

T/SDEPI

团 体 标 准

T/SDEPI XXX—2023

邻苯二甲酸酐残渣再生利用与处置技术规范

Technical specification for recycling and disposal of phthalic anhydride residue

(征求意见稿)

2023 - XX - XX 发布

2023 - XX - XX 实施

山东省环境保护产业协会 发布

目 次

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语及定义	1
4 总体要求	3
5 收集、运输与贮存	3
6 预处理系统技术要求	4
7 邻苯二甲酸酐残渣再生利用与处置技术要求	4
8 污染物排放控制要求	7
9 质量和管理要求	8
10 工程施工及验收	8

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。为贯彻《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》等法律，防治环境污染，改善环境质量，规范固体废物再生利用工程的建设和运行，制定本文件。

本文件由山东省环境保护产业协会提出并归口。

本文件起草单位：青州市瑞鑫再生资源科技有限公司……

本文件主要起草人：……

邻苯二甲酸酐残渣再生利用与处置技术规范

1 范围

本文件规定了邻苯二甲酸酐残渣再生利用与处置过程中的术语和定义、总体要求、预处理系统技术要求、再生利用与处置系统技术要求、污染物排放控制要求、质量和管理要求、监测要求。

本文件适用于邻苯二甲酸酐残渣再生利用与处置的新建、改建和扩建工程。

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。其中，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GBZ 1	工业企业设计卫生标准
GBJ 22	厂矿道路设计规范
GB 5085.3	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别
GB 5085.7	危险废物鉴别标准 通则
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 12801	生产过程安全卫生要求总则标准
GB 14554	恶臭污染物排放标准
GB 15562.2	环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场
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 16297	大气污染物综合排放标准
GB 37822	挥发性有机物无组织排放控制标准
GB 50014	建筑设计防火规范
GB 50300	建筑工程施工质量验收统一标准
HJ/T 176	危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范
HJ 1033	排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理
HJ 1038	排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧
HJ 1091	固体废物再生利用污染防治技术导则
HJ 1276	危险废物识别标志设置技术规范
HJ 2025	危险废物收集贮存运输技术规范
HG/T 5818	苯酐渣处理处置技术规范
Q/370781RXKJ001	邻苯二甲酸酐与苯甲酸混合品
	危险废物转移联单管理办法
	危险废物经营许可证管理办法

3 术语及定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

邻苯二甲酸酐残渣 Phthalic anhydride residue

在邻苯二甲酸酐生产过程中产生的蒸馏残渣和轻馏分。

3.2

邻苯二甲酸酐含量 content of Phthalic anhydride

邻苯二甲酸酐残渣中邻苯二甲酸酐与苯甲酸质量之和占残渣总质量的百分比。

$$P = \frac{B}{A} \times 100\%$$

式中：

P—邻苯二甲酸酐含量，%；

A—邻苯二甲酸酐与苯甲酸的质量和，g；

B—邻苯二甲酸酐残渣的质量，g。

3.3

收集 collection

指将分散的邻苯二甲酸酐残渣通过运输进行集中的活动。

3.4

贮存 storage

指邻苯二甲酸酐残渣再生利用与处置前，将其放置在符合环境保护标准的场所或者设施中的活动。

3.5

预处理 pretreatment

为满足再生利用设备进料要求，对邻苯二甲酸酐残渣预先进行的操作或处理，包括破碎、除杂、升温、均质等。

3.6

再生利用 recycling

指将邻苯二甲酸酐残渣进行工艺处理再生利用，提取邻苯二甲酸酐重新作为原料的处理过程。

3.7

处置 disposal

指将邻苯二甲酸酐残渣通过焚烧、填埋等方式进行安全无害和减量处理的处理过程。

3.8

二次精馏残渣 secondary residue from Phthalic anhydride recycling

指从邻苯二甲酸酐残渣中再生提取邻苯二甲酸酐后剩余的精馏残渣。

3.9

水碎设施 facility for residue broken by water

通过高压水流及其扰动将升温后的二次精馏残渣破碎成指定粒径范围颗粒的处理设施。

3.10

焚烧处置设施 incineration facility

以焚烧方式处置无法再生利用的邻苯二甲酸酐残渣及再生利用后的二次精馏残渣，达到减少数量、缩小体积目的的处置设施。

3.11

成品 product

从邻苯二甲酸酐残渣中再生提取的以邻苯二甲酸酐和苯甲酸为主要成分的产品，可作为原料重新使用。

4 总体要求

4.1 一般要求

4.1.1 邻苯二甲酸酐残渣再生利用与处置项目的建设规模应根据服务范围内邻苯二甲酸酐残渣的可再生利用与处置量、发展规划以及变化趋势等因素综合考虑确定。

4.1.2 邻苯二甲酸酐残渣再生利用与处置工艺应根据邻苯二甲酸酐残渣的产废工艺、特性和产生数量，实施分级分类收集和管理。

4.1.3 邻苯二甲酸酐残渣再生利用与处置设施应包括预处理系统、再生利用系统、焚烧处置系统，环境保护设施及其他配套工程。

4.1.4 邻苯二甲酸酐残渣再生利用与处置过程中，应采用二次污染少、环境风险低、自动化程度高、安全可靠的再生利用与处置设备以及其他辅助设施。

4.1.5 邻苯二甲酸酐残渣的再生利用与处置工程应执行《危险废物经营许可证管理办法》和 HJ 1033、HJ 1038 相关规定。

4.1.6 邻苯二甲酸酐残渣再生利用与处置项目的设计、施工、验收和运行应遵守国家现行的相关法律法规的规定，同时建立完善的环境管理制度。

4.2 场地要求

4.2.1 邻苯二甲酸酐残渣的再生利用与处置厂的选址应符合城市总体规划和环境保护专业规划，符合当地的大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求，应通过环境影响和环境风险评价，并满足 GB 18484 和 GB 18597 中相关规定。

4.2.2 邻苯二甲酸酐残渣的再生利用与处置厂的总图设计，应根据厂址自然条件，结合残渣的性质及特点，充分考虑接收、贮存、预处理、再生利用、焚烧及灰渣处理、烟气净化、给排水等主要处置工艺流程要求，经多方案综合比较后确定。

4.2.3 厂区防火间距应符合 GB 50014 中的有关规定。

4.2.4 厂区路面宜采用水泥混凝土或沥青混凝土，道路的荷载等级应符合 GBJ 22 中的有关规定。

5 收集、运输与贮存

5.1.1 邻苯二甲酸酐残渣产生单位、运输单位及接收单位应严格按《危险废物转移联单管理办法》进行邻苯二甲酸酐残渣的运输工作。

5.1.2 邻苯二甲酸酐残渣贮存设施的设计应考虑工艺运行要求并应满足设备大修要求。

5.1.3 邻苯二甲酸酐残渣采用仓库式贮存时，应满足下列要求：

- a) 应采用全封闭、微负压设计，贮存库内废气宜进入焚烧炉内焚烧处理。
- b) 应建有堵截泄漏的裙角，地面与裙角采用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与邻苯二甲酸酐残渣相容；
- c) 应有液体收集装置、气体导出口及净化装置；
- d) 应有安全照明设施和观察窗口；
- e) 邻苯二甲酸酐残渣贮存设施应建设完备的消防系统，合理配置火灾预警监视及灭火器材，并应定期检查。

5.1.4 邻苯二甲酸酐残渣的运输还应遵守 HJ 2025 中相关要求。

5.1.5 邻苯二甲酸酐残渣贮存场所必须有符合 GB 15562.2 和 HJ 1276 中规定的专用标志。

6 预处理系统技术要求

6.1.1 应根据入厂邻苯二甲酸酐残渣种类、特性、再生利用与处置的要求，对废邻苯二甲酸酐残渣进行破碎、升温、除杂、均质等预处理。

6.1.2 预处理系统应采取合理措施保证后续再生利用系统运行稳定要求。

6.1.3 预处理后的邻苯二甲酸酐残渣应该具备以下特性：

- a) 无明显其他杂质，理化性质较为均匀，保证工况连续稳定运行。
- b) 固态残渣破碎后粒径范围宜在 200-300mm。
- c) 固态残渣升温后温度宜控制在 170-200℃，不应超过 280℃。
- d) 液态残渣进入储罐前应进行除杂处理。
- e) 均质后邻苯二甲酸酐残渣含水率宜 <1%，邻苯二甲酸酐含量 ≥50%。

7 邻苯二甲酸酐残渣再生利用与处置技术要求

7.1 一般要求

7.1.1 邻苯二甲酸酐残渣再生利用与处置系统设备应优先选择符合国家相关规定，并具备自动化程度高、安全、节能、环保性能的设备。

7.1.2 邻苯二甲酸酐残渣再生利用与处置系统的设备应根据防腐要求选择材质。

7.1.3 邻苯二甲酸酐残渣再生利用与处置系统宜采用密闭管道进料，预处理、再生利用、焚烧处置生产车间宜采取负压设计或其他技术措施，防止运行过程中废气逸出。

7.1.4 无法再生利用的邻苯二甲酸酐残渣及再生利用后的二次精馏残渣宜进行焚烧处置，并应对焚烧热能进行综合利用。回收的热能利用宜优先利用于厂内预处理等工序，在热量充足情况下，宜对外进行供热。

7.1.5 邻苯二甲酸酐残渣焚烧过程中产生的烟气、灰渣、恶臭、废水、噪声及其他污染物的防治与排放，应贯彻执行国家及地方现行的环境保护法规和标准的有关规定。

7.2 技术原理

根据邻苯二甲酸酐残渣中各组分沸点不同，进行减压蒸馏，使低沸点物质（苯酐和苯甲酸为轻组分）和高沸点物质（重组分为难挥发组分）分离，得到的轻组分冷凝为成品（苯酐和苯甲酸混合物），重组分进行间隙排渣。无法再生利用的邻苯二甲酸酐残渣与二次精馏残渣进入焚烧系统进行处置。

7.3 工艺流程

预处理后的液态邻苯二甲酸酐残渣与固态邻苯二甲酸酐残渣分别投入熔解搅拌釜内熔化搅拌；

熔解搅拌釜内气相进入冷凝沉降室，冷凝成固体状的物料回用投入熔解搅拌釜，微量不凝气经碱喷淋塔吸收达标后高空排放；液相物料利用离心泵抽入精馏单元；

精馏单元内蒸馏釜升温，气相进入精馏塔分离；

精馏塔塔顶物料经一次冷凝器冷凝成液态后，一部分回流，大部分物料经进一步冷凝后进入气液分离器；

气液分离器中液相部分进成品罐，经转鼓切片机，切片包装，成品经检验合格（满足 9.1 和 9.2 节要求）后供下游企业使用。少量气相经捕集器冷凝，收集的固体物料投入熔解搅拌釜回用，微量不凝气经二级碱喷淋吸收达标后高空排放；

精馏单元蒸馏釜底按工艺要求定期排出二次精馏残渣；

二次精馏残渣在进入焚烧处置系统前应先通过水碎系统进一步再生利用邻苯二甲酸酐。

水碎后的二次精馏残渣通过皮带输送机（或行吊）输送，再由风送系统喷入回转窑内进行焚烧处置。

焚烧系统宜采用“回转窑+二燃室”组合工艺，确保二次精馏残渣内的有害物质彻底分解。

焚烧系统产生的烟气应经除尘、脱硫、脱硝、脱酸、去除二噁英类及重金属类污染物等烟气净化措施后达标排放。

焚烧系统产生的灰渣等危险废物外送有资质单位进行处理。

通过上述流程，实现了邻苯二甲酸酐残渣的再生利用及焚烧的全流程无害化、减量化、资源化处置。

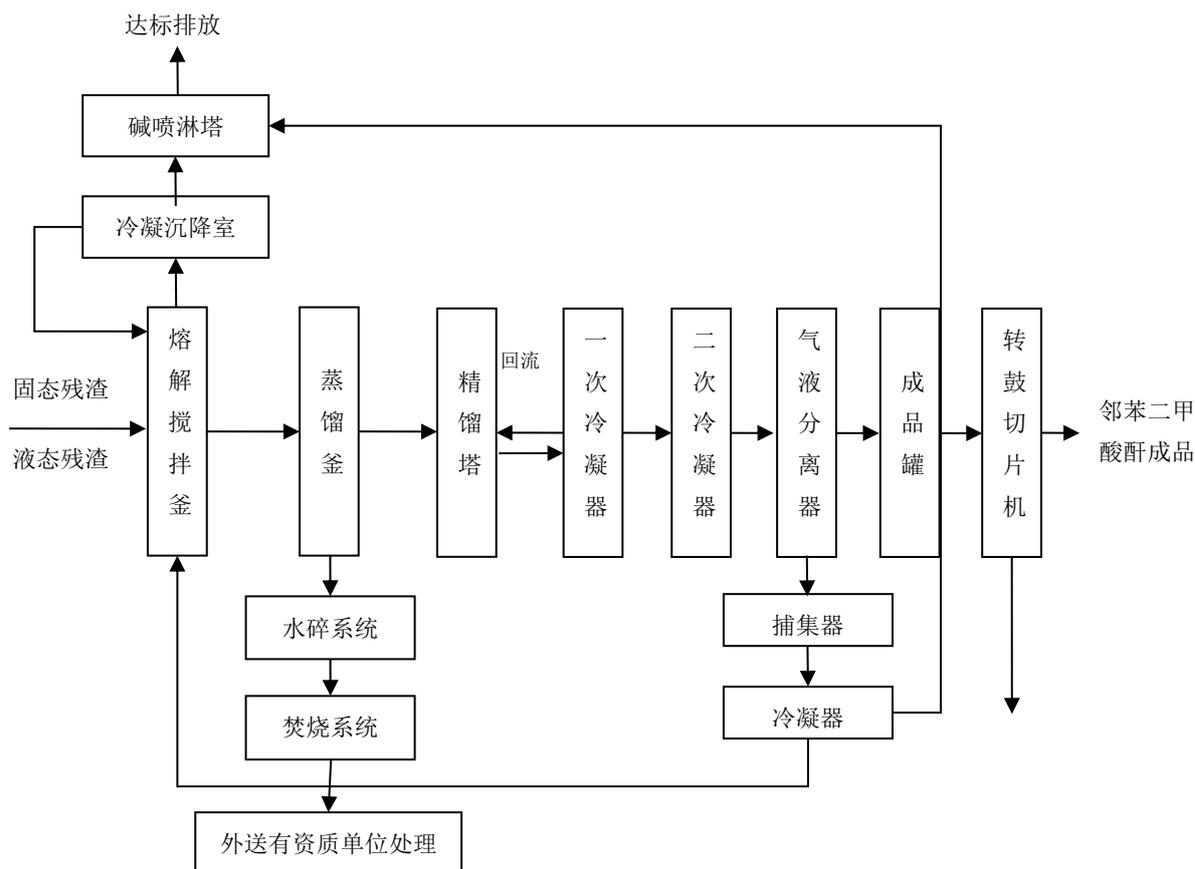


图1 邻苯二甲酸酐残渣再生利用与处置工艺流程框图

7.4 控制条件

邻苯二甲酸酐再生利用与焚烧处置的工艺参数如下：

7.4.1 熔解搅拌釜

- 釜温应控制在（180~200）℃。
- 加料量不应超过釜总容积的 80%，严禁超高。
- 升温速度应控制在釜温 100℃以下时（10~20）℃/h，釜温高于 100℃时 40℃/h。
- 待块料基本熔化时，应先盘动搅拌轴，盘动正常后才能开启搅拌。搅拌 10min 后，停止搅拌，沉降 0.5h 后方可抽料至精馏单元蒸馏釜。

7.4.2 蒸馏釜

- 釜温应控制在（200~240）℃，最高釜温不得超过 250℃。
- 排渣温度不应高于 250℃。
- 真空度控制在（0.08~0.09）MPa；
- 进料前应将温度降低至 200℃以下方可抽料。
- 进料量应控制在釜容积的三分之二以下。
- 升温速度应控制在 30℃/h 以下。
- 排残渣时，应先将精馏单元蒸馏釜的釜温降至 240℃以下，充氮气，放料排残渣时，底部排渣阀门处应充蒸汽保护。

7.4.3 精馏塔

- 塔内真空度应控制在（0.09~0.092）MPa；
- 塔顶温度应控制在（190~200）℃。

7.4.4 再生利用系统其它部分

- 气液分离器内温度应控制在（155~160）℃；
- 气液分离器内真空度应控制在（0.09~0.094）MPa；
- 转鼓切片机中成品温度不应高于 40℃。
- 碱喷淋塔内吸收碱液为氢氧化钠水溶液，质量浓度应控制在 4%-6%。

7.4.5 焚烧处置系统控制

- 水碎系统内溶解釜温度应控制在 200-220℃。
- 水碎系统内出口的固相残渣颗粒粒径宜控制在 3-5mm。
- 水碎系统内出口的固相残渣颗粒的含水率应低于 10%。
- 焚烧系统的技术性能指标应符合表 1 的要求，各指标测试方式参照 GB 18484 执行。

表 1 邻苯二甲酸酐残渣焚烧炉的技术性能指标

指标	高温段 温度 (℃)	烟气停留 时间 (s)	烟气 含盐量 (%)	烟气一氧化碳浓度 (mg/m ³)		燃烧效率 (%)	焚毁 去除率 (%)	热灼减率 (%)
				1小时 均值	24h小时均值 或日均值			
限值	≥1100	≥2.0	6-15	≤100	≤80	≥99.9	≥99.99	<5

- 焚烧系统烟气净化装置后烟气中各项污染物浓度应执行 GB18484 及地方相关要求。

8 污染物排放控制要求

8.1 大气污染控制

- 8.1.1 贮存、预处理、再生利用、焚烧处置过程中有组织及无组织废气应按 GB 16297、GB 37822 的规定收集和处理后达标排放。
- 8.1.2 邻苯二甲酸酐残渣焚烧后烟气污染物排放浓度应符合 GB 18484 中表 3 及地方有关大气污染物排放标准的规定。
- 8.1.3 大气污染物治理措施应根据污染源的特性及产生量合理确定。废气处理装置应根据正常工况的最大进气量和最大污染物处理负荷设计。

8.2 废水污染控制

- 8.2.1 厂内生活废水、生产废水应优先回用，回用水质应符合 GB/T 19923 中相关要求。
- 8.2.2 废水需要排放时，其水质应符合国家 GB 8978 和地方污染物排放标准要求。
- 8.2.3 废水处理装置应根据正常工况的最大进水量和最大污染物处理负荷设计。

8.3 固废污染控制

- 8.3.1 产生的工艺残渣、废水处理污泥、被污染的防护用品等固体废物，应分类收集处理。经鉴别属于危险废物的，应按照危险废物管理，厂内无法处置时，应交由具有相应资质的单位利用处置。
- 8.3.2 焚烧产生的灰渣应交由具有相应资质的单位利用处置。

8.4 噪声污染控制

- 8.4.1 厂内噪声治理，首先应对噪声源采取必要的控制措施。
- 8.4.2 厂区内各类地点的噪声宜采取以隔声为主，辅以消声、隔振、吸声的综合治理措施。
- 8.4.3 厂内噪声应符合现行国家标准 GB12348 中的有关规定。

8.5 其他污染控制

- 8.5.1 厂内污染物排放、采样、环境监测和分析应符合 GB 18484 中的有关规定。
- 8.5.2 厂界恶臭污染物限值应按 GB 14554 执行。

8.6 监测系统

- 8.6.1 应按照国家有关法律和排污单位自行监测技术指南等规定，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。
- 8.6.2 应按照国家环境监测管理规定和技术规程要求，设计、建设、维护永久采样口、采样测试平台和排位口标志。
- 8.6.3 焚烧设施应设置烟气在线分析装置，对烟气温度、流量、烟气中一氧化碳、二氧化碳、氧含量、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢浓度和排放总量进行在线监测，并上报当地环境主管部门，具体检测方法应符合 HJ/T 76 中相关要求。
- 8.6.4 对邻苯二甲酸酐残渣含水率、邻苯二甲酸酐含量、热值及焚烧设施的运行工况自行监测，及时记录数据存档。
- 8.6.5 对邻苯二甲酸酐残渣的元素分析、成品的浸出毒性、烟气中二噁英、重金属等监测项目，可委托有资质单位进行监测。
- 8.6.6 在突发环境事件情况下应对焚烧厂进行应急监测，应急监测具体技术要求按 HJ589 中相关要求执行。

9 质量和管理要求

9.1 再生利用的邻苯二甲酸酐成品，应根据 GB5085.3 进行特性鉴别：

- a) 浸出液中任何一种危害成分含量超出限值时，应按照危险废物进行安全处置；
- b) 浸出液中任何一种危害成分的浓度均低于限值时，方可作为原料回用生产。

9.2 产品标准

9.2.1 再生利用的邻苯二甲酸酐成品应为白色至微黄片状晶体，带微刺激性气味。

9.2.2 成品根据纯度（含量）不同分为一类、二类、三类三个型号。具体指标应符合表 2 的规定。

表2 再生利用的邻苯二甲酸酐成品技术指标

项目	指标		
	一类	二类	三类
邻苯二甲酸酐含量（质量分数），%	>80.0	80.0~20.0	<20.0
苯甲酸含量（质量分数），%	<20.0	20.0~80.0	>80.0

a) 上述各项指标的测试方法参照 Q/370781RXKJ001 执行。

b) 成品还应根据 HJ 1091 中相关要求经检验合格后方可供下游企业使用。

10 工程施工及验收

10.1 一般规定

10.1.1 建筑、安装工程应符合施工设计文件和设备技术文件要求。

10.1.2 施工安装使用的建筑材料和有关器件应符合国家有关标准和设计要求，并取得供货商的合格证明文件，严禁使用不合格产品。

10.1.3 工程的施工及验收应符合国家相关的标准和规范要求。

10.2 施工验收

10.2.1 对工程的变更、修改应取得设计单位的设计变更文件后再进行施工。

10.2.2 建筑工程施工及验收应按照现行国家标准 GB 50300 及相应专项标准中有关规定进行。

10.2.3 对国外引进专用设备应按供货商提供的设备技术规范、合同规定及商检文件执行，并应符合我国现行国家或行业工程施工及验收标准要求。

10.2.4 再生利用与处置系统及其全部辅助系统与设备、设施试运行合格并具备运行条件时应及时组织工程验收。

10.2.5 工程验收应依据：主管部门的批准文件、批准的设计文件及设计变更文件、设备供货合同及合同附件、设备技术说明书和技术文件、专项设备施工验收规范、环境监测部门的监测报告及其它文件。

10.2.6 工程竣工验收前严禁邻苯二甲酸酐残渣焚烧处置系统投入使用。