

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：奉化区松岙镇黄岩头岸线整治修复项目

建设单位（盖章）：宁波市奉化区象山港湾城镇建设开发有限公司

编制日期：2021年8月

中华人民共和国生态环境部制

申请报告

宁波市生态环境局奉化分局：

根据《中华人民共和国行政许可法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》、《浙江省建设项目环境保护管理办法》的有关规定，本人（单位）委托宁波市盛甬海洋技术有限公司已编制完成了奉化区松岙镇黄岩头岸线整治修复项目环境影响报告表，现报上，请贵局审批。

同时，本人（单位）郑重承诺：

（一）本人（单位）对报送的奉化区松岙镇黄岩头岸线整治修复项目环境影响报告表及其它相关材料的实质内容真实性负责，如隐瞒有关情况或者提供虚假申请材料的，愿意承担相应的法律责任。

（二）本人（单位）在本项目建设和运营中，将严格遵守相关环保法律法规，并按照本项目环境影响报告表和贵局审批意见中的内容和要求实施项目建设，切实落实各项污染防治和生态保护措施。本人（单位）承诺，项目未经环评批复前不开工建设。若项目在建设和运行过程中产生不符合经审批的环评文件情形的，本人（单位）将及时办理相关环保手续。

特此申请和承诺。

单位法人签字：

年 月 日（单位盖章）

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	12
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	29
四、生态环境影响分析.....	55
五、主要生态环境保护措施.....	75
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	80
七、结论.....	82
附图.....	87
附图 1 项目位置示意图.....	87
附图 2 浙江省近岸海域环境功能区划（调整）——宁波部分.....	88
附图 3 浙江省海洋功能区划图（2011~2020 年，2016 修编）.....	89
附图 4 宁波市生态保护红线划定方案.....	90
附图 5 浙江省海洋生态红线区控制图.....	91
附图 6 浙江省海洋生态红线自然岸线控制图.....	92
附图 7 宁波市“三线一单”近岸海域环境分区管控图（南部海域）.....	93
附图 8 本项目总平面布置图.....	94
附图 9 本项目周边环境敏感区和环境保护目标分布图.....	95
附件 生态专题评价.....	96

一、建设项目基本情况

建设项目名称	奉化区松岙镇黄岩头岸线整治修复项目		
项目代码			
建设单位 联系人		联系方式	
建设地点	浙江省（自治区）宁波市 市 奉化 县（区）松岙 镇（街道）大埠村东 侧海岸，小狮子口海域		
地理坐标	（ 29 度 34 分 17.657 秒， 121 度 42 分 32.021 秒）		
建设项目 行业类别	54--158 海洋生态修复工程	用地(用海)面积(m ²) /长度 (km)	沙滩总面积约 2.36 万m ² ，沙 滩长约 325m。
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/ /备案）部门（选 填）	宁波市奉化区发展和改 革局	项目审批（核准/ /备案）文号（选填）	
总投资（万元）	1793	环保投资（万元）	30.33
环保投资占比 （%）	1.69 %	施工工期	3 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置 情况	生态环境影响专题。		
规划情况	无		
规划环境影响 评价情况	无		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>无</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1) 与国家产业政策符合性</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于第一类鼓励类——四十三、环境保护与资源节约综合利用——2、海洋环境保护及科学开发、海洋生态修复。根据《市场准入负面清单（2019年版）》和《〈长江经济带发展负面清单指南（试行）〉浙江省实施细则》，该项目非负面清单中的项目。因此，本项目建设符合国家和地方产业政策。</p> <p>2) 近岸海域环境功能区划</p> <p>本项目位于宁波市奉化区松岙镇大埠村沿岸，属于象山港中部，本项目位于《浙江省近岸海域环境功能区划》中的象山港一类区（编号A03），水质保护目标为I类，主要使用功能为海水增养殖，见附图2。</p> <p>符合性分析：本项目为砂质岸线整治修复，修复后，有利于增强岸滩稳定，提高近岸生态环境，对水质生态保护是有利的。工程选择低潮露滩时施工，尽可能减小悬浮泥沙增量，对海域水质和海洋生物影响很小，且影响随施工结束而消失。施工期产生的“三废”按相应的环保措施处理后达标排放或回用，对海洋环境影响很小。建成后，本身不产生污染，而是有利于生态环境。本项目实施对海洋环境影响很小，不会超过该区的水质保护目标，因此，本项目建设符合浙江省近岸海域环境功能区划。</p> <p>3) 海洋功能区划</p> <p>根据《浙江省海洋功能区划（2011~2020年）》，本项目所在海域属于鄞奉港口航运区（代码A2-4）（见附图3），地理范围为鄞州区和奉化市交接处附近（西至东经121°42'24"，东至东经121°46'32"，南至北纬29°38'8"，北至北纬29°34'5"）。</p> <p>该区海域用管理要求为：①重点保障港口用海、航道和锚地，在不影响港口航运基本功能前提下，兼容旅游娱乐用海和渔业用海；②严格限制改变海域自然属性；③严格项目准入，除市级（含）以上重点项目外不得新增港</p>

口码头和临港工业；④优化港区平面布局，节约集约利用海域资源；⑤改善水动力条件和泥沙冲淤环境，加强港区海洋环境动态监测。

该区环境保护要求为：①严格保护象山港水域生态系统，严格控制使用海域的开发活动，减少对周边水域环境的影响；②应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，不对毗邻海洋基本功能区的的海环境质量产生影响；③海水水质质量执行不劣于第三类，海洋沉积物质量执行不劣于第二类，海洋生物质量执行不劣于第二类。

符合性分析：本项目为岸线整治修复，工程沿岸实施，不影响港口航运的基本功能。实施完成后，有利于改善局部区域生态和环境，吸引附近游人前来游玩，符合该区的兼容功能。岸线整治修复不会改变海域自然属性。本工程符合项目准入要求，不属于负面清单，也不属于港口码头和临港工业。本次对沙滩进行整治修复，增加防冲刷管袋，有利于改善区域泥沙冲淤环境，改善原遭遇风暴潮携沙入海的情况。

项目实施有利于保护象山港水域生态系统，改善对周边水域环境的影响。减轻波浪对海岸的侵蚀，在做好环保措施的情况下，总体不会对现有的水质、沉积物、海洋生物环境造成影响。

综上所述，本次整治修复符合鄞奉港口航运区的海域使用管理要求和海洋环境保护要求，符合《浙江省海洋功能区划（2011~2020年）》。

4) 生态红线划定方案

(1)宁波市生态保护红线划定方案

根据《宁波市生态保护红线划定方案》，我市划定的生态保护红线面积为1670.4平方公里，占全市国土面积为17.1%，共划分为四个大类型54个功能小区，分别为水源涵养生态保护红线27个，面积为1396.3km²，占比83.6%；生物多样性维护生态保护红线11个、面积为70.4km²，占比4.2%；水土保持生态保护红线12个，面积为181.1 km²，占比10.9%；其他生态功能生态保护红线4个，面积为17.7 km²，占比1.3%。

①总体的管控要求

生态保护红线管控按照禁止开发区域要求进行管理，禁止工业化、城镇化开发，严禁不符合主体功能定位的其他各类开发建设活动，严禁任意改变

用途，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。对原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。生态保护红线内生态用地只能增加不能减少。

在不影响生态功能的前提下，可保持适量的人口规模和适度的农牧业与旅游业。原则上禁止新建农村居民点，现有合法农村居民点和农业用地可保留现状，但要严格控制规模。基础设施改建、扩建需自然资源和生态环境保护相关部门审批。允许开展生态保护红线保护和历史文化遗迹保护相关的活动。允许开展符合相关法律法规的生态保护相关科研教学活动，科研教学活动设施的建设不得对生态功能造成实质性影响，不得借科研教学开展商业化旅游设施建设。涉及军事设施建设的按国家相关规定执行。

符合性分析：根据宁波市生态保护红线划定方案——城区生态保护红线图，见附图4，本项目后方陆域不在生态红线规划范围内，与生态红线区距离大于2km，对宁波市生态保护目标无影响，符合《宁波市生态保护红线划定方案》。

(2)浙江省海洋生态红线划定方案

①与生态红线区控制性符合性分析

根据浙江省海洋生态红线区控制图，见附图5，本项目所在海域为象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区核心区（33-Xe07）。管控要求：禁止围填海、截断洄游通道、水下施工爆破及其他可能会影响蓝点马鲛鱼产卵、索饵、越冬、洄游的开发活动；严格按照《中华人民共和国渔业法》《水产种质资源保护区管理暂行办法》等有关法律、法规及相关文件的具体要求执行。

本次实施岸线整治修复，建设内容包括新建引水箱涵、原有园路的升级改造、沙滩的修补。引水箱涵的建设为了防止陆域来水对沙滩的冲刷，园路和引水箱涵结合设计，为进出沙滩提供道路。沙滩修复为在现有沙滩上新建充砂管袋围堰（可被潮水淹没），后对沙滩进行补砂。上述建设均不属于围填海、截断洄游通道、水下施工爆破及其他可能会影响蓝点马鲛鱼产卵、索饵、越冬、洄游的开发活动。工程与《中华人民共和国渔业法》《水产种质资源保护区管理暂行办法》的符合性分析见下文分析。本工程实施符合该生

态红线区相关管控要求。

②与生态红线自然岸线符合性分析

根据浙江省海洋生态红线自然岸线控制图，见附图6，本项目所在海岸线划定为大列山至大埠村岸段（0733-q02Cc）。现状岸线类型为基岩岸线。岸线保护目标基岩岸线及地形地貌。管控要求：严格限制影响或改变岸线自然属性的开发活动；不得新增入海陆源工业直排口；保护岸线的自然属性和生态功能。

根据宁波市自然资源和规划局《关于开展审计发现违规占用自然岸线问题整改的通知》，在市委市政府主要领导自然资源资产任中审计中，发现奉化区松岙镇2019年“奉化区海洋文化实践基地一期工程”违规占用自然岸线0.6km，其中300m自然岸线转变为人工岸线（非本段），325m自然岸线由基岩岸线转变为砂质岸线。上述行为是对自然岸线的破坏，不符合大列山至大埠村岸段的管控要求。

因此，宁波市自然资源和规划局责成奉化区松岙镇应按要求做好岸线生态修复工作。2019年宁波市海岸线修测过程中已将325m转变为砂质岸段的岸段界定为砂质岸段，为此宁波市奉化区象山港湾城镇建设开发有限公司根据已违规占用自然岸线的情况，对已经转化为砂质岸线的325m进行整治修复（即本工程）。由于现状325m砂质岸线存在如下问题：沙面设计高程较低，在高潮位时沙滩、园路浸水严重，缺少排水通道，滩面不稳，砂子易滑入海域。本次工程的修复目标为形成形态完整，岸滩稳定，沙面洁净，建成自然化生态化的砂质岸线。

根据《浙江省海洋生态红线划定方案》控制指标之一为：全省大陆自然岸线保有率35.03%。将该段岸线由基岩岸线改变为砂质岸线，不改变岸线的自然属性，不减少自然岸线的保有率，符合方案控制指标的要求。对现有生态化不足的砂质岸线进行整治修复，力争将砂质岸线建成更加生态、美观的砂质自然岸线，与《浙江省海洋生态红线划定方案》的“.....进一步深化“生态用海”理念，围绕“以生态文明为核心，科学开发海洋资源”的原则，形成节约集约的空间开发格局，坚持走绿色发展、低碳发展、循环发展道路，最大限度保护自然岸线.....”目标是一致的。

生态系统一般经过3年可达到稳定，现有砂质岸线已形成2年多，砂质岸线的生态系统已逐步形成并趋于稳定。如果将现状砂质岸线开挖，重新恢复成基岩岸线，将再一次对该处的生态系统造成破坏，整体的开挖施工也将对附近海域造成了较大的水环境污染，这与《浙江省海洋生态红线划定方案》的保护目标不一致。

综上，本次进行砂质岸线整治修复不改变自然岸线保有率，不改变自然属性，是在已经违法占用基岩岸线改变成砂质岸线基础上，采取最有利于生态环境的有效措施，符合《浙江省海洋生态红线划定方案》对自然岸线的要求。

5) 宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案

2020年宁波市生态环境局以“甬环发(2020)56号”文发布了《宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目所在海域划定为“象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区优先保护单元（编号为ZH33020010003）”具体见附图7。面积168.21公顷，管控要求：禁止围填海、截断洄游通道、水下施工爆破及其他可能会影响蓝点马鲛鱼产卵、索饵、越冬、洄游的开发活动；严格按照《中华人民共和国渔业法》、《水产种质资源保护区管理暂行办法》等有关法律、法规及相关文件的具体要求执行。

符合性分析：本次沙滩修复在现有沙滩上新建充砂管袋围堰（可被潮水淹没），对沙滩进行补砂。该行为不属于围填海、截断洄游通道、水下施工爆破及其他可能会影响蓝点马鲛鱼产卵、索饵、越冬、洄游的开发活动。工程与《中华人民共和国渔业法》《水产种质资源保护区管理暂行办法》的符合性分析在前文已分析。因此，本工程符合该生态红线区相关管控要求。

6) 水产种质资源保护区管理暂行办法

①象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区范围

象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区所在的象山港地处浙江省东北部，是浙江省三大内湾之一，北邻杭州湾，南邻三门湾，东侧为舟山群岛，通过青龙门、双屿门和牛鼻山水道与外海相连（半封闭型）。海湾总体形态狭长型，东北至西南（海洋至内陆）方向，纵长为62.8 km，陆域涉及宁波市象山、宁海、奉化、鄞州和北仑5个县市区，海岸线长达270 km，

海域面积达 391.76 km²。

象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区的主要建设历史简述如下。2009 年，宁波市于组织申报设立象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区。2010 年 11 月，农业部批准建立（农业部第 1491 号文件，附件 5）。2019 年，根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》的有关规定，经国家级水产种质资源保护区评审委员会审查，农业农村部同意对象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区进行调整（农办渔[2019]第 35 号，附件 6）。

目前，保护区位于穿山半岛峙头角与象山半岛岙岙连线以西的半封闭海湾（不包括西沪港），保护区总面积 46002.28 公顷，其中核心区面积为 14079.64 公顷，实验区面积为 31922.64 公顷（图 3.1-1）。

保护区的 4 个拐点位置分别为，东北拐点：郭巨东南门坑山咀（122°04'15.029" E，29°51'04.187" N）西北拐点：汀子山南侧灯标（121°59'53.021" E，29°45'15.178" N）东南拐点：擂鼓山南侧端（121°59'17.020" E，29°37'50.166" N）西南拐点：钱仓北青湾山东咀（121°58'21.018" E，29°37'00.165" N）

保护区包括核心区和实验区 2 个部分，核心区的 4 个拐点位置如下，核心区以外的为实验区。西北拐点经纬度：121°52'27.854" E，29°42'22.034" N 东北拐点经纬度：121°55'27.950" E，29°38'36.992" N 西南拐点经纬度：121°41'51.936" E，29°33'40.203" N 东南拐点经纬度：121°42'32.885" E，29°32'04.163" N

②象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护对象

该水域是马鲛鱼产卵的主要区域，也是幼鱼主要的索饵场。保护区主要保护对象为蓝点马鲛，其他保护对象包括银鲳、大黄鱼、小黄鱼、黄姑鱼、黑鲷、鳓、鲢、海鳗、鲛、鲩、花鲈、棘头梅童鱼、日本(囊)对虾、脊尾白虾、秀丽白虾、三疣梭子蟹、锯缘青蟹(拟穴青蟹)、毛蚶、泥蚶、缢蛏、文蛤、菲律宾帘蛤、坛紫菜等。

③蓝点马鲛分布、生活习性和洄游特征

I: 分类学地位、形态学特征和分布区域

蓝点马鲛 (*Scomberomorus niphonius*) 隶属于鲈形目 (Perciformes)、鲭科 (Scombridae)、马鲛属 (*Scomberomorus*)，此物种的区域性俗称较多，包括蓝点鲛、鲅鱼、条燕、板鲅、竹鲛、尖头马加、马鲛、青箭等。一般认为中国沿海的蓝点马鲛存在两大地理种群：黄渤海种群与东海种群，两个地理种群虽然在形态学上存在一定差异，但属同一种群。黄海北部及渤海的蓝点马鲛群体形态较为相似。

蓝点马鲛体延长而侧扁。尾柄细，每侧有三条隆起嵴，以中央嵴长而高，两侧短而低。牙坚而大，侧扁而尖锐，排列稀疏。舌上无牙。体被细小圆鳞，头部除眼前有埋于皮下的鳞和鳃盖后上角鳞外，其余部分皆裸露。侧线呈不规则的波状纹。背鳍 XIX-X，两背鳍间的距离甚小。背鳍和臀鳍之后各有小鳍 8-9 个。胸鳍、腹鳍短小。尾鳍大，分叉深体背部呈黑蓝色，腹部呈银灰色。沿体侧中央有数列黑色圆形斑点。背鳍、尾鳍浅黑色，腹鳍、臀鳍、胸鳍浅黄色。体表布满蓝色斑点，腹部银灰色。

蓝点马鲛为暖水性中上层大型经济鱼类，广泛分布于西北太平洋的亚热带和温带水域，包括日本诸岛沿岸水域、朝鲜半岛南端群山至釜山外海以及中国沿海等区域。在我国，蓝点马鲛的分布区域南起台湾海峡，北至渤海辽东湾。蓝点马鲛主要栖息于大陆架，有时会出现于岩岸陡坡或泻湖区。

II: 摄食习性

蓝点马鲛栖息于中上层，是一种肉食性的凶猛鱼类，主要摄食小型鱼类，也摄食一定数量的头足类和甲壳类等。已有研究表明，蓝点马鲛仔稚鱼首次开口起就以鱼类仔鱼为主要饵料生物。孵化后 5-6 天的蓝点马鲛仔鱼（全长 5.9-6.4 mm）开始营水平游泳生活，此时已具备捕食能力。用饵料饲养时，这些仔鱼首先选择日本鳀及其他种类的仔鱼为食，很少捕食卤虫及海水臂尼轮虫。蓝点马鲛仔鱼后期口裂大，已完全具有成鱼的凶猛习性，叉长 10 mm 的稚蓝点马鲛能吞食叉长 7-8 mm 的日本鳀、斑鰹、牙鲆的仔鱼等，如被捕食的鱼体稍大时，蓝点马鲛稚鱼则敏捷追捕，首先咬住被食鱼体的中部，然后吞食之。叉长 10 mm 以上的蓝点马鲛稚鱼有互相残食的习性。叉长 30 mm 以上的蓝点马鲛稚鱼就能捕食叉长 20 mm 左右的赤眼鲷。

蓝点马鲛对于食物的选择性不强，不同栖息区域内物种的食物组成存在

较大差异。象山港蓝点马鲛仔稚鱼的饵料生物多达 11 种，包括斑鰾、鮫虎鱼、鮫等为物种。在黄海水域，蓝点马鲛的优势饵料生物为玉筋鱼、细螯虾、日本鳀和中国毛虾等。

III: 繁殖习性

蓝点马鲛种群年龄组成通常为 1-10 龄，优势年龄为 1 龄与 2 龄。例如，文献报道在黄海南部水域，1、2 龄蓝点马鲛分别占种群总数 39.2%与 36.7%，其他年龄组个体所占百分比均不足 5%。雌性群体的年龄组成为 1-10 龄，其平均年龄为 4.15 龄；雄性个体的年龄组成为 1-7 龄，平均年龄为 1.79 龄。

蓝点马鲛雌性初次性腺发育成熟在 2 周龄以上（部分报道 1 周龄雌性可达性成熟），而雄鱼 1 周龄性腺即可发育成熟，通常参与生殖活动的雄鱼多于雌鱼。

在象山港内，产卵群体以 2 龄小个体鱼为主。据已有文献资料中报道的怀卵量测定数据，象山港蓝点马鲛产卵群体个体绝对生殖力一般为 15×10^4 - 110×10^4 粒之间。

近年来，伴随着捕捞压力的增加，蓝点马鲛个体呈现小型化趋势。20 世纪 60 年代初期，蓝点马鲛繁殖群体平均叉长为 560-590 mm；80 年代末期，平均叉长为 466-598 mm；20 世纪 90 年代，平均叉长为 574 mm；21 世纪初期（2006-2008 年），平均叉长为 582 mm。

蓝点马鲛的繁殖主要受水深、温度、盐度等环境因子的影响。温度是影响物种胚胎发育的重要环境因子之一。蓝点马鲛胚胎在 (12.0 ± 0.5) °C 时不能完成发育，水温 15-21 °C 时，温度的升高增加蓝点马鲛胚胎发育速度，水温 (24 ± 0.5) °C 时胚胎发育速度最快，但其死亡率和畸形率均较高。

象山港蓝点马鲛繁殖时间为 4 月初至 6 月初。

IV: 洄游习性

蓝点马鲛具洄游性，会在产卵场、索饵场和越冬场之间做长距离的季节性洄游。物种的栖息水层因季节和水温而变化，在夏季通常栖息于中上层，冬季则下降到中下层（杨林林等，2018）。根据已有文献资料的报道，蓝点马鲛在我国近海主要存在 2 个越冬场。其一位于黄海东南部深水区

(32°-33°40' N , 124°40'-127°15' E) , 水深 60-85 m , 底质为泥沙和细砂。另一个位于东海东北部深水区 (28°-31°30' N , 123°40'-125°10' E) , 水深 60-85 m , 底质为泥沙和细砂。

1-2 月蓝点马鲛栖息于越冬场, 每年初春 (3 月中旬) , 海域水温升高, 促进了蓝点马鲛性腺的加速发育, 促使其游离越冬场进行生殖洄游。我国近海蓝点马鲛产卵场主要包括渤海的莱州湾、渤海湾、辽东湾, 黄海的烟威近海、海洋岛附近水域、青岛近海、海州湾和江苏吕四沿海, 东海的长江口海域、舟山近海、温州近海、厦门近海、闽东沿海和官井洋附近水域。

蓝点马鲛的产卵期大致为 4-6 月, 但由于我国沿海跨越多个纬度, 南北海区水温梯度大, 故不同海区产卵期略有差别, 大致由南至北相应推迟。蓝点马鲛产卵之后, 亲鱼和幼鱼均在产卵场附近海域分散索饵。至 8 月下旬, 随着近岸水温下降, 鱼群陆续向较深水域进行适温洄游, 继续摄食, 生长育肥, 并于 12 月中下旬陆续迁移至越冬场。

蓝点马鲛的产卵路线存在一定的随机性, 以黄海东南部深水区的越冬群体为例, 种群 4 月中上旬陆续进入大沙渔场。黄海南部是蓝点马鲛离开越冬场后最早出现的海域之一, 也是其传统的重要渔场。该海域水温和饵料的丰度决定蓝点马鲛是在此滞留索饵还是继续北上分赴黄、渤海各近岸产卵场, 其中趋于性成熟的蓝点马鲛群体会向西直接洄游至吕四产卵场 (袁杨洋等, 2009) 。

④水产种质资源保护区管理暂行办法 (2016 年修正本)

第十六条 在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的, 或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的, 应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告, 并将其纳入环境影响评价报告书。

第十八条 单位和个人在水产种质资源保护区内从事水生生物资源调查、科学研究、教学实习、参观游览、影视拍摄等活动, 应当遵守有关法律法规和保护区管理制度, 不得损害水产种质资源及其生存环境。

第十九条 禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围

填海工程。

第二十条 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。

⑤对保护区的影响分析

本工程不属于《水产种质资源保护区管理暂行办法（2016年修正本）》第十六条规定的“修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程”工程建设活动，也不属于“在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的”建设活动，更不属于第十八条、第十九条、第二十条规定的用海。

象山港为蓝点马鲛的主要产卵场所，在象山港内，产卵群体以 2 龄小个体鱼为主。从蓝点马鲛生活场所可知，海域底质为泥沙和细砂适宜与蓝点马鲛的生存。本次沿岸进行砂质岸线整治修复，主要内容为沙滩修复，引水管涵建设，其目的是建设更加生态化的砂质岸线，减少对海域环境的污染及影响，提高岸线的自然属性。该工程建设改善海域生态环境后，有利于潮间带生物的繁殖，有利于海洋生物的繁殖，是有利于蓝点马鲛饵料的繁殖生长，因此，该工程实施有利于改善蓝点马鲛生存繁殖环境，符合象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区的保护要求。

本工程施工中虽然会产生一定的污水，但工程规模小，实施时间短，产生的污染源强小。在采取合理的措施情况下，对海域环境影响很小，该轻度影响随着施工结束而消失。

岸线整治修复后，会吸引附近群众前来游玩，产生少量的生活污水和生活垃圾，可纳入环卫系统和松岙镇污水处理厂，无污水直接入海。

本次岸线整治修复工程对象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区无影响，符合《水产种质资源保护区管理暂行办法》。

二、建设内容

地理 位置	<p>本工程位于宁波市东南部的象山港腹地，奉化区松岙镇小狮子口区块，属于港湾半山区，地处我国大陆海岸线中部、长三角地区南翼，是宁波东南部重要的滨海生态经济旅游区。松岙公路网络直通奉化、鄞州、宁波，水路直通象山、舟山，象山港跨海大桥临近该镇，交通便利，地理位置优越，自然资源得天独厚，是宁波市“国家海湾公园”建设的核心区域。本工程中心地理位置坐标29°34'17.657",121°42'32.021"，见附图1。</p> <p>工程建设区靠岸侧为园路，园路高程为4.02~5.20m（85 高程，下同），园路外侧现状为人工沙滩，沙面设计高程较低，沙滩高程差较大，坡度较陡，为-0.3~3.93m。沙滩外边缘为黄岩闸口出海沟浦，为陆域向海的排水通道，高程约-0.5m。沟浦外侧为滩涂，部分区域长有互花米草。现状沙滩沿岸没有排水通道，受潮水、波浪作用，滩面冲刷现象较为严重，导致原铺设沙滩分层现象明显。</p> <p>本次整治修复集中在园路至沟浦之间的的区域。</p>
项目 组成 及规 模	<p>根据宁波市自然资源和规划局《关于开展审计发现违规占用自然岸线问题整改的通知》，在市委市政府主要领导自然资源资产任中审计中，发现奉化区松岙镇2019年“奉化区海洋文化实践基地一期工程”违规占用自然岸线0.6km，其中300m自然岸线转变为人工岸线（非本工程所在岸段），325m自然岸线由基岩岸线转变为砂质岸线（本工程所在岸段）。但现有325m砂质岸线滩面杂乱、砾石较多、陆域来水冲刷滩面、波浪冲刷沙滩下部，导致岸滩不稳，砂子流失严重，对海洋生态和滨海景观都造成了不良的影响。</p> <p>因此，宁波市自然资源和规划局责成奉化区松岙镇应按要求做好岸线生态修复工作。宁波市奉化区象山港湾城镇建设开发有限公司（松岙镇国有企业）拟对已经转化为砂质岸线的325m进行整治修复，以形成形态完整，岸滩稳定，沙面洁净，建成自然化生态化的砂质岸线。</p> <p>1) 建设规模和投资额</p> <p>工程内容为新建引水箱涵、原有园路的升级改造、沙滩的修补。</p> <p>根据引水箱涵的水利计算，本次新建引水箱涵总长 317m，为满足 20 年一遇洪水的排涝要求，箱涵的过水面积为 2.4m²。</p> <p>根据人工沙滩建设情况调查研究结论，并考虑与工程周边旅游健康小镇海堤升</p>

级工程相协调，修补沙滩全长 313m，宽度为 37~85m，坡度为 1:10~1:20，面积约 2.36 万 m²。

本工程设计总概算 1793 万元；其中工程部分设计概算为 1773 万元；专项部分设计概算为 20 万元。

表 2-1 工程布置及主要建筑物

序号	项目	单位	数量/内容	备注
1	引水箱涵工程			
①	引水箱涵	m	317	
2	人工沙滩工程			
①	人工沙滩	万m ²	2.36	

2) 主要建筑物

(1) 工程等别

本工程为岸线整治修复工程，主要工程实施内容为新建引水箱涵、原有园路的改造、人造沙滩的修补。工程本身不具备防洪及抗风浪能力，因此确定工程等别为 V 等，建筑物为 5 级建筑物，其合理使用年限为 30 年。

(2) 引水箱涵及园路设计

①引水箱涵设计

在满足工程水文的过水流量情况下，引水工程的结构可选用盖板涵、箱涵、圆管涵等多种形式。本工程引水工程拟采用箱涵形式，总宽 2.8m，侧墙厚 25cm，净宽 2.3m。总高 1.6m，顶板厚 25cm，地板厚 30cm，净高 1.05m，过水断面面积为 2.4m²，满足过水流量要求。引水箱涵采用 C35 钢筋砼浇筑。

②地基处理设计

根据地质勘察结果，引水箱涵下卧土层为淤泥，最大厚度达 10m，承载力及压缩模量较小；其下为基岩，承载力及压缩模量较大。天然地基不满足承载力及沉降控制要求。因此需对天然地基进行处理。主要的软土地基处理方案有换填垫层法、桩基处理法等。

本工程拟采用松木桩对引水箱涵下卧软土层进行地基处理。

③园路设计

本工程园路铺装材料的选择是在满足使用功能的前提下,采用环保的自然生态材料、软性材料及能代表当地特色的乡土材料。

本工程主要用于行人行走,采用软性铺装中的木料较为合适。在引水箱涵上铺筑木地板作为新建园路使用,木地板净宽 1.8m。引水箱涵不完全封闭,靠近山体侧有 35cm 宽进水口,采用花岗岩排水盖板防止行人踏空。在靠近沙滩一侧,留有 30cm 空间用于修建栏杆,栏杆样式由业主选定,在园路与沙滩高差较大,或禁止行人下沙滩段采用。

④典型断面设计

引水箱涵采用 C35 钢筋砼浇筑,宽 2.8m,侧墙厚 25cm,净宽 2.3m;高 1.6m,顶板厚 25cm,地板厚 30cm,净高 1.05m。箱涵内采用 C35 素砼柱支撑顶板,砼柱底部尺寸为 25cm×25cm,高 1.05m,纵向间距 4m。箱涵底部垫层采用 10cm 厚 C15 素砼加 20cm 厚石渣。地基采用松木桩处理,松木桩稍径 12cm,间距 1.2m×1.2m,桩长 6m,正方形布置,经计算能够满足地基承载力及沉降变形要求。

引水箱涵靠近山体侧有 35cm 宽进水口,采用花岗岩排水盖板,防止行人踏空。在引水箱涵上铺筑木地板作为新建园路使用,木地板净宽 1.8m。在靠近沙滩一侧,留有 30cm 空间用于修建栏杆,栏杆样式由业主选定,在园路与沙滩高差较大,或禁止行人下沙滩段采用。

(3) 沙滩设计

①沙滩修复回填材料选择

I: 面层回填料选择

人工沙滩面层回填料不仅要满足工程技术要求,同时还需考虑舒适性、景观性。国内沙滩修复工程的面层回填主要来自海南沿海海沙及闽江等地的河沙等。其中海南沙颜色偏白,闽江沙颜色金黄,二者质量均能满足工程要求,而闽江沙颜色与传统观念中的沙滩更吻合;另外对本工程而言,海南沙较闽江沙运距远,造价高。综上,本阶段推荐暂选用闽江沙作为本工程面沙回填料,下一阶段根据市场调查后再明确料源。

II: 底层回填料选择

目前可用于沙滩底层回填的材料有海沙、建筑弃土、机制沙等。鉴于本工程涂面较高,底部回填量不大,为确保沙滩的基质要求以及不影响后期沙滩的景观性,

减少后期维修，推荐底层回填材料选用海沙回填。

②沙滩粒径选择及坡度确定

根据大量现场观测成果和实验室资料，天然条件下泥沙粒径与岸滩坡面见表 2-2。

表 2-2 天然海滩滩面坡度与泥沙粒径之间关系

泥沙粒径 (mm)	0.1	0.2	0.4	0.8	1.5	3.0
岸滩平均坡角 β (°)	1	3	5	7	9	11
岸滩平均坡度 $\text{tg } \beta$	1:57	1:19	1:11	1:8	1:6	1:5

由于天然沙滩多为 0.2~0.6mm 的泥沙，一般情况下天然坡度范围为 1:10~1:20。鉴于当风速超过 6 级 (10.84~13.8m/s) 时，泥沙中值粒径 D_{50} 小于 0.3mm 便可被扬起，造成沙滩周边扬尘污染以及沙粒流失，因此设计考虑将沙滩分层填筑：面沙采用干净、色质好、抗风且舒适的闽江沙，中值粒径 D_{50} 约为 0.4~0.5mm，厚 50cm；底沙则可采用质量差一些的海沙，中值粒径 D_{50} 为 0.2~0.3mm。

根据人工沙滩的剖面设计原则，滩面坡度一般按照区域的波浪强度和填沙粒径决定。由于工程区直面外海，受外海涌浪影响大，另结合选定的沙滩粒径（面层沙滩中值粒径 D_{50} 为 0.4~0.5mm），设计沙滩剖面坡度为 1:10~1:20。

③沙滩断面设计

本工程海域的设计高潮位为 2.71m，滩肩高程应高于该水位值。新建箱涵顶高程为 5.50m~3.97m，为方便行人步入沙滩，滩肩高程不应过低。综上，本次设计沙滩滩肩高程为 4.0m，宽 10m。

沙滩紧贴引水箱涵铺设，铺设宽度为 37~85m，坡度为 1:10~1:20，外侧滩脚采用 5m 宽充砂管袋潜坝围堰，沙滩总面积约 2.36 万 m^2 。吹填沙料为底沙加 50cm 厚面沙。现状地面高程较高处，需开挖一部分原地面以保证新填面沙厚度达到 50cm。在开挖地面或现状地面上铺设 500g/ m^2 复合土工布后吹填底沙及面沙。

I: K0+000~K0+073.74 段

该段滩脚近黄岩闸出海河流，为防止沙滩冲刷流失、影响黄岩闸的行洪排涝，滩脚不应超过河道边界。

滩肩高程 4.0m，宽 10m。滩面坡度为 1:20，宽 22~70m。外侧滩脚采用 80cm

厚三层充砂管袋潜坝围堰，管袋顶高程 2.8m，三层管袋顶宽分别为 2、3、5m。

II: K0+073.74~K0+236.46 段

滩肩高程 4.0m，宽 10m。滩面坡度为 1:20，宽 70m。外侧滩脚采用 100cm 厚充砂管袋潜坝围堰，管袋顶高程 0.5m，宽 5m。

III: K0+236.46~K0+273.41 段

滩肩高程 4.0m，宽 10m。滩面坡度为 1:20~1:10 变坡，宽 70~35m。外侧滩脚采用 100cm 厚充砂管袋潜坝围堰，管袋顶高程 0.5m，宽 5m。

IV: K0+273.41~K0+316.80 段

滩肩高程 4.0m，宽 10m。滩面坡度为 1:10，宽 35m。外侧滩脚采用 100cm 厚充砂管袋潜坝围堰，管袋顶高程 0.5m，宽 5m。

④ 沙滩沉降计算

I: 沉降计算公式

软土地基在荷载作用下，地基总沉降量包括：瞬时沉降量（ S_d ）、主固结沉降（ S_c ）和次固结沉降（ S_s ）。

瞬时沉降是由于软土地基强度较低，在施工加荷后土体产生塑性变形、土体向两侧挤出所产生的沉降。这部分沉降较难通过理论计算，一般为主固结沉降的 20~40%。

主固结沉降是由于施工加荷后，土体排水固结而产生的沉降。这部分沉降采用分层总和法计算。本次设计采用单一土层的进行计算，计算公式如下：



式中： S_c —最终沉降量（mm）；

P —附加应力（kPa）；

E_s —压缩模量（MPa）；

H —土层厚度（m）。

次固结沉降是土骨架在持续荷载作用下蠕变所产生的沉降，这部分沉降目前只能大致概算。一般为主固结沉降的 5~10%。

由于在计算过程中较难将瞬时沉降、主固结沉降、次固结沉降三者区分开，所以在本次设计中，通过计算主固结沉降，再用沉降经验系数 M_s 修正后作为总沉降

量。即：

地基的总沉降量总沉降量采用经验系数法计算，计算公式如下：

$$S_{\infty} = mS_c$$

式中： S_{∞} ——地基的总沉降，m；

S_c ——主固结沉降，m；

m ——沉降系数，与地基条件、荷载强度、加荷速率等因素有关，可取 1.1~1.7。

根据类似工程经验，本工程沉降经验系数按 $m=1.5$ 考虑。

II：沉降计算结果

选取吹填沙最厚处，即 0+280 断面位置进行沉降计算，最大填沙厚度为 3m，填沙重度取为 16kN/m^3 ，其下淤泥土厚度为 10m。

计算可得：
$$S_{\infty} = 1.5 \times \frac{3\text{m} \times 16\text{kN/m}^3}{2\text{MPa}} \times 10\text{m} = 360\text{mm}$$

沙滩最大沉降量为 0.36m，根据沉降计算，结合类似工程经验，经综合分析，海沙的沉损系数取 1.2，在沙滩施工过程中可预留 10cm 沉降，以保证工程完工后沙滩高程高于设计值，该部分工程量均计入底沙。

同时吹沙过程中会导致部分细沙流失，本次设计考虑细沙流失率为 15%。

⑤铺沙方案

本工程采用先建设充砂管袋围堰，后进行沙滩吹填的铺沙方案。并且由于东南角易受海浪冲刷，在东南角建设 L 型充砂管袋围堰 72m，高程为 2.4~2.8m。北侧充砂管袋围堰高程为 0.5m。东北侧为了防止黄岩头闸的来水冲刷，设置 108m 的充砂管袋围堰，高 1.2~2.8m。



图 2-1 东侧挡沙堤方案

⑥沙滩补沙方法

岸线修复过程及运营过程中，由于自然环境的影响存沙的流失现象，需要采取补沙的措施来保持沙滩的完整性。

沙滩的补沙方法主要分为干滩补沙、海滩滩面补沙、近岸补沙、沙丘补沙、人工沙源补沙等几种措施，本工程后期补沙以干滩补沙为主。

（4）原位观测设计

根据本工程的特点和要求，岸线整治修复区观测与检测项目主要为园路、围堰及沙滩的表层沉降观测。

本工程的沉降观测点，园路、2.8m 高程潜坝、0.5m 高程潜坝、沙滩各布置三处，共计 15 处。

施工期间每日观测一次，施工结束后连续测 6 个月，每周一次；视沉降变化速率，观测时间及观测频次可适当调整。

<p>总平面及现场布置</p>	<p>1) 工程总平面布置</p> <p>岸线整治修复工程北侧沿黄岩闸口出海河流布置，东南侧濒海。本次工程拆除原有园路，沿原有园路走向新建2.8m宽砼引水箱涵一条，高程结合现状地形布置，顶高程为5.50m~3.97m。在引水箱涵上铺筑木板作为新建园路使用，园路净宽1.8m。引水箱涵及园路总长度约317m。紧贴引水箱涵铺设沙滩，沙滩铺设宽度为37~85m，坡度为1:10~1:20。其中沙滩的滩肩宽度为10.0m，外侧滩脚采用5m宽充砂管袋潜坝围堰。工程区西北侧近黄岩闸出海河流，为防止沙滩冲刷流失、影响黄岩闸的行洪排涝，沙滩滩脚不应超过河道边界。沙滩总面积约2.36万m²。</p> <p>工程总平面布置示意图附图8。</p> <p>2) 施工布置</p> <p>根据本工程布置集中的特点，和施工工区地形条件，对场地的利用采用“因地制宜，因时制宜，有利生产，方便生活，易于管理，安全可靠，经济合理”以及尽量少占耕地和减少移民搬迁的布置原则，施工总布置采用集中与分散相结合的布置方式。工程工区划分主要依据对工程布置和工程量大小，交通运输和场地条件。</p> <p>本工程共划分为一个工区。工程需布置施工用房和仓库，共需宿舍、办公室等共120m²；施工仓库为500m²。租用后方恒大御海天下销售中心作为建设、监理、设计用房办公、生活及文化福利用房及仓库。</p>
<p>施工方案</p>	<p>1) 施工条件</p> <p>(1) 交通条件</p> <p>本工程位于宁波市东南部的象山港腹地，奉化区松岙镇小狮子口区块</p> <p>进场道路：松岙公路网络直通奉化、鄞州、宁波，水路直通象山、舟山，象山港跨海大桥临近该镇，交通便利，地理位置优越。综上所述，本工程对外交通十分便利。</p> <p>临时道路：多条城市干道与工程区基本相连，工程区内可利用周边项目已修建的道路及施工便道，无需新建临时施工道路。</p> <p>本次施工材料运输可通过沿海中线——马松线——小路——临时道路(如下图所示)。</p>



图 2-2 陆上材料运输路线

(2) 水电供应条件及修配加工能力

水：采用自来水。

电：95%采用电网，5%自发电。

修配和加工能力：工程区地方工业较发达，具有较强的修配和加工能力，可为本工程的建设提供较方便的条件。

(3) 施工建材

① 砂石料来源

本工程共需沙 3.25 万 m³，其中面沙 1.11 万 m³，底沙 2.14 万 m³。本工程所需材料均可从市场购买。

工程区附近所在地即为沙滩，根据邻近工程建设经验，原沙滩部分砂料，可以

考虑利用作为本工程的底沙，面沙部分建议外购。

②其它建材

本工程所需土工布等建筑材料由当地市场供应。

2) 施工工艺

(1) 沙滩修复

施工准备→土方开挖→沙滩面开挖→500g/m²复合土工布→充砂管袋→吹填沙。

①土方开挖

本工程土方开挖采用 1m³的挖掘机挖土，8t 自卸汽车运输。自卸汽车运输至临时弃渣场，运距 1m。土方开挖要结合主体工程的施工进度逐段展开，一般每 30~40m 为一段。

②沙滩面开挖

本工程沙滩面开挖采用 1m³的挖掘机挖土，8t 自卸汽车运输。就近堆放于工程区，方便后续利用。沙滩面开挖要结合主体工程的施工进度逐段展开，充分节约工程区占地及优化工程进度。

③土工布铺设

结合工程规模以及施工成本，采用陆上铺设土工布的方式进行土工布的铺设。施工方法为人工铺设土工布，其优点是不需要辅助设备，工艺简单，操作方便；便于施工质量检查，施工质量更有保证；铺设费用较低。

本工程采用的土工布种类为 500g/m²复合土工布，其技术指标应符合国家标准。铺设过程应符合以下要求：

A:每一批土工布到场后，均要进行抽样检验，且土工布外观上不允许有裂口、孔洞等，经检验满足设计要求后方可使用。

B:备料时，应先将窄幅缝接，并应裁成要求的尺寸。铺设过程中要随铺随压重。

C:铺放应平顺，松紧适度。铺设过程如有损坏处，应修补或更换。

D:相邻片可搭接 300mm，缝接方法采用蝶形接缝。当天铺设的土工布应在当天全部拼接完成。铺设时的搭接长度、方式必须满足规范或设计要求，随铺随填上覆载荷，防止暴露时间过长导致土工布老化。

E:土工合成材料不得有空洞或破损，并应注意周边的定点锚固，缝接强度不应

小于母材强度的 80%。

④充砂管袋

充砂管袋施工采用水力充填法施工。充砂管袋中用袋布为 240g/m² 白色编织布。充砂管袋在横向应为整体，在纵向尺寸应大于横向，垂直于堤轴线，水下宜设定位桩，纵向层接错缝不小于 3.0m，采用补脚法进行定位。同层相邻袋体接缝处应预留收缩缝，确保重填后两袋相互挤紧，且两袋间严禁有贯通缝隙。充填沙袋时首先沿长边方向进行充填，避免应力集中损坏袋体，并在充填过程中调整出沙管口方向，防止袋体受力不均匀而移动位移变形，待袋体固定不再位移时再次充填，直至理想饱和度。充填过程中如 1 次达不到理想高度，待沙袋稍有固结后进行 2 次充填，直到达到理想的充填厚度。管袋施工时，应注意分层错缝堆叠，排列有序，无空隙，袋体平衡上升。每层袋体厚度控制在 40~50cm 之间，每层袋体在泻水完毕之前，不宜在其上部充填另一只袋体。

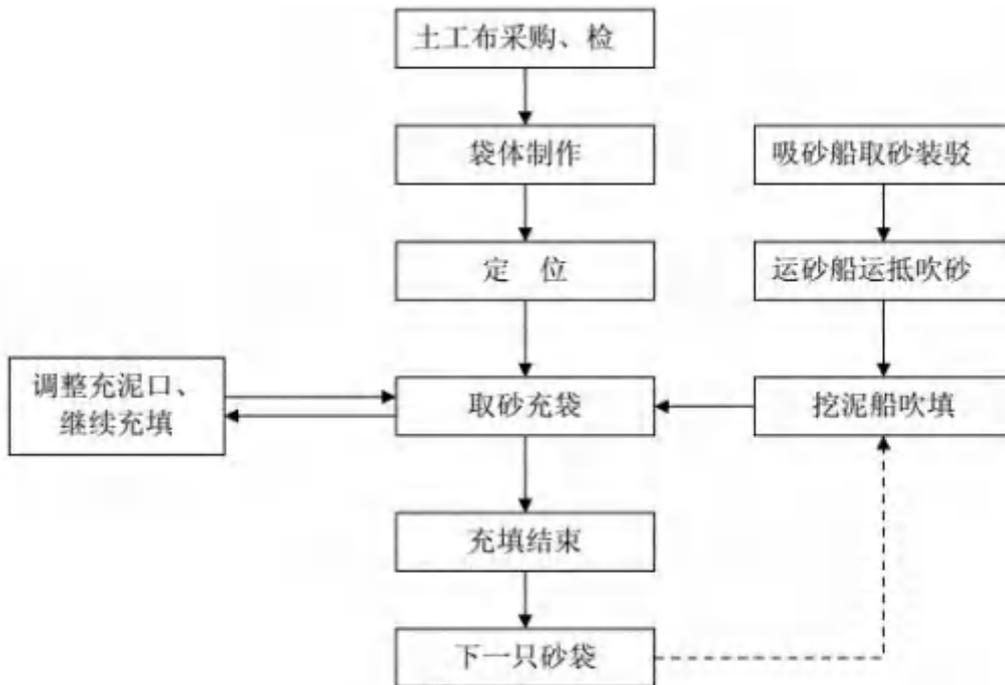


图 2-3 充砂管袋施工流程

⑤吹填沙

吹填沙可采用的方式有：车抛、船抛以及吹填。结合工程规模以及施工成本，推荐采用吹填的方式进行施工。

先将 500~800t 吹沙船靠近施工区域驻位，将大泵出口与输沙连接牢固；再将

运料船靠近定位船驻位。将各工作船驻位完毕后，将小泵用专用吊架吊至料船，并采用高压水枪进行水力造浆，泥浆浓度宜为 20%~45%，然后经大泵吸送至输沙管吹出，吹填平均距离约为 1.5km。在吹填施工前在区域内按 20m×20m 布置观测竿，并在观测竿上标好刻度，控制吹填厚度。第一层吹填工作厚度控制在 50cm。施工过程中要求作业人员要不断移动吹填管，让沙水混合物均匀流动。控制好吹填管口的厚度，确保第一层吹填的均匀性和厚度。第二层吹填主要控制好吹填标高，管口部位多会出现坑洼现象。在整体吹沙施工完成后用机械进行整平后上报验收。

(2) 引水管涵施工工艺

施工准备→石渣垫层→松木桩→钢筋制安→砼工程。

①石渣垫层

施打松木桩前，应在施工区域填筑 20cm 厚石渣层，轻碾压，满足柴油桩机在基底工作移动方便。

②松木桩

松木桩的施工采用小型柴油桩锤打入，要求垂直度偏差不能超过 0.5%，所选用的松木桩不能存在虫眼和节眼。

施工顺序的选用，优先进行重要部位的施工，按照先外后中的流水顺序进行施工，先施工行车道外侧往中间施打推挤，最后进行行车道中间的施打，当木桩施打满足进深为 5m 和阻力较大时，收锤击数连续增加，则可以移开桩机。

建议进行试打，确定桩间土的地基承载力指标方法。记录在打桩过程中进深每米需要的锤击数，明确收锤所需要的锤击数，有无出现桩突然下沉和地面沉降现象，在施打工作完结后现场进行土工试验检验土体的物理性能指标，根据检验土体的物理性能指标和对松木桩打入时参数与施打过程中存在的阻力时，设计桩长或桩间距布置适当调整。

施工完毕后通过土工试验确定土的孔隙比，并通过小型静载试验确定中间距土的承载力作为结构设计依据。

③钢筋制安

制作：出厂的钢筋原材料，不是直条的（一般是定尺 9 米或者 12 米）就是一卷一卷的，需要根据图纸要求，切成各种规格，弯曲各种形状的构件。

安装：根据图纸及规范，把制作好的各种构件，用绑扎到施工部位，或者用焊

接，机械连接的方式。

④ 砼工程

混凝土由 0.4m³拌和机拌制、利用场内交通道路，双胶轮车运输、经料槽送至浇筑仓面、2.2kW 插入式振捣器振捣。立模偏差需满足规范要求。同时，为了避免运输过程中出现砼骨料离析，拌和机不宜离仓面太远或在仓面位置进行砼二次拌和。结构物设计顶面的砼浇筑完毕后，应使其平整。砼浇筑后应达到外形光滑平整，无蜂窝，漏浆空洞。砼浇筑完毕后，应及时洒水养护，并保持砼表面经常湿润，在砼表面加以草袋遮盖，早期应避免太多日光曝晒。

(3) 园路施工工艺

施工准备→木地板→栏杆→排水盖板。

①选料。组织责任心强，经验丰富，技术好的木工班子，对供货单位仓库的库存材料进行筛选，选择材质，质地坚韧，材料挺直，比例匀称，正常无障节，霉变，无裂缝，色泽一致，干燥的木材。

②加工制作。按规格，同时应进行再次选料，保证用料质量。

③安装。安装前要预先检查木花架制作的尺寸，对成品加以检查，进行校正规格。如有问题，应事先修理好。预先检查固定木花架的预埋件，数量，位置必须准确，埋设牢固。

(4) 施工导流

本工程内容为沙滩修复，施工全程均在岸上进行，不涉及施工导流。

3) 施工进度

工程施工线路集中，受潮汐影响大，综合考虑各项施工影响因素，结合当地类似工程的施工经验。工程总工期为 3 个月。

4) 主要技术供应

① 劳动力供应

本工程需投入总工日约 5339 工日，劳动力高峰期出工人数约 61 人/工日，平均出工人数 51 人/日。

② 主要工程量

土工合成材料 2.22 万 m²，吹填沙 2.59 万 m³，充砂管袋 0.51 万 m³，土方开挖 0.46 万 m³，沙滩面开挖 0.66 万 m³。

③主要材料供应

土工布 2.30 万m²，沙 3.50 万 m³。

④主要施工机械供应

表 2-4 主要设备供应表

序号	名称	规格	单位	数量
1	单斗挖掘机	液压斗容 1.0 m ³	台班	4
2	压路机	内燃 重量8~10 t	台班	2
3	压路机	内燃重量12~15 t	台班	3
4	蛙式夯实机	功率2.8 kw	台班	20
5	双胶轮车		台班	237
6	风镐(铲)	手持式	台班	53
7	水力冲挖机组		台班	102
8	混凝土搅拌机	出料0.40 m ³	台班	39
9	强制式砼搅拌机	出料 0.35 m ³	台班	1
10	振捣器插入式	功率 2.2 kw	台班	82
11	振捣器平板式	功率2.2 kw	台班	5
12	自卸汽车柴油型	载重量 8 t	台班	117
13	卷扬机	起重量 5t	台班	65
14	吹泥船（自发电）	80m ³ /h	台班	45
15	自航泥驳(封底) 舱	容积 65m ³	台班	45
16	离心式水泵	单级 功率 7kw	台班	1
17	电焊机	交流20~25kva	台班	114

表 2-5 主要工程量表

编号	项目名称	单位	数量
一	工程建基面整理		
1	沙滩面开挖	m ³	6615
2	土方开挖	m ³	4611
二	新建引水管涵	m	
1	稍径12cm，长6m松木桩	根	816
三	园路	m	

	1	3cm×10cm木地板	m ²	588																																										
	四	沙滩修复	m ²																																											
	1	500g/m ² 复合土工布	m ²	22178																																										
	2	吹填50cm厚面砂	m ³	13307																																										
	3	吹填底砂（外购，排泥管线1000m）	m ³	8600																																										
	4	吹填底砂（利用沙滩面开挖料，利用率考虑60%）	m ³	3969																																										
	5	充砂管袋	m ³	5108																																										
其他	<p>1) 土石方平衡</p> <p>本工程干河整治土方开挖 4611m³，沙滩面开挖 6615m³，吹填面砂 13307m³，吹填底砂 12569m³，弃方运至就近堆场。运至旅游小镇施工现场，运距 500m。</p> <p style="text-align: center;">表 2-7 土石方平衡表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>名称</th> <th>单位</th> <th>开挖</th> <th>利用</th> <th>外购</th> <th>外运</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>沙滩面开挖</td> <td>m³</td> <td>6615</td> <td>3969</td> <td></td> <td>2646</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>土方开挖</td> <td>m³</td> <td>4611</td> <td></td> <td></td> <td>4611</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>吹填面砂</td> <td>m³</td> <td>13307</td> <td></td> <td>13307</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>吹填底砂</td> <td>m³</td> <td>12569</td> <td></td> <td>8600</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>小计</td> <td>m³</td> <td>37102</td> <td>3969</td> <td>21907</td> <td>7257</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 建筑工程概算表</p> <p>工程概算表中，可以明确各工程量，为后续污染源强计算提供依据。本报告摘录初步设计方案中给出的概算表——建筑工程概算表。</p> <p style="text-align: center;">表 2-8 建筑工程概算表</p>				序号	名称	单位	开挖	利用	外购	外运	1	沙滩面开挖	m ³	6615	3969		2646	2	土方开挖	m ³	4611			4611	3	吹填面砂	m ³	13307		13307		4	吹填底砂	m ³	12569		8600			小计	m ³	37102	3969	21907	7257
	序号	名称	单位	开挖	利用	外购	外运																																							
	1	沙滩面开挖	m ³	6615	3969		2646																																							
	2	土方开挖	m ³	4611			4611																																							
	3	吹填面砂	m ³	13307		13307																																								
	4	吹填底砂	m ³	12569		8600																																								
		小计	m ³	37102	3969	21907	7257																																							

编号	项目名称	单位	数量
一	工程建基面整理		
1	拆除砖砌灯座（外运 500m）	m ³	148
2	现状 C30 砼游步道拆除（外运 500m）	m ³	105
3	沙滩面开挖（60%利用部分就近堆放，40%外运 500m）	m ³	6615
4	土方开挖（外运 500m）	m ³	4611
	工程建基面整理小计		
二	新建引水管涵		
1	C35 砼管涵浇筑	m ³	674
2	钢筋制安	t	57
3	C35 砼柱	m ³	5
4	C15 砼垫层	m ³	98
5	20 厚石渣垫层	m ³	222
6	梢径 12cm，长 6m 松木桩	根	816
7	6CM 沥青路面	m ³	20
8	4CM 彩色沥青路面	m ³	13
9	15cm 5%水泥石屑稳定层	m ³	49
10	石渣回填	m ³	1004
11	Φ10 PVC 排水管	m	49
	新建引水管涵小计		
三	园路		
1	50mm 厚花岗岩排水盖板	m ²	180
2	栏杆	m	163
3	3cm×10cm 木地板	m ²	588
4	园路小计		
四	沙滩修复		
1	500g/m ² 复合土工布	m ²	22178
2	吹填 50cm 厚面砂（外购，排泥管线 1000m）	m ³	13307
3	吹填底砂（外购，排泥管线 1000m）	m ³	8600
4	吹填底砂（利用沙滩面开挖料，利用率考虑 60%）	m ³	3969
5	充砂管袋	m ³	5108
	沙滩修复小计		

编号	项目名称	单位	数量
五	沉降观测		
1	沉降板	个	15
2	观测	点·次	540
	沉降观测小计		
	合计		

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1) 海洋生态环境质量现状</p> <p>(1)调查概况</p> <p>①调查时间和站位</p> <p>本报告水质、沉积物、生态环境监测资料主要引用宁波市海洋与渔业研究院于2019年春季(3月上旬大潮)在本项目附近海域进行的海域环境质量现状监测资料。本次调查共设24个水质、10个沉积物、13个生态(包含渔业资源调查)、6条潮间带调查站位,并增加2018年潮间带生物数据。并对获得的部分海洋生物进行生物质量分析。</p> <p>②调查项目</p> <p>水质调查项目:温度、盐度、pH值、DO、CODMn、悬浮物、活性磷酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、铵盐、硫化物、挥发性酚、石油类、重金属(铜、锌、镉、铬、铅、汞、砷)等共20项。</p> <p>沉积物调查项目:有机碳、硫化物、石油类、重金属(铜、锌、镉、铬、铅、汞、砷)。</p> <p>生物体质量调查项目:选取部分项目渔获物及潮间带样品进行生物质量分析,主要参数有重金属(Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、总Hg、As)、石油烃。</p> <p>海域生态现状调查项目:叶绿素a、浮游动物、浮游植物、底栖生物、潮间带生物、渔业资源调查的种类组成、数量分布、优势种等。</p> <p>③调查方法</p> <p>水质、沉积物、生态环境(含鱼卵、仔鱼)调查根据《海洋调查规范》《海洋监测规范》的要求进行,游泳生物定点拖网调查方法按照《海洋渔业资源调查规范》(SC/9403-2012)和《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)进行。</p> <p>(2)海洋水环境质量现状</p> <p>根据《浙江省海洋功能区划(2011-2020年)》,本项目所在海域水质执行不低于第三类水质标准。根据《浙江省近岸海域环境功能区划》,本项目所在海域为象山港一类区(编号A03),水质保护目标为I类,按照从严原则,本项目所在海域水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997)第一类标准。</p>
--------	--

采用环境质量单因子评价标准指数法进行海域水质的现状评价。

2019年春季（3月大潮期）本项目附近海域各监测因子中pH、DO、CODMn、石油类、Cu、Pb、As、Cr、Cd、硫化物、挥发性酚等均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）中一类标准的要求。Zn、Hg超一类标准率分别为62.50%、83.33%，均符合二类标准；活性磷酸盐100%超一类标准，70.8%超二、三类标准，均符合四类标准；无机氮100%站位超四类水质标准。综上，该海域水体海水水质一般，主要受到海水富营养化污染，污染因子以氮、磷为主。

(3)海洋沉积物环境质量现状

本项目所在海域沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第一类标准。

2019年3月（3月大潮期）沉积物监测与评价结果显示：2019年春季（3月大潮期）本项目附近海域各监测因子中石油类、有机碳、硫化物、镉、铅、铜、锌、汞、砷均符合一类海洋沉积物质量评价标准的要求；铬部分站位超标，超标率为20%，超标站位符合二类沉积物标准。

(4)海洋生物质量

评价结果显示，本次调查样品中鱼类和甲壳类生物体的Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、石油烃均符合推荐的评价标准。

(5)海洋生态环境质量现状

①叶绿素a

2019年春季调查海域表层水体中叶绿素a含量的分布范围为1.2-2.5mg/m³，最高值出现在号X21站位，最低值出现在X19站位，12个站位平均值为1.68mg/m³。

②浮游植物

2019年春季调查海域获得的浮游植物样品，经显微观察、鉴定，共有浮游植物20属43种，全部为硅藻门。浮游植物种类以沿岸低盐种为主。

春季浮游植物优势种主要有奇异菱形藻（*Nitzschia paradoxa*，优势度0.160）、星脐圆筛藻（*Coscinodiscu asteromphalus*，优势度0.116）、亚德里亚海杆线藻（*Rhabdonema adriaticum*，优势度0.047）、钝头菱形藻（*Nitzschia obtusa*，优势度0.034）、辐射圆筛藻（*Coscinodiscus radiatus*，优势度0.026）等。

调查海域网样浮游植物细胞密度为 $8.50 \times 10^3 \text{ cells/m}^3 \sim 1.62 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$ ，平均值为

$3.37 \times 10^4 \text{cells/m}^3$ 。

本次调查浮游植物的多样性指数在 1.25-2.37之间，平均为1.84；均匀度指数在 0.64-0.92之间，平均为0.80；丰富度指数在0.53-1.39之间，平均值为0.91。

③浮游动物

2019年春季由于水温较低，调查海域13个站点共鉴定出浮游动物11种，种类稀少，主要为桡足类5种，端足目2种、十足目、磷虾目、涟虫目、沙蚕目等各1种。

本次调查该海域浮游动物优势种有3种，分别是中华哲水蚤、细巧华哲水蚤、沙蚕，优势度分别为0.37、0.02、0.02。

调查海域浮游动物生物量在2~21mg/m³之间，平均值为5mg/m³；最高值出现在x16号站，低值区位于x24号站。调查海域浮游动物栖息密度在2~12个/m³之间，平均值为5个/m³；最高值出现在x19号站位，最低值出现在x7站。

浮游动物多样性指数在0~1.32之间，平均值为0.56，均匀度指数在0~1.00之间，平均值为0.86。丰富度指数在0~4.93之间，平均值为0.98。浮游动物多样性评价指标都较低。

④底栖生物

2019年3月上旬对该海域进行外业采样和室内样品的鉴定分析，该海域共发现10种大型底栖生物。各类群分别为：软体动物3种，甲壳动物2种，棘皮动物1种，多毛类3种，鱼类1种。多毛类与软体动物是该区底栖生物种类的主要类群。根据优势种定义，经优势度计算，大型底栖生物优势种有沙蚕（*Nereis sp.*，优势度0.032）、不倒翁虫（*Sternaspis scutata*，优势度0.032）。

由于部分区域大型底栖生物稀少等原因，13个定量监测站位中7个采集到大型底栖生物，占总站位数的53.85%，各站位底栖生物栖息密度在0~60 ind/m²之间，平均值为15.0 ind/m²；生物量在0~14.70 g/m²之间，平均值为3.27g/m²。

调查水域底栖生物栖息密度与生物量数据按定量采泥器采泥结果统计，本区底栖生物经济类物种缺少。13个调查站位中7个站采集到大型底栖生物，多样性指数为0~1.58，平均为0.63，均匀度指数为0.92~1.00，平均值为0.96，丰富度指数为0~1.00，平均值为0.61。这表明调查水域底栖生物物种多样性低，种间分布尚均匀，丰富度较差。此次调查未发现珍稀或受重点保护的种类出现。

⑤潮间带生物

2019年潮间带调查结果:

2019年春季调查的6条潮间带断面位于象山港北岸, T1、T2、T3、T4、T6的高潮区为人工堤坝, 中潮区和低潮区为岩礁或泥沙质, T5为围垦区内, 无潮汐影响。

I.种类组成

2019年3月上旬对该海域外业采样和室内样品的鉴定分析, 潮间带生物共发现种类21种, 其中多毛类3种, 甲壳动物7种, 软体动物9种, 其它类2种, 软体动物是构成本区潮间带生物的主要类群。

II.生物量和栖息密度

各断面平均密度31 ind/m², 平均生物量16.47 g/m²。高潮区生物量0.60~10.48g/m², 平均6.29 g/m²; 密度16~28 ind/m², 平均24 ind/m²。中潮区生物量20.40~51.08 g/m², 平均36.88 g/m²; 密度40~96 ind/m², 平均56 ind/m²。低潮区生物量2.12~15.16 g/m², 平均6.36g/m²; 密度8~20 ind/m², 平均13 ind/m²。

III.生物类群与主要种分布

潮间带定量生物包括多毛类、软体动物、甲壳动物和其它类。各断面调查站位类群分布量: 多毛类密度0~12 ind/m², 生物量0~2.64 g/m²; 软体动物密度0~32 ind/m², 生物量0~48.56 g/m²; 甲壳动物密度0~60 ind/m², 生物量0~16.80 g/m²。

IV.多样性评价

潮间带生物多样性指数在0~2.52之间, 平均值为1.15, 均匀度指数在0.66~0.98之间, 平均值为0.93。丰富度指数在0~1.73之间, 平均值为0.66。多样性指数与丰富度较低, 种类间分布较均匀。

2018年潮间带调查结果:

2018年秋季调查的3条潮间带断面位于象山港北岸, 高潮区为人工堤坝延伸, 中潮区和低潮区均为泥质或泥沙质。

I.种类组成: 2018年11月下旬对该海域外业采样和室内样品的鉴定分析, 潮间带生物共发现种类16种, 其中多毛类3种, 甲壳动物4种, 软体动物7种, 其它类2种, 软体动物是构成本区潮间带生物的主要类群。

II.生物量和栖息密度: T1断面平均生物量为26.07 g/m², 平均栖息密度为31个/m²。T2断面平均生物量为38.92 g/m², 平均栖息密度为40个/m²。T3断面平均

生物量为 16.35 g/m²，平均栖息密度为 25 个/m²。高潮区生物量 4.84~15.56g/m²，平均 11.96 g/m²；密度 12~40 ind/m²，平均 30 ind/m²。中潮区生物量 43.40~98.12 g/m²，平均 63.05 g/m²；密度 36~68 ind/m²，平均 52 ind/m²。低潮区生物量 0.80~15.08 g/m²，平均 6.32g/m²；密度 12~16 ind/m²，平均 13 ind/m²。

III.生物类群与主要种分布：潮间带断面生物包括多毛类、软体动物、甲壳动物和鱼类。

多毛类密度 0~12 ind/m²；生物量 0~3.08 g/m²；软体动物密度 0~40 ind/m²；生物量 0~61.56 g/m²；甲壳动物密度 0~24 ind/m²；生物量 0~32.40 g/m²；鱼类密度 0~8ind/m²；生物量 0~14.76 g/m²。潮间带断面主要种分布:高潮区为滨螺、海蟑螂；中潮区为端足类、白脊藤壶、褶牡蛎；低潮区为沙蚕、不倒翁虫。调查海域潮间带生物主要经济种类为褶牡蛎、单齿螺；优势种为滨螺、端足类、白脊藤壶；生物量组成以甲壳类和贝类为主。

IV.多样性评价：潮间带生物多样性指数在 0~2.55 之间，平均值为 1.34，均匀度指数在 0.80~1.00 之间，平均值为 0.92。丰富度指数在 0~1.88 之间，平均值为 0.84。多样性指数不高,丰富度较低，种类间分布比较均匀。

根据上述生态类群的群落结构分析，该调查海域生态质量总体属中等偏下水平。本次调查期间，未发现珍稀或受重点保护的种类出现。

(6)渔业资源现状

①鱼卵、仔稚鱼调查结果

2019年春季鱼卵仔稚鱼垂直拖网采样与浮游动物采样同时进行，水平拖网同期开展。本次调查，鱼卵密度为0粒/m³。调查结果显示，调查海域发现仔稚鱼1种，种类不清。仔稚鱼密度为0.008尾/m³。

②渔业资源现状调查结果

I.种类组成

2019年3月6-7日，在项目附近海域进行了渔业资源定点拖网调查。调查所获的拖网渔获物样品，经鉴定分析，共发现20种，其中鱼类有13种；虾类有5种；蟹类有2种。

II.渔获物（重量、尾数）组成

调查站位有效网次的总渔获重量为2420.47g，总渔获尾数为538ind。

从渔获物重量组成看，蟹类渔获量最少，其余各类群渔获量以鱼类最多，达58.12%；虾类为29.21%。

从渔获物尾数组成看，蟹类尾数百分比最少，其余各类群尾数百分比有所不同：以虾类最多达67.84%；鱼类为28.44%。

III.优势种及其数量分布

本次调查优势种有葛氏长臂虾、脊尾白虾、红狼牙鰕虎鱼、窄体舌鳎、日本鲷等5种，常见种有棘头梅童鱼、鲈鱼、孔鰕虎鱼、细巧仿对虾等。

IV.渔业资源密度

根据渔业资源密度估算方法计算得出调查海域平均重量密度62.24kg/km²，平均尾数密度13750ind/km²。

V.不同类群渔业资源密度

调查海域渔业资源重量资源密度以鱼类最大，为36.17kg/km²；虾类重量资源密度为18.19kg/km²；蟹类重量资源密度为7.88kg/km²。

与重量资源密度不同，调查海域渔业资源尾数密度虾类最大，为9385ind/km²；鱼类次之，为3934ind/km²；蟹类尾数资源密度为514ind/km²。

VI.生物多样性指数

调查期间，渔获物（尾数）多样性指数平均为2.95；均匀度指数平均为0.85；丰富度指数平均为1.40。

VII.渔获物平均体重、千克重尾数

调查区域所得渔获物平均体重为4.50g/尾。鱼类平均体重为9.20 g，虾类平均体重1.94 g，蟹类平均体重15.32 g。

渔获物平均千克重尾数为222 ind/kg。鱼类平均千克重尾数为109 ind/kg，虾类平均千克重尾数为516ind/kg，蟹类平均千克重尾数为65ind/kg。

根据调查结果，比照《世界濒危动物红色名录》和《国家重点保护野生动物名录》（1988），本项目附近海域渔业资源调查结果和所搜集到数据中未发现珍稀濒危物种。

2) 海洋水文动力环境现状

为获取项目区黄岩头及象山港沿岸水文基础资料，项目组于2021年5月~6月进行了大小潮同步水文泥沙测验。

测验水域布设P1、P2、P3、P4、P5、P6共六个水文泥沙测站，并布一个临时潮位站（T1乌沙山）。测站的观测坐标见表3-5。站位位置见图3-1。

表 3-5 测验海域水文测站一览表

测站	实际观测站位		观测项目	备注
	WGS-84坐标			
	B	L		
P1	29°33'25.3"	121°42'06.0"	潮流、含沙量、悬移质、底质	约13.0m
P2	29°33'58.8"	121°42'58.1"	潮流、含沙量、悬移质、底质	约31.0m
P3	29°34'48.8"	121°43'19.7"	潮流、含沙量、悬移质、底质	约11.0m
P4	29°36'04.0"	121°45'11.9"	潮流、含沙量、悬移质、底质	约35.5m
P5	29°31'34.2"	121°40'48.4"	潮流、含沙量、悬移质、底质	约22.5m
P6	29°34'09.0"	121°45'12.9"	潮流、含沙量、悬移质、底质	约17.5m
T1乌沙山	29°31'12.8"	121°40'30.4"	潮位	
PL1	29°31'55.0"	121°41'10.8"	波浪	16..0m

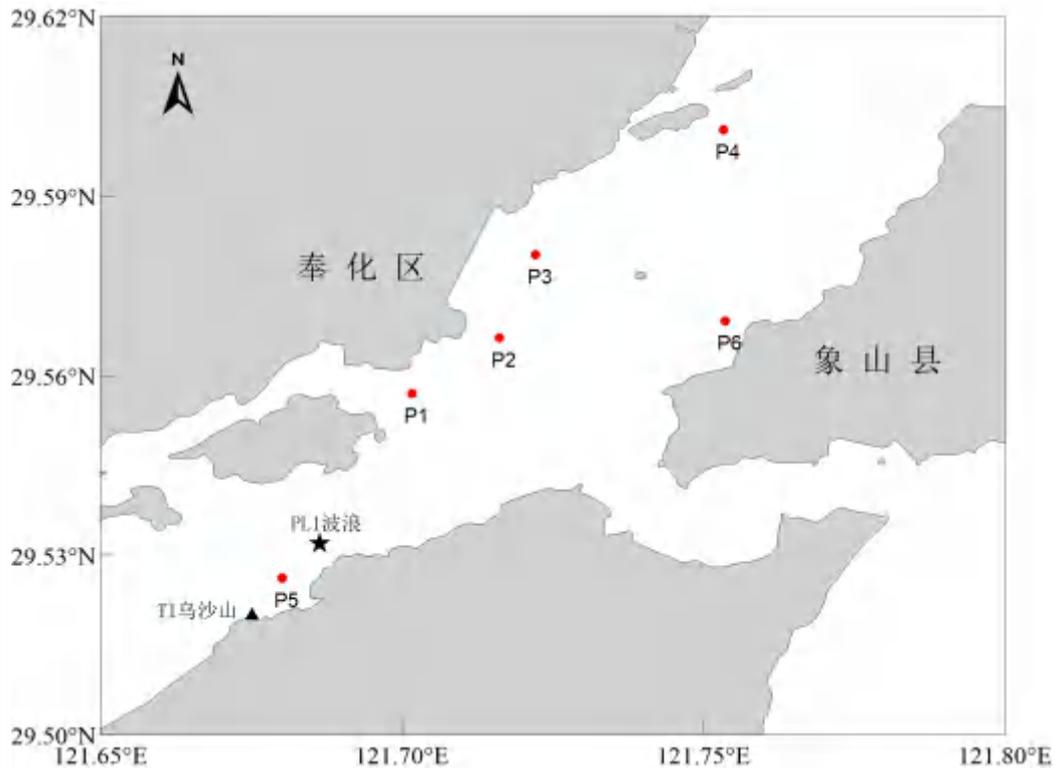


图 3-1 水文泥沙测验站位图

(红色圆点表示潮流站点，黑色三角形表示潮位站点，黑色五角星表示波浪站点)

(1)潮汐

1) 潮波

测验海区的潮振动主要是由太平洋潮波引起的协振动形成。控制本区潮波运动

的是以 M_2 分潮为主的东海前进波系统。西北太平洋的半日潮波以东南—西北向传入浙江省宁波市象山港附近海域，进入测验海区。日潮波（ K_1 分潮为主）也以这一方向传入。潮波进入象山港附近海域后，由于地形和底摩擦等条件影响，潮波发生变形，波形、波速和浅水分潮等发生变化。

2) 潮位过程线

利用测区附近的一个临时潮位站（T1乌沙山）2021年5月19日0000时~2021年6月6日2300时的潮位资料，绘制了潮位站的潮位过程曲线（图3-2），其中基准面为1985国家高程基准（二期）。从图3-2潮位过程曲线可以看出：潮位站潮差较大，每天有两次高潮和两次低潮，略有日不等现象。

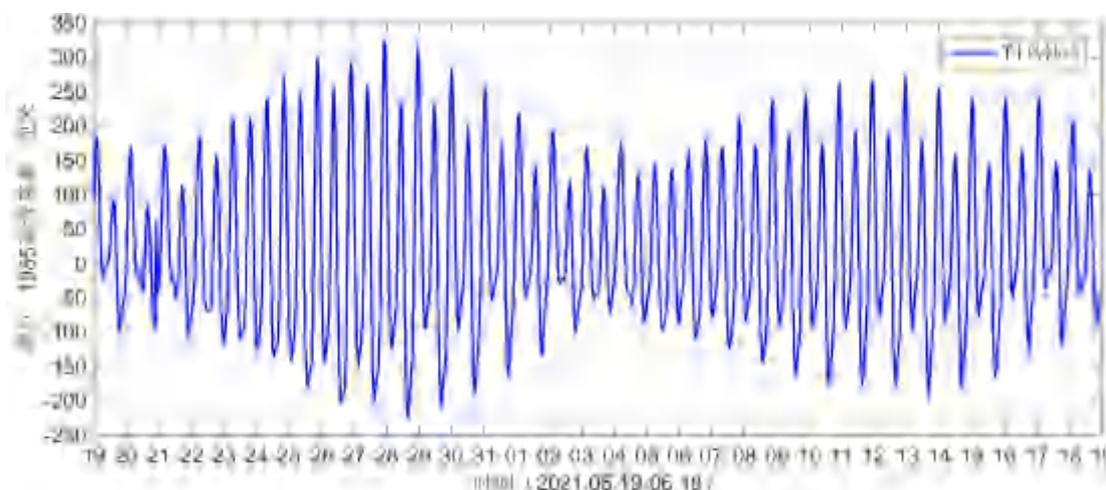


图 3-2 T1 乌沙山临时潮位站潮位过程线（2021 年 5 月 19 日~6 月 18 日）

3) 实测潮汐特征

为了进一步了解测验海域的潮位变化特征，根据临时潮位站（T1乌沙山）2021年5月19日1000时~2021年6月18日2300时的潮位资料，统计得测验海区实测潮汐特征如表3-6所示。

表 3-6 测验海区同步实测潮汐特征值（cm）

项 目		T1象山港（cm）
潮 位	最高潮位	333
	最低潮位	-232
	平均高潮位	205
	平均低潮位	-116
	平均海平面	19
潮 差	最大潮差	551

	最小潮差	121
	平均潮差	321
涨、落潮 历时	平均涨潮历时	7 h 05 min
	平均落潮历时	5 h 19 min
基准面		1985国家高程基准（二期）
资料长度		2021.05.19.0000~2021.06.18.2300

由表 3-6 可见：

I. T1 乌沙山临时潮位站短期（31 个周日）平均海平面为 19cm（1985 国家高程基准（二期））。

II. 测验海域潮差较大，T1 乌沙山临时潮位站最大潮差 551cm，最小潮差 121cm，平均潮差 321cm。

III. 临时潮位站的平均涨潮历时长于落潮历时。平均涨潮历时为 7h05min，平均落潮历时为 5h19min。

4) 潮汐性质

T1 乌沙山临时潮位站：主要日分潮与主太阴分潮之比： $(H_{K_1} + H_{O_1}) / H_{M_2} = 0.346 < 0.5$ ，根据潮港类型判别式可知附近海区为一个规则半日潮海区；且 $H_{M_4} / H_{M_2} = 0.22 > 0.04$ ，可见潮汐浅海作用很强，浅海分潮振幅和 $(H_{M_4} + H_{MS_4})$ 约为 48.3cm。

显然，测验海域的潮汐性质为规则半日潮，每天有两次高潮和两次低潮，略有日不等现象；测区临时潮位站潮汐浅海作用很强。

(2) 潮流

测验海域地处浙北象山港，六个测站均落在象山港内。测区东侧为东海，受其影响，测验水域的涨、落潮流流路大致如下：

涨潮流：外海潮波从东北方向由外海传入，进入象山港，前沿水域涨潮主要受象山港附近地形变化的影响。

落潮流：主要来自象山港的落潮流，受地形影响流势较强，下泄至外侧水域。

就各测点而言，测区潮流是随潮汛的减弱而减小，大潮的平均流速较大，小潮

的平均流速较小。如是 P1 测站大、小潮垂线平均涨潮流流速分别为 23cm/s 和 9cm/s。

总体来讲，大潮平均流速>小潮。

从测区整体上来看，测区的流速较小，落潮流流速大于涨潮流流速。测区的实测最大涨潮流流速为 170cm/s，其对应流向为 243°；最大落潮流流速为 149cm/s，其对应流向为 65°；垂线平均的最大涨潮流流速为 154cm/s，其对应流向为 242°；垂线平均的最大落潮流流速为 129cm/s，其对应流向为 75°。

潮流的空间分布特征主要反映在潮流的平面及垂向的变化特征上。从潮流的平面变化特征来看，不论从平均流速或最大流速来看，P2、P5 测站流速较大，P3、P4、P6 测站流速次小，P1 测站流速较小。从垂向变化特征来看，六个测站的最大流速一般出现在表层，流速值随深度而减小。

(3)泥沙

最大含沙量为 0.359kg/m³，最小含沙量为 0.008kg/m³，最大含沙量出现在 P3 测站大潮落潮底层，最小含沙量出现在 P3 测站小潮涨潮表层。垂线平均含沙量最大值为 0.279kg/m³，最小值为 0.018kg/m³，分别出现在 P3 测站大潮落潮和 P6 测站小潮涨潮。本次水文泥沙测验平均含沙量为 0.071kg/m³。

在本次水文泥沙测验中，大潮的平均含沙量较大，小潮的平均含沙量较小。大潮平均含沙量为 0.101kg/m³，小潮平均含沙量为 0.042kg/m³。

大潮的平均含沙量是落潮大于涨潮，小潮的平均含沙量是涨潮稍大于落潮。大、小潮平均涨潮含沙量分别为 0.083kg/m³、0.043kg/m³，而其平均落潮含沙量分别为 0.125kg/m³、0.041kg/m³。

涨、落潮最高含沙量分别为：0.231kg/m³、0.359kg/m³，涨、落潮最低含沙量分别为：0.008kg/m³、0.011kg/m³。含沙量的垂向变化明显，随着水深的增加，含沙量逐渐升高。最高含沙量出现在底层，最低含沙量出现在表层。如，P1测站大潮表、底层平均含沙量分别为0.053kg/m³和0.121kg/m³，小潮表、底层平均含沙量分别为0.023kg/m³和0.064kg/m³；P3测站大潮表、底层平均含沙量分别为0.080kg/m³和0.160kg/m³，小潮表、底层平均含沙量分别为0.022kg/m³和0.052kg/m³；P5测站大潮表、底层平均含沙量分别为0.056kg/m³和0.151kg/m³，小潮表、底层平均含沙量分别为0.033kg/m³和0.062kg/m³。

(4)波浪

本海域波浪主浪向为 SSE 和 SE，出现频率分别为 30.8%和 20.3%，其次为 NW 和 SE，出现频率为 8.5%和 7.5%，其余各向波浪出现频率都在 7.5%以下。平均周期的各向变化不显著，在 3.0~3.4s 范围内。各向平均波高的变化不大，在 0.2~0.7m 间。各向最大波高变化较大，在 0.3~1.2m 间。

2021年5月18日~2021年6月19日期间实测波浪平均波高0.5m、平均周期3.1s，最大波高1.2m、最大周期4.3s。

4) 地形地貌、工程地质和地震

(1)地形地貌

象山港是一个东北—西南走向的狭长半封闭型海湾，纵深约60km，南、西、北面被低山丘陵环抱，湾口分布有六横、佛渡及梅山等岛屿。以象山角至双岙一线为界，象山湾可分为内湾和外湾两部分：内湾潮汐汊道发育，地形较复杂，浅滩和深槽交替分布，宽约3~8km，水深一般为10~20m，局部深潭水深可大于55m；外湾呈喇叭状，宽度从4.3km向东渐增至18km，水深较浅，至洋沙山、温州峙外形成口门浅滩区，东北通过佛渡水道、双屿门水道与舟山海域毗邻，东南通过牛鼻山水道与大目洋相通。

拟建场地位于奉化区松岙镇大埠村东侧海岸，工程拟建位置海侧属于上文所述的象山港中部深槽区域，深水近岸。工程所在场地海岸地貌类型为海滩，潮滩宽度约为60m，滩面高程在2.1m~-0.5m，自后方道路向海侧倾斜，坡度较缓。码头主要构筑物位于海滩上，浮码头趸船位于浅海区。

(2)工程地质

拟建场地位于宁波市奉化松岙镇，地貌属山前海积平原。参考本工程沙滩区域的地勘资料即 2018 年 4 月浙江中材工程勘测设计有限公司编制的《宁波恒大滨海旅游健康小镇售楼部围堰工程勘察报告》。根据野外钻探揭露，结合原位测试和室内土工试验成果综合分析，地基土在勘探孔控制深度范围内划分为三个地质层，五个地质亚层，现分述如下：

第 1-0 层：素填土（mlQ）

灰色，松散，以粘性土夹为主，含大量块石，全场地分布。

第 3-1 层：淤泥（mQ34）

灰色，呈流状态，可见微层理。摇震反应缓慢，土面光滑，干强度中等，韧性

中等。全场地分布。

第 10-1 层：全风化凝灰岩

灰黄色，岩石具凝灰结构，块状构造。岩石已大部风化成粘性土及砂土状，局部夹碎块状或短小柱状的强风化凝灰岩。局部场地揭露。

第 10-2 层：强风化凝灰岩

灰黄色，岩石具凝灰结构，块状构造。岩芯破碎成碎块状，原岩结构较清晰，裂隙发育，充填铁锰质，岩块锤击易碎。局部场地揭露。

第 10-3 层：中风化凝灰岩

褐灰色，凝灰结构，块状构造，较硬岩，岩芯呈短柱状。裂隙一般发育，岩质致密坚硬，锤击声脆。属较硬岩，岩体基本质量等级为IV类。局部揭露，本次勘察未揭穿。

(3)地震

区域构造以断裂为主，褶皱不发育，断裂走向以西南向为主，北西向次之。根据区域地质资料，区域深大断裂带在全新世以来没有活动性迹象显示。本工程第四系厚度大于 90m，区域地质构造对本工程影响小。

宁波市奉化松岙镇的地震基本烈度为 6 度，设计地震分组为第一组，基本地震动峰值加速度值为 0.05g。

工作区地震具有强度弱、频度低，且以弱震、微震为主的特点，区域稳定性较好。综上所述，勘察区距区域深大断裂较远，地震强度弱、频度低，属于相对稳定区，只要采取合理的抗震设防措施，是适宜于本工程建设的。

5) 环境空气质量现状

根据《奉化区环境质量报告书》（2019年度）可知，2019年，该区环境空气质量达到国家二级标准，为达标区。本环评引用《奉化区环境质量报告书》（2019年度）中相关数据对六项基本污染物进行现状评价。

表 3-7 2019 年奉化区空气质量监测结果

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	9 μg/m ³	60 μg/m ³	15%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	24 μg/m ³	40 μg/m ³	60%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	45 μg/m ³	70 μg/m ³	64.29%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	29 μg/m ³	35 μg/m ³	82.86%	达标

CO	24 小时平均第 95 百分位数	0.6 mg/m ³	4 mg/m ³	15%	达标
O ₃	日最大8小时滑动平均值的第 90 百分位数	155 μg/m ³	160 μg/m ³	96.88%	达标

根据表3-7可知，2019年奉化区六项基本污染物年评价指标均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准，属城市环境空气质量达标区。

6) 声环境质量现状

为了了解本项目所在地声环境现状，我单位环评期间委托浙江人欣检测研究院股份有限公司进行噪声监测。监测时间为2021年6月3日昼间和夜间对恒大御海天下楼盘售楼中心（1#）、本项目厂界处（2#）、恒大御海天下小区（3#）、进行了声环境现状监测（监测点的设置见图3-3），监测结果见表3-8。

表 3-8 项目所在地声环境现状监测与评价结果单位：dB(A)

测点	监测时段	Leq	标准值	Leq与标准的偏差	评价结果
1#	昼间	53	55	-2	达标
	夜间	42	45	-3	达标
2#	昼间	51	55	-4	达标
	夜间	43	45	-2	达标
3#	昼间	53	55	-2	达标
	夜间	40	45	-5	达标

从上表可知：本次监测的恒大御海天下楼盘售楼中心（1#）、本项目厂界处（2#）、恒大御海天下小区（3#）均达标。项目所在区域及附近区域的声环境现状良好，声环境要求达到I类标准



图 3-3 本项目噪声监测点分布情况

7) 自然环境简况

(1) 地理位置

松岙镇位于宁波奉化市最东端，其东、南濒临象山港，与象山县隔港相望，西与奉化市裘村镇相连，北接宁波市鄞州区，是奉化市、鄞州区、象山县等三县市区交界的港湾三角地带，地理位置优越，区位优势独特。

工程项目区位于松岙镇东南部的象山港腹地，濒临东海，地势西北高，东南低，属宜人的海洋性气候，四季分明，气候适中，阳光充足，温度宜人，年平均温度为 17.5°C ，是居住、度假及养生的理想胜地。

本项目位于奉化区松岙镇大埠村东侧海岸，恒大御海天下项目附近。

(1) 气象、气候特征

奉化区位于我省东部沿海，属亚热带季风气候，四季分明，温和湿润。

① 气温

多年平均气温 16.3°C ，最低月一月份平均气温 4.6°C ，最高月七月份平均气温 28.0°C ，历年最高气温 39°C （1971.08.22），最低气温 -11.1°C （1977.01.31）。此外，奉化区内各地热量因地形、海拔高度等差异而分布不同，其中沿海地区因受海洋环

境影响，通常夏、秋季比内陆气温低一些。奉化地区平均无霜期为233d，平均有霜期为132d，初霜为十一月中旬，终霜为三月底至四月上旬，且一月份最多。

②降水

本地区降水丰沛，降水量年际变化较大，年最多降水量为2181.3mm，最少降水量为966.7mm，多年平均降水量为1718.8mm。本地区多年平均降水日数为165d，日最大降雨量为355.5mm，年均日降水大于25mm的天数为17.7d。全年降水主要集中于每年的5~9月份，降水占全年的80%，其中6月占年降水量的15%，为最多。8月下旬至9月则主要为台风雨和秋季阴雨，9月降雨量一般为170~240mm，年际变化不稳定。干旱季节主要出现在7~8月和10月至次年2月，其中7~8月降雨量为336mm，蒸发量为380mm，降雨量少于蒸发量而造成干旱。11月至翌年2月为降水的少雨期，仅占年均降水量的20%。沿海及岛屿降水量少于内陆。

③风况

本工程区地处亚热带季风气候区，风向随季节变化明显。冬季，本工程区处于强大而又稳定的蒙古高压边缘，盛行偏北风，风速较大；春季，受冷暖空气的交替影响，风向易变；夏季，受太平洋副热带高压影响，盛行偏南风；秋季，逐渐转为冬季风，以偏北风居多。根据多年风况统计资料，本工程区域常风向为SSW向，频率为14%，次常风向为NNW、NNE和S向，频率分别为10%、9%和9%。强风向为SSE，瞬时极大风速可达25m/s，为记录之最。S向平均风速最大，为4.1m/s，WSW和W向平均风速最小，为2.0m/s。此外，本工程区域最大风速发生在8月份，风力可达12级，风速 $>17\text{m/s}$ （8级风）的年平均日数约为8.8d。当台风接近本工程沿海区域时，一般都会出现 $>17\text{m/s}$ 的8级大风，台风主要集中在7~9月，台风影响每次平均为3d，最长可达5~6d。

④雾

本地区雾日主要集中在春季和夏季（2~7月），且多生成于半夜至清晨日出之前。月平均雾日为2~2.8d，其余月份少有雾日。多年平均雾日数为7.8d，历年最多雾日数为13d，历年最少雾日数为3d。

⑤相对湿度

本地区空气湿润，多年平均相对湿度为80%，其中6月份最为潮湿，平均相对湿度为85%，12月份最为干燥，平均相对湿度为76%。

⑥雷暴

多年平均雷暴日数约为30d，最多年雷暴日数约为50d。

⑦台风、风暴潮

浙江中、南部为台风多发地，一般发生在5~11月，主要集中在7~9月，占总数的80%，8月份是台风活动的高峰期，占总数的35%。

浙江中、南部登陆和中心接近象山沿岸的海上掠过型台风对本地区影响较大。历史上造成严重影响的台风约22个，占总数的14%。2000年以前，影响最严重的为5612和9711号台风，其中5612号台风于1956年8月1日在石浦附近登陆，登陆中心气压为923hPa，石浦站最大风速>40m/s；9711号台风于1997年8月18日在温岭石塘登陆，登陆中心气压为960hPa，最大风速>40m/s，大陈岛最大风速达56m/s，当时正值天文大潮，风、潮、雨“三碰头”，造成浙江省沿海出现超警戒潮位，损失严重。2000年以后，影响最为严重的台风有0608号“桑美”、1211号“海葵”以及1323号“菲特”台风。0608号“桑美”于2006年8月10日在苍南马站登陆，登陆中心气压为920hPa，实测极大风速达到81m/s，适逢天文大潮，中心附近最大风力达到60m/s，破坏巨大。台风“海葵”于2012年8月8日象山县鹤浦镇登陆，登陆时中心气压为965hPa，近中心风力达到14级，是自1956年以来在宁波市登陆时强度最强的台风，局部平均降雨量可超过500mm，超过历史最高纪录。台风“菲特”于2013年10月7日在福鼎沙埕镇登陆，登陆时中心附近最大风力达到14级（42m/s），中心最低气压为955hPa。台风“灿鸿”于2015年7月11日以强台风级别在浙江舟山市朱家尖登陆，登陆时中心附近最大风力达14级，风速为45m/s，中心最低气压为935hPa，浙江和福建多地出现暴雨，导致山洪、泥石流、山体滑坡等地质灾害，造成巨大经济损失。

8) 社会环境简况

(1)奉化区

奉化区隶属于浙江省宁波市，位于浙江省东部沿海，宁波市南部，东濒象山港、隔港与象山县相望，南连宁海县，西接新昌县、嵊州市和余姚市，北交海曙区、鄞州区。2016年9月，浙江省人民政府公布关于调整宁波市部分行政区划的通知，撤销县级奉化市，设立宁波市奉化区，以原县级奉化市的行政区域为奉化区的行政区域。东西长70.5km，南北宽42km，陆域面积1277km²，下辖8个街道、4个镇，海域面积91km²，海岸线长63km，岛屿24座。截至2018年，奉化区常住人口为51.5万人。

生态环境优美，旅游资源丰富。奉化区森林覆盖率达66%，常年300多天大气环境质量达到国家一级标准，水资源丰富，为宁波重要的饮用水源保护区，环境综合定量考核连续15年居全省前列。溪口—滕头景区是宁波唯一的国家AAAAA景区，蒋氏故里溪口是全国对台工作重要窗口，雪窦寺为“天下禅宗十刹”之一，高56.7米的露天弥勒大佛系全球最高铜质坐姿佛像。溪口镇和“全球生态500佳”、“世界十佳和谐乡村”滕头村分别入选上海世博会城市未来馆亚洲唯一代表案例和城市最佳实践区唯一乡村案例。

根据2020年奉化区国民经济和社会发展统计公报，全年初步核算，全年实现地区生产总值685.77亿元，按可比价计算，比上年增长3.4%，其中区属生产总值增长4.4%。分产业看，第一产业实现增加值32.73亿元，增长1.9%；第二产业实现增加值412.28亿元，增长2.4%（区属3.8%）；第三产业实现增加值240.77亿元，增长5.4%。三次产业之比为4.8:60.1:35.1，对GDP增长贡献率分别为2.7%、43.3%、54.0%。全年实现工业增加值368.82亿元，比上年增长2.3%，其中区属工业增长4.0%。规上工业实现利润总额56.27亿元，同比增长32.9%，营业收入利润率为6.2%，同比提高1.1个百分点。年末规模以上工业企业营业收入上亿元企业达到125家，比上年增加15家。全年全体居民人均可支配收入46964元，比上年增长4.9%，扣除价格因素，实际增长1.4%。其中城镇居民可支配收入58983元，增长4.3%；农村居民可支配收入34945元，增长5.3%。

(2)松岙镇

根据2017年相关调查，松岙镇陆域总面积51.75km²，海岸线长18km，设西岙村、上汪村、街横村、后山村、街一村、街二村、海沿村、山下村、淡溪村、湖头渡村、五百岙村、大埠村12个行政村，人口约13885人。

截至2020年11月底，松岙镇全镇规模以上工业企业完成总产值11.58亿元，同比增长14.88%；规模以上企业工业增加值增速实现12.1%；工业实缴税金增长率达21%；宁波市外境内资金实现5.7亿元，完成全年任务指标216.6%；浙商回归实现5.5亿元，完成全年任务指标204%；高新技术产业增加值增速实现31.4%。

2020年实现财政总收入30228万元，一般公共预算收入20035万元。

<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>本项目区现有沙滩规模小，节假日周边部分居民到此游玩，该区域未设置专门的管理区和污水收集设施等。游人产生的生活污水较少，由恒大售楼中心已建化粪池收集，定期抽吸运至松岙镇污水处理厂处理，不外排。沙滩区设置有垃圾桶，游人产生的生活垃圾收集至垃圾桶，由恒大售楼中心定期运至当地环卫部门处理。游人产生的噪声较小，周边现状无居民区，无影响。</p> <p>本项目现有沙面设计高程较低，沙滩高程差较大，坡度较陡，为-0.3~3.93m。沙滩外边缘为黄岩闸口出海沟浦，为陆域向海的排水通道，高程约-0.5m。沟浦外侧为滩涂，部分区域长有互花米草。现状沙滩沿岸没有排水通道，受潮水、波浪作用，滩面冲刷现象较为严重，导致原铺设沙滩分层现象明显。</p>
<p>生态环境保护目标</p>	<p>1) 环境保护目标</p> <p>(1)环境质量目标</p> <p>根据本项目特点和外环境特征，确定环境质量目标如下：</p> <p>①环境空气：项目所在区域执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的二级标准及其它相关标准。</p> <p>②声环境：环保管理部门尚未对项目所在地划分声环境功能区，项目附近有恒大御海天下小区，根据环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中1类标准，1类声环境功能区：指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域。</p> <p>③海域环境保护目标：根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目位于鄞奉港口航运区（A2-4），本项目所在海域水质执行不低于第三类水质标准。根据《浙江省近岸海域环境功能区划》，本项目所在海域为象山港一类区（编号A03），水质保护目标为I类，按照从严原则，本项目所在海域水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997) 第一类标准。海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准，海洋生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准。</p> <p>2) 环境敏感区和环境保护目标</p> <p>本项目位于奉化区松岙镇大埠村沿岸，周边的敏感目标有居民区、商业区、生态红线区和生态红线自然岸线、农渔业区、防洪排涝、海岸防护工程等，具体见表</p>

3-9。

表 3-9 本项目周边环境敏感区和保护目标情况

序号	保护目标名	相对工程方位、距离	使用功能	保护目标特征
1	恒大御海天下小区	北, 100m	该小区目前在施工, 未交付, 无居民入住, 本项目运行期, 居民将入住。	居民区
2	恒大售楼中心	西, 30m	进行御海天下楼房销售、展示等。	商业区
3	大埠村	西北, 1.1km	大埠村紧邻马松线, 本工程运输车辆需经过马松线, 大埠村沿路居民区较近。	居民区
4	象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区核心区	工程所在区域	根据《浙江省海洋生态红线划定方案》, 该水域保护目标是蓝点马鲛, 是蓝点马鲛产卵的主要区域, 也是幼鱼主要的索饵场。管控要求为: 禁止围填海、截断洄游通道、水下施工爆破及其他可能会影响蓝点马鲛鱼产卵、索饵、越冬、洄游的开发活动; 严格按照《中华人民共和国渔业法》《水产种质资源保护区管理暂行办法》等有关法律、法规及相关文件的具体要求执行。	水产种质资源保护区
5	象山港农渔业区	东, 100m	1、重点保障养殖用海、增殖用海和渔业基础设施用海, 在不影响农渔业基本功能前提下, 兼容旅游娱乐和交通运输用海; 2、禁止改变海域自然属性; 3、维护自然岸线, 维持水动力条件稳定; 4、严格保护象山港水域生态系统和象山港内生物资源, 保护象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区; 5、海水水质、沉积物、海洋生物质量执行不劣于第二类、第一类、第一类标准。	农渔业区
6	大列山至大埠村岸段	工程所在区域	根据《浙江省海洋生态红线划定方案》, 该岸段保护目标为基岩岸线及地形地貌。管控要求为: 严格限制影响或改变岸线自然属性的开发活动; 不得新增入海陆源工业直排口; 保护岸线的自然属性和生态功能。	自然岸线
7	养殖区	西南, 540m	本项目西南侧石沿港内存在较多养殖作业, 大部分为开放式养殖, 面积约 84.0904 公顷, 养殖方式有插网、底播、筏式等, 养殖品种为牡蛎、紫菜、螃蟹等; 也存在部分围塘养殖, 面积约 29.2654 公顷, 养殖品种为虾类、蟹类。	水产养殖区
8	黄岩头闸	西北, 50m	该闸为陆域排水闸。本次沙滩外缘位于该闸下游南岸。	防洪排涝

9	旅游健康小镇海堤	北侧，50m	该海堤位于奉化旅游健康小镇外侧，该海堤提升改造已先期完成，本次砂质岸线改造目的之一是为了与周边岸线协调，维护滨海旅游小镇岸线整体效果。	海岸防护工程
---	----------	--------	---	--------

评价标准

1) 环境质量标准

(1)海水水质标准

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目所在海域水质执行不低于第三类水质标准。根据《浙江省近岸海域环境功能区划》，本项目所在海域为象山港一类区（编号A03），水质保护目标为I类，按照从严原则，本项目所在海域水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类标准，相关标准值见表3-10。

表 3-10 海水水质标准 单位：mg/L，pH 值除外

评级项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
溶解氧>	6	5	4	3
化学需氧量≤	2	3	4	5
无机氮	0.20	0.30	0.40	0.50

活性磷酸盐(以P计)≤	0.015	0.030		0.045
石油类≤	0.05		0.30	0.50
硫化物(以S计)≤	0.02	0.05	0.10	0.20
重金属	铜≤	0.005	0.010	0.050
	铅≤	0.001	0.005	0.010
	锌≤	0.020	0.050	0.10
	镉≤	0.001	0.005	0.010
	总铬≤	0.05	0.10	0.20
	砷≤	0.020	0.030	0.050
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005

(2)海洋沉积物质量标准

本项目所在海域沉积物质量执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)第一类标准,具体标准见表3-11。

表 3-11 海洋沉积物质量标准 mg/kg

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	有机碳($\times 10^{-2}$)≤	2	3	4
2	石油类($\times 10^{-6}$)≤	500	1000	1500
3	硫化物($\times 10^{-6}$)≤	300	500	600
4	铜($\times 10^{-6}$)≤	35	100	200
5	铅($\times 10^{-6}$)≤	60	130	250
6	锌($\times 10^{-6}$)≤	150	350	600
7	镉($\times 10^{-6}$)≤	0.5	1.5	5
8	铬($\times 10^{-6}$)≤	80	150	270
9	砷($\times 10^{-6}$)≤	20	65	93
10	汞($\times 10^{-6}$)≤	0.2	0.5	1

(3)海洋生物质量标准

本项目所在海域海洋生物质量中双壳贝类执行《海洋生物质量》(GB 18421-2001)第一类标准。鱼类、甲壳类因目前尚无统一的标准,重金属采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》(1993年)中的“海洋生物质量评价标准”的规定进行评价,石油类含量采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量标准进行评价。

表 3-12 海洋生物质量标准 mg/kg

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	石油类($\times 10^{-6}$)	15	50	80
2	汞($\times 10^{-6}$)	0.05	0.10	0.30

3	砷 ($\times 10^{-6}$)	1.0	5.0	8.0
4	锌 ($\times 10^{-6}$)	20	50	100
5	铜 ($\times 10^{-6}$)	10	25	50
6	镉 ($\times 10^{-6}$)	0.2	2.0	5.0
7	铅 ($\times 10^{-6}$)	0.1	2.0	6.0
8	总铬 ($\times 10^{-6}$)	0.5	2.0	6.0

鱼类和甲壳类生物体质量评价参照《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》推荐的评价标准：

表 3-13 鱼类和甲壳类生物质量的评价标准 mg/kg

	Cu	Pb	Zn	Cd	Hg
鱼类	20	2.0	40	0.6	0.3
甲壳类	100	2.0	150	2.0	0.2

根据《海洋生态环境监测技术规程》，鱼类、甲壳类石油烃含量评价标准为 $\leq 20.0 \times 10^{-6}$ 。

(4)空气环境

项目所在地属于二类环境空气质量功能区，建设项目常规大气污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，相关标准值见表3-14。

表 3-14 环境空气质量标准

项目	年平均	24h平均	1h平均	单位	参考标准
SO ₂	60	150	500	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
NO _x	50	100	250		
TSP	200	300	/		
PM ₁₀	70	150	/		
CO	/	4	10	mg/m ³	

(5)声环境

项目区执行声环境质量达到1类标准，根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008），声环境1类标准，即昼间 ≤ 55 dB(A)，夜间 ≤ 45 dB(A)。

2) 污染物排放标准

(1)废水

①陆域污水

本项目施工期和建成后的施工人员生活污水，经化粪池预处理后纳入奉化区松

岙镇污水处理厂进行处理。该污水处理厂尾水排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标，具体如下表。

表 3-15 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）

序号	污染物	一级A标准	一级B标准
1	pH	6~9	6~9
2	色度	30	30
3	悬浮物（SS）	10	20
4	BOD5	10	20
5	化学需氧量	50	60
6	石油类	1	3
7	动植物油	1	3
8	氨氮（以N计）	5	8
9	总氮（以N计）	15	20
10	磷酸盐（以P计）	0.5	1.0

②船舶产生的污水和船舶垃圾排放标准

船舶油污水：本项目施工期船舶油污水排放执行交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发[2007]165号）要求，禁止本管理规定适用的船舶向沿海海域排放油类污染物；船舶所产生的油类污染物须定期排放至岸上或水上移动接收设施；除机舱通岸接头（接收出口）管系外，船舶的油污水系统的排放阀以及能够替代该系统工作的其它系统与油污水管路直接相连的阀门应予以铅封。船舶产生的含油污水还需执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的要求。

同时，本项目施工期船舶产生的生活污水和船舶垃圾执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的要求。标准限值见表3-16。

表 3-16 船舶水污染物排放控制标准

污染物	水域类别	船舶类别	排放控制要求	
船舶含油废水	沿海	400总吨及以上船舶	油污水处理装置出水口石油类限值为15mg/L（排放应在船舶航行中进行）或收集并排入接收设施。	
		400总吨及以下非渔业船舶		
船舶生活	距最近陆地3	400 总吨及以上	不得	需利用船载收集装置收集，排入接收设施

污水	海里以内 (含) 海域	的船舶, 以及400 总吨以下且经核 定许可载运15 人 及以上的船舶	直接 排入 环境 水体	2012年1月1日以前安装(含更换)生活污水处理装置的船舶, 执行BOD5≤50mg/L, SS≤150mg/L, 耐热大肠菌群数≤2500个/L; 2012年1月1日及以后安装(含更换)生活污水处理装置的船舶, 执行BOD5≤25mg/L, SS≤35mg/L, 耐热大肠菌群数≤1000个/L, CODCr≤125mg/L, pH值6~8.5, 总氯<0.25mg/L, 限值后在航行中排放。
	距最近陆地 3~12海里		同时满足下列条件: ①使用设备打碎固形物和消毒后排放; ②船速不低于4节, 且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。	
	距最近陆地 12海里以外		船速不低于4节, 且生活污水排放速率不超过相应船速下的最大允许排放速率。	
船舶垃圾	在任何海域, 应将应将塑料废弃物、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具和电子垃圾收集并排入接收设施			
	对于食品废弃物, 在距最近陆地3海里以内(含)的海域, 应收集并排入接收设施; 在距最近陆地3海里至12海里(含)的海域, 粉碎或磨碎至直径不大于25mm后方可排放; 在距最近陆地12海里以外的海域可以排放。			
	对于货物残留物, 在距最近陆地12海里以内(含)的海域, 应收集并排入接收设施; 在距最近陆地12海里以外的海域, 不含危害海洋环境物质的货物残留物方可排放。			
	对于动物尸体, 在距最近陆地12海里以内(含)的海域, 应收集并排入接收设施; 在距最近陆地12海里以外的海域可以排放。			
	在任何海域, 对于货舱、甲板和外表面清洗水, 其含有的清洁剂或添加剂不属于危害海洋环境物质的方可排放; 其他操作废弃物应收集并排入接收设施。			

本项目施工船舶为小型船舶无污水处理设施, 船舶油污水按交通部铅封管理规定, 收集后委托专业的船舶油污水处理单位进行处理。船舶生活污水也需收集上岸委托专门的单位进行处理。生活垃圾需收集上岸与陆域垃圾一同处理。

(2) 废气

施工期废气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准, 建成后, 砂质岸线自身不产生废气。有关污染物排放标准见表3-17。

表 3-17 大气污染物排放标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒15m	排气筒20m	监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	120	3.5	5.9	周界外浓度 最高点	1.0
SO ₂	55	2.6	4.3		0.
NO _X	240	0.77	1.3		0.12
非甲烷总烃	120 (使用溶剂汽油或其他混合烃类物质)	15	10		4.0

(3)噪声

施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相应标准，昼间噪声不超过70dB(A)，夜间噪声不超过55dB(A)。

本工程建设后将吸引周边居民到此游玩，运行期噪声参考执行《社会生活环境噪声排放标准》（GB22337-2008）中的1类标准，昼间噪声不超过55dB(A)，夜间噪声不超过45dB(A)。

(4)陆域固废

项目在陆域产生的固体废物的处理、处置均应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（浙环发[2009]76号）中的有关规定要求。一般固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）。部分条款执行“关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等3项国家污染物控制标准修改单的公告”。

1) 总量控制指标

①废水相关污染物总量控制指标

根据《宁波市环保局关于进一步规范建设项目主要污染物总量管理相关事项的通知》（甬环发〔2014〕48号）及《关于做好挥发性有机物总量控制工作的通知》（浙环发〔2017〕29号）等相关文件要求，纳入宁波市总量控制计划的主要为化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮（NH₃-N）、二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）、工业烟粉尘、挥发性有机物（VOCs）和重金属等。根据《宁波市人民政府关于印发宁波市大气污染防治行动计划（2014-2017年）的通知》（甬政发〔2014〕49号），新、扩、改建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘、挥发性有机物等大气污染物的项目，实行区域内能源2倍削减量替代。

根据工程分析，本项目涉及到的总量指标有COD、氨氮。排放量为COD和氨氮，由废水产生，排放量为COD 0.230t/a、氨氮0.023 t/a。详见表3-18。

表 3-18 本项目主要污染物产生、排放情况

污染物		产生量	排放量	总量建议值
总量控制指标	COD	1.377 t/a	0.230 t/a	0.230 t/a
	NH ₃ -N	0.184 t/a	0.023 t/a	0.023 t/a

其他

②废气相关污染物总量控制指标

根据《宁波市排污权有偿使用和交易工作暂行办法实施细则（试行）》甬环发〔2013〕112号，年排放废水1万吨以上、或年排放COD 1吨以上、或年排放氨氮0.15吨、或使用2蒸吨/时以上燃煤锅炉、或年排放二氧化硫3吨以上、或年排放氮氧化物1吨以上的工业企业，超限值的污染物实施总量控制，进行排污权有偿使用和交易。本项目排放情况均不属于以上情况之列，故无需进行排污权有偿使用和交易。

四、生态环境影响分析

1) 施工期产污环节

施工期产污环节主要有：

(1)废气：施工扬尘及施工机械尾气、施工材料和固废堆放产生的扬尘。

(2)废水：施工人员生活污水、引水管涵砼工程浇筑产生的拌和废水和养护废水，施工材料和固废堆放产生的冲刷废水，吹沙船产生的船舶油污水，沙滩面开挖、充砂管袋围堰施工、沙滩吹填沙建设过程产生的扰动会造成底质的再悬浮。

(3)噪声：施工机械噪声。

(4)固废：建筑垃圾、施工人员生活垃圾。

2) 施工期环境影响因子

本项目施工期环境影响因子见表 4-1。

表 4-1 本项目施工期环境影响因子

施工期生态环境影响分析

时段	影响环境的行为		环境影响因子
施工期	沙滩修复	土方开挖、沙滩面开挖	水：悬浮泥沙 气：机械和车辆尾气、扬尘 声：车辆、机械噪声 固废：生活垃圾（开挖的土方和砂料将回用）。
		土工布铺设（人工铺设）	固废：土工布的剩余边角料等
		充砂管袋	水：船舶油污水、悬浮泥沙 气：机械尾气 声：车辆、机械噪声 固废：生活垃圾
		吹填沙	水：船舶油污水、悬浮泥沙 气：机械尾气 声：车辆、机械噪声 固废：生活垃圾
	引水管涵施工	松木桩打桩、石渣垫层施工	水：无 气：机械和车辆尾气、扬尘 声：车辆、机械噪声 固废：松木桩的剩余边角料、生活垃圾
		钢筋制安	水：无 气：机械废气、钢筋切割焊接烟气 声：钢筋切割、焊接噪声 固废：钢筋边角料等、生活垃圾
		砼工程	水：混凝土拌和废水、混凝土养护废水 气：机械和车辆废气 声：混凝土搅拌噪声、机械噪声 固废：废弃砼块、建筑材料剩余边角料、生活垃圾

	园路改造	木地板铺设、栏杆安装、排水盖板安装	水：机械和车辆尾气 气：切割粉尘 声：木地板栏杆切割噪声 固废：建筑材料的剩余角料、生活垃圾。
--	------	-------------------	--

3) 施工期环境影响分析

(1) 施工期水环境影响分析

本项目施工期水污染主要为①施工人员产生的生活污水；②施工废水：砼工程施工产生的混凝土浇筑废水和混凝土养护废水、施工材料和固废堆放产生的冲刷废水、机械维修和冲洗废水；③吹砂船产生的船舶油污水；④土方开挖、沙滩面开挖、松木桩打桩、充填沙袋、充砂管袋围堰、沙滩吹填沙建设过程产生的扰动会造成底质的再悬浮。

① 生活污水

施工人员的生活污水主要污染物为 BOD₅、COD、SS 和 NH₃-N 等。本项目施工期施工人员的人均生活用水量为 100L/d。本工程需投入总工日约 5339 工日，本工程平均出工人数 51 人/日。污水的产生量按用水量 85% 计算，施工人员生活污水处理前污染物产生量情况见表 4-2。

表 4-2 施工人员生活污水处理前后污染物产生情况

阶段	污水量	指标	BOD ₅	COD	SS	NH ₃ -N
处理前	4.34m ³ /d 453.79m ³ / 施工期	浓度 (mg/L)	200	300	250	40
		产生量 (kg/d)	0.87	1.30	1.09	0.17
		产生量 (kg/施工期)	90.76	136.14	113.45	18.15
处理后		浓度 (mg/L)	10	50	10	5
		排放量 (kg/施工期)	4.54	22.69	4.54	2.27

这些污水若直接排放将影响周边水环境，引起水体中 BOD₅、COD、SS、NH₃-N 等浓度升高。本项目后方有恒大售楼中心，租用该售楼中心作为建设、监理、设计用房、仓库等，施工人员生活可利用售楼中心现有设施，由售楼中心现有化粪池收集，委托当地吸污车定期运至奉化区松岙镇污水处理厂进行处理。奉化区松岙镇污水处理厂位于松岙镇小狮子口围垦塘海涂地。目前，处理能力为 5000m³/d，尾水排放标准为一级 A 标，尾水排放至入海排污口。

② 施工废水

本工程施工废水有混凝土拌和及养护废水、施工材料和固废冲刷废水、机械维修和冲洗废水。

A:混凝土拌和废水及养护废水

本工程引水管涵建设中包含砼工程，混凝土由0.4m³拌和机拌制。两组机器拌和过程中产生混凝土拌和废水。混凝土浇筑完成后，需要给水养护，同样会产生养护废水。

根据建筑工程概算表，本工程涉及砼使用量为C35砼管涵浇筑674m³，C35砼柱5m³，C15砼垫层98m³，合计混凝土拌和产出量为777m³，本工程混凝土拌合机共工作39台班，每台班混凝土拌和产出量为20m³。根据相关经验系数，产出1m³混凝土，一般产生废水为0.3t，则整个施工过程产生的拌和废水为233.1m³，日均产生拌和废水为6m³。混凝土拌和废水污水中污染物以SS为主，浓度约为3000mg/L。混凝土养护废水每天产生量约20m³/d，主要污染物为SS，浓度约为2000mg/L。

混凝土拌和废水及养护废水经沉淀后，上清液可用于施工场地和道路抑尘，沉渣委托渣土公司外运综合利用。

B:施工材料和固废冲刷废水

施工材料和固废冲刷废水视其工程的规模大小和工程的进度以及天气状况有所差别，无法定量计算。这些废水悬浮物浓度和pH值也较高，若不处理直接排放，将使水体SS浓度升高，改变水体局部的pH值。

为此，施工期，建筑材料堆放点周边需开挖截水沟，冲刷水流入截水沟后汇至沉淀池，经沉淀处理（冲洗水经沉淀处理后还需进行酸碱中和处理）后上清液回用于施工场地和道路抑尘，少量沉渣委托渣土公司综合利用，不得直接排放。

通过上述措施后，冲刷废水向海域实行零污染排放。

C:机械维修和冲洗废水

施工机械产生的维修和冲洗废水主要污染因子为石油类和悬浮物，若直接排海，将污染海域水质。需经隔油、沉淀处理，处理达要求后在陆地上作回用于施工场地和道路抑尘，沉渣委托渣土公司综合利用，不得直接排放。

③船舶油污水

本工程使用80m³/h的吹泥船1艘（小于500吨级）进行充砂管袋、吹填，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTJ149-1-2018），船舶机舱含油污水产生情况见表4-3。

该废水的主要污染因子为石油类，石油类含量为10g/L~30g/L，平均为20g/L，根据施工进度，船舶施工时间约60天，经计算，本工程船舶油污水产生量为0.14t/d，8.4t/施工期，石油类产生量为2.8kg/d，168kg/施工期。

按交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，船舶所产生的含油废水应集中收集委托专门资质单位处理。根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）船舶机器处所油污水收集接入接收设施处置，或是经船载油污水处理设施处理后石油类浓度不大于15mg/L排放。本工程施工船舶为小型船舶，无船载油污水处理设施，因此，本工程施工船舶产生的船舶油污水应按交通部铅封管理规定收集后委托专门的资质单位接收处置，不得向海域排放。

表 4-3 船舶机舱含油污水产生量统计

吨位 (t)	排放量 (t/d.船)
<500	<0.14
500~1000	0.14~0.27
1000~3000	0.27~0.81

④悬浮泥沙

本工程沙滩修复需进行沙滩面开挖、建设充砂管袋围堰、进行沙滩吹填。上述施工过程中，均可能对底泥扰动，产生悬浮泥沙扩散入海。

滩面开挖：由于本次沙滩面开挖是在现有沙滩进行，现状地面高程较高处（-0.3~3.93m），需开挖一部分原地面以保证新填面沙厚度达到50cm，即开挖深度为50cm。根据水文测量可知，该海域平均高潮位2.05m，平均低潮位-1.16m。因此，沙面开挖可采用候潮施工的方式，涨潮时，在沙滩靠陆侧开挖，退潮时，在沙滩靠海侧开挖。采取该措施的情况下，仅有涨落潮携带静止沙面少量泥沙入海，与现有沙滩被携带入海泥沙程度相似，泥沙入海污染源强极小，可忽略不计。

充砂管袋围堰建设：在进行吹填沙前，在外围建设充砂管袋围堰潜坝，充砂管袋施工采用水力充填法施工。吹填前，利用落潮，提前将人工袋体铺设在沙滩上。该铺设过程不会产生悬浮泥沙。人工袋体铺设完成后，对袋体进行挨个进行填充，填充完后用绳子将吹砂管口扎紧，每层袋体厚度控制在40~50cm之间，每层袋体在泻水完毕之后。再开展上一层袋体施工。该填充过程中，袋体内多余的泥沙水分被挤出，但由于袋体的过滤阻隔作用，被挤压泄水携带的泥沙含量较低，流入海域

的悬沙源强很小。因此,充砂管袋围堰潜坝建设过程中的泥沙入海源强可忽略不计。

吹填砂: 本次吹填砂在在施工管袋围堰内开展,吹填砂总量为 25876m³ (砂体积)。本工程吹填前,先进行造浆,砂浆浓度宜为 20%~45%,本次计算取砂浆浓度平均 32.5%,则吹填砂中水含量为 53742m³,上述含有少量悬沙的废水全部回流海域,即该过程废水产生量为 53742m³。

由于本次吹填为砂粒,至吹填区后,可迅速沉降,且吹填区外侧有砂袋围堰,因此回流水中含沙量极低。加之砂粒比重大,少量被携入海的砂粒也能在浅海区迅速沉降,不易扩散。因此,吹填砂造成的悬浮泥沙入海源强可忽略不计。

(2)施工期大气环境影响分析

本项目施工期废气污染源强主要为①车辆行驶扬尘;②施工材料和固废堆放的风蚀起尘;③土方和沙滩面开挖产生施工扬尘;④混凝土搅拌;⑤施工机械设备产生的尾气⑥钢筋切割焊接废气等,施工期产生的废气主要为无组织形式排放。

①车辆行驶扬尘

本项目建设最主要的原料黄砂采用船运方式进入施工现场。其余少量建材水泥、松木桩、无纺布、砂袋、钢材等均由外购,外购地点为奉化区或松岙镇周边。由运输车辆运送至工程区。运输路线需可通过沿海中线——马松线——临时道路——项目区。

据有关调查显示,施工过程中,车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%以上,并与道路路面及车辆行驶速度有关,施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在100m以内。根据有关文献资料介绍,车辆行驶产生的扬尘,在完全干燥的情况下,可按以下经验公式计算,计算结果见表4-4。

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

式中: Q——汽车行驶的扬尘, kg/km·辆;

V ——汽车行驶速度, km/h;

W ——汽车载重量, t;

P ——道路表面粉尘量, kg/m²。

表 4-4 不同车速 (V) 和地面清洁程度 (P) 时的汽车扬尘 单位: kg/km.辆

V(km/h)	P(kg/m ²)						
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1	

5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.085	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由此表4-4可知，在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，扬尘量也越大。因此限制车速和保持路面清洁是减少由于车辆行驶而引起的动力扬尘的有效方法。

表4-5为施工场地洒水抑尘的试验结果，结果表明施工期对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水4~5次，可使扬尘量减少70%左右，施工扬尘造成的TSP污染距离可缩小到20m~50m，其抑尘效果是显而易见的，但是扬尘是不可避免。

表 4-5 施工阶段采用洒水车降尘试验结果

距路边距离 (m)		5	20	50	100
TSP浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.4	0.68	0.6

本工程运输经过的马松线，最近的为松岙镇大埠村，该村仅挨公路。其次为恒大御海天下小区，该小区目前尚未交付，无居民居住。为了减少扬尘对大气的影 响，建议在施工车辆运输期间，在运输道路进行洒水抑尘（尤其是马松线大埠村路段）。由于本工程最主要的建材黄沙源于海运，其他建材用量较少，且建材主要为松木桩、 板材、钢筋、包装混凝土等不易洒落飞扬的材料，少量石渣垫层、用于混凝土的河 沙等散装物资可加盖篷布运输。减轻运输过程中材料材料扬尘。本工程加之工程整 体施工时间短，做好洒水抑尘、规范装载物资，散装货物加盖篷布运输等措施下， 工程运输车辆产生的扬尘可大大减少。

②堆场扬尘

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆土场风力扬尘。由于施工需要，本工 程黄沙堆放、碎石、固废需要临时堆放，在气候干燥及有风的情况下，会产生扬尘， 其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q ——起尘量，kg/t•a；

V50 ——距地面50m风速，m/s；

V0——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此减小露天堆场，保证一定的含水率，减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘的沉降速度有关。粉尘的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大，当粒径大于 $250\mu\text{m}$ 时，主要影响范围在扬尘产生点下风向近距离范围内，而对外环境影响较大的是一些粒径微小的粉尘。堆场风吹扬尘的影响范围一般在100m以内。因此建筑材料堆场尽量集中布置，做遮盖处理，定期洒水，尽量减小堆场的堆放量，以减小扬尘量。

③土方和沙滩面开挖产生施工扬尘

本工程沙滩修复前，先进行土方和沙面开挖，开挖过程会产生扬尘。由于本次开挖沙滩前高程为-0.3~3.93m，该海域平均高潮位2.05m，平均低潮位-1.16m。因此，大部分区域可被潮水淹没，退潮后开展土方和沙面开挖，砂子湿润度较好，基本不会产生扬尘。沙滩靠岸侧较高处，一般不被潮水淹没，开挖前可进行洒水，增加沙土含水率，在开挖过程中，可大大降低开挖施工扬尘。

综上，本工程在进行洒水抑尘措施下，土方和沙滩面开挖产生的扬尘极小，可忽略不计。

④搅拌扬尘

搅拌站和搅拌机在搅拌过程中也会产生一些扬尘，根据施工灰土搅拌现场的扬尘监测资料作类比分析，灰土拌和站附近，下风向5m处TSP小时浓度为 $8.10\text{mg}/\text{m}^3$ ；相距100m处TSP小时浓度为 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ ；相距150m已基本无影响。

本工程需开展混凝土搅拌，为了减小搅拌扬尘，可将混凝土搅拌设置在工棚内，并在搅拌机进料口处安装除尘器，以减小扬尘量。

⑤机械设备产生的废气

施工机械设备产生的废气包括施工车辆及其他机械设备运行时产生的尾气，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、 CO 、 THC 等，由于施工机械设备较为分散，车辆产生的尾气为流动线源，且在海边或海上作业，扩散条件好，尾气容易扩散，而且机械设备产生的废气产生的极少量毒气，对环境影响较小。

⑥钢筋切割粉尘、焊接废气

本工程钢筋制安过程中可产生少量的切割粉尘和焊接烟气，含有毒有害物质苯并芘，切割粉尘和焊接烟气属于对身体有害物质。

本工程新建引水箱涵总长317m，钢筋用量57t，施工时间3个月。钢筋切割和焊接工程量小，时间短，工程位于沿海，扩散条件好，因此，对环境空气影响较小。

(3)施工期声环境影响分析

噪声污染主要是施工机械和运输车辆产生的噪声。

①施工机械噪声源强

施工机械除各种运输车辆外，一般可视为固定声源，施工机械这些噪声具有不规则，不连续、高强度等特点。表 4-6 给出的本工程机械设备不同距离处的实际测试值。

表 4-6 施工期主要设备产生的噪声强度

序号	名称	噪声值Leq dB(A)	距源强距离 (m)
1	单斗挖掘机	85	5
2	压路机	85	5
3	蛙式夯实机	85	5
4	风镐(铲)	90	5
5	双胶轮车	85	5
6	水力冲挖机组	85	5
7	混凝土搅拌机	90	5
8	强制式砼搅拌机	90	5
9	振捣器插入式	85	5
10	振捣器平板式	85	5
11	自卸汽车柴油型	90	5
12	卷扬机	85	5
13	吹泥船(自发电)	80	5
14	自航泥驳(封底) 舱	80	5
15	离心式水泵	80	5
16	电焊机	85	5

②噪声影响预测分析

施工机械除各种运输车辆外，一般可视为固定声源，因此可将施工机械噪声作

为点声源处理。不考虑任何遮挡,无指向性点声源在半自由空间衰减预测模式如下:

$$L_{P_2} = L_{P_1} - 20 \lg \frac{r_2}{r_1} \quad (r_2 > r_1)$$

式中: L_{P_2} —距声源 r_2 处受声点声级, dB(A);

L_{P_1} —已知点声级, dB(A);

r_2 —受声点距声源之间的距离, m;

r_1 —已知点距声源之间的距离, m。

根据GB12523-2011的规定,各种施工机械产生的噪声必须满足该标准要求的施工场界噪声限值(昼间70dB(A),夜间55dB(A))。通过上述噪声衰减公式,计算出主要施工机械噪声随距离衰减后的结果见表4-7。

表 4-7 施工期主要施工设备噪声衰减预测结果 单位: dB(A)

声级 名称	测点距声源距离 (m)									标准 dB(A)		达标距离	
	50	100	200	300	400	500	1000	1500	1800	昼	夜	昼	夜
单斗挖 掘机	65	59	53	49	47	45	39	35	34	55	45	200	500
压路机	65	59	53	49	47	45	39	35	34			200	500
蛙式夯 实机	65	59	53	49	47	45	39	35	34			200	500
风镐 (铲)	70	64	58	54	52	50	44	40	39			300	1000
双胶轮 车	65	59	53	49	47	45	39	35	34			200	500
水力冲 挖机组	65	59	53	49	47	45	39	35	34			200	500
混凝土 搅拌机	70	64	58	54	52	50	44	40	39			300	1000
强制式 砼搅拌 机	70	64	58	54	52	50	44	40	39			300	1000
振捣器 插入式	65	59	53	49	47	45	39	35	34			200	500
振捣器 平板式	65	59	53	49	47	45	39	35	34			200	500
自卸汽 车柴油 型	70	64	58	54	52	50	44	40	39			300	1000
卷扬机	65	59	53	49	47	45	39	35	34			200	500
吹泥船	60	54	48	44	42	40	34	30	29			100	300
自航	60	54	48	44	42	40	34	30	29			100	300

泥驳													
离心式水泵	60	54	48	44	42	40	34	30	29			100	300
电焊机	65	59	53	49	47	45	39	35	34			200	500

本项目位于沿海，附近有恒大御海天下售楼中心，相距 30m。工程施工噪声会对其有一定影响。最近的居民区为相距 100m 恒大御海天下小区，但尚未交付，无人入住，工程对其无影响。最近有居民的为大埠村，位于工程西北侧，相距约 1.1km。由上表可知：无论昼夜施工，1.1km 外均已达到一类标准声环境功能区标准。

②运输车辆噪声

本工程土石方运输路线经过马松线，大埠村紧邻运输路线。运输卡车 7.5m 处噪声级约 89dB (A)，因此会对大埠村产生噪声影响。因沿海中线到项目区必须经过马松线，无替代道路可以避让该敏感目标。因此，针对施工车辆的噪声影响，要求加强车辆管理，禁止夜间运输，限制车速，并设置警示标志，设立禁鸣标志；加强路面的维修保养，保持路面平整。施工为短期行为，施工结束后对敏感目标的影响随之消失。

(4)施工期固体废物对环境影响分析

工程施工期间主要固体废物为施工人员的生活垃圾和建筑垃圾。

①生活垃圾

本工程需投入总工日约 5339 工日，平均出工人数 51 人/日。按施工人员生活垃圾产生量以 0.5kg/d 估算，本项目施工期间生活垃圾产生量为 25.5kg/d，2.669t/施工期。生活垃圾若不及时进行清运处理，则会腐烂变质，滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。所以本项目施工期间对生活垃圾要进行专门收集，统一清运至当地环卫部门进行处理，严禁乱堆乱扔，防止产生二次污染。

本工程施工租用销售中心作为建设、监理、设计用房办公、生活及文化福利用房及仓库，施工人员可就近利用售楼中心现有的卫生间，由已有化粪池收集。收集后定期委托吸污车抽吸运至奉化区松岙镇污水处理厂进行处理。

②建筑垃圾

施工期间需要采用砂石、松木桩、钢筋、无纺布等建筑材料，工程完工后，会

残留不少建筑垃圾，如钢筋边角料、碎石、松木桩废料等。这些垃圾若随意放置，长期堆放，将占用道路或土地，受雨水冲刷还将产生悬浮泥沙。因此建筑固体废物应尽可能回收利用，不能利用的应统一收集后运至当地固废处理站进行处理，禁止随意丢弃。

③废水处理沉渣

本工程混凝土搅拌中和废水、建筑材料和固废堆放冲洗废水等建筑废水经处理后产生沉渣，沉渣委托渣土公司综合利用，不得直接排放。

(5)施工期对海洋生物的影响分析

①对潮间带生物的影响分析

本工程沙滩修复范围内高程为-0.3~3.93m，属于潮间带。本项目滩面开挖进行沙滩修复过程，会破坏现有栖息在该海域的部分潮间带生物生存环境，造成潮间带生物死亡。

但本次属于砂质岸线整治，施工期仅3个月，修复完成后，沙滩及周围将逐渐形成新的潮间带生物群落，生态平衡重新达到平衡。

本工程对潮间带生物的影响仅局限在施工期，不会对水生生物系统造成大的破坏。

②对浮游生物的影响分析

本项目施工过程中，一定时间内局部水域的悬浮物浓度会增加，降低海水透光率，阻碍浮游植物的光合作用，降低单位水体浮游植物的数量，最终导致附近水域初级生产力水平的下降；透光率的降低有可能打破靠光线强弱进行垂直迁移的某些浮游动物的生活规律或使一些生物发生摄食障碍；悬浮物还会刺激游泳生物，使之难以在附近水域栖身而逃离现场，因而减少附近水域内游泳动物的种类和数量影响。

本项目施工采取相应的防治措施后，产生的悬浮泥沙较少，且施工时间较短，不会产生长期的和连续的影响，因此工程施工对浮游生物的影响是短期的，随着施工结束影响也随之结束。

③对渔业资源的影响分析

悬浮物含量增高，对渔业资源的分布也有一定影响，不同种类的渔业资源对悬浮物的忍受限度不同，一般来说鱼卵、仔稚鱼、幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成

体低得多。悬浮物颗粒将直接对鱼卵、稚仔鱼和幼体造成伤害，主要表现为影响胚胎发育；悬浮物颗粒堵塞生物的鳃部造成窒息死亡；大量悬浮物造成水体严重缺氧而导致生物死亡；悬浮物填埋、有害物质二次污染造成渔业资源死亡等。成体渔业资源往往具有发达的运动器官和很强的运动能力，具有回避污染的效应，受悬浮物影响小，但成体渔业资源的回避效应使得该海域的生物量急剧下降，从而影响使该区域内的生物群落的种类组成和数量分布。

本项目产生的悬浮物源强小，其引起的悬浮物浓度增量区范围及浓度均较小，对鱼卵、仔稚鱼、幼体的影响小，对成体生物基本无影响，且本工程施工期较短，影响随施工结束影响随之消失，渔业资源生物量和组成部分可在施工后一定时间内恢复。

(6)海洋生物损失量计算分析

①海洋生物资源损失计算

本工程施工期造成海洋生物资源损失，随着施工结束逐渐恢复。由于本次开挖沙滩前高程为-0.3~3.93m。工程所在海域为潮间带。本工程属于沙滩修复，仅施工期造成潮间带生物损失。在先围后吹填砂的情况下，悬浮泥沙对海洋生物影响极小。本报告不再开展定量计算。

根据附近海域水文资料，本工程所在海域最高潮位3.33m，最低潮位-2.32m。本工程建设范围内高程为-0.5~5.20m，因此本工程用海范围内，占用潮间带面积为20300m²，对潮间带生物造成影响，工程不占用浅海区域，对底栖生物无影响。根据2018年生态调查，本工程最近的调查断面为T3，T3断面平均生物量为16.35 g/m²。

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），计算得施工区域造成的潮间带生物一次性损失量为 20300m²×16.35g/m²=331.91kg。

②生物资源损失经济价值计算

依据SC/T9110-2007，潮间带生物经济损失按下面公式计算：

$$M=W \times E$$

式中：M——经济损失额，单位为元（元）；

W——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

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

	<p>算），单位为元每千克（元/kg）。本项目主要引起潮间带生物和底栖生物损失，其经济价值低于主要经济种类，根据奉化渔业统计，2019年奉化区全年海洋捕捞产量122915吨，产值152454万元，生物资源价格为12.4元/kg。</p> <p>根据SC/T9110-2007占用海域的生物资源损失经济价值计算时：永久损失按不低于20年计算；一次性损失按3倍计算。本工程仅造成潮间带生物一次性损害，无永久性影响区域。本项目需要造成潮间带生物的经济价值为：$331.91\text{kg} \times 12.4\text{元/kg} \times 3\text{倍} = 12347\text{元}$。</p> <p>工程实施对附近海域生态环境和海洋资源产生一定程度的影响及损失，建设单位应在施工期或施工结束后积极开展生态恢复工程，制定具体的生态补偿计划，根据工程实施造成的生物损失量来确定生态补偿的投入。生态补偿工程主要包括人工增殖放流、底播增殖，建议建设单位按有关部门要求落实补偿措施。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>（1）正面影响</p> <p>本项目为奉化区松岙镇黄岩头岸线整治修复项目，对环境的影响集中在施工期。</p> <p>该岸段整改前，虽也为砂质岸线，但岸滩不稳定，在潮水作用下，沙滩流失严重，不仅影响自身砂质岸线形态，且悬沙入海对海域造成污染。此外，高潮位时沙滩、园路浸水严重，缺少排水通道，沙滩淤泥化严重。</p> <p>①通过沙滩整治修复，外侧设置充砂管袋潜坝围堰，可以有效减少悬沙入海，保持沙滩形态稳定，不仅为潮间带生物生物提供了较为稳定的栖息地和生存空间，同时减少悬沙入海对附近海域浮游生物和渔业资源的影响。</p> <p>②通过新建引水箱涵，有效排出陆域来水，避免陆域来水对沙滩的冲刷及污染，有利于沙滩形态稳定和保持沙面清洁，为砂质潮间带生物提供了更为良好的栖息空间，减少污染物入海，有利于改善附近海洋生物的生存空间。</p> <p>③通过园路改造升级，提升岸线附近景观，增加亲水岸线，创造人与自然和谐相处的海洋生态。</p> <p>实施岸线整改工程，通过沙滩区整治修复，有效维持松岙镇黄岩头砂质岸线稳定的岸滩形态和景观格局，提升民众亲水空间生态环境，具有良好的生态效益和社会效益。</p> <p>（2）负面影响</p>

随着沙滩修复的完成，将吸引附近居民前来嬉水、休闲散步等，对水环境、声环境和大气环境可能产生一定的影响。

①水环境污染影响分析

营运期产生的污水主要为游人和工作人员的生活污水，包括洗涤用水和粪便污水。污水的主要污染物为 BOD₅、COD、SS 和 NH₃-N 等。本项目吸引的游客量和工作人员按 500 人/d 计，人均生活用水量为 40L/d，冬季天气寒冷，沙滩活动人数少，本项目沙滩营业天数按 270d 算，污水的产生量按用水量 85% 计算，则生活污水产生量为 17m³/d，4590m³/a。这些污水将收集后经化粪池预处理后纳入奉化区松岙镇污水处理厂进行处理，处理达标后排放。

表 4-8 运行期生活污水处理前后污染物产生情况

阶段	污水量	指标	BOD ₅	COD	SS	NH ₃ -N
处理前	17m ³ /d 4590m ³ /a	浓度 (mg/L)	200	300	250	40
		产生量 (kg/d)	3.4	5.1	4.25	0.68
		产生量 (t/a)	0.918	1.377	1.148	0.184
处理后		浓度 (mg/L)	10	50	10	5
		排放量 (t/a)	0.046	0.230	0.046	0.023

②噪声影响分析

本项目营运期噪声主要为社会生活噪声，根据类比调查，旅游喧闹声在 65~80dB(A)之间，噪声影响有一定的时段性，一般集中在白天（6:00~22:00）。

本项目距离附近的居民区（恒大御海天下小区）最近距离约 100m。正常情况下，单纯游客的喧闹在白天对居民区一般无明显影响。但夜间社会噪声可能对 100m 处的居民区产生影响。为避免噪声对居民区的影响，建议沙滩夜间停止运行。

③固体废物影响分析

本项目建成后，由于砂质岸线的改善，吸引附近居民前来游玩，固废主要为生活垃圾，按照垃圾发生系数 0.25kg/d·人计算，全年可游玩时间按 270d 计，游客量和工作人员按 500 人/d 计，则生活垃圾发生量为 0.125t/d，33.75t/a。生活垃圾需分类收集，专人负责清理、收集后纳入当地环卫部门处理。

④工程实施带来的冲淤影响分析

本次计算结果见图 4-1 和图 4-2。寻常海况条件下，本次砂质岸线修复工程海

沙冲刷量统计见表 4-9。可见，常规的潮位和波浪难以到达滩肩以上，即使在大潮高潮位期间波浪爬高到滩肩以上，也已是强弩之末，不能造成干滩较大程度的侵蚀。因此，开展砂质岸线修复情况下，滩面上的海沙有一定程度的冲刷，沙质被波浪搬运离岸，冲刷深度在 0.5m 以内。实施修复情况下，沙滩冲刷量分别为 730 m³。

极端海况条件下，本次砂质岸线修复工程海沙冲刷量统计见表 4-9。可见，在极端高潮位 4.93m 的条件下，水位完全没过沙滩，冲刷主要在东部充砂管袋围堰内侧，冲刷深度最大为 0.65~0.70m。海沙在滩面中部和西部位置落淤，最大淤积厚度在 1.0m 左右。沙滩冲刷量为 1200 m³，整体冲刷量大于寻常海况条件。

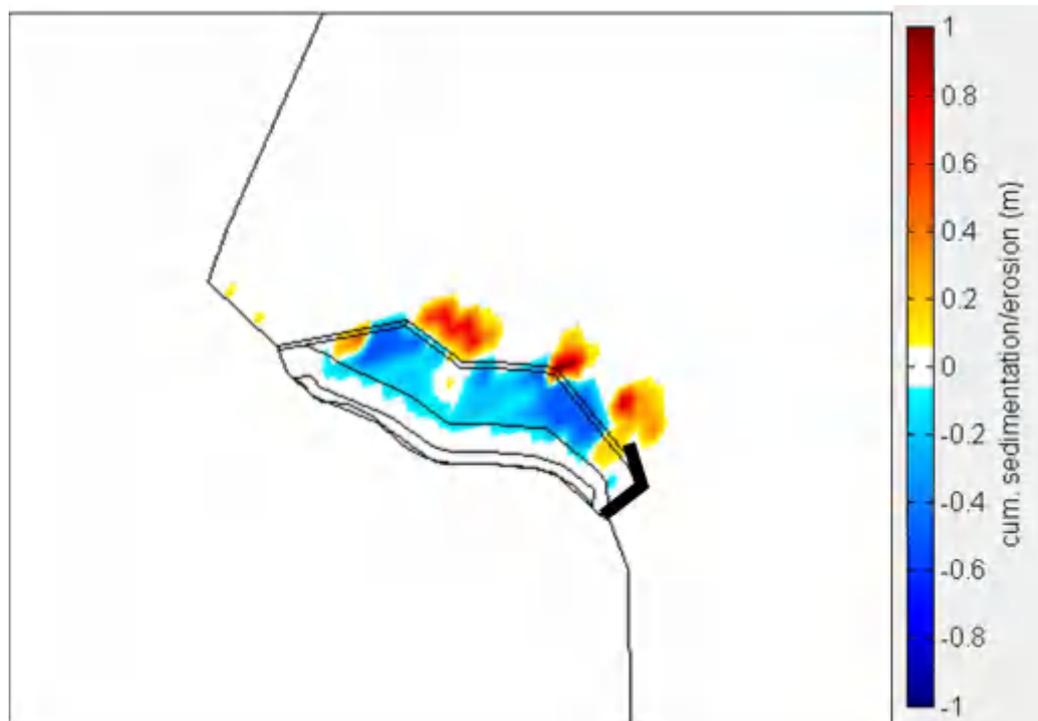


图 4-1 人工铺沙后冲淤变化趋势（寻常海况）

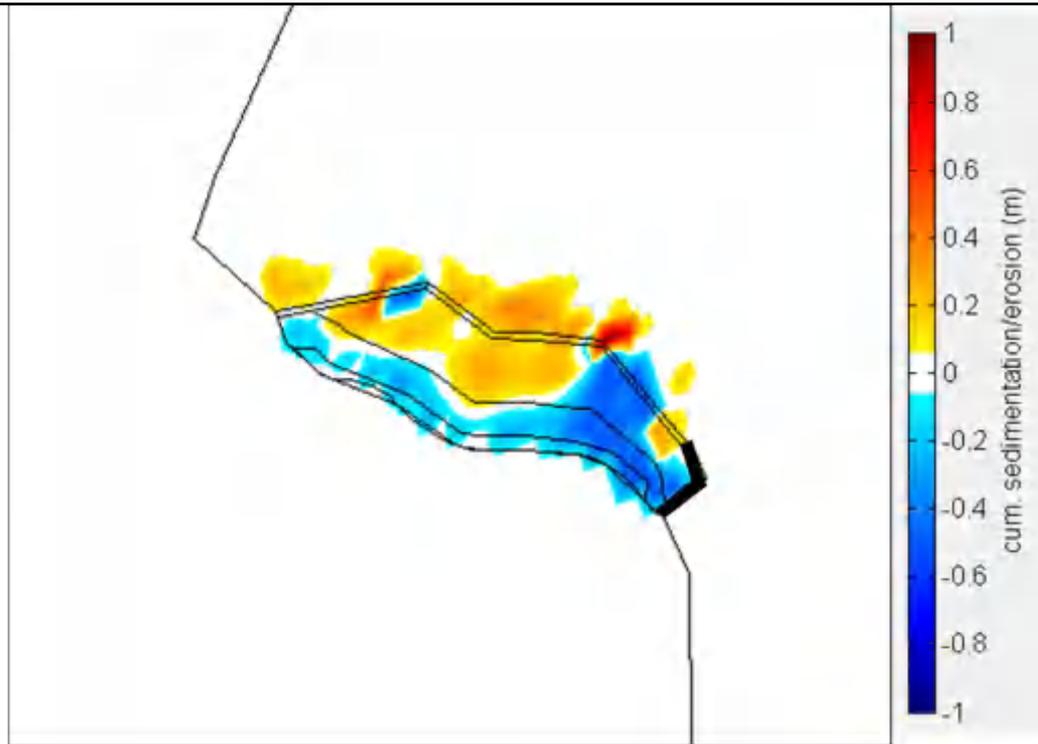


图 4-2 人工铺沙后冲淤变化趋势（极端海况）

表 2-3 沙滩冲刷量统计 (m³)

工程	寻常海况	极端海况
人工铺沙	730	1200

由数模试验可知，海沙会在波浪作用下发生一定程度的冲刷，在寻常海况条件下，滩面上的海沙被冲刷，在滩脚位置落淤。极端海况条件下，东侧滩面上的海沙被冲刷，在滩面中部和西部位置落淤。

沙滩由于东侧挡沙直堤和折角堤长度受限，高程也低于平均大潮高潮位，掩护作用较弱，海沙会在波浪作用下发生一定程度的冲刷，建议在铺沙工程完成后定期保持监测，必要时进行滩面修复或补沙工作。

选址
选线
环境
合理
性分

1) 气候条件

奉化区属于亚热带季风气候区，受太平洋季风影响，温暖湿润，雨量充沛，阳光充足，四季分明，气候条件比较优越，可施工天数较长。岸线整治修复后，沙滩可游玩天数也较长。

2) 水文条件

析	<p>工程位于象山港内，项目区及周边海域水流较缓，风浪不大，有利于减少水流对沙滩的冲击，减少砂质岸线的侵蚀，同时减少沙滩游客游玩的风险。</p> <p>3) 地质条件</p> <p>拟建场地位于宁波市奉化松岙镇，地貌属山前海积平原。参考本工程沙滩区域的地勘资料即浙江中材工程勘测设计有限公司编制的《宁波恒大滨海旅游健康小镇售楼部围堰工程勘察报告》，上层为淤泥，下层为凝灰岩。通过铺设无纺布等措施，适宜沙滩建设。</p> <p>4) 水深地形条件</p> <p>工程建设区园路高程为4.02~5.20m（85 高程，下同），园路外侧现状为人工沙滩为-0.3~3.93m。沙滩外边缘为沟浦，高程约-0.5m。在上述区域进行沙滩整治修复，可选择低潮期施工，减小对海域底泥的扰动，且工程量相对较小，对海域环境影响小。</p> <p>5) 选址可最大程度减小对水动力、冲淤环境的影响</p> <p>本项目选址于沿岸，整治修复区原属于高滩区和中滩区，沙滩修复仅开挖约50cm深度后，进行补砂。其基本不会改变该区域的岸滩形态，破坏岸滩稳定。不会在海域增加构筑物、建筑物等工程。本次建设增加排水管涵、在沙滩外侧铺设充砂管袋，有利于减轻岸滩滑坡。选址该处进行沙滩修复，有利于最大程度减小对水动力、冲淤环境的影响。</p> <p>6) 选址与区域生态系统相适宜</p> <p>通过海洋生态环境调查可知，本项目区及周边没有珍稀濒危动植物物种，工程建设不会对珍稀濒危动植物产生影响。项目规模小，施工简单，施工工艺有利于环保，引起的悬浮泥沙增量小，对海域生态环境影响小，且随施工结束影响消失，在采取相应的措施后，影响将更小。本项目施工期造成的潮间带生物暂时性的损失，随着施工结束将消失。沙滩修复后，有利于区域沙滩稳定，岸线景观提升，有利于改善该处潮间带生物的生境，对海洋生态环境是有利的。</p> <p>综上所述，本项目选址环境合理。</p>
---	--

1) 本项目实施对环境敏感区和保护目标的影响分析

本项目实施对环境敏感区和保护目标的影响分析见表 4-9。

表 4-9 本项目对周边环境敏感区和保护目标影响分析

序号	保护目标名	相对工程方位、距离	影响分析
1	恒大御海天下小区	北侧, 100m	本工程施工期, 该小区尚在施工, 无居民入住, 工程施工对该小区无影响; 本工程运行期, 昼间沙滩区游人的喧闹声对该小区无影响, 夜间若有较多游人喧哗, 可能影响小区居民, 建议本工程夜间应停止运行。
2	恒大售楼中心	西, 30m	①工程施工期, 堆场风吹扬尘和场地开挖扬尘可能对该中心的空气环境造成影响, 为避免影响, 本工程建筑材料堆场尽量集中布置, 做遮盖处理, 定期洒水, 尽量减小堆场的堆放量, 以减小扬尘量。沙面开挖在潮水可淹没处, 采取退潮施工, 增加砂子湿润度, 减小扬尘。在潮水不能淹没的高处, 开挖前对沙面进行喷洒, 增加沙土含水率, 减少扬尘。做好上述措施的情况下, 对该小区的环境空气无影响。 ②工程施工期, 各类机械产生的噪声对该中心声环境可能产生影响, 为了减小影响, 施工期应采取有效的降噪措施, 如采用低噪声施工机械、避免高噪声机械集中施工、对高噪声机械采取减震、消声措施等。
3	大埠村	西北, 1.1km	工程运输路线经过大埠村所在的冯松线, 运输车辆产生的扬尘和噪声可能对该村产生影响, 需定期对路面进行洒水抑尘, 可减少扬尘的影响。加强施工管理, 运输车辆经过村庄禁止鸣笛, 减速慢行、禁止超载等。
4	象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区	项目区	本工程所在区为象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区, 但本工程不属于《水产种质资源保护区管理暂行办法(2016年修正本)》禁止的项目。而且工程为岸线整治工程, 可为蓝点马鲛鱼提供适宜的泥沙和细砂底质, 工程实施有利于改善该海域的生态环境, 有利于该区域海洋生物的生存。本工程施工期对海域环境的影响主要是施工扰动海域底泥, 引起悬浮泥沙增量扩散, 由于工程区主要位于潮间带区, 可选择低潮期施工, 减小悬浮泥沙增量, 本工程施工简单, 施工期短, 可避开蓝点马鲛繁殖期。本工程施工期和运行期产生的污水、固废等均可收集后处理, 不直接排海。本工程主要位于沿岸, 所在与高程较高, 运行期, 游人活动对海域环境影响很小, 不影响蓝点马鲛等海洋生物活动。
5	象山港农渔业区	东, 100m	工程为岸线整治工程, 主要对新建引水箱涵、沙滩修补, 施工期对海域环境的影响主要是施工扰动海域底泥, 引起悬浮泥沙增量扩散, 由于工程区主要位于潮间带区, 可选择低潮期施工, 减小悬浮泥沙增量, 本工程施工简单, 施工期短, 可避开蓝点马鲛等海洋生物的繁殖期, 本工程施工期和运行期产生的污水、固废等均可收集后处理, 不直接排海。本工程主要位于沿岸, 所在与高程较高, 运行期, 游人活动对海域环境影响很小。正常情况下, 该象山港农渔业区无影响。

其他

6	大列山至大埠村岸段	工程所在区域	<p>根据宁波市自然资源和规划局《关于开展审计发现违规占用自然岸线问题整改的通知》，在市委市政府主要领导自然资源资产任中审计中，发现奉化区松岙镇2019年“奉化区海洋文化实践基地一期工程”违规占用自然岸线0.6km，其中300m自然岸线由基岩岸线转变为砂质岸线。如果将现状300m砂质岸线开挖，重新恢复成基岩岸线，将再一次对该处的生态系统造成破坏，为此，宁波市奉化区象山港湾城镇建设开发有限公司拟对已经转化为砂质岸线的300m进行整治修复（即本工程），以形成形态完整，岸滩稳定，沙面洁净，建成自然化生态化的砂质岸线。</p> <p>本次进行砂质岸线整治修复不改变自然岸线保有率，不改变自然属性，是在已经违法占用基岩岸线改变成砂质岸线基础上，最有利于生态环境的有效措施，符合《浙江省海洋生态红线划定方案》对自然岸线的要求。</p>
7	养殖区	西南，540m	<p>本工程位于潮间带，高程较高，沙滩修复时采取低潮露滩时施工，则引起的悬浮泥沙增量小，而且本工程与西南侧的养殖区之间隔着黄岩头，悬浮泥沙增量一般不会对这些养殖区产生影响。本工程采用船舶施工，为了避免船舶油污水影响养殖区，船舶油污水应按照交通部铅封管理规定，收集后委托专门的资质单位处理。船舶生活污水和生活垃圾应收集上岸处理，禁止直接排海。运行期，沙滩区将吸引周边居民游玩，生活污水将收集处理后纳入松岙镇污水处理厂进行处理；生活垃圾收集后纳入当地环卫部门处理。通过采取以上环保措施后，本工程实施对这些养殖区无影响。</p>
8	黄岩头闸	西北，50m	<p>本次砂质岸线修复位于黄岩头闸下游南岸，经过数模分析可知，寻常海况条件下，本工程实施后，黄岩头闸下游不会带来淤积，不影响黄岩头闸的排水。在极端海况条件下，工程实施带来少量淤积，位于黄岩头闸下游南岸，淤积程度0.05~0.3m，淤积范围为充砂管袋围堰外侧20m，总体淤积程度较轻。本次数模未考虑水闸来水的综合作用，而在极端海况条件下（即台风暴潮天气），陆域来水量较大，综合考虑陆域来水对下游的冲刷作用，其实际淤积程度极小，不会影响水闸的排水功能。</p> <p>综上，本工程实施对黄岩头闸无影响。</p>
9	旅游健康小镇海堤	北侧，50m。	<p>通过本工程数模分析可知，工程实施后，正常海况和极端海况，造成的滩面冲刷分别为720m²和1200m²，在充砂管袋围堰外侧，会产生少量的淤积，淤积范围为充砂管袋围堰30m范围内。旅游健康小镇海堤位于本工程北侧50m，因此对海堤冲刷无影响，不会影响海堤的稳定。</p> <p>本次运输车辆从马松线进入后，转临时道路进场，不经过海堤，不会对海堤造成破坏。</p> <p>综上，本工程实施对旅游健康小镇海堤无影响。</p>

2) 环境风险分析

本项目主要的环境风险为台风、风暴潮灾害风险分析

风暴潮、暴雨等自然灾害对工程建设会带来一定的风险。近 40 年统计资料表

明，影响附近的台风多年平均约 4.3 次，主要出现在 7~9 月，占全年台风总数的 80%，登陆后近中心最大风力为 10~12 级。风暴潮造成的风险影响主要表现为构筑物被风浪破坏甚至整个构筑物被冲垮。

本项目为沙滩建设项目，施工期，若遇上超强台风引起的风浪，沙滩未完成铺设好，部分人工沙可能被大量冲走。由于本项目位于象山港内，附近为潮流通道，受潮流的影响较大，因此为确保安全，仍应充分认识台风风暴潮的危害，做好预防措施。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

1) 施工期生态环境保护措施

①本工程施工前做好施工计划,划定施工范围,尽量选择低潮露滩时进行施工。

②象山港蓝点马鲛繁殖时间为4月初至6月初。因此施工尽量避开马鲛鱼特别保护期(每年3月1日-7月31日)。

③合理安排施工进度、施工机械的数量和施工位置等,提高工作效率,缩短施工机械对海洋生物环境的干扰时间。

④加强施工期各类废水、固废的管理和处置工作,减小因废水、固废排放对海域生态环境的影响。

⑤海洋生物资源补偿措施:本项目实施对附近海域生态环境和海洋资源产生一定程度的影响及损失,建设单位应积极配合海洋、渔业主管部门,制定具体的生态补偿计划。生态补偿主要包括人工增殖放流、底播增殖等,底播增殖的时间和实施海域应根据不同的放流品种的习性以及工程附近海域的环境特征来确定。

⑥合理安排施工进度,减少施工面的裸露时间。

⑦做好排水和水土流失防治工作,在施工场地内设排水沟和沉淀池,先截后排。

2) 施工期拟采取的污染防治措施

本项目施工期拟采取的大气环境、水环境、声环境、固废等污染防治措施见表5-1。

表 5-1 本项目施工期拟采取的污染防治措施

类型	排放源及污染物	防治措施	预期治理效果	责任主体
大气污染物	车辆行驶、搅拌场、堆场扬尘、工程区开挖: TSP	施工道路和场地每天洒水4次~5次;对做好清理工作,保持路面和场地清洁;限制车速;建筑材料堆场集中布置,做遮盖处理,定期洒水,尽量减小堆场的堆放量和搬运次数;混凝土搅拌设置在工棚内,并安装除尘器;尽可能使用商品混凝土。	将影响降至最小,不对周围大气环境产生显著影响。	施工单位
	尾气: CO、NO _x 、THC、SO ₂	施工机械和车辆使用高品质清洁燃料,控制尾气排放,做好施工机械和车辆维护保养工作。		施工单位

		钢筋切割粉尘、焊接废气	尽可能选择风小的天气切割、焊接。	将影响降至最小	施工单位
	水污染物	生活污水： BOD ₅ 、COD、SS、NH ₃ -N	陆域和船舶生活污水收集后定期抽吸运至奉化区松岙镇污水处理厂处理后达标排放。	《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准	施工单位
		混凝土拌和废水及养护废水：SS、pH	施工废水经沉淀、中和处理后，上清液可用于道路抑尘，沉渣委托渣土公司综合利用。	资源化、无害化或达标排放	施工单位
		施工材料和固废冲刷废水	经沉淀处理后上清液回用于陆上抑尘，沉渣委托渣土公司综合利用。	资源化、无害化或达标排放	施工单位
		机械维修和冲洗废水	经隔油、沉淀处理，处理达要求后在陆地上作陆上抑尘。沉渣委托渣土公司综合利用，不得直接排放	资源化、无害化或达标排放	施工单位
		船舶油污水	本工程施工期间船舶油污水按交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，收集后由专门资质单位接收处理，不得向海域排放。	铅封、委托有资质单位处理，零排放	施工单位
		悬浮泥沙	滩面开挖在落潮露滩期施工；吹填砂袋及时扎紧管口；吹填砂在砂袋围堰完成后施工。	将可能造成的影响降至最低，不对周围海域环境产生显著影响。	施工单位
	固体废物	生活垃圾	施工场地设置垃圾桶，将施工人员生活垃圾收集后运至当地环卫部门处理。	零排放	施工单位
		建筑垃圾	尽可能回收利用，不能回用的收集后运至当地固废处理站处理。	零排放	施工单位
		废水处理沉渣	沉渣委托渣土公司综合利用，不得直接排放。	资源化、无害化、零排放	施工单位
	噪声	加强施工管理；使用高效、低噪声机械，做好机械和车辆的维护保养和正确操作；避免夜间施工，昼间避免高噪声机械集中施工，对施工机械采取减振、消声等降噪措施，车辆经过居民区时禁止鸣笛、限制车速。			施工单位
运营期生态环境保	<p>1) 运营期生态环境保护措施</p> <p>(1)由于砂质岸线改善，吸引附近居民前来游玩，产生一定的生活垃圾和生活废水，生活垃圾经垃圾桶收集后，纳入环卫部门处理。生活污水经化粪池收集后，纳入松岙镇污水处理厂处理。</p>				

护 措 施	<p>(2)建设单位应会同地方生态环境部门做好海域生态环境的监测工作。</p> <p>2) 营运期拟采取的污染防治措施</p> <p>本项目营运期拟采取的大气环境、水环境、声环境、固废等污染防治措施见表5-2。</p> <p style="text-align: center;">表 5-2 本项目营运期拟采取的污染防治措施</p> <table border="1" data-bbox="276 517 1417 981"> <thead> <tr> <th>类型</th> <th>排放源及污染物</th> <th>防治措施</th> <th>预期治理效果</th> <th>责任主体</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水污染物</td> <td>生活污水： BOD₅、 COD、SS、 NH₃-N</td> <td>经化粪池收集后，纳入松岙镇污水处理厂处理。</td> <td>《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准</td> <td>建设单位</td> </tr> <tr> <td>固体废物</td> <td>生活垃圾</td> <td>项目区应设置垃圾桶收集生活垃圾，运至当地环卫部门处理。</td> <td>资源化、无害化、零排放</td> <td>建设单位</td> </tr> <tr> <td>噪声</td> <td>社会噪声</td> <td>夜间停止沙滩运行</td> <td>零排放</td> <td>建设单位</td> </tr> </tbody> </table>	类型	排放源及污染物	防治措施	预期治理效果	责任主体	水污染物	生活污水： BOD ₅ 、 COD、SS、 NH ₃ -N	经化粪池收集后，纳入松岙镇污水处理厂处理。	《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准	建设单位	固体废物	生活垃圾	项目区应设置垃圾桶收集生活垃圾，运至当地环卫部门处理。	资源化、无害化、零排放	建设单位	噪声	社会噪声	夜间停止沙滩运行	零排放	建设单位
类型	排放源及污染物	防治措施	预期治理效果	责任主体																	
水污染物	生活污水： BOD ₅ 、 COD、SS、 NH ₃ -N	经化粪池收集后，纳入松岙镇污水处理厂处理。	《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准	建设单位																	
固体废物	生活垃圾	项目区应设置垃圾桶收集生活垃圾，运至当地环卫部门处理。	资源化、无害化、零排放	建设单位																	
噪声	社会噪声	夜间停止沙滩运行	零排放	建设单位																	
其他	<p>1) 环境风险事故防范措施</p> <p>为了防患于未然，需采取相应的防范应急措施，以抵御和降低台风及风暴潮可能带来的危害，具体要求如下：</p> <p>①合理安排施工进度，施工应避免台风期。</p> <p>②贯彻执行国家及地方有关防汛工作的方针、政策、法令、法规和上级防汛指挥部的指令。</p> <p>③台风期制定防御台风应急预案，做好防台调度以及物质的储备和调运工作，并做好督促、落实和协调工作。</p>																				
环 保 投 资	<p>1) 环境监测计划</p> <p>根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为了及时了解和掌握建设项目在其施工期间对海洋水文动力、水质、沉积物和生态环境的影响，以便对可能产生明显环境影响的关键环节事先进行制度性的监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现。本项目为岸线整治修复项目，建成后自身不产生污染。由于岸线改善吸引游客产生的污水和固废实行零排放。因此影响主要集中在施工期。</p> <p>本项目施工期环境跟踪监测计划供建设单位参考执行，或者建设单位委托环境</p>																				

监理单位在考虑实际现场施工情况下另行编制详细的跟踪监测方案。

表 5-3 本项目施工期环境监测计划

时间段	类别	监测地点	监测项目	监测时间
施工期	海洋水质	工程附近海域设置2~3个监测点	pH、SS、COD、活性磷酸盐、无机氮、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd等	施工期和施工结束后各监测一次(大潮或小潮)
	海洋沉积物	工程附近海域设置1~2个监测点	有机碳、硫化物、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd等	
	海洋生态	工程附近海域设置2~3个监测点	浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物	



图 5-1 本项目施工期跟踪监测站位分布图

采样和分析方法如下：

水质、沉积物、海洋生态样品采集、运输全过程严格按《海洋监测规范》(GB17378-2007)中有关规定执行。分析方法按《海洋调查规范》(GB12763-2007)进行。

渔业资源调查方法按照《海洋渔业资源调查规范》(SC/T9403-2012)和《海洋调查规范》(GB/T12763.6~2007)进行。游泳生物调查网具规格为420目×60mm，调查时每站拖曳约1h，拖速约为3kn，每站拖网所获的渔获物全部取样装入样品袋，并进行编号、记录后，冰鲜保存，带回实验室进行分析。

鱼卵仔鱼：根据水深，选择不同型号的浮游生物网自底至表垂直拖和水平拖取样品；垂直拖下网速度保持在 1m/s，起网速度保持在 0.5m/s；水平拖网连续拖 10 分钟，记录拖速、拖网时间等。样品采用 5%甲醛溶液现场固定，并进行编号、记录后带回实验室分析。

2) 环保投资核算

本项目总投资 1793 万元，环保投资约 30.33 万，占项目总投资的 1.69%。各污染防治费用详见表 5-4。

表 5-4 环保投资清单

种类	治理设施名称	数量	设计规模	治理效率	投资费用(万元)
施工期 废气	围挡、洒水、覆盖等				2
施工期 废水	堆场沉淀池和导流渠	1套	沉淀池容积4m ³ ；导流渠底宽0.3m，深0.3m。	上清液回用与场地抑尘，沉渣委托渣土公司综合利用。	2
	建筑废水处理系统	2套	第一套：不中和沉淀池容积100m ³ ，循环池容积15m ³ 。 第二套：中和沉淀池容积100m ³ ，循环池容积15m ³ 。		12
	生活污水化粪池收集	0个	利用现有恒大售楼中心卫生设施及化粪池	定期抽吸运至松岙镇污水处理厂处理。	0.5（抽吸运输费用）
施工期 固废	垃圾桶	4个	每个0.2m ³	收集后运至当地环卫部门处理。	0.1
施工期 噪声	减振、消声等措施				1
营运期 废水	生活污水化粪池收集	0个	利用现有恒大售楼中心卫生设施及化粪池	纳入松岙镇污水处理厂处理。	0
营运期 固废	生活垃圾袋装收集后运至环卫部门处理				1.5
跟踪监测和监理					10
海洋生物生态补偿费用					1.2347
合计					30.33

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	做好排水和水土流失防治工作；减少施工面的裸露时间。	施工场地内设排水沟和沉淀池	/	/
水生生态	划定施工范围；尽量选择低潮露滩时及风浪小时进行水下施工，水下施工尽量避开养殖生物幼苗（体）期；通过人工增殖放流、底播增殖等方式进行海洋生物资源补偿；做好各类废水、固废的管理和处置工作。	生物资源补偿金额不少于1.2347万元。	/	/
地表水环境	生活污水：收集后运至松岙镇污水处理厂处理后达标排放，禁止直接排放。	零排放	生活污水：收集纳入松岙镇污水处理厂处理后达标排放，禁止直接排放。	零排放
	施工废水：①混凝土拌和废水及养护废水：施工废水经沉淀、中和处理后，上清液用于道路抑尘。②施工材料和固废冲刷废水：经沉淀处理后上清液回用于陆上抑尘。③机械维修和冲洗废水：经隔油、沉淀处理，处理达要求后在陆地上作陆上抑尘。	施工场地内设排水沟和沉淀池，污水零排放处理。	/	/
	船舶油污水：本工程施工期间船舶油污水按交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，收集后由专门资质单位接收处理，不得向海域排放。	铅封、零排放处理	/	/
	悬浮泥沙：滩面开挖在落潮露滩期施工；吹填砂袋及时扎紧管口；吹填砂在砂袋围堰完成后施工。	将影响降至最小，不对周围海域水环境产生显著影响。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/

声环境	加强施工管理；使用高效、低噪声机械，做好机械和车辆的维护保养和正确操作；避免夜间施工，昼间避免高噪声机械集中施工，对施工机械采取减振、消声等降噪措施，车辆经过居民区时禁止鸣笛、限制车速。	将影响降至最低，不对周边居民产生明显影响	加强管理，沙滩夜间停止运行。	不对周边居民区产生明显影响
振动	无	无	无	无
大气环境	扬尘：施工道路、场地、堆场每天洒水4次~5次；对做好清理工作，保持路面和场地清洁；限制车速；建筑材料堆场集中布置，做遮盖处理，定期洒水，尽量减小堆场的堆放量和搬运次数；尽可能使用商品混凝土。	将影响降至最小，不对周围大气环境产生显著影响。	/	/
固体废物	施工场地设置垃圾桶，将生活垃圾收集后运至当地环卫部门处理。	零排放	项目区需设置垃圾桶，将生活垃圾纳入地环卫部门进行处理。	零排放
	建筑垃圾尽可能回收利用，不回收的收集后运至当地固废处理站处理。	零排放	/	/
	沉渣：委托渣土公司综合利用。	资源化、无害化、零排放	/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	/	/
环境监测	见上文	/		
其他	/	/	/	/

七、结论

宁波市奉化区象山港湾城镇建设开发有限公司拟对松岙镇旅游健康小镇主要建设区的南侧 300 岸线进行整治修复，主要内容为新建引水箱涵、升级改造原有园路、修补沙滩，以形成形态完整，岸滩稳定，沙面洁净，建成自然化生态化的砂质岸线。

本次工程拆除原有园路，沿原有园路走向新建 2.8m 宽砼引水箱涵一条，高程结合现状地形布置，顶高程为 5.50m~3.97m。在引水箱涵上铺筑木板作为新建园路使用，园路净宽 1.8m。引水箱涵及园路总长度约 317m。紧贴引水箱涵铺设沙滩，沙滩铺设宽度为 37~85m，坡度为 1:10~1:20。其中沙滩的滩肩宽度为 10.0m，外侧滩脚采用 5m 宽充砂管袋潜坝围堰。工程区西北侧近黄岩闸出海河流，为防止沙滩冲刷流失、影响黄岩闸的行洪排涝，沙滩滩脚不应超过河道边界。沙滩总面积约 2.36 万 m²。项目总投资约 1793 万元，环保投资 30.33 万元。

本项目为岸线整治修复项目，不改变海域自然属性；项目位于沿岸潮间带区域，所在区域，高程较高，涂面开挖、沙滩修补可采取低潮露滩施工，先建潜坝围堰，再补砂等方式，可大大减小悬浮泥沙增量及扩散范围；沙滩实施对工程区及附近海域海洋生物的影响程度和范围均较小，施工结束后，生物资源可逐步恢复；施工期和运行期产生的各类污染物均收集处理，不排海，对海域生态环境影响很小。

项目周边的陆域敏感目标有恒大御海天下小区、恒大售楼中心、大埠村。海岸敏感目标有大列山至大埠村岸段、黄岩头闸、旅游健康小镇海堤，海域敏感目标有象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区核心区、象山港农渔业区、养殖区等。工程带来的噪声和扬尘等对大埠村、恒大售楼中心、恒大御海天下小区有一定的影响，需按要求落实环保措施。运营期污水、固废如直接排海对象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区核心区、象山港农渔业区、养殖区有一定的影响，需落实污水固废环保措施。工程位于大列山至大埠村岸段，是对该岸段砂质岸线的修复，其影响是正面的。工程带来的冲淤变化对黄岩头闸、旅游健康小镇海堤无不利影响。

本项目属于国家鼓励类项目，符合国家和地方产业政策，《浙江省近岸海域环境功能区划》《浙江省海洋功能区划（2011~2020 年）》《宁波市生态保护红线划定方案》《浙江省海洋生态红线划定方案》《宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案》《水产种质资源保护区管理暂行办法》。

本项目实施后将减轻波浪、潮流、陆域来水对砂质海岸的侵蚀和破坏，形成形态

完整，岸滩稳定，沙面洁净，自然化生态化的砂质岸线，有利于改善海岸生态环境，有利于提供健康、安全、舒适、优美的人居环境，促进该区域的社会、经济发展。

本项目如能切实落实本环评提出的各项污染防治和生态环境保护措施，并严格执行“三同时”制度，加强环境管理工作，确保污染物达标排放，做到环境与经济的协调发展，从环境保护的角度而言本项目是可行的。

预审意见：

(公章)

经办人(签字)：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

（公章）

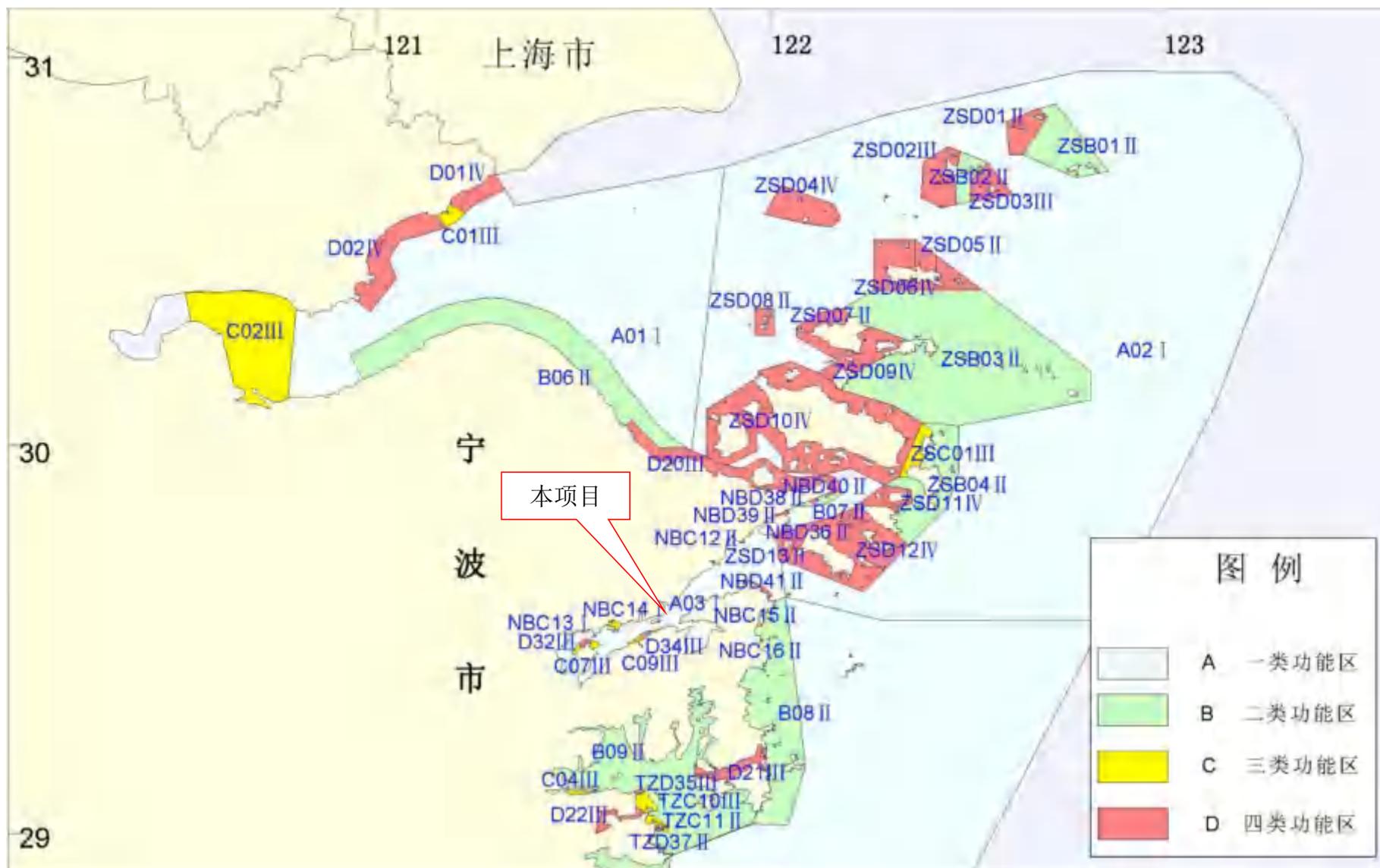
年 月 日

经办人（签字）：

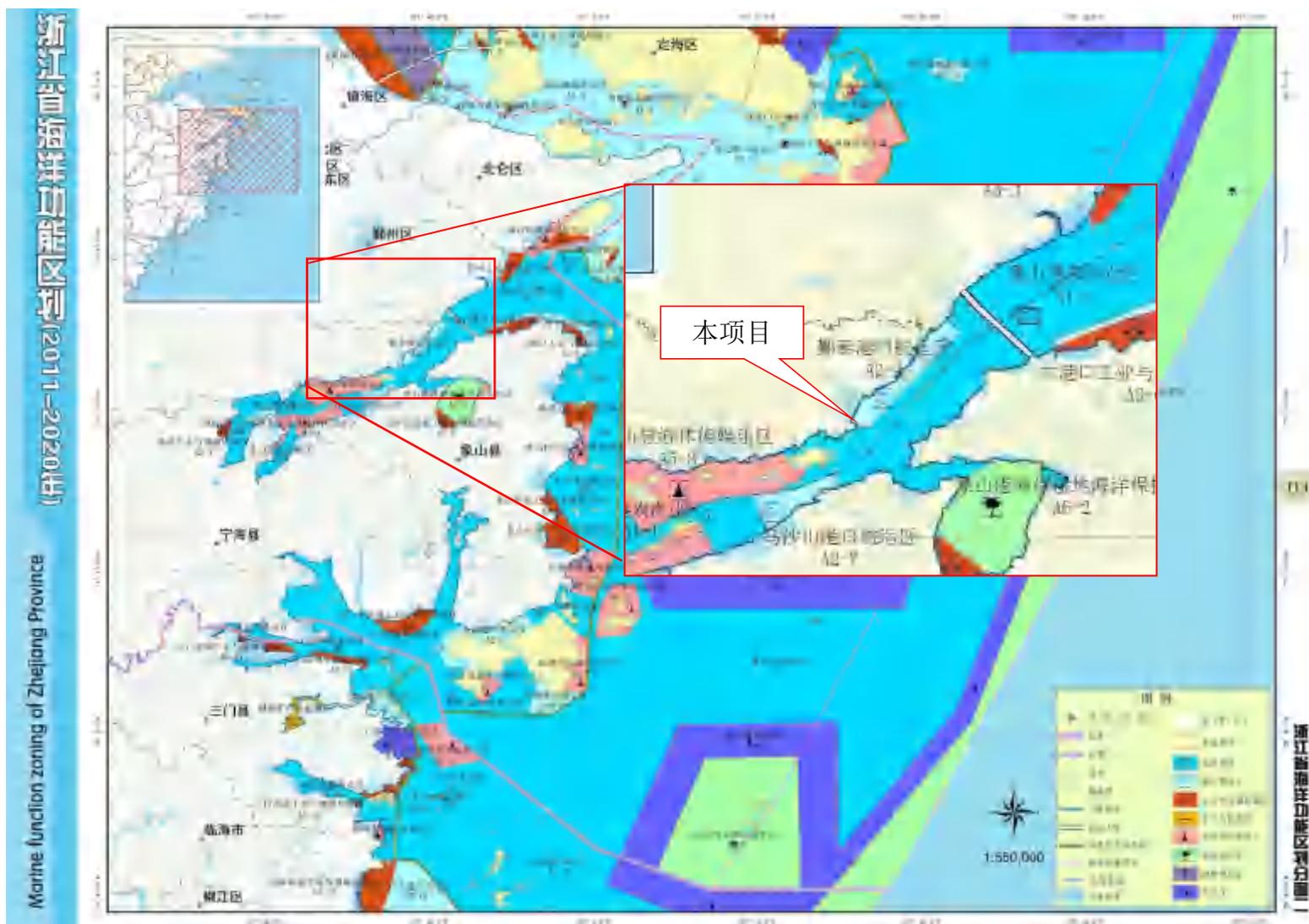
附图



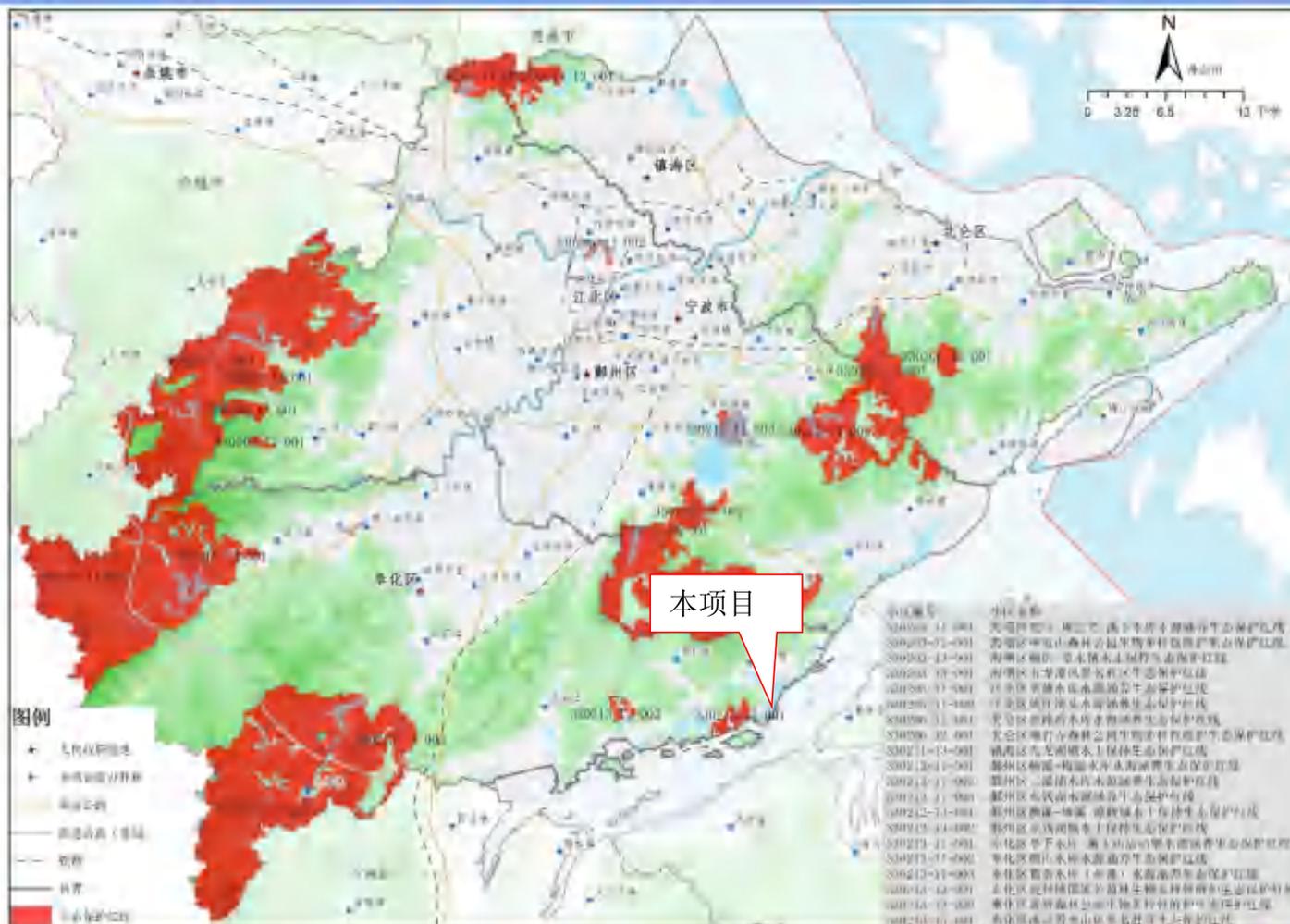
附图 1 项目位置示意图



附图2 浙江省近岸海域环境功能区划（调整）——宁波部分



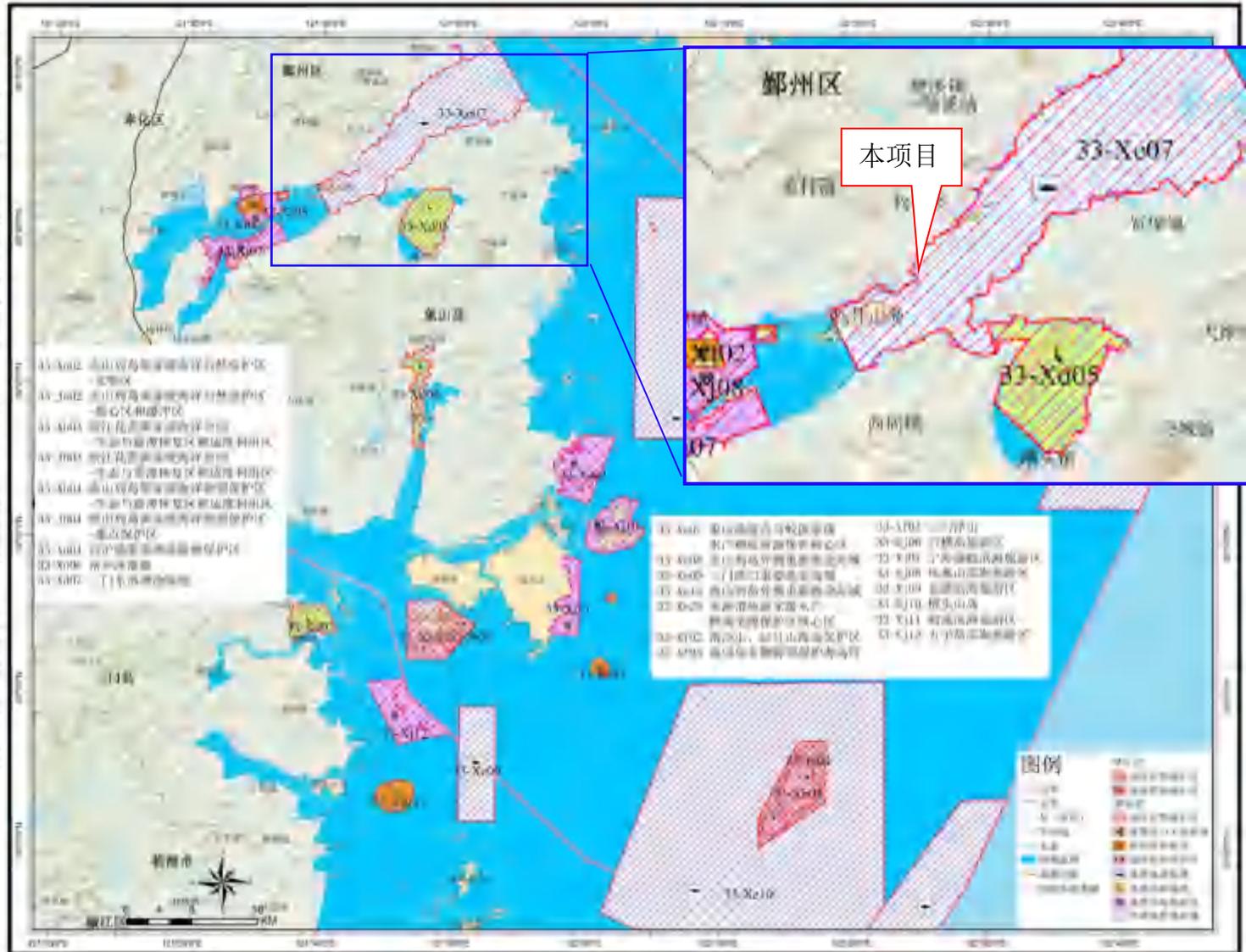
附图 3 浙江省海洋功能区划图（2011~2020 年，2016 修编）



附图 4 宁波市生态保护红线划定方案

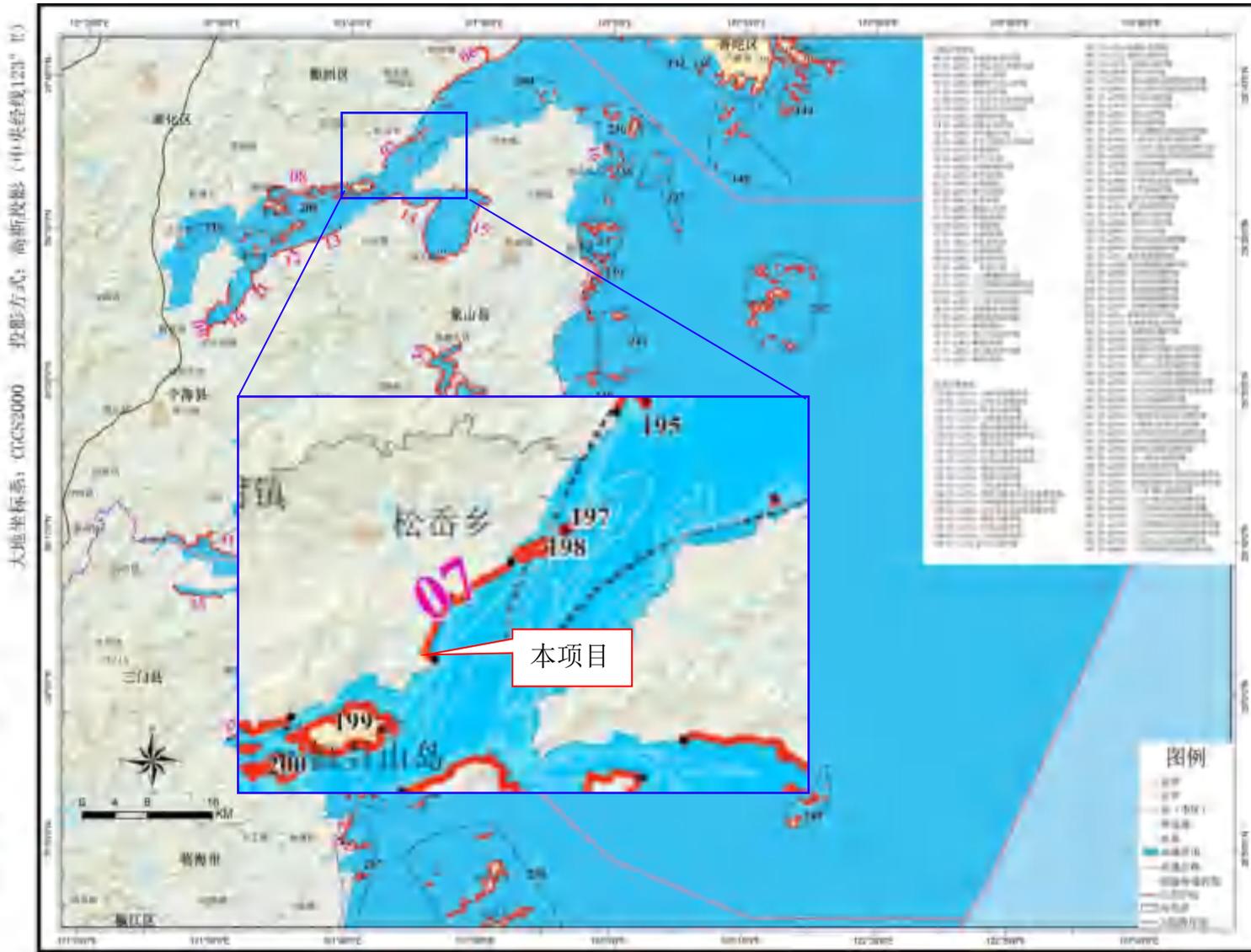
浙江省海洋生态红线区控制图 (5)

制图单位：浙江大學 大地坐標系：CGCS2000 投影方式：高斯投影（中央經線121°E）



附图 5 浙江省海洋生态红线区控制图

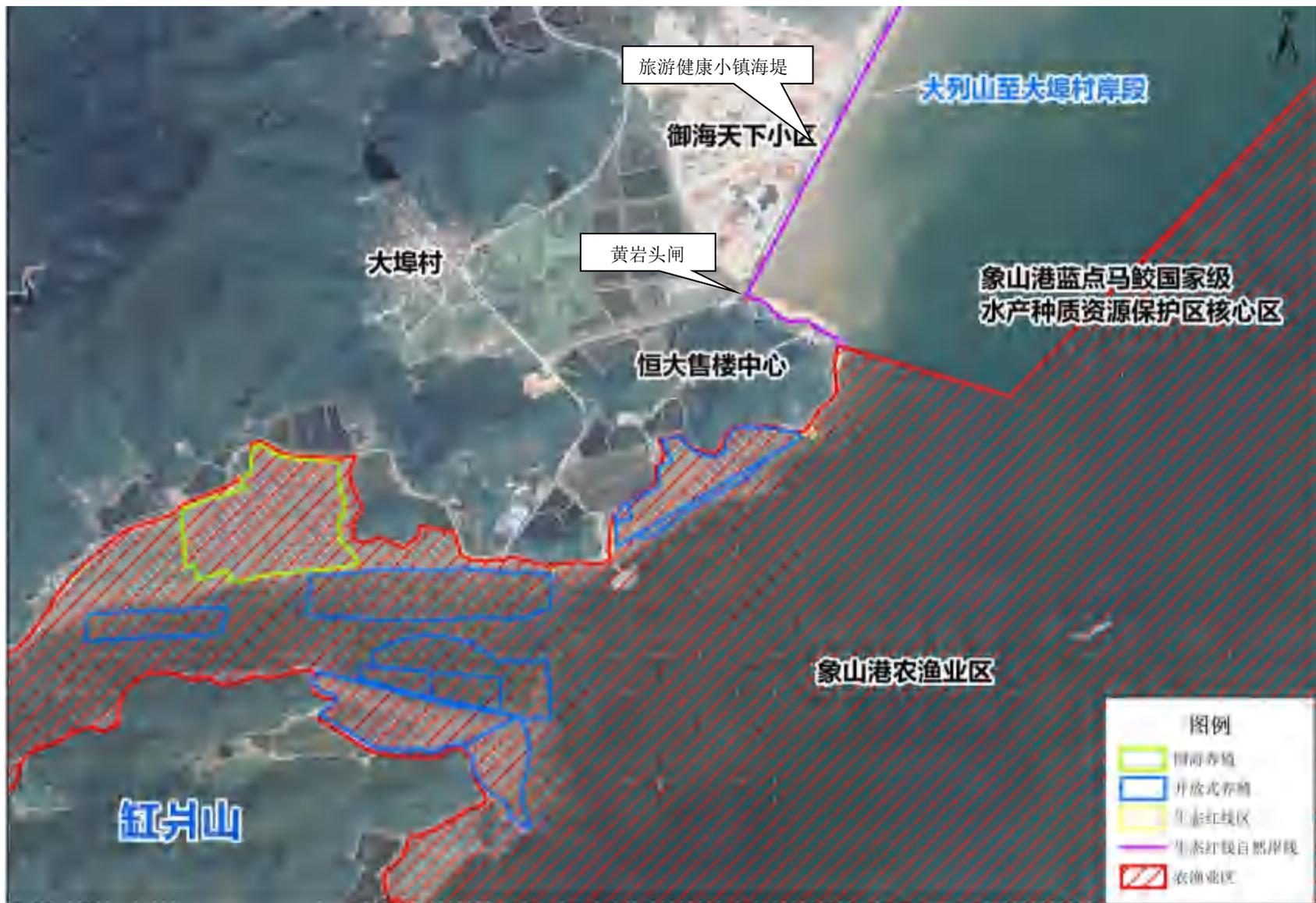
浙江省海洋生态红线自然岸线控制图 (5)



附图 6 浙江省海洋生态红线自然岸线控制图



附图7 宁波市“三线一单”近岸海域环境分区管控图（南部海域）



附图 9 本项目周边环境敏感区和环境保护目标分布图

附件 生态专题评价

1 专题由来

根据宁波市自然资源和规划局《关于开展审计发现违规占用自然岸线问题整改的通知》，在市委市政府主要领导自然资源资产任中审计中，发现奉化区松岙镇2019年“奉化区海洋文化实践基地一期工程”违规占用自然岸线0.6km，其中300m自然岸线转变为人工岸线（非本工程所在岸段），325m自然岸线由基岩岸线转变为砂质岸线（本工程所在岸段）。但现有325m砂质岸线滩面杂乱、砾石较多、陆域来水冲刷滩面、波浪冲刷沙滩下部，导致岸滩不稳，砂子流失严重，对海洋生态和滨海景观都造成了不良的影响。

因此，宁波市自然资源和规划局责成奉化区松岙镇应按要求做好岸线生态修复工作。宁波市奉化区象山港湾城镇建设开发有限公司（松岙镇国有企业）拟对已经转化为砂质岸线的325m进行整治修复，以形成形态完整，岸滩稳定，沙面洁净，建成自然化生态化的砂质岸线。

本工程位于宁波市东南部的象山港腹地，奉化区松岙镇小狮子口区块，属于港湾区。象山港狭长的港湾区域，属于半封闭式海域。

《根据建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，“。建设项目产生的生态环境影响需要深入论证的，应按照环境影响评价相关技术导则开展专项评价工作。根据建设项目特点和涉及的环境敏感区类别，确定专项评价的类别，设置原则参照表1。”

表1 专项评价设置原则表

专项评价的类别	涉及项目类别
地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；
	人工湖、人工湿地：全部；
	水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；
	防洪除涝工程：包含水库的项目；
	河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目
地下水	陆地石油和天然气开采：全部；
	地下水（含矿泉水）开采：全部；
	水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目
	油气、液体化工码头：全部；

大气	干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物流放的项目
	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部
环境风险	石油和天然气开采：全部；
	油气、液体化工码头：全部；
	原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部

注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本工程属于“158 海洋生态修复工程”，该工程对于环境敏感区的定义为：“第三条（一）中的自然保护区、海洋特别保护区；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，海洋公园，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，封闭及半封闭海域”。本工程所在的象山港属于半封闭海域，据此开展生态专题评价。

表 2 建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）——局部摘录

项目类别	环评类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
157	海上和海底管道铺设或修复工程	海上和海底管道铺设或修复工程（海底管道除外）；原油、成品油、天然气（含 LNG、LPG）、化学品及其他危险品、其他物质的输送、储运工程（含海底管道和拆除等）；年输（储）50 万吨（含）以上的液体和固体散装货物工程。海洋工程类其他海洋工程。	其他		
158	海洋生态修复工程	工程量为 10 万立方米及以上的清淤、滩涂整治等工程；涉及环境敏感区的堤坝拆除；针对珊瑚礁改变生态功能的工程	工程量为 10 万立方米以下的清淤、滩涂整治等工程；涉及环境敏感区的其他海洋生态修复工程	全部及环境敏感区的堤坝、滩涂、填海造陆等工程；构筑物新建工程；种植红树林、海草床、藻类等植物；修复盐碱地等工程。	第三条（一）中的自然保护区、海洋特别保护区；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，海洋公园，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，封闭及半封闭海域

2 工程概况

略

3 生态影响分析

3.1 对生态系统的影响

本工程实施前，该处已是人工沙滩，生态系统呈现出海域潮间带生态系统。但该沙

滩存在砂质岸线滩面杂乱、砾石较多、陆域来水冲刷滩面、波浪冲刷沙滩下部，导致岸滩不稳，砂子流失严重等情况，不利于生态系统良好的生态平衡和稳定。

工程实施后，砂质岸线得到了修复和改善，沙滩内侧园路设置了排水管涵，可以避免陆域涑水对沙面的冲刷，沙滩缓坡入海，外侧具有坚实的挡沙堤，使得潮间带生态系统更加完善。

工程施工期间，现有沙滩的开挖，会暂时破坏潮间带生境，造成局部生态破坏，但对于区域生态系统整体无明显影响。

总体来说，工程施工期对生态的暂时破坏，不会影响区域生态系统的功能功能、结构和过程。工程结束后，良好的砂质岸线有利于该处生态系统的改善和稳定。

3.2 对生物资源的影响

本工程集中在岸线靠海侧，对生物资源的影响主要体现在海洋生物上。本工程对海洋生物资源的影响主要体现在两个方面：一为沙滩开挖重新建造，造成潮间带生境的暂时破坏，使潮间带生物资源有所损失。二为施工引起的悬浮泥沙入海，可能对海域的浮游生物、鱼卵、仔鱼的海洋生物造成影响。本专题对两者分别加以分析。

(1) 对潮间带生物资源的影响

本工程沙滩修复范围内高程为-0.3~3.93m，属于潮间带。本项目滩面开挖进行沙滩修复过程，会破坏现有栖息在该海域的部分潮间带生物生存环境，造成潮间带生物死亡。

但本次属于砂质岸线整治，施工期仅3个月，修复完成后，沙滩及周围将逐渐形成新的潮间带生物群落，生态平衡重新达到平衡。本工程对潮间带生物的影响仅局限在施工期。

①海洋生物资源损失计算

本工程施工期造成海洋生物资源损失，随着施工结束逐渐恢复。由于本次开挖沙滩前高程为-0.3~3.93m。工程所在海域为潮间带。本工程属于沙滩修复，仅施工期造成潮间带生物损失。在先围后吹填砂的情况下，悬浮泥沙对海洋生物影响极小。本报告不再开展定量计算。

根据附近海域水文资料，本工程所在海域最高潮位3.33m，最低潮位-2.32m。本工程建设范围内高程为-0.5~5.20m，因此本工程用海范围内，占用潮间带面积为20300m²，对潮间带生物造成影响，工程不占用浅海区域，对底栖生物无影响。根据2018年生态调查，本工程最近的调查断面为T3，T3断面平均生物量为16.35 g/m²。

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），计算得

施工区域造成的潮间带生物一次性损失量为 $20300\text{m}^2 \times 16.35\text{g}/\text{m}^2 = 331.91\text{kg}$ 。

②生物资源损失经济价值计算

依据SC/T9110-2007，潮间带生物经济损失按下面公式计算：

$$M=W \times E$$

式中：M——经济损失额，单位为元（元）；

W——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E——生物资源的价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算（如当年统计资料尚未发布，可按上年度统计资料计算），单位为元每千克（元/kg）。本项目主要引起潮间带生物和底栖生物损失，其经济价值低于主要经济种类，根据奉化渔业统计，2019年奉化区全年海洋捕捞产量122915吨，产值152454万元，生物资源价格为12.4元/kg。

根据SC/T9110-2007占用海域的生物资源损失经济价值计算时：永久损失按不低于20年计算；一次性损失按3倍计算。本工程仅造成潮间带生物一次性损害，无永久性影响区域。本项目需要造成潮间带生物的经济价值为： $331.91\text{kg} \times 12.4\text{元}/\text{kg} \times 3\text{倍} = 12347\text{元}$ 。

（2）悬浮泥扩散对生物资源的影响

①悬浮泥沙源强分析

本工程沙滩修复需进行沙滩面开挖、建设充砂管袋围堰、进行沙滩吹填。上述施工过程中，均可能对底泥扰动，产生悬浮泥沙扩散入海。

滩面开挖：由于本次沙滩面开挖是在现有沙滩进行，现状地面高程较高处（-0.3~3.93m），需开挖一部分原地面以保证新填面沙厚度达到50cm，即开挖深度为50cm。根据水文测量可知，该海域平均高潮位2.05m，平均低潮位-1.16m。因此，沙面开挖可采用候潮施工的方式，涨潮时，在沙滩靠陆侧开挖，退潮时，在沙滩靠海侧开挖。采取该措施的情况下，仅有涨落潮携带静止沙面少量泥沙入海，与现有沙滩被携带入海泥沙程度相似，泥沙入海污染源强极小。

充砂管袋围堰建设：在进行吹填沙前，在外围建设充砂管袋围堰潜坝，充砂管袋施工采用水力充填法施工。吹填前，利用落潮，提前将人工袋体铺设在沙滩上。该铺设过程不会产生悬浮泥沙。人工袋体铺设完成后，对袋体进行挨个进行填充，填充完后用绳子将吹砂管口扎紧，每层袋体厚度控制在40~50cm之间，每层袋体在泻水完毕之后。再开展上一层袋体施工。该填充过程中，袋体内多余的泥沙水分被挤出，但由于袋体的过滤阻隔作用，被挤压泄水携带的泥沙含量较低，流入海域的悬沙源强很小。

照《中华人民共和国渔业法》《水产种质资源保护区管理暂行办法》等有关法律、法规及相关文件的具体要求执行。本次实施岸线整治修复，建设内容包括新建引水箱涵、原有园路的升级改造、沙滩的修补。引水箱涵的建设为了防止陆域来水对沙滩的冲刷，园路和引水箱涵结合设计，为进出沙滩提供道路。沙滩修复为在现有沙滩上新建充砂管袋围堰（可被潮水淹没），后对沙滩进行补砂。上述建设均不属于围填海、截断洄游通道、水下施工爆破及其他可能会影响蓝点马鲛鱼产卵、索饵、越冬、洄游的开发活动。

2010年11月，农业部批准建立（农业部第1491号文件，附件5）象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区。本工程不属于《水产种质资源保护区管理暂行办法（2016年修正本）》第十六条规定的“修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程”工程建设活动，也不属于“在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的”建设活动，更不属于第十八条、第十九条、第二十条规定的用海。象山港为蓝点马鲛的主要产卵场所，在象山港内，产卵群体以2龄小个体鱼为主。从蓝点马鲛生活场所可知，海域底质为泥沙和细砂适宜与蓝点马鲛的生存。本次沿岸进行砂质岸线整治修复，主要内容为沙滩修复，引水管涵建设，其目的是建设更加生态化的砂质岸线，减少对海域环境的污染及影响，提高岸线的自然属性。该工程建设改善海域生态环境后，有利于潮间带生物的繁殖，有利于海洋生物的繁殖，是有利于蓝点马鲛饵料的繁殖生长，因此，该工程实施有利于改善蓝点马鲛生存繁殖环境，符合象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区的保护要求。

本工程施工中虽然会产生一定的污水，但工程规模小，实施时间短，产生的污染源强小。在采取合理的措施情况下，对海域环境影响很小，该轻度影响随着施工结束而消失。

岸线整治修复后，会吸引附近群众前来游玩，产生少量的生活污水和生活垃圾，可纳入环卫系统和松岙镇污水处理厂，无污水直接入海。本次岸线整治修复工程对象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区无影响，符合《水产种质资源保护区管理暂行办法》。

（2）对生态敏感目标的影响

生态敏感目标主要指当地的关键种、特有种、珍稀物种等。本工程位于海域，通过海洋生态环境调查可知，本项目区及周边没有珍稀濒危动植物物种，工程建设不会对珍稀濒危动植物产生影响。

3.4 主要生态风险

本工程实施砂质岸线整治修复，目的之一是改善原先不合格的砂质岸线存在的环境和生态问题。工程位于沿海，可能遭受台风风暴潮影响，工程实施采取了砂袋围堰增加沙滩抵抗风浪的能力，减少台风带来的生态损害。工程实施自身不会带来生态风险。

4 生态影响对策措施

①本工程施工前做好施工计划，划定施工范围，尽量选择低潮露滩时进行施工。

②象山港蓝点马鲛繁殖时间为4月初至6月初。因此施工尽量避开马鲛鱼特别保护期（每年3月1日-7月31日）。

③合理安排施工进度、施工机械的数量和施工位置等，提高工作效率，缩短施工机械对海洋生物环境的干扰时间。

④加强施工期各类废水、固废的管理和处置工作，减小因废水、固废排放对海域生态环境的影响。

⑤海洋生物资源补偿措施：本项目实施对附近海域生态环境和海洋资源产生一定程度的影响及损失，建设单位应积极配合海洋、渔业主管部门，制定具体的生态补偿计划。生态补偿主要包括人工增殖放流、底播增殖等，底播增殖的时间和实施海域应根据不同的放流品种的习性以及工程附近海域的环境特征来确定。

⑥做好排水和水土流失防治工作，在施工场地内设排水沟和沉淀池，先截后排。

5 结论

本工程属于生态整治修复项目，目的是为了改善区域不良的砂质岸线，其建设对于稳定和完善的区域生态系统是有利的。工程建设对生态的影响仅体现在施工期（潮间带生境暂时破坏和少量悬浮泥沙入海）。但在做好相应生态措施（增殖放流对潮间带生物补偿，采取减少悬沙入海措施）的情况下，工程施工期对海洋生态的影响很小。

综上，本工程建设从生态角度分析是可行的。