

# Carbon Cycle and Its Impact on Climate Change and the Human Living Environment

Guoquan Lu

Zhongzhou Energy Saving Technology Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410205, China

## Abstract

Carbon cycle plays the magical journey of carbon on the earth stage, involving the atmosphere, land, ocean, and biosphere. This paper summarizes the basic process and operation mechanism of this cycle, and deeply discusses its key role in climate change and human ecological environment. Study the carbon cycle deeply, understand the mechanism and trend of climate change, provide a solid foundation for making scientific decisions and policies, explore the close connection between carbon cycle and human living environment, strengthen our understanding of the importance of ecological environment protection and climate change regulation, and ensure the sustainability of the earth and the future survival of human beings.

## Keywords

carbon cycle; climate change; human living environment; sustainable development of the earth; ecological protection

## 碳循环及对气候变化和人类生存环境的影响

卢国全

中洲节能科技股份有限公司, 中国·湖南长沙 410205

## 摘要

碳循环在地球舞台上演绎着碳元素的奇幻旅程, 涉及大气、陆地、海洋与生物圈等多重储存库, 论文概览了这一循环的基础流程与运作机制, 并深入探讨了其在气候变化及人类生态环境中的关键角色。深入研究碳循环, 洞悉气候变化机理与趋势, 为制定科学决策和政策提供坚实基础, 探究碳循环与人类生存环境的密切联系, 强化我们对生态环境保护与气候变化调控的重要性认识, 确保地球可持续性与人类未来生存。

## 关键词

碳循环; 气候变化; 人类生存环境; 地球可持续发展; 生态保护

## 1 引言

碳元素, 维系地球生态平衡与人类生存的基石, 其循环过程至关重要, 此过程主要涉及大气中二氧化碳的吸收、陆地与海洋的碳储存, 以及生物圈中碳的循环。伴随着工业化和城市化的迅猛推进, 人类行为触发大气中二氧化碳浓度显著增长, 破坏了碳循环的平衡与稳定, 导致气候变化和全球变暖问题日益加剧, 将人类生存环境推向巨大挑战的边缘。

## 2 碳循环的基本过程

碳循环作为地球碳元素存储库间动态转移过程, 涵盖大气、陆地、海洋及生物圈, 其基础包括大气二氧化碳的吸收与释放, 陆地与海洋的碳储存, 以及生物圈的碳循环活动。地球上, 大气层中充斥着巨量的二氧化碳, 此气体借由植物

之光的眷顾转化为有机, 释放生命之息——氧气, 自然界中, 生物的呼吸与其他天然过程亦参与二氧化碳的循环。人类行为亦成为二氧化碳浓度攀升的推手, 进而引发气候的变异与挑战。

陆地与海洋, 乃碳之仓储, 在碳循环中担纲重要角色, 植被覆盖地表, 土壤蕴藏微生物, 二者携手将空中二氧化碳转化为植物体内及土壤中之固态, 借光合作用与微生物之力, 成就碳循环之美。海洋蕴藏巨量碳汇, 涵盖溶解、生物及沉积多种形态, 夜以继日吸收大气中的二氧化碳, 转化为碳酸盐, 助力全球碳循环平衡, 生物圈内碳循环, 乃此循环之关键组成部分, 彰显自然界自动调节之奇妙机制。生物圈借助植物光合、动物呼吸以及生死更迭, 锁定大气二氧化碳于有机物内, 孕育生物; 与此同时, 植物动物残骸中的碳回归土壤, 助力有机质生成与循环。碳循环, 作为地球生态系统之基本过程, 形成一个动态且错综复杂的系统, 涉及大气、陆地、海洋与生物圈等多领域交互作用与影响, 深入理解此过程, 不仅能揭示地球生态系统的运作机制, 而且对于应对

【作者简介】卢国全 (1971-), 男, 中国湖南长沙人, 博士, 外籍院士, 从事应对气候变化研究。

气候变化、保育环境，提供科学支撑与政策指导具有重要意义。

### 3 碳循环对气候变化的影响

碳循环，地球储存库间转移转化之关键，气候变化热点，人类活动排放大量温室气体，尤其是二氧化碳，加剧温室效应，引导全球气温上升。气候变化严重影响人类社会和自然环境，引发极端天气事件频发、海平面不断上升、生态系统遭受变化，碳循环中的陆地和海洋储存库扮演着调节气候变化的重要角色，陆地生态系统积极吸收大气中的二氧化碳，有效减缓了温室气体的增长速度<sup>[1]</sup>。气候变化加剧，陆地生态系统碳吸收能力或减弱，甚至可能转变为碳排放源，恶化气候状况；海洋碳收支亦受气候变化影响，全球碳循环平衡遭遇挑战。

碳循环受气候变化影响，波及生物圈变化，植物生长分布变动，导致植被碳吸收释放过程改变，同时，生态系统受气候变化冲击，生物多样性受损，功能转变，进而影响碳循环稳定性和效率。我们必须高度重视，采取有效措施，维护生态平衡，保障碳循环高效运行。

### 4 碳循环与人类生存环境的关系

气候变化引致的极端天气频繁爆发，如干旱、洪涝、风暴等，加剧了自然灾害的频次与强度，对人类居住环境、农业生产、水资源供应构成威胁。同时，气候变化导致海平面上升，对沿海居民生活和财产安全构成严重威胁。我们必须积极应对，确保人民群众生命财产的安全，维护社会稳定和可持续发展。深入探究碳循环奥秘，掌握气候变化对人类生存环境的深远影响，是有效应对气候变化、维护人类生存环境的根本途径，碳循环与空气质量紧密相连，空气质量的好坏直接关系到人类的健康和生活品质。我们必须加强对此领域的研究，以科学的力量守护蓝天白云，确保人民群众的生存环境安全。二氧化碳、一氧化碳等大气中的碳排物，空气污染之主要根源，深刻影响民众呼吸与心血管健康，频繁触发呼吸道疾病及心血管疾病之发作。

气候变化引发的极端气候事件，诸如干旱与暴雨，已对土壤、水资源产生显著影响，不仅威胁农业生产，更对生态系统的稳定及水资源的持续性利用构成挑战，我们必须关注碳循环在此过程中的重要作用，确保绿色发展与自然和谐共生。探究碳循环与土壤、水资源之密切联系，有助于保障土壤和水资源，稳固人类生存环境，应对气候变化，提升空气质量，深入理解二者的关系，将促进我们对环境的综合保护，确保生态平衡。

## 5 应对气候变化的策略与建议

### 5.1 减少碳排放

为缓解气候变化，必须减少碳排放，采取全方位政策与行动，发展太阳能、风能、水能等绿色能源，摆脱化石燃

料束缚，减少能源转换过程中碳足迹，守护地球绿色家园。以技术创新与政策引导双轮驱动，大幅提升能源效率，力避能源浪费与排放，着力推广节能家电，优化产业生产流程以降低能耗，积极倡导绿色出行，大力推广公交、骑行与步行等低碳方式，有效减少车辆使用，从而降低交通对环境碳排放的负面影响。为降低工业生产与建筑施工的碳排放，我们必须推进技术革新与管理升级，比如，积极采用清洁生产技术和节能环保材料，提升资源使用效率，同时，加大研发力度，推广碳捕集与封存（CCS）技术，有效捕集并封存发电厂和工业排放源产生的二氧化碳，防止其加剧温室效应。设立碳交易市场，实施碳税等经济激励措施，激励企业和个人降低碳排放，推进低碳经济的成长，促使全球各国加强协作，共同面对气候变化的挑战，分享低碳技术和经验，旨在全球碳排放减少及气候变化问题的有效解决。

### 5.2 生态修复与保护

随着工业化、城市化的加速推进，碳排放量持续攀升，温室气体浓度因此上升，触发气候变化与海平面上升等环境问题，太阳能、风能、水能等可再生能源，以其低碳、清洁的特性，成为减少对化石燃料依赖、从根本上降低碳排放的关键路径。我们应积极发展这些能源，以实现绿色可持续发展。提升能源效率，关键减排路径，借助节能技术和设备，优化能源结构，实现能源效率最大化，降低能源消耗及碳排放，交通领域，转变出行模式，积极推广公共交通，倡导绿色出行，限制私家车，以此减轻交通运输对环境的影响。

我们应当大范围推广碳捕集与封存技术，将二氧化碳永久性地储存在地下或海底，避免其对大气层的污染，从而显著减少温室气体的排放。此外，加强国际的合作，深化交流共享低碳技术和经验，是解决气候变化这一全球性问题的关键途径。让我们共同努力，共克时艰，为全球碳排放的降低和气候变化问题的缓解贡献力量。面对减少碳排放这一长期而艰巨的任务，我们必须凝聚共识，携手共进，实施多元化策略，推动低碳经济蓬勃发展，达成经济增长与环境保护的双赢格局。

### 5.3 国际合作与政策制定

面对地球气候变化的严峻挑战，国际社会紧密团结，通过政策协同与国际合作减少碳排放，将共同应对气候变化打造成为全球共识，彰显人类命运共同体的理念。各国须深化交流、强化合作，携手构建应对气候变化的国际合作机制与政策框架，通过集体努力，旨在降低全球碳排放，有效解决气候变化问题，在此进程中，国际组织如联合国环境规划署与世界气象组织扮演关键角色，其作用不可或缺。跨国合作项目，作为应对气候变化挑战的重要途径，凝聚各国共同参与，共享低碳技术和经验，如跨国能源合作项目，助力清洁能源的开发与利用，减轻对化石能源的依赖，共同推进减排进程。

面对气候变化挑战，各国应携手制定和完善国际环境

保护法律法规,构建健全的环境保护机制与政策体系,共同推进全球碳排放减少及气候变化问题解决,此外,加强国际气候谈判,促使各国签署并执行国际气候变化协定,合力应对气候变化危机<sup>[1]</sup>。加强国际经济合作,推动低碳经济发展,实现经济增长与环境保护良性循环。例如,推动国际碳交易市场建立,鼓励企业减少碳排放,促进全球碳排放减少。面对气候变化这一全人类共同的挑战,必须强化国际合作,通过制定和执行有效政策,共同推动全球碳排放的实质减少,唯有如此,方能实现全球气候治理的目标,确保地球的美好未来,为人类可持续发展贡献力量。

#### 5.4 加强科技创新与人才培养

依托科技创新,我们必须研发出既高效又清洁且低碳的能源与生产技术,达成减少碳排放和高效利用资源之目标,政府、企业与科研机构需显著增加对低碳技术研发的财政支持,以推进科技创新成果之转化与应用,达到经济发展与环境保护之双重胜利。强化人才培养,乃减排之坚实保障;培育具有低碳意识与专业技能之人才,乃实现减排目标之关键,各级教育机构应大力推进低碳环保教育,塑造学生环保意识与科技创新能力,为减排未来事业铸就坚实基础。我务必强化政府与企业协同,着力在低碳领域培育与吸纳更多英才,构建完善的人才培养机制,确保为节能减排事业注入强劲人力资本。

强化跨国科技合作,推动创新与人才培养,确保全球共享科技创新成果,促进低碳技术研发与应用,实现资源优化配置,携手应对气候变化挑战。同时,深化国际人才交流,吸纳和培育更多国际化低碳专业人才,助力全球减排事业蓬勃发展。产学研各方应紧密合作,实现科技创新与人才培养的有机结合,助力科研成果转化为生产力,积极推广低碳技术,培育大量低碳领域人才,为全球减排事业贡献力量。面对气候变化挑战,我们必须加强科技创新和人才培养,以减少碳排放,各国需加大投入,推动科技成果转化与应用,并通过国际合作,共同应对气候挑战,推进全球减排事业取得新进展。

#### 5.5 加强社会宣传与教育

提升公众环保意识,关键在于强化宣传与教育,广泛环保宣传和教育活动的深入开展,旨在加深民众对气候变化及碳排放的认识,引导公众养成绿色低碳的生活方式和行为,助力减排降碳,实现绿色发展<sup>[1]</sup>。政府、媒体、学校、社会组织等应合力加强环保宣传教育,构建全社会共同参与

的绿色格局,宣传与教育乃推广低碳技术之关键,通过介绍其特点与优势,提升企业和个人对其认知与信心,进而助力低碳技术的广泛应用。政府、企业、科研机构须强化低碳技术宣传教育,提升民众认可与接纳,助力技术广泛落地,助推绿色发展。

为强化环保法规之宣传与解读,政府及相关单位须承担社会责任,通过举办法规宣讲会、制作宣传资料及竞赛等多彩形式,向公众深度普及环保法规,提升公众对环境保护及碳排放控制重要性之认识,进而增强法律意识与遵守法规之自觉性,以实现绿色发展战略目标。

为促进公众积极参与环保,必须强化宣传教育,形成政府、媒体、学校及社会组织协作的多元化环保活动格局,诸如环保主题展览、志愿者服务等举措,旨在传授知识与技能,唤起公众环保意识,点燃参与热情,共筑绿色未来。

亟需强调,环保乃全民之责,非政府和环保组织独担,须通过广泛宣传,使民众深刻认知环保之重,环境恶化之严峻后果,及每人肩负之环保使命。是以提升公众对环保的认同与责任,以自发的热忱投身环保行动,营造全民共关切、共支持、共参与的环保优良氛围。

各单位务必团结一致,积极推进环保宣传教育,确保全社会广泛关注、支持与参与,以实现显著成效、减少碳排放、改善环境、达成碳循环与环境可持续发展的宏伟目标。各级政府、媒体、学校和社会组织需通力合作,携手推进环保宣传教育,以形成良好环保氛围,助力环保事业迈出新步伐。

## 6 结语

为应对碳循环对气候变化及人类生存环境的挑战,须积极采取措施,如减少碳排放、提升能源效率、推进清洁能源发展、加强国际协作、制定并执行环保政策,全球共同努力,旨在降低碳排放,守护地球环境,确保人类生存环境的稳定与健康。

#### 参考文献

- [1] 张佳华.碳循环及对气候变化和人类生存环境的影响[J].气象科学,2023(6):350.
- [2] 范广洲.青藏高原碳循环特征及对气候影响的数值模拟[J].全国青年气象科技工作者学术研讨会,2021(7).
- [3] 周彤,刘冬.土壤碳循环对大气环境及气候的影响[J].地球,2022(1):86-87.