

# 中国持久性有机污染物控制(2004—2024年)

(2024年5月)

## 前言

持久性有机污染物(Persistent Organic Pollutants,以下简称POPs)是指具有环境持久性、生物蓄积性、远距离环境迁移的潜力,并对人体健康或生态环境产生不利影响的有机污染物。POPs污染是全人类面临的共同挑战,关乎人类命运共同体构建和人类文明永续发展。《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》(以下简称公约)于2001年5月22日在瑞典斯德哥尔摩通过,2004年5月17日生效。

作为公约文书制定和首批签约国之一,中国高度重视POPs控制,承诺与国际社会携手共同应对这一挑战,保护人类健康和环境免受POPs的危害。第十届全国人民代表大会常务委员会第十次会议批准公约,2004年11月11日公约对中国生效。历经二十载的坚持与不懈努力,中国POPs控制工作取得显著成效,生态环境质量持续改善,绿色发展水平不断提升,POPs控制能力明显提高,为开展POPs等新污染物治理提供经验借鉴,走出了一条符合中国国情的POPs控制之路。

## 一、秉持人与自然和谐共生理念

中国始终顺应人民对美好生活的向往,站在人与自然和谐共生的高度谋划发展,以建设美丽中国为目标,把POPs控制作为保障生态环境安全和人民健康、实现高水平保护促进高质量发展的关键抓手,坚持走生态优先、绿色低碳的发展道路,推动POPs控制不断取得新成效,为全球应对POPs污染挑战作出中国贡献。

### (一)坚持以人民为中心

POPs控制是切实维护人民群众健康的迫切需要,是为人民提供更高质量、更可持续、更为安全的发展的重要前提,事关中华民族永续发展,关乎最广大人民群众的根本利益。中国坚持以人民为中心的发展思想,把保障人民群众健康放在优先发展的战略位置,聚焦美丽中国建设新形势、新任务和新要求,重点解决损害人民群众健康的突出环境问题,健康中国建设迈出坚实步伐。中国统筹POPs控制和其他污染物治理,持续推进生态环境质量改善从量变到质变,不断满足人民群众对优美生态环境的期待,让百姓用得放心、吃得安心、住得安心,不断增强人民群众获得感、幸福感、安全感,为子孙后代留下蓝天、地绿、水清的美丽家园。

### (二)坚持统筹兼顾、系统治理

POPs控制涉及众多行业领域,是一项长期、复杂、艰巨的系统工程。中国坚持系统观念、统筹兼顾,遵循科学规律,抓住POPs控制的主要矛盾和矛盾的主要方面,以防控环境与健康风

险为核心,加强POPs控制的全过程监管和全生命周期环境风险防控,强化POPs控制与其他污染物治理之间的目标协同、政策协同、部门协同、区域协同。统筹重点攻坚和协同治理的关系,推动实现高标准、高质量、高水平治理。

为全面介绍中国POPs控制理念、实践与成效,分享中国POPs控制经验,特发布《中国持久性有机污染物控制(2004—2024年)》。

险为核心,加强POPs控制的全过程监管和全生命周期环境风险防控,强化POPs控制与其他污染物治理之间的目标协同、政策协同、部门协同、区域协同。统筹重点攻坚和协同治理的关系,推动实现高标准、高质量、高水平治理。

### (三)坚持以高水平保护促进高质量发展

中国坚持生态优先、绿色发展,紧扣POPs绿色替代与全过程污染控制技术研究和应用,统筹产业结构调整、引领绿色生产制造、促进产业转型升级,推进POPs环境风险防控、资源节约集约利用、绿色技术推广应用,推动形成绿色生产生活方式。在POPs控制中不断塑造发展的新动能、新优势,加快形成新质生产力,以高水平保护推动高质量发展、创造高品质生活,实现生态效益、经济效益、社会效益相统一。

### (四)坚持共建清洁美丽世界

建设美丽家园是人类的共同梦想。面对POPs污染等全球性生态环境挑战,人类是一荣俱荣、一损俱损的命运共同体,没有哪个国家能独善其身。考虑到POPs可远距离环境迁移并全球扩散的特点,只有世界各国团结合作、共同努力,才能守护好全人类赖以生存的唯一家园免受POPs的污染和威胁。POPs控制必须秉持人类命运共同体理念,共同构建地球生命共同体,共同建设清洁美丽世界,实现人与自然和谐共生。

## 二、提升中国持久性有机污染物控制成效

中国坚决向POPs污染宣战,锚定保护人类健康和环境免受POPs危害的目标,统筹高水平保护和高质量发展,精准施策,健全POPs控制制度,推进源头绿色替代,强化过程协同减排,深化废物管理处置,有力推进POPs控制行动,有效减少POPs环境排放,环境健康水平不断提升,POPs控制取得显著成效。

### (一)健全持久性有机污染物控制制度

实施POPs控制国家战略行动。中国高度重视POPs控制工作,按照公约及其新增管控POPs修正案生效进程,制定POPs控制国家实施计划及其增补版,系统谋划农药用途类和工业用途类POPs淘汰、二噁英减排、多氯联苯下线和处置、废物和污染场地环境无害化管理与处置等领域的POPs控制国家战略,明确分阶段、分区域、分行业、分领域的时间表、路线图和施工图,强化顶层设计引领,精准、科学、依法推进各行业、各领域、各地区POPs控制行动,有力推进各阶段各项控制任务切实落实到位。中国将POPs控制纳入国家重大战略规划,制定“十二五”POPs污染防治专项规划,系统部署重点行业POPs控制行动。“十三五”国家生态环境保护规划提出淘汰一批POPs的目标任务。《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》明确要求重视新污染物治理。2022年,中国印发《新污染物治理行动方案》,对包括POPs在内的新污染物治

理作出全面系统部署。

建立POPs控制工作推进机制。POPs控制涉及行业领域多,工作覆盖面广。为加强协调、形成合力,2005年成立由原国家环境保护总局、外交部、国家发展改革委等多部门组成的国家履行斯德哥尔摩公约工作协调组(以下简称协调组)。随着机构改革与POPs控制工作的不断深入,及时充实成员单位,形成15个相关部委组成的协调组。协调组共同制定国家履约实施计划,联合发布履约政策文件,协同开展联合执法行动,统筹推进各项履约工作落地落实。组建协调组专家委员会,为POPs控制工作提供综合决策咨询与技术支撑。各地建立省级工作推进机制,制定省级履约落实方案,将POPs控制任务纳入省内各级各部门各领域有关政策、规划和行动中,统筹推进省内POPs控制工作。形成国家统筹、省负总责、市县落实,各司其职、齐抓共管、多方参与、衔接有序的POPs控制工作推进机制。

加强POPs控制法治建设。20年来,中国制修订水污染防治、大气污染防治、土壤污染防治、固体废物污染环境防治、海洋环境保护、长江保护、黄河保护、清洁生产促进、产品质量、对外贸易、农药管理、排污许可等相关法律法规,全国人民代表大会常务委

员会批准公约及其修正案,为推进POPs污染防治、清洁生产、源头禁限、进出口管控等重要行动提供了坚实的法律保障。将违法排放、倾倒、处置含POPs等有毒物质的严重污染环境的行为纳入刑事犯罪打击范围,坚定不

移地加大涉POPs控制违法行为的打击整治力度。完善POPs控制政策标准体系。完善绿色低碳发展经济政策,将POPs纳入环境标志产品认证体系和环境保护综合名录,支持企业打造更有竞争力的“无POPs”绿色产品,通过取消出口退税等措施鼓励替代产品和替代技术的研发与应用;将POPs列入应税污染物,要求直接向环境排放POPs企业缴纳环境保护税;聚焦POPs生产、加工使用、消费、废弃等重要环节,制修订POPs控制相关的产品质量、污染物排放、环境质量、食品残留、生活饮用水卫生等200余项国家和行业标准,覆盖生产使用禁限、污染物排放管控、环境健康风险防范等领域,初步构建激励与约束并重的POPs控制政策与标准体系。

坚持POPs控制预先防范。基于《关于环境与发展的里约宣言》之原则15确立的预防原则,中国坚持公约确立的预防原则,建立新化学物质环境管理登记制度、农药登记管理制度,将具有POPs特征的新化学物质、农药纳入市场准入负面清单,进行严格审批,对其生产、进口、加工使用实施管控,有力防范潜在POPs进入生产生活或生态环境。以农药为例,中国已明令禁止58种高毒高风险农药登记。

### (二)推进源头绿色替代

系统构建源头准入管理体系。陆续发布5批履约政策公告,明确POPs控制要求。强化与产业政策的衔接,在产业结构调整指导目录中明确涉及

### 专栏1 淘汰农药用途类POPs,推动形成绿色农业生产方式

硫丹可广泛应用于烟草、棉花、咖啡果、小麦、玉米、花生、辣椒、土豆等农作物病虫害防治。三氯杀螨醇主要用于柑橘、苹果和棉花的螨害防治。中国通过实施综合生物防治和替代技术示范,共筛选出释放捕食螨、设立天敌诱集带、悬挂黄色粘虫板、安装杀虫灯等19种综合生物替代技术、18种环境友好的药剂替代品种,通过开设农民田间学校,通过村民广播、宣传车、明白纸等多种形式开展替代技术宣传引导。替代技术辐射棉花种植面积超过270万公顷、柑橘种植面积超过260万公顷,苹果种植面积超过200万公顷,全面淘汰了硫丹、三氯杀螨醇的生产和使用,避免了每年近700吨硫丹和2800吨三氯杀螨醇生产,促进相关农作物的绿色病虫害防控,助力形成绿色农业生产方式。

全链条推进工业用途类POPs安全替代。全氟辛基磺酸及其盐类、六溴环十二烷、短链氯化石蜡等工业用途类POPs涉及产业链长、行业领域广,淘汰替代任务艰巨。中国组织实施一系列工业用途类POPs淘汰替代项目,深入开展化工、消防、电子、建筑、纺织、电镀、机械等众多行业全产业链生产使用调查,逐一摸清每一类POPs产业链上下游替代技术情况,多措并举,加强政策引领,明确淘汰要求,推动行业企业采用绿色设计,优化供应链布局,激发企业内生动力,开展替代技术研发和示范,统筹推进公约管控工业用途类POPs的全链条安全

替代。同时,强化监督执法,严格外部约束,逐步替代这些POPs在电器电子产品、建筑保温材料、纺织材料、医疗器械、防水涂料、汽车内饰、消防灭火器等多种产品中的添加,以及在电镀、塑料制造等生产工艺中的应用。已生效的所有工业用途类POPs实现全面淘汰,推进产业链和供应链绿色高质量发展。

源头绿色替代成效显著。20年来,中国采取一系列控制行动,全面淘汰29种产品POPs的生产、使用和进出口,每年避免数十万吨POPs的生产和环境排放,有效防范相关农产品、消费品中POPs的健康风险。

### 专栏2 淘汰农药用途类POPs,推动形成绿色农业生产方式

硫丹可广泛应用于烟草、棉花、咖啡果、小麦、玉米、花生、辣椒、土豆等农作物病虫害防治。三氯杀螨醇主要用于柑橘、苹果和棉花的螨害防治。中国通过实施综合生物防治和替代技术示范,共筛选出释放捕食螨、设立天敌诱集带、悬挂黄色粘虫板、安装杀虫灯等19种综合生物替代技术、18种环境友好的药剂替代品种,通过开设农民田间学校,通过村民广播、宣传车、明白纸等多种形式开展替代技术宣传引导。替代技术辐射棉花种植面积超过270万公顷、柑橘种植面积超过260万公顷,苹果种植面积超过200万公顷,全面淘汰了硫丹、三氯杀螨醇的生产和使用,避免了每年近700吨硫丹和2800吨三氯杀螨醇生产,促进相关农作物的绿色病虫害防控,助力形成绿色农业生产方式。

全链条推进工业用途类POPs安全替代。全氟辛基磺酸及其盐类、六溴环十二烷、短链氯化石蜡等工业用途类POPs涉及产业链长、行业领域广,淘汰替代任务艰巨。中国组织实施一系列工业用途类POPs淘汰替代项目,深入开展化工、消防、电子、建筑、纺织、电镀、机械等众多行业全产业链生产使用调查,逐一摸清每一类POPs产业链上下游替代技术情况,多措并举,加强政策引领,明确淘汰要求,推动行业企业采用绿色设计,优化供应链布局,激发企业内生动力,开展替代技术研发和示范,统筹推进公约管控工业用途类POPs的全链条安全

### 表1 中国已全面淘汰的29种类POPs

名称	用途
艾氏剂、狄氏剂、异狄氏剂、七氯、毒杀芬、氯丹、灭蚁灵、十氯酮、三氯杀螨醇、硫丹原药及其相关异构体	◇ 作为农药,曾用于水果、蔬菜、水稻、咖啡果、棉花、花生、烟草等病虫害防治。
林丹、α-六氯环己烷、β-六氯环己烷	◇ 作为农药,曾用于果树、蔬菜等病虫害防治。 ◇ 其中,林丹还曾用于治疗头虱或疥疮。
滴滴涕	◇ 作为农药,曾用于果树、蔬菜等病虫害防治。 ◇ 曾用于病媒控制,减少疟疾传播。 ◇ 作为化工原料,曾用于生产三氯杀螨醇等。
五氯苯、六氯苯、五氯苯酚及其盐类和酯类、六氯丁二烯	◇ 作为杀菌剂,曾用于木材、植物防腐。 ◇ 作为化工原料,曾用于生产其他化学品。
多氯联苯、多氯萘	◇ 作为绝缘油等,曾用于电力电容器、变压器等。
六溴联苯、四溴二苯醚和五溴二苯醚、六溴二苯醚和七溴二苯醚、商用十溴二苯醚中的十溴二苯醚、六溴环十二烷、得克隆及其顺式异构体和反式异构体	◇ 作为阻燃剂,添加到塑料、纺织品中,曾广泛应用于电子电气产品、电线电缆、外墙保温材料、家具、沙发和汽车内饰等领域。
全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟、全氟己基磺酸及其盐类和相关化合物	◇ 作为表面活性剂、工业添加剂等,曾应用在电子产品和半导体生产、泡沫灭火器、金属电镀、纺织品、皮革和垫衬物、农药等领域。
短链氯化石蜡	◇ 作为增塑剂或阻燃剂,曾用于填充剂、防水油漆、学生书包、塑胶跑道、汽车内饰、软门帘、地毯、橡胶传送带、金属加工液等领域。

### (三)强化过程协同减排

完善二噁英类污染防治管理体系。制定炼钢工业、钢铁烧结、再生有色金属金属、制浆造纸工业、石油化学工业、危险废物焚烧、生活垃圾焚烧等重点行业领域二噁英类POPs的排放限值,并纳入排污许可管理,严格管控POPs环境排放。印发加强二噁英类污染防治技术政策,指导企业应用二噁

英类污染控制最佳可行技术和最佳环境实践。狠抓涉POPs落后生产工艺装备淘汰,推动产业结构调整,淘汰不符合国家生态环境准入清单要求、不符合国家生态环境准入清单强制性标准、不符合国际环境公约等要求的落后生产工艺装备。落实清洁生产审核制,对排放POPs的企业实施强制性清洁生产审核,提升行业清洁生产水平。

表2 重点行业领域的POPs的污染控制标准

序号	标准名称	涉及的POPs
1	制浆造纸工业水污染物排放标准(GB 3544-2008)	二噁英
2	钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准(GB 28662-2012)	二噁英
3	炼钢工业大气污染物排放标准(GB 28664-2012)	二噁英(电炉)
4	水泥窑协同处置固体废物污染控制标准(GB30485-2013)	二噁英
5	生活垃圾焚烧污染控制标准(GB 18485-2014代替GB 18485-2001)	二噁英
6	石油化学工业污染物排放标准(GB 31571-2015)	二噁英、六氯丁二烯、多氯联苯
7	再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准(GB 31574-2015)	二噁英
8	合成树脂工业污染物排放标准(GB 31572-2015)	二噁英
9	火葬场大气污染物排放标准(GB 13801-2015)	二噁英
10	烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准(GB 15581-2016)	二噁英
11	含多氯联苯废物污染控制标准(GB 13015-2017代替GB 13015-91)	二噁英、多氯联苯
12	涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准(GB 37824-2019)	二噁英
13	制药工业大气污染物排放标准(GB 37823-2019)	二噁英
14	危险废物焚烧污染控制标准(GB 18484-2020代替GB 18484-2020)	二噁英
15	农药制造工业大气污染物排放标准(GB39727-2020)	二噁英
16	医疗废物处理处置污染控制标准(GB 39707-2020)	二噁英

实施二噁英类污染控制工程项目。在钢铁冶炼、再生有色金属冶炼、医疗废物处置、生活垃圾处理、制浆造纸等重点行业领域开展一系列二噁英类减排工程项目,遵循全过程控制的原则,加强治理设施的研发应用。推动相关行业领域选用避免产生二噁英类的替代技术;实施原料分选等预处理技术,应用先进完善的自动控制技术,实现稳定达标,减少二噁英类的排放。

推进涉二噁英行业大气污染协同减排。持续开展燃煤电厂、钢铁等行业协同治理,着力淘汰落后工艺和设备,稳步推进超低排放改造,鼓励实施烟气循环、高效脱硫脱硝、先进除尘设施等烟气治理技术,促进二噁英类协同减排。截至2023年底,中国已完成10.7亿千瓦煤电机组的超低排放改造,完成4.3亿吨粗钢产能全流程超低排放改造,大幅削减主要大气污染物排放量,进一步降低二噁英类环境排放,持续改善环境空气质量。

二噁英类减排成效显著。与2004年相比,在相关行业产量或处置量大幅上升的情况下,重点行业烟气二噁英排放强度大幅下降,向大气排放的二噁英总量达峰后呈下降趋势。其中,生活垃圾焚烧行业烟气二噁英排放强度下降约97%,大气二噁英排放强度有所下降。钢铁行业铁炉石烧结工艺烟气二噁英排放强度下降约70%,大气二噁英排放量总体降低约20%。

### (四)深化废物管理处置

全面推进POPs废物排查与处置。在国家危险废物名录、危险废物鉴别标准中明确公约管控POPs废物类别和鉴别方法。制定查明POPs废物的战略,聚焦滴滴涕、六氯苯、氯丹、灭蚁灵、七氯、毒杀芬、硫丹、六溴环十二烷等POPs的生产、流通和使用行业领域,全面排查相关行业领域涉POPs废物的战略,加大POPs废物处置力度,统筹相关国际规则和国家标准、指南等要求,完成历史遗留的上百个点位十万余吨POPs废物清理处置工作,消除环境污染隐患。

提前完成多氯联苯的履约目标。中国自20世纪70年代逐步淘汰含多

氯联苯电力设备的生产和使用,部分仍然在线使用和已经下线封存,部分健康存在较大风险。2004年以来,中国加大对含多氯联苯电力设备的排查和处理处置力度,开展地毯式摸排,全面排查在线使用和下线封存情况,制定含多氯联苯污染控制标准,建设多氯联苯废物无害化处理处置中心,提升处置能力,系统推进含多氯联苯电力设备的下线和集中处置工作。2015年在用含多氯联苯电力设备实现100%下线,2021年含多氯联苯废弃电力设备实现100%环境无害化处置,提前完成公约2025年和2028年的履约目标。

有效管控涉POPs污染场地环境风险。制定查明受POPs污染的场地的战略。将六六六、滴滴涕等POPs纳入农用地、建设用地土壤污染风险管控标准,明确土壤污染风险筛选和管控要求。开展POPs土壤污染风险识别、调查、评估、管控以及修复工作,将高关注度的POPs纳入土壤污染风险管控和修复框架,保障建设用地安全利用,实现已识别高风险农用地用途类POPs污染场地的100%环境无害化管理。

### (五)提升环境健康水平

大气环境和食品中含量呈下降趋势。经过20年的不懈努力,中国大气环境中有机氯农药、二噁英、多氯联苯等POPs浓度呈显著下降趋势,目前已处于全球较低水平。生物样品中有机氯类POPs含量水平总体呈下降趋势。一般人群膳食二噁英类平均摄入量低于世界卫生组织的健康指导值,且呈下降趋势,膳食摄入二噁英类的健康风险较低。

促进相关行业绿色转型升级。将POPs淘汰替代和排放控制要求纳入绿色制造标准体系,持续发挥生态环境保护的引导、倒逼作用。印发绿色制造标准体系建设指南、绿色工厂评价通则、绿色工厂评价通则、绿色工业园区评价通则等,培育绿色工厂5000余家、建设绿色工业园区300余个、绿色供应链管理企业600余家,推动相关行业领域向绿色化、低碳化方向发展,产业结构绿色转型升级取得明显效果。

### 专栏2 引导制浆造纸行业结构性调整,实现行业绿色发展

制浆造纸的氯气漂白工艺会产生二噁英,并可能通过水体、产品和残渣向环境排放,制浆造纸行业被列为二噁英污染防治重点行业之一。2015年,国务院印发水污染防治行动计划,要求2017年底前,造纸行业力争完成纸浆无元素氯漂白改造或采取其他低污染制浆技术。2019年,产业结构调整指导目录将元素氯漂白制浆工艺列为淘汰类,实施全面淘汰。制浆造纸行业通过一系列技术示范和应用推广,已全面转型升级,淘汰了产生二噁英排放的元素氯漂白制浆工艺,促进了行业绿色可持续发展。