

附件 3

《船舶水污染物排放标准》
(二次征求意见稿)

编制说明

《船舶水污染物排放标准》编制组

二〇一七年五月

项目名称：船舶水污染物排放标准

项目统一编号：187

承担单位：交通运输部水运科学研究所、环境保护部环境标准研究所、农业部渔业船舶检验局、中国船级社、镇江海事局、交通运输部规划研究院、大连市环境监测中心、中国水产科学研究院渔业机械仪器研究所

编制组主要成员：陈荣昌、杨献朝、王海燕、王志霞、刘晨、赵丽娜、张晖、祝秋宏、支霞辉、程金香、鲁意扬、杨丽、张祝利、蔡木林、周晓松

标准所技术管理负责人：王海燕、赵丽娜、周晓松

水司海洋处项目负责人：韩雪娇

目 录

1 项目背景	20
1.1 任务来源.....	20
1.2 标准编制单位.....	20
1.3 工作过程.....	20
2 行业发展及监管概况	25
2.1 行业发展概况.....	25
2.2 船舶环保监管概况.....	28
3 标准修订的必要性分析	31
3.1 国家和行业主管部门的相关要求.....	31
3.2 国家相关产业政策及行业发展规划中的环保要求.....	40
3.3 行业发展带来的主要环境问题.....	41
3.4 行业污染防治技术的最新进展.....	41
3.5 现行环保标准存在的主要问题.....	42
4 行业产排污情况及污染控制技术分析	44
4.1 我国船舶水污染物产生与排放情况.....	44
4.2 船舶水污染物的接收与处置现状.....	46
5 标准主要技术内容	48
5.1 标准适用范围.....	48
5.2 标准结构框架.....	51
5.3 术语和定义.....	52
5.4 船舶可能产生的主要水污染物.....	56
5.5 水污染物排放控制要求及制定依据.....	57
5.6 监测要求.....	71
5.7 监督实施.....	75
6 主要国家、地区及国际组织相关标准研究	76
6.1 主要国家、地区及国际组织相关标准.....	76
6.2 本标准与主要国家、地区及国际组织同类标准的对比.....	80
7 实施本标准的环境效益及经济技术分析	82
7.1 实施本标准的环境效益分析.....	82
7.2 实施本标准的经济投入分析.....	82
8 对实施本标准的建议	84
8.1 本标准实施需配套的管理措施、实施方案建议.....	84
8.2 本标准下一步修订建议.....	86
8.3 与本标准实施相关的科研需求.....	86
9 标准征求意见及处理情况	86
10 标准技术审查情况	88
10.1 技术审查情况.....	88
10.2 修改完善情况.....	88
11 标准行政审查情况	88
11.1 司务会审查及修改完善情况.....	88

1 项目背景

1.1 任务来源

船舶自身是一个流动污染源，它对港口、水域造成环境危害，控制船舶污染物的排放具有重要意义。为规范船舶污染物排放，根据《中华人民共和国环境保护法（试行）》（1979年9月13日颁布）的规定，参照国际海事组织（IMO）《国际防止船舶造成污染公约》（MARPOL）^[1]当时有效版本的相关条款，原城乡建设保护部联合原交通部于1983年10月9日颁布实施了《船舶污染物排放标准》（GB 3552-83）。该标准在船舶污染物排放控制以及通航水域环境质量改善等方面起到了十分积极的作用。但随着我国对环境质量的要求逐步提高以及水运和渔业行业的不断发展，该标准在船舶污染物排放管理方面存在一些问题，与船舶污染物排放管理的相关法律法规无法匹配。

为完善国家环境污染物排放标准体系，规范和加强船舶污染物排放管理，引导水运业和渔业可持续健康发展，原国家环保总局于2003年将《船舶污染物排放标准》（GB 3552-83）的修订工作列入国家标准修订计划项目。

1.2 标准编制单位

原国家环保总局在“关于公布2003年度环境标准编制单位名单的通知”（环办函〔2003〕508号）中明确《船舶污染物排放标准》（GB 3552-83）的修订工作承担单位为大连市环境监测中心。此后，大连市环境监测中心与环保部环境标准研究所开展了大量的标准编制工作，完成标准开题论证，明确将标准名称修改为《船舶水污染物排放标准》，并起草了标准征求意见稿初稿及编制说明。

2015年，为切实结合行业实际，提高标准适用性，进一步完善船舶污染物排放标准，环境保护部组织交通运输部水运科学研究所等单位共同开展《船舶水污染物排放标准》编制。具体编制单位包括交通运输部水运科学研究所、环境保护部环境标准研究所、农业部渔业船舶检验局、中国船级社、镇江海事局、交通运输部规划研究院、大连市环境监测中心、中国水产科学研究院渔业机械仪器研究所。

1.3 工作过程

（1）开题论证

2004年11月5日，原国家环保总局科技标准司标准处在大连主持召开了《船舶污染物排放标准》（GB 3552-83）修订项目开题论证会。来自交通部海事局、交通部长江船舶设计院、中国船舶重工集团大连新船重工有限公司、国营重庆造船厂、大连海事大学、交通部大连海事局、中国船舶第九设计研究院环保所、中国环境监测总站、中国船舶第708研究所等单位的专家学者参加会议。与会专家一致同意通过标准修订的开题论证，并明确修订工作仅考虑水污染物的排放控制问题，修订后新标准名称建议为《船舶水污染物排放标准》。涉

及船舶大气污染物排放控制问题，纳入《船舶发动机大气污染物排放标准》考虑，目前该标准已发布。

（2）调研咨询

自 2005 年，标准编制组先后多次对北京、大连、重庆、上海、武汉、南京、苏州、南宁、长沙、桂林、厦门、福州等地的环保部门、海事部门、渔政部门、科研机构、大学院校、船舶生产企业、环保设备企业、港口、航运企业等与制订本标准相关的单位部门进行了深入调研。同时对行业和管理部门专家进行了面对面咨询，获取相关的大量信息数据。此外，标准编制组重点到国内相关图书馆、情报所、互联网等情报信息部门进行检索和数据收集，多次到北京国家图书馆、中国标准研究院国家标准馆、大连图书馆、大连理工大学图书馆、大连海事大学图书馆、万方数据库、互联网等情报信息部门进行检索，获取相关的信息资料。

2006 年，编制组起草完成了《船舶水污染物排放标准》（内部征求意见稿）。

（3）内部征求意见稿

2006 年 4 月 21 日，原国家环保总局组织召开了《船舶水污染物排放标准》（内部征求意见稿）专家研讨会。会后，标准编制组根据专家研讨会意见，对标准文本进行了相应调整。2007 年 8 月，原国家环保总局科技司在北京组织召开了标准制修订工作会议，按照会议精神和有关规定，标准编制组对标准内部征求意见稿进行了再次调整。2008 年 3 月，原国家环保总局标准研究所在北京组织召开研讨会，对标准内部征求意见稿及编制说明进行了论证、修改。2008 年 10 月，原国家环保总局标准研究所在北京组织专家对标准内部征求意见稿及编制说明进行进一步修改、论证和完善，重新确立了标准文本的格式、标准的适用范围、补充了编制说明中的相关技术内容和资料。

（4）征求意见稿初稿

2009 年 3 月~2010 年 8 月，标准编制组进一步调研分析了内河渔业船舶实际情况、国际海事组织、欧美发达国家的相关法规和标准情况、国际船舶污水处理装置最新发展动态、国内外船舶污水处理装置生产厂家满足本标准技术指标及存在的问题情况。

2015 年，为保证《船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015-2020 年）》的顺利实施，环境保护部重新组织以交通运输部水运科学研究所为牵头单位，环保部标准研究所等单位为协作单位组成标准编制组。2015 年 6 月~7 月，交通运输部海事局在北京召开了标准初稿的数次研讨会，标准编制组各成员单位开展了广泛的调研，于 2015 年 8 月形成标准征求意见稿初稿。2015 年 9 月 11 日，环境保护部科技司在北京组织召开了标准征求意见稿初稿研讨会，并根据专家意见形成了标准征求意见稿初稿修改稿及编制说明。

（5）征求意见稿初稿修改稿

2015 年 11 月，标准编制组赴武汉、南京、泰兴、启东和上海等地，对具有代表性的船舶环保设备生产企业进行实地调研，与企业科研生产人员进行了深入探讨，进一步完善了标准征求意见稿初稿修改稿及编制说明。2016 年 2 月 2 日，环境保护部科技司在北京组织

召开标准征求意见稿初稿修改稿的专家咨询会，将渔船纳入标准适用范围。2016年6月22日，环境保护部水环境管理司海洋处组织召开了《船舶水污染物排放标准》编制工作会议，研究了完善标准体系和设置排放控制要求等问题。2016年7月21日，农业部渔业船舶检验局组织召开标准征求意见稿初稿修改稿的专家集中讨论会，对标准中污染物控制项目和水平在渔业船舶中的适用性和可操作性进行了深入研讨。2016年9月6日，环境保护部标准研究所组织召开了标准征求意见稿初稿修改稿研讨会，对征求意见稿初稿提出了修改完善建议。

（6）征求意见稿

2016年9月19日，标准编制组在北京交通运输部水运科学研究所召开集中研讨会议，修改形成了《船舶水污染物排放标准》及编制说明征求意见稿。

（7）公开征求意见

2016年10月20日开始，《船舶水污染物排放标准》开始公开征求意见，并于2016年11月4日结束征求意见。征求意见单位数量为134家，其中有77家单位复函，占57.5%；共收到意见数目201条。

根据征求意见的情况，环境保护部水环境管理司海洋处于2016年11月15日召开了征求意见稿的修改研讨会，交通运输部海事局、交通运输部水运科学研究所、环境保护部环境标准研究所、交通运输部规划研究院、中国水产科学研究院渔业机械仪器研究所参加了会议，针对各单位的反馈意见进行了分析讨论。回复意见总数201条，其中32条无意见，其余169条意见中，经研讨，采纳和原则采纳共133条，占78.7%（采纳60条，占35.5%；原则采纳73条，占43.2%）；部分采纳6条，占3.5%；未采纳30条，占17.8%。

（8）送审稿初稿研讨会

2016年12月6日，编制组在北京交通运输部水运科学研究所召开送审稿初稿的专家咨询研讨会，邀请了管理部门（环境保护部、交通运输部和农业部相关司局）、移动源环保标准技术委员会、船舶检验机构、造船企业、船舶环保设备制造商、水污染物排放标准制定、固体废物环境管理等方面的专家等组成研讨专家组，并对送审稿初稿进行了研讨。根据与会代表和专家提出的有关修改建议，编制组进一步修改完善形成送审稿修改稿及编制说明。

（9）送审稿修改稿研讨会

2016年12月20日，编制组组织召开送审稿修改稿的研讨会，环境保护部水环境管理司、环境保护部科技标准司、交通运输部海事局危防处和环境保护部环境标准研究所参加了研讨。根据研讨意见，考虑改善水环境质量实际需求和未来引导方向，确定在船舶生活污水排放控制中纳入氮磷指标。据此，编制组进一步修改完善形成标准及编制说明送审稿。

（10）送审稿审议会

2016年12月23日，环境保护部科技标准司组织召开送审稿审议会。环境保护部水环境管理司、交通运输部海事局、环境保护部环境标准研究所和标准编制单位参加了会议，邀请了移动源环保标准技术委员会、船舶检验机构、造船企业、船舶环保设备制造商、水污染

物排放标准制定等方面的专家等组成专家组，并对送审稿进行了审议。根据与会代表和专家提出的有关修改建议，编制组进一步修改完善形成标准司务会审议稿及编制说明。

（11）环保部水环境管理司司务会审查

2016年12月26日，环境保护部水环境管理司司务会审查本标准。司领导提出应进一步收严内河水域的生活污水污染物排放限值，并做好与MARPOL的衔接关系。会后据此对2021年1月1日及以后安装上内河客船的生活污水处理装置，进一步收严了相应限值，修改完善形成标准及编制说明报批稿。

（12）环保部部长专题会审查

2017年1月4日，环境保护部赵英民副部长主持召开部长专题会议，审议《船舶水污染排放标准》，环境保护部政法司、科技司、环评司、监测司、水司、土壤司、环监局、应急中心以及环境保护部标准所、交通运输部水运科学研究所参加了会议。会议听取了水司关于《标准》制订工作情况的汇报，与会人员分别发表了意见。会议认为《标准》针对相关法律允许的各种船舶排放水污染物行为，分别规定了沿海和内河的排放控制要求，内容较为全面、合理。会议提出修改意见包括：针对公开征求意见和向WTO成员通报之后进行大幅度修改并提高要求部分，应征求各相关方意见并妥善处理；提高排放控制要求宜循序渐进，分阶段进行；会同交通、农业等部门，尽快启动船舶水污染防治技术政策制订工作；标准内容应与《水污染防治法》（修正案草案）等法律相衔接；编制说明中应进一步明确现行标准实施情况、修订现行标准的需求、船舶生活污水（灰水）的排放控制等内容。会后编制组开展了补充调研，修改完成形成标准及编制说明二次征求意见稿初稿。

（13）二次征求意见稿初稿研讨会

2017年1月19日，为落实环境保护部部长专题会要求，加强船舶水污染防治的顶层设计和科学论证，推进船舶水污染防治工作，环境保护部标准研究所组织召开了《船舶水污染物排放标准》（二次征求意见稿初稿）及船舶水污染防治技术政策研讨会。环保部科技司标准处和技术处、环保部水司海洋处、交通运输部水运科学研究所、农业部渔业船舶检验局、江苏海事局、中国船级社、船舶污染物处理设备生产企业、膜处理环保设备生产企业、内河客运企业、船舶防污及环境保护相关科研院校等单位参加了研讨。根据与会代表及专家的意见，对标准及编制说明二次征求意见稿初稿进行了修改完善。

（14）标准征求意见稿向WTO通报的情况

在征求意见的同时，向WTO进行了通报。通报期间，WTO成员未提出意见。

（15）《船舶水污染防治技术政策》专家咨询会

为落实环境保护部部领导对标准二次征求意见稿的批示要求，明确船舶生活污水污染防治技术路线，科技司和水司于2017年4月21日联合召开了《船舶水污染防治技术政策》（征求意见稿）专家咨询会。与会专家对技术政策提出的船舶生活污水排放控制可自主选择“船上收集岸上处理”和“船上处理即时排放”的实施方案予以认可，认为该实施方案适用、可

行，对指导船舶安装生活污水处理装置、船舶生活污水接收和处理设施建设与发展具有引导和促进意义。。

(16) 形成二次征求意见稿及编制说明

2017年4月21日，水司组织编制组对标准二次征求意见稿初稿及编制说明进行进一步修改，明确了在内河和距最近陆地3海里以内（含）海域，船舶生活污水可以自主选择两种实施方案之一进行处理，即“船上收集岸上处理”和“船上处理即时排放”，并规定了船上处理的排放浓度限值，禁止不经处理直接排入水体。经修改，形成标准二次征求意见稿及编制说明。

2 行业发展及监管概况

2.1 行业发展概况

2.1.1 水路交通运输业发展现状

我国是世界水运大国，水路运输是我国综合交通运输体系的重要组成部分。“十二五”以来，我国水运业坚持科学发展，保持了健康和持续发展的良好态势。

(1) 基础设施建设

截至 2015 年末，我国内河航道通航总里程为 12.70 万公里，其中等级航道 6.63 万公里，等外航道 6.07 万公里。2015 年，各水系内河航道通航里程分别为：长江水系 64852 公里，珠江水系 16450 公里，黄河水系 3488 公里，黑龙江水系 8211 公里，京杭运河 1438 公里，闽江水系 1973 公里，淮河水系 17507 公里。全国港口拥有生产用码头泊位 31705 个，其中沿海港口生产用码头泊位 5834 个，内河港口生产用码头泊位 25871 个。全国港口拥有万吨级及以上泊位 2110 个，其中沿海港口万吨级及以上泊位 1704 个，内河港口万吨级及以上泊位 406 个。

(2) 运输船舶

截至 2015 年末，全国拥有水上运输船舶 16.6 万艘，其中内河船舶 15.2 万艘，沿海运输船舶 1.07 万艘，远洋运输船舶 2689 艘。水上运输船舶总净载重量 27244 万吨，平均净载重量 1642.16 吨/艘，载客量 101.73 万客位。根据全国船舶登记情况，我国沿海船舶 400 总吨以上为 1.0 万艘，内河 400 总吨以上船舶为 6 万艘，不低于 150 总吨的油船数量表 2-1。

表 2-1 油船数量情况表 (≥150 总吨)

类别	数量 (艘)	总吨
沿海	1767	8897632
内河	2094	1179927

(3) 运输服务

水路运输方面，2015 年全国完成水路客运量 2.71 亿人，旅客周转量 73.08 亿人公里。全国完成水路货运量 61.36 亿吨，其中内河运输完成货运量 34.59 亿吨，沿海运输完成货运量 19.30 亿吨。港口生产方面，2015 年全年全国港口完成货物吞吐量 127.50 亿吨，其中沿海港口完成 81.47 亿吨，内河港口完成 46.03 亿吨。全国港口完成旅客吞吐量 1.85 亿人。全国完成外贸货物吞吐量 36.64 亿吨，其中沿海港口完成 33.01 亿吨，内河港口完成 3.63 亿吨。

(4) 我国水运业发展趋势

根据当前我国水运业的发展状况，预计未来五年内我国水运业的运输需求将呈现中速增长趋势。预计到 2020 年，我国国际、国内海运量增速为 4%和 5%左右，沿海港口货物吞吐量增长速度 5%左右，内河水运量增长速度 7%左右。上述增速指标与近五年比，均有所降低。此外，随着全球航运格局的调整，我国船舶大型化将进一步推进。

在我国水运发展需求呈现中速增长的趋势下，未来五年内我国水运发展将以转型升级、

提质增效为基本特征，重点聚焦于内河水运设施建设、沿海港口功能拓展和船舶结构优化等方面。在内河设施建设方面，加强高等级航道的建设，加强港口船舶污染物接收处置设施建设，加强集约化、规模化港区的建设；在沿海港口功能拓展方面，进一步拓展港口物流和航运服务功能，加强国际航运中心的建设；在船舶结构方面，优化海运船队运力结构，推进船舶标准化、大型化、专业化水平的进一步提升。此外，我国水运业还将继续加强资源节约和集约化利用，全面开展污染综合防治，构建低碳、节能、环保的绿色水路运输体系。

2.1.2 渔业发展现状

我国已连续十多年保持渔业产量世界第一，我国也是世界上渔船数量最多的国家，2015年末渔船总数104.25万艘、总吨位1086.33万吨。

(1) 渔船港口建设情况

渔港是渔民生产生活最主要的后方基地和渔船最重要的避风场所。自2002年以来，渔港建设全面展开，全国共有沿海渔港1483个，内陆渔港355个。至2014年国家投资建设的渔港已达180个，其中国家中心渔港66个、一级渔港82个、内陆重点渔港32个。沿海地区逐步形成以国家中心渔港和一级渔港为主，地方小型渔港为辅的渔港网络体系。但是，由于我国渔业船舶数量巨大，27万多艘沿海渔船分布在1.8万公里海岸线上，现有的沿海渔港规模和配套设施远远满足不了渔业船舶油污水、生活污水和垃圾的接收、处理要求；而内陆渔业船舶数量多达76万余艘，其中12m以下机动渔船为36万余艘，非机动渔船也有36万多艘，且大多停泊在我国江河湖泊的自然渔港内，亟待国家统一规划设计、统一技术标准、投入更多经费建设和完善渔业港口。

(2) 渔业船舶数量与规模

2015年末渔船总数104.2万艘，其中，海洋机动渔船27.7万艘，内陆渔船76.6万艘，分别占渔船总数的26.6%和73.4%；机动渔船67.2万艘、总吨位1040.6万吨、总功率2257万千瓦，非机动渔船37.0万艘、总吨位为45.7万吨。机动渔船中，生产渔船64.5万艘、总吨位938.6万吨、总功率2044.8万千瓦。辅助渔船2.8万艘，总吨位102.0万吨，总功率212.1万千瓦。我国机动渔船主要用于捕捞和养殖生产，其按船长分，24m以上渔船总数为3.68万艘，12m至24m的渔船总数为8.86万艘，小于12m的渔船为54.7万艘，分别占机动渔船总数的5.5%、13.2%和81.4%。由此可见，内陆渔船及12m以下的小型渔船数量众多，分布较广，管理难度较大。全国渔船2015年末拥有量如表2-2所列。

表 2-2 全国渔船 2015 年末拥有量

指标	总数			海洋渔船			内陆渔船		
	万艘	万总吨	万千瓦	万艘	万总吨	万千瓦	万艘	万总吨	万千瓦
渔船合计	104.2	1086.3	2257.0	27.7	881.0	1732.3	76.6	205.3	524.7
机动渔船合计	67.2	1040.6	2257.0	27.0	879.7	1732.3	40.2	160.9	524.7
1. 生产渔船	64.5	938.6	2044.8	25.7	787.4	1548.4	38.8	151.2	496.4
(1) 捕捞渔船	43.9	858.0	1806.1	18.7	757.2	1441.7	25.2	100.8	364.4

≥441kW	0.25	115.4	210.3	0.25	115.3	210.0	4(艘)	0.18	0.29	
≥44.1 kW - < 441 kW	6.5	576.0	1056.0	5.9	563.5	1032.2	0.5	12.5	27.8	
<44.1 kW	37.2	166.6	535.8	12.5	78.5	199.5	24.7	88.1	336.2	
(2) 养殖渔船	20.6	80.6	238.8	7.0	30.2	106.7	13.6	50.4	132.1	
2. 辅助渔船	2.8	102.0	212.1	1.3	92.3	183.9	1.4	9.7	28.3	
(1) 捕捞辅助船	2.4	86.5	150.6	1.2	78.1	137.2	1.2	8.3	13.5	
(2) 渔业执法船	0.24	7.9	52.5	0.057	5.9	36.6	0.18	2.0	15.8	
机 动 渔 船 按 船 长 分	≥24m	3.68	603.2	1022.5	3.6	599.0	1017.7	0.10	4.2	4.8
	≥12m <24m	8.86	239.6	519.3	5.0	191.9	440.0	3.9	47.7	79.3
	<12m	54.7	197.3	714.9	1.9	88.2	274.5	36.0	109.1	440.4
非机动渔船合计	37.0	45.7	/	0.7	1.3	/	36.3	44.4	/	

注：表中数据来源于《中国渔业统计年鉴 2016》。

(3) 渔业生产现状

《2015 年全国渔业经济统计公报》数据显示，在宏观经济下行压力加大的背景下，全国各级渔业部门紧紧围绕现代渔业建设中心任务，加速推进渔业转型升级，保持渔业经济平稳发展，圆满完成了“十二五”收官之年的各项任务。2015 年我国水产品总产量 6699.65 万吨，其中：养殖产量 4937.90 万吨，捕捞产量 1761.75 万吨。渔业人口 2016.96 万人，渔业人口中传统渔民为 678.46 万人，渔业从业人员 1414.85 万人。

(4) 我国渔业发展趋势

节能减排是推进国民经济实现可持续发展的重要国家战略，也是渔业现代化发展必须长期坚持的发展策略。针对我国渔业船舶污染物排放方面存在的突出问题，加强行业管理、政策引导和财政支持，在技术研究、集成与示范推广的基础上，促进生产条件改造和技术装备水平提升，推进渔业装备技术法规体系和标准化进程，推动渔业装备的现代化，整体提高我国渔业节能减排水平。渔业船舶因为近海资源的枯竭，逐步向大型化远洋渔船发展，这样对渔船的要求更高，国外海域对排放的要求比国内高，远洋作业的渔船必然遵守较高的排放标准，因此在装备不断进步的同时也应淘汰落后，同时配套政策，在可以接受的程度下，逐步提高排放要求。到 2020 年，渔业单位产值能耗下降 20%，渔业节能减排技术及装备得到普及的同时，排放指标也逐步提高。目前国内渔船逐渐向着大型化远洋方面发展，除此之外小型渔船正在进行更新改造，逐步规范中小型渔船，推广标准化船型。

同时，因为国内近海渔业资源的逐渐匮乏，国家采取一系列保护渔业资源的政策，一部分渔民在国家提出转产政策后，不再出海打鱼，而是在沿海进行水产养殖，有的将打捞渔船改成养殖渔船，然而无论是在沿岸进行水产养殖还是利用养殖渔船养殖，都会产生大量的污染物，若不进行处理直接排入水域，将对水环境造成极大的破坏；另一方面，休闲渔业逐年发展，一些渔港在设计之初，就将休闲渔业的设备配套纳入渔港建设范畴，在带动经济发展的同时，商业化必然会对环境造成威胁，这些都需要管理部门提前预防，在不断提高装备

技术的同时，进行政策引导，提出配套的政策或相关法规条例。

2.2 船舶环保监管概况

2.2.1 船舶水污染特征及监管特点

（1）船舶作为流动源，与机动车和工业排污的控制管理区别较大

工业企业作为固定源，其排放监管相对容易开展。机动车一般也局限在一个地区进行管理。而船舶在内河航道和海上营运，具有流动性强、扩散性大、持续时间长的特点。船舶航行区域变化较大，给监管造成一定的难度，对于船舶污染排放的管理，需要该船舶航行线路上的各个地区甚至各个国家之间共同合作，才能够达到目标。因此，相对于机动车和工业排污，船舶污染排放更加难以管理，需要多地甚至全球共同协调管理。

（2）船舶污染物种类较多，跨区域实时监测存在技术难题

船舶污染物包括含油污水、生活污水、含有毒液体物质的污水、船舶垃圾以及大气污染物、噪音等，来源复杂，种类繁多。在船舶航行过程中，实时监测众多种类的污染物，存在较大技术困难。

（3）船舶类型和排污特征的多样化导致监管和监测的难题

船舶类型众多，按航行的区域分，有远洋船、近洋船、沿海船和内河船等。按用途可分为散货船、油船、集装箱船、化学品船、LNG 船、LPG 船、渔船等。不同类型船舶用途、航线、燃料等的差异导致污染物排放水平以及种类等均存在差异。因此针对众多类型的船舶提出相应的标准并实施监测，难度较大。

面对船舶的污染排放问题，要实现对所有国内航行船舶的各种污染物进行全面、动态监管，在当前的技术状况下难以实现，因此现阶段行业主管部门通常主要采取源头控制和检验过程控制的监督方式。

2.2.2 船舶监管主要环节

针对船舶本身以及船舶的航行过程，我国建立了一系列法律法规进行监管，具体包括船舶检验制度、船舶登记制度、船舶安全检查制度等。

（1）船舶检验

船舶检验是国家授权或者国际上认可的船舶检验机构，按照国际公约、规范或船舶检验规则的要求，对船舶的设计、制造、材料、机电设备、安全设备、技术性能及营运条件等所进行的审核、测试、检查和鉴定。通过检验可以确定：接受检验的船舶及其设备是否适合预定的用途，是否具备一定航区内安全航行及营运的能力和条件。按检验性质分，检验可以分为法定检验、入级检验和公证检验等，目前我国实施检验的机构主要是国家授权的海事机构、中国船级社和渔检机构。按检验机构的不同可以分为商船检验和渔船检验两大部分。

（2）船舶登记

船舶登记是赋予船舶以国籍和权利义务的行为，即对船舶享有某种权利的人，向国家授权的船舶登记机关提出申请并提交相应的文件，经船舶登记机关审查，对符合法定条件的船

船予以注册，并以国家的名义签发相应证书。相关的法规为《船舶登记条例》。

(3) 船舶安全检查

船舶安全检查是指海事管理机构按照规定的程序，对船舶技术状况、船员配备及适任状况等进行监督检查，以督促船舶、船员、船舶所有人、经营人、管理人以及船舶检验机构、发证机构、认可组织等有效执行我国法律、行政法规、规章，船舶法定检验技术规范，以及我国缔结、加入的有关国际公约的规定。相关的法规为《船舶安全检查规则》。

2.2.3 船舶水污染物排放监管方式

本标准涉及的船舶水污染物范围包括含油污水、生活污水、含有毒液体物质的污水和船舶垃圾。其中，含油污水包括机器处所油污水和含货油舱货油残余物的污水两类。就目前的排放控制及监管技术手段而言，各类水污染物的排放监管技术及监管方式如下：

(1) 生活污水

船舶生活污水的排放控制主要通过通过对处理设备的监管和排放方式的监管而进行。

处理设备：对于需要安装生活污水处理装置的船舶，通过船舶检验和船舶安全检查中对生活污水处理技术和设备进行型式认可和对设备进行检验检查的方式实施管理，具体按照 GB 10833《船用生活污水处理系统技术条件》或 IMO MEPC.227(64)号决议《2012 年生活污水处理装置排放标准实施和性能测试导则》进行型式检查及试验；对于需要安装生活污水打碎及消毒装置的船舶，通过对打碎及消毒技术和设备的型式进行认可和对设备的检验检查来实施。

文书和记录：船舶由船检机构核发《防止生活污水污染证书》，检验类型包括初次检验和换证检验。

(2) 机器处所油污水

船舶机器处所产生的油污水，通过船舶检验和船舶安全检查中对油污水处理技术和设备进行型式认可和对设备的检验检查实施管理，具体按照 GB/T 4795-2009《15ppm 舱底水分离器》或 IMO MEPC.107(49)号决议《船舶机器处所防污染设备的导则和技术条件》进行型式检查及试验。对于 400 总吨及以上但小于 10000 总吨的机动船舶，应安装符合要求的油污水分离装置；对于 10000 总吨及以上的机动船舶，除了安装符合要求的油污水分离装置外，还要安装当处理水含油量超过 15ppm 时能发出报警并自动停止处理水排放的装置。

(3) 含货油舱货油残余物的污水

对于 150 总吨及以上的油船，含货油舱货油残余物的污水的操作性排放，通过船舶结构和操作程序要求控制残余量，并按照规定排放控制要求排放，同时规定安装排油监控系统等进行监管。排油监控系统应满足 IMO MEPC.108(49)决议《修订的油船排油监控系统指南和技术条件》要求，该系统包括排油监控系统、油分计、取样系统、流速、船速、船舶位置指示系统、舷外排放控制管理等。

文书和记录：对于 150 总吨及以上的油船和 400 总吨及以上的其他船舶，由船检机构核

发《海上船舶防止油污证书》，检验类型包括初次检验、年度检验、中间检验和换证检验。船舶进行与油类相关的作业，应记录在《油类记录簿》中。船舶还应制订《船上油污应急计划》以应对油污事故。

(4) 含有毒液体物质的污水

对于载运有毒液体物质船舶（NLS 船），含有毒液体物质的污水的操作性排放，通过船舶结构和操作程序要求控制残余量，并按照规定排放控制要求排放等进行监管。

文书和记录：NLS 船应备有经船检机构认可的《程序和布置手册》，并按照手册要求进行含有毒液体物质的污水的操作性排放。NLS 船由船检机构核发《海上船舶防止散装运输有毒液体物质污染证书》，检验类型包括初次检验、年度检验、中间检验和换证检验。船舶进行与有毒液体物质相关的作业，应记录在《货物记录簿》中。船舶还应制订《船上有毒液体物质海洋污染应急计划》以应对污染事故。

(5) 船舶垃圾

船舶垃圾的排放控制，通过规定船舶产生垃圾的分类排放控制要求，并通过经船检机构认可的告示牌和垃圾管理计划进行监督管理。

文书和记录：船舶设置垃圾排放控制的告示牌规格、内容及安装位置应符合船检要求；400 总吨以上船舶以及核准载运 15 人及以上的船舶，应备有经海事管理部门认可的垃圾管理计划和垃圾记录簿。船舶应记录每次垃圾排放作业或焚烧作业情况。

3 标准修订的必要性分析

3.1 国家和行业主管部门的相关要求

3.1.1 相关法律法规

3.1.1.1 国家

我国于 1979 年颁布了《中华人民共和国环境保护法（试行）》（主席令 5 届第 2 号，1979 年 9 月 13 日颁布），最新修订的《中华人民共和国环境保护法》（以下简称《环境保护法》）于 2015 年 1 月 1 日起施行。《环境保护法》第十六条规定国务院环境保护主管部门根据国家环境质量和国家经济、技术条件，制定国家污染物排放标准。

自上世纪 70 年代末至今，我国先后颁布了十余部保护海洋环境与资源的法律法规，为保护海洋环境与资源提供了有力的法律保障。《中华人民共和国海洋环境保护法》（以下简称《海洋环境保护法》）于 1983 年 3 月 1 日起开始施行。1999 年《海洋环境保护法》经修订并于 2000 年 4 月 1 日起正式施行。《海洋环境保护法》最近一次修订于 2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议审议通过并实施。

此后我国首个船舶防污专门法《防止船舶污染海域管理条例》于 1983 年 12 月发布。该条例第十九条规定：“船舶排放污染物，必须符合中华人民共和国《船舶污染物排放标准》”。

1984 年，为了防治水污染，保护和改善环境，保障饮用水安全，我国发布了《中华人民共和国水污染防治法》（以下简称《水污染防治法》）。2008 年《水污染防治法》修订通过，同年 6 月 1 日起施行。该法对水污染防治的标准和规划、水污染防治的监督管理、水污染防治措施、饮用水水源和其他特殊水体保护、水污染事故处置等方面进行了具体的规定。明确指出船舶排放含油污水、生活污水，应当符合船舶污染物排放标准。从事海洋航运的船舶进入内河和港口的，应当遵守内河的船舶污染物排放标准。

1985 年，为严格控制向海洋倾倒废弃物，防止对海洋环境的污染损害，保持生态平衡，保护海洋资源，促进海洋事业的发展，《海洋倾废管理条例》颁布。该条例对于禁止倾倒的物质以及需要获得特别许可证才能倾倒的物质作出了具体规定。

1993 年，国务院颁布《船舶和海上设施检验条例》，其中第二章第八条规定：中国籍船舶所使用的有关海上交通安全的和防止水域环境污染的重要设备、部件和材料，须经船舶检验机构按照有关规定检验。

2009 年 9 月 9 日，经修订的《防治船舶污染海洋环境管理条例》（国务院令 561 号）颁布，自 2010 年 3 月 1 日起施行。该条例对于防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境做出了一般规定。对船舶在中华人民共和国管辖海域向海洋排放的船舶垃圾、生活污水、含油污水、含有毒有害物质污水、废气等污染物以及压载水的排放和接收提出了具体要求。该条例最近一次修订为 2016 年 2 月 6 日。

3.1.1.2 交通运输业

2001年7月，为了保障水上交通安全，保护水域环境，应用《国际船舶安全营运和防止污染管理规则》（ISM规则）的原理，原交通部结合我国实际情况，制定并发布了《中华人民共和国船舶安全营运和防止污染管理规则》，规定于2003年1月1日起对第一批适用船舶生效。该规则对船舶公司提出了安全和环境保护的具体方针。

2003年原交通部发布《船舶载运危险货物安全监督管理规定》，规定要求载运危险货物的船舶排放压载水、洗舱水，排放其他残余物或者残余物与水的混合物，应当按照国家有关规定进行排放。

2004年，原交通部海事局发布了《国内航行海船法定检验技术规则（2004版）》，2008年发布了修改通报。2011年发布了《国内航行海船法定检验技术规则（2011版）》（以下简称《海船检验规则》），2014年发布了最新修改通报。该规则对船长为20m及以上的排水型船和高速船的船舶安全、防止船舶造成污染的结构与设备等内容提出了具体要求。

2004年，原交通部海事局发布了《内河船舶法定检验技术规则》，其后在2007年、2008年分别发布了修改通报。2011年发布了最新版《内河船舶法定检验技术规则（2011版）》（以下简称《内河船检规则》）。该规则对于船长为20m及以上的我国内河水域（包括江、河、湖泊和水库）的中国籍民用船舶的船舶安全、危险货物运输、防止船舶造成污染的结构与设备等方面提出了具体要求。

2007年，交通运输部海事局发布了《沿海小型船舶法定检验技术规则》。该规则对国内航行的中国籍船舶船长在5m至20m以下沿海小型船舶的安全设备与环保要求进行了规定。

为配合《防治船舶污染海洋环境管理条例》（国务院令第561号）的实施，交通运输部发布了经修订的《船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》（交通运输部令2013年第12号）。该规定对船舶装卸、过驳、清舱、洗舱、油料供受、修造、打捞、拆解、污染危害性货物装箱、充罐、污染清除以及其他水上水下船舶施工作业等活动提出了一般要求，对在中华人民共和国管辖海域航行、停泊、作业的船舶排放船舶垃圾、生活污水、含油污水、含有毒有害物质污水、废气等污染物以及压载水排放与接收提出了具体规定。

2015年8月，交通运输部发布了《船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015-2020年）》，对于船舶污染防治提出了专项行动目标：沿海和内河港口、码头、装卸站、船舶修造厂分别于2017年底前和2020年底前具备船舶含油污水、化学品洗舱水、生活污水和垃圾等接收能力，并做好与城市市政公共处理设施的衔接，全面实现船舶污染物按规定处置。按照新修订的船舶污染物排放相关标准，2020年底前完成现有船舶的改造，经改造仍不能达到要求的，限期予以淘汰。

交通运输部2015年第25号令颁布了经修订的《防治船舶污染内河水域环境管理规定》，并于2016年5月1日起实施。该规定要求在内河水域航行、停泊和作业的船舶，不得违反法律、行政法规、规范、标准和交通运输部的规定向内河水域排放污染物。不符合排放规定

的船舶污染物应当交由港口、码头、装卸站或者有资质的单位接收处理。

3.1.1.3 渔业

农业部渔业船舶检验局于 2000 年 5 月颁布了《渔业船舶法定检验规则（2000）》，并于 2000 年 6 月 1 日起开始实施，这一规则旨在使渔船检验纳入法制化管理轨道。这一渔船检验法规的实施，对保证我国渔业船舶具备基本工作安全条件，防止污染水域环境都起到了积极的促进作用。其中第五篇《防止船舶造成污染的结构与设备》规定，除另有明文规定外，该篇适用于有固定连续甲板和封闭机器处所的所有渔业船舶（油船除外）。规则第五篇通过对油类污染、生活污水污染、垃圾污染相关参数的规定，实现了渔业船舶排放的法制化管理。

2002 年，为保障内河水域环境安全，农业部渔业船舶检验局公布实施了《渔业船舶法定检验技术规则—内河、玻璃钢、海洋木质及小型钢质渔业船舶（2002）》，规定内河渔业船舶排放的处理水的含油量应不超过 15ppm。不得用稀释等任何操作方法排放未经处理的污水。

2015 年 12 月 1 日，农业部渔业船舶检验局公布实施了《渔业船舶法定检验规则（远洋渔船 2015）》，对船长大于或等于 24m 且在中华人民共和国登记或将登记的远洋渔船的含油舱底水、生活污水和生活垃圾的处理、排放和控制等作出了详细规定。其中的技术指标基本等同采纳了国际相关的规则与规定要求。

3.1.1.4 造船业

2006 年 12 月，中国船级社发布了《国内航行海船建造规范》。作为我国第一部专门针对国内航行海船建造的规范性文件，它的实施对于促进国内海船航行安全和航运市场的发展具有重大意义。该规范对于新建造的船长 20m 及以上的国内航行钢质海船（不适用于军船、木质船、游艇、高速船、小水线面船、帆船、渔船等船舶）的结构与设备等方面提出了具体要求。

中国船级社于 2009 年发布了《钢质内河船舶建造规范》，该规范分别于 2012 年、2014 年、2015 年和 2016 年进行了修改，目前为 2016 版。规范针对航行于中国境内内河水域或其它相当环境条件的内河水域且船长大于或等于 20m 的钢质船舶（军船、渔船、帆船、运动竞赛艇、游艇除外）的结构与设备等方面提出了具体要求。

为对内河小型船舶实施有效的建造检验，促进船舶具备安全航行和防止内河水域污染的技术条件，中国船级社于 2006 年发布了《内河小型船舶建造规范》。规范适用于我国内河船长大于等于 5m 但小于 20m 的民用船舶（高速船、柴油挂浆机船、帆船、运动竞赛艇除外）。

3.1.2 相关技术标准

（1）船用生活污水处理设备技术条件（GB/T 10833-2015）

GB/T 10833-2015 船用生活污水处理设备技术条件由国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会于 2015 年 9 月 11 日发布，2015 年 12 月 1 日起实施。标准规定了船用生活污水处理设备的技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、贮存和运输。标准适

用于各类船舶及水上固定或移动工作平台的生活污水处理设备。

(2) 15ppm 舱底水分离器 (GB/T 4795-2009)

15ppm 舱底水分离器 (GB/T 4795-2009) 由国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会于 2009 年 3 月 9 日发布, 2009 年 11 月 1 日起实施。标准规定了 15ppm 舱底水分离装置的分类、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存等。标准适用于额定处理量为 0.1~50m³/h 的分离器的设计、制造和验收。

(3) 渔业船舶油污水分离系统技术要求 (GB/T 28794-2012)

《渔业船舶油污水分离系统技术要求》(GB/T 28794-2012) 由国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会 2012 年 11 月 5 日发布, 2013 年 4 月 1 日起实施。标准规定了渔业船舶含油污水的排放要求, 收集装置和分离设备的配备、安装、使用、维修和试验要求。标准适用于渔业船舶 (小于 10000 总吨) 含油污水的排放控制。

(4) 船舶机舱舱底水、生活污水采样方法 (JT/T 409-1999)

《船舶机舱舱底水、生活污水采样方法》(JT/T 409-1999) 由原交通部于 1999 年 10 月 21 日发布, 1999 年 12 月 31 日起实施。标准规定了直接采集船舶机舱舱底水样品的采样方法, 以及船用舱底油污水分离装置处理后排放水的采样方法, 适用于各类船舶。标准还规定了船用生活污水处理装置排放水的采样方法, 以及从生活污水贮存柜中采集生活污水样品的方法, 适用于各类安装有船用生活污水处理装置及生活污水贮存柜的船舶。

(5) 餐饮船舶生活污水污染物排放标准 (DB 50/391-2011) (重庆市地方标准)

《餐饮船舶生活污水污染物排放标准》(DB 50/391-2011) (重庆市地方标准) 由重庆市环境保护局和重庆市质量技术监督局共同于 2011 年 7 月 4 日发布, 2011 年 10 月 1 日起实施。标准规定了餐饮船舶生活污水污染物排放的术语和定义、排放控制要求、监测要求、判定规则、标准实施与监督。标准适用于重庆市辖区内餐饮船舶生活污水污染物排放的环境管理, 以及餐饮船舶新建、改造项目的生活污水环境影响评价和竣工验收。

(6) 船舶污水处理排放水水质检验方法 (CB 3328 系列标准)

船舶污水处理排放水水质检验方法 (CB 3328) 系列标准共包括 6 个分标准, 分别为《船舶污水处理排放水水质检验方法 第 1 部分: 耐热大肠菌群数检验法》(CB 3328.1-2013)、《船舶污水处理排放水水质检验方法 悬浮固体检验法》(CB 3328.2-88)、《船舶污水处理排放水水质检验方法 生化需氧量检验法》(CB 3328.3-88)、《船舶污水处理排放水水质检验方法 水中溶解氧检验法》(CB 3328.4-88)、《船舶污水处理排放水水质检验方法 第 5 部分: 水中油含量检验法》(CB 3328.5-2013)、《船舶污水处理排放水水质检验方法 游离氯和总氯检验法》(CB 3328.6-1988), 由全国船舶标准化技术委员会发布, 规定了船舶污水处理排放水耐热大肠菌群数、悬浮固体、生化需氧量、水中溶解氧、水中油含量、游离氯和总氯等 6 项指标的检验方法。

(7) 绿色船舶规范 (中国船级社, 2015 年 7 月 1 日生效)

《绿色船舶规范》适用于申请中国船级社绿色船舶附加标志、能效附加标志或绿色技术附加标志的海船。该规范分为两个部分，第一部分适用于国际航行海船，第二部分适用于国内航行海船。该规范是对中国船级社《钢质海船入级规范》和《国内航行海船入级规则》的补充要求，旨在促进中国船级社入级船舶的设计、建造和营运在满足国际及国家关于船舶安全及环保规则的基础上，达到更高的环保和节能水平以及更舒适的船上工作环境。

(8) 船舶污染物接收和船舶清舱作业单位接收处理能力要求 (JT/T 673-2006)

《船舶污染物接收和船舶清舱作业单位接收处理能力要求》(JT/T 673-2006)由交通部于2006年12月19日发布，2007年3月1日起实施。标准规定了船舶污染物接收和船舶清舱作业的单位、船舶、人员应具备的接收处理能力，以及接收和清舱作业的技术和管理要求。标准适用于船舶污染物接收和船舶清舱作业。

(9) 港口、码头、装卸站和船舶修造、拆解单位船舶污染物接收能力要求 (JT/T 879-2013)

《港口、码头、装卸站和船舶修造、拆解单位船舶污染物接收能力要求》(JT/T 879-2013)由交通运输部于2013年10月9日发布，2014年1月1日起实施。标准规定了港口、码头、装卸站和船舶修造、拆解单位所应具备的船舶污染物接收的一般要求和接收能力要求。

(10) 港口工程环境保护设计规范 (JTS 149-1-2007)

《港口工程环境保护设计规范》(JTS 149-1-2007)由原交通部于2007年12月20日发布，2008年2月1日起实施。规范对于港口工程环境保护设计提出了一般要求，对生产废水、生活污水、粉尘和废气、噪声、固体废物、港口生态、环境污染事故提出了具体要求。规范3.5提出了船舶污染物的接收和处理要求。

(11) 渔船设施卫生基本要求 (DB 33/658-2007)

《渔船设施卫生基本要求》(DB 33/658-2007)(浙江省地方标准)由浙江省质量技术监督局于2007年11月6日发布，2011年12月6日起实施。标准规定了理鱼区、鱼舱、卫生间、厨房、给排水设施、设备和器具及其他设施卫生的基本要求。标准适用于渔获物在船上贮存24小时以上用冰保鲜的各类捕捞渔船、渔获物。

3.1.3 船舶水污染物排放最新要求

对于船舶产生的水污染物而言，在技术及条件可行的情况下，采用岸上接收是最好的处置方案，该方案可实现规模效益，对水体污染小。《防治船舶污染海洋环境管理条例》(国务院令 第561号)第十五条规定：“船舶应当将不符合前款规定的排放要求的污染物排入港口接收设施或者由船舶污染物接收单位接收。”国务院关于印发《水污染防治行动计划》的通知(国发〔2015〕17号)提出增强港口码头污染防治能力的要求。位于沿海和内河的港口、码头、装卸站及船舶修造厂，分别于2017年底前和2020年底前达到建设要求。交通运输部“船舶与港口污染防治专项行动实施方案(2015-2020年)”要求沿海和内河港口、码头、装卸站、船舶修造厂分别于2017年底前和2020年底前具备船舶含油污水、化学品洗舱水、

生活污水和垃圾等接收能力，并做好与城市市政公共处理设施的衔接，全面实现船舶污染物按规定处置。按照新修订的船舶污染物排放相关标准，2020年底前完成现有船舶的改造，经改造仍不能达到要求的，限期予以淘汰。

3.1.4 禁排相关要求

船舶水污染物的排放，是指把水污染物排入水域的行为，包括泵出、溢出、泄出、喷出和倒出。对于禁止排放的船舶污染物，应留存于船上，并通过接收设施接收后处置。接收设施可以是港口的陆域接收设施，也可以是船舶污染物接收单位的水上接收设施，但最终“禁止排放”的污染物将通过陆域的污染物接收处理设施进行处理和处置。

(1) 含油污水

含油污水是指含有原油、燃料油、润滑油和其他各种石油产品及其残余物的污水。目前，三峡库区、京杭运河、黄浦江等内河水域已经先行实施了船舶机器处所油污水的禁止排放要求，属于沿海的渤海海域针对部分船舶也实施了油污水的禁排。

MARPOL 附则 I 第 34 条第 6 款要求大于 150 总吨的油船，排油控制应将残油保存在船上而后将全部的污染清洗液排放至接收设施。用于清洗和回到集污舱的所有的油和水应排至接收设施，除非有适当的布置对其排出物进行有效地监控，以保证其符合本条的规定。

三峡库区和京杭运河禁排：《内河船舶法定检验技术规则》第七篇第 2 章第 2.1.3.2 条：航行于三峡库区和京杭运河的船舶，应设置污油水舱，将含油舱底水储存于船上，排放给接收设备，严禁将油污水直接排往舷外。

黄浦江禁排：《上海港船舶污染防治办法》（2015 年 4 月 2 日上海市人民政府令第 28 号公布）第五条：禁止船舶向黄浦江排放含油污水。禁止船舶向水源保护区、准水源保护区和海洋自然保护区等区域排放生活污水、含油污水和压载水。

渤海海域禁排：《渤海海域船舶排污设备铅封程序规定》（交通部交海发〔2003〕32 号 2003 年 2 月 8 日）第五条，在渤海海域内船舶禁止直接向水体排放油污水，排污设备实施铅封管理。第十四条：驶离渤海海域的船舶，应在签证港海事人员认可或监督下启封。启封前，船上的油污水应当排放到岸上接收设备，并在《轮机日志》中记载启封的时间和船舶的位置。该规定适用的是在渤海海域内航行、停泊、作业，且一个月内不驶离渤海海域的各类船舶，但不包括军事船舶和渔业船舶。

《江苏省内河水域船舶污染防治条例》（2004 年 6 月 17 日江苏省第十届人民代表大会常务委员会第十次会议通过）第十条：禁止船舶向内河水域排放废油、残油、货物残渣和船舶垃圾。船舶航行、停泊、作业以及进行船舶修造、拆解等有关活动时，向内河水域排放含油污水、压载水、洗舱水、生活污水等应当符合国家和省规定的排放标准和要求。禁止船舶向旅游风景区、饮用水水源保护区、取水口水域、水库和其他需要特别保护的区域排放含油污水、压载水、洗舱水、生活污水等。

《防治船舶污染海洋环境管理条例》（国务院令第 561 号）第十五条规定船舶不得向依

法划定的海洋自然保护区、海滨风景名胜区、重要渔业水域以及其他需要特别保护的海域排放船舶污染物。

《渔业船舶法定检验技术规则—内河、玻璃钢、海洋木质及小型钢质渔业船舶（2002）》规定：内河渔业船舶严禁将污油水排放在水域，排放的处理水的含油量应不超过 15ppm。不得用稀释等任何操作方法排放未经处理的油污水。防油污设备应是认可型，或设置一容量足够的适合储存油污水的容器，定期排放给港口接收设备。若停靠港口设有污油水接收设备，则可免设滤油设备。

（2）残油

残油是指净化燃油、润滑油和机器处所中的漏油所产生的废油和油渣或油舱和油管中残存的油、油渣等呈液态或半固态的油性混合物。目前，从 MARPOL、船检规则及法规来看，船舶产生的残油均实施了禁排，并要求排至接收设施。

《水污染防治法》（2008 年 6 月 1 日起施行）第五十二条规定：①船舶排放含油污水、生活污水，应当符合船舶污染物排放标准。从事海洋航运的船舶进入内河和港口的，应当遵守内河的船舶污染物排放标准。②船舶的残油、废油应当回收，禁止排入水体。③禁止向水体倾倒船舶垃圾。④船舶装载运输油类或者有毒货物，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。该法适用于我国的江河、湖泊、运河、渠道、水库等地表水体以及地下水体的污染防治。

MARPOL 附则 I 第 34 条第 6 款，本附则第 29、31 和 32 条的要求不适用于小于 150 总吨的油船，其在本条下的排油控制应将残油保存在船上而后将全部的污染清洗液排放至接收设施。用于清洗和回到集污舱的所有的油和水应排至接收设施，除非有适当的布置对其排出物进行有效地监控，以保证其符合本条的规定。

《船舶与海上设施法定检验规则》的第 5 篇第 2 章第 3.17.3 条，本章 3.13、3.14 和 3.15 的要求，不适用小于 150 总吨的油船。这种油船应将所有油性混合物留存船上，并随后排入接收设备。用于冲洗和流回到储存柜的全部水和油混合物应排入接收设备，除非有适当的装置保证排放入海的流出物有足够的监测以符合 3.17.1 的要求。

《渔业船舶法定检验规则（2008 年修改通报）》第五篇第 3 章第 2 节防止油类污染规定，除另有明文规定外，渔业船舶不得将油类或油性混合物排放入海。

《渔业船舶法定检验规则（远洋渔船 2015）》第十五篇第 2 章防止油类污染规定，除另有明文规定外，禁止渔船将任何油类或油性混合物排放入海。400 总吨以下的远洋渔船：需要排放机舱含油污水时，则应装设经认可的排出物含油量小于 15ppm 的滤油设备，并应设有处理残油（油泥）的设备，包括有足够容量的残油（油泥）舱及标准排放接头等；如渔船设有适用于该船的足够容量的机舱舱底含油污水的储存柜，且应设有将污油水排入接收设备的适当设施。

（3）生活污水

船舶在生活中产生的废物，包括以下方面：a) 任何形式的厕所和小便池的排出物和其他废弃物；b) 医务室（药房、病房等）的洗手池、洗澡盆和这些处所排水孔的排出物；c) 装有活的动物处所的排出物；d) 混有上述定义的排出物的其他废水。从目前的公约、法规及标准规范来看，沿海水域生活污水可按标准限值排放，而内河只有京杭运河实施了禁排。餐饮污水不属于船舶生活污水，而列入灰水范畴，根据船检规定，内河的餐饮趸船和内河客船实施禁排。

《内河船检规则》第7篇防止船舶造成污染的结构与设备第5章防止船舶生活污水污染，相关规定：5.1.3.4 航行于京杭运河的船舶的生活污水应贮存在船上，排放给接收设备，严禁将生活污水排往水域。5.1.3.5 餐饮趸船（餐饮供给船）的餐饮污水不应向水域排放，应排放至污水贮存舱（柜），由船/岸有关部门予以接收。5.1.3.6 内河客船的餐饮污水不应向水域排放，应贮存在专门的容器中，由船/岸有关部门予以接收。

《上海港船舶污染防治办法》（2015年4月2日上海市人民政府令第28号公布）第五条：禁止船舶向黄浦江排放含油污水。禁止船舶向水源保护区、准水源保护区和海洋自然保护区等区域排放生活污水、含油污水和压载水。

《渔业船舶法定检验规则（2008年修改通报）》第五篇第2章第2节对生活污水的排放规定，除另有明文规定外，应禁止将生活污水排放入海。

《渔业船舶法定检验规则（远洋渔船2015）》中对远洋渔船的生活污水的排放要求：除另有明文规定外，渔船禁止将生活污水排放入海。

（4）含有毒液体物质的污水

有毒液体物质是指排入水体将对水资源或者人类健康产生危害或者对合法利用水资源造成损害的物质。包括在《国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则》（IBC规则）的第17或18章的污染种类列表中标明的或者暂时被评定为X、Y或者Z类的任何物质。根据公约、法规及标准规范的要求，含有毒液体物质的污水在内河及距最近陆地12海里以内的海域均禁止排放。

《水污染防治法》（2008年6月1日起施行）第五十二条规定了船舶装载运输油类或者有毒货物，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染；

《防治船舶污染内河水域环境管理规定》（2016年5月1日起实施）第十三条规定，禁止船舶向内河水体排放有毒液体物质及其残余物或者含有此类物质的压载水、洗舱水或者其他混合物。

《内河船检规则》第7篇第3章第2节排放控制要求有如下规定：3.2.1.1 严禁把有毒液体物质的残余物或含有此类物质的压载水、洗舱水或其他混合物排入水中。3.2.1.2 船上残留的有毒液体物质的残余物或含有此类物质的压载水、洗舱水或其他混合物应交由岸上处理。

MARPOL附则II的第5章第1.1定义为或暂定为X、Y、Z类的物质，或含有此类物质的压载水、洗舱水或含有其他此类物质的混合物应禁止排放入海，除非这种排放完全按照本

规则附则中适用的操作性要求进行。第 1.3 条未经分类、或未经暂时分类、或未按本附则第 6 条予以评定的物质，或含有这种物质的压载水、洗舱水、或其他还有此类物质的混合物应禁止载运及排放入海。第 2.1 条规定了排放条件之一是在距最近陆地不少于 12 海里的海域。

《渔业船舶法定检验规则（2008 年修改通报）》第五篇第 3 章第 3.2.1.3.3 条规定，任何含有在数量或浓度上会危害海洋环境的化学品或其他物质，或是借以回避本条所列排放条件的化学品或其他物质，均不得排放入海。对压载水的规定：除另有规定者外，400 总吨及以上的非油船新船和 150 总吨及以上的新油船，不得在任何燃油舱内装载压载水；所有其他船舶，在合理和可行的范围内，应尽力遵守以上规定。

《渔业船舶法定检验规则（远洋渔船 2015）》中在第十五篇第 2 章第 2 节第 2.2.3.2.1 条对远洋渔船压载水规定了相关要求，除另有规定者外，在 1979 年 12 月 31 日以后交船的 400 总吨及以上的渔船，不得在任何燃油舱内装载压载水。

（5）船舶垃圾

船舶垃圾是指产生于船舶正常营运期间并需要连续或定期处理的各种食品废弃物、生活废弃物、操作废弃物、所有的塑料、货物残留物、焚烧炉灰、食用油、渔具和动物尸体，但在 MARPOL 附则 I、II、III、IV、VI 中所界定的或列出的物质除外。垃圾不包括因航行过程中的捕鱼活动和为把包括贝类在内的鱼产品安置在水产品养殖设施内，以及把捕获的包括贝类在内的鱼产品从此类设施转到岸上加工的运输过程中产生的鲜鱼及其各部分。目前，我国内河水域均禁止排放船舶垃圾，而海域则按照 MARPOL 执行。

《水污染防治法》第四章水污染防治措施中提出禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。第五十四条还规定：港口、码头、装卸站和船舶修造厂应当备有足够的船舶污染物、废弃物的接收设施。从事船舶污染物、废弃物接收作业，或者从事装载油类、污染危害性货物船舱清洗作业的单位，应当具备与其运营规模相适应的接收处理能力。

《防治船舶污染内河水域环境管理规定》（2016 年 1 月 1 日起实施）第十六条规定，禁止向内河水域排放船舶垃圾。船舶应当配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或者实行袋装，按照《船舶垃圾管理计划》对所产生的垃圾进行分类、收集、存放。船舶将含有有毒有害物质或者其他危险成分的垃圾排入港口接收设施或者委托船舶污染物接收单位接收的，应当提前向对方提供此类垃圾所含物质的名称、性质和数量等信息。

《内河船舶法定检验技术规则》的第 7 篇第 6 章防止船舶垃圾污染。其 6.1.2.1 条规定所有船舶垃圾应储存在垃圾收集装置中，定期由船/岸有关部门予以接收，不应排往水域。

MARPOL 附则 V 第 4 条规定的船舶垃圾排放要求则是按照不同种类和海域有不同的要求。

《渔业船舶法定检验规则（2008 年修改通报）》第五篇 第 3 章 第 4 节 条款 3.4.2.1

规定，除另有规定外，一切塑料制品，包括（但不限于）合成纤维缆绳、合成纤维渔网及塑料垃圾袋，以及可能包含有毒或重金属残余物的塑料制品的焚烧炉灰烬，均禁止处理入海。根据不同垃圾种类及处理方式，在不同水域均有相应规定。

《渔业船舶法定检验规则（内河、玻璃钢、海洋木质及小型钢质渔业船舶）》（2002）第六章 第 5 节 规定：船舶应设有足够容量的垃圾贮集器，并予以适当固定。禁止将垃圾抛入水中。

《渔业船舶法定检验规则（远洋渔船）》（2015）第十五篇 第 4 章 4.3 条规定，禁止排放垃圾入海的一般规定中，禁止排放任何垃圾入海；禁止排放任何塑料入海，包括但不限于合成绳、合成纤维渔网、塑料垃圾袋和塑料制品的焚烧炉灰；禁止排放食用油入海。其他例外情况及特殊区域内、外的垃圾排放均有相关规定。

3.2 国家相关产业政策及行业发展规划中的环保要求

为贯彻落实《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中发〔2015〕12号）、《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）和《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号），结合履行国际公约相关义务和我国水运发展实际，全面推进船舶与港口污染防治工作，积极推进绿色水路交通发展，交通运输部在 2015 年 8 月 27 日发布了船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015~2020 年）。该专项行动方案提出的总体目标：到 2020 年，船舶与港口污染防治政策法规标准体系进一步完善，船舶与港口大气污染物、水污染物得到有效防控和科学治理，排放强度明显降低，清洁能源得到推广应用，船舶和港口污染防治水平与我国生态文明建设水平、全面建成小康社会目标相适应。该专项行动方案的具体目标：沿海和内河港口、码头、装卸站（以下简称港口）、船舶修造厂分别于 2017 年年底和 2020 年年底具备船舶含油污水、化学品洗舱水、生活污水和垃圾等接收能力，并做好与城市市政公共处理设施的衔接，全面实现船舶污染物按规定处置。按照新修订的船舶污染物排放相关标准，2020 年年底完成现有船舶的改造，经改造仍不能达到要求的，限期予以淘汰。

《农业部关于推进渔业节能减排工作的指导意见》（农渔发〔2011〕34号）中要求，开展渔业节能减排技术与装备研究，尽快在节能环保型渔船、玻璃钢渔船、节能型网具研究与设计、节能产品和技术评价方法，以及池塘工程化改造技术、高效环保饲料研发与精准投喂技术和水产品加工综合利用技术研究等方面取得突破。加快渔船、渔机、网具、养殖水质及废水排放标准体系建设。通过开展渔业节能减排示范，凝练技术、形成规范、扩大推广。鼓励和支持社会和其他行业的科研单位及企业积极参与渔业节能减排技术研发。

船舶工业是为航运业、海洋开发及国防建设提供技术装备的综合性产业，对钢铁、石化、轻工、纺织、装备制造、电子信息等重点产业发展和扩大出口具有较强的带动作用。为应对国际金融危机影响，落实党中央、国务院关于保增长、扩内需、调结构的总体要求，加快船舶工业结构调整，增强自主开发能力，推动产业升级，促进我国船舶工业持续、健康、稳定

发展，国务院通过了《船舶工业调整和振兴规划》。该规划产业调整和振兴的主要任务中提出要提高自主创新能力，开发适应新规范、新标准和节能环保要求的船舶。要推广节能节材新技术、新工艺，提高能源使用效率和钢材利用率，降低能耗物耗。

3.3 行业发展带来的主要环境问题

随着经济发展以及人口的快速增长，水上运输货运量逐年大幅度增长，船舶的吨位和尺度也在不断的增加。船舶在营运过程中，不可避免的直接或间接地将一些物质或能量引入水域环境，可能损害资源，危害人类健康，造成水体污染等。

船舶含油污水处理一直是船舶防污染领域的一项重要内容。船舶含油污水成份极其复杂，所含油种多，由于使用很多活性剂等化学试剂，导致其乳化程度高，要实现油污水的分离并达到国际海事组织规定的排放标准有一定难度。船舶舱底含油污水量与船舶类型、吨位及功率有关，还与船舶航行、停泊作业时间的长短和维修及管理状况有关。船舶平均每天产生约船舶总吨 0.02%~0.05%舱底水，污水中含油量可高达 50000mg/L。含油污水如果不经分离直接排放进入大海，将会对海洋环境造成严重污染。

船舶生活污水的水质和城市生活污水特性相似，但又不同于城市污水，其产生和排放受独特的环境条件限制，具有自己的特点。船舶卫生系统排泄周期比较短，分解时间短，从而排放的污水污染负荷较高。此外，船舶生活污水的产生和排放通常是不稳定的，因此其流量也不稳定。船舶生活污水危害主要表现为：船舶生活污水中有机物降解导致水体发生氧亏，海洋气候环境恶化；缩短水华或赤潮爆发周期；生活污水中的细菌、病毒等能够引起人类寄生性和传染性疾病。

散装化学品船舶营运中，当运输的危险货物品种发生变化，需要洗舱。洗舱水是含有毒液体物质的污水，不进行处理而直接排放入海将对海洋环境造成巨大危害。随着我国国民经济和石化产业的快速发展，散装液体化学品的水运量逐年增长。2010 年散装液体化学品吞吐量已经超过 1.1 亿吨，种类已超过百种，主要货种为苯类、甲醇、乙二醇、烧碱等。洗舱水发生量较小但是毒性大，未经处理或处理不达标排放易造成水环境污染。

船舶垃圾中的有毒有害物质，进入水体后将直接毒害水生生物；船舶垃圾中的有机物需要消耗水中的溶解氧，影响水体的自净能力；有些垃圾长期混掺于海水之中而逐渐变成对海洋环境有害的物质；某些悬浮于水中的垃圾，可以堵塞某些水生生物的鳃；沉于海底的垃圾逐渐积聚，会改变动植物的天然营养条件，甚至造成海底严重污染，致使某些底栖生物绝迹。

3.4 行业污染防治技术的最新进展

3.4.1 含油污水

含油污水处理方法较多，包括物理分离法、化学分离法、电浮分离法等。物理分离法是利用油水的密度差或过滤吸附等物理现象使油水分离的方法，主要特点是不改变油的化学性质而将油水分离，包括重力分离法、过滤分离法、聚结分离法、气浮分离法、吸附分离法、

超滤膜分离法及反渗透分离法等。化学分离法是向含油污水中投放絮凝剂或聚结剂，其中絮凝剂可使油凝聚成凝胶体而沉淀，而聚结剂则使油凝聚成胶体使其上浮，从而达到油水分离的一种方法。电浮分离法是把含油污水引进装有电极的舱柜中，利用电解产生的气泡在上浮过程中附着油滴而加以分离，从而实现油水分离的方法，实际上是一种物理化学分离方法。

3.4.2 生活污水

国外进行船舶生活污水处理工艺及技术的研究，开始于 20 世纪 60 年代末期。目前船舶污水处理基本沿用岸上的水处理技术方法，随着水处理技术的发展而不断进步。目前船舶生活污水处理工艺主要有物理方法、化学方法和生化法。物理方法主要采用机械方法分离生活污水中固体悬浮物、胶体及分散性颗粒，主要包括贮存法、絮凝-沉淀法、膜分离法等。化学法主要是借助化学反应消除、降解和氧化污染物，主要包括臭氧氧化消毒法、电化学法等。生化法主要通过对微生物诱导及驯化，提供有利于微生物生长繁殖的环境，达到提高微生物代谢处理生活污水的目的。生化法主要有接触式生物氧化法、活性污泥法、序批次活性污泥、MBR 膜生物等。

3.4.3 船舶垃圾

船舶垃圾的常见处理方法包括以下几种：对废物实施分拣、分类处理；对废物进行分拣、焚烧处理；船舶垃圾集中处理。

对废物实施分拣、分类处理是一个重要方法。该方法是对固体废物先进行人工分拣，然后根据分类特性用不同的方法减容后贮藏起来再运到岸上进行后处理。1979 年我国开始在各港口展开船舶垃圾接收处理，港口接收的垃圾都进行分拣，不能再利用的废弃物送入城市垃圾处理厂焚烧或填埋。但这种方式也存在很多问题。首先填埋场的标准较高，建设成本和运行成本大；其次是填埋方式需占用大量的土地资源；第三是垃圾可用成分得不到合理的开发和利用。

焚烧法处理，可使垃圾减容 85%以上，减重 75%以上，若配备热能回收装置，可达到资源化，也突出了减量化、无害化特征。为处理船上的可燃垃圾，远洋船舶上都安装有焚烧炉，在船上安装焚烧炉对垃圾进行直接焚烧处理，其优点是垃圾处理比较彻底，减容比较大，不要求码头设有接收设施，也不要求在船上设置垃圾储存空间，但是在运行中如控制不好其排放的废气含有较多二噁英、NO_x、CO 等有害物质，对环境造成二次污染。

3.5 现行环保标准存在的主要问题

3.5.1 现行标准

为贯彻《中华人民共和国环境保护法（试行）》（1979 年），防治船舶排放的污染物对水域造成污染，原城乡建设保护部联合原交通部于 1983 年 10 月 9 日发布了《船舶污染物排放标准》（GB 3552-83）。GB 3552-83 由原交通部提出，由交通部水运科学研究所（现为交通运输部水运科学研究所）和交通部标准计量研究所负责起草。

GB 3552-83 标准对船舶排放的含油污水（油轮压舱水，洗舱水及船舶舱底污水）含油

量最高容许排放浓度按照排放区域进行了具体要求。对于船舶排放的生活污水,按不同水域,对生化需氧量、悬浮物和大肠菌群的最高容许排放浓度进行了规定。标准中还规定了船舶垃圾的分类分水域排放要求。

3.5.2 存在问题

《船舶污染物排放标准》(GB 3552-83)自发布实施以来,在船舶污染物排放控制以及环境质量改善等方面起到了十分积极的作用,但随着我国对改善水环境质量的要求逐步提高、相关国际公约和国内法律法规的不断完善、以及运输船舶和渔业船舶等的不断发展,现行标准在实施中出现一些问题。

(1)从适用范围来看,现行标准规定了含油污水、生活污水、船舶垃圾三类污染物的排放控制要求。但随着散装化学品运量的持续增加,危险货物品种不断变化,含有毒液体物质的污水排放也需要实施管控。借鉴国际公约要求,标准中应加入沿海水域船舶含有毒液体物质的污水排放控制要求。

(2)从分类管理来看,现行标准主要区分了内河和沿海水域对船舶水污染物给出排放控制要求,对不同类别船舶并未实施分类管理,仅给出统一的排放控制要求,对标准实施的时间也未作区分。实际执行效果并不理想。随着我国航运业的高速发展,航线的不断增加,船舶吨级等也发生了很大变化,应从提高可行性的角度,针对不同类别船舶的特点分别给出排放控制以及实施时间要求。

(3)从排放控制要求宽严程度来看,我国自上世纪80年代加入MARPOL以来,该公约已进行多次修改,尤其是在船舶污染物排放控制方面提出了更高要求。例如该公约的附则IV对生活污水经处理装置处理后的排放限值严于现行标准,对沿海排放船舶生活污水的距最近陆地距离的规定也与现行标准不同。同时,交通运输部和农业部关于船舶法定检验等法规,也提出了比本标准更严格的规定。实践中,船舶生活污水处理装置技术水平已远超现行标准排放控制要求。因此,标准应与时俱进,多方衔接,调整水污染物排放限值等要求。

(4)从配套监测方法来看,现行标准仅规定“制订本标准依据的监测分析方法是:《船舶污染物监测分析方法》”,未列出具体的方法,不符合当前我国污染物排放标准的相关要求,更不便于标准的实施。

(5)从监督与管理来看,现行标准对此未作规定。船舶作为移动源,其排放监督与管理方式与工业源等固定源不同,更多通过型式检验、安装排油监控系统等方式进行。根据《水污染防治法》和《海洋环境保护法》,船舶水污染物排放的监督管理责任也主要由行业部门(交通运输部和农业部)来承担,而非由环境保护部门实施。应在标准中补充完善相关内容。

4 行业产排污情况及污染控制技术分析

4.1 我国船舶水污染物产生与排放情况

4.1.1 船舶污染物产生量

(1) 运输船舶

修订标准涵盖的船舶水污染物主要包括含油污水、生活污水、含有毒液体物质的污水和船舶垃圾。

船舶含油污水产生量估算主要针对船舶舱底油污水产生量进行。根据统计，我国沿海运营船舶 1.0 万艘，总吨位约为 6857 万吨，内河船舶 15.25 万艘，总吨位约为 8834 万吨。根据《港口工程环境保护设计规范》(JTS149-1-2007)、《修订的船舶机器处舱底水防污染设备指南和技术条件》(IMO.MEPC.107(49)决议)以及国内外相关船舶油污水产生量的确定方法，我国沿海区域船舶含油污水产生量约为 350 万吨/年，内河区域船舶含油污水产生量约为 887 万吨/年。

船舶生活污水分“黑水”和“灰水”。“黑水”系指：a) 任何形式的厕所和小便池的排出物和其他废弃物；b) 医务室(药房、病房等)的洗手池、洗澡盆和这些处所排水孔的排出物；c) 装有活的动物处所的排出物；d) 混有上述定义的排出物的其他废水。“灰水”系指来自洗碗水、厨房水槽、淋浴、洗衣、洗澡池和洗手池下水道的排水，不包括 MARPOL 附则 IV 第 1.3 条所界定的厕所、小便池、医院和动物处所的排水，也不包括来自货物处所的排水。

根据对国内外相关资料统计，船舶生活污水中“黑水”产生量为 60~70 L/人·天，BOD₅ 浓度约为 550mg/L，COD 约 3000mg/L，SS 约为 750mg/L，氨氮约为 40mg/L，总氮约为 100mg/L，总磷约为 5mg/L；“灰水”产生量每天 80~100L/人·天，BOD₅ 浓度约为 150mg/L，SS 约为 250mg/L。国外对船舶灰水的排放控制，主要采取以管理措施为主的方式。如美国通过要求在港和特定水域船舶采取最小化排放措施、使用公布的无磷和毒性最小的肥皂盒洗涤剂等措施实施灰水管理。由于“黑水”的各项污染物排放浓度和总量均高于“灰水”，此外参考国际公约、其他国家做法和我国交通、农业主管部门发布实施的船检规则等规定，本次修订中，船舶生活污水的排放控制仅针对“黑水”，不包含“灰水”。实际上，前段“黑水”定义中的 d) 包括了 a) b) c) 三种排出物与灰水混合排放的情形，因此本标准也管控了这部分的灰水。沿海和内河的船舶生活污水总产生量根据沿海和内河的船舶拥有量进行估算，即根据船舶数量、船舶每年的行驶时间、船上人数及每人每日生活污水产生量确定船舶生活污水每年的总产生量。其中沿海区域内贸船按每年行驶 350 天计算，外贸船按平均每年行驶 60 天计算，内河区域船舶按每年行驶 350 天计算，船上每人每天生活污水产生量(即“黑水”产生量)按 70L/人·天计算。另外，根据 2015 年统计的港口旅客吞吐量(客运量 2.71 亿人，其中内河 1.04 亿人，沿海 1.67 亿人)，同时按旅客平均在船 1 天计算旅客生活污水产生量。依据上述计算方法，可得出我国沿海水域船舶生活污水每年的产生量约为 1125 万吨/年，内

河水域船舶生活污水每年的产生量约为 2590 万吨/年。

船舶垃圾主要是船舶营运过程中产生的并需要随时或定期处理的各种食品、生活及工作用品的废弃物。根据船员及旅客人均生活垃圾产生定额进行相关测算，我国沿海水域垃圾产生量约为 16 万吨/年，内河水域垃圾产生量约为 37 万吨/年。

沿海水域化学品船舶流量为 28713 艘次，按照《水运工程环境保护设计规范》污染物产生系数，则沿海海域含有毒液体物质的污水的产生量为 1.1 万吨/年。

(2) 渔业船舶

以经济和生产规模及其对环境的影响看，渔业生产污染排放主要是海洋捕捞和水产养殖。捕捞生产的污染主要是柴油机燃烧的废气、废油排放、船上生活污水和垃圾排放。总体来讲，我国渔业节能减排装备的应用水平不高，着力点多在对生产规模的追求上，长期以来，与节能减排相关的技术往往不受重视，设备落后甚至没有相关设备，且渔船老化，维护保养不到位，往往造成设备润滑油外泄严重，加上设备修理造成的油污等，形成的油污水一般不经过处理直接排放，船员的生活污水及垃圾也是如此处置。

经测算，我国目前共有 20 多万艘海洋捕捞渔船及 170 多万劳动力，每年约有近 2 万吨以上油污、350 万吨以上的生活污水和 50 万吨以上的固态垃圾直接排入大海。油污排放量相当于一次海上泄油事故，船员生活废弃物排放相当于一座中小城市的规模。这仅是针对海洋捕捞渔船污染物数量的测算，未将养殖渔船、捕捞辅助船、渔业执法船、非机动船纳入测算范围，若按比例估算，我国捕捞渔船数量占全国渔业船舶拥有量的 42%。至 2015 年末统计，我国捕捞渔船数量已增至 43.9 万艘，若以线性关系计算，则每年渔业船舶将有 11 万吨以上油污、1858 万吨以上生活污水和 265 万吨以上固态垃圾产生。

上述船舶油污水、生活污水、含有毒液体物质的污水及船舶垃圾产生量汇总见表 4-1。

表 4-1 船舶含油污水、生活污水、含有毒液体物质的污水及船舶垃圾产生量（单位：万吨/年）

类别	沿海		内河		合计
	交通运输船	渔船	交通运输船	渔船	
含油污水	350	235	887	650	2122
生活污水	1125	493	2590	1365	5573
含有毒液体物质的污水	1.1	-	-	-	1.1
船舶垃圾	16	12	37	34	99

按表 4-1 中各类船舶污水和船舶垃圾产生量以及船舶含油污水中石油类浓度及生活污水中各类污染物浓度，估算船舶污染物的产生量，见表 4-2。

表 4-2 污染物产生量（单位：吨/年）

类别	沿海	内河	合计
石油类	11700	30740	42440
五日生化需氧量 (BOD ₅)	9713	23727	33440
化学需氧量 (COD _{Cr})	48566	118637	167202

悬浮物 (SS)	12951	31636	44587
总氮	1619	3955	5573
氨氮	648	1582	2229
总磷	81	198	279

4.1.3 船舶污染物排放量

根据现行国家标准《船舶污染物排放标准》(GB 3552-83)和排水实际浓度水平等,估算船舶水污染物的排放量,结果见表 4-3。

表 4-3 污染物排放量 (单位:吨/年)

类别	沿海	内河	合计	占全国污染物排放总量的比例
石油类	491	1784	2275	14.04%
五日生化需氧量 (BOD ₅)	4371	17202	21573	-
化学需氧量 (COD _{Cr})	21855	86012	107866	0.48%
悬浮物 (SS)	6637	23925	30562	-
总氮	1619	3955	5573	0.12%
氨氮	648	1582	2229	0.1%
总磷	81	198	279	0.05%

注:据《2015年中国环境状况公报》,2015年,全国废水化学需氧量(COD_{Cr})排放总量为2223.5万吨,氨氮排放总量为229.9万吨;据《2015年中国环境统计年鉴》,2014年,全国废水石油类排放总量为16204吨,总氮排放总量为4561367吨,总磷排放总量为534492吨,因此,这几项污染物比值仅供参考;五日生化需氧量(BOD₅)和悬浮物(SS)未查得相关统计数据。

4.2 船舶水污染物的接收与处置现状

4.2.1 运输船舶

为有效控制船舶污染、减少船舶污染物排放,我国已颁布了一系列法律法规和标准规范,并执行MARPOL的规定。根据我国沿海和内河各港口码头对船舶污染物的实际接收处置统计结果,与需求相比仍存在较大差距。

船舶含油污水由地方港航管理部门认定的油污水接收单位进行接收,再排入具备含油污水处理能力的处置单位。目前我国沿海地区船舶含油污水的排放控制执行MARPOL,其中未能在航行中实现达标排放的含油污水排入接收设施,含油污水混合物实际接收量约占35.7%;我国内河水域含油污水接收设施数量相对较少,船舶含油污水实际接收率不足10%。

船舶生活污水通常经船上污水处理系统后根据有关要求在合适水域排放,我国沿海地区船舶生活污水排放控制按国际公约执行,上岸接收处置生活污水所占比例较少,实际接收率约为1%。内河地区目前船舶生活污水直排现象严重,岸上船舶生活污水实际接收率约为0.1%。

船舶垃圾由港口企业按照船舶生产垃圾、生活垃圾分类接收后转运至城市垃圾系统处理

处置。部分接收单位操作不规范，将检疫垃圾、医疗废物及危险品与普通垃圾混合收集。目前沿海船舶生活垃圾实际接收率约为 50%，内河船舶生活垃圾实际接收率约为 47%。

化学品洗舱水接收设施也较为缺乏。化学品洗舱水接收率约为 36.8%，调研发现很多内河化学品接卸码头缺乏化学品洗舱水接收处理设施。

4.2.2 渔业船舶

目前渔船主要使用滤油设备，如油水分离器等处理油污水，虽然我国大多数渔船按要求安装了相关设备，但基本不使用，也不进行维修保养，实际分离效果不一，难以达到排放标准。多数情况是不排放油污水，将其直接带回港口，浙江省、江苏省、安徽省有专门回收油污水的小船，对进港渔船油污水进行回收，经处理后循环利用。

渔业船舶对于生活污水的处理方法主要有两种，一种是在船上直接安装生活污水处理装置，生活污水经处理达标后，直接排入水体；另一种是许多船东考虑经济成本，选择在规定海域不进行污水排放，船上安装生活污水收集装置，收集一定量或返回渔港后送岸处理，但目前国内的渔港，基本没有设置固定的生活污水接收装置，大部分经运输送至专门的地点进行处理，这样操作不规范，也没有统一的要求，运输、处理过程不受监控，不能保证生活污水的合理处置。

渔业船舶的垃圾处理方法包括收集送岸处理、船上焚烧、磨碎排放等。但若在内河水域，禁止排放船舶垃圾且禁止使用焚烧炉，因此只能收集送岸处理，然而目前渔港内的接收系统尚不完善，导致生活垃圾回收处理率很低，可利用价值低的船舶垃圾，如废弃塑料、塑料泡沫等，直接投入水体，在影响水质和丑化环境的同时，甚至可能造成干扰船舶航行安全隐患。

5 标准主要技术内容

5.1 标准适用范围

5.1.1 本标准的适用范围及依据

(1) 标准适用范围

标准规定了中华人民共和国领域和管辖的其他海域内船舶向环境水体排放含油污水、生活污水的水污染物排放限值、监测要求，含有毒液体物质的污水和船舶垃圾的排放控制要求，以及标准的实施与监督等要求。内河的船舶固体废物相关环境管理要求按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规执行。船舶排放大气污染物（含恶臭污染物）、环境噪声适用相应的国家污染物排放标准。

本标准适用于法律允许的污染物排放行为。特殊保护区域内船舶污染物排放的管理，按照《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》等法律、法规、规章的相关规定执行。

(2) 船舶污染物范围

船舶污染物包括含油污水、生活污水、灰水、船舶垃圾、含有毒液体物质的污水、压载水、废气、噪声等。其中含油混合物中的残油、压载水、废气和噪声等污染物另有规定或标准约束其排放行为（详见 5-1），因此本标准规定了含油污水（包括机器处所产生的油污水和货油舱产生的含有货油残余物的污水）、生活污水、含有毒液体物质的污水和船舶垃圾的排放控制要求、监测要求，以及标准的监督实施。

表 5-1 其他船舶污染物相关约束规定及标准列表

序号	污染物类别	约束标准
1	灰水	(1) 《绿色船舶规范》（中国船级社，2015 年版）； ①国际航行海船：Green shipII 要求禁排区排入集污舱（独立或公用）、灰水管理计划；Green shipIII 要求 12 海里以内未经处理禁止排放、集污舱 ②国内航行海船：Green ship3 要求所有灰水应经生活污水处理系统进行处理后排放入海 (2) 《内河船检规则》，要求餐饮趸船（餐饮供给船）、内河客船的餐饮污水应收集后接收； (3) DB 50/391-2011 餐饮船舶生活污水污染物排放标准； (4) 混有船舶生活污水的灰水，按 GB3552 执行
2	残油	(1) MARPOL 附则 I； (2) 《水污染防治法》； (3) 《船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》； (4) 《海船检验规则》和《内河船检规则》
3	压载水	《2004 年国际船舶压载水及沉积物控制和管理公约》
4	废气	(1) MARPOL 附则 VI； (2) GB 15097-2016 船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、二阶段）
5	噪声	(1) IMO MSC.337 (91) 船上噪声等级规则； (2) GB 5979-1986 海洋船舶噪声级规定； (3) GB 5980-2009 内河船舶噪声级规定

(3) 船舶类型范围

标准适用于在中华人民共和国领域和管辖的其他海域内航行、停泊和作业的船舶。《船舶和海上设施检验条例》（国务院令〔1993〕第109号）所指船舶为各类排水或者非排水船、艇、水上飞机、潜水器和移动式平台。本标准所指的船舶包括各类排水或者非排水船、艇、水上飞机、潜水器和移动式平台，不包括军事船舶。

5.1.2 本标准不适用的情况及依据

依据 MARPOL 《海船检验规则》《内河船检规则》《渔业船舶法定检验规则（2008年修改通报）》和《渔业船舶法定检验规则（远洋渔船2015）》的规定，对船舶污染物排放控制的规定不适用的情况如表 5-2 所示。由于不适用的情况已经在上述国际公约和国内船检规则中有明确规定，因此规定本标准不适用于为保障船舶安全或救护水上人命安全所必须的排放。

表 5-2 各文件中关于不适用情况的具体规定

序号	法规	具体规定
1	MARPOL	1.将油类或含油混合物排放入海，系为保障船舶安全或救护海上人命所必需的；或 2.将油类或含油混合物排放入海，系由于船舶或其设备遭到损坏的缘故： 2.1但须在发生损坏或发现排放后，为防止排放或使排放减至最低限度，已采取了一切合理的预防措施；和 2.2如果船东或船长故意造成损坏，或轻率行事而明知可能会招致损坏，则不在此例；或 3.经主管机关批准的将含油物质排入海中是用以抵御特殊的污染事故，以便使污染损害减至最低限度。但任何这种排放，均需经拟进行排放所在地区的管辖政府批准。
2	《海船检验规则》	(1) 为保障船舶安全或救护水上人命所需要排放者；
3	《内河船检规则》	(2) 由于船舶或其设备遭到意外损害，已采取一切预防措施仍需排放者； (3) 经港口主管当局批准为特殊目的而要求排放者。
4	《渔业船舶法定检验规则（2008年修改通报）》	1.为保障船舶安全或救护海上人命所需要排放者； 2.由于船舶或其设备遭到意外损害，已采取一切预防措施尽量减少排放者； 3.经港口主管当局批准为特殊目的而要求排放者。
5	《渔业船舶法定检验规则（远洋渔船2015）》	1.生活污水 1.1从船上排放生活污水，系为保障渔船及船上人员安全或救护海上人命所必须者；或 1.2由于渔船或其设备受损而排放生活污水，如果发生损坏以前和以后已采取了一切合理的预防措施来防止排放或使排放减至最低限度。 2.船舶垃圾 2.1保障渔船和船上财产安全或挽救船上人命所必须的渔船垃圾排放；或 2.2 由于渔船或其设备损坏而导致的垃圾意外灭失，且在损坏发生前后已采取了一切合理的预防措施来防止意外灭失或使其降至最低限度；或 2.3渔具意外灭失，且已采取了一切合理的预防措施来防止这种灭失；或 2.4为保护海洋环境或保护渔船或其船员安全而从船上抛弃渔具。 在航的例外：如果船上留存的食物废弃物明显会立刻危害船上人员的健康，则在特殊区域之外排放垃圾或在特殊区域之内的垃圾排放规定，关于在航的规定需不适用于这些食物废弃物的排放。

5.1.3 本标准与其他标准的衔接关系

本标准与其他的标准的衔接关系主要包括规范性引用的文件、技术参考的文献以及实施配套的标准，详见表 5-3。

表 5-3 本标准与其他标准的衔接关系表

序号	类别	名称
1	规范性引用文件（监测及采样）	(1) GB 6920 水质 pH值的测定 玻璃电极法 (2) GB 11893 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 (3) GB 11901 水质 悬浮物的测定 重量法 (4) GB 11914 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 (5) GB/T 5750.11 生活饮用水标准检验方法 消毒剂指标 (6) GB/T 5750.12 生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (7) HJ/T 195 水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法 (8) HJ/T 199 水质 总氮的测定 气相分子吸收光谱法 (9) HJ/T 347 水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法和滤膜法（试行） (10) HJ 505 水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 稀释与接种法 (11) HJ 535 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 (12) HJ 536 水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法 (13) HJ 537 水质 氨氮的测定 蒸馏—中和滴定法 (14) HJ 585 水质 游离氯和总氯的测定 N,N-二乙基-1,4-苯二胺滴定法 (15) HJ 586 水质 游离氯和总氯的测定 N,N-二乙基-1,4-苯二胺分光光度法 (16) HJ 636 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 (17) CB/T 3328.1 船舶污水处理排放水水质检验方法 第1部分：耐热大肠菌群数检验法 (18) CB/T 3328.5 船舶污水处理排放水水质检验方法 第5部分：水中油含量检验法 (19) JT/T 409 船舶机舱舱底水、生活污水采样方法 (20) 1969年国际船舶吨位丈量公约 (21) 国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则（IBC 规则） (22) 国际防止船舶造成污染公约（MARPOL）
2	技术参考文献	(1) MEPC.159（55）决议经修订的实施生活污水处理装置排出物标准和性能试验导则 (2) MEPC.227(64)决议《经修订的实施生活污水处理装置排出物标准和性能试验导则》 (3) MEPC.107（49）决议《船舶机器处所防污染设备的导则和技术条件》 (4) 国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则 (5) 国内航行海船法定检验技术规则（2011年版）及2014年修改通报 (6) 沿海小型船舶法定检验技术规则（2007年版） (7) 内河船舶法定检验技术规则（2011年版）及2015年修改通报 (8) 渔业船舶法定检验规则（2000年版）及2008年修改通报 (9) 渔业船舶法定检验技术规则—内河、玻璃钢、海洋木质及小型钢质渔业船舶（2002） (10) 渔业船舶法定检验规则（远洋渔船2015版）
3	实施配套标准	(1) GB/T 10833-2015 船用生活污水装置技术条件 (2) GB/T 4795-2009 15ppm舱底油污水分离装置 (3) GB/T 28794-2012 渔业船舶油污水分离系统技术要求 (4) DB 50/391-2011 餐饮船舶生活污水污染物排放标准 (5) CB 3328.2-88 船舶污水处理排放水水质检验方法悬浮固体检验法 (6) CB 3328.3-88 船舶污水处理排放水水质检验方法生化需氧量检验法 (7) CB 3328.4-88 船舶污水处理排放水水质检验方法水中溶解氧检验法 (8) CB 3328.6-1988 船舶污水处理排放水水质检验方法游离氯和总氯检验法 (9) 中国船级社，绿色船舶规范（2015年7月1日生效） (10) JT/T 673-2006 船舶污染物接收和船舶清舱作业单位接收处理能力要求 (11) JT/T 879-2013 港口、码头、装卸站和船舶修造、拆解单位船舶污染物接收能力要求 (12) JTS 149-1-2007 港口工程环境保护设计规范

5.2 标准结构框架

5.2.1 标准文本包括的主要章节内容

《船舶水污染物排放标准》包括如下章节：

前言

1 适用范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义

4 含油污水排放控制要求

5 生活污水排放控制要求

6 含有毒液体物质的污水排放控制要求

7 船舶垃圾排放控制要求

8 监测要求

9 实施与监督

附录 A（规范性附录） 船舶垃圾分类表

5.2.2 船舶大小总体按 400 总吨划分

对于交通运输船舶，截止 2015 年底，我国沿海 400 总吨及以上船舶登记数量 1.0 万艘，约占沿海船舶总数的 60%，内河 400 总吨及以上船舶登记数量 6 万艘，约占内河船舶总数的 40%。按总吨位计算，我国 400 总吨及以上交通运输船舶占到全国交通运输船舶总吨位的 60% 以上。

根据 93 公约，渔船可参考 24 米基本计量单位，300 总吨对应船长 24 米，950 总吨对应船长 45 米，截至 2015 年我国渔船总数为 104.2 万艘，大于 24 米渔船由 3.68 万艘，其中 3.6 万艘为海洋渔船。因此，我国渔船 400 总吨以上渔船占总渔船数至少 3.5% 以上，且绝大多数为海洋渔船，内陆渔船占比非常小。与交通运输船舶类似，400 总吨以上渔船的总吨位占到全国渔船总吨位的 60% 以上。

MARPOL、《海船检验规则》、《内河船检规则》等在防止船舶造成污染的结构与设备方面的规定，适用范围均是以 400 总吨为分界进行规定。因此，为保证标准与公约和法规的一致性，避免标准实施过程出现的船型混淆，在标准中采用了与 400 总吨为船舶大小分类方法。农业部渔业局出台系列渔业船舶法定检验规则，标准参数均与 MARPOL 一致。

5.2.3 水域类型的划分

GB 3552-83 按照当时的 MARPOL 将水域分成内河和沿海，沿海以距最近陆地 4 海里、距最近陆地 12 海里和距最近陆地 25 海里的界线进行划分，对含油污水、生活污水和垃圾提出了不同水域的排放控制要求。

目前，MARPOL 附则 IV 防止船舶生活污水污染规则中，将原来的距最近陆地 4 海里修改为距最近陆地 3 海里。因此，本次修订将水域分成内河和沿海，沿海以距最近陆地 3 海里、

距最近陆地 12 海里的界线进行划分，对含油污水、生活污水、含有毒液体物质的污水和船舶垃圾提出了排放控制要求。

5.3 术语和定义

5.3.1 船舶

GB 3552-83中定义：系指海上、内河各类船舶，包括水翼船、气垫船、潜水器、固定的或浮动的工作平台。

本标准中定义：各类排水或者非排水船、艇、水上飞机、潜水器和移动式平台，不包括军事船舶。

本标准定义来自《中华人民共和国船舶和海上设施检验条例》（国务院令[1993]第109号，1993年2月14日起实施）。原文指各类排水或者非排水船、艇、水上飞机、潜水器和移动式平台。另外根据《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国渔业法》《中华人民共和国防治船舶污染海洋环境管理条例》《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》《中华人民共和国渔业船舶检验条例》等法律法规，本标准所指的船舶不含军事船舶。具体来说，船舶包括各类运输船、工程船、渔船、港务船、游船、艇、水上飞机、潜水器和移动式平台、浮动设施等。

5.3.2 总吨

GB 3552-83中无定义。

本标准中定义：按照《1969年国际船舶吨位丈量公约》附则I中的吨位丈量规则丈量确定的船舶总容积。

总吨的定义引自《船舶与海上设施法定检验规则》。

5.3.3 含油污水

GB 3552-83 中定义：系指含有原油和各种石油产品的污水。

本标准中定义：在船舶运营中产生的含有原油、燃料油、润滑油和其他各种石油产品及其残余物的污水，包括机器处所油污水和货油舱货油残余物。

含油污水定义与《港口、码头、装卸站和船舶修造、拆解单位船舶污染物接收能力要求》（JT/T 879-2013）的定义基本一致。

5.3.4 生活污水

GB 3552-83 中定义：系指含有粪、尿及船舶医务室排出的污水。

本标准中定义：船舶上的人或动物由于生活产生的污水，包括：a) 任何形式的厕所的排出物和其他废物；b) 医务室（药房、病房等）的洗手池、洗澡盆和这些处所排水孔的排出物；c) 装有活的动物处所的排出物；d) 混有上述排出物或废物的其他污水。

生活污水定义与《港口、码头、装卸站和船舶修造、拆解单位船舶污染物接收能力要求》（JT/T 879-2013）及相关船舶检验规则中的定义一致。

5.3.5 有毒液体物质

GB 3552-83 中无定义。

本标准中定义：排入水体将对水环境或者人体健康产生危害或者对水资源利用造成损害的物质，包括在《国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则》（IBC 规则）的第 17 或 18 章的污染物种类列表中标明的或者根据 MARPOL 附则 II 第 6.3 条暂时被评定为 X 类、Y 类或 Z 类物质的任何物质。其中：

- a) X 类物质是指对海洋资源或人类健康产生重大危害、禁止排入水体的物质；
- b) Y 类物质是指对海洋资源或人类健康产生危害或对海上休憩环境或其他合法利用造成损害、严格限量排入水体的物质；
- c) Z 类物质是指对海洋资源或人类健康产生较小危害、限量排入水体的物质。

有毒液体物质定义与《防治船舶污染内河水域环境管理规定》中的定义基本一致。同时为方便使用，本次修订给出 X 类、Y 或 Z 类物质的定义。

根据 MARPOL 附则 II，有毒液体物质分为以下四类：

- (1) X 类：这类有毒液体物质，如从洗舱或卸载作业中排放入海，将对海洋资源或人类健康产生重大危害，因此禁止其排放入海；
- (2) Y 类：这类有毒液体物质，如从洗舱或卸载作业中排放入海，将对海洋资源或人类健康产生危害，或对海上休憩环境或其他合法利用造成损害，因此严格限量其排放入海；
- (3) Z 类：这类有毒液体物质，如从洗舱或卸载作业中排放入海，将对海洋资源或人类健康产生较小的危害，因此限量其排放入海；

X、Y、Z 类物质的污染种类是根据“海洋污染科学问题专家组危害示意表”（GESAMP Hazard Profile）基于对其特性的评估而得出，如表 5-4 所示。

表 5-4 X、Y、Z 类物质的污染种类判定准则

规则	A1 生物积聚	A2 生物降解	B1 急性毒性	B2 慢性毒性	D3 长期健康影响	E2 对海洋野生动物和对深海生物栖息地的影响	类别
1			≥ 5				X
2	≥ 4		4				
3		NR	4				
4	≥ 4	NR			CMRTNI		
5			4				Y
6			3				
7			2				
8	≥ 4	NR		不是 0			
9				≥ 1			
10						Fp、F 或 S 如果非无机物	
11					CMRTNI		
12	不符合第 1 至 11 和 13 规则的任何产品						Z

IBC 规则的第 17 章和第 18 章一览表列明了 X、Y 和 Z 类物质共 744 种，由于该规则会定期修订，故该名录处于持续更新中。另外，不属于上述名录中的物质，按照 MARPOL 附则 II 第 6.3 条，可能暂时被评定为 X、Y 或者 Z 类，则进一步增加了有毒液体物质范围的不确定性。

根据 IBC 规则修正案 (IMO MSC.219 (82) 和 MEPC166 (56) 决议，(见 www.imo.org)，中国船级社编制了《散装运输危险化学品船舶构造和设备规范》(人民交通出版社，北京，2009 年)，两者在技术上是等效一致的，本报告引用上述规则和规范，列举了部分 X、Y、Z 类物质的名录，见表 5-5。

表 5-5 部分 X、Y、Z 类物质名录表

序号	名称	类别
1	乙草胺 Acetochlor	X
2	甲草胺工艺 (90%或以上) Alachlor technical (90% or more)	X
3	烷烃 (C6-C9) Alkanes (C6-C9)	X
4	烯基(C11+)胺 Alkenyl (C11+) amide	X
5	烷芳基磷酸酯混合物 (二苯甲苯基磷酸酯40%以上，邻位异构物0.02%以下) Alkylaryl phosphate mixtures (more than 40% Diphenyl tolyl phosphate, less than 0.02% ortho-isomers)	X
6	烷基 (C5-C8) 苯 Alkyl (C5-C8) benzenes	X
7	烷基 (C12+) 二甲胺 Alkyl (C12+) dimethylamine	X
8	叔戊醇甲基醚 tert-Amyl methyl ether	X
9	航空烷基化汽油 (C8 烷属烃及异构烷烃沸点95-120°C) Aviation alkylates (C8 paraffins and iso-paraffins BPT 95 - 120°C)	X
10	丁烯低聚物 Butene oligomer	X
11	丙酮氰醇 Acetone cyanohydrin	Y
12	从大豆、玉米及精炼向日葵油提取的酸性油混合物 Acid oil mixture from soyabean, corn (maize) and sunflower oil refining	Y
13	丙烯酰胺溶液 (50%或以下) Acrylamide solution (50% or less)	Y
14	丙烯酸 Acrylic acid	Y
15	丙烯腈 Acrylonitrile	Y
16	聚醚多元醇分散体中的丙烯腈-苯乙烯共聚物 Acrylonitrile-Styrene copolymer dispersion in polyether polyol	Y
17	乙醇 (C9-C11) 聚 (2.5-9) 乙氧基化物 Alcohol (C9-C11) poly (2.5-9) ethoxylate	Y
18	异烷烃与环烷 (C10-C11) Iso- and cyclo-alkanes (C10-C11)	Y
19	n-烷烃 (C10+)	Y

序号	名称	类别
	n-Alkanes (C10+)	
20	甲苯中烷基丙烯酸酯-乙烯基吡啶共聚物 Alkyl acrylate-vinylpyridine copolymer in toluene	Y
21	乙酸 Acetic acid	Z
22	醋酐 Acetic anhydride	Z
23	乙腈 Acetonitrile	Z
24	己二腈 Adiponitrile	Z
25	烯基 (C16-C20) 琥珀酸酐 Alkenyl (C16-C20) succinic anhydride	Z
26	烷基苯, 烷基二氢茚, 烷基茚混合物 (各C12-C17) Alkylbenzene, alkylindane, alkylindene mixture (each C12-C17)	Z
27	烷基 (C8-C40) 酚硫化物 Alkyl (C8-C40) phenol sulphide	Z
28	氨乙基乙醇胺 Aminoethyl ethanolamine	Z
29	铵磺化盐溶液 Ammonium lignosulphonate solutions	Z
30	戊醇, 伯 Amyl alcohol, primary	Z

5.3.6 船舶垃圾

GB 3552-83 中“漂浮物质”定义：系指漂浮的垫舱物料、衬料及包装材料等。“其他垃圾”定义：系指纸制品、破布、玻璃、金属、瓶子、陶瓷品及其类似废弃物。

本标准中定义：指产生于船舶正常营运期间并需要连续或定期处理的各种塑料废弃物、食品废弃物、生活废弃物、废弃食用油、焚烧炉灰渣、操作废弃物、货物残留物、动物尸体和废弃渔具，在《国际防止船舶造成污染公约》附则 I、II、III、IV、VI 中所界定的或列出的物质除外。不包括因航行过程中的捕鱼活动、将鱼产品（含贝类）安置在水产品养殖设施内、以及将捕获的鱼产品（含贝类）从养殖设施转到岸上加工运输等过程而产生的鲜鱼及其各部分。

船舶垃圾定义与《港口、码头、装卸站和船舶修造、拆解单位船舶污染物接收能力要求》（JT/T 879-2013）的定义一致。

5.3.7 接收设施

GB 3552-83 中无定义。

本标准定义：指接收船舶污染物的各类设施，包括水上接收船舶和岸上接收设施。

接收设施定义与《港口、码头、装卸站和船舶修造、拆解单位船舶污染物接收能力要求》（JT/T 879-2013）的定义一致。

5.4 船舶可能产生的主要水污染物

5.4.1 水污染物

船舶水污染物包括含油污水、生活污水、含有毒液体物质的污水、船舶垃圾、残油和被污染的压载水等。残油和被污染的压载水等另有规定或标准约束其排放行为（详见 3.1），其中压载水还存在外来物种入侵的生态问题，按《国际船舶压载水和沉积物控制和管理公约（2004 年）》进行管理。船舶垃圾进入水体将造成污染，可以视作一种水污染物，具体在 5.4.2 中进行分析。本标准针对船舶含油污水、生活污水、含有毒液体物质的污水、船舶垃圾规定排放控制要求。

5.4.2 船舶垃圾

（1）《水污染防治法》《固体废物污染环境防治法》《海洋环境保护法》相关规定

《水污染防治法》（中华人民共和国主席令第八十七号）第二条规定：“本法适用于中华人民共和国领域内的江河、湖泊、运河、渠道、水库等地表水体以及地下水体的污染防治。海洋污染防治适用《中华人民共和国海洋环境保护法》。”第五十二条第三款规定：“禁止向水体倾倒船舶垃圾。”

《固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第三十一号）第二条规定：“本法适用于中华人民共和国境内固体废物污染环境的防治。固体废物污染海洋环境的防治和放射性固体废物污染环境的防治不适用本法。”

《海洋环境保护法》（中华人民共和国主席令第八十七号）第六十二条规定：“在中华人民共和国管辖海域，任何船舶及相关作业不得违反本法规定向海洋排放污染物、废弃物和压载水、船舶垃圾及其他有害物质。从事船舶污染物、废弃物、船舶垃圾接收、船舶清舱、洗舱作业活动的，必须具备相应的接收处理能力。”具体规定包括第六十三条：“船舶必须按照有关规定持有防止海洋环境污染的证书与文书，在进行涉及污染物排放及操作时，应当如实记录。”第六十四条：“船舶必须配置相应的防污设备和器材。载运具有污染危害性货物的船舶，其结构与设备应当能够防止或者减轻所载货物对海洋环境的污染。”

本标准仅对法律法规允许的排放行为做出要求，因此船舶垃圾的排放仅限于沿海水域。

（2）MARPOL 附则 V 的船舶垃圾范围

根据 MARPOL 附则 V，垃圾系指产生于船舶正常营运期间并需要连续或定期处理的各种食品废弃物、生活废弃物、操作废弃物、所有的塑料、货物残留物、焚烧炉灰、食用油、渔具和动物尸体，但本公约其他附则中所界定的或列出的物质除外。垃圾不包括因航行过程中的捕鱼活动和为把包括贝类在内的鱼产品安置在水产品养殖设施内以及把捕获的包括贝类在内的鱼产品从此类设施转到岸上加工的运输过程中产生的鲜鱼及其各部分。MARPOL 附则 V 将船舶垃圾分为 9 类，见表 5-6。

表 5-6 船舶垃圾分类

序号	类别	说明
1	塑料废弃物	含有或包括任何形式塑料的固体废物，其中包括合成缆绳、合成纤维渔网、塑料垃圾袋和塑料制品的焚烧炉灰
2	食品废弃物	船上产生的变质或未变质的食料，包括水果、蔬菜、奶制品、家禽、肉类产品和食物残渣
3	生活废弃物	船上起居处所产生的各类废弃物，不包括生活污水和灰水（洗碟水、淋浴水、洗衣水、洗澡水以及洗脸水等）
4	废弃食用油	废弃的任何用于或准备用于食物烹制或烹调的可食用油品或动物油脂，但不包括使用上述油进行烹制的食物
5	焚烧炉灰渣	用于垃圾焚烧的船用焚烧炉所产生的灰和渣
6	操作废弃物	船舶正常保养或操作期间在船上收集的或是用以储存和装卸货物的固态废弃物（包括泥浆），包括货舱洗舱水和外部清洗水中所含的清洗剂和添加剂，不包括灰水、舱底水或船舶操作所必需的其他类似排放物
7	货物残留物	货物装卸后在甲板上或舱内留下的货物残余，包括装卸过量或溢出物，不管其是在潮湿还是干燥的状态下，或是夹杂在洗涤水中。货物残留物不包括清洗后甲板上残留的货物粉尘或船舶外表面的灰尘
8	动物尸体	作为货物被船舶载运并在航行中死亡的动物尸体
9	废弃渔具	用以捕捉、控制以便随后捕捉或收获海洋或淡水生物为目的而布设于水面、水中或海底的实物设备或其部分或部件组合

交通运输行业标准《港口、码头、装卸站和船舶修造、拆解单位船舶污染物接收能力要求》（JT/T 879-2013）对于船舶垃圾的定义与 MARPOL 附则 V 一致。

由《固体废物污染环境防治法》、MARPOL 附则 V 及交通运输行业标准对于“固体废物”和“船舶垃圾”的定义来看，《固体废物污染环境防治法》所指的“固体废物”可涵盖船舶产生的 9 类垃圾，但在名称上有部分重叠。

《固体废物污染环境防治法》第九十条规定“中华人民共和国缔结或者参加的与固体废物污染环境防治有关的国际条约与本法有不同规定的，适用国际条约的规定；但是，中华人民共和国声明保留的条款除外。”

由于我国是 MARPOL 的缔约国，因此本标准在船舶产生的固体废物部分，按照 MARPOL 关于垃圾的分类管理要求编制，并沿用“船舶垃圾”的专用名词。

5.5 水污染物排放控制要求及制定依据

5.5.1 含油污水

(1) 排放控制要求

为落实《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号），交通运输部于 2015 年 8 月 31 日发布了《船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015~2020 年）》。该实施方案要求沿海和内河港口、码头、装卸站（以下简称港口）、船舶修造厂分别于 2017 年底前和 2020 年底前具备船舶含油污水、化学品洗舱水、生活污水和垃圾等接收能力，并做好与城市市政公共处理设施的衔接，全面实现船舶污染物按规定处置。按照新修订的船舶污染物排放相关标准，2020 年底前完成现有船舶的改造，经改造仍不能达到要求的，限期予以淘汰。

因此，内河水域船舶含油污水排放控制要求，主要以 2021 年 1 月 1 日为时间节点进行划分。在 2021 年 1 月 1 日之前，机器处所油污水应经过处理后达标排放或者收集并排入接收设施，在 2021 年 1 月 1 日及以后禁止排放；油船的含货油舱货油残余物的污水则率先于 2018 年 1 月 1 日起即实施禁排。

沿海水域船舶含油污水排放控制要求：400 总吨及以上的船舶机器处所油污水按照 MARPOL 及国内航行海船检验规则执行。400 总吨以下船舶，渔业船舶 2021 年 1 月 1 日前执行现行标准排放限值要求或收集并排入接收设施，2021 年 1 月 1 日及以后执行修订后排放限值要求或收集并排入接收设施；其他船舶则自标准实施之日起，即执行修订后排放限值要求或收集并排入接收设施。沿海油船的含货油舱货油残余物的污水，区分 150 总吨及以上油船和 150 总吨以下油船，前者按 MARPOL 执行，后者自标准实施之日起禁排。

综上，提出船舶含油污水排放控制要求按表 5-7 规定执行。

表 5-7 船舶含油污水排放控制要求

污水类别	水域类别	船舶类别		排放控制要求
机器处所油污水	内河	全部船舶		(1) 自 2018 年 1 月 1 日起至 2020 年 12 月 31 日止，按本标准 4.2 执行或收集并排入接收设施； (2) 自 2021 年 1 月 1 日起，收集并排入接收设施。
	沿海	400 总吨及以上船舶		自 2018 年 1 月 1 日起，按本标准 4.2 执行或收集并排入接收设施。
		400 总吨以下船舶	非渔业船舶	自 2018 年 1 月 1 日起，按本标准 4.2 执行或收集并排入接收设施。
			渔业船舶	(1) 自 2018 年 1 月 1 日起至 2020 年 12 月 31 日止，按本标准 4.3 执行或收集并排入接收设施； (2) 自 2021 年 1 月 1 日起，按本标准 4.2 执行或收集并排入接收设施。
含货油舱货油残余物的污水	内河	全部油船		自 2018 年 1 月 1 日起，收集并排入接收设施。
	沿海	150 总吨及以上油船		自 2018 年 1 月 1 日起，在船舶航行中排放并同时满足下列条件或收集并排入接收设施： (1) 油船距最近陆地 50 海里以上； (2) 油量瞬间排放率不超过 30 升/海里； (3) 排入海中的总油量不得超过货油总量的 1/30000； (4) 排油监控系统运转正常。
		150 总吨以下油船		自 2018 年 1 月 1 日起，收集并排入接收设施。

(2) 排放限值及确定依据

GB 3552-83 版标准根据当时的 MARPOL，含油污水排放浓度限值在距最近陆地 12 海里外是 100mg/L，目前新的公约及国内船检规则均进行了修订，提高至 15mg/L。

MARPOL 附则 I 第 15 条第 2 款,规定 400 总吨及以上的船舶,除非符合下列所有条件,不得将油类或含油混合物排放入海:未经稀释的排出物含油量不超过 15ppm。《海船检验规则》第 5 篇第 2 章 2.7 条规定 400 总吨及以上所有船舶的机器处所舱底水的排放,未经稀释的排出物含油量不超过 15ppm。《内河船检规则》第七篇第 2 章第 2.1.3.1 规定船舶排放的处理水含油量不应超过 15ppm。

(3) 达标技术分析

目前,船舶舱底油污水分离器技术较为成熟,处理方法包括物理分离法、化学分离法、电浮分离法等,处理出水均按照处理水含油量不超过 15ppm 设计。根据课题组对国内主流生产厂家的调研情况,舱底水分离器大多采用重力分离和膜法过滤等物理法处理工艺,并在装置出水口安装出水报警装置(油份浓度计),当处理出水含油量不超过 15ppm 时排出舷外。

根据部分舱底油污水分离装置的进水和出水调研情况,典型装置进水的含油量范围在 1.2~21794mg/L,装置出水的含油量范围在(<0.05)~13.8mg/L。因此,现有的船舶舱底油污水分离器可满足 15mg/L 的排放限值要求。

(4) 国内外比较

本标准油类污染物排放浓度限值与国内外标准的对比见表 5-8。通过对比可知:

- ①本标准限值可达到《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)的三级标准;
- ②对于内河水域排放限值,在 2021 年 1 月 1 日之前,本标准与国际海事组织 IMO 的标准、欧盟、美国和日本的标准一致,但宽于德国和法国在莱茵河及多瑙河的要求,也宽于俄罗斯和加拿大的要求;在 2021 年 1 月 1 日及以后,船舶含油污水在内河禁止直接排入水域,而采用岸上接收的方式,与莱茵河的要求一致,严于美国、日本、加拿大和俄罗斯的要求;
- ③对于沿海水域排放限值,各国均执行 MARPOL 的要求,与本标准一致。

表 5-8 石油类污染物排放浓度限值与国内外标准的对比情况

水域	国外 (ppm)						IMO (ppm)	国内 (mg/L)			
	美国	加拿大	欧盟	德国、法国	俄罗斯	日本		GB 8978-1996 (1998.1.1 以后)		GB 3552-83	本标准
								二级标准	三级标准		
内河	15	5	-	(1) 莱茵河: 全接收 (2) 美茵-多瑙运河: 3	8	15	-	10	20	15	15
沿海	15	15	15	15	15	15	15	10	20	12 海里内: 15 12 海里外: 100	15

5.5.2 生活污水

5.5.2.1 排放控制要求

本标准船舶生活污水的排放控制要求和适用范围为: 400 总吨及以上的船舶及小于 400 总吨但经核定许可载运 15 人及以上的船舶应达标排放或收集并排入接收设施, 其他小型船

船鼓励采取收集并排入接收设施的措施。

(1) 400 总吨及以上的船舶及小于 400 总吨但经核定许可载运 15 人及以上的船舶

根据国际公约和国内船舶检验相关规定以及我国船舶现状,本标准针对 400 总吨及以上的船舶及小于 400 总吨但经核定许可载运 15 人及以上的船舶,提出船舶生活污水的排放控制要求,按表 5-9 规定执行。

表 5-9 船舶生活污水排放控制要求

水域类别		排放控制要求
内河		应选择采用下列方式之一进行处理,不得直接排入水体: (1) 利用船载收集装置收集,排入水上或岸上接收设施后进行处理; (2) 利用船载污水处理装置处理,达到排放限值后排放。排放限值按标准 5.2 执行。
沿海	距最近陆地≤3 海里	应选择采用下列方式之一进行处理,不得直接排入水体: (1) 利用船载收集装置收集,排入水上或岸上接收设施后进行处理; (2) 利用船载污水处理装置处理,达到排放限值后排放。排放限值按标准 5.2.1 或 5.2.2 和 5.2.4 执行。
	3 海里<距最近陆地≤12 海里	同时满足下列条件: (1) 使用设备打碎固形物和消毒后排放; (2) 船速不低于 4 节,且排放速率不超过最大设计速率。
	距最近陆地>12 海里	船速不低于 4 节,且排放速率不超过最大设计速率。

①船舶可自主选择两种处理方式之一

在用船舶和新建造船舶可以根据船舶运营特点、经济成本等因素对船舶生活污水自主选择“船上收集岸上处理”或“船上处理即时排放”的处理方式。

船上污水处理设施投资较高,安装条件较为苛刻,设施运行维护要求较高,适用于吨位较大、管理水平较高、经济条件较好、运营航线停靠港口间隔较长的船舶。船上污水收集设施建设和安装投资低于船上污水处理设施,运行维护较为简便,但需支付污水接收和处理费用,适用于短程运营航线以及需较为频繁地停靠港口的船舶。

新建造船舶或船龄较短且剩余寿命较长的在用船舶,如果运营航线停靠港口间隔长、船载人数多、经济成本可行、适合安装船上污水处理设施,可选择船上处理即时排放方式;如果船体空间狭小、航线港口密集、船载人数少、改造成本高、不适合安装船上污水处理设施,可选择船上收集岸上处理方式。船龄较长、因结构限制难以安装船上污水处理装置的在用老旧船舶,可选择船上收集岸上处理方式;剩余寿命较短的老旧船舶因空间限制、难以承受改造成本等因素无法安装处理装置的,应予以淘汰。

②内河水域船上处理的排放限值

按照与国际接轨、新老船有别、强化内河水域客船排放控制等原则确定排放限值。

IMO 在 2006 年 10 月 13 日通过了 MEPC.159(55)决议《经修订的实施生活污水处理装置排出物标准和性能试验导则》,在我国船检规则的实施时间是 2012 年 1 月 1 日。IMO 在 2012

年 10 月 5 日通过了 MEPC.227(64)号决议《经修订的实施生活污水处理装置排出物标准和性能试验导则》，在我国的实施时间是 2016 年 1 月 1 日。该决议对生活污水处理装置的出水排放控制指标及限值与 MEPC.159(55)决议一致，但增加了关于稀释补偿系数和特殊区域客船的总氮和总磷排放控制的要求。

因此，船舶生活污水排放时规定的浓度限值要求，主要按照 2012 年 1 月 1 日为时间节点进行划分，并以生活污水处理装置安装上船的时间为准。2012 年 1 月 1 日之前，排放控制指标包括 BOD₅、SS 和耐热大肠菌群，限值为 GB 3552-83 的要求；2012 年 1 月 1 日及以后，执行相当于 MARPOL 中的排放控制要求，收严了 BOD₅、SS 和耐热大肠菌群的排放限值水平，增设了 COD_{Cr}、pH 值和总氯（总余氯）的排放限值。对于内河客船，在 2021 年 1 月 1 日及以后安装上船的生活污水处理装置的，执行《城镇生活污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 要求，进一步收严了 BOD₅、SS、COD_{Cr} 的排放限值水平，并增设了总氮、氨氮和总磷的排放限值。同时，也提出了生活污水处理过程中混入其他水时，应将实测浓度换算为排放浓度的要求。

③距最近陆地 3 海里以内（含）海域的船上处理排放限值

不对客船进一步收严排放要求，其他与内河水域船上处理排放限值相同。

④距最近陆地 3 海里以外海域的船上处理排放限值

与国际接轨，执行相当于 MARPOL 中的排放控制要求。

（2）其他船舶

400 总吨以下且经核定许可载运少于 15 人的船舶，考虑到这些小型船舶大多分布于沿海或内陆的自然港口内，从目前的渔港和交通运输港口配套建设来看，基本没有相应生活污水的接收装置，且缺乏有效的监管方法，在可预见的若干年内做到对这些小型船舶的生活污水进行排放控制和监管不易做到，因此暂不规定刚性排放控制要求。省级政府可以根据改善水环境质量需要和实际监管可行性，指定严于本标准的应安装收集或处理装置的船舶范围。

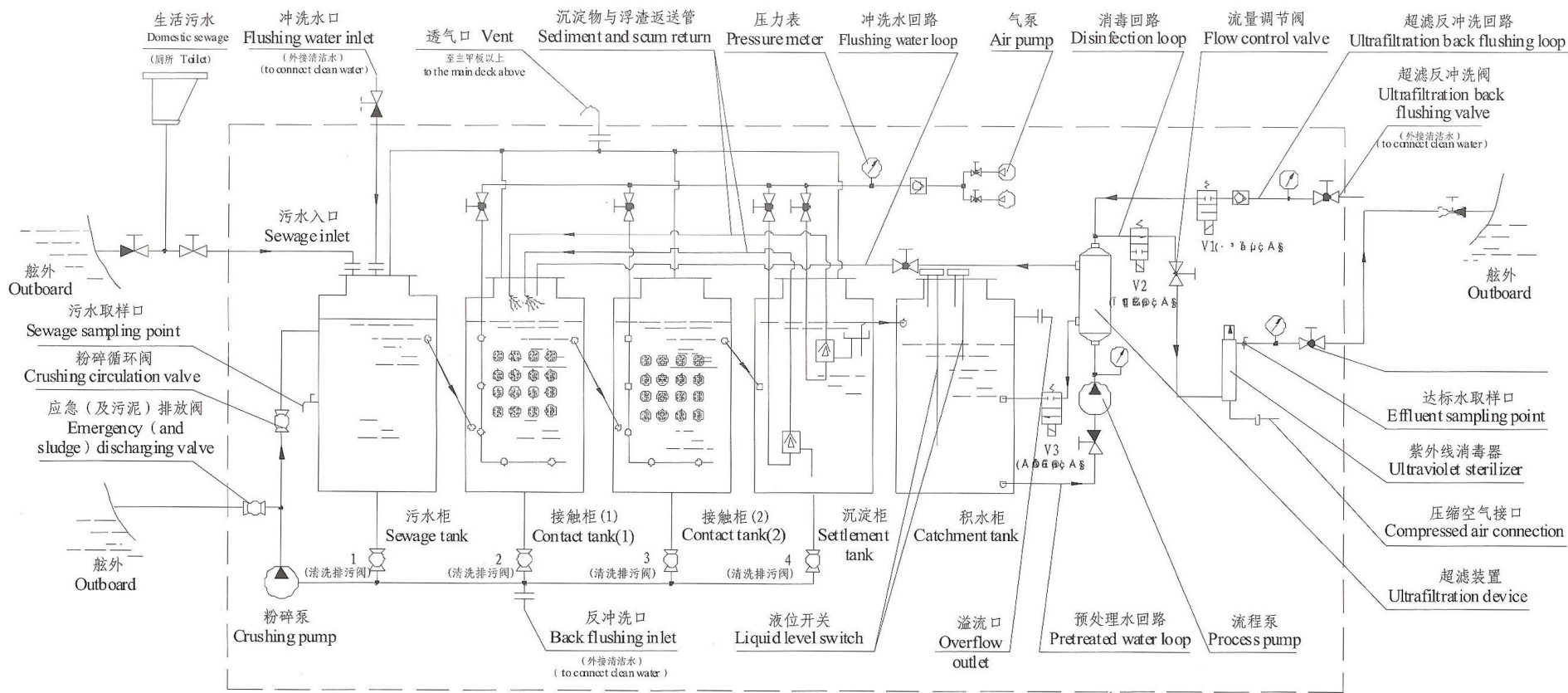
5.5.2.2 船上生活污水处理技术简介

目前，船舶生活污水处理装置的技术较为成熟，处理方法包括生化法、物理方法、化学方法等，处理出水水质均按照 MEPC.159(55)的要求设计。根据课题组对国内主流生产厂家的调研情况，船舶生活污水处理装置主要采用生化法和膜法过滤等处理工艺，处理水采用紫外线消毒或加氯消毒后排放。

①接触氧化+超滤+紫外线消毒杀菌技术简介

从卫生间便池来的生活污水进入装置污水柜经过充分粉碎后，流进接触氧化柜，通过气泵对其进行曝气。污水以一定流速流过填料与生物膜接触，其中有机污染物被生物膜粘附降解。经生化处理后的污水流入沉淀柜进行沉淀、撇渣，并按一定比例回流，用以提高出水水质，减少进水浓度，调节和稳定冲击负荷，提高生物膜活性，提高接触氧化柜的有机负荷率。

然后污水进入积水柜，当积水柜收集到一定水量时，启动流程泵，将水泵入超滤装置，过滤水中杂质，超滤装置靠反冲洗自动清洁排污。过滤后的水通过紫外线消毒装置杀菌后直接排放舷外。图 5-1 为采用接触氧化和超滤紫外线消毒杀菌结合的工艺系统原理图。



线框以内部件由设备制造厂提供
In the line frame the part provides by the equipment factory

污水排放阀 Sewage discharging valve	1, 2, 3, 4	常开电磁阀 Solenoid valve (normally open)	V2	单向阀 Check valve		提气拔气装置 Rising and scripping device	
截止止回阀 Stop-check valve		常闭电磁阀 Solenoid valve (normally closed)	V1 V3	球阀 Ball valve		法兰连接 Flange connection	

图 5-1 接触氧化和超滤紫外线消毒杀菌工艺系统原理图

②生物反应器+膜处理+消毒技术简介

该工艺通过生化反应器的生物降解和膜组件的高效固液分离作用处理船舶生活污水，处理水排放前采用紫外线消毒或加氯消毒。图 5-2 为采用生物反应器和膜处理的工艺系统原理图。

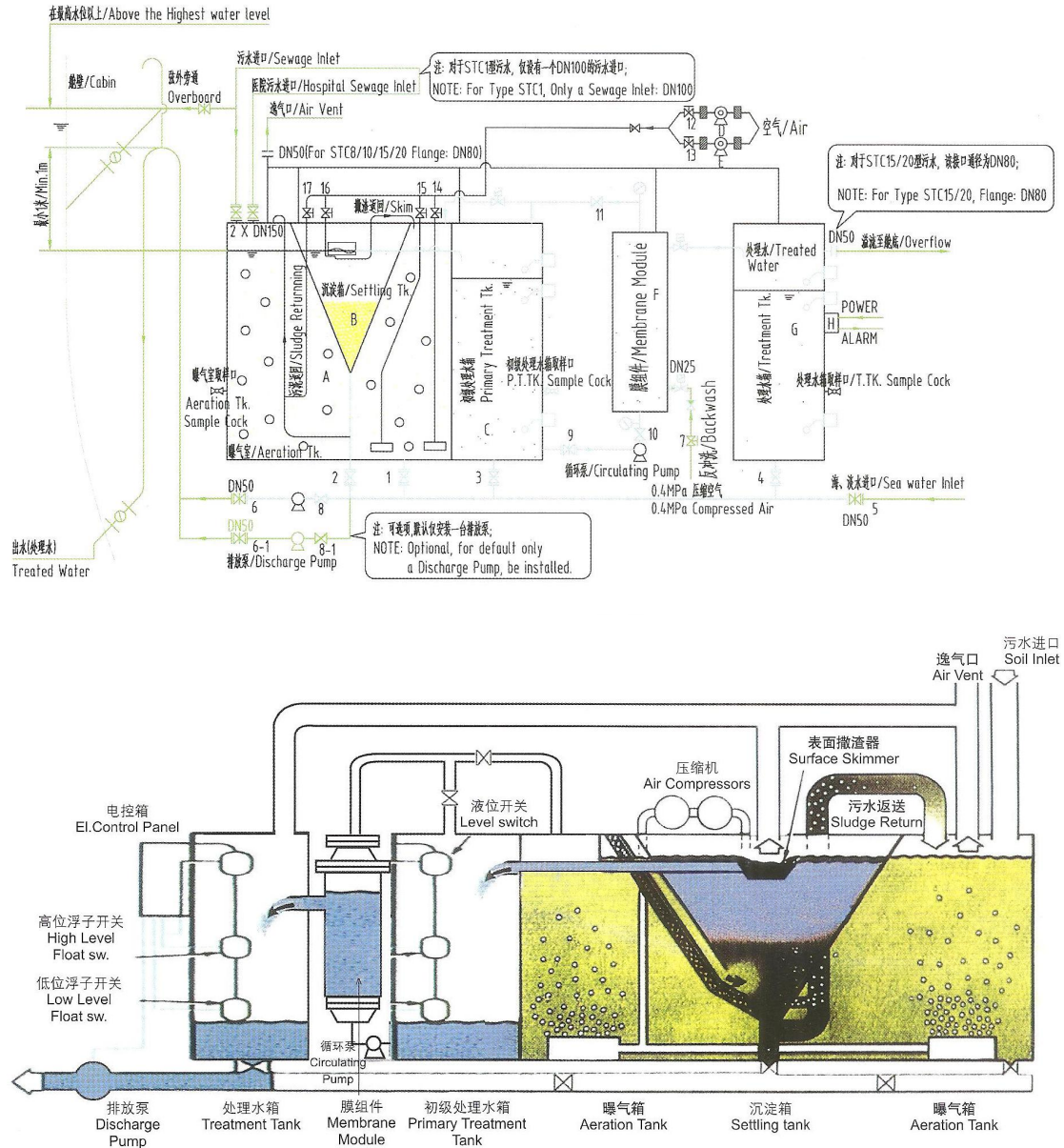


图 5-2 生物反应器和膜处理的工艺系统原理图

③电解法处理技术简介

污水进入缓冲罐，在液位控制系统的控制下启动装置，缓冲罐内的粉碎泵将污物粉碎搅拌均匀后与海水混合进入电解槽中，在电解槽内进行氧化消毒，随后进入溢流罐内，在罐内继续与电解产生的 ClO^- 进行氧化消毒反应，沉淀的污泥被抽回缓冲罐中重新进行彻底处理，少量副产品气体通过稀释器后排入大气。图 5-3 为采用电解法工艺的处理装置原理图。

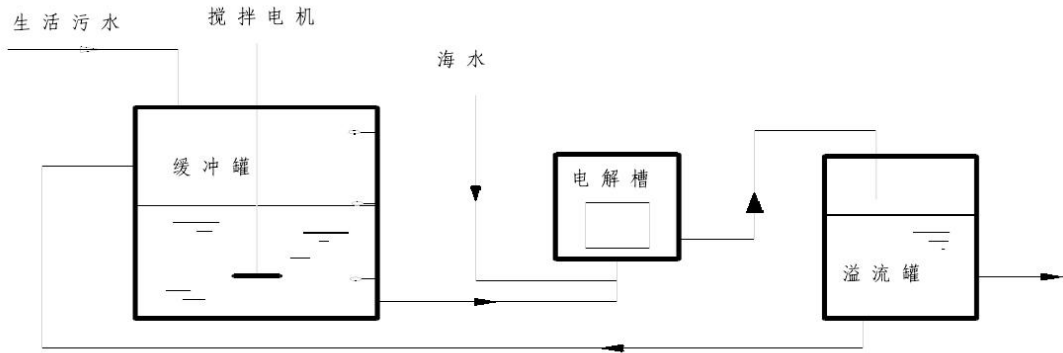


图 5-3 电解法工艺处理装置原理图

5.5.2.3 生活污水排放控制项目及排放限值

(1) 排放控制项目及排放限值

IMO 在 2006 年 10 月 13 日通过了 MEPC.159(55)决议《经修订的实施生活污水处理装置排出物标准和性能试验导则》，该导则取代了第 MEPC.2(VI)号决议。2012 年 10 月 5 日，IMO 通过了 MEPC.227(64)号决议（《2012 年生活污水处理装置排放标准实施和性能测试导则》），与 MEPC.159(55)决议相比，污染项目数量及排放限值一致，主要变化：

① 对于特殊区域波罗的海内运营的客船，生活污水排放污染控制因子增加总氮和总磷指标，浓度限值分别为 20mg/L 和 1mg/L；

② 考虑到生活污水处理装置中混入其他废水的情况，2012 年导则对采用稀释方法的生活污水处理装置进行了规定，提出如果在排入物取样点和排入物流量测量装置后引入生活污水处理装置的稀释水、灰水、处理水或海水（称为稀释 Q_d ），则污染控制因子的排放浓度限值应乘以 Q_i/Q_e （排入物/排出物）。见下图 5-4。

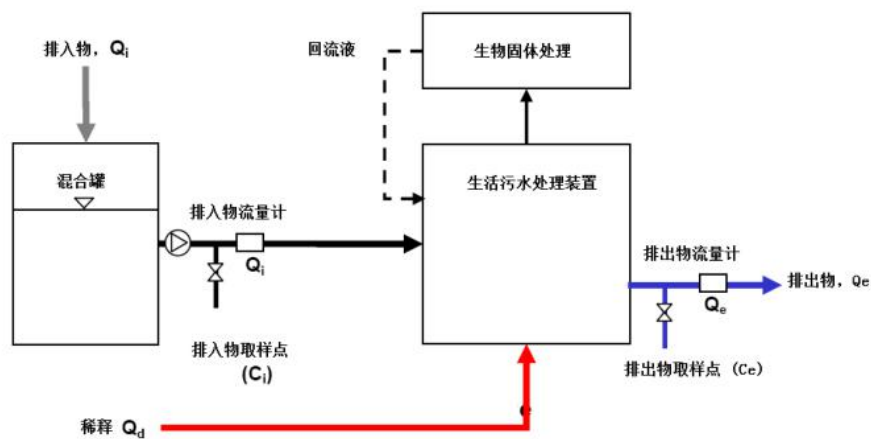


图 5-4 生活污水处理装置的系统示意图

③ 特殊区域运营的新客船，对 2016 年 1 月 1 日后安装到船上的生活污水处理装置生效；对于特殊区域运营的现有客船，则在 2018 年 1 月 1 日或之后生效。

对于在特殊区域运营的客船之外的船舶，应按照生活污水处理装置安装上船的时间节

点,分别达到 MEPC.2(VI)号、MEPC.159(55)号或 MEPC.227(64)号决议的要求。MEPC.227(64)号决议提出了对混入了废水(灰水、冷却水等)的生活污水处理装置的处理水,其污染控制因子的排放浓度限值应乘以 Q_i/Q_e 。由于混入比例动态变化,该要求实施较为困难,更适合针对船舶生活污水处理装置提出相关要求。对于 MEPC.227(64)号决议的执行,建议在相关配套标准《船用生活污水处理装置技术条件》(GB/T 10833)中明确相关要求。IMO 相关决议、GB 3552-83 和本标准有关污染物控制因子和浓度限值对比见表 5-10。

表 5-10 各阶段污染物控制因子和浓度限值表

排放标准	MEPC.2 (VI)	MEPC.15 9 (55)	MEPC.227 (64)	GB3552 83	本标准		
					2012年1 月1日之 前	2012年1 月1日及 之后	2021年1月1日 及以后内河客船
SS(mg/L)	50	35	35(Q_i/Q_e)	150	150	35	20
BOD ₅ (mg/L)	50	25	25(Q_i/Q_e)	50	50	25	20
COD _{Cr} (mg/L)	-	125	125(Q_i/Q_e)	无要求	无要求	125	60
耐热大肠菌群数(个/L)	2500	1000	1000(Q_i/Q_e)	2500	2500	1000	1000
pH 值	6~9	6~8.5	6~8.5	无要求	无要求	6~8.5	6~8.5
总氯(总余氯)(mg/L)	尽可能低	<0.5	<0.5	无要求	无要求	<0.5	<0.5
总氮(mg/L)	无要求	无要求	20(Q_i/Q_e) ⁽¹⁾	无要求	无要求	无要求	20
氨氮(mg/L)	无要求	无要求	无要求	无要求	无要求	无要求	15
总磷(mg/L)	无要求	无要求	1.0(Q_i/Q_e)	无要求	无要求	无要求	1.0

本标准参照 MEPC.159(55)和 MEPC.227(64)决议,以及目前国内对于船上生活污水处理装置型式认可检验的要求和水环境质量改善需求,提出分阶段控制要求,即:在 2012 年 1 月 1 日以前安装上船的生活污水处理装置仍执行 GB 3552-83 中的控制项目和浓度限值;在 2012 年 1 月 1 日及以后安装上船的生活污水处理装置执行相当于 MARPOL 中的控制项目和浓度限值,污染物控制项目较现行标准增加了化学需氧量(COD_{Cr})、pH 值、总氯(总余氯)等 3 项指标,排放限值也有所收严,接近于城镇污水处理厂二级排放控制水平;在 2021 年 1 月 1 日及以后安装上内河客船的生活污水处理装置则在 MARPOL 控制要求基础上进一步收严限值,按城镇污水处理厂一级 B 的排放水平进行控制,并增加总氮、氨氮和总磷控制指标。

关于更严格排放控制要求的适用对象和实施时间。客船是内河水域生活污水的主要排放源,国际公约中波罗的海的氮磷控制也是针对客船进行,因此本标准仅对内河客船进一步收严限值和增加氮磷控制。同时,考虑船舶水污染物进水浓度高、水质波动和装置小型化等给达到更严格控制要求带来一定困难,为给船舶留出足够时间为执行标准做好准备,增加标准可行性,突出加强本标准的引导性,同时也促进接收设施建设,本标准规定内河客船的生

活污水处理装置 2021 年及以后执行进一步收严的排放控制要求。

关于氮磷的排放限值。目前，美国、欧盟、俄罗斯等有关船舶污染物排放控制指标中均未对总氮和总磷提出要求。对于沿海水域国际航行的船舶应执行公约要求，不适宜超越公约要求设置氮、磷控制指标。但是，考虑到我国内河水域水环境中氮磷超标问题日益凸显，为满足改善水环境质量需求，引导航行于内河的船舶减少氮磷排放，在内河客船生活污水排放控制项目中设置氮磷指标。根据 2016 年 4 月 29 日召开的国际海事组织海上环境保护委员会第 69 届会（MEPC 69），对于 MEPC.227(64)决议中航行于波罗的海的客船，考虑到现有船舶处理技术状况，新船和现有船的实施日期均延期 3 年半执行，分别延后至 2019 年 6 月 1 日和 2021 年 6 月 1 日执行氮磷控制的要求。目前波罗的海采用的是生活污水岸上接收和船上处理并行的方案，其主要港口生活污水接收设施相对充足；据调查部分载客在 1100 人以上的大型客船船舶安装了满足 MEPC.227(64)决议的处理装置；由于满足要求的船上生活污水处理设施占用空间大，尚未见其他载客量较少的客船安装满足 MEPC.227(64)决议的处理装置。因此，本标准对内河客船生活污水氮磷的排放控制采用与 MEPC.227(64)决议相同的控制水平。2021 年及以后内河客船生活污水中总氮、氨氮和总磷的排放限值与 GB 18918 和 GB 8978 的对比见表 5-11。

表 5-11 GB18918 和 GB8978 对氮、磷的要求

污染物	GB18918		GB8978		GB3552 修订
	一级 A	一级 B	一级	二级	2021 年及以后
总氮(以 N 计)	15	20	—	—	20
氨氮(以 N 计)	水温>12℃: 5 水温≤12℃: 8	水温>12℃: 8 水温≤12℃: 15	15	25	15
总磷(以 P 计)	2005 年 12 月 31 日前 建设的: 1 2006 年 1 月 1 日起 建设的: 0.5	2005 年 12 月 31 日前 建设的: 1.5 2006 年 1 月 1 日起 建设的: 1	—	—	1.0

关于稀释补偿系数。考虑到生活污水处理装置中混入其他废水可能进行稀释排放的情况，参考 MEPC.227(64)号决议的规定，并结合我国排放标准的规定特点，在标准中要求在 2016 年 1 月 1 日及以后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶，若生活污水处理过程中混入其他水，要将水污染物实测浓度换算为水污染物排放浓度，并以此与排放限值比较，判定水污染物排放是否达标。换算的原则为水污染物的排放量相同的条件下，将混合的出水实测浓度折算为与生活污水进水量相对应的出水浓度，从而实现水污染物的实质性削减。

（2）达标技术分析

①型式认可情况

根据对部分船舶生活污水处理装置的进水和出水情况调研，原水 SS 和 BOD₅ 平均值浓度分别为 1125 mg/L 和 1353 mg/L，经生化法和膜法工艺处理后的处理水 BOD₅ 浓度范围在

1~28 mg/L, COD 浓度范围在 10~107 mg/L, SS 浓度范围在 6~19 mg/L, 耐热大肠菌群浓度 1~1300 个/L, 总氯(总余氯)浓度为 0.01 mg/L。

市场上船舶生活污水处理装置的价格差异较大,以核载 30 人的船舶为例,处理装置由几万元至二十几万元不等,经处理能达到的排放水平也不同。目前多数均可达到与 MARPOL 相当的排放控制要求,部分产品能达到更严格的排放控制要求。

调研实例:采用膜生物反应器+无机膜过滤法或膜生物反应器+加药消毒中和法,设备试验检测数据的几何平均值为: BOD₅ 可达 10mg/L 以内,少数在 12mg/L; COD_{Cr} 可达 50mg/L 以内,少数在 60mg/L 左右。

采用电化学和混凝加药法分别脱氮除磷,混凝加药处理工艺效果更好一些,但设备较大。技术研究检测数据几何平均值为:总氮在 20mg/L 以内,去除率 61.5%;总磷在 1.0mg/L,去除率 95.8%。

②实测情况

对于船上在用的生活污水处理装置,根据重庆水域航行的客船实际检测情况,其生活污水处理装置出水 BOD₅ 浓度范围在 30.4~51 mg/L,几何平均为 38.56mg/L; SS 浓度范围在 43~140 mg/L,几何平均为 86.87mg/L;耐热大肠菌群浓度范围在 17~280 个/L,几何平均为 106.02 个/L。

综合型式认可及实测情况来看,目前的船舶生活污水处理工艺水平可以满足达到与 MARPOL 相当的排放控制要求。对于本标准提出的内河客船生活污水处理装置的更严格的排放控制要求,具备一定技术基础,但氮磷处理技术还需要一定技术准备期,同时需要加大岸上接收设施建设。根据波罗的海的调研情况来看,满足 MEPC.227(64)关于氮磷控制要求的生活污水处理装置,只有载客超过 1100 人的大型客船有成功安装实例。

5.5.2.4 国内外比较

对于国际航行和沿海航行的船舶,加拿大、欧盟、俄罗斯、日本等均执行 MARPOL 的相关规定;美国在其管辖范围内的海域和内河执行本国的标准,管辖范围以外的海域则按 MARPOL 执行。对于内河,本标准生活污水污染物排放浓度限值与国内外标准的对比见表 5-12。可见,本标准在控制的指标数量以及指标限值上均较严格,考虑到我国内河水域的环境承载力情况,率先提出了氮和磷控制指标,严于欧美、日本等污染控制要求。

表 5-12 生活污水污染物内河水域排放浓度限值与国内外标准的对比情况

污染物项目	国外					IMO ⁽²⁾	国内									
	美国 ⁽¹⁾	加拿大	德国、法国	俄罗斯	日本		GB 8978-1996 ⁽³⁾		GB 18918				GB 3552-83	本标准		
							一级标准	二级标准	一级 A	一级 B	二级	三级		2012年1月1日之前	2012年1月1日及以后	2021年1月1日及以后内河客船
BOD ₅ (mg/L)	-	-	内河: 15	内河: 40	25	25	20	30	10	20	30	60	50	50	25	20
悬浮物 (mg/L)	150	-	-	内河: 40	35	35	70	150	10	20	30	50	150	150	35	20
耐热大肠菌群数 (个/L)	2000	2500	-	内河: 1000	1000	1000	/	/	1000	10000	10000	-	2500	2500	1000	1000
COD _{Cr} (mg/L)	-	-	-	-	125	125	100	150	50	60	100	120	-	-	125	60
pH值	-	-	-	-	6-8.5	6-8.5	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	-	-	6~8.5	6-8.5
总氯 (总余氯) (mg/L)						<0.5	<0.5		-	-	-	-	-	-	<0.5	<0.5
总氮 (mg/L)	-	-	-	-	-	20	-	-	15	20	-	-	-	-	-	20
氨氮 (mg/L)	-	-	-	-	-	-	15	25	5 (8)	8 (15)	25 (30)	-	-	-	-	15
总磷 (mg/L)	-	-	-	-	-	1.0	-	-	0.5	1.5	3.0	5.0	-	-	-	1.0

注：(1) 美国排放限值的适用水域包括内河及管辖范围内的海域；
 (2) IMO MEPC.227(64) 号决议中，仅是针对波罗的海航行的客船提出了排放浓度限值的要求；
 (3) 1998 年 1 月 1 日及以后。

5.5.3 含有毒液体物质的污水

(1) 排放控制要求及确定依据

根据污水中含有毒液体物质的类型，含有毒液体物质的污水的排放控制要求按表 5-13 规定执行。

表 5-13 含有毒液体物质的污水排放控制要求

污水中含有毒液体物质类别	排放控制要求
X 类物质、或 Y 类物质中的高粘度或凝固物质、或未按规定程序卸货的 Y 类物质和 Z 类物质	如不能免除预洗，船舶在离开卸货港前应按规定程序预洗，预洗的洗舱水应排入接收设施。其中，X 类物质应预洗至浓度小于或等于 0.1%（质量百分比），浓度达到要求后将舱内剩余的污水继续排入接收设施，直至该舱排空。预洗后，含有毒液体物质的污水排放按本标准 6.2 执行。
按规定程序卸货的 Y 类物质或 Z 类物质	按本标准 6.2 执行；对于 2007 年 1 月 1 日之前建造的船舶，含 Z 类物质或暂定为 Z 类物质的污水排放可免除 6.2 c) 中在水线以下通过水下排出口排放的要求。

沿海的船舶按规定程序卸货，并按规定预洗、有效扫舱或通风后，含有毒液体物质的污水排放应同时满足下列条件：

- a) 在距最近陆地不小于 12 海里且水深不少于 25 米的海域排放；
- b) 在船舶航行中排放，自航船舶航速不低于 7 节，非自航船舶航速不低于 4 节；
- c) 在水线以下通过水下排出口排放，排放速率不超过最大设计速率。

内河船舶含有毒液体物质的污水排放控制要求主要来源于《内河船检规则》的第 7 篇防止船舶造成污染的结构与设备第 3 章控制散装有毒液体物质污染。沿海航行船舶含有毒液体物质的污水排放控制要求来源于《海船法定检验规则》的第 5 篇防止船舶造成污染的结构与设备第 3 章控制散装有毒液体物质污染规定及《沿海小型船舶法定检验技术规则（2007 年版）》。国际航行船舶含有毒液体物质的污水排放标准来源于 MARPOL 附则 II 的第 5 章有毒液体物质残余物的操作性排放。

(2) 国内外比较

含有毒液体物质的污水排放控制要求与 MARPOL 的要求是一致的，但在内河和距最近陆地小于 12 海里以内海域禁止排放，严于公约的要求。

5.5.4 船舶垃圾

(1) 排放控制要求及确定依据

沿海船舶依据 MARPOL 附则 V 规定执行，内河船舶垃圾排放控制要求主要依据《水污染防治法》和《固体废物污染环境防治法》等相关法律法规执行。《内河船检规则》第 7 篇第 6 章防止船舶垃圾污染，其 6.1.2.1 条规定所有船舶垃圾应储存在垃圾收集装置中，定期由船/岸有关部门予以接收，不应排往水域。本标准规定的船舶垃圾排放控制要求可归纳为表 5-14。

表 5-14 船舶垃圾排放控制要求

序号	船舶垃圾类别	排放控制要求			
		内河	海域		
			距最近陆地 3 海里以内	距最近陆地 3~12 海里	距最近陆地 12 海里以外
1	废弃塑料、废弃食用油、生活废弃物、焚烧炉灰渣、废弃渔具	禁止排放	禁止排放	禁止排放	禁止排放
2	食品废弃物	禁止排放	禁止排放	经粉碎或者磨碎且直径不大于 25mm 的食品废弃物允许排放	允许排放
3	货物残留物	禁止排放	禁止排放	禁止排放	不属于危害海洋环境物质的货物残留物允许排放
4	动物尸体	禁止排放	禁止排放	禁止排放	允许排放
5	操作废弃物	禁止排放	(1) 货舱、甲板和外表面清洗水中含有的清洁剂或添加剂不属于危害海洋环境物质的操作废弃物允许排放； (2) 其他属于操作废弃物的垃圾禁止排放		
6	不同类别船舶垃圾的混合垃圾	禁止排放	应同时满足所含各类船舶垃圾的排放控制要求		

(2) 国内外比较

船舶产生的船舶垃圾排放控制要求与 MARPOL 的要求是一致的，但在我国内河水域禁止排放船舶垃圾。

5.6 监测要求

5.6.1 监测及采样标准

本标准规定的污染物排放监控位置均为污水处理装置的出水口，采样按照现行的交通运输行业标准 JT/T 409《船舶机舱舱底水、生活污水采样方法》执行。

船舶生活污水和含油污水的排放控制主要通过对处理设备的监管和排放方式的监管而进行，处理装置主要为油水分离器和生活污水处理装置。通过船舶检验和船舶安全检查中对油污水、生活污水处理技术和设备的型式进行认可和对设备的检验检查的方式进行管理，具体来说：生活污水处理装置按照 GB 10833《船用生活污水处理系统技术条件》或 IMO MEPC.227(64)号决议《2012 年生活污水处理装置排放标准实施和性能测试导则》进行型式检查及试验；油污水处理装置按照 GB/T 4795-2009《15ppm 舱底水分离器》或 IMO MEPC.107 (49) 号决议《船舶机器处所防污染设备的导则和技术条件》型式检查及试验。

因此，本标准关于监测方法的选择，涉及到处理设备在国际和国内的型式认可，采用与目前国际海事组织（IMO）及中国船级社（CCS）规定或认可的检测方法，见表 5-15。

表5-15 污染物测定方法标准

序号	污染物项目	监测方法标准名称	标准编号	IMO 规定方法	国内 CCS 等规定方法
1	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	GB 11914	ISO 15705	GB 10833-2015 规定采用重铬酸盐法
2	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法	HJ 505	ISO 5815-1	—
3	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB 11901	重量法	—
4	耐热大肠菌群数	生活饮用水标准检测方法 微生物指标	GB/T 5750.12	滤膜法或多管发酵法	—
		水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法和滤膜法 (试行)	HJ/T 347		
		船舶污水处理排放水水质检验方法 第 1 部分: 耐热大肠菌群数检验法	CB/T 3328.1		
5	pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB 6920	—	CCS 采用 GB 6920 方法
6	石油类	船舶污水处理排放水水质检验方法第 5 部分: 水中油含量检验法	CB/T 3328.5	ISO 9377-2 溶剂和气相色谱法	—
7	总氯 (总余氯)	生活饮用水标准检验方法 消毒剂指标	GB/T 5750.11	—	一般用 N,N-二乙基-1,4-苯二胺滴定法或分光光度法
		水质 游离氯和总氯的测定 N,N-二乙基-1,4-苯二胺滴定法	HJ 585		
		水质 游离氯和总氯的测定 N,N-二乙基-1,4-苯二胺分光光度法	HJ 586		
8	总氮	水质 总氮的测定 气相分子吸收光谱法	HJ/T 199	ISO 29441:2010 利用流分析(CFA 和 FIA)和光谱检测法	—
		水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636		
9	氨氮	水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法	HJ/T 195	—	—
		水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535		
		水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法	HJ 536		
		水质 氨氮的测定 蒸馏-中和滴定法	HJ 537		
10	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB 11893	ISO 6878:2004 钼酸铵光谱测定法	—

5.6.2 监测方法适用范围及检测限

(1) 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 (GB 11914-89)

GB 11914-89 规定了水中化学需氧量的测定方法,适用于各种类型的含 COD 值大于 30mg/L 的水样,对未经稀释的水样的测定上限为 700mg/L。该标准不适用于含氯化物浓度大于 1000mg/L (稀释后)的含盐水。

(2) 水质 五日生化需氧量 (BOD₅) 的测定 稀释与接种法 (HJ 505-2009)

HJ 505-2009 规定了测定水中五日生化需氧量 (BOD₅) 的稀释与接种的方法,适用于地表水、工业废水和生活污水中五日生化需氧量 (BOD₅) 的测定。方法的检出限为 0.5 mg/L,方法的测定下限为 2 mg/L,非稀释法和非稀释接种法的测定上限为 6 mg/L,稀释与稀释接种法的测定上限为 6000 mg/L。

(3) 水质 悬浮物的测定 重量法 (GB 11901-89)

GB 11901-89 规定了水中悬浮物的测定,适用于地表水、地下水及生活污水和工业废水中悬浮物的测定。该方法检测限范围广。

(4) 生活饮用水标准检测方法 微生物指标 (GB/T 5750.12-2006)

GB/T 5750.12 规定了生活饮用水及其水源中的菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群、大肠埃希氏菌、贾第鞭毛虫、隐孢子虫的检验方法。耐热大肠菌群为在 44.5℃ 仍能生长的大肠菌群,检测方法为多管发酵法。该方法检测范围广。

(5) 水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法和滤膜法 (试行) (HJ/T 347-2007)

HJ/T 347-2007 适用于地表水、地下水及废水中粪大肠菌群的测定。该方法检测限范围广。该标准说明了粪大肠菌群是总大肠菌群中的一部分,主要来自粪便。在 44.5℃ 温度下能生长并发酵乳糖产酸产气的大肠菌群成为粪大肠菌群。

(6) 船舶污水处理排放水水质检验方法 第 1 部分:耐热大肠菌群数检验法 (CB/T 3328.1-2013)

CB/T 3328.1-2013 规定了船舶生活污水处理排放水中耐热大肠菌群数检验方法的原理、培养基种类及配制、仪器、检验手续、大肠菌群数的结果计算和精密度。适用于船舶生活污水处理排放水水质的耐热大肠菌群数检验,也可用于其他废水、河、海水等的大肠菌群数的检验。

(7) 水质 pH 值的测定 玻璃电极法 (GB 6920-86)

GB 6920-86 适用于饮用水、地面水及工业废水 pH 值的测定。检测限在 pH1~pH10 左右。

(8) 船舶污水处理排放水水质检验方法第 5 部分:水中油含量检验法 (CB/T 3328.5-2013)

CB/T 3328.5-2013 规定了船舶污水处理排放水水中油含量检验方法的原理、采样和储存、试剂、仪器、操作步骤、计算和干扰。该标准适用于船舶污水排放水质中油含量的测定,

最小检测浓度为 0.1mg/L。

(9) 生活饮用水标准检验方法 消毒剂指标 (GBT 5750.11-2006)

GB/T 5750.11 规定了生活饮用水及其水源中的游离余氯、氯消毒剂中有效氯、氯胺、二氧化氯、臭氧、氯酸盐的检验方法。游离余氯的检测该标准规定了用 N,N-二乙基-1,4-苯二胺分光光度法,适用于经氯化消毒后的生活饮用水及其水源中游离余氯和各种形态的化合性余氯的测定。该法最低检测质量为 0.1 μ g,若取 10mL 水样测定,则最低检测质量浓度为 0.01mg/L。

(10) 游离氯和总氯的测定 N,N-二乙基-1,4-苯二胺滴定法 (HJ 585-2010)

HJ585-2010 规定了工业废水、医疗废水、生活污水、中水和污水再生的景观用水中游离氯和总氯(总余氯)的 N,N-二乙基-1,4-苯二胺滴定法。标准的检出限(以 Cl₂ 计)为 0.02 mg/L,测定范围(以 Cl₂ 计)为 0.08 mg/L~5.0 mg/L。

(11) 水质 游离氯和总氯的测定 N,N-二乙基-1,4-苯二胺分光光度法 (HJ 586-2010)

HJ 586-2010 规定了测定水中游离氯和总氯(总余氯)的分光光度法。该标准适用于地表水、工业废水、医疗废水、生活污水、中水和污水再生的景观用水中的游离氯和总氯的测定,不适用于测定较混浊或色度较高的水样。对于高浓度样品,该方法检出限(以 Cl₂ 计)为 0.03 mg/L,测定范围(以 Cl₂ 计)为 0.12~1.50 mg/L;对于低浓度样品,该方法检出限(以 Cl₂ 计)为 0.004 mg/L,测定范围(以 Cl₂ 计)为 0.016~0.20 mg/L。

(12) 水质 总氮的测定 气相分子吸收光谱法 (HJ/T 199)

HJ/T 199 规定了测定水中总氮的气相分子吸收光谱法。该标准适用于地表水、水库、湖泊、江河水中总氮的测定。检出限 0.050mg/L,测定下 0.200mg/L,测定上限 100mg/L。

(13) 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 (HJ 636)

HJ636-2012 规定了测定水中总氮的碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法。该标准适用于地表水、地下水、工业废水和生活污水中总氮的测定。当样品量为 10ml 时,本方法的检出限为 0.05mg/L,测定范围为 0.20~7.00mg/L。

(14) 水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法 (HJ/T 195)

HJ/T 195 规定了水中氨氮的气相分子吸收光谱法。适用于地表水、地下水、海水、饮用水、生活污水及工业污水中氨氮的测定方法。该方法的最低检出限为 0.020mg/L,测定下限 0.080mg/L,测定上限 100mg/L。

(15) 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 (HJ 535)

HJ535 规定了测定水中氨氮的纳氏试剂分光光度法。适用于地表水、地下水、生活污水和工业废水中氨氮的测定。当水样体积为 50mL,使用 20mm 比色皿时,该方法的检出限为 0.025mg/L,测定下限为 0.10mg/L,测定上限为 2.0mg/L(均以 N 计)。

(16) 水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法 (HJ 536)

HJ536 规定了测定水中氨氮的水杨酸分光光度法。适用于地下水、地表水、生活污水和

工业废水中氨氮的测定。当取样体积为 8.0mL，使用 10mm 比色皿时，检出限为 0.01mg/L，测定下限为 0.04mg/L，测定上限为 1.0mg/L（均以 N 计）。当取样体积为 8.0mL，使用 30mm 比色皿时，检出限为 0.004mg/L，测定下限为 0.016mg/L，测定上限为 0.25mg/L（均以 N 计）。

(17) 水质 氨氮的测定 蒸馏-中和滴定法（HJ 537）

HJ537 规定了测定水中氨氮的蒸馏中和滴定法。适用于生活污水和工业废水中氨氮的测定。当试样体积为 250mL 时，该方法的检出限为 0.2mg/L，测定下限为 0.8 mg/L（均以 N 计）。

(18) 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法（GB 11893）

GB11893 规定了用过硫酸钾（或硝酸-过氯酸）为氧化剂，将未过滤的水样消解，用钼酸铵分光光度测定总磷的方法。总磷包括溶解的、颗粒的、有机的和无机的。适用于地表水、污水和工业污水。取 25ml 试料，该标准的最低检出浓度为 0.01mg/L，测定上限为 0.6mg/L。在酸性条件下，砷、铬、硫会干扰测定。

经方法和检测限分析可见，上述监测方法的适用范围和检测限，能够满足船舶生活污水和含油污水中规定水质指标的检测要求，同时可满足国际和国内船舶油污水和船舶生活污水处理装置处理出水水质的检验方法要求。

5.7 监督实施

按照《环境保护法》《海洋环境保护法》《水污染防治法》关于环境保护行政主管部门、海事行政主管部门、渔业行政主管部门的职责分工，本标准提出的监督实施要求：

(1) 国务院环境保护主管部门负责对本标准的实施进行指导、协调和监督。

(2) 国家海事主管部门和国家渔业主管部门分别按照法律法规和本标准规定，对各类船舶排放水污染物行为实施监督管理。

6 主要国家、地区及国际组织相关标准研究

6.1 主要国家、地区及国际组织相关标准

6.1.1 IMO 标准

(1) 含油污水排放控制要求

对于大于 400 总吨的船舶，机器处所排放的油类和含油混合物的排放应满足下列条件。

- 1) 船舶正在航行中；
- 2) 含油混合物已经过MARPOL规定的滤油设备处理；
- 3) 未经稀释的排出物含油量不超过15ppm；
- 4) 油船的含油混合物不是来自货油泵舱的舱底；
- 5) 油船的含油混合物不混有货油残余物。

对油船货油排放，按照以下要求执行：

- 1) 油船距最近陆地50海里以上；
- 2) 油船正在航行途中；
- 3) 油量瞬间排放率不超过30升/海里；
- 4) 排入海中的总油量，对于1979年12月31日及以前交船的油船，不得超过这项残油所属的该种货油总量的1/15000,对于1979年12月31日以后交船的油船，不得超过这项残油所属的该种货油总量的1/30000；
- 5) 油船按公约要求的排油监控系统及污油水舱的布置，正在运转。

(2) 生活污水排放控制要求

对于 400 总吨及以上船舶和小于 400 总吨但经核定许可载运 15 人以上的船舶。船舶在距最近陆地 3~12 海里的海域排放生活污水，需使用主管机关按照 MARPOL 所认可的生活污水处理装置进行粉碎和消毒；在距最近陆地 12 海里以外可直接排放。但上述两种情况，不得将集污舱中储存的生活污水即刻排光，而应在船舶以不低于 4 节的航速航行时，以适当的速率排放。

(3) 油污水和生活污水处理设备及认证

滤油设备的设计，应经主管机关认可，而且应保证通过该装置或该系统排入海的含油混合物的含油浓度不超过 15ppm。

滤油设备应装有报警装置，在不能保持该浓度时报警。该系统还应装有在排出物的含油浓度超过 15ppm 时能保证自动停止含油混合物排放的装置。在考虑这种设备的设计和批准时，主管机关应注意到本组织推荐的技术规范。

生活污水处理装置应为主管机关认可的型号，并考虑了本组织制定的标准和试验方法。

6.1.2 美国标准

(1) 含油污水排放控制要求

根据美国环境保护局出版的《2013年船舶排放限值编制说明》^[2]，美国的排放要求适用于美国的所有通航水域，包括 Great Lakes 通航水域，适用于 79 英尺以上船舶，商业渔船和娱乐船舶不包含在内。根据该报告，美国的沿海、内河、国际航行的船舶都执行相同标准。该报告里提到了美国的最新研究，舱底水处理系统现状，认为 5ppm 的排放限值可能是合理的，至少对新建船舶，技术经济上是可行的。考虑到 IMO 的因素，美国船舶油污水的 5ppm 排放限值暂不实施，今后将与 IMO 开展合作，取得更广范围内的国际认可。

美国联邦政府法案第 40 部分 Protection of Environment^[3]和第 33 部分 Navigation and Navigable Waters^[4]对船舶污染物的排放做了规定。40CFR 110 Discharge of oil 的 110.5 条款提到，油类排放参照 MARPOL 附则 I，也就是 15ppm 的排放标准。33CFR151 中关于油类的排放规定如下：

12 海里以外，禁止排放油类或含油混合物，除非满足以下条件：

- ①油类或含油混合物不来自于货舱；
- ②不混合有货油残余物；
- ③不在特殊区域；
- ④航行途中；
- ⑤没有稀释的含油混合物浓度小于 15ppm；
- ⑥船舶装有油水分离器、油类报警装置、监测装置等。

12 海里以内，禁止排放油类或含油混合物，除非满足以下条件：

- ① 油类或含油混合物不来自于货舱；
- ② 不混合有货油残余物；
- ③ 没有稀释的含油混合物浓度小于 15ppm；
- ④ 船舶装有油水分离器、油类报警装置、监测装置等。

(2) 生活污水（黑水）和灰水的排放控制要求

①黑水排放控制要求

美国联邦政府法案 40CFR140 Marine Sanitation Device Standard 中提到最初制定的标准对新船 1977 年 1 月 30 日生效，对现有船舶于 1980 年 1 月 30 日生效。要求在美国所有水体，船舶安装海岸警备队认可的生活污水处理装备，粪大肠菌群不超过 1000 个/100mL，不可见悬浮固体。1980 年 1 月 30 日以后，粪大肠菌群不超过 200 个/100mL，悬浮物不能超过 150mg/L。

②灰水排放控制要求

美国对于船舶灰水的排放控制，目前采取以管理措施为主的方式，尚未对船舶结构等提出强制性要求。其管理措施主要包括如下几方面：

a) 船舶在港和特定水域，其灰水应采取最小化排放措施。对于未设置灰水储存设施的船舶，采取减少排放管理措施。对于设置灰水储存设施的船舶，应在港和特定水域禁止排放：

400GT 以上且航距在离岸 1 海里以上的，1 海里以外排放或处理后排放；1 海里航距以内的船舶，采取减少排放管理措施，同时采用经济手段鼓励其上岸接收。

b) 船主/船员应采用无磷和毒性最小的在已公布清单范围内的肥皂和洗涤剂。

c) 尽量减少厨房油污水进入灰水系统。

(3) 油污水和生活污水处理设备及认证

由于船舶油污水中的污油主要为矿物油，生化工艺很难对其进行处理，因此其处理工艺主要利用油与水的密度不同，以物理工艺为主。主要有气浮法、重力过滤法和膜分离工艺，各种工艺皆有利弊。

美国的生活污水处理装置由美国船级社（ABS）和美国海岸警备队（USCG）参照美国联邦法案 40CFR140 批准可安装上船，船用生活污水处理装置主要采用物化法、生化法和电解法，最常用的方法是将船上产生的生活污水容纳在收集缓冲柜内用粉碎泵进行粉碎，然后采用活性污泥法或进入序批柜内进行“进水—曝气—沉淀—排水—暂停”一体化的序批法处理，再经膜过滤处理后，通过紫外线消毒可达标准要求。

6.1.2 加拿大标准

(1) 油污水和生活污水排放控制要求

MARPOL 附则 I 的内容写进了加拿大的国家法律《加拿大航运法(Canada Shipping Act)》^[5]的防治船舶和危险化学品污染条例（Regulations for the Prevention of Pollution from Ships and for Dangerous Chemicals），其海运船舶的油污水排放浓度限值执行 15ppm 的国际公约的标准；船舶排放生活污水，必须安装生活污水处理设备，对设备的排放要求是粪大肠菌群不超过 250 个/100mL，在生活污水特定排放区，粪大肠菌群不超过 14 个/100mL。该条例明确了加拿大的 22 个生活污水特定排放区，包括 Shuswap Lake、Mara Lake、Carrington Bay、Montague Harbour、Assiniboine River 等划定水域。

根据《加拿大航运法（Canada Shipping Act）》，在内陆水域的内河船舶油污水排放浓度限值执行更严格的 5ppm 的标准。加拿大运输部制定有《加拿大内陆水域 5ppm 舱底水报警器标准》（TP 12301E 2008 年 4 月），该标准在加拿大内陆水域是强制性的。

(2) 油污水和生活污水处理设备及认证

加拿大的生活污水处理装置由加拿大船级社（BW）参照加拿大防治船舶和危险化学品污染条例批准可安装上船，船用生活污水处理装置可采用物化法、生化法和电解法。所有生产厂家要获得加拿大船级社（BW）的认证，需要通过 ERA 公司和 Peacock-Weir 海军工程中心的测试，通过后都可以在加拿大使用船用油水分离器和生活污水处理装置。

6.1.3 欧盟标准

(1) 含油污水和生活污水排放控制要求

根据欧盟法令 Directive 2005/35/EC^[6]，船舶污染物排放标准执行 MARPOL 的规定。

欧盟实行的现有的油污水排放浓度为 15ppm，但有欧盟资金支持的 OILECLEAR 系统开

发一种油污水分离设备，将把设备排放限值收严到 5ppm。

德、法在内河船舶防污染管理标准上比较严格。船舶污染物主要有三种，一种是船舶垃圾，主要为固体废弃物；一种是船用设备所产生的残油及油污水；一种是船舶生活污水。对待这三种船舶污染物的处理方式，德、法两国的做法为：两国均禁止固体废弃物排入水体，全部岸上或船舶接收岸上处理；残油及油污水的处理在莱茵河上全部为岸上接收，在美茵—多瑙运河上为达标排放，排放标准为小于 3ppm；在生活污水的处理上，基本上是经过船用设备处理后达标排放，要求 $BOD_5 < 15\text{mg/L}$ 。

2009 年，法国、德国、比利时、荷兰、卢森堡和瑞士签订一项废物处置协议，包括对废物处置的融资，规定船运公司每购买 1000 升燃油，必须支付 7.5 欧元的废物处置税，船舶可以在该协议的所有签约国际妥善处置生活垃圾、废油及危害性废物，而无需缴纳处置费用，因此船舶向河流非法倾倒行为大大减少。

(2) 油污水和生活污水处理设备及认证

欧洲最重要的标准制订机构为 CEN/CENELEC，它由欧洲标准化委员会（CEN）和欧洲电工标准化委员会（CENELEC）联合构成。CEN/CENELEC 目前共有 19 个成员国，其中 12 个为欧洲共同体成员国，另外 7 个为欧洲自由贸易区（EFTA）成员国。这 19 个成员国除卢森堡，其余均为国际标准化组织（ISO）的成员国；除冰岛和卢森堡，其余均为国际电工委员会（IEC）的成员国。

欧洲标准（EN）CEN/CENELEC 成员国的最高标准，成员国相关国家标准必须与其承认的欧洲标准保持高度一致。针对油水分离器的质量标准，CEN/CENELEC 出台了欧洲标准 EN 858: Separator systems for light liquids (e.g. oil and petrol)。

生产厂家生产的油污水处理装置要获得欧盟 EC 认证，需要通过第三方检测机构 DNV（挪威船级社）、BV（法国船级社）、GL（德国劳氏船级社）、LR（英国船级社）、RINA（意大利船级社）等一家或多家的认证。

6.1.4 俄罗斯标准

俄罗斯的沿海和国际航线船舶执行 MARPOL 规定，油污水排放浓度为 15ppm。俄罗斯的内河航运比较发达，根据 2008 年版俄罗斯《内河船舶分级与建造规范》，俄罗斯在内河航道航行船舶污水净化的规范标准值见表 6-1 和表 6-2。

表 6-1 油污水排放浓度限值

规定指标	客船、运输船和工程船 安装油污水处理装置的排放限值		净化专用船上的 油污水处理装置排放限值
	1997 前	1997 后	
石油类浓度, mg/L	10.0	8.0	5.0

表 6-2 生活污水排放限值

规定指标	客船、运输船和工程船 安装生活污水处理装置的排放限值		净化专用船上的 生活污水处理装置的排放限值	
	1997 年前	1997 年后	1997 年前	1997 年后
悬浮物, mg/L	不超 50	不超 40	不超 40	不超 30
BOD ₅ , mg/L	不超 50	不超 40	不超 40	不超 30
粪大肠菌群, 个/L	不超 1000	不超 1000	不超 1000	不超 1000
残留氯, mg/L	1.5-3.0	1.5-3.0	1.5-3.0	1.5-3.0

6.2 本标准与主要国家、地区及国际组织同类标准的对比

6.2.1 航行于沿海海域的船舶

MARPOL 附则 I 防止油类污染有 110 个缔约国, 附则 IV 防止生活污水污染有 80 个缔约国。加入 MARPOL 的国家均执行 MARPOL 适用范围内船舶的污染物排放规定。因此, 本标准遵循该原则, 沿海海域的船舶在油污水、生活污水和船舶垃圾等船舶污染物的排放控制要求执行 MARPOL 规定。但是对于小于 400 总吨船舶的机器处所油污水, 本标准规定了比 MARPOL 更严格的排放标准, 即渔业船舶自 2021 年 1 月 1 日起、其他船舶自标准实施之日起, 不能达到出水低于 15ppm 时, 应收集并排入接收设施。

6.2.2 航行于内河水域的船舶

在内河水域, 不同国家有不同的要求, 其中美国在内河通航水域和沿海要求一致, 加拿大、欧盟和俄罗斯则在内河水域采用了更严格的含油污水排放标准, 见表 6-3 和表 6-4。

表 6-3 内河防止船舶污染技术要求

内容	中国	欧盟	俄罗斯
含油污水	(1) 船舶可采用下述两种方案之一处置含油污水: ①设置污油水舱(柜), 排放至接收船或岸上; ②设置油水处理设备(油水分离器)。 (2) 航行于三峡库区和京杭运河区域的船舶, 含油污水必须设污油水舱, 贮存在船上, 再驳至岸上或其它接收设备。	(1) 推荐采用污油水舱收集机舱含油污水, 然后排至岸上接收设施的方式; (2) 可采用油水分离器处理机舱含油污水, 但在禁止排放任何油/水混合物的水域, 禁止使用油水分离器。	(1) 要求以下两种方式之一处置含油污水: ①设置污油水舱及相关管路, 将机舱含油污水收集排往岸上设备; ②设置滤油设备、残油舱等, 将油污水处理后达标排放。 (2) 对于小型船可以采用简易设备收集含油污水, 排往岸上。
生活污水	要求设置生活污水处理装置或贮存舱柜。	要求设置生活污水处理装置或贮存舱柜。	要求设置贮存舱柜或生活污水处理装置。
船舶垃圾	设置独立的垃圾收集装置。沿海船舶可设焚烧炉。	设置独立的垃圾收集装置。可设垃圾焚烧炉	设置独立的垃圾收集装置或配备垃圾焚烧炉。

表 6-4 各国内河水域污染物排放限值比较

国家或地区	含油污水	生活污水		
		2012 年 1 月 1 日前 安装上船的装置	2012 年 1 月 1 日及以后 安装上船的装置	2021 年 1 月 1 日及以后 安装上内河客船的装置
中国	2021 年 1 月 1 日 前采用 15mg/L; 2021 年 1 月 1 日 及以后禁排	BOD ₅ : 50mg/L 悬浮物: 150mg/L 大肠菌群: 2500 个/L	BOD ₅ : 25mg/L COD _{Cr} : 125mg/L 悬浮物: 35mg/L 大肠菌群: 1000 个/L pH 值: 6~8.5 总氯 (总余氯): <0.5	BOD ₅ : 20mg/L COD _{Cr} : 60mg/L 悬浮物: 20mg/L 大肠菌群: 1000 个/L pH 值: 6~8.5 总氯 (总余氯): <0.5 总氮: 20mg/L 氨氮: 15mg/L 总磷: 1.0mg/L
美国	15ppm	粪大肠菌群: 200 个/100mL 悬浮物: 150mg/L		
加拿大	5ppm	粪大肠菌群: 250 个/100mL (一般水域)、 14 个/100mL (特定水域)		
欧盟	莱茵河水域全部 岸上接收; 美茵—多瑙运河 排放标准小于 3ppm	BOD ₅ : 15mg/L		
俄罗斯	8ppm	悬浮物: 30mg/L BOD ₅ : 30mg/L 大肠菌群: 1000 个/L 残余氯: 1.5~3.0mg/L		

从表 6-4 可以看出, 在本标准中, 在 2021 年 1 月 1 日及以后船舶含油污水在内河水域禁止排放, 这一标准要高于美国、加拿大等发达国家。考虑到我国内河的水环境承载力现状, 可以参考欧洲莱茵河的做法, 鼓励采用船舶临时储存后排入接收设施的方式。

总体来说, 本标准关于内河水域的船舶水污染物排放控制在控制指标上, 生活污水的污染物控制项目多于欧美发达国家, 且在内河客船进一步收严限值, 且率先实施氮和磷排放控制, 排放限值处于世界先进水平。

7 实施本标准的环境效益及经济技术分析

7.1 实施本标准的环境效益分析

含油污水排放控制方面，现行国家标准《船舶污染物排放标准》GB 3552-83 中规定：内河区域排放浓度不大于 15mg/L；沿海区域距陆地 12 海里以内海域排放浓度不大于 15mg/L，12 海里以外不大于 100mg/L。新修订的标准在内河区域 2021 年实现油污水全面禁排，根据内河含油污水产生量估算结果，石油类减排 2275 吨。沿海区域大船执行 MARPOL，但小船的油污水在标准实施后（渔船在 2021 年以后）将采取收集并排入接收设施的措施。

生活污水排放控制方面，现行国家标准《船舶污染物排放标准》（GB 3552-83）中规定：内河区域和距最近陆地 4 海里以内的区域排放的生活污水中生化需氧量不大于 50mg/L，悬浮物不大于 150mg/L。根据新修订的标准，2012 年 1 月 1 日及之后安装生活污水处理装置的船舶，生化需氧量、化学需氧量、悬浮物排放限值分别为 25、125、35mg/L；对于内河客船，2021 年 1 月 1 日及以后安装生活污水处理装置的内河客船，进一步收严限值，且增加总氮、氨氮和总磷的排放控制，生化需氧量、化学需氧量、悬浮物、总氮、氨氮、总磷排放限值分别为 20、60、20、20、15、1.0mg/L。船舶垃圾排放控制方面，本标准规定内河水域船舶垃圾全面禁排，与现行标准基本一致。沿海水域船舶垃圾的排放控制方面，现行国家标准中只针对塑料制品、漂浮物、食品废弃物等进行了规定，新修订的标准中增加了沿海水域船舶垃圾排放的限制种类。对废弃塑料、废弃食用油、生活废弃物焚烧炉灰等船舶垃圾实行禁排，并对食品废弃物、货物残留物、动物尸体、操作废弃物等提出了明确的排放控制要求。标准实施后将降低排入沿海水域的船舶垃圾总量。

按上述分析，本标准实施后的减排量见表 7-1。

表 7-1 标准实施后的减排量测算

单位：吨/年

污染物类别	实施前排放 (2015 年)		实施后排放 (2018-2020 年)		减排量 (2018-2020 年)			实施后排放 (2021 年及以后)		减排量 (2021 年及以后)		
	内河	沿海	内河	沿海	内河	沿海	合计	内河	沿海	内河	沿海	合计
石油类	491	1784	294	892	197	892	1089	0	294	1784	197	1981
BOD ₅	17202	4371	5536	2266	11666	2105	13770	5318	2266	11884	2105	13989
COD _{Cr}	86012	21855	27682	11332	58330	10523	68852	26299	11332	59713	10523	70235
SS	23925	6637	7435	3043	16490	3594	20084	6488	3043	17437	3594	21031
总氮	3955	1619	3955	1619	0	0	0	3372	1619	582	0	582
氨氮	1582	648	1582	648	0	0	0	1400	648	182	0	182
总磷	198	81	198	81	0	0	0	169	81	29	0	29

7.2 实施本标准的经济投入分析

本标准的实施涉及船上的污染物存储、处理设施的安装改造，沿海和内河港口对船舶污染物的接收、转运和处置设施建设等多个方面。

7.2.1 运输船舶

(1) 生活污水船上收集装置或处理设备

生活污水船上收集及处理设施方面，主要投入为 2021 年以后安装上内河客船的生活污水处理装置为达到更严格排放控制要求而投入的费用，按平均每艘船 25 万元装置费用，按照内河客船改造及新建共 2000 艘估算，约需 5 亿元。

(2) 含油污水船上处理或收集装置

含油污水船上收集装置方面，2021 年以后内河实行含油污水全面禁排，所以，标准实施后会启动所有内河船舶的相关改造。根据现有船舶含油污水收集装置和安装费用的相关调查，每台含油污水收集装置的设备费与安装费合计约为 15 万元。400 总吨以上的内河船舶按《内河船舶检验规则》要求应已经安装油污水收集装置或处理设备，不计入本标准的测算范围；400 总吨以下内河船舶按 2015 年统计数据 9.2 万艘计算，改造费用约为 138 亿元。

(3) 沿海水域船舶污染物接收、转运和处置设施建设

沿海地区船舶含油污水和船舶垃圾总体接收情况较好，接收设施较为完善。船舶生活污水多由船舶自有处理装置进行处理，岸上接收较少。

(4) 内河水域船舶污染物接收、转运和处置设施建设

本标准规定，2021 年 1 月 1 日起内河水域禁止排放含油污水；内河船舶生活污水可由岸上接收设施接收处理，也可经自有污水处理装置处理达标排放；内河禁止排放船舶垃圾。

考虑到船舶含油污水、船舶垃圾等物质均需强制接收，内河水域需建设综合性船舶污染物接收设施。参照《港口工程环境保护设计规范》中的计算方法，根据内河航线里程、航行时间和航行速度等参考数据进行计算，内河地区约需建设船舶污染物接收转运点 1300 个。船舶污染物接收后或纳入港区污染处理设施，或转运至市政处理系统，或由专门的污染物处置单位转运后处置。按照每个接收转运站点建设费用 200 万元进行计算，内河船舶污染物接收转运设施建设投资总额为 26 亿元。

标准实施后，我国船舶污染物接收处置设施建设阶段的经济投入见表 7-2。

表 7-2 船舶污染物接收处置设施建设阶段费用估算（单位：亿元）

设施类别	投资
安装达到更严格排放控制要求的生活污水处理装置费用	5
船上含油污水收集装置改造费用	138
岸上接收设施建设费用	26
合计	169

综上，由于我国当前沿海和内河水域在船舶污染物接收处理设施建设上相对落后，已运行的设施数量严重不足，尤其是内河水域，船舶污染物接收处置设施的建设缺口较大。由于我国交通运输行业船舶污染物的产生量与全国污染物产生总量相比较小，船舶污染物处理设施运营成本远小于建设阶段的经济投入，所以船舶污染物接收处理设施的经济总投入主要为建设阶段的经济投入。

7.2.2 渔业船舶

当前我国渔港建设的整体水平还比较低，与渔业安全生产和水域环境保护的需要还不能完全适应。我国已投资建设的以及以上的渔港只能为 32% 的沿海渔船提供服务，且因我国渔港规划起点低，很多渔港工作、生活环境差，配套设施不齐全，有的渔港甚至没有渔船排放物接收设备。2002~2008 年我国渔港投资 46 亿，建设完成 55 个中心渔港、83 个一级渔港、25 个内陆渔港。2014 年渔港总数增至 180 个，比 2008 年增加 17 个，可解决 10.36 万艘渔船，但我国渔船数量的增长超过渔港增长数量，不能满足渔船需求，因此在建设阶段需要 164 亿的经济投入。

7.2.3 接收设施运行费用

船舶污染物接收处理设施运营阶段的费用受污染物种类、浓度、处理处置技术、设施、场地等多种因素影响，但与建设阶段费用相比，此部分费用占比很小，且随着接收处理水平提高，船舶污染物处理成本将会进一步降低。

8 对实施本标准的建议

8.1 本标准实施需配套的管理措施、实施方案建议

(1) 加快相关法规、标准、规范制修订

按照国家污染防治总体要求，完善相关管理制度，加强船舶与港口污染防治相关法规、标准、规范的制修订工作。

根据《交通运输部关于印发船舶与港口污染防治专项行动实施方案（2015~2020 年）的通知》，在 2015 年底前，发布《防治船舶污染内河水域环境管理规定（修订）》、《水路危险货物运输管理规定》；会同有关部门出台《内河危险化学品禁运目录》。2016 年底前，出台《水运工程环境保护设计规范》；发布内河危险化学品禁运品种遴选管理办法，建立禁运目录动态调整机制。2020 年底前，编制船舶污染物排放监测系列技术标准。这些管理措施和标准将对船舶污染物排放标准的执行起到积极作用。与本标准配套的标准和规则应尽快修订，以形成船舶污染物排放的源头控制、采样、监测的闭环管理。《海船检验规则》《内河船检规则》《15ppm 底油污水分离装置》（GB/T 4795-2009）等规则和标准尽快进行修订。

(2) 持续推进船舶结构调整

为实现船舶污染物排放达标，交通运输部将依法强制报废超过使用年限的船舶，继续落实老旧运输船舶和单壳油轮提前报废更新政策并力争延续内河船型标准化政策，加快淘汰老旧落后船舶，鼓励节能环保船舶建造和船上污染物储存、处理设备改造，严格执行船舶污染物排放标准，限期淘汰不能达到污染物排放标准的船舶，严禁新建不达标船舶进入运输市场。

2016 年起，将禁止内河单壳化学品船舶和 600 载重吨以上的单壳油船进入“两横一纵两网十八线”水域航行。2017 年底前，继续开展老旧运输船舶和单壳油轮提前报废更新；分级分类修订船舶及其设施设备的相关环保标准，2018 年起投入使用的沿海船舶、2021 年起投

入使用的内河船舶执行新修订的船舶污染物排放相关标准。2020 年底前，完成对不符合新修订的船舶污染物排放相关标准要求的船舶有关设施、设备的配备或改造，对经改造仍不能达到要求的，限期予以淘汰。

(3) 协同推进船舶水污染物接收处置设施建设

加强港口、船舶修造厂环卫设施、污水处理设施建设规划与所在地城市设施建设规划的衔接。会同工信、环保、住建等部门探索建立船舶污染物接收处置新机制，推动港口、船舶修造厂加快建设船舶含油污水、化学品洗舱水、生活污水和垃圾等污染物的接收设施，做好船港之间、港城之间污染物转运、处置设施的衔接，提高污染物接收处置能力，满足到港船舶污染物接收处置需求。

2016 年底前，港口、船舶修造厂所在地交通运输（港口）管理部门会同工信、环保、住建、海事等部门完成本区域船舶污染物接收、转运及处置能力评估，编制完善接收、转运及处置设施建设方案。2017 年底前，沿海港口、船舶修造厂达到建设要求。2020 年底前，内河港口、船舶修造厂达到建设要求。

(4) 加强水污染物排放监测和监管

强化监测和监管能力建设，建立交通运输环境监测网络，完善交通运输环境监测、监管机制；建立完善船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度，加强对船舶防污染设施、污染物偷排漏排行为和船用燃料油质量的监督检查，坚决制止和纠正违法违规行为。

2016 年，开展船舶污染物接收、转运、处置联合专项整治，加强海事、港航、环保、城建等部门的联合监管。2017 年，完善船舶污染物报告、接收制度，完善水路交通主要污染物统计指标及核算方法，逐步开展船舶污染物排放监测。推进实施《全国公路水路交通运输环境监测网总体规划》，2020 年底前，初步建成水路交通运输环境监测网骨干框架，覆盖沿海及内河主要港口、长江干线航道等重要水运基础设施。

(5) 加强标准的宣传培训

建议行业标准化主管部门以标准为桥梁通过合理的分配管理，结合各自特点，分层次开展不同形式的标准培训宣贯工作。对生产技术人员、科研人员与标准化管理人员展开培训，提高其专业水平；对普遍受教育程度不高，生活在渔区的渔民，开展送标准到家，送技术上船的活动，深入渔区通过不同方式让渔民接触标准并使用标准。切实提高相关人员理解、掌握和使用标准的能力，实现标准的统一性、科学性和适用性的功能。

(6) 利用国家对标准化渔船更新改造支持政策，推进防污设备的配备技术水平提升

为进一步加快转变渔业发展方式，调整优化产业结构，推动渔业转型升级，农业部2016年5月印发《农业部关于加快推进渔业转方式调结构的指导意见》，其中明确规定“淘汰老旧、木质、高耗能和污染大的渔船，改造升级选择性好、高效节能、安全环保的标准化渔船渔机渔具，提升渔船装备和现代化水平”。2016年7月农业部办公厅关于印发《全国海洋渔船更新改造标准船型选定工作方案》的通知，要求统筹考虑各地船型特点和使用习惯，

推动渔船设计、建造朝着标准化、系列化方向发展。因此建议应合理利用国家渔船政策，在渔船升级更新改造的同时，渔港的相应设施也应配套。目前国内渔港很少配有渔船排放物回收设备，这对渔港水域水体环境保护极为不利。进一步完善渔港建设，提高防污设备的配套率，争取早日做到防污设备沿海与内陆渔港的全覆盖。

8.2 本标准下一步修订建议

本标准是结合 MARPOL 和我国的实际情况制定的，MARPOL 每年都在修订，随着内河船型标准化和老旧船舶的淘汰，船舶状况不断改善，船舶污染物的排放必将不断减少。同时，我国水环境质量的状况也不容乐观，必然对环保的要求不断提高，因此需要本标准需要随具体情况继续进行修订。

8.3 与本标准实施相关的科研需求

鼓励科研单位企业开展船舶与港口污染防治技术研究，积极争取科技部、环保部和交通运输部等相关部门对船舶与港口污染防治的支持，加强污染防治新技术在水运领域的转化应用。重点开展船舶污染防治，船舶与港口污染物监测与治理等方面的技术和装备研究。

为有效保障标准的实施，进一步减少船舶污染物排放，需要开展一系列科研项目研究：

- (1) 开展船用生活污水深度处理设备的研发与应用；
- (2) 开展船舶污染物排放现场监测监管技术研究。

9 标准征求意见及处理情况

2016年10月20日，环境保护部向有关单位发出“关于征求《船舶水污染物排放标准（征求意见稿）》意见的函”（环办水体函[2016]1853号），通过网络和函件对《标准》（征求意见稿）及其编制说明进行广泛公开征求意见。

征求意见单位和部门134家，复函单位77家。回复意见总数201条，其中32条无意见，其余169条意见中，经研讨，采纳和原则采纳共133条，占78.7%（采纳60条，占35.5%；原则采纳73条，占43.2%）；部分采纳6条，占3.5%；未采纳30条，占17.8%。

该标准征求了国家发改委、科技部、财政部、工业和信息化部、国土资源部、住房城乡建设部、交通运输部、水利部、农业部的意见。其中，国家发改委、科技部、财政部、国土资源部无意见。其他部委提出的意见大多数被采纳。

该标准同时征求了部内各司局的意见，其中国家环境保护督察办公室、监测司、政法司、土壤司固体处、水司地表水处和水司饮用水处提出了11条修改意见，采纳9条，部分采纳1条，未采纳1条。

征求意见中各单位提出的主要意见汇总如下：

(1) 工信部提出：5.2条款中的2012年1月1日应改为2010年1月1日，因为IMO决议生效的日期是2010年1月1日。

处理意见：未采纳。

理由：IMO MEPC.159(55)生效时间是 2010 年 1 月 1 日，但按照我国船检规则，在我国生效时间是 2012 年 1 月 1 日，本标准与其协调一致。

(2) 工信部提出：建议按 MEPC.227(64)决议要求，船舶生活污水污染物排放浓度限值采用污染控制因子乘以 Q_i/Q_e 。

处理意见：采纳。

理由：

MEPC.227(64)决议是在 MEPC.159(55)决议的基础上，补充了生活污水处理装置试验用原水稀释规定，同时补充了安装在特殊区域（波罗的海）排放生活污水的客船上生活污水处理装置有关总氮及总磷排放新要求。该决议是为了涵盖混入原水（灰水、工艺用水和/或海水）的处理装置排放要求的一种限定。我国作为 MARPOL 缔约国，对于相关的 IMO MEPC 决议，国内中国船级社（CCS）会进行技术转化执行，排放标准也应与其一致。

(3) 工信部、环保部水司地表水处均提出：建议加上总磷、总氮指标。理由：由于 IMO 已发布的 MEPC 227(64)决议于 2016 年 1 月 1 日起实施，因此，作为分步实施的依据，增加该决议的相关指标。同时，该要求是针对于行驶在特殊区域（波罗的海）的客船。总磷、总氮的要求是否在我国相关海域及内河执行，可供相关机构来决定。

处理意见：采纳。

理由：目前，美国、欧盟、俄罗斯等有关船舶污染物排放控制指标中均未对总氮和总磷提出要求。对于沿海水域国际航行的船舶应执行公约要求，不适宜超越公约要求设置氮、磷控制指标。但是，考虑到我国内河水域水环境中氮磷超标问题日益凸显，为满足改善水环境质量需求，引导航行于内河的船舶减少氮磷排放，考虑在生活污水排放控制项目中设置氮磷指标，即氨氮、总氮、总磷。

客船是内河水域生活污水的主要排放源，国际公约中波罗的海的氮磷控制也是针对客船进行，因此本标准仅对内河客船进行氮磷控制。同时由于氮磷指标尚未开展实测，为给船舶留出足够时间为执行标准做好准备，增加标准可行性，突出加强本标准的引导性，同时也促进接收设施建设，通过集中处理脱氮除磷，本标准规定内河客船于 2021 年 1 月 1 日起执行氮磷排放控制要求。

(4) 工信部提出：表 8 中的序号 6，建议引用 CB/T 3328.5-2013《船舶污水处理排放水质检验方法第 5 部分：水中油含量检验法》。理由：HJ637《水质石油类和动植物油类的测定红外分光光度法》与现行的 MEPC.107(49)决议要求采用 ISO9377-2:2000《水质烃油指数的测定-第 2 部分：溶剂萃取法和气相色谱法》不同，而 CB/T 3328.5-2013 符合 MEPC.107(49)决议要求。

处理意见：采纳。

(5) 上海海事局提出：建议将 5.1 节中内河水域排放控制标准中的“其他船舶宜收集并排入接收设施”改为“其他船舶收集并排入接收设施”，因为小于 400 总吨或荷载 15 人以下在

内河水域航行的船舶，虽然吨位不大，但数量众多，且经常航行在内河的饮用水源保护区等敏感水域，其排放生活污水造成的污染不可忽视，对人民群众生命健康造成的危害更加直接，不应对这些船舶予以豁免。

处理意见：未采纳。

理由：对于现有船舶，由于船舶空间及船舶稳性方面的限制，船舶加装污水处理设施非常困难；目前的管理方式，已经涵盖了占船舶总吨位 60%以上的船舶，约占船舶总排放量的 60%；小型渔船的排放监管难度非常大；对于特殊水域可通过制定严于国家标准的地方标准解决此问题；通过引导、鼓励并逐步实现船舶污水的岸上接收来解决小船排污问题。

(6) 环保部政法司提出：依据《标准化法》，标准规定“需要统一的技术要求”。本标准“9.1-9.6”规定或者增加了行政相对人义务和行政机关权利实施的要求，如年度检验、中间检验等五种检验要求，超越了“标准”本身的范围，如果相关内容如已有法律法规规章规定的，建议本标准不再重复。另，中国环境监测总站也提出：建议删除 9.4 规定，与本排放标准内容无关。

处理意见：采纳。

10 标准技术审查情况

10.1 技术审查情况

2016 年 12 月 23 日，环境保护部科技标准司组织召开送审稿审议会。环境保护部水环境管理司、交通运输部海事局、环境保护部环境标准研究所和标准编制单位参加了会议，邀请了移动源环保标准技术委员会、船舶检验机构、造船企业、船舶环保设备制造商、水污染物排放标准制定等方面的专家等组成专家组，并对送审稿进行了审议。

审议委员会听取了标准主编单位关于标准的主要技术内容、编制工作过程、征求意见及对征求意见的处理情况的汇报，经质询、讨论，一致同意通过该标准的审议，并建议进一步规范标准和编制说明中的表述。

10.2 修改完善情况

编制组根据审查意见对标准及编制说明中的表述进一步规范，包括将船舶垃圾的排放控制要求由表格形式更改为语句表述，统一关于长度、总量等单位的表达方式等。

11 标准行政审查情况

11.1 司务会审查及修改完善情况

2016 年 12 月 26 日，环境保护部水环境管理司司务会对《船舶水污染物排放标准》进行审查并原则通过。司务会审查提出如下要求：应参照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级标准设置生活污水排放浓度限值，并做好与 MARPOL 的衔接，修

改完善后报请部长专题会和部常务会审议。

按照司务会提出的要求，编制组会后开展进一步研究论证，对 2021 年 1 月 1 日及以后安装生活污水处理装置的内河客船提出了更严格的排放控制要求，主要是增加了总氮、氨氮和总磷指标，并对 COD_{Cr}、BOD₅、SS 的排放限值进一步收严。

【参考文献】

- [1] 国际海事组织（IMO）《国际防止船舶造成污染公约》（MARPOL）
- [2] USEPA, 2013 Vessel General Permit Factsheet, <http://water.epa.gov/polwaste/npdes/vessels/Vessel-General-Permit.cfm>
- [3] 美国联邦政府法案第 40 部分 Protection of Environment, http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?tpl=/ecfrbrowse/Title40/40tab_02.tpl
- [4] 美国联邦政府法案 33 部分 Navigation and Navigable Waters, http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=332249c968c08dcdaffd5dddaa711b46&mc=true&tpl=/ecfrbrowse/Title33/33tab_02.tpl
- [5] 加拿大航运法（Canada Shipping Act）, <http://www.tc.gc.ca/eng/acts-regulations/acts-2001c26.htm>
- [6] 欧盟法令 Directive 2005/35/EC, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005L0035&from=EN>
- [7] 国际海事组织（IMO）《国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则》（IBC 规则）修正案（IMO MSC.219（82）和 MEPC166（56）决议，见 www.imo.org）
- [8] 中国船级社，《散装运输危险化学品船舶构造和设备规范》（人民交通出版社，北京，2009 年）