

团 体 标 准

**能源工程温室气体及大气污染物协同
监测指南
编 制 说 明**

《能源工程温室气体及大气污染物协同监测指南》小组

二〇二五年十月

目录

一、工作简况	3
二、标准编制原则和主要内容	5
三、主要试验和情况分析	18
四、标准中涉及专利的情况	18
五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用	18
六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系	18
七、重大意见分歧的处理依据和结果	18
八、标准性质的建议说明	18
九、贯彻标准的要求和措施建议	19
十、废止现行相关标准的建议	19
十一、其他应予说明的事项	19

《能源工程温室气体及大气污染物协同监测指南》

团体标准编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

《能源工程温室气体及大气污染物协同监测指南》团体标准的编制，是在我国积极推进碳达峰碳中和以及深入打好污染防治攻坚战的大背景下展开的。当前，我国生态文明建设进入以降碳为重点战略方向的关键时期，温室气体排放与大气污染物排放具有同根、同源、同过程的特点。然而，现阶段的监测技术存在诸多不足，如物料平衡法和排放因子法参数测定存在较大误差，在线监测法难以准确衡量整个生产过程的排放情况，且缺乏同步开展温室气体与大气污染物排放监测的系统装备，导致监测数据核算的排放量不确定性较大。

该标准编制的目的是为了科学提升能源工程领域降碳减污协同治理效能。通过制定统一的协同监测指南，规范温室气体及大气污染物的监测方法和流程，解决当前监测技术中存在的问题，提高监测数据的准确性和可靠性，为认识能源工程领域温室气体与大气污染物协同排放与传输机制提供重要支撑，进而为协同推进降碳、减污、扩绿、增长提供技术保障，助力我国实现碳达峰碳中和目标以及改善大气环境质量。

（二）编制过程

为使本标准在温室气体排放与大气污染物排放工作中起到规范信息化管理作用，标准起草工作组力求科学性、可操作性，以科学、谨慎的态度，在对我国现有温室气体排放与大气污染物排放体系文件、模式基础上，经过综合分析、充分验证资料、反复讨论研究和修改，最终确定了本标准的主要内容。

标准起草工作组在标准起草期间主要开展工作情况如下：

1、项目立项及理论研究阶段

标准起草组成立伊始就对国内外温室气体排放与大气污染物排放相关情况进行了深入的调查研究，同时广泛搜集相关标准和国外技术资料，进行了大量的研究分析、资料查证工作，确定了温室气体排放与大气污染物排放现存问题，结合现有实际应用经验，为标准起草奠定了基础。

标准起草组进一步研究了温室气体排放与大气污染物排放需要具备的技术条件，明确了技术要求和指标，为标准的具体起草指明了方向。

2、标准起草阶段

在理论研究基础上，起草组在标准编制过程中充分借鉴已有的理论研究和实践成果，基于我国市场行情，经过数次修订，形成了《能源工程温室气体及大气污染物协同监测指南》标准草案。

3、标准征求意见阶段

形成标准草案之后，起草组召开了多次专家研讨会，从标准框架、标准起草等角度广泛征求多方意见，从理论完善和实际应用多方面提升标准的适用性和实用性。经过理论研究和方法验证，起草组形成了《能源工程温室气体及大气污染物协同监测指南》（征求意见稿）。

（三）主要起草单位及起草人所做的工作

1、主要起草单位

中国长城绿化促进会、新疆维吾尔自治区生态环境监测总站等多家单位的专家成立了规范起草小组，开展标准的编制工作。

经工作组的不懈努力，在 2025 年 10 月，完成了标准征求意见稿的编写工作。

2、起草人所做工作

广泛收集相关资料。在广泛调研、查阅和研究国际标准、国家标准、行业标准的基础之上，形成本标准草案稿。

二、标准编制原则和主要内容

（一）标准编制原则

本标准依据相关行业标准，标准编制遵循“前瞻性、实用性、统一性、规范性”的原则，注重标准的可操作性，本标准严格按照《标准化工作指南》和 GB/T 1.1《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》的要求进行编制。标准文本的编排采用中国标准编写模板 TCS 2009 版进行排版，确保标准文本的规范性。

（二）标准主要技术内容

本标准征求意见稿包括 12 个部分，主要内容如下：

1 范围

本文件规定了能源工程温室气体及大气污染物协同监测的基本要求、监测准备、监测系统、监测项目、点位设置、监测方法和频次、监测数据处理、质量保证和质量控制、监测报告编制。

本文件适用于火电、核电、风电、光伏、生物质能、氢能、储能等能源工程的新建、改建、扩建项目及在用设施的温室气体与大气污染物协同监测活动，包括固定排放源与无组织排放源的监测，可作为能源企业自行监测、第三方检测、监管核查等工作的技术依据。

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 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

DB3502/T 154 交通源大气污染物自动监测技术导则

HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则
HJ 75 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范
HJ 653 环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测系统技术要求及检测方法
HJ 654 环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统技术要求及检测方法
HJ 817 环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测系统运行和质控技术规范
HJ 818 环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统运行和质控技术规范
HJ 905 恶臭污染环境监测技术规范
HJ 955 环境空气 氟化物的测定 滤膜采样 氟离子选择电极法
HJ 1010 环境空气挥发性有机物气相色谱连续监测系统技术要求及检测方法
《环境空气非甲烷总烃连续自动监测技术规定(试行)》（总站气字〔2021〕61号）

3 术语和定义

DB3502/T 154 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

能源工程 energy engineering

将能源资源转化为电能、热能等可利用能源形式的生产设施及配套系统，或实现能源储存、输送、利用的工程设施，包括但不限于发电厂房、储油库、储气站、换流站、储能电站等。

3.2

温室气体 greenhouse gases

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。本文件要求监测的温室气体主要包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）等，其中非 CO₂ 温室气体按全球变暖潜能值以 CO₂ 当量计。

4 基本要求

4.1 监测主体与责任

监测主体应为能源工程运营单位或其委托的具备相应资质的第三方检测机构。运营单位对监测数据的真实性、准确性和完整性负主体责任，第三方检测机构对其出具的监测数据和报告负责。

4.2 监测边界界定

4.2.1 边界划分原则

监测边界应遵循“全流程覆盖、源项明确、便于管理”的原则，以能源工程的法定边界为基础，涵盖所有产生温室气体和大气污染物排放的生产单元、辅助设施及储存区域。

4.2.2 边界具体内容

监测边界应包括但不限于：

- 生产工艺系统：燃料燃烧装置、发电设备、化学反应器、能源转化装置等；
- 辅助系统：原料储存区、产品储存区、废气物处理区、循环水系统等；
- 排放通道：排气筒、烟道、排水沟（气体排放）等；
- 无组织排放区域：原料堆放场、装卸点、设备密封点、厂区道路等。

4.2.3 边界标识与更新

监测边界应在厂区平面布置图中明确标注，包括排放源位置、监测点位、周界、环境敏感点等信息。当工程改扩建导致排放源变化时，应及时更新监测边界并备案。

4.3 监测源项识别

4.3.1 固定排放源识别

按能源类型分类识别固定排放源，主要包括：

- 化石能源工程：锅炉燃烧排气筒、燃气轮机排气系统、工艺废气排放筒等；
- 可再生能源工程：生物质燃烧排气筒、光伏组件清洗废水挥发源、风电设备维护废气排放口等；
- 储能工程：电池充放电废气排放筒、储能介质储存废气排放口等。

4.3.2 无组织排放源识别

4.3.2.1 应重点识别以下无组织排放源：

- 燃料储存与转运：煤场、油库、气柜的挥发与扬尘；
- 原料装卸：生物质、脱硫剂等物料装卸过程的扬尘与挥发；
- 设备泄漏：阀门、法兰、泵体等密封点的气体泄漏；
- 固废处置：灰渣、污泥堆放与转运过程的扬尘。

4.3.2.2 无组织排放源基本情况调查应满足 HJ/T 55 的要求。重点调查被测无组织排放源的排出口形状、尺寸、高度及其处于建筑物的具体位置等，应有无组织排放口及其所在建筑物的照片。

4.3.3 源项登记

应对识别的排放源建立登记台账，内容包括源项名称、位置、排放污染物种类、排放方式、生产负荷关联关系等。

5 监测准备

5.1 人员要求

5.1.1 人员应具备排放源监测的技术能力，经过环境空气和废气监测的技术培训和能力确认。

5.1.2 监测现场人员的数量应满足现场监测和同步采样的需求，人数不得少于 4 人。

5.1.3 监测现场需至少指定一名现场负责人，现场负责人应具有相应的专业知识，熟悉排放源监测工作流程与技术要求，且从事生态环境监测相关工作 2 年及以上。

5.1.4 现场负责人负责现场监测工作的实施，组织制订现场监测方案，落实人员分工，对所有现场监测准备完成情况进行复核确认，并对现场监测人员提出统一技术要求，确保监测工作规范、有序开展。

5.1.5 现场负责人负责对持证不满 1 年的人员重点监督，重点关注现场监测和采样的规范性，记录填写的准确性、及时性、充分性。

5.2 仪器设备

5.2.1 现场测试仪器及辅件：风速风向仪、气压表、温湿度计、测距设备、GPS 仪等。可采用具有同等或更先进功能的测试设备和辅件替代。

5.2.2 现场采样设备及辅件：主要包括环境空气采样器、流量校准器、样品容器、移动电源和样品保存箱等。具体采样设备及辅件要求应依据监测项目分析方法准备。

5.2.3 仪器设备出库：按照监测方案准备相应仪器设备，性能检查、调试确认无误后做好出库登记。

5.2.4 仪器设备入库：仪器设备使用完毕后，经性能检查无误后做好入库登记。对于发现有问题的仪器设备应当及时送检维修，并及时更换设备状态标签。

5.2.5 试剂耗材：被测无组织排放污染物对应标准分析方法中，采样部分所规定的试剂，吸收液、吸附无水印管、滤筒、滤膜、真空瓶、采样袋等耗材，按标准规定要求采取冷藏、避光、防震、分类等保存保护措施。

5.3 安全防护装备和设施

5.3.1 温室气体及大气污染物协同监测的相关场所，应根据需要配备相应的安全防护装备或设施，并定期检查其有效性。

5.3.2 安全防护装备根据现场情况需要，包括但不限于防沾污手套、防滑工作鞋、现场工作服（长袖）、安全帽、口罩、急救箱等。

5.3.3 安全防护设施根据现场情况需要，包括但不限于安全警示标志、安全警戒线、安全防护栏等。

5.4 现场调查

5.4.1 监测人员到达现场后，需要进行现场踏勘，掌握污染源的分布情况，并对被测单位基本情况进行调查，例如主要企业生产状况、原辅材料与主要产品、无组织排放源、无组织废气收集和处理设施运行情况、排污单位平面布局图等。

5.4.2 确定被测单位边界情况，若有法定手续，按照法定手续确定边界；若无法定手续，则按照实际边界确定。

5.4.3 监测人员应根据现场调查情况，对监测方案内容进行确认，并做好相应的记录，由排污单位人员确认。

6 监测系统

6.1 系统组成

协同监测系统主要由监测分析单元、采样系统、数据采集与处理单元、气象辅助单元及质控单元组成，各单元应具备兼容性和协同性。

6.2 技术要求

核心单元应符合下列要求：

- CO₂、CH₄ 等温室气体分析仪最低检出限应满足相关标准，零点漂移七天内不大于 $\pm 2\%$ 满量程，跨度漂移七天内不大于 $\pm 3\%$ 满量程；颗粒物监测仪应符合 HJ 653 要求；气态污染物分析仪应符合 HJ 654 要求；
- 采样系统：固定源采样管应具备加热和反吹功能，加热温度不小于 120 °C，避免样品冷凝损失；无组织采样装置应具备防雨、防尘功能；
- 数据采集与处理单元：应符合 HJ 75 要求，具备数据实时采集、存储、显示、传输功能，存储时间不少于 2 年，支持数据导出与联网报送；
- 气象辅助单元：应能监测风速、风向、温度、湿度、气压等参数，测量准确度符合相关标准，数据采样间隔与监测分析单元同步。

7 监测项目

7.1 选取原则

根据能源工程类型、生产工艺、排放特征及相关标准要求，结合协同监测需求选取监测项目，优先选择排放量大、环境影响显著、关联性强的参数。

7.2 监测项目

监测项目见表 1 所示。

表1 监测项目

类型	项目
温室气体	二氧化碳 (CO ₂)、甲烷 (CH ₄)
颗粒污染物	可吸入颗粒物 (PM ₁₀)、细颗粒物 (PM _{2.5})
气态污染物	一氧化碳 (CO)、二氧化硫 (SO ₂)、臭氧 (O ₃)、二氧化氮 (NO ₂)、非甲烷总烃 (NMHC)、挥发性有机物 (VOCs, 至少包含苯系物)、硫化氢 (H ₂ S)、氟化物
烟气参数	气象五参数 (温度、湿度、压力、风速、风向)、烟尘浓度

8 点位设置

8.1 基本规定

应符合下列要求：

- 科学性：点位应能准确反映排放源的排放特征和区域环境影响；
- 代表性：覆盖主要排放源及敏感区域，避免周边干扰源影响；
- 可行性：兼顾监测条件、安全保障和经济性；
- 协同性：优先实现温室气体与大气污染物监测点位共享。

8.2 固定排放源点位安装

应按照 HJ 75 规定的安装位置，安装在能准确可靠地连续监测烟气中二氧化碳排放及大气污染物状况的位置上。具体安装要求如下：

- a) 安装位置位于固定源治理设备的下游和比对监测断面上游；
- b) 不受环境光线和电磁辐射的影响；
- c) 安装位置宜选择烟道振动幅度较小的位置；
- d) 安装位置宜避开烟气中水滴和水雾的干扰，如不能避开，应选用能够使用的检测探头及仪器；
- e) 安装位置不漏风；
- f) 应优先选择在垂直管段和烟道负压；
- g) 测定位置宜选择在气流稳定的断面，避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，具体测定位置要求可按照 GB/T 16157 规定的测定位置要求；
- h) 浓度测量点宜位于或接近烟道断面的矩心区；
- i) 在每个烟道上或总排气管上安装监测性能相同的二氧化碳排放连续监测设备；

- j) 安装位置和现场配套环境条件应符合 HJ 75 的相关要求，原则上要求一个固定二氧化碳排放源安装一套二氧化碳排放连续监测系统；
- k) 若一个固定二氧化碳排放源先通过多个烟道或管道后进入该固定污染源的总排气管时，宜将二氧化碳排放连续监测系统安装在总排气管上，但要便于用参比方法校准烟气流速连续监测系统；不应只在其中一个烟道或管道上安装二氧化碳排放连续监测设备，并将测定值作为该固定源的排放监测结果；但允许在每个烟道或管道上安装相同的监测设备；
- l) 应将仪器、设备安装在烟道内烟气流速不小于 5 m/s 的位置；
- m) 安装的工作区域应设置一个防水低压配电箱，内设漏电保护器、不少于 2 个 10 A 插座，保证监测设备所需电力。

注：矩心区的定义为烟道或管道断面的几何中心区域，区域面积不超过烟道或管道断面面积的 1%。

8.3 无组织排放源点位安装

8.3.1 参照点的设置

8.3.1.1 设置项目

设置项目如下：

- a) 一般大气污染物（除二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氟化物外）的无组织排放监测，无须设置参照点。
- b) 具有显著本底值（背景值）的大气污染物，如二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氟化物的无组织排放，需在排放源上风向 2 m ~ 50 m 范围内设置参照点。
- c) 恶臭污染物臭气浓度的无组织监测参照点位设置，执行 HJ 905 中有关规定。

8.3.1.2 设置原则

设置原则按下列要求进行：

- a) 参照点的设置，要以能够代表监控点的污染物本底浓度为原则。参照点通常只设置 1 个；
- b) 参照点应不受或尽可能少受被测无组织排放源的影响，并力求避开其近处的其他无组织排放源和有组织排放源的影响，尤其要注意避开那些可能对参照点造成明显影响而同时对监控点无明显影响的排放源。

8.3.1.3 设置范围

参照点应设置在被测无组织排放源的上风向，以排放源为圆心，以距排放源 2 m 和 50 m 为圆弧，与排放源成 120° 夹角所形成的

扇形范围内设置。如图 1 所示，由 CDEF 围成的扇形，即是设置参照点的适宜范围。

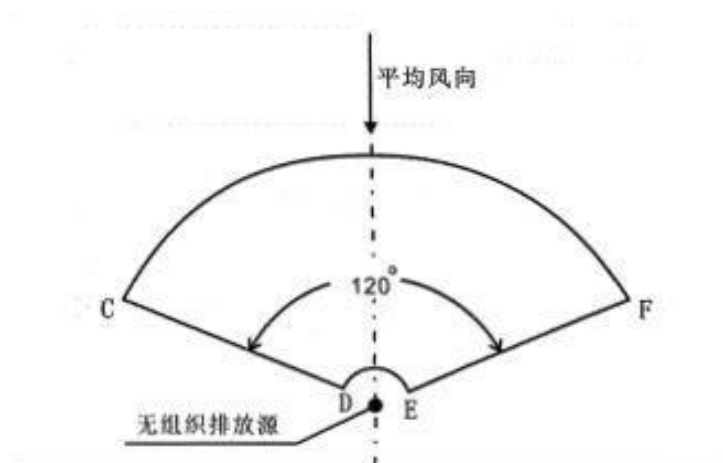


图1 参照点的设置范围

8.3.1.4 设置要求

应符合下列要求：

- 平均风速不小于 1 m/s 时，由被测排放源排出的污染物一般只能影响其下风向，故参照点可在避开近处污染源影响的前提下，尽可能靠近被测无组织排放源设置，以使参照点可以较好地代表监控点的本底浓度值；
- 平均风速小于 1 m/s（包括静风）时，被测无组织排放源排出的污染物随风迁移作用减小，污染物自然扩散作用相对增强，此时污染物可能以不同程度出现在被测排放源上风向，此时设置参照点，既要注意避开近处其他源的影响，又要在规定的扇形范围内比较远离被测无组织排放源处设置；
- 存在局地环流情况时，应对局地流场进行测定和仔细分析，参照前述原则确定参照点的设置位置。

8.3.2 一般大气污染物

8.3.2.1 设置原则

应符合下列要求：

- 一般大气污染物（除二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氟化物外）的无组织排放监控点，应设置于无组织排放源下风向，单位周界外 10 m 范围内的浓度最高点，距地面高度 1.5 m 处；
- 设置监控点时，不应回避其他源的影响；
- 为捕捉到无组织排放污染物的最大落地浓度点，监测点最少应设置 3 个，最多可设 4 个。

8.3.2.2 设置方法

按下列方法进行：

- a) 一般情况下的监测点设置。通常情况下，无组织排放源同其下风向的单位周界之间有一定距离，以至可以不必考虑排放源的高度、大小和形状因素，排放源可视为单一点源。此时监测点应设置于平均风向轴线的两侧，与被测源形成的夹角不超出风向变化的标准差 ($\pm S^\circ$) 的范围，如图 2 所示；

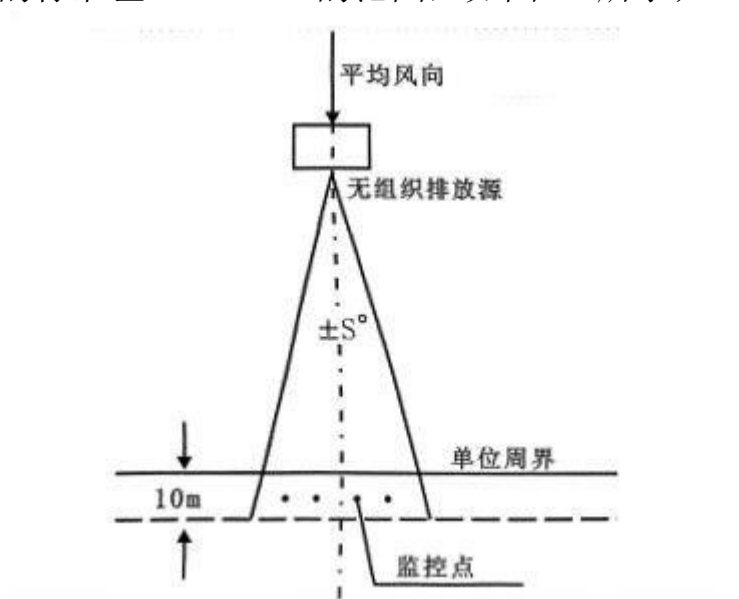


图 2 一般大气污染物的监测点设置示意图

- n) 单位周界有围墙的监测点设置：
- 1) 当围墙的通透性很好时，可紧靠围墙外侧设监测点；
 - 2) 当围墙的通透性不好时，亦可紧靠围墙设置监测点，但应把采气口抬高至高出围墙 20 cm ~ 30 cm；
 - 3) 围墙的通透性不好，又不便于把采气口抬高时，为避开围墙造成的涡流区，应将监测点设于距围墙高度 1.5 m ~ 2.0 m，距地面高度 1.5 m 处。
- o) 周界外条件不允许设置监测点时（例如周界沿河、共用厂界等），可将监测点移至周界内侧；
- p) 复杂情况下监测点设置。当存在局地流场、无组织排放源紧靠围墙、监测点处于涡流区内等情况时，通常的监测点设置方法可能无法准确捕捉到无组织排放浓度最高点。此时可根据现场无组织排放废气的颜色、现场嗅辨和烟雾分布、地形特点等，同时可采用现场便携式设备测试来分析污染物的扩散轨迹和可能的浓度最高点，并据此设置监测点。

8.3.3 具有显著本底值（背景值）的大气污染物

8.3.3.1 设置原则

应符合下列要求：

- a) 具有显著本底值（背景值）的大气污染物，如二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氟化物的无组织排放监测点，应设置于无组织

排放源下风向，距无组织排放源 2 m ~ 50 m 范围内的浓度最高点，距地面高度 1.5 m 处；

- b) 设置监测点时，不应回避其他源的影响；
- c) 为捕捉到无组织排放污染物的最大落地浓度点，监测点最少应设置 3 个，最多可设 4 个。

8.3.3.2 设置方法

按下列方法进行：

- a) 一般情况下的监控点设置。监控点要设置在平均风向轴线两侧，与被测源形成的夹角不超出风向变化的标准差 ($\pm S^\circ$) 的范围，如图 3 所示；

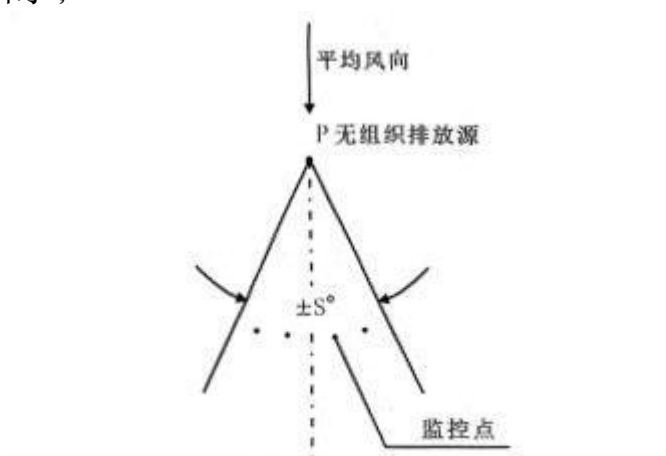


图 3 具有显著本底值（背景值）的大气污染物的监测点设置示意图

- q) 排放源具有一定高度时，监测点的设置应满足 HJ/T 55 的要求；
- r) 周界外条件不允许设置监测点时（例如周界沿河、共用厂界等），可将监测点移至周界内侧；
- s) 复杂情况下监测点设置。当存在局地流场、无组织排放源紧靠围墙、无组织排放源处于建筑物迎风面、监测点处于涡流区内等情况时，通常的监测点设置方法可能无法准确捕捉到无组织排放浓度最高点。此时可根据现场无组织排放废气的颜色、现场嗅辨和烟雾分布、地形特点等，同时可采用现场便携式设备测试来分析污染物的扩散轨迹和可能的浓度最高点，并据此设置监测点。

8.3.4 恶臭污染物

8.3.4.1 恶臭污染物的无组织监控点，应设置在无组织排放源下风向轴线及风向变化标准差 ($\pm S^\circ$) 范围内的单位周界处，或有臭气方位的单位周界处，距地面高度 1.5 m。

8.3.4.2 当排放源紧靠围墙（单位周界），且风速小于 1 m/s 时，应在周界外距围墙 0.5 m 处，高出围墙 20 cm ~ 30 cm 处增设监测点。

8.3.4.3 被测周界无条件设置监测点位时（例如周界沿河、共用厂界等），可在周界内设置监测点位，原则上距离周界不超过 10 m。

8.3.4.4 当两个或两个以上无组织排放源的单位相毗邻时，应选择被测无组织排放源处于上风向时进行恶臭污染物浓度监测。

8.3.4.5 当被测单位上风向存在可能影响无组织监测结果的污染源时。可考虑在被测单位上风向布设参照点，当参照点监测结果高于监控点或高于排放标准时，监控点的监测结果仅供考。

8.3.5 厂区内挥发性有机物（VOCs）

8.3.5.1 对厂区内 VOCs 无组织排放进行监测时，在厂房门窗或通风口其他开口（孔）等排放口外 1 m，距离地面 1.5 m 以上位置处进行监测。

8.3.5.2 若厂房不完整（如有顶无围墙），则在操作工位下风向 1 m，距离地面 1.5 m 以上位置处进行监测。

9 监测方法和频次

9.1 PM10 和 PM2.5 的监测

按 HJ 817 的要求进行。

9.2 SO₂、NO₂、O₃、CO 的监测

按 HJ 818 的要求进行。

9.3 VOCs 的监测

按 HJ 1010 的要求进行。

9.4 NMHC 的监测

按《环境空气非甲烷总烃连续自动监测技术规定（试行）》（总站气字〔2021〕61号）的要求进行。

9.5 H₂S

按 DB3502/T 145 的要求进行。

9.6 氟化物

按 HJ 955 的要求进行。

9.7 监测系统分析方法

监测方法应优先采用国家或行业标准方法，协同监测中相同监测点位的关联参数应采用兼容的监测技术。具体见表 2。

表 2 监测系统的分析方法

监测项目	监测分析方法
NO ₂	化学发光法、差分吸收光谱法

监测项目	监测分析方法
CO	非分散红外吸收法、气体滤波相关红外吸收法、可调谐半导体激光吸收光谱法
SO ₂	紫外荧光法、差分吸收光谱法
O ₃	紫外吸收法、差分吸收光谱法
VOCS	火焰离子化检测法、傅里叶红外光谱法
NMHC	火焰离子化检测法、傅里叶红外光谱法
PM ₁₀	β 射线吸收法
PM _{2.5}	β 射线吸收法
H ₂ S	紫外吸收光谱法
氟化物	氟离子选择电极法

10 监测数据处理

10.1 数据预处理

10.1.1 无效数据剔除规则：

- 传感器故障标志（如状态码为“E01-E05”）对应的数据；
- 超出量程上限 150% 或低于检出限的连续异常值（持续 ≥ 10 min）。

10.1.2 数据插补方法：

- 短时缺失（≤ 2 h）采用时间序列线性插值；
- 长时缺失（> 2 h）结合邻近站点数据与气象模型进行空间插值。

10.2 高级分析模型

10.2.1 污染溯源：

- 利用后向轨迹模型分析污染物传输路径；
- 结合正定矩阵因子分解（PMF）解析本地污染源贡献率。

10.2.2 预警模型：基于滑动窗口算法（窗口长度 6 h）预测 AQI 变化趋势，触发黄、橙、红色预警。

10.3 监测结果计算

10.3.1 按 HJ/T 55 规定的方法进行。其他特殊大气污染物按照对应监测方法标准或监测技术进行。。

11 质量保证与质量控制

11.1 人员保障

11.1.1 建立人员培训与考核制度，定期开展技术培训和能力验证。

11.1.2 监测人员应熟悉监测标准、操作规程和安全防护要求。

11.1.3 每年至少开展 1 次全员技术考核，考核不合格者不得上岗。

11.2 设备管理

11.2.1 建立仪器设备台账，记录设备型号、编号、购置日期、校准记录、维修历史等。

11.2.2 仪器设备应定期维护保养，故障后及时维修，维修后需重新校准。

11.2.3 计量器具应按规定周期送检，取得计量检定合格证书。

11.3 实验室质量控制

11.3.1 实验室应符合相关资质要求，分析方法经验证确认。

11.3.2 试剂耗材应符合标准要求，建立出入库登记制度。

11.3.3 定期开展内部质量控制和外部能力验证，确保分析结果准确。

11.4 记录管理

11.4.1 原始记录应及时、准确、完整填写，采用法定计量单位，不得随意涂改。

11.4.2 记录内容包括监测日期、点位、仪器编号、操作人员、数据结果、异常情况等。

11.4.3 原始记录和监测报告应归档保存，纸质记录至少保存 5 年，电子记录永久保存。

12 监测报告编制

12.1 报告内容

监测报告应包括以下主要内容：

- a) 封面：报告编号、监测项目、监测期间、委托单位、监测单位、报告日期；
- b) 前言：监测目的、依据、范围、执行标准；
- c) 监测概况：能源工程基本情况、排放源识别、监测方案、实施过程；
- d) 监测结果：浓度监测数据、排放量计算结果、数据有效性说明、不确定度评定；
- e) 分析与评价：协同分析结果、排放趋势、合规性评价；
- f) 结论与建议：主要监测结论、存在问题、改进建议；
- g) 附件：原始记录、校准证书、点位示意图、实验室资质等。

12.2 报告要求

12.2.1 报告应数据准确、逻辑清晰、结论明确，符合本文件及相关标准要求。

12.2.2 报告应由监测人员、审核人员、批准人员签字，并加盖监测单位公章。

12.2.3 若监测过程中存在异常情况或数据替代，应在报告中详细说明。

12.3 报告报送

监测单位应按规定时限向委托单位及相关监管部门报送监测报告，支持电子报告与纸质报告同步报送，电子报告应符合数据交换标准。

三、主要试验和情况分析

结合国内外的温室气体排放与大气污染物排放进行要求规定和试验验证。

四、标准中涉及专利的情况

无

五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况

该标准预期实现显著的综合效益并强力驱动产业升级：生态上，通过构建统一的协同监测技术框架，打破温室气体与大气污染物监测的数据孤岛，结合卫星遥感等多源数据融合手段，可精准捕捉能源工程排放动态，识别“碳-污”协同排放热点，为针对性减排提供科学依据，有效降低能源生产环节的环境影响，助力区域空气质量改善与碳达峰目标落地；经济上，标准化的监测流程能整合分散的计量与监测资源，减少重复建设与数据冗余，如通过统一数据标准使园区数据复用率提升、报表效率提高，同时依托精准监测数据优化能源生产调度与工艺参数，降低能耗与治理成本，更可为碳配额核算、碳交易等提供可靠数据支撑，推动生态价值转化；对产业发展而言，其填补了能源领域“碳-污”协同监测的标准空白，统一了技术方法与数据规范，推动监测从“单点割裂”向“系统协同”转型，既为企业提供合规管理与绿色运营的技术工具，也为监管部门构建智能化、透明化监管体系奠定基础，加速能源产业向高效、低碳、清洁的高质量发展模式升级，助力能源革命与“双碳”目标深度融合。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

与现行法律、法规和强制性标准没有冲突。

七、重大意见分歧的处理依据和结果

标准制定过程中，未出现重大意见分歧。

八、标准性质的建议说明

本标准团体标准，供社会各界自愿使用。

九、贯彻标准的要求和措施建议

无。

十、废止现行相关标准的建议

本标准为首次发布。

十一、其他应予说明的事项

无。