

《海藻场调查技术规程》（送审稿）编制说明

一、项目背景

海藻场是沿岸潮间带和潮下带数米至数十米浅水区海底附着基上附着生长的大型海藻群落形成的生境，广泛分布于冷温带的大陆沿岸以及部分热带和亚热带海岸，海藻场生态系统是以大型海藻为支撑的生物群落与非生物环境共同构成的一个相互联系、相互作用，并具有自我调节机制的近岸生态系统，具有很高的初级生产力，具有保持物种多样性、改善净化海水水质、消波减浪、稳定底质、保护海岸线、增加海洋碳汇等生态服务功能，是与珊瑚礁、红树林、海草床等并称的近海海域典型生态系统之一。大型海藻广泛分布于我国绵长的海岸线，而超过四分之一海岸线是适宜大型底栖海藻生长的基岩潮间带。深圳市大鹏湾东部沿岸和大亚湾西部沿岸每到冬春时节，就有成片的大型海藻生长并形成海藻场。

（一）国内外研究进展

海藻场生态系统的研究层面十分广泛，涉及海洋生物学、生态学、海洋工程学等多个学科交叉，美国、日本等国家相继开展了海藻场的调查监测，其中，美国海藻场监测计划 Channel Islands National Park Kelp Forest Monitoring Program 于 1982 年实施，而日本环境省于 2003 年起实施的“Monitoring Sites 1000”计划中开展海藻场持续监测，并推出了相关的海藻场监测技术指南，对海藻物种组成、覆盖率和垂直分布状况等内容的调查方法进行了规定。相较于美国、日本等发达国家，目前我国对海藻场的相关工作开展相对较少，对海藻场生态系统的分布和特征了解尚浅，相关的业务监测工作正处于起步阶段，且对海藻场的调查和监测更多的集中在潮间带，因此，亟需建立相关的技术导性文件，为后续开展海藻场生态系统预警监测工作提供支撑。

（二）与国内外现行相关法律、法规和标准的关系

《海藻场调查技术规程》编制符合《海洋环境保护法》、《海域管理法》、《海岛保护法》和《海岸带保护与利用管理办法》等现行法律法规的规定。本标准部分调查内容和方法的编制参考了已发布的标准，如《HY/T 082-2005 珊瑚礁生态监测技术规程》、《HY/T 083-2005 海草床生态监测技术规程》、《T/CAOE 20.5-2020 海岸带生态系统现状调查与评估技术导则第 5 部分：珊瑚礁》和《T/CAOE

20.6-2020 海岸带生态系统现状调查与评估技术导则第 6 部分：海草床》等，部分生态和各类环境指标调查分析方法按《GB17378 海洋监测规范》和《GB/T 12763 海洋调查规范》等相关标准执行。

（三）制定地方标准的必要性和意义

海藻场生态系统是深圳市海岸带典型生态系统之一，掌握海藻场生态本底及其变化趋势，对于开展深圳市海藻场生态系统的保护和修复工作，促进海洋生态文明建设尤为重要。本标准规定了深圳市海藻场调查的内容和方法，为促进深圳市海藻场调查监测和保护修复等工作的规范化开展提供指导性文件，为深圳市海岸带管理和保护修复工作提供基础支撑，对了解深圳市海藻场生态状况和变化趋势具有重要意义。

二、工作简况

（一）任务来源

深圳市地方标准《海藻场调查技术规程》是依据深圳市市场监督管理局 2021 年 4 月发布“深圳市市场监督管理局关于下达 2021 年第一批深圳市地方标准计划项目任务”的通知中第 90 项确认立项。

（二）标准编制单位

标准的编制任务由深圳市海洋发展研究促进中心、自然资源部南海生态中心、中国水产科学研究院南海水产研究所联合承担。

（三）主要起草过程

本标准主要分为标准起草、征求意见、标准送审、标准报批等阶段，具体时间安排如下：

2022 年 5 月~2022 年 10 月：成立标准起草小组，整理 2020~2022 年开展的深圳市东部海域海藻场的调查成果，收集国内外海藻场相关的调查报告、调查标准和研究文献等，制定标准编制工作方案，确定标准起草单位的任务和分工，修改完善标准草案内容，完成标准立项并形成标准草案初稿。

2022 年 12 月~2023 年 2 月：对草案部分待确认的内容进行验证工作，并完善草案内容。

2023 年 2 月~2023 年 3 月：组织专家内审咨询会，就标准草案征求专家意见，

结合专家意见完善草案内容，形成标准征求意见稿。

2023 年 4 月～2023 年 6 月：向各行业主管部门和有关单位征求意见，共获得 11 个单位的 54 条修改意见，其中有 3 个单位无意见，8 个单位提供了修改意见，编写组收到意见反馈后组织修改，形成标准送审稿。

三、地方标准主要内容的依据以及国内领先、国际先进标准的对标情况

（一）主要内容的依据

本《技术规程》的部分调查内容和方法的编制参考了国内已发布的部分标准，参考标准如下：《GB17378 海洋监测规范》、《GB/T 12763 海洋调查规范》、《HY/T 082-2005 珊瑚礁生态监测技术规程》、《HY/T 083-2005 海草床生态监测技术规程》、《T/CAOE 20.5-2020 海岸带生态系统现状调查与评估技术导则第 5 部分：珊瑚礁》、《T/CAOE 20.6-2020 海岸带生态系统现状调查与评估技术导则第 6 部分：海草床》等，还参考了日本环境省发布的《Monitoring Sites 1000 沿岸海域（基岩、潮间带、海草床、藻场）调查指南》。

（二）与国内领先、国际先进标准的对标情况

本标准使用的海藻样方规格、盖度判读和断面布设原则参考了日本环境省发布的《Monitoring Sites 1000 沿岸海域（基岩、潮间带、海草床、藻场）调查指南》。日本环境省于 2003 年起实施 Monitoring Sites 1000 计划，其调查指南内藻场的调查方法在日本沿岸藻场调查使用中较为系统化和规范化，本标准编制过程中，结合了深圳市海藻场的地域特征，进行了内容完善，有利于国内海藻场监测方法与国际接轨。当前国内已发布的涉及海藻场的相关规范标准为浙江省地方标准《DB33/T 2508-2022 海藻场建设及效果调查与评价技术规范》和中国水产学会团体标准《T/SCSF0004-2020 海洋牧场海藻场建设技术规范》，这两个标准均以海藻场建设为主要内容，而本标准侧重于自然海区的海藻场生态系统调查。

四、主要条款的说明以及主要技术指标、参数、试验验证的论述

（一）主要技术内容

1、标准适用范围

本标准规定了海藻场生态调查的工作程序、工作内容、质量控制和成果归档等要求。适用于深圳市海藻场生态调查工作。其他区域海藻场工作可参照使用。

2、主要技术内容

本标准确定了海藻场的调查内容、断面布设和调查频次。调查内容分为大型海藻、生物群落、环境要素和威胁要素，各调查内容的具体调查指标如下：

大型海藻调查指标包括海藻场分布面积，海藻群落的种类、优势种、盖度、密度、株高和生物量等参数。

生物群落调查指标包括栖息鱼类，浮游生物，大型底栖动物的种类、数量和优势种等参数。

环境要素调查指标包括水深、海流、海浪、透明度、水温、盐度、浊度、pH、溶解氧、化学需氧量、悬浮物、氨-氮、活性磷酸盐、活性硅酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、叶绿素 a 及底质类型等参数。

威胁要素调查指标包括自然因素和人为因素。

（二）主要指标、参数的依据

（1）“海藻场”由《GB/T 15919-2010 海洋学术语 海洋生物学》5.57 海藻床改写，英文“seaweed bed”在国内文献资料中均译为海藻场，更符合当前政府文件和学术报告中的用语习惯。

（2）“海藻场”的定义由《GB/T 15919-2010 海洋学术语 海洋生物学》5.57 海藻床的定义改写。在 GB/T 15919-2010 中，海藻床为“中高纬度海域潮间带下区和潮下带数米浅水区硬相海底大型海藻（褐藻）繁茂丛生的场所”，本标准在“海藻场”定义中删除了“中高纬度海域”、“下区”、“（褐藻）”、“硬相”等限定修饰词语，主要基于如下考虑：原定义中限定了中高纬度海域，根据文献报道，海藻床除了在中高纬度海域分布外，在部分热带和亚热带海岸也有分布；原定义中只限定了潮间带下区和潮下带，在文献查阅、专家咨询和实际调查中，部分海

岸带潮间带区域的中低潮带亦有成片海藻生长,这些潮间带中低潮带海藻生长的区域形成的生境,也为其他生物提供了生存场所;原定义中大型海藻仅局限于褐藻丛生,而在实际调查中发现,绿藻和红藻也有成片生长,其藻丛同样为其他生物提供了生存场所;原定义中限定了硬相底质,在实际调查中,部分区域以沙或混合碎石为底质。

(3)“大型海藻”的定义由《GB/T 15919-2010 海洋学术语 海洋生物学》5.32 大型藻类的定义改写。原定义中大型藻类为“由固着器固着在岩石或其他基底上,体长可达 1m 以上的多细胞,有组织的藻类”。目前国内外文献资料中认为蓝藻门中部分单细胞个体较大的海藻种类也被归为大型海藻,实际调查中亦发现较多藻类种类体长未达 1m 以上,因此,本标准综合了文献资料 and 实际调查情况,在定义中删除了修饰词语“体长可达 1m 以上的多细胞,有组织”,改写为“肉眼可见”。此外,根据文献资料、专家咨询和实际调查结果,深圳市的大型海藻主要分布于沿岸潮间带和近岸浅水海域,因此本文件在“大型海藻”的定义中增加了海藻分布区域的修饰词语“沿岸潮间带或近岸浅水海域”。

(4)“优势海藻”的定义由《GB/T 15919-2010 海洋学术语 海洋生物学》2.46 优势种的定义改写。在 GB/T 15919-2010 中,优势种定义为“某一海域或群落中,出现频率高的种”。由于本标准调查主体对象为海藻场的海藻群落,结合《GB/T 12763.9 海洋调查规范 第 9 部分 海洋生态调查指南》3.5 优势种的定义“具有控制群落和反映群落特征、数量上所占比例较多的种群”,综合以上文献查阅、专家咨询和实际调查的结果,本文件在“优势海藻”定义中增加“海藻场”、“海藻”和“在数量上或生物量上”等限定修饰词语。

(5)“生物量”的定义是由《GB/T 15919-2010 海洋学术语 海洋生物学》2.57 生物量的定义改写。原定义中,生物量为“单位面积或体积内生物体的总重量”。本标准中,调查对象大型海藻和潮间带大型底栖动物的取样方式均为放置样方框,仅涉及到“单位面积”总重量的计算,并未涉及“单位体积”总重量的计算,因此本标准在定义描述中仅保留“单位面积内”,删除“或体积”。

(6)海藻场分布的断面布设和调查方法主要参考《T/CAOE 20.5-2020 海岸带生态系统现状调查与评估技术导则第 5 部分:珊瑚礁》中珊瑚礁分布状况部分的调查方法,根据实际调查结果,深圳市海岸线曲折蜿蜒,海藻场的分布特征并

非连续大片，而是斑块状分布，因此在断面间距设置上，编写组根据深圳市沿岸区域海藻场的分布特点将间距设置为 200 m~500 m，兼顾了岸线曲折蜿蜒的地形特征和海藻场斑块状分布特点。

(7) 海藻场生态站位布设中调查断面以垂直于岸线的方式来设置，且各断面需覆盖潮间带和（或）潮下带的海藻场，主要参考了日本环境省发布的《Monitoring Sites 1000 沿岸海域（基岩、潮间带、海草床、藻场）调查指南》，且在实际调查结果中发现大型海藻的各种类分布也具有较为明显的垂直分布特征。潮间带生物采样点参照《GB/T12763.6 海洋调查规范 第 6 部分 海洋生物调查》中岩相潮间带的调查方法；潮下带调查样线布设主要参考了日本环境省发布的《Monitoring Sites 1000 沿岸海域（基岩、潮间带、海草床、藻场）调查指南》，并结合实际调查过程，将样线起点设置在低潮线上。此外，本文件还增设水平调查样线，因为在实际调查中发现，深圳市沿岸形成的海藻场的马尾藻属主要生长在水深 1 m~3 m 的沿岸岩石带，为更全面的反映海藻场的海藻群落特征和规模大小，增加了水平调查样线，并规定了水平样线数量以及布设原则。

(8) 大型海藻的样方布设选择，潮间带则按照《GB/T12763.6 海洋调查规范 第 6 部分 海洋生物调查》的规定执行，潮下带则主要参考日本环境省发布的《Monitoring Sites 1000 沿岸海域（基岩、潮间带、海草床、藻场）调查指南》和刘涛（2016）主编的《大型海藻实验技术》。盖度判读原则主要参考日本环境省发布的《Monitoring Sites 1000 沿岸海域（基岩、潮间带、海草床、藻场）调查指南》和《T/CAOE 20.6-2020 海岸带生态系统现状调查与评估技术导则第 6 部分：海草床》中的对海藻和海草盖度判读的规定。株高、密度和生物量的测定方法则按照《GB/T12763.6 海洋调查规范 第 6 部分 海洋生物调查》的规定执行。

(9) 大型海藻群落的调查注意事项中，要求采集藻体时要尽量完整，针对完整藻体的描述参考了刘涛（2016）主编的《大型海藻实验技术》中对大型海藻形态的描述方法。

(10) 栖息鱼类的调查方法主要参考《T/CAOE 20.5-2020 海岸带生态系统现状调查与评估技术导则第 5 部分：珊瑚礁》中珊瑚礁鱼类部分的调查方法和《SC/T 9403 海洋渔业资源调查规范》笼壶调查方法。

(11) 浮游生物的调查方法按照《GB/T12763.6 海洋调查规范 第 6 部分：

海洋生物调查》和《GB17378.7 海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》的规定执行。

(12) 大型底栖动物的调查方法，潮间带则按照《GB/T12763.6 海洋调查规范 第 6 部分 海洋生物调查》的规定执行，潮下带则主要参考《T/CAOE 20.5-2020 海岸带生态系统现状调查与评估技术导则第 5 部分：珊瑚礁》大型底栖无脊椎动物部分的调查方法和《SC/T 9403 海洋渔业资源调查规范》的笼壶调查方法，部分规定调查的具体类群还参考了日本环境省发布的《Monitoring Sites 1000 沿岸海域（基岩、潮间带、海草床、藻场）调查指南》。

(13) 环境要素的调查分析方法则按照《GB17378 海洋监测规范》和《GB/T 12763 海洋调查规范》等相关标准的规定执行。

(14) 威胁要素的指标调查设置则主要参考《T/CAOE 20.6-2020 海岸带生态系统现状调查与评估技术导则第 6 部分：海草床》中威胁要素的指标规定。

(三) 主要试验情况

编写组自 2020 年开始，陆续在深圳市海域开展海藻场生态系统调查工作，对该标准中的调查内容和调查方法进行了验证，具体如下：

1、2021~2022 年深圳市东部海域海藻场分布与生态状况监测

2021 年 11 月至 2022 年 7 月，在海藻场旺盛期对深圳东部海域开展分布状况的调查，并选取重点区域小梅沙海域和东涌-西涌海域开展了秋、春、夏、冬 4 个季节的海藻场生态调查。结合深圳市近岸海域的地形特点，布设了若干条海藻场分布调查断面、生态调查断面和大面调查站位，依据本标准中的“调查内容与要素”开展了大型海藻、生物群落、环境要素和威胁要素等 4 项调查，并依据本标准中的“调查方法”进行了现场外业调查和实验室内业分析。

2、2020 年深圳市东部海域海藻场生态监测

2020 年 4 月，在深圳市东部海域选取了 4 个试点区域小梅沙、七星湾、杨梅坑-鹿嘴和东涌-西涌的礁岩区，开展海藻场生态系统的现场调查。结合四个试点区域的地形特点，布设了若干条调查断面，依据本标准中的“调查内容与要素”开展了大型海藻、生物群落和环境要素等 3 项调查内容，并依据本标准中的“调查方法”进行了现场外业调查和实验室内业分析。

综上，依据本标准的要求，将获取的数据进行分析，调查结果能够比较真

实的反映深圳近岸海域海藻场的分布状况和生态现状，标准方法总体科学合理，可操作性强，符合深圳近岸海域海藻场生态监测的工作需求。

五、是否涉及专利等知识产权问题

无。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

浮游植物和浮游动物在标准编制组的编写讨论过程中提出是否需要保留该指标作为调查要素，由于深圳市在春季 3~4 月时易发生赤潮，赤潮发生后产生的环境变化可能对大型海藻的生长有所影响，因此建议保留浮游植物和浮游动物作为《技术规程》的调查要素。

鱼类浮游生物方面，编写组在前期工作中，根据海藻场具有产卵场的生态功能，将海藻叶上附着鱼卵作为调查要素，调查方法主要参考了日本环境省自然环境局生物多样性中心 2008 年 9 月发布的《第 7 次自然环境保全基础调查 浅海海域生态系统调查（藻场调查）报告书》中“第 4 章叶上动物”的叶上动物的采集和处理方法，在标准验证调查期间，编写组发现该项调查目前调查方法处于探索阶段，尚未形成成熟的方法，因此编写组建议删除海藻叶上附着鱼卵。

七、实施地方标准的措施建议

本标准依据深圳近岸海域的地形特点和海藻场分布特征来制定，可为深圳市及其他区域海洋主管部门和其他有关部门在从事海藻场调查、监测、生态保护、修复以及其他相关工作提供原则性建议，建议在深圳市开展海藻场生态调查时，优先使用本标准。