

谢谢观赏

《海南省生活垃圾焚烧污染控制标准（征求意见稿） 》 编制说明

标准编制组

2019 年 6 月

谢谢观赏

目 录

1 任务来源及工作过程..... 1

2 编制原则..... 1

3 本标准与主要国家、地区有关标准比较..... 1

4 垃圾焚烧行业概况..... 2

 4.1 海南省垃圾焚烧行业的基本情况..... 2

 4.2 垃圾焚烧行业污染控制技术分析..... 2

5 排放标准的主要技术内容..... 4

 5.1 标准调整或增加的主要内容..... 4

 5.2 污染物排放限值执行的时段..... 5

6 实施本标准的技术、经济、管理可行性分析及减排效益..... 5

 6.1 经济技术可行性分析..... 5

 6.1.1 技术可达性分析..... 5

 6.1.2 经济效益分析..... 6

 6.2 实施标准的环境（减排）效益分析..... 6

7 贯彻标准的要求和措施建议..... 6

1 任务来源及工作过程

中共中央国务院关于支持海南全面深化改革开放的指导意见中提出了在我省建立“国家生态文明试验区”的战略定位，并提出了到 2025 年生态环境质量继续保持全国领先水平，到 2035 年生态环境质量和资源利用效率居于世界领先水平的发展目标。为了确保生态环境质量达到世界领先水平，海南自贸区（港）出台了一系列改善环境的举措，将对海南省现有企业排污以及未来产业结构类型提出更高的要求 and 更大的挑战，比如对标国际先进水平，采取更高的建设标准，更严格的污染物排放标准等等。

为做好海南省生活垃圾焚烧污染控制，2018 年 7 月，原海南省质量技术监督局下达了《海南省生活垃圾焚烧污染控制标准》的编制任务。编制组承担编制任务后，对国内外生活垃圾焚烧技术、污染控制技术应用现状及发展趋势进行了文献调研，并赴北京、上海及杭州等地调研目前建设水平较高的生活垃圾焚烧厂的运营现状、“三废”处理以及排放标准执行情况，结合我省现有焚烧厂存在的问题进行了归纳总结，在以上工作的基础上于 2018 年 11 月形成了《标准》和编制说明的初稿。2019 年 1 月，海南省生态环境厅主持了该标准送审稿的专家咨询会，编制组结合专家组意见对《标准》进行了修改完善，形成了《海南省生活垃圾焚烧污染控制标准》（征求意见稿）和编制说明。

在《标准》编制期间，为了确保我省一批新建生活垃圾焚烧厂项目环评以及建设工作的顺利过渡，2018 年 8 月 6 日，原海南省生态环境保护厅发布《关于新建扩建生活垃圾焚烧发电项目污染物排放执行标准意见的函》（琼环函〔2018〕991 号），对我省新建扩建项目污染物排放标准提出管控。该《意见》发布之前广泛征求了各职能部门、市县以及主要企业的意见。

2 编制原则

本标准编制原则：以相关法律、法规、标准为准绳；参照国内、外制定排放控制要求，在技术可达基础上，突出我省地标的针对性、可操作性、兼顾性原则。

3 本标准与主要国家、地区有关标准比较

编制过程中对欧盟以及我国地方生活垃圾焚烧污染控制标准进行了文献查阅，并与我省制定的标准进行比较，焚烧烟气污染物排放限值详见表1。

通过对国内外标准的对比可见，欧盟对焚烧烟气中的烟尘、CO、SO₂、HCl、氮氧化物的日均值以及重金属测定均值均制定了非常严格的控制限值，并对烟气

中总有机碳、氟化氢提出限值要求。而我国近几年来，我国的标准也逐渐收严，尤其是部分地区的地方标准已严于国标，部分指标严于欧盟标准。

与现行国标相比，本标准提高了生活垃圾焚烧厂焚烧烟气中颗粒物，一氧化碳，二氧化硫，氮氧化物，氯化氢，汞及其化合物，镉、铊及其化合物，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物以及二噁英类等污染物排放控制要求，增加烟气中氟化氢，总有机碳（TOC）的污染物排放限值要求。

4 垃圾焚烧行业概况

4.1 海南省垃圾焚烧行业的基本情况

截止目前，我省建成正常投入使用的焚烧厂主要为海口、琼海和三亚和文昌生活垃圾焚烧发电厂，日处理规模分别为 2400 吨、225 吨、1050 吨和 225 吨，共计 3900 吨。昌江垃圾焚烧厂已建成投入试运营阶段，综合处理规模 300 吨，日焚烧量 150 吨。

4.2 垃圾焚烧行业污染控制技术分析

1、国内生活垃圾焚烧烟气处理技术

生活垃圾焚烧烟气系统由除尘、脱酸、除二噁英和重金属等各独立单元优化组合而成。我国生活垃圾焚烧烟气净化系统基本采用以下工艺：

1) “SNCR 脱硝+半干法喷雾反应器脱酸+活性炭喷射吸附二噁英+布袋除尘器除尘”工艺；

2) “SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭吸附二噁英+袋式除尘器除尘”工艺；

3) “半干法喷雾反应器脱酸+活性炭喷射吸附二噁英+袋式除尘器除尘+SCR 脱硝”工艺；

4) “SNCR 脱硝+半干法喷雾反应器脱酸+干法脱酸+活性炭喷射吸附二噁英+袋式除尘器除尘+SCR 脱硝”工艺；

5) “SNCR 脱硝+半干法反应塔脱酸+干法脱酸+活性炭喷射吸附二噁英+袋式除尘器除尘+SCR 脱硝+湿法脱酸+GGH（烟气再加热）”工艺。

2、海南省现状生活垃圾焚烧厂烟气处理技术

海口、三亚生活垃圾焚烧发电厂烟气处理技术均采用“SNCR 脱硝+半干法+干法脱酸+活性炭吸附+布袋除尘器”；琼海和文昌市生活垃圾焚烧发电厂烟气处理技术为“SNCR 脱硝+半干法+活性炭吸附+布袋除尘器”。

表 1 本标准与欧盟及我国垃圾焚烧相关标准限值比较

序号	控制项目	单位	数值含义	GB18485-2014 生活垃圾焚烧 污染控制标准	DB31/768-2013 上海市 生活垃 圾焚烧大气污 染物排放标准	SZDB/Z 233-2017 深圳市生活垃圾处理设 施运营规范		本标准	欧盟工业排放指 令垃圾焚烧烟气 排放限值
						新建 设施	现有 设施		
1	颗粒物	mg/Nm ³	24 小时均值	20	10	8	10	8	10
			1 小时均值	30	10	10	30	10	30（半小时平均）
2	总有机碳	mg/Nm ³	24 小时均值	—	—	10	10	10	10
			1 小时均值	—	—	10	20	20	20（半小时平均）
3	一氧化碳 （CO）	mg/Nm ³	24 小时均值	80	50	30	50	30	50
			1 小时均值	100	100	50	100	50	100（半小时平均）
4	氮氧化物 （NO _x ）	mg/Nm ³	24 小时均值	250	200	80	80	120	200 ^{*1}
			1 小时均值	300	250	80	200	150	400 ^{*1} （半小时平 均）
5	二氧化硫 （SO ₂ ）	mg/Nm ³	24 小时均值	80	50	30	50	20	50
			1 小时均值	100	100	30	100	30	200（半小时平均）
6	氯化氢 （HCl）	mg/Nm ³	24 小时均值	50	10	8	10	8	10
			1 小时均值	60	50	8	60	10	60（半小时平均）
7	氟化氢 （HF）	mg/Nm ³	24 小时均值	—	无	1	1	1	1
			1 小时均值	—	无	2	4	2	4（半小时平均）
8	汞及其化合物 （以 Hg 计）	mg/Nm ³	测定均值	0.05	0.05	0.02	0.05	0.02	0.05
9	镉、铊及其化合物 （以 Cd+Tl 计）	mg/Nm ³	测定均值	0.1	0.05	0.04	0.05	0.03	0.05
10	锑、砷、铅、铬、钴、铜、 锰、镍及其化合物 （以 Sb+As+Pb+Cr+ Co+Cu+Mn+Ni 计）	mg/Nm ³	测定均值	1.0	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5 ^{*2}
11	二噁英类	ngTEQ/m ³	测定均值	0.1	0.1	0.05	0.05	0.05	0.1

注：*1 为现有处理能力>144t/d 的焚烧炉或新建炉；*2 为 Sb、As、Pb、Cr、Co、Cu、Mn、Ni、V 及其化合物排放限值。

5 排放标准的主要技术内容

5.1 标准调整或增加的主要内容

相对于 2014 版国标，根据海南实际本标准增加或调整的主要内容如下：

- ◆ 本标准未针对我省生活污水处理厂污泥的专用焚烧炉、一般工业固体废物的专用焚烧炉的污染控制。

- ◆ 增加了厂界外应设置不小于 300 米的环境防护距离的要求。

- ◆ 提高了对焚烧炉热灼减率的控制要求。

- ◆ 对辅料品质等的提出要求。

- ◆ 增加了入炉废物要求。

- ◆ 对活性炭粉输送、计量和喷射装置进行了要求。

- ◆ 按照 GB/T16157、HJ/T397 和 HJ916 的要求，细化了采样孔的位置要求，增强了企业的可操作性。

- ◆ 细化了生活垃圾焚烧其他设施设备配置与管理要求，参照附录 A 执行。

- ◆ 细化了常规情况下烘炉的时间控制要求；给出了焚烧炉炉膛主控温度区温度的实时在线监测值达标时间的判定；明确界定在启炉、停炉、故障时段内颗粒物排放浓度的限值要求。

- ◆ 细化了生活垃圾从进厂到“三废”处理等全过程的运行管理要求，按附录 B 执行。

- ◆ 提高了生活垃圾焚烧厂排放烟气中颗粒物，一氧化碳，二氧化硫，氮氧化物，氯化氢，汞及其化合物，镉、铊及其化合物，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物以及二噁英类等污染物排放控制要求，增加烟气中氟化氢，总有机碳（TOC）的污染物排放限值。

- ◆ 提出焚烧企业渗滤液、废污水经处理后应遵循清洁生产，优先回用的要求；并要求安装在线监测设备与主管部门监控中心联网。

- ◆ 细化了炉渣、飞灰的处置要求。

- ◆ 完善了焚烧设施烟气连续监测系统和运行工况连续在线监测的指标；提高了烟气中二噁英、热灼减率的检测频次；增加了灰渣监测频次要求；增加了生活垃圾焚烧企业对环境监测的规定。

- ◆ 对生态环境行政主管部门日常监督性监测给出了要求；增加了相应的生活垃圾焚烧炉大气污染物监测方法。

即本标准除了对焚烧烟气指标的从严管控外，更注重全过程控制管理。

5.2 污染物排放限值执行的时段

本标准大气污染物排放限值执行的时段确定依据：

1) 2018 年 8 月 6 日时间来源于原海南省生态环境保护厅 2018 年 8 月 6 日发布的《关于新建扩建生活垃圾焚烧发电项目污染物排放执行标准意见的函》（琼环函〔2018〕991 号）。本标准发布后该意见将废止，该文件是我省新扩建焚烧厂环评及设计的依据之一。

2) 2024 年 1 月 1 日的设定，一是考虑了我省现有工程烟气处理系统升级改造以及与新扩建项目建成投产运营等有效衔接的时间；二是考虑与我省《生活垃圾焚烧发电中长期专项规划》（2018-2030）中的近期时间一致。

6 实施本标准的技术、经济、管理可行性分析及减排效益

6.1 经济技术可行性分析

6.1.1 技术可达性分析

1、脱硝

氮氧化物的控制措施目前国内大多采用非选择性催化技术（SNCR），能够达到国家标准的限值要求。为了达到更高脱硝效率，国内许多发达地区大型焚烧设施采用“SCNR+SCR”联合脱硝技术，相比单独 SCR 脱硝技术具有药剂使用少、投资和安装费用少、反应器小、烟气脱硝控制范围大等优点，也能够达到本标准的要求。目前 PNCR 脱硝技术和烟气再循环技术也在垃圾焚烧炉上有了更多的实际应用。

目前，我省新扩建焚烧厂基本上采用两种措施来控制氮氧化物排放，一是采用低氮燃烧+烟气再循环+SNCR 脱硝（预留 PNCR 脱硝），二是采用 SNCR +SCR 联合脱硝技术。分析表明，采用上述两种工艺均可确保氮氧化物达标。

2、脱酸

对于 HCl、HF 和 SO₂ 等酸性气体，目前国内大型焚烧设施基本采用的是半干法技术和“半干法+干法”联合技术，个别企业采用“半干法+干法+湿法”联合技术。考虑到海南省大气污染控制的管理趋势，海南省部分新建、扩建的生活垃圾焚烧项目拟采用“半干法+干法”和“半干法+干法+湿法”联合处理工艺，通过采用“半干法+干法”或“半干法+干法+湿法”联合技术，能够达到本标准的要求。

3、二噁英、颗粒物、重金属去除

根据国内外的运行经验，保持焚烧设施运行工况良好的情况下，严格按照本标准的

要求运行，采用活性炭吸附+布袋除尘器的技术组合措施，二噁英、重金属和颗粒物能够达到本标准限值。目前国内大型焚烧设施基本采用的是活性炭吸附+布袋除尘技术，因此只要严格按照本标准的要求保持焚烧工况良好，能够达到本标准的要求。

6.1.2 经济效益分析

1、烟气净化设施投资

(1) 现有生活垃圾焚烧发电厂提标改造

本标准实施后，现有生活垃圾焚烧厂需增加脱硝设施（SCR）和脱酸设施（湿法脱酸）。根据国内大型焚烧厂投资估算可知，脱硝设备（SCR）建设投资成本每条生产线约 900~1200 万元，运行费用相当于每吨垃圾增加约 20~25 元。脱酸设施（湿法脱酸）建设投资成本每条生产线 1500~2500 万元，运行费用相当于每吨垃圾增加约 30~40 元。海南省现有 4 座生活垃圾焚烧厂，除文昌市和琼海市生活垃圾焚烧发电厂拟关停外，共有 7 条生产线共计处理生活垃圾 3450t/d，增加的烟气处理设施需投资约 2.1 亿元，增加运营费用约 6600 万元/a。

(2) 新、扩建生活垃圾焚烧发电厂

根据国内大型焚烧厂规模、总投资估算可知，焚烧规模 500t/d 的总投资在 3 亿元左右。焚烧设施的烟气处理系统建设成本是总投资的 6~12%，则单台 500t/d 焚烧设施需增加烟气处理设施投资为 0.18~0.36 亿元。海南省新、扩建 8 座生活垃圾焚烧厂共 16 条生产线，烟气处理设施投资共需约 2.88~5.76 亿元。

2、在线监测设备投资

根据国内某设备公司提供的数据，一套烟气在线监测系统和焚烧炉运行工况在线系统需要增加投资约 200 万元。海南省新、扩建 8 座生活垃圾焚烧厂建设投资共需 3200 万元。

6.2 实施标准的环境（减排）效益分析

本标准实施后，我省生活垃圾焚烧烟气中各项污染物可减排范围在 40%~83.3%之间，将对生活垃圾焚烧企业周围的环境起到积极改善作用。

7 贯彻标准的要求和措施建议

(1) 企业应加强自身管理，并做好全过程控制。

(2) 企业应做好现有工程改造的分布实施计划，当地政府及职能部门做好监管与指导。

(3) 要加强对环境监测、环境监管、环评审批等人员的培训和贯标工作。

谢谢观赏

（4）加强对县区生态环境局、第三方检测单位出具的 CMA 检测报告的审核；加强对社会化监测机构的监督审核，提高环保标准的执行率。

（5）积极推行垃圾分类，从源头削减污染物的产生量。

（6）积极探索二噁英类在线检测技术研究工作。

谢谢观赏