工业有机废气治理用活性炭通用技术要求（报批稿）

编制说明

《工业有机废气治理用活性炭通用技术要求》编制组

二〇二四年十一月

**目 录**

[1目的和意义 3](#_Toc184035982)

[1.1有机废气治理用活性炭使用现状 3](#_Toc184035983)

[1.2标准制订的必要性和意义 6](#_Toc184035984)

[1.3环境效益和经济效益 7](#_Toc184035985)

[2任务来源 7](#_Toc184035986)

[3标准制订的原则及技术路线 7](#_Toc184035987)

[3.1标准制订的原则 7](#_Toc184035988)

[3.2标准制订的技术路线 8](#_Toc184035989)

[4编制过程 9](#_Toc184035990)

[5标准主要起草人及其所做的工作 10](#_Toc184035991)

[6标准主要技术内容 10](#_Toc184035992)

[6.1范围 10](#_Toc184035993)

[6.2规范性引用文件 10](#_Toc184035994)

[6.3术语和定义 11](#_Toc184035995)

[6.4技术指标的选取 11](#_Toc184035996)

[6.5指标限值的确定 13](#_Toc184035997)

[6.6 试验方法 17](#_Toc184035998)

[6.7 检验规则 17](#_Toc184035999)

[7重大分歧意见的处理过程和依据 18](#_Toc184036000)

[8与法律、法规及国家标准的关系 18](#_Toc184036001)

[9实施推广建议 19](#_Toc184036002)

# 1目的和意义

## 1.1有机废气治理用活性炭使用现状

### 1.1.1活性炭在挥发性有机物治理中的应用概述

由于活性炭具有较强的吸附性能，在有机废气治理、脱硫、溶剂回收、废水处理、空气净化、食品脱色、冶金等领域应用广泛，近年来我国活性炭产量稳定在100万吨左右，其中，煤质活性炭产量占全国活性炭总产量的60%以上，主要产于山西、宁夏及新疆等煤炭资源丰富的地区，生物质活性炭产量占全国活性炭总产量的35.0%以上，主要产于福建、江西等有森林资源丰富的地区。

吸附法是工业有机废气治理的主要技术之一，活性炭是吸附法中应用最为普遍的吸附剂，其表面和内部相互连接的孔隙结构提供了较大比表面积和较强吸附力，有效去除有机污染物，加之，其能耗低、工艺成熟度高，且来源广泛，被广泛应用于挥发性有机物治理。近年来，作为活性炭一种新兴分支，纤维状活性炭也逐渐成为常用的一种吸附介质，其碳原子以乱层堆叠形式存在，大量微孔位于纤维表面，孔径分布窄且均匀，因而能快速有效地吸附污染物，在治理工业有机废气过程中发挥了一定作用。目前，石化、精细化工和制药、涂装、合成革、橡胶和塑料制品、印刷和包装、纺织印染、木业、制鞋、化纤、电子信息等大多数制造行业（按《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017））均涉及使用活性炭来治理有机废气，2023年，江苏省产生废活性炭量共计11.6万吨，用于有机废气治理用途的废活性炭占比超过73%，主要分布在石化、精细化工和制药、涂装、橡胶和塑料制品、生态环境等行业。

### 1.1.2工业有机废气治理用活性炭调研分析

在整个标准编制过程中，编制组通过问卷调查、数据搜集、取样分析、回访座谈等方式，对江苏省内345家企业开展了调研，其中包括33家活性炭生产企业（含新炭生产企业和废活性炭再生企业），312家活性炭使用企业，调研范围覆盖了江苏省13个地级市。本次调研对象涵盖了石化、精细化工、制药、涂装、材料合成、橡胶和塑料制品业、印刷包装、纺织印染、木业等涉及使用活性炭治理有机废气的行业。

#### 1.1.2.1活性炭生产企业调研分析

**1.活性炭种类**

根据调研结果，应用于有机废气治理领域的活性炭类型主要通过形状和材质进行分类，按照形状可以分为蜂窝状活性炭、颗粒状活性炭（含柱状炭）、纤维状活性炭，颗粒状活性炭和蜂窝状活性炭占比在95%以上；按照活性炭制造材料可以分为煤质活性炭、生物质活性炭、合成材料活性炭。通过形状分类的方式应用最为普遍，颗粒状和蜂窝状活性炭为省内主流活性炭类型。

**2.技术指标统计分析**

本次搜集已有实测数据28份，并根据不同形状分类采集样品35份，共获得活性炭生产企业有效样品数据63份，检测的技术指标包括含水率、耐磨强度、抗压强度、碘吸附值、四氯化碳吸附率、比表面积、灰分、着火点等。

**水分含量：**有效数据49份，其中蜂窝状活性炭水分含量低于10%的样品数占据蜂窝状活性炭样品数的80%，颗粒状活性炭水分含量低于10%的样品数占据颗粒状活性炭样品数的86%，纤维状活性炭水分含量低于25%的样品数占据纤维状活性炭样品数的50%。**耐磨强度：**均为颗粒状活性炭，有效数据41份，大于90%的样品数占据总样品数的68%。**抗压强度：**均为蜂窝状活性炭，有效数据9份，纵向抗压强度大于0.8MPa的样品占比为78%。**碘吸附值：**有效数据61个（采样35、搜集26），包括蜂窝状活性炭16个，颗粒状活性炭38个，纤维状活性炭7个，其中蜂窝状活性炭碘吸附值大于650mg/g的样品数占据蜂窝状活性炭碘吸附值有效样品数的75%，颗粒状活性炭碘吸附值大于800 mg/g的样品数占据颗粒状活性炭碘吸附值有效样品数的79%，纤维状活性炭碘吸附值大于1050 mg/g的样品数占比约85%。**四氯化碳吸附率：**指标样品数为59个，包括蜂窝状活性炭14个，颗粒状活性炭37个，纤维状活性碳7个，其中蜂窝状活性炭四氯化碳吸附率均大于25%，颗粒状活性炭四氯化碳吸附率大于40%样品数占比65%以上，纤维状活性炭四氯化碳吸附率大于60%的样品数为5个，占比71%。**苯吸附率：**有效数据14个，50%左右的活性炭苯吸附率大于300mg/g。**着火点：**有效数据21个，包括蜂窝状活性炭9个，颗粒状活性炭11个，纤维状活性炭1个，其中大多数蜂窝状、颗粒状和纤维状活性炭着火点分别大于400℃、350℃及500℃。**丁烷工作容量：**有效样品数据9个，均不低于7g/100ml。**比表面积：**有效样品数为17个，包括蜂窝状活性炭9个，颗粒状活性炭8个，其中颗粒状活性炭和蜂窝状活性炭比表面积均大于600m2/g。**灰分：**本次采样检测的颗粒状活性炭灰分指标样品数为26个，93%的样品数据小于15%。**装填密度：**采集了颗粒状活性炭有效样品数26份，装填密度均在0.31~0.66g/cm3范围内，大于0.6g/cm3有3份样品。

#### 1.1.2.2活性炭使用企业调研分析

本次对省内312家有机废气治理段使用的活性炭进行了统计分析，主要技术指标包括水分、灰分、耐磨强度、抗压强度、碘吸附值、四氯化碳吸附率、着火点等，部分企业还将丁烷工作容量、比表面积等作为参照指标。

**含水率：**有效统计了181份水分含量指标，其中蜂窝状活性炭有效数据90个，颗粒状活性炭有效指标86个，纤维状活性炭有效指标5个；颗粒状活性炭水分含量均低于25%，低于10%的样品占比94%；蜂窝状活性炭水分含量均低于25%，低于10%的样品占比97%；纤维状活性炭水分含量均低于25%。**灰分：**有效统计了77个颗粒状活性炭和6个纤维状活性炭灰分数据，颗粒状活性炭灰分小于等于15%的样品数占比为95%，纤维状活性炭灰分小于等于5%的样品数占比为67%。**耐磨强度：**有效统计了66份颗粒状活性炭耐磨强度指标数值，耐磨强度大于90%的样品份数为61份，占据所有颗粒状活性炭有效耐磨强度样品份数的92%。**抗压强度：**统计了43份蜂窝状活性炭抗压强度指标，大多数样品抗压强度大于0.8Mpa。**碘吸附值：**本次调研有效统计了215份指标数据，其中蜂窝状活性炭114个，颗粒状活性炭93个，纤维状活性炭8个，约60%蜂窝状活性炭碘吸附值大于等于650mg/g，约75%以上颗粒状活性炭碘吸附值大于等于800mg/g，大部分纤维状活性炭碘吸附值大于等于1050mg/g。**四氯化碳吸附率：**本次调研有效统计了159份指标数据，其中蜂窝状活性炭有效份样数87个，颗粒状活性炭72个；97%的蜂窝状活性炭四氯化碳吸附率大于等于25%，85%的颗粒状活性炭四氯化碳吸附率大于等于40%。**着火点：**有效统计了129份数据，其中蜂窝状、颗粒状和纤维状活性炭有效份样数分别为68个、54个和7个，约70%的蜂窝状活性炭着火点大于等于400℃，近80%的颗粒状活性炭着火点大于等于350℃，超50%的纤维状活性炭着火点大于等于500℃。**丁烷工作容量：**有效统计了21份数据，颗粒状和纤维状活性炭有效份样数分别为18个和3个，其中约80%的颗粒状活性炭丁烷工作容量大于等于7g/100ml，约70%的纤维状活性炭丁烷工作容量大于等于9.5g/100ml。**比表面积：**有效统计了147份活性炭比表面积指标数据，70%以上的蜂窝状、颗粒状活性炭比表面积大于等于750m2/g，约50%的纤维状活性炭比表面积大于等于1100 m2/g。

## 1.2标准制订的必要性和意义

### 1.2.1落实有机废气治理相关要求的重要举措

近年来，我国不断加强VOCs污染防治工作，出台了一系列行业排放标准、挥发性有机物专项治理指南和政策，部分地方也出台了相应的地方排放标准，在VOCs治理上取得较大进展。《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）、《关于印发<2020年挥发性有机物治理攻坚方案>的通知》（环大气〔2020〕33号）等分别对于挥发性有机物治理效率、排放以及活性炭规范使用等提出了明确要求。江苏省也颁布了《关于印发江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南的通知》（苏环办〔2014〕128号）、《关于印发<江苏省化学工业挥发性有机物无组织排放控制技术指南>的通知》（苏环办〔2016〕95号）、《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》、《关于印发江苏省2020年挥发性有机物专项治理工作方案的通知》、《江苏省打赢蓝天保卫战三年计划行动实施方案》等一系列相关政策方案，用以加强重点行业有机废气治理要求。

对于采取活性炭吸附法治理有机废气的净化装置而言，净化效率与活性炭吸附能力密切相关。2021年5月，省厅执法局在全省范围开展了大气2号（活性炭专项）执法检查行动，重点聚焦了“单一活性炭”使用企业，发现了大量使用低效活性炭、填充不规范等问题。以上问题的出现一方面是由于企业环境管理不规范，另一方面是由于活性炭市场参差不齐，没有健全的标准可依，导致低劣活性炭进入废气治理领域。为了更好地解决活性炭治理有机废气过程存在的问题，制订用于挥发性有机物治理的活性炭标准势在必行，通过标准约束建立有机废气治理用活性炭的准入体系，避免低效、低劣活性炭进入有机废气治理领域，以保障治理效率，有效落实相关管理要求。

### 1.2.2填补有机废气治理用活性炭标准的空白

本标准应用于有机废气治理端，属于我省有机废气源头减量和过程控制、末端治理、排放控制及运行管理全过程治理标准体系中重要一环，通过建立准入性标准，杜绝劣质、低效活性炭进入治理端，以保障治理效率。目前，国内尚无同类标准，现行的国家标准主要是针对脱硫脱硝、净水、脱色除杂、精制、空气净化等领域使用的活性炭质量标准。行业标准方面，林业、有色金属、机械、电力、核工业、城镇建设、烟草、化工等8个行业针对净水、精制、脱色除杂、无机物净化、空气净化等领域使用的活性炭制订了标准，其中《工业有机废气净化用活性炭技术指标及实验方法》（LY/T3284-2021）对用于有机废气治理活性炭进行了质量分级。地方标准方面，我省针对纤维状活性炭的产品质量控制和分级制订了《活性炭纤维通用技术要求与测试方法》（DB32/T2770-2015），上海、四川等省份针对净水用活性炭制订了地方标准，河北省针对空气净化用活性炭的污染物去除效率制定了地方标准。因此，现行相关标准难以支撑环保行业有机废气治理用活性炭的管理需求，本标准的实施可填补我省有机废气治理用活性炭的标准空白。

## 1.3环境效益和经济效益

高品质活性炭具有较高的再生利用价值，有助于逐步推动活性炭的回收循环利用体系，从而降低废活性炭焚烧、填埋量，助力实现“减碳”目标，切实落实《关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》（国办发〔2024〕7号）的相关要求。本标准的实施可有效解决有机废气治理过程使用中低效、劣质活性炭的问题，提高有机废气治理效率，VOCs减排效果明显。另外，参考现行活性炭市场价格，通过标准推动高效活性炭的循环使用，企业用活性炭使用、处置成本可以大幅降低，具有较大的经济效益和社会效益。

# 2任务来源

2022年6月，江苏省市场监督管理局发布了《省市场监督管理局关于下达2022年度江苏省地方标准项目计划的通知》（苏市监标〔2022〕192号），下达了项目名称为《工业有机废气治理用活性炭通用技术要求》的江苏省地方标准编制计划，由江苏省环境资源有限公司承担标准的编制任务。

# 3标准制订的原则及技术路线

## 3.1标准制订的原则

本标准按照《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规则》（GB/T 1.1—2020）、《江苏省地方标准管理规定》（苏市监规〔2019〕7 号）等相关规定进行编写。本项标准的制订旨在规范工业有机废气治理用活性炭技术质量要求，并注重实操性，促进活性炭在工业有机废气治理领域的规范应用，为改善环境质量、防范环境风险提供保障。因此， 一方面遵循联动性和客观性原则，参照现行的与活性炭有关的技术指标及应用领域常用控制指标；另一方面遵循适用性和实用性原则，重点考虑表征挥发性有机物吸附能力的相关指标，对于目前测试方法不成熟、成本高昂、检测技术能力不足的指标，则选择具有同类表征功能的替代指标或者作为推荐性技术指标；同时遵循促进产业发展原则，选择的技术指标在一定程度上能够起到推动能源节约和环境治理技术优化的作用。

## 3.2标准制订的技术路线

本标准制订技术路线见图3.2-1。

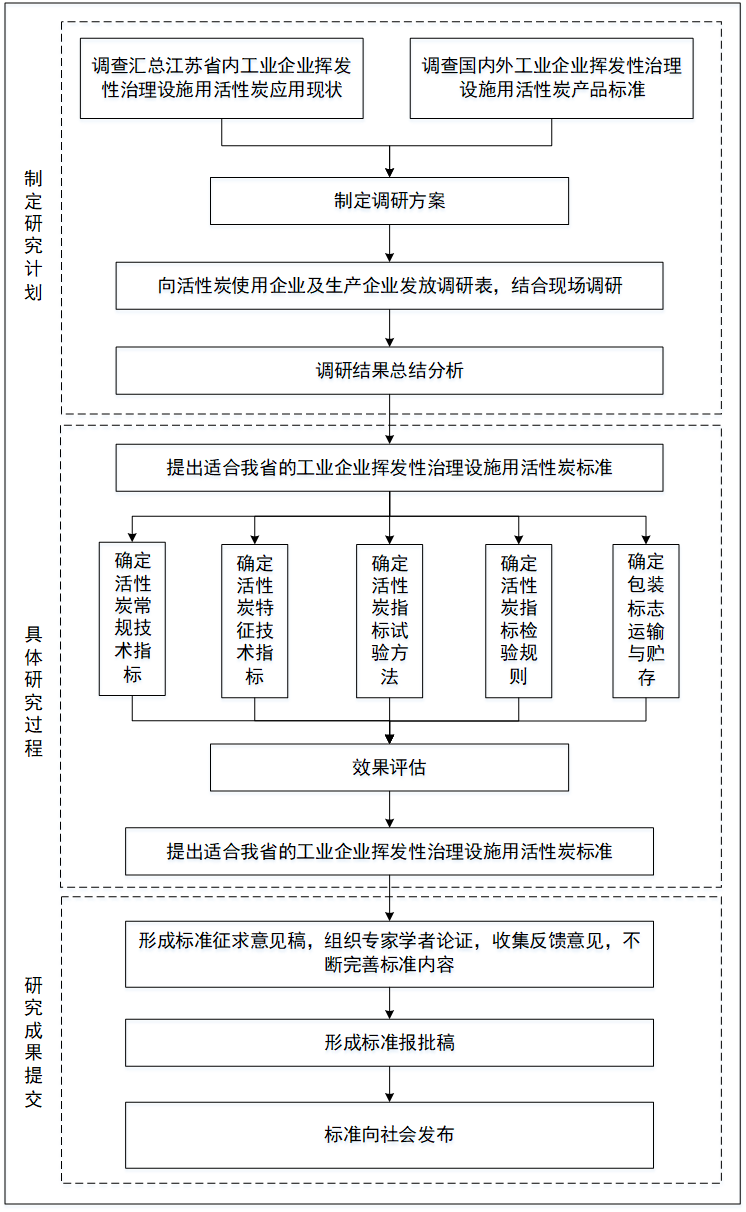


图3.2-1 标准制订技术路线

# 4编制过程

1.预研及草案阶段：于2021年7月~12月开展了标准制订的预研工作，主要包括调研和草案编制。首先，结合活性炭领域的专业背景、行业经验等因素，及时组成了标准编制组，开展了国家、地方及行业关于工业有机废气治理用活性炭管理政策、标准、规范等搜集分析工作；其次，根据搜集分析结果，并结合已有活性炭使用领域现状调研工作基础，标准编制组详细分析了有机废气治理用活性炭使用的行业特点、分布等，按照全面性、代表性的抽样原则，选取了覆盖省内十三个地级市的三百余家活性炭生产及使用企业，通过调研交流、座谈、问卷、资料搜集等方式，详细梳理了有机废气治理领域使用的技术控制指标，并统计分析了各项指标分布规律；然后，按照科学性、实操性原则，初步筛选拟定了技术指标及限值要求，并通过大量行业专家讨论及赴苏州、常州、南通等地与活性炭使用企业、生产企业开展了多次座谈会，进一步完善了技术指标及限值的选取；最后，形成了征求意见稿草案。

2.征求意见阶段：鉴于本项标准涉及领域较广且指标因子较多，编制组于2021年11月~2023年11月，面向省内活性炭生产单位、典型使用单位、行业科研单位、生态环境及质量管理部门以及省内外主要活性炭行业协会等数十家单位，采取了网站信息公开、函件及电话征集、专家咨询会等多种方式，完成了征求意见工作，并逐项进行意见核实和回复，吸纳了科学合理的建议，修改形成标准文本和编制说明送审稿初稿。

3.审查及报批阶段：经过一系列校核完善和修改工作后，江苏省生态环境厅于2024年3月组织专家开展了送审稿技术审查，经与会专家代表讨论一致通过了技术审查，标准编制组按照审查会意见进一步完善了送审稿及编制说明，然后经行业主管部门同意后上报江苏省市场监督管理局进行送审稿技术审查。2024年9月，江苏省市场监督管理局组织专家及行业主管部门召开了本项标准送审稿技术审查会，审查组一致同意通过该标准审查，会后，标准编制组根据江苏省市场监督管理局组织的审查会意见，完成了标准及编制说明的修改工作，形成标准文本及编制说明报批稿。

# 5标准主要起草人及其所做的工作

本标准主要起草单位为江苏省环境资源有限公司、江苏中吴环保产业发展有限公司、南京师范大学、南京林业大学、江苏浦士达环保科技股份有限公司、江苏竹溪活性炭有限公司，工作分工如表5-1所示。

表5-1 标准编制单位工作分工

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参编单位 | 联系人 | 主要工作 |
| 江苏省环境资源有限公司 | 林凯、屈健、杨超、王万平等 | 负责项目的申报、技术指标确定、标准文本编制和统筹执行等工作。 |
| 江苏中吴环保产业发展有限公司 | 毛丽、刘智强、毛鹍、赵洪键 | 负责编制说明部分章节的编写、技术指标分析及参与标准预研等工作。 |
| 南京师范大学 | 边博、张润毫、李泳泽 | 主要参与标准技术路线制定、技术指标论证、标准草案编写及标准预研等工作。 |
| 南京林业大学 | 周建斌、马欢欢 、陈登宇 | 主要参与标准技术路线制定、技术指标论证、标准草案编写及标准预研等工作。 |
| 江苏浦士达环保科技股份有限公司 | 王洪炳、杨金杯 | 主要参与样品测试、技术指标统计分析、标准预研等工作。 |
| 江苏竹溪活性炭有限公司 | 吕震龙、卞建平 | 主要参与样品测试、技术指标统计分析、标准预研等工作。 |

# 6标准主要技术内容

本标准由前言、范围、规范性引用文件、术语和定义、技术指标、试验方法、检验规则，及包装、标志、运输与贮存等章节构成。

## 6.1范围

本文件规定了工业有机废气治理用活性炭的技术指标、试验方法、检验规则及包装、标志、运输与贮存的要求。

本文件适用于以煤、生物质（木材、竹材、果壳等）为主要原材料制备的颗粒活性炭，蜂窝活性炭，以含碳纤维等高分子材料为主要原料制备的纤维状活性炭，及再生活性炭。

## 6.2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 3923.1 纺织品 织物拉伸性能

GB/T 7701.1-2008 煤质颗粒活性炭 气相用煤质颗粒活性炭

GB/T 7702.1 煤质颗粒活性炭试验方法 水分的测定

GB/T 7702.3 煤质颗粒活性炭试验方法 强度的测定

GB/T 7702.4 煤质颗粒活性炭试验方法 装填密度的测定

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 灰分的测定

GB/T 12496.4 木质活性炭试验方法 水分的测定

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 13465.3 不透性石墨材料试验方法 第3部分 抗压强度

GB/T 20450 活性炭着火点测试方法

LY/T 3284 工业有机废气净化用活性炭技术指标及试验方法

DB32/T 2770-2015 活性炭纤维通用技术要求与测试方法

## 6.3术语和定义

（1）生物质活性炭，biomass-based activated carbon：以木材、竹材、果壳等为主要原材料，经炭化、活化制成的多孔性吸附材料。

（2）纤维状活性炭，activated carbon fiber：将某种含碳纤维（如黏胶基、聚丙烯腈基、酚醛基等）经活化制成的多孔性纤维状吸附材料。

（3）再生活性炭，regenerated activated carbon：将使用过的活性炭经过脱附、活化等再生后制得的多孔吸附材料。

## 6.4技术指标的选取

本次技术指标的选取，一方面遵循联动性和客观性原则，参照现行的与活性炭有关的技术指标及应用领域常用控制指标；另一方面遵循适用性和实用性原则，重点考虑表征挥发性有机物吸附能力的相关指标，对于目前测试方法不成熟、成本高昂、检测技术能力不足的指标，则选择具有同类表征功能的替代指标或者作为推荐性技术指标；同时遵循促进产业发展原则，选择的技术指标在一定程度上能够起到推动能源节约和环境治理技术优化的作用。

有机废气治理端使用的活性炭根据形状分为颗粒状、蜂窝状和纤维状三种类型，本次重点选取了表征各类活性炭吸附能力、稳定性和安全性，且测试方法成熟的9项技术指标，其中碘吸附值、四氯化碳吸附率、水分含量、灰分、装填密度用于表征吸附性能；耐磨强度、抗压强度、断裂强力用于表征稳定性；着火点用于表征安全性，不同类型活性炭分类管理，技术指标可以较全面反映活性炭的使用要求。具体如下：

（1）水分含量（%）：水分含量指标是活性炭基础物理性质指标之一，是衡量吸附能力的影响因素之一，指试样经烘干后失去的质量占原试样质量的百分数。活性炭属于多孔性吸附材料，其孔隙中水分含量的高低会影响吸附效果，水分含量越高，单位质量内干基越低，吸附其他物质的能力就越弱。《工业有机废气净化用活性炭技术指标及实验方法》（LY/T3284-2021）、《煤质颗粒活性炭 气相用煤质颗粒活性炭》（GB/T 7701.1-2008）等标准中均将水分含量纳入技术指标要求，测定方法成熟，适用于颗粒状活性炭、蜂窝状活性炭及纤维状活性炭，本次将水分含量纳入技术指标范围。

（2）强度（耐磨强度、抗压强度、断裂强力）：强度指标主要反应活性炭使用过程的抗破损能力，一旦发生破损，则会直接降低活性炭的使用稳定性，进而削弱吸附效能。颗粒状活性炭常用耐磨强度（%）来表征，蜂窝状活性炭常用抗压强度（MPa）来表征，纤维状活性炭常用断裂强力/（N）来表征。《工业有机废气净化用活性炭技术指标及实验方法》（LY/T3284-2021）、《煤质颗粒活性炭 气相用煤质颗粒活性炭》（GB/T 7701.1）等现行标准均对强度指标提出了控制要求，因此本次将强度纳入技术指标范围。

（3）着火点（℃）：活性炭的炭层或部分杂质在吸附过程会产生热量，如果该热量产生的温度超过活性炭的着火点，在使用中可能会引发着火现象，从安全生产以及吸附装置稳定性的角度考虑，有必要将着火点作为一项常规指标。另外，国家和行业也出台了《煤质颗粒活性炭 气相用煤质颗粒活性炭》（GB/T 7701.1）、《工业有机废气净化用活性炭技术指标及实验方法》（LY/T3284-2021）等标准，均对着火点提出了要求。

（4）碘吸附值 （mg/g）和四氯化碳吸附率（%）：碘吸附值是活性炭微孔对小分子杂质吸附能力的体现，四氯化碳吸附率代表活性炭对中等浓度挥发性有机化合物的饱和吸附量，属于表征活性炭吸附能力最为普遍的两项指标，且测试方法成熟，《煤质颗粒活性炭 气相用煤质颗粒活性炭》（GB/T 7701.1）、《工业有机废气净化用活性炭技术指标及实验方法》等标准均对该两项指标提出了要求，另外测试方法成熟，且该两项指标在生产端和使用端应用最为广泛，纳入本次指标范围。

（5）灰分（%）：直接影响孔隙的形成，进而影响活性炭活化效果及吸附能力。根据调研，灰分属于颗粒活性炭和纤维状活性炭生产企业常用的常用控制指标，国家已经出台了部分测试方法，例如《煤质颗粒状活性炭试验方法 灰分的测定》（GB/T 7702.15）、《木质活性炭试验方法 灰分的测定》（GB/T 12496.3）等，同时在《活性碳纤维通用技术要求与测试方法》（DB32/T 2770）、《活性碳纤维毡》（HG/T 3922）中也对灰分提出了具体要求。因此本次将灰分作为技术指标。

（6）装填密度（g/cm3）：反应实际使用过程中装置内密度情况，与活性炭总体净化性能关系密切，适用于颗粒状活性炭，《煤质颗粒活性炭 气相用煤质颗粒活性炭》（GB/T 7701.1）也对颗粒炭装填密度提出了要求，因此本次将装填密度纳入颗粒状活性炭技术指标范围。

（10）其它技术指标的考虑

根据分析，基于特殊的应用场景和研发需要，比表面积、粒度、pH、苯吸附率、丁烷工作容量、甲苯吸附率、甲醛吸附率等中的一项或多项也偶有使用，但是活性炭生产企业和使用企业在综合性、普遍性应用控制方面较少使用以上指标，同时考虑到测试方法成熟度、实用性等原则，选择功能相近指标进行控制，不再重复纳入本项标准中。

## 6.5指标限值的确定

按照不低于相关政策要求、技术规范及其它相关行业质量标准，并结合废气治理用活性炭生产和使用的经济技术可行性原则，综合确定指标限值。

### 6.5.1水分含量（%）

在现行相关标准中，《室内空气净化用活性炭》（LY/T 3012）中要求水分小于等于15%，《工业有机废气净化用活性炭技术指标及实验方法》（LY/T3284-2021）中蜂窝状活性炭合格品水分含量限值为10%、颗粒状活性炭合格品水分含量限值为15%。根据本次活性炭生产企业和用炭企业调研结果分析，水分含量大多数低于10%，在5%~10%范围内样本占比较大。综合以上因素，再结合现行标准，要求颗粒状活性炭、蜂窝状活性炭水分含量不高于10%，纤维状活性炭水分含量指标则参考江苏省地方标准《活性炭纤维通用技术要求与测试方法》（DB32/T2770-2015），要求水分含量不高于25%。

### 6.5.2强度指标

**耐磨强度（%）：**《煤质颗粒活性炭 气相用煤质颗粒活性炭》（GB/T 7701.1-2008）强度限值为大于等于90%，《工业有机废气净化用活性炭技术指标及实验方法》（LY/T3284-2021）中合格品耐磨强度限值为大于等于80%；本次有效采样分析和搜集统计了生产端和使用端共计92份样品数据，85%以上的耐磨强度指标高于90%，结合现行相关标准要求和实测数据分析结果，同时大量征求了活性炭生产、使用企业及该领域专家代表的意见，本次设定颗粒活性炭耐磨强度限值为大于等于90%。**抗压强度（MPa）：**《HJ2026 吸附法工业有机废气治理工程技术规范》要求蜂窝活性炭横向强度不低于0.3MPa，纵向强度不低于0.8 MPa，本次共采样检测、搜集到52份抗压强度指标数据，大多数强度指标可以达到0.3/0.8 MPa的要求，结合现行相关标准要求和实测数据分析结果，同时大量征求了活性炭生产、使用企业及该领域专家代表的意见，本次引用该现行标准要求。**断裂强力（N）**：《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026）要求断裂强度应不小于5N，经过产炭企业和行业专家调研咨询，纤维状活性炭断裂强力大于5N就基本可以满足有机废气治理用强度要求，另外，根据省内典型纤维状活性炭生产厂家3份采样检测数据，均大于5N，因此引用现行标准要求。

### 6.5.3着火点（℃）

现行的相关技术标准中，《气相用煤质颗粒状活性炭》（GB/T 7701.1）要求溶剂回收用煤质颗粒状活性炭着火点大于等于350℃，《工业有机废气净化用活性炭技术指标及实验方法》（LY/T3284-2021）中要求合格品颗粒状活性炭和蜂窝状活性炭着火点分别不低于250℃和300℃。根据本次调研过程有效搜集和采集的共150个着火点样品数据分析，颗粒状活性炭着火点大于350℃的比例、蜂窝状活性炭着火点大于400℃的比例均超过70%，大多数纤维状活性炭着火点大于500℃。着火点是表征活性炭使用安全性能的重要指标，结合现行相关标准要求及调研统计结果，通过征求活性炭生产、使用企业及该领域专家代表的意见，颗粒状活性炭着火点指标引用现行标准，蜂窝状活性炭则严于现行相关标准，设定为不低于400℃，纤维状活性炭着火点设定为不低于500℃。

### 6.5.4碘吸附值（mg/g）

生态环境部《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65号）中，“采用颗粒状活性炭作为吸附剂时，其碘值不宜低于800mg/g；采用蜂窝状活性炭作为吸附剂时，其碘值不宜低于650mg/g；采用纤维状活性炭作为吸附剂时，其比表面积不低于1100m2/g（BET 法）。”《工业有机废气净化用活性炭技术指标及实验方法》（LY/T3284-2021）中优级品颗粒状活性炭和蜂窝状活性炭碘吸附值限值分别为大于等于800mg/g和600mg/g。江苏省地方标准《活性炭纤维通用技术要求与测试方法》（DB32/T2770-2015）中对纤维状活性炭进行了质量分级，纤维状活性炭碘吸附量从60%~170%分为7级。

考虑本次标准限值不低于现行标准，颗粒状活性炭和蜂窝状活性炭碘吸附值指标参照《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65号）中要求，颗粒状活性炭和蜂窝状活性炭碘吸附值分别初定为不低于800mg/g和650mg/g；结合《活性炭纤维通用技术要求与测试方法》（DB32/T2770-2015）中位品级要求及比表面积与碘吸附值之间的相关新，经过与纤维状活性炭生产企业和行业专家充分交流，本次初定纤维状活性炭碘吸附值指标限值为不低于1050mg/g。为了进一步验证初定限值的合理性，本次共采样分析和搜集活性炭生产企业碘吸附值样品数为61个，绝大多数（80%以上）活性炭碘吸附值指标可以达到初定限值要求。

### 6.5.5四氯化碳吸附率（%）

《工业有机废气净化用活性炭技术指标及实验方法》（LY/T3284-2021）中要求合格品颗粒状活性炭和蜂窝状活性炭四氯化碳吸附率限值分别不低于40%和20%，纤维状活性炭四氯化碳吸附率尚没有现行标准参考。

为了进一步分析各类活性炭四氯化碳吸附率指标分布规律，本次针对江苏省内主要活性炭生产厂家进行了采样分析和样品数据搜集，共搜集样品数据59个（蜂窝活性炭14个，颗粒活性炭37个，纤维状活性碳7个），其中蜂窝活性炭四氯化碳吸附率均大于25%，颗粒活性炭四氯化碳吸附率大于40%的样品数占比65%，活性碳纤维四氯化碳吸附率大于60%的样品数占比71%。根据检测结果分析，颗粒活性炭四氯化碳吸附率大多数大于40%，蜂窝活性炭四氯化碳吸附率大多数大于25%。通过行业内专家及活性炭生产单位的大量调研咨询，目前颗粒活性炭用于有机废气治理领域时，综合考虑生产工艺水平，宜设置为40%，而蜂窝活性炭近年来工艺进步，一般可以达到25%以上。

本标准旨在作为应用端活性炭使用的基本技术要求，综合考虑实际生产水平和治理要求的平衡关系前提下，颗粒状活性炭四氯化碳吸附率指标引用《工业有机废气净化用活性炭技术指标及实验方法》（LY/T3284-2021）中合格品限值，蜂窝状活性炭四氯化碳吸附率指标则结合《工业有机废气净化用活性炭技术指标及实验方法》（LY/T3284-2021）合格品、测试数据和行业调研结果，要求不低于25%，纤维状活性炭四氯化碳吸附率指标则结合测试和大量调研结果，要求不低于65%。

### 6.5.6灰分（%）

《活性碳纤维通用技术要求与测试方法》（DB32/T 2770）要求灰分含量小于等于5%，本次引用该标准要求，同时通过实测结果来做进一步验证，本次采集的生产企业4个样品灰分指标均低于5%。针对颗粒状活性炭灰分指标，本次采集了颗粒状活性炭生产企业的26个样品，其中23个样品灰分低于15%，同时有效统计到77份活性炭使用企业的灰分指标数据，颗粒状活性炭灰分小于等于15%的份样数为73个，占比95%。通过与协会、产炭单位及行业专家交流，结合样品数据分析，本次将颗粒活性炭灰分限值设为小于等于15%。

### 6.5.7装填密度

《煤质颗粒状活性炭 气相用煤质颗粒状活性炭》（GB/T 7701.1）要求溶剂回收用煤质颗粒状活性炭装填密度大于等于0.35g/cm3，空气净化用煤质颗粒状活性炭装填密度在0.45~0.6g/cm3。本次标准编制过程中共采集省内代表性活性炭生产企业样品26份，装填密度测试结果均位于0.31~0.66g/cm3之间，位于0.35~0.6 g/cm3的样品占比超过80%。装填密度太低或者太高均会影响吸附效果，本次参照现行《煤质颗粒活性炭 气相用煤质颗粒活性炭》（GB/T 7701.1）技术标准控制逻辑，设置上限和下限，同时结合本次实测数据，装填密度指标限值为0.35g/cm3~0.6g/cm3。

## 6.6 试验方法

（1）水分：参考现行试验方法，煤质活性炭按照GB/T 7702.1中的方法进行检测，生物质活性炭按照GB/T 12496.4中的方法进行检测，纤维状活性炭按照DB32/T 2770中附录E的方法进行检测。

（2）强度指标：均参考现行试验方法，其中，煤质活性炭耐磨强度按照GB/T 7702.3中的方法进行检测，生物质活性炭耐磨强度按照GB/T 12496.6中的方法进行检测；蜂窝活性炭抗压强度按照GB/T 13465.3中的方法进行检测；纤维状活性炭断裂强力按照GB/T 3923.1中的方法进行检测。

（3）碘吸附值：参考现行试验方法，煤质活性炭按照GB/T 7702.7中的方法进行检测，生物质活性炭按照GB/T 12496.8中的方法进行检测，纤维状活性炭按照DB32/T 2770-2015中附录D的方法进行检测。

（4）四氯化碳吸附率：参考现行试验方法，煤质活性炭执行GB/T 7702.13中的规定，生物质活性炭执行GB/T 12496.5中的规定，纤维状活性炭参考执行GB/T 12496.5中规定执行。

（5）着火点：参考现行试验方法，按照GB/T 20450中的方法进行检测。

（6）灰分：参考现行试验方法，煤质活性炭按照GB/T 7702.15中的方法进行检测，生物质活性炭按照GB/T 12496.3中的方法进行检测，纤维状活性炭按照DB32/T 2770-2015中附录G的方法进行检测。

（7）装填密度：参考现行试验方法，按照GB/T 7702.4中方法进行检测。

## 6.7 检验规则

（1）出厂检验和型式检验。分出厂检验和型式检验，结合本次对多家江苏省内活性炭生产企业的调研情况以及相关产品特性、生产厂家的操作可行性等因素，统筹制订了颗粒状活性炭、蜂窝状活性炭及纤维状活性炭的检验项目。出厂检验应逐批进行，检验指标包含水分含量、强度指标、着火点、碘吸附值、四氯化碳吸附率。型式检验项目应包含水分含量、强度指标、着火点、碘吸附值、四氯化碳吸附率。质量、生态环境等管理部门，或者使用单位提出型式检验要求时，应进行型式检验。

（2）检验规则。**抽样：**主要参考现行标准，其中，颗粒状活性炭抽样参照GB/T 7701.1-2008中第4.3.3、4.3.4章节的规定；蜂窝状活性炭抽样参考GB/T 7701.1-2008中第4.3.3、4.3.4.1章节的规定，每件包装中随机选取不少于1块蜂窝状活性炭；纤维状活性炭取样参照DB32/T 2770-2015中第6章节的规定；结合应用端检验场景，如在活性炭使用现场取样时，采取随机抽样方式，样品量宜满足对应检验方法的要求。**判定规则：**检测结果中一项未达到表1指标要求，应重新抽样进行不合格指标复验，复验结果仍不达标，则本批产品判定为不达标。

（3）包装、标志、运输与贮存。活性炭包装、标志、运输与贮存的方法结合本次调研情况进行编制。**包装：**颗粒状活性炭和纤维状活性炭应密封包装，蜂窝状活性炭宜采取包装箱包装，包装规格根据实际需要自行确定。包装件应附有产品合格证，合格证注明产品型号、名称、执行标准、批号、生产日期、生产厂名，并加盖检验印章。**标志：**产品包装件外表面上应标明产品名称、商标、净重、批号、生产日期、生产厂名、厂址信息。若属于再生活性炭予以注明。**运输与贮存：**运输中应防潮、防止包装破损，不应与其他化工产品混装；贮存期间，宜单独存放，应防潮、防雨、防火。

# 7重大分歧意见的处理过程和依据

无重大分歧意见。

# 8与法律、法规及国家标准的关系

经过大量查阅和调研，该标准无对应的国际标准或国外先进标准。在国内，国家、行业及地方主要针对脱硫脱硝、净水、脱色除杂、精制、空气净化、脱色除杂、无机物净化等领域使用的活性炭制定了相应应用场景的标准要求，另外《工业有机废气净化用活性炭技术指标及实验方法》（LY/T3284-2021）和《活性炭纤维通用技术要求与测试方法》（DB32/T2770-2015）与本项标准有一定相关性，本项标准在编制过程充分汲取了涉活性炭领域标准成果及可观引用了相关性标准内容，与现行标准相容。

本文件严格贯彻落实了《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告2013年31号）、《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气[2019]53号）、《江苏省重点行业挥发性有机物污染整治方案》（苏环办[2015]19号）、《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65号）等一系列有机废气全过程污染防治政策要求，其中《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65号）中明确要求采用活性炭吸附工艺治理有机废气的，使用颗粒活性炭、蜂窝活性炭作为吸附剂时，其碘值分别不宜低于800mg/g和650mg/g，本标准确定的颗粒活性炭和蜂窝活性炭碘吸附值也不低于该要求进行设置，进一步强化了相关管理要求的执行依据。本项标准与现行法规政策协调一致。

# 9实施推广建议

本项标准属于有机废气治理端，无法替代源头控制的作用，建议鼓励企业源头管理，采用先进生产工艺过程管理和清洁生产技术，从源头减少污染物产生以减轻后端污染物控制与治理压力，节约社会成本。同时，鉴于本项标准的首次发布，随着活性炭生产技术的不断发展和有机废气治理需求的不断提升，活性炭通用的技术要求也会发生变化，因此，建议在标准实施过程中，广泛听取和收集各方面意见建议，根据实际应用情况，对标准进行实施效果评估，对重点问题修订完善，使其不断满足环境管理需求。