

HJ

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 1260—2022

海洋生物水质基准推导技术指南（试行）

Technical guideline for deriving water quality criteria for marine organisms
(on trial)

本电子版为正式标准文本，由生态环境部环境标准研究所审校排版。

2022-07-18 发布

2022-07-18 实施

生态环境部 发布

目 次

前 言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基准推导程序.....	3
5 方案制定.....	3
6 数据获取.....	4
7 基准推导.....	8
8 质量保证与质量评价.....	12
9 不确定性分析.....	13
10 报告编制.....	13
附录 A（资料性附录） 数据收集参考表.....	14
附录 B（资料性附录） 中国海洋生物水质基准推导受试物种推荐名录.....	16
附录 C（资料性附录） 部分中国海洋入侵物种名录.....	20
附录 D（资料性附录） 海洋生态毒理学试验中暴露方式和暴露时间的一般性要求.....	21
附录 E（资料性附录） 海洋生物水质基准技术报告编制大纲及要求.....	22

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国海洋环境保护法》，指导和规范海洋生物水质基准的推导，制定本标准。

本标准规定了海洋生物水质基准推导的一般性程序、方法与技术要求。

本标准的附录 A～附录 E 为资料性附录。

本标准首次发布。

本标准由生态环境部法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：国家海洋环境监测中心、中国环境科学研究院、闽江学院。

本标准生态环境部 2022 年 7 月 18 日批准。

本标准自 2022 年 7 月 18 日起实施。

本标准由生态环境部解释。



海洋生物水质基准推导技术指南（试行）

1 适用范围

本标准规定了海洋生物水质基准推导的一般性程序、方法与技术要求。

本标准适用于单一化学污染物的海洋生物水质基准的推导。

本标准不适用于高生物累积性污染物的海洋生物水质基准推导。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 1.1	标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则
GB/T 7714	信息与文献 参考文献著录规则
GB 17378.7	海洋监测规范 第7部分：近海污染生态调查和生物监测
GB/T 18420.2	海洋石油勘探开发污染物生物毒性 第2部分：检验方法
GB/T 21807	化学品 鱼类胚胎和卵黄囊仔鱼阶段的短期毒性试验
GB/T 21854	化学品 鱼类早期生活阶段毒性试验
GB 30980	海洋倾倒数物质评价规范 疏浚物
GB/T 34666.1	水质基准数据整编技术规范 第1部分：污染物含量
GB/T 34666.2	水质基准数据整编技术规范 第2部分：水生生物毒性
HJ 831	淡水生物水质基准推导技术指南
HY/T 147.5	海洋监测技术规程 第5部分：海洋生态
ISO 10253	水质 海洋藻类生长抑制试验 骨条藻和三角褐指藻 (Water quality — marine algal growth inhibition test with <i>Skeletonema</i> sp. and <i>Phaeodactylum tricornutum</i>)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

水质基准 water quality criteria

水环境中的污染物或有害因素对人群健康或水生态系统不产生有害影响的最大浓度或水平。

3.2

海洋生物水质基准 water quality criteria for marine organisms

海水环境中的污染物或有害因素对海洋生物及其生态功能不产生有害影响的最大浓度或水平。

3.3

水生生物短期水质基准 short-term water quality criteria for aquatic organisms, SWQC

对水生生物及其生态功能不产生急性有害影响的水体中污染物或有害因素的最大浓度或水平。

3.4

水生生物长期水质基准 long-term water quality criteria for aquatic organisms, LWQC
对水生生物及其生态功能不产生慢性有害影响的水体中污染物或有害因素的最大浓度或水平。

3.5

生物富集因子 bioconcentration factor, BCF
当试验的吸收阶段达到稳态,或无法达到稳态的情况下最长暴露至 60 天时,受试生物(或特定组织)中受试物浓度与试验介质中该受试物浓度之比。

3.6

高生物累积性污染物 very bioaccumulative pollutants
生物富集因子高于 5000 的污染物。

3.7

物种敏感度分布 species sensitivity distribution, SSD
描述不同物种由于生活史、生理构造、行为特征和地理分布等的不同,对某一污染物的敏感性差异遵循的概率分布规律。

3.8

半数致死浓度 median lethal concentration, LC₅₀
引起一组受试生物中 50% 的个体死亡的污染物浓度。

3.9

x% 效应浓度 x% effect concentration, EC_x
引起一组受试生物中 x% 的个体产生某种效应(如生长率、孵化率抑制等)的污染物浓度。

3.10

最低观察效应浓度 lowest observed effect concentration, LOEC
与对照相比,对受试生物产生某种显著效应(如生长率、孵化率抑制等)的最低污染物浓度。

3.11

无观察效应浓度 no observed effect concentration, NOEC
与对照相比,对受试生物未产生某种显著效应(如生长率、孵化率抑制等)的最高污染物浓度。

3.12

最大容许毒物浓度 maximum acceptable toxicant concentration, MATC
在规定的暴露条件下,某种污染物对受试生物不引起有害作用的最高浓度,数值为 NOEC 和 LOEC 的几何平均值。

3.13

急性毒性值 acute toxicity value, ATV
短期暴露条件下某种污染物的毒性值。

3.14

慢性毒性值 chronic toxicity value, CTV
长期暴露条件下某种污染物的毒性值。

3.15

同效应急性值 acute value for the same effect, AVE
某种污染物对同一受试物种的某类急性毒性效应(一般分为生长和存活两类)的多组毒性值的几何平均值。

3.16

同效应慢性值 chronic value for the same effect, CVE
某种污染物对同一受试物种的某类慢性毒性效应(一般分为生长、繁殖和存活三类)的多组毒性值

的几何平均值。

3.17

x%物种危害浓度 hazardous concentration for x% of species, HC_x

根据物种敏感度分布，受影响物种的累积频率达到 x%时的污染物浓度，即（100-x）%的物种免受影响的污染物浓度。

3.18

评估因子 assessment factor, AF

由有限物种毒性外推到生态系统过程中产生的不确定性的安全因子。

4 基准推导程序

海洋生物水质基准的推导包括方案制定、数据获取、基准推导、不确定性分析、报告编制和质量保证与质量评价，推导流程图见图 1。

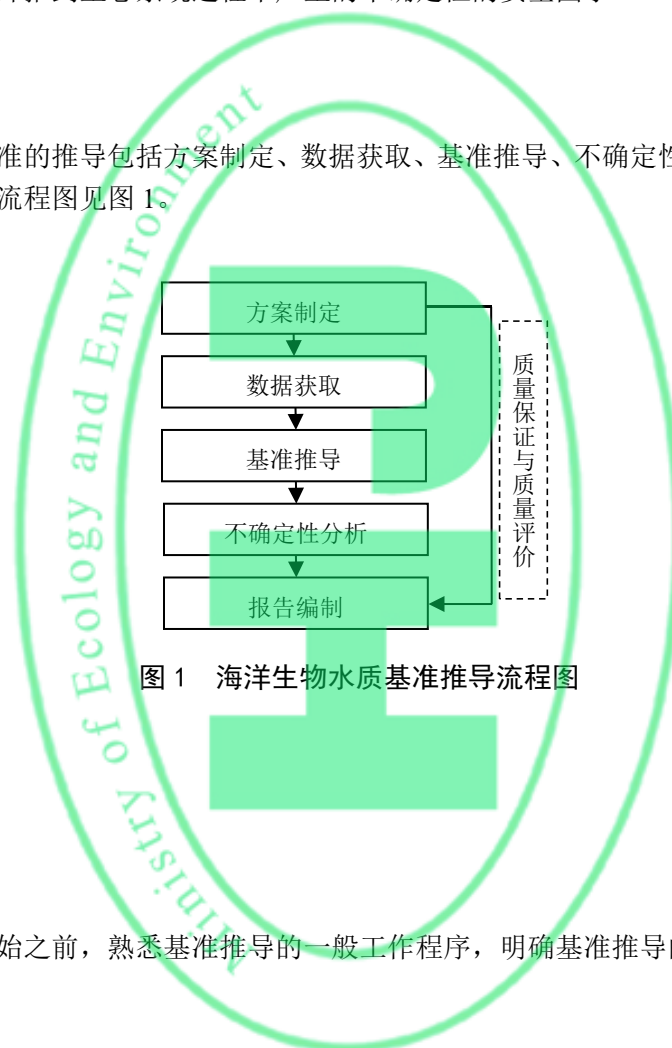


图 1 海洋生物水质基准推导流程图

5 方案制定

5.1 明确工作要求

基准推导工作开始之前，熟悉基准推导的一般工作程序，明确基准推导的内容和要求。

5.2 熟悉背景资料

熟知目标污染物的生态环境问题（如赋存形态、环境行为、生物毒性及作用机制和水环境暴露浓度等），以及国内外相关水质基准的研究进展。

5.3 确定数据来源

确定基准推导相关数据的来源、检索方案、数据筛选与评价原则，以及开展补充生物毒性试验或实施现场调查的必要性和要求。

5.4 明确技术要点

熟悉 SSD 模型拟合的原理、基准推导软件的使用、基准确定与表述等各步骤的技术要点，必要时还需要确定毒性数据的校正模型等。

5.5 了解编制要求

了解基准推导技术报告的框架及各章节大致内容和编制要求。

5.6 确定工作方案

完成上述要求，并经充分征求生态环境管理相关方的意见和专家论证后确定工作方案。

6 数据获取

6.1 数据获取程序

数据获取主要包括数据收集、数据筛选和数据评价 3 个步骤，流程图见图 2。

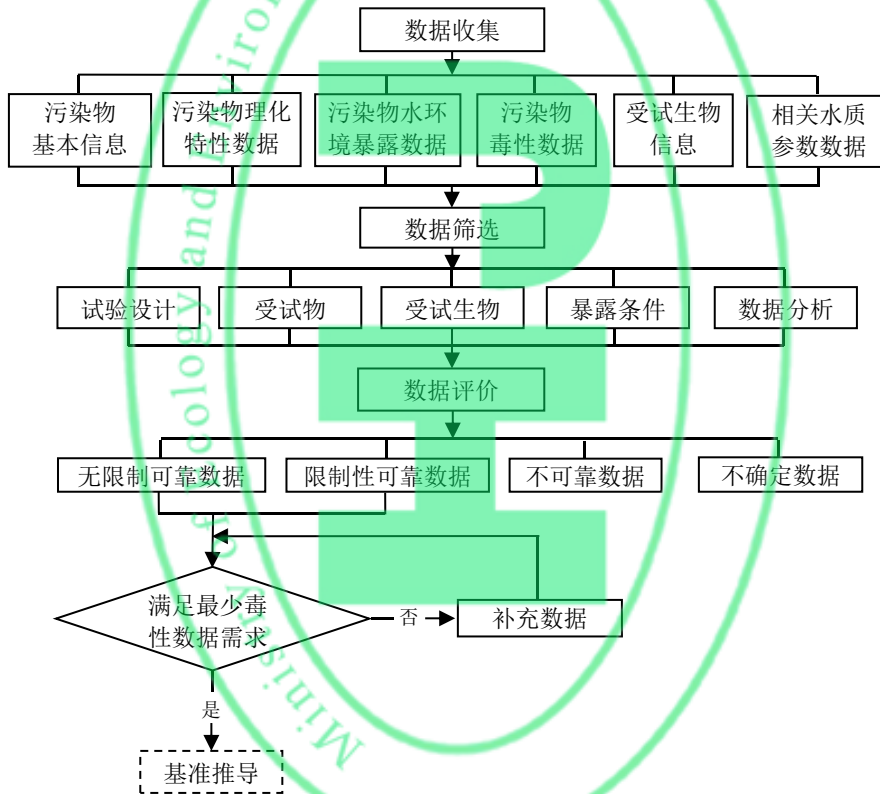


图 2 海洋生物水质基准推导数据获取流程图

6.2 数据收集

6.2.1 数据需求

收集的数据包括以下类别：

- a) 污染物基本信息。包括物质名称、分子式、化学物质登记号（CAS 号）、用途等；
- b) 污染物固有的理化特性数据。包括熔点、沸点、溶解度、蒸气压、辛醇-水分配系数、化学平衡常数、半衰期等；
- c) 污染物海水环境暴露数据。包括采样信息、样品分析信息、海水水质参数等；

- d) 污染物对海洋生物的毒性数据。包括试验方法、暴露方式、暴露浓度、试验设计、暴露时间、毒性效应终点、效应指标、效应浓度等；
- e) 受试生物信息。包括受试生物的中文学名、常用名、拉丁名、分类地位、生活习性、栖息地特征、地理分布区域等；
- f) 对污染物毒性有影响的我国海域水质参数的数据。包括盐度、温度、pH、溶解氧、溶解有机碳含量等，同时应包含监测时间、监测站位等。

收集数据时可参照使用附录 A。

6.2.2 数据来源

数据来源主要包括：

- a) 有明确数据来源的国内外生物毒性数据库；
- b) 经同行评议公开发表的文献或报告；
- c) 国家政府部门发布的相关数据；
- d) 经专家判断可靠的其他来源数据；
- e) 在基准推导过程中补充测试的物种（参见但不限于附录 B）毒性数据。

6.3 数据筛选

6.3.1 受试物种筛选

用于基准推导的受试物种应满足以下要求：

- a) 受试物种一般能反映我国海洋生物（包括浮游生物、游泳生物、底栖生物等）区系特征，能代表我国河口、沿海或与海洋环境类似的盐湖或盐田等自然水体中不同营养级及其关联性，或具有重要经济价值或娱乐用途；
- b) 受试物种能够被驯养、繁殖并获得足够的数量，优先选择能够从国家级种质资源库、权威学术科研机构或具有相关资质的机构获取的受试物种；或在某一海域范围内有充足的资源，确保有个体均匀的群体可供试验；
- c) 受试物种对污染物应具有较高的敏感性及其毒性反应的一致性；
- d) 污染物对受试物种的毒性效应有标准的测试方法或测试方法较为成熟；
- e) 受试物种在人工驯养、繁殖时能保持遗传性状稳定；
- f) 当采用野外捕获物种进行毒性测试时，应通过专业的物种鉴定准确识别物种，并确保采用的生物个体未曾接触过目标污染物；
- g) 外来入侵物种不应作为受试物种（参见附录 C），除附录 C 中所列物种外，其他对我国海洋生态系统有明确危害的海洋生物也不应作为受试物种；
- h) 对于我国珍稀或濒危物种、特有物种，应根据国家野生动物保护的相关法律法规选择性使用作为受试物种；
- i) 微生物（微藻除外）不应作为受试物种。

6.3.2 毒性数据筛选

6.3.2.1 毒性数据分类

筛选时根据不同的毒性效应终点对毒性数据进行分类，主要包括以下类别：

- a) 急性毒性数据一般分为生长（体重、体长、生长率、生物量等）和存活（存活率、死亡率）两类，效应指标包括 EC₅₀ 和 LC₅₀ 等；

- b) 慢性毒性数据一般分为生长（体重、体长、生长率、生物量等）、繁殖（孵化率、孵化时间、性别比等）和存活（存活率、死亡率）三类，效应指标包括 EC₁₀、EC₂₀、MATC、NOEC、LOEC、EC₅₀ 和 LC₅₀ 等。

6.3.2.2 试验设计要求

试验设计一般遵循如下原则：

- a) 试验设计应依据国家或国际标准毒性测试方法（GB 17378.7、GB 30980、GB/T 18420.2、GB/T 21807、GB/T 21854、HY/T 147.5、ISO 10253 等），其次可参考其他标准组织或国家的相关文献，否则应对试验设计进行详细说明；
- b) 试验应设置空白对照组，必要时需设置阳性对照组；应尽量避免使用助溶剂或分散剂，如需使用，则应设置溶剂对照组，其浓度一般不超过 0.1 mL/L，且在所有容器中浓度保持一致，同时助溶剂或分散剂不能对试验结果有显著影响；
- c) 试验组浓度应按照国家标准毒性测试方法的要求进行设定，急性毒性试验浓度间隔系数（几何级数）一般不超过 2.2，慢性毒性试验浓度间隔系数（几何级数）一般不超过 3.2；
- d) 急、慢性毒性试验应设置一定数量的平行，平行数量一般按照受试生物标准毒性测试方法的相关规定执行。

6.3.2.3 受试物要求

受试物一般遵循如下原则：

- a) 应明确受试物的准确名称及 CAS 号，当受试物为无机盐时，应说明试验结果的受试物化学形态或名称；
- b) 受试物纯度一般大于 95%，否则应进行专家判断，并根据受试物纯度对试验数据进行校正或采用以受试物表征的实测浓度。

6.3.2.4 受试生物要求

受试生物一般遵循如下原则：

- a) 应说明受试生物的拉丁名、开展暴露试验的生命阶段、来源（实验室、养殖基地、野外），野外获取的应说明获取物种的具体地理位置；
- b) 试验开始前，应将受试生物在试验条件下进行驯养，标准受试生物在驯养期间的死亡率应符合测试方法要求，非标准受试生物的驯养死亡率应 ≤10%。

6.3.2.5 暴露条件要求

暴露条件一般遵循如下原则：

- a) 对于高挥发性、易于水解或降解的受试物，应使用实测浓度毒性数据；对于其他物质可以使用实测浓度或理论浓度数据，但在未使用助溶剂/分散剂或使用理论浓度的情况下，受试物的暴露浓度应低于其水中溶解度；
- b) 试验系统应符合受试生物的生存特点，水质条件应根据受试生物的生存要求稳定在一定范围内，溶解氧饱和度应大于 60%；
- c) 试验稀释用水应采用过滤后的天然海水或人工海水；
- d) 毒性试验系统的生物负荷应符合标准毒性测试方法的规定；
- e) 在急性毒性试验期间，一般受试生物无需喂食，糠虾类生物除外；
- f) 急性毒性试验可采用流水式、半静态或静态暴露方式，慢性毒性试验一般使用流水式或半静态暴露方式，微藻一般适合静态或半静态暴露方式；

- g) 对于急性毒性试验,微藻的暴露时间一般不大于 24 h,轮虫一般不大于 48 h,其他海洋生物(如大型藻类、环节动物、软体动物、节肢动物、棘皮动物、脊索动物等)一般不大于 96 h(详见附录 D 中表 D.1);
- h) 对于慢性毒性试验,微藻的暴露时间一般不少于 3 d,轮虫一般不少于 4 d,枝角类一般不少于 5 d,其他生命周期较短的海洋生物一般不少于 7 d,生命周期较长的海洋生物一般不少于 21 d(详见附录 D 中表 D.2)。

6.3.2.6 数据分析要求

数据分析一般遵循如下原则:

- a) 对照组的生长率(如藻类)、死亡率(如鱼类、贝类等)或活动抑制率(如浮游动物)等变化范围应符合标准毒性测试方法的规定,对照组微藻在 72 h 内的生长率通常不应低于 16 倍,动物存活率通常应 $\geq 90\%$;
- b) 应选用与生物生长、繁殖、存活等具有生态相关性的毒性效应终点相关的试验数据,不应使用与组织、细胞或分子水平等个体以下水平的毒性效应终点相关的试验数据;
- c) 针对不同的效应指标应选择相应的统计分析方法,并详细说明统计学参数,试验结果应具有统计学意义;
- d) 当同一物种的同一毒性终点试验数据之间相差 10 倍以上时,结合专业判断剔除离群值,当无法判断离群值时,弃用全部相关数据;必要时也可使用适用的统计方法判断离群值。

6.3.2.7 数据优先性

判断数据优先性时一般遵循如下原则:

- a) 效应指标:急性毒性数据通常为 LC_{50} 或 EC_{50} ,不区分优先性;慢性毒性数据的优先性为 $EC_{10} > EC_{20} > MATC > NOEC > LOEC > EC_{50} > LC_{50}$;
- b) 生命阶段:对于急性毒性数据,明确报道物种暴露初始生命阶段的数据 $>$ 未报道物种暴露初始生命阶段的数据,相对敏感生命阶段毒性数据 $>$ 相对不敏感生命阶段毒性数据;对于慢性毒性数据,全生命周期 $>$ 部分生命周期 $>$ 单一生命阶段;
- c) 受试物溶液浓度化学分析情况:实测浓度毒性数据 $>$ 理论浓度暴露毒性数据。
- d) 暴露方式:流水式暴露毒性数据 $>$ 半静态暴露毒性数据 $>$ 静态暴露毒性数据;

对于某组数据,当不同的数据优先性判定原则出现交叉时,一般按照效应指标、生命阶段、溶液浓度实测情况、暴露方式的顺序,结合专家经验综合确定数据优先性,判断为非优先的数据不能用于推导基准。

6.4 数据评价

6.4.1 评价内容

对筛选后的毒性数据进行评价,评价内容包括:

- a) 一般使用国际标准、国家标准或行业标准毒性测试方法开展测试;
- b) 对于使用非标准毒性测试方法的测试,所用试验方法应科学合理;
- c) 试验过程和试验结果的描述应详细;
- d) 毒性数据一般应包括幼体等相对敏感生命阶段。

6.4.2 最少毒性数据需求

用于海洋生物水质基准推导的海洋受试物种应涵盖生产者、初级消费者和次级消费者 3 个营养级,

以及以下门类中的至少 5 科 8 种：

- a) 微藻或大型藻类（如硅藻、金藻、绿藻、红藻等）中的 1 科；
- b) 节肢动物门甲壳类（如对虾科、卤虫科、猛水蚤科、螺赢蜚科、方蟹科等）中的 2 科；
- c) 脊索动物门硬骨鱼类（如牙鲆科、鲈科、鲷科、鰕虎鱼科、怪颌鲂科等）中的 1 科；
- d) 其他生物门类，如软体动物门（如贻贝科、牡蛎科、帘蛤科、鲍科等）、环节动物门（如沙蚕科等）、棘皮动物门（如长海胆科、球海胆科、刺参科等）、轮虫动物门（如臂尾轮科等）等中的 1 科，或是甲壳类和硬骨鱼类中未使用的 1 科。

6.4.3 评价结果

6.4.3.1 数据可靠性

依据数据可靠性评价，将毒性数据分为 4 类：

- a) 无限制可靠数据：数据产生过程完全符合标准毒性测试方法；
- b) 限制性可靠数据：数据产生过程不完全符合 a) 中试验准则，但试验程序翔实、可靠，有充足的证据证明数据可用；
- c) 不可靠数据：数据产生过程与 a) 中试验准则有冲突或矛盾，试验设计不科学，没有充足的证据证明数据可用，试验过程不能令人信服或不为专家所接受；
- d) 不确定数据：没有提供足够的试验细节，无法判断数据可靠性。

6.4.3.2 可靠性数据不足时处理方式

无限制可靠数据和限制性可靠数据可用于推导基准，当可靠数据不满足 6.4.2 时，应开展相应的生态毒理学试验补充毒性数据，可以使用但不限于本标准推荐的受试物种（参见附录 B）。一般使用幼体等相对敏感生命阶段的受试物种开展试验，试验方法参见国际标准、国家标准或行业标准毒性测试方法或文献。

7 基准推导

7.1 推导程序

采用 SSD 法推导海洋生物水质基准，利用适宜的模型对物种敏感度的分布进行拟合后，计算出能保护 95% 生物的污染物浓度，经评估因子外推后获得基准，包括毒性数据预处理、模型拟合与评价、物种危害浓度确定和基准定值等步骤，推导程序见图 3。

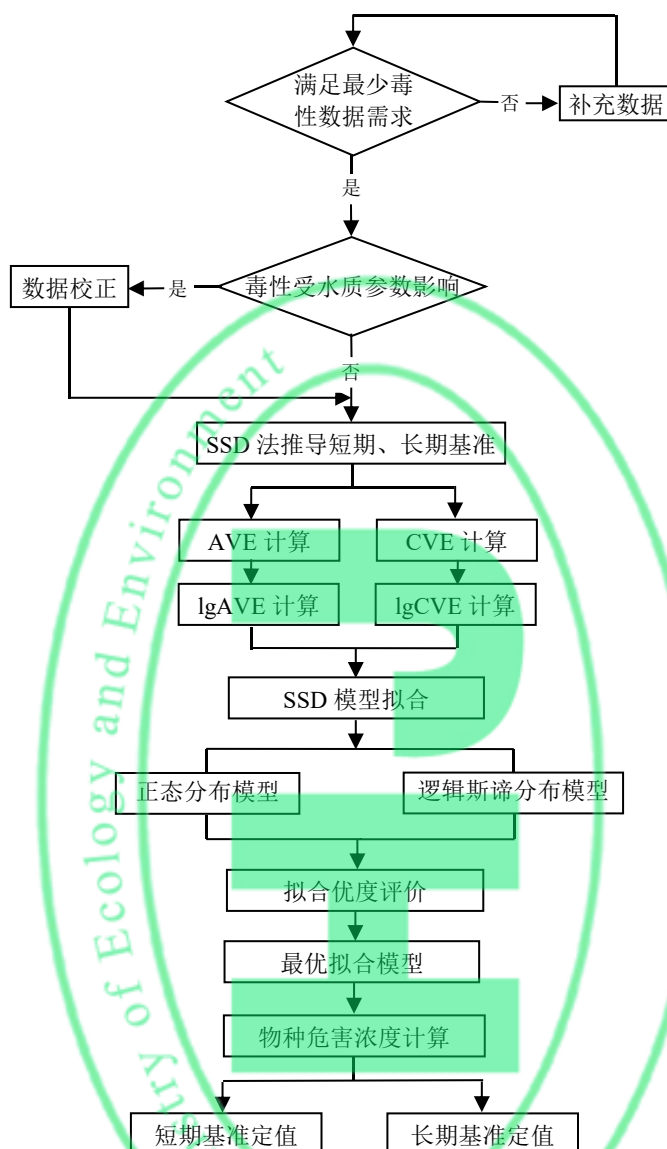


图3 海洋生物水质基准推导程序

7.2 毒性数据预处理

7.2.1 海水水质参数对污染物生物毒性的影响分析

分析并确定影响污染物毒性效应的主要海水水质参数，如盐度、温度、pH、溶解氧或溶解有机碳等。根据污染物的理化特性和毒性研究结果构建模型，以水质参数或其对数等转换形式为自变量 x ，以对应的毒性值或其对数等转换形式为因变量 y ，进行回归分析，确定水质参数对污染物毒性的影响。当水质参数对污染物毒性影响显著且影响规律明确时，须建立或利用相关模型对毒性数据进行校正。

7.2.2 同效应急性值的计算

分物种将 EC_{50} 作为生长类 ATV，将 LC_{50} 作为存活类 ATV，分别代入公式（1）计算各物种的生长

类 AVE 和存活类 AVE。

$$AVE_{i,k} = \sqrt[m]{ATV_{i,k,1} \times ATV_{i,k,2} \times \dots \times ATV_{i,k,m}} \quad (1)$$

式中：AVE——同效应急性值， $\mu\text{g/L}$ 或 mg/L ；

i ——某一物种，无量纲；

k ——急性毒性效应种类，一般分为生长类和存活类，无量纲；

m ——ATV 数量，个；

ATV——急性毒性值， $\mu\text{g/L}$ 或 mg/L 。

取生长类 AVE 和存活类 AVE 中数值较小的 AVE 纳入后续计算，如果只获得 1 个 AVE，则直接纳入后续计算。

7.2.3 同效应慢性值的计算

对于从同一暴露试验中获得的某物种某个毒性效应的 NOEC 和 LOEC，将 NOEC 和 LOEC 代入公式 (2) 计算获得该物种该效应的 MATC。

$$MATC_{i,z} = \sqrt{NOEC_{i,z} \times LOEC_{i,z}} \quad (2)$$

式中：MATC——最大容许毒物浓度， $\mu\text{g/L}$ 或 mg/L ；

NOEC——无观察效应浓度， $\mu\text{g/L}$ 或 mg/L ；

LOEC——最低观察效应浓度， $\mu\text{g/L}$ 或 mg/L ；

i ——某一物种，无量纲；

z ——某一毒性效应，无量纲。

每类慢性效应（分类见 6.3.2.1）作为一类同效应指标用于计算同效应慢性值。

分物种按不同效应类别（生长或繁殖）将慢性毒性数据（MATC、NOEC、LOEC、 EC_{10} 、 EC_{20} 和 EC_{50} 等，其优先序见 6.3.2.7 的规定）作为生长类或繁殖类 CTV，将 LC_{50} 作为存活类 CTV，分别代入公式 (3) 计算各物种的生长类 CVE、繁殖类 CVE 和存活类 CVE。

$$CVE_{i,j} = \sqrt[n]{CTV_{i,j,1} \times CTV_{i,j,2} \times \dots \times CTV_{i,j,n}} \quad (3)$$

式中：CVE——同效应慢性值， $\mu\text{g/L}$ 或 mg/L ；

i ——某一物种，无量纲；

j ——慢性毒性效应种类，一般分为生长类、存活类和繁殖类，无量纲；

n ——CTV 数量，个；

CTV——慢性毒性值， $\mu\text{g/L}$ 或 mg/L 。

如果获得多个 CVE，则取最小的 CVE 纳入后续计算，如果只获得 1 个 CVE，则直接纳入后续计算。

7.2.4 同效应急性值和同效应慢性值的对数转换

将纳入计算的 AVE 和 CVE 分别取常用对数，得到 $\lg AVE$ 和 $\lg CVE$ 。

7.3 模型拟合与评价

7.3.1 累积频率计算

将 $\lg AVE$ 和 $\lg CVE$ 分别从小到大进行排序，确定其秩次 R （毒性值最小的秩次为 1，次之秩次为 2，依次排列，如果有两个或两个以上物种的毒性值相同，将其任意排成连续秩次），分别计算物种的急性和慢性累积频率 F_R ，计算方法见公式 (4)。

$$F_R = \frac{\sum_{i=1}^R f}{N+1} \times 100\% \quad (4)$$

式中： F_R ——累积频率；

R ——毒性值的秩次，无量纲；

f ——频数，指毒性值秩次 R 对应的物种数，个；

N ——所有频数之和，个。

7.3.2 模型拟合

分别以 $\lg AVE$ 和 $\lg CVE$ 作为自变量 x ，以对应的累积频率 F_R 为因变量 y ，利用正态分布模型和逻辑斯谛分布模型进行 SSD 模型拟合，拟合软件推荐使用“国家生态环境基准计算软件 物种敏感度分布法”¹。

7.3.3 模型评价

根据模型拟合优度评价参数评价模型的拟合度，评价参数包括：

a) 均方根误差 (RMSE)：RMSE 越接近于 0，表明模型拟合的精确度越高；

b) 概率 P 值 (Anderson-Darling 检验)： $P > 0.05$ ，表明拟合通过 A-D 检验，模型符合理论分布。

根据拟合优度评价结果，结合专业判断，在 $P > 0.05$ 的拟合模型中，选择 RMSE 最小的模型作为最优拟合模型。最优拟合模型得出的曲线应与参与拟合的数据点吻合良好，确保根据拟合的 SSD 曲线外推得出的水质基准在统计学上具有合理性和可靠性。

7.4 物种危害浓度确定

7.4.1 确定方法

依据确定的最优拟合模型，取 y 值为某一累积频率数值，计算获得对应的 x 值，则 x 的反对数 (10^x) 为对应的物种危害浓度。

7.4.2 危害浓度的种类和用途

计算的物种危害浓度包括累积频率分别为 5%、10%、25%、50%、75%、90% 和 95% 时对应的长期和短期物种危害浓度 HC_5 、 HC_{10} 、 HC_{25} 、 HC_{50} 、 HC_{75} 、 HC_{90} 和 HC_{95} ，其中 HC_5 用于基准定值，其他物种危害浓度供管理决策参考。

7.5 基准定值

利用公式 (5) 和公式 (6) 进行基准外推，分别计算获得短期和长期水质基准。

$$SWQC = \frac{SHC_5}{SAF} \quad (5)$$

式中：SWQC——水生生物短期水质基准， $\mu\text{g/L}$ 或 mg/L ；

SHC_5 ——基于急性毒性数据推导的 5% 物种危害浓度， $\mu\text{g/L}$ 或 mg/L ；

SAF——水生生物短期水质基准的评估因子，无量纲。

¹ 国家生态环境基准专家委员会. 国家生态环境基准计算软件 物种敏感度分布法[CP/OL]. <http://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/hjjzgl/mxrj/>.

$$LWQC = \frac{LHC_5}{LAF} \quad (6)$$

式中：LWQC——水生生物长期水质基准， $\mu\text{g/L}$ 或 mg/L ；

LHC_5 ——基于慢性毒性数据推导的 5%物种危害浓度， $\mu\text{g/L}$ 或 mg/L ；

LAF——水生生物长期水质基准的评估因子，无量纲。

AF (SAF 或 LAF) 的数值根据推导基准所用数据的数量、受试物种涵盖范围和数据拟合分布等情况综合确定，一般取值为 2~5。当有效毒性数据包括的物种数量大于 15 时，AF 一般取值为 2；有效毒性数据包括的物种数量小于等于 15 时，AF 一般取值为 3。特殊情况下（如藻类所占比例超过 50%、SSD 曲线尾部拟合较差等）由专家判断确定。

7.6 基准确定与表述

基准的确定和表述遵守以下规定：

- a) 按照本标准推导出的水质基准包括水生生物短期水质基准和水生生物长期水质基准；
- b) 结合专业判断，确保水生生物短期水质基准和水生生物长期水质基准分别小于所有重要海洋物种（经济价值高或生态学意义突出）的最小的 AVE 和 CVE，否则，应以最敏感的重要海洋物种的最小的 AVE 或 CVE 作为短期水质基准或长期水质基准；
- c) 海洋生物水质基准取值依据污染物毒性和仪器检出限等信息综合确定，一般保留 2~4 位有效数字，单位为 $\mu\text{g/L}$ 或 mg/L ；特殊情况下根据实际情况处理，必要时，可采用科学计数法进行表达；
- d) 海洋生物水质基准表述内容包括水质基准值、 HC_5 和评估因子，若污染物毒性受海水水质参数影响，表述内容还应包括与其相关的水质参数信息。

8 质量保证与质量评价

8.1 质量保证

8.1.1 方案制定阶段

通过资料调研、专家咨询等方式确定工作方案，基准推导人员应熟悉本标准。

8.1.2 数据获取阶段

数据获取阶段的质量保证主要包括以下内容：

- a) 对数据检索人员进行数据检索知识和技能的培训，包括数据的类别、含义、毒性数据库和文献数据库的使用、数据筛选方法等；
- b) 确定数据筛选结果时，全面展示所获得的本标准规定的各类数据信息，并说明数据剔除的方法和原则以及每类或每条数据被剔除的原因；
- c) 对于影响基准定值的关键数据，至少由 2 人对数据的来源和可靠性进行核实；
- d) 基准推导过程中，通过补充开展生物毒性试验获取毒性数据时，遵照标准毒性测试方法，并对试验人员进行培训，包括试验设计、试验过程和结果的质量控制以及对试验结果的统计分析方法等。

8.1.3 基准推导阶段

基准推导阶段的质量保证主要包括以下内容：

- a) 对基准推导人员进行基准推导方法的培训，使其熟知基准推导的原理并掌握 SSD 拟合模型软件的使用方法；
- b) 对于因毒性受水质参数影响而需要进行数据校正的污染物，对不同水质条件下的长期和短期物种危害浓度以及基准进行对比分析，原则上在相同水质条件下不宜出现长期物种危害浓度或基准大于短期物种危害浓度或基准的现象。

8.2 质量评价

质量评价主要包括以下内容：

- a) 基准推导的步骤和方法应完全符合本标准的要求，包括纳入物种的营养级和类群、基准推导方法和模型等；
- b) 采用的毒性数据应全部真实、有效、可靠，符合本标准中 6.2 至 6.4 的规定，并说明用于基准推导的每一条毒性数据的测试方法（国际标准、国家标准、行业标准或非标方法）和可靠性评价结果（无限制可靠数据、限制性可靠数据）；
- c) 补充的生物毒性试验应参照国际标准、国家标准、行业标准毒性测试方法或文献开展，试验结果具有统计学意义且符合测试方法中试验有效性的相关规定，并充分展示试验质量控制和有效性评价结果。

9 不确定性分析

对基准推导过程中的不确定性进行定性分析，不确定性的产生涉及数据获取、模型选择、基准推导等相关步骤，具体包括但不限于数据来源、检索方案、数据筛选与评价、受试物种的代表性、毒性数据校正、SSD 拟合模型评价以及评估因子取值等。

10 报告编制

基准推导应附技术报告描述基准推导过程，技术报告的主要内容包括概述、国内外研究进展、目标污染物的环境问题、毒性数据筛选与评价、基准推导、质量评价、不确定性分析、参考文献和附录等，技术报告大纲和相关要求参见附录 E。

附录 A
(资料性附录)
数据收集参考表

推导海洋生物水质基准的数据类别主要包括污染物的基本信息、理化特性数据、海水环境暴露数据、毒性数据、受试生物信息以及相关海水水质参数数据，数据收集主要依据 GB/T 34666.1、GB/T 34666.2 和 HJ 831，具体要求参见表 A.1。

表 A.1 数据收集参考表

数据类别		具体指标	
污染物基本信息	名称*	中英文名称	
	分子式*	化学分子式或结构式	
	编号*	CAS 编号、EINECS 编号、UN 编号等	
	其他	商业名称、俗名和用途等	
污染物理化特性		相对分子质量： M_w ；密度： ρ (g/cm^3)；熔点： T_m ($^{\circ}\text{C}$)；沸点： T_b ($^{\circ}\text{C}$)；溶解度： S_v (mg/L)；蒸气压： P_v (Pa)等 分配参数：亨利定律常数 (K_H)、辛醇-空气分配系数 (K_{OA})、辛醇-水分配系数 (K_{OW})、有机碳分配系数 (K_{OC})、解离常数 ($\text{p}K_a$)等 降解特性：光降解、生物降解等半衰期	
污染物海水环境暴露数据	采样信息	所属海域、站位名称、站位经纬度、采样时间、采样介质、水体采样层次等	
	样品分析信息	浓度值、浓度单位、分析方法等	
	海水水质参数	温度、pH、盐度、溶解氧和溶解有机碳等	
	数据来源	国内外数据库、公开发表的文献或报告等	
污染物毒性数据	试验条件	试验类型*	急性毒性试验、慢性毒性试验(单一生命阶段试验、部分生命周期试验、全生命周期试验、多世代试验等)
		试验位置	自然野外试验、人工野外试验或室内试验等
		试验方法*	标准毒性测试方法名称及方法编号、非标准毒性测试方法
		污染物纯度类型	优级纯 (GR)、分析纯 (AR) 或色谱纯等
		污染物纯度值	污染物纯度值或有效成分的百分比
		暴露方式*	流水式、半静态、静态
		试验负荷	单位体积海水中暴露的生物数量或质量
		暴露浓度*	暴露浓度值(实测/理论)和单位
		试验基质类型	天然海水、人工海水、半咸水等
		试验设计*	对照组的设置、平行试验的数量等
		溶剂	助溶剂、乳化剂、分散剂等，如有使用则填入该溶剂的中文名称、英文名称、CAS 号、纯度、纯度值和最终浓度等信息
		试验海水水质参数	温度、pH、盐度、溶解氧等
		暴露光照时间及强度	光暗周期、光照强度、光照强度单位等
暴露时间*	暴露时间值、暴露时间单位(天或小时等)等		

续表

数据类别		具体指标	
污染物毒性数据	试验结果	毒性终点*	生长（体重、体长、生长率、生物量等）、繁殖（孵化率、孵化时间、性别比等）、存活（存活率、死亡率）等
		效应指标*	急性：LC ₅₀ 、EC ₅₀ 等
			慢性：EC ₁₀ 、EC ₂₀ 、NOEC、LOEC、MATC、EC ₅₀ 、LC ₅₀ 等
	效应浓度*	效应浓度值和单位	
	毒性数据来源*	国内外毒性数据库、自测毒性数据、公开发表的文献或报告等	
受试生物	受试生物名称*	受试生物中文学名、常用名和拉丁名	
	生物分类*	门、科等	
	生物来源	商业购买（野外捕捞或养殖场）、野外采集及地点或实验室培养	
	暴露初始生物生命阶段	胚胎、幼体或成体等	
	暴露初始生物龄期、重量、长度	龄期值、龄期单位；重量值、重量单位；长度值、长度单位	
	生物性别	雄性、雌性或两性等	
	地理分布	栖息地特征、地理分布区域等	
	其他	生物生活习性等	
我国海域相关水质参数	采样站位	所属海域、站位名称、站位经纬度等	
	采样数据	采样时间、采样介质、水体采样层次等	
	水质参数分析	水质参数（温度、pH、盐度、溶解氧和溶解有机碳等）、水质参数值、单位、分析方法等	
	数据来源	国内外数据库、公开发表的文献或报告等	
注：带“*”的项目为必填项。			

附录 B

(资料性附录)

中国海洋生物水质基准推导受试物种推荐名录

表 B.1 中国海洋生物水质基准推导受试物种推荐名录

序号	物种名称	物种拉丁名	分类地位	
微藻和大型藻类				
1	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>	硅藻门	骨条藻科
2	假微型海链藻	<i>Thalassiosira pseudonana</i>	硅藻门	海链藻科
3	牟氏角毛藻	<i>Chaetoceros muelleri</i>	硅藻门	角毛藻科
4	三角褐指藻	<i>Phaeodactylum tricornerutum</i>	硅藻门	褐指藻科
5	新月菱形藻	<i>Nitzschia closterium</i>	硅藻门	菱形藻科
6	湛江等鞭金藻	<i>Isochrysis zhanjiangensis</i>	金藻门	等鞭金藻科
7	亚心形扁藻	<i>Platymonas subcordiformis</i>	单细胞绿藻门	衣藻科
8	小球藻	<i>Chlorella vulgaris</i>	单细胞绿藻门	小球藻科
9	龙须菜	<i>Gracilaria lemaneiformis</i>	红藻门	江蓠科
10	环节藻	<i>Champia parvula</i>	红藻门	环节藻科
11	海带	<i>Laminaria japonica</i>	褐藻门	海带科
12	羊栖菜	<i>Hizikia fusiforme</i>	褐藻门	马尾藻科
13	裂片石莼	<i>Ulva fasciata</i>	绿藻门	石莼科
14	石莼	<i>Ulva lactuca</i>	绿藻门	石莼科
15	孔石莼	<i>Ulva pertusa</i>	绿藻门	石莼科
动物				
16	海蜇	<i>Rhopilema esculentum</i>	腔肠动物门	根口水母科
17	褶臂尾轮虫 (褶皱臂尾轮虫)	<i>Brachionus plicatilis</i>	轮虫动物门	臂尾轮科
18	小头虫	<i>Capitella capitata</i>	环节动物门	小头虫科
19	日本刺沙蚕	<i>Neanthes japonica</i>	环节动物门	沙蚕科
20	双齿围沙蚕	<i>Perinereis aibuhitensis</i>	环节动物门	沙蚕科
21	多齿围沙蚕	<i>Perinereis nuntia</i>	环节动物门	沙蚕科
22	可口革囊星虫	<i>Phascolosoma esculenta</i>	星虫动物门	革囊星虫科
23	皱纹盘鲍	<i>Haliotis discus</i>	软体动物门	鲍科
24	杂色鲍	<i>Haliotis diversicolor</i>	软体动物门	鲍科
25	马蹄螺	<i>Trochus maculatus</i>	软体动物门	马蹄螺科
26	疣荔枝螺	<i>Reishia clavigera</i> (<i>Thais clavigera</i>)	软体动物门	骨螺科
27	方斑东风螺	<i>Babylonia areolata</i>	软体动物门	蛾螺科
28	日本东风螺	<i>Babylonia japonica</i>	软体动物门	蛾螺科
29	管角螺	<i>Hemifusus tuba</i>	软体动物门	盔螺科
30	泥螺	<i>Bullacta exarata</i>	软体动物门	阿地螺科

续表

序号	物种名称	物种拉丁名	分类地位	
31	泥蚶	<i>Tegillarca granosa</i>	软体动物门	蚶科
32	紫贻贝/欧洲贻贝	<i>Mytilus edulis</i>	软体动物门	贻贝科
33	紫贻贝/地中海贻贝	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	软体动物门	贻贝科
34	厚壳贻贝	<i>Mytilus unguiculatus</i> (<i>Mytilus coruscus</i>)	软体动物门	贻贝科
35	翡翠贻贝	<i>Perna viridis</i> (<i>Mytilus smaragdinus</i>)	软体动物门	贻贝科
36	偏顶蛤	<i>Modiolus modiolus</i>	软体动物门	贻贝科
37	合浦珠母贝	<i>Pinctada fucata</i>	软体动物门	珍珠贝科
38	栉孔扇贝	<i>Chlamys farreri</i>	软体动物门	扇贝科
39	海湾扇贝	<i>Argopecten irradians</i>	软体动物门	扇贝科
40	虾夷扇贝 (虾夷盘扇贝)	<i>Mizuhopecten yessoensis</i> (<i>Patinopecten yessoensis</i> ; <i>Pecten yessoensis</i>)	软体动物门	扇贝科
41	角巨牡蛎	<i>Crassostrea angulata</i>	软体动物门	牡蛎科
42	近江巨牡蛎	<i>Crassostrea ariakensis</i> (<i>Ostrea rivularis</i>)	软体动物门	牡蛎科
43	长牡蛎	<i>Crassostrea gigas</i> (<i>Ostrea gigas</i>)	软体动物门	牡蛎科
44	香港巨牡蛎	<i>Crassostrea hongkongensis</i>	软体动物门	牡蛎科
45	僧帽囊牡蛎 (僧帽牡蛎)	<i>Saccostrea cucullata</i>	软体动物门	牡蛎科
46	褶牡蛎	<i>Alectryonella plicatula</i>	软体动物门	牡蛎科
47	缢蛏	<i>Sinonovacula constricta</i>	软体动物门	灯塔蛤科
48	文蛤	<i>Meretrix meretrix</i>	软体动物门	帘蛤科
49	硬壳蛤	<i>Mercenaria mercenaria</i>	软体动物门	帘蛤科
50	菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>	软体动物门	帘蛤科
51	盐卤虫/咸水丰年虫	<i>Artemia salina</i> (<i>Artemia parthenogenetica</i>)	节肢动物门	卤虫科
52	蒙古裸腹蚤	<i>Moina mongolica</i>	节肢动物门	裸腹蚤科
53	沃氏纺锤水蚤 (克氏纺锤水蚤)	<i>Acartia omorii</i> (<i>Acartia clausi</i>)	节肢动物门	纺锤水蚤科
54	日本虎斑猛水蚤	<i>Tigriopus japonicus</i>	节肢动物门	猛水蚤科
55	近霍糠虾	<i>Hoimesiella affinis</i>	节肢动物门	糠虾科
56	黑褐新糠虾	<i>Neomysis awatschensis</i>	节肢动物门	糠虾科
57	博氏双眼钩虾	<i>Ampelisca bocki</i>	节肢动物门	双眼钩虾科
58	短角双眼钩虾	<i>Ampelisca brevicornis</i>	节肢动物门	双眼钩虾科
59	河螺赢蜚	<i>Corophium acherusicum</i>	节肢动物门	螺赢蜚科
60	隐居螺赢蜚	<i>Corophium insidiosum</i>	节肢动物门	螺赢蜚科
61	日本大螯蜚	<i>Grandiderella japonica</i>	节肢动物门	螺赢蜚科
62	刀额新对虾	<i>Metapenaeus ensis</i>	节肢动物门	对虾科
63	中国明对虾	<i>Fenneropenaeus chinensis</i> (<i>Penaeus chinensis</i>)	节肢动物门	对虾科
64	长毛明对虾	<i>Fenneropenaeus penicillatus</i>	节肢动物门	对虾科

序号	物种名称	物种拉丁名	分类地位	
65	日本囊对虾	<i>Marsupenaeus japonicas</i> (<i>Penaeus japonicas</i>)	节肢动物门	对虾科
66	斑节对虾	<i>Penaeus monodon</i>	节肢动物门	对虾科
67	短钩对虾	<i>Penaeus semisulcatus</i>	节肢动物门	对虾科
68	凡纳滨对虾	<i>Litopenaeus vannamei</i>	节肢动物门	对虾科
69	细角滨对虾	<i>Litopenaeus stylirostris</i> (<i>Penaeus stylirostris</i>)	节肢动物门	对虾科
70	脊尾白虾	<i>Palaemon carincauda</i>	节肢动物门	长臂虾科
71	罗氏沼虾	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	节肢动物门	长臂虾科
72	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>	节肢动物门	梭子蟹科
73	远海梭子蟹	<i>Portunus pelagicus</i>	节肢动物门	梭子蟹科
74	红星梭子蟹	<i>Portunus sanguinolentus</i>	节肢动物门	梭子蟹科
75	锯缘青蟹	<i>Scylla serrata</i>	节肢动物门	梭子蟹科
76	厚纹蟹属	<i>Pachygrapsus</i> sp.	节肢动物门	方蟹科
77	近方蟹属	<i>Hemigrapsus</i> sp.	节肢动物门	方蟹科
78	中华绒螯蟹	<i>Eriocheir sinensis</i>	节肢动物门	弓蟹科
79	招潮蟹属	<i>Uca</i> sp.	节肢动物门	沙蟹科
80	紫海胆	<i>Anthocardis crassispina</i>	棘皮动物门	长海胆科
81	中间球海胆	<i>Strongylocentrotus intermedius</i>	棘皮动物门	球海胆科
82	光棘球海胆	<i>Strongylocentrotus nudus</i>	棘皮动物门	球海胆科
83	马粪海胆	<i>Hemicentrotus pulcherrimus</i>	棘皮动物门	球海胆科
84	仿刺参	<i>Apostichopus japonicus</i>	棘皮动物门	刺参科
85	太平洋鲱	<i>Clupea pallasii</i>	脊索动物门	鲱科
86	遮目鱼	<i>Chanos chanos</i>	脊索动物门	遮目鱼科
87	日本鳗鲡	<i>Anguilla japonica</i>	脊索动物门	鳗鲡科
88	黄线狭鳕	<i>Theragra chalcogramma</i>	脊索动物门	鳕科
89	龟鲛 (鲛)	<i>Chelon haematocheilus</i> (<i>Liza haematocheilus</i>)	脊索动物门	鲛科
90	大鳞龟鲛 (大鳞鲛)	<i>Chelon macrolepis</i> (<i>Liza macrolepis</i>)	脊索动物门	鲛科
91	鲮	<i>Mugil cephalus</i>	脊索动物门	鲮科
92	黑点青鲮	<i>Oryzias melastigma</i>	脊索动物门	怪颌鲮科
93	三刺鱼	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	脊索动物门	刺鱼科
94	许氏平鲉	<i>Sebastes schlegelii</i>	脊索动物门	鲉科
95	褐菖鲉	<i>Sebastes marmoratus</i>	脊索动物门	鲉科
96	尖吻鲈	<i>Lates calcarifer</i>	脊索动物门	尖吻鲈科
97	日本花鲈	<i>Lateolabrax japonicus</i>	脊索动物门	狼鲈科
98	中国花鲈	<i>Lateolabrax maculatus</i>	脊索动物门	狼鲈科
99	赤点石斑鱼	<i>Epinephelus akaara</i>	脊索动物门	鲷科
100	橘点石斑鱼 (点带石斑鱼)	<i>Epinephelus coioides</i>	脊索动物门	鲷科
101	鲢鳊	<i>Coryphaena hippurus</i>	脊索动物门	鲢鳊科
102	五条鲷	<i>Seriola quinqueradiata</i>	脊索动物门	鲷科
103	黄姑鱼	<i>Nibea albiflora</i>	脊索动物门	石首鱼科

续表

序号	物种名称	物种拉丁名	分类地位	
104	大黄鱼	<i>Pseudosciaena crocea</i> (<i>Larimichthys crocea</i>)	脊索动物门	石首鱼科
105	紫红笛鲷	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	脊索动物门	笛鲷科
106	黑棘鲷 (黑鲷)	<i>Acanthopagrus schlegelii</i> (<i>Sparus macrocephalus</i>)	脊索动物门	鲷科
107	真赤鲷 (真鲷)	<i>Pagrus major</i> (<i>Pagrosomus major</i>)	脊索动物门	鲷科
108	平鲷	<i>Rhabdosargus sarba</i>	脊索动物门	鲷科
109	乳色刺鰕虎鱼	<i>Acanthogobius lactipes</i>	脊索动物门	鰕虎鱼科
110	短吻栉鰕虎鱼	<i>Ctenogobius brevirostris</i>	脊索动物门	鰕虎鱼科
111	裸项栉鰕虎鱼	<i>Ctenogobius gymnauchen</i>	脊索动物门	鰕虎鱼科
112	多线栉鰕虎鱼	<i>Ctenogobius notophthalmus</i>	脊索动物门	鰕虎鱼科
113	大弹涂鱼	<i>Boleophthalmus pectinirostris</i>	脊索动物门	鰕虎鱼科
114	诸氏鰕鰕虎鱼	<i>Mugilogobius chulae</i>	脊索动物门	鰕虎鱼科
115	大泷六线鱼	<i>Hexagrammos otakii</i>	脊索动物门	六线鱼科
116	牙鲆	<i>Paralichthys olivaceus</i>	脊索动物门	牙鲆科
117	星斑川鲽	<i>Platichthys stellatus</i>	脊索动物门	鲽科
118	钝吻鲽 (钝吻拟鲽)	<i>Pleuronectes yokohamae</i> (<i>Pseudopleuronectes yokohamae</i>)	脊索动物门	鲽科
119	暗纹多纪鲀 (暗色东方鲀)	<i>Takifugu fasciatus</i> (<i>Takifugu obscurus</i>)	脊索动物门	三齿鲀科
120	红鳍多纪鲀 (红鳍东方鲀)	<i>Takifugu rubripes</i>	脊索动物门	三齿鲀科
注 1: 本名录中的物种主要为我国海域分布的受试物种; 本土物种的确定及物种名依据《中国海洋物种和图集》(2012 年) 和《中国海洋生物名录》(2008 年) 等文献确定。				
注 2: 括号内为曾用中文学名或曾用拉丁名。				

附 录 C
(资料性附录)
部分中国海洋入侵物种名录

表 C.1 部分中国海洋入侵物种名录

序号	物种名称	物种拉丁名	分类地位	
1	米氏凯伦藻	<i>Karenia mikimotoi</i>	甲藻门	裸甲藻科
2	链状裸甲藻	<i>Gymnodinium catenatum</i>	甲藻门	裸甲藻科
3	反曲原甲藻	<i>Prorocentrum sigmoides</i>	甲藻门	原甲藻科
4	链状亚历山大藻	<i>Alexandrium catenella</i>	甲藻门	屋甲藻科
5	塔玛亚历山大藻	<i>Alexandrium tamarense</i>	甲藻门	屋甲藻科
6	环状异帽藻	<i>Heterocapsa circularisquam</i>	甲藻门	多甲藻科
7	互花米草	<i>Spartina alterniflora</i>	被子植物门	禾本科
8	沙筛贝	<i>Mytilopsis sallei</i>	软体动物门	饰贝科
9	指甲履螺	<i>Crepidula onyx</i>	软体动物门	帆螺科
10	纹藤壶	<i>Balanus amphitrite</i>	节肢动物门	藤壶科
11	象牙藤壶	<i>Balanus eburneus</i>	节肢动物门	藤壶科
12	致密藤壶	<i>Balanus improvisus</i>	节肢动物门	藤壶科
13	韦氏团水虱	<i>Sphaeroma walkeri</i>	节肢动物门	团水虱科
14	奥利亚罗非鱼	<i>Oreochromis aureus</i>	脊索动物门	慈鲷科
15	尼罗罗非鱼	<i>Oreochromis nilotica</i>	脊索动物门	慈鲷科

注：本名录中的物种主要依据《中国外来海洋生物及其快速检测》（2018年）确定。

附录 D
(资料性附录)

海洋生态毒理学试验中暴露方式和暴露时间的一般性要求

表 D.1 急性毒性试验中暴露方式和暴露时间的一般性要求

受试生物类型	暴露方式	暴露时间	
海洋微藻	如硅藻、金藻、绿藻	静态	≤24 h
海洋大型藻类	如红藻	流水式/半静态/静态	≤96 h
轮虫动物门	如臂尾轮虫科	半静态/静态	≤48 h
环节动物门	多毛类(如沙蚕科、小头虫科)	流水式/半静态/静态	≤96 h
软体动物门	双壳类(如贻贝科、牡蛎科、帘蛤科)、腹足类(如鲍科)	流水式/半静态/静态	胚胎、幼虫、幼体或稚贝: ≤96 h
节肢动物门	枝角类	半静态/静态	≤96 h
	桡足类(如纺锤水蚤科、猛水蚤科)	流水式/半静态/静态	无节幼体、桡足幼体或成体: ≤96 h
	端足类(如螺赢蜚科)、十足类(如对虾科、方蟹科、沙蟹科)、糠虾类(如糠虾科)	流水式/半静态/静态	受精卵或幼体: ≤96 h
棘皮动物门	如长海胆科、球海胆科、刺参科	流水式/半静态/静态	胚胎或幼体: ≤96 h
脊索动物门	鱼类(如牙鲆科、鲽科、鲷科、虾虎鱼科、怪颌鲂科)	流水式/半静态/静态	胚胎、仔鱼或幼鱼: ≤96 h

表 D.2 慢性毒性试验中暴露方式和暴露时间的一般性要求

受试生物类型	暴露方式	暴露时间	
海洋微藻	如硅藻、金藻、绿藻	静态	≥3 d
轮虫动物门	如臂尾轮科	半静态	≥4 d
环节动物门	多毛类(如沙蚕科、小头虫科)	半静态	≥7 d
节肢动物门	枝角类	半静态	≥5 d
	桡足类(如纺锤水蚤科、猛水蚤科)	流水式/半静态	≥14 d
	端足类(如螺赢蜚科)	流水式/半静态	早期生命阶段/部分生命周期试验≥10 d, 全生命周期试验≥32 d
	十足类(如对虾科、方蟹科、沙蟹科)	流水式/半静态	≥21 d
	糠虾类(如糠虾科)	流水式/半静态	早期/部分生命周期试验≥28 d
脊索动物门	鱼类(如牙鲆科、鲽科、鲷科、鰕虎鱼科、怪颌鲂科)	流水式/半静态	早期生命阶段试验≥21 d, 全生命周期试验≥90 d

附录 E

(资料性附录)

海洋生物水质基准技术报告编制大纲及要求

E.1 名称和结构

E.1.1 文件名称

《技术报告》名称由基准类别、污染物名称和版本号三部分组成。

示例：

海洋生物水质基准—镉（20××年版）

E.1.2 文件结构

E.1.2.1 构成要素

《技术报告》的构成要素及表述规则见表 E.1。

表 E.1 《技术报告》构成要素及表述规则

要素	必备或可选	表述规则															
封面	必备	标明《技术报告》名称、编制完成时间和版本号															
声明	必备	说明生态环境基准性质、定位和作用															
前言	必备	说明《技术报告》编写背景、编制依据、与其他文件的关系、编制单位以及其所代替或废止的历次《技术报告》版本等基本情况															
缩略语说明	可选	以列表形式说明《技术报告》所使用的缩略语清单，由序号、缩略语、中文名称、外文名称和单位 5 部分组成，其中：中文名称为缩略语的中文全称，应与外文名称相一致；外文名称为缩略语的外文全称；单位以字母表示并符合相关国家标准要求，如无单位用“-”注明															
		示例：															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>缩略语</th> <th>中文名称</th> <th>外文名称</th> <th>单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ATV</td> <td>急性毒性值</td> <td>Acute Toxicity Value</td> <td>μg/L 或 mg/L</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table>	序号	缩略语	中文名称	外文名称	单位	1	ATV	急性毒性值	Acute Toxicity Value	μg/L 或 mg/L
		序号	缩略语	中文名称	外文名称	单位											
1	ATV	急性毒性值	Acute Toxicity Value	μg/L 或 mg/L													
...													
目录	必备	最多设置到三级标题（自动生成的内容）															
正文	必备	根据需要设置章节、图、表、数学公式等，其中：章节编排见 E.1.2.2，主要内容及要求见 E.2；图、表、数学公式编排执行 GB/T 1.1															
参考文献	可选	格式执行 GB/T 7714															
附录	可选	给出有助于理解或使用《技术报告》的附加信息，包括用于基准推导的目标污染物生物毒性数据、根据需要开展的补充生物毒性试验报告等															

E.1.2.2 层次编号

表 E.2 给出了《技术报告》可能具有的层次名称。

表 E.2 《技术报告》层次编号

名称	编号示例
章	3
节	3.1
节	3.1.1
节	3.1.1.1
段	[无编号]
列项	列项符号：“——”“•”；列项编号 a)、b) 和下一层次的数字编号 1)、2)
附录	附录 A A.1 A.1.1 A.1.1.1 A.1.1.1.1

E.2 主要内容和要求

E.2.1 概述

描述目标污染物基准推导的必要性和重要性，以及基准推导纳入物种和数据等基本情况。

E.2.2 国内外研究进展

描述目标污染物基准研究的国内外进展，包括国内外相关基准的发布机构、制/修订时间、纳入物种的情况和推导方法等。

E.2.3 目标污染物的环境问题

描述目标污染物的来源、基本信息和理化特性、近年我国海洋环境中目标污染物的来源与浓度水平、目标污染物的毒性效应，以及海水水质参数对目标污染物毒性影响的分析等。

在描述近年我国海洋环境中目标污染物的浓度水平时，优先采用国家层面的监测数据，次之采用地方层面或文献报道的监测或检测数据。

E.2.4 毒性数据筛选与评价

详细描述资料检索和数据筛选步骤、方法和结果，主要包括：

- a) 基准推导所需数据类型，包括化合物名称、化合物形态、受试生物名称、受试生物分类信息、暴露初始生命阶段、暴露方式、暴露时间、毒性效应终点、效应指标、效应浓度值、海水水质参数等；
- b) 资料检索所利用的毒性数据库、文献数据库、检索时间、检索方案和检索结果等；
- c) 毒性数据的筛选方法和筛选结果，包括受试物种、暴露时间、毒性效应终点、暴露方式和试验水质参数等数据的筛选结果，以及筛选获得数据的分布情况，包括数据库类型、毒性数据类型、总数据量、删除的各类数据数量、剩余数据量等；对筛选获得的数据进行可靠性评价和分类；分别说明获得的急、慢性可靠数据涉及的物种总数量等；
- d) 基准推导过程中，如需补充开展毒性试验，应单独说明并将试验报告作为附录；
- e) 短期和长期水质基准推导涉及的每个物种对应的物种名称和毒性数据量等。

E.2.5 基准推导

描述基准推导的方法和结果，具体包括：

- a) 如果海水水质参数对目标污染物毒性有显著影响，描述依据相关模型对毒性数据进行校正的方法和结果；
- b) 同效应急/慢性值的处理方法、计算方法和结果；
- c) 累积频率的计算方法和结果；
- d) 基准推导中模型拟合与评价的方法和结果；
- e) 物种危害浓度确定的方法和基准外推的方法和结果，包括评估因子的取值等；
- f) 基准取值的有效数字保留情况和计量单位等；
- g) 短期和长期水质基准推导的结果和基准含义等。

E.2.6 质量评价

描述对基准推导过程与本标准技术要求的相符性进行评价的结果，包括基准推导采用的方法和模型、纳入物种的营养级与物种类群、文献毒性数据的测试方法及可靠性、所推导的基准对重要物种的保护性（SWQC 和 LWQC 分别与重要物种的 AVE 最小值和 CVE 最小值的对比）等。如果基准推导过程中采用了补充测试的毒性试验数据，对补充的毒性试验的质控结果和试验有效性等进行评述。上述相关内容应符合本标准要求。

E.2.7 不确定性分析

描述基准推导过程中不确定性的来源，针对主要来源分析不确定性产生的原因。

E.2.8 科学评估

描述基准科学评估会议的召开日期和主要结论等。

E.2.9 参考文献

描述为反映基准推导工作背景和依据、撰写《技术报告》而引用的有关文献资料信息的出处。

E.2.10 附录

将用于基准推导的毒性数据和补充开展的毒性测试试验报告列于附录，主要包括：

- a) 目标污染物的生物毒性数据：列表展示，对每条原始毒性数据进行编号，同时展示物种名称与生命阶段、化合物名称、毒性值、暴露方式（静态、半静态、流水式）、暴露时间、溶液浓度、化学分析情况、毒性效应终点、效应指标、同效应毒性值、相关试验水质参数（如盐度、温度、pH）、参考文献等，毒性测试方法（国际标准、国家标准、行业标准或非标方法）和可靠性判断结果（无限制可靠数据、限制性可靠数据）等也应一并展示；
- b) 基准推导过程中补充开展的生物毒性测试试验报告：清晰表述试验方法依据、受试生物特征、试验设计、试验条件、试验结果及统计学分析信息，试验质量控制和有效性等信息也一并展示。