



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

温室气体排放核算与报告要求 第 X 部分： 制盐企业

Requirements of the carbon emissions accounting and reporting—Part X: Salt
making enterprises

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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 通则..... 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..... 8

7 报告内容和格式..... 9

 7.1 通则..... 9

 7.2 报告主体基本信息..... 9

 7.3 温室气体排放总量..... 9

 7.4 活动数据及来源..... 9

 7.5 排放因子及来源..... 9

附录 A （资料性） 制盐企业温室气体排放核算边界图..... 10

附录 B （资料性） 报告格式模板..... 11

附录 C （资料性） 相关参数缺省值..... 20

附录 D （资料性） 供热比计算方法..... 24

 D.1 供热比计算方法..... 24

 D.2 发电煤（气）耗和供热煤（气）耗计算方法..... 25

 D.3 发电碳排放强度和供热碳排放强度计算方法..... 26

 D.4 上网电量..... 27

参考文献..... 28

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》的规定起草。

本文件是GB/T 32151《温室气体排放核算与报告要求》的第**部分。GB/T 32151已经发布了以下部分：

- 第1部分：发电企业；
- 第2部分：电网企业；
- 第3部分：镁冶炼企业；
- 第4部分：铝冶炼企业；
- 第5部分：钢铁生产企业；
- 第6部分：民用航空企业；
- 第7部分：平板玻璃生产企业；
- 第8部分：水泥生产企业；
- 第9部分：陶瓷生产企业；
- 第10部分：化工生产企业；
- 第11部分：煤炭生产企业；
- 第12部分：纺织服装企业；
- 第13部分：独立焦化企业；
- 第14部分：其他有色金属冶炼和压延加工业企业；
- 第15部分：石油化工企业；
- 第16部分：石油天然气生产企业；
- 第17部分：氟化工企业；
- 第18部分：锻造企业；
- 第19部分：热处理企业；
- 第20部分：家具生产企业；
- 第21部分：铸造企业；
- 第22部分：畜禽养殖企业；
- 第23部分：种植业机构；
- 第24部分：电子设备制造企业；
- 第25部分：食品、烟草及酒、饮料和精制茶企业；
- 第27部分：陆上交通运输企业；
- 第28部分：矿山企业；
- 第29部分：机械设备制造企业；
- 第30部分：水运企业；
- 第31部分：木材加工企业；
- 第32部分：涂料生产企业；
- 第33部分：颜料生产企业；
- 第34部分：炭素材料生产企业；
- 第35部分：玻璃纤维产品生产企业；
- 第36部分：绝热材料生产企业；

- 第37部分：烧结类墙体屋面及道路用建筑材料生产企业；
- 第38部分：水泥制品生产企业；
- 第39部分：建筑石膏生产企业；
- 第40部分：建筑防水材料生产企业；
- 第41部分：工业硅生产企业；
- 第42部分：铜冶炼企业；
- 第43部分：铅冶炼企业；
- 第44部分：锌冶炼企业；
- 第45部分：磷酸及磷酸盐企业；
- 第46部分：废弃电池处理处置企业；
- 第47部分：化纤生产企业；
- 第48部分：城镇燃气供应企业；
- 第49部分：废弃物填埋处理企业；
- 第50部分：冷库运营企业；
- 第51部分：冲压企业；
- 第52部分：日用陶瓷企业；
- 第54部分：工业硫酸企业。

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。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国盐业标准化技术委员会和全国碳排放管理标准化技术委员会(SAC/TC548)共同归口。

本文件起草单位：中国轻工业信息中心、雪天盐业集团股份有限公司、福建省厦门盐业有限责任公司、云南省盐业有限公司、四川自贡驰宇盐品有限公司、中国盐业股份有限公司、天津长芦汉沽盐场有限责任公司、福建省盐业集团有限责任公司、江苏省银宝盐业有限公司、山东海化集团有限公司、自贡市轻工业设计研究院有限责任公司、中盐金坛盐化有限责任公司、湖南盐业集团有限公司、中国标准化研究院、中国盐业协会。

本文件主要起草人：赵阳、孟慧敏、魏敏、贺寄清、岳元媛、王琼、赵建国、李帮柱、林杰、刘山、孙亮、孔令朝、张翊涵、王元堃、雷文杰、曾立新、金亮、李昱慧、王传华、钮永涛、张国清、张星文、刘小强、陈晓宇、徐俊辉、杨明、牟江春。

温室气体排放核算与报告要求 第X部分：制盐企业

1 范围

本文件规定了制盐企业温室气体排放量核算和报告相关的核算边界、计量要求、数据质量管理、报告内容和格式，描述了核算步骤和核算方法。

本文件适用于制盐企业温室气体排放量的核算和报告，以盐生产制造为主要业务的企业按照本文件核算温室气体排放量，并编制企业温室气体排放报告。

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 474 煤样的制备方法

GB/T 476 煤中碳和氢的测定方法

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/T 13610 天然气的组成分析 气相色谱法

GB/T 15316 节能监测技术通则

GB/T 22723 天然气能量的测定

GB/T 32150—2025 工业企业温室气体排放核算和报告通则

DZ/T 0064.49 地下水水质分析方法 第49部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法

NB/SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮的测定 元素分析仪法

3 术语和定义

GB/T 32150—2025界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

温室气体 greenhouse gas

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：如无特别说明，本文件中的温室气体包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF₆)与三氟化氮(NF₃)。

[来源：GB/T 32150—2025，3.1]

3.2

核算单元 accounting unit

拥有多个生产经营活动场地或产业活动单位的报告主体将整个公司的资产设施按一定的逻辑（如公司组织管理结构、厂地分布、产业活动分类等）以及不重不漏的原则划分为几个空间上相对独立、物料往来易于识别及计量的区块。

[来源：GB/T 32151.10—2023，3.5]

3.3

化石燃料燃烧排放 fossil fuel combustion emission

化石燃料在氧化燃烧过程中产生的温室气体排放。

[来源：GB/T 32150—2025，3.8]

3.4

过程排放 process emission

除化石燃料燃烧之外的物理或化学变化造成的温室气体排放。

[来源：GB/T 32150—2025，3.9]

3.5

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、冷能等。

[来源：GB/T 32150—2025，3.10]

4 核算边界

4.1 通则

- a) 报告主体应以企业法人或视同法人的独立核算单位为边界，核算和报告其生产系统产生的温室气体排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统，以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（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。
- b) 核算单元划分的方式可由报告主体自行确定。在一个场所除盐产品生产外还存在其他产品生产活动，可按照生产设施划分核算单元。报告主体的温室气体核算结果为各核算单元的加和。
- c) 制盐企业根据其生产产品及生产过程的异同，其温室气体核算和报告范围包括以下部分或全部排放：化石燃料燃烧排放，过程排放，购入的电力、热力产生的排放，输出的电力、热力产生的排放。核算边界图参见附录 A。
- d) 企业所采取的二氧化碳卤水净化处理等温室气体清除活动，应单独核算并在报告中给予说明。
- e) 生物质燃料燃烧产生的二氧化碳排放，应单独核算并在报告中给予说明，但不计入温室气体排放总量。购入非石化能源电力，按 GB/T 32150—2025 的规定执行。
- f) 如果报告主体并存在本文件未涵盖的碳排放环节，则还需参考其相应行业的温室气体排放核算与报告要求进行核算并汇总报告。

4.2 核算和报告范围

4.2.1 化石燃料燃烧排放

制盐企业所涉及的化石燃料燃烧排放包括煤、油、气等燃料在各种类型的固定燃烧设备（如锅炉、内燃机等）或移动燃烧设备（厂内机动车辆）中发生氧化燃烧过程产生的二氧化碳排放。

4.2.2 过程排放

制盐企业所涉及的过程排放是指具有自发电设施的企业，其锅炉采用碳酸盐过程(如石灰石、白云石等用作原材料、助熔剂或脱硫剂等)分解产生的二氧化碳排放。

4.2.3 购入的电力、热力产生的排放

制盐企业消费的购入电力、热力（蒸汽、热水）所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

4.2.4 输出的电力、热力产生的排放

制盐企业输出的电力、热力（蒸汽、热水）所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

4.2.5 二氧化碳回收利用

制盐企业在卤水净化过程回收利用化石燃料燃烧产生的二氧化碳。

5 核算步骤与核算方法

5.1 核算步骤

报告主体进行企业温室气体排放核算的完整工作流程包括以下步骤：

- 确定核算边界，识别温室气体源；
- 制定数据质量控制计划；
- 收集活动数据，选择和获取排放因子数据；
- 分别计算燃料燃烧排放量、过程排放量、购入和输出的电力及热力产生的排放量，二氧化碳回收利用率；
- 汇总计算企业温室气体排放量。

5.2 核算方法

5.2.1 温室气体排放总量

制盐企业的温室气体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二氧化碳排放量以及企业消费的购入电力、热力所对应的二氧化碳排放量、过程二氧化碳排放量之和，同时扣除输出的电力、热力所产生的二氧化碳排放量，扣除回收利用化石燃料燃烧产生的二氧化碳的量，按公式（1）计算：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出电}} - E_{\text{输出热}} - R_{\text{CO}_2\text{回收}} \quad (1)$$

式中：

- E ——报告主体的温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $E_{\text{燃烧}}$ ——化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂e）；
- $E_{\text{过程}}$ ——锅炉采用碳酸盐分解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $E_{\text{购入电}}$ ——购入电力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂e）；
- $E_{\text{购入热}}$ ——购入热力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂e）；
- $E_{\text{输出电}}$ ——输出电力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂e）；
- $E_{\text{输出热}}$ ——输出热力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂e）；
- $R_{\text{CO}_2\text{回收}}$ ——回收利用化石燃料燃烧产生的二氧化碳，单位为吨二氧化碳（tCO₂e）。

5.2.2 化石燃料燃烧排放

5.2.2.1 通则

- 1) 采取热电联产等方式自供热、自发电的制盐企业，按用于生产系统动力所消费的化石燃料核算其燃烧排放的二氧化碳量；
- 2) 企业中有多个核算单元按物料平衡法计算，其所使用的电力和热力所产生的二氧化碳排放采用供热比计算排放强度，参见附录 D；
- 3) 企业按照 GB 17167 要求配置和管理计量设施；
- 4) 优先采用化石燃料碳元素实测值。未开展化石燃料碳元素实测的，可使用特性参数缺省值计算，参见附录 C 表 C.1。

5.2.2.2 计算公式

化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量是核算和报告年度内各种化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加总，按公式（2）计算：

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

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ ——核算和报告年度内化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

AD_i ——核算和报告年度内第*i*种化石燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ）；

EF_i ——第*i*种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ）；

i ——燃料类型代号。

5.2.2.3 活动数据获取

化石燃料燃烧的活动数据是核算和报告年度内各种化石燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积。

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad (3)$$

式中：

AD_i ——核算和报告年度内第*i*种化石燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ）；

NCV_i ——核算期内第*i*种化石燃料平均低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t），对气体燃料，单位为吉焦每万标立方米（GJ/10⁴Nm³）；

FC_i ——第*i*种化石燃料的净消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t），对气体燃料，单位为万标立方米（10⁴Nm³）；

i ——燃料类型代号。

5.2.2.4 化石燃料消耗量（FC）

对不同化石燃料分类核算。燃料消耗量的计量应符合以下要求：

- a) 燃煤消耗量应优先采用入炉煤测量结果，采用生产系统记录的计量数据。不具备入炉煤测量条件的，根据每日或每批次入厂煤盘存测量数值统计，采用购销存台账中的消耗量数据；
- b) 燃油、燃气消耗量应优先采用月度内连续测量的结果，按月进行数据统计。不具备连续测量条件的，通过盘存测量得到购销存台账中月度消耗量数据。

5.2.2.5 低位发热量（NCV）

年平均低位发热量由每批次平均低位热量加权平均计算得到，其权重是每检测批次所对应化石燃料消耗量。按月度进行加权统计，建立台账。

低位发热量的具体测量方法和实验室及设备仪器标准应遵循GB/T 213、GB/T 384、GB/T 22723等标准，可采取企业自行检测、委托检测或采用与供应商交易结算合同中的平均低位发热量进行。未开展燃料低位发热量实测或实测不符合要求的，采用附录C表C.1中化石燃料平均低位发热量的缺省值。收到基低位发热量的测定要求如下：

表 1 化石燃料收到基低位发热量的测定要求

序号	化石燃料	检测方法	检测频次	要求
1	燃煤	GB/T 213	每天至少一次	应优先采用每日入炉煤检测数值。不具备入炉煤检测条件的，采用每日或每批次入厂煤检测数值。燃煤收到基低位发热量的测定应与燃煤消耗量数据获取状态一致（均为入炉煤或入厂煤）。
2	燃油	GB/T 384	每批次入厂时或每季度进行一次	当某批次或某季度燃油收到基低位发热量无实测时，采用缺省值，参见附录 C 表 C.1。
3	天然气	GB/T 22723	每批次燃料入厂时或每半年进行一次	当某批次或某半年度燃气低位发热量无实测时，采用缺省值，参见附录 C 表 C.1。

生物生物质混合燃料发电机组以及垃圾焚烧发电机组中化石燃料的低位发热量应参考上述燃煤、燃油的低位发热量测量和计算方法。

5.2.2.6 排放因子数据获取

化石燃料燃烧的二氧化碳排放因子由燃料的单位热值含碳量和碳氧化率等参数计算得到，按公式(4)计算：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots (4)$$

式中：
EF_i——第i种化石燃料二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ）；
CC_i——第i种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）；
OF_i——第i种化石燃料的碳氧化率，采用缺省值；
 $\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量比。

5.2.2.6.1 单位热值含碳量

具备条件的企业可对单位热值含碳量开展实测或委托专业机构进行检测；也可采用与相关方结算凭证中提供的实测值。未开展燃料元素碳实测或实测不符合要求的，采用附录C表C.1中化石燃料单位热值含碳量的缺省值。

5.2.2.6.1.1 企业应每天采集入炉煤的缩分样品，每月的最后一天将该月的每天获得的缩分样品混合，测量基元素碳含量与低位发热量；入炉煤的缩分样品的制备应符合 GB/T 474 要求。燃煤元素碳含量的具体测量标准应符合 GB/T 476 要求，燃煤低位发热量的具体测量标准应符合 GB/T 213 要求。

燃煤年平均单位热值含碳量通过燃煤每月的单位热值含碳量加权平均计算得出，其权重为入炉煤月活动水平。燃煤月平均单位热值含碳量按式(5)计算：

$$CC_{煤} = \frac{c_{煤}}{NVC_{煤}} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$CC_{煤}$ ——燃煤的月平均单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦 (tC/GJ)；

$NCV_{煤}$ ——燃煤的月平均低位发热量，单位为吉焦每吨 (GJ/t)；

$C_{煤}$ ——燃煤的月平均元素碳含量，以%表示。

5.2.2.6.1.2 油品燃料可在每批次入厂时或每季度进行一次检测，燃油元素碳含量的测定应遵循 NB/SH/T 0656。燃油的年度平均元素碳含量由每批次或每季度平均元素碳含量加权平均计算得到，其权重为每批次或每季度燃油消耗量。

5.2.2.6.1.3 对天然气等气体燃料可在每批次燃料入厂时或每半年进行一次检测，燃气元素碳含量的测定应遵循 GB/T 13610 和 GB/T 8984 等文件的要求。燃气的年度平均元素碳含量由每批次或每半年度平均元素碳含量加权平均计算得到，其权重为每批次或每半年度燃气消耗量。

5.2.2.6.1.4 对于生物质混合燃料发电机组以及垃圾焚烧发电机组中化石燃料的单位热值含碳量，应参考上述单位热值含碳量的测量和计算方法。

5.2.2.6.2 燃料碳氧化率

燃料碳氧化率参见附录C表C.1中各燃料品种对应的缺省值。

5.2.3 过程排放

5.2.3.1 计算公式

使用碳酸盐作原材料产生的二氧化碳排放，根据原料输入的碳量以及产品输出的碳量按碳质量平衡法计算，计算公式见公式(6)

$$E_{原料,i} = \sum_i (AD_i \times CC_i) \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$E_{原料,i}$ ——第 i 种碳酸盐原料产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳 (tCO₂)；

AD_i ——原料的投入量，单位为吨 (t)；

CC_i ——碳酸盐的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吨 (tCO₂/t)；

i ——燃料类型代号。

5.2.3.2 活动数据获取

以企业台账或统计报表为依据，确定原料投入量。

5.2.3.3 排放因子数据获取

可以根据物质成分或纯度以及每种物质的化学分子式和碳原子的数目来计算，或参考附录C表C.2中的缺省值。

5.2.4 购入和输出的电力、热力产生的排放

5.2.4.1 计算公式

5.2.4.1.1 购入电力产生的二氧化碳排放量按公式 (7) 计算：

$$E_{购入电} = AD_{购入电} \times EF_{电} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- $E_{\text{购入电}}$ ——购入电力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $AD_{\text{购入电}}$ ——核算和报告年度内的外购电力，单位为兆瓦时（MWh）；
 $EF_{\text{电}}$ ——全国电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO₂/MWh）。

5.2.4.1.2 购入热力产生的二氧化碳排放量按公式（8）计算：

$$E_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{热}} \quad (8)$$

式中：

- $E_{\text{购入热}}$ —— 购入热力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $AD_{\text{购入热}}$ ——核算和报告年度内的外购热力，单位为吉焦（GJ）；
 $EF_{\text{热}}$ ——热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ）。

5.2.4.1.3 输出电力产生的二氧化碳排放量按公式（9）计算：

$$E_{\text{输出电}} = AD_{\text{输出电}} \times EF_{\text{电}} \quad (9)$$

式中：

- $E_{\text{输出电}}$ ——输出电力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $AD_{\text{输出电}}$ ——核算和报告年度内的输出电力，单位为兆瓦时（MWh）；
 $EF_{\text{电}}$ ——供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO₂/MWh）。

5.2.4.1.4 输出热力产生的二氧化碳排放量按公式（10）计算：

$$E_{\text{输出热}} = AD_{\text{输出热}} \times EF_{\text{热}} \quad (10)$$

式中：

- $E_{\text{输出热}}$ ——输出热力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $AD_{\text{输出热}}$ ——核算和报告年度内的输出热力，单位为吉焦（GJ）；
 $EF_{\text{热}}$ ——热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ）。

5.2.4.2 活动数据获取

5.2.4.2.1 企业应建立能源消费台帐，按月记录购入和输出的电力、热力数据。

5.2.4.2.2 企业购入和输出的电量数据应以结算电表为准；如果没有，可采用电费发票或结算单等结算凭证上的数据。

5.2.4.2.3 企业购入和输出热力数据应以计算热力表或计量表为准；如果没有，以热力购售结算凭证或结算单等结算凭证上数据。

5.2.4.2.4 非热量单位可分别按照如下方法换算为热量单位：

a) 以质量单位计量的热水可按公式（11）转换为热量单位：

$$AD_{\text{热水}} = Ma_W \times (T_W - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad (11)$$

式中：

- $AD_{\text{热水}}$ ——热水的热量，单位为吉焦（GJ）；
 Ma_W ——热水的质量，单位为吨（t）；
 T_W ——热水温度，单位为摄氏度（℃）；
4.1868 ——水在常温下的比热，单位为千焦每千克摄氏度[kJ/（kg·℃）]。

b) 以质量单位计量的蒸汽可按公式（12）转换为热量单位：

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3} \cdots \cdots (12)$$

式中：

$AD_{\text{蒸汽}}$ ——蒸汽的热量，单位为吉焦（GJ）；

Ma_{st} ——蒸汽的质量，单位为吨（t）；

En_{st} ——蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克（kJ/kg）。饱和蒸汽和过热蒸汽的热焓可分别参考附录C表C.3和表C.4。

83.74 ——给水温度为20℃时热水的焓值，单位为千焦每千克（kJ/kg）。

5.2.4.3 排放因子数据获取

采用国家电网电力的 $EF_{\text{电力}}$ 应采用中华人民共和国生态环境部、国家统计局发布的最新数据；采用自发电厂电力的 $EF_{\text{电力}}$ ，参考附录D按供热比计算。

热力排放因子优先采用供热单位的实测值，可参考附录D按供热比计算；也可按0.11tCO₂/GJ计算。

5.2.5 二氧化碳利用

5.2.5.1 计算公式

企业采用石灰—二氧化碳法（CaO—CO₂）卤水净化工艺，利用化石燃料燃烧产生的二氧化碳与原卤中钙离子化学反应生成碳酸钙沉淀，通过过程监测反应前后氢氧化钠的减少量计算二氧化碳量的消耗量，按公式（13）计算。

$$R_{CO_2\text{回收}} = 0.5502 \times W_{(\text{NaOH})} \times V \times 10^{-6} \cdots \cdots (13)$$

式中：

$R_{CO_2\text{回收}}$ ——二氧化碳消耗量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$W_{(\text{NaOH})}$ ——氢氧化钠参加反应前后的浓度差，浓度值保留小数点后2位有效数字，单位为g/L；

V ——参加二级反应的卤水体积，数值保留小数点后2位有效数字，单位L；

0.5502 ——氢氧化钠与二氧化碳反应计算系数，按摩尔质量换算；

10^{-6} ——克换算为吨的单位换算系数。

5.2.5.2 活动数据获取

企业应实测卤水通入烟气前后的氢氧化钠浓度值，每批净化卤水均应按DZ/T0064.49方法检测氢氧根离子。参加二级反应的卤水体积按流量计计量的每批输出精卤计算。根据每日或每批次精卤输送量测量数值统计，月度按照加权平均法以精卤输送量为权计算二氧化碳利用量。

按月进行数据台账登记，年度值为月度消耗量总和。

6 数据质量管理

报告主体宜加强温室气体排放数据质量管理工作，包括但不限于：

- 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温室气体排放核算和报告工作；
- 根据各种类型的温室气体排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立企业碳排放源一览表，对于不同等级的排放源的活动数据和排放因子数据的获取提出相应的要求；
- 对现有监测条件进行评估，制定相应的数据质量控制计划，包括对活动数据的监测和对燃料低位发热量（涉及相关的采样方案、采样频次、采样点、采样方式、采样检验等，对发热量

的检测结果有影响的因素需进行管理，保留记录）等参数的监测（明确监测项目、监测频次、参数获取方式、频次、涉及的计算方法等）及获取要求；定期对计量器具、检测设备和在线监测仪表进行维护管理，并记录存档；

- d) 建立健全温室气体排放数据记录管理体系，建立台账和原始记录凭证管理制度，包括数据来源，数据获取时间以及相关责任人等信息的记录管理；
- e) 建立企业温室气体排放报告内部审核制度。定期对温室气体排放数据进行交叉校验，对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案。

7 报告内容和格式

7.1 通则

报告内容应包括报告主体基本信息、温室气体排放量、活动数据及其来源和排放因子及其来源；报告格式参照附录B。

7.2 报告主体基本信息

7.2.1 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、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。

7.2.2 对企业法人边界、产品及工艺流程、核算单元划分以及碳源流和排放源识别情况的详细说明（必要时请附表和附图）。

7.3 温室气体排放总量

报告主体应在阐述企业边界、核算单元划分、碳源流及排放源识别的基础上，报告年度温室气体排放总量，并分别报告燃料燃烧排放量、购入和输出的电力及热力产生的排放量以及二氧化碳回收利用量。

7.4 活动数据及来源

7.4.1 报告主体应结合碳源流的识别和划分情况，分别报告所核算的各个排放源的活动数据，并说明它们的数据来源或资料凭据、监测方法、记录频率等。

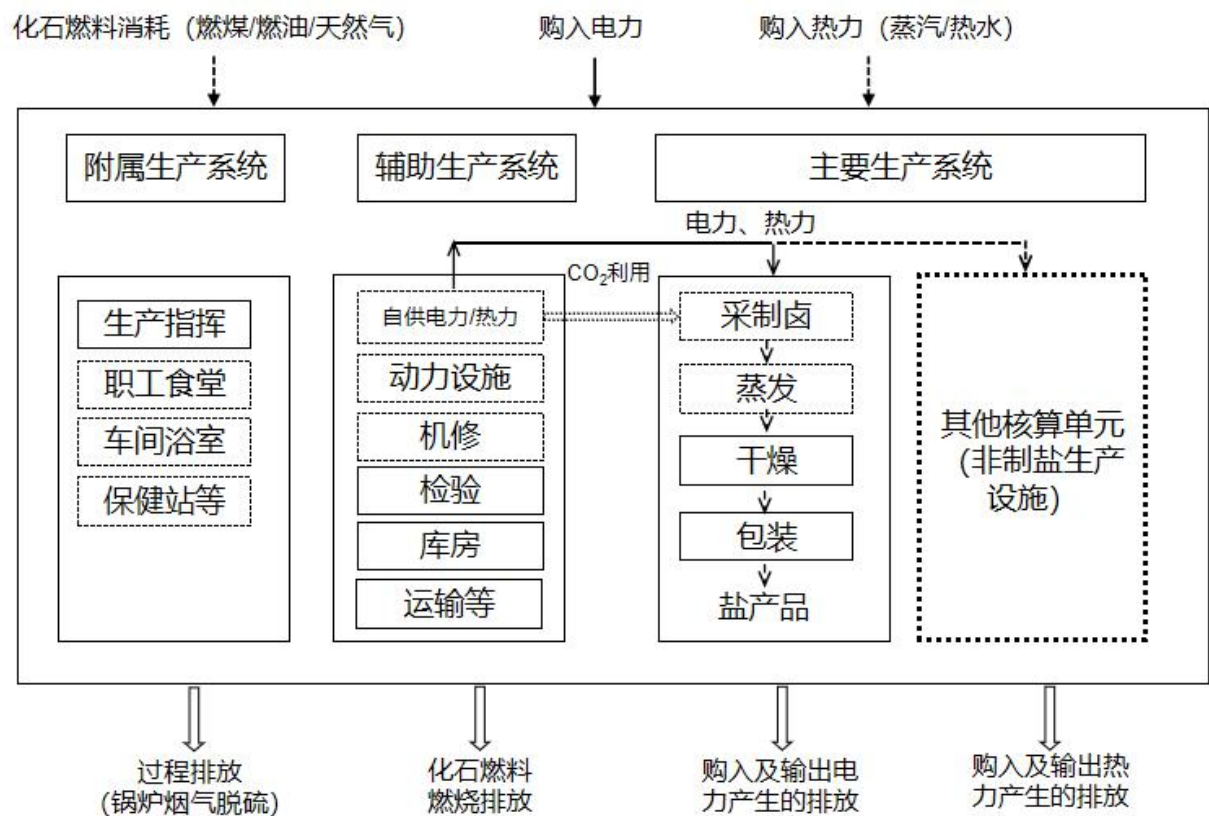
7.4.2 报告主体如果除制盐外还生产其他产品，并存在本文件未涵盖的碳排放环节，则应参考其它相关行业的企业温室气体排放报告标准的要求，报告其活动数据及来源。

7.5 排放因子及来源

7.5.1 报告主体应分别报告各项活动数据所对应的含碳量或其他排放因子计算参数，并说明它们的数据来源、参考出处、相关假设及其理由等。

7.5.2 报告主体如果除制盐外还生产其他产品，并存在本文件未涵盖的碳排放环节，则应参考其它相关行业的企业温室气体排放报告的要求，报告其排放因子数据及来源。

附 录 A
(资料性)
制盐企业温室气体排放核算边界图



附录 B
(资料性)
报告格式模板

制盐企业温室气体排放报告

报告主体（盖章）：
报告年度：
编制日期： 年 月 日

图 B.1 报告格式模板

图 B.1 报告格式模板（续）

本报告主体核算了_年度温室气体排放量，相关数据表格。

现将有关情况报告如下：

一、报告主体基本情况

二、温室气体排放量

三、活动数据及来源说明

四、排放因子数据及来源说明

五、其他需要说明的情况

本企业承诺对本报告的真实性的负责。

法定代表人或授权代表（签字）：

年 月 日

表 B.1 报告主体_____年温室气体排放量汇总表

源类别	排放量 tCO ₂ e
化石燃料燃烧 CO ₂ 排放	
购入电力产生的排放量	
购入热力产生的排放量	
过程排放量	
输出电力产生的排放量	
输出热力产生的排放量	
利用化石燃料燃烧的二氧化碳量	
企业温室气体排放总量	

表 B.2 报告主体排放活动数据

排放源类别	化石燃料种类	消耗量 t 或 10 ⁴ Nm ³	低位发热量 GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³
化石燃料燃烧	燃煤		
	燃料油		
	汽油		
	柴油		
	天然气		
碳酸盐分解	石灰石		——
购入电力	参数名称	数据	单位
	电力购入量		MWh
购入热力	参数名称	数据	单位
	蒸汽购入量		GJ
输出电力	参数名称	数据	单位
	电力购入量		MWh
输出热力	参数名称	数据	单位
	蒸汽购入量		GJ
注：企业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。			

表 B.3 报告主体排放因子和计算系数

排放源类别	化石燃料种类	单位热值含碳量 tC/GJ	碳氧化率 %
化石燃料燃烧	燃煤		
	燃料油		
	汽油		
	柴油		
	天然气		
碳酸盐分解	参数名称	数据	单位
	年平均排放因子		tCO ₂ / t
购入电力	参数名称	数据	单位
	年平均供电排放因子		tCO ₂ /MWh
购入热力	参数名称	数据	单位
	年平均热力排放因子		tCO ₂ /GJ
输出电力	参数名称	数据	单位
	年平均电力排放因子		tCO ₂ /MWh
输出热力	参数名称	数据	单位
	年平均热力排放因子		tCO ₂ /GJ
注：企业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。			

表 B.4 化石燃料燃烧排放统计台账

参数*2*3		单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
A	燃料消耗量*1	t 或 10 ⁴ Nm ³													
B	收到基元素碳含量	tC/t													
C	燃料低位发热量	GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³													
D	单位热值含碳量	tC/GJ													
E	碳氧化率	%													
F=A×B×E×44/12 或=A×C×D×E×44/12		化石燃料燃烧排放量*1	tCO ₂												
掺烧生物质	H	掺烧生物质品种名称	/												
	I	锅炉效率	%												
	J	锅炉产热量	GJ												
	K=∑A×C	化石燃料热量	GJ												
	L=(J/I- K)/(J/I)	生物质热量占比	%												

填报说明：

- 1.对于有多种燃料类型的，按不同燃料类型进行填报。企业应自行添加未在表中列出内容。企业未涉及内容可删除。
- 2.各参数按照本标准要求计算和获取。对于燃料低位发热量，应与燃料消耗量的状态一致，优先采用实测值。
- 3.各参数按四舍五入保留小数位如下：
 - a) 燃煤、燃油消耗量单位为 t，燃气消耗量单位为 10⁴Nm³，保留到小数点后两位；
 - b) 燃煤、燃油低位发热量单位为 GJ/t，燃气低位发热量单位为 GJ/10⁴Nm³，保留到小数点后三位。液体燃料、气体燃料可按照缺省值计算；
 - c) 收到基元素碳含量单位为 tC/t，保留到小数点后四位；
 - d) 单位热值含碳量单位为 tC/GJ，保留到小数点后五位；
 - e) 化石燃料燃烧排放量单位为 tCO₂，保留到小数点后两位；
 - f) 锅炉效率以%表示，保留到小数点后一位；
 - g) 锅炉产热量单位为 GJ，保留到小数点后两位；
 - h) 化石燃料热量单位为 GJ，保留到小数点后两位；

- i) 生物质热量占比以%表示，保留到小数点后一位。

表 B.5 购入、输出电力热力排放统计台账

参数		单位	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
M	购入使用电量	MW.h													
N	电网排放因子	tCO ₂ /MW.h													
O=M×N	购入电力 CO ₂ 排放量	tCO ₂													
P	购入使用蒸汽质量	t													
	购入蒸汽的热焓	kJ/kg													
Q	热力排放因子	tCO ₂ /MW.h													
R=P×Q	购入热力 CO ₂ 排放量	tCO ₂													
S	输出电量	MW.h													
T	电力排放因子	tCO ₂ /MW.h													
U=S×T	输出电力 CO ₂ 排放量	tCO ₂													
V	输出蒸汽质量	t													
	输出蒸汽的热焓	kJ/kg													
W	热力排放因子	tCO ₂ /MW.h													
X=V×W	输出热力 CO ₂ 排放量	tCO ₂													

填报说明：

- 1.电量单位为MW.h，四舍五入保留到小数点后三位；电力对应的排放量单位为tCO₂，四舍五入保留到小数点后两位。
- 2.蒸汽的质量单位t，取整数；热量焓值四舍五入保留到小数点后一位；热力排放因子，四舍五入保留到小数点后两位。
- 3.热电联产等自发电、自供热企业，电力排放因子和热力排放因子按供热比计算，参见附表B.6。

表 B.6 热电联产发电煤（气）耗和供热煤（气）耗计算汇总表

参数	单位	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
标煤消耗量	tce													
耗标煤发热总量	kJ													
蒸汽总产量	t													
产出蒸汽焓值	kJ/kg													
产热量	GJ													
供汽量	t													
供汽焓值	kJ/kg													
供热量	GJ													
供热比	%													
发电量	MW.h													
供电量	MW.h													
产汽耗标煤率	%													
发电耗标煤率	%													
发电煤（气）耗	tce/MW.h 或 $10^4\text{Nm}^3/\text{MW.h}$													
供热煤（气）耗	tce/GJ 或 $10^4\text{Nm}^3/\text{GJ}$													
发电碳排放强度	tCO ₂ /MW.h													
供热碳排放强度	tCO ₂ /GJ													
上网电量	MW.h													
二氧化碳排放总量	tCO ₂													

填报说明：

各参数按四舍五入保留小数位如下：

- a) 电量单位为 MW.h，保留到小数点后三位；
- b) 热量单位为 GJ，保留到小数点后两位；
- c) 焓值单位为 kJ/kg，保留到小数点后两位；

- d) 运行小时数单位为 h，保留到小数点后两位；
- e) 负荷（出力）系数以%表示，保留到小数点后两位；
- f) 机组二氧化碳排放量单位为 tCO₂，四舍五入保留整数位。

附 录 C
(资料性)
相关参数缺省值

相关参数缺省值见表C.1—表C.4。

表 C.1 常见化石燃料特性参数缺省值

燃料品种		计量单位	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	t	26.7 ^c	0.0274 ^b	94 ^b
	烟煤	t	19.570 ^d	0.0261 ^b	93 ^b
	褐煤	t	11.9 ^c	0.028 ^b	96 ^b
	洗精煤	t	26.334 ^a	0.02541 ^b	90 ^d
	其他洗煤	t	12.545 ^a	0.02541 ^b	90 ^d
	型煤	t	17.460 ^d	0.0336 ^b	90 ^b
	其他煤制品	t	17.460 ^d	0.0336 ^b	98 ^b
液体 燃料	原油	t	41.816 ^a	0.02008 ^b	98 ^b
	燃料油	t	41.816 ^a	0.0211 ^b	
	汽油	t	43.070 ^a	0.0189 ^b	
	煤油	t	43.070 ^a	0.0196 ^b	
	柴油	t	42.652 ^a	0.0202 ^b	
	液化石油气	t	50.179 ^{a, c}	0.0172 ^c	
	液化天然气	t	51.498 ^f	0.0172 ^c	
	其他石油制品	t	41.031 ^d	0.0200 ^c	
气体 燃料	天然气	10 ⁴ Nm ³	389.31 ^a	0.01532 ^b	99 ^b
	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	173.54 ^d	0.0121 ^c	
	高炉煤气	10 ⁴ Nm ³	33.00 ^d	0.0708 ^c	
	转炉煤气	10 ⁴ Nm ³	84.00 ^d	0.0496 ^c	
	炼厂干气	t	45.998 ^a	0.0182 ^b	
	其他煤气	10 ⁴ Nm ³	52.27 ^a	0.0122 ^c	
^a 数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2021》。					
^b 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南(试行)》。					
^c 数据取值来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》。					
^d 数据取值来源为《中国温室气体清单研究》。					
^e 数据取值来源为 GB/T 2589《综合能耗计算通则》。					

表 C. 2 常见碳酸盐的二氧化碳排放因子缺省值

碳酸盐	排放因子 (tCO ₂ /t)
CaCO ₃	0.4397
MgCO ₃	0.5220
NaCO ₃	0.4149
NaHCO ₃	0.5237
FeCO ₃	0.3799
MnCO ₃	0.3829
BaCO ₃	0.2230
LiCO ₃	0.5955
K ₂ CO ₃	0.3184
SrCO ₃	0.298
CaMg(CO ₃) ₂	0.4773

表 C. 3 饱和蒸汽热焓表

压力 (MPa)	温度 (°C)	焓 (kJ/kg)	压力 (MPa)	温度 (°C)	焓 (kJ/kg)
0.001	6.98	2513.8	1.00	179.88	2777.0
0.002	17.51	2533.2	1.10	184.06	2780.4
0.003	24.10	2545.2	1.20	187.96	2783.4
0.004	28.98	2554.1	1.30	191.60	2786.0
0.005	32.90	2561.2	1.40	195.04	2788.4
0.006	36.18	2567.1	1.50	198.28	2790.4
0.007	39.02	2572.2	1.60	201.37	2792.2
0.008	41.53	2576.7	1.70	204.30	2793.8
0.009	43.79	2580.8	1.80	207.10	2795.1
0.010	45.83	2584.4	1.90	209.79	2796.4
0.015	54.00	2598.9	2.00	212.37	2797.4
0.020	60.09	2609.6	2.20	217.24	2799.1
0.025	64.99	2618.1	2.40	221.78	2800.4
0.030	69.12	2625.3	2.60	226.03	2801.2
0.040	75.89	2636.8	2.80	230.04	2801.7
0.050	81.35	2645	3.00	233.84	2801.9
0.060	85.95	2653.6	3.50	242.54	2801.3
0.070	89.96	2660.2	4.00	250.33	2799.4
0.080	93.51	2666	5.00	263.92	2792.8

0.090	96.71	2671.1	6.00	275.56	2783.3
0.10	99.63	2675.7	7.00	285.80	2771.4
0.12	104.81	2683.8	8.00	294.98	2757.5
0.14	109.32	2690.8	9.00	303.31	2741.8
0.16	113.32	2696.8	10.0	310.96	2724.4
0.18	116.93	2702.1	11.0	318.04	2705.4
0.20	120.23	2706.9	12.0	324.64	2684.8
0.25	127.43	2717.2	13.0	330.81	2662.4
0.30	133.54	2725.5	14.0	336.63	2638.3
0.35	138.88	2732.5	15.0	342.12	2611.6
0.40	143.62	2738.5	16.0	347.32	2582.7
0.45	147.92	2743.8	17.0	352.26	2550.8
0.50	151.85	2748.5	18.0	356.96	2514.4
0.60	158.84	2756.4	19.0	361.44	2470.1
0.70	164.96	2762.9	20.0	365.71	2413.9
0.80	170.42	2768.4	21.0	369.79	2340.2
0.90	175.36	2773	22.0	373.68	2192.5

表 C.4 过热蒸汽热焓见表

单位: kJ/kg

温度	压力											
	0.01 MPa	0.1 MPa	0.5 MPa	1 MPa	3 MPa	5 MPa	7 MPa	10 MPa	14 MPa	20 MPa	25 MPa	30 MPa
10 °C	42	42.1	42.5	43	44.9	46.9	48.8	51.7	55.6	61.3	66.1	70.8
20 °C	83.9	84	84.3	84.8	86.7	88.6	90.4	93.2	97	102.5	107.1	111.7
40 °C	167.4	167.5	167.9	168.3	170.1	171.9	173.6	176.3	179.8	185.1	189.4	193.8
60 °C	261.3	251.2	251.2	251.9	253.6	255.3	256.9	259.4	262.8	267.8	272	276.1
80 °C	264.93	335	335.3	335.7	337.3	338.8	340.4	342.8	346	350.8	354.8	358.7
100 °C	268.73	267.65	419.4	419.7	421.2	422.7	424.2	426.5	429.5	434	437.8	441.6
120 °C	272.54	271.68	508.9	504.3	505.7	507.1	508.5	510.6	513.5	517.7	521.3	524.9
140 °C	276.36	275.66	589.2	589.5	590.8	592.1	593.4	595.4	598	602	605.4	603.1
160 °C	280.2	279.62	276.73	675.7	676.9	678	679.2	681	683.4	687.1	690.2	693.3
180 °C	284.06	283.57	281.21	277.73	764.1	765.2	766.2	767.8	769.9	773.1	775.9	778.7
200 °C	287.93	287.52	285.55	282.75	853	853.8	854.6	855.9	857.7	860.4	862.8	856.2
220 °C	291.83	291.47	289.8	287.49	943.9	944.4	945.0	946	947.2	949.3	951.2	953.1
240 °C	295.74	295.43	293.99	292.05	282.3	1037.8	1038.0	1038.4	1039.1	1040.3	1041.5	1024.8
260 °C	299.68	299.41	298.15	296.48	288.55	1135	1134.7	1134.3	1134.1	1134	1134.3	1134.8
280 °C	303.65	303.4	302.29	300.83	294.18	285.7	1236.7	1235.2	1233.5	1231.6	1230.5	1229.9
300 °C	307.63	307.41	306.42	305.13	299.42	292.54	2839.2	1343.7	1339.5	1334.6	1331.5	1329
350 °C	317.7	317.53	316.76	315.7.7	311.5.7	306.9.2	301.7.0	292.4.2	275.3.5	164.8.4	162.6.4	161.1.3
400 °C	327.94	327.8	321.78	326.4	323.1.6	319.6.9	315.9.7	309.8.5	300.4	282.0.1	258.3.2	215.9.1
420 °C	3320.96	3319.68	331.38	330.6.6	327.6.9	324.5.4	321.1.0	315.5.9.8	307.2.7.2	291.7.0.2	273.0.7.6	242.4.7
440 °C	3362.52	3361.36	335.5.9	334.9.3	332.1.9	329.3.2	326.2.3	321.3.4.6	314.1.4.4	301.3.9.4	287.8.3.2	269.0.3
450 °C	338.33	338.22	337.7.1	337.0.7	334.4.4	331.6.8	328.8.0	324.2.2	317.5.8	306.2.4	295.2.1	282.3.1
460 °C	3404.42	3403.34	339.8.3	339.2.1	336.6.8	334.0.4	331.2.4	326.8.5.8	320.5.2.4	309.7.9.6	299.4.6.8	287.5.2.6
480 °C	3446.66	3445.62	344.0.9	343.5.1	341.1.6	338.7.2	336.1.3	332.1.3.4	326.4.1.2	316.9.0.8	307.9.8.4	297.9.5.8
500 °C	3488.9	3487.9	348.3.7	347.8.3	345.6.4	343.3.8	341.0.2	337.4.1	332.3	324.0.2	316.5	308.3.9
520 °C	3531.82	3530.9	352.6.9	352.1.8.6	350.1.2.8	348.0.1.2	345.8.6	342.5.1	337.8.4	330.3.7	323.7	316.6.1
540 °C	3574.74	3573.9	357.0.1	356.5.4.2	354.6.1.6	352.6.4.4	350.6.4	347.5.4	343.2.5	336.4.6	330.4.7	324.1.7
550 °C	3593.2	3595.4	359.1.7	358.7.2	356.8.6	354.9.6	353.0.2	350.0.4	345.9.2	339.4.3	333.7.3	327.7.7
560 °C	3618	3617.22	361.3.6.4	360.9.2.4	359.1.1.8	357.2.7.6	355.4.1	352.5.4	348.5.8	342.3.6	336.9.2	331.2.6
580 °C	3661.6	3660.86	365.7.5.2	365.3.3.2	363.6.3.4	361.9.0.8	360.1.6	357.4.9	353.8.2	348.0.9	343.1.2	337.9.8
600 °C	3705.2	3704.5	370.1.4	369.7.4	368.1.5	366.5.4	364.9.0	362.4	358.9.8	353.6.9	349.1.2	344.4.2

附录 D (资料性) 供热比计算方法

D.1 供热比计算方法

D.1.1 正算法

当存在锅炉向外直供蒸汽的情况时，供热比为统计期内供热量与锅炉总产热量之比，采用如下公式计算。

$$a = \frac{\sum Q_{gr}}{\sum Q_{cr}} \quad (D.1)$$

式中：

a ——供热比，以%表示；

$\sum Q_{gr}$ ——热量，单位为吉焦（GJ）；

$\sum Q_{cr}$ ——锅炉总产热量，单位为吉焦（GJ）。

其中，

$$\sum Q_{cr} = (D_{zq} \times h_{zq} - D_{gs} \times h_{gs} + D_{zr} \times \Delta h_{zr}) \times 10^{-3} \quad (D.2)$$

式中：

$\sum Q_{cr}$ ——锅炉总产热量，单位为吉焦（GJ）；

D_{zq} ——锅炉主蒸汽量，单位为吨（t）；

h_{zq} ——锅炉主蒸汽焓值，单位为千焦/千克（kJ/kg）；

D_{gs} ——锅炉给水量，单位为吨（t），没有计量的可按给水比主蒸汽为1:1计算；

h_{gs} ——锅炉给水焓值，单位为千焦/千克（kJ/kg）；

D_{zr} ——再热器出口蒸汽量，单位为吨（t），非再热机组或数据不可得时取0；

Δh_{zr} ——再热蒸汽热段与冷段焓值差值，单位为千焦/千克（kJ/kg）。

当锅炉无向外直供蒸汽时，指统计期内汽轮机向外供出的热量与汽轮机总耗热量之比，采用如下公式计算。

$$a = \frac{\sum Q_{jz}}{\sum Q_{sr}} \quad (D.3)$$

式中：

a ——供热比，以%表示；

$\sum Q_{jz}$ ——汽轮机向外供出的热量，为机组直接供热量和间接供热量之和，单位为吉焦（GJ）；机组直接供热量和间接供热量的计算参考DL/T 904中相关要求；

$\sum Q_{sr}$ ——轮机总耗热量，单位为吉焦（GJ）。当无法按照 DL/T 904 计算汽轮机总耗热量或数据不可得时，可按汽轮机总耗热量相当于锅炉总产热量进行简化计算。

D.1.2 反算法

当供热煤耗数据可得时，供热比可采用如下公式计算。

$$a = \frac{b_r + Q_{gr}}{b_h} \quad (D.4)$$

式中：

a ——供热比，以%表示；

b_r ——机组单位供热量所消耗的标准煤量，单位为吨标准煤/吉焦（tce/GJ）；

Q_{gr} ——供热量，单位为吉焦（GJ）；

b_h ——机组耗用总标准煤量，单位为吨标准（tce）。

D.1.3 CCGP 机组计算方法

对于燃气蒸汽联合循环发电机组（CCPP）存在外供热量的情况，供热比可采用供热量与燃气产生的热量之比的简化方式，采用如下公式计算。

$$a = \frac{Q_{gr}}{Q_{rq}} \quad (D.5)$$

$$Q_{rq} = FC_{rq} \times NCV_{rq} \quad (D.6)$$

式中：

a ——供热比，以%表示；

Q_{gr} ——供热量，单位为吉焦（GJ）；

Q_{rq} ——燃气产生的热量，单位为吉焦（GJ）；

FC_{rq} ——燃气消耗量，单位为万标准立方米（ 10^4Nm^3 ）；

NCV_{rq} ——燃气低位发热量，单位为吉焦/万标准立方米（GJ/ 10^4Nm^3 ）。

D.1.4 数据的监测与获取

锅炉产热量、汽轮机组耗热量和供热量等相关参数的监测与获取参考DL/T 904和GB 35574的要求。相关参数按以下优先序获取：

- 生产系统记录的实际运行数据；
- 结算凭证上的数据；
- 相关技术文件或铭牌规定的额定值。

D.2 发电煤（气）耗和供热煤（气）耗计算方法

D.2.1 正算法

电煤（气）耗和供热煤（气）耗参考GB 35574和DL/T 904等标准，可采用如下公式计算。

$$b_f = \frac{(1-a) \times B_h}{W_{fd}} \quad (D.7)$$

$$b_r = \frac{a \times B_h}{Q_{gr}} \quad (D.8)$$

式中：

a ——供热比，以%表示；

b_r ——机组单位供热量所消耗的标准煤（气）量，单位为吨标准煤/吉焦（tce/GJ）或万标准立方米/吉焦（ $10^4 \text{Nm}^3/\text{GJ}$ ）；

b_f ——机组单位发电量所消耗的标准煤（气）量，单位为吨标准煤/兆瓦时（tce/MW.h）或万标准立方米/兆瓦时（ $10^4 \text{Nm}^3/\text{MW.h}$ ）；

Q_{gr} ——供热量，单位为吉焦（GJ）；

W_{fd} ——发电量，单位为兆瓦时（MW.h）；

B_h ——机组耗用总标准煤（气）量，单位为吨标准煤（tce）或万标准立方米（ 10^4Nm^3 ）。

D.2.2 反算法

供热煤耗是指统计期内发电设施每供出1GJ的热量所消耗的标准煤量，参考GB 35574和DL/T 904等标准方法计算。获取供热煤耗时，把1GJ供热量折算成标准煤0.03412tce，再除以管道效率、锅炉效率和换热器效率计算得出供热煤耗，采用如下公式计算。

$$b_r = \frac{0.03412}{\eta_{gl} \times \eta_{gd} \times \eta_{hh}} \quad (\text{D. 9})$$

式中：

b_r ——机组单位供热量所消耗的标准煤量，单位为吨标准煤/吉焦（tce/GJ）；

η_{gl} ——锅炉效率，以%表示；

η_{gd} ——管道效率，取缺省值99%；

η_{hh} ——换热器效率，对有换热器的间接供热，换热器效率取95%；如没有则换热器效率可取100%。

发电煤耗是指统计期内发电设施每发出 1MW.h 电能平均耗用的标准煤量，采用如下公式计算。

$$b_f = \frac{B_h - b_r \times Q_{gr}}{W_{fd}} \quad (\text{D. 10})$$

式中：

b_f ——机组单位发电量所消耗的标准煤量，单位为吨标准煤/兆瓦时（tce/MW.h）；

b_r ——机组单位供热量所消耗的标准煤量，单位为吨标准煤/吉焦（tce/GJ）；

Q_{gr} ——供热量，单位为吉焦（GJ）；

W_{fd} ——发电量，单位为兆瓦时（MW.h）；

B_h ——机组耗用总标准煤量，单位为吨标准煤（tce）。

D.2.3 数据的监测与获取

相关参数按以下优先序获取：

- 企业生产系统的实测数据；
- 相关设备设施的设计值/标称值。

D.3 发电碳排放强度和供热碳排放强度计算方法

发电碳排放强度和供热碳排放强度可采用如下公式计算。

$$S_{fd} = \frac{E_{fd}}{W_{fd}} \quad (\text{D. 11})$$

$$S_{gr} = \frac{E_{gr}}{Q_{gr}} \quad (\text{D. 12})$$

$$E_{fd} = (1 - a) \times E \quad (\text{D. 13})$$

$$E_{gr} = a \times E \quad (\text{D. 14})$$

式中：

S_{fd} ——发电碳排放强度，即机组每发出1MW.h的电量所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO₂/MW.h）；

E_{fd} ——统计期内机组发电所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

W_{fd} ——发电量，单位为兆瓦时（MW.h）；

S_{gr} ——供热碳排放强度，即机组每供出 1GJ 的热量所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳/吉焦（tCO₂/GJ）；

E_{gr} ——统计期内机组供热所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

Q_{gr} ——供热量，单位为吉焦（GJ）；

a ——供热比，以%表示；

E ——二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）。

D.4 上网电量

上网电量是指统计期内在上网电量计量点向电网（或系统、用户）输入的电量，采用计量数据。上网电量通过与电网、外部系统或用户进行结算或销售的凭据进行交叉验证。无法获取分机组上网电量的，采用发电机出口变压器高压侧电表电量进行拆分，或按机组发电量进行拆分。没有结算数据的自备电厂，可通过以下方式获取或进行验证。

$$W_{og} = W_{fd} - W_{icy} + AD_{电} \quad \text{..... (D. 15)}$$

式中：

W_{og} ——上网电量，单位为兆瓦时（MW.h）；

W_{fd} ——发电量，单位为兆瓦时（MW.h）；

W_{icy} ——综合厂用电量，单位为兆瓦时（MW.h）；

$AD_{电}$ ——外购电量，单位为兆瓦时（MW.h）。

参 考 文 献

- [1] GB/T 32151.10-2023 碳排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业
 - [2] 政府间气候变化专门委员会(IPCC).2006年IPCC 国家温室气体清单指南及2019修订版
能耗清单
-