

附件 3

《海洋倾倒物质评价规范 惰性无机地质材料 (征求意见稿)》

编制说明

《海洋倾倒物质评价规范 惰性无机地质材料》编制组

2026 年 8 月

目 录

1 项目背景	1
1.1 任务来源	1
1.2 工作过程	1
2 标准修订的必要性分析	2
2.1 标准实施情况评估	2
2.2 进一步聚焦海洋倾废评价规范的技术功能定位	2
2.3 妥善解决惰性无机地质材料处置需求	2
3 国内外相关行业发展情况	3
3.1 我国相关行业发展情况	3
3.2 国外相关行业发展情况	3
3.3 国际惰性无机地质材料海洋倾倒情况分析	3
3.4 国内惰性无机地质材料海洋倾倒情况分析	5
4 国内外相关标准研究情况	6
4.1 国内标准情况的研究	6
4.2 主要国家、地区及国际组织相关标准情况的研究	6
4.3 与监测、污染防治类标准的匹配情况	9
4.4 本标准与国内外同类标准或技术法规的对比	9
5 标准制订的基本原则和技术路线	10
5.1 标准制定的技术路线	10
5.2 标准制订的基本原则	11
6 标准主要修订内容	12
6.1 标准适用范围	12
6.2 标准结构框架	12
6.3 规范性引用文件	13
6.4 术语和定义	14
6.5 惰性无机地质材料海洋倾倒评价流程	16
6.6 惰性无机地质材料的测定项目和评价限值	16
6.7 惰性无机地质材料海洋倾倒评价要求	21
6.8 报告格式	24
6.9 实施与监督	24
6.10 附录	24
7 标准适用性分析	24
8 标准实施建议	25
主要参考资料	26

1 项目背景

1.1 任务来源

《海洋倾倒物质评价规范 惰性无机地质材料》（GB 30979—2014）（以下简称现行标准）于 2014 年颁布，评价结果作为惰性无机地质材料海洋倾倒许可证颁发的前置条件，为我国从源头上控制惰性无机地质材料的海洋倾倒活动提供了技术依据。现行标准自实施以来，其检测指标、评价方法、评价要求等核心内容总体合理，但在实际应用中发现个别指标限值设定较不符合客观规律，可操作性不强，部分指标和分析测试方法需更新完善。为协同推进高质量发展和高水平保护，及时调整现行标准与新形势下海洋倾废管理不相符的内容，生态环境部将本标准修订列入 2020 年国家环境保护标准制修订计划，公开征集承担单位。

根据《关于开展 2020 年度国家生态环境标准项目实施工作的通知》（环办法规函〔2020〕320 号），按照《国家生态环境标准制修订工作规则》（国环法规〔2020〕4 号）的有关要求和生态环境部海洋司的工作任务部署，确定由国家海洋环境监测中心牵头完成《海洋倾倒物质评价规范 惰性无机地质材料》（修订 GB 30979—2014）的修订任务及相关技术工作。

1.2 工作过程

（1）2019 年 12 月，由国家海洋环境监测中心牵头，组成《海洋倾倒物质评价规范 惰性无机地质材料》（GB 30979—2014）标准修订申报组，完成项目立项申请工作。

（2）2020 年 1 月，完成课题工作团队组建和任务分工。

（3）2020 年 2-10 月，开展资料收集和企业调研。对国际上惰性无机地质材料倾倒需求较大国家的处置情况等开展资料搜集；结合实际情况，初步了解我国惰性无机地质材料管理、处置情况，对倾倒需求典型地区开展实地调研以及样品采集工作。

（4）2020 年 11-12 月，收集各类惰性无机地质材料海洋倾倒申请文件及其审批情况，完成标准修订草案稿，形成重点修订内容和工作思路。

（5）2021 年 1-5 月，编制开题报告及相关支撑材料，5 月 18 日完成开题专家审查会。

（6）2021 年 6-12 月，调研国内最新惰性无机地质材料倾倒处置需求，开展关键指标修订研究工作，形成初步修订方案和支撑材料。

（7）2022 年 1-3 月，根据标准修订方案，开展多次研讨，进一步完善标准修订草案稿和修订说明。

（8）2022 年 4-6 月，组织召开标准修订草案稿内部专家咨询会。

（9）2022 年 7-12 月，根据专家咨询会的主要意见和建议，对标准文本关键问题进行深入研究和分析，通过专题调查和咨询完善标准修订文本，形成征求意见稿初稿及其支撑材料。

（10）2023 年 1-12 月，综合国内各地工程惰性无机地质材料倾倒需求，分析各类工程施工工艺和物料组来源等，评估修订文本的适用性和可行性。

（11）2024 年 1 月-2025 年 2 月，结合地方建筑工程渣土等各类物料处置情况，完善惰性无机地质材料的定义和部分指标的评价要求。

(12) 2025 年 3 月-2026 年 6 月, 梳理落实《中华人民共和国生态环境法典》的最新规定, 并充分调研我国土壤污染背景情况, 对标准修订文本部分重金属指标的评价限值进行优化完善。

(13) 2026 年 7-8 月, 7 月 10 日完成征求意见稿专家审查会, 根据专家意见建议对文本和编制说明进行修改完善。

2 标准修订的必要性分析

2.1 标准实施情况评估

现行标准实施以来, 丰富完善了我国海洋倾废管理技术体系, 稳妥保障了惰性无机地质材料海洋倾废需求, 有效防范海洋倾废污染损害海洋生态环境。标准的评价体系较为完备, 测定指标设定较为全面, 评价限值设置基本合理。然而, 随着惰性无机地质材料处置需求逐步增加, 充分考察环境影响、本底情况、经济成本、技术可行性等因素, 现行标准存在可操作性不足等问题亟待完善。一是粒度指标要求科学性不足。现行标准对惰性无机地质材料粒度的要求主要参考《海洋倾废物质评价规范 疏浚物》(GB 30980—2014)对疏浚物的粒度评价要求, 但惰性无机地质材料与疏浚物的来源、特性等存在显著区别。此外, 现行标准对惰性无机地质材料粒度的限值要求仅规定了小于 4 μm 和介于 4 μm 与 63 μm 之间的粒度组分比例, 对粒度大于 63 μm 的惰性无机地质材料没有作出限值规定, 但粒度大的惰性无机地质材料入海后对于海洋生态环境有着不可忽视的影响。二是 γ 辐射剂量率等指标要求较不符合客观实际。陆地地质材料 γ 辐射剂量率背景值一般高于海洋沉积环境, 而现行标准的评价限值要求是不大于倾废区沉积环境背景值, 要求过于严格。部分重金属指标评价限值也有必要进一步优化。三是必测指标不能满足管控需求。英国、加拿大、澳大利亚等国家已将多氯联苯等持久性有机污染物纳入海洋倾废废弃物的管控清单, 而现行标准的有关有机污染物仍在选测指标之中, 不适应污染管控需求。四是选测指标可操作性不足。现行标准虽列明部分可选测的污染物指标, 但启动检测的具体场景及评价限值要求难以落实。五是分析测试方法需要更新。部分指标的分析测试方法需要结合技术发展进行扩充完善。因此, 进一步完善惰性无机地质材料标准相关内容, 对提高标准的严谨性、科学性和可操作性, 合理控制惰性无机地质材料海洋倾废可能产生的海洋生态环境影响起着关键性作用。

2.2 进一步聚焦海洋倾废评价规范的技术功能定位

现行标准的资料性附录涉及惰性无机地质材料海洋倾废申请表, 这属于对倾废许可申请的管理要求, 不属于评价技术规范应承担的功能。因此, 本次修订聚焦和明确现行标准的技术功能定位, 加强对惰性无机地质材料海洋倾废评价的技术指引作用。对属于管理要求的内容, 纳入相应的海洋倾废管理类文件。进一步研究标准的评价指标、限值和有关要求, 使其更具可操作性, 有效指导相关单位开展成分检验和评价工作。本标准的修订能够满足新时期海洋倾废管理技术需要, 使我国惰性无机地质材料海洋倾废管理更加科学、规范。

2.3 妥善解决惰性无机地质材料处置需求

近年来,我国每年有部分建设工程存在惰性无机地质材料处置需求,寻求惰性无机地质材料的有效处置渠道十分迫切,其中海洋倾倒是处置惰性无机地质材料的途径之一。根据《中国海洋生态环境状况公报》的统计数据,2018 年我国惰性无机地质材料的海洋倾倒量为 815 万方。随着我国经济社会发展,惰性无机地质材料的处置需求将会长期存在。因此,亟需加强对此类废弃物海洋倾倒活动的管理,妥善解决合理处置需求。

3 国内外相关行业发展情况

3.1 我国相关行业发展情况

随着我国城镇化发展及地铁等现代化交通方式在各大城市的普及和扩展,余泥渣土的合理处置成为环保关注点之一,也是我国惰性无机地质材料海洋倾倒需求的主要来源。中国城市轨道交通协会 2019 年统计年报显示,以地铁工程为主(占比 76.2%)的轨道交通工程会产生大量余泥渣土,不但占用大量土地、破坏城市环境,甚至还易产生安全隐患。为实现对建筑渣土环境影响的有效控制,积极促进建筑渣土资源化再利用,全国人大、国务院、住房城乡建设部以及各省(区、市)出台了若干建筑垃圾处理规范和固体废物环境防治对策,在很大程度上对我国建筑渣土实现了有效管理。

3.2 国外相关行业发展情况

国际上对余泥渣土处置的研究起步较早,方法技术相对成熟,主要围绕余泥渣土的源头减量化、资源化、无害化及产业化开展。对无法再利用和再循环的部分,最后才考虑填埋、焚烧以及包括海洋倾倒在内的其他处置方式。德国出台《废弃物限制处理法》《循环经济和废物管理法》等引入源头预防理念,明确优先预防建筑废弃物的产生以及废弃物处置的减量化、再利用和再循环原则。美国形成了一系列操作性强而又完备的管理措施及政策法规体系,主要做法包括:一是综合利用,经过分拣、加工,再生利用量占 70%左右,剩下 30%的余泥渣土填埋处置。二是分层次利用,包含现场分拣利用及一般性回填的“低级利用”、用作建材的“中级利用”、制成沥青水泥的“高级利用”等。荷兰对余泥渣土创建了限制废弃物倾倒处理和强制再循环运转的管控制度。新加坡一是积极推进源头减量战略,通过执行余泥渣土处理收费机制减少余泥渣土排放;二是实行余泥渣土多级分类筛选和综合利用。日本大力投入处理利用技术攻关研究,形成整套建设废弃土及泥土改良处理工法,并提出“土方银行”概念,由中央政府实施强力管控,实现对余泥渣土收运的高效管理。

3.3 国际惰性无机地质材料海洋倾倒情况分析

1972 年《防止倾倒废物及其他物质污染海洋的公约》(《伦敦公约》)是第一批保护海洋环境免受人类活动干扰的全球公约之一。为使公约适应现代社会需要,1996 年缔约国会议通过了《96 议定书》。《96 议定书》目前只允许 7 类物质进行海洋倾倒,严格限制了倾倒范围。惰性无机地质材料是《96 议定书》规定的可考虑向海洋倾倒的废弃物类型之一。根据公约秘书处的最新报告,除疏浚物外,天然有机质、船舶、平台及其他材料、渔业废料和惰性无机地质材料是各缔约国颁发海洋倾倒许可证数量较多的废弃物类型(图 1)。

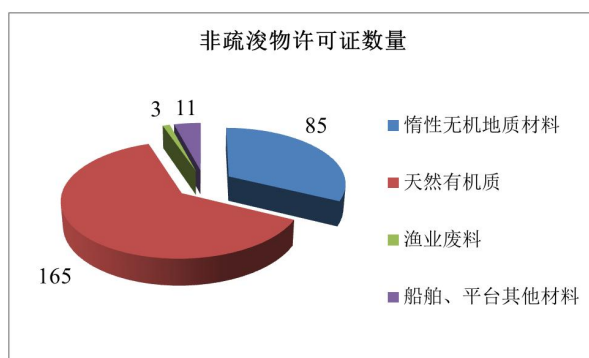


图 1 2022 年《伦敦公约》及其《96 议定书》缔约国非疏浚物海洋倾倒许可证数量

2013~2022 年间，《伦敦公约》及其《96 议定书》缔约国除疏浚物以外的其他类型废弃物年倾倒总量平均为 481 万吨，年均颁发许可证数量约为 320 个。惰性无机地质材料的海洋倾倒许可证数量平均每年约 20 个，占除疏浚物以外的其他类型废弃物海洋倾倒许可证总数的 6%（图 2）；倾倒量平均每年约为 277 万吨，占除疏浚物以外的其他类型废弃物倾倒总量的 58%（图 3）。

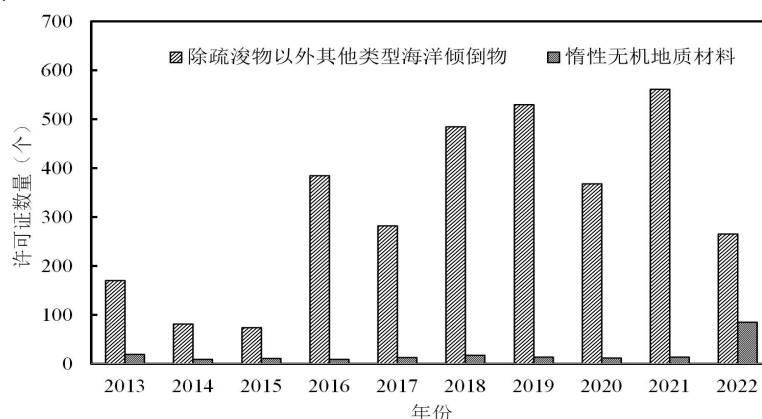


图 2 2013~2022 年《伦敦公约》及其《96 议定书》缔约国非疏浚物海洋倾倒许可证总数和惰性无机地质材料许可证数

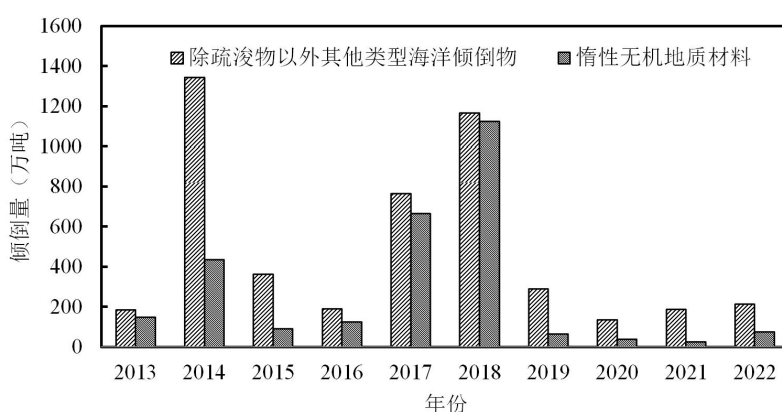


图 3 2013~2022 年《伦敦公约》及其《96 议定书》缔约国惰性无机地质材料倾倒量

2013~2022 年间，向海洋倾倒惰性无机地质材料的国家主要包括加拿大、挪威、日本、新西兰、冰岛、马绍尔群岛等。其中，加拿大、挪威、日本的海洋倾倒量相对较高，年均倾

倒量分别为 45.88、32.48、35.38 万吨（图 4）。2010~2017 年期间，日本每年均有惰性无机地质材料倾倒情况，2018 年以后倾倒量为零。加拿大每年都倾倒惰性无机地质材料，其他国家仅个别年份倾倒惰性无机地质材料。

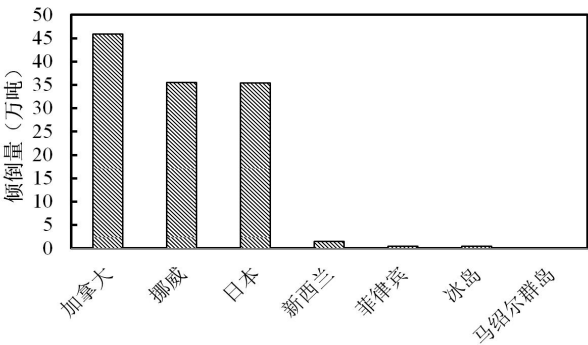


图 4 2013~2022 年《伦敦公约》及其《96 议定书》部分缔约国惰性无机地质材料年均倾倒量

3.4 国内惰性无机地质材料海洋倾倒情况分析

2018 年，我国惰性无机地质材料倾倒量为 815 万方。随着我国经济发展和沿海地方建设持续推进，惰性无机地质材料的倾倒需求仍较为迫切。近年来海洋倾废需求调研数据统计显示，浙江、广东、福建等地有大量的惰性无机地质材料处置需求（表 1）。惰性无机地质材料通常来自陆地，应优先采取陆上处置方式进行消纳，只有少部分物料因土地资源紧张、利用消纳渠道有限等原因，才不得不考虑向海洋倾倒处置。

表 1 2021~2025 年我国存在惰性无机地质材料海洋倾倒需求的主要地区

年份	所属海区	区划名称
2021	南海	广东省东莞市
	东海	浙江省宁波市
2022	东海	福建省福州市
	南海	广东省湛江市
	南海	广东省东莞市
	南海	广东省深圳市
	北海	辽宁省丹东市
	东海	浙江省宁波市
	南海	广东省深圳市
2023	东海	浙江省台州市
	南海	广东省东莞市
	东海	浙江省宁波市
	南海	广东省深圳市
2024	东海	福建省宁德市
	东海	福建省福州市
	南海	广东省中山市
	南海	广东省深圳市
2025	南海	广东省深圳市

经案例收集及文献分析,我国惰性无机地质材料的处置需求来源主要为基坑工艺、隧道工程及部分土压平衡盾构工艺施工产生的工程渣土,成分主要为和原地层结构相似的原状土。例如,近年来大连市的地铁挖掘材料,宁波城市建设产生的城建地基土,其主要来源为城市建设工程中因挖掘地基、隧道或其他地下设施时产生的泥土。除少量回填外,多采用简单直接的堆场堆放处置,由于陆地资源日益紧缺,堆场存在空间不足等问题。

4 国内外相关标准研究情况

据统计,全球倾倒入海的污染物质约占有入海污染物质的 10%,海洋倾废活动对海洋生态环境所产生的影响需引起高度重视。国际社会和我国均针对海洋倾废制定了系统完善的法律法规体系。国际层面主要是《伦敦公约》及其《96 议定书》,我国是双缔约国。国内层面主要包括《生态环境法典》《海洋倾废管理条例》等。

4.1 国内标准情况的研究

作为《伦敦公约》及其《96 议定书》的双缔约国,我国海洋倾废活动遵守的管理和技术标准也基本围绕国际公约框架下的法律和技术文件展开与延伸,并参照技术文件的整体思路和原则规定制定了适合我国国情的标准,主要包括《海洋倾废物质评价规范 疏浚物》(GB 30980—2014)和《海洋倾废物质评价规范 惰性无机地质材料》(GB 30979—2014)。《海洋倾废物质评价规范 疏浚物》规定了海洋倾废疏浚物的检测指标、评价限值、评价要求和处置方式等,为疏浚物海洋倾废许可审查提供技术依据。《海洋倾废物质评价规范 惰性无机地质材料》提出了惰性无机地质材料的检测指标、评价限值和评价要求,为评判惰性无机地质材料能否海洋倾废、科学实施海洋倾废许可制度、防治惰性无机地质材料倾废污染海洋环境等提供了重要技术规范,起到了源头把控作用。

此外,与惰性无机地质材料检测评价相关的标准包括《海洋监测规范》《海洋调查规范》等。《海洋监测规范》(GB 17378.2 和 GB 17378.3)规定了数据处理与分析质量控制、样品采集、贮存与运输等技术要求和方法,为本标准中样品的采集分析等提供技术参考。《海洋调查规范》(GB/T 12763.8)和《建设用砂》(GB/T 14684)分别规定了粒度的测定方法。

《海洋监测规范》(GB 17378.5)、《土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》(GB/T 17139)、《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》(HJ 680)、《土壤和沉积物 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 743)、《土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法》(HJ 780)、《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》(HJ 803)、《土壤和沉积物 多氯联苯的测定 气相色谱法》(HJ 922)、《海洋监测技术规程 第 2 部分:沉积物》(HY/T 147.2)等规定了重金属和有机物的分析测试方法,为本标准相关测定项目的检测方法提供参考依据。

4.2 主要国家、地区及国际组织相关标准情况的研究

4.2.1 国际公约的技术要求分析

(1) 国际公约的法律规定

《伦敦公约》及其《96 议定书》强调逐步减少海洋倾倒，并指出避免海洋环境污染的最佳途径是严格控制污染物质的扩散和传播，用科学的程序选择恰当的方式来处置废弃物，对废弃物的分类、评价程序、倾倒过程以及倾倒区的选划和监测等进行深入管理和严格限制。

《96 议定书》只允许 7 类物质进行海洋倾倒，严格限定了倾倒物质范围。惰性无机地质材料是《96 议定书》附件 1 列出的允许海洋倾倒的废弃物之一。此外，根据《伦敦公约》秘书处数据，惰性无机地质材料是除疏浚物外各缔约国颁发倾倒许可证数量较多的物质类型之一。《96 议定书》要求，各类废弃物海洋倾倒应依据附件 2 进行评估，其主要内容包括：防止废弃物的检查和废弃物管理方案、废弃物特性（化学、物理和生物性质）、行动清单、倾倒区选划、潜在影响评价、许可与许可证条件、现场监测与评价等。

（2）公约框架下废弃物评价指南的技术要求

《96 议定书》附件 2 规定了《可考虑倾倒的废物和其他物质的评定》，缔约国会议在此基础上制定了若干《可考虑倾倒的废物和其他物质评价指南》（简称《废物评价指南》），包括《惰性无机地质材料专项评价指南》。该指南在《96 议定书》附件 2 框架下细化了评估细节，对缔约国开展惰性无机地质材料海洋倾倒评价具有指导作用。

在《废物评价指南》中，有关制定废弃物分类标准和评价程序应依据的基本原理和要求如下：每一缔约国应制定国家行动清单，根据申请倾倒的废弃物及其组分对人体健康和海洋生态环境的潜在影响，发挥筛选作用。在考虑是否可将某物质列入行动清单时，应当优先考虑那些由于人类活动而引入的、有毒的、稳定的以及生物对其有积累作用的物质（例如镉、汞、有机卤化物、石油、烃类化合物，必要时包括砷、铅、铜、锌、铍、铬、镍、钒、有机硅类化合物、氰化物、氟化物和杀虫剂、非卤化有机物及它们的副产品）。以浓度基线、生物响应、环境质量标准、通量考虑和其他参比值为基础确定国家行动水平。行动清单应指明上限水平，也可指明下限水平。上限水平应能避免对人体健康或对海洋生态系统中有代表性的敏感海洋生物产生急性或慢性效应。行动清单可大致包括三类目录：含有某些特定物质或可造成生物响应的废弃物，当其含量超过相应的上限水平时，若不采取必要的管理技术和工艺进行处理，则不能直接倾倒；含有某些特定物质或可造成生物响应的废弃物，但其含量低于相应的下限水平，则其倾倒基本对环境不产生影响；含有某些特定物质或可造成生物响应的废弃物，其浓度超过相应的下限水平但低于相应的上限水平，可在决定是否考虑倾倒之前对其作出详尽的评定。

《伦敦公约》框架下制定的《惰性无机地质材料资格标准》指南对如何界定惰性无机地质材料作出指导。“地质”：成分应只来源于地球的固体部分，如岩石和矿石；物理与化学过程对地质材料原始状态的改变与未被改变的材料相比不应海洋环境产生不同或额外的影响。“惰性”：判定是否属于惰性物质的核心问题，在于确保该物质经倾倒后，唯一需关注的影响仅限于物理效应。“无机”：无机材料通常来源于矿物，若其中含有碳氢化合物，如果量是伴随的或微不足道的，也被认为是无机的。“未受污染”：是否在材料源头引入污染物（如材料是否暴露在污染泄漏或其他污染源处或污染控制不足处），在材料后续处理或改变过程中引入或富集的污染物是否高于类似地质材料在自然状态下该污染物的量值。

惰性无机地质材料的特征表明它必须未受到污染，属于清洁废弃物，因此惰性无机地质材料的化学筛分标准应当只有一个筛分值。若此类废物中各类有害物质含量小于或等于筛分值，则可以海洋倾倒处置，否则不允许海洋倾倒处置。

4.2.2 加拿大对惰性无机地质材料海洋倾倒的评价要求

加拿大多年来均有倾倒惰性无机地质材料的情况。加拿大在管理惰性无机地质材料海洋倾倒方面没有发布专项的评价指南，参照本国疏浚物的评价指南（即加拿大环境与气候变化部 2020 年发布的《Disposal at sea technical guidance: chemical characterization of dredged material proposed for disposal at sea》）对惰性无机地质材料进行化学评价，以确认物料来源的表层即其中易受污染的部分未受到人类活动的干扰。在申请倾倒许可时，需说明物料的具体类型，例如其中是否包括巨石和鹅卵石、碎石、沙子、淤泥、粘土、泥炭和其他有机成分土壤等。分析工作主要从信息资料、制定采样及样品分析方案与实施、数据分析与评估等方面开展。信息资料方面，要求明确物料工程及其临近场地的污染情况，明确场地的历史用途及其使用或产生的有害物质，并提供场地地质情况等方面信息。样品采集方面，采样数量依据场地区域面积确定。物料化学特性表征方面，将镉、汞、多环芳烃、多氯联苯作为必测指标，将铜、铅、锌、砷、铬等作为选测指标，并明确了筛查水平及评估要求。物料物理特性表征要求明确其总有机碳含量、含水率、粒径分布，明确物料潜在的物理特性（地质特性），如岩层类型、物质组成、来源、深度等。此外，若申请单位能够提供有效资料说明物料及工程场地在历史使用过程中均未受过污染，或污染情况不会超过筛查水平，同时对物料的物理特性（包括地质特性）作出说明，能够满足化学特性分析豁免标准的，则该物料可无需进行化学表征工作。

4.2.3 日本对惰性无机地质材料海洋倾倒的评价要求

日本曾有倾倒惰性无机地质材料的情况，比如建筑活动产生的铝土矿残渣、沙和淤泥，但 2018 年以来日本没有再颁发过惰性无机地质材料海洋倾倒许可证。日本处理惰性无机地质材料的总体理念是以陆地处置为第一选择，只有在除了海洋倾倒外无其他适宜处置方式的情况下才会选择海洋倾倒。

日本通过本国的《海洋污染防治法》管理并约束废弃物海洋倾倒活动，其中规定“建筑工程产生的污泥”是指在地下施工等建筑挖掘工作中排放的含水量较高、颗粒较细的泥质材料。废弃物原则上采取陆上处置方式，对于只能进行海上倾倒处置的物料严格执行许可制度。在法律框架下根据制定的《建筑污泥海洋倾倒处置申请指南》开展相应的物料评价和全流程评估等工作。许可证申请需明确拟倾倒物料种类、倾倒计划及倾倒后的海洋污染状况监测计划。此外，需提供文件说明物料除海洋倾倒外无其他适宜处置方式，当无法明确海洋倾倒是物料最适宜处置方式时，则需提供文件评估物料倾倒对海洋环境的影响。

具体来说，需从四个方面论证海洋倾倒是唯一处置方式：（1）从建筑污泥的产生到海洋倾倒整个过程的概述。说明产生废弃物的过程，明确产生建筑污泥的工程名称、实施地点、施工期限、施工方法、中间处理设施等。说明在进入中间处理设施过程中该工程产生的建筑污泥以外的物质混入情况。明确从废弃物的产生到海洋倾倒处置各个过程中建筑污泥的量。

此外，为了解各个过程减少海洋倾倒量的效果，应记载减少量相对于建筑污泥总产生量的比例。最终说明即使最大限度地削减处置量也不得通过海洋倾倒进行处置。（2）说明减少建筑污泥产生量的措施。在工程计划设计过程中讨论与施工方法、土质、工期等的关系，详细说明减少建筑污泥产生量的效果。描述国内外已投入使用或有望投入使用的减少废弃物产生量技术的采用情况，并在不能采用时说明具体原因（因地理和自然条件，采用该技术可能增加其他环境负担，对环境造成重大影响等）。（3）减少建筑污泥最终处置量的措施。为减少最终处置量，对自行利用和再生利用进行具体说明并载明减少最终处置量的效果。在进行中间处理的项目中，根据中间处理的内容，明确中间处理设施的接收量、资源化利用量、最终处置量，载明从建筑污泥的产生到再生利用、最终处置的信息。描述国内外已投入使用或有望投入使用的与减少废弃物最终处置量有关技术的采用情况，并在不能采用时说明具体原因。（4）减少海洋倾倒处置量的措施。对通过上述措施后仍必须处置的建筑污泥，描述除海洋倾倒以外的处置方式（陆地填埋处理等）的比例，说明陆地处置困难的理由。

当无法明确海洋倾倒是最适宜处置方式时，需提供文件评估物料倾倒对海洋环境的影响。日本要求申请海洋倾倒许可时须明确废弃物的物理、化学和生物特性，物理特性主要包括形态、比重和粒径组成；化学特性主要关注有害物质的浓度、pH 以及存在于建筑污泥中的特殊物质（特别是从保护海洋环境的角度确定需要关注的物质）；生物特性包括有机物浓度和生物毒性。有任一指标超过判定标准则禁止倾倒。倾倒实施计划需明确拟倾倒的海域，通过历史资料及文献调查结果分析拟倾倒海域概况，并结合年计划倾倒量（是否小于 10 万方/年）及倾倒造成的年淤积厚度（是否小于 30cm）开展环境影响评估。评估结果显示倾倒活动对环境影响较小时方可实施海洋倾倒，并制定监测计划。监测计划需验证倾倒活动是否符合倾倒实施计划、拟倾倒物料特性与许可条件的一致性，明确监测方法、监测频率。按照监测计划实施监测后需提供监测报告，上报监测结果。

4.3 与监测、污染防治类标准的匹配情况

与海洋倾倒物质评价规范关系密切的标准主要是《海洋倾倒区选划技术导则》。该标准用于指导惰性无机地质材料等废弃物的海洋倾倒区选划论证工作，具体规定倾倒区选划原则、内容、技术要求和选划方法。选划的技术内容充分考虑了倾倒物质特性和评价指标，通过海洋环境调查、海上倾倒实验、数值模拟计算等，对拟倾倒活动开展影响预测，科学评估倾倒物质进入海洋后对周边海底地形地貌、生态环境质量等的扰动范围和影响程度，从源头控制惰性无机地质材料等废弃物对海洋生态环境的影响。本规范是惰性无机地质材料海洋倾倒前的评价标准，只有符合本规范的评价要求才可以海洋倾倒。惰性无机地质材料能够允许申请海洋倾倒的前提是其对海洋生态环境的影响相对较小，本规范的实施就是为了将此类物质进入海洋可能产生的生态环境影响降至最低，因此污染防治对策已在选划倾倒区等关键环节进行了充分论证和评估，倾倒后也会同步按照法律法规的要求做好倾倒活动的监测监管。

4.4 本标准与国内外同类标准或技术法规的对比

本标准符合《伦敦公约》及其《96 议定书》框架下《可考虑倾倒的废物和其他物质的评定》规定，与《惰性无机地质材料专项评价指南》原则与要求基本保持一致。

目前，我国仅有占全国海洋倾倒量 95%以上的疏浚物及惰性无机地质材料这两类物质具备现行评价标准。本规范与《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB 30980—2014）同属废弃物海洋倾倒管理技术文件。这两类物质在倾废许可、倾倒区使用等方面有相同之处，但因两类物质来源、性质不同，评价指标、限值及方法并不相同。本规范与《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB 30980—2014）是相互平行独立的关系。

5 标准制订的基本原则和技术路线

本次标准修订基于我国国情、技术水平、废弃物本底情况、海洋环境背景状况及质量要求等，结合国际公约和典型国家在惰性无机地质材料海洋倾倒评价方面的管理技术实践情况，就惰性无机地质材料的性质来源、评价指标、评价限值、评价程序、分析测试方法等方面开展修订。

5.1 标准制定的技术路线

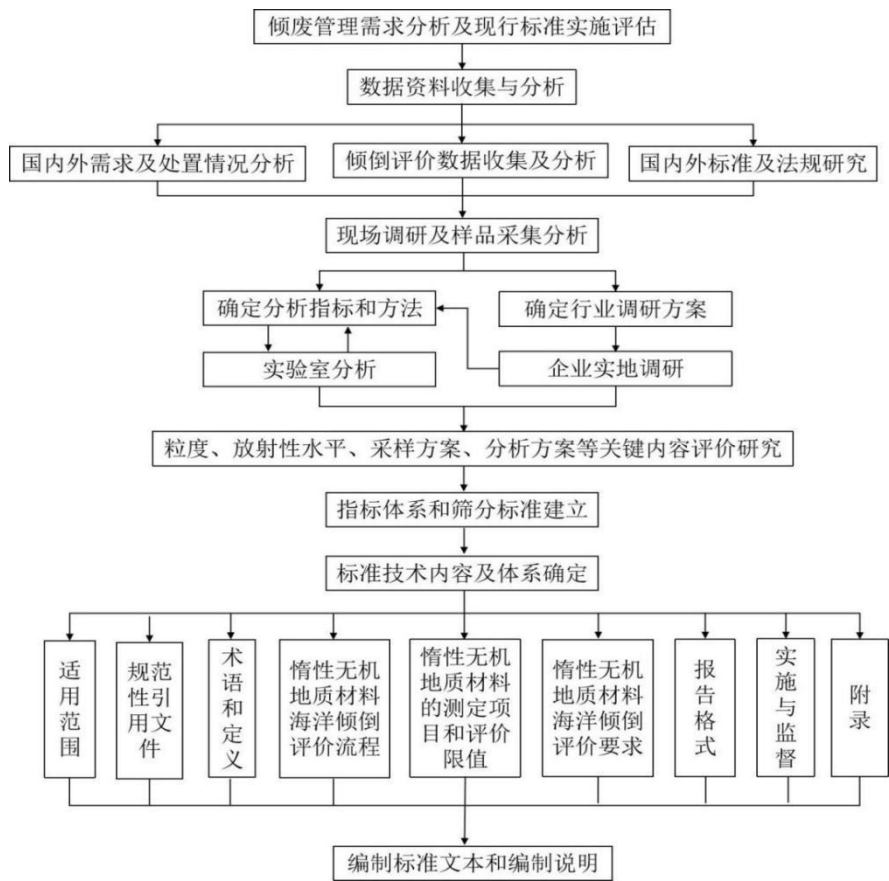


图 5 技术路线图

5.1.1 现行标准实施情况梳理评估

本次修订重点研究惰性无机地质材料粒度、放射性等指标要求，结合国内惰性无机地质材料成分检验现状，以我国惰性无机地质材料的实际评价检验数据为依托，建立可靠实用的

惰性无机地质材料评价限值要求，切实提高标准的严谨性、科学性和可操作性，满足我国惰性无机地质材料海洋倾废前的评价技术需求。

5.1.2 研究现行标准粒度指标评价限值要求

现行惰性无机地质材料评价标准对粒度的限值要求仅规定了小于 4 μm 以及介于 4 μm 和 63 μm 之间的粒度组分比例，对于粒度大于 63 μm 的惰性无机地质材料没有作出具体限值规定，但粒度大的惰性无机地质材料入海后对于海洋生态环境有着不可忽视的影响。本次修订重点研究惰性无机地质材料海洋倾废的粒度要求，系统梳理自现行标准颁布以来实施倾废的惰性无机地质材料评价结果（包括废弃物检验报告、选划报告等），结合颗粒物粒度对海洋生态环境影响（含水质、生态、沉积环境等），以及惰性无机地质材料的来源和工程实际筛分与处置能力，综合评估并明确对粒度的技术要求。

5.1.3 重新评估现行标准放射性指标评价限值要求

现行惰性无机地质材料评价标准中，放射性检验的评价限值要求是不大于倾废区沉积环境背景值。然而，由于海洋环境沉积物的 γ 辐射剂量率一般低于陆地地质材料，造成放射性水平的检验指标难以施行。本次修订重点研究国外惰性无机地质材料的放射性豁免水平和评价技术标准，以惰性无机地质材料的实际检验数据为依托，重新评估惰性无机地质材料设置放射性指标的科学性和必要性。通过系统梳理自现行标准颁布以来实施倾废的惰性无机地质材料的放射性水平评价结果（废弃物检验报告、选划报告等），结合国际国内关于放射性水平豁免的相关研究，根据我国倾废区实际状况和倾废对海洋生态环境的影响，确定放射性水平是否作为惰性无机地质材料申请海洋倾废前的评价指标。

5.1.4 完善惰性无机地质材料海洋倾废评价技术体系

收集国际上废弃物分类标准、我国海洋沉积物质量基准研究成果、全国土壤元素背景值调查等文献资料，从惰性无机地质材料指标体系和筛分标准的科学性和应用性两个角度进行广泛调研，重点关注各评价要素筛分标准的实施情况，从技术层面确定标准重点修订和改进的内容，同时参考我国土壤、沉积物等相关领域技术标准，结合新技术新方法，完善惰性无机地质材料评价技术体系，包括更新评价指标限值、优化分析检测方法等。

5.2 标准制订的基本原则

5.2.1 依法依规原则

依照我国《生态环境法典》等法律法规和《伦敦公约》《96 议定书》等国际公约规定，结合海洋倾废管理实践经验和相关规章、规范性文件，按照《国家生态环境标准制修订工作规则》（国环法规〔2020〕4 号）的有关要求，对本标准进行修订。

5.2.2 生态优先原则

严格落实习近平生态文明思想和海洋生态环境高水平保护要求，吸纳海洋生态环境监测和影响评价的新技术和新方法，科学精准防控海洋倾废对海洋生态环境的影响，有序推动“源

处防止”原则和资源可持续利用。

5.2.3 适用性原则

根据我国惰性无机地质材料处置需求、现行标准实施情况、惰性无机地质材料自身特性等，综合考虑我国倾倒物质监测评价技术水平和国内外相关技术资料，提升本标准评价指标及限值设置的合理性和适用性，优化对惰性无机地质材料检验评价的技术指导作用，协同促进经济社会高质量发展。

5.2.4 广泛参与原则

本次标准修订广泛听取生态环境主管部门、行业管理部门、行业专家等各方面意见，确保本标准考虑因素全面、设置内容合理可行，为未来标准的科学实施奠定良好基础。

6 标准主要修订内容

6.1 标准适用范围

本标准规定了向海洋倾倒的惰性无机地质材料的评价流程、测定项目、评价限值、评价要求、报告格式、实施与监督等相关要求。

本标准适用于在中华人民共和国内水、领海、毗连区、专属经济区、大陆架以及其他管辖海域，在海洋倾倒前对拟倾倒惰性无机地质材料的评价工作。

6.2 标准结构框架

- 本标准结构框架从以下几个方面进行了调整（表 2）：
- （1）正文部分：增加第 4 章，为“惰性无机地质材料海洋倾倒评价流程”；增加第 8 章，为“实施与监督”；
 - （2）附录和参考文献部分：对于现行标准中的附录 C 以及参考文献不予保留。

表 2 标准框架对比

	现行标准	本标准
正文	1 适用范围 2 规范性引用文件 3 术语和定义 4 惰性无机地质材料的评价限值 5 惰性无机地质材料的海洋倾倒评价要求 6 报告格式	1 适用范围 2 规范性引用文件 3 术语和定义 4 惰性无机地质材料海洋倾倒评价流程 5 惰性无机地质材料的测定项目和评价限值 6 惰性无机地质材料海洋倾倒评价要求 7 报告格式 8 实施与监督
附录	附录 A（规范性附录）惰性无机地质材料样品的采集与制备方法 附录 B（资料性附录）惰性无机地质材料海洋倾倒检验评价报告 附录 C（资料性附录）惰性无机地质材料海	附录 A（规范性附录）惰性无机地质材料样品的采集与制备方法 附录 B（规范性附录）惰性无机地质材料海洋倾倒检验评价报告

	洋倾倒申请表	
参考文献	参考文献	删除

6.3 规范性引用文件

本标准共引用了 12 个规范性文件，其中 7 个为新增文件（表 3）。本次修订参考土壤和沉积物相关标准中部分指标的检测方法，增加了部分重金属和有机污染物的检测方法，删除了 γ 辐射剂量率的测试方法。

表 3 规范性引用文件及具体引用内容

类别	文件号	规范性应用文件	引用内容
现有	GB/T 12763.8	海洋调查规范 第 8 部分：海洋地质地球物理调查	粒度组成的检测方法
	GB/T 17139	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	镍的检测方法
	GB 17378.2	海洋监测规范 第 2 部分：数据处理与分析质量控制	分析过程的质量控制和结果的数据处理
	GB 17378.3	海洋监测规范 第 3 部分：样品采集、贮存与运输	样品保存容器的预处理方法和样品的保存方法
	GB 17378.5	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析	重金属和有机物的检测方法
新增	GB/T 14684	建设用砂	粒度的检测方法
	HJ 680	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	汞的检测方法
	HJ 743	土壤和沉积物 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法	多氯联苯的检测方法
	HJ 780	土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法	金属元素的检测方法
	HJ 803	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	重金属的检测方法
	HJ 922	土壤和沉积物 多氯联苯的测定 气相色谱法	多氯联苯的检测方法
	HY/T 147.2	海洋监测技术规程 第 2 部分：沉积物	相关项目的检测方法
删除	GB/T 14583-1993	环境地表 γ 辐射剂量率测定规范	γ 辐射剂量率的检测方法

6.4 术语和定义

本标准共 1 个术语和定义，进一步明确惰性无机地质材料的含义和范围，并据此作为判定倾倒物质类型和本标准适用范围的依据。优化完善“惰性无机地质材料”的定义（表 4）。对于现行标准中的“无机地质材料”这一术语和定义不再单独保留，同时删除“倾倒区沉积环境背景值”定义。修订情况及修订理由如下：

表 4 修订的术语和定义

术语和定义	原定义	现定义	修订理由
无机地质材料 inorganic geological material	由固体地质材料组成，矿物开采过程中剥离出的以及建设项目中从地表和地下挖掘出的或从山体、礁石中剥离出的岩土物料。	合并后删除	原定义的内容已包含在“惰性无机地质材料”现定义中，不再对“无机地质材料”单独定义。
惰性无机地质材料 inorganic geological material	未受到污染且有机物质含量低、倾倒后不会与周围环境发生显著的化学反应的无机地质材料。 注：不包括重金属背景含量高的无机地质材料，以及疏浚物、钻井液和泥浆等。	惰性无机地质材料是指矿产开采过程或其他项目建设过程从山体、礁石中剥离出的或从地下挖掘出的固体岩土物料，且未受到污染、有机物质含量低、倾倒后不会与周围环境发生显著化学反应。不包括受膨润土、泡沫剂、水泥浆、水玻璃等各类添加剂干扰的岩土物料，以及疏浚物、钻井液、赤泥、尾矿、煤矸石、粉煤灰等。	综合考虑原定义、《可以向海洋倾倒的废弃物名录》（征求意见稿）的定义以及国际公约框架下有关技术指南对惰性无机地质材料的性质描述，结合我国工程物料实际情况，优化惰性无机地质材料定义，完善不属于惰性无机地质材料的物料范围。
倾倒区沉积环境背景值 dump-site sedimentary environment background values	倾倒区在未被倾倒废弃物前，且未受到其他污染和破坏的情况下海洋环境要素的基本化学组成的含量。	删除	本标准不再设置需和倾倒区沉积环境背景值对比的评价项目。

《伦敦公约》缔约国会议组织编制的“废物评价指南培训教材”指出，惰性无机地质材料通常是指矿物开采产生的废物。矿山固体废物主要分为两类：一类是剥离废石，即在开采矿

石过程中剥离出的岩土物料；另一类是尾矿，即在选矿加工过程中排放的固体废物。在选矿过程中，为了有效地进行浮选分离，需要在不同作业中加入大量药剂，如氰化物、硫化物、重铬酸盐、硅氟化钠、硫酸铜、硫酸锌、黄药、黑药、甲酚、松醇油等，这些有毒有害药剂会残留在尾矿之中。因此，尾矿不符合惰性无机地质材料未受污染的特征。本标准把建设项目中从地下挖掘出的或从山体、礁石中剥离出的天然固体岩土物料作为惰性无机地质材料，但必须要通过相应的检测评价，建设项目产生的建筑垃圾中的拆除垃圾等不属于惰性无机地质材料。

调研表明，各类工程工艺中用到的或最终产出的水泥浆一般都存在人工添加剂，甚至完全是人工添加剂配置而成，因此不符合惰性无机地质材料的定义要求。疏浚物、钻井液为现行标准已明确规定的不属于惰性无机地质材料。泥浆的内涵较广，也可以是钻井液的通俗叫法，为避免歧义予以删除。在此基础上，进一步明确赤泥、煤矸石、粉煤灰也均不属于惰性无机地质材料。

惰性无机地质材料与固体废物中的建筑物拆除和场地准备活动产生的工程渣土等有部分交叉。拟倾倒的惰性无机地质材料海洋倾倒处置前，陆上堆存、陆上转运均应严格按照固体废物相关管理规定实施。惰性无机地质材料海洋倾倒处置和固体废物的管理与处置分属于海洋管理和陆地管理，应做好陆海统筹相关工作，协同监督，实现对惰性无机地质材料产生、运输、处置全链条监管，避免对生态环境造成不利影响。

此外，为更好地了解惰性无机地质材料的来源和需求，梳理了陆上各类工程可能产生惰性无机地质材料的具体工艺，具体如下：

（1）基坑工艺产生的渣土基本为原状土。少数工程需要进行基底加固，产生的渣土会与化学浆液接触，可能受到例如水泥浆等添加剂的干扰。从来源分析，该工艺绝大部分情况下产生的渣土可纳入本标准范畴，具体是否符合惰性无机地质材料的要求可通过施工设计方案进行技术判定。

（2）隧道工程中钻爆法、掘进机法施工工艺产生粒径较大的渣土物料，比如城市山岭隧道施工产生的渣土，不含有任何添加剂成分。从来源分析，该工艺产生的渣土可纳入本标准范畴。

（3）地下连续墙工艺/孔桩工艺施工需使用膨润土、CMC 等添加剂配制的护壁泥浆，绝大部分成桩工艺渣土采取直接抓取方式排出，渣土性质与原地层土质基本一致，在抓取过程中不可避免会与护壁泥浆发生接触，受到添加剂成分干扰。另有部分工程是将渣土先变为泥浆，再抽取排出。从来源和产生过程分析，该工艺产生的渣土不属于本标准范畴。

（4）土压平衡盾构工艺中，除极少数地区如上海等以粘土土质为主以外，其他粘土地层以外地区一般需要添加膨润土、泡沫剂、水等对渣土进行改良。是否进行渣土改良视施工操作而定，不能通过施工方案直接确定。土压平衡盾构工艺排出物以流塑状渣土为主，含水率较原地层提高 20%~30%，达到 60%~70%左右。地下水丰富地区，渣土的含水率更高。从来源分析，该工艺中无需渣土改良即不受添加剂干扰的工程渣土可以纳入本标准范畴，具体可视工程施工方案判定。

（5）泥水加压盾构工艺中，排出物均为受添加剂干扰的泥浆。泥浆筛分处置分离出部分渣土，剩余泥浆经板框压滤、离心等方式脱水形成泥饼，最终外运处置。从来源判定不属

于本标准范畴。

6.5 惰性无机地质材料海洋倾倒评价流程

本标准增加惰性无机地质材料海洋倾倒评价工作流程，见图 6 所示。

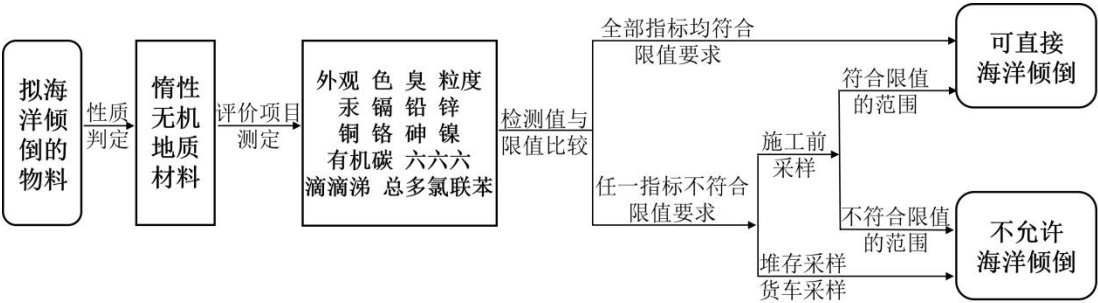


图 6 惰性无机地质材料海洋倾倒评价工作流程

6.6 惰性无机地质材料的测定项目和评价限值

本章包括惰性无机地质材料的测定项目及其评价限值，测定项目不再区分必测项目、选测项目和其他项目，规定的测定项目均为必测项。调整粒度、镍、铬、铜、铅和六六六的评价限值要求，删除 γ 辐射剂量率评价要求。删除选测项目的相关要求。修订内容见表 5，主要修订情况及理由如下：

表 5 修订惰性无机地质材料的测定项目和评价限值

序号	标准	项目	评价限值 (ω)
1	现行标准	粒度	小于 4 μm 的粒度组分含量不大于 5%，介于 63 μm 和 4 μm 之间的粒度组分含量不大于 20%
	本标准	粒度	$\leq 4.75 \text{ mm}$
2	现行标准	镍	$\leq 40 (\times 10^{-6}, \text{干重})$
	本标准	镍	$\leq 60 (\times 10^{-6}, \text{干重})$
3	现行标准	铅	$\leq 60.0 (\times 10^{-6}, \text{干重})$
	本标准	铅	$\leq 130.0 (\times 10^{-6}, \text{干重})$
4	现行标准	铜	$\leq 35.0 (\times 10^{-6}, \text{干重})$
	本标准	铜	$\leq 100.0 (\times 10^{-6}, \text{干重})$
5	现行标准	铬	$\leq 80.0 (\times 10^{-6}, \text{干重})$

	本标准	铬	≤ 150.0 ($\times 10^{-6}$, 干重)
6	现行标准	六六六	≤ 0.05 ($\times 10^{-6}$, 干重)
	本标准	六六六	≤ 0.50 ($\times 10^{-6}$, 干重)
7	现行标准	K(γ)	不大于倾倒区沉积环境背景值
	本标准	删除	删除
8	本标准	增加	当 $80.0 < \omega(\text{铬}) \leq 150.0$, $35.0 < \omega(\text{铜}) \leq 100.0$, 或者 $60.0 < \omega(\text{铅}) \leq 130.0$ 时, 粒度除应满足上述限值外, 小于 $4\mu\text{m}$ 的组分含量应不大于 5%, 介于 $4\mu\text{m}$ 和 $63\mu\text{m}$ 之间的组分含量应不大于 20%。

6.6.1 粒度的评价限值要求

(1) 现行标准粒度评价限值的依据不够充分，科学性有待提升

现行标准对惰性无机地质材料粒度的要求主要参考《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》(GB 30980—2014) 中对清洁疏浚物粒度的规定。清洁疏浚物的判定条件一种是所有化学组分的含量都不超过化学评价限值的下限, 此时不考虑粒度; 一种是疏浚物中部分组分中有不多于两种的含量超过评价限值下限但不超过上限时, 要求粒度小于 $4\mu\text{m}$ 的组分含量应不大于 5%, 介于 $4\mu\text{m}$ 和 $63\mu\text{m}$ 之间的组分含量应不大于 20%。

现行标准惰性无机地质材料评价体系中重金属的化学筛分限值重点借鉴了我国海洋沉积物质量标准和土壤环境质量标准。惰性无机地质材料中汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷和有机碳等的评价限值均依据《海洋沉积物质量》(GB 18668—2002) 第一类质量标准设定; 镍评价限值依据《土壤环境质量标准》(GB 15618—1995) (已失效, 被《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618—2018) 代替) 中的一级标准设定。与《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》(GB 30980—2014) 清洁疏浚物各项指标评价限值相比, 惰性无机地质材料标准的评价限值与清洁疏浚物的评价限值下限一致或严于其下限, 并且对镍进行了限值规定。总体来看, 现行标准对惰性无机地质材料污染物指标的评价限值严于清洁疏浚物, 在此基础上仍单独对粒度提出要求, 其科学性和可行性有待提升。

(2) 粒径评价限值需综合考虑海洋生态环境影响和工程筛分处置能力

惰性无机地质材料倾倒对海洋生态环境的影响主要包括两方面: 一是惰性无机地质材料中的有害物质溶出, 污染海洋环境。标准从定义和污染物限值等方面控制有害物质含量在较低水平, 环境影响可控。二是倾倒作业悬浮泥沙扩散带来的生态环境扰动。拟倾倒物质的粒径组分直接影响悬浮泥沙浓度和影响范围。我国目前主要海洋倾倒物质类型为疏浚物, 因此可从粒度特征对惰性无机地质材料与疏浚物进行对比, 预判惰性无机地质材料粒度对海洋生态环境的影响程度。若拟倾倒物质粒径过大, 倾倒后扩散和沉降行为与常规疏浚物差别较大、

更易沉降，对海洋生态环境的不利影响以及回淤安全问题大幅增加。此外，针对倾倒大粒径物质的环境影响在技术论证方面鲜有开展，倾倒实践经验十分有限。

由于惰性无机地质材料主要来源于陆地工程，需要考虑工程产生的渣土粒度和具体的筛分处置情况，结合我国渣土筛分处置能力等综合确定本标准中惰性无机地质材料的粒径要求。根据工程调研咨询，渣土筛分一般通过物理筛分分为 4.75 mm 以上和 4.75 mm 以下。其中，4.75 mm 以上的物料根据《建设用砂》（GB/T 14684—2022）的技术要求属于可进一步利用的部分；4.75 mm 以下的部分如果需要进一步筛分，采用加水旋流利用比重进行筛分，成本较高，且这类筛分的目的是为了进行下步利用。

综上，在充分考虑倾倒后对海洋生态环境的影响基础上，结合渣土实际筛分能力和处置需求综合考虑，设置本标准中惰性无机地质材料的粒径要求为不大于 4.75 mm，避免大粒径物料倾倒后对海洋生态环境造成不利影响。

（3）粒度评价限值要与污染物水平进一步衔接

细颗粒物污染物附着能力较强，进入海洋后产生的生态环境影响不容忽视。考虑到本次标准修订优化调整了铬、铜、铅三个指标的评价限值，参考现行标准对粒度组分的规定以及《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB 30980—2014）第 6.1.b)对清洁疏浚物粒度组分的要求，增加如下规定：当 $80.0 < \omega(\text{铬}) \leq 150.0$ ， $35.0 < \omega(\text{铜}) \leq 100.0$ ，或者 $60.0 < \omega(\text{铅}) \leq 130.0$ 时，粒度除应满足 $\leq 4.75 \text{ mm}$ 外，小于 $4 \mu\text{m}$ 的组分含量应不大于 5%，介于 $4 \mu\text{m}$ 和 $63 \mu\text{m}$ 之间的组分含量应不大于 20%。

6.6.2 镍的评价限值要求

现行标准中镍的评价限值依据《土壤环境质量标准》（GB 15618—1995）（已失效，被《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）代替）中的一级标准设定。《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）区分农用地土壤污染风险筛选值和农用地土壤污染风险管制值。农用地土壤污染风险筛选值是指农用地土壤中污染物含量等于或者低于该值的，对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，一般情况下可以忽略；超过该值的，对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境可能存在风险，应当加强土壤环境监测和农产品协同监测，原则上应当采取安全利用措施。考虑与本标准的衔接，将原先依据 GB 15618—1995 设定的限值修订为依据现行 GB 15618—2018 标准农用地土壤污染风险筛选值的限值，即 $60 (\times 10^{-6}, \text{干重})$ 。

6.6.3 铬、铜、铅、六六六的评价限值要求

根据我国相关工程物料处置来源和需求，结合土壤元素背景值调查数据、相关土壤样品检测报告等资料，对本标准中的重金属和有机碳评价限值进行全面评估。采用自然资源部于 1999~2021 年期间实施的全国土地质量地球化学调查工程（即“多目标区域地球化学调查计划”）数据开展分析评价。该调查工程采集的样本布点密度高（0~20cm 的表层土壤基本采样点密度为 1 个/ km^2 ，150~200cm 深层土壤为 1 个/ 4km^2 ）、数量大（表层土壤样品近 270 万件，深层土壤样品近 70 万件）、元素多（54 项）、区域广（覆盖国土总面积 270 万 km^2 ）。对涉海省份的砷、铬、镉、铜、汞、镍、铅、锌、有机碳等 9 个指标的背景值进行评价后发

现，从全国整体情况来看，除铬、铜和有机碳有约 2.5%~25%超过本标准的评价限值外，其余指标均不超过，说明我国土壤重金属和有机碳背景值整体与现行标准评价限值相当；从沿海地区来看，主要为铬、铜超过本标准的评价限值，个别省份的铅超过本标准的评价限值。根据我国沿海地区土壤元素的背景水平，并结合《海洋沉积物质量》（GB18668—2002）的分级规定，将铬、铜、铅三个评价项目的限值要求优化调整为第二类海洋沉积物质量值（第二类质量标准适用于一般工业用水区，与海洋倾倒区的功能属性较为契合）。此外，本次修订以《海洋沉积物质量》（GB 18668—2002）第一类标准为依据调整六六六的评价限值，与整体修订思路保持契合。

6.6.4 放射性水平的评价要求

现行标准中关于放射性水平的要求不符合惰性无机地质材料的天然属性，本次修订重点研究分析了放射性水平是否有作为评价指标和限值的必要性和可行性。

（1）考虑海洋、陆地天然放射性水平的本底差异性

现行标准对惰性无机地质材料放射性水平的限值要求是其 γ 辐射剂量率不大于倾倒区沉积环境背景值。相关研究表明，我国近海沉积物中 U-238、Th-232、Ra-226、Cs-137 活度浓度约在 20.8~82.4 Bq/kg、26.8~75 Bq/kg、17.6~38.2 Bq/kg、0.7~4.5 Bq/kg 范围内（表 6）（杜金秋等，2021）。与生态环境部定期发布的年度《全国辐射环境报告》相比，以 2018~2020 年为例，我国土壤中 U-238、Th-232、Ra-226、Cs-137 活度浓度约在 5~306 Bq/kg、9~468 Bq/kg、6~344 Bq/kg、0.2~11 Bq/kg 范围内；从海水和海洋生物介质来看，全国近岸海域海水中 Ra-226、Sr-90、Cs-137 活度浓度约在 1.2~15.3 mBq/kg、0.3~7.3 mBq/kg、0.19~2.29 mBq/kg 范围内，海洋生物中 Sr-90、Cs-137 活度浓度约在 0.003~0.23 Bq/kg、0.005~0.12 Bq/kg 范围内（表 6）。整体来说，土壤的放射性水平高于海洋环境。惰性无机地质材料是来自陆地的岩土物料，放射性水平从源头便高于海洋环境，因此以不高于倾倒区沉积环境背景值作为评价限值脱离了两者的天然本底差异性。

表 6 我国海水、海洋生物、土壤及近海沉积物放射性核素监测结果

监测对象	单位	U-238	Th-232	Ra-226	Cs-137	Sr-90	数据来源
海水	-	1.0~6.9 ($\mu\text{g/L}$)	0.04~1.3 ($\mu\text{g/L}$)	1.23~15.24 (mBq/kg)	0.19~2.29 (mBq/kg)	0.36~7.24 (mBq/kg)	2018~2020 年 全国辐射环境 质量报告
海洋生物	Bq/kg	-	-	-	0.005~0.25	0.003~0.23	
土壤	Bq/kg-干	5~306	9~468	6~344	0.2~11	0.02~2.9	
近海沉积物	Bq/kg	20.8~82.4	26.8~75	17.6~38.2	0.7~4.5	-	杜金秋等， 2021

（2）参考辐射安全防护领域标准及相关国际研究中的技术要求

1) 参考国内外辐射防护和辐射源安全领域权威标准

国际标准《国际辐射防护和辐射源安全基本安全标准》及国内标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871—2002）中对实践和实践中的源的豁免要求是：审管部门确认在任何实际可能的情况下均能满足下列准则，则可不作更进一步的考虑而将实践或实践中的源予以豁免，①被豁免实践或源使任何公众成员一年内所受的有效剂量预计为 $10\ \mu\text{Sv}$ 或更小；②实施该实践一年内所引起的集体有效剂量不大于约 $1\ \text{人}\cdot\text{Sv}$ ，或防护的最优化评价表明豁免是最优选择。辐射防护和辐射源安全领域的考虑是基于对公众和集体的有效剂量非常低的前提作为豁免条件。根据前期海洋倾废情况，处于天然放射性水平的物料一般均不在辐射防护考虑范围内，属于被豁免的源。

2) 参考 IAEA 关于物料海上处置放射性评估程序技术报告中的相关要求

国际原子能机构(IAEA)于 2015 年发布技术报告《Determining the Suitability of Materials for Disposal at Sea under the London Convention 1972 and London Protocol 1996: A Radiological Assessment Procedure》（IAEA-TECDOC-1759），为物料进行海上处置的放射性评估工作提供参考。根据该报告，待处置物料需经过逐步评估方可判断能否进行海上处置，无法满足相关要求时需进行特性评估作进一步分析判断（图 7）。逐步评估旨在对拟倾废物料进行污染初筛评估额外核素来源及影响，当拟倾废物料满足逐步评估相关要求时，可判断该物料满足海上处置的最低放射性要求，免受监管关注，否则需对其进行特性评估进一步分析拟倾废物料的影响，具体内容包括分析拟倾废物料进行海上处置时对个人、集体以及海洋动植物造成的辐射影响，满足相关限值或其他管控要求时方可进行海上处置。

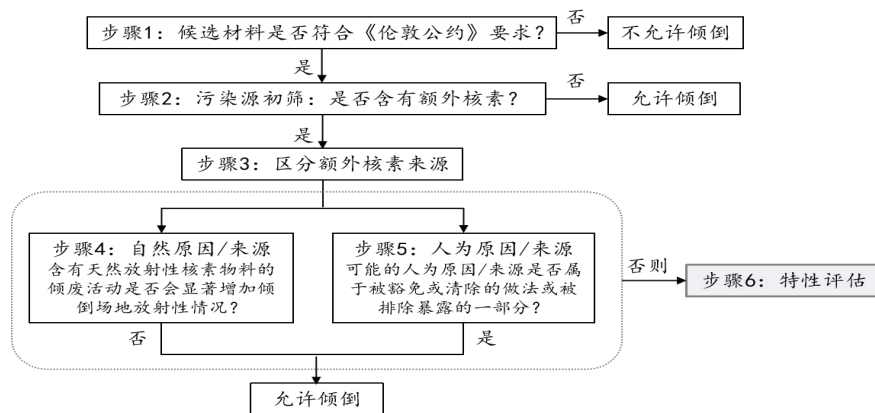


图 7 评估流程（IAEA, 2015）

报告中豁免剂量评价要求参考了国际标准《国际辐射防护和辐射源安全基本安全标准》及国内标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871—2002）的豁免要求剂量值，对公众及船员的个人剂量参考标准分别为 $10\ \mu\text{Sv}$ 和 $10\ \mu\text{Sv}$ （一年内），对公众及船员的集体剂量参考标准为 $1\ \text{人}\cdot\text{Sv}$ （一年内）。为全面评价物料海洋倾废对海洋生态环境的影响，报告还考虑了物料的海上处置活动对海洋生物的辐射剂量。对鱼类、甲壳类动物、海藻的剂量率参考标准分别为 $40\ \mu\text{Gy/h}$ 、 $400\ \mu\text{Gy/h}$ 、 $40\ \mu\text{Gy/h}$ 。物料需满足公众、船员和海洋生物三个方面的剂量要求才可豁免于监管关注。按照报告的特性评估要求，参照我国土壤的放射性核素对物料海洋倾废活动产生的辐射影响进行预测，结果表明，物料海上处置对海洋

动植物产生的辐射剂量低于参考标准。

报告进一步强调，进行逐步评估需对物料进行污染源初筛（放射性核素），明确来源/原因（自然/人为）并进行分析，而特性评估要求检测物料中可能存在的核素并计算相关剂量。如果能说明该物料的放射性及辐射情况没有异常，则对其进行特性评估是非常不必要的。根据我国惰性无机地质材料的来源和 γ 辐射剂量率水平，一般情况下惰性无机地质材料海洋倾倒对海洋环境（海洋动植物）产生的影响在可控范围内，因此无需开展报告中的特性评估。

综上，惰性无机地质材料的本底放射性水平通常在辐射安全范围内，对海洋环境（海洋动植物）产生的影响可控，因此无需在本标准中考虑放射性水平的评价要求。

6.7 惰性无机地质材料海洋倾倒评价要求

将原标准中的“测定项目”内容调整合并至本标准第五章。本标准第六章内容调整优化为“样品的采集和制备”、“样品的测定方法”、“评价结果使用”和“质量保证与质量控制”四部分。修订说明如下：

（1）样品的测定方法：本标准对“惰性无机地质材料的检测方法”中的检测项目、检测方法及其引用标准作出更新。考虑到惰性无机地质材料的陆源属性，参考土壤和沉积物评价相关标准，补充完善现行标准中汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、镍、总多氯联苯的检测方法及引用标准（表7）。删除现行标准中 γ 辐射剂量率的项目名称及引用标准。不再规定检测方法及其检出限，与其他标准保持一致，检出限与所引用的相关检测标准保持一致。根据目前的技术测试能力，为部分指标的分析测试扩充了新方法，提高检测精准度和检测便捷性，降低检测成本。本次增加的标准主要从三方面进行评估筛选：一是测定方法尽量选择目前成熟常用的技术手段，便于标准的实施；二是测定方法相同的，优先引用国家标准和生态环境部发布的行业标准；三是重金属和有机污染物的测定方法较多，本次修订尽量引用检出限低灵敏度高的方法。总体来说，测定方法引用的均为测定土壤和沉积物中污染物含量的常规方法，适用于惰性无机地质材料的分析测试。此外，对于有机物的测定，引用的不同测定方法测定的单体种类保持一致，保证结果的可比性。

（2）评价结果使用：本标准将现行标准的“判定准则”修改为“评价结果使用”并完善相关内容。当所有指标检测值均符合评价限值要求，则可直接海洋倾倒处置；当有任一项指标检测值不符合评价限值要求，若采取施工前采样方法采集样品，则需对该份样的采样点或取样部位的周边区域增设采样点，以确定周边物料中符合惰性无机地质材料评价限值的区域范围，符合评价限值的部分可直接海洋倾倒；若采取堆存采样或货车采样，则本堆存或本货车装载的物料直接判定不允许海洋倾倒处置。

表 7 惰性无机地质材料的测定方法修改对比

现行标准				本标准			
序号	项目	检测方法	引用标准	序号	项目	标准名称	引用标准
1	粒度	筛析法 沉析法 激光法	GB/T 12763.8	1	粒度	建设用砂	GB/T 14684
						海洋调查规范 第 8 部分：海洋地质地球物理调查	GB/T 12763.8
2	ω_d^a （汞）	原子荧光法 冷原子吸收光度法	GB 17378.5	2	汞	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析	GB 17378.5
						土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680
						海洋监测技术规范 第 2 部分：沉积物	HY/T 147.2
3	ω_d^a （镉）	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5	3	镉	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析	GB 17378.5
						土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803
						海洋监测技术规范 第 2 部分：沉积物	HY/T 147.2
4	ω_d^a （铅）	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5	4	铅	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析	GB 17378.5
						土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803
						海洋监测技术规范 第 2 部分：沉积物	HY/T 147.2
5	ω_d^a （锌）	火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5	5	锌	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析	GB 17378.5
						土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803
						海洋监测技术规范 第 2 部分：沉积物	HY/T 147.2
6	ω_d^a （铜）	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5	6	铜	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析	GB 17378.5
						土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803
						海洋监测技术规范 第 2 部分：沉积物	HY/T 147.2
7	ω_d^a （铬）	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5	7	铬	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析	GB 17378.5

						土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等 离子体质谱法	HJ 803
						海洋监测技术规程 第 2 部分：沉积物	HY/T 147.2
8	ω_d^a （砷）	原子荧光法	GB 17378.5	8	砷	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析	GB 17378.5
						土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等 离子体质谱法	HJ 803
						海洋监测技术规程 第 2 部分：沉积物	HY/T 147.2
9	ω_d^a （镍）	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139-1997	9	镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139
						土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等 离子体质谱法	HJ 803
						海洋监测技术规程 第 2 部分：沉积物	HY/T 147.2
						土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱 法	HJ 780
10	ω_d^a （有机碳）	重铬酸钾氧化—还原容量法	GB 17378.5	10	有机碳	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析	GB 17378.5
11	ω_d^a （六六六）	气相色谱法	GB 17378.5	11	六六六	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析	GB 17378.5
12	ω_d^a （滴滴涕）	气相色谱法	GB 17378.5	12	滴滴涕	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析	GB 17378.5
13	ω_d^a （总多氯联 苯）	气相色谱法	GB 17378.5	13	总多氯联苯	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析	GB 17378.5
						土壤和沉积物 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法	HJ 743
						土壤和沉积物 多氯联苯的测定 气相色谱法	HJ 922
a 检出限。				删除			

6.8 报告格式

本章对现行标准“**报告格式**”中的相关内容做出修订，对于内容“参照附录 C，填写《惰性无机地质材料海洋倾倒申请表》。”不予保留，修改情况见表 8。

表 8 本章内容对比

	现行标准	本标准
本章内容	参照附录 B，编写《惰性无机地质材料海洋倾倒检验评价报告》。 参照附录 C，填写《惰性无机地质材料海洋倾倒申请表》。	参照附录 B，编写《惰性无机地质材料海洋倾倒检验评价报告》。

6.9 实施与监督

与相关标准框架保持一致，本标准新增章节“**8 实施与监督**”，根据惰性无机地质材料海洋倾倒处置管理体系，确定由生态环境部及其海域派出机构监督实施。修改情况见表 9。

表 9 本章内容对比

	现行标准	本标准
本章内容	无	8 实施与监督 本标准由生态环境部及其海域派出机构监督实施。

6.10 附录

现行标准有 3 个附录，分别为“附录 A（规范性附录）惰性无机地质材料样品的采集与制备方法”、“附录 B（资料性附录）惰性无机地质材料海洋倾倒检验评价报告”和“附录 C（资料性附录）惰性无机地质材料海洋倾倒申请表”。本标准对现行标准附录 A 的个别采样制样表述和细节进行修订；将附录 B（资料性附录）修改为附录 B（规范性附录）。对于现行标准中附录 C 及其内容不予保留。

7 标准适用性分析

本次修订，根据近年来海洋倾倒需求摸底情况，对各类存在惰性无机地质材料处置潜在需求的工程工艺开展调研分析，明确惰性无机地质材料的具体来源、产生规模、产生方式、处置技术和处置量等。修订完善后的评价体系更加符合惰性无机地质材料的属性，评价流程更为详实，评价限值和要求更具有科学性、可操作性，为惰性无机地质材料海洋倾倒前的检验评价工作提供明确的技术依据。

8 标准实施建议

（1）贯彻本标准的关键在于加强惰性无机地质材料的管理和处置，从源头掌握我国惰性无机地质材料的来源、污染状况、处置方式等，制定具有针对性的预防和控制措施，适应各级海洋环保工作发展的需要。

（2）为保证该标准的顺利实施，标准发布后应及时组织标准的宣贯活动。

（3）建议该标准作为强制性国家标准在今后的工作中贯彻实施，并在实践的基础上进一步修订。

（4）惰性无机地质材料在海上倾倒之前，需经陆上堆存、陆上转运等流程，因此要加强陆海协作，对拟倾倒惰性无机地质材料进行统筹管理。

主要参考资料

- [1] GB 30979—2014, 海洋倾倒物质评价规范 惰性无机地质材料[S].
- [2] GB 30980—2014, 海洋倾倒物质评价规范 疏浚物[S].
- [3] GB 18668—2002, 海洋沉积物质量[S].
- [4] GB 15618—1995, 土壤环境质量标准[S].
- [5] GB 15618—2018, 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）[S].
- [6] GB/T 14684—2022, 建设用砂[S].
- [7] 国际海事组织. 《防止倾倒废物及其物质污染海洋的公约 1996 年议定书——内容介绍与实施指南》[M]. 韩庚辰, 陈越, 韩建波等. 北京: 海洋出版社, 2016.
- [8] 国际海事组织. 《海洋倾倒物质评价指南》[M]. 韩庚辰, 韩建波, 王晓萌等. 北京: 海洋出版社, 2017.
- [9] Scientific Groups of the London Protocol and London Convention. Low cost, low technology field monitoring Assessment of the effects of disposal in marine waters of dredged material or inert, inorganic, geological material[R]. 2015.
- [10] Environment and Climate Change Canada(ECCC). Disposal at sea technical guidance: chemical characterization of dredged material proposed for disposal at sea[R]. 2020.
- [11] 全国环境天然放射性水平调查总结报告编写小组. 全国环境天然贯穿辐射水平调查研究(1983—1990 年)[J]. 辐射防护, 1992(02): 96-121.
- [12] 杜金秋, 王震, 林武辉, 路波, 高会, 王宇宁, 姚子伟, 关道明. 渤海沉积物中放射性核素分布及其对沉积环境变化的响应[J]. 地球科学, 2021, 46(12): 4503-4516.
- [13] 中华人民共和国生态环境部. 2018~2020 全国辐射环境质量报告[R]. 2018, 2019, 2020.
- [14] 国际原子能机构. 国际辐射防护和辐射源安全基本安全标准[S].
- [15] GB 18871—2002, 电离辐射防护与辐射源安全基本标准[S].
- [16] International atomic energy agency(IAEA). Determining the Suitability of Materials for Disposal at Sea under the London Convention 1972 and London Protocol 1996: A Radiological Assessment Procedure(IAEA-TECDOC-1759)[R]. 2015.
- [17] HJ 2.1—2011, 环境影响评价技术导则 总纲[S].
- [18] HJ 2.1—2016, 建设项目环境影响评价技术导则 总纲[S].
- [19] HJ/T 20—1998, 工业固体废物采样制样技术规范[S].
- [20] GB/T 2007.1—1987, 散装矿产品取样、制样通则 手工取方法[S].
- [21] GB/T 2007.2—1987, 散装矿产品取样、制样通则 手工制样方法[S].