

中国科学院《中国可持续发展战略报告》

总策划 曹效业 潘教峰

中国科学院可持续发展战略研究组

名誉组长 牛文元

组 长 王 毅

副组长 刘 毅 李喜先

成 员 胡 非 蔡 晨 杨多贵 陈劲锋 陈 锐

《2013 中国可持续发展战略报告》研究组

主题报告首席科学家 王 毅

研究起草组成员 (以姓氏笔画为序)

冯 超	朱跃中	刘 扬	汝醒君	苏利阳
李颖明	肖 燧	沈 镭	陈 迎	陈 茜
陈劲锋	陈枫楠	欧阳志云		周宏春
郑 华	侯西勇	骆建华	徐卫华	高 丽
高天明	谢来辉	潘明麒	薛静静	戴彦德

技术报告首席科学家 陈劲锋

研究起草组成员 陈劲锋 刘 扬 汝醒君 陈 茜 苏利阳
郑红霞 岳文婧 张静进

评 阅 专 家 孙鸿烈 李文华 傅伯杰

本报告得到中国科学院自然与社会交叉科学研究中心的资助，特此致谢

坚持科技创新 促进可持续发展*

(代序)

白春礼

当发达国家经历了两个多世纪的工业化之后，面对人口经济持续增长与资源供给短缺、生态环境恶化之间矛盾的日益加剧，人类开始重新审视和深刻反思发展的理念、价值、目标和途径。1992年，联合国环境与发展大会在巴西里约热内卢召开，来自183个国家和70个国际组织的代表（其中包括102位国家元首和政府首脑）参加了会议，并达成如下共识：人类必须走可持续发展的道路，这标志着人类发展模式实现了一次历史性飞跃，人类将由此迎接农业文明、工业文明之后新的生态文明时代的到来。1994年，我国在全世界率先编制了国家级《中国21世纪议程》。1996年，“可持续发展”又被确定为两大国家基本发展战略之一。此后，我国在人口总量和消费需求不断增长、工业化和城市化水平偏低、自然资源和生态环境并不优越的条件下，坚持走可持续发展道路，不断探索可持续发展模式，经济社会发展水平显著提高，可持续发展能力有所增强，开启了重视生态文明、实现中华民族伟大复兴的征程，成为发展中国家走可持续发展道路的表率，在人类可持续发展史上书写了光辉灿烂的篇章。

与可持续发展并列的另一国家战略是“科教兴国”。我国发展的实践证明，增强科技自主创新能力、建设国家科技创新体系，是化解资源环境矛盾、建设资源节约型和环境友好型社会的有效途径，是打造战略性

* 原文发表在《中国科学院院刊》2012年第三期上，略有修改

新兴产业体系、提高经济发展核心竞争能力的有力举措。在我国深入贯彻落实科学发展观、加快经济发展方式转型的现代化建设进程中，科技创新正在履行着人类发展史上最伟大的使命——为实现人与自然、经济与社会、城乡和区域之间协调健康可持续发展，发挥更加有力的引领、支撑和保障作用。

一、可持续发展是践行科学发展观的必然选择， 科技创新是实施可持续发展战略的必由之路

中华民族的优秀传统文化，已经蕴藏着可持续发展理念的基本内涵。在进入农业文明之始产生的“天人相关”论和“天人合一”观，阐明了人与自然是相互作用、相互影响的，应实现和谐统一。中华民族的文明史，也记载着许多可持续发展的成功实践，四川都江堰、新疆坎儿井、广东桑基鱼塘等成为合理开发利用自然、持久造福人类的经典之作。新中国成立以来，特别是改革开放以来，以资源环境为代价换取工业化和城市化加速发展的方式，导致经济社会发展与资源环境之间的矛盾日益加剧。实现人口、经济、资源、环境的协调发展，成为摆在党、政府和全国人民面前紧迫而艰巨的历史使命。“可持续发展”和“科教兴国”两大战略的确立，使可持续发展理念逐步深入人心；科学发展观的贯彻落实，使我国迈上历史发展的新起点：转变发展方式，建立创新型国家，走可持续发展之路。

1. 可持续发展理念的形成

我国人口众多、人均自然资源不足，加之生态环境整体不佳、软实力整体不强，可持续发展压力很大。实现人与自然的协调发展，解决既满足当代人不断增长的需求、又不以牺牲后代人的利益为代价，既满足一个区域不断增长的需求、又不伤及其他地区乃至全球发展利益的问题，具有更大的难度，面临更大的挑战。1949 年新中国成立以后，随着经济社会发展，可持续发展问题逐渐显现。其中，人口数量过快增长成为问题的关键。我国人口总量从 1949 年的 5.42 亿人增加到 1979 年的 9.75 亿

人，人口总规模翻了近一番。按照早期马尔萨斯人口论推断，人类不可持续发展的根本原因是人口增长过快、经济难以同步增长而无法满足消费需求的增长。因此，“可持续发展”理念尚在形成中，我国就已经在可持续发展领域付诸行动，开始实施计划生育政策。1978~2010年，人口增长率已从1.35%持续下降到0.48%，极大地缓解了可持续发展的压力。当然，通过控制人口动态变化实现人口总量低增长，以达到人口发展与资源环境的协调，是一种相对低层次和低水平的可持续发展方式。

当我国生产力水平和综合国力刚刚开始步入快速发展轨道之际，1992年联合国环境与发展大会通过的《里约环境与发展宣言》和《21世纪议程》等重要文件，给我国制定科学合理的发展目标和增长方式提供了具有指导价值的发展理念。《中国21世纪议程》强调了联合国环境与发展大会提出的可持续发展概念内涵，更强调了中国的国情，突出可持续发展思想的核心是发展，突出实施可持续发展战略、社会和经济可持续发展及资源合理利用与环境保护的方式和方法。我国政府为履行全球《21世纪议程》做出了庄严承诺并认真付诸行动。当然，实施过程是非常艰辛的。

可持续发展从此成为我国最重要的发展理念。我国决策层、理论界和广大民众都认识到，中国的可持续发展就是要实现人口、资源、环境、发展相互协调的发展，实现人与自然、社会与经济、城乡和区域之间、国内外的统筹发展。

2. “可持续发展”与“科教兴国”两大国家战略的确立

1995年，可持续发展第一次作为新的发展观出现在党的重大纲领性文献中。在现代化建设中，必须把实现可持续发展作为一个重大战略。可持续发展观的第一要义是发展，核心是以人为本，基本要求是全面协调可持续，根本方法是统筹兼顾。要实现控制人口、节约资源、保护环境，使人口增长与社会生产力的发展相适应，使经济建设与资源环境相适应，走向良性循环，离不开科学技术，更离不开自主创新。

1996年，在《中华人民共和国国民经济和社会发展第九个五年计划和2010年远景目标纲要》中，“可持续发展”和“科教兴国”被确定为

国家两大基本发展战略，这是中国政府根据国情做出的重大抉择。如果说科技进步是人类进入工业文明社会以来社会生产力加速提高的核心动力，那么，科技创新将是人类步入新的文明时代、实现可持续发展的根本保障。正如联合国教科文组织受联合国可持续发展委员会委托撰写的《科学促进可持续发展》报告（1997）所指出的：“没有科学就没有可持续发展。”可持续发展为科技进步明确了方向，科技进步又成为可持续发展的根本保障。

科技进步在实施可持续发展战略中已经并将继续发挥重要作用的核心领域如下。

1) 满足人类发展的合理需求，提高人类福祉水平。其中，人口健康、食物安全、人居环境、文化进步等是人类基本需求与发展需求的主要方面。

2) 消除资源环境瓶颈制约，保障生产活动的持续进行。其中，在海洋和天空中拓展生存与发展空间、节约和循环利用资源、保护环境和改善生态是破解可持续发展难题的关键所在。

3) 支撑战略性新兴产业发展，巩固国民经济的物质基础。其中，新材料和新能源、绿色制造业、信息化等产业在全球竞争环境中对可持续发展具有特殊重要的意义。

4) 助推社会进步与文化建设进程，增强发展的软实力。重点应在形成先进的环境伦理和发展观、构建国家科技 - 文化 - 体制三位一体的创新体系、提升战略决策和管理的科学化水平、探索新型工业化和城市化道路等方面发挥积极作用。

3. 科学发展观的贯彻落实

当中国社会迈上历史发展的新起点，以科学发展为主题、以加快转变经济发展方式为主线，成为“十二五”规划的核心所在，成为新时期贯彻落实科学发展观的中心任务。显然，这既是可持续发展战略的延续和提升，又是针对我国发展现状和发展环境所做出的正确抉择。

尽管《中国 21 世纪议程》和可持续发展战略已实施多年，但我国发展中的不平衡、不协调、不可持续的问题依然突出，资源消耗模式难以

持续。“十一五”末期，我国石油和铁矿石的对外依存度、铁矿石和水泥的消费量在全球总量中的占比都超过了50%，单位国内生产总值能耗是全球平均水平的2倍以上，土地资源和水资源供需矛盾更加尖锐。我国环境污染日益严峻，环境总体恶化的趋势并没有得到根本扭转，固体废弃物、汽车尾气、持久性有机污染物、重金属等污染持续增加；按照欧盟和世界卫生组织的标准，我国90%以上的城市空气质量超标；我国204条河流的国控断面中劣V类水质占16.4%。发展差距扩大影响可持续发展，不同阶层人群之间的生活质量差距、城乡居民收入之间的差距、区域发展水平之间的差距都成为影响发展公平及引发社会矛盾的根源所在。此外，产业竞争力难以有力支撑国民经济健康稳定的发展，信息、生物、新材料、能源、资源环境和现代制造业等六个领域关键技术的自给率不足一半，发明专利仅占世界总量的2%，关键技术过多依赖进口和经济增长过于依赖出口同大国经济不相适应，也成为影响我国可持续发展的关键问题。

因此，必须坚持把经济结构战略性调整作为加快转变经济发展方式的主攻方向，着力培育和壮大战略性新兴产业；必须坚持把科技进步和创新作为加快转变经济发展方式的重要支撑，建设国家科技创新体系、提高自主创新能力；必须坚持把保障和改善民生作为加快转变经济发展方式的根本出发点和落脚点，满足全国人民不断增长的精神需求和物质需求，使全国人民共享改革开放成果；必须把坚持建设资源节约型、环境友好型社会作为加快转变经济发展方式的重要着力点，实现工业化、城市化与资源环境的协调；必须把坚持改革开放作为加快转变经济发展方式的强大动力，健全体制机制，优化发展模式，增强国家软实力。

二、增强科技支撑和保障力度，消除资源环境的瓶颈制约

资源供给能力与环境容量的有限性是导致增长极限和发展不可持续的关键所在。资源科技领域不断探索“开源节流”的途径，环境科技领域不断提高“降耗减排”的水平，大幅度地提高了我国资源环境的综合承载能力，使生存与发展空间持续扩大，使生存与发展质量有所改善。

1. 可持续利用自然资源

矿产资源、能源和水资源等是实现我国现代化目标最重要的物质基础，现代化建设对自然资源的需求总体仍呈现持续快速增长趋势。科学技术的发展，正在逐步改变人类无节制耗用自然资源的发展方式，实现资源高效可循环利用。在矿产资源科技方面，我国青藏高原新生代、秦岭造山带和中亚造山带、东部地区相关成矿理论和成矿规律研究的突破，以及在资源替代和循环利用研究中形成的多种新型替代资源技术，对我国矿产资源保障产生了重要影响。在能源科技方面，煤炭供热和发电技术与煤炭气化技术、石油应用技术、天然气新型技术、水能技术、家用太阳能热利用和风电场技术等相对成熟，煤炭液化与煤化工技术、太阳能热发电系统研发、生物质能源技术开发与应用、海洋能研究全面展开，核能、氢能、天然气水合物、核聚变等研究基本与国际同步，有力地支撑了我国形成以煤炭为主体、以电力为中心、石油与天然气及可再生能源全面发展的能源供应体系。在水资源科技领域，重视基础理论和国家重大实践需求两个层面的研究，水资源演化规律、水文监测、水循环模拟技术及水资源评价等基础研究，水资源配置技术、节水技术、非常规水资源利用、水污染防治、水生态修复、水综合管理等应用研究在优化我国水资源配置方面发挥了重要作用。

今后，推动自然资源可持续利用的科技创新重点是，质能转化及其本质，光能转化和光合作用的机理，可再生能源的存储、稳定、高效、分布式利用系统，高效制氢与存储技术，地球系统及其演化，深部地球和大陆架资源成因及探矿原理，不可再生资源的高效、清洁和循环利用，水资源的可再生性维持机理及高效利用，生物资源及仿生资源科学。同时，大幅提高自然资源利用效率，大力发展新能源、可再生能源与新型替代资源，构建我国可持续自然资源供给与利用体系。

2. 维系生态环境的可持续性

生态与环境问题始终是制约我国现代化进程的主要瓶颈之一，我国生态与环境科技针对全球生态与环境共同关注的重大问题及我国区域性

的生态环境问题开展了大量创新研究，尤其是对全球变化、环境污染、生物多样性、城市生态、资源短缺问题的研究，整体缓解了我国生态环境恶化的进程，局部破解了生态环境约束的难题。近年来重点开展的气候变化机理及其适应、区域生态环境系统调控、环境变迁与生态系统演替的相互影响、人类活动对重要生态过程和环境变化的影响及其调控技术等研究，已经同国际研究前沿接轨。

针对生态系统健康水平下降和脆弱生态系统退化、野生动植物物种数量减少和生物多样性受到威胁、城市环境问题日益突出和持久性有毒有害污染物的危害逐步显现等问题，要加大生态环境领域科技创新的力度，系统认知环境演变规律，提升我国生态环境监测、保护、修复能力和应对全球变化的能力，提升对自然灾害的预测、预报和防灾、减灾能力，不断发展相关技术、方法和手段，提供系统解决方案，构建支撑我国人与自然和谐相处的生态与环境基础。

3. 在海洋和空天中拓展生存与发展空间

空天海洋蕴藏着丰富乃至无限的未开发利用资源，如海底天然气水合物蕴藏总量，保守估计相当于人类现在已知的化石能源总量的2倍，蓝色经济、海洋国土有可能成为支撑21世纪可持续发展最大增量资源的来源。目前人类对临近空间（20~200千米）的利用几乎还是空白，对月球乃至太阳系内潜在资源的利用还处在初步设想和探索阶段，对未知的巨大潜在物质和能量还只能用“暗”字来笼统地加以概括。因此，人类，特别是对于人口大国中国而言，只有不断向空天海洋拓展，才能真正实现可持续发展的目标。我国空间科学事业从无到有，1992年启动的载人航天工程、2001年开始的地球空间“双星探测计划”，有力地推动了我国空间科学事业的发展，逐步建立起了空间天文与太阳物理、空间物理与空间环境、空间地球科学、太阳系探测、微重力科学和空间生命科学等学科，形成了进行空间科学任务的基本能力，并逐步形成气象、海洋、陆地、灾害与环境监测对地观测体系。2007年，我国成功发射了“嫦娥一号”绕月探测卫星，开辟了我国深空探测的新纪元。

我国海洋和空天研究要加快追赶世界先进水平的步伐，通过海洋和

空天探测与探索活动，获取海洋、宇宙和物质运动规律的新知识，牵引和推动海洋与空天高新技术创新跨越，占领新的产业制高点。大幅提高我国海洋探测和应用研究能力、海洋资源开发利用能力、空间科学与技术探测能力和对地观测与综合信息应用能力，在观测地球、信息传送、导航定位技术的支撑下，形成采集新能源和新资源的能力，开辟人类生存和发展的新空间。

三、发挥科技创新的先导作用，引领战略性新兴产业的健康发展

经济结构战略性调整是经济发展过程中增强可持续性的关键举措。发展战略性新兴产业，是实现经济结构战略性调整和拉动中国经济增长的重要引擎，同时，也是抢占科技制高点的重要契机。要加大新材料和绿色制造领域、食物安全和人口健康领域及信息化领域的科技贡献，维系产业经济稳定增长的资源供给和持续优化的生产过程，满足人类生命过程的基本需求和发展需求，提升生产生活品质与效率。

1. 新材料和绿色制造领域的科技贡献

材料和制造是人类工业文明的物质基础。我国已是材料大国，制造业是我国产业经济的主体，随着经济社会和资源环境的协调发展，对材料和制造的需求将持续增长。目前，我国传统材料生产能力急剧扩大，金属材料、无机非金属材料、高分子材料、复合材料等方面研究水平提高较快，但产学研结合仍然不够紧密，我国先进材料领域与国外先进水平仍存在较大的差距。我国已成为世界制造业大国，但现阶段产品仍多处于国际产业链低端，尽管在泛在制造信息处理、虚拟现实、人机互动、空间协同、平行管理技术、电子商务、系统集成制造等方面发展较为迅速，但高品质材料、核心部件和重大装备仍依赖进口，多数产业核心技术受制于人，自主研发能力远远不足。

目前和今后相当长的时期，要加快新材料和绿色制造业赶超世界先进水平的步伐，加速材料与制造技术智能化、绿色化与可再生循环的进程，促进我国制造业技术与结构升级和就业结构调整，有效保障我国现

代化进程的材料与装备的有效供给与高效、清洁、可再生循环利用，适应先进材料和制造的发展趋势，顺应制造过程的高标准严要求，显著提高资源能源利用率和生产效率，切实发挥科技创新在实现制造业强国发展目标中的引擎作用。

2. 食物安全和人口健康领域的科技贡献

食物安全与人口健康科技领域重点包括农业、人口健康和生物等科技领域。过去 50 年，我国之所以能够为不断增长的人口提供适量以至充足的衣食，受到国际社会广泛认可，是因为在作物种质资源核心种质、超级稻、基因工程疫苗和动物克隆技术、渔业科研、转基因抗虫棉及三系杂交棉等方面的科技创新起了关键作用。人口健康科技领域的科技成就主要集中在人口压力、生殖健康、膳食营养与食品安全、传染性疾病与慢性病等方面，通过计划生育、生殖保健、生命科学、医药科技、食品卫生的长足发展，我国人口过快增长势头得到有效控制，人口素质和健康状况得到明显改善。在生物质资源的相关研究领域，形成了光合作用传能和转能机理研究方面良好的基础，以微生物饲料、微生物肥料、微生物农药、微生物食品、沼气等为代表的农业生产技术的研究和开发利用取得了长足进步，在基因组与生物质基因资源、仿生科学与技术等前沿领域取得了比较丰硕的研究成果。

为保障食物安全，农业必须要跨入生态高效可持续的发展阶段，重点研究生物多样性演化过程及其机理，高效抗逆、生态农业育种科学基础与方法，营养、土壤、水、光、温与植物相互作用的机理和控制方法，耕地可持续利用科学基础，全球变化农业响应，食品结构合理演化等。为开创一条普惠健康之路，必须在保证食品、生命和生态安全，攻克影响健康的重大疾病等方面实现重大突破，重点研究营养、环境、行为对生理与心理健康的影响，基因的遗传、变异与作用机理，疾病早期预测诊断与干预的科学基础，干细胞与再生医学，生殖健康与早期诊断及修复，老年退行病的延缓和治疗的科学基础等。总之，要依靠科技创新，发展高产、优质、高效生态农业和相关生物产业，保证粮食和农产品安全，促进我国农业结构的升级与战略性调整；将当代生命科学前沿与我

国传统医学优势相结合，推动医学模式由以疾病治疗为主向以预测与干预为主转变，壮大医药和健康产业，满足我国人口普惠健康的需要。

3. 信息化领域的科技贡献

信息技术革命强烈地改变着世界，信息化成为知识经济社会的重要标志，信息产业正在逐步成为体现国家竞争力和综合实力的重要产业部门。我国信息科学技术的显著成效主要体现在产业和用户的规模上，网络与用户规模均居世界第一，电子信息产业已成为我国近年支撑经济增长的第一支柱产业，通过发展电子化、数字化技术，我国已为迈向信息社会奠定了坚实基础。但必须清楚地看到，我国在信息领域的科技竞争力并不强，几十年来信息领域的数十项重大技术发明没有一项是中国人发明的。在 21 世纪上半叶，信息化过程将实现无论从何时、何地、何人、何物均可向互联互通、信息共享和协同工作的过渡，我国必须抓住信息科学变革性突破和信息技术跃变的机遇，加快和提升我国信息化进程和水平，消除数字鸿沟，走出一条普惠、可靠、低成本的信息化道路，建立自主创新能力强、核心知识产权多、信息科技供给足、产品利润率高、具有世界影响并能够有力支撑我国国民经济发展的电子信息产业集群。

四、发挥思想库功能，加快可持续发展管理决策的科学化进程

可持续发展具有深刻而系统的科学内涵，规范政策法规体系、提高国民整体素质、打造分配公平化的社会运行机制、建立良好的文化遗产与社会可持续发展环境等，都是可持续发展的重要内容。在整体最优的前提下，协调好经济、社会、环境复合系统内各子系统的关系，实现有序、健康、可持续发展，是一项十分复杂而艰巨的工作。可持续发展从理念变为行动，首先取决于决策的科学化。只有在中央和地方及各行业各部门的发展战略、规划、政策中贯彻落实可持续发展的各项要求，才能有效地实施可持续发展战略。努力发挥科技在国家思想库建设中的功能，诊断可持续发展问题，探索可持续发展模式，为科学决策提供战略

咨询，已成为国家软实力的重要标志。

1. “国家中长期科技发展规划”和“中国至2050年科技发展路线图”

在知识社会和经济全球化背景下，按照可持续发展模式的要求，科技进步应成为引导社会经济发展的主导力量，自主创新应成为影响国家竞争能力的决定因素。国内外发展经验表明，正确的科技战略和发展规划对加快科技进步、增强科技对现代化建设的贡献具有至关重要的作用。

2006年公布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》，对我国未来15年科学和技术的发展做出了全面规划和部署，是指导我国科技发展、构建国家科技创新体系的纲领性文件。该纲要以增强自主创新能力为主线，以建设创新型国家为奋斗目标。实践表明，该纲要的实施，大幅度提高了国家竞争力，有力地促进了国家和地方及资源环境各领域和社会经济各个部门的可持续发展，为我国在21世纪中叶建成世界科技强国奠定了基础。

中国科学院是国家科学思想库，引领中国科技发展是中国科学院的重要责任。为了迎接新科技革命的到来，中国科学院发布了“中国至2050年重要领域科技发展路线图”，从经济持续增长和竞争力提升、社会和谐发展及生态环境持续进化与人类社会相协调等三大目标出发，以我国现代化进程不同阶段对科技需求为指引，设计了以科技创新为支撑的8大经济社会基础与战略体系的整体构想，凝练出战略性科技问题，提出了至2050年8大体系建设与16个重点领域的科技发展路线图。

2. 中国科学院“创新2020”与“一三五”规划

科技工作既要着力解决关系党和国家事业全局和长远发展的基础性、战略性的重大前瞻性科技问题，同时还要瞄准产业结构优化升级、培育发展战略性新兴产业和改善民生的重大现实科技问题。

2011年，中国科学院全面实施“创新2020”及随后院党组制定的“一三五”规划，使中国科学院发展的大政方针更加聚焦、更加明确。要统筹基础研究、应用开发研究、高技术研究，超前部署战略先导研究和重要基础前沿研究，大力增强原始创新、集成创新和关键核心共性技术

创新能力，抢占未来科技制高点。

组织实施战略性先导科技专项是完成“创新 2020”和“一三五”规划战略目标的关键步骤，重点是完成未来先进核裂变能、量子通信与量子计算、高温超导与拓扑绝缘体研究、空间科学、载人航天与月球探测工程科技任务、深海科学探测装备关键技术研发与海试、低阶煤清洁高效梯级利用、干细胞与再生医学研究、分子模块育种创新体系与现代农业示范工程、重大新药创制与重大疾病防控新策略、应对气候变化的碳收支认证及相关问题、深部资源探测核心技术研发与应用示范、储能电池、甲醇制烯烃、煤制乙二醇等重大科技任务和若干项国防科技创新重大任务，旨在加强产业核心技术和前沿技术研究，集中力量突破一批支撑战略性新兴产业发展的关键共性技术，促进技术变革和战略性新兴产业的形成发展，进而加快转变经济发展方式。

3. 可持续发展战略咨询与规划研制

发挥院士群体优势，持续开展战略研究和决策咨询，打造国家高端思想库和智囊团，是大幅提升对国家宏观决策的科技支持能力和咨询服务能力的有效途径。针对国家科技战略布局、战略性新兴产业发展、破解转型时期复杂社会矛盾、突破资源瓶颈和生态环境约束、增强我国国际竞争力等重大问题，院士专家们开展了大量的咨询研究，提供了系统建议，切实在我国可持续发展和现代化进程中起到了重要作用。上报党中央和国务院的“健康城镇化与交通建设”、“可持续能源体系建设”、“航空发动机与燃气轮机”、“科技体制改革”等咨询报告，得到中央领导的充分肯定和高度评价，为中央决策提供了重要参考。

发挥交叉学科优势，面向国家和地方可持续发展重大战略需求，组织开展主体功能区及各类重大地域规划的研制，取得良好的社会和经济效益，成为科技进步支撑政府决策、科技创新参与科学规划的最直接方式。“全国主体功能区规划”的科技支撑工作，有力地保障了规划的科学性，该规划成为指导我国提升区域发展战略、重塑可持续发展格局的纲领性文件。“汶川、玉树、舟曲灾后重建规划”中承担完成的“资源环境承载能力评价”成果，成为重建规划和重建工作的依据。“东北地区振兴

规划”、“成渝经济区发展规划”等大量的国土规划、区域规划、城乡规划、土地利用规划、生态区划的研制，在服务政府决策的同时，有力地推动了我国以区域可持续发展研究为特色的可持续性科学的发展。

五、结 语

可持续发展已经提出 20 年了。这 20 年，是中国从一个相对贫穷的国家跨入中等收入国家，并开始迈向现代化征程最关键的 20 年，也是不断探索和践行可持续发展理念取得巨大成效的 20 年。20 年的发展历程表明，科技进步和创新只有面向可持续发展才能够真正实现科学的价值，可持续发展只有依靠科技进步和科技创新才能够真正实现发展的可持续性。

我国当前和未来相当长的一段时期，依然面临着人口、资源、环境的巨大压力，国民经济尚未步入良性健康的发展轨道，政绩观和消费观、社会公平等深层次的社会问题还将严重地阻滞现代化的进程。只有坚持走可持续发展的道路，中华民族才能实现伟大复兴，才能在新的文明时代再创辉煌。

为此，要着力建设国家科技创新体系，从创新资源、创新机构、创新机制和创新环境等四个维度构筑国家科技创新体系，加强对基础前沿研究的超前部署，推动基础前沿、战略高技术、经济社会可持续发展相关研究的均衡协调发展，促进原始创新能力、集成创新能力和引进消化吸收再创新能力的同步提高。要着力打造国家公共安全体系，解决资源环境瓶颈制约，有效应对自然灾害与公共安全事故，确保食物安全和人口健康。要着力构建战略性新兴产业体系，加快经济结构战略性调整。要着力打造公平和谐的社会体系，统筹城乡和区域协调发展。要着力建设先进文化体系，培育和弘扬以科学知识为基础、以科学方法为支撑、以科学思想为核心、以科学精神为灵魂的先进文化。

展望未来，我们充满信心。在邓小平理论和“三个代表”重要思想的指引下，中华民族一定能够在贯彻落实科学发展观、实现全面建设小康社会目标的过程中，为人类可持续发展事业做出更大的贡献。

前言与致谢

本年度报告选择“未来 10 年的生态文明之路”作为报告主题是出于研究组专家研讨的一项动议。这不仅仅是因为党的十八大报告刚刚提出“生态文明建设”的新定位，使其成为当前的热点话题，更重要的是，我们认为生态文明的理念还在不断发展的过程中，如果缺少科学的认识和指导，很可能使良好的初衷再次因急于求成和浮躁而事倍功半或仅仅成为流于形式的口号和旗号。这在我国不长的环境保护发展史上不乏先例。

历史的经验和教训值得吸取。在经历了 30 多年的高速增长之后，尽管面临着新的形势和挑战，但中国已经具备了足够的力量去改变现状，关键看我们的决心和行动，发挥好我们的聪明才智。我们不该重蹈覆辙。同时，我们也应该对生态文明建设的长期性、艰巨性和复杂性予以足够重视。

为了在短时间内高质量地完成报告，我们在充分讨论报告结构和内容的基础上，邀请了国内生态文明建设相关领域的著名专家参与研究和撰写工作。力图通过总结过去我们在资源利用、环境保护、生态恢复、能源可持续发展及应对气候变化等方面所取得的进展，揭示我国当前和今后生态文明建设面临的主要问题和挑战，并结合我国未来发展情景预判及国际发展态势，提出未来 10 年甚至更长时间内我国生态文明建设的战略选择、可行路径、优先领域和重大对策建议，从而科学引领我国走上生态文明社会的良性循环轨道。

因此，我特别要感谢中国科学院地理科学与资源研究所沈镭研究员、中国科学院烟台海岸带研究所侯西勇研究员、全国工商联环境商会骆建华秘书长、中国科学院生态环境研究中心欧阳志云研究员、国家发展和改革委员会能源研究所戴彦德研究员、中国社会科学院可持续发展研究中心陈迎研究员、国务院发展研究中心周宏春研究员对本年度报告研究的积极参与和支持。他们平时深厚的学术积累和高水准的政策研究素养是本年度报告得以顺利完成的重要保障。

本年度报告由研究起草组成员分章撰写，主题报告由王毅修改、审定，技术报告由陈劭锋组织完成，全书最后由王毅统稿。

我们还要特别感谢中国科学院白春礼院长为本年度报告撰写了序言。感谢李静

海副院长对报告的审阅。感谢曹效业、潘教峰副秘书长对报告主题的建议和认定，以及对报告提出的修改意见。感谢孙鸿烈、李文华、傅伯杰先生为报告所写的评阅意见。感谢中国科学院规划战略局陶宗宝处长在课题研究过程中和报告文稿起草过程中提出的宝贵建议，以及蔡长塔、刘剑等同志所提供的帮助。

此外，十分感谢程伟雪先生、吴昌华女士、罗斯（Lester Ross）先生为报告目录等有关部分的英文翻译提供的支持。感谢张冀强、骆建华、周宏春、吴昌华、钱勇、文灏、王平等在报告研究过程中提供的观点、建议和帮助。

感谢科学出版社科学人文分社侯俊琳社长对本书出版的一贯支持和帮助。特别感谢责任编辑石卉和李葵，他们牺牲宝贵的春节休息时间，加班编辑书稿，他们的辛勤工作为本书增色不少。

最后，请允许我向我的研究团队及所有为本年度报告做出贡献和提供帮助的朋友和同人表示衷心的感谢！

生态文明建设不是说出来的，更不是考核评估出来的，而是通过扎实的实践干出来的；美丽中国不只是概念，更需要实际行动。谨以此书献给那些为生态文明建设而努力实践的行动者。

王 毅

2013 年 2 月 18 日

首字母缩略词

缩写	英文全称	中文全称
3R	Reduce, Reuse, Recycle	减量化、再利用和资源化
ADB	Asian Development Bank	亚洲开发银行
BaU	Business as Usual	照常情景
BEV	Battery Electric Vehicle	纯电动汽车
BT	Build-Transfer	建设—移交
BOT	Build-Operate-Transfer	建设—营运—移交
CAN	Climate Action Network	气候行动网络
CAS	Chinese Academy of Sciences	中国科学院
CCS	Carbon Capture and Storage	碳捕集与封存
CCUS	Carbon Capture, Utilization, and Storage	碳捕集、利用与封存
CDM	Clean Development Mechanism	清洁发展机制
CFB	Circulating Fluidized Bed	循环流化床
CE	Circular Economy	循环经济
CSR	Corporate Social Responsibility	企业社会责任
CGE	Computable General Equilibrium	可计算一般均衡模型
CO	Carbon Monoxide	一氧化碳
CO ₂	Carbon Dioxide	二氧化碳
CO ₂ e	Carbon Dioxide Equivalent	二氧化碳当量
COD	Chemical Oxygen Demand	化学需氧量
CSDR	China Sustainable Development Report	中国可持续发展战略报告
DBO	Design-Build-Operation	设计、建设、运营一体化

续表

缩写	英文全称	中文全称
DfE	Design for the Environment	为环境而设计
DSM	Demand-Side Management	需求侧管理
EC	Ecological Civilization	生态文明
EE	Emerging Economies	新兴经济体
EEA	European Environment Agency	欧洲环境局
EED	Energy Efficiency Directive	(欧盟) 能源效率指令
EEX	European Energy Exchange	欧洲能源交易所
EGS	Environmental Goods and Services	环境产品和服务
EKC	Environmental Kuznets Curve	环境库兹涅茨曲线
EMC	Energy Management Contract	合同能源管理
ESCO	Energy Service Company	节能服务公司
ESI	Emerging Strategic Industry	战略性新兴产业
EU	European Union	欧洲联盟 (简称欧盟)
EUETS	European Union Emission Trading Scheme	欧盟排放交易体系
EV	Electric Vehicle	电动汽车
FCEV	Fuel Cell Electric Vehicle	燃料电池电动汽车
FDI	Foreign Direct Investment	外国直接投资
GDP	Gross Domestic Product	国内生产总值
GD	Green Development	绿色发展
GE	Green Economy	绿色经济
GEF	Global Environment Facility	全球环境基金
GHGs	Greenhouse Gases	温室气体
HEV	Hybrid Electric Vehicle	混合动力电动汽车
HSBC	The Hongkong and Shanghai Banking Corporation Limited	香港上海汇丰银行 (简称汇丰银行)
ICSU	International Council for Science	国际科学理事会 (简称国科联)

续表

缩写	英文全称	中文全称
ICT	Information and Communication Technology	信息与通信技术
IEA	International Energy Agency	国际能源署
IGCC	Integrated Gasification Combined-Cycle	整体煤气化联合循环
IMF	International Monetary Fund	国际货币基金组织
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	政府间气候变化专门委员会
IPM	Institute of Policy and Management	(中国科学院) 科技政策与管理科学研究所
IPR	Intellectual Property Right	知识产权
ISO	International Organization for Standardization	国际标准化组织
IUCN	International Union for Conservation of Nature	国际自然保护同盟
KP	Kyoto Protocol	京都议定书
LCE	Low Carbon Economy	低碳经济
LED	Light Emitting Diode	半导体照明 (发光二极管照明)
LNG	Liquefied Natural Gas	液化天然气
LM	Lead Market	先导市场
MDBs	Multilateral Development Banks	多边发展银行
MDGs	Millennium Development Goals	千年发展目标
MEAs	Multilateral Environmental Agreements	多边环境协议
NASA	National Aeronautics and Space Administration	(美国) 国家航空航天局
NH ₃ -N	Ammonia-Nitrogen	氨氮
NGO	Non-Governmental Organization	非政府组织
NO _x	Nitrogen Oxides	氮氧化物
ODA	Official Development Assistance	官方发展援助
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development	经济合作与发展组织 (简称经合组织)

续表

缩写	英文全称	中文全称
PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle	插电式混合动力汽车
PM _{2.5}	Particulate Matter less than 2.5 μm	大气中粒径小于或等于 2.5 微米的细颗粒物
PM ₁₀	Particulate Matter less than 10 μm	可吸入颗粒物（大气中粒径小于或等于 10 微米的细颗粒物）
POPs	Persistent Organic Pollutants	持久性有机污染物
PPP	Purchasing Power Parity	购买力平价
PPP	Public-Private Partnership	公私合作伙伴关系
PTS	Persistent Toxic Substances	持久性有毒污染物
PV	Photovoltaic	光伏
R&D	Research and Development	研究与试验发展（简称研发）
REEFS	Resource-Efficient and Environment-Friendly Society	资源节约型、环境友好型社会（简称两型社会）
REPI	Resource and Environmental Performance Index	资源环境综合绩效指数
Rio + 20	The 20th Anniversary of the 1992 United Nations Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro	“里约 + 20”，特指为 1992 年里约联合国环发大会 20 周年召开的联合国可持续发展大会
SCAG	South California Association of Governments	（美国）南加利福尼亚州政府联合会（简称南加州政府联合会）
SDGs	Sustainable Development Goals	可持续发展目标
SEA	Strategic Environmental Assessment	战略环境评价
SERI	Sustainable Europe Research Institute	欧洲可持续研究所
SG	Smart Growth	智能增长
SO ₂	Sulfur Dioxide	二氧化硫
TBT	Technical Barriers to Trade	技术性贸易壁垒
TCE	Ton of Coal Equivalent	吨标准煤

续表

缩写	英文全称	中文全称
TMDL	Total Maximum Daily Load	最大日负荷量
TOE	Ton of Oil Equivalent	吨标准油或油当量
TOT	Transfer-Operate-Transfer	转让—运营—移交
TSP	Total Suspended Particulate	总悬浮颗粒物（大气中粒径小于或等于 100 微米的颗粒物）
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development	联合国环境与发展大会（简称里约环发大会）
UNCSD	United Nations Commission on Sustainable Development	联合国可持续发展委员会
UNDESA	United Nations Department of Economic and Social Affairs	联合国经济及社会理事会（简称联合国经社理事会）
UNDP	United Nations Development Programme	联合国开发计划署
UNEP	United Nations Environment Programme	联合国环境规划署
UNESCAP	United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific	联合国亚洲及太平洋经济与社会理事会（简称亚太经社会）
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	联合国气候变化框架公约
USDOJ	United States Department of the Interior	美国内务部
USEIA	United States Energy Information Agency	美国能源信息署
USEPA	United States Environmental Protection Agency	美国环境保护局
USGS	United States Geological Survey	美国地质调查局
VC	Venture Capital	创业投资或风险投资
VOCs	Volatile Organic Compounds	挥发性有机化合物
WB	World Bank	世界银行
WCED	World Commission on Environment and Development (Brundtland Commission)	世界环境与发展委员会（也称布伦特兰委员会）

续表

缩写	英文全称	中文全称
WEC	World Energy Council	世界能源理事会
WEF	World Economic Forum	世界经济论坛
WHO	World Health Organization	世界卫生组织
WSA	World Steel Association	国际钢铁协会
WTO	World Trade Organization	世界贸易组织（简称世贸组织）
WWF	World Wide Fund for Nature	世界自然基金会

报告摘要*

“生态文明”的理念早在 2007 年就写入了党的十七大报告，当时曾引起各方的热议。2012 年，党的十八大报告进一步把“生态文明建设”纳入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设的总体布局，提出优化国土空间开发格局、全面促进资源节约、加大自然生态系统和环境保护力度、加强生态文明制度建设四项基本内容，并使之成为关乎人民福祉、建设美丽中国、实现民族可持续发展的长远大计。“生态文明建设”、“美丽中国”等概念再一次受到世人关注。中国话语产生越来越大影响的事实说明，随着国家的崛起，中国对世界的贡献正在超越经济领域，上升到更广泛的文化和精神层面。

与此同时，我们也应该看到中国面临的资源环境挑战也是史无前例的。一方面，我国的油气资源和一些战略性资源的对外依存度不断攀升，能源环境安全日趋严峻。另一方面，我国的环境污染形势不容乐观，生态系统退化压力有增无减。仅 2012 年，我国就发生了多起因环境保护而起的重大群体性事件，影响广泛；进入 2013 年，我国遇到大面积严重雾霾天气，根据中国科学院和环境保护部的监测，本次强霾污染事件涉及我国中东部、东北及西南的 10 个省、直辖市、自治区，覆盖范围最大时达到国土面积的约 1/7（王跃思，2013；鲍晓倩等，2013）。这也引起了各界对中国经济发展模式的质疑，提高发展的质量被提上日程。因此，生态文明建设不仅仅是抽象的理念，而且是十分具体的发展任务。生态文明建设从理想走向现实需要经过艰苦的努力，未来的发展之路任重道远。

一 生态文明提出的背景和内涵

1) 生态文明的提出有着特殊的时代背景。当前的生态文明概念是在中国语境下产生出的话语，有着鲜明的中国特色和特定的国内外社会经济背景。从国内来讲，我国已经进入中等收入国家行列，总体上处于工业化中后期，传统生产要素的比较

* 报告摘要由王毅执笔，作者单位为中国科学院科技政策与管理科学研究所

优势正在消失，社会经济面临重大结构转型。同时，中国也面临一系列严重的人口、资源、能源和环境问题，人与自然关系紧张。因此，无论是转变发展方式，还是化解迫切需要解决的发展问题，都需要创新发展理念。而生态文明建设正是从更高层次推动上述转变的观念创新。从全球角度看，人类在享受工业文明带来的巨大财富的同时，也彻底打破了自然界的生态平衡。人类需要重新凝聚共识，恢复人与自然的和谐关系，谋求走向可持续发展的全球治理。所以，生态文明的提出同样具有世界意义，它还可以成为重建中国与世界和谐关系的共同话语。

2) 建设生态文明体现了政府执政理念的重大转变。现代意义上的环境保护源自 20 世纪六七十年代，进而在 1992 年召开的联合国环境与发展大会上形成可持续发展的全球共识。进入 21 世纪，人类面临的资源环境问题不但没有缓解，反而因气候变化、新兴经济体崛起等因素不断加剧，加上国际金融危机的影响，发展绿色经济正在成为各国应对挑战的选择共识（中国科学院可持续发展战略研究组，2010）。在经历了 30 多年经济高速增长之后，中国如何克服发展中的问题，跨越“中等收入陷阱”，实现结构转型和可持续增长，成为执政党和政府面临的重大课题。在反思以往发展经验和教训的基础上，为进一步适应国内外形势变化，利用好战略机遇期，党和政府选择从建设生态文明的高度来推动问题的综合解决，寻求均衡发展，充分体现了治国理念的变化，希望借此改变过去片面追求经济增长的政策取向。尽管如此，十八大报告中的生态文明建设还是采取了务实的态度，主要针对生态文明建设所涉及的重点问题采取行动，为创造美丽中国奠定基础。

3) 发展中的生态文明的理念。自生态文明的概念提出后，学术界和政府部门均从不同角度对其进行诠释和解读，但由于缺少基础研究和基本理论，对生态文明的认识并不统一（潘岳，2006；薛晓源等，2007；周生贤，2012；国家发展和改革委员会等，2012）。在西方，虽然从生态哲学、生态经济等角度，或是从生态马克思主义、生态现代化、环境治理等理论出发都讨论过类似的概念，但尚未形成系统的观点（Chertow et al., 1997；Norgaard, 2010；Magdoff, 2011；阿瑟·莫尔等，2011）。也就是说，有关生态文明的研究没有严格意义上的学术传承。虽然西方国家没有提出许多创新的概念，但其环境保护或者“绿色”理念，已通过具体的法律、政策、管理等措施逐步深入人心，并落实到具体行动中，使其实际的“生态文明水平”达到较高的程度。

文明是人类社会发展到一定程度所取得的物质和精神成果的总和。因此，文明建设是一项复杂的系统工程。从广义角度来理解生态文明，还缺少足够的证据证明它是继农业文明和工业文明之后，具有统治地位的高级文明形态；狭义上讲，作为与物质文明、精神文明并列的现代文明形态之一，生态文明又与其他文明形态密不

可分。十八大报告中提出的生态文明建设则更倾向于在加强经济、社会等方面建设的同时，突出可持续发展领域的有限目标和任务。生态文明理念有待通过我们的实践不断总结、深化、循序渐进。

基于我们的研究和认识，环境保护、生态优先、绿色低碳发展将是未来文明形态或发展方式的重要特征之一而非全部。在此意义上，生态文明中的“生态”应是超越生态学科本身的理解，而具有更广泛意义上的“绿色、环保、人与自然和谐”的含义（中国科学院可持续发展战略研究组，2011）。

人类社会的发展是在认识、利用、改造和适应自然的过程中不断演进的（黄鼎成等，1997）。历史上，人类创造了多种文明模式，而每种文明形态又都以一定的人与自然相互关系为基础。工业文明是以改造自然的面目出现的，并为此付出了沉重的环境代价；而生态文明则必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的理念，促进人与自然的和谐发展。因此，人类走向生态文明的社会，改变人的观念和行为至关重要，这也是我们建设生态文明的基本前提。

二 生态文明建设的实践与形势判断

虽然生态文明的理念提出时间不长，但生态文明建设的实践并非刚刚开始。纵观我国环境保护的历史、节能减排和应对气候变化的实践，我们已经做出了不懈的努力，取得了不少经验和教训，同时也面临着前所未有的挑战。

1) 我国已经开展了 30 多年的环境保护工作，但客观上并没有摆脱“先污染、后治理”的路径。究其原因，首先是作为一个发展中国家，中国还是将经济发展作为第一要务，尽管在环境保护工作的初始阶段就提出要避免重蹈发达国家的覆辙，但终因发展与环保难以两全，造成了今天环境问题依然严峻的局面。其次，我们对后发国家发展与环保相互关系的演变规律认识不足，在高速工业化和城市化的进程中，我们的环境治理赶不上污染排放增长的速度，所取得的一点点成绩都被迅速的环境破坏所淹没。而且我们在一开始持有的只要转变观念就能取得发展与环保双赢的想法是存在偏差的。由于发展阶段的限制，我们面临着观念、技术、资金、管理的系统性障碍，要获得双赢是有条件的（王毅，1997；中国科学院可持续发展战略研究组，2006）。最后，随着中国卷入全球化进程，受国际分工的限制，我国经济整体处于全球产业链的低端，以资源、能源和污染密集产业及产品为主，这无疑加大了我国的资源环境压力和治理难度。

2) 我国在常规污染治理、生态建设工程及节能减排等方面取得成效。经过多年的努力，我国在工业点源和城市常规污染控制方面形成了比较成熟的做法，无论

是治理技术、环保产业，还是环境管理体系都日趋完善。特别是 1997 年金融风暴、2008 年金融危机和城市公用事业改革，我国大幅增加生态环境建设投资，使我国环境基础设施能力有了很大的提升。1998 年以后开展的大规模生态建设工程也取得了一定的成效。2003 年之后及“十一五”期间，我国开展的发展循环经济、节能减排和应对气候变化工作，更是在全社会节能环保意识提高、绿色产业创新、综合治理模式等方面取得了综合效果，在理论创新、制度建设、政策措施、工程实践、国际合作等方面为其他发展中国家做出了榜样，为全球可持续发展做出了贡献（中国科学院可持续发展战略研究组，2012）。

3) 展望未来，我国的快速工业化、城镇化和消费升级都将给资源环境形成持续的压力。预计我国的重化工业还将持续 10~20 年时间，未来城镇化也将以 1% 左右的速度快速发展，在粗放增长方式短期内难以改变的情况下，城镇化基础设施建设将带动重化工业发展，并加大能源、水和土地资源的利用规模和强度，增加转变复合型的区域大气污染和流域水污染格局的难度（中国科学院可持续发展战略研究组，2008）。我国刚刚进入中等收入国家行列并向高收入国家迈进，人均生活水平也将进入持续的转型升级阶段，根据发达国家的经验，这就意味着人均资源消耗和污染物排放特别是人均能源消费量、二氧化碳排放量和固体废弃物产生量的不断攀升，从而进一步加剧我国的资源环境压力。基于上述判断及综合分析，我国的主要资源消耗和污染物排放量将在未来 10~30 年内先后达到峰值（详见本书各章）。

4) 国际上，多边环境谈判面临困境，全球范围的绿色进程有所减缓。2012 年 6 月在巴西里约热内卢召开的联合国可持续发展大会（简称“里约+20”）的结果表明，建立在国家利益基础上的多边环境谈判受到质疑。由于在绿色经济的政治意愿、发展目标、资金支持、技术转移和绿色贸易公平性等方面存在的分歧，以及巨大的国别差异，各国在绿色经济方面难以达成统一的目标、时间表和路线图，普遍采取观望态度和现实主义做法，全球绿色经济的发展进程有可能进一步放缓。实际上，在金融危机的影响下，欧美重启制造业发展的进程，许多国家开始放弃对清洁能源和技术的补贴，加之碳排放交易市场的前景不明，绿色产业发展受到很大影响。由于技术创新和页岩气开发，常规能源（特别是天然气）的价格大幅下降，也使得可再生能源的开发面临挑战。于 2012 年年底在卡塔尔多哈召开的联合国气候变化大会（简称“COP18”）也沿袭了“里约+20”会议的走向，未来通过谈判就长期碳减排目标达成共识将非常困难。对此，中国应该重新审视自己的绿色低碳发展战略，把握节奏，有序发展，防止因多方原因造成产能过剩或重复建设（王毅等，2012）。

三 生态文明建设的难点与路径选择依据

1) 迄今，影响我国生态文明建设的最大难点是政府直接干预经济及官员的政绩观。作为一个东亚地区的后发国家，在经济起飞和加速发展时期，政府在经济发展中发挥着重要作用，这样的做法利弊并存。对于发展经济和环境保护来说，如果政府始终把推动经济发展作为其主要职能，其结果就是“经济与环保难以兼得”，我们设定的各项环境监管制度和生态文明考核评估恐怕就要流于形式。也正是由于这个原因，我国早在 1989 年颁发的《环境保护法》在修改过程中举步维艰，面对来自各个部门和既得利益集团的重重阻力；同时也不难理解我们为什么没有从一次次的环境突发事件中充分吸取教训，而这恰恰是西方国家掀起环境保护运动的主要推动力。《中华人民共和国宪法》第 26 条规定：“国家保护和改善生活环境和生态环境，防治污染和其他公害。”这说明各级国家机构在环境保护中应负主要责任。然而，面对政府在环境保护方面的失灵，需要重新定位新时期政府的职能，由政府主导、各利益相关方共同参与来推进环境保护，仅靠环境保护部门是难堪重任的。

2) 思想上的雾霾不除，环境中的雾霾难消。改革开放 30 多年来，我国的经济实力已经今非昔比，而且随着传统比较优势的逐步丧失，经济不可能永远持续高速增长，跨越“中等收入陷阱”需要新的思路。目前到了加快政府职能转变、发展模式转型，以及真正改变片面强调 GDP 的政绩观的时候了，“保护优先”实际上是对我们的决心、智慧和行动的考验。政府需要从直接参与经济活动中退出来，重点加强提供包括环境保护在内的公共服务，创造良好的市场竞争环境，依靠科技创新，培育新的竞争力和现代生产要素，也只有这样才能充分发挥政府的监管效力。未来我国生态文明建设的发展战略和路径选择需要重点考虑以下四个方面的因素。一是选择适合国情的发展道路，包括考虑资源环境禀赋、地区差异、社会经济条件等，这是我们过去的成功之本。二是经济发展与环境保护的相互关系及演化规律，不同发展阶段的资源利用特征和污染减排机制，以及加快环保进程的推动力。三是我们在“干中学”所积累的经验、最佳实践和创新模式。四是认知作为一个后发大国的国际责任和关注普世生态价值。当中国经济日益全球化和采取“走出去”战略的时候，我们必须承担与自己增长能力相符的国际责任，甚至承担与国家战略相符的更多国际义务，遵循国际规则和惯例，尊重不同国家、民族的价值观。环境保护的价值绝非我们有些人理解的仅仅是“几条鱼”或“几只鸟”的灭绝那么简单。我们需要有生态文明的共同话语，需要把中国的传统文明与人类的普遍价值有机地结合起来，并不断发展、创新。

四 生态文明建设的顶层设计、长效机制与路线图

建设生态文明是一场涉及价值观念、生产方式、生活方式及发展格局的全方位变革，并非一蹴而就，因此我们必须充分认识生态文明建设的长期性、艰巨性和复杂性。如前所述，生态文明的理念还不完善，相关研究不够系统深入，为了防止出现偏差和误导，需要加强顶层设计和科学指导，制定关于生态文明建设的指导意见，明确其目标与定位，建立促进全面转型的长效机制和路线图，并在已有的节能环保和可持续发展实践的基础上，选择优先领域健康有序地开展工作，通过自上而下与自下而上相结合，多途径地探索生态文明建设的模式，促进人与自然和谐发展，保障社会公平正义。为此，我们提出以下六项制度建设与政策建议。

1) 推动政府机构改革，形成生态文明建设的统一协调管理体制。实现政府职能从以经济建设为主转向以提供公共服务为主。按照大部制改革的基本思路，建议将现在国家发展和改革委员会、水利部、国土资源部、环境保护部、国家林业局等部门负责的资源管理、污染控制和生态保护的相关职能统一起来，组建资源和环境保护部，增加其机构编制，强化其能力建设，实施环境质量目标导向的分阶段、分区域、分指标控制的精细化管理，同时加强区域和流域环境监管机构的建立；将主要由国家发展和改革委员会负责的能源管理、节能、应对气候变化的职能独立出来，成立能源和应对气候变化部，负责协调能源安全、节能、应对气候变化、循环经济发展与低碳发展的相关事务；成立国际开发署，除负责统一管理海外投资、援助等事宜外，还重点协调这些活动所涉及的资源环境保护和可持续发展援助工作（中国科学院可持续发展战略研究组，2012）。在此基础上，加强政府节能减排的绩效管理，将相关的考核评估统一到生态文明建设框架下，建立统一的考评制度，提高管理的层级，设立部门联动机制，将考核结果与官员任职挂钩。

2) 制定生态文明建设的目标和实施路线图。围绕生态文明建设的需求，分步实现以下目标：2010~2020年，主要常规污染物和部分重要战略资源（如铁矿石）的消费量达到峰值，资源环境紧张状况得以缓解；2020~2030年，经济社会发展与污染物排放量的绝对脱钩，环境质量开始全面改善；2030~2040年，经济社会发展与化石能源和不可再生资源消费量的绝对脱钩，生态环境全面好转；2040~2050年，资源消费和污染排放总量与承载力约束的绝对脱钩，生态系统良性循环。为此，要制定主要污染物减排和控制主要资源消费总量的具体时间表和区域或流域分解方案（详见第一、第四章），明确实现这些目标的技术实现途径和相关制度安排，包括修改《环境保护法》、《大气污染防治法》、《水污染防治法》等法律及配套法规

和政策，制定《自然保护地法》、《土壤污染防治法》、《核安全法》、《饮用水安全法》、《地下水水资源管理和水污染防治条例》及其他法律法规和技术标准，规范政府、企业和社会行为，落实公众参与和环保公益诉讼制度等。同时，还要建立健全突出环境事件的应急预案和工作协调机制。

3) 改善生态文明建设的治理结构，鼓励各利益相关方特别是社会公众的参与。

生态文明建设是一项跨部门、跨区域的复杂系统工程，需要全社会的共同参与，因此建立统筹协调和协商民主机制非常必要。打破政府部门绝对主导、单向推动的管理模式，通过法律法规的修改明确政府、企业和公众的责任，进一步形成政府为主导、企业为主体、市场有效驱动、全社会共同参与的生态文明建设新格局。要充分相信公众的觉悟和智慧，一方面，通过落实更透明的信息管理和公开制度，建立公众参与环境保护的保障机制，包括建立公众参与的环境决策平台、环境监督平台和环境司法救助平台，只有建立健全公众环境诉求的反映和沟通渠道，才是保障社会稳定的基本出路。另一方面，改革现行的社团管理制度，取消各种不合理的规定，放松对非政府组织的管制，鼓励民间环保公益组织的发展，真正把公众作为促进环境保护的骨干力量。

4) 制定科学的发展规划，促进区域和流域生态文明建设。制定好区域和流域综合规划是优化空间结构、治理复合型环境污染（如 $PM_{2.5}$ ）、推进生态文明建设的基本前提。目前已经发布的“十二五”相关规划和地方发展规划有许多与生态文明建设有关，其中存在的两个主要问题：一是规划之间缺少协调和衔接；二是许多规划的制定还不是建立在科学研究的基础上，不少规划目标、行动及相关保障措施还只反映部门或地区利益，存在随意性，并不能真正实现生态文明建设的客观要求；三是在区域（包括城市群地区）和流域层面的跨部门综合规划还处于缺位状态，缺少科学的规划工具。因此，要加强区域和流域生态文明建设综合规划的研制，在充分考虑区域资源环境总量控制的基础上，将地区内的土地利用、能源结构、交通布局、环境保护、社会公共服务等内容统一起来，处理好中央与地方、发展与环保及地区之间的关系，通过情景分析和政策模拟实现动态管理，落实规划的项目，评估规划的效果。

5) 更多利用各种经济政策，充分发挥市场手段的激励作用。第一，要加大环境保护的投入力度，争取环保投入占 GDP 的比重达到 2% ~ 3%；同时通过加强企业监管，进一步改革和完善社会公用事业的特许经营制度，提高污染企业和环保型企业的环保投入力度；通过绿色信贷政策，拓宽环保融资渠道，规范企业环保投资。第二，实施资源有偿使用制度，加快资源能源价格改革，完善污染物减排成本内部化，包括提高水资源费、矿产资源补偿费等资源税费，推行污染减排的综合电价政

策、综合水价和垃圾处理价格政策。第三，在综合考虑税收体制改革的框架下，加快出台环境税，优先征收二氧化硫、氮氧化物和化学需氧量三个税种，逐步建立绿色税收体系。第四，逐步取消石化能源补贴，进一步支持节能、清洁能源和可再生能源。第五，推行生态补偿制度，重点建立自然保护区、重要生态功能区、矿产资源开发、流域水环境保护等四个领域的生态补偿机制。第六，逐步开展排污权、水权、碳排放权（节能量）的交易试点，及时总结经验，时机成熟时再向更大范围乃至全国推广。同时，加强政府的资源环境监管，完善公私合作伙伴关系及各种特许经营制度，保证激励政策的效力正常发挥。

6) 推动和深化国际交流与合作，积极参与全球环境治理，促进包容性发展。坚持按照“共同但有区别的责任”原则和公平原则，以对全球事务负责任的态度，承诺并履行与自己增长的能力相符合、与国际公约规定相一致的国际义务，通过南南合作帮助其他发展中国家提高可持续发展能力，树立积极的绿色国际形象，谋求良好的国际发展空间，争取更大的话语权和国家权益。积极参与双边、多边的国际可持续发展相关合作计划，并充分利用各种国际合作平台，建立全球绿色经济发展新秩序，构建主要能源消费大国的安全合作机制。争取国际绿色低碳领域的项目支持，通过多渠道、多层次、多样化的国家交流与合作，引进资金、先进的技术和管理经验，同时也向全世界介绍和推广中国可持续发展治理的经验和模式。

参 考 文 献

- 阿瑟·莫尔，戴维·索南菲尔德. 2011. 世界范围的生态现代化. 张鲲译. 北京：商务印书馆.
- 鲍晓倩，冯其予. 2013-01-31. 143 万平方公里陷入“霾”伏. 经济日报，第 11 版.
- 国家发展和改革委员会，环境保护部，农业部等. 2012. 关于生态文明建设与可持续发展研究. 见：朱之鑫，刘鹤. 中央“十二五”规划《建议》重大专题研究（第二册）. 北京：党建读物出版社.
- 黄鼎成，王毅，康晓光. 1997. 人与自然关系导论. 武汉：湖北科技出版社.
- 李克强. 2012-12-14. 建设一个生态文明的现代化中国——在中国环境与发展国际合作委员会 2012 年年会开幕式上的讲话. 中国环境报，第 1 版.
- 迈克尔·斯宾塞. 2012. 下一次大趋同. 王青等译. 北京：机械工业出版社.
- 潘岳. 2006. 论社会主义生态文明. 绿叶，(10)：10-18.
- 气候组织等. 2012. 中国气候融资管理体制机制研究. <http://www.theclimategroup.org.cn/publications/2012-11-20.pdf> [2012-11-20].
- 王毅. 1997. 中国清洁生产的优先选题与实施保证. 见：中国环境与发展合作委员会. 中国环境科学研究、技术开发与培训. 北京：中国环境科学出版社：199-204.
- 王毅. 2011. 学做大国从“绿色”开始. 财经年刊“2012：预测与战略”. 北京：财经杂志社：

290-293.

- 王毅, 于宏源. 2012. 超越“里约+20”: 启动新的绿色转型进程与行动. 见: 中国可持续发展研究会. 里约之新: 国际可持续发展新格局、新问题、新对策. 北京: 人民邮电出版社, 34-41.
- 王跃思. 2013. 京津冀 2013 年元月强霾污染事件过程分析. 北京: 中国科学院大气物理所“大气灰霾追因与控制”专项组之“大气灰霾溯源”外场观测项目组.
- 温家宝. 2012. 共同谱写人类可持续发展新篇章——在联合国可持续发展大会上的演讲. http://news.xinhuanet.com/politics/2012-06/21/c_112262485.htm [2012-06-21].
- 薛晓源, 李惠斌. 2007. 生态文明研究前沿报告. 上海: 华东师范大学出版社.
- 中国科学院可持续发展战略研究组. 2006. 2006 中国可持续发展战略报告——建设资源节约型和环境友好型社会. 北京: 科学出版社.
- 中国科学院可持续发展战略研究组. 2008. 2008 中国可持续发展战略报告——政策回顾与展望. 北京: 科学出版社.
- 中国科学院可持续发展战略研究组. 2010. 2010 中国可持续发展战略报告——绿色发展与创新. 北京: 科学出版社.
- 中国科学院可持续发展战略研究组. 2011. 2011 中国可持续发展战略报告——实现绿色的经济转型. 北京: 科学出版社.
- 中国科学院可持续发展战略研究组. 2012. 2012 中国可持续发展战略报告——全球视野下的中国可持续发展. 北京: 科学出版社.
- 周生贤. 2012. 中国特色生态文明建设的理论创新和实践. 求是, (19): 16-19.
- Chertow M R, Esty D C. 1997. Thinking Ecologically. New Haven and London: Yale University Press.
- Cobb J B. 2010. Necessities for an ecological civilization. <http://www.religion-online.org/showarticle.asp?title=3605> [2012-12-06].
- Daly H E, John B, Cobb C W. 1989. For the Common Good: Redirecting the Economy toward Community, the Environment, and a Sustainable Future. Boston: Beacon Press.
- European Commission. 2010. Europe 2020: A European Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth [COM (2010) 2020]. Brussels: European Commission.
- Hargroves K, Smith M. 2005. The Natural Advantage of Nations: Business Opportunities, Innovation and Governance in the 21st Century. London: Earthscan.
- Magdoff F. 2011. Ecological civilization. <http://monthlyreview.org/2011/01/01/ecological-civilization> [2012-12-06].
- Norgaard R B. 2010. A coevolutionary interpretation of ecological civilization. http://neweconomicsinstitute.org/webfm_send/23 [2012-12-06].
- The Climate Group, Chinese Academy of Sciences' Institute of Policy and Management. 2012. Consensus and cooperation for a clean revolution: China and global sustainable development. http://www.theclimategroup.org/_assets/files/TCG_ChinaCC_web.pdf [2012-06-18].
- Thomas V, Dailami M, Dhreshwar A, et al. 2000. The Quality of Growth. Washington D C: The World

Bank.

UNEP. 2011. Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impact from Economic Growth: A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel. Nairobi: UNEP.

UNEP. 2012. Measuring Progress towards a Green Economy (Working Paper) Nairobi: UNEP.

WCED. 1987. Our Common Future. Oxford: Oxford University Press.

目 录

坚持科技创新 促进可持续发展（代序）	白春礼 i
前言与致谢	xv
首字母缩略词	xvii
报告摘要	xxiii

第一部分 主题报告——未来 10 年的生态文明之路

第一章 迈向生态文明的战略框架	3
一 生态文明建设的战略意义	4
二 生态文明建设的理论及其评估	7
三 生态建设和环境保护的重大实践回顾	19
四 生态文明建设面临的主要挑战和问题	25
五 生态文明建设的战略框架	30
六 生态文明建设的对策建议	40
第二章 确保综合资源安全	48
一 世界资源利用趋势与影响因素	48
二 中国资源利用现状、问题与供需态势	58
三 保证综合资源安全的对策措施	71
第三章 强化水资源综合管理	77
一 近年来中国水问题的特征与态势	77
二 中国水问题未来发展趋势及面临的挑战	86
三 未来时期的战略选择和重大对策	93
第四章 探索环境保护的战略路径	99
一 跨入中等收入国家的中国环境	99
二 过去 40 年中国环境演变历程	107
三 未来 30 年中国环境状况预期	122
四 中国环境保护的战略路径	132
第五章 恢复生态系统服务功能	142
一 我国的生态问题及发展趋势	143

二	生态保护与建设进展	151
三	生态保护战略与对策	161
第六章	重塑能源可持续发展	169
一	新世纪以来中国能源发展现状回顾分析	170
二	可持续能源发展的国内外新趋势和新要求	178
三	中国能源可持续发展面临的机遇和挑战	182
四	中国可持续能源战略的总体思路和对策建议	190
第七章	提高应对气候变化的政策和行动效力	200
一	应对气候变化的历史回顾	201
二	“十二五”时期应对气候变化面临的挑战与问题	206
三	展望未来 10 年的趋势与对策	212
第八章	构建生态文明的保障制度	223
一	不断深化中的生态文明理念	223
二	生态文明的制度建设及其评价	227
三	中国生态文明建设面临的挑战	242
四	生态文明建设的重点和保障措施	247

第二部分 技术报告——可持续发展能力与资源环境绩效评估

第九章	中国可持续发展能力评估指标体系	259
一	中国可持续发展能力评估指标体系的基本架构	259
二	2013 年中国可持续发展能力评估指标体系	261
第十章	中国可持续发展能力综合评估 (1995 ~ 2010)	272
一	2010 年中国可持续发展能力综合评估	273
二	中国可持续发展能力变化趋势 (1995 ~ 2010)	279
三	中国可持续发展能力系统分解变化趋势 (1995 ~ 2010)	307
第十一章	中国资源环境综合绩效评估 (2000 ~ 2011)	309
一	资源环境综合绩效评估方法——资源环境综合绩效指数	309
二	中国各省、直辖市、自治区的资源环境综合绩效评估 (2000 ~ 2011)	310
三	中国各省、直辖市、自治区的资源环境综合绩效评估结果分析 (2000 ~ 2011)	313
四	中国各省、直辖市、自治区资源环境综合绩效影响因素实证分析 (2000 ~ 2011)	319
附表	324

CONTENTS

Upholding Innovation in Science and Technology, Promoting Sustainable Development (in lieu of foreword)	BAI Chunli	i
Preface and Acknowledgements		xv
Abbreviations		xvii
Executive Summary		xxiii

Part One The Road to Ecological Civilization; The Next Decade

Chapter 1 Strategic Framework for Advancing toward Ecological Civilization		3
1. Strategic significance of constructing ecological civilization		4
2. Theory and evaluation of constructing ecological civilization		7
3. Major practical issues in ecological restoration and conservation		19
4. Major challenges and issues confronting the construction of ecological civilization		25
5. Strategic framework for constructing ecological civilization		30
6. Policy recommendations for constructing ecological civilization		40
Chapter 2 Ensuring Comprehensive Resource Security		48
1. Trends and factors influencing resource utilization in the world		48
2. Current situation, problems, and contributions of resource utilization in China		58
3. Policy measures for ensuring comprehensive resource security		71
Chapter 3 Strengthening Integrated Water Resource Management		77
1. Characteristics and situation of China's water issues in recent years		77
2. Development trends and challenges affecting water issues in China		86
3. Strategic choices and major countermeasures in the coming decade		93
Chapter 4 Exploring Strategic Approaches to Environmental Protection		99

1. China's environmental status as it becomes a middle-income country	99
2. Evolution of China's environment over the past four decades	107
3. Forecasting China's environment over the next three decades	122
4. Strategic roadmap to environmental protection in China	132
Chapter 5 Restoring Ecosystem Service Functions	142
1. Ecological issues and development trends in China	143
2. Progress in ecological restoration and conservation	151
3. Strategy and countermeasures for ecological conservation	161
Chapter 6 Reshaping Sustainable Energy Strategy and Agenda	169
1. Reviewing energy development in China since the beginning of the 21 st century	170
2. Trends and new requirements to achieve sustainable energy development at home and abroad	178
3. Opportunities and challenges of sustainable energy development in China	182
4. General thoughts and policy recommendations for China's sustainable energy strategy	190
Chapter 7 Improving the Effectiveness of Policies and Actions on Climate Change	200
1. Historical review of actions tackling climate change	201
2. Challenges in addressing climate change during the 12 th Five-Year Plan period	206
3. Outlook on trends and countermeasures in the coming decade	212
Chapter 8 Systems for Ensuring the Construction of an Ecological Civilization	223
1. Ecological civilization as an evolutionary concept	223
2. Constructing the systems for an ecological civilization and their assessment	227
3. Challenges confronting the establishment of ecological civilization in China	242
4. Priorities and measures for ensuring the construction of ecological civilization	247

**Part Two Technical Report: Methodology and Technical
Analysis—Assessment of Sustainable Development
and Resource and Environmental Performance**

Chapter 9 Assessment Indicator System for China's Sustainable Development	
.....	259
1. Basic framework of the assessment indicator system for China's sustainable development	259
2. China's sustainable development assessment indicator system for 2013	261
Chapter 10 Assessment of China's Sustainable Development (1995 ~ 2010)	
.....	272
1. Key findings of China's sustainable development assessment in 2010	273
2. Changing trends in China's sustainable development (1995 ~ 2010)	279
3. Disaggregated data on the assessment of China's sustainable development (1995 ~ 2010)	307
Chapter 11 Assessment of China's Resource and Environmental Performance (2000 ~ 2011)	
.....	309
1. Resource and Environmental Performance Index (REPI)	309
2. REPI-based assessment by region (2000 ~ 2011)	310
3. Results of the analysis of the REPI-based assessment by region (2000 ~ 2011)	313
4. Empirical analysis of the REPI-based assessment by region (2000 ~ 2011)	319
Data Appendix	324