

DB4403

深圳市地方标准

DB4403/T XXX—XXXX

生活垃圾焚烧厂评价规范

Guidance for high-level evaluation of solid waste incineration plants

(送审稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

深圳市市场监督管理局 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 1

4 评价体系 1

 4.1 评价原则 2

 4.2 不参评的情况 2

5 评价要求 3

6 评价步骤 4

 6.1 一般规定 4

 6.2 自评 4

 6.3 核查 4

 6.4 专家评定 4

7 评价等级 5

附录 A（规范性） 高等级评价的相关要求 6

附录 B（规范性） 高等级评价部分指标计算方法 19

参考文献 21

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。

本文件由深圳市城市管理和综合执法局提出并归口。

本文件起草单位：深圳市环境卫生管理处、生态环境部华南环境科学研究所。

本文件主要起草人：贺飞、冯向明、谢冰、马振东、郭欣、林华妍、洪澄泱、常钰、卢加伟、林韻嘉、海景。

引 言

目前，深圳市现有的垃圾焚烧设施均已联入全国垃圾焚烧发电厂自动监控监管平台，还有若干设施在建，焚烧设施规模在国内城市中排名前列。各焚烧厂主要采用大型机械炉排焚烧炉和烟气超低排放控制技术，并在政府行业行政主管部门的监管督促下不断提高精细化管理水平。总体来看，深圳市生活垃圾焚烧发电体量大，设备总体先进、一致化程度较高，且已具备了原生生活垃圾分类和资源化利用后全量焚烧的能力，生活垃圾焚烧厂与生活垃圾分类设施、分类垃圾综合利用设施共同组成了绿色低碳的生活垃圾分类处理和综合利用体系。立足于新发展阶段，亟需更有针对性的评价规范，固化已有的运营与监管经验，彰显中国特色社会主义先行示范区的特色和优势。

在总结前期工作经验和适用技术的基础上，制定《生活垃圾焚烧厂评价规范》，有利于在全天候监管模式结合数据定量评价和经验定性评价的优势，针对污染控制全过程，引导焚烧企业提升长效运营水平，为行业行政主管部门开展监管工作提供科学依据。

生活垃圾焚烧厂评价规范

1 范围

本文件规定了生活垃圾焚烧厂的高等级评价体系、评价要求、评价步骤、评价等级等技术要求。
本文件适用于深圳市已被评定为国家AAA级的生活垃圾焚烧厂开展高等级评价。
注：国家AAA级是生活垃圾焚烧厂执行CJJ/T 137的相关规定评定的。

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 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
- CJJ 90 生活垃圾焚烧处理工程技术规范
- CJJ 128 生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准
- CJJ/T 137 生活垃圾焚烧厂评价标准
- CJJ/T 212 生活垃圾焚烧厂运行监管标准
- CJJ 231 生活垃圾焚烧厂检修规程
- HJ/T 20 工业固体废物采样制样技术规范

3 术语和定义

CJJ/T 137界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高等级评价 high-level evaluation

参照CJJ/T 137所规定的生活垃圾焚烧厂评价等级体系而建立的，用于对生活垃圾焚烧厂的领先水平进一步量化、评定和分级。

3.2

评价对象 evaluation object

参与开展高等级评价的生活垃圾焚烧项目。

注：一般为多条生活垃圾焚烧生产线的组合，分期建设的分期评价。

3.3

氨逃逸质量浓度 ammonia slip mass concentration

脱硝系统运行时其出口烟气中氨的质量与烟气体积之比。

注：氨逃逸质量浓度检测计算时条件为 101.325 kPa、0℃、干基，一般用 mg/m^3 表示。

4 评价体系

4.1 评价原则

4.1.1 生活垃圾焚烧厂开展国家 AAA 级及以下级别的评定应执行 CJJ/T 137 的相关规定。

4.1.2 已被评定为国家 AAA 级的生活垃圾焚烧厂开展高等级评价应使用基础分（ P_1 ）与附加分（ P_2 ）的加和最终分值（ P ）作为评价依据，具体要求如下：

- 基础分（ P_1 ）为评价对象按照 CJJ/T 137 相关规定直接取得的评价分值或经专家评定修正后取得的评价分值；
- 附加分（ P_2 ）为评价对象对照表 1 设置的加分项指标开展评价取得的分值。

表 1 高等级评价的加分项指标

分项指标	子项指标	总分
1-管理制度	1-1-合规水平	2
	1-2-诚信水平	
	1-3-智能化水平	
	1-4-技术提升水平	
2-焚烧工况	2-1-关键工况指标分布偏差性	5
	2-2-关键工况指标的平稳性	
	2-3-焚烧炉运行的长效稳定性	
	2-4-焚烧炉运行标记合规性	
	2-5-炉膛内焚烧温度	
3-能量回收	3-1-锅炉热效率	3
	3-2-能量利用效率	
	3-3-减污降碳措施	
4-污染防治	4-1-烟气排放数据的平稳性	10
	4-2-烟气超低排放的长效控制能力	
	4-3-烟气超低排放的措施合理性	
	4-4-污水处理	
	4-5-飞灰处理	
	4-6-炉渣处理	
	4-7-臭气管理	
5-自行监测	5-1-自动监测质量控制	3
	5-2-自动监测结果分析与报告	
	5-3-自行监测结果应用到运营实践	
6-运营安全	6-1-安全教育	3
	6-2-人员配备	
	6-3-消防措施	
	6-4-设备维修	
	6-5-钢材锈蚀	
7-邻利措施	7-1-外观设计水平	4
	7-2-厂内秩序	
	7-3-绿化美化	
	7-4-社会回馈	
合计	/	30

4.2 不参加的情况

评价对象出现以下任一情况时，应 2 年内暂不参与高等级评价：

- a) 涉及环境违法情形，包括：
- 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、一氧化碳等常规污染物中任何一项的日均值超过排放标准限值，或二噁英类等污染物测定均值出现超标情况；
 - 未按照标记规则的相关要求进行标记，例如：“启炉”“停炉”时间过短（小于 30 min）等；
 - 任一焚烧炉任一季度标记“CEMS 维护”的时长超过国家有关规定。

注：CEMS 即烟气排放连续监测系统，是连续监测固定污染源颗粒物和（或）气态污染物排放浓度和排放量所需要的全部设备。

- b) 涉及不符合规范性文件的情形，包括：
- 任一焚烧炉任一自然年标记为“启炉”“停炉”“故障”“事故”的时长超过《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则》的有关规定；
 - 任一焚烧炉任一自然年标记为“烘炉”“停炉降温”的时长超过《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则》的有关规定；
 - 使用的环保耗材质量不符合国家有关标准；
 - 飞灰出现检测不合格且未采取再处理措施的。
- c) 涉及事故或风险隐患的情形，包括：
- 未按照 CJJ 128 和 CJJ 231 的相关规定对焚烧设备、系统及附属设施等进行检修；
 - 存在污水外运情况；
 - 出现重大安全事故或重大污染事故。

5 评价要求

5.1 评价对象开展高等级评价时，至少应提供以下资料和数据，见表 2。

表 2 高等级评价需要资料和数据清单

分项指标	资料和数据清单
1-管理制度	<ul style="list-style-type: none"> ● 环境影响评价文件、排污许可证等文件资料 ● 安全隐患排查管理和环境信息公开等制度文件 ● 评价年内研发具有减污降碳、提质增效作用的创新技术等相关证明材料
2-焚烧工况	<ul style="list-style-type: none"> ● 评价年内正常运行期间 3 个断面 9 支热电偶炉膛温度的分钟值 ● 评价年内正常运行期间一次风量、二次风量、主蒸汽流量、炉温 5 分钟均值、锅炉烟气含氧量等 5 个工况指标小时均值 ● 评价年内标记“启炉”“停炉”“故障”“事故”的时长、“烘炉”“停炉降温”的时长
3-能量回收	<ul style="list-style-type: none"> ● 评价年内每日、月度和年度生产报表 ● 评价年内减污降碳措施等相关文件资料
4-污染防治	<ul style="list-style-type: none"> ● 评价年内正常运行期间 5 项常规污染物自动监测小时均值 ● 评价年内烟气污染治理设施效果的设计文件 ● 评价年内正常运行期间前口 CEMS 污染物浓度、垃圾成分检测报告 ● 评价年内污水、污泥、飞灰、炉渣等二次污染物产生、处理的台账记录及转运联单 ● 评价年内污水处理、污泥处理、飞灰处理、炉渣处理过程中所做监测报告
5-自行监测	<ul style="list-style-type: none"> ● 评价年内标记“CEMS 维护”的时长 ● 评价年内定期开展自行监测质量保证与质量控制分析相关证明材料 ● 评价年内将自行监测结果应用和反馈到实践生产中的证明材料
6-运营安全	<ul style="list-style-type: none"> ● 评价年内对需要进入生产区域的外单位人员进行的安全教育和检查的台账记录 ● 评价年内运行、维护、安全等岗位的劳务派遣或外包人员占比等材料

分项指标	资料和数据清单
	● 评价年内关于设备维保、缺陷与检修状态的台账记录
7-邻利措施	● 评价年内提升环境质量管理水平等相关证明材料 ● 评价年内按监管部门政策、要求积极推进相关工作等相关证明材料

- 5.2 评价对象开展高等级评价时，有以下相关要求：
- a) 评价以数据定性为主，并结合专家经验定性的优势，将加分指标分为数据驱动赋分部分和条件赋分部分；
 - b) 评价额外设置了关键子项最小分值，若最终分值和附加分均达到要求，但任意关键子项得分未达到该等级要求分值时，应按关键子项得分达到的级别评定，见表3；
 - c) 评价设置了“一票否决”机制，若出现某种情况，则某一子项得分为0分；
 - d) 加分项指标的具体赋分要求应符合附录A。
- 5.3 评价对象开展高等级评价时，部分指标的计算方法应符合附录 B。

6 评价步骤

6.1 一般规定

- 高等级评价采用评价对象先自评、再由行业行政主管部门组织评定的“两步法”，要求如下：
- a) 评价对象每年按照第5章的要求自评，若连续2个自然年的自评结果均能达到AAAA级及以上标准，则向行业行政主管部门申请开展高等级评价；
 - b) 行业行政主管部门收到高等级评价申请后，组织对评价对象的自评结果进行核查和评定。
- 注：AAAA 级及以上是深圳在衔接国家 AAA 级基础上提出的更高等级。

6.2 自评

- 6.2.1 若评价对象开展国家 AAA 级等级评价时，与安全相关的内容得分未达到满分，评价对象可根据最新的运营情况，按照 CJJ/T 137 的规定对与安全相关的内容进行重新评估，后续由专家进行评定。
- 6.2.2 若国家 AAA 级等级评价中与安全相关的内容得分为满分或评价对象对国家 AAA 级等级评价中与安全相关的内容重新评估的得分为满分，则评价对象以每年 1 次的频次，依据第 5 章的相关要求进行自评，并将自评结果上报给行业行政主管部门进行备案；
- 6.2.3 若评价对象连续 2 个自然年的自评结果能达到 AAAA 级及以上标准，则可向行业行政主管部门申请开展高等级评价。

6.3 核查

- 6.3.1 行业行政主管部门收到评价对象的申请后，组织对评价对象的自评结果进行核查。
- 6.3.2 行业行政主管部门主要组织核查自评结果中数据驱动赋分的部分，也可对评价年自评结果中条件赋分的部分进行初步核查。
- 6.3.3 若连续 2 个自然年的数据驱动赋分部分的核查结果符合要求，则将 2 个自然年数据驱动赋分部分的核查得分取平均值，记为 P_* 。

6.4 专家评定

- 6.4.1 若连续 2 个自然年的数据驱动赋分部分的核查结果符合要求，行业行政主管部门邀请 5 名相关领域的专家对评价对象的自评结果进行核查。
- 6.4.2 专家主要核查评价对象对国家 AAA 级等级评价中与安全相关的内容重新评估的得分、评价年自

评结果中条件赋分的部分，也可对自评结果中数据驱动赋分的部分进行复查。

- 6.4.3 若对国家 AAA 级等级评价中与安全相关的内容重新评估的核查得分不为满分，则评价对象此年度不参与高等级评价。
- 6.4.4 若对国家 AAA 级等级评价中与安全相关的内容重新评估的核查得分为满分，则可对原有的国家 AAA 级等级评价得分进行修正，取得最新的得分，记为此评价对象的基础分 P_1 。
- 6.4.5 若评价对象评价年的条件赋分部分核查得分符合要求，将此核查得分记为 P_Δ 。
- 6.4.6 若专家对行业行政主管部门组织核查的数据驱动赋分部分有异议，可与核查主体进行核对，确认最终的 P_* 。
- 6.4.7 将 P_* 与 P_Δ 加和，记为此评价对象的附加分 P_2 ；
- 6.4.8 将基础分 P_1 与附加分 P_2 加和，记为此评价对象的最终分值 P 。

7 评价等级

- 7.1 高等级评价等级可分为两个级别，即 AAAAA 级、AAAA 级。AAAAA 级为此评价对象在无害化水平处于国内领先水平的基础上，精细化运营管理水平高，运行工况稳定，处于国内领先水平；AAAA 级为此评价对象在无害化水平处于国内领先水平的基础上，精细化运营管理水平较高，运行工况较为稳定，处于国内先进水平。
- 7.2 高等级评价应同时依据最终分值 P 、基础分 P_1 、附加分 P_2 和关键子项得分，按表 3 的规定确定。当最终分值达到表 3 中要求的分值，但附加分（或任意关键子项得分）未达到该等级要求分值时，应按该附加分（或关键子项得分）达到的级别评定。

表 3 高等级评价划分及相应分值要求

等级划分	最终分值 P	基础分 P_1	附加分 P_2	关键子项最小分值				
				2-2	2-3	4-1	4-2	4-5
AAAAA 级	$P > 125$	$P_1 > 95$	$P_2 > 27$	≥ 1.6	≥ 0.8	≥ 0.8	≥ 2.24	≥ 1.44
AAAA 级	$118 < P \leq 125$		$P_2 > 21$	≥ 1.2	≥ 0.6	≥ 0.6	≥ 1.68	≥ 1.08

- 7.3 评价对象取得高等级评价等级的有效期为自获得年起 2 个自然年。

附 录 A
(规范性)
高等级评价的相关要求

表A. 1给出了评价对象开展高等级评价的相关要求，并给出了要求的具体描述、说明、评价基准和赋分细则。其中赋分相关要求如下：

- 若一个以上的评价对象共用某一设施或系统，则对该设施或系统的评分作为所有评价对象的共同得分；
- 备注中所示*为利用评价对象所提供的数据驱动赋分的子项；
- 备注中所示Δ为利用评价对象所提供的资料进行条件赋分的子项；
- 评价对象若出现行政处罚情况，则“1-1 合规水平”得 0 分；
- 若焚烧项目未采用湿法脱酸工艺，则“4-3 烟气超低排放的措施合理性”中第二项直接得分，但仅得 0.05 分。

表 A. 1 高等级评价的相关要求

分项 编号	分项 指标	分项满 分分值	子项 编号	子项指标	子项满 分分值	子项水平描述	相应 分值	实际 得分	评价基准	说明	备注
1	管理制度	2	1-1	合规水平	0.5	环评程序执行-建设内容与环境影响评价文件是否相符	0.1		评价对象	查看建设内容与环境影响评价文件的相符性，完全相符，得 0.1 分；有 1 项不相符且无补充报告或备案材料，则得 0 分。 查看内容包括：建设规模、主要生产工艺、项目主体工程、废水废气处理设施、固体废物处置设施等	Δ
						排污许可制度执行-是否已取得排污许可证，许可排放量与环评申报排放量是否一致	0.2		评价对象	若取得排污许可证，且许可排放量与环评申报排放量一致，得 0.2 分；若已取得排污许可证，但许可排放量高于环评申报排放量，得 0.1 分；若未取得排污许可证，得 0 分	Δ
						安全隐患管理-是否建立落实安全隐患排查管理制度	0.2		评价对象	未建立落实安全隐患排查管理制度，得 0 分	Δ

表 A.1 高等级评价的相关要求（续）

分项 编号	分项 指标	分项满 分分值	子项 编号	子项指标	子项满 分分值	子项水平描述	相应 分值	实际 得分	评价基准	说明	备注
			1-2	诚信水平	0.4	是否建立落实公众开放参与制度、环境信息公开制度、公众投诉反馈机制	0.4		评价对象	公众开放制度建立落实，得 0.1 分；环境信息公开制度建立落实，得 0.1 分；公众投诉反馈机制建立落实，得 0.2 分	Δ
			1-3	智能化水平	0.6	是否采用先进的智能信息化系统提升生活垃圾焚烧厂的精细化管理水平	0.6		评价对象	若采用了先进的智能信息化系统来提升生活垃圾焚烧厂的精细化管理水平，得 0.6 分	Δ
			1-4	技术提升水平	0.5	是否研发具有减污降碳、提质增效作用的创新技术	0.5		评价对象	若有研发具有减污降碳、提质增效作用的创新技术，且将技术应用至生产实践，达到了降低运营成本等效果，得 0.5 分；若仅有研发具有减污降碳、提质增效作用的创新技术，得 0.3 分；若仅应用具有减污降碳、提质增效作用的创新技术，得 0.1 分	Δ
2	焚烧 工况	5	2-1	关键工况指标分布偏差性	1	评价年内正常运行期间，同一断面 3 支热电偶炉温分钟值极差	1		评价对象的单台炉计分后综合(按最低分计)	每台焚烧炉中部和上部两层断面分别求得极差后最大值≤20，得 1 分；每台焚烧炉中部和上部两层断面分别求得极差后最大值≥120，得 0 分；每台焚烧炉中部和上部两层断面分别求得极差后最大值介于 20 和 120 之间时，采用内插法计算得分	*

表 A.1 高等级评价的相关要求（续）

分项 编号	分项 指标	分项满 分分值	子项 编号	子项指标	子项满 分分值	子项水平描述	相应 分值	实际 得分	评价基准	说明	备注
			2-2	关键工况指标的平稳性	2	评价年内正常运行期间，一次风量、二次风量、主蒸汽流量、炉温 5 分钟均值、锅炉烟气含氧量等 5 个工况指标小时均值的变异系数	2		评价对象的单台炉计分后综合（按最低分计）	（1）一次风量变异系数 $\leq 10\%$ ，得 0.4 分；一次风量变异系数 $\geq 15\%$ ，得 0 分；一次风量变异系数介于 10%和 15%之间时，采用内插法计算得分 （2）二次风量变异系数 $\leq 20\%$ ，得 0.4 分；二次风量变异系数 $\geq 25\%$ ，得 0 分；二次风量变异系数介于 20%和 25%之间时，采用内插法计算得分 （3）主蒸汽流量变异系数 $\leq 5\%$ ，得 0.4 分；主蒸汽流量变异系数 $\geq 10\%$ ，得 0 分；主蒸汽流量变异系数介于 5%和 10%之间时，采用内插法计算得分 （4）炉温 5 分钟均值变异系数 $\leq 5\%$ ，得 0.4 分；炉温 5 分钟均值变异系数 $\geq 10\%$ ，得 0 分；炉温 5 分钟均值变异系数介于 5%和 10%之间时，采用内插法计算得分 （5）锅炉烟气含氧量变异系数 $\leq 10\%$ ，得 0.4 分；锅炉烟气含氧量变异系数 $\geq 15\%$ ，得 0 分；锅炉烟气含氧量变异系数介于 10%和 15%之间时，采用内插法计算得分；5 个工况指标小时均值变异系数分别计算求和	*
			2-3	焚烧炉运行的长效稳定性	1	依据《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则》有关规定如实标记的前提下，每年标记“启炉”“停炉”“故障”“事故”的累计时长	0.6		评价对象的单台炉计分后综合（按最低分计）	每台焚烧炉每年标记为“启炉”“停炉”“故障”“事故”的时段 ≤ 20 小时，得 0.6 分；每台焚烧炉每年标记为“启炉”“停炉”“故障”“事故”的时段 ≥ 25 小时，得 0 分；每台焚烧炉每年标记为“启炉”“停炉”“故障”“事故”的时段介于 20 小时和 25 小时之间时，采用内插法计算得分	*

表 A.1 高等级评价的相关要求（续）

分项 编号	分项 指标	分项满 分分值	子项 编号	子项指标	子项满 分分值	子项水平描述	相应 分值	实际 得分	评价基准	说明	备注
3	能量 回收	3				依据《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则》如实标记的前提下，每年标记“烘炉”“停炉降温”的累计时长	0.4		评价对象的单台炉计分后综合（按最低分计）	每台焚烧炉每年标记为“烘炉”“停炉降温”的时段 ≤ 200 小时，得0.4分；每台焚烧炉每年标记为“烘炉”“停炉降温”的时段 ≥ 300 小时，得0分；每台焚烧炉每年标记为“烘炉”“停炉降温”的时段介于200小时和300小时之间时，采用内插法计算得分	*
			2-4	焚烧炉运行标记合规性	0.8	在按照国家有关规定如实标记的前提下，评价年内所有工况标记与国家有关规定是否一致	0.8		评价对象	所有企业端工况标记与国家有关规定的标记时间差最长 ≤ 10 分钟，得0.8分；所有企业端工况标记与国家有关规定的标记时间差最长 ≥ 30 分钟，得0分；所有企业端工况标记与国家有关规定的标记时间差最长介于10分钟和30分钟之间时，采用内插法计算得分	*
			2-5	炉膛内焚烧温度	0.2	评价年内正常运行期间炉膛内焚烧温度上限	0.2		评价对象的单台炉计分后综合（按最低分计）	炉膛内焚烧温度在设计炉温上限或相关权威机构核定的炉温上限值内的，得0.2分；超过设计炉温上限或相关权威机构核定的炉温上限值的，得0分	*
			3-1	锅炉热效率	1	评价年内正常运行期间各小时余热锅炉热效率的平均值	1		评价对象的单台炉计分后综合（按最低分计）	锅炉热效率 $\geq 82\%$ ，得1分；锅炉热效率 $\leq 78\%$ ，得0分；锅炉热效率介于78%和82%之间采用内插法计算得分	*
			3-2	能量利用效率	1	依据《关于垃圾和部分条例废止的条例》计算出评价年内正常运行期间的能量利用效率	1		评价对象的单台炉计分后综合（按最低分计）	能源利用效率 $\geq 70\%$ ，得1分；能源利用效率 $\leq 65\%$ ，得0分；能源利用效率介于65%和70%之间采用内插法计算得分	*

表 A.1 高等级评价的相关要求（续）

分项 编号	分项 指标	分项满 分分值	子项 编号	子项指标	子项满 分分值	子项水平描述	相应 分值	实际 得分	评价基准	说明	备注
			3-3	减污降碳措施	1	是否参与过碳减排交易；是否开展碳减排认证；是否获得省、市级减污降碳类表彰	1		评价对象	参加过碳减排交易，得 0.5 分；开展过碳减排认证，得 0.3 分；获得省、市级减污降碳类表彰，得 0.2 分	Δ
4	污染防治	10	4-1	烟气排放数据的平稳性	1	评价年内正常运行期间 5 项常规污染物自动监测小时均值的变异系数	1		评价对象的单台炉计分后综合（按最低分计）	氯化氢、二氧化硫、颗粒物、一氧化碳变异系数≤30%，得 0.2 分；氯化氢、二氧化硫、颗粒物、一氧化碳变异系数≥50%，得 0 分；氯化氢、二氧化硫、颗粒物、一氧化碳变异系数介于 30%和 50%之间时，采用内插法计算得分；氮氧化物变异系数≤10%，得 0.2 分；氮氧化物变异系数≥15%，得 0 分；氮氧化物变异系数介于 10%和 15%之间时，采用内插法计算得分。5 项污染物分别计算求和	*
			4-2	烟气超低排放的长效控制能力	2.8	评价年内正常运行期间 5 项常规污染物日均值与焚烧炉大气污染物排放限值（见 SZDB/Z 233 表 1）的差距	2		评价对象的单台炉计分后综合（按最低分计）	年度正常运行期间内，任何一条焚烧线任意指标在线监测的日均值为新建设施地标限值的 40%（NOx 为 60%），得 0.4 分；任何一条焚烧线任意指标在线监测的日均值与新建设施地标限值持平，得 0 分；任何一条焚烧线任意指标在线监测的日均值介于新建设施地标限值的 40%（NOx 为 60%）与新建设施地标限值之间时，采用内插法进行计算。5 项常规污染物分别计算求和	*
						评价年内正常运行期间烟气污染治理设施运行效果	0.8		评价对象的单台炉计分后综合（按最低分计）	评价年内烟气污染治理设施中脱硝、脱酸、活性炭喷射、布袋除尘运行效果能达到设计值，得 0.2 分。4 项设施分别计算求和	*

表 A.1 高等级评价的相关要求（续）

分项 编号	分项 指标	分项满 分分值	子项 编号	子项指标	子项满 分分值	子项水平描述	相应 分值	实际 得分	评价基准	说明	备注
			4-3	烟气超低排 放的措施合 理性	1	Ca(OH) ₂ 实际投入量按年平均运行时间核算，评级理论值根据源头污染物的产生浓度和末端污染物排放浓度，完全反应所需要的最小环保耗材投加量，与排放浓度、环保耗材品质等有关。Ca(OH) ₂ 质量符合 CJJ/T 212 的要求	0.2		评价对象的单 台炉计分后综 合（按最低分 计）	新厂：投加量 ≥ 1.5 倍的理论值或投加量 \leq 理论值时，得 0 分； 投加量 ≤ 1.2 倍的理论值，得 0.2 分；投加量介于 1.2 倍和 1.5 倍之间时，采用内插法计算得分 旧厂：投加量 ≥ 2 倍的理论值或投加量 \leq 理论值时，得 0 分； 投加量 ≤ 1.5 倍的理论值，得 0.2 分；投加量介于 1.5 倍和 2 倍之间时，采用内插法计算得分 采用 CaO 时，质量标准按 CJJ/T 212-2015 考核，使用分子式关系进行折算	*
						NaOH 实际投入量按年平均运行时间核算，评级理论值根据源头污染物的产生浓度和末端污染物排放浓度，完全反应所需要的最小环保耗材投加量，与排放浓度、环保耗材品质等有关	0.2		评价对象的单 台炉计分后综 合（按最低分 计）	新厂：投加量 ≥ 1.5 倍的理论值或投加量 \leq 理论值时，得 0 分； 投加量 ≤ 1.2 倍的理论值，得 0.2 分；投加量介于 1.2 倍和 1.5 倍之间时，采用内插法计算得分 旧厂：投加量 ≥ 2 倍的理论值或投加量 \leq 理论值时，得 0 分； 投加量 ≤ 1.5 倍的理论值，得 0.2 分；投加量介于 1.5 倍和 2 倍之间时，采用内插法计算得分	*
						氨水/尿素消耗量按年平均运行时间核算，评级理论值根据源头污染物的产生浓度和末端污染物排放浓度，完全反应所需要的最小环保耗材投加量，与排放浓度、环保耗材品质等有关	0.2		评价对象的单 台炉计分后综 合（按最低分 计）	新厂：投加量 ≥ 1.5 倍的理论值或投加量 \leq 理论值时，得 0 分； 投加量 ≤ 1.2 倍的理论值，得 0.2 分；投加量介于 1.2 倍和 1.5 倍之间时，采用内插法计算得分 旧厂：投加量 ≥ 2 倍的理论值或投加量 \leq 理论值时，得 0 分； 投加量 ≤ 1.5 倍的理论值，得 0.2 分；投加量介于 1.5 倍和 2 倍之间时，采用内插法计算得分	*

表 A.1 高等级评价的相关要求（续）

分项 编号	分项 指标	分项满 分分值	子项 编号	子项指标	子项满 分分值	子项水平描述	相应 分值	实际 得分	评价基准	说明	备注
						活性炭实际喷射量按年平均运行时间核算，评级理论值根据源头污染物的产生浓度和末端污染物排放浓度，完全反应所需要的最小环保耗材投加量，与排放浓度、环保耗材品质等有关。活性炭质量符合 CJJ/T 212 的要求	0.2		评价对象的单台炉计分后综合（按最低分计）	新厂：投加量 ≥ 1.5 倍的理论值或投加量 \leq 理论值时，得 0 分；投加量 ≤ 1.2 倍的理论值，得 0.2 分；投加量介于 1.2 倍和 1.5 倍之间时，采用内插法计算得分 旧厂：投加量 ≥ 2 倍的理论值或投加量 \leq 理论值时，得 0 分；投加量 ≤ 1.5 倍的理论值，得 0.2 分；投加量介于 1.5 倍和 2 倍之间时，采用内插法计算得分	*
						氨逃逸质量浓度基准值：SCR 2.5 mg/m ³ ；SNCR 8.0 mg/m ³	0.2		评价对象的单台炉计分后综合（按最低分计）	氨逃逸质量浓度 $>$ 基准值，得 0 分；氨逃逸质量浓度 $<$ 基准值的 50%，得 0.2 分，氨逃逸质量浓度介于基准值的 50%和基准值之间时，采用内插法计算得分	*
			4-4	污水处理	1.2	厂内污水是否有全过程计量监测，配备有相关的台账资料	0.2		评价对象	厂内污水有全过程计量监测，并配备有相关台账资料，得 0.2 分	Δ
						是否定期对生化处理、膜处理等污水处理单元进出水指标进行监测，及时掌握水污染防治的实际效能	0.5		评价对象	有对污水处理单元进出水指标进行监测的，每个处理单元得 0.1 分，直至满分为止	Δ
						生产废水处理系统的出水循环利用率	0.1		评价对象	生产废水处理系统的出水循环利用率达 100%的，得 0.1 分；生产废水处理系统的出水循环利用率达 70%，得 0 分；生产废水处理系统的出水循环利用率介于 70%和 100%之间时，采用内插法计算得分	*
						浓缩液是否得到有效处置	0.2		评价对象	浓缩液进行了全量无害化处理，得 0.2 分	Δ

表 A.1 高等级评价的相关要求（续）

分项 编号	分项 指标	分项满 分分值	子项 编号	子项指标	子项满 分分值	子项水平描述	相应 分值	实际 得分	评价基准	说明	备注
						污水处理系统的污泥（或污泥厂内处理的产品）外运是否具有可追溯性，如建立相关的台账、能提供相应的转运联单等	0.2		评价对象	污水处理系统的污泥（或污泥厂内处理的产品）外运具有可追溯性，得 0.2 分	Δ
			4-5	飞灰处理	1.8	飞灰收集、输送与处理等系统是否存在有关装置密闭不良	0.3		评价对象	飞灰收集、输送与处理等系统各装置符合要求的，其中系统依据 CJJ 90 应包括收集、输送、储存、排料、受料、处理等设施，每个设施得 0.05 分，直至满分为止	Δ
						飞灰稳定化处理产物检测样品是否分别采用随机采样法和系统采样法采集，采样制样是否符合 HJ/T 20 的要求	0.3		评价对象	采用随机采样方法时，应随机从不同集装袋中采集样品，每天采集不少于 3 份样品，得 0.3 分，否则得 0 分；采用系统采样方法时，应从不同集装袋中采集等量样品混合成 1 份样品，每批次采集不少于 1 份样品，得 0.3 分，否则得 0 分	Δ
						飞灰稳定化处理产物采样时是否同步采集平行样品，平行样品应暂存于专用样品保存间	0.1		评价对象	飞灰稳定化处理产物采样时同步采集平行样品，且平行样品保留时间不少于 1 个月，得 0.1 分	Δ
						飞灰厂内处理产物检测是否合格	0.6		评价对象	若批次检测结果全部合格，得 0.6 分；若出现 3 次不合格，得 0 分；介于 0 次和 3 次之间时，采用内插法计算得分	*
						是否自建有飞灰填埋场或除飞灰稳定化整合以外的，经主管部门认定的飞灰无害化处理设施（如：高温等离子熔融、水洗+协同处置等），能对飞灰进行一定程度无害化处理	0.5		评价对象	若自建有飞灰填埋场，得 0.4 分；若自建有除飞灰稳定化整合以外的，经主管部门认定的飞灰无害化处理设施的，得 0.1 分	Δ

表 A.1 高等级评价的相关要求（续）

分项 编号	分项 指标	分项满 分分值	子项 编号	子项指标	子项满 分分值	子项水平描述	相应 分值	实际 得分	评价基准	说明	备注
			4-6	炉渣处理	0.5	评价年内正常运行期间炉渣热灼减率的平均值	0.4		评价对象的单台炉计分后综合（按最低分计）	炉渣热灼减率≤3%，得 0.4 分；炉渣热灼减率≥5%，得 0 分；炉渣热灼减率介于 3%和 5%之间采用内插法计算得分	*
						炉渣外运处理是否具有可追溯性	0.1		评价对象	外运处理具有可追溯性，得 0.1 分	Δ
			4-7	臭气管理	1.7	卸料大厅、垃圾池的门以及进出口等位置是否采用自动控制等装置进行精细化的管理，防止臭气外溢	0.4		评价对象	卸料大厅、垃圾池的门以及进出口等位置有采用自动控制等装置防止臭气外溢，得 0.4 分	Δ
						是否有针对垃圾池与卸料大厅的除臭系统和负压控制	0.4		评价对象	有垃圾独立排风除臭系统，得 0.2 分，卸料大厅有防控恶臭泄漏措施，得 0.2 分	Δ
						是否有垃圾池负压检测设置，控制≤-5 Pa，是否将测点连接进中控 DCS 界面	0.4		评价对象	有负压检测实施的且负压值符合要求，得 0.2 分；相关的负压测点有连接到中控，得 0.2 分	*
						是否定期检查消化池及其附属沼气管线、臭气处理过程中的集气罩、集气管道与输气管道等重要单元的密闭情况，防止造成污染物泄漏	0.2		评价对象	消化池及其附属沼气管线、臭气处理过程中的集气罩、集气管道与输气管道等重要单元中有一处泄漏，得 0 分	Δ
						飞灰贮存库、稳定车间、渣库是否有废气处理设施	0.3		评价对象	每有 1 项，得 0.1 分，直至满分为止	Δ

表 A.1 高等级评价的相关要求（续）

分项 编号	分项 指标	分项满 分分值	子项 编号	子项指标	子项满 分分值	子项水平描述	相应 分值	实际 得分	评价基准	说明	备注
5	自行 监测	3	5-1	自动监测质 量控制	1.5	自动监测设备准确度技术指标优于国家有关规定的程度	1		评价对象的单 台炉计分后综 合（按最低分 计）	对于自动监测的 5 项常规污染物，每项污染物在评价年内自动监测设备的准确度平均值相对优于国家有关规定中最大允许值的程度：优于 30%得 0.2 分（每个指标），持平时得 0 分，优于 30%-0%之间采用内插法计算得分。5 项常规污染物分别计算求和	*
						依据《污染物排放自动监测设备标记规则》如实标记的前提下，平均每季度标记“CEMS 维护”的累计时长（时长的有关规定见《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据应用管理规定》）	0.5		评价对象的单 台炉计分后综 合（按最低分 计）	每季度标记“CEMS 维护”的时长的平均值≤15 小时，得 0.5 分；每季度标记“CEMS 维护”的时长的平均值≥20 小时，得 0 分；每季度标记“CEMS 维护”的时长的平均值介于 15 小时和 20 小时之间时，采用内插法计算得分	*
			5-2	自行监测结 果分析与报 告	0.5	是否如实记录自行监测过程，定期开展自行监测质量保证与质量控制分析，并向行业行政主管部门报告分析结果	0.5		评价对象	如实记录自动监测过程，定期开展自行监测质量保证与质量控制分析，并向行业行政主管部门报告分析结果，得 0.5 分	Δ
			5-3	自行监测结 果应用到运 营实践	1	是否将自行监测结果应用到运营实践中指导生活垃圾焚烧厂生产，并建立相关台账资料	1		评价对象	提供相关台账资料表明有将自行监测结果应用和反馈到实际生产中，得 1 分	Δ
6	运营 安全	3	6-1	安全教育	0.5	是否有对需要进入生产区域的外单位人员进行必要的安全教育和检查，且配备完整的台账记录	0.5		评价对象	若有按照厂区安全规定对需要进入生产区域的外单位作业人员进行必要的安全教育，并配备完整的台账记录，得 0.25 分 若有对需要进入生产区域的外单位非作业人员进行必要的安全检查，如检查其是否佩戴安全帽等，并配备完整的台账记录，得 0.25 分	Δ

表 A.1 高等级评价的相关要求（续）

分项 编号	分项 指标	分项满 分分值	子项 编号	子项指标	子项满 分分值	子项水平描述	相应 分值	实际 得分	评价基准	说明	备注
			6-2	人员配备	1	运行、维护、安全等岗位的劳务派遣或外包人员占比	1		评价对象	劳务派遣或外包人员占比为 0%，得 1 分；劳务派遣或外包人员占比≥10%，得 0 分；劳务派遣或外包人员占比介于 0%和 10%之间时，采用内插法计算得分	*
			6-3	消防措施	0.5	是否具有可靠“消防储水设施+稳压设施+消防报警+消防分区+消防设备”的消防系统	0.5		评价对象	每有 1 项，得 0.1 分，直至满分为止	Δ
			6-4	设备维修	0.5	是否有设备维护保养等级与设备缺陷等级，设备分级检修制度；是否将设备维保、缺陷与检修状态计入设备台账	0.5		评价对象	维保、缺陷、检修分级制度，有一项得 0.1；计入台账的得 0.2 分；有制度未执行的不得分	Δ
			6-5	钢材锈蚀	0.5	钢材表面是否按照 GB/T 8923.1 的要求控制在“全面地覆盖着氧化皮而几乎没有铁锈”的锈蚀评估等级；保温外护板是否整齐无破损	0.5		评价对象	锅炉钢架、平台无锈蚀，得 0.3 分；其他设备、管线阀门无锈蚀，得 0.1 分；保温外护板无破损且保持整洁，得 0.1 分	Δ
7	邻利措施	4	7-1	外观设计水平	0.2	建筑主体外观是否采用了“去工业化”设计，是否满足 CJJ 90 相关要求与城市景观协调	0.1		评价对象	生活垃圾焚烧厂外观设计有采用“去工业化”设计，得 0.05 分；能满足 CJJ 90 相关要求与城市景观协调，得 0.05 分	Δ
						厂区内外建筑景观协调性	0.1		评价对象	厂区内部建筑景观与厂区外部建筑景观协调性较好，得 0.1 分	Δ

表 A.1 高等级评价的相关要求（续）

分项 编号	分项 指标	分项满 分分值	子项 编号	子项指标	子项满 分分值	子项水平描述	相应 分值	实际 得分	评价基准	说明	备注
			7-2	厂内秩序	0.2	主厂区内环氧地坪是否完整，厂区内是否保持整洁且无杂物堆积，工作平台、隔断玻璃等位置卫生情况是否合格；可燃气体、酸碱溶液及其它危险品存放点是否按规定区域码放整齐，防护措施规范	0.1		评价对象	厂内环氧地坪完整，得 0.02 分；厂区内保持整洁且无杂物堆积，得 0.01 分；工作平台无灰尘、门窗整洁性良好等，得 0.02 分；可燃气体、酸碱溶液及其它危险品存放点按规定区域码放整齐，防范措施规范，得 0.05 分	Δ
						是否利用共享设施消减水、气、渣等污染物，如消减所在生态园内外餐厨处理设施的水、气、渣等污染物	0.1		评价对象	利用共享设施消减水、气、渣等污染物，得 0.1 分	Δ
			7-3	绿化美化	0.1	厂区内部绿化美化率是否高于 20%	0.05		评价对象	厂区内部绿化美化率高于 20%，得 0.05 分；厂区内部绿化美化率低于 10%，得 0 分；厂区内部绿化美化率介于 10%和 20%之间时，采用内插法计算得分	*
						厂区内部绿化美化效果是否优美	0.05		评价对象	厂区内部绿化美化效果优美，得 0.05 分	Δ
			7-4	社会回馈	3.5	是否建立科普宣教或便民服务设施，具有向社会宣传教育功能（年来访参观不少于 44 批次）、申请挂牌；是否持续提升并保持环境质量管理水平	0.5		评价对象	对社会宣传和接受来访参观积极配合的，得 0.1 分；科普宣教设施有申请到挂牌（省级或国家级等），得 0.2 分；有便民服务设施的，得 0.1 分；有不断提升环境质量管理水平具体措施的，得 0.1 分	Δ
						是否具有社会责任感，按监管部门的政策、要求积极推进相关工作	3		评价对象	有积极按监管部门政策、要求积极推进相关工作，得 3 分	Δ

表 A.1 高等级评价的相关要求（续）

分项 编号	分项 指标	分项满 分分值	子项 编号	子项指标	子项满 分分值	子项水平描述	相应 分值	实际 得分	评价基准	说明	备注
<p>注 1：相关创新技术的界定为：获得我国或者其他发达国家发明专利授权、获得地市级科技成果奖、获得地市级科技技术委员会鉴定、发表高质量论文（期刊在中国科学技术协会发布的高质量期刊目录内）等。</p> <p>注 2：在进行 2-3 焚烧炉运行的长效稳定性评价时，针对垃圾量不足问题，提供情况说明供行业行政主管部门进行认定。</p> <p>注 3：Ca(OH)₂投加于烟气净化过程中半干法工艺段，用于脱去烟气中的 HCl 和 SO₂等酸性气体。</p> <p>注 4：NaOH 投加于烟气净化过程中湿法工艺段，用于脱去烟气中的 HCl 和 SO₂等酸性气体。</p> <p>注 5：新厂和旧厂的界定见 SZDB/233 表 1 中的注 1。</p> <p>注 6：在进行 4-3 烟气超低排放的措施合理性评价时，针对应急减排导致氨逃逸质量浓度超过基准值的时段的豁免，提供情况说明供行业行政主管部门进行认定。</p> <p>注 7：DCS 即集散控制系统，是对生产过程进行集中管理和分散控制的计算机控制系统。</p>											

附录 B (规范性) 高等级评价部分指标计算方法

B.1 工况指标的变异系数计算方法

按照公式 (1) 进行计算。

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：
CV ——某一运行工况参数的变异系数；
S ——某一运行工况参数的标准差；
 \bar{X} ——某一运行工况参数的平均值。

B.2 锅炉热效率计算方法

按照公式 (2) 进行计算。

$$\eta_{boiler} = \frac{Q_{vapor} \times 24 \times q_{vapor}}{w_c \times LHV} \dots\dots\dots (2)$$

式中：
 η_{boiler} ——垃圾焚烧炉的余热锅炉热效率，单位为百分比 (%)；
 Q_{vapor} ——垃圾焚烧炉余热锅炉主蒸汽流量，单位为吨每小时 (t/h)；
 q_{vapor} ——单位工质 (蒸汽) 的热焓，单位为千焦每千克 (kJ/kg)；
 w_c ——垃圾焚烧炉的入炉垃圾量，单位为吨每天 (t/d)；
LHV ——入炉垃圾的湿基低位热值，单位为千焦每千克 (kJ/kg)。

注 1：垃圾焚烧炉的入炉垃圾量 w_c ，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。
 注 2：单位工质热焓取值时 q_{vapor} ，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，中温中压锅炉近似取 3200，中温次高压锅炉近似取 3300，中温超高压锅炉近似取 3500。

B.3 能源利用效率计算方法

按照公式 (3) 进行计算。

$$R_l = \frac{E_p - (E_f + E_i)}{0.97 \times (E_w + E_f)} \dots\dots\dots (3)$$

式中：
 R_l ——能源利用效率；
 E_p ——被利用的能量，单位为吉焦每年 (GJ/a)；
 E_f ——焚烧过程中所用助燃燃料的能量，单位为吉焦每年 (GJ/a)；
 E_i ——除垃圾、助燃燃料外输入的其它能量，单位为吉焦每年 (GJ/a)；
 E_w ——所焚烧垃圾中蕴含的能量，单位为吉焦每年 (GJ/a)。

注：被利用的能量 E_p ，若为发电，则为发电量乘以系数 2.6，若为供热，则为供热量乘以系数 1.1。

B.4 不同环保耗材用量的计算方法

按照公式（4）进行计算。

$$\delta_i = \frac{C_{in}}{w_c} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

δ_i ——第 i 种环保耗材在统计时段内的实际用量，单位为千克每吨（kg/t）；

C_{in} ——第 i 种环保耗材在统计时段内的实际用量，单位为千克（kg）；

w_c ——在统计时段内的入炉垃圾量，单位为吨（t）。

B.5 氨逃逸量计算方法

按照公式（5）进行计算。

$$C' = \frac{C}{0.76} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

C' ——氨逃逸量，单位为百万分之一（ppm）；

C ——氨逃逸质量浓度，单位为毫克每立方米（mg/m³）。

B.6 绿化美化率计算方法

按照公式（6）进行计算。

$$\theta = \frac{A'}{A} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

θ ——绿化美化率，单位为百分比（%）；

A' ——绿化美化面积，单位为平方米（m²）；

A ——土地总面积，单位为平方米（m²）。

参 考 文 献

[1] GB 14554—93 恶臭污染物排放标准

[2] GB 16889—2008 生活垃圾填埋场污染控制标准

[3] GB 18485—2014 生活垃圾焚烧污染控制标准

[4] GB 18597—2001 危险废物贮存污染控制标准

[5] GB/T 18750—2022 生活垃圾焚烧炉及余热锅炉

[6] CJ/T 538—2019 生活垃圾焚烧飞灰稳定化处理设备 技术要求

[7] 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

[8] HJ 562—2010 火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法

[9] HJ 563—2010 火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法

[10] HJ 819—2017 排污单位自行监测技术指南 总则

[11] HJ 944—2018 排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）

[12] HJ 1039—2019 排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧

[13] HJ 1134—2020 生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）

[14] HJ 1205—2021 排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧

[15] HJ 1307—2023 生活垃圾焚烧发电厂现场监督检查技术指南

[16] HJ 2025—2012 危险废物收集、贮存、运输技术规范

[17] SZDB/Z 233—2017 生活垃圾处理设施运营规范

[18] T/GDSES 7—2023 生活垃圾焚烧飞灰厂内处理运营管控技术规范

[19] 生态环境部. 生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据应用管理规定：生态环境部令第10号. 2019年

[20] 生态环境部. 污染物排放自动监测设备标记规则：生态环境部公告第21号. 2022年

[21] 生态环境部. 生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则：生态环境部公告第50号. 2019年

[22] 欧洲议会、欧盟委员会. 关于垃圾和部分条例废止的条例：EC DIRECTIVE 98. 2008年
