

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

Technical specification for seaweed bed construction, effects
investigation and evaluation

2022 - 06 - 24 发布

2022 - 07 - 24 实施

浙江省市场监督管理局 发布

前 言

本标准按照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》的规定起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由浙江省农业农村厅提出并组织实施。

本标准由浙江省水产标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：浙江省海洋水产研究所、舟山市普陀区水产技术推广站、舟山市定海盘峙水产养殖场、浙江海洋大学。

本标准主要起草人：周珊珊、杨承虎、郭爱、周永东、王伟定、梁君、陈俊琳、李哲、张亚洲、徐开达、唐伟尧、丰美萍、李鹏飞、应杰、焦礼诗、镇小蔓、蒋永生、李德伟、金雷。

海藻场建设及效果调查与评价技术规范

1 范围

本标准规定了海藻场本底调查、藻场建设、效果调查和效果评价。
本标准适用于投礁型海藻场、筏式海藻场、自然海藻场的建设及效果调查与评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 12763.2	海洋调查规范	第2部分：海洋水文观测
GB/T 12763.4	海洋调查规范	第4部分：海水化学要素调查
GB/T 12763.6	海洋调查规范	第6部分：海洋生物调查
GB/T 12763.8	海洋调查规范	第8部分：海洋地质地球物理调查
GB/T 12763.9	海洋调查规范	第9部分：海洋生态调查指南
GB/T 17378.2	海洋监测规范	第2部分：数据处理与分析质量控制
GB/T 17378.4	海洋监测规范	第4部分：海水分析
GB/T 17378.5	海洋监测规范	第5部分：沉积物分析
GB 18668	海洋沉积物质量	
GB 50021	岩土工程勘察规范	
GB/T 50123	土工试验方法标准	

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

海藻场 seaweed bed

沿岸潮间带下区和潮下带水深30 m以内浅硬质底区的大型底栖藻类与其他海洋生物群落共同构成的一种典型近岸海洋生态系统，广泛分布于冷温带以及部分热带和亚热带海岸。

4 本底调查

本底调查内容和方法应符合附录A要求。

5 藻场建设

5.1 藻类选择

根据投放区域环境指标情况选择适宜种类进行移植，见表1。

表1 海藻种类及环境要求

种类	温度 ℃	盐度 ‰	水深 m	光照 lux
铜藻	15~25	29~31	<1.4	8 900~11 000
羊栖菜	14~22	22~28	0.2~0.3	500~15 000
鼠尾藻	12~20	20~30	0.4~0.6	360~1 080
裙带菜	5~15	15~30	0.6~0.8	/
紫菜	12~17	24~30	2~8	486~1 215
海带	5~15	30 左右	0.5~1.5	738~2 466
瓦氏马尾藻	15~20	20~40	1.5~2.5	360~1 080

5.2 投礁型海藻场

5.2.1 投放地点

选择水深不超过6 m、透明度较好、营养盐丰富和污损生物少的海区作为投放海区。

5.2.2 藻礁选择

礁体材料可选混凝土、石、木材、贝壳等，礁体表面应凹凸不平或多孔，礁体形状主要包括圆台型、棱柱体、长方体、正方体等。藻礁大小通常为0.2空立方米~0.5空立方米。根据本底调查结果，计算底质承载力后进行藻礁材料、大小和形状的选择。

5.2.3 藻类移植

宜采用孢子附着、藻类幼体捆绑等方式。根据移植海域和藻类品种繁育情况确定具体时间。选择阴天或多云，海面风浪较小的天气进行移植，同时填写附录B中的表B.1记录可数指标。

5.3 筏式海藻场

5.3.1 地点选择

筏式海藻场宜选择水深不超过20 m、透明度较好、营养盐丰富和污损生物少的海区。

5.3.2 浮筏规格

浮筏平面布局应充分考虑浮筏稳固性、间距合理性及管理的可操作性。宜采用长 60 m~100 m、筏间距 6 m~8 m、吊间距 1.0 m~1.5 m 的浮筏。

5.3.3 藻类移植

筏式海藻场通常进行捆绑移植，移植方法同 5.2.3，并填写附录 B 中的表 B.2 记录可数指标。

5.4 自然海藻场

选择自然礁石上固有的藻种，可采用黏贴孢子附着基、喷洒孢子等方法移植，并填写附录B中的表B.3记录可数指标。

6 效果调查

效果调查内容和方法应符合附录A要求。

7 效果评价

7.1 生态效果

7.1.1 环境要素评价

按照GB/T 17378.2、GB/T 17378.4、GB/T 17378.5、GB/T 18668的规定对环境要素开展评价。

7.1.2 生态评价

按照GB/T 12763.6的规定对生物量、生物多样性、均匀度等指标开展评价。按照GB/T 12763.9的规定对生态系统功能开展评价。

7.2 建设效果

根据附录 B 内容计算表 2 中的各项指标，再根据表 2 对各项指标赋分并计算 M 值。根据表 3 中 M 值分级情况评价海藻场建设效果。

表2 评价指标赋分表

投礁型海藻场礁体情况			筏式海藻场浮筏情况			藻类情况			分数
礁体数量 %	礁体完整性 %	礁体稳定性 %	浮筏数量 %	浮筏完整性 %	浮筏稳定性 %	成活率（S） %	覆盖率（D） %	日生长率 （R） %	
≥ 90	≥ 80	≥ 90	≥ 90	≥ 80	≥ 90	≥ 80	≥ 80	≥ 10	3
90~ 80	80~ 70	90~ 80	90~ 80	80~ 70	90~ 80	80~ 60	80~ 60	10~ 5	2
80~ 60	70~ 60	80~ 60	80~ 60	70~ 60	80~ 60	60~ 40	60~ 40	5~ 1	1
<60	<60	<60	<60	<60	<60	<40	<40	<0	0
注：数字加粗表示范围包括此数字的值，按照百分比情况对各项指标赋分。投礁型海藻场M值为礁体和藻类情况赋分的总和；筏式海藻场M值为浮筏和藻类情况赋分的总和；自然藻礁M值为藻类情况赋分乘以2。									

海藻移植成活率、日生长率、覆盖率按式（1）（2）（3）计算。

$$S = S_t / N \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- S ——移植成活率，单位为百分比（%）；
- S_t ——移植t天后的植株数，单位为株（ind）；
- N ——移植的总植株数，单位为株（ind）。

$$R = (W_2 - W_1) / t \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- R ——日生长率，单位为克每天（g/d）；

W_2 ——移植 t 天后的苗种重量，单位为克（g）；

W_1 ——苗种初始重量，单位为克（g）；

t ——移植时间，单位为天（d）。

$$D = X/L \times 100\% \cdots \cdots (3)$$

式中：

D ——海藻覆盖率，单位为百分比（%）；

X ——海藻植株在样条下所占的总长度，单位为米（m）；

L ——样条总长度，单位为米（m）。

表3 海藻场建设效果评价等级表

等级	分值	分级
1	$M \geq 16$	好
2	$16 > M \geq 12$	较好
3	$12 > M \geq 8$	良好
4	$M < 4$	较差

7.3 经济效益

根据表4的Q值分级评价经济效益。

表4 经济效益评价等级表

等级	Q 值	分级
1	$Q \geq 2.0$	显著
2	$2.0 > Q \geq 1.5$	较好
3	$1.5 > Q \geq 1.0$	良好
4	$Q < 1.0$	无效益

按式（4）计算投入产出比

$$Q = I/P \cdots \cdots (4)$$

式中：

Q ——投入产出比；

I ——产出总金额（直接和间接经济效益），单位为元（CNY）；

P ——投入总金额，单位为元（CNY）。

7.4 社会效益

根据问卷结果对各问卷条目赋分，并计算N值，根据表5分级评价社会效益。社会公众调查表见附录C。

表5 社会效益评价等级表

等级	分值	分级
1	$N \geq 10$	显著
2	$10 > N \geq 8$	较好
3	$8 > N \geq 6$	良好
4	$6 > N \geq 4$	无效果
5	$N < 4$	较差
注：问卷条目为正面评价得2分，中间评价得1分；N值为各问卷调查条目分数之和。		

附 录 A
(规范性)

海藻场本底和效果调查内容和方法

海藻场本底和效果调查内容和方法见表A. 1。

表A. 1 本底和效果调查内容和方法

类别		调查内容		采样、测定或分析方法	调查次数和站位	
					本底调查	效果调查
环境要素	水文	水深、水温、盐度、透明度、流速、流向		按照 GB/T 12763.2 的规定	≥2 次/年， 调查站位数 ≥6	2 次，≥6 个 站位（边界点 4 个、礁区中 心≥1 站位、 对照区≥1 站 位）
	水化学	生化需氧量、化学需氧量、溶解氧、pH、活性磷酸盐、无机氮		按照 GB/T 12763.4、GB/T 12378.4 的规定		
		悬浮颗粒物、颗粒有机物		按照 GB/T 12763.9 的规定		
		石油类、硫化物、重金属		按照 GB/T 12378.3、GB/T 12378.4 的规定		
	表层沉积物	有机碳、石油类、硫化物、重金属		按照 GB/T 12763.8、GB/T 12378.3、GB/T 12378.5 的规定		
	底质	藻礁型海藻场适用	底质类型、底质承载力、底质粘着力	底质类型按照 GB/T 12763.8 的规定，承载力按照 GB/T 50123、GB 50021 的规定	1 次，≥20 个 站位	/
		自然海藻场适用	厚度、稠度、粘着力、粒度	按照 GB/T 12763.8 的规定	1 次，≥20 个 站位	/
海洋生物		叶绿素、浮游动植物、鱼卵、仔稚鱼、底栖生物		按照 GB/T 12763.6 的规定	≥2 次/年， 调查站位数 ≥6	≥2 次/年， 调查站位数 ≥6
		游泳动物		按照 GB/T 12763.6 的规定		

表 A.1 (续)

类别		调查内容	采样、测定或分析方法	调查次数和站位	
				本底调查	效果调查
建设效果		礁体数量及位置 (投礁型海藻场)	利用声学技术检测礁体的数量和位置	/	1 次/年
			潜水统计礁体完整性、稳定性（位移、倾斜数量），礁体数≤500 个，调查数≥20 个；礁体数 500 个～1 000 个，调查数≥30 个；礁体数>1 000，调查数≥50	/	1 次/年
		浮筏数量及位置 (筏式海藻场)	筏架数量、完整性、稳定性	/	1 次/年
		礁体附着生物 (藻礁建设)	1. 水下现场测量礁体生物附着厚度和生物覆盖面积率。一般按照 20 cm×20 cm 面积取样 2. 采样面包括礁体顶面、礁体侧面（内侧、外侧），取样礁体数量 3 个～5 个 3. 可采用挂板，便于样品采集	/	≥1 次/年
		野生大型海藻	藻类繁茂期调查建设区内海藻群落结构、覆盖率、生长情况	≥1 次/年， ≥6 个站位	≥1 次/年， 调查站位数 ≥6
		移植藻类情况	记录移植前后苗种数量、覆盖率、生长情况	/	≥2 次/年
社会调查	市场调查	调查水产品市场、海鲜餐饮店等	记录野生和移植藻类种类、数量、重量等情况	/	1 次/年
	问卷调查	调查环境和资源情况	问卷调查信息填入附录 C；个人问卷数量≥30 份，团体问卷数量≥10 份		
注：藻场建设应在海藻生长期开展，本底调查时间为海藻生长期和3个月～6个月后的海藻繁盛期开展，效果调查时间和站位应与本底调查保持一致。					

附 录 B
(规范性)
海藻场建设情况记录表

投礁型海藻场情况记录表见表B. 1。

表 B. 1 投礁型海藻场情况记录表

序号	位置	调查时间	礁体情况			移植藻类情况			
			数量 个	完整数量 个	位移或倾斜数量 个	种类	数量 株	平均重量 g	平均长度 cm
1									
2									
3									
4									

筏式海藻场情况记录表见表B. 2。

表 B. 2 筏式海藻场情况记录表

序号	位置	调查时间	筏架情况			移植藻类情况			
			筏架数量 个	完整数量 个	位移或倾斜数量 个	种类	数量 株	平均重量 g	平均长度 cm
1									
2									
3									
4									

自然海藻场情况记录表见表 B. 3。

表 B. 3 自然海藻场情况记录表

序号	位置	调查时间	自然藻类					移植藻类				
			种类	分布面积 hm ²	附着密度 株/m ²	生物量 g/m ²	覆盖率 %	种类	附着密度 株/m ²	生物量 g/m ²	覆盖率 %	平均长度 cm
1												
2												
3												
4												

附 录 C
(资料性)

海藻场社会效果公众参与调查表(团体□/个人□)

海藻场社会效果公众参与调查表见表C.1。

表 C.1 海藻场社会效果公众参与调查表(团体□/个人□)

问卷目的：											
项目概况：											
建设单位：											
您的基本情况	姓名		性别	<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女		年龄	<input type="checkbox"/> 20 岁以下 <input type="checkbox"/> 21-50 岁 <input type="checkbox"/> 50 岁以上				
	联系电话		单位								
	您的职业	农民	渔民	干部	工人	学生	其它	文化	大学	中学	小学
								程度			
请在您认为合适的答案处打“√”，并提出宝贵意见或建议，谢谢您的参与！											
1、您是否知道或了解本项目开展海藻场建设的相关信息？ <input type="checkbox"/> 了解 <input type="checkbox"/> 不了解											
2、您认为项目建设后海洋环境是否有变化？ <input type="checkbox"/> 变好 <input type="checkbox"/> 无变化 <input type="checkbox"/> 变差											
3、项目建设后藻类数量是否有增加？ <input type="checkbox"/> 增加 <input type="checkbox"/> 无变化 <input type="checkbox"/> 减少											
4、项目建成后是否带动渔民增收？ <input type="checkbox"/> 增加 <input type="checkbox"/> 无变化 <input type="checkbox"/> 减少											
5、本项目建成后是否带动休闲渔业发展？ <input type="checkbox"/> 增加 <input type="checkbox"/> 无变化 <input type="checkbox"/> 减少											
6、您对本项目建设的总体态度？ <input type="checkbox"/> 赞成 <input type="checkbox"/> 反对											
您对该项目有何意见和建议？											
注：可根据项目需要增加问卷调查条目。											