

团 体 标 准

T/ZGZS xxxx-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 technology

2023-xx-xx 发布

2023-xx-xx 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 总则	2
5 废活性炭的回收、包装、运输和贮存要求	3
6 废活性炭热处理再生技术要求	3
7 再生活性炭质量要求	4

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 xxxx 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：

本文件主要起草人：

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回收、包装、运输和贮存要求，以及废活性炭热处理再生技术要求、污染控制要求、再生活性炭质量要求等。

本文件适用于使用热处理再生技术进行废活性炭再生的企业，可作为废活性炭再生利用企业项目建设、质量管理的参考，也可作为行政管理部门及其他行业废活性炭环境管理的参考。

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 灰分的测定
GB/T 7702.6	煤质颗粒活性炭试验方法 亚甲蓝吸附值的测定
GB/T 7702.7	煤质颗粒活性炭试验方法 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/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/T 13465.3	不透性石墨材料试验方法 第3部分：抗压强度
GB 15562.2	环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场
GB/T 16659	煤中汞的测定方法
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/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
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 702	固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法
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
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）》
	《产业结构调整指导目录》

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，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、化学或生物化学的方法恢复其吸附能力的活性炭。本文件中所指的再生活性炭为气相吸附用再生活性炭。

4 总则

4.1 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，或专门用于重金属吸附的废活性炭不可进行再生。对于不可再生的废活性炭，应进行无害化处置，同时确保不会造成二次污染。

4.2 应在符合《产业结构调整指导目录》的前提下，综合考虑所在区域废活性炭产生情况、社会经济发展水平、产业布局及规划、再生产品市场需求、再生技术污染防治水平等因素，合理确定再生利用设施的生产规模与技术路线。

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

4.5 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℃。

4.6 再生活性炭应符合国家有关标准要求，工业有机废气经再生活性炭净化后，不得带入新的污染物。

4.7 再生活性炭的更换周期不宜超过累计运行 500 小时。

4.8 废活性炭再生过程中产生的废气、废水、噪声等排放应满足国家、地方或行业通行的污染物排放标准与排污许可要求；产生的固体废物应当按照国家有关环境保护规定和标准要求妥善贮存、利用处置。

4.9 废活性炭收集、运输、贮存过程除应满足环境保护相关要求外，还应符合国家安全生产、职业健康、质量监督、交通运输、消防等法规标准的相关要求。

5 废活性炭的回收、包装、运输和贮存要求

5.1 回收

5.1.1 应依据活性炭的原材料、形状、来源、原用途等进行分类回收，回收过程中应避免遗洒。

5.1.2 回收时应对水分、灰分、固定碳等入场前指标进行检测，符合再生条件的方可进行再生。

5.2 包装和运输

5.2.1 废活性炭运输前应进行包装，或用封闭的交通运输工具运输，不得裸露运输。属于危险废物的废活性炭，应执行国家有关危险货物运输管理的规定。

5.2.2 废活性炭包装物应防水、耐压，在包装物未破损、未沾染有毒有害物质时可重复使用；在装卸、运输过程中应确保包装物完好，无遗洒风险。

5.3 贮存

5.3.1 废活性炭应贮存在专门贮存场所内。不同种类、不同来源的废活性炭应分开存放。

5.3.2 废活性炭贮存场所必须为封闭或半封闭型设施，应有防雨、防晒、防渗、防尘、防扬散和防火措施，并按 GB 15562.2、HJ 1276 等有关规定设置标志。

5.3.3 废活性炭贮存单位应建立废活性炭贮存的台账制度，出入库交接记录应参照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》、HJ 1259 等有关规定执行。

5.3.4 属于危险废物的废活性炭其贮存设施及污染控制要求应执行 GB 18597 相关规定。

6 废活性炭热处理再生技术要求

6.1 预处理

6.1.1 高卤素、硫、氮污染物吸附用废活性炭宜进行水洗预处理，去除卤素、含硫、含氮物质，防

止在后续热处理过程中腐蚀再生炉。

6.1.2 高含水量的废活性炭宜采用预烘干工艺，烘干容器应具有密闭性。

6.1.3 废活性炭再生前宜进行筛分处理。筛分处理前宜进行清灰处理。清灰处理方式可采用人工清理、压缩空气吹扫、真空吸尘等方式中的一种或几种。

6.1.4 废活性炭进行筛分处理后，宜选择适合粒径的废活性炭进行再生，以保证废活性炭的均匀性，提高热解效率，保证再生活性炭性能。

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 应根据活性炭的失活程度，确定热处理的温度、时间和再生炉内环境。

- 1) 无后处理工序的再生工艺，再生温度不宜低于 600℃，活化温度不宜低于 850℃；
- 2) 有后处理工序的再生工艺，再生温度不宜低于 250℃；
- 3) 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 20min；
- 4) 采用氮气活化工艺的活性炭再生炉，热再生时间不宜小于 1h；
- 5) 热再生过程需要严格控制炉内环境，以保证再生过程不会发生燃烧、爆炸现象。

6.2.3 废活性炭再生后从出料至输送至冷却设备的过程需保证为连续过程，并采取一定的密闭措施。出料后的活性炭应冷却至 60℃ 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，活性组分负载宜采用喷淋、烘干、裂解的方法，喷淋液包括 Fe^{3+} 、 K^+ 、 Na^+ 、 Cu^{2+} （一种或者一种以上）离子，应严格控制喷淋液用量、喷淋时间等条件。喷淋过程产生的废液应优先考虑回收利用。

6.3.2 烘干温度宜低于 110℃，裂解温度不低于 350℃。

7 再生活性炭质量要求

7.1 外观

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

7.2 组批

检验以批为单位，相同原料、相同配方、相同工艺生产的再生活性炭为一批，每批质量原则上不超过 5t。

7.3 性能检验

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

表 1 工业有机废气净化用再生活性炭理化性能指标要求

序号	项目	指标限值		检验方法	
		优级品	合格品	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	抗压强度 ^a /MPa ≥	—		GB/T 13465.3	GB/T 30202.3
4	碘吸附值/ (mg/g) ≥	800	500	GB/T 12496.8	GB/T 7702.7
5	四氯化碳吸附率 ^c / % ≥	45	30	GB/T 12496.5	GB/T 7702.13
6	亚甲基蓝脱色力 ^b /mL 数	12	10	GB/T 12496.10	GB/T 7702.6
7	着火点/°C ≥	300	250	GB/T 20450	
8	丁烷工作容量 ^c (g/100mL) ≥	9	6	GB/T 20449	
9	甲苯吸附率 ^c (mg/g) ≥	300	200	GB/T 35815	
10	甲醛吸附率 ^c (mg/g) ≥	200	100	GB/T 35565	
11	苯吸附率 ^c (mg/g) ≥	400	300	LY/T 3155	
12	灰分/% ≤	14	40	GB/T 12496.3	GB/T 7702.15
13	挥发分% ≤	4	7	GB/T 17664	GB/T 212
^a : 粉状活性炭无需检测。 ^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 当再生活性炭应用于其他用途时，产品性能指标应符合国家、地方制定或行业通行的产品质量标准，以及国家相关污染控制标准或技术规范要求。

7.4 有害成分限量

7.4.1 当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，并确保再生活性炭使用过程中的废气排放满足国家、地方或行业通行的污染物排放标准与排污许可等相关要求。

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，其有害成分指标限值应符合表 2 要求。

表 2 工业有机废气净化用再生活性炭有害成分指标要求

序号	项目	有害成分含量限值	检验方法
1	汞	0.24mg/kg	HJ 702
2	氟	200mg/kg	HJ 999
3	锌	300mg/kg	HJ 781
4	钡	100mg/kg	HJ 766
5	砷	20mg/kg	HJ 702

6	镉	10mg/kg	HJ 781
7	铬	90mg/kg	HJ 781
8	锡	300mg/kg	HJ 766
9	铅	50mg/kg	HJ 781
10	铍	5mg/kg	HJ 781
11	镍	200mg/kg	HJ 781

注：经综合分析废活性炭产生过程及再生过程的生产工艺、原辅材料等方面，可排除的有害成分指标可不进行检测。

7.4.3 经综合分析废活性炭产生过程生产工艺、原辅材料、产生环节等方面，涉及其他有害成分的，应增加对相应有害成分指标的检测，其限值应符合国家、地方制定或行业通行的相关要求。

7.5 合格判定

7.5.1 本文件 7.1、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需要根据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 型式检验为技术要求中规定的全部项目，有下列情况之一者，应进行型式检验：

- 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，时间间隔一个季度；
- 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时，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 制造厂应保证所有出厂的再生活性炭都符合本文件的要求，再生活性炭应由制造厂的质检部门进行检验，或委托第三方机构进行检验。每一批出厂的再生活性炭都应附有规定的质量合格证，并经相关市场监管部门认可。

7.5.5 再生活性炭出厂时应带防水包装，不得散装。再生活性炭包装物上应按照 GB/T 27611 相关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、本文件编号以及用途。标识应清晰、易于识别、不易擦掉。

7.5.6 再生活性炭贮存处应下置垫板，并做好防潮、防湿措施。

7.5.7 再生活性炭运输时应做好防潮、防火、防包装袋破损的措施，严禁与其他化工产品混装。