

T/CCPITBSC

团 体 标 准

T/CCPITBSCXXXX—XXXX

生物质活性炭制备技术规范

Technical Specification for Preparation of Biomass Activated Carbon

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2024-08-30 发布

2024-09-30 实施

中国国际贸易促进委员会建设行业分会 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
5 原理	2
6 制备工艺	2
7 产品技术要求	3
7.1 外观	3
7.2 产品分类	3
7.3 技术要求	3
8 检验方法	4
8.1 外观	4
8.2 碘吸附值的测定	4
8.3 强度的测定	4
8.4 水分的测定	4
8.5 灰分的测定	4
8.6 粒度的测定	4
8.7 漂浮率的测定	4
8.8 表观密度的测定	4
8.9 pH 的测定	5
8.10 亚蓝吸附值的测定	5
8.11 焦糖脱色率	5
8.12 比表面积	5
8.13 四氯化碳吸附率的测定	5
8.14 丁烷工作容量	5
8.15 着火点	5
9 检验规则	5
9.1 组批	5
9.2 抽样	5
9.3 判定规则	6
10 标志、包装、运输及贮存	6
10.1 标志	6
10.2 包装	6
10.3 运输	6
10.4 贮存	6

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。

本文件由江苏乾汇和环保再生有限公司提出。

本文件由中国国际贸易促进委员会建设行业分会归口。

本文件起草单位：江苏乾汇和环保再生有限公司

本文件主要起草人：

引 言

活性炭凭借其高吸附性能和多孔结构在环境保护领域，特别在水处理方面承担着极为重要的角色，近年来利用生物质材料作为前驱体制备活性炭在上述领域的研究得到了极大关注。生物质材料是指任何可再生或可循环的有机质，包括植物、动物及微生物等有机质，具有价格低廉、来源丰富、环境友好等特点。目前，生物质活性炭产品主要以木屑、木炭、椰子壳、核桃壳、杏壳等农业废弃物作为原料制备而得。这些生物质活性炭通常具有杂质难以去除、吸附量低、性能需要优化等缺点促使人们寻找更高性能的活性炭。

本文件所指的生物质活性炭使用范围较广，不仅限于水处理和空气净化，因此其技术指标与国家标准GB/T 13803，以及行业标准LY/T 3284、LY/T 3012等标准相比有所不同。

本文件针对生物质活性炭的生产、检验和运输贮存流程进行全面梳理，建立简明有效、科学合理、管控结合的生物质活性炭制备技术规范。为该产品的生产、销售和应用提供明确的技术指导和依据。

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及第5章与第6章生物质活性炭的制备方法相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款或条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：冯向华、王金凤。

地址：225600 江苏省扬州市高邮市龙虬镇环保产业园。

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

生物质活性炭制备技术规范

1 范围

本文件规定了生物质活性炭制备过程中的基本要求、原理、制备工艺、产品技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等内容。

本文件适用于以生物质为原料制备活性炭的生产企业。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 7702.17 煤质颗粒活性炭试验方法 漂浮率的测定
- GB/T 7702.20 煤质颗粒活性炭试验方法 孔容积 比表面积的测定
- GB/T 12496.1 木质活性炭试验方法 表观密度的测定
- GB/T 12496.2 木质活性炭试验方法 粒度分布的测定
- 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 12496.7 木质活性炭试验方法 pH值的测定
- GB/T 12496.8 木质活性炭试验方法 碘吸附值的测定
- GB/T 12496.9 木质活性炭试验方法 焦糖脱色率的测定
- GB/T 12496.10 木质活性炭试验方法 亚蓝吸附值的测定
- 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生物质 biomass

指通过光合作用而形成的各种有机体，包括所有的植物、微生物以及以植物、微生物为食物的动物及其生产的废弃物。

3.2

生物质活性炭 biomass activated carbon

以生物质为原料，经过炭化、活化等工艺处理而制得的具有吸附性能的多孔炭材料。

3.3

碳化 carbonization

在真空条件下加热活性炭原料，使原料只剩下碳元素，并形成有规律的结晶物质的过程。

3.4

活化 activation

将活化剂和经炭化的原料发生反应，使材料产生更多孔隙的过程，包括物理活化法、化学活化法和物理化学活化法。

4 基本要求

- 4.1 应合理布局原料储存区、高温碳化活化、酸化、再生作业等区域，并配置消防灭火设施。
- 4.2 应配备以下设施设备：
- a) 粉碎机；
 - b) 碳化炉；
 - c) 活化炉；
 - d) 干燥器；
 - e) 酸洗槽；
 - f) 反应釜；
 - g) 筛分机；
 - h) 磨粉机；
 - i) 压块机；
 - j) 造粒机等。
- 4.3 生产设备应定期进行维护保养和检查，确保设备的正常运行，消除安全隐患。对关键设备如炭化炉、活化炉、风机、泵等，要建立详细的维护档案，记录设备的运行状况、维修情况等。
- 4.4 须配备良好的通风系统和气体收集装置，将炭化过程中产生大量的可燃气体及时排出并进行处理，防止气体聚集引发爆炸或中毒事故。
- 4.5 不应将活性炭以外的易燃易爆物品存放在再生作业区。
- 4.6 秸秆、木材、果壳等原料应洁净，无塑料等杂质。
- 4.7 操作人员应实行培训上岗制度，并定期进行安全操作和应急处理培训。
- 4.8 操作人员在作业过程中应按规定穿戴防护装备。

5 原理

将采集到的活性炭原料通过破碎、高温碳化活化、二次加工处理等一系列步骤制备出高比表面积和高吸附性能的生物质活性炭。

6 制备工艺

6.1 工艺流程

原料准备→粉碎→碳化、活化→盐酸酸化→洗涤至中性→干燥→改性麦芽糊精处理→洗涤至中性→干燥→改性环糊精处理→洗涤至中性→干燥→生物质活性炭。

6.2 操作步骤

- 6.2.1 先对秸秆、木材、果壳等生物质原料进行检查，确保其无塑料等杂质。
- 6.2.2 将生物质原料经过磨粉、压块、造粒，或直接放入破碎机进行破碎。
- 6.2.3 将破碎后的生物质原料加入到高温炭化活化炉中，在 550℃、无氧条件下碳化 50 分钟左右后，在 800℃~900℃、有氧条件下活化 24 小时~48 小时。然后在高温炉的排料器控制下，排入活性炭收集料斗，降温至 70℃ 以下后送至筛选系统，通过不同筛网筛分出所需规格活性炭。
- 6.2.4 将活性炭加入到盐酸溶液中，加热回流 3 h~4h 后过滤，滤饼用去离子水洗涤至 pH 为 5~6，干燥后获得酸化活性炭。
- 6.2.5 将酸化活性炭与改性麦芽糊精加入到正丁醇中混匀，加入 4-二甲氨基吡啶，加热回流 6 h~8h，过用去离子水洗涤至中性，干燥后得到改性麦芽糊精络合活性炭。
- 6.2.6 将改性麦芽糊精络合活性炭与改性环糊精加入到 75%乙醇中混匀，加入氧化锌，加热回流。过滤，滤饼用去离子水洗涤至中性。放入烘箱中进行干燥处理，干燥温度保持在 100℃~150℃ 之间，干燥时间保持在 4 h~10h 之间，干燥后得到生物质活性炭。

6.3 工艺控制参数

制备生物质活性炭的工艺控制参数如下：

- 步骤(6.2.4)中盐酸溶液的浓度为8mol/L~10mol/L,每活性炭与盐酸溶液的用量比为1g:15mL~20mL;
- 步骤(6.2.5)中酸化活性炭与改性麦芽糊精的质量比为1:6~8,酸化活性炭与正丁醇的用量比为1g:20mL~25mL,酸化活性炭与4-二甲氨基吡啶的质量比为1:0.2~0.5;
- 步骤(6.2.6)中改性麦芽糊精络合活性炭与改性环糊精的质量比为1:2~3,改性麦芽糊精络合活性炭与75%乙醇的用量比为1g:10mL~15mL,改性麦芽糊精络合活性炭与氧化锌的质量比为1:0.1~0.3。

7 产品技术要求

7.1 外观

外观应符合以下要求:

- a) 颜色: 暗黑色;
- b) 状态: 粉末或颗粒状固体。

7.2 产品分类

按用途分为液相吸附用生物质活性炭和气相吸附用生物质活性炭。

7.3 技术要求

7.3.1 液相生物质活性炭质量指标应符合表1中的要求。

表1 液相吸附用生物质活性炭技术指标

项目	指标			检测要求
	优级品	一级品	二级品	
碘吸附值 mg/g \geq	1000	800	500	●
强度 % \geq	95	90	85	●
水分 % \leq	5			●
灰分 % \leq	5	6	8	●
粒度	主规格 ^a \geq 90%			●
漂浮率 % \leq	3	5	5	●
表观密度 g/L \geq	350~550			●
pH 值	6~9			●
亚甲基蓝吸附值 mg/g \geq	150	105	105	●
焦糖脱色率 %	95	90	80	○
比表面积 m ² /g	800~1200			○
^a :商家宣称的产品粒度。 注1:表中“●”表示“应检测”,“○”表示“宜检测”。 注2:可根据产品特定用途增加技术指标,并符合相关国家标准。				

7.3.2 气相生物质活性炭质量指标应符合表2中的要求。

表 2 气相吸附用生物质活性炭技术指标

项目	指标			检测要求
	优级品	一级品	二级品	
碘吸附值 mg/g \geq	800	700	500	●
强度 % \geq	95	90	80	●
水分 % \leq	5			●
灰分 % \leq	6	8	10	●
粒度	主规格 ^a \geq 90%			●
表观密度 g/L \geq	350~550			●
四氯化碳 % \geq	60	50	35	●
比表面积 m ² /g	800~1200			○
丁烷工作容量 g/100mL \geq	9	9	6	○
着火点 °C	300	250	250	○
^a :商家宣称的产品粒度。 注 1: 表中“●”表示“应检测”,“○”表示“宜检测”。 注 2: 可根据产品特定用途增加甲醛吸附率、苯吸附率、甲苯吸附率等技术指标,并符合相关国家标准。				

8 检验方法

8.1 外观

取适量试样置于50mL烧杯中,在自然光下观察颜色和状态。

8.2 碘吸附值的测定

按GB/T 12496.8的规定进行测定。

8.3 强度的测定

按GB/T 12496.6的规定执行进行测定。

8.4 水分的测定

按GB/T 12496.4的规定进行测定。

8.5 灰分的测定

按GB/T 12496.3的规定进行测定。

8.6 粒度的测定

按GB/T 12496.2的规定进行测定。

8.7 漂浮率的测定

按GB/T 7702.17的规定进行测定。

8.8 表观密度的测定

按GB/T 12496.1的规定进行测定。

8.9 pH 的测定

按GB/T 12496.7的规定进行测定。

8.10 亚蓝吸附值的测定

按GB/T 12496.10的规定进行测定。

8.11 焦糖脱色率

按GB/T 12496.9的规定进行测定。

8.12 比表面积

按GB/T 7702.20的规定进行测定。

8.13 四氯化碳吸附率的测定

按GB/T 12496.5的规定进行测定。

8.14 丁烷工作容量

按GB/T 20449的规定进行测定。

8.15 着火点

按GB/T 20450的规定进行测定。

9 检验规则

9.1 组批

9.1.1 以同一交收批、同一类型、同一规格的活性炭为一个检查批。

9.1.2 客户要求除外，每批产品的质量为5吨。

9.2 抽样

9.2.1 抽样方案

出厂产品应符合本标准的要求，出厂抽样方案见表3。

表3 取样包装件数的确定

每批包装件数	抽取样品的包装件数
1-4	全部
5-40	4
41-80	6
81-120	8
121-160	9
161-200	10
201-240	11
241--280	12
281-320	13
321-360	14
361-400	15
401-500	16

9.2.2 抽样方法

用洁净无锈的取样针插入包装件的深度约四分之三处，抽取样品。

9.2.3 样品要求

每包装件所抽取的样品量不少于200g，当抽取样品的包装件数少于5件时，可增加每包装件的取样量，使抽取的总样品量大于1kg，将每包装件抽取的样品混合在一起，并充分混匀，以四分法缩分样品，取500g装入清洁干燥的密闭容器中，进行检测。容器上粘贴标签，注明产品型号、批号、抽样日期。

9.3 判定规则

9.3.1 检验结果中碘值不符合本标准规定的要求时，则判定该批产品为不合格。

9.3.2 除碘值外，检验结果中其他项目有两项或两项以上不符合本标准规定的要求时，则判定该批产品为不合格。

9.3.3 若某项检测结果不符合本标准规定时，应从同批样品中重新加倍取样，对不合格项进行复检。若复检结果不合格，则判定该项指标不合格。

10 标志、包装、运输及贮存

10.1 标志

产品包装件外表面上应注明产品规格、名称、商标、执行标准、净重、批号、生产厂名。

10.2 包装

用内衬塑料袋的编织袋、集装袋、铁桶、木桶包装，也可根据用户要求包装，包装储运标志符合GB/T 191的规定。

10.3 运输

运输工具应清洁、无污染。运输途中应防雨、防潮、防止包装袋（桶）破损、严禁抛掷、严禁与其他化工产品特别是强氧化化工产品混装。

10.4 贮存

10.4.1 仓库贮存期间，应单独存放，同一建筑物或库房内不得存放其他化工产品，包装件分批存放，应下置垫板，库顶防漏。

10.4.2 室外临时存放，应下置垫板，防雨棚布覆盖，做到防潮防湿贮存。
