

ICS 13.030.40

CCS Z 05



团 体 标 准

T/HEBQIA 127—2022

生活垃圾焚烧氮氧化物超低排放技术规范

Technical specification for ultra-low emission of nitrogen oxides after incineration of domestic waste

2022 - 12 - 21 发布

2022 - 12 - 21 实施

河北省质量信息协会 发布

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。

本文件由河北省质量信息协会提出并归口。

本文件起草单位：中节能（秦皇岛）环保能源有限公司、河北省质量信息协会。

本文件主要起草人：王世林、贾希存、张德斌、王兴、徐壮、董明军、程滨、柳夫杰、沈剑飞、侯慷、路翕航、李敏、吕文学、宋超、王建东、苏伟学、何力娜。

生活垃圾焚烧氮氧化物超低排放技术规范

1 范围

本文件规定了生活垃圾焚烧氮氧化物超低排放处理通用要求、系统要求、排放控制要求和监测要求。本文件适用于各类生活垃圾焚烧厂的氮氧化物排放处理。

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 12801 生产过程安全卫生要求总则

GB 16297-1996 大气污染物综合排放标准

GB/T 16157-1996 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—2014 生活垃圾焚烧污染控制标准

CJJ 128—2017 生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准

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 75—2017 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范

HJ 76—2017 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法

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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 生活垃圾 municipal solid waste

在日常生活中或者为日常生活提供服务的活动中产生的固体废物以及法律、行政法规规定视为生活垃圾的固体废物。

3.2 氮氧化物 nitrogen oxide (NO_x)

只由氮、氧两种元素组成的化合物。

3.3 选择性非催化还原法 selective non-catalytic reduction (SNCR)

利用还原剂在不需要催化剂的情况下有选择性地与烟气中的氮氧化物 (NO_x) 发生化学反应, 生成氮气和水的的方法。

3.4 高分子非催化还原脱硝 Polymer Particles non-catalytic reduction (PNCR)

以高分子脱硝剂为还原剂, 在炉膛内高温条件下, 与烟气中的氮氧化物 (NO_x) 进行化学反应, 将其除去并转化为无污染无害成分 (N_2) 的脱硝工艺。

3.5 锅炉最大连续工况 boiler maximum continuous rating (BMCR)

锅炉与汽轮机组设计流量相匹配的最大连续输出热功率时的工况, 简称BMCR工况。

3.6 烟气在线监测系统 Continuous Emission Monitoring System (CEMS)

对大气污染源排放的气态污染物和颗粒物进行浓度和排放总量连续监测并将信息实时传输到主管部门的装置。

4 通用要求

4.1 入炉废物要求

下列废物可以进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置:

a) 满足 GB 18485—2014 第 6.1 中要求的废物;

b) 在不影响焚烧炉焚烧工况和污染物达标排放的情况下, 生活污水处理设施产生的污泥, 生活垃圾焚烧厂自身产生的渗滤液处理系统污泥和浓缩液, 以及其他行业一般工业固体废物。

4.2 氮氧化物超低排放处理设施在生活垃圾焚烧厂厂界内配套建设时, 其运行应纳入生活垃圾焚烧厂统一管理;

4.3 氮氧化物超低排放处理设施的建设规模应根据处理设施服务范围内的生活垃圾焚烧量、分布情况、焚烧炉类型、发展规划以及变化趋势等因素综合考虑确定;

4.4 氮氧化物超低排放处理设施运行过程中应关注生活垃圾原料特性和各子处理系统运行工况的变化, 应按照本标准对原料特性进行周期性检验, 对各子处理系统工况波动进行监控, 根据检验结果和运行工况对配比和运行进行控制;

4.5 氮氧化物超低排放处理设施运行管理应充分考虑各治理设施之间的协同控制、功能匹配和分工, 协同治理的同时不应对其他系统运行造成负面影响;

4.6 氮氧化物超低排放处理设施应配有相应的监测、检测设备, 烟囱或排放烟道上应设置烟气连续在线

监测系统并预留监测孔、监测平台等人工监测条件；

4.7 企业应建立污染物排放控制台账，并保存相关记录。废气处理装置应设置运行或排放等有效监控系统，并保存记录，保存期不得少于三年。

4.8 氮氧化物超低排放处理除执行本标准外，还须满足国家有关工程质量、安全、卫生、消防、环保等方面的强制性标准要求。

5 系统要求

5.1 一般规定

5.1.1 生活垃圾焚烧氮氧化物超低排放处理系统如图1所示，应包括制备系统、输送系统、混合计量系统、喷射系统、控制系统及在线监测系统；

5.1.2 可采用SCR、SNCR、烟气再循环、PNCR或者新型催化剂等多种工艺组合，逐级脱硝达到超低排放；

5.1.3 加强系统运行管理，控制脱硝药剂投加量。脱硝剂的的卸载、储存、输送、投加等过程应密闭，如果使用氨水类脱硝剂应在可能发生氨气泄漏的场所或部位应按照CJJ 128—2017等相关标准规范要求设置氨气泄漏的检测和控制设施，减少氨逃逸；

5.1.4 采用PNCR等固体颗粒类脱硝剂，应注意颗粒比重对于输送效率的影响以及卸载、储存、投加等过程应密闭干燥。

5.1.5 氮氧化物超低排放处理系统应安装烟气在线监测装置，处理后的烟气应采用独立的排气筒排放；多台生活垃圾焚烧炉排气筒可采用多筒集束式排放；

5.1.6 运行过程中应保证系统处于负压状态，避免有害气体逸出。

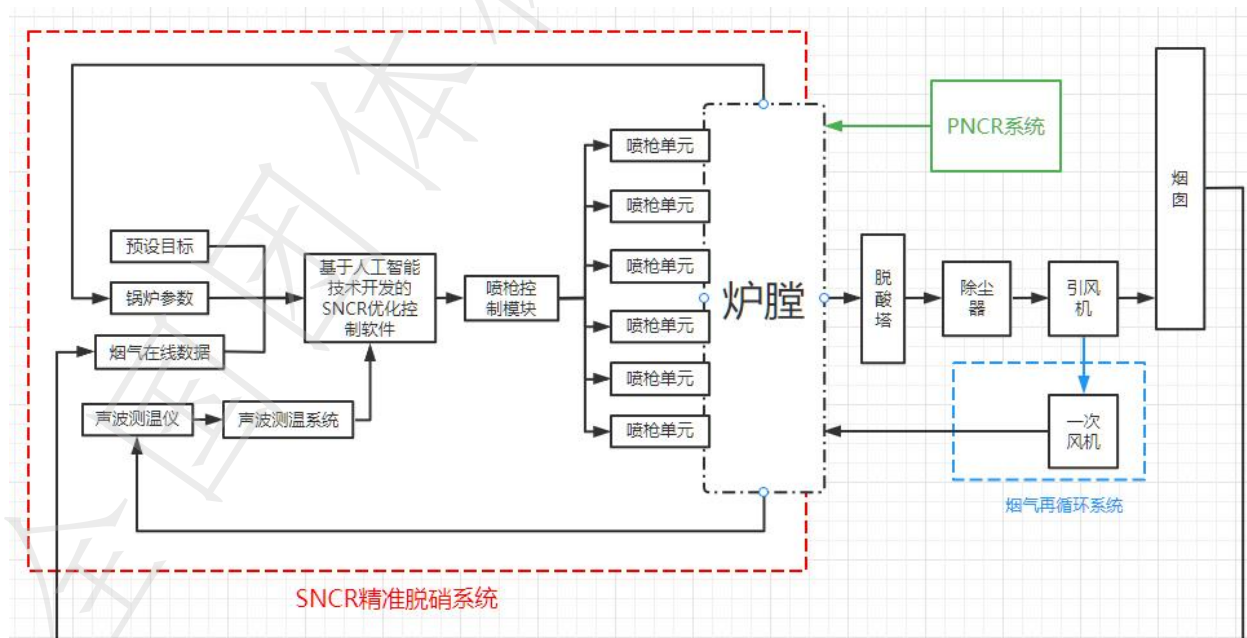


图1 生活垃圾焚烧氮氧化物超低排放处理系统

5.2 制备系统

- 5.2.1 宜将尿素制备成质量浓度为5%的尿素溶液作为脱硝还原剂储存；
- 5.2.2 尿素溶解设备宜布置在室内，尿素溶液储存设备宜布置在室外。设备间距应满足施工、操作和维护的要求，该区域应设置遮阳防雨措和完善的消防系统、并配置洗眼器等设备；
- 5.2.3 尿素溶解罐应设有入孔、尿素或尿素溶液入口、尿素溶液出口、通风孔、搅拌器口、液位表、温度表口和排放口等；
- 5.2.4 尿素溶液储存罐应至少设置一个，采用立式储罐，体积40m³，常压设备，应设置放空口保持罐内压力平衡。尿素溶液储罐应设置液位计及温度计，具备高低液位报警及低温报警功能。液位计和温度计在控制室和现场均可显示。储罐应设置楼梯平台，便于尿素溶液罐顶部阀门的检修维护。
- 5.2.5 尿素溶液储存罐应设置热风流化装置和振动下料装置，以防止固体尿素吸潮、架桥及结块堵塞；
- 5.2.6 与尿素溶液接触的罐体、管道、管件、阀门等材质宜采用S304不锈钢制造，并配有保温及伴热装置，保证尿素溶液储存和输送温度不低于45℃；
- 5.2.7 在喷入锅炉前，尿素溶液应与稀释水混合稀释，稀释后的质量浓度不得大于10%；
- 5.2.8 稀释混合器宜采用静态混合器；
- 5.2.9 稀释用水宜采用软化水；
- 5.2.10 每台锅炉宜配置一套稀释系统；
- 5.2.11 尿素溶液稀释系统应设置过滤器；
- 5.2.12 每台锅炉应设计两台稀释水泵，一台运行，一台备用。流量设计裕量应不小于10%，压头设计裕量应不小于20%。

5.3 输送系统

- 5.3.1 尿素溶解罐和尿素溶液储罐之间应设置输送泵，尿素溶液输送泵安装在尿素溶液储罐中，应采用2台液下离心泵，1用1备；
- 5.3.2 输送泵出口应设置自力式调节阀，控制尿素溶液输送压力稳定，在下游管道压力升高时应使尿素溶液回流到尿素溶液储罐中，避免输送泵损坏；
- 5.3.2 尿素溶液卸车系统应能满足各种条件下的尿素溶液罐车卸车需要，应设置1台手动阀在尿素溶液储罐进口管路，并连接气相管道平衡压力；
- 5.3.3 尿素溶液输送管道应设置就地远传压力仪表，监控尿素溶液输送压力；
- 5.3.4 输送系统应设置加热器。加热器的功率应能满足补偿尿素溶液输送途中热量损失的需要；
- 5.3.5 尿素溶液输送系统应设置应设置20目以上大容量提篮式过滤器。

5.4 混合计量系统

- 5.4.1 每台锅炉宜配置一套混合计量系统；
- 5.4.2 混合和计量系统应装配用来测量和控制尿素溶液量的组件；
- 5.4.3 混合和计量系统应配有控制阀和流量计等，用来自动控制每支喷枪的溶液流量；
- 5.4.3 混合和计量系统应对尿素溶液、压缩空气分别进行计量和分配，通过对NO_x浓度、炉膛温度场的变化作出响应，实时控制调节适当的压缩空气/尿素溶液质量比率，以取得最佳的NO_x还原效果；
- 5.4.3 5%浓度尿素溶液经混合和计量系统进行精确计量后应分配到每支喷枪；
- 5.4.5 混合和计量系统设置冲洗水接口，功能为冲洗管道内沉积尿素结晶及杂质。

5.5 喷射系统

- 5.5.1 应选用双流体喷枪，通过压缩空气将尿素溶液雾化为微液滴喷入炉膛；
- 5.5.2 喷射角度和覆盖面积应根据设计计算进行选型，喷枪共布置2层，每层布置6只；
- 5.5.3 采用声波测温系统实时监测炉膛内烟气的二维温度场分布，并将温度场分布划分为几个区域，安装与每个区域对应的一个或一组还原剂喷枪；
- 5.5.4 根据声波测温数据，计算每个喷枪对应的还原剂入炉区域的初始反应温度，选择处于最佳温度窗口内的喷枪向炉内喷入还原剂；
- 5.5.5 采用SNCR/SCR优化控制软件，对生产工况的变化实时跟踪，根据工况及时调整并分别控制还原剂的喷射位置及喷射量；
- 5.5.6 喷射装置应具有防堵功能，确保喷头在高温、高浓度粉尘环境中不堵塞；
- 5.5.7 喷射装置应选用耐高温、耐腐蚀、耐磨蚀材料；
- 5.5.8 喷枪应可独立控制；
- 5.5.9 喷射系统应尽量考虑利用现有锅炉平台进行安装和维修；
- 5.5.10 多喷嘴喷射器应有足够的冷却保护措施以使其能承受反应温度窗口区域的最高温度，而不产生任何损坏。

5.6 控制系统

- 5.6.1 根据CEMS反馈的 NO_x 、 NH_3 和 O_2 等参数，结合锅炉负荷，烟气量等参数，结合控制目标的 NO_x 日均值目标值， NO_x 小时均值目标值，基于过去一段时间内的历史数据，预测下一个周期的预期 NO_x 浓度，并计算当前调节周期内所需要的入炉还原剂总量；
- 5.6.2 还原剂储存及制备系统宜配置一套独立的与辅网各控制系统一致的PLC或者DCS控制系统，也可配置与机组DCS一致的远程控制站接入机组公用DCS。脱硝还原剂区的卸氨系统可设置就地控制盘，便于现场；
- 5.6.3 控制系统应有两路冗余电源供电，其中一路应采用不间断电源，另一路采用厂用电或电网供电。
- 5.6.4 应设置独立于分散控制系统的紧急停车系统。在配置冗余控制器的情况下，当工作控制器故障时，系统应能自动切换到冗余控制器工作，并在操作员站上报警。冗余控制器的切换时间和数据更新周期，应保证系统不因控制器切换而发生扰动或延迟；
- 5.6.5 检测设备和过程控制系统应满足超低排放工艺系统提出的自动检测、自动调节、自动控制及保护的要求；
- 5.6.6 中央控制室应通过PLC或DCS等自动控制系统实现对整套系统的集中监视和分散控制；
- 5.6.7 生活垃圾焚烧厂厂界内的氮氧化物超低排放处理控制系统设备的选择应与焚烧厂整体自动化水平一致或相当，可单独设置控制室，条件许可时应与中央控制室合并设置；
- 5.6.8 超低排放设施配套的监测仪表和终端排口烟气连续在线监测系统应满足各自工况条件要求，结合污染物浓度、烟气湿度等合理配置检测仪表；
- 5.6.9 超低排放工艺系统的热工自动化水平宜与机组的自动化控制水平相一致。

5.7 在线监测系统

- 5.7.1 氮氧化物超低排放处理设施应对烟气中氮氧化物的实时值进行在线监测，在线监测仪器应使用傅里叶红外变换测量方法测量烟气中氮氧化物的实时值；
- 5.7.2 在线监测装置安装运行管理、定期校准等要求应符合《污染源自动监控管理办法》、HJ 75和HJ 76

等规定；

5.7.3 在对氮氧化物超低排放处理设施进行日常监督性监测时，采样期间的工况应与正常运行工况相同，生活垃圾焚烧厂的人员和实施监测的人员都不应任意改变运行工况；

5.7.4 在线监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环保行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。

6 排放控制要求

生活垃圾焚烧氮氧化物超低排放限值应符合表1要求。

表1 生活垃圾焚烧氮氧化物超低排放限值

控制指标	排放限值/ (mg/m ³)	取值时间
氮氧化物NO _x	150	1h均值
	120	24h均值
氨逃逸值	8	—

7 监测要求

7.1 氮氧化物超低排放处理企业应设立专门机构和专门人员，建立健全各项管理制度。所有岗位人员均应进行氮氧化物超低排放处理的相关知识和技能培训；

7.2 氮氧化物超低排放处理、输送过程均应密闭，不与人体接触，其处理全过程均应做好防风、防雨、防晒、防漏、防冲刷浸泡、防气体散逸等措施；

7.3 脱硝设施安全管理应符合GB 12801的规定；

7.4 氮氧化物超低排放处理设施应配备负责危险废物处理效果检验、评价工作的机构和人员；

7.5 生活垃圾焚烧厂运行企业应按照有关法律和监测相关文件等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，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，保存原始监测记录，并公布监测结果；

7.6 生活垃圾焚烧厂运行企业应按照《中华人民共和国大气污染防治法》等法律法规，安装污染物排放自动监控设备，每条焚烧炉配置一套烟气连续在线检测系统（CEMS）；

7.7 生活垃圾焚烧厂运行企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志；

7.8 烟气中氮氧化物排放监测的频次、采样时间等，应按照GB 16297—1996等国家有关监测技术规范的规定执行；

7.9 采样点的设置与采样方法按照GB/T 16157、HJ 75、HJ 76的规定执行，采样点应布设在氮氧化物超低排放处理设施后；

7.10 对氮氧化物排放浓度的测定采用表2所列的方法标准。

7.11 本文件发布实施后，有新发布的国家环境监测分析方法标准化文件，其方法适用范围相同的，也适用于本文件氮氧化物的测定。

表2 氮氧化物浓度测定方法

污染物项目	方法标准名称	标准编号
氮氧化物NO _x	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
	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法	HJ 693
	固定污染源废气 氮氧化物的测定 非分散红外吸收法	HJ 692