

生态城市建设中的环境政策与管理

王月鑫

(盘锦凯恒化工有限公司, 辽宁省盘锦市, 124000; 2319887392@qq.com)

摘要: 随着城市化进程的加速, 生态城市建设成为实现可持续发展的关键路径。本文采用文献分析、案例比较和政策评估等方法, 系统梳理生态城市政策与管理的理论逻辑和实践路径。研究发现, 当前生态城市建设面临政策执行碎片化、管理机制运行低效等问题。通过构建“政策—技术—资金”协同体系、推动数字化监管平台建设等路径优化, 可有效解决上述问题。研究结论表明, 环境政策需兼顾强制性与灵活性, 管理需从“末端治理”转向“全过程控制”。本文旨在为我国生态城市建设提供理论支持和实践指导, 促进城市的绿色、可持续发展。

关键词: 生态城市; 环境政策; 环境管理; 可持续发展; 双碳目标

引言

随着全球城市化进程的不断加快, 城市扩张所引发的资源过度消耗、环境污染和生态系统退化问题日益严峻。传统粗放型的城市发展模式已难以满足可持续发展的要求。在此背景下, 生态城市(Eco-City)理念应运而生, 成为推动城市绿色转型、实现高质量发展的重要路径[1]。

生态城市强调经济发展、社会进步与生态环境保护的协调统一, 旨在通过科学的政策设计和管理创新, 实现资源的高效利用、污染的有效控制以及生态系统的健康稳定运转。在生态城市建设过程中, 环境政策与管理发挥着关键作用, 既是制度保障的重要组成部分, 也是推动实践落地的核心抓手。

当前, 生态城市已被世界多国纳入国家发展战略。我国在“双碳”目标和生态文明建设的大背景下[2], 积极推进绿色低碳城市试点, 探索具有中国特色的生态城市发展路径。例如, 雄安新区、深圳国际低碳城等代表性项目, 正成为生态城市建设的重要实践案例。然而, 生态城市发展仍面临一系列挑战, 如政策执行碎片化、管理机制运行效率不高等问题。因此, 亟需构建系统化、高效能的环境政策体系, 并辅以科学、规范的管理手段, 以破解现有困境, 推动生态城市建设迈上新台阶。本研究采用文献分析、案例比较与政策评估等方法, 系统梳理生态城市政策与管理的理论基础与实践路径。研究的意义在于: 一方面, 丰富环境政策与城市生态管理的学术研究内容; 另一方面, 为地方政府在生态城市规划制定与环境治理体系完善过程中, 提供有针对性的政策建议和决策参考。

1. 生态城市的概念与理论基础

1.1. 定义与内涵

1.1.1. 生态城市 VS 传统城市

传统城市以经济增长为导向, 依靠工业化和商业化推动发展, 注重提升社会经济效率, 以GDP为核心目标, 普遍采取“先污染、后治理”的线性发展路径。这种模式往往导致城市热岛效应显著, 生物多样性退化, 环境污染严重, 公共健康风险加剧。相较而言, 生态城市是一种以生态优先、系统协调为核心的新型城市形态, 注重自然生态系统与人工环境的有机融合, 实现资源循环利用、环境宜居健康与社会公平和谐。生态城市倡导习近平总书记提出的“绿水青山就是金山银山”的发展理念, 在追求经济、社会与环境协调统一的基础上, 推动城市从以生产为主的工业城市、以消费为主的现代都市, 向以生态功能为导向的智慧城市演进, 是城市发展逻辑和价值体系的深层转型。

1.1.2. 核心内涵

生态城市作为面向未来的城市发展模式，旨在通过系统化、综合性的规划治理，实现人与自然的共生，推动经济高效、社会公平与环境可持续的协调统一。其核心内涵涵盖多个维度。环境可持续性为基础，通过发展可再生能源、绿色交通与节能建筑，减少碳排放；加强湿地、森林和水体的保护修复，提升生态多样性与系统稳定性。资源高效循环则通过发展循环经济、构建分布式能源系统与智能电网，提升能源自给率，并优化空间布局，提高土地利用效率。在社会层面，生态城市倡导公平与包容，保障生态资源的可及性，避免“绿色鸿沟”，通过公众参与机制增强社区韧性与宜居性。绿色经济转型是发展动力，需培育清洁技术、生态农业和环保产业，推动产业升级，倡导绿色消费，构建可持续经济体系。同时，系统规划与智能技术提升城市治理效率，依托物联网、大数据与人工智能，实现资源动态管理，增强对气候变化和突发事件的应对能力。文化与价值观的更新亦不可或缺，通过生态教育与宣传提升公众意识，融合本土文化与生态智慧，增强城市的生态认同与文化适应力。

1.2. 理论基础

1.2.1. 可持续发展理论

可持续发展理论（Sustainable Development Theory）是一种旨在平衡当代人需求与后代人发展权利[3]，协调经济、社会与环境三者关系的综合性理论框架。其核心理念是：在不损害未来世代满足自身需求能力的前提下，满足当代人的发展需要。经济增长往往伴随着对自然资源的过度依赖，进而带来环境退化的风险。然而，在可持续发展理念的指导下，政策制定者应致力于确保经济活动始终扎根于稳固的生态基础之上，通过保护和修复自然系统，使其具备支撑长期增长的能力。因此，环境保护不仅是可持续发展的内在要求，更强调从源头上识别和应对环境问题，而非仅限于缓解其表面症状，实现真正意义上的系统性与前瞻性治理。

可持续发展理论以“三重底线”（Triple Bottom Line）为基础[4]，强调环境可持续性（Environmental Sustainability）、经济可持续性（Economic Sustainability）、社会可持续性（Social Sustainability）三个维度的协同作用，将社会、经济、环境视为动态交互的复杂系统，强调非线性关系和长期效应。可持续发展理论不仅仅是对环境问题的解决方案，更是对人类文明发展模式的深刻反思。它要求打破“经济增长—环境破坏”的恶性循环，并构建一个以公平、韧性和共生为核心的新型社会契约。然而，其实施仍面临技术、政治和文化等多重障碍，需要全球协作和模式革新。

1.2.2. 循环经济理论

循环经济理论（Circular Economy Theory）是一种颠覆传统线性经济模式（“开采—生产—废弃”）的发展路径，旨在通过资源闭环利用、产品生命周期延长和废弃物最小化，实现经济增长与资源环境的脱钩[5-6]。其核心在于推动从“消耗型”向“再生型”社会转型，实现经济系统与生态系统的协同共生。该理论构建于四大支柱之上：一是生态设计，强调产品在全生命周期内最小化环境影响；二是逆向供应链，推动废弃物回收与再制造；三是商业模式创新，如“产品服务系统”和“材料即服务”，实现资源使用权与所有权分离；四是政策与市场机制，通过碳定价、绿色税收和绿色金融引导循环实践。

循环经济不仅是技术路径的优化，更体现经济范式的重构，强调“与自然共生”而非“掠夺自然”。其未来发展将依赖于数字化融合、生物技术突破及全球治理协作，最终目标是实现“零废弃、全再生”的可持续生态系统[7]。

1.2.3. 韧性城市理论

韧性城市理论（Resilient City Theory）是一种强调城市系统在面对自然灾害[8]、气候变化、经济波动、社会冲突等冲击时，能够抵御、适应、恢复并持续发展的规划与治理框架。其核心在于提升城市的抗逆力（Resistance）和转型力（Transformation），以实现长期可持续发展。

韧性城市韧性城市建设涵盖生态、社会、经济和制度四大维度。生态韧性关注自然环境保护与生态系统恢复力，如湿地修复、生物多样性维护；社会韧性强调社区凝聚力、健康保障和灾害应对能力，依赖公众参与和自救网络建设；经济韧性体现为经济结构的多样性与灵活性，通过发展多元产业与支持中小企业提升抗冲击能力；制度韧性则依托高效的治理体系、法律框架和快速响应机制，应对复杂城市风险。四者协同构成城市整体韧性体系。

韧性城市不仅是防灾工程，更是一场涵盖生态、社会与治理结构的系统性转型。近年来，中国通过“海绵城市”（Sponge City）和“气候适应型城市”等试点[9]，探索应对内涝、高温、海平面上升等气候风险的治理路径。这些实践融合了技术创新与制度调整，但也面临资金、技术适配和公平性等挑战。本质上，这是一场对高密度城市发展安全的“韧性压力测试”，其核心不在于“工程竞赛”，而是构建“制度—技术—文化”协同治理体系，推动中国方案走向国际化，为全球城市转型提供可借鉴路径。

2. 生态城市建设中的环境政策体系

2.1. 政策框架层级

国家层面的政策旨在从宏观层面引领全国生态文明建设，明确总体目标和战略方向。自党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高瞻远瞩，从战略和全局角度对生态文明建设和生态环境保护提出了一系列新思想、新论断和新要求，为建设美丽中国、实现中华民族永续发展、迈向社会主义生态文明新时代指明了方向和实现路径。这些政策内容涵盖了生态环境保护、资源高效利用、绿色经济发展等多个重要领域，为地方各级政府的具体实施提供了明确的指导与依据。通过设定清晰的政策目标和指标，国家层面的政策框架为生态城市建设提供了坚实的顶层设计和政策保障。

地方层面的政策更加具体和细化，聚焦于特定城市或区域的生态城市建设需求。这些政策往往结合当地实际情况，制定针对性的环境保护措施、资源高效利用方案以及绿色发展路径。例如，一些试点城市会根据国家总体目标，出台专项政策来推动海绵城市建设、节能减排、绿色建筑发展等具体项目。通过设立专项基金、提供技术支持、实施税收优惠等手段，地方政策有效促进了生态城市建设相关项目的落地和实施，为城市的可持续发展奠定了坚实基础。同时，地方层面的政策还注重公众参与和社区治理，鼓励居民和企业积极参与到生态城市建设中来，共同营造绿色、宜居的城市环境。

2.2. 关键政策工具

2.2.1. 命令控制型（环境标准、排污许可）

作为生态城市建设中的关键政策工具之一，命令控制型政策通过设定严格的环境标准和排污许可制度，对污染行为进行直接管控。环境标准涵盖了空气质量、水质、土壤污染等多个方面，为各类生产活动设定了明确的环保底线。这些标准不仅要求企业采用先进的污染治理技术[10]，还鼓励其进行技术创新，以降低生产过程中的环境影响。排污许可制度则是对企业排放污染物进行总量控制和浓度管理的有效手段。通过发放排污许可证，政府能够精确掌握企业的排污情况，并根据实际情况进行调整和优化，确保污染物排放总量不超过环境承载能力。命令控制型政策的实施，为生态城市建设提供了有力的法律保障和技术支撑，推动了环境质量的持续改善和绿色发展目标的实现。

2.2.2. 市场激励型（碳交易、绿色税收）

市场激励型政策作为生态城市建设的另一重要工具，通过市场机制引导企业和个人主动采取环保行动。碳交易机制通过设立碳排放权交易市场，允许企业在一定范围内买卖碳排放权，从而激励企业减少碳排放，提高能源利用效率。这一机制不仅促进了企业间的公平竞争，还有效推动了低碳技术的研发和应用。绿色税收制度则通过对污染行为征税，增加企业的污染成本，从而引导其减少污染物排放，转向更加环保的生产方式。这种“污染者付费”的原则，有助于形成全社会共同参与环境保护的良好氛围。市场激励型政策的实施，不仅促进了环境质量的改善，还推动了绿色经济的发展，为生态城市建设注入了新的活力。

2.2.3. 公众参与型（环境信息公开、社区共治）

公众参与型政策是生态城市建设中不可或缺的一环，它强调公众在环境保护中的积极参与和共同治理。环境信息公开作为公众参与的前提，要求政府和企业及时、准确地向公众披露环境信息，包括环境质量、污染源排放等数据[10]。这不仅增强了环境治理的透明度，还激发了公众的环保意识，促使更多人关注并参与到环境保护中来。社区共治则强调在社区层面建立环境治理机制，鼓励居民、社区组织、企业等多方主体共同参与环境治理决策和实施。通过定期召开社区环保会议、开展环保教育活动等方式，社区共治不仅提升了居民的环保素养，还有效解决了社区内的环境问题，增强了社区的凝聚力和向心力。公众参与型政策的实施，为生态城市建设奠定了坚实的群众基础，推动了环境治理从政府主导向政府、企业、公众共同参与的转变。

2.3. 国际政策比较

2.3.1. 欧盟碳定价体系

欧盟在全球气候治理领域处于领先地位，其碳定价机制是推动绿色转型的重要工具。作为世界上最大的碳排放交易市场，欧洲碳排放交易体系（EU-ETS）通过强制企业设定碳排放限额，为全球减排做出了卓越贡献。该体系通过总量控制与市场交易机制，促使企业将碳排放成本内部化；与此同时，辅以碳税政策，提高传统能源的使用成本，从而引导能源结构的调整。这一机制在控制温室气体排放和推动清洁能源发展方面成效显著，为全球提供了可借鉴的政策范例。

2.3.2. 欧盟“绿色城市”政策

欧盟推动城市绿色转型的政策体系涵盖建筑、交通、资源管理等多个关键领域。其核心在于通过立法保障和技术标准约束，例如绿色建筑规范、智能交通系统的推广以及垃圾分类制度等，强调多层级协作与公众的广泛参与。这一政策框架有效推动了城市环境质量的改善与经济的绿色化发展，实现了双重提升。

2.3.3. 新加坡“花园城市”经验

新加坡通过“花园城市”理念，将绿色空间规划与城市治理深度融合，形成“绿化—环境—宜居”联动机制。立法保护绿地资源、推广立体绿化、严格污染控制等措施，使城市在高密度开发下保持良好生态环境，为高效型生态城市提供了参考范式。

上述国际经验表明，生态城市建设需依托制度保障、技术支持与公众参与的有机结合。在中国情境下，应充分考虑行政主导体制的优势，通过“政策引导+法制保障+公众协同”的路径强化顶层设计，构建符合国情的绿色城市治理体系。如借鉴欧盟碳市场经验，可加快全国统一碳市场建设；参考“花园城市”理念，可提升绿地系统在城市更新中的战略地位；结合我国“垃圾分类+资源回收”推进情况，应探索适应性更强的回收机制与激励政策。本土化落地的关键在于将国际先进理念与中国的制度条件、治理模式及社会现实相衔接，实现生态城市政策的可持续推进。

3. 生态城市的环境管理实践

3.1. 管理机制

3.1.1. 多部门协同治理模式

在生态城市的环境管理中，多部门协同治理模式起着关键作用。该模式强调环保、规划、交通、能源等相关部门的协同参与与信息共享，确保环境政策的科学制定与高效执行。通过定期召开跨部门会议，推动资源整合与目标协调，各部门可就环境问题深入沟通，形成统一且可行的治理策略。同时，借助统一的信息平台，实现监测数据与政策进展的实时共享，提升问题响应速度和治理成效，从而增强整体环境管理的系统性与协同性。这种信息共享机制有助于提高政策执行的透明度和效率，确保环境政策能够得到有效落实[11-12]。

3.1.2. 智慧环保技术应用（物联网、大数据）

在现代环境治理中，智慧环保技术正成为提升管理效率的重要手段。物联网（IoT）通过传感器实时采集空气、水质、噪音等数据，为环境管理提供精准、全面的信息支持，助力科学决策。大数据技术则通过对海量数据的分析，揭示环境变化趋势，预测潜在风险，增强预警能力并支持前瞻性政策制定。这些技术的融合应用，不仅提升了环境治理的智能化与精准度，也为建设宜居、可持续的生态城市提供了有力支撑。

3.2. 重点领域管理策略

3.2.1. 大气污染：源解析与联防联控

大气污染是当前城市环境治理中的重要挑战之一。源解析作为大气污染管理的关键环节，通过对大气污染物来源的细致分析，能够精确识别主要污染源，为制定针对性的减排措施提供科学依据。联防联控机制则强调跨区域、跨部门的协同合作，通过共享环境信息、协调减排行动，形成治理合力，有效应对大气污染问题。这一策略的实施，不仅能够显著提升大气污染治理的效率，还能促进区域环境质量的整体改善，为居民提供更加清新的空气环境。

3.2.2. 水资源：海绵城市与中水回用

水资源管理同样是城市环境治理的重中之重。海绵城市理念通过构建生态化的城市水循环系统，提高了城市对雨水的吸纳、蓄渗和缓释能力，有效缓解了城市内涝问题，同时增加了城市的水资源储备。中水回用技术则通过对生活污水、工业废水等处理后达到再利用标准的水资源进行回收，用于城市绿化、道路清洗、工业冷却等非饮用目的，实现了水资源的节约和高效利用。这一策略的实施，不仅有助于解决城市水资源短缺问题，还能促进水资源的循环利用，推动城市向绿色、可持续发展方向迈进。

3.2.3. 声环境：噪声屏障与加强监管

在水资源管理的基础上，声环境管理策略也日益受到重视。随着城市化进程的加速，噪声污染已成为影响居民生活质量的重要因素之一。为了营造宁静的城市环境，各地纷纷出台声环境管理策略，通过合理规划城市布局、设置噪声屏障、限制夜间施工等措施，有效降低噪声污染。同时，加强对噪声源的监管和治理，推动噪声污染源的源头减排。这些策略的实施，不仅有助于提升居民的生活品质，还能促进城市的和谐宜居发展。

3.2.4. 固废：垃圾分类与循环产业园

垃圾分类是城市固废管理的关键环节，通过源头分类、投放、收集、运输和处置等全链条管理，提高了垃圾资源化利用和无害化处理水平，减少了填埋与焚烧带来的污染，增强了城市的可持续发展能力。循环产业园则作为分类处理的延伸平台，集中回收物资并通过分拣、破碎、加工等技术实现资源再生，生产出再生纸、塑料颗粒、金属材料等产品，不仅解决了垃圾分类后的处理问题，也推动了循环经济发展，为绿色城市注入新动能。

3.2.5. 危险废物：全过程管理

危险废物因其高风险性质，需实施全过程、全链条的严格管理。通过推广清洁生产减少源头排放，并建立规范的储存、运输和处置机制，确保各环节安全可控，是有效管理的核心。危险废物的处置应依托专业机构和先进技术，保障处理的安全性和合规性。同时，加强全过程监管，完善信息共享和执法联动机制，提升违法成本，是提升管理效能、降低环境与健康风险的关键措施。

3.3. 典型案例分析

3.3.1. 雄安新区生态规划

作为国家级新区，雄安新区坚持“绿色发展、生态优先”理念，致力于建设绿色低碳、智慧宜居的现代化新城。规划目标包括构建“蓝绿交织、水城共融”的生态格局，实现近零碳排放，保护生物多样性，营造人地和谐的生态系统。空间布局以“一淀三带九片多廊”为核心，重点推进白洋淀水质与湿地修复、“千年秀林”建设、海绵城市和绿色建筑等工程。依托数字孪生和生态红线预警系统，打造智慧生态管理平台。在制度设计上，雄安建立了跨区域生态补偿机制、绿色金融体系及公众参与渠道，探索生态价值融入城市全生命周期的路径。该模式为快速城市化地区提供了生态治理的“中国样本”，但仍面临生态保护与开发之间的协调压力。

3.3.2. 深圳国际低碳城项目

深圳国际低碳城位于龙岗区，是国家首批低碳试点之一，探索超大城市的低碳发展路径。项目目标为构建近零碳城区，推动产业绿色转型，形成“山水城”融合的生态格局。空间结构采用“一心两轴三带四区”，布局绿色建筑、可再生能源与海绵设施，推进公交优先与智慧交通。项目聚集低碳产业，设立中欧合作平台，促进国际技术交流。代表性工程包括光伏会展中心、丁山河生态廊道、近零碳社区和低碳实验室。通过碳普惠平台、绿色金融和数字监管，提升公众参与与治理效率。至2023年，核心区碳强度下降30%，引入低碳企业超200家，产值达500亿元，成为全球低碳城市转型的重要范例，仍需在开发密度与生态保护之间寻求更优平衡。

4. 当前问题与优化路径

4.1. 现存问题

4.1.1. 政策执行碎片化

由于政策执行力度不足，一些低碳措施未能得到有效落实。各部门之间的政策衔接不畅，导致整体政策体系缺乏连贯性和一致性。跨部门协作机制的不顺畅，造成政策制定和执行过程中协调困难。不同层级政府在政策执行上存在“温差”现象，基层往往面临“政策协同不足”的困境。这种“温差”不仅削弱了政策的连贯性和执行力，也降低了政策对低碳转型的推动作用。这些因素进一步加剧了政策执行的碎片化现象。此外，政策宣传和推广力度不足，导致许多企业对相关政策了解不足，难以充分享受政策带来的红利。

4.1.2. 管理机制运行低效

在生态城市建设的推进过程中，现有的管理机制暴露出运行效率低下的问题。这主要体现在两个方面：一是社会共治体系薄弱，二是动态适应性不足。首先，社会共治体系薄弱主要表现为政府、企业、公众等各方参与度不足，缺乏有效的沟通与协作机制。由于参与度不高，各方对环境政策的理解和关注度有限，导致低碳措施在实施过程中难以形成合力。其次，动态适应性不足也是一个关键问题。现有的管理机制在面对新情况和新问题时反应迟缓，难以迅速调整和优化。随着生态城市建设的不断深入，新的挑战和问题层出不穷，但当前的管理机制往往难以快速适应这些变化，导致政策滞后、措施乏力。这不仅影响了生态城市建设的进度和质量，也削弱了政策的针对性和有效性[13]。这些问题综合起来，制约了生态城市在低碳转型过程中的效率和效果。

4.2. 优化建议

4.2.1. 构建“政策-技术-资金”协同体系

一方面，需要构建一个“政策—技术—资金”协同体系。该体系旨在通过政策引导、技术支持与资金保障三方面的紧密配合，形成合力，从而高效推动生态城市的低碳转型。在政策层面，应明确低碳转型的长期目标和短期任务，制定具有针对性和可操作性的政策措施。同时，加强政策宣传与培训，提高各方对环境政策的理解和参与度。在技术层面，应鼓励并支持低碳技术的研发与推广，建立技术转移和转化机制，促进科技成果向现实生产力转化。在资金层面，应加大财政投入，并引导社会资本参与，形成多元化的资金投入机制，为低碳转型提供坚实的资金保障。另一方面，需要制定《生态城市建设协同条例》，从法律层面明确政策、技术和资金在生态城市建设中的协同作用与责任分工。在实施过程中，应注重政策、技术和资金的有机融合，形成良性互动，以最大程度地发挥协同作用[14]。

4.2.2. 推动数字化环境监管平台建设

数字化环境监管平台是提升生态城市治理能力的重要工具。通过集成大数据、云计算、物联网等技术，实现对空气、水质、噪音等环境数据的实时监测、预警与分析，增强监管的精准性和时效性。平台不仅为管理部门提供全面、准确的信息支撑，还能识别污染风险和趋势，助力科学决策。

数字化平台虽然提供了强大的技术支持，但有效运用这些技术并作出合理决策，仍需要管理人员具备相应的专业知识和技能[15-16]。因此，应加强对环境管理人员的培训和教育，提升其数字化技术的应用能力，确保他们能够充分利用数字化平台提供的信息，进行精准、高效的环境监管[17-18]。同时，还应建立激励机制，鼓励管理人员积极学习新知识、新技术，不断提升自身的专业素养和监管能力，以适应数字化环境监管的新要求[19]。

5. 结论与展望

5.1. 主要结论

5.1.1. 环境政策需兼顾强制性与灵活性

在数字化环境监管的背景下，环境政策的制定与实施需充分考虑强制性与灵活性的平衡。一方面，为确保环境法规得到有效执行，政策需具备一定的强制性，对环境违法行为进行严厉打击，形成有效的威慑力。另一方面，政策也应具备一定的灵活性，以适应不同地区、不同行业的环境特点和监管需求，避免一刀切的管理方式。通过兼顾强制性与灵活性，环境政策能够更有效地推动数字化环境监管平台的建设与应用，促进生态城市的低碳转型和可持续发展。

5.1.2. 管理需从“末端治理”转向“全过程控制”

传统的环境管理方式往往侧重于“末端治理”，即在污染物产生后进行治理和处置。然而，这种方式存在诸多弊端，如治理成本高、效果有限等。在生态文明建设的背景下，管理应实现从“末端治理”向“全过程控制”的转变。全过程控制强调在污染物的产生、排放和处理等各个环节都进行严格的监管和控制，从而有效减少污染物的产生和排放。通过采用先进的数字化技术和手段，为管理决策提供科学依据，提高环境监管的效率和效果。

5.2. 未来展望

5.2.1. 碳中和目标下的政策创新

在碳中和目标下,环境政策的创新将成为推动生态城市低碳转型和可持续发展的关键。为了实现碳中和,政府需要制定更为严格和全面的环境政策,以引导和规范社会各界的行动。这些政策创新可能包括碳交易市场机制的完善、绿色税收政策的推广、以及针对低碳技术和产业的扶持政策等。通过这些创新政策,可以激励企业和社会各界积极参与碳减排行动,推动能源结构的优化和低碳技术的研发与应用,从而为生态城市的低碳转型和可持续发展提供有力保障。

5.2.2. 人工智能在环境管理中的应用潜力

随着人工智能技术的快速发展,其在环境管理中的应用潜力也日益凸显。人工智能可以通过对大量环境数据的智能分析和处理,实现对环境问题的精准识别和预测。例如,通过机器学习算法,人工智能可以分析历史环境数据,发现环境变化的规律和趋势,为环境管理提供科学依据。同时,人工智能还可以应用于环境监测设备的智能化升级,提高监测的精度和效率。此外,人工智能在环境风险评估、环境应急响应以及环境政策制定等方面也具有广阔的应用前景。通过充分发挥人工智能在环境管理中的优势,我们可以进一步提升环境管理的智能化水平,推动生态城市的可持续发展。

参考文献

- [1] REGISTER R. ECOCITY BERKELEY: building cities for a healthy future [M]. North Atlantic Books, 1987.
- [2] 剧楚凝. 双碳目标下低碳景观营建策略与研究 [J]. 工程建设与设计, 2023(2):154-156.
- [3] Imperatives S. Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future [J]. Accessed Feb, 1987, 10(42, 427).
- [4] ELLINGTON J, ROWLANDS I H. Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business [J]. Alternatives Journal, 1999, 25(4): 42.
- [5] KALMYKOVA Y, SADAGOPAN M, Rosado L. Circular economy—From review of theories and practices to development of implementation tools [J]. Resources, conservation and recycling, 2018, 135: 190-201.
- [6] LI J, SUN W, SONG H, et al. Toward the construction of a circular economy eco-city: An emergy-based sustainability evaluation of Rizhao city in China [J]. Sustainable Cities and Society, 2021, 71: 102956.
- [7] Côté-ROY L, MOSER S. “Fast urban model-making”: constructing Moroccan urban expertise through Zenata Eco-City [J]. Urban Geography, 2023, 44(9): 2016-2036.
- [8] MEEROW S, NEWELL J P, STULTS M. Defining urban resilience: A review [J]. Landscape and urban planning, 2016, 147: 38-49.
- [9] 俞孔坚, 李迪华, 袁弘, 等. “海绵城市”理论与实践 [J]. 城市规划, 2015, 39(6): 26-36.
- [10] 李继辉. 浅谈生态环境监测技术在环境保护管理中的重要作用 [J]. 清洗世界, 2023, 39(11):154-156.
- [11] 黄雯. 关于城市化对城市生态环境影响的探讨 [J]. 黑龙江环境通报, 2023, 36(8): 18-20.
- [12] 张楠楠. 智慧城市建设对生态环境韧性的影响研究 [J]. 生态与资源, 2024, (6): 101-103.
- [13] 姜明栋, 周昊, 王奇. 生态环境质量对城市经济效率的影响效应研究 [J]. 城市问题, 2022, (01): 15-22. DOI: 10. 13239/j. bjsshkxy. cswt. 220102.
- [14] 张晓. 中国环境政策的总体评价 [J]. 中国社会科学, 1999(3): 88-99.
- [15] 张文锦. 环境监测的特性及对环境治理的促进作用 [J]. 环境与发展, 2020, 32(12): 132-133. DOI: 10. 16647/j. cnki. cn15-1369/X. 2020. 12. 064.
- [16] 张玉, 徐岩, 邓鹏翔, 等. 面向全球城市的生态城市评价体系构建及建设经验研究 [J]. 生态经济, 2022, 38(9): 103-110.
- [17] 朱蕴丽, 李美华. 生态城市建设中的若干弊端及对策探讨 [J]. 江西社会科学, 2021, 41(12): 247-253.
- [18] 胡璇. 生态城市理论视域下的新时代城市建设探究 [J]. 城市住宅, 2021, 28(2): 52-53+102.
- [19] 杜海龙, 李迅, 李冰. 绿色生态城市理论探索与系统模型构建 [J]. 城市发展研究, 2020, 27(10): 1-8+140.