

ICS

T/GXDSL

团 体 标 准

T/GXDSL 291—2025

化工废弃物无害化处理规范

Specification for Harmless Treatment of Chemical Waste

征求意见稿

2025 - - 发布

2025 - - 实施

广西电子商务企业联合会 发布

目 次

前 言 II

1 范围1

2 规范性引用文件1

3 术语和定义1

4 基本原则2

5 处理流程与技术要求 2

6 检测与评价方法5

前 言

本文件依据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。

本文件由广西产学研科学研究院提出。

本文件由广西电子商务企业联合会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

化工废弃物无害化处理规范

1 范围

本标准规定了化工废弃物无害化处理的术语和定义、基本原则、处理流程与技术要求、检测与评价方法、安全与环保要求、管理与监督等内容。

本标准适用于化工生产企业、化工园区、废弃物集中处理单位等涉及化工废弃物产生、收集、贮存、运输、处理及处置的全过程活动，涵盖有机化工废弃物、无机化工废弃物、混合化工废弃物等各类化工废弃物，不适用于放射性化工废弃物的处理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18598 危险废物填埋污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准

GB 3095 环境空气质量标准

GB 8978 污水综合排放标准

HJ/T 300 固体废物 浸出毒性浸出方法 醋酸缓冲溶液法

HJ 589 危险废物鉴别 浸出毒性鉴别

GB/T 27608 化学品 水生环境危害分类指导

GB/T 31856 危险废物鉴别技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 化工废弃物

指化工生产、研发、试验及相关活动中产生的，丧失原有使用价值或者虽未丧失使用价值但被抛弃或者放弃的固态、半固态、液态以及置于容器中的气态物质，包括生产废料、反应残渣、废弃原料、废弃化学品等。

3.2 无害化处理

通过物理、化学、生物等技术手段，去除或降低化工废弃物中的有毒有害物质，使其对人体健康、生态环境不再产生危害，或达到环境可接受水平的处理过程。

3.3 浸出毒性

指化工废弃物在特定条件下，经浸出液浸出后，浸出液中所含有毒有害物质的浓度超过规定限值，对环境或人体健康产生危害的特性。

3.4 稳定化 / 固化处理

通过添加化学药剂或其他材料，使化工废弃物中的有毒有害物质转化为化学性质稳定、不易迁移的形态，降低其浸出毒性和环境迁移性的处理技术。

3.5 焚烧处理

在高温条件下，使化工废弃物发生氧化分解反应，彻底破坏有毒有害物质的结构，实现减量化、无害化的处理技术。

4 基本原则

4.1 源头控制原则

化工生产企业应优化生产工艺、改进原料选型、提高资源利用率，从源头减少化工废弃物的产生量和毒性。

4.2 分类管理原则

根据化工废弃物的成分、性质、毒性等特征进行分类收集、贮存、运输和处理，不同类别废弃物不得混合处理，避免交叉污染。

4.3 优先资源化原则

在确保环境安全的前提下，优先对具备资源化潜力的化工废弃物进行回收利用，提高资源循环利用率，减少无害化处理量。

4.4 安全环保原则

无害化处理过程应符合安全操作规程，防止发生火灾、爆炸、中毒等安全事故；处理后产生的废气、废水、废渣等污染物应达标排放，不得对周边环境和人体健康造成危害。

4.5 合规性原则

化工废弃物无害化处理活动应遵守国家相关法律法规、标准规范及本标准要求，接受相关部门的监督管理。

5 处理流程与技术要求

5.1 收集与贮存

5.1.1 收集要求

收集容器应选用耐腐蚀、防渗漏、不易破损的材料制成，容器上应清晰标注废弃物名称、类别、产生单位、产生日期、危险特性等信息。

收集过程中应采取防扬散、防流失、防渗漏措施，避免废弃物泄漏污染环境；对于易挥发、易氧化、易分解的废弃物，应采取密封收集措施。

收集频率应根据废弃物产生量和特性确定，避免废弃物长期堆积。

5.1.2 贮存要求

贮存场所应符合 GB 18597、GB 18599 等相关标准要求，设置防雨、防渗、防晒、防火、防爆、防盗等设施，配备相应的应急防护设备和泄漏处理材料。

不同类别化工废弃物应分区贮存，分区之间设置明显的隔离设施和标识；危险化工废弃物应单独贮存于专用贮存区域，贮存区域应设置危险废物警示标志。

贮存期限不得超过 1 年；确需延长贮存期限的，应报所在地生态环境主管部门批准，延长贮存期限不得超过 6 个月。

贮存场所应建立健全管理制度，配备专职管理人员，定期对贮存设施进行检查维护，记录贮存情况。

5.2 运输

5.2.1 运输单位要求

运输化工废弃物的单位应取得相应的危险货物运输资质，运输车辆应符合国家相关标准要求，配备必要的安全防护设备和应急器材。

5.2.2 运输要求

运输前应对运输车辆、容器进行检查，确保车辆状况良好、容器密封完好，无泄漏风险。

运输过程中应遵守交通法规和危险货物运输管理规定，按照规定路线行驶，不得擅自改变运输路线；运输车辆应配备押运人员，押运人员应经过专业培训，熟悉废弃物的危险特性和应急处理方法。

对于易挥发、易燃、易爆、有毒有害的化工废弃物，运输过程中应采取隔热、降温、防火、防爆、防毒等防护措施；运输车辆应设置明显的危险废物运输标志。

运输过程中发生泄漏、火灾等突发事件时，押运人员应立即采取应急处理措施，并及时向当地应急管理部门、生态环境部门报告。

5.3 预处理

5.3.1 预处理目的

去除化工废弃物中的杂质、水分、大块固体等，改善废弃物的物理化学性质，为后续无害化处理工艺提供适宜条件，提高处理效率和效果。

5.3.2 预处理技术要求

对于含有大块固体的废弃物，应采用破碎、筛分等技术进行预处理，破碎后颗粒粒径应根据后续处理工艺要求确定，一般不大于 50mm。

对于含水率较高的废弃物（含水率 $>60\%$ ），应采用脱水、干燥等技术降低含水率，脱水后含水率应符合后续处理工艺要求（如焚烧处理含水率一般不大于 30%）。

对于含有有害物质的废弃物，可根据其特性采用化学中和、氧化还原等预处理技术，降低其毒性或改善其稳定性。

预处理过程中产生的废水、废气、废渣等应进行妥善处理，达标后排放或进一步无害化处理。

5.4 无害化处理技术要求

5.4.1 稳定化 / 固化处理

适用范围：适用于含有重金属、有毒有机物等污染物的化工废弃物，尤其适用于浸出毒性超标的废弃物。

技术要求：

稳定化 / 固化处理后产物的浸出毒性应符合 GB 5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》限值要求，其中重金属浸出浓度（mg/L）：铅 ≤ 5.0 、镉 ≤ 0.3 、汞 ≤ 0.1 、铬（六价） ≤ 1.5 、砷 ≤ 1.0 ；有机物浸出浓度（mg/L）：苯 ≤ 0.1 、甲苯 ≤ 0.5 、二甲苯 ≤ 1.0 、苯酚 ≤ 0.3 。

固化体的抗压强度应 $\geq 0.35\text{MPa}$ （养护 7d），满足后续填埋处置或资源化利用的强度要求。

稳定化 / 固化处理所使用的药剂应符合相关标准要求，药剂添加量应根据废弃物特性和处理效果确定，避免过量添加造成二次污染。

操作要求：处理过程中应充分搅拌，确保药剂与废弃物均匀混合；处理后应进行养护，养护条件应根据药剂类型和处理工艺确定，一般养护温度为 15-35℃，养护时间不少于 7d。

5.4.2 焚烧处理

适用范围：适用于高毒性、高危险性、难降解的化工废弃物，尤其适用于不宜进行资源化利用和稳定化 / 固化处理的废弃物。

技术要求：

焚烧炉应采用二段式焚烧炉或其他高效焚烧设备，焚烧温度应符合以下要求：炉膛温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ ，停留时间 $\geq 2\text{s}$ ；对于含氯有机物含量 $\geq 5\%$ 的废弃物，炉膛温度 $\geq 1200^{\circ}\text{C}$ ，停留时间 $\geq 2\text{s}$ 。

焚烧炉烟气停留时间应 $\geq 2\text{s}$ ，燃烧效率 $\geq 99.9\%$ ，焚毁去除率 $\geq 99.99\%$ （对于危险废物）、 $\geq 99\%$ （对于一般化工废弃物）。

焚烧烟气处理应采用“脱硝 + 除尘 + 脱硫 + 活性炭吸附”等组合处理工艺，处理后烟气污染物排放应符合 GB 18484《危险废物焚烧污染控制标准》要求，其中颗粒物 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫 $\leq 80\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 400\text{mg}/\text{m}^3$ 、二噁英类 $\leq 0.1\text{ng TEQ}/\text{m}^3$ 。

焚烧底渣应进行浸出毒性检测，达标后可按一般固体废物处置或资源化利用；飞灰应进行稳定化 /

固化处理后，按危险废物进行安全填埋处置。

操作要求：焚烧过程应严格控制进料速率和燃烧工况，确保焚烧稳定；应配备在线监测系统，实时监测炉膛温度、烟气停留时间、污染物排放浓度等参数，并保存监测数据至少 1 年。

5.4.3 化学氧化处理

适用范围：适用于含有机污染物（如酚类、苯系物、卤代烃等）的化工废弃物，尤其适用于低浓度、水溶性有机污染物的处理。

技术要求：

常用化学氧化剂包括过氧化氢、臭氧、次氯酸钠等，氧化剂投加量应根据污染物浓度和处理目标确定，确保污染物去除率 $\geq 90\%$ 。

处理过程中应控制反应条件（如 pH 值、温度、反应时间等），pH 值一般控制在 2-10 之间，反应温度控制在 20-60℃之间，反应时间 $\geq 30\text{min}$ 。

处理后废水应符合 GB 8978《污水综合排放标准》一级标准要求，其中化学需氧量（COD） $\leq 100\text{mg/L}$ 、生化需氧量（BOD₅） $\leq 20\text{mg/L}$ 、悬浮物（SS） $\leq 70\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 15\text{mg/L}$ 。

操作要求：氧化剂应单独存放，避免与易燃、易爆物质混存；添加氧化剂时应缓慢滴加，防止反应过于剧烈产生安全事故；处理过程中应搅拌均匀，确保反应充分。

5.4.4 生物处理

适用范围：适用于可生物降解的化工废弃物，如含油废水、含酚废水、有机染料废水等，且废弃物中有毒有害物质浓度较低（一般 COD $\leq 5000\text{mg/L}$ ，有毒物质浓度低于生物毒性阈值）。

技术要求：

生物处理工艺可采用好氧处理（如活性污泥法、生物膜法）、厌氧处理（如 UASB、IC 反应器）或组合处理工艺，根据废弃物特性选择合适的工艺。

好氧处理过程中，溶解氧浓度应控制在 2-4mg/L，pH 值控制在 6.5-8.5 之间，温度控制在 20-35℃之间，污泥停留时间（SRT） $\geq 5\text{d}$ ，污染物去除率 $\geq 85\%$ 。

厌氧处理过程中，pH 值控制在 6.8-7.8 之间，温度控制在 30-38℃（中温）或 50-55℃（高温）之间，挥发性脂肪酸（VFA）浓度控制在 2000-5000mg/L 之间，COD 去除率 $\geq 80\%$ 。

处理后产生的污泥应进行脱水、稳定化处理，达标后按相关标准处置。

操作要求：生物处理系统应定期接种微生物菌种，保持微生物活性；应定期监测水质指标和微生物生长状况，及时调整运行参数；避免有毒有害物质冲击生物系统，影响处理效果。

5.5 处置要求

经无害化处理后达到相关标准要求的废弃物，可根据其特性进行安全填埋、资源化利用或其他合规处置方式。

安全填埋处置应符合 GB 18598、GB 18599 等标准要求，填埋场应具备防渗、导排、监测等设施，填埋过程中应分层压实、覆盖，防止渗滤液泄漏污染地下水和土壤。

资源化利用应符合国家相关产业政策和环保要求，利用过程中产生的污染物应达标排放；对于利用后产生的二次废弃物，应按本标准要求进行了无害化处理。

6 检测与评价方法

6.1 检测项目与频率

6.1.1 废弃物特性检测

化工废弃物产生单位应在废弃物产生后、处理前，对废弃物的成分、含水率、pH 值、浸出毒性、易燃性、腐蚀性等特性进行检测，检测频率为每批次检测；对于连续产生的同一类废弃物，可每 3 个月检测 1 次，若生产工艺或原料发生变化，应及时重新检测。

检测项目应包括但不限于：pH 值、含水率、COD、BOD₅、悬浮物、重金属（铅、镉、汞、铬、砷等）、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）、半挥发性有机物（酚类、多环芳烃等）、浸出毒性。

6.1.2 处理过程检测

预处理过程中，应检测处理后废弃物的含水率、颗粒粒径等指标，确保满足后续处理工艺要求，检测频率为每批次检测。

稳定化 / 固化处理后，应检测固化体的浸出毒性、抗压强度，检测频率为每批次检测，每批次抽样数量不少于 3 个。

焚烧处理过程中，应实时监测炉膛温度、烟气停留时间、烟气污染物排放浓度（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、二噁英类等），在线监测数据应实时上传至相关监管平台；每月应进行 1 次手工比对检测，确保在线监测数据准确性。

化学氧化处理、生物处理后，应检测处理后废水的 pH 值、COD、BOD₅、悬浮物、重金属等指标，检测频率为每批次检测，连续处理的可每 2 小时检测 1 次。

6.1.3 处置后检测

安全填埋场应按 GB 18598、GB 18599 要求设置地下水监测井、土壤监测点，定期监测地下水和土壤质量，监测频率为每季度 1 次；填埋场封场后，监测频率为每年 1 次，持续监测不少于 30 年。

资源化利用产品应按相关产品标准进行质量检测和安全性检测，确保产品质量合格且无环境风险，检测频率为每批次检测。

6.2 检测方法

pH 值：按照 GB/T 15555.4《固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》附录 A 规定的方法测定。

含水率：按照 GB/T 212《煤的工业分析方法》规定的方法测定。

浸出毒性：按照 HJ/T 300《固体废物 浸出毒性浸出方法 醋酸缓冲溶液法》或 HJ 557《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》规定的方法浸出，浸出液中污染物浓度按照相关标准方法测定（如重金属按照 GB/T 15555 系列标准测定，有机物按照 HJ 639、HJ 783 等标准测定）。

抗压强度：按照 GB/T 17671《水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）》规定的方法测定。

烟气污染物：颗粒物按照 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》测定，二氧化硫按照 HJ 57《固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法》测定，氮氧化物按照 HJ 693《固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法》测定，二噁英类按照 HJ 77.2《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱 - 高分辨质谱法》测定。

废水污染物：COD 按照 GB/T 11914《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》测定，BOD₅ 按照 HJ 505《水质 五日生化需氧量（BOD₅）的测定 稀释与接种法》测定，悬浮物按照 GB/T 11901《水质 悬浮

物的测定 重量法》测定，重金属按照 GB/T 7475《水质 重金属的测定 原子吸收分光光度法》等标准测定。

6.3 评价标准

化工废弃物无害化处理效果评价应依据本标准第 5 章技术要求、相关国家污染物排放标准及危险废物鉴别标准执行。

处理后废弃物的浸出毒性、污染物排放浓度等指标符合本标准及相关国家标准要求的，判定为无害化处理合格；不符合要求的，应重新进行处理，直至达标。

资源化利用产品的质量和环境安全性符合相关产品标准和环保要求的，判定为资源化利用合格；不符合要求的，不得进入市场流通，应按本标准要求进行了无害化处理。