

ICS

T/GXDSL

团 体 标 准

T/GXDSL —2026

化工工艺废渣处理工艺设计规范

Technical Specification for Low-Voltage Electrical Equipment Testing Laboratory

(工作组讨论稿)

(本草案完成时间：2026 - 5 - 6)

2026 - - 发布

2026 - - 实施

广西电子商务企业联合会 发布

目 次

前 言	II
1 引言	1
2 范围	1
3 规范性引用文件	1
4 术语和定义	2
4.1 化工工艺废渣	2
4.2 预处理	2
4.3 固化/稳定化	3
5 总体设计	3
5.1 一般规定	3
5.2 选址	3
6 工艺设计	3
6.1 一般要求	3
6.2 分类与鉴别	4
6.3 收集与贮存系统设计	4
6.4 预处理单元	4
6.5 处理工艺设计参数	5
7 二次污染控制	5
7.1 废气处理	5
7.2 废水处理	6
7.3 固体废物最终处置	6
8 过程控制与监测	6
8.1 自动化控制	6
8.2 监测要求	6
9 劳动安全与职业卫生	7
9.1 涉及易燃易爆废渣	7
9.2 操作人员作业接触区域	7
9.3 针对废渣处理过程	7

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。

化工工艺废渣处理工艺设计规范

1 引言

为深入贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等国家法律法规，落实《国家标准化发展纲要》关于团体标准优质发展、助力绿色低碳发展的核心要求，破解我国化工行业工艺废渣成分复杂、环境风险突出、处理处置难度大的行业痛点，统一化工工艺废渣处理工程设计标准，规范设计行为，提升工程设计质量、运行可靠性与环境安全性，推动化工行业绿色转型和高质量发展，制定本规范。本规范作为化工企业及设计单位开展废渣处理工程设计的统一技术依据，核心目标是实现化工工艺废渣“减量化、资源化、无害化”协同推进，助力“双碳”目标实现和生态环境质量持续改善。

2 范围

明确了化工工艺废渣处理工程的总体设计、工艺设计、主要工艺设备、检测与控制、辅助工程、二次污染控制、劳动安全与职业卫生等全流程技术要求，覆盖设计、建设、运行的核心环节。适用于新建、改建和扩建的化工生产企业工艺废渣（含危险废物）处理设施的工程设计，涵盖化工合成、分离、精制等全生产工序产生的废渣处理相关工程。本文件不适用于放射性废渣的处理，放射性废渣处理应严格遵循国家专门性标准要求。

3 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 5085.1-2007 危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别

GB 5085.2-2007 危险废物鉴别标准急性毒性初筛

GB 5085. 3-2007 危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别

GB 5085. 4-2007 危险废物鉴别标准易燃性鉴别

GB 5085. 5-2007 危险废物鉴别标准反应性鉴别

GB 5085. 6-2007 危险废物鉴别标准毒性物质含量鉴别

GB 5085. 7-2019 危险废物鉴别标准通则

GB 8978-2002 污水综合排放标准

GB 12348-2008 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 14554-1993 恶臭污染物排放标准

GB 16297-1996 大气污染物综合排放标准

GB 18484-2020 危险废物焚烧污染控制标准

GB 18597-2023 危险废物贮存污染控制标准

GB 18598-2019 危险废物填埋污染控制标准

GB 50016-2014（2018年版）建筑设计防火规范

GB 50058-2014 爆炸危险环境电力装置设计规范

HJ 2025-2012 危险废物收集、贮存、运输技术规范

HJ 2035-2013 固体废物处理处置工程技术导则

HJ 2042-2014 危险废物处置工程技术导则

4 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件，统一行业认知，确保设计执行的一致性。

4.1 化工工艺废渣

指在化工生产过程中（包括合成、分离、精制等各类工序）产生的，丧失原有利用价值，或虽未完全丧失利用价值但被抛弃、放弃的固态、半固态物质，是化工生产过程中不可避免的副产物，需通过规范处理实现环境风险可控。

4.2 预处理

指利用物理、化学或生物等技术方法，对化工废渣进行脱水、破碎、分选、固化/稳定化等前期处理，优化废渣特性，使其满足后续最终处置或资源化利用的技术要求，是提升废渣处理效率、降低处理成本的关键环节。

4.3 固化/稳定化

指通过添加固化剂或专用化学药剂，对废渣中的有害物质进行化学转化或物理包裹，使其转化为化学性质稳定、不溶于水或浸出率极低的固体物质，从根本上降低有害物质迁移扩散风险的处理过程。

5 总体设计

5.1 一般规定

5.1.1 设计工作应立足国家绿色发展战略，结合化工工艺废渣的产生源、种类、理化特性、产生量及处置目标，因地制宜采用先进、成熟、可靠、节能、环保的工艺技术，兼顾技术可行性、经济合理性与环境安全性，推动废渣处理向资源化、低碳化升级。

5.1.2 新建化工项目的废渣处理设施应严格遵循“三同时”原则，即与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，确保废渣处理设施与主体生产能力匹配，从源头杜绝废渣无序排放，落实国家环境保护闭环管理要求。

5.1.3 设计规模应基于精准的物料平衡数据科学确定，充分考虑生产负荷波动、废渣产生量变化等因素，设计处理能力宜为实际处理量的 1.2 倍~1.4 倍，保障处理设施稳定运行，避免因负荷波动导致的环境风险。

5.2 选址

5.2.1 处理设施选址应符合城市总体规划、环境保护专业规划及土地利用总体规划，统筹考虑区域生态环境承载能力、交通便利性、废物运输距离等因素，契合国家区域发展战略和生态保护要求。

5.2.2 选址应严格避让地下水集中补给区、永久基本农田保护区、生态保护红线等敏感区域，严禁在上述区域内建设废渣处理设施；厂址应避开断层、滑坡、泥石流等不良地质地段，降低工程建设和运行过程中的地质灾害风险，保障设施长期安全稳定运行。

5.2.3 危险废物焚烧及填埋设施的选址应严格履行环境影响评价程序，厂界与环境敏感目标之间的距离应根据环境影响评价文件论证结果确定，且不应小于 600 m，具体数值以环评论证最终数据为准，确保设施运行不对周边环境和公众健康造成影响。

6 工艺设计

6.1 一般要求

6.1.1 设计文件应包含详细的物料走向图、能量流向图及水平衡图，明确废渣从产生、收集、预处理到最终处置的全流程路径，清晰标注各环节物料量、能量消耗及水资源利用情况，为工程施工、运行

调试提供精准技术支撑。

6.1.2 应严格落实清洁生产理念，从生产工艺源头优化设计，减少废渣产生量，推行绿色生产模式；其中，精馏残渣产生率不应高于原料输入量的 0.5%，具体数值可根据不同化工工艺特性合理调整，确保废渣减量化落到实处。

6.2 分类与鉴别

6.2.1 设计前期，应严格依据 GB 5085.1-2007 至 GB 5085.7-2019 系列危险废物鉴别标准及《国家危险废物名录》（2025 年版），对化工工艺废渣进行全面、精准的属性鉴别，明确废渣是否属于危险废物，为后续处理工艺选型提供科学依据。

6.2.2 应严格区分危险废物与一般工业固体废物，实行分类收集、分类处理、分类贮存，严禁将性质不相容的废渣混合收集或处理，防止因废渣混存、混处理引发化学反应，产生二次污染或安全事故。

6.3 收集与贮存系统设计

6.3.1 贮存设施应严格按照 GB 18597-2023《危险废物贮存污染控制标准》要求进行设计和建设，落实防渗漏、防流失、防扬散、防雨淋等防护措施；其中，危险废物贮存库房地面渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s，同时应设置导流沟和废液收集池，收集池有效容积不应小于单次最大泄漏量或 5 m³，确保泄漏废液得到及时收集处理，杜绝污染地下水和土壤。

6.3.2 易产生挥发性有机物（VOCs）的废渣（如含有苯系物、卤代烃等挥发性成分的废渣），必须在密闭负压车间内暂存，车间换气次数不应小于 6 次/h，抽出的含 VOCs 气体应接入专用废气处理系统，经处理达标后排放，严控 VOCs 排放污染，契合国家大气污染防治要求。

6.3.3 贮存温度高于 60 °C 的高温废渣，应采用高位密封料仓贮存，料仓材质应选用 Q345R 及以上等级的钢材，确保料仓耐高温、耐腐蚀、密封性良好，防止高温废渣泄漏、自燃或产生有害气体。

6.4 预处理单元

6.4.1 破碎与混合：进入焚烧炉的固态废渣粒径不应大于 50 mm；若采用回转窑焚烧工艺，废渣粒径不宜大于 300 mm，确保废渣在焚烧过程中热解彻底、燃烧充分，提升焚烧处理效率，减少污染物排放；破碎机选型应充分考虑物料的磨蚀性，对于莫氏硬度大于 6 的高磨蚀性废渣，需采用特殊耐磨刀具，延长设备使用寿命。

6.4.2 脱水：对于含水率高于 85% 的污泥类化工废渣，应优先采用机械脱水工艺（如隔膜压滤机），降低废渣含水率，减少后续处理负荷和成本，脱水后出渣含水率应降至 60% 以下，满足后续焚烧、固化/稳定化等处理工艺的要求。

6.4.3 配伍：设计应设置专门的废渣配伍混合区，通过科学配伍优化废渣特性，保障后续处理工艺

稳定运行；其中，进入焚烧系统的废渣热值波动范围应控制在设计值的 $\pm 15\%$ 以内，含氯量不应大于 3%（防止高温腐蚀设备），含氟量不应大于 0.5%，重金属含量需满足灰渣浸出毒性标准，确保焚烧过程安全、环保。

6.5 处理工艺设计参数

6.5.1 焚烧处理：焚烧系统应优先采用“回转窑+二燃室”组合工艺，该工艺成熟可靠，能有效处理各类难降解化工废渣；其中，回转窑设计转速为 0.2 r/min~2.5 r/min，可根据废渣特性灵活调整，确保废渣在窑内充分停留、热解彻底。二燃室烟气温度应控制在 1100 °C 以上，对于多氯联苯等特定难燃物质，烟气温度需达到 1200 °C 以上，烟气停留时间不应小于 2.0 s，确保有害有机物彻底分解破坏。焚烧炉出口烟气中氧含量应控制在 6%~10%（干烟气），保障燃烧充分，减少一氧化碳等污染物产生。炉渣热灼减率不应大于 5%，确保焚烧处理效果，减少废渣残留量。

6.5.2 等离子体处理：针对氰化物、多氯联苯等高毒性、高残炭化工废渣，可采用等离子体气化熔融炉处理，该工艺处理效率高、无害化彻底，契合国家危险废物深度处理发展方向；其中，等离子体炬工作温度宜为 1200 °C~1600 °C，确保废渣充分气化熔融。处理产生的玻璃化炉渣，其浸出浓度（按 GB 5085.3-2007 方法检测）中的重金属离子浓度应低于检测限，满足《地下水质量标准》III类水要求，确保玻璃化炉渣无二次环境风险，可实现安全处置或资源化利用。

6.5.3 固化/稳定化：对于重金属含量超标的化工废渣，应采用水泥+螯合剂固化工艺，实现重金属无害化；其中，水泥添加量宜为废渣干基质量的 15%~30%，螯合剂（如二硫代氨基甲酸盐类）添加量宜为废渣干基质量的 0.5%~3.0%，可根据废渣中重金属含量灵活调整。固化体应在养护 24 h~48 h 后进行性能检测，其单轴抗压强度不应小于 0.8 MPa（用于进入柔性填埋场）或 10.0 MPa（用于进入刚性填埋场或作为特定路基材料利用），固化体增容比不应超过 1.5，兼顾固化效果和处置成本。

7 二次污染控制

7.1 废气处理

7.1.1 废渣预处理和贮存车间产生的恶臭及 VOCs，应采用“碱洗+生物滤池+活性炭吸附”组合工艺进行处理，处理后废气排放浓度需严格满足 GB 14554-1993《恶臭污染物排放标准》和 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》要求，其中非甲烷总烃排放限值控制在 120 mg/m³以内，严控大气污染，助力空气质量改善。

7.1.2 焚烧烟气净化系统应构建全流程净化体系，必须包含以下核心单元：SNCR（选择性非催化还原）脱硝单元，反应温度区控制在 850 °C~1050 °C，有效去除烟气中的氮氧化物；急冷单元，需在

1.0 s 内将烟气温度由 550 °C 降至 200 °C 以下，避免二噁英再合成；干法/半干法脱酸单元，通过喷入消石灰进行脱酸，钙氯比控制为 2.0:1，确保脱酸效果；活性炭喷射单元，活性炭喷入量控制为 50 mg/Nm³~100 mg/Nm³，吸附烟气中的重金属和二噁英；布袋除尘单元，过滤风速控制为 0.8 m/min~1.2 m/min，去除烟气中的颗粒物，确保焚烧烟气达标排放。

7.2 废水处理

7.2.1 废渣渗滤液、车辆冲洗水、化验室废水等各类废水，应统一收集、集中处理，处理后优先回用，无法回用的需达标排放；处理后出水水质应严格执行 GB 8978-2002 《污水综合排放标准》一级标准，其中化学需氧量（COD）≤100 mg/L，氨氮 ≤15 mg/L，杜绝废水污染地表水和地下水。

7.2.2 废水处理站设计规模应按实际排水量的 120% 确定，充分考虑废水产生量波动因素；调节池容积不应小于 24 h 的最大排水量，确保废水稳定均匀进入处理系统，保障处理效果，避免因水量波动导致处理不达标。

7.3 固体废物最终处置

7.3.1 焚烧飞灰属于危险废物，经固化/稳定化处理后，需进行浸出毒性检测，其中浸出液总铅浓度应低于 0.25 mg/L、总镉浓度低于 0.15 mg/L，达标后方可进入 GB 18598-2019 《危险废物填埋污染控制标准》规定的安全填埋场进行最终处置，严禁未经处理直接填埋。

7.3.2 一般工业废渣填埋场应采取严格的防渗措施，设置垂直防渗帷幕或水平人工衬层；其中，人工衬层渗透系数不应大于 1.0×10^{-7} cm/s，压实粘土衬层厚度不小于 1.5 m，HDPE 膜衬层厚度不小于 2.0 mm，防止废渣中有害物质渗透污染地下水和土壤，实现一般工业废渣安全处置。

8 过程控制与监测

8.1 自动化控制

焚烧处理系统应设置独立的 PLC/DCS 控制系统，实现对焚烧过程、废气处理、废水处理等核心环节的自动化控制和精准调控；关键工艺参数（如炉膛温度、系统压力、一氧化碳浓度等）必须设置联锁报警装置，当参数超出设定范围时，及时发出报警信号并启动应急处置措施，保障系统安全稳定运行，提升智能化管理水平。

8.2 监测要求

焚烧生产线应安装 CEMS（烟气在线监测系统），对颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、CO 等污染物进行连续在线监测，监测数据保存时间不应少于 3 年，确保监测数据可追溯，满足环保监管要求。地下水监测应按规范设置监测井，沿地下水流向布置，其中对照井不少于 1 口，污染监视井不少于 3 口，取样频

率为每季度 1 次，及时掌握地下水水质变化情况，防范地下水污染风险。

9 劳动安全与职业卫生

9.1 涉及易燃易爆废渣

涉及易燃易爆废渣(如废溶剂、裂解残渣等)的生产车间,其电气设备防爆等级不应低于 ExdIIBT4,严格防范电气火花引发爆炸事故,保障生产安全,落实国家安全生产法律法规要求。

9.2 操作人员作业接触区域

应合理设置洗眼器和紧急冲淋装置,服务半径不应大于 15 m,确保操作人员在意外接触有毒有害物质时,能够及时进行冲洗处置,保障操作人员职业健康。

9.3 针对废渣处理过程

中产生的有毒粉尘,作业场所粉尘总尘时间加权平均容许浓度不应大于 8 mg/m³,严格按照 GBZ 2.1《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分:化学有害因素》执行,加强作业人员防护措施,定期开展职业健康检查,保障从业人员职业健康权益。
