

# 深化生态环保体制改革和多维度环境治理的美国经验

## —— 世界生态建设巡礼系列之二

## 行业专题研究

### ◆ 美国生态环保建设的历史轨迹:

19 世纪美国先后开展两次工业革命，实现了从农业国家向工业国家的转变。20 世纪初，工业化、城市化进程加快，环境污染和破坏严重，第一次自然资源保护运动兴起。20 世纪中叶，美国长期实行的经济优先发展政策加剧了生态环境的恶化程度，第二次自然资源保护浪潮开始兴起。二战结束后，经济迅速发展，使得美国成为世界上最大的污染源之一，此时兴起的环保运动着重于化学品管制和污染物的处理。20 世纪 70 年代以来，生态环保理念日益受到重视，环境政策工具也更加多样化，但反环保运动势力的壮大，也使生态环保建设受到一定阻碍。

### ◆ 美国环保政策法规的发展和环保体制的建设:

美国最早的环保法律可以追溯到 1872 年的《黄石国家公园法》。20 世纪 60 年代，一系列有关公共用地开发的法案相继出台，主要有《多用途持续生产法》、《荒野保护法》和《国家自然与风景河流法》。20 世纪 70 年代通常被视为美国的“环保十年”，一系列重要的环境法律法规在这一时期诞生，主要包括《清洁水法》、《农药控制法》、《濒危物种保护法》和《联邦土地政策管理法》等。70 年代到 90 年代间，美国政府颁布了《超级基金修正案和再授权法案》和《安全饮用水法修正案》，这些重要法案的颁布为美国生态文明体制建设提供了法制依据。

### ◆ 美国重点生态问题的治理经验:

**荒漠化和土壤侵蚀:** 一战后人口迅速增加，粮食极度短缺，美国南部平原进入“大垦荒”时期。20 世纪 30 年代，南部大平原被毁的草地达到 35%，生态平衡几近崩溃，荒漠化引起严重的沙尘暴和土壤流失。1936 年美国成立大平原干旱地区委员会，从技术层面、政策层面和观念层面入手，立体全方位的解决大平原的荒漠化问题。土壤相关法规政策也经历了由注重减轻土壤侵蚀、增加农业土壤生产力到减轻农业对环境影响的转变。

**水生态治理:** 美国高度重视水生态治理，在五大湖区水质保护中，积极通过立法等方式对水体进行保护，并采用跨国调水引流的方法进行水生态修复；在基西米河生态修复中，通过重建自然河道和恢复自然水文过程，最终恢复了整个洪泛平原的生态系统；在密西西比河流域治理中，不但进行了种类繁多的综合整治工程，还结合了相应的管理举措和相关法规的颁布。

**土壤污染:** 为了保障土壤污染的有效治理，美国开创性地通过立法建立了超级基金机制。《超级基金法案》是美国政府为了解决危险物质泄漏的治理及其费用负担而制定的法律。此后政府在不断探索和不断改进中建立了一套在法律、管理制度和技术规范方面比较完善的土壤污染防治体系。

**绿色街道和海绵城市:** 美国在 20 世纪 90 年代引入海绵城市建设的理念，实践中以打造绿色街道为主，通过深化雨水资源化理念和推广非工程措施运用，使解决雨水问题由被动应对转向根本消解和有效利用。其中最佳管理措施、低影响开发和绿色基础设施对未来海绵城市的建设具有指导意义。

### ◆ 美国环保产业投入及产出情况:

从投入角度看，联邦政府 2016 年环保固定资产投资额达 51 亿美元，私人工业企业成为投资主体。从产出角度来看，2015 年环保产业总体市场规模达到 1543.7 亿英镑，预期未来将维持增长态势，并实现新的发展。环保产业的发展不仅拉动了就业，还提升了整体经济发展水平。

随着经济发展，我国生态环境问题在性质、规模等方面都发生了深刻变化，环保形势日益严峻。研究美国环保法规制定和重点生态问题治理能够为我国提供适当的治理思路和发展借鉴。

## 推荐 (维持评级)

### 分析师

王小勇 (执业证书编号: S0280517070001)  
0755-82312484  
wangxiaoyong1@xsdzq.cn

### 研究助理

王斌 (执业证书编号: S0280117080044)  
wangbin1@xsdzq.cn

王萌 (执业证书编号: S0280117090007)  
wangmeng@xsdzq.cn

## 行业与指数对比图



## 相关研报

环城绿化圈、流域治理及生态旅游引发的  
英伦蜕变

2017-11-26

# 目 录

1、 美国生态环保建设的历史轨迹.....	3
1.1、 二战以前，生态建设机制逐渐显现.....	3
1.2、 二战结束至 70 年代，环境保护运动兴起.....	4
1.3、 20 世纪 70 年代以来，生态环保建设任重道远.....	5
2、 政策法规制定及深化体制建设引发的思考.....	5
2.1、 美国环保政策法规的发展历程.....	5
2.2、 联邦政府的生态环保体制建设.....	7
2.3、 政策制定和体制建设层面对当代中国的启示.....	8
3、 美国重点生态问题的治理经验.....	9
3.1、 荒漠化和土壤侵蚀.....	9
3.1.1、 南部大平原的荒漠化引起严重的沙尘暴.....	9
3.1.2、 由三个层面入手的荒漠化治理.....	10
3.1.3、 土壤侵蚀的治理及政策的转变.....	10
3.2、 水生态治理.....	11
3.2.1、 五大湖区水质保护.....	11
3.2.2、 基西米河生态修复.....	12
3.2.3、 密西西比河流域治理.....	13
3.3、 土壤污染.....	13
3.3.1、 美国特色的污染治理政策--超级基金制度.....	13
3.3.2、 超级基金机制带来的土壤污染防治借鉴.....	14
3.4、 绿色街道和海绵城市.....	15
3.4.1、 绿色街道的设计理念和实践经验.....	15
3.4.2、 绿色街道的经济价值和建设资金来源.....	16
3.4.3、 由绿色街道走向海绵城市.....	17
4、 庞大的投入和产出，成为经济发展新引擎.....	17
4.1、 环保产业投入力度巨大，私企成为主要支柱.....	17
4.2、 环保产业市场规模增长，有效带动经济发展.....	20
图表目录.....	22

## 1、美国生态环保建设的历史轨迹

美国发展过程中也曾经历过长时间严重污染阶段，其生态建设历程与社会变迁相伴而生，从仅关注自然环境本身逐渐转变为关注人类活动与自然环境的相互关系、重视社会与自然协调发展。这期间政府与民间力量通力合作，由政府被动参与到环保法规及机构逐步建立健全，不仅取得众多阶段性成果，也为经济社会持续健康发展奠定了坚实的基础。

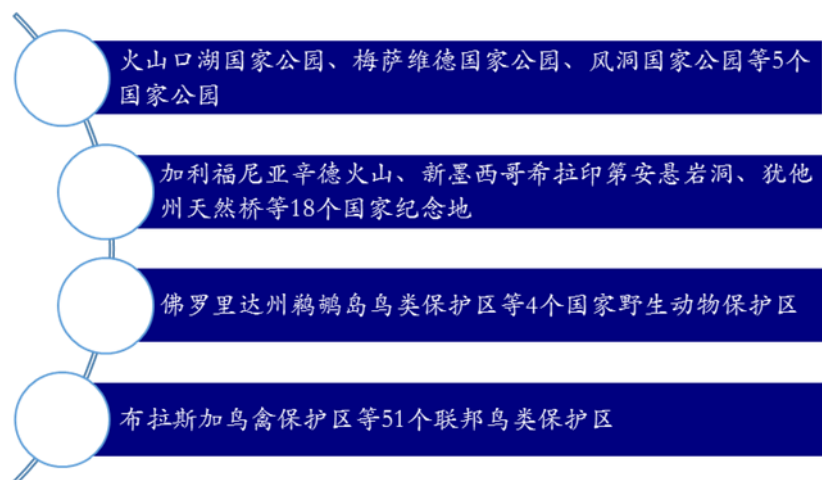
### 1.1、二战以前，生态建设机制逐渐显现

19 世纪的美国先后开展两次工业革命，实现了从农业国家向工业国家的转变。这期间，高耗能、高污染的重工业和铁路业发展迅速；而生态建设方面，政府并未明确制定环保措施，仅极少数知识素养较高的富有者关注此类问题。

19 世纪下半叶，在众多有识之士的推动下，政府开始意识到环境保护的重要性，各层次社会公众也开始投入到环保建设中。1864 年，美国政府在加利福尼亚州划出优圣美地公园作为公共公园加以保护；1872 年，格兰特总统签署国会决定，创立国家黄石公园，这标志着美国环保事业的开端。但当时对西部地区的无序开发仍在继续，环保事业尚未在全国范围内推广，关注度仍不够。

19 世纪末 20 世纪初，工业化、城市化进程加快，环境污染和破坏更加严重，已成为不可避免的现实问题。在这一背景下，自然资源保护运动兴起，民间和政府的互动、博弈与合作对美国生态建设进程产生了重要影响。1906-1910 年，民众成功反对在尼亚加拉瀑布附近修建水电站，环保组织“塞拉俱乐部”的创立标志着美国保护自然资源的民间组织诞生。在总统西奥多·罗斯福任内，美国资源环境保护进入新时期，联邦政府建立自然资源保护机构，如 1902 年成立开垦局，将 1.5 亿英亩林地划归国有严禁采伐，新建 5 个国家公园、18 个国家纪念地、51 个联邦鸟类保护区和 4 个国家野生动物保护区，并协调国内力量，强调政府牵头，倡议全国人民保护生态环境等；另一方面，北美自然资源保护会议的召开开创了国际合作保护资源的先例。城市环境领域，政府顺应各阶层改善生存环境的要求，兴建了众多大型公共工程如集中处理污水项目、自来水供给项目等，市政服务社会化进程加快，居民居住环境明显改善。但这一时期人们并未将环境问题作为整体看待，缺乏生态的眼光，并且组织较为分散。总体来看美国走的是先污染、后治理的发展路径。

图 1 西奥多·罗斯福任内美国生态建设的重要成就



资料来源：新时代证券研究所整理



表 1 西奥多·罗斯福任内建立的 18 个国家纪念地

纪念地名称	所在州	创建时间	纪念地名称	所在州	创建时间
魔塔树	怀俄明	1906.9.24	缪尔森林	加利福尼亚	1908.1.9
埃尔莫罗国家保护区	新墨西哥	1906.12.8	大峡谷	亚利桑那	1908.1.11
蒙提祖马堡国家保护区	亚利桑那	1906.12.8	平纳克尔兹国家保护区	加利福尼亚	1908.1.16
石化林国家保护区	亚利桑那	1906.12.8	朱厄尔洞	南达科他	1908.2.7
查科大峡谷	新墨西哥	1907.3.11	天然桥	犹他州	1908.4.16
拉森峰	加利福尼亚	1907.5.6	刘易斯和克拉克纪念地	蒙大拿	1908.5.11
辛德火山	加利福尼亚	1907.5.6	托马卡克里	亚利桑那	1908.12.7
希拉印第安悬岩洞	新墨西哥	1907.12.16	惠勒	科罗拉多	1908.12.7
通托	亚利桑那	1907.12.19	奥波麻斯山	华盛顿	1909.3.2

资料来源：《西奥多·罗斯福政府自然资源保护政策研究》，新时代证券研究所

20 世纪三四十年代，美国长期实行的经济优先发展政策加剧了生态环境恶化程度。据美国水土保持局统计，1936-1938 年大平原地区强沙尘暴次数分别为 68 次、72 次和 61 次，导致农田被毁、生活环境被严重破坏。在此背景下，美国第二次自然资源保护浪潮开始兴起。

这一时期生态理论得到极大的发展及传播，联邦政府也制定了新的生态政策。总统富兰克林·罗斯福倡导建立民间资源保护队，重点保护森林、土壤及野生动物；据统计，三四十年代政府共计投入 1500 万美元建成了防护带，长约 1850 公里，用于抑制大规模沙暴再次发生。另一方面，美国联邦政府开展田纳西河流域治理活动，于 1933 年通过《田纳西河流域管理局法》，在保护地区自然环境的基础上有效推动了经济复苏。另外，政府还通过退耕补贴、收购宰杀老弱牲口、启动“土地利用工程”等方式保护耕地和草地，展开综合治理活动。这一时期，民间环保组织进一步发展壮大，荒野协会、全国野生动物联盟、水土保持协会等资源保护组织吸引了普通民众加入到环保运动中，进而推动国家整体生态建设进程。在这一时期，美国的资源和环境保护政策体系逐步形成，生态机制渐趋显现。

### 1.2、二战结束至 70 年代，环境保护运动兴起

二战结束后，美国经济迅速发展，与此同时汽车尾气大量排放、生活垃圾肆意堆积、核尘埃蔓延等都严重破坏了生态环境，使得美国成为世界上最大的污染源之一；人们对环境质量的需求也逐渐提高，环境保护运动随之兴起。这场运动最先由生态学家及知识界人士发起，以污染治理和综合防治为主题。

图 2 1955 年洛杉矶光化学烟雾污染事件



资料来源：搜狐，新时代证券研究所

图 3 20 世纪 70 年代环境危机中的美国纽约



资料来源：环球网，新时代证券研究所

与前两次自然资源保护运动重视森林和国家公园不同，此次环保运动着重于化学品管制和污染物的处理。上世纪 70 年代联邦财政平均每年在污水处理设施建设

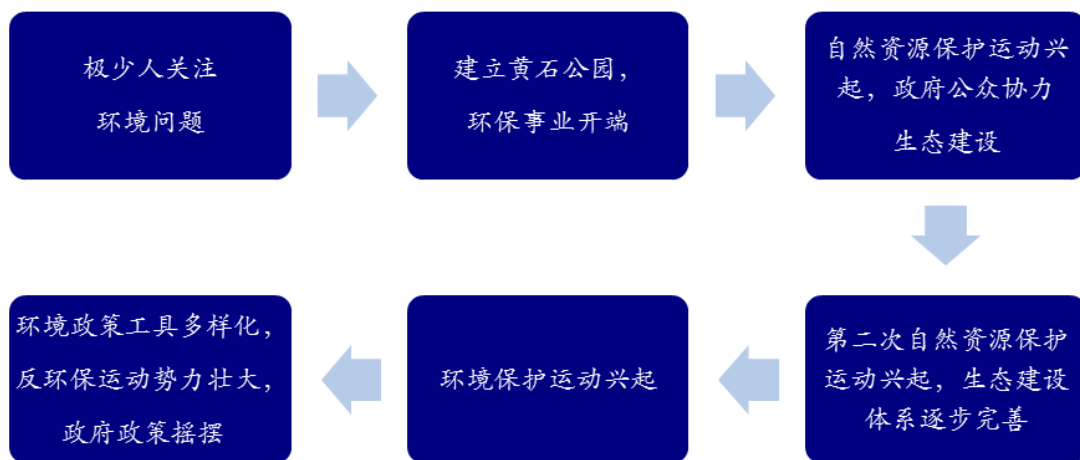
方面投资约 50 亿美元，给予生态建设有效的财政支撑。非政府环保组织如非洲野生动物基金会、地球之友、地球优先组织等成为此次环保运动的中坚力量。另外，环境领域的研究机构也渐次出现，人们逐渐以全局性眼光看待世界环境问题。

政府方面，环保局等机构设立，众多环保法案出台；这一时期美国环保财政支出占全国环保投资的 60% 以上。这些都促使环保工作进入正常发展轨道，将战后的美国环保运动推向新高峰。但在 70 年代，尼克松、福特和卡特三位总统的环保立场都在其任期内有所退步。立法虽多，但由于调研不充分导致目标可行性差；且在实际操作过程中，通常只治理污染大的企业，也妨碍了企业自主探索减排的积极性。

### 1.3、20 世纪 70 年代以来，生态环保建设任重道远

近年来生态环保理念日益受到重视，环境政策工具也更加多样化、灵活化，但反环保运动势力壮大，使得政府在土地、森林等领域的政策法规难以完全顺利推行。例如 1992 年联合国环境与发展大会上通过的《21 世纪议程》和《里约环境与发展宣言》在美国国内遭到了利益集团的抵制；再如 2001 年小布什宣布美国撤出有关全球气候变动的《京都议定书》。而奥巴马政府出台绿色新政，制定温室气体减排政策、新能源政策、节能增效政策等，各州也采取了生态环境保护领域的新措施。因而美国环境政策难以得到一贯执行，会出现联邦政府在生态建设问题上摇摆不定的情况。除此以外，环保组织内部的不同观点也在一定程度上抑制了环境政策作用发挥，即全国性环保组织、基金环保主义组织、地方性环保组织等团体的内部分歧不利于美国生态建设进程加快。因此，美国的生态环保建设依旧任重道远。

图 4 美国生态建设的发展路径



资料来源：新时代证券研究所整理

## 2、政策法规制定及深化体制建设引发的思考

### 2.1、美国环保政策法规的发展历程

美国的环保法律最早可以追溯到《黄石国家公园法》，该法案是在 1872 年 3 月 1 日由美国第 18 任总统格兰特颁布的，划定怀俄明、蒙大拿和爱达华州交界处沿线的一大片地区为公共用地，禁止私人占用、开发和买卖，并在此处设立第一个国家公园——黄石国家公园，以此来保护该地的野生动物以及森林、瀑布、温泉等自然景观。

进入 20 世纪以后，通过进步运动时期的环保运动，美国政府将许多公共用地变成了国家公园、森林、牧场及野生动物保护区。20 世纪上半叶，美国政府在管



理和保护自然资源方面取得了不小的成绩。20世纪60年代，一系列有关公共用地开发的法案相继出台，主要有《多用途持续生产法》、《荒野保护法》、水土保育基金项目及《国家自然与风景河流法》。这些法案的颁布和实施，体现了美国土地政策的转变，政府对公共用地的管理更加到位。到1970年，美国联邦政府开始关注空气污染和水污染的治理。早在1948年通过了《水污染控制法》后，联邦政府协助地方州政府建立污水处理厂。后又在1963年通过了《空气清洁法》以及针对水污染法律的一系列修正案，并要求各州设立排污、减污标准及具体的实施计划。

20世纪70年代，通常被视为美国的“环保十年”，一系列重要的环境法律法规在这一时期诞生。1970年1月1日，尼克松总统将《国家环境政策法案》签署为正式法律，此法案被称作美国环保领域的大宪章，它开创性地要求所有联邦政府部门提交针对自己部门活动所制定的环境影响评估报告，将各政府部门最大限度地纳入到环境保护工作中来，强制其履行保护环境的义务。1972年，美国颁布了禁止使用农药的DDT法令，唤起了美国民众的环保意识，且政府将更多的人力、物力和财力投入到环境保护工作中去。随着环保运动的兴起，美国创建了环境保护局，并将大部分联邦政府的环保项目交给该机构，环保局由美国总统直接负责，根据国会通过的环境法案制定和执行环保法规。此外，美国政府还修订了《清洁空气法》，随后又颁布了《清洁水法》、《农药控制法》、《濒危物种保护法》、《安全饮水法》、《资源保护和恢复法》、《有毒物质控制法》，以及两个重要的保护自然资源的法案，一个是《联邦土地政策管理法》，另一个是《国家森林管理法》。

图 5 上世纪 70 年代的烟雾婚礼



资料来源：济南日报，新时代证券研究所

图 6 堆积成山的废旧石油罐



资料来源：济南日报，新时代证券研究所

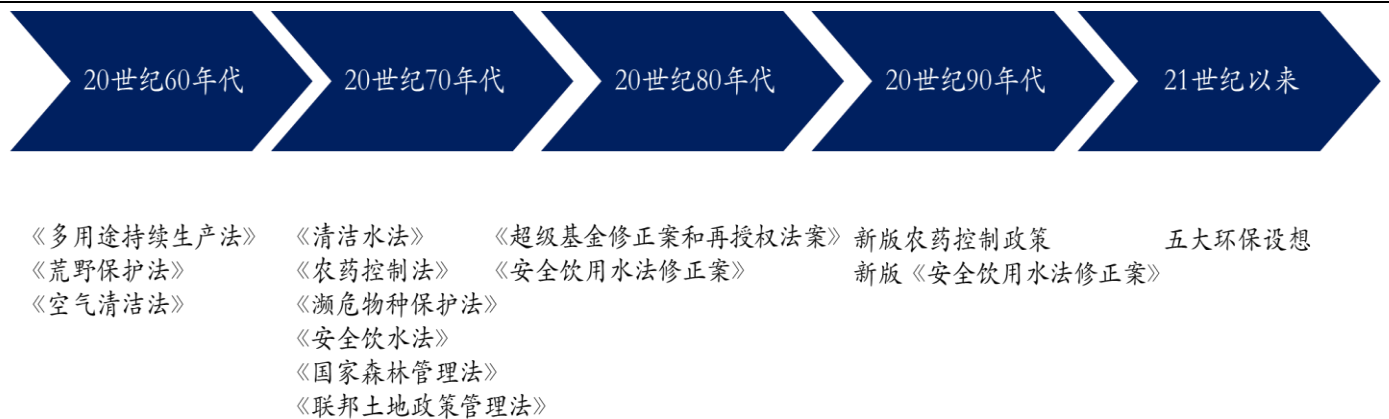
到了20世纪80年代，经济的缓慢增长和通货膨胀让人们怀疑这些环保政策是否制约了经济的发展。1986年，美国政府颁布了《超级基金修正案和再授权法案》和《安全饮用水法修正案》，以进行环保管制。但这一时期，美国当局政府——里根政府在落实环保法律方面有所懈怠，转而采取重视经济发展的环境资源政策，这反而引起了美国民众的强烈环保意识。到90年代，美国政府又相继通过了新版的农药控制政策和《安全饮用水法修正案》。

在20世纪70年代到90年代间，美国的环境质量有了显著提升，尤其是空气质量的好转。据美国国家环保局报告，1970年-1996年，美国6种主要的空气污染物的排放量下降了32%，而国家人口增长了29%，国内生产总值上升了104%。水资源的质量也有所提高，地表水水源污染大幅减少。虽然环保工作取得了不小的成效，但据一项20世纪90年代末的调查显示，美国环保工作的发展速度还是低于多数政策制定者的预期。

进入21世纪以后，布什政府拒绝在《京都议定书》上签字，不对二氧化碳排量进行强制性限制，颁布有助于煤炭企业规避联邦法律的新规定，并提议对汞排放制定宽松标准，支持在北极国家野生动物保护区进行石油开采，鼓励在公共用地上伐木。直到保尔森成为美国财政部长后，这些不利于环保的规定才有所减少。后来

的奥巴马总统执政期间，提出了关于环保的5大设想，包括清洁大气、动植物保护和绿色农业、绿色清洁能源和绿色生活。奥巴马政府曾将900亿美元资金用于清洁能源和“绿色就业”项目，制订了美国第一个国家海洋管理政策，建立了燃料经济标准，减少了一半的汽车碳排放量，并提出减少新发电厂的碳污染量标准，增加了对清洁高效能源的利用。此外，奥巴马政府还建立法规减少发电厂的水银和其他有毒气体的排放量，每年使1.1万人免于污染造成的死亡，减少了13万个哮喘病患者的出现。

图 7 美国环保政策法规的发展历程



资料来源：新时代证券研究所整理

## 2.2、联邦政府的生态环保体制建设

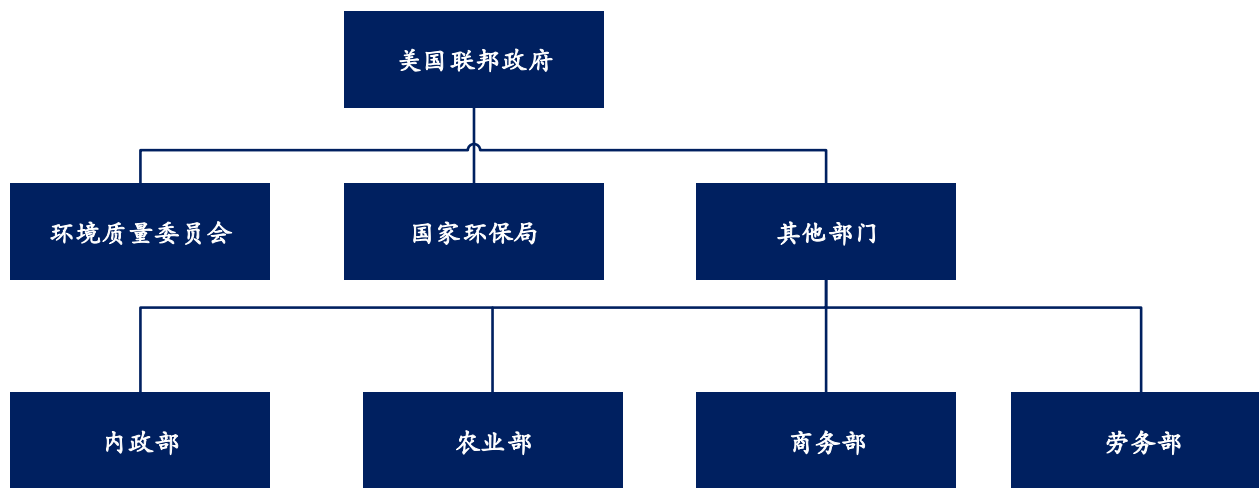
联邦政府的专门生态环保机构包括环境质量委员会和国家环保局。除了这两个机构外，美国联邦政府的其他部门也有一定的环保行政职能。因而，美国的环保机构以环境质量委员会和国家环保局为中坚力量，以其他联邦部门为辅助共同构成了美国生态环保的机构体系。

环境质量委员会（CEQ）成立于1969年，是由尼克松总统在《国家环境政策法》筹划阶段创立的环境管理方面的专业机构，主要职能是为总统提供关于国家环境问题的咨询与建议，又被称为环境咨询委员会。此外，它还兼有协调其他政府环境事务的功能和职责。在大量调研的基础上，环境质量委员会向国家提供制定环境政策、措施和立法的科学依据。在生态环境调查方面，它起到了专业咨询和推动的作用，在美国国家环保体系中处于专业咨询的地位。

国家环境保护局（EPA），也是直属总统办公厅的联邦政府机构，负责全国的环境管理事务，它是由原属内部的联邦水质管理局、农业部的农业登记局、卫生教育福利部的空气污染控制局、固体废物管理局、环境控制局、农药研究所和标准制定局等15个机构合并组成的。环境保护局下设五个专业室，分管环境规划与水、气环境的保护。它的宗旨是保护人类健康与环境，主要职能有：第一，制定工业排污等环境技术标准；第二，对工业企业及其他排污个体的监督与处罚；第三，对工业排污的许可制度制定与监管；第四，对国家环境监测系统进行运行与维护；第五，对于环境破坏的恢复工作进行实施或监督责任主体实施。

联邦的各部门也都设有相应的环境保护机构，各有关部（委）也设有环境保护机构分管其业务范围内的环境保护工作。全国共有24个部（委）和总局都设有关于环境保护管理工作的机构，其中主要有隶属于内政部的国家公园管理局、土地管理局和隶属于农业部的林业局和隶属于商务部的海洋大气局等。

图 8 美国政府的环保机构构成



资料来源：新时代证券研究所整理

### 2.3、政策制定和体制建设层面对当代中国的启示

借鉴美国政策法规制定和生态环保体制建设的经验，结合我国当今的实际情况，建议从以下几方面入手来逐步改善：

首先，**发挥政府在生态环保工作方面的主导作用**。环境是一种“公共物品”，单纯依靠市场解决其外部性和信息不对称问题有些不切实际，因而需要政府的参与干预。从美国的生态环境保护历程来看，每一个环节中，都有着政府的身影，尤其是美国总统在推进环保体制建设中起到了至关重要的作用。与美国相比，虽然我国环保体制在不断升级，但其权威性还有待进一步提升，体制仍需进一步建设。

其次，**在环保政策的制定方面，要切实兼顾社会多元主体的利益**。环境政策的制定需考虑多方的利益，处理起来并不容易。美国的环境政策制定者包括总统、政府行政部门、国会和联邦法院，此外州级的地方机构也有参与环保政策的制定。环保政策的对象包括政府部门、企业和个人等，因而环境政策在制定出台时要综合考虑上述各个不同主体的利益、主张和需求，而美国环保政策的制定也正是这样考虑的。对我国的启示在于，在制定环境政策时，需要均衡和兼顾多元社会主体的利益与需求。

第三，**提高环境保护的综合决策能力，实施环境影响评价**。美国首先是充分发挥环境咨询协调委员会的职能，强化专家队伍。环境咨询协调委员要充分吸纳各个部门、各级政府、企业、公众等的意见和建议，在国家有关资源和环境的事项需作出重要决策时提供重要的支持。其次，通过环境影响评价引导各部门行为，保证做出科学的决策。美国通过实施政策环境影响评价，将环境责任转移到各个政府机构，确保了各个部门决策的科学性。我国应借鉴美国的经验，在短期内做好、做实项目环评和规划环评，引导社会往环境友好型方向发展。在中远期，可以考虑将政策环境影响评价纳入环评法中，对各部门的政策和活动进行环评。

第四，**强化环境保护相关法律法规的实施与执行**。我国新《环境保护法》的实施在全国起到了不小的震慑的作用，但随着执法力度的加大，暴力抗法、阻挠执法的事件不断发生，这也与美国上个世纪七八十年代的情况相似。当前，我国应借鉴美国的经验，在强制执行不断推进的同时，开始合作执法的探索，并寻求恰当契机，大力培育环境守法理念，通过宣传、培训、守法项目扶持等一系列非强制性措施，提高企业的环境守法能力。这样既使环境得到保护，又使企业获得发展，一举多得，促进政府、企业和公众的利益相融。

第五，**推动职能优化整合和事权划分，促进生态环保体制高效运转**。在生态环保体制上，我国存在各部门职能交叉重叠的现象，可借鉴美国的做法，将提高现存



管理体制的效率、使环境管理部门成为一个高效运转的机构作为生态文明建设的任务之一，将各职能部门的生态环保执法权尽量精简统一。同时，加强各部门之间的沟通，鼓励部门间建立合作关系，构建一个具有类似于美国国家环境质量委员会协调功能的机构，促进各个部门相互协调，最大限度降低管理成本，提高管理效率。

**第六，实现政府服务职能与监督职能的结合。**在现有的纵向生态环保体制基础上，下放行政审批权，保留监督权和约束权。在事权下放的同时，应最大限度地加强监管，避免风险。主要应做到以下几点：一是明确政府的服务职能。国务院环境保护主管部门应帮助地方环境保护主管部门对执法人员进行业务能力的培训，帮助地方提高执法能力。二是以合作为基础，将环境质量与项目资金捆绑。国务院环境保护主管部门通过调整配套资金额度，对地方政府的环境保护工作形成激励机制。三是通过立法，对地方环境保护主管部门行使监督权。明确规定国务院环境保护主管部门通过建立健全规范的行政审批管理制度，监督下放的审批权力有效实施。

**第七，环境政策需不断创新。**从经济学角度来看，环境政策本身便是稀缺的，实现环境保护制度供需平衡的条件之一就需要环境政策的不断创新。要打破经济增长——环境破坏——保护环境——经济停滞的怪圈，实现可持续增长，就需在环境政策上保持创新能力。从上个世纪 70 年代开始，美国经历了 30 多年的环保实践，其环境政策工具是从不断创新中走过来的，包括环保评估制度、成本收益分析、风险评估和风险管理、排污交易和排污收费制度、环保预防制度、社区参与制度、生态管理制度、可交易许可证制度、市场壁垒制度等，这些制度对我国的环保政策制度的创新有重要的借鉴意义。

### 3、美国重点生态问题的治理经验

#### 3.1、荒漠化和土壤侵蚀

##### 3.1.1、南部大平原的荒漠化引起严重的沙尘暴

历史上，美国大平原地区由于生态环境恶劣，一直未被开发。它地处内陆，在落基山脉和密西西比河之间，气候干旱，全年少雨，降雨的年度分配和季度分配也不均匀。自 1870 年白人控制了大草原以后，畜牧业得到了迅猛发展，同时草原生态系统也遭到了严重破坏。一战结束后，由于人口迅速增加，粮食极度短缺，美国南部平原进入“大垦荒”时期。同时多种新型农用机械得到推广，农业种植发展迅速，毁草造田活动愈演愈烈。到 20 世纪 30 年代初期，南部大平原被毁的草地达到 35%，总计 3300 万英亩，生态平衡几近奔溃。同时，30 年代的大干旱更是加速了这一过程。那时严重荒漠化引起沙尘暴的程度，从气象局的统计报告就可以看出：1933-1937 年期间，古德维尔城的沙尘暴天气平均每年要超过 70 次，1937 年更是达到了 134 次。1937 年 5 月，这座城市的能见度不超过 900 米的有 16 天，不超过 50 米的有 7 天，不超过 3 米的有 3 天。这是大自然对人类无休止的开发活动有声的抗议，也是无情的报复。

图 9 美国西南部大平原地区大规模过度开垦



资料来源：蜂鸟网，新时代证券研究所

图 10 20 世纪 30 年代美国南部平原沙尘暴来袭画面



资料来源：蜂鸟网，新时代证券研究所

大平原的荒漠化，首先带来的是对居民生命健康的威胁。沙尘暴的频繁到访加剧了肺炎和麻疹等疾病的传播，同时沙尘暴造成的能见度大幅下降也对人们正常生产生活造成了巨大影响。荒漠化还造成了严重的经济损失，南部大平原 2000 多亩的良田遭到侵蚀，变成了不适宜继续耕种的荒漠。仅 1935 年流失的土壤就达到了 8.5 亿吨，带走了大量的腐殖质、氮磷钾等元素，降低了土壤的肥沃程度。

### 3.1.2、由三个层面入手的荒漠化治理

1936 年，美国成立大平原干旱地区委员会，委员会的成员由罗斯福总统亲自任命。通过充分调查和反复研究，该委员会提交了《大平原的未来》这一文件，作为荒漠化治理的纲领性文件。在实践中，荒漠化的治理主要分为三个层面：

**技术层面：**美国对全国的土壤、气候、水资源、草地承载力等进行了广泛的调查研究，最早可以追溯到 1934 年的全国侵蚀勘探调查，确定了 768.3 万平方公里农地土壤侵蚀及强度分级面积。同时，对大平原地区进行分区规划，推广先进的、适用于干旱地区的耕作技术，提高耕作土壤涵养水分的能力，提高农作物产量。

同时，植树造林也是一项重要的技术举措。罗斯福新政期间，联邦政府投入了大约 1500 万美元，在近 3 万个农场中种树 2 亿多棵，在美国中部筑起了一条纵贯南北，长度达 1.9 万英里的绿色带。

**政策层面：**农业方面，1933 年，美国政府颁布《农业调整法》，对愿意削减农业产量的农场主给予补贴，取得了良好的效果。事实上，在南部大平原地区，85% 的农场主都参与了这个政策，甚至有些农场的大部分收入，都来自于减产获得的补贴。此法一定程度上控制了人们疯狂的开垦行为，保护了原生草原生态系统。

畜牧业方面，从 1934 年 6 月开始，国会拨款 2.75 亿美元，收购那些老弱病残的牲口，一直到 1935 年 2 月，南部平原卖出 100 多万头牛。同时，对养殖户的每头牛、马、羊、猪等按月进行定量补贴。对养殖户的经济补贴，一定程度上限制了其无休止的扩张。

**观念层面：**美国一直以来奉行资本主义自由放任的价值观，认为每个人做出对自己最优的选择就是对社会最好的选择。20 世纪 30 年代以来，无论是经济上的大萧条，还是自然环境的无情报复，都给原价值观造成了冲击。大平原委员会大胆提出：要破除征服自然、自然资源永不枯竭，市场可以无限扩大，财富可以无限累积等错误观念，强调公共福利高于个人利益。

### 3.1.3、土壤侵蚀的治理及政策的转变

1934 年“黑风暴”事件后，美国国会宣布国家处于土壤侵蚀的紧急状态。政府开始重视土壤侵蚀的研究，进行土壤侵蚀清查，向农民大力推荐土壤保护的措施，并颁布了一系列法案，建立了许多土壤保护项目。相关法规政策也经历了由注重减轻土壤侵蚀，增加农业土壤生产力到减轻农业对环境影响的转变。

1935 年美国颁布土壤保护法，美国农业部建立水土保持局(1994 年改为自然

资源保护局)。土壤保护法授权土壤保护局帮助农民设计和安装经批准的土壤保护措施,使农业土壤免受侵蚀,即建立土壤保护技术扶持项目(CTA)。1936年又设立农业保护项目(ACP),给农民提供资金,实施保护计划。自此,融研究、教育、资金、技术支持为一体的土壤保护工作开展起来。自1936年到1942年农业保护项目(ACP)修复耕地3600万英亩,同时也在其他耕地上用资金和技术帮助农民实施水土保持措施。在50年代和60年代,政府又致力于区域治理,洪涝防治和农村发展问题。例如,1954年建立的小流域治理项目,旨在帮助地方组织预防洪水和保护流域,其中一部分措施致力于减少土壤侵蚀、泥沙沉积和地表径流。1957年开始的西部大平原保护项目,给大平原各州提供技术和资金支持,与农民签订土地保护合同。1962年开始的资源保护和发展项目,着重开展县际区域资源保护、水质和野生动物栖息地保护、娱乐景点保护以及乡村发展等。

从70年代开始,联邦政府的自然保护政策逐渐强调农田措施要着眼于减轻源于农田的沉积物和其他污染物对异地水体的影响。一些项目的资金和技术也转向水质保护课题。1980到1995年开展的乡村清洁水项目选定了21个地区,提供资金和技术给农民,使他们自愿地实施最好的治理措施以改善水质。1985年颁布粮食安全法案,建立新的土地保护区项目,正确处理商业利润与资源保护的关系。此项目要求土地要退耕至少10年。但是不同于早先的土地保护区项目,新的土地保护区项目的重点放在强烈侵蚀土地或者环境敏感耕地。同时规定,没有实施经批准的保护计划的农民会失去获得资助的资格。从70年代到80年代,美国资源保护工作发生了从实施单项保护措施(如耕作措施,生物措施,工程措施)到综合治理措施的转变,发展到后来建立以达到环境效益为目的的系统资源管理体系。

## 3.2、水生态治理

从1899年美国首部关于水生态保护的立法《垃圾法》,到1972年颁布的至今仍在美国水环境保护中发挥重要作用的《清洁水法》,美国高度重视工业化给水生态带来的破坏,积极通过立法等方式进行保护。并且,美国较早开展了水质基准的研究和制定工作。1965年,美国在“公法600”中通过了开发水质基准的计划,并随之进行了它的应用研究,到1980年出台了《环境水质基准》。现如今,美国已形成一套完整的水质基准监测标准,并广泛应用至地表水监测、地下水监测、污染源监测等,以此密切监测水生态环境的状态。美国水生态治理的历史启示我们,人类对水资源的开发利用,要以保证整体水生态系统的动态平衡为前提。一切干预、改造水生态环境的行为,必须以不破坏水及其流域环境的物质循环和能量有序流动为限度。不能只是一味地追求开发、利用与无限索取,还必须保护水生态,与水和谐相处,与水共存共荣。

### 3.2.1、五大湖区水质保护

五大湖包括苏必利尔湖、密执安湖、休伦湖、伊利湖和安大略湖,其中密执安湖全部在美国境内,其他四个湖则是美国与加拿大的交界湖泊。五大湖总面积24.4万平方公里,其中15.8万平方公里在美国境内。北美五大湖区水体数量巨大,总储水量达22.68万亿 $m^3$ ,但通过降雨、地表径流以及地下水交换所得到的水体更新不到总水体的1%。

20世纪60年代,北美五大湖区在沿岸经济高速发展的同时,生态环境遭到严重破坏,伊利湖一度被宣布“死亡”。大量的富营养废水排入湖中,导致湖面蓝藻大量生长,水中生物因缺氧大批死亡,湖岸被黏稠的青苔覆盖,藻类和死去动物散发的恶臭让人无法忍受,鱼类也由于重金属污染而无法食用。美国和加拿大政府在1972年签署了《五大湖区水质协议》,要求降低磷的排入并设置了最高标准,并禁止在清洁剂中使用磷。美国政府开始增加在污染治理方面的投资,并制定污染物排放标准,建立城市污水处理厂。同年,美国通过了《清洁水法》,禁止把污染物



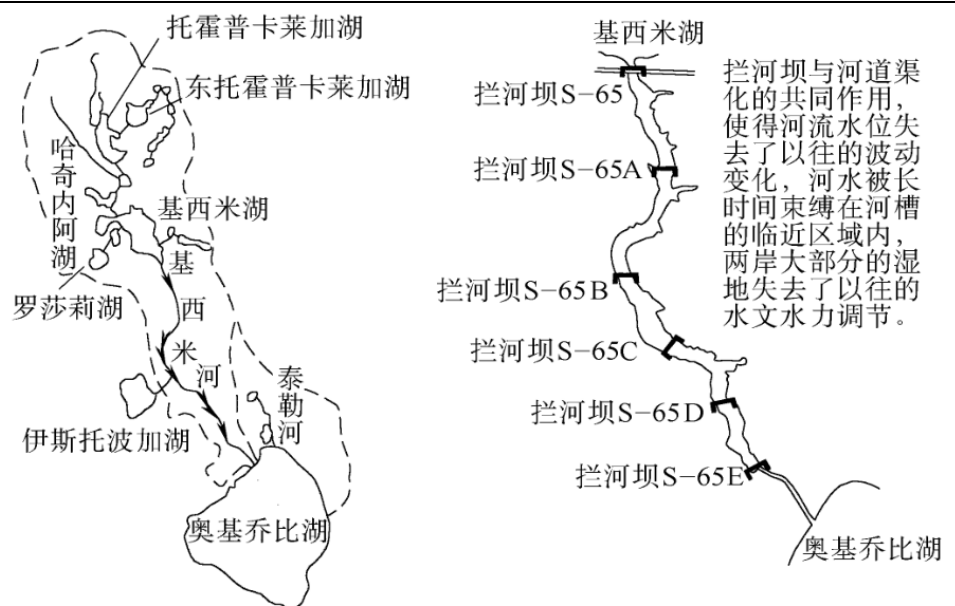
排放到通航的水域。1986年美国五大湖水域各州州长们签署了五大湖有毒物质控制协定，加拿大安大略省和魁北克省后来参加了协定。

同时，北美五大湖区积极采用调水引流的方法进行水生态修复。调水引流可以在五大湖区和其他流域之间进行，也可以在湖区内不同河流或者湖泊之间进行。五大湖的调水引流对湖水水位的影响甚微，但却改变了湖区的自然流态，并且通过调水引流得到的水质改善了五大湖区的原有水质。在过去的30年里，五大湖的生态环境得到了极大地改善。水底部的溶解氧浓度水平大大提升，基本达到饱和。水的清洁度提高，茂盛的藻类生物得到控制，水质已经达到饮用水源标准。

### 3.2.2、基西米河生态修复

基西米河(Kissimmee River)位于美国佛罗里达州，出于防洪的需要，在1962到1971年之间进行了渠化，将蜿蜒的自然河道改造成了几段近似直线的人工运河，长90km，深9m，宽度仅仅有100m，河长缩短了38%，达到了尽快渲泄洪水的目的。然而渠化后的河道使其两岸的生态环境遭到严重破坏，并且开挖渠道产生的泥土堆放在原本的滩地和湿地上，破坏了原有的水文环境。而渠化后的河流由于分级水库的设置，河流水位常年保持不变，失去了之前季节性水位变化，导致两岸大片湿地失去了河流漫溢的机会，缺水状况严重，面临消失的危险。同时，河流长时间处于低流动或不流动的状态，生物尸体分解产生的有机质大量积累，导致浮游生物和藻类大量繁殖，消耗河流中的氧气含量，原本生活在河流中的其他鱼类由于氧气不足渐渐消失，生物多样性遭到严重破坏。

图 11 基西米河流域及渠化后的河道和系列水库分布



资料来源：水利学报，新时代证券研究所

基西米河渠化以后引起的河流生态系统退化现象引起了社会的普遍关注。自1976年开始对重建河道生物栖息地进行规划和评估，经过7年的研究工作，提出了基西米河恢复工程规划报告，并经佛罗里达州议会作为法案审查批准。该规划提出的工程任务是重建自然河道和恢复自然水文过程，恢复包括宽叶林沼泽地、草地和湿地等多种生物栖息地，最终目的是恢复整个洪泛平原的生态系统。

为进行工程准备，1983年州政府征购了河流洪泛平原的大部分私人土地。1984到1989年南佛罗里达水资源管理局开展了河流恢复试验工程，工程内容是在人工运河中建设拦河坝，安装有可以开启的钢制拦河闸，将运河拦腰截断，迫使水流重新流入原自然河道，并留有开口保证来往通航。通过对水库河闸的运用，恢复河流水位的季节性浮动，并保证了沼泽湿地定期的河水漫溢。观测资料表明，水流重新流入原来自然河道达9km，导致了河流地貌发生了一定程度的有利变化。1998年

开始第一期主体工程，包括连续回填 C-38 号运河共 38km，重建类似于历史的水文条件，扩大蓄滞洪区，减轻洪水灾害。在运河回填后，开挖了新的河道以重新联结原有自然河道。这些新开挖的河道完全复制原有河道的形态，包括长度、断面面积、断面形状、纵坡降、河湾数目、河湾半径、自然坡度控制以及河岸形状。建设中又加强了干流与洪泛区的联通性，为鱼类和野生动物提供了丰富的栖息地。第二期工程在 21 世纪的前 10 年进行，重新开挖 14.4km 的河道；恢复 300 多种野生生物的栖息地；恢复 10360hm<sup>2</sup> 的洪泛区和沼泽地；过滤营养物质，为奥基乔比湖和下游河口及沼泽地生态系统提供优良水质。

这些措施已引起河道洪泛区栖息地物理、化学和生物的重大变化：提高了溶解氧水平，改善了鱼类生存条件；重建宽叶林沼泽栖息地，使涉水禽鸟可以充分利用洪泛区湿地；随着自然河流的恢复，水流在干旱季节流入弯曲的主河道，在多雨季节漫溢进入洪泛区，恢复了基西米河湿地，许多鱼类、鸟类和两栖动物重新回到原来居住的家園。

### 3.2.3、密西西比河流域治理

密西西比河历史上洪灾频繁，1849、1850 及 1858 年接连发生几次较大的洪灾后，美国政府开始对其加强了关注，并于 1861 年开始研究堤防建设问题。在 1882、1903、1912、1913、1927 年又相继发生了多次洪水，特别是 1927 年的洪水堤防溃决，使得 58 万 hm<sup>2</sup> 土地被淹，200 多人死亡，60 多万人流离失所，工农业瘫痪，经济损失达 20 亿美元。

美国政府对密西西比河干支流河道整治工程种类之全、数量之多，在世界河流整治史上是领先的。其工程措施主要是在上游清除暗礁、堵塞支汊、修建梯级闸坝与渠化河道；在中游修建防洪堤、丁坝群、护岸以缩窄河道，提高航深；在干流下游建防洪堤、分洪区、分洪道和裁弯取直来稳定河岸河床；在河口修建导流堤，治理拦门沙水道等；在各支流则以综合利用水库为主。

流域治理不可能仅仅是纯工程方面的行为，还必须结合相应的管理举措以及相关法律法规的保障。因此，美国政府对工程技术措施进行不断创新的同时，还很重视在河流治理软环境方面的研究及探索，也正是这两个方面措施的协调和配合，密西西比河流域的开发治理才取得了举世瞩目的成就。1879 年美国国会决定设立密西西比河委员会，其主要任务是研究密西西比河的开发治理规划，包括防洪和通航问题。在 20 世纪 60 年代至 80 年代初期，又先后制定了《全国洪水保险法》、《水资源规划法》、《洪水灾害防御法》、《灾害救济法》、《美国的洪水及减灾研究规划》等全国性法规，这些法规及其他一些与江河治理相关的法律法规的制定，使得各工程措施的开展既有法可依，又有法律的保障。

## 3.3、土壤污染

土壤污染的恢复非常困难，因为污染物在土壤中容易被固定和吸附。并且由于土壤具有较强的污染缓冲能力，土壤污染具有一定的隐蔽性，在时间上会造成误差，延迟人们对污染危害的认识。随着污染物在土壤中不断累积，当超过土壤环境容量时，就会发生严重的土壤生态污染破坏。土壤污染的作用时间长久持续，难以在短时间内消除，有些损害甚至具有不可逆性。为了保障土壤污染的有效治理，美国开创性地通过立法建立了超级基金机制，并在不断探索和改进中建立了一套在法律、管理制度和技术规范方面比较完善的土壤污染防治体系。

### 3.3.1、美国特色的污染治理政策--超级基金制度

超级基金制度的产生源于对“纽约拉夫运河污染事件”的反思。20 世纪 30 年代，原胡克化学公司将大量用铁桶盛装的农药废物随意填埋在废弃的拉夫运河河谷中，20 世纪 70 年代填埋区发生了严重的土壤和地下水污染，迫使当地 800 多户居民迁离，使该地区成为无人居住的“禁区”。

1980年美国颁布的《超级基金法案》规定建立一个超级基金来支付当责任主体无法确定或无力偿付治理费用的情形下的治理费用支出。其内容主要由四个基本部分组成：首先建立了一个信息收集和分析系统，以帮助政府掌握危险废物倾倒地特点，并据此制定优先行动计划；其次赋予联邦政府对危险废物紧急情况做出反应及清理受污染的场所的权力；然后创建一个信托基金即所谓的“超级基金”，用以支付清除和治理行动的成本；最后还要确定责任人，承担对危险废物进行清理和赔偿相应的成本支出。超级基金法特别之处在于作为一部综合性应急法“先治理、再追责”，体现了执行优先和救助优先的精神。联邦环保局不需要等待法庭对污染责任人做出确定，就可以采取救助危险物质泄漏的行动，等法庭对污染责任的审理有结果时，再追偿救助行动所付出的成本。其最大的创新之处在于用法律赋权建立了一个信托基金来支持政府行动。

超级基金的初始基金为16亿美元，资金主要来源于两个方面：一是特定税收，如企业的环境税、对原油和石油制品消费税和特定的化学制品消费税，共计征收13.8亿美元；二是国会财政拨款2.2亿美元。后经过修订，将基金总数扩大到85亿元，25亿元来自年收入在200万美元以上企业的附加税；27.5亿来自联邦普通税；3亿元来自基金利息；3亿来自费用承担者追回的款项等。

在1996年之前，税收是超级基金的主要来源，后来利息和成本回收则成为最大的来源。利息和投资部分自2014年以来一直保持稳定增长态势，但值得注意的是在美国联邦环保局的预算表内，自2018年后利息和投资大幅缩水，主要原因是一般收入预算的扩大，总收入不会因为利息投资账户的减少而受到大的影响。

**表 2 2014 年以来超级基金收入来源（百万美元）**

年份	2014	2015	2016	2017E	2018E	2019E	2020E	2021E
利息和投资	84	105	124	139	148	50	55	61
成本回收	98	98	98	98	98	93	93	93
罚款和罚金	2	2	2	2	2	2	2	2
总收入	1192	1066	1140	1141	1378	1382	1386	1390

资料来源：U.S. Environmental Protection Agency，新时代证券研究所

超级基金制度在美国实施迄今已有40余年，历经不断的调整和修正，总花费已经达到六百多亿美元。自其实施以来，共清理有害土壤、废物和沉淀物1亿多立方米，清理有害液体、地下水、地表水3410亿加仑，同时还为数万人提供了饮用水源。截止到2015年5月12日，据美国联邦环保局网站公布的数据，全国已经陆续完成1168个列于“国家优先名单”上的历史污染场地的清理工程，其中完全从名单上删除的有387个。未来将对这些场地实行长期的保护和监督，以保证其再利用。

### 3.3.2、超级基金机制带来的土壤污染防治借鉴

土壤污染聚集了各种复杂的污染因素，往往是污染物的最终归宿。因此，土壤污染的治理作为一个世界性难题，治理难度非常大。土壤污染治理是一个巨大的系统工程，必须建立系统的立法和治理计划。美国的土壤污染防治立法将治理土壤污染当作一个系统工程来构建，为污染治理制定全面、系统的方案并严格付诸行动。具体来讲，通过土壤污染信息收集和分析系统建立全国土壤环境质量档案；建立土壤污染调查、评估制度，了解已经遭受土壤污染的情况；成立污染物质危险程度排列制度，分析确定污染地区的危险指数和安全等级，决定是否列入优先治理和修复之列。美国这种整体性的土壤污染治理机制为我们提供了绝佳的借鉴。

由于土壤污染治理的复杂性和长期性，有必要建立土壤治理资金保障机制。通过法律提供与治理责任相配套的资金对法律的有效执行和环境的恢复帮助巨大。在基金来源方面，美国的做法值得参考，强制规定将部分专门税收、排污费和罚款等作为基金的基本来源。在此基础上扩大资金来源，开辟新的资金来源渠道，例如广泛吸收社会各界的捐款、设立民间的环境保护基金、加大政府在对基金方面的财政



投入、完善基金募集制度、发行生态彩票等，扩大基金的活动范围以减轻企业和政府压力。

### 3.4、绿色街道和海绵城市

目前世界上多数国家的城市管道仅仅是简单地将雨水快速排往地下，不仅增加了因自然过滤减少造成的地下水或河道污染，还可能会导致更大的内涝或洪水的发生，直接或间接给城市带来一系列的不良影响。而作为世界最先进的雨水管理方式之一，绿色街道能有效改善街道洪水和污染问题，还能为打造海绵城市提供基础设施。美国在 20 世纪 90 年代引入海绵城市建设的理念，实践中以打造绿色街道为主，通过深化雨水资源化理念和推广非工程措施运用，使解决雨水问题由被动应对转向根本消解和有效利用。

#### 3.4.1、绿色街道的设计理念和实践经验

美国作为雨水综合利用发展较早的国家，城市雨水管理经历了排放管理、水质管理和生态管理三个阶段。如今主要是从分散的源头场地对雨水进行收集、渗透、去污和回收利用，从而减少暴雨径流量和洪水污染的雨水管理模式。美国 1990 年打造的第一条真正意义上的绿色街道位于马里兰州乔治王子县萨默塞特居住区，每一临街住宅前庭院设计一个 28 至 37 平方米的雨水渗透园，由所有临街住宅前庭院的雨水渗透园形成一个自然雨水管理系统，通过这一系列雨水渗透园的涉留、吸收、下渗和净化作用来管理居住区街道上汇集来的雨水。绿色街道建成后的数据监测分析表明，这条绿色街道可以高效地管理周边在正常降雨强度下形成的 75% 到 80% 的地表雨水径流，最大设计能力甚至能抵御该地区百年一遇的降雨强度，但造价仅为美国传统工程式的暴雨水最佳管理措施系统的 1/4。生态管理阶段的低影响开发理念引起了美国建设绿色街道的热潮，各个州开始根据实际需求做了绿色街道建设的相关计划和实施方案。如今美国各州已经建设了相当数量的绿色街道项目，仅波特兰一个城市的建设量就达到数百个，被称为典范的工程不在少数，建设成效显著。

图 12 美国波特兰市绿色街道风景之一



资料来源：Contemporary Landscape Company，新时代证券研究所

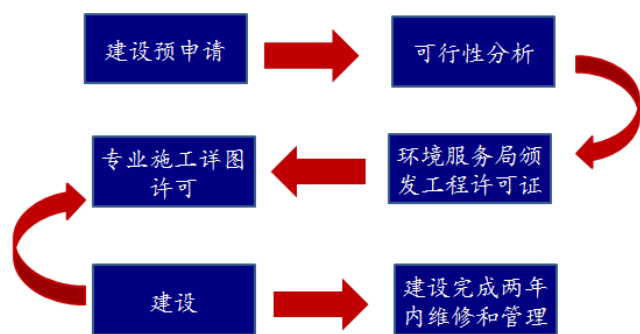
图 13 美国波特兰市绿色街道风景之二



资料来源：Museum of the city，新时代证券研究所

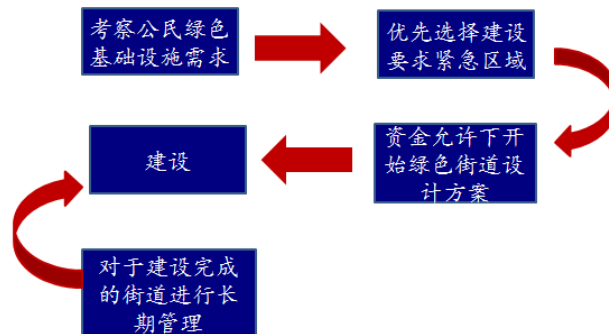
美国主要设计和倡导的绿色街道是把低影响开发理念落实到街道雨水管理实际工程，即将人行道和街道路缘石之间的区域以及道路扩展区，如停车场、广场及公园等区域利用植物、土壤等自然元素改造成集截流、减缓、净化、收集和渗透雨水于一体的雨水管理系统。绿色街道不但具有减缓雨水径流流速、促进雨水自然下渗、补充地下水资源、净化雨水水质，减少城市热岛效应，提供动植物栖息地等生态功能；还同时具有形成优美安全的街道环境，提升街道活力与吸引力的景观功能。

图 14 美国波特兰市私人承包绿色街道流程



资料来源：新时代证券研究所整理

图 15 美国波特兰市政府建设绿色街道流程



资料来源：新时代证券研究所整理

波特兰市是国际公认的绿色街道领先管理者，该市实施政府与社会机构协调共同建设绿色街道的办法。绿色街道大部分由当地政府主导开发建设，根据其项目经费预算和建设需求来决定建设数量，但是仅依靠政府资源支持绿色街道建设未能满足对绿色街道的建设需求。为了提高绿色街道工程的建设量，美国政府部门整合多方优势资源，鼓励不同私人主体参与和承包建设绿色街道，形成多方主体协作建设绿色街道的模式。对比波特兰市私人承包和政府建设的具体流程，可以看出对私人承包建设绿色街道的要求标准更高，在有效提高建设工程质量的同时有力弥补了政府建设的资源短缺问题。

### 3.4.2、绿色街道的经济价值和建设资金来源

绿色街道具有减少城市雨水管网建设投资、提升所在区域房产价值等方面的经济功能。根据美国环保局发布的《利用低影响开发策略和实践降低雨水管理成本》研究报告，应用低影响开发技术可以有效地降低雨水管理工程的成本并提高环保效益，项目的总节省成本范围从 15%到 80%不等。举例来说，波特兰东北斯基尤绿色大道路缘石拓宽有能力减少典型 25 年一遇的暴雨事件雨水径流的 85%，但其改造成本仅为 12 万元；波特兰他泊山中学雨水花园建设成本大约为 300 万元，但起到了相当于建设波特兰东南 55 大街上 6 个雨污合流管才能有的效果，相当于为当地节省了近 500 万元的灰色基础设施替代成本，有效管理了街道雨水的同时减少了当地政府排水市政设施支出费用。除此之外，美国景观设计师协会对美国 and 加拿大的 479 个雨水管理项目进行了案例调查，结果显示这些低影响开发项目比传统的灰色基础设施每年节省至少数百万美元的建设成本或替换成本，体现了绿色基础设施建设高质量、低成本的经济价值。

绿色街道建设的资金来源渠道是绿色街道保障机制实施的重要一环。美国联邦与地方政府通过多种经济手段如政府拨款、资助补贴和税收抵免等来激励绿色街道的建设；地方州为建设雨水收集和改造项目提供销售税和固定资产税的减免；开发商也可以通过绿色基础设施的建设来获得雨水费用折扣或一定的容积率奖励；部分市民可以通过雨水花园建设或绿色景观改造获得直接现金补贴。美国纽约低碳规划在“抑制蔓延”章节的政策明确指出 2009 年到 2015 年前的绿色街道建设目标，并针对该目标列明由纽约市政府投资 150 万美元建设，其余工程由私人捐赠建设。列明具体资金来源及投资额十分有利于实现建设的最终目标，也利于市民对规划实施监督。而绿色资助计划则是俄勒冈州波特兰市环境服务局为了促进更多绿色街道项目建设，提高工程存活率和城市环境效益的一项计划。只要满足属于绿色街道建设的工程类型，不与《雨水管理手册》建设要求相冲突，能为公共绿色街道提供雨水管理效果的绿色街道项目，就允许申请工程总费用 1%的费用资助。评审委员会根据项目雨水管理的迫切度、项目预计获得的效益、项目设计或施工的能力及其公众宣传和教育价值等因素择优筛选。

### 3.4.3、由绿色街道走向海绵城市

美国在绿色街道发展和建设过程中，将其作为绿色基础设施以推进海绵城市建设。海绵城市是指城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。

美国海绵城市建设的发展过程可以分为四个历史阶段。首先，在基础设施完善上，由修建早期排水管网走向雨污分流处理；其次，在水量控制方式上，由场地临时滞留走向流域尺度的精细化控制；随后，在水质控制方法上，由自上而下的法律法规约束走向流域尺度的协调与管理；到 20 世纪 90 年代，将可持续发展理念引入海绵城市建设，使解决水问题由被动应对转向根本消解和有效利用。从这四个历史阶段中总结出的典型内容包括：最佳管理措施（BMPs）、低影响开发（LID）和绿色基础设施（GI），同时具备完善的城市雨洪管理技术、法律法规和政策体系保障。这些措施主张在源头上采用分散式、小尺度技术手段来管理雨水径流。

最佳管理措施（BMPs）指能够降低或预防水资源污染的方法、措施或程序的组合，包括工程和非工程措施。最佳管理实践倡导预防优于治理的理念，因为一旦形成水质污染或者雨洪灾害，恢复将非常困难，并且成本昂贵，这就要求我们高度重视非工程措施。非工程措施主要是相关法律、法规、政策的制定，面向大众的公共教育和宣传，深入的公众参与，以及完善的监督、检测和责任追究机制。此外值得注意的是，低开发影响（LID）设施的使用，在加强城市暴雨管理的同时还可以保护城市水环境，促进城市的水安全和促进可节约资源及能源。通过采用透水路面、雨水花园和植被屋顶等 LID 措施，显著降低雨水管网系统的规模需求，从而降低雨水排放工程的造价和管理运行成本。

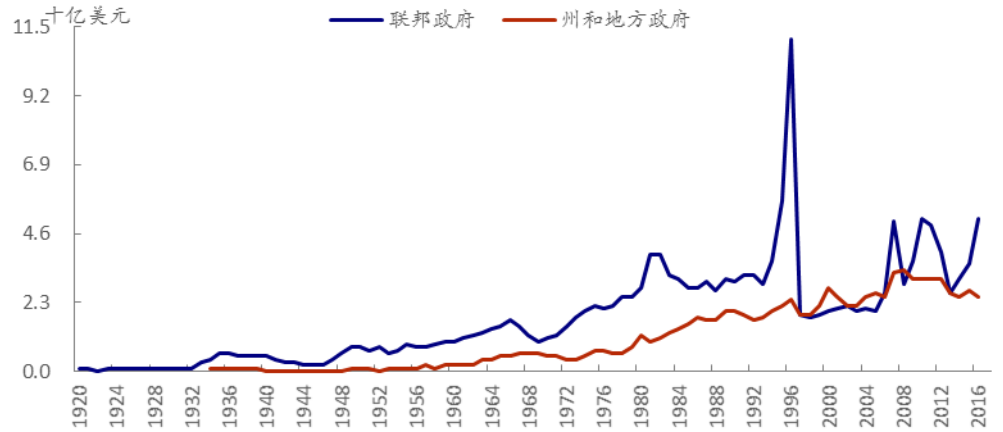
## 4、庞大的投入和产出，成为经济发展新引擎

### 4.1、环保产业投入力度巨大，私企成为主要支柱

从整体上看，美国联邦政府、州及地方政府在环保和发展领域固定资产投资呈波动上升趋势。受财政能力制约，州及地方政府 1940-1948 年在此领域固定资产投资为 0，2016 年总体投资达 25 亿美元，较 1934 年增长了 2400%。与州及地方政府 1934 年才开始投资相比，联邦政府 1920 年就支出约 1 亿美元用于环保固定资产投资，2016 年在此领域投资额达 51 亿美元。

20 世纪六七十年代是美国政府环保投资的重要时期，《空气清洁法》、《清洁水法》、《资源保护和恢复法》等法案陆续颁布，各层级政府高度重视生态环保工作，大气污染控制设备、危险废物管理与补救服务等环境产品和服务在大资本项目及公共部门被大量应用，从而带动了政府投资增加。上世纪 90 年代中期，政府通过农药控制政策及《安全饮用水法修正案》，刺激了联邦及地方政府在环保固定资产的投资力度，尤其是 1996 年联邦政府投资达到 111 亿美元，这也极大改善了生态环境质量。总体来说，20 世纪之前美国“命令+控制”的生态发展策略对环保投资及环境改善影响重大，此后市场机制、公众及公司的责任感成为环保市场发展的主要驱动力。

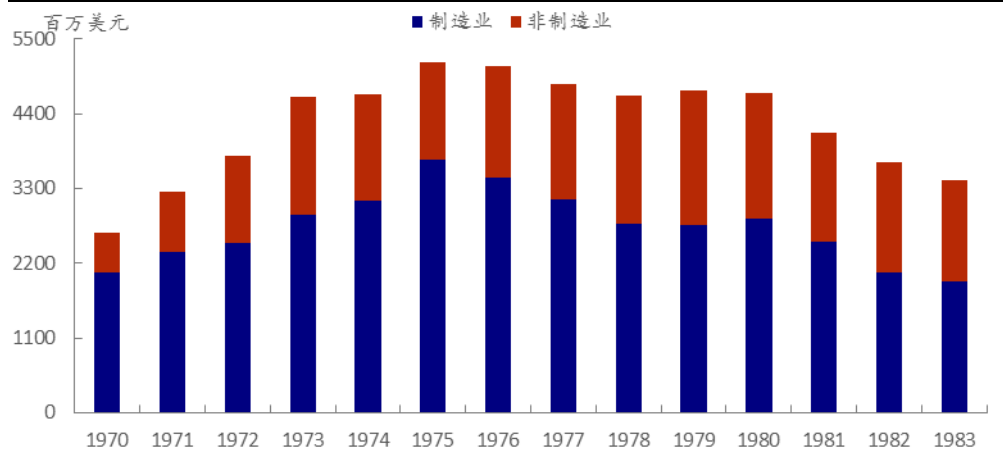


**图 16 美国政府环保和发展领域固定资产投资**

资料来源: Wind, 新时代证券研究所

20 世纪六七十年代, 美国规模浩大的生态建设运动对经济和社会的发展及公众的环保意识产生了巨大的影响。受限于数据的可获得性, 仅对美国 1970-1983 年环保产业投入情况进行分析。

将工业划分为制造业和非制造业, 其中制造业包括初级金属加工业、运输设备制造业、食品&饮料业、造纸业、化工业等 13 个部门; 非制造业包括采矿业、民用公用事业、商业及其他部门。1970-1975 年, 美国私人工业部门污染控制的资本投资额呈上升趋势, 在 1975 年达到最高值 51.64 亿美元, 较 1970 年增长 94.89%, 此后至 1983 年逐渐下降至 34.18 亿美元。其中制造业企业在控制水污染、空气污染及固废时资本投资所占比重明显较高, 14 年间均在 56% 以上, 尤其在最初的 1970 年占比达 77.51%; 非制造业企业污染控制资本投资呈上升趋势, 且占比从 1970 年的 22.49% 上升至 1983 年的 43.83%。制造业与非制造业在污染控制投资方面的占比变动与政府生态建设进程加快密切相关。得益于污权交易制度、排污许可证制度、设立空气质量研究中心及建立专门区域环境治理机构统一管理等一系列措施, 污染程度较高的第二工业领域企业在污染控制方面投资不断加大。此外, 第三产业的迅速发展, 产业结构升级也是产生这一现象的重要原因。

**图 17 1970-1983 年私人工业企业污染控制资本投资**

资料来源: U.S. Environmental Protection Agency, 新时代证券研究所

在污染控制资本总投资方面, 1970-1980 年整体呈上升趋势, 在 1980 年达到 110.01 亿美元, 此后至 1983 年降至 86.34 亿美元, 占 GDP 比重在 0.23%-0.60% 之间, 呈下降趋势。具体来说, 1970-1983 年私人工业部门在污染控制总投资中所占比重最高, 在 38%-57% 之间, 呈下降趋势; 州及地方政府控制污染资本投资占此领域投资比重居于第二位, 多年占比在 28%-36% 之间。六七十年代美国私人及公共部门对环境保护的重视力度明显增强, 但在里根执政期间, 环境部门永久性专

职人员的编制数从 1980 年的 5.12 万人被削减至 1989 年的 4.58 万人，使联邦政府环境管理力度明显降低。另外，联邦政府任命具有反环保倾向的保守人士担任国家环保局等重要部门的领导、将联邦环境职权下放到地方政府，这都不利于保持环境预算增长趋势，美国进入“环保政策的停滞”时期。

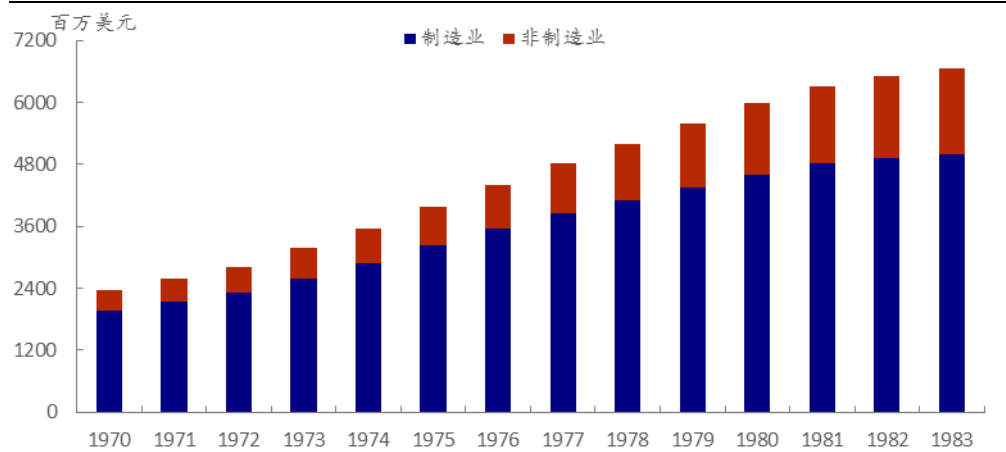
**表 3 1970-1983 年污染控制资本总投资 (百万美元)**

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
私人工业企业	2649.7	3251	3777.7	4644.5	4687.3	5164	5106.5	4843.5	4662.3	4746.7	4710.7	4123	3692.3	3417.6
州&地方政府	1742.6	2030	2408.5	2563.9	2556.6	3089.9	3228	3168	3021.6	3503.9	3670.4	3934	3100	2461.9
国营公用事业	87.1	93.3	99.2	136.6	149	122.5	160.6	130.1	207.9	211.7	244	220.4	204.7	214.5
营运资本投资	371.2	497.4	497.5	1172.2	964.5	1694.9	1962	2246.4	2291.9	2271.7	2376.3	2348.2	2247.4	2540.4
总投资	4850.7	5871.7	6782.9	8517.2	8357.4	10071.3	10457.1	10438	10173.7	10733.9	11001.4	10633.7	9244.5	8634.3

资料来源：U.S. Environmental Protection Agency，新时代证券研究所

在污染治理及生态维护支出方面，1970-1983 年美国私人工业企业支出总额及其内部构成项目金额均逐年增加，至 1983 年达到 66.71 亿美元，较 1970 年增长 181.43%。制造业支出比重从 83.50% 下降至 74.95%，非制造业企业此项支出所占比重则呈逐年上升趋势。虽然第二产业仍占主要地位，但对生态更为友好的第三产业的发展在很大程度上有助于推进生态建设的进程。

**图 18 1970-1983 年私人工业企业污染治理和生态维护支出**



资料来源：U.S. Environmental Protection Agency，新时代证券研究所

1970-1983 年污染治理和环境维护总支出呈上升趋势，1983 年为 100.78 亿美元，较 1970 年上涨了 55.25%，这与社会经济发展相适应。总支出占 GDP 的比重呈逐年下降趋势，1983 年占比 0.28%，主要是由于环保支出增速低于 GDP 增速。在其构成中，私人工业部门所占比重逐步提升，1970-1983 年维持在 32%-66.20% 之间。受 70 年代经济滞胀影响，各级政府为应对财政赤字削减开支，相应地生态环境领域支出随之减少，占总支出比重由 1970 年的 40.18% 降至 1983 年的 29.83%。

**表 4 1970-1983 年污染治理和环境维护总支出 (百万美元)**

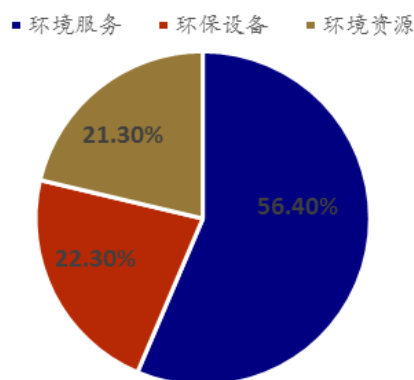
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
私人工业企业	2370.5	2583.2	2819.4	3177.2	3562.1	3990.9	4409.9	4823.9	5190.4	5589.4	5981.4	6309.5	6518.4	6671.2
州&地方政府	2608.2	2666.5	2736.5	2815.8	2892.5	2987.2	3074.5	3149.3	3215.5	3315.3	3447	3605.3	3744.6	3006.3
国营公用事业	43.6	45.3	47.1	50	53.1	55.5	59.3	63.7	68	73.1	79.9	86.3	91.7	97.2
营运资本投资	1460.9	2094.1	2830.5	3710.6	3574.1	3057.7	2435	1976.5	1558.9	1163.9	880.4	643.1	446.9	303
总支出	6491.2	7389	8433.6	9753.5	10081.8	10091.3	9987.6	10013.5	10032.8	10141.8	10388.7	10644.2	10801.6	10077.7

资料来源：U.S. Environmental Protection Agency，新时代证券研究所

## 4.2、环保产业市场规模增长，有效带动经济发展

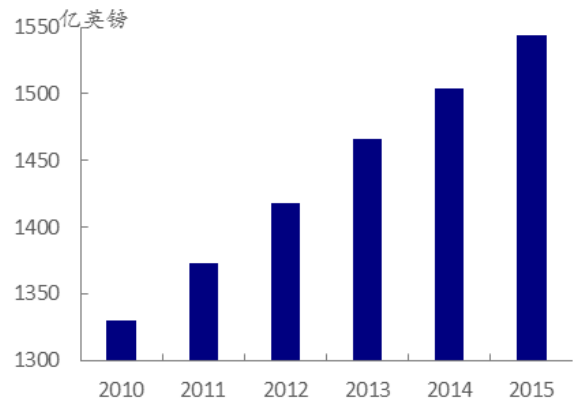
美国环保产业可分为三类，第一类是环保服务，包含废水处理工程、咨询与设计、环境测试与分子服务等内容；第二类是环保设备，包含仪器与信息系统、废物管理设备、清洁生产和污染预防技术等内容；第三类是环境资源，包含清洁能源、水资源利用、资源回收等内容。其中环保服务在 2015 年美国环保市场中居于最重要地位，占比达到 56.40%，是最大的细分市场；而环保设备和环境资源在整体环保市场格局中所占比重分别为 22.30% 和 21.30%。从全球来看，美国在环保设备领域优势明显，特别是空气污染和水污染处理层面，这得益于长期以来对研发工作的重视。美国联邦环保局制定环境技术 R&D 计划，旨在通过发展先进的环境技术和污染控制技术振兴环保产业。2011-2015 年环保产业总体市场规模稳定增长，2015 年达到 1543.7 亿英镑，较 2010 年增长了 16.05%，预期未来将维持增长态势，并实现新的发展。

图 19 2015 年美国环保市场格局



资料来源：中国产业信息网，新时代证券研究所

图 20 2010-2015 美国环保产业的市场规模



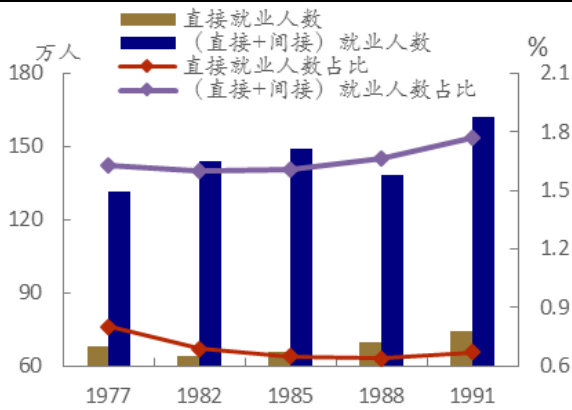
资料来源：LCEGS Report，新时代证券研究所

20 世纪六七十年代，政府通过的众多法律法规为美国此后数十年生态环保产业的发展奠定基调。虽然 80 年代政府环保管制力度有所降低，但并不妨碍环保行业持续发展对经济社会的拉动作用。从 1977-1991 重要年份经济数据可以看出，政府“命令+控制”的环保政策意义重大。

首先，生态建设过程中环保产业的发展提供了更多就业岗位。1991 年，环保产业直接就业人数 74.43 万人，与 1977 年相比增长了 9.01%，就业人数占总就业量的比重从 1977 年的 0.8% 下降至 0.67%。环保产业的发展能够有效带动相关行业发展，由此提供了间接就业岗位。1991 年与环保相关的就业量（直接就业加间接就业）共计 161.95 万人，较 1977 年增长了 23.38%，占总就业人口比重从 1.63% 上升至 1.77%。环保产业增值方面，直接增值额占 GNP 比重在 1977-1991 年间呈逐年增长趋势，于 1991 年达到 0.79%，该年环保产业实现直接增值额 462.23 亿美元，较 1977 年增长 218.99%。1991 年直接及间接增值额 1018.70 亿美元，较 1977 年增长 213.90%，占 GNP 比重为 1.77%。由此可见，美国七八十年代环保产业发展不仅拉动了就业，也提升了整体经济发展水平。

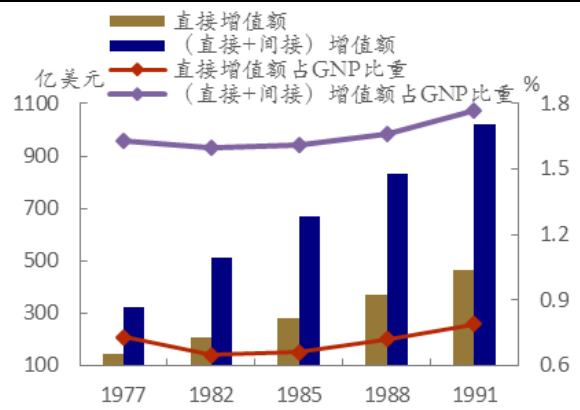


图 21 1977-1991 美国环保产业就业人数情况



资料来源：U.S. Environmental Protection Agency，新时代证券研究所

图 22 1977-1991 美国环保产业增值情况



资料来源：U.S. Environmental Protection Agency，新时代证券研究所

随着各国对环境保护和可持续发展的重视程度进一步加强，世界环保市场发展势头迅猛。发达国家生态建设历程较长，在市场份额、技术等领域都优于发展中国家。2013年美国环保产业市场规模1466.2亿英镑，占全球该领域市场规模的19.50%。从生态建设的发展进程来看，美国环保设备逐渐向尖端化、系列化方向发展，并重视污水处理、空气污染治理及固废处理，在可再生能源领域也具有很大的优势，这也为经济发展注入了新动力。

受益于庞大的市场规模，2013年我国低碳和环境产品与服务领域产业规模仅次于美国，占比13.1%，且市场需求仍在迅速增长。2014年我国环境污染治理领域投资9576亿元，近年来该项目占GDP的比重维持在1.5%，预期未来产值增速将进一步加快。另一方面，生态领域PPP成为热点，截至2017年9月末，生态建设和环境保护PPP项目数为481个，与上季度末同口径数据相比净增63个，与去年末同口径数据相比净增206个，其中落地项目177个。市政工程的二级行业中，落地项目数前三位是污水处理、市政道路和垃圾处理，分别为243个、234个和88个，合计占市政工程落地项目数的55.4%。市政环保类项目具有相对成熟的盈利模式，在运营过程中可以产生稳定的现金流，属于PPP优质项目，由此可见我国生态建设迎来了新一轮的驱动力。当前发达国家在国际贸易中设置“绿色壁垒”，给世界环保装备产业带来了商机与挑战，在这一背景下，我国生态环保产业迅速发展的态势将进一步延续，预计“十三五”期间环保投资将达17万亿元，到2020年环保产业产值将达3.7万亿元，为经济发展持续保驾护航。

## 图表目录

图 1 西奥多·罗斯福任内美国生态建设的重要成就.....	3
图 2 1955 年洛杉矶光化学烟雾污染事件.....	4
图 3 20 世纪 70 年代环境危机中的美国纽约.....	4
图 4 美国生态建设的发展路径.....	5
图 5 上世纪 70 年代的烟雾婚礼.....	6
图 6 堆积成山的废旧石油罐.....	6
图 7 美国环保政策法规的发展历程.....	7
图 8 美国政府的环保机构构成.....	8
图 9 美国西南部大平原地区大规模过度开垦.....	10
图 10 20 世纪 30 年代美国南部平原沙尘暴来袭画面.....	10
图 11 基西米河流域及渠化后的河道和系列水库分布.....	12
图 12 美国波特兰市绿色街道风景之一.....	15
图 13 美国波特兰市绿色街道风景之二.....	15
图 14 美国波特兰市私人承包绿色街道流程.....	16
图 15 美国波特兰市政府建设绿色街道流程.....	16
图 16 美国政府环保和发展领域固定资产投资.....	18
图 17 1970-1983 年私人工业企业污染控制资本投资.....	18
图 18 1970-1983 年私人工业企业污染治理和生态维护支出.....	19
图 19 2015 年美国环保市场格局.....	20
图 20 2010-2015 年美国环保产业的市场规模.....	20
图 21 1977-1991 年美国环保产业就业人数情况.....	21
图 22 1977-1991 年美国环保产业增值情况.....	21
表 1 西奥多·罗斯福任内建立的 18 个国家纪念地.....	4
表 2 2014 年以来超级基金收入来源（百万美元）.....	14
表 3 1970-1983 年污染控制资本总投资（百万美元）.....	19
表 4 1970-1983 年污染治理和环境维护总支出（百万美元）.....	19

## 特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，新时代证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。

因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

## 分析师声明

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及新时代证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 分析师介绍

**王小勇**，新财富、水晶球、金牛奖分析师，证券从业时间11年，地产行业从业4年，重庆建筑大学毕业。

**王斌**，建筑工程行业助理分析师，同济大学土木工程学士、硕士，工程设计从业2年，证券从业1年。

**王萌**，建筑工程行业助理分析师，伦敦大学学院商业经济学硕士，2017年8月加入新时代证券。

## 投资评级说明

### 新时代证券行业评级体系：推荐、中性、回避

**推荐：** 未来6—12个月，预计该行业指数表现强于市场基准指数。

**中性：** 未来6—12个月，预计该行业指数表现基本与市场基准指数持平。

**回避：** 未来6—12个月，未预计该行业指数表现弱于市场基准指数。

市场基准指数为沪深300指数。

### 新时代证券公司评级体系：强烈推荐、推荐、中性、回避

**强烈推荐：** 未来6—12个月，公司股价超越分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报20%及以上。该评级由分析师给出。

**推荐：** 未来6—12个月，公司股价超越分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报10%—20%。该评级由分析师给出。

**中性：** 未来6—12个月，公司股价与分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报相当。该评级由分析师给出。

**回避：** 未来6—12个月，公司股价低于分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报10%及以上。该评级由分析师给出。

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。



## 免责声明

新时代证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批复，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告由新时代证券股份有限公司（以下简称新时代证券）向其机构或个人客户（以下简称客户）提供，无意针对或意图违反任何地区、国家、城市或其它法律管辖区域内的法律法规。

新时代证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给新时代证券客户的，属于机密材料，只有新时代证券客户才能参考或使用，如接收人并非新时代证券客户，请及时退回并删除。

本报告所载的全部内容只供客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。新时代证券根据公开资料或信息客观、公正地撰写本报告，但不保证该公开资料或信息内容的准确性或完整性。客户请勿将本报告视为投资决策的唯一依据而取代个人的独立判断。

新时代证券不需要采取任何行动以确保本报告涉及的内容适合于客户。新时代证券建议客户如有任何疑问应当咨询证券投资顾问并独自进行投资判断。本报告并不构成投资、法律、会计或税务建议或担保任何内容适合客户，本报告不构成给予客户个人咨询建议。

本报告所载内容反映的是新时代证券在发表本报告当日的判断，新时代证券可能发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但新时代证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。新时代证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的新时代证券网站以外的地址或超级链接，新时代证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

新时代证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。新时代证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

除非另有说明，所有本报告的版权属于新时代证券。未经新时代证券事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式更改、复制、传播本报告中的任何材料，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为新时代证券的商标、服务标识及标记。

新时代证券版权所有并保留一切权利。

## 机构销售通讯录

北京	<b>郝颖 销售总监</b> 固话：010-69004649 手机：13811830164 邮箱：haoying1@xsdzq.cn
上海	<b>吕阳 销售总监</b> 固话：021-68865595转258 手机：18221821684 邮箱：lyyouqi@xsdzq.cn
深圳	<b>史月琳 销售经理</b> 固话：0755-82291898 手机：13266864425 邮箱：shiyuelin@xsdzq.cn

## 联系我们

### 新时代证券股份有限公司 研究所

北京地区：北京市海淀区北三环西路99号院1号楼15层	邮编：100086
上海地区：上海市浦东新区浦东南路256号华夏银行大厦5楼	邮编：200120
广深地区：深圳市福田区福华一路88号中心商务大厦15楼1501室	邮编：518046
公司网址： <a href="http://www.xsdzq.cn/">http://www.xsdzq.cn/</a>	