

广东省海洋交通运输业碳排放核算与评估 指南

Guidelines for accounting and assessment of carbon emissions from marine
transportation enterprises in guangdong province

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

广东省知识产权投融资促进会 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性文件	1
3 术语和定义	1
4 核算边界	1
4.1 概述	3
4.2 核算和报告的范围	3
5 核算方法	3
5.1 燃料燃烧 CO ₂ 排放	4
5.2 装卸过程 CO ₂ 排放	4
5.3 购入、输出电力和热力产生的 CO ₂ 排放	4
6 营运碳强度	5
6.1 营运碳强度	5
6.2 GDP 碳强度	6
7 质量保证与文件存档	6
8 报告内容和格式规范	7
附录 A（资料性）报告格式模板	8
附录 B（资料性）相关参数值	12

前 言

本文件按照 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》给出的规则起草。

本文件由暨南大学提出。

本文件由广东省知识产权投融资促进会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

根据《2030年前碳达峰行动方案》提出的“加强碳排放统计核算能力建设，深化核算方法研究，加快建立统一规范的碳排放统计核算体系”和《广东省生态文明建设“十四五”规划》提出的“加快建立生产消费全过程温室气体排放计量、核算体系及减排政策体系”的要求，为保证广东省二氧化碳排放实现于2030年前达到峰值、2060年前达到碳中和的目标，广东省自然资源厅组织编制《广东省海洋交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南》，构建适用于海洋交通运输企业的碳排放核算体系，为企业碳排放核算提供标准化的方法和报告依据。同时也为主管部门开展重点企业温室气体报告工作、掌握重点企业温室气体排放情况和制定应对气候变化相关政策提供技术支撑。

广东省海洋交通运输业碳排放核算与评估指南

1 范围

本文件规定了海洋交通运输企业碳排放的核算与评估的相关术语和定义、核算边界、核算步骤与方法、质量保证、报告内容和格式等内容。

本文件适用于海洋交通运输企业碳排放核算和报告编制，企业可以参考本文件提供的方法核算企业碳排放量，编制企业碳排放报告。

2 规范性文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡无注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 20794-2021 海洋及相关产业分类

MEPC.1/Circ.684 船舶能效营运指数 (EEOI) 自愿使用《省级温室气体清单编制指南（试行）》
《2006年 IPCC 国家温室气体清单指南》

《中国温室气体清单研究（2005）》

《广东省企业（单位）二氧化碳排放信息报告指南（2022年修订）》

《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

碳排放 carbon emission

碳排放是指在生产、运输、使用及回收该产品时所产生的平均温室气体。在温室气体中，最主要的气体是二氧化碳（CO₂）。

注：本指南涉及的碳排放指 CO₂ 排放。

3.2

报告主体 reporting entity

具有碳排放行为并应定期核算和报告排放量的法人企业或视同法人的独立核算单位。

3.3

海洋运输企业 marine transportation enterprise

在交通运输部门登记注册、取得《水路运输服务许可证》、以营业性水路运输船舶为主要运输工具从事海洋旅客运输、海洋货物运输、水上运输辅助活动、管道运输、装卸搬运以及其他运输服务业务的企业。

3.4

海洋旅客运输企业 marine passenger transportation enterprise

从事沿海、远洋客轮运输活动的企业。

3.5

海洋货物运输企业 marine cargo transportation enterprise

从事沿海、远洋货物运输活动的企业。

3.6

沿海港口企业 coastal port enterprise

从事装卸、搬运、储存、代理等港口生产、流通或服务性经济活动的企业。

3.7

水上运输辅助活动企业 water transport auxiliary activity enterprise

从事船舶管理、船舶代理、水路旅客运输代理、水路货物运输代理等水路运输辅助性业务经营活动的企业。

3.8

货物周转量 cargo turnover

报告期内运输船舶实际运送的每批货物重量与其相应运输距离的乘积之和,计算公式为,计算单位:吨公里。

货物周转量= Σ 每批货物重量 \times 该批货物的运送距离

3.9

旅客周转量 passenger turnover

报告期内运输船舶实际运送的每位旅客与其相应运输距离的乘积之和,计算单位:人公里。

旅客周转量= Σ 运送的每位旅客 \times 该旅客运送距离

3.10

燃料燃烧排放 fuel combustion emissions

化石燃料与氧气进行燃烧产生的碳排放。

3.11

购入的电力、热力产生的排放 emission from purchased electricity and heat

企业消费的购入电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

注:热力包括蒸汽、热水。

[GB/T 32150-2015, 定义 3.9]

3.12

输出的电力、热力产生的排放 emission from exported electricity and heat

企业输出的电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

注:热力包括蒸汽、热水。

[GB/T32150-2015, 定义 3.10]

3.13

活动水平 activity data

量化导致温室气体排放的生产或消费的活动量。

3.14

排放因子 emission factor

量化单位活动水平温室气体的排放量的系数。排放因子通常基于抽样测量或统计分析获得,表示在给定操作条件下某一活动水平的代表性排放率。

3.15

碳氧化率 carbon oxidation rate

燃料中的碳在燃烧过程中完全被氧化的百分比。

3.16

碳排放强度 carbon Intensity

单位生产总值（GDP）增长所产生的二氧化碳排放量。

4 核算边界

4.1 概述

报告主体应以企业法人为边界，核算和报告其全部设施和业务产生的温室气体排放。对于海洋旅客运输企业、海洋货物运输企业，其设施和业务范围主要包括运输船舶的运营系统以及运输辅助系统；对于港口企业，其设施和业务范围主要包括装卸装备的运营系统以及装卸服务的辅助系统。其中辅助系统包括为企业业务提供服务的部门和单位（如客货运港口、办公楼、车间浴室、职工食堂及保健站等）。

如果交通运输设备的运营权发生转移（如租赁等），产生的温室气体应归至具有实际运营权的企业。

4.2 核算和报告的范围

4.2.1 燃料燃烧排放

海上交通运输企业燃料燃烧产生的二氧化碳排放来源于燃料装置（包括主机、辅机及锅炉）燃烧的燃料，包括固定燃烧装置（如辅机、锅炉等）和移动燃烧装置（如运输船舶、厂内运输车辆等）。

4.2.2 购入的电力、热力产生的排放

企业购入的电力、热力所产生的二氧化碳排放。

4.2.3 输出的电力、热力产生的排放

企业输出的电力、热力所产生的二氧化碳排放。

5 核算方法

报告主体进行企业温室气体排放核算和报告的完整工作流程包括：

- 1) 确定核算边界；
- 2) 识别排放源；
- 3) 收集活动水平数据；
- 4) 选择和获取排放因子；
- 5) 分别计算燃料燃烧排放量、企业购入和输出的电力、热力所产生的排放量；
- 6) 汇总计算企业温室气体排放量。

海上交通运输企业的温室气体排放总量等于企业核算边界内所有的燃料燃烧排放量、装卸过程过程排放量以及企业购入和输出的电力及热力产生温室气体排放量之和，按公式（1）计算：

$$E_{\text{GHG}} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出电}} - E_{\text{输出热}} \quad (1)$$

式中：

- E_{GHG} ——企业温室气体排放总量，单位为吨 CO₂ 当量（tCO₂）；
- $E_{\text{燃烧}}$ ——企业燃料燃烧排放量，单位为吨 CO₂ 当量（tCO₂）；
- $E_{\text{过程}}$ ——企业装卸过程排放量，单位为吨 CO₂ 当量（tCO₂）；
- $E_{\text{购入电}}$ ——企业购入的电力产生的排放量，单位为吨 CO₂ 当量（tCO₂）；

$E_{\text{购入热}}$ ——企业购入的热力产生的排放量，单位为吨 CO₂ 当量 (tCO₂)；

$E_{\text{输出电}}$ ——企业输出的热力产生的排放量，单位为吨 CO₂ 当量 (tCO₂)；

$E_{\text{输出热}}$ ——企业输出的热力产生的排放量，单位为吨 CO₂ 当量 (tCO₂)。

5.1 燃料燃烧 CO₂ 排放

5.1.1 计算公式

$$E_{\text{燃烧}} = \sum AD_i \times EF_i \quad (2)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ ——企业燃料燃烧排放量，单位为吨 CO₂ 当量 (tCO₂)；

AD_i ——核算和报告期内 i 燃料的活动水平，单位为吉焦 (GJ)；

EF_i ——i 燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吉焦 (tCO₂/GJ)；

i ——燃烧的化石燃料类型。

5.1.2 活动水平数据的获取

活动水平数据包括企业在核算报告期内用于其船舶的各类化石燃料的消耗量，从企业能源消费统计中获取。

5.1.3 排放因子的获取

排放因子优先使用企业实测值；若无实测值，则从现有报告和文献研究中获取。

5.2 装卸过程 CO₂ 排放

5.2.1 计算公式

$$E_{\text{过程}} = \sum AD_i \times EF_i + \sum AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} \quad (3)$$

式中：

$E_{\text{过程}}$ ——企业装卸过程排放量，单位为吨 CO₂ 当量 (tCO₂)；

AD_i ——核算和报告期内卸船过程 i 燃料的活动水平，单位为吉焦 (GJ)；

EF_i ——i 燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吉焦 (tCO₂/GJ)；

$AD_{\text{电力}}$ ——核算和报告期内卸船过程耗电量，单位为兆瓦时 (MWh)；

$EF_{\text{电力}}$ ——电力的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时 (tCO₂/MWh)。

5.2.2 活动水平数据的获取

活动水平数据包括企业在核算报告期内用于装卸货物的龙吊门、叉车等设备的化石燃料的消耗量，以企业统计的能源消耗为准。

5.2.3 排放因子的获取

排放因子来自现有报告和文献研究。

5.3 购入、输出电力和热力产生的 CO₂ 排放

5.3.1 计算公式

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电力}} \quad (4)$$

$$E_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{热力}} \quad (5)$$

$$E_{\text{输出电}} = AD_{\text{输出电}} \times EF_{\text{电力}} \quad (6)$$

$$E_{\text{输出热}} = AD_{\text{输出热}} \times EF_{\text{热力}} \quad (7)$$

式中：

- $E_{\text{购入电}}$ ——购入的电力消费对应的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{购入热}}$ ——购入的热力消费对应的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{输出电}}$ ——输出的电力对应的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{输出热}}$ ——输出的热力对应的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $AD_{\text{购入电}}$ ——购入的电力消费对应的排放量，单位为兆瓦时（MWh）；
- $AD_{\text{购入热}}$ ——购入的热力消费对应的排放量，单位为兆瓦时（MWh）；
- $AD_{\text{输出电}}$ ——输出的电力消费对应的排放量，单位为吉焦（GJ）；
- $AD_{\text{输出热}}$ ——输出的热力消费对应的排放量，单位为吉焦（GJ）；
- $EF_{\text{电力}}$ ——电力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO₂/MWh）；
- $EF_{\text{热力}}$ ——热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO₂/MWh）。

5.3.2 活动水平数据的获取

企业购入、输出的电力和热力活动水平数据可以从企业的电表和热力表记录的数据中获取，也可从企业购买电力和热力的发票或结算清单等计算凭证上的数据获取。

5.3.3 排放因子的获取

电力消费的排放因子根据企业生产地，选用国家主管部门公布的相应的区域电网平均二氧化碳排放因子进行计算；热力消费的排放因子，采用国家主管部门发布相关官方数据。

6 营运碳强度

6.1 营运碳强度

6.1.1 计算公式

$$EEOI = \sum_i \frac{AD_i \times EF_i}{m \times D} \quad (8)$$

式中：

- AD_i ——核算和报告期内 i 燃料的活动水平，单位为吉焦（GJ）；
- EF_i —— i 燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吉焦（tCO₂/GJ）；
- m ——所载货物的质量，单位为吨（t）；
- D ——货物运输的距离，单位为海里（n mile）。

6.1.2 活动水平数据的获取

活动水平数据包括企业在核算报告期内用于其船舶的各类化石燃料的消耗量，从企业能源消费统计中获取。货物运输的距离采用货物运输的实际里程，通过船舶 AIS 系统获取。所载货物的质量采用计费吨，计费吨分重量吨和体积吨，以重量吨与体积吨中费用高的作为计量单位，若重量吨大于体积吨，则按重量吨统计；若体积吨大于重量吨，则按体积吨统计。重量吨通过称量货物本身的重量获取，体积吨按以下公式进行计算：

1) 规则物品

$$V = A \times B \times H \div 5000 \quad (9)$$

式中：

V ——船舶承载物品的体积吨，单位为千克（KG）；

A ——船舶承载物品的长度，单位为厘米（cm）；

B ——船舶承载物品的宽度，单位为厘米（cm）；

H ——船舶承载物品的高度，单位为厘米（cm）。

2) 不规则物品

$$V = A_{max} \times B_{max} \times H_{max} \div 5000 \quad (10)$$

式中：

V ——船舶承载物品的体积吨，单位为千克（KG）；

A_{max} ——船舶承载物品的最长长度，单位为厘米（cm）；

B_{max} ——船舶承载物品的最宽宽度，单位为厘米（cm）；

H_{max} ——船舶承载物品的最高高度，单位为厘米（cm）。

6.2 营运碳强度

6.2.1 计算公式

$$CI = \sum_i \frac{AD_i \times EF_i}{GDP} \quad (11)$$

式中：

CI ——GDP 碳强度，单位为吨 CO₂ 当量/万元（tCO₂/万元）；

AD_i ——核算和报告期内 i 燃料的活动水平，单位为吉焦（GJ）；

EF_i —— i 燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吉焦（tCO₂/GJ）；

GDP ——报告期内企业营业收入，单位为万元。

6.2.2 数据的获取

活动水平数据包括企业在核算报告期内用于其船舶的各类化石燃料的消耗量，从企业能源消费统计中获取。企业营业收入的数据从企业会计统计数据获取。

7 质量保证与文件存档

报告主体应建立企业温室气体排放报告的质量保证和文件存档制度，包括以下内容：

- 1) 建立企业温室气体排放核算和报告的规章制度，包括负责机构、工作流程、工作周期等；
- 2) 指定专业人员负责企业温室气体排放核算和报告工作；
- 3) 建立企业温室气体排放源一览表，确定企业温室气体核算的方法；
- 4) 制定相应的监测计划，包括对不同类型的船舶单位运输周转量的监测、单位行驶里程化石燃料的消耗等；

- 5) 制定计量设备的定期校准检定计划，建立相关的校验、校准流程；
- 6) 建立完善的数据管理体系，对数据的来源、获取数据的时间、数据收集人员和核算人员等信息进行记录存档；
- 7) 建立数据的内部审核和验证程序，定期对温室气体排放数据进行交叉校验，统计核算期内数据的波动情况，确保数据的完整性和准确性。

8 报告内容和格式规范

报告主体应报告核算和报告期内温室气体排放总量，并分别报告燃料燃烧排放量、装卸过程温室气体排放排放量以及购入和输出的电力及热力产生的排放量。

8.1 报告主体基本信息

报告主体信息应包括报告主体名称、单位性质、报告年度、所属行业、统一社会信用代码、法定代表人、填报负责人和联系人信息等，还应包括运输工具的型号、数量、功率、燃料类型和数量、货运量、客运量等。

8.2 碳排放量

报告主体应报告企业在核算和报告期内温室气体的排放量，包括燃料燃烧排放量、装卸过程排放量以及购入和输出的电力和热力产生的排放量。

8.3 活动水平数据及来源

报告主体应报告核算所用活动水平数据的来源，包括企业各种燃料的消耗量和相应的低位发热量，运输船舶的类型、使用的燃料类型、船舶功率，购入和输出的电力量和热力量。

报告主体如果还从事除海洋运输外的其他生产和服务活动，并存在本部分为涵盖的温室气体排放环节，则应按照相关行业的企业温室气体排放核算和报告标准的要求，报告活动水平数据及其来源。

8.4 排放因子数据及来源

报告主体单位应报告所用排放因子的来源，包括化石燃料的热值含碳量和碳氧化率数据、装卸过程排放因子、报告主体所在地的电力排放因子和热力排放因子。

报告主体如果还从事除海洋运输外的其他生产和服务活动，并存在本部分为涵盖的温室气体排放环节，则应按照相关行业的企业温室气体排放核算和报告标准的要求，报告排放因子数据及其来源。

8.5 其他情况说明

报告主体在报告中希望添加的其他内容或对指南的修改建议。

附 录 A
(资料性)
报告格式模板

海上交通运输企业碳排放报告

报告主体（盖章）：

报告年度：

编制日期： 年 月 日

本企业核算了 年度碳排放量，并填写了相关数据表格，现将有关情况报告如下：

一、企业基本情况

二、碳排放

三、活动水平数据及来源说明

四、排放因子数据及来源说明

五、其他情况说明

本企业承诺对报告内容的真实性负责。

法人（签字）：

年 月 日

表 A.1 报告主体_____年碳排放量汇总表

排放源类别	排放量
化石燃料燃烧排放量 (tCO ₂)	
装卸过程产生的排放量 (tCO ₂)	
购入的电力产生的排放量 (tCO ₂)	
输出的电力产生的排放量 (tCO ₂)	
购入的热力产生的排放量 (tCO ₂)	
输出的热力产生的排放量 (tCO ₂)	
合计	

表 A.2 化石燃料燃烧碳排放数据表

		燃料油	柴油	天然气
活动水平	消耗量 (t, 10 ⁴ Nm ³)			
	低位发热量 (GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³)			
排放因子	单位热值含碳 (tC/GJ)			
	燃料碳氧化率 (%)			
排放量	燃料燃烧产生的碳排放 (tCO ₂)			

*企业消耗了其他能源但表中并未列出企业应将其添加上

表 A.3 购入和输出的电力产生的碳排放数据表

电网	购入电力			输出电力		
	1	2	...	1	2	...
电量 (MWh)						
排放因子 (tCO ₂ /MWh)						
排放量 (tCO ₂)						
净购入电力产生的碳排放量 (tCO ₂)						

*净购入电力=购入电力-输出电力

表 A.4 购入和输出的热力产生的碳排放数据表

	购入热力	输出热力
热力 (GJ)		
排放因子 (tCO ₂ /GJ)		
排放量 (tCO ₂)		
净购入热力产生的碳排放量 (tCO ₂)		

*净购入热力=购入热力-输出热力

表 A.5 运输船舶化石燃料消耗量统计表

船型		周转量 (千吨海里)	单位运输周转量燃料消耗量 (吨/千吨海里)	消耗量 (吨)
货运	柴油	船型 1		
		船型 2		
			
	汽油	船型 1		
		船型 2		
			
	残渣油	船型 1		
		船型 2		
			
	LNG	船型 1		
		船型 2		
			
客运	柴油	船型 1		
		船型 2		
			
	汽油	船型 1		
		船型 2		
			
	残渣油	船型 1		
		船型 2		
			
	LNG	船型 1		
		船型 2		
			

表 A.6 报告主体_____年碳强度统计表汇总表

类别	碳强度
营运碳强度 (tCO ₂ /千吨海里)	
GDP 碳强度 (tCO ₂ /万元)	

附 录 B
(资料性)
相关参数值

表 B.1 常见化石燃料特性参数推荐值

燃料种类		低位发热量 (GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率
固体燃料	无烟煤	27.631 ^d	27.49×10 ^{-3 a}	94% ^a
	烟煤	23.204 ^c	26.18×10 ^{-3 a}	93% ^a
	褐煤	15.250 ^d	28.00×10 ^{-3 a}	96% ^a
	洗精煤	26.344 ^c	25.40×10 ^{-3 a}	93% ^a
	其他洗煤	15.373 ^c	25.40×10 ^{-3 a}	90% ^a
	型煤	17.460 ^c	33.60×10 ^{-3 a}	90% ^a
	焦炭	28.446 ^c	29.40×10 ^{-3 a}	93% ^a
液体燃料	原油	42.620 ^c	29.50×10 ^{-3 c}	98% ^a
	燃料油	40.190 ^c	21.10×10 ^{-3 a}	98% ^a
	汽油	44.800 ^c	18.90×10 ^{-3 a}	98% ^a
	柴油	43.330 ^c	20.20×10 ^{-3 a}	98% ^a
	一般煤油	44.750 ^c	19.60×10 ^{-3 a}	98% ^a
	石焦油	31.000 ^c	26.60×10 ^{-3 a}	98% ^a
	焦油	33.453 ^c	22.00×10 ^{-3 b}	98% ^a
	液化天然气	44.200 ^b	15.32×10 ^{-3 a}	98% ^a
	液化石油气	50.179 ^b	17.20×10 ^{-3 a}	98% ^a
	其它石油制品	40.190 ^c	40.20×10 ^{-3 b}	98% ^a
气体燃料	天然气	389.310 ^c	15.30×10 ^{-3 a}	99% ^a
	焦炉煤气	179.810 ^d	13.58×10 ^{-3 a}	99% ^a
	高炉煤气	37.630 ^d	70.80×10 ^{-3 a}	99% ^a
	转炉煤气	79.539 ^d	49.60×10 ^{-3 a}	99% ^a
	其他煤气	52.340 ^c	12.20×10 ^{-3 a}	99% ^a

a 《省级温室气体清单编制指南（试行）》
b 《2006年 IPCC 国家温室气体清单指南》
c 《中国温室气体清单研究（2005）》
d 《广东省企业（单位）二氧化碳排放信息 报告指南（2022年修订）》

表 B.2 常见化石燃料排放因子推荐值

燃料种类		排放因子 (tCO ₂ /GJ)
固体燃料	无烟煤	1.00×10^{-1}
	烟煤	9.60×10^{-2}
	褐煤	1.03×10^{-1}
	洗精煤	9.66×10^{-2}
	其他洗煤	5.64×10^{-2}
	型煤	6.40×10^{-2}
	焦炭	1.04×10^{-1}
液体燃料	原油	1.56×10^{-1}
	燃料油	1.47×10^{-1}
	汽油	1.64×10^{-1}
	柴油	1.63×10^{-1}
	一般煤油	1.64×10^{-1}
	石焦油	1.13×10^{-1}
	焦油	1.23×10^{-1}
	液化天然气	1.62×10^{-1}
	液化石油气	1.84×10^{-1}
	其它石油制品	1.47×10^{-1}
气体燃料	天然气	1.43
	焦炉煤气	6.59×10^{-1}
	高炉煤气	1.38×10^{-1}
	转炉煤气	2.92×10^{-1}
	其他煤气	1.92×10^{-1}
排放因子参考值采用：“排放因子参考值 (tCO ₂ /GJ) = 单位热值碳含量参考值 (tC/GJ) × 44/12” 计算得出。		