

附件 3

《活性炭工业污染物排放标准
(征求意见稿)》编制说明

《活性炭工业污染物排放标准》编制组
二〇一八年一月

目 录

1	项目背景	29
1.1	任务来源	29
1.2	工作过程	29
2	行业概况	31
2.1	行业在我国的发展概况	31
2.2	行业在其他国家和地区发展概况	31
3	标准制（修）订的必要性分析	32
3.1	国家及环保主管部门的相关要求	32
3.2	国家相关产业政策及行业发展规划中的环保要求	33
3.3	行业发展带来的主要环境问题	33
3.4	行业清洁生产工艺和污染防治技术的最新进展	33
3.5	现行环保标准存在的主要问题	34
4	行业产排污情况及污染控制技术分析	35
4.1	行业主要生产工艺及产污分析	35
4.2	行业排污现状	39
4.3	污染防治技术分析	39
5	行业排放有毒有害污染物环境影响分析	41
5.1	大气污染物	41
5.2	水污染物	42
6	标准主要技术内容	42
6.1	技术标准体系的设置	42
6.2	标准适用范围	43
6.3	标准时段的划分	43
6.4	标准结构框架	43
6.5	术语和定义	44
6.6	标准确定的依据	44
6.7	污染物项目选择	44
6.8	污染物排放限值的确定	44
6.9	基准排放限值的确定及制定依据	53
6.10	监测要求	55
7	主要国家、地区及国际组织相关标准研究	55
7.1	本标准大气污染物排放限值与国外标准对比分析	55
7.2	本标准水污染物排放限值与国外标准对比分析	56
8	实施本标准的环境效益及经济技术分析	57
8.1	实施本标准的环境（减排）效益	57
8.2	实施本标准的经济技术分析	58
9	对实施本标准的建议	60
10	标准征求意见情况	61
10.1	关于适用范围	61

10.2 关于排放限值.....	61
10.3 关于污染物排放控制要求.....	62
11 审议会情况.....	63
12 部内二次征求意见情况.....	63
13 大气司技术审查情况.....	64
14 二次审议会情况.....	64

《活性炭工业污染物排放标准》编制说明

1 项目背景

1.1 任务来源

为控制活性炭工业污染物排放，加强污染防治，改善环境质量，2009年环保部下达了《活性炭工业污染物排放标准》制订任务（环办函【2009】221号），项目统一编号427，由宁夏环境监测中心站承担。项目经费45万元。

1.2 工作过程

（1）成立编制组

本标准编制计划下达后，宁夏回族自治区环境保护厅成立由主管副厅长为组长的项目领导小组和《活性炭工业污染物排放标准》编制组，并拨付配套资金40万元。

（2）资料收集和实地调研

编制组前往国家质量监督检验检疫总局标准研究所、环境保护部环境标准研究所、宁夏科学技术信息研究所查阅了国内外活性炭资料。

期间对宁夏、山西、河南、江苏、福建、广西、江西、海南、浙江、甘肃和河北等地活性炭生产企业、科研院所进行调查和资料收集，内容包括企业数量、规模、产品、生产工艺设备、污染治理措施等。

（3）标准开题论证会情况

2010年12月16日环保部科技标准司在北京主持召开了标准开题报告技术论证会。论证委员会通过了该标准的开题论证，并建议：①标准的适用范围应以煤基活性炭为主，兼顾其它原料活性炭；②进一步调研国内外相关排放标准，并结合活性炭行业实际情况，确定本标准控制的污染物项目和限值。③标准内容增加木质活性炭生产企业，名称由立项时《煤基活性炭工业大气污染物排放标准》调整为《活性炭工业污染物排放标准》。

（4）企业现场测试

2011-2014年，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，对宁夏广华奇思活性炭有限公司等11家活性炭生产企业污染物排放状况进行了现场测试，获取了活性炭工业的基础数据。

（5）完成征求意见稿及编制说明，公开征求意见

2011年10-11月，完成了标准文本和编制说明初稿，并于2011年11月29日在银川邀请活性炭生产企业有关专家进行技术论证。

2012~2014年，以标准文本和编制说明初稿为基础，多次与环保部标准所进行沟通交流，并参加活性炭行业年会，广泛征求各方面对活性炭工业污染物排放标准制定的意见和建议。

通过多次补充测试、调研和资料收集分析工作，于2014年6月完成了《活性炭工业污

染物排放标准》及编制说明（征求意见稿）上报环保部，并于 7-9 月向全国公开征求意见。

（6）形成送审稿及其编制说明

根据全国征集的反馈意见，编制组进行补充调研和测试，对《活性炭工业污染物排放标准》（送审稿）进行修改完善。2015 年 7 月 14 日，通过了环保部科技标准司主持召开的技术审议会的审查，会后根据审议会专家的意见和建议完善本标准及编制说明。

（7）形成报批稿及其编制说明

2016 年 3 月，环境保护部“三司”机构改革后，本标准的制定工作由科技标准司转交大气环境管理司主管。2016 年 6 月 2 日，环境保护部大气环境管理司在北京召开国家环保标准（大气）制修订实施进度调度会议，就本标准控制要求提出增加污染物排放绩效限值。

2016 年 9 月 14 日，环境保护部大气环境管理司在北京召开了本标准专家研讨会，提出进一步完善标准污染物项目及限值的确定依据，统一煤质及木质活性炭污染物绩效排放限值的计算方法等问题。主要修改意见如下：① 按生产工艺细化氧含量限值或基准排气量；② 补充完善污染物项目筛选和限值制定的依据；③ 重新考虑对氯化锌法和活性炭再生问题的处理；④ 结合污染治理措施和 2016 年活性炭行业实际情况来分析污染物减排量；⑤ 统一煤质及木质活性炭污染物绩效排放限值的计算方法；⑥ 进一步完善标准污染物项目及限值的确定依据。⑦ 进一步规范和完善报批说明、汇报 PPT、标准文本和编制说明。

2016 年 12 月 27 日，环境保护部大气环境管理司在北京召开了制药、农药等 4 项国家环境保护标准征求意见稿技术审查会，提出针对挥发性有机物相关标准的管理思路并对本标准提出进一步修改意见：① 挥发性有机物统一采用“VOCs”表示，目前本标准中暂以非甲烷总烃表征；② 按照《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见》（国办发〔2010〕33 号）规定的要求，针对我国近年来一些地区酸雨、灰霾和光化学烟雾等区域性大气污染问题，大气污染联防联控的重点污染物是二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物等，则本标准中设置颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、VOCs 等污染物的特别排放限值；③ 在标准中增加煤质和木质活性炭企业大气基准排气量，以此控制活性炭工业企业通过加大排气量而稀释排放的行为。④ 企业厂界设苯、VOCs 和气态总磷三个因子控制。

2016 年 10 月~2017 年 3 月，编制组根据 4 次研讨会意见，不断完善并形成了《活性炭工业污染物排放标准》（报批稿）及编制说明。

（8）完成二次征求意见稿

2017 年 5 月，环境保护部大气环境管理司建议增加厂区内任一监控点无组织排放限值和厂界无组织排放管控措施，并提出本标准二次向全国公开征求意见，编制组重新完善形成了《活性炭工业污染物排放标准》（征求意见稿）及编制说明。

2017 年 9 月，环境保护部大气环境管理司在北京召开国家环保标准（大气）制修订实施进度汇报会议，就本标准污染物排放控制要求提出：①只设新建企业污染物浓度排放限值，现有企业设置过渡期；②二氧化硫排放限值由 300 mg/m³ 收严为 200 mg/m³；③挥发性有机物 VOCs 改为非甲烷总烃；④在标准中删除煤质和木质活性炭企业大气基准排气量，统一木质

活性炭企业和煤质活性炭企业都采用氧含量作为判定达标排放的依据；⑤建议气态总磷用磷酸雾代替，并验证排放限值的支撑依据。

(9) 二次征求意见稿技术审查会

2017年11月27日，环境保护部大气环境管理司在北京召开了国家环境保护标准（二次）征求意见稿技术审查会，专家委员会审查通过了本标准，建议增加本行业无组织排放特征污染物（一氧化碳）排放限值，进一步简化、凝练编制说明。

2 行业概况

2.1 行业在我国的发展概况

我国活性炭生产起步于20世纪50年代，1953年山西太原新华化工厂引进前苏联斯列普活化炉，开创以煤为原料生产活性炭的历史，是中国建设的第一家煤质活性炭企业。

我国活性炭的大规模发展是在20世纪80年代以后开始的，近几年随着国内外对活性炭的需求不断增长，活性炭产量、出口量均大幅提高。1978年我国活性炭的产量只有1.4万吨，到了2003年年产量达到26万吨，超过美国居世界第一位。

据统计全国现有煤质活性炭企业约140家，木质活性炭企业约180家。

全国活性炭2016年产量达65万吨，其中煤质活性炭35万吨，木质活性炭30万吨。出口约25万吨。

2005年以来产量统计见表1。

表1 我国2005年以来活性炭产量统计表

单位：万吨

年份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
产量	38	41.3	44.6	47	49.5	53	55	56	57	55	57	65
同比增长(%)	5.56	8.68	7.99	5.38	5.32	7.07	3.77	1.81	1.78	-3.50	3.63	14.0

2005年以来我国活性炭出口的统计数据见表2。

表2 我国2005年以来活性炭出口量统计表

单位：万吨

年份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
出口量	21.8	24.2	26.3	25.2	19.6	22.1	24.1	26.5	24.8	24.5	24.7	25.0

2.2 行业在其他国家和地区发展概况

2.2.1 美国、日本、欧盟等国家和地区行业概况

自20世纪初投入工业生产以来，如今全世界约有50个国家生产活性炭，美国、日本、英国、德国、法国和俄罗斯等国家的生产技术处于领先水平。

美国活性炭公司都是大型联合企业，生产能力大，企业实力雄厚，有很强的市场竞争力。卡尔岗炭素公司（Calgon）是美国及世界第一大活性炭生产企业，年生产能力超过 8 万吨，约占美国活性炭总产量的 40%；第二大公司 是诺瑞特（norit）美洲公司，年生产能力约 6 万吨，约占美国活性炭总产量的 30%；第三是韦斯特维科公司，年生产能力约 5 万吨，约占美国活性炭总产量的 25%。

日本主要活性炭生产企业包括卡尔岗三凌化学株式会社、武田药品工业株式会社及二村化学工业株式会社，以生产高质量、高档次的活性炭产品为主。

欧盟地区主要有五大活性炭生产企业，2015 年活性炭生产能力达到 8.8 万吨，其中最大的 Norit 公司年生产能力为 4.6 万吨，占欧洲整个活性炭产量的 52%。

2.2.2 行业产品市场供应、进出口情况

全球活性炭行业传统生产大国包括美国、日本及欧盟等国家和地区，从需求上来说，美国、日本和欧盟也是活性炭的主要消费大国，对活性炭的需求呈现稳步上升的趋势。而中国、南美等新兴经济体活性炭消费年均增长率达到 3-5%。

2.2.3 行业发展趋势预测

在国际市场上，全球活性炭消费量将出现稳步增长的态势。美国从 2005 年开始控制和削减燃煤电厂汞排放，中国对燃煤电厂汞的排放控制已实施，预示着我国活性炭行业进入新的脱硫脱硝和脱汞的应用领域。

由于社会经济的快速发展，生活水平的不断提高，客观上对环境保护更加重视，这将促进活性炭工业的发展，而深加工活性炭、高性能活性炭将会有更多的市场机会。国际活性炭市场上需求量增长较快的品种有：汽车防止汽油挥发碳、高档溶剂回收碳、烟气净化碳、饮用水净化碳、变压吸附碳和碳分子筛等。据预测，未来活性炭行业仍将以 3-5% 的速度增长。

3 标准制（修）订的必要性分析

3.1 国家及环保主管部门的相关要求

3.1.1 大气污染防治行动计划

全面整治燃煤小锅炉。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。

3.1.2 国家“十三五”生态环境保护规划

2016 年 11 月 24 日，国务院发布《“十三五”生态环境保护规划》（国发[2016]65 号），要求到 2020 年生态环境质量总体改善。主要污染物排放总量大幅减少，到 2020 年化学需氧量、氨氮排放总量比 2015 年分别下降 10%，氮氧化物、氨氮排放总量比 2015 年分别下降 15%。重点地区重点行业挥发性有机物排放总量比 2015 年降低 10%。

3.1.3 《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

提出削减区域污染物排放总量。化学需氧量、氨氮排放分别减少 10%，二氧化硫、氮氧化物排放分别减少 15% 的约束性指标，要求改革主要污染物总量控制制度，扩大污染物总量控制范围。在重点区域、重点行业推进挥发性有机物排放总量控制，全国排放总量下降 10% 以上。沿海和汇入富营养化湖库的河流沿线所有地级及以上城市实施总氮排放总量控制。

3.1.4 关于执行大气污染物特别排放限值的公告（环发[2013]14 号）

公告要求，“执行大气污染物特别排放限值的地区为纳入规划的重点控制区，共涉及京津冀、长三角、珠三角等“三区十群”19 个省（区、市）47 个地级及以上城市”。公告中对新建项目明确规定“对于石化、化工、有色、水泥行业以及燃煤锅炉项目等目前没有特别排放限值的，待相应的排放标准修订完善并明确了特别排放限值后执行，执行时间与排放标准发布时间同步。

3.2 国家相关产业政策及行业发展规划中的环保要求

在国家相关产业政策中活性炭行业不属于鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类。

国家发改委 2011 年产业发展指导目录《产业结构调整指导目录（2011 年本）》中已将氯化锌法活性炭生产工艺列为落后生产工艺装备予以淘汰，2011 年 6 月 1 日起执行。

3.3 行业发展带来的主要环境问题

3.3.1 常规污染物

2016 年活性炭产量 65 万吨。活性炭行业二氧化硫、氮氧化物排放量分别为 4.43 万吨、0.99 万吨，分别占工业排放量的 2.3‰、0.60‰；化学需氧量、氨氮、石油类行业排放量分别为 744 万吨、27.9 万吨、139 吨，分别占工业排放量的 0.22‰、0.53‰、0.71‰。

3.3.2 有毒有害物质

活性炭行业排放的苯并[a]芘、苯、非甲烷总烃、氰化氢、气态总磷等污染物对周边环境会产生危害。

活性炭工业存在着生产分散、无序竞争、集中度低、企业规模普遍偏小、环境污染和资源浪费现象较为突出。由于没有行业污染物排放标准，新、改、扩（建）项目和现有项目环境管理缺乏统一、规范的要求，企业环保工作良莠不一，特征污染物无法做到有效控制，污染物达标排放和总量控制很难严格执行，存在明显的环境安全隐患。

3.4 行业清洁生产工艺和污染防治技术的最新进展

3.4.1 行业清洁生产工艺

我国煤质活性炭的主流生产工艺为：原料煤的破碎磨粉工序→成型工序→炭化工序→活化工序→成品处理工序；

木质活性炭主流生产工艺为：备料工序→炭活化工序→成品处理工序。

近几年活性炭工业不断开发出清洁生产工艺，破碎磨粉采用高效袋式除尘器，降低了颗粒物的排放；炭活化工序采用焚烧和余热利用技术、双碱湿式处理技术、低氮燃烧或 SCR

还原技术，既大幅度降低了能耗物耗，又减少了大气污染物的排放；水循环利用减少了废水排放量的同时也减少了水和活化剂的使用量。生产由间断生产向连续自动化生产转变，减少了排污节点和物料损耗。

3.4.2 污染防治技术的最新进展

我国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，主要体现在生产向规模化、自动化方向发展。表 3 是我国目前主流生产工艺排污环节及采取的污染控制措施。

表 3 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
煤质活性炭	破碎磨粉工序	袋式收尘器	高效袋式除尘器	工艺由间断生产转向连续自动化生产
	成型工序	无	集气焚烧、活性炭吸附	
	炭化工序	焚烧	焚烧+余热利用 双碱湿式处理	
	活化工序	直接排放	焚烧+余热利用 双碱湿式处理	
	成品处理工序	袋式收尘器	高效袋式除尘器	
木质活性炭	备料工序	无	旋风除尘器+水雾喷淋	水和活化剂循环利用
	炭活化工序	沉降+水雾喷淋	废气：冷凝回收；沉降+水雾喷淋；高压静电回收装置；双碱湿式处理 废水：处理后回用	
	成品处理工序	袋式除尘器	废气：高效袋式除尘 废水：处理后回用	

3.5 现行环保标准存在的主要问题

3.5.1 目前执行的现行排放标准

目前活性炭工业没有行业污染物排放标准，破碎磨粉工序、成品处理工序大气污染物排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；炭化炉（或炭化尾气焚烧炉）和活化炉（或活化尾气焚烧炉）大气污染物排放执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）；蒸汽锅炉大气污染物排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）；废水污染物排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）。

3.5.2 现行排放标准存在的不足

(1) 行业针对性不强

现行 GB 9078-1996 未规定活性炭炉排放；

煤质活性炭工业生产过程中，需要添加煤焦油等作为粘结剂，标准中缺少挥发性有机污染物；现行标准中缺少氮氧化物；

木质活性炭工业生产过程中排放的气污染物中含有气态磷，水污染物中含有总磷，现行

标准未规定该项目。

(2) 现有标准限值过于宽松

目前标准执行的颗粒物、二氧化硫等大气污染物排放限值过于宽松；

(3) 不利于行业发展

行业环保准入门槛较低，环境标准的导向作用严重缺失，企业无序竞争。

从活性炭工业的发展形势和国内的环境保护、节能减排形势来看，根据国家现行环保法规、现行活性炭工业发展政策、目前国内环境保护形势和活性炭工业的技术水平，有针对性地制订技术先进、经济合理、环境允许、实践可行，符合清洁生产和节能减排要求的排放标准，是十分必要的，而且已是迫在眉睫。因此，研究活性炭工业水气污染防治技术及制定活性炭工业污染物控制标准是活性炭工业当前环保工作的重点。加强行业污染控制，规范行业环境保护管理工作，有利于提高行业环保水平，对实现行业持续、稳定发展具有重要意义。

4 行业产排污情况及污染控制技术分析

4.1 行业主要生产工艺及产污分析

以使用的生产原料不同，产品主要分为煤质活性炭和木质活性炭两大类。由于生产工艺有较大差别，将两类产品生产工艺及产污情况分别进行分析。

4.1.1 煤质活性炭主流生产工艺及产污分析

(1) 生产工艺流程

煤质活性炭生产工艺主要工序为破碎磨粉、成型、炭化、活化、成品处理（筛分和包装）等。

回转炉炭化、斯列普炉活化工序是国内煤质活性炭生产的主流工艺，主要分布在宁夏、山西，约占全国煤质活性炭生产企业总数的 72%。

(2) 生产过程中的排污节点、污染物排放种类、排放方式

破碎磨粉工序排放颗粒物（煤尘），排放方式主要是有组织排放。成型工序排放颗粒物（煤尘）、挥发性有机物，多以无组织形式逸散。炭化、活化工序排放的主要污染物为颗粒物、二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）、苯并[a]芘（BaP）、苯、非甲烷总烃（NMHC）及氰化氢（HCN），排放方式为有组织排放。煤质活性炭生产过程中的排污节点、污染物排放种类、排放方式见表 4。

表 4 煤质活性炭污染物排放方式、排放种类、行业特征污染物

序号	工序（设备）	一般污染物	特征污染物	排放方式
1	破碎、磨粉工序	颗粒物		有组织排放
2	混捏成型工序	颗粒物	NMHC、苯	无组织排放
3	炭化工序	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	BaP、苯、NMHC、HCN	有组织排放
4	活化工序	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	BaP、苯、NMHC、HCN	有组织排放

5	成品处理	颗粒物 pH、SS、COD	有组织排放
---	------	------------------	-------

污染物检测结果见表 5 和表 6。

表 5 煤质活性炭炭化和活化工序污染物浓度检测结果分析 单位：mg/m³

污染物	混捏成型（常温）		炭化工序（400~600℃）		活化工序（900~950℃）		大气综合限值
	样本量	污染物水平	样本量	污染物水平	样本量	污染物水平	
酚类	4	0.024~0.036	5	0.330~0.818	4	0.403~0.480	115
苯可溶物	22	ND~0.482 检出率 18.2%					-
甲苯	12	0.06~0.24	12	0.17~7.8			60
二甲苯	12	0.02~0.08	12	ND~0.99 检出率 68.7%			90
沥青烟			17	ND	15	ND~31.6 检出率 86.7%	80
氟化物			6	ND	6	ND	11
铅			9	0.021~0.615	6	0.052~0.096	0.9
镉			6	0.0057~0.0241	6	0.0037~0.0183	1
汞			6	0.0010~0.0040	6	0.0010~0.0020	0.015

表 6 煤质活性炭炭化和活化工序污染物浓度检测结果分析 单位：mg/m³

工艺	污染物类型	测试点位	污染物名称			
			颗粒物	SO ₂	NO _x	
炭化工序	常规		颗粒物	SO ₂	NO _x	
		焚烧后	11~657	87~723	51~338	
	特征		苯	BaP	非甲烷总烃	HCN
		焚烧前	3.5~26.6	0.002~3.4	15.2~938	0.61~1.81
	焚烧后	0.10~3.7	0.002ND	0.20~3.3	0.12~0.33	
活化工序	常规		颗粒物	SO ₂	NO _x	
		焚烧前	26~701	352~2214	47~502	
		焚烧后	15~55	39~466	41~372	
	特征		苯	BaP	非甲烷总烃	HCN
		焚烧前	3.5~26.6	0.002~3.4	15.2~938	0.61~1.81
		焚烧后	0.10~3.7	0.002ND	0.20~3.3	0.12~0.33

表 5 中 9 项污染物实测结果显示，检出浓度在检出限附近或者比大气综合标准限值低至少 1 个数量级，因此本标准中不作为污染物控制项目。

表 6 中 SO₂、NO_x、NMHC 三个项目为“十三五”期间污染物总量控制指标；颗粒物为污染减排控制因子；废气中的 BaP、苯、HCN 会对生态环境和人体健康产生影响和危害。因此，上述因子均被作为本标准的污染物排放控制因子。

(5) 无组织排放

煤质活性炭工业生产过程无组织排放节点有混捏成型工序、煤焦油储罐区，炭化工序车

间门窗处，成型料晾晒场等。排放的污染物为挥发性有机物和一氧化碳。

4.1.2 木质活性炭主流生产工艺及产污分析

(1) 技术路线和生产工艺流程

我国木质活性炭企业主要生产方法有两大类：一类是以果壳为主要原料的物理法生产工艺，将原料先进行炭化，再用水蒸气进行活化；另一类是以锯木屑为主要原料的化学法生产工艺，将原料与化学药品混合浸渍一段时间后，炭化和活化一步完成。化学法生产工艺要使用化学助剂，如磷酸、硫酸、盐酸等。

① 化学法工艺流程：以磷酸法为主。

工艺流程：原料木屑经筛选，分拣出杂质后，进入木屑烘干系统，使木屑的水分达到工艺要求（5~15%），与配置好的 42Be'（波美度）的磷酸在捏合机内捏合，输送至炭活化转炉内，物料加温至 380℃--500℃进行炭化、活化，活化后的物料经螺旋送料冷却器与回收水充分混合后采用板框压滤机使炭与磷酸分离，并用不同浓度梯度磷酸溶液进行萃取回收磷酸，然后进入洗涤板框用热水洗涤，产品经烘干、磨粉、混合包装入库。

② 物理法生产工艺

工艺流程：将炭化料通过提升机喂入旋窑，通入过热水蒸气在 800-900℃对炭化料进行活化，在窑内炭化料与高温水蒸气、热烟气相遇，先后经过预热段、补充炭化段、活化段、冷却段完成活化工序，从活化炉卸出的活性炭经冷却处理后进行磁选除砂。不需要洗涤的活性炭直接磨粉，经分级筛选、检验、包装入库。需要洗涤的活性炭送入酸洗罐进行深度净化洗涤，在酸洗时加入适量盐酸并通入水蒸气，洗涤合格后的活性炭经离心脱水后进入干燥炉烘干，经破碎、分级筛选、检验、包装入库。

(2) 生产过程中的排污节点、污染物排放方式、排放种类及行业特征污染物

污染物排放方式、排放种类及行业特征污染物见表 7，炭化和活化工序控制项目浓度检测结果分析见表 8。

表 7 木质活性炭污染物排放方式、排放种类、行业特征污染物

工艺类型	序号	工序	排放污染物种类	行业特征污染物	排放方式
磷酸法工艺	1	备料工序	颗粒物		无组织排放
	2	炭活化工序	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	气态总磷	有组织排放
	3	漂洗工序	pH、SS、COD	总磷	有组织排放
	4	成品处理工序	颗粒物		有组织排放
物理法工艺	1	备料工序	颗粒物		无组织排放
	2	炭活化工序	颗粒物、SO ₂ 、NO _x		有组织排放
	3	漂洗工序	pH、SS、COD		有组织排放
	4	成品处理工序	颗粒物		有组织排放

表 8 木质活性炭炭化和活化工序控制项目浓度检测结果分析

单位：mg/m³

工艺类型	测试点位	污染物名称			
		颗粒物	SO ₂	NO _x	气态总磷
磷酸法	处理前	45~264	216~1350	29~204	16.4~1953
	处理后	34~104	83~1298	12~128	3.3~154
物理法	排放浓度	11~235	83~216	23~41	-

表 8 中二氧化硫、氮氧化物为“十三五”期间污染物总量控制指标；颗粒物为污染减排控制因子；气态总磷会对生态环境和人体健康产生影响和危害。因此，上述因子均被作为本标准的污染物排放控制因子。

4.1.3 煤质活性炭企业的废水来源于三个节点。一是蒸汽锅炉排污水，二是生活污水，三是成品处理工序酸洗或碱洗产生的废水。大部分废水可以回用或者经过处理后回用，少部分酸洗废水经石灰乳或烧碱中和后与其它废水混合后在总排口排放，碱洗废水在储池冷却放置后，硅酸钠、铝酸钠在废液表层结晶形成薄层块状物，被当地耐火材料企业当做粘合剂用于产品制造。剩余废液经酸中和、过滤后排放。

木质活性炭企业的成品处理工序产生漂洗废水，大部分废水可以回用或者经过处理后回用，少部分处理废水通过有组织排放。

废水污染物检测了苯、硫化物、挥发酚、氰化物、pH、悬浮物(SS)、化学需氧量(COD)、氨氮(NH₃-N)、总磷、总氮、石油类共 11 项，检测结果见表 9 和表 10。

表 9 活性炭企业水污染物浓度检测结果分析 单位:mg/L

项目	锅炉废水		生活废水		酸洗废水		总排口	
挥发酚	0.004	0.0016	0.0032	0.0028	0.0038	0.0023	0.0044	0.003
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硫化物	ND	ND	ND	0.58	0.06	ND	ND	ND
氰化物	ND	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 10 废水总排口污染物浓度检测结果分析 单位:mg/L, pH 值除外

污染物名称	实测数据		资料收集数据	
	样本量	浓度范围	样本量	浓度范围
pH	18	1.4~9.7	37	1.5~9
悬浮物	18	26~84	33	11~300
化学需氧量	17	37.3~162	40	10.4~150
氨氮	18	0.5~23.8	13	0.07~0.12
总氮	12	2.2~36.6	2	4.25~12.1
石油类	12	0.05~1.32	7	0.11~1.25
总磷	11	0.06~22.1	7	0.03~0.78

上述项目中化学需氧量、氨氮五个项目为“十三五”期间污染物总量控制指标；挥发酚、苯、硫化物和氰化物未检出或检出浓度很低，不作为本标准控制项目；pH、悬浮物、总磷、总氮、石油类污染物会对生态环境和人体健康产生影响和危害的污染因子作为本标准的污染物排放控制因子。

4.2 行业排污现状

根据活性炭行业协会提供的资料，2016年我国活性炭产量65万吨，其中煤质活性炭35万吨，木质活性炭30万吨。按实际排放量及活性炭行业产排污系数计算得出行业主要污染物排放量及占全国总排放量的比例，SO₂占千分之2.3，NO_x占千分之0.60。COD、氨氮、石油类排放量分别占千分之0.22、千分之0.53、千分之0.71。活性炭行业一般污染物排放量占全国工业排放量比例较小，特征污染物（NHMC、苯、BaP、HCN）全国工业排放量无统计值，未做比较。

4.3 污染防治技术分析

4.3.1 煤质活性炭生产污染防治技术分析

（1）行业清洁生产技术

活性炭行业目前没有清洁生产国家标准，按照清洁生产要求，清洁生产指标原则上分为生产工艺与技术装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标（末端处理前）、废物回收利用指标和环境管理要求六大项。依据技术导则，着重对活性炭行业清洁生产技术进行分析。

① 生产工艺与生产设备

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。生产工艺采用回转炉炭化、斯列普炉活化或炭化活化一体的耙式炉工艺。在实际生产中，因耙式炉对原料要求比较高，适合自动化程度高的产业，投入的成本也很高，而斯列普炉、回转炉适合中小型企业，工艺目前已经发展的很成熟。

② 资源能源利用技术

炭化尾气回用技术 炭化尾气经焚烧后产生的高温烟气，直接排入大气既浪费热能又损毁烟囱，利用方法有两种。一种是用耐高温鼓风机抽取约70%的焚烧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，其余30%焚烧气进入余热锅炉生产蒸汽。采用此工艺技术，可以节约燃烧室燃料的消耗，改善炭化料在炉内的条件，同时减少向大气中排放的污染物。另一种方法是将炭化尾气经焚烧后产生的高温烟道气全部用于余热锅炉生产蒸汽，回用于活化工序。

活化尾气回用技术 活化尾气的主要成份是CO和水蒸气，温度在300℃左右，直接排入大气，既是能源的浪费，又是活化介质资源的损失。将部分活化尾气与蒸汽混合后，重新进入斯列普活化炉，改善活化气氛，加快活化速度，减少炭的损失，提高活性炭质量；剩余含有一氧化碳等可燃气体的尾气，可燃烧供余热锅炉利用，经济效益可观，同时减少了活化炉尾气中的污染物，环境效益也很显著。活化尾气回用技术的环境效益和经济效益见表11和12。

表 11 活化尾气回用技术的经济效益

清洁生产方案	单位产品节煤 (吨)	活性炭行业节煤 (万吨)	节约燃煤费 (万元)
活化尾气回用	0.83	30.7	15355

表 12 活化尾气回用技术的环境效益

污染物	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	一氧化碳	非甲烷 总烃	苯并[a]芘	氰化氢
单位产品减排量 (kg/t)	1.38	13.3	8.3	1673	6.0	1.01×10^{-6}	8.32×10^{-2}
全行业减排量 (t)	511	4921	3071	619010	2220	3.7 kg	30.8

(2) 行业污染末端治理技术

① 磨粉、混捏、成品筛分包装工序粉尘治理技术

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经旋风除尘器及布袋除尘器收集，并作为原料回用，除尘效率 98% 以上。新建和大型企业成品筛分包装工序有回收设施回收，规模较小企业存在无组织排放现象。混捏工序无组织废气无处理措施，通过标准制定，引导企业治理后排放。

② 炭化炉尾气治理技术

炭化炉尾气主要化学组成是焦油蒸汽和 CH_4 、 H_2 、 CO 、 N_2 、 CO_2 、 O_2 及沥青烟等，大部分为可燃或助燃气体，可回收利用。焚烧法是把炭化尾气引入焚烧炉内在高强转化燃烧的情况下，使之转化为 CO_2 、 H_2O 等高温气体，高温气体的热能又用于余热蒸汽锅炉生产蒸汽。蒸汽用于活化工序。此法一次性投资小，操作简单，有害气体焚烧处理比较彻底。

③ 活化尾气治理技术

尾气成分中含有可燃气体，部分用作活化炉回用，另一部分用于余热锅炉作燃料使用。

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。吸附法设备简单、适用范围广、净化效率高，活性炭饱和后可以在本厂再生回用，成本低，是一种传统的废气治理技术。

当废气量不大且浓度较高时，采用集气装置收集废气后直接进入储热式余热锅炉进行焚烧处理。

4.3.2 木质活性炭生产污染防治技术分析

(1) 行业清洁生产技术

木质活性炭主流工艺为磷酸法。

浸渍工序：采用精确计量，用机械搅拌的方法使磷屑比更稳定，保证产品质量的稳定性。

回收工序：采用封闭式的回收室，对物料先进行冷却后再与吸收酸液接触，在减少环境

污染的同时，回收磷酸酸雾用于生产。

烘干工序：采用转筒烘干炉，相对于平板烘干炉来说，可以有效的减少活性炭的飞扬。也可采用气流烘干的方式加高效滤袋收集器，可更有效降低能耗及粉尘污染。

磨粉工序：采用高压悬辊磨粉机，相对于球磨机来说，使活性炭成品粒度更均匀，出料过程中飞扬的活性炭尘大大减少。

炭活化工序：采用回转炉相对于平板炉来说，更节能，更容易控制废气污染排放。

(2) 行业污染末端治理技术

① 炭活化炉烟气治理措施

炭活化炉烟气污染物包括颗粒物、NO_x、SO₂、气态总磷。通过冷凝+沉降+喷淋、高压电场等处理设施。

② 工艺废气处理措施

在烘干炉、成品粉磨过程中有活性炭颗粒物排放，通过布袋除尘收集。除尘效率 98% 以上。

③ 生产废水处理措施

化学法和物理法生产废水主要来自于漂洗工序，废水处理措施：生产废水经初沉池将废水中大颗粒的活性炭沉淀下来，回用于生产；再在调节池内用石灰乳将废水的 pH 值调到 10 以上，送到二沉池沉淀，使其中的 PO₄⁵⁻ 全部转化为磷酸钙或过磷酸钙沉淀下来，污泥可送磷肥厂进行综合利用，澄清后的废水流入下一个 pH 调节池，用稀酸将 pH 值调节到 6~9，然后经过石英砂滤池过滤。

④ 其它废水处理措施

地面冲洗水经多级沉淀处理后达标排放。

炭活化炉除尘废水可设置三级絮凝沉淀处理，处理后的废水达标排放。

5 行业排放有毒有害污染物环境影响分析

有毒有害污染物包括：《污水综合排放标准》中第一类物质、《剧毒化学品名录》中的物质以及其他经证实会对人体造成“三致”效应或对生态造成环境危害的物质。

5.1 大气污染物

二氧化硫 (SO₂)：对大气可造成严重污染，对人体健康也造成危害，易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，大量吸入可引起肺水肿、咽喉肿、声带痉挛而窒息。轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒时，可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而窒息。长期低浓度接触，可有头痛，头晕，乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。

氮氧化物 (NO_x)：俗称硝烟，是氮和氧的总称，为最常见的刺激性气体之一，一氧化氮为无色无臭的气体，它与血红蛋白的结合力更强，对人体更容易造成缺氧。进入大气中的

氮氧化物与某些碳氢化合物（其最主要的来源是汽车尾气中未燃尽的烃类）经太阳光照射发生复杂反应而生成“光化学烟雾”，其中含有臭氧、甲醛、丙烯醛 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}=\text{O}$ 等危害人体的物质严重时可致死。

苯并[a]芘（BaP）：不溶于水，微溶于乙醇、甲醇等。对眼睛、皮肤有刺激作用，是强致癌物和诱变剂，受高热分解放出有毒气体。

气态总磷：在固定污染源废气中呈气态单质磷或磷化合物的总称。蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性，液体可致皮肤或眼灼伤，慢性影响可致鼻粘膜萎缩，鼻中隔穿孔，长期反复皮肤接触可引起皮肤刺激。

非甲烷总烃（NMHC）：通常是指除甲烷以外的所有可挥发的碳氢化合物（其中主要是 $\text{C}_2\sim\text{C}_8$ ），又称非甲烷总烃。大气中的 NMHC 超过一定浓度，除直接对人体健康有害外，在一定条件下经日光照射还能产生光化学烟雾，对环境和人类造成危害。

苯：苯主要通过化工生产废气浸入大气环境。高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用，引起急性中毒；长期接触苯对造血系统有损害，造成慢性中毒。苯为易燃、易爆有机物，一旦发生泄漏，遇明火极易发生爆炸起火。

氰化氢（HCN）：无机剧毒剂。是有苦杏仁味的气味，极易扩散，易溶于水而成氢氰酸。对人体的危害：抑制呼吸酶，造成细胞内窒息。危险性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。前苏联（1974）《居民大气中有害物最大允许浓度》 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 。

5.2 水污染物

石油类：主要是烷烃、烯烃和芳香烃的混合物，进入水体后的危害是多方面的。如在水上形成油膜，能阻碍水体复氧作用，油类粘附在鱼鳃上，可使鱼窒息；粘附在藻类、浮游生物上，可使它们死亡。油类会抑制水鸟产卵和孵化，严重时使鸟类大量死亡。石油污染还能使水产品质量降低。

总磷：总磷是单质磷和化合磷的总称，化合磷包括无机磷和有机磷。是水样经消解后将各种形态的磷转变成正磷酸盐后测定的结果，以每升水样含磷毫克数计量。水中磷可以元素磷、正磷酸盐、缩合磷酸盐、焦磷酸盐、偏磷酸盐和有机团结合的磷酸盐等形式存在。水体中的磷是藻类生长需要的一种关键元素，过量磷是造成水体污秽异臭，使湖泊发生富营养化和海湾出现赤潮的主要原因。

6 标准主要技术内容

6.1 标准内容的设置

6.1.1 有组织排放

根据调研和产污环节分析，煤质活性炭主流生产工艺流程为原料煤的破碎磨粉工序、成型工序、炭化工序、活化工序、成品处理工序，其中破碎磨粉工序、炭化工序、活化工序、成品处理工序可以通过有组织收集排放。

木质活性炭主流生产工艺流程为备料工序、炭化工序、成品处理工序均在不同车间完成，其中炭化工序、活化工序、成品处理工序可以通过有组织收集排放。

6.1.2 无组织排放

煤质活性炭在混捏成型、炭化工序、活化工序、成品处理等生产环节，木质活性炭在备料工序都存在无组织逸散或排放。因此，本标准增加了无组织排放控制措施的要求，其余的无组织排放执行国家无组织排放控制标准的要求。

6.2 标准适用范围

本标准适用于活性炭工业企业大气污染物和水污染物的排放管理。活性炭工业包括煤质活性炭和木质活性炭生产工业企业或生产设施。其中，木质活性炭生产包括物理法和化学法。

本标准适用于法律允许的污染物排放行为。新设立污染源的选址和特殊保护区域内现有污染源的管理，按照《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国放射性污染防治法》《中华人民共和国环境影响评价法》等法律、法规、规章的相关规定执行。

本标准规定的水污染物排放控制要求适用于企业直接或间接向其法定边界外排放水污染物的行为。

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。

6.3 标准时段的划分

按活性炭工业企业的建立时间，分两个时段执行本标准。自标准实施之日前已建成投产或环境影响报告书已通过审批的企业（现有企业）经过一定的过渡期（一般为两年）后执行本排放标准，即给予现有企业两年的过渡时间。标准实施之日起环境影响报告书通过审批的新、扩、改活性炭企业则执行本标准的规定。现有企业和新建企业（包括改、扩建）的项目建设时间，以环境影响评价报告书（表）批准日期为准。污染防治重点区域的企业执行污染物特别排放限值。

执行污染物特别排放限值的地域范围、时间，由国务院环境保护主管部门或省级人民政府规定。

6.4 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、污染物排放控制要求、污染物监测要求、实施与监督。

6.5 术语和定义

标准中术语和定义有：活性炭工业、煤质活性炭、木质活性炭、现有企业、新建企业、重点地区、大气污染物特别排放限值、排气筒高度、标准状态、企业边界、基准氧含量、公共污水处理系统、直接排放、间接排放、排水量和单位产品基准排水量十六项。

6.6 标准确定的依据

6.6.1 标准确定的依据

- (1) 编制组对活性炭工业水气污染物的分析实测数据；
- (2) 编制组对活性炭工业水气污染物排放的调查、统计和物料衡算值；
- (3) 活性炭工业统计数据 and 污染物排放统计报表，环评、环保验收监测报告；
- (4) 国内外水、气污染治理技术的相关成果及测试数据。

6.6.2 限值确定的原则

- (1) 技术可达，经济可行，应具有一定的前瞻性，促进清洁生产工艺和污染防治技术升级；
- (2) 对“十三五”期间总量控制指标，依据先进控制技术水平严格控制；
- (3) 严格控制有毒物质；
- (4) 排放限值与国家现行有关标准相衔接，发达国家污染物排放限值接轨；
- (5) 特别排放限值达到国际领先或先进水平，倒逼产业结构优化转型升级；
- (6) 依据健康公平原则，有毒污染物特别排放限值与新建企业排放控制要求一致。

6.7 污染物项目选择

本行业产生的主要污染物及污染物控制项目的选择。活性炭工业原料不同（如煤炭、木屑、果壳等），其生产工艺也不尽相同，相应产生的污染物种类也不完全一样。此处按煤质活性炭和木质活性炭两个大类来分析活性炭工业生产过程中产生的主要污染物及污染物控制项目的选择。

根据活性炭行业的特点，在工艺分析、资料收集、现场调研、取样实测筛选、行业专家咨询等的基础上选择控制活性炭工业废气污染物：颗粒物、SO₂、NO_x、NMHC、BaP、苯、HCN、气态总磷共 8 项，废水污染物：pH、SS、COD、石油类、氨氮、总氮、总磷共 7 项。

6.8 污染物排放限值的确定

6.8.1 污染控制标准值形式

本标准中涉及的标准值形式为排放浓度。这与我国目前污染物排放标准体系一致。将污染物排放浓度作为标准值的形式，具有数据获得容易，能直接用于污染控制和环境管理，已为社会各界所接受并应用。

6.8.2 废气污染物排放限值的确定

(1) 煤质活性炭

① **颗粒物**：煤质活性炭生产五个工序都产生并排放颗粒物。实测数据煤质活性炭企业共 126 个样本，焚烧前活化尾气中颗粒物浓度范围 26~701mg/m³；焚烧后尾气中颗粒物浓度范围 15~55mg/m³。86.5%的样本低于 88mg/m³。

根据监测结果分析，现有企业炭化尾气经焚烧后约 80%的炭化炉颗粒物排放浓度可以控制在 80mg/m³ 以内，焚烧后的炭化尾气采用湿法除尘，一般可以达到 50mg/m³ 以下。

活化炉尾气焚烧后颗粒物排放浓度基本可以控制在 50mg/m³ 以内。加强管理，采用成熟技术，炭活化尾气颗粒物排放浓度可以达到 30mg/m³ 以下。

本标准规定颗粒物限值为 50mg/m³，重点地区特别排放限值为 30mg/m³。

② **二氧化硫**：煤质活性炭生产炭化工序和活化工序产生并排放二氧化硫。实测数据煤质活性炭企业 100 个样本，炭化尾气焚烧+余热利用及湿式处理后浓度范围 87~723mg/m³，31%的样本低于 440mg/m³。

现有企业约有 40%的炭化炉尾气采用尾气焚烧+余热利用及湿式处理措施可将尾气中二氧化硫浓度控制在 400mg/m³ 以内；约有 78%的活化炉尾气采用焚烧+余热利用及湿式处理措施后二氧化硫浓度可控制在 400mg/m³ 以内。在湿式处理措施中加碱可将二氧化硫浓度控制在 200 mg/m³ 以内。

本标准规定二氧化硫限值为 300mg/m³，重点地区特别排放限值为 200mg/m³。

③ **氮氧化物**：煤质活性炭生产炭化工序和活化工序产生并排放氮氧化物。实测数据 70 个样本，炭化尾气焚烧+余热利用及湿式处理后浓度范围 51~338mg/m³，81.4%的样本低于 330mg/m³。

现有企业约有 78.6%的炭化炉尾气中氮氧化物浓度可控制在 300mg/m³ 以内；活化尾气约有 75%的活化炉尾气氮氧化物浓度可控制在 300mg/m³ 以内。焚烧炉可采取低氮燃烧或 SCR 选择性非催化还原法，可将氮氧化物浓度控制在 200 mg/m³ 以内。

本标准规定氮氧化物限值为 200mg/m³，重点地区特别排放限值为 200mg/m³。

④ **非甲烷总烃**：实测数据 70 个样本，炭化尾气中非甲烷总烃处理前浓度范围 144~561mg/m³，经过焚烧处理后，非甲烷总烃浓度范围 2.6~22.3mg/m³；活化尾气非甲烷总烃处理前浓度范围 15.2~938mg/m³，经过焚烧处理后，非甲烷总烃浓度范围 0.2~3.3mg/m³。62.8%的样本低于 33mg/m³。

现有企业炭、活化尾气采用焚烧+余热利用处理方式非甲烷总烃均可控制在 20mg/m³ 以内。采用行业主流、成熟的焚烧+余热利用处理方式非甲烷总烃一般可控制在 10mg/m³ 以内。

本标准规定非甲烷总烃限值为 20mg/m³，重点地区特别排放限值为 10mg/m³。企业边界直接采用《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值 4 mg/m³。

⑤ **苯并[a]芘**：实测数据 57 个样本，炭化尾气焚烧前浓度范围 2.27~6.45μg/m³；焚烧

后浓度范围 0.002 ND~0.97 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。活化尾气焚烧前苯并[a]芘浓度范围 0.002ND~3.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；焚烧后苯并[a]芘浓度为 0.002ND。85.9%的样本低于 0.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。约 80%的炭、活化尾气通过焚烧+余热利用处理措施可将苯并[a]芘浓度控制在 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以内。

本标准规定苯并[a]芘限值为 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，重点地区特别排放限值为 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

⑥ **苯**：实测数据 39 个样本，煤质活性炭生产炭化尾气处理前苯浓度范围为 2~15 mg/m^3 ，处理后（焚烧处理）苯浓度范围为 0.08~9.1 mg/m^3 。活化工序活化尾气处理前苯浓度范围为 3.5~26.6 mg/m^3 ；46.1%的样本低于 4.4 mg/m^3 。处理后（焚烧处理）苯浓度范围为 0.1~3.7 mg/m^3 。

现有企业约有 50%的炭化炉尾气采用尾气焚烧+余热利用措施可将尾气中苯浓度控制在 4 mg/m^3 以内。活化炉尾气采用尾气焚烧+余热利用措施基本上可将尾气中苯浓度控制在 2 mg/m^3 以内。

本标准规定苯限值为 2 mg/m^3 ，重点地区特别排放限值为 2 mg/m^3 ，企业厂界为 0.4 mg/m^3 。

⑦ **氰化氢**：实测数据 14 个样本，煤质活性炭生产炭化尾气处理前氰化氢浓度范围为 6~7.8 mg/m^3 ；处理后（焚烧处理）氰化氢浓度范围为 0.30~0.92 mg/m^3 。煤质活性炭生产活化工序活化尾气中处理前氰化氢浓度范围为 0.61~1.81 mg/m^3 ；处理后（焚烧处理）氰化氢浓度范围为 0.12~0.33 mg/m^3 。57.1%的样本低于 1.1 mg/m^3 ；

本标准规定氰化氢限值为 1 mg/m^3 ，重点地区特别排放限值为 1 mg/m^3 。

⑧ **一氧化碳**：煤质活性炭活化炉产生的活化尾气含有高浓度一氧化碳等可燃气体，含有可燃气体的活化尾气可通过余热锅炉的方式达到节能减排的目标。但活化炉出料口等处仍有一氧化碳气体逸散，并随着与活化炉距离的增加，一氧化碳浓度值快速下降。在某些不利条件下，厂周界处仍有可能出现较高浓度的一氧化碳。本标准一氧化碳作为特征污染物控制。厂周界处无组织排放监控浓度限值直接采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一氧化碳 1 小时平均浓度限值 10 mg/m^3 。

(2) 木质活性炭

① **颗粒物**：备料工段（筛分、浸渍）、炭、活化工段、成品处理工段（烘干、磨粉、包装）均产生颗粒物。编制组通过收集企业自测及报告数据，获取木质活性炭企业 125 个样本，备料工段、成品处理工段颗粒物排放浓度范围 2.6~193 mg/m^3 ；炭、活化工段尾气中颗粒物排放浓度范围 11~264 mg/m^3 。75.2%的样本低于 88 mg/m^3 ，44.8%的样本低于 50 mg/m^3 。

本标准规定木质活性炭（含果壳类炭）备料、烘干、磨粉、包装、炭化、活化工序颗粒物（均为有组织排放）限值为 50 mg/m^3 ，重点地区特别排放限值为 30 mg/m^3 。

② **二氧化硫**：实测及调研数据 96 个样本，处理前二氧化硫浓度为 216~1350 mg/m^3 ；处理后二氧化硫浓度为 83~1298 mg/m^3 。83.3%的样本低于 440 mg/m^3 ，79.1%的样本低于 300 mg/m^3 。

约有 60%的企业二氧化硫排放浓度控制在 400 mg/m^3 以内。通过采用双碱湿式处理措施可将二氧化硫浓度控制在 200 mg/m^3 以内。

本标准规定二氧化硫限值为 300 mg/m^3 ，重点地区特别排放限值为 200 mg/m^3 。

③ **氮氧化物**：实测及调研数据 77 个样本，炭活化炉尾气处理前氮氧化物浓度 29~204mg/m³；处理后氮氧化物浓度 12~128mg/m³，100%的样本低于 200mg/m³。现有企业中约有 80%以上的企业氮氧化物排放浓度可以控制在 300mg/m³ 以内。焚烧炉可采取低氮燃烧或 SCR 选择性非催化还原法，可将氮氧化物浓度控制在 200 mg/m³ 以内。

本标准规定氮氧化物限值 200mg/m³，重点地区特别排放限值为 200mg/m³。

④ **气态总磷**：实测及调研数据 64 个样本，炭活化尾气处理前气态总磷浓度值为 16.4~1953mg/m³，采用喷淋吸收、高压电场等处理措施后气态总磷排放浓度在 3.3~154mg/m³。81.2%的样本低于 44mg/m³，56.2%的样本低于 20mg/m³。

本标准规定气态总磷限值为 20mg/m³。

根据实测值并参考北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501—2007）中磷酸雾无组织排放监控点浓度限值，确定了本标准磷酸雾无组织排放限值。

本标准规定企业厂界磷酸雾无组织排放限值为 0.15mg/m³。

本标准确定的活性炭企业废气污染物标准限值见表 13。

表 13 活性炭企业废气污染物排放限值一览表 单位：mg/m³

类别	污染物排放环节	污染物名称	排放限值	特别排放限值	污染控制措施
煤质活性炭	备煤工序、成品处理工序	颗粒物	50	30	布袋除尘
		颗粒物	50	30	焚烧+余热利用 湿式脱硫除尘
	炭化、活化工序	SO ₂	300	200	焚烧+余热利用 湿式脱硫除尘 双碱湿式处理
		NO _x	200	200	焚烧+余热利用 低氮燃烧或 SCR 还原
		苯并[a]芘 [*]	0.1	0.1	焚烧+余热利用
		苯	2	2	焚烧+余热利用
		非甲烷总烃	20	10	焚烧+余热利用
		氰化氢	1	1	焚烧+余热利用
木质活性炭	炭、活化工段	颗粒物	50	30	高压电场、喷淋洗涤
		SO ₂	300	200	碱液喷淋，燃料去硫 双碱湿式处理
		NO _x	200	200	低氮燃烧或 SCR 还原
		气态总磷	20	20	高压电场、尾气吸收塔
	备料、烘干、筛分、包装等	颗粒物	50	30	布袋除尘
※.单位为μg/m ³ 。					

6.8.3 无组织排放控制要求

(1) 厂区内大气污染物

通过采用低挥发性有机物含量的原辅材料、清洁生产工艺等措施减少挥发性有机物的产生。在生产各个环节都应该严格控制挥发性有机物的无组织排放，产生废气的混捏成型工序、炭化和活化工序等，应当在密闭设备或者密闭空间中进行，废气进入收集处理系统，达标排放。如不能密闭，则应采取局部气体收集处理措施或其他有效污染控制措施。成品处理工序中炭化料和活性炭成品不得露天晾晒。煤焦油储罐呼吸口：宜采用高位槽（罐）或泵投加；投加方式应采用底部给料或使用浸没管给料，顶部加料应采用导管贴壁给料；在非取用状态时应加盖保持密闭。

(2) 企业边界大气污染物监控点

本标准确定的活性炭企业边界大气污染物浓度限值见表 14。

表 14 活性炭企业厂界大气污染物排放限值 单位：mg/m³

污染物项目	苯	非甲烷总烃	一氧化碳	磷酸雾
浓度限值	0.4	4	10	0.15
注：① 木质活性炭企业只监测磷酸雾，待分析方法发布后实施 ② 磷酸雾的分析方法《固定污染源废气中磷酸雾的测定 离子色谱法》，北京市环境监测中心承担，立项号 2014826，目前正在制订中。				

(3) 其他无组织排放控制要求按《挥发性有机物无组织排放控制标准》执行。

6.8.4 废水污染物排放限值的确定

煤质活性炭企业排放的废水主要为生活污水和少量的锅炉排污水，部分有酸洗工序的企业有工业废水排放。一般情况下，废水不是煤质活性炭企业的主要环境问题。

木质活性炭生产企业中，采用物理法生产工艺的企业排放的废水主要为漂洗废水、生活污水和少量的锅炉排污水，无特征污染物。采用化学法生产工艺的企业，产生的工业废水中含有酸性物质，采用中和+沉淀法处理。部分企业废水循环利用，排放的废水量相应较小。

(1) 废水污染物排放限值的确定

公共污水处理系统对悬浮物、化学需氧量、石油类、氨氮、总氮和总磷六种污染物的处理技术相对成熟，其间接排放限值放宽至企业直接排放限值的 125%~300%。

根据上述思路确定了本标准水污染物排放标准限值。调研活性炭企业生产过程水污染物实测浓度范围一览见表 15。

表 15 调研企业活性炭生产过程水污染实测浓度范围数据一览表 单位：mg/L (pH 值除外)

污染物名称	实测浓度范围	排放限值		污染控制措施
		直接排放	间接排放	
pH 值	2.5~9.7	6~9	6~9	采用中

悬浮物	26~67	50	100	和沉淀
化学需氧量	38~162	50	100	
氨氮	0.5~24	8	15	
总氮	2.2~32	10	30	
石油类	0.13~1.32	2	5	
总磷	0.13~9.6	2	5	

(2) 水污染物特别排放限值的确定

水污染物特别排放限值直接排放严于企业直接排放浓度限值的 37~50%；水污染物特别排放间接排放限值为企业水污染物特别排放直接排放限值的 130~200%。水污染物特别排放限值见表 16。

表 16 水污染物特别排放限值

单位：mg/L (pH 值除外)

序号	污染物项目	特别排放限值		污染物排放 监控位置
		直接排放	间接排放	
1	pH 值	6~9	6~9	企业废水总排放口
2	悬浮物	30	40	
3	化学需氧量	30	50	
4	氨氮	5	8	
5	总氮	6	10	
6	石油类	1	2	
7	总磷	1	2	

6.8.5 与现行标准的对比分析

经查新、检索及多方调研，国外有关活性炭工业污染物排放标准方面的资料和报道较少，此处引用的国外标准，一般指通用污染物排放标准；国内尚没有活性炭行业污染物排放标准。本标准废气污染物与现有标准的比较见表 17；本标准厂界大气污染物与现有标准的比较见表 18；本标准废水污染物直接排放浓度限值与现行标准的比较见表 19。

本标准气污染物与现有标准比较：颗粒物排放限值与《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（新源）相比，收严了 58.3%；与《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）（表 2 其它炉窑 二级标准）相比，收严了 50%。二氧化硫与《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）（表 4 燃煤（油）炉窑新源 二级标准）相比，收严了 64.7%。非甲烷总烃排放限值与《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（新源）相比，收严了 83.3%。苯排放限值与《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）相比，收严了 66.6%。氰化氢排放限值与《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）相比持平。

本标准水污染物与现有标准《污水综合排放标准》（GB8978-1996）（表4 一级标准）比较：悬浮物排放限值，收严了 28.6%；化学需氧量排放限值，收严了 50%；氨氮排放限值，收严了 46.7%；石油类排放限值，收严了 80%。

表 17 本标准气污染物与现有标准的比较

单位: mg/m³

产品类型	生产过程	颗粒物		二氧化硫		氮氧化物		非甲烷总烃		苯并[a]芘*		苯		氰化氢		气态总磷	
		排放限值	特别限值	排放限值	特别限值	排放限值	特别限值	排放限值	特别限值	排放限值	特别限值	排放限值	特别限值	排放限值	特别限值	排放限值	特别限值
煤质活性炭	备煤工序 成品处理工序	50	30														
	炭、活化工序	50	30	300	200	200	200	20	10	0.1	0.1	2	2	1	1		
木质活性炭	备料、烘干、筛分、包装等	50	30														
	炭、活化工序	50	30	300	200	200	200									20	20
现行标准	GB16297-1996	120		550		240		120		0.3		12		1.9			
	GB9078-1996	200		850													
炼焦工业	GB16171-2012											6		1			
注: *表示单位为μg/m ³																	

表 18 本标准企业厂界大气污染物与现有标准的比较

	苯 (mg/m ³)	非甲烷总烃 (mg/m ³)	磷酸雾 (mg/m ³)	一氧化碳
本标准	0.4	4	0.15	10
现行标准 ⁽¹⁾	0.4	4	-	-

表 19 本标准水污染物直接排放浓度限值与现行标准的比较

单位: mg/L (pH 值除外)

名称	位置	pH 值	SS	COD	氨氮	总氮	石油类	总磷
本标准	企业废水总排放口	6~9	50	50	8	10	2	2
现行标准 《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)	企业废水总排放口	6~9	70	100	15	-	10	-

6.9 基准排放限值的确定及制定依据

为控制活性炭工业企业通过加大排气量而稀释排放的行为，本标准针对活性炭工业尾气设置了基准氧含量和单位产品基准排气量限值。

6.9.1 活性炭生产尾气基准氧含量的确定

活性炭企业排放废气的主要节点在炭、活化工段，炭化过程实际上就是物料在缺氧条件下的干馏过程，活化过程是炭化料获得活性的过程。炭、活化过程在一定温度范围内并缺氧条件下进行。炭、活化尾气通过焚烧-余热锅炉后排放时，因过量空气的进入，需对排放尾气中的过剩氧量进行控制，以避免活性炭工业企业通过加大排气量而稀释废气排放的行为。本标准针对活性炭工业尾气焚烧炉排放废气设置了基准氧含量。活性炭工业尾气焚烧炉排放废气氧含量可直接监测获得，按公式 $\rho = \rho' \times (21 - O_2) / (21 - O_2')$ 将监测的大气污染物排放浓度折算为基准氧含量排放浓度。

煤质活性炭工业炭化尾气焚烧炉排放废气实测氧含量为9.60%~17.85%，本标准设置其基准氧含量为14%；活化尾气焚烧炉排放废气实测氧含量为7.40%~14.19%，本标准设置其基准氧含量为9%。木质活性炭工业排放尾气实测氧含量为13.5%~19.9%，本标准设置基准氧含量为17%。

6.9.2 活性炭生产单位产品基准排气量的确定

单位产品基准排气量通过活性炭工业企业实际监测结果确定，同时参考了产排污系数手册。为了计算煤质活性炭绩效排放限值，也对基准排气量做了确定。

以无烟煤、烟煤为原料，使用回转窑生产煤质炭化料，18个企业单位产品排气量为4230-14931 m³/t，均值为10326 m³/t，11000 m³/t以下的占89%。

以炭化料（煤质）为原料，使用斯列普炉生产煤质活性炭，22个企业单位产品排气量为20654-87394 m³/t，均值为66556 m³/t，80000 m³/t以下的占86%。

以木屑类为原料，磷酸法回转窑炭活化生产木质活性炭，11个企业单位产品排气量为41078-62000 m³/t，均值为46550 m³/t，50000 m³/t以下的占88%。

以果壳类为原料，回转窑炭化生产炭化料，6个企业单位产品排气量为7720-16771 m³/t，均值为13850 m³/t，14000 m³/t以下的占88%。

以果壳类炭化料为原料，斯列普炉活化生产木质活性炭，15个企业单位产品排气量为25740-32226 m³/t，均值为29710 m³/t，31000 m³/t以下的占85%。

以果壳类炭化料为原料，回转窑活化生产木质活性炭，15个企业单位产品排气量为23448-35660 m³/t，均值为31020 m³/t，32000 m³/t以下的占91%。

综上，本标准规定活性炭各类工艺设备及原料所对应的单位产品基准排气量限值见表20。

表20 活性炭工业各类工艺设备及原料所对应的单位产品基准排气量

产品类别		生产原料	工艺及设备	单位产品基准排气量 (m ³ /t)
煤质类	炭化料	无烟煤、烟煤	炭化炉	11000
	活性炭	炭化料	活化炉	80000
木质类	活性炭 (化学法)	木屑类	炭化炉、活化炉	50000
	炭化料	果壳类	炭化炉	14000
	活性炭 (物理法)	炭化料	活化炉	31000

6.9.3 单位产品基准排水量的确定

单位产品基准排水量包括活性炭生产工艺废水、设备间接冷却排污水和生活污水，由于活性炭生产工艺中有酸洗和无酸洗工段两种情况，生产高品质活性炭产品时需经过酸洗、水洗等工序，耗水量相应增加。现有企业单位产品基准排水量参考《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册（第十一分册）》中活性炭制造行业的产排污系数，并结合实际调研情况确定。经统计，活性炭工业废水排放量范围为：煤质活性炭有酸洗工段 12.33~18.10 (m³/t 产品)，平均值为 15.04 (m³/t 产品)，木质活性炭有酸洗工段是 8.55~56.25 (m³/t 产品)，平均值为 25.22 (m³/t 产品)。考虑到活性炭企业生产原料不同、工艺不同、产品性能不同，排水量差异很大。实际用水、排水情况，充分听取活性炭行业专家的意见和建议。无酸洗工段基准排水量按有酸洗工段的 50%~75%确定。为鼓励活性炭生产企业进一步提高废水的回用率，水污染物特别排放单位产品基准排水量收严 15~35%确定。综上，本标准规定活性炭工业单位产品基准排水量限值见表 21。

表 21 活性炭工业单位产品基准排水量

产品类别	工艺	单位产品基准排水量 (m ³ /t)	
		一般地区	敏感地区
煤质活性炭	有酸洗工段	12	10
	无酸洗工段	6	5
木质活性炭	有酸洗工段	20	15
	无酸洗工段	15	10

6.9.4 活性炭企业污染物排放绩效限值的确定

污染物排放绩效值是生产单位产品排放的污染物的量。本标准是以污染物的排放限值乘以污染物的基准排气量(或排水量)而得出活性炭污染物排放绩效值。本标准规定活性炭行业大气污染物排放绩效限值见表 22。

表 22 活性炭行业大气污染物排放绩效限值

产品类别		污染物	排放绩效限值(g/t)	
			一般地区	敏感地区
煤质类	炭化炉	二氧化硫	3300	2200
		氮氧化物	2200	2200
		非甲烷总烃	220	110
	活化炉	二氧化硫	24000	16000
		氮氧化物	16000	16000
		非甲烷总烃	1600	800
木质类	炭活化炉一体炉 (化学法)	二氧化硫	15000	10000
		氮氧化物	10000	10000
	炭化炉(物理法)	二氧化硫	4200	2800
		氮氧化物	2800	2800
	活化炉(物理法)	二氧化硫	9300	6200
		氮氧化物	6200	6200

注：活性炭生产工艺中，产生二氧化硫、氮氧化物的工序是炭化、活化工序。活性炭行业大部分企业拥有炭化、活化工序的完整生产线，但也有部分企业仅有炭化或者活化工序。对于完整的生产线，在利用绩效值计算总排放量时应当将炭化、活化工序的排放量进行累加。

6.10 监测要求

本标准按照《污染源自动监控管理办法》（国家环境保护总局令 第 28 号）的规定，提出新建企业应安装符合《固定污染源烟气排放连续测试系统技术要求及检测方法（试行）》（HJ/T76-2007）要求的污染物排放自动监控设备，并与环境保护部门监控中心联网，保证设备正常运行。各地现有企业安装污染物排放自动监控设备的要求由省级环境保护行政主管部门规定。

煤质活性炭活化工序活化炉尾气中高浓度一氧化碳和水蒸汽含量对定电位电解法二氧化硫、氮氧化物传感器存在干扰影响，建议活化炉尾气二氧化硫、氮氧化物监测时，采用定电位电解法以外的其它方法。

厂界大气污染物浓度监测按《大气污染物无组织排放测试技术导则》（HJ/T55-2000）的规定执行。

7 主要国家、地区及国际组织相关标准研究

7.1 本标准大气污染物排放限值与国外标准对比分析

本标准与发达国家、地区及国际组织水污染物排放标准比较见表 23。

表23 本标准与发达国家、地区及国际组织大气污染物排放标准比较 单位：mg/m³

执行标准	污染物项目								
	颗粒物	SO ₂	NO _x	NMHC	BaP ^①	苯	HCN	气态总磷	一氧化碳

本标准	有组织	50	300	200	20	0.1	2	1	20	
	厂界无组织	-	-	-	4		0.4		0.15 ^②	10
大气综合	有组织	120	550	240	120	0.3	12	1.9	-	
	无组织	1.0	0.4	0.12	4	0.008	0.4	0.024	-	
日本活性炭制造用反应炉		300	-	369	-	-	-	-	-	
德国 (TA Luft)		20	350	350	-	-	1	-	-	
世界银行煤炭加工业		30~50	150~200	200~400	挥发性有机化合物 (VOC) 150					
炼焦工业		50~100	100~200	240~800	120	0.3	6	1	-	-
<p>注: ①苯并[a]芘单位为$\mu\text{g}/\text{m}^3$。 ②厂界无组织气态总磷项目实际为磷酸雾。。</p>										

7.2 本标准水污染物排放限值与国外标准对比分析

本标准直接排放限值与发达国家、地区及国际组织水污染物排放标准比较见表 24。

表24 本标准与发达国家、地区及国际组织水污染物排放标准比较 单位: mg/L (pH 值除外)

执行标准		污染物项目						
		pH	SS	COD	氨氮	总氮	石油类	总磷
本标准		6~9	50	50	8	10	2	2
污水综合	一级	6~9	70	100	15	—	10	0.5 ^②
	二级		150	150	25	—	10	1.0 ^②
日本污水综合排放标准		5.8~8.6	150	120	—	60	5	8
德国工业污水排放标准		6.5~8.5	—	110	10	30	—	2
欧盟城市污水排放标准 ^①		—	30	80	5	80	—	8
世界银行煤炭加工业		6~9	35	150	5	10	—	2
世界银行硫酸工业指南		6~9	30	—	—	—	—	5
世界银行磷肥制造业		—	—	—	—	—	—	5
注: ^① B级标准。 ^② 指磷酸盐								

8 实施本标准的环境效益及经济技术分析

8.1 实施本标准的环境（减排）效益

2016年我国活性炭总产量65万吨,预测到2020年我国活性炭总产量将增至70万吨。实施本标准后,要求企业达到本标准表1(废气)和表5(废水)中的限值。根据统计计算,废气和废水(以全部直接排放限值计)中污染物削减后的环境效益预测分析分别见表25和表26。

表25 实施本标准废气排放的环境效益预测表

项目	行业总产量(万t)	废气排放总量(亿m ³)	二氧化硫(万t)	氮氧化物(万t)	非甲烷总烃(t)	气态总磷(t)	苯(t)	苯并(a)芘(kg)	氰化氢(t)
现阶段排污量	65	564	4.88	1.02	5062	5190	319	18.21	44.6
2020年排污量(标准实施前)	82	720	5.43	1.30	6430	6487	406	23.3	57.0
2020年排污量(标准实施后)	82	649	2.02	1.30	376	2250	104	5.21	47.2
削减比例%		9.9	62.7	13.8	94.2	65.3	74	77.6	17

由表 25 可知，本标准实施后，相对于现行标准，二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、气态总磷、苯、苯并（a）芘、氰化氢的排放量分别将削减 62.7%、13.8%、94.2%、65.3%、74%、77.6%和 17%，因此，本标准实施具有较好的环境效益。

表 26 实施本标准废水排放的环境效益预测表

项目	行业总产量 (万t)	废水排放总量 (亿m ³)	化学需氧量 (t)	总磷 (t)	悬浮物 (t)	石油类 (t)	氨氮 (t)
现阶段排污量	65	0.116	927	34.8	811	15.3	174
2020年排污量 (标准实施前)	82	0.146	1165	43.7	1019	19.2	218
2020年排污量 (标准实施后)	82	0.102	511	20.4	511	13.5	82
削减比例%		30.1	56.1	53.3	49.9	29.7	62.4

由表 26 可知，本标准实施后，相对于现行标准，废水排放总量、化学需氧量、总磷、悬浮物、石油类、氨氮的排放量分别将削减 30.1%、56.1%、53.3%、49.9%、29.7%和 62.4%，因此，本标准实施后，污水排放量削减明显，有显著的环境效益。

8.2 实施本标准的技术经济分析

8.2.1 煤质活性炭经济技术达标分析

(1) 煤质活性炭磨粉、成品筛分包装工序

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及特别限值要求，所以技术是可达的。

(2) 成型工序

通过集气装置将车间内逸散气体引至炭化炉或活化炉的余热锅炉烧掉，或进入活性炭吸附装置处理，可以达到排放标准限值要求。

成型工序车间集气装置投资额 23 万元，运行成本 11 万元，占生产成本的比例为 0.28%，运行费用 22 元/吨产品。投资和运行费用所占比例都不高，经济上是可行的。

(3) 炭化工序

余热锅炉焚烧和脱硫除尘一体化技术对余热锅炉尾气进一步处理，其中的颗粒物、苯并（a）芘、苯、非甲烷总烃、氰化氢均可实现达标排放。约有 10-20%的企业 SO₂、NO_x 达不到特别排放限值浓度要求，对于这类企业可通过双碱脱硫技术、低氮燃烧和选择性非催化还原法（SCR）脱硝技术达到排放限值。所以此工序各污染物标准限值对应的处理技术可行。

(4) 煤质活性炭活化工序

将活化尾气返回到活化炉一部分，其余的直接排放。活化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，活化尾气余热锅炉可替代原有的燃煤锅炉供应活化炉所需的蒸汽。以年产 5000 吨活性炭企业为例，余热锅炉运行后，扣除运行费用，每年因节煤可为企业降低成本 163.8 万。经济上完全可行。

活化尾气通过余热锅炉焚烧和脱硫除尘一体化技术对余热锅炉尾气进一步处理,其中的颗粒物、苯并(a)芘、苯、非甲烷总烃、氰化氢均可实现达标排放。约有20%企业SO₂、NO_x达不到特别排放限值浓度要求,对于这类企业可通过双碱脱硫技术、低氮燃烧和选择性非催化还原法(SCR)脱硝技术达到排放限值。所以此工序各污染物标准限值对应的处理技术可行。

(5) 煤质活性炭酸洗工序

酸洗废水通过两沉淀两调节然后经过石英砂滤池过滤后,达到现有企业标准排放限值要求。再增加聚合物絮凝及压滤工艺,增加废水回用,可达到新建和特别排放限值要求。

酸洗工序治理设施投资额在30-50万元,以年产5000—10000吨煤质活性炭为例,企业总投资额在6000—11000万元,酸洗工序治理设施投资占企业总投资的0.05—0.08%,运行费用增加300元/吨产品,约占成本的3-6%。投资和运行费用所占比例都不高。

以上5项环保设施投资占总投资比例为23.81%,环保设施运行费用占生产成本的比例为8.3%。

本标准颁布实施后,现有企业中有22%的企业能够达到本标准。达不到本标准的企业中,产能在1000吨以下及其他一些企业因设备陈旧及规模小且污染处理设施难以配套而被淘汰,这部分企业约有32家(33条生产线),约占企业总数的23%,占总产能8.1%。另有55%企业(89条生产线)需要技术改造和增加环保设施才能够达到。煤质活性炭行业环保技术改造需要固定资产投资2.52亿元。由于活化尾气余热锅炉的节煤费用,煤质活性炭行业年运行费用由原来的2.2亿元降为0.7亿元,每年运行费用不升反降,为全行业企业降低成本1.5亿元。

目前新建煤质活性炭典型企业规模为年产5000吨,总投资额为4500万元。本标准实施前,环保设施投资为430万元,标准实施后,达到本标准需要增加环保设施投资213万元,共计643万元,占总投资的比例14.3%。标准实施前,年运行费用220万元,占生产成本的比例为5.5%,运行费用440元/吨产品。标准实施后,因活化尾气余热锅炉的节煤费用,年运行费用降为68万元,占生产成本的比例下降为1.67%,运行费用136元/吨产品。

本标准实施后,新建煤质活性炭企业环保设施投资占总投资额的比例为14.3%,对企业的投资行为没有明显影响。环保设施运行费用不升反降,将促进企业对环境污染的治理。

8.2.2 木质活性炭经济技术达标分析

(1) 原料筛分烘干

在木屑烘干过程中排放的颗粒物(木粉),通过两级旋风+喷淋技术,能够达到排放限值及特别限值要求。

(2) 成品粉磨包装工艺废气处理措施

在烘干炉、成品粉磨过程中排放颗粒物,通过布袋除尘收集,除尘效率99%。是行业内成熟技术,可达到特别排放限值要求。

(3) 木质活性炭磷酸法炭活化工序

炭活化尾气经沉降加两级水雾喷淋除尘降温 and 除去含磷物质后，颗粒物、气态总磷可达到标准排放限值，但 SO₂ 仍然超标。再增加双碱脱硫装置吸收，SO₂ 也可达到排放限值和特别排放限值要求。

(4) 化学法木质活性炭生产废水处理技术

漂洗工序产的生产废水，通过两沉淀两调节然后经过石英砂滤池过滤后，再增加聚合物絮凝及压滤工艺，增加废水回用，可达到排放限值和特别排放限值要求，技术上是可行的。

以上 4 项环保设施投资占总投资比例为 20.7%，环保设施运行费用占生产成本的比例为 3.9%。

全国木质活性炭产能 2016 年为 30 万吨，其中化学法（磷酸法）木质炭为 21 万吨，物理法活性炭 9 万吨。现有生产企业约 180 家。

本标准实施后，现有企业中有 40% 的企业能够达到本标准。26% 的落后企业被淘汰，占产能 10.4%，其中 12.3% 企业使用落后且污染严重的平板炉生产工艺，因与污染处理设施无法配套而被淘汰，占总产能的 3.7%；13.7% 的企业使用化学法生产，产能在 800 吨以下，占总产能的 6.7%。

34% 的企业需要技术改造后才能达标。其中 55% 的企业需要在原料筛分烘干工序、40% 的企业需要在炭活化工序、45% 的企业需要在漂洗工序、38% 的企业需要在成品粉磨工艺工序增加或改造末端治理设施。以上工序环保投资依据企业规模大小，一般为 50-119 万元之间。

全行业技术改造需要固定资产投资 1.28 亿元。行业年运行费用由原来的 0.36 亿元上升为 0.47 亿元，每年运行费用上升 0.11 亿元。

本标准实施后，新建木质活性炭企业环保设施投资占企业总投资的比例比标准实施前增加 4%，对企业的投资行为不造成明显影响。环保设施运行费用略有增加，对企业经营运行影响不大。

8.2.3 活性炭行业经济技术达标分析

全国煤质活性炭生产企业 140 家，约 22% 的企业能够达到本标准。约 23% 企业产能在 1000 吨以下因设备陈旧及规模小且污染处理设施难以配套而被淘汰，占总产能的 8.1%。另有约 55% 的企业需要技术改造和增加环保设施才能够达到。

全国木质活性炭生产企业约 180 家，约 40% 的企业能够达到本标准。26% 企业使用落后且污染严重的平板炉生产工艺因与污染处理设施无法配套而被淘汰，占总产能的 3.7%。另有 34% 的企业需要技术改造后才能达标。

全行业环保设施投资占总投资比例为 20.7%，环保设施运行费用占生产成本的比例为 3.9-8.3%。本标准实施后，约 31% 的企业能够达标，44% 的企业需要技术改造达标。全行业需要固定资产投资 3.64 亿元，每年环保设施运行费用由原来的 2.56 亿元降为 1.10 亿元。将淘汰平板炉及落后产能生产企业近 80 家，约占企业总数的 25%，占总产能的 8.7%。

9 对实施本标准的建议

为了节能减排目标的实现，促进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。

10 标准征求意见（一次）情况

环境保护部 2014 年 7 月 29 日起向各省、自治区和直辖市环境保护厅（局）、科研院所、高校以及有代表性的活性炭企业、部内各部门及事业单位等 67 家单位书面征求意见，同时在环境保护部网站向全社会公开征求意见。回函单位 38 家，占征求意见单位的 57%，共收到回函意见 99 条，采纳 81 条，占 82%；未采纳 18 条，占回函意见的 18%。

10.1 关于适用范围

中国环境科学研究院提出是否将再生排放控制纳入本标准并研究执行限值。江苏省环境保护厅提出补充对固体废物鉴别、处理和处置适应国家固体废物污染控制标准的明确要求。

部分采纳。原因：部分活性炭使用后列入危废管理要求。本标准已明确固体废物按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》管理，产生固体废物的鉴别、处理和处置适用国家固体废物污染控制标准。

10.2 关于排放限值

（1）废气

① 颗粒物。

林产工业协会活性炭分会、江西省活性炭协会建议颗粒物的排放限值按国家综合排放标准执行。山西新华化工有限责任公司建议颗粒物分别制定限值，即破碎磨粉、烘干、筛分 120 mg/m^3 ，炭化炉 150 mg/m^3 ，活化炉 100 mg/m^3 。

未采纳。原因：根据达标技术水平，排放限值应进一步严格，现行国家综合排放标准规定的颗粒物排放限值已显宽松，且国家综合排放标准正在修订收严。

① 二氧化硫

总量司建议适当加严表 1 中煤质活性炭炭化炉、活化炉二氧化硫排放标准。

部分采纳。原因：活性炭行业二氧化硫排放量对国家排放总量的贡献较小，且与现行工业炉窑标准相比，已经收严了 64.7%，行业企业规模普遍较小，标准为首次制订，排放限值不宜过严。

环境应急与事故调查中心建议将表 1 中“煤质活性炭炭化炉、活化炉”的二氧化硫浓度限值由 400 mg/m^3 加严至 300 mg/m^3 ，增加二氧化硫因子厂界无组织排放限值。湖北省环境保护厅建议煤质活性炭炭化炉、活化炉二氧化硫降低为 350 mg/m^3 。上海市环境保护局建议收严木质活性炭二氧化硫（ 200 mg/m^3 ）排放限值。

部分采纳。原因：补充调研确认木质活性炭生产过程中需要加入硫酸作为活化剂以保证活性炭的品质，这是造成二氧化硫排放高的主要原因，实测值有 35% 以上的值大于 800 mg/m^3 ，考虑到木质活性炭企业规模普遍较小，不具备采用高效脱硫设施的条件，故二

氧化硫限值加严至 300mg/m³。

② 氮氧化物

山西新华化工有限责任公司建议煤质活性炭炭化炉、活化炉氮氧化物限值由 300 修改为 400。

未采纳。企业通过加强管理能够达到。

③ 气态总磷

林产工业协会活性炭分会建议气态总磷由 50mg/m³ 放宽至 700mg/m³；

未采纳。经实际检测研究，气态总磷有组织排放浓度水平较低，不宜放宽。

④ VOCs

环境保护部环境工程评估中心建议增加 VOCs 排放因子控制。

采纳。原因：目前暂时以非甲烷总烃表征。

⑤ 其它

环境保护部环境工程评估中心提出常规污染物排放浓度控制限值较松。

部分采纳。原因：行业不同，不具可比性。活性炭行业企业规模普遍较小且分散，标准为首次制订，实施后能够起到规范行业企业管理的作用。

(2) 废水

① 化学需氧量、氨氮、总氮、悬浮物

环境保护部环境工程评估中心建议废水常规污染物化学需氧量、氨氮、总氮、悬浮物的排放浓度限值参照《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）确定。

部分采纳。原因：本行业污染物排放与炼焦工业废水水质和水平有很大不同。

② 石油类、硫化物、苯、挥发酚、总氰化物、苯并[a]芘

环境保护部环境工程评估中心建议增加废水特征因子石油类、硫化物、苯、挥发酚、总氰化物、苯并[a]芘的排放浓度限值要求。

部分采纳。原因：补充调研测试后排除了除石油类外其它因子。

③ 其它

林产工业协会活性炭分会建议水污染排放按照现行国家污水综合排放标准执行。福建省活性炭协会建议普通污染物暂采用《污水综合排放标准》《工业炉窑大气污染物排放标准》《大气污染综合排放标准》《锅炉大气污染排放标准》《工业企业厂界环境噪声排放标准》等相关国家标准。

未采纳。原因：制订活性炭工业污染物排放标准更符合活性炭行业实际情况，有利于促进活性炭行业的规范发展。

10.3 关于污染物排放控制要求

1. 中国环境监测总站建议进一步明确 4.1.7 中企业对其周边环境质量的责任，企业对环境影响评价确定的周围敏感区域的环境质量进行监控。

未采纳。原因：监管的职责应是辖区环境监管部门负责。

2. 环境保护部环境工程评估中心建议明确配套建设煤气净化（含脱硫、脱氰、脱氨工艺）、化学产品回收（煤焦油、粗（轻）苯精制）装置情况。

原则采纳。原因：活性炭生产工艺不包括煤气净化（含脱硫、脱氰、脱氨工艺）、化学产品回收（煤焦油、粗（轻）苯精制）过程。

3. 山西新华化工有限责任公司建议删除标准文本 4.1.7“及其周围环境质量的影响”。因

为企业不具备对环境质量影响监测能力，不能自行监测。

采纳。

11 送审稿技术审查情况

审议委员会听取了标准编制单位关于标准送审稿主要技术内容、编制工作过程、征求意见及对征求意见处理情况的汇报，经质询、讨论，形成以下审议意见：

该标准的制定对于减少污染物排放、改善环境质量、促进活性炭工业生产工艺和污染治理技术进步等具有重要意义；标准编制单位对行业污染物产生和排放控制情况调查研究充分，提供的材料完整，内容翔实；污染物排放控制要求设置合理，具有较强的技术经济可行性和可操作性；对征求意见的反馈处理恰当。审议委员会通过该标准的审议，并提出以下建议：（1）按生产工艺细化氧含量限值或基准排气量；（2）补充完善污染物项目筛选和限值制定的依据；（3）进一步规范标准文本和编制说明。

会后，编制组又到典型活性炭企业进行了系统调研和监测，并召开研讨会进行深入研讨，对上述意见进行了研究，完善了活性炭生产基准排气量的控制要求，补充了污染物项目筛选和限值制定的依据，进一步规范标准文本和编制说明。

12 部内征求意见情况

2015年12月16日~22日，部科技标准司对编制组提交的报批稿征求了部内总量司、环评司、监测司、污防司、环监局、应急中心等单位的意见。各司局均回函，其中监测司和应急中心回函无意见，其他司局主要意见如下：

（1）建议修改现有企业标准执行时间，经过一段时间过渡期后现有企业执行与新建企业同样的排放标准，即达到新建企业的排放控制要求（总量司）。采纳。

（2）建议将《中华人民共和国海洋环境保护法》修改为《中华人民共和国环境影响评价法》（环评司）。采纳。

（3）建议将标准文本“3.13”中“园区废水处理厂”修改为“园区污水处理厂”（环评司）。采纳。

（4）建议在标准文本“4.1.6”中明确对排气筒高度没有高于建筑物5m时给出执行标准限值的原则”（环评司）。

原则采纳，取消高于建筑物5m的要求，具体排气筒高度由环境影响评价确定。

（5）建议删除标准文本“5.1.5 活性炭企业产品产量的核定，以法定报表为依据”（环评司）。

未采纳。计算基准排气量和基准排水量污染物排放浓度时需要核算活性炭企业产品产量。

（3）建议将编制说明中引用的《污水排入城市下水道水质标准》（CJ3082-1999）调整为最新的《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）（环境监察局）。

采纳。

（7）建议根据CJ343-2010对标准文本中的水污染物间接排放限值进行调整（环境监察局）。

采纳。

13 标准研讨会情况

(1) 2016年6月2日环保部大气司在北京召开国家环保标准(大气)制修订实施进度调度会议,就本标准提出增加污染物排放绩效限值的控制要求。

采纳。

(2) 2016年9月14日环保部大气司在北京召开了本标准专家研讨会,大气司提出:

①按生产工艺细化氧含量限值或基准排气量;②补充完善污染物项目筛选和限值制定的依据;③重新考虑对氯化锌法和活性炭再生问题的处理;④结合污染治理措施和2016年活性炭行业实际情况来分析污染物减排量;⑤统一煤质及木质活性炭污染物绩效排放限值的计算方法;⑥进一步完善标准污染物项目及限值的确定依据;⑦进一步规范和完善报批说明、汇报PPT、标准文本和编制说明。

采纳。

(3) 2017年1月环保部大气司提出:煤质活性炭企业炭、活化炉挥发性有机物用VOCs表示(以NHMC表征);有毒有害物质不再设置特别排放限值;煤质活性炭企业炭、活化炉增加单位产品大气污染物基准排气量,与木质活性炭企业统一使用基准排气量,控制活性炭工业企业通过加大排气量而稀释排放的行为。

采纳。

(4) 2017年5月大气司提出:增加厂区内任一监控点无组织排放限值和无组织排放管控措施,并提出本标准二次向全国公开征求意见,编制组重新完善形成了《活性炭工业污染物排放标准》(征求意见稿)及编制说明。

采纳。

(5) 2017年9月,大气司提出:①只设新建企业污染物浓度排放限值,现有企业设置过渡期;②二氧化硫排放限值由300 mg/m³收严为200 mg/m³;③挥发性有机物VOCs改为非甲烷总烃;④在标准中删除煤质和木质活性炭企业大气基准排气量,统一木质活性炭企业和煤质活性炭企业都采用氧含量作为判定达标排放的依据;⑤建议气态总磷用磷酸雾代替,并验证排放限值的支撑依据。

部分采纳。

原因:补充调研确认木质活性炭生产过程中需要加入硫酸作为活化剂以保证活性炭的品质,这是造成二氧化硫排放高的主要原因,实测值有35%以上的值大于800mg/m³,考虑到木质活性炭企业规模普遍较小,不具备增加高效脱硫设施的条件,同时,为了保证酸的有效回收利用,故二氧化硫限值加严至300mg/m³。

经实测磷酸雾的值低于气态总磷的值约一个数量级,因此,本标准采用气态总磷控制排放。

14 标准征求意见稿(二次)审查情况

2017年11月27日,环境保护部大气环境管理司在北京召开了国家环境保护标准(二次)征求意见稿技术审查会,专家委员会审查通过了本标准,建议增加本行业无组织排放特征污染物(一氧化碳)排放限值,进一步简化、凝练编制说明。