

**《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》  
(DB64/819-2012) (修订)  
(征求意见稿) 编制说明**

**《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》编制组**

**二〇二二年十二月**

项目名称：《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》（DB  
64/819-2012）修订

承担单位：宁夏回族自治区生态环境监测中心、宁夏环境科学  
研究院

编制组主要成员：

# 目 录

1 修订背景.....	2
1.1 任务来源.....	3
1.2 工作过程.....	3
2 行业概况.....	4
2.1 行业发展概况 .....	4
2.2 生产结构与布局 .....	5
3 标准修订的必要性分析.....	6
3.1 国家及生态环境主管部门的相关要求.....	6
3.2 自治区及生态环境主管部门的相关要求 .....	7
3.3 行业发展带来的主要环境问题 .....	8
3.4 行业清洁生产工艺和污染防治技术的最新进展.....	8
3.5 现行标准存在的主要问题 .....	9
4 行业产排污情况及污染控制技术分析.....	10
4.1 生产工艺及产排污节点 .....	10
4.2 污染防治技术分析 .....	11
5 标准主要技术内容.....	13
5.1 标准适用范围 .....	13
5.2 标准结构框架 .....	13
5.3 术语和定义 .....	14
5.4 污染物项目的选择 .....	14
5.5 有组织排放控制要求 .....	14
5.6 无组织排放控制要求 .....	17
5.7 企业边界污染物监控要求 .....	17
5.8 污染物监测要求 .....	18
6 实施本标准的成本效益分析.....	18
6.1 实施本标准的环境（减排）效益.....	18
6.2 实施本标准的成本分析 .....	20
7 对实施本标准的建议.....	22

# 《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》修订编制说明

## 1 修订背景

“十四五”作为我国迈进第二个百年目标后的首个五年，国家对大气污染防治工作提出新的更高要求，一是大气环境保护工作要延续“十三五”的势头，推进空气质量继续改善；二是结合新时代中国特色社会主义建设的特点，基本构建能够在较长时间有效推动大气环境管理持续深入的治理体系，全面加强政府、企业、社会的治理能力；三是结合我国经济社会从快速发展向高质量发展转变的要求，建立相应的倒逼机制，推动产业、能源、交通运输和用地等结构进一步调整，同时实现空气质量改善和温室气体减排协同推进。

《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》（DB64/819-2012）自颁布实施以来，全区煤基活性炭行业大气污染物减排和大气污染防治体系建设取得了明显成效，行业污染物排放量明显降低。2021年，自治区生态环境厅组织对煤基活性炭工业大气污染物排放标准实施情况评估认为，标准实施的近10年时间内，全区煤基活性炭行业发展水平明显提升，装备和工艺水平及污染治理措施较“十二五”期间有了较大程度的提升，环保设施不断完善，污染物治理水平不断提高，厂容厂貌不断改善，污染物排放量大幅削减，主要污染物均可实现达标排放甚至远低于标准限值。DB64/819-2012有力地推动了行业污染防治技术进步，促进了行业绿色高质量发展；其规定的适用范围基本可满足全区对煤基活性炭工业的环境管理要求；有组织和无组织排放达标情况良好，现有限值设定基本合理。

随着行业的发展，DB64/819-2012在大气污染控制方面存在以下不足：一方面，全区煤基活性炭行业主要污染物控制水平逐年提升，DB64/819-2012中的部分指标已经无法有效发挥行业大气污染控制指挥棒的作用，对相关指标的调整非常紧迫；另一方面，随着全区环境空气质量PM<sub>2.5</sub>和臭氧复合型污染日趋明显，对大气主要污染物尤其是挥发性有机物的控制仍须进一步加强，重点是填补挥发性有机物无组织排放控制指标缺失的空白。

《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》明确提出“逐步补齐大气污染防治法规标准体系短板，研究制订重点行业地方大气污染排放标准，有效衔接环境空气质量需求”，对DB64/819-2012进行有效务实的补短、修订恰逢

其时。此外，随着重点行业企业绩效评级工作的逐渐深入，活性炭行业也需要推出标杆企业，以引领行业向更高水平发展，这就亟需行业污染物排放标准能适应当前行业的发展实际，因此对标准进行系统梳理，结合行业发展实际和大气环境管理需求开展标准的修订工作也是大气污染防治工作的现实需求。“十四五”期间，通过 DB64/819-2012 的修订实施，合理完善和收严部分排放因子，增加对有毒有害污染因子的控制，引导企业增加全系统除尘利用、可燃气体能源回收利用及 VOCs 治理等措施，减少排污节点和能耗、物耗，向着规模化、自动化、低消耗、无污染的清洁生产工艺发展。对于指导活性炭行业开展绿色化改造提升，源头降低工业污染排放，引领产业发展，全面推进产业绿色转型具有重要作用。

为进一步适应新形势下环境治理的发展要求，使得标准更加科学、贴合实际情况；同时，为推进大气环境治理体系和治理能力现代化，助推 2025 年地级城市实现环境空气质量全面达标，突出精准治污、科学治污、依法治污，《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》（DB64/819-2012）的修订非常紧迫。

## 1.1 任务来源

为进一步加强煤基活性炭工业大气污染物排放控制和管理，促进活性炭行业技术进步和可持续发展，进一步优化产业结构，提高行业治理水平和监管能力，减少污染物排放，改善区域环境质量，保障黄河流域高质量发展，宁夏回族自治区市场监管厅印发《自治区市场监管厅办公室关于下达宁夏地方标准 2022 年制（修）订计划的通知》（〔2022〕373 号），下达了《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》（修订 DB64/819-2012）制修订工作任务，项目由宁夏回族自治区生态环境监测中心承担，宁夏环境科学研究院参加。

## 1.2 工作过程

**（1）成立标准编制组。**2022 年 4 月，宁夏回族自治区生态环境监测中心接受任务后，高度重视，积极推进，第一时间成立《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》修订工作编制组，召开项目启动会，细化项目分工，明确主要任务和时间节点。

**（2）资料收集和实地调研。**2022 年 4 月~5 月，编制组对行业发展现状开展系统资料调研。在查阅了国内外煤基活性炭相关资料的基础上，对区内石嘴山市、银川市、吴忠市等地活性炭生产企业、协会进行现场调研和资料收集；同时，通

过发函的方式调研了宁夏区域内活性炭企业污染物排放治理和环境管理现状，内容包括企业规模、产品、生产工艺设备、污染物排放情况和治理措施等。工作期间，与煤基活性炭行业协会就典型企业排放管理现状等重点问题多次召开座谈会，对现行标准《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》（DB64/819-2012）进行探讨并征求了修订意见。经与行业主管部门咨询讨论，认为标准修订应结合宁夏生态环境管理要求和活性炭行业污染治理水平和污染现状，重点加强挥发性有机物（VOCs）等的管控思路开展工作。

**（3）典型企业现场测试。**2022年5月~7月，编制组根据标准制定整体工作思路，在进一步开展实地调研和资料收集的同时，选取宁夏尼西活性炭有限公司等11家代表性企业开展针对性现场监测调研工作，对活性炭生产各工序污染物排放状况进行了现场测试，获取了典型活性炭生产企业的基础数据。

**（4）深入分析研究。**2022年7月~8月，在资料收集、现场踏勘、典型企业监测、文献查阅等工作基础上，对收集的自行监测报告、验收报告、环评报告等监测数据统计分析，对行业挥发性有机物排放及其他相关内容开展深入研究工作，完成了标准文本和编制说明初稿。

**（5）完成征求意见稿及编制说明。**2022年9月~10月，编制组完成《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》（DB64/819-2012）修订和编制说明初稿。并以标准文本和编制说明初稿为基础，多次与活性炭行业协会进行沟通交流，广泛征求自治区相关厅局、生态环境主管部门相关处室、地市生态环境局及活性炭企业所在工业园区管委会等各方面对活性炭工业大气污染物排放标准制定的意见和建议，多次分析、补充调研资料，并完善初稿，形成《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》（DB64/819-2012）修订（征求意见稿）和编制说明。2022年11月，邀请生态环境部标准研究所、宁夏大学等有关专家及活性炭生产企业有关专家召开征求意见稿线上技术审查会，审查通过《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》（征求意见稿）。

## 2 行业概况

### 2.1 行业发展概况

活性炭是一种由含碳物质经过炭化和活化制成的多孔性产物，外观呈黑色，内部孔隙结构发达、比表面积大、吸附能力强的一类微晶质炭素材料，它是一种

常用的吸附剂、催化剂或催化剂载体，广泛应用于食品、饮料、医药、水处理、气体净化与回收、化工、冶炼、国防、农业等生产生活方面。经过多年的发展，活性炭已经逐渐从工业用吸附剂转变为一种用途广泛的基础性材料。今后随着世界经济不断发展、人们生活水平进一步提高以及各国对食品医药安全标准、环境保护标准的日趋严格化，活性炭的传统应用市场将随之稳步扩大。以水处理（饮用水深度净化）、空气/烟气净化（多污染物脱除、VOCs 治理）为主。

我国煤基活性炭年总产能已近 100 万吨（含活性焦约 30 万吨），宁夏、山西和新疆是煤基活性炭主要产地，受资源影响，新疆发展速度最快，发展潜力最大。2021 年我国活性炭需求量约为 73.46 万吨，煤基活性炭需求量 42.16 万吨，山西和宁夏两地的产量占全国煤基活性炭产量的比重达 80% 以上。预计 2025 年国内活性炭市场需求将达到 93 万吨左右。

根据自治区工业和信息化厅公布的截至 2021 年底煤基活性炭生产线清单，2021 年煤基活性炭产量（含活性焦）为 39.5 万吨，煤基活性炭产量基本呈逐年增长态势，详见表 1。

表 1 2014 年以来活性炭产量统计表 单位：万吨

年份	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
产量	9.9	9.2	10.7	12.8	22.1	29.8	42.2	39.5

“十二五”期间，自治区明确提出“以科学发展为主题，以加快转变经济发展方式为主线，全面建设小康社会，提高生态文明水平，建设和谐富裕新宁夏”的宏伟目标，在大气污染防治方面实行多种污染物综合控制，全面加强对二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、氮氧化物（NO<sub>x</sub>）、颗粒物排放的控制，提高并严格执行造纸、化工、化肥、冶金、建材、有色等重点行业清洁生产标准、污染物排放标准，倒逼重点行业提升产业技术水平，减少污染物排放。严格控制新建造纸、印染、农药、钢铁、水泥等项目，新建项目按照最严格的环保要求建设治污设施。

“十三五”期间，自治区人民政府发布《宁夏回族自治区大气污染防治行动计划》，提出全面整治燃煤小锅炉，要求 2017 年底前，化工等企业集聚区，集中建设热电联产机组，逐步取消分散燃煤锅炉。在供热供气管网覆盖不到的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型锅炉系统。

“十四五”时期，自治区深入打好污染防治攻坚战，持续改善生态环境质量

的任务依然十分艰巨，急需抓住关键问题节点、重点行业领域，提高管控要求，不断提升“宁夏蓝”的成色和底色。同时，还面临着经济社会发展全面绿色转型的重大战略任务，需进一步提高行业准入门槛，淘汰高污染产能，通过高水平环境保护，实现行业高质量发展。

## 2.2 生产结构与布局

目前，全区共有活性炭生产企业约 63 家。全区煤基活性炭生产工艺，炭化生产线 283 条，活化生产线 281 条，从生产线规模看，产能最小的企业为 0.1 万吨/年，产能最大的企业为 25 万吨/年，整体规模偏小，具体见表 2-1。

表 2-2 2021 年全区煤基活性炭产能情况

规模（万吨）	≤0.5	0.5~1（含 1）	1~5（含 5）	5~10（含 10）	≥25
企业数量（家）	18	13	27	4	1
占比（%）	29	21	43	7	2

全区煤基活性炭企业数量占全国 48%，年产量占全国 41%，企业数量和产量均位居全国第一。

煤基活性炭生产主要分布在石嘴山市、银川市和吴忠市，其中，石嘴山市产能占全区的 72%。2021 年各地市煤基活性炭生产结构及布局情况见表 2-2。

表 2-2 2021 年全区各地市煤基活性炭生产结构及布局情况

区域	石嘴山市	银川市	吴忠市	合计
炭化生产线数量（条）	249	18	16	283
活化生产线数量（条）	239	21	21	281
煤基活性炭产能（万吨）	110	21	21	152
产能比例（%）	72	14	14	/

## 3 标准修订的必要性分析

### 3.1 国家及生态环境主管部门的相关要求

2019 年 2 月，生态环境部印发《2019 年全国大气污染防治工作要点》（环办大气〔2019〕16 号），要求“加大落后产能淘汰和过剩产能压减力度；加快制修订重点行业排放标准；鼓励各地制定实施更加严格的地方大气污染物排放标准；深入开展工业企业提标改造；加快推进重点行业挥发性有机物（VOCs）治



理。”

2019年7月，生态环境部联合4部委印发的《关于印发〈工业炉窑大气污染综合治理方案〉的通知》（环大气〔2019〕56号）提出，重点区域钢铁、水泥、焦化、石化、化工、有色等行业，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物排放全面执行大气污染物特别排放限值。

2021年3月，中共中央发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》要求：持续改善环境质量，深入打好污染防治攻坚战，推进细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）和臭氧（O<sub>3</sub>）协同控制，地级及以上城市PM<sub>2.5</sub>浓度下降10%，有效遏制O<sub>3</sub>浓度增长趋势，加快挥发性有机物排放综合整治，氮氧化物和挥发性有机物排放总量分别下降10%以上。

2022年1月7日，生态环境部召开的2022年全国生态环境保护工作会议中明确提出，2022年全国生态环境保护工作重点之一有序推动绿色低碳发展，深化“三线一单”生态环境分区管控，研究制定“两高”行业环评管理规范性文件，严把“两高”项目准入关口，将严格控制“两高”项目盲目上马作为督察重点，聚焦国家重大战略打造绿色发展高地。

2022年4月27日，国家发展改革委印发《支持宁夏建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区实施方案》（发改地区〔2022〕654号），提出了加快产业转型升级等要求。

### 3.2 自治区及生态环境主管部门的相关要求

2020年7月，宁夏回族自治区党委出台《关于建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的实施意见》，提出了“五区”战略定位和“一带三区”总体布局，确定了10大重点任务，并在配套政策中明确提出建设“环境污染防治率先区”。

2021年10月，自治区党委办公厅人民政府办公厅发布《宁夏回族自治区能耗双控三年行动计划（2021-2023年）》的通知，提出对高耗能行业结构调整，在严格产业准入标准的同时加快淘汰落后产能、实施节能技术改造，切实加强两高项目管理，大力开展能源绿色发展，严格控制煤炭消费，强化能耗双控管理目标。

2021年11月，自治区发展改革委、工业和信息化厅联合印发《宁夏回族自治区能耗双控产业结构调整指导目录（试行）》的通知（宁发改环资〔2021〕809号），

明确要求到2022年底，淘汰产能5000吨以下活性炭企业，2023年底，淘汰产能5万吨以下活性焦企业。

### 3.3 行业发展带来的主要环境问题

煤基活性炭工业生产过程中产生的废气主要包括炭化炉、活化炉产生的有组织废气，物料储存、转运过程以及液态物料存储、跑冒滴漏产生的无组织废气等，带来了一些生态环境问题。

(1) 挥发性有机物点多面广，管控难度大。长期以来，由于标准没有及时调整更新，该行业对挥发性有机物的治理不够系统，进展缓慢。据研究统计，行业炭化炉、活化炉型挥发性有机物 VOCs 产污系数约为  $2.91 \times 10^{-2} \sim 4.15 \times 10^{-2}$  千克/吨活性炭，现场调研结果显示绝大多数企业尚未完成对挥发性有机物的系统治理，厂区存在异味。

(2) 部分污染物为有毒有害物质，对人体具有较大危害。煤基活性炭工业排放的特征污染物包括苯、苯并[a]芘等特征污染物均为有毒有害物质，此次调研实际采样测试结果显示，上述有毒有害污染物均有检出，且部分企业排放浓度偏高。

(3) 环保要求不断提高，颗粒物与 VOCs 管控形势趋紧。粉尘和 VOCs 是煤基活性炭生产企业的主要污染源，也是污染物排放监测的重点，无组织排放是主要原因，环境污染治理已成为煤基活性炭行业未来发展的关键。VOCs 对人体产生直接伤害，且易于形成光化学烟雾或臭氧污染，是目前国家大气污染物的管控重点和难点。

(4) 行业整体能耗强度较高，污染物排放量整体偏高。行业整体能耗规模较小，但能耗强度较高，行业平均每吨煤基活性炭能耗约 4 吨标煤。目前，该行业治理水平参差不齐，从原料的使用到末端的污染治理，各企业间存在较大差异，相应污染物排放量依然偏高。

### 3.4 行业清洁生产工艺和污染防治技术的最新进展

近年来，活性炭工业清洁生产工艺及污染治理工艺有了长足发展，炭活化尾气焚烧后进行余热利用，节能效果显著，产生显著经济效益。同时行业也在向连续自动化方向发展，减少了排污节点和能耗、物耗。活性炭生产的装备水平与污染治理水平在许多方面已有较大发展。目前主流生产工艺排污环节及采取的污染

控制措施污染防治技术的最新进展见表 3-1。

表 3-1 生产排污环节及最新防治措施

类别	项目	污染防治现状	先进污染防治措施	清洁生产工艺
煤基活性炭	破碎磨粉工序	布袋除尘	高效袋式除尘	工艺由间断生产转向连续自动化生产
	混捏成型工序	布袋除尘、光氧催化、活性炭吸附法	集气焚烧、活性炭吸附、焦油替代（源头控制）	
	焦油储罐	-	集气+活性炭吸附或焚烧处理	
	炭化工序	焚烧、水沐/脉冲式/布袋除尘、电袋复合除尘、石灰石/石灰-石膏湿法脱硫、钠-钙双碱法脱硫除尘、电捕焦法、低氮燃烧器	电袋复合除尘、石灰石/石灰-石膏湿法脱硫、干法（SDS）脱硫、半干法脱硫、SNCR 法、SCR 法、焚烧	
	活化工序	焚烧、水沐/脉冲式/布袋除尘、电袋复合除尘、石灰石/石灰-石膏湿法脱硫、钠-钙双碱法脱硫除尘、电捕焦法、低氮燃烧器	电袋复合除尘、石灰石/石灰-石膏湿法脱硫、干法（SDS）脱硫、半干法脱硫、SNCR 法、SCR 法、焚烧	
	成品处理工序	袋式除尘	高效袋式除尘器	

### 3.5 现行标准存在的主要问题

随着行业的发展，DB64/819-2012 在大气污染控制方面存在以下不足：

(1) 有组织排放未规定炭化炉、活化炉废气基准含氧量，企业大气污染物排放浓度限值以实测值为准，无法有效控制烟气稀释排放问题。

(2) 标准中对于炭化炉、活化炉有组织排放环节，废气中苯等有毒有害物质未作控制要求，需要新增苯限值进行管控。

(3) 部分污染物排放限值偏高，难以满足环境质量管理要求。随着近年环保督查等工作开展，宁夏活性炭行业污染治理水平明显提高，通过废气余热利用和末端脱硫除尘等治理措施，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物排放浓度普遍降低，但部分污染物排放限值宽松，企业环境治理的积极性有所降低。

(4) 无组织排放控制要求方面，DB64/819-2012 未针对废气无组织排放源头和过程提出控制措施要求，无法完全满足当前环境管理要求，应对废气源头、收集与输送等提出控制要求，实现废气的全过程控制。控制废气收集处理后，新增有组织排放口，缺乏管控措施，例如焦油储罐呼吸阀废气及无组织有机废气收集处理后，新增了排放口等。

(5) 污染物监测要求方面，部分监测方法不能适应部分低排放企业污染物监测要求。DB64/819-2012 发布实施后，部分污染物测定方法已不适合目前排放

标准，如《固定污染源排气中二氧化硫的测定 碘量法》的检出限为 100 mg/m<sup>3</sup>~6000mg/m<sup>3</sup>，不适合目前排放标准；《固定污染源排气中二氧化硫的测定定电位电解法》（HJ/T 57-2000）测定二氧化硫受一氧化碳浓度干扰显著，已更新为《固定污染源废气二氧化硫的测定定电位电解法》（HJ 57-2017），方法中明确了一氧化碳干扰、消除及数据剔除的相关要求。

## 4 行业产排污情况及污染控制技术分析

### 4.1 生产工艺及产排污节点

煤基活性炭生产回转炉炭化、斯列普炉活化工艺流程是煤基活性炭生产的主流工艺。煤基活性炭生产典型工艺流程为原辅材料破碎、磨粉、混捏成型、炭化、活化、成品处理（筛分和包装）等工序。煤基活性炭生产过程中使用的主要原辅材料包括煤、煤焦油、液体沥青、煤沥青、淀粉等。生产所用的能源包括煤、天然气等。大气污染物主要包括破碎、磨粉、成品处理等环节排放的颗粒物，炭化、活化等环节排放的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 及挥发性有机物（VOCs）、苯等有组织废气，混捏成型、焦油储罐等环节排放的挥发性有机物（VOCs）等无组织废气。

炭化炉和活化炉是活性炭生产的主要设备，决定着活性炭的生产工艺流程。炭化炉主要有回转炉、耙式炉、管式炉等；活化炉主要有斯列普炉、回转炉、耙式炉、斯特克炉等。不同的炭化炉和活化炉可以组成多种不同的生产工艺，或一种具备炭化活化功能的炉型构成一种生产工艺流程，如耙式炉。为了达到清洁生产目的，炭化设备选用外热式回转炭化炉、耙式炉，活化设备选用斯列普炉、耙式炉。在实际生产中，因耙式炉对原料要求比较高，自动化程度高，投入的成本较高，而斯列普炉、回转炉适合中小型企业，工艺目前已经很成熟。煤基活性炭生产过程中的产排污节点见表 4-1。

表 4-1 煤基活性炭生产污染物排放方式、排放种类、特征污染物

序号	工序（设备）	一般污染物	特征污染物	排放方式
1	破碎、磨粉、成品处理工序	颗粒物	—	无组织排放
2	混捏、成型工序	颗粒物	非甲烷总烃、苯并[a]芘、苯等	无组织排放
3	焦油储罐	-	非甲烷总烃、苯并[a]芘、苯等	无组织排放
4	炭化工序	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	非甲烷总烃、苯并[a]芘、苯等	有组织排放

5	活化工序	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	非甲烷总烃、苯并[a]芘、苯等	有组织排放
---	------	--------------------------------------	-----------------	-------

## 4.2 污染防治技术分析

### 4.2.1 污染防治可行技术

目前，煤基活性炭工业大气污染防治可行技术主要包括：煤、煤焦油、淀粉等主要原辅材料转运封闭技术、余热利用技术（焚烧+余热锅炉）、焦油替代技术、烟气再循环技术、袋式除尘技术、旋风除尘与水洗联合技术、半干法脱硫技术、干法脱硫技术、湿法脱硫技术、SCR 脱硝技术、活性炭吸附、光氧催化等末端治理技术。其中，炭化、活化工序多采用的污染治理措施主要包括废气焚烧处理+湿式静电除尘/袋式除尘+湿法脱硫/半干法脱硫/干法脱硫+SCR 脱硝工艺，无组织颗粒物处理主要采用袋式除尘和旋风除尘工艺，混捏成型工序、焦油贮罐等环节涉及的无组织 VOCs 治理措施主要采用局部集气+吸附/光氧催化或焚烧处理工艺。

### 4.2.2 行业污染控制技术应用现状

根据排污许可信息平台、企业资料调研，梳理了截至 2021 年底煤基活性炭工业企业有组织排放源和无组织排放源主要污染控制技术应用现状。

#### （1）物料储存与运输

煤料场：措施主要包括密闭料仓、封闭、半封闭料场（仓、库、棚）、防风抑尘网等。约 77% 采用密闭料仓或封闭料场；约 23% 的企业露天堆放。

物料输送：措施主要包括密闭、封闭输送，或汽车运输等其他方式。约 94% 的企业基本可以做到块状或粘湿物料采用管状带式输送机、皮带通廊、斗式提升机等方式密闭或封闭输送，粉状物料采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送；约 6% 的企业采用非密闭、非封闭方式。

#### （2）破碎、磨粉、混捏成型、烘干工序

活性炭行业磨粉、混捏、成品筛分包装工序产生粉尘污染，磨粉工序生产设备内产生的粉尘 95% 以上的企业采用旋风除尘器及袋式除尘器收集，并作为原料回用，普通袋式除尘器效率通常在 98% 以上，颗粒物排放浓度可以达到 0.003mg/m<sup>3</sup>~48 mg/m<sup>3</sup>，其中 91.2% 的样本达到 30mg/m<sup>3</sup> 以下。

混捏工序无组织废气，部分企业已经采用整体或局部集气处理措施，变无组织排放为有组织排放，通过活性炭吸附装置吸附或光氧催化装置实现末端治理。

### (3) 炭化工序、活化工序

炭化炉尾气主要化学成分是焦油蒸汽和  $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{O}_2$  及沥青烟等,大部分为可燃或助燃气体,炉头温度为  $600^\circ\text{C}\sim 650^\circ\text{C}$ ,炉尾温度为  $400^\circ\text{C}$ ,高温烟气直接排入大气既浪费热能,又损毁烟囱。

目前采用的技术:

一是炭化尾气回用技术。用耐高温鼓风机抽取约 70%的炭化尾气加压返回炭化炉的燃烧室,与燃烧室内原来的高温烟道气混合进入炭化炉,采用此工艺技术,可以节约燃烧室燃料的消耗,改善炭化环境,同时减少污染物排放。

二是其余 30%炭化炉尾气经过余热锅炉焚烧除去挥发性有机物,进一步通过湿式静电除尘/袋式除尘,脱硫采用的技术包括湿法脱硫、半干法脱硫、干法脱硫,其中湿法最多,占比为 95%,个别企业采用半干法脱硫、干法脱硫。废气脱硝采用的技术主要是 SCR 脱硝、低氮燃烧器,约 5%企业采用。

### (4) 活化工序

活化尾气的主要成分是  $\text{CO}$  和水蒸气,活化炉内温度高达  $850^\circ\text{C}\sim 950^\circ\text{C}$ ,高温烟气直接排入大气既浪费热能,又损毁烟囱。

目前采用的技术:

一是活化尾气回用技术。将部分活化尾气与蒸汽混合后,重新进入斯列普活化炉回用,改善活化环境,加快活化速度,减少炭的损失,提高活性炭质量。

二是部分活化炉尾气引入焚烧炉内焚烧,热能转换生产水蒸气,代替蒸汽锅炉,节能降耗,同时减少了污染物排放,环境效益也很显著。余热锅炉焚烧除去挥发性有机物,进一步通过湿式静电除尘/袋式除尘,脱硫采用的技术包括湿法脱硫、半干法脱硫、干法脱硫,其中湿法最多,占比为 95%,个别企业采用半干法脱硫、干法脱硫。废气脱硝采用的技术主要是 SCR 脱硝、低氮燃烧器,约 5%企业采用。

目前炭化炉、活化炉烟囱尾气排放水平:

颗粒物浓度范围为未检出 $\sim 294\text{ mg/m}^3$ ,平均值为  $22.3\text{ mg/m}^3$ 。统计结果表明有 98.5%的样本低于 DB64/819-2012 表 2 新建企业排放限值  $50\text{ mg/m}^3$ 。

二氧化硫浓度范围为未检出 $\sim 1830\text{ mg/m}^3$ ,平均值为  $88.9\text{ mg/m}^3$ 。统计结果表明有 98.1%的样本低于 DB64/819-2012 表 2 新建企业排放限值  $350\text{ mg/m}^3$ 。

氮氧化物浓度范围为未检出~198 mg/m<sup>3</sup>，平均值为 89.3mg/m<sup>3</sup>，统计结果表明 100%样本低于 DB64/819-2012 表 2 新建企业排放限值 200mg/m<sup>3</sup>。

非甲烷总烃浓度范围为 0.11 mg/m<sup>3</sup>~ 316 mg/m<sup>3</sup>，平均值为 9.4mg/m<sup>3</sup>。统计结果表明有 98.5%的样本低于 DB64/819-2012 表 2 新建企业排放限值 50 mg/m<sup>3</sup>。

苯并[a]芘浓度范围为未检出~17.7 ug/m<sup>3</sup>，平均值为 0.23ug/m<sup>3</sup>。统计结果表明有 91.1%的样本低于 DB64/819-2012 表 2 新建企业排放限值 0.1 μg/m<sup>3</sup>。

#### (4) 无组织废气

目前部分新建及改造的活性炭生产设备采用物料不落地的连续生产工艺设备，操作过程为密闭式操作，物料、煤焦油、混捏成型料等从生产设备到储存区均为密闭的管道输送，可以防止挥发性气体的无组织排放。对于传统的小型活性炭生产线，混捏成型工段、炭化工段车间门窗处，成型料晾晒场采用集气装置收集废气后通过活性炭吸附处理。

目前无组织废气排放水平：

颗粒物浓度范围为 0.057mg/m<sup>3</sup>~1.189 mg/m<sup>3</sup>，平均值为 0.46 mg/m<sup>3</sup>。统计结果表明有 98.5%的样本浓度值低于 DB64/819-2012 表 3 无组织排放限值 1.0 mg/m<sup>3</sup>。

苯并[a]芘总体浓度为未检出~0.928ug/m<sup>3</sup>，平均值为 0.095 ug/m<sup>3</sup>。统计结果表明有 55.4%的样本浓度值低于 DB64/819-2012 表 3 无组织排放限值 0.0025ug/m<sup>3</sup>。

## 5 标准主要技术内容

### 5.1 标准适用范围

本标准适用于煤基活性炭工业企业大气污染物排放管理。

本标准不适用于活性炭再生企业或再生装置。活性炭广泛应用于化工、制药、食品和环境保护等多个领域。使用过程中可吸附的物质种类繁多，再生过程中解吸出来的污染物种类繁多。其中，涉重金属、挥发性有机物等的废活性炭属危险废物，其再生过程执行危废相应的管理规定。

### 5.2 标准结构框架

标准主要包含内容：适用范围、规范性引用文件、术语和定义、有组织排放

控制要求、无组织排放控制要求、企业边界污染物监控要求、污染物监测要求、达标判定、实施与监督。

### 5.3 术语和定义

本标准对煤基活性炭工业、煤基活性炭、现有企业、新建企业、标准状态、无组织排放、密闭、封闭、企业边界、无组织排放监控点与监控浓度限值、排气筒高度等进行了定义，来源于 DB64/819-2012、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）等相关文件标准。

### 5.4 污染物项目的选择

根据对行业生产工艺及产排污分析，结合现场污染物筛选检测、行业专家咨询，选择的生产过程中产生的主要污染物包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、苯并[a]芘、苯等，本标准对上述 6 项污染物进行控制。其中，在炭化炉、活化炉余热利用后的烟囱排放口新增了苯污染物项目；在厂内任一点新增了非甲烷总烃污染物项目。

苯可溶物、甲苯、二甲苯、沥青烟、氟化物、铅、镉、汞、氰化氢、酚类化合物等 10 项污染物因排放浓度水平较低，检出浓度在检出限附近，建议不列入污染控制项目。

### 5.5 有组织排放控制要求

#### 5.5.1 调整有组织排放限值

（1）本次修订不再设置“现有煤基活性炭企业大气污染物排放浓度限值”和“新建煤基活性炭企业大气污染物排放浓度限值”，统一为“大气污染物排放限值表”，氮氧化物、苯并[a]芘排放限值调整为 DB64/819-2012 表 2 新建企业排放限值，分别为  $200 \text{ mg/m}^3$ 、 $0.1 \mu\text{g/m}^3$ 。

2018~2021 年在线、自行、监督性监测、现场实测数据显示，炭化炉、活化炉经余热转化利用后烟囱废气氮氧化物、苯并[a]芘排放浓度达标率在 90% 以上，有组织排放达标情况良好。

氮氧化物按 14% 基准含氧量折算后浓度为未检出~ $346 \text{ mg/m}^3$ ，平均值  $156 \text{ mg/m}^3$ ，78.9% 的样本  $\leq 200 \text{ mg/m}^3$ ；80% 的样本  $\leq 202 \text{ mg/m}^3$ ；90% 的样本  $\leq 230 \text{ mg/m}^3$ 。

苯并[a]芘按 14% 基准含氧量折算后浓度为未检出~ $31.0 \mu\text{g/m}^3$ ，平均值



0.403ug/m<sup>3</sup>，52.9%的样本≤0.10ug/m<sup>3</sup>；80%的样本≤0.13ug/m<sup>3</sup>；90%的样本≤0.17ug/m<sup>3</sup>。

## (2) 调整颗粒物、二氧化硫、非甲烷总烃排放限值

本次修订，确定颗粒物排放限值为 30mg/m<sup>3</sup>，二氧化硫排放限值为 200mg/m<sup>3</sup>，非甲烷总烃排放限值 20mg/m<sup>3</sup>。

编制组实测、调研了 36 家企业破碎磨粉、成品处理、炭化炉、活化炉尾气颗粒物排放浓度，获得了有效样本数（小时均值）1434 个，排放浓度为未检出~294mg/m<sup>3</sup>，平均值 22.3mg/m<sup>3</sup>，颗粒物按 14%基准含氧量折算后浓度为未检出~514mg/m<sup>3</sup>，平均值 39.0mg/m<sup>3</sup>，41.7%的样本≤30mg/m<sup>3</sup>；76.6%的样本≤50mg/m<sup>3</sup>；80%的样本≤53mg/m<sup>3</sup>；90%的样本≤66mg/m<sup>3</sup>。

目前行业通过焚烧+余热转换利用后，进一步再采用湿式静电除尘、袋式除尘、旋风除尘与水洗联合除尘等末端治理设施，颗粒物的防治技术比较成熟，一般都能达到 98%的去除效率，通过加强管理 80%的企业都能达标排放。

编制组实测、调研了 36 家企业炭化炉、活化炉尾气二氧化硫排放浓度，获得了有效样本数（小时均值）1058 个，排放浓度为未检出~1830 mg/m<sup>3</sup>，平均值 88.9mg/m<sup>3</sup>，按 14%基准含氧量折算后浓度为未检出~3202mg/m<sup>3</sup>，平均值 156mg/m<sup>3</sup>，90%的样本≤348 mg/m<sup>3</sup>，85.7%的样本≤250 mg/m<sup>3</sup>，80%的样本≤200mg/m<sup>3</sup>，目前行业通过焚烧+余热转换利用后，进一步再采用湿式喷淋处理、石灰石/石膏法、钠-钙双碱法等末端脱硫治理设施，约 80%的企业都能达标排放，约 50%的炭化炉、活化炉尾气可将二氧化硫浓度控制在 100mg/m<sup>3</sup>以内。参照《厦门市大气污染物排放标准》（DB 35/323-2018）规定二氧化硫排放浓度限值为 200mg/m<sup>3</sup>、《河南省工业炉窑大气污染物排放标准》（DB 41-1066-2015）规定新建炉窑二氧化硫排放限值为 200 mg/m<sup>3</sup>、世界银行《煤炭加工业环境、健康与安全指南》规定废气中二氧化硫的排放限值为 150~200mg/m<sup>3</sup>，为强化企业对脱硫设施管理，因此二氧化硫排放浓度限值调整为 200 mg/m<sup>3</sup>。

编制组实测、调研了 22 家企业炭化炉、活化炉出口非甲烷总烃排放浓度，获得了有效样本数（小时均值）200 个，排放浓度为 0.11 mg/m<sup>3</sup>~316mg/m<sup>3</sup>，平均值 9.5mg/m<sup>3</sup>，按 14%基准含氧量折算后浓度为 0.19 mg/m<sup>3</sup>~553mg/m<sup>3</sup>，平均值 16.7 mg/m<sup>3</sup>，90.0%的样本≤35mg/m<sup>3</sup>，86.0%的样本≤20mg/m<sup>3</sup>，80.0%的样本

$\leq 15\text{mg/m}^3$ ，非甲烷总烃为可燃有机气体，通过焚烧的方式，其去除效率可达 85% 以上。目前行业尚无针对性末端治理设施，仅通过源头控制、通过行业主流、成熟的焚烧+余热转换利用，挥发性有机物浓度均实现了明显下降，减排效果非常明显，尤其活化尾气中的可燃有机气体基本上可以通过燃烧去除。因此非甲烷总烃排放浓度限值调整为  $20\text{mg/m}^3$ 。

### (3) 增加苯排放限值

本次修订增加苯排放限值为  $6\text{mg/m}^3$ 。

编制组实测、调研了 11 家企业炭化炉、活化炉出口苯排放浓度，获得了有效样本数（小时均值）62 个，排放浓度为未检出~ $24.9\text{mg/m}^3$ ，平均值  $3.0\text{mg/m}^3$ ，按 14% 基准含氧量折算后浓度为未检出~ $43.6\text{mg/m}^3$ ，平均值  $5.3\text{mg/m}^3$ ，90.0% 的样本  $\leq 13.0\text{mg/m}^3$ ，80.0% 的样本  $\leq 9.0\text{mg/m}^3$ ，56.5% 的样本  $\leq 6.0\text{mg/m}^3$ ，目前行业尚无针对性末端治理设施，仅通过源头控制、通过行业主流、成熟的焚烧+余热转换利用，挥发性有机物浓度均实现了明显下降，减排效果非常明显，尤其活化尾气中的可燃有机气体基本上可以通过燃烧去除。参照 GB16297-1996，其中规定苯最高允许排放浓度  $12\text{mg/m}^3$ ，《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中苯排放浓度限值  $6\text{mg/m}^3$ 。执行的地方标准中，厦门市大气污染物综合排放标准（DB35 323—2018）新建污染源排放限值为  $1\text{mg/m}^3$ ，广东大气污染物排放限值（DB44/27-2001）-新建污染源排放限值为  $12\text{mg/m}^3$ ，重庆市大气污染物综合排放标准（DB 50 418-2016）新建污染源排放限值为  $6\text{mg/m}^3$ 。德国《空气质量控制技术指南》（TA-Luft）规定苯质量浓度不能超过  $1\text{mg/m}^3$ 。结合监测结果，因此苯排放浓度限值设定为  $6\text{mg/m}^3$ 。

### 5.5.2 增加炭化炉、活化炉废气基准含氧量浓度折算要求

通过对 2019~2021 年典型企业在线监测、自行、监督性监测及现场实测排放口废气含氧量分布情况统计分析，236 个样本中，含氧量平均值为 14.0%； $\leq 10\%$  的占比为 17.8%； $\leq 12\%$  的占比为 26.3%； $\leq 14\%$  的占比为 34.7%； $\leq 16\%$  的占比为 59.3%， $\leq 17\%$  的占比为 68.2%，17%~20% 的占比为 11.9%，20% 以上占比为 19.9%。炭、活化炉烟囱烟气含氧量与余热锅炉和烟道严密性有关，结合炭、活化炉为非标炉型的实际情况及含氧量监测情况，本次修订将炭、活化炉烟囱废气基准含氧量定为 14%。

从典型活性炭企业改造情况和现场实测来看，采用“焚烧+余热利用”、“收尘罩+布袋除尘+洗涤塔”“湿法脱硫（脱硫塔）+SCR 脱硝”“干法（SDS）脱硫+SCR 脱硝”、“活性炭（焦）一体化脱硫脱硝”等现有可行技术，可以保证在设定基准含氧量 14%时烟囱废气稳定达标排放。

### 5.5.3 其他修改：挥发性有机物回收装置废气排放控制要求

对挥发性有机物回收装置废气排放提出了排放限值、基准含氧量等控制要求，与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）等相关标准保持一致。

## 5.6 无组织排放控制要求

### 5.6.1 无组织排放控制措施

根据煤基活性炭企业无组织措施应用现状，结合相关标准规范、行业政策要求，针对“物料储存”“物料转移与输送”、“生产工艺过程”、“其他”等排放环节提出无组织排放控制措施。

原煤、石灰石等块粒状物料基本上采用封闭料场储存和均化，部分企业使用防风抑尘网；对于煤粉、除尘灰、脱硫干粉、石膏粉等粉状物料，基本上采用密闭料仓储存和输送；炭化料等物料输送 77%企业已采用封闭式皮带机、皮带通廊、管状带式输送机、斗式提升机、螺旋输送机等方式封闭输送；煤焦油基本储存于固定顶罐中，基本配备废气收集处理装置，因此增加了废气收集处理的要求。

分析了现有企业排污许可管理信息、新建项目环境影响评价及 2022 年部分企业提标改造的情况，本标准提出的无组织管控措施具有良好适应性，可以满足当前环境管理需求。

### 5.6.2 无组织排放监控要求

企业厂区内增加了非甲烷总烃无组织排放监控要求，对厂区内非甲烷总烃无组织排放状况进行监控，具体实施方式由各地市自行确定。在附录以资料形式规定了监控要求。

## 5.7 企业边界污染物监控要求

### 5.7.1 删除厂界颗粒物浓度限值

根据《中华人民共和国大气污染防治法》第七十八条，补充了条款“企业应对排放的有毒有害大气污染物进行管控，采取有效措施防范环境风险。”删除厂

界常规污染物颗粒物浓度限值。

## 5.8 污染物监测要求

### 5.8.1 补充监测采样方法

增加了 HJ 732 和 HJ 75 方法。增加“对于排放强度周期性波动的污染源，污染物排放监测时段应涵盖其排放强度大的时段。”

### 5.8.2 大气污染物浓度测定方法标准的更新

补充、更新了颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、苯并[a]芘等污染物的测定方法。新增了苯的测定方法，新增条款：“本标准实施后国家发布的污染物监测方法标准，如适用性满足要求，同样适用于本标准相应污染物的测定。”引用文件均去掉了发布年份，新增条款“凡是未注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准”。

## 6 实施本标准的效益与技术经济分析

### 6.1 实施本标准的环境（减排）效益

2021年全区煤基活性炭总产量约40万吨，预测到2025年总产量将增至50万吨。通过对《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》（DB 64/819-2012）进行修订，倒逼活性炭行业开展必要的技术改造，有效提升脱硫效率，实施无组织废气收集治理，尤其是对挥发性有机物（VOCs）的管控。

#### 6.1.1 SO<sub>2</sub> 减排效益

《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》（DB 64/819-2012）修订前，全区活性炭行业 SO<sub>2</sub> 执行 DB 64/819-2012 表 2 标准限值 350 mg/m<sup>3</sup>，根据调研收集企业自行监测数据、监测数据和现场实测数据，SO<sub>2</sub> 浓度范围为未检出~1830 mg/m<sup>3</sup>，按 14%基准含氧量折算后浓度范围为未检出~3202mg/m<sup>3</sup>，平均浓度为 158mg/m<sup>3</sup>，以此作为减排前的浓度，有 20%的样本浓度范围为 200~3202mg/m<sup>3</sup>，平均浓度为 406mg/m<sup>3</sup>，以此作为不达标部分减排前的浓度。

《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》（DB 64/819-2012）修订后，SO<sub>2</sub> 标准限值调整后 200 mg/m<sup>3</sup>，以此作为减排后的浓度。

根据调研企业例行监测数据，生产炭化料平均单位产品排气量约 17200m<sup>3</sup>，生产活化料单位产品排气量约 26400 m<sup>3</sup>，综合估算生产活性炭单位产品排气量

约 60800 m<sup>3</sup>。以 2021 年活性炭产量约为 40 万吨计，总排放量为 3843 吨，不达标部分减排前排放量为 2468 吨，标准实施后，SO<sub>2</sub> 削减量为 1252 吨，削减比例约 33%。详见下表 6-1。

表 6-1 标准实施后 SO<sub>2</sub> 减排效益

项目	SO <sub>2</sub> 执行标准 (mg/m <sup>3</sup> )	标准实施前后浓度排放水平 (mg/m <sup>3</sup> )		SO <sub>2</sub> 排放量 (t/a)			备注
		平均浓度	不达标部分	总排放量	达标部分	不达标部分	
标准实施前	现有煤基活性炭企业排放限值：400	158	406	3843	1375	2468	经核算，约 30 万吨的产能排放浓度低于 200 mg/m <sup>3</sup> ；约 10 万吨的产能高于 200 mg/m <sup>3</sup> ，平均为 406 mg/m <sup>3</sup>
	新建煤基活性炭企业排放限值：350						
标准实施后	200	≤200	2591	1375	1216		
减排情况	—	—	—	1252	—	1252	
	—	削减量约 1252 t/a，削减比例 33%					

### 6.1.2 挥发性有机物减排效益

活性炭生产过程中挥发性有机物（VOC<sub>S</sub>）排放环节主要是炭化、活化工序有组织排放，混捏成型、晾晒工序及焦油储罐等无组织排放。

目前绝大多数活性炭生产企业均已完成炭化、活化尾气焚烧+余热利用升级改造，代替蒸汽锅炉，节能降耗、减少排放。根据调研收集数据和现场实测数据，非甲烷总烃排放浓度范围为 0.11 mg/m<sup>3</sup>~316mg/m<sup>3</sup>，按 14%基准含氧量折算后浓度范围为 0.19 mg/m<sup>3</sup>~553mg/m<sup>3</sup>，平均值 17.6 mg/m<sup>3</sup>，低于 DB 64/819-2012 表 2 新建企业排放限值 50 mg/m<sup>3</sup>。

《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》（DB 64/819-2012）修订前，无组织排放缺乏有效管控措施，无组织有机废气逸散导致车间及厂区异味明显。

《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》（DB 64/819-2012）修订后，企业将混捏成型、晾晒工序、焦油储罐呼吸废气采用局部集气+活性炭吸附或焚烧处理等技术进行有组织收集治理，参照《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》中表 4.5-1，无组织废气收集效率整体按照 40%计，废气焚烧处理效率按 85%计，则无组织挥发性有机物废气综合治理效率约为 34%，即挥发性有机物减排比例约为 34%。

### 6.1.3 颗粒物减排效益

《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》（DB 64/819-2012）修订前，物料储存、运输、破碎、磨粉、混捏、成型、冷却、烘干、筛分、包装等环节废气多以无组织形式排放，没有管控措施。根据二污普排污系数，无组织排放废气产生量约为吨产品 574 m<sup>3</sup>。

有组织排放部分，根据调研、实测和企业自行监测数据，颗粒物平均排放浓度为 39 mg/m<sup>3</sup>，以此作为减排前的浓度。《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》（DB 64/819-2012）修订后，颗粒物标准限值调整为 30 mg/m<sup>3</sup>，以此作为减排后的浓度。

生产炭化料平均单位产品排气量约 17200m<sup>3</sup>，生产活化料单位产品排气量约 26400 m<sup>3</sup>，无组织排放 574 m<sup>3</sup>，综合估算生产活性炭单位产品排气量约 61374m<sup>3</sup>。以 2021 年活性炭产量约为 40 万吨计，总排放量为 957t/a，标准实施后全区活性炭行业现状颗粒物排放量为 736t/a，减排量为 221 t/a。详见下表 6-2。

表 6-2 标准实施后颗粒物减排效益

项目	执行标准 (mg/m <sup>3</sup> )	标准实施前后浓度排放水平 (mg/m <sup>3</sup> )		PM 排放量 (t/a)
标准实施前	50	39		957
标准实施后	30	≤30		736
减排情况	—	—	—	221
	—	削减量约 221 t/a，削减比例 23%		

综上所述，本标准实施后，相对于现行标准，预计大气污染物二氧化硫、挥发性有机物及颗粒物的排放量将分别削减 33%、34%和 23%，因此，本标准实施具有较好的环境效益。

## 6.2 实施本标准的技术经济分析

### 6.2.1 可达技术

#### (1) 磨粉、成品筛分包装工序

磨粉工序和成品筛分包装工序控制的污染物（颗粒物）分别是煤粉和活性炭尘，都具有回收价值，所以企业一般都使用布袋收尘设施对颗粒物进行回收处理。布袋收尘器的除尘效率可以达到 99%以上，经布袋收尘设施处理，此工序颗粒物

排放浓度能够达到排放限值要求，技术可达。

#### (2) 成型工序

成型工序控制的主要是逸散的有机污染物和煤粉尘，目前多数企业通过技术改造将混捏成型、晾晒及储罐呼吸废气等无组织有机废气集中收集后引入企业已有焚烧炉进行焚烧处理或经光氧催化、活性炭吸附处理后排放。

#### (3) 炭化工序

将炭化炉尾气引入焚烧炉燃烧后实现余热利用，采用脱硫除尘一体化技术对焚烧废气进行处置，非甲烷总烃等有机污染物可以得到大幅度削减，焚烧炉烟气处理工艺主要包括双碱法脱硫技术/半干法脱硫技术、湿电除尘/布袋除尘技术进行处理，部分企业还对烟气实施脱硫处理，主要技术为选择性非催化还原法（SNCR）和选择性催化还原法（SCR）脱硝法，综合实现各污染物达标排放。

#### (4) 活化工序

活化炉尾气含有很高的热值，部分企业已开始通过余热锅炉对活化炉尾气焚烧回收热能，活化炉尾气余热锅炉可全部或部分替代原有的燃煤锅炉供应活化炉所需的蒸汽。活化炉尾气通过焚烧，锅炉余热利用和脱硫除尘一体化技术对余热锅炉尾气进一步处理，处理方法与炭化炉基本一致，部分企业已经将炭化炉、活化炉废气集中收集焚烧后采用一体化除尘、脱硫及脱硝工艺，大大提高了烟气处理成本，有效压减了排污口数量，提高了环保管理水平。

### 6.2.2 成本分析

本标准实施后，将增加企业环保设施投入，同时对企业环境管理、环保设施运行维护投入亦提出了相应的要求。

本标准规定了物料储存、运输无组织控制措施，物料场的密闭、封闭、半封闭改造和物料密闭、封闭运输等，投资成本约为50元/吨~80元/吨活性炭，需改造的主要是约23%的露天堆放煤料企业和约6%采用非密闭、非封闭方式输送物料的企业。

本标准规定了破碎、磨粉、混捏、成型、冷却、烘干、筛分、包装等环节及焦油罐无组织废气应收集处理，一次投入约为60万元~150万元，占总投资的比例为0.27%~3.9%。投资成本约为150元/吨~200元/吨活性炭，需改造的约20家企业。

本标准收严了二氧化硫的排放限值，目前行业内脱硫设施基本改造完成，新

增的主要环保投资为提升脱硫效率、稳定运行产生的费用，对于双碱法脱硫工艺的企业每降低 1mg 二氧化硫需要增加约 0.33%的药剂成本，对于石灰-石膏法工艺的脱硫企业每降低 1mg 二氧化硫需要增加约 0.2%的药剂成本，投资成本约为 10 万元/年 ~150 万元/年。全区约 70%的企业不需要增加脱硫的运行成本，约 30%的企业需要增加脱硫剂的用量等手段实现 SO<sub>2</sub> 达标排放。

此外，本标准还规定了炭化炉、活化炉烟囱苯的限值，焦油贮罐、混捏成型非甲烷总烃、苯并（a）芘的限值，炉头、炉尾的无组织控制措施，企业需加强对炭化炉、活化炉等主体设施和脱硫脱硝等环保设施的维护管理，注重源头控制和过程管理，确保污染物达标排放。

综上分析，全区煤基活性炭企业磨粉、成品筛分包装工序、成型工序、炭化工序、活化工序主要大气污染防治环保设施投资约为 260 万~5500 万，投资成本约为 210 元/吨~1800 元/吨活性炭，运行成本为约 21 元/吨~216 元/吨活性炭，环保投资占总投资的比例约为 1.9%~16.4%。新增投入属于可接受水平。

从全行业来看，活性炭产品价格处于低位，单位产品价格为 15000 元~16000 元，高位期间单位产品价格 17000 元~18000 元，平均价格 16000 元/吨~17000 元/吨，平均利润 1000 元/吨~1500 元/吨；活性焦单位产品平均价格为 4000 元左右，平均利润 200 元/吨~300 元/吨。本标准实施后，全行业共需新增投资约为 70 万~300 万，单位产品新增投资为 30 元/吨~433 元/吨，占行业总投资比例约为 0.27%~3.9%，占行业总产值 0.015%~0.068%。

### 6.2.3 社会效益分析

标准实施后，一方面有利于大气环境质量的持续改善，不断增强人民群众对美好生活的获得感、幸福感，取得较好的社会效益；另一方面有利于淘汰落后工艺和产能，优化全区产业结构和布局，促进绿色低碳生产技术、治理技术的应用，提高区域竞争力，推动区域经济高质量发展。

## 7 对实施本标准的建议

为了节能减排目标的实现，促进煤基活性炭行业持续健康发展，为环境保护管理提供依据，建议实施该标准。

制定出台相关配套的环境经济倾斜政策，激励和推动企业自觉遵守本标准中规定的限值。建议尽快出台相关行业污染防治技术规范。