

企业温室气体排放核算与报告指南

发电设施

目录

1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 工作程序和内容.....	3
5 核算边界和排放源确定.....	5
6 化石燃料燃烧排放核算要求.....	6
7 购入使用电力排放核算要求.....	9
8 排放量计算.....	9
9 生产数据核算要求.....	9
10 数据质量控制计划.....	11
11 数据质量管理要求.....	12
12 定期报告要求.....	13
13 信息公开格式要求.....	14
附录 A 常用化石燃料相关参数缺省值.....	16
附录 B 数据质量控制计划要求.....	17
附录 C 报告内容及格式要求.....	20
附录 D 温室气体重点排放单位信息公开格式.....	30
附录 E 排放报告辅助参数计算方法.....	32

企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施

1 适用范围

本指南规定了发电设施的温室气体排放核算边界和排放源确定、化石燃料燃烧排放核算、购入使用电力排放核算、排放量计算、生产数据核算、数据质量控制计划、数据质量管理、定期报告和信息公开格式等要求。

本指南适用于纳入全国碳排放权交易市场的发电行业重点排放单位（含自备电厂）使用燃煤、燃油、燃气等化石燃料及掺烧化石燃料的纯凝发电机组和热电联产机组等发电设施的温室气体排放核算。其他未纳入全国碳排放权交易市场的发电设施温室气体排放核算可参照本指南。

本指南不适用于单一使用非化石燃料（如纯垃圾焚烧发电、沼气发电、秸秆林木质等纯生物质发电机组，余热、余压、余气发电机组和垃圾填埋气发电机组等）发电设施的温室气体排放核算。

2 规范性引用文件

本指南内容引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本指南。

GB/T 211 煤中全水分的测定方法

GB/T 212 煤的工业分析方法

GB/T 213 煤的发热量测定方法

GB/T 214 煤中全硫的测定方法

GB/T 474 煤样的制备方法

GB/T 475 商品煤样人工采取方法

GB/T 476 煤中碳和氢的测定方法

GB/T 483 煤炭分析试验方法一般规定

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 4754 国民经济行业分类

GB/T 7721 连续累计自动衡器（皮带秤）

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 11062 天然气 发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法

GB/T 13610 天然气的组成分析 气相色谱法

GB/T 19494.1 煤炭机械化采样 第1部分：采样方法

GB/T 19494.2 煤炭机械化采样 第2部分：煤样的制备

GB/T 19494.3 煤炭机械化采样 第3部分：精密度测定和偏倚试验

GB 21258 常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额

GB/T 21369 火力发电企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 25214 煤中全硫测定 红外光谱法

GB/T 27025 检测和校准实验室能力的通用要求
GB/T 28017 耐压式计量给煤机
GB/T 30732 煤的工业分析方法 仪器法
GB/T 30733 煤中碳氢氮的测定 仪器法
GB/T 31391 煤的元素分析
GB 35574 热电联产单位产品能源消耗限额
GB/T 35985 煤炭分析结果基的换算
DL/T 567.8 火力发电厂燃料试验方法 第 8 部分：燃油发热量的测定
DL/T 568 燃料元素的快速分析方法
DL/T 904 火力发电厂技术经济指标计算方法
DL/T 1030 煤的工业分析 自动仪器法
DL/T 1365 名词术语 电力节能
DL/T 2029 煤中全水分测定 自动仪器法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

3.1

温室气体 greenhouse gas

大气中吸收和重新放出红外辐射的自然和人为的气态成分，包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）等。本指南中的温室气体为二氧化碳（CO₂）。

3.2

温室气体重点排放单位 key emitting entity of greenhouse gas

全国碳排放权交易市场覆盖行业内年度温室气体排放量达到 2.6 万吨二氧化碳当量的温室气体排放单位，简称重点排放单位。

3.3

发电设施 power generation facilities

存在于某一地理边界、属于某一组织单元或生产过程的电力生产装置集合。

3.4

化石燃料燃烧排放 emission from fossil fuel combustion

化石燃料在氧化燃烧过程中产生的二氧化碳排放。

3.5

购入使用电力排放 emission from purchased electricity

购入使用电量所对应产生的二氧化碳排放。

3.6

活动数据 activity data

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值，例如各种化石燃料消耗量、购入使用电量等。

3.7

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放系数，例如每单位化石燃料燃烧所产生的二氧化碳排放量、每单位购入使用电量所对应的二氧化碳排放量等。

3.8

低位发热量 net calorific value

燃料完全燃烧，其燃烧产物中的水蒸汽以气态存在时的发热量，也称低位热值。

3.9

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。

3.10

负荷（出力）系数 load (output) coefficient

统计期内，单元机组总输出功率平均值与机组额定功率之比，即机组利用小时数与运行小时数之比，也称负荷率。

3.11

热电联产机组 combined heat and power generation unit

同时向用户供给电能和热能的生产方式。本指南所指热电联产机组指具备发电能力，同时对外供热的发电机组。

3.12

纯凝发电机组 condensing power generation unit

蒸汽进入汽轮发电机组的汽轮机，通过其中各级叶片做功后，乏汽全部进入凝结器凝结为水的生产方式。本指南是指核准批复或备案文件中明确为纯凝发电机组，并且仅对外供电的发电机组。

3.13

母管制系统 common header system

将多台过热蒸汽参数相同的机组分别用公用管道将过热蒸汽连在一起的发电系统。

4 工作程序和内容

发电设施温室气体排放核算和报告工作内容包括核算边界和排放源确定、数据质量控制计划编制与实施、化石燃料燃烧排放核算、购入使用电力排放核算、排放量计算、生产数据信息获取、定期报告、信息公开和数据质量管理的相关要求。工作程序见图1。

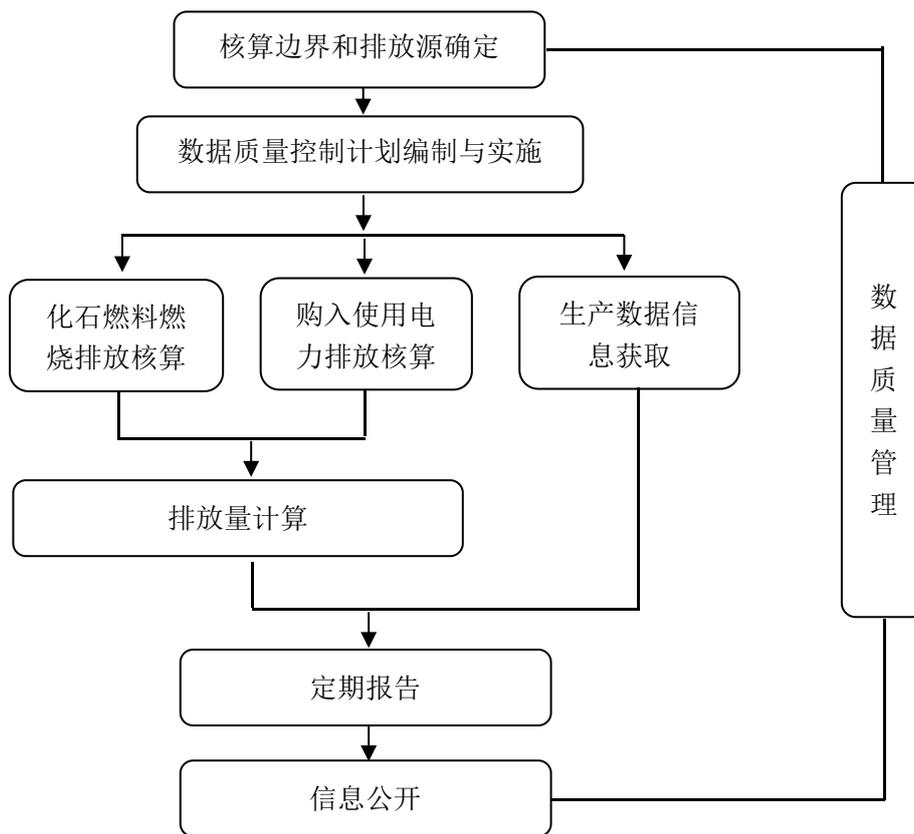


图1 工作程序

a) 核算边界和排放源确定

确定重点排放单位核算边界，识别纳入边界的排放设施和排放源。排放报告应包括核算边界所包含的装置、所对应的地理边界、组织单元和生产过程。

b) 数据质量控制计划编制与实施

按照各类数据测量和获取要求编制数据质量控制计划，并按照数据质量控制计划实施温室气体的测量活动。

c) 化石燃料燃烧排放核算

收集活动数据、确定排放因子，计算发电设施化石燃料燃烧排放量。

d) 购入使用电力排放核算

收集活动数据、确定排放因子，计算发电设施购入使用电量所对应的排放量。

e) 排放量计算

汇总计算发电设施二氧化碳排放量。

f) 生产数据信息获取

获取和计算发电量、供热量、运行小时数和负荷（出力）系数等生产数据和信息。

g) 定期报告

定期报告温室气体排放数据及相关生产信息，存证必要的支撑材料。

h) 信息公开

定期公开温室气体排放报告相关信息，接受社会监督。

i) 数据质量管理

明确温室气体数据质量管理的一般要求。

5 核算边界和排放源确定

5.1 核算边界

核算边界为发电设施，主要包括燃烧系统、汽水系统、电气系统、控制系统和除尘及脱硫脱硝等装置的集合，不包括厂区内其他辅助生产系统以及附属生产系统。发电设施核算边界如图2中虚线框内所示。

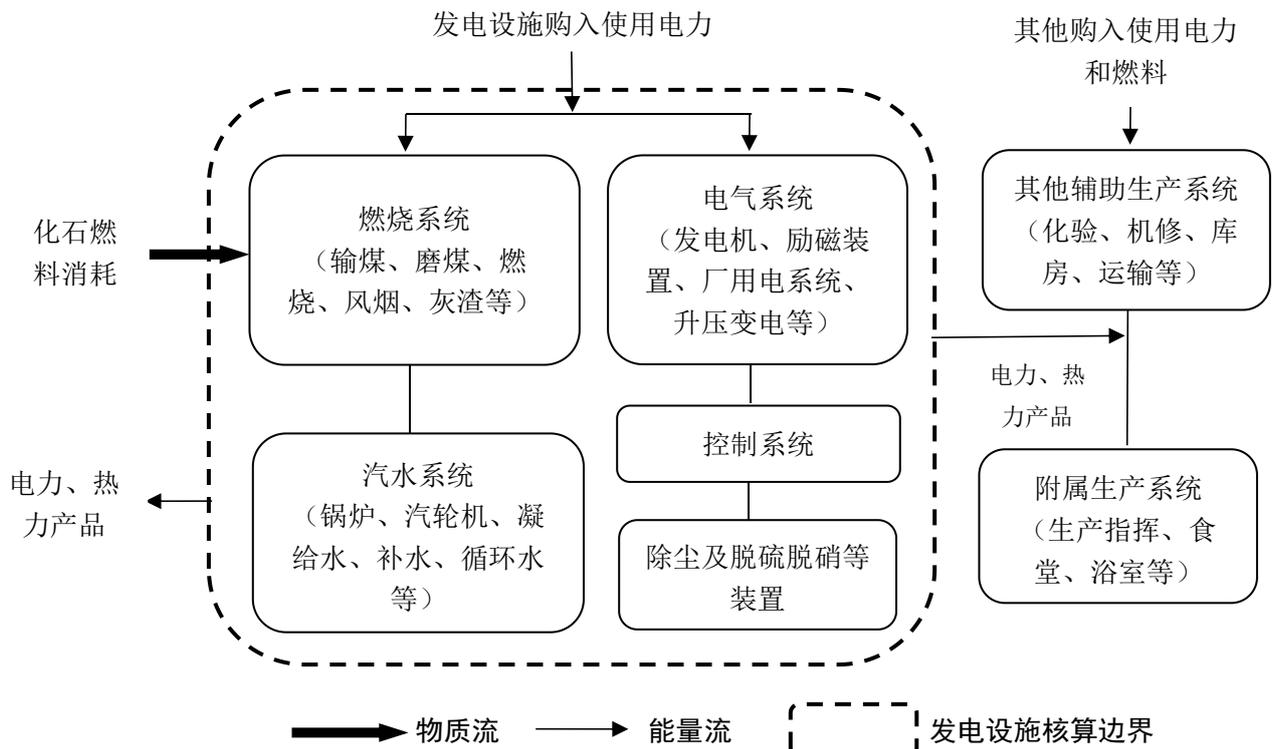


图2 核算边界示意图

5.2 排放源

发电设施温室气体排放核算和报告范围包括：化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、购入使用电力产生的二氧化碳排放。

a) 化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放：一般包括发电锅炉（含启动锅炉）、燃气轮机等主要生产系统消耗的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，以及脱硫脱硝等装置使用化石燃料加热烟气的二氧化碳排放，不包括应急柴油发电机组、移动源、食堂等其他设施消耗化石燃料产生的排放。对于掺烧化石燃料的生物质发电机组、垃圾（含污泥）焚烧发电机组等产生的二氧化碳排放，仅统计燃料中化石燃料的二氧化碳排放。对于掺烧生物质（含垃圾、污泥）的化石燃料发电机组，应计算掺烧生物质热量占比。

b) 购入使用电力产生的二氧化碳排放。

6 化石燃料燃烧排放核算要求

6.1 计算公式

6.1.1 化石燃料燃烧排放量是统计期内发电设施各种化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加和。对于开展元素碳实测的，采用公式（1）计算。

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (FC_i \times C_{ar,i} \times OF_i \times \frac{44}{12}) \quad (1)$$

式中： $E_{\text{燃烧}}$ — 化石燃料燃烧的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 FC_i — 第*i*种化石燃料的消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万标准立方米（10⁴Nm³）；
 $C_{ar,i}$ — 第*i*种化石燃料的收到基元素碳含量，对固体或液体燃料，单位为吨碳/吨（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（tC/10⁴Nm³）；
 OF_i — 第*i*种化石燃料的碳氧化率，以%表示；
 $44/12$ — 二氧化碳与碳的相对分子质量之比；
 i — 化石燃料种类代号。

6.1.2 对于开展燃煤元素碳实测的，其收到基元素碳含量采用公式（2）换算。

$$C_{ar} = C_{ad} \times \frac{100 - M_{ar}}{100 - M_{ad}} \quad \text{或} \quad C_{ar} = C_d \times \frac{100 - M_{ar}}{100} \quad (2)$$

式中： C_{ar} — 收到基元素碳含量，单位为吨碳/吨（tC/t）；
 C_{ad} — 空气干燥基元素碳含量，单位为吨碳/吨（tC/t）；
 C_d — 干燥基元素碳含量，单位为吨碳/吨（tC/t）；
 M_{ar} — 收到基水分，采用重点排放单位测量值，以%表示；
 M_{ad} — 空气干燥基水分，采用检测样品数值，以%表示。

6.1.3 对于未开展元素碳实测的或实测不符合指南要求的，其收到基元素碳含量采用公式（3）计算。

$$C_{ar,i} = NCV_{ar,i} \times CC_i \quad (3)$$

式中： $C_{ar,i}$ — 第*i*种化石燃料的收到基元素碳含量，对固体或液体燃料，单位为吨碳/吨（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（tC/10⁴Nm³）；
 $NCV_{ar,i}$ — 第*i*种化石燃料的收到基低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦/吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为吉焦/万标准立方米（GJ/10⁴Nm³）；
 CC_i — 第*i*种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/吉焦（tC/GJ）；

6.1.4 对于掺烧生物质（含垃圾、污泥）的，其热量占比采用公式（4）计算。

$$P_{\text{biomass}} = \frac{Q_{cr} \div \eta_{gl} - \sum_{i=1}^n (FC_i \times NCV_{ar,i})}{Q_{cr} \div \eta_{gl}} \times 100\% \quad (4)$$

式中：

P_{biomass} — 机组的生物质掺烧热量占机组总燃料热量的比例，以%表示；
 Q_{cr} — 锅炉产热量，单位为吉焦（GJ）；
 η_{gl} — 锅炉效率，以%表示；
 FC_i — 第*i*种化石燃料的消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万标准立方米（10⁴Nm³）；
 $NCV_{ar,i}$ — 第*i*种化石燃料的收到基低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦/吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为吉焦/万标准立方米（GJ/10⁴Nm³）。

锅炉效率取值为通过检验检测机构资质认定（CMA）或CNAS认可、且检测能力包括电站锅

炉性能试验的检测机构/实验室出具的最近一次锅炉热力性能试验报告中最大负荷对应的效率测试值，报告应盖有 CMA 资质认定标志或 CNAS 认可标识章。对未开展实测或实测报告无 CMA 资质认定标志或 CNAS 认可标识章的，可采用锅炉设计说明书或锅炉运行规程中最大负荷对应的设计值。

6.2 数据的监测与获取

6.2.1 化石燃料消耗量的测定标准与优先序

6.2.1.1 燃煤消耗量应优先采用经校验合格后的皮带秤或耐压式计量给煤机的入炉煤测量结果，采用生产系统记录的计量数据。皮带秤须采用皮带秤实煤或循环链码校验每月一次，或至少每季度对皮带秤进行实煤计量比对。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。

6.2.1.2 燃油、燃气消耗量应优先采用每月连续测量结果。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。

6.2.1.3 轨道衡、汽车衡等计量器具的准确度等级应符合 GB/T 21369 或相关计量检定规程的要求；皮带秤的准确度等级应符合 GB/T 7721 的相关规定；耐压式计量给煤机的准确度等级应符合 GB/T 28017 的相关规定。计量器具应确保在有效的检验周期内。

6.2.2 元素碳含量的测定标准与频次

6.2.2.1 燃煤元素碳含量等相关参数的测定采用表 1 中所列的方法标准。

表 1 燃煤相关项目/参数的检测方法标准

序号	项目/参数	标准名称	标准编号	
1	采样	人工采样	商品煤样人工采取方法	GB/T 475
		机械采样	煤炭机械化采样 第 1 部分：采样方法	GB/T 19494.1
2	制样	人工制样	煤样的制备方法	GB/T 474
		机械制样	煤炭机械化采样 第 2 部分：煤样的制备	GB/T 19494.2
3	全水分	煤中全水分的测定方法	GB/T 211	
		煤中全水分测定 自动仪器法	DL/T 2029	
	水分、灰分、挥发分	煤的工业分析方法	GB/T 212	
		煤的工业分析方法 仪器法	GB/T 30732	
		煤的工业分析 自动仪器法	DL/T 1030	
	发热量 ^a	煤的发热量测定方法	GB/T 213	
	全硫	煤中全硫的测定方法	GB/T 214	
		煤中全硫测定 红外光谱法	GB/T 25214	
	碳	煤中碳和氢的测定方法	GB/T 476	
		煤中碳氢氮的测定 仪器法	GB/T 30733	
燃料元素的快速分析方法		DL/T 568		
煤的元素分析		GB/T 31391		
4	基准换算	/	煤炭分析试验方法一般规定	GB/T 483
		/	煤炭分析结果基的换算	GB/T 35985

注：^a应优先采用恒容低位发热量，并在各统计期保持一致。

6.2.2.2 燃煤元素碳含量可采用以下方式之一获取，应与燃煤消耗量状态一致（均为入炉煤或入厂煤），并确保采样、制样、化验和换算符合表 1 所列的方法标准：

a) 每日检测。采用每日入炉煤检测数据加权计算得到月度平均收到基元素碳含量，权重为每日入炉煤消耗量；

b) 每批次检测。采用每月各批次入厂煤检测数据加权计算得到入厂煤月度平均收到基元素碳

含量，权重为每批次入厂煤接收量；

c) 每月缩分样检测。每日采集入炉煤样品，每月将获得的日样品混合，用于检测其元素碳含量。混合前，每日样品的质量应正比于该日入炉煤消耗量且基准保持一致。

6.2.2.3 燃煤元素碳含量应于每次样品采集之后 40 个自然日内完成该样品检测，检测报告应同时包括样品的元素碳含量、低位发热量、氢含量、全硫、水分等参数的检测结果。检测报告应由通过 CMA 认定或 CNAS 认可、且检测能力包括上述参数的检测机构/实验室出具，并盖有 CMA 资质认定标志或 CNAS 认可标识章。其中的低位发热量仅用于数据可靠性的对比分析和验证。

6.2.2.4 报告值为干燥基或空气干燥基分析结果，应采用公式（2）转换为收到基元素碳含量。重点排放单位应保存不同基转换涉及水分等数据的原始记录。

6.2.2.5 燃油、燃气的元素碳含量至少每月检测，可自行检测、委托检测或由供应商提供。对于天然气等气体燃料，元素碳含量的测定应遵循 GB/T 13610 和 GB/T 8984 等相关标准，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元素碳含量。某月有多于一次实测数据时，取算术平均值为该月数值。

6.2.3 低位发热量的测定标准与频次

6.2.3.1 燃煤低位发热量的测定采用表 1 中所列的方法。重点排放单位可自行检测或委托外部有资质的检测机构/实验室进行检测。

6.2.3.2 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）。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。已有入炉煤检测设备设施的重点排放单位，一般不应改用入厂煤检测结果。

6.2.3.3 燃煤的年度平均收到基低位发热量由月度平均收到基低位发热量加权平均计算得到，其权重是燃煤月消耗量。入炉煤月度平均收到基低位发热量由每日/班所耗燃煤的收到基低位发热量加权平均计算得到，其权重是每日/班入炉煤消耗量。入厂煤月度平均收到基低位发热量由每批次平均收到基低位发热量加权平均计算得到，其权重是当月每批次入厂煤接收量。当某日或某批次燃煤收到基低位发热量无实测时，或测定方法均不符合表 1 要求时，该日或该批次的燃煤收到基低位发热量应取 26.7 GJ/t。生态环境部另有规定的，按其规定执行。

6.2.3.4 燃油、燃气的低位发热量应至少每月检测，可自行检测、委托检测或由供应商提供，遵循 DL/T 567.8、GB/T 13610 或 GB/T 11062 等相关标准。检测天然气低位发热量的压力和温度依据 DL/T 1365 采用 101.325kPa、20℃的燃烧和计量参比条件，或参照 GB/T 11062 中的换算系数计算。燃油、燃气的年度平均低位发热量由每月平均低位发热量加权平均计算得到，其权重为每月燃油、燃气消耗量。某月有多于一次实测数据时，取算术平均值为该月数值。无实测时采用本指南附录 A 规定的各燃料品种对应的缺省值。

6.2.4 单位热值含碳量的取值

6.2.4.1 未开展燃煤元素碳实测或实测不符合 6.2.2 要求的，单位热值含碳量取 0.03085 tC/GJ（不含非常规燃煤机组）。未开展燃煤元素碳实测或实测不符合 6.2.2 要求的非常规燃煤机组，单位热值含碳量取 0.02858 tC/GJ。

6.2.4.2 未开展燃油、燃气元素碳实测或实测不符合 6.2.2 要求的，单位热值含碳量采用本指南附录 A 规定的各燃料品种对应的缺省值。

6.2.4.3 生态环境部另有规定的，按其规定执行。

6.2.5 碳氧化率的取值

6.2.5.1 燃煤的碳氧化率取 99%。

6.2.5.2 燃油和燃气的碳氧化率采用附录 A 中各燃料品种对应的缺省值。

7 购入使用电力排放核算要求

7.1 计算公式

对于购入使用电力产生的二氧化碳排放，采用公式（5）计算。

$$E_{\text{电}} = AD_{\text{电}} \times EF_{\text{电}} \quad (5)$$

式中： $E_{\text{电}}$ — 购入使用电力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $AD_{\text{电}}$ — 购入使用电量，单位为兆瓦时（MW·h）；
 $EF_{\text{电}}$ — 电网排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO₂/MW·h）。

7.2 数据的监测与获取优先序

7.2.1 购入使用电量按以下优先序获取：

- a) 根据电表记录的读数统计；
- b) 供应商提供的电费结算凭证上的数据。

7.2.2 电网排放因子采用生态环境部最新发布的数值。

8 排放量计算

发电设施二氧化碳年度排放量等于当年各月排放量之和。各月二氧化碳排放量等于各月度化石燃料燃烧排放量和购入使用电力产生的排放量之和，采用公式（6）计算。

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{电}} \quad (6)$$

式中： E — 发电设施二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $E_{\text{燃烧}}$ — 化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $E_{\text{电}}$ — 购入使用电力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）。

9 生产数据核算要求

9.1 发电量

发电量是指统计期内从发电机端输出的总电量，采用计量数据。

9.2 供热量

9.2.1 计算公式

供热量为锅炉不经汽轮机直供蒸汽热量、汽轮机直接供热量与汽轮机间接供热量之和，不含烟气余热利用供热。采用公式（7）和（8）计算。其中 Q_{zg} 和 Q_{jg} 计算方法参考 DL/T 904 中相关要求。

$$Q_{gr} = \Sigma Q_{gl} + \Sigma Q_{jz} \quad (7)$$

$$\Sigma Q_{jz} = \Sigma Q_{zg} + \Sigma Q_{jg} \quad (8)$$

- 式中： Q_{gr} — 供热量，单位为吉焦（GJ）；
 ΣQ_{gl} — 锅炉不经汽轮机直接或经减温减压后向用户提供热量的直供蒸汽热量之和，单位为吉焦（GJ）；
 ΣQ_{jz} — 汽轮机向外供出的直接供热量和间接供热量之和，单位为吉焦（GJ）；
 ΣQ_{zg} — 由汽轮机直接或经减温减压后向用户提供的直接供热量之和，单位为吉焦（GJ）；
 ΣQ_{jg} — 通过热网加热器等设备加热供热介质后间接向用户提供热量的间接供热量之和，单位为吉焦（GJ）。

9.2.2 数据的监测与获取

9.2.2.1 对外供热是指向除发电设施汽水系统（除氧器、低压加热器、高压加热器等）之外的热用户供出的热量。

9.2.2.2 依据 DL/T 1365，供热量为供热计量点供出工质的焓减去返回工质的焓乘以相应流量。供热存在回水时，计算供热量应扣减回水热量。

9.2.2.3 蒸汽及热水温度、压力数据按以下优先序获取：

- a) 计量或控制系统的实际监测数据，采用月度算术平均值，或运行参数范围内经验值；
- b) 相关技术文件或运行规程规定的额定值。

9.2.2.4 供热量数据应每月进行计量并记录，年度值为每月数据累计之和，按以下优先序获取：

- a) 直接计量的热量数据，优先采用热源侧计量数据；
- b) 结算凭证上的数据。

9.2.3 热量的单位换算

以质量单位计量的蒸汽可采用公式（9）转换为热量单位。

$$AD_{st} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3} \quad (9)$$

- 式中： AD_{st} — 蒸汽的热量，单位为吉焦（GJ）；
 Ma_{st} — 蒸汽的质量，单位为吨蒸汽（t）；
 En_{st} — 蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的焓值，取值参考相关行业标准，单位为千焦/千克（kJ/kg）；
83.74 — 水温为 20℃ 时的焓值，单位为千焦/千克（kJ/kg）。

以质量单位计量的热水可采用公式（10）转换为热量单位。

$$AD_w = Ma_w \times (T_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad (10)$$

- 式中： AD_w — 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 — 热水的温度，单位为摄氏度（℃）；
20 — 常温下水的温度，单位为摄氏度（℃）；
4.1868 — 水在常温常压下的比热，单位为千焦/(千克·摄氏度)（kJ/(kg·℃)）。

9.3 运行小时数和负荷（出力）系数

9.3.1 计算公式

运行小时数和负荷（出力）系数采用生产数据。合并填报时采用公式（11）和（12）计算。

$$t = \frac{\sum_{i=1}^n (t_i \times P_{e_i})}{\sum_{i=1}^n P_{e_i}} \quad (11)$$

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n W_{fdi}}{\sum_{i=1}^n (P_{e_i} \times t_i)} \quad (12)$$

- 式中： t — 运行小时数，单位为小时（h）；
 X — 负荷（出力）系数，以%表示；
 W_{fd} — 发电量，单位为兆瓦时（MW·h）；
 P_e — 机组容量，单位为兆瓦（MW），应以发电机实际额定功率为准，可采用排污许可证载明信息、机组运行规程、铭牌等进行确认；
 i — 机组代号。

9.3.2 数据的监测与获取

9.3.2.1 运行小时数和负荷（出力）系数按以下优先序获取：

- a) 企业生产系统数据；
- b) 企业统计报表数据。

9.3.2.2 核算合并填报发电机组的负荷（出力）系数时，备用机组的运行小时数可计入被调剂机组的运行小时数中。

10 数据质量控制计划

10.1 数据质量控制计划的内容

重点排放单位应按照本指南中各类数据监测与获取要求，结合现有测量能力和条件，制定数据质量控制计划，并按照附录 B 的格式要求进行填报。数据质量控制计划中所有数据的计算方式与获取方式应符合本指南的要求。

数据质量控制计划应包括以下内容：

- a) 数据质量控制计划的版本及修订情况；
- b) 重点排放单位情况：包括重点排放单位基本信息、主营产品、生产工艺、组织机构图、厂区平面分布图、工艺流程图等；
- c) 按照本指南确定的实际核算边界和主要排放设施情况：包括核算边界的描述，设施名称、类别、编号、位置，以及多台机组拆分与合并填报情况等；
- d) 煤炭元素碳含量、低位发热量等参数检测的采样、制样方案：其中，采样方案包括采样依据、采样点、采样频次、采样方式、采样质量和记录等；制样方案包括制样方法、缩分方法、制样设施、煤样保存和记录等；
- e) 数据的确定方式应包括：
 - 1) 参数：明确所有监测的参数名称和单位；
 - 2) 参数获取：明确参数获取方式、频次，涉及的计算方法，是否采用实测或缺省值。对委外实测的，应明确具体委托协议方式及相关参数的检测标准；
 - 3) 测量设备：明确测量设备的数量、型号、编号、精度、位置、测量频次、检定/校准频次以及所依据的检定/校准技术规范。明确测量设备的内部管理规定等；
 - 4) 数据记录频次：明确各项参数数据记录频次；

- 5) 数据缺失处理：明确数据缺失处理方式，处理方式应基于审慎性原则且符合生态环境部相关规定；
- 6) 负责部门：明确各项数据监测、流转、记录、分析等环节管理部门。
- f) 数据内部质量控制和质量保证相关规定应包括以下内容：
 - 1) 建立内部管理制度和质量保障体系，包括明确排放相关计量、检测、核算、报告和管理工作的负责部门及其职责、具体工作要求、工作流程等。指定专职人员负责温室气体排放核算和报告工作；
 - 2) 建立内审制度，确保提交的排放报告和支撑材料符合技术规范、内部管理制度和质量保障要求；
 - 3) 建立原始凭证和台账记录管理制度，规范排放报告和支撑材料的登记、保存和使用。

10.2 数据质量控制计划的修订

重点排放单位在以下情况下应按照生态环境部规定的时限内对数据质量控制计划进行修订，修订内容应符合实际情况并满足本指南的要求：

- a) 排放设施发生变化或使用计划中未包括的新燃料或物料而产生的排放；
- b) 采用新的测量仪器和方法，使数据的准确度提高；
- c) 发现之前采用的测量方法所产生的数据不正确；
- d) 发现更改计划可提高报告数据的准确度；
- e) 发现计划不符合本指南核算和报告的要求；
- f) 生态环境部明确的其他需要修订的情况。

10.3 数据质量控制计划的执行

重点排放单位应严格按照数据质量控制计划实施温室气体的测量活动，并符合以下要求：

- a) 发电设施基本情况与计划描述一致；
- b) 核算边界与计划中的核算边界和主要排放设施一致；
- c) 所有活动数据、排放因子和生产数据能够按照计划实施测量；
- d) 煤炭的采样、制样、检测化验能够按照计划实施；
- e) 测量设备得到了有效的维护和校准，维护和校准能够符合计划、核算标准、国家要求、地区要求或设备制造商的要求，否则应采取符合保守原则的处理方法；
- f) 测量结果能够按照计划中规定的频次记录；
- g) 数据缺失时的处理方式能够与计划一致；
- h) 数据内部质量控制和质量保证程序能够按照计划实施。

11 数据质量管理要求

重点排放单位应加强发电设施温室气体排放数据质量管理工作，包括但不限于：

- a) 委托检测机构/实验室检测燃煤元素碳含量、低位发热量等参数时，应确保符合 6.2.2 和 6.2.3 的相关要求。检测报告应载明收到样品时间、样品对应的月份、样品测试标准、收到样品重量和测试结果对应的状态（干燥基或空气干燥基）；
- b) 应保留检测机构/实验室出具的检测报告及相关材料备查，包括但不限于样品送检记录、

- 样品邮寄单据、检测机构委托协议及支付凭证、咨询服务机构委托协议及支付凭证等；
- c) 积极改进自有实验室管理，满足 GB/T 27025 对人员、设施和环境条件、设备、计量溯源性、外部提供的产品和服务等资源要求的规定，确保使用适当的方法和程序开展取样、检测、记录和报告等实验室活动。鼓励重点排放单位对燃煤样品的采样、制样和化验的全过程采用影像等可视化手段，保存原始记录备查。鼓励重点排放单位自有实验室获得 CNAS 认可；
 - d) 所有涉及本指南中元素碳含量、低位发热量检测的煤样，应留存每日或每班煤样，从报出结果之日起保存 2 个月备查；月缩分煤样应从报出结果之日起保存 12 个月备查。煤样的保存应符合 GB/T 474 或 GB/T 19494.2 中的相关要求；
 - e) 定期对计量器具、检测设备和测量仪表进行维护管理，并记录存档；
 - f) 建立温室气体数据内部台账管理制度。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。排放报告所涉及数据的原始记录和管理台账应至少保存五年，确保相关排放数据可被追溯。委托的检测机构/实验室应同时符合本指南和资质认可单位的相关规定；
 - g) 建立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；
 - h) 规定了优先序的各参数，应按照规定的优先级顺序选取，在之后各核算年度的获取优先序一般不应降低；
 - i) 鼓励有条件的重点排放单位加强样品自动采集与分析技术应用，采取创新技术手段，加强原始数据防篡改管理。

12 定期报告要求

12.1 排放报告格式要求

排放报告包括以下基本内容，报告模板见附录C。

a) 重点排放单位基本信息

单位名称、统一社会信用代码、排污许可证编号等基本信息。

b) 机组及生产设施信息

每台机组的燃料类型、燃料名称、机组类别、装机容量、汽轮机排汽冷却方式，以及锅炉、汽轮机、发电机、燃气轮机等主要生产设施的名称、编号、型号等相关信息。

c) 活动数据和排放因子

化石燃料消耗量、元素碳含量、低位发热量、单位热值含碳量、机组购入使用电量和电网排放因子数据。

d) 生产相关信息

发电量、供热量、运行小时数、负荷（出力）系数等数据。

12.2 排放报告存证要求

- a) 燃料消耗量：通过生产系统记录的，提供每日/每月原始记录；通过购销存台账统计的，提供月度生产报表、购销存记录或结算凭证；
- b) 燃煤低位发热量：自行检测的，提供每日/每月燃料检测记录或煤质分析原始记录。委托检测的，提供有资质的检测机构/实验室出具的检测报告，报告加盖CMA资质认定标志或CNAS认可标识章。报送提交的原始检测记录中应明确显示检测依据（方法标准）、检测设备、检测人员和检测结果。对于每月进行加权计算的燃料低位发热量，提供体现加权计算过程的Excel计算表；
- c) 燃煤元素碳含量：自行检测的，提供每日/每月燃料检测记录或煤质分析原始记录，报告加盖CMA资质认定标志或CNAS认可标识章。委托检测的，提供有资质的检测机构/实验室出具的检测报告，报告加盖CMA资质认定标志或CNAS认可标识章。报送提交的原始检测记录中应明确显示检测依据（方法标准）、检测设备、检测人员和检测结果。提供每日收到基水分检测记录和体现月度收到基水分加权计算过程的Excel计算表；
- d) 燃油、燃气低位发热量与元素碳含量：提供每月检测记录或检测报告；
- e) 购入使用电量：采用电表记录读数的，提供每月电量统计原始记录；采用电费结算凭证上数据的，提供每月电费结算凭证；
- f) 发电量：提供每月生产报表或台账记录；
- g) 供热量：采用直接计量数据的，提供每月生产报表或台账记录，以及Excel计算表；采用结算数据的，提供结算凭证和Excel计算表；
- h) 运行小时数和负荷（出力）系数：提供生产报表或台账记录；
- i) 对于掺烧生物质机组，提供每月锅炉产热量生产报表或台账记录，锅炉效率检测报告，锅炉效率未实测时，提供锅炉设计说明书或锅炉运行规程；
- j) 排放报告辅助参数：供热比、发电煤（气）耗、供热煤（气）耗、发电碳排放强度、供热碳排放强度、上网电量，相关参数计算方法可参考本指南附录E，提供每月生产报表、台账记录和Excel计算表；煤种、煤炭购入量和煤炭来源（产地、煤矿名称），提供每月企业记录或供应商证明等。

13 信息公开格式要求

重点排放单位信息公开包括以下内容，并按照附录D的格式要求填报。

a) 基本信息

单位名称、统一社会信用代码、法定代表人姓名、生产经营场所地址、行业分类、纳入全国碳市场的行业子类等信息。

b) 机组及生产设施信息

燃料类型、燃料名称、机组类别、装机容量、锅炉类型、汽轮机类型、汽轮机排汽冷却方式、负荷（出力）系数等信息。

c) 元素碳含量和低位发热量的确定方式

自行检测的应公开检测设备、检测频次、设备校准频次和测定方法标准信息；委托检测的应公开委托机构名称、检测报告编号、检测日期和测定方法标准信息；未实测的应公开所选取的缺省值。

d) 排放量信息

全部机组二氧化碳排放总量。

e) 生产经营变化情况

合并、分立、关停或搬迁等情况；发电设施地理边界变化情况；主要生产运营系统关停或新增项目生产等情况；其他较上一年度变化情况。

f) 受委托编制温室气体排放报告的技术服务机构情况

受委托编制本年度温室气体排放报告的技术服务机构名称和统一社会信用代码。

g) 受委托提供煤质分析报告的检验检测机构情况

受委托提供本年度煤质分析报告的检验检测机构/实验室名称及统一社会信用代码。

附录 A
常用化石燃料相关参数缺省值

能源名称	计量单位	低位发热量 ^f (GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)
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	
其它石油制品	t	41.031 ^d	0.0200 ^c	
液化石油气	t	50.179 ^a	0.0172 ^c	
液化天然气	t	51.498 ^c	0.0172 ^c	
炼厂干气	t	45.998 ^a	0.0182 ^b	
天然气	10 ⁴ Nm ³	389.31 ^a	0.01532 ^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	
其它煤气	10 ⁴ Nm ³	52.27 ^a	0.0122 ^c	

注：^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》。
^f根据国际蒸汽表卡换算，本指南热功当量值取 4.1868 kJ/kcal。

附录 B
数据质量控制计划要求

B.1 数据质量控制计划的版本及修订			
版本号	制定（修订）时间	首次制定或修订原因	修订说明
B.2 重点排放单位情况			
<p>1. 单位简介 （包括成立时间、所有权状况、法定代表人、组织机构图和厂区平面分布图等）</p> <p>2. 主营产品及生产工艺 （包括主营产品的名称及产品代码，发电与供热工艺流程图及工艺流程描述，直接供热或间接供热方式，标明发电量、供热量和上网电量计量表安装位置等）</p> <p>3. 排放设施信息 （列明核算边界内的机组和核算边界外的机组，包括在用、停用和未纳入碳排放核算边界内所有锅炉、汽轮机、燃气轮机、发电机等排放设施的名称、编号、位置等）</p>			
B.3 核算边界和主要排放设施描述			
<p>1. 核算边界的描述 （包括核算边界内的装置、所对应的地理边界、组织单元和生产过程等）</p> <p>2. 多台机组拆分与合并填报描述 （包括多台机组的拆分情形、拆分方法、拆分后相关参数的获取方式；合并填报情形、单台机组信息等） 多于 1 台机组的，应对单台机组进行计量和填报。对于以下特殊情形，填报说明如下：</p> <p>（1）无法分机组计量排放量或配额相关参数的拆分处理方式：</p> <p>a) 对于核算边界内机组与核算边界外机组无法分开的，应明确拆分方法并详细列明核算边界内机组的获取方式后单独填报；</p> <p>b) 对于入炉煤消耗量无法分机组计量但汽轮机进汽量有单独计量的，应按照汽轮机进汽量比例拆分各机组燃煤消耗量后单独填报；</p> <p>c) 机组辅助燃料量无法分机组计量的，应按照机组发电量比例拆分后单独填报。</p> <p>（2）对于不属于上述拆分填报情形，可以按以下方式合并填报：</p> <p>a) CCGP 机组视为一台机组进行填报；</p> <p>b) 对于锅炉直供热且无法分机组单独计量供热量的；</p> <p>c) 对于无法分机组计量供热量需合并填报的，应逐一列明单台机组的类别、装机容量、汽轮机排气冷却方式等信息。合并填报机组中，既有常规燃煤锅炉也有非常规燃煤锅炉通过母管制供汽的，当非常规燃煤锅炉产热量为总产热量 80%及以上时可按照非常规燃煤机组填报。</p>			

3. 主要排放设施						
机组名称	设施类别	设施编号	设施名称	排放设施安装位置	是否纳入核算边界	备注
(1#机组)	(锅炉)	(MF143)	(煤粉锅炉)	(二厂区第三车间东)	(是)	

B.4 数据的确定方式

机组名称	参数名称	单位	数据的确定方法及获取方式 ^{*1}		测量设备（适用于数据获取方式来源于实测值）					数据记录频次	数据缺失时的处理方式	数据获取负责部门	
			获取方式 ^{*2}	确定方法	测量设备及型号	测量设备安装位置	测量频次	测量设备精度	规定的测量设备检定/校准频次				
1# 机组	二氧化碳排放量	tCO ₂	计算值										
	化石燃料燃烧排放量	tCO ₂											
	燃煤品种 i 消耗量	t											
	燃煤品种 i 元素碳含量	tC/t											
	燃煤品种 i 低位发热量	GJ/t											
	燃煤品种 i 单位热值含碳量	tC/GJ	缺省值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	燃煤品种 i 碳氧化率	%	缺省值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	燃油品种 i 消耗量	t											
	燃油品种 i 元素碳含量	tC/t											
	燃油品种 i 低位发热量	GJ/t											
	燃油品种 i 单位热值含碳量	tC/GJ											
	燃油品种 i 碳氧化率	%	缺省值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	燃气品种 i 消耗量	10 ⁴ Nm ³											
	燃气品种 i 元素碳含量	tC/10 ⁴ Nm ³											

*1如果报告数据是由若干个参数通过一定的计算方法计算得出，需要填写计算公式以及计算公式中的每一个参数的获取方式。

*2方式类型包括：实测值、缺省值、计算值、其他。

	燃气品种 i 低位发热量	GJ/10 ⁴ Nm ³										
	燃气品种 i 单位热值含碳量	tC/GJ										
	燃气品种 i 碳氧化率	%	缺省值	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1#机组	购入使用电力排放量	tCO ₂	计算值									
	购入使用电量	MW·h										
	电网排放因子	tCO ₂ /MW·h	缺省值									
	发电量	MW·h										
	供热量	GJ										
	运行小时数	h										
	负荷（出力）系数	%										
	全部机组二氧化碳排放总量	tCO ₂										

B.5 煤炭元素碳含量、低位发热量等参数检测的采样、制样方案

1. 采样方案
(包括每台机组的采样依据、采样点、采样频次、采样方式、采样质量和记录等)
2. 制样方案
(包括每台机组的制样方法、缩分方法、制样设施、煤样保存和记录等)

B.6 数据内部质量控制和质量保证相关规定

1. 内部管理制度和质量保障体系
(包括明确排放相关计量、检测、核算、报告和管理工作的负责部门及其职责, 以及具体工作要求、工作流程等。指定专职人员负责温室气体排放核算和报告工作等)
2. 内审制度
(确保提交的排放报告和支撑材料符合技术规范、内部管理制度和质量保障要求等)
3. 原始凭证和台账记录管理制度
(规范排放报告和支撑材料的登记、保存和使用)

附录 C
报告内容及格式要求

企业温室气体排放报告
发电设施

重点排放单位（盖章）：

报告年度：

编制日期：

根据生态环境部发布的《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》相关要求，本单位核算了年度温室气体排放量并填写了如下表格：

附表 C.1 重点排放单位基本信息

附表 C.2 机组及生产设施信息

附表 C.3 化石燃料燃烧排放表

附表 C.4 购入使用电力排放表

附表 C.5 生产数据及排放量汇总表

附表 C.6 元素碳含量和低位发热量的确定方式

附表 C.7 辅助参数报告项

声明

本单位对本报告的真实性、完整性、准确性负责。如本报告中的信息及支撑材料与实际情况不符，本单位愿承担相应的法律责任，并承担由此产生的一切后果。

特此声明。

法定代表人（或授权代表）：

重点排放单位（盖章）：

年/月/日

附表 C.1 重点排放单位基本信息

重点排放单位名称	
统一社会信用代码	
单位性质（营业执照）	
法定代表人姓名	
注册日期	
注册资本（万元人民币）	
注册地址	
生产经营场所地址（省、市、县详细地址）	
发电设施经纬度	
报告联系人	
联系电话	
电子邮箱	
报送主管部门	
行业分类	发电行业
纳入全国碳市场的行业子类 ^{*1}	4411（火力发电） 4412（热电联产） 4417（生物质能发电）
生产经营变化情况	至少包括： a) 重点排放单位合并、分立、关停或搬迁情况； b) 发电设施地理边界变化情况； c) 主要生产运营系统关停或新增项目生产等情况； d) 较上一年度变化，包括核算边界、排放源等变化情况。
本年度编制温室气体排放报告的技术服务机构名称 ^{*2}	
本年度编制温室气体排放报告的技术服务机构统一社会信用代码	
本年度提供煤质分析报告的检验检测机构/实验室名称	
本年度提供煤质分析报告的检验检测机构/实验室统一社会信用代码	

填报说明：

^{*1} 行业代码应按照国家统计局发布的国民经济行业分类 GB/T 4754 要求填报。自备电厂为法人或视同法人独立核算单位的，按其所属行业代码填写。自备电厂为非独立核算单位的，需要按其法人所属行业代码填写。

^{*2} 编制温室气体排放报告的技术服务机构是指为重点排放单位提供本年度碳排放核算、报告编制或碳资产管理等咨询服务机构，不包括开展碳排放核查/复查的机构。

附表 C.2 机组及生产设施信息

机组名称	信息项		填报内容	
1#机组	燃料类型*1		(示例: 燃煤、燃油、燃气) 明确具体种类	
	燃料名称		(示例: 无烟煤、柴油、天然气)	
	机组类别*2		(示例: 常规燃煤机组)	
	装机容量 (MW) *3		(示例: 630)	
	燃煤机组	锅炉	锅炉名称	(示例: 1#锅炉)
			锅炉类型	(示例: 煤粉炉)
			锅炉编号*4	(示例: MF001)
			锅炉型号	(示例: HG-2030/17.5-YM)
			生产能力 (t/h)	(示例: 2030)
		汽轮机	汽轮机名称	(示例: 1#)
			汽轮机类型	(示例: 抽凝式)
			汽轮机编号	(示例: MF002)
			汽轮机型号	(示例: N630-16.7/538/538)
			压力参数*5	(示例: 中压)
			额定功率 (MW)	(示例: 630)
		发电机	汽轮机排汽冷却方式*6	(示例: 水冷-开式循环)
			发电机名称	(示例: 1#)
			发电机编号	(示例: MF003)
	发电机型号		(示例: QFSN-630-2)	
	额定功率 (MW)		(示例: 630)	
燃气机组		名称/编号/型号/额定功率		
燃气蒸汽联合循环发电机组 (CCPP)		名称/编号/型号/额定功率		
燃油机组		名称/编号/型号/额定功率		
整体煤气化联合循环发电机组 (IGCC)		名称/编号/型号/额定功率		
其他特殊发电机组		名称/编号/型号/额定功率		
...				

填报说明:

*1 燃料类型按照燃煤、燃油或者燃气划分, 可采用机组运行规程或铭牌信息等进行确认。

*2 对于燃煤机组, 机组类别指常规燃煤机组或非常规燃煤机组, 并注明是否循环流化床机组、IGCC 机组; 对于燃气机组, 机组类别指: B 级、E 级、F 级、H 级、分布式等, 可采用排污许可证载明信息、机组运行规程、铭牌等进行确认。

*3 以发电机实际额定功率为准, 可采用排污许可证载明信息、机组运行规程、铭牌等进行确认。

*4 锅炉、汽轮机、发电机等主要设施的编号统一采用排污许可证中对应编码。

*5 对于燃煤机组, 压力参数指: 中压、高压、超高压、亚临界、超临界、超超临界。

*6汽轮机排汽冷却方式是指汽轮机凝汽器的冷却方式，可采用机组运行规程或铭牌信息等进行填报。冷却方式为水冷的，应明确是否为开式循环或闭式循环；冷却方式为空冷的，应明确是否为直接空冷或间接空冷。对于背压机组、内燃机组等特殊发电机组，仅需注明，不填写冷却方式。

附表 C.3 化石燃料燃烧排放表

机组*1	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*4
1#机组	A	燃料消耗量	t 或 10 ⁴ Nm ³													(合计值)
	B	收到基元素 碳含量	tC/t													(加权平均 值)
	C	燃料低位发 热量	GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³													(加权平均 值)
	D	单位热值含 碳量	tC/GJ													(缺省值)
	E	碳氧化率	%													(缺省值)
	F=A×B×E×44/12 或 G=A×C×D×E×44/12		化石燃料燃 烧排放量	tCO ₂												(合计值)
	掺烧生 物质的 机组	H	掺烧生物 品种名称	/												
I		锅炉效率	%												(加权平均 值)	
J		锅炉产热量	GJ												(合计值)	
K=Σ A×C		化石燃料热 量	GJ												(合计值)	
L=(J/I- K)/(J/I)		生物质热量 占比	%												(加权平均 值)	
...																

填报说明:

*1 如果机组数多于 1 个, 应分别填报。对于有多种燃料类型的, 按不同燃料类型分机组进行填报。

*2 各参数按照指南给出的方式计算和获取。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;
- 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。

附表 C.4 购入使用电力排放表

机组*1	参数*2		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*5
1#机组	M	购入使用电量*3	MW·h													(合计值)
	N	电网排放因子	tCO ₂ /MW·h													(缺省值)
	O=M×N	购入使用电力排放量*4	tCO ₂													(合计值)
...																

填报说明：

*1 如果机组数多于 1 个，应分别填报。

*2 如果购入使用电量无法分机组，可按机组数目平分。

*3 购入使用电量单位为 MW·h，四舍五入保留到小数点后三位。

*4 购入使用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。

附表 C.5 生产数据及排放量汇总表

机组*1	参数*2		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
1#机组	P	发电量	MW·h													(合计值)
	Q	供热量	GJ													(合计值)
	R	运行小时数	h													(合计值或计算值)
	S	负荷(出力)系数	%													(计算值)
	T=F(G)+O	机组二氧化碳排放量	tCO ₂													(合计值)
...		全部机组二氧化碳排放总量	tCO ₂													(合计值)

填报说明:

*1 如果机组数多于 1 个, 应分别填报。

*2 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。

附表 C.6 元素碳含量和低位发热量的确定方式

机组	参数	月份	自行检测				委托检测				未实测缺省值
			检测设备	检测频次	设备校准频次	测定方法标准	委托机构名称	检测报告编号	检测日期	测定方法标准	
1#机组	元素碳含量	1月									
		2月									
		3月									
		...									
	低位发热量	1月									
		2月									
		3月									
		...									
...											

附表 C.7 辅助参数报告项

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
1# 机组	供热比	%												
	发电煤（气）耗	tce/MW·h 或 10 ⁴ Nm ³ /MW·h												
	供热煤（气）耗	tce/GJ 或 10 ⁴ Nm ³ /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												
...														
煤种 1	煤种	/												
	煤炭购入量	/												
	煤炭来源（产地、煤矿名称）	/												
...														

附录 D

温室气体重点排放单位信息公开格式

D.1 基本信息		
重点排放单位名称		
统一社会信用代码		
法定代表人姓名		
生产经营场所地址及邮政编码（省、市、县、详细地址）		
行业分类		
纳入全国碳市场的行业子类		
D.2 机组及生产设施信息		
机组名称	信息项	内容
1#机组* ¹	燃料类型	如：燃煤
	机组类别	如：非常规燃煤机组
	装机容量（MW）	如：300
	锅炉类型	如：循环流化床锅炉
	汽轮机排汽冷却方式	如：水冷
...		

¹按发电机组进行填报，如果机组数量多于1个，应分别显示。

续表

D.3 元素碳含量和低位发热量的确定方式											
机组	参数	月份	自行检测				委托检测				未实测 缺省值
			检测设备	检测频次	设备校准频次	测定方法标准	委托机构名称	检测报告编号	检测日期	测定方法标准	
1#机组	元素碳含量	XX年1月									
		2月									
		3月									
		...									
	低位发热量	XX年1月									
		2月									
		3月									
		...									
...											
D.4 排放量信息											
全部机组二氧化碳排放总量 (tCO ₂)											
D.5 生产经营变化情况											
包括： a) 重点排放单位合并、分立、关停或搬迁情况； b) 发电设施地理边界变化情况； c) 主要生产运营系统关停或新增项目生产等情况； d) 较上一年度变化，包括核算边界、排放源等变化情况； e) 其他变化情况。											
D.6 编制温室气体排放报告的技术服务机构情况											
本年度编制温室气体排放报告的技术服务机构名称：											
本年度编制温室气体排放报告的技术服务机构统一社会信用代码：											
D.7 提供煤质分析报告的检验检测机构情况											
本年度提供煤质分析报告的检验检测机构/实验室名称：											
本年度提供煤质分析报告的检验检测机构/实验室统一社会信用代码：											

附录 E

排放报告辅助参数计算方法

E.1 供热比计算方法

E.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。

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

式中： a — 供热比，以%表示；
 $\sum Q_{gr}$ — 供热量，单位为吉焦（GJ）；
 $\sum Q_{cr}$ — 锅炉总产热量，单位为吉焦（GJ）；

其中，

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

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，参考 DL/T 904 中的要求计算供热比，即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。

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

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；
 $\sum Q_{sr}$ — 汽轮机总耗热量，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。

E.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。

$$a = \frac{b_r \times Q_{gr}}{B_h} \quad (\text{E.4})$$

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，单位为吨标准煤（tce）。

E.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。

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

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

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（ $\text{GJ}/10^4\text{Nm}^3$ ）。

E. 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：

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

E. 2 发电煤（气）耗和供热煤（气）耗计算方法

E. 2. 1 正算法

发电煤（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。

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

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

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（ $10^4\text{Nm}^3/\text{MW}\cdot\text{h}$ ）；
 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 ）。

E. 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 0.03412 tce，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。

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

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。

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

- 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）。

E. 2.3 数据的监测与获取

相关参数按以下优先序获取：

- a) 企业生产系统的实测数据；
- b) 相关设备设施的设计值/标称值。

E. 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。

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

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

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

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

- 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）。

E. 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。

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

- 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）。