



中华人民共和国国家标准

GB/T 19485—2014
代替 GB T 19185 2004

海洋工程环境影响评价技术导则

Technical guidelines for environmental impact assessment of marine engineering

2014-04-01 发布

2014-10-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	v
引言	vi
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 总则	3
4.1 海洋工程环境影响评价成果	3
4.2 海洋工程环境影响评价工作阶段	3
4.3 海洋工程环境影响评价工作方案	4
4.4 海洋工程环境影响评价内容与范围	4
4.5 海洋工程环境影响评价等级	6
4.6 评价标准	11
4.7 海洋调查和监测资料	12
4.8 环境现状调查	13
4.9 环境现状资料	13
4.10 特大型海洋工程建设项目	13
4.11 低水平放射性废液排入海工程	14
4.12 改建、扩建工程	16
4.13 其他环境影响评价内容	16
4.14 海岸生态环境	16
4.15 围填海工程的充填材料	16
4.16 环境保护设施	17
4.17 污染物排放	17
4.18 环境风险分析	17
4.19 建设项目的政策符合性	18
4.20 建设项目的选址与优化	18
4.21 建设项目的重新选址	18
4.22 海洋工程环境影响报告表编制	19
5 海洋工程环境影响报告书的编制	19
5.1 总论	19
5.2 工程概况	20
5.3 工程分析	20
5.4 海域和陆域自然与社会环境现状	22
5.5 环境现状评价	23
5.6 环境影响预测与评价	24
5.7 环境风险分析与评价	25
5.8 清洁生产	25

5.9	总量控制	26
5.10	环境保护对策措施	26
5.11	环境保护的技术经济合理性分析	27
5.12	公众参与	29
5.13	海洋工程的环境可行性	29
5.14	环境管理与环境监测	30
5.15	环境影响评价结论	30
5.16	环境影响评价报告书附件	31
6	海洋水文动力环境影响评价	31
6.1	通则	31
6.2	调查和监测资料的使用	32
6.3	环境现状调查	32
6.4	环境现状评价	32
6.5	环境影响预测	33
6.6	环境影响评价	34
7	海洋地形地貌与冲淤环境影响评价	34
7.1	通则	34
7.2	调查和监测资料的使用	34
7.3	环境现状调查	35
7.4	环境现状评价	35
7.5	环境影响预测	35
7.6	环境影响评价	36
8	海洋水质环境影响评价	36
8.1	通则	36
8.2	调查监测资料的获取和使用	36
8.3	环境现状调查	37
8.4	环境现状评价	39
8.5	环境影响预测	39
8.6	环境影响评价	40
8.7	环境保护对策措施	40
9	海洋沉积物环境影响评价	41
9.1	通则	41
9.2	调查和监测资料的使用	41
9.3	环境现状调查	41
9.4	环境现状评价	42
9.5	环境影响预测	42
9.6	环境影响评价	43
9.7	环境保护对策措施	43
10	海洋生态环境影响评价	44
10.1	通则	44
10.2	调查和监测资料的使用	44
10.3	环境现状调查	44

10.4	主要评价和预测因子的筛选、确定	46
10.5	海洋生态环境敏感区的分析评价	46
10.6	环境现状评价	46
10.7	环境影响预测	47
10.8	环境影响评价	48
10.9	海洋生态保护与损害补偿	49
附录 A (规范性附录)	海洋工程建设项目环境影响报告书格式与内容	51
A.1	文本格式	51
A.2	报告书章节内容	51
附录 B (规范性附录)	海洋工程建设项目环境影响报告表格式与内容	55
B.1	文本格式	55
B.2	报告表表格与内容	56
附录 C (规范性附录)	海洋工程建设项目环境影响评价工作方案格式与内容	60
C.1	文本格式	60
C.2	海洋工程环境影响评价工作方案内容	60
C.3	评价工作方案章节内容	63
附录 D (规范性附录)	平面二维潮流、泥沙、污染物扩散的数值模拟	67
D.1	适用范围	67
D.2	模型计算域的确定及网格剖分	67
D.3	平面二维潮流、泥沙、污染物扩散的数值模拟	67
D.4	溢油粒子模型	70
D.5	验证计算及精度控制	71
D.6	计算成果	71
附录 E (规范性附录)	三维潮流、泥沙、床面冲淤的数值模拟	72
E.1	适用范围	72
E.2	模型计算域的确定及网格剖分	72
E.3	三维潮流泥沙数值模拟方法	72
E.4	验证计算及精度控制	75
E.5	计算成果	76
参考文献		77
表 1	海洋工程建设项目各单项环境影响评价内容	5
表 2	海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、海洋生态和生物资源影响评价等级判据	7
表 3	海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据	11
表 4	环境影响要素和评价因子分析一览表(示例)	22
表 5	建设项目环境保护设施和对策措施一览表(示例)	28
表 6	最少调查站位数量表	37
表 7	各类海域在不同评价等级时水质调查时间	37
表 8	水质调查参数表	38
表 A.1	海洋工程建设项目环境影响报告书章节	52

表 B.1	评价人员基本情况	55
表 B.2	建设项目基本情况表	56
表 B.3	工程概况与分析表	56
表 B.4	污染与非污染要素分析表	57
表 B.5	环境现状分析表	57
表 B.6	环境敏感区(点)和环境保护目标分析表	58
表 B.7	环境影响预测分析与评价表	58
表 B.8	环境保护对策措施与环境影响评价结论表	58
表 C.1	海洋工程建设项目环境影响评价工作方案章节	64

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 19485—2004《海洋工程环境影响评价技术导则》。本标准与 GB/T 19485—2004 相比的主要技术变化如下：

- 增加了混合区的定义(见 3.9),删除了生态环境亚敏感区和生态环境非敏感区的定义(2004 年版的 3.6、3.7);
- 调整了海洋工程的类型、规模(见 4.4.1,2004 年版 4.3.1);
- 调整了评价等级判据(见 4.5.1,2004 年版 4.4.2);
- 增加了评价标准的释义和规定(见 4.6);
- 增加了海洋调查和监测资料的释义和规定(见 4.7);
- 增加了海岸生态环境、围填海工程的充填材料、环境保护设施、污染物排放、低放射性废液排放、特大型海洋工程建设项目、建设项目的选址与优化、建设项目的环境可行性等评价内容与方法的规定(见第 4 章);
- 调整、增加了第 5 章,完善和强化了清洁生产、环境保护对策措施等评价内容的规定(见第 5 章,2004 年版 4.12);
- 调整了第 6 章、第 7 章、第 8 章、第 9 章、第 10 章的部分内容(见第 6 章、第 7 章、第 8 章、第 9 章、第 10 章,2004 年版第 5 章、第 6 章、第 7 章、第 8 章、第 9 章);
- 调整了规范性附录 A 的部分内容(见附录 A,2004 年版附录 B);
- 调整了规范性附录 C 的部分内容(见附录 C,2004 年版附录 A);
- 修改了规范性附录 D“平面二维潮流、泥沙、污染物扩散的数值模拟”(见附录 D,2004 年版附录 D);
- 增加了规范性附录 E“三维潮流、泥沙、床面冲淤的数值模拟”(见附录 E);
- 删除了原资料性附录 E“入海污染源调查”(2004 年版附录 E);
- 删除了原资料性附录 F“海洋污染物输运扩散方程的数值模拟方法”(2004 年版附录 F)。

本标准由国家海洋局提出。

本标准由全国海洋标准化技术委员会(SAC/TC 283)归口。

本标准起草单位:国家海洋环境监测中心、国家海洋局海洋咨询中心。

本标准主要起草人:王健国、潘新春、许丽娜、向友权、张光玉、司慧、韩建波、胡松琴、杨欣、杨细根、王菊英、韩庚辰、马永安、隋吉学、梁玉波。

本标准所代替标准的历次版本发布情况:

- GB/T 19485—2004。

引 言

为贯彻《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国海域使用管理法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》等法律法规,防止和控制海洋工程对海洋环境的污染,维护海洋环境、资源的可持续开发利用,维护海洋生态平衡和保障人体健康,维护海洋工程所有者的合法权益,结合海洋环境科学的新进展和实际需求,在总结GB/T 19485—2004实施以来实践经验的基础上,修订本标准。修订内容主要包括:依据海洋工程定义,规范了海洋工程环境影响评价内容;依据海洋工程类型、建设规模、工程所在海域的生态环境特征,给出了环境影响评价等级的界定方法;规范了海洋工程环境影响评价的工作阶段,规范了海洋工程环境影响报告书和报告表的编制内容、要求和格式;规范了环境影响评价应采用的技术标准、质量指标和技术方法;采用实践中的成熟方法,修改了数值模拟的相关内容等。

海洋工程环境影响评价技术导则

1 范围

本标准规定了海洋工程建设项目环境影响评价的工作程序、评价内容、技术方法和报告书(表)编制的要求。

本标准适用于在中华人民共和国内水、领海以及管辖的其他海域内海洋工程建设项目的环境影响评价工作;区域海洋环境影响评价、回顾性海洋环境影响评价和其他涉海建设项目的环境影响评价可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 3097 海水水质标准
- GB 3552—1983 船舶污染物排放标准
- GB 4914 海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值
- GB 8978—1996 污水综合排放标准
- GB 11215 核辐射环境质量评价一般规定
- GB 11216 核设施流出物和环境放射性监测质量保证计划的一般要求
- GB 11217 核设施流出物监测的一般规定
- GB 11607 渔业水质标准
- GB/T 12763(所有部分) 海洋调查规范
- GB 14587 轻水堆核电厂放射性废水排放系统技术规定
- GB 17378(所有部分) 海洋监测规范
- GB 18218—2000 重大危险源辨识
- GB 18421 海洋生物质量
- GB 18668 海洋沉积物质量
- HJ/T 2.1 环境影响评价技术导则 总纲
- HJ/T 2.2 环境影响评价技术导则 大气环境
- HJ/T 2.3 环境影响评价技术导则 地面水环境
- HJ/T 2.4 环境影响评价技术导则 声环境
- HJ/T 19 环境影响评价技术导则 非污染生态影响
- HJ/T 169—2004 建设项目环境风险评价技术导则
- HY/T 076 陆源入海排污口及邻近海域监测技术规程
- HY/T 077 江河入海污染物总量监测技术规程
- HY/T 078 海洋生物质量监测技术规程
- HY/T 080 滨海湿地生态监测技术规程
- HY/T 081 红树林生态监测技术规程
- HY/T 082 珊瑚礁生态监测技术规程

- HY/T 083 海草床生态监测技术规程
- HY/T 084 海湾生态监测技术规程
- HY/T 085 河口生态监测技术规程
- HY/T 086 陆源入海排污口及其邻近海域生态环境评价指南
- HY/T 087 近岸海洋生态健康评价指南
- SC/T 9110 建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

海湾 bay; gulf

被陆地环绕且面积不小于以河口宽度为直径的半圆面积的海域。

[GB/T 18190—2000, 定义 2.1.19]

注：本标准中的海湾不含辽东湾、渤海湾、莱州湾、杭州湾和北部湾。

3.2

河口 river mouth; estuary

具有常年径流入海河流的终端受潮汐和径流共同作用的水域。

注：改写 GB/T 18190—2000, 定义 2.5.1。

3.3

近岸海域 nearshore area

距大陆海岸较近的海域。

注：已公布领海基点的海域指领海外部界限至大陆海岸之间的海域，渤海和北部湾一般指水深 10 m 以浅海域。

3.4

沿岸海域 coastal area

近岸海域之内靠近大陆海岸，水文要素受陆地气象条件和径流影响大的海域。

注：一般指距大陆海岸 10 km 以内的海域。

3.5

海洋生态环境敏感区 marine eco-environment sensitive area

海洋生态服务功能价值较高，且遭受损害后较难恢复其功能的海域。

注：主要包括自然保护区、珍稀濒危海洋生物的天然集中分布区、海湾、河口海域、领海基点及其周边海域、海岛及其周围海域、重要的海洋生态系统和特殊生境（红树林、珊瑚礁等）、重要的渔业水域、海洋自然历史遗迹和自然景观等。

3.6

海洋工程 marine engineering

以开发、利用、保护、恢复海洋资源为目的，工程主体位于海岸线向海一侧的新建、改建、扩建工程。

注：海洋工程主要包括：围填海、海上堤坝工程；人工岛、海上和海底物资储藏设施、跨海桥梁、海底隧道工程；海底管道、海底电（光）缆工程；海洋矿产资源勘探开发及其附属工程；海上潮汐电站、波浪电站、温差电站等海洋能源开发利用工程；大型海水养殖场、人工鱼礁工程；盐田、海水淡化等海水综合利用工程；海上娱乐及运动、景观开发工程；其他海洋工程。

3.7

海洋水文动力环境影响 environmental impact on marine hydrodynamics

建设项目（包括新建、扩建、改建工程）对波浪、潮汐、潮流和余流、纳潮和水交换能力、温盐结构等水文动力要素产生的影响。

3.8

海洋地形地貌与冲淤环境影响 environmental impact on marine geomorphology, erosion and siltation

建设项目(包括新建、扩建、改建工程)对海岸、滩涂、海床和底上等自然地理条件的改变及其产生的环境影响。

3.9

混合区 mixing zone

向海洋排放的达标污染物稀释扩散后达到周围海域环境质量标准要求时所占用的海域面积。

注：以排水口为中心，以污染物稀释扩散后达到周围海域环境质量标准的最大距离为半径表示的圆面积。

4 总则

4.1 海洋工程环境影响评价成果

海洋工程建设项目的环境影响评价成果包括环境影响报告书和环境影响报告表。

属于1级、2级、3级评价等级的海洋工程建设项目和特大型海洋工程建设项目，应编制海洋工程环境影响报告书。海洋工程环境影响报告书的编制应符合附录A的要求。

报告书内容应清晰、明确、简洁；其中环境现状可依据海洋调查和监测资料，给出数据汇总表和评价指数汇总表，简要阐明水质、沉积物质量、生物质量等环境现状的综合评价结果；环境影响分析预测内容应简要、突出重点，避免理论性、常识性、解释性的说明内容。

评价等级低于3级的海洋工程建设项目，可编制海洋工程环境影响报告表。海洋工程环境影响报告表的编制应符合附录B的要求。

4.2 海洋工程环境影响评价工作阶段

海洋工程环境影响评价工作一般可分为3个阶段(见图1)。编制环境影响报告表的建设项目可简化评价工作阶段。

a) 第一阶段为准备工作阶段，主要工作内容包括：

——研究有关环境保护与管理的法律、法规和政策，研究与工程环境影响评价有关的其他文件；

——搜集历史资料，开展环境现状踏勘，开展建设项目的初步工程分析；

确定各单项环境影响评价的评价等级和建设项目的的评价等级，明确建设项目环境影响评价内容、评价范围、评价标准；

筛选出主要环境影响要素、环境敏感目标和环境保护目标；

——明确环境现状的调查内容、调查范围、调查项目(要素或因子)、调查站位布设、调查时段、调查频次、分析检测方法、评价方法、应执行的技术标准等；

——筛选、确定主要环境影响评价要素和评价因子；

明确下一阶段环境影响评价工作的重点内容和环境影响报告书的主体内容等。

b) 第二阶段为正式工作阶段，主要工作内容包括：

——开展详细的工程分析；

按照已明确的环境评价内容、评价范围和重点评价项目，组织实施环境现状调查和公众参与调查；

——依据环境质量要求，分析所获数据、资料，开展环境现状分析、评价评价；

开展环境影响预测的分析、评价；

——开展清洁生产、环境风险、总量控制等的分析、评价。

c) 第三阶段为报告书或报告表编制阶段，主要工作内容包括：

依据环境现状调查和预测分析结果，依照环境质量要求，阐明建设项目选址、规模和布局的环

境可行性分析、评价结论；
给出环境保护的具体对策措施和建议；
——阐明环境管理和环境监测计划。

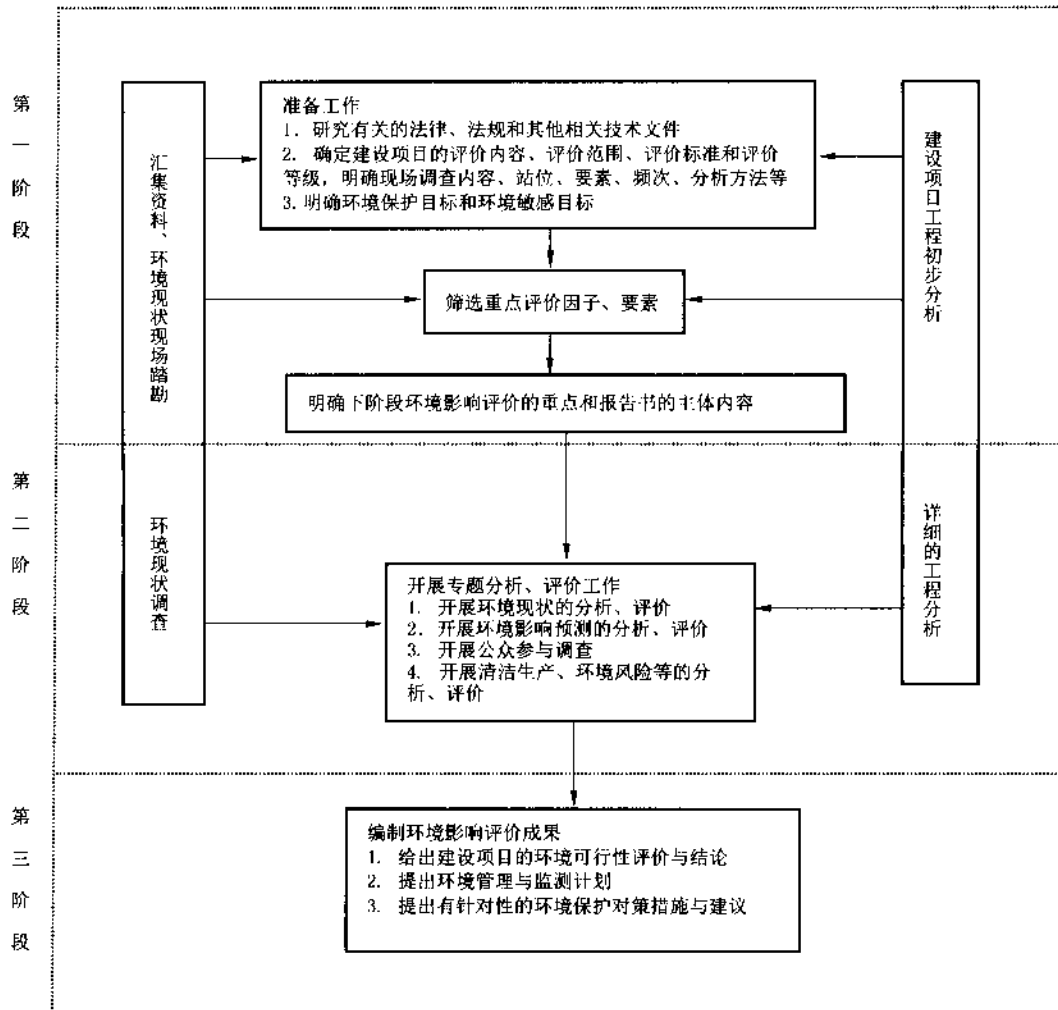


图 1 海洋工程环境影响评价工作阶段框图

4.3 海洋工程环境影响评价工作方案

属于 I 级评价等级的海洋工程建设项目和特大型海洋工程建设项目,宜编制海洋工程环境影响评价工作方案,其具体内容和格式应符合附录 C 的要求。

海洋工程环境影响评价工作方案应依据对工程特性和环境特征的初步了解,判定和明确建设项目环境影响评价范围、评价等级、评价标准、主要环境问题、环境敏感目标和主要环境保护对象;初步确定评价内容、评价重点;确定环境现状的调查内容、调查范围、调查项目(要素或因子)、调查站位布设、调查时段、调查频次、分析检测方法、评价方法、应执行的技术标准等评价技术方法和路线;编制用于指导环境影响评价工作的实施方案。

4.4 海洋工程环境影响评价内容与范围

4.4.1 评价内容

海洋工程建设项目的环评评价内容,依照建设项目的具体类型及其对海洋环境可能产生的影

响,按表 1 确定。

表 1 海洋工程建设项目各单项环境影响评价内容

建设项目类型和内容	环境影响评价内容						
	海水水质环境	海洋沉积物环境	海洋生态和生物资源环境	海洋地形地貌与冲淤环境	海洋水文动力环境	环境风险	其他评价内容
围填海、海上堤坝工程;城镇建设填海、填海形成工程基础、连片的交通能源项目等填海、填海造地、围垦造地、海湾改造、滩涂改造等工程;人工岛、围海、滩涂围隔、海湾围隔等工程;需围填海的码头等工程,挖入式港池、船坞和码头等;海中筑坝、护岸、围堤(堰)、防波(浪)堤、导流堤(坝)、潜堤(坝)、引堤(坝)、促淤冲淤、各类闸门等工程	★	★	★	★	★	★	☆
海上和海底物资储藏设施、跨海桥梁、海底隧道工程;海上桥梁、海底隧道、海上机场与工厂、海上和海底人工构筑物、海上和海底储藏库等工程;原油、天然气(含 LNG、LPG)、成品油等物质的仓储、储运和输送等工程;粉煤灰和废弃物储藏、海洋空间资源利用等工程;海洋工程(水工构筑物)和设施的废弃、拆除等	★	★	★	☆	★	★	☆
海底管道、海底电(光)缆工程;海上和海底电(光)缆等工程;海上和海底输水管道等工程,海洋排污管道等工程,海上和海底石油、天然气等管道输送等工程;有毒有害及危险品物质管道输送等工程;石油、天然气、化学品、有毒有害及危险品管道的废弃、拆除等;海洋电(光)缆废弃、拆除等	★	★	★	☆	☆	★	☆
海洋矿产资源勘探开发及其附属工程;海洋(海底)矿产资源、海洋油(气)开发及其附属工程,天然气水合物开发、海砂开采、矿盐卤水开发等工程,浅(滨)海水库等工程,浅(滨)海地下水库等工程,海床底温泉开发、海底地下水开发等工程	★	★	★	☆ ¹⁾	☆ ¹⁾	★	☆
海上潮汐电站、波浪电站、温差电站等海洋能源开发利用工程;潮汐发电,波浪发电,温差发电,地热发电,海洋生物质能等海洋能源开发利用、输送设施及网络等工程,风力发电,太阳能发电及其输送设施及网络等工程,海洋空间能源(资源)利用等工程	★	★	★	★	★	★	☆
大型海水养殖场、人工鱼礁工程;大型网箱、深水网箱养殖等工程,大型海水养殖类工程,提水养殖等工程,苔筏养殖等工程,各类人工鱼礁工程,围海养殖、底播养殖等工程	★	★	★	☆	★	☆	☆
盐田、海水淡化等海水综合利用工程;海水脱硫,海水降温(温排水)、增温等工程,盐田、矿盐卤水、盐化工等工程,海水淡化工程,生活和工业海水利用工程,海水热泵,海水直接利用等工程,海水综合利用等工程	★	★	★	☆	★	★	☆

表 1 (续)

建设项目类型和内容	环境影响评价内容						
	海水水质环境	海洋沉积物环境	海洋生态和生物资源环境	海洋地形地貌与冲淤环境	海洋水文动力环境	环境风险	其他评价内容
海上娱乐及运动、景观开发工程；滨海浴场、滑泥（泥浴）场、海洋地质景观、海洋动植物景观、游艇基地、水上运动基地、海洋（水下）世界、主题公园、航母世界、红树林公园、珊瑚礁公园等工程	★	★	★	☆	★	★	☆
低放射性废液排海、造纸废水排海、大型温排水等工程	★	★	★	★	★	★	☆ ¹
其他海洋工程：工程基础开挖、疏浚、冲（吹）填等工程，海中取土（砂）等工程；水下炸礁（岩）、爆破挤淤，海上和海床爆破等工程；污水海洋处置（污水排海）工程等；海上水产品加工等工程	★	★	★	★	☆ ¹	★	☆
<p>注 1：★为必选环境影响评价内容；</p> <p>注 2：☆为依据建设项目具体情况可选环境影响评价内容；</p> <p>注 3：其他评价内容包括放射性、电磁辐射、热污染、大气、噪声、固废、景观、人文遗迹等评价内容。</p>							
<p>¹ 当工程内容包括填海（人工岛等）、海上和海底物资（废弃物）储藏设施等空间资源利用时，应将地形地貌与冲淤境列为必选评价内容；</p> <p>² 当工程内容为海砂开采、浅（滨）海水库、浅（滨）海地下水库时，应将海洋地形地貌与冲淤环境和海洋水文动力环境列为必选评价内容；</p> <p>³ 当工程内容为低放射性废液排放入海工程时，应将放射性、热污染等列为必选评价内容；</p> <p>⁴ 当工程内容包括需要填海的码头、挖入式港池（码头）、疏浚、冲（吹）填、海中取土（砂）等影响水文动力环境时，应将水文动力环境列为必选评价内容。</p>							

4.4.2 评价范围

海洋工程建设项目依照评价内容和评价等级，按照第 6 章～第 10 章的具体要求确定各单项评价内容的评价范围。建设项目的总评价范围应覆盖各单项评价范围。

4.5 海洋工程环境影响评价等级

4.5.1 评价等级划分

海洋工程环境影响评价等级，依据建设项目的工程特点、工程规模和所在地区的环境特征划分，按表 2 确定。

工程规模低于表 2 中规模下限（即各单项评价内容均低于 3 级评价等级）的海洋工程建设项目，可编制海洋工程环境影响报告表。

工程规模低于表 2 中规模下限，但位于海洋生态环境敏感区的围海、填海、海湾改造、滩涂改造、盐田、海中筑坝（防波堤、导流堤等）、景观开发、人工鱼礁、排污管道（污水海洋处置）和石油化工等危险物质输送管道工程，应依据工程的特点和所在海域的环境特征，开展专项（题）评价。

表2 海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、海洋生态和生物资源影响评价等级判据

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
围海、填海、海上堤坝类工程	城镇建设填海,工业与基础设施建设填海,区域(规划)开发填海,填海造地,填海围垦,海湾改造填海,滩涂改造填海,人工岛填海等填海工程	50×10 ⁴ m ² 以上	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	1	2	2	1
		50×10 ³ m ² ~30×10 ⁴ m ²	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	2	2	2
		30×10 ³ m ² 及其以下	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	3	3	2
	各类围海工程;滩涂围隔、海湾围隔等围海工程	100×10 ⁴ m ² 以上	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	1	2	2	1
		100×10 ³ m ² ~60×10 ⁴ m ²	生态环境敏感区	1	2	2	1
			其他海域	2	2	2	2
		60×10 ³ m ² 及其以下	生态环境敏感区	1	2	2	1
			其他海域	2	3	3	2
	海上堤坝工程;海中筑坝、护岸、围堤(堰)、防波(浪)堤、导流堤(坝)、潜堤(坝)、引堤(坝)等工程;海中堤防建设及维护工程;促淤冲淤工程;海中建闸等工程	长度大于2 km	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	2	2	2
		长度2 km~1 km	生态环境敏感区	1	2	2	1
			其他海域	2	3	3	3
		长度1 km~0.5 km	生态环境敏感区	2	2	2	2
			其他海域	3	3	3	3
	需要围填海的集装箱、液体化工、多用途等码头工程;需要围填海的客运码头,煤炭、矿石等散杂货码头;渔码头等工程	年吞吐量大于100万标准箱(500万t)	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	1	2	2	1
年吞吐量(100~50)万标准箱(500~100)万t		生态环境敏感区	1	2	2	1	
		其他海域	2	3	3	2	
海上和海底物资储藏设施、跨海桥梁、海底隧道类工程	粉煤灰和废弃物储藏工程;海洋空间资源利用等工程;	吞吐(储)量200万t(万m ³)以上	生态环境敏感区	1	1	1	1
		其他海域	2	2	2	2	
	吞吐(储)(200~50)万t(万m ³)	生态环境敏感区	1	1	2	1	
		其他海域	2	2	2	2	
	所有规模	生态环境敏感区	1	1	1	1	
		其他海域区	2	3	2	1	

表 2 (续)

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
海上和海底物资储藏设施、跨海桥梁、海底隧道类工程	海上和海底物资储藏设施、跨海桥梁工程;海上桥梁、海上机场与工厂、海上和海底物资储藏设施等工程;上述工程(水工构筑物)和设施的废弃、拆除等	所有规模	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	2	2	2	1
	海底隧道工程	所有规模	所有海域	2	3	3	2
海底管道、海底电(光)缆类工程	海上和海底电(光)缆工程;海上和海底输水管道工程;无毒、无害物质输送管道工程;海洋电(光)缆废弃、拆除工程;一般管道废弃、拆除等工程	长度大于100 km	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	2	2	2	1
		长度100 km~20 km	生态环境敏感区	2	1	2	1
			其他海域	3	2	3	2
		长度20 km~5 km	生态环境敏感区	2	2	2	1
			其他海域	3	3	3	2
	海上和海底石油、天然气等输送管道工程;有毒有害及危险品物质输送管道等工程;石油、天然气、化学品、有毒有害及危险品管道的废弃、拆除等工程	管道长度大于10 km	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	2	2	2	2
		管道长度10 km~5 km	生态环境敏感区	2	1	2	1
			其他海域	3	2	3	2
		管道长度5 km~1 km	生态环境敏感区	3	2	2	1
			其他海域	3	3	3	2
	海洋排污管道工程;城市排污管道工程;污水海洋处置等工程	污水排放量大于30 000 m ³ /d	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	2	1	2	1
污水排放量30 000 m ³ /d~10 000 m ³ /d		生态环境敏感区	2	1	1	1	
		其他海域	3	2	2	2	
污水排放量10 000 m ³ /d~5 000 m ³ /d		生态环境敏感区	2	1	2	1	
		其他海域	3	2	3	2	
海洋矿产资源勘探开发及其附属工程类	海洋油(气)开发及其附属工程	污水排放量大于10 000 m ³ /d或年产油量大于100万t	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	2	2	2	2
		污水每天排放(10 000~5 000)m ³ 或年产油量(100~50)万t	生态环境敏感区	2	1	2	1
			其他海域	2	2	3	2
		污水排放量(5 000~1 000)m ³ /d或年产油量(50~20)万t	生态环境敏感区	2	2	3	1
			其他海域	3	3	3	2

表 2 (续)

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
海洋矿产资源勘探开发及其附属工程类	海洋(海底)矿产资源开发;天然气水合物勘探开发;海砂勘探开采;矿盐卤水勘探开发;浅(滨)海水库;浅(滨)海地下水库;海床底温泉开发;海底地下水开发等工程	所有规模	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	2	1	2	1
海上潮汐电站、波浪电站、温差电站等海洋能源开发利用类工程	潮汐发电,波浪发电,温差发电,地热发电,海洋生物质能等海洋能源开发利用、输送设施及网络工程;海洋风力发电、太阳能发电及其输送设施及网络工程;海洋空间能源(资源)利用工程;需要填海的火电站等工程	大型(≥ 100 MW)	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	2	2	2
		中型(> 20 MW ~ < 100 MW)	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	2	3	2
		小型(≤ 20 MW)	生态环境敏感区	2	2	2	2
			其他海域	3	3	3	3
大型海水养殖场、人工鱼礁类工程	大型网箱、深水网箱养殖;大型海水养殖;高位池(提水)养殖;筏筏养殖等;围海养殖、底播养殖等	用海面积大于 200×10^3 m ²	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	2	2	2	2
		用海面积 200×10^3 m ² ~ 100×10^4 m ²	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	2	3	2
		用海面积 100×10^3 m ² ~ 20×10^4 m ²	生态环境敏感区	2	1	2	2
			其他海域	3	3	3	2
	各类人工鱼礁工程	固体物质投放量大于 3 万 m ³	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	2	2	2	2
		固体物质投放量 3×10^4 m ³ ~ 1×10^5 m ³	生态环境敏感区	2	1	2	1
			其他海域	3	3	3	2
		固体物质投放量 1×10^4 m ³ ~ 0.5×10^5 m ³	生态环境敏感区	2	2	2	2
			其他海域	3	3	3	3
盐田、海水淡化等海水综合利用类工程	海水淡化等海水综合利用工程;海水冲刷等海水直接利用工程;其他生活海水利用工程;海水热泵工程;其他海水综合利用等工程	海水用量大于 10×10^3 m ³ /d	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	2	2	2	2
		海水用量 10×10^3 m ³ /d ~ 5×10^4 m ³ /d	生态环境敏感区	2	1	1	1
			其他海域	3	2	2	2
		海水用量 5×10^3 m ³ /d ~ 2×10^4 m ³ /d	生态环境敏感区	2	1	2	1
			其他海域	3	2	3	2

表 2 (续)

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
盐田、海水淡化等海水综合利用类工程	利用海水降温、增温等工程；工业海水利用、海水脱硫等工程	海水用量大于 $100 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{d}$	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	1	2	2	1
		$100 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{d} \sim 50 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{d}$	生态环境敏感区	1	2	2	1
			其他海域	2	2	2	2
	$50 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{d} \sim 5 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{d}$	生态环境敏感区	2	2	2	2	
		其他海域	3	3	3	2	
	盐田、矿盐卤水、盐化工等工程	用海面积大于 $100 \times 10^3 \text{ m}^2$	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	2	2	2	2
		$100 \times 10^3 \text{ m}^2 \sim 50 \times 10^3 \text{ m}^2$	生态环境敏感区	1	2	2	1
			其他海域	2	2	3	2
$50 \times 10^3 \text{ m}^2 \sim 20 \times 10^3 \text{ m}^2$	生态环境敏感区	2	2	2	2		
	其他海域	3	3	3	2		
海上娱乐及运动、景观开发类工程	滨海浴场、滑泥(泥浴)场、海洋地质景观、海洋动植物景观、游艇基地、水上运动基地、海洋(水下)世界、海洋主题公园、航母世界、红树林公园、珊瑚礁公园等工程	污水每天排放量 5000 m^3 以上	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	2	2	2
	$5000 \text{ m}^3 \sim 1000 \text{ m}^3$	生态环境敏感区	2	1	2	1	
		其他海域	3	3	3	2	
	$1000 \text{ m}^3 \sim 200 \text{ m}^3$	生态环境敏感区	3	2	2	2	
		其他海域	3	3	3	3	
其他海洋工程	水下基础开挖等工程；疏浚、冲(吹)填等工程；海中取土(沙)等工程；挖入式港池、船坞和码头等工程；海上水产品加工工程等	开挖、疏浚、冲(吹)填、倾倒量大于 $300 \times 10^3 \text{ m}^3$	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	2	3	2
		$300 \times 10^3 \text{ m}^3 \sim 50 \times 10^3 \text{ m}^3$	生态环境敏感区	2	1	2	1
			其他海域	3	2	3	2
		$50 \times 10^3 \text{ m}^3 \sim 10 \times 10^3 \text{ m}^3$	生态环境敏感区	2	1	3	1
			其他海域	3	2	3	2
	低放射性废液排海、造纸废水排海、大型温排水等工程	所有规模	所有海域	1	1	1	1 ^b
	水下炸礁(岩)、基础爆破挤淤、海水中和海床爆破(勘探)等工程	爆破挤淤、炸礁(岩)量大于 $6 \times 10^3 \text{ m}^3$	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	2	2	2
$6 \times 10^3 \text{ m}^3 \sim 1 \times 10^3 \text{ m}^3$		生态环境敏感区	2	1	2	1	
		其他海域	3	2	3	2	
$1.0 \times 10^3 \text{ m}^3 \sim 0.2 \times 10^3 \text{ m}^3$		生态环境敏感区	2	2	3	1	
		其他海域	3	3	3	2	

表 2 (续)

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
注：改建、扩建工程的规模宜考虑叠加原工程；并行铺设的海底电(光)缆、海底管道等的长度，宜按总长度计。							
当海底隧道工程采用明挖(沉管等)方式建设时，应调高相关的单项评价等级。							
低放射性废液排海、造纸废水排海等工程需增加生物遗传多样性分析评价内容。							

4.5.2 评价等级判定

海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、海洋生态(含生物资源)的各单项环境影响评价等级，依据工程类型、工程规模、工程所在区域的环境特征和海洋生态类型，按表 2 分别判定；建设项目的环境影响评价等级取各单项环境影响评价等级中的最高等级。

同一建设项目由多个工程内容组成时，应按照各个工程内容分别判定各单项的环境影响评价等级，并取所有工程内容各单项环境影响评价等级中的最高级别，作为建设项目的环境影响评价等级。例如，某建设项目由填海、护岸(防波堤)、疏浚、海中取沙(土)、吹填、栈桥等工程内容组成，应按照上述工程内容及其规模，分别判断其海洋水文动力、海洋地形地貌与冲淤、海洋水质、海洋沉积物、海洋生态环境的单项环境影响评价等级，然后取所有评价等级中的最高评价等级，作为建设项目的环境影响评价等级。

海洋地形地貌与冲淤环境评价等级按表 3 判定。

海洋工程的环境风险评价等级应符合 HJ/T 169 的要求。

表 3 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

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

4.6 评价标准

海洋工程建设项目应按照 GB 3097、GB 18421、GB 18668、GB 4914、GB 11607、GB 3552—1983、GB 8978—1996 等，结合海洋功能区划的环境质量要求，确定评价标准。

采用的评价标准(环境质量标准)应符合海洋功能区的环境功能(质量目标)要求，且不应损害相邻海域的环境功能(质量目标)。

采用国际标准及其他相关标准时，应明确所采用的标准名称、类别和采用的标准值。

采用的评价标准应符合以下要求：

- a) 当被评价海域中有不同环境质量标准或标准中的某项(某要素)质量指标不一致时,应以要求严格的环境质量标准为准;
- b) 当被评价海域中环境保护目标较多,且有不同环境质量要求时,应以要求最高的保护目标所需的环境质量标准为准;
- c) 当被评价海域中依据不同的区划或规划,有不同的环境质量要求时,应当采用符合海洋功能区划和海洋环境保护规划所要求的环境质量标准。

海洋工程建设项目所在海域不具有封闭海域和半封闭海域特征时,采用的评价标准(环境质量标准)应满足评价范围外周边海域的环境质量标准和要求。

4.7 海洋调查和监测资料

4.7.1 海洋调查和监测资料的获取原则

海洋工程的环境现状评价和环境影响预测需使用海洋调查和监测资料。海洋调查和监测资料分为现状资料和历史资料。现状资料指:为满足建设项目环境现状和影响评价要求,通过现场调查、监测后获取的资料。历史资料指:在建设项目开展环境影响评价前已经公开发布或被授权使用的调查、监测资料。

用于海洋工程环境影响评价的海洋调查和监测资料获取原则为:以收集历史资料为主,现场补充调查为辅。充分收集建设项目评价范围内及其周边海域有效的、满足时限性要求的历史资料;当历史资料不能满足海洋工程环境影响评价要求时,通过现场调查获取现状资料予以补充。

4.7.2 海洋调查和监测资料的使用要求

用于海洋工程环境现状评价和环境影响预测的海洋调查和监测现状资料和历史资料(含海洋水动力、海水水质、海洋沉积物、海洋生态、海洋地形地貌与冲淤等的调查、监测资料),应具备公正性、可靠性和有效性。

提供海洋调查和监测资料的机构或单位,应具有出具社会公证数据的资质,应具有海洋调查、监测的资质、技术能力和设备能力。

使用的历史资料应经过数据分析和质量控制,应按照 GB 17378.2、GB/T 12763.7 中数据分析质量控制的方法和要求、调查资料处理的方法和要求,处理后方可使用。

4.7.3 现状资料和历史资料的公正性、可靠性、有效性

用于海洋工程环境影响评价的所有现状资料,均应提供以计量认证形式出具的分析测试报告(即有 CMA 字样的分析测试报告)或实验室认可形式出具的分析测试报告(即有 CNAS 字样的分析测试报告)。

用于海洋工程环境影响评价的历史资料,均应注明出处,详细列出被引用历史资料的提供机构或单位名称,提供引用文献的公正性、可靠性和有效性的证明材料,提供引用文献的名称、编制单位、编制时间和引用页数等信息;应给出引用历史资料的调查站位、调查内容、调查项目(要素和因子)、调查时间(季节)、调查频次、调查要素和因子的分析检测方法等基本内容。

4.7.4 历史资料的时限性要求

用于海洋工程建设项目环境影响评价的历史资料,应满足下列时限性要求:

- a) 海水水质、海洋生态(含生物资源)历史资料应为 3 年以内;
- b) 沿岸海域以内的海洋沉积物、海洋地形地貌与冲淤、数值模拟用海洋水动力历史资料应为 5 年以内;

- c) 沿岸海域以外的海洋沉积物、海洋地形地貌与冲淤、数值模拟用海洋水文动力历史资料应为10年以内。

当获取历史资料所依据的环境背景已发生了重大变化,或所采用的分析方法、设备(手段)已被淘汰、替代的,其历史资料不得用于环境现状评价和环境影响预测。

用于环境趋势性变化、年际变化分析的历史资料不受时限性要求的限制。

4.8 环境现状调查

海洋工程环境影响评价的环境现状调查范围应满足反映评价海域环境特征的要求,并应覆盖各单项评价范围。

海洋工程建设项目的环境现状调查站位布置、调查内容(海水水质、海洋沉积物、海洋生物等)、调查项目(要素和因子)、调查时间(季节)、调查频次,应满足环境现状评价的代表性、完整性要求,应满足判定建设项目所处海域环境特征和重点环境问题的要求,应满足建设项目进行环境责任评判的公正性要求,应满足对建设项目实施环境监督管理的要求。

调查站位布置的一般原则是:全面覆盖(范围),均匀布置,重点代表。

海洋工程建设项目的环境现状调查应注重以下内容:

- 应明确阐述环境现状的调查范围、调查内容、调查项目(要素或因子)、调查时段(季节)、调查站位布置、调查频次,并应符合第6章、第7章、第8章、第9章、第10章的要求。调查站位应给出坐标,调查范围和调查站位应图示。
- 应阐明调查要素和因子的分析检测方法、执行的技术标准、分析检测仪器设备、分析检出限等,并应符合本标准的要求。

海水水质、海洋沉积物质量的调查监测方法应符合 GB 17378、GB/T 12763 的要求,海洋生物质量的调查监测方法应符合 HY/T 078 的要求。

当调查和评价范围位于海洋生态敏感区及其附近海域时,海湾生态、河口生态的调查监测内容和方法应分别符合 HY/T 084、HY/T 085 的要求;红树林、珊瑚礁、海草床等重要的海洋生态系统和特殊生境的调查监测内容和方法应分别符合 HY/T 080、HY/T 081、HY/T 082、HY/T 083 的要求。

4.9 环境现状资料

用于环境影响评价的现状资料应满足下列要求:

- 特大型海洋工程项目,须获得海洋水文动力、海水水质、海洋生态(含生物资源)的春、夏、秋、冬四季的现状资料,具体调查站位数量、调查时段等应符合 4.8 的要求;
- 1级评价等级的建设项目,须获得海洋水文动力、海水水质、海洋生态(含生物资源)两个季节以上的现状资料,调查内容和具体调查时段等应符合第6章、第7章、第8章、第9章、第10章的要求;
- 2级评价等级的建设项目,须获得海洋水文动力、海水水质、海洋生态(含生物资源)一个季节以上的现状资料,调查内容和具体调查时段等应符合第6章、第7章、第8章、第9章、第10章的要求;
- 3级及其低于3级评价等级的建设项目,可收集有效的历史资料。

4.10 特大型海洋工程项目

当建设项目的类型和规模符合下列任一指标时,均属于特大型海洋工程:

- 面积 $1\ 000 \times 10^4 \text{ m}^2$ 及其以上的填海工程(含城镇建设填海、区域开发填海、石油化工和钢铁项目填海、连片的交通和能源项目填海、填海造地、围垦造地、海湾改造、滩涂改造等);
- 面积 $2\ 000 \times 10^4 \text{ m}^2$ 及其以上的围海工程(含围海、滩涂围隔、海湾围隔、围海养殖等);

- c) 长度 5 km 及其以上的跨海桥梁和长度 10 km 及其以上的海上堤坝工程(含海中筑坝、护岸、围堤(堰)、防波(浪)堤、导流堤(坝)、潜堤(坝)、引堤(坝)等);
- d) 用海面积 $500 \times 10^4 \text{ m}^2$ 及其以上的人工岛、海上机场、海上和海底物资储藏设施等工程;
- e) 工程量 $5\,000 \times 10^4 \text{ m}^3$ 及其以上的基础开挖、疏浚、冲(吹)填、海中取土(沙)等工程;
- f) 工程量 $100 \times 10^4 \text{ m}^3$ 及其以上的水下炸礁(岩)、爆破挤淤、海水中和海床爆破(勘探)等工程;
- g) 用海面积 $500 \times 10^4 \text{ m}^2$ 及其以上的海洋(海底)矿产资源开发、连片和单项海砂开发、天然气水合物开发、矿盐卤水开发等工程;
- h) 长度 4 km 及其以上的明挖式海底隧道工程(直径或边长大于 50 m 的箱涵、管线、管道)工程;
- i) 用海面积 $1\,000 \times 10^4 \text{ m}^2$ 及其以上的盐田、矿盐卤水、盐化工等工程;
- j) 库容 $10 \times 10^8 \text{ m}^3$ 及其以上的浅(滨)海水库、浅(滨)海地下水库等工程;
- k) 长度 100 km 及其以上的石油、天然气管道工程、长度 50 km 及其以上的化学品、有毒有害及危险品管道工程;
- l) 海水用量 $500 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 及其以上的海水降温、增温、工业海水利用、海水脱硫等利用工程(包括核电厂、火电厂等);
- m) 污水排放(海)量 $30 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 及其以上的造纸、海洋排污管道、城市排污管道、污水海洋处置等工程。

特大型建设项目应获取评价范围内春、夏、秋、冬四季的海洋水文动力、海水水质、海洋生态和生物资源的现状调查或监测资料。

特大型建设项目应获取两次海洋地形地貌与冲淤、一次沉积物的现状调查或监测资料。

现状调查或监测内容和要素应齐全(应包括生物资源内容)。

特大型建设项目的现状调查或监测范围应大于 1 级评价范围;调查或监测站位的布设数量应符合本标准第 6 章~第 10 章中的要求,在满足 1 级评价要求的基础上适当增加,并满足特大型建设项目环境现状评价和影响预测的需要。

特大型建设项目的环境现状评价和影响预测的范围、深度应在满足 1 级评价要求的基础上适当增加;评价重点内容至少应包括海洋水质环境、海洋沉积物环境、海洋生态环境、海洋地形地貌和冲淤环境、海洋水文动力环境和环境风险等。

4.11 低水平放射性废液排入海工程

4.11.1 排放要求

确实需要向海域排放低放射性废液的建设项日,应明确低放射性废液中放射性物质的种类、含量和特征,明确排放地点、排放量、排放方式、排放时段、排放频度、稀释方法和稀释率、混合方式和混合范围等排放特征,明确低放射性废液的临时储存方式、防护方法和排放控制方式,明确低放射性废液的检测方法、检测标准和排放监测控制方法;排放的低放射性废液应符合国家放射性污染防治标准。

向海域排放低放射性废液建设项日的放射性废液处理系统的方法和设备要求、处理能力等应符合 GB 11587 的要求。

向海域排放低放射性废液建设项日评价海域的海水、沉积物和海洋生物的核辐射环境质量、环境现状评价、环境预测评价、环境监测和评价结论等,应符合本标准和 GB 11215、GB 11217 的要求。

4.11.2 环境与放射性现状(背景)调查

有低放射性废液排入海的工程,应获取评价范围内的环境现状调查或监测资料,其中海洋生物要素中应包括生物遗传多样性的调查和评价内容。

有低放射性废液排入海的工程,应获取低放射性废液排放及其周边海域中海水、沉积物和海洋生

物的放射性现状(背景)调查或监测资料。

4.11.2.1 调查项目和要素

环境现状调查或监测项目中应包含海水、沉积物、海洋生态和生物资源的现状内容,相关的调查要素应符合本标准相应章节的要求。

海洋生物遗传多样性的调查种类应选择当地常见种类,应包括当地常见的、有代表性的藻类、底栖生物和游泳生物。

海洋生物遗传多样性宜采用线粒体 DNA 控制区的常规测序方法进行分析测定,同时宜采用适当方法对样品进行备份并长期保存,以供检测比对。

放射性现状(本底)调查或监测项目中应包含海水、沉积物、海洋生物的天然放射性和人工放射性本底内容,调查要素可包括(参考):

- a) 海水水质:总铀、总 β 、 ^{90}Sr 、 ^{137}Sr 、 ^{40}K 、 ^{14}C 、 ^{137}Cs 、 ^{134}Cs 、 ^{54}Mn 、 ^{131}I 、 ^{60}Co 、 ^{59}Co 、 ^3H 、 ^{110m}Ag 、 ^{65}Zn 、 ^{222}Rn 、 ^{226}Ra 、 ^{106}Ru 等;
- b) 沉积物质量:总铀、总 β 、 ^{90}Sr 、 ^{137}Sr 、 ^{40}K 、 ^{14}C 、 ^{137}Cs 、 ^{134}Cs 、 ^{54}Mn 、 ^{110m}Ag 、 ^{222}Rn 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 、 ^{40}K 、 ^{106}Ru 等;
- c) 生物质量:总铀、总 β 、 ^{90}Sr 、 ^{137}Sr 、 ^{40}K 、 ^{14}C 、 ^{137}Cs 、 ^{134}Cs 、 ^{54}Mn 、 ^{110m}Ag 、 ^{222}Rn 、 ^{226}Ra 、 ^{40}K 、 ^3H 、 ^{14}C 、 ^{232}Th 、 ^{65}Zn 、 ^{222}Rn 、 ^{226}Ra 、 ^{106}Ru 等。

4.11.2.2 调查范围和调查站位

环境现状(含海洋生物遗传多样性)和放射性现状(本底)调查或监测的范围,应包括以低放射性废液排放点为中心,半径30 km~50 km的海域;调查断面以扇形布置为宜;调查站位的布设应符合全面覆盖、近密远疏、重点代表的原则;调查站位数量应满足调查断面数量(宜不少于5条)、每条调查断面中站位设置数量(宜不少于5个~6个站位)、评价范围控制的需要。

4.11.2.3 调查时段和调查频次

放射性现状(本底)和环境现状(含海洋生物遗传多样性)调查或监测资料应在低放射性废液排放工程的可行性研究阶段获得,以满足放射性物质迁移扩散预测分析中叠加放射性本底浓度的需要,以满足排放位置、排放方式等排放工程方案比选和优化的需要,以满足海洋环境影响预测的需要。

环境现状(含海洋生物遗传多样性)调查或监测的频次应符合:海水水质、海洋生态和生物资源的调查频次为4次(春、夏、秋、冬四季每季1次),沉积物可选择在春、夏、秋三季中调查1次。

放射性现状(本底)调查或监测的频次应符合:海水水质、海洋生态的调查频次为3次(春、夏、秋三季每季1次),沉积物可选择在春、夏、秋三季中调查1次。

4.11.3 取排水口方案比选

确实需要向海域排放低水平放射性废水(低放射性废液)的建设项目,应结合温升水排放、污水水排放(余氯和化学废水等)的需求,进行取排水口排放地址、排放方式的方案比选和优化。以温升水、典型放射性元素和污水水在全潮时和潮平均条件下的最大扩散范围为评判指标,以海洋水文动力环境、海洋生态环境、海洋生物、生物资源损害以及工程量、工程造价、工艺难易为评判要素,比较取排水口的排放地点和排放方式,阐明优化结果,并作为建设项目环境可行性的评判指标。

取排水口的选址比选应考虑接纳水体范围内生物、沉积物的放射性长期积累效应和影响。

取排水口不应选址在海湾内和生态敏感区海域,宜选择在有利于水体交换的海湾口外海域和水文动力较强海域。

4.11.4 放射性物质的迁移扩散预测

有低放射性废液排放的工程,应进行详细的放射性物质迁移扩散预测分析;预测方法可采用数值分析方法;预测分析中应叠加放射性核素的本底值;应阐明典型放射性元素在全潮时和潮平均条件下的扩散等值线分布,给出全潮时和潮平均条件下典型放射性核素相对浓度分布图。

4.11.5 跟踪监测

有低放射性废液排放入海的工程,应制定详细的运营期跟踪监测方案,开展低放射性废液长期连续排放对取排水口附近沉积物质量、海洋生物质量的累积效应监测和生物遗传多样性的监测。其监测内容、采样和检测方法、监测结果与记录等,应符合 GB 17378.1~17378.7 的要求。

跟踪监测项目应包括海水、沉积物和海洋生物的典型放射性要素(依据放射性物质迁移扩散预测结果选择),应包括代表性藻类、底栖生物和游泳生物的生物遗传多样性内容。生物遗传多样性的跟踪监测种类、分析方法应与现状调查选择的种类、分析方法相同或相近。

跟踪监测应采用定点监测方法,选择的跟踪监测站位应与现状和本底调查的站位相同或相近;站位应以低放射性废液排放点为中心,选择半径应不小于 50 km 的两条代表性断面中的代表性站位,每条断面的跟踪监测站位应不少于 4 个。

跟踪监测频率:每年应在春、夏、秋三季中选择 2 个季节进行跟踪监测。

低放射性废液排放入海工程运营期跟踪监测的质量保障和质量控制应符合 GB 11216 和 GB 17378 的要求。

4.12 改建、扩建工程

当海洋工程建设项目属于改建、扩建性质时,环境影响报告书和报告表中应增加已建(已运营)建设项目的回顾性环境影响评价篇章,篇章中应对已建(已运营)的工程概况、主要环境问题、原有环评结果与批复(含总量控制)情况、污染物排放状况、污染和非污染(生态)防治控制设施的能力和运行状况、环保设施运行情况、环境事故风险应急设施、采取的环境保护对策措施的有效性、污染防治整改措施、已建项目的环境影响实际结果、环境质量现状等,作出分析评价。

回顾性评价中应充分注重新、老建设项目在污染和非污染(生态)环境影响、污染防控设施的能力、采取的环境保护对策措施、环境风险、污染物排放控制等重要内容之间的相关关系,注重其新、老污染治理和防控能力的分析,注重新、老建设项目环境影响的叠加分析评价,注重环境保护对策措施的实效性、针对性和可操作性分析等内容。

4.13 其他环境影响评价内容

当海洋工程建设项目涉及到放射性、电磁辐射、热污染、大气、噪声、固废、景观、人文遗迹等其他环境影响评价内容时,应按照 HJ/T 2.1、HJ 2.2、HJ/T 2.3、HJ/T 2.4 等技术标准的要求进行评价,也可采用现行成熟的评价方法进行评价。

4.14 海岸生态环境

当海洋工程建设项目可能对海岸生态环境(包括近岸自然保护区、近岸和陆地生态系统、海岛生态系统等)产生影响和损害时,报告书和报告表中应增加海岸生态环境的影响分析和评价篇章;其分析评价内容和方法应符合本标准和相关技术标准的要求。

4.15 围填海工程的充填材料

用于围填海工程(含填海造地、围垦造地、围海堤坝填筑、围堤(堰)、防波(浪)堤、导流堤(坝)、潜堤

(坝)、引堤(坝)填筑、工程基础填筑等)的充填材料,应进行填筑材料的理化特性的分析和评价,填筑材料中各类理化物质的含量应符合相关技术标准的要求。禁止容纳危险固体废弃物。

4.16 环境保护设施

报告书和报告表应按照海洋工程的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的原则,明确下一阶段工作中建设项目应采用的环境保护设施的技术指标、处理工艺和水平、处理能力等具体内容和具体指标的要求,应详细阐述环境保护设施一览表。

4.17 污染物排放

海洋工程建设项目施工期、运营期(含试运行等)排放的污染物种类、排放量、排放地点、排放方式等内容,应符合海洋工程污染物排放的有关管理要求;给出的污染物处理方法、排放浓度控制指标等,应符合国家或者地方规定的排放标准。

在污染物排放总量控制海域,应阐明建设项目污染物排放的总量控制建议值。

在允许污染物排放的海域,达标污染物应优先考虑离岸深水排放方式(不宜采用岸边直接排放方式);应给出污染物(含温升水)扩散混合区及其时空分布范围,其混合区范围和污水排放管道排污口的位置等,应当符合周边海域环境质量和景观等的要求,不应影响所在海域功能区及其相邻海域功能区的环境功能。

区域(连片)和单项海砂开发工程应关注对周边水质环境、生态环境、水动力环境、地形地貌与冲淤环境等环境影响;依据海砂储量、品位和分布特征,关注海砂开采的方式、开采层次和深度,控制日开采强度、年开采总量;应关注开采设备、开采工艺的清洁生产指标。位于区域(连片)开发内的单项海砂开采工程应考虑周边已建、在建和待建工程的叠加环境影响并作为环境可行性的判断依据。区域(连片)和单项海砂开发工程应以海洋生态和环境承载能力为依据,控制和明确污染物的排放强度、排放方式、年排放总量,采取有效、可行的污染防治对策措施,制定合理的跟踪监测方案。

严格限制向海域排放低水平放射性废水(低放射性废液),严格控制含有难降解有机物和重金属的废水排海。

污染物排放的分析、预测应注重下列要求:

- a) 明确阐述建设项目施工期、运营期(含试运行等)的污染物排放种类、排放量、排放地点(排污口位置)、排放方式等内容并应图示。
- b) 应阐明污染物处理设备(设施)的种类、技术指标、处理能力、工艺水平、过程控制、达标控制等内容;
- c) 应阐明污染物排放混合区的具体预测方法,给出扩散混合区范围的确定依据;
- d) 应明确污染物处理和排放浓度的控制指标和要求,阐明污染物在取排水口海域的扩散混合区及其时空分布范围和特征;
- e) 应明确污染物排放的具体环境保护对策措施。

4.18 环境风险分析

海洋工程建设项目的环境风险分析与评价,应按照 HJ T 169、GB 18218 和其他有关技术标准的要求,判定建设项目环境风险的危险源和物质危险性,明确环境风险的评价等级、评价内容和源强,按照本标准的要求,开展环境风险的分析与评价。在环境风险分析评价的基础上,阐明有针对性的海洋工程建设期和运营期风险防范对策措施。

具有溢油风险的海洋石油开发和石化、炼化及储藏等工程,应按照 HJ T 169、GB 18218 和其他有关技术标准的要求,依据工程特征和所处海域的生态环境特征,分析、判定溢油源强并阐明溢油源强的分析计算方法;依据国际、国内的相关统计数据资料,分析、判定工程的环境风险概率,包括船舶碰撞和

直升机坠落等引发的溢油事故风险概率、平台和储油设施火灾爆炸引发的溢油事故风险概率、海底管道泄漏、输油软管破裂、井喷或井涌、立管和软管泄漏等引发的溢油事故风险概率、平台设施、油井等修理、维护过程中引发的溢油事故风险概率等；还应关注海洋石油勘探开发的地质性溢油事故（由人为或未预见的油藏地层中局部压力过高，压裂地层并导致油气窜流到套管以外的地层和海床而造成的溢油事故）的风险概率。

采用回注工艺（或容易引发地质性溢油事故工艺）的工程，应依据工程主体开发（ODP 报告）方案、工程可行性研究报告和相关专题研究报告，阐明钻井溢油风险评估结论和油藏注水溢油风险评估结论。应列表明确工程的安全保护对策措施，应包括回注水压力控制、分层控制、压力和流量动态监测与控制、钻井控制和停注控制等应急处置关键内容。

具有溢油风险的工程，应按照判明的溢油源强，考虑流场及油粒子的扩散特征，结合风场条件，选择代表性风向、风速和典型控制潮时、潮型，考虑周边的生态和环境敏感目标，开展溢油的数值分析预测，应阐明溢油预测分析的边界条件控制和取值方法，明确油品的蒸发、乳化及其在溢油预测中的处理方法；明确溢油到达生态和环境敏感目标的时间和残留油量等数据，明确各种预测条件下溢油特征指标并图示；特征参数预测应符合本导则第 8 章的要求。

应根据海洋工程建设项目编制环境风险应急预案（主要内容包括工程及其相邻海域的环境、资源现状、污染事故的风险分析，应急设施的配备，污染事故的处理方案等）的要求，阐明海洋工程应急预案制定和实施的具体目标、方法、措施和应急设施配置要求等。

具有溢油风险的工程，应制定溢油应急预案，明确应急组织机构图、事故报告程序、应急预案启动程序、应急事故分级响应程序、应急队伍组织和培训及演练等要求；应明确所在海域的区域溢油应急资源现状及分布状况，说明可借助外部应急力量与工程的方位和距离；应阐明应急设备设施到达事故地点的船舶和布设设施设备的配备情况，并分析其机动性、有效性和可行性；依据溢油预测结果，应明确工程应配备的溢油应急设施设备的品种、规格、数量及存放地点等，并分析其机动性、有效性和可行性；从提高各阶段风险应急能力，降低风险概率角度，有针对性的提出风险防范对策措施，明确其具体要求并列表。

4.19 建设项目的政策符合性

海洋工程建设项目应当符合国家产业政策、清洁生产政策、节能减排政策、循环经济政策、集约节约用海等要求。建设项目在评价海域内的环境保护标准（评价标准）应符合相应海洋功能区划和海洋环境保护规划的要求，不应影响海洋功能区的环境质量控制要求或者损害相邻海域的功能。

4.20 建设项目的选址与优化

海洋工程建设项目须进行项目选址（选线）、工程布置方案和环境方案的比选和优化。在拟选地址、工程规模、工程总平面布置、环境保护与污染物处置等方面，以环境影响的方式、范围、程度，对周边海洋生态和海洋功能的影响，环境风险等作为比选要素，进行多方案的方案比选和优化。

区域（连片）和单项海砂开发工程应避免在冲蚀区、地质不稳定区等水动力、地形地貌与冲淤环境敏感区选址。

海洋工程建设项目的选址（选线）、规模、类型等应当符合海洋功能区划、海洋环境保护规划、区域发展规划和相关的产业发展规划。

4.21 建设项目的重新选址

当建设项目存在下述任一状况时，可提出建设项目进行重新选址或重新设计等评价结论和要求：

- a) 建设项目的选址（选线）、建设规模、总平面布置、用海方式等不符合现行有效的海洋功能区划、海洋环境保护规划；
- b) 建设项目的主体装备、技术设备、工艺水平、能源消耗、减少排放等不符合国家的产业政策、环

境保护政策和清洁生产要求；

- c) 建设项目向海域排放的污废水种类、浓度、数量、排放方式和混合区范围等不符合国家或者地方规定的排放标准；
 - d) 建设项目的建设或运营产生的环境影响，不能满足评价海域和周边海域环境质量保护和控制要求，不能满足保有一定环境容量冗余的要求；
 - e) 建设项目的建设或运营对周边海洋环境、海洋生态、主要环境保护目标和环境敏感目标将产生重大的不利影响和环境压力；
 - f) 建设项目的建设或运营对评价海域和周边海域水动力环境、地形地貌环境与冲淤环境将产生重大的不利影响；
 - g) 建设项目对海洋生态和生物资源将产生重大压力和损害；
 - h) 建设项目存在重大的且不能承受的环境风险和环境隐患。
- 重新选址或重新设计后的建设项目应重新开展环境影响评价。

4.22 海洋工程环境影响报告表编制

编制海洋工程环境影响报告表的建设项目，应开展简要的水文动力环境、海洋地形地貌与冲淤环境、水质环境、沉积物环境、海洋生态和生物资源和其他内容的环境现状、环境影响预测的分析与评价。

海洋工程建设项目环境影响报告表的编制内容和格式应符合附录 B 的要求。

5 海洋工程环境影响报告书的编制

5.1 总论

总论应全面、准确地反映建设项目海洋工程环境影响评价任务的由来和评价目的；报告书编制依据（包括法规依据、技术标准依据和工程技术文件等）；明确评价所采用的技术方法与路线，包括确定评价等级和评价范围、确定环境影响评价内容、筛选出评价重点、确定评价标准（环境质量标准和污染物排放标准）等；明确环境敏感目标与环境保护目标；明确分析预测与评价方法；阐明环境影响要素识别与评价因子筛选原则、方法和结果等。

5.1.1 评价技术方法与路线

5.1.1.1 评价内容和评价重点

依照建设项目的类型、规模和环境特征，明确建设项目各单项环境影响评价内容。

应全面、准确地分析建设项目施工、运营、废弃等各阶段和环境事故状态下的环境问题（包括污染与非污染环境问题），并分析、筛选出主要环境问题及评价重点。

建设项目其他评价内容（包括放射性、电磁辐射、热污染、大气、噪声、固废、自然保护区、景观、人文遗迹等）的确定，应符合建设项目的特征，符合 HJ/T 2.1、HJ 2.2、HJ/T 2.3、HJ/T 2.4 等技术标准的要求。

5.1.1.2 评价范围

应按照本标准第 6 章、第 7 章、第 8 章、第 9 章、第 10 章的要求，确定建设项目各单项评价内容的评价范围。

建设项目的评价范围应覆盖各单项评价内容的评价范围，评价范围应给出图示，明确评价面积和四至范围（或坐标）。

5.1.1.3 评价等级

建设项目海洋水文动力环境、海洋水质环境、海洋沉积物环境、海洋生态环境和海洋地形地貌与冲淤环境的评价等级应符合本标准的要求；环境风险评价等级应符合 HJ/T 169—2004 的要求。

5.1.1.4 评价标准

海洋工程建设项目评价标准的界定应符合本标准的要求。

5.1.2 环境保护目标和环境敏感目标

应依据建设项目的关键环节问题和环境特征，全面、准确地识别和筛选出环境保护目标和环境敏感目标。

应明确建设项目的环境保护目标及其具体环境质量要求；清晰阐明各环境敏感目标（对象）的方位、距建设项目的距离、环境功能等具体内容和要求并图示。

5.2 工程概况

应详细阐明建设项目的工程概况，注重以下内容：

- a) 建设项目的名称、地点、地理位置（应附平面位置图），建设规模与投资规模（扩建项目应说明原有规模）；
- b) 建设项目的总体布置（应附总体布置图，包括附属工程）和建设方案；
- c) 建设项目利用海洋完成部分或全部功能的类型和利用方式、范围、面积和控制或利用海水、海床、海岸线和底土的类型和范围，包括占用海域、海岸线的类型、面积和长度，涉及的沿海陆域面积等；
- d) 建设项目的典型结构布置图、剖面图，主要工程结构的布置、结构和尺度；典型地质剖面图；
- e) 建设项目的基础工程结构、布置、施工组织和工艺、分项工程量、进度计划等；
- f) 项目依托的公用设施（包括给排水、供电、供热、通信等）；
- g) 生产物流与工艺流程的特点，原（辅）材料、燃料及其储运，原（辅）材料、燃料等的理化性质、毒性、易燃易爆性等，用水量及排水量等；
- h) 主体和附属工程的生产工艺及水平、工程施工方案、工程量及作业主要方法、作业时间等。

5.3 工程分析

5.3.1 基础资料和一般要求

海洋建设工程项目的工程分析应以规划报告、工程可行性研究报告（或工程初步设计）、工程专题研究报告等技术文件和资料为基础资料和分析依据。

海洋建设工程项目的工程分析应关注工程建设、运营和废弃过程中，在评价范围内海域和周围海域产生的污染、非污染（包括水文动力、地形地貌与冲淤、生态等）主要环境问题，包括：污染和非污染环节、污染和非污染要素和源强、评价因子的识别、分析评价内容和重点等。

5.3.2 生产工艺和过程分析

应开展详细的生产工艺和过程分析并注重下列内容：

- a) 详细分析生产工艺过程、产污环节（应附工艺流程图）和产生的污染、非污染（生态）环境影响环节；
- b) 详细分析建设项目的资源、能源、原辅材料、产品等的运输、储运、预处理等环节的环境影响

- (包括污染与非污染环境的影响)及途径等;
- c) 详细分析建设项目基础工程建设过程中的产污环节和产生的污染、非污染(生态)环境问题;
 - d) 详细分析建设项目的用水、节水方法和途径;水量来源、用途的详细分析及其水量平衡分析并列表;
 - e) 详细分析建设项目的土石料来源、用途,给出土石料平衡分析并列表;给出反映工程特点的物料来源、用途的详细分析及其平衡分析表;
 - f) 详细分析并阐明建设项目利用海洋完成部分或全部功能的类型和利用方式、范围,分析并阐明建设项目控制或利用海水、海岸线和海床、底土的类型和范围等。

5.3.3 污染环节与环境影响分析

应详细分析工程的污染环节与环境影响,注重下列内容:

- a) 详细分析建设项目施工、生产运行、废弃等各阶段中的产污环节;
- b) 详细分析和核算建设期、运营期、废弃期各种污染物的源强、产生量、处理工艺、处理量、排放量、排放去向和排放方式等;
- c) 详细分析和核算建设期、运营期和废弃期中各种污染物的污染源强;
- d) 列出建设期、运营期和废弃期的污染要素清单;
- e) 详细分析各种污染物的治理、回收和利用的流程,分析项目运行与污染物排放间的关系。

污染要素清单内容一般应包括:序号、污染物名称、产污环节、污染物产生量、污染物处理量、污染物处理工艺、污染物排放量、污染物排放源强、污染物排放去向、污染物排放方式和排放地点等内容。

5.3.4 非污染环节与环境影响分析

应详细分析工程的非污染环节和环境影响,注重下列内容:

- a) 详细分析建设项目各个阶段产生的非污染环境要素和产生环节;
- b) 详细分析和核算建设期、运营期、废弃期各种非污染影响的产生方式、主要影响要素,分析和明确其主要影响类型、影响方式、影响内容、影响范围和可能产生的后果;
- c) 详细分析和核算各阶段中各种非污染影响要素的主要控制因子和强度,列出非污染环境要素清单。

非污染环境要素清单内容一般应包括:序号、非污染要素名称、产生环节、产生方式、主要控制因子和强度、环境影响类型、影响方式、影响内容、影响范围和可能产生的后果等内容。

5.3.5 环境影响要素和评价因子的分析与识别

应明确给出环境影响要素和评价因子的分析与识别的结果,并注重以下内容:

- a) 阐明建设项目各阶段环境影响要素和评价因子的识别范围、识别内容和筛选方法;
- b) 阐明项目建设、运营、废弃等各阶段的环境影响要素(包括污染要素和非污染要素)和评价因子的筛选结果;
- c) 明确项目建设、运营、废弃等各阶段的主要环境影响要素和主要环境影响评价因子;
- d) 明确各评价因子的评价内容、评价范围和评价要求等内容。

列出环境影响要素和评价因子分析一览表(示例见表1)。

表 4 环境影响要素和评价因子分析一览表(示例)

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度	报告书中分析评价内容所在章节
建设期	海洋生态	底栖生物	填海和构筑物掩埋	+++	7.2.1
		鱼卵仔鱼	航道疏浚、港池开挖产生悬浮物	--	7.3.2
		陆域生态	滩涂植被破坏	+	8.2.2
	海洋水文动力	纳潮量	填海和构筑物影响	+++	6.2.1
	海水水质	悬浮物	航道疏浚、港池开挖产生悬浮物	!!!	7.2.1
.....
注 1: + 表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微,需要进行简要的分析与影响预测; 注 2: ++ 表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等,需要进行常规影响分析与影响预测; 注 3: +++ 环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感,需要进行重点的影响分析与影响预测。					

5.3.6 环境影响要素和评价因子分析一览表

编制环境影响要素和评价因子分析一览表应注意以下问题。

评价时段包括:建设(施工)期、运营期、废弃期等。

环境影响要素的内容包括:海洋水文动力、海洋地形地貌与冲淤、海水水质、海洋沉积物、海洋生态、生物资源、自然保护区、环境空气、环境噪声、固体废物、放射性、电磁辐射、热污染、景观、人文遗迹、社会环境等。

应按照建设项目的环境特征选和环境影响要素和评价因子分析与识别结果,择有代表性的评价因子并应符合本标准第 4 章、第 6 章、第 7 章、第 8 章、第 9 章、第 10 章的要求。

工程内容及其表征:指由工程分析得到的环境影响内容及其主要表现形式,一般包括:填海、航道疏浚、港池开挖、清淤、疏浚物倾倒、填海围堰溢流口排放的悬浮物,水下炸礁(爆破)、基础爆破挤淤(爆夯)、基础开挖、海中取沙土吹填,填海和构筑物造成的水动力、冲淤的时空变化,填海和构筑物对生物、生境的损害,施工产生的废水、固废和生活垃圾,施工船舶增加的航运影响,施工机械噪声,污水排海、底放射性废水排海,余氯排放,温升(温降)水排放,机械卷载,烟尘、粉尘排放,溢油、火灾、爆炸等环境事故等。

影响程度与分析评价深度:指针对某一评价因子及其对应的环境影响内容及其主要表现形式,经工程分析判断出的环境影响程度,以及针对这一评价因子应开展的环境影响评价和预测的内容要求与工作深度,一般用符号标识。

分析评价内容所在章节:列出分析评价内容所在的章节号或页码。

5.4 海域和陆域自然与社会环境现状

5.4.1 陆域自然与社会环境现状

当海洋工程建设项目与临近陆域依托关系紧密时,应阐明和分析建设项目所在陆域的自然和社会环境现状。主要包括:

- a) 现有行政区划、人口,城市(或城镇)规模,现有工矿企业和城建区的分布状况,人口密度、交通运输状况及其他社会经济活动等概况;

- b) 自然保护区、自然景观及分布；重要的政治和文化设施状况；人群健康状况等；
- c) 工程周边现有主要污染源状况，包括主要污染物的产生量、处理量、排放量、排放去向和排放方式等；应标明或图示主要排污口位置；
- d) 陆域环境现状，包括大气、生态等环境现状；
- e) 项目所在陆域及周边的环境敏感目标现状与分布，环境敏感目标的类型、现状与分布等；给出各环境敏感目标的功能、方位、距建设项目的距离。

5.4.2 海域自然与社会环境现状

应阐明和分析建设项目所在海域及其周围海域的自然和社会环境现状。主要包括：

- a) 海洋自然资源(主要包括生物资源、矿产资源、港口资源、景观资源、湿地和滩涂资源、野生生物资源等)现状；
- b) 各种海洋资源的开发利用类型和程度，海域的开发利用类型和程度，现有海洋工程和设施的分布状况等；
- c) 海岸线、海域的类型；海岸带和海域的地质、地形地貌特征与演变；海域的水文动力情况；区域的气候与气象状况。

项目所在海域及周边海域的环境敏感目标现状与分布，环境敏感目标的类型、现状与分布等；给出各环境敏感目标的功能、方位、距建设项目的距离。

5.5 环境现状评价

5.5.1 一般原则

海洋工程建设项目的环境现状评价应在获取准确、有效的现状资料、充分收集有效的历史资料基础上开展，并应满足下列一般原则：

- a) 环境现状的评价范围、评价内容和评价结果，应满足环境现状评价的代表性、完整性要求，应满足判别建设项目所处环境特征、重点环境问题的要求；
- b) 环境现状的评价结果应满足全面、客观的基本要求，宜采用表格方式列出各个调查站位、各个采样层次调查(或收集资料)要素的检测值、依据评价标准得出的标准指数值；
- c) 应分析污染要素(超标要素)的分布和特征；针对特殊测值和现象应给出至因分析；
- d) 应阐明评价范围内和周边海域的环境现状的分析评价结果；应阐明评价范围内和周边海域的环境敏感区、海洋功能区环境现状的分评价结果；
- e) 应结合工程所在海域最新的国家、省市和地级市的海洋环境质量公报和其他有公正数据性质的资料，简要阐明建设项目评价范围内和周边海域的水质环境的季节特征、年际和总体变化趋势的分析评价结果。

5.5.2 应关注的问题

海水水质现状的分析与评价中应注重下述要求：

- a) 同一站位不同采样层次和不同站位同一采样层次的同一要素，不应采用平均值进行分析和评价；
- b) 水质调查要素在平面域的分析评价中，分析数据宜在调查站位控制的评价范围内向内侧插值；
- c) 当某一环境要素(因子)超过评价标准时，应继续评价至符合(或劣于)的最大类别标准(例如：某要素超一类水质标准、超二类水质标准、符合三类水质标准)；

海洋生态环境现状的分析评价中应注重下述要求：

海洋生态要素的现状评价应依据调查特征值,分别给出优势度、物种多样性、均匀度、种类丰度、种类相似性和群落演替等分析评价内容;

生物量应选择有代表性的调查或监测资料进行分析、评估,不宜采用平均值进行分析。

5.6 环境影响预测与评价

环境影响预测与评价应注重以下内容:

- a) 阐明建设项目各单项评价内容(包括海洋水文动力环境、海洋地形地貌与冲淤环境、海水水质环境、海洋沉积物环境、海洋生态和生物资源等)在建设期、运营期等各阶段的环境影响预测与评价的内容、要素、范围、时段及污染要素和非污染要素的特性;
- b) 应按照建设项目的特征,选择合理、适用的影响预测与评价方法、数值模式或其他技术手段;
- c) 阐明预测模式的预测准确度(可置信区间与实测数据的检验等),给出的预测准确度应满足主管部门监督管理的需要,满足环境保护指标和工程设计等的要求;
- d) 应明确阐述建设项目各阶段中污染与非污染预测要素(因子)对环境的影响内容、范围与程度的结论;
- e) 应注重水文动力环境(河口、海湾等半封闭海域和环境敏感海域应关注水交换能力)、波浪输沙、地形地貌冲淤、污染物迁移扩散、溢油等的预测分析;注重特征影响因子长期累积效应的预测分析;
- f) 应阐明污染物在预测条件下的超标最大分布范围及面积,即超标因素全覆盖状态下的最大外包络线位置与分布;
- g) 明确阐述建设项目各阶段中污染与非污染预测要素(因子)可能造成的资源损失量的估算内容和结果;阐明环境损害(价值)的估算内容和结果。

5.6.1 数值预测

当采用数值方法进行预测分析时,应注重下列内容:

- a) 预测采用的源强应科学、合理,一般宜采用最大源强;
- b) 预测采用的网格尺度(步长)应满足预测精度的要求;
- c) 预测主要参数的简化和估值方法等应准确、合理,并应给出依据;
- d) 预测模式采用的边界条件、初始条件、计算域、计算参数等计算条件的选取应准确、合理,应与建设项目的特征相一致;
- e) 选取的预测范围、预测因子(要素)、预测时段应适用;
- f) 应采用合理的检验方法,对预测结果的准确度进行检验;
- g) 预测结果的准确度应满足分析评价和管理要求。

5.6.2 类比分析

当采用类比方法进行预测分析时,应注重下列内容:

- a) 客观、准确地分析工程与类比对象之间的工程特征相似性(包括建设项目的性质、建设规模、内容组成、产品结构、工艺路线、生产方法、原料燃料来源与成分、用水量和设备类型等);
- b) 客观、准确地分析工程与类比对象之间的污染与非污染特征相似性(包括污染物排放类型、浓度、强度与数量,排放方式与去向,以及污染与非污染方式与途径等);
- c) 客观、准确地分析工程与类比对象之间的环境特征相似性(包括气象条件、水动力条件、地貌状况、生态特点、环境功能、区域污染情况等)。

依据上述分析,以安全原则为判别标准,阐述类比分析结果和验证结果。

5.7 环境风险分析与评价

有环境风险的建设项目,应进行工程环境风险的分析、预测与评价,并注重以下要求:

- a) 依照 GB 18218—2000 的要求,进行建设项目环境风险的危险源判定和物质危险性判定;
- b) 依照 HJ/T 169—2001 的要求,明确建设项目的环境风险评价等级和评价内容;
- c) 阐明建设项目在施工阶段、生产阶段等各阶段可能产生的环境风险的主要因子(含污染与非污染因子)、影响范围及其可能产生的环境影响、损害和潜在环境影响、损害;
- d) 详细分析和核算发生环境风险(事故)状况下主要因子的源强、排放量、排放方式和位置等内容。
- e) 应阐明建设项目环境风险的危害识别与风险分析(潜在危险性)的内容和方法;应阐明各阶段发生环境事故的风险概率(事故频率);
- f) 应明确发生各类环境风险时,各种污染物(溢油、化学危险品等)的泄漏规模与源强;应预测或分析污染物的迁移扩散路径与范围;
- g) 应明确预测污染物的迁移扩散路径与范围采用的方法,阐明预测采用的边界条件、初始条件、计算域、计算参数等计算条件,明确有关参数的估值方法等;
- h) 应阐明污染物迁移扩散的路径、扫海面积与时空分布特征,明确对周边环境敏感点和环境敏感目标的影响与作用;
- i) 给出的污染物迁移扩散的路径、时空分布特征等应满足分析评价环境风险预案和制定环境风险应急对策措施的要求;
- j) 阐明环境风险的分析与评价结论。

5.8 清洁生产

建设项目的清洁生产评价,应满足环境可行性和环境保护对策措施有效性分析的要求,应满足环境监督管理的要求,应给出建设项目清洁生产水平的比较分析结果。

针对建设项目的环境影响(包括污染与非污染环境)特点和环境保护要求,应详细分析、评价建设项目各阶段的清洁生产内容,主要包括清洁生产的目的与要求,清洁生产的工艺与流程,清洁生产的控制与管理等,并注重下列要求:

- a) 应详细分析建设项目建设、运营等各阶段的生产工艺、方法和设备的清洁生产指标达标状况;
- b) 分析建设项目采用的设备、工艺等与国家 and 行业相关法规和清洁生产要求的符合性;
- c) 分析、评价建设项目采用的回收利用废弃物,避免或减少使用有毒有害原料,减少施工和生产过程中的污染因素,采用少废、无废工艺流程及有效的控制措施等内容与清洁生产要求的符合性;
- d) 分别从行业、区域等角度,分析、评价建设项目提高资源利用率,优化废物处置的方法和途径等循环经济的符合性;
- e) 分析、评价建设项目采用的节能、节水、节约土地等对策措施的实效,并分析与相关清洁生产、节能减排等的符合性;
- f) 分析、评价建设项目的污染防治、废物处置设备、对策措施与循环经济理念、相关法规政策和技术标准要求的符合性;
- g) 分析、评价建设项目的单位能耗、单位产值、单位附加值、单位占用海域面积、单位占用海岸线尺度、单位耗水、单位占地、单位绿化面积、节能、减排等的具体数据,并应与相关技术指标或要求进行比较分析;
- h) 分析、评价建设项目的污水、废气和固废等污染物的处理率、回收率等数据,并应与相关技术指标或要求进行比较分析;

- d) 应给出建设项目与同类项目清洁生产的国际、国内比较分析内容,给出清洁生产水平处于国际先进、国内先进、国内一般水平等定量、定性评价结果;
- j) 提出建设项目清洁生产方案和对策措施(包括主要设备和工艺等)的改进建议,必要时提出替代方案。

5.9 总量控制

应阐明建设项目建设阶段和运营阶段的污染物排海方式和排海总量,并注重下列要求:

- a) 阐明环境质量控制要求和污染物排放总量的预测、分析和控制方法;
- b) 阐明应受控污染物排放混合区的时空分布;
- c) 阐明应控制的污染物要素和污染物排放削减方式和方法的建议值,给出受控污染物排放总量控制的措施和方法,明确污染物排放总量控制方案和建议值;
- d) 阐明污染物排放总量控制对策措施,明确排放方式、地点等的要求与建议;
- e) 采用的总量控制措施应能满足排放浓度控制、排放总量控制、混合区范围控制和功能区环境质量控制的要求。

5.10 环境保护对策措施

5.10.1 总体要求

海洋工程建设项目的环境保护对策措施,应具有针对性、有效性和技术经济可行性,应满足环境保护目标的环境质量控制要求,应满足环境质量跟踪监测和环境监督管理的要求。

针对建设项目的环境影响(包括污染与非污染环境影晌)特点和环境影响分析评价结果,应详细给出建设项目各阶段的环境保护对策及措施,并符合下列要求:

- a) 根据项目污染与非污染的环境特征,提出项目建设阶段、运营阶段等各阶段的污染与非污染环境保护对策、措施;
- b) 提出的环境保护对策措施,污染物处置措施,环境保护、恢复、替代或补偿方案等,应具有针对性和有效性;
- c) 提出的污染防治对策措施等应满足环境质量控制目标和相关环境保护政策的要求;
- d) 提出的环境保护对策、措施,应具备技术可行性、经济合理性,并可作为环境监督管理的依据。

5.10.2 污染防治对策措施

5.10.2.1 建设阶段的对策措施

建设阶段污染物预防、控制和治理对策措施应考虑以下原则和要求:

- a) 应明确和给出有效的预防、控制工程产生的悬浮物、污废水、固体废弃物等的对策措施;
 - b) 应明确和提出施工污废水、施工垃圾、生活污水、生活垃圾等污染物的有效处置措施;
 - c) 应依据工程所在海域的环境特征,提出最佳的排污方式、地点和时段的对策措施;
- 应编制建设项目的施工工艺与主要设施设备控制一览表,阐明监管要求。

5.10.2.2 运营阶段环境保护对策措施

运营阶段水质环境、沉积物环境的环境保护对策措施应考虑以下原则和要求:

- a) 应针对运营阶段各个产污环节、各类污染物特征,明确和给出有效的污染物处置对策措施;
- b) 在实行污染物排放总量控制的区域和海域,应明确和给出污染物排放总量控制的要求、总量控制建议值、污染物总量削减对策措施;
- c) 应依据工程所在海域的环境特征,提出最佳的污染物排放方式、排放位置和排放时段的对策

措施；

- d) 在满足海域环境质量保护目标要求的前提下,应阐明合理的排污混合区位置和范围,明确提出有针对性的防控对策措施；
- e) 应依据环境风险的预测结果,明确和提出有针对性的、可行的环境风险应急预案和防控对策措施；

应编制建设项目的运营期环境保护对策措施一览表,阐明环保控制节点和监管要求。

5.10.3 海洋生态和生物资源保护对策措施

结合工程区域的海洋生态和生物资源特征,根据海洋生态和生物资源现状评价和预测结果,针对海洋生态和生物资源损害的可逆影响、不可逆影响、短期不利影响、长期不利影响、潜在不利影响和复合影响等特征,编制建设项目的生态保护对策措施一览表;针对分析的生物资源损失量和特征,阐明具体修复方案或补偿方案。

5.10.4 环境风险防范对策措施

应结合环境风险分析预测结果,阐明针对建设项目环境风险拟采取的防范对策措施和应急方法,编制环境风险防控对策措施一览表,明确风险应急设施、设备配备的名称、规格、数量等要求。

应阐明建设项目环境风险的应急预案制定和实施的原则、目标、方法和主要内容,包括应急设施和器材、配置地点、机动性、通讯联络、应急组织、应急响应程序等内容。应按照企业自救、属地管理、区域联防的原则,说明本工程风险应急体系与有关各级风险应急体系之间的关系,以及一旦发生环境风险时各级风险应急体系所起作用等内容;应分析拟采取的防范对策措施和应急预案的可行性、有效性。

5.10.5 其他评价内容的环境保护对策措施和建议

海洋工程建设项目涉及到放射性、电磁辐射、热污染、大气、噪声、固废、景观、人文遗迹等内容时,按照 HJ/T 2.1、HJ 2.2、HJ/T 2.3、HJ/T 2.4 等技术标准的要求,提出建设项目在建设阶段、生产阶段的污染与非污染环境保护对策措施和建议。

5.10.6 环境保护设施和对策措施及环保竣工验收一览表

应明确列出工程项目的环境保护设施和对策措施及环保竣工验收一览表,作为建设项目环境保护对策措施的主要内容和环境监督管理的重要依据之一。

这些一览表中应包括环境保护对策措施项目,具体内容(含污染防治的技术指标,技术设备,主要设备的规格、型号、能力,排放量、排放浓度和浓度控制等),规模及数量,预期效果,实施地点及投入使用时间,责任主体及运行机制等必要的内容。一览表的格式和内容可参照表 5 的示例。

5.11 环境保护的技术经济合理性分析

应详细分析、评价建设项目环境保护对策措施的技术经济合理性,包括以下内容:

- a) 应阐明、分析建设项目的总投资和经济效益(包括直接、间接经济效益等);
- b) 应阐明、给出建设项目的环境保护设施和环境保护投资(包括环保设施、管理和监测机构的建设及运行费用等),给出生态、海洋生物和生物资源的修复、补偿投资;
- c) 估算建设项目的环境直接、间接经济收益;估算建设项目的环境直接、间接经济损失;明确环境保护投资占项目总投资的比例,评价环境保护投资的合理性;
- d) 针对围填海工程,应分析、评估围填海成本和围填海经济效益;围填海成本中应考虑直接成本、维护成本、生态资源损失和生态系统服务功能损失等要素,围填海经济效益中应考虑土地地价、土地的经济贡献率等要素;

- e) 从经济损益角度分析和评价环保对策措施的可行性、合理性；
- f) 给出建设项目环境保护的技术经济的合理性、可行性分析与评价结论。

表 5 建设项目环境保护设施和对策措施一览表(示例)

序号	环境保护 对策措施	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 及运行机制
一、污水 处理	含油污水 处理	隔油池、油 水分离器	隔油池 5 m ³ 、油水分离器 1 台,处 理能力 1 t/h	处理后排入污水 处理系统,处理 回用	综合库机修间附近, 与机修间同步建设	××有限 公司负责 建设、使用 和管理
	矿石污水 处理	矿石污水 处理站	调节池 1 座 4 000 m ³ 、加药及混凝 沉淀设备 1 套、沉淀池 1 座,处理 能力 2 00 m ³ /h	处理后回用,非正 常工况在码头前 沿排放入海	堆场附近,与堆场工 程同步建设	
	码头面污 水收集与 处理	污水收集 池和配套 管道	20 m ³ 集水池 1 个,15 m ³ 集水池 1 个,污水泵 2 台, DN150 管线 1 000 m	收集码头面初期 雨水,送矿石污 水处理站处理	码头及栈桥,与码头 工程同步建设	
	生活污水 处理	生活污水 处理站	格栅井 1 座, SBR 处理设备 1 套, 过滤及消毒装置各 1 套,处理能力 10 m ³ /d	处理后回用,非正 常工况在码头前 沿排放入海	生产辅助区,与辅助 区同步建设	
	船舶污水 处理	船舶压载 水接收处 理设施	DN100 污水管线 2 500 m,150 m ³ 生物灭活缓冲池 1 座,高效压载水 生物灭活装置 1 套	收集船舶压载水, 送处理设施处理	码头、栈桥及堆场区 附近,与码头及堆场 工程同步建设	
.....
二、环境 风险 防控	事故应急	应急设施 及预案	围油栏 1 000 m,纤维式吸油材料 2 t,消油剂 1 t,消油剂喷洒装置 等;环境污染事故应急预案	预防,处理船舶事 故性污染	码头区,与码头工程 同步建设	××有限 公司负责 建设、使用 和管理
.....
三、海洋 生态和 生物资源 保护	生态补偿	采用增殖 放流方法 补偿	需补偿的生物损失量 61.71 t	按照相关主管部 门的要求,按时完 成增殖放流的品 种、数量	工程附近海域,施工 完成后的 2 年内 完成	××有限公 司负责组 织落实,可 委托专 业单位完 成
	山体生态 修复	植树、播撒 草籽、土工 布和截水 沟等	浆砌片石 750 m ³ ,浆砌块石 2 502 m ³ ,喷植混生 2.85 hm ² ,种树 12 696 株,植草 1.05 hm ² ,土工布 7 000 m ² , 编织袋 1 550 m ²	防治生态破坏	堆场区、辅助区、山 体开挖区等,施工期 同步进行	××施工 单位负责 实施

四、其他 环境保 护对策 措施	粉尘防治	洒水喷淋 设施和管 道系统等	喷淋设施 120 套,管网长约 1 000 m,除尘泵房 1 座;水池 2 座,容积 共 1 000 m ³	增加矿石含湿量, 减少起尘	堆场周边区域,同堆 场工程同步建设	××有限 公司负责 建设、使用 和管理

.....

5.12 公众参与

应阐明公众参与的调查目的、调查范围、调查内容、调查方法和调查形式,并应符合下列要求:

- a) 公示和抽样调查表格设计的内容应公正、全面、合理;
- b) 当采用公示和抽样调查方式时,应在调查表格的工程概况介绍中,向被调查对象公正、客观地告知建设项目的工程概况、主要环境问题、可能的影响范围和影响程度等关键内容;
- c) 应明确给出公示的途径方法,明确分析方法;
- d) 抽样调查中应详细列出对单位团体及个人的调查范围,调查表格发放、回收方式,调查样本数量及回收率,被调查者中利益相关者的数量、比例等;
- e) 抽样调查表中应列出被调查者的通讯地址、通讯方式等相关信息;
- f) 公示内容和典型调查表的影印件应列入报告书或附录中;
- g) 应阐明和分析被调查对象的分类方法及调查结果的反馈机制,应充分注重不同意见和建议;
- h) 应阐明详细的调查分析结果和分析结论。

5.13 海洋工程的环境可行性

5.13.1 总体要求

应设专章分析评价海洋工程建设项目的环境可行性。

应分析、评价工程建设与海洋功能区划和海洋环境保护规划的符合性,与区域和行业规划的符合性,工程建设与国家产业政策、清洁生产政策、节能减排政策、循环经济政策、集约节约用海政策等的符合性,工程选址(选线)合理性,工程平面布置和建设方案的合理性,分析评价工程建设引发的污染、非污染环境影响的可接受性,阐明建设项目的环境可行性分析评价结论。

5.13.2 与海洋功能区划和海洋环境保护规划的符合性

建设项目的选址、类型和规模应符合现行有效的海洋功能区划和海洋环境保护规划的要求。

应给出详细、准确并带有图例的海洋功能区划图、海洋环境保护规划图和相应的海洋功能区登记表等文字说明内容,明确海洋功能和环境质量的要求;阐明建设项目与海洋功能区划和海洋环境保护规划的符合性分析结果。

5.13.3 与区域和行业规划的符合性

建设项目的选址、类型和规模应符合海洋经济发展规划、区域发展规划、城市发展规划、行业发展规划等现行有效的相关规划的内容和要求。

应阐明详细、准确并带有图件、图例的相关规划及相应的文字内容;阐明建设项目与区域和行业规划的符合性的符合性分析结果。

5.13.4 工程建设的政策符合性

应分析、评价建设项目采用的技术措施和环境对策与国家产业政策、清洁生产政策、节能减排政策、循环经济政策、集约节约用海政策、环境保护标准等的符合性,给出具体的分析评价结果。

5.13.5 工程选址与布置的合理性

应通过海洋工程建设项目的选址(选线)、工程平面布置方案和建设方案的比选和优化,分析、评价工程选址与布置的合理性。建设项目的选址(选线)、工程平面布置方案和建设方案的比选和优化,应符合4.20的要求。

5.13.6 污染、非污染环境影响的可接受性

应依据环境现状、环境影响预测的结果,分析工程建设产生的污染、非污染环境影响的性质、范围、程度,评估其环境压力和隐患,评价其环境影响的可接受性。

应从建设项目向海域排放的污染物种类、浓度、数量、排放方式、混合区范围,对评价海域和周边海域的海洋环境、海洋生态和生物资源、主要环境保护目标和环境敏感目标的影响性质、范围、程度,对水动力环境、地形地貌与冲淤环境不可逆影响的范围、程度,产生环境风险或环境隐患的概率、影响性质、范围等方面,详细分析其环境影响的可接受性,明确评价结论。

5.14 环境管理与环境监测

5.14.1 环境保护管理计划

应明确环境保护管理计划的主要内容和要求:

- a) 阐明建设项目的环境保护管理计划,明确环境管理的内容、任务;
- b) 明确环境管理机构设置、管理制度、检测设施及人员配置等要求;
- c) 明确环境监理计划和具体内容、任务等要求;
- d) 评价建设项目拟采取的环境保护管理计划的可行性和实效性。

5.14.2 环境监测计划

环境监测计划应包括以下主要内容:

- a) 应依据环境影响评价与预测结果,提出环境监测计划;监测计划应体现区域环境特点和工程特征;
- b) 应明确环境监测站位、监测项目、监测方法、监测频率等主要内容;
- c) 应明确监测单位的资质要求和提交有效的计量认证跟踪监测分析测试报告等要求;
- d) 评价建设项目拟采取的环境监测计划的可行性和实效性。

可按照 HY/T 076、HY/T 077、HY/T 078、HY/T 080、HY/T 081、HY/T 082、HY/T 083、HY/T 084、HY/T 085 中的监测站位、监测项目等的要求制定环境监测计划。

5.15 环境影响评价结论

海洋工程建设项目的环境影响评价结论应在各单项内容的环境影响评价结论的基础上形成。评价结论应归纳、阐述水文动力、地形地貌与冲淤、水质、沉积物、海洋生态和生物资源以及其他内容的环境影响评价结果,评价结论应简洁、明晰。

评价结论中应阐明建设项目各单项评价内容的环境影响范围和程度的定量或定性结论;应明确建设项目各单项内容的环境影响评价结论,应阐明建设项目在各个阶段能否满足环境质量要求的评价结论,应阐明建设项目的类型、规模和选址是否合理的评价结论,应明确建设项目的环境可行性的评价结论。评价结论应包括以下主要内容:

- a) 建设项目的工程分析结论;
- b) 建设项目的环境现状分析与评价结论;
- c) 建设项目的环境影响预测分析与评价结论;
- d) 建设项目的海洋生态与生物资源影响分析、预测与评价结论;
- e) 建设项目对主要环境敏感目标和海洋功能区影响的分析、预测与评价结论;
- f) 建设项目的环境风险影响分析、预测与评价结论;
- g) 建设项目的清洁生产分析评价结论和总量控制建议;

- h) 建设项目应采用的具体环境保护对策措施、生态修复与补偿对策措施；
- i) 建设项目应采用的环境保护设施的主要内容和具体指标；
- j) 建设项目的公众参与分析与评价结论；
- k) 建设项目环境保护的技术经济合理性分析结论；
- l) 建设项目的区划、规划和政策符合性结论；
- m) 建设项目的选址和建设方案合理性结论；
- n) 建设项目的的环境管理与监测计划；
- o) 建设项目的的环境可行性的结论。

提出建设项目选址、布置、设计、建设和环境保护策略、环境监测、环境监督管理等方面的其他意见和建议。

5.16 环境影响评价报告书附件

建设项目的海洋环境影响评价报告书附件主要包括：

- a) 建设项目前期工作的相关文件、相关资料；
- b) 建设项目环境影响评价工作委托书(合同书)；
- c) 以计量认证(CMA)分析测试报告或实验室认可(CNAS)分析测试报告形式给出的现场调查、勘测、监测数据资料；
- d) 公众参与调查表的代表性影印件；
- e) 其他应附附图、附表和参考文献等。

6 海洋水文动力环境影响评价

6.1 通则

6.1.1 评价等级

根据建设项目所在海域的环境特征、工程规模及工程特点,海洋水文动力环境影响评价等级划分为1级、2级和3级。

建设项目的海洋水文动力环境影响评价等级依据表2的等级判据确定。

6.1.2 调查范围

水文动力环境的调查范围,应符合：

- a) 调查范围应大于或等于评价范围；调查范围以平面图方式表示,并给出控制点坐标；
- b) 1级评价等级的建设项目应进行水文动力环境的现状调查；
- c) 2级和3级评价等级的建设项目应以收集近5年项目所在海域的历史资料为主,当所收集的资料不能全面地表明评价海域水文动力环境现状时,应进行必要的现场补充调查。

6.1.3 评价范围

1级、2级和3级评价等级建设项目的水文动力环境评价范围,应符合：

- a) 垂向(垂直于工程所在海域中心的潮流主流向)距离；一般分别不小于5 km,3 km和2 km；
- b) 纵向(潮流主流向)距离；1级和2级评价项目不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍,3级评价项目不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离；
- c) 评价范围以平面图方式表示,并给出控制点坐标。

6.1.4 评价与预测内容

海洋水文动力环境影响评价包括现状评价和预测评价,并应符合如下规定:

- a) 1级、2级、3级评价等级的建设项目,应结合海岸线、海底地形地貌的现状调查和水文动力环境的现状调查,评价海域的水文动力环境现状;
- b) 建设项目明显改变海岸线、海底地形地貌等自然地理属性时,应对项目建成后由于海岸线、围填海和构筑物(新形成的地形改变)、海底地形地貌的改变所引起的水文动力的环境变化及其影响,进行预测分析与评价。在预测分析与评价中应分别对建设阶段和营运阶段的水文动力环境影响进行预测分析和评价。

6.2 调查和监测资料的使用

现状资料和历史资料的公正性、可靠性、有效性和时效性等应满足第4章的要求。

用于海洋水文动力环境现状评价的数据资料获取原则是:以收集有效的、满足评价范围和评价要求的历史资料为主,以现场补充调查获取的现状资料为辅。

应尽量收集与建设项目有关的历史资料和相应图件,注明其来源和时间;图件应标明等深线、主要岛屿、港口、航道、海岸线和海上建筑物等内容。图件比例尺应尽可能大。

收集的历史资料应包括:水温、盐度、潮流、流向、流速、波浪、潮位、气象要素(气压、气温、降水、湿度、风速、风向、灾害性天气)等。海冰区还应包括海冰要素资料。

历史资料使用时应经过筛选,并符合 GB 17378.2 和 GB/T 12763.7 中海洋调查资料处理的方法和要求。

6.3 环境现状调查

6.3.1 调查内容与方法

海洋水文动力环境的现状调查内容应包括:水温、盐度、潮流(流速、流向)、波浪、潮位、悬浮物、泥沙冲淤、水深、气压、气温、降水、湿度、风速、风向、灾害性天气等项目。

调查方法应按照 GB/T 12763 的要求执行。

6.3.2 调查站位布设

海洋水文动力环境的现状调查站位布设应符合下列要求:

- a) 调查断面和站位的布设应符合全面覆盖(范围),重点代表的站位布设原则;
- b) 调查断面和站位的布设应满足数值模拟或物理模型试验的边界控制和验证的要求;
- c) 垂直评价海域的主潮流方向布设的断面,1级评价项目一般应不少于3条断面,每条断面应布设2个~3个站位;2级评价一般应不少于2条,每条断面应布设2个~3个站位;3级评价项目可结合评价需要,适当减少调查断面和站位;
- d) 特大型建设项目的断面、站位应在满足1级评价要求的基础上适当增加,并应满足水动力环境现状评价与影响预测的需要。

6.3.3 数据分析、处理的质量控制

海洋水文动力环境调查监测资料的数据分析和内部质量控制应符合 GB/T 12763.2 和 GB 17378.2 中的相关要求。

6.4 环境现状评价

海洋水文动力环境现状评价应结合海岸线和海底地形、地貌现状调查结果,详细、全面地阐述海洋

水文、气象要素的现状分布与变化特征,并附以图表说明。主要应包括:

- a) 各季节海水温度和盐度的平面分布、断面分布及周口变化;
- b) 潮汐潮流特征;潮汐特征及类型,涨、落潮流最大值及方向;余流大小与方向;涨、落潮流历时;涨、落潮流随潮位(涨、落潮)的运动规律及旋转方向;
- c) 流场特征与变化,涨、落急和涨、落潮的特征流速;
- d) 潮位特征及其变化;典型潮位时的纳潮量及其变化;典型潮位时的水交换量、物理自净能力;
- e) 悬沙场的特征;
- f) 最大风速,最小风速、平均风速及变化规律,典型日平均风速,主导风向、风速及频率等。

6.5 环境影响预测

6.5.1 预测内容

1级、2级评价等级的建设项目的预测重点包括:

- a) 预测工程后的潮流和余流的时间、空间分布性质与变化,包括涨、落潮流和余流的最大值及方向,涨、落潮流历时,潮流的运动规律及旋转方向等;
- b) 预测工程后流场的特征与变化,含涨、落急和涨、落潮段平均流的特征及其变化;
- c) 预测工程后的潮位特征及其变化,悬沙场的特征及其变化;预测波浪输沙、风暴骤淤等特征;
- d) 海湾内的建设项目,应预测大、小潮的纳潮量及其变化,海湾水交换量、物理自净能力及其变化。

3级评价等级的建设项目的预测重点包括:

- 预测工程后的潮流时间、空间分布性质与变化;包括涨、落潮流最大值及方向,涨、落潮流历时,涨、落潮流随潮位(涨、落潮)变化的运动规律及旋转方向等;
- 海湾内的建设项目,应预测工程后的典型潮位时的纳潮量及其变化,物理自净能力及其变化。

6.5.2 预测方法

可采用以下方法进行海洋水文动力环境的影响预测:

- a) 模型实验法,包括数值模拟法和物理模型实验法;其中物理模型实验法适用于复杂海域或对水文动力和泥沙冲淤要求较高的影响预测项目;一般评价项目可采用数值模拟法;
- b) 近似估算法,适用于评价等级较低的影响预测项目;
- c) 类比法,适用于有成熟实践经验和检验结果,且具备类比条件的预测项目;
- d) 采用数值模拟法时,其方法、结果和精度应符合附录D和附录E的要求;
- e) 数值模拟的具体计算,应根据计算域地形特征、项目布置方案等具体情况,采用成熟、可靠的方法;
- f) 海湾内的建设项目,宜选用染色数值实验、粒子追踪或半交换周期等方法,分析、预测和评价物理自净能力变化及其时空分布特征。预测范围应覆盖整个海湾;
- g) 低放射性废水排海、温升水和造纸废水排海、典型污染物等迁移扩散的分析预测,宜采用三维水动力模型,对于平均水深小于10m的海域,也可采用二维模型;应连续模拟若干个大、中、小潮;并以连续半月潮作为校核;
- h) 预测模式的空间分辨率应不大于100m,工程影响区的空间分辨率应不大于50m;
- i) 预测模式的水陆边界宜采用动边界,以模拟海水的“漫滩”和“露滩”;海湾内如滩涂面积超过海湾总面积的10%,水陆边界应采用动边界;
- j) 开边界的潮位边界条件,宜采用已知潮位或潮汐调和常数形式给出;在采用潮汐调和常数形式给出时,至少取 K_1 、 O_1 、 M_2 、 S_2 、 M_4 和 MS_4 6个分潮;

k) 数值模型应经不少于 2 个站位的潮汐、3 个站位的潮流实测资料予以验证。

6.6 环境影响评价

海洋水文动力环境影响评价的内容和结果应符合以下要求：

- a) 依据建设项目的工程方案,分析评价各方案导致的评价海域水文环境要素的变化与特征,从环境影响和环境可接受性角度,分析和优选最佳工程方案;
- b) 综合分析评价工程前后的流场变化、纳潮量变化、水交换能力及物理自净能力变化的环境可接受性;
- c) 根据建设项目引起的流场、潮位场、波浪场、纳潮量、水交换能力等变化情况,结合泥沙冲淤、污染物浓度场等预测结果,分析评价和阐明项目建设对海洋地形地貌与冲淤、海洋水质、海洋生态等可能产生的环境影响范围、影响程度的定量或定性结论;
- d) 阐明对环境保护目标、环境敏感目标和周边海域生态环境影响程度的定量或定性结论;
- e) 明确建设项目对海洋水文动力环境影响评价的结论;
- f) 明确建设项目的水文动力环境影响是否可接受的结论。

应根据海洋水文动力环境影响评价结果,有针对性地提出减缓水文动力环境影响的对策措施。

若评价结果表明建设项目对海洋水文动力环境产生较大影响和环境不可接受时,应明确环境不可行的分析结论,并提出修改建设方案、总体布置方案或重新选址等建议。

7 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价

7.1 通则

7.1.1 评价等级

海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级划分为 1 级、2 级和 3 级。依据表 3 的评价等级判据,确定建设项目的海洋地形地貌与冲淤环境影响评价级别。

7.1.2 调查与评价范围

调查与评价范围应包括工程可能的影响范围,一般应不小于水文动力环境影响评价范围,同时应满足建设项目地貌与冲淤环境特征的要求。

调查与评价范围应以平面图方式表示,并明确控制点坐标。

7.2 调查和监测资料的使用

现状资料和历史资料的公正性、可靠性、有效性和时效性等应满足第 4 章的要求。

用于海洋地形地貌与冲淤环境现状评价的数据资料获取原则是:以收集有效的、满足评价范围和评价要求的历史资料为主,以现场补充调查获取的现状资料为辅。

应尽可能地收集建设项目所在评价海域及其周边海域的地形地貌与冲淤环境历史资料,应特别注重各类卫片、历史图件和现状图件的收集与分析。

海洋地形地貌与冲淤的历史资料主要包括:

- a) 地形地貌现状:海岸线、海床、滩涂、潮间带和海岸带地形地貌特征及其变化资料,各种海岸类型(包括河口海岸、砂砾质海岸、淤泥质海岸、珊瑚礁海岸、红树林海岸等)地形地貌的特征及分布范围资料,地面沉降和海岸线、海床、滩涂、海岸等蚀淤资料;
- b) 海洋地质现状:地质类型、沉积类型与构造,硫化物、有机质、附着生物等资料;
- c) 图件:水深地形图、海岸线图、地质地貌图、遥感图像(卫片、航片)等。

7.3 环境现状调查

7.3.1 调查内容

现状调查的内容包括查清工程评价海域及其周边海域的地形地貌与冲淤环境的分布特征,包括海洋地形地貌、海岸线、海床、滩涂、海岸等的现状,蚀淤现状、蚀淤速率、蚀淤变化特征等,海底沉积环境和腐蚀环境等现状。

7.3.2 调查方法

海洋地形地貌与冲淤环境的现状调查方法应按照 GB/T 12763 中海洋地质地球物理调查的要求执行;腐蚀环境调查方法应按照 GB 17378 的要求执行。

7.3.3 调查断面布设

根据随机均匀、重点代表的站位布设原则,布设的岸滩冲淤调查断面和站位应基本均匀分布并覆盖于整个评价海域及其周边海域。调查断面方向大体上应与海岸垂直,在建设项目主要影响范围和对环境产生主要影响的区域应设调查主断面,在其两侧设辅助断面;1级评价项目应不少于3条调查断面;2级评价应不少于2条断面。特大型建设项目的调查断面应在满足1级评价要求的基础上适当增加,并应满足地形地貌与冲淤环境现状评价与影响预测的需要。

7.3.4 调查时段

海洋地形地貌与冲淤环境各要素的调查一般不受年度丰、枯水期的限制,可与海水水质、海洋沉积物、海洋生态和生物资源等评价内容的调查时段一并考虑。

7.3.5 数据分析、处理的质量控制

数据分析和实验室的内部质量控制应符合 GB 17378.2 中的有关规定和实验室质量控制的相关要求。

7.4 环境现状评价

海洋地形地貌与冲淤环境现状分析与评价应包括以下内容:

- a) 重点分析与评价建设项目所在海域及其周边海域的海岸、滩涂、海床等地形地貌的现状,冲刷与淤积现状、蚀淤速率、蚀淤变化特征等;
- b) 铺设海底管线、海底电缆、海洋石油开发等建设项目应增加海洋腐蚀环境的分析与评价内容。

7.5 环境影响预测

7.5.1 预测内容

预测项目和内容主要包括:

- a) 预测建设项目建设和建成后(含正常工况和非正常工况)和环境风险条件下,对海岸、滩涂、海床等地形地貌、冲刷与淤积的可能影响,并分析评价其产生的影响范围和程度;
- b) 1级评价项目应重点对评价海域及其周边海域的形态变化(包括海岸、滩涂、海床等地形地貌)、冲刷与淤积变化、泥沙运移与变化趋势等的范围和影响程度进行预测分析和评价,主要包括工程后的冲刷与淤积变化、蚀淤速率变化、蚀淤特征变化等内容;
- c) 列出冲刷与淤积、泥沙运移与变化趋势等的增加值与稳定值的时空分布图表。

7.5.2 预测方法

预测方法可按下列内容选择：

- a) 预测方法可采用模拟实验法(包括数值模拟和模型实验)、图形对比法和近似估算法等方法；
- b) 近似估算法适用于3级评价项目。

7.5.3 数值模拟

应采用本标准附录D和附录E的数值模拟方法进行预测。

数值模拟的具体计算,应根据计算域地形特征、项目布置方案等具体情况,采用成熟、可靠的方法。

数值模拟获得的预测结果,应采用调查或最近监测的实测数据予以验证,其验证方法和精度(准确度)应符合附录D的要求。

7.6 环境影响评价

建设项目海洋地形地貌与冲淤环境影响评价结果应符合以下要求：

- a) 依据建设项目的工程方案,分析评价各方案导致的评价海域及其周边海域地形地貌与冲淤环境要素的变化与特征,从环境影响和环境可接受性角度,分析和优选最佳工程方案；
- b) 根据建设项目引起的海岸线、滩涂、海床等工程后的冲刷与淤积变化、蚀淤速率变化、蚀淤特征的时空变化、泥沙运移与变化等预测结果,结合海洋水文动力、污染物浓度场等预测结果,评价该工程对海域地形地貌和冲刷或淤积的影响；
- c) 综合分析评价工程前后的冲刷与淤积变化、蚀淤速率变化、蚀淤特征的时空变化、泥沙运移与变化的环境可接受性；
- d) 阐明建设项目对海洋地形地貌与冲淤环境影响评价结论,阐明建设项目是否满足预期的地形地貌与冲淤环境要求的结论,阐明地形地貌与冲淤的环境影响是否可行的结论。

应根据海洋地形地貌与冲淤环境影响评价结果,提出有针对性的地形地貌与冲淤环境的保护对策措施。

若评价结果表明建设项目对海岸、滩涂、海床等的地形地貌和冲淤产生较大影响,影响海洋工程的功能且环境不能接受时,应阐明环境不可行的分析结论,并提出修改建设方案、总体布置方案或重新选址等建议。

8 海洋水质环境影响评价

8.1 通则

8.1.1 评价等级

海洋水质环境影响评价依据建设项目所在海域的环境特征、工程规模及工程特点,划分为1级、2级和3级三个等级。建设项目的水质环境影响评价分级原则和判据见表2。

8.1.2 调查与评价范围

海洋水质环境现状的调查与评价范围,应能覆盖建设项目的环境影响所及区域,并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求。

调查与评价范围应以平面图方式表示,并明确控制点坐标。

8.2 调查监测资料的获取和使用

用于海洋水质环境现状评价的数据资料获取原则是:以收集有效的、满足评价范围和评价要求的、

有效的历史资料为主,以现场补充调查获取的现状资料为辅。

现状资料和历史资料的公正性、可靠性、有效性和时效性等应满足本标准第四章的要求。

使用现状和历史资料时须经过筛选,应按 GB 17378.2 中数据处理与分析质量控制和 GB/T 12763 中海洋调查资料处理的方法和要求,处理后方可使用。

8.3 环境现状调查

8.3.1 调查断面和站位布设

1 级水质环境评价项目一般应设 5 个~8 个调查断面,2 级水质环境评价项目一般应设 3 个~5 个调查断面,3 级水质环境评价项目一般应设 2 个~3 个调查断面;每个调查断面应设置 1 个~6 个测站;调查断面方向大体上应与主流方向或海岸垂直,在主要污染源或排污口附近应设调查断面。特大型建设项目的调查断面、站位应按照 1 级评价要求的上限数量布设,并应满足水质环境现状评价与影响预测的需要。

特大型和 1 级、2 级水质环境评价项目的调查站位布设应满足建立环境影响预测数学模型的需要;除设置调查断面和站位外,评价海域内主要污染源或排污口附近应设站位,以建立污染源输入与水质之间的响应关系。水质调查监测站位应均匀分布且覆盖整个评价海域。

建设项目在不同海域布设的海洋水质环境最少调查站位数量应满足表 6 的要求。

当工程性质敏感、特殊,或者调查评价海域处于自然保护区附近、珍稀濒危海洋生物的天然集中分布区、重要的海洋生态系统和特殊生境(红树林、珊瑚礁等)时,水质调查站位应多于最少调查站位数量。

表 6 最少调查站位数量表

评价等级	最少调查站位数量 个		
	河口、海湾和沿岸海域	近岸海域	其他海域
1	20	15	10
2	12	10	8
3	8	8	6

8.3.2 调查时间和频次

应根据当地的水文动力特征并考虑环境特征,依照表 7 确定河口、海湾、沿岸海域、近岸海域和其他海域的水质环境现状的调查时间和频次。

当河口和海湾海域的丰水期水质劣于枯水期时,应尽量进行丰水期调查或收集丰水期有关调查监测资料。

表 7 各类海域在不同评价等级时水质调查时间

海域类型	海洋水质环境影响评价等级		
	1 级	2 级	3 级
河口、海湾和沿岸海域	应进行丰水期、平水期和枯水期(夏季、春或秋季和冬季)的调查;若时间不允许,至少应进行春季和秋季的调查。	应进行丰水期和枯水期(夏季和冬季)的调查;若时间不允许,至少应进行一个水期(或季节)的调查。	至少应进行 1 次调查。
近岸海域	应进行春季、夏季和秋季的调查;若时间不允许,至少应进行一个季节调查。	应进行春季和秋季的调查,若时间不允许,至少应进行一个季节的调查。	至少应进行 1 次调查。

表 7 (续)

海域类型	海洋水质环境影响评价等级		
	1级	2级	3级
其他海域	应进行春季和秋季的调查;若时间不允许,至少应进行1次调查。	至少应进行1次调查(春季或秋季)。	至少应进行1次调查。
注:河口及海湾海域,沿岸海域和近岸海域在丰水期、平水期和枯水期(或春夏秋冬四季)中均应选择大潮期或小潮期中的一个潮期开展调查(无特殊要求时,可不考虑一个潮期内高潮期、低潮期的差别);选择原则为:依据调查监测海域的环境特征,以影响范围较大或影响程度较重为目标,定性判别和选择大潮期或小潮期作为调查潮期。			

8.3.3 调查参数选择

水质调查参数应根据建设项目所处海域的环境特征,环境影响评价等级,环境影响要素识别和评价因子筛选结果,按表 8 选择,使用时可根据具体要求适当增减。表 8 中建设项目类型中的具体工程内容,应按照表 1、表 2 中的相应内容确定。

表 8 水质调查参数表

序号	建设项目类型	水质调查参数
1	海上娱乐及运动、景观开发类工程 盐田、海水淡化等海水综合利用类工程	酸碱度、水温、盐度、悬浮物、生化需氧量、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、表面活性剂、石油类、重金属、大肠菌群、粪大肠菌群、病原体等
2	人工岛、海上和海底物资储藏设施、跨海桥梁、海底隧道类工程	酸碱度、水温、盐度、悬浮物、生化需氧量、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、表面活性剂、石油类、重金属等
3	围海、填海、海上堤坝类工程	酸碱度、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、氰化物、硫化物、氟化物、挥发性酚、有机氯农药(六六六、滴滴涕)、石油类、重金属、多环芳烃、多氯联苯等
4	海上潮汐电站、波浪电站、温差电站等海洋能源开发利用类工程 低放射性废液排放等工程	酸碱度、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、氰化物、硫化物、氟化物、挥发性酚、有机氯农药(六六六、滴滴涕)、石油类、重金属、多环芳烃、多氯联苯、放射性核素等
5	大型海水养殖场、人工鱼礁类工程	酸碱度、水温、盐度、悬浮物、生化需氧量、化学需氧量、硫化物、挥发性酚、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、大肠杆菌等
6	海洋矿产资源勘探开发及其附属工程类海底管道、海底电光缆类工程 基础开挖,疏浚,冲(吹)填,倾倒,海中取土(沙),水下炸礁(岩),爆破挤淤,需填海的码头,挖入式港池、船坞和码头,污水海洋处置(污水排海)、海上水产品加工等其他海洋工程	酸碱度、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、氰化物、硫化物、氟化物、挥发性酚、有机氯农药(六六六、滴滴涕)、石油类、重金属、多环芳烃、多氯联苯等

8.3.4 样品的采集、保存和分析方法

海洋水质环境的现状调查和监测的样品采集、贮存与运输,应按照 GB 17378.3 和 GB/T 12763.4 中海水化学要素的调查、观测的有关要求执行。样品的分析方法应符合 GB 17378.4 中的要求。

8.3.5 数据分析、处理的质量控制

水质样品分析和数据处理应符合 GB 17378.2 中的要求。

数据分析和实验室的内部质量控制应符合 GB 17378.2 中的有关规定和实验室质量控制的相关要求。

8.4 环境现状评价

8.4.1 评价内容

水质环境现状评价应给出调查站位的平面分布图,给出调查要素的实测值和标准指数值,综合阐述海水环境的现状与特征,主要应包括:

- a) 简要评价调查海域海水环境质量的基本特征;针对特殊测值和现象给出致因分析;
- b) 结合工程所在海域的其他有公正数据性质的资料,简要阐明建设项目评价范围内和周边海域水质环境的季节特征、年际和总体变化趋势的分析评价结果;
- c) 阐明评价范围内和周边海域的环境现状的综合评价结果。

8.4.2 评价标准

评价标准应采用 GB 3097 中的相应指标。有些内容(要素)国内尚无相应标准(指标)的,可参考国际和国外的相关标准(指标)进行评价,同时应符合 4.6 的要求。

8.4.3 评价方法

应采用单项水质参数评价方法,即标准指数法。当有特殊需要时,可采用多项水质参数评价方法,或按照 HJ/T 2.3 的要求执行。

8.5 环境影响预测

8.5.1 资料与数据

水质环境影响预测所需的资料与数据包括:污染源调查数据,水质调查监测数据,海洋生物调查数据,工程分析资料,海域自然环境现状调查资料,海洋功能区划资料和其他相关参考资料。

8.5.2 预测方法

预测方法可按下列内容选择:

- a) 模型实验法,包括数值模拟法和物理模型实验法。其中物理模型实验法适用于复杂海域或对预测有特殊要求的建设项目。一般建设项目可采用数值模拟法;
- b) 经验公式法(近似估算法),适用于 2 级、3 级评价项目;
- c) 类比法,适用于有成熟的实践经验和检验结果,且具备类比条件的预测项目。

8.5.3 预测项目和内容

预测项目和内容主要包括:

- a) 在建设期、运营期(含正常工况和非正常工况)和环境风险事故条件下,分别定量预测分析各主

要污染因子在评价海域的浓度变化(平面分层)及其空间分布;

- b) 给出各主要污染因子预测浓度增加值与现状值的浓度叠加分布图(表);
- c) 针对污染物(含悬浮物)扩散,应合理选择有代表性的边界控制点,分别计算各控制点在不同潮时状况下的预测浓度增加值,叠加各控制点在各个潮时状况下和现状值的浓度分布,按照各控制点最外沿的连线,明确污染物(含悬浮物)扩散的各标准浓度值的最大外包络线、最大外包络面积及其平面分布;
- d) 污染物排海混合区的范围,应阐明全潮时和潮平均条件下达标浓度值的最大外包络线、最大外包络面积及其空间分布,取达标浓度值的最大外包络线距排污口中心点的最大距离为混合区控制半径,明确混合区的最大面积及空间位置;
- e) 分析预测海域物理自净能力和环境容量的变化与分布特征;
- f) 针对溢油扩散,应分析计算至溢油消散或最终登岸(不再漂移)时段,明确相应于不同时刻的溢油路径、扩散面积、扫海面积、登岸地点和油膜厚度等特征参数。

预测分析中应考虑由建设项目引起的海岸形态、海底地形地貌的改变,对污染因子在评价海域浓度分布状况的影响。

8.5.4 数值模拟

采用数值模拟法时,应符合附录 D 和附录 E 的要求。

数值模拟的具体计算,应根据计算域地形特征、项目布置方案等具体情况,采用成熟、可靠的方法。

数值模拟方法获得的预测结果,应采用调查或最近监测的实测数据予以验证,其验证方法和精度(准确度)应符合附录 D 的要求。

8.6 环境影响评价

建设项目海洋水质环境影响评价的内容和结果应符合以下要求:

- a) 依据建设项目的工程方案,分析评价各方案导致的评价海域及其周边海域水质环境要素的变化与特征、物理自净能力和环境容量的变化与特征,从水质环境影响和可接受性角度,分析和优选最佳工程方案;
- b) 根据建设项目引起的水质环境要素、物理自净能力和环境容量的变化与特征等预测结果,说明影响范围、位置和面积,同时说明主要影响因子和超标要素;结合海洋水文动力、地形地貌与冲淤、海洋生态和生物资源等预测结果,评价工程建设对水质环境的影响;
- c) 阐明评价海域水质环境影响特征的定量或定性结论;
- d) 明确建设项目是否能满足预期的水质环境质量要求的评价依据和评价结论。

若评价结果表明建设项目对所在评价海域的海水水质、自净能力和环境容量产生较大影响,不能满足评价范围内和周边海域的环境质量要求,或其影响将导致环境难以承受时,应提出修改建设方案、总体布置方案或重新选址等结论和建议。

8.7 环境保护对策措施

应根据海洋水质环境影响评价结果,提出有针对性的水质环境的保护对策措施,主要应包括:

- a) 应针对工程的污废水排放入海,提出污废水处理设施处理技术(方法)水平、处理量、达标率、管道离岸深水排海方式等方面的具体要求;
- b) 应提出有效处置工程产生的悬浮物、施工污废水、施工垃圾、生活污水、生活垃圾等污染物的具体对策措施;
- c) 应依据工程所在海域的环境特征,提出最佳的污染物排放方式、取排水口位置、排放方式和排放时段的对策措施;

- d) 在实行污染物排放总量控制的区域和海域,应明确和提出污染物排放总量控制的要求、总量控制建议值、污染物总量削减对策措施;
- e) 在满足海域环境质量保护目标要求的前提下,应给出合理的排污混合区位置和尺度,明确和给出有效的对策措施;
- f) 应依据环境风险的预测结果,明确和提出有针对性的、可行的环境风险应急预案和防控对策措施;
- g) 应从环境监督管理角度提出必要的环保对策措施和建议。

9 海洋沉积物环境影响评价

9.1 通则

9.1.1 评价等级

海洋沉积物环境影响评价依据建设项目所在海域的环境特征、工程规模及工程特点,划分为1级、2级和3级。其分级原则和判据详见表2。

9.1.2 调查与评价范围

依据建设项目的评价等级确定环境现状调查与评价范围时,应将建设项目可能影响海洋沉积物的区域包括在内,即调查与评价范围应能覆盖受影响区域,并能充分满足环境影响评价和预测的需求;一般情况下应与海洋水质、海洋生态和生物资源的现状调查与评价范围保持一致。

当建设项目所在区域有生态环境敏感区和自然保护区时,调查评价范围应适当扩大,将生态环境敏感区和自然保护区涵盖其中,以满足评价和预测环境敏感区和自然保护区所受影响的需要。

调查与评价范围应以平面图方式表示,并给出控制点坐标。

9.2 调查和监测资料的使用

用于海洋沉积物环境现状评价的数据资料获取原则是:以收集有效的、满足评价范围和评价要求的、有效的历史资料为主,以现场补充调查获取的现状资料为辅。

现状资料和历史资料的公正性、可靠性、有效性和时效性等应满足第4章的要求。

使用现状和历史资料时须经过筛选,应按GB 17378.2中数据处理与分析质量控制和GB/T 12763中海洋调查资料处理的方法和要求,处理后方可使用。

9.3 环境现状调查

9.3.1 调查断面与站位布设

1级和2级评价项目的沉积物环境调查断面设置可与海洋水质调查相同,调查站位宜取水质调查站位量的50%左右,站位应均匀分布且覆盖(控制)整个评价海域,评价海域内的主要排污口应设调查站位。特大型建设项目的调查断面、站位应在满足1级评价要求的基础上适当增加,并应满足沉积物环境现状评价与影响预测的需要。

3级评价项目的沉积物环境调查站位布设应覆盖污染物排放后的达标范围;一般可设2个~4个断面,每个断面设置2个~3个测站。断面方向大体上应与主潮流方向或海岸垂直,在主要污染源或排污口附近应设主断面。

9.3.2 调查时间

沉积物调查时间应与海洋水质和海洋生态和生物资源调查同步进行,一般进行1次现状调查。

9.3.3 调查参数

沉积物调查参数包括常规沉积物参数和特征沉积物参数。

常规沉积物参数主要包括(参见GB 17378.5中所列各测定项目):总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、硒、石油类、六六六、滴滴涕、多氯联苯、狄氏剂、硫化物、有机碳、含水率、氧化还原电位等。可依据海域功能类别,评价等级及评价要求,建设项目的环境特征和环境影响要素识别和评价因子筛选结果进行适当增减。

特征沉积物参数应根据建设项目排放污染物的特点,评价海域和周边海域的海域功能要求及环境影响评价的需要选定,主要包括:沉积物温度、密度、氯度、酸度、碱度、含氧量、硫化氢、电阻率等项目;沉积物中的大肠菌群、病原体、粪大肠菌群等项目。

若港口和航道工程、疏浚工程、围(填)海工程等有疏浚物处置的建设项目处于生态环境敏感区时,应进行疏浚物的生物毒性检验试验。

9.3.4 样品的采集、保存和分析方法

沉积物现状调查时样品的采集、保存与运输应符合GB 17378.3中的要求;样品的分析方法应符合GB 17378.5中的要求。

9.3.5 数据分析、处理的质量控制

沉积物样品分析和数据处理应符合GB 17378.2中的要求。

数据分析和实验室的内部质量控制应符合GB 17378.2中的有关规定和实验室质量控制的相关要求。

9.4 环境现状评价

9.4.1 评价参数

环境现状的评价参数应包括全部调查参数。

9.4.2 评价标准

环境现状的评价标准应采用GB 18668中的质量标准,同时应满足评价海域和周边海域的海洋功能区划中所对应的沉积物环境质量的要求。

9.4.3 评价方法

沉积物质量现状评价应采用标准指数法。

根据沉积物参数实测值,分析评价调查海域的沉积物环境现状及其分布,阐述该区域沉积物环境质量现存的主要问题。

9.5 环境影响预测

采用的沉积物环境影响预测方法应满足环境影响评价的要求。1级评价项目应尽量采用定量或半定量预测方法,2级和3级评价项目可采用半定量或定性预测方法。

9.5.1 预测因子(参数)

应根据建设项目的工程分析结果,结合沉积物环境影响评价等级,在常规沉积物参数和特征沉积物参数中筛选预测因子(参数);甄选的预测因子应具有代表性,数目不宜过多,应能反映建设项目对沉积物环境的影响状况。

9.5.2 预测时段

一般建设项目,应对建设阶段和运营阶段的沉积物环境质量影响进行预测。海洋固体矿产资源开发等建设项目,应进行建设阶段、运营阶段和废弃阶段的沉积物环境质量影响预测。

9.5.3 预测内容与范围

沉积物环境质量影响预测的范围和内容应包括:

- a) 预测分析各预测因子的影响范围与程度,应着重预测和分析对环境敏感目标和主要环境保护目标的影响;
- b) 有污染物排入海的建设项日(例如污水排海工程等),应重点预测和分析污染物长期连续排放对排污口、扩散区和周围海域沉积物质量的影响范围和影响程度;
- c) 1级和2级评价项目应给出沉积物预测因子的分布和趋势性描述,明确影响范围与程度。3级评价项目应定性地阐述影响范围与程度。

9.6 环境影响评价

建设项目海洋沉积物环境影响评价的内容和结果应符合以下要求:

- a) 依据建设项目的工程方案,分析评价各方案导致的评价海域及其周边海域沉积物环境要素的变化与特征、污染物长期连续排放对沉积物质量的影响特征,从沉积物环境影响和可接受性角度,分析和优选最佳工程方案;
- b) 阐述建设项目导致的评价海域和周边海域沉积物环境要素的变化与特征;
- c) 应根据各评价因子的平面分布特征说明其影响范围、位置、面积和程度,同时说明主要影响因子和超标要素;结合海洋水文动力、地形地貌与冲淤、海洋生态和生物资源等预测结果,评价该工程对沉积物的环境影响;
- d) 阐明评价海域沉积物环境影响特征的定量或定性结论;
- e) 阐明建设项目是否能满足预期的沉积物环境质量要求的评价依据和评价结论。

若评价结果表明建设项目对所在评价海域和周边海域的沉积物环境质量产生较大影响,或不能满足环境质量要求和海洋功能要求时,应提出修改建设方案、总体布置方案或重新选址等建议。

9.7 环境保护对策措施

应根据海洋沉积物环境质量和影响预测的评价结果,有针对性地提出沉积物环境的保护对策措施,主要应包括:

- a) 从改变排污方式上提出最佳的排污方式和时段的对策措施;
- b) 在满足环境质量和海域功能要求前提下,提出科学、合理界定排污混合区的对策措施;
- c) 提出在填海(吹填造陆)和港池、航道疏浚等过程中悬浮物扩散的防治对策措施;
- d) 从管理角度提出必要的环境保护对策措施,管理方案和跟踪监测方案。

10 海洋生态环境影响评价

10.1 通则

10.1.1 评价等级

海洋生态环境(包括海洋生物资源)影响评价依据建设项目所在海域的环境特征、工程规模及特点,划分为1级、2级和3级。评价等级的分级原则和判据详见表2。

10.1.2 调查评价范围

海洋生态和生物资源的调查评价范围,主要依据被评价海域及周边海域的生态完整性确定;调查与评价范围应覆盖可能受到影响的海域。

1级、2级和3级评价项目,以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定调查和评价范围,扩展距离一般不能小于8 km~30 km,5 km~8 km和3 km~5 km。

海洋生物资源的调查评价范围应能够反映建设项目所在海域的资源特征并具有代表性,宜覆盖海洋生态环境的调查评价范围,同时应符合相关技术标准的要求。

调查与评价范围应以平面图方式表示,并给出控制点坐标。

10.2 调查和监测资料的使用

用于海洋生态和生物资源影响评价的数据资料获取原则是:以收集有效的、满足评价范围和评价要求的、有效的历史资料为主,以现场补充调查获取的现状资料为辅。

现状资料和历史资料的公正性、可靠性、有效性和时效性等应满足本标准第四章的要求。

应充分收集评价海域及其邻近海域已有的海洋生态和生物资源的历史资料,包括海域生物种类和数量、外来物种种类数量、渔业捕捞种类及产量、海水增养殖种类与面积、自然保护区类别与范围、珍稀濒危海洋生物种类与数量等。还应收集叶绿素a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物、游泳生物、鱼卵仔鱼等的种类组成和数量分布历史资料。

使用现状和历史资料时须经过筛选,应按GB 17378.2中数据处理与分析质量控制和GB/T 12763中海洋调查资料处理的方法和要求,处理后方可使用。

10.3 环境现状调查

10.3.1 调查和监测方法

海洋生态环境的现状调查和监测方法,应符合GB 17378、GB/T 12763、HY/T 078、HY/T 080、HY/T 081、HY/T 082、HY/T 083、HY/T 084、HY/T 085的要求。

海洋生物资源的现状调查方法(包括调查方法、调查断面和站位、调查内容)应符合相关的国家和行业技术标准的要求。

10.3.2 调查断面和站位

根据全面覆盖、均匀布设、生态环境敏感区重点照顾的调查断面和站位布设原则,布设的调查断面和站位,应均匀分布和覆盖整个调查评价海域和区域;调查断面方向大体上应与海岸垂直,在影响主方向应设主断面。各级评价项目调查断面、调查站位的布设可与水质调查相同,可从水质调查站位中选择控制性调查站位,数量一般不少于水质调查站位的60%。特大型建设项目的调查断面、站位应按照1级评价要求的上限数量布设,并应满足生态环境现状评价与影响预测的需要。

当调查与评价海域位于自然保护区、珍稀濒危海洋生物的天然集中分布区、海湾、河口、海岛及其周

围海域,红树林,珊瑚礁,重要的渔业水域,海洋自然历史遗迹和自然景观等生态敏感区及其附近海域时,调查站位应多于最少调查站位数量。

根据全面覆盖、典型代表的潮间带调查断面布设原则,特大型海洋建设工程项目的潮间带调查断面应不少于6条,1级评价等级的建设项目应不少于3条,2级和3级评价等级的建设项目应不少于2条。调查断面中调查站位布设和调查内容,应符合GB/T 12763、HY/T 078、HY/T 080、HY/T 081、HY/T 085等的要求。

10.3.3 调查内容

1级评价项目和特大型建设工程项目的生物现状调查内容应根据建设项目所在区域的环境特征和环境影响评价的要求,选择下列的全部或部分项目:海域细菌(包括粪大肠杆菌、异养细菌、弧菌等)、叶绿素a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物(含污损生物)、游泳动物、鱼卵仔鱼等种类与数量,重要经济生物体内重金属及石油烃的含量,激素、贝毒、农药含量等。有放射性核素评价要求的项目应对调查海域重要海洋生物进行遗传变异背景的调查。

2级评价项目的生物现状调查内容应根据建设项目所在区域的环境特征和环境影响评价的要求,选择下列的全部或部分项目:叶绿素a、浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物(含污损生物)、游泳动物等种类与数量,重要经济生物体内重金属及石油烃的含量、农药含量等。

3级评价项目应收集建设项目所在海域近三年内的海洋生态和生物资源历史资料,历史资料不足时应进行补充调查。调查内容至少应包括叶绿素a、浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物、游泳动物种类和数量,重要经济生物体内重金属及石油烃的含量等。

生物(渔业)资源的调查内容应根据建设项目所在区域的环境特征和环境影响评价的要求,调查、收集评价海域的浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物、游泳生物、鱼卵和仔鱼等的种类组成和数量分布等,调查、收集渔业捕捞种类组成、数量分布、生态类群、主要种类组成及生物学特征、主要经济幼鱼比例、渔获量、资源密度及现存资源量,海水养殖的面积、种类、分布、数量、产量、产值等生物资源内容。

当调查与评价海域位于自然保护区,珍稀濒危海洋生物的天然集中分布区,海湾、河口、海岛及其周围海域,红树林,珊瑚礁,重要的渔业水域,海洋自然历史遗迹和自然景观等生态敏感区及其附近海域时,应针对生态敏感目标的空间分布,选择有代表性的、可反映其生态特征的调查内容(要素),获取较完整的调查数据。

10.3.4 调查时间与频次

海洋生态和生物资源的调查时间应根据所在海域的位置,合理选择代表季节特征的月份。

1级和2级评价项目一般应在春、秋两季分别进行调查;有特殊物种及特殊要求时可适当调整调查频次和时间。

调查时间可与水质调查同步;同时应尽量收集调查海域的主要调查对象的历史资料给予补充。

10.3.5 样品的采集、保存和分析方法

海洋生物调查样品的采集、保存与运输应符合GB 17378.3中的要求;样品的分析方法应符合GB 17378.6中的要求。

10.3.6 数据分析、处理的质量控制

海洋生物样品分析和数据处理应符合GB 17378.2中的要求。

数据分析和实验室的内部质量控制应符合GB 17378.2中的有关规定和实验室质量控制的相关要求。

10.4 主要评价和预测因子的筛选、确定

应依据对建设项目现状和潜在海洋生态和生物资源问题的分析,以及对建设项目性质和海域海洋生态和生物资源基本特征的分析,用列表法等方法对主要海洋生态和生物资源评价因子进行筛选、确定。海洋生态评价因子也可按照 GB/T 12763 的相关内容和要求选择。

以海洋生态和生物资源的环境现状评价为基础,通过评价要素的重要性分析,确定主要生态预测因子,以此进行预测分析。生物资源的主要预测要素应根据工程的特点、评价海域及其周边海域的生物资源特征,合理选择可以进行量化评估的要素,开展预测分析。

通常可以采用生态机理或类比法,在现状评价的基础上,确认主要生态预测因子,也可以借助数学方法进行因子的重要性分析。

10.5 海洋生态环境敏感区的分析评价

当评价范围位于海洋生态敏感区及其附近海域时,应按照建设项目的现状资料和预测结果,有针对性地阐述如下分析评价内容:

- a) 应阐明生物群落结构和演替的现状评价及其工程后的预测分析和评价,主要内容包括:物种多样性分析评价(含优势度指数、物种多样性指数),均匀度、丰富度分析评价,种类、群落相似性分析评价,生物群落演替分析评价,海水、沉积物、生物质量分析评价,有机污染和富营养化分析评价;分析评价的内容和方法应符合 HY/T 078、HY/T 080、HY/T 081、HY/T 082、HY/T 083、HY/T 084、HY/T 085 的要求;
- b) 应阐明海洋生态健康状况的现状评价及其工程后的预测分析和评价,分析评价水质环境、沉积物环境、生物生态环境、栖息地环境和生物指标,给出海洋生态健康评价结果;分析、评价内容和评价方法应符合 HY/T 086、HY/T 087 的要求。

10.6 环境现状评价

10.6.1 评价内容

海洋生态和生物资源环境现状评价内容应包括:

- a) 分析和评价叶绿素、初级生产力、浮游动植物、底栖生物、潮间带生物的种类组成和群落的时空分布;
- b) 分析和评价海域的生物生境现状、珍稀濒危动植物现状、生态敏感区现状、海洋经济生物现状等;
- c) 分析和评价生物量、密度、物种多样性(含优势度指数、物种多样性指数)、均匀度、丰富度、种类和群落相似性、生物群落演替、有机污染和富营养化等参数;
- d) 分析、评估评价海域的海洋生态系统服务功能(含供给、调节、文化和支持服务功能)现状和经济价值;
- e) 从生态系统完整性的角度评价生态环境现状,注意区域生态环境的功能与稳定性;
- f) 结合评价海域和周边海域近年来的生物(渔业)资源密度分布和变化趋势,依据现状资料和历史资料,客观、合理地评估各类生物(渔业)资源的种类、密度、主要经济种类、资源量等及其分布特征;
- g) 分析、评价建设项目所在区域生物(渔业)资源的现状、特征、生产能力、主要经济种类、资源变化趋势和其他重大生态问题;
- h) 用可持续发展的观点评价海洋生物(渔业)资源的现状、发展趋势和承受干扰的能力。

海洋生态和生物资源现状评价应分析、评估原有海洋自然生态系统或次生生态系统的生产能力状

况并用调查、分析数据予以佐证。

10.6.2 评价方法

海洋生物质量的评价应符合 HY/T 078 的要求。滨海湿地的生态环境评价应符合 HY/T 080 的要求。海湾、河口生态环境的评价应符合 HY/T 084、HY/T 085 的要求。陆源入海排污口及其邻近海域的生态环境评价应符合 HY/T 086 的要求。河口与海湾、珊瑚礁、红树林、海草床等近岸海洋生态健康的评价应符合 HY/T 087 的要求。

海洋生态系统服务功能价值可采用替代成本法、影子工程法、防护费用法、市场价格法等方法。

其他内容的分析评价可按照 HJ/T 19 的要求,采用定性与定量相结合的方法,例如图形叠置法、生态机理分析法、类比法、列表清单法、质量指标法、景观生态学法、系统分析法、生产力评价法、数学评价方法等。

10.7 环境影响预测

10.7.1 预测内容

海洋生态的影响预测内容包括:

- a) 分析评价海洋生物、生境及其生产能力是否因工程的建设运营受到了损害或潜在损害,是否可引起其他重大生态问题;
- b) 重点分析海岸线变化、栖息地被占用、海床(滩涂)冲刷与淤积、污染物排放等对海洋生态(含底栖生物、游泳生物、浮游生物、生物量、珍稀濒危动植物、生态群落与结构等)产生的影响;
- c) 分析建设项目建设阶段对海洋生态的影响,主要包括施工活动使海洋生境变化的定量程度,以及由于此种变化导致评价因子的变化而使生物生态受到的影响范围和影响程度;
- d) 分析建设项目运营阶段对海洋生态的影响,主要包括生产运行改变了的生态环境区域空间格局和水体利用的影响状况,以及由此而影响海洋生态的范围和程度。

海洋生态和生物资源影响预测内容包括:

- 分析评价生物(渔业)资源的特征、生产能力是否因工程的建设运营受到了损害或潜在损害,是否可引起其他重大资源问题;
- 重点分析海岸线变化、栖息地(洄游路线)被占用、海床(滩涂)冲刷与淤积、污染物排放等对生物资源(含鱼卵和仔稚鱼、水产养殖等)产生的影响;
- 分析建设项目建设阶段对生物资源的影响,主要包括施工活动使生物资源遭受的损失量和生物资源受到的影响范围和影响程度;
- 分析建设项目运营阶段对生物资源的影响,主要包括生产运行改变了的生境空间格局对生物资源的影响范围和程度。

海洋生态和生物资源影响预测应关注如下重点:

- 建设项目所产生的各种干扰,对评价区域内的海洋生态和生物(渔业)资源是否带来某些新的变化;
- 是否使某些生态问题严重化;
- 是否使海洋生态和生物(渔业)资源发生了时间与空间的变更;
- 是否使某些原来存在的生态问题向有利的方向发展等。

3级评价项目要对关键评价因子(如珍稀濒危物种、海洋经济生物等)进行预测;2级评价项目要对所有重要评价因子进行单项预测;1级评价项目除了进行单项预测外,还要对区域性全方位的影响进行预测;有低放射性废液排放的建设项目,除了开展1级评价项目的预测外,还应进行海洋生态遗传变异趋势的预测。

应预测、分析建设项目施工阶段对海洋生态和生物资源造成影响的性质、范围、程度、时段；应预测、分析建设项目运营阶段各主要因子对海洋生态和生物资源造成影响的性质、范围、程度、时段。生产阶段的预测时段应不少于5年。

应预测、分析建设项目所造成的水文动力条件变化而导致岸线、海底地形变化等对海洋生态和生物资源的影响。

10.7.2 预测方法

海洋生态主要影响因子的预测可采用数值模拟方法；也可采用类比分析、生态机理分析、景观生态学等方法进行定量、定性的预测分析和评估。

生物资源的定量评估方法应符合下述要求：

- a) 生物资源的影响预测可采用定量评估方法，给出的定量评估结果应客观、合理；
- b) 应依据评价海域和周边海域近年来的生物资源密度分布和变化趋势，依据现状资料和历史资料，客观、合理地选用生物资源密度数据；
- c) 应依据评价海域和周边海域近年来的鱼卵、仔稚鱼和幼体与成体的分布和变化趋势，依据实验研究成果，合理地选择鱼卵成活率、仔稚鱼成活率、幼体折算为成体换算比率、经济生物平均成体最小成熟规格等计算参数；
- d) 应依据污染物的种类、特征，合理确定污染物扩散范围内不同污染物浓度的增量区，合理选择不同污染物浓度增量区内生物资源的损失率等关键参数。

10.8 环境影响评价

10.8.1 环境影响分类

海洋生态和生物资源的环境影响划分为有利影响和不利影响，短期影响和长期影响，一次性影响和累积影响，明显影响和潜在影响，局部影响和区域影响，可逆影响和不可逆影响等类型。

10.8.2 替代方案的比选

替代方案是指海洋工程在建设规模、选址和总体布置方面的可替代（比选）的方案，包括项目的保护对策措施的多方案比较。

替代方案原则上应达到海洋生态和生物资源保护的最好效果；在方案比选中应评价各方案的优点和缺点。

对海洋生态和生物（渔业）资源有明显影响的1级评价项目须进行替代方案比选，并应对关键的海洋生态问题和生物资源问题及其保护对策措施进行多方案比较，择优选择。

10.8.3 环境影响评价结果

建设项目海洋生态和生物（渔业）资源的影响评价内容和结果应符合下列要求：

- a) 应根据海洋生态和生物资源现状评价和分析预测结果，结合海域的生态特征，按照生态环境和资源的可承载能力，分析海洋工程选址和布置的合理性，对建设项目的选址和布置方案开展多方案的比选和优化，保障海洋生态和生物资源的可持续利用；
- b) 依据建设项目的工程方案，分析评价各方案导致的评价海域及其周边海域海洋生物、生态环境、生物多样性、生态群落等指示要素的变化与特征，分析评价生态功能、生态稳定性的变化与特征，分析评价生物资源的变化与特征；从生物生态、生物资源的影响程度和可接受性角度，分析和优选最佳工程方案；
- c) 阐明生物生境现状、珍稀濒危动植物现状、生态敏感区现状、海洋生物现状评价结果；

- d) 阐明建设项目导致的评价海域海洋生态和生物资源主要要素的变化与特征评价结果；
- e) 根据各评价因子的定量或定性结果说明主要影响因子的影响范围、位置和面积；
- f) 明确建设项目是否满足预期的海洋生态、生物生境质量要求的评价结论；
- g) 明确建设项目导致的对海洋生态、生境的影响和干扰是否可以承受的评价结论；阐明评价海域的海洋生态是否存在不可承受的损害或潜在损害的明确结果；
- h) 明确建设项目所在海域生物资源的现状、特征、资源量变化趋势和其他重大问题的评价结论；阐明生物资源损失的量化评价结果；阐明生物资源的抗干扰承受能力的分析结论；
- i) 阐明建设项目导致的生态生境破坏、珍稀濒危动植物损害、海洋经济生物重要产卵场受损、生物多样性减少、外来生物入侵危害等重大海洋生态问题的评价结论；
- j) 从海洋资源可持续发展角度，明确项目建设是否会产生重大的海洋生态和生物资源损害，阐明评价海域的生态功能、生态稳定性和生物资源干扰承受能力等的变化是否可接受的评价结论。

若评价结果表明建设项目对所在评价海域及其周边海域的海洋生态和生物资源产生较大影响，环境不可承受或不能满足环境质量要求时，应提出修改建设方案的规模、总体布置或重新选址等建议。

10.9 海洋生态保护与损害补偿

10.9.1 海洋生态损害评估

1级评价等级和位于海洋生态敏感区及特大型的建设项目，应设专章评估建设项目造成的海洋生态损害，主要评估内容包括：海洋生境损害，海洋环境功能损害，海洋生物物种、种群、群落损害，海洋生态系统服务功能（供给服务、调节服务、文化服务和支持服务功能等）损害等。

海洋生态损害评估专章的主要内容应包括：涉海工程建设对海洋生态损害的预测与评估；海洋生态损害价值估算；海洋生态修复、恢复、补救方案或海洋生态损害补偿方案；海洋生态损害跟踪监测与后评估方案等。

海洋生态损害价值估算的主要内容包括：海洋生境丧失的损失，海洋环境功能损害的损失，海洋生物物种、种群、群落损害的损失，海洋生态系统服务功能减弱的损失等。

10.9.2 海洋生物与资源损害补偿

对海洋生物资源造成损害的建设项目，应遵照国家和行业有关损害评估、补偿的相关法规和技术标准，估算海洋生物和渔业资源的损失量，明确海洋生物和渔业资源修复或补偿方法。

按照预测或明确的悬浮物和各类污染物的影响面积，依据 SC/T 9110 等相关技术标准，考虑生物的成幼体比例等因素，按照各个季节的鱼卵仔鱼、底栖生物、游泳生物等的代表性数据，列表分析、计算生物生态和渔业资源损失量；列表中应明确计算公式、计算参数的取值依据，明确各个种类生物资源损失量的具体分析方法。

海洋生物和渔业资源补偿方案中应明确一次性补偿或分期补偿等补偿方式。

10.9.3 海洋生态保护对策措施

对海洋生态有不利影响的建设项目，应依据影响的范围和程度，明确海洋生态的保护、恢复或补偿具体对策措施；其对策措施应进行有效性评估论证，经方案比较后择优选择。应依据建设项目生产的海洋生态损害特征，制定有针对性的海洋生态跟踪监测方案。

海洋生态的保护、恢复、替代或补偿对策措施应考虑以下原则：

- a) 当珍稀濒危物种和敏感生态因子受到影响时，应提出可靠的海洋生态保护对策措施；

- b) 涉及生态敏感海域和需要保护的海洋生物物种时,应制定具体的海洋生态保护、恢复对策措施或替代方案;
- c) 针对再生周期较短的生态和资源损失,当其恢复的基本条件没有发生逆转时,应制定临时补偿对策措施;
- d) 针对不可逆性质的生态损害,应制定生态保护、恢复对策措施或一次性、分期补偿对策措施。

附录 A (规范性附录)

海洋工程建设项目环境影响报告书格式与内容

A.1 文本格式

A.1.1 文本规格

海洋工程建设项目环境影响报告书文本外形尺寸为 A4(210 mm×297 mm)。

A.1.2 封面格式

海洋工程建设项目环境影响报告书封面格式如下：

第一行书写项目名称：××××工程(居中，不超过 30 个汉字)；

第二行书写：环境影响报告书(居中)；

第三行落款书写：编制单位全称(居中)；

第四行书写：地名(居中)；

第五行书写：××××年××月(居中)。

以上内容字体字号应适宜，各行间距应适中，保持封面美观。

报告书(送审稿)应有环境影响评价单位的公章。

A.1.3 封里 1 内容

封里 1 为环境影响评价证书 1/3 比例彩印件，同时应写明证书持有单位的全称、通讯地址、邮政编码、联系电话、传真电话、电子信箱等。

A.1.4 封里 2 内容

封里 2 中应写明：环境影响评价委托单位全称，环境影响评价承担单位全称，环境影响评价证书等级与编号，环境影响评价单位负责人姓名、职务、职称，项目负责人姓名、职务、职称，审核人姓名、职务、职称，主要参加人员的姓名、职务、职称和证书编号等。

A.1.5 封里 3 内容

封里 3 应写明环境影响评价协作单位及主要参加人员情况，包括协作单位全称，环境影响评价证书等级与编号，参加的环境影响评价工作内容，负责人姓名、职务、职称，主要参加人员的姓名、职务、职称和证书编号等。

A.1.6 封里 4 内容

封里 4 为技术签署页，应给出环境影响报告书主要编写(制)人员姓名、专业、负责编制的责任章节并签名，明确校核、审核、审定和批准等人员的姓名、职务、职称、岗位证书编号等内容并签名；明确评价协作单位应所承担的专题内容和主要参加人员情况并签名。应给出项目负责人登记证资质彩印件。

A.2 报告书章节内容

海洋工程建设项目环境影响报告书应包括表 A.1 中的全部或部分章节内容。如有需要，其中的有

关章节内容可另行编制成册。依据建设项目特点和环境影响评价内容,可对下列章节适当增设或删减。

表 A.1 海洋工程建设项目环境影响报告书章节

1	总论
1.1	评价任务由来与评价目的
1.2	报告书编制依据
1.3	评价技术方法与技术路线
1.4	环境保护目标和环境敏感目标
2	工程概况
2.1	建设项目名称、性质、规模及地理位置
2.2	工程的建设内容、平面布置、结构和尺度
2.3	工程的辅助和配套设施、依托的公用设施
2.4	生产物流与工艺流程、原(辅)材料及其储运、用水量及排水量等
2.5	工程施工方案、施工方法、工程量及计划进度
2.6	工程占用(利用)海岸线、滩涂和海域状况
3	工程分析
3.1	生产工艺与过程分析
3.2	工程各阶段污染环节与环境影响分析
3.3	工程各阶段非污染环节与环境影响分析
3.4	环境影响要素和评价因子的分析与识别
3.5	主要环境敏感目标 and 环境保护对象的分析与识别
3.6	环境现状评价和环境影响预测方法
4	区域自然和社会环境现状
4.1	区域自然环境现状
4.2	区域社会环境现状
4.3	环境质量现状概况
4.4	周边海域环境敏感目标的现状与分布
5	环境现状调查与评价
5.1	水文动力环境现状调查与评价
5.2	地形地貌与冲淤环境现状调查与评价
5.3	海水水质现状调查与评价
5.4	海洋沉积物环境质量现状调查与评价
5.5	海洋生态环境(包括生物资源)现状调查与评价
5.6	其他环境要素现状调查与评价(包括大气、放射性、噪声等要素和陆域环境)
5.7	环境敏感目标、重点保护对象和海洋功能区环境现状调查与评价
6	环境影响预测与评价
6.1	水文动力环境影响预测与评价
6.2	地形地貌与冲淤环境影响预测与评价
6.3	海水水质环境影响预测与评价
6.4	海洋沉积物环境影响预测与评价
6.5	海洋生态环境(包括生物资源)影响预测与评价
6.6	主要环境敏感区和海洋功能区环境影响预测与评价
6.7	其他内容的环境影响预测与评价(包括大气、放射性、噪声等要素和陆域环境)
7	环境风险分析与评价
7.1	环境风险危害识别与事故频率估算
7.2	环境风险影响预测方法和主要预测主要因素

表 A.1 (续)

7.3	污染物迁移扩散路径、范围和扩散浓度、时空分布
7.4	事故后果分析(后果估算与风险估算)
7.5	环境风险防范对策措施和应急方法
8	清洁生产
8.1	建设项目清洁生产内容与符合性分析
8.2	建设项目清洁生产评价
9	总量控制
9.1	主要受控污染物的排放浓度、排放方式与排放量
9.2	污染物的排放削减方法
9.3	污染物排放总量控制方案与建议
10	环境保护对策措施
10.1	建设项目各阶段的污染环境保护对策措施
10.2	建设项目各阶段的非污染环境保护对策措施
10.3	建设项目各阶段的海洋生态保护对策措施
10.4	建设项目的环境保护设施和对策措施一览表
11	环境保护的技术经济合理性
11.1	环境保护设施和对策措施的费用估算
11.2	环境保护的经济损益分析
11.3	环境保护的技术经济合理性
12	公众参与
12.1	公众参与的调查方法与过程
12.2	公众参与的调查范围、内容和结果
12.3	公众参与结果分析
12.4	调查结果的处理与反馈情况
12.5	公众参与分析结论(包括对建设项目的态度、意见和建议等)
13	海洋工程的环境可行性
13.1	海洋功能区划和海洋环境保护规划的符合性
13.2	区域和行业规划的符合性
13.3	建设项目的政策符合性
13.4	工程选址与布置的合理性
13.5	环境影响可接受性分析
14	环境管理与环境监测
14.1	环境保护管理计划
14.2	环境监测计划
15	环境影响评价结论及建议
15.1	工程分析结论
15.2	环境现状分析与评价结论
15.3	环境影响预测分析与评价结论
15.4	环境风险分析与评价结论
15.5	清洁生产和总量控制结论
15.6	环境保护对策措施的合理性、可行性结论
15.7	公众参与分析与评价结论
15.8	区划规划和政策符合性结论
15.9	建设项目环境可行性结论

表 A.1 (续)

15.10 其他意见和建议
16 环境影响评价报告书附件
环境影响评价报告书附件应包括：
• 建设项目前期工作的相关文件、相关资料
• 建设项目环境影响评价工作委托书(合同书)
• 以计量认证(CMA)分析测试报告或实验室认可(CNAS)分析测试报告形式给出的现场调查、勘测、监测数据资料
• 公众参与调查表影印件
• 其他应附附图、附表和参考文献等

附录 B

(规范性附录)

海洋工程建设项目环境影响报告表格式与内容

B.1 文本格式

B.1.1 文本规格

海洋工程建设项目环境影响报告表文本外形尺寸为 A4(210 mm×297 mm)。

B.1.2 封面格式

海洋工程建设项目环境影响报告表封面格式如下：

第一行书写项目名称：××××工程(居中，不超过 30 个汉字)；

第二行书写：环境影响报告表(居中)；

第三行落款书写：环境影响报告表编制单全称(居中，加盖公章)；

第四行书写：××××年××月(居中)；

第五行书写：地名(居中)。

以上内容字体字号应适宜，各行间距应适中，保持封面美观。

B.1.3 封里 1 内容

封里 1 为环境影响评价证书 1/3 比例彩印件，同时应写明证书持有单位的全称、通讯地址、邮政编码、联系电话、传真电话、电子信箱等。

B.1.4 封里 2 内容

封里 2 中应写明：环境影响评价委托单位全称，环境影响评价承担单位全称(加盖公章)，环境影响评价证书等级与编号，环境影响评价单位负责人姓名、职务、职称，项目负责人姓名、职务、职称，校核、审核、审定和批准人的姓名、职务、职称等。

B.1.5 参加评价人员基本情况

应给出项目负责人登记证资质彩印件；参加评价工作所有人员的基本情况应按照表 B.1 内容填写。

表 B.1 评价人员基本情况

姓名	从事专业	技术职称	上岗证书号	本评价职责	签名
.....

B.2 报告表表格与内容

B.2.1 建设项目基本情况

应按照表 B.2 的格式与要求填写建设项目的基本情况表,可根据建设项目的特点填写空格内容。

表 B.2 建设项目基本情况表

建设项目名称		建设单位	
法人代表(签字)		建设地点	
通讯地址		联系人	
邮政编码		联系电话	
电子信箱		传真	
项目设立部门		文号	
项目性质	新建 改扩建 技术改造	工程总投资	万元
其中环保投资	万元	所占比例	%
报告表编制单位		环评经费	万元
建设规模(按工程性质可增减下列内容)			
总工程量	m ³	陆域挖方量	m ³
海域挖方量	m ³	海域填方量	m ³
海域使用面积	m ²	水下疏浚量	m ³
滩涂使用面积	m ²	占用岸线长度	m
年污水排海量	m ³	年用水量	m ³
年废弃物倾倒量	m ³	建设总面积	m ²
.....

B.2.2 工程概况与分析

应按照表 B.3 的格式填写工程概况与分析表。

工程概况与分析的主要内容应包括:建设项目所在地理位置(应附平面图),建设方案(附平面布置图),生产物流特点与流程,生产工艺及水平,原(辅)材料、燃料及其储运,用水量及排水量等概况;建设项目利用海洋完成部分或全部功能的类型和利用方式、范围和面积,建设项目控制或利用海水、海床、海岸线和底土的类型和范围,包括占用海域面积,涉及的沿海陆域面积,占用海岸线和滩涂等概况。

建设项目的典型结构布置,主要工程结构的布置、结构和尺度。工程项目依托的公用设施(包括给排水、供电、供热、通信等)。主体工程、附属工程、基础工程的施工方案、工程量及作业主要方法、作业时间等。

表 B.3 工程概况与分析表

(可附图、表格和填加页)

B.2.3 污染与非污染要素分析

应按照表 B.4 的格式填写建设项目的污染与非污染要素分析表,给出环境影响要素和评价因子的分析与识别结果。

污染与非污染要素分析的主要内容应包括:建设项目施工、生产运行、废弃等各阶段中的产污环节。分析各种污染物的产生量、处理工艺、处理量、排放量、排放去向和排放方式等;分析各种污染物的治理、回收和利用措施以及工程运行与污染物排放间的关系;分析和核算建设和生产运行阶段中(含非正常工况下)各种污染物的污染源强排放量、排放去向和排放方式,并列出具体的污染要素清单。

分析非污染影响环节和要素的主要类型、影响方式、影响内容、影响范围和可能产生的结果。分析和核算各阶段中各种非污染影响要素的主要控制因子和强度,列出非污染影响要素清单。

表 B.4 污染与非污染要素分析表

(可附图、表格和填加页)

.....

B.2.4 环境现状分析

应按照表 B.5 的格式填写建设项目所在环境现状分析表。建设项目所在区域环境现状分析的内容应包括自然环境状况和社会环境状况。

自然环境现状应包括:

分析和评价建设项目所在区域的海岸岸滩、海岸线与海域地质、地形、地貌现状,所在区域的环境现状(包括水文动力环境、地形地貌与冲淤环境、水质环境、沉积物环境和海洋生态和生物资源等),自然保护区环境现状,其他要素(包括大气、放射性、噪声等)的环境污染、环境损害现状,海洋工程现状,污染源及其分布现状等。

社会环境现状应包括:

分析和概述建设项目所在区域现有工矿企业和生活居住区的分布状况和人口密度,海域使用现状,交通运输情况及其他社会经济活动现状,风景游览区、名胜古迹以及重要的政治文化设施现状,人群健康状况等。

表 B.5 环境现状分析表

自然环境现状(可附图、表格和填加页):

.....

社会环境现状(可附图、表格和填加页):

.....

B.2.5 环境敏感区(点)和环境保护目标分析

应按照表 B.6 的格式填写建设项目的环境敏感区(点)和环境保护目标分析表。主要内容应包括:

列出建设项目所在区域海洋环境敏感区、环境保护目标和沿岸陆域环境保护目标清单,列出环境敏感区、保护目标的性质和规模,分布的位置、面积和距建设项目的距离等(图示);分析上述保护目标面临的环境威胁和压力,明确各保护目标的保护标准和保护级别。

主要海洋环境保护目标应包含海洋自然保护区、海水增殖区、海洋生物产卵场和索饵场、海水利用区、河口、风景旅游区、红树林、珊瑚礁和其他环境敏感目标等。主要沿岸陆域环境保护目标包含居民

区、学校、文物区、风景区、水源区和生态敏感点等。

表 B.6 环境敏感区(点)和环境保护目标分析表

(可附图、表格和填加页)

.....

B.2.6 环境影响预测分析与评价

应按照表 B.7 的格式填写建设项目环境影响预测分析与评价表。

建设项目海洋环境影响预测分析与评价的主要内容应包括:建设项目对海洋水文动力环境的影响分析与评价;对岸滩稳定、海岸线变化、海底稳定及冲刷和淤积的影响分析与评价;分析和评价建设项目建设期、运营期、废弃期和事故状态下的污染与非污染要素(因子)对海水、沉积物和海洋海洋生态和生物资源的的影响内容、影响范围、影响程度和影响结果;分析、评价采取的环境保护对策措施的针对性、可行性。应给出建设项目的环境影响分析与评价结论,包括对建设项目各阶段的环境影响、事故阶段环境影响、区域与社会环境影响等的综合分析和评价结论。

必要时应进行专项环境影响分析与评价,专项环境影响分析与评价内容可另行编制专题报告书。

表 B.7 环境影响预测分析与评价表

(可附图、表格和填加页)

.....

B.2.7 环境保护对策措施

应按照表 B.8 的格式填写环境保护对策措施,提出工程各阶段的环境保护对策措施,海洋生态和生物资源修复与补偿等具体的、有针对性的对策措施,主要内容应包括:回收利用废弃物,避免或减少使用有毒有害原料,减少施工和生产过程中的污染因素,采用少废、无废工艺流程及有效的控制措施和管理等;具体节能、节水对策措施;建设项目各阶段污染物处理对策措施;生态保护的对策措施;环境风险防控对策措施,环境保护对策措施的合理性、可操作性、技术经济可行性等的分析评价等。

表 B.8 环境保护对策措施与环境影响评价结论表

环境保护对策措施(可附图、表格和填加页)

.....

环境影响评价结论(可附图、表格和填加页)

.....

B.2.8 环境影响评价结论

应按照表 B.8 的格式填写环境影响评价结论,评价结论中应阐明建设项目的环境影响范围和程度的定量或定性结论;应明确环境现状与环境质量预测的影响分析与评价结论,阐明建设项目在各个阶段能否满足环境质量要求的评价结论,应明确建设项目的类型、规模和选址是否可行的评价结论。

B.2.9 附件

建设项目环境影响评价报告表附件应包括：

- a) 建设项目的立项文件；
- b) 建设项目环境影响评价工作委托书(合同书)；
- c) 其他应附的附图、附表和参考文献等。

附 录 C
(规范性附录)

海洋工程建设项目环境影响评价工作方案格式与内容

C.1 文本格式

C.1.1 文本规格

海洋工程建设项目环境影响评价工作方案文本外形尺寸为 A4(210 mm×297 mm)。

C.1.2 封面格式

海洋工程建设项目环境影响评价工作方案封面格式如下：

第一行书写项目名称：××××工程(居中，不超过 30 个汉字)；

第二行书写：环境影响评价工作方案(居中)；

第三行落款书写：编制单位全称(居中)；

第四行书写：地名(居中)；

第五行书写：××××年××月(居中)。

以上内容字体字号应适宜，各行间距应适中，保持封面美观。

C.1.3 封里 1 内容

封里 1 为环境影响评价证书 1/3 比例彩印件，同时应写明证书持有单位的全称、通讯地址、邮政编码、联系电话、传真电话、电子信箱等内容。

C.1.4 封里 2 内容

应写明环境影响评价委托单位全称，环境影响评价承担单位全称，环境影响评价证书等级与编号，环境影响评价单位负责人、项目负责人和主要编写(制)人员的姓名、职务、职称和证书编号等内容。

C.1.5 封里 3 内容

封里 3 为技术签署页，应明确环境影响评价工作方案主要编写(制)人员的姓名、专业、负责编制的责任章节并签名，明确校核、审核、审定和批准等人员的姓名、职务、职称、岗位证书编号等内容并签名；明确评价协作单位应所承担的专题内容和主要参加人员情况并签名。

C.2 海洋工程环境影响评价工作方案内容

C.2.1 总则

应阐明评价任务的由来和评价目的，评价工作方案的编制依据，评价引用的技术标准与环境质量要求，评价范围、评价内容(含各单项评价内容)与评价重点，评价工作等级(含各单项评价内容的等级)，环境敏感目标与环境保护目标等。

C.2.2 工程概况

应阐明建设项目名称，建设规模与投资规模(改、扩建项目应说明原有规模)，建设项目所在地理位

置(应附平面图)、建设方案与总体布置(附总体布置图);阐明建设项目利用海洋完成部分或全部功能的类型、利用方式、利用范围和面积,阐明建设项目控制或利用海水、海床、海岸线和底土的类型和范围,包括占用海域面积、涉及的沿海陆域面积,占用海岸线和滩涂等概况,生产物流特点与流程,生产工艺及水平,原(辅)材料、燃料及其储运,用水量及排水量等概况;工程施工方案与施工方法,工程量及作业时间等概况。

C.2.3 工程分析实施方案

建设项目工程分析实施方案应明确建设项目施工、生产等各阶段工程分析的目的、内容、方法和要求,工程分析内容一般应包括:

- a) 生产工艺过程分析。应详细分析生产工艺过程(附工艺流程图),分析建设项目资源、能源、废物等的运输、储运、预处理等环节的环境影响及来源,分析项目的建设运行给当地和周围海域带来的环境问题,分析并阐明建设项目利用海洋完成部分或全部功能的类型和利用方式、范围和面积,分析并阐明建设项目控制或利用海水、海床、海岸线和底土的类型和范围等。
- b) 污染环节和环境影响分析。应详细分析建设项目施工、生产运行、维护检修和事故等各阶段中的产污环节和各种污染物的产生量、排放量、排放去向和排放方式等,分析各种废物的治理、回收和利用措施以及工程运行与污染物排放间的关系,核算各阶段的污染源强并列污染要素清单。
- c) 非污染环节和环境影响分析。应详细分析建设项目施工、生产运行、维护检修和事故等各阶段中产生的非污染环境要素,确定其主要影响方式、内容、范围和可能产生的结果,分析其主要控制因素,核算并列非污染要素清单。

有特殊需求的建设项目的工程分析内容应根据具体情况适当增加或调整。

C.2.4 环境影响要素识别和评价因子筛选实施方案

应明确建设项目环境影响要素识别和评价因子筛选实施方案。应对建设项目施工、生产和环境事故等各阶段的环境影响要素(包括污染要素和非污染要素)和评价因子筛选提出详细的识别与分析要求,阐明各阶段环境影响评价因子的筛选原则和方法,明确建设项目各阶段环境影响要素的识别范围、分析内容和评价因子等,筛选出主要环境影响要素、环境敏感区、环境敏感目标和主要环境保护对象,确定主要环境影响评价因子,阐明环境影响评价的范围、内容和方法等具体要求。

C.2.5 区域自然和社会环境现状

应初步了解并阐明建设项目所在区域及周围海域的自然环境概况与特征,制定区域自然环境和社会环境现状调查实施方案,主要内容包括:

阐明区域环境质量概况,主要包括海洋水文动力环境概况,海洋地形地貌与冲淤概况,海域水质概况,海域沉积物质量概况和海洋生态、生物资源概况等。

应阐明建设项目所在海域和区域的社会环境与社会经济活动现状,主要包括城市(或城镇)规模,行政区划及人口,现有工矿企业和生活居住区的分布状况,人口密度,交通运输状况及其他社会经济活动内容。

应阐明建设项目周围海域海洋功能区划和海洋环境保护规划的主要内容、环境管理要求,阐明海洋经济开发利用的内容、类型和程度,海域开发使用现状,现有海洋工程和设施的分布状况等。

应阐明海洋自然资源(主要包括生物资源、油气资源、矿产资源、景观资源、湿地和滩涂资源、野生生物资源等)现状和开发利用现状。

C.2.6 环境现状调查与评价实施方案

应制定环境现状调查与评价实施方案。根据已分析确定的各单项评价的内容、范围和等级,结合环

境特点和现状评价及影响预测的需要,尽量详细地制定包括调查范围、调查项目、调查方法、调查时间、调查站位布设、调查频次、分析监测方法等内容的现状调查实施方案,并明确调查所应执行的技术标准。

依据已界定的各单项评价内容的环境影响评价等级,明确用于评价和分析预测的资料收集的目的、内容、范围等要求。

应明确环境现状的评价范围、评价内容、评价标准、评价方法并提出评价结果的具体要求。

应明确环境敏感区(例如生物资源区、海水养殖区或珍稀濒危物种分布区等)的调查与评价内容,对已界定的环境敏感区、敏感目标、重点环境保护对象(如生物资源等)和周边海洋功能区提出调查内容、范围和方法的具体要求,并界定其评价方法、评价标准、评价内容和评价范围。

C.2.7 环境影响预测与评价实施方案

应制定环境影响预测与评价实施方案,并明确以下内容:

- a) 各单项评价内容的预测的目的和要素,预测的范围、时段,参与预测的污染要素和非污染要素的特性、源强,采用的主要预测方法和模式,边界条件、初始条件、计算域、计算参数等计算条件的选取及简化,有关参数的估值方法等,同时应明确预测精度要求及其检验要求;
- b) 应对建设项目施工阶段、生产阶段、废弃阶段等各阶段的影响要素、影响内容、影响范围、影响程度和影响结果等,提出具体预测要求。预测的准确度指标应满足主管部门管理和指导环境保护设计等要求;
- c) 应明确环境影响预测的评价内容、评价方法和评价标准,提出评价的具体要求。

C.2.8 环境风险分析与评价实施方案

有环境风险的建设项目,应制定环境风险分析与评价实施方案,明确以下内容:

- a) 提出环境风险分析内容和方法的要求,包括对建设项目各阶段环境事故发生概率的分析要求,对自身和非自身环境事故叠加的风险概率的分析要求,对发生各类环境事故时各种污染物排放规模与源强的分析要求,对污染物迁移扩散路径与范围的预测要求,对可能造成的各类环境影响和潜在影响的分析要求等;
- b) 依照 GB 18218 的要求,明确建设项目环境风险的危险源判定和物质危险性判定;
- c) 依照 HJ/T 169—2004 的要求,明确建设项目的环境风险评价等级和评价内容;
- d) 明确环境事故影响预测的方法,包括预测范围、主要预测因素、污染物扩散浓度、面积等时空要素,应明确不确定性分析内容和方法;
- e) 明确环境事故处置分析要求,包括对应急设施和器材、配置地点、机动性能、通讯联络、应急组织、应急响应程序、各阶段拟采取的防范措施的可行性、有效性等的分析内容。

C.2.9 清洁生产与污染物排放总量控制实施方案

应给出建设项目的清洁生产分析实施方案,明确清洁生产的分析与评价要求。主要包括对清洁生产工艺的分析要求,对工程建设施工、生产等各阶段的节能、减排和清洁生产措施及效果的分析要求,对建设项目各阶段清洁生产水平的分析要求等。

制定污染物排放总量分析与控制实施方案。主要包括依据环境质量控制要求,给出纳污混合区的位置、面积,提出污染物排放总量控制建议,确定污染物排放削减方式和方法的建议值,提出污染物排放总量控制实施计划等内容。

C.2.10 环境保护对策措施分析与评价实施方案

应制定环境保护对策措施分析与评价实施方案,明确污染防治对策措施的分析与评价要求。主要包括对回收利用废弃物,避免或减少使用有毒有害原料,减少施工和生产过程中的污染因素,采用少废、

无废工艺流程及有效的控制措施和管理等的要求；对用水和节水方法、途径和具体节水措施的分析要求；对建设项目各阶段污染物处理措施的分析要求；对生态保护对策措施的分析要求；对环境风险防控措施的要求；对环境保护对策措施的合理性、可操作性、技术经济可行性等的分析评价要求。

C.2.11 公众参与实施方案

应制定公众参与实施方案。包括公众参与的方法、形式，详细列出对单位、团体及个人的调查方法、调查内容（例如调查表格格式及发放、回收方式等），明确调查范围和样本数量，明确被调查对象的分类方法及反馈机制，明确对调查结果的分析方法及分析结论的要求。

应明确公示和抽样调查表格设计的内容，公示和抽样调查表格的内容应明确、公正、全面、合理；

应明确公示和抽样调查表格中工程概况的内容，在工程概况中应向被调查对象公正、客观地告知建设项目的�主要环境问题、可能的影响范围和影响程度、拟采取的主要保护对策措施等关键内容。

C.2.12 环境管理与环境监测

应制定环境管理与环境监测实施方案。包括对建设项目环境管理的内容、任务，环境管理机构设置，环境保护管理制度、设备、人员配备等提出要求；依据环境评价与预测结果，制定环境监测计划，明确环境监测的项目、方法、频率及监测实施机构等要求；明确建设项目环境保护设施和对策措施验收的具体分析评价要求。

C.2.13 环境影响可行性评价实施方案

应制定环境影响可行性评价实施方案。明确建设项目环境影响可行性的评价方法，提出建设项目各阶段各单项评价内容的环境现状的分析与评价要求，环境影响预测的分析与评价要求，非污染损害影响的分析与评价要求，环境事故影响的分析与评价要求，清洁生产措施和污染防治对策的分析与评价要求，给出建设项目选址合理性和环境可行性的分析评价要求等。

C.2.14 评价成果与文件

应详细列出环境影响评价应提交的评价成果和评价文件清单，详细列出建设项目海洋工程环境影响报告书的篇、章、节内容。

C.2.15 评价工作的组织与计划进度

应明确建设项目环境影响评价工作的组织、任务分工、协作单位和计划进度，给出环境影响评价工作的组织和计划进度框图。

C.2.16 评价工作经费预算

应按照评价工作内容和范围所界定的工作量，依据有关收费标准，做出评价工作经费预算。

C.2.17 环境影响评价工作方案附件

建设项目的海洋环境影响评价工作方案附件应满足附录 A 的要求。

C.3 评价工作方案章节内容

海洋工程建设项目环境影响评价工作方案应包括表 C.1 中所列的全部或部分章节内容。如有需要，其中的有关章节内容可另行编制成册。依据建设项目的特点和环境影响评价具体要求，可对下列章节内容适当增设或删减。

表 C.1 海洋工程建设项目环境影响评价工作方案章节

1 总则
1.1 评价任务由来与评价目的
1.2 工作方案编制依据
1.3 环境影响评价技术与路线
1.4 评价内容与评价重点(含各单项评价内容)
1.5 环境影响要素识别和评价因子筛选
1.6 环境敏感区与环境保护目标
2 工程概况
2.1 项目名称、建设与投资规模及地理位置
2.2 建设方案和总体布置概述
2.3 占用(利用)海岸线、滩涂和海域状况
2.4 生产物流与工艺流程、原(辅)材料及其储运、用水量及排水量等
2.5 施工方案、施工方法、工程量及作业时间
3 工程分析实施方案
3.1 生产工艺与过程分析方法
3.2 工程各阶段污染环节和环境影响分析方法
3.3 工程各阶段非污染环节和环境影响分析方法
4 环境影响要素识别和评价因子筛选实施方案
4.1 污染环境要素和评价因子分析与筛选方法
4.2 非污染环境要素和评价因子分析与筛选方法
4.3 环境敏感目标和重点环境保护对象分析与筛选
4.4 工程各阶段环境影响评价内容和分析、预测方法
5 工程区域自然和社会环境现状
5.1 工程区域自然环境现状
5.2 工程区域社会环境现状
5.3 工程海域自然环境现状
5.4 工程海域海洋资源及开发利用现状
6 环境质量现状调查与评价实施方案
6.1 环境现状调查
6.1.1 环境质量现状调查范围与站位布设
6.1.2 调查内容、调查项目(要素)、调查与分析方法
6.1.3 调查时间与调查频率
6.2 环境质量现状评价(包括评价方法、评价标准及要求)
6.2.1 水文动力环境现状评价方法
6.2.2 地形地貌与冲淤环境现状评价方法
6.2.3 海水环境质量现状评价方法
6.2.4 沉积物环境质量现状评价方法
6.2.5 海洋生物环境质量和海洋生态、生物资源现状评价方法
6.2.6 其他环境要素环境质量现状评价(包括大气、放射性、噪声等)
6.3 环境敏感区调查与评价
6.3.1 环境敏感区调查范围与站位布设
6.3.2 调查项目与方法、调查时间与频率
6.3.3 环境敏感区现状评价方法

表 C.1 (续)

- | | |
|-----------|--------------------------------|
| 7 | 环境影响预测与评价实施方案 |
| 7.1 | 水文动力环境影响预测与评价方法 |
| 7.2 | 地形地貌与冲淤环境影响预测与评价方法 |
| 7.3 | 水质环境影响预测与评价方法 |
| 7.4 | 沉积物环境影响预测与评价方法 |
| 7.5 | 海洋生态和生物资源影响预测与评价方法 |
| 7.6 | 其他环境要素环境影响预测与评价(包括大气、固废、噪声等)方法 |
| 8 | 环境风险分析与评价实施方案 |
| 8.1 | 环境风险源项分析方法(危害识别与事故频率估算) |
| 8.2 | 环境风险后果分析方法(后果估算与风险估算) |
| 8.3 | 环境风险影响预测评价方法 |
| 8.4 | 环境风险防范对策措施和处置的分析要求 |
| 9 | 清洁生产与污染物排放总量控制实施方案 |
| 9.1 | 建设项目各阶段清洁生产内容分析方法 |
| 9.2 | 建设项目各阶段清洁生产评价方法 |
| 9.3 | 项目各阶段污染物排放源强及达标分析方法 |
| 9.4 | 区域环境容量分析方法 |
| 9.5 | 受控污染物筛选与纳污混合区分析方法 |
| 9.6 | 污染物排放总量控制方案 |
| 10 | 环境保护对策措施分析与评价实施方案 |
| 10.1 | 建设项目各阶段的环境保护对策措施分析与评价方法 |
| 10.2 | 建设项目各阶段的生态保护对策措施分析与评价方法 |
| 10.3 | 建设项目各阶段的环境风险防范措施分析与评价方法 |
| 10.4 | 环境保护对策措施的费用估算分析与评价方法 |
| 10.5 | 环境和生态保护对策措施的技术、经济可行性分析方法 |
| 11 | 公众参与实施方案 |
| 11.1 | 调查方法和形式 |
| 11.2 | 调查范围与调查表设计 |
| 11.3 | 调查结果的汇总与分析方法 |
| 12 | 环境可行性评价实施方案 |
| 12.1 | 与海洋功能区划和海洋环境保护规划的符合性分析评价方法 |
| 12.2 | 与区域和行业规划的符合性分析评价方法 |
| 12.3 | 建设项目的政策符合性分析评价方法 |
| 12.4 | 工程选址与布置的合理性分析评价方法 |
| 12.5 | 污染、非污染环境影响的可接受性分析评价方法 |
| 13 | 环境管理与环境监测实施方案 |
| 13.1 | 环境管理方案制订方法 |
| 13.2 | 环境监测计划编制方法 |
| 13.3 | 环境管理和环境监测计划的可行性评估 |
| 14 | 评价成果与文件 |
| 14.1 | 评价成果清单(含附件、图表等) |
| 14.2 | 报告书(报告表)的主要内容(至章节) |
| 15 | 评价工作的组织、分工与计划进度 |
| 15.1 | 评价工作的组织与分工 |

表 C.1 (续)

15.2 评价工作进度计划
16 评价工作经费预算
17 附件
环境影响评价工作方案附件应包括：
a) 建设前期工作的相关文件、相关资料
b) 建设项目环境影响评价委托书(合同书)
c) 其他应附的附图、附表和参考文献等

附录 D (规范性附录)

平面二维潮流、泥沙、污染物扩散的数值模拟

D.1 适用范围

本附录规定了平面二维潮流、泥沙、污染物扩散及溢油、冷热源扩散的数值模拟原则、方法、内容及要求。

属于宽浅型水域且潮混合较强烈、各要素垂向分布较均匀的近岸海域或河口、海湾,可采用二维数值模型近似描述海水的三维运动;其余情况则宜采用三维数值模型。

D.2 模型计算域的确定及网格剖分

D.2.1 模型计算域确定

模型计算域的确定应符合:

- a) 计算域应能反映工程海区整体流场特性和特征,应保证计算域开边界处的水文要素不受域内工程方案的影响;
- b) 开边界宜选在流场比较均匀的断面。

D.2.2 网格剖分

网格剖分应符合:

- a) 网格大小应有足够的空间分辨率,并应考虑海洋水质、地形地貌与冲淤、海洋生态和生物资源、海洋沉积物环境等评价内容的预测需求;
- b) 网格结点水深应能反映水下地形特征和工程前后水深变化;
- c) 应有利于概化和反映岸线边界、岛屿边界和工程方案的固边界。

D.3 平面二维潮流、泥沙、污染物扩散的数值模拟

D.3.1 基本资料

用于平面二维潮流泥沙数值模拟的基本资料应符合如下要求:

- a) 实测资料应满足模型的边界条件和模型潮位验证的需要,包括:开边界端点的潮位数据,计算域内至少 2 个站的潮位数据,计算域内 2 个~6 个测点的潮流和余流周日连续观测数据,测点的多少依评价等级的高低确定;
- b) 潮流的调和分析应按 GB/T 12763.8 中海洋调查资料处理所列方法和步骤进行;
- c) 岸界和水深应从实测水深图或最新出版的海图上读取,同时应注意海图水深与平均海平面之间的转换。读取岸界数据时应注意当地虾池、盐田和围海造地等的实际范围以及建设项目引起岸线改变和地形改变的详细情况。

D.3.2 基本方程

D.3.2.1 潮流运动方程

潮流运动可按下列方程控制,见式(D.1)~式(D.3);

连续方程:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}[(h + \zeta)u] + \frac{\partial}{\partial y}[(h + \zeta)v] = 0 \quad \dots\dots\dots(D.1)$$

x 向动量方程:

$$\begin{aligned} & \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - fv = \\ & -g \frac{\partial \zeta}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x}(N_x \frac{\partial u}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(N_y \frac{\partial u}{\partial y}) - f_b \frac{\sqrt{u^2 + v^2}}{h + \zeta} u \quad \dots\dots\dots(D.2) \end{aligned}$$

y 向动量方程:

$$\begin{aligned} & \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + fu = \\ & -g \frac{\partial \zeta}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial x}(N_x \frac{\partial v}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(N_y \frac{\partial v}{\partial y}) - f_b \frac{\sqrt{u^2 + v^2}}{h + \zeta} v \quad \dots\dots\dots(D.3) \end{aligned}$$

式(D.1)~式(D.3)中:

- ζ —— 相对某一基面的水位(m);
- h —— 相对某一基面的水深(m);
- N_x —— x 向水流紊动粘性系数(m²/s);
- N_y —— y 向水流紊动粘性系数(m²/s);
- f —— 科氏系数;
- f_b —— 底部摩阻系数。

D.3.2.2 悬沙输移扩散方程

悬沙输移扩散可按下列方程控制,见式(D.4);

$$\frac{\partial s}{\partial t} + u \frac{\partial s}{\partial x} + v \frac{\partial s}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x}(D_x \frac{\partial s}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(D_y \frac{\partial s}{\partial y}) + \frac{F_s}{h + \zeta} \quad \dots\dots\dots(D.4)$$

式中:

- D_x —— x 向悬沙紊动扩散系数(m²/s);
- D_y —— y 向悬沙紊动扩散系数(m²/s);
- F_s —— 源汇函数[kg/(m²·s)]。

D.3.2.3 床面冲淤变化方程

床面冲淤变化可按下列方程控制,见式(D.5);

$$\gamma_b \frac{\partial \Delta h}{\partial t} + \frac{\partial q_x}{\partial x} + \frac{\partial q_y}{\partial y} = -F_b \quad \dots\dots\dots(D.5)$$

式中:

- Δh —— 冲淤厚度(m);
- q_x —— x 向底沙单宽输沙率[kg/(m²·s)];
- q_y —— y 向底沙单宽输沙率[kg/(m²·s)];
- γ_b —— 底沙干容重(kg/m³)。

D.3.2.4 污染物扩散方程

污染物扩散的基本方程,见式(D.6):

$$\frac{\partial(HC)}{\partial t} + \frac{\partial(uHC)}{\partial x} + \frac{\partial(vHC)}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x H \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y H \frac{\partial C}{\partial y} \right) + Q \quad \dots\dots\dots (D.6)$$

式中:

H —— 水深(m);

C —— 某种污染物浓度(mg/L);

D_x, D_y —— 分别为 x 向及 y 向紊动扩散系数(m^2/s);

Q —— 污染物源(汇)项 [$g/(m^2 \cdot s)$];

对于热(冷)源排放: $Q = -\frac{k_T C}{\rho C_p} + q T_w$;

式中:

C —— 水体温升(降)($^{\circ}C$);

k_T —— 水面综合热交换系数 [$J/(s \cdot m^2 \cdot ^{\circ}C)$];

ρ —— 水的密度(kg/m^3);

C_p —— 水的比热 [$J/(kg \cdot ^{\circ}C)$];

q —— 为温(冷)排水的源强 (m^3/s);

T_w —— 为温(冷)源的排放温升(降)($^{\circ}C$)。

D.3.3 计算模式

应根据计算域地形特征、项目布置方案等具体情况,采用有限差分法、有限单元法、边界元法等适宜的方法计算。

D.3.4 初始条件和边界条件

D.3.4.1 初始条件

初始条件按式(D.7)~式(D.11)确定:

$$\zeta(x, y, t) |_{t=0} = \zeta_0(x, y) \quad \dots\dots\dots (D.7)$$

$$u(x, y, t) |_{t=0} = u_0(x, y) \quad \dots\dots\dots (D.8)$$

$$v(x, y, t) |_{t=0} = v_0(x, y) \quad \dots\dots\dots (D.9)$$

$$s(x, y, t) |_{t=0} = s_0(x, y) \quad \dots\dots\dots (D.10)$$

$$C(x, y, t) |_{t=0} = C_0(x, y) \quad \dots\dots\dots (D.11)$$

式中:

$\zeta_0, u_0, v_0, s_0, C_0$ —— 分别为 ζ, u, v, s, C 初始时刻的已知值。

D.3.4.2 边界条件

当计算域内存在大面积潮间浅滩时,宜采用动边界技术处理露滩问题。

D.3.4.2.1 固边界

固边界应按下列方法确定。

法向流速为零:

$$\dot{V} \cdot \hat{n} = 0 \quad \dots\dots\dots (D.12)$$

法向泥沙通量为零:

$$\frac{\partial s}{\partial n} = 0 \quad \dots\dots\dots (D.13)$$

式中:

\hat{n} 固边界法方向。

D.3.4.2.2 水边界

水边界应按下列方法确定。

潮流用已知潮位或流速控制:

$$\zeta(x, y, t) |_{\Gamma} = \zeta^*(x, y, t) \quad \dots\dots\dots (D.14)$$

或

$$\dot{V}(x, y, t) |_{\Gamma} = \dot{V}^*(x, y, t) \quad \dots\dots\dots (D.15)$$

悬沙按入流和出流情况分别控制。

入流时:

$$s(x, y, t) |_{\Gamma} = s^*(x, y, t) \quad \dots\dots\dots (D.16)$$

出流时:

$$\frac{\partial s}{\partial t} + u_n \frac{\partial s}{\partial n} = 0 \quad \dots\dots\dots (D.17)$$

式中:

Γ 水边界;

ζ^* 已知潮位(m);

\dot{V}^* 已知流速(m³/s);

s^* 已知含沙量(kg/m³);

u_n 法向流速(m/s)。

D.3.5 基本参数

水流紊动粘性系数 N_v 和 N_s 宜由试验确定,或通过验证计算确定,其值可取 50 m²/s~500m²/s; 悬沙紊动扩散系数 D_v 和 D_s 可取与相应的水流紊动粘性系数 N_v 、 N_s 相同数值;泥沙静水沉降速度宜通过试验或经验公式确定。

D.4 溢油粒子模型

D.4.1 模型计算域的确定及网格剖分

溢油粒子模型计算域的确定、网格剖分和基本资料应符合 D.1、D.2 的相关要求。

D.4.2 漂移

粒子方法将运动过程分为两个主要部分,即平流过程和扩散过程。宜采用确定性方法模拟溢油的输移过程。单个粒子在 Δt 时段内由平流过程引起的位移可表达式(D.18):

$$\Delta S_i = (\overline{U}_i + \overline{U}_{\omega,i}) \Delta t \quad \dots\dots\dots (D.18)$$

式中:

S_i 代表第 i 粒子的位置;

\bar{U}_0 ——代表质点初始位置处的平流速度；

\bar{U}_m ——表示风应力直接作用在油膜上的风导输移。

D.4.3 水平扩散过程

宜采用随机走步方法来模拟湍流扩散过程。随机扩散过程可以用式(D.19)描述。

$$\overline{\Delta \alpha_i} = R \cdot k_i \Delta t \quad \dots\dots\dots (D.19)$$

式中：

$\Delta \alpha_i$ —— α 方向上的湍流扩散距离(α 代表 x 、 y 坐标)；

R —— $[-1, 1]$ 之间的均匀分布随机数；

k_i —— α 方向上的湍流扩散系数；

Δt —— 时间步长。

因此,单个粒子在 Δt 时段内的位移可表示为：

$$\overline{\Delta Y_i} = (\bar{U}_x + \bar{U}_m) \Delta t + \overline{\Delta \alpha_i} \quad \dots\dots\dots (D.20)$$

D.4.4 边界条件处理

油粒子团在运动过程中,可能到达陆地(岛屿)的边界;这时,认为这些粒子粘附在陆地(岛屿)上,不再参与后续计算。

D.5 验证计算及精度控制

D.5.1 验证计算

验证计算应通过参数的调整,满足模拟计算结果与实测结果基本相符的要求,同时应满足验证计算精度的要求。

验证计算内容应主要包括:1)潮位过程线验证;2)流速、流向过程线验证;3)流路验证。

D.5.2 精度控制

验证计算精度应符合：

- a) 潮位最高最低潮位值允许偏差为 ± 10 cm；
- b) 流速过程线的形态基本一致,涨落潮段平均流速允许偏差为 $\pm 10\%$ ；
- c) 流向,往复流时测点主流流向允许偏差为 $\pm 10^\circ$,平均流向允许偏差为 $\pm 10^\circ$ ；旋转流时测点流向允许偏差为 $\pm 15^\circ$ ；
- d) 流量、断面潮量允许偏差为 $\pm 10\%$ ；
- e) 特大型和 I 级评价等级的建设项目应进行床面冲淤验证,其平均冲淤厚度偏差应小于 $\pm 30\%$,并应满足冲淤部位与趋势相似的要求；
- f) 如需进行含沙量验证,则要求含沙量变化趋势一致,潮段平均含量允许偏差为 $\pm 30\%$ 。

D.6 计算成果

通过项目建设前后的模拟计算,应给出各方案的潮位、潮差、流速、流向、含沙量、床面冲淤变化及溢油路径、扩散特征等模拟结果,并附以相应的图表。

附录 E
(规范性附录)

三维潮流、泥沙、床面冲淤的数值模拟

E.1 适用范围

本附录规定了三维潮流、悬沙输移扩散、床面冲淤变化数值模拟的原则、方法、内容及要求。

潮混合不充分、各要素垂向分布不均匀的海域,海域水文条件较复杂或模拟分辨率要求较高等状况时,应采用三维潮流泥沙数值模拟方法。

E.2 模型计算域的确定及网格剖分

模型计算域的确定及网格剖分应符合 D.2 的要求。

垂向分层可根据试验要求、水深及工程性质确定。

E.3 三维潮流泥沙数值模拟方法

E.3.1 基本资料

用于三维潮流泥沙数值模拟的基本资料除应满足 D.3 的要求外,还应包括不同水层的流速、流向和含沙量资料。

E.3.2 基本方程

E.3.2.1 潮流运动方程

潮流运动可按下列方程控制,见式(E.1)~式(E.4)。

连续方程:

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \quad \dots\dots\dots (E.1)$$

x 向动量方程:

$$\begin{aligned} & \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} - \\ & - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} - \frac{\partial}{\partial x} \left(N_x \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(N_y \frac{\partial u}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(N_z \frac{\partial u}{\partial z} \right) + f_v \quad \dots\dots\dots (E.2) \end{aligned}$$

y 向动量方程:

$$\begin{aligned} & \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} - \\ & - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial x} \left(N_x \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(N_y \frac{\partial v}{\partial y} \right) - \frac{\partial}{\partial z} \left(N_z \frac{\partial v}{\partial z} \right) - f_u \quad \dots\dots\dots (E.3) \end{aligned}$$

z 向动量方程:

$$\begin{aligned} & \frac{\partial w}{\partial t} + u \frac{\partial w}{\partial x} + v \frac{\partial w}{\partial y} + w \frac{\partial w}{\partial z} - \\ & - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial x} \left(N_x \frac{\partial w}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(N_y \frac{\partial w}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(N_z \frac{\partial w}{\partial z} \right) - g \quad \dots\dots\dots (E.4) \end{aligned}$$

式中：

- t ——时间(s)；
- g ——重力加速度(m/s^2)；
- ρ ——海水密度(kg/m^3)；
- x, y, z ——原点置于某一基面, z 轴垂直向上的右手直角坐标系坐标；
- u, v, w ——空间流速矢量 \vec{v} 沿 x, y, z 轴的速度分量(m/s)；
- P ——水压力(kg/m^2)；
- N_x, N_y, N_z ——分别为潮流沿 x, y, z 向的紊动粘性系数(m^2/s)。

E.3.2.2 悬沙输移扩散方程

悬沙输移扩散可按下列方程控制, 见式(E.5)：

$$\frac{\partial S}{\partial t} - u \frac{\partial S}{\partial x} - v \frac{\partial S}{\partial y} + w_s \frac{\partial S}{\partial z} - \frac{\partial}{\partial x} (D_x \frac{\partial S}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (D_y \frac{\partial S}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z} (D_z \frac{\partial S}{\partial z}) \dots\dots\dots (E.5)$$

式中：

- S ——水体含沙量(kg/m^3)；
- D_x, D_y, D_z ——分别为泥沙沿 x, y, z 向紊动扩散系数(m^2/s)；
- w_s —— z 向有效流速(m/s), $w_s = w - \omega$ (ω 为泥沙沉降速度)。

E.3.2.3 床面冲淤变化方程

床面冲淤变化可按下列方程控制, 见式(E.6)：

$$\gamma_s \frac{\partial \Delta h}{\partial t} + \frac{\partial q_x}{\partial x} + \frac{\partial q_y}{\partial y} - \omega_b s_b - D_{zb} \frac{\partial s_b}{\partial z} \dots\dots\dots (E.6)$$

式中：

- Δh ——床面冲淤厚度(m)；
- γ_s ——底沙干容重(kg/m^3)；
- q_x ——沿 x 向的底沙单宽输沙率 [$kg/(m \cdot s)$]；
- q_y ——沿 y 向的底沙单宽输沙率 [$kg/(m \cdot s)$]；
- s_b ——临底处水体含沙量(kg/m^3)；
- ω_b ——临底处泥沙有效沉速(m/s)；
- D_{zb} ——临底处泥沙垂向紊动扩散系数(m^2/s)。

E.3.3 计算模式

应依据计算域地形特征、项目建设方案等, 可采用垂向坐标变换法、流速分解法、分层二维法、过程分裂法、边值模型法、破开算子法、谱方法、解析法等计算模式计算。

E.3.4 初始条件和边界条件

E.3.4.1 初始条件

初始条件可按式(E.7)~式(E.10)确定：

$$\zeta(x, y, t) |_{t=0} = \zeta_0(x, y) \dots\dots\dots (E.7)$$

$$u(x, y, z, t) |_{t=0} = u_0(x, y, z) \dots\dots\dots (E.8)$$

$$v(x, y, z, t) |_{t=0} = u_0(x, y, z) \quad \dots\dots\dots (E.9)$$

$$w(x, y, z, t) |_{t=0} = w_0(x, y, z) \quad \dots\dots\dots (E.10)$$

式中：

$\zeta_0, u_0, v_0, w_0, s_0$ 分别为 ζ, u, v, w, s 初始时刻的已知值。

E.3.4.2 边界条件

当计算域内存在大面积潮间浅滩时，宜采用动边界技术处理露滩问题。

E.3.4.2.1 固边界条件

固边界的边界条件可按下列方法确定：

a) 法向流速为零，见式(E.11)；

$$\dot{V} \cdot \vec{n} = 0 \quad \dots\dots\dots (E.11)$$

b) 法向泥沙通量为零，见式(E.12)；

$$\frac{\partial s}{\partial n} = 0 \quad \dots\dots\dots (E.12)$$

E.3.4.2.2 水边界条件

水边界的边界条件可按下列方法确定：

a) 用实测潮位或分层流速(分量)过程控制：

$$\zeta(x, y, t) |_{\Gamma} = \zeta^*(x, y, t) \quad \dots\dots\dots (E.13)$$

或

$$u(x, y, z, t) |_{\Gamma} = u^*(x, y, z, t) \quad v(x, y, z, t) |_{\Gamma} = v^*(x, y, z, t) \quad \dots\dots\dots (E.14)$$

b) 分层含沙量按入流、出流两种情况控制：

1) 入流时：

$$s(x, y, t) |_{\Gamma} = s^*(x, y, z, t) \quad \dots\dots\dots (E.15)$$

2) 出流时：

$$\frac{\partial s}{\partial t} + u_n \frac{\partial s}{\partial n} = 0 \quad \dots\dots\dots (E.16)$$

式中：

Γ 水边界；

ζ 相对于某一基面(一般指坐标系原点所在基面)的潮位；

ζ^* ζ 的已知值；

u^*, v^* u, v 的已知值；

s^* s 的已知值；

u_n 边界法向流速。

E.3.4.2.3 水面边界条件

水面边界条件可按式(E.17)~式(E.20)确定：

$$\frac{\partial u}{\partial z} = 0 \quad \dots\dots\dots (E.17)$$

$$\frac{\partial v}{\partial z} = 0 \quad \dots\dots\dots (E.18)$$

$$w = \frac{\partial \zeta}{\partial t} + u \frac{\partial \zeta}{\partial x} + v \frac{\partial \zeta}{\partial y} \quad \dots\dots\dots (E.19)$$

$$w_z + D_z \frac{\partial s}{\partial z} = 0 \quad \dots\dots\dots (E.20)$$

E.3.4.2.4 床面边界条件

床面边界条件可按式(E.21)~式(E.24)确定:

$$\frac{\partial u}{\partial z} = \frac{\tau_x}{\rho N_z} \quad \dots\dots\dots (E.21)$$

$$\frac{\partial v}{\partial z} = \frac{\tau_y}{\rho N_z} \quad \dots\dots\dots (E.22)$$

$$w = -u \frac{\partial h}{\partial x} - v \frac{\partial h}{\partial y} \quad \dots\dots\dots (E.23)$$

$$-D_z \frac{\partial s}{\partial z} - \omega_{msb} = \begin{cases} M \left(\frac{\tau}{\tau_c} - 1 \right), \tau \geq \tau_c \\ 0, \tau_d < \tau < \tau_c \\ \omega_{msb} \left(\frac{\tau}{\tau_c} - 1 \right), \tau \leq \tau_d \end{cases} \quad \dots\dots\dots (E.24)$$

式中:

τ ——底部切应力(N/m²);

τ_x, τ_y ——分别为底部切应力矢量 $\vec{\tau}$ 沿 x 、 y 向的分量(N/m²);

τ_c ——临界冲刷切应力(N/m²);

τ_d ——临界淤积切应力(N/m²);

M ——冲刷系数[kg/(m²·s)];

h ——相对于某一基面(一般指坐标系原点所在基面)的水深(m)。

E.3.5 基本参数

N_x, N_y, D_x, D_y 宜采用试验或经验公式确定,可取 50 m³/s~500 m³/s。

N_z, D_z 宜采用试验或经验公式确定, D_z 可取 N_z 的值。

τ, τ_x, τ_y 可按式(E.25)~式(E.27)确定:

$$\tau = \rho f_b (\bar{u}^2 + \bar{v}^2) \quad \dots\dots\dots (E.25)$$

$$\tau_x = \rho f_b \sqrt{\bar{u}^2 + \bar{v}^2} \bar{u} \quad \dots\dots\dots (E.26)$$

$$\tau_y = \rho f_b \sqrt{\bar{u}^2 + \bar{v}^2} \bar{v} \quad \dots\dots\dots (E.27)$$

式中:

\bar{u}, \bar{v} ——分别为 u, v 的垂线平均值;

f_b ——底摩擦系数, $f_b = g/c^2, c = \frac{1}{n}(h + \zeta)^{\frac{1}{2}}$ 。

τ_d, τ_c, M 与底质密实度、底质粒径等因素有关,可由试验确定,当缺乏试验资料时也可经经验计算确定。

E.4 验证计算及精度控制

E.4.1 验证计算

三维潮流泥沙数值模拟的验证计算应包括下列内容:

a) 潮位过程线;

- b) 分层流速、流向、含沙量过程线；
- c) 垂线平均流速、流向、含沙量过程线；
- d) 底床冲淤变化。

E.4.2 精度控制

潮位、分层流速、流向、垂线平均流速、流向等的验证计算精度应满足 D.5 的要求。

E.5 计算成果

通过项目建设前后的模拟计算,应给出各方案的潮位、潮差、流速、流向、含沙量及床面冲淤变化等模拟结果,分析和给出项目实施前后的流速、流向、含沙量垂向变化、悬浮沙迁移扩散、床面冲淤变化的分布特征,并附以相应图表。

参 考 文 献

- [1] GB/T 18190—2000 海洋学术语 海洋地质学
 - [2] JTJ 226—1997 港口建设项目环境影响评价规范
 - [3] HY/T 069—2005 赤潮监测技术规程
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
海洋工程环境影响评价技术导则
GB/T 19485—2014

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100015)

网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275325 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523916

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 5.5 字数 116千字
2011年8月第一版 2014年8月第一次印刷

书号: 155066·1·9719 定价 72.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 19485-2014