

中华人民共和国生态环境部办公厅

加 急

环办科财函〔2024〕455号

关于征求 2024 年《国家污染防治技术指导目录 (鼓励类)》(征求意见稿) 意见的函

为充分发挥先进技术在大气污染防治、噪声与振动控制和减污降碳协同增效中的重要作用，我部组织编制了 2024 年《国家污染防治技术指导目录(鼓励类)》(征求意见稿)，现公开征求意见。征求意见稿可登录生态环境部网站 <http://www.mee.gov.cn/> “意见征集”栏目检索查阅。

各机关团体、企事业单位和个人均可提出意见和建议。有关意见请书面反馈我部，电子版材料请同时发至联系人邮箱。征求意见截止时间为 2024 年 12 月 23 日。

联系人：科技与财务司 刘元生

电 话：(010) 65645390

传 真：(010) 65645400

邮 箱：liu.yuansheng@mee.gov.cn

附件：1. 重点征求意见单位名单

2. 2024 年《国家污染防治技术指导目录（鼓励类）》

（征求意见稿）



（此件社会公开）

附件 1

重点征求意见单位名单

1. 国家发展改革委办公厅
2. 科技部办公厅
3. 工业和信息化部办公厅
4. 各省、自治区、直辖市生态环境厅（局）
5. 新疆生产建设兵团生态环境局
6. 中国环境科学研究院
7. 中国环境监测总站
8. 生态环境部环境发展中心
9. 生态环境部南京环境科学研究所
10. 生态环境部华南环境科学研究所
11. 生态环境部环境规划院
12. 生态环境部环境工程评估中心
13. 中国环境科学学会
14. 生态环境部工业烟气控制工程技术中心
15. 生态环境部有色金属工业污染控制工程技术中心
16. 生态环境部钢铁工业污染防治工程技术中心
17. 生态环境部燃煤大气污染控制工程技术中心
18. 生态环境部燃煤工业锅炉节能与污染控制工程技术中心

19. 生态环境部石油石化行业挥发性有机物污染控制工程技术中心

20. 生态环境部电力工业烟尘治理工程技术中心

21. 生态环境部城市噪声与振动控制工程技术中心

22. 生态环境部恶臭污染控制重点实验室

23. 生态环境部城市空气颗粒物污染防治重点实验室

24. 中国科学院过程工程研究所

25. 中国科学院声学研究所

26. 中国环保机械行业协会

27. 中国有色金属工业协会

28. 中国建筑材料联合会

29. 中国轻工业联合会

30. 中国钢铁工业协会

31. 中国水泥协会

32. 中国石油和化学工业联合会

2024 年《国家污染防治技术指导目录（鼓励类）》

（征求意见稿）

序号	技术名称	工艺路线	主要技术指标及应用效果	技术特点	适用范围	技术类别
1	烧结机头（球团）烟气袋式除尘技术	烧结机头烟气从顶部垂直进入袋式除尘器中心的百叶型芯管，利用惯性和重力沉降作用，去除大颗粒并淬灭火星。同时，下降烟气以辐射状穿过百叶格栅，并扩散至滤袋区。在滤袋区借助袋滤作用，实现高效除尘后排出。	出口烟气颗粒物浓度 $<10\text{mg}/\text{m}^3$ 。 滤料寿命大于 2.5 年。	采用百叶型芯管防止火星烧蚀滤料；可实现细颗粒物高效去除，有助于后续脱硫脱硝超低排放系统连续稳定运行。	烧结机头（球团）等工艺烟气除尘。	推广技术
2	入口渐扩段预荷电耦合小区域隔离振打电除尘技术	在电除尘器入口渐扩段设置预荷电型气流均布结构；将电除尘器除尘区分为主电场区和末电场区，两电场区之间设置气流再均布和隔离结构。含尘烟气进入电除尘器后，先进行预荷电和气流均布，再在主电场区实现一次除尘；然后，借助再均布结构将烟气均匀导入末电场区，实现二次除尘。同时，借助气流隔离实现近零风速条件下振打清灰。	出口烟气颗粒物浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 。 电场区烟气流速 $1.0\text{m}/\text{s}\sim 1.5\text{m}/\text{s}$ ；本体隔离区烟气流速接近 $0\text{m}/\text{s}$ ；本体阻力 $\leq 200\text{Pa}$ 。	借助末电场小区域近零风速条件下隔离振打，防止二次扬尘；借助颗粒预荷电和气流均布技术，改进颗粒荷电和分离，提高静电除尘效率。	火电、钢铁、水泥、化工等行业干式静电除尘，特别适用于场地受限的老旧电除尘器改造。	示范技术
3	均流式静电除尘技术	采用格栅形整体阳极，结合导流装置，使烟气呈蛇形通过电场，促进气流均布，增大比集尘面积，减少电场死角，提高电除尘效率。	出口烟气颗粒物浓度 $10\text{mg}/\text{m}^3\sim 50\text{mg}/\text{m}^3$ 。	可有效提高电除尘器比集尘面积和结构强度；协同利用电场力和惯性力除尘；振打加速度传递快。	钢铁、燃煤电厂等除尘。	示范技术

序号	技术名称	工艺路线	主要技术指标及应用效果	技术特点	适用范围	技术类别
4	微克级工业烟尘过滤材料和装备	以线隙孔为主的聚四氟乙烯中空纤维膜作为滤材,制备过滤组件及配套装备,用于含铅等重金属烟气治理。	出口烟气颗粒物浓度 $2\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。	细颗粒物去除效率高;占地面积小。	有毒有害细颗粒物高效去除。	示范技术
5	水泥窑烟气催化复合脱硫技术	在水泥生料中掺混加入 V/Ti 类催化剂、钙基吸收剂和矿化剂,将预热分解炉烟气中 SO_2 催化氧化为 SO_3 ,并与生料反应生成 CaSO_4 ;同时在连接风管处喷入雾化后脱硫水剂吸收剩余 SO_3 生成 H_2SO_4 液滴,吸附在生料颗粒表面并快速生成 CaSO_4 。脱硫产物经气固分离后随生料进入回转窑, CaSO_4 与 SiO_2 、 Al_2O_3 反应生成更稳定的硅铝酸钙后随熟料排出窑外,实现生产过程协同烟气脱硫。	当 SO_2 浓度 $\leq 1000\text{mg}/\text{m}^3$ 时,出口烟气 SO_2 浓度 $\leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ 。	脱硫设施建设成本低,运行适应性好,无新增废水和废渣。	水泥窑尾烟气脱硫。	推广技术
6	水泥窑尘硝一箱净化技术	在旋风预热器和余热锅炉间增设烟气/氨混合器和尘硝一箱净化装置。水泥窑尾烟气由一箱化装置的下部进入后,先经金属滤袋除尘,再经上部 SCR 脱硝反应器,实现高效脱硝。	出口烟气颗粒物浓度 $< 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NOx 浓度 $< 50\text{mg}/\text{m}^3$,氨逃逸 $< 2.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。	采用金属滤袋,实现高温高效除尘,为 SCR 催化剂高效稳定运行创造条件,延长催化剂使用寿命。	水泥窑炉烟气除尘脱硝。	示范技术
7	工业炉窑中低温烟气复合陶瓷纤维滤管尘硝协同治理技术	窑炉烟气经干法脱硫后,进入复合陶瓷纤维滤管除尘脱硝一体化装置,在负载于管壁的催化剂作用下,进行 SCR 脱硝,同步经滤管分离净化颗粒物,实现高效除尘脱硝。	出口烟气颗粒物浓度 $< 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NOx 浓度 $< 100\text{mg}/\text{m}^3$,氨逃逸 $< 8\text{mg}/\text{m}^3$ 。	设备紧凑,占地面积小;可实现除尘脱硝同步进行。	以天然气为燃料的平板玻璃、耐火材料等工业炉窑烟气治理。	推广技术
8	碱回收炉烟气低温 SCR 脱硝技术与装备	烟气经除尘后,与氨还原剂混合进入 SCR 脱硝反应器,在抗水、抗碱金属和低温活性好的催化剂作用下,将 NOx 还原为 N_2 和 H_2O 。	出口烟气 NO_x 浓度 $< 50\text{mg}/\text{m}^3$,氨逃逸 $< 2.5\text{mg}/\text{m}^3$;脱硝反应温度可低至 180°C 。	可处理水和碱金属含量高的低温烟气。	造纸行业碱回收炉烟气脱硝。	示范技术
9	球团烟气超低排放技术	借助球团回转窑具有 SNCR 脱硝和链篦机预热段具有中温 SCR 脱硝温区的特点,向球团回转窑头和增设的 SCR 反应器前喷入氨,实现 SNCR 耦合 SCR 高效脱硝;脱硝后的热烟气循环至干燥段实现余热利用,干燥和预热段排出的含硫烟气经静电除尘、烟气循环流化床脱硫、布袋除尘后实现超低排放。	入口烟气颗粒物浓度 $< 100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 浓度 $< 2000\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NOx 浓度 $< 800\text{mg}/\text{m}^3$;出口烟气颗粒物浓度 $< 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 浓度 $< 30\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NOx 浓度 $< 50\text{mg}/\text{m}^3$ 。	利用球团回转窑-链篦机各区域的烟气温度特点,实现高效脱硝和烟气余热利用,无需外部补热和 GGH 换热,减排降碳协同增效效果明显。	冶金球团烟气治理。	示范技术

序号	技术名称	工艺路线	主要技术指标及应用效果	技术特点	适用范围	技术类别
10	炭素烟气多污染物协同治理技术	炭素生产企业中混程成型、焙烧等生产工序产生的含沥青烟废气经收集后作为助燃空气，在煅烧炉炉道中实现高温燃烧净化，烟气经除尘脱硫脱硝后达标排放。	出口烟气颗粒物浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 浓度 $\leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x 浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ；沥青烟趋零排放。煅烧炉炉道温度 $1200^\circ\text{C}\sim 1380^\circ\text{C}$ 。	利用煅烧炉高温炉道协同处理沥青烟废气，实现减污降碳。	炭素生产行业烟气治理。	示范技术
11	氧化铝焙烧炉烟气污染物全流程控制技术	煤气进入焙烧炉前，先在喷淋饱和器中利用硫酸吸收其中的氨，源头控制燃料型氮氧化物的生成。焙烧炉内 SNCR 系统耦合炉后 SCR 系统，实现高效脱硝。脱硝后烟气进入末端布袋（金属滤袋）复合除尘器高效除尘。	除尘效率可达 99.99%；煤气脱氨效率 $>80\%$ ；炉内 SNCR 脱硝效率 $>65\%$ ，炉后 SCR 脱硝效率 $>90\%$ 。出口烟气颗粒物浓度 $<5\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x 浓度 $<50\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨逃逸 $<5\text{mg}/\text{m}^3$ 。	煤气源头脱氨耦合焙烧烟气 SNCR-SCR 脱硝，控制氮氧化物排放；末端高温布袋复合高效除尘，滤袋寿命长。	氧化铝焙烧炉烟气治理。	推广技术
12	烧结矿竖冷窑废气余热发电及零排放技术	高温烧结料自上而下通过立式冷却塔，与冷空气逆向接触换热，热空气经除尘后进入余热锅炉，再返回冷却塔循环利用。	换热后，烧结料温度 $<150^\circ\text{C}$ 、空气温度 $>450^\circ\text{C}$ ；余热发电量 $26\text{kWh}\sim 30\text{kWh}/\text{t}$ 烧结矿。	烧结矿冷却过程实现全封闭，余热利用率高，同时解决了污染物无组织排放问题。	钢铁行业烧结矿冷却烟气治理。	示范技术
13	冷凝-吸附-催化油回收净化技术	油气经三级梯次降温冷凝回收；不凝气经变压吸附，高浓度脱附气体返回冷凝入口循环处理；吸附排气经催化氧化后排放。	油气回收率 $>90\%$ ，VOCs 净化效率 $>99\%$ 。单台（套）处理能力可达 $6000\text{m}^3/\text{h}$ 。	实现多组分油气资源化，和低浓度尾气深度净化；装备智能化运行。	石化、化工、制药及油品储运销售等行业高浓度挥发性有机废气回收及净化。	示范技术
14	低温吸收-级配材料吸附油气净化技术	油气先经低温油吸收单元初级净化，再进入级配活性炭吸附单元，深度净化后达标排放。脱附气体返回低温吸收单元循环处理。	针对非甲烷总烃浓度为 $100\text{g}/\text{m}^3\sim 1500\text{g}/\text{m}^3$ 的油气，处理效率 $\geq 99.9\%$ 。	级配材料对 C2、C3 类轻烃的吸附效果好；组合技术处理效率高。	油田开采、原油储运、石油炼化、成品油销售环节的油气处理。	推广技术
15	空调工伴表面真空除油及回收利用技术	在较低温度下，通过真空伴热使空调蒸发器与冷凝器表面附着的冲压油蒸发，实现工件的干燥和除油。含油气体通过多级换热器，得到的冷凝油循环利用。	油回收率 $\geq 90\%$ 。与常规热风清扫表面除油工艺相比，非甲烷总烃排放量降低 99%以上。	除油过程温度低，排气量小，浓度高；冷凝油循环利用；安全性好。	空调行业蒸发器与冷凝器表面除油及过程排气污染控制。	推广技术

序号	技术名称	工艺路线	主要技术指标及应用效果	技术特点	适用范围	技术类别
16	官能团接枝改性纤维净化恶臭气体技术	通过以官能团接枝改性纤维为核心的净化材料，借助离子交换、络合、吸附等作用，去除废气中的恶臭组分。采用稀酸/稀碱溶液对改性纤维材料进行再生，实现净化材料循环使用。再生废液分质处理后达标排放。	以某除臭工程为例，入口废气氨气浓度 $40000\text{m}^3/\text{h}$ ，入口废气氨气浓度 $4\text{mg}/\text{m}^3 \sim 12\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢浓度 $2\text{mg}/\text{m}^3 \sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ ；出口废气氨气浓度 $0.41\text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.52\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢浓度 $\leq 0.02\text{mg}/\text{m}^3$ 。	可针对恶臭污染物类型，匹配不同官能团接枝改性纤维；除臭净化材料可实现原位再生。	污水处理、污泥处理、畜牧、化工、制药、生物发酵等领域除臭。	示范技术
17	生物法恶臭气体治理技术	通过筛选、驯化培养出恶臭分解优势微生物菌剂。在线检测预处理后废气的恶臭浓度，相应调整菌剂投加量，实现恶臭物质的高效降解。	以某除臭工程为例，风量 $40000\text{m}^3/\text{h}$ ，治理前臭气浓度 3090 （无量纲），治理后臭气浓度 549 （无量纲）。	微生物的活性及适应性强，可快速捕捉、分解臭气组分，处理效率高，运行稳定。	市政设施、农业废弃物处理装置等产生的恶臭气体治理。	示范技术
18	等离子体耦合喷淋洗涤恶臭治理技术	利用高压放电产生的高浓度低温等离子体，降解废气中部分恶臭组分，残留臭氧和污染物通过喷淋洗涤去除。	以某除臭工程为例，治理前臭气浓度 $1738 \sim 2344$ （无量纲），治理后臭气浓度 $132 \sim 174$ （无量纲）。	等离子体浓度高，除臭效果好，占地面积小。	养殖、污水处理、固废处置等行业恶臭气体治理。	示范技术
19	多层高分子轻质隔音/阻尼材料	基于微纳层叠共挤生产技术和特定配方高分子材料，生产轻质隔音材料/宽频域阻尼材料。轻质隔音材料利用发泡层和非发泡层的交替结构，获得良好的隔音性能；宽频域阻尼材料利用软硬橡胶基材料交替结构，获得良好的阻尼和减振性能。	隔音材料隔声量： 24dB （ 1mm 厚， $1.8\text{kg}/\text{m}^2$ ）、 36dB （ 5mm 厚， $9.7\text{kg}/\text{m}^2$ ）；产品密度 $\leq 1.95\text{g}/\text{cm}^3$ 。阻尼减振材料的复合损耗因子（ 1.2mm 厚）： 0.12 （ 50°C ）、 0.34 （ 20°C ）、 0.1 （ -10°C ）；有效温度域 $-40^\circ\text{C} \sim 140^\circ\text{C}$ 。	层叠装备大幅提高生产效率；隔音材料隔声性能好、密度低、阻燃环保；阻尼减振材料阻尼较大、耐候阻燃。	轨道交通列车车厢、热电和化工等行业管道、大型工业装备的隔声减振。	示范技术

备注:

- 示范技术具有创新性，技术指标先进、治理效果好，基本达到实际工程应用水平，具有工程示范价值；推广技术是经工程实践证明的成熟技术，治理效果稳定、经济合理可行，鼓励推广应用。
- 本目录基于 2024 年公开征集所得技术编制。

