

燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准

Emission standard of air pollutants for coal & sludge co-fired power plant

(发布稿)

2021 - 4 - 7 发布

2021 - 6 - 1 实施

上海市生态环境局
上海市市场监督管理局

发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 排放控制要求	3
5 污染物监测要求	4
6 达标判定要求	5
7 实施与监督	5
附录 A（规范性） 二噁英类毒性当量浓度（TEQ）计算	6
参考文献	7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由上海市生态环境局提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：同济大学、上海市环境监测中心。

本文件主要起草人：羌宁、刘娟、孙毅、董励、陈淑敏、史天哲、董威。

引言

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《上海市大气污染防治条例》，加强对燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放控制，改善环境质量，保障公众健康，促进行业技术进步和可持续发展，结合上海市的实际情况，制定本文件。

本文件实施之日起，新制定或新修订的国家大气污染物排放标准严于本文件限值，以及国务院生态环境主管部门或市人民政府发布执行特别排放限值公告的，按照从严原则，按适用范围执行相应大气污染物排放标准。

本文件由上海市人民政府 2021 年 3 月 18 日批准。

燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准

1 范围

本文件规定了燃煤耦合污泥发电锅炉大气污染物排放控制要求、监测、达标判定和监督管理要求。

本文件适用于上海市辖区内现有燃煤耦合污泥发电锅炉大气污染物排放管理，以及新建、改建、扩建燃煤耦合污泥发电锅炉项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收、排污许可证核发及其投产后的大气污染物排放管理。

本文件适用于600MW及以上发电机组的掺烧城镇污水处理厂污泥的燃煤耦合污泥发电锅炉。

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
- GB/T 24602 城镇污水处理厂污泥处置单独焚烧用泥质
- HJ/T 27 固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法
- HJ/T 42 固定污染源排气中氮氧化物的测定 紫外分光光度法
- HJ/T 43 固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法
- 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/T 63.1 大气固定污染源 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法
- HJ/T 64.1 大气固定污染源 镉的测定 火焰原子吸收分光光度法
- 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 77.2 环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法
- 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/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 540 环境空气和废气 砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法
- HJ 543 固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法
- HJ 548 固定污染源废气 氯化氢的测定 硝酸银容量法
- HJ 549 环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法
- 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 657 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
- HJ 685 固定污染源废气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法
- 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
 HJ 1131 固定污染源废气 二氧化硫的测定 便携式紫外吸收法
 HJ 1132 固定污染源废气 氮氧化物的测定 便携式紫外吸收法
 HJ 1133 环境空气和废气 颗粒物中砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法
 DB 31/933 大气污染物综合排放标准
 DB 31/1025 恶臭（异味）污染物排放标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

燃煤耦合污泥发电锅炉 coal & sludge co-fired power generation boiler

以煤为主要燃料、同时掺烧适量城镇污水处理厂污泥的发电锅炉。

3.2

污泥 sludge

城镇污水处理厂在污水净化处理过程中产生的含水率不同的半固态或固态物质，不包括栅渣、浮渣和沉砂池砂砾。

3.3

污泥掺烧率 mass ratio of sludge to coal for boiler

燃煤耦合污泥发电锅炉（3.1）的掺烧污泥质量与入炉燃煤质量的比率。

注：掺烧污泥质量为入厂污泥以60%含水率为基准进行折算。

3.4

标准状态 standard condition

标态

温度为 273.15K，压力为 101325Pa 时的气体状态。

注：本文件规定的大气污染物排放浓度均指标准状态下的干烟气中的数值。

3.5

氧含量 O₂ 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。

3.6

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

标准状态下烟囱或烟道中干排气所含大气污染物折算到基准氧含量条件下的排放浓度值。

3.7

新建燃煤耦合污泥发电锅炉 new coal & sludge co-fired power generation boiler

本文件实施之日起，环境影响评价文件通过审批的新建、改建、扩建的燃煤耦合污泥发电锅炉项目。

3.8

现有燃煤耦合污泥发电锅炉 existing coal & sludge co-fired power generation boiler

本文件实施之日前，已建成投产或环境影响评价文件已通过审批的燃煤耦合污泥发电锅炉。

3.9

二噁英类 dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans

多氯代二苯并-对-二噁英和多氯代二苯并呋喃类物质的总称。

3.10

二噁英类毒性当量因子 toxicity equivalence factor (TEF)

二噁英类同类物与 2,3,7,8-四氯代二苯并-对-二噁英对芳香烃受体 (Ah 受体) 的亲合性能之比。

注：典型二噁英类同类物毒性当量因子见附录A。

3.11

测定均值 average values

一定时间内采集的一定数量样品中污染物浓度测试值的算术平均值。

3.12

小时均值 hourly average values

1h 内以连续不少于 45min 采样获取的测定值，或 1h 内以等时间间隔采取不少于 3 个样品测定结果的算术平均值。

4 排放控制要求

4.1 入炉掺烧的污泥应符合 GB/T 24602 的要求。

4.2 进入燃煤耦合污泥电厂的污泥应采用密闭专用车辆运输至厂内煤场区域内专门的污泥存储间(斗)。

4.3 用于污泥贮存的污泥存储间(斗)应具有良好的防渗性能，内部应处于负压状态，形成负压所需的排气接入发电锅炉炉膛燃烧处理。

4.4 燃煤耦合污泥发电锅炉的污泥掺烧率不应大于 5%。

4.5 自本文件实施之日起，新建燃煤耦合污泥发电锅炉执行表 1 规定的排放限值。自 2021 年 8 月 1 日起，现有燃煤耦合污泥发电锅炉执行表 1 规定的排放限值。

表1 大气污染物排放限值

序号	污染物项目	限值	监测位置
1	颗粒物 ^a , (mg/m ³)	5	烟囱或烟道
2	二氧化硫 ^a , (mg/m ³)	35	
3	氮氧化物 ^a (以 NO ₂ 计), (mg/m ³)	50	
4	氯化氢 ^a , (mg/m ³)	10	
5	汞及其化合物 ^b , (mg/m ³)	0.01	
6	镉, 铊及其化合物 ^b (以 Cd+Tl 计), (mg/m ³)	0.01	
7	锑、砷、铅、铬、钴, 铜、锰、镍、钒及其化合物 ^b (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V 计), (mg/m ³)	0.08	
8	二噁英类 ^b , (ngTEQ/m ³) ^c	0.02	
9	烟气黑度/级	1	烟囱排放口

^a 自动监测时为小时均值；手工监测时，测定均值等同小时均值。
^b 以测定均值计。
^c TEQ，二噁英类毒性当量计算见附录 A。

- 4.6 燃煤耦合污泥发电锅炉应采取烟温控制及其他有效措施消除石膏雨、有色烟羽等现象。
- 4.7 燃煤耦合污泥电厂应采取措施控制燃煤、污泥等物料储存、转运以及工艺过程中的颗粒物、恶臭污染物排放，并符合 DB 31/933 和 DB 31/1025 中的相关要求。

5 污染物监测要求

5.1 污染物采样与监测要求

- 5.1.1 企业应按照有关法律、《环境监测管理办法》、HJ 819 和 HJ 820 等规定，建立企业监测制度、制定监测方案，对大气污染物排放状况开展自行监测，保存原始监测记录，并公开相关信息。
- 5.1.2 燃煤耦合污泥发电锅炉排放烟气的采样，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；应按 HJ 75 的规定在污染物排放监控位置设置规范的永久性测试孔、采样平台和排污口标志。当采样平台高度大于 20m 时，应设有通往平台的自动升降设备。
- 5.1.3 企业应按规定在燃煤耦合污泥发电锅炉烟气的排气管或烟道安装能独立监控的大气污染物自动监测系统。大气污染物自动监测系统应包括但不限于监测烟气流量、温度、压力、含湿量、氧浓度，颗粒物、氯化氢、二氧化硫、及同时监测一氧化氮和二氧化氮的能力。
- 5.1.4 大气污染物自动监测系统安装、调试、验收、运行及管理按 HJ 75 和《污染源自动监控管理办法》要求以及其他国家和本市的有关规定执行。
- 5.1.5 对燃煤耦合污泥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、HJ 819 及 HJ 820 的规定执行。除连续监测项目外，重金属类的监测频率不少于每季度一次，二噁英类的监测频率不少于每年二次。对于二噁英类的监测，应在 6h~12h 内完成不少于 3 个样品的采集；对于重金属类污染物的监测，应在 0.5h~8h 内完成不少于 3 个样品的采集。
- 5.1.6 燃煤耦合污泥发电锅炉大气污染物监测的质量保证和质量控制要求应按照 HJ/T 373 的规定执行。
- 5.1.7 燃煤耦合污泥发电锅炉大气污染物的分析方法见表 2。

表2 大气污染物分析方法

序号	污染物项目	方法标准名称	方法标准编号
1	颗粒物	固定污染源排放 低浓度颗粒物质量浓度的测定	HJ 836
2	二氧化硫	固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法	HJ 57
		固定污染源排气中二氧化硫的测定 非分散红外吸收法	HJ 629
		固定污染源废气 二氧化硫的测定 便携式紫外吸收法	HJ 1131
3	氮氧化物	固定污染源排气中氮氧化物的测定 紫外分光光度法	HJ/T 42
		固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ/T 43
		固定污染源排气中氮氧化物的测定 非分散红外吸收法	HJ 692
		固定污染源排气中氮氧化物的测定法 定电位电解法	HJ 693
		固定污染源废气 氮氧化物的测定 便携式紫外吸收法	HJ 1132
4	氯化氢	固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法	HJ/T 27
		固定污染源废气 氯化氢的测定 硝酸银容量法	HJ 548
		环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	HJ 549

表 2 大气污染物分析方法（续）

序号	污染物项目	方法标准名称	方法标准编号
5	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	HJ 543
		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
6	镉、铊及其化合物	大气固定污染源 镉的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ/T 64.1
		空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
7	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物	大气固定污染源 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ/T 63.1
		环境空气和废气 砷的测定二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法	HJ 540
		空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657
		固定污染源废气，铅的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 685
		环境空气和废气 颗粒物中砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法	HJ 1133
8	二噁英类	环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法	HJ 77.2
9	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

5.2 大气污染物基准氧含量排放浓度折算方法

实测的燃煤耦合污泥发电锅炉大气污染物排放浓度，应按公式（1）折算为基准氧含量排放浓度。

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

式中：

ρ 一大气污染物基准氧含量排放浓度， mg/m^3 ；

ρ' 一实测的大气污染物排放浓度， mg/m^3 ；

O_2 一基准氧含量，按6%计；

O_2' 一实测的氧含量。

6 达标判定要求

- 6.1 采用手工监测时，按照监测规范要求获得的监测数据等于或者小于排放浓度限值时为达标排放。
- 6.2 采用自动监测时，按照监测规范要求获得的有效小时均值等于或小于排放限值时为达标排放。
- 6.3 若同一时段的手工监测数据与自动监测数据不一致，优先采用手工监测数据。

7 实施与监督

- 7.1 本文件由市和区生态环境行政主管部门负责监督实施。
- 7.2 企业应采取的措施，达到本文件规定的大气污染物排放控制要求。企业未遵守本文件规定的措施性控制要求，构成违法行为的，依照法律法规等有关规定予以处理。

附录 A

(规范性)

二噁英类毒性当量浓度 (TEQ) 计算

二噁英类的毒性当量浓度 (TEQ) 通过附录表 A.1 表所给的毒性当量因子 (TEF) 与实测质量浓度的乘积。同类物质质量浓度按照各异构体质量浓度累加计算, 按公式 (A.1) 执行。

$$TEQ = \sum [C_i] \times TEF_i \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

C_i — 单一物质的浓度, ng/m^3 ;

TEF_i — 毒性当量因子。

表A.1 二噁英类的毒性当量因子 (TEF_i)

物质	物质	英文名字	毒性当量因子 (TEF)
多氯代二苯并-对-二噁英 (PCDDs)	2,3,7,8-四氯二苯并二噁英 (T ₄ CDD)	2,3,7,8 – Tetrachlorodibenzodioxin (T ₄ CDD)	1
	1,2,3,7,8-五氯二苯并-对-二噁英 (P ₅ CDD)	1,2,3,7,8 – Pentachlorodibenzodioxin (P ₅ CDD)	0.5
	1,2,3,4,7,8-六氯二苯并-对-二噁英 (H ₆ CDD)	1,2,3,4,7,8 – Hexachlorodibenzodioxin (H ₆ CDD)	0.1
	1,2,3,7,8,9-六氯二苯并-对-二噁英 (H ₆ CDD)	1,2,3,7,8,9 – Hexachlorodibenzodioxin (H ₆ CDD)	0.1
	1,2,3,6,7,8-六氯二苯并-对-二噁英 (H ₆ CDD)	1,2,3,6,7,8 – Hexachlorodibenzodioxin (H ₆ CDD)	0.1
	1,2,3,4,6,7,8-七氯二苯并-对-二噁英 (H ₇ CDD)	1,2,3,4,6,7,8 – Heptachlorodibenzodioxin (H ₇ CDD)	0.01
	八氯代二苯并二噁英 (O ₈ CDD)	Octachlorodibenzodioxin (O ₈ CDD)	0.001
多氯代二苯并呋喃 (PCDFs)	2,3,7,8-四氯二苯并呋喃 (T ₄ CDF)	2,3,7,8 – Tetrachlorodibenzofuran (T ₄ CDF)	0.1
	2,3,4,7,8-五氯二苯并呋喃 (P ₅ CDF)	2,3,4,7,8 – Pentachlorodibenzofuran (P ₅ CDF)	0.5
	1,2,3,7,8-五氯二苯并呋喃 (P ₅ CDF)	1,2,3,7,8 – Pentachlorodibenzofuran (P ₅ CDF)	0.05
	1,2,3,4,7,8-六氯二苯并呋喃 (H ₆ CDF)	1,2,3,4,7,8 – Hexachlorodibenzofuran (H ₆ CDF)	0.1
	1,2,3,7,8,9-六氯二苯并呋喃 (H ₆ CDF)	1,2,3,7,8,9 – Hexachlorodibenzofuran (H ₆ CDF)	0.1
	1,2,3,6,7,8-六氯二苯并呋喃 (H ₆ CDF)	1,2,3,6,7,8 – Hexachlorodibenzofuran (H ₆ CDF)	0.1
	2,3,4,6,7,8-六氯二苯并呋喃 (H ₆ CDF)	2,3,4,6,7,8 – Hexachlorodibenzofuran (H ₆ CDF)	0.1
	1,2,3,4,6,7,8-七氯二苯并呋喃 (H ₇ CDF)	1,2,3,4,6,7,8 – Heptachlorodibenzofuran (H ₇ CDF)	0.01
	1,2,3,4,7,8,9-七氯二苯并呋喃 (H ₇ CDF)	1,2,3,4,7,8,9 – Heptachlorodibenzofuran (H ₇ CDF)	0.01
	八氯代二苯并呋喃 (O ₈ CDF)	Octachlorodibenzofuran (O ₈ CDF)	0.001

参 考 文 献

- [1] 《污染源自动监控管理办法》（原国家环境保护总局令第28号）
 - [2] 《环境监测管理办法》（原国家环境保护总局令第39号）
-