

附件

重大环保技术装备与产品产业化工程

实施方案

为贯彻落实《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》和《“十二五”节能环保产业发展规划》，加快提升我国环保技术装备与产品的技术水平和供给能力，尽快满足我国污染物减排和保护生态环境的需要，特制定本方案。

一、 实施背景

在全球推动绿色发展的大背景下，环保产业已成为各国支柱产业之一。近年来，发达国家的环保装备技术正向深度化、尖端化方向发展，产品也随之向标准化、成套化、系列化方向发展。世界环保装备制造业的飞速发展增加了我国重大环保技术装备产业化实施的紧迫性。“十二五”以来，针对国内日益严峻的环境污染形势，国家陆续出台了《“十二五”节能环保产业发展规划》、《国务院关于加快发展节能环保产业的意见》等政策措施，有效拉动了环保装备市场的发展，但目前我国环保装备制造业一方面自主创新能力还较弱，原始创新技术过少，技术集成和再创新能力薄弱，另一方面推广应用我国自主研发的技术也不足，产业化水平与发展速度还无法满足日益紧迫的环境污染治理需求。编制本方案对于加快落实国家相关政策，推动环保装备和产品产业发展，调整产业结构，提高经济发展质量和效益，拉动投资和消费具有重要意义。

二、工程总体目标

到 2016 年，环保技术装备水平在基本保障二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量、氨氮等四项约束性指标减排的基础上，针对危害大、影响面广的雾霾、水污染和重金属污染等突出环境问题，重点开发推广一批急需的技术装备和产品，完善技术创新体系，提升创新能力，突破一批关键共性环保技术，推动先进成熟技术产业化应用和推广。

（一）产业规模快速增长。环保装备制造业年均增速保持在 20%以上，到 2016 年实现环保装备工业生产总产值 7000 亿元，重大环保装备基本满足国内市场需求。

（二）创新能力和技术水平大幅提升。加强环保装备领域国家重点实验室、工程技术研究中心等研究机构和产学研用联盟建设，有效提高先进技术的产业转化率，突破一批关键共性环保技术，获得 200 个以上专利授权，大幅提升关键零部件和原材料的国产化水平。

（三）装备制造水平和能力显著提高。基本保障主要污染物的装备供给能力，重点开发推广一批针对当前危害大、影响面广的环境污染问题的环保装备，到 2016 年形成以集聚区为依托、大型企业集团为核心、“专精特新”中小企业配套的产业格局。

（四）先进环保技术装备市场占有率稳步提升。到 2016 年，高效低耗的先进环保技术装备与产品的市场占有率由目前的 10%左右提高到 30%以上，提升优势产品的国际竞争力。

三、重点任务

根据重点突出、成效显著、远近结合的原则，针对急需产业化的重点环保技术、装备及产品的需求，在关键技术研发、重大技术示范、产业化建设、创新能力建设、先进装备与产品推广等五个方面进行重点推进。

(一) 加大关键技术攻关力度

面向国内外环境治理重大需求，以水处理用膜材料、高效柴油催化剂、高温除尘滤料等为先导，鼓励企业和科研院所加强共性技术和应用技术的专利布局，提升自主性和适用性，为我国开发具有自主知识产权的高性能环保材料奠定基础。关键技术研发的重点方向见表 1。

表 1 关键技术研发重点方向

防治领域	装备与产品名称	关键技术	研发目标
大气污染防治领域	湿式静电除尘器	无火花电控技术、高效喷淋系统及喷淋控制技术	提高湿式静电除尘器安全性和使用寿命,减少用水量的同时保证收尘板的水膜均布及阴极线和集尘极的高效清灰。
	高效长袋脉冲袋式除尘器	气流均布技术、滤袋检漏技术、微压静态清灰技术	避免滤袋局部磨损、延长滤袋寿命、满足设备长期稳定运行;对破损滤袋及时进行修补,保证滤袋的安全运行;降低清灰压力,在不破坏残留粉尘的前提下,避免深度破坏灰滤层而影响粉尘排放控制的稳定性。
	余热利用高效低低温电除尘器	余热利用装置与电除尘闭环控制技术、余热利用装置 CFD 模拟试验(气流均布计算机仿真试验)、喷枪结构型式设计技术	实现烟气余热利用和电除尘提效以及系统节能的自适应控制;研究余热利用装置对电除尘器气流均布性影响和结合技术;增强喷枪的耐磨度和抗变形能力,研发可变流量喷枪调节雾化空气喷入量,自吹扫防止喷嘴堵塞,延长喷枪使用寿命,减少维护工作量。
	工业挥发性有机废气处理装备	沸石蜂窝转轮浓缩催化燃烧技术、等离子催化氧化技术、吸附浓缩+溶剂回收集成技术	解决沸石疏水性问题,开发出大直径沸石转轮;使氧化剂更为活跃,同时与高能粒子共同轰击氧化污染物质,从而使污染因子分解的更快、更彻底,提高去除效率;将低浓度有机废气浓缩至原体积的 5%以下。

防治领域	装备与产品名称	关键技术	研发目标
	重型柴油车尾气净化装备	高精度 SCR 尿素喷射系统技术、臭氧氧化-海水吸收脱硫脱硝技术	在 9bar 压力下,最大尿素喷射量 8L/h。NO _x 脱除效率大于 90%, 脱硫效率大于 98%。
大气污染防治领域	船舶柴油机脱硫脱硝装备	低温等离子体技术、尾部烟气脱硫脱硝脱汞一体化技术	产生大体积、分布均匀的等离子体;一体化脱除氧化吸收剂开发,进行一体化工艺开发和装备试制,提高烟气净化效率和达到较高环保要求。
水污染防治领域	高浓度难降解工业废水成套处理装备	垂直折流多功能生物反应器、微生物法碳捕获技术、活性炭吸附-电解连续再生(微电解)技术	氧利用率≥90%, 无污泥或者少量污泥产生;进水 COD 范围:1000~70000mg/L, 出水满足一级 A 排放标准;实现高浓度废水回用, 运行费 0.5~1.5 元/吨。
	高效低耗智能化生活污水处理装备	智能控制分段进水技术、村镇生活污水模块技术	二级污水处理厂脱氮除磷工艺改造,提高处理效率,减少投资和运行费,出水达到一级 A 排放标准;提升处理分散式村镇生活污水的灵活性。
	重金属废水处理装备	重金属超磁分离处理技术、吸附法处理技术	增加重金属耐受度,减少运行能耗和费用,提高去除分离速度和稳定性;解决动态吸附问题,以适应大型工业化应用。
	节能型高效污泥安全处置装备	微生物絮凝剂制备技术(细胞破碎技术和絮凝剂提取技术)、微生物菌群技术、高压聚丙烯隔膜快速压滤技术	以市政污水处理厂剩余污泥为原料生产微生物絮凝剂、释放束缚水,提高脱水率,溶出和回收重金属;鼓膜压力达到 4.0MPa,运行全过程自动化,市政污泥含水率低于 50%,造纸污泥含水率低于 32%,自来水污泥、河道淤泥含水率低于 43%,节能 60% 以上。
固体废物处理处置领域	垃圾分选装备	弹道分选技术、近红外线识别分选技术、x-射线识别系统技术、远程自动化智能管理系统技术	提高回收物料分选效率,实现物料的精智智能化分选,实现智能化管理和控制。
	垃圾渗滤液处理装备	两级生物脱氮技术、节能控制技术、高盐浓缩液处理技术、远程监控及故障诊断技术	突破蒸发浓缩关键工艺、提高总氮脱除率,实现系统节能降耗与智能化管理。
	生活垃圾焚烧尾气净化	旋转雾化器半干法脱酸+石灰粉干法喷射+活性炭喷射+布袋除尘技术、飞灰螯合技术	实现各污染物的协同处置,深度研发“飞灰+水泥+螯合剂+水”技术,提高螯合剂效率,增强稳固度。
环境生态处理与修复领域	地下水修复技术装备	抽取+地面处理技术、反应墙技术	抽取地下受污染水至地面进行处理;采用微生物、化学、物理等方法实现原位修复。
	土壤修复装备	微生物修复技术、植物修复技术、化学法修复技术、加热搅拌热解析技术	利用土壤中的微生物对污染土壤中的重金属进行吸收、沉淀、氧化和还原;利用化学药剂、植物实现污染物的去除和直接降解;解决污染场地的挥发性、半挥发性污染物原位修复问题。

防治领域	装备与产品名称	关键技术	研发目标
环境应急处理领域	环境应急装备	智能化快速响应系统技术、功能模块单元组合集成技术	增强污染应急处理反应能力,及时反馈污染程度和因素,提高应对各种污染因素的能力。
环境专用仪器仪表	在线连续监测仪器	小型化原子吸收分光光度计技术、差分脉冲阳极溶出伏安法技术	为开发便携式和在线式原子吸收光谱仪提供基础,实现废水中重金属的高精度检测;提高在线监测仪器抗干扰能力和恶劣环境适应能力。
	PM2.5 监测仪器	标准小流量采样技术、高性能闪烁体检测技术	小流量采样,减少采集过程中气粒转化,水汽凝结,环境条件变化等因素所带来的误差,防止电磁干扰。
环保产品	高效除尘滤料	聚四氟乙烯(PTFE)滤料耐高温耐腐蚀技术	增加滤袋使用寿命,大于4年。
	袋式除尘器用大口径、高压电磁脉冲阀	耐高温技术、滑动阀片式结构技术	提高膜片寿命及响应时间、电磁线圈的电磁性能及先导组件的结构设计,提高耐高温性能。有效增加电磁阀的喷吹量,克服膜片式电磁阀橡胶膜片在工作中反复变形挠曲。
	垃圾处理场除臭剂	微生物复合除臭技术	对氨臭和硫化氢臭味的去除率大于90%。
	柴油车尾气净化催化剂	高温高选择性催化剂制备技术、Ti/Ce型DOC催化剂技术	耐高温,提高选择性,增加适应面;满足220~650℃温度窗口范围内NO _x 转化率≥60%;满足230-350℃下60%≥NO ₂ ≥40%;C ₃ H ₈ (T50)≤270℃。

(二) 加快推进先进技术的示范应用

按照研发一批示范一批的滚动发展模式,加速优势技术的产业转化率,推进先进技术在不同细分领域的首次应用,加快推进示范作用明显、带动性强的示范工程实施;加快更新国家鼓励的重大环保技术装备与产品目录,引导用户单位选用示范意义重大的技术,扩大先进、高效的装备与产品的市场需求。重大环保技术装备与产品应用示范领域和方向见表2。

表2 重大环保技术装备与产品应用示范领域和方向

防治领域	示范内容	建议示范行业或规模
大气污染防治领域	30万m ³ /h以上低浓度VOCs废气沸石蜂窝转轮浓缩催化燃烧	汽车或船舶喷涂、电子
	烟尘排放在10mg/m ³ 以下的工业炉窑除尘	电解铝、水泥
	1000MW等级及以上机组的电袋复合除尘	火电、水泥

防治领域	示范内容	建议示范行业或规模
	1000MW 等级及以上机组的湿式静电除尘	火电、水泥
	4000 吨/天及以上水泥窑烟气 SNCR 脱硝	4000~5000 吨/天
	300MW 等级及以上机组的余热利用高效低低温电除尘	火电、钢铁
水污染防治领域	1000 吨/天污泥处置	市政污泥、工业污泥
	重金属超磁分离处理一体化成套技术装备	电镀、印染
	400m ³ /d铁屑法重金属脱除及资源化	电镀
	800m ³ /d膜法重金属脱除	涂料、五金
	垂直折流生化反应器	酿造、石化
	活性炭吸附-电解	电镀
	膜萃取分离	电镀、食品
	20 万吨/天膜生物反应器法污水处理	城镇生活污水处理
	10 万吨/天分段进水式市政污水处理	4 万吨/天、5 万吨/天
	8 万吨/天连续流砂过滤式市政污水处理	城镇生活污水处理
	市政污泥、工业污泥	2m ² 隔膜滤板污泥压滤
固体废物处置领域	600 吨/天及以上生活垃圾智能分选及厌氧综合处理	生活垃圾处理
	400 吨/天浓缩液处理并循环回用	垃圾填埋场渗滤液
	农业秸秆综合利用设备	农业废弃物处置
环境生态处理与修复	污染土壤生物修复	土壤修复

(三) 着重加强产业化工程建设

以市场需求为前提，以示范工程为依托，支持重大环保装备与产品的产业化建设项目。支持制造企业积极购置节能先进的加工生产设备，更新制造工艺，改造和新建产品生产线，提高制造能力和总成本水平，提升市场急需的重大环保装备与产品供给能力。重大环保技术装备与产品产业化应用方向见表 3。

表 3 重大环保技术装备与产品产业化应用方向

序号	防治领域	装备与产品名称
1	大气污染防治领域	大型燃煤电站旋转电极电除尘器
2		燃煤电厂电袋高效除尘协同脱汞装备
3		大风量复杂挥发性有机气体控制装备
4		高温烟尘过滤滤袋
5		燃煤电站 PM2.5 预荷电及低温微颗粒控制装备
6		VOCs 废气沸石蜂窝转轮浓缩催化燃烧装备

序号	防治领域	装备与产品名称
7		高效长袋脉冲袋式除尘器
8		湿式静电除尘器
9		燃煤工业锅炉烟气一体化净化装备
10		自平衡污泥循环流化床焚烧系统成套装备
11		余热利用高效低低温电除尘器
12	大气污染防治领域	柴油车黑烟催化过滤器
13		水泥窑烟气 SNCR 法脱硝装备
14	水污染治理领域	高强度高精度超滤膜和第三代节能型膜组器 (MBRU-FP)
15		低成本陶瓷滤膜及成套设备
16		氨氮废水处理装备除氨塔
17		大型高效臭氧发生器装置
18		管式膜及组件
19		高浓度有机工业废水处理成套设备
20		高效低耗智能化市政污水处理装备
21		重金属超磁分离一体化成套装备
22		隔膜滤板污泥压滤机
23		高浓度工业废水处理装备
24		膜法重金属脱除成套装备
25	固体废物处理处置领域	垃圾热解气化炉
26		多级液压机械式生活垃圾焚烧炉排炉
27		污泥干化焚烧集成装置
28		环保专用污泥脱水压滤机
29		生活垃圾智能分选装备
30		垃圾渗滤液处理装备
31	环境生态处理与修复领域	重金属污染治理设备 (重金属废水生物制剂法处理、土壤-淋洗反应、淋洗液处理和循环利用装置一体化设备)
32		污染土壤异位固化稳定化修复设备
33		地下水修复装备
34	环境应急领域	移动式有毒有害固体快速处理集成装备
35		移动式有毒有害泥液快速处理集成装备
36	环境专用仪器仪表领域	重金属污染综合防治成套监测技术装备
37		重金属水质在线监测设备
38		PM2.5 监测仪
40		便携式和在线式原子吸收光谱仪
41		先进环境质谱仪
42	环保产品领域	高性能聚苯硫醚刺毡微孔滤料
43		除尘过滤材料
44		抗污染复合反渗透膜及组件
45		高抗污染性浸没式平板膜组件
46		新型微孔滤膜组件
47		烟气脱硝催化剂载体
48		机动车尾气三效纳米催化剂
49		重金属废水处理药剂 (生物制剂)
50		超支抗氧化 PPS 除尘短纤维

序号	防治领域	装备与产品名称
51		电石法聚氯乙烯合成用固汞催化剂
52		袋式除尘器专用聚四氟乙烯 (PTFE) 滤料
53		柴油车黑烟触媒过滤器
54		袋式除尘器用大口径、高压电磁脉冲阀

(四) 加强创新开发与能力建设

结合国内市场需求，联合科研院校、骨干企业等行业力量，形成开放式、网络化的技术联合机制。加强细颗粒物防治、燃煤工业锅炉烟气一体化净化、湿式静电除尘、柴油车尾气净化、高浓度难降解工业废水处理、污泥压滤脱水、垃圾渗滤液处理、生活垃圾智能分选、聚四氟乙烯滤料、地下水治理与修复环境应急处理等领域的国家级产业共性技术创新平台建设，在工业烟气颗粒物防治、高浓度难降解工业废水处理、污泥处置、高效除尘滤料、水处理用膜等领域加强国家重点实验室、产业创新基地建设。支持具备条件的骨干企业与科研院所、高等学校联合组建产业技术创新战略联盟及技术转化应用服务平台。

深入落实人才战略，推进环保领域领军人才、创新团队、工程应用人才等培养，鼓励科研人员和大学生自主创新创业，扩大开放引进国际科技资源的力度，加大国际科技合作力度，支持国际学术机构、跨国公司等来华设立研发机构，吸引海外优秀科技人才来华创新创业，鼓励国内先进技术在海外转化推广。支持知识产权质押融资和专利转移转化，鼓励知识产权运营。

(五) 推动促进先进装备与产品的市场消费

研究制定促进先进环保产品消费的政策措施，重点扶持使用量大、应用面广、产品质量好、污染减排效果明显、社会影响力大的

产品，促进和引导先进环保产品消费。

四、 组织实施和保障措施

(一) 本方案实施周期为 2014 年-2016 年。由国家发展改革委、工业和信息化部、科技部、财政部会同环境保护部等相关部门依据职责共同落实本方案。

(二) 保障措施：

1、 加大资金支持力度，创新融资模式。国务院有关部门应结合既有资金渠道，根据专项年度计划，做好前期统筹谋划，科学组织项目，在同等条件下优先支持本方案内的方向性项目，同时注重政策支持的连贯性，在产业链全过程中，产业化和推广项目要注意与研发和示范类项目的衔接，保证政策支持的连续性，确保资金使用效率。鼓励环保领域企事业单位参照本方案确定的方向和领域加大环保产业化力度，积极推进创新融资方式，引导投资公司、银行、担保等金融机构共同投入实施方案。

2、 制定完善鼓励发展的产业政策和财税政策，调动供需双方积极性。结合我国税制改革方向和环保产业工作重点，适时调整环境保护专用设备优惠目录和进口免税目录。定期修订发布国家鼓励发展的环保产业装备（产品）目录，鼓励先进环保产业装备及产品发展，加快淘汰落后技术、装备及产品。逐步提高环保装备及产品市场准入门槛。

3、 推进环保设施建设运营专业化和社会化，促进环保产业集

约发展。鼓励发展具有系统设计、设备成套、工程施工、调试和维护管理一条龙服务的总承包。充分发挥和调动第三方专业环境服务公司对环境治理设施建设和运营的优势，以环境公共服务设施和重点行业为突破，提高专业化、社会化服务比例。充分发挥市场配置资源的基础性作用，鼓励和扶持环保企业通过兼并重组等方式加强产业资源整合，形成一批具有国际竞争力的环保集团和骨干企业。支持环保企业以优势互补为基础组建产业联盟，提升中小环保企业专业化水平和为大型企业配套服务能力，逐步形成产业链较为完整、产业结构较为合理的产业集群。

4、不断完善环保产品标准，推进环保产业规范化发展。加强环保装备标准与国家环境保护标准的衔接，利用环境保护标准的约束作用，扩大先进环保技术装备应用。加快建立规范的环保产业标准体系，健全环保产业产品、管理、方法等标准类别，扩大标准领域，加强污染治理技术研发，推动一批具有我国自主知识产权、核心技术的国家标准成为国际标准。

5、加强环境管理，扩大市场需求。加强环境监管力度，以提高环保设施运行效率和环保装备产品质量为重点，加强对主要污染源的日常监督检查，深化环保产品质量、市场、标准标识的监督管理。严格执行工程设施建设项目招投标管理规定，逐步淘汰落后、低端的环保装备。加强市场培育，完善环保产品认证认可体系，统一认证依据标准和认证标识，打破行业和地方保护，促进先进环保装备推广应用。