

广东省环境科学学会团体标准
《海漂垃圾无人机调查技术规范》
编制说明

《海漂垃圾无人机调查技术规范》

标准研制工作组

2026 年 9 月

目录

一、 工作简况	1
(一) 任务来源	1
(二) 协作单位	1
(三) 分工	1
二、 立项的必要性	2
(一) 发展现状	2
(二) 痛点和拟解决问题	3
(三) 意义	3
三、 标准编制原则、标准框架、主要内容及其确定依据	4
(一) 编制原则	4
1、规范性	4
2、针对性	4
3、科学性	4
4、一致性	4
(二) 标准框架	5
(三) 主要内容及其确定依据	5
四、 与有关的现行法律、法规和其他标准的关系	7
五、 标准的特色和创新点	8
六、 标准调研、研讨、征求意见、专家审定情况	9
(一) 标准调研	9
(二) 标准研讨	9
(三) 征求意见情况	18
(四) 专家审定	18
七、 涉及专利的有关说明	18

《海漂垃圾无人机调查技术规范》编制说明

一、 工作简况

（一）任务来源

根据广东省环境科学学会《关于〈海洋大气微塑料监测技术规程〉等两项团体标准项目立项的通知》（粤环学函〔2026〕12号），《海滩垃圾与海漂垃圾无人机监测调查与评价技术规范》团体标准由广东省环境科学学会批准立项。后根据专家咨询意见和科研项目验收要求，标准聚焦海漂垃圾，名称调整为《海漂垃圾无人机调查技术规范》。本标准由广西大学、广东海洋大学牵头起草。

本标准旨在规范无人机在海漂垃圾调查中的全流程应用，统一调查技术参数、分类识别方法及成果表达形式，为“十五五”时期全面推进美丽海湾建设和海洋垃圾治理提供标准化技术支撑。

（二）协作单位

本标准主导单位为广西大学、广东海洋大学。参与单位有延边大学、厦门大学、中国科学院南海海洋研究所、厦门蓝海天信息技术有限公司、广西壮族自治区海洋环境监测中心站。

（三）分工

1、广东海洋大学：

（1）牵头标准整体框架设计、核心技术要素确定、文本起草与统稿，负责海漂垃圾调查技术要求及现场验证方法的编写。

（2）牵头组织召开研讨会、专家审查会等会议。

2、广西大学：

负责海漂垃圾调查技术参数、数据处理流程的编写，参与试点数据验证。

3、中国科学院南海海洋研究所：

负责海漂垃圾现场验证方法的编写，参与华南沿海典型

海域试点验证工作。

4、延边大学、厦门大学、厦门蓝海天信息技术有限公司：

负责标准适用范围界定、国内外情况调研、质量控制章节编写，协助文本审核及征求意见汇总处理。

5、广西壮族自治区海洋环境监测中心站：

参与标准验证与应用示范，提供海漂垃圾调查数据与技术支持。

二、 立项的必要性

（一）发展现状

当前，我国已进入“十五五”时期（2026年—2030年），美丽海湾建设和海洋垃圾治理被提升至前所未有的战略高度。然而，海洋垃圾污染问题依然严峻。国家海洋环境监测中心的数据显示，2025年，70个海湾中有24个海湾的海洋垃圾盖度超标；2024年以来，通过每季度无人机航拍，累计发现海洋垃圾聚集岸段157个，总长度约达126公里。传统人工监测方法效率低、覆盖范围有限、数据时效性不足，远不能满足严峻形势下的监管需求。

《美丽中国建设“十五五”规划》明确提出“海洋生态环境保护修复”重大工程，《国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》要求“强化海洋垃圾清理和资源化利用”；生态环境部明确“十五五”期间将全面推进283个海湾“一湾一策”治理，并印发《海湾清洁指数评价技术方法（试行）》，以无人机航拍为重要技术手段开展海湾清洁程度量化评估。生态环境部卫星环境应用中心已明确在2026年度推进实施沿海城市海洋垃圾清理行动，在110余个海湾开展常态化的亚米级卫星遥感、无人机巡查。

目前，我国海洋垃圾污染形势日趋严峻，但配套技术标准体系严重滞后。现行《海洋垃圾监测与评价技术规程（试行）》（海环字〔2015〕31号）以传统人工监测为核心技术手段，效率低、覆盖有限、时效性不足。T/GDDL 26—2024《海岸带垃圾无人机低空遥感调查与评价技术规范》虽涉及

无人机应用，但聚焦海岸带通用场景，未针对海漂垃圾的独特属性设计专门监测方案。上述标准体系的空白和不足，已成为当前海洋垃圾监测能力提升的瓶颈。

（二）痛点和拟解决问题

本标准拟解决以下突出问题：

一是法律法规的刚性约束要求迫在眉睫。《中华人民共和国环境保护法》明确规定“国家建立、健全环境监测制度”《中华人民共和国海洋环境保护法》要求“制定海洋生态环境监测规范和标准并监督实施”。然而，当前海洋垃圾调查领域尚无针对无人机应用的专项技术规范，不同调查主体采用的方法、参数和标准混乱不一，大量调查数据不符合法律法规对“统一规范、数据可比”的要求。

二是现有标准无法覆盖海漂垃圾的特殊监测需求。海漂垃圾具有动态漂移、海面强反光干扰、潮汐周期约束、高盐高湿环境设备适配性等关键问题，现有通用标准未制定专属技术参数。直接套用现有通用标准，监测数据的准确性、完整性和可靠性难以保障。

三是“十五五”国家政策落地需要标准化技术支撑。若继续沿用传统人工调查或套用通用航摄标准，将直接影响“十五五”海洋垃圾治理目标的考核评估与如期实现。

本标准作为海漂垃圾无人机调查技术的系统总结和规范，旨在填补我国在该领域专项标准空白，为各级生态环境管理部门、海洋主管部门、科研机构及无人机调查服务企业提供统一的技术遵循。

（三）意义

1、有利于落实法律法规的法定要求。在“十五五”时期全面推进美丽中国建设和美丽海湾建设的背景下，各级生态环境管理部门、海洋主管部门在履行《中华人民共和国海洋环境保护法》规定的“海洋环境监督管理”“污染防治”职责时，需要一套专门针对无人机海漂垃圾调查的标准化技术文件。本标准的出台将直接服务于海洋生态保护红线动态监测、污染防治目标责任制考核等法定工作，确保监管执法

有法可依、有标可循。

2、有利于健全天空地海一体化监测网络。生态环境部提出的《关于加快建立现代化生态环境监测体系的实施意见》提出健全天空地海一体化监测网络。本标准将为科研机构开展海漂垃圾调查评估、治理成效验证提供符合《生态环境监测条例》要求的统一技术遵循，彻底解决长期以来区域间数据不可比的行业痛点。

3、有利于规范无人机调查服务市场。随着无人机技术快速发展，大量无人机调查服务企业已进入海洋生态环境监测市场，但技术水平参差不齐、调查质量难以保证。本标准将为无人机调查服务单位提供专业化、规范化技术指引，填补我国海漂垃圾无人机专项调查标准的空白，推动海洋污染防治技术向数字化、智能化升级。

三、 标准编制原则、标准框架、主要内容及其确定依据

（一）编制原则

1、规范性

本标准的结构及编写规则按 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求进行。

2、针对性

本标准针对海漂垃圾的独特属性，制定差异化的技术参数和作业要求，重点考虑海面强反光干扰、垃圾动态漂移、潮汐周期约束等特殊场景需求。

3、科学性

标准研制工作组密切关注国家及广东省海洋垃圾治理政策动向，组织具有代表性的高校、科研院所及无人机调查服务企业参与研讨，对每项技术指标进行多方调研和论证。依托起草单位在广东湛江、惠州及广西钦州等区域的试点工作经验，确保技术指标的科学性和可操作性。

4、一致性

本标准内容与现行国家法律、法规、标准、规范保持一

致，与 T/GDDL 26—2024《海岸带垃圾无人机低空遥感调查与评价技术规范》等现有标准保持衔接互补。

（二）标准框架

本标准分为 11 章，主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语与定义、总体要求、工作流程、无人机通用作业规范、海漂垃圾调查专项要求、垃圾信息提取与识别、现场调查与数据验证、分布特征分析、成果要求，以及附录 A、附录 B。

（三）主要内容及其确定依据

1、范围

本标准适用于利用无人机平台开展海漂垃圾调查工作。主要包括总体要求、工作流程、无人机通用作业规范、海漂垃圾调查专项要求、垃圾信息提取与识别、现场调查与数据验证、分布特征分析和成果要求。

2、规范性引用文件

本标准主要引用了以下规范性引用文件：

GB/T 14950 摄影测量与遥感术语

CH/Z 3001 无人机航摄安全作业基本要求

3、术语和定义

主要参考 GB/T 14950、CH/Z 3001 等标准，规定了“海漂垃圾”“无人机”“遥感”“航向重叠”“地面采样距离”“无人机元数据”“识别准确率”等术语的定义。

4、总体要求

本章主要对调查对象与分类、统计与记录要求、调查内容、调查区域与调查单元划分、调查时间与频次提出要求。材质分为塑料、聚苯乙烯泡沫、木制品、纤维、橡胶、其他；尺寸等级分为特大块、大块、中块；垃圾数量按“件”计；调查单元按等间距航线划分；调查频次根据管理需求定期开展。

5、工作流程

本章主要对海漂垃圾无人机调查工作流程提出要求，包

括调查方案制定、无人机航摄实施、垃圾信息提取与识别、现场调查与数据验证、分布特征分析与成果输出等环节。

6、无人机通用作业规范

本章主要对无人机平台与传感器、航线与覆盖要求、数据获取与影像质量要求、作业记录提出要求。传感器地面采样距离宜优于 0.03 m；重点区域航线密度宜较一般区域增加 20%以上，航向重叠度宜不低于 90%；作业记录明确了必填字段。

7、海漂垃圾调查专项要求

本章主要对海漂垃圾调查方法（作业前专项准备、航摄参数、飞行方案设计、飞行高度确定）和数据处理与指标计算提出要求。调查当日宜获取潮汐预报数据；航向重叠度 80%~90%，地面采样距离宜优于 0.03 m；采用单张照片识别，不强制地理拼接。

8、垃圾信息提取与识别

本章主要对信息提取与自动识别、质量控制与成果要求提出要求。采用自动识别与人工核验相结合的方式；模型训练宜采用基于 YOLO 等成熟深度学习目标检测模型的迁移学习方法；置信度阈值不宜低于 0.7，训练集、验证集、测试集划分比例宜为 7:2:1；特大块和大块垃圾识别准确率不低于 95%，中块垃圾不低于 90%。

9、现场调查与数据验证

本章主要对海漂垃圾现场验证的作业条件、核查方法、精度要求提出要求。采用船舶抽样核验方式，抽样比例宜不低于 10%；识别准确率不低于 85%，材质判对率不低于 90%。

10、分布特征分析

本章主要对空间分布特征、数量与构成提出要求，指标包括垃圾数量（件/调查单元）、尺寸级别比例、材质构成比例。

11、成果要求

本章主要对成果构成、数据格式、调查报告提出要求。

成果包括原始记录、调查数据、调查报告；空间数据宜采用 Shapefile 或 GeoJSON 格式，表格数据宜采用 CSV 格式。

12、附录

附录 A 为资料性附录“海漂垃圾无人机调查记录表”，附录 B 为资料性附录“海漂垃圾无人机调查报告提纲”，为标准的实施者提供记录和报告编制的参考格式。

四、与有关的现行法律、法规和其他标准的关系

本标准的内容与现行国家、行业和地方标准内容不冲突，符合有关的现行法律、法规和强制性标准的要求，并具有一致性。本标准与以下法律法规和标准的关系说明如下：

（一）与现行法律、法规的关系

本标准符合《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国海洋环境保护法》等法律法规要求，与《美丽中国建设“十五五”规划》《国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》以及生态环境部有关海洋垃圾治理政策文件相衔接，可为海洋生态环境监测、海洋垃圾清理和海湾清洁指数评价等工作提供技术支撑。

（二）与 T/GDDL 26-2024《海岸带垃圾无人机低空遥感调查与评价技术规范》的关系

T/GDDL 26—2024 聚焦海岸带通用场景，规定了海岸带垃圾无人机低空遥感调查的总则、工作流程、调查要求、垃圾信息提取、现场调查验证、海岸带垃圾分布状况及潜在影响分析、成果要求。本标准聚焦海漂垃圾，针对海面强反光干扰、垃圾动态漂移、潮汐周期约束、高盐高湿环境设备适配性等特殊场景，规定了海漂垃圾无人机调查的总体要求、工作流程、无人机通用作业规范、海漂垃圾调查专项要求、垃圾信息提取与识别、现场调查与数据验证、分布特征分析和成果要求。二者为衔接互补关系，本标准是对 T/GDDL 26—2024 在海漂垃圾领域的细化和补充。

（三）与《海洋垃圾监测与评价技术规程（试行）》（国家海洋局，海环字〔2015〕31号）的关系

该规程以传统人工监测为核心技术手段。本标准采用无人机遥感技术，是对传统人工监测方法的技术升级和补充，二者可结合使用。

五、 标准的特色和创新点

研制工作组通过调研、讨论和广泛征求意见，根据海漂垃圾的独特属性编写本标准，主要特色和创新点如下：

1、本标准首次在团体标准层面聚焦海漂垃圾无人机调查，针对海漂垃圾动态漂移、海面强反光、潮汐周期约束、高盐高湿环境等特殊场景，系统规定了无人机通用作业规范和海漂垃圾调查专项要求，填补了我国海漂垃圾无人机专项调查标准的空白。

2、本标准建立了适配海漂垃圾的“材质—尺寸等级”分类体系。材质分为塑料、聚苯乙烯泡沫、木制品、纤维、橡胶、其他；尺寸按特大块、大块、中块划分。该分类体系充分考虑了海漂垃圾实际组成和无人机影像可识别能力，为海漂垃圾统计和精准治理提供了技术基础。

3、本标准提出海漂垃圾采用单张照片识别，不强制地理拼接，适应海面动态、无地面控制点的作业条件，降低了海漂垃圾影像处理的复杂度，提高了调查作业的可操作性和时效性。

4、本标准采用基于深度学习的目标检测与分类方法进行自动识别，并结合人工目视解译修正。模型训练宜采用基于 YOLO 等成熟深度学习目标检测模型的迁移学习方法，置信度阈值不宜低于 0.7，训练集、验证集、测试集划分比例宜为 7:2:1，兼顾了调查效率和数据质量。

5、本标准建立了涵盖自动识别精度和现场验证精度的双重控制指标体系。自动识别类别精度要求特大块和大块垃圾识别准确率不低于 95%、中块垃圾不低于 90%；现场验证识别准确率不低于 85%、材质判对率不低于 90%，为调查数据质量提供了可量化的评价依据。

6、本标准针对重点区域提出量化强化调查要求。重点区域航线密度宜较一般区域增加 20%以上，航向重叠度宜不

低于 90%，确保生态敏感区、垃圾高发区等重点区域影像覆盖和识别精度。

7、本标准增加了附录 B “海漂垃圾无人机调查报告提纲”，为调查成果的规范化表达提供参考，提升了标准成果的实用性和可操作性。

六、 标准调研、研讨、征求意见、专家审定情况

（一）标准调研

1、开展预研，把握现状

2025 年 10 月开始，项目组开展海洋垃圾无人机调查标准化领域预研工作，通过资料收集、与相关高校和科研机构座谈，了解国内外海洋垃圾监测技术现状和标准建设情况，掌握海漂垃圾无人机调查的发展现状和技术瓶颈。

2、开展调研，确定标准框架

2025 年 11 月，标准研制工作组重点针对国内海洋垃圾监测现状与趋势、技术特点、存在问题，收集海洋环境保护、无人机遥感、垃圾分类等有关的国家法规、政策、标准等材料，提炼海漂垃圾无人机调查的关键技术点和主要问题，并依托起草单位在广东湛江、惠州及广西钦州等区域完成的试点工作，系统积累实测数据、技术方法和实践经验，初步确定标准框架。

（二）标准研讨

1、研讨分析，形成标准初稿

2025 年 12 月，标准研制工作组根据前期资料分析和调研情况，拟定标准草案，并召开内部讨论会，对标准草案进行研讨和修订，进一步完善标准内容，形成了标准立项申请材料及标准初稿。

2、立项论证会

2026 年 3 月，广东省环境科学学会组织专家对《海滩垃圾与海漂垃圾无人机监测调查与评价技术规范》团体标准进行了立项论证。专家组听取了标准编制单位的汇报，审阅了相关资料，经认真讨论，形成如下意见：

序号	原章节号	反馈意见	采纳情况	修改情况
1	标题	标题中“海滩垃圾”与“海漂垃圾”应分开表述，因两者监测技术有差异。	部分采纳	标题保留并列表述；正文分章编写（第6章海滩、第7章海漂），分别规定差异化的技术参数，体现两者监测技术的差异。
2	标题	建议删除标题中的“评价”二字。	采纳	标题中“调查与评价”改为“调查”，删除“评价”。
3	标题	英文标题首个单词首字母大写，其他小写。	采纳	英文标题修改为“Technical specification for UAV-based survey of beach garbage and marine floating litter”。
4	前言	应加入专利免责表述。	采纳	在前言末尾增加“请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任”。
5	前言	前言中规范性引用文件表述存在冗余。	采纳	精简了前言中关于规范性引用文件的冗余描述。
6	前言	建议删除引言，相关内容写入编制说明。	采纳	已删除引言，引言内容移入编制说明。
7	前言	起草单位名单中陈凯后面应加上“李恒翔”和所在单位“中国科学院南海海洋研究所”。	采纳	已在起草单位名单中补充起草人“李恒翔”和所在单位“中国科学院南海海洋研究所”。
8	全文	整体排版不规范，内容冗杂，需按 GB/T 1.1 压缩。	采纳	已重新梳理结构，压缩冗余内容，优化排版。
9	全文	各章标题需精炼。	采纳	章节标题均有所精简，例如第5章标题已精简为“无人机调查总体技术要求”。
10	全文	正文不应出现“1、2、3、4”格式表述。	采纳	统一改用标准化条文编号格式，如将“1、2、3”改为“a)、b)、c)”。

11	全文	序号格式应为 (1(2(3 或 (a(b(c。	采纳	统一改用标准化条文编号格式，如将“1、2、3”改为“(a)、b)、c)”。
12	全文	正文最后需有终止线。	采纳	已在正文末尾增加终止线。
13	全文	“重叠度”表述前后不一致。	部分采纳	整体是根据海滩垃圾和海漂垃圾的不同特性来定义重叠度的，在修改中我们优化了其数值。
14	全文	精度表达需清晰准确。	采纳	全文统一精度表述方式，例如将“精度较高”等模糊表述改为具体数值，例如“特大块和大块垃圾识别准确率不低于 95%”等均已具体数值的形式表达。
15	全文	本标准不应包含生态类评价内容。	采纳	删除了生态影响评价相关内容。
16	全文	技术要求与原则有区别，需注意区分。	采纳	全文审查并区分了两者表述，如将“基本原则”改为“基本规定”。
17	1 范围	“范围”末尾“技术指导”表述不妥。	采纳	改为“技术要求”。
18	2 规范性引用文件	规范性引用文件需放最新版本，排序需规范。	采纳	更新了文件版本，如 CH/T 3003 由 2009 版更新为 2021 版，并按先国标、再行标、再团标的顺序重新排序。
19	2 规范性引用文件	带年号引用需在内容中标注具体章节号。	采纳	在正文中补充了被引用文件的具体章节号，如“按 GB/T 12763.2—2007 第 8 章规定执行”等文段表述。
20	3 术语与定义	术语应只定义本标准中两次以上出现的特殊术语。	采纳	精简术语定义，删除“沙滩”“潮间带”等常识性术语，保留 11 项核心术语。

21	3 术语与定义	术语开头表述方式不规范。	采纳	按 GB/T 1.1 规范修正了术语引导语。
22	4 基本规定	应注重垃圾的尺寸、溯源防控、配套数据库等关键词。	采纳	强化了尺寸分类要求，增加了数据集持续积累和更新规定。
23	4 基本规定	尺寸等级划分是否有公认依据。	采纳	在编制说明“（三）主要内容及其确定依据”中补充了划分依据，参照《海洋垃圾监测与评价技术规程（试行）》（海环字〔2015〕31号）中的海洋垃圾尺寸分类方法。
24	4.5.1 调查时间	海漂垃圾应划定具体调查范围。	采纳	明确了为“宜覆盖自海岸线向海一侧的近岸海域”的表述。
25	5 无人机调查总体技术要求	飞行高度 30~120 m 范围过大，需结合法规说明。	采纳	调整了飞行高度范围，在表注中增加了空域管理要求的说明。
26	5 无人机调查总体技术要求	地面分辨率 0.01~0.03 m 是否合规公认。	采纳	修改为“宜优于 3 cm/像素，不应低于 5 cm/像素”。
27	6.1.3 飞行高度确定、 7.1.4 飞行高度确定	公式重复。	采纳	合并为统一公式，在“7.1.4 飞行高度确定”仅引用该公式，“飞行高度按式（1）计算，并考虑……”。
28	7.2.1 影像预处理与校正、 9.1.3 核查方法	应明确坐标系。	采纳	明确规定采用 CGCS2000 国家大地坐标系。
29	7.2 数据处理与指标计算、 8.2 质	动态垃圾如何定位、数据集如何保证精度。	采纳	增加海漂垃圾动态修正方法，明确训练集、验证集、测试集划分比例为 7:2:1。

	量控制与成果要求			
30	8 垃圾信息提取与识别	第 8 节偏原则，应讲技术；模型训练可引用成熟模型。	采纳	重写第 8 章，增加反光抑制、波纹干扰削弱等具体操作要求，明确可选用 YOLO 系列等成熟模型。
31	8.2.3 人工校核与精度要求	精度要求需明确是“类别精度”还是“监测精度”。	采纳	统一明确为“识别准确率”，并在术语 3.10 中给出定义。
32	9.1.4 精度要求、9.2.3 精度要求	百分比数值需有定义和前提。	采纳	对识别准确率、类型判对率、尺寸误差率分别给出式（4）（5）（6）及变量说明。
33	10 分布特征分析	第 10 章标题建议删除“影响评价”。	采纳	章节名改为“分布特征分析”。
34	10 分布特征分析	10.3 评价内容未体现实质性评价，建议删除。	采纳	删除了原 10.3 章节。
35	10.2 数量、密度与变化特征	“件/调查单元”的“调查单元”需定义。	采纳	明确引用第 4.4.2 条的定义。
36	11 成果要求	“成果要给谁”需明确，去除“提交”等行政表述。	采纳	聚焦技术层面表述，将“提交的成果包括”改为“调查成果应包括...”。
37	11 成果要求	成果要求内容保留。	采纳	保留第 11 章，修改了表述方式。
38	附录 A	记录表中“监测”还是“调查”，需统一。	采纳	统一为“无人机调查记录表”。
39	编制说明	应梳理与 T/GDDL 26—2024 的重合度，明确差异。	采纳	在编制说明中明确了两者的衔接互补关系。
40	编制说明	立项依据要写出“迫在眉睫”的紧迫感。	采纳	在编制说明中强化了紧迫性论证，增加了“传统方法效率低”“标准体系空白已成

				为瓶颈”等论述。
41	编制说明	成果转化、技术成熟度需关注，征求意见应扩大范围。	采纳	在编制说明中补充了试点验证情况，征求意见范围已覆盖管理部门、科研机构、高等院校、无人机服务企业等。
42	编制说明	本标准是科研延伸出的标准。	采纳	在编制说明中明确了标准的科研转化定位，补充了依托的科研项目信息。

2026年4月，经广东省环境科学学会网站完成公示，公示无异议，符合立项要求，予以立项。

3、专家咨询会

2026年7月24日，广东省环境科学学会在广州市组织召开专家咨询会，专家组听取标准编制组汇报，审阅相关资料，经质询讨论，形成专家意见。

各位专家提出该标准规定了利用无人机开展海滩垃圾与海漂垃圾调查相关技术要求，对于规范海滩垃圾与海漂垃圾无人机调查工作具有重要意义。

同时提出建议：

1、根据标准文本技术内容，建议将标准聚焦在海漂垃圾无人机调查，修改标准名称为《海漂垃圾无人机调查技术规范》；

2. 按照技术关键环节，完善标准文本内容；

3. 根据标准编制要求，进一步规范标准文本格式。

会后，编制组根据专家意见进一步聚焦海漂垃圾，修改标准名称为《海漂垃圾无人机调查技术规范》，删除海滩垃圾内容，重构章节，完善技术参数。

2026年7月至8月期间，共梳理出咨询意见20条，标准编制组对全部意见进行了逐条研讨和分析，其中采纳20条，不采纳0条，内容和处理情况如下：

序号	原章节号	反馈意见	采纳情况	修改情况
1	标题	标准聚焦海漂垃圾，名称改为《海漂垃圾无人机调查技术规范》	采纳	标准名称改为《海漂垃圾无人机调查技术规范》，英文标题改为“Technical

				specification for UAV-based survey of floating marine litter”。
2	封面	增加专利反馈告知语句	采纳	封面增加“在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。”
3	前言	删除引言，按四段式；专利声明放第二行	采纳	删除引言；前言按编制依据、专利声明、提出归口、起草单位顺序编写；专利声明放第二行；同时提出单位、起草单位增加广西壮族自治区海洋环境监测中心站，起草人增加蓝文陆、邓琰。
4	目次	目次与正文一致，页码更新	采纳	已按正文实际章节更新目次和页码。
5	1 范围	删除单位限制，与一级标题对应，删除海滩垃圾内容	采纳	范围修改为“本文件规定了利用无人机开展海漂垃圾调查的总体要求、工作流程、无人机通用作业规范、海漂垃圾调查专项要求、垃圾信息提取与识别、现场调查与数据验证、分布特征分析和成果要求。”
6	2 规范性引用文件	核对 CH/Z 3001，按国标、行标、团标排序	采纳	保留 GB/T 14950、CH/Z 3001；删除 CH/T 3003、T/GDDL 26—2024；按层级排序
7	3 术语与定义	删除海滩垃圾、正射校正、垃圾漂移速度、旁向重叠；元数据改无人机元数据；GSD 单位改 m。	采纳	已删除海滩垃圾、正射校正、垃圾漂移速度、旁向重叠等不必要的术语定义；元数据已改为无人机元数据；GSD 单位已改为 m。
8	4 总体要求	第 4 章标题改为“总体要求”；调查对象简化；分类指标删除来源、小块；材质适配海漂；统计要求改为尺寸等级为主；调查内容删除空间分布；删除人类活动密集区；调查单元统一；调查频次改定期；平潮改宜选择平潮时段。	采纳	第 4 章标题已改为“总体要求”；已删除重复调查对象；材质改为塑料、聚苯乙烯泡沫、木制品、纤维、橡胶、其他；尺寸等级删除小块；删除来源维度；统计改为“宜记录尺寸等级”；删除空间分布项目；

				删除“人类活动密集区”； 调查单元统一为“按等间距航线划分”； 删除频次表，改为定期开展； 平潮改为“宜选择平潮时段”。
9	4.2 工作流程	工作流程独立成章；删除不确定性分析、变化特征分析	采纳	工作流程独立为第5章； 图1删除不确定性分析、变化特征分析。
10	原第5章	改为“无人机通用作业规范”； 删除飞行高度表，限定分辨率； 删除旁向重叠，改为航向重叠； 重点区域量化。	采纳	原第5章改为第6章“无人机通用作业规范”；删除飞行高度表； GSD宜优于0.03 m； 删除旁向重叠，改为航向重叠； 重点区域改为“航线密度宜较一般区域增加20%以上，航向重叠度宜不低于90%”。
11	6.4 作业记录	改详细，明确资料性附录	采纳	6.4作业记录列明必填字段； 附录A改为资料性附录。
12	原第6、7章	6、7章合并，共性前置，删除海滩垃圾专章	采纳	第7章改为“海漂垃圾调查专项要求”，删除海滩垃圾专章；共性内容前置，差异化内容分章。
13	7 海漂垃圾调查专项要求	删除洋流、流速、海浪参数； 航摄参数表改航向重叠； 飞行方案补充航线； 飞行高度公式先Ha再H后h； 删除正射校正，单张照片识别； 信息提取删除1 km ² ； 删除动态指标计算。	采纳	已删除洋流、流速、海浪参数； 表3改为“航向重叠度80%~90%，地面采样距离宜优于0.03 m”； 补充航线改为“必要时可采用盘旋方式”； 公式说明已更改顺序； 删除正射校正，改为单张照片识别； 信息提取改为“以调查单元为基本统计单元”；删除7.2.4动态指标计算。
14	第8章 垃圾信息提取与识	YOLO表述规范； 模型选择修改； 训练样本标注材质和尺寸等级； 删除小块精度和尺寸误差率； 用词统一为垃圾材质。	采纳	模型训练改为“基于YOLO等成熟深度学习目标检测模型的迁移学习方法”； 标注改为“垃圾材质和尺寸等级”； 删除小块精度和尺寸误差

	别			率； 全文“垃圾类型”统一改为“垃圾材质”。
15	第 9 章 现场调查与数据验证	删除海滩验证和不确定性分析；作业条件修改 4 小时时限；核查方法船舶抽样，比例 10%；精度要求改 85%、90%，公式（3）（4）	采纳	删除海滩垃圾现场验证； 删除不确定性分析； 作业条件改为“验证宜与无人机航摄同步或随后开展，具体时间间隔根据海况和作业条件确定”； 核查方法改为“采用船舶抽样核验方式，不再另行安排无人机航拍，抽样比例宜不低于 10%”； 识别准确率不低于 85%，材质判对率不低于 90%，公式（3）（4）
16	第 10 章 分布特征分析	标题改“分布特征分析”； 删除评价内容； 删除单位面积密度、时间变化率。	采纳	第 10 章标题改为“分布特征分析”； 删除了评价内容； 删除单位面积密度、时间变化率， 已改为“数量与构成”。
17	第 11 章 成果要求	成果分原始记录、调查数据、调查报告；增加附录 B 报告提纲	采纳	成果分为原始记录、调查数据、调查报告； 增加附录 B“海漂垃圾无人机调查报告提纲”，为资料性附录。
18	附录 A	改资料性，仅保留海漂记录表，字段与 6.4 一致	采纳	附录 A 改为资料性； 仅保留海漂垃圾记录表； 字段与 6.4 一致；作业信息分飞行参数、时间与标识、调查条件三列。
19	全文	单位统一用 m（垃圾尺寸保留 cm）； “垃圾类型”改“垃圾材质”； 删除模糊词汇，量化表达； 按 GB/T 1.1 规范格式	采纳	全文单位统一用 m（垃圾尺寸保留 cm）； “垃圾类型”统一改为“垃圾材质”； 删除“适当、适量”等模糊词，全部量化；按 GB/T 1.1—2020 规范格式、公式、图表、附录
20	全文	章节标题与结构重构，按技术关键环节完善	采纳	重构为：4 总体要求、5 工作流程、6 无人机通用作业规范、7 海漂垃圾调查专项要求、8 垃圾信息提取与识别、

				9 现场调查与数据验证、10 分布特征分析、11 成果要求。
--	--	--	--	--------------------------------

（三）征求意见情况

无。

（四）专家审定

无。

七、 涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利。