地保护法》禁止的行为，海上桥墩安装施工时产生悬浮物对用海湿地范围内产生影响，但这个影响是短暂的，不会对区域海水水质造成长期不利的影响；且施工期污染物妥善处置后，不排入海。运营期桥墩永久占用海域，占用部分湿地，对底栖生物产生影响，将采用生态补偿的措施对其进行恢复，整体对湿地生态系统服务功能的影响很小；运营期对海水水质影响很小。因此，R1 线工程厦门湾段建设对湿地环境影响较小，对区域滨海湿地生态系统服务功能影响甚微。

（3）跨海桥梁工程对海域空间资源的占用主要体现为桥墩基础结构占用，以桥梁在海域上的垂直投影面积作为海域空间占用面积。寿溪滨海大桥用海面积 0.3639hm²，围头湾大桥用海面积 8.0488hm²、施工栈桥用海面积约 1.4565hm²，大嶝大桥段用海面积 1.9024hm²，因此本项目将长期占用海域的水面空间资源 10.3151hm²；施工栈桥搭建虽然占用一定的海域水面空间资源，但仅服务于大桥施工期，约 3 年左右，施工结束后即退出。翔安机场西侧隧道占用底土空间资源约 1.1121hm²，同安湾隧道占用底土空间资源约 19.4208hm²，西海域隧道占用底土空间资源约 12.5236hm²。

综上，R1 线厦门湾段的跨海桥梁和海底隧道占用空间资源面积相对较小，对区域

总体空间资源影响不大。

(4) 围头湾大桥桥墩占海每年造成的底栖生物损失量约 0.59t，项目施工栈桥桩基占用海域造成的底栖生物损失量约 0.32t，施工期悬浮泥沙造成的海洋生物损失量为：鱼卵 2.64×10^7 粒、仔稚鱼 3.30×10^6 尾、游泳动物 321.80kg、浮游动物 1385.79kg、浮游植物 3.52×10^{14} 个。大嶝大桥桥墩占海每年造成的底栖生物损失量约 0.012t，项目施工栈桥桩基占用海域造成的底栖生物损失量约 0.0063t，施工期悬浮泥沙造成的海洋生物损失量为：鱼卵 5.23×10^6 粒、仔稚鱼 6.53×10^5 尾、游泳动物 129.3kg、浮游动物 271.63kg、浮游植物 6.90×10^{13} 个。纳潮量损失每年造成的海洋生物损失量为：鱼卵 1.66×10^4 粒、仔稚鱼 2346 尾、游泳动物 1.08kg、浮游动物 0.82kg、浮游植物 2.08×10^{11} 个。

围头湾大桥至莲嶝大桥潮汐通道约 269.85hm²，与围头湾大桥施工期水下噪声伤害的影响范围的总面积约 363.13hm²，占厦门中华白海豚栖息地面积比例约为 1.03%，厦门中华白海豚数量取近 20 年调查数据的中间值来计（60 头）。若把一头海豚对栖息空间的利用损失视同为一头海豚的价值，则中华白海豚栖息地永久损失的价值为 200 万元/头 \times 60 头 \times 1.03% \times 3 年=370.8 万元。根据工程实施对海洋生物造成的损失及对中华白海豚资源影响价值，估算所需的海洋生物资源损害补偿金约 680.28 万元。

4.2.3 生态影响分析

(1) R1 线工程厦门湾段涉海工程实施后，流速变化影响范围主要位于围头湾大桥桥位东西两侧约 200m 范围内，围头湾大桥主桥墩之间航道水域涨落潮平均流速增加约 0.01~0.03m/s，围头湾大桥主桥墩南北两侧其他桥墩间水域涨落潮平均流速有所增加，但幅度较小。小嶝岛南北两侧靠近桥墩处流速有所增加，增加幅度最大约 0.02m/s；大嶝大桥段建设对周边水文动力影响较小。从各对比点涨落潮流速来看，工程实施后对海域潮流的影响主要集中在围头湾大桥桥位两侧 200m 区域内，对其他海域的影响较小。工程实施后使得大嶝周边海域的纳潮量有一定程度的减小，减小约 12192m³，约占原有纳潮量的 0.001%。

(2) R1 线工程厦门湾段实施后，冲淤变化影响范围主要位于围头湾大桥附近。由于桥墩的阻流作用，在其周边海域产生一定的淤积和冲刷，桥墩间最大冲刷强度为 2.80cm/a，主要发生于主桥墩之间。桥墩周边有一定淤积，最大淤积强度为 7.99cm/a，

主要发生于主桥墩周边。小嶝岛北侧靠近桥墩处有一定冲刷，最大冲刷强度为 4.22cm/a，小嶝岛南侧靠近桥墩处有一定冲刷，最大冲刷强度为 2.09cm/a。桥梁泉州段岸边周边有一定淤积，最大淤积强度为 4.43cm/a。冲淤变化范围主要局限在桥墩附近约 200m 范围以及小嶝岛、大嶝岛靠近小嶝岛侧 500m 范围内。大嶝大桥附近冲淤变化较小，仅在桥位附近靠近翔安一侧有局部淤积，最大淤积幅度约 0.76cm/a。项目建设对其他区域影响较小。

(3) R1 线工程厦门湾段围头湾大桥建设产生的悬浮泥沙主要位于桥梁工程区域桥位两侧 450m 的范围内，悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的影响区域面积为 144.49hm²，超过 20mg/L 的影响区域面积为 50.51hm²，超过 50mg/L 的影响区域面积为 9.50hm²，超过 100mg/L 的影响区域面积为 2.63hm²；大嶝大桥建设产生的悬浮泥沙主要位于桥梁工程区域桥位两侧 800m 的范围内，悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的影响区域面积为 81.73hm²，超过 20mg/L 的影响区域面积为 40.98hm²，超过 50mg/L 的影响区域面积为 13.87hm²，超过 100mg/L 的影响区域面积为 2.93hm²。

(4) 施工期，拟建跨海大桥占用滨海湿地面积，造成水鸟的活动觅食区域有所减少，但周边适于水鸟生活、栖息的地域较广，鸟类具有迁移选择能力，一般会主动规避不利的环境，向周边未施工的区域迁徙，可一定程度上降低施工期对水域鸟类的影响程度。施工期噪声和灯光污染可能驱赶项目区附近的鸟类离开施工区域，但不会对其种群生存产生威胁。运营期，跨海大桥路灯、行驶车辆灯光会对鸟类造成一定影响；运营期噪声及其他人为活动会对部分活动在大桥附近栖息觅食的鸕鹚类和雁鸭类产生驱赶作用，使其飞往周边相似生境活动，但影响有限，不会对其生存产生威胁。鹭类通常集群栖息在沿岸池塘和滩涂，退潮后露出的滩涂较为平坦，食物丰富，白鹭、大白鹭、苍鹭、池鹭、夜鹭等鹭类的正常活动、觅食受到的影响较小。

(5) 根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线对中华白海豚、文昌鱼及其栖息地影响专题评价报告》（自然资源部第三海洋研究所，2024 年 7 月），施工悬浮泥沙入海将造成悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 范围内的鱼卵、仔鱼、游泳动物资源量有所减少，从而对围头湾大桥和大嶝大桥工程周边局部海域中华白海豚的饵料资源产生一定的影响，但这种影响将随着施工结束而消失。由底栖生物损失引起的渔业资源损失，也会对中华白海豚饵料资源产生间接影响。本项目海底隧道盾构施工对中华白海豚基本没

有影响；桥梁桩基施工产生的水下噪声对中华白海豚有一定影响，钢护筒冲击打桩施工的中华白海豚的行为影响半径约为 3123m，伤害半径约为 262m；施工栈桥钢管桩振动锤作业对中华白海豚的行为影响距离行为影响半径约为 2.44km。水下钻孔产生的水下噪声会对中华白海豚的行为影响距离约为 58m。运营期的水下噪声主要来源于列车通行产生的振动，通过类比总体上隧道运行产生的水下噪声强度不高，对中华白海豚基本没有影响；地铁经过时，桥梁振动对中华白海豚行为影响（警告级）半径仅为 36m，影响很小。围头湾大桥桥梁施工的人为干扰及运营初期将会影响中华白海豚到该区域摄食，因此应本项目采取生态补偿措施减缓该影响。大嶝大桥的建设对中华白海豚的活动分布基本没有影响。

根据数模预测结果，围头湾大桥建设产生的悬浮泥沙主要位于桥梁工程区域桥位两侧 450m 的范围内，悬沙增量浓度超过 10mg/L 的范围未进入文昌鱼外围保护带，距工程区最近的文昌鱼外围保护地带处悬浮泥沙浓度最大增量约 1.7mg/L。所以，围头湾大桥建设产生的悬浮泥沙可能对桥位两侧 450m 的范围内文昌鱼特别是文昌鱼仔幼体产生一定影响，对文昌鱼外围保护地带的的影响较小。施工悬浮泥沙对浮游生物的影响是暂时的，随着施工的开始，泥沙的沉降作用，水质将逐渐恢复，浮游生物会逐渐恢复正常。隧道工程建设对文昌鱼基本没有影响。

（6）根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线厦门段符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》（自然资源部第三海洋研究所，2024 年 5 月），R1 线工程厦门湾段施工期和运营期均不会向红线内排放污染物，不会影响红线保护对象的生态系统服务功能，对红线的影响很小。R1 线工程厦门湾段西海域段海底隧道施工期对红线的影响主要为盾构施工机械设备的噪声，属于非脉冲式噪声源。类比分析表明，相比水下爆破、水下打桩等，海底隧道盾构施工过程中产生的水下噪声声压级较小，仅有施工点正上方测量值略大于 120dB（均方根声压级 RMS），其余站位均小于 120dB，低于一般鱼类能感受的阈值（150~180dBre1 μ Pa），不会对鱼类造成明显的影响。即，施工期的噪声影响范围主要在施工点的正上方，声压级略高于 120dB，总体对海洋生物的影响较小，且影响是暂时的，在施工结束后就会恢复。R1 线工程厦门湾段运营期对红线的影响可能为运营期车辆运营的振动，通过海底辐射至水中，属于非脉冲式噪声源。厦门轨道交通 2 号线跨海段埋深 12~34m，覆盖层主要为岩石和黏土等；本项目海底隧

道埋深 XXXm，覆盖层主要为花岗岩和黏土，因此本工程西海域段营运期产生的水下噪声可以类比厦门轨道交通 2 号线跨海段工程。厦门轨道交通 2 号线跨海段营运期的水下噪声监测结果显示，总体噪声强度不高，频率分布主要在低频，并且运营期间，地铁有无经过跨海段时水下噪声声压谱级几乎没有差异，除个别频点略高（差值小于 3dB），与海洋环境噪声相当。运营期噪声对海洋生态的影响很小。

4.3 R1 线工程九龙江口段用海资源生态影响分析

4.3.1 资源影响分析

（1）R1 线工程九龙江口段用海位于九龙江河口海域，桥墩占用海域面积为 0.1020hm²，施工栈桥临时占用海域面积 0.0657hm²。北港大桥北侧涉及人工岸线 41.06m、施工栈桥涉及人工岸线 3.64m，南侧涉及人工岸线 40.85m、施工栈桥涉及人工岸线 4.02m；中港大桥北侧涉及人工岸线 36.61m、施工栈桥涉及人工岸线 2.06m，南侧涉及自然岸线 36.91m。大桥从岸线上方跨越，不直接占用岸线，不改变海岸自然形态，不影响海岸生态功能。

（2）R1 线工程九龙江口段不涉及重要湿地，根据漳州市龙海区人民政府发布的《漳州市龙海区人民政府关于公布一般湿地名录的通知》（龙政综〔2021〕300 号）和漳州台商投资区管理委员会发布的《漳州台商投资区管理委员会关于公布一般湿地名录的通知》（漳台管〔2021〕51 号），R1 线九龙江口段共涉及到的一般湿地有 3 处，共占用一般湿地面积 0.0866hm²。其中占用漳州台商投资区湿地面积 0.0362hm²，占用湿地类型为近海与海岸湿地中的河口水域。占用龙海区湿地面积 0.0504hm²，其中占用湿地类型为河流湿地中的永久性河流面积 0.0363hm²，占用湿地类型为河口水域、淤泥质海滩面积 0.0141hm²。根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程九龙江段建设项目对漳州市湿地生态功能影响评价报告》（厦门绿盟生态科技有限公司，2024 年 5 月），本工程符合政策要求，且对湿地生态功能影响总体上为中低度影响，属于可接受范围内。

（3）九龙江大桥桥墩占海每年造成的底栖生物损失量为 0.007t，施工栈桥桩基占海每年造成的底栖生物损失量 0.005t，施工期悬浮泥沙造成的海洋生物损失量为：鱼卵 1.05 × 10⁵ 粒、仔稚鱼 1.17 × 10⁶ 尾、游泳动物 139.73kg、浮游动物 235.16kg、浮游植物 3.24 × 10¹⁴ 个。纳潮量每年造成的海洋生物损失量为：鱼卵 2.97 × 10² 粒、仔稚鱼 1.58 × 10² 尾、游泳动物 1.19kg、浮游动物 0.62kg、浮游植物 8.48 × 10¹¹ 个。根据工程实施

对海洋生物造成的损失，估算所需的海洋生物资源损害补偿金约 123.38 万元。

4.3.2 生态影响分析

(1) 从工程区流态来看，大桥工程建设后，由于桥墩的阻挡作用，工程前后的附近海域的流场在大小和方向上均发生了一定的变化。桥墩附近的流速有所增加，部分区域的有所减小。工程建设后，改变了局部海域的流速和流向，对工程区域的水文动力环境造成一定影响。从各对比点涨落潮流速来看，桥墩的建设对工程区周边海域产生一定程度的影响。大桥建成后，桥墩工程附近的潮流变化最大，流速增加幅度最大为 0.007m/s，流速减小幅度最大为 0.003m/s。总体来说，大桥建成后流速变化的影响主要集中在桥墩东西两侧 200m 的范围内，对于其他区域的流速影响不大。由于桥墩的建设将会使九龙江河口区的纳潮量有所减少，减少量约 7824.83m³，约占原有纳潮量的 0.002%，影响相对较小。

(2) R1 线工程九龙江口段工程实施后，由于桥墩的阻流作用，在其周边海域产生一定的淤积和冲刷。九龙江中港两个大桥墩中间出现明显冲刷现象，平均冲刷强度为 -2.64cm/a，桥墩附近出现淤积情况，特别是桥墩工程左下和右上河岸处出现明显淤积现象，平均淤积强度为 2.92cm/a。九龙江北港桥墩附近出现淤积现象，平均淤积强度为 3.25cm/a，桥墩两侧出现冲刷现象，平均冲刷强度为 -2.91cm/a。总体来说，工程实施后，冲淤变化主要集中在桥墩工程上下游 600m 的范围内，对其他海域的冲淤环境影响较小。

(3) R1 线工程九龙江口段桥墩施工过程中产生的悬浮泥沙主要位于桥墩上下游两侧，九龙江北港区域的桥墩施工产生的悬浮泥沙位于桥墩两侧 600m 范围内，九龙江中港区域的桥墩施工产生的悬浮泥沙位于桥墩西侧 500m，东侧 800m 范围内。整个施工过程中悬浮泥沙浓度超过 10mg/L 的影响区域面积为 58.72hm²，超过 20mg/L 的影响区域面积为 34.22hm²，超过 50mg/L 的影响区域面积为 4.95hm²，超过 100mg/L 的影响区域面积为 2.67hm²，超过 150mg/L 的影响区域面积为 0.82hm²。施工期施工污水基本不会对工程区附近海域的海水水质产生影响。营运期对海水水质基本无影响。

(4) R1 线工程九龙江口段施工期对沉积环境的扰动主要表现在桥梁基础施工阶段和施工栈桥搭设、拆除阶段。施工栈桥平台架设采用钢管桩，不会改变沉积物环境；钢护筒钻孔灌注桩施工时钻孔泥浆循环使用，滤取的钻渣则经收集运送陆域；仅部分

承台施工时对滩涂表层淤泥有所扰动。整个桥梁施工过程中产生的悬浮泥沙主要来源于现有海域表层沉积物本身，对现有的沉积物环境产生的影响甚微，不会引起海域总体沉积环境的变化。根据工可，R1线工程九龙江口段列车牵引方式为电力，在列车通过桥梁时，基本不排放污染物，因此营运期对海域沉积物基本无影响。

(5) R1线工程九龙江口段生态影响分析结论如下：

1) 对浮游生物的影响

根据数模预测结果，施工产生的悬浮泥沙增量超过 10mg/L 的面积约 58.72hm²，影响范围主要集中在桥墩上下游两侧，最远距桥墩 600m 范围内。悬浮泥沙对此范围内的浮游生物的生长繁殖产生一定的干扰，导致生物量下降，但悬浮泥沙最多在持续 6-7 小时一个潮周期后基本落淤完毕，持续影响时间不长。每天停止作业后，由于潮汐作用，会将外海的浮游动植物带入工程区及其附近海域，使工程区浮游动植物得以补充。因此，本工程产生的入海悬浮泥沙不会对浮游生物造成长期、显著的不利影响。

2) 对游泳生物的影响

根据数模预测结果，施工产生的悬浮泥沙增量超过 10mg/L 的面积约 58.72hm²，影响范围主要集中在桥墩上下游两侧，最远距桥墩 600m 范围内，影响范围和程度较小。在此水域范围内，部分鱼卵、仔鱼可能因高浓度的含沙量而死亡，成鱼虽可以回避，但部分幼体仍难逃厄运。而这种影响是暂时的，持续时间不长，随着每天停止作业而消失。因此，悬浮泥沙入海将对鱼类产生一定影响。而虾蟹类因其本身的生活习性，大多数对悬浮泥沙有较强的抗性。因此，悬浮泥沙入海对虾蟹类的影响不大。

3) 对底栖生物的影响

本工程的桥梁桩基施工将永久性地占用一部分海域，面积约 0.1020hm²，直接占海将造成占用区域内底栖生物全部损失。施工过程中施工栈桥临时占用海域面积约 0.0657hm²，会造成施工期间占用区域内底栖生物的丧失，但随着施工期结束，施工栈桥拆除，底栖生物又将得到恢复。此外施工期扰动海床，造成周围泥沙再悬浮激起悬浮泥沙的二次沉淀也将掩埋周围的底栖生物，对部分底栖生物的繁殖和生长造成影响，但具有行动能力的底栖生物则可能主动逃窜回避从而免遭受损。根据底栖生物的调查结果，论证海域没有发现珍稀、濒危的底栖生物，并且影响范围有限。因此本工程建设对海域底栖生物生物量、密度、种群结构等不会产生大的影响。

4) 施工污水对海洋生态的影响

施工期污水主要来自施工人员生活污水和施工废水。项目办公区生活污水由化粪池处理后定期由罐车运至污水处理厂处理，施工人员生活污水依托村庄污水处理系统处理。施工废水收集后，经沉淀池沉淀处理后回用。因此，施工期污水基本不会对工程区附近海域的海洋生态环境产生影响。

5) 对红树林的影响分析

施工栈桥在建设时，拟根据现场情况优化桩基布置，避开红树林，若无法避开，施工结束后在邻近适宜滩涂对红树林进行补种，减少对红树林的影响。

总体而言，工程对红树林群落、物种多样性没有影响。但工程桥墩永久占用湿地和栈桥桩基临时占用湿地将造成红树林生境面积的减少。桥面有遮光性，桥面的垂直和倾斜投影范围内将会减少该区域红树植物的光照时长，在一定程度上影响红树植物的光照需求，从而对工程邻近区域红树林的生长和分布造成一定影响。根据数模计算结果，工程实施后，工程附近的流速流向基本不变，九龙江北港工程两侧滩涂淤积增量约 0~3cm/a，九龙江南港工程北侧淤积增量约 0~4cm/a，弱淤积趋势利于红树林生长；桥墩施工期间，悬浮泥沙大于 10mg/l 的包络面积为 58.72hm²，一般集中在桥墩上下游两侧 600m 内。悬沙沉降会对保护区生物群落产生暂时性影响，不会对保护区红树林的生境造成较大改变。

6) 对九龙江河口红树林省级自然保护区的影响

项目区附近的自然保护区主要为九龙江口红树林省级自然保护区，位于项目区东侧约 8.8km 之外，项目施工期悬浮泥沙包络范围只局限于施工区附近海域，对红树林保护区基本没有影响。

5 海域开发利用协调分析

R1 线工程周边海域开发利用现状略。项目用海会对周边海域的开发活动造成一定的影响，涉及利益相关者及协调结果汇总见表 5.1-1。

表 5.1-1 R1 线工程涉及利益相关方及协调情况一览表

湾 区	R1 线涉海工程名称	用海活动	位置关系	业主/利益协调部门	影响程度和协调内容	协调情况
泉州湾段	泉州湾隧道	3000 吨石化码头	立体交叉	XXX	泉州湾隧道下穿该码头，两项目用海存在立体交叉，重叠面积为 0.2111hm ² ，需立体分层确权，需征求业主书面意见。	已协调。业主复函表示支持 R1 线项目建设，同意与石化码头按立体分层办理用海确权，建议进一步优化线位。
		泉州湾河口湿地省级自然保护区	实验区立体交叉	XXX	隧道下穿泉州湾河口湿地省级自然保护区试验区，用海面积 4.3903 hm ² ，对保护区生态功能、生物多样性以及保护对象的影响很小。	协调中。目前已开展保护区生物多样性影响、生态功能影响专题，生态保护红线内允许有限人为活动论证，正在等待管理部门审查和批复。
厦门湾段	寿溪滨海大桥	海联创业园区滨海大桥	立体交叉	XXX	上跨该桥，对孔加宽两侧辅桥，施工期影响该桥正常使用；两项目用海存在立体交叉，重叠面积 0.3639hm ² ，需立体分层确权的用海，需征求业主书面意见。	已协调。业主复函表示支持 R1 线高架桥梁方案，同意两项目用海立体分层确权。
		海联创业园区滨海大桥电力管线	立体重叠	XXX	项目建设影响到敷设于桥上电力管网的使用，建设单位应做好管线现场实地勘测，并与业主单位沟通协商，征求其书面意见，共同商定电力管线迁改事宜。	已协调。业主复函表示全力支持项目建设，将对电力管线进行迁改，迁改费用纳入 R1 线（泉州段）滨海大桥拓宽还建项目中。
		海联创业园区滨海大桥输水管线	立体重叠	XXX	项目建设会影响架设于桥上输水管线的使用，建设单位应与业主单位沟通协商，征求其书	已协调。业主复函表示全力支持 R1 线用海审批工作。

					面意见，并将施工方案上报南安市水头供水有限公司，共同确定输水管线应急迁改方案。	
围头湾大桥	菊江航道	立体交叉	XXX		受机场限高因素及周边水文条件影响，跨菊江航道段采用XXXm连续刚构，满足限制3000t级船舶通行需求，通航净空高度不小于XXXm。	协调中。通航论证正在等待管理部门审批。
	菊江港务码头	项目西侧 3.4km	XXX		受机场限高因素及周边水文条件影响，跨菊江航道段采用XXXm连续刚构，满足限制3000t级船舶通行需求，通航净空高度不小于XXXm。	已协调。XXX代为复函表示原则同意在确保机场净空需要情况下尽量保障码头最大通航能力。
	莲河码头	项目西侧 4.6km	XXX		受机场限高因素及周边水文条件影响，跨菊江航道段采用XXXm连续刚构，满足限制3000t级船舶通行需求，通航净空高度不小于XXXm。	已协调。业主复函表示全力配合R1线建设有关工作。
	南安市沿海片区污水处理厂尾水深海排放工程	立体交叉	XXX		两项目用海存在立体交叉，重叠面积0.0172hm ² ，需立体分层确权用海，需征求业主书面意见，并共同协商确定施工期保障方案、措施以及应急预案。	已协调。业主复函表示支持R1线项目建设，同意两项目立体分层确权。
	泉州围头湾石井航道二期工程疏浚物综合处置配套项目	立体交叉			两项目用海立体相交，重叠面积0.9391hm ² ，需立体分层确权，需征求业主书面意见。	已协调。业主复函表示支持R1线项目建设，同意与泉州围头湾石井航道二期工程疏浚

						物综合处置配套项目立体确权，建议待二期航道施工完成三个月后施工。
		南安市石井海峡科技生态城 3 号	紧邻/跨越		以跨海桥梁方式在生态城 3 号地块南侧堤南侧海域布置施工栈桥和桥墩，如施工栈桥和桥墩距离护岸太近，施工期会对南侧永久护岸结构稳定性造成破坏，影响到生态城 3 号地块的安全。需与业主沟通协商，优化线位及施工方案，将详细设计方案告知业主，征求其书面意见。	已协调。业主复函表示支持 R1 线项目建设，要求施工方案不破坏永久护岸为前提进行设计，建议桥墩及钢栈桥桥跨按 50m 设计，目前桥梁施工方案已优化。
		开放式养殖	围头湾大桥及周边海域	XXX	项目施工及桩基悬浮泥沙影响周边开放式养殖，需妥善解决涉及养殖户清退及补偿事宜。	已协调。XXX 复函表示支持 R1 线项目建设，并配合做好围头湾大桥涉及养殖户清退事宜。
		小嶝客运码头	围头湾大桥处，跨越	XXX	围头湾大桥桥位在小嶝客运码头上方跨越，需对客运码头进行征迁改建。	已协调。业主复函表示无意见。
		海上海岛一日游航道	围头湾大桥处，穿越	XXX	R1 线工程实施后，需对海上海岛一日游航道改线并重新规划（目前 R1 线工程已预留通航孔）。	协调中。通航论证正在等待管理部门审批。
	翔安机场西侧隧道	厦门第三东通道	R1 线翔安机场西侧隧道，交叉	XXX	该处盾构隧道下穿规划第三东通道公路桥梁，需沟通协调施工方案，做好衔接，加强施工	已协调。业主复函表示同意该项目的用海，同意配合办理立体确权事宜。

					期管理；拟申请立体确权。	
R1 线大嶝大桥	厦门市大嶝大桥过海段综合管廊工程	R1 线大嶝大桥段东北侧，毗邻	XXX		需沟通协调施工方案，加强保护措施，最大程度减少海底扰动，避免对综合管廊工程造成影响，保障管道运营安全；拟申请立体确权。	已协调。业主复函表示原则上同意优化调整方案，应在后续建设过程中严格履行管廊保护相关规定，并按程序办理有关审批手续。
	厦门市大嶝桥工程	R1 线大嶝大桥段西南，毗邻	XXX		需沟通协调施工方案，保障大嶝大桥运营安全；拟申请立体确权。	已协调。业主复函表示同意项目的建设及用海手续的办理，同意配合立体分层确权。
同安湾隧道	环东海域滨海旅游浪漫线三期工程一下后滨段海岸生态保护修复项目	同安湾隧道翔安侧，毗邻	XXX		施工前沟通对接施工时序、施工方案和保障措施；拟申请立体确权。	已协调。业主复函表示支持本项目建设，开工前需进行对接，按厦门市海事局、港口局等相关要求设置施工期警示标志，需协助办理立体用海流程。
	环东海域新城下后滨外侧海域生态修复工程	同安湾隧道，交叉	XXX		施工前沟通对接施工时序、施工方案和保障措施；拟申请立体确权。	已协调。业主复函表示支持本项目建设，开工前需进行对接，按厦门市海事局、港口局等相关要求设置施工期警示标志，需协助办理立体用海流程。
	墩上至东安电台遥控电缆	同安湾隧道，交叉	XXX		需在施工前沟通对接施工时序、施工方案和保障措施，施工过程中确保不影响电缆；拟申请立体确权。	已协调。业主复函表示：同意本项目建设，施工过程中确保不影响电缆。
西海域隧道	中交三航局厦门分公司预制厂	西海域隧道，穿越	XXX		需在施工前沟通对接施工方案、保障措施，确保不影响石	已协调。业主复函表示同意本项目建设及用海方案，需按相

					湖山地块内建构筑物安全及正常的生产生活。	关规定开展航道通航条件影响评价。
		厦门港东渡港区21#泊位	西海域隧道，靠近	XXX	需在施工前沟通对接施工方案、保障措施，根据相关规范复核安全要求，防范施工安全风险，确保码头的生产运营安全。	已协调。业主复函表示同意本项目建设和用海方案，需确保不影响21#泊位作业安全及远期港区改扩建规划，详细方案设计时需结合21#泊位竣工资料，细化设计和施工方案，有效防范施工安全风险，保障码头的生产运营安全。
		厦门港东渡航道（高崎航段）工程	西海域隧道，交叉	XXX	需在施工前沟通对接施工方案、保障措施。	已协调。业主复函表示同意本项目建设和用海方案，需按相关规定开展航道通航条件影响评价。
		海沧鳌冠大道	西海域隧道，交叉	XXX	需在施工前沟通对接施工方案、保障措施。	已协调。业主复函表示原则同意并支持R1线西海域段建设，由于R1线建设时序晚于鳌冠大道，施工前应做好鳌冠大道结构物的安全评价论证。
九龙江口段	九龙江北港大桥/九龙江中港大桥	围海养殖	北港大桥靠陆侧紧邻	XXX	项目建设会对运水船舶的停泊和运水造成一定影响。	已协调。业主复函表示将全力支持本项目建设，原则上同意本项目办理用海手续。
		水产养殖场	北港大桥，穿过	XXX	施工时造成的悬浮泥沙影响范围会扩散至该场取水口的区域，对养殖场取水造成一定影响。	已协调。业主复函表示在建设单位做好取水口迁改工作的前提下，全力支持本项目建设，原则上同意本项目办理用海手续。

		九龙江北中溪航道	北港大桥， 穿越	XXX	建设单位尽快推进《通航环境影响评价报告》编制，并上报主管部门的审批。	协调中。通航论证报告正在等待管理部门审批。
		一般湿地	占用	XXX	编制《建设项目使用一般湿地的生态环境影响评价报告》及相关文件，上报至主管部门批复。	协调中。已协调沟通，报告正在等待管理部门审批。
		防洪排涝	占用	XXX	项目建成后，由于桥墩的阻水作用，桥址断面行洪面积减少，流速增大，存在防洪排涝风险。需编制本项目防洪评价报告并报管理部门审批。	已协调。XXX 复函表示，大力支持项目建设，下一步应根据水法、防洪法及河道管理条例等相关法律规定，应编制洪水影响评价类报告，报管理部门审批。

6 国土空间规划符合性分析

6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

(1) 根据《泉州市国土空间规划（2021-2035年）》，R1线泉州湾段所在海域国土空间规划分区为“海洋生态保护区”。

(2) 根据《泉州市国土空间规划（2021-2035年）》和《厦门市国土空间规划（2021-2035年）（报批稿）》，R1线厦门湾段所在海域国土空间规划分区为“海洋生态控制区”、“渔业用海区”、“游憩用海区”、“海洋预留区”和“生态保护区”。

(3) 根据《漳州市国土空间规划（2021-2035年）》，R1线九龙江口段所在海域国土空间规划分区为“海洋生态控制区”。

6.2 对海域国土空间规划分区的影响分析

R1线泉州湾隧道下穿海洋生态保护区，采用海底盾构隧道方案，且出发井和接收井均未布置在生态保护红线区内，施工期和运营期不会向海洋生态保护红线内排放污染物，不会造成滩涂和浅海水域水质、沉积物、生物质量的下降，不会造成生态功能的降低，不会影响福建泉州泉州湾河口湿地省级自然保护区的保护目标。施工期和运营期主要的影响是施工机械的噪声和运营车辆的振动，类比分析表明噪声振动的影响很小，严格落实施工期和运营期的环境保护措施，采取相应的降噪设备和施工方式可以减缓施工期和运营期噪声的影响。因此，对生态保护红线的影响很小，符合生态保护区的管控要求。

R1线寿溪滨海大桥跨越生态控制区，根据泉州市国土空间分区管控要求，生态控制区兼容路桥隧道，上述工程内容均属于路桥建设，符合生态控制区“路桥隧道”的功能管控要求。

R1线围头湾大桥跨越渔业用海区，根据数模分析结果，围头湾大桥建设产生的悬浮泥沙主要位于桥梁工程区域桥位两侧450m的范围内，悬浮泥沙浓度增量超过10mg/L的影响区域面积为144.49hm²，项目的影响是暂时的，随着施工结束影响也随之结束。项目符合渔业用海区“路桥隧道”的功能管控要求。

R1线西海域隧道、同安湾隧道盾构下穿游憩用海区，不会对海域资源生态造成影响；围头湾大桥、大嶝大桥跨越游憩用海区，根据数模分析结果，围头湾大桥建设产

生的悬浮泥沙主要位于桥梁工程区域桥位两侧 450m 的范围内，悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的影响区域面积为 144.49hm²；大嶝大桥建设产生的悬浮泥沙主要位于桥梁工程区域桥位两侧 800m 的范围内，悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的影响区域面积为 81.73hm²，距工程区最近的敏感目标为大嶝附近零星红树林，悬浮泥沙对其造成一定影响。其他最近的敏感目标文昌鱼外围保护地带处悬浮泥沙浓度最大增量约 2.3mg/L，施工期悬浮泥沙对周边敏感目标影响较小，且项目的影响是暂时的，随着施工结束影响也随之结束。项目符合游憩用海区“路桥隧道”的功能管控要求。

R1 线翔安机场西侧隧道盾构下穿海洋预留区，为桥隧道线性工程用海，项目的建设满足该区功能管制要求。项目营运期符合海洋预留区“路桥隧道”的功能管控要求。

R1 线西海域隧道下穿生态保护区，采用隧道盾构方案。施工期和运营期不会在生态保护区排放污染物，不会造成其水质、沉积物、生物质量的下降，不会造成生态系统服务功能的减少。施工期和运营期主要的影响是施工机械的噪声和运营车辆的振动，类比分析表明噪声振动的影响很小，严格落实施工期和运营期的环境保护措施，采取相应的降噪设备和施工方式可以减缓施工期和运营期噪声的影响。因此，对生态保护区的影响很小，符合生态保护区的管控要求。

R1 线九龙江口段北港大桥、中港大桥跨越海洋生态控制区。项目用海符合“海洋生态控制区”管控要求的兼顾功能——“兼容……路桥隧道…….等用海”。项目施工废水、生活污水和生活垃圾等均统一后收集处理，不直接排海。项目施工产生的悬浮泥沙扩散将会对项目区海水水质、海域生态环境产生暂时性的影响，其对海域生态环境的影响将随着施工结束而消失。项目桥梁桩基施工将永久性地占用海域约 0.1020hm²，直接占海将造成占用区域内底栖生物全部损失；施工结束后，通过生态补偿及修复措施恢复渔业资源，可将影响控制在一定范围和程度内。工程对红树林群落、物种多样性影响较小。但工程桥墩永久占用湿地和栈桥桩基临时占用湿地将造成红树林生境面积的减少。可在施工结束后在邻近适宜滩涂对红树林进行补种，减少对红树的影响。工程实施总体上符合“生态控制区”的要求。

6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

6.3.1 与《福建省国土空间规划（2021-2025 年）》符合性分析

根据国务院关于《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》的批复（国函〔2023〕

131号),福建省构建“以两极两带三轴六湾区为主体,两屏一带六江两溪为骨架”的国土空间开发保护总体格局。以福州都市圈、厦漳泉都市圈为两极,提升福州都市圈发展能级,强化厦漳泉都市圈辐射带动作用。规划重点明确,厦漳泉都市圈进一步优化都市圈内部空间结构,一体化构建多层次区域轨道交通廊道与城市创新集群,形成要素自由流动、充满活力的同城化发展区。

本项目“泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程”作为厦漳泉城际铁路网主轴,厦漳泉同城主骨架,串联了厦漳泉三市各城镇组团,项目建设是适应城市新的发展形势需求,落实国家战略、促进海西繁荣发展,支持厦漳泉同城化发展、提高轨道交通网络效率。与《福建省国土空间规划(2021-2035年)》相关内容相一致,且已纳入重点工程目录清单。

因此,本项目符合《福建省国土空间规划(2021-2035年)》相关内容和要求。

6.3.2 与《泉州市国土空间总体规划(2021-2025年)》符合性分析

根据《泉州市国土空间总体规划(2021-2035年)》,明确提出建设 R1 线工程,R1 线列入重点建设项目清单。根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线泉州段符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》(自然资源部第三海洋研究所,2024年5月),泉州湾隧道建设不会影响生态保护红线区的水质、沉积物和生物质量,不会造成生态保护红线区内生态系统服务功能的下降,对福建泉州泉州湾河口湿地省级自然保护区的保护目标“湿地、红树林、鸟类、中华白海豚、中华鲟等”影响均很小。工程建设符合其分区管控的要求,对周边海域规划分区的影响较小。因此,本项目建设符合《泉州市国土空间总体规划(2021-2035)》。

6.3.3 与《厦门市国土空间总体规划(2021-2025年)》符合性分析

根据《厦门市国土空间总体规划(2021-2035年)》(报批稿),将建设 R1、R3 等城际铁路,完善城际铁路与城市轨道交通、干线铁路衔接,逐步构建多通道、多方式、大容量、高效率的城际铁路交通客运体系,R1 线列入重点建设项目清单。根据《厦门市国土空间总体规划(2021-2035年)》中的道路交通规划图,本工程线位走向与规划城际铁路走向一致,符合《厦门市国土空间总体规划(2021-2035年)》的定位要求。项目用海位于《厦门市国土空间总体规划(2021-2035年)》确定的“游憩用海区、海洋预留区和生态保护区”。根据《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线厦门段符合生态保护

红线内允许有限人为活动论证报告》（自然资源部第三海洋研究所，2024年5月），西海域隧道施工期和运营期均不会向红线内排放污染物，不会影响红线保护对象的生态系统服务功能，对红线的影响很小。工程建设符合其分区管控的要求，对周边海域规划分区的影响较小。因此，本项目建设符合《厦门市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿）。

6.3.4 与《漳州市国土空间总体规划（2021-2025年）》符合性分析

根据《漳州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，未来漳州市将进一步优化城市空间结构，构筑“一核两翼”的空间结构。其中，一核就包括了本项目区所在的漳州市龙海城区的紫泥镇；同时，规划还提出了要优化综合交通体系，提高空间连通性，其中就包括了加强城际铁路R1线的建设内容。工程建设符合其分区管控的要求，对周边海域规划分区的影响较小。因此，本项目建设符合《漳州市国土空间总体规划（2021-2035）》。

6.4 项目用海与相关规划符合性分析

本项目用海符合国家产业政策，符合《福建省“十四五”现代综合交通运输体系专项规划》《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》《闽西南协同发展区发展规划》《泉州湾河口湿地省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》《鼓浪屿-万石山风景名胜区总体规划》《漳州市养殖水域滩涂规划》《泉州市海水养殖水域滩涂规划》等相关规划。

7 项目用海合理性分析

7.1 泉州湾段

(1) 用海选址合理性

本工程周边衔接多条国省道路、海湾大道等，交通条件十分便捷。沿线地方性材料如石料、土料丰富，砂砾、砂料较为缺乏，水泥、沥青、钢材等外购材料在区域内、外均可方便购买；项目沿线附近通信、供电、供水等基础设施完善，能为项目的建设和生产提供保障，工程建设具有良好的外部协作条件。因此本项目建设社会条件较适宜。

工可报告通过从线路走向、北星站站位、施工难度及风险等方面对三个线位进行深入比选，最终推荐跨海段里程短，用海面积小，对资源生态影响最小的府东路线位方案。

建设单位已与相关部门、利益相关者进行充分协调沟通，项目选址与周边其他用海活动是可协调的，并且项目的建设不会对国防安全 and 国家海洋权益造成不利影响。

综上，泉州湾隧道线位选址符合《泉州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，符合城市总体规划和城市交通路网规划，区位和社会条件适宜；项目建设与《泉州湾河口湿地省级自然保护区总体规划》及福建省“三区三线”划定成果不冲突，与周边海域涉及利益相关者已协调完毕；选择海底隧道盾构方式下穿保护区红线，对湿地生态功能及生物多样性的影响最小，项目建设符合生态保护红线监管中“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设”的认定。

因此，项目用海选址合理。

(2) 用海平面布置合理性

① 本项目平面设计符合《城际铁路设计规范》的双洞单线的设计标准和要求。隧道外径 XXXm，内径 XXXm，管片厚度 XXXcm。

② 泉州湾隧道涉海段长度 957m，海域段隧道埋深 XXXm，对水文动力及冲淤环境、及资源生态环境的影响很小。

综上，本项目的平面布置合理。

(3) 用海方式合理性

泉州湾段由于受到泉州湾河口省级湿地自然保护区关键因素制约，为了最大程度

减少对湿地保护区的生态环境影响，建设方案已明确为海底隧道，用海方式具有相对的唯一性。

因此，本项目用海方式合理。

(4) 占用岸线合理性

根据新修测岸线成果，洛阳江两侧岸线均为人工岸线，泉州湾隧道宗海占用两侧岸线总长度 103.4m（其中：丰泽区 48.77m、泉州台商投资区 54.63m），不实际占用岸线，不改变海岸自然形态，不影响海岸生态功能，占用岸线合理。

(5) 用海面积合理性

① 泉州湾隧道涉海段长度 957m，涉海段埋深 XXXm；区间为两条单洞单线的隧道，隧道外径 XXXm，内径 XXXm，双洞间距 9m。项目设计符合《市域（郊）铁路设计规范》《城际铁路设计规范》《市域快速轨道交通设计标准》《市域快速轨道交通工程设计规范》《地铁设计规范》等相关规范要求。项目用海范围在隧道平面布置图的基础上，结合《海籍调查规范》对桥梁隧道用海范围的规定而划定的，满足项目实际用海需要。

② 根据《海籍调查规范》（HYT124-2009），对“海底隧道”用海界址界定方法为：“海底隧道主体及其海底附属设施用海，以隧道主体及其海底附属设施的外缘线向两侧外扩约 10m 距离为界”。基于此，泉州湾隧道用海面积为 4.3903hm²。

③ 本项目在符合相关设计要求和规范的前提下，用海面积是根据海底隧道、跨海大桥的设计参数、平面布置以及空间需求而确定，如压缩用海面积将不能满足城际铁路安全运行和施工的空间要求。因此，本项目不具备面积减小的可能性。

综上，本项目用海尊重既有用海事实，考虑实际用海需求，面积量算符合《海籍调查规范》、《海域论证技术导则》的要求，项目用海面积合理。

(6) 立体分层确权

泉州湾隧道涉海段埋深 XXXm，用海空间层为底土，申请用海平面与 3000 吨石化码头港池用海红线存在重叠，面积 0.2111hm²，港池用海属于水体，两者属于立体用海，需海域立体分层设权。

(7) 用海期限合理性

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条（六）的规定，建设工程用

海最高用海期限为五十年，本项目主体结构设计使用年限为 100 年，故界定本项目海底隧道申请用海期限为 50 年。

因此，本项目用海期限的界定合理。

7.2 厦门湾段

7.2.1 寿溪滨海大桥

(1) 用海选址合理性

本工程周边衔接多条国省道路、海湾大道等，交通条件十分便捷。沿线地方性材料如石料、土料丰富，砂砾、砂料较为缺乏，水泥、沥青、钢材等外购材料在区域内、外均可方便购买；项目沿线附近通信、供电、供水等基础设施完善，能为项目的建设和生产提供保障，工程建设具有良好的外部协作条件。因此本项目建设社会条件较适宜。

由于车站设置已基本稳定，水头站站位设置于海联大道与海一路路口南侧，距离寿溪仅 300m，受站位控制，区间线位无法绕避寿溪。工可报告就跨越寿溪河口段，提出了三种方案进行比选，最终采用跨海长度短、用海面积小、客流吸引好、拆迁量较少、工程实施难度较小的海联大道线位作为推荐方案。

建设单位已与相关部门、利益相关者进行充分协调沟通，项目选址与周边其他用海活动是可协调的，并且项目的建设不会对国防安全 and 国家海洋权益造成不利影响。

综上，寿溪滨海大桥线位选址符合《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，符合城市总体规划和城市交通路网规划，区位和社会条件适宜。

因此，本项目用海选址合理。

(2) 用海平面布置合理性

① 本项目平面设计符合《城际铁路设计规范》《市域快速轨道交通设计标准》《城市桥梁设计规范》等相关行业设计规范标准。

② 推荐方案利用既有的海联创业园区滨海大桥，推荐采用 XXXm 预应力混凝土连续梁-拱组合桥上跨海联创业园区滨海大桥，不在海中设置桥墩，不会对水文动力及冲淤环境、及资源生态环境造成影响。

综上，本项目的平面布置合理。

(3) 用海方式合理性

安海湾寿溪河口段建设方案为高架敷设，建规方案已经明确该段为高架桥梁，用海方式具有相对的唯一性。

因此，本项目用海方式合理。

(4) 占用岸线合理性

根据新修测岸线成果，寿溪岸段两侧岸线均为人工岸线，寿溪滨海大桥上跨两岸人工岸线，涉及岸线长度为 72.94m（其中：南岸 36.46m；北岸 36.48m），不实际占用岸线，且桥墩位于陆域，未落在现有人工岸线上，与之保持一定距离，项目建设不影响岸线属性、形态及生态功能。

(5) 用海面积合理性

① 寿溪滨海大桥位于安海站至水头站区间，涉海段全长 115m，上跨海联创业园区滨海大桥。项目设计符合《城际铁路设计规范》《市域快速轨道交通设计标准》《城市桥梁设计规范》等相关规范要求。项目用海范围在平面布置图的基础上，结合《海籍调查规范》对桥梁用海范围的规定而划定的，满足项目实际用海需要。

② 根据《海籍调查规范》（HYT124-2009），对“跨海桥梁”用海界址界定方法中规定：“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。”基于此，寿溪滨海大桥用海面积为 0.3639 hm²。

(6) 立体分层确权

本项目寿溪段申请用海平面与海联创业园区滨海大桥用海红线存在交叉，面积为 0.3639 hm²，两项目用海空间层均为水面及以上，但处于不同高程带（桥面标高差 15.4m），两者属于立体用海，也需海域立体分层确权。

(7) 用海期限合理性

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条（六）的规定，建设工程用海最高用海期限为五十年，本项目主体结构设计使用年限为 100 年，故界定本项目跨海桥梁申请用海期限为 50 年。

因此，本项目用海期限的界定合理。

7.2.2 围头湾大桥

(1) 用海选址合理性

围头湾段线路方案自泉州市石井站引出，穿越围头湾进入厦门市境内，经小嶝岛

后，进入大嶝岛，接入预留翔安机场站。从各制约因素综合考虑，工可最终推荐高架桥梁作为推荐方案，且桥梁方案与批复的建规一致。

R1 线已纳入国土空间总体规划、城市轨道交通线网规划和近期建设规划。本项目可研阶段功能定位与建规一致。项目建设区附近通信、供电、供水等基础设施完善，能为项目的建设和生产提供保障，工程建设具有良好的外部协作条件。

建设单位已与相关部门、利益相关者进行充分协调沟通，项目选址与周边其他用海活动是可协调的，并且项目的建设不会对国防安全 and 国家海洋权益造成不利影响。

因此，项目用海选址合理。

(2) 用海平面布置合理性

① 本项目平面布置按照《城际铁路设计规范》《市域（郊）铁路设计规范》《市域快速轨道交通设计标准》等相关行业设计规范和标准进行设计，平面布置综合考虑了建设规模、景观环境影响、航空限高、航道通航、建设和运营成本、建设技术难度与工程风险等因素，在此基础上工可设计单位对桥梁尺度进行了综合研究比较。

② 施工栈桥的布置综合考虑了施工车辆通行及机械布置需求、人员作业需求及施工安全等方面，尽可能缩减平面布置尺度。施工期用海也体现了集约、节约的用海原则。

③ 根据数模预测，围头湾大桥主桥墩之间航道水域涨落潮平均流速增加约 0.01~0.03m/s，主桥墩南北两侧其他桥墩间水域涨落潮平均流速有所增加，但幅度较小。本项目通过优化桥梁跨度，减少主桥桥墩数，最大程度减少水文动力环境和冲淤环境的影响。

综上，本项目的平面布置合理。

(3) 用海方式合理性

① 围头湾大桥采用跨海桥梁的方式，设计及施工技术成熟，工艺常规，风险小；工程投资最低，造价小于隧道方案，投资可控性好；施工工期最短，工期可控性好；便于与两岸接线进行连接，对交通组织最有利；对海域环境影响最小，后期养护简单，运营费用低。

② 建规方案已经明确该段为高架桥梁，用海方式具有相对的唯一性。

因此，本项目用海方式合理。

(4) 占用岸线合理性

根据新修测岸线成果，围头湾大桥及施工栈桥涉及小嶝岛侧岸线为人工岸线，小嶝岛侧主体工程 38.53m，施工栈桥 7.22m，工程跨越岸线（桥墩桩基不占用海岸线），不改变现有岸线的属性，对该区域的自然岸线保有率未产生影响。

(5) 用海面积合理性

① 围头湾大桥采用钻孔桩基础，海域段桥梁基础桩径 1.5m；桥梁上部结构采用预应力混凝土箱梁，正线双线线间距 XXXm，标准梁宽 XXXm，优先采用 XXXm 跨度，局部采用小跨度调跨。非通航孔桥采用 XXXm 混凝土连续 T 构。项目工程设计是根据项目需求和《城际铁路设计规范》《市域（郊）铁路设计规范》《市域快速轨道交通设计标准》来进行的，项目用海面积符合相关设计规范，满足项目用海需要。

② 根据《海籍调查规范》（HYT124-2009），对“跨海桥梁”用海界址界定方法中规定：“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”；“透水构筑物用海”：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。

基于此，围头湾大桥申请用海面积 8.0488 hm²，其中：泉州段 4.8553 hm²；厦门段 3.1935 hm²。围头湾大桥施工栈桥申请用海面积 1.4565 hm²。

(6) 立体分层确权

围头湾大桥用海空间层为水面及以上，主体工程用海范围与泉州围头湾石井航道二期工程疏浚物综合处置配套项目用海红线存在交叉，面积 0.7090 hm²，该项目用海空间层为底土，两者属于立体用海，需海域立体分层确权；围头湾大桥主桥申请用海范围还与南安市沿海片区污水处理厂尾水深海排放工程海底电缆管道用海保护带宗海范围存在重叠，面积 0.0172 hm²，该项目用海空间层为底土，两者属于立体用海，也需海域立体分层确权；此外，围头湾大桥施工栈桥用海范围与泉州围头湾石井航道二期工程疏浚物综合处置配套项目用海红线存在重叠，面积 0.2641 hm²，两者也属于立体用海，也需海域立体分层确权。

(7) 用海期限合理性

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条（六）的规定，建设工程用海最高用海期限为五十年，本项目主体结构设计使用年限为 100 年，故界定本项目跨

海桥梁申请用海期限为 50 年。此外，施工栈桥用海期限界定根据施工期而定，施工栈桥用海期限界定为 3 年。

因此，本项目用海期限的界定合理。

7.2.3 翔安机场西侧隧道

(1) 用海选址合理性

翔安机场至蔡厝线路走向主要受翔安区城市相关规划、现状建（构）筑物、城市通道条件等因素控制。工可报告提出了三个线位比选方案，最终推荐对道路及城市景观影响最小，且对周边住宅及商业噪声影响最小，社稳压力较小，可实施性强的方案一（下穿 3、4 号线方案）。

翔安机场西侧采用盾构的施工方式暗挖海底隧道，对所在海域水动力环境、地形地貌与冲淤环境、水质环境、沉积物环境、生态环境等均不产生明显不良影响，此种用海方式对周边海域开发活动影响很小。

R1 线已纳入国土空间总体规划、城市轨道交通线网规划和近期建设规划。本项目可研阶段功能定位与建规一致。项目建设区附近通信、供电、供水等基础设施完善，能为项目的建设和生产提供保障，工程建设具有良好的外部协作条件。

建设单位已与相关部门、利益相关者进行充分协调沟通，项目选址与周边其他用海活动是可协调的，并且项目的建设不会对国防安全 and 国家海洋权益造成不利影响。

因此，项目用海选址合理。

(2) 用海平面布置合理性

① 本项目平面布置按照《城际铁路设计规范》《市域（郊）铁路设计规范》《市域快速轨道交通设计标准》等相关行业设计规范和标准进行设计，平面布置综合考虑了建设规模、景观环境影响、航空限高、航道通航、建设和运营成本、建设技术难度与工程风险等因素，在此基础上工可设计单位对隧道尺度进行了综合研究比较。

② 隧道段根据隧道结构、防灾与救援等要求确定。翔安机场西侧区间隧道采用双洞单线盾构隧道，管片内径 XXXm，管片外径 XXXm，管片厚度 XXXcm。

③ 本项目以海底隧道形式下穿，对水文动力环境和冲淤环境没有影响，对海域生态资源不造成影响，对水文动力环境和冲淤环境没有影响。

综上，本项目的平面布置合理。

(3) 用海方式合理性

① 翔安机场西侧段采用海底隧道下穿，有利于维护海域基本功能，不影响水文动力环境和冲淤环境，有利于保持自然岸线和海域自然属性，对海洋生态系统的影响很小。

② 建规方案已经明确该段为海底隧道，用海方式具有相对的唯一性。

因此，本项目用海方式合理。

(4) 占用岸线合理性

根据新修测岸线成果，岸线位于本项目申请用海后方约 450m，因此，翔安机场西侧隧道不占用岸线。

(5) 用海面积合理性

① 翔安机场西侧域隧道采用双洞单线盾构隧道，管片内径 XXXm，管片外径 XXXm，管片厚度 XXXcm。

② 根据《海籍调查规范》(HYT124-2009)，对“海底隧道”用海界址界定方法为：“海底隧道主体及其海底附属设施用海，以隧道主体及其海底附属设施的外缘线向两侧外扩约 10m 距离为界”。基于此，翔安机场西侧隧道用海面积为 1.1121 hm²。

③ 项目用海范围是根据项目总平面布置，参照《海籍调查规范》相关规定进行界定，满足项目用海需要和规范要求，项目用海面积合理。

(6) 立体分层确权

翔安机场西侧隧道用海空间层为底土，与厦门第三东通道工程用海范围存在立体交叉，重叠面积 0.9590 hm²，该项目用海空间层为水面及以上，两者属于立体用海，需海域立体分层确权。

(7) 用海期限合理性

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条（六）的规定，建设工程用海最高用海期限为五十年，本项目主体结构设计使用年限为 100 年，故界定本项目海底隧道申请用海期限为 50 年。

因此，本项目用海期限的界定合理。

7.2.4 大嶝大桥

(1) 用海选址合理性

R1 线大嶝大桥采用跨海桥梁的方式跨越大嶝水道，线位位于与大嶝公路桥东北侧。

R1 线已纳入国土空间总体规划、城市轨道交通线网规划和近期建设规划。本项目可研阶段功能定位与建规一致。项目建设区附近通信、供电、供水等基础设施完善，能为项目的建设和生产提供保障，工程建设具有良好的外部协作条件。

建设单位已与相关部门、利益相关者进行充分协调沟通，项目选址与周边其他用海活动是可协调的，并且项目的建设不会对国防安全 and 国家海洋权益造成不利影响。

因此，项目用海选址合理。

(2) 用海平面布置合理性

① 大嶝大桥段与既有大嶝大桥、轨道 3 号线、4 号线对孔布置。同时大嶝大桥施工栈桥的布置综合考虑了施工车辆通行及机械布置需求、人员作业需求及施工安全等方面，尽可能缩减平面布置尺度。因此施工期用海也体现了集约、节约的用海原则。

② 桥梁、施工栈桥为透水构筑物，项目建设对海洋环境质量的影响主要为桩基施工产生的悬浮泥沙，但影响是暂时的，随着施工结束，悬浮泥沙可得到快速沉降，能够维持海域自然环境质量现状。总体上项目平面布置有利于生态保护。大嶝大桥段建设对周边水文动力影响较小，工程流速变化影响范围主要位于围头湾大桥桥位东西两侧约 200m 范围内。

综上，本项目的平面布置合理。

(3) 用海方式合理性

① R1 线大嶝大桥段采用跨海桥梁的方式，设计及施工技术成熟，工艺常规，风险小；工程投资最低，造价小于隧道方案，投资可控性好；施工工期最短，工期可控性好；便于与两岸接线进行连接，对交通组织最有利；对海域环境影响最小，后期养护简单，运营费用低。

② 建规方案已经明确该段为高架桥梁，用海方式具有相对的唯一性。

因此，本项目用海方式合理。

(4) 占用岸线合理性

根据新修测岸线成果，R1 线大嶝大桥两侧岸线类型为人工岸线，其中：蔡厝侧桥梁涉及岸线 31.52m，大嶝岛侧桥梁涉及岸线 13.05m，对岸线的使用方式为跨越式（桥墩桩基不占用海岸线），不改变现有岸线的自然属性，因此本工程并未导致这些岸线的

消失，对该区域的自然岸线保有率未产生影响。

(5) 用海面积合理性

① 本项目工程设计是根据项目需求和《城际铁路设计规范》《市域（郊）铁路设计规范》《市域快速轨道交通设计标准》来进行的，项目用海面积符合相关设计规范，满足项目用海需要。

② 根据《海籍调查规范》（HYT124-2009），对“跨海桥梁”用海界址界定方法中规定：“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。”基于此，大嶝大桥用海面积为 1.9024 hm²。

(6) 立体分层确权

R1 线大嶝大桥用海空间层为水面及以上，工程用海范围与厦门市大嶝大桥过海段综合管廊工程存在交叉，面积 0.4461 hm²，拟申请立体确权。本项目用海范围还与大嶝大桥用海范围存在立体交叉，重叠面积 0.9742 hm²，拟申请立体确权。

(7) 用海期限合理性

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条（六）的规定，建设工程用海最高用海期限为五十年，本项目主体结构设计使用年限为 100 年，故界定本项目跨海桥梁申请用海期限为 50 年。

因此，本项目用海期限的界定合理。

7.2.5 厦门同安湾隧道

(1) 用海选址合理性

根据厦门市城市总体规划，高崎片区规划将重塑两核、三带、五区空间结构，建设高颜值、高素质、现代化、国际化的战略要地，是打造“五中心、一基地”的重要载体，发展成为国际贸易中心和区域科创中心。R1 线进岛段落，结合厦门岛规划、国铁路网布局及高崎机场位置，工可报告比选了两个线位方案，最终采用“路顺直、工程投资省、线路符合建设规划，对规划地块切割较少、与城市轨道交通及规划国铁衔接好”的高崎机场北侧方案。

同安湾隧道采用盾构的施工方式暗挖海底隧道，对所在海域水动力环境、地形地貌与冲淤环境、水质环境、沉积物环境、生态环境等均不产生明显不良影响，此种用海方式对周边海域开发活动影响很小，受本项目建设影响的用海活动有：环东海域滨

海旅游浪漫线三期工程一下后滨段海岸生态保护修复项目、环东海域新城下后滨外侧海域生态修复工程和墩上至东安电台遥控电缆；目前，三个项目的业主均已正式复函表示支持 R1 线项目建设，同意本项目建设及用海手续的办理，同意配合两项目办理立体分层确权。同安湾隧道涉及利益相关方已协调完毕。

R1 线已纳入国土空间总体规划、城市轨道交通线网规划和近期建设规划。本项目可研阶段功能定位与建规一致。项目建设区附近通信、供电、供水等基础设施完善，能为项目的建设和生产提供保障，工程建设具有良好的外部协作条件。

建设单位已与相关部门、利益相关者进行充分协调沟通，项目选址与周边其他用海活动是可协调的，并且项目的建设不会对国防安全 and 国家海洋权益造成不利影响。

因此，项目用海选址合理。

(2) 用海平面布置合理性

① 本项目平面布置按照《城际铁路设计规范》《市域（郊）铁路设计规范》《市域快速轨道交通设计标准》等相关行业设计规范和标准进行设计，平面布置综合考虑了建设规模、景观环境影响、航空限高、航道通航、建设和运营成本、建设技术难度与工程风险等因素，在此基础上工可设计单位对隧道尺度进行了综合研究比较，不再赘述。

② 隧道段根据隧道结构、防灾与救援等要求确定。同安湾隧道采用单洞（无中隔墙）方案盾构隧道，管片内径 XXXm，外径 XXXm，管片厚度 XXXcm，内衬厚度 XXXcm。

③ 本项目以海底隧道形式下穿，对水文动力环境和冲淤环境没有影响，对海域生态资源不造成影响，对水文动力环境和冲淤环境没有影响。

综上，本项目的平面布置合理。

(3) 用海方式合理性

① R1 线同安湾段采用海底隧道下穿，有利于维护海域基本功能，不影响水文动力环境和冲淤环境，有利于保持自然岸线和海域自然属性，对海洋生态系统的影响很小。

② 建规方案已经明确该段为海底隧道，用海方式具有相对的唯一性。

因此，本项目用海方式合理。

(4) 占用岸线合理性

根据新修测岸线成果，同安湾隧道涉及本岛侧岸线长度为 32.47m，为人工岸线。由于同安湾隧道采用全盾构法施工分别下穿海域，通过底土穿越海岸线，不直接占用海岸线，不改变海岸自然形态，不影响海岸生态功能。施工工作井和通风井均不占用海岸线。

(5) 用海面积合理性

① 同安湾隧道采用单洞（无中隔墙）方案盾构隧道，管片内径 XXXm，外径 XXXm，管片厚度 XXXcm，内衬厚度 XXXcm。

② 根据《海籍调查规范》（HYT124-2009），对“海底隧道”用海界址界定方法为：“海底隧道主体及其海底附属设施用海，以隧道主体及其海底附属设施的外缘线向两侧外扩约 10m 距离为界”。基于此，同安湾隧道用海面积为 29.4208 hm²。

③ 项目用海范围是根据项目总平面布置，参照《海籍调查规范》相关规定进行界定，满足项目用海需要和规范要求，项目用海面积合理。从隧道平面布置来看，各用海单元布局紧凑，充分利用了海域资源，有效减小了因平面布置不合理而造成的用海面积浪费，不存在进一步减小项目用海面积的可能性。

(6) 立体分层确权

同安湾隧道用海空间层为底土，拱顶埋深 XXXm，与环东海域滨海旅游浪漫线三期工程一下后滨段海岸生态保护修复项目用海范围存在立体交叉，重叠面积 0.7603 hm²，该项目用海空间层为海床，两者属于立体用海，需海域立体分层确权；本项目与环东海域新城下后滨外侧海域生态修复工程存在立体交叉，位于不同标高，重叠面积 6.1588 hm²，拟申请立体确权；此外，本项目还与墩上至东安电台遥控电缆用海范围存在立体交叉，重叠面积 0.1364 hm²，拟申请立体确权。

(7) 用海期限合理性

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条（六）的规定，建设工程用海最高用海期限为五十年，本项目主体结构设计使用年限为 100 年，故界定同安湾隧道申请用海期限为 50 年。

因此，本项目用海期限的界定合理。

7.2.6 厦门西海域隧道

(1) 用海选址合理性

厦门段线路进岛方案工程风险可控，线路短，拆迁少、运营成本低、经济效益、社会效益卓越，若完全绕避中华白海豚保护区外围保护地带，线路需调整为沿杏林湾走行，绕行距离长，与建规走向不符。线路方案无法避免穿越厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区，为减小线路方案对保护区的影响，此段采取隧道方案。结合城市规划、城市轨道交通线网、工程投资等因素，工可报告对“高崎~翁角路”区间线路走向进行了两个线路方案比选，最终推荐地质条件较高、周边环境简单、控制节点少、工程实施难度较小、风险较小、跨海域段落短、车站规模小、投资较省的翁角路方案。

西海域隧道采用盾构的施工方式暗挖海底隧道，对所在海域水动力环境、地形地貌与冲淤环境、水质环境、沉积物环境、生态环境等均不产生明显不良影响，此种用海方式对周边海域开发活动影响很小。

建设单位已与相关部门、利益相关者进行充分协调沟通，项目选址与周边其他用海活动是可协调的，并且项目的建设不会对国防安全 and 国家海洋权益造成不利影响。

R1 线已纳入国土空间总体规划、城市轨道交通线网规划和近期建设规划。本项目可研阶段功能定位与建规一致。项目建设区附近通信、供电、供水等基础设施完善，能为项目的建设和生产提供保障，工程建设具有良好的外部协作条件。

因此，项目用海选址合理。

(2) 用海平面布置合理性

① 本项目平面布置按照《城际铁路设计规范》《市域（郊）铁路设计规范》《市域快速轨道交通设计标准》等相关行业设计规范和标准进行设计，平面布置综合考虑了建设规模、景观环境影响、航空限高、航道通航、建设和运营成本、建设技术难度与工程风险等因素，在此基础上工可设计单位对隧道尺度进行了综合研究比较。

② 隧道段根据隧道结构、防灾与救援等要求确定。西海域隧道采用单洞（无中隔墙）方案盾构隧道，管片内径 XXXm，外径 XXXm，管片厚度 XXXcm，内衬厚度 XXXcm。

③ 本项目以海底隧道形式下穿，对水文动力环境和冲淤环境没有影响，对海域生态资源不造成影响，对水文动力环境和冲淤环境没有影响。

综上，本项目的平面布置合理。

(3) 用海方式合理性

① R1 线厦门西海域段采用海底隧道下穿，有利于维护海域基本功能，不影响水文动力环境和冲淤环境，有利于保持自然岸线和海域自然属性，对海洋生态系统的影响很小。

② 建规方案已经明确该段为海底隧道，用海方式具有相对的唯一性。

因此，本项目用海方式合理。

(4) 占用岸线合理性

根据新修测岸线成果，西海域隧道涉及本岛侧岸线长度为 37.77m，为人工岸线；涉及海沧侧岸线长度 40.28m，为自然岸线。由于西海域隧道采用全盾构法施工分别下穿海域，通过底土穿越海岸线，不直接占用海岸线，不改变海岸自然形态，不影响海岸生态功能。施工工作井和通风井均不占用海岸线。

(5) 用海面积合理性

① 西海域隧道采用单洞（无中隔墙）方案盾构隧道，管片内径 XXXm，外径 XXXm，管片厚度 XXXcm，内衬厚度 XXXcm。

② 根据《海籍调查规范》（HYT124-2009），对“海底隧道”用海界址界定方法为：“海底隧道主体及其海底附属设施用海，以隧道主体及其海底附属设施的外缘线向两侧外扩约 10m 距离为界”。基于此，西海域隧道用海面积为 12.5236 hm²。

③ 项目用海范围是根据项目总平面布置，参照《海籍调查规范》相关规定进行界定，满足项目用海需要和规范要求，项目用海面积合理。从隧道平面布置来看，各用海单元布局紧凑，充分利用了海域资源，有效减小了因平面布置不合理而造成的用海面积浪费，不存在进一步减小项目用海面积的可能性。

(6) 立体分层确权

厦门西海域隧道用海空间层为底土，拱顶埋深 XXXm，与厦门港东渡航道（高崎航段）工程用海范围存在立体交叉，重叠面积 0.5903 hm²，该项目用海空间层为底土，两项目位于不同的标高，属于立体用海，需海域立体分层确权。

(6) 用海期限合理性

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条（六）的规定，建设工程用

海最高用海期限为五十年，本项目主体结构设计使用年限为 100 年，故界定西海域隧道申请用海期限为 50 年。

因此，本项目用海期限的界定合理。

7.3 九龙江口段

7.3.1 九龙江北港大桥

(1) 用海选址合理性

项目区域内公路、铁路运输体系发达，并配有发达的县、乡级公路，公路运输条件整体较好，利于人员物资的运输，施工条件相对成熟，有一定的人工基础，交通条件适宜。项目所在的周边乡镇基础设施建设日臻完善，周围水、电、运输配套设施完善，当地砂、石料等自然资源丰富，为该工程的建设提供了有利的依托条件。

项目建设占用部分海域滩涂湿地，将使现存底栖生物的栖息场所遭到破坏。项目建设没有阻断海洋生物洄游通道，对野生海洋生物的洄游、产卵、索饵等造成的影响较小。从物种保护的角度看，项目建设对九龙江北港海域滩涂湿地生态系统完整性的影响不大，对海洋生物资源的影响较小。

九龙江北港大桥用跨海桥梁的方式，项目建设与周边的用海活动的利益相关者具备可协调的途径，在施工期间严格执行协调方案的基础上，遵守国家 and 地方相关法律法规的要求，加强环境保护和施工管理，项目用海不会对周边的其他用海活动产生明显影响。

因此，项目用海选址合理。

(2) 用海平面布置合理性

① 结合紫泥岛现状、线路敷设条件、沿线基本农田分布和工程建设条件等因素，工可报告对紫泥岛段线路走向进行北线和南线两个方案比选，最终采用工程条件较好、工程投资节省、拆迁工程较少、服务便捷的紫泥岛南线方案。

② 北港大桥上部结构采用预应力混凝土箱梁，正线双线线间距 XXXm，标准梁宽 XXXm，优先采用 XXXm 跨度，局部采用调跨。

③ 项目总平面布置紧凑、科学合理，大项目平面已尽可能与水流方向垂直，已最大程度地减少了项目对水文环境和冲淤环境的影响。本项目总平面布置方案充分考虑本工程区域的水文条件，因地制宜，合理利用水域自然条件。从数模计算结果来看，

项目对水动力、泥沙冲淤环境影响均不大。

④ 项目不采用填海和非透水构筑物方式形成路基，最大程度地保护了该海域的生态环境。项目桩基设置增加了该海域海洋生物生活及觅食的立体空间，有利于增加海洋生物的多样性。项目平面结合周边自然环境条件设计，有利于当地海洋生态和环境的保护。

综上，本项目的平面布置合理。

(3) 用海方式合理性

① 北港大桥采用跨海桥梁的方式，设计及施工技术成熟，工艺常规，风险小；工程投资最低，造价小于隧道方案，投资可控性好；施工工期最短，工期可控性好；便于与两岸接线进行连接，对交通组织最有利；对海域环境影响最小，后期养护简单，运营费用低。

② 本项目采用跨海桥梁用海方式，主桥墩直接插入海底，该部分海域底栖生物直接被掩埋，彻底改变该海域的属性，不利于维护海域基本功能，但由于桩基占用面积相对较小，桥墩对水动力环境影响较小，因此除桥墩外，跨海大桥用海方式总体上可以维护海域的基本功能。

③ 建规方案已经明确该段为高架桥梁，用海方式具有相对的唯一性。

因此，本项目用海方式合理。

(4) 占用岸线合理性

根据新修测岸线成果，北港大桥及施工栈桥涉及九龙江北港海域两侧岸线均为人工岸线，主体工程 81.91m，施工栈桥 7.66m，大桥北港海域段桥墩距海岸线最近距离 5.6m。北港大桥从所占岸线上方跨越，不直接占用岸线，不改变海岸自然形态，不影响海岸生态功能。

(5) 用海面积合理性

① 九龙江北港大桥涉海段长度 321m，均为低桩承台。桥梁上部结构采用预应力混凝土箱梁，正线双线线间距 XXXm，标准梁宽 XXXm，优先采用 XXXm 跨度，局部采用调跨。栈桥平行于桥轴线布置。项目工程设计是根据项目需求和《城际铁路设计规范》《市域（郊）铁路设计规范》《市域快速轨道交通设计标准》来进行的，项目用海面积符合相关设计规范，满足项目用海需要。

② 根据《海籍调查规范》(HYT124-2009),对“跨海桥梁”用海界址界定方法中规定:“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。”“透水构筑物用海”: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。基于此,北港大桥主体工程申请用海面积 1.0082 hm²;施工栈桥申请用海面积 0.0943 hm²。

(6) 用海期限合理性

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条(六)的规定,建设工程用海最高用海期限为五十年,本项目主体结构设计使用年限为 100 年,故界定本项目跨海桥梁申请用海期限为 50 年。此外,施工栈桥用海期限界定根据施工期而定,北港大桥施工栈桥用海期限界定为 2.5 年。

因此,本项目用海期限的界定合理。

7.3.2 九龙江中港大桥

(1) 用海选址合理性

项目区域内公路、铁路运输体系发达,并配有发达的县、乡级公路,公路运输条件整体较好,利于人员物资的运输,施工条件相对成熟,有一定的人工基础,交通条件适宜。项目所在的周边乡镇基础设施建设日臻完善,周围水、电、运输配套设施完善,当地砂、石料等自然资源丰富,为该工程的建设提供了有利的依托条件。

项目建设占用部分海域滩涂湿地,将使现存底栖生物的栖息场所遭到破坏。项目建设没有阻断海洋生物洄游通道,对野生海洋生物的洄游、产卵、索饵等造成的影响较小。从物种保护的角度看,项目建设对九龙江中港海域滩涂湿地生态系统完整性的影响不大,对海洋生物资源的影响较小。

九龙江中港大桥用跨海桥梁的方式,项目建设与周边的用海活动的利益相关者具备可协调的途径,在施工期间严格执行协调方案的基础上,遵守国家 and 地方相关法律法规的要求,加强环境保护和施工管理,项目用海不会对周边的其他用海活动产生明显影响。

因此,项目用海选址合理。

(2) 用海平面布置合理性

① 结合紫泥岛现状、线路敷设条件、沿线基本农田分布和工程建设条件等因素,

工可报告对紫泥岛段线路走向进行北线和南线两个方案比选，最终采用工程条件较好、工程投资节省、拆迁工程较少、服务便捷的紫泥岛南线方案。

② 中港大桥上部结构采用预应力混凝土箱梁，正线双线线间距 XXXm，标准梁宽 XXXm，优先采用 XXXm 跨度，局部采用调跨。

③ 项目总平面布置紧凑、科学合理，大项目平面已尽可能与水流方向垂直，已最大程度地减少了项目对水文环境和冲淤环境的影响。本项目总平面布置方案充分考虑本工程区域的水文条件，因地制宜，合理利用水域自然条件。从数模计算结果来看，项目对水动力、泥沙冲淤环境影响均不大。

④ 项目不采用填海和非透水构筑物方式形成路基，最大程度地保护了该海域的生态环境。项目桩基设置增加了该海域海洋生物生活及觅食的立体空间，有利于增加海洋生物的多样性。项目平面结合周边自然环境条件设计，有利于当地海洋生态和环境的保护。

综上，本项目的平面布置合理。

(3) 用海方式合理性

① 中港大桥采用跨海桥梁的方式，设计及施工技术成熟，工艺常规，风险小；工程投资最低，造价小于隧道方案，投资可控性好；施工工期最短，工期可控性好；便于与两岸接线进行连接，对交通组织最有利；对海域环境影响最小，后期养护简单，运营费用低。

② 本项目采用跨海桥梁用海方式，主桥墩直接插入海底，该部分海域底栖生物直接被掩埋，彻底改变该海域的属性，不利于维护海域基本功能，但由于桩基占用面积相对较小，桥墩对水动力环境影响较小，因此除桥墩外，跨海大桥用海方式总体上可以维护海域的基本功能。

③ 建规方案已经明确该段为高架桥梁，用海方式具有相对的唯一性。

因此，本项目用海方式合理。

(4) 占用岸线合理性

根据新修测岸线成果，中港大桥及施工栈桥涉及九龙江中港海域两侧岸线，其中：北侧为人工岸线，南侧为自然岸线。主桥宗海涉及北侧人工岸线 36.61m，南侧自然岸线 36.91m；施工栈桥宗海涉及北侧人工岸线 2.06m。中港海域段桥墩距海岸线最近距

离 2m，大桥从岸线上方跨越，不直接占用岸线，不改变海岸自然形态，不影响海岸生态功能。

(5) 用海面积合理性

① 九龙江中港大桥涉海段长度 203m，均为低桩承台。桥梁上部结构采用预应力混凝土箱梁，正线双线线间距 XXXm，标准梁宽 XXXm，优先采用 XXXm 跨度，局部采用调跨。栈桥平行于桥轴线布置。项目工程设计是根据项目需求和《城际铁路设计规范》《市域（郊）铁路设计规范》《市域快速轨道交通设计标准》来进行的，项目用海面积符合相关设计规范，满足项目用海需要。

② 根据《海籍调查规范》（HYT124-2009），对“跨海桥梁”用海界址界定方法中规定：“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”；“透水构筑物用海”：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。

基于此，中港大桥主体工程申请用海面积 0.6462 hm²；施工栈桥申请用海面积 0.0328 hm²。

(6) 用海期限合理性

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条（六）的规定，建设工程用海最高用海期限为五十年，本项目主体结构设计使用年限为 100 年，故界定本项目跨海桥梁申请用海期限为 50 年。此外，施工栈桥用海期限界定根据施工期而定，中港大桥施工栈桥用海期限界定为 3 年。

因此，本项目用海期限的界定合理。

8 生态用海对策措施

8.1 生态用海对策

8.1.1 施工期生态保护对策

(1) 采用先进施工工艺

工程施工期严格按照先进环保的施工工艺进行施工，桥墩桩基施工采用钢护筒钻孔灌注桩，承台施工应采用钢围堰后进行开挖浇注，以减少施工悬浮泥沙的产生。

施工时搭设的临时施工栈桥，应在施工结束后采用钓鱼法及时拆除，以恢复海域原貌。施工结束后及时清除围堰和建筑垃圾，并将施工中产生的废浆弃土及时处理。

钢护筒施工、拆除、临时栈桥施工、拆除应尽量在低平潮下进行施工，以减少悬浮泥沙入海量。

(2) 污染防治措施

钻孔桩作业时，在施工平台上设置泥浆槽、沉淀池和储浆池，用泥浆泵压送泥浆。钻孔桩产生的泥浆废水应得到足够时间的沉淀，上清液再回用于施工过程，利用钻机的反循环泥浆泵抽出含渣量较大的泥浆到钻孔平台上的沉淀池中，经沉淀后，比重较轻的泥浆由孔口自流入孔内进行循环利用，不外排。循环使用后的钻浆不得排入海域，在施工场地内临时设置泥浆池进行沉淀处理，沉淀处理后的钻渣尽量回用，不能回用的部分由渣土车陆路运至设置的弃渣场处置。

施工人员产生的生活污水将排入生活污水处理排放系统，依托市政生活污水处理工程进行处理。施工场地配套建设生活污水处理设施将污水处理达到一级排放标准后回用于施工场地洒水或绿化用水，严禁施工场地生活污水直接进入周边海域或水体。施工人员的就餐和洗涤采用集中管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少产生生活污水的数量。

加强施工期环境管理，避免施工机械设备跑、冒、滴、漏油现象，控制污染、杜绝污染事件特别是人为溢油事故的发生。

建设单位应加强对施工过程的环境监理，施工承包合同中应包括有关环境保护条款，施工单位应严格实施。

(3) 生态保护措施

基础施工应尽量缩短工期，减少由于基础施工过程对海域生态环境造成的损害。同时，应对整个施工进行合理规划，尽量缩短工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。

施工栈桥和桥梁桩基尽量避免或少占红树林，被占用的红树应移植到适宜滩涂。本项目需占用划入湿地生态红线的相关一般湿地，应委托有资质的单位编制湿地生态功能影响评价报告，按规定上报主管部门，按“谁主管、谁监管，谁占用、谁补充，谁破坏、谁修复”的原则确保湿地面积不减少，性质不改变，功能不退化。

落实鸟类保护措施。提高施工人员对鸟类的保护意识，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；优化施工组织，尽量减少夜间施工，严格控制光源使用量；施工机械安装消声器或采取减振等降噪措施，避免对鸟类造成惊扰；桥梁外观颜色优先选用敏感度低的颜色，避免对鸟类视觉造成干扰，降低大桥鸟撞几率；开展鸟类观测，将对鸟类的影响降到最低。

开展文明施工教育，增强对海洋保护动物的保护意识等。积极和周边海域的其他海洋开发活动施工进行协调，和周边工程协调做好施工组织，防止施工对海洋环境造成影响。施工期间和工程建成后，应对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施。

(4) 对珍稀海洋物种的保护措施

组织管理措施。成立中华白海豚保护领导小组，统一负责工程项目实施期间的保护工作；关键作业点配备中华白海豚观察员，并经保护区管理局培训、考核，持证上岗；制定中华白海豚保护专项方案及应急预案，提交保护区管理局；建立健全中华白海豚保护管理制度，检查、监督和责任追究制度，确保措施落实到位；严格执行生态保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用制度；优化施工部署、工艺方案和施工流程，采取新技术、新工艺，在保证安全、质量的前提下，抓紧施工进度，尽量缩短水上作业时间。中华白海豚繁殖期不安排对其影响明显的作业或高密度作业；加强环境保护、中华白海豚及其他海洋生物保护宣传教育工作，加大对《野生动物保护法》《渔业法》等法律法规的宣传力度；出现任何可能影响中华白海豚的异常情况，都应查明原因、果断处理、及时上报。

施工管理措施。选择具有良好资质和相关工程经验的施工队伍，提高施工人员对

中华白海豚的保护意识。将环境保护要求（含对中华白海豚的保护要求）列入招标文件；施工阶段采用有效的综合地质预报技术，进一步探明地层状况，制定有针对性的施工方案；施工时在灯泡外安装灯罩，最大限度减小对水面构成直接光污染；开展施工监理，对施工区域开展水下噪声监测等工作，并观察对中华白海豚的不利影响，必要时立即采取措施（如利用船只对中华白海豚进行声学驱赶），甚至暂时停止施工。

白海豚繁殖期特殊保护措施。制定严格、有效、可操作的白海豚专项保护方案和应急处置措施，进一步降低施工机械设备噪声污染。

减轻对文昌鱼及其栖息地影响的生态保护措施。实施人工增殖放流、合理安排工期。

8.1.2 运营期生态保护对策

（1）运营期隧道清洗废水和固体废物应集中收集处理。

（2）应按要求在通航孔两侧设置独立防撞墩，配布航标、桥梁助航标志及灯器等助航设施。应定期对桥区附近海域的水文动力和冲淤环境进行监测。

8.2 生态保护修复措施

本项目拟采取增殖放流方式进行生态补偿，通过水生生物科学增殖放流的方式，提高用海区所在海域及周边海域海洋生物资源总量和生物资源密度，补偿项目用海造成的海洋生物资源减损。科学增殖放流严格执行《水生生物增殖放流管理规定》等相关规定，具体措施如下：

（1）增殖放流种类和数量

放流品种上，根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发〔2022〕1号）“东海增殖放流分水域适宜性评价表”中福建南部海区厦门湾海域适宜放流物种进行选取，具体包括长毛对虾、日本对虾、拟穴青蟹、三疣梭子蟹、大黄鱼、真鲷、黑鲷、黄鳍鲷、花鲈、点带石斑鱼、赤点石斑鱼、青石斑鱼、云纹石斑鱼、花尾胡椒鲷、斜带髯鲷、双斑东方鲀、鲷、厦门文昌鱼、中国鲎、刀额新对虾共20种。放流种类可根据海洋行政主管部门要求进行调整，并取得监管部门的准许和配合。

（2）放流时间

放流时间掌握在苗种的自然生长季节和海区伏季休渔前夕，可以选择5~8月，工

程竣工后一年内进行放流。

(3) 加强后期监管

放流前进行公示，组织专家技术组对选定的放流品种、质量、数量进行技术监督、检查和验收；也可由海洋渔业行政主管部门组织专家开展药物抽检监测、疫病检测和种质鉴定工作。放流后组织渔政力量加强渔政执法巡逻管护，严处非法捕捞行为，确保增殖效果。定期跟踪监测，检验增殖放流效果，及时总结和调整增殖放流方案。

(4) 规范放流资金使用

对增殖放流资金进行转账核算、专款专用，设置资金使用明细账。捐赠的苗种，通过专家对其品种、规格等进行价值估算，并与市场价格相符合。

建设单位可通过缴交海洋生态补偿金的方式，将资金纳入当地主管部门的海域生态修复资金当中，增殖放流方案的实施纳入到地方统一增殖放流计划之中，统一进行海域生态修复工作。

8.3 生态跟踪监测

针对本项目的工程用海特征以及主要环境影响问题，结合区域环境现状、敏感目标的具体情况，以及资源生态影响分析结果等，制定生态环境监测计划。建设单位可委托有资质的监测单位实施本环境监测计划，见表 8.3-1（略）。

9 结论

9.1 项目用海基本情况

泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程位于福建省闽西南地区泉州、厦门、漳州三市，涉海工程主要建设内容共计 9 处，从泉州、厦门、漳州依次为泉州湾隧道、寿溪滨海大桥、围头湾大桥、翔安机场西侧隧道、大嶝大桥、同安湾隧道、西海域隧道、北港大桥、中港大桥。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），本项目的用海类型为“交通运输用海”中的“路桥隧道用海”。寿溪滨海大桥、围头湾大桥、大嶝大桥、北港大桥和中港大桥用海方式为“跨海桥梁”；泉州湾隧道、翔安机场西侧隧道、同安湾隧道和西海域隧道用海方式为“海底隧道”；围头湾大桥、北港大桥和中港大桥的施工栈桥用海方式为“透水构筑物”。

项目申请用海总面积为 50.9999hm²，其中跨海桥梁、海底隧道申请海域使用面积合计为 49.4163hm²，申请施工期施工栈桥用海面积 1.5836hm²：泉州湾隧道申请海域使用面积为 4.3903hm²，寿溪滨海大桥申请海域使用面积为 0.3639hm²，围头湾大桥申请海域使用面积为 8.0488hm²，翔安机场西侧隧道申请海域使用面积为 1.1121hm²，大嶝大桥申请海域使用面积为 1.9024hm²，同安湾隧道申请海域使用面积为 19.4208hm²，西海域隧道申请海域使用面积为 12.5236hm²，北港大桥申请海域使用面积为 1.0082hm²，中港大桥申请海域使用面积为 0.6462hm²，围头湾大桥申请施工期海域使用总面积为 1.4565hm²，北港大桥申请施工期海域使用总面积为 0.0943hm²，中港大桥申请施工期海域使用总面积为 0.0328hm²。

项目跨海桥梁、海底隧道工程申请用海期限 50 年，围头湾大桥施工栈桥、中港大桥施工栈桥申请用海期限 3 年、北港大桥施工栈桥申请用海期限 2.5 年。

9.2 项目用海必要性结论

泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程作为厦漳泉城际铁路网主轴，厦漳泉同城主骨架，串联了厦漳泉三市各城镇组团，连接了泉州东、晋江机场、翔安机场、高崎、漳州站等重要交通枢纽，项目建设是适应城市新的发展形势需求，落实国家战略、促进海西繁荣发展，支持厦漳泉同城化发展、提高轨道交通网络效率，高效衔接翔安国

际机场和晋江国际机场，提高机场枢纽服务水平等具有重要意义，项目建设十分必要和迫切。跨海桥梁和海底隧道都需要占用一定面积的海域空间以布置相应的主体工程及其附属设施，因此，本项目用海是必要的。

9.3 项目用海资源生态影响分析结论

(1) 资源影响分析结论

R1 线涉海工程涉及岸线总长度 523.39m。工程所涉及的岸线均为下穿或者上跨，不改变岸线的属性，不影响海岸生态功能。

泉州湾隧道下穿泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地面积为 1.4654hm²，项目对泉州湾河口湿地生态功能影响总体影响较小，属于可接受范围内；西海域隧道用海申请范围涉及《厦门市集美区第二批一般湿地名录》集美区信阳大桥至杏林大桥海域湿地（浅海水域）面积 3.4017hm²，涉及集美区海洋珍稀物种国家级自然保护区湿地面积 1.0982hm²；同安湾海域隧道用海申请范围内涉及《厦门市湖里区第二批一般湿地名录》，涉及湖里区环海东北片区湿地（浅海水域）面积 5.3255hm²，均不直接占用湿地，施工期产生的污染物不排入海域，因此基本不会对湿地产生影响；寿溪滨海大桥、围头湾大桥段、大嶝大桥段分别跨越安海湾、围头湾和大嶝大桥海域，涉海段均不涉及一般湿地名录。

(2) 生态影响分析结论

R1 线泉州湾隧道、翔安机场西侧隧道、同安湾隧道、西海域隧道均以盾构法进行施工，施工活动主要在海底基床以下实施，不会对海水水质、水动力和冲淤环境造成影响。

①海水动力影响分析结论

围头湾大桥实施后，流速变化影响范围主要位于围头湾大桥桥位东西两侧约 200m 范围内，围头湾大桥主桥墩之间航道水域涨落潮平均流速增加约 0.01~0.03m/s；大嶝大桥建设对周边水文动力影响较小，工程实施后对海域潮流的影响主要集中在围头湾大桥桥位两侧 200m 区域内，对其他海域的影响较小；工程实施后大嶝周边海域的纳潮量减小约 12192m³，约占原有纳潮量的 0.001%。

北港大桥和中港大桥实施后，流速变化的影响主要集中在桥墩东西两侧 200m 的范围内，对于其他区域的流速影响不大。由于桥墩的建设将会使九龙江河口区的纳潮量

有所减少，减少量约 7824.83m³，约占原有纳潮量的 0.002%。

②冲淤环境影响分析结论

围头湾大桥实施后，冲淤变化影响范围主要位于大桥附近，桥墩间最大冲刷强度为 2.80cm/a，主要发生于主桥墩之间。桥墩周边有一定淤积，最大淤积强度为 7.99cm/a，主要发生于主桥墩周边。小嶝岛北侧靠近桥墩处有一定冲刷，最大冲刷强度为 4.22cm/a，小嶝岛南侧靠近桥墩处有一定冲刷，最大冲刷强度为 2.09cm/a。桥梁泉州段岸边周边有一定淤积，最大淤积强度为 4.43cm/a。冲淤变化范围主要局限在桥墩附近约 200m 范围以及小嶝岛、大嶝岛靠近小嶝岛侧 500m 范围内；大嶝大桥附近冲淤变化较小，仅在桥位附近靠近翔安一侧有局部淤积，最大淤积幅度约 0.76cm/a。项目建设对其他区域影响较小。

中港大桥实施后，两个大桥墩中间出现明显冲刷现象，平均冲刷强度为-2.64cm/a，桥墩附近出现淤积情况，特别是桥墩工程左下和右上河岸处出现明显淤积现象，平均淤积强度为 2.92cm/a。九龙江北港桥墩附近出现淤积现象，平均淤积强度为 3.25cm/a，桥墩两侧出现冲刷现象，平均冲刷强度为-2.91cm/a。总体来说，工程实施后，冲淤变化主要集中在桥墩工程上下游 600m 的范围内，对其他海域的冲淤环境影响较小。

③海水环境影响分析结论

围头湾大桥建设产生的悬浮泥沙主要位于桥梁工程区域桥位两侧 450m 的范围内，悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的影响区域面积为 144.49hm²；

大嶝大桥建设产生的悬浮泥沙主要位于桥梁工程区域桥位两侧 800m 的范围内，悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的影响区域面积为 81.73hm²；

北港大桥、中港大桥建设产生的悬浮泥沙主要位于桥墩上下游两侧。北港大桥施工产生的悬浮泥沙位于桥墩两侧 600m 范围内，中港大桥施工产生的悬浮泥沙位于桥墩西侧 500m，东侧 800m 范围内。整个施工过程中悬浮泥沙浓度超过 10mg/L 的影响区域面积为 58.72hm²。

施工期施工污水基本不会对工程区附近海域的海水水质产生影响。营运期对海水水质基本无影响。

④海洋生态环境影响分析结论

跨海桥梁施工将对浮游生物、鱼卵、仔鱼和游泳生物、底栖生物造成一定影响。

围头湾大桥桥墩占海每年造成的底栖生物损失量约 0.59t，项目施工栈桥桩基占用海域造成的底栖生物损失量约 0.32t，施工期悬浮泥沙造成的海洋生物损失量为：鱼卵 2.64×10^7 粒、仔稚鱼 3.30×10^6 尾、游泳动物 321.80kg、浮游动物 1385.79kg、浮游植物 3.52×10^{14} 个。大嶝大桥桥墩占海每年造成的底栖生物损失量约 0.012t，项目施工栈桥桩基占用海域造成的底栖生物损失量约 0.0063t，施工期悬浮泥沙造成的海洋生物损失量为：鱼卵 5.23×10^6 粒、仔稚鱼 6.53×10^5 尾、游泳动物 129.3kg、浮游动物 271.63kg、浮游植物 6.90×10^{13} 个。纳潮量损失每年造成的海洋生物损失量为：鱼卵 1.66×10^4 粒、仔稚鱼 2346 尾、游泳动物 1.08kg、浮游动物 0.82kg、浮游植物 2.08×10^{11} 个。九龙江大桥桥墩占海每年造成的底栖生物损失量为 0.007t，施工栈桥桩基占海每年造成的底栖生物损失量 0.005t，施工期悬浮泥沙造成的海洋生物损失量为：鱼卵 1.05×10^5 粒、仔稚鱼 1.17×10^6 尾、游泳动物 139.73kg、浮游动物 235.16kg、浮游植物 3.24×10^{14} 个。纳潮量每年造成的海洋生物损失量为：鱼卵 2.97×10^2 粒、仔稚鱼 1.58×10^2 尾、游泳动物 1.19kg、浮游动物 0.62kg、浮游植物 8.48×10^{11} 个。本工程海洋生物资源损害补偿金估算约 803.66 万元，拟采取增殖放流方式进行生态补偿，通过水生生物科学增殖放流的方式，提高用海区所在海域及周边海域海洋生物资源总量和生物资源密度，补偿项目用海造成的海洋生物资源减损。

施工期，拟建跨海大桥占用滨海湿地面积，造成水鸟的活动觅食区域有所减少，但周边适于水鸟生活、栖息的地域较广，鸟类具有迁移选择能力，一般会主动规避不利的环境，向周边未施工的区域迁徙，可一定程度上降低施工期对水域鸟类的影响程度。施工期噪声和灯光污染可能驱赶项目区附近的鸟类离开施工区域，但不会对其种群生存产生威胁。运营期，跨海大桥路灯、行驶车辆灯光会对鸟类造成一定影响；运营期噪声及其他人为活动会对部分活动在大桥附近栖息觅食的鸕鹚类和雁鸭类产生驱赶作用，使其飞往周边相似生境活动，但影响有限，不会对其生存产生威胁。鹭类通常集群栖息在沿岸池塘和滩涂，退潮后露出的滩涂较为平坦，食物丰富，白鹭、大白鹭、苍鹭、池鹭、夜鹭等鹭类的正常活动、觅食受到的影响较小。

施工悬浮泥沙入海将造成悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 范围内的鱼卵、仔鱼、游泳动物资源量有所减少，从而对围头湾大桥和大嶝大桥工程周边局部海域中华白海豚的饵料资源产生一定的影响，但这种影响将随着施工结束而消失；桥梁桩基施工产生

的水下噪声对中华白海豚有一定影响，钢护筒沉桩施工的影响距离约为 1924m，水下钻孔的影响距离为 58m；海底隧道盾构施工对中华白海豚基本没有影响。运营期列车在桥梁上或海底隧道内通行产生的振动形成声波传入海水中可能对中华白海豚等海洋生物产生一定影响。围头湾大桥桥梁施工的人为干扰及运营初期将会影响中华白海豚到该区域摄食，本项目应采取生态补偿措施减缓该影响。大嶝大桥的建设对中华白海豚的活动分布基本没有影响。根据数模预测结果，围头湾大桥建设产生的悬浮泥沙主要位于桥梁工程区域桥位两侧 450m 的范围内，悬沙增量浓度超过 10mg/L 的范围未进入文昌鱼外围保护带，距工程区最近的文昌鱼外围保护地带处悬浮泥沙浓度最大增量约 1.7mg/L。所以，围头湾大桥建设产生的悬浮泥沙可能对桥位两侧 450m 的范围内文昌鱼特别是文昌鱼仔幼体产生一定影响，对文昌鱼外围保护地带的的影响较小。施工悬浮泥沙对浮游生物的影响是暂时的，随着施工的开始，泥沙的沉降作用，水质将逐渐恢复，浮游生物会逐渐恢复正常。海底隧道建设对文昌鱼基本没有影响。

9.4 海域开发利用协调分析结论

根据项目用海对周边开发活动的影响分析，确定本项目利益相关者为 XXX、…、XXX，主要协调部门为 XXX、…、XXX。建设单位已与相关部门、利益相关者进行充分协调沟通，项目选址与周边其他用海活动是可协调的，并且项目的建设不会对国防安全和国家海洋权益造成不利影响。

9.5 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性分析结论

本项目建设与《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》相关内容相一致，且已纳入重点工程目录清单，因此本项目符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》相关内容和要求。项目用海符合《泉州市国土空间总体规划（（2021-2035 年））》《厦门市国土空间总体规划（（2021-2035 年））》《漳州市国土空间总体规划（（2021-2035 年））》。同时项目也符合《福建省“十四五”现代综合交通运输体系专项规划》《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》等相关规划。

9.6 项目用海合理性分析结论

本项目施工条件良好，交通、供电、供水等外部协作条件成熟。工程所在海域符合国土空间规划，与周边用海活动相协调。总体上项目选址合理。

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009), 该项目用海方式包括跨海桥梁、海底隧道、透水构筑物(施工栈桥)。本工程拟采用暗挖海底隧道方案下穿泉州湾、翔安机场西侧海域、厦门同安湾、厦门西海域, 用海方式合理; 本工程拟采用跨海桥梁方式跨越寿溪、围头湾、大嶝水道、九龙江北港和中港, 用海方式是合理的。桥梁施工需要搭设施工栈桥, 其用海方式为透水构筑物, 是合理的。工程实施不改变海域自然属性, 对海洋水动力条件、海洋环境影响较小, 项目用海方式及平面布置合理。

项目用海范围的界定是根据《海籍调查规范》《地铁设计规范》等相关规范的要求, 满足项目用海的需求, 面积量算合理。

《中华人民共和国海域使用管理法》规定“港口、修造船厂等建设工程海域使用权最高期限为50年”。本项目主体结构设计使用年限为100年, 因此跨海桥梁、海底隧道申请用海期限50年; 施工栈桥用海期限根据施工期而定, 因此围头湾大桥施工栈桥、中港大桥施工栈桥申请用海期限3年, 北港大桥施工栈桥申请用海期限2.5年是合理的。

9.7 项目用海可行性结论

本项目作为厦漳泉城际铁路网主轴, 厦漳泉同城主骨架, 串联了厦漳泉三市各城镇组团, 被列入2024年度福建省重点项目, 项目建设对于构建“两极两带三轴六湾区”为主体的国土空间开发总体格局, 以福州都市圈、厦漳泉都市圈为两极, 强化厦漳泉都市圈辐射带动作用来说意义重大。本项目符合《福建省国土空间规划(2021-2035年)》, 符合《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》《泉州市国土空间总体规划(2021-2035年)》《厦门市国土空间总体规划(2021-2035年)》《漳州市国土空间总体规划(2021-2035年)》等相关规划。工程申请用海理由充分, 选址与自然环境、社会条件相适宜; 项目用海与利益相关者具备可协调的途径; 工程平面布置、用海方式、用海面积和用海期限合理; 工程实施会对海洋资源生态产生一定影响, 在严格按照给出的用海范围和内容进行工程建设、严格落实各项环境保护措施、加强海域使用监控管理的前提下, 从海域使用管理角度, 本工程用海可行。

资料来源说明

1 引用资料

(1) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程可行性研究报告（送审稿）》，中铁二院工程集团有限责任公司，2024 年 4 月；

(2) 《福建省 XXX 环境影响报告书（报批稿）》，XXX，XXX；

(3) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线泉州段符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告（送审稿）》，自然资源部第三海洋研究所，2024 年 5 月；

(4) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线泉州段符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告（送审稿）》，自然资源部第三海洋研究所，2024 年 5 月；

(5) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线对泉州湾河口湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》，福建省林业勘察设计院，2024 年 5 月；

(6) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程建设项目涉及泉州湾河口湿地省级自然保护区重要湿地生态功能影响评价报告（报批稿）》，福建省林业勘察设计院，2024 年 4 月；

(7) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线对中华白海豚、文昌鱼及其栖息地影响专题评价报告》，自然资源部第三海洋研究所，2024 年 7 月；

(8) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程九龙江段建设项目对漳州市湿地生态功能影响评价报告》，厦门绿盟生态科技有限公司，2024 年 5 月；

(9) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程白沙~北星穿越洛阳江区间隧道航道通航条件影响评价报告（送审稿）》，中铁二院工程集团有限责任公司，2024 年 4 月；

(10) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线围头湾特大桥航道通航条件影响评价报告（送审稿）》，中铁二院工程集团有限责任公司，2024 年 4 月；

(11) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程大嶝特大桥航道通航条件影响评价报告（送审稿）》，中铁二院工程集团有限责任公司，2024 年 4 月；

(12) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程厦门东站~高崎站区间东海域隧道（海域段）航道通航条件影响评价报告（送审稿）》，中铁二院工程集团有限责任公司，2024 年 4 月；

(13) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程高崎~翁角路区间西海域隧道（海域

段) 航道通航条件影响评价报告(送审稿)》, 中铁二院工程集团有限责任公司, 2024年4月;

(14) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程九龙江北港特大桥航道通航条件影响评价报告(送审稿)》, 中铁二院工程集团有限责任公司, 2024年4月;

(15) 建设单位、设计单位提供的其他有关资料。

2 现状调查资料

(1) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线水下噪声专题报告》, 自然资源部第三海洋研究所, 2023年12月;

(2) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程海域使用论证专题海洋生物生态秋季航次调查报告》, 自然资源部第三海洋研究所, 2023年12月;

(3) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线海洋化学调查报告》, 自然资源部第三海洋研究所, 2023年12月;

(4) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线海域使用论证专题编制海洋水文观测与分析报告》, 自然资源部第三海洋研究所, 2023年11月;

(5) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线大嶝、小嶝海域跨海段海床稳定性分析专题研究》, 自然资源部第三海洋研究所, 2024年1月;

(6) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线工程九龙江海域跨海段海床稳定性分析专题研究》, 自然资源部第三海洋研究所, 2024年1月;

(7) 《泉州至厦门至漳州城际铁路 R1 线鸟类资源现状调查报告》, 自然资源部第三海洋研究所, 2024年1月;

(8) 《厦门跨东海域通道工程海洋生态现状调查报告》, 自然资源部第三海洋研究所, 2021年11月;

(9) 《厦门跨东海域通道工程海洋化学调查报告》, 自然资源部第三海洋研究所, 2021年11月;

(10) 《厦门跨东海域通道工程海洋水文观测与分析报告》, 自然资源部第三海洋研究所, 2021年11月;

(11) 《厦门跨东海域通道工程海洋环境论证岸滩冲淤及海床稳定性分析报告》, 自然资源部第三海洋研究所, 2021年11月;

(12)《泉州百崎通道建设用海项目海床稳定性分析报告》，自然资源部第三海洋研究所，2023年7月；

(13)《泉州百崎通道工程海洋环境影响专题报告》，自然资源部第三海洋研究所，2023年10月；

(14)《泉州金屿、百崎、东海大桥工程海洋化学调查报告》，自然资源部第三海洋研究所，2022年12月；

(15)《泉州金屿、百崎、东海大桥工程环境影响评价海洋生物生态调查报告》，自然资源部第三海洋研究所，2022年12月。