ICS 13.020.10
CCS Z 04

T/CANSI

中国船舶工业行业协会团体标准

T/CANSI 69—2023

船舶及海洋工程装备造修企业碳排放核算与报告要求

Requirements of carbon emission accounting and reporting for the ship & offshore structure construction and repairment enterprises

2023-03-14 发布　　2023-03-14 实施

中国船舶工业行业协会 发布

目　次

前　言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 核算边界 2
4.1 概述 2
4.2 核算和报告范围 2
5 核算步骤与核算方法 3
5.1 核算步骤 3
5.2 核算方法 3
6 数据质量管理 7
7 报告内容和格式 7
7.1 概述 7
7.2 报告主体基本信息 7
7.3 碳排放量 7
7.4 活动水平数据及来源 8
7.5 排放因子数据及来源 8
附录 A（资料性）报告格式模板 9
附录 B（资料性）相关参数推荐值 15
参 考 文 献 17

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》给出的规定起草。

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。

本文件由中国船舶工业行业协会归口。

本文件起草单位：中国船舶集团有限公司第七一四研究所、中国船舶集团有限公司、中远海运重工有限公司、招商局工业集团有限公司、福建船舶工业集团有限公司、江苏扬子江船业集团公司、江苏新时代造船有限公司。

本文件主要起草人：谭效时、向可祺、韩占猛、宋晓晓、李明、罗文清、王天义、黄朝俊、李磊、董芳、蒲芃成、杨振民、张宏飞、周科伟、刘锋、徐振宇、孙国立、张亮亮、关攀博、张婷、华承贺、李敬岩、闫勇。

船舶及海洋工程装备造修企业碳排放核算与报告要求

1 范围

本文件规定了船舶及海洋工程装备造修企业碳排放核算与报告相关的核算边界、核算步骤与核算方法、数据质量管理、报告内容和格式等内容。

本文件适用于船舶及海洋工程装备造修企业（以下简称企业）核算企业的碳排放量，并编制碳排放报告。船用中、低速机制造企业也适用本文件。

注：船舶及海洋工程装备造修企业是指在中国境内从事船舶制造与修理、钢结构及移动钻井平台、浮动式生产平台、海洋工程作业平台、海洋工程辅助船总装等的企业。

2 规范性引用文件

下列文件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。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 213 煤的发热量测定方法

GB/T 384 石油产品热值测定法

GB/T 8984 气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定（气相色谱法）

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 22723 天然气能量的测定

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 38067 船舶制造企业能源计量器具配备和管理要求

HJ 604 环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法

HJ 644 环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法

HJ 759 环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法

DB 21/3160 工业涂装工序挥发性有机物排放标准

DB 31/934 船舶工业大气污染物排放标准

DB 33/2146 工业涂装工序大气污染物排放标准

3 术语和定义

GB/T 32150 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

报告主体 reporting entity

具有碳排放行为的法人企业或视同法人的独立核算单位。

[GB/T 32150-2015，3.2，有修改]

3.2

碳排放 carbon emission

在特定时间段内释放到大气中的二氧化碳气体（CO_2）总量（以质量单位计算）。

[GB/T 32150—2015，3.6，有修改]

3.3

燃料燃烧排放 fuel combustion emissions

燃料在氧化燃烧过程中产生的二氧化碳排放。

[GB/T 32150—2015，3.7，有修改]

3.4

过程排放 process emission

在生产、废弃物处理处置过程中除燃料燃烧之外的由于物理或化学反应、二氧化碳工质气体逸散、废气处理等造成的碳排放。

[GB/T 32150—2015，3.8，有修改]

3.5

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

企业消费的净购入电力和净购入热力（蒸汽、热水）所对应的电力或热力生产环节产生的碳排放。

[GB/T 32150—2015，3.9，有修改]

3.6

活动数据 activity data

导致碳排放或清除的生产或消费活动量的表征量。

[GB/T 32150—2015，3.12，有修改]

3.7

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的碳排放的系数。

[GB/T 32150—2015，定义3.13，有修改]

3.8

碳氧化率 carbon oxidation rate

燃料中的碳在燃烧过程中被完全氧化的百分比。

[来源：GB/T 32150—2015，3.14]

4 核算边界

4.1 概述

报告主体应以企业法人为边界，核算和报告其生产系统产生的碳排放。生产系统包括主要生产系统（如板材预处理区域、分段制作区域、涂装区域、总组搭载区域、系泊试验区域等）、辅助生产系统及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（如办公楼等）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室等）。

如果报告主体还从事船舶及海洋工程装备造修以外的其他生产服务活动，并存在本文件未涵盖的碳排放环节，则应参考其他相关行业的企业碳排放核算与报告要求进行核算并汇总报告（参见附录 A）。

4.2 核算和报告范围

报告主体进行核算和报告的范围如下：

——燃料燃烧排放；

——过程排放；
——净购入的电力、热力产生的排放。

5 核算步骤与核算方法

5.1 核算步骤

报告主体进行企业碳排放核算的工作流程包括以下步骤：
——确定核算边界；
——识别排放源；
——收集活动数据；
——选择和获取排放因子数据；
——分别计算化石燃料燃烧排放量、过程排放量、企业净购入的电力和热力产生的排放量；
——汇总计算企业碳排放量。

5.2 核算方法

5.2.1 概述

企业的碳排放总量应等于边界内所有生产系统的化石燃料燃烧所产生的排放量、过程排放量，以及企业净购入的电力和热力产生的排放量之和，按公式 （1）计算：

$$E = E_{燃烧} + E_{过程} + E_{电力} + E_{热力} \quad \cdots\cdots\cdots\

平均低位发热量的乘积，按公式（3）计算。

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad \cdots\cdots\cdots\

$$E_i = \frac{P_i \times W_i}{\sum_j P_{ij} \times M_{ij}} \times 44 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (7)$$

式中，

E_{WD} ——二氧化碳气体保护焊造成的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

E_i ——第 i 种保护气的 CO_2 排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

W_i ——第 i 种保护气的净使用量，单位为吨（t），计算方法见公式（9）；

P_i ——第 i 种保护气中 CO_2 的体积百分比（%）；

P_{ij} ——第 i 种保护气中第 j 种气体的体积百分比（%）；

M_{ij} ——第 i 种保护气中第 j 种气体的摩尔质量，单位为克每摩尔（g/mol）；

i ——保护气类型；

j ——第 i 种保护气中含 CO_2 在内的气体种类。

船舶及海洋工程装备造修生产过程中，涂装工序的挥发性有机物（VOCs）通常难以监测，故推荐用碳质量平衡法来核算通过燃烧或催化氧化等氧化型污染控制措施处理 VOCs 产生的 CO_2 排放。以涂装工序作为一个相对独立的子系统，根据该系统的 VOCs 产生量和监测的 VOCs 排放量进行 VOCs 去除量衡算，其氧化的产物 CO_2 被排放到大气中，CO_2 排放量按公式（8）计算。

$$E_{VOCs} = \frac{44}{12} \times M_{VOCs} \times CC_{VOCs} \times OF \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (8)$$

式中，

M_{VOCs} ——氧化型污染控制措施挥发性有机物去除量，单位为吨（t），计算方法见公式（10）；

CC_{VOCs}——挥发性有机物的含碳量，单位为吨碳每吨（tC/t），计算方法见公式（11）；

OF ——挥发性有机物处置装置的碳氧化率，如无实测数据可取缺省值 0.99。

5.2.3.2 活动水平数据获取

电焊保护气净使用量根据电焊保护气的购售结算凭证以及企业台账，按照公式（9）计算。其中，保护气的期初库存量、期末库存量取自企业的台账记录，购入量、售出量采用结算凭证上的数据。其他参数从保护气瓶上标识的数据获取，或由保护气供应商提供。

$$W_i = IB_i + AC_i - IE_i - DI_i \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (9)$$

式中，

W_i ——第 i 种保护气体的使用量，单位为吨（t）；

IB_i ——第 i 种保护气的期初库存量，单位为吨（t）；

IE_i ——第 i 种保护气的期末库存量，单位为吨（t）；

AC_i ——报告期内第 i 种保护气的购入量，单位为吨（t）；

DI_i ——报告期内第 i 种保护气的售出量，单位为吨（t）；

i ——含二氧化碳的电焊保护气体种类。

涂料净使用量以涂料收购结算凭证及企业台帐或统计报表为依据确定，VOCs 产生量按照 DB 21/3160、DB 33/2146、DB 31/934 等进行计算，VOCs 排放量以企业监测数据为依据确定，VOCs 去除量按公式（10）计算。其他参数从涂料包装瓶上标识的数据获取，或由涂料供应商提供。

$$M_{VOCs} = M_{op} + M_{ip} - M_{oe} - M_{ie} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (10)$$

式中，

M_{VOCs}——氧化型污染控制措施挥发性有机物去除量，单位为吨（t）；

M_{op} ——有组织排放范围内挥发性有机物产生量，单位为吨（t）；

M_{ip} ——无组织排放范围内挥发性有机物产生量，单位为吨（t）；

M_{oe} ——有组织排放范围内挥发性有机物排放量，单位为吨（t）；

M_{ie} ——无组织排放范围内挥发性有机物排放量，单位为吨（t）；

在未处理且未监测无组织排放范围内挥发性有机物的情形下，则假定此范围使用涂料产生的挥发性有机物全部排放到大气中，$M_{ip}=M_{ie}$。

5.2.3.3 排放因子数据获取

有条件的企业可自行或委托有资质的专业机构定期检测 VOCs 的含碳量，VOCs 含碳量的测定应遵循 GB/T 8984、HJ604、HJ644、HJ 759 等相关标准，其中对于 VOCs 的气体组分，应在每月至少进行一次检测，根据每种气体组分的体积浓度及该组分化学分子式中碳原子的数目计算含碳量，并根据 VOCs 月排放量，加权平均作为 VOCs 的年度含碳量。VOCs 含碳量按公式（11）计算：

$$CC_{VOCs} = \sum_n \left(\frac{12 \times V_n \times CN_n \times 10}{22.4} \right) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (11)$$

式中，

n ——挥发性有机物的各种气体组分，CO_2 除外；

CC_{VOCs}——挥发性有机物的含碳量，单位为吨碳每吨（tC/t）；

V_n ——挥发性有机物中第 n 种含碳化合物的体积浓度（%）；

CN_n ——挥发性有机物中第 n 种含碳化合物化学分子式中的碳原子数目；

12 ——碳的摩尔质量，单位为千克每千摩尔（kg/kmol）；

22.4 ——标准状况下理想气体摩尔体积，单位为标准立方米每千摩尔（Nm^3/kmol）。

5.2.4 净购入电力、热力产生的排放

5.2.4.1 计算公式

企业净购入的电力、热力产生的二氧化碳排放量按公式（12）和（13）计算。

$$E_{电力} = AD_{电力} \times EF_{电力} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (12)$$

$$E_{热力} = AD_{热力} \times EF_{热力} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (13)$$

式中，

$E_{电力}$ ——净购入的电力产生的排放，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$E_{热力}$ ——净购入的热力产生的排放，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{电力}$——企业的净购入使用的电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$AD_{热力}$——企业的净购入使用的热量，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{电力}$ ——电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO_2/MWh）；

$EF_{热力}$ ——热力供应的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO_2/GJ）。

5.2.4.2 活动水平数据获取

企业净购入电量数据以企业电表记录的读数为准，如果没有电表记录，可采用供应商提供的电费发票或者结算单等结算凭证上的数据。企业应按净购入电量所在的不同电网，分别统计净购入电量数据。

企业净购入热力数据以企业热计量表计量的读数为准，如果没有计量表记录，可采用供应商提供的供热量发票或者结算单等结算凭证上的数据。

5.2.4.3 排放因子数据获取

电网年平均供电排放因子选用国家主管部门最新发布的全国电网平均排放因子进行计算。热力供应的温室气体排放因子暂按 0.11 tCO_2/GJ 计（依据国家发改委发布的 24 个行业企业温室气体排放核算方法与报告指南），待政府主管部门发布官方数据后应采用官方发布数据并保持更新（参见附录 B）。

6 数据质量管理

报告主体应加强碳排放数据质量管理工作，包括但不限于：

——建立企业碳排放核算和报告的规章制度，包括负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等；指定专职人员负责企业碳排放核算和报告工作；

——建立健全的碳排放和能源消耗的台账记录；

——建立健全的企业碳排放参数的监测计划；

——有条件的企业，还可定期监测主要燃料的低位发热量和含碳量、重点燃烧设备的碳氧化率等参数；

——建立企业碳排放报告内部审核制度；

——建立文档的管理规范，保存碳排放核算和报告的文件和有关的数据资料。

7 报告内容和格式

7.1 概述

报告主体应参照附录 A 的格式进行报告。

7.2 报告主体基本信息

报告主体基本信息应包括报告主体名称、单位性质、报告年度、所属行业、组织机构代码、法定代表人、填报负责人和联系人信息等。

7.3 碳排放量

报告主体应报告年度碳排放总量，并分别报告化石燃料燃烧排放量、过程排放量、净购入电力和热力产生的排放量。

7.4 活动水平数据及来源

报告主体应报告企业在报告年度内用于企业生产的各种燃料的消耗量和相应的低位发热量、工业生产过程排放所涉及的原料气的消耗量、电焊保护气净使用量和混合气体的体积比、净购入的电力和热力等，并说明这些数据的来源（采用本文件的推荐值或实测值）。

报告主体如果还从事船舶及海洋工程装备造修相关生产以外的产品活动，则应参考其它相关行业的企业碳排放核算和报告要求，报告其活动水平数据及来源。

7.5 排放因子数据及来源

报告主体应报告企业在报告年度内用于生产的各种燃料的单位热值含碳量和碳氧化率数据、电网年平均供电排放因子和热力供应的排放因子等数据，并说明这些数据的来源（采用本文件的推荐值或实测值）。

报告主体如果还从事船舶及海洋工程装备造修相关生产以外的产品活动，则应参考其它相关行业的企业碳排放核算和报告要求，报告其排放因子数据及来源。

附 录 A
（资料性）
报告格式模板

A.1 《船舶及海洋工程装备造修企业碳排放报告》封面见图 A.1。

船舶及海洋工程装备造修企业碳排放报告

报告主体（盖章）：

报告年度：

编制日期： 年 月 日

图 A.1 船舶及海洋工程装备造修企业碳排放报告封面

A.2 《船舶及海洋工程装备造修企业碳排放报告》情况报告页见图 A.2。

根据中国船舶工业行业协会发布的 T/CANSI 69 本报告主体核算了_____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

本企业承诺对本报告的真实性负责。

法人代表(签字):

年　　月　　日

附表 1　报告主体年度碳排放量汇总表
附表 2　报告主体排放活动水平数据
附表 3　报告主体排放因子和计算系数

图 A.2 《船舶及海洋工程装备造修企业碳排放报告》情况报告页

A.3 《船舶及海洋工程装备造修企业碳排放报告》年度碳排放量汇总表见表 A.1。

表 A.1 年度碳排放量汇总表

源类别[1]	CO_2当量（单位：tCO_2）
化石燃料燃烧 CO_2排放	
工业生产过程 CO_2排放	
净购入的电力和热力产生的 CO_2排放	
企业碳排放总量	

[1] 应按实际排放的 CO_2源类别分别报告其排放量，多于以上源类别时自行加行报告。

A.4 《船舶及海洋工程装备造修企业碳排放报告》排放活动水平数据表见表 A.2。

表 A.2 排放活动水平数据表

排放类型		燃料品种	消耗量 t，10^4Nm^3	低位发热量 GJ/t，$GJ/10^4Nm^3$
化石燃料燃烧[2]		无烟煤		
		烟煤		
		褐煤		
		洗精煤		
		其它洗煤		
		型煤		
		石油焦		
		其他煤制品		
		焦炭		
		原油		
		燃料油		
		汽油		
		柴油		
		一般煤油		
		液化天然气		
		液化石油气		
		石脑油		
		其它石油制品		
		天然气		
工业生产过程[3]	二氧化碳气体保护焊[4]	参数名称	数值	单位
		保护气的期初库存量		t
		保护气的期末库存量		t
		保护气的购入量		t
		保护气的售出量		t
		混合气体中 CO_2 的体积百分比		%
		混合气体中气体 A 的体积百分比		%
		混合气体中气体 B 的体积百分比		%
		混合气体中气体 C 的体积百分比		%
		混合气体中气体 D 的体积百分比		%
	挥发性有机物处理[5]	有组织排放范围内挥发性有机物产生量 M_{op}		t
		无组织排放范围内挥发性有机物产生量 M_{ip}		t
		有组织排放范围内挥发性有机物排放量 M_{oe}		t
		无组织排放范围内挥发性有机物排放量 M_{ie}		t

[2] 报告主体应自行添加未在表中列出但企业实际消耗的其他能源品种。

[3] 报告主体应自行添加未在表中列出但企业实际涵盖的碳排放环节；如果还从事船舶及海洋工程装备造修行业以内的生产活动，并存在本文件未涵盖的碳排放环节，应自行加行报告。

[4] 如有更多的混合气体种类，自行加行报告。

[5] 如有更多的挥发性有机物中含碳化合物种类，自行加行报告。

排放类型		参数名称	数值	单位
工业生产过程[6]	挥发性有机物处理[7]	挥发性有机物中第 1 种含碳化合物 a 的体积浓度 V_a		%
		挥发性有机物中第 2 种含碳化合物 b 的体积浓度 V_b		%
净购入的电力、热力		电力净购入量		MWh
		热力净购入量		GJ

[6] 报告主体应自行添加未在表中列出但企业实际涵盖的碳排放环节；如果还从事船舶及海洋工程装备造修行业以内的生产活动，并存在本文件未涵盖的碳排放环节，应自行加行报告。

[7] 如有更多挥发性有机物中含碳化合物种类，自行加行报告。

A.5 《船舶及海洋工程装备造修企业碳排放报告》报告主体排放因子与计算系数表见表 A.3。

表 A.3 报告主体排放因子与计算系数表

		燃料品种	单位热值含碳量（t/GJ）	碳氧化率（%）
化石燃料燃烧[8]		无烟煤		
		烟煤		
		褐煤		
		洗精煤		
		其它洗煤		
		型煤		
		石油焦		
		其他煤制品		
		焦炭		
		原油		
		燃料油		
		汽油		
		柴油		
		一般煤油		
		液化天然气		
		液化石油气		
		石脑油		
		其它石油制品		
		天然气		
		参数名称	数值	单位
工业生产过程[9]	二氧化碳气体保护焊[10]	混合气体中 CO_2 的摩尔质量		g/mol
		混合气体中气体 A 的摩尔质量		g/mol
		混合气体中气体 B 的摩尔质量		g/mol
		混合气体中气体 C 的摩尔质量		g/mol
		混合气体中气体 D 的摩尔质量		g/mol
	挥发性有机物处理[11]	挥发性有机物中第 1 种含碳化合物 a 化学分子式中的碳原子数目		个
		挥发性有机物中第 2 种含碳化合物 b 化学分子式中的碳原子数目		个
净购入的电力、热力		电力		tCO_2/MWh
		热力		tCO_2/GJ

[8] 报告主体应自行添加未在表中列出但企业实际消耗的其他能源品种。

[9] 报告主体应自行添加未在表中列出但企业实际涵盖的碳排放环节；如果同类参数多于一种时应自行添加；如果从事船舶及海洋工程装备造修行业以内的生产活动，并存在本文件未涵盖的碳排放环节，应自行加行报告。

[10] 如有更多的混合气体种类，自行加行报告。

[11] 如有更多的挥发性有机物中含碳化合物种类，自行加行报告。

附 录 B
（资料性）
相关参数推荐值

相关参数推荐值见表B.1、表B.2。

表 B.1 常用化石燃料相关参数推荐值

燃料品种		计量单位	低位发热量（GJ/t,GJ/×10^4Nm^3）	单位热值含碳量（tC/GJ）	燃料碳氧化率
固体燃料	无烟煤	t	26.7[c]	27.4[b]×10^{-3}	94%
	烟煤	t	19.570[d]	26.1[b]×10^{-3}	93%
	褐煤	t	11.9[c]	28[b]×10^{-3}	96%
	洗精煤	t	26.334[a]	25.41[b]×10^{-3}	90%
	其它洗煤	t	12.545[a]	25.41[b]×10^{-3}	90%
	型煤	t	17.460[d]	33.6[b]×10^{-3}	90%
	石油焦	t	32.5[c]	27.5[b]×10^{-3}	98%
	其他煤制品	t	17.460[d]	33.60[d]×10^{-3}	90%
	焦炭	t	28.435[a]	29.5[b]×10^{-3}	93%
液体燃料	原油	t	41.816[a]	20.1[b]×10^{-3}	98%
	燃料油（重油）	t	41.816[a]	21.1[b]×10^{-3}	98%
	汽油	t	43.070[a]	18.9[b]×10^{-3}	98%
	柴油	t	42.652[a]	20.2[b]×10^{-3}	98%
	一般煤油	t	43.070[a]	19.6[b]×10^{-3}	98%
	液化天然气	t	44.2[c]	17.2[b]×10^{-3}	98%
	液化石油气	t	50.179[a]	17.2[b]×10^{-3}	98%
	石脑油	t	44.5[c]	20.0[b]×10^{-3}	98%
	其它石油制品	t	40.2[c]	20.0[b]×10^{-3}	98%
气体燃料	天然气	10^4Nm^3	389.31[a]	15.3[b]×10^{-3}	99%

[a] 《中国能源统计年鉴 2013》。
[b] 《省级温室气体清单编制指南（试行）》。
[c] 《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》。
[d] 《中国温室气体清单研究》（2007）。

表 B.2　其他排放因子推荐

参数名称	单位	二氧化碳排放因子
电力（全国电网平均）	tCO_2/MWh	0.5703
热力	tCO_2/GJ	0.11
注：电力二氧化碳排放因子应采用国家最新发布数值，本表电力（全国电网平均）排放因子数值出自生态环境部发布的《关于做好 2023—2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》（环办气候函〔2023〕43 号）。		

参 考 文 献

[1] 《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》.国家发展和改革委员会办公厅 发改办气候〔2015〕1722号

[2] 《中国能源统计年鉴2013》.国家统计局能源统计司

[3] 《省级温室气体清单编制指南（试行）》.国家应对气候变化战略研究和国际合作中心

[4] 《2006年IPCC国家温室气体清单指南》.联合国政府间气候变化专门委员会

[5] 《中国温室气体清单研究》（2007）.国家气候变化对策协调小组办公室

[6] 《关于做好2023—2025年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》.生态环境部办公厅 环办气候函〔2023〕43号