

企业温室气体排放核查技术指南

发电设施

目录

1.适用范围.....	1
2.核查原则和依据.....	1
3.核查内容和要点.....	1
3.1 重点排放单位基本情况的核查.....	2
3.2 核算边界的核查.....	4
3.3 核算方法的核查.....	8
3.4 核算数据的核查.....	8
3.5 质量保证和文件存档的核查.....	25
3.6 数据质量控制计划及执行的核查.....	25
3.7 其他内容.....	26
附录 核查报告模板.....	28

1.适用范围

本文件适用于省级生态环境主管部门组织的对全国碳排放权交易市场（以下简称全国碳市场）2023 年度及其之后的发电行业重点排放单位温室气体排放报告的核查。本文件对核查的原则、依据、内容与要点等方面进行了规定。

对 2022 年度及其之前的发电行业重点排放单位温室气体排放报告、发电行业未纳入全国碳市场的其他发电设施排放报告的核查，以及基于科研等其他目的的核查，可参考本文件执行。

2.核查原则和依据

发电行业重点排放单位温室气体排放报告的核查在原则、工作程序等方面应符合生态环境部制定的相关规定，在内容和要点等方面应依据《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》（以下简称核算指南），并按本指南实施。主要参考的文件如下：

- 《碳排放权交易管理办法（试行）》；
- 《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》；
- 生态环境部发布的相关工作通知；
- 生态环境部制定的其他温室气体排放核算报告核查相关技术规范。

3.核查内容和要点

核查组应按本指南 3.1~3.7 章节的相关要求对重点排放

单位排放报告中的相关信息和数据开展核查。其中，标注星号*的内容原则上为必须核查的内容，在具体核查过程中，核查组可结合自身经验，并根据重点排放单位的实际情况判断，确定查、问、看、验的具体内容以及详细程度。无论核查的内容和详细程度如何确定，都应确保核查报告的真实性、完整性、准确性和可靠性。

核查组应现场查阅重点排放单位提供证据的原件，对证据载明信息以及证据之间逻辑关系的合理性进行审核，从而对排放报告中信息和数据的完整性、准确性和符合性进行判断。核查组应对核查过程中发现的任何与核算指南或质量控制计划不符合的情形开具不符合项，并要求重点排放单位补正。

排放报告中的辅助参数报告项（附表 C.7）不纳入核查范围，如日常监管中发现附表 C.7 中的参数存在异常情况，核查组应在核查过程中对排放报告中的附表 C.1~C.6 中的关联信息和数据进行重点关注。

3.1 重点排放单位基本情况的核查

核查组应确认排放报告中重点排放单位基本信息（附表 C.1）的完整性、准确性以及与数据质量控制计划的符合性。

表 1 重点排放单位基本信息的核查

内容	核查要点及方法
重点排放单位名称	- 查阅营业执照；* - 与信息平台中的信息对比；* - 与地方生态环境部门年度核查企业名单对比；* - 查阅电力业务许可证（适用于并网运行的电厂，下同）。
统一社会信用代码	
单位性质（营业执照）	
法人代表姓名	
注册日期	
注册资本	- 查阅营业执照；* - 查阅排污许可证（注：如营业执照和排污许可证上的地址不一致，以营业执照为准）；* - 查阅电力业务许可证。
注册地址	
生产经营场所地址	
发电设施经纬度	
报告联系人、联系电话、电子邮箱	- 与联系人现场交流。*
行业分类	- 根据国民经济行业分类标准判断填写是否准确；* - 确认自备电厂发电设施的行业分类填写是否准确。*
纳入全国碳市场的行业子类	
生产经营变化情况	1.通过与重点排放单位管理人员和排放报告联系人交流，查阅合并、分立、关停或迁出核定文件，以及现场观察发电设施（包括燃烧系统、汽水系统、电气系统、控制系统以及除尘脱硫脱硝装置等）等方式确认： - 重点排放单位在核算年度是否存在合并、分立、关停和搬迁的情况；* - 发电设施地理边界较上一年度是否存在变化；* - 既有发电设施在核算年度是否存在关停的情况；* - 确认核算年度较上一年度是否有新增机组；* 2.与信息平台中的信息对比，确认发电设施信息的一致性。* 3.查阅机构简介、组织结构图、厂区平面图、电力业务许可证、发电设施清单、项目批复、环评批复等文件。
本年度编制温室气体排放报告的技术服务机构名称 ²	查阅服务协议及网站。*
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	查阅服务协议及网站。*
本年度提供煤质分析报告的检验检测	查阅服务协议及网站。*

内容	核查要点及方法
机构名称及统一社会信用代码	
注意事项： - 核查时应注意对照查阅数据质量控制计划中的重点排放单位情况以及发电工艺流程图。 - 有碳排放且符合纳入标准的发电设施均应纳入碳排放核算边界。对存在违反国家和所在省（区、市）有关规定建设的、根据国家和所在省（区、市）有关文件要求应关未关的、无排污许可证的发电设施，应向省级生态环境主管部门报告。 - 纯供热锅炉不纳入核算边界。 - 发电设施经纬度为机组所在地点的经纬度。	

3.2 核算边界的核查

核查组应确认重点排放单位排放报告中机组及生产设施信息（附表 C.2）的完整性、准确性，核实其与数据质量控制计划、现场确认机组信息的一致性，确认机组信息的变更情况。机组及生产设施信息的核查详见表 2~表 6。

表 2 燃料类型、燃料名称的核查

核查方法	查	1.查阅核算指南要求的证据，包括机组运行规程和铭牌信息，确认燃料的类型和名称填写是否准确。* 2.查阅其他来源的证据，进行交叉核对： - 燃料购入合同或台账；* - 入厂和入炉燃料化验记录。* - 运行生产日报表、财务报表等。
核查方法	问	- 询问采购部门购入燃料的类型； - 询问经营管理部门入仓燃料类型； - 询问锅炉运行部门入炉燃料的类型、是否存在混煤、掺烧等情况。
	看	/
	验	/

注意事项	- 如存在多种类型燃料，应在核查发现中描述具体燃料类型和名称，其中燃煤的名称应具体到煤种，如烟煤、无烟煤、褐煤； - 煤的种类判别依据，可参考《中国煤炭分类》（GB/T 5751）。干燥无灰基挥发分小于等于 10%的为无烟煤；干燥无灰基挥发分大于 37%且透光率小于等于 50%，恒湿无灰基高位发热量小于等于 24MJ/kg 的为褐煤；干燥无灰基挥发分大于 10%小于等于 37%，或干燥无灰基挥发分大于 37%但透光率大于 50%的为烟煤； - 对存在掺烧的机组，要确认填写的燃料类型是否有疏漏，并特别关注生物质燃料的热量占比。
------	---

表 3 机组类别、装机容量的核查

核查方法	查	1.查阅核算指南要求的证据，包括排污许可证载明信息、机组运行规程、铭牌，确认机组的类别填写是否准确；* 2.查阅其他来源的证据，进行交叉核对： - 电力业务许可证或地方能源主管部门出具的有关机组装机容量的批复文件。
	问	询问调度部门、设备管理部门，确认机组类别和装机容量。
	看	现场观察发电设施，包括锅炉、汽轮机和发电机的铭牌等。
	验	/
合理取值范围或经验数值		1.燃煤机组类别的判断（仅供参考，不作为最终结果判定依据）： - 通过生产报表的信息，确认输出的能源产品，结合主管机构的核准文件或备案文件，判断是纯凝机组还是热电联产机组； - 循环流化床锅炉具备燃料适应性强（可燃用低热值、低挥发分、高灰分的劣质燃料）、无煤粉制备系统（只需煤的破碎）、炉内脱硫等特点； - 电厂燃用的煤矸石（石煤、油母页岩）低位发热量约为 4500~12550kJ/kg；煤泥低位发热量约为 8360~16720kJ/kg；煤泥的水分约 25~70%。 2.燃气机组类别判断（仅供参考，不作为最终结果判定依据）： 主要以燃机透平进口温度、燃机功率来划分各燃机制造商的燃气轮机等级。B 级燃机透平进口温度约为 1000 摄氏度左右，燃机功率小于 100MW；E 级燃机透平进口温度约为 1200 摄氏度左右，燃机功率约为 100~200MW；F 级燃机透平进口温度约为 1300~1400 摄氏度左右，燃机功率约为 200~350MW，H 级燃机透平进口温度在 1400 摄氏度以上，燃机功率约为 350~600MW；分布式机组通常为冷、热、电三联供机组，用于区域（工业园区等）、建筑群或独立楼宇。

注意事项	- 对于多台机组拆分与合并填报的情况，应核实是否与数据质量控制计划一致； - 燃煤机组即使登记为纯凝发电机组，如果存在供热，包括少量供热，也应按热电联产机组处理； - 每台燃煤机组需填写是常规燃煤机组还是非常规燃煤机组，同时需注明是否属于循环流化床机组、整体煤气化联合循环发电（IGCC）机组； - 如依据排污许可证载明信息、机组运行规程、铭牌无法判断为非常规燃煤机组，可查阅项目批复进行验证； - 掺烧生物质的机组要报告生物质种类、锅炉产热量、锅炉效率、生物质热量占比等信息； - 根据核算指南，机组容量以发电机容量（额定功率）为准。如发电机的装机容量和排污许可证载明信息不一致，应当识别原因，如存在排污许可证信息有误或更新不及时，应填写实际信息，同时要求重点排放单位及时更新排污许可证； - 如因技改等原因扩大了发电机容量，但未经主管部门批复或许可，应要求重点排放单位的装机容量按原批复或许可的容量填写，同时需在核查结论“核查过程中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述”部分予以说明，并报告省级生态环境主管部门； - 300MW 等级以上常规燃煤机组的判定标准：以烟煤、褐煤、无烟煤等常规电煤为主体燃料且额定功率不低于 400MW 的发电机组； - 300MW等级及以下常规燃煤机组的判定标准：以烟煤、褐煤、无烟煤等常规电煤为主体燃料且额定功率低于400MW的发电机组。如果存在跨类型合并填报的情况，要按照保守性原则判定机组类别。 - 非常规燃煤机组指的是燃煤矸石、煤泥、水煤浆等非常规燃煤，且完整履约年度内非常规燃煤热量年均占比超过50%的机组（含燃煤循环流化床机组）。
------	--

表 4 燃煤机组-锅炉的核查

核查方法	查	1.查阅核算指南要求的证据，包括排污许可证载明信息，确认锅炉名称、类型、编号、型号、生产能力。* 2.查阅机组运行规程进行交叉核对。
	问	询问生产、设备部门，确认锅炉信息。
	看	观察锅炉本体和铭牌。
	验	/
合理取值范围或经验数值		
注意事项		- 核查组应理解锅炉型号中字母和数字的含义； - 锅炉及发电系统的编号统一采用排污许可证中对应编码；若机组无排污许可证，应要求重点排放单位根据《排污单位编码规则》进行编号。

表 5 燃煤机组-汽轮机、发电机的核查

核查方法	查	1.查阅核算指南要求的证据，包括排污许可证载明信息、机组运行规程，机组铭牌，确认汽轮机的名称、类型、编号、型号、压力参数、额定功率、排汽冷却方式和发电机的名称、编号、型号和额定功率。* 2.其次查阅以下证据，确认汽轮机和发电机信息是否准确： - 电力业务许可证； - 设备采购合同或技术说明书中的汽轮机和发电机等设备信息。
	问	询问生产部、设备部汽轮机、发电机的基本信息。
核查方法	看	- 观察汽轮机和发电机铭牌； - 观察汽轮机凝汽器和厂区内的冷却设施（如冷却塔和空冷塔等），确认排汽冷却方式。
	验	/
合理取值范围或经验数值		- 关于汽轮机压力参数：汽轮机压力参数一般指：中压：$\leq 4.9\text{MPa}$，典型压力 3.83MPa；高压：$7.84\sim 10.8\text{MPa}$，典型压力 9.81MPa；超高压：$11.8\sim 14.7\text{MPa}$，典型压力 13.7MPa；亚临界：$15.7\sim 19.6\text{MPa}$，典型压力 16.7MPa；超临界：$25\sim 27\text{MPa}$；超超临界：27MPa； - 关于汽轮机排汽冷却方式，通常为水冷与空冷。水冷分为“开式”和“闭式”。循环冷却水从江、河、湖、海等自然水体取水用于冷却后，再排放到自然水体中，称为“开式”。使用过的冷却水经过冷却塔降温后再反复使用，称为“闭式”。空冷分为直接空冷和间接空冷。直接空冷是指汽轮机的排汽直接用空气来冷凝，乏汽在空冷凝汽器（空冷岛）中依靠轴流风机进行表面换热冷却，凝结成水后，回到热井（或凝结水箱），继而进入热力系统。间接空冷根据冷却原理不同可分为汽轮机做完功的乏汽与冷却水混合换热的间接空冷系统、汽轮机做完功的乏汽与冷却水表面换热的间接空冷系统以及采用冷却剂的间接空冷系统。
注意事项		- 核查组应理解汽轮机和发电机型号中字母和数字的含义； - 汽轮机类型根据热力特性一般分为凝汽式、背压式、抽汽式等，凝汽式汽轮机的排汽压力低于大气压，背压式汽轮机的排汽压力高于大气压。注意重点排放单位填写的类型与型号中字母所示类型是否一致； - 冷却方式指的是汽轮机排汽冷却方式，即凝汽器的冷却方式，而非发电机的冷却方式。背压式机组不需要填报冷却方式。

表 6 燃气机组与燃气蒸汽联合循环发电（CCPP）机组、IGCC 机组等特殊机组的核查

核查方法	查	1.查阅核算指南要求的证据，包括排污许可证载明信息、机组运行规程，机组铭牌，确认燃气机组的名称、编号、型号、额定功率。* 2.查阅电力业务许可证等，进行交叉核对。
	问	询问生产或设备部门机组信息。
	看	观察机组相关设备的铭牌。
	验	/

合理取值范围 或经验数值	/
注意事项	核查组应理解各类机组型号中字母和数字的含义。

3.3 核算方法的核查

核查组应确认核算方法是否符合核算指南的要求，对任何偏离指南的核算方法都应判断其合理性，并在核查报告的核查发现和核查结论章节予以说明。

3.4 核算数据的核查

3.4.1 核算数据核查的一般要求

3.4.1.1 活动数据

核查组应根据核算指南，对重点排放单位排放报告中的所有活动数据的来源及数值进行核查。核查内容应包括活动数据的数值、单位、数据获取方式、数据来源、数据质量控制计划中设备维护信息（监测设备名称、型号、安装位置、测量频次、测量设备精度、设备校准频次）、数据缺失时的处理方式、数据获取负责部门等。

核查组应确认活动数据因设备校准延迟而导致的误差是否已根据设备的精度或不确定度进行了处理，以及处理的方式是否会导致低估排放量或过量发放配额。一般情况下，若重点排放单位监测设备未按照数据质量控制计划进行校准，核查组可要求重点排放单位采用如下方法或更加保守的方式确定：

- 未延迟校准、准确度符合规定：按照实际检测结果；

- 未延迟校准、准确度超过规定要求：检测结果 $\times[1+(\text{校准准确度}-\text{规定准确度})]$ ；
- 未校准：检测结果 $\times(1+\text{规定准确度})$ ；
- 延迟校准：排放年度内，校准覆盖时间段按未延迟校准处理，校准未覆盖时间段按未校准处理。

核查组应将每一个活动数据与其他数据来源进行交叉核对，其他数据来源应与报告数据的来源不同。若活动数据为单一数据来源，无法进行交叉核对，应在核查报告中作出说明。

3.4.1.2 排放因子

核查组应根据核算指南和数据质量控制计划对重点排放单位排放报告中的每一个排放因子的来源及数值进行核查。

对采用缺省值的排放因子，核查组应确认与核算指南中的缺省值一致。

对采用实测方法获取的排放因子，核查组至少应对排放因子的单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理（如适用）等内容进行核查，核查组应采取与活动数据同样的核查方法对重点排放单位使用的监测设备进行核查。在核查过程中，核查组应将每一个排放因子与其他数据来源进行交叉核对。若排放因子为单一数据来源，无法进行交叉核对，应在核查报告中作出说明。

3.4.1.3 排放量

核查组应对排放报告中排放量的核算结果进行核查，通过确认排放量计算公式是否正确、排放量的累加是否正确、排放量的计算是否可再现等方式验证排放量的计算结果是否正确。通过对比以前年度的排放报告，分析生产数据和排放数据的变化和波动情况确认排放量是否合理。

3.4.1.4 生产数据

核查组应根据核算指南和数据质量控制计划对每一个生产数据进行核查，并与数据质量控制计划规定之外的数据来源进行交叉验证，若数据为单一来源，无法进行交叉核对，应在核查报告中作出说明。核查内容应包括生产数据的单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理等。一般情况下，若重点排放单位监测设备未按照数据质量控制计划进行校准，核查组采用如下方法或更加保守的方式确定：

- 未延迟校准、准确度符合规定：按照实际检测结果；
- 未延迟校准、准确度超过规定要求：检测结果 $\times [1 - (\text{校准准确度} - \text{规定准确度})]$ ；
- 未校准：检测结果 $\times (1 - \text{规定准确度})$ ；
- 延迟校准：排放年度内，校准覆盖时间段按未延迟校准处理，校准未覆盖时间段按未校准处理。

3.4.2 重点参数的核查要求

排放报告中的发电设施核算数据可分为化石燃料燃烧排放数据（附表 C.3）、购入使用电力排放数据（附表 C.4）以及生产数据（附表 C.5）三大类。

3.4.2.1 化石燃料燃烧排放的核查

3.4.2.1.1 燃煤排放的核查

燃煤排放核查的关键参数主要包括消耗量、收到基元素碳含量、收到基低位发热量，其核查要点和方法详见表 7~表 9。

表 7 燃煤消耗量的核查

核查方法	查 查 1.查阅数据质量控制计划，确认数据来源为入炉煤还是入厂煤；* 2.针对生产系统记录的入炉煤计量数据： 1) 查阅核算指南要求存证的每日/每月消耗量原始记录和台账（盖章版）原件；* 2) 查阅皮带秤或给煤机计量的入炉煤原始计量记录；* 3) 查阅皮带秤或给煤机的校验记录，确认准确度等级、校验方法和频次是否符合核算指南的相关规定；* 4) 查阅以下证据对生产系统记录的计量数据进行交叉核对： - 反映购销存情况的证据材料，如燃煤采购明细账、入厂煤明细/台帐/过磅单、月度燃煤库存盘点记录、月度燃煤出厂记录等，通过对采购量（入厂量）、出厂量、库存进行统计计算出的燃煤消耗量；* - 火力发电厂生产情况表或火电厂技术经济表等记录中的燃煤消耗量； - 报统计部门的《能源购进、消费与库存》（205-1 表）中的燃煤消耗量； - 报生态环境、能源等主管部门的能源统计报表或报告中的燃煤消耗量等。 3.针对每日或每批次入厂煤盘存数据： 1) 查阅核算指南要求存证的月度生产报表、购销存记录或结算凭证（盖章版）原件；* 2) 查阅燃煤采购明细账、入厂煤明细/台帐/过磅单、每日或月度燃煤库存盘点记录、月度燃煤出厂记录等；* 3) 查阅上述证据中涉及的计量器具的校验/校准记录，确认计量器具的准确度等级和校验/校准频次是否符合核算指南及 GB/T 21369《火力发电企业能源计量器具配备和管理要求》的相关规定；* 4) 查阅以下证据材料对购销存台帐中的数据进行交叉核对： - 火力发电厂生产情况表或火电厂技术经济表等证据中的燃煤消耗量；* - 报统计部门的《能源购进、消费与库存》（205-1 表）中的燃煤消
------	---

核查方法		耗量； - 报生态环境、能源等主管部门的能源统计报表或报告中的燃煤消耗量等。
	问	- 询问数据质量控制计划、排放报告编制人，确认燃煤消耗量的数据来源，判断是否与数据质量控制计划一致；* - 询问数据统计人员，了解证据材料中数据的统计口径以及数据之间的逻辑关系；* - 询问燃煤管理部门，了解入炉煤计量过程以及入炉煤计量位置和煤质检测采样点的对应性，了解入厂煤、出厂煤和盘煤的计量方法。*
	看	- 查看中控室，调出给煤机或者皮带秤的显示界面，了解实际运行情况，现场随机查看日报记录、数据传递情况； - 现场查看皮带秤、给煤机、汽车衡等计量装置，确认数量和安装位置； - 查看皮带秤的称重控制器/重量积算仪，查看计量装置的校验/校准信息。
	验	- 针对入炉煤，通过每班、每日统计验证月报数据；* - 针对入厂煤，通过每日或每批次统计以及盘存数据验证月报数据；* - 利用反平衡法校核燃煤的月或年消耗量，即根据锅炉供出的蒸汽总热量和锅炉的热效率，推算耗用的标煤量，再折算出燃煤量。
合理取值范围或经验数值		/
注意事项		- 核算指南明确，入炉煤的优先序高于入厂煤。如果重点排放单位选择入厂煤盘存的数据获取方式，需询问重点排放单位作出这种选择的理由，如果有入炉煤的数据可以获取，核查组应开具不符合项，要求重点排放单位修订数据质量控制计划； - 查阅上一年度的核算/核查报告，结合核算指南中的燃煤消耗量的优先序，确保本年度燃煤消耗量数据来源的优先序没有降低； - 核算指南给出了皮带秤、耐压式计量给煤机以及其他计量器具准确度等级的标准和相关要求； - 月度盘煤报告/盘煤统计表通常由计划经营部门负责保管记录，盘煤报告一般以盖有部门章或盘煤参与人员签字的版本为准； - 交叉核对证据中显示的数据和报告数据之间通常会因统计口径、统计周期等而存在差异，应了解数据差异原因，判断是否合理； - 纳入核算指南明确的核算边界中的燃煤都应计入。

表 8 燃煤收到基元素碳含量的核查

	1.查阅数据质量控制计划，确认数据来源；* 1) 数据来源为每日检测的情形：
--	---

核查方法	查 - 查阅核算指南要求存证的每日燃煤元素碳检测记录或煤质分析原始记录（盖章版）原件、检测报告原件、每日收到基水分检测记录；* - 查阅每日燃煤元素碳基准转换；* - 查阅每日燃煤消耗量，核查要点见表 7。* 2) 数据来源为每批次检测的情形: - 查阅核算指南要求存证的每月各批次入厂煤元素碳检测记录或煤质分析原始记录（盖章版）原件、检测报告原件、每批次收到基水分检测记录；* - 查阅每月各批次入厂煤的元素碳基准转换；* - 查阅每月各批次入厂煤量，核查要点见表 7。* 3) 数据来源为每月缩分样检测的情形: - 查阅核算指南要求存证的缩分样品元素碳的检测记录或煤质分析原始记录（盖章版）原件、检测报告原件、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 表。* - 查阅每月元素碳基准转换。* 2.针对采样的核查。* - 查阅采样方案； - 查阅采样记录。 3.针对制样的核查。* - 查阅制样方案； - 查阅煤样记录本等制样记录； - 针对缩分样，查阅月混合样制样记录，查验每日获得的样品量与该日入炉煤消耗量是否成正比，且基准保持一致； - 查阅煤样保存操作手册/技术规范/操作规程； - 查阅煤样留存记录，确认留样是否符合核算指南的要求。 4.针对化验的核查。* 1) 对于重点排放单位自行检测的情形: - 查阅检测记录和测试报告，确认样品采集后是否在 40 个自然日内完成检测并出具报告； - 查阅检测报告，确认是否盖有 CMA 资质认定或 CNAS 认可标识章； - 查阅检测报告中是否包括元素碳含量、低位发热量、氢含量、全硫、水分等参数的检测结果；查阅实验室的 CMA 资质认定和 CNAS 认可证书，确认资质和认可范围是否覆盖元素碳含量、低位发热量、氢含量、全硫、水分等参数检测的相关标准； - 查阅检测报告，确认是否载明收到样品时间、样品对应的月份、样品测试标准、样品重量和测试结果对应的状态（收到基、空干基或干燥基）； - 查阅检测报告，确认是否显示检测依据、检测设备、检测人员和检测结果； - 查阅检测报告中元素碳含量的基准，查阅水分数据的检测记录，判断基准转换计算是否正确。 2) 对于重点排放单位外委检测的情形: - 查阅重点排放单位与检测机构的委托协议及支付凭证、样品送检记录、样品邮寄单据等，并确认样品采集后是否在 40 个自然日内完成检测并出具报告； - 查阅检测报告中是否包括元素碳含量、低位发热量、氢含量、全硫、水分等参数的检测结果，检测报告是否由通过 CMA 资质认定或 CNAS 认可、且认可项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； - 查阅检测报告，确认是否载明来样时间、样品对应的月份、样品测试标准、样品重量和测试结果对应的基准（空干基或干燥基）； - 查阅检测报告，确认是否显示检测依据、检测设备、检测人员和检测结
-------------	---

核查方法		果； - 查阅检测报告中元素碳含量的基准，查阅水分数据的检测记录，判断基准转换计算是否正确（需要注意，空干基的水分数据采用检测报告中的数值，收到基的水分数据采用重点排放单位检测数值）。
	问	- 询问数据质量控制计划、排放报告编制人，确认排放报告中的元素碳含量的数据来源，以及数据监测、记录、传递、统计和计算汇总的过程；* - 询问采样工作人员，确认采样的依据、采样点、采样频次、采样质量及保存等是否符合核算指南中适用的相关标准 GB/T 475《商品煤样人工采取方法》、GB/T 19494.1《煤炭机械化采样第 1 部分：采样方法》的要求；确认采样点与燃煤计量点的对应性；* - 询问制样工作人员，确认来样标签核对、制样程序、送化验室的程序及存查煤样的保存等是否符合核算指南中适用的相关标准 GB/T 474《煤样的制备方法》、GB/T 19494.2《煤炭机械化采样第 2 部分：煤样的制备》；* - 如涉及送样，询问送样负责人，详细询问其送样流程和记录要求，如何确保样品完整送出并由实验室接收等规定；* - 对于自行检测的，询问化验人员，确认化验时间、人员、校核与报告签发事项，确认化验方法是否符合指南中适用的相关标准 GB/T 476《煤中碳和氢的测定方法》、GB/T 30733《煤中碳氢氮的测定-仪器法》、DL/T 568《燃料元素的快速分析方法》、GB/T 31391《煤的元素分析》的规定。
	看	- 查看留存备查的煤样，确认留存环节是否符合核算指南的要求；* - 以重点排放单位实验室管理制度、实验设备管理制度、设备清单等背景资料为依据，现场走访采样区域、制样区域、化验室等地点，确认相关区域环境现状，以判断是否有效管理； - 现场查看设备，了解设备校准情况，是否贴有相应标识，是否有过期情况。
	验	- 由空干基或干燥基到收到基的转换方法是否正确；* - 根据每日燃煤元素碳含量/每日燃煤量/每日收到基水分、每批次入厂煤元素碳含量/每批次入厂煤量/每批次收到基水分，验算月度元素碳含量的计算是否正确。*
合理取值范围或经验数值		以下数值为经验参数，不作为符合性判定标准： - 燃煤干燥无灰基元素碳含量：褐煤为 60%~77%，烟煤为 74%~92%，无烟煤为 90%~98%。可根据水分、灰分等数据换算为收到基的数值； - 单位热值含碳量：褐煤 27.97tC/TJ，烟煤 26.18tC/TJ，无烟煤 27.49tC/TJ。
注意事项		- 数据获取方式之间不存在优先序； - 应确保燃煤元素碳含量和燃煤量保持状态一致，即：如果燃煤量基于入炉状态，元素碳含量也必须基于入炉状态；如果燃煤量基于入厂状态，元素碳含量也必须基于入厂状态； - 必要时，可通过登录相关授权机构网站，确认实验室获得 CMA 资质认定或者 CNAS 认可情况，包括资质和有效期等； - 元素碳含量应采用收到基数据。检测报告中元素碳含量报告的空干基或干燥基数据需换算成收到基数据； - 在进行收到基转换时，应注意按核算指南明确的转换公式，特别注意收到基水分和空干基水分的数据来源是否符合核算指南的要求； - 核算指南规定，检测报告需要同时包括样品的低位发热量、氢含量、全硫、水分等参数的检测结果。应注意，同时报告的低位发热量不能取代本文件表 9 中的月度燃煤低位发热量； - 留存煤样是在原始煤样制备的同时保存的。一般可以标称最大粒度为

	3mm 的煤样 700g 作为留存煤样。保存煤样容器参考国标 GB/T474《煤样的制备方法》中“不吸水、不透气密封容器”的要求，一般盛装煤样的容器可用磨口玻璃瓶、塑料塞玻璃瓶、塑料密封袋或塑料瓶； - 燃煤未开展元素碳实测或实测不符合核算指南要求的，应按核算指南的规定取相应的单位热值含碳量缺省值进行计算； - 核查组如发现采样、制样、化验存在问题，应通过核查报告或其他方式，报告给省级生态环境主管部门。
--	---

表 9 燃煤低位发热量的核查

核查方法	1. 查阅数据质量控制计划，确认燃煤低位发热量的来源是入炉煤状态还是入厂煤状态：* 1) 如采用入炉煤检测值： - 查阅核算指南要求存证的每日/每月入炉煤低位发热量检测记录或煤质分析原始记录（盖章版）、检测报告原件、每月加权计算 Excel 表；* - 查阅每班/日入炉煤低位发热量基准转换；* - 查阅每班/日的入炉煤量，核查要点见表 7。* 必要时，查阅以下证据材料对入炉煤低位发热量进行交叉核对： - 通过各批次入厂煤低位发热量检测值以及各批次入厂煤量计算获得的入厂煤平均低位发热量。 - 通过生产日/月报表、火力发电厂生产情况表或火电厂技术经济报表等相关文件中的燃煤消耗量和标煤耗量，换算获得的平均低位发热量； - 入炉煤入厂煤定期热值差异分析报告等。 2) 如采用入厂煤检测值： - 查阅核算指南要求存证的每日/每月入厂煤低位发热量检测记录或煤质分析原始记录（盖章版）、检测报告原件、每月加权计算 Excel 表；* - 查阅每日或各批次入厂煤低位发热量基准转换；* - 查阅每日或各批次入厂煤量，核查要点见表 7。* 必要时，查阅以下证据材料对入厂煤平均低位发热量进行交叉核对： - 通过生产日/月报表、火力发电厂生产情况表或火电厂技术经济报表等相关文件中的燃煤消耗量和标煤耗量，换算获得的平均低位发热量。 2. 针对采样、制样、化验： 无论采用入炉煤还是入厂煤，查阅以下内容* - 查阅采样、制样方案和记录； - 查阅检测报告，确认是否载明收样时间、样品对应的时间、样品测试标准、收样重量和测试结果对应的状态（收到基、空干基或干燥基），查阅水分数据的检测记录，判断基准转换计算是否正确（需要注意，空干基的水分数据采用检测报告中的数值，收到基的水分数据采用重点排放单位检测数值）； - 对自有实验室检测的，查阅实验室管理规章制度； - 对于委托外部检测机构检测的，查阅重点排放单位与检测机构的检测协议、样品送检记录、样品邮寄单据、检测费支付凭证等；查阅检测报告，确认是否盖有 CMA 资质认定或 CNAS 认可标识章；查阅委外检测机构 CMA 资质认定和 CNAS 认可证书，确认资质和认可范围是否覆盖低位发热量。
------	---

	问	- 参考燃煤收到基元素碳含量的核查方法。
	看	- 参考燃煤收到基元素碳含量的核查方法。
	验	- 不同基准的转换方法是否正确；* - 根据每日的入炉煤低位发热量及每日的入炉煤量、每日或每批次的入厂煤低位发热量和入厂煤量，验算月度低位发热量的计算是否正确。*
合理取值范围或经验数值		发热量和灰分之间基本呈负相关性：灰分越高，发热量越低；灰分越低，发热量越高。
注意事项		- 如果未对元素碳含量进行实测，或者元素碳含量的实测不符合指南要求，需用燃煤低位发热量进行排放量的计算； - 应确保燃煤低位发热量和燃煤量保持一致，即：如果燃煤量基于入炉状态，低位发热量也必须基于入炉状态；如果燃煤量基于入厂状态，低位发热量也必须基于入厂状态。优先采用入炉数据，其次采用入厂数据； - 如果选择较低优先序的数据获取方式，询问数据质量控制计划编制人员作出这种选择的理由，如果有更高优先序的数据可以获取，核查组应开具不符合项要求重点排放单位修订数据质量控制计划； - 在实际工作中，部分检测机构仅出具高位发热量数据，由重点排放单位自行换算成低位发热量； - 不论入炉煤还是入厂煤低位发热量，采样、制样、化验任一过程不符合指南要求的，该日或该批次应采用指南中规定的缺省值或生态环境部其他规定明确的数值； - 核算指南仅要求委外检测机构具有 CMA 资质认定或者 CNAS 认可资质，对重点排放单位自有实验室未做要求。

3.4.2.1.2 燃油、燃气排放的核查

燃油、燃气排放的关键参数包括消耗量、元素碳含量和低位发热量，其余参数如碳氧化率采用缺省值。燃气核查要点和方法详见表 10~表 12，燃油的核查可参照燃气执行。

表 10 燃气消耗量的核查

核查方法	查	1. 查阅数据质量控制计划, 确认数据来源为连续测量数据还是购销存台账数据; * 2. 对连续测量数据: 1) 查阅核算指南要求存证的每日/每月消耗量原始记录或台账(盖章版)原件; * 2) 查阅流量计抄表记录, 并查阅流量计的校准记录, 确认计量器具的准确度等级、校准方法和频次是否符合要求; * 3) 查阅以下证据材料对生产系统记录的计量数据进行交叉核对: - 反映购销存情况的证据材料, 如燃气采购明细账、库存量(液化天然气)等; * - 火力发电厂生产情况表或火电厂技术经济表等证据中的燃气消耗量; - 报统计部门的《能源购进、消费与库存》(205-1 表)中的燃气消耗量; - 报生态环境、能源等主管部门的能源统计报表或者报告中的燃气消耗量。 3. 购销存台账数据: 1) 查阅核算指南要求存证的月度生产报表、购销存记录或结算凭证(盖章版)原件; * 2) 查阅燃气采购明细/台账、盘存记录; * 3) 了解供应商计量情况; * 4) 查阅以下证据材料对购入量数据进行交叉核对: - 火力发电厂生产情况表或火电厂技术经济表等证据中的燃气消耗量; * - 报统计部门的《能源购进、消费与库存》(205-1 表)中的燃气消耗量; - 报生态环境、能源等主管部门的能源统计报表或者报告中的燃气消耗量。
	问	- 询问数据质量控制计划、排放报告编制人, 确认燃气消耗量的数据来源, 判断是否与数据质量控制计划描述一致; * - 询问数据统计人员, 了解证据中数据的统计口径以及数据之间的逻辑关系。*
	看	- 基于计量网络图, 确认燃气表安装位置, 查看铭牌, 确认型号和精度与数据质量控制计划描述的一致性; * - 查看燃气积算仪的校准状态。
	验	- 针对生产系统记录的计量数据, 通过日统计加和验证月报数据; * - 针对供应商结算凭证的购入量数据, 通过批次统计加和验证月报数据。*
合理取值范围或经验数值		/
注意事项		- 查看重点排放单位基于生产系统记录的月报, 名称通常为《发电厂生产情况表》《XXX 生产月报》等, 表中载明月度燃气消耗量。表单以有重点排放单位负责人、统计负责人、制表人签字及单位盖章的版本为准; - 交叉核对证据中显示的数据和报告数据之间通常会因为统计口径、统计周期等而存在差异, 应了解数据差异原因, 判断是否合理; - 个别企业可能存在液化天然气的库存, 一般情况下可采用生产系统记录的计量数据来获取数据; - 纳入核算指南明确的核算边界中的燃气都应计入。

表 11 燃气元素碳含量的核查

核查方法	查	- 查阅数据质量控制计划，确认燃气元素碳含量的获取方式；* - 1) 针对自行检测或委托检测 - 查阅核算指南要求存证的每月检测记录或检测报告（盖章版）原件；* - 如自行检测，查阅相关检测的作业指导书/操作手册/技术规范/操作规程等，确认天然气检测方法是否遵循 GB/T 13610《天然气的组成分析气相色谱法》或 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》等相关标准，确认计量器具是否得到了有效的校准和维护；* - 对于委托外部检测机构检测的情况，查阅重点排放单位与检测机构的检测协议、检测费支付凭证、检测报告等。* - 2) 针对供应商提供的数据 - 查阅核算指南要求存证的每月检测记录或检测报告（盖章版）原件。*
	问	- 询问数据质量控制计划、排放报告编制人，确认排放报告中的燃气元素碳含量的数据来源，以及数据监测、记录、传递、统计和汇总的过程；* - 对于自检的情形，询问化验人员，确认化验时间、人员、校核与报告签发事项；确认化验方法是否符合指南中适用的相关标准的规定。*
	看	- 以重点排放单位实验室管理制度、实验设备管理制度、设备清单等背景资料为依据，现场走访采样区域、制样区域、化验室等地点，确认相关区域环境现状，以判断是否有效管理； - 现场查看设备，了解设备校准情况；是否贴有相应标识，是否有过期情况。
	验	验算燃气平均元素碳含量计算，根据每次检测的元素碳含量验算月度元素碳含量的计算是否正确。*
合理取值范围或经验数值		天然气元素碳含量 4.37~6.10tC/万 Nm ³ 。该数值为经验参数，不作为符合性判定标准。
注意事项		- 如果某月进行了多于一次的实测，应采用算术平均值计算该月平均元素碳含量； - 核算指南未要求检测机构具有 CMA 资质认定或者 CNAS 认可资质。

表 12 燃气低位发热量的核查

核查方法	查	查阅数据质量控制计划，确认燃气低位发热量的获取方式：* 1) 针对自行检测或委托检测 - 查阅核算指南要求存证的每月检测记录或检测报告（盖章版）原件；* - 如自行检测，查阅相关检测的作业指导书/操作手册/技术规范/操作规程等，确认低位发热量检测方法是否遵循核算指南要求的相关标准，确认计量器具是否得到了有效的校准和维护。* - 针对安装在线监测仪表的，可通过比对表的数据，核对主表的测量数据； - 对于委托检测的情况，查阅重点排放单位与检测机构的检测协议、检测费支付凭证、检测报告等；*
------	---	---

核查方法	查	- 查阅每月燃气消耗量，核查要点见表 10。* 必要时，查阅以下证据材料进行交叉核对： - 通过生产日/月报表、火力发电厂生产情况表或火电厂技术经济报表等相关文件中的天然气消耗量和标煤耗量，换算获得的平均低位发热量。 2) 针对燃气供应商提供的数据 - 查阅核算指南要求存证的每月检测记录或检测报告（盖章版）；* - 查阅每月燃气消耗量，核查要点见表 10。* 3) 针对缺省值 确认数值是否与核算指南附录 A 中的数值一致。*
	问	- 同燃气元素碳含量。
	看	- 同燃气元素碳含量。
	验	用月度消耗量和平均低位发热量验算年度平均低位发热量的计算。*
合理取值范围或经验数值		天然气低位发热量约为 285.0~398.3GJ/万 Nm ³ 。该数值为经验参数，不作为符合性判定标准。
注意事项		- 核算指南未要求检测机构具有 CMA 资质认定或者 CNAS 认可资质。

3.4.2.1.3 生物质的热量占比的核查

对于掺烧生物质（含垃圾、污泥）的，应核查其热量占比。核查要点和方法详见表 13。

表 13 生物质（含垃圾、污泥）热量占比的核查

核查方法	查	1. 查阅数据质量控制计划中数据获取方式。其中，化石燃料的消耗量、化石燃料的低位发热量的核查要点和方法见表 7、表 9、表 10、表 12。* 2. 查阅核算指南要求存证的每月锅炉产热量生产报表或台账记录（盖章版）原件*。查阅生产月报或 DCS 系统中锅炉主蒸汽量、主蒸汽温度和压力、锅炉给水量、给水温度、再热器出口蒸汽量。* 3. 查阅核算指南要求存证的锅炉效率检测报告或锅炉说明书或锅炉运行规程。* - 如果重点排放单位提供了锅炉检测报告，应确认检测报告盖有 CMA 资质认定标志或 CNAS 认可标识章，并确认检测机构是否经 CMA 资质认定或 CNAS 认可； - 如果重点排放单位未提供锅炉效率检测报告，对照锅炉技术说明书或运行规程，查阅最大负荷对应的设计值。
核查方法	问	询问排放报告负责人：掺烧生物质热量占比数据来源，以及数据监测、记录、传递、统计和计算的过程；* 如需进一步验证，可询问生产部/运行部： - 生物质的来源、种类、消耗量计量方式； - 锅炉效率检测等相关信息。

	看	/
	验	对锅炉产热量按核算指南附录 E 中公式 (E.2) 进行验算。*
合理取值范围 或经验数值		/
注意事项		/

3.4.2.2 购入使用电力排放的核查

购入使用电力排放核查的关键参数主要包括购入使用电量。其余参数如电网排放因子采用缺省值。

表 14 购入使用电量的核查

核查方法	查	查阅数据质量控制计划，确认数据来源。* 1) 获取方式为“根据电表记录的读数统计”的核查： - 查阅核算指南要求存证的每月电量统计原始记录（盖章版）原件；* - 查阅抄表记录；* - 查阅下网电量结算单、结算发票、电网公司出具的结算数量说明等材料进行交叉核对。* 2) 获取方式为“供应商提供的电费结算凭证上的数据”的核查： - 查阅核算指南要求的证据“每月电费结算凭证”原件；* - 查阅下网电量结算发票、下网电量明细帐。*
	问	/
	看	必要时，根据计量表的实际情况，可观察以下设备： - 主变高压侧计量下网电量的关口表(双向表)； - 启备变电表（通常安装在网控继保室）； - 备用线路结算表。
	验	/
合理取值范围 或经验数值		/

注意事项	- 如果数据质量控制计划中采用了结算数据作为机组下网电量的来源，而实际核查过程中发现重点排放单位可以采用计量数据，应要求重点排放单位修改数据质量控制计划以提高数据准确度； - “购入使用电量”是机组消耗的外购电量，不是全厂消耗的外购电量； - 当主变压器出现事故、故障、检修、雷击跳闸等情况时，通常通过启备电表从电网获取电力。此种情况下，下网电量也需读取启备电表数据； - 如果无法获得机组消耗的外购电量，可以使用结算的下网电量； - 如果无分机组用电量统计，可按机组数目平分下网电量； - 部分电厂结算过程中可能存在下网电量与上网电量冲抵的情况，因此没有单独的下网电量结算发票，重点排放单位可能会漏报下网电量。此种情况下，可通过询问相关运行管理人员，查阅机组停机记录、相关下网电量计量表的抄表记录、结算清单等确认实际的下网电量； - 企业机组双停或全停时消耗的下网电量算外购电；没有双停或全停时，机组消耗的下网电量也算外购电。
------	--

3.4.2.3 生产数据的核查

生产数据的核查包括发电量、供热量、运行小时数、负荷（出力）系数，详见表 15~表 18。

表 15 发电量的核查

核查方法	查	1.查阅核算指南要求存证的“每月生产报表或台账记录”（盖章版）原件； 2.查阅电能表抄表记录，确认与数据质量控制计划中规定的发电量监测方法、监测频次和记录频次的要求是否一致；* 3.查阅发电量计量器具清单、电能表校准记录和检定证书或检定/校准标签确认电能表是否按数据质量控制计划进行校准和维护；* 4.通过以下数据源，对发电量进行交叉核对： - 火力发电厂生产情况/生产、技术经济报表等统计报表；* - 上报电网公司的统计表（如有）。
	问	- 询问排放报告负责人：发电量数据来源以及数据监测、记录、传递、统计和汇总的过程；* - 询问仪表部/中控室：电能表的检定/校准周期；相关电能表的倍率。
	看	- 发电量通常实时在线监测，必要时，可以在中控室观察实时变化的表底数； - 计量发电量的电能表通常安装在继电保护室，可现场观察电能表的型号、精度、检定标签等。
	验	必要时，通过电能表报告期的表底数之差，乘以倍率，验算发电量。
合理取值范围或经验数值		发电量与机组装机容量、运行时间和负荷相关：发电量=装机容量×全年/月运行小时数×负荷系数。
注意事项		- 如果电能表安装在变压器输出端，则须经过试验计算出变压器的损失，在计算发电量时，应由变压器端电量加变压器损失，换算到发电机端的电量； - 机组发电量不应包括备用柴油机组发电量。

表 16 供热量的核查

核查方法	查	1.查阅数据质量控制计划，确认数据来源为直接计量数据还是采用结算数据。如为直接计量数据，确认是热源侧计量还是用户侧计量。* 2.针对直接计量数据： 1) 查阅核算指南要求存证的每月生产报表或台账记录（盖章版）原件和供热量计算 EXCEL 表；* 2) 查阅计量器具的抄表记录，确认与数据质量控制计划中规定的供热量监测方法、监测频次和记录频次的要求是否一致；* 3) 查阅生产报表中的蒸汽量、温度、压力等参数，并确认：* - 与 EXCEL 表中计算数据的一致性； - 温度、压力等参数的获取方式是否按核算指南明确的优先序获取；针对实际监测数据，查阅监测记录；针对额定值，查阅机组运行规程或其他相关技术文件； 4) 查阅供热量计量器具台账，查阅流量计（差压变送器、流量积算仪）、热电偶、热电阻、压力变送器等计量设备的校准记录和检定证书，确认计量器具是否按数据质量控制计划进行校准和维护；* 5) 通过以下数据源，对供热量进行交叉核对： - 供热量结算数据统计及相关凭证（用此种方法进行交叉核对时，应注意供热管网损失率的合理性）；*火力发电厂生产情况/生产、技术经济报表等统计报表，对供热量进行交叉核对；* - 用户侧计量数据（仅针对热源侧计量数据）； - 报统计部门的能源加工转换产出量-热力(205-2 表)； - DCS 系统截屏。 3.针对结算凭证数据： 1) 查阅核算指南要求存证的结算凭证（盖章版）原件和供热量计算 EXCEL 表；* 2) 查阅供热协议、热力销售明细帐、结算单或热力销售发票等；* 3) 如以蒸汽、热水质量为单位进行结算，查阅采购合同、相关技术规程/说明书或设计文件中的温度、压力等参数取值情况；* 4) 通过以下数据源，对供热量进行交叉核对： - 查阅发电厂生产情况，或其他生产报表，对供热量进行交叉核对；* - 报统计部门的能源加工转换产出量-热力(205-2 表)； - DCS 系统截屏。
	问	询问排放报告负责人：供热量数据来源，以及数据监测、记录、传递、统计和汇总的过程。* 如需进一步验证，必要时，可根据实际情况选择以下部门进行询问： 1.询问生产/运行/设备部门： - 是否存在不经汽轮机，由锅炉直供的情况，以及直供蒸汽量的计量、统计，蒸汽温度、压力、焓值的取值方法，由蒸汽量向供热量的换算过程和方法； - 是否存在外供热水，相应供热量的计量和统计方法； - 是否存在回水，回水量和回水温度，以及相应热量的计量、统计方法； - 供热量计量点和结算点的位置位于热源侧还是用户侧； - 是否有利用烟气余热供热，机组供热量的统计是否包括了该部分热量。 2.询问财务部：供热量的结算方式，包括结算流程、周期、用户、结算单位（以热量为单位还是蒸汽量为单位）等； 3.询问仪表部门：流量计（差压变送器、流量积算仪）、热电偶、热电阻、压力变送器的检定/校准周期。

核查方法	看	必要时，可现场观察以下信息： - 中控室 DCS 系统的蒸汽管线图，DCS 系统中的外供蒸汽的温度、压力、流量的计量点位，以及实时变化情况； - DCS 系统中外供热水的温度、流量的计量点位及实时变化情况； - 回水（如有）的流量及温度计量点，以及实时变动情况； - 各相关流量计（差压变送器、流量积算仪）、热电偶、热电阻、压力变送器的型号、精度等。
	验	对供热量计算 EXCEL 表进行验算。* 验算方法可根据具体情况确定： - 对于不经汽轮机的锅炉供热量，以及汽轮机直接供热：供热量=直接供汽流量×直接供汽的供汽焓值-直接供汽的凝结水回水流量×直接供汽的凝结水回水焓值-用于直接供热的补充水量×用于直接供热的补充水焓值。如无法获得凝结水回水流量、回水焓值、补充水量、补充水焓值等数据，可按“供热量=直接供汽量×（供汽焓-83.74）”简化验算； - 对于汽轮机间接供热：如有蒸汽计量装置，供热量=蒸汽疏水流量×（供气焓-疏水焓）；如无蒸汽计量装置，供热量=（热网循环水供水流量×供水焓-热网循环水回水量×回水焓-热网循环水补充水量×补充水焓）/热网加热器效率，其中热网加热器的效率可按核算指南附录 E 公式（E.9）中换热器效率数值 95%； - 如果以热水方式，而非蒸汽方式进行供热，可采用公式“供热量=直接供水量×（供水温度-20）×4.1868×10⁻³”计算； - 相关焓值通过查阅《水和水蒸气热力性质表》获得。
合理取值范围或经验数值		- 供热量<锅炉产热量； - 机组综合热效率：对热电联产机组，“(发电量×3.6+供热量)/Σ(燃料消耗量×低位发热量)<1”；对纯凝机组，“(发电量×3.6)/Σ(燃料消耗量×低位发热量)<46%”。
注意事项		- 在实际核查过程中，如果发现重点排放单位有较高优先序的数据而使用了较低优先序的数据，应开具不符合项要求重点排放单位修订数据质量控制计划以提高数据准确度； - 如果重点排放单位使用了用户侧计量数据，不能用管网损失折算到热源侧数据； - 核查组需要充分理解不经汽轮机由锅炉直供热、汽轮机直接供热、汽轮机间接供热、疏水、回水（汽）和补充水的概念； - 一般情况下，供热量计量点在供热联箱出口的供热母管处。正常情况下蒸汽温度、压力稳定。DCS 系统可实时监测蒸汽温度、压力，通过软件抓取瞬时数据后，计算出小时、天和月平均值。取月度平均值即可满足核算指南的要求； - 一般情况下，自动热量计已经扣除回水的焓值，回水焓值不需要重复扣减； - 向发电设施汽水系统内供出的热量不计入供热量； - 烟气余热供热由于不是从汽水系统供出的热量，因此不计入机组供热量。

表 17 运行小时数的核查

核查方法	查	1.查阅数据质量控制计划中确定的机组运行小时数的获取方式。其中机组容量的核查要点和方法见表 3；* 2.查阅核算指南要求的生产报表或台账记录（盖章版）原件；* 3.对生产系统数据，查阅《火力发电厂生产情况》、《月度/年度生产、技术经济报表》或开/停机记录等交叉核对； 4.对统计报表数据，查阅《火力发电厂生产情况》、开/停机记录等交叉核对。
	问	询问排放报告负责人：机组运行小时数数据来源，以及数据监测、记录、传递、统计和汇总的过程； 必要时，可询问生产、检修或运行部门： - 计划检修时间如何制定并记录； - 突发事件停机时间如何记录； - 生产及统计报表中运行小时数如何记录； - 统计报表中统计的是否是实际运行小时数。
	看	/
	验	- 对于多机组合并填报的情况，应根据核算指南中的公式（11）验算加权平均运行小时数计算结果是否正确。* - 根据生产数据的变化趋势分析企业运行小时数的合理性。
合理取值范围或经验数值		利用小时数<运行小时数
注意事项		- 如果重点排放单位数据质量控制计划中采用了统计报表数据作为运行小时数的来源，而实际核查过程中发现重点排放单位可以采用生产系统数据，应询问数据质量控制计划编制人相关原因，并开具不符合项要求重点排放单位修改数据质量控制计划以提高数据准确度； - 注意运行小时数与利用小时数的差异；应按发电机运行情况统计核算运行小时数；多机组合并报告的情况，应为各机组的加权平均值，权重为各机组发电机的额定容量；不应将备用机组参与加权平均计算，可将备用机组和被调剂机组的运行小时数加和，作为一台机组计算。

表 18 负荷（出力）系数的核查

核查方法	查	1.该数值为计算值。具体计算参数的核查见机组容量（表 3）、发电量（表 15）和运行小时数（表 17）的核查要点和方法。 2.查阅核算指南要求的生产报表或台账记录（盖章版）原件。*
	问	/
	看	/
	验	对于多机组合并填报的情况，应根据核算指南中的公式验算加权平均负荷系数计算结果是否正确。
合理取值范围或经验数值		0~1
注意事项		对于多机组合并填报的情况，不应将备用机组参与加权平均计算，可将备用机组和被调剂机组的运行小时数加和，作为一台机组计算。

3.5 质量保证和文件存档的核查

核查组应从以下方面对重点排放单位的质量保证和文件存档执行情况进行核查：

- 是否建立了温室气体排放核算和报告的内部管理制度和质量保证体系，包括负责计量、检测、核算、报告和管理工作的部门及其职责、具体工作要求、工作流程等；是否指定了专职人员负责温室气体排放核算和报告工作；
- 是否建立温室气体排放报告内部审核制度，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证要求；
- 是否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。

3.6 数据质量控制计划及执行的核查

核查组从以下方面核查数据质量控制计划的执行情况：

- 重点排放单位基本情况是否与数据质量控制计划中的报告主体描述一致；
- 年度报告的核算边界和主要排放设施是否与数据质量控制计划中的核算边界和主要排放设施一致；
- 所有活动数据、排放因子及生产数据是否按照数据质量控制计划实施监测；
- 煤炭的采样、制样、检测化验能够按照计划实施。

- 监测设备是否得到了有效的维护和校准，维护和校准是否符合国家、地区计量法规或标准的要求，是否符合数据质量控制计划、核算指南或设备制造商的要求；

- 监测结果是否按照数据质量控制计划中规定的频次记录；

- 数据缺失时的处理方式是否与数据质量控制计划一致；

- 数据内部质量控制和质量保证程序是否有效实施。

对不符合核算指南要求的数据质量控制计划，应开具不符合项并要求重点排放单位进行补正。

对未按数据质量控制计划获取的活动数据、排放因子、生产数据，核查组应结合现场核查情况开具不符合项，要求重点排放单位按照保守性原则测算数据，确保不会低估排放量或过量发放配额。

3.7 其他内容

除上述内容外，核查组还应重点关注如下内容：

- 投诉举报重点排放单位温室气体排放量和相关信息存在的问题；
- 各级生态环境主管部门转办交办的事项；
- 生态环境主管部门日常监管或监督检查中发现的问题；

- 排放报告和数据质量控制计划中出现错误风险较高的数据以及重点排放单位的风险控制措施；
- 重点排放单位以往年份不符合项的补正完成情况，以及是否得到持续有效管理等。

附录 核查报告模板

附录

核查报告模板

报告编号：***

(编号规则：省份-核查技术服务机构缩写-重点排放单位机构代码后六位-排放报告年份-核查报告版本)

****发电有限公司** **2023 年度** **温室气体排放核查报告**

核查技术服务机构名称(盖章)：***

核查报告签发日期：*年*月*日

重点排放单位名称		地址	
统一社会信用代码		法定代表人	
联系人		联系方式（电话、email）	
行业分类			
纳入全国碳市场的行业子类			
排放报告技术服务机构名称			
排放报告技术服务机构统一社会信用代码			
温室气体排放报告（核查前）版本/日期			
温室气体排放报告（核查后）版本/日期			

核查结论：
（示例）

1. 排放报告与核算指南以及数据质量控制计划的符合性：
经核查，核查组确认**发电有限公司提交的 2023 年度最终版（版本号：***）排放报告中的重点排放单位基本情况、核算边界、核算方法、活动水平数据、排放因子、排放量以及生产数据，符合《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》的相关要求和数据质量控制计划的规定。

2. 排放量确认：
**发电有限公司 2023 年度按照《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》核算的温室气体排放总量的声明如下：

年度	2023			
机组	1	2		所有机组
化石燃料燃烧排放量（tCO ₂ ）				
购入电力排放量（tCO ₂ ）				
总排放量（tCO ₂ ）				

3.与上年度相比，排放量存在异常波动的原因说明：
**发电有限公司 2023 年度相较于上一年度排放情况比较如下：

类别	2022	2023	2023 相较于 2022 波动
所有机组			
温室气体排放总量（tCO ₂ ）			
发电量（MWh）			
供热量（GJ）			
机组 1			

温室气体排放总量 (tCO ₂)				
发电量 (MWh)				
供热量 (GJ)				
机组 2				
.....				

发电有限公司 2023 年度机组 1、2、3、4 温室气体排放总量相较 2022 年的变化幅度分别为**%，波动主要原因是与 XX 参数有关，XX 参数的变化情况为***。综上所述，**发电有限公司 2023 年度相较于 2022 年度的排放情况不存在异常波动。

4. 核查过程中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述：
 无。

核查组长		签名		日期	
核查组成员					
技术复核人		签名		日期	
批准人		签名		日期	

目录

- 1 概述
 - 1.1 核查目的
 - 1.2 核查范围
 - 1.3 核查准则
- 2 核查过程和方法
 - 2.1 核查组安排
 - 2.2 文件评审
 - 2.3 现场核查
 - 2.4 核查报告编写及内部技术复核
- 3 核查发现
 - 3.1 基本情况的核查
 - 3.2 核算边界的核查
 - 3.2.1 核算边界
 - 3.2.2 发电设施
 - 3.2.2.1 机组 1#
 - 3.2.2.2 机组 2#
 - 3.3 核算方法的核查
 - 3.4 核算数据的核查
 - 3.4.1 活动数据和排放因子的核查
 - 活动水平数据 A 燃料消耗量的核查
 - A-1 燃煤消耗量的核查
 - A-2 燃气消耗量的核查
 -
 - 排放因子 B 收到基元素碳含量的核查
 - B-1 燃煤收到基元素碳含量的核查
 - B-2 燃气收到基元素碳含量的核查
 -
 - 活动水平数据 C 燃料低位发热量的核查
 - C-1 燃煤低位发热量的核查
 - C-2 燃气低位发热量的核查
 -
 - 排放因子 D 单位热值含碳量的核查
 - D-1 燃煤单位热值含碳量的核查

D-2 燃气单位热值含碳量的核查

.....

排放因子 E 碳氧化率的核查

E-1 燃煤碳氧化率的核查

E-2 燃气碳氧化率的核查

.....

生物质掺烧的核查

H 掺烧生物质品种名称的核查

I 锅炉效率的核查

J 锅炉产热量的核查

K 化石燃料热量的核查

L 生物质热量占比的核查

活动水平数据 M 购入使用电量的核查

排放因子 N 电网排放因子的核查

3.4.2 排放量的核查

F/G 化石燃料燃烧排放量的核查

O 购入电力排放量的核查

T 机组二氧化碳排放量的核查

3.4.3 生产数据的核查

P 发电量的核查

Q 供热量的核查

R 运行小时数的核查

S 负荷（出力）系数的核查

3.5 质量保证和文件存档的核查

3.6 数据质量控制计划及执行的核查

3.7 其他核查发现

4 核查结论

4.1 排放报告与核算指南、数据质量控制计划的符合性

4.2 排放量确认

4.3 与上年度相比，排放量存在异常波动的原因说明

4.4 核查过程中未覆盖的问题或者需要特别说明的问题描述

5 附件

附件 1：核查结果数据表

附件 2：配额分配相关数据表

附件 3：不符合清单

附件 4：支持性文件清单

报告正文

5 附件

附件1：核查结果数据表

****(重点排放单位名称)****年核查结果数据表						
数据项		排放报告（核查前）	核查报告	是否一致	变化幅度	差异原因
重点排放单位基本信息（C.1）						
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						
发电设施经纬度						
邮政编码						
报告联系人						
联系电话						
电子邮箱						
报送主管部门						
行业分类						
纳入全国碳市场的行业子类						
生产经营变化情况						
本年度编制温室气体排放报告的技术服务机构名称						
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名称及统一社会信用代码						
机组及生产设施信息（C.2）						
机组名称	信息项	排放报告（核查前）	核查报告	是否一致	变化幅度	差异原因
1#机组	燃料类型	（示例：燃煤、燃油、燃气）				
	燃料名称	（示例：无烟煤、柴油、天然气）				

机组类别	(示例: 常规 燃煤、非常规 燃煤、燃气、 燃油、IGCC、 CCPP、其他 特殊发电机 组)				
产品类别	(示例: 纯凝 发电/热电联 产)				
装机容量 (MW)	(示例: 630)				
燃煤机组-锅炉名称	(示例: 1#锅 炉)				
燃煤机组-锅炉类型	(示例: 循环 流化床、煤粉 炉)				
燃煤机组-锅炉编号	(示例: MF001)				
燃煤机组-锅炉型号	(示例: HG-2030/17.5 -YM)				
燃煤机组-生产能力	(示例: 2030 t/h)				
燃煤机组-汽轮机名称	(示例: 1#)				
燃煤机组-汽轮机类型	(示例: 抽凝 式)				
燃煤机组-汽轮机编号	(示例: MF002)				
燃煤机组-汽轮机型号	(示例: N630-16.7/53 8/538)				
燃煤机组-汽轮机压力参数	(示例: 中 压)				
燃煤机组-汽轮机额定功率	(示例: 630)				
燃煤机组-汽轮机排汽冷却方式	(示例: 水冷 -开式循环)				
燃煤机组-发电机名称	(示例: 1#)				
燃煤机组-发电机编号	(示例: MF003)				
燃煤机组-发电机型号	(示例: QFSN-630-2)				
燃煤机组-发电机额定功率	(示例: 630)				
燃气机组-名称					
燃气机组-编号					
燃气机组-型号					
燃气机组-额定功率					
燃油机组-名称					
燃油机组-编号					
燃油机组-型号					

	燃油机组-额定功率								
	整体煤气化联合循环发电机组 (IGCC) -名称								
	整体煤气化联合循环发电机组 (IGCC) -编号								
	整体煤气化联合循环发电机组 (IGCC) -型号								
	整体煤气化联合循环发电机组 (IGCC) -额定功率								
	燃气蒸汽联合循环发电机组 (CCPP) -名称								
	燃气蒸汽联合循环发电机组 (CCPP) -编号								
	燃气蒸汽联合循环发电机组 (CCPP) -型号								
	燃气蒸汽联合循环发电机组 (CCPP) -额定功率								
	其他特殊发电机组-名称								
	其他特殊发电机组-编号								
	其他特殊发电机组-型号								
	其他特殊发电机组-额定功率								
...	...								
化石燃料燃烧排放表 (C.3)									
机组	信息项	数据编码	参数	单位	排放报告 (核查前)	核查报告	是否一致	变化幅度	差异原因
1#机组		A	燃料消耗量	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	化石燃料燃烧排放量	tCO ₂					
		G	化石燃料燃烧排放量	tCO ₂					
	生物质掺烧	H	生物质品种名称	/					
	生物质掺烧	I	锅炉效率	%					
	生物质掺烧	J	锅炉产热量	GJ					
	生物质掺烧	K	化石燃料热量	GJ					
	生物质掺烧	L	生物质热量占比	%					
购入使用电力排放表 (C.4)									
机组	信息项	数据编码	参数	单位	排放报告 (核查前)	核查报告	是否一致	变化幅度	差异原因
1#机组	购入使用电量	M	购入使用电量	MW·h					
		N	电网排放因子	tCO ₂ /MW·h					
		O=M×N	购入使用电力排放量	tCO ₂					

生产数据及排放量汇总表（C.5）									
机组	数据编码		参数	单位	排放报告（核查前）	核查报告	是否一致	变化幅度	差异原因
1#机组	P		发电量	MW·h					
	Q		供热量	GJ					
	R		运行小时数	h					
	S		负荷（出力）系数	%					
	T=F(G)+O		机组二氧化碳排放量	tCO ₂					
...	...		全部机组二氧化碳排放量	tCO ₂					
低位发热量和元素碳含量的确定方式（C.6）									
机组	信息项	参数	月份	检测方式	排放报告（核查前）	核查报告	是否一致	变化幅度	差异原因
1#机组		元素碳含量	1 月	自行检测/ 委托检测/ 未实测					
		元素碳含量	2 月	自行检测/ 委托检测/ 未实测					
		元素碳含量	3 月	自行检测/ 委托检测/ 未实测					
		元素碳含量	...	...					
		低位发热量	1 月	自行检测/ 委托检测/ 未实测					
		低位发热量	2 月	自行检测/ 委托检测/ 未实测					
		低位发热量	3 月	自行检测/ 委托					

				检测/ 未实 测					
		低位 发热 量	...	...					
...									
辅助参数报告项（C.7）									
参数		单位		排放报告（核 查前）	核查报告	是否一致	变化 幅度	差异 原因	
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）	/							
...									
注：									
1.低位发热量和元素碳含量的确定方式（C.6）、辅助参数报告项（C.7）不要求必须核查									

附件2：配额分配相关数据表

****(重点排放单位名称)****年配额分配相关数据表			
数据类型	信息项	单位	核查数据
基本信息	重点排放单位名称	/	
	统一社会信用代码	/	
	省	/	
	市	/	
	区县	/	
	纳入全国碳市场的行业子类	/	
1#机组	机组名称	/	
	机组编码	/	
	机组类别	/	(示例：常规燃煤/非常规燃煤/燃气/燃油/IGCC/CCPP/其他特殊发电机组)
	产品类别	/	(示例：纯凝发电/热电联产)
	燃料类型	/	(示例：燃煤、燃油、燃气)
	装机容量	MW	(示例：630)
	燃料名称	/	(示例：无烟煤、柴油、天然气)
	锅炉类型	/	(示例：循环流化床、煤粉炉)
	冷却方式	/	(示例：水冷-开式循环)
	是否合并机组	/	(示例：是、否)
	原始机组编码（是否合并机组-是）	/	(示例：编号 1,编号 2)
	发电量	MWh	
	生物质热量占比	%	
	供热量	GJ	
	机组负荷（出力）系数	%	
	经核查排放量	tCO ₂	
...			

附件 3：不符合项清单

不符合项清单

序号	类别	不符合项描述	涉及的参数	受核查方原因分析	受核查方采取的纠正措施	核查结论
1						(示例：已整改符合要求/已整改不符合要求/未整改) 示例：不符合要求
...						
...						

注：类别包括重点排放单位基本情况、核算边界、核算方法、核算数据、质量保证和文件存档、数据质量控制计划及执行、现场核查发现的其他问题、其他内容。

附件 4：支持性文件清单

支持性文件清单

序号	文件名称（示例）
一	与基本信息相关的文件清单
1.	营业执照
2.	排污许可证
3.	组织机构图
4.	电力业务许可证
5.	厂区平面图
6.	工艺流程图
7.	备案的数据质量控制计划
二	与燃料消耗量相关的文件清单
8.	燃煤日入炉消耗量原始记录
9.	燃煤入厂记录和台帐
10.	月度燃煤盘点表
11.	燃煤结算发票
12.	《发电生产情况月报》（盖章版）
13.	《能源购进、消费与库存表》
14.	皮带秤校验记录
15.	电子汽车衡检定证书
三	与碳含量和低位发热量相关的文件清单
16.	《入炉煤质报表》
17.	《煤质化验原始记录》
18.	《元素碳含量检测报告》
19.	《入炉/厂煤采制样操作手册》
20.	采样记录
21.	制样记录
22.	与检测机构签订的元素碳含量检测协议

23.	电子天平检定证书
24.	碳氢分析仪维护记录
25.	入炉煤样送检记录
26.	煤样样品邮寄单据和检测费支付凭证（原件）
四	与购入电力相关的文件清单
27.	下网电量抄表记录
28.	下网电量结算单
29.	下网电量结算发票
30.	下网电量电能表检定证书
五	与生产数据相关的文件清单
31.	发电量抄表记录
32.	《上网电量结算单》
33.	发电量电能表检定报告或校准记录
34.	蒸汽流量计抄表记录
35.	运行日志
36.	供热协议
37.	电子皮带秤校验记录
38.	蒸汽流量计校验记录
.....	