

ICS 13.030.10

CCS Z 70

团体标准

T/ZGZS 0308-2023

废活性炭热处理再生技术规范

Technical specification for regeneration of waste activated carbon by
heat treatment

(发布稿)

2023-08-28 发布

2023-08-28 实施

中国再生资源回收利用协会

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 2

4 总体要求 3

5 废活性炭的收集、运输和贮存要求 3

6 废活性炭的热处理再生过程 4

7 再生活性炭的质量检验 5

8 污染控制要求 7

9 环境监测要求 7

10 环境应急要求 7



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。

本文件由生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、中国环境科学研究院、徐州绿源鑫邦再生资源科技有限公司、中国再生资源回收利用协会危险废物专业委员会联合提出。

本文件由中国再生资源回收利用协会归口。

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、中国环境科学研究院、徐州绿源鑫邦再生资源科技有限公司、山东鹏达生态科技股份有限公司、中国再生资源回收利用协会危险废物专业委员会、山东省固体废物和危险化学品污染防治中心、山西省生态环境规划和技术研究院、辽宁省生态环境监测中心、辽宁省生态环境事务服务中心、河北省固体废物污染防治中心、上海大学、沈阳农业大学、河北德谦环保科技股份有限公司、山东希元环保科技股份有限公司、上海市固体废物处置有限公司、北京航天环境工程有限公司、徐州天正活性炭厂、常州鑫邦再生资源利用有限公司、江苏乾汇和环保再生有限公司、北京市弘洁蓝天科技股份有限公司、青岛多乐可环境科技有限公司、上海集承环保技术有限公司、浙江科超环保有限公司、杭州星宇炭素环保科技有限公司、广东兴尚环境科技有限公司、河北省生态环境科学研究院、邢台市生态环境局、邢台市生态环境综合执法支队。

本文件主要起草人：霍慧敏、何艺、潘永刚、赵丽娜、李敏、郑洋、靳晓勤、徐卫东、晁夫奎、李振岳、李云鹏、李静、李明英、孙书晶、张海东、王修保、李宇亮、杜世勋、张海龙、费蓉、陆军华、杨冬梅、李昊谦、张佳、钱光人、程振国、傅鸿洋、许丹、杨永杰、王宇青、薛浩、卢青、侯烈峰、张宏策、刘海伦、陈佳仪、孙彬、张吾警、任成茂、李贺、韩晓强、王洪丽、金中平、王雷、金汝、徐卫星、洪波、黄德智、刘玉富、李龙、马成、林静、徐铁兵、于遵、薛棋匀、贾建青、苏健、周立臻、姜静。

废活性炭热处理再生技术规范

1 范围

本文件规定了废活性炭的收集、运输和贮存要求，以及废活性炭热处理再生过程控制、污染控制、再生活性炭质量检验、环境监测和环境应急等要求。

本文件适用于废活性炭热处理再生过程的管理，可作为与废活性炭热处理再生有关建设项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收、排污许可管理、清洁生产审核、危险废物经营许可证颁发等工作的参考。

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 212	煤的工业分析方法
GB/T 7702.1	煤质颗粒活性炭试验方法 水分的测定
GB/T 7702.6	煤质颗粒活性炭试验方法 亚甲基蓝吸附值的测定
GB/T 7702.7	煤质颗粒活性炭试验方法 第7部分：碘吸附值的测定
GB/T 7702.13	煤质颗粒活性炭试验方法 四氯化碳吸附率的测定
GB/T 7702.15	煤质颗粒活性炭试验方法 灰分的测定
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 12496.3	木质活性炭试验方法 灰分含量的测定
GB/T 12496.4	木质活性炭试验方法 水分含量的测定
GB/T 12496.5	木质活性炭试验方法 四氯化碳吸附率（活性）的测定
GB/T 12496.6	木质活性炭试验方法 强度的测定
GB/T 12496.8	木质活性炭试验方法 碘吸附值的测定
GB/T 12496.10	木质活性炭试验方法 亚甲基蓝吸附值的测定
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 16297	大气污染物综合排放标准
GB/T 17664	木炭和木炭试验方法
GB 18597	危险废物贮存污染控制标准
GB/T 20449	活性炭丁烷工作容量测试方法

GB/T 20450	活性炭着火点测试方法
GB/T 27611	再生利用品和再制造品通用要求及标识
GB/T 30202.3	脱硫脱硝用煤质颗粒活性炭试验方法 第3部分：耐磨强度、耐压强度
GB 34330-2017	固体废物鉴别标准 通则
GB/T 35565	木质活性炭试验方法 甲醛吸附率的测定
GB/T 35815	木质活性炭试验方法 甲苯吸附率的测定
GB 37822	挥发性有机物无组织排放控制标准
HJ/T 20	工业固体废物采样制样技术规范
HJ 643	固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法
HJ 702	固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法
HJ 766	固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
HJ 781	固体废物 22种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
HJ 999	固体废物 氟的测定 碱熔-离子选择电极法
HJ 1091-2020	固体废物再生利用污染防治技术导则
HJ 1259	危险废物管理计划和管理台账制定技术导则
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
LY/T 3155	活性炭苯吸附率的测定

《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年 第 82 号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

废活性炭 waste activated carbon

在生产、生活和其他活动中产生的，丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值，但被抛弃或者放弃的活性炭。

注：通常为黑色粉末状或颗粒状的无定形碳。

3.2

再生活性炭 regenerated activated carbon

用物理、化学或生物化学等方法使废活性炭恢复吸附能力后的活性炭产品。

注：本文件中所指的再生活性炭为气相吸附用再生活性炭。

3.3

粉状活性炭 powdered activated carbon

颗粒尺寸在 80 目（0.18mm）筛网以下的活性炭。

3.4

颗粒活性炭 granular activated carbon

颗粒尺寸在 80 目（0.18mm）筛网以上的活性炭。

3.5

热处理 heat treatment

采用直接或间接加热的方式对废活性炭吸附的吸附质进行物理脱附和热化学分解，从而恢复其吸附能力的方法。

4 总体要求

4.1 因剧毒物质含量、放射性元素含量或爆炸性物质含量超过国家和地方相关标准要求、专门吸附重金属、持久性有机物或二噁英及其类似物等原因而导致不可进行再生的废活性炭，需进行无害化处置，同时确保不会造成二次污染。

4.2 废活性炭的再生宜在工厂内进行，以保证再生活性炭的质量，便于废活性炭再生过程的污染防治和环境风险防控。

4.3 从事属于危险废物的废活性炭再生经营活动的单位，应依法取得危险废物经营许可证。

4.4 废活性炭再生单位应建立再生活性炭的生产台账记录制度，内容包括但不限于生产时间、名称、数量、流向及用途，并进行月度和年度汇总。

4.5 再生活性炭不应用于与食品、食品添加剂、药品等进行直接接触的吸附、脱色、过滤等用途，也不应用作精细化工上游原料。

4.6 再生活性炭用于工业有机废气净化时，使用环境温度不宜高于 150℃。

4.7 再生活性炭应符合国家有关标准要求，气体通过再生活性炭时不应产生新的污染物。

4.8 废活性炭的收集、运输、贮存和热处理再生等过程应符合环境保护相关法规和标准的要求，还应符合国家质量监督、安全生产、职业健康、交通运输、消防等相关法规和标准的要求。

4.9 废活性炭再生单位应按照相关法律要求进行节能管理。

5 废活性炭的收集、运输和贮存要求

5.1 收集

5.1.1 废活性炭的收集应按照废活性炭的原材料、形状、来源、原用途等进行分类，收集过程中应避免遗撒。废粉状活性炭的收集过程应采取必要的防尘措施，避免粉尘与人体直接接触。

5.1.2 废活性炭再生单位应设置科学合理的废活性炭入厂控制条件，对废活性炭的水分、灰分和固定碳等指标进行入厂前检测，满足入厂控制条件的废活性炭方可进行再生。

5.1.3 属于危险废物的废活性炭，收集过程应符合 HJ 2025 的有关规定，入厂和利用处置及采样过程应符合 HJ/T 20 的有关规定。

5.2 运输

5.2.1 废活性炭应在运输前进行包装，或用封闭的交通运输工具运输，不应裸露运输。

5.2.2 粉状废活性炭的运输应装入闭口容器或包装物内，确保运输过程中无扬尘。

5.2.3 废活性炭的包装物应防水、耐压，在包装物未破损、未沾染有毒有害物质时可重复使用。废活性炭在装卸、运输过程中应确保包装物完好，避免遗撒。

5.2.4 属于危险废物的废活性炭，其包装及运输应符合 HJ 2025 的相关规定和国家危险货物运输管理法规的相关规定。

5.3 贮存

5.3.1 废活性炭应贮存在专用贮存场所内。不同种类或不同来源的废活性炭应分开存放。

5.3.2 废活性炭的贮存场所应为封闭或半封闭型设施，应有防雨、防晒、防渗、防尘、防扬散和防火等防范措施，并按照 GB 15562.2 的规定设置标志。

5.3.3 废活性炭的贮存设施应配备气体负压收集装置和气体净化装置。

5.3.4 废活性炭的贮存单位应建立废活性炭贮存的台账制度。出入库交接记录内容应符合《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》和 HJ 1259 的有关规定。

5.3.5 属于危险废物的废活性炭，其贮存过程应符合 GB 18597、HJ 1276 和 HJ 2025 的有关规定。

6 废活性炭的热处理再生过程

6.1 预处理

6.1.1 废颗粒活性炭再生前宜进行筛分处理。筛分处理后，宜根据生产工艺选择合适粒径的废颗粒活性炭进行再生，以提高热解效率，保证再生活性炭性能。

6.1.2 吸附高卤素、硫、氮污染物的废活性炭，宜进行水洗预处理，以去除卤素、含硫、含氮物质，防止在后续热处理过程中腐蚀废活性炭再生设备。

6.1.3 高含水量的废活性炭，宜使用烘干容器进行预烘干。烘干容器应具有密闭性。

6.2 热再生

6.2.1 热再生过程的处理设备应具备良好的密封性，并配备温度自动控制装置。操作过程应防止废气外泄。热处理设备和烟气管道应采取绝热措施。

6.2.2 热处理的温度、时间和再生设备内环境，应根据活性炭的失活程度进行确定，且符合以下要求：

- a) 无后处理工序的再生工艺，再生温度不宜低于 600 °C，活化温度不宜低于 850 °C；

- b) 有后处理工序的再生工艺，再生温度不宜低于 250 °C；
- c) 采用水蒸气活化工艺的活性炭再生炉，热再生时间不宜小于 15 mins；
- d) 采用惰性气体活化工艺的活性炭再生炉，热再生时间不宜小于 1 h；
- e) 热再生过程应严格控制炉内环境，以防止发生燃烧、爆炸。

6.2.3 废活性炭再生后，从出料至输送至冷却设备的过程应连续无中断，并采取一定的密闭措施。出料后的活性炭应冷却至 60 °C 以下。

6.3 后处理

6.3.1 热再生后的活性炭，可继续进行活性组分的负载处理。活性组分的负载处理宜采用喷淋、烘干、裂解的方法。采用喷淋方法时，应严格控制喷淋液用量和喷淋时间等条件，选择使用含有 Fe^{3+} 、 K^+ 、 Na^+ 、 Cu^{2+} 中的一种或一种以上离子的喷淋液。喷淋过程产生的废液宜进行回收利用。

6.3.2 热再生后的活性炭进行烘干和裂解时，烘干温度宜低于 110 °C，裂解温度应不低于 350 °C。

7 再生活性炭的质量检验

7.1 外观

目视检查，再生活性炭不应出现白色、棕色等杂色。再生活性炭应根据粒度进行筛分，分类存放。

7.2 组批

检验应以批为单位。相同原料、相同配方及相同工艺生产的再生活性炭为同一批。每批再生活性炭的质量原则上不超过 5 t。

7.3 性能指标

7.3.1 用于工业有机废气净化的再生活性炭理化性能指标应符合表 1 中的限值要求。

表 1 用于工业有机废气净化的再生活性炭理化性能指标限值

序号	指标	指标限值		检验方法	
		一级品	二级品	木质活性炭	煤质活性炭
1	水分含量/%	≤ 15		GB/T 12496.4	GB/T 7702.1
2	耐磨强度 ^a /%	≥ 90	≥ 80	GB/T 12496.6	GB/T 30202.3
3	碘吸附值/ (mg/g)	≥ 800	≥ 500	GB/T 12496.8	GB/T 7702.7
4	四氯化碳吸附率 ^c /%	≥ 60	≥ 40	GB/T 12496.5	GB/T 7702.13
5	亚甲基蓝脱色力 ^b /mL/0.1g	12	10	GB/T 12496.10	GB/T 7702.6
6	着火点/°C	≥ 300	≥ 250	GB/T 20450	
7	丁烷工作容量 ^c (g/100mL)	≥ 9	≥ 6	GB/T 20449	
8	甲苯吸附率 ^c (mg/g)	≥ 300	≥ 200	GB/T 35815	

序号	指标	指标限值		检验方法	
		一级品	二级品	木质活性炭	煤质活性炭
9	甲醛吸附率 % (mg/g)	≥200	≥100	GB/T 35565	
10	苯吸附率 % (mg/g)	≥400	≥300	LY/T 3155	
11	灰分/%	≤14	≤40	GB/T 12496.3	GB/T 7702.15
12	挥发分%	≤4	≤7	GB/T 17664	GB/T 212
注： ^a ：该指标仅颗粒活性炭检测。 ^b ：该指标仅为粉状活性炭检测项目。 ^c ：该指标可结合实际要求选测。					

7.3.2 用于其他用途的再生活性炭，应符合 GB 34330-2017 中 5.2 的相关要求，以及相关国家污染控制标准或技术规范的规定。

7.4 有害成分指标

7.4.1 再生活性炭回用于原用途时，可依据供需双方需求，对有害成分进行检测，确保其使用过程中的废气排放符合国家、地方或行业通行的污染物排放标准与排污许可的相关要求。

7.4.2 未回用于原用途的再生活性炭用于工业有机废气净化时，其有害成分含量限值应符合表 2 要求。

表 2 用于工业有机废气净化的再生活性炭有害成分含量限值

单位：mg/kg

序号	有害成分	含量限值	检验方法
1	汞	0.24	HJ 702
2	氟	50	HJ 999
3	锌	200	HJ 781
4	钡	100	HJ 766
5	砷	20	HJ 702
6	镉	10	HJ 781
7	铬	90	HJ 781
8	锡	150	HJ 766
9	铅	10	HJ 781
10	铍	2	HJ 781
11	镍	150	HJ 781
12	VOCs	700	HJ 643
注：废活性炭产生及再生过程的生产工艺和原辅材料经综合分析后，可排除的有害成分可不进行检测。			

7.4.3 废活性炭产生过程的生产工艺、原辅材料和产生环节经综合分析后，如涉及表 2 未列出的其他有害成分，应增加相应指标的检测，其限值应符合国家、地方或行业通行标准的相关要求。

7.5 合格判定

7.5.1 本文件 7.1 规定的外观和 7.3 规定的理化性能指标为出厂检验项目，应逐批检验。7.4 规定的有害成分指标应按照废活性炭的行业来源分析确定，其检测频次应满足 HJ 1091-2020 中 8.1 的相关要求。

7.5.2 若出现下列情况之一，应进行覆盖 7.1、7.3 和 7.4 中全部指标要求的型式检验：

- a) 再生活性炭转厂生产或停产半年以上重新生产；
- b) 工艺条件改变；
- c) 正常生产，与上次型式检验的时间间隔超过一个季度；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异。

7.5.3 若检验结果有任何一项不符合本文件要求时，应重新自该批再生活性炭中取双倍样品对该不合格项目进行复验。若复验结果符合本文件要求，则判定该批再生活性炭为合格品。反之，则判定该批再生活性炭为不合格品。

7.5.4 再生活性炭出厂前，应由该废活性炭再生单位的质检部门进行检验，或委托第三方机构进行检验。再生活性炭产品或者其包装上的标识应有产品质量检验合格证明，并符合相关法律法规的相关要求。

7.5.5 再生活性炭出厂时应进行防水包装，不应散装。再生活性炭包装物上应按照 GB/T 27611 的要求标注再生利用品标识，并注明再生活性炭名称、制造厂名称、制造厂地址、净重、批号、出厂日期、产品执行标准以及用途。标识应清晰、易于识别、不易擦掉。

8 污染控制要求

8.1 废活性炭再生过程产生的废水应进行集中处理，废水排放应符合 GB 8978 或地方水污染物排放标准规定的要求。

8.2 废活性炭再生单位应配备必要的气体收集和处理装置。再生过程产生的废气排放应符合 GB 16297、GB 37822 或地方大气污染物排放标准规定的要求。

8.3 废活性炭再生过程产生的恶臭气体的排放应符合 GB 14554 的规定。

8.4 废活性炭热再生过程产生的废包装袋、布袋除尘灰、废活性炭、废杂质、废旧劳保用品、废树脂、废水处理污泥等固体废物应进行妥善处理。属于危险废物的，应按照危险废物相关规定进行管理。

8.5 废活性炭再生单位的厂界噪声应符合 GB 12348 的规定。

9 环境监测要求

9.1 废活性炭再生单位应按照有关法律和自行监测等规定，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。

9.2 废水和废气污染物排放的监测方法和监测指标应符合国家或地方相关标准的规定。

10 环境应急要求

10.1 废活性炭再生单位应按照国家有关规定编制突发环境事件应急预案，定期开展必要的培训和环境

应急演练，并做好培训和演练记录。

10.2 废活性炭再生单位应配备满足突发环境事件应急要求的应急人员、装备和物资，并应设置应急照明系统。

