

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 1307—2023

生活垃圾焚烧发电厂现场监督检查 技术指南

**Technical guideline for field supervision and inspection
of municipal solid waste incineration plants with power generation**

本电子版为正式标准文本，由生态环境部环境标准研究所审校排版。

2023-08-29 发布

2023-09-30 实施

生态环境部 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.....	1
4 检查的对象、要素、任务和流程.....	2
5 检查前的准备.....	4
6 检查过程.....	5
7 检查结果的处理.....	6
附录 A（资料性附录） 生活垃圾焚烧发电厂相关的检查任务.....	7
附录 B（资料性附录） 生活垃圾焚烧发电厂的行业经验值和核查方法.....	17
附录 C（资料性附录） 炉温热电偶测量偏差查验的原理、方法与结果判定.....	23

前 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》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国噪声污染防治法》《中华人民共和国环境影响评价法》《排污许可管理条例》《建设项目环境保护管理条例》等法律法规以及《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据应用管理规定》，防控垃圾焚烧等重点领域的生态环境风险，规范生活垃圾焚烧发电厂现场监督检查工作，制定本标准。

本标准规定了生活垃圾焚烧发电厂现场监督检查的对象、要素、任务和流程，检查前的准备，检查过程，检查结果的处理等技术要求。

本标准附录 A~附录 C 为资料性附录。

本标准为首次发布。

本标准由生态环境部生态环境执法局、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：生态环境部华南环境科学研究所（生态环境部生态环境应急研究所）、生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、同济大学。

本标准生态环境部 2023 年 8 月 29 日批准。

本标准自 2023 年 9 月 30 日起实施。

本标准由生态环境部解释。

生活垃圾焚烧发电厂现场监督检查技术指南

1 适用范围

本标准规定了生活垃圾焚烧发电厂现场监督检查的对象、要素、任务和流程，检查前的准备，检查过程，检查结果的处理等技术要求。

本标准适用于生态环境主管部门依法对投入运行的生活垃圾焚烧发电厂及其运营单位污染防治、污染物排放以及相关环节开展的现场监督、检查、核查、帮扶等活动。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/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 18485	生活垃圾焚烧污染控制标准
GB 55012	生活垃圾处理处置工程项目规范
HJ 75	固定污染源烟气（SO ₂ 、NO _x 、颗粒物）排放连续监测技术规范
HJ 355	水污染源在线监测系统（COD _{Cr} 、NH ₃ -N 等）运行技术规范
HJ/T 397	固定源废气监测技术规范
HJ 819	排污单位自行监测技术指南 总则
HJ 836	固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法
HJ 1039	排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧
HJ 1205	排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧
HJ 1209	工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）
	《环境行政处罚证据指南》（环办〔2011〕66号）
	《污染源自动监控设施现场监督检查技术指南》（环办〔2012〕57号）
	《环境行政执法文书制作指南》（环办环监〔2016〕55号）
	《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则》（生态环境部公告 2019年 第50号）
	《关于加强生活垃圾焚烧发电厂自动监控和监管执法工作的通知》（环办执法〔2019〕64号）
	《污染物排放自动监测设备标记规则》（生态环境部公告 2022年 第21号）

3 术语和定义

GB 18485 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

现场监督检查 field supervision and inspection

生态环境主管部门依法现场对检查对象和检查要素所实施的具体行政监督行为。简称“检查”。

3.2

检查要素 inspection element

实施检查时具有共同特性和关系的一组对象或一个特定的实体或目标。

3.3

自行监测方案 self-monitoring scheme

排污单位为掌握本单位的污染物排放状况及其对周边环境质量的影响等情况，按照相关法律法规和技术规范，结合本单位基本情况所制定的包含监测点位、监测指标、执行标准及其限值、监测频次、采样和样品保存方法、监测分析方法和仪器、质量保证与质量控制等内容的工作计划和安排。

3.4

自动监测设备 automatic monitoring device

安装在排污单位污染源现场用于直接或间接监控监测污染物排放的仪器设备。包括用于连续监控监测污染物排放的仪器、流量（速）计、采样装置、数据采集传输仪、水质参数和烟气参数的监测设备。

4 检查的对象、要素、任务和流程

4.1 检查对象

检查对象为生活垃圾焚烧发电厂及其运营单位。

4.2 检查要素

生活垃圾焚烧发电厂的检查要素和检查项目见表 1。

表 1 生活垃圾焚烧发电厂的检查要素和检查项目

检查要素	检查项目
1-制度落实和责任履行情况	1-1-环境影响评价责任
	1-2-“三同时”责任
	1-3-环境保护责任制度
	1-4-排污许可证及排污管理
2-垃圾焚烧炉运行情况	2-1-入炉垃圾特性
	2-2-炉膛内焚烧温度和烟气停留时间
	2-3-焚烧炉渣热灼减率
	2-4-工况标记和运行时长
	2-5-设施运行参数
3-污染防治设施运行情况	3-1-烟气净化
	3-2-恶臭污染治理
	3-3-废水收集和处理
	3-4-固体废物收集、贮存和厂内处理
	3-5-噪声污染防治
4-污染物排放情况	4-1-烟气污染物排放
	4-2-恶臭污染物排放
	4-3-废水排放
	4-4-固体废物转移
	4-5-噪声排放
5-自行监测情况	5-1-自行监测方案制定和执行
	5-2-自行监测数据质量与保证措施
	5-3-自行监测数据公开

4.3 检查任务

4.3.1 检查任务包括排查是否存在环境违法情形（参见附录 A 中表 A.1）、是否存在违反管理性规定的情形（参见附录 A 中表 A.2）、是否存在可以改进的情形（参见附录 A 中表 A.3）。

附录 A 中表 A.1 中列出了涉及生活垃圾焚烧发电厂的涉嫌环境违法情形、依据；附录 A 中表 A.2 列出的部分情形并未违反标准、规范性文件的强制性要求，但可能影响污染物排放达标能力或监测数据质量；附录 A 中表 A.3 列出的情形尚不违反法律法规或相关的管理性规定，不足以支撑生态环境主管部门对生活垃圾焚烧发电厂实施行政处罚或下达有关整改的行政命令，不作为环境行政执法依据。

4.3.2 生态环境主管部门应结合检查目的、检查线索、检查人员、检查时间等因素，选取全部或部分检查要素作为检查任务。

4.4 检查流程

4.4.1 生活垃圾焚烧发电厂的检查流程见图 1。

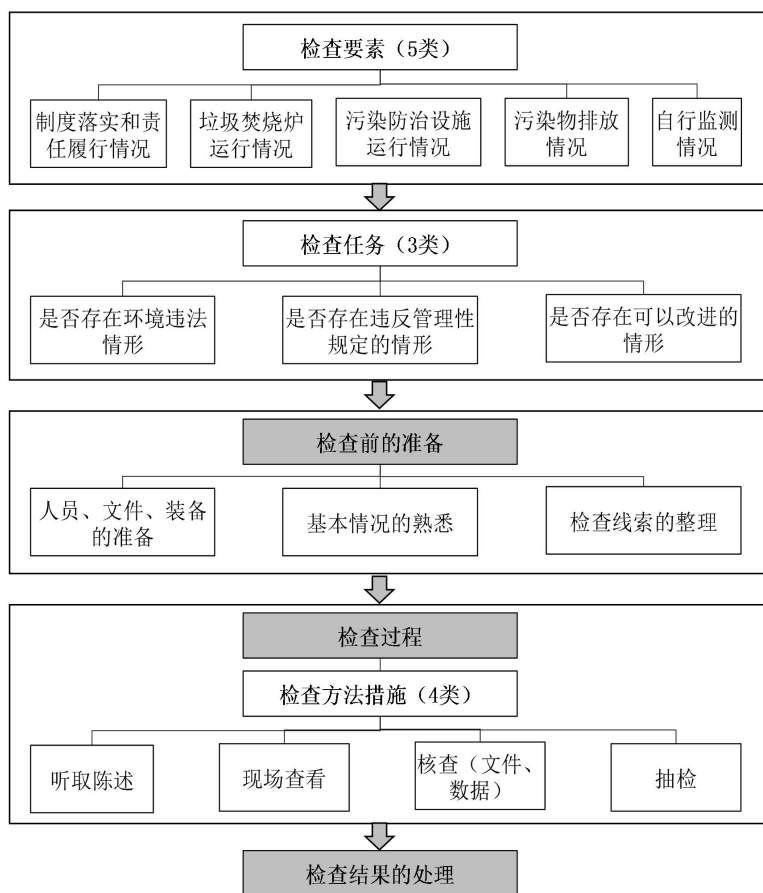


图 1 生活垃圾焚烧发电厂的检查流程

4.4.2 开展检查时，应注意提取书证、物证、视听资料、自行监测数据等客观性证据，保证取证主体的合法性、证据形式的合法性以及取证程序的合法性，以形成全面客观、相互印证、完整稳定的证据链，避免出现只提取主观性证据、客观性证据为孤证、取证程序不合法等情况。

4.4.3 开展检查应促进监管、执法和帮扶的衔接，切实发挥发现并查实环境违法行为、督促和帮扶检查对象提升运营水平、防范化解生态环境风险等作用。

5 检查前的准备

5.1 一般要求

5.1.1 为保障现场监督检查工作的顺利开展，在检查前需做好以下准备：

- a) 人员：成立检查组，做好分组安排，根据检查任务合理配备行政执法人员，以及生产工艺、污染防治、环境监测、排污许可等领域的专家；
- b) 文件：熟悉检查对象的基本情况，整理检查线索，准备行政执法证件和文书；
- c) 装备：准备视听资料取证器材、移动执法装备、实时通信设备，以及相关的仪器仪表。

5.1.2 检查前，检查组可要求检查对象提供以下资料，以了解检查对象和检查要素的基本情况：

- a) 经批复的环境影响评价文件、竣工环境保护验收报告、突发环境事件应急预案，以及应急演练评估报告；
- b) 排污许可证以及相关的环境管理台账记录、排污许可证执行报告，检查对象提供的排污单位基本情况、产排污环节、污染物及污染防治设施信息应按 HJ 1039 的要求整理；
- c) 自行监测方案、自行监测数据、自行监测信息记录和报告。

5.2 检查线索

5.2.1 检查前，检查组可对照附录 A 中表 A.1~表 A.3 整理检查线索：

- a) 制度落实和责任履行情况。可分析以下内容：
 - 1) 建设项目环境保护责任的履行情况；
 - 2) 排污许可制度、环境影响评价制度等环境管理制度落实情况，包括是否按照排污许可证规定记录和保存环境管理台账、是否按照排污许可证规定提交排污许可证执行报告等内容；
 - 3) 检查对象能否有序应对突发环境事件。
- b) 垃圾焚烧炉运行情况。可核算以下内容：
 - 1) 烟气停留时间；
 - 2) 垃圾焚烧炉的正常工况时长，以及工况标记的次数和时长。
- c) 污染防治设施运行情况。可核算以下内容：
 - 1) 螯合剂、氨水/尿素、生石灰/熟石灰、活性炭、絮凝剂、次氯酸等环保耗材的实际用量；
 - 2) 渗滤液、焚烧飞灰、焚烧炉渣的产率。
- d) 污染物排放情况。可分析以下内容：
 - 1) 污染物排放是否超过许可排放浓度、许可排放量；
 - 2) 污染物排放与行业经验值（参见附录 B.1）的相符性。
- e) 自行监测情况。可分析以下内容：
 - 1) 自行监测是否按照 GB 18485、HJ 819、HJ 1205、HJ 1209、环境影响评价文件和排污许可证的要求开展；
 - 2) 自行监测数据质量是否可靠。

5.2.2 检查前，检查组可要求检查对象对照附录 A 开展自评，再结合自评结果整理检查线索。

6 检查过程

6.1 一般要求

6.1.1 检查信息的获取与核实可采用听取陈述、现场查看、核查文件或数据、抽检等方式。

6.1.2 检查过程中，检查组可通过询问检查对象的方式来补充获取检查信息，以增强对检查对象及检查要素的了解；检查对象可在询问过程中列举事实、理由和证据，对有关情况进一步陈述、说明、解释和申辩。对于检查对象提出的事实、理由和证据，检查组应予以核查。

6.1.3 检查过程中应根据检查需要，及时收集、保存或固定相关证据。证据的收集、审查和认定应遵守《环境行政处罚证据指南》等规定的要求。

6.2 听取陈述

检查组可通过听取检查对象自主陈述项目概况、检查要素概况的方式来获取检查信息。检查对象提交的各类文件和数据属于自主陈述的一部分。

6.3 现场查看

6.3.1 检查组可通过现场查看的方式来获取以下检查信息。可现场查看以下内容：

- a) 生活垃圾焚烧发电厂的设施布局、厂容厂貌，以增强对检查对象的了解；
- b) 制度落实与责任履行有关的公示牌、标志牌、防护措施等，检查责任履行是否到位；
- c) 垃圾焚烧炉运行情况，包括垃圾预处理措施和入炉垃圾物理尺寸、垃圾焚烧炉的外观，以及炉内燃烧情况等，检查垃圾焚烧炉的运行稳定性；
- d) 污染防治设施运行情况，包括烟气净化系统的组成与布局、环保耗材计量与输送、生活垃圾贮存设施（垃圾池）的密闭性、焚烧炉停运期间的除臭措施、废水收集处理系统，以及各类固体废物的收集、贮存场所及厂内处理情况等，检查污染防治设施的完备性以及运行的正常性；
- e) 自行监测情况，包括监测点位、监测采样措施、监测仪器设备、运行维护情况和质量保证措施等，检查自行监测的规范性。

6.3.2 检查组现场查看时，可将实际情况与 GB 55012、附录 B.1 中行业经验值比较；差异较大时，宜调查原因。

6.3.3 自动监测设备的现场查看要点应遵守《污染源自动监控设施现场监督检查技术指南》等规定的要求。

6.4 核查

6.4.1 检查组可通过核查文件的方式来获取以下检查信息。可核查以下文件：

- a) 垃圾焚烧炉运行情况的相关文件，包括入炉垃圾特性检测报告、烟气停留时间核算文件、焚烧炉渣热灼减率检测报告、焚烧炉工况标记的证明文件，以及操作记录、设备检修记录等；
- b) 污染防治设施运行情况的相关文件，包括设备检修记录、环保耗材采购凭证、环保耗材的品质自检报告、排污许可证执行报告、焚烧飞灰厂内处理台账、危险废物转移联单（含电子联单），以及固体废物收集、贮存和转移的台账等；
- c) 污染物排放情况的相关文件，包括烟气排放监测报告、恶臭污染物监测报告、焚烧飞灰厂内处理产物监测报告、废水监测报告等；
- d) 自行监测情况的相关文件，包括手工监测的结果报告、信息记录、信息报告，以及自动监测设备的技术指标验收测试报告、运行维护记录等。

6.4.2 检查组可通过核查数据和监控视频的方式来进一步获取以下检查信息。可核查以下内容：

- a) 垃圾焚烧炉运行情况的相关数据和监控视频，包括入炉垃圾计量数据、投料口监控视频、进料斗挡板的开闭情况、给料器的行程、垃圾焚烧炉的配风量、炉膛温度、余热锅炉蒸发量、辅助燃料的投入量等；
- b) 污染防治设施运行情况的相关数据，包括各类环保耗材的实时用量、累计用量，以及袋式除尘器的压差等；
- c) 自动监测情况的相关数据，包括自动监测数据及数据标记内容、自动监测设备日志等；
- d) 生活垃圾焚烧发电厂在主要生产工序、治理工艺或排放口等关键位置安装了工况参数、用水用电量、视频探头监控等间接反映水或大气污染物排放状况的仪表和传感器设备的，仪表和传感器设备的相关数据列入核查内容。

6.4.3 检查组可参考附录 B.2 给出的方法，基于获取的文件和提取的数据核算关键指标，检查环境管理台账记录的真实性以及自行监测数据质量。生产运行阶段排放的水污染物、大气污染物、固体废物和噪声的自行监测应遵循 HJ 1205 的规定；法律法规或环境影响评价文件中明确要求开展周边环境质量影响自行监测的，应遵循 HJ 1205 和 HJ 1209 的规定。

6.4.4 检查组可参考附录 B.3 给出的方法，基于提取的数据，对照《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则》的规定，核查焚烧炉工况标记的真实性。自动监测设备标记的核查应遵循《污染物排放自动监测设备标记规则》的规定。

6.5 抽检

6.5.1 检查组可通过技术指标抽检、即时采样监测等方式来获取以下检查信息：

- a) 对污染源自动监测设备技术指标进行抽检；
- b) 对垃圾焚烧炉炉温热电偶测量准确性进行抽检；
- c) 对污染物排放情况开展现场即时采样监测。

6.5.2 对烟气自动监测设备技术指标的抽检应遵守 HJ 75 等相关文件的规定，对废水自动监测设备技术指标的抽检应遵守 HJ 355 的规定。

6.5.3 对垃圾焚烧炉炉温热电偶测量准确性的抽检可参照附录 C 的方法开展。

6.5.4 现场即时采样监测的监测点位、采样和样品保存方法、监测分析方法和仪器、质量保证与质量控制等内容应遵守 GB 18485、GB/T 16157、HJ/T 397、HJ 836 等相关环境监测规范的规定。

7 检查结果的处理

7.1 对于检查中发现并查实的环境违法情形，检查组应及时固定证据，按照《环境行政执法文书制作指南》等有关规定制作行政执法文书。

7.2 对于检查中发现的违反管理性规定的情形，检查组应保存证据并将发现的问题及时反馈给检查对象，督促检查对象整改并提交整改完成报告。

7.3 对于检查中发现的可以改进的情形，不作为环境执法依据，检查组应从帮扶角度给出改进建议。

7.4 对于检查中发现的特色亮点做法，检查组可予以记录，在征得检查对象同意后可用作监督执法宣传贯彻培训的素材。

附录 A

(资料性附录)

生活垃圾焚烧发电厂相关的检查任务

A.1 涉及生活垃圾焚烧发电厂的环境违法情形

表 A.1 中列出了涉及生活垃圾焚烧发电厂主要的涉嫌环境违法情形、依据,给出了除调查询问笔录、现场检查(勘察)笔录以外关键证据的提取建议。表 A.1 的依据中还列出了与法律执行有关的部分管理性规定。表 A.1 中的依据以法律法规和标准规范的最新要求为准。

表 A.1 涉嫌环境违法的情形

序号	检查要素	检查项目	问题情形	依据	关键证据建议
1	1-制度落实和责任履行情况	1-1-环境影响评价责任	建设项目的环评文件未依法经生态环境主管部门审查或者审查后未予批准,擅自开工建设。	《中华人民共和国环境保护法》第六十一条;《中华人民共和国环境影响评价法》第三十一条。	环评文件未予批准的书证,擅自开工建设的物证和视听资料。
2	1-制度落实和责任履行情况	1-1-环境影响评价责任	未依法进行环评,被责令停止建设,拒不执行。	《中华人民共和国环境保护法》第六十三条第一项。	责令停止建设的书证,拒不执行的物证和视听资料。
3	1-制度落实和责任履行情况	1-1-环境影响评价责任	环评文件经批准后,生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动,而未按规定重新报批建设项目的环评文件。	《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条、第三十一条;关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》的通知(环办环评函〔2020〕688号)。	经批复的环评文件、竣工环保验收报告等书证,工艺或措施发生重大变动的物证和视听资料。
4	1-制度落实和责任履行情况	1-2-“三同时”责任	未保证污染防治设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	《中华人民共和国环境保护法》第四十一条;《建设项目环境保护管理条例》第二十二条、第二十三条。	经批复的环评文件等书证,未保证“三同时”的物证和视听资料。
5	1-制度落实和责任履行情况	1-2-“三同时”责任	未落实环评文件中提出的环境保护对策措施。	《建设项目环境保护管理条例》第二十二条、第二十三条。	经批复的环评文件等书证,未落实“三同时”责任的物证和视听资料。
6	1-制度落实和责任履行情况	1-3-环境保护责任制度	未按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案,报环保主管部门和有关部门备案。	《中华人民共和国水污染防治法》第九十三条第一项;《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第一百一十二条第十二项;《中华人民共和国突发事件应对法》第六十四条;原环境保护部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》的通知(环发〔2015〕4号)。	相关的书证和证人证言。
7	1-制度落实和责任履行情况	1-3-环境保护责任制度	未在发生或者可能发生突发环境事件时,立即采取措施处理,及时通报可能受到危害的单位和居民,并向环保主管部门和有关部门报告。	《中华人民共和国水污染防治法》第九十三条第二项;《中华人民共和国环境保护法》第四十七条第三款;《中华人民共和国突发事件应对法》第六十四条。	突发环境事件应急预案等书证,视听资料,证人证言。

续表

序号	检查要素	检查项目	问题情形	依据	关键证据建议
8	1-制度落实和履行情况	1-4- 排污许可证及排污管理	未取得或未重新申请取得排污许可证排放污染物；排污许可证未在有效期内；未按照排污许可证的要求排放污染物。	《中华人民共和国环境保护法》第六十三条第二项；《排污许可管理条例》第十四条、第三十三条、第三十四条、第三十五条、第三十六条、第四十四条。	经批复的环境影响评价文件、排污许可证、环境监测报告等书证，排放污染物的视听资料、证人证言和环境监测报告。
9	1-制度落实和履行情况	1-4- 排污许可证及排污管理	未建立环境管理台账记录制度，或者未按照排污许可证规定记录（例如，《排污许可管理条例》第二十一条规定“环境管理台账记录保存期限不得少于5年”）；未如实记录主要生产设施及污染防治设施运行情况或者污染物排放浓度、排放量。	《排污许可管理条例》第三十七条第一项、第二项。	证明未建立台账记录制度的书证，证明台账记录与实际运行情况不符的书证和自动监测数据。
10	1-制度落实和履行情况	1-4- 排污许可证及排污管理	未按照排污许可证规定提交排污许可证执行报告；未如实报告污染物排放行为或者污染物排放浓度、排放量。	《排污许可管理条例》第三十七条第三项、第四项。	证明未如实报告的书证，证明报告情况与实际运行情况不符的书证和自动监测数据。
11	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-1- 入炉垃圾特性	未取得危险废物经营许可证而以营利为目的，将危险废物作为燃料。	《最高人民法院、最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》（法释〔2023〕7号）第十八条。	证明废物性质的环境监测报告或鉴定报告，证明将危险废物作为燃料的物证、视听资料和自动监测数据。
12	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-2- 炉膛内焚烧温度和烟气停留时间	生活垃圾焚烧发电厂正常工况下焚烧炉炉膛内热电偶测量温度的五分钟均值低于850℃，一个自然日内累计超过5次的，认定为“未按照国家有关规定采取有利于减少持久性有机污染物排放的技术方法和工艺”。	《中华人民共和国大气污染防治法》第一百一十七条第七项；《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据应用管理规定》第十一条；《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则》3.4。	炉温不达标相关的自动监测数据（如DCS中存储的各温度测点的自动监测数据），反映炉温热电偶布置的书证（如设计文件），证明炉温热电偶测点结焦、损坏、维护和更换的视听资料。
13	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-4- 工况标记和运行时长	排放污染物期间未按照标记规则标记，对焚烧炉开展虚假工况标记，认定为“通过逃避监管的方式排放大气污染物”。	《中华人民共和国大气污染防治法》第九十九条第三项；《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据应用管理规定》第十三条。	与附录B中表B.2标记内容相关的书证（如工作票、操作票），视听资料（如监控视频），自动监测数据（如DCS数据）。
14	3-污染防治设施运行情况	3- 各类污染防治设施	通过不正常运行污染防治设施等逃避监管的方式违法排放污染物。	《中华人民共和国环境保护法》第六十三条第三项；《排污许可管理条例》第三十四条第二项。	证明设施不正常运行的物证、视听资料和自动监测数据。
15	3-污染防治设施运行情况	3-2- 恶臭污染物治理	未安装净化装置或者未采取其他措施，防止排放恶臭气体。	《中华人民共和国大气污染防治法》第一百一十七条第八项。	证明未采取措施的设计施工文件等书证，物证，视听资料，环境监测报告。
16	3-污染防治设施运行情况	3-4- 固体废物收集、贮存和厂内处理	未按照国家有关规定制定危险废物管理计划；未按照国家有关规定建立危险废物管理台账并如实记录。	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第一百一十二条第一款第十三项。	台账等书证，与台账有关的自动监测数据，视听资料。
17	3-污染防治设施运行情况	3-4- 固体废物收集、贮存和厂内处理	将危险废物提供或者委托给无许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第一百一十二条第一款第四项。	台账、委托书和收付款凭证等书证，物证，视听资料，证人证言，环境监测报告。

续表

序号	检查要素	检查项目	问题情形	依据	关键证据建议
18	3-污染防治设施运行情况	3-4-固体废物收集、贮存和厂内处理	未按照国家环境保护标准贮存、利用、处置危险废物或者将危险废物混入非危险废物中贮存的；未采取相应防范措施，造成危险废物扬散、流失、渗漏或者其他环境污染。	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第一百一十二条第一款第六项、第十项。	联单、台账等书证，现场取得的样品、操作车辆机械等物证，现场照片等视听资料，证人证言，环境监测报告。
19	3-污染防治设施运行情况	3-4-固体废物收集、贮存和厂内处理	贮存工业固体废物未采取符合国家环境保护标准的防护措施。	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第一百零二条第十项。	描述现有防护措施的书证、物证和视听资料，证人证言，环境监测报告。
20	3-污染防治设施运行情况	3-4-噪声污染防治	未采取有效措施防止工业噪声污染。	《中华人民共和国噪声污染防治法》第七十四条。	发出振动和噪声的物证和视听资料，证人证言，环境监测报告。
21	4-污染物排放情况	4-各类污染物排放	超过许可排放浓度、许可排放量排放污染物。	《排污许可管理条例》第三十四条第一项。	排污许可证等书证，证明污染物超标或超许可量排放的自动监测数据和环境监测报告。
22	4-污染物排放情况	4-1-烟气污染物排放	一个自然日内，焚烧炉非停运期间排放烟气中颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、一氧化碳等污染物的自动监测日均值数据，有一项或者一项以上超过《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485）或者地方污染物排放标准规定的相应污染物24小时均值限值或者日均值限值，并且该焚烧炉一个自然年内标记“启炉”“停炉”“故障”“事故”的累计时长已大于60小时、或者标记“烘炉”“停炉降温”的累计时长已大于700小时，可以认定其污染物排放超标。	《中华人民共和国大气污染防治法》第九十九条第二项；《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据应用管理规定》第六条、第十条。	排污许可证等书证，污染物排放以及与附录B中表B.2标记内容相关的自动监测数据（注：自动监测的小时均值数据超标不宜用作超标排放的证据），环境监测报告。
23	4-污染物排放情况	4-3-废水排放	利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞，私设暗管，篡改、伪造监测数据，或者不正常运行水污染防治设施等逃避监管的方式排放水污染物；未按照规定进行预处理，向污水集中处理设施排放不符合处理工艺要求的工业废水。	《中华人民共和国水污染防治法》第八十三条。	经批复的环境影响评价文件和排污许可证等书证，视听资料，证人证言，环境监测报告，自动监测数据。
24	4-污染物排放情况	4-4-固体废物转移	未按照规定设置危险废物识别标志；擅自倾倒、堆放危险废物；将危险废物（含不符合豁免管理条件的焚烧飞灰）提供或者委托给无许可证的单位或者其他生产经营者从事经营活动；未按照国家有关规定填写危险废物转移联单或者未经批准擅自转移危险废物。	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第一百一十二条第一项、第三项至第五项。	台账、联单等书证，未按规定设置的识别标志等物证，视听资料，证人证言，环境监测报告，自动监测数据。

续表

序号	检查要素	检查项目	问题情形	依据	关键证据建议
25	4- 污染物排放情况	4-4- 固体废物转移	焚烧飞灰向厂外转移时不能满足《国家危险废物名录》的豁免管理条件但未按危险废物管理，且符合“非法排放、倾倒、处置危险废物三吨以上的”、“排放、处置含铅、汞、镉、铬、砷、铊、铍的污染物，超过国家或者地方污染物排放标准三倍以上的”或者“排放、倾倒、处置含镍、铜、锌、银、钒、锰、钴的污染物，超过国家或者地方污染物排放标准十倍以上的”中的任一种情形。	《国家危险废物名录》（生态环境部令 15 号）；《最高人民法院、最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》（法释〔2023〕7 号）第一条第二项至四项。	焚烧飞灰厂内处理产物的采样物证和视听资料，证明焚烧飞灰厂内处理产物指标不满足相关标准的环境监测报告，证明焚烧飞灰厂内处理产物转移去向的书证。
26	4- 污染物排放情况	4-5- 噪声排放	无排污许可证或者超过噪声排放标准排放工业噪声。	《中华人民共和国噪声污染防治法》第七十五条。	排污许可证等书证，证明噪声排放超标的视听资料，自动监测数据或环境监测报告。
27	5- 自行监测情况	5-1- 自行监测方案制定和执行	自行监测方案的监测点位、指标、频次等不符合国家自行监测规范或排污许可证要求，且认定为“未按照排污许可证规定制定自行监测方案并开展自行监测”。	《排污许可管理条例》第十一条第四项、第三十六条第五项。	自行监测方案、排污许可证等书证，环境监测报告。
28	5- 自行监测情况	5-1- 自行监测方案制定和执行	烟气采样位置和采样点的设置不符合 GB/T 16157、HJ 75 和 HJ/T 397 等国家有关规定的要求，未按照国家有关规定和监测规范对污染物排放开展监测，且认定为“未按照规定对所排放的工业废气和有毒有害大气污染物进行监测并保存原始监测记录”。	《中华人民共和国大气污染防治法》第一百条第二项；《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 16157—1996），4.2；《固定污染源烟气（SO ₂ 、NO _x 、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75—2017），7.1.2.2、7.1.2.3；《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397—2007），5。	证明烟气采样位置和采样点的物证、书证和视听资料。
29	5- 自行监测情况	5-1- 自行监测方案制定和执行	烟气自动监测设备的安装使用违反 HJ 75 等国家有关规定的要求，或者废水排放自动监测的安装使用违反 HJ 353 等国家有关规定的要求，且认定为“生活垃圾处理单位未按照国家有关规定安装使用监测设备、实时监测污染物的排放情况并公开污染排放数据”。	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第一百零二条第二项；《固定污染源烟气（SO ₂ 、NO _x 、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75—2017）；《水污染源在线监测系统（COD _{Cr} 、NH ₃ -N 等）安装技术规范》（HJ 353—2019）；《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB 55012—2021）。	自动监测设备安装联网相关的说明书、验收报告等书证，设备安装联网后产生的自动监测数据，设备指标抽检相关的自动监测数据和环境监测报告。
30	5- 自行监测情况	5-2- 自行监测数据质量与保证措施	人为操纵、干预或者破坏排污单位生产工况、污染源净化设施，使生产或污染状况不符合实际情况，符合原环境保护部《关于印发〈环境监测数据弄虚作假行为判定及处理办法〉的通知》（环发〔2015〕175 号）中的相关情形，属于“通过篡改或者伪造监测数据等逃避监管的方式违法排放污染物。”	《中华人民共和国环境保护法》第六十三条第三项；《中华人民共和国大气污染防治法》第九十九条第三项；《中华人民共和国水污染防治法》第八十三条第三项；《排污许可管理条例》第三十四条第二项。	证明生产或污染状况不符合实际情况的书证（如生产报表、操作票、工作票）和自动监测数据。

续表

序号	检查要素	检查项目	问题情形	依据	关键证据建议
31	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	未按照规定安装、使用大气污染物排放自动监测设备或者未按照规定与生态环境主管部门的监控设备联网,并保证监测设备正常运行。	《中华人民共和国大气污染防治法》第一百条第三项。	自动监测设备安装联网相关的说明书、验收报告等书证,设备运维记录,设备安装联网后产生的自动监测数据,设备指标抽检相关的自动监测数据和环境监测报告。
32	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	未按照相关标准规范的要求对自动监测设备开展质量控制和质量保证工作,保证自动监测设备正常运行,保存原始监测记录,并确保自动监测数据的真实、准确、完整、有效。(例如:在一个季度内,每台焚烧炉非停运期间标记为“烟气排放连续监测系统(CEMS)维护”的时段累计超过30小时。)	《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据应用管理规定》第三条、第十二条。	自动监测设备安装联网相关的说明书、验收报告等书证,设备运维记录,设备安装联网后产生的自动监测数据,设备指标抽检相关的自动监测数据和环境监测报告。
33	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	侵占、损毁或者擅自移动、改变大气污染物排放自动监测设备。	《中华人民共和国大气污染防治法》第一百条第一项。	证明侵占、损毁、移动、改变的物证,发生前述情况后设备产生的自动监测数据以及设备指标抽检情况。
34	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	重点排污单位、实行排污许可重点管理的单位篡改、伪造自动监测数据或者干扰自动监测设施,排放化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物等污染物。	《最高人民法院、最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》(法释〔2023〕7号)第一条第七项、第十一条第二款。	封锁现场后对照原环境保护部《关于印发<环境监测数据弄虚作假行为判定及处理办法>的通知》(环发〔2015〕175号)收集证据。
35	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	排放污染物期间未按照标记规则,对自动监测设备虚假开展自动监测异常标记,认定为“通过逃避监管的方式排放大气污染物”。	《中华人民共和国大气污染防治法》第九十九条第三项;《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据应用管理规定》第十三条第一项。	相关的自动监测数据及标记内容,设备运维记录相关的书证、视听资料,设备指标抽检情况。
注:本文件中的DCS是分散控制系统(distributed control system)的简称,是指采用计算机、通信和屏幕显示技术,实现对生产过程的数据采集、控制和保护等功能,利用通信技术实现数据共享的多计算机监控系统。					

A.2 涉及生活垃圾焚烧发电厂违反管理性规定的情形

表A.2中列出了涉及生活垃圾焚烧发电厂违反管理性规定的主要情形。部分情形并未违反标准、规范性文件的强制性要求,但可能影响污染物排放达标能力或监测数据质量,表A.2中进行了说明。若地方已制定相关的管理性规定,则也应参照执行。表A.2中的依据以法律法规和标准规范的最新要求为准。

表 A.2 违反管理性规定的情形

序号	检查要素	检查项目	问题情形	依据
1	1-制度落实和责任履行情况	1-3-环境保护责任制度	未建立环境保护责任制度,明确单位负责人和相关人员的责任。	《中华人民共和国环境保护法》第四十二条第二款。
2	1-制度落实和责任履行情况	1-4-排污许可证及排污管理	未遵守排污许可证规定,按照生态环境管理要求运行和维护污染防治设施,建立环境管理制度。	《排污许可管理条例》第十七条第二款。

续表

序号	检查要素	检查项目	问题情形	依据
3	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-1-入炉垃圾特性	入炉垃圾特性不符合 GB 18485 的要求，但尚不构成因主要原辅材料、燃料变化而造成的重大变动。	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485—2014)，第 1、6 章；《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办环评函〔2020〕688 号）。
4	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-1-入炉垃圾特性	流化床焚烧炉未前置垃圾预处理系统。（注：未经预处理的垃圾进入流化床焚烧炉焚烧，易发生炉内爆燃、排渣口堵塞，导致焚烧炉运行不稳定和烟气 CO 排放超标。）	《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准》(CJJ 128—2017)，4.3.2。
5	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-1-入炉垃圾特性	入炉垃圾量没有计量装置，从而难以准确判断入炉垃圾量能否满足标准或设计文件的要求。（注：入炉垃圾负荷的过大波动，可能影响焚烧炉的运行稳定性。）	《生活垃圾焚烧炉及余热锅炉》(GB/T 18750—2008)，6.2.12；《生活垃圾焚烧厂评价标准》(CJJ/T 137—2019)，表 3.3.2。
6	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-2-炉膛内焚烧温度和烟气停留时间	炉膛内烟气停留时间（具体指炉膛内焚烧温度监测点断面间的烟气停留时间）小于 2 s。	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485—2014)，表 1。
7	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-3-焚烧炉渣热灼减率	焚烧炉渣热灼减率大于 5%。	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485—2014)，表 1。
8	3-污染防治设施运行情况	3-1-烟气净化	烟气脱酸、活性炭喷射、除尘等基本的烟气净化装置迟于垃圾进入炉膛而启用，或早于炉膛内垃圾燃尽而停用。（注：国家标准 GB 18485—2014 中 10.2 规定“任何情况下生活垃圾焚烧厂均应遵守本标准的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。”）	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485—2014)，10.2；《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准》(CJJ 128—2017)，7.1.3 至 7.1.6。
9	3-污染防治设施运行情况	3-1-烟气净化	烟气净化所需的环保耗材投加不能计量和调节。	《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准》(CJJ 128—2017)，7.1.3 至 7.1.6（非强制性要求）。
10	3-污染防治设施运行情况	3-2-恶臭污染物治理	生活垃圾贮存设施（垃圾池）和渗滤液收集设施没有采取封闭负压措施，或无法保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485—2014)，5.2。
11	3-污染防治设施运行情况	3-2-恶臭污染物治理	生活垃圾贮存设施（垃圾池）、渗滤液收集设施等处的恶臭气体未经焚烧炉高温处理，或未收集并经除臭处理满足 GB 14554 要求后排放。	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485—2014)，5.2。
12	3-污染防治设施运行情况	3-3-废水收集和处置	未采取有效措施收集和处理产生的全部废水，防止污染环境。	《中华人民共和国水污染防治法》第四十五条第一款。
13	3-污染防治设施运行情况	3-3-废水收集和处置	渗滤液膜处理浓液的处理方式不符合经审批的环境影响评价文件。	《中华人民共和国环境影响评价法》第二十七条。
14	3-污染防治设施运行情况	3-4-固体废物收集、贮存和厂内处理	未保障焚烧飞灰厂内处理的计量装置运行正常、计量准确。	《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准》(CJJ 128—2017)，14.1.4-2（非强制性要求）。
15	3-污染防治设施运行情况	3-4-固体废物收集、贮存和厂内处理	焚烧飞灰厂内处理产物不符合豁免条件时，没有对其再处理的措施。	《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》(HJ 1134—2020)，6.1b（非强制性要求）、6.6。
16	5-自行监测情况	5-1-自行监测方案制定和执行	焚烧飞灰厂内处理产物的自行监测频次与生活垃圾焚烧发电厂的自行监测方案不符。	《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》(HJ 1134—2020)，第 7 章。
17	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	手工比对监测断面未设置在烟气排放自动监测断面的下游，或影响自动监测断面采集样品的代表性。	《固定污染源烟气（SO ₂ 、NO _x 、颗粒物）排放连续监测技术规范》(HJ 75—2017)，7.1.1.7b（非强制性要求）。
18	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	自动监测设备的数据传输不满足 HJ 212 的相关要求。	《污染物在线监控（监测）系统数据传输标准》(HJ 212—2017)。

续表

序号	检查要素	检查项目	问题情形	依据
19	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	无正当理由而不满足“上报至生态环境部门的实时数据(含炉温数据)需在自动监测设备存储1年以上,分钟数据存储1年以上,小时数据存储3年以上,日数据10年以上。软硬件更新维护时需妥善备份自动监测数据,不得因自动监测设备软件升级删除历史数据”等要求。	《关于加强生活垃圾焚烧发电厂自动监控和监管执法工作的通知》(环办执法〔2019〕64号),附件2。
20	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	自动监测单元污染物浓度的满量程值(最大测量值)设置不符合《关于做好重点单位自动监控安装联网相关工作的通知》(环办执法函〔2021〕484号)等国家有关规定的要求,不能保证自动监测数据的真实性和准确性。	《固定污染源烟气(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ 75—2017),9.3.1.6;《固定污染源烟气(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物)排放连续监测系统技术要求及检测方法》(HJ 76—2017),3.3;《关于加强生活垃圾焚烧发电厂自动监控和监管执法工作的通知》(环办执法〔2019〕64号);《关于做好重点单位自动监控安装联网相关工作的通知》(环办执法函〔2021〕484号)。
21	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	未为烟气排放自动监测的气态污染物指标配备不同浓度的有证标准气体(不确定度不超过±2%),不具备开展校准(检测零点漂移、量程漂移、示值误差、系统响应时间)、校验等日常运行质量保证的条件。	《固定污染源烟气(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ 75—2017),6.5和11;《关于加强生活垃圾焚烧发电厂自动监控和监管执法工作的通知》(环办执法〔2019〕64号)。
22	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	未按规定对烟气排放自动监测设备开展定期校准(包括日常的零点和量程校准以及每3个月至少1次的全系统校准)。	《固定污染源烟气(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ 75—2017),11.2。
23	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	零点漂移、量程漂移的校准和计算方法不正确。短时间内(小于6h)多次校准仪器至零点或标准气体浓度值,导致代入漂移计算公式中的零点读数或标准气体读数不真实,从而导致计算结果不可信。	《固定污染源烟气(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ 75—2017),9.3.3.3。
24	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	未按规定频次对烟气排放自动监测设备开展定期巡检和维护。	《固定污染源烟气(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ 75—2017),11.3。
25	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	未按规定对烟气排放自动监测设备开展定期校验。	《固定污染源烟气(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ 75—2017),11.4。
26	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	烟气排放自动监测设备定期校准、校验期间的技术指标(零点漂移、量程漂移、准确度)不能满足规定要求时,未采取有效的解决措施。	《固定污染源烟气(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ 75—2017),11.6。
27	5-自行监测情况	5-3-自行监测数据公开	厂门口电子显示板、生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据公开平台等公开数据与自动监测设备监测数据不一致。	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)、《关于加强生活垃圾焚烧发电厂自动监控和监管执法工作的通知》(环办执法〔2019〕64号)

A.3 涉及生活垃圾焚烧发电厂的可以改进的情形

表A.3中列出了涉及生活垃圾焚烧发电厂可以改进的主要情形。这些情形尚不违反法律法规或相关的管理性规定,不足以支撑生态环境主管部门对生活垃圾焚烧发电厂实施行政处罚或下达有关整改的

行政命令，不作为环境行政执法依据。但是，由于这些情形可能影响污染物排放达标能力或监测数据质量，所以本标准在表A.3中给出了改进建议。表A.3中的依据以法律法规和标准规范的最新要求为准。

表 A.3 可以改进的情形

序号	检查要素	检查项目	问题情形	改进建议
1	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-1-入炉垃圾特性	流化床焚烧炉的入炉垃圾物理尺寸与设计值不一致，可能因入炉垃圾物理尺寸过大而影响焚烧工况稳定。	改进垃圾预处理系统，提高入炉垃圾的均质性，减少垃圾给料的热负荷波动。例如，使用12刀头以上的滚剪式破碎机开展至少1次破碎，以确保破碎后粒径不超过螺旋给料机的螺距；定期维护保养破碎机。
2	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-5-设施运行参数	炉排炉正常运行期间焚烧炉膛出口不能保障微负压，可能影响焚烧工况稳定。（注：炉膛负压不足时，可能导致烟气外溢、燃烧不完全等问题；炉膛负压过大时，可能导致炉膛漏风增大、燃烧不稳定等问题。）	参照《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准》（CJJ 128—2017），5.1.6-1 或相关设计文件的要求，合理调节工况，提升运营精细化水平。
3	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-5-设施运行参数	流化床正常运行期间焚烧炉膛出口压力不在-100 Pa~-200 Pa 范围内，返料器处床温不在900℃~950℃范围内，可能影响焚烧工况稳定。	参照《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准》（CJJ 128—2017）中 6.1.7 的要求，合理调节工况，提升运营精细化水平。
4	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-5-设施运行参数	省煤器出口烟气温度高于 240℃，可能影响后续烟气净化效率。	1) 检查校准烟气温度监测仪表和 DCS 组态；2) 评估烟气温度对脱酸装置、袋式除尘装置的影响。
5	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-2-炉膛内焚烧温度和烟气停留时间	炉膛内焚烧温度过高，超出了热电偶的有效温度范围（如 K 型热电偶的温度范围上限为 1300℃），炉温测量值可能不准确。	根据炉膛内焚烧温度的实际变化范围以及《热电偶 第 1 部分：电动势规范和允差》（GB/T 16839.1—2018）的规定，选用合适的热电偶分度号。
6	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-4-工况标记和运行时长	焚烧炉工况标记中的“故障”“事故”标记次数明显多于同类型的生活垃圾焚烧发电厂、且持续时间偏短，可能是焚烧工况不稳定所导致，也可能是生活垃圾焚烧发电厂未如实标记。	1) 加强对生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则的学习，如实开展焚烧炉工况标记；2) 及时开展技术评估和改造，切实解决垃圾给料不均匀、炉膛出口不畅通、炉内燃烧不稳定等引发的频繁故障。
7	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-5-设施运行参数	DCS 焚烧炉及余热锅炉控制界面中的部分工况参数不能如实记录和显示，影响生活垃圾焚烧发电厂精细化运营。	检查校准相关工况参数监测仪表和 DCS 组态，使工况参数如实记录和显示，以提高运营精细化水平。
8	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-5-设施运行参数	DCS 工程师站不能存储至少 3 个月的数据，DCS 历史站不能存储至少 6 个月的数据，影响生活垃圾焚烧发电厂自证清白。	参照《火电厂分散控制系统技术条件》（DL/T 1083—2019）中 5.5.2 和 5.7.5 的要求，增大历史数据存储容量。
9	3-污染防治设施运行情况	3-1-烟气净化	DCS 烟气净化控制界面中不能如实记录和显示某类环保耗材的实时用量或累计用量，可能因为未安装环保耗材计量装置或计量装置运行不正常，难以精细化控制环保耗材投加量。	1) 检查校准环保耗材用量监测的仪表和 DCS 组态；2) 采取线上监控和线下巡检相结合的措施，保障环保耗材的精准投放。
10	3-污染防治设施运行情况	3-1-烟气净化	DCS 记录的某类环保耗材用量与设计用量、使用台账偏差较大，可能是因为监测传感器故障，也可能是因为烟气净化工艺有调整。	1) 检查校准环保耗材用量监测的仪表和 DCS 组态；2) 规范环保耗材投入操作，提升运营精细化水平。
11	3-污染防治设施运行情况	3-1-烟气净化	袋式除尘器的压力损失（设备阻力）异常时未及时排查或检修，可能影响烟气中颗粒物、二噁英类、重金属的净化效率。	参照《袋式除尘器 滤袋运行维护技术规范》（JB/T 14089—2020）的要求做好袋式除尘器的运行维护。
12	3-污染防治设施运行情况	3-1-烟气净化	焚烧炉停运检修期间未对袋式除尘器滤袋全面检查和及时更换，可能影响烟气二噁英长效稳定达标。	参照《袋式除尘器 滤袋运行维护技术规范》（JB/T 14089—2020）的要求做好袋式除尘器的运行维护。

续表

序号	检查要素	检查项目	问题情形	改进建议
13	3-污染防治设施运行情况	3-1-烟气净化	分析数据发现,烟气污染物(CO除外)排放浓度接近或超出设定阈值与烟气净化系统不正常运行显著相关,说明烟气净化系统及控制水平有待提升或优化。	及时采取技术改造措施,提升烟气净化系统的可用率和稳定性。
14	3-污染防治设施运行情况	3-1-烟气净化	余热锅炉烟气含氧量与排放烟气干基含氧量的差值偏大,可能是由烟道存在破损、泄漏等问题导致。	1)检查校准烟气含氧量监测仪表和DCS组态;2)检查设备、烟道是否漏风。
15	3-污染防治设施运行情况	3-2-恶臭污染物治理	生活垃圾贮存设施(垃圾池)未安装负压监控装置,或显示的负压不足(参见表B.1第7项)。	1)检查校准垃圾池负压的监测仪表;2)改进垃圾池及卸料大厅的密闭性,保障足够的换气风量。
16	3-污染防治设施运行情况	3-2-恶臭污染物治理	其他的恶臭污染物产生场所密闭性不良。	改进相关场所的密闭性,保障足够的换气风量,将恶臭污染物及时抽走并妥善处理。
17	3-污染防治设施运行情况	3-3-废水收集和处理	渗滤液产率偏离相关标准给出的经验值范围。	检查进厂垃圾成分、垃圾池底部的排水通畅性、渗滤液流量监测仪表等。
18	3-污染防治设施运行情况	3-3-废水收集和处理	未定期对生化处理、膜处理等污水处理单元进出水指标进行监测,没有及时掌握水污染防治的实际效能。	参照《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准》(CJJ 128—2017)中15.1、《污水监测技术规范》(HJ 91.1—2019)中5.2.2等标准要求,定期开展监测评估。
19	3-污染防治设施运行情况	3-3-废水收集和处理	渗滤液处理效果偏离相关标准给出的经验值范围。	检查评估渗滤液处理工艺是否合适、设施设备运行是否正常。
20	3-污染防治设施运行情况	3-3-废水收集和处理	渗滤液等废水膜处理产生的浓液未准确计量。	补充渗滤液浓液的计量措施,完善环境管理台账记录。
21	3-污染防治设施运行情况	3-4-固体废物收集、贮存和厂内处理	焚烧飞灰厂内处理的混炼机等有关装置密封不良。(注:可能导致扬尘、废气无组织排放等问题。)	改进相关装置的密封性。
22	3-污染防治设施运行情况	3-4-固体废物收集、贮存和厂内处理	焚烧飞灰产率偏离经验值范围(参见表B.1第8项)。	1)检查校准焚烧飞灰的称重计量装置;2)检查焚烧飞灰的收集、暂存、厂内处理是否符合相关标准的规定。
23	3-污染防治设施运行情况	3-4-固体废物收集、贮存和厂内处理	焚烧炉渣产率偏离经验值范围(参见表B.1第9项)。	1)检查校准焚烧炉渣的称重计量装置;2)检查焚烧炉渣的收集、暂存是否符合相关标准的规定。
24	4-污染物排放情况	4-1-烟气污染物排放	烟气污染物的排放浓度偏离行业经验值范围(参见表B.1第11项),可能存在监测数据失真或不准确问题。	1)检查校准烟气自动监测设备;2)通过理论计算、烟气净化前后监测对比等方式增强对污染防治工艺水平的掌握。
25	4-污染物排放情况	4-1-烟气污染物排放	活性炭使用量偏离经验值范围(参见表B.1第6项)。	1)核查校准活性炭的称重装置;2)检查活性炭的购买清单及使用情况。
26	5-自行监测情况	5-1-自行监测方案制定和执行	经批复的环境影响评价文件、竣工环境保护验收报告中显示排污单位可能对周边环境质量存在影响,但排污单位未开展周边环境质量影响监测。	参照《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ 819—2017)中5.1.2的要求,及时开展周边环境质量影响监测。
27	5-自行监测情况	5-1-自行监测方案制定和执行	自动监测站房内无视频监控、门窗无防盗措施,不利于生活垃圾焚烧发电厂履行主体责任。	完善相关措施。
28	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	无正当理由,烟气排放自动监测设备校准维护纸质台账的记录内容与设备电子日志记录、自动监测数据标记内容之间不一致。(注:自动监测设备运维人员无法自证曾如实开展相关操作。)	加强对自动监测设备运维人员的管理,增强内部制度的约束力。

续表

序号	检查要素	检查项目	问题情形	改进建议
29	5-自行监测情况	5-2-自行监测数据质量与保证措施	排放烟气自动监测数据与手工比对监测数据之间偏差明显。	细化对手工比对监测操作的指导和约束，使手工比对监测能够切实发挥校准校验的功效。

附录 B

(资料性附录)

生活垃圾焚烧发电厂的行业经验值和核查方法

B.1 生活垃圾焚烧发电厂的行业经验值

表 B.1 给出了与生活垃圾焚烧发电厂检查要素有关的行业经验值,供检查人员未取得生活垃圾焚烧发电厂设计文件、设计值缺失或设计值与实际偏差较大等情况时参考。

表 B.1 生活垃圾焚烧发电厂检查要素相关的行业经验值

序号	检查要素	检查项目	指标	经验值范围	说明或依据
1		2-1-入炉垃圾特性	入炉垃圾的收到基碳元素含量	20%±5%	收到基碳元素含量直接影响垃圾热值。一般来说,经济较发达地区的垃圾,或者工业废物占比较高的垃圾,收到基碳元素含量较高。
2	2-垃圾焚烧炉运行情况	2-2-炉膛内燃烧温度和烟气停留时间	炉膛内燃烧温度	一般≤1200℃	一般来说,炉膛内烟气携流飞灰的变形温度约为1150℃、软化温度约为1200℃、流动温度约为1220℃,为避免锅炉受热面结焦,炉温一般控制在1200℃以下。
3			烟气停留时间	一般>2s	停留时间一般应>2s,可用附录B.2中的式(B.5)核算。
4		2-5-设施运行参数	单位垃圾燃烧所需的配风量(按11%含氧量折算)	见说明	配风量(m ³ /h)约等于入炉废物收到基碳元素含量(%)×214 m ³ /t×焚烧处理量(t/h)。配风量一般包括一次风量和二次风量,二次风量的占比一般不超过一次风量。
5	3-污染防治设施运行情况	3-1-烟气净化	袋式除尘器压力损失(压差)	见说明	《垃圾焚烧袋式除尘工程技术规范》(HJ 2012—2012)中6.2.3条推荐的压力损失范围宜为1300 Pa~2000 Pa,有关文献给出的推荐压力损失范围为1000 Pa~2500 Pa,新袋式除尘器或全部滤袋更换后的压力损失范围一般为600 Pa~2500 Pa。
6			活性炭使用量	见说明	参照《生活垃圾焚烧厂评价标准》(CJJ/T 137—2019),使用粉末活性炭去除烟气特征污染物时,粉末活性炭的使用量不应小于50 mg/Nm ³ 。
7		3-2-恶臭污染物治理	生活垃圾贮存设施(垃圾池)负压	见说明	在不影响卸料门开启的前提下,垃圾池与卸料大厅保持足够的压差。可参考《洁净厂房设计规范》(GB 50073—2013)中6.2.2规定:“不同等级的洁净室之间的压差不宜小于5 Pa,洁净区与非洁净区之间的压差不应小于5 Pa,洁净区与室外的压差不应小于10 Pa。”
8	3-污染防治设施运行情况	3-4-固体废物收集、贮存和厂内处理	焚烧飞灰产率	见说明	一般来说,炉排炉为2%~5%,流化床焚烧炉为8%~13%,主要受到烟气中含灰量、脱酸耗材用量、飞灰湿度等因素的影响。
9			焚烧炉渣产率	见说明	一般约为8%~30%,主要受到入炉垃圾中无机物含量的影响,可用附录B.2中的式(B.8)核算。
10	4-污染物排放情况	4-1-烟气污染物排放	排放烟气参数	见说明	烟气流速一般≥5 m/s,烟气温度一般≥110℃(或满足设计值要求),烟气含水率一般≥12%(炉排炉)或≥5%(流化床),折算的标干烟气流量应与折算的配风量相近。

续表

序号	检查要素	检查项目	指标	经验值范围	说明或依据
11	4-污染物排放情况	4-1-烟气污染物排放	排放烟气污染物浓度	见说明	正常运行期间多日平均的污染物浓度小时均值（标干状态，折算到11%含氧量）的经验范围如下： 1) 颗粒物浓度通过袋式除尘可降至10 mg/m ³ 以下，但在采样规范情况下很少出现监测值低于《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》（HJ 836—2017）中检出限（1.0 mg/m ³ ）的情况； 2) NO _x 的生成浓度约为300 mg/m ³ ~400 mg/m ³ ，通过SNCR脱硝（效率约为40%~65%）可降至160 mg/m ³ 以下，但一般难以长期降至120 mg/m ³ 以下，即使联用SCR脱硝，一般也难以长期降至30 mg/m ³ 以下； 3) SO ₂ 通过半干法脱酸可降至50 mg/m ³ ，在投入大量脱酸耗材或加入NaOH溶液脱酸的情况下，可降至低于《固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法》（HJ 57—2017）的检出限（3.0 mg/m ³ ）； 4) HCl通过半干法脱酸可降至30 mg/m ³ 以下，但即使在投入大量脱酸耗材或加入NaOH溶液脱酸的情况下，也难以降至低于《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》（HJ 549—2016）的测定下限（0.80 mg/m ³ ）； 5) 对于CO，流化床焚烧炉通过技改可控制在（10~30）mg/m ³ 之间；炉排炉可控制在20 mg/m ³ 以下，运行控制水平较高的炉排炉可控制到低于《固定污染源废气 一氧化碳的测定 定电位电解法》（HJ 973—2018）的检出限（3 mg/m ³ ）。

B.2 部分指标的简易核查方法

B.2.1 实际焚烧处理量与额定焚烧处理量的比值，可用式（B.1）核算：

$$\eta = \frac{W_c}{T_n \times W_e} \times 100\% \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- η ——生活垃圾焚烧发电厂实际焚烧处理量与额定焚烧处理量的比值（%）；
- W_c ——生活垃圾焚烧发电厂在统计时段内入炉的焚烧处理量（t）；
- T_n ——生活垃圾焚烧发电厂在统计时段内的运行天数（d）；
- W_e ——生活垃圾焚烧发电厂的额定焚烧处理量（t/d）。

B.2.2 垃圾焚烧炉所需配风量与给料量的对应关系，可用式（B.2）近似核算：

$$Q_{air} = \frac{w_c}{24} \times q_{air} \times \frac{21-11}{21-\varphi(O_2)} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

- Q_{air} ——垃圾焚烧炉所需标准状态下的配风量（Nm³/h）；
- w_c ——垃圾焚烧炉的给料量（t/d）；若给料包含煤炭等助燃燃料，则换算为等热值的垃圾；
- q_{air} ——单位垃圾燃烧所需标准状态下的配风量（Nm³/h），取值参见表 B.1；
- $\varphi(O_2)$ ——垃圾焚烧炉的余热锅炉烟气含氧量（%）。

B.2.3 垃圾焚烧炉余热锅炉蒸发量与给料量的对应关系，可用式（B.3）近似核算：

$$Q_{vapor} = \frac{w_c}{24} \times \frac{LHV}{q_{vapor}} \times \frac{\eta_{boiler}}{100} \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

Q_{vapor} ——垃圾焚烧炉余热锅炉蒸发量（t/h）；

w_c ——垃圾焚烧炉的入炉垃圾量（t/d）；若给料包含煤炭，则换算为等热值的垃圾，且为便于核算，近似考虑全部入炉燃料均完全燃烧；

LHV ——入炉垃圾的湿基低位热值（kJ/kg），取值见入炉垃圾特性检测报告；

q_{vapor} ——单位工质（蒸汽）的热焓（kJ/kg）；近似考虑入炉燃料完全燃烧后产生的热能以一定的效率转变为锅炉给水中的热焓以及锅炉给水转变为蒸汽的热焓增加量，为便于核算，考虑近似取值为：中温中压锅炉温度约为 400 °C，压力约为 4 MPa，对应热焓约可取 3200；中温次高压锅炉温度约为 450 °C，压力约为 6 MPa，对应热焓约可取 3300；中温超高压锅炉温度约为 540 °C，压力约为 13.5 MPa~16.5 MPa，对应热焓约可取 3400~3450；

η_{boiler} ——垃圾焚烧炉的余热锅炉热效率（%），取值与锅炉参数、制造水平、管养水平有关。

B.2.4 垃圾焚烧炉发电量与余热锅炉蒸发量的对应关系，可用式（B.4）近似核算：

$$Q_{\text{power}} = Q_{\text{vapor}} \times q_{\text{vapor}} \times \frac{\eta_{\text{trans}}}{100} \times \frac{\eta_{\text{gen}}}{100} \div (3.6 \times 10^3) \dots\dots\dots \text{(B.4)}$$

式中：

Q_{power} ——垃圾焚烧炉相应的发电功率（MW）；

Q_{vapor} ——垃圾焚烧炉余热锅炉的蒸发量（t/h）；

q_{vapor} ——单位工质（蒸汽）的热焓（kJ/kg）；为便于核算，中温中压锅炉可近似取 3200，中温次高压锅炉可近似取 3300，中温超高压锅炉可近似取 3400~3450；

η_{trans} ——垃圾焚烧炉余热锅炉蒸汽传送给发电机组用于发电的比例（%）；

η_{gen} ——汽轮发电机组效率（%）；为便于核算，中温中压蒸汽发电机组可近似取 25~30，中温次高压蒸汽发电机组可近似取 28~35，中温超高压蒸汽发电机组可近似取 33~40。

B.2.5 垃圾焚烧炉炉膛内烟气的停留时间，在炉膛断面形状规则的情况下，可用式（B.5）近似核算：

$$T_s = \frac{(H_t - H_b) \times S}{Q} \dots\dots\dots \text{(B.5)}$$

式中：

T_s ——烟气停留时间（s）；

H_t ——上部断面焚烧温度监测点标高（m）；

H_b ——下部断面焚烧温度监测点标高（m）；

S ——垃圾焚烧炉膛横截面积（m²）；

Q ——烟气在炉内高温下的实际流量（m³/s），可基于烟气排放自动监测的湿基烟气流量，按炉内实际温度折算；也可根据垃圾焚烧炉的入炉垃圾量、入炉垃圾的湿基低位热值、单位垃圾燃烧所需的配风量等因素而据实确定。

B.2.6 各类环保耗材的实际用量与设计用量的比值，可用式（B.6）核算：

$$\delta_i = \frac{C_{im}}{W_c \times c_{ip}} \times 100\% \dots\dots\dots \text{(B.6)}$$

式中：

δ_i ——生活垃圾焚烧发电厂第 i 种环保耗材的实际用量与设计用量的比值；

C_{im} ——生活垃圾焚烧发电厂第 i 种环保耗材在统计时段内的实际用量（kg）；

W_c ——生活垃圾焚烧发电厂在统计时段内的入炉垃圾量（t）；

c_{ip} ——生活垃圾焚烧发电厂第 i 种环保耗材的设计用量（kg/t）。

B.2.7 渗滤液的产率，可用式（B.7）核算：

$$\lambda_l = \frac{R_l}{W_0} \times 100\% \dots\dots\dots (B.7)$$

式中：

- λ_l ——生活垃圾焚烧发电厂渗滤液的产率；
- R_l ——生活垃圾焚烧发电厂渗滤液在统计时段内的产生量（t）；
- W_0 ——生活垃圾焚烧发电厂在统计时段内的进厂垃圾量（t）。

B.2.8 焚烧飞灰、焚烧炉渣等焚烧残渣的产率，可用式（B.8）核算：

$$\lambda_i = \frac{R_i}{W_c} \times 100\% \dots\dots\dots (B.8)$$

式中：

- λ_i ——生活垃圾焚烧发电厂第*i*种焚烧残渣的产率；
- R_i ——生活垃圾焚烧发电厂第*i*种焚烧残渣在统计时段内的产生量（t）；
- W_c ——生活垃圾焚烧发电厂在统计时段内的入炉垃圾量（t）。

B.3 焚烧炉工况标记内容的核查方法

调取自动监测数据中的焚烧炉工况标记内容，按照表 B.2 的方法，检查标记内容与纸质台账（操作票、工作票、值长日志等）、电子记录（DCS 历史数据、自动监测数据、监控录像）的一致性，从而核实焚烧炉工况标记的真实性。

表 B.2 焚烧炉工况标记内容的核查方法

标记内容	检查要点和核查方法
烘炉	1.炉膛内未投入垃圾。 核查方法： a) 调取垃圾投料相关的历史数据，检查投入受料槽的垃圾体积是否超出了受料槽及给料装置的充满容积；若是，则可能有垃圾进入炉膛内； b) 调取DCS历史数据，检查给料装置是否实质性地将垃圾从受料槽中转移至炉膛内；若是，则有垃圾进入炉膛内； c) 调取烟气自动监测历史数据，检查常规污染物浓度的变化是否与垃圾的燃料特性相符（如，垃圾中的Cl元素会增加烟气HCl的实测浓度）；若是，则可能有垃圾进入炉膛内； d) 上一次因故障等原因导致焚烧炉停运后，本次投运前是否已经清空炉内垃圾；若否，则不符合“炉膛内未投入垃圾”。 2.使用辅助燃烧措施将炉膛升至规定温度以上。 核查方法： a) 调取DCS历史数据，检查辅助燃烧器的阀门开关量、输油量、输油压力等参数的变化是否与炉温上升趋势相符；若否，则说明炉温升高的热量来源存疑； b) 若使用燃煤、燃气作为辅助燃料，则检查辅助燃料的投入量变化是否与炉温上升趋势相符。 3.标记起点的炉温低于规定温度。 核查方法：调取DCS历史数据中的炉温曲线进行分析。 4.标记终点的炉温高于规定温度。 核查方法：调取DCS历史数据中的炉温曲线进行分析。 5.标记时长合理合规。 核查方法：调取DCS历史数据中的炉温曲线，与垃圾焚烧炉设计文件中的炉膛升温曲线进行比对。 6.烘炉过程中是否及时开启烟气净化系统。 核查方法：调取DCS历史数据，检查标记期间烟气净化系统相关的阀门开关量、环保耗材输送流量等参数是否变化；若否，则可能没有及时开启烟气净化系统。 7.标记过程与操作票、值长日志等操作记录一致。

续表

标记内容	检查要点和核查方法
启炉	<p>1.标记起点开始向炉膛内投入垃圾。 核查方法：同“烘炉”标记核查方法第1条。</p> <p>2.标记期间逐步增加垃圾投入量，标记终点已达到工况稳定的效果。 核查方法： a) 调取DCS历史数据，检查进料挡板、推料器等组成的给料装置的运行曲线是否已经平稳；若否，则说明尚未达到工况稳定的效果； b) 调取DCS历史数据，检查辅助燃烧器的辅助燃料投入量是否降低到较低水平或已经归零；若否，则说明当前炉温仍需借助辅助燃烧，尚未达到工况稳定的效果； c) 调取DCS历史数据，检查余热锅炉蒸发量是否达到额定蒸发量的65%以上；若否，则说明尚未达到工况稳定的效果； d) 调取烟气自动监测历史数据，检查常规污染物浓度特征是否接近或达到正常运行时的趋势；若否，则说明尚未达到工况稳定的效果。</p> <p>3.标记时长合理合规。 核查方法： a) 检查标记时长是否与DCS历史数据变化趋势一致； b) 炉排炉的“启炉”标记时长范围一般为40 min~4 h，流化床的“启炉”标记时长范围一般为20 min~4 h。</p> <p>4.保持烟气净化系统运行。 核查方法：调取DCS历史数据，检查标记期间烟气净化系统相关的阀门开关量、环保耗材输送流量等参数是否与正常运行的特征一致；若否，则说明烟气净化系统没有正常运行。</p> <p>5.标记过程与操作票、值长日志等操作记录一致。</p>
停炉	<p>1.标记开始后不再向炉膛内投入垃圾。 核查方法：同“烘炉”标记核查方法第1条。</p> <p>2.标记终点炉膛内垃圾已燃尽，且通过及时启用辅助燃烧措施，炉膛温度保持在850℃以上。 核查方法： a) 调取DCS历史数据，检查辅助燃烧器的辅助燃料投入量是否逐步增加并达到或接近烘炉期间的最大投入量；若否，则说明炉内垃圾可能没有燃尽； b) 调取烟气自动监测历史数据，检查常规污染物的实测浓度变化是否符合垃圾逐步燃尽的规律（如，垃圾逐步燃尽时，烟气HCl的实测浓度应逐步减少）；若不符合，则说明炉内垃圾可能尚未燃尽。</p> <p>3.标记时长合理合规。 核查方法： a) 检查标记时长是否与DCS历史数据变化趋势一致； b) 炉排炉的“停炉”标记时长范围一般为30 min~4 h，流化床的“停炉”标记时长范围一般为10 min~4 h。</p> <p>4.保持烟气净化系统运行。 核查方法：调取DCS历史数据，检查标记期间烟气净化系统相关的阀门开关量、环保耗材输送流量等参数是否与正常运行的特征一致；若否，则说明烟气净化系统没有正常运行。</p> <p>5.因前序“故障”或本操作中故障导致炉膛内垃圾不能在4 h内完全燃尽的，应在自动监控系统中按要求说明。</p> <p>6.标记过程与操作票、值长日志等操作记录一致。</p>
停炉降温	<p>1.标记期间不得向炉膛内投入垃圾。 核查方法：同“烘炉”标记核查方法第1条。</p> <p>2.标记期间应按炉膛降温曲线降温，逐步减少辅助燃料投入量。 核查方法：调取DCS历史数据，检查是否按炉膛降温曲线降温、辅助燃料投入量是否逐步减少；若否，则说明没有进入停炉降温状态。</p> <p>3.余热锅炉应在炉膛温度降低的同时降温减压。 核查方法：调取DCS历史数据，检查余热锅炉蒸发量变化趋势是否一致。</p> <p>4.炉膛内所有燃料燃尽后可适时关闭烟气净化系统，关闭烟气净化系统前应关闭炉膛供风系统，流化床焚烧炉还应关闭返料系统。</p> <p>5.前序操作结束时炉膛内垃圾没有燃尽的，应在自动监控系统中按要求进行说明。</p> <p>6.标记过程与操作票、值长日志等操作记录一致。</p>

续表

标记内容	检查要点和核查方法
停运	1.在含氧量监测单元附近开展动火作业的，烟气含氧量可比所在地空气中氧含量低2%（应在自动监控系统中按要求说明），否则，不应比所在地空气中氧含量低2%； 2.焚烧炉已按《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准》（CJJ 128—2017）的有关要求完成了停炉程序。 3.停运期间，无特殊原因时，烟气自动监测设备处于运行状态。 4.标记过程与操作票、值长日志等操作记录、设备检修记录一致。
故障	1.适用于设备失去或降低其规定功能的事件或现象。 2.每次时长不应超过4小时，并应在自动监控系统中按要求说明。 3.故障后的设备修复记录与工作票等操作记录、设备检修记录一致。
事故	1.适用于因非正常损坏造成停产或效能降低，直接经济损失超过规定限额的行为或事件。 2.每次时长不应超过4小时，并应在自动监控系统中按要求说明。 3.事故后的设备修复记录与工作票等操作记录、设备检修记录一致。

附录 C (资料性附录)

炉温热电偶测量偏差查验的原理、方法与结果判定

C.1 概述

本附录中炉温热电偶测量偏差查验的原理、方法，仅适用于从热电偶接线盒到 DCS 示值这一信号传输和模数转化过程的准确性查验，不涉及热电偶自身准确性的查验。对热电偶自身准确性的查验，应遵循热电偶校准的相关标准。

检查组参照本附录开展炉温热电偶测量准确性抽检的结果仅可用于排查是否存在可以改进的情形。当检查组发现抽检结果的偏差较大时，可委托计量主管部门认可的专业机构开展检验。

C.2 炉温热电偶测量偏差查验的原理

C.2.1 基本原理

当热电偶的测量端（俗称热端，温度记为 T ）与参比端（俗称冷端，温度记为 T_0 ）之间存在温度差（ $T-T_0$ ）时，测量闭合回路产生的电势差记为 $E(T-T_0)$ 。对照《热电偶 第 1 部分：电动势规范和允差》（GB/T 16839.1—2018）中附录 A “电动势分度表”，找到与电势差 $E(T-T_0)$ 对应的温度值，就可以得到测量端与参比端的温度差（ $T-T_0$ ）。具体步骤为：

- a) 测量冷端温度 T_0 ，查“电动势分度表”，得到与其对应的电势差 $E(T_0-0)$ ；
- b) 测量热电偶热端 T 与参比端 T_0 之间的电势差 $E(T-T_0)$ ；
- c) 求得热电偶热端与 0°C 之间的电势差为 $E(T-0)=E(T-T_0)+E(T_0-0)$ ，查“电动势分度表”，得到与 $E(T-0)$ 对应的温度，即为热电偶测量端的温度测量值 T 。

C.2.2 查验原理

在垃圾焚烧炉炉温测量热电偶接线盒所在位置（位于垃圾焚烧炉炉墙外侧空间，温度记为 T_n ）和电子设备室内（温度记为 T_0 ）分别测量相关电势差时，闭合回路内的电势差应满足式（C.1）给出的关系：

$$E(T-0)=E(T-T_n)+E(T_n-0)=E(T-T_0)+E(T_0-0)=E(T-T_n)+E(T_n-T_0)+E(T_0-0)\cdots\cdots\text{(C.1)}$$

式中：

- T ——炉温测量热电偶测量端的温度（ $^\circ\text{C}$ ）；
- T_n ——炉温测量热电偶接线盒所在位置的环境温度（ $^\circ\text{C}$ ）；
- T_0 ——电子设备室内热电偶输入模块所在位置的环境温度（ $^\circ\text{C}$ ）；
- 0 ——零摄氏度；
- E ——两个不同点位之间不同温度所对应的电势差（mV）。

C.3 炉温热电偶测量偏差查验的方法与结果判定

C.3.1 工具

数字多用表、信号校准仪。

注：数字多用表、信号校准仪的精度要求参见《手持式数字多用表》（GB/T 32194），满量程显示位数宜为 $4\frac{1}{2}$ 位以上。

C.3.2 可选方法一

检查组可在垃圾焚烧炉旁热电偶接线盒所在位置实地查验，需2组人员（记为甲和乙），通过通信设备实时联系，具体步骤为：

- a) 甲在中控室观察 DCS 界面，乙到热电偶接线盒所在位置记录相应的环境温度 T_n ；
- b) 乙将热电偶与补偿导线断开，甲检查 DCS 界面中相应热电偶是否显示故障；若未及时显示故障，则说明所查验热电偶的信号并未传输给 DCS；
- c) 乙将补偿导线两极短接，甲检查 DCS 界面中相应热电偶的温度示值是否等于热电偶接线盒所在位置的环境温度 T_n ；若偏差较大，则说明该热电偶可能未正确连接专用的补偿导线；
- d) 乙将信号校准仪连接补偿导线，依次输入若干个不同的电压信号 $E(T-T_n)$ ，通过式 (C.1) 计算对应的理论温度值 T ，甲记录 DCS 界面中相应热电偶的温度示值 T' ，核算 T' 与理论值 T 的偏差；
- e) 乙将热电偶与补偿导线重新连接，并将数字多用表搭接在热电偶两极上，读出数字多用表电压示值 $E(T-T_n)$ ，通过式 (C.1) 计算对应的理论温度值 T ，甲同步记录 DCS 界面中相应热电偶的温度示值 T' ，核算 T' 与理论值 T 的偏差。

注1：本文件中的中控室是指将在生产上有紧密联系的设备和相关系统的控制盘(台)集中布置起来，用于工作人员对配套运行的设施设备和相关系统进行整体监视和控制的室内场所，是“集中控制室”的简称。

注2：对于垃圾焚烧炉使用的K型热电偶，依次输入若干个不同的电压信号可分别为40 mV、30 mV、20 mV、10 mV；对于垃圾焚烧炉使用的S型热电偶，依次输入若干个不同的电压信号可分别为8 mV、6 mV、4 mV、2 mV。

C.3.3 可选方法二

检查组可在热电偶输入模块所在的电子设备室实地查验，需2组人员（记为甲和乙），通过通信设备实时联系，具体步骤为：

- a) 甲在中控室观察 DCS 界面，乙到热电偶输入模块所在的电子设备室并记录环境温度 T_0 （一般为 $18\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）；
- b) 乙将热电偶输入模块与补偿导线断开，甲检查 DCS 界面中相应热电偶是否显示故障；若未及时显示故障，则说明所查验热电偶的信号并未传输给 DCS；
- c) 乙将热电偶输入模块两极短接，甲检查 DCS 界面中相应热电偶的温度示值是否等于电子设备室的环境温度 T_0 ；若偏差较大，则说明系统准确性不够；
- d) 乙将信号校准仪连接热电偶输入模块，依次输入若干个不同的电压信号 $E(T-T_0)$ ，通过式 (C.1) 计算对应的理论温度值 T ，甲记录 DCS 界面中相应热电偶的温度示值 T' ，核算 T' 与理论值 T 的偏差；

e) 乙将热电偶输入模块与补偿导线重新连接，并将数字多用表搭接在热电偶输入模块两极上，读出数字多用表电压示值 $E(T-T_0)$ ，通过式 (C.1) 计算对应的理论温度值 T ，甲同步记录 DCS 界面中相应热电偶的温度示值 T' ，核算 T' 与理论值 T 的偏差。

注1：可选方法二不适用于在热电偶安装处使用温度变送器将电压信号转化为电流信号的垃圾焚烧炉。

注2：对于垃圾焚烧炉使用的K型热电偶，依次输入若干个不同的电压信号可分别为40 mV、30 mV、20 mV、10 mV；对于垃圾焚烧炉使用的S型热电偶，依次输入若干个不同的电压信号可分别为8 mV、6 mV、4 mV、2 mV。

注3：对于支持HART协议的控制系統，乙在电子设备室查验时，若使用信号校准仪直接输入信号后中控室显示值出现异常，可在信号校准仪与导线之间串接一个阻值230 Ω ~600 Ω 的电阻（宜使用250 Ω 的电阻），再输入信号。

C.3.4 查验记录

表C.1给出了炉温热电偶测量偏差查验记录的样表。

表 C.1 炉温热电偶测量偏差查验记录（样表）

序号	焚烧炉	热电偶编号	查验点	环境温度 T_0 或 T_n /°C	$E(T_0-0)$ 或 $E(T_n-0)$ /mV	信号源	$E(T-T_0)$ 或 $E(T-T_n)$ /mV	$E(T-0)$ /mV	理论温度 值 T /°C	DCS示值 T' /°C	$T'-T$ /°C
1	1号炉	T10	热电偶接线盒	40	1.64	信号校准仪	30	31.64	761	763	+2
2	1号炉	T10	热电偶接线盒	40	1.64	热电偶	35.69	37.33	900	902	+2
3	1号炉	T10	电子设备室	22	0.90	信号校准仪	30	30.90	743	746	+3
4	1号炉	T10	电子设备室	22	0.90	热电偶	36.43	37.33	900	901	+1

生活垃圾焚烧发电厂：_____

热电偶分度号：K型_____

查验日期：_____

C.3.5 查验结果的判定

查验时理论温度值 T 与DCS界面中相应热电偶的温度示值 T' 之间的偏差不宜超过 ± 14 °C。