

附件

《海上油气生产设施弃置环保技术要求
(征求意见稿)》编制说明

2021年11月

目 录

1	项目背景.....	1
1.1	任务来源.....	1
1.2	工作过程.....	1
2	标准制订的必要性分析.....	2
2.1	切实履行国际公约义务的必然要求.....	2
2.2	落实海洋生态环境保护法律与监管要求的需要.....	3
2.3	妥善解决海上油气生产设施弃置的迫切需求.....	3
3	国内外弃置管理与技术要求情况研究.....	5
3.1	国外弃置管理与技术要求情况.....	5
3.2	国内弃置管理情况.....	15
4	标准制订的基本原则和技术路线.....	16
4.1	标准制订的基本原则.....	16
4.2	标准制订的技术路线.....	17
5	标准主要技术内容.....	19
5.1	标准结构框架.....	19
5.2	标准适用范围.....	20
5.3	术语和定义.....	20
5.4	总体要求.....	22
5.5	弃置处置技术要求.....	23
5.6	弃置生态环境影响评估技术要点.....	26
5.7	环境保护措施和监测计划.....	32
6	弃置环保技术要求的适用性分析.....	35
7	标准实施建议.....	36
7.1	管理措施建议.....	36
7.2	技术措施建议.....	36
	附表 1.....	38
	附表 2.....	44
	参考文献.....	45

1 项目背景

1.1 任务来源

(1) 为规范海上油气生产设施弃置的生态环境保护工作，根据生态环境部《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），《海上油气生产设施弃置限定技术要求》（立项号：2020-55）标准的制订列入了2020年国家生态环境标准制修订计划，由生态环境部海洋生态环境司归口管理。

(2) 本标准项目的编制与起草由国家海洋环境监测中心（以下简称海洋中心）牵头，中国环境科学研究院、中国海洋石油集团有限公司和海油环境科技（北京）有限公司协作完成。

1.2 工作过程

自2005年，海洋中心依据原国家海洋局的有关要求，就海上油气平台及其附属设施的弃置技术要求与评估程序开展了相关文件资料的搜集工作，重点梳理了国际公约和其他国家的法律法规与技术指南，主要包括：国际海事组织的《撤除大陆架与专属经济区内沿海设施与结构的指南与标准》（以下简称IMO《指南与标准》）、OSPAR《奥斯陆巴黎保护东北大西洋海洋环境的公约》（以下简称《OSPAR公约》）、英国的《1998年石油法有关海上设施和管道退役的行业指南》等。同时，为了解和掌握我国弃置有关技术与管理状况，开展了国内相关法律法规与标准规范的搜集与调研工作，并组织行业专家成立标准编制组。

2006年，根据原国家海洋局《关于下达2006年第三批国家标准制修订项目计划的通知》（国海环字〔2006〕514号），由海洋中心承担国家标准《海洋石油平台弃置评价程序》的编制任务（计划项目编号：20077144-Q-418）。此后，编制组根据原主管部门要求，在前期资料搜集与调研的基础上，于2007年年底完成标准草案的编制工作。

2008年，编制组就标准草案内容征求了相关管理部门、监测部门、标准技术管理单位、科研院所以及大专院校和标准应用单位的有关意见，并于2008年年底根据反馈意见，完成了对标准内容的修改，形成标准送审稿。

2009年，根据标准制订管理程序的有关要求，海洋中心提交标准送审稿至原全国海洋标准化技术委员会审查，并于2009年年底修改形成标准报批稿。

2010年，原国家海洋局基于现行法律体系及实际管理需求考虑，暂时中止了该标准的制订工作。

2018年，机构改革职能调整，海上油气生产设施弃置的海洋生态环境保护职责调整至生态环境部。同时，由于近年来海上油气生产设施新老交替情况日益凸显，大量老化的油气生产设施弃置需求愈发紧迫。为此，海洋中心应生态环境部海洋司要求，结合海上油气开发现状及海洋生态环境保护的新要求，重新开展海上油气生产设施弃置标准的研究工作。

2020年，根据生态环境部《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）的有关要求，《海上油气生产设施弃置限定技术要求》制订列入了2020年国家生态环境标准制修订计划，由海洋中心牵头，中国环境科学研究院、

中国海洋石油集团有限公司和海油环境科技（北京）有限公司协作共同成立标准编制组。在国内外研究进展的基础上，开展了英国、美国、加拿大、澳大利亚、挪威等其他国家弃置生态环境保护技术文件资料的调查与研究，分析并整理了各国对于弃置处置技术要求和弃置生态环境影响评估的相关内容，探究适用于我国海上油气生产设施弃置的生态环境保护技术。

2021年2月，根据生态环境部标准制修订工作程序和管理要求，生态环境部海洋司组织召开了本标准的开题论证会。经审查认为，本标准项目研究进展符合开题必要条件，同意开题。审议组就标准草案内容、研究方法、适用范围等提出了修改意见与建议。同年3~5月，编制组根据专家所提意见对本标准项目草案稿内容进行修改与完善，重点完成以下内容：

一是，进一步搜集并整理了国内外既有海上油气生产设施弃置案例资料；

二是，在国内外海上油气生产设施弃置处置技术要求的研究进展基础上，采取“分区管理、分类界定”的原则，对不同海域、不同类型的海上油气生产设施提出相应的弃置处置技术要求。具体来说，基于我国海洋油气行业的经济技术发展水平和能力，通过借鉴国际先进经验，规定了不同海域海上油气平台、水下生产系统、浮式生产系统、开发井、海底管道和电缆等不同设施的弃置处置技术要求；

三是，根据海上油气生产设施弃置的产污环节和污染物排放特征，提出环境影响因素识别、环境现状与回顾性分析的要求，并重点围绕弃置作业期和弃置后两个阶段明确了弃置的生态环境影响评估分析要点；

四是，结合弃置活动的不同过程和产污环节提出了相应的环境保护措施和监测计划。

2021年5~9月，编制组针对海上油气生产设施弃置处置技术要求和生态环境影响评估技术要点，先后多次组织召开专题研讨会和专家咨询会，并在此基础上对标准草案进行了修改完善。9月30日，根据生态环境部标准制修订工作程序和管理要求，生态环境部海洋司组织召开了本标准的征求意见稿技术审查会，论证委员会通过该标准的审查，并提出遵循合法合规、体系协调、科学可行、程序规范等原则，进一步梳理本标准内容，依据相关法规完善环境保护措施内容，进一步完善论证报告大纲内容，重点解决论证报告的适用性，同时衔接完善相关监测方面的技术要求。

2021年10~11月，编制组依据专家意见，进一步修改完善标准征求意见稿和编制说明，形成标准公开征求意见稿及编制说明，经主管部门审议通过后进一步修订，并将标准名称调整为《海上油气生产设施弃置环保技术要求》。

2 标准制订的必要性分析

2.1 切实履行国际公约义务的必然要求

国际公约层面，相关公约包括1982年《联合国海洋法公约》和《伦敦公约》及其《1996年议定书》。其中，《联合国海洋法公约》规定沿海国在人工岛屿、设施或结构的弃置中的撤除义务，同时要求考虑“一般可接受的任何国际标准”。此外，还要求沿海国在撤除上述设施时应考虑到捕鱼、海洋环境的保护和其他国家的权利和义务。由此可见，《联合

国海洋法公约》要求各沿海国在开展海上设施弃置过程需考虑海洋环境保护。

《伦敦公约》及其《1996年议定书》框架下的“倾倒”定义明确包含平台与人工构造物的原地和异地弃置。议定书要求平台与人工构造物的弃置需获得缔约国的事先许可，除特殊情形外，须满足其附件2规定的评估框架，同时，议定书出台《平台及人工构造物专项评价指南》，对平台与其他人工构造物海洋处置评价提出技术要求。具体来看，《1996年议定书》第4条规定：缔约当事国倾倒公约允许倾倒物质应颁发许可证，并确保许可证的颁发和许可证的条件符合附件2；附件2中第13条规定：倾倒评估应综合有关废物特性、拟倾倒海域状况、拟处置技术等，分析对人体健康、生物资源、休闲场所和其他海洋功能的潜在影响。

综上，基于国际公约的履约要求，我国有必要制订出台相应技术规范，为落实海上油气生产设施弃置许可制度提供技术支撑。

2.2 落实海洋生态环境保护法律与监管要求的需要

依据《中华人民共和国海洋环境保护法》，国家海洋环境主管部门负责海洋环境监督管理，组织开展海洋环境的调查、监测、监视、评价和科学研究，并负责防治全国海域海洋工程建设项目对海洋的污染与损害。其中，第五十五条规定，海洋倾倒必须事先发放许可证；第五十六条规定：主管部门根据废弃物的毒性、有毒物质含量和对海洋环境影响程度，制定海洋倾倒废弃物评价程序和标准。

在法规层面，依据《海洋倾废管理条例》，“倾倒”包括向海洋弃置船舶、航空器、平台和其他海上人工构造物，同时，根据《海洋倾废管理条例实施办法》，向海洋弃置船舶、航空器、平台和其他海上人工构造物的，应执行倾废许可的管理要求；《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（以下简称《海工条例》）第二十八条规定“海洋工程需要在海上弃置的，应当拆除可能造成海洋环境污染损害或者影响海洋资源开发利用的部分，并按照有关海洋倾废废弃物管理的规定进行”。此外，依据原国家海洋局2002年发布的《海洋石油平台弃置管理暂行办法》，平台原地弃置应提交对周围海域的环境影响评估论证报告，异地弃置的应提交临时性海洋倾废区选划论证报告。

基于此，从我国现行相关法律法规来看，海上油气生产设施弃置应按海洋倾废进行管理，遵循海洋倾废管理的相关制度，主要包括海洋倾废物质名录制度、许可制度、海洋倾废物质分类评价制度、海洋倾废区选划制度、倾废监测评价制度等。此外，2010年发改委印发的《海上油气生产设施废弃处置管理暂行规定》明确规定，企业计提的弃置费应用于井及相关设施的废弃、拆移、填埋、清理和恢复生态环境及其前期准备等所发生的专项支出，该规定也为海上油气生产设施弃置相关生态环境保护工作的开展提供了经费保障。

因此，本标准的制订与出台是生态环境主管部门依法履行防控弃置活动污染海洋环境的法定职责和管理需要，从技术层面支撑海上油气生产设施弃置的审批与监管工作。

2.3 妥善解决海上油气生产设施弃置的迫切需求

近十年来，随着我国城镇建设步伐加快，能源需求不断提高，海上油气勘探开发产量也不断攀升。根据《中国海洋石油年报》统计结果，2018年我国海上石油净产量达到70

万桶/天、天然气净产量达到 8.25 亿立方英尺/天，合计油气产量（油当量）达 85 万桶/天；2019 年合计海上油气净产量超过 138 万桶/天，创历史最高水平。其中，以渤海油气产量占比最高，约占全国油气总产量的 50% 以上。2018 年，中国海洋石油集团有限公司在《中国海油强化国内勘探开发未来“七年行动计划”》中提出，到“十四五”结束，中海油勘探工作量和探明储量要翻一番。

持续高速发展的海洋油气开发活动势必面临油气生产设施新老交替的情形，根据我国海上油气生产设施的使用寿命估算，近年来我国将面临大量老化的海上油气生产设施弃置的迫切需求。根据不完全统计，2013~2020 年间，我国境内需要拆除和废弃的油气田数量就多达 80 余个、平台 160 余座、海底管道 3000km 以上、弃井数量 2000 口以上。为进一步掌握全国范围内海上油气生产设施的弃置需求，2020 年编制组通过实地调研和函调的形式搜集中国海洋石油集团有限公司的弃置需求，结果表明，近五年中海油在全国范围内将有 34 套海上油气生产设施亟需进行弃置处置，类型涉及平台、水下生产系统、单点系泊、井口、FPSO、海底管线等，具体见表 1。

海上油气生产设施弃置过程涉及拆卸、切割、清洗等环节，可能导致残留油或气体泄漏，海水腐蚀重金属、有机污染物入海，失效结构崩坏等，对海洋生态环境和其他海洋功能存在潜在的不利影响。因此，需要尽快出台海上油气生产设施弃置的相关技术标准以指导和规范弃置的生态环境保护工作，并从科学、安全、合理和环境友好等方面为出发点，为主管部门妥善开展弃置审批管理工作做好技术支撑。

表 1 中国海洋石油集团有限公司海上油气生产设施弃置需求表

序号	单位	油气田	海上油气生产设施类型	预测海洋弃置需求量 (数量/体积/重量/长度)
1	深圳分公司	惠州 32-5 油田	水下系统和井口	3 套水下系统和井口，3 条 3.5km 的保温生产管线
2	深圳分公司	惠州 26-2 油田	水下系统和井口	1 套水下系统和井口，1 条 8.7km 的输油生产管线
3	深圳分公司	流花油田	南海挑战 FPS	数量：1
4	深圳分公司	流花油田	南海胜利 FPSO	数量：1
5	深圳分公司	流花油田	流花 11-1 油田水下生产系统、油田海管、脐带缆	1 套水下生产系统；3 条海管，长度约 2.5km；4 条脐带缆，长度约 457.2m
6	湛江分公司	文昌油田	南海奋进号 FPSO 单点水下设施	中水浮筒 2 个，每个重量 60 t；单点浮筒 1 个，重量 252t；水下基盘 4 套；海底管线、海底电缆各 1 条，长度 2.5km。
7	湛江分公司	涠洲油田	WZ11-4D-A 平台	1 座四腿平台，总重 1987t；原油混输管、注水管 1.2km；2 条天然气管线，总长 44.6km；一条海缆 7.9km。
8	天津分公司	歧口 18-2 平台	1 座平台，1 条 6.3km 混输管线，12 根隔水套管	6.3km 混输管线；1 座 6 腿 6 桩平台，组块重约 2860t。
9	上海分公司	丽水 36-1 气田中心平台	固定式生产平台 1 座/12 寸海底管道一条	一座四桩腿平台，5555t，127km 12 寸海底管道一条。

3 国内外弃置管理与技术要求情况研究

3.1 国外弃置管理与技术要求情况

自上世纪 50 年代起，国际社会开始广泛关注海上油气生产设施的弃置问题，至上世纪末，部分涉海国际公约与专项指南陆续开始对海上油气生产设施的弃置做出规定。公约方面主要包括《联合国大陆架公约》、《联合国海洋法公约》、《伦敦公约》及其《1996 年议定书》、《OSPAR 公约》及其“辛特拉决定”；指南主要为 IMO《指南与标准》。

弃置处置技术要求方面，《联合国大陆架公约》与《联合国海洋法公约》对各缔约国提出撤除弃置海上设施的要求，对免责情形做出了一般性要求；《伦敦公约》及其《1996 年议定书》、《OSPAR 公约》及其“辛特拉决定”两部公约则参照海洋倾倒的管理模式，建立了包括弃置许可制度、弃置评估制度、协商制度、弃置监测和报告制度等一系列海上油气生产设施弃置的管理制度，并对弃置活动事前、事中、事后三个阶段做出了一般性管理要求；IMO《指南与标准》对成员国提出了弃置处置最低限度的管理与技术要求。这些国际公约和指南的颁布与使用，对海上油气设施的弃置技术要求做出了专项规定。

生态环境保护要求方面，《联合国大陆架公约》与《联合国海洋法公约》对各缔约国仅提出了弃置海上油气生产设施的原则性环保要求，要求“弃置撤除活动应充分的考虑到渔业资源捕捞、海洋生态环境保护和其他国家的一般权利和义务”；《伦敦公约》及其《1996 年议定书》、《OSPAR 公约》及其“辛特拉决定”，两部公约对于海上油气生产设施的弃置活动则提出了较为详细的环保要求，并参照海洋倾倒管理模式的有关要求提出了弃置活动需要重点关注的生态环境保护内容；IMO《指南与标准》则围绕留置设施对海洋生态环境的影响内容，提出了评估分析的要点。

在上述国际公约与指南的框架背景下，英国、美国、澳大利亚、加拿大等国家也依据上述公约的原则要求，在国内建立了相应的法律法规和管理程序，提出了弃置要求。经查阅研究，编制组梳理了世界范围内 13 个地区 35 个沿海国家关于海上油气生产设施的弃置管理现状（具体见表 2），根据各国所依据的行动指导文件的级别划为 3 类，分别为国际公约（如《联合国海洋法公约》、《伦敦公约》及其《1996 年议定书》）、区域性公约（如《OSPAR 公约》及其“辛特拉决定”）、国家级法律层面（如澳大利亚的《海上石油和温室气体储存法》、新西兰的《皇家矿产法》）。

总体来说，尽管各国实施海上油气生产设施弃置指导文件形式各异，但处置原则基本一致，即，弃置后的油气设施不能干扰所在海域的其他海洋功能。

表 2 主要国家和地区海上设施弃置的行动文件

国家和地区	联合国大陆架公约 1958	联合国海洋法公约 1982	伦敦公约	1996 年议定书	区域海洋公约或行动计划	巴塞尔公约
东北大西洋						
丹麦	生效国	生效国	缔约国	缔约国	OSPAR 公约	巴塞尔公约
荷兰	生效国	生效国	缔约国	缔约国	OSPAR 公约	巴塞尔公约
挪威	生效国	生效国	缔约国	缔约国	OSPAR 公约	巴塞尔公约
英国	生效国	生效国	缔约国	缔约国	OSPAR 公约	巴塞尔公约
地中海						
阿尔及利亚	-	生效国	-	-	巴塞罗那公约	巴塞尔公约
埃及	-	生效国	缔约国	缔约国	巴塞罗那公约	巴塞尔公约
意大利	-	生效国	缔约国	缔约国	巴塞罗那公约	巴塞尔公约
里海						
阿塞拜疆	-	生效国	缔约国	-	里海海洋环境保护公约	巴塞尔公约
哈萨克斯坦	-	-	-	-	里海海洋环境保护公约	巴塞尔公约
中东						
阿曼	-	生效国	缔约国	-	科威特公约	巴塞尔公约
卡塔尔	-	生效国	-	-	科威特公约	巴塞尔公约
阿拉伯联合酋长国	-	签署国	缔约国	-	科威特公约	巴塞尔公约
西非						
安哥拉	-	生效国	-	缔约国	阿比让公约	巴塞尔公约
赤道几内亚	-	生效国	缔约国	-	阿比让公约	巴塞尔公约
加蓬	-	生效国	缔约国	-	阿比让公约	巴塞尔公约
尼日利亚	生效国	生效国	缔约国	缔约国	阿比让公约	巴塞尔公约
几内亚共和国	-	生效国	-	-	阿比让公约	巴塞尔公约
南亚						
印度	-	生效国	计划中	-	南亚海行动	巴塞尔公约

表 3 主要国家和地区海上设施弃置处置技术要求

国家	油气平台及生产设施		油气管道		是否需要弃置计划
	处置技术要求	监管文件依据	处置技术要求	监管文件依据	
东北大西洋					
丹麦	全部移除，但可视情况减损	OSPAR 公约	-	-	是
荷兰	全部移除，但可视情况减损	OSPAR 公约	视情况决定	《荷兰矿产法》，2003	是
挪威	全部移除，但可视情况减损，保证 55m 上覆水水深	OSPAR 公约	视情况决定	第 47 号议会白皮书	是
英国	全部移除，但可视情况减损，保证 55m 上覆水水深	OSPAR 公约	视情况决定 挖沟填埋的，保证填埋深度不小于 0.6m	《石油法》，1998； 1998 年石油法有关海上设施和管道退役的行业指南，2018； 海底管道安全条例	是
地中海					
阿尔及利亚	全部移除	巴塞罗那公约	全部移除/掩埋	巴塞罗那公约	否
埃及（地中海）	全部移除	巴塞罗那公约	全部移除/掩埋	巴塞罗那公约	否
埃及（红海）	仅在水深和重量符合条件时全部移除，留置设施的评估需要结合实际情况而定。	IMO《指南与标准》 海洋法公约	-	-	否
意大利	全部移除	巴塞罗那公约	全部移除/掩埋	巴塞罗那公约	是
里海					
阿塞拜疆	视情况决定	生产共享协议（PSA） 设施退役管理条例 1999	视情况决定	生产共享协议（PSA） 设施退役管理条例， 1999	是
哈萨克斯坦	全部移除	生产共享协议（PSA）	全部移除	生产共享协议（PSA）	是
中东					
阿曼	视情况决定	科威特保护海洋环境 合作区域公约	视情况决定	科威特保护海洋环境 合作区域公约	是
卡塔尔	视情况决定	科威特保护海洋环境 合作区域公约	视情况决定	科威特保护海洋环境 合作区域公约	否
阿拉伯联合酋长国	视情况决定	科威特保护海洋环境 合作区域公约	视情况决定	科威特保护海洋环境 合作区域公约	否
西非					
安哥拉	仅在水深和重量符合条件时全部移除，留置设施的评估需要结合实际情况而定。	IMO《指南与标准》 海洋法公约 阿比让公约	-	-	是
赤道几内亚	视情况决定	《碳氢化合物法》第 32 条，2006 年	-	-	是
加蓬	仅在水深和重量符合条件时全部移除，留置设施的评估需要结合实际情况而定。		-	-	是

国家	油气平台及生产设施		油气管道		是否需要弃置计划
	处置技术要求	监管文件依据	处置技术要求	监管文件依据	
尼日利亚	仅在水深和重量符合条件时全部移除，留置设施的评估需要结合实际情况而定。	IMO《指南与标准》 海洋法公约 阿比让公约 尼日利亚石油工业环境指南和标准	内陆和近岸水域，视情况决定，近海无要求	尼日利亚石油工业环境指南和标准	是
几内亚共和国	仅在水深和重量符合条件时全部移除，留置设施的评估需要结合实际情况而定。	IMO《指南与标准》 海洋法公约 阿比让公约	-	-	是
北印度洋					
印度	视情况决定	1948《油田管理和开发法》 1959石油和天然气规则 2008《石油和天然气（海上作业安全）规则》	视情况决定	1948《油田管理和开发法》 1959石油和天然气规则 2008石油和天然气（海上作业安全）规则	是
东亚					
文莱	在<50m水深时或一些其他条件下全部移除，其余情形视情况决定。	文莱达鲁萨兰国陆上和海上设施退役和恢复指南，2016	水深<30m处全部移除，其余视情况决定	文莱达鲁萨兰国陆上和海上设施退役和恢复指南，2016	是
印度尼西亚	仅在水深和重量符合条件时全部移除，留置设施的评估需要结合实际情况而定。	IMO《指南与标准》 海洋法公约 东盟石油理事会行动指南，2012	主干管道原地弃置，支线管道根据评估结果决定	东盟石油理事会行动指南，2012	是
马来西亚	视情况决定，保证55m上覆水水深。全部拆除应切割泥面下1m，井口应切割至泥面下2m。	海上油气设施弃置指南，2014	视情况决定，掩埋深度至少泥面下1m。	海上油气设施弃置指南，2014 PETRONAS上游活动程序和指南	是
缅甸	仅在水深和重量符合条件时全部移除，留置设施的评估需要结合实际情况而定。	IMO《指南与标准》 海洋法公约 东盟石油理事会行动指南，2012	主干管道原地弃置，支线管道根据评估结果决定	东盟石油理事会行动指南，2012	是
泰国	视情况决定，切割深度要求泥面下4.6m	《石油法（第6号）》，2007，Section 80/1	视情况决定	《石油法（第6号）》，2007，Section 80/1	是
大洋洲					
澳大利亚	原则上全部移除，但部分移除和原地弃置也可酌情考虑	《海上石油和温室气体储存法》，2006	原则上全部移除，但部分移除和原地弃置也可酌情考虑	《海上石油和温室气体储存法》，2006	是
新西兰	视情况决定	《皇家矿产法》，1991	视情况决定	《皇家矿产法》，1991	是
大加勒比地区					
特立尼达和多巴哥	仅在水深和重量符合条件时全部移除，留置设施的评估需要结合实际情况而定。	IMO《指南与标准》 海洋法公约	-	-	是
委内瑞拉	仅在水深和重量符合条件时全部移除，留	IMO《指南与标准》 海洋法公约	-	-	否

国家	油气平台及生产设施		油气管道		是否需要弃置计划
	处置技术要求	监管文件依据	处置技术要求	监管文件依据	
	置设施的评估需要结合实际情况而定。				
北极					
加拿大	全部移除	加拿大-纽芬兰和拉布拉多开发计划指南 C-NSOPB 开发项目所需计划和授权指南, 1995	没有具体的指导, 但原则上要求不得影响捕鱼和航行状态	加拿大-纽芬兰和拉布拉多开发计划指南 C-NSOPB 开发项目所需计划和授权指南, 1995	是
美俄					
美国	除非获得进行其他活动的或转为人工礁的特别批准, 否则移除。一般要求拆至泥面以下 4.6m。	国家人工礁计划 太平洋大陆架法案	如果弃置管道不构成对航行或商业捕鱼的危害, 则可以原地弃置, 要求两端填埋泥面以下 1m	联邦法规第 30 篇 250 章 Q 部分	是
俄罗斯	全部移除	《大陆架法》, 1995	全部移除	《大陆架法》, 1995	是
拉丁美洲					
阿根廷	仅在水深和重量符合条件时全部移除, 留置设施的评估需要结合实际情况而定。	IMO 《指南与标准》 海洋法公约	-	-	否
巴西	仅在水深和重量符合条件时全部移除, 留置设施的评估需要结合实际情况而定。	巴西国家石油管理局 27/2006 修正案	-	-	是

从弃置处置技术要求方面来说, 对于水深较浅的区域原则上应全部拆除弃置设施; 对于水深较深的区域可适当降低弃置要求, 但仍需以不影响其他海洋功能为基本原则。具体来说, 弃置处置技术要求包括三方面: 一是提出限定水深条件下设施可原地弃置的情形; 二是明确需全部拆除的设施的最低切割深度; 三是明确留置设施的上覆水水深。

从弃置生态环境影响评估方面来看, 尽管各国对于弃置活动的生态环境影响评价内容、评价方法和评价对象等有所不同, 但整体的环保要求和关注的重点基本一致。即, 通过对不同的弃置设施类型以及不同的弃置产污环节提出了相应的环保关注要点。例如, 美国通过联邦法规针对不同类别的海上油气生产设施, 如甲板、导管架、油气管缆等提出了相应的弃置要求, 并明确给出了具体的产污环节与污染因子; 英国则通过《石油法》明确提出了海上油气生产设施的弃置应重点关注弃置活动对海水水质、海洋沉积物和冲淤环境的影响, 还应重点关注对珍稀濒危或受保护物种及其栖息地造成污染或损害的可能性。

从全球范围来看, 各国对于海上油气生产设施弃置的技术管理体系已趋于成熟, 从弃置处置技术要求和弃置生态环境影响评估分析技术要点两个方面对我国弃置标准规范的制订与出台有着重要的参考意义和借鉴价值。

3.1.1 国际公约和专项指南

(1) 《联合国海洋法公约》和《联合国大陆架公约》

两部公约仅对海上设施的弃置提出了一般性的原则要求，这种一般性的要求已作为各国制定其本国法律及管理程序的基本原则性要求。主要内容为：

已被放弃或不再使用的任何设施或结构，应予以撤除，以确保航行安全…。这种撤除也应适当地考虑到捕鱼、海洋环境的保护和其他国家的权利和义务。尚未全部撤除的任何设施或结构的深度、位置和大小应妥为公布。（《联合国海洋法公约》）

凡经废弃或不再使用的设施必须全部拆除。（《联合国大陆架公约》）

（2）IMO《指南与标准》

IMO《指南和标准》的核心原则是撤除废弃或不再使用的近海设施和构架，例外情形应符合其下述规定：

①任何废弃或不再使用的设施和构架，所在水深不足 75m 或在大气中不足 4000t 的（不包括甲板和上层结构），应全部撤除；

②1998 年 1 月 1 日后布设的，任何废弃或不再使用的设施和构架，所在水深不足 100m 或在大气中不足 4000t 的，应全部撤除；

③若全部撤除在技术上不可行，或成本过高，或可能对作业人员和海洋环境具有较高风险，可不全部撤除；

④设施和构架撤除后残留的部分位于海面以下的，应确保其上覆水体不受阻隔且满足通航安全需求，水深不得少于 55m。

IMO《指南和标准》明确提出了海上设施的弃置处置的最低技术要求，并成为国际各国实施海上设施弃置依据和应用最为广泛的国际指南之一。这一要求也将作为本标准制订各类海上油气生产设施弃置处置技术要求的重要参考原则之一。同时，指南对于弃置后的留置设施还提出了相应的环境保护要求：一是留置设施主体结构材料的腐蚀速率及其可能对海洋环境造成的损害；二是留置设施结构对海洋环境与生物资源可能造成的损害；三是提出对于留置设施可能对海洋环境造成的影响评估应当基于科学的调查评估方法，包括对水质、沉积物与水文，珍稀濒危物种以及对生物栖息地和渔业资源的影响分析等。

（3）《OSPAR 公约》及其“辛特拉决定”

《OSPAR 公约》及其“辛特拉决定”将海底管道之外的拟弃置海上油气生产设施分为上部设施和下部设施，其中上部设施必须拆除上岸，下部设施根据其质量、材料和所在水深分别提出技术要求，这为各国实施海上油气生产设施弃置提供了技术依据。对于留置设施则要求各成员国遵守 IMO《指南和标准》，即“水深不得少于 55m”。在弃置影响评估要求方面，《OSPAR 公约》还出台了“海上设施废弃处置评估建议框架”，提出了弃置设施清洗过程的环保要点，设施弃置过程对海洋环境的影响评估内容，对珍稀物种、重要生境的影响评估要求以及为减轻弃置活动对环境的不利影响所需采取的环保措施等。

（4）《伦敦公约》及其《1996 年议定书》

《伦敦公约》及其《1996 年议定书》是专门管理海洋倾废的国际性公约。根据《1996 年议定书》要求，海上油气平台及其附属油气生产设施被列入其附件 1 中，即，属于允许进行海洋倾废的物质之一。在此基础上，《1996 年议定书》为指导和规范各缔约国的废弃物海洋倾废管理工作，发布了《废物评价通用指南》和《平台及人工构造物专项评价指南》，并提出缔约国可根据废弃物对人体健康和海洋环境的潜在影响，出台本国的评价指标体系

及其筛分水平。《平台及人工构造物专项评价指南》对于平台与其他人工构造物的弃置处置管理技术要求和《OSPAR 公约》基本一致，重点考虑了弃置过程对海洋生态环境影响，主要内容包括：

一是，尽管弃置作业前会依据相关要求对拆除设施进行严格的清洁，但在海上拆除过程中，仍可能会释放污染物，例如，以碳氢化合物为主的石油烃类、天然气以及生产中使用的残留的化学品等。为此，应建立有效的监测计划，一旦发现海面出现有明显的油污膜，则需要启动比最初预期更为密集的监测工作，或采取其它减缓措施。

二是，提出弃置生态环境影响评估应重点关注弃置活动对其他海上漂浮物、生态环境敏感区域（如产卵场、育幼场和索饵场）、生物重要栖息地、鱼类迁徙路径和其他海洋功能的影响。明确了生物效应，包括栖息地的改变（物理和化学变化）、环境质量变化情况等内容应作为影响评估的技术要点。

三是，从海洋污染防治的角度提出，应重点关注与油气生产过程更为密切的海上油气生产设施的拆除处置。例如油气管道设施及储池（包括钻井泥浆的保存/再加工容器）中的石油烃类物质、放射性和其他污染物的释放；油气生产过程贮存化学原料（包括消泡剂、破乳剂、防腐剂、杀菌剂）的储池；生产设备润滑剂、冷却剂、燃料等的存放设备。此外，对于留置设施，要求将评估重点放在留置设施对所在海域周边生态环境、生态环境敏感目标和周边其他海洋功能的影响。

3.1.2 英国

英国海洋油气生产设施弃置的主管机构是商业、能源与工业战略部下属的海上石油环境和弃置管理局（OPRED），其弃置相关技术要求主要以“辛特拉决定”为主要技术框架，同时遵守 IMO《指南和标准》中的留置设施深度要求；此外，其国内的《1998 年石油法有关海上设施和管道退役的行业指南》（2018 年）和《海底管道安全条例》对海底管道弃置提出具体技术要求。

海上油气平台设施弃置方面，要求：①1999 年 2 月 9 日前布设的，在大气中超过 10 000t 的大型混凝土结构平台和导管架平台可原地弃置，其他海上设施必须拆除上岸；②对于嵌入海床的桩体，经评估允许原地弃置的，应将其削至海床以下一定深度，以确保残留物处于覆盖状态，具体深度主要取决于海床的一般条件和水动力条件；③设施弃置后水下残留部分的最高点至海面至少为 55m，以确保通航安全；④井口、管汇和阀门等必须拆除；⑤设施弃置后应清理垃圾，清理范围通常是以设施为中心、500m 内的区域。

海底管道弃置方面，主要考虑管道的长度、管径、构造、埋藏或深挖的位置和程度以及管道稳定性和完整性等因素，包括全部拆除和原地弃置 2 种方式。

全部拆除的海底管道包括：①未挖沟或填埋的小直径海底管道，如柔性和脐状软线；②活动范围超过 0.8m 高和 10m 长的海底管道。

原地弃置的海底管道包括：①已挖沟填埋，且随时间推移相对稳定的海底管道；②未挖沟填埋，在一定时间内有回淤覆盖，且能达到足够高度的海底管道；③对暴露部分的挖沟填埋能达到足够高度，且长期稳定的海底管道；④未挖沟填埋，经评估表明原地弃置是最佳处置方案的海底管道；⑤因结构损坏和变质等特殊和意外情况，不能安全和有效回收的海底管道。

实施原地弃置的海底管道必须进行清洁和填埋，以保证其无害，尤其不能影响通航安全，挖沟填埋的，应保证管顶距泥面不小于 0.6m。

在弃置生态环境影响评估方面，英国《海上石油生产和管道环境影响评估条例》（2007年）建立了相应的环境管理体系（EMS），实施海上油气生产设施弃置前，执行环境影响评估制度，并提出一系列环境影响因素及评估要点内容，以确保弃置活动过程遵循最佳的环境实施方案，并实现高标准的环境保护目标和要求。具体内容包括：

一是，海上油气生产设施弃置评估应重点围绕弃置活动可能对生态环境造成的影响或潜在的损害。评价对象应主要包括沉积物与水体质量、底栖生物、鱼类产卵/繁殖区、海鸟敏感性、海洋哺乳动物敏感性、受保护的生境和物种、受国际或国内立法保护的海域（如，特别保护区、海洋保护区）、海洋资源集中开采区（渔业、矿产、能源、风力资源等）和其他海洋功能（包括休闲娱乐、捕鱼、航运、近海可再生能源和综合开采等方面）。并在环境状况变化趋势的分析评估基础上，明确污染因子，提出减缓措施。

二是，油气管道弃置的评估应基于科学的论证分析结果，明确弃置活动对海洋环境造成的任何的潜在环境影响。评估要考虑的因素应包括：对水质、沉积物质量和水文特征的影响；对珍稀濒危、受威胁或受保护物种存在的影响；对重要栖息地、重要渔业资源区造成的影响或损害；管道残留产品（石油烃类物质）对海洋生境造成污染或损害的可能性。为减小管道弃置带来的潜在环境影响，明确管道残留物和实施有效的清洗作业是至关重要的。对于海底管道留置的，应明确自管道铺设以来对海洋环境或其他海洋功能造成的影响或潜在影响。因此，研究过程可适当援引历史的监测数据资料，实施环境状况的回顾性评估。

三是，弃置作业完成后应开展所在海域的监测调查与清理两方面工作。一方面，评估和明确弃置活动对海洋生态环境的影响或损害程度，要点包括：监测海水和沉积物中石油烃类物质的含量，重金属或其他污染物的浓度水平，了解留置设施对海洋生态、渔业捕捞和其他用海的影响或潜在风险；另一方面，进行海底油气设施碎片的清理和清除工作，为确保设施弃置切割后碎片、残留物不会引发其他用海风险，提出弃置活动结束后在弃置设施附近 500m 范围以内海域进行调查和清理工作。

表 4 环境影响因素及关注重点

活动（环境因素）	重点关注
船舶载具施工过程/燃料的燃烧。	水质和沉积物质量；底栖（海底）生物生态；鱼类和贝类质量；渔业捕捞活动；大气环境；废水、废料、重金属等
施工过程产生的水下噪声。	海洋哺乳动物
化学品的使用和排海，包括堵塞连接管缆的化学品和与缓蚀剂。	海水、沉积物；浮游生物；底栖生物
管缆与设施弃置过程中，因倾倒或挖掘产生的海底扰动和污染物释放。	海水、沉积物；底栖生物；鱼和贝类
在弃井封井作业期间，化学品的使用和排放到海洋或海底。	海水；沉积物和海底特征
弃置拆除结构、油管、井口和导管底座产生的海底干扰，污染物的排放。	海水、沉积物；底栖（海底）物种；鱼和贝类
（突发）大量碳氢化合物泄漏到海上。	海鸟和水鸟；海岸环境

3.1.3 美国

美国的海上油气生产设施弃置的主管部门为安全与环境执法局（BSEE），其他管理工作由矿产管理局、国家海洋与渔业局、美国陆军工程兵团、美国渔业和野生动物管理局、美国环境保护署、美国海岸警卫队以及交通部管道安全办公室共同负责监督管理，并通过建立联邦、州和地方的三层管理体系，出台了一系列弃置相关的法律法规及政策文件，包括《国家环境政策法》《大陆架油气管理条例》《石油污染法》《国家消除污染排放系统（NPDES）许可计划》和地方法规《加州环境质量法》等。这些法律规划对于留置设施和海底管道原地弃置填埋深度等提出了明确的技术要求，具体包括：

（1）主管部门提出除特殊情形或要求外，所有海上油气设施的弃置均需拆除至泥面以下 4.6m；

（2）留置设施或具有极好的稳定性和抗腐蚀性以及不会妨碍其他海洋功能，或水深大于 800m，满足其一即可酌情调整拆除深度；

（3）如不影响渔业生产、通航和其他海上活动，海底管道可原地弃置，但须涂刷管道外壁和清洗管道内部油污，用海水填充管道，之后经分段剪切、填充惰性物质和封堵后，将管道两端填埋于海床 3 英尺（1m）以下的位置，或用混凝土防护垫将其覆盖，且为避免干扰其他海洋功能，必须拆除所有管道阀门和其他配件。

从弃置环境影响管控要求来看，美国政府提出弃置活动前需要对平台周围的环境条件进行评估，分析论证弃置活动可能对周围的海洋生态系统产生的影响，并列出了弃置过程中应当关注的潜在污染物清单。

表 5 弃置环境污染因子

区域与设施类别	污染因子
油气田周边沉积物	沥青、苯系物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯）、化学残留物、石蜡、盐、焦油和/或风化油。
钻井泥浆	木质素磺酸铁、高浓度的铬。
火炬	原油燃烧产生的灰烬将含有重金属，形成重金属盐污染。
油气井	必须适当废弃，以防止石油气体的泄漏。
油气管道	石油烃类物质的泄漏
储水池	沥青、化学废料、钻井泥浆、盐、焦油、工业垃圾、废润滑油、废水等。
储油（气）罐	沥青、化学品、化学残留物、腐蚀产物、原油、原油稀释剂、柴油、钻井泥浆、滤砂和砾石、消防用发泡剂 储气罐中的瓦斯、汽油、乙二醇和/或乙二醇残留物、海绿石、树脂，铁绵、润滑油、盐、砂、固化油、焦油和废水。
水处理设施	使用的化学品包括破乳剂、凝固剂、聚合物、杀菌剂、阻垢剂和缓蚀剂。

3.1.4 挪威

挪威海上油气设施弃置工作由本国《石油法》、IMO《指南与标准》、《OSPAR 公约》及其“辛特拉决定”统筹进行监督与管理。同时，油气设施弃置工作被认为是“油气活动”的一部分，受到《石油法》的监管，依据石油与能源部颁布的《石油法》第 5 章执行，相关内容必须与《OSPAR 公约》相符，并且规定，弃置前需要递交弃置计划书（方案），并

获取弃置许可，同时要求弃置申请中应包含弃置方案与弃置环境影响评价 2 部分内容。挪威气候与污染局作为海上弃置技术咨询部门，可以提供相关的污染控制技术意见等。

挪威海上油气生产设施弃置处置技术要求主要依据《OSPAR 公约》及其“辛特拉决定”、IMO《指南与标准》的部分内容开展。

(1) 遵循《OSPAR 公约》及其“辛特拉决定”条款内容包括：

——所有海上设施必须拆除上岸，水下结构或导管架平台（不超过 1 万 t）都要拆除并运至陆地，1999 年 2 月 9 日前布设的超过 1 万 t 的大型混凝土结构平台和导管架平台可以原地弃置；

——钻屑堆如经检验不会对生态环境造成显著影响，一般可以原地自然降解；

——井口、管汇、阀门等必须移除；

——海底管线如需原地弃置必须清洁和掩埋，且保证其无害，特别是不能影响航运。

(2) 依据 IMO《指南与标准》的主要条款包括：

——设施弃置后水下留置部分最高点至海面不少于 55m，以确保通航安全；

——为避免航行障碍，留置设施应在海图中注明位置、深度、面积和残留部分，必要时做出声明；

——明确留置设施监测和助航责任人；

——明确未来可能出现损害的处理责任人；

——1998 年 1 月 1 日后，除非保证设施废弃后全部移除是可行的，否则不得在大陆架或专属经济区布设该设施或结构。

对于弃置过程的环境保护要求方面，挪威方面提出，如果在技术上可行，弃置设施在切割移除前应在海上实施清洗工作，去除设施表面上的污垢。通常来说，对于远海的油气田直接实施污垢的清洗和冲刷是完全没有问题的，这是因为在开阔的远海海域营养盐、有机物等污染物的扩散不会有任何问题。然而，在近岸的、封闭的浅水区，这可能会导致海底有机质含量过高，造成氧气耗尽，甚至引发赤潮等。此外，在执行桩腿切割时，必须要重点关注周边沉降的钻屑、泥浆和其他沉积物，这其中可能包含一系列有机的或无机的污染物，一旦扰动，可能造成水体的污染。因此，在实施弃置切割前应充分评估由此带来的生态环境影响，获取主管部门的批准，并相应的提出减缓办法与补偿措施等。

3.1.5 马来西亚

马来西亚的海上油气生产设施弃置以国家石油公司 PETRONAS 为监督管理主体，以《PETRONAS 上游活动程序和指南》(PPGUA) 为技术依据，同时遵守 IMO《指南和标准》中的留置设施深度要求，具体包括：

——海上油气生产设施部分拆除和原地弃置必须确保留置设施上覆水水深不得少于 55m；

——全部拆除设施的切割深度应低于泥面 0~1m；

——井口应全部拆除，根据海床淤积和侵蚀速率，切割深度应低于泥面 0~2m；

——立管、弯管和设施桩基以下至少 12m 的海底管道应全部拆除；

——海底管道如原地弃置应进行冲刷、海水填充、切割和封堵，最后填埋深度为低于泥面至少 1m。

3.1.6 泰国

泰国油气行业由能源部下属的矿物燃料局（DMF）监督管理，2006年DMF开展海上油气生产设施弃置研究项目，2009年借鉴美国海上油气生产设施弃置的技术要求发布指南草案，具体包括：

——所有井口须切割至泥面以下约4.6m；

——桩基和其他设施须拆除至泥面以下约4.6m；

——在海床上突起，且妨碍渔业生产、通航或其他用海的海底管道和相关设施必须拆除上岸，并清除污染。

3.2 国内弃置管理情况

我国海上油气生产设施弃置相关标准和规范文件主要有《海洋石油平台弃置管理暂行办法》《海上油气生产设施废弃处置管理暂行规定》《海洋弃井作业规范》《海上油气生产设施的废弃处置》《海上固定设施及海管海缆弃置发证检验指南》共5项，其中：

——《海洋石油平台弃置管理暂行办法》属于规范性文件，适用范围是海洋石油平台及其配套设施的弃置活动。存在的不足为弃置处置技术要求较少，所包含的生态环境保护要求内容不足，并且对于海底管道和海缆等的弃置未提出明确要求。

——《海上油气生产设施废弃处置管理暂行规定》属于规范性文件，该文件要求：海上油气田投资者应按投资比例承担设施废弃处置的责任和义务，在海上油气田进入商业生产后，负责及时、足额提取设施弃置费作为环境保护、生态恢复专项资金。

——《海洋弃井作业规范》（SY/T 6845）属于行业标准，适用范围是海洋油气勘探开发的弃井作业。存在的不足是仅包含井口封堵和废弃的有关要求。

——《海上油气生产设施的废弃处置》（SY/T 6980）属于行业标准，适用范围是海上油气生产设施的废弃处置（除人工岛和陆地终端），存在的不足是缺少弃置生态环境保护的有关内容，且部分技术要求较IMO《指南和标准》较为宽松。

——《海上固定设施及海管海缆弃置发证检验指南》属于指导性规范，适用范围是海上固定设施、海底管道和海缆弃置活动，涵盖的弃置设施类型较少，弃置处置技术要求和生态环境保护要求内容不足。

整体来说，目前，我国海上油气生产设施弃置技术要求主要从以下七个方面做出规定：

（1）总体要求为：①妨碍海洋功能的油气生产设施必须全部拆除；②全部拆除的，在领海以内海域，应切割至泥面以下4m；领海以外海域，留置设施不得妨碍其他海洋功能；③未全部拆除的留置设施上方应有至少55m的无障碍水域，以确保通航安全和其他海洋主体功能。

（2）针对钢质固定平台的弃置要求为：①领海以内海域，钢质平台下部结构的所有桩和隔水导管应切割至海底泥面以下4m；②领海以外海域，在大气中低于4000t且水深小于100m的平台，下部结构应全部拆除，所有桩和隔水导管应切割至海床；③领海以外海域，在大气中不低于4000t或水深不小于100m的平台，下部结构可部分拆除，水下残留部分的最高点至海面应有至少55m，以确保通航安全。

（3）针对井口的弃置要求为：①永久弃井的最后1个水泥塞的长度不应小于50m，且

水泥塞顶面位于海底泥面以下 4-30m；②领海以内海域永久弃井的所有套管、桩和井口装置等应切割至海底泥面以下 4m，领海以外海域残留的井口设施不得妨碍其他海洋功能。

(4) 针对浮式装置的弃置要求为：浮式装置应与系泊系统解脱，并拖运到指定地点。

(5) 针对系泊系统的弃置要求为：①领海以内海域的系泊系统应拆除至海底泥面以下 4m；②领海以外海域，水深小于 60m 的系泊系统应拆除至海床，水深大于 60m 的系泊系统（包括锚链、锚缆和锚基）可留置海底，但应确保其稳定性。

(6) 针对连接管缆的弃置要求为：①领海以内海域的软管、海缆和脐带缆应拆除至海底泥面以下 4m；②领海以外海域，水深小于 60m 的软管、海缆和脐带缆应拆除至海床，水深大于 60m 的软管、海缆和脐带缆应尽量拆除，如留置海底应在解脱后进行必要的清洗，并确保其稳定性。

(7) 针对水下生产系统的弃置要求为：①领海以内海域的水下生产系统应拆除至海底泥面以下 4m；②领海以外海域，水深小于 100m 的水下生产系统应拆除至海床，水深大于 100m 的水下生产系统在清洗后可留置海底，但应确保其稳定性。

综上所述，目前我国海上油气生产设施弃置主要存在两方面问题，一方面是弃置管理法律法规及标准规范法律效力较低、且过于分散，涵盖的海上油气生产设施类型不够全面，可操作性较弱；另一方面，对于弃置过程的海洋生态环境保护要求匮乏，尤其是对弃置生态环境影响评估内容和方法未做明确。上述问题导致生态环境保护主管部门对于海上油气生产设施弃置活动的审批与管理缺乏有力的标准技术依据，现行标准体系无法满足实际管理的需要。

因此，本标准以实际管理审批需求为出发点，以保护海洋生态环境为目的，在充分参考国内现行标准规范要求的基础上，结合国内外既有弃置处置成功案例，通过梳理、研究和吸纳国际先进管理技术经验后，汇总制订。本标准提出的弃置生态环境影响评估技术要点、环境保护减缓措施内容要点以及环境监测管理等一系列技术要求，能够在有效对接国内现行标准基础上，建立起一套科学的技术要求，为弃置活动的审批与管理提供有力的支撑。

4 标准制订的基本原则和技术路线

4.1 标准制订的基本原则

合法与支撑原则。符合国际公约及我国现行法律法规和标准规范的相关要求，针对不同类型的海上油气生产设施提出相应的弃置处置技术要求，并重点围绕弃置作业期和弃置后两个不同阶段提出弃置生态环境影响评估技术要点，为主管部门开展海上油气生产设施弃置的审批工作提供技术支撑。

科学可行性原则。以我国经济技术发展水平为基础，充分借鉴国际公约与其他国家关于海上油气生产设施弃置处置与生态环境保护有关要求，结合国内外海上油气生产设施弃置案例的先进经验，通过广泛调研、座谈、研讨等方式确保技术要求的科学性与可行性。

分期分区分类原则。基于弃置设施所在海域自然环境特征、设施种类，采取分区管理、分类指导的制订原则。即对处在不同海域、不同类型的海上油气生产设施的弃置提出相应

的弃置处置技术要求，针对弃置作业期和弃置后两个阶段，按照不同的海上油气生产设施类型识别环境影响因素，提出弃置环境影响评估技术要点。

4.2 标准制订的技术路线

4.2.1 标准制订的技术路线图

(1) 根据生态环境保护管理需求情况，开展海上油气生产设施弃置处置的相关技术数据、文献、资料的搜集与整理；

(2) 开展国内外既有处置案例、国内海上油气生产设施弃置需求情况以及国内外标准与政策法规研究；

(3) 采取资料搜集、实地调研、专家咨询等方式开展本标准编制的主要工作。具体包括：国内外海上油气生产设施弃置处置技术研究、我国海上油气生产设施弃置需求调研、确定不同海域及不同类型海上油气生产设施的弃置处置技术要求、确定弃置活动环境影响因素识别重点内容和生态环境影响论证分析要点等；

(4) 开展标准文本及其编制说明的编制工作。

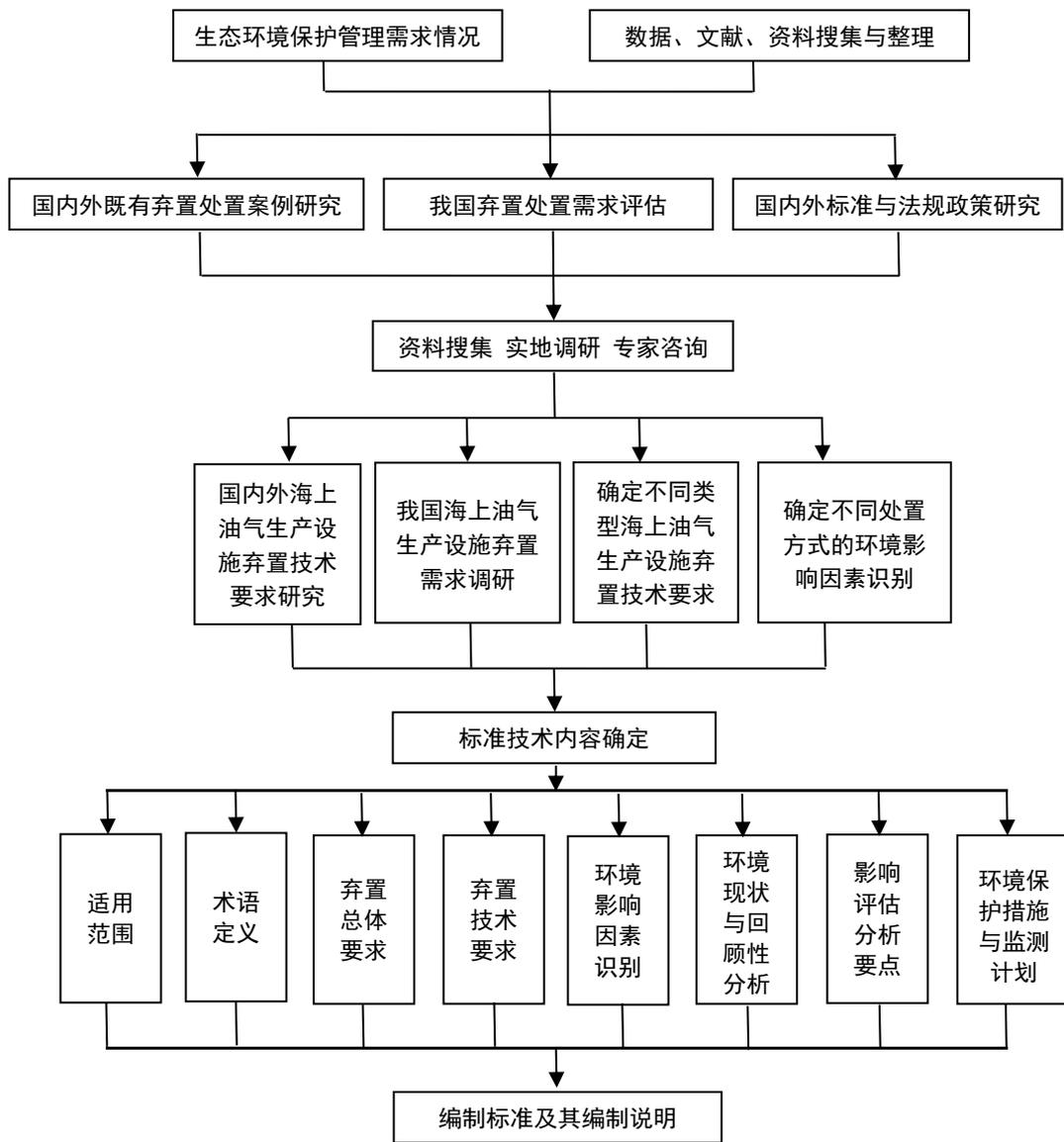


图 1 标准制订的技术路线

4.2.2 明确制订过程中的技术难点及解决途径

(1) 如何确定不同类型不同海域的海上油气生产设施的弃置技术要求

解决途径与考虑：编制组基于对国际公约和发达国家在海上油气生产设施弃置方面的研究基础，综合分析考虑我国既有弃置处置的相关案例、处置经验和技術能力，分类确定海上油气平台、水下生产系统、浮式生产系统、开发井、海底管道和海底电缆等不同类型的设施弃置处置的技术要求。同时，根据弃置作业期和弃置后两个阶段的产污环节与环境影响特征，明确了环境影响要素，提出了弃置生态环境影响评估技术要点、环境保护措施以及监测计划等重点内容。

(2) 如何做好与国内现行标准规范内容的有效衔接

解决途径与考虑：本标准重点围绕海上油气生产设施弃置处置技术要求和弃置生态环境影响论证分析要点两方面内容，建立了一套层次清晰、科学全面的弃置技术要求内容。在处置技术要求方面，以 IMO《指南与标准》关于弃置的要求为基本处置原则，在汇总和

梳理国内现行标准相关处置技术要求的基础上，明确了不同设施在不同海域的处置技术要求；在生态环境影响论证方面，以国内外既有海上油气生产设施的弃置案例为基础，借鉴了国际公约和其他国家的有关要求，重点参考并依据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1）和《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485）中总体要求、评价方法、评价内容等技术要点，提出了弃置生态环境影响评估分析要点内容。

5 标准主要技术内容

5.1 标准结构框架

标准目前共包含 7 章 16 节内容，规范性引用文件 8 个，涉及术语和定义 14 个，附录 2 个，具体内容如下：

- 1 适用范围
- 2 规范性引用文件
- 3 术语和定义
- 4 总体要求
- 5 弃置处置技术要求
 - 5.1 一般原则
 - 5.2 固定式平台
 - 5.3 可移动式平台
 - 5.4 水下生产系统
 - 5.5 浮式生产系统
 - 5.6 开发井
 - 5.7 海底管道
 - 5.8 海底电缆
- 6 弃置生态环境影响评估技术要点
 - 6.1 一般要求
 - 6.2 环境影响因素识别
 - 6.3 环境现状与回顾性分析
 - 6.4 弃置作业期生态环境影响评估分析要点
 - 6.5 弃置后留置设施的生态环境影响评估分析要点
 - 6.6 留置设施风险分析
- 7 环境保护措施与监测计划
 - 7.1 环境保护措施
 - 7.2 监测计划

附录 A 海上油气生产设施弃置生态环境影响评估论证报告大纲

附录 B 海上油气生产设施弃置环境影响因素识别及现状调查要素参考表

5.2 标准适用范围

本标准适用于在我国内水、领海、毗连区、专属经济区、大陆架以及管辖的其他海域进行的海上油气生产设施弃置活动。本标准涵盖的海上油气生产设施包括固定式平台、可移动式平台、水下生产系统、浮式生产系统、开发井、海底管道、海底电缆，以及其他水上、水下油气生产相关的辅助配套设施。本标准不适用于人工岛、陆岸终端的弃置。

制订依据 1——标准适用的海域范围：根据《海洋环境保护法》第一章第二条的有关规定，以及《海洋石油平台弃置管理暂行办法》第二条内容，本标准适用范围与之保持一致，即本标准适用于在我国内水、领海、毗连区、专属经济区、大陆架以及管辖的其他海域进行的海上油气生产设施弃置活动。

制订依据 2——标准适用的设施类型：根据《海洋石油平台弃置管理暂行办法》第三条内容和《海上油气生产设施的废弃处置》(SY/T 6980)要求，本标准涉及的海上油气生产设施类型包括：固定式平台、可移动式平台、水下生产系统、浮式生产系统、开发井、海底管道、海底电缆，以及其他水上、水下油气生产相关的辅助配套设施。

制订依据 3——标准中关于其他油气生产设施类型弃置要求的考虑：根据《海洋弃井作业规范》(SY/T 6845)和《海上油气生产设施的废弃处置》(SY/T 6980)，海上油井、气井和水井的海上废弃处置要求可统一表述为开发井的废弃处置，因此不再分别描述；

根据《海上油气生产设施的废弃处置》(SY/T 6980)，单点系泊属于海上油气生产设施中的系泊系统，可划归至浮式生产系统中，因此不再单独列出单点系泊，而是在系泊系统中统一表述；

本标准不适用于人工岛、陆岸终端的弃置。尽管在国家能源局出台的《海上油气生产设施废弃处置管理暂行规定》中提出了油气生产设施应包括人工岛和陆岸终端，但该规范性文件主要规定设施退役后弃置费的计提等要求，从海洋环境保护与管理角度来说并不适用，此外，国家能源局后续出台的《海上油气生产设施的废弃处置》(SY/T 6980)明确指出该标准不适用于人工岛和陆岸终端的废弃处置。从海洋环境保护实际管理考虑，陆岸终端的主体结构位于海岸线向陆一侧，陆岸终端的拆除不会在海洋环境中形成留置设施，因此，陆岸终端的废弃处置应根据海洋工程拆除管理的有关要求开展，在本标准中不做要求。目前，我国人工岛油气生产设施数量较少，且主要分布在离岸距离较近的海域，其拆除也仅限于移除上部设施后另作他用，因此，人工岛的废弃处置应根据海洋工程管理的有关要求开展，在本标准中不做要求。

制订依据 4——关于其他水上、水下油气生产相关的辅助配套设施弃置要求的考虑：

其他水上、水下油气生产相关的辅助配套设施弃置如立管设施等的弃置要求在“5.1 一般原则”予以总体阐明，不再另行规定。

5.3 术语和定义

5.3.1 弃置 decommission and abandonment

以废弃为目的，对海上油气生产设施进行处置，包括原地弃置、异地弃置和改作他用。

制订依据：根据《海洋石油平台弃置管理暂行办法》弃置包括：原地弃置、异地弃置和改作他用三种方式。

5.3.2 原地弃置 abandonment in situ

废弃设施按要求处置后原地留置，或部分设施于原安装地翻倒处置。

制订依据：根据《海洋石油平台弃置管理暂行办法》，弃置包括原地弃置、异地弃置和改作他用三种方式，根据《伦敦公约》及其《1996年议定书》，倾倒是指仅为故意处置目的在现场对平台或其他人工构造物的任何弃置和任何倾覆。因此，在原地弃置中是包括原地留置和原地倾覆两种情形的。为了提升本标准的普适性，便于理解，在编制标准内容过程中将原地倾覆的概念囊括于原地弃置中，并将相关处置技术要求合并阐述。

5.3.3 异地弃置 abandonment not in situ

废弃设施按要求处置后，部分或全部拆除设施拖/运离原地进行海上处置。

制订依据：定义参考《海洋石油平台弃置管理暂行办法》和《海上油气生产设施的废弃处置》（SY/T 6980）的术语和定义。

5.3.4 改作他用 serving a subsequent new use

废弃设施经改造后作为其他用途继续使用。

制订依据：定义参考《海洋石油平台弃置管理暂行办法》和《海上油气生产设施的废弃处置》（SY/T 6980）的术语和定义。

5.3.5 留置设施 remaining structures at sea

废弃设施按要求处置后，留置或翻倒于原安装地的部分设施。

制订依据：根据《伦敦公约》及其《1996年议定书》和《海洋石油平台弃置管理暂行办法》要求，留置设施是指海上油气生产设施按要求进行拆除处理后，留置于安装地的部分设施以及在原安装地翻倒处置的部分设施。

5.3.6 上部设施 topside facilities

平台的生产、生活和钻机模块，及用以承受各种作业机械、设备、材料和其他荷载的层间结构和甲板等。

制订依据：定义参考《海上油气生产设施的废弃处置》（SY/T 6980）和《海上固定设施及海管海缆弃置发证检验指南》的术语和定义，结合国内有关情况统筹考虑确定。

5.3.7 下部结构 substructure

平台除上部设施之外的基础结构部分，包括导管架、沉箱、井口保护架和桩结构等。

制订依据：定义基于《海上油气生产设施的废弃处置》（SY/T 6980）和《海上固定设施及海管海缆弃置发证检验指南》的术语和定义，结合我国海上油气平台实际情况确定。

5.3.8 水下生产系统 subsea production system

由水下井口等整套水下生产设备及相关的配套设施组成的水下油气生产系统，包括井口、采油树、管汇、管道终端、管端管汇、脐带缆水下分配装置、基础和保护结构等。

制订依据：定义参考《海上油气生产设施的废弃处置》（SY/T 6980）的术语和定义。

5.3.9 浮式生产系统 floating production system

包括浮式装置、系泊系统以及连接管缆等。

制订依据：定义参考《海上油气生产设施的废弃处置》（SY/T 6980）的术语和定义。

5.3.10 浮式装置 floating unit

浮于水面且系泊于海上用于油气处理、储存及装卸的海上设施，或只具备其中某些功能的海洋油气生产设施。浮式装置包括半潜式浮式装置、船型浮式装置等。

制订依据：定义参考《海上油气生产设施的废弃处置》（SY/T 6980）的术语和定义。

5.3.11 系泊系统 mooring system

用于系泊海上浮式装置的系统。

制订依据：定义参考《海上油气生产设施的废弃处置》（SY/T 6980）的术语和定义。

5.3.12 开发井 development well

为油气田开发服务的井，包括生产井（采油井、采气井）、注入井（注水井、注气井）和特殊井（水源井、回注井和资料井等）。

制订依据：定义参考《海上油气生产设施的废弃处置》（SY/T 6980）的术语和定义。

5.3.13 海底管道 submarine pipelines

位于大潮高潮线以下的输水、输气、输油的管状设施。

制订依据：定义参考《海上油气生产设施的废弃处置》（SY/T 6980）和《海上固定设施及海管海缆弃置发证检验指南》的术语和定义，不包括立管部分，将立管归为“其他水上、水下油气生产设施的辅助配套设施”。

5.3.14 海底电缆 submarine cables

用绝缘材料包裹的导线，主体铺（埋）设在海底，用于电力和信号传输。

制订依据：定义参考《海上油气生产设施的废弃处置》（SY/T 6980）和《海上固定设施及海管海缆弃置发证检验指南》的术语和定义，考虑到部分电缆并不位于海底，为保证术语定义的准确性和实际可操作性，强调“主体”铺（埋）设在海底的相关导线。

5.4 总体要求

一般意义上来说，海上油气生产设施退役后的废弃处置主要包括四种处理方式：原地弃置、异地弃置、改作他用和全部移除。

首先，研究认为，海上油气生产设施的“弃置”过程从本质上应区别于全部拆除或改作他用，弃置过程应包含留置过程，不包含留置设施或留置过程的都不应属于弃置。对于改作他用的，根据《海工条例》第三条，应纳入海洋工程管理范畴；对于全部拆除的，根据《海工条例》第二十八条，同样应该纳入海洋工程管理范畴。

其次，根据弃置处置方式不同，弃置又分为原地弃置和异地弃置。本标准草案目前重点围绕原地弃置和异地弃置的原地弃置部分，提出了处置技术要求和生态环境影响论证技术要点。根据《海洋石油平台弃置管理暂行办法》，异地弃置的，除应满足标准要求外，还应根据海洋倾废管理的有关规定，进行倾倒区选划。

第三，为妥善解决弃置需求，最大限度地降低弃置活动对海洋环境的影响，保护海洋生态环境，并力求本标准内容能够与国内现行弃置有关的标准规范内容有效衔接，编制组研究考虑将 IMO《指南与标准》中关于拆除和弃置的有关要求作为本标准弃置处置技术要求的原则和底线，具体如下：各类海上油气生产设施弃置处置技术要求原则上不得低于 IMO《指南与标准》的相关要求，同时，做好与现行《海上油气生产设施的废弃处置》（SY/T 6980）等国内标准要求的衔接。低于 IMO《指南与标准》要求的，调整内容与之一致；符合 IMO《指南与标准》最低要求的，保持处置技术要求与国内标准要求一致。

5.5 弃置处置技术要求

5.5.1 一般原则

废弃的海上油气生产设施妨碍海洋主导功能使用的应全部拆除，不得翻倒处置。内水和领海以内海域海上油气生产设施应拆除至相关弃置管理规定要求的切割深度；领海以外海域留置设施不得妨碍其他海洋主导功能的使用。

当发生极端状况（如：台风、海啸、地震等）导致废弃设施的结构损坏，可能给拆除作业人员带来人身伤害时，可全部或部分原地弃置，或者异地弃置；弃置前应尽可能关闭所有油舱（柜）的阀门和通水（气）孔。

编制考虑 1——有关翻倒处置的考虑：废弃的海上油气生产设施妨碍海洋主导功能使用的应全部拆除，不得翻倒处置，即如后续管理过程中有原地翻倒处置的需求，若不妨碍海洋主导功能使用，则允许进行。

编制考虑 2——有关切割深度的考虑：基于切割深度的实际可操作性和海洋生态环境影响，同时考虑未来《海洋石油平台弃置管理暂行办法》针对切割至泥面以下 4m 的要求可能会进一步调整，标准文本对于弃置设施切割深度的要求引用弃置管理暂行办法的相关规定，并未直接明确切割至泥面以下 4m。

编制考虑 3——关于领海以外留置设施不得妨碍其他海洋主导功能的使用相关表述的考虑：领海以外，废弃设施弃置未拆至海床的留置设施均不得妨碍其他海洋主导功能的使用，例如对于海底管缆、系泊系统等一些设施部分结构可能与导管架相连形成立管结构或直立于海床，在进行拆除时同样需要确保留置设施不得对其他海洋功能产生影响。

编制考虑 4——特殊情形的编制考虑：对于弃置作业过程中出现无法预料的情况（如台风、海啸、地震等极端情况）导致废弃设施的结构损坏，可能给拆除作业人员带来人身伤害时，可全部或部分原地弃置，或者异地弃置；弃置前应尽可能的关闭所有油舱（柜）的阀门和通水（气）孔。该内容是基于《伦敦公约》及其《1996 年议定书》的相关原则，针对特殊情形下提出的特殊的处置要求，此外，根据《海洋倾废管理条例》第十五条及其《实施办法》第三十、三十一条的有关要求编制本条款。

5.5.2 固定式平台

固定式平台弃置，其上部设施应清洗干净、全部拆除，并进行无害化处理、回收或再利用。

钢质固定式平台下部结构弃置，根据其所在海域水深和在空气中重量分为不同的处置要求。

混凝土平台的下部结构可不全部拆除，具有储油功能的下部结构弃置前应进行清洗。

制订依据 1：参考借鉴 IMO《指南和标准》、《OSPAR 公约》及其“辛特拉决定”，将海底管道之外的海上油气生产设施分为上部设施和下部设施，其中上部设施必须拆除上岸，下部设施根据其质量、材料和所在水深分别提出技术要求。根据《海洋石油平台弃置管理暂行办法》中的要求，内水和领海以内海域，弃置设施的全部拆除应切割至泥面以下 4m；根据 IMO《指南和标准》要求，留置设施上覆水水深不得小于 55m。对于领海以外海域，将 100m 作为分界，分别提出了拆除与切割的最低要求。

制订依据 2：混凝土平台的弃置处置技术要求参考借鉴 IMO《指南和标准》、《OSPAR 公约》及其“辛特拉决定”、英国的《海上设施和管道撤除指南》的相关要求，即混凝土平台下部结构可不全部拆除，具有储油功能的下部结构弃置前应进行清洗。

5.5.3 可移动式平台和浮式装置

可移动式平台在油田终止一切生产活动后，应清洗干净、浮起并拖运到指定地点。

浮式装置在油田终止一切生产活动后，应清洗干净、与系泊系统分离，拖运至指定地点。

上述两类设施弃置过程中尽量做好清洗工作。

制订依据：与国内的《海上油气生产设施的废弃处置》（SY/T 6980）相关要求保持一致。

5.5.4 水下生产系统和系泊系统

水下生产系统和系泊系统的弃置，根据其所在海域水深分为不同的处置要求。

制订依据：水下生产系统和系泊系统的弃置处置技术要求同油气平台下部设施的弃置要求相类似，具体技术要求借鉴了 IMO《指南和标准》、《OSPAR 公约》及其“辛特拉决定”的相关要求，将 100m 作为分界，分别提出了拆除要求。

水下生产系统和系泊系统在经过弃置拆除后，剩余结构一般无法稳固的立于海床之上，因此，与平台导管架不同，留置设施多数不存在上覆水水深一说。但也有特殊情况其结构附着于平台导管架上，其弃置处置技术要求则应参照一般原则的要求，即领海以外海域留置设施不得妨碍其他海洋主导功能的使用。

5.5.5 开发井

应拆除一切可能造成海洋环境污染损害或影响海洋资源开发利用的设施，其回收、封隔、封堵执行 SY/T 6845 的相关要求。内水和领海以内海域的弃置，所有套管、桩、井口装置等结构物应拆除至相关弃置管理规定要求的切割深度；领海以外海域的弃置，留置设施不得妨碍其他海洋主导功能的使用。

制订依据：尽管在《海上油气生产设施废弃处置管理暂行规定》和《海上油气生产设施的废弃处置》（SY/T 6980）中，弃井均包括海上油井、气井和水井等不同类型，但在弃置处置技术要求中则并未做出区分而是统称为开发井废弃处置，并将技术要求引向《海洋弃井作业规范》（SY/T 6845），同时，根据其有关要求，永久弃井作业要求中也并未对开发井进行区分，仅做总体规定，因此，在本标准中将其统称为开发井的弃置，其弃置处置技

术要求参考《海洋弃井作业规范》(SY/T 6845) 确定。

5.5.6 海底管道

妨碍其他海洋主导功能使用的海底管道应全部拆除。不妨碍其他海洋主导功能使用的海底管道可原地弃置，弃置前移除所有管道阀门和其他配件，对管道进行油污清理、填充、留置段断开、端口封堵后维持原状，并视情采用压块或两端掩埋等方式保证弃置海底管道的稳定性。

制订依据 1——海底管道全部拆除的弃置要求：海底管道全部拆除的不存在留置设施，根据《海工条例》应执行海洋工程管理的有关规定进行拆除。

制订依据 2——海底管道原地弃置的弃置要求：经调研，我国海底管道水深小于 60m 的多以挖沟埋设为主，其上部覆盖沉积物层厚度超过 1.5m，因此，为了减轻海底管道弃置对海洋生态环境的影响，对于水深小于 60m 的海底管道弃置可采取原地弃置的方式，但实际可能存在由于地质条件限制导致挖沟掩埋的海管部分区段裸露（无法保证其掩埋深度），因此，从最大程度降低弃置活动对海洋生态环境影响角度考虑，提出原地弃置的海底管道在进行清理、填充（海水、淡水、氮气等）、留置段断开、封堵等措施后维持原状的要求，即原状态为掩埋的保持掩埋状态，原状态为铺设的保持铺设状态，但应保证弃置海管的稳定性。

5.5.7 连接管缆与海底电缆

软管、海缆及脐带缆等连接管缆的弃置，应清洗干净后全部拆除，如果全部拆除存在困难，可原地弃置，但不得妨碍其他海洋主导功能的使用。

妨碍其他海洋主导功能使用的海底电缆应全部拆除，不妨碍其他海洋主导功能使用的海底电缆可原地弃置。

制订依据：经调研，软管、海缆及脐带缆等连接管缆在海上多采取铺设方式，位于泥面及以上，拆除难度较小，建议全部拆除。此外，根据《伦敦公约》及其《1996 年议定书》、《平台及人工构造物专项评价指南》的要求，对于传输污染物的管缆设施在弃置前应做好清洗工作。如连接管缆与海底电缆的拆除的确存在困难的，在不影响海洋主导功能的前提下可原地弃置。对于其配套设施的弃置，可执行弃置处置技术要求中“一般原则”的有关内容。

表 6 标准主要技术内容的确定依据

本标准中的条款	依据或引用的国际公约或国内外法规中的条款
第 5.2.1 条 上部设施 “固定式平台弃置，其上部设施应清洗干净、全部拆除”	英国，《1998 年石油法有关海上设施和管道退役的行业指南》（2018.11 版）中的第 7.7 条
第 5.2.2.1 条 钢制固定式平台 第 5.5.3 条 连接管缆 “软管、海缆及脐带缆等连接管缆的弃置，应清洗干净后全部拆除，...” 第 5.4 条 水下生产系统 a) 内水和领海以内海域，应拆除至相关弃置管理规定要求的切割深度	泰国，泰国石油学会《泰国上游设施退役指南草案》（2008） “桩基和其他设施应拆除至泥面以下约 4.6m；所有井口须切割至泥面以下约 4.6m” 马来西亚，《PETRONAS 上游活动程序和指南》（PPGUA）“全部拆除设施的切割深度应低于泥面 0~1m；井口应全部拆除，根据海床淤积和侵蚀速率，切割深度应低于泥面 0~2m” 美国，海上油气生产设施弃置工作依据《联邦法规》30 CFR Part 250。“除主管部门提出特殊要求外，所有海上设施需拆除至泥面以下 4.6m” 《海洋石油平台弃置管理暂行办法》

本标准中的条款	依据或引用的国际公约或国内外法规中的条款
	《海上油气生产设施的废弃处置》(SY/T 6980)的第 5.3.1.2, 第 a 条
第 5.2.2.1 条 钢制固定式平台 “上覆水水深不得小于55m”	IMO《指南与标准》 马来西亚,《PETRONAS 上游活动程序和指南》(PPGUA)“海上油气生产设施的部分拆除和原地倾倒必须确保留置设施上覆水水深不得少于 55m” 英国,《海上设施和管道撤出指南》“设施弃置后水下残留部分的最高点至海面至少为 55m”
第 5.2.2.1 固定式平台 2)条 1) 水深小于 100m, 且平台在空气中重量低于 4000t 的	IMO《指南与标准》中的第 3.1 条、3.2 条、第 3.4.1 条、第 3.5 条和第 3.6 条
第 5.2.2.1 固定式平台 3)条 水深不小于 100 m, 或在空气中重量不低于 4000 t 的废弃平台	美国, 海上油气生产设施弃置工作依据《联邦法规》30 CFR Part 250. “留置设施或具有极好的稳定性和抗腐蚀性以及不会妨碍其他海洋功能, 或水深大于 800m, 满足其一即可酌情调整拆除深度” IMO《指南与标准》中的第 3.4.2 条和第 3.6 条
第 5.2.2.2 条 混凝土平台 “混凝土平台的下部结构可不全部拆除, 具有储油功能的下部结构弃置前应进行清洗。”	《奥斯陆和巴黎公约》中的第 3 (b) 条 “1999 年 2 月 9 日前布设的, 在大气中超过 10000t 的大型混凝土结构平台和导管架平台可原地弃置”
第 5.3 条 可移动式平台 第 5.5.1 条 浮式装置 “可移动式平台在油田终止一切生产活动后, 应清洗干净、浮起, 拖运至指定地点。” “浮式装置在油田终止一切生产活动后, 应清洗干净、与系泊系统分离, 拖运至指定地点。”	《海上油气生产设施的废弃处置》(SY/T 6980) 的第 5.3.2、5.3.3 和 5.3.4.1 条
第 5.5.2 条 系泊系统 第 5.4 条 水下生产系统 “水深小于 100m 的, 应拆除至海床; 水深不小于 100m 的, 可不拆除至海床, 但留置设施不得妨碍其他海洋主导功能的使用。”	IMO《指南与标准》3.6 条, 以及《海上油气生产设施的废弃处置》(SY/T 6980) 的第 5.3.4.2, 和 5.3.4.3 条
第 5.7 条 海底管道 “妨碍其他海洋主导功能使用的海底管道应全部拆除。不妨碍其他海洋主导功能使用的海底管道可原地弃置, 弃置前移除所有管道阀门和其他配件, 对管道进行油污清理、填充、留置段断开、端口封堵后维持原状, 并视情采用压块或两端掩埋等方式保证弃置海管的稳定性。”	英国, 能源和气候变化部《海上(石油和天然气)设施和管道的退役》(2012)“实施原地弃置的海底管道必须进行清洁和填埋, 以保证其无害, 尤其不能影响通航安全, 挖沟填埋的, 应保证管顶距泥面不小于 0.6m” 马来西亚,《PETRONAS 上游活动程序和指南》(PPGUA)“海底管道如原地弃置应进行冲刷、海水填充、切割和封堵, 最后填埋深度为低于泥面至少 1m。” 美国, 海上油气生产设施弃置工作依据《联邦法规》30 CFR Part 250. “将管道两端填埋于海床 3 英尺 (1m) 以下的位置” IMO《指南与标准》3.6 条以及《海上油气生产设施的废弃处置》(SY/T 6980) 的第 5.3.5 条 “将管道两端掩埋于海床 0.9m 以下的位置”
第 5.8 条 海底电缆 “妨碍其他海洋主导功能使用的海底电缆应全部拆除, 不妨碍其他海洋主导功能使用的海底电缆可原地弃置。”	美国, 海上油气生产设施弃置工作依据《联邦法规》30 CFR Part 250.1701-1754

5.6 弃置生态环境影响评估技术要点

5.6.1 技术要点主要内容确定的总体思路

海上油气生产设施弃置的生态环境影响因素与疏浚物等废弃物海洋倾倒应有所区别。依据《海洋石油平台弃置管理暂行办法》要求, 平台原地弃置应编制环境影响论证报告,

并应包括弃置作业期对海洋环境可能造成的影响分析、弃置后漂离原地的风险分析、弃置后腐蚀可能对海洋环境造成的影响分析、弃置后对其他海洋功能的影响分析等内容。为此，编制组结合《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485）有关内容及其修订思路，针对弃置作业期和弃置后两个阶段，提出应重点围绕弃置活动对海水水质、海洋沉积物、海洋生态和其他用海的影响开展评估。主要考虑与编制思路如下：

一是，根据《伦敦公约》及其《1996年议定书》框架下的《平台及人工构造物专项评价指南》，平台在海上弃置处置的，应重点关注对人类健康、海洋资源以及其他合法用海的影响，为此，对于生态环境敏感区域也是弃置生态环境影响评估的重要对象，包括海岸线、滨海浴场、风景区或具有重要文化和历史意义的区域、保护区、航道、军事禁区等的影响；

二是，根据《海洋倾废管理条例》第十六条，主管部门应避免倾废活动对渔业资源和其他海上活动造成影响。现行《海洋倾废区选划技术导则》（HY/T 122）中要求的倾废环境影响评价的重点评估对象包括对渔场、自然保护区、滨海游乐场、航道、锚地、军事禁区等，评估内容要求对航道淤积及航运交通安全的影响评估。由此可见，海上油气生产设施弃置活动作为海洋倾废的管理范畴，其对航行安全、军事活动等其他海洋功能的影响也是应重点关注的内容之一。

综上，本标准将弃置活动分为弃置作业期和弃置后两个重要阶段，重点基于不同阶段的产污环节、污染物排放特征、环境影响因素识别等，从弃置活动对海水水质、海洋沉积物、海洋生态、其他海洋功能等方面的影响提出评估分析要点。

5.6.2 一般要求

弃置生态环境影响评估，应基于弃置前环境现状调查与回顾性分析，重点围绕弃置作业期和弃置后两个阶段，分析论证弃置的生态环境影响。弃置生态环境影响评估应重点关注弃置作业期和弃置后留置设施对海洋生态环境造成的影响。由于弃置阶段是海上油气活动全生命周期的最后环节，因此，油气开发过程中的历史监测资料与评价分析结果对于弃置活动的影响分析至关重要。

弃置过程对海洋生态环境影响较小的，可适当简化弃置环境影响评估内容。该内容的编制考虑主要包括以下三个方面：一是指弃置工艺简单、不涉及泥面下切割等对环境影响较大环节的设施弃置，如领海外水深不小于100m的设施的弃置；二是弃置过程不涉及产污环节、或产污环节中污染物的产生和释放量较小的弃置过程，如清洗废水集中收集处置、不排海的；三是对于领海以外海域设施弃置的，由于弃置所在海域环境自净能力较强，海洋生态敏感区相对较少。因此，少量污染物的释放不会对海洋环境产生较大的影响，诸如此类，可适当简化弃置环境影响评估的内容。

5.6.3 环境影响因素识别

由于目前国内尚未出台有关弃置环境影响评价的标准规范，为了明确海上油气生产设施弃置环境影响特征因素，编制组广泛查阅、梳理和借鉴了国内外相关标准规范和典型案例，据此，提出了弃置活动环境影响参考因素列表。关于环境影响因素识别内容的编制过程与考虑如下：

国外方面，重点分析梳理了《伦敦公约》及其《1996年议定书》、《OSPAR公约》及其

“辛特拉决定”、IMO《指南与标准》，3部国际公约指南以及英国、美国、挪威等国家关于弃置生态环境影响评估的有关要求内容；

国内方面，分析研究了国内海上油气生产设施弃置案例（见附表1），涵盖黄渤海、东海和南海海域的不同弃置设施类型，包括固定式平台、可移动式平台、浮式装置、系泊系统、连接管缆、井口、水下生产系统、海底管缆等。研究提出了不同弃置设施类型以及不同弃置环节（清洗、封堵、拆除和留置）的环境影响因素识别要点和内容。具体如下：

（1）海上油气生产设施弃置清洗阶段

为避免海上油气生产设施弃置过程对海洋生态环境造成污染损害，弃置前均需清洗，清洗过程中产生的固体碎片、污油污泥、油棉纱、凝结油块及锈渣和砂等含油杂质等废物以及附着在设施表面、残留在容器管缆内部的污染物可能伴随富含清洗剂的清洗液进入海洋环境，因此，须重点关注海水海洋环境中特征污染物含量的变化。目前，根据国内外相关典型弃置案例情况，提出了海上油气生产设施清洗过程主要环境影响因素：

悬浮物是各类弃置设施在清洗过程中产生的一类物质，海上油气设施常年矗立于海水中，平台下部设施、连接管缆、水下生产系统和海底管道等的表面不可避免的生长或附着大量的生物体、有机碎屑和悬浮物，在清洗和冲刷过程可能进入海水中。

石油烃类物质和化学品是油气生产设施弃置的特征污染物，一般附着在平台或生产设施表面，以及残留在海底管道、连接管缆和井口中，在清洗过程中可能进入海水。

重金属主要以锈渣/残存的形式或伴随钻屑、泥浆和清洗水等进入海水，主要包括汞、镉、铁、锌等。

其他物质如化学药剂或清洗剂等也会伴随清洗废水进入海水。

（2）井口的封堵和废弃

实施海上油气井口的封堵与废弃过程应重点确保封井设施具有良好的工作状态，在井口封堵和废弃过程中，可能会有少量石油烃类物质从封井缝隙或空隙中泄漏到海洋环境中，因此，海水中石油类物质的含量应作为首要关注的污染要素。

（3）海上油气生产设施的拆除

海上油气生产设施的拆除是弃置作业的重要环节。根据拆除切割原理的不同分为聚能切割法和非聚能切割法两大类。聚能切割法适用于水下导管架桩腿的切割，实施切割时会在确定位置安装炸药爆破切割，对于海洋生态环境的影响和损害均较大。该方法的使用将产生较为强烈的水下冲击波和水下噪声，应重点关注对海洋生物的影响与损害。此外，在炸药安装前还需要对桩腿周边的淤泥进行冲水清淤，由此产生海底扰动所造成的悬浮物含量的增加以及海底污染物再悬浮是环境影响评估的要点。非聚能切割法是目前使用范围更为广泛的切割方法，可用于上部设施、下部设施以及海底管道、海底电缆等的切割。根据切割工艺不同分为金刚石绳锯切割法、水力切割法、机械切割法和热切割法等；根据切割位置的不同又可分为内部切割和外部切割。非聚能切割法对海洋环境的影响相对较小，且主要发生在水下切割的实施过程和准备过程中。具体来说环境影响因素重点关注内容包括以下两方面：

一是悬浮物。在拆除切割准备与实施过程中，因油气平台下部设施及其附属设施或海底管缆周边的清淤、挖掘、切割等过程造成的海底扰动（冲刷、掩埋）导致海水悬浮物含

量增加或海底污染物的再悬浮。

二是石油烃类物质、化学品和重金属。在切割油气管道、油气井等生产设施的过程中，因切割导致结构破碎，而造成的石油烃类物质、化学品等残存污染物的泄漏，或切割产生的重金属（铁屑等）进入海洋环境。

（4）设施的留置

弃置设施经拆除后，留置部分会在海水的长期腐蚀和冲刷作用下发生崩坏和破损，并向海洋环境中释放重金属、石油烃类物质等污染物。此外，可能因占用海域资源，对其他海洋功能产生影响。具体来说，弃置设施留置部分需要重点关注的环境影响因素包括：

一是重金属、石油烃类物质等污染物。留置设施受海水腐蚀作用，会将结构中重金属释放到海洋环境中，此外残留的石油烃类物质或其他化学品等污染物也可能同时发生泄漏。

二是留置设施所在海域位置对其他海洋功能可能产生干扰。

5.6.4 环境现状与回顾性分析

油气活动停止后的现场调查及评价对于分析和评估弃置活动对海洋环境的影响至关重要，并可作为弃置活动开始前，弃置所在海域生态环境状况的背景状况资料。因此，现状资料调查内容包括水文动力及地形地貌、海水水质环境、沉积物质量环境和海洋生态环境等，并应至少包括一次油气活动停止后的海洋生态环境状况（海水水质、沉积物质量和海洋生态）调查，样品采集和分析检测应符合 HJ 442 和 GB 17378 的要求，调查范围基于弃置的产污环节与污染物排放量确定，应覆盖弃置生态环境影响范围，调查站位布设应符合 GB/T 19485 的相关要求，调查要素和因子依据不同类型弃置设施的环境影响因素识别结果确定。环境现状分析方法参见 HJ 2.1 和 GB/T 19485。

回顾性分析应包括弃置设施的生产情况、运行过程中的环境污染事故或事件、污染物排放情况以及周边海域海水水质、沉积物质量和海洋生态环境的变化情况。总体上，回顾性分析应包括两个方面的内容：一方面是弃置设施的生产情况及运行过程中的环境污染事故或事件、污染物排放情况，当弃置设施在以往的运行过程中出现环境污染损害事故或事件的，应重点关注污染位置、污染要素和污染程度等重要信息，并对弃置方案做出调整，避免弃置活动造成海洋环境的二次污染；另一方面是弃置设施所在海域海水水质环境、沉积物质量环境和海洋生态环境的历史变化情况和趋势性分析，为弃置活动的生态环境影响分析评估提供基础数据。

5.6.5 弃置作业期生态环境影响评估分析要点

（1）海水水质环境影响分析

弃置作业期设施的清洗、井口的封堵和废弃、设施拆除等过程所产生的各类主要污染物将进入到海水环境中，对海水水质产生影响。因此，弃置作业对海水环境的影响分析至关重要。总体上，海水水质环境影响分析应在水文动力现状分析、海水水质环境现状调查与回顾性分析的基础上，分析和预测弃置作业对海水水质的影响，论证弃置活动对海水水质的影响是否可以接受。根据产污排污情况和工程规模的不同，弃置对海水水质的影响分析分两个层级（定性/定量分析和定量预测）。基于清洗废水排海量和施工工程规模（开挖/回填量、挖沟长度等）、设施所在海域生态环境敏感区分布情况，参见 GB/T 19485 的相关

要求，涉及对海水水质环境影响较大的弃置过程的，应定量预测海水悬浮物、石油类的浓度变化及空间分布；对海水水质环境影响相对较小的弃置过程，定性或定量分析评估弃置作业产生和释放的污染物对海水水质造成的影响。具体来说，弃置活动对海水水质可能造成的影响或潜在威胁的大小，需参见 GB/T 19485 的相关要求（评价等级划分及不同评价等级的影响预测要求）确定，即清洗废水排海量、施工规模（如开挖/回填量、挖掘长度等）较大的或弃置设施所在海域周边存在生态环境敏感区的，应开展定量分析预测，其他设施弃置可仅进行定量/定性分析。

为进一步分析本标准影响分析技术要求的可行性，编制组对现有国内案例进行分析，具体见附表 2。结果表明，多数弃置项目工程规模和产污排污量均较小，一般来说可以适当简化影响分析评估内容、无需开展定量分析预测，但由于部分弃置项目毗邻自然保护区、海洋生态红线区以及重要渔业水域，邻近海域的海洋生态环境敏感区相对较多，因此，需开展定量分析预测。因此，整体来看，对于弃置所在海域位于内水及领海以内海域的，影响评估要求一般高于领海以外海域。

（2）海洋沉积物环境的影响分析

弃置作业对海洋沉积物的影响主要来自于设施拆除过程产生的海底扰动，因此，沉积物质量环境影响分析应在沉积物质量现状调查与回顾性分析结果的基础上，分析弃置作业期因清淤、挖掘等产生的海底扰动，造成海洋沉积物环境的变化，明确弃置活动对海洋沉积物质量的影响，论证弃置对海洋沉积物的影响是否可以接受。

（3）海洋生态环境影响分析

弃置作业对海洋生态的影响主要是通过对海水和栖息地的影响间接产生的，因此，对于海洋生态影响分析应在水文动力及地形地貌现状调查、海水水质环境影响分析、沉积物质量环境影响分析、海洋生态环境现状与回顾性分析的基础上，分析和预测弃置作业期对海洋生态的影响，论证弃置活动对海洋生态的影响是否可以接受。海洋生态环境影响分析应包括对海洋生物质量、生物生态状况、海洋渔业资源、其他珍稀濒危海洋生物和生态环境敏感区的影响分析。具体来说，海洋生物质量影响分析应在生物质量的现状调查与回顾性分析的基础上，分析生物体内重金属、石油烃等污染物含量可能出现的变化，分析论证弃置作业对生物质量的影响是否可以接受。

弃置作业对海洋生物生态的影响主要来自于悬浮物和石油烃类物质等污染物的向海排放，因此，海洋生物生态的影响分析应基于海水水质环境影响分析结果，涉及需要对海水水质进行定量预测的，应参见 SC/T 9110 评估污染物浓度变化对浮游植物、浮游动物、底栖生物、游泳动物等的影响与损害；反之，影响不大的，定性或定量分析评估弃置作业对海洋生态的影响。

弃置作业对海洋渔业资源的影响分析，应在渔业资源种类组成、分布、群落数量、密度和多样性等调查和分析结果的基础上，分析弃置作业的影响，因此，海洋渔业资源的影响分析应基于海水水质环境影响分析结果，涉及需要对海水水质进行定量预测的，参见 SC/T 9110 评估污染物浓度变化对鱼卵、仔稚鱼等海洋渔业资源的影响与损害。反之，影响不大的，定性或定量分析弃置作业对渔业资源，包括鱼卵、仔稚鱼的生长繁殖，渔业资源栖息地（重要渔业水域）等的影响。

弃置作业对珍稀濒危海洋生物等的影响来自于悬浮物和石油烃类等污染物的向海排放，因此，对于其他海洋生物的影响分析可基于水质分析结论，并结合周边海洋哺乳动物、珍稀濒危海洋生物的种类组成、分布、群落数量、密度和多样性等的历史调查结果，分析阐明弃置活动可能产生的影响或损害，并论证弃置作业的影响是否可以接受。

对于弃置活动的影响可能涉及海洋保护区、重要渔业水域、特殊生境等生态环境敏感目标的，应基于敏感区生态环境保护要求，分析阐明弃置活动的影响。

(4) 对其他海洋功能的影响分析

依据海洋倾废影响论证关注重点，弃置活动对其他海洋功能的影响应重点论证弃置作业期因船舶载具的施工对周边海域其他海洋功能或用海的干扰，应当关注的内容主要包括弃置作业过程和弃置设施的拖拽或翻倒处置造成的对水上水下通航、渔业捕捞和军事活动等的影响。

5.6.6 弃置后留置设施的生态环境影响评估分析要点

留置设施对海洋生态环境的影响主要来自于设施腐蚀、污染物释放，以及留置设施由于自身结构的损害、崩坏、漂离原地或因留置设施占用海域空间对其他海洋功能产生影响等几个方面。

留置设施对于海洋生态环境的影响分析应在对留置设施所在海域生态环境状况的回顾性分析基础上，结合留置设施所在海域海水质量和沉积物质量的现状调查结果，类比分析留置设施的腐蚀速率、重金属和残留污染物等的释放速率等，分析评估留置设施对海洋生态环境的影响。水/泥温、pH、Eh、 Fe^{3+}/Fe^{2+} 、电阻率、碳酸盐、硫化物和硫酸盐还原菌等可作为判别海洋环境腐蚀强度的主要因素。同时还可以采取类比周边其他同类海上油气设施评估重金属腐蚀释放速率、残存污染物释放强度等。具体来说，留置设施在海洋环境中受到的冲刷与腐蚀作用较为复杂，国际上对于海洋沉积物的腐蚀性评价尚无统一的标准，原因在于腐蚀评价因子的多样性和复杂性。一般来说，影响海洋沉积物腐蚀强度的因素可大体分为三类，包括物理因素（水文动力、沉积物类型、电阻率和温度），化学因素（Eh、Es、pH、重金属含量以及有机物的含量）和生物生态要素（微生物的种类和数量等）。近年来，随着科学技术的不断发展，各国学者针对不同的油气田的沉积物腐蚀性状况开展了较为深入的研究与分析，但在研究结论的系统性和普适性方面仍需进一步完善，为此，在本标准的编制中并未直接提出海洋环境腐蚀强度的评价因子，仅在编制说明中给出了相关的建议。

留置设施对其他海洋功能产生的影响，需要关注以下几方面内容：一是分析留置设施对渔业生产和渔业捕捞活动的潜在影响；二是分析留置设施对水上水下通航活动的潜在影响；三是分析留置设施对其他海洋功能的影响，如对军事活动的干扰和影响等。对于留置设施可能对生态环境敏感目标造成损害或潜在影响的，还应基于设施腐蚀释放污染物强度的评估结果，分析留置设施是否会对敏感目标造成影响或损害。

5.6.7 留置设施风险分析

根据《海洋石油平台弃置管理暂行办法》，弃置生态环境影响评估应关注留置设施漂离原地的风险。留置设施在海水长期腐蚀、冲刷作用下，设施表面和结构会发生腐蚀、崩坏，

在海洋动力作用下漂离原地。因此，弃置风险分析应在留置设施结构稳定性的回顾性分析结论基础上，将留置设施漂离原地的可能性及其对其他海洋功能的影响作为分析的重点。

5.7 环境保护措施和监测计划

5.7.1 环境保护措施

为进一步降低弃置对海洋生态环境的影响，编制组提出，实施弃置活动的，应执行安全、科学的海上油气生产设施弃置方法，建立配套的海洋生态环境保护方案，重点围绕周边海域生态环境敏感目标，针对不同弃置过程、阶段及其产污环节提出有效的减缓措施与弃置作业方案。重点内容包括：

一是，根据《伦敦公约》及其《1996年议定书》的有关要求，结合《防止拆船污染环境管理条例》《海洋石油平台弃置管理暂行办法》的相关规定，为了确保海上油气生产设施弃置作业安全，避免弃置过程对海洋生态环境造成污染损害，涉及石油烃类物质、化学品等物质传输、存储等的各类设施在弃置前需进行清洗。清洗应重点关注石油烃类物质或其他可能导致海洋环境污染的物质，清除易燃、易爆和有毒物质，移除能够产生漂浮垃圾的材料，并采取有效措施，严格防止溢出、散落水中的油类和其他漂浮物扩散。同时，清洗时应使用对环境无害、可生物降解的清洗剂。实施海上油气生产设施清洗时，应做好冲洗废水的集中回收与处置工作，所有含油污水未经处理不得直接排海，排放应符合GB 4914的有关要求，清洗过程中产生的污染废物应妥善处理，涉及污油污泥、凝结油块、油纱布等应做好集中回收与处置工作。

二是，实施油气井封堵废弃时，确保封堵油气井设备具备良好的工作状态，封堵后的油气井口不得出现石油烃类污染物“跑、冒、滴、漏”的现象。油气井口封堵过程中宜通过加装隔水管和集油槽、在作业区域下方铺垫吸油毛毡、使用吸油材料等方式避免油污入海，出现少量油污时，应尽快使用吸油材料吸除后回收。

三是，应根据不同海上油气生产设施类型，选择科学合理的切割方法。在切割准备与切割过程中，清淤、挖掘、桩腿内排泥或海底扰动（冲刷、掩埋）等过程，会造成海水悬浮物含量的增加，应采取围挡、减轻扰动等方式减少悬浮物的产生；设施的切割与拆除过程中，会有破碎的设施结构碎片散落，对其他海洋功能产生干扰，应尽量做好切割结构碎片的清洗与收集工作；采取聚能切割方式的，在实施弃置设施拆除前，应做好海洋生物的驱离工作，控制爆炸剂量和范围，降低对海洋生物的伤害。此外，对于弃置设施在以往的运行过程中出现环境污染损害事故或事件的，应重点关注污染位置、污染要素和污染程度等重要信息，并对弃置方案做出调整，避免弃置活动造成海洋环境的二次污染。

四是，设施留置时应提高留置设施结构的稳固性，在海浪、海流、潮流、风暴或其他可预见的自然环境的影响下不会漂离原地，降低对其他海洋功能的影响。

五是，实施海上油气生产设施弃置的船舶载具和施工人员，应落实、做好污染防治与减排措施，船舶载具污染物排放与处理执行GB 3552要求，人员生活污水、生活垃圾执行GB 4914要求，生产垃圾禁止排海，并依据固体废物污染防治有关要求集中处置。

六是，合理安排施工作业计划，施工作业应尽量避让珍稀濒危物种和重要物种的繁殖期、越冬期、迁徙（或洄游）期等关键活动期，选取施工工艺时应取消或调整可能对海洋生态环境造成显著不利影响或损害的工艺等。

表 7 环境保护措施考虑依据

内容	考虑依据
<p>a) 海上油气生产设施弃置前，应清理石油烃类化合物或其他可能导致海洋环境污染的物质，清除易燃、易爆和有毒物质，移除能够产生漂浮垃圾的材料，并采取有效措施，严格防止溢出、散落水中的油类和其他漂浮物扩散。</p> <p>b) 海上油气生产设施停产后立即进行清洗，并使用对环境无害、可生物降解的清洗剂。清洗过程中产生的污染废物应妥为处理，包括清洗废水、油污污泥、凝结油块、油纱布等的集中回收与处置工作，含油污水未经处理不得直接排海，确需排放的，应符合GB 4914的有关要求。</p>	<p>1、《伦敦公约》及其《1996年议定书》框架下的《平台及人工构造物专项评价指南》提出，尽管弃置作业前会依据相关要求对拆除设施进行严格的清洁，但在海上拆除过程中，仍可能会释放污染物，例如石油烃类物质、天然气以及生产设施中残留的化学品和清洗剂等。为此，在弃置中应明确和实施监测计划或采取其他减缓措施。</p> <p>2、参考《防止拆船污染环境管理条例》，要求拆船单位在废船拆解前，必须清除易燃、易爆和有毒物质；关闭海底阀和封闭可能引起油污水外溢的管道。垃圾、残油、废油、油泥、含油污水和易燃易爆物品等废弃物必须送到岸上集中处理，并不得采用渗坑、渗井的处理方式。</p> <p>3、《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914）规定了我国管辖海域石油勘探开发过程中生产水、钻井液等其他污染物的排海管理要求，生产垃圾和其他垃圾禁止排海。</p>
<p>c) 实施油气井封堵废弃时，确保封堵油气井设备具备良好的工作状态，避免封堵后的油气井口出现石油烃类污染物“跑、冒、滴、漏”现象。油气井口封堵过程中，宜通过加装隔水管和集油槽、在作业区域下方铺垫吸油毛毡、使用吸油材料等方式避免油污入海。</p>	<p>1、根据美国海上油气井废弃封堵要求以及海上弃置案例分析结果，美国提出了在实施油气井的封堵过程中应采取有效的封堵方式，防止石油烃类物质的泄漏。</p> <p>2、《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914）规定了我国管辖海域石油勘探开发过程中生产水、钻井液等其他污染物的排海管理要求，生产垃圾和其他垃圾禁止排海。</p>
<p>d) 海上油气生产设施的拆除过程，可采取围挡、减轻扰动等方式减少悬浮物的产生，做好切割结构碎片的清洗与收集工作，避免散落、破碎的设施结构碎片对其他海洋功能产生干扰；采取聚能切割方式的，应控制爆炸剂量和范围，减低对海洋生物的伤害；对于弃置设施在生产运营期间出现环境污染损害事故或事件的，应重点关注污染位置、污染要素和污染程度等重要信息，并对弃置方案做出调整，避免弃置活动造成海洋环境的二次污染。</p> <p>e) 海上油气生产设施弃置过程中，一旦出现溢出、散落水中的油类和其他漂浮物，必须及时收集处理。</p>	<p>1、根据美国和英国海上油气生产设施弃置案例，设施在拆除准备过程和切割过程中会对设施周边进行清洗和冲刷，由此会造成海底悬浮物质的再悬浮，因此，提出应采取有效措施降低悬浮物质的产生量。同时，油气田周边海洋沉积物可能因污染事故/事件出现石油类等污染物含量超标的情形，因此，拆除处置过程应尽量减小海底扰动。</p> <p>2、根据美国和英国的弃置案例，采取聚能切割方式的，爆炸过程可能对海洋生物产生影响和损害，因此，应控制爆炸剂量和范围，减小生态环境影响。</p> <p>3、根据英国海上油气生产设施弃置管理要求，退役活动结束后，应进行适当的调查，以识别和回收海底的任何碎片或其他障碍物。调查区域将取决于每个退役项目的具体情况，最低要求是在任何安全区的设施半径500m内进行调查，或覆盖退役管道两侧50m的区域。</p> <p>4、参考《防止拆船污染环境管理条例》，要求在水上进行拆船作业的拆船单位和个人，必须事先采取有效措施，严格防止溢出、散落水中的油类和其他漂浮物扩散。在水上进行拆船作业，一旦出现溢出、散落水中的油类和其他漂浮物，必须及时收集处理。</p>
<p>f) 留置设施应进行清理、清洗或防腐蚀处理，作业过程应采取有效措施防止油类、油性混合物或其他有害物质污染海洋环境。</p> <p>g) 设施留置时应提高留置设施结构的稳固性，降低对其他海洋功能的影响。</p>	<p>1、《OSPAR公约》、《伦敦公约》及其《1996年议定书》和《平台及人工构造物专项评价指南》均要求开展留置设施对其他海洋功能的影响评估。</p> <p>2、根据《海洋石油平台弃置管理暂行办法》，需要开展留置设施漂离原地对其他海洋功能影响的风险评估。</p> <p>3、根据《海洋石油平台弃置管理暂行办法》，弃置平台的海上留置部分，应当进行清洗或防腐蚀处理。海上清洗或者防腐蚀作业，应当采取有效措施防止油类、油性混合物或其他有害物质污染海洋环境，清洗产生的废水必须经过处理达标后方可排放。</p>
<p>h) 实施海上油气生产设施弃置的船舶载具和施工人员，应落实、做好污染物防治与减排措施，船舶载具污染物排放与处理执行GB 3552</p>	<p>1、《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552）</p> <p>2、《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》（GB 4914）</p>

内容	考虑依据
要求，人员生活污水、生活垃圾执行GB 4914要求，生产垃圾禁止排海，并依据固体废物污染防治有关要求集中处置。	
i) 施工作业应避免让珍稀濒危物种和重要物种的繁殖期、越冬期、迁徙（或洄游）期等关键活动期，取消或调整产生显著不利影响的施工工艺等。	《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485）及其最新修订内容

5.7.2 监测计划

监测计划应能够有效反映弃置作业期及弃置后留置设施对海水水质环境、沉积物质量环境、海洋生态环境等的实际影响。

因此，为有效了解、掌握和监督管理弃置过程对海洋生态环境的影响，编制组研究提出，应结合弃置设施类别、工艺和产污特征等，明确弃置作业期及弃置后监测计划。监测计划应重点围绕三个方面：一是针对海上油气生产设施弃置过程排污情况的监测，内容应基于海上油气生产设施弃置产污环节和污染物排放特征确定，主要包括监测因子、监测频次、监测数据采集与处理、分析方法等，同时，应明确监测内容，重点考虑清洗废水、生活污水、船舶排放污染物的油类含量、化学需氧量等；二是针对弃置活动所在海域生态环境状况的事中事后跟踪监测，内容应基于弃置作业期和弃置后可能对海水水质环境、沉积物质量环境和海洋生态环境造成的影响，主要包括监测范围、监测点位、监测因子、监测频次、分析方法等，此外，考虑到油气田所在海域自然状况的差异性，编制组提出，对于领海以外海域且不涉及清洗废水排海的，可降低跟踪监测要求；三是，针对留置设施状况的监测，根据《海洋石油平台弃置管理暂行办法》的有关要求，对于留置设施完整性和稳定性等情况的调查与监测是至关重要的，因此，本标准提出，对于留置设施所在海域的海底状况应明确相应的监测计划，内容包括留置设施完整性和稳定性、留置设施距海底表面距离、留置设施上覆水水深等。

5.7.3 附录 B

在参考和借鉴《OSPAR公约》及其“辛特拉决定”、《伦敦公约》及其《1996年议定书》，美国、英国和国内既有海上油气生产设施弃置案例的基础上，编制组根据海上油气生产设施弃置活动的弃置作业期和弃置后两个阶段分清洗、井口封堵与废弃、设施拆除和留置等过程分类提出弃置环境影响因素，重点参考内容包括以下几个方面：

(1) 《OSPAR公约》及其“辛特拉决定”通过出台“海上设施废弃处置评估建议框架”，提出了弃置设施清洗过程中需要关注的环保要点以及弃置过程对海洋生态环境和其他海洋功能的影响，并提出应考虑弃置设施留置后，污染物从装置中逃逸的速率。

(2) 《伦敦公约》及其《1996年议定书》出台了《海洋倾倒物质评价指南》，用于指导和规范海洋倾倒活动，其中《平台及人工构筑物专项评价指南》提出尽管弃置作业前会依据相关要求对拆除设施进行严格的清洁，但在拆除过程中，仍可能释放以碳氢化合物为主的石油烃类物质、天然气以及生产中使用残留的化学品等污染物。同时，进一步提出弃置过程应重点关注对其他海上设施、生态环境敏感区域（如产卵场、育幼场和索饵场）、生物重要栖息地、鱼类迁徙路径和其他海洋功能的影响，其中，还应包括栖息地环境改变、

生态环境质量变化情况等重点内容。此外，油气管道及储池等存储污染物的设施弃置过程还应关注其贮存污染物（包括消泡剂、破乳剂、防腐剂、杀菌剂、润滑剂、冷却剂）的排海情况；应将评估重点放在留置设施对所在海域周边生态环境、生态环境敏感目标和周边其他海洋功能的影响。

（3）美国主管部门针对不同油气生产设施如甲板、导管架、管道等均提出了相应的弃置要求，并给出了具体的产污环节与污染因子。其中，油气井口的封堵应重点考虑石油烃类物质的泄漏；海底管道的拆除应关注石油烃类物质；平台上部设施的储水池应关注沥青、化学废料、焦油、工业垃圾、废润滑油和风化油等。

（4）英国通过《海上石油生产和管道环境影响评估条例》建立了相应的环境管理体系（EMS），要求实施海上油气生产设施弃置前，执行环境影响评估制度，并提出一系列环境影响因素及评估要点内容。具体内容包括：

一是，执行海上油气生产设施弃置影响评估制度，重点围绕弃置活动可能对生态环境造成的影响或潜在的损害，评价对象应主要包括海水水质环境、沉积物质量环境和海洋生态环境，以及对其他海洋功能的影响。

二是，油气管道弃置的影响评估，要考虑的因素应包括：对海水水质环境、沉积物质量环境和水文特征的影响，对珍稀濒危、受威胁或受保护物种的影响，对重要栖息地、重要渔业资源区造成的影响或损害。为了减小管道弃置的潜在环境影响，实施有效的管道残留物清洗作业是至关重要的。

三是，弃置作业完成后，应开展所在海域的监测调查与清理两方面工作。一方面，评估和明确弃置活动对海洋生态环境的影响或损害程度，要点包括监测海水和沉积物中石油烃类物质的含量、重金属或其他污染物的浓度水平。另一方面，进行海底油气设施碎片的清理和清除工作，为确保设施弃置切割后碎片、残留物不会引发其他用海风险，要求弃置活动结束后在弃置设施附近500m范围以内海域进行调查和清理工作。

（5）为评估本标准确定的环境影响因素的适用性与全面性，编制组广泛查阅、梳理并分析研究了7份国内海上油气生产设施的弃置案例，涵盖黄渤海、东海和南海海域不同的弃置设施类别，包括固定式平台、系泊系统、连接管缆、井口、水下生产系统、海底管缆等，基于此提出将弃置过程分为设施清洗、井口封堵、设施拆除和留置四个环节，并针对不同弃置设施类型提出相应的环境影响因素（附表1）。

基于以上几个方面的考虑和依据形成附录B（资料性附录），主要包括海上油气生产设施弃置环境影响因素识别及现状调查要素参考表的有关内容。鉴于海上油气生产设施类型的多样性、弃置情形或环节的复杂性，附录B有关内容及要求仅为弃置环境影响因素识别及现状调查要素的基本要点，因此，在实际开展环境状况调查与分析过程中的调查要素和因子应包括但不限于附录B的有关内容，同时，附录B还对弃置活动的一般情形或部分特殊情形提出了相应的要求。

6 弃置环保技术要求的适用性分析

弃置处置技术要求方面，为了提升本标准弃置处置技术要求内容的科学性与合理性，编制组参考并借鉴了《联合国大陆架公约》、《联合国海洋法公约》、《OSPAR公约》、

《伦敦公约》及其《1996年议定书》和IMO《指南与标准》等5项国际公约与指南，并统筹梳理了世界范围内13个地区35个国家的相关要求。出于保护海洋生态环境、降低弃置活动对海洋生态环境影响的考虑，并力求本标准内容能够与国内现行弃置有关的标准规范内容有效衔接，将IMO《指南与标准》中弃置有关要求作为本标准弃置处置技术要求的最低原则和底线，具体如下：一是处置技术要求整体上不低于IMO《指南与标准》的有关要求，并充分考虑各类海上油气生产设施弃置特点；二是采取“分区界定、分级管理”的编制原则，对于不同海域、不同设施类型的弃置提出相应的处置技术要求。

弃置生态环境影响评估技术要点方面，为分析本标准确定的环境影响评估技术要点的适用性与可操作性，编制组广泛查阅、梳理、借鉴国内外相关标准规范和典型案例，国外方面，重点分析梳理了国际公约与指南以及英国、美国、挪威等国家关于弃置生态环境影响评估的有关内容；国内方面，分析研究了7份国内既有海上油气生产设施的弃置案例（具体见附表1），涵盖黄渤海、东海和南海海域不同的弃置设施类别，包括固定式平台、系泊系统、连接管缆、井口、水下生产系统、海底管缆等，基于此提出将弃置过程分为设施清洗、井口封堵、设施拆除和留置四个环节，并针对不同弃置设施类型分别提出环境影响因素识别考虑，明确了弃置生态环境影响评估技术要点。

此外，依据2010年发改委印发的《海上油气生产设施废弃处置管理暂行规定》，企业计提的弃置费应用于井及相关设施的废弃、拆移、填埋、清理和恢复生态环境及其前期准备等所发生的专项支出，该规定也为海上油气生产设施弃置相关生态环境保护工作的开展提供了经费保障。

总体上，本标准的技术要求基于国内现有的相关法律法规框架，以客观实际出发，参考和借鉴了国内外相关公约、指南、标准和案例，在充分考量经济和技术可达性的前提下，最大程度降低海上油气生产设施弃置对海洋生态环境的影响，具有较强的科学性和适用性。

7 标准实施建议

7.1 管理措施建议

(1) 编制单位应认真梳理、研究分析征求意见阶段的各类意见建议，分析汇总后对标准征求意见稿进行修改完善。

(2) 标准颁布实施后，应及时开展对社会及有关单位的专业培训，使其能够准确掌握和应用本标准解决实际的海上油气生产设施弃置的实际问题。各单位应严格按照本标准规定的各项要求开展相关工作，以最大限度地降低海上弃置活动对海洋生态环境造成的影响或损害、保护海洋生态环境为基本目的，并及时向生态环境主管部门反馈弃置处置或影响评估的有关问题，以利于今后进一步修改完善本标准。

(3) 生态环境主管部门及各相关技术支撑单位在本标准颁布实施后，应严格按照标准要求，对海上油气生产设施的弃置影响评估等相关工作做好把关，规范审批、加强管理。

7.2 技术措施建议

(1) 积极推进弃置生态环境影响评估技术方法与弃置处置技术要求等内容研究，特

别是本标准在不同海域、不同类型油气生产设施弃置的生态环境影响评估中的应用，促进影响评估工作的准确性和可靠性不断提高。

(2) 重视标准使用过程中出现的各种技术问题，及时组织从事弃置处置和弃置生态环境影响评估方面的专家、学者和一线人员进行研讨，提出适宜的解决办法，以指导企业开展相关工作。

(3) 在国家相关法律、法规及技术标准进行重大调整以及弃置处置技术有重大突破性进展时，应及时组织修编本标准，以适应不断深化的环境管理要求及科学技术水平。

附表 1

国内海上油气生产设施弃置环境影响因素识别案例

海域	项目位置	弃置设施类型	处置技术要求	环境影响要素				影响分析	预测分析	环境保护措施	
				清洗过程	井口封堵和废弃	设施拆除过程	设施留置			污染防治措施	生态保护措施
黄渤海	锦州某油田设施弃置项目	固定式平台	全部拆除（泥面下 4m）	悬浮物、石油烃类、清洗剂中的主要污染成分	石油烃类	悬浮物、石油烃类	未考虑	弃置作业期： 海洋水文动力环境、海水水质环境、沉积物质量、海洋生态环境 弃置后： 对航行等其他海洋功能的影响、平台弃置后留置设施腐蚀对海洋环境的影响 海水水质环境（悬浮泥沙）、海洋生态环境（浮游生物、底栖生物、渔业资源损失）	1.一般工业固体废物、危险废物、清洗污水均运回陆地处理。 2.切割过程中掀起的悬浮泥沙将利用海水运动自然回填。 3.生活垃圾运回陆上处理，生活污水处理后达标排放。 4.海底管道防腐采用防腐涂层、阴极保护。	1.对渔业生物资源损失进行经济补偿。 2.施工作业避开保护区主要保护物种的繁育期和敏感期。 3.采取措施将渔业损失的污染影响程度降低到最小。 4.实施渔业生态环境和生物资源跟踪监测。	
		开发井	全部拆除（泥面下 4m）	石油烃类		悬浮物、石油烃类	未考虑				
		海底管道、海底电缆	原地弃置	石油烃类、清洗剂中的主要污染成分		悬浮物、石油烃类	重金属、石油烃类，对其他海洋功能的影响				

海域	项目位置	弃置设施类型	处置技术要求	环境影响要素				影响分析	预测分析	环境保护措施	
				清洗过程	井口封堵和废弃	设施拆除过程	设施留置			污染防治措施	生态保护措施
黄渤海	渤西某油气田管道弃置项目	海底管道、海底电缆	清洗后部分拆除，剩余部分原地弃置	石油烃类、清洗剂中的主要污染成分	/	悬浮物、石油烃类	重金属、石油烃类，对其他海洋功能的影响	<p>弃置作业期：海水水质环境、沉积物质量、海洋生态环境、海洋水文动力环境、航行使用</p> <p>弃置后：对航行等其他海洋功能的影响、平台弃置后留置设施腐蚀对海洋环境的影响</p> <p>海水水质环境（海底悬浮泥沙）、海洋生态环境（浮游生物、底栖生物、渔业资源损失量）</p>	<p>1.带有药剂的废液由专业处理公司集中处理；海水清洗污水利用污水处理系统处理。</p> <p>2.船舶污染物按照相关排放标准要求处理，所有参加海上施工作业的船舶都应配备符合要求的油水分离器，含油污水禁止排放。</p> <p>3.一般性固体废物全部运回陆地处理，禁止排海。</p> <p>4.生活污水处理达标后排海；生活垃圾收集后运送到陆上由市政处理。</p>	<p>1.施工作业减少对保护区主要保护物种影响。</p> <p>2.采取措施将渔业损失程度降低到最小。</p> <p>3.实施渔业生态环境和生物资源跟踪监测。</p>	

海域	项目位置	弃置设施类型	处置技术要求	环境影响要素				影响分析	预测分析	环境保护措施	
				清洗过程	井口封堵和废弃	设施拆除过程	设施留置			污染防治措施	生态保护措施
黄渤海	辽河油田弃置项目	固定式平台	全部拆除（泥面下4m）	悬浮物、石油烃类、清洗剂中的主要污染成分	石油烃类	悬浮物、石油烃类	未考虑	弃置作业期： 海洋水文动力环境、海底冲刷环境、海水水质环境、沉积物质量、海洋生态环境、海洋环境敏感目标 弃置后： 对航行等其他海洋功能的影响	海水水质环境（悬浮沙—平台桩管排泥）、海洋生态环境（浮游生物、底栖生物、渔业资源）	1.生活垃圾运回陆地统一处理。 2.船舶污染物按照相关排放标准要求处理，所有参加海上施工作业船舶都应配备符合要求的油水分离器，含油污水禁止排放。 3.一般性固体废物全部运回陆地处理，禁止排海。 4.桩管切割拆除时掀起的海底沉积物将利用海水运动自然回填。	1.施工期尽量避免5~6月份产卵盛期。 2.制订尽可能详细周密的施工方案，严格按照施工方案进行，加快施工进度，减少海上作业时间，减少对海洋生态环境的影响。 3.施工过程中，完善环保设施，并采取积极措施；对突发性事故，及时与有关渔业主管部门联系，将渔业损失程度降低到最小。
		开发井	全部拆除（泥面下4m）	石油烃类		悬浮物、石油烃类	未考虑				
	曹妃甸油田弃置项目	固定式平台	整体拆除（泥面下4m）	石油烃类、清洗剂中的主要污染成分、悬浮物	/	悬浮物、石油烃类	未考虑	弃置作业期： 海水水质环境、沉积物质量、海洋生态环境、海洋利用 弃置后： 对航行、渔业生产等海洋开发利用活动的影响	采用类比分析的方式，预测弃置活动对海洋生态环境的影响	1.弃置作业：海底管道清洗液处理达标后拆除。 2.船舶作业：机舱水将全部运回陆地处理；其他船舶污染物按照相关排放标准要求处理。 3.溢油风险：施工地点附近布置围油栏；准备在有油溢出的情况下抛吸油棉毡；参与弃置作业的施工船舶一旦发生溢油，将启动船舶溢油应急计划。	无详细介绍。
		海底管道、海底电缆	整体拆除（泥面下4m）	悬浮物、石油烃类、清洗剂中的主要污染成分		悬浮物、石油烃类	未考虑				

海域	项目位置	弃置设施类型	处置技术要求	环境影响要素				影响分析	预测分析	环境保护措施	
				清洗过程	井口封堵和废弃	设施拆除过程	设施留置			污染防治措施	生态保护措施
黄渤海	渤中某油田平台弃置项目	固定式平台	整体拆除（泥面下4m）	石油烃类、清洗剂中的主要污染成分、悬浮物	/	悬浮物、石油烃类	未考虑	弃置作业期： 海水水质环境、沉积物质量、海洋生态环境 弃置后： 对航行等其他海洋功能的影响、敏感目标、海底管线留置物对海洋环境的影响	海水水质环境（悬浮泥沙、平台桩管排泥）、海洋生态环境（浮游生物、渔业生产）、渔业资源损失量	1.海底管线清洗废水处理达标后回注；含油固体垃圾返回陆地回收处置。 2.船舶污染物按照相关排放标准要求处理；所有参加海上施工作业的船舶都应配备符合要求的油水分离器，含油污水禁止排放。 3.一般性固体废物全部运回陆地处理，禁止排海，并按照相关要求进行处理或处置。 4.施工期间生活污水处理达标后排海；生活垃圾运送到陆上处理。	1.对渔业生物资源损失进行经济补偿。 2.施工作业避开主要保护物种的繁育期和敏感期。
		系泊系统	全部移除	未考虑		未考虑	未考虑				
		连接管缆	清洗后原地弃置	悬浮物、石油烃类、清洗剂中的主要污染成分		悬浮物、石油烃类	重金属、石油烃类				
		海底管道、海底电缆	原地弃置	悬浮物、石油烃类、清洗剂中的主要污染成分		悬浮物、石油烃类	重金属、石油烃类				

海域	项目位置	弃置设施类型	处置技术要求	环境影响要素				影响分析	预测分析	环境保护措施	
				清洗过程	井口封堵和废弃	设施拆除过程	设施留置			污染防治措施	生态保护措施
东海	丽水某油气田弃置项目	固定式平台	整体拆除（水面下55m）	石油烃类、清洗剂中的主要污染成分	石油烃类	石油烃类、重金属、悬浮物	重金属，对其他海洋功能的影响	弃置作业期： 海水水质环境、沉积物质量、海洋生态环境、环境敏感目标 弃置后： 海洋环境影响分析、对航行等其他海洋功能的影响	采用类比分析的方式，预测弃置活动对海洋生态环境的影响	1.弃置作业前的清洗水：处理达标后排海。 2.生活污水：处理达标后排海。 3.生产生活垃圾：经粉碎后的食品废弃物类生活垃圾排海外，其他生活生产垃圾等固体废弃物将运回陆地并按照相关要求进行处理，其中危险废物交由有资质的单位进行回收利用或处置。 4.船舶污染物：执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552）、《73/78防污公约》和《船舶大气污染物排放控制区实施方案（交海发[2018]168号）》等相关要求。	1.施工单位采取积极的生态保护措施尽量减少对海洋生态的影响。 2.施工过程中，完善环保设施，尽量减少对海洋环境质量的影响，如遇突发事件，及时与有关部门联系，并采取积极的措施，将对海洋生态和渔业资源的影响降至最小。
		连接管缆	清洗后原地弃置	悬浮物、石油烃类、清洗剂中的主要污染成分		悬浮物、石油烃类	重金属、石油烃类				
		开发井	整体拆除（泥面下4m）	石油烃类		悬浮物、石油烃类	未考虑				
		水下生产系统	整体拆除（泥面下4m）	石油烃类		悬浮物、石油烃类	重金属				
		海底管道、海底电缆	原地弃置	石油烃类、清洗剂中的主要污染成分		悬浮物、石油烃类	重金属、石油烃类				

海域	项目位置	弃置设施类型	处置技术要求	环境影响要素				影响分析	预测分析	环境保护措施	
				清洗过程	井口封堵和废弃	设施拆除过程	设施留置			污染防治措施	生态保护措施
南海	涠洲某油田平台弃置项目	固定式平台	上部组块整体拆除，下部结构切割至泥面	石油烃类、清洗剂中的主要污染成分、悬浮物	石油烃类	悬浮物、石油烃类	重金属，对其他海洋功能的影响	弃置作业期：海水水质环境、沉积物质量、海洋生态环境、海洋渔业资源损害、通航环境 弃置后：对航行等其他海洋功能的影响、腐蚀对海洋环境影响、海洋功能使用和海洋资源开发	采用类比分析的方式，预测弃置活动对海洋生态环境的影响	<ol style="list-style-type: none"> 船舶机舱含油污水处理达标后排海。 作业人员生活污水处理达标后排海。 作业人员生活垃圾：除食品废弃物以外的生活垃圾运回陆地处理，不排海。 作业生产垃圾：分类收集运回陆地处理，不排海。 弃井作业洗井水：储存在环保船中运回陆地处理，不排海。 海底管线清洗废液：经处理后达标排海或回注。 桩腿内切割排泥产生的悬浮沙：自然消散。 	<ol style="list-style-type: none"> 桩腿排泥产生的悬浮泥沙排在短时间内对海洋生物造成一定的影响，施工单位采取积极的措施尽量减少对海洋生态的影响。 拆除过程中对渔业资源可能产生损失，具体补偿金额和补偿方案由拆除方和有关渔业主管部门协商解决。 施工过程中如遇突发性事故，及时与有关部门联系，并采取积极的措施，将对渔业资源的损失降至最小。
		开发井	整体拆除（泥面下4m）	石油烃类		悬浮物、石油烃类	未考虑				
		海底管道、海底电缆	原地弃置	悬浮物、石油烃类、清洗剂中的主要污染成分		悬浮物、石油烃类	重金属、石油烃类，对其他海洋功能的影响				

附表 2

国内海上油气生产设施弃置案例工程规模与产污排污分析

项 目	清洗废水总量 (m ³)	机舱/船舶含油废水总量 (m ³)	桩管排泥总量 (m ³)	海沟挖掘总量 (m ³)	管道 (电缆) 总长度 (km)	生活污水总量 (m ³)	生态环境敏感区分布情况	依据本标准的影响分析要求
锦州某油田设施弃置	1879 (不排海)	1815 (不排海)	36.53	\	管道: 24.3 电缆: 24.3	9801	位于辽东湾国家级水产种质资源保护区	定量预测
渤西某管道弃置	21436 (不排海)	30 (不排海)	\	1019.2	管道: 33.7	176.8	位于辽东湾渤海湾莱州湾国家级种质资源保护区 (渤海湾)	定量预测
渤中某平台弃置	3840 (不排海)	184.32 (不排海)	14	14.6	管道: 8.06 电缆: 2.6	353.9	位于黄河三角洲国家级自然保护区	定量预测
曹妃甸某平台弃置	70 (不排海)	130 (不排海)	80	1050	管道: 1.5	780	毗邻养殖区、海洋自然保护区、水产种质资源保护区、盐田、海洋保护区等	定量预测
丽水某油气田弃置	19332 (强度:200m ³ /d)	144.9	\	\	管道: 127	11620	穿越北麋列岛外部重要渔业海域 穿越南麋列岛海洋自然保护区 穿越南、北麋列岛间洄游通道 穿越北龙岛周边无居民海岛 穿越北麋岛周边无居民海岛 穿越瓯江南口重要渔业海域 穿越瓯江河口 穿越龙湾树排沙海洋公园 穿越洞头国家级海洋公园 穿越瑞安铜盘岛省级海洋特别保护区	定量预测
辽河某平台弃置	202.5 (不排海)	1050 (不排海)	306.35	\	\	27	位于辽东湾国家级水产种质资源保护区	定量预测
涠洲某平台弃置	252 (或回注)	114	4.8	\	管道: 2.8 电缆: 2.8	4200	位于涠洲岛—斜阳岛珊瑚礁自然保护区	定量预测
陆丰某浮式装置弃置	100	357.5 (强度:5.5m ³ /d)	\	\	\	5.5	\	定性/定量分析

参考文献

- [1] IMO, 1989 Guidelines and standards for the removal of offshore installations and structures on the continental shelf and in the exclusive economic zone, 1989.
- [2] OSPAR, 1998 OSPAR Decision 98/3 on the Disposal of Disused Offshore Installations, 1998.
- [3] UK, Department of Business, Energy and Industrial Strategy, Guidance notes: Decommissioning of offshore oil and gas installations and pipelines, 2018.
- [4] IOGP, Overview of international offshore decommissioning regulations. Volume 1-Facilities, 2017.
- [5] IOGP, Overview of international offshore decommissioning regulations. Volume 2-Wells Plugging & Abandonment, 2017.
- [6] IOGP, Decommissioning of Offshore Concrete Gravity Based Structures (CGBS) in the OSPAR Maritime Area/ Other Global Regions, 2018.
- [7] ISO, Petroleum and natural gas industries-Well integrity-Part 1: Life cycle governance, 2017.
- [8] APPEA, Offshore Oil and Gas Decommissioning Decision-making Guidelines, 2016.
- [9] 国家海洋局, 海洋石油平台弃置管理暂行办法, 2002.