

附件：

国家环境保护“十一五”科技发展规划

国家环境保护总局

2006年6月22日

目 录

| | |
|--------------------------------|----|
| 一、“十一五”环境形势与科技需求 | 1 |
| 1.1 当前的环境形势与特点 | 1 |
| 1.2 环境科技的发展趋势 | 3 |
| 1.3 “十五”环境科技发展回顾 | 3 |
| 1.4 问题与需求 | 5 |
| 1.4.1 存在问题 | 5 |
| 1.4.2 科技需求 | 6 |
| 二、指导思想、规划原则和规划目标 | 12 |
| 2.1 指导思想 | 12 |
| 2.2 规划原则 | 13 |
| 2.3 规划目标 | 14 |
| 三、重点发展领域与优先主题 | 16 |
| 3.1 水污染防治 | 16 |
| 3.1.1 饮用水安全保障及关键支撑技术 | 16 |
| 3.1.2 流域（区域）水污染控制与工程示范 | 18 |
| 3.1.3 城市水环境质量改善与生态建设 | 19 |
| 3.2 大气污染防治 | 19 |
| 3.2.1 区域大气污染现状、成因与调控技术 | 19 |
| 3.2.2 城市大气环境问题与控制 | 19 |
| 3.2.3 大气污染物控制与废气治理技术 | 20 |
| 3.3 土壤污染防治与农村环境综合整治 | 20 |
| 3.3.1 土壤污染与修复技术 | 20 |
| 3.3.2 农村环境综合整治与农村面源污染防治 | 20 |
| 3.3.3 农药环境安全 | 21 |
| 3.4 固体废物与化学品污染防治 | 21 |
| 3.4.1 固体废物污染控制技术 | 21 |
| 3.4.2 危险废物管理、风险控制和处理处置技术 | 22 |
| 3.4.3 化学品环境效应与风险评估技术 | 23 |
| 3.5 生态保护与生态建设 | 23 |
| 3.5.1 国家重要生态功能区的保护与建设 | 23 |
| 3.5.2 区域生态环境保护与生态系统监测技术 | 24 |
| 3.5.3 生物多样性与生物安全支撑技术 | 24 |
| 3.6 核与辐射安全 | 25 |

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 3.6.1 核设施安全风险评价与控制研究..... | 25 |
| 3.6.2 辐射环境与放射性废物管理安全研究..... | 25 |
| 3.6.3 辐射源安全技术研究..... | 26 |
| 3.7 环境综合管理关键科学技术支撑..... | 26 |
| 3.7.1 污染物排放总量统计与核定技术..... | 26 |
| 3.7.2 环境监管与应急预警体系..... | 26 |
| 3.7.3 环境监测与信息管理..... | 27 |
| 3.7.4 环境基准与标准..... | 28 |
| 3.7.5 环境政策与法规..... | 29 |
| 3.7.6 建设环境友好型社会的保障体系..... | 30 |
| 3.7.7 城市环境管理及对策..... | 30 |
| 3.8 基于循环经济的污染防治技术..... | 31 |
| 3.8.1 静脉产业污染防控和资源化技术..... | 31 |
| 3.8.2 工业园区生态化改造技术..... | 31 |
| 3.8.3 污染物总量物质流分析和控制途径..... | 32 |
| 3.8.4 资源循环对污染物总量的影响机制及污染控制技术经济政策..... | 32 |
| 3.9 环境与健康..... | 33 |
| 3.9.1 环境污染与健康危害..... | 33 |
| 3.9.2 污染对人体健康影响的机理与识别技术..... | 33 |
| 3.10 区域与全球环境问题..... | 33 |
| 3.10.1 全球环境变化影响的适应技术与对策..... | 33 |
| 3.10.2 持久性有机污染物控制技术及对策..... | 34 |
| 四、加强环境科技基础能力建设..... | 34 |
| 4.1 提高环境科技实验研究能力..... | 34 |
| 4.2 提高环境基础观测能力..... | 35 |
| 4.3 建立完善环保科普基地..... | 36 |
| 4.4 建设国家环境科技资源信息共享平台..... | 36 |
| 五、保障措施..... | 37 |
| 5.1 加强环境科技管理..... | 37 |
| 5.2 优先主题的分解落实..... | 37 |
| 5.2.1 优先主题的分类原则..... | 37 |
| 5.2.2 优先主题的计划方案..... | 38 |
| 5.3 以体制创新和机制转变推进规划的实施..... | 51 |
| 5.4 建立多元化科技投入机制..... | 51 |
| 5.5 促进科技示范和成果推广转化..... | 52 |
| 5.6 加强环境科技普及与教育..... | 53 |
| 六、经费预算..... | 53 |

未来 5~15 年，甚至更长时间内，伴随我国经济社会的高速发展，资源环境的瓶颈制约与胁迫影响将日益严峻。面对这一重大挑战，必须深入贯彻邓小平理论、三个代表重要思想和党的十六大精神，以科学发展观为指导，在全面落实《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》和《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》的基础上，明确未来环境科技发展的总体战略，从前瞻性、战略性、全局性高度对环境科技的发展认真分析、提前部署和科学规划，使环境科技适应全面建设小康社会和走新型工业化道路的发展要求，为我国未来经济社会发展提供更大的空间。

一、“十一五”环境形势与科技需求

“十一五”是全面建设小康社会承前启后的关键时期，构建发展与环境的新型关系，是我国《国民经济和社会发展规划第十一个五年规划纲要》确定的重要目标。第六次全国环境保护大会的召开，预示着全国环保工作已进入了以保护环境优化经济增长的新阶段，按照第六次全国环保大会的部署和要求全面实现三个转变，是“十一五”环境科技发展的首要任务。

1.1 当前的环境形势与特点

当前，我国的环境形势十分严峻，生态环境已进入大范围生态退化和复合性环境污染的新阶段。与上世纪 80 年代相比，我国生态与环境问题无论在类型、规模、结构、性质以及影响程度上都发生了深刻变化。主要表现在：

(1) 环境与资源约束瓶颈加大，环境污染呈加剧蔓延趋势。能源、资源利用率低，污染物排放强度高，全国范围内主要污染物排放已超过环境承载能力。污染与破坏已从陆地蔓延到近海，从地表延伸到地下，从单一污染发展到复合污染。工业结构性污染呈现不同空间尺度的梯度性转移和变化；在一些重要经济区域和流域形成了点、线、面源污染共存，生活、生产污染叠加，各种新旧污染物交织，水、气、土污染交互影响的复杂态势，核与辐射环境安全存在隐患。

(2) 新污染物质和持久性有机污染物的危害逐步显现。一些新型污染物质如抗生素、内分泌干扰物、藻类毒素、杀虫剂氧化副产物等对生态系统、食品安全、人体健康等，存在着更大的风险和更久远、更难以预料的潜在影响，持久性有机污染物的危害加重。

(3) 生态与环境问题变得更加复杂、风险更加巨大。一系列重大环境问题，如湖泊与近岸海域水体富营养化，区域酸沉降与城市大气复合污染，土壤与面源污染，有毒有害污染物排放，区域（流域）生态系统退化，生物多样性减少，外来物种入侵和遗传资源流失，以及突发的重大环境污染事件等，越来越多地危及社会稳定与环境。

(4) 环境问题成为新的外交热点。在当前经济全球化、市场一体化的过程中，资源与环境的国际贸易争端与摩擦不断加剧，履行国家环境义务、改善全球环境质量、保障国家资源供给、突破绿色贸易壁垒等，已成为国家外交事务的新热点和基本内容之一。

1.2 环境科技的发展趋势

进入新世纪，国际国内环境科技的发展呈现以下特点：

(1) **研究手段更加先进。**环境科学与技术之间的相互融合、相互渗透与相互转化更加迅速。以长期连续观测、探测和实验资料的积累与分析为基础，环境科学诸多前沿研究与高新技术的发展融为一体，新兴学科不断涌现。

(2) **研发与应用结合更加紧密。**围绕原始创新、集成创新到消化吸收再创新，环境科技在基础研究、高新技术研究与成果应用转化等纵深层面同时展开，研发与应用结合更加紧密。一批本属于基础研究的成果，如基因工程、纳米材料等，在研究初期就快速进入环境应用研究领域。

(3) **研究视野更加开阔。**环境科学已由传统的单一关注污染物质对环境效应和生态影响研究，转为更加关注环境与人体健康的影响研究，关注人类生产方式的转变，关注地区发展的不平衡关系、人与自然等人类社会发展的协调与和谐问题等，环境科技对人类社会发展的导向作用愈加显现。

(4) **国际合作主题更加突出。**全球气候变化、生物多样性、国家水域、臭氧层损耗、土地退化和持久性有机污染物等一系列重大环境问题，已成为当前及今后世界各国环境科技合作与交流的主题和基点。

1.3 “十五”环境科技发展回顾

“十五”以来，国家在重大环境科学研究领域组织实施了一批重要项目，取得了一定成绩，主要体现在：

(1) 持续支持基础研究，科学揭示关键环境问题

“十五”期间，国家先后启动了《湖泊富营养化过程与蓝藻水华暴发机理研究》、《持久性有机污染物的环境安全、演变趋势与控制原理》、《长江、珠江三角洲地区土壤和大气环境质量变化规律与调控原理》、《东北老工业基地环境污染形成机理与生态修复研究》、《长江流域生物多样性变化、可持续利用与区域生态安全》等重大基础研究(973)项目，有效阐明了上述区域典型污染物的变化机理，科学揭示了某些污染物的环境行为和污染规律，显著提高了部分前沿科学基础问题的认识水平。

(2) 重视重要技术研发，充分鼓励集成创新与应用示范

“十五”期间，国家先后组织实施了《环境污染防治技术》主题、《水污染控制技术与治理工程》等高新技术领域(863)专项。实施了锅炉燃煤污染控制、汽车尾气监测技术、生活垃圾生态填埋技术、湖泊水源地水质改善与生态修复、河网区面源污染控制、重污染底泥疏浚、城市水环境质量改善等技术创新和工程示范。通过技术研发与工程示范，初步掌握了一批先进生产工艺和关键装备制造技术，开发了一批重要技术产品，发明了一批污染治理专利技术，提高了燃煤、机动车尾气、污水治理、城市生活垃圾处置等污染控制能力，缩短了与国际先进水平的差距，推进了我国部分区域(流域)污染控制与环境质量的有效改善。

(3) 关注环境热点，为国家环境管理提供决策支持

“十五”期间，国家先后组织实施了《重大环境问题对策与关键

支撑技术研究》、《全球环境变化对策与支撑技术研究》、《水安全保障技术研究》、《三峡库区生态环境安全及生态经济系统重建关键技术与示范》、《中国可持续发展信息共享系统的研究开发》等一批重点攻关项目。其研究成果为完善国家环境法规政策、强化国家宏观环境管理、参与国家可持续发展综合决策、确立国际履约谈判基本立场、提高重点区域流域环境污染控制能力等做出了重要贡献。

1.4 问题与需求

1.4.1 存在问题

当前，我国的环境保护面临着三大矛盾：我国环境问题日益严重与增长方式转变缓慢的矛盾突出，协调经济与环境关系的难度越来越大；人民群众改善环境的迫切性与环境治理长期性的矛盾突出，环境问题成为引发社会矛盾的“焦点”问题；污染形势日益严峻与国际环保要求越来越高的矛盾突出。“十五”环境科技虽然取得了一定成绩，但面对世界环境科学技术的快速发展，面对我国环境保护存在的矛盾，环境科技在遏制生态环境恶化的趋势，缓解资源环境对发展的瓶颈制约，促进全面协调可持续发展方面，还存在较大差距，主要表现为：一是环境科技与国家环境保护需求脱节，环境科技支持方向与国家环境保护内在需求联系不紧密，缺乏应对科学发展观和全面建设小康社会目标提出的新需求、新挑战、新战略的研究支持能力，环境综合决策的科技支撑能力薄弱，环境科技体系尚不健全，对国家重点环保计划的支持能力弱；二是研究计划与应用结合不紧密，国家科技计划安排中，忽视对部门应用科技的有效支

持，忽视发挥部门的优化组合与引领作用，导致解决国家重大环境问题的有效技术和手段明显不足；三是科技投入严重不足，没有形成稳定的环境科技投入机制，科研基础条件落后；四是环境科技队伍力量较弱，科技人才不足的问题依然突出，科技创新的体制、机制有待进一步健全；五是缺乏大跨度的学科交叉综合研究和环境科技信息化共享平台，众多环境科技成果难以直接转化为环境效益，环境科技在保护环境、改善环境质量方面的贡献并不十分显著。

1.4.2 科技需求

围绕《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》和《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》，在“十一五”期间，环境科技必须真正体现以环境优化经济增长的新思路、新要求，必须为实现“十一五”国家环境保护目标提供最直接的科技支撑，必须在全面推进、重点突破基础上，为切实解决突出的环境问题提供最有效的科技服务。“十一五”期间，环境科技需求重点是：

（1）全面建设小康社会环境质量保障体系科技需求

未来15年，我国经济将保持快速增长，工业化和城镇化进程将不断加快，资源消耗量将突破生态环境的承载力，环境风险将急剧增大，国家环境安全受到挑战。为解决实现国民经济再翻两番、全面建设小康社会的资源与环境瓶颈问题，需要实行科学的环境管理和综合决策，特别需要正确的宏观环境政策。“十一五”期间，要重点解决以下若干环境科技问题：经污染损失调整后的绿色国民经济核算体系；生态与环境资源价值量化理论与方法；环境负荷与经

济增长间的关系；企业环境会计和环境审计方法；排污交易手段；环境税收和生态补偿政策；国民经济增长中的资源、能源需求与其支持度等。

（2）城市化快速发展进程中面临的突出环境问题及科技需求

城市化是全面实现小康社会的重要发展战略。但随着城市化进程的加速，城市数量和规模将不断增加，而且呈现城市连绵带和大城市群的发展趋势。“十一五”期间，要重点解决以下环境科技问题：城市大气环境复合污染、水环境复合污染、固体废物污染及其优化控制技术；大气细颗粒物和超细颗粒物的控制技术；城市生态综合调控系统；城市重污染水体修复、饮用水源地保护及饮用水安全保障技术；城市连绵带和城市群复合污染综合调控技术；环境安全、健康安全和经济合理的城市垃圾和危险废物（如医疗垃圾）处理技术；城市臭氧、大气有毒有害污染物、有毒化学品和持久性有机污染物（POPs）污染控制；城市物理污染（如光污染、电磁污染、辐射污染、视觉污染等）控制对策和方法；城市环境污染对公众健康的影响，包括污染暴露评估技术、污染 - 健康剂量反应关系评估以及室内污染防治技术等；城市物流、能流优化控制和管理技术等。

（3）新型工业化和生态产业发展科技需求

目前，经济发展正处于工业化中期阶段，特别是重化工的发展将使环境污染最为突出。实现新型工业化，有助于大幅度减少工业污染物产生和排放。考虑到产业结构调整和经济增长方式的转变需要一个循序渐进的过程，循环经济和清洁生产尚在初期发展阶段，

工业污染压力将持续相当长的一段时期。“十一五”期间，要重点解决以下环境科技问题：国家重大工业布局规划以及相应的环境保护技术规范；能源发展战略对环境的影响及其应对战略；电力行业脱硫、脱硝、二氧化碳减排、重金属污染治理技术及行业空间布局对大气环境质量的影响；石化、化工行业 VOC 控制与利用；重点行业高浓度废水资源化利用；全国大坝和水利枢纽工程建设和调水工程对生态环境的效应及控制战略；环境友好的可再生开发技术体系；老工业城市和传统资源型城市的振兴环境技术对策；核工业安全和核辐射保护技术，放射性污染预防技术及放射性污染治理技术等。

（4）农业现代化进程中的环境问题与环境科技

我国是一个农业大国，农村环境保护对于我国乃至全球的环境安全至关重要。随着城市环境问题的逐步解决，农业和农村的环境保护问题将会日益凸显。尽管“九五”和“十五”期间我国农村环境保护工作取得了一定进展，但农村生态环境质量总体仍呈持续下降趋势。农村面源污染、乡镇企业快速发展所带来的环境问题、农村有机废弃物污染、饮用水安全保障以及农村环境保护法律法规体系建设等，是目前和今后一段时间农村环境保护面临的主要问题。

“十一五”期间，要重点解决以下若干环境科技问题：生态农业与环境优美乡镇建设的环境管理与技术；农村环境保护制度；农村生态环境质量评价与监控体系；农业废物无害化处理技术与综合利用示范；农业循环经济关键节点技术；有机农业和生态农业技术体系；

自然资源开发与基础设施建设项目对生态环境和生物多样性影响的快速评价技术体系；农药及其他农用化学品环境安全等。

（5）生态保育、修复与重建科技需求

目前，我国生态环境破坏呈现出一些新的特点：一是由原来的局部、小范围的生态破坏逐步演变成区域性、大范围的生态恶化；二是由原来以单要素为主的生态破坏，逐步转向区域或流域的功能性生态破坏，许多重要生态功能区的生态功能严重退化，甚至完全丧失。为此，生态保育与建设必须由以要素为基本单元转向以区域为单元，通过生态功能保护区的建设，停止一切导致生态功能继续退化的生产开发活动和其它人为破坏活动，防止新的破坏，加大现有植被和自然生态系统的保护，恢复和重建退化的生态功能，尽快遏制重要生态功能区生态环境恶化的趋势。要在战略上重视生态环境与资源承载力研究，加强生态系统健康管理技术体系建设，开展典型区域生态环境状况监测与评价研究。“十一五”期间，要重点解决以下环境科技问题：重要生态功能区的系统保护与建设理论和支撑技术；生态脆弱区保护与建设研究；生态保护的技术支撑体系；生态环境监控技术；生态承载力与区域可持续发展理论和方法等。

（6）核与辐射安全科技需求

在核与辐射安全科技方面，我国与国外相比有较大差距：核电厂概率风险管理技术和严重事故的预防和缓解措施研究手段严重不足，相关的核安全软件绝大多数由国外引进，消化吸收和应用还有大量的研究工作要做；核设施退役技术（如源项调查技术，解体技

术，远距离操作技术，去污技术等）的研究处于较低水平；高放废物（包括乏燃料）的处置研究处于前期工作阶段，距最终处置道路漫长，将成为制约核电发展的瓶颈；核材料的保安研究（特别是快速甄别与探查技术）与国外相比差距较大；应对核与辐射恐怖事件的相关技术措施研究刚刚处于起步阶段。“十一五”期间，要重点解决以下环境科技问题：核安全风险评估与放射性废物污染控制技术；核与辐射最优化管理技术；电磁辐射与环境安全相关的标准等。

（7）循环经济发展的关键科技问题

循环经济作为实现我国可持续发展的重要战略目标，对提高资源生产率和建设资源节约型、环境友好型社会具有重要意义，是长期和前瞻性的科技发展方向。我国需要及早开发循环经济平台技术，实现跨越式发展。在面向污染防治和环境管理方面，循环经济技术的第一个层面是废物资源利用的环境污染评估、控制技术，要形成完善的废物资源利用与管理的国家政策与制度。第二个层面是资源的高效、清洁转化利用技术即清洁生产技术，要加强自主创新，选择典型城市和重点行业试点，形成一批带动性强、对重污染行业传统技术的重大替代性技术。第三个层面为企业共生网络和生态工业集成系统，要开发生态工业、生态农业技术，探索生态市（县）建设模式。“十一五”期间，重点解决以下环境科技问题：静脉产业污染防控和资源化技术；工业园区生态化监测与评估体系；污染物总量物质流分析和控制途径；资源循环对污染物总量的影响机制及污染控制技术经济政策；主导行业清洁生产和循环经济的关键节点技术，废

物资源化技术，循环经济的建设模式与指标体系，评价模式与指标体系建设等。

(8) 重大流域水污染和区域大气污染控制科技需求

我国水环境污染形势严峻，重点流域水污染治理总体进展缓慢，环境污染事故频发。“十一五”期间，要重点解决以下环境科技问题：流域或跨流域水环境容量、生态环境容量测算技术方法和实施技术路线；重点流域水环境承载力和生态需水量阈值；饮用水安全保障技术、面源控制技术、水污染控制生物与物化技术和中小城镇污水处理厂成套技术与设备、城镇污水厂污泥处理利用等。

区域大气污染仍较为严重，二氧化硫排放量仍处于较高水平，由酸雨造成的经济损失严重。“十一五”期间，要重点解决以下环境科技问题：区域大气环境容量测算技术方法和实施技术路线；区域大气环境承载力；东南沿海、西部、东北老工业基地等区域大气、水体、土壤复合环境污染相互影响及调控技术；区域大气细颗粒物、超细颗粒物、氮氧化物、臭氧以及空气有毒有害污染物控制技术及其对策；区域酸雨形成机制研究、酸雨带来的生态破坏调查与恢复技术研究等。

(9) 全球化的环境影响和国际环境履约科技需求

近年来，全球气候变化、臭氧层破坏、酸雨、有毒有害化学物质污染与越境转移、生态系统失衡、生物多样性减少等全球性环境问题日趋严重，使人类环境面临着更为严峻的挑战。因此，必须适时开展国际环境问题的研究，提出解决国际环境问题的国家技术方

案。“十一五”期间，要重点解决以下环境科技问题：POPs 安全控制方法、臭氧层保护技术、温室气体减排技术、国际水域及跨境河流环境污染问题、生物多样性保护、危险废物越境转移和气候变化等全球性环境问题。

(10) 环境综合管理的科技发展需求

当前，我国环境管理的基本思路是从过去主要用行政办法保护环境转变为综合运用法律、经济、技术和必要的行政办法解决环境问题。因此，如何在制度、机制、技术上克服牺牲环境发展经济的痼疾，是环境综合管理科技中紧迫需求研究和解决的重要问题。“十一五”期间，要重点研究以下环境科技问题：创新环境立法，开展环境立法评估和环境立法及配套立法研究；完善环境管理制度，进一步深入研究污染物排放总量核定技术、环境监管与应急预警体系、环境监测与信息管理等；环境基准与标准、环境区划与规划、环境政策与法规等。

二、指导思想、规划原则和规划目标

2.1 指导思想

以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，按照全面落实科学发展观、构建社会主义和谐社会的要求，为解决我国未来五年乃至更长时间发展过程中的重大环境问题、为环境管理提供科技支撑为出发点，以区域、流域的污染综合防治及保障生态环境系统与人体健康为重点，开展基础性、前瞻性和应用基础性研究，努力建设以改善环境质量为主要特征的、能主动引导社会经济发展的、具

有中国环境科技特色的环境科技创新体系，为实现资源节约型和环境友好型社会提供环境科技保障，为实现国家“十一五”环境目标提供科学依据和技术支撑。

2.2 规划原则

(1) 坚持以人为本、和谐发展的原则

充分体现以污染治理化解环境压力、以资源节约优化经济发展、以环境友好促进社会和谐的总体科技发展思路，促进改善环境质量、维护人民群众健康、保障生态系统安全，实现人与自然的和谐发展。

(2) 坚持立足全局、统筹兼顾的原则

围绕国家经济社会环境协调发展和环境保护工作重点，优先安排一批重大的、共性的、制约区域性可持续发展的重大环境科研项目，同时，重视和安排近期环境管理与污染防治急需的、涉及面广的环境科技项目。

(3) 坚持基础研究、综合集成与推广应用相结合的原则

在坚持环境科技基础研究的同时，更加重视应用基础技术的研究，支持技术综合、技术集成和成果转化，真正发挥环境科技在强化环境监管、促进产业升级、改善环境质量、维护人体健康方面的基础支撑作用。

(4) 坚持有所为、有所不为的原则

以污染防治为重点，按照全面推进重点突破的环保工作思路，突出环保部门的特点和优势，体现部门专业化实际，集中力量重点研究对经济社会发展影响大、对环境质量改善明显、符合环境管理

迫切需求的科学问题，重点开发一批具有带动作用的关键环境技术，体现“预防为主”战略，防止未来新的环境问题的发生。

(5) 坚持调动各方面积极性的原则

广泛动员全社会的科技力量参与环境科学研究和技术开发，有效集成国家、部门、地方和企业的科技资源，促进科技资源的优化配置和科学利用，加强对地方环境科技工作的指导，鼓励企业自主创新。

2.3 规划目标

(1) 总目标

到 2010 年，基本阐明我国区域性、流域性重大环境问题形成的机理和机制，以解决关键技术为核心，适当开展储备技术研究，实现我国重要区域（流域）环境污染综合防治关键技术的突破和创新；按照系统、完备、实用、高效、应急的原则，研究建立先进的国家环境监测预警体系、国家环境监管体系和核与辐射环境安全管理体系；进一步研究完善国家宏观环境管理决策的政策法规和标准体系；基本形成应对全球变化与履行国际环境公约的科技支撑；建设环境保护国家重点实验室和国家实验室；基本完成环境科技体制改革，形成高素质的国家环境科技管理、研究、成果推广队伍，力争为“十一五”环境保护目标的全面实现提供完整的环境科技支撑。

(2) 具体目标

1) 以城市集中饮用水水源和农村饮用水安全保障为重点，进一步完善国家水环境保护战略、政策与标准，研发一批科技含量高、

应用前景广、具有核心竞争力的流域水污染控制与修复关键技术，改善我国地表水水质，减缓地下水污染，提升我国流域水污染预防、控制、治理整体科技水平。

2) 以区域大气污染物总量控制为基础，研究并阐明重点地区和城市大气污染与成因，提出我国重点地区和城市大气污染控制技术与对策，研发大气细粒子及“三致”污染物源解析与大气污染物排放控制技术，建立区域大气环境质量综合调控方法，确保重点地区和城市大气环境质量的改善。

3) 在查明我国土壤污染现状的基础上，以土壤多介质污染防治为重点，建立控制及修复受污染土壤的技术体系；支持农村环境综合整治技术的开发、应用和推广，提高农村环境管理和污染防治科技能力，改善村镇环境质量。

4) 完善污染物总量控制理论与方法，提高环境监测信息综合分析能力，建立以提高资源利用效率、降低能耗为中心、以绿色设计为引导的循环经济和清洁生产技术体系，确保主要污染物的排放总量得到有效控制，重点行业污染物排放强度明显降低。

5) 在查明我国污染物排放现状的基础上，建立污染物排放清单和环境统计、分析与公布的技术体系，为准确判断环境形势，制定科学的环境保护政策服务。

6) 研究建立预防和降低环境灾害的预警应急技术体系，构建以环境安全监控、环境风险预警、环境应急处置、环境基准标准为核心的环境监管技术支撑体系，确保核与辐射环境安全。

7) 制定并完善水、大气、土壤有毒有害和难降解污染物优先控制名录，研究典型有毒有害和难降解污染物迁移转化规律、生物降解性能和处理处置技术，研究我国环境与人体健康的标准、基准，探索污染与健康的诊断、预警和防治方法。

8) 研究保护重要生态功能区生态功能、遏制区域生态恶化趋势的科学和技术问题，开展草原退化、水土流失、矿区生态环境状况评价方法和理论研究；完善环境标识、环境认证和政府绿色采购制度，研究制订发展循环经济和建设生态补偿机制的政策、标准和评价体系。

9) 提出符合我国国情的全球变化的适应和减缓对策，研究全球变化的区域响应，履行气候变化国际公约的科技支撑，履行生态系统与生物多样性国际公约的科技支撑，履行环境污染与越境转移国际公约的科技支撑，不断完善具有中国特色的环境履约支撑体系。

10) 建设一支与我国环境科技发展需求相适应的规模适中、结构合理、素质优良的环境科技人才队伍，整体改善环境科技仪器装备，使国家环境科研装备、实验条件、人才队伍适应环境科技与环境管理的发展要求。

三、重点发展领域与优先主题

3.1 水污染防治

3.1.1 饮用水安全保障及关键支撑技术

选择南水北调、三峡库区、大江大河入海口等具有战略意义和重大污染问题的水源地，以水源水质改善与生态保护区为核心，开

展水源地保护与生态修复研究；以大中型城市供水为重点，以水质安全风险控制为核心，研究开发饮用水质安全保障的技术体系，进行技术集成和应用示范。研究解决调水沿线或库区周边地区环境保护管理策略与政策措施；完善水源地水质安全评价指标体系与方法；制定饮用水源地环境质量和分质供水标准，修订现行饮用水国家标准。

针对村镇地表水源和浅层下水源污染、净水工艺技术落后、水质安全缺乏保障等重要问题，研究开发适合村镇饮用供给特征和经济水平、工艺先进、运行简便的系列技术和集成系统，进行分类应用示范。针对中西部农村劣质饮用水源区，开发与集成不同饮用水源类型区水源保护与分散型饮用水安全净化技术，实施农村小型饮用水源保护、饮用水质净化一体化工程示范；针对华北、华东农村地区面源与浅层地下水的交互影响，开展面源与地下水污染协同调控与管理政策研究。针对西部干旱区，开展污水资源化技术与工程示范研究。

研究饮用水源中有毒有害有机物去除技术、藻毒素去除技术，研究灵敏、快速的水源地水质自动监测方法，开发饮用水源中重要有机、有毒污染物的痕量与超痕量检测技术；

支持地下水污染控制技术研究。重点研究石油、化工、固体废物存放地、垃圾填埋场等典型污染场地地下水污染的过程与规律；建立区域地下水污染风险评估指标体系，开发地下水污染评估模型和综合调控技术，探索地下水环境质量的恢复机理机制。

3.1.2 流域（区域）水污染控制与工程示范

以淮河、海河、辽河、松花江、三峡水库库区及上游，黄河小浪底水库库区及上游，南水北调沿线，太湖、滇池、巢湖为重点，开展流域（区域）水污染物总量控制与削减方案研究；通过区域污水集中控制、河道净化与修复、污水回用与生态水资源保育等技术集成和工程示范，实现流域（区域）水污染物总量控制与分配关键技术突破，支持国家“十一五”水污染物总量削减计划的实现；重点开展太湖等重点流域水污染控制与生态修复技术，三峡库区水体富营养化控制技术，淮河等重点流域污染治理与水体修复技术，以及南水北调沿线污染控制与水质改善技术等研究。

开展梯级水电开发活动与流域重大工程项目对流域水生态与水环境的影响研究；建立流域水生态与水环境优化调控技术方法体系及流域开发与规划的环境影响评估技术与方法体系；支持开展干流、河口与海岸带及近海海域污染物通量与陆源控制区划与规划研究，优化流域（区域）经济社会协调发展空间，提出解决区域和流域水污染冲突问题的技术办法和管理措施。开展流域水污染控制规划评估研究；研究在流域水污染控制中逐步引入生态管理的方法。

深化长三角、珠三角、环渤海区域水、气、土复合污染机理与调控技术研究；继续支持湖泊和水库富营养化形成机理及水环境生态恢复的技术方法体系研究；支持河口与近岸海域污染削减与控制相关技术研究，研究环境水体的脱氮除磷技术；开展适合于高寒地区水污染处理工艺技术和处理设备研制。

3.1.3 城市水环境质量改善与生态建设

加强城市污水处理系统的深度脱氮除磷集成技术研究；研制开发城市污水处理厂污泥处置与资源化利用关键技术及成套设备，构建高效经济的城市污水处理与综合利用技术模式。

研究城市区域整体水环境质量改善及水体修复技术，选择具有代表性和战略意义的城市区域，研究构建以水为核心的城市生态系统的关键技术，研究城市水环境综合服务功能构建与保障技术，研究制定城市水环境的合理利用与系统管理方案。

3.2 大气污染防治

3.2.1 区域大气污染现状、成因与调控技术

研究经济快速发展区域城镇空间布局、产业布局、能源结构等对区域大气环境质量的影响与调控技术和对策，区域性大气污染诊断技术和区域敏感源筛选识别技术；支持区域性大气环境资源承载能力研究、大气过程与环境容量关系研究；继续支持区域不同大气污染物的污染贡献与负荷分配、动态总量控制与削减技术与方法研究；开展区域大气环境质量的预测预报技术、模型与方法研究；开展长三角、珠三角、京津冀等城市群区域大气复合污染成因及综合调控技术和对策研究，建立大气复合污染综合防治的区域调控机制，实现我国区域性大气环境质量的科学管理。

3.2.2 城市大气环境问题与控制

研究重点城市大气灰霾、细颗粒与超细颗粒、挥发性有机化合物（VOC）来源、成因与转化机理；开展机动车排放与大气质量关系

研究、典型城市大气污染特征及大气环境质量改善技术研究；开展城市大气污染源解析技术以及城市空气质量模拟仿真技术研究。

3.2.3 大气污染物控制与废气治理技术

开展工业企业大气污染源达标排放及污染物削减控制技术研究，重点研究燃烧过程中 SO_2 、 NO_x 同步控制与治理技术，工业排放有毒有害有机污染物的控制技术；支持燃煤汞污染、二恶英、VOC 等大气污染物控制技术研究，开展脱硫副产物（ CaSO_4 、 CaSO_3 ）资源化利用技术及集成示范。

开发室内空气污染物控制与削减技术与设备；研究汽油清净剂与柴油清净剂对大气污染影响，开展机动车排放相关的燃油品质保障和改进措施、加油站排放控制及管理措施研究。

3.3 土壤污染防治与农村环境综合整治

3.3.1 土壤污染与修复技术

调查并研究我国区域土壤污染特征、演变历史及趋势，开展土壤污染高风险区毒害有机污染物源解析；研究与食品安全、生态安全及人体健康有关的土壤环境质量分区、分类、分级评估技术与方法；开展区域土壤环境容量预研究，研究建立国家土壤污染档案。

研究典型土壤污染生态风险识别、风险评价模式与表征方法；开发重金属污染、有机污染、复合污染场地土壤修复技术，开展污染场地土壤修复工程示范。

3.3.2 农村环境综合整治与农村面源污染防治

围绕社会主义新农村建设，在摸清农村环境现状的基础上，重

点开展农村环境污染趋势与特点分析研究、国家农村环境管理政策与制度研究；研究并制定国家面源污染控制行动方案；支持开展农村人居环境综合整治技术、村落环境规划与管理技术、规模化养殖畜禽粪便处理技术、农业废弃物资源化利用技术、有机农业推广技术、农村新能源生态工程技术、农村面源污染控制技术研究；鼓励地方和企业开展农业资源后继产业设计与资源高效利用技术研究。

3.3.3 农药环境安全

开展各类新型农药环境生态风险评价研究，重点研究农药环境风险评价模型、评价准则和农药环境风险管理技术；支持开展持久性及环境激素类农药生态安全监控与污染防治技术研究，重点研究我国典型城镇及农村区域持久性生物累积性有毒污染物（PBT）物质污染水平、生态效应、环境控制指标体系；调查研究我国部分地区和流域中持久性污染物质、环境激素类物质和抗生素类 PBT 物质的污染水平并开展相关生态环境风险评估；研究提出农药 PBT 物质优先控制名录；探索建立农药 PBT 物质环境监管技术体系，研究制定农用化学品环境管理政策并提出相关污染控制技术。

3.4 固体废物与化学品污染防治

3.4.1 固体废物污染控制技术

开展固体废物管理政策和处理处置技术的合理性和可行性评价研究，提出固体废物管理的全生命周期分析方法，建立相关的评价技术理论和方法体系，研究建立我国固体废物管理的决策评价制度。开展固体废物管理和处理处置技术的环境风险分析研究。

开展固体废物在社会循环与生态循环中的转化形态与污染途径的研究；研究固体废物处理与资源化的产业化经济技术政策和管理机制，建立固体废物处理处置和资源化技术评价体系，形成我国完善、合理的固体废物管理的技术、经济政策体系。

开展污染控制技术的基础研究，识别我国固体废物污染的关键点和关键技术，提出污染控制的技术对策和技术路线，完善我国固体废物处理处置与资源循环过程的污染控制标准、规范。研究废旧产品资源评价、资源化工程与工艺技术；研究固体废物全过程控制关键技术及二次污染控制技术。

3.4.2 危险废物管理、风险控制和处理处置技术

开展危险废物资源化过程的全生命周期分析和环境风险评价研究，建立相应的技术理论基础；开展危险废物资源化产品中污染物质的污染特征变化规律研究，以掌握资源化产品在环境中可能的暴露途径和暴露人群；建立相应环境安全评价模型，并对资源化产品的长期安全性进行实验验证。编制危险废物资源化产品的长期安全性评价方法标准、资源化产品的污染控制标准；提出资源化过程中的环境保护技术规范。

研究危险废物和化学品在环境中的污染规律和环境效应，研究建立危险废物分级管理依据和分级体系，并提出我国危险废物管理级别和相对应的管理规范 and 危险废物分级管理名单；完善危险废物、新化学物质的环境风险评估及豁免（排除）体系；重点研发特种危险废物（如医疗废物、电子废物、有毒化学品等）资源化、无害化

处理技术及污染防治新技术；开发危险废物安全处置场二次污染监控及防治技术系统。

3.4.3 化学品环境效应与风险评估技术

研究开发化学品（有毒化学品）环境暴露与评估模型，研究建立化学品风险评价及监管体系。选择若干区域，开展有毒化学品排放源的调查研究；开展高产量化学品的筛选与评估研究，研究建立相关指标和方法；研究建立筛选优先环境管理化学品名录的指标和方法；完善新化学物质的环境风险评估及豁免体系。

探查我国典型地区 POPs 的现状、特征及分布规律，开展我国 POPs 在环境介质中的迁移、转化和归宿研究；研究建立我国 POPs 生产、销售、使用、排放过程中的环境监管制度；研究建立 POPs 的识别指标和检测方法；开展环境激素类污染物研究，探索新型化学品复合污染效应；开展化学品污染场地生态风险评价与修复应用示范。

3.5 生态保护与生态建设

3.5.1 国家重要生态功能区的保护与建设

以保护生态系统服务功能为前提，针对江河源头区、重要水源涵养区、防风固沙区、江河洪水调蓄区等重要生态功能区，开展区域生态安全评价理论体系研究，研究我国重要生态功能区的生态安全影响机理与机制，研究重要生态功能区系统结构与功能的综合评价指标体系，提出不同类型重要生态功能区保护和建设的方法与技术模式，开展生态安全预警分析与模拟研究，为重要生态功能区的整体保护、建设和科学利用提供理论依据；开展荒漠生态工程的技

术开发与示范。

3.5.2 区域生态环境保护与生态系统监测技术

以资源合理开发利用为基础，研究各类资源开发对生态系统的损毁性与累积性影响，提出合理的开发模式与减缓生态影响的关键技术；研究自然资源开发区、流域之间、资源输入区对输出区、国家对重要生态功能区等的生态补偿机制和政策；继续开展重点区域（流域）生态承载力指标体系、评价方法研究，区域（流域）生态系统的稳定性与社会发展的空间关系研究；进一步完善城市及城市群生态系统规划方法，研究维护城市（城市群）生态平衡的管理技术与模式；支持开展生态系统监测指标与方法研究，研究开发新型实用的生物指标体系和基准；研究生态交错区、脆弱区分布、变化与监测评估方法与保护对策。

3.5.3 生物多样性与生物安全支撑技术

研究生物多样性在国民经济和社会发展中的作用与地位以及对各行业的贡献，完善生物多样性保护与利用的政策法规体系；研究建立国家生物多样性预警监测和评价技术体系，掌握重要生态系统和物种的动态变化趋势；完善国家自然保护区建设规范和各项制度，发展监测平台，进一步提高保护区的科学管理水平和实际保护效能；研究建立国家生物安全管理体系，有效防范外来入侵生物、转基因生物对生物多样性构成的风险；开展遗传资源经济价值评价体系、重要珍稀物种的保育模式、水生生态系统生态功能恢复与重建技术、物种、生态系统、自然遗迹保护的空缺分析研究，提高生物多样性

保护技术，促进完善自然保护区网络体系；加强跨界自然保护区联合保护研究，支持大湄公河次区域、中亚、东北亚等跨界生物多样性保护合作研究。

3.6 核与辐射安全

3.6.1 核设施安全风险评价与控制研究

开展一回路压力边界完整性研究，新型反应堆严重事故机理研究、严重事故序列及源项研究、核电站防火研究；开展反应堆老化管理和延寿管理安全技术和评价技术研究；研究概率安全分析(PSA)技术和风险管理技术在核安全管理中的应用；开展核燃料循环设施核临界安全理论和试验验证方法研究；开展大型乏燃料后处理厂源项及严重事故研究；反应堆高燃耗燃料元件安全性能研究；开展辐射防护最优化以及职业照射控制技术研究。

3.6.2 辐射环境与放射性废物管理安全研究

开发核电厂等核设施及核污染事故的大气输送及扩散预警模型系统，建立核安全信息平台与核安全管理技术体系；开展核设施污染源调查及核污染严重事故的试验和取样分析研究。开展放射性废物的最小化、高放废液的分离—嬗变研究；开展高放废物地质处置安全研究；开发针对污染物料解控的测量和控制技术，开展辐射评价模式与辐射后果评价方法研究。建立核设施退役和放射性废物管理数据库，构建核设施和强放射源威胁评价技术体系；开展核设施退役过程中废物与资源处理技术研究；开展累积的放射性废物处理处置，中、低放废物处理、整备和处置技术及环境生态恢复技术研

究；开展核恐怖活动可能的后果评价及放射性释放的特点研究。

3.6.3 辐射源安全技术研究

开展放射源标识技术研究和回取整备技术研究；研究建立医用辐射控制指标和标准，完善核安全法律、法规和标准体系；研究不同电磁辐射源（包括高压输变电路、高频感应设备等）电磁辐射源强及其对环境与人体健康的影响，开展电磁场源数量和多样性对人体健康的影响研究；开展各类人群电磁辐射超敏反应的统计学结果与影响评估研究；完善国家电磁辐射环境控制标准。

3.7 环境综合管理关键科学技术支撑

3.7.1 污染物排放总量统计与核定技术

研究制定国家工业污染源、农业面源、生活污染源、三产污染源的调查与统计技术规范，开展全国重点污染源产排污现状监测调查研究；研究重点工业行业不同装备水平、不同生产规模以及不同工艺技术下各类污染物排放系数与估算技术；筛选我国环境优先污染物名录；研究各类非点源污染源强估算技术与方法；开展同一污染物在不同环境介质中的分配系数研究，制定环境统计技术手册，为各级环境保护部门实现排放总量的科学管理提供技术方法和指南；基本建立完整的、覆盖各类主要污染物的动态源排放清单及数据库系统。

3.7.2 环境监管与应急预警体系

优先研究淮河、海河、辽河、松花江、三峡库区及上游、小浪底水库库区及上游、南水北调水源地及沿线的饮用水源地环境安全

风险评估技术与风险防范技术，研究开发上述区域（流域）突发性水污染事故预警方法；研究制订区域（流域）环境安全管理决策支持系统建设技术规范；研究区域（流域）环境应急监测的布局理论、灾情数据的获取规范及重大污染应急响应技术，研究跨区域（流域或上下游）致灾区与受灾区重大污染事故的协同响应机制与部门应急预案，建立重点区域流域环境预警监控系统；研究开发重点核设施核事故的预警监控及应急响应技术和系统。

研究建立固定及流动源环境风险防范及评价技术体系，研究制订各类环境风险评价导则和相关设计规范。研究并提出对企业和地方政府环境风险防范的相关要求，建立健全突发性环境风险事故应急预案体系，研究企业与地方政府的应急响应和预案的衔接技术，促进二者的有机衔接。

3.7.3 环境监测与信息管理

开展环境监测发展战略、管理体制与运行机制、环境监测网优化调整研究；加强现代采、制样技术和现代环境监测分析技术研究，重点加强环境优先污染物的痕量、超痕量监测分析技术、生物监测技术、形态分析技术、源解析技术、环境质量评价技术和发布技术、水和大气污染事故应急监测设备和技术的应用研究。加强辐射环境质量监测技术和系统的研究开发；研究环境监测仪器设备技术标准、技术政策，开展环境监测技术成果转化服务平台的研究；鼓励企业自主研制一批在线连续自动监测仪器、主要污染物排放总量在线连续监测系统、便携式监测仪器设备等。

加强国家环境保护计量标准体系研究，研究环保专业计量理论与应用技术，开展各类环境污染计量标准研究。重点研制挥发性和半挥发性有机化合物、农药、POPs 和其他优先污染物等水环境监控计量标准；研制零空气计量基准、臭氧计量标准器、VOC 标准气体等空气污染监控计量基标准；研制重点城市空气颗粒物、重点流域水质及水系沉积物、典型污染土壤、生物等环境基体标准样品。

研究开发流域水质监测技术与关键设备，包括常规污染物在线监测、特殊污染物快速检测和水质安全预警等关键技术与设备，以及全流域大尺度水环境遥感遥测应用技术，形成我国流域水环境监测的技术系统。

基于“环境与灾害监测小卫星星座系统”及国家环保总局“金环”工程建设，开展相关卫星地面接收、预处理和应用系统研究，研究涵盖时空变化信息的环境质量综合分析与表征规范和标准化技术，开展专项环境监测信息技术和应用系统研究，加强环境监测信息联网与数据共享应用技术研究。研究建立适应环境保护工作需要的环境信息标准和技术规范。组织研究环境信息集成技术和综合分析技术。

3.7.4 环境基准与标准

开展水、气、土壤、声环境基准理论（毒理学、风险评估理论）研究，采用与研发重点有毒污染物、PM₁₀、PM_{2.5}、富营养物质、“三致”污染物质的环境基准（人体，生态）的指南，建立我国环境基准推导的方法学；开展环境质量标准基本原理与制订方法学研究，研究

我国环境质量的体系、标准文本体例结构、污染物项目、标准限值与评价方法。

开展排放标准体系调整研究，提出体系设置原则与体系表，进行优先控制污染物名单研制；开展国家大气、水污染物排放标准制订原理与方法学研究，重点包括：标准控制项目选择与指标设计原理研究、污染控制技术评估指标体系和方法研究、成本 - 效益分析模型研究。

研究环境质量标准、污染物排放标准的实施制度与技术措施。研究环境保护管理、执法与环境监测技术规范。加强环境影响评价和“三同时”制度建设技术标准规范研究；开展区域综合开发项目或规划的污染物排放总量及废弃物综合利用比例、数量等环境标准的研究；开展重点行业清洁生产标准和涉及循环经济的污染控制行业标准研究；研究制定资源开发生态保护与恢复标准，建立基于城市人群生活舒适性的生态环境质量评价技术规范和农村生态环境质量评价技术规范；开展基于空气、地表水、土壤、生态、固体废物、噪声、振动、放射线、电磁辐射等监测要素或监测对象分类的环境监测分析方法标准研究。

3.7.5 环境政策与法规

重点开展环境法律、法规、部门规章和技术经济政策等的基础研究。优先开展国家环境安全战略研究。优先支持土壤污染、化学物质污染、生态保护、遗传资源、生物安全、臭氧层保护、核安全、循环经济、环境损害赔偿、污染责任保险和环境监测等方面的法律

法规草案的拟订研究工作；配合开展《中华人民共和国环境保护法》的修订研究；按照分类指导的原则，研究不同区域的产业淘汰和污染治理政策。

开展不同行业环保政策与项目准入、环境政策落实及部门监督等具体环节之间衔接、配套情况的研究。开展城市功能定位与区域能源供应、环境规划等宏观规划、功能分区的协调性研究；开展各类规划的环境影响评估技术与方法研究。

支持国家中长期社会环境经济综合分析预测研究和环境资源、环境污染的经济评估理论与方法研究；研究建立国家自然资本评估系统、绿色国民经济指标体系和核算理论与方法；研究建立国民经济核算与专业部门核算之间的联系平台；开展排污指标初始定价及排污权交易研究，研究生态税费和经济补（赔）偿政策。

3.7.6 建设环境友好型社会的保障体系

全面调查我国环境状况、各省环境容量背景值，调研和评估重点行业、企业的环境友好性，明确我国环境友好型社会建设的重点领域，建立相应的基础数据库和评价指标。调查和评价重点行业工艺技术的环境友好性，编制环境友好型的技术、设备清单和数据库，提出需重点研发的环境友好型技术发展计划。研究编制我国环境友好型社会建设的总体规划，提出建设环境友好型城市、行业和企业规划的技术导则，构建环境友好型社会建设的制度保障体系。

3.7.7 城市环境管理及对策

调查和分析我国城市发展的现状、特点、区域差异、产业结构、

资源消耗强度、能源消耗强度、排放强度等特点，建立城市环境管理综合信息数据库。研究开发城市可持续发展的评估方法学、评估原则和标准、评估指标、评估程序等。研究中、东、西部不同区域城市的特点以及资源型、工业型、旅游型、历史文化型等不同类型城市的特点，提出促进城市环境与经济协调发展的分类指导政策。开展城市环境管理基础规范化工作及政策研究，提出城市生态环境管理思路以及实施城市可持续发展战略的指标体系，为不断深化“城考”、“创模”提供科学依据。

3.8 基于循环经济的污染防治技术

3.8.1 静脉产业污染防控和资源化技术

研究开发废旧家电、汽车等废弃物回收、拆解、破碎、分离的环境友好技术，研究开发上述废弃物拆解、破碎、资源化过程中的污染监测、控制和污染物处理技术，研究现有集中拆解受污染场地中污染物特征识别、迁移转化途径和变化规律，开发污染场地修复技术；研究废物资源化相关技术，我国提升废物资源化水平的政策措施；制定静脉产业环境准入标准、废物回收过程环境标准、再生原材料管理和分类标准、废物资源化生产场地监测标准和制成品环境标准。

3.8.2 工业园区生态化改造技术

研究典型工业园区物质循环利用率监测、分析技术，研究生态工业园区对区域经济、社会、生态环境的影响规律，研究静脉产业类、行业类、综合类生态工业园区在产业集聚、产业链成长过程中

污染物控制、减排机理和驱动力；开发静脉产业类、行业类、综合类生态工业园区共性链接技术、物质循环利用技术、能量高效利用技术和污染控制技术，开展生态工业环境效应评价，构建以物流、能流、信息流、价值流、技术流为核心的工业园区生态效率评估模型及相应的数据管理系统；研究通过发展循环经济，防范园区环境风险的模式。

3.8.3 污染物总量物质流分析和控制途径

研究重点行业和典型区域物质流特征，包括重点污染物排放途径及关键环节、存在形态、产生和排放规律；选取钢铁、石化、化工、能源、有色、造纸、水泥等资源消耗多、污染物排放量大的行业，研究测定主要工艺、生产过程的产污系数；制定我国经由物质流调控手段和技术，隔断和削减主要污染物总量的方案，支持国家“十一五”环境保护目标的实现；研究开发削减污染物总量的清洁生产技术、物质循环技术和替代技术。

3.8.4 资源循环对污染物总量的影响机制及污染控制技术经济政策

识别对区域环境污染贡献率大的产品（例如电解锰）的资源具备性、技术含量及生态环境影响，研究对相关产业实施鼓励限制发展、关停及进入国际大循环的技术政策；研究区域性高载能行业发展循环经济的技术途径和政策，产业结构调整、政府监管、市场机制及采用清洁生产技术削减污染物总量的技术经济政策，为突破资源制约瓶颈提供环境科技支撑；研究废物资源化过程减降污染物总

量的机制、评估方法及推动废物循环技术经济政策。

3.9 环境与健康

3.9.1 环境污染与健康危害

开展全国范围内典型地区环境污染与健康危害的监测、调查，遴选环境污染与健康问题的优先控制或重点研究区域，基于细胞、分子和遗传基因水平，研究暴露标志物和健康效应生物标志物指标体系、评价技术和方法；建立暴露累计水平计量模型，研究大样本人群的环境暴露健康特征流行病学监控办法，研究分析公害病的污染因素，预防公害病的发生；研究建立环境健康风险评估技术体系。

3.9.2 污染对人体健康影响的机理与识别技术

开展污染物健康遗传毒理学“三致”效应和生态系统健康效应研究，城市主要大气污染物的环境流行病学和环境健康负担调查研究；开展环境污染物对人体健康影响的危险度评价，跟踪评估慢性污染效应，关注高污染职业暴露人群、易感性人群的健康危害效应；在细胞和分子水平研究建立代表性污染物的生物“三致”效应、生殖效应与体征效应的环境基准实验评价模型，基于毒理学、遗传医学、流行病学和我国人群健康特征与社会经济发展特点，开展典型污染物环境基准的实验模拟研究和危害阻断方法研究。

3.10 区域与全球环境问题

3.10.1 全球环境变化影响的适应技术与对策

针对臭氧耗损、温室效应及酸性物质跨洲输送等三大全球环境问题，开展相关气体污染物和颗粒物的观测与科学研究；加强我国

与周边国家之间的沙尘暴、酸沉降、“棕色云”等空气污染物交互影响的科学研究，重点支持中蒙边境沙尘暴来源解析、沙尘暴的（中日韩）区域环境影响、东北部边境地区和东南部沿海地区酸沉降和空气污染源解析研究；启动开展臭氧层损耗物质替代品的科学评估研究；支持跨界流域水环境管理的国际合作研究。研究温室气体减排技术。研究巴塞尔公约发展趋势以及我国履约关键支撑技术。

3.10.2 持久性有机污染物控制技术及对策

评估履约国家实施方案（NIP）和 POPs 各领域战略的实施情况，以更新 NIP 和相关战略；支持开展“持久性有机污染物污染防治法”的预研究；开展预防新持久性有机污染物的技术经济政策研究；支持开展相关 POPs 管理和控制技术规范和标准的研究，特别是副产物类 POPs 控制的可行技术/最佳环境实践（BAT/BEP）导则；开展 POPs 削减、淘汰、替代、处理处置、控制和监测技术方法，及环境修复技术的研究；建立国家无意持久性有机污染物（UP-POPs）、多氯联苯（PCB）及杀虫剂类 POPs 的动态清单，逐步加强国家 UP-POPs 的系统监测能力和水平。

四、加强环境科技基础能力建设

4.1 提高环境科技实验研究能力

按照“凝练方向、优化结构、交叉融合、重点突破”的方针，优先支持国家环境保护重点实验室建设，力争在化学品生态效应与风险评估、农药环境评价与污染控制、水环境模拟与污染控制、湖泊环境污染防治、二恶英污染控制、土壤污染控制、生物安全、河

口与海岸带污染、机动车污染控制、城市环境生态、固体废物（危险废物）污染途径与控制技术、空气质量和气溶胶、湿地生态与植被恢复、生态工业、环境与健康、恶臭控制、城市空气颗粒物污染防治、环境与健康、有机毒物治理、POPs 与 PBT 物质控制、饮用水安全保障等重要学科领域，具备比较完备的实验仪器，形成较为完善的实验能力，建设学科交叉研究的通用研究平台。

积极支持在农业废弃物综合利用、土壤污染控制与修复、河流生态恢复、矿山固废处理、工业烟气控制、钢铁工业污染控制、城市污水处理与资源化工程、畜禽养殖污染防治、工业资源循环利用、城市噪声与振动、清洁煤炭与矿区生态恢复、有色金属工业污染控制、生活垃圾处理、膜工程、清洁能源等方面，开展国家环境保护工程技术中心建设，提高国家环境技术集成创新能力和新技术转化能力。

4.2 提高环境基础观测能力

编制国家重点实验基地建设方案，启动大气环境、水环境、农药安全评价、生物安全等大型室内与野外模拟装置和实验基地建设，研制一批环境科技重要专项实验装置和系列化设备；优化主要环境敏感区国家野外长期观测站点，在完善水、气、生态等国家环境保护核心观测基站和网络的基础上，依托小卫星系统，形成天地一体化观测系统；研究建设大江、大河、重要湖库环境应急动态预警监测系统。各省（市、自治区）也要构建自己的生态系统长期观测台站网。

4.3 建立完善环保科普基地

加强环境保护科普基地建设。依托具有环境保护科普功能的场、馆、园等社会公共活动场所，实现清洁生产、循环经济的企业，环境友好企业，“自然保护区”、“生态工业园区”、“生态示范区”，各级环境监测站点、监控中心，核设施及放射性废物处理处置设施、危险废物处理装置、城镇污水处理厂、垃圾无害化处理设施、城镇自来水生产企业、引种繁育中心等公众关注的环保热点单位和从事环境科学研究的科研院所、高等院校、重点实验室和工程技术中心，以及获得“全球 500 佳”称号的单位和其他具有环保科普功能的单位和场所，建设 50 家国家环境保护科普基地。

4.4 建设国家环境科技资源信息共享平台

依托国家环保总局“金环工程”总体框架，建设国家环境保护科技资源信息共享平台。形成包括环境科研成果、环境实验数据、环境监测数据、环境统计数据、环境管理数据、环境技术数据在内的共享机制和硬件支持环境。建立国家、省、市、县四级环境信息网络，形成环境信息基础、应用支撑体系、资源共享和信息服务平台，建成国家级、省级环境数据中心以及分布式环境数据共享机制；实现环保骨干、核心业务的电子化，全国纵向一体化办公、审批协同平台，为提高环境综合决策能力、环境监管能力、公共服务能力提供有力的信息化支撑与能力保障。建立安全的电子政务技术体系和管理机制。

五、保障措施

5.1 加强环境科技管理

各级环境保护部门应将《国家环境保护“十一五”科技发展规划》中与本地环保工作相关的科技内容纳入本地区环境保护规划，做出安排，以切实保证科学行政管理能力和水平的提高。

各级环境保护部门要重视和大力支持所属科研机构的工作，继续深化科研院所的改革，加强重点实验室和研究中心的建设，认真组织重大专项和重点项目的申报、实施和评估。

各级环境保护部门要在工作中充分运用先进的科技成果和手段，实现管理与决策的科学化，进一步促进环境与经济的协调发展，大胆的探索和研究各项环境管理制度，不断提高环境管理的有效性。

各级环境保护部门的科技管理机构应将涉及到全局性、综合性、普遍性的重大环境保护科技发展项目纳入国家和地方的科技发展计划，在基础研究、高新技术研究、科技攻关、自然科学基金和科技专项等重点项目中支持和安排环境科技研究项目。

5.2 优先主题的分解落实

5.2.1 优先主题的分类原则

按照“区别对待、分类指导、分步实施、多方参与”的原则，本规划确定的 10 大重点领域 33 项优先主题，拟分别采取以下不同的实施策略。

第一类：符合纳入“十一五”国家科技发展计划的项目。由国家有关部门结合全国环境保护工作的科技需求和国家“十一五”期

间的科技发展规划，组织编制项目建议书，争取纳入国家科技发展规划(如“973”、“863”和“国家科技攻关计划”等)。

第二类：整体推进环境保护依法行政、改善环境质量和监管能力的科技发展规划项目。涉及国家环境政策、法规、标准与能力建设的科学研究，由国家环保总局统一规划、部署和组织安排，由国家环保总局直属科研单位联合国内优势单位共同承担。涉及地方的研究工作由各地环境保护部门负责落实并主持实施，同时积极争取地方政府及相关部门的支持。国家将择优在政策、财政、项目升级、项目国际科技合作、示范工程等方面给予必要的支持。

第三类：鼓励企业自主开展和国际科技合作的科技发展规划项目。根据国家环保总局发布的科技发展指南，企业（包括科技开发型研究院所）结合市场需求和自身需求自主选择开展的科研项目。凡符合国家环境保护科技发展技术指南并由研究院所、企业开发完成的科技项目，国家拟在评估后受理组织技术评审，推荐申报国家高新技术产业计划、科技成果转化计划、科技示范工程和国际科技合作等。对于国际科技合作发展计划项目，国家环保总局组织编制项目建议书，优先纳入环境保护领域的多边 - 双边国际科技合作发展计划。同时鼓励并支持各级环保科研管理机构和科研院所依托承担的国家部门和部门重大项目，开展国际合作或地区合作与交流。

5.2.2 优先主题的计划方案

10 大重点领域 33 项优先主题的计划方案见表 1。

表1 “十一五”环境科技优先主题计划分解表

| 重点领域 | 优先主题 | “十一五”环境科技优先主题任务分解 | | |
|-------|----------------|--|--|---|
| | | 1、国家级科技发展计划 | 2、推进环境保护依法行政、改善环境质量和监管能力的科技发展计划 | 3、鼓励企业自主开展和国际科技合作的科技发展计划项目 |
| 水污染防治 | 1 饮用水安全保障及关键技术 | <p>选择南水北调中线、三峡库区、大江大河入海口等具有战略意义和重大污染问题的水源地,以水源水质改善与生态保护区为核心,开展水源地保护与生态修复研究;以大中型城市供水为重点,以水质安全风险控制为核心,研究开发饮用水水质安全保障的技术体系,进行技术集成和应用示范。研究解决调水沿线或库区周边地区环境保护管理策略与政策措施。</p> <p>针对华北、华东农村村镇地表水源和浅层下水源污染、净水工艺技术落后、水质安全缺乏保障等重要问题,开展面源与浅层地下水的交互影响、协同调控与管理政策研究。针对西部干旱区,开展污水资源化技术与工程示范研究。</p> <p>支持地下水污染控制技术研究。重点研究石油、化工、固体废物存放地、垃圾填埋场等典型污染场地地下水污染的过程与规律;建立区域地下水污染风险评估指标体系,开发地下水污染评估模型和综合调控技术,探索地下水环境质量的恢复机理机制。</p> | <p>完善水源地水质安全评价指标体系与方法。研究制定饮用水源地环境质量和分质供水标准,修订现行饮用水国家标准。研究石油、化工、固体废物存放地、垃圾填埋场等典型污染场地地下水污染的过程与规律;建立区域地下水污染防治的风险评估指标体系。</p> | <p>针对中西部农村劣质饮用水源区,开发与集成不同饮用水源类型区水源保护与分散型饮用水安全净化技术,实施农村小型饮用水源保护、饮用水质净化一体化工程示范。</p> <p>研究开发适合村镇饮用水供给特征和经济水平、工艺先进、运行简便的系列技术和集成系统,进行分类应用示范。</p> |

| | | | | |
|----------------------------|--|---|--|---|
| 水 污 染 防 治 | 2 流域 (区域) 水 污 染 控 制 与 工 程 示 范 | <p>通过区域污水集中控制、河道净化与修复、污水回用与生态水资源保育等技术集成和工程示范,实现流域(区域)水污染物总量控制与分配关键技术突破;重点开展太湖流域水污染控制与生态修复技术,三峡库区水体富营养化控制技术,淮河流域污染治理与水体修复技术,以及南水北调东线沿线污染控制与水质改善技术等研究。</p> <p>深化长三角、珠三角、环渤海区域水、气、土复合污染机理与调控技术研究;继续支持湖泊和水库富营养化形成机理及水生态环境恢复的技术方法体系研究;支持河口与近岸海域污染削减与控制相关技术研究,研究环境水体的脱氮除磷技术。</p> <p>开展梯级水电开发活动与流域重大工程项目对流域水生态与水环境的影响研究。</p> <p>建立流域水生态与水环境优化调控技术方法体系及流域开发与规划的环境影响评估技术与方法体系;支持开展干流、河口与海岸带及近海海域污染物通量与陆源控制区划与规划研究,优化流域(区域)经济社会协调发展空间,提出解决区域和流域水污染冲突问题的技术办法和管理措施。</p> | <p>以淮河、海河、辽河、松花江、三峡水库库区及上游,黄河小浪底水库库区及上游,南水北调水源地及沿线,太湖、滇池、巢湖为重点,开展流域(区域)水污染物总量控制与削减方案研究。</p> <p>开展流域水污染控制规划评估研究;研究在流域水污染控制中逐步引入生态管理的方法。</p> | <p>研究废水与环境水体的脱氮除磷技术;开展适合于高寒地区水污染处理工艺技术研究 and 处理设备研制。</p> |
| 大 气 污 染 防 治 | 3 城市水 环 境 质 量 改 善 与 生 态 建 设 | <p>重点研究城市区域整体水环境质量改善及水体修复技术,选择具有代表性和战略意义的城市区域,研究构建以水为核心的城市生态系统的关键技术,研究城市水环境综合服务功能构建与保障技术,研究制定城市水环境的合理利用与系统管理方案。</p> | | <p>加强城市污水处理系统的深度脱氮除磷集成技术研究;研制开发城市污水处理厂污泥处置与资源化利用关键技术及成套设备,构建高效经济的城市污水处理与综合利用技术模式。</p> |

| | | | | |
|----------------------------|--------------------|---|--|---|
| 大 气 污 染 防 治 | 4 区域大气污染现状、成因与调控技术 | 研究经济快速发展区域城镇空间布局、产业布局、能源结构等对区域大气环境质量的影响与调控技术和对策,区域性大气污染诊断技术和区域敏感源筛选识别技术;支持区域性大气环境资源承载能力研究、大气过程与环境容量关系研究;开展区域大气环境质量的预测预报技术、模型与方法研究;开展长三角、珠三角、京津冀等城市群区域大气复合污染成因及综合调控技术和对策研究,建立大气复合污染综合防治的区域调控机制,实现我国区域性大气环境质量的科学管理。 | 继续支持区域不同大气污染物的污染贡献与负荷分配、动态总量控制与削减技术与方法研究。 | |
| | 5 城市大气环境问题与控制 | 研究重点城市大气灰霾、细颗粒与超细颗粒、VOC来源、成因与转化机理;开展清洁燃料的应用和发展战略研究。 | 开展机动车排放与大气质量关系研究、典型城市大气污染的特征及大气环境质量改善技术研究;开展城市大气污染源解析技术以及城市空气质量模拟仿真技术研究。 | 支持燃煤汞污染、二恶英、臭氧等大气污染物控制技术研究。 |
| | 6 大气污染物控制与废气治理技术 | 开展脱硫副产物(CaSO_4 、 CaSO_3)资源化利用技术及示范、经济政策研究。 | 开展工业企业大气污染源达标排放及污染物削减控制技术研究。研究汽油清净剂与柴油清净剂对大气污染影响,开展机动车排放相关的燃油品质保障和改进措施、加油站排放控制及管理措施研究。 | 重点研究燃烧过程中 SO_2 、 NO_x 同步控制与治理技术,工业排放有毒有害有机污染物的控制技术;支持燃煤汞污染、二恶英、VOC等大气污染物控制技术研究,开发室内空气污染物控制与削减技术与设备。 |

| | | | | |
|-----------------|---------------------|--|--|--------------------------|
| 土壤污染防治与农村环境综合整治 | 7 土壤污染与修复技术 | 研究典型土壤污染生态风险识别、风险评价模式与表征方法；开发重金属污染、有机污染、复合污染场地土壤修复技术，实验开展污染场地土壤修复工程示范。 | 调查并研究我国区域土壤污染特征、演变历史及趋势，开展土壤污染高风险区毒害有机污染物源解析；研究与食品安全、生态安全及人体健康有关的土壤环境质量分区、分类、分级评估技术与方法；开展区域土壤环境容量预研究，研究建立国家土壤污染档案。 | |
| | 8 农村环境综合整治与农村面源污染防治 | 支持开展农村人居环境综合整治技术、村落环境规划与管理技术、农业废弃物资源化利用技术、规模化养殖畜禽粪便处理技术、有机农业推广技术、农村新能源生态工程技术、农村面源污染控制技术研究。 | 重点开展农村环境污染趋势与特点分析研究，国家农村环境管理政策与制度研究，研究并制定国家面源污染控制行动方案。 | 开展农业资源后继产业设计与资源高效利用技术研究。 |
| | 9 农药环境安全 | 开展各类新型农药环境生态风险评价研究，重点研究农药环境风险评价模型、评价准则和农药环境风险管理技术；研究我国典型城镇及农村区域 PBT 物质污染水平、生态效应、环境控制指标体系；研究提出农药 PBT 物质优先控制名录；探索建立农药 PBT 物质环境监管技术体系，研究制定农用化学品环境管理政策并提出相关污染控制技术。 | 调查研究我国部分地区和流域中持久性污染物质、环境激素类物质和抗生素类 PBT 物质的污染水平并开展相关生态环境风险评估；开展持久性及环境激素类农药生态安全监控与污染防治技术研究。 | |

| | | | | |
|---------------------|-------------------------|--|---|--|
| 固体废物与化学品污染防治 | 10 固体废物特征与污染控制技术 | <p>开展固体废物管理和处理处置技术的环境风险分析研究。</p> <p>开展固体废物在社会循环与生态循环中的转化形态与污染途径的研究。</p> <p>开展污染控制技术的基础研究,识别我国固体废物污染的关键点和关键技术,提出污染控制的技术对策和技术路线。</p> | <p>开展固体废物管理政策和处理处置技术的合理性和可行性评价研究,提出固体废物管理的全生命周期分析方法,建立相关的评价技术理论和方法体系,研究建立我国固体废物管理的决策评价制度。</p> <p>研究固体废物处理与资源化的产业化经济技术政策和管理机制,建立固体废物处理处置和资源化技术评价体系,形成我国完善、合理的固体废物管理的技术、经济政策体系。</p> <p>完善我国固体废物处理处置与资源循环过程的污染控制标准、规范。</p> | <p>研究废旧产品资源评价、资源化工程与工艺技术;研究固体废物全过程控制关键技术及二次污染控制技术。</p> |
| | 11 危险废物处理处置技术 | <p>开展危险废物资源化过程的全生命周期分析和环境风险评价研究,建立相应的技术理论基础;开展危险废物资源化产品中污染物质的污染特征变化规律研究,以掌握资源化产品在环境中可能的暴露途径和暴露人群;建立相应环境安全评价模型,并对资源化产品的长期安全性进行实验验证。</p> <p>研究危险废物和化学品在环境中的污染规律和环境效应。完善危险废物、新化学物质环境风险评估及豁免(排除)体系。开发危险废物安全处置场二次污染监控及防治技术系统。</p> | <p>编制危险废物资源化产品的长期安全性评价方法标准、资源化产品的污染控制标准;提出资源化过程中的环境保护技术规范。</p> <p>研究建立危险废物分级管理依据和分级体系,并提出我国危险废物管理级别和相对应的管理规范 and 危险废物分级管理名单。</p> | <p>重点研发特种危险废物(如医疗废物、电子废物、有毒化学品等)资源化、无害化处理技术及污染防治新技术。</p> |

| | | | | |
|---------------------|----------------------|--|---|--|
| 固体废物与化学品污染防治 | 12 化学环境效应与风险评估技术 | <p>探查我国典型地区 POPs 的现状、特征及分布规律,开展我国 POPs 在环境介质中的迁移、转化和归宿研究;开展环境激素类污染物研究,探索新型化学品复合污染效应;开展化学品污染场地生态风险评估与修复应用示范。</p> | <p>研究开发化学品(有毒化学品)环境暴露与评估模型,研究建立化学品风险评价及监管体系;选择若干区域,开展有毒化学品排放源的调查研究;开展高产量化学品的筛选与评估研究,研究建立相关指标和方法;研究建立筛选优先环境管理化学品名录的指标和方法;完善新化学物质的环境风险评估及豁免体系。</p> <p>研究建立我国 POPs 生产、销售、使用、排放过程中的环境监管制度;研究建立 POPs 的识别指标和检测方法。</p> | |
| 生态保护与生态建设 | 13 国家重要生态功能区的保护与建设 | <p>开展荒漠生态工程的技术开发与示范。</p> | <p>开展区域生态安全评价理论体系研究,研究我国重要生态功能区的生态安全影响机理与机制,研究重要生态功能区系统结构与功能的综合评价指标体系,提出不同类型重要生态功能区保护和建设的方法与技术模式,开展生态安全预警分析与模拟研究。</p> | |
| 生态保护与生态建设 | 14 区域生态环境保护与生态系统监测技术 | <p>研究各类资源开发的生态补偿机制和政策。继续开展重点区域(流域)生态承载力指标体系、评价方法研究,区域(流域)生态系统的稳定性与社会发展的空间关系研究。</p> <p>进一步完善城市及城市群生态系统规划方法,研究维护城市(城市群)生态平衡的管理技术与模式。</p> | <p>以资源合理开发利用为基础,研究各类资源开发对生态系统的损毁性与累积性影响,提出合理的开发模式与减缓生态影响的关键技术;研究各类资源开发的生态补偿机制和政策;支持开展生态系统监测指标与方法研究,研究开发新型实用的生物指标体系和基准,研究生态交错区、脆弱区分布、变化与监测评估方法与保护对策。</p> | |

| | | | | |
|----------------------------|-------------------|--|---|---|
| | 15 生物多样性与生物安全支撑技术 | 研究生物多样性在国民经济和社会发展中的作用与地位以及对各行业的贡献,完善生物多样性保护与利用的政策法规体系;研究建立国家生物安全管理体系,有效防范外来入侵生物、转基因生物对生物多样性构成的风险;开展遗传资源经济价值评价体系、重要珍稀物种的保育模式、水生生态系统生态功能恢复与重建技术、物种、生态系统、自然遗迹保护的空缺分析研究,提高生物多样性保护技术,促进完善自然保护区网络体系; | 研究建立国家生物多样性预警监测和评价技术体系,掌握重要生态系统和物种的动态变化趋势;完善自然保护区建设规范和各项制度,发展监测平台,进一步提高保护区的科学管理水平和实际保护效能; | 加强跨界自然保护区联合保护研究,支持大湄公河次区域、中亚、东北亚等跨界生物多样性保护合作研究。 |
| 核 与 辐 射 安 全 | 16 核设施安全风险评价与控制 | 开展一回路压力边界完整性研究,新型反应堆严重事故机理研究、严重事故序列及源项研究、核电站防火研究;开展核燃料循环设施核临界安全理论和试验验证方法研究;开展大型乏燃料后处理厂源项及严重事故研究;反应堆高燃耗燃料元件安全性能研究;开展辐射防护最优化以及职业照射控制技术研究。 | 开展反应堆老化管理和延寿管理安全技术和评价技术研究;研究概率安全分析(PSA)技术和风险管理技术在核安全管理中的应用。 | |
| | 17 辐射与放射性废物管理安全 | 开展放射性废物的最小化、高放废液的分离—嬗变研究;开展高放废物地质处置安全研究;开发针对污染物解控的测量和控制技术,开展辐射评价模式与辐射后果评价方法研究。开展核设施退役过程中废物与资源处理技术研究;开展累积的放射性废物处理处置,中、低放废物处理、整备和处置技术及环境生态恢复技术研究;开展核恐怖活动可能的后果评价及放射性释放的特点研究。 | 开发核电厂等核设施及核污染事故的大气输送及扩散预警模型系统,建立核安全信息平台与核安全管理技术体系。开展核设施污染源调查及核污染严重事故的试验和取样分析研究。建立核设施退役和放射性废物管理数据库,构建核设施和强放射源威胁评价技术体系。 | |
| | 18 辐射源安全技术 | 开展放射源标识技术研究和回取整备技术研究;研究不同电磁辐射源(包括高压输变电路、高频感应设备等)电磁辐射源强及其对环境与人体健康的影响,开展电磁场源数量和多样性对人体健康的影响研究;开展各类人群电磁辐射超敏反应的统计学结果与影响评估研究。 | 研究建立医用辐射控制指标和标准,完善核安全法律、法规和标准体系;完善国家电磁辐射环境控制标准。 | |

| | | | | |
|----------------|-------------------|--|--|--|
| 环境综合管理关键科学技术支撑 | 19 污染物排放总量统计与核定技术 | 开展同一污染物在不同环境介质中的分配系数研究,制定环境统计技术手册,为各级环境保护部门实现排放总量的科学管理提供技术方法和指南。 | 研究制定国家工业污染源、农业面源、生活污染源、三产污染源的调查与统计技术规范,开展全国重点污染源产排污现状监测调查研究;研究重点工业行业不同装备水平、不同生产规模以及不同工艺技术下各类污染物排放系数与估算技术;筛选我国环境优先污染物名录;研究各类非点源污染源强估算技术与方法;基本建立完整的、覆盖各类主要污染物的动态源排放清单及数据库系统。 | |
| | 20 环境监管与应急预案体系 | 研究建立固定及流动源环境风险防范及评价技术体系,研究制订各类环境风险评价导则和相关设计规范。研究并提出对企业和地方政府环境风险防范的相关要求,建立健全突发性环境风险事故应急预案体系,研究企业与地方政府的应急响应和预案的衔接技术,促进二者的有机衔接。 | 优先研究淮河、海河、辽河、松花江、三峡库区及上游、小浪底水库库区及上游、南水北调水源地及沿线的饮用水源地环境安全风险评估技术与风险防范技术,建立重点区域流域环境预警监控系统。研究开发上述区域(流域)突发性水污染事故预警方法;研究制订区域(流域)环境安全管理决策支持系统建设技术规范;研究区域(流域)环境应急监测的布局理论、灾情数据的获取规范及重大污染应急响应技术,研究跨区域(流域或上下游)致灾区与受灾区重大污染事故的协同响应机制与部门应急预案,建立重点区域流域环境预警监控系统;研究开发重点核设施核事故的预警监控及应急响应技术和系统。 | |

| | | | | |
|--|--------------------------|--|---|--|
| 环境 综合 管理 关键 科学 技术 支撑 | 21 环境 监测与 信息管 理 | <p>加强现代采、制样技术和现代环境监测分析技术研究，重点加强环境优先污染物的痕量、超痕量监测分析技术、生物监测技术、形态分析技术、源解析技术、环境质量评价技术和发布技术、水和大气污染事故应急监测设备和技术研究。加强辐射环境质量监测技术和系统的研究开发；组织研究环境信息集成技术和综合分析技术。</p> <p>加强国家环境保护计量标准体系研究，研究环保专业计量理论与应用技术，开展各类环境污染计量标准研究。重点研制挥发性和半挥发性有机化合物、农药、POPs 和其他优先污染物等水环境监控计量标准；研制零空气计量基准、臭氧计量标准器、VOC 标准气体等空气污染监控计量基准；研制重点城市空气颗粒物、重点流域水质及水系沉积物、典型污染土壤、生物等环境基体标准样品。</p> | <p>开展环境监测发展战略、管理体制与运行机制、环境监测网优化调整研究；研究环境监测仪器设备技术标准、技术政策，开展环境监测技术成果转化服务平台的研究；开展相关卫星地面接收、预处理和应用系统研究，研究涵盖时空变化信息的环境质量综合分析 with 表征规范和标准化技术，开展专项环境监测信息技术和应用系统研究，加强环境监测信息联网与数据共享应用技术研究。</p> <p>研究建立适应环境保护工作需要的环境信息标准和技术规范。</p> | <p>自主研制一批在线连续自动监测仪器、主要污染物排放总量在线连续监测系统、便携式监测仪器设备等。</p> |
| | 22 环境 基准与 标准 | <p>开展水、气、土壤、声环境基准理论（毒理学、风险评估理论）研究，采用与研发重点有毒污染物、PM₁₀、PM_{2.5}、富营养物质、“三致”污染物的环境基准（人体，生态）的指南，建立我国环境基准推导的方法学；开展环境质量标准基本原理与制订方法学研究，研究我国环境质量标准的体系、标准文本体例结构、污染物项目、标准限值与评价方法。</p> <p>开展基于空气、地表水、土壤、生态、固体废物、噪声、振动、放射线、电磁辐射等监测要素或监测对象分类的环境监测分析方法标准研究。</p> | <p>开展排放标准体系调整研究，提出体系设置原则与体系表，进行优先控制污染物名单研制；开展国家大气、水污染物排放标准制订原理与方法学研究，重点包括：标准控制项目选择与指标设计原理研究、污染控制技术评估指标体系和方法研究、成本 - 效益分析模型研究。</p> <p>研究环境质量标准、污染物排放标准的实施制度与技术措施。研究环境保护管理、执法与环境监测技术规范。加强环境影响评价和“三同时”制度建设技术标准规范研究；开展区域综合开发项目或规划的污染物排放总量及废弃物综合利用比例、数量等环境标准的研究；开展重点行业清洁生产标准和涉及循环经济的污染控制行业标准研究；研究制定资源开发生态保护与恢复标准，建立基于城市人群生活舒适性的生态环境质量评价技术规范 and 农村生态环境质量评价技术规范。</p> | <p>利用国际合作渠道，开展 PM₁₀、PM_{2.5}、富营养物质、二次污染物、“三致”污染物环境标准研究。</p> |

| | | | | |
|----------------|--|---|---|---|
| 环境综合管理关键科学技术支撑 | 23 环境与法规 | <p>研究建立国家自然资本评估系统、绿色国民经济指标体系和核算理论与方法；研究建立国民经济核算与专业部门核算之间的联系平台，开展排污费、生态税费和补偿政策制订及其实践研究。</p> <p>按照分类指导的原则，研究不同区域的产业淘汰和污染治理政策。开展城市功能定位与区域能源供应、环境规划等宏观规划、功能分区的协调性研究。开展各类规划的环境影响评估技术与方法研究。</p> | <p>重点开展环境法律、法规、部门规章和技术经济政策等的基础研究。优先开展国家环境安全战略研究。优先支持有关土壤污染、化学物质污染、生态保护、遗传资源、生物安全、臭氧层保护、核安全、循环经济、环境损害赔偿、污染责任保险和环境监测等方面的法律法规草案的拟订研究工作；配合开展《中华人民共和国环境保护法》的修订研究。开展具体行业环保政策与项目准入、环境政策落实及部门监督等具体环节之间衔接、配套情况的研究。</p> <p>支持开展国家中长期社会环境经济综合分析预测研究和环境资源、环境污染的经济评估理论与方法研究。开展排污指标初始定价及排污权交易研究，研究生态税费和经济补（赔）偿政策。</p> | |
| | 24 建设环境友好型社会的保障体系 | <p>全面调查我国环境状况、各省环境容量背景值，调研和评估重点行业、企业的环境友好性，明确我国环境友好型社会建设的重点领域，建立相应的基础数据库和评价指标。研究编制我国环境友好型社会建设的总体规划，提出建设环境友好型城市、行业和企业规划的技术导则，构建环境友好型社会建设的制度保障体系。</p> | | <p>调查和评价重点行业工艺技术的环境友好性，编制环境友好型的技术、设备清单和数据库，提出需重点研发的环境友好型技术发展计划。</p> |
| 25 城市环境管理及对策 | <p>调查和分析我国城市发展的现状、特点、区域差异、产业结构、资源消耗强度、能源消耗强度、排放强度等特点，建立城市环境管理综合信息数据库。研究中、东、西不同区域城市的特点以及资源型、工业型、旅游型、历史文化型等不同类型城市的特点，提出促进城市环境与经济协调发展的分类指导政策。</p> | <p>开展城市环境管理基础规范化工作及政策研究，提出城市生态环境管理思路以及实施城市可持续发展战略的指标体系，为不断深化“城考”、“创模”提供科学依据。</p> | <p>利用国际合作渠道，开发城市可持续发展的评估方法学、评估原则和标准、评估指标、评估程序等。</p> | |

| | | | | |
|---------------|-------------------------------|---|---|---|
| 基于循环经济的污染防治技术 | 26 静脉产业污染防治和资源化技术 | 研究开发废旧家电、汽车等废弃物回收、拆解、破碎、分离的环境友好技术，研究开发固体废弃物拆解、破碎、资源化过程中的污染监测、控制和污染物处理技术，研究现有集中拆解受污染场地中污染物特征识别、迁移转化途径和变化规律。 | 制定静脉产业环境准入标准、废物回收过程环境标准、再生原材料管理和分类标准、废物资源化生产场地监测标准和制成品环境标准。 | 开发污染场地修复技术；研究废物资源化相关技术。 |
| | 27 工业园区生态化改造技术 | 研究典型工业园区物质循环利用率监测、分析技术，研究生态工业园区对区域经济、社会、生态环境的影响规律，研究静脉产业类、行业类、综合类生态工业园区在产业集聚、产业链成长过程中污染物控制、减排机理和驱动力。 | 开展生态工业环境效应评价，构建以物流、能流、信息流、价值流、技术流为核心的工业园区生态效率评估模型及相应的数据管理系统。研究通过发展循环经济，防范园区环境风险的模式。 | 开发静脉产业类、行业类、综合类生态工业园区共性链接技术、物质循环利用技术、能量高效利用技术和污染控制技术。 |
| | 28 污染物总量物质流分析和控制途径 | 研究重点行业和典型区域物质流特征，包括重点污染物排放途径及关键环节、存在形态、产生和排放规律；制定我国经由物质流调控手段和技术，隔断和削减主要污染物总量的方案。 | 选取钢铁、石化、化工、能源、有色、造纸、水泥等资源消耗多、污染物排放量大的行业，研究测定主要工艺、生产过程的产污系数，支持国家“十一五”环境保护目标的实现。 | 研究开发削减污染物总量的清洁生产技术、物质循环技术和替代技术。 |
| | 29 资源循环对污染物总量的影响机制及污染控制技术经济政策 | 识别对区域环境污染贡献率大的产品（例如电解锰）的资源具备性、技术含量及生态环境影响，研究对相关产业实施鼓励限制发展、关停及进入国际大循环的技术政策；研究区域性高载能行业发展循环经济的技术途径和政策，产业结构调整、政府监管、市场机制及采用清洁生产技术削减污染物总量的技术经济政策，为突破资源制约瓶颈提供环境科技支撑。 | 研究废物资源化过程减降污染物总量的机制、评估方法及推动废物循环技术经济政策。 | |

| | | | | |
|-----------|----------------------|---|--|--|
| 环境与健康 | 30 环境污染与健康危害研究 | 基于细胞、分子和遗传基因水平,研究暴露标志物和健康效应生物标志物指标体系、评价技术和方法;建立暴露累计水平计量模型,研究大样本人群的环境暴露健康特征流行病学监控办法,研究分析公害病的污染因素,预防公害病的发生。 | 开展全国范围内典型地区环境污染与健康危害的监测、调查,遴选环境污染与健康问题的优先控制或重点研究区域。研究建立环境健康风险评估技术体系。 | |
| | 31 污染对人体健康影响的机理与识别技术 | 开展污染物健康遗传毒理学“三致”效应和生态系统健康效应研究,环境污染对人体健康影响的危险度评价,跟踪评估慢性污染效应,关注高污染职业暴露人群、易感性人群的健康危害效应;在细胞和分子水平研究建立代表性污染物的生物“三致”效应、生殖效应与体征效应的环境基准实验评价模型。 | 开展城市主要大气污染物的环境流行病学和环境健康负担调查研究;基于毒理学、遗传医学、流行病学和我国人群健康特征与社会经济发展特点,开展典型污染物环境基准的实验模拟研究和危害阻断方法研究。 | |
| 区域与全球环境问题 | 32 全球环境变化的适应技术与对策研究 | 针对臭氧耗损、温室效应及酸性物质跨洲输送等三大全球环境问题,开展相关气体污染物和颗粒物的观测与科学研究。 | 重点支持中蒙边境沙尘暴来源解析、沙尘暴的(中日韩)区域环境影响、东北部边境地区和东南部沿海地区酸沉降和空气污染源解析研究;启动开展臭氧层损耗物质替代品的科学评估研究。 | 研究温室气体的减排技术。研究巴塞尔公约的履约关键支撑技术。 利用国际合作渠道,加强沙尘暴、酸沉降、“棕色云”等空气污染物交互影响的科学研究,支持跨界流域水环境管理的国际合作。研究巴塞尔公约发展趋势。 |
| | 33 持久性有机污染物控制技术研究 | 支持开展“持久性有机污染物污染防治法”的预研究;开展预防新持久性有机污染物的技术经济政策研究;开展 POPs 削减、淘汰、替代、处理处置、控制和监测技术方法,及环境修复技术的研究。 | 支持开展相关 POPs 管理和控制技术规范和标准的研究,特别是副产物类 POPs 控制的最佳可行技术/最佳环境实践(BAT/BEP) 导则;建立国家无意持久性有机污染物(UP-POPs)、多氯联苯(PCB)及杀虫剂类 POPs 的动态清单,逐步加强国家 UP-POPs 的系统监测能力和水平。 | 利用国际合作渠道,评估履约国家实施方案(NIP)和 POPs 各领域战略的实施情况,以更新 NIP 和相关战略。 |

5.3 以体制创新和机制转变推进规划的实施

进一步推进环境科技体制创新，继续推动一院两所科技体制的改革。按照“十一五”环境科技的发展要求，重点加强一批部门急需，具有基础和优势的重点学科和研究队伍的建设，形成结构优化、布局合理、高效精干、能打硬仗的环境科技创新核心团队。

重点加强对项目、人才、基地的统筹安排，优先支持国家环境科技创新基地、重点实验室、工程中心等承担国家环境科技项目，鼓励和支持年轻人才、复合型人才承担或参与国家科技计划项目。

逐步完善以应用研究为主的科学研究体系，以企业为主体、产学研相结合的技术开发体系和以社会化服务为主的环境科技服务体系，促进“三个体系”的良性发展，形成新的环境科研创新的组织形式。

重视并支持地方环境科研院所建设，选择一些具有地域特色和专业特色的地方环境科研院所，实行国家、地方联合共建。充分调动和利用全社会环境科技资源参与环保科技工作的积极性。支持西部地区环境科技基础能力建设，促进国家环境科技力量均衡发展。

5.4 建立多元化科技投入机制

(1) 积极争取国家财政对公益性国家环境科技研究的投入，重点争取国家财政、发展改革委、科技部门对环境科技的投入。加强与相关部门的科技合作，力争将重大环境科技项目优先纳入国家科技发展规划，并在基础研究、高新技术开发、科技攻关和自然科学基金等重点科技计划中得到落实和支持。切实加强环境战略、环境

政策、环境制度等的软科学研究的投入，重点解决环境管理工作所需的支撑性技术。

(2) 注重中央环保部门投入：环保总局每年从中央环境保护专项资金中拿出一定比例用于支持污染防治新技术、新工艺的推广应用项目，支持国家环境保护重点实验室的日常运行。

(3) 争取地方政府投入：地方环保部门也要积极争取地方政府增加环境科技投入，拿出一定比例，开展区域性、流域性的环境科技攻关和产业化示范。

(4) 鼓励企业技术创新投入：引导企业加大科技投入，鼓励企业为国家和地方环保部门组织的公益性科研项目提供资金支持，加大保护知识产权力度，维护市场公平竞争，保护企业自主开发环境技术和产品的积极性。

(5) 充分利用国际资金或基金，积极拓展外资投入渠道。按照互惠互利的原则，充分吸纳国外资金用于环境科研和技术开发。

5.5 促进科技示范和成果推广转化

认真做好环境科技示范工作，继续加强环境最佳适用技术的认证和推广。严格知识产权的管理和保护，鼓励科技中介企业参与科技成果推广和转化。鼓励地方建立各类环保科技、环保产业、生态工业和循环经济示范区，大力推广环境保护高新技术和产品，积极表彰在环境科技成果推广中作出重大贡献的单位和个人。

以环保科研机构为核心，通过各种形式加强与高等院校、科研院所和企业的全面合作，促进环保科研产业化发展，形成环保产业

集团，集中人力、物力、财力，开展环保科技创新和技术、产品、设备的推广，加强环保科技成果的产业化进程。充分发挥各地环境保护协会和环境科学学会在成果转化和推广中的积极作用。

5.6 加强环境科技普及与教育

把环境科技宣传、教育与普及列为各级环境科技管理的一项重要任务，充分利用现有的电视、广播、报刊、网站等公众媒体，宣传环境科技知识，介绍环境科研最新成果。国家环保总局和地方环保部门的专业报刊杂志应主动介绍国内外最新的环境科技知识和科技进展，应充分发挥高校、科研机构和其它组织在环境科技宣传和普及方面的作用。充分发挥各地环境科学学会在环境科技普及与教育中的积极作用。

六、经费预算

根据本规划确定的 10 个优先领域 33 个重点主题的科技发展规划，在不包括本规划中涉及的环境科技基础能力建设投入的情况下，预计“十一五”国家环境科技需要国家投入研究经费 60 亿元（其中：不包括地方配套、企业投入、国际合作资金）。