



中华人民共和国国家标准

GB/T 45609—2025

等离子体处理危险废物技术及评价要求

Technical and evaluation requirement for plasma treatment of hazardous waste

2025-05-30 发布

2025-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语与定义 1

4 一般要求 3

5 技术要求 3

6 污染排放控制要求 5

7 资源化利用要求 5

8 装备运行效果评价 5

附录 A（规范性） 等离子体处理装备运行效果评价 8

附录 B（资料性） 等离子体处理装备运行数据 9

附录 C（规范性） 设施设备利用率评价 11

附录 D（规范性） 环境效益评价 12

附录 E（规范性） 资源能源消耗评价 14

附录 F（规范性） 技术经济性能评价 15

附录 G（规范性） 运行管理评价 16

参考文献 17



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。

本文件由国家发展和改革委员会提出。

本文件由全国环保产业标准化技术委员会(SAC/TC 275)归口。

本文件起草单位：生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、中国标准化研究院、中国环境科学研究院、西南交通大学、中国循环经济协会、江苏天楹等离子体科技有限公司、西安航天源动力工程有限公司、中广核环保产业有限公司、上海羿诚环保科技有限公司、航天环保(北京)有限公司、光大环保技术装备(常州)有限公司、航天环境工程有限公司、江门市崖门新财富环保工业有限公司、上海市固体废物处置有限公司、朴玛(上海)环境技术有限公司、成都金创立科技有限责任公司、上海开能新技术工程有限公司、中冶南方都市环保工程技术股份有限公司、中建安装集团南京建设有限公司、浙江大维高新技术股份有限公司、广西金投环境科技有限公司、大连易舜绿色科技有限公司、贵州清风环保技术研究院有限公司、烟台龙源电力技术股份有限公司、江苏振金环保设备有限公司、瀚蓝环境股份有限公司、清华大学山西清洁能源研究院、北京京仪自动化装备技术股份有限公司、北京清新环境技术股份有限公司、中国技术经济学会、中国电子工程设计院股份有限公司、中交第二航务工程局有限公司、中国标准化协会、河南天辰新垣环保科技有限公司、光大绿色环保管理(深圳)有限公司、深圳能源环保股份有限公司、南京万德斯环保科技股份有限公司、中国建筑一局(集团)有限公司、上海博士高环保科技有限公司、安徽超越环保科技股份有限公司、东方电气集团东方锅炉股份有限公司、重庆新离子环境科技有限公司、湖南新九方科技有限公司、河南永泽环境科技有限公司、杭州路弘科技有限公司、中建三局绿色产业投资有限公司。

本文件主要起草人：刘国梁、许涓、黄进、杨强威、郭玉文、何杨、阮久莉、郑洋、张晓昕、王秀腾、李要建、张春飞、吕永红、毛丁、尹君、杨仕桥、王硕、卢青、李裔红、刁伟华、徐秉声、张建强、王艺博、张世华、林翎、程军、赵凯、袁龙、刘林、王猛、蔡志樑、熊敬超、张艳芳、胡益新、张涛、郭易之、付顺坤、龚泽儒、闫朝兴、原晓华、张建胜、杨春水、邹艾艾、肖亮、韩璐、冯先导、刘明艺、孔林、钱晓东、谭玲君、袁道迎、陈蕾、周峰、蒋龙进、韦耿、吴忠勇、成一知、周明、黄文海、闻路红、宋自新、夏凡、祝建军、张柯、龚得喜、田超贺、刘朝阳、王凯、周子淇、丁来福、高德堃、程虎、陶应翔、纪智慧、余维金。

等离子体处理危险废物技术及评价要求

1 范围

本文件规定了等离子体处理危险废物的一般要求、技术要求、污染排放控制要求、资源化利用要求和装备运行效果评价要求。

本文件适用于等离子体处理危险废物项目，等离子体处理其他固体废物项目参照使用。本文件不适用于等离子体处理放射性固体废物项目。

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 2589 综合能耗计算通则
- GB 5085(所有部分) 危险废物鉴别标准
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 34330—2017 固体废物鉴别标准 通则
- GB 39707 医疗废物处理处置污染控制标准
- GB/T 41015—2021 固体废物玻璃化处理产物技术要求
- GB 50217 电力工程电缆设计标准
- DL/T 5175 火力发电厂热工开关量和模拟量控制系统设计规程
- HJ 1091 固体废物再生利用污染防治技术导则
- HJ 2025 危险废物收集、贮存、运输技术规范
- HJ 2035 固体废物处理处置工程技术导则
- HJ 2042 危险废物处置工程技术导则



3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

等离子体处理 plasma treatment

利用热等离子体对危险废物进行热化学转化的过程。

注：包括等离子体焚烧、等离子体熔融、等离子体热解、等离子体气化等。

3.2

等离子体发生器 plasma generator

利用电能把气体转变成热等离子体的设备。

[来源：GB/T 2900.23—2008，有修改]

3.3

等离子体焚烧 plasma incineration

利用热等离子体使危险废物发生焚烧而进行热化学转化的过程。

3.4

等离子体熔融 plasma melting

将危险废物或与易于形成玻璃相的熔剂和助剂等辅料混合，在热等离子体高温条件下形成均匀的熔融态物质的过程。

3.5

等离子体热解 plasma pyrolysis

利用热等离子体在隔绝空气或惰性气氛的条件下对危险废物进行热解，使其有机成分在不同的终温下发生一系列物理变化和化学反应，并生成气体（一氧化碳、氢气、甲烷等可燃性气体）、液体（焦油）、固体（半焦或焦炭）等产物的过程。

3.6

等离子体气化 plasma gasification

一定温度、压力和缺氧条件时，在热等离子体作用下，利用气化剂将危险废物转化生产合成气的过程。

3.7

合成气 syngas

危险废物等离子体热解、气化过程产生的以一氧化碳和氢气为主要组分的原料气或燃料气。

3.8

熔融固化体 melt-solidified slag

危险废物经高温熔融处理后形成的能有效固化重金属等有害成分、符合环境安全要求的物质。

3.9

金属富集物 metal enrichment

含有价金属的危险废物经高温熔融处理后，富集有价金属的熔融层经冷却后形成的固化物。

3.10

设施设备利用率指标 equipment utilization ratio indicators

用于评估等离子体处理装备运行过程中的设施和设备，在一定时间内使用效率的评价指标。

3.11

环境效益指标 environmental benefit indicators

反映等离子体处理装备运行过程中环境影响（包括废气、固废、噪声等）的评价指标。

3.12

资源能源消耗指标 consumption of resource and energy indicators

反映等离子体处理装备运行过程中水、电、燃料、助剂（空气、氧气等）等消耗水平的评价指标。

3.13

技术经济性能指标 technical and economic performance indicators

反映等离子体处理装备运行的主要技术、经济等性能的评价指标。

3.14

运行管理指标 operation management indicators

体现等离子体处理装备管理水平的评价指标。

4 一般要求

- 4.1 危险废物等离子体处理设施的选址应符合城市总体规划、区域环境保护规划等的要求。
- 4.2 应根据危险废物的性质特点选择适合的等离子体处理技术,确保危险废物得到安全妥善处置。
- 4.3 危险废物等离子体处理设施的工程设计、施工和运行中的通用技术和管理要求应符合 HJ 2035 和 HJ 2042 的规定。
- 4.4 危险废物等离子体处理设施应包括危险废物接收系统、分析检测系统、贮存与运输系统、预处理和进料系统、等离子体发生器系统、等离子体炉处理系统、污染控制系统、自动控制系统、监测系统、应急系统以及辅助设施等。
- 4.5 危险废物等离子体处理过程产生的产物,应根据法律规定和 GB 5085、GB 34330 等标准要求判定其环境管理属性。当等离子体处理的危险废物来源、种类或主要工艺有较大改变时,应重新对处理产物的环境管理属性进行判定。
- 4.6 危险废物等离子体处理还应符合其他生产安全、生态环境、消防、职业卫生等相关要求。
- 4.7 危险废物等离子体处理单位应建立完备的规章制度,包括危险废物接收制度、运营管理制度、应急预案制度、安全生产管理制度等,以保障工作人员安全和危险废物得到安全、合规处置。

5 技术要求**5.1 接收**

- 5.1.1 应设置危险废物计量设施,能实现称重、记录、传输与数据处理功能。
- 5.1.2 危险废物接收过程中应进行抽检采样、化验,并建立入库档案。

5.2 分析检测

- 5.2.1 危险废物等离子体处理单位应设置化验室,并根据接收危险废物类型及特征配备危险废物特性鉴别及废气、废水和废渣等常规指标监测和分析的仪器设备。
- 5.2.2 化验室所用仪器的规格、数量及化验室的面积应根据危险废物等离子体处理设施的运行参数和处理规模等条件确定。

5.3 贮存和运输

- 5.3.1 应根据危险废物的特性及规模设置贮存设施,贮存设施的贮存能力应不低于等离子体处理设施能力 15 d 的处理量。
- 5.3.2 危险废物应分类收集、贮存和运输,危险废物贮存应符合 GB 18597 的规定,危险废物收集、贮存、运输的其他要求应符合 HJ 2025 的规定,医疗废物的收集、贮存和运输应符合 GB 39707 的规定。
- 5.3.3 危险废物的运输应符合国家生态环境保护和环境卫生等相关要求,危险废物运输设备的配置应根据危险废物的特性和处理规模确定。
- 5.3.4 危险废物原料和等离子体处理产物的收集、运输、贮存应根据其环境管理属性分别符合相关标准的要求。

5.4 预处理和进料

5.4.1 应根据危险废物后续处理的实际需要,对危险废物进行预处理,预处理应根据不同危险废物的形态、特性选择适宜的预处理方法,包括去除包装、分离、混合、粉状废物造粒、液体过滤等。

5.4.2 危险废物预处理系统的设计,应依据危险废物的性质、破碎方式、液体废物的混合及供料的抽吸和管道系统进行布置。

5.4.3 生活垃圾焚烧飞灰等易产生扬尘类危险废物在预处理和进料过程中,应采取防扬尘和防遗撒措施,装卸、混合、投加等易产生粉尘的区域应密闭并配备布袋除尘器等除尘装置,所排放废气中颗粒物浓度应不超过 GB 16297 规定的排放浓度限值。

5.4.4 进料装置应保证进料通畅、均匀,并采取防堵塞和清堵塞设计,进料口应采取气密性和防回火设计。

5.4.5 应根据不同等离子体处理技术的实际需求和废物特性,对进料进行配伍,并应注意废物间的相容性,确保处理设施运行的安全性和可靠性。具有易爆性的危险废物应消除反应性后再进入等离子体焚烧设施处置。

5.4.6 采用等离子体气化熔融处理危险废物时,入炉前应根据其成分、热值等参数进行配伍,以保障设施稳定运行,确保高温熔融产物能够形成熔融固化体。

5.4.7 应根据物料性质匹配适应的进料方式,进料量、进料方式由等离子体炉的处理能力、尾气系统负荷等因素决定。

5.5 等离子体处理

5.5.1 等离子体炉的设计应依据处理温度及压力的需求,保证系统及主体设备使用寿命不低于 10 a。

5.5.2 等离子体炉应配备相应的附属设备,包括炉体、等离子体发生器系统、供气系统、冷却系统、控制系统等。

5.5.3 等离子体发生器系统包括等离子体发生器本体、电源系统、载体工质系统、冷却水系统、插拔系统及控制系统等。

5.5.4 等离子体发生器系统的电源系统一次设备主要包括高压开关柜、降压变压器、低压开关柜、隔离变压器、整流柜和起弧柜等。应满足以下要求:

- a) 电源产生的谐波符合 GB/T 14549 的要求;
- b) 电缆的设计选型符合 GB 50217 的规定。

5.5.5 等离子体发生器系统的载体工质系统应采用空气、水蒸气、氮气或者氩气等气体。

5.5.6 等离子体发生器系统的冷却水系统应设置应急电源,避免异常断电后等离子体发生器被损毁。

5.5.7 等离子体发生器系统的插拔系统应选用自动化程度较高的设备。

5.5.8 等离子体发生器系统的控制系统应满足以下要求:

- a) 等离子体发生器的控制系统符合 DL/T 5175 的要求;
- b) 控制系统纳入分散控制系统(DCS),不能纳入 DCS 时单独设置控制系统;
- c) 等离子体发生器的控制分为远方控制(如 DCS)和就地控制两种方式,两种方式均可调整等离子体发生器的输出功率。

5.5.9 等离子体炉工作要求:

- a) 等离子体焚烧处理危险废物时,燃烧室温度应达到 1 100 °C 以上,烟气停留时间 ≥ 2 s;
- b) 等离子体炉应采取负压设计或其他技术措施,防止运行过程中有害气体逸出。

5.5.10 等离子体炉所采用耐火材料的技术性能应满足等离子体炉电离气氛的要求,质量应满足所选择的耐火材料对应的技术标准,能承受等离子体炉工作状态的电热反应及产生的氯化氢等各种化学物质的腐蚀。

5.5.11 不以合成气为目标产物的等离子体炉应设置二次燃烧室,以保证焚烧烟气在高温区停留时间满足 5.5.4 的规定。

5.5.12 等离子体热解炉、气化炉应配备辅助燃烧装置和辅助燃料供给装置,以保证焚烧烟气在高温区的停留时间满足 5.5.9 的规定;保证在启动等离子炉时能在二次燃烧室温度加热到 5.5.9 规定的温度后开始投料;保证停止投料时二次燃烧室温度不低于 5.5.4 的规定,直至危险废物处理完毕。

5.5.13 等离子熔融炉出渣设计应依据连续排渣需要,设置温度传感器监控熔体温度,保证熔体的流动状态。

5.5.14 等离子体炉合成气/尾气净化装置应设置在线自动监测系统,可对合成气/尾气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢等污染物实行在线监测。

5.5.15 等离子体炉应设置在线工况监测系统、控制系统、报警系统和应急处理安全防爆装置,各系统及装置应满足下列要求。

- a) 监测系统能在线显示等离子体炉温度、压力、流量等表征等离子体炉运行工况参数。
- b) 等离子体炉进料装置具有与尾气在线自动监测系统和工况监测系统自动联机的功能,当尾气处理设施发生故障,或者工况出现异常时,能自动停止进料投加。
- c) 等离子熔融炉具备在工厂断电紧急情况下,及时处置炉内浆液的功能,根据预估供电恢复时间,采取炉内浆液保温或紧急排浆措施。
- d) 等离子体炉设置温度控制,当等离子体炉高温时能自动报警并切断发生器供电。
- e) 等离子体热解炉/气化炉设置防爆门或其他防爆设施,等离子炉燃烧室后设置紧急排烟装置,并设置联动装置使其在事故或紧急状态时自动启动。

6 污染排放控制要求

6.1 危险废物等离子体炉大气污染物排放应符合 GB 18484 的要求及相关环境保护要求,等离子体处理医疗废物时,大气污染物排放应符合 GB 39707 的相关要求。

6.2 等离子体处理过程中产生的废水应循环使用或综合利用。废水排放时需经处理后达标排放,水污染物排放应符合 GB 8978 的规定。

6.3 等离子体处理过程中应采用隔声降噪治理措施,噪声排放应符合 GB 12348 等相关要求。

6.4 危险废物等离子处理设施污染物的采样、环境监测和分析应符合国家有关标准的规定。

6.5 等离子体处理危险废物过程产生的固体废物,应按照 4.5 的要求进行属性鉴定,属于危险废物的,按照危险废物进行管理;不属于危险废物的,按照一般工业固体废物进行管理。

7 资源化利用要求

7.1 等离子体气化炉产生的合成气达到相关要求后应进行燃气发电、燃气锅炉产生蒸汽、合成气外售等资源化利用。

7.2 等离子体处理产生的金属富集物满足替代原料标准要求时应交给下游冶炼企业进行资源化利用。

7.3 等离子体处理产生的熔融固化体综合利用时应符合 HJ 1091 等标准的相关规定,符合 GB/T 41015—2021 中 5.3 的规定时,应按相应的产品进行管理。



8 装备运行效果评价

8.1 一般规定

8.1.1 危险废物等离子体处理装备运行效果评价应以环境保护法律、法规、标准为依据,以达到国家、

地方以及行业(专业)标准要求为前提,科学、客观、公正、公平地评价等离子体处理设施的运行效果。

8.1.2 危险废物等离子体处理装备运行效果评价总分 100 分,其中一级指标设施设备利用率指标计 15 分、环境效益指标计 30 分、资源能源消耗指标计 25 分、技术经济性能指标计 20 分、运行管理指标计 10 分,应符合附录 A 的规定。

8.1.3 等离子体处理装备运行效果评价应在其运行至少 1 a 后进行,且评价期间危险废物处理量应达到或接近设计值。

8.1.4 等离子体处理装备运行效果评价的现场检测应符合相应污染物排放控制标准的要求,检测项目包括:二氧化硫、氮氧化物、重金属及其化合物等。

8.1.5 等离子体处理装备运行考核时间不低于 6 个月,运行数据内容见附录 B。

8.2 评价内容

8.2.1 设施设备利用率评价包括年运行率、年均处置负荷率 2 个二级指标,计算公式及分值应符合附录 C 的规定。

8.2.2 环境效益评价包括年均废气排放达标率、年均噪声达标率、玻璃体合格率 3 个二级指标,计算公式及分值应符合附录 D 的规定。

8.2.3 资源能源消耗评价包括单位原料综合能耗 1 个二级指标,计算公式及分值应符合附录 E 的规定。

8.2.4 技术经济性能评价包括单位原料运行成本、耐火材料替换率 2 个二级指标,计算公式及分值应符合附录 F 的规定。

8.2.5 运行管理评价包括运行管理、检修及维护管理 2 个二级指标,应符合附录 G 的规定。

8.3 评价方法

8.3.1 单项考核

单项考核为单项指标的评价考核,按公式(1)计算:

$$P_i = \frac{X_i}{X_{i0}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

P_i —— 单项相对得分率;

X_i —— 单项实际得分;

X_{i0} —— 单项标准得分。

8.3.2 综合考核

综合考核按公式(2)计算,折算因子见表 1。

$$P = \frac{\lambda \sum X_i}{X_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

P —— 综合相对得分率;

λ —— 时间折算因子,见表 1;

X_0 —— 总标准分(100)。

表 1 运行考核时间折算因子 λ

序号	日常统计数据连续考核时间	λ
1	6 个月 $\leq$ 装备运行考核时间 <8 个月	1
2	8 个月 $\leq$ 装备运行考核时间 <10 个月	1.01
3	10 个月 $\leq$ 装备运行考核时间 <12 个月	1.02
4	12 个月 $\leq$ 装备运行考核时间 <18 个月	1.03
5	18 个月 $\leq$ 装备运行考核时间 <24 个月	1.04
6	装备运行考核时间 ≥ 24 个月	1.05

8.3.3 综合评价结果

等离子体处理装备运行效果综合评价结果如下：

- a) 等离子体处理装备运行效果综合评价结果分为“A 级”“B 级”“C 级”三级，综合评价结果见表 2；
- b) 当单项相对得分率不能满足表 2 单项相对得分等级设定要求时，综合考核评价应做降一级处理。

表 2 综合评价结果

综合评价结果	综合相对得分率(P)	单项相对得分率(P_i)
A 级	$P \geq 90\%$	$P_i \geq 70\%$
B 级	$75\% \leq P < 90\%$	$P_i \geq 60\%$
C 级	$60\% \leq P < 75\%$	—

8.4 评价报告

等离子体处理装备运行效果评价报告应至少包括如下内容：

- a) 装备主要性能参数；
- b) 装备运行效果评价试验报告；
- c) 污染物排放指标所执行的标准；
- d) 设施设备利用率指标；
- e) 环境效益指标；
- f) 资源能源消耗指标；
- g) 技术经济性能指标；
- h) 运行管理指标；
- i) 存在问题及整改建议；
- j) 综合评价结论；
- k) 附录(含重要运行数据、检测数据、批复文件、评分表等)。

附 录 A
(规范性)

等离子体处理装备运行效果评价

等离子体处理装备运行效果评价分值总表见表 A.1。

表 A.1 等离子体处理装备运行效果评价分值总表

一级评价指标	标准分	序号	二级评价指标	标准分 X_{i0}
设施设备利用率指标	15	1	年运行率	10
		2	年均处置负荷率	5
环境效益指标	30	3	年均废气排放达标率	10
		4	年均噪声达标率	10
		5	玻璃体合格率	10
资源能源消耗指标	25	6	单位原料综合能耗	25
技术经济性能指标	20	7	单位原料运行成本	10
		8	耐火材料替换率	10
运行管理指标	10	9	运行管理	5
		10	检修及维护管理	5
合计	100	—	—	—
注：二级评价指标的标准分 X_{i0} 中的 i 指二级评价指标对应的序号。				



附 录 B
(资料性)

等离子体处理装备运行数据

等离子体处理装备运行基本信息表见表 B.1。

表 B.1 等离子体处理装备运行基本信息表

序号	信息名称	数据或信息说明	备注
1	企业名称	—	
2	评价项目名称	—	
3	等离子体处理装备基本信息	—	
3.1	主要设计文件	主要设计文件、图纸及设计变更资料、技术协议	
3.2	主要设备资料	设备信息、供应商信息等	
3.3	各岗位操作运行原始记录	数据记录和保存完整，运行检修维护台账完整	
3.4	操作控制中心数据库数据	数据记录和保存完整	
3.5	在线监测及数据	—	
3.6	人工取样分析数据及报告	—	
3.7	等离子体处理装备检修记录	停炉检修及启炉、停炉记录资料、运行检修维护台账完整	
4	原料、产品成分	—	
4.1	消耗及成本	—	
4.2	原料的安全管理制度	消防措施、应急预案等	
4.3	原料的采购和运输	—	
4.4	产品产量	—	
5	统计信息	—	
5.1	运行时间/h	评价期间运行时间记录资料	
5.2	管理维护成本	—	
5.3	天然气等燃料消耗	—	
6	环境监测信息	生态环境部门对等离子体处理装备排放指标的监测资料,包括烟气、烟尘、厂界大气、噪声等监测资料	
7	其他	—	

表 B.1 等离子体处理装备运行基本信息表（续）

序号	信息名称	数据或信息说明	备注
7.1	竣工验收资料	—	
7.2	环境影响评价报告及批复	—	
7.3	装备的节能评价报告	—	
7.4	相关实验报告	—	
7.5	管理制度	能反映等离子体处理装备 运行管理水平的资料	



附 录 C
(规范性)
设施设备利用率评价

C.1 年运行率

年运行率是指等离子体处理装备运行小时数占设计年运行小时数(8 000 h)的百分比,按公式(C.1)计算:

$$F_1 = Q_{ao} / 8\,000 \times 100\% \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:
 F_1 ——年运行率;
 Q_{ao} ——等离子体处理装备运行小时数,单位为小时(h)。

不同年运行率情况下的单项实际得分如表 C.1 所示。若因原料不足导致年运行率小于 60%,则在表 A.1 中其他 4 个一级指标对应的 8 个二级指标单项相对得分率均在 90%以上时,年运行率可按 60%计。

表 C.1 对设施设备利用率进行评价的单项实际得分

二级评价指标	标准分	评价方法
年运行率(F_1)	10	A 级, $\geq 80\%$; B 级, $< 80\%$ 且 $\geq 60\%$; C 级, $< 60\%$ 。 对应标准分: A 级为 10 分, B 级为 6 分, C 级为 0 分
年均处置负荷率(F_2)	5	A 级, $\geq 80\%$; B 级, $< 80\%$ 且 $\geq 60\%$; C 级, $< 60\%$ 。 对应标准分: A 级为 5 分, B 级为 3 分, C 级为 0 分

C.2 年均处置负荷率

年均处置负荷率是指等离子体处理装备实际年处理量占设计年处理量的百分比,按公式(C.2)计算:

$$F_2 = Q_{aa} / Q_{ad} \times 100\% \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:
 F_2 ——年均处置负荷率;
 Q_{aa} ——等离子体处理装备年实际总处理量,单位为吨(t);
 Q_{ad} ——等离子体处理装备年设计总处理量,单位为吨(t)。

注: 若 $F_2 > 1$, 则 F_2 按 1 计。

不同年均处置负荷率情况下的单项实际得分如表 C.1 所示。若因原料不足导致年均处置负荷率小于 60%,则在表 A.1 中其他 4 个一级指标对应的 8 个二级指标单项相对得分率均在 90%以上时,年均处置负荷率可按 60%计。

附 录 D

(规范性)

环境效益评价

D.1 年均废气排放达标率

年均废气排放达标率是指年度内废气处理设施废气排放综合达标天数占年运行总天数的百分比,其中,综合达标天数是指年度内排污许可证所要求的所有排气筒废气排放达标的天数。按公式(D.1)计算:

$$F_3 = Q_{ge} / Q_{gt} \times 100\% \quad \text{.....(D.1)}$$

式中:

F_3 ——年均废气排放达标率;

Q_{ge} ——综合达标天数,单位为天(d);

Q_{gt} ——年总运行天数,单位为天(d)。

不同年均废气排放达标率情况下的单项实际得分见表 D.1。

表 D.1 对环境效益进行评价的单项实际得分

二级评价指标	标准分	评价方法
年均废气排放达标率(F_3)	10	A级, $\geq 95\%$; B级, $< 95\%$ 且 $\geq 90\%$; C级, $< 90\%$ 。对应标准分: A级为10分, B级为6分, C级为0分
年均噪声达标率(F_4)	10	A级, $\geq 95\%$; B级, $< 95\%$ 且 $\geq 90\%$; C级, $< 90\%$ 。对应标准分: A级为10分, B级为6分, C级为0分
玻璃体合格率(F_5)	10	A级, $\geq 95\%$; B级, $< 95\%$ 且 $\geq 90\%$; C级, $< 90\%$ 。对应标准分: A级为10分, B级为6分, C级为0分

D.2 年均噪声达标率

年均噪声达标率是指年度内所有厂界产生的噪声达标天数占总天数的百分比,其中,噪声达标天数是指年度内所有厂界产生的噪声达到噪声排放标准的天数。按公式(D.2)计算:

$$F_4 = Q_{ne} / 365 \times 100\% \quad \text{.....(D.2)}$$

式中:

F_4 ——年均噪声达标率;

Q_{ne} ——噪声达标天数,单位为天(d)。

不同年均噪声达标率情况下的单项实际得分见表 D.1。

D.3 玻璃体合格率

玻璃体合格率为日常检测达到玻璃态物质要求的样品数与总样品数的比值。玻璃态物质判定要求按照 GB/T 41015 的规定,玻璃体合格率按公式(D.3)计算:

$$F_5 = Q_{se} / Q_{st} \times 100\% \quad \text{.....(D.3)}$$

式中:

F_5 ——玻璃体合格率;

Q_{se} ——玻璃态物质达标样品数,单位为个;

Q_{st} ——总样品数,单位为个。

不同玻璃体合格率情况下的单项实际得分见表 D.1。评价工艺不含等离子体熔融工艺时,玻璃体合格率单项实际得分以年均废气排放达标率和年均噪声达标率得分平均值计。

附 录 E
(规范性)
资源能源消耗评价

资源能源消耗评价包括单位原料综合能耗 1 个二级指标。单位原料综合能耗是指每处理单位原料的焦炭消耗、电耗、蒸汽消耗以及富氧供应消耗等按 GB/T 2589 的要求折算为标准消耗量之和,按公式 (E.1) 计算:

$$F_6 = (0.971\ 4\ E_1 + 0.122\ 9\ E_2 + 0.128\ 6\ E_3 + 0.04\ E_4) / M \dots\dots\dots (E.1)$$

式中:

F_6 ——单位原料综合能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);

E_1 ——等离子体处理装备运行考核时间总焦炭消耗,单位为千克(kg);

E_2 ——等离子体处理装备运行考核时间总电耗,单位为千瓦时(kW·h);

E_3 ——等离子体处理装备运行考核时间总蒸汽消耗,单位为千克(kg);

E_4 ——等离子体处理装备运行考核时间系统引入的总压缩空气消耗,若为氧气消耗,则 E_4 的折标准煤系数为 0.4,单位为立方米(m³);

M ——等离子体处理装备运行考核时间处理原料总量,单位为吨(t)。

对现有企业和新建企业单位原料综合能耗进行评价的单项实际得分应按表 E.1 给出。

表 E.1 对单位原料综合能耗进行评价的单项实际得分

单位原料综合能耗 F_6 /(kgce/t)		单项实际得分 X_6
现有企业	新建企业	
$F_6 \leq 80$	$F_6 \leq 60$	25
$80 < F_6 < 180$	$60 < F_6 < 160$	15
$F_6 \geq 180$	$F_6 \geq 160$	0



附录 F
(规范性)
技术经济性能评价

F.1 单位原料运行成本

考核周期内单位原料运行成本为每处理单位原料所需要的总成本(包含设备折旧和人工成本), 计算公式(F.1)为:

$$F_7 = Q_p / Q_m \dots\dots\dots (F.1)$$

式中:
F₇ ——单位原料运行成本,单位为元每吨(元/t);
Q_p ——考核周期内处理总成本,单位为元;
Q_m ——考核周期内原料总处理量,单位为吨(t)。
单位原料运行成本的单项实际得分如表 F.1 所示。

F.2 耐火材料替换率

耐火材料替换率为考核周期内耐火材料替换的数量与总数量之比,计算公式(F.2)为:

$$F_8 = Q_{ba} / Q_{bt} \times 100 \% \dots\dots\dots (F.2)$$

式中:
F₈ ——耐火材料替换率;
Q_{ba} ——考核周期内耐火材料替换量,单位为吨(t);
Q_{bt} ——耐火材料总量,单位为吨(t)。
耐火材料替换率的单项实际得分如表 F.1 所示。

表 F.1 技术经济性能评价的单项实际得分

二级评价指标	标准分	评价方法
单位原料运行成本	10	A 级, ≤2 500 元/t; B 级, >2 500 元/t 且 ≤4 000 元/t; C 级, >4 000 元/t。 对应标准分: A 级为 10 分, B 级为 6 分, C 级为 0 分
耐火材料替换率	10	A 级, ≤10%; B 级, >10% 且 ≤30%; C 级, >30%。对应标准分: A 级为 10 分, B 级为 6 分, C 级为 0 分

附 录 G
(规范性)
运行管理评价

运行管理评价见表 G.1。

表 G.1 运行管理评价表

二级评价指标	标准分	评价内容	评价标准		
			满足要求	满足部分要求	不满足要求
运行管理	5	运行记录、台账记录完整,应符合危险废物经营单位台账管理要求	2	1.0	0
		检测分析报告、化学分析记录齐全详细,应符合危险废物经营单位检测要求	2	1.0	0
		运行人员持证上岗,应符合危险废物经营单位人员要求	1	0.5	0
检修及维护管理	5	检修及维护记录、台账记录完整,应符合危险废物经营单位台账管理要求	2	1.0	0
		设备台账完整,应符合危险废物经营单位要求	2	1.0	0
		检修及维护人员持证上岗,应符合危险废物经营单位人员要求	1	0.5	0



参 考 文 献

- [1] GB/T 2900.23—2008 电工术语 工业电热装置
-

