

我国海洋倾倒区使用现状与管理对策研究

曾容,许艳,杨翼,王晓莉,曲艳敏

(国家海洋信息中心 天津 300171)

摘要:海洋倾废是海洋空间资源环境效益的重要体现,对其进行科学有效的管理,是保护海洋环境及海洋资源的一项重要内容和主要任务。文章对我国海洋倾倒区分布及使用现状进行了分析,对目前海洋倾倒区使用与监管中存在的海洋空间资源利用不合理、倾倒区空间布局与已有区划冲突、部分省、市倾倒需求得不到满足、倾废记录仪利用效率不高、倾废执法监察与监管效率低下等问题进行了研究,并在此基础上提出海洋倾倒管理应加强法制化管理;科学合理地进行规划、设置和使用海洋倾倒区;加强对海洋倾倒区审批后的监视监控;加快构建海洋倾废综合管理信息平台等对策建议。

关键词:海洋倾倒区;海洋空间资源;环境效益;功能区划;法制化管理

中图分类号:P74 文献标志码:A 文章编号:1005-9857(2018)01-0040-06

Current Situation and Countermeasures of the Utilization of Marine Dumping Area in China

ZENG Rong, XU Yan, YANG Yi, WANG Xiaoli, QU Yanmin

(National Marine Data and Information service, Tianjin 300171, China)

Abstract: Marine dumping reflects the environmental benefit of the marine space resource. It is an important content and main task to achieve effective management in marine dumping in order to protect the marine environment and resources. During the process of dumping, the marine space resource used unreasonable, dumping area conflicts with marine functional zones, dumping demand can not be met in some provinces, dumping recorder used inefficient, the law enforcement regulatory is not in place. On the basis of analyzing the marine dumping problems, dumping management countermeasures were suggested from five aspects, strengthening legal management on dumping areas, scientific planning and using dumping areas, enhancing dumping areas monitor, constructing comprehensive information platform.

Key words: Marine dumping areas, Marine space resources, Environmental benefit, Function zoning, Legal management

1 引言

海洋倾废是人类利用海洋的自净能力和海洋

的环境容量,选择适宜的海洋空间来处理废弃物质的行为,它是海洋空间资源环境效益的重要体现^[1]。

收稿日期:2017-05-17;修订日期:2017-12-01
基金项目:海洋公益性行业科研专项项目“我国海洋环境监测评价体系优化与综合服务平台开发”(201005014).
作者简介:曾容,助理研究员,硕士,研究方向为海洋环境管理

以《伦敦公约》的通过与实施为标志,人类对海洋倾废的管理进入了科学有序的阶段^[2]。

我国的海洋倾废活动启于清末的上海港黄浦江航道的疏浚,至今已有上百年的历史,进入 20 世纪 50 年代后,随着新中国建设步伐的加快,倾废量有较大的增幅,从 50 年代的 300 多万 m^3/a 增加到 60 年代的 800 万 m^3/a ,70 年代上升到近 2 000 万 m^3 ,80—90 年代则达到 5 000 万 m^3/a ^[3],20 世纪 80 年代,我国政府颁布并实施了《中华人民共和国海洋环境保护法》和《中华人民共和国海洋倾废管理条例》,我国海洋倾废管理开始步入法制化管理的轨道^[4],作为《伦敦公约》的缔约国,我国海洋倾废管理工作不断深化,进入 21 世纪,全国海洋疏浚物倾废量增长至 10 000 万 m^3/a 以上。

本研究对我国海洋倾废区分布及使用情况进行了分析,提出了我国目前在海洋倾废区监管、执法监察和空间布局等方面的问题,并针对问题从未来海洋倾废法制建设、倾废区规划选化、监督监控、信息化管理、疏浚泥资源化利用和激励等方面提出管理对策建议。

2 我国海洋倾废区分布及使用情况

2.1 我国海洋倾废区分布

我国自 20 世纪 80 年代开展海洋倾废管理工作以来,累计审批了 209 个海洋倾废区,其中在用倾废区 75 个,关闭、停用倾废区 135 个。全国 75 个在用倾废区中,正式倾废区 30 个,临时倾废区 32 个,临时蓄泥区 13 个。其中北海区在用倾废区 18 个,东海区在用倾废区 36 个,南海区在用倾废区 21 个,除南海区正式倾废区所占比重略高外,北海区及东海区正式倾废区占海区在用倾废区的比重均未超过 40%,总体来讲,我国海洋倾废区使用上以临时倾废区及临时蓄泥区为主。

2.2 我国海洋倾废区使用

根据海洋工程与海洋倾废环境情况月报统计结果,近 6 年来,我国海洋倾废区年均使用个数约为 40~60 个,全国大部分在用倾废区使用状态活跃,实际倾废量年际变化呈抛物线形,2010—2012 年期间,海洋倾废量呈上升趋势,2012 年全国疏浚物海洋倾废量达到 18 922 万 m^3 ,2012 年后,随着港口、

航道开发速度的放缓及疏浚泥资源化利用程度的提高,疏浚物海洋倾废量逐年下降,2014—2016 年实际倾废量约为 13 000 万~15 000 万 m^3 ,年度实际倾废量较大的倾废区主要为长江口海域疏浚物海洋倾废区、珠海高栏港区 15 万吨级主航道工程临时性海洋倾废区等,主要分布在长江口临近海域、广东近岸海域^[5]。2011—2013 年,我国海洋倾废区的批准倾废量约以 10% 的年增长速度增长,在 2013 年达到峰值,2014—2016 年有所回落,与实际倾废量相比,除 2014 年与 2016 年批准倾废量与实际倾废量相差无几外,其余年份我国疏浚物年批准倾废量均较年实际倾废量多 5 000 万~9 000 万 m^3 。近 7 年我国海洋倾废区使用情况如图 1 所示。

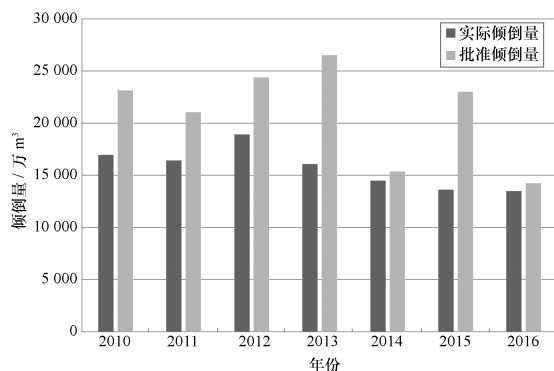


图 1 全国海洋倾废区使用情况

2.3 我国海洋倾废区环境质量状况

根据近几年中国海洋环境状况公报,我国大部分在用倾废区水深基本保持稳定,满足倾废使用需求,倾废物质主要为清洁疏浚物,海水水质和沉积物质量与周边海域相比变化不大,底栖生物群落结构及底栖环境状况未因倾废活动而产生明显变化,基本符合功能区环境保护要求^[5-7]。但仍有东海区个别倾废区由于倾废不到位和使用不合理导致局部淤浅状况加重,倾废容量下降,活性磷酸盐和石油类含量升高^[1],底栖生物群落结构趋于简单,生物多样性指数下降。

3 倾废区监管问题分析

3.1 海洋空间资源未得到充分有效的利用

我国海岸线绵长、海域资源丰富,但分析我国海洋倾废区使用现状及未来需求,发现因缺乏统筹规划,我国海洋空间资源未得到充分有效的利用。

目前我国在用临时倾倒区及临时蓄泥区共 45 个,通过对各倾倒区批准总倾倒量、年控制量及自批复以来实际倾倒量的计算,发现部分倾倒区存在批而不用情况,如海阳核电厂一期工程一、二号机组临时性海洋倾倒区于 2012 年 4 月获批,但截至 2016 年 8 月仍未有实际倾倒量产生;部分倾倒区批后久未使用,如日照港岚山港区 30 万吨原油码头工程临时海洋倾倒区、惠州港马鞭洲 30 万吨级航道扩建工程疏浚物临时性海洋倾倒区、钦州港 30 万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区等倾倒区均是在批复两年之后才启用,一定程度上造成了海洋空间资源的闲置浪费。而另一方面,我国现有正式倾倒区大多使用年限超过 20 年,容量日趋饱和,难以容纳未来大型工程疏浚泥的倾倒^[8],河口港湾等近岸海域在规划大容量海洋倾倒区时也受到生态红线区、渔场、海底管线、保护区等方方面面的制约,选址越来越困难,近岸海域海洋倾倒空间日益减小。

3.2 倾倒区空间布局与已有功能区划等存在冲突

全国目前在用的 75 个海洋倾倒区中,有 59 个海洋倾倒区位于特殊利用区、保留区、港口航运区、农渔业区、旅游娱乐区、工业城镇与用海区等单一海洋功能区内,16 个海洋倾倒区位于多个海洋功能区内。位于单一功能区的倾倒区中,有 12 个位于特殊利用区,19 个位于农渔业区,10 个位于保留区,15 个位于港口航运区,1 个位于工业与城镇用海区,2 个位于旅游休闲娱乐区。通过分析,全国在用倾倒区中仅有 12 个位于特殊利用区的倾倒区完全符合功能区划要求;有 32 个位于农渔业区、保留区、工业与城镇用海区,经过科学论证,在功能区划管控要求中提出可兼容的倾倒用海,功能区划符合性为 58%;其余不能完全满足功能区划要求的 31 个倾倒区中,22 个倾倒区选划批准时间早于全国海洋功能区划的发布时间,但仍有 9 个倾倒区选划批准时间为 2012—2016 年,一定程度上反映出我国海洋倾倒区选划与海洋功能区划未做好有效衔接。尤其是秦皇岛港区维护性疏浚工程临时海洋倾倒区位于山海关旅游休闲娱乐区内,同时也位于河北省海洋生态红线区;胶州湾外第三类疏浚物倾倒区位于凤凰岛海洋文化旅游休闲娱乐区内;钦州港 30 万吨级进

港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区有接近一半的面积位于保护区内,这些倾倒区的倾废活动可能会对周边敏感目标、保护目标等造成不良影响,倾倒区的使用与该功能区的管理目标存在较大冲突。

3.3 已有倾倒区无法满足疏浚物倾废需求

目前我国在用的正式海洋倾倒区仅有 30 个,其中大部分均为 1986—1990 年批准,21 世纪我国仅在 2010 年集中批复了 11 个海洋倾倒区,分布于渤海湾、长江口、浙江近岸、湄洲湾、广东近岸,按照我国《倾倒区管理暂行规定》,一项工程周边无适宜倾倒区时,需选化新的临时倾倒区,一项工程若使用另一个工程已选化或正在使用的临时倾倒区时,需做增量论证报告,我国沿海 11 个省、市、自治区中有河北、江苏省和广西壮族自治区管辖海域内没有正式海洋倾倒区,对于这些地区的小型码头疏浚、航道疏浚工程而言,周边无正式倾倒区,开展新增临时倾倒区选化论证工作或对已有临时倾倒区增量论证工作的周期较长,无疑会增大申请单位的时间成本和经济成本,在倾倒区分布空白或稀疏的地区,疏浚物倾废需求得不到有效满足。

3.4 海洋倾废记录仪数据利用效率不高

倾废记录仪等倾废监管技术已经在倾废管理实践中证明是一种科学、有效的执法手段^[9],我国 3 个海区目前安装的倾废记录仪多达 500 台,在线运行 100 余台,但目前海洋倾废记录仪的使用仅限于显示船舶航行航迹,而倾废记录仪对船舶装载、倾废的记录信息没有得到有效应用。主要原因:一是海洋行政主管部门一般将记录仪安装作为发证审核前置条件,但仪器安装完成后,受天气、海况等影响,在海上恶劣作业环境运行的稳定性较差,倾废记录仪故障率较高,加之倾废作业单位几乎没有重新购买安装仪器的积极性,导致作业船舶中记录仪在线且正常运行的数量并不多;二是目前国家尚无倾废记录仪相关技术标准出台,各海区安装的倾废记录仪生产厂家及技术不统一,各厂家倾废记录仪数据的采集、存储、传输形式不统一,尚无统一的国家计量认证来进行管理^[10],且没有统一的倾废记录仪信息平台,记录仪数据无法跨海区接收、查看;三是作为疑似违法行为判断的辅助手段,倾废记录仪数据记录

一般以日报、周报等形式将结果反馈给执法部门,但由于在相关法律法规上仍无监管技术的取证合法性规定,记录数据大多流于形式,未得到充分利用。

3.5 海洋倾废执法效率低下

我国海洋倾废管理实行严格的行政许可制度,需提出申请,对废弃物进行成分检验,获得倾废许可证后方可开展倾废活动,且必须严格按照许可证上的废弃物种类、倾废量、倾废位置、倾废方式和倾废时间限制等进行,倾废执法监察主要是由我国海区海监和地方海监协同配合开展,监察方式主要有船舶巡航、登船临检和飞机不定期巡视倾废区等^[11],监察内容主要包含是否到位倾废、是否持证倾废等。近年来我国海洋倾废需求增加,倾废成本上升,利润空间在逐年缩小,倾废作业单位从业主单位处获得的倾废费用多年来却维持在 20 元/m³ 左右。出于航行安全等考虑,目前倾废船舶泥门开关闸数据尚未纳入行政管理机构监管范围,在商业利益驱动下,无证倾废、不到位倾废、未经许可随意倾废现象时有发生^[12]。船舶运输途中底开式泥阀门一开,疏浚泥就在船底部迅速卸下布满水下海域,倾废时间不过几分钟,而海表面几乎不露痕迹。而目前海监采用的传统执法方式一方面监管成本很高,另一方面很难实现不到位倾废行为的违法取证。同时,由于海上执法的成本及投入较大,目前我国海洋倾废采取的中央与地方相结合的执法体制在一定程度上分散了海洋执法力量,面对辽阔的海域和绵长的海岸线,各执法机构在单独执法时显得力不从心,但同时又缺乏综合协调部门,统一协调能力较弱^[13],导致海洋倾废执法无法形成长期威慑力和有效监管。

3.6 海洋疏浚物实际倾废量监管困难

目前我国海洋倾废记录仪生产厂家不多,产品功能单一,不具备疏浚物倾废量自动统计功能。根据倾废船舶上倾废记录仪的吃水深度变化反推船载变化进而核算出的疏浚物倾废量与实际情况相差较大,因此倾废记录仪目前不作为疏浚物倾废量的统计手段。海洋行政主管部门对海洋疏浚物实际倾废量的统计大多采用以下两种方式:一种是由作业船主填报后交给疏浚工程申请单位,再由申请单位交给海洋行政主管部门,船主为了获取倾废作

业费用,一般会多填报实际倾废量,而申请倾废企业为了最大化减少疏浚物倾废费用成本,一般会少填报实际倾废量;另一种是经验算法,倾废作业单位为最大化获得经济效益,一般会满载出船,海洋行政主管部门按照每条倾废船舶荷载的 70% 左右推算海洋疏浚物实际倾废量。通过这两种方式统计得出的疏浚物实际倾废量数值的准确性、真实性均无法得到保证,通过对近 7 年来疏浚物批准倾废量和实际倾废量的对比,大部分年份批准倾废量都超实际倾废量 30%~40%,除去一些大型疏浚工程存在批准倾废量跨年度倾废的特殊情况,也从另一个侧面印证了目前对实际倾废量统计的不确定性,而这种不确定性无疑给倾废区后续监管和倾废区容量评估等工作的开展带来一定困难。

4 倾废区管理对策建议

4.1 加强海洋倾废的法制化管理

当前我国海洋倾废的立法层次较低,对于立法目的的实现造成一定阻碍^[14]。《中华人民共和国海洋环境保护法》中第七章对海洋倾废工作做出了规定,但这些条文基本属于原则性规定,我国海洋倾废活动的具体规范是《中华人民共和国海洋倾废管理条例》,该条例从 1985 年制定至今仍然停留在条例层次,与之配套的相关制度包括《疏浚物海洋倾废分类标准和评价程序》《倾废管理条例实施办法》《倾废区管理暂行规定》《海洋倾废区选划技术导则》等,随着我国海洋倾废活动的日益频繁和复杂,现有的倾废管理法规在执行过程中约束力较弱,不能充分发挥作用。美国、加拿大、英国等国家以及我国的香港特别行政区,均建立了海洋倾废专项法律^[15]。因此,有必要对我国现有的海洋倾废管理条例进行修订完善,借鉴英国和美国等国家的海洋倾废精细化管理理念,在法律中明确海洋倾废区选化、海洋倾废区监测、海洋倾废船舶登记、海洋倾废记录仪安装运行等相关问题,加强对海洋倾废活动的法制化管理。

4.2 科学合理地规划、设置和使用海洋倾废区

尽快制定出台全国海洋倾废区规划,从国家层面统筹海洋倾废区布局,一方面,要以各海区海域的海水动力、海床落差、离岸距离等环境特征为立

足点;另一方面,以目前沿海各省、市、自治区港口位置及未来倾倒需求估算为基础,基于大生态系统视角下的海洋区域管理原则,按照科学、生态、安全的原则确定一批海洋倾倒区预留区,实现海洋空间资源的有效利用,并在规划中尽量固化海洋倾倒区位置,提高正式海洋倾倒区的比例,有效指导并约束海洋倾废活动。明确海洋倾倒区规划的法律地位,力争将倾倒区规划中预留的区域纳入下一次全国海洋功能区划修编,为未来我国沿海地区开展海洋倾倒区选化留有空间。在使用倾倒区时,对一些疏浚物倾废量较大、水动力条件较差的倾倒区,实行分小区使用和管理,采用轮抛制,减少疏浚物在水底的不均匀分布及局部区域水深变浅,提高倾倒区空间资源利用率,延长倾倒区使用寿命。

4.3 加强对海洋倾倒区审批后的监视监控

提高海洋倾废行政管理的效率和效能,将倾废管理过程精细化,既高度重视倾废前的倾倒区选划管理工作,又密切关注倾废进行中和倾废后的监督检查。从推广应用倾废记录仪、加强执法力量、强化跟踪监测等方面,加强对海洋倾倒区的使用过程中的监视监控。吸收外部先进技术,走自主研发、科技创新的道路,提高现有海洋倾废记录仪产品质量,出台相关规定,完善倾废记录仪生产应用手续及行业技术标准规范,实现对现有倾废船舶进行倾废记录仪的强制安装、统一维护^[16],建立全国统一的倾废管理信息系统,与船载终端设备联动配合,实现倾废记录仪数据的多元采集、实时传输和人工判读,提高对倾废动态监控设备及数据的利用效率,积极争取确定倾废记录仪的法律地位和记录数据的法律效力,为倾废记录仪的推广应用提供法律保障。整合现有执法力量,形成一支综合性、独立性的海岸警卫队,加强海洋倾废执法巡航监视、空中监视的硬件环境建设,全面提升执法装备的技术含量,更好地利用人力、物力资源做好海洋倾废执法监察,提高执法监察效率。强化海洋倾倒区跟踪监测,对倾倒内容物和倾倒量进行核查^[17],及时发现由于区域倾废引起的环境变化,适时掌握污染物时空分布特征,尤其对倾倒区周边渔场、产卵场、洄游通道和养殖区等重点对象进行跟踪评估,避免倾倒行

为对渔业资源和其他海上活动造成有害影响,根据需求及时关闭停用海洋倾倒区,减少因海洋倾倒而造成的危害^[18],实现海洋资源的集约和可持续利用。

4.4 加快构建海洋倾废综合管理信息平台

加快构建全国海洋倾废综合管理信息平台,建立海洋倾废监管数据库,实现各个海区倾倒区、倾废船舶等信息资源的共享,用信息化手段实现海洋倾倒区申请审批、许可证申请核发、倾废记录仪实时监控、倾倒区跟踪监测等海洋倾废全流程监管。依托 GIS 平台,将海洋功能区划、海洋保护区、海域使用权属、区域用海规划、海洋生态红线等基础信息与倾倒区选划技术方法相结合,利用信息化手段和技术提高海洋倾废区选划与协调工作的准确性,提升海洋倾废区空间布局的合理性;将传感器、4G 信号无线传输、GIS、数据库等技术集成应用于海洋倾废管理工作中,实时接入各海区倾废记录仪数据信息,实现对海上倾废行为的远程、实时、动态、全天候监管与跨海区倾废信息交互共享,为管理部门履行监管职能提供必要的技术支撑,为执法部门提供有效的执法依据,提高海洋倾废监视监控及指挥调度的时效性;科学地将倾倒区环境监测信息、倾废监视监管信息、审批信息、空间信息及分析评价、数值模拟系统有机地结合起来,搭建数据分析平台,通过历史资料比对、模型预测、监测分析与评价等,为倾倒区管理决策与智慧应用提供更科学、全面的依据,为促进合理科学用海,缓解海洋环境压力,保护海洋环境和生态多样性,建设海洋生态文明提供有效的手段与工具。

4.5 加强海洋疏浚泥资源化利用

如何安全经济地处置疏浚物已经成为世界各国迫切需要解决的难题,我国国务院批复的长期有效的倾倒区中也有吴淞口北倾倒区、淇澳东南海洋倾倒区等 9 个正式倾倒区因水深等原因停用,目前国内海洋倾废物绝大部分都是疏浚泥,而海洋疏浚泥多属天然海床的土洼材料,内含丰富的次生矿物,是一种良好的再生资源^[19],完全可将其转化为填海工程和建筑材料的原材料进行二次利用^[3],积极开展疏浚泥回收利用的相关研究,解决疏浚泥固化技术,改善固化质量,对日益增多的疏浚泥进行合理的综合利用^[4]。同时要加强对倾倒区泥沙的资

源化利用,引导圈围工程建设单位利用倾倒入泥沙,既扩大了倾倒入容量,又节约了建设资金^[20]。逐步建立我国废弃物综合利用的海洋环境工程产业,一方面缓解随着经济发展和港口建设日益增大的海洋倾倒入需求;另一方面提高废弃物资源化利用程度,减少对海洋环境的污染。

4.6 建立差异化海洋倾倒入收费等激励激制

我国目前按照 2005 年发改委和财政部联合下发的《国家发展改革委、财政部关于重新核发废弃物海洋倾倒入收费标准的通知》海洋倾倒入收费标准征收海洋倾倒入费,主要目的是通过对海洋倾倒入者经济利益上的负激励作用,刺激其主动采取措施改进生产技术、减少废弃物对海洋环境的污染,同时征收的费用依据国家有关规定用于海洋环境保护治理。但从目前港口航运业的发展情况与实际倾倒入情况来看,清洁疏浚物近岸倾倒入的收费仅为 0.3 元/m³,远海倾倒入的收费仅为 0.15 元/m³,与陆地排放固体废弃物、危险废物相比低很多,如冶炼渣 25 元/t、粉煤 30 元/t^[21],与我国现行经济发展水平相脱离,有必要根据沿海区域经济发展水平差异及相关海域可容纳和设立倾倒入的具体情况,在一定框架下,研究建立差异化海洋倾倒入收费标准,允许各地收费在一定范围内的浮动,一方面随经济发展形势提高海洋倾倒入收费标准;另一方面有效发挥倾倒入费对倾倒入者的负激励作用。同时,可以积极采取优惠扶持政策等向海洋倾倒入企业单位支付一定费用用于削减污染、降低倾倒入量,如治污减排补助金、环保新工艺低息贷款等,在一定程度上分担企业治污成本,诱导企业变被动治污减排为主动参与海洋环境保护。同时不能忽视社会公众在海洋倾倒入管理中所发挥的重要作用,以经济激励的手段鼓励从事海上活动的民用船舶和公众参与违法违规海上倾倒入行为举报等,正负激励手段相结合,辅以行政手段及法律手段,推进海洋行政主管部门多元化倾倒入管理,提高海洋倾倒入管理效能。

参考文献

[1] 吕建华,杨艺.论中国东海区海洋倾倒入管理问题与对策[J].太

平洋学报,2011,19(8):96—104.

[2] 吕建华.中国海洋倾倒入管理的理论与实践[M].北京:人民出版社,2013.

[3] 何桂芳,袁国明,石萍.广东省海洋倾倒入现状与管理对策[J].中国港湾建设,2012(5):80—84.

[4] 张和庆,谢健,朱伟.疏浚物倾倒入现状与转化为再生资源的研究:中国海洋倾倒入面临的困难和对策[J].海洋通报,2004,23(6),54—60.

[5] 国家海洋局.2015 年中国海洋环境质量公报[EB/OL].(2016—04—18)[2017—04—20]. http://www.soa.gov.cn/zwgk/hygb/zghyhjzlg/201604/t20160408_50809.html.

[6] 国家海洋局.2014 年中国海洋环境质量公报[EB/OL].(2015—03—11)[2017—04—20]. http://www.soa.gov.cn/zwgk/hygb/zghyhjzlg/201503/t20150311_36286.html.

[7] 国家海洋局.2013 年中国海洋环境质量公报[EB/OL].(2014—03—24)[2017—04—20]. http://www.soa.gov.cn/zwgk/hygb/zghyhjzlg/201403/t20140324_31065.html.

[8] 江四义,苗丰民,温玉波.珠江口海洋倾倒入现状与存在问题讨论[J].海洋环境科学,2009,28(4):460—462.

[9] 杨振雄,卢楚谦,陶伟.新形势下我国海洋倾倒入管理法规的修订指导思想初探[J].海洋开发与管理,2015,32(11):79—82.

[10] 吕建华.浅析中国东海区海洋倾倒入管理现状与对策[J].海洋环境科学,2012,31(1):121—124.

[11] 郑琳,崔文林,卜志国.渤海海洋倾倒入使用现状与管理对策研究[J].海洋开发与管理,2010,28(1):61—64.

[12] 叶娜,贾建军,覃如府.海洋倾倒入动态实时监控系統关键技术与应用研究[J].中国科技成果,2013(2):33—37.

[13] 苟英英.我国倾倒入执法现状与改进对策研究[D].青岛:中国海洋大学,2011.

[14] 王粲.海洋倾倒入法律制度研究[D].青岛:中国海洋大学,2010.

[15] 韦兴平.加拿大的海洋倾倒入及管理[J].海洋环境科学,1989,8(2):106—109.

[16] 吕建华.中国海洋倾倒入管理及其法律规制研究[D].青岛:中国海洋大学,2013.

[17] ZOU Keyuan.Regulation of waste dumping at sea:the Chinese practice[J].Ocean & Coastal Management,2009,52:383—389.

[18] 尹杰.关于海洋倾倒入区管理的探讨:以青岛胶州湾外三类疏浚物海洋倾倒入区为例[J].海岸工程,2001,20(1):48—51.

[19] 何桂芳,谢健,田海涛.海洋疏浚泥综合利用产业化道路的探索[J].海洋开发与管理,2008,25(9):60—62.

[20] 桑恒春,高如峰,刘鲁燕.上海市海洋倾倒入管理研究[J].海洋开发与管理,2012,29(9):60—65.

[21] 穆欣.我国海洋倾倒入收费政策探析[D].青岛:中国海洋大学,2010.