

# 深圳市温室气体重点排放单位自行监测 技术指南 火力发电（试行）

深圳市生态环境局



# 目 录

1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 自行监测的一般要求.....	2
5 监测方案.....	3
6 监测质量保证和质量控制.....	3
7 连续监测的联网和技术验收.....	5
8 信息记录.....	5



# 前 言

为落实《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》，指导和规范火力发电单位温室气体排放自行监测工作，制定本指南。

本指南按照GB/T1.1-2020《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。

请注意本指南的某些内容可能涉及专利。本指南的发布机构不承担识别专利的责任。

本指南为指导性文件，由深圳市生态环境局组织编制。

本指南主要起草单位：广东省深圳生态环境监测中心站；清华大学；深圳市计量质量检测研究院；深圳妈湾电力有限公司；深圳东部电力有限公司；深圳市深汕特别合作区华润电力有限公司。

本指南由深圳市生态环境局于2023年6月20日批准印发。

本指南由深圳市生态环境局解释。

负责人：麦有全

编写人员：孙文郡、李仕平、邱勇、姚婷婷、仇欢、潘晓峰、孙天乐、王小侗、刘雪洁、马雪研、石培培、庄家德、李中坚、陈海港、郑钦亮、陈阿小



# 深圳市温室气体重点排放单位自行监测技术指南 火力发电（试行）

## 1 适用范围

本指南提出了火力发电单位温室气体排放自行监测的一般要求、监测方案制定、监测质量保证和质量控制、技术验收、信息记录和数据联网的基本内容和要求。

本指南适用于独立火力发电厂和单位自备火力发电机组（厂）对其排放温室气体的自行监测。火力发电单位可参照本指南在生产运行阶段对其排放的温室气体开展监测。

## 2 规范性引用文件

本指南引用了下列文件或其中条款。凡是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 16157	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
HJ 75	固定污染源烟气（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物）排放连续监测技术规范
HJ 76	固定污染源烟气（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法
HJ 212	污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准
HJ/T 373	固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）
HJ/T 397	固定源废气监测技术规范
HJ 820	排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉
HJ 870	固定污染源废气 二氧化碳的测定 非分散红外吸收法
HJ 1240	固定污染源废气 气态污染物（SO <sub>2</sub> 、NO、NO <sub>2</sub> 、CO、CO <sub>2</sub> ）的测定 便携式傅立叶变换红外光谱法
T/CAEPI 48	固定污染源二氧化碳连续监测技术规范
环办便函 [2022]457号	火电行业二氧化碳排放自动监测技术指南（试行） 火电行业二氧化碳排放自动监测数据联网试点工作指南（试行）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

### 3.1

**火力发电厂** thermal power plant

靠燃烧化石燃料（煤、石油或天然气）来产生电能的热力发电厂。

### 3.2

**自备火力发电机组（厂）** captive power plant

企业以满足自身生产、办公以及生活的电力需要为主建设的火力发电机组（厂）。

### 3.3

#### 烟气 exhaust gas

燃料燃烧后生成的气相混合物，通常包括烟尘和气体。

### 3.4

#### 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（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF<sub>6</sub>）和三氟化氮（NF<sub>3</sub>）。本指南所指温室气体仅为CO<sub>2</sub>。

### 3.5

#### 烟气排放连续监测系统 continuous emission monitoring system, CEMS

连续监测固定污染源烟气参数所需要的全部设备，简称 CEMS。

### 3.6

#### 二氧化碳排放连续监测系统 carbon dioxide continuous emission monitoring system, CO<sub>2</sub>-CEMS

连续监测固定排放源二氧化碳排放浓度和排放量所需要的全部设备，简称 CO<sub>2</sub>-CEMS。

### 3.7

#### 自行监测 self-monitoring

温室气体排放单位为掌握本单位的温室气体排放状况，按照相关法律法规和技术规范，组织开展的环境监测活动。

### 3.8

#### 温室气体重点排放单位 key greenhouse gas discharging entity

由设区的市级及以上地方人民政府环境保护主管部门确定的本行政区域内的温室气体重点排放单位。

## 4 自行监测的一般要求

4.1 排放单位应查清本单位的温室气体来源，确定主要监测方法、监测指标和监测点位，制定监测方案，设置和维护监测设施，按照监测方案开展自行监测，做好质量保证和质量控制，记录和保存监测数据，及时将在线数据与管理部門联网。

4.2 排放单位温室气体监测方案内容应包括：单位基本情况、监测点位及示意图、监测指标、监测频次、监测分析方法和仪器、质量保证与质量控制、数据联网情况等。

4.3 新建火力发电单位应当在投入生产或使用并产生实际排放行为之前完成自行监测方案的编制及相关准备工作。

4.4 排放单位应按照规定设置满足开展监测所需要的监测设施。

4.5 排放单位应按照最新的监测方案开展监测活动，可根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测；也可以委托其他有资质的检（监）测机构代其开展自行监测。

4.6 排放单位应建立自行监测质量管理制度，按照相关技术规范要求做好监测质量保证与质量控制。

## 5 监测方案

### 5.1 监测范围

监测方案的边界是指火力发电单位在运营上受其控制的所有生产设施产生的温室气体排放，包括燃料燃烧、脱硫等过程产生的CO<sub>2</sub>排放。

### 5.2 监测方法

火力发电单位对温室气体排放的浓度和烟气参数进行监测，优先选用连续自动监测方式，手工监测可作为连续自动监测的参比方法。

连续监测采用二氧化碳排放连续监测系统（CO<sub>2</sub>-CEMS），参照 HJ 75、HJ 76、T/CAEPI 48、《火电行业二氧化碳排放自动监测技术指南（试行）》（环办便函[2022]457号）执行。直接抽取法CO<sub>2</sub>-CEMS，样品传输管线应具备稳定、均匀加热和保温的功能，其加热温度应在120℃以上且高于烟气露点温度10℃以上，加热温度值应能够在机柜或系统软件中显示查询；稀释抽取法CO<sub>2</sub>-CEMS，应准确控制稀释比，并对稀释气中的CO<sub>2</sub>进行高效脱除，确保稀释气中的CO<sub>2</sub>浓度≤10μmol/mol。

手工监测作为参比方法，采用非分散红外吸收法或傅立叶变换红外光谱法，具体操作参见HJ 870、HJ 1240。

### 5.3 监测指标

监测指标主要包括烟气中CO<sub>2</sub>浓度、烟气流速或体积流量、烟气温度、烟气静压、烟气湿度（或干基、湿基含氧量）、大气压力。

### 5.4 监测点位

1) CO<sub>2</sub>-CEMS安装位置宜选择烟囱，一般应位于固定排放控制设备的下游和比对监测断面上游，距弯头、阀门、变径管下游方向≥4倍烟道（当量）直径，以及距离上述部件上游方向≥2倍烟道（当量）直径，具体要求参照HJ 75执行。

2) 手工采样监测孔和监测点的位置和数目按照 GB/T 16157、HJ/T 397的要求确定，作为参比方法，采样孔应尽可能靠近CO<sub>2</sub>-CEMS监测断面。

3) 应优先选择在垂直管段和烟道负压区域，确保所采集样品的代表性。

## 6 监测质量保证和质量控制

火力发电重点排放单位应参照 HJ/T 373的规定建立并实施质量保证与控制措施方案，以自证自行监测数据的质量。

### 6.1 建立监测质量体系

火力发电重点排放单位应根据本单位自行监测的工作需求，设置监测部门，在监测方案制定、样品采集、样品分析、监测结果报出、样品留存、相关记录的保存等监测各环节中，为保证监测工作质量应制定工作流程、管理措施与监督措施，建立自行监测质量体系。

委托其它有资质的检（监）测机构代其开展自行监测的，火力发电单位不用建立监测质量体系，但应对检（监）测机构的资质进行确认。

### 6.2 监测机构

监测机构应具有与监测任务相适应的技术人员、仪器设备和实验室环境，明确监测人员和管理人员

的职责、权限和相互关系，有适当的措施和程序保证监测结果准确可靠。

### 6.3 监测人员

应配备数量充足、技术水平满足工作要求的技术人员，规范监测人员录用、培训教育和能力确认/考核等活动，建立人员档案，并对监测人员实施监督和管理，规避人员因素对监测数据正确性和可靠性的影响。

### 6.4 监测方法技术能力验证

应组织监测人员按照其所承担监测指标的方法步骤开展实验活动，测试方法的检出浓度、校准（工作）曲线的相关性、精密度和准确度等指标，实验结果满足方法相应的规定以后，方可确认该人员实际操作技能满足工作需求，能够承担测试工作。

### 6.5 监测环境控制

根据仪器使用说明书、监测方法和规范等的要求，配备必要的如除湿机、空调、干湿度温度计等辅助设施，以使监测工作场所条件得到有效控制。

### 6.6 监测仪器设备和实验试剂

在线监测仪器性能应符合相应方法标准或技术规范要求，根据仪器性能实施自校准或者检定/校准、运行和维护、定期检查。

手工监测或便携式监测仪器应在监测前后进行校准，示值误差和系统偏差应满足要求，以保证样品测定结果的有效性，每半年至少进行一次检定/校准、运行和维护、检查。

应配备数量充足、技术指标符合相关监测方法要求的标准物质和实验试剂。标准物质、试剂、耗材的购买和使用情况应建立台账予以记录。

### 6.7 定期校准与校验

在线监测仪器应定期进行维护和校准，参照 HJ 75、T/CAEPI 48 相关要求执行。每季度至少开展一次自动在线监测和手动监测有效性比对监测，CO<sub>2</sub>数据不得少于 9 组/点位（每组数据对取 5~15min 均值），流速、烟温等样品不少于 5 组/点位。技术指标应满足表 1 要求。

表 1 技术性能指标要求

项目	指标	技术指标要求		
CO <sub>2</sub>	系统响应时间	≤200s		
	示值误差	应在标准气体的标称值的±5%以内		
	24 h 零点漂移和量程漂移	应在 F.S.的±2.5%以内		
	准确度	≥20%	相对准确度≤10%	
		≥14%~<20%	绝对误差≤2%	
		≥7%~<14%	相对误差≤15%	
		<7%	绝对误差≤1%	

O <sub>2</sub>	准确度	> 5.0%	相对准确度≤15%
		≤ 5.0%	绝对误差≤±1.0%
烟气湿度	准确度	> 5.0%	相对误差≤±25%
		≤ 5.0%	绝对误差≤±1.5%
烟气流速	准确度	> 10 m/s	相对误差≤±10%
		≤ 10 m/s	相对误差≤±12%
烟气温度	绝对误差	绝对误差≤±3℃	
其他	准确度	相对准确度≤15%	

## 7 连续监测的联网和技术验收

### 7.1 总体要求

火力发电单位在 CO<sub>2</sub>-CEMS 系统完成安装、调试检测后应主动与主管部门联网。为确保监测数据准确，数据联网后应进行技术验收，包括监测技术指标验收和联网验收，验收要求参照 HJ 75、HJ 212、T/CAEPI 48 执行。如联网前未开展调试检测，应在联网后尽快组织开展，并通过调试结果，评估调试前数据的准确性。

### 7.2 技术指标验收

CO<sub>2</sub>-CEMS 在完成安装、调试检测后，至少稳定运行 7 天后应进行技术验收。技术验收指标包括 CO<sub>2</sub>-CEMS 的系统响应时间，示值误差，24h 零点和量程漂移，准确度等，以及流速、温度、湿度的准确度。验收期间生产设备应正常稳定运行，所有技术指标均满足表 1 要求可判定为验收通过，具体验收方法按照 HJ 75、T/CAEPI 48 执行。

### 7.3 联网验收

联网验收由通信及数据传输验收、现场数据比对验收和联网稳定性验收三部分组成。联网验收内容和技术指标按照 HJ 75、HJ 212、《火电行业二氧化碳排放自动监测数据联网试点工作指南（试行）》（环办便函[2022]457 号）相关要求执行。

## 8 信息记录

温室气体排放单位应按时记录监测信息，妥善留存。

### 8.1 手工监测记录

本指南手工监测优先推荐便携式仪器监测方法，记录内容主要包括：

监测日期、监测时间、监测点位、混合取样的样品数量、仪器型号、仪器检定信息、监测人员姓名、当日天气状况等。

### 8.2 在线监测记录

在线监测系统运行状况、系统辅助设备运行状况、系统校准、校验工作等；仪器说明书及相关标准规范中规定的其他检查项目：校准、维护保养、维修记录等。