

# DB33

## 浙江省地方标准

DB 33/ XXXXX—XXXX

### 燃煤电厂大气污染物排放标准

Emission standard of air pollutants for coal-fired power plants

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

浙江省人民政府

发布



## 目 次

前言.....	II
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 大气污染物控制要求.....	3
5 污染物监测要求.....	5
6 实施与监督.....	7
附录 A(规范性附录) 固定污染源废气中二氧化硫、氮氧化物的测定 傅立叶变换红外光谱法.....	8
附录 B(规范性附录) 石膏雨和有色烟羽测试技术要求.....	12

## 前 言

**本标准全文强制。**

为贯彻《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》和《浙江省大气污染防治条例》等法律、法规，加强燃煤电厂大气污染物的排放控制，促进行业技术进步和可持续发展，改善环境质量，结合浙江省实际情况，制定本标准。

本标准规定了燃煤电厂大气污染物排放浓度限值和排放绩效值、监测和监控要求以及无组织排放控制要求。

本标准首次发布。

自标准实施之日起，浙江省辖区内的燃煤电厂大气污染物排放按本标准的规定执行。

本标准颁布实施后，国家出台相应行业污染物排放标准涉及本标准未作规定的污染物项目或排放标准严于本标准时，这些污染物项目执行国家标准要求。环境影响评价文件或排污许可证要求严于本标准时，按照批复的环境影响评价文件或排污许可证执行。

本标准附录A、附录B为规范性附录。

本标准由浙江省环境保护厅提出并归口。

本标准主要起草单位：浙江省环境监测中心、浙江省环境保护科学设计研究院、浙江省标准化研究院、浙江省能源集团有限公司。

本标准由浙江省环境保护厅解释。

# 燃煤电厂大气污染物排放标准

## 1 适用范围

本标准规定了燃煤电厂大气污染物排放浓度限值和排放绩效值、监测和监控要求、无组织排放控制要求以及标准的实施与监督等。

本标准适用于现有燃煤电厂的大气污染物排放管理。

本标准适用于新建燃煤电厂建设项目的环境影响评价、环境保护工程设计、竣工环境保护验收、排污许可及其投产后大气污染物排放管理。

本标准适用于单台出力 65t/h 以上除层燃炉、抛煤机炉外的燃煤（含水煤浆）发电锅炉；各种容量的煤粉发电锅炉；单台出力 65t/h 以上采用煤矸石、生物质、油页岩、石油焦等燃料或以煤为主掺烧其他燃料的发电锅炉，参照本标准执行；非发电锅炉参照发电锅炉执行。

本标准不适用于各种容量的以生活垃圾、危险废物为燃料的发电厂。

本标准适用于法律允许的污染物排放行为，新设立污染源的选址和特殊保护区域内现有污染源的管理，按照《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律、法规和规章的相关规定执行。

## 2 规范性引用文件

本标准引用下列文件或其中的条款。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 3095 环境空气质量标准

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/T 48 烟尘采样器技术条件

HJ 57 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法

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/T 373 固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范

HJ/T 397 固定源废气监测技术规范

HJ/T 398 固定污染源排放烟气黑度的测定 林格曼烟气黑度图法

HJ 543 固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法（暂行）

HJ 629 固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法

HJ 692 固定污染源废气 氮氧化物的测定 非分散红外吸收法

HJ 693 固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法

HJ 819 排污单位自行监测技术指南 总则

HJ 820 排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉

HJ 836 固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法

HJ 917 固定污染源废气 气态汞的测定 活性炭吸附/热裂解原子吸收分光光度法

《污染源自动监控管理办法》（国家环境保护总局令 第28号）

《环境监测管理办法》（国家环境保护总局令 第39号）

《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**燃煤电厂** coal-fired power plant

以煤炭为燃料的火力发电厂。

#### 3.2

**现有燃煤发电锅炉** existing coal-fired power generation boiler

本标准实施之日前，建成投产或环境影响评价文件已通过审批的燃煤发电锅炉。

#### 3.3

**新建燃煤发电锅炉** new coal-fired power generation boiler

本标准实施之日起，环境影响评价文件通过审批的新建、扩建和改建的燃煤发电锅炉。

#### 3.4

**颗粒物** particulate matter

燃料和其他物质在燃烧、合成、分解以及各种物料在机械处理中所产生的悬浮于排放气体中的固体和液体颗粒状物质，包括除尘器未能完全收集的烟尘颗粒及烟气脱硫、脱硝过程中产生的次生颗粒状物质。

#### 3.5

**标准状态** standard condition

废气在温度为273.15 K，压力为101325 Pa时的状态，简称“标态”。本标准规定的排放浓度均指标准状态下的干烟气中的数值。

#### 3.6

**氧含量** oxygen content

燃料燃烧时，烟气中含有的多余的自由氧，通常以干基容积百分数来表示。

#### 3.7

**大气污染物基准氧含量排放浓度** reference oxygen emission concentration of air pollutants

本标准规定的各项污染物浓度的排放限值，均指在标准状态下以6%（体积分数）O<sub>2</sub>（干烟气）作为换算基准换算后的基准氧含量排放浓度。

#### 3.8

**测定均值** average value

取样期以等时间间隔至少采集3个样品测试值的平均值。

#### 3.9

**小时均值** hourly average value

任何1小时污染物浓度的算术平均值；或1小时内，以等时间间隔采样4个样品测试值的算术平均值。

## 3.10

**排放绩效** generating performance

每生产1kWh电量或等效发电量所排放污染物的量。

## 3.11

**环境空气敏感区** ambient air sensitive area

按GB 3095规定划分为一类功能区中的自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的地区，二类功能区中的居民区、文化区等人群较集中的环境空气保护目标，以及对项目排放大气污染物敏感的区域。

**4 大气污染物排放控制要求****4.1 有组织排放控制要求**

4.1.1 自本标准实施之日起，新建燃煤发电锅炉执行表1中II阶段规定的排放限值。

4.1.2 自2018年10月1日起，现有300MW及以上发电机组配套的燃煤发电锅炉执行表1中II阶段规定的排放限值。

4.1.3 自2020年1月1日起，现有单台出力300MW以下发电机组（不含300MW）配套的燃煤发电锅炉以及其他燃煤发电锅炉执行表1中I阶段规定的排放限值。

4.1.4 现有单台出力300MW以下发电机组（不含300MW）配套的燃煤发电锅炉以及其他燃煤发电锅炉执行表1中II阶段规定的排放限值的具体实施时间由省级环境保护行政主管部门或设区的市级人民政府规定。

表1 燃煤发电锅炉大气污染物排放浓度限值

单位：mg/m<sup>3</sup>（烟气黑度除外）

序号	污染物项目	排放限值		污染物排放 监控位置
		I阶段	II阶段	
1	颗粒物	10	5	烟囱或烟道
2	二氧化硫	35	35	
3	氮氧化物	50	50	
4	汞及其化合物	0.03	0.03	
5	烟气黑度（林格曼黑度，级）	1	1	烟囱排放口
<p>注1：手工监测数据，颗粒物、汞及其化合物浓度以测定均值计，二氧化硫和氮氧化物浓度以小时均值计；自动监测数据以小时均值计；污染物的达标判定按《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》执行。</p>				

4.1.5 若执行不同排放浓度限值的多台设施采用混合方式排放烟气，且选择的监控位置只能监测混合烟气中的大气污染物浓度，则应执行各限值要求中最严格的排放浓度限值。

4.1.6 位于环境空气敏感区的燃煤发电厂应采取烟温控制或其他有效措施消除石膏雨、有色烟羽等现象。石膏雨和有色烟羽测试技术要求按附录 B 执行。

## 4.2 排放绩效控制要求

4.2.1 自标准实施之日起，新建燃煤发电锅炉执行表 2 中 II 阶段规定的排放绩效值。

4.2.2 自 2018 年 10 月 1 日起，现有单台出力 300MW 及以上的发电机组配套的燃煤发电锅炉以及其他燃煤发电锅炉执行表 2 中 II 阶段规定的排放绩效值。

4.2.3 自 2020 年 1 月 1 日起，现有单台出力 300MW 以下的发电机组配套的燃煤发电锅炉以及其他燃煤发电锅炉执行表 2 中 I 阶段规定的排放绩效值。

4.2.4 现有单台出力 300MW 以下的发电机组配套的燃煤发电锅炉以及其他燃煤发电锅炉执行表 2 中 II 阶段规定的排放绩效值的具体实施时间由省级环境保护行政主管部门或设区的市级人民政府规定。

表2 燃煤电厂排放绩效要求

单位：mg/kWh

污染物	排放绩效值	
	I 阶段	II 阶段
颗粒物	35	17.5
二氧化硫	122	122
氮氧化物	175	175

4.2.5 燃煤电厂应按照有关法律和法规对污染物排放量进行考核，许可排放量可依据装机容量采用排放绩效法测算，热电联产机组供热部分折算成等效发电量测算，具体测算方法按《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》执行。

## 4.3 无组织排放控制要求

### 4.3.1 无组织排放执行时间

新建燃煤电厂自本标准实施之日起执行，杭州、宁波、嘉兴、湖州、绍兴地区的现有燃煤电厂自 2020 年 7 月 1 日起执行，其他地区的现有燃煤电厂自 2021 年 7 月 1 日起执行。

### 4.3.2 无组织排放控制措施

#### 4.3.2.1 原辅料储存、卸载、运输、制备系统

4.3.2.1.1 储煤场应采用封闭、半封闭料场（仓、库、棚）。半封闭料场应至少两面有围墙（围挡）及屋顶，并对物料采取覆盖、喷淋（雾）等抑尘措施。

4.3.2.1.2 火车、汽车卸煤时，应采用封闭或半封闭的翻车机室、受煤站，并采取喷淋（雾）等抑尘措施；码头卸煤时，使用抓斗等易产尘方式卸船的，应采取抓斗限重、加装料斗挡板、喷淋（雾）等抑尘措施。



4.3.2.1.3 厂内煤炭输送应采取封闭廊道（栈桥）、转运站等封闭方式，煤炭的破碎、筛分、制粉等系统应采取碎煤机室、原煤仓、煤粉仓、煤仓间等封闭方式，产尘点应配备除尘设施。

4.3.2.1.4 原辅料场出口应设置车轮清洗和车身清洁设施，或采取其他有效控制措施。

4.3.2.1.5 石灰石粉、生石灰粉等粉状辅料的储存、卸载、输送、制备等过程应密闭，产尘点应配备除尘设施。

4.3.2.1.6 氨的储存、卸载、输送、制备等过程应密闭，并采取氨气泄漏检测措施。

4.3.2.1.7 厂区道路应硬化。道路采取清扫、洒水等措施，保持清洁。

#### 4.3.2.2 副产物贮存、转运系统

4.3.2.2.1 临时存放的灰渣应储存于灰库、渣仓内，产尘点应配备除尘设施；干灰运输应采用气力输送、罐车等密闭方式。

4.3.2.2.2 干灰场堆灰应喷水碾压，裸露灰面应苫盖；湿灰场应保持灰面水封。

#### 4.3.3 运行与记录

4.3.3.1 废气收集系统、污染治理设施应与生产工艺设备同步运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运转，待检修完毕后同步投入使用。

4.3.3.2 记录废气收集系统、污染治理设施及其他无组织排放控制措施的主要运行信息，如运行时间、废气处理量、喷淋/喷雾（水或其他化学稳定剂）作业周期和用量等。

#### 4.3.4 其它

企业可通过工艺改进等其他措施实现等效或更优的无组织排放控制目标。因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组织排放控制要求的，可采取其他等效污染控制措施，并向当地环境保护主管部门报告。

### 5 污染物监测要求

#### 5.1 污染物采样与监测要求

5.1.1 燃煤电厂排放废气的采样，应根据监测污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行。在污染物排放监控位置应设置永久的监测孔、采样平台及相关设施。当采样平台距地面高度大于 40 m 时，应设置通往平台的电梯、升降梯或其他便捷、安全的设施。未建设电梯或升降梯的燃煤电厂，当采样平台距地面高度大于 20 m 时，应设置安全、方便的监测设备电动吊装设施。

5.1.2 燃煤电厂安装污染物排放自动监控设备的要求，应按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行。

5.1.3 大气污染物连续监测系统的组成结构、技术要求、检测项目、检测方法以及安装、调试、验收、运行管理、数据处理等按 HJ 75 和 HJ 76 的规定执行。

5.1.4 大气污染物连续监测系统仪表的检测灵敏度、检出限和量程应符合污染物低浓度排放监测技术要求，氮氧化物浓度应包括一氧化氮（NO）和二氧化氮（NO<sub>2</sub>），只具备测定一氧化氮能力的氮氧化物分析仪表应配置 NO<sub>2</sub>/NO 转换器。

5.1.5 对燃煤发电锅炉大气污染物排放情况进行监测的采样方法、采样频次、采样时间和运行负荷等要求，按 GB/T 16157、HJ/T 397 的规定执行。

5.1.6 燃煤电厂大气污染物监测的质量保证和质量控制，应按照 HJ/T 373 的要求执行。

5.1.7 企业应按照《环境监测管理办法》的规定和 HJ 819、HJ 820 的要求对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，并保存原始监测记录，公开相关信息。

5.1.8 对燃煤电厂大气污染物排放浓度的测定采用表 3 所列的方法标准。本标准实施后国家发布的污染物监测方法标准，如适用性满足要求，同样适用于本标准相应污染物的测定。

表3 大气污染物测定方法标准

序号	污染物项目	方法标准名称	方法标准编号
1	颗粒物	固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法	HJ 836
2	二氧化硫	固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法	HJ 629 <sup>a</sup>
3		固定污染源废气 二氧化硫、氮氧化物的测定 傅立叶变换红外光谱法	附录 A
4		固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法	HJ 57 <sup>a、b</sup>
5	氮氧化物	固定污染源废气 氮氧化物的测定 非分散红外吸收法	HJ 692 <sup>a</sup>
6		固定污染源废气 二氧化硫、氮氧化物的测定 傅立叶变换红外光谱法	附录 A
7		固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法	HJ 693 <sup>a、b</sup>
8	汞及其化合物	固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法（暂行）	HJ 543
9		固定污染源废气 气态汞的测定 活性炭吸附/热裂解原子吸收分光光度法	HJ 917
10	烟气黑度	固定污染源排放烟气黑度的测定 林格曼烟气黑度图法	HJ/T 398

<sup>a</sup> 使用非分散红外吸收法、定电位电解法测试烟气中气态污染物时，应采用滤尘装置、除湿装置、除雾装置及其他相应措施对烟气进行预处理，预处理过程中待测物质的损失应不大于5%。

<sup>b</sup> 使用定电位电解法测试烟气中气态污染物时，须同步测试一氧化碳浓度，一氧化碳浓度超过 50μmol/mol 的烟气，不可采用定电位电解法测试烟气中二氧化硫浓度。

5.2 大气污染物基准氧含量排放浓度折算方法

实测的燃煤电厂颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和汞及其化合物排放浓度，应执行 GB/T 16157 的规定，按式（1）折算为基准氧含量排放浓度。

$$\rho = \rho' \times \frac{21 - \varphi(O_2)}{21 - \varphi'(O_2)} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- ρ——大气污染物基准氧含量排放浓度，mg/m<sup>3</sup>；
- ρ'——实测的大气污染物排放浓度，mg/m<sup>3</sup>；
- φ'(O<sub>2</sub>)——实测的氧含量，% ；
- φ(O<sub>2</sub>)——基准氧含量，%；燃煤发电锅炉取值为 6。

## 6 实施与监督管理

6.1 本标准由县级以上人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施。

6.2 燃煤电厂应遵守本标准的大气污染物排放控制要求，采取必要措施保证污染防治设施正常运行。各级环保部门在对企业进行监督性检查时，可以现场即时采样或监测的结果作为判定排污行为是否符合排放标准以及实施相关环境保护管理措施的依据。

附 录 A  
(规范性附录)

固定污染源废气 二氧化硫、氮氧化物的测定 傅立叶变换红外光谱法

A.1 适用范围

本方法规定了使用傅立叶变换红外光谱法测定固定污染源废气中的二氧化硫、氮氧化物的浓度，方法实际检出限根据仪器光程长度确定，要求二氧化硫、氮氧化物最低检出限不高于  $3\text{mg}/\text{m}^3$ 。

A.2 方法原理

傅立叶变换红外光谱法原理为：分子的每一种运动状态都具有一定能量，当红外光与物质分子有选择性地相互作用时，不同结构的分子就吸收或发射一定波长的红外光，形成具有特征性的红外光谱。物质的吸收强度和浓度遵循朗伯-比尔定律。因此实验测量的原始光谱图是光源的干涉图，然后通过计算机对干涉图进行快速傅立叶变换计算，从而得到以波长或波数为函数的光谱图，可对待测物质浓度加以计算。

A.2.1 试剂及材料

包括以下试剂和材料：

- a) 高纯氮气：纯度高于 99.99 %（钢瓶气）；
- b)  $\text{SO}_2$  标准气体（国家级标物，不确定度小于 2 %）；
- c)  $\text{NO}$  标准气体（国家级标物，不确定度小于 2 %）；
- d)  $\text{NO}_2$  标准气体（国家级标物，不确定度小于 2 %）。

A.2.2 仪器

A.2.2.1 组成

傅立叶变换红外测定仪由分析系统（含温度测量仪和检测器、光谱仪、传感器等）、采样系统（含采样探头、颗粒物过滤器、样品输送管线、采样泵、气体流量计等）和数据记录仪组成。

A.2.2.2 采样探头

探头要由不会对待测物产生反应或吸附、耐高温的材质制造，且长度要满足采样要求。

A.2.2.3 过滤器

探头顶部可插入玻璃纤维塞（选配）用于去除烟气中大颗粒物，探头出口处连接过滤器，要求过滤器对平均粒径  $1\ \mu\text{m}$  以上的颗粒物去除率达到 99%。

A.2.2.4 样品输送管线

样品输送管线应为可加热、耐高温的（保证待测物不会冷凝）不锈钢、聚四氟乙烯或其他不与待测

物反应的材料所制造。

#### A. 2. 2. 5 气体流量计

用于测量待测气体峰值流量。气体流量计需校准在 0 L/min~5 L/min 流量，误差控制在流量计量程的 $\pm 2\%$ 以内。

#### A. 2. 2. 6 采样泵

采样泵要求气密性良好，带有旁路阀门，其材料需耐热并不与待测物发生反应。

#### A. 2. 2. 7 温度测量仪

测量精度误差 $\leq \pm 2^\circ\text{C}$ 。

#### A. 2. 2. 8 傅立叶红外分析系统

傅立叶红外分析系统应满足如下要求：

- 光谱仪和检测器，能够达到待测物的检出限浓度；
- 分析系统需连接电脑，电脑上应安装能够自动收集光谱的软件；
- 定量图谱库内存有易与待测气体发生反应或被采样系统吸附的干扰气体背景谱图，并每隔半年对干扰气体背景谱图进行校准。

### A. 3 采样步骤

#### A. 3. 1 采样系统气密性检查

气密性检查范围从探头顶端至泵的出口处，具体步骤如下：在泵的出口处连接一个 0~250 mL/min 流量的转子流量计或泡沫流量计，将探针进口处封闭，记录泄露气体流量，其流量需小于 200 mL/min。

#### A. 3. 2 分析系统气密性检查

要求在大于常压下检验傅立叶红外分析系统的漏气情况。在一定压力下，检验管路连接和输入口的漏气情况。如果采用真空采样技术，关闭傅立叶红外分析系统的进样阀门，把系统气体排空至最小绝对压力。关闭泵阀，2分钟后确认压力是否有变化。漏气体积须小于系统体积的4%。

#### A. 3. 3 背景光谱

在气室中通入干燥氮气，待没有明显的干扰物（如水蒸气和二氧化碳）混入，仪器稳定达到正常工作水平，收集背景光谱，命名并保存。将背景干涉图和处理过的单光束光谱各保存两份在电脑的不同盘中（一份作为备份）。

#### A. 3. 4 采样

将采样管插入烟道采样点位，开动采样泵，以仪器规定的采样流量连续采样，用烟气清洗采样管道，抽取烟气进行测定，待仪器读数稳定后即可记录分析仪读数，同一工况下应连续测定 45 分钟，取平均值作为测量结果。

不同分析仪操作步骤有差异，应严格按照仪器说明书进行操作。

## A.4 质量保证及控制

A.4.1 采样的同时，要注意信号透光率。如果信号透光率（相对于背景）在任何分析区域的变化达到5%以上（吸光度-0.02至0.02），需要制备新的背景光谱。

A.4.2 查看样品光谱，确认光谱所呈现出的气体组分与预估气体想接近。确认进样和仪器参数与所处条件相适应比较测试前后的标定气体光谱。测试前后标定气体的示值浓度相对偏差不超过±5%。

A.4.3 用二氧化硫、氮氧化物标准气体(A.2.1)按照仪器说明书规定的校准程序对仪器的测定量程进行校准。由于分析仪灵敏度随时间变化，为保证测试精度，应根据仪器使用频率至少每三个月校准一次，在使用频率较高的情况下，应增加校准次数。

A.4.4 示值误差检查：每次监测前，选择合适浓度的二氧化硫、氮氧化物标准气体，对仪器进行示值误差检查，示值相对误差不超过±5.0%，则状态检查合格，否则应查找原因并进行相应的修复或维护直至满足要求后方可开展监测。监测完成后，亦需重复上述检查。若示值相对误差超过±5.0%，则本次监测数据作废，并进行相应的修复或维护，满足要求后重新进行监测。

## A.5 检出范围

### A.5.1 影响因数

分析范围和灵敏度取决于待测样品在特定频率下的吸收率、仪器配置、数据收集参数以及气体组成。仪器要素包括：

- a) 光谱分辨率；
- b) 干涉仪信号平均时间；
- c) 检测器灵敏度和响应；
- d) 光程长度。

### A.5.2 灵敏度

傅立叶红外分析系统的检出限，该检出限大小受仪器背景信号噪声和待测化合物种类的影响。

### A.5.3 定量限

傅立叶红外分析系统在样品光谱中的检测下限。其值是由样品光谱减去待测物和干扰物的参考光谱，再计算剩余光谱分析区域的均方根偏差来估算。由于剩余光谱的噪声值有可能远高于基线值，定量限也往往远高于检出限。去除样品中的干扰光谱或提高光谱差值可以让定量限值尽可能接近检出限（但不低于检出限）。

### A.5.4 测量范围

本方法的浓度测量范围由所选取的光学测量仪器决定。当待测物浓度一定时，其吸光度随光程长度的减小和对样品的稀释而降低。因此，本方法没有实际的测定上限。

**附录 B**  
**(规范性附录)**  
**石膏雨和有色烟羽测试技术要求**

## B.1 定义

### B.1.1 石膏雨

湿法烟气脱硫系统吸收塔出口净烟气由于处于湿饱和状态，在流经烟道、烟囱排入大气的过程中因温度降低，烟气中部分汽态水和污染物会发生凝结，液体状态的浆液量会增加，并在一定区域内有液滴飘落，沉积至地面干燥后呈白色石膏斑点，称为石膏雨。

### B.1.2 有色烟羽

烟气在烟囱口排入大气的过程中因温度降低，烟气中部分汽态水和污染物会发生凝结，在烟囱口形成雾状水汽，雾状水汽会因天空背景色和天空光照、观察角度等原因发生颜色的细微变化，形成“有色烟羽”，通常为白色、灰白色或蓝色等颜色。

## B.2 适用范围

本技术要求适用于执行本标准的所有燃煤电厂。

采取烟气加热或烟气冷凝再热技术且相关设施运行正常的燃煤电厂可免于测试，其中，采取烟气加热技术的，正常工况下排放烟温应持续稳定达到75℃以上，冬季（每年11月至来年2月）和重污染预警启动时排放烟温应持续稳定达到78℃以上；采取烟气冷凝再热技术且能达到消除石膏雨和白色烟羽同等效果的，正常工况下排放烟温必须持续稳定达到54℃以上，冬季和重污染预警启动时排放烟温应持续稳定达到56℃以上。同时，企业可以安装摄像头监控烟囱烟羽，在确保不见有色烟羽时适当降低排放烟温，并固定每小时的第15分钟、30分钟、45分钟及整点拍照留档一年备查，视频资料保存一年备查。采用其它技术的，经专家评估达到消除石膏雨和白色烟羽同等效果的，也可免于测试但不得无故停运相关设施。

## B.3 测试技术要求

### B.3.1 烟气温度测试

烟气温度测试数据采用固定污染源在线监测系统小时数据作为评判依据。

### B.3.2 有色烟羽观测

B.3.2.1 在机组正常运行工况下，有色烟羽观测适宜的环境条件是：

- a) 现场地面环境温度高于 17℃；
- b) 现场地面环境相对湿度低于 60%。

B.3.2.2 观察者在白天进行观测，与烟囱的距离应足以保证对烟气排放情况清晰地观察。观察者应以摄像设备记录烟羽排放视频15 s，并记录环境温度及相对湿度等现场数据，视频材料作为明显有色烟羽判定依据。

### B.3.3 石膏雨沉降测试

#### B.3.3.1 布点原则

测点布设应尽量全面、客观、真实反映石膏雨对周围环境的影响。按照以下原则进行测试布点：

a) 以烟囱为原点，以测试期间风向为轴向，在上风向约 200 m 布设 1 个测试点为背景测点，在下风向距离烟囱分别约为 100 m、200 m、300 m 布设 3 个测试点。

b) 也可根据局地地形条件、风频分布特征作适当调整，各测试点要有代表性，重点关注对环境（如民居点等）有影响的点位。

c) 测试点的周边环境应符合相关环境测试技术规范的规定。测试点周围空间应开阔，空气流动不受影响；避开局地污染源的影响，原则上 20 m 范围内应没有局地排放源；避开树木和吸附力较强的建筑物，一般在 15 m~20 m 范围内没有绿色乔木、灌木等；宜布设在建筑物顶为宜。

#### B.3.3.2 测试条件

在机组正常运行工况下，石膏雨测试适宜的环境条件是：

a) 无雨、无雪，环境相对湿度低于 90%；

b) 风力 1~3 级，阵风不高于 4 级，风速不超过 6 m/s。风向稳定，变化区间不超过 45°；

c) 现场地面环境温度宜在 0 °C~17 °C 之间；

d) 现场地面气压为本地区常年平均气压 $\pm 20$  hPa。

#### B.3.3.3 测试方法

B.3.3.3.1 推荐采用不锈钢材质(304及以上)、规格25 cm ×40 cm的长方形黑色沉降板。

B.3.3.3.2 采用沉降板短时间测试沉降液滴颗粒数。数据是指单位时间内液滴沉降颗粒数，单位是：颗粒数/小时。测试时间以短时间间隔为主，用秒表计量时间，持续10 min，前后测试3次，统计沉降的颗粒数，计算平均值。

#### B.3.3.4 影响因素记录

测试期间应至少同时记录以下影响因素：

a) 地面实测风速、风向与气象状况描述；

b) 机组和主要辅机的运行记录，至少包括锅炉负荷、脱硫效率、排放烟温等；

c) 原始记录完整，包括测试日期、时间段、测点位置、试验人员等。

### B.4 结果评估

烟气温度高于监管要求即为合格；适宜的观测环境条件下，未见明显有色烟羽即视为有色烟羽消除；在无其它干扰因素时，石膏雨沉降液滴颗粒数均未检出，则视为石膏雨消除。