

建设基本不会对其冲淤环境产生明显影响。

8.2.3 工程对滩槽和岸线变化的影响分析

本工程码头的前沿线与现有人工岸线平行，建成后的码头岸线将会局部改变原有人工岸线的布局。

由前面的本工程对水动力环境的影响分析可知：由于码头构筑物建设和港池开挖后改变了局部区域的地形环境，从而使工程区域水流流态、流速产生相应的改变，开挖后的区域由于吸流作用，码头上、下游边滩、码头港池海域的流速将会降低，这意味着相应水体挟沙能力的降低，因而工程区域上下游将会有一定的淤积，东岸浅滩将进一步发展。洪、枯季涨落潮流不同，来流来沙大小差异，淤积程度会有所区别。

综合以上分析可知，本工程建设对其附近局部海域的冲淤环境略有影响。但由于工程对滩槽岸线、流速、流态的影响范围仅局限于本工程区域附近，整体影响范围不大，因而本工程建设对黄茅海海域整体的滩槽和岸线变化不会产生明显的影响。

8.3 海水水质环境影响预测与评价

8.3.1 悬浮沙扩散影响预测与评价

本工程在施工过程中主要进行码头构筑物建设和港池疏浚和岸坡挖泥施工。在码头构筑物施工过程中，主要进行码头桩基施工，打桩施工将引起桩基局部区域悬浮物质的增加，导致水体短期混浊，对附近水域内水生生物产生不利的影 响。参照同类码头项目，施工期过程中打桩仅会造成桩基周边一定范围（约在 1 倍于桩基半径区域）产生影响，而且时间较短，影响相对轻微，因此，本次预测中主要对港池疏浚和岸坡开挖产生的悬浮泥沙影响进行预测，而对码头桩基施工的影响仅进行定性分析。

1) 预测模式

疏浚悬浮物对水环境影响预测采用上述水流模型与悬浮物扩散模式相结合的方法，悬浮物扩散模式如下：

$$\frac{\partial HS}{\partial t} + \frac{\partial H_u S}{\partial x} + \frac{\partial H_v S}{\partial y} = K_x \frac{\partial^2 (HS)}{\partial x^2} + K_y \frac{\partial^2 (HS)}{\partial y^2} + M$$

式中 S：悬浮物浓度；

M：为源项， $M = \alpha * \omega * S$ ， α 为沉降系数， ω 为沉速。

其它符号同上。

2) 计算源强

本工程水域疏浚拟采用 $8\text{m}^3/\text{h}$ 抓斗式挖泥船，将停泊水域、回旋水域疏浚至设计底标高。挖泥船的作业效率取 $3\text{min}/\text{次}$ ，则工作效率为 $160\text{m}^3/\text{h}$ 。泥水比例按 2:3 计，泥沙干容重按 $900\text{kg}/\text{m}^3$ ，悬浮泥沙发生量 k 一般为抓泥量的 5% 左右，则挖泥悬浮泥沙源强为 $1.33\text{kg}/\text{s}$ 。

3) 计算结果

采用上述扩散方程，在施工的区域选取代表点对施工作业产生的悬浮物扩散进行模拟计算，得到施工作业代表点的最大影响包络线面积，并综合考虑各代表点进行悬浮物影响区域计算，得到施工期的最大可能影响包络线面积。

计算结果见图 8.3.1-1 和表 8.3.1-1。

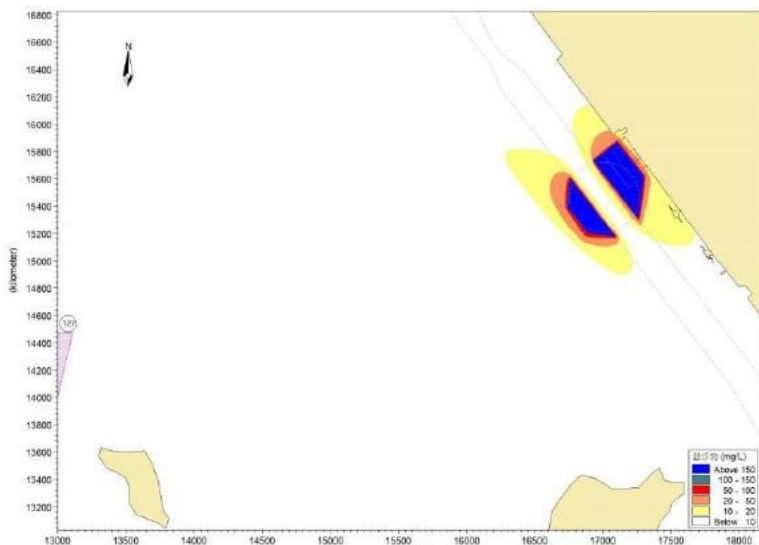


图 8.3.1-1 施工期悬浮物最大影响范围包络线图

表 8.3.1-1 疏浚悬浮物最大影响包络线范围 (单位: ha)

| | 悬浮物浓度 | 影响面积(ha) | 对周边保护目标的影响 |
|------|--------------------------|----------|------------|
| 施工区域 | $>150\text{mg}/\text{L}$ | 15.14 | |
| | $>100\text{mg}/\text{L}$ | 17.05 | |
| | $>50\text{mg}/\text{L}$ | 18.26 | |
| | $>20\text{mg}/\text{L}$ | 30.08 | |
| | $>10\text{mg}/\text{L}$ | 72.95 | |

从图 8.3.1-1 中可看出，本工程施工产生的悬浮物主要沿着潮流作用进行扩散、呈

现 NW-SE 向带状分布；在现状航道区域无需疏浚，且航道内潮流相对较强，因此悬浮物在该区域扩散较快；通过叠加分析整体疏浚区悬浮物的影响情况可知，高浓度悬浮物（浓度大于 150mg/L）主要集中在疏浚区内，影响范围为 15.14 公顷，浓度大于 10mg/L 的悬浮物影响范围最大为 72.95 公顷，其影响范围主要在疏浚区周边 1km 范围内；考虑到本工程位于《广东省海洋功能区划（2011-2020）》划定的高栏港口航运区内，且距最近的生态红线区“127 黄茅海重要渔业海域限制类红线区”距离约 4km，因此，在施工过程中不会对周边的海洋功能区和生态红线区产生直接影响，且一旦施工结束后，因施工引起的悬浮物对海域的影响也将几个小时后逐渐消失。

8.3.2 施工期其它废水对海水水质的影响分析

1) 机舱含油污水

本工程水上作业船舶数约为 9 艘，主要为抓斗挖泥船、打桩船、方驳、泥驳、多功能作业船等。根据水运工程环境保护设计规范，工作船机舱含油污水产生量按 0.14t/d 艘计，则每天产生油污水共约 1.26t。油污水主要污染因子为石油类，浓度约为 2000mg/L。按照《沿海海域船舶排污设备铅封程序规定》，机舱含油污水不得向沿海海域排放，须交由有资质单位接收上陆域处理。因此，不会对海洋水质环境造成影响。

2) 船舶人员生活污水

本工程水上作业船舶约有 9 艘，其中抓斗挖泥船 3 艘，其余为打桩船、方驳、泥驳、多功能作业船等。参考《疏浚工程船舶艘班费用定额》（交基发〔1997〕246 号发布），每艘挖泥船定员 26 人，其它作业船按每艘定员 14 人计，本工程水上施工作业人员约为 162 人，生活污水产生量按每人每天 80L 计算，则生活污水的产生量为 13m³/d，主要污染因子为有机污染物，主要污染物特征浓度 COD350mg/L，氨氮 40mg/L。施工船舶人员生活污水由船舶污染物接收设施接收后，统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理，不外排。因此，不会对海洋水质环境造成影响。

3) 陆域施工人员生活污水

按陆域施工高峰期 100 人/日估算，施工人员生活污水的产生量按照每人每天 80L 计算，则生活污水产生量约 8m³/d，主要污染因子为有机污染物，主要污染物特征浓度：COD350mg/L，氨氮 40mg/L。据此估算 COD 的产生量约为 2.8kg/d，氨氮的产生量约为 0.32kg/d。施工期在施工场地设置环保厕所，对施工人员生活污水经市政管网排至南水水质净化厂处理。因此，不会对海洋水质环境造成影响。

4) 砂石料冲洗废水

类比同类码头，施工作业砂石料冲洗废水产生量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，施工现场设置沉淀池收集冲洗废水，除蒸发外全部循环使用于工程建设，不得排海。因此，不会对海洋水质环境造成影响。

8.3.3 运营期水质环境影响分析

本工程建成后，码头接卸、储存的货品为钢结构海洋重工模块，属于清洁货品，在码头港口装卸过程中没有明显的环境污染问题，正常情况下不会对陆域和海洋水质环境造成污染影响。

运营期间，码头产生的污水主要包括因降雨而产生的码头面径流初期雨水、码头冲洗废水、码头人员生活污水、到港船舶人员生活污水和机舱含油污水等。

此外，运营期码头港池的维护性疏浚作业，将产生疏浚土，并引起水体悬浮物量增加，对施工海域的水质和生态环境造成一定的影响。

8.3.3.1 码头职工生活污水

根据一期工程《建设项目竣工环境保护验收调查报告》，项目位于南水水质净化厂纳污范围内，码头职工生活污水经市政管网排入南水水质净化厂进行深度处理，二期工程生活污水依托现有管网及主厂区生活污水处理措施处理达标后排入高栏港经济区污水管网。

1) 主厂区生活污水处理设施依托可行性分析

二期码头职工生活污水依托主厂区生活污水处理措施进行达标治理，主厂区生活污水治理工艺为隔油+隔渣+化粪池+生化，处理规模为 8t/d ，项目码头生活污水总量为 1851.3t/a ，平均日产生量为 5.7t/d ，因此项目二期职工生活污水治理可依托厂区原有污水处理措施进行深度处理后外排至南水水质净化厂。

2) 南水水质净化厂依托可行性分析

南水水质净化厂位于珠海市西南端的珠海高栏港经济区海洋装备制造区设计处理污水能力为每天 20 万吨。南水水质净化厂污水处理主要工艺为生物膜处理+臭氧催化氧化接触+臭氧氧化。

二期项目生活污水日最大产生量为 0.831t/d ，占南水水质净化厂日处理水量的 0.00042% ，占比较少，且项目废水经处理后达到南水水质净化厂接收标准，故本项目污水排入南水水质净化厂，不会对污水厂的水量和水质造成冲击，对污水厂运行影响不大。

运营期码头职工生活污水执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准及南水水质净化厂接管标准的较严值。

码头职工生活污水经市政管网排入南水水质净化厂进行深度处理,因此,不会对海洋水质环境造成影响。

8.3.3.2 码头冲洗废水

本工程码头出运钢结构海工模块,无污染物,码头冲洗废水不含油污和有害物质,主要污染物为SS,通过码头面的排水沟汇入污水收集池,经污水泵输送至陆域污水处理站处理后回用于项目道路洒水。

项目陆域主厂区冲洗废水治理工艺为沉淀+过滤,二期工程日最大冲洗废水产生量为115.2t/d,项目二期冲洗废水治理依托厂区原有废水处理措施进行处理后回用。

回用水标准达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中城市绿化、道路清扫、消防及建筑施工标准,因此,不会对海洋水质环境造成影响。

8.3.3.3 到港船舶污水

项目到港船舶污水主要为船舶舱底油污水及船舶生活污水,码头上设置船舶污染物接收设施,接收后的船舶生活污水及船舶舱底油污水统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理,禁止船舶直接向海域排放。因此,不会对海洋水质环境造成影响。

综上,本工程运营期的各项污水均得到了妥善处置,不会对项目所在海域的水质环境产生影响。

8.3.4 港池维护性疏浚对海洋水质环境的影响分析

本项目运营期码头港池的维护性疏浚作业,将产生疏浚土,并引起水体悬浮物量增加,对施工海域的水质环境将造成一定的影响。但由于维护性疏浚的疏浚量较小,而且仅采用1艘4m³抓斗船施工,因此,维护性疏浚作业对所在海域水质环境的影响应远小于本工程建设期对水质环境的影响。

8.4 项目对沉积物环境的影响分析

本工程对沉积物环境质量的影响主要是施工引起的悬浮物扩散和沉降导致。

从前面6.3.1节的模拟分析可知,本工程港池疏浚和岸坡挖泥施工过程产生的悬浮泥沙,通过叠加分析,高浓度悬浮物(浓度大于150mg/L)主要集中在疏浚区内,影响范围为15.14公顷,浓度大于10mg/L的悬浮物影响范围最大为72.95公顷,其影响范围主要在疏浚区周边1km范围内,因此,对海水水质的影响相对较小。由前面章节有关

海洋沉积物调查结果可知，调查海区表层沉积物中石油类、硫化物、有机碳、铜、铅、镉、锌、汞、砷均满足沉积物质量相应标准要求，沉积物质量较好。因此，本工程施工过程中产生的悬浮物扩散和沉降后，不会导致沉积物的环境质量产生明显的变化。

运营期由于各种污水和固体废物均得到妥善处理，因此，不会对项目海域沉积物环境质量造成明显的影响。

8.5 项目用海生态环境影响分析

根据本工程用海情况，项目用海对生态环境的影响，主要表现在码头构筑物建设和港池疏浚、岸坡开挖施工期，导致海洋生物种类和数量的暂时性减少和生物洄游路线的改变，以及对底栖生物栖息环境的破坏等。

● 海洋生物种类和数量的暂时性减少

本项目的港池疏浚和岸坡开挖，会影响工程所在海域的海水水质，从而在一定程度上导致海洋生态平衡的暂时性破坏。从水生生态学角度来看，悬浮物的增多，会对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，从而降低了海洋初级生产力，使浮游植物生物量下降。在水生食物链中，除了初级生产者—浮游藻类外，其它营养级上的生物即是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，使得以这些浮游生物为食的一些鱼类如蓝圆鲹会由于饵料的贫乏而导致资源量的下降。更进一步，以捕食鱼类为生的一些高级消费者（如蛇鲭类），会由于低营养级生物数量的减少，而难以觅食。

● 生物洄游路线改变

拟建工程码头港池疏浚以及码头构筑物建设的作业施工，将会对鱼类的生存环境产生一定的影响。鱼类等水生生物都比较容易适应水生环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的。上述的作业施工将会引起水中悬浮物含量变化，并由此造成水体混浊度的变化，其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，鱼类将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。然而，这种效应会对渔业资源产生两方面的影响：一是由于产卵环境发生骤变，在鱼类产卵季节，从外海洄游到该区域产卵的群体，因受到干扰而改变其正常的洄游路线；二是在该区域栖息、生长的一些种类，也会改变其分布和洄游规律。

● 底栖生物栖息环境的破坏

码头构筑物建设、港池疏浚和岸坡挖泥作业，将导致底栖生物栖息环境遭到一定程

度的破坏,对经济鱼虾等的繁殖和生长造成一定的影响,但是对具有行动能力的底栖生物和鱼虾,当其栖息环境受到外在破坏时,能够主动逃窜回避从而免遭受损。疏浚还会带来浮游动植物和仔稚鱼的损失,这可以通过在主要品种的繁殖和产卵期控制作业时间以达到减少损失的目的。本工程施工全部结束后,还可通过人工放养等方式促进底栖生境的恢复。

● 悬浮泥沙浓度增加对鱼卵、仔稚鱼和游泳生物的影响

在本工程施工过程中产生的悬浮物将会使所在及附近水域水体变得浑浊、透明度下降,使原来相对稳定的生态环境受到一定程度的影响。鱼类较易适应海水环境的缓慢变化,对环境的急剧变化比较敏感,多数鱼类喜爱清水环境而规避浑浊水域,此外,码头桩基施工和港池疏浚作业等产生的扰动、噪声等干扰因素,会对鱼类产生“驱赶效应”,从而产生回避反应。

水体中浓度过高和细小的悬浮物颗粒会粘附于鱼卵表面,妨碍鱼卵的呼吸,不利于鱼卵的成活、孵化,从而影响鱼类繁殖。水中悬浮颗粒物的含量过高还将减缓鱼类的繁殖速率,某些鱼类的临界值为75~100mg/L,超过临界值时繁殖速率将大大降低。

8.6 项目用海对海洋资源的影响分析与评价

8.6.1 项目用海对资源损耗的分析

本项目用海所在的高栏港海域的主要海洋资源类型为港口资源、航运资源、渔业资源、旅游资源和矿产资源。本项目的建设对港口和航运资源等具有积极的经济和社会影响作用,但本项目建设将占用珠海港高栏港区黄茅海作业区规划港口岸线320m、占用海域面积6.3214公顷,并造成海洋生物资源一定程度的损失。

由于本工程建设占用的320m人工岸线属于《珠海港总体规划(修编)》中确定的珠海港高栏港区黄茅海作业区的港口岸线,这对于充分利用珠海港的港口和航运资源具有积极的作用。

项目建设和运营期对海洋生物资源造成的损耗来自两方面:①施工期造成的海洋生物资源损失;②运营期码头港池维护性疏浚造成的海洋生物资源损失。

8.6.2 施工期海洋生物资源损失量评估

在码头港池疏浚、岸坡挖泥施工过程中,将会造成各类海洋生物资源的损失。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程(SC/T 9110-2007)》(简称《规程》),依据本报告中2019年秋季海洋生态环境现状调查结果,结合前面8.3节中对本工程施

工产生的悬沙扩散影响预测结果，对施工期导致的海洋生物资源损失量进行计算。计算过程和结果如下：

8.6.2.1 生物资源损失量计算公式与取值依据

1) 计算公式

本工程码头港池疏浚和岸坡挖泥面积按照港池用海面积 4.3525 公顷 (万 m²) 计算，疏浚工程量 131.6 万 m³，疏浚和岸坡挖泥施工时间计划为 212 工作日 (见第 4 章的表 4.3.3-1 施工进度计划表)。

本工程拟使用 3 艘 8m³ 抓斗式挖泥船进行疏浚和岸坡挖泥施工，每艘挖泥船的作业效率取 3min/次，则工作效率为 160m³/h。3 艘船的挖泥效率约为 480 m³/h。计划每天施工 16 小时 (2 班制)，则每天的挖泥量约为 7680m³，施工天数约为 131.6 万 m³ ÷ 0.768 万 m³/d ≈ 171 天，考虑各种不利于施工的因素 (如挖泥船机械故障、遇上很硬的底土、风浪较大提早收工等)，留有 41 天的施工时间宽裕量，是比较合理的，与本工程 212 天的疏浚和挖泥施工计划基本一致。

按照《规程》，本项目疏浚和挖泥施工产生的悬浮物扩散对海洋生物产生的持续性损害，按以下公式计算：

$$Mi = Wi \times T$$

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

式中： Mi 为第 i 种生物资源累计损害量，尾、个或千克 (kg)；

Wi 为第 i 种生物资源一次性平均损失量，尾、个或千克 (kg)；

T 为污染物浓度增量影响的持续周期数 (以实际影响天数除以 15)，个；

D_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，尾/km² 或个/km² 或千克 (kg) / km²；

Si 为某一污染物第 j 类浓度增量区面积，km²；

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

n 为某一污染物浓度增量分区总数。

2) 取值依据

上述各参数的取值依据如下：

(1) 污染物浓度增量区面积 (Si) 和分区总数 (n)

根据前面 6.3.1 节的水环境影响预测与评价结果（表 8.3.1-1），结合《规程》对污染物超标倍数的分类，下面给出本工程在最不利条件下作业时，15 天内造成的悬浮物(SS)增量各分区最大包络面积（表 8.6.2-1）。

表 8.6.2-1 本工程在最不利条件下作业时不同超标倍数的 SS 增量面积汇总

| 污染物 i 的超标倍数 B_i | 对应的 SS 浓度范围 (mg/L) | SS 增量各分区最大包络面积 (km^2) |
|---------------------|---------------------|----------------------------------|
| $B_i \leq 1$ 倍 | $10 < B_i \leq 20$ | 0.7295-0.3008=0.4287 |
| $1 < B_i \leq 4$ 倍 | $20 < B_i \leq 50$ | 0.3008-0.1826=0.1182 |
| $4 < B_i \leq 9$ 倍 | $50 < B_i \leq 100$ | 0.1826-0.1705=0.0121 |
| $B_i \geq 9$ 倍 | $B_i \geq 100$ | 0.1705 |

从表 8.6.2-1 可见，本工程在最不利条件下作业时不同超标倍数的 SS 增量分区最大面积为： $B_i \leq 1$ 倍的面积为 0.4287 km^2 ， $1 < B_i \leq 4$ 范围内的面积为 0.1182 km^2 ，在 $4 < B_i \leq 9$ 范围内的面积为 0.0121 km^2 ， $B_i \geq 9$ 倍的面积为 0.1705 km^2 。

本报告书根据上述 SS 增量不同浓度水体影响的最大分区面积对浮游生物（尤其是鱼卵和仔稚鱼）和游泳生物造成的损失进行分析和计算。

污染物浓度分区总数 n 取 4。

(2) 生物资源损失率 (K_{ij})

本次评价主要对浮游生物和游泳生物及鱼卵、仔稚鱼造成的影响进行分析。根据《规程》，污染物对各类生物损失率根据污染物的超标倍数来确定（见表 8.6.2-2）。

表 8.6.2-2 《规程》中对污染物对各类生物损失率的规定

| 污染物 i 的超标倍数 (B_i) | 各类生物损失率 (%) | | | |
|-------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| | 鱼卵和仔稚鱼 | 成体 | 浮游动物 | 浮游植物 |
| $B_i \leq 1$ 倍 | 5 | <1 | 5 | 5 |
| $1 < B_i \leq 4$ 倍 | 5~30 | 1~10 | 10~30 | 10~30 |
| $4 < B_i \leq 9$ 倍 | 30~50 | 10~20 | 30~50 | 30~50 |
| $B_i \geq 9$ 倍 | ≥ 50 | ≥ 20 | ≥ 50 | ≥ 50 |

注：1.本表列出污染物 i 的超标倍数 (B_i)，指超《渔业水质标准》或超 II 类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据。

2.损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等因素的综合系数。

3.本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。

本次评价按照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”（表 8.6.2-2）范围的中值确定本工程污染物增量区的各类生物损失率，详见表 8.6.2-3。

表8.6.2-3 本工程悬浮物对各类生物损失率的取值

| 污染物 i 的超标倍数 (B_i) | 各类生物损失率 (%) | | | |
|-------------------------|-------------|--------|------|------|
| | 鱼卵和仔稚鱼 | 游泳生物成体 | 浮游动物 | 浮游植物 |
| $B_i \leq 1$ 倍 | 5 | 0.5 | 5 | 5 |
| $1 < B_i \leq 4$ 倍 | 17.5 | 5 | 20 | 20 |
| $4 < B_i \leq 9$ 倍 | 40 | 15 | 40 | 40 |
| $B_i \geq 9$ 倍 | 50 | 20 | 50 | 50 |

(3) 持续周期数 (T) 和计算区超标范围的水层平均厚度 (H)

根据前面计算, 本工程疏浚和挖泥施工总天数计划为 212 天, 污染物浓度增量影响的持续周期为 $T=212 \div 15 \approx 14$ 。

从本工程海域的水深图(第 7 章的图 7.2.1-1)可知: 本工程码头港池停泊区疏浚前的水深为 2.0m~4.8m, 平均水深约为 3.4m。按照本工程码头前沿设计底标高为-12.0m、港池设计底标高为-10.0m 考虑, 本工程疏浚后的平均水深为 11.0m 计算, 则平均浚深为 $11.0-3.4=7.6\text{m}$, 疏浚水域悬浮物 $SS>10\text{mg/L}$ 的浓度增量区范围的污染水层平均厚度 H 约为平均浚深的一半, 即 $H=7.6\text{m} \div 2=3.8\text{m}$ 。

(4) 生物资源密度 (D_{ij})

a) 浮游动物资源密度(生物量)平均值

根据 2019 年秋季的调查结果, 调查水域浮游动物的平均密度(生物量)为 307.38 mg/m^3 (见第 7 章的表 7.3.5-6)。

b) 游泳生物的资源密度取值

考虑到鱼类的游动性, 在计算本工程施工导致的游泳生物资源损失量时, 其资源密度取调查海域的平均值较为合理。

根据 2019 年秋季的调查结果, 游泳生物的平均重量密度为 753.06 kg/km^2 (见第 7 章的表 7.3.5-20)。

c) 底栖生物密度取值依据

由于在调查海域不同地方的底栖生物密度有时会相差较大, 因此, 计算底栖生物损失量时, 生物密度取项目附近几个调查站位的平均值相对较为合理。

根据 2019 年秋季的调查结果, 离本项目最近的 4 个调查站位 (23、25、29 和 30 号) 底栖生物的生物量分别为 1.20g/m^2 、 12.13g/m^2 、 14.89g/m^2 和 8.72g/m^2 (见第 5 章的表 5.3.5-9), 4 个站位底栖生物的总平均生物量为 9.24g/m^2 (即是 $9.24 \times 10^3 \text{ kg/km}^2$)

d) 鱼卵和仔稚鱼的资源密度取值

在计算海洋生物资源损失时，考虑到鱼类的游动性，鱼卵和仔稚鱼的资源密度取2019年秋季调查海域的总平均密度相对合理。

2019年秋季，调查海区的鱼卵平均密度为527.59个/1000m³，仔鱼的平均密度为33.89尾/1000m³（见第7章的表7.3.5-17）。

8.6.2.2 海洋生物资源一次性损失量计算过程与结果

8.6.2.2.1 浮游动物一次性损失量计算过程与结果

按照上述计算公式和取值依据，本项目由于疏浚和挖泥施工造成的浮游动物和游泳生物资源一次性损失量计算过程和结果如下：

浮游动物损失量 $M = \text{污染物浓度增量区面积 } S \times \text{生物资源损失率 } K \times \text{生物资源密度 } D \times \text{超标范围水层平均厚度 } H \times \text{影响的持续周期数 } T$

$$\text{浮游动物损失量} = (0.4287 \times 0.05 + 0.1182 \times 0.20 + 0.0121 \times 0.40 + 0.1705 \times 0.50) \times 10^6 \times 307.38 \times 10^{-6} \times 3.8 \times 14 = 2210.3 \text{ (kg)}$$

浮游动物的市场价值很低，一般不计算其经济损失额。

8.6.2.2.2 游泳生物一次性损失量计算过程与结果

游泳生物损失量 $M = \text{污染物浓度增量区面积 } S \times \text{生物资源损失率 } K \times \text{生物资源密度 } D \times \text{影响的持续周期数 } T$

$$\text{游泳生物损失量} = (0.4287 \times 0.005 + 0.1182 \times 0.05 + 0.0121 \times 0.15 + 0.1705 \times 0.20) \times 753.06 \times 14 = 463.6 \text{ kg}$$

计算结果：本工程疏浚施工期悬浮泥沙污染造成浮游动物一次性损失量为2210.3kg、造成游泳生物一次性损失量为463.6kg。

8.6.2.2.3 底栖生物资源一次性损失量的计算过程与结果

本项目对海洋底栖生物造成的损失有2种不同的情形：

情形1：港池疏浚作业对底栖生物造成的损失仅局限于码头港池水域内，总面积为4.3525公顷（万m²）。

情形2：码头透水构筑物高桩的永久用海方式将对底栖生物的栖息环境造成永久性的、不可恢复的破坏。本工程码头透水构筑物用海面积为1.9689公顷（万m²），高桩占用的海域面积保守地按透水构筑物用海面积的10%计算，为0.1969万m²，也即是约1969m²。

因此，本报告书仅计算上述情形1和情形2的底栖生物损失量。

1) 计算公式

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程 (SC/T 9110-2007)》(简称《规程》),本工程由于疏浚施工和码头构筑物高桩占用海域而造成的底栖生物的资源损失量按以下公式进行计算:

$$W_i = D_i \times S_i$$

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

D_i 为评估区域内第 i 种生物资源密度, 单位为尾/km² 或个/km² 或千克 (kg) / km², 此处为底栖生物的平均生物量;

S_i 为第 i 种生物占用的渔业资源水域面积, 单位为 km², 本项目疏浚施工的总面积 S_{i1} 为 4.3525 万 m², 码头构筑物高桩占用的海域面积 S_{i2} 为 0.1969 万 m² (即 $S_{i1} \approx 0.043525 \text{ km}^2$ 和 $S_{i2} \approx 0.001969 \text{ km}^2$)。

2) 底栖生物损失量计算结果

(1) 港池疏浚造成的底栖生物一次性损失量为 402.2kg, 计算如下:

$$W_1 = D_i \times S_{i1} = 9.24 \times 10^3 \text{ kg/km}^2 \times 0.043525 \text{ km}^2 = 402.2 \text{ kg}$$

(2) 码头高桩占用海域造成的底栖生物一次性损失量为 18.2kg, 计算如下:

$$W_2 = D_i \times S_{i2} = 9.24 \times 10^3 \text{ kg/km}^2 \times 0.001969 \text{ km}^2 = 18.2 \text{ kg}$$

(3) 本工程造成的底栖生物一次性损失量合计为 420.4 kg, 计算如下:

$$W_{\text{总}} = W_1 + W_2 = 402.2 \text{ kg} + 18.2 \text{ kg} = 420.4 \text{ kg}$$

8.6.2.2.4 鱼卵和仔稚鱼一次性损失量的计算过程与结果

本项目疏浚施工造成的鱼卵和仔稚鱼的损失量计算如下:

鱼卵或仔稚鱼损失量 $M =$ 污染物浓度增量区面积 $S \times$ 生物损失率 $K \times$ 平均密度 $D \times$ 超标范围水层平均厚度 $H \times$ 影响的持续周期数 T

$$\begin{aligned} \text{鱼卵损失量} &= (0.4287 \times 0.05 + 0.1182 \times 0.175 + 0.0121 \times 0.4 + 0.1705 \times 0.50) \\ &\quad \times 10^6 \times 527.59 \times 10^{-3} \times 3.8 \times 14 = 371.08 \times 10^4 \text{ 粒} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{仔稚鱼损失量} &= (0.4287 \times 0.05 + 0.1182 \times 0.175 + 0.0121 \times 0.4 + 0.1705 \times 0.50) \\ &\quad \times 10^6 \times 33.89 \times 10^{-3} \times 3.8 \times 14 = 23.84 \times 10^4 \text{ 尾} \end{aligned}$$

计算结果: 本工程疏浚施工期悬浮泥沙污染造成鱼卵和仔稚鱼一次性损失量分别为: 鱼卵 371.08×10^4 粒、仔稚鱼 23.84×10^4 尾。

8.6.2.3 海洋生物资源经济损失额计算

8.6.2.3.1 游泳生物一次性经济损失额

游泳生物均按成体生物处理，其经济损失额计算公式为：

$$M = W \times E$$

式中：

M 为直接经济损失额，元；

W 为生物资源一次性损失总量，千克（kg）；

E 为生物资源的价格，元/kg；

游泳生物的商品价格按珠海市 2021 年市场海鱼平均价格 22 元/kg 计算。

游泳生物一次性经济损失额=463.6kg×22 元/kg=10199 元≈1.02 万元

8.6.2.3.2 底栖生物资源一次性经济损失额计算

底栖生物按成体生物处理，直接经济损失额计算公式为：

$$M = W \times E$$

式中： M 为经济损失额，元；

W 为生物资源一次性损失总量，千克（kg）；

E 为生物资源的价格，元/kg；

调查海区底栖生物的价值较低，商品价格按珠海市 2021 年市场的经济贝类平均价格 10 元/kg 计算。

本工程造成的底栖生物一次性经济损失额为：

(1) 港池疏浚造成的底栖生物一次性损失额为 0.40 万元，计算如下：

$$M_1 = W_1 \times E = 402.2 \text{ kg} \times 10 \text{ 元/kg} = 4022 \text{ 元} \approx 0.40 \text{ 万元}$$

(2) 码头高桩占用海域造成的底栖生物一次性损失额为：

$$M_2 = W_2 \times E = 18.2 \text{ kg} \times 10 \text{ 元/kg} = 182 \text{ 元} \approx 0.02 \text{ 万元}$$

本工程建设造成的底栖生物一次性经济损失总额为：

$$0.40 \text{ 万元} + 0.02 \text{ 万元} \approx 0.42 \text{ 万元}$$

8.6.2.3.3 鱼卵和仔稚鱼一次性经济损失额计算

鱼卵和仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算，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）》，计算公式为：

$$M = W \times P \times V$$

式中： M 为鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位：元； W 为鱼卵和仔稚鱼损失量，单位：尾或个；

P 为鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，单位：%；

V 为鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，元/尾。

参考珠海市 2021 年主要鱼类苗种价格，鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗后的价格取 0.8 元/尾。计算出鱼卵和仔稚鱼的直接经济损失为：

鱼卵一次性直接经济损失额 = $371.08 \times 10^4 \times 0.01 \times 0.8 = 29686$ 元 ≈ 2.97 万元

仔稚鱼一次性直接经济损失额 = $23.84 \times 10^4 \times 0.05 \times 0.8 = 9536$ 元 ≈ 0.95 万元

8.6.2.4 小结

上述计算的本工程施工期造成的海洋生物资源一次性损失量为：浮游动物 2210.3kg、游泳生物（成体）463.6kg；底栖生物：疏浚活动和码头高桩占用海域造成的损失量分别为 402.2 kg 和 18.2 kg（合计 420.4 kg）；鱼卵 371.08×10^4 粒、仔稚鱼 23.84×10^4 尾。

本工程施工期造成的海洋生物资源直接经济损失额（一次性）为：游泳生物（成体）1.02 万元；港池疏浚和码头高桩占用海域造成的底栖生物一次性损失额分别为 0.40 万元和 0.02 万元（合计为 0.42 万元）；鱼卵损失额约 2.97 万元、仔稚鱼损失额约 0.95 万元。以上经济损失总额合计约为 5.36 万元（一次性）。

8.7 项目对环境敏感区的影响分析

8.7.1 对黄茅海经济鱼类繁育场保护区的影响分析

本项目西面为“黄茅海经济鱼类繁育场保护区”，该保护区北起崖门，南至荷包岛、大杜岛和三角山岛连线的黄茅海，面积 37983.9 公顷。农历 4 月 20 日至 7 月 20 日，禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产。本项目施工建设不可避免的会对该保护区的水质和生态环境产生一定的影响，从上一节的分析可知，本工程施工过程产生的悬浮泥沙，叠加后的高浓度悬浮物（浓度大于 150mg/L）主要集中在疏浚区内，影响范围为 15.14 公顷，浓度大于 10mg/L 的悬浮物影响范围最大为 72.95 公顷，其影响范围主要在疏浚区周边 1km 范围内，因此，相对于该保护区 37983.9 公顷的面积来说，本工程对该保护区海水水质和生态环境影响的面积很小，影响时间较短，

一旦施工结束，对该保护区海水水质和生态环境的影响随之逐渐消失。

本工程项目实施后，可通过采取增殖放流、资助人工渔礁或海洋牧场建设等生态的补偿措施进行缓解其对该保护区的影响，在采取生态影响减缓措施和补偿措施的前提下，本项目对黄茅海经济鱼类繁育场保护区海水水质和生态环境的影响是可接受的。

8.7.2 对外伶仃岛—大襟岛海域幼鱼和幼虾保护区的影响分析

本项目附近为“外伶仃岛—大襟岛海域幼鱼和幼虾保护区”，该保护区分布范围从外伶仃岛至大襟岛之间水深 20m 以浅的海域，保护区的面积估算超过 1000 平方公里。在幼鱼幼虾保护区保护期间禁止底拖网渔船和拖虾渔船及以捕捞幼鱼幼虾为主的其它作业渔船进入生产。

本项目施工建设不可避免的会对幼鱼幼虾保护区渔业水域的水质和生态环境产生一定的影响，从前面 8.3.1 节的模拟分析可知，本工程施工过程产生的悬浮泥沙，叠加后的高浓度悬浮物（浓度大于 150mg/L）主要集中在疏浚区内，影响范围为 15.14 公顷，浓度大于 10mg/L 的悬浮物影响范围最大为 72.95 公顷，其影响范围主要在疏浚区周边 1km 范围内，因此，相对于该保护区超过 1000 平方公里的面积来说，本工程对该保护区海水水质和生态环境影响的面积很小，影响时间较短，而且一旦施工结束，对该保护区海水水质和生态环境的影响随之逐渐消失。

本工程项目实施后，可通过采取增殖放流、资助人工渔礁或海洋牧场建设等生态的补偿措施进行缓解其对该保护区的影响，在采取生态影响减缓措施和补偿措施的前提下，本项目对外伶仃岛—大襟岛海域幼鱼和幼虾保护区海水水质和生态环境的影响是可接受的。

8.8 大气环境影响评价

8.8.1 施工期大气环境影响评价

施工期大气环境影响主要为施工扬尘（运输扬尘及风力扬尘），施工扬尘的浓度与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关，本评价采用类比法对施工过程可能产生的扬尘情况进行分析。

距施工场地不同距离处空气中 TSP 浓度值见表 8.8.1-1。

表 8.8.1-1 施工近场大气中 TSP 浓度变化表

| 距离 (m) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 100 | 200 |
|-------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| 浓度 (mg/m ³) | 1.75 | 1.30 | 0.780 | 0.365 | 0.345 | 0.330 | 0.29 |

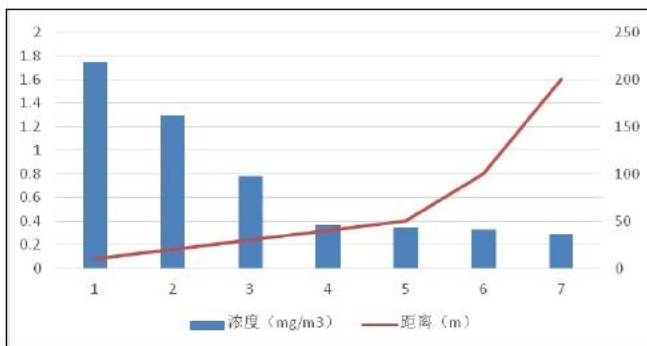


图8.8.1-1 施工场地TSP浓度变化图

由以上图表可见：

在未采取抑制扬尘措施情况下，建筑施工扬尘的影响范围在工地下风向 200m 范围内，将受项目扬尘轻微影响。项目 200m 范围内的无敏感点。因此对周边敏感点影响较小。

(2) 为将项目产生的扬尘的污染影响降低到最低限度，参照《防治城市扬尘污染技术规范》，施工期项目应采取如下扬尘防治措施：

①施工工地边界按照规范设置密闭围挡，缩小施工现场扬尘和尾气扩散范围。根据有关资料调查，当有围栏时，在同等条件下施工造成的影响距离粉尘可减少 40%，汽车尾气可减少 30%。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。气象预报风速达到 5 级时，易于产生扬尘的工程应当停止施工。装卸建筑散体材料或者在施工现场粉尘飞扬的区域，应当采取遮挡围蔽、喷水降尘等措施；裸地停车场应当采取洒水抑尘措施。

②装运土方时控制车内土方底于车厢挡板，减少途中撒落，对施工现场抛洒的砂石、水泥等物料应及时清扫，砂石堆场、施工道路应定时洒水抑尘；进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏；若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

③施工期间，应在工地施工构筑物外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100cm²）或防尘布。

④作业现场各类废弃物、建筑垃圾要做到当天清理；工程渣土需要临时存放的，应当采用覆盖措施。

⑤作业现场内裸置 1 个月以上的土地，应当采取覆盖、压实、洒水压尘措施。

⑥工地周围环境的保洁。施工单位保洁责任区的范围应根据施工扬尘影响情况确定，一般设在施工工地周围 20 m 范围内。

8.8.2 运营期大气环境影响预测与评价

为分析项目所在地气象气候特征，本次评价收集了项目所在地珠海市斗门气象站（市区，地理坐标为北纬：22. 23'，东经：113. 30'）近 20 年（2001 年至 2020 年）的气象观测资料，对污染气象相关因素进行统计分析。

斗门国家一般气象站位于珠海市斗门区白蕉镇连兴一路 251 号，与本项目的距离约 30.9km，小于 50km，满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）对气象观测资料的要求。

8.8.3 污染气象特征分析

8.8.3.1 近 20 年常规气候统计资料

根据斗门气象站近 20 年来（2001-2020 年）气候资料进行统计分析结果详见表 8.8.3-1~表 8.8.3-4。

表8.8.3-1斗门气象站近20年的主要气候资料统计结果表

| 项目 | 数值 |
|------------------------|-----------------------------------|
| 年平均风速 (m/s) | 2.7 |
| 最大风速 (m/s) 及出现的时间 | 22.8；相应风向：NE 出现时间：2012 年 7 月 24 日 |
| 年平均气温 (°C) | 23.3 |
| 极端最高气温 (C) 及出现的时间 | 38.5；出现时间：2005 年 7 月 19 日 |
| 极端最低气温 (C) 及出现的时间 | 1.9；出现时间：2016 年 1 月 24 日 |
| 年平均相对湿度 (%) | 78 |
| 年均降水量 (mm) | 2256.2 |
| 年平均降水日数 (20.1mm) (d) | 142.8 |
| 年最大降水量 (mm) 及出现的时间 | 最大值：3156.0mm 出现时间：2001 年 |
| 年最小降水量 (mm) 及出现的时间 | 最小值：1415.9mm 出现时间：2011 年 |
| 年平均日照时数 (h) | 1694.3 |
| 近五年 (2016-2020 年) 平均风速 | 1.98 |

表8.8.3-2斗门气象站近20年的各月平均风速（单位：m/s）、气温表（单位：°C）

| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 风速 | 2.9 | 2.7 | 2.5 | 2.6 | 2.6 | 2.7 | 2.7 | 2.4 | 2.5 | 2.5 | 2.8 | 3.0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 气温 | 15.1 | 16.7 | 19.2 | 23.0 | 26.6 | 28.5 | 29.2 | 29.0 | 28.1 | 25.5 | 21.5 | 16.7 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

表8.8.3-3 斗门气象站近20年的各风向平均风速表 (单位: m/s)

| 风向 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 平均风速 | 3.0 | 2.1 | 1.9 | 1.9 | 2.3 | 2.3 | 2.6 | 2.2 | 2.3 | 2.0 | 1.7 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 2.3 | 2.8 |

表8.8.3-4 斗门气象站近20年的全年风向频率表 (单位: %)

| 风向 | N | NNE | NE | ENE | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C | 最多风向 |
|--------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|
| 风频 (%) | 14.2 | 4.3 | 4.0 | 3.1 | 5.5 | 8.8 | 6.1 | 9.4 | 7.2 | 5.8 | 2.0 | 2.3 | 2.4 | 6.3 | 10.4 | 4.8 | N |

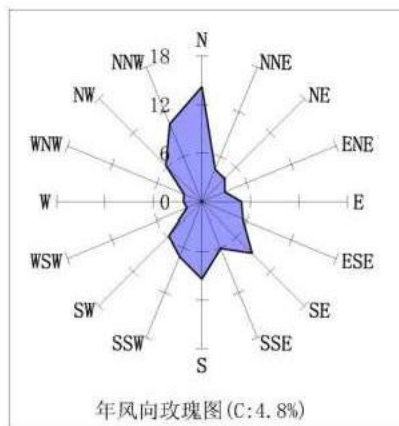


图 8.8.3-1 斗门气象站近 20 年风向频率玫瑰图 (统计年限: 2001-2020 年)

8.8.3.2 地面气象观测资料

本次评价采用斗门国家一般气象站 2020 年地面气象观测数据, 分析统计项目所在区域的污染气象条件。

(1) 气象站基本信息

观测气象数据信息和模拟气象数据信息, 详见表 8.8.3-5 和表 8.8.3-6。

表8.8.3-5 观测气象数据信息

| 气象站名称 | 气象站编号 | 气象站等级 | 气象站坐标 | 相对距离/m | 海拔高度/m | 数据年份 | 气象要素 |
|-------|-------|-------|-------|--------|--------|------|------|
|-------|-------|-------|-------|--------|--------|------|------|

| | | | | | | | | |
|----|-------|-----|----------|----------|-------|------|------|--------------------|
| | | | 经度 /° | 纬度 /° | | | | |
| 斗门 | 59487 | 一般站 | 113.3 | 22.23 | 30900 | 23.1 | 2020 | 风向、风速、总云量、低于量、干球温度 |

表8.8.3-6 模拟气象数据信息

| 模拟坐标/m | | 相对距离/m | 数据年份 | 模拟气象要素 | 模拟方式 |
|--------|--------|--------|------|---------------------|--------|
| X | Y | | | | |
| 2166.3 | 5687.1 | 6033.9 | 2020 | 压力、高度、干球温度、风向、风速和露点 | AERMOD |

(2) 温度

本扩建项目所在地 2020 年各月平均温度以 7 月份最高，为 30.58℃；12 月份最低，为 16.94℃。年平均温度的月变化见表 8.8.3-7 和图 8.8.3-2。

表 8.8.3-7 2020 年项目所在区域年平均温度的月变化

| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 温度 (°C) | 18.10 | 18.03 | 21.31 | 21.49 | 28.01 | 29.62 | 30.58 | 28.88 | 28.34 | 25.25 | 23.33 | 16.94 |

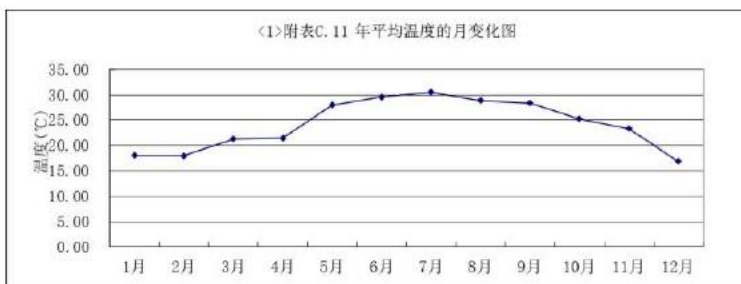


图8.8.3-2 2020年项目所在区域年平均温度的月变化

(3) 风速

① 年平均风速的月变化

项目所在区域 2020 年各月平均风速以 7 月份最大，为 2.37 m/s，2 月份最低，为 1.6 m/s。

年平均风速的月变化见表 8.8.3-8 和图 8.8.3-3。

表8.8.3-8 2020年项目所在区域年平均温度的月变化

| 月份 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 风速(m/s) | 1.85 | 1.60 | 1.97 | 1.73 | 1.98 | 2.25 | 2.37 | 1.83 | 1.68 | 1.78 | 1.64 | 1.88 |

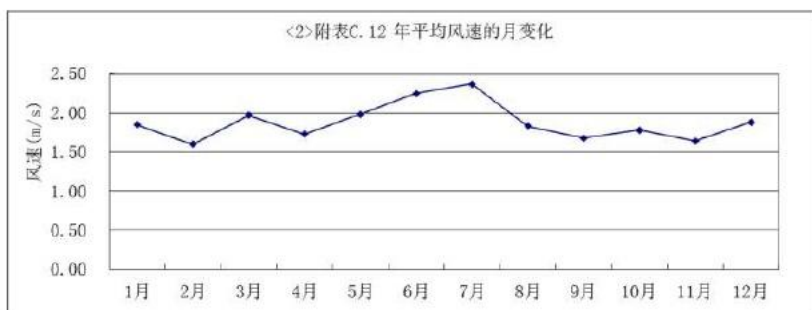


图8.8.3-3 2020年项目所在区域年平均风速的月变化

根据斗门气象站(一般站)的地面气象观测资料统计结果,珠海市2020年的季小时平均风速的日变化情况如表8.8.3-9及图8.8.3-4所示。

表8.8.3-9 2020年项目所在区域季小时平均风速的日变化 单位: m/s

| | | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 季节 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 春季 | 1.66 | 1.49 | 1.47 | 1.52 | 1.41 | 1.43 | 1.44 | 1.61 | 1.88 | 2.03 | 2.20 | 2.23 |
| 夏季 | 1.84 | 1.82 | 1.68 | 1.64 | 1.61 | 1.56 | 1.64 | 1.91 | 2.16 | 2.33 | 2.49 | 2.68 |
| 秋季 | 1.37 | 1.44 | 1.45 | 1.43 | 1.41 | 1.42 | 1.38 | 1.55 | 1.69 | 1.89 | 2.02 | 2.07 |
| 冬季 | 1.57 | 1.59 | 1.54 | 1.64 | 1.68 | 1.60 | 1.68 | 1.66 | 1.74 | 1.90 | 1.88 | 2.18 |
| 季节 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 春季 | 2.39 | 2.43 | 2.45 | 2.52 | 2.34 | 2.25 | 2.03 | 1.86 | 1.77 | 1.66 | 1.76 | 1.64 |
| 夏季 | 2.68 | 2.81 | 2.93 | 2.73 | 2.63 | 2.46 | 2.25 | 2.06 | 1.99 | 1.97 | 1.89 | 1.87 |
| 秋季 | 2.23 | 2.21 | 2.22 | 1.95 | 1.90 | 1.78 | 1.71 | 1.67 | 1.62 | 1.50 | 1.47 | 1.45 |
| 冬季 | 2.29 | 2.21 | 2.17 | 2.11 | 2.01 | 1.88 | 1.69 | 1.61 | 1.53 | 1.52 | 1.55 | 1.55 |

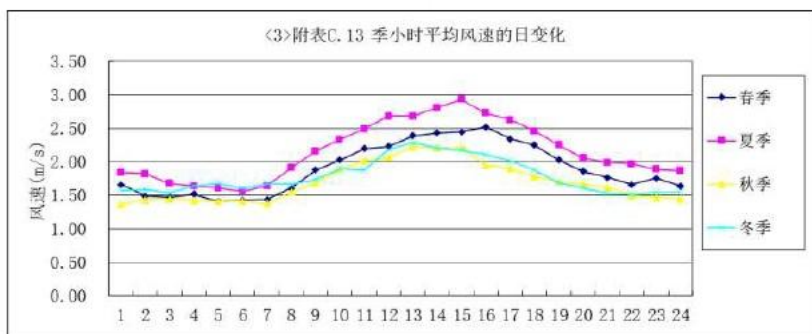


图8.8.3-4 2020年项目所在区域季小时平均风速的日变化

(4) 风频

① 年平均风频的月变化

根据斗门气象站(一般站)的地面气象观测资料统计结果,2020年平均风频的月变化详见表 8.8.3-10。

□ 年平均风频的季节变化及年均风频

根据斗门气象站(一般站)的地面气象观测资料统计结果,2020年平均风频的季节变化及年平均风频详见表 8.8.3-11。

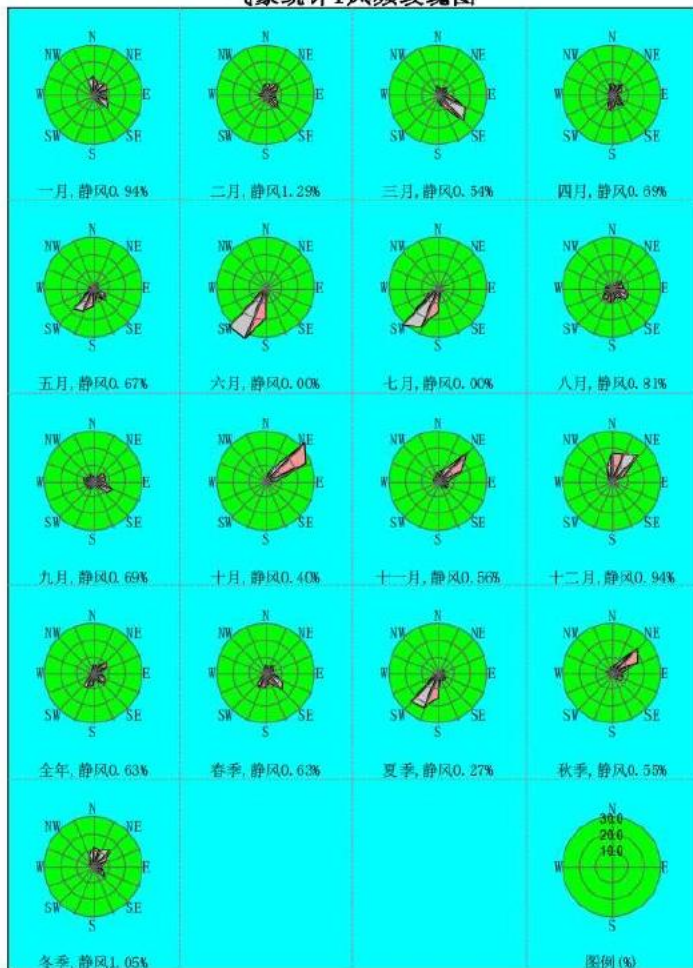
表8.8.3-10 2020年项目所在区域年均风频的月变化 (%)

| 月份 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
|-----|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 1月 | 12.37 | 7.93 | 11.02 | 9.68 | 7.26 | 10.22 | 12.63 | 2.96 | 2.15 | 2.82 | 0.81 | 1.88 | 2.42 | 2.96 | 2.28 | 9.68 | 0.94 |
| 2月 | 8.62 | 7.61 | 11.93 | 6.47 | 5.17 | 7.04 | 12.50 | 6.03 | 2.87 | 4.74 | 2.59 | 3.74 | 5.89 | 3.88 | 3.88 | 5.75 | 1.29 |
| 3月 | 5.78 | 4.30 | 7.39 | 5.38 | 7.12 | 18.15 | 22.72 | 7.66 | 5.11 | 4.17 | 1.61 | 0.67 | 0.94 | 0.94 | 1.88 | 5.65 | 0.54 |
| 4月 | 8.06 | 6.39 | 10.00 | 6.11 | 3.47 | 7.08 | 9.72 | 5.42 | 9.44 | 8.89 | 4.31 | 2.92 | 3.33 | 4.17 | 3.19 | 6.81 | 0.69 |
| 5月 | 2.82 | 2.55 | 4.03 | 3.09 | 2.82 | 6.99 | 11.16 | 6.18 | 11.16 | 15.59 | 18.15 | 4.57 | 3.36 | 3.09 | 0.94 | 2.82 | 0.67 |
| 6月 | 0.28 | 0.14 | 0.97 | 1.67 | 0.42 | 2.50 | 2.50 | 3.19 | 18.33 | 33.19 | 32.22 | 2.78 | 0.97 | 0.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7月 | 0.13 | 0.67 | 1.88 | 3.90 | 1.88 | 3.23 | 3.63 | 4.17 | 14.78 | 26.08 | 31.18 | 5.24 | 1.88 | 1.08 | 0.27 | 0.00 | 0.00 |
| 8月 | 1.34 | 2.28 | 7.26 | 6.85 | 8.06 | 10.62 | 11.02 | 6.59 | 9.95 | 7.66 | 9.14 | 5.38 | 4.44 | 4.17 | 1.61 | 2.82 | 0.81 |
| 9月 | 3.33 | 3.33 | 7.78 | 7.50 | 7.36 | 13.33 | 10.97 | 2.64 | 3.33 | 5.69 | 5.14 | 5.83 | 6.25 | 7.64 | 3.89 | 5.28 | 0.69 |
| 10月 | 3.36 | 9.27 | 33.60 | 26.75 | 6.05 | 3.76 | 3.49 | 1.88 | 1.48 | 2.42 | 0.81 | 0.67 | 1.61 | 1.48 | 1.21 | 1.75 | 0.40 |
| 11月 | 6.11 | 8.47 | 25.69 | 15.28 | 6.39 | 6.25 | 6.25 | 3.47 | 1.53 | 2.64 | 1.11 | 0.56 | 3.06 | 4.03 | 3.06 | 5.56 | 0.56 |
| 12月 | 18.01 | 18.01 | 23.12 | 7.39 | 1.21 | 2.28 | 5.11 | 1.21 | 1.75 | 0.81 | 0.54 | 0.27 | 2.28 | 3.36 | 4.17 | 9.54 | 0.94 |

表8.8.3-11 2020年项目所在区域年均风频的季变化及年均风频 (%)

| 季节 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
|----|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 春季 | 5.53 | 4.39 | 7.11 | 4.85 | 4.48 | 10.78 | 14.58 | 6.43 | 8.56 | 9.56 | 8.06 | 2.72 | 2.54 | 2.72 | 1.99 | 5.07 | 0.63 |
| 夏季 | 0.59 | 1.04 | 3.40 | 4.17 | 3.49 | 5.48 | 5.75 | 4.66 | 14.31 | 22.19 | 24.09 | 4.48 | 2.45 | 2.04 | 0.63 | 0.95 | 0.27 |
| 秋季 | 4.26 | 7.05 | 22.48 | 16.62 | 6.59 | 7.74 | 6.87 | 2.66 | 2.11 | 3.57 | 2.34 | 2.34 | 3.62 | 4.35 | 2.70 | 4.17 | 0.55 |
| 冬季 | 13.10 | 11.26 | 15.43 | 7.88 | 4.53 | 6.50 | 10.03 | 3.34 | 2.24 | 2.75 | 1.28 | 1.92 | 3.48 | 3.39 | 3.43 | 8.38 | 1.05 |
| 全年 | 5.85 | 5.92 | 12.07 | 8.36 | 4.77 | 7.63 | 9.31 | 4.28 | 6.83 | 9.55 | 8.98 | 2.87 | 3.02 | 3.12 | 2.19 | 4.63 | 0.63 |

气象统计1风频玫瑰图



气象统计1风速玫瑰图

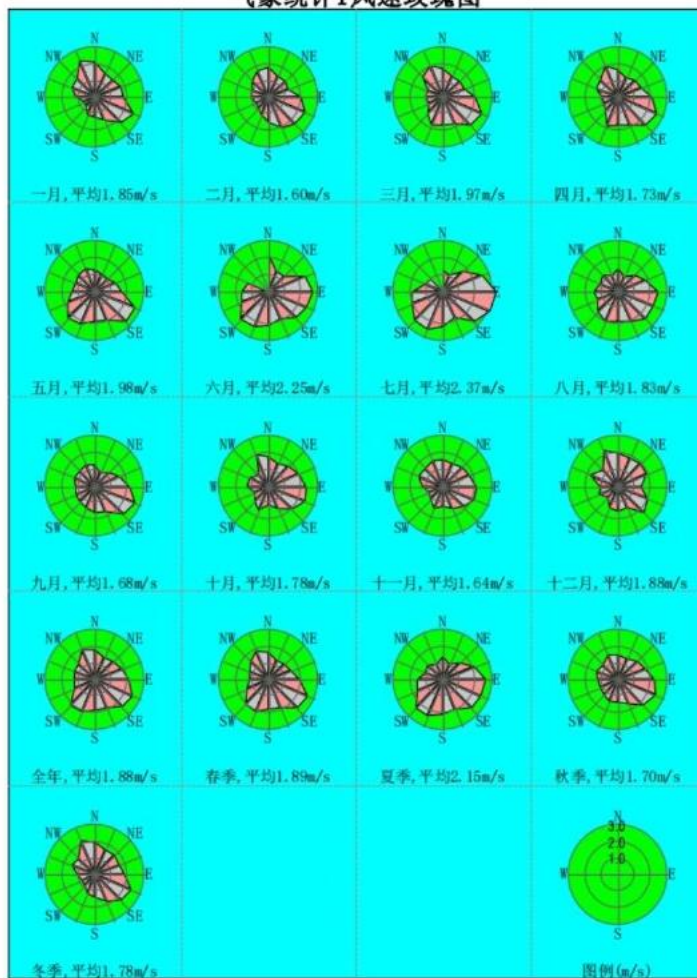


图8.8.3-5 2020年风速玫瑰图

8.8.4 大气影响预测与评价

8.8.4.1 预测评价因子

根据工程分析内容并结合项目特点，本项目选择 SO₂、NO_x、TSP 污染因子作为估算因子进行评价等级的确定计算。

8.8.4.2 项目源强和评价标准

1、预测范围

根据项目周边环境敏感点的分布情况和项目的大气污染物排放特征，确定评价范围以项目厂址为中心，以 5km 为边长的矩形区域。预测范围覆盖了各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域。

2、预测源强

根据工程分析，本项目正常工况下各废气污染源无组织排放情况见表 8.8.4-1。

表8.8.4-1主要废气污染源参数一览表(面源)

| 污染源名称 | 多边形面源边界定义 | | 面源海拔高度/m | 面源有效高度/m | 年排放小时数/h | 排放工况 | 排放速率 kg/h | | | | | |
|--------|-----------|------|----------|----------|----------|------|-----------------|--------|--|-----------------|-----------------|-------|
| | X | Y | | | | | | | | | | |
| 港区面源 | -399 | 538 | / | 2 | 5200 | 正常排放 | SO ₂ | 0.0004 | | | | |
| | -35 | 60 | | | | | | | | | | |
| | -84 | 8 | | | | | | | | | | |
| | 6 | -103 | | | | | | | | | NO _x | 0.375 |
| | 58 | -61 | | | | | | | | | | |
| | 86 | -65 | | | | | | | | | | |
| | 557 | 355 | | | | | | | | | TSP | 0.002 |
| | 179 | 784 | | | | | | | | | | |
| | 93 | 757 | | | | | | | | | | |
| -63 | 784 | | | | | | | | | | | |
| 二期码头面源 | -392 | 528 | / | 10 | 2880 | 正常排放 | SO ₂ | 0.006 | | | | |
| | -461 | 497 | | | | | | | | | | |
| | -247 | 226 | | | | | | | | NO _x | 0.076 | |
| | -198 | 271 | | | | | | | | | | |

污染源类型: 污染源名称:

一般参数 | 排放参数

面(体)源参数

源的形状特征: 矩形 任意多边形 近圆形 露天坑

多边形面(体)源边界定义

| 序号 | X | Y |
|----|------|------|
| 1 | -399 | 538 |
| 2 | -35 | 60 |
| 3 | -84 | 8 |
| 4 | 6 | -103 |
| 5 | 58 | -61 |
| 6 | 86 | -65 |

面(体)源地面平均高程 z:

释放高度与初始混和参数

平均释放高度:

不同气象的释放高度(93导则):

初始混和高度 σ_{z0}

体源初始混和宽度 σ_{y0}

污染源类型: 污染源名称:

一般参数 | 排放参数

面(体)源参数

源的形状特征: 矩形 任意多边形 近圆形 露天坑

多边形面(体)源边界定义

| 序号 | X | Y |
|----|------|-----|
| 1 | -392 | 528 |
| 2 | -461 | 497 |
| 3 | -247 | 226 |
| 4 | -198 | 271 |
| 5 | -389 | 528 |

面(体)源地面平均高程 z:

释放高度与初始混和参数

平均释放高度:

不同气象的释放高度(93导则):

初始混和高度 σ_{z0}

体源初始混和宽度 σ_{y0}

3、评价标准

项目评价标准见表 8.8.4-2。

表 8.8.4-2 评价因子和评价标准表

| 评价因子 | 平均时段 | 标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 折算 1h 均值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 标准来源 |
|-----------------|--------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| TSP | 24h 平均 | 300 | 900 | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012 及其 2018 年修改单)二级标准值 |
| SO ₂ | 1h 平均 | 500 | 500 | |
| NO _x | 1h 平均 | 250 | 250 | |

备注: *根据《环境影响评价技术导则——大气环境》(hJ2.2-2018), 对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的, 可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

8.8.4.3 环境影响分析

1、预测范围

以源强为中心, 边长为 5km 的正方形区域范围作为评价范围。

2、计算点及坐标定义

选择区域最大地面浓度点、网格点和环境敏感保护目标作为计算点，区域最大地面浓度点的预测网格采用网格等间距法布设，网格距选 $50 \times 50\text{m}$ 。以 E 向为坐标的 X 轴，以 N 向为坐标系的 Y 轴，向上为 Z 轴。本次评价选取大气预测范围内的环境空气保护目标、现状监测点为关心点进行特定计算，共计 1 个关心点，各评价关注点坐标值见如下所示：

表 8.8.4-3 各敏感点的坐标及地面高程一览表

| 序号 | 名称 | X(m) | Y(m) | 高程(m) |
|----|-------------|------|------|-------|
| 1 | 广东省交通城建技师学院 | 1420 | 863 | 30.01 |

3、地表参数选取

本次预测地表特征参数，见表 8.8.4-4 所示：

表 8.8.4-4 地表特征参数

| 扇区 | 季节 | 正午反照率 | 波纹率 | 粗糙度 |
|---------|----|-------|-----|--------|
| 135~315 | 冬 | 0.35 | 0.5 | 1 |
| 135~315 | 春 | 0.14 | 0.5 | 1 |
| 135~315 | 夏 | 0.16 | 1 | 1 |
| 135~315 | 秋 | 0.18 | 1 | 1 |
| 315~135 | 冬 | 0.2 | 0.3 | 0.0001 |
| 315~135 | 春 | 0.12 | 0.1 | 0.0001 |
| 315~135 | 夏 | 0.1 | 0.1 | 0.0001 |
| 315~135 | 秋 | 0.14 | 0.1 | 0.0001 |

筛选气象名称： 项目所在地气温记录，最低：1.699998 最高：38.5 °C
 允许使用的最小风速：1.98 m/s 测风高度：10 m
 地表摩擦速度 V^* 的处理： 要调整 u^* (但不建议在核算等级时勾选)

地面特征参数

导入 AERMOD 预测气象 地面特征参数 按地表类型生成

地面扇区数：2
 扇区分界度数：315-135, 135-315
 地面时间周期：按季

AERSURFACE 生成特征参数...
 手工输入地面特征参数
 按地表类型生成地面参数
 有关地表参数的参考资料...

生成特征参数表

当前扇区地表类型：AERMOD 通用地表类型：城市
 AERMOD 通用地表湿度：潮湿气候
 粗糙度按 AERMOD 通用地表类型选取
 粗糙度按 AERMOD 城市地表类型选取
 AERMOD 城市地表分类：城镇外围
 粗糙度按 ADMS 模型地表类型选取
 ADMS 的典型地表分类：公园、郊区

地面特征参数表：

| 序号 | 扇区 | 时段 | 正午反照率 | BOWEN | 粗糙度 |
|----|---------|----------------|-------|-------|--------|
| 1 | 135~315 | 冬季 (12, 1, 2) | 0.35 | 0.5 | 1 |
| 2 | 135~315 | 春季 (3, 4, 5) | 0.14 | 0.5 | 1 |
| 3 | 135~315 | 夏季 (6, 7, 8) | 0.16 | 1 | 1 |
| 4 | 135~315 | 秋季 (9, 10, 11) | 0.18 | 1 | 1 |
| 5 | 315~135 | 冬季 (12, 1, 2) | 0.2 | 0.3 | 0.0001 |
| 6 | 315~135 | 春季 (3, 4, 5) | 0.12 | 0.1 | 0.0001 |

4、环境影响预测结果

表8.8.4-5 正常工况下主要污染物估算模型计算结果表

| 下风向距离 | 港区面源—SO ₂ | | 港区面源-NO _x | | 港区面源-TSP | |
|---------------------------|-----------------------------|---------|-----------------------------|---------|-----------------------------|---------|
| | 预测质量浓度 (μg/m ³) | 占标率 (%) | 预测质量浓度 (μg/m ³) | 占标率 (%) | 预测质量浓度 (μg/m ³) | 占标率 (%) |
| 400m | 0.0120 | 0.00 | 11.2350 | 5.62 | 0.0599 | 0.01 |
| 425m | 0.0121 | 0.00 | 11.3813 | 5.69 | 0.0607 | 0.01 |
| 450m | 0.0123 | 0.00 | 11.5247 | 5.76 | 0.0615 | 0.01 |
| 470m | 0.0124 | 0.00 | 11.6381 | 5.82 | 0.0621 | 0.01 |
| 475m | 0.0120 | 0.00 | 11.2772 | 5.64 | 0.0601 | 0.01 |
| 500m | 0.0112 | 0.00 | 10.5441 | 5.27 | 0.0562 | 0.01 |
| 下风向最大质量浓度及占标率 | 0.0124 | 0.00 | 11.6381 | 5.82 | 0.0621 | 0.01 |
| D _{10%} 最远距离 (m) | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 评价等级 | 三级 | | 二级 | | 三级 | |
| 下风向距离 | 二期码头面源—SO ₂ | | 二期码头面源-NO _x | | | |
| | 预测质量浓度 (μg/m ³) | 占标率 (%) | 预测质量浓度 (μg/m ³) | 占标率 (%) | | |
| 200m | 0.5697 | 0.11 | 7.2709 | 3.61 | | |
| 225m | 0.5740 | 0.11 | 7.3455 | 3.64 | | |
| 239m | 0.5799 | 0.12 | 7.2965 | 3.67 | | |
| 250m | 0.5760 | 0.12 | 7.1171 | 3.65 | | |
| 275m | 0.5619 | 0.11 | 6.8707 | 3.56 | | |
| 300m | 0.5424 | 0.11 | 7.2709 | 3.44 | | |
| 下风向最大质量浓度及占标率 | 0.5799 | 0.12 | 7.2965 | 3.67 | | |
| D _{10%} 最远距离 (m) | -- | -- | -- | -- | | |
| 评价等级 | 三级 | | 二级 | | | |

模拟方案名称: 筛选方案

筛选方案定义: 筛选结果

查看选项

查看内容: 各物的最大浓度汇总

显示方式: 以折线图占标率

污染物: 全部污染物

计算点: 全部点

求值显示选项

数据格式: 0.00E+00

数据单位: %

评价等级建议

评价等级以同一污染物最大占标率Max: 5.82% (港区面源)的NO_x

建议评价等级: 二级

模拟结果: 未考虑地形影响, 未考虑建筑下风, AERSCREEN运行了 2 次 (耗时 0.052)。按【模拟结果】重新计算!

刷新结果 (R)

浓度/占标率 曲线图 >

| 序号 | 污染源名称 | 方位角度 (度) | 高屏距离 (m) | 相对高差 (m) | SO ₂ (μg/m ³) | NO _x (μg/m ³) | TSP (μg/m ³) |
|----|--------|----------|----------|----------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 1 | 港区面源 | 35.0 | 470 | 0.00 | 0.10 [0] | 11.64 [0] | 0.01 [0] |
| 2 | 二期码头面源 | 0.0 | 239 | 0.00 | 0.12 [0] | 7.35 [0] | 0.00 [0] |
| | 码头堆场 | -- | -- | -- | 0.12 | 5.82 | 0.01 |

查看结果 未考虑地形影响。未考虑大气扩散。AERSCREEN运行了 2 次(耗时:0.62)。按【刷新结果】重新计算!

标准结果(B)

浓度/占标率 曲线图:...

| 序号 | 污染源名称 | 方位角度(度) | 源强(mg/s) | 相对高度(m) | SO2 D10(m) | NO2 D10(m) | TSP D10(m) |
|----|--------|---------|----------|---------|------------|------------|------------|
| 1 | 港区面源 | 95.0 | 4.70 | 0.00 | 0.0154 | 0.0002 | 0.0051 |
| 2 | 二期码头面源 | 0.0 | 2.39 | 0.00 | 0.5799 | 7.3455 | 0.0000 |
| | 码头废气 | — | — | — | 0.5739 | 11.6361 | 0.0021 |

查看选项

查看内容: 行数的最大值为 10

显示方式: 环时浓度

污染物: 全部污染物

计算点: 全部点

表格显示选项

数据格式: 0.0000

数据单位: ug/m³

评价等级设置

评价和D10%视为同一污染物

最大占标率: 7.3455 (港区面源 NO2)

评价等级: 二级

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018), 同一个项目多个污染源(两个及以上)时, 则按各污染源分别确定评价等级, 并取评价等级最高者作为项目的评价等级。则由上表可判定, 本项目全厂大气环境影响评价等级为二级, 评价范围为边长5km 的矩形区域。二级评价项目不进行进一步预测与评价, 只对污染物排放量进行核算。经核算, 总项目大气污染源排放情况如下:

表8.8.4-6 大气污染物无组织排放量核算表(二期项目)

| 序号 | 排放口编号 | 产污环节 | 污染物 | 主要污染防治措施 | 国家或地方污染物排放标准 | | 核算年排放量(t/a) |
|---------|-------|-----------|-----------------|----------|------------------------------------------------|--------------------------|-------------|
| | | | | | 标准名称 | 浓度限值(mg/m ³) | |
| 1 | / | 港区运输及机械废气 | SO ₂ | / | 广东省地方标准《大气环境污染物限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织监控浓度限值 | 0.40 | 0.0002 |
| | | | NO _x | | | 0.12 | 1.949 |
| | | | 颗粒物 | | | 1.0 | 0.011 |
| 2 | / | 二期码头船舶废气 | SO ₂ | / | 广东省地方标准《大气环境污染物限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织监控浓度限值 | 0.40 | 0.016 |
| | | | NO _x | / | | 0.12 | 0.218 |
| 无组织排放总计 | | | | | | | |
| 无组织排放总计 | | | | | SO ₂ | | 0.0162 |
| | | | | | NO _x | | 2.167 |
| | | | | | 颗粒物 | | 0.011 |

8.9 声环境影响评价

8.9.1 施工期声环境影响评价

本工程施工机械主要为施工船舶、运输车辆等，其噪声值一般在 85~95dB(A)，本工程施工期主要施工设备机械噪声声级见下表。

表8.9.1-1 施工机械噪声值

| 设备名称 | 测点与声源距离/m | 最大声级/dB(A) |
|--------|-----------|------------|
| 施工船舶 | 5 | 98 |
| 打桩机 | 5 | 105 |
| 混凝土运输车 | 5 | 84 |
| 震捣器 | 5 | 100 |

施工现场作业噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。将上述各种机械的作业噪声值代入声源衰减模式，可求出各种机械的影响范围，计算模式见下式，结果见下表。声源衰减模式：

$$L_i = L_0 - 20lg \frac{r_i}{r_0}$$

式中： L_i ：距声源 r_i 处的声级，dB（A）；

L_0 ：距声源 r_0 处的声级，dB（A）。

表8.9.1-2 机械噪声影响范围

| 设备名称 | 噪声限值/dB(A) | | 达标影响范围/m | |
|--------|------------|----|----------|-----|
| | 昼 | 夜 | 昼 | 夜 |
| 施工船舶 | 70 | 55 | 89 | 500 |
| 打桩机 | 70 | 55 | 71 | 397 |
| 混凝土运输车 | 70 | 55 | 28 | 158 |
| 震捣器 | 70 | 55 | 70 | 500 |

从计算结果可知：施工作业噪声在距离施工现场白天 89m，夜间 500m 外即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，距离本工程边界的学校等敏感目标均在 1km 之外，同时有建筑阻挡，施工期噪声对周围学校等声环境敏感目标影响不大。项目施工期产生的噪声基本不对其造成影响。但为了防止项目施工可能对周边的企业的正常生产造成影响保护周边的声环境质量，建议建设单位从以下几方面着手采取适当的措施来减轻其噪声的影响。

(1) 施工现场固定噪声源相对集中，以减少噪声干扰范围，并充分利用地形、地物等自然条件，选择环境要求低的位置安放强噪声设备；移动噪声源应尽量屏蔽，在可

能的条件下应尽量远离噪声敏感区，以减少噪声对周围地区的影响。

(2) 施工车辆，特别是重型运载车辆的运行线路和时间，应尽量避免噪声敏感区域和敏感时段。

(3) 施工场地应采用屏障围护，减弱噪声对外辐射，按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)对施工场界进行噪声控制。

(4) 合理安排施工时间，夜间不施工。采取上述措施后可以缓解施工期噪声的影响。

8.9.2 运营期声环境影响评价

8.9.2.1 主要噪声设备情况

本项目噪声主要来源于履带吊及平板车等运作过程中产生的噪声，其噪声源强约 85~110dB(A)，详见表 8.9.2-1。

表 8.9.2-1 项目产噪设备情况一览表

| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 | 源强/dB (A) | 测量距离/m | 排放特征 |
|----|-----------|----|----|-----------|--------|------|
| 1 | 1250t 履带吊 | 台 | 1 | 85~90 | 1 | 连续 |
| 2 | 500t 履带吊 | 台 | 1 | 85~90 | 1 | 连续 |
| 3 | 300t 履带吊 | 台 | 1 | 85~90 | 1 | 连续 |
| 4 | 100t 平板车 | 辆 | 1 | 85~90 | 1 | 连续 |
| 5 | SPMT | 组 | 1 | 85~90 | 1 | 间歇 |
| 6 | 船舶鸣笛 | -- | -- | 90~110 | 1 | 间歇 |
| 7 | 船舶发动机 | -- | -- | 90~100 | 1 | 连续 |

8.9.2.2 噪声预测模型

采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的点声源预测模式。项目环境噪声影响预测采用下式进行计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r m 处预测点的 A 声级，dB；

$L_A(r_0)$ ——参考位置距声源 r_0 m 处的 A 声级，dB；

(1) 几何发散引起的倍频带衰减 A_{dir}

无指向性点源几何发散衰减公式： $A_{dir} = 20 \times \lg(r/r_0)$ ；

(2) 大气吸收引起的倍频带衰减 A_{atm}

空气吸收引起的衰减公式： $A_{atm} = \alpha (r - r_0) / 1000$ ， α 取 2.8 (500Hz，常温 20°C，湿度 70%)。

(3) 地面效应引起的倍频带衰减 A_{gr}

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用公式：

$$A_{gr}=4.8-(2hm/r) \times [17+(300/r)]$$

式中： r —声源到预测点的距离， m ； h_m —传播路径的平均离地高度， m ；可按图 5.5-1 进行计算， $h_m=F/r$ ； F ：面积， m^2 ； r ， m 。

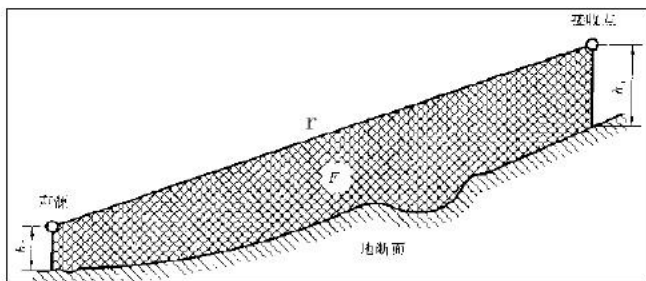


图8.9.2-1 估算平均高度 h_m 的方法

(4) 声屏障引起的倍频带衰减 A_{bar}

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。计算声屏障衰减后，不再考虑地面效应衰减。

①当屏障很长（作无限长处理）时， $A_{bar}=-10\lg[1/(3+20N_1)]$ ， N 为菲涅尔数。

②有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算

a) 首先计算图 5.5-2 所示三个传播途径的声程差 δ_1 ， δ_2 ， δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。

b) 声屏障引起的衰减按公式：

$$A_{bar} = -10\lg \left[\frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3} \right]$$

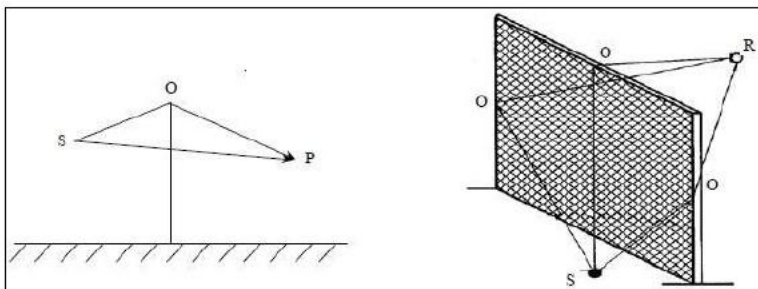


图8.9.2-2 在无限长声屏障上的传播路径在有限长声屏障上不同的传播路径

(3) 预测结果

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)的技术要求,本工程为扩建工程,进行场界评价时以本工程噪声贡献对声环境的叠加量作为评价量,噪声影响预测结果见表 8.9.2-2。

表8.9.2-2-厂界噪声预测结果

| 测点信息 | | 昼间/dB (A) | | | | 夜间/dB (A) | | | | 备注 |
|------|-------|-----------|-----|--------|-----|-----------|------|--------|-----|--------|
| 序号 | 预测点名称 | 贡献值 | 本底值 | 预测值 | 标准值 | 贡献值 | 本底值 | 预测值 | 标准值 | |
| 1 | 码头东面 | 5.77 | 53 | 53 | 65 | 5.77 | 42.5 | 42.501 | 55 | 场界外 1m |
| 2 | 码头南面 | 10.51 | 52 | 52 | 65 | 10.51 | 41.5 | 41.503 | 55 | |
| 3 | 码头西面 | 20.15 | 53 | 53.002 | 65 | 20.15 | 42 | 42.028 | 55 | |
| 4 | 码头北面 | 15.76 | 52 | 52.001 | 65 | 15.76 | 43 | 43.008 | 55 | |

(4) 预测结果分析

根据噪声预测结果可知,工业场地厂界昼间 4 个预测点噪声预测值均小于 65dB(A),夜间 4 个预测点噪声预测值均小于 55dB(A)。符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准要求(即昼间 ≤ 65 dB(A),夜间 ≤ 55 dB(A))。因此,本工程运营期噪声对周围声环境影响较小。

8.10 固体废物影响分析

8.10.1 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废弃物分析章节可知，项目施工固体废弃物主要是施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾、船舶垃圾和疏浚淤泥。

为了控制施工期的固体废弃物对环境的污染，减少堆放和运输过程中对环境的影，建议采取如下措施：

- (1) 施工单位应当及时清理运走、处置建筑施工过程中产生的垃圾；
- (2) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶；
- (3) 收集、贮存、运输、处置固体废物的单位和个人，必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其它防止污染环境的措施；
- (4) 建设过程中应加强管理，文明施工；
- (5) 本工程施工产生的建筑垃圾应分类收集、尽可能回收利用；陆域生活垃圾分类暂存，由当地环卫部门收集处置；
- (6) 施工船舶垃圾由施工船方委托相关单位接收处置；
- (7) 疏浚淤泥外运至指定抛泥区倾倒。

综上所述，通过采取报告书提出的上述措施后，项目施工期产生的固体废物基本不会对区域环境产生明显的影响。

8.10.2 运营期固体废物环境影响分析

本工程营运后固体废物主要是码头生活垃圾及船舶生活垃圾。各类固体废物产生量及性质详见表 8.10.2-1。

表 8.10.2-1 运营期固体废物产生量、性质

| 类型 | 来源 | 名称 | 产生量(t/a) | 性质/代码 |
|--------|------|------|----------|-------|
| 码头生活垃圾 | 码头 | 生活垃圾 | 4.875 | 生活垃圾 |
| 船舶生活垃圾 | 到港船舶 | 生活垃圾 | 5.4 | 生活垃圾 |
| 疏浚污泥 | 疏浚 | 污泥 | / | / |

项目运营期产生的固体废物均为一般固体废物，其中，生活垃圾交由环卫部门清运处理；到港船舶垃圾交码头生活垃圾管理人员收集处理，统一交由环卫部门清运；维护性疏浚污泥外抛至生态环境部许可的临时性海洋倾倒区。因此对环境的影响较小。

8.11 对通航环境的影响分析结论

本工程位于珠海港高栏港区黄茅海作业区，根据《珠海港高栏港区珠海巨涛码头二期工程（5万吨级）航道通航条件影响评价报告（报批稿）》（广东正方工程咨询有限公司，2021年7月）（以下简称《通航影响评价报告》），本项目对附近航道和通航环境影响评价结论如下：

1) 本工程码头采用高桩梁板式结构，工程建设对工程海域的平面形态、深槽位置及水流流速造成影响较小，工程建设对航道条件影响不大。

2) 拟建码头前沿停泊水域与航槽边线最小距离84m，没有占用航道水域，但回旋水域与航槽重叠，建设单位应加强船舶的管理，通过制定相关应急措施与预案，设置必要的交通安全设施，工程对通航安全的影响是可控的。

3) 对工程方案与优化意见：本工程选址、总平面布置及通航有关的技术参数符合《海轮航道通航标准》《海港总体设计规范》要求，码头前沿停泊水域不占用航道，通过采取必要的保障措施后，工程对航道通航条件的影响可控。总体上看，《航道通航条件影响评价报告》就本工程方案无其他调整意见。

《通航影响评价报告》提出如下航道与通航安全保障措施：

1) 为了保障船舶航行安全，根据《中国海区水上助航标志》（GB4696-2016）的要求，结合本工程航道、调头区及港池布置，并考虑周围海域状况，设置导助航系统。

2) 目前黄茅海航道内导助航设施完善，本工程附近有3个航标，考虑通航安全，经设计单位分析提供，本工程需移除1座浮标，移动2座浮标，新增3座浮标，并在码头南端头设灯桩1座。

《通航影响评价报告》提出以下建议：

1) 施工期间施工灯的颜色、射程要与航标灯有明显的区分。码头建成后，施工单位应该将各种施工遗留物彻底清除，并按要求在施工水域进行硬式扫床，并把有关资料报航道部门，符合要求后才能交工。

2) 工程完成后，应对工程水域水深进行定期监测，以便更好掌握水域情况。

8.12 对区域防洪影响的初步分析结果

本工程建设后，对工程区域防洪方面造成的影响程度，本报告书参照附近其它项目的防洪评价报告，结合本工程建设情况，给出如下的初步分析结果：

(1) 根据前面章节对工程区域的海床冲淤演变分析，可知工程所在的黄茅海水域，

近岸水流流势与岸滩基本平行，往复潮流比较畅通，近岸岸滩近几十年来由淤变冲，到现阶段基本冲淤平衡；槽道以扩展为主，并趋向于稳定，说明工程所在岸滩河势基本稳定，有利于工程建设后港址稳定、港口减淤。

(2) 本工程码头前沿线位置控制在距离高栏港区黄茅海作业区港口岸线范围，工程建设符合《珠海港总体规划（2010年修编）》，故工程实施后对工程海域潮位的影响不大，对上游河道和下游的水位基本无影响，工程位置处也未规划泄洪整治工程，工程建设对黄茅海附近河口泄洪无影响。

(3) 本工程建设后，在各频率洪水水文组合条件下，工程附近潮位的变化值均在0.002m以内，潮位变化主要局限于工程附近局部水域，上游潮位基本无变化，对下游的水位无影响。因此，本工程对上游河道及河口行洪影响不大。工程施工时不设围堰，施工期与正常运营期相比没有增加阻水面积，因此，工程施工期对河道防洪影响不大。

(4) 本工程建设后对河道分流比影响较小；工程附近河道水流动力因素改变较小，且其影响范围仅限于工程附近局部区域；对工程附近水流动力轴线影响较小。因此，本工程建设后，对工程所在海域的局部流态有一定影响，而对附近河道整体河势基本无影响。

(5) 本工程实施后在中枯水条件下对高低潮位的影响不大，对所在水道高低潮位基本无影响，因此，本工程对附近河道的潮排、潮灌影响很小，对上游大部分网河区潮排、潮灌基本无影响。

(6) 本工程实施后对潮位的影响不大，对附近河道的堤防安全及水闸正常运用影响较小，对上游网河区河道的防洪工程的安全基本无影响。

(7) 本工程建设不影响防汛通道的通畅，不会对防汛抢险造成影响；工程上下游200m范围内无通讯设施和汛期临时水尺等防汛设施，故笨工程建设不存在对防汛设施的影响。

(8) 本工程码头面高程采用50年一遇设计，100年一遇高潮位进行校核，因此，工程防御洪涝的标准符合国家《防洪标准》的要求。防洪墙顶面高程满足防洪高程要求，本工程施工期防御洪涝的措施基本适当。

(9) 在本工程环境影响范围内，没有大的取、排水工程。工程建设后，高、低潮位变化均较小，对水动力条件的影响局限在工程附近区域内，因此，对附近的航运、取水、港口工程运行等第三人合法水事权益均不会产生大的影响。

综合上述分析结果可知：本工程实施后对所在海域潮位的影响不大，对附近河道防洪工程的安全无影响。本工程防御洪涝的标准符合国家《防洪标准》的要求。防洪墙顶

面高程满足防洪高程要求，工程施工期防御洪涝的措施基本适当。

建议本工程建设单位委托有资质单位编制本工程《防洪评价报告》，针对本工程建设对工程区域防洪方面造成的影响作出更详尽和更专业的评价。

9 环境风险分析与评价

环境风险评价目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目施工期和运行期可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害或易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

9.1 风险识别

本工程为高栏港经济区区域建设用海总体规划内的项目，工程施工方式为码头构筑物建设、港池疏浚和岸坡挖泥等，施工方式本身对项目用海无明显的风险影响，本工程主要潜在的环境风险是海洋自然灾害风险。

我国是世界上自然灾害种类最多、活动最频繁、危害最严重的国家之一。台风、暴雨、干旱、冰雹、大雾、高温、低温冷害、雪灾、寒潮、沙尘暴、雷电、龙卷风、大风等气象灾害每年交替发生。近年来我国每年因海洋自然灾害造成的直接经济损失约为 2000 亿元左右。热带气旋是珠江口区域主要的气象灾害之一，每年 7~9 月为热带气旋多发季节，以 8 月中旬至 9 月中旬最为频繁。项目所在海域受到热带气旋影响时，伴随风暴增水、狂风、暴雨、巨浪等，是项目建设和运营主要的不安全因素。风暴增水如果叠加天文大潮高潮位，则有可能超过码头标高冲走施工设施、生产物料等；狂风吹走施工区的未固定物，影响施工安全；暴雨会影响作业区人员和财物的安全。

从本工程的性质和当地的自然环境条件分析，由本工程建设直接引发的对周边环境风险影响的可能性较小，而外部的环境风险可能会对本工程主体产生一定的影响，但发生的概率非常小。

本项目的环境风险主要来自两方面，一是海洋灾害对本工程项目造成的危害，另一方面是由项目自身引起的突发或缓发事件。针对本工程实施情况和所在海区的自然条件，可能存在的环境风险主要有：

建设期：

- (1) 由热带气旋及其引发的巨浪、风暴潮对工程自身的潜在风险；
- (2) 施工期间施工船舶碰撞、溢油事故。

营运期：

船舶进出码头，增加航道通航密度，进出港装卸船舶若突遇恶劣天气，风大、

流急、浪高、加之轮机失控，造成船舶触礁或碰撞码头、搁浅或与其他过往船舶发生碰撞事故等。

9.2 环境事故风险分析

9.2.1 国内外事故案例统计

1) 国外风暴潮事故

1959年9月26日，日本伊势湾顶的名古屋一带遭受了日本历史上最严重的风暴潮灾害。这次风暴潮是由1959年第8号台风（也称伊势湾台风）酿成的，最大风速37m/秒，使湾顶最大风暴潮增水达到3.45m，名古屋最高潮位达到5.81m，超过历史最高潮位。由于伊势湾内潮位猛涨，暴潮激起千层浪，汹涌地扑向堤岸，酿成重灾。据调查统计，这次风暴潮共毁民房55.3万户，冲毁良田1.5万公顷，毁坏各种船只2481艘，人员伤亡7万余人，经济损失852亿日元。

1970年11月13日，孟加拉湾沿岸发生了一次的强风暴潮灾害。增水约有6m多，夺去了孟加拉国恒河三角洲一带30万人的生命，溺死牲畜50万头，使100万人无家可归。事隔11年之后，1981年又发生了一次严重的风暴潮，虽然事先对这次飓风及风暴潮发布了警报，但还是有万余人丧生。1991年4月，又一次特大风暴潮夺去了13万人的生命。

1900年9月8日，美国墨西哥湾沿岸的加尔维斯敦曾发生过一次强飓风风暴潮，风暴潮增水高出海面5m多，冲毁了这个城市，使6000余人丧生。1969年登陆美国的“卡马尔”飓风，曾引起7.5m的风暴潮，是迄今为止最高的风暴潮记录。1989年9月，“雨果”飓风使美国经济损失达90亿美元。

2) 珠海地区风暴潮事故

根据《广东省自然灾害史料》及有关历史文献记载，建国前珠江口（包括珠海市）遭受台风灾害约60次，其中1862年、1913年、1938年的风暴潮潮位均为2.0m以上，最高达近3.4m。建国后珠江口也曾多次出现严重的风暴潮灾害，其中对珠海地区产生严重影响的有8309号、8908号和9316号等台风风暴潮。

8309号台风于1983年9月9日在珠海市登陆，具有强度强，范围小，持续时间长等特点，台风过程最大风速达到60m/s，登陆时风力在12级以上，10-12级以上风力历时4h，8-10级风力历时10h，且台风来袭时为农历大潮期的涨潮时段。天文大潮加台风风暴潮，使珠江口东部很多潮位站的实测潮位突破了有实测记录以来的历时最高潮位，使珠海市多个市县海堤漫顶、溃决，短短一小时内淹

没将近 13.34 万 km^2 农田, 造成 45 人死亡, 溃决海堤 111km, 农业受灾面积 22.92 万 km^2 , 受灾人口 120 万, 直接经济损失 5 亿元。

8908 号台风于 1989 年 7 月 18 日在珠海市西侧登陆, 登陆时台风中心风力 12 级以上。台风登陆时适遇天文大潮, 造成珠海市范围内各潮位站出现建站以来的最高暴潮位。鸡啼门水道黄金水文站记录最大潮位 2.25m (珠海基准高程), 风暴潮造成 7 人死亡, 265km 海堤漫顶, 70km 堤围决口, 农业受灾面积 37 万亩, 近 2 万人被洪潮围困, 造成直接经济损失 2 亿元。

9316 号台风于 1993 年 9 月 17 日在珠海地区登陆, 9316 号台风来势急, 移动速度快, 且风力在珠江口附近突然加强, 最大阵风达 45m/s, 台风登陆时适逢农历天文大潮的高潮涨潮时段, 灯笼山水文站出现了 2.69m 的暴潮位, 重现期达 200 年一遇。这次台风风暴潮对珠海市造成损失惨重。共造成 25 人死亡, 损坏和溃决海堤共 60km, 农业受灾面积 42 万亩, 受灾人口 569 万人, 直接经济损失 19.62 亿元。

9.2.2 溢油事故风险分析

本项目为码头工程, 位于高栏港口航运区。施工期安排 3 艘挖泥船和 6 艘其它施工船作业, 挖泥船和方驳船来回运输、进出较频繁, 加大了工程海区的通航密度, 与附近码头进出港的货船和工作船舶以及其它船只等难免发生相互交会和干扰, 船只碰撞几率增高, 存在一定的交通安全隐患。此外, 本项目建设完成后, 码头到港船舶的进出港也会产生碰撞的风险。因此, 在本工程施工期间, 业主单位、施工方应与海事部门共同协商, 加强施工船舶的管理, 尽量减少施工船舶对海上交通的影响; 项目运营期, 要做好码头各项安全规定的落实, 加强航行安全监督管理措施。尽可能避免因船舶碰撞导致的溢油事故的发生。

以下对万一发生溢油事故, 可能对海洋环境造成的影响进行预测分析。

1) 源项确定

根据本工程在施工期间附近水域内船舶类型的分析, 确定本次预测过程中的风险源强。

在施工期内, 出于安全保守分析, 当施工船舶发生事故性泄漏时, 船内所有油料全部泄漏, 根据施工船舶的作业效率要求, 施工船舶载油量要保证 10 天的用量, 假定施工过程中风险泄漏源强为 10 吨。在营运期, 本工程码头所靠泊的最大主力船型为 5 万吨级工程船, 根据对 5 万吨级海洋石油 278 半潜式自航工程

船的调研,该船型有 4 个重质油燃油舱,位于船中甲板夹层,油舱共 3000m³,燃油密度 0.9653g/cm,实载率按 80%计,平均单舱储油 600 吨。

因此,综合施工期和运营期可能最大泄漏量,本次预测中对码头前沿 600 吨燃料油泄漏进行预测。

2) 预测模型

根据潮流场计算的基础上,采用拉格郎日法计算溢油漂移扩散影响范围,公式如下:

$$X=X_0+(U+\alpha W10\cos A+r\cos B)\Delta t\cdots\cdots\cdots(1)$$

$$Y=Y_0+(V+\alpha W10\sin A+r\sin B)\Delta t\cdots\cdots\cdots(2)$$

式中: X₀、Y₀ 为某质点初始坐标(m);

U、V 为流速(m/s);

W10 为风速(m/s);

A 为风向;

α 为修正系数;

r为随机扩散项, $r=RE$, R 为 0~1 之间的随机数, E 为扩散系数;

B 为随机扩散方向, $B=2\pi R$ 。

海面溢油在其输运扩散的过程中,也同时经历着诸如蒸发和乳化等各种风化过程,直接导致油膜的理化性质的变化。

3) 预测源强

根据前面章节源项分析,在本次预测过程中以 600 吨作为油品的泄漏源强进行预测。

4) 预测风况

本次预测结合本海域实际情况,分别对涨潮流和落潮流的溢油事故进行预测分析。风况考虑冬季常风向 NNE 与夏季常风向 SSE,风速取平均风速 2.3m/s。

考虑到本项目西南侧为黄茅海重要渔业海域限制类红线区和江门中华海豚省级自然保护区禁止类红线区,因此本次预测中以 NE 向风作用不利风对溢油风险进行预测分析,不利风速取 5 级风的最大值,约为 10.7m/s。

溢油预测情景表见表 9.2.2-1。

表9.2.2-1溢油预测情景表

| 位置 | 情景 | 潮时 |
|------|-----------------|-----|
| 工程区域 | 夏季常风 SSE 2.3m/s | 涨潮期 |
| | | 落潮期 |

| | | |
|--|-----------------|-----|
| | 冬季常风 NNE 2.3m/s | 涨潮期 |
| | | 落潮期 |
| | 不利风: NE 10.7m/s | 落潮期 |

5) 预测结果

计算中, 油类作为瞬时源强, 分别对涨潮阶段及落潮阶段的溢油进行预测, 得出各泄漏点在夏季和冬季风条件下的溢油分析结果(计算结果见表 9.2.2-2 和图 9.2.2-1~图 9.2.2-5), 图中显示了当船舶分别在涨潮阶段及落潮阶段发生溢油时, 油膜粒子在 72 小时内的漂移轨迹及扫海范围。

表 9.2.2-2 溢油风险预测分析表

| 溢油位置 | 情景 | 潮期 | 事故发生后时间(h) | 扩散面积(km ²) | 油膜中心厚度(m) | 对环境保护目标的影响 |
|---------|------|-----|------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 本工程码头前沿 | 夏季常风 | 涨潮期 | 1 | 0.5 | 0.00529 | 70小时后油膜将对银湖湾旅游休闲娱乐区产生影响。 |
| | | | 6 | 4.2 | 0.0017 | |
| | | | 12 | 3.9 | 0.00108 | |
| | | | 24 | 11.9 | 0.00064 | |
| | | | 48 | 19.5 | 0.00036 | |
| | | | 72 | 31.8 | 0.00027 | |
| | | 落潮期 | 1 | 0.8 | 0.00528 | 在72小时内, 油膜逐渐抵岸, 不会对周边保护目标产生直接影响。 |
| | | | 6 | 6.3 | 0.00184 | |
| | | | 12 | 8.8 | 0.00117 | |
| | | | 24 | 11.6 | 0.00066 | |
| | | | 48 | 9 | 0.00033 | |
| | | | 72 | 7.6 | 0.00021 | |
| | 冬季常风 | 涨潮期 | 1 | 0.7 | 0.0053 | 19小时后部分油膜抵达大杧岛北侧岸线处, 并有部分油膜抵岸; 26小时后油膜进入黄茅海重要渔业海域限制类红线区, 并对该区域产生持续影响; 在68小时后有部分油膜漂入湛江-珠海近海农渔业区内。 |
| | | | 6 | 6.6 | 0.00199 | |
| | | | 12 | 13.2 | 0.00137 | |
| | | | 24 | 33.2 | 0.00094 | |
| | | | 48 | 59.8 | 0.00063 | |
| | | | 72 | 72.2 | 0.00049 | |
| 落潮期 | | 1 | 1 | 0.0053 | 在落潮流和风的作用下, 油膜向西南西向漂移, 之后进入大杧岛和荷包岛之间海域, 并逐渐抵岸, 基本不会对周边保护目标产生直接影响。 | |
| | | 6 | 6.5 | 0.002 | | |
| | | 12 | 15.1 | 0.00133 | | |
| | | 24 | 30.7 | 0.00088 | | |
| | | 48 | 20.3 | 0.00057 | | |
| | | 64 | 7.2 | 0.00032 | | |

| | | | | | |
|-----|-----|----|------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 不利风 | 落潮期 | 1 | 1.1 | 0.00459 | 在不利用风和涨潮流的共同作用下，油膜在8小时后进入黄茅海重要渔业海域限制类红线区内，持续影响时间为14个小时，之后大部分油膜抵达大襟岛，但仍有部分油膜沿着大襟岛东侧岸线向南漂移，在25小时后油膜对江门中华白海豚省级自然保护区禁止类红线区产生影响。之后油膜在不利用风和潮流作用下继续向西南向漂移。 |
| | | 6 | 6.4 | 0.00182 | |
| | | 12 | 10.7 | 0.0013 | |
| | | 24 | 18.3 | 0.00092 | |
| | | 48 | 50.6 | 0.00051 | |
| | | 72 | 43 | 0.00038 | |

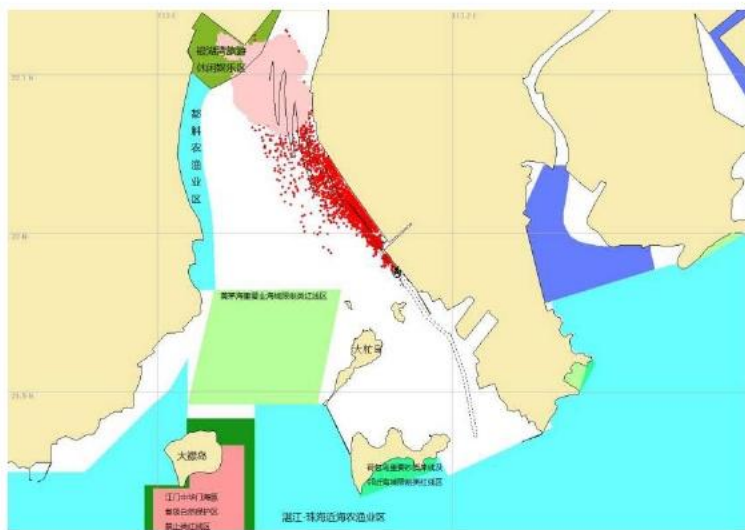


图 9.2.2-1 夏季常风条件下溢油 72h 油膜漂移位置及影响范围（涨潮期）



图 9.2.2-2 夏季常风条件下溢油 72h 油膜漂移位置及影响范围（落潮期）

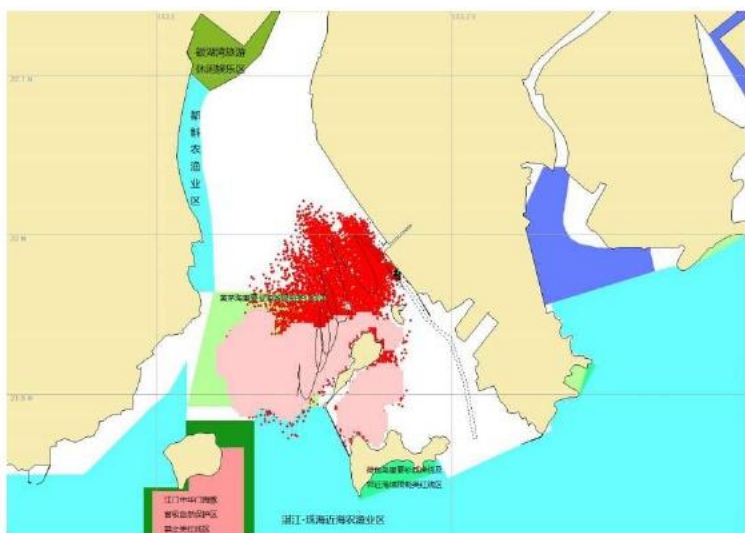


图 9.2.2-3 冬季常风条件下溢油 72h 油膜漂移位置及影响范围（涨潮期）

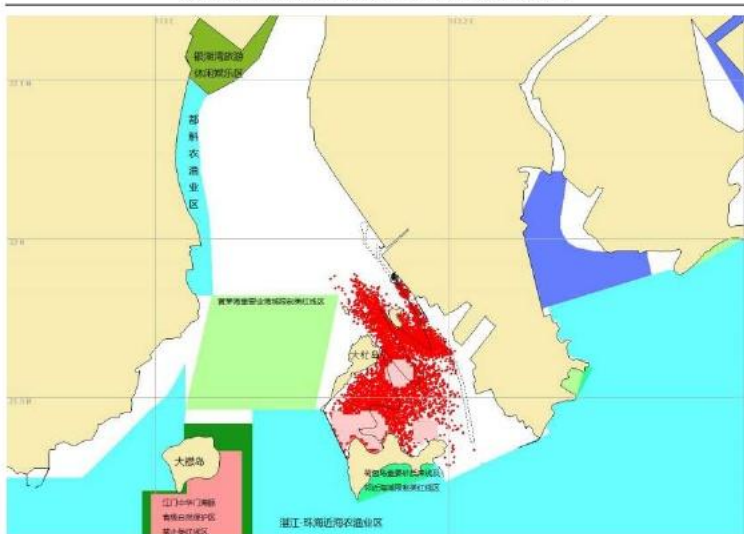


图 9.2.2-4 冬季常风条件下溢油 72h 油膜漂移位置及影响范围（落潮期）

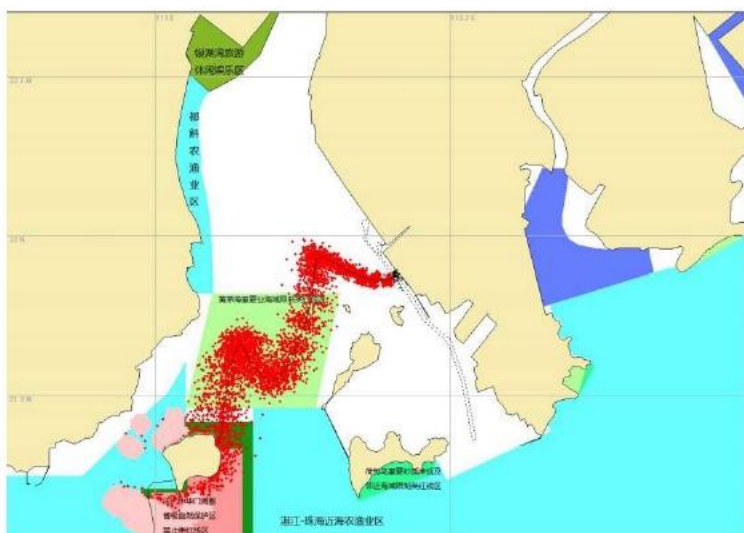


图9.2.2-5不利风 NE 条件下溢油 72h 油膜漂移位置及影响范围

根据模拟结果，万一在本工程码头前沿发生溢油事故，在夏季常风作用下，不论是在涨潮阶段还是在落潮阶段发生溢油，油膜整体向北漂移；具体上看，在涨潮阶段发生溢油时，油膜沿着崖门航道逐渐向西北侧漂移，在 70 小时后油

膜将对银湖湾旅游休闲娱乐区产生影响,在此过程中油膜不会对南侧外海的保护目标产生影响;当溢油泄漏发生在落潮阶段,油膜开始随着落潮流向外海漂移,之后向北漂移,在此过程中将逐渐抵岸,不会对周边保护目标产生影响。

在冬季常风条件下,当溢油事故发生在涨潮阶段时,油膜向西南向作往复漂移,在19小时后油膜抵达大杧岛北侧岸线处,并有部分油膜抵岸,26小时后油膜进入黄茅海重要渔业海域限制类红线区,并对该区域产生持续影响,在68小时后,有部分油膜漂入湛江-珠海近海农渔业区内;当溢油事故发生在落潮阶段时,在潮流和风的共同作用下,油膜快速向南-南西向漂移,之后进入大杧岛和荷包岛之间海域,并逐渐抵岸,基本不会对周边保护目标产生直接影响。

为了考虑不利风对溢油事故的影响,本次预测了不利风NE向风和涨潮流共同作用下油膜的漂移轨迹,在不利风和潮流的共同作用下,油膜在8小时后进入黄茅海重要渔业海域限制类红线区内,持续影响时间为14小时,之后大部分油膜抵达大襟岛,但仍有部分油膜沿着大襟岛东侧岸线向南漂移,在25小时后油膜对江门中华门海豚省级自然保护区禁止类红线区产生影响。之后油膜在不利风和潮流作用下继续向西南向漂移。

通过对常风条件及不利风条件下的油品对水环境影响的预测分析可知,在夏季常风条件下,不论是在涨潮阶段还是在落潮阶段发生溢油,油膜总体上沿着黄茅海东侧岸线向北漂移,在此过程会对银湖湾旅游休闲娱乐区产生影响;在冬季常风条件和不利风条件下,油膜总体上向西南侧漂移,会对该海域的部分保护目标产生影响。考虑到黄茅海外海有黄茅海重要渔业海域限制类红线区、江门中华门海豚省级自然保护区禁止类红线区、湛江-珠海近海农渔业区等保护目标以及有大杧岛、荷包岛、大襟岛等海岛资源,因此,一旦发生风险泄漏事故,油膜可能会对其产生影响,为保护海洋环境及周边海域的水质,应加强施工期和营运期的管理,合理调配,尽可能避免溢油事故的发生,防止可能出现的泄漏风险事故对周边水环境的影响;一旦发生溢油事故,应尽快通知海洋行政主管部门及海事部门,立即启动应急预案,布设围油栏,把溢油事故污染控制在围油栏所包围水域内,以保护海洋环境。

9.3 风险事故防范措施

9.3.1 施工期溢油风险事故防范措施

(1)本工程水域(特别是回旋水域)疏浚施工时,疏浚船靠近黄茅海出海航

道，将在该航道航行的船舶通航安全带来一定的影响。因此，为防范船舶碰撞导致溢油风险事故发生，施工单位和施工船舶必须根据工程海域和黄茅海出海航道的船舶动态，合理安排施工作业面，在有船舶通过时，提前采取避让的措施。

(2)施工作业期间所有施工船舶须按照国际信号管理规定显示信号。

(3)施工作业船舶在施工期间加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。

(4)施工作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要的措施，同时向海上交管中心报告。

(5)严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业区，并提前、定时发布航行公告。

9.3.2 施工期其他风险事故防范措施

本工程施工期，码头停泊水域、调头区需要疏浚，本工程拟采用 3 艘 8m³ 抓斗挖泥船进行疏浚施工，还有多艘其他施工船舶进行码头施工。

为了保证施工安全，建议施工单位在施工过程中，合理安排施工船舶以及其它船只的作业，船舶驾驶人员要规范操作，遵守安全驾驶规定，加强瞭望，防范风险事故的发生。

9.3.3 运营期溢油风险事故防范措施

(1)在本工程建成后的运营期，由于运营船舶吨位较大，驾驶人员应严格遵守靠泊操作规程；严防船舶与码头的碰撞事故与溢油事故的发生。依据《码头规范》第 7.2.7 条，码头应设置明显的红灯信号，避免船舶碰撞码头而导致溢油事故的发生；

(2)合理安排码头内船舶的作业，应根据船舶装载状态、水文、气象和码头作业状况，合理安排船期，以保证作业安全；

(3)合理安排船期，使船舶进出港时，进出港航道和回旋水域能够满足航行水深的要求；

(4)应对本项目船舶停泊水域和通航水深定期监测；

(5)完善海上安全保障系统，建立港区海上安全监督机构，配置海上安全保障设施，如海上通讯联络、船舶导航、助航、引航等设施。

9.4 溢油风险事故的应急措施

一旦发生溢油风险事故后，能否迅速而有效地做出溢油应急反应，对于控制

污染、减小污染造成的损失以及消除污染等都起着关键性的作用。为使本工程在施工期和运营期对于万一发生的溢油事故能做出快速反应，最大限度地减小溢油污染对附近海域和环境敏感区造成的损失，建设单位应在工程开工前制定一份可操作的溢油应急行动计划，应急计划主要包括如下几个方面：

(1)溢油应急指挥组织。该组织应由企业生产管理部门、公安、消防、海事部门、环保部门、港务部门、救捞部门、自然资源（海洋）管理部门、渔监、水产部门、卫生防疫、安监等职能部门组成，并确定事故应急领导小组，组长应由码头主管经理担任并全面负责。

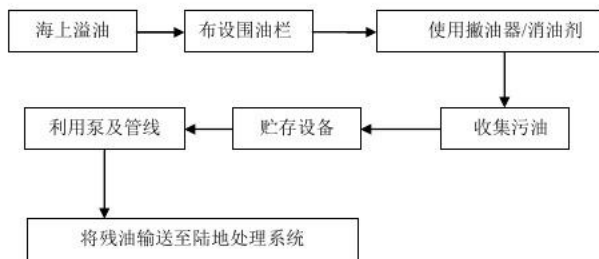
(2)溢油联络机构。应建立相应的快速灵敏的报警系统和通讯联络系统，以便发生事故时及时进行抢险作业。

(3)溢油作业队伍的建设。确立各种事故的抢险人员体系，并登记保存于计算机系统，同时应对抢险人员作定期培训和演练的计划，以确保关键时发挥其主力军作用。

(4)溢油应急设施的配备。配置相当数量的溢油应急设备和器材，建议充分利用区域内溢油应急防治设备。

(5)溢油应急反应及油污处置方法。目前，国际上较多采用的溢油处理方法是物理清除法和化学清除法。物理清除法主要机械设备是围油栏和回收设备，首先是利用围油栏将溢油围在一定的区域内，然后采用回收装置回收溢油；化学清除法则是向浮油喷洒化学药剂—消油剂，使溢油分解消散，一般是在物理清除法不能使用的情况下使用。考虑本项目的实际情况，海上溢油可以按以下流程处理：

围油 → 回收溢油/消散溢油 → 贮油 → 输送到岸上处理系统



本项目位于珠海港高栏港区海域，属于珠海市海事局高栏港海事处的辖区范围。珠海市海事局所辖海区溢油应急防治设备可按表 9.4-1 的参考方案配备。

表9.4-1 珠海市海事局所辖海区溢油事故应急防治设备一览表（参考方案）

| | | | | | |
|----|--------------|-----------------|------------------|-------------|------------|
| 设备 | 围油栏 (m) | 油污水接收处理船 (艘) | 工作船 (艘) | 撇油器 (台) | 吸油栏 (m) |
| 数量 | 5000 | 1 | 3 | 3 | 1500 |
| 设备 | 吸油材料 (kg) | 溢油分散剂 (kg) | 溢油分散剂喷洒装置 (套) | 浮动油囊 (套) | 轻便储油罐(个) |
| 数量 | 8000 | 12000 | 5(手持) | 3 | 5 |

(6)本项目的溢油应急行动计划应报当地海事部门备案。

(7)万一发生溢油事故，应立即采取全面有效措施向可能受到危害者通告并向当地海事部门报告。

有关回收油和油污废弃物处置的方案，方法和技术可参照《南海海区溢油应急计划附件 G》执行。

9.5 溢油风险事故应急预案

珠海港高栏港区珠海巨涛码头二期工程在运营过程中万一发生海上溢油事故时，业主单位、船方和珠海港高栏港区应共同协作，及时启动溢油应急预案，把油污污染减到最低程度。为能及时作出反应，对溢油事故作出最快速、有效的处理，本《环境影响报告书》提出了相应的溢油风险应急预案，用于本工程码头所在及其附近海域和港池内所发生的溢油应急处理。

溢油风险应急预案主要包括应急响应通知程序、应急机构建立和应急措施程序。海上溢油事故的应急处理方法和程序如图 9.5-1 所示。

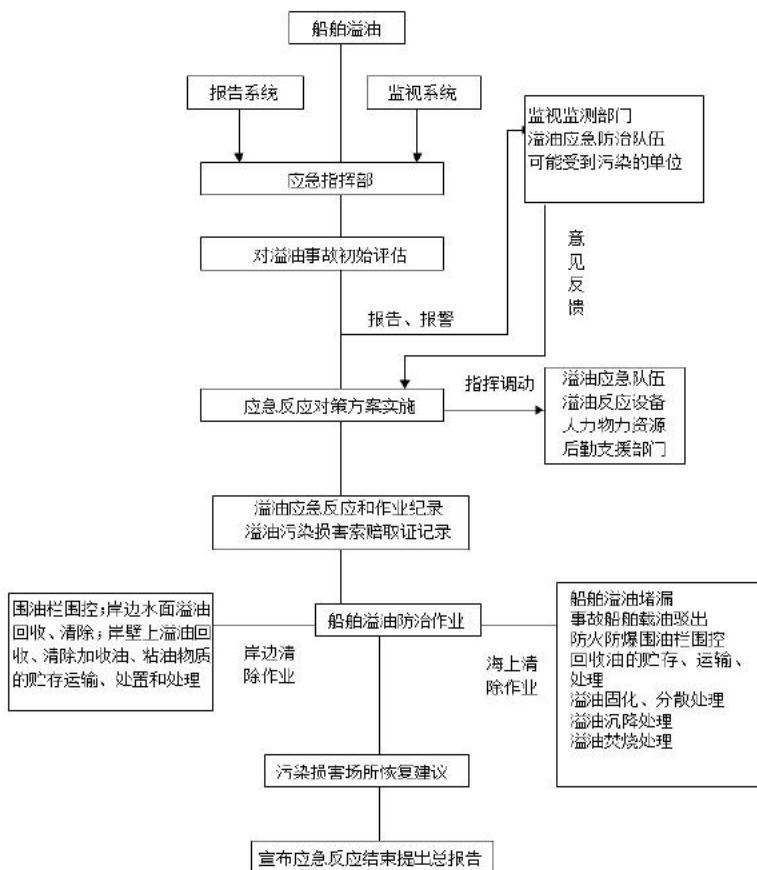


图9.5-1 港区海上溢油事故的应急处理方法和程序

1) 应急响应通知程序

为了确保有关人员在发生事故能及时得到警报并针对发生的紧急情况作出相应的反应，采取应对措施而设定应急响应通知程序，一旦通知在应急小组指挥范围内，应急措施程序就立即生效。本项目的应急响应通知程序主要包括：

当船舶发生碰撞导致油泄漏事故时，应及时向应急值班（联系电话 12395）报告，同时向海事主管部门汇报。并立即将事故简要报告上级主管领导、生产指挥系统，通知当地公安、消防部门、环保部门和港监部门。

2) 应急措施程序

(1)一旦船舶发生碰撞导致燃油泄漏时，要及时在四周布设围油栏，用最快速度的办法将船舱内的油品用泵输送、转移到另一艘油船中去；

(2)当溢油发生后，应根据溢油量的大小、油的扩散方向、气象以及海况条件，迅速估算出围油方向和面积，缩小围圈，用吸油船最大限度地回收流失的油，然后加消油剂进行分散乳化处理，破坏油膜，减轻其对海域的污染。

(3)组织抢险队和救护队迅速奔赴现场。抢救伤员，同时采取防止事故蔓延或扩大的措施；

(4)在现场领导小组的统一组织指挥下，按照制定的抢修方案和安全技术措施，周密组织，分工负责，在确保安全的前提下进行抢修。

3) 应急器材设备

根据《珠海港高栏港区珠海巨涛码头二期工程海洋环境影响报告书》提出的参考方案，本工程码头建成后需要购置配备的应急设备见表 9.5-1，应将溢油应急设备配置在码头指定库区，并方便随时可以应急调用。

表9.5-1 本工程码头建成后的溢油防范应急设施配备一览表（建议方案）

| 序号 | 应急设备名称 | 类型 | 规格 | 数量 | 单位 |
|----|--------|--------|-------------------------------------------|------|----|
| 1 | 围油栏 | 海湾型 | QW1500 | 1500 | m |
| 2 | 收油机 | 转盘式 | 50 m ³ /h~100m ³ /h | 2 | 台 |
| | | 动态斜面式 | 30 m ³ /h~60m ³ /h | 2 | 台 |
| 3 | 吸油材料 | 纤维类 | -- | 3 | t |
| 4 | 消油剂 | 烃类 | -- | 3 | t |
| 5 | 油拖网 | 可密封起吊型 | 容量>30 m ³ | 2 | 套 |
| 6 | 储油罐 | 小型 | 30 m ³ | 3 | 个 |
| 7 | 浮动油囊 | -- | 30 m ³ | 3 | 个 |

4) 应急通讯系统

珠海港高栏港区珠海巨涛码头二期工程所具备的现代化通讯设备，能够满足溢油应急通讯的需要，可不另行设置新的专门通讯系统。

5) 与当地已有应急预案的联动

本工程码头业主单位与当地已有应急预案联动和应急组织机构图见图 9.5-2。

报告和报警(通报)程序见图 9.5-3。

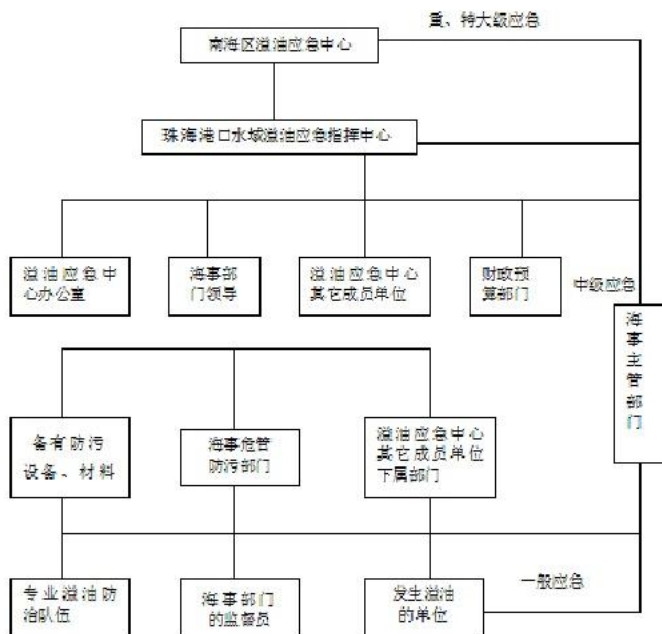


图 9.5-2 本工程码头应急预案联动和应急组织机构图

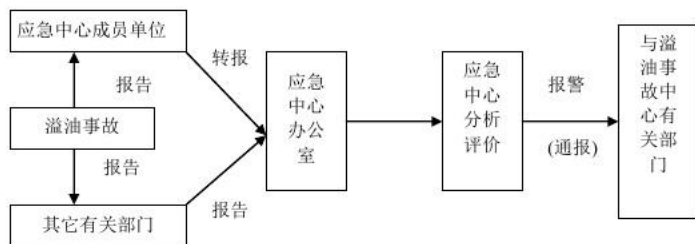


图 9.5-3 本工程码头的报告和报警(通报)程序

10 清洁生产

10.1 清洁生产内容与符合性分析

10.1.1 清洁生产要求

《建设项目环境保护管理条例》规定：“工业建设项目应当采用能耗少，污染物产生量少的清洁生产工艺，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏。”这体现了清洁生产的思想。

《中华人民共和国清洁生产促进法》于 2003 年 1 月 1 日施行，2012 年 2 月 29 日全国人大常委会通过了该法规的修改，并于 2012 年 7 月 1 日起实施修改后的新法规。该法规是为了促进清洁生产，提高资源利用效率，减少和避免污染物的产生，保护和改善环境，保障人体健康，促进经济与社会可持续发展而制定。它的公布实施，标志着我国污染治理模式的重大变革，对实现经济和社会可持续发展必将产生积极的影响。

《中华人民共和国清洁生产促进法》指出：该法所称的清洁生产，是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

简而言之，清洁生产是关于产品的生产过程的一种新的、创造性的思维方式。它将整体预防的环境战略持续应用于原料、生产过程、产品和服务中，以增加生态效率并减少人类和环境的风险。

清洁生产是保护环境，保持可持续发展的关键，取代了长期采用的末端处理的污染控制政策，要求工业企业通过源头削减实现在生产过程中控制和减少污染物排放的主动、有效的行为和对策，以达到节能、降耗、减污、增效的目标。

10.1.2 本项目清洁生产内容

10.1.2.1 施工期清洁生产内容

(1) 符合清洁生产要求的疏浚施工方式

本项目属于中型码头工程，水域环境污染问题主要体现在港池疏浚和岸坡挖泥施工期产生的悬浮泥沙对海洋水体的污染，下面就本工程疏浚施工方式的先进性进行评价。

本工程拟采用基本符合清洁生产要求的抓斗式挖泥船进行施工，挖泥船本身必须配备先进的定位系统、航行记录器和溢流门自控装置，以保证精确开挖和保证挖泥船满舱溢流后能自动关闭溢流门，防止疏浚物在装、运或输送过程中发生洒漏。

本工程疏浚设备的选择：拟采用3艘8m³抓斗挖泥船进行港池疏浚和岸坡挖泥施工，此外，将有专人监督管理疏浚、抛泥区抛卸过程的环保问题，施工方应做好疏浚设备的日常检查维修，杜绝发生泥浆泄漏。

(2) 符合清洁生产要求的码头构筑物施工方式

从保护海洋生态环境的角度考虑，本工程采用符合清洁生产要求、环境友好型的码头构筑物施工方式。具体来说，码头是采用高桩透水构筑物施工。

在码头构筑物的施工过程中，施工单位应加强水工构筑物施工过程中的清洁生产管理工作，尽量减少施工过程中的各种污染和二次污染。

10.1.2.2 运营期清洁生产分析

清洁生产工艺已经成为我国循环经济和可持续发展的重要要求。清洁生产工艺主要包括不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害等方面。

目前我国尚无有关码头工程清洁生产水平的国家标准。

本工程码头运营期可能对海洋环境造成影响的污染源，主要是维护性疏浚引起的悬浮泥沙增量。而码头作业面产生的各种污水和生活垃圾，将纳入码头后方厂区统一管理。码头面作业区其它的污染，如噪声污染、空气污染等问题，也将得到妥善解决。

本项目运营期拟采取的防治水污染清洁生产措施主要包括如下几方面：

- 由于本工程码头面作业区的初期雨水不含油污，含尘量轻微，拟直接排入海域。

- 码头面生产的冲洗污水依托后方厂区废水处理设施处理后回用，码头人员生活污水依托后方厂区生活设施排入市政污水管网；

- 码头上设置船舶污染物接收设施，接收后的船舶生活污水及船舶舱底油污水统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理，禁止船舶直接向海域排

放。

- 港区产生的生活垃圾统一收集后交由市政垃圾处理场处理。
- 码头运营期进行港池维护性疏浚时，应采取切实可行的减小悬浮泥沙污染水质的措施，把疏浚引起的悬浮泥沙增量减到最小的程度。

10.2 建设项目清洁生产评价

10.2.1 施工期清洁生产评价

1) 疏浚施工的清洁生产评价

疏浚施工时，采用 8m^3 抓斗式挖泥船，产生悬浮泥沙的源强相对较小，同时，加强对施工现场的水质监测，随时掌握施工对海洋水质和生态环境的污染情况。并利用监测结果反过来调整疏浚作业强度，尽量减小疏浚施工对所在及附近海域海洋水质和生态环境所产生的影响。

在恶劣天气条件下，应停止作业，防止施工船发生碰撞导致溢油事故。

施工环境监理应加强对疏浚施工作业的监督，避免施工单位的不规范操作。

如施工单位能按照上述内容进行施工，则本项目施工符合清洁生产的要求。

2) 码头构筑物施工的清洁生产评价

码头构筑物建设期间，在施工场地设置环保厕所，对施工人员生活污水收集后送污水处理厂处理；施工船舶人员生活污水由船舶污染物接收设施接收后，统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理，不在码头附近排放。施工人员生活垃圾统一收集后送市政垃圾场处理；施工船舶含油废水及生活垃圾交由资质单位回收处理。

可见，本项目码头构筑物施工期各种生活污水、含油污水以及各种生活垃圾的处理均符合清洁生产的要求。

10.2.2 运营期清洁生产评价

本项目运营期，将严格遵循“按质用能，按需用能”的用能原则。在工艺流程设计上，尽量设计合理，以减少物料输送能耗。

码头上设置船舶污染物接收设施，接收后的船舶生活污水及船舶舱底油污水统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理，禁止船舶直接向海域排放。港区管理人员生活污水经生活污水处理设施处理后排入港区后方市政污水管网。

码头在正常运营过程中生产的冲洗废水经主厂区废水治理设施处理达标后

回用于道路浇洒；由于本工程码头建成后，装卸的产品为钢结构海工模块，港区初期雨水相对干净，拟直接排入海域。

码头港区人员生活垃圾经收集后交由市政垃圾处理场统一处理。

可见，本项目运营期无论从节约能源、降低损耗方面，还是从生活污水、生产废水、船舶含油污水、港区初期雨水以及港区和船员生活垃圾等处理方面，均符合清洁生产的要求。

11 总量控制

11.1 总量控制的原则、目的与意义

总量控制是指以控制一定时段内一定区域中“排污单位”排放污染物的总重量为核心的环境管理方法体系。对于总量控制，国内一般将其分为容量总量控制、目标总量控制和行业总量控制三种类型，具体又可分为国家总量控制计划、省级总量控制计划、城市总量控制计划和企业总量控制计划等。从规划和技术层次上又可分为大气污染物排放总量控制和水污染物排放总量控制。

污染物排放总量控制已成为中国环境保护的一项重要举措，实施污染物排放总量控制，将有利于对区域污染综合防治进行总体优化，有利于推动区域污染源合理布局，从而有计划、有目标地控制环境污染。总量控制注重环境质量与排放量之间的科学关系，个别污染源的削减与环境质量的关系，因此总量控制的最终目的是实现项目所在区域的环境保护目标。

总量控制分析应以当地环境容量为基础，以增加污染物排放量不影响当地环境保护目标的实现、不对周围地区环境造成有害影响为原则。《建设项目环境保护条例》第三条明确规定：建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。

进行环境影响评价的主要目的是针对影响环境变化的项目，确保环境保护预防性措施的统一性，在影响环境变化的项目实施前，充分调查、描述和评价其对环境的影响。环境影响评价是实现建设项目污染物排放总量控制的有效措施，是贯彻“预防为主”方针和控制新污染的一项重要制度。而将总量控制分析纳入环境影响评价中，将使对单个污染项目的评价和管理转变为对功能区和整个城市或区域环境质量的评价和管理，将使环境管理思想从点源微观管理向区域宏观管理进行转变，从而使环境影响评价制度在环境管理中发挥更大的作用。

对建设项目污染物排放实施总量控制，不仅有利于建设单位的污染控制，也有利于当地环境主管部门的监督管理。本环评报告结合“一控双达标”的原则和要求、建设项目的排污特点以及建设项目所处位置的环境现状，对本项目各种污水、固体污染物排放总量控制进行分析。

11.2 总量控制指标分析

根据《建设项目环境保护管理条例》中第三条规定：“建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。”因此总量控制的目的是为了有效地保护和改善环境质量，保证经济建设和环境保护协调发展，使环境质量不因经济发展而随之恶化，并逐步改善。对建设项目污染物排放实施总量控制，不仅有利于建设单位的污染控制，也有利于当地环境主管部门的监督管理。本环评结合“一控双达标”的原则和要求、建设项目的排污特点以及建设项目所处位置的环境现状，对建设项目水、气污染物排放总量控制进行分析。

1.水污染物排放总量控制指标

项目运营期生活污水经生活污水处理设施处理达标后经市政管网进入南水水质净化厂进行深度处理；码头冲洗废水经含尘污水处理设施处理达标后回用于项目场区的绿化、道路和堆场喷洒等，不外排；船舶舱底油污水及船舶生活污水统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理，故不建议项目废水设总量控制指标。

2.大气污染物总量控制建议指标

本工程大气污染物总量控制因子为 SO_2 、 NO_x ，均为无组织排放，建议二期项目总量控制指标为 SO_2 ：0.0162t/a， NO_x ：2.167t/a，项目最终执行的污染物排放总量控制指标由当地环境保护行政主管部门分配与核定。

12 环境保护对策措施

12.1 项目各阶段污染环境保护对策措施

12.1.1 施工阶段的污染环境保护对策措施

12.1.1.1 疏浚施工期水质环境保护对策措施

1) 控制疏浚悬浮物的发生量

(1) 港池疏浚和岸坡挖泥引起的泥沙再悬浮强度与疏浚的方式、疏浚区的地质情况、水域水文状况等因素有关。选择产生较少疏浚悬浮物的施工设备，如抓斗挖泥船，是控制疏浚作业对水域环境影响的有效手段之一。

(2) 精确定位，减少超挖泥量。施工中采用 DGPS 定位系统，准确确定需开挖港池的位置，可以减少疏浚作业中不必要的超挖泥量。

2) 减小疏浚悬浮物的扩散范围

(1) 自航开体泥驳在底部开设非水密门，且水密门位于水下，稀泥浆可从非水密门溢出，可降低泥浆悬浮物扩散的影响。

(2) 为减少溢流悬浮物对环境的影响，弃泥区设置合理的溢流口，溢流口的位置应设在污染物扩散条件好、对敏感点影响小的地方，同时可在弃泥区设置隔池，以增加稀泥浆在弃泥区的停留时间，促使悬浮物进一步沉降，达到控制溢流口泥浆浓度的目的。泥驳运输疏浚泥沙至弃泥区，粗颗粒泥沙沉入弃泥区底部，稀泥浆则从设置的溢流口流出。

3) 促使悬浮物沉降

(1) 用防污膜将挖泥船围起来，迫使悬浮物在膜内沉降，使悬浮物的影响范围控制在防污膜内。

(2) 利用凝固剂与悬浮物发生化学反应，使悬浮物凝成块，从而加速其沉降，减少影响范围。

4) 选择合理的挖泥工艺

选择抓斗式挖泥船，配 1000m³ 的自航开体泥驳运泥，经济适用，对环境影响较小。

5) 选择合理的弃泥区

建设单位初步打算选择珠海高栏港区 15 万吨级主航道工程疏浚物临时性海洋

倾倒区作为本工程疏浚土的指定抛泥区。

12.1.1.2 施工期废水及固体废物污染防治措施

(1) 施工中所有挖方(沟、渠)等施工作业,均应与地表水和地下径流隔开,道路保持通畅,排水系统处于良好的使用状态,使施工现场不积水;

(2) 设置临时厕所及废水回收设施,施工中产生的废水收集进附近的污水处理厂处理,并在施工招标协议中落实处理处置去向,禁止将产生的废水排入邻近海域;

(3) 合理规划施工场地的临时供、排水设施,采取有效措施消除施工废水;

(4) 施工期间的工程废物及建筑垃圾应及时清运,要求按规定路线运输,运输车辆必须按有关要求配装密闭装置;

(5) 对于由施工人员(陆域及船舶)产生的较集中的生活垃圾,应采用定点收集方式,设立专门的容器加以收集,并按时每天清运。对于人员活动产生的分散垃圾,除对施工人员加强环境保护教育外,也应设立一些分散的小型垃圾收集器,如废弃箱等加以收集,并派专人定时打扫清理。

(6) 工程承包单位应对施工人员加强教育和管理,做到不随意乱丢废物。

(7) 施工船舶舱底油污水、船舶生活污水及生活垃圾委外接收处置,不外排。

12.1.1.3 施工期扬尘和大气污染防治措施

(1) 施工方案中必须有防止泄漏遗撒污染环境的具体措施,编制防止扬尘的操作手册,其中应包括施工现场合理布局,建筑材料堆存,对易起尘物料实行库存或加盖苫布,运输车辆应按要求配装密闭装置,不得超载,对易起尘物料加盖篷布、控制车速、减少卸料落差等内容;

(2) 运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫,保持车辆出入口路面清洁,以减少由于车辆行驶引起的地面扬尘污染;

(3) 运输、施工作业的车辆在离开施工作业场地前,应对车辆的轮胎、车厢、车身进行全面清洗,防止泥浆在车辆行驶过程对外界道路及空气质量。

(4) 施工现场地坪必须进行硬化处理,条件允许应采取混凝土地坪;工地出口处要设置冲洗车轮的设施,确保出入工地的车辆车轮不带泥土;

(5) 建设工程施工现场必须设立垃圾站,并及时回收、清运垃圾及工程废土;

(6) 建筑工地必须使用预拌混凝土,禁止现场搅拌,禁止现场消化石灰、拌

合成土或其他有严重粉尘污染的作业；

- (7) 建筑工地四周围挡必须齐全，并按要求进行设置；
- (8) 当出现 6 级及以上风力天气情况时禁止进行土方施工，并做好遮掩工作；
- (9) 禁止在施工现场焚烧有毒有害烟尘和恶臭气体的物资；
- (10) 运输、施工作业所使用的车辆均应通过当年机动车尾气检测，并获得

合格证。

12.1.1.4 施工期噪声污染防治措施

- (1) 施工活动应采用相关文件规定的低噪音的工艺和施工方法；
- (2) 如果在最近边界处测得的施工机械噪音或施工噪音超 75 分贝或条例的低限，施工必须立即停止；
- (3) 在施工区域附近敏感居民区周围禁止夜间和中午（夜间：22:00-次日 6:00，中午：12:00-14:00）施工。

(4) 应加强施工管理，落实施工方案有关环保措施，合理安排施工时间，严格执行《建筑施工场界噪声限制》（GB12523）“各段施工”标准，主要施工场地边界应构筑围墙，既文明施工、又用于隔声降噪，防止和减少施工机械作业对场界外的噪声污染；

- (5) 进出施工场地的运料车辆应限速、禁止鸣笛，减少噪声污染；

(6) 对施工机械设备必须控制，选用高效低噪施工机械设备，禁止运转不正常、作业噪声超标准的机械设备进场；

(7) 加强对施工人员技术培训和环保知识学习，正确使用和维修机械设备，确保施工机械设备在良好的条件下运行，减少作业过程的噪声。

12.1.2 运营期污染控制措施

12.1.2.1 运营期废水污染治理措施

1) 船舶污水

项目到港船舶污水主要为船舶舱底油污水及船舶生活污水，码头上设置船舶污染物接收设施，接收后的船舶生活污水及船舶舱底油污水统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理，禁止船舶直接向海域排放。

2) 码头职工生活污水

项目位于南水水质净化厂纳污范围内，码头职工生活污水经市政管网排入南

水水质净化厂进行深度处理，二期工程生活污水依托现有管网及主厂区生活污水处理措施处理达标后排入高栏港经济区污水管网，因此，不会对海洋水质环境造成影响。

3) 码头冲洗废水

本工程码头出运钢结构海工模块，无污染物，码头冲洗废水不含油污和有害物质，主要污染物为SS，通过码头面的排水沟汇入污水收集池，经沉淀+过滤处理后回用于项目道路浇洒，回用水标准达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防及建筑施工标准，因此，不会对海洋水质环境造成影响。

4) 码头初期雨水

本工程码头出运钢结构海工模块，无污染物，码头初期雨水含尘量很少，不含油污和有害物质的污染，因此，拟自流排入大海。

12.1.2.2 固体废物污染治理措施

(1) 项目码头区域设置带盖垃圾桶，码头员工生活垃圾由环卫人员及时清运，统一处理，能够符合环境卫生管理要求。

(2) 船舶垃圾来源于装卸货物的船只，主要包括船上的生活垃圾、装卸物等，船舶设置可密封的生活垃圾桶，交码头生活垃圾管理人员收集处理，严禁直接丢入大海。

(3) 建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、外包装类别、存放库位、存入及运出日期等详细记录在案并长期保存。

12.1.2.3 噪声污染治理措施

本项目运营后主要噪声源包括装卸、运输机械设备及车辆，到港船舶机器噪声和鸣笛，噪声治理措施主要为选择低噪声运行设备与装备，也可以采取相应的消声、隔声、减振、降噪等措施。通过以上治理措施，可使厂界噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）中的3类标准，有效地控制本项目噪声源对厂界外的影响。

12.1.2.4 大气污染治理措施

1) 选用替代燃料

码头装卸设备、船舶选用优质燃料，如低硫柴油、水合柴油、生物柴油等代

替劣质柴油、重柴油，从而降低污染物的排放量。

2) 更新或加装改造设备

对老旧、污染严重的车辆、设备、船舶可用新的，适合现代排放标准的设备代替；对仍有较长生命周期的船舶可采用更换动力装置的方法；还可以在排放系统上加装排放控制装置。

3) 加强码头作业管理

加强码头作业管理，制定比较准确的堆存计划，降低轮胎吊机无效的工作时间，减少翻箱率，减少集中箱卡车空载运行时间，提高各类机械设备使用效率。

12.1.2.5 建设项目引起生态变化所采取的治理措施

(1) 码头建设对生态的影响是不可避免的，对已经造成的生态损失，应在工程完工后采取有效的生态补偿和恢复措施，对于港区陆域，应加强港区绿化建设。

(2) 严格控制港区污水和到港船舶污水的收集处理，禁止船舶含油污水及生活污水在码头附近水域排放；禁止船舶固体废弃物及生活垃圾排入海域；减少人为活动对水域生态环境造成的不利影响。

(3) 建立健全各种规章制度，切实保护水域生态环境。加强对船舶压载水处理的管理，对擅自排放的要加大处罚力度。机动船只要安装防污设备和器材，对跑冒滴漏严重的机动船只要限期整改，装备应急防污设施。面对突发的船舶事故，尽快采取环保措施和应急预案，避免造成大面积水域环境污染。

(4) 加强港区环境绿化，港区道路两旁种植吸滞粉尘能力较强的乔、灌木，逐步形成林荫道。

(5) 对码头和到港船舶生活垃圾如塑料袋、包装纸等固体废弃物必须有专门的收集措施，不得随意抛入海域，避免造成水生生物误食导致疾病或死亡。

12.1.3 环境保护投资

本项目环保投资约 60 万元，主要用于防治扬尘污染，噪声污染，水污染以及生活生产垃圾处置等。本着经济建设和环境保护并重的原则，有针对性的采取一些必要的污染控制和治理设施，做到既节省费用，又使环境资源得到有效保护。

本项目产生的社会效益很可观，体现在社会生活的各个方面，且对环境的影响很小，环境成本较低，能够实现经济、社会和环境效益的有机统一。

12.2 项目各阶段非污染环境保护对策措施

本项目码头构筑物建设和疏浚工程，会对所在海域的水文动力环境造成一定的影响，导致附近海域潮流场产生一定的变化，从而对所在海域的冲淤环境产生一定的影响；港池、回旋水域的疏浚和岸坡挖泥施工，将对周边海域的泥沙回淤和沉积环境产生一定的影响；本工程工期与运营期，均会对所在海域的通航环境产生一定的影响。

为了尽量减小上述的非污染环境影响，建议采取如下的非污染环境影响保护对策措施：

(1) 对本项目疏浚和岸坡挖泥工程进行论证，优化疏浚、挖泥区平面布局，节约集约利用海域资源；

(2) 码头构筑物、港池的设计，应从维护和改善码头、港池的水动力环境和泥沙冲淤环境的角度出发，本工程的码头构筑物采用透水式设计，可以改善和减小码头构筑物对水动力环境和冲淤环境的影响。

(3) 在港池疏浚和岸坡挖泥施工时，采用悬浮泥沙产生量相对较小的抓斗式挖泥船，可把本工程对周边海域（特别是对附近的航道）的泥沙回淤和沉积环境影响产生的影响减小到最低程度。

(4) 在施工期，施工单位应制定严格的《海上施工安全操作规程》，尽量减小各种施工船舶（如疏浚船、运泥船等）对周边码头、航道往来船舶的影响。

(5) 在码头运营期，运营船舶在进出码头时，驾驶人员应注意加强瞭望，主动避让在周边码头、航道航行的其他船只。这样，将可把本项目施工期和运营期对周边海域通航环境的影响减小到最低的程度。

12.3 海洋生态环境保护对策措施

本项目码头构筑物建设和疏浚工程，对所在及周边海域的生态环境将会造成一定的影响，包括码头构筑物建设和疏浚施工会引起海洋生物资源损失，施工引起的悬浮物浓度增加会影响所在海域的生态环境等。工程区所在海域属于“外伶仃岛—大襟岛海域幼鱼和幼虾保护区”和“黄茅海经济鱼类繁育场保护区”，因此，为了把本工程对上述保护区的影响减至最小，施工期应采取如下的海洋生态环境保护及恢复措施：

(1) 港池疏浚和岸坡挖泥施工，应尽量避免开幼鱼幼虾保护区和黄茅海经济鱼

类繁育场保护区的保护期，以避免施工造成的悬浮物增加而影响上述保护区海域的水质和生态环境；

(2) 在工程的西南向约23km的江门市海域，有“大襟岛海洋保护区”（又称“江门中华白海豚省级自然保护区”（所在位置见第4章的图4.3-1），其保护对象主要是中华白海豚。虽然，“大襟岛海洋保护区”不在本次评价范围内，但考虑到中华白海豚活动的不确定性，中华白海豚有可能会误入本工程施工区，所以，应采取相应的保护对策措施，比如：在施工过程中，建议安装设置海洋哺乳动物驱赶仪；工作人员应加强瞭望，一旦发现中华白海豚误入施工海区，应立即停止施工作业，并由小船进行驱散。

(3) 海洋生态环境恢复措施：码头构筑物的建设将导致原海域自然环境发生不可逆的改变，港池疏浚区内底栖生物被挖走后掩埋而死亡，导致生物资源一定的损失，还在一定程度上干扰了作业区周围海洋生物正常栖息。本工程完工后，建设单位应根据渔业管理部门的有关规定，采取生态恢复的补偿措施。

根据第6章6.6.2节的计算结果，本工程施工期造成的海洋生物资源经济损失额（一次性）为：游泳生物（成体）1.02万元；港池疏浚和码头高桩占用海域造成的底栖生物一次性损失额分别为0.40万元和0.02万元（合计为0.42万元）；鱼卵损失额约2.97万元、仔稚鱼损失额约0.95万元。以上经济损失总额合计约为5.36万元（一次性）。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T 9110-2007）》（以下简称《规程》），码头高桩占海将对底栖生物造成不可逆转的影响，资源损害补偿年限应不低于20年（按20年进行补偿）；疏浚施工造成的底栖生物损失是短暂的和可恢复的，按《规程》应至少按3年补偿。港池疏浚施工影响水质造成游泳生物、鱼卵、仔稚鱼的损害是短暂的和可恢复的，按《规程》应至少按3年补偿。

根据以上数据，本项目造成的海洋生物资源损害补偿额的计算结果如下：

码头高桩长期占用海域造成的底栖生物资源损害的补偿额（按20年计算）为 $(0.02 \text{ 万元} \times 20) = 0.4 \text{ 万元}$ ；疏浚活动造成的底栖生物资源损害的补偿额（按3年计算）为 $(0.40 \times 3) = 1.2 \text{ 万元}$ 。两项合计为 $(0.4 + 1.2) = 1.6 \text{ 万元}$ 。

疏浚引起的悬沙污染造成的海洋生物资源损害的补偿按3年计算，补偿额

分别为:游泳生物($1.02 \times 3 =$)**3.06**万元;鱼卵($2.97 \times 3 =$)**8.91**万元;仔稚鱼($0.95 \times 3 =$)**2.85**万元。

本工程造成的海洋生物资源损害的补偿总额为 16.42 万元, 计算如下:

$$1.6 + 3.06 + 8.91 + 2.85 = 16.42 \text{ (万元)}$$

本工程造成的海洋生物资源的直接经济损失, 应由建设单位进行生态补偿, 向当地渔业主管部门缴纳海洋生态补偿金。

12.3.1 污染物排放与控制

本项目施工期除港池疏浚和岸坡开挖作业产生的悬沙之外, 施工队伍的生活污水和生活垃圾、船舶含油污水、生活污水和生活垃圾均得到妥善处置, 不外排海域, 对海洋水质和生态环境基本不产生影响。

本项目港池疏浚和岸坡开挖, 采用悬浮泥沙产生量相对小的抓斗式挖泥船施工, 有效地减少悬浮泥沙的产生量, 并拟采取减小悬沙产生量和扩散范围的各种措施, 从源头上控制悬沙对海洋水质和生态环境的影响程度。

在运营期, 码头面作业区的冲洗废水, 经沉沙池沉淀处理后排入市政雨水管网; 港区职工生活污水由码头生活污水收集装置接收后排入港区污水管网; 项目到港船舶污水主要为船舶舱底油污水及船舶生活污水, 码头上设置船舶污染物接收设施, 接收后的船舶生活污水及船舶舱底油污水统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理, 禁止船舶直接向海域排放。因此, 上述污水不会对项目所在海域的海洋水质和生态环境造成影响。

从第 8 章的分析可知, 本项目施工期和运营期均符合清洁生产要求, 采取的环境保护措施可有效减小本工程对项目所在环境的影响。本项目污染防治设施与措施满足污染控制要求。

12.3.2 海洋生态保护与修复

12.3.2.1 海洋生态保护对策措施

本项目采用的海洋生态保护对策措施主要包括:

码头水工作业和港池疏浚、岸坡挖泥作业, 应预先制定合理的施工计划, 安排好施工位置和进度; 开工前应对施工设备进行严格的检查; 对海洋环境扰动较大的海上工程施工, 应尽量避开本海域主要经济鱼虾类的繁殖期(每年的 3 月~8 月)。

严格控制施工人员、施工船舶生活污水的处置，施工船舶含油污水、生活垃圾及生活污水必须交由有资质单位回收处理；施工人员应收集后交由市政垃圾处理场进行处理，严禁向工程所在海域抛弃。

港池疏浚和岸坡开挖，采用悬沙产生量相对小的抓斗式挖泥船施工，有效地减少悬浮泥沙的产生量，并采取减小悬沙产生量和扩散范围的各种措施，从源头上控制悬沙对海洋水质和生态环境的影响，尽量保护海洋生态环境。

12.3.2.2 海洋生态补偿与修复措施

对于本工程项目造成的海洋生物资源的损失，建设单位应按照当地渔业管理部门的要求，进行海洋生态补偿与修复，本项目海洋生物资源损害补偿额为 **16.42 万元**（见前面 10.3 节），应落实到本项目的环保投资预算内。

建议本工程建设单位采用如下具体的海洋生态补偿与修复措施：

（1）根据水产行业标准规定，采用经济补偿的方式对本项目造成的海洋生物资源损害进行补偿，设置专项补偿资金，按照相关行政主管部门的安排，用于渔业主管部门增殖放流、渔业资源养护与管理、人工渔礁和海洋牧场建设等。

（2）本工程开工建设前，业主应组织各施工单位与当地渔业主管部门充分沟通，合理规划施工工期，最大程度降低施工对渔业资源的负面影响，确保海洋生态环境保护措施落实到位。同时开展渔业资源养护与增殖放流的宣传教育，提高施工人员养护水生生物资源的意识。

（3）在建筑物周围和道路两侧空地上将尽量种草植树，绿化面积为可绿化面积的85%，建议以抗旱、吸尘且耐盐碱树种为主。以达到吸尘、降噪并美化环境的目的。

上述的生态修复、补偿和建设措施是比较切合实际和可行的，建议本工程建设单位尽量落实和实施。

12.3.3 生态环境监测方案

本项目施工期应进行海洋生态环境跟踪监测，施工期布设 6 个监测站位，对海洋水质、沉积物、海洋生态资源进行跟踪监测，防止施工过程中可能出现的超出预测范围的环境污染情况。监测委托有资质的单位进行，监测费用应列入本项目的海洋环境保护费用中。

12.3.3.1 施工期海洋生态环境监测计划

1) 监测站位的布设

在本工程港池疏浚区域及附近海域,共设置6个海洋生态环境监测站位(JC1~JC6),站位的布置示意图见图12.3.3-1。

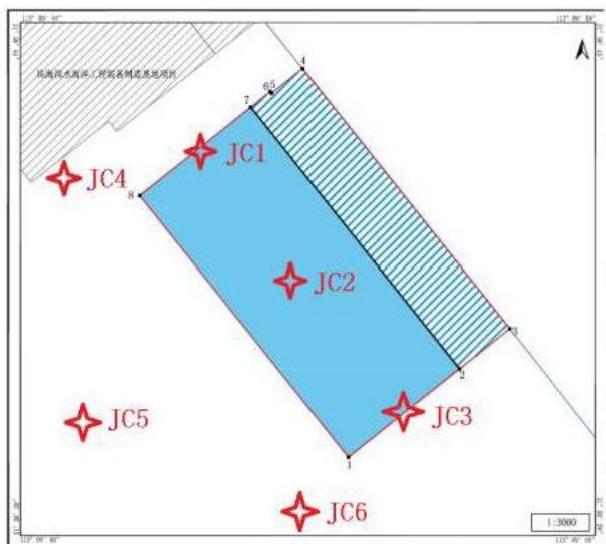


图12.3.3-1 施工期海洋生态环境监测站位布置示意图

2) 监测项目

- a、海洋水质监测项目为:SS、石油类、化学需氧量(COD)、营养盐(NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N、PO₄-P)等项目;
- b、沉积物监测项目为:铅、石油类、有机碳,共3项。
- c、海洋生物监测项目为:叶绿素a、浮游动物、浮游植物、底栖生物。

3) 监测频率

- a、海洋水质监测:码头构筑物建设、港池疏浚和岸坡开挖施工开始前,采样监测1次,作为对比值,施工开始后每2个月监测1次,直至施工结束前再监测1次。
- b、沉积物监测:疏浚和纳泥区吹填施工开始前采样监测1次,作为对比值,

施工开始后每 4 个月监测 1 次，直至施工结束前再监测 1 次。

c、海洋生物监测：上述施工开始前，采样监测 1 次，作为对比值，施工开始后每 2 个月采样监测 1 次，直至施工结束前采集最后 1 次施工期生物样品。

4) 完成单位

建设单位以有偿服务方式，委托有资质的海洋生态环境监测单位实施上述施工期海洋生态环境监测计划。

12.3.3.2 运营期海洋生态环境监测

由于本工程码头装卸的货品为钢结构海工模块，属于无污染物的产品，码头港区没有生产污水和其它污水排放到码头所在海域，因此，建议建设单位向有关主管部门申请，把本项目运营期海洋环境监测计划纳入到高栏港区的海洋环境年度监测计划中一并实施。

12.4 建设项目环境保护设施和对策措施一览表

综合本报告书有关本项目环境保护设施和对策的内容，编制成《珠海港高栏港区珠海巨涛码头二期工程项目环境保护设施和对策措施一览表》，见表 12.4-1。

表12.4-1 珠海港高栏港区珠海巨涛码头二期工程项目环境保护设施和对策措施一览表

| 序号 | 环境保护对策 | 具体内容 | 规模及数量 | 预期效果 | 实施地点及投入使用时间 | 责任主体 | 运行机制 |
|----------------------|-----------|-----------|---------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|------|--------------------|
| 一、施工 船污水和 垃圾处理 | 含油污水处理 | 含油污水处理 | 主要的施工船有抓斗挖泥船、泥驳、起重船、打桩船等，约9艘。产生油污水约1.26t/d。 | 由有资质单位回收至陆上处理 | 要求施工船舶委外处理。施工时投入使用。 | 建设单位 | 业主单位要求施工船舶落实污水委外处理 |
| | 船舶生活污水处理 | 生活污水处理 | 船舶生活污水产生量为约13m ³ /d。 | 统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理 | 要求施工船舶委外处理。施工时投入使用。 | 建设单位 | |
| | 陆域生活污水处理 | 生活污水处理 | 陆域生活污水产生量约8m ³ /d | 施工期在施工现场设置环保厕所，经市政管网排至南水水质净化厂处理 | 陆域后方主厂区。施工时投入使用 | 建设单位 | 业主单位落实废水治理设施 |
| | 砂石料冲洗废水处理 | 砂石料冲洗废水处理 | 施工作业砂石料冲洗废水产生量约5m ³ /d | 施工现场设置沉淀池收集冲洗废水，全部循环使用于工程建设，不得排海 | 陆域后方主厂区。施工时投入使用 | 建设单位 | 业主单位落实废水治理设施 |
| | 船舶生活垃圾 | 生活垃圾收集 | 施工船员生活垃圾：243kg/d | 须交由有资质单位回收处理 | 施工时投入使用 | 建设单位 | 业主单位要求施工船舶落实固废委外处理 |
| | 疏浚土 | 疏浚土处理 | 产生量约131.6万m ³ | 外抛至业主指定的弃泥区域 | 施工时投入使用 | 建设单位 | 业主单位落实固废处理 |
| | 建筑废料 | 建筑废料处理 | / | 统一收集后回收利用或运往市政垃圾场处理 | 施工时投入使用 | 建设单位 | 业主单位落实固废处理 |
| | 陆域生活垃圾处理 | 生活垃圾收集 | 陆域施工人员生活垃圾：100kg/d | 交环卫收集处理 | 施工时投入使用。 | 建设单位 | 业主单位落实固废处理 |
| 二、运营 | 船舶含 | 含油污水 | 码头上设置船舶污染物接收 | 由有资质单位回 | 要求到港船舶 | 建设单位 | 业主单位要求施工船舶 |

| | | | | | | | | |
|---------------|----------|------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|------|----------------------------------------------------|-------------------------|
| 期污水和垃圾处理 | 油污水处理 | 收集 | 设施,接收后的船舶生活污水及船舶舱底油污水统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理 | 收至陆上处理 | 委外处理 | 建设单位 | 落实污水、固废委外处理 | |
| | 船舶生活污水处理 | 生活污水收集 | | 由有资质单位回收至陆上处理 | 要求到港船舶委外处理 | | | |
| | 船舶生活垃圾处理 | 生活垃圾收集 | 交码头生活垃圾管理人员收集处理,统一交由环卫部门清运 | 由有资质单位回收至陆上处理 | 要求到港船舶委外处理 | 建设单位 | | |
| | 冲洗废水 | 码面排水沟收集 | 项目码头作业面面积冲洗频次为12次/年,合计产生量为1382.4t/a | 经收集处理后回用于项目道路浇洒 | 陆域后方主厂区 | 建设单位 | | 经收集后进入后方主厂,依托原有冲洗废水设施处理 |
| | 码头职工生活污水 | 码头职工生活污水 | 生活污水产生量约405t/a | 职工生活污水依托主厂区生活污水处理措施处理达标后排入高栏港经济区污水管网,送至南水水质净化厂处理 | 陆域后方主厂区 | 建设单位 | | 业主单位落实废水治理设施 |
| 三、环境风险防控 | 事故应急 | 应急设施及预案 | 溢油应急设施的规格及数量见第9章的表9.4-1,并制定“环境污染事故应急预案”。 | 预防、处理船舶事故性溢油污染 | 事故溢油污染区,要求施工时投入使用。 | 建设单位 | 珠海市海事局高栏港海事处快速反应中心监管 | |
| 四、海洋生态和生物资源保护 | 生态补偿 | 采用缴纳生态损失补偿金等方法补偿 | 海洋生物损失量和折合补偿额可参考本报告书第12章12.3节的计算结果。 | 按照相关主管部门的要求,按时缴纳生态损失补偿金。 | 本工程海域,施工后2年内完成生态环境恢复工作。 | 建设单位 | 建设单位负责组织实施,可委托专业单位完成生态环境恢复工作。 | |
| 五、海洋环境动态监测 | 动态监测 | 施工期对项目附近海洋环境进行监测 | 按本报告书第14章14.3.2节中有关施工期海洋环境动态监测的内容实施。 | 施工期监测本项目附近海域海洋环境的变化情况。 | 本工程海域,在施工期实施。 | 建设单位 | 建设单位委托有资质单位按照本报告书第14章14.3.2节的监测方案实施,相关管理部门进行监督和检查。 | |

13 环境保护的技术经济合理性

13.1 环境保护设施和对策措施的费用估算

本工程项目环保总投资约 168.42 万元。

环境保护对策措施方面，建设单位应根据相关管理部门的要求，对本项目造成的海洋生态和生物资源损害进行补偿。从第 10 章 10.3 节的计算结果可知，本项目造成的海洋生物资源损害补偿总额为 16.42 万元。建议建设单位参照有关规定，向当地渔业主管部门交纳上述海洋生物资源损害补偿金。

本工程施工期海洋生态环境监测费估计约为 25 万元。

综合上面数据，本项目用于环境保护的总资金为 168.42 万元。

本项目环保投资估算一览表见表 13.1-1。

表13.1-1 本项目环保总投资估算一览表

| 环保投资项目 | 预计投资额(万元) | 占环保总投资的比例 |
|-----------------|---------------|-----------|
| 环境影响评价费 | 67.0 | 39.8% |
| 一般环保工程费用 | 60.0 | 35.6% |
| 海洋生物资源损失补偿费（合计） | 16.42 | 9.8% |
| 施工期海洋生态环境监测费 | 25.0 | 14.8% |
| 环境保护总投资 | 168.42 | 100% |

13.2 环境保护的经济损益分析

13.2.1 经济效益分析

由于本工程建成后主要用于钢结构海工模块的出运，不用于对外经营，不产生直接的经济效益。

13.2.2 本项目社会效益分析

本项目建成后，由于项目投资规模的扩大使得对区域经济影响层次、影响范围也逐渐扩大，社会影响区域的范围包括对区域产业空间布局、社会收入分配、市场竞争格局、地方财政收支、周边环境等方面带来一定程度的影响。

本工程项目可能导致的各种社会影响效果分为直接影响效果和间接影响效果。直接影响效果，包括本工程码头为海工模块出运服务，海工模块销售每年可为企业带来可观的经济效益，为地方创造一定数量的就业机会和可观的税收效益，由于项目所带来的一系列安置和环境问题，以及由于码头施工对周边环境的影响等；间接影响效果，是由于本项目的建设所带动的企业劳动力培训、职工社

会保障投入增加、卫生保健和社区服务等。

本项目建设不涉及征地拆迁、海水养殖区域征用以及重要生态敏感区域，未占用农田，海工模块出运方式依托港区成熟的水运通道，装卸工艺充分考虑到环保防尘要求。本项目建设期和运营期存在船舶溢油事故风险，只要严格贯彻落实环境保护相关法律法规，并采取本报告书中提出的各项环境保护措施，本项目建设对周边环境（包括海洋环境）的影响是可接受的。

综上所述，本项目建设具有良好的社会效益，间接产生较好的经济效益。

13.2.3 本项目环境保护损益分析

本项目环保总投资约 168.42 万元（其中：一般环保投资约 60 万元，项目环境影响评价费 67 万元，缴纳海洋生物资源损失补偿费为 16.42 万元，施工期海洋生态环境监测费约为 25 万元）。

本项目施工期和运营期将不可避免地对所在海域的水质环境、海洋生态和生物资源环境、大气和声环境等造成一定程度的负面影响。但只要建设单位采取本报告书中所提出的一些针对性环境保护对策和措施，尽量使本项目对周边环境（包括海洋环境）造成的影响减至最低的程度，将能产生一定的正面环境效益。

本项目将采用各种环保设施，以减少项目建设和运营过程中排放到环境中的各种污染物数量，废水污染物不向附近海域直接排放，可减少海洋环境损失，有利于海洋环境保护，减轻本项目对所在海域海洋生态平衡的破坏，减少各种海洋资源的损失以及对海洋生态环境的损害，从而，将产生正面的环境效益。

13.3 环境保护的技术经济合理性

本项目建设能产生较大的社会效益和间接产生较大的经济效益，可满足建设单位出运海工模块的需求，有利于促进所在区域的社会经济发展，对完善珠海高栏港经济区产业链，具有十分重要的意义。

本项目的施工建设和运营会给项目所在区域和海洋环境带来一定负面的影响，但是，与本项目带来的社会效益和间接的经济效益相比，环境影响造成的损失相对较小。同时，在项目施工建设和运营中，建设单位将采取一定的环境保护措施来降低环境污染，实现清洁生产，努力将环境影响控制在最小范围和最低程度。这些污染防治办法与环境保护措施在经济上是合理的、可行的。

另外，本项目建设中将注意环境保护，并且运营期有环保设施，从源头抓起，

尽量将本项目给环境带来的影响降到最低。

本项目用于环保建设的总资金为 168.42 万元。本项目所投入的环保投资能够满足所在区域环境保护的要求，环保措施实施后，可使各种污染物得到妥善处理或达标排放，最大限度地减轻对周边环境的影响，使本项目建设和运营符合社会效益、经济效益、环境效益相统一的原则。

14 环境管理与环境监测

14.1 环境管理

14.1.1 环境管理体系

环境保护是我国的一项基本国策。环境保护，重在预防。加强对建设项目的的环境管理，是贯彻我国预防为主的环境政策的关键。通过加强建设项目的的环境管理，就能更好地协调经济发展与环境保护的关系，达到既发展经济又保护环境的目的，实施可持续发展战略，已成为我国环境管理中的一项迫切任务。

企业建立好环境管理体系，是提高企业环境保护水平的关键。按照 ISO14000 的要求，提出该项目环保机构的组成框架和基本职能、环境管理方针，明确项目污染防治设施的运行及管理要求。

为及时了解和掌握项目的污染源和环境质量发展变化，对该地区实施有效的环境管理，提出项目环境监测机构的组成框架和基本职能，并结合环境质量现状调查和环境影响预测的结果，提出项目建设过程中及建成后环境质量及主要污染源的监测计划(监测点位、监测项目、监测频次等)。

14.1.2 环境管理制度

建设项目的环评评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”制度，是我国以预防为主环境保护政策的体现，两种制度相互衔接，形成了对建设项目的的全过程管理，是防止建设项目产生的新污染源和生态环境被破坏的重要措施。随着经济的发展，纳入环境管理的“建设项目”范围不断扩大，建设项目的这两项环境管理制度也有了进一步发展和深化，由控制局部环境拓宽到区域或流域大环境；由分散的点源污染转变为点、面源相结合；由单一浓度控制转变为总量控制与浓度控制相结合；由注重末端控制到注重先进工艺和清洁生产全过程控制等。

14.1.3 环境管理目标

(1)加强施工期环境管理监督，及时解决施工中出现的环境问题，杜绝施工污染事故的发生。

(2)项目建成后，全面推行清洁生产技术，对全体员工进行清洁生产培训，在企业内部全面施行清洁生产，所有的生产行为都必须符合清洁生产的要求。

(3)严格控制污染源和污染物的排放，并对生活污水进行处理和全面达标控

制。

(4)坚持生态保护与污染防治相结合，生态建设与生态保护并举，大力推进区域生态建设的步伐。

(5)加强环境管理能力建设，提高企业环境管理水平。

14.1.4 环境管理的内容和要求

14.1.4.1 项目建设期环境管理

1) 施工准备期环境管理

项目建设单位在工程招投标时应在投标书中明确施工期的环境保护目标和措施，内容包括水、气、声、渣和特殊污染物的处置与管理。项目建设单位有责任向工程承包商提供有关的环境保护法律法规，并要求他们自觉遵守。项目建设单位还应与工程承包商签订必要的有关施工方案、采用的设备、工期安排、环保达标以及奖惩等方面的协议，使承包商明确自己的环保责任、义务，能自觉和主动地减轻工程建设对环境造成的负面影响。

① 污染防治方案的审核

根据项目的内容，配合技术部门审核施工过程、工艺中控制“三废”排放的技术先进性与合理性的措施和整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

② 在施工承包合同中应签订环境保护的专项条款

在施工招标发包时，应对施工单位的文明施工素质及施工期环境管理水平进行审核，在与中标单位签订施工委托合同时，应将施工期承包单位必须遵循的环境保护有关要求以及专项条款写入合同中，并在施工过程中据此加强监督、检查。

③ 建筑垃圾、生活垃圾、生活污水和施工弃土等管理

本项目码头建设时产生的建筑垃圾、生活垃圾、生活污水和施工弃土（疏浚土）的处置方法和最终去向，应在建设前期按有关文件规定和处置要求，做好计划，并向有关管理部门申报后具体落实。

2) 施工期的环境管理

(1) 环境管理机构的建立

建设精简而高效的环境管理机构是做好环境管理各项工作的保证。施工期环境管理机构应由建设单位牵头，会同设计单位、施工单位共同指派对环境管理工作比较熟悉的工作人员组成，一般2-3人为宜(可以有兼职人员)。

(2)环境管理机构及管理人员的职责

①在建设单位与施工单位签订的工程承包合同中,应包括有关环境保护的条款,建立明确的环境保护责任制,如施工队伍临时生活设施产生的污水、生活垃圾的管理;施工时产生的各种固体废弃物的处置等;施工期间建设单位可在当地环保部门的指导和授权下对上述问题进行严格管理。

②因地制宜利用各种形式向广大施工人员宣传国家的有关环保法规、条例,增强广大施工人员的环境保护意识,使大家都能自觉参与各项环保活动,认真执行各项环保法规。

③根据施工期存在的主要环境问题,制定《施工期环境保护管理条例细则》,并在施工场地张贴公告,使施工负责人和施工人员都能知道。环境管理人员应经常到施工现场检查,发现问题要及时纠正。对那些违犯管理条例细则的人员要进行宣传教育,对严重违法者,除进行严肃的批评外,还可实现必要的经济处罚。

④各施工地点应有环保管理人员在施工现场跟踪监控管理,检查环保措施的实施情况。对存在问题一旦发现,就应立即采取必要措施加以纠正,同时对责任人进行批评教育,并按制定的《施工期环境保护管理条例细则》进行相应的经济处罚。

⑤环境管理人员要与施工质量监督工程师密切配合,对建设项目各项环保设施的施工质量和进度要跟踪检查,确保符合环保主管部门对项目进行“三同时”验收的各项目要求。

⑥建设项目投产前,应全面检查施工现场的环境恢复情况。施工单位应及时撤出占用场地、道路,拆除临时设施,进行生态的恢复和重建工作。

14.1.4.2 运营期的环境管理

为切实搞好各种污水和污染物的处置控制,应制定科学、合理的环境监测计划以监视污染治理设施的运行。总的思路是搞好监测治理保证工作、任务合理、经济可行。在监测计划中一部分由当地环境保护部门根据环境管理的需要实施定期监测;日常监测部分则由企业自行承担,并将监测数据反馈于生产系统,促进生产与环保协调发展。

(1)环境管理机构的建立

运营期环境管理机构应由建设单位指派有环境保护经验人员组成,一般为3人为宜(可以有兼职人员)。

(2)环境管理机构及其环境管理人员的职责

①依据国家和地方环保主管部门颁发的环境质量标准、污染物排放标准及有关规 定和要求，制定本项目运营期的环境管理条例细则、污染控制的检查监督制度，明确工程管理部门中环境管理结构的设置、组成和任务。明确每个环境管理人员的工作职责；落实职工环境教育和培训；确定环境监测点位、项目、频次。给出环境管理的建议、功能区的绿化、环境监测制度的建议。

②制定运营期对水环境的污染防治措施；施工期机械设备的噪声控制措施以及竣工后施工现场的环境恢复计划等；

③在运营期试运行阶段要对本项目各项环保设施进行检查，发现问题应及时对有关的环保设施进行维修、整改和完善，使之正常运行。并要为政府环保部门“三同时”验收，做好深入细致的准备工作，确保“三同时”验收工作全面达标。

运营期环境管理的重点应是防止生产设备产生的噪声扰民问题、扬尘对环境空气质量的影响问题以及对生活污水的预处理问题等；加强建设项目的环境管理，根据本项目的特点，制定出切实可行的环境污染防治办法和具体的操作规程；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环保设施的正常生产运行，防止污染事故的发生。

④促进企业按照 ISO14000 标准建立环境管理体系。

⑤处理日常各种与环保有关事宜，逐步完善各项环保管理制度，注重积累本项目的有关资料和监测、排污治理等各种基础资料。

⑥做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和工作人员的环境保护意识和技术水平，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护规章制度。

⑦加强与环保主管部门的沟通和联系，主动接受其管理、监督和指导。

14.2 环境监理计划

根据交通部交环发[2004]314 号文《关于开展交通工程环境监理工作的通知》以及“开展交通工程环境监理工作实施方案”，工程环境监理工作主要依据国家和地方有关环境保护的法律法规和文件、环境影响报告书、有关的技术规范及设计文件等，工程环境监理包括生态保护、绿化、污染防治等环境保护工作的所有方面。工程环境监理工作应作为工程的一个组成部分，纳入工程管理体系系统考虑。

(1)工程环境监理单位和人员的资质

建设单位应委托具有工程监理资质并经过环境保护专业培训的单位承担工程环境监理工作,工程环境监理单位和人员的资质按照交通部关于工程监理的有关规定执行。

(2)工程环境的原则要求

①环境监理的依据:国家和地方有关的环境保护法律、法规和文件,环境影响报告书或项目的环境行动计划、技术规范、设计文件,工程和环境质量标准等。

②环境监理主要内容:主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求,固废、污水等排放应达到本报告书中列出的标准;环保工程监理包括生态环境保护、水土保持等,同时包括污水处理设施、绿化等在内的环保设施建设的监理。

③环境监理机构:建设项目的工程总监办负责对工程和环境实施统一监理工作。一般可在总监办设置一名工程环境监理的兼职或专职的副总监,重点负责工程的环境监理工作。驻地办可任命一定数量的工程环境监理工程师(工程监理工程师兼任),具体落实各项工程的环境保护工作。

④环境监理考核:工程监理考核内容中应包括工程环境监理的相应内容,并单独完成工程环境监理情况总结报告,该报告应作为环保单项验收资料之一。环境保护单项工程考核和验收时,应有交通管理部门负责环保工作的人员参加。

(3)环境监理范围及重点

建设单位应依据本海洋环境影响报告书、工程设计等文件的有关要求,会同被委托的环境监理部门制定施工期本工程海洋环境监理计划,并在施工招标文件、施工合同、工程监理招标文件和监理合同中明确施工单位和工程监理单位的海洋环境保护责任和目标任务,并作为评标和考核的内容。环境监理范围包括施工期和运营期的工程环保措施的落实,如“三同时”、生态保护、绿化、污染防治措施等,其中包括环保达标监理和环保工程监理。

14.2.1 施工期环境监理计划

环境监理由具有资质的环境监理机构负责实施。本项目施工期的环境监理计划和监理的具体内容包括:

(1) 现场环境监理

环境监理人员对重点污染源及其污染防治设施的现场监理每月不少于1次；对一般污染源及其污染防治设施的现场监理每季度不少于1次；对建设项目现场监理每月不少于1次。

环境监理人员进行现场检查时，要填写现场监理单，对异常情况要制作《询问调查笔录》，必要时采样取证并按规定采取相应处理措施。对违法行为，属现场处罚范围的，填写《现场处理决定通知书》，执行现场处罚。

(2) 调查、处理环境污染事故和环境污染纠纷

环境监理机构发现环境污染事故或接受举报后，将根据污染事故报告制度及时向相关环保行政主管部门报告，实地调查和记录环境污染或事故现场状况，进行取证，并采取应急措施控制污染，必要时通报周围单位或疏散群众。

环境监理人员应参与污染事故的处理。

环境监理机构要对当事人参加的协调会，提出调解处理意见，制作会议纪要。

另外，受委托的监理公司应派人员进驻施工现场，监督工程的施工进度，施工质量，了解并掌握是否按施工合同约定的工程量和施工方式进行施工，以及工程进度款项的支付情况，协调工程施工中因环境问题产生的纠纷，参加每周的工程例会，根据现场监理的情况及时编报环境监理周报、月报。

14.2.2 运营期环境监理计划

(1) 环境监理的基本任务

对本项目来说，运营期环境监理的基本任务有二方面：一是控制污染物的排放量，二是避免排出的污染物对环境质量造成损害。

(2) 设立环境监理机构

按照《建设项目环境保护设计规定》，应设立环境监理机构，由市具有资质的环境监理机构负责实施。该机构的职责如下：

- 贯彻环境保护法规和标准，制定环境保护规章制度，开展环境保护宣传教育工作。
- 检查环境保护设施的运行，组织进行环境监测，掌握运行效果动态分析。
- 提供及时维修的条件，保证环保设施正常运行。
- 对环保措施和设备技改方案进行研究和审定。
- 监督建设项目“三同时”的执行情况，处理污染事故。
- 制定企业达标排放规划并付诸实施。

- 建立环境科技档案及管理方案.
- 监测技术与监测质量的管理.
- 安全操作规程

(3)建立环境保护规章制度

建立环境保护规章制度，以便于环境保护工作的落实、检查、考核。建议制定的主要规章制度为：

- 各类环保装置运行操作规程。
- 各种污染防治对策控制工况参数。
- 环保设施检查、维护、保养规程。
- 环境监测制度。
- 环境保护奖、惩制度。

(4)努力创建文明生产单位

建设单位应以环境保护的战略方针为指导思想，严格按科学规律办事，合理利用能源和原材料，减少污染物排放量。大力进行环境绿化、美化，建立企业生态环境良性循环系统，在发展生产的同时，为职工提供清洁、优美、安静、舒适的生产和生活环境，以保证职工健康，提高劳动生产率，努力创建文明生产单位。

*有健全的环境保护管理和环境监测机构，并纳入企业管理轨道。

*有科学和环境管理制度，有完善的切实可行的防治污染措施，污染物排放达到环保部门要求执行的排放标准。

*各类污水得到合理的处理，杜绝水污染事故。

*废水回用率达 100%。

*固体废弃物实现安全卫生处置，不污染海洋和陆域环境。

*港区容貌整齐清洁，地面无污垢，沟渠不积泥。

*培训员工，提高职工的环保意识和业务素质。

环境监理机构应当建立健全环境污染事故和生态破坏事件的报告制度，提高应付和处理突发性环境污染事件的能力。

环境监理机构根据当事人自愿和合法原则，主持调解环境损害赔偿纠纷。环境损害赔偿纠纷调解达成协议的，应当制作调节书。调节书由监理人员署名加盖环保部门印章，送达双方当事人。

调解协议签订后，监理人员应当告知双方当事人，如责任方在协议规定期限

内未履行规定义务，受害方可以向人民法院提起民事诉讼。

环保部门对损害国家、集体或者个人民事权益的环境违法行为，可以支持受害人向人民法院提起民事诉讼。

14.3 环境监测

环境监测作为环境监督管理的主要实施手段，可以通过其及时掌握项目施工期和运营期周围环境的变化情况，从而反馈给工程决策部门，为本工程的环境管理提供科学依据。

14.3.1 海洋生态环境监测

本工程项目施工期和运营期的生态环境监测方案见第 10 章 10.4.5 节内容，在此不再赘述。

14.3.2 施工期环境监测计划

根据工程施工阶段的污染性质和可能的影响范围，制定本项目施工期环境监测计划见表 14.3.2-1。

表 14.3.2-1 施工期环境监测计划

| 阶段 | 监测内容 | 监测项目 | 测点布设与监测频次 | 监测实施机构 |
|---------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------|
| 1 | 施工噪声 | Leq、Lmax | 施工场界四周。每季一次，若有夜间施工，则应监测夜间噪声。 | 委托有资质的环境监测部门 |
| 2 | 环境空气 | TSP、NO _x 、SO ₂ | 施工场界四周。每季一次，若有夜间施工，则应监测夜间噪声。 | |
| 3 | 地表水环境 | SS、COD、 BOD ₅ 、氨氮、石油类 | 码头前沿水下作业、西江东坡饮用水。 源保护区内设置 1 个监测站点。水下施工期内的每季监测一次。 | |
| 4 | 沉积物环境 | 铜、镉、铅、石油类 | 码头水下作业区、码头下游 1km 处各设置 1 个监测站点。水下作业施工开始时进行一次，施工期每季监测一次。 | 委托有资质的水生生态环境监测单位 |
| 5 | 水生生物 | 底栖生物、浮游动物、浮游植物、鱼类资源、叶绿素 a | 码头前沿、码头上下游 1km 处各设置 1 个站点，水下桩基阶段施工期内的每半年监测一次，施工结束后进行一次后评估监测。 | |
| 备注：施工结束后，进行 1 次后评估监测。具体监测频次，可视工程施工进度与强度作适当调整，本报告所提供的监测频次仅供参考。 | | | | |

14.3.3 运营期环境监测计划

根据港区各功能区的特点，以及港区污水处理设施运行等可能产生污染的情况，制定本项目运营期环境监测计划见表 14.3.3-1。

环境监测结果应报送环境保护行政主管部门，为管理部门执行各项环境法规、标准、开展环境管理工作提供可信的监测数据与资料。建设单位在制定环境监测计划时，应同时制定环境监测资料的存贮、建档与上报的计划，并接受有关环境保护行政主管部门的检查和指导。

表 14.3.3-1 营运期环境监测计划一览表

| 序号 | 监测点 | 监测位置 | 监测项目 | 监测频次 | 执行排放标准 |
|----|-----|--------|---------------------------------------|-------|--------------|
| 一 | 废气 | | | | |
| 1 | 厂界 | 厂界上下风向 | SO ₂ 、NO _x 、TSP | 每半年1次 | DB44/27-2001 |
| 二 | 噪声 | | | | |
| 4 | 厂界 | 厂界四周 | 等效连续A声级 | 每季度一次 | GB12348-2008 |

14.3.4 环境监测机构

施工期和营运期的环境监测主要由项目建设单位委托有资质的环境监测部门按照制订的计划进行监测，为建设项目环境管理部门执行各项环境法规、标准、开展环境管理提供可靠的监测数据和资料。为保证监测计划的执行，建设单位应与监测单位签订有关环境监测合同。

14.4 竣工环境保护验收

根据《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，本项目全部工程建成后，应及时向审批本环评报告书的生态环境主管部门申请环保验收，对各项环保工程措施“三同时”的落实情况、效果以及工程建设对环境的影响进行调查。本建设项目的环保验收内容见表 14.4-1。

表14.4-1 项目“三同时”环保验收内容一览表

| 序号 | 污染防治类别 | 验收内容 | 环保验收措施 | 验收标准 | 备注 |
|----|--------|---------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1 | 废水 | 施工期是否落实了悬沙污染控制 | 采用悬沙产生量较小的挖泥船，并采取有效减少悬沙扩散的施工方案。 | 施工期监测报告的海洋水质环境影响评价结论 | 根据施工期环境监测报告、环境监理报告 |
| | | 在施工期及运营期有无开展施工废水、生活污水及其它污水开展环境跟踪监测工作。 | 施工期及运营期环境跟踪监测工作，并提交跟踪监测的计量认证（CMA）分析检测报告 | 施工期、运营期监测报告的海洋水质环境影响评价结论 | 根据施工期、运营期环境监测报告、环境监理报告 |
| | | 施工船舶废水是否交由有资质的单位接收处理 | 检查相关交接手续 | 废水由有资质单位回收至陆上处理 | 根据施工期环境监理报告 |
| | | 到港船舶废水是否交由有 | 检查相关交接手续 | 废水由有资质单位 | 根据施工期 |

| 序号 | 污染防治类别 | 验收内容 | 环保验收措施 | 验收标准 | 备注 |
|----|--------|-------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------|
| | | 资质的单位接收处理 | | 回收至陆上处理 | 环境监理报告 |
| | | 冲洗废水是否经处理达标后回用于道路洒水 | 沉淀池 | 按相关要求进行检查 | 根据施工期环境监理报告 |
| 2 | 固体废物 | 施工人员生活垃圾是否分类收集并设有贮存设施，是否统一纳入市政垃圾处埋系统； | 检查相关交接手续 | 按规范或按要求妥善处理 | 根据施工期环境监理报告 |
| | | 施工期的疏浚土及其它建筑垃圾是否妥善处理 | 疏浚土处理（如外抛）的批复或同意文件；检查相关交接手续 | 按规范或按要求妥善处理 | |
| 3 | 生态 | a、生态补偿 | 缴纳补偿金 | 按报告书估算费用 | 由当地渔业部门统一实施 |
| | | b、生态修复 | 在码头空地种植一些抗旱、吸尘且耐盐碱的树木花草。 | 按报告书提出的要求进行修复、美化。 | 现场评价 |
| 4 | 大气 | 施工期是否对工程区进行了洒水等措施；建筑材料运输车辆是否采取了封闭车厢；车辆是否采用无铅燃料油。 | 抑尘 | 按相关要求进行检查 | 根据施工期环境监理报告 |
| | | 运营期是否对道路进行了洒水等措施 | 抑尘 | 按相关要求进行检查 | 根据施工期环境监理报告 |
| 5 | 噪声 | 施工期运输车辆经过沿线大型敏感点时是否禁止鸣笛，并减速慢行。 | 降噪 | 按相关要求进行检查 | 根据施工期环境监理报告 |
| | | 运营期运输车辆经过沿线大型敏感点时是否禁止鸣笛，并减速慢行； | 降噪 | 按相关要求进行检查 | 根据施工期环境监理报告 |
| 6 | 环境管理 | 是否配备有环境管理人员及相应的仪器设备；是否制定了相应的环境管理制度。环保竣工验收报告及相关手续是否齐备。 | 提交环保竣工报告及检查相关交接手续和环境管理规章制度 | 按相关要求进行检查 | 根据施工期环境监理报告和环保竣工验收报告 |
| 7 | 风险防范 | 施工期施工船舶是否按照要求配备应急设备 | 检查相关交接手续 | 按相关要求进行检查 | 依托高栏港相关设施 |

15 结论及建议

15.1 现有工程概况及工程分析结论

15.1.1 现有工程概况及存在的环保问题

现有巨涛码头一期工程位于广东省珠海市金湾区珠海港黄茅海作业区内，工程场地占地面积约 48 万平方米，场地海岸线约 755m 长。现有项目西北侧为中海福陆重工有限公司，东南侧为中铁武桥重工码头、东北侧为南虎湖公园。

一期工程码头为海洋工程模块出运码头，货运航线涉及国际航线。一期工程的码头已建工程包括 5000DWT 件杂码头 1 个、2000 吨出运滑道 1 条，主要用于不超过 1500t 海洋重工模块出运，年吞吐量超过 40 万吨。

根据珠海高栏港经济区管理委员会环境保护局于 2014 年 5 月 16 日审批的《关于珠海茂盛海洋石油工程有限公司制造场地码头及滑道工程竣工环保分期验收意见的函》珠港环建验[2014]11 号，码头现有工程在实施过程中基本落实了环境影响评价文件及其批复要求，配套建设了相应的环境保护设施，落实了相应的环境保护措施。

根据建设项目污染源检测情况，现有项目废水、废气均达标排放。一般工业固废及生活垃圾均妥善处置。根据现场勘查以及与环境生态主管部门了解，现有工程暂无环境违法问题。

一期项目码头配套建设的环境保护设施已达现行环保标准，因此本次二期码头建设项目无需对一期工程进行整改及以新带老。

15.2 二期工程概况及工程分析结论

15.2.1 二期工程概况

本工程位于广东省珠海市珠海港黄茅海作业区内、珠海电厂以西约 1 公里处，已建珠海巨涛码头一期工程的西侧。

项目建设规模为 1 个 5 万吨级多用途泊位，确定码头年出运模块量为：年出运 <1000t 模块 100 个，1000t~10000t 模块 10 个，≥10000t 模块 5 个，码头年装卸量约为 15 万吨。

经计算，本工程船舶进出港所需航道宽度为 205m，航道底标高为-9.8m。

本工程船舶进出港利用珠海港高栏港区 15 万吨级主航道及 5 万吨黄茅海一期航道，其中 5 万吨黄茅海一期航道按满足近期 5 万吨特定船型乘潮单向通航标

准建设，航道宽度 211.8m，设计底高程-9.7m，现状底高程均低于-10.0m，今后本段航道将规划为崖门出海航道的一部分，设计底高程为-10.0m。可满足本项目 5 万吨及以下工程船安全通航。

本项目一般环保投资约 60 万元，环境影响评价费 67 万元，缴纳海洋生物资源损失补偿费为 16.42 万元，施工期海洋生态环境监测费约为 25 万元。上述几项合计 168.42 万元。

根据本工程规模、内容和施工条件等因素分析，码头施工工期约为 18 个月。

15.2.2 工程分析

15.2.2.1 施工期

根据本工程施工特点，结合工程附近海域的环境特征，本工程施工期的污染源主要有：施工作业引起的悬浮泥沙、机舱含油污水、船舶人员生活污水、陆域施工人员生活污水、砂石料冲洗废水等。

固体废物主要有：港池疏浚和岸坡挖泥产生的疏浚土，陆域施工人员生活垃圾、建筑垃圾等。

此外，码头施工还将产生扬尘、焊接废气、施工船舶燃油尾气等大气污染物，以及码头施工设备产生的噪声等。

15.2.2.2 运营期

项目运营期产生的污染源主要是：码头员工生活污水、冲洗废水、码头初期雨水；到港船舶生活污水、船舶含油污水等。固体废物主要是港区员工和船舶人员的生活垃圾。

本项目运营期大气污染物主要为运输车辆、装卸设备、到港船舶排放的燃油废气（ SO_2 、 NO_x ）及运输、装卸产生的道路扬尘（TSP）。

运营期产生的噪声主要有各类生产机械噪声、码头运输车辆、到港船舶发动机和车辆、船舶鸣笛产生的噪声等，噪声源强最高可达 85~110dB(A)。

本项目运营期码头港池的维护性疏浚作业，将产生疏浚土，并引起水体悬浮物量增加，对施工海域的水质和生态环境造成一定的影响。但由于疏浚量小和仅采用一艘 4m^3 抓斗船施工，因此，上述影响将远小于本工程建设期。

15.2.2.3 非污染环境影响分析结论

1) 对水动力环境的影响

本工程完工后，由于码头构筑物的建设，以及港池停泊区、回旋水域疏浚后

水深增大，将导致工程海域水动力环境发生一定程度的改变。

2) 对海底地形地貌和冲淤环境的影响

本工程完工后，由于码头构筑物的建设，以及港池停泊区、回旋水域疏浚后水深增大，将导致工程海域海底地形地貌和冲淤环境发生一定程度的改变。

3) 对周边海域通航环境的影响

本工程施工期和运营期，由于施工船舶及运营船舶来往有所增多，将不可避免地会对附近航道和码头的通航环境产生一定的影响，建设单位已委托有资质单位编制本工程《航道通航条件影响评价报告》，对本工程建设期和运营期对周边通航环境的影响进行了分析。

15.3 环境现状调查与评价结论

15.3.1 海洋水质环境现状调查与评价结论

2019年8月的水质环境现状调查的评价结论为：

位于海洋保护区的3个调查站点的水质超标因子主要为无机氮、DO和锌，其次为铅和活性磷酸盐，其中无机氮超标率为100%，DO和锌的超标率各为50%，铅和活性磷酸盐超标率各为12.5%；其余调查因子均符合海水水质第一类标准。

位于湛江-珠海近海农渔业区的11个调查站点，水质超标因子主要为无机氮和锌，其次为DO、铅、活性磷酸盐和COD，其中无机氮超标率为100%，锌超标率为38.2%，DO超标率为17.6%，铅超标率为14.7%，活性磷酸盐超标率为11.8%，COD超标率为2.9%；其他水质因子均符合海水水质第一类标准。位于都斛农渔业区的3个调查站点，水质超标因子主要为无机氮和pH，其次为活性磷酸盐，其中无机氮和pH超标率均为100%，活性磷酸盐超标率为16.7%；其他因子均符合海水水质第二类标准。

位于广海湾工业与城镇用海区的1个站点的水质超标因子主要为无机氮，超标率为100%；其他因子均符合海水水质第二类标准。

位于银湖湾旅游休闲娱乐区的2个调查站点，水质超标因子主要为无机氮，超标率为100%；其他因子均符合海水水质第三类标准。

位于港口航运区的8个调查站点，水质超标因子主要为无机氮，超标率为61.1%；其他因子均符合海水水质第四类标准。

位于黄茅海保留区的20个调查站位，水质因子石油类、Hg、Cu、Cd、As、Cr和挥发酚均符合海水水质第一类标准；大多数站位水质中的DO、COD、Pb和Zn

均符合海水水质第一类标准，少量站位水质因子 DO、COD、Pb 和 Zn 符合海水水质第二类标准；大多数站位水质因子活性磷酸盐符合海水水质第一类、第二类标准，少量站位水质因子活性磷酸盐符合海水水质第四类标准；大多数站位水质因子 pH 符合海水水质第三类标准，少量站位水质中的 pH 符合海水水质第一类标准；大多数站位水质因子无机氮超海水水质第四类标准。

位于锚蛛平沙港口功能区的 6 个调查站位，水质超标因子主要为 pH 和无机氮，其次为活性磷酸盐，其中 pH 和无机氮超标率均为 100%，活性磷酸盐超标率为 33.3%；其他因子均符合海水水质第三类标准。

15.3.2 沉积物环境现状调查与评价结论

2019 年 4 月的沉积物调查的评价结论为：

位于 2 个农渔业区的调查站位，沉积物评价因子超标的主要为 Cu 和 As，超标率分别为 33.3%和 22.2%；其他因子全部符合海洋沉积物质量第一类标准。

位于工业与城镇用海区的 1 个调查站位，沉积物评价因子超标的主要为 Cu 和 As，超标率均为 100%；其他因子全部符合海洋沉积物质量第一类标准。

位于休闲娱乐区的 2 个调查站位中的海洋沉积物评价因子 Cu、Pb、Zn、Cd、As、Cr、Hg、有机碳、硫化物和石油类均符合海洋沉积物质量第二类标准。

位于港口航运区的 4 个调查站位中，海洋沉积物监测因子 Cu、Pb、Zn、Cd、As、Cr、Hg、有机碳、硫化物和石油类均符合海洋沉积物第三类标准。

位于黄茅海保留区的所有站位中，海洋沉积物评价因子 Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、有机碳、硫化物和石油类均符合海洋沉积物质量第一类标准；大多数站位中的沉积物评价因子 As 符合海洋沉积物质量第一类标准，仅个别站位中的沉积物评价因子 As 符合海洋沉积物质量第二类标准；半数站位中的沉积物评价因子 Cu 符合海洋沉积物质量第一类标准，半数站位中的沉积物评价因子 Cu 符合海洋沉积物质量第二类标准。

综上，调查海域沉积物质量状况基本良好。

15.3.3 海洋生物质量现状调查与评价结论

2019 年秋季的海洋生物质量调查结果表明：调查海域各站位的海洋生物质量监测因子标准指数均小于 1，符合所在海洋功能区执行的对应质量标准，没有出现超标现象，表明调查海域的海洋生物质量良好。

15.3.4 海洋生态环境现状调查与评价结论

2019年秋季海洋生态环境现状调查与评价结论:

1) 叶绿素 a 和初级生产力

本次调查海区表层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 $0.74 \text{ mg/m}^3 \sim 17.82 \text{ mg/m}^3$, 平均值为 4.69 mg/m^3 。底层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 $0.68 \text{ mg/m}^3 \sim 7.58 \text{ mg/m}^3$, 平均值为 3.18 mg/m^3 。调查海域初级生产力的变化范围为 $22.47 \text{ mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d}) \sim 1988.81 \text{ mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$, 平均值为 $350.90 \text{ mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

2) 浮游植物

本次调查共记录浮游植物 6 门 69 属 148 种 (含 4 个变种和 2 个变型), 其中以硅藻门出现的种类为最多, 为 35 属 85 种。本次调查的浮游植物优势种出现 5 种, 均为硅藻门的中肋骨条藻、柔弱拟菱形藻、尖刺拟菱形藻和蓝藻门的色球藻。调查海区浮游植物丰度变化范围为 $14.61 \times 10^4 \text{ cells/m}^3 \sim 32980.25 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$, 平均为 $6408.04 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ 。各站位浮游植物种数变化范围 15 ~ 43 种, 平均 27 种。多样性指数范围为 1.245 ~ 3.164, 平均为 2.165; 均匀度指数范围为 0.273 ~ 0.732, 平均为 0.464, 各站之间分布比较均匀。

3) 浮游动物

本次调查共记录浮游动物 11 个生物类群 75 种, 其中桡足类 40 种、浮游幼体类 15 种、被囊类和枝角类均为 4 种、毛颚类和腔肠动物均为 3 种、其他种类共 6 种。各采样站浮游动物湿重生物量变化幅度为 $9.92 \text{ mg/m}^3 \sim 1500.00 \text{ mg/m}^3$, 平均生物量为 307.38 mg/m^3 。在个体数量分布方面, 浮游动物密度变化幅度为 $127.50 \text{ ind./m}^3 \sim 111300.00 \text{ ind./m}^3$, 平均密度 $16344.12 \text{ ind./m}^3$ 。

本调查海域在调查期间浮游动物的优势种有 6 种, 为桡足类的小拟哲水蚤、中华异水蚤和拟长腹剑水蚤, 枝角类的鸟喙尖头蚤和肥胖三角蚤, 浮游幼体的桡足类幼体。本次调查海域各测站的浮游动物平均出现种类为 19 种 (6 ~ 38 种); 种类多样性指数范围为 1.178 ~ 3.555 之间, 平均为 2.409; 种类均匀度变化范围在 0.295 ~ 0.738 之间, 平均为 0.587。

4) 底栖生物

本次调查共记录大型底栖动物 51 种, 其中环节动物 21 种、软体动物 18 种、节肢动物 6 种、其他种类动物 (包括腔肠动物、棘皮动物、星虫动物和纽形动物) 共 6 种。调查海区大型底栖生物平均栖息密度为 84.31 ind./m^2 , 平均生物量为

27.58 g/m²。本次调查海区的底栖生物仅有 3 个优势种，为星虫动物的厥目革囊星虫、棘皮动物的栖滩阳遂足和环节动物的越南锥头虫。调查海域的各定量采样站位大型底栖生物出现种数变化的范围在 4~12 种/站，平均 7 种/站。多样性指数 (H') 变化范围在 1.186~3.453 之间，平均值为 2.446，调查海域底栖生物多样性指数属较高水平。均匀度范围在 0.593~1.000 之间，平均值为 0.859。

5) 潮间带生物

本次调查共记录潮间带生物 35 种，其中环节动物 7 种，软体动物 17 种，节肢动物 10 种，和纽形动物 1 种。调查断面潮间带生物平均生物量为 93.83 g/m²，平均栖息密度为 131.56 ind./m²。水平分布方面：平均栖息密度表现为 D 断面 > B 断面 > C 断面 = F 断面 > E 断面 > A 断面；平均生物量表现为 C 断面 > B 断面 > F 断面 > D 断面 > E 断面 > A 断面。在垂直分布上：潮间带生物的平均生物量表现为低潮区最高，中潮区居中，高潮带最低。平均栖息密度的垂直分布表现为低潮区 > 中潮区 = 高潮区。6 条调查断面出现的种类数在 10~21 种/站（平均 14 种/站），多样性指数 (H') 变化范围在 1.739~3.776 之间，平均值为 2.802，多样性指数属较高水平。均匀度范围在 0.523~0.927 之间，平均值为 0.745。

6) 鱼类浮游生物

在采集的 29 个样品中，经鉴定，共出现了鱼卵仔鱼 10 种，其中鲱形目、鲽形目和未定种各鉴定出 1 种，鲱形目鉴定出 2 种和鲈形目鉴定出 5 种。本次调查共采到鱼卵 1447 个，仔鱼 92 尾。调查海区的鱼卵平均密度为 527.59 个/1000m³，鱼卵密度变化范围在 250.98 个/1000m³~1113.33 个/1000m³，仔鱼的平均密度为 33.89 尾/1000m³。

鲱属是本次调查的主要种类，在本次调查中该种鱼卵出现有一定数量，鱼卵的平均密度 157.59 个/1000m³，占本次调查鱼卵总数的 29.87%。小公鱼也是本次调查中出现的主要种类，在本次调查中出现在鱼卵和仔鱼当中。其中，鱼卵的平均密度为 123.10 个/1000m³，占本次调查鱼卵总数的 23.33%；仔鱼密度的平均值为 6.94 个/1000m³，占本次调查仔鱼总数的 20.48%。小沙丁鱼是本次调查的主要种类，在本次调查中该种仔鱼出现有一定数量，仔鱼的密度在 00.00 个/1000m³~129.31 个/1000m³ 之间，平均密度 17.55 个/1000m³，占本次调查仔鱼总数的 51.78%。

7) 渔业资源

本次调查,共捕获游泳生物 42 种,其中:鱼类 27 种,甲壳类 15 种。渔业资源的平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 6.28 kg/h 和 988.80 ind./h,其中:甲壳类的平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 0.57 kg/h 和 132.12 ind./h;鱼类平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 5.71 kg/h 和 856.68 ind./h。

本次调查各站位渔业资源密度中,平均重量密度为 753.06 kg/km²,平均个体密度为 118646.51 ind./km²。其中,鱼类的资源密度的平均重量密度和平均个体密度分别为 684.72 kg/km² 和 102792.88 ind./km²;甲壳类的资源密度的平均重量密度和平均个体密度分别为 68.34 kg/km² 和 15853.63 ind./km²。鱼类的优势种仅有 3 种,为:中华海鲈、颈斑鲷和前鳞骨鲷。甲壳类的优势种有 2 种,分别为:假长缝拟对虾和锐齿螯。

15.3.5 大气环境现状调查与评价结论

根据 2020 年珠海市环境质量状况公告,珠海市 2020 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 5ug/m³、24ug/m³、34ug/m³、19ug/m³;CO 24 小时平均第 95 百分位数为 0.9mg/m³,O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 142 ug/m³;SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 和 CO 污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。因此,判定 2020 年项目所在评价区域大气环境质量为达标区域。

15.4 环境影响预测分析与评价结论

15.4.1 水文动力环境影响预测分析与评价结论

由于本工程码头相对较小,通过透水桩基进行建设,且在码头前沿仅进行了港池疏浚,不会对周边的岸线产生明显的改变,因此,在项目实施完成后,潮流的流向基本没有发生变化,涨潮仍为 NW 向,落潮为 SE 向;从工程前后流速大小变化图中可看出,在项目实施完成后,疏浚区流速有减小趋势,减幅在 0.06-0.17m/s,其中减小幅度最大的位于码头前沿区域,而在疏浚区南侧和北侧边缘区域,流速略有增大。

总体上看,本项目码头主要进行桩基建设和港池疏浚,在施工完成后仅对局部区域水深地形产生影响,通过对工程前后潮流场预测可知,在项目实施完成后,

潮流的流向基本没有发生变化，涨潮仍为 NW 向，落潮为 SE 向，但在疏浚区内潮流流速大小略有减小，减幅在 0.06-0.17m/s，而在疏浚区南侧和北侧边缘区域，流速略有增大，工程建设对水动力的影响仅限于工程周边 1.5km 的范围内，影响范围及影响程度较小，对黄茅海整体的潮流流态以及水动力条件不会产生明显的影响。

15.4.2 海底地形地貌与冲淤环境影响预测分析与评价结论

本工程码头及港池疏浚完成后，将改变工程所在区域的地形以及周边水动力条件。在工程实施完成后将引起码头所在区域以及港池区域有淤积现状，其中在码头前沿淤积强度较大，最大年淤积厚度约为 1.1m，在航道西侧的疏浚区内，最大年淤积厚度约为 0.92m，在本工程码头前沿航道内，由于未进行疏浚，地形在工程前后未发生变化，因此该区域落淤不明显，平均年淤积厚度约为 0.35m；而在本工程疏浚区南侧、北侧则有轻微的冲刷，在疏浚区边缘处平均冲刷深度为 0.4m，而在疏浚区外侧 1.5km 的外侧海区域，工程建设基本不会对其冲淤环境产生明显影响。

从整体上看，本工程码头及港池实施后，由于地形发生变化、局部水动力条件发生改变，对本工程疏浚区以及疏浚区周边的局地区域产生冲淤的影响，在港池内最大年淤积厚度约为 1.1m，位于码头前沿水域，而在疏浚区外侧 1.5km 的外侧海区域，工程建设基本不会对其冲淤环境产生明显影响。

15.4.3 水质环境影响预测分析与评价结论

15.4.3.1 施工期对水质环境影响预测分析与评价结论

1) 悬浮沙扩散影响预测与评价结论

由第 8 章的数模预测结果可知，本工程施工产生的悬浮物主要沿着潮流作用进行扩散、呈现 NW-SE 向带状分布；在现状航道区域无需疏浚，且航道内潮流相对较强，因此悬浮物在该区域扩散较快；通过叠加分析整体疏浚区悬浮物的影响情况可知，高浓度悬浮物（浓度大于 150mg/L）主要集中在疏浚区内，影响范围为 15.14 公顷，浓度大于 10mg/L 的悬浮物影响范围最大为 72.95 公顷，其影响范围主要在疏浚区周边 1km 范围内；考虑到本工程位于《广东省海洋功能区划（2011-2020）》划定的高栏港口航运区内，且距最近的生态红线区“127 黄茅海重要渔业海域限制类红线区”距离约 4km，因此，在施工过程中不会对周边的海洋功能区和生态红线区产生直接影响，且一旦施工结束后，因施工引起的悬

浮物对海域的影响也将几个小时后逐渐消失。

2) 施工期其它废水对海水水质的影响分析结论

从整体上看,本工程码头及港池实施后,由于地形发生变化、局部水动力条件发生改变,对本工程疏浚区以及疏浚区周边的局地区域产生冲淤的影响,在港池内最大年淤积厚度约为1.1m,位于码头前沿水域,而在疏浚区外侧1.5km的外侧海区域,工程建设基本不会对其冲淤环境产生明显影响。

施工期船舶舱底油污水交有资质单位回收;船舶生活污水由船舶污染物接收设施接收后,统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理;施工期陆域生活污水经市政管网进入南水水质净化厂处理,生产废水经沉砂、隔油处理后回用于本工程码头场地洒水抑尘;施工期陆域生活污水排放执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准及南水水质净化厂接管标准的较严值,因此,施工期其他废水不会对海水水质产生明显影响。

15.4.3.2 运营期对水质环境影响预测分析与评价结论

本工程建成后,码头接卸、储存的货品为钢结构海洋重工模块,属于清洁货品,在码头港口装卸过程中没有明显的环境污染问题,正常情况下不会对陆域和海洋水质环境造成污染影响。

①初期雨水

本工程码头出运钢结构海工模块,无污染物,码头初期雨水含尘量很少,因此,拟自流排入大海。由于本项目码头初期雨水不含油污和不受有害物质的污染,因此,对海洋水质环境基本没有影响。

②码头人员生活污水

出运码头工作人员生活用水设施由后方陆域配套建筑提供,码头职工生活污水经市政污水管网排入南水水质净化厂进行深度处理。本工程码头运营期无直排生活污水,因此,不会对海洋水质环境造成影响。

③冲洗废水

码头冲洗废水经收集处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中城市绿化、道路清扫、消防及建筑施工标准后回用于项目道路洒水,因此,不会对海洋水质环境造成影响。

④到港船舶污水

项目到港船舶污水主要为船舶舱底油污水及船舶生活污水,码头上设置船舶污染物接收设施,接收后的船舶生活污水及船舶舱底油污水统一转运至具有处理

资质的污染物处理单位进行处理，禁止船舶直接向海域排放。因此，不会对海洋水质环境造成影响。

综上，本工程运营期的各项污水均得到了妥善处置，不会对项目所在海域的水质环境产生影响。

14.3.3.3 港池维护性疏浚对海洋水质环境的影响分析结论

本项目运营期码头港池的维护性疏浚作业，将产生疏浚土，并引起水体悬浮物量增加，对施工海域的水质环境将造成一定的影响。但由于维护性疏浚的疏浚量较小，而且仅采用 1 艘 $4m^3$ 抓斗船施工，因此，维护性疏浚作业对所在海域水质环境的影响应远小于本工程建设期对水质环境的影响。

14.3.4 沉积物环境影响预测分析与评价结论

本工程对沉积物环境质量的影响主要是施工引起的悬浮物扩散和沉降导致。

从第 8 章的模拟分析可知，本工程港池疏浚和岸坡挖泥施工过程产生的悬浮泥沙，通过叠加分析，高浓度悬浮物（浓度大于 $150mg/L$ ）主要集中在疏浚区内，影响范围为 15.14 公顷，浓度大于 $10mg/L$ 的悬浮物影响范围最大为 72.95 公顷，其影响范围主要在疏浚区周边 1km 范围内，因此，对海水水质的影响相对较小。由前面章节有关海洋沉积物调查结果可知，调查海区表层沉积物中石油类、硫化物、有机碳、铜、铅、镉、锌、汞、砷均满足沉积物质量相应标准要求，沉积物质量较好。因此，本工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，不会导致沉积物的环境质量产生明显的变化。

运营期由于各种污水和固体废物均得到妥善处理，因此，不会对项目海域沉积物环境质量造成明显的影响。

14.3.5 海洋生态环境影响分析与评价结论

根据本工程的用海情况，项目用海对海洋生态和生物资源环境的影响主要表现在本工程施工期间可能导致海洋生物种类和数量的暂时性减少，改变游泳生物正常的洄游路线，以及对底栖生物栖息环境的破坏等。

14.3.6 大气环境影响分析与评价结论

经估算模型计算结果得出，污染物 SO_2 、 NO_x 及颗粒物正常排放下，短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 10\%$ 。项目排放污染物中， SO_2 、 NO_x 及颗粒物排放浓度符合广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时

段无组织监控浓度限值，故本评价认为本项目对大气环境的影响可以接受。

14.3.7 声环境影响分析与评价结论

根据预测，项目运营期间码头四周边界外 1 米噪声基本能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3 类，产生的噪声对周围环境的影响不大，能满足声环境质量的要求

15.5 对海洋资源的影响分析与评价结论

15.5.1 项目建设对资源损耗的分析结论

本项目用海所在的高栏港海域的主要海洋资源类型为港口资源、航运资源、渔业资源、旅游资源和矿产资源。本项目的建设对港口和航运资源等具有积极的经济和社会影响作用，但本项目建设将占用珠海港高栏港区黄茅海作业区规划港口岸线 320m、占用海域面积 6.3214 公顷，并造成海洋生物资源一定程度的损失。

由于本工程建设占用的 320m 人工岸线属于《珠海港总体规划（修编）》中确定的珠海港高栏港区黄茅海作业区的港口岸线，这对于充分利用珠海港的港口和航运资源具有积极的作用。

15.5.2 项目造成海洋生物资源损失量评估结论

本报告书第 8 章根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》计算得出本工程施工期造成的海洋生物资源一次性损失量为：浮游动物 2210.3kg、游泳生物（成体）463.6kg；底栖生物：疏浚活动和码头高桩占用海域造成的损失量分别为 402.2 kg 和 18.2 kg（合计 420.4 kg）；鱼卵 371.08×10^4 粒、仔稚鱼 23.84×10^4 尾。

本工程施工期造成的海洋生物资源直接经济损失额（一次性）为：游泳生物（成体）1.02 万元；港池疏浚和码头高桩占用海域造成的底栖生物一次性损失额分别为 0.40 万元和 0.02 万元（合计为 0.42 万元）；鱼卵损失额约 2.97 万元、仔稚鱼损失额约 0.95 万元。以上经济损失总额合计约为 5.36 万元（一次性）。

根据《规程》，码头高桩占海将对底栖生物造成不可逆转的影响，资源损害补偿年限应不低于 20 年（按 20 年进行补偿）；疏浚施工造成的底栖生物损失是短暂的和可恢复的，按《规程》应至少按 3 年补偿。经计算（见第 10 章 10.3 节）本工程造成的海洋生物资源损害的补偿总额为 16.42 万元。

15.6 对附近环境敏感区的影响分析与评价结论

15.6.1 对黄茅海经济鱼类繁育场保护区的影响分析与评价结论

本项目西面为“黄茅海经济鱼类繁育场保护区”，该保护区北起崖门，南至荷包岛、大杧岛和三角山岛连线的黄茅海，面积 37983.9 公顷。农历 4 月 20 日至 7 月 20 日，禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产。本项目施工建设不可避免的会对该保护区的水质和生态环境产生一定的影响，从上一节的分析可知，本工程施工过程产生的悬浮泥沙，叠加后的高浓度悬浮物（浓度大于 150mg/L）主要集中在疏浚区内，影响范围为 15.14 公顷，浓度大于 10mg/L 的悬浮物影响范围最大为 72.95 公顷，其影响范围主要在疏浚区周边 1km 范围内，因此，相对于该保护区 37983.9 公顷的面积来说，本工程对该保护区海水水质和生态环境影响的面积很小，影响时间较短，一旦施工结束，对该保护区海水水质和生态环境的影响随之逐渐消失。

本工程项目实施后，可通过采取增殖放流、资助人工渔礁或海洋牧场建设等生态的补偿措施进行缓解其对该保护区的影响，在采取生态影响减缓措施和补偿措施的前提下，本项目对黄茅海经济鱼类繁育场保护区海水水质和生态环境的影响是可接受的。

15.6.2 本工程对幼鱼和幼虾保护区的影响分析与评价结论

本项目附近为“外伶仃岛—大襟岛海域幼鱼和幼虾保护区”，该保护区分布范围为从外伶仃岛至大襟岛之间水深 20m 以浅的海域，保护区的面积估算超过 1000 平方公里。在幼鱼幼虾保护区保护期间禁止底拖网渔船和拖虾渔船及以捕捞幼鱼幼虾为主的其它作业渔船进入生产。

本项目施工建设不可避免的会对幼鱼幼虾保护区渔业水域的水质和生态环境产生一定的影响，从模拟分析可知，本工程施工过程产生的悬浮泥沙，叠加后的高浓度悬浮物（浓度大于 150mg/L）主要集中在疏浚区内，影响范围为 15.14 公顷，浓度大于 10mg/L 的悬浮物影响范围最大为 72.95 公顷，其影响范围主要在疏浚区周边 1km 范围内，因此，相对于该保护区超过 1000 平方公里的面积来说，本工程对该保护区海水水质和生态环境影响的面积很小，影响时间较短，而且一旦施工结束，对该保护区海水水质和生态环境的影响随之逐渐消失。

本工程项目实施后，可通过采取增殖放流、资助人工渔礁或海洋牧场建设等生态的补偿措施进行缓解其对该保护区的影响，在采取生态影响减缓措施和补偿

措施的前提下,本项目对外伶仃岛一大襟岛海域幼鱼和幼虾保护区海水水质和生态环境的影响是可接受的。

15.7 对通航环境的影响分析与评价结论

根据《珠海港高栏港区珠海巨涛码头二期工程(5万吨级)航道通航条件影响评价报告(报批稿)》,本项目对附近航道和通航环境影响评价结论如下:

1)本工程码头采用高桩梁板式结构,工程建设对工程海域的平面形态、深槽位置及水流流速造成影响较小,工程建设对航道条件影响不大。

2)拟建码头前沿停泊水域与航槽边线最小距离 84m,没有占用航道水域,但回旋水域与航槽重叠,建设单位应加强船舶的管理,通过制定相关应急措施与预案,设置必要的交通安全设施,工程对通航安全的影响是可控的。

3)对工程方案与优化意见:本工程选址、总平面布置及通航有关的技术参数符合《海轮航道通航标准》《海港总体设计规范》要求,码头前沿停泊水域不占用航道,通过采取必要的保障措施后,工程对航道通航条件的影响可控。总体上看,《航道通航条件影响评价报告》就本工程方案无其他调整意见。

15.8 对所在区域防洪的影响分析与分析结论

本工程实施后对所在海域潮位的影响不大,对附近河道防洪工程的安全无影响。本工程防御洪涝的标准符合国家《防洪标准》的要求。防洪墙顶面高程满足防洪高程要求,工程施工期防御洪涝的措施基本适当。

建议本工程建设单位委托有资质单位编制本工程《防洪评价报告》,针对本工程建设对工程区域防洪方面造成的影响作出更详尽和更专业的评价。

15.9 环境风险分析与评价结论

本工程为高栏港经济区域建设用海总体规划内的项目,工程施工方式为码头构筑物建设、港池疏浚和岸坡挖泥等,施工方式本身对项目用海无明显的影响,本工程主要潜在的环境风险是海洋自然灾害风险。

本项目为码头工程,位于高栏港口航运区。施工期安排 3 艘挖泥船和 6 艘其它施工船作业,挖泥船和方驳船来回运输、进出较频繁,加大了工程海区的通航密度,与附近码头进出港的货船和工作船舶以及其它船只等难免发生相互交会和干扰,船只碰撞几率增高,存在一定的交通安全隐患。此外,本项目建设完成后,码头到港船舶的进出港也会产生碰撞的风险。因此,在本工程施工期间,业主单位、施工方应与海事部门共同协商,加强施工船舶的管理,尽量减少施工船舶对

海上交通的影响；项目运营期，要做好码头各项安全规定的落实，加强航行安全监督管理措施。尽可能避免因船舶碰撞导致的溢油事故的发生。

根据模拟结果，万一在本工程码头前沿发生溢油事故，在夏季常风作用下，不论是在涨潮还是在落潮阶段发生溢油，油膜整体上向北漂移；具体上看，在涨潮阶段发生溢油时，油膜沿着崖门航道逐渐向西北侧漂移，在 70 小时后油膜将对北向的银湖湾旅游休闲娱乐区产生影响，在此过程中油膜不会对南侧外海的保护目标产生影响；当溢油泄漏发生在落潮阶段，油膜开始随着落潮流向外海漂移，之后向北漂移，在此过程中将逐渐抵岸，不会对周边保护目标产生影响。

在冬季常风条件下，当溢油事故发生在涨潮阶段时，油膜向西南方向作往复漂移，在 19 小时后油膜抵达大杧岛北侧岸线处，并有部分油膜抵岸，26 小时后油膜进入黄茅海重要渔业海域限制类红线区，并对该区域产生持续影响，在 68 小时后，有部分油膜漂入湛江-珠海近海农渔业区内；当溢油事故发生在落潮阶段时，在潮流和风的共同作用下，油膜快速向南-南南向漂移，之后进入大杧岛和荷包岛之间海域，并逐渐抵岸，基本不会对周边保护目标产生直接影响。

为了考虑不利风对溢油事故的影响，预测了不利用风 NE 向风和涨潮流共同作用下油膜的漂移轨迹，在不利风和潮流的共同作用下，油膜在 8 小时后进入黄茅海重要渔业海域限制类红线区内，持续影响时间为 14 小时，之后大部分油膜抵达大襟岛，但仍有部分油膜沿着大襟岛东侧岸线向南漂移，在 25 小时后油膜对江门中华门海豚省级自然保护区禁止类红线区产生影响。之后油膜在不利风和潮流作用下继续向西南向漂移。

通过对常风条件及不利风条件下的油品对水环境影响的预测分析可知，在夏季常风条件下，不论是在涨潮阶段还是在落潮阶段发生溢油，油膜总体上沿着黄茅海东侧岸线向北漂移，在此过程会对银湖湾旅游休闲娱乐区产生影响；在冬季常风条件和不利风条件下，油膜总体上向西南侧漂移，会对该海域的部分保护目标产生影响。考虑到黄茅海海外有黄茅海重要渔业海域限制类红线区、江门中华门海豚省级自然保护区禁止类红线区、湛江-珠海近海农渔业区等保护目标以及有大杧岛、荷包岛、大襟岛等海岛资源，因此，一旦发生风险泄漏事故，油膜可能会对其产生影响，为保护海洋环境及周边海域的水质，应加强施工期和运营期的管理，合理调配，尽可能避免溢油事故的发生，防止可能出现的泄漏风险事故对周边水环境的影响；一旦发生溢油事故，应尽快通知海洋行政主管部门及海事部门，立即启动应急预案，布设围油栏，把溢油事故污染控制在围油栏所包围水

域内，以保护海洋环境。

15.10 清洁生产分析与评价结论

15.10.1 施工期清洁生产评价结论

1) 疏浚施工的清洁生产评价结论

疏浚施工时，采用 8m³ 抓斗式挖泥船，产生悬浮泥沙的源强相对较小，同时，加强对施工现场的水质监测，随时掌握施工对海洋水质和生态环境的污染情况。并利用监测结果反过来调整疏浚作业强度，尽量减小疏浚施工对所在及附近海域海洋水质和生态环境所产生的影响。

在恶劣天气条件下，应停止作业，防止施工船发生碰撞导致溢油事故。

施工环境监理应加强对疏浚施工作业的监督，避免施工单位的不规范操作。

如施工单位能按照上述内容进行施工，则本项目施工符合清洁生产的要求。

2) 码头构筑物施工的清洁生产评价结论

码头构筑物建设期间，在施工场地设置环保厕所，对施工人员生活污水收集后送污水处理厂处理；施工船舶人员生活污水、船舶含油污水及生活垃圾交由资质单位处理。陆域施工人员生活垃圾收集后送市政垃圾场处理。

可见，本项目码头构筑物施工期各种生活污水、含油污水以及各种生活垃圾的处理均符合清洁生产的要求。

15.10.2 运营期清洁生产评价结论

本项目运营期，将严格遵循“按质用能，按需能用”的用能原则。在工艺流程设计上，尽量设计合理，以减少物料输送能耗。

港区管理人员生活污水依托后方厂区生活设施排入市政污水管网；码头面生产的冲洗污水依托后方厂区废水处理设施处理后回用。码头上设置船舶污染物接收设施，接收后的船舶生活污水及船舶舱底油污水统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理，禁止船舶直接向海域排放。本工程码头面作业区的初期雨水不含油污，含尘量轻微，拟直接排入海域。码头港区生活垃圾经收集后交由市政垃圾处理场统一处理。

可见，本项目运营期无论从节约能源、降低损耗方面，还是从生活污水、生产废水、船舶含油污水、港区初期雨水以及港区和船员生活垃圾等处理方面，均符合清洁生产的要求。

15.11 环境经济损益分析结论

本项目一般环保投资约 60 万元，环境影响评价费 67 万元，缴纳海洋生物资源损失补偿费为 16.42 万元，施工期海洋生态环境监测费约为 25 万元。上述几项合计 168.42 万元。

本项目的施工建设和运营难免会给项目所在区域和海洋环境带来一定负面的影响，但是，与本项目带来的社会效益和间接的经济效益相比，环境影响造成的损失相对较小。同时，在项目施工建设和运营中，建设单位将采取一定的环境保护措施来降低环境污染，实现清洁生产，努力将环境影响控制在最小范围和最低程度。这些污染防治办法与环境保护措施在经济上是合理的、可行的。

本项目将采用各种环保设施，以减少项目建设和运营过程中排放到环境中的各种污染物数量，废水污染物不向附近海域直接排放，可减少海洋环境损失，有利于海洋环境保护，减轻本项目对所在海域海洋生态平衡的破坏，减少各种海洋资源的损失以及对海洋生态环境的损害，从而，将产生正面的环境效益。

本项目建设能产生较大的社会效益和间接产生较大的经济效益，可满足建设单位出运海工模块的需求，有利于促进所在区域的社会经济发展，对完善珠海高栏港经济区产业链，具有十分重要的意义。

本项目建设中将注意环境保护，并且运营期有环保设施，从源头抓起，尽量将本项目给环境带来的影响降到最低。

本项目所投入的环保投资能够满足所在区域环境保护的要求，环保措施实施后，可使各种污染物得到妥善处理或达标排放，最大限度地减轻对周边环境的影响，使本项目建设和运营符合社会效益、经济效益、环境效益相统一的原则。

15.12 环境保护措施及其可行性结论

15.12.1 施工期污染防治措施

15.12.1.1 疏浚施工期污染防治措施

- 1) 控制疏浚悬浮物的发生量；
- 2) 减小疏浚悬浮物的扩散范围；
- 3) 促使悬浮物沉降；
- 4) 选择合理的挖泥工艺；
- 5) 选择合理的弃泥区。

15.12.1.2 施工期废水及固体废物污染防治措施

(1) 施工中所有挖方（沟、渠）等施工作业，均应与地表水和地下径流隔开，道路保持通畅，排水系统处于良好的使用状态，使施工现场不积水；

(2) 设置临时厕所及废水回收设施，施工中产生的废水收集进附近的污水处理厂处理，并在施工招标协议中落实处理处置去向，禁止将产生的废水排入邻近海域；

(3) 合理规划施工场地的临时供、排水设施，采取有效措施消除施工废水；

(4) 施工期间的工程废物应及时清运，要求按规定路线运输，运输车辆必须按有关要求配装密闭装置；

(5) 对于由施工人员产生的较集中的生活垃圾，应采用定点收集方式，设立专门的容器加以收集，并按时每天清运。对于人员活动产生的分散垃圾，除对施工人员加强环境保护教育外，也应设立一些分散的小型垃圾收集器，如废弃箱等加以收集，并派专人定时打扫清理。

(6) 工程承包单位应对施工人员加强教育和管理，做到不随意乱丢废物。

15.12.1.3 施工期扬尘和大气污染防治措施

(1) 施工方案中必须有防止泄漏遗撒污染环境的具体措施，编制防止扬尘的操作手册，其中应包括施工现场合理布局，建筑材料堆存，对易起尘物料实行库存或加盖苫布，运输车辆应按要求配装密闭装置，不得超载，对易起尘物料加盖篷布、控制车速、减少卸料落差等内容；

(2) 运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁，以减少由于车辆行驶引起的地面扬尘污染；

(3) 运输、施工作业的车辆在离开施工作业场地前，应对车辆的轮胎、车厢、车身进行全面清洗，防止泥浆在车辆行驶过程对外界道路及空气质量。

(4) 施工现场地坪必须进行硬化处理，条件允许应采取混凝土地坪；工地出口处要设置冲洗车轮的设施，确保出入工地的车辆车轮不带泥土；

(5) 建设工程施工现场必须设立垃圾站，并及时回收、清运垃圾及工程废土；

(6) 建筑工地必须使用预拌混凝土，禁止现场搅拌，禁止现场消化石灰、拌合成土或其他有严重粉尘污染的作业；

(7) 建筑工地四周围档必须齐全，并按要求进行设置；

(8) 当出现 6 级及以上风力天气情况时禁止进行土方施工，并做好遮掩工

作；

(9) 禁止在施工现场焚烧有毒有害烟尘和恶臭气体的物资；

(10) 运输、施工作业所使用的车辆均应通过当年机动车尾气检测，并获得合格证。

15.12.1.4 施工期噪声污染防治措施

(1) 施工活动应采用相关文件规定的低噪音的工艺和施工方法；

(2) 如果在最近边界处测得的施工机械噪音或施工噪音超 75 分贝或条例的低限，施工必须立即停止；

(3) 在施工区域附近敏感居民区周围禁止夜间和中午施工（夜间 22:00-次日 6:00，中午 12:00-14:00）。

(4) 应加强施工管理，落实施工方案有关环保措施，合理安排施工时间，严格执行《建筑施工场界噪声限制》（GB12523）“各段施工”标准，主要施工场地边界应构筑围墙，既文明施工、又用于隔声降噪，防止和减少施工机械作业对场界外的噪声污染；

(5) 进出施工场地的运料车辆应限速、禁止鸣笛，减少噪声污染；

(6) 对施工机械设备必须控制，选用高效低噪施工机械设备，禁止运转不正常、作业噪声超标准的机械设备进场；

(7) 加强对施工人员技术培训和环保知识学习，正确使用和维修机械设备，确保施工机械设备在良好的条件下运行，减少作业过程的噪声。

15.12.2 运营期污染控制措施

15.12.2.1 运营期废水污染治理措施

① 初期雨水

本工程码头出运钢结构海工模块，无污染物，码头初期雨水含尘量很少，因此，拟自流排入大海。

② 码头人员生活污水

出运码头工作人员生活用水设施由后方陆域配套建筑提供，码头职工生活污水经市政污水管网排入南水水质净化厂进行深度处理。

③ 冲洗废水

码头冲洗废水经收集处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防及建筑施工标准后回用于项目道路浇

洒。

④到港船舶污水

项目到港船舶污水主要为船舶舱底油污水及船舶生活污水，码头上设置船舶污染物接收设施，接收后的船舶生活污水及船舶舱底油污水统一转运至具有处理资质的污染物处理单位进行处理，禁止船舶直接向海域排放。

15.12.2.2 固体废物污染物治理措施

(1) 项目码头区域设置带盖垃圾桶，码头员工生活垃圾由环卫人员及时清运，统一处理，能够符合环境卫生管理要求。

(2) 船舶垃圾来源于装卸货物的船只，主要包括船上的生活垃圾、装卸物等，船舶设置可密封的生活垃圾桶，船舶生活垃圾交码头生活垃圾管理人员收集处理，统一交由环卫部门清运，严禁直接丢入大海。

(3) 陆域生活垃圾经收集后统一交由环卫部门清运；

(4) 对于一般固废，建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、外包装类别、存放库位、存入及运出日期等详细记录在案并长期保存。

15.12.2.3 噪声污染治理措施

本项目运营后主要噪声源包括装卸、运输机械设备及车辆，到港船舶机器噪声和鸣笛，噪声治理措施主要为选择低噪声运行设备与装备，也可以采取相应的消声、隔声、减振、降噪等措施。通过以上治理措施，可使厂界噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）中的3类标准，有效地控制本项目噪声源对厂界外的影响。

15.12.2.4 大气污染治理措施

1) 选用替代燃料

码头装卸设备、船舶选用优质燃料，如低硫柴油、水合柴油、生物柴油等代替劣质柴油、重柴油，从而降低污染物的排放量。

2) 更新或加装改造设备

对老旧、污染严重的车辆、设备、船舶可用新的，适合现代排放标准的设备代替；对仍有较长生命周期的船舶可采用更换动力装置的方法；还可以在排放系统上加装排放控制装置。

3) 加强码头作业管理

加强码头作业管理，制定比较准确的堆存计划，降低轮胎吊机无效的工作时间，减少翻箱率，减少集中箱卡车空载运行时间，提高各类机械设备使用效率。

15.12.3 非污染防治措施

本项目码头构筑物建设和疏浚工程，会对所在海域的水文动力环境造成一定的影响，导致附近海域潮流场产生一定的变化，从而对所在海域的冲淤环境产生一定的影响；港池、回旋水域的疏浚和岸坡挖泥施工，将对周边海域的泥沙回淤和沉积环境产生一定的影响；本工程施工期与运营期，均会对所在海域的通航环境产生一定的影响。

为了尽量减小上述的非污染环境的影响，建议采取如下的非污染环境的影响保护对策措施：

(1) 对本项目疏浚和岸坡挖泥工程进行论证，优化疏浚、挖泥区平面布局，节约集约利用海域资源；

(2) 码头构筑物、港池的设计，应从维护和改善码头、港池的水动力环境和泥沙冲淤环境的角度出发，本工程的码头构筑物采用透水式设计，可以改善和减小码头构筑物对水动力环境和冲淤环境的影响。

(3) 在港池疏浚和岸坡挖泥施工时，采用悬浮泥沙产生量相对较小的抓斗式挖泥船，可把本工程对周边海域（特别是对附近的航道）的泥沙回淤和沉积环境产生的影响减小到最低程度。

(4) 在施工期，施工单位应制定严格的《海上施工安全操作规程》，尽量减小各种施工船舶（如疏浚船、运泥船等）对周边码头、航道往来船舶的影响。

(5) 在码头运营期，运营船舶在进出码头时，驾驶人员应注意加强瞭望，主动避让在周边码头、航道航行的其他船只。这样，将可把本项目施工期和运营期对周边海域通航环境的影响减小到最低的程度。

15.13 海洋生态环境保护对策措施

本项目码头构筑物建设和疏浚工程，对所在及周边海域的生态环境将会造成一定的影响，包括码头构筑物建设和疏浚施工会引起海洋生物资源损失，施工引起的悬浮物浓度增加会影响所在海域的生态环境等。工程区所在海域属于“外伶仃岛—大襟岛海域幼鱼和幼虾保护区”和“黄茅海经济鱼类繁育场保护区”，因此，为了把本工程对上述保护区的影响减至最小，施工期应采取如下的海洋生态环境保护及恢复措施：

(1) 港池疏浚和岸坡挖泥施工，应尽量避免幼鱼幼虾保护区和黄茅海经济鱼类繁育场保护区的保护期，以避免施工造成的悬浮物增加而影响上述保护区海

域的水质和生态环境；

(2) 在工程的西南向约18km的江门市海域，有“大襟岛海洋保护区”（又称“江门中华白海豚省级自然保护区”，其保护对象主要是中华白海豚。虽然，“大襟岛海洋保护区”不在本次评价范围内，但考虑到中华白海豚活动的不确定性，中华白海豚有可能会误入本工程施工区，所以，应采取相应的保护对策措施，比如：在施工过程中，建议安装设置海洋哺乳动物驱赶仪；工作人员应加强瞭望，一旦发现中华白海豚误入施工海区，应立即停止施工作业，并由小船进行驱散。

(3) 海洋生态环境恢复措施：码头构筑物的建设将导致原海域自然环境发生不可逆的改变，港池疏浚区内底栖生物被挖走后掩埋而死亡，导致生物资源一定的损失，还在一定程度上干扰了作业区周围海洋生物正常栖息。本工程完工后，建设单位应根据渔业管理部门的有关规定，采取生态恢复的补偿措施。

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）》，计算得出本工程造成的海洋生物资源损害的补偿总额为 16.42 万元。本工程造成的海洋生物资源直接经济损失，应由建设单位进行生态补偿。

15.14 项目环境可行性分析结论

15.14.1 环境影响可接受性分析结论

15.14.1.1 污染环境影响的可接受性

1) 海洋水质环境污染影响程度的可接受性

本工程施工产生的悬浮物主要沿着潮流作用进行扩散、呈现 NW-SE 向带状分布；在现状航道区域无需疏浚，且航道内潮流相对较强，因此悬浮物在该区域扩散较快；通过叠加分析整体疏浚区悬浮物的影响情况可知，高浓度悬浮物（浓度大于 150mg/L）主要集中在疏浚区内，影响范围为 15.14 公顷，浓度大于 10mg/L 的悬浮物影响范围最大为 72.95 公顷，其影响范围主要在疏浚区周边 1km 范围内；考虑到本工程位于《广东省海洋功能区划（2011-2020）》划定的高栏港口航运区内，且距最近的生态红线区“127 黄茅海重要渔业海域限制类红线区”距离约 4km，因此，在施工过程中不会对周边的海洋功能区和生态红线区产生直接影响，且一旦施工结束后，因施工引起的悬浮物对海域的影响也将在几个小时后逐渐消失。

从分析结果可知，本工程施工期和运营期的各种废水和固体废物均得到妥善处理，在建设单位能够落实本报告书所提出的环境保护对策措施的前提下，则本

项目的建设期与运营期对项目所在及周边海域海洋水质环境的影响程度是可接受的。

2) 沉积物环境污染影响程度的可接受性

本工程对沉积物环境质量的影响主要是施工引起的悬浮物扩散和沉降导致。

从模拟分析可知,本工程港池疏浚和岸坡挖泥施工过程产生的悬浮泥沙,通过叠加分析,高浓度悬浮物(浓度大于150mg/L)主要集中在疏浚区内,影响范围为15.14公顷,浓度大于10mg/L的悬浮物影响范围最大为72.95公顷,其影响范围主要在疏浚区周边1km范围内,因此,对海水水质的影响相对较小。由前面章节有关海洋沉积物调查结果可知,调查海区表层沉积物中石油类、硫化物、有机碳、铜、铅、镉、锌、汞、砷均满足沉积物质量相应标准要求,沉积物质量较好。因此,本工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后,不会导致沉积物的环境质量产生明显的变化,本项目对沉积物质量的影响程度是可接受的。

3) 生态和生物资源环境污染影响程度的可接受性

本项目码头构筑物建设和港池疏浚、岸坡挖泥等施工过程中,悬浮泥沙对水质环境的污染影响将会造成各类海洋生物资源一定程度的损失。

从第8章的计算结果可知,本工程施工期一次性造成的海洋生物资源损失量为:浮游动物2210.3kg、游泳生物(成体)463.6kg;底栖生物:疏浚活动和码头高桩占用海域造成的损失量分别为402.2kg和18.2kg(合计420.4kg);鱼卵 371.08×10^4 粒、仔稚鱼 23.84×10^4 尾。上述海洋生物损失量折合经济损失额约为5.36万元(一次性)。可见,相对损失不算很大。

本工程建设虽然造成各类海洋生物资源一定程度的损失,但如果建设单位能够采取生态补偿与修复措施,以缓解和减轻本工程对所在海域生态环境和海洋生物的不利影响,则本工程对所在海域的海洋生态和生物资源环境污染影响的程度是可接受的。

15.14.1.2非污染环境影响的可接受性

1) 对水力环境影响程度的可接受性

本项目码头主要进行桩基建设和港池疏浚,在施工完成后仅对局部区域水深地形产生影响,通过对工程前后潮流场预测可知,在项目实施完成后,潮流的流向基本没有发生变化,涨潮仍为NW向,落潮为SE向,但在疏浚区内潮流流速大小略有减小,减幅在0.06-0.17m/s,而在疏浚区南侧和北侧边缘区域,流速略有增大,工程建设对水动力的影响仅限于工程周边1.5km的范围内,影响范围及

影响程度较小，对黄茅海整体的潮流流态以及水动力条件不会产生明显的影响。

因此，本工程对所在海域的水文动力环境影响的程度是可接受的。

2) 对地形地貌和冲淤环境影响程度的可接受性

本工程完成后，将改变所在区域的地形以及周边水动力条件。在工程完成后将引起码头及港池区域有淤积现象，其中在码头前沿淤积强度较大，最大年淤积厚度约为 1.1m，在航道西侧的疏浚区内，最大年淤积厚度约为 0.92m，在码头前沿航道内，由于未进行疏浚，地形在工程前后未发生变化，因此该区域落淤不明显，平均年淤积厚度约为 0.35m；而在本工程疏浚区南侧、北侧则有轻微的冲刷，在疏浚区边缘处平均冲刷深度为 0.4m，而在疏浚区外侧 1.5km 的区域，工程建设不会对其冲淤环境产生明显的影响。本工程建设对所在海域海底地形地貌和冲淤环境的影响程度在可接受范围。

15.15 综合评价结论与建议

珠海港高栏港区珠海巨涛码头二期工程项目建设符合广东省海洋经济发展需要，项目建设与区域规划相符合，与市场经济发展需求相适应。目前评价海域内的水质环境质量一般，沉积物、海洋生态环境质量较好。综合报告书的工程分析、海洋环境现状调查结果、环境影响预测及评价、环境风险评价、污染防治措施、清洁生产和环境经济损益分析、环境影响可接受性等方面的分析评价后，认为项目建设符合国家产业政策，符合国家和地方有关规定及海洋功能区划和相关规划，项目建设和运营过程中难免会对海洋与陆域环境产生一定的影响，但在采取相应的环境保护措施后，其对环境的影响程度是可接受的。如建设单位能落实报告书所提出的环境保护对策、措施和建议，从环境保护可行性角度衡量，项目建设可行。