

附件 2

温室气体自愿减排项目方法学 海草床植被修复 (CCER—14—004—V01)

1 引言

海草床是我国重要的海岸带生态系统，具有消浪护岸、固碳增汇和维持生物多样性等生态功能。海草床植被修复可通过增加生态系统碳储量实现二氧化碳清除，是海岸带生态系统碳汇能力提升的重要途径。本方法学属于林业和其他碳汇类型领域方法学。符合条件的海草床植被修复项目可以按照本文件要求，设计和审定温室气体自愿减排项目，以及核算和核查温室气体自愿减排项目的减排量。

2 适用条件

本文件适用于海草床植被修复项目，适用本文件的项目必须满足以下条件：

- a) 在生境适宜或生境修复后适宜海草生长的潮间带或潮下带区域，通过人工种植开展的海草床植被修复项目；
- b) 项目边界内的海域或土地权属、减排量权属清晰；
- c) 人工种植海草植被连续面积不小于 400m²；
- d) 项目应符合法律、法规、标准要求，符合行业发展政策。

3 规范性引用文件

本文件引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是未注日期的引用文件，其有效版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 17378.2	海洋监测规范 第 2 部分：数据处理与分析质量控制
HY/T 0460.1	海岸带生态系统现状调查与评估技术导则 第 1 部分：总则
HY/T 0460.6	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
TD/T 1055	第三次全国国土调查技术规程

4 术语和定义

GB/T 15918 和 GB/T 41339.4 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

4.1

海草 seagrass

可完全生活在海水或河口水域咸水中的单子叶被子植物。

[来源: GB/T 41339.4—2023, 3.1]

4.2

海草床 seagrass bed

具有一定面积的海草群落, 通常海草群落面积超过 100m²时被称为海草床。

[来源: GB/T 41339.4—2023, 3.2]

4.3

海草床植被修复 seagrass bed vegetation restoration

将海草植物的种子、幼苗或其他繁殖体引入可维持其生长的潮间带或潮下带区域, 以形成稳定的植被群落和生态系统, 并提供与原生生态系统相似的生态功能。

4.4

潮间带 intertidal zone

位于平均大潮高潮位、低潮位之间海水覆盖的区域。

[来源: GB/T 15918—2010, 2.3.2]

4.5

潮下带 subtidal zone

平均大潮低潮位以下向海延伸的潮滩区域。

[来源: GB/T 15918—2010, 2.3.4]

4.6

碳库 carbon pools

生态系统中碳储存的形式或场所, 包括生物质、凋落物和土壤有机碳。

4.7

生物质 biomass

所有活体植物的生物质, 包括地上生物质(叶片、叶鞘、花、果实等)和地下生物质(地下茎和根, 通常不包括难以从土壤中区分出来、直径≤2mm 的细根)。

4.8

无植被区域 non-vegetated area

高等植被盖度小于 5%的潮滩或潮下带海域。

5 项目边界、计入期、碳库和温室气体排放源

5.1 项目边界

海草床植被修复项目边界可包括若干个不连续的种植地块，每个地块应有特定的地理边界。项目边界内不包括项目实施前已经存在且盖度大于 5% 的海草床区域。项目边界可采用下述方法之一确定，形成矢量数据文件并细化到地块：

a) 利用单点定位精度不低于 2m 的北斗卫星导航系统（BDS）等卫星定位系统终端，直接测定项目地块边界的拐点坐标；

b) 利用空间分辨率优于 2m（含）的地理空间数据（如卫星遥感影像、测绘无人机航拍影像等）、自然资源“一张图”、植被修复作业设计等，在地理信息系统（GIS）辅助下直接读取项目地块的边界坐标。

5.2 项目计入期

5.2.1 项目计入期为可申请项目减排量登记的时间期限，从项目业主申请登记的项目减排量的产生时间开始，最短时间不低于 20 年，最长不超过 40 年。项目计入期须在项目寿命期限范围之内。

5.2.2 项目寿命期限应在项目所有者对项目边界内海域或土地的所有权、使用权权属的有效期限之内。项目寿命期限的开始时间即项目边界内首次实施生境修复、整地、播种或种植的项目开工日期。

5.3 碳库和温室气体排放源的选择

项目边界内选择或不选择的碳库如表 1 所示。

表 1 碳库的选择

情景	碳库	是否选择	理由
基准线情景	生物质	否	无植被生物质
	凋落物	否	无植被凋落物
	土壤有机碳	否	土壤有机碳储量的变化量小，忽略不计
项目情景	生物质	否	与国家温室气体清单计算边界一致，暂不考虑草本植被的生物质碳库
	凋落物	否	该碳库的清除量所占比例小，忽略不计
	土壤有机碳	是	主要碳库

注：土壤有机碳储量为一定深度土壤有机碳的总量，本文件对 1m 深度的土壤计算土壤有机碳储量变化量。

项目边界内选择或不选择的温室气体排放源与种类如表 2 所示。

表 2 温室气体排放源的选择

情景	温室气体排放源	温室气体种类	是否选择	理由
基准线情景	微生物代谢	CO ₂ 、CH ₄ 和 N ₂ O	否	按照保守性原则，忽略不计
项目情景	微生物代谢	CO ₂	否	已在计算土壤有机碳储量变化中考虑
		CH ₄ 和 N ₂ O	是	主要排放源
	使用车辆、船舶、机械设备等过程中化石燃料燃烧产生的排放	CO ₂ 、CH ₄ 和 N ₂ O	否	排放量小，忽略不计

6 项目减排量核算方法

6.1 基准线情景识别

本文件规定的海草床植被修复项目基准线情景为：在实施海草床植被修复项目前，项目边界内的海域或土地为潮滩或潮下带无植被区域。

6.2 额外性论证

海草床植被修复项目是不以营利为目的的公益性行为，受极端气候事件和人为活动干扰，通常海草植被种植和后期管护等活动成本高，不具备财务吸引力。符合本文件适用条件的项目，其额外性免于论证。

6.3 项目碳层划分

6.3.1 应按照不同的分层因子将项目边界内的地块划分为不同的层次，包括项目设计阶段的碳层划分和项目实施阶段的碳层划分。

6.3.2 项目设计阶段划分的碳层用于预估碳储量变化量，考虑项目边界内地块种植时间因素划分碳层，将无显著差别的地块划分为同一碳层。

6.3.3 项目实施阶段划分的碳层用于计算碳储量变化量，主要基于项目设计阶段碳层的划分，结合植被修复活动的实际情况进行调整确定。若存在自然因素（如高温、台风、风暴潮、外来物种入侵等）或人为干扰引起植物死亡，或因海域使用、土地利用类型发生变化造成碳层边界发生变化，须对项目碳层进行调整。

6.4 基准线清除量计算

项目开始后第 t 年的基准线清除量计为 0，即：

$$\Delta C_{BSL,t} = 0 \quad (1)$$

式中：

$\Delta C_{BSL,t}$ —— 第 t 年时，基准线清除量，单位为吨二氧化碳当量每年（ $t\text{ CO}_2\text{e}\cdot\text{a}^{-1}$ ）；
 t —— 自项目开始以来的年数， $t=1, 2, 3\cdots$ ，无量纲。

6.5 项目清除量计算

项目开始后第 t 年的项目清除量按照公式（2）计算：

$$\Delta C_{\text{PROJ},t} = \Delta SOC_{\text{PROJ},t} \times \frac{44}{12} - GHG_{\text{PROJ},t} \quad (2)$$

式中：

$\Delta C_{\text{PROJ},t}$ —— 第 t 年时，项目清除量，单位为吨二氧化碳当量每年（ $t\text{ CO}_2\text{e}\cdot\text{a}^{-1}$ ）；
 $\Delta SOC_{\text{PROJ},t}$ —— 第 t 年时，项目土壤有机碳储量变化量，单位为吨碳每年（ $t\text{ C}\cdot\text{a}^{-1}$ ）；
 $GHG_{\text{PROJ},t}$ —— 第 t 年时，项目因微生物代谢引起的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每年（ $t\text{ CO}_2\text{e}\cdot\text{a}^{-1}$ ）；
 t —— 自项目开始以来的年数， $t=1, 2, 3\cdots$ ，无量纲；
 $\frac{44}{12}$ —— 二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

6.5.1 项目土壤有机碳储量变化

假定海草床植被修复后，各碳层土壤有机碳储量的增加是线性的。项目边界内土壤有机碳储量变化量按照公式（3）计算：

$$\Delta SOC_{\text{PROJ},t} = \sum_i (d_{\text{SOC}_{\text{PROJ}}} \times A_{i,t}) \quad (3)$$

式中：

$\Delta SOC_{\text{PROJ},t}$ —— 第 t 年时，项目土壤有机碳储量变化量，单位为吨碳每年（ $t\text{ C}\cdot\text{a}^{-1}$ ）；
 $d_{\text{SOC}_{\text{PROJ}}}$ —— 单位面积土壤有机碳储量年变化量，单位为吨碳每公顷每年（ $t\text{ C}\cdot\text{hm}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$ ），按 7.1 节确定；
 $A_{i,t}$ —— 第 t 年时，第 i 项目碳层的面积，单位为公顷（ hm^2 ）；
 i —— 项目碳层， $i=1, 2, 3\cdots$ ，无量纲；
 t —— 自项目开始以来的年数， $t=1, 2, 3\cdots$ ，无量纲。

6.5.2 项目非 CO_2 温室气体排放

项目非 CO_2 温室气体排放量为各碳层 CH_4 和 N_2O 排放量之和，按照公式（4）、公式（5）、公式（6）计算：

$$GHG_{\text{PROJ},t} = \sum_i (GHG_{\text{CH}_4\text{PROJ},i,t} + GHG_{\text{N}_2\text{O}\text{PROJ},i,t}) \quad (4)$$

$$GHG_{\text{CH}_4\text{PROJ},i,t} = F_{\text{CH}_4\text{PROJ}} \times A_{i,t} \times GWP_{\text{CH}_4} \quad (5)$$

$$GHG_{\text{N}_2\text{O}\text{PROJ},i,t} = F_{\text{N}_2\text{O}\text{PROJ}} \times A_{i,t} \times GWP_{\text{N}_2\text{O}} \quad (6)$$

式中：

$GHG_{\text{PROJ},t}$	——	第 t 年时，项目因微生物代谢引起的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每年 ($\text{t CO}_2\text{e} \cdot \text{a}^{-1}$)；
$GHG_{\text{CH}_4\text{PROJ},i,t}$	——	第 t 年时，第 i 项目碳层 CH_4 的排放量，单位为吨二氧化碳当量每年 ($\text{t CO}_2\text{e} \cdot \text{a}^{-1}$)；
$GHG_{\text{N}_2\text{O}\text{PROJ},i,t}$	——	第 t 年时，第 i 项目碳层 N_2O 的排放量，单位为吨二氧化碳当量每年 ($\text{t CO}_2\text{e} \cdot \text{a}^{-1}$)；
$F_{\text{CH}_4\text{PROJ}}$	——	海草床单位面积 CH_4 年排放量，单位为吨甲烷每公顷每年 ($\text{t CH}_4 \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$)，按 7.1 节确定；
$F_{\text{N}_2\text{O}\text{PROJ}}$	——	海草床单位面积 N_2O 年排放量，单位为吨氧化亚氮每公顷每年 ($\text{t N}_2\text{O} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$)，按 7.1 节确定；
$A_{i,t}$	——	第 t 年时，第 i 项目碳层的面积，单位为公顷 (hm^2)；
GWP_{CH_4}	——	100 年时间尺度下 CH_4 的全球增温潜势，无量纲，按 7.1 节确定；
$GWP_{\text{N}_2\text{O}}$	——	100 年时间尺度下 N_2O 的全球增温潜势，无量纲，按 7.1 节确定；
i	——	项目碳层， $i=1, 2, 3, \dots$ ，无量纲；
t	——	自项目开始以来的年数， $t=1, 2, 3, \dots$ ，无量纲。

6.6 项目泄漏计算

根据本文件适用条件，海草床植被修复项目在实施过程中不会造成项目所在区域农业、渔业等人为活动的转移。因此，项目泄漏量计为 0，即：

$$LK_t = 0 \quad (7)$$

式中：

LK_t	——	第 t 年时，项目泄漏量，单位为吨二氧化碳当量每年 ($\text{t CO}_2\text{e} \cdot \text{a}^{-1}$)；
t	——	自项目开始以来的年数， $t=1, 2, 3, \dots$ ，无量纲。

6.7 项目减排量核算

项目开始后第 t 年的项目减排量按照公式 (8) 核算：

$$CDR_t = (\Delta C_{\text{PROJ},t} - \Delta C_{\text{BSL},t} - LK_t) \times (1 - K_{\text{RISK}}) \quad (8)$$

式中：

CDR_t	——	第 t 年时，项目减排量，单位为吨二氧化碳当量每年 ($\text{t CO}_2\text{e} \cdot \text{a}^{-1}$)；
$\Delta C_{\text{PROJ},t}$	——	第 t 年时，项目清除量，单位为吨二氧化碳当量每年 ($\text{t CO}_2\text{e} \cdot \text{a}^{-1}$)；

$\Delta C_{BSL,t}$	——	第 t 年时，基准线清除量，单位为吨二氧化碳当量每年（ $t\ CO_2e \cdot a^{-1}$ ）；
LK_t	——	第 t 年时，项目泄漏量，单位为吨二氧化碳当量每年（ $t\ CO_2e \cdot a^{-1}$ ）；
K_{RISK}	——	项目的非持久性风险扣减率，单位为百分比（%），按 7.1 节确定；
t	——	自项目开始以来的年数， $t=1, 2, 3, \dots$ ，无量纲。

7 监测方法

7.1 项目设计阶段需确定的参数和数据

项目设计阶段需确定的参数和数据的技术内容和确定方法见表 3—表 8。

表 3 $d_{SOC_{PROJ}}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$d_{SOC_{PROJ}}$
应用的公式编号	公式（3）
数据描述	单位面积土壤有机碳储量年变化量
数据单位	吨碳每公顷每年（ $t\ C \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$ ）
数据来源	本表默认值，根据文献报道的海草床单位面积土壤有机碳储量年变化量数据统计整理获得
数值	1.98
数据用途	用于计算第 t 年时，项目土壤有机碳储量变化量 $\Delta SOC_{PROJ,t}$

表 4 $F_{CH_4_{PROJ}}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$F_{CH_4_{PROJ}}$
应用的公式编号	公式（5）
数据描述	海草床单位面积 CH_4 年排放量
数据单位	吨甲烷每公顷每年（ $t\ CH_4 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$ ）
数据来源	本表默认值，根据文献报道及编制组实测的海草床单位面积 CH_4 年排放量数据统计整理获得
数值	5.5×10^{-3}
数据用途	用于计算第 t 年时，第 i 项目碳层 CH_4 的排放量 $GHG_{CH_4_{PROJ},i,t}$

表 5 GWP_{CH_4} 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	GWP_{CH_4}
应用的公式编号	公式（5）
数据描述	100 年时间尺度下 CH_4 的全球增温潜势
数据单位	无量纲
数据来源	本表默认值，参考 IPCC 第五次评估报告
数值	28
数据用途	用于将 CH_4 排放量转化为 CO_2 当量排放量

表 6 $F_{N_2O_{PROJ}}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$F_{N_2O_{PROJ}}$
应用的公式编号	公式（6）
数据描述	海草床单位面积 N_2O 年排放量
数据单位	吨氧化亚氮每公顷每年 ($t\ N_2O \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$)
数据来源	本表默认值，根据文献报道及编制组实测的海草床单位面积 N_2O 年排放量数据统计整理获得
数值	0.4×10^{-3}
数据用途	用于计算第 t 年时，第 i 项目碳层 N_2O 的排放量 $GHG_{N_2O_{PROJ},i,t}$

表 7 GWP_{N_2O} 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	GWP_{N_2O}
应用的公式编号	公式（6）
数据描述	100 年时间尺度下 N_2O 的全球增温潜势
数据单位	无量纲
数据来源	本表默认值，参考 IPCC 第五次评估报告
数值	265
数据用途	用于将 N_2O 排放量转化为 CO_2 当量排放量

表 8 K_{RISK} 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	K_{RISK}
应用的公式编号	公式（8）
数据描述	海草床植被修复项目可能会由于自然因素（如台风、风暴潮、大型藻类暴发、外来物种入侵等）或人为干扰原因导致项目清除的温室气体重新释放到大气中，即非持久性风险。在核算减排量时须按照项目非持久性风险扣减率，扣除一定比例的项目减排量。非持久性风险扣减率采用历史台风、风暴潮、大型藻类暴发、外来物种入侵等导致的海草床碳储量或面积的损失比例计算确定
数据单位	%
数据来源	本表默认值
数值	3
数据用途	用于计算项目减排量的非持久性风险

7.2 项目实施阶段需监测和确定的参数和数据

项目实施阶段需监测和确定的参数和数据的技术内容和确定方法见表 9。

表 9 $A_{i,t}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$A_{i,t}$
应用的公式编号	公式（3）、公式（5）、公式（6）
数据描述	第 t 年时，第 i 项目碳层面积
数据单位	公顷（hm ² ）
数据来源	空间数据和野外测定。在项目设计阶段估算减排量时，采用项目实施方案、作业设计或植被修复方案确定的数值，如以上文件中无碳层面积的相关信息，可通过现场实测或遥感影像等获取碳层面积
监测点要求	所有实际实施种植活动的项目地块及其拐点坐标
监测仪表要求	定位精度不低于 2m 的 BDS 等卫星定位系统终端，或空间分辨率优于 2m（含）地理空间数据
监测程序与方法要求	按 7.3.2 节、HY/T 0460.6 及 TD/T 1055 的相关要求执行，低潮露出水面或水质清澈区域海草床（优势种为大、中型海草），采用卫星遥感影像或无人机航拍正射影像监测项目边界及碳层面积；不能露出水面或优势物种为小型海草的海草床，采用船舶走航或涉水踏查的方式，利用 BDS 等定位终端监测关键拐点坐标，确定项目边界及碳层面积
监测频次与记录要求	自首次核查后，一般每 5 年至少监测一次。须有项目及碳层边界坐标的矢量文件
质量保证/质量控制程序要求	采用 GB 17378.2、HY/T 0460.1 和 TD/T 1055 使用的质量保证和质量控制（QA/QC）程序
数据用途	用于计算第 t 年时，项目土壤有机碳储量变化量 $\Delta SOC_{PROJ,t}$ ；第 t 年时，第 i 项目碳层 CH ₄ 的排放量 $GHG_{CH_4PROJ,i,t}$ ；第 t 年时，第 i 项目碳层 N ₂ O 的排放量 $GHG_{N_2O_{PROJ},i,t}$

7.3 项目实施及监测的数据管理要求

7.3.1 一般要求

项目业主应采取以下措施，确保监测参数和数据的质量：

- 遵循项目设计阶段确定的数据监测程序与方法要求，制定详细的监测方案；
- 建立可信且透明的内部管理制度和质量保障体系，包括但不限于可靠的外业测定、外业测定的互检互核、内业数据的输入、计算和核实等；
- 明确负责部门及其职责、具体工作要求、数据管理程序、工作时间节点等；
- 指定专职人员负责项目边界、项目实施情况、项目碳层面积等数据的监测、收集、记录和交叉核对。

7.3.2 项目边界监测要求

7.3.2.1 在项目设计阶段，项目业主须明确计划开展植被种植的项目地块边界，并提供所有项目地块边界的矢量数据文件。在项目实施阶段，项目业主须测量项目实际种植的地块边界。若在申请登记时有地块已完成海草床植被修复的，项目业主可根据种植地块边界、验收面积、植被保存情况，确认项目边界。

7.3.2.2 在计入期内，项目业主须根据监测方案对项目边界进行监测，检查项目实际边界是否与项目设计文件一致。如果实际边界位于项目设计文件描述的边界之外，则项目边界以项目设计文件为准；如果实际边界位于项目设计文件描述的边界之内，则项目边界以实际边界为准，并提供新的项目边界矢量数据文件。

7.3.2.3 如果项目边界内海域或土地用途发生变化，导致海草床被征占，应测定被征占区域的地理坐标和面积，如果被征占区域的连续面积 $\geq 400\text{m}^2$ ，应将对应的区域调出项目边界，并在后续减排量核算报告中予以说明，之后不再纳入项目边界。

7.3.3 项目实施情况监测要求

项目实施阶段，主要监测和记录项目边界内所发生的海草床植被种植、管护以及与温室气体排放有关项目活动的实施情况，并判断是否与项目设计文件及监测方案一致。主要包括：

- a) 植被修复活动：生境改造方式、种植物种、种植时间、种植区域、成活率、补植措施等；
- b) 管护活动：巡护、补植、有害生物防治、大型藻类和海漂垃圾清理措施等；
- c) 项目边界内自然灾害（如台风、风暴潮、大型藻类暴发、外来物种入侵等）、人为干扰，以及海域使用或土地利用变化等的发生情况（如时间、地点、面积、边界、损害强度等）。

7.3.4 项目碳层划分要求

项目实施阶段，如果项目边界内出现下述情形之一，项目业主须在每次监测前对上一次划分的碳层进行调整：

- a) 项目实际活动与项目设计不一致，并影响了项目碳层内的均一性，如种植时间、种植面积以及项目边界等发生变化；
- b) 因自然因素（如台风、风暴潮、外来物种入侵、大型藻类暴发等）、人为干扰导致碳层内的异质性增加；
- c) 因海域使用或土地利用类型发生变化等造成碳层边界发生变化。

7.3.5 监测频率与时间要求

项目业主应在项目设计阶段确定项目边界监测频率，一般每5年至少监测一次，以海草植物生长旺季初始期为宜（一般为5月至6月）。首次监测时间不早于项目申请登记时间。

7.3.6 数据管理与归档要求

7.3.6.1 对于收集到的监测数据，项目业主应建立数据、信息等原始记录和台账管理制度，妥善保管项目边界与碳层监测数据、项目边界与碳层调整记录、权属证明文件、土地或海域合格性证明等相关书面文件。原始记录和台账应明确数据来源、数据获取时间及填报台账的相关责任人等信息。

7.3.6.2 项目监测的所有数据均应进行电子存档，在该温室气体自愿减排项目最后一期减排量登记后至少保存10年，确保相关数据可追溯。

8 项目审定与核查要点

8.1 项目审定要点

8.1.1 项目适用条件

审定机构应基于项目设计文件，对方法学的适用条件进行逐条分析，重点确认以下内容：

a) 确认项目开始前海域或土地状态。通过项目开始前的遥感影像、现场走访和项目相关文件，确认项目边界内地块在项目开始前是否为适宜海草生长的潮间带或潮下带无植被区域；

b) 确认项目边界内的海域或土地权属。可通过不动产权证书，或县级及以上自然资源管理部门提供的证明文件，或自然保护区管理部门提供的证明文件等，确认项目边界内海域或土地权属无争议；

c) 确认项目减排量权属。可通过海域或土地的所有权，或项目实施主体、投资主体的相关协议或证明文件等确认，包括项目业主或项目所有者与利益相关方（县级及以上人民政府、自然资源主管部门、海域使用权人、自然保护区管理机构、植被修复出资方等）签署的协议等；

d) 确认海草植被连续种植最小面积是否大于 400m²。可通过项目可行性研究报告（若有）、项目实施方案或作业设计等确认。对于申请登记时已完成海草床植被修复的地块，结合现场走访、验收材料或遥感影像等确认；

e) 确认项目是否符合法律、法规、标准要求，符合行业发展政策。可查阅《中华人民共和国湿地保护法》《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国海域使用管理法》《中华人民共和国自然保护区条例》等法律法规及各地海草床保护的相关政策，确认项目不违反有关法律法规和政策要求。查阅项目可行性研究报告及其批复文件（若有）、环境影响评价报告书（表）及其批复文件（若有），以及项目所在区域的国土空间规划、海洋功能区划，评估项目是否对生态环境产生不利影响，重点关注海草床植被修复对原生湿地植被、重要天然种质资源等的影响。

8.1.2 项目计入期

审定机构可通过证据文件、现场走访、遥感影像等，核实项目计入期及项目寿命期限的有效性：

a) 核实项目寿命期限的真实性。可依据项目业主提供的项目施工合同、监理报告、种苗采购单、付款证明、作业设计、验收报告（含自查验收报告），以及其他具有法律效力且注明项目开工日期的文件等一项或多项证明材料，结合现场走访、遥感影像等辅助方式，验证项目开工日期符合项目寿命期限开始时间的要求。依据项目业主提供的权属文件或相关证明材料，核实其在项目申请登记时的有效性；

b) 核实项目计入期在寿命期限范围之内。

8.1.3 项目边界

审定机构可通过查看项目可行性研究报告（若有）、项目实施方案或作业设计、文献资料、遥感影像，以及现场调研、船舶走航踏勘等方式，确认项目边界内是否包含项目实施前已经存在且盖度大于 5%的海草床区域。

对于申请登记时已完成海草床修复地块，应结合验收材料、遥感影像，以及项目业主提供的项目边界矢量数据文件（细化到地块），重点开展以下工作：

a) 确认项目边界是否在项目实施方案或作业设计文件或验收材料确定的边界之内；

b) 确认项目业主使用的 BDS 等卫星定位系统终端单点定位精度不低于 2m，或确认其使用的地理空间数据分辨率是否优于 2m（含）；

c) 每个碳层至少随机选取 1 个地块，根据重要拐点坐标定位或地理空间数据，计算所选地块的面积，与项目业主的测定结果进行对比，核实项目边界内各地块面积相对误差是否超过 10%。在相对误差允许范围内时，使用项目业主的测量值；在相对误差允许范围之外时，项目业主须重新设计项目边界。

8.1.4 项目减排量估算

审定机构须确认项目减排量估算过程的准确性、参数选择的合理性、计算结果的保守性，重点确认项目减排量估算过程是否符合本文件第 6 章要求，参数选择是否合理，计算结果是否准确且符合保守性原则。

8.2 减排量核查要点

8.2.1 项目适用条件

核查机构须确认 8.1.1 节审定内容是否发生变化，并确认项目满足本文件的适用条件。

8.2.2 项目计入期

核查机构须查看项目业主提供的权属文件或相关证明材料，核实其有效期能够覆盖项目减排量产生的时间区间。

8.2.3 项目边界

核查机构可根据验收材料、遥感影像以及项目业主提供的项目边界的矢量数据文件（如细化到地块的 shp 文件或 kml 文件），重点开展以下工作：

a) 确认项目实际边界是否在项目设计文件划定的边界之内，且连续种植最小面积是否大于 400m²；

b) 确认项目业主使用的 BDS 等卫星定位系统终端单点定位精度不低于 2m，或确认其使用的地理空间数据分辨率是否优于 2m（含）；

c) 每个碳层至少随机选取 1 个地块，根据重要拐点坐标定位或地理空间数据，计算所选地块的面积，与项目业主的测定结果进行对比，确认项目边界内各地块面积相对误差是否超过 10%；在相对误差允许范围内时，使用项目业主的测量值；在相对误差允许范围之外时，项目业主须重新设计项目边界；

d) 识别项目实施与项目设计的边界是否出现偏移，并确认出现的偏移是否按照 6.3 节和 7.3.4 节要求调整碳层划分；

e) 确认项目边界内海域使用或土地利用类型是否发生变化，对海域使用或土地利用方式已经发生变化且连续面积 ≥ 400m² 的区域，需要从项目边界内调出。

8.2.4 项目减排量核算

核查机构须核实项目减排量核算过程的准确性、参数选择的合理性、计算结果的保守性，重

点确认项目减排量核算过程是否符合本文件第 6 章的要求，项目实施阶段每次监测和核算方法是否一致，参数选择是否合理，计算结果是否准确且符合保守性原则。

8.3 参数的审定核查要点

参数的审定与核查要点及方法见表 10。

表 10 参数的审定与核查要点及方法

参数	审定要点及方法	核查要点及方法
$A_{i,t}$	<p>a) 确认项目边界的准确性：</p> <p>——通过查阅项目设计文件、植被种植方案等，确认项目边界的实际位置；</p> <p>——如项目开始时间早于申请登记时间，每个碳层至少随机选取 1 个地块，利用单点定位精度不低于 2m 的 BDS 等卫星定位系统终端直接测定项目地块边界的拐点坐标，或利用地理空间数据分析，确认项目边界位于种植边界内，保障项目边界的准确性。</p> <p>b) 确认项目碳层面积的准确性：通过查阅项目设计文件、种植方案等，确认碳层划分是否符合 6.3 节要求。</p>	<p>a) 确认项目边界的准确性：</p> <p>——若利用 BDS 等定位终端，直接测定项目地块边界拐点坐标，应确认设备单点定位精度是否不低于 2m，同时每个碳层至少随机选取 1 个地块，核查地块边界的实际面积；</p> <p>——若利用地理空间数据（如卫星遥感影像、无人机遥感影像），在 GIS 辅助下直接读取项目地块的边界，应确认空间数据分辨率是否优于 2m（含），同时现场核查边界情况及边界内实际面积。</p> <p>b) 确认项目碳层调整（若涉及）的合理性：查阅项目监测记录，确认项目碳层调整是否符合 7.3.4 节的要求。</p>

9 方法学编制单位

在本文件编制工作中，自然资源部第三海洋研究所，以及国家海洋信息中心、北京市企业家环保基金会、自然资源部减灾中心、中国水产科学研究院黄海水产研究所、自然资源部北海发展研究院、生态环境部华南环境科学研究所、厦门大学、生态环境部环境发展中心、海南省环境科学研究院、国家海洋环境监测中心、海南大学、自然资源部第四海洋研究所等单位作出积极贡献。