

新时期国家环境保护战略研究

郝吉明^{1,2}, 万本太³, 侯立安⁴, 王金南⁵, 蒋洪强⁵, 许嘉钰^{1,2}

(1. 清华大学环境学院, 北京 100084; 2. 国家环境保护大气复合污染来源与控制重点实验室, 北京 100084; 3. 中华人民共和国环境保护部, 北京 100035; 4. 第二炮兵后勤科学技术研究所, 北京 100011; 5. 中华人民共和国环境保护部环境规划院, 北京 100012)

摘要: 为了实现“美丽中国”目标和生态文明建设战略任务, 客观上要求必须进一步强化环境保护工作的战略地位。本研究紧密结合未来 10~15 年全球经济、科技发展变化趋势以及我国经济社会发展趋势、资源能源需求和环境保护目标, 对环境保护领域的现状、发展趋势和存在的问题进行全面深刻地剖析和预测, 全面把握“新时期”的特点和要求, 着力针对大气环境、水环境、农村与土壤环境、固废污染防治、海洋环境、环境风险与健康、国际环境保护等领域提出下一个十年, 特别是“十三五”期间我国环境保护战略思路和重大举措。

关键词: 水环境; 大气环境; 土壤环境; 固体废物污染; 海洋环境; 农村环境; 环境风险与健康; 国际环境保护

中图分类号: X32 **文献标识码:** A

Research on Environment Protection Strategy in New Era

Hao Jiming^{1,2}, Wan Bentai³, Hou Li'an⁴, Wang Jinnan⁵, Jiang Hongqiang⁵, Xu Jiayu^{1,2}

(1. School of Environment, Tsinghua University, Beijing 100084, China; 2. State Environmental Protection Key Laboratory of the Cause and Prevention of Urban Air Pollution Complex, Beijing 100084, China; 3. Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China, Beijing 100035, China; 4. Institute for Logistic Science and Technology of the Second Artillery, Beijing 100011, China; 5. Chinese Academy for Environmental Planning, Beijing 100012, China)

Abstract: In order to achieve the goal of “Beautiful China” and the strategic task of ecological civilization construction, it is objectively required to further strengthen the strategic position of environmental protection. Based on the development trend of global economy, science and technology, as well as China's economic social development trend, resources and energy demand, environmental protection target in the next 10–15 years, this study deeply analyzes the current situation, predicts the development trend and shows the existing issues in the field of environmental protection, comprehensively understand the characteristics and requirements in the “new period”, and propose the strategic thinking and major initiatives in the national environmental protection focusing on the fields of atmospheric environment, water environment, rural and soil environment, solid waste pollution prevention and control, marine environment, environmental risks and health, international environmental protection in the next ten years, especially during the period of the “13th Five-Year plan”.

Key words: water environment; atmospheric environment; soil environment; solid waste pollution prevention and control; marine environment; rural environment; environmental risks and health; international environmental protection

收稿日期: 2015-08-01; 修回日期: 2015-08-18

作者简介: 郝吉明, 清华大学环境学院, 教授, 中国工程院院士, 主要研究方向为能源清洁利用与大气污染防治, 涉及我国酸雨防治策略、城市机动车污染控制、区域性复合型大气污染来源与控制等; E-mail: hjm-den@tsinghua.edu.cn

基金项目: 中国工程院重大咨询项目“生态文明建设若干战略问题研究”(2013-ZD-11)

本刊网址: www.enginsci.cn

我国环境保护工作虽取得明显成效,但未来环境形势依然十分严峻,新时期环境保护工作更为复杂和艰巨。“十三五”及未来一段时期,是我国全面建成小康社会的关键时期,也是深化改革开放、加快转变发展方式的攻坚时期,我国仍将处于工业化和城市化“双快速”发展阶段,经济总量仍将持续增长,城镇化率将超过50%,主要污染物排放量还远远高于环境容量,污染物范围日益扩大,污染物类型从常规污染物向常规污染和新型污染物的复合型转变。日益严重而又复杂的环境问题,使得我国环境质量改善的难度和压力进一步加大,城市灰霾、河流水污染、地下水污染、土壤污染、重金属污染等一些老百姓关注的问题十分突出,每年环境污染损失已占国内生产总值(GDP)的3%以上,给人民生活和健康带来了严重威胁。对新时期我国经济发展与环境资源之间的突出矛盾问题和新问题,必须深刻领会,必须以更高的层次、更宽的视野来研究这些环境问题。

随着全球环境问题的日益严重,国际社会对环境保护战略研究日益重视。特别是自“可持续发展”理念提出以来,对环境保护战略的研究已经获得广泛传播,不少国家已制定出与其国家经济发展相适应的环境保护发展战略,美国在这方面的经验尤为突出,是国际上最早提出国家环境安全战略的国家。随着我国对环境保护的日益重视,在国家环境保护部等部门组织领导下,中国科学院、中国工程院、中国环境规划院、中国环境科学研究院、清华大学等单位组织实施了一系列重大环境保护战略研究项目,包括:中国环境宏观战略研究、国家环境安全战略研究、国家“十一五”“十二五”环境保护战略研究、若干重要环境问题发展战略研究等。这些研究作为新时期开展环境保护战略研究提供了很好的基础。新时期全球经济、科技发展格局在不断发生变化,将对中国的环境战略产生直接影响,中国的环境战略设计必须在全球发展大趋势、大格局的背景下考虑,面向未来,勇于创新,直面挑战。

为应对新时期环境方面的挑战,党中央、国务院高度重视,把环境保护提升到了更加重要的战略位置。中国共产党第十八次全国代表大会提出生态文明建设与政治建设、经济建设、社会建设、文化建设“五位一体”的新布局,确立了提高生态文明水平,建设“美丽中国”的愿景。“美丽中国”目

标和生态文明建设战略任务客观上要求必须进一步强化环境保护工作的战略地位。加强新时期环境保护战略研究,提出下一个十年,特别是“十三五”期间我国环境保护战略目标和重大举措,将能够有效地克服目前国家中长期环境决策的盲目性和随意性,是落实科学发展观、加强生态文明建设的内在要求,是全面建成小康社会的重要保障,将具有重要的战略意义和现实意义。

新时期环境保护战略研究涉及的内容较多,涉及大气环境、水环境、农村与土壤环境、环境风险与健康等领域,这些领域的研究,需要突破以前的环境保护战略研究思路和框架,全面把握“新时期”的特点和要求,关注国家和人民对环境保护的“新期待”。

一、新时期环境形势总体判断

我国环境形势严峻,主要体现在当前环境质量与公众诉求不相适应、当前污染排放与经济发展程度不相适应、当前环境管理与国家现状治理体系不相适应以及当前环境保护策略与国际地位不相适应。究其原因主要有以下几方面。

(1)对经济粗放发展方式和快速城镇化发展带来的环境问题认识不足^[1]。虽然认识到了人口众多、资源缺乏、环境脆弱、灾害多发的基本国情,在积极探索符合国情的经济发展道路方面取得了进展,环境保护已列为基本国策,但在人、财、物等资源配置和干部政绩考核等落实基本国策所必需的保障措施方面缺乏硬性规定,国策地位无法落实,仍然没有摆脱资源高消耗、环境重污染、偏离国情的粗放型发展模式,资源环境对发展的支撑能力受到削弱。

(2)对农村和现代化农业发展的环境问题认识不足^[2]。农村环境保护事关广大农民的切身利益,农业的可持续发展,农村的和谐稳定,也关系到广大群众“米袋子”“菜篮子”“水缸子”的安全和社会全面进步,是重大的民生问题。我国农村环境保护基础薄弱,欠账过多,工作滞后,各种新旧污染相互交织,工业及城市污染向农村转移加快。随着工业化、城镇化和农业现代化的快速发展,农村环境保护将面临更多新的挑战。全面建成小康社会,重点在农村,难点也在农村,而农村环境更是制约

的瓶颈。

(3) 对环境污染造成的人体健康影响认识不足^[3]。我国的环境问题复杂多样, 因此环境污染对人体健康造成的影响也呈现复杂性和多样性。目前虽然我国政府非常重视环境对人体的健康影响问题, 但相关研究力度不足, 对于环境对人体造成的健康影响并未能做到全面和科学的认识, 相关政策、标准和制度安排基本空白。

(4) 对多种复合污染加剧形势认识不足。虽然对环境问题的复杂性进行了积极研究和探索, 逐步深化了对解决环境问题艰巨性、长期性和复杂性的认识, 但是对于二次污染加剧雾霾的发生, PM_{2.5} 与臭氧以及流域地下水的复合污染加剧形势认识不足, 应对战略不够。

(5) 对环境问题造成的社会和政治稳定认识不足。尽管认识到环境问题的重要性, 但仍然没有把环境问题作为民生的根本问题, 没有把环境问题提升到事关民族兴衰、国家安全、人民福祉的高度来认识, 公众参与环境保护的机制尚不健全, 环境信息公开的措施未能完全落实, 公众对于环境问题的忧患态度愈来愈影响社会的稳定。

二、未来中国环境压力预测与重大问题识别

(一) 环境经济压力预测结果

未来二十年, 中国将加速融入全球化, 中国崛

起将成为推动全球化的重要力量, 中国经济对世界的影响也将持续增强, 预计到 2030 年前后, 中国将在经济总量上超越美国成为世界第一大经济体; 我国人口总量也将持续增长, 预计到 2030 年左右, 我国人口总量将达到峰值。2016—2030 年我国经济总量增长预测和人口增长预测如表 1 和表 2 所示。

随着经济的发展和人口数量的增加, 我国的用水需求和能源消费需求将持续上升, 2010 年总用水量 $6.0378 \times 10^{11} \text{ m}^3$, 在 2015 年左右达到 $6.1632 \times 10^{11} \text{ m}^3$, 比 2010 年增加 2.1%; 到 2020 年, 总用水量上升为 $6.3567 \times 10^{11} \text{ m}^3$, 比 2015 年增加 3.1%; 2030 年达到 $6.7155 \times 10^{11} \text{ m}^3$, 比 2020 年增加 5.6%。2020 年能源消费总量比 2015 年增长 6.36% 将达到 $4.198 \times 10^9 \text{ t}$; 水环境治理难度、改善大气环境质量的压力、固体废物综合利用及处置的压力不断加大。

(二) 未来 5~10 年重要环境问题识别

从未来经济发展压力来看, 经济发展、城镇化、工业化和农业现代化的边际资源环境压力依然处于上升时期。从“九五”到“十一五”来看, 预计未来每提高城镇化率 1 个百分点, 新增加能源消耗 $4.940 \times 10^7 \text{ t}$ 标准煤, 居民用水量 $1.16 \times 10^9 \text{ m}^3$ 、钢材 $6.45 \times 10^6 \text{ t}$, 水泥 $2.190 \times 10^7 \text{ t}$, 增加城镇污水 $1.1 \times 10^9 \text{ t}$ 、生活化学需氧量 (COD) $3 \times 10^4 \text{ t}$ 、生活氮氧化物 $1.95 \times 10^5 \text{ t}$ 、生活二氧化碳 $2.525 \times 10^7 \text{ t}$ 、

表 1 2016—2030 年国内生产总值和人均国内生产总值增长预测

区间年份	国内生产总值总量		人均国内生产总值水平	
	期末值 / 亿元	年均增长率 / %	期末值 / 元	期末值 / 美元
2012	519 322	8	38 420	6 100
2016—2020	917 782	7.2	65 556	11 303
2021—2025	1 275 252	6.8	89 178	15 376
2026—2030	1 722 735	6.2	118 809	20 484

表 2 2016—2030 年人口预测

年份	总人口 / 万人	按年龄组分					
		0~14 岁		15~64 岁		65 岁及以上	
		人口数 / 万人	比重 / %	人口数 / 万人	比重 / %	人口数 / 万人	比重 / %
2012	135 404	22 287	16.5	100 403	74.1	12 714	9.4
2020	140 147	20 882	14.9	102 727	73.3	16 537	11.8
2025	142 758	21 128	14.8	102 643	71.9	18 987	13.3
2030	144 985	22 183	15.3	101 344	69.9	21 458	14.8

垃圾 $5.27 \times 10^6 \text{ t}^{[1]}$ 。

从环境与社会角度看，改革开放 30 年的环境资源“红利”已经丧失殆尽，目前，我国已进入环境风险高发、频发期 and 环境保护“还账”期，公众环境权益观空前高涨，产生对环境质量的高诉求和对公共设施选址的“邻避心态”，环境问题将成为公众“发泄情绪”的重要出口。环境保护做得好坏与否将直接影响“美丽中国”建设的进程。

从环境保护领域矛盾来看，传统污染问题与新的环境问题交织在一起。特别是农村环境污染包围城市、污染场地和土壤污染、城市空气质量持续得不到改善、化学品生态环境风险、全球汞排放控制、国外资源“绿色”获取等新环境问题。以氮、磷、重金属等为代表的传统污染物尚未得到有效控制，以持久性有机污染物 (POPs)、环境内分泌干扰物 (EDCs) 等为代表的新型污染物正持续进入水环境中。

从影响环境绩效的制度因素来看，目前的环境保护管理体制是一个“绩效内耗”的体制，特别是生态系统综合管理、水资源—水环境—水生态管理、农业污染防治管理等表现得尤为突出，需要建立现代化的环境治理体系。

基于上述判断，我国未来 5~10 年可能会爆发大规模的环境公共健康危机、超大区域和跨区域灰霾和水污染继续蔓延、土壤和地下水污染产生新的食品安全危机、沿江型饮用水源地安全事故进入频发期、机动车和面源成为大气和水污染的首要污染源、气候变化和资源开发加剧生态系统退化、承诺并实施二氧化碳和汞排放总量控制、与周边国家的环境冲突和环境威胁论、环境公民运动和生态政治危机频发、生态环境管理体制变革的不确定性十个重大生态环境问题，需要特别给予关注。

总体来看，未来 5~10 年，我国既有工业化阶段转变、经济发展的动力机制转换、资源能源需求和污染排放压力有望减小等有利条件，也有经济发展惯性很大、环境问题更为复杂、产业结构和增长方式调整不确定等不利因素，是“青山绿水”与“金山银山”战略抉择的“两难”期，也是发展转型、污染防治的攻坚期、相持期，还可能是环境质量改善速度和老百姓需求差距最大、资源环境瓶颈约束和发展矛盾最尖锐的困难期。若处理得当，可以为未来全面改善奠定基础，否则，污染延续蔓延

可能产生难以控制的经济、社会、政治后果。

三、新时期环境战略思路

在生态文明建设重大战略背景之下，新时期中国环境保护总体战略思路为：高度重视我国环境问题的严峻形势及其影响后果，改革生态环境保护管理体制。对国家发展理念和发展方式进行重大调整，树立“环境优先”的战略思想，把环境质量作为指导各项工作的基本衡量标准之一，在其他工作与环境要求有冲突的时候，要服从环境保护的要求。着重改善国家环境执政方式，大幅度强化国家环境执政能力，实行从紧的和严厉的环境政策，实现环境保护从而促进和优化经济发展的功能。改变传统的环境治理方式，对重要的生态系统实行休养生息。显著提高环境决策的科学化和民主化水平，最终要实现“既要金山银山，又要绿水青山”这一科学目标。

(一) 水环境

以科学发展观为指导，以保障人民群众身体健康为出发点，以协同新时期水环境保护与经济社会发展为核心，大力推进生态文明建设。实施流域水环境综合管理，以水环境保护优化产业发展、城镇发展和资源开发利用。加大水污染防治投入和治理力度，有效控制主要污染物排放量，并逐步拓展总量控制范围。逐步改善流域水环境质量，维护和恢复水生态系统的健康，全面构建水环境安全的生态空间格局。完善水环境保护相关法律法规和标准规范，提高环境监督执法、监控预警和风险管理能力，增强公众的水环境保护意识，促进流域可持续发展，支撑美丽中国建设目标的实现。

(二) 大气环境

以改善全国大气环境质量为目标，以削减各类细颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物等大气污染物排放量为主线，以控制细颗粒物为重点，以环境质量倒逼总量减排、以总量减排倒逼经济转型，坚持政府调控与市场调节相结合、全面推进与重点突破相配合、区域协作与属地管理相协调，形成政府统领、企业施治、市场驱动、公众参与的污染防治机制，实施分区域、分阶段治理，在我国经

济社会高速发展的进程中保障人体健康和大气环境安全。

（三）土壤环境

基于对我国土壤环境保护和污染防控所面临的重大需求的分析，新时期土壤环境保护总体战略格局和新时期土壤环境保护战略思路为：①以保障人体健康、农产品安全、生态安全为目标，确定土壤环境保护优先区域，构建我国土壤环境敏感区和土壤环境综合治理格局；②强化污染土壤环境风险控制，构建适合我国国情的土壤环境保护支撑技术体系；③加快土壤环境保护工程建设，实施土壤污染综合治理与修复示范工程，提升土壤环境监管能力。

（四）固体废物

以科学发展观为指导，以推进生态文明建设实现可持续发展为目标，以发展循环经济为契机，推动固体废物资源化与污染防治。以减量化、资源化、无害化为主线，推动工业固体废物、危险废物和生活垃圾源头减量；研发关键技术和设备，建立相关配套政策，全方位提高固体废物资源化水平；推进危险废物集中处理设施、生活垃圾处理设施、城市矿产示范基地等基础设施建设，推动建设资源节约型、环境友好型社会。

（五）生态保护

根据中国共产党第十八次全国代表大会报告，要大力推进生态文明建设，形成节约资源和保护环境的空间格局。为形成集约高效的生产空间、宜居适度的生活空间、山清水秀的生态空间，实现国土空间优化开发，在全国主体功能区规划的基础上，依据不同区域的主要环境功能，制订全国环境功能区划方案。形成维护国家生态安全的生态空间，维护农产品生产、资源开发、城镇发展环境安全的生产和生活空间，分区提出维护和保障主要环境功能的总体目标和对策，通过设置水、大气、土壤和生态等要素环境管控导则，为实现“生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀”提供保障。

（六）农村环境

以农村为城市发展服务为导向，从统筹城乡发

展入手，建立包括统筹城乡发展，构建城乡空间结构、促进农村经济增长方式的根本转变，构建农村集约高效生产空间、推动农民生活方式转变，构建宜居适度生活空间和深化生态文明建设，构建山清水秀生态空间四个层面构成的相互协调、有机联系的能主动引导国家农村发展的环境总体战略。

（七）海洋环境

深入贯彻落实科学发展观，以维护海洋生态系统健康、保持海洋生物的多样性，保护人类健康为宗旨，以改善海洋环境质量和保障生态安全为目标，以提高技术创新能力和推动产业化为核心，构建海洋环境污染控制和生态保护工程体系，建设海洋污染防治工程、生态保护工程、科技工程，以及海洋环境管理与保障工程，增强对海洋环境的管控能力，构建海洋经济发展与海洋环境保护协调发展的新模式。经过 20~30 年的努力，使入海污染物排放得到有效控制，海洋环境质量明显改善，海洋生态系统健康状况明显改善，海洋生态服务功能得到有效维护，为建设海洋生态文明提供强大动力。

（八）环境风险与健康

采取“预防为主，防治结合”的工作思路，注重环境风险和环境健康风险的评价和控制，以识别环境风险和人群健康风险较大的重点环境污染领域为基础，以重点污染领域中的重点污染物的总量控制为约束，以工程、技术、法律、政策等手段的综合运用为途径，以环境风险和人群健康风险降低为指导和最终目标，建立基于人群健康的环境风险与健康战略目标和指标体系，推动环境风险与健康战略方向向环境污染治理和环境风险评价及环境健康风险评价并重转变。

（九）国际环境

以科学发展观为指导，深入贯彻落实中国共产党第十八次全国代表大会精神，维护国家发展战略机遇期、实现两个“百年”目标，发挥环境保护在生态文明建设中的主阵地作用，统筹国际、国内两个大局，服务国家政治外交需要和环保中心工作，进一步提高改革开放水平，为推动环境保护历史性转变和探索环保新道路提供支撑，为建设生态文明、建设美丽中国、实施“走出去”战略、维护全球生

态安全发挥积极作用。

坚持既要服务政治外交大局和环保中心工作，又要积极融入其中，真正实现三个方面的转变，即由侧重强调“有区别的责任”原则，向既坚持“有区别的责任”，又重视“共同的责任和义务”的方向转变，把做好自身生态环保工作与维护全球生态安全有机结合起来；由过去被动应对全球环境问题带来的各种压力，向积极参与、推动国际环境规则和治理体系向更加公平公正的方向转变；由强调争取环境与发展援助，向既要继续引进资金和技术，又要提倡“相互帮助、协力推进”，为其他发展中国家提供力所能及援助的方向转变。

四、新时期环境保护战略任务研究

（一）洁净水环境战略

20世纪70年代以来，随着我国社会经济的迅速发展，水体不同程度遭受环境污染与生态破坏。尽管“十一五”以来总量控制取得了显著成效，但江河水体有机污染仍然较重、湖泊水库富营养化问题突出、近岸海域赤潮暴发形势仍然严峻、地下水超采严重且水质堪忧、水体中新型污染物成为潜在隐患、生态流量缺乏保障加剧生态退化、饮用水源地服务功能受损，所以从中国水污染问题和特征来看，水污染形势仍然相当严峻，水环境安全状况堪忧。在这种水环境保护压力与形势下新时期洁净水环境战略任务主要有以下四个方面。

1. 优先保护高功能及水质良好水体

加强饮用水水源规范化建设；强化饮用水安全保障，以水源地水质改善提高饮用水安全保障水平，加强饮用水水源规范化建设，加强饮用水水源风险防范；强化水质良好水体的优先保护，以反退化理念为指导，对江河源头区及现状水质好于Ⅲ类的水环境良好水域实施优先保护，设定水生态红线，建立良好水体的反退化和风险防范保护制度。

2. 强化流域环境综合整治

完善城市环境基础设施建设，优化供排水格局，统筹规划建设城市给水排水、污水和垃圾处理等基础设施，完善城市排水管网和污水再生利用系统，提升城市污水处理水平，加强污泥处理处置；加大农村环境污染治理力度，在环境敏感区

域划定畜禽养殖和水产养殖限养区、禁养区，优先考虑还田等资源化利用方式消纳农村生产生活污染，加快农村河道、坑塘等水域的垃圾清理、清淤、疏浚和环境综合整治，促进农村小流域清水产流，全面消除农村黑臭水体；加强有毒有害物质管理，制订有毒有害化学品淘汰清单，依法淘汰高毒、难降解、高环境危害的化学品；强化湖库富营养化与水华控制，制订“一湖一策”科学方案，开展清水入湖修复，设立湖滨带并开展生态修复；加快防治地下水污染，针对威胁饮水安全的地下水污染，逐步开展修复示范工作；合理规划水资源利用方式，保障河道生态流量；实行陆海统筹管理，建立海岸带生态红线管理制度，有针对性地实施岸线生态修复工程。

3. 以水环境保护优化流域产业与城镇发展

加快产业结构调整，以环境标准优化产业结构，推进产业升级，加大落后产能淘汰力度。按照《产业结构调整指导目录（2011年修正）》开展重污染行业的落后产能淘汰；优化产业空间布局，有序推进产业梯度转移和环保搬迁、退城进园，防止落后产能转移，推动形成分工合理、优势互补、各具特色的区域经济和产业发展格局；促进新型城镇化发展，最大限度释放城市水生态空间，土地开发利用要留足滨河、滨湖、滨海地带，保证生物栖息地、鱼类洄游通道等生态空间。要逐步扩大退耕还林、退牧还草、退人还湿范围，提高水源涵养及生态自我调节能力。

4. 建立水环境保护的分区管理格局

建立面向流域/区域生态保护的水环境分区管理格局，结合流域特点划定水环境管理的“红—黄—蓝线区”，依据不同的生态保护和经济发展要求；建立面向总量控制的水污染防治空间格局，以重点流域水污染防治分区体系为基础，强化地表水和地下水、流域和近岸海域的统筹管理，实施全国水环境分区管理，地表水建立流域、控制区、控制单元三级分区体系，根据各控制单元水污染状况、水环境改善需求和水环境风险水平，按照水质维护、水质改善和风险防范等类型制订水污染综合防治方案，实施分类防治。地下水可根据水文地质结构、地下水脆弱性、地下水污染状况、使用功能和保护目标等，划定地下水污染治理区、防控区及一般保护区，实施分区防护。

（二）清洁空气行动战略

根据目前我国大气环境质量状况，以 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 为代表的大气颗粒物污染将是我国相当长一段时期内面临的最主要的大气环境问题， $PM_{2.5}$ 污染何时得到解决，可能直接决定我国空气质量何时得到全面改善。因此需要深化大气污染综合防治，加速实现空气质量达标，为此新时期清洁空气行动战略任务主要有以下五个方面。

1. 制订与实施城市环境空气质量达标时间表

未达标地区城市人民政府制订空气质量达标期限和分阶段实施方案，已达标地区制订并实施空气质量持续改善措施。建立完善的重污染预警预报和应急应对机制，降低重污染发生的频率、强度和持续时间。将大气环境容量作为区域社会经济发展的约束条件，建立环境空气质量目标责任制及评价考核与责任追究制度。

2. 加强产业结构调整 and 工业污染防治

进一步调整产业结构，淘汰落后产能，压缩过剩产能，优化产业布局，位于城市建成区、对城市环境质量影响大的生产企业或设施进行环保搬迁。提高产业清洁生产和污染治理水平，以电力行业为突破口，在钢铁、水泥、平板玻璃、石油化工、化工等行业燃煤锅炉领域研发并推行超低排放技术。除陆上丝绸之路沿线严控之外，其他地方不再新增“两高”行业的产能。

3. 加强煤烟型污染控制和煤炭总量控制

进一步调整能源结构，加大清洁能源供给，优化煤炭使用方式，提高清洁煤技术和燃煤污染防治水平。2020 年，煤炭消费总量在国家能源消费总量所占比重降至 60% 以下。京津冀、长江三角洲、珠江三角洲等重点区域通过逐步提高接受外输电比例、增加天然气供应、加大非化石能源利用强度等措施替代燃煤，实现煤炭消费总量负增长。煤炭禁燃区范围逐步由城市建成区扩大到近郊和农村。

4. 强化移动源污染防治

实行移动源“分区、分类、分段”控制策略。强化机动车、工程机械等移动源的环保达标监管；加强在用机动车年度检验，全面实施机动车环保合格标志制度，全面完成黄标车淘汰。加快机动车排放监管体系、柴油车车用尿素供应体系建设。提升车用油品品质，严格控制汽车和加油站的挥发性有机物（VOCs）无组织排放；2020 年前全国重点区

域实施国六汽车排放标准和相应的油品标准，工程机械等非道路移动源实施第四阶段排放标准。

5. 综合整治城市扬尘

加强施工扬尘监管，推进绿色施工。渣土运输车辆应采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。推行道路机械化清扫等低尘作业方式。大型煤堆、料堆要实现封闭储存或建设防风抑尘设施。推进城市及周边绿化和防风防沙林建设，扩大城市建成区绿地规模。

（三）土壤环境保护战略

我国土壤环境质量受到多重影响，守护耕地红线面临巨大压力；我国农田土壤环境污染问题突出，确保农产品安全的任务日趋艰巨；工业企业场地土壤污染状况触目惊心，人居环境健康令人担忧；我国土壤环境保护面临巨大挑战，污染防治与环境监管难度日益加大。新时期需要强化土壤保护与污染治理，保障食品和人居环境安全。

首先，建立健全土壤环境保护与污染控制的法律法规体系。根据土地用途及受体保护目标，建立适合我国人群和区域特点的土壤环境质量标准、修复标准等土壤环境管理技术标准体系。加强土壤环境保护制度建设，研究建立优先区域保护成效的评估和考核机制。逐步完善国家、省、县三级土壤环境监测网络，将土壤环境质量监测纳入常规环境监测体系，探索建立土壤环境质量状况定期公布制度。

其次，建立健全污染耕地土壤环境监测和农产品质量检测系统，推行与实施分类管理机制。重点做好初级农产品生产基地、“菜篮子”基地和出口农产品生产基地的土壤环境质量安全性评估与安全性划分。加强公众参与环节，注重信息公开，探讨建立土壤环境保护培训、公众参与和信息公开机制。

（四）固废资源化战略

我国固体废物产生量逐年增长，固体废物资源化与污染防治面临的问题种类复杂，新时期需要加强危险废物污染防治，有效降低环境风险。新时期固废资源化战略任务主要有以下三个方面。

1. 开展全国危险废物普查

针对危险废物污染防治底数不清的问题，调查危险废物的产生、转移、储存、利用和处置情况；建立危险废物重点单位清单并动态更新；开展历史

遗留危险废物的调查和环境风险评估。

2. 开展突出危险废物环境专项整治

以危害性大、严重威胁人民身体健康的含铬、含铅、含汞等重金属废物，以及生活垃圾焚烧飞灰、抗生素菌渣、高毒持久性废物为重点，开展综合整治工作，有效降低环境风险。

3. 推进高效利用处置设施和危险废物监管平台建设

针对我国危险废物的资源属性特点，在重点区域建设危险废物循环型高效利用处置基础设施，建设一至两家危险废物鉴别中心，建设全国危险废物网络监控平台，杜绝危险废物非法倾倒、转移、处置。

（五）美丽乡村战略

与发达国家相比，我国农村环境保护工作缺乏系统规划布局；新时期城镇化、工业化快速发展给农村环境保护带来新的挑战。新时期需要统筹城乡发展，建设美丽乡村。

首先，推动农村产业结构转型升级，优化产业结构。加强农村工业建设项目环境影响评价，严格限制在饮用水水源保护区上游、重点粮田建设污染严重的化工、造纸、印染等重污染企业。

其次，开展农业清洁生产，大力发展绿色有机农业。进一步深化农村环境综合整治的力度和范围，积极探索通过农村产业结构调整，促进农村环境保护有机结合。强化农村污染治理技术管理，推进农田生态系统保护与建设。加大农村环保宣教力度，普及农村绿色生活方式知识，倡导农村绿色消费。

（六）海洋环境保护战略

海洋经济的迅猛发展给近海环境带来巨大压力，同时海洋油田开发工程、沿海地区重化工产业的发展以及海岸带围填海工程都影响了生态环境。新时期海洋环境保护需要大力发展绿色海洋经济，加强滨海区域生态防护工程。

首先，大力发展绿色海洋经济，努力实现沿海及海洋经济的战略转型和提升。实施陆海一体化的污染控制工程，坚持“陆海统筹、河海兼顾”，在沿海地区建设绿色基础设施，控制城市面源污染。合理利用岸线资源，控制项目开发规模和强度，正确引导海岸带开发利用活动。

其次，分区分类推进河口、海湾海洋生态修复

工程建设，加强滨海区域生态防护工程建设。加强重大涉海工程环境监管，倒逼优化布局及技术创新，优化沿海重化工宏观布局，加强围填海工程环境影响技术体系研究。加大海洋环境监测能力，加快海洋环境监测设备产业化进程。加大我国海洋环境和生态风险预警、应急保证能力建设，构建海洋生态环境风险管理信息服务平台，最大限度的降低突发事件对海洋生态环境造成的不良影响。

（七）环境风险与健康战略

我国环境与健康方面的工作还比较滞后，基础工作较差，技术研究薄弱，对环境污染引起的健康损害的总体情况不明。新时期应拓展环境风险与健康研究，制订环境质量和环境健康考核指标。加快制定环境健康损害赔偿相关法律以及建立国民健康信息系统，全面加强环境健康方面的科研支持力度。针对区域性环境污染，应明确控制重点区域，实行分区分类式管理。各区域加强环境监管力度，开展区域环境联合执法检查，提升联防联控管理能力。

（八）国际环境战略

中国作为发展中大国，在全球环境问题上一直受到来自国际上的巨大挑战。尤其进入21世纪以来，形势更加严峻。新时期应统筹国际环境，有重点地推进与各主要发达国家和国家集团的环境合作，积极发展与发展中大国的环境合作。积极参与多边环境进程。加强与联合国环境规划署等联合国系统以及其他重要国际组织的环境合作，逐步提升我国对这些国际组织的决策影响。继续利用好多边环境资金和技术转让机制以及管理理念与经验，为国内环境保护、履约工作和可持续发展提供支持。

五、结语

本研究提出了新时期环境保护战略思路及重点任务。研究体现了环境保护与经济发展、社会发展的协调统一；体现了与中国共产党第十八次全国代表大会精神和部署相结合，与全面建成小康社会目标相结合，与“美丽中国”愿景目标相结合；成果适应了绿色发展、低碳发展、循环发展、绿色转型的要求，更加注重了科技创新驱动战略在环境保护

中的重要作用，更加注重了信息公开和人民群众健康要求。

致谢

本文为中国工程院重大咨询项目“生态文明建设若干战略问题研究”课题七的核心内容之一，参加本课题研究的主要专家有：孟伟、魏复盛、曲久辉、段宁、杨金田、李广贺、高吉喜、周国梅、郑丙辉、吴舜泽、李金惠、郭新彪、孙勤芳、王灿发、葛察忠、张文忠、张惠远、雷坤、王夏晖、张龙江、王灿、王书肖、田贺忠、许开鹏、曹东、刘录三、

颜增光、宁淼、郑伟、孙笑非、高鑫、李明、邓芙蓉、董战峰、吴文俊、陈刚、蓝艳、刘文玲、彭宁、王丽婧、胡承志、陈梅、周惠平、王波、李松等，在此一并致谢！

参考文献

- [1] 蒋洪强, 张静, 王金南, 等. 中国快速城市化的边际资源环境影响和压力测算分析[J]. 重要环境决策参考, 2011, 7(16): 25-35.
- [2] 高吉喜, 张龙江. 新时期中国农村环境保护战略研究[J]. 中国发展, 2013, 13(6): 1671-2404.
- [3] 苏杨, 段小丽. 中国环境与健康工作的现状、问题与对策[C]. 环境与健康: 跨学科视角. 北京: 社会科学文献出版社, 2010: 72-98.