



BioGreen

——生物多样性保护与绿色发展
Biodiversity Conservation and Green Development



本期聚焦：生物多样性教育

In Focus: Biodiversity education

公民科学在生物多样性教育中的本土案例应用研究

Study on the application of citizen science in biodiversity education based on local cases

将“固沙造林，防护铁路”改为“建立人工植被，防护铁路”

The “Sand fixation and afforestation to protect railways” should be changed to “Establishing artificial vegetation to protect railways”

以绿色设计优化建筑垃圾资源化利用

Optimizing the resource utilization of construction waste with green design

生物多样性教育在通识教育中的重要性

Importance of biodiversity education in general education



北极光，挪威罗孚顿群岛
摄影：熊显彤

Aurora borealis, Lofoten Islands, Norway
Photo by XIONG Yutong

出版 Publisher: 德国绿色包豪斯基金会旗下机构 dbv

编辑 Editor: 《生物多样性保护与绿色发展》编辑部

总编辑: Reinhard Komar、周晋峰

学术顾问: Fred Dubee、John Scanlon、Jane Goodall

常务编委: 汤东宁、孙英兰、岳晓光、马勇、肖青

特邀编委: 刘华杰、李迪华、田松、Alice Hughes、Sara Platto、朱绍和、崔大鹏、郭存海、张艳、陈劭锋、杨宇明

编委: 卢善龙、孙全辉、陈宏、吴道源、何秀英、杨晓红、杨洪兰、秦秀芳、李利红、韦琦、张思远

青年编委: 李昀飞、封紫、赵玉萍、赵岩

主编: 方远、王静

副主编: 王晓琼、王倩倩

美编: 王倩倩

网站: 敖翔

国际标准刊号: ISSN 2749-9065

官网网址: z.cbcgdf.org/

BioGreen – Biodiversity Conservation and Green Development

Short description of content:

BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development is an Open Access international journal publishing the latest peer-reviewed research covering biodiversity, sustainability, environmental science and ecological civilization. It also provides rapid and arresting news and trends on frontier issues of environmental policies and governance.

Imprint:

Publisher:

dbv Deutscher Buchverlag GmbH
Wilhelm-Herbst-Str. 7
28359 Bremen
Germany
Tel. +49 (421) 3345 7070
Website: www.dbv-media.com

Editor:

BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development
Unit B16E, Chengming Building, Xizhimen,
100038 Beijing
P.R. China
Tel. +010-88431370
Website: www.cbcdgf.org

Responsible for the content according to § 5 TMG: Prof. Reinhard Komar, Dr. Zhou Jinfeng

Field(s): Biology, Environment, Ecology, Economy and Law

Keyword(s): General ecology | Biodiversity | Development policy | International | China

ZDB number: 3096891-4

Homepages: <http://z.cbcdgf.org/>

Frequency of publication: Full text, online

Note: In English, Chinese, German

Frequency: Monthly/irregular

版权声明：

投稿作品（以见刊标题为准）须为投稿人的原创作品，投稿人享有对该作品（以见刊标题为准）的完整著作人身权。投稿人须确保所投本刊稿件的全体作者及著作权单位都知情文章全部内容，并同意作为稿件作者及著作权单位投稿本刊。

凡向本刊投稿者，均被认为自动承认其稿件满足上述要求，无抄袭行为，且不包含任何与现行法律相抵触的内容。投稿一经采用，即视为投稿人及作者同意授权，本刊拥有对投稿作品使用权，包括但不限于汇编权（文章的部分或全部）、印刷版和电子版（包括光盘版和网络版等）的复制权、发行权、翻译权、信息网络传播权。

免责声明：

本刊本着促进百家争鸣，助力生物多样性保护与绿色发展研究的原则，好稿尽收。所刊文章观点（或言论）不代表本刊立场。

Copyright(c) Claim:

The work submitted to this journal must be original, no plagiarism. The author retains copyright of his/her work. The contributor must ensure that all authors and copyright holders of the work submitted to the journal are informed of the full content of the work and agree to submit it to the journal as the author and copyright holder of the work.

All contributors to this journal are deemed to automatically recognize that their manuscripts meet the above requirements, have no plagiarism, and do not contain any conflict to the current law. Once the submission is adopted, it shall be deemed that the contributor and the author agree to grant the journal the right of compilation (part or all of the article), reproduction, distribution, translation, and information network dissemination of the printed and electronic version (including CD - ROM version and online version, etc.).

Disclaimer:

In order to build a sound sphere for biodiversity conservation and green development research, the journal welcomes all thoughtful and visionary articles. The views and opinions expressed in the articles do not necessarily represent those of the journal.

目录

CONTENTS

聚焦-Focus

- 8-本期聚焦：生物多样性教育
- 9-论生物多样性教育的重要性
- 15-公民科学在生物多样性教育中的本土案例应用研究
- 21-生态教育探索与实践——以苏州工业园区玲新田幼儿园为例
- 71-In Focus: Biodiversity education
- 73-On the importance of biodiversity education
- 74-Study on the application of citizen science in biodiversity education based on local cases
- 75-Exploration and practice of ecological education, taking Lingxintian Kindergarten in Suzhou Industrial Park as an example

科学论文-Scientific Papers

- 25-海岸带生态系统退化分析——以天津渤海湾为例
- 36-生态环境立法中公民参与问题研究
- 76-Analysis of coastal zone ecosystem degradation: A case study of Tianjin Bohai Bay
- 77-Research on citizen participation in ecological environmental legislation

征稿-Call for Contributions

- 70-征稿简讯（二十五）

动态-News and Trends

- 04-全球视野下的环境治理领域动态·2025年3月

观点-Opinion

- 44-将“固沙造林，防护铁路”改为“建立人工植被，防护铁路”
- 78-The “Sand fixation and afforestation to protect railways” should be changed to “Establishing artificial vegetation to protect railways”

广角-Panorama

- 47-以绿色设计优化建筑垃圾资源化利用
- 79-Optimizing the resource utilization of construction waste with green design

荐读-Book Review

- 52-海洋生命力月报 | 三月：鱼籽密云 生灵爆发
- 81-The Living Ocean Report in March: Clouds of fish roe and an explosion of life

专栏-Column

- 68-生物多样性教育在通识教育中的重要性
- 83-Importance of biodiversity education in general education



全球视野下的环境治理领域动态 · 2025年3月

【国内热点】

浙江省更新重点保护陆生野生动物名录

近日，浙江省人民政府发布了《关于调整公布浙江省重点保护陆生野生动物名录的通知》，对2016年公布的《浙江省重点保护陆生野生动物名录》（以下简称《名录》）进行了更新。本次调整的《名录》共列入陆生野生动物15目38科103种，相比原名录新增49种，调出82种，净减33种。



The screenshot shows the official website of the Zhejiang Provincial Government. The main content area displays a notice titled "浙江省人民政府关于调整公布浙江省重点保护陆生野生动物名录的通知" (Notice of the Zhejiang Provincial Government on Adjusting and Publishing the List of Key Protected Terrestrial Wild Animals in Zhejiang Province). The notice includes a table with the following information:

索引号:	000014349/2025-793225	主题分类:	农业、林业、水利/林业
发文机关:	浙江省人民政府	成文日期:	2025-01-26
发文字号:	浙政发〔2025〕6号	规范性文件统一编号:	ZJSP00-2025-0005
有效性:	有效		

Below the table, there is a section for "政策解读" (Policy Interpretation) and "图解" (Infographic). The notice is dated 2025-03-03 14:16 and is sourced from the Zhejiang Provincial Government Office. The website also features a search bar and navigation menu.

浙江省林业局相关负责人对政策进行解读时指出，目前实施的《名录》是2016年公布的，距今已近9年，随着社会经济的发展，浙江省野生动物的生境条件、资源状况都发生了变化，原公布的省名录与当前野生

动物保护管理工作面临的新形势、新要求已不相适应。《名录》的调整对于进一步加强浙江省野生动物保护管理，强化野生动物种群安全，维护生物多样性和生态平衡，促进人与自然和谐共生具有重要意义。

青海省首次全面揭示大型真菌资源本底情况

3月4日，青海省林业和草原局微信公众号发文称，通过对青海省大型真菌种类、分布以及资源评价等方

面的系统调查研究，首次全面揭示了青海省大型真菌资源本底情况，填补



了高海拔区域菌物多样性认知的空白。

据悉,此次大型真菌多样性调查自2022年开始,历时三年,由青海省林草局联合中国科学院西北高原生物研究所等单位20多名国内权威真菌分类专家启动。三年来,经联合

科考组累计野外调查工作300天、150人次采用样地、样方结合随机踏查方法,获得了大型真菌标本5,653份,拍摄生境照片25,632张,以及基因片段序列3852条。调查共鉴定大型真菌807种,其中子囊菌6目、21科、35属、57种,担子菌18目、81科、249属、750种。

绿会法工委8成建议被环境部优化制药环评文件采纳

3月14日,中国生物多样性保护与绿色发展基金会法律工作委员会(以下简称绿会法工委)接到生态环境部评估中心的反馈,就绿会法工委对《关于优化制药建设项目环评工作的通知(征求意见稿)》(以下简称《征求意见稿》)提出的建议进行说明。绿会法工委对《征求意见稿》一共提出了10条修改建议,其中,8

条获得完全采纳!并且第一部分“优化制药建设项目环评管理”中的第一项内容也采纳绿会法工委的建议,依据《环境影响评价法》第24条的规定进行了修改和完善。

具体建议采纳情况可见:

https://mp.weixin.qq.com/s/QcKyQFs_4QzayHG1xHK2cg

【国际视野】

2025年国际生物多样性日主题公布

近日,联合国《生物多样性公约》(CBD)在其官网公布了2025年国际生物多样性日的主题以及相关的全球活动信息。2025年国际生物多样性日的主题是“Harmony with nature and sustainable development”,即“万物共生 和美永续”。在纪念活动前,预计将在5月初开展一场有关这一主题的全球宣传活动。

2025年国际生物多样性日活动旨在让全世界关注2030年议程及其可持续发展目标(SDGs)与《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》(KMGBF)的目标和指标之间的联系,这两项全球议程必须本着最近通过的《未来契约》的精神齐头并进。



2025 年国际生物多样性日活动的具体目标：

1) 提高公众对生物多样性对地球上所有生命的核心作用的认识；

2) 呼吁迅速编制国家生物多样性战略和行动计划（NBSAPs）；

3) 强调在各级发挥协同作用的重要性；

4) 鼓励私营部门、民间社会和媒体等所有行为者采取更大胆的举措。

“塑料条约”政府间谈判委员会第五届会议续会在瑞士召开

中国绿发会国际部于近日收到了“塑料条约”政府间谈判委员会发来的关于制定一项具有法律约束力的塑料污染（包括海洋环境中的塑料污染）国际文书的政府间谈判委员会第五届会议续会（INC-5.2）的参会

邀请。会议将于 2025 年 8 月 5 日至 14 日在瑞士日内瓦万国宫举行。据悉，作为政府间谈判委员会第五届会议的观察员，中国绿发会国际部将组建最多 5 人的代表团出席本次会议。



绿会代表团出席于 2024 年 11 月 25 日-12 月 1 日在韩国釜山举行的 INC-5 | 摄影：绿会 INC-5 代表团©绿会融媒·“海洋与湿地”（OceanWetlands）

粮农组织两份新报告发出警告：全球植物和森林的遗传多样性面临风险

粮食和农业遗传资源委员会第 20 届例会于 3 月 24 日至 28 日在联

合 国 粮 食 及 农 业 组 织（FAO）总 部 罗 马 召 开， 会 上 发 布 了 两 份 报 告：《世



界粮食和农业植物遗传资源状况第三份报告》和《世界森林遗传资源状况第二份报告》，揭示了全球植物和森林多样性的令人担忧的趋势。报告

指出，在所调查的所有分类群中，有40%以上已不再存在于它们之前种植或自然生长的至少一个地区，并且约三分之一的树种受到威胁。



图源：FAO

报告原文可参见：

《世界粮食和农业植物遗传资源状况第三份报告》

<https://openknowledge.fao.org/items/f2430a27-86cb-46b0-b9ee-d3c567f5587f>

《世界森林遗传资源状况第二份报告》

<https://openknowledge.fao.org/items/8da9c44a-4df4-456e-bc5c-b602f5b2960a>



本期聚焦：生物多样性教育

目前，地球生物多样性仍以惊人的速度丧失，全球生物多样性保护依然面临严峻的形势，亟需全社会的广泛参与。在全球范围内，对生物多样性及其重要性缺乏认识是普遍存在的现象，而公众生物多样性保护意识的普及可以推动形成保护生物多样性的社会共识，从而在全社会层面汇聚开展生物多样性保护行动的磅礴力量。

教育系统是开展生物多样性教育的重要场所，推动生物多样性在教育和学习体系中的主流化是实现全球生物多样性保护目标的关键任务。联合国教科文组织（UNESCO）强调，教育对于可持续地、公平地利用生物多样性并加以保护至关重要，也是让公众关注生物多样性的关键。《中国生物多样性保护战略与行动计划（2023—2030年）》指出，将生物多样性教育纳入教育培训方案，结合自然教育、生态体验、野外探险等产业发展，引导各地依托当地生物多样性特色为学生和社区居民提供教育培训。

以“生物多样性教育”为关键词在知网进行检索，相关研究包括生物多样性互动教学实践与创新、生物多样性保护与自然科学教育融合、生物多样性教育评价、生物多样性教育设计、生物多样性自然教育基地的实例分析等。目前，生物多样性教育相关的实践活动处于不断发展的阶段，亟需不断深化活动开展的深度与广度。中国生物多样性保护与绿色发展基金会专家强调，要将生物多样性教育纳入通识教育、促进在教育系统中主流化，培养具备全球视野、具有“地球生命共同体”责任感的学生。

本月期刊重点聚焦生物多样性教育议题，希望与广大读者共同探讨生物多样性教育的发展以及实践。



论生物多样性教育的重要性

李想

(天津外国语大学 国际关系学院, 天津 300270)

摘要: 生物多样性包含物种多样性、遗传多样性和生态系统多样性, 是维持生态平衡与保障人类福祉的关键。当下, 生物多样性保护面临着物种灭绝加速、生态系统服务功能衰退等严峻危机, 联合国已将生物多样性丧失列为全球三大危机之一。生物多样性教育作为生物多样性保护的核心手段, 从传统生态伦理观念逐渐发展为融合科学、技术与政策的系统性实践活动。通过学校教育、社区参与以及技术创新等多种途径, 提升公众对生物多样性的认识, 促使其转化为实际的保护行动。然而, 当前生物多样性教育存在理论与实践脱节、资源分配不均、政策与资金支持不足等问题。为此, 需要通过校企共建实践基地增强应用能力、借助数字化平台与本土化教材缩小地域差距、依靠政府设立专项基金并完善考核机制来保障教育的可持续发展。未来, 应推动生物多样性教育成为可持续发展的核心动力, 培育具有生态意识的“生态公民”, 共同守护地球生命共同体。

关键词: 生物多样性教育, 生物多样性, 可持续发展

李想. 论生物多样性教育的重要性. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2025年3月, 总第74期. ISSN2749-9065

一、引言

生物多样性是地球生命的基础, 支撑着生态系统的稳定和人类社会的发展。目前, 生物多样性正遭受着前所未有的威胁。在这样的背景下, 生物多样性教育显得尤为重要。它不仅是传播生物多样性知识的途径, 更是培养人们生物多样性保护意识和行为的关键手段, 对于实现可持续发展目标具有不可替代的作用。

二、生物多样性的内涵与困境

(一) 生物多样性的内涵

生物多样性是生物与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和, 涵盖物种多样性、遗传多样性和生态系统多样性三个层次。物种多样性是生态系统中生物链稳定的重要保障, 生态系统中同一生态位的物种数量越多, 生态系统的稳定性就越强。例如, 在热带雨林生态系统中, 丰富的物种多样性使得生态系统具有较强的抗干扰能力。遗传多样性则是数亿年生物进化的宝贵遗产, 为生物的进化和适应提供了丰



富的基因资源，其价值难以估量。生态系统多样性为人类和众多物种提供了各种各样的生存和繁衍条件，不同的生态系统如森林、草原、湿地等，各自发挥着独特的生态功能。

（二）生物多样性丧失的影响

生物多样性具有为人类社会提供生产资料的能力，对生态系统功能和人类生存意义重大。据统计，超过10亿人依靠森林谋生，土地和海洋吸收了碳排放总量的一半以上。然而，生物多样性丧失会导致生态系统功能和服务的下降，严重危及生态系统的供给水平和人类福祉。例如，生态系统生产力下降、养分循环失衡、物种灭绝等问题不断出现。

联合国发布报告指出，生物多样性丧失已成为当今世界面临的三大危机之一。目前，地球生物已进入“第六次大规模灭绝”，但新物种的演化一般至少需要数十万年，而从大规模灭绝事件中恢复可能需要数百万年。这意味着一旦物种陷入大规模灭绝，生物多样性很难在对人类有积极意义的时间范围内恢复。

三、生物多样性教育的起源和多元化形式

（一）生物多样性教育的起源与发展

生物多样性教育的起源可追溯至古代文明中人类对自然资源的朴素保护意识。如中国先秦时期的“天人合一”思想，强调人与自然的和谐统一。工业革命后，环境破坏日益严重，污染事件频繁发生，物种灭绝速度加快。20世纪以来，全球环境危机愈演愈烈，1972年联合国人类环境会议首次将“环境教育”提上国际议程。1992年《生物多样性公约》（CBD）明确提出“教育、公众意识和参与”是保护生物多样性的核心手段，要求各国将生物多样性纳入教育体系。此后，生物多样性教育逐渐成为全球性议题，例如生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台（IPBES）在联合国环境规划署（UNEP）的支持下，从2012年起致力于推动科学评估与政策、教育的联动。

（二）生物多样性教育的多元形式

1. 学校教育的深度浸润：学校场域在生物多样性教育中发挥着重要作用。以新加坡的“生态素养计划”为例，该计划打破学科壁垒，将物种保护知识融入地理、生物等课程中。同时，引导学生在校园内打造微型生态系统，让学生亲身体验人与自然的



共生关系，将生态理念从书本知识转化为实际的行为自觉。这种教育方式有助于培养学生的生态意识和实践能力，为未来的生物多样性保护奠定人才基础。

2. 社区教育的活力激发：社区教育通过经济杠杆等方式激发公众的参与活力。肯尼亚马赛马拉保护区开创的社区共治模式值得借鉴。马赛族牧民转型为生态向导，在为游客讲解草原食物链的过程中，融入传统游牧智慧。这种文化赋能的教育方式，不仅使保护区门票收入的40%反哺社区建设，还通过创造就业机会有效缓解了人兽冲突。实施三年来，牲畜遭袭事件锐减60%，实现了生态保护与民生改善的双赢。

3. 虚拟现实教育的边界重塑：技术创新为生物多样性教育带来了新的变革。巴西开发的“亚马逊VR教室”突破了物理空间的限制，让城市青少年通过虚拟现实技术见证雨林砍伐带来的生态创伤，并与原住民“面对面”探讨修复方案。在十万体验者中，92%的人在课后主动参与环保倡议，推动雨林保护民意支持率半年内跃升50%。这种沉浸式教育将抽象的生物多样性概念转化为情感共鸣，有效促进了知识向行动的转化。

四、生物多样性教育的现状

（一）面临的挑战

1. 知行转化效率低：当前，生物多样性教育在实践中存在知行转化效率低的问题。我国67%的中小学仍采用纯理论教学模式，仅有12%的学校建立了稳定的野外实践基地。公众认知调查显示，83%的受访者将生物多样性简单等同于物种保护，对生态服务价值、基因资源等深层内涵的认知率不足28%。这表明生物多样性教育在理论与实践结合方面存在不足，导致公众对生物多样性的理解不够深入，难以将所学知识转化为实际的保护行动。

2. 资源供给不均衡：教育资源供给不均衡也是生物多样性教育面临的重要问题。不同地区在生物多样性教育资源的分配上存在较大差距，偏远地区和农村地区往往缺乏优质的教育资源。这种资源失衡限制了生物多样性教育的普及和深入开展，使得部分地区的学生和公众无法获得全面、有效的生物多样性教育。

3. 保障体系待完善：生物多样性教育的保障体系有待完善，包括政策支持和资金投入等方面。政策方面，部分地区尚未将生物多样性教育纳入重要的教育规划和考核体系；资金方面，缺乏稳定的资金来源，教育投



入相对不足,影响了生物多样性教育活动的开展和教育设施的建设。

(二) 应对策略与实践案例

1. 构建“三位一体”教学体系: 为破解生物多样性教育理论与实践脱节的困局,需要构建“三位一体”的教学体系。北京师范大学生态教育团队开展的“流域生态研学”项目具有示范意义。该项目通过搭建校内VR生态实验室、湿地观测站及10个社区基地,将理论教学与实践操作相结合,使参与学生的生态系统分析综合评分较基线提高40% (N=120, $p<0.05$)。上海闵行中学联合复旦大学环境科学与工程系下属的可持续发展研究中心开发了“湿地碳汇核算”实践模块,有效衔接了生态保护与区域发展需求。

2. 数字化赋能解决资源失衡: 针对教育资源失衡问题,数字化赋能展现出独特价值。云南省教育厅推行的“雨林课堂”工程,依托5G技术实现了西双版纳的自然保护区与全省近200所乡村学校的实时互动教学,并配套开发了哈尼梯田生态智慧等本土化数字课程,使偏远地区的教学质量提升了约32%。广东肇庆建立的移动生态教育平台,通过AR技术将鼎湖山自然保护区“搬进”课堂,累计服务农村学生超50万人次。

3. 完善长效机制建设: 在长效机制建设方面,浙江“生态教育强基计划”提供了可借鉴的经验。该省将生物多样性教育纳入地方政府KPI考核,设立专项基金,并通过企业ESG通道实现资金池动态扩容。宁波市建立的“校企社”三方协同机制,由企业资助建设的8个海岸带生态教育基地,已形成稳定的运营收益模式。

这些实践表明,生物多样性教育的提质增效需要技术赋能下的模式创新、多方协同的资源整合以及制度保障下的长效运作。未来,应着力构建“理论教学-实践应用-价值转化”的完整教育链条,将生态素养培育融入社会发展进程。

五、结论

生物多样性教育从早期对自然的敬畏观念,发展成为现代科学与政策驱动的系统性实践。其核心目的不仅是传授生物多样性知识,更重要的是通过行为引导和价值重塑,培养具有生态意识的“生态公民”,助力实现人与自然和谐共生的可持续发展目标。随着人类活动对生物多样性的影响日益加剧,生物多样性面临着严重威胁,我们必须采取积极有效的保护措施。



未来,应通过技术革新、系统化课程设计、社区赋能以及全球协作等方式,打破“单向灌输”的学科壁垒,构建“体验-认知-行动”的闭环,强化全球范围内的协作,让生物多样性教育成为推动可持续发展的核心引擎,使每个个体都能成为地球生命共同体的守护者。生物多样性教育对于生物多样性保护和人类社会的可持续发展至关重要,我们应持续关注并不断推进生物多样性教育的发展,为地球的未来创造更美好的生态环境。

参考文献

- [1] Barnosky, A. D., et al. (2011). Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 471(7336), 51-57.
- [2] Barreto, A., et al. (2019). Virtual reality as an educational tool for environmental awareness in the Amazon rainforest. *Journal of Environmental Education*, 50(3), 157-168.
- [3] CBD. (1992). Convention on Biological Diversity. Retrieved from <https://www.cbd.int/convention/text/>
- [4] CBD. (2010). Strategic Plan for Biodiversity 2011 - 2020. Retrieved from <https://www.cbd.int/sp/>
- [5] Chong, Y. S., et al. (2018). Integrating biodiversity education into the curriculum: The Singapore experience. *International Journal of Science Education*, 40(11), 1483-1502.
- [6] Conze, E. (1951). *Buddhism: Its Essence and Development*. Bruno Cassirer.
- [7] Homewood, K., et al. (2009). Livelihoods, conservation, and wildlife in the Mara Region, Kenya. *Conservation Biology*, 23(6), 1400-1409.
- [8] IPBES. (2012). The Platform's First Meeting Adopts a Work Programme and Roadmap for 2013 - 2018. Retrieved from <https://www.ipbes.net/news/first-meeting-adopts-work-programme-and-roadmap-2013-2018>
- [9] Lewontin, R. C. (1974). *The Genetic Basis of Evolutionary Change*. Columbia University Press.
- [10] MacArthur, R. H. (1955). Fluctuations of animal populations, and a measure of community stability. *Ecology*, 36(3), 533-536.
- [11] MEA. (2005). *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press.



- [12] Needham, J. (1956). *Science and Civilization in China: Volume 2, History of Scientific Thought*. Cambridge University Press.
- [13] Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology* (3rd ed.). Saunders College Publishing.
- [14] UNESCO. (2015). *Education for Sustainable Development: UNESCO's Strategy and Activities*. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232503>
- [15] Wilson, E. O. (1988). *Biodiversity*. National Academy Press.
- [16] 北京师范大学生态教育团队. 流域生态研学项目实施总结与能力提升评估报告[R]. 北京: 北师大环境学院科研处, 2022.
- [17] 上海市闵行中学生态教研组, 复旦大学环境科学与工程系可持续发展研究中心. “湿地碳汇核算”实践模块开发与应用案例研究[J]. 《基础教育创新》, 2021(6): 45-50. ISSN 1005-2230.
- [18] 上海市青浦区人民政府办公室. 关于印发《环淀山湖片区绿色发展三年行动计划(2019-2022年)》的通知[Z]. (沪清府发(2019)12号). 上海: 青浦区人民政府公报编辑部, 2019: 15-23.
- [19] 云南省教育厅. 热带森林远程教育工程(2019-2022年)实施总结报告[R]. 昆明: 云南省基础教育改革办公室, 2022. (内部资料编号: YNEDU-RP22_015)
- [20] 中国基础教育改革年鉴编委会. 《中国基础教育改革年鉴·生态环境教育卷(2020)》[M]. 北京: 人民教育出版社, 2021: 78-82. ISBN9787303256718.
- [21] 广东省肇庆市教育局. 鼎湖山虚拟研学服务平台建设与应用白皮书[R]. 广州: 华南教育出版社, 2020. (ISBN9787544498765)
- [22] 浙江省生态环境厅. 《浙江“生态文明示范创建行动计划(2019-2025)”》[Z]. (浙环发(2019)18号). 杭州: 浙江省人民政府公报, 2019: 23-30.
- [23] 中国企业社会责任指南编委会. 《长三角地区企业ESG实践案例集(2020)》[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2021: 156-160. ISBN9787309145786.
- [24] 中共宁波市委改革办. 《新时代生态文明共建共享机制的创新实践——以海岸带教育基地为例》[R]. 《改革内参》, 2022(7): 45-48. (期刊 ISSN1005-279X)



公民科学在生物多样性教育中的本土案例应用研究

韦琦¹ 封紫¹

(1. 中国生物多样性保护与绿色发展基金会)

摘要：公民科学通过公众参与科学研究的形式，为生物多样性教育提供了实践载体与创新路径。本文基于实证案例，系统分析了公民科学与以往传统的教育模式相比的明显优势，包括：促进知识内化、增加情感联结、广泛的动员范围等。但其发展仍面临多重困境，包括：资金与资源分配不均衡、缺乏标准化评估与激励机制、缺乏项目信息平台等。但从整体上看，公民科学作为连接公众参与与科学研究的创新范式，在生物多样性教育中展现出独特价值，未来仍然可期。

关键词：公民科学，科学研究，生物多样性教育

韦琦，封紫. 公民科学在生物多样性教育中的本土案例应用研究. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷，2025年3月，总第74期. ISSN2749-9065

一、公民科学的发展

公民科学 (citizen science) 也被称为社区科学、群体科学、众包科学，或者业余（或非专业）科学家进行的科学研究。公民科学有时被描述为“公众参与科学研究”、参与式监测和参与行动研究。^[1]有研究认为，“公民科学”的概念最早在1995年由英国著名科学社会学家 Alan Irwin 在《公民科学》(Citizen Science) 一书中正式提出。^[2]2013年，欧盟委员会数字科学部门等发布了一份“关于公民科学的绿皮书”。这份报告包括了对公民科学的定义：“公众参与科学研究活动，无论是他们的智力努力还是关于环境的知识，还是他们使用的工具和资源，当公民

积极地为科学作出贡献的时候，都应该被称为公民科学。”这些参与科学的公民，为研究人员提供实验数据和设施，提出他们自己的新问题，共同创造一种新的科学文化。^[3]

其实公民科学实践的历史更为久远，早在19世纪末，科学家并未成为职业以前，爱好科学的业余专家就开始通过招募普通公民来获取数据。进入20世纪之后，以鸟类学、生态学、地理学、环境学、公共健康等领域为代表的自然科学研究领域出现了一批规模大且持久的公民科学项目。而现代意义上的公民科学项目最早可追溯到创立于1900年的美国奥杜邦学会 (National Audubon Society) 的圣诞节鸟类调查



(Christmas Bird Count, CBC), 该项目引入普通公民参与科学研究, 调查鸟类种群的分布与数量变化。随后, 20世纪60年代成立的英国生物学记录中心(Biological Records Centre, BRC)和北美繁殖鸟类调查(North American Breeding Bird Survey, BBS)也凸显了普通公民在科学研究中的优势。^[4]

生物多样性保护已经成为全球性议题, 而教育是推动生物多样性保护目标实现的核心驱动力之一。尤其是联合国《生物多样性公约》第十五次缔约方大会(CBD COP15)以后, 教育在生物多样性保护方面显得尤其重要, 世界各地也在通过不同形式向不同社会群体传递着生物多样性保护的相关知识, 开展了富有意义的教育活动。公民科学在教育与生物多样性保护实践之间架起了桥梁, 其内涵与外延还在进一步丰富。

二、公民科学与传统教育模式的区别

传统教育模式存在重理论、轻实践, 理论与实践脱节等问题, 因公众参与生物多样性保护实践受限, 很难理解生物多样性保护的意义和价值。而公民科学能够很好的化解相关问题, 通过“公众参与科研”的形式, 将教育与科学研究、生物多样性保护

实践等紧密结合, 为生物多样性保护注入了新的动能。

公民科学通过“做中学”(Learning by Doing)模式, 将公众从被动接受者转变为主动参与者。以杭州市西湖区“守护萤火”公民科学活动为例, 该活动通过萤火虫目击情报征集、专家志愿者线下调查、萤火虫科普公众活动、短片拍摄以及调查报告撰写等方式激发公众和媒体广泛关注萤火虫保护。该项目探索了城市居民参与生物多样性保护的可能性与实践路径。^[5]

其实, 这样的公民科学项目还有很多, 随着公众生物多样性保护意识的不断增强, 越来越多的人愿意参与以及投入到此类项目中, 与组织者共同推进生物多样性的研究与保护工作。可以说, 公民科学为业余科学爱好者拓宽了路径, 也为公众参与生物多样性保护实践提供了平台。与以往传统的教育模式相比, 公民科学具有几个明显的优势。

1. 促进知识内化

公民科学项目引导公众通过数据记录、物种识别等任务, 将抽象概念转化为具体行动, 促进生态知识的深度内化。以“听有虫”公民科学项目为例, 该项目于2019年8-11月实



施,是一项以基于实物的体验式学习、基于实践的探究式学习为教学理念,以户外活动、线上联结、专家介入、全民参展为特色的公民科学活动。项目立足直翅目鸣虫近缘种可通过鸣声区别这一科学问题,开发微信小程序“听有虫”,围绕鸣虫主题工作坊、听有虫户外鸣声采集活动、夜听虫吟主题展览三大主题活动板块,引导公众参与收集科研基础样本,鼓励公众走进自然、发现自然、收藏自然,提升科学素养和科学思维。^[6]该项目很有特色,打破了“公众是受众,信息单向传播”的科学传播壁垒,以基于实践的探究式学习为教学理念,将公众作为内容创造的主体,既是科学知识的学习者,又是科学内容的创造者,更是科普展览的策划者,充分参与到科学研究的实践中。

2. 增加情感联结

自然教育活动中的物种观察可激发公众对自然的情感共鸣,形成保护责任感。以中国生物多样性保护与绿色发展基金会(简称“中国绿发会”、“绿会”)的观鸟活动为例,绿会保护地·白洋淀每年都会组织志愿者开展观鸟活动,分享野生动物保护救助经验、播报候鸟迁徙时况、开展湿地物种调查等,保护地的王晓晔老师把孩子们带到大自然,让孩子们亲身体验,建立情感链接,思考解决之道。例如,果农存在果实和野生鸟类保护之间的矛盾,怎么解决?由此提出问题,并启发孩子们进行思考。只有学生们亲身看到了、经历了、思考了,才可能真正建立起情感联结,才能真正理解生物多样性保护的意义。



图源:白洋淀湿地自然科普绿少基地。



3. 扩大动员范围

公民科学项目通过数据共享与社群协作,构建“来之于自然,回馈于自然”数据联动网络,扩大教育覆盖面。以“上海昆虫家谱”公民科学项目为例,项目希望发动上海地区的公众,通过线上聚合平台,得到更多未曾记录的昆虫证据,再凝聚一批昆虫爱好者深入调查,汇集整理,按年度更新公布城市公民科学家版的“上海昆虫名录”。项目以“走近自然、发现自然、记录自然”为口号,旨在唤起公众对自然的热爱和对科学的向往,传播科学知识、科学方法、科学文化、科学思想以及科学精神。^[7]

三、公民科学发展面临的困境

公民科学作为一种融合公众参与与科学研究的创新模式,在推动生物多样性教育、生态保护及科学传播方面具有显著价值,但其发展仍面临多重困境。

1. 资金与资源分配不均衡

我国公民科学项目多依赖民间基金会或地方政府零星资助,缺乏国家层面的系统性经费支持。大多数的生态学公民科学项目,资助金额有限,且未形成长期稳定的资助机制。可通

过立法将公民科学纳入科研资助体系,确保项目规模化发展。

2. 缺乏标准化评估与激励机制

科研机构对公民科学的成果认可度低,科学家的科普贡献未被纳入职称评审或项目考核体系。2024年修订的《科普法》要求科研项目验收时纳入科普成果,但具体评估指标(如公众参与度、教育成效)仍模糊,难以量化。

3. 缺乏项目信息平台

我国公民科学项目缺乏服务平台,这导致科研工作者难以了解项目运作模式,让此类项目缺乏广泛招募志愿者的有效途径,也让对此感兴趣的社会公众无法获知项目信息。例如,在平台建设方面,可提供公民科学项目信息、参与方式、基本参与技能、科研工作者参与的途径、学科数据交流通道等各种服务,这样不但便捷具体公民科学项目的开展和执行,也促进公民科学社区文化的建构与成熟。^[8]

虽然我国公民科学项目还处于起步阶段,但近些年来,公民科学项目在我国已经取得了显著的进步,走出了一条具有中国特色的公民科学之路,尤其是在生物多样性保护领域。在当前互联网大环境下,任何与互联



网接触的人都有成为公民科学家的潜质,互联网正在成为连接大众参与科学项目的重要途径。此外,我国一些基金会还是在支持公民科学项目,虽然额度较小,但很重要,这些支持解决了公民科学项目的资金困境,在一定程度上保障了公民科学项目的顺利进行。

四、结语

综上所述,公民科学作为连接公众参与与科学研究的创新范式,在生物多样性保护教育中展现出独特价值。通过重构教育主体关系、强化实践参与和拓展传播网络,该模式有效提升了公众科学素养与生态保护意识。当前我国公民科学虽在项目实践层面取得了显著进展,但制度性保障与系统性支持的缺失对其发展仍有制约。未来可从三方面突破:一、建立国家层面的资金支持体系;二、制定标准化的科普成果评估指标;三、搭建公民科学项目信息服务平台。随着《科普法》修订与数字技术赋能,我国公民科学有望在政策支持与公众参与的双重驱动下,走出一条兼具科学严谨性与社会动员力的特色发展道路,为全球生物多样性治理贡献中国智慧。

参考资料:

- [1] 李大光.世界“公民科学家”的起源与发展[J].中国科技教育,2019,(02):6-7.
- [2] Irwin Alan.Citizen Science:a study of people,expertise and sustainable development[M].Psychology Press,1995:4-5.
- [3] 李大光.世界“公民科学家”的起源与发展[J].中国科技教育,2019,(02):6-7.
- [4] 罗健,李健.国外公民科学项目案例研究综述[J].科普研究,2021,16(06):68-79+115.
- [5] 生物多样性专栏 | 杭州市西湖区“守护萤火”公民科学活动 探索城市生物多样性保护新路
径.https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzA5NzM0NjUwOA==&mid=2652297171&id_x=2&sn=8d271389e9413451241f818aafe41750
- [6] 余一鸣.公众参与式科学教育新实践——“听有虫”公民科学项目[J].中国科技教育,2020,(11):56-57.
- [7] “上海昆虫家谱”公民科学项目启动!招募昆虫调查志愿



者!.<https://www.jfdaily.com/sggh/detail?id=1005108>. 2023. 04. 14

[8] 贾鹤鹏. 基于公众参与科学视角探索“公民科学”的中国路径[J]. 科学与社会, 2024, 14(02): 1-13+97.



生态教育探索与实践——以苏州工业园区玲新田幼儿园为例

杨娟¹ 王晓琼²

(1. 苏州工业园区玲新田幼儿园; 2. 中国生物多样性保护与绿色发展基金会)

摘要: 生态教育 (Ecological Education) 是基于生态学思想、原理的教育概念和模式。生态教育涵盖了社会教育的不同层面, 包括学校教育、社会教育、职业教育等。幼儿园作为儿童习惯和意识养成的重要阶段, 制定并开发符合幼儿身心发展规律和行为特点的生态教育课程, 为孩子搭建亲近自然环境的平台, 增强幼儿的观察、创造和动手能力, 是生态教育场景架设的关键一环。本文以苏州工业园区玲新田幼儿园针对幼儿生态教育开展的探索实践为例, 提出园本生态教育活动形式的丰富多样, 更能激发孩子探索自然的愿望, 树立正确的环境保护意识。

关键词: 生态教育, 幼儿, 自然, 环境, 生物多样性

杨娟, 王晓琼. 生态教育探索与实践——以苏州工业园区玲新田幼儿园为例. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2025年3月, 总第74期. ISSN2749-9065

生态教育 (Ecological Education) 是基于生态学思想、原理的教育概念和模式, 以人与自然、人与社会、人与人产生的联系为出发点, 强调教育的全面性、自主性、创造性和社会性。生态教育涵盖了社会教育的不同层面, 包括学校教育、社会教育、职业教育等。

生态环境部、教育部等六部门于2021年下发《“美丽中国, 我是行动者”提升公民生态文明意识行动计划(2021-2025年)》, 其中明确提出“推进生态文明学校教育, 将生态文明教育纳入国民教育体系, 培养青少年生态文明行为习惯”等相关要求。此外, 于2022年9月1日正式实施的《江苏省生态文明教育促进办法》中也提出并明确“将青少年作为生态

文明教育的重点对象”。这也说明, 生态教育将作为生态文明建设的有力抓手和重要内容被广泛应用于教学场景之中。

青少年是美丽中国建设的未来生力军, 需要具备扎实的生态文明素养及意识养成体系。幼儿园作为培养儿童习惯和意识养成的重要阶段, 制定并开发符合幼儿身心发展规律和行为特点的生态教育课程, 为孩子搭建亲近自然生态环境的平台, 增强幼儿的观察、创造和动手能力, 是生态教育场景架设的关键一环。

一、生态教育探索——以苏州工业园区玲新田幼儿园为例

随着生态文明建设的纵深推进, “自然”与“环保”成为社会层面广



为关注的大课题，而生态教育也是各个行业、各个领域、各个学段、以及许多关注自然与环保的个人都在积极探索的课题。苏州工业园区玲新田幼儿园作为中国生物多样性保护与绿色发展基金会的生态文明驿站，自2006年开办第一家幼儿园以来，始终坚持自然生态教育、参与公益、倡导环保低碳的生活方式，以园区特色自然环境为本，将“自然环保”做为园所办园特色，秉承“探索、游戏、学习、成长”的教育理念，通过为幼儿创设自然情境，开发特色生态教育课程，举办系列生态教育探索与实践活 动，包括垃圾分类、食育、堆肥等，以持续且深入的模式践行“生态教育从娃娃抓起”，让孩子们在贴近生活的生态教育中，探究自然环境的奥秘，了解自然万物（动物、植物、自然生境）的基本构成，让孩子们从小懂得珍惜自然环境，了解自然生态概念，关注自然环境变化，树立正确的环境保护意识。

二、生态教育实践——以苏州工业园区玲新田幼儿园为例

作为身处繁华城市中的幼儿园，玲新田幼儿园充分利用园内环境这一方小天地，借助园内原生的多样性植物，在保持幼儿园原有环境天然性的基础上，充分挖掘园内的自然元素，

优化园本教育环境，打通孩子可以亲近自然的空间和时间的渠道，创设互生互长的生态教育环境，并以此设计教育教学方案，围绕园内各类自然环境素材展开课程实践活动。

（一）堆肥活动：激发幼儿对自然资源重复利用的兴趣

从2011年起，玲新田幼儿园就引进了来自芬兰的Biolan有机堆肥箱，开始尝试把幼儿园的厨余垃圾在有机堆肥箱中进行堆肥的实践操作，并在堆肥实践开启后，持续进行堆肥的培训和实操，让老师们进一步了解堆肥的各种材料的收集、配比、原理及操作方式，从而可以更好的带领孩子们进行堆肥的体验与探索。

孩子们在老师的带领下，和厨房的工作人员紧密合作，将幼儿园厨房每天产生的厨余垃圾进行挑选和分类，让厨房削下的果皮、孩子吃剩的果壳、早餐剥下的鸡蛋壳、切掉的番茄、还有收集的蔬菜残枝落叶等可堆肥的厨余进入堆肥箱，通过一定的配比、温度、微生物的发酵，最终成为有机土，再将有机土用到有机种植箱里。天然无污染的有机土，让种植箱里的蔬菜吸收到最宝贵的营养。在堆肥过程中，孩子们不仅最终收获了自己种植的有机蔬菜，也通过堆肥活动这一完整体验，让孩子们知道堆肥能



让所有有用的东西重新回归土壤，将自然物再次循环到自然系统中去，实现资源对自然的回馈价值。

（二）昆虫旅馆：让孩子们在贴近自然的环境中观察和探索

昆虫是孩子们成长过程中的特殊朋友，大自然中各种各样的昆虫，对于孩子们有着极大的吸引力，也是非常优质的生态教育资源。带着如何在尊重自然生命的前提下，让孩子们更近距离地观察昆虫、探寻昆虫，玲新田幼儿园改变利用昆虫标本和昆虫饲养的传统昆虫观察模式。利用各种原生态的木桩、树枝、枯草、芦苇等打造了适合昆虫生活环境的“昆虫旅馆”，“昆虫旅馆”内部保持了环境的天然性，从而吸引昆虫入住，让孩子们在贴近自然的环境中观察和探索，了解不同昆虫的生活习性、筑巢特点等等。

在对昆虫世界的探索中，孩子们不仅认识了各种各样的昆虫、了解了昆虫的特征与生活习性、以及昆虫生活所需的环境，还知道了虽然昆虫的种类有100万种之多，是我们地球上最为丰富多样的生物之一，但有些昆虫也在生态环境的持续恶劣的影响下濒临灭绝。在活动中，孩子们和老师、家长共同探讨导致昆虫灭绝的原因、保护昆虫的方法，了解昆虫对

于整个生态系统的关键作用，从而萌发对生态环境的关注和对昆虫及生物多样性的保护意识。

（三）旧物新生记：循环再利用，赋予旧物新的使命

玲新田幼儿园在生态教育活动的课程素材搜集实践中发现，生态教育活动的素材不应仅仅来源于自然界，也应来源于生活。而对生活中各类物品的再生使用、循环再利用的意识及能力培养，对孩子创造力、艺术实践力、动手能力的提升，也是园所打造幼儿园旧物新生的初衷。

在玲新田幼儿园的旧物新生区，那些来自于回收区的，各种材质和形状的瓶瓶罐罐、纸箱纸盒、轮胎旧衣、旧的锅碗瓢盆等都来自于孩子们生活中的旧物材料，都是最有利于提升幼儿创造性和艺术实践力的好素材。孩子们将一件件旧物变成了艺术品、一件件旧衣变成了环保袋，一件件旧物在老师和孩子们的手中焕发出了新生。带着赋予旧物新生的使命，通过举行亲子时装秀，一件件废旧物品配上自然物的点缀，变成了童趣可爱的时装。同时，爸爸妈妈们不能再穿的旧衣物，经过老师们的巧手改造，变身成了可爱的童装，穿在了孩子们的身上，再次焕发出新生。



三、结语

生态兴则文明兴。党的二十大报告指出，中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化，尊重自然、顺应自然、保护自然是全面建设社会主义现代化国家的内在要求。在生态文明加速推进的时代大潮下，开展生态教育无疑是促进“人与自然和谐共生现代化”的有效途径之一。

苏州工业园区玲新田幼儿园在立足自然环保多维建构生态教育课程体系的基础上，逐渐形成了园所的

生态教育特色。在园本生态教育活动中，孩子们在亲身体验和探索过程中，积累了丰富而多元化的环保知识。自然课程的充分开发，不仅促使孩子从中得到灵感滋养、打开了在自然生活中探寻美的眼睛，同时推动了园本生态教育活动的不断完善与优化，激发了孩子们探索自然的兴趣和好奇心，也是培养他们成为未来创新者和保护者的关键。



海岸带生态系统退化分析——以天津渤海湾为例

封紫¹ 赵玉萍¹

(1. 中国生物多样性保护与绿色发展基金会)

摘要: 天津海岸带作为渤海生态安全的重要屏障,近年来因人类活动和自然因素的双重影响,面临严重的生态系统退化问题。本文通过分析天津海岸带的生态环境现状,揭示其主要退化表现及成因。结果表明:天津海岸带生态系统退化主要表现为湿地面积缩减、生物多样性下降、水质恶化及岸线人工化加剧。而围填海工程、土地利用变化、环境污染等是导致退化的主要人为因素。同时,气候变化引起的诸如海平面上升和海岸侵蚀等现象也加剧了生态系统的脆弱性。该研究结果可为海岸带生态系统退化风险识别提供理论借鉴,并为天津海岸带生态系统恢复提供参考。

关键词: 天津渤海湾, 生态系统退化, 围填海, 土地利用, 污染

封紫, 赵玉萍. 海岸带生态系统退化分析——以天津渤海湾为例. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2025年3月, 总第74期. ISSN2749-9065

海洋占地球表面的71%,是地球气候系统和生态系统的重要组成部分^[1],拥有约226000个已被描述的真核物种^[2]。海洋在物质和能量循环中扮演着重要角色,可以产生多达70%的大气氧气^[3],是初级^[4]和二级生产^[1]的重要来源,并通过能量储存和碳固存来调节全球气候^[1]。然而,受人类活动和气候变化的影响,海洋的健康状况正在下降^[5]。几乎整个海洋(97.7%)都受到多种压力源的影响,如气候变化、商业捕捞和航运、物种入侵、海平面上升、海洋酸化、污染等^[6],导致生物多样性丧失和栖息地退化^{[7][8]},海洋生态系统服务功能降低^[9]。

沿海湿地是连接海洋和陆地的重要过渡地带,是保护海洋的一道天

然屏障,也是世界上最有价值的生态系统之一^[10],贡献了全球生态系统服务价值的32.90%^[11]。由于潮间带和潮下栖息地最接近人类,受人为活动的影响最大^[5],沿海开垦、土地利用变化、污染和气候破坏等已导致沿海生态系统30~50%的损失^{[12]~[17]}。天津滨海新区作为我国北方重要的经济中心和开放门户,其沿海开发对海岸带生态产生了深远影响。本文旨在通过对其生态现状进行分析,探索生态退化影响因素,为海岸线生态恢复提供科学依据。

1 研究区域概况

渤海湾位于渤海的西部,被河北、天津和山东三省市环绕。天津市管辖海域面积约2146km²,岸线全长153.



67km^[18]，海岸属于典型的粉沙、淤泥质海岸，滩涂宽阔^[19]，是东亚-澳大利西亚候鸟迁徙路线上的重要停歇地和觅食地，也是大量水鸟的越冬地。天津滨海新区是我国北方重要的经济增长极。随着经济的快速发展，天津自然岸线保有率降低，近岸海域环境污染严重、海洋生物资源衰退、海洋生态格局破碎化^[20]，海岸带生态系统服务总价值呈衰退趋势^[21]，生态系统退化。

2 生态退化现状

2.1 生态压力

受自然环境和社会环境因素影响，天津滨海新区生态风险压力较大，生态状况较差^[22]，近岸海域生态系统整体呈亚健康状态^[23]。在1985至2020年间，海岸线每年向海洋移动了127.8米，其中16.1%的海岸线受到陆地侵蚀的影响，83.9%的海岸线有淤积^[24]。自然湿地面积减少明显，共有217.69km²的自然湿地转变为建设用地，116.15km²的人工湿地转变为建设用地，且湿地岸线比例下降，非湿地岸线占主导^[25]。天津渤海湾潮间带湿地退化率超过60%，栖息地退化严重，状况为恶劣；自然岸线急剧减少且破碎化严重，岸线利用呈持续高强度，指标状况为一般，呈变差趋势^[26]。

天津海岸带陆域部分的生态环境问题主要是土壤盐渍化，中度以上盐渍化土地的面积合计1158.533km²，盐渍化土地面积占区域面积的51%，生态系统健康度低^[27]。沿海地带土壤盐分含量可高达1%~4%，致使土壤通气性和透水性不良，影响植物生长，植被稀疏或寸草不生，且耐盐植物生活型主要为草本植物，湿地植物物种多样性较低^[28]。

2.2 生物多样性下降

天津渤海湾生物多样性和渔业资源量均呈现下降趋势，资源退化现象较为明显^[30]。近海无脊椎动物资源目前处于一个较低的水平，常栖性种类变化不大，洄游性种类有所减少，但近年来恢复情况有所好转^[31]。底栖生物的物种多样性指数为一般状况，但为向好趋势^[26]。大型底栖生物密度、生物量呈现下降趋势^{[30][32]}，多样性指数从2015年的1.70降低到2020年的0.76^[31]。游泳动物平均密度和平均生物量也呈现降低的趋势^[30]，多样性指数从2015年的1.94下降到2020年的1.31^[31]。浮游生物的生物多样性一般，且浮游植物为向差趋势^{[26][33]}。

天津北大港水鸟种类多，单位面积水鸟数量较少^[34]，而塘沽高沙岭鸟类个体数量以及多样性指数、优势度



指数均较高,但物种丰富度较低^[35]。随着区域开发活动的影响,遗鸥几乎每年冬季都会在塘沽沿海越冬但数量呈减少趋势,大杓鹬和黑嘴鸥已连续2a(两年)冬季未被发现^[35]。

3 生态退化的主因分析

3.1 海岸带围垦

围填海是海岸带解决日益严峻的“土地赤字”,扩大生存和发展空间的有效途径,但其环境效应具有从短期扰动事件(如风暴潮)到长期生态和物理过程(如物种消失、区域气候变化)的宽域时间尺度^[36]。过度的海岸带围垦活动是当前造成我国海岸带湿地生态系统大量丧失和退化的主要原因之一^{[37][38]}。

天津滨海新区填海造地工程从2001年起进入高速发展时期,陆续实施了天津港北港区、南港区、临港工业区、休闲旅游区以及南港工业区等填海工程,最终在产业空间分配上逐渐形成北部休闲旅游、中部港口物流、南部临港工业的主要产业格局^[39]。截至2018年,天津市累计围填海350.76km²,为滨海新区增加了15.5%的土地资源^[40]。

受围填海因素影响,天津滨海湿地面积和自然岸线持续减少。自2000年以来,天津滨海新区自然湿地面

积由约1500km²减少到约1100km²^[41],大量淤泥质滩地被占用,湿地破碎化程度高,导致生物栖息地丧失、生物多样性减少、气候调节功能损失等^{[42][43]},生态功能退化明显^[44]。另外,天津沿海地区建设了许多盐田及养殖场,天然湿地转变为人工湿地的现象十分严重^[45]。

围填海活动使得天津滨海新区岸线增加,长度由2000年的约151km增加到2019年的366.93km^[46],但自然岸线数值趋近为零,进一步加剧了海水对滨海湿地的侵占^[47]。而岸线硬化会引起滨海湿地重要物理、化学和生物过程的改变,生境丧失和破碎化,以及生物连通性的改变,对沿海生境的可持续发展和生物群落产生不利影响^[48]。港口和防潮大坝阻隔了滩涂湿地与渤海的正常物质和能量交换,影响植被的正常演替过程,改变滨海湿地的生态系统格局,导致自然湿地面积减少,尤其是滩涂湿地的面积萎缩^[49]。

3.2 土地利用变化

沿海地区的土地利用变化导致了世界范围内海洋沿海生态系统的退化,以及它们所提供的产品和服务的损失^[50]。天津近海岸带自然地类向人工地类转化率较高,达到9.10%^[51],其中,天然湿地以沿海滩涂和沼泽地



为主要转出类型,大多被转为建设用地,用于油田开采、工程建设等^[52]。截止到2018年,滩涂开发利用区新增的建设用地面积为63.43km²,占滩涂区总面积的18.1%,且超过滨海新区新增建筑面积的20%^[40]。同时,人工湿地面积也有明显减少,尤其体现在西部的水田/盐田和水库/坑塘,大部分水田/盐田逐渐转为旱地和建设用地等非湿地用地^[53]。

随着天津滨海新区城镇化进程的加快,滨海新区的水体和耕地大幅向城镇建筑用地和裸地转移,且呈现先快后缓的趋势^[53]。自1995至2020年天津滨海新区城镇建筑用地转入面积约为354.37km²,其中,由耕地和水体转移而来的面积为139.16km²和189.63km²,分别占转入面积的39.3%和53.5%。而由耕地和水体转入裸地的面积分布达到179.10km²和310.51km²,分别占转入面积的34.0%和58.9%^[53]。随着建设用地不断扩展,生态风险强度持续增加。

3.3 环境污染

环境污染是当前海岸带生态退化和生物多样性丧失的重要因子之一。天津渤海湾近岸海域集中了海洋化工、港口、滩涂养殖、浅海油气矿产资源开发、旅游、盐业等多种经济活动,每年产生了大量的生活污水、

工农业废水和浅海养殖废水等进入渤海湾,而渤海湾属于典型的半封闭缓坡淤泥质海湾,不利于污染物的迁移扩散,易造成局部水质恶化,污染滩涂和近岸海域,使该区域水体富营养化程度日益加重,生境严重退化^[54]^[55]^[56]。2023年,天津市12条入海河流保持稳定消劣,近岸海域水质优良比例达到70.9%^[57],但水污染风险依然存在,如城市生活污水雨污合流、海产养殖尾水排放污染、季节性农药化肥污染以及企业偷排、漏排化学品泄漏等问题^[58]。有研究表明,丰水期,污染源主要为生活污水、农业面源污染以及养殖尾水;枯水期,主要为工业废水、生活污水以及养殖尾水污染^[59]。

近海水质污染会造成海洋富营养化,进而诱发一系列生态环境问题,如赤潮、底层缺氧、温室效益加剧等,导致生物多样性丧失,对人类和生态系统健康产生深远影响^[59]^[60]。天津近海海域水体富营养化程度较高^[61],这为浮游植物生长提供了丰富的营养盐,导致近几年赤潮灾害频发^[54]。2010-2020年天津近岸海域共发生44次赤潮,年度累计发生天数呈增加趋势,2020年达到96天;年均单次赤潮时间也呈增长趋势,甚至有持续84天的现象^[54]。同时,富营养化通



过营养循环和食物网结构极大地影响着水生生态系统的功能^[62]。

3.4 气候变化

气候变化是引发沿海生态系统变化的根本背景，会引发海温升高、海平面上升、极端天气频发、咸潮入侵、栖息地丧失和物种变化等一系列现象^{[63][64]}，将导致滨海湿地水生态失衡和土壤盐渍化加剧，使滨海湿地面积受损和湿地植被严重退化^[65]。

1980-2023年天津塘沽站海平面上升速率达5.2mm/a，远超全国平均上升速率(3.5mm/a)^[66]，风暴潮、海岸侵蚀和海水入侵等海洋灾害随之加剧^[67]。海平面上升还会引发土壤盐渍化^[68]，而土壤盐渍化是制约植物存活和生长的关键环境因子^[69]。滨海新区土壤盐渍化呈分布面积广、发育程度高、类型多样等特征，区内表层盐渍化土壤及盐土广布，面积合计约1743.20km²，其中以氯化物型为主的盐土面积约1109.26km²；以硫酸盐-氯化物型为主的轻度-重度盐渍化土面积合计约633.94km²。值得注意的是，农用地表层盐渍化土壤及盐土合计约占全区农用地面积的52.94%^[70]。

4 结论

近年来，在全球气候变化加剧的背景下，随着沿海开发力度的不断增

强，围填海工程建设、土地利用改变以及海洋捕捞业、矿产开采等人为活动的干扰，使得天津滨海湿地面积锐减，自然岸线保有率骤降，生物多样性减少，滨海生态系统退化严重。根据湿地受损区的受损类型和湿地要素受损程度，滨海新区湿地处于最难和较难恢复区的面积较大，分别为381.85km²和348.32km²，总占比达42.36%，且该区域受到城市扩张的影响较大，恢复难度更大^[71]。因此，要实现有效的恢复，就必须充分考虑生态系统对不同压力源类型的脆弱性或恢复力^[72]，了解生态系统功能恢复所需的物理和生物条件，消除阻碍自然再生的人为压力(如污染、富营养化、水文改变、物理损伤)^[73]，并采用基于自然的解决方案。而且，生态恢复是一个长期而复杂的过程，需要对生态系统进行长期持续地监测评估以及适应性管理，确保天津渤海湾的安全性和生态系统的可持续性。

参考文献

- [1] Robert Costanza. The ecological, economic, and social importance of the oceans. *Ecological Economics*, 1999, 31: 199-213.
- [2] Ward Appeltans, Shane T. Ahyong, Gary Anderson, et al.. The Magnitude of Global Marine Species Diversit



- y. *Current Biology*, 2012, 22(23), :2189-2202.
- [3] Sekerci, Y., Petrovskii, S.V. (2015) Mathematical modelling of plankton-oxygen dynamics under the climate change. *Bull. Math. Biol.* 77, 2325-2353.
- [4] Falkowski, Paul G., and John A. Raven. *Aquatic photosynthesis*. Princeton University Press, 2013.
- [5] Laffoley, D., Baxter, J. M., Amon, D. J., Claudet, J., Hall-Spencer, J. M., Grorud-Colvert, K., ... & Andersen, N. F. (2021). Evolving the narrative for protecting a rapidly changing ocean, post-COVID-19. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 31(6), 1512-1534.
- [6] Benjamin S. Halpern, Melanie Frasier, John Potapenko, et al.. Spatial and temporal changes in cumulative human impacts on the world's ocean. *nature communications*, 2015, 6: 7615.
- [7] Porzio, L., Buia, M.C. and Hall-Spencer, J.M. (2011) Effects of ocean acidification on macroalgal communities. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 400, 278 - 287.
- [8] Jason M. Hall-Spencer and Ben P. Harvey. Ocean acidification impacts on coastal ecosystem services due to habitat degradation. *Emerging Topics in Life Sciences*, 2019, 3: 197-206.
- [9] Boris Worm, Edward B. Barbier, Nicola Beaumont, et al.. Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services. *Science*, 2006, 314, 787-790.
- [10] Cadier C, Bayraktarov E, Piccolo Rand Adame MF (2020) Indicators of Coastal Wetlands Restoration Success: A Systematic Review. *Front. Mar. Sci.* 7:600220.
- [11] de Groot, R., Brander, L., van der Ploeg, S., Costanza, R., Bernard, F., Braat, L., et al. (2012). Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. *Ecosyst. Serv.* 1, 50-61.
- [12] Pandolfi, J.M., Connolly, S.R., Marshall, D.J. & Cohen, A.L. (2011). Projecting coral reef futures under global warming and ocean acidification. *Science*, 333(6041), 418-422.
- [13] Waycott, M., Duarte, C.M., Carruthers, T.J.B., Orth, R.J., Dennison, W.C., Olyarnik, S.A. et al.. Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2009, 106(30), 12377-12381.



- [14] Rogers, A., Aburto-Oropeza, O., Appeltans, W., Assis, J., Balance, L.T., Cury, P. et al. (2020). Critical habitats and biodiversity: Inventory, thresholds and governance. Blue Paper 10. Report prepared for the (Norwegian) Prime Minister's High Level Panel on a Sustainable Ocean Economy.
- [15] Polidoro, B.A., Carpenter, K.E., Collins, L., Duke, N.C., Ellison, A.M., Ellison, J.C. et al. (2010). The loss of species: Mangrove extinction risk and geographic areas of global concern. PLoS ONE, 5(4), e10095.
- [16] Barbier, E.B. (2017). Marine ecosystem services. Current Biology, 27(11), R507 - R510.
- [17] Duarte, C.M., Agusti, S., Barbier, E., Britten, G.L., Castilla, J.C., Gattuso, J.-P. et al. (2020). Rebuilding marine life. Nature, 580(7801), 39-51.
- [18] 天津市规划和自然资源局. 渤海, 2021-09-29. https://ghhzrzy.tj.gov.cn/zttz_143/kjywh/kpzs/202109/t20210929_5617057.html.
- [19] 乔建哲, 袁嘉欣, 寿幼平, 等. 天津生态城海域填海施工对海洋水质环境的影响研究[J]. 水道港口, 2024, 45(04): 604-611.
- [20] 孙艺, 等. 天津市海洋生态压力和对策研究. 海洋开发与管理, 2020, 37(2): 58-62.
- [21] 张秋丰, 白洁, 马玉艳, 等. 天津海岸带生态修复效果评估方法研究[J]. 海洋环境科学, 2019, 38(05): 782-789+795.
- [22] 邱佩, 唐威, 汪成刚, 等. 基于层次分析法的天津滨海新区生态风险评估研究[J/OL]. 水利水电快报: 1-8[2024-05-11]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1142.TV.20240226.1708.005.html>.
- [23] 天津市生态环境局. 2023年天津市生态环境状况公报. 2024-06-05, https://sthj.tj.gov.cn/YWGZ7406/HJZL9827/HJZKGB866/TJSLNHJZKGB6653/202406/t20240607_6645012.html.
- [24] Wang G, Duan Z, Yu T, Shen Z, Zhang Y (2023) Analysis of coastline changes under the impact of human activities during 1985-2020 in Tianjin, China. PLoS ONE 18(11): e0289969. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289969>.
- [25] 梁铭哲. 1990-2018年京津冀城市群滨海湿地演变规律与利用程度评估[D]. 北京林业大学, 2021. DOI: 10.26949/d.cnki.gblyu.2020.000647.
- [26] 王秋璐, 杨潇, 许艳, 等. 基于指标体系法的渤海湾生境状况评价[J]. 水生态学杂志, 2023, 44(06): 19-26.
- [27] 李稳. 天津海岸带资源环境承载力评价技术方法研究[J]. 资源信息与工程, 2021, 36(02): 97-99.



- [28] 尹德洁,荆瑞,关海燕,等. 天津滨海新区湿地耐盐植物分布与土壤化学因子的相关关系[J]. 北京林业大学学报,2018,40(8):103-115.
- [29] 阚文静,徐玉山,孙欢,王红,陈曦. 天津海岸带入侵植物互花米草的遥感监测与分析[J]. 海洋科学前沿,2022,9(1):24-29. <https://doi.org/10.12677/AMS.2022.91004>
- [30] 孙万胜,白明,于洁,等. 天津渤海湾渔业生物资源状况及变化分析[J]. 河北渔业,2022(04):29-33.
- [31] 张迎. 天津近海底拖网无脊椎动物群落结构特征与健康评价的初步研究[D]. 天津农学院,2021.
- [32] 王红,阚文静. 天津大港滨海湿地附近海域海洋生态环境质量评价[J]. 海洋科学前沿,2022,9(2):128-139.
- [33] 师艳丽,张依章,闫祯,等. 天津市近岸海域秋季浮游动物群落结构与环境因子相关性[J]. 环境工程技术学报,2022,12(6):1995-2001.
- [34] 付梦娣,贾强,任月恒,等. 环渤海滨海湿地鸕鹚类水鸟多样性及其环境影响因子[J]. 生态学报,2021,41(22):8882-8891.
- [35] 王凤琴,陈晨,刘威,等. 天津冬季水鸟多样性和优先保护区域分析[J]. 生态与农村环境学报,2021,37(4):509-517.
- [36] 朱高儒,许学工. 填海造陆的环境效应研究进展[J]. 生态环境学报,2011,20(04):761-766. DOI:10.16258/j.cnki.1674-5906.2011.04.009.
- [37] Tian B, Wu W, Yang Z, et al. Drivers, trends, and potential impacts of long-term coastal reclamation in China from 1985 to 2010. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*,2016,170:83-90.
- [38] 安娜,高乃云,刘长娥. 中国湿地的退化原因、评价及保护. 生态学杂志,2008(05):821-828.
- [39] 王睿,于丁一,陈阳,等. 天津滨海新区填海造陆区域产业空间发展的现实瓶颈及路径思考[C]//中国城市规划学会,重庆市人民政府. 活力城乡 美好人居——2019中国城市规划年会论文集(02城市更新). 天津大学建筑学院,2019:1286-1298. DOI:10.26914/c.cnkihy.2019.005281.
- [40] 李霄宇,程亮,沙红良,等. 天津市滨海新区滩涂开发利用特征的遥感分析[J]. 海洋通报,2021,40(04):379-386.
- [41] 肖国强,王福,印萍,胡云壮. 我国海岸带地质调查工作回顾与展望. 华北地质,2022,45(1):92-100.
- [42] 韩秋影,黄小平,施平,等. 华南滨海湿地的退化趋势、原因及保护对策. 科学通报,2006,(S3):102-107.
- [43] 索安宁,张明慧,于永海,等. 曹妃甸围填海工程的海洋生态服务功能损失估算. 海洋科学,2012,36(3):108-114.)



- [44] 天津市规划和自然资源局. 天津市湿地保护规划(2022—2030年). 2023-11-22. https://ghhzrzy.tj.gov.cn/zwgk_143/zcwj/jjzcwj/202311/t20231122_6463161.html.
- [45] 韩珊珊. 基于遥感的天津市滨海湿地变化研究[J]. 测绘科学技术, 2018, 6(2): 119-127.
- [46] 汪翡翠, 施佩歆, 商志文, 等. 天津市海岸线现状[J]. 地质调查与研究, 2019, 42(04): 278-281.
- [47] 魏帆, 韩广轩, 张金萍, 等. 1985—2015年围填海活动影响下的环渤海滨海湿地演变特征[J]. 生态学杂志, 2018, 37(05): 1527-1537. DOI:10.13292/j.1000-4890.201805.028.
- [48] 解成杰, 谢焜, 刘泽正, 等. 硬质海岸防护设施的生态效应与对策[J]. 农业资源与环境学报, 2020, 37(4): 461-468.
- [49] 宋红丽, 刘兴土. 围填海活动对我国河口三角洲湿地的影响. 湿地科学, 2013, 11(2): 297-304.
- [50] E Bayraktarov, MI Saunders, S Abdullah, et al.. The cost and feasibility of marine coastal restoration. *Ecological Applications*, 2016, 26(4): 1055-1074.
- [51] 高崑. 人类活动影响下的中国滨海湿地及近海岸带时空动态研究[D]. 中国林业科学研究院, 2022. DOI:10.27625/d.cnki.gzlky.2022.000010.
- [52] 罗元, 王钧. 中国沿海三大城市群湿地时空演变及其驱动因素对比研究[J]. 湿地科学, 2024, 22(05): 617-629. DOI:10.13248/j.cnki.wetlandsci.2024.05.001.
- [53] 张子璇, 孙轩. 天津滨海新区生态空间演变与治理机制研究[J]. 现代城市研究, 2022, (12): 75-81.
- [54] 陈曦, 石海明, 徐玉山. 2001—2020年天津近岸海域赤潮特征分析[J]. 海洋开发与管理, 2024, 41(04): 106-113. DOI:10.20016/j.cnki.hykyfjgl.2024.04.003.
- [55] 朱琳, 聂红涛, 陶建华. "渤海湾天津近岸海域水环境空间变异分析." 海洋学报(中文版), 2007, 29(6): 134-140.
- [56] 周云轩, 田波, 黄颖, 等. 我国海岸带湿地生态系统退化成因及其对策[J]. 中国科学院院刊, 2016, 31(10): 1157-1166.
- [57] 近岸海域水质优良比例达到70.9%. 天津日报, 2024年10月8日. https://www.tj.gov.cn/sy/tjxw/202410/t20241008_6746028.html.
- [58] 赵尚玉. 滨海新区地表水污染预警研究[D]. 天津科技大学, 2023. DOI:10.27359/d.cnki.gtqgu.2023.000323.
- [59] 崔凯杰, 郝洋, 王千. 浅析近岸海域富营养化与赤潮[J]. 天津科技, 2010, 37(05): 47-49. DOI:10.14099/j.cnki.tjkj.2010.05.014.



- [60] Horta, P.A. et al. (2021). Marine Eutrophication: Overview from Now to the Future. In: Häder, DP., Helbling, E.W., Villafañe, V.E. (eds) *Anthropogenic Pollution of Aquatic Ecosystems*. Springer, Vantarakis, A. (2021). Eutrophication and Public Health. In: Zamparas, M.G., Kyriakopoulos, G.L. (eds) *Chemical Lake Restoration*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-76380-0_2.
- [61] 庞文博,张秋丰,陈燕珍,等.基于PSR模型和层次分析法的渤海湾天津近岸海域富营养化评价[J].海洋湖沼通报,2020,(06):111-118.DOI:10.13984/j.cnki.cn37-1141.2020.06.014.
- [62] Nhu Da Le, et al..Risk of eutrophication in the seawater of the coastal Red River aquaculture zone (Thai Binh province, Vietnam).*Regional Studies in Marine Science*,2022,55:102587.
- [63] 王丽丽,魏正波,徐一剑,等.我国沿海地区应对气候变化的空间管控方法研究[J].规划师,2021,37(04):11-16.
- [64] 马俊榕.海滨城市生态脆弱性影响因素与空间评价研究[D].天津大学,2023.DOI:10.27356/d.cnki.gtjdu.2023.000026.
- [65] 张明亮.滨海盐沼湿地退化机制及生态修复技术研究进展[J].大连海洋大学学报,2022,37(04):539-549.DOI:10.16535/j.cnki.dlhyxb.2022-181.
- [66] 王慧,石绥祥,李文善,等.海平面上升背景下海水倒灌事件多发原因探析——以2024年10月长江以北沿海高潮洪水事件为例[J/OL].气候变化研究进展,1-12[2025-03-13].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.5368.P.20250226.1145.004.html>.
- [67] 刘杜鹃.相对海平面上升对中国沿海地区的可能影响[J].海洋预报,2004,21(2):21-28.
- [68] 章成,康婧.气候变化对低海拔岛屿国家土地退化的影响评析[J].华北电力大学学报(社会科学版),2023,(02):43-51.DOI:10.14092/j.cnki.cn11-3956/c.2023.02.006.
- [69] 贾娇,何萍,徐杰,等.天津中东部平原区土壤盐分空间分布特征[J].环境工程技术学报,2021,11(4):711-719.
- [70] 程绪江,侯建涛,董路阳,等.天津滨海新区土壤盐渍化特征及其改良探讨[J].矿产勘查,2021,12(10):2144-2152.
- [71] 吕金霞,王文杰,蒋卫国,等.湿地可恢复性评价方法及其应用——以天津滨海新区为例[J].环境工程技术学报,2020,10(01):9-16.
- [72] Halpern, B. S., Selkoe, K. A., Micheli, F. & Kappel, C. V. Evaluating and ranking the vulnerability of global marine ecosystems to anthropogenic threats. *Conserv. Biol.*, 2007, 21:1301-1315.
- [73] Bayraktarov, E., Saunders, M. I., Abdullah, S., Mills, M., Beher,



J., Possingham, H. P., ... & Love
lock, C. E. (2016). The cost and f
easibility of marine coastal restor
ation. *Ecological applications*, 26
(4):1055-1074.



生态环境立法中公民参与问题研究

荆珍¹ 贾淦¹

(1. 东北林业大学 文法学院, 哈尔滨 150040)

摘要: 公民在生态环境立法中的参与是全过程人民民主的重要组成部分, 是公民参政议政的形式之一, 也是提高生态环境立法的民主性、公开性、透明性的集中体现。新修订的《立法法》中所规定的有关基层立法联系点的规定, 很好地诠释了公民参与立法的实现路径。在生态环境法典编纂的背景下, 结合公民在生态环境立法活动中所出现的参与的积极性不足、参与的实效不明显等问题, 分析我国生态环境立法过程中的公民参与, 提出健全公民参与的相关制度、扩大公民参与的途径和加强基层联系点建设等创新路径。

关键词: 生态环境立法, 公民参与, 立法公开, 基层立法联系点

荆珍, 贾淦. 栖息地破碎化对动物生存的威胁与保护策略研究. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2025年2月, 总第73期. ISSN2749-9065

基金项目: 2024年黑龙江省哲学社会科学研究一般项目: “我国参与全球气候治理中REDD+机制多元法律规制路径研究”(24FXB001)。

党的二十届三中全会强调, 生态文明体制改革紧紧围绕建设美丽中国深化改革, 加快建设生态文明制度, 推动形成人与自然和谐发展现代化建设新格局。生态文明建设取得的重大成就, 充分彰显了习近平生态文明思想的理论力量与实践价值, 同时也离不开人民群众的积极参与^[1]。当前, 公民在生态环境立法中的参与, 是全过程人民民主的重要组成部分, 是公民参政议政的形式之一, 也是提高生态环境立法的民主性、公开性、透明性的集中体现。新修订的《立法法》中所规定的有关基层立法联系点的规定, 很好地诠释了公民参与立法的实现路径。随着我国公民在立法活动

中的参与度不断提升, 有必要在最新修改的《立法法》的基础上对生态环境立法领域中的公民参与的相关内容进行深入的研究与讨论。

一、公民参与生态环境立法的必要性

在党的二十大报告中, 多次提及“人民”二字, 并且强调了“全过程人民民主”^[2], 这表明了对人民问题的高度重视及对维护人民利益的关注。我国政府正致力于完善公民参与生态环境立法的相关制度, 确保在环境立法及环境保护活动中, 公民的知情权、参与权和表达权等基本权利得到有效的保障与行使。这不仅有助于提升公众的环保意识, 还有助于形



成全社会共同参与生态环境治理的良好局面。接下来, 将从其必要性方面进行深入探讨。

随着经济与社会的持续发展, 人民群众从“盼温饱”到“盼环保”、从“求生存”到“求生态”, 这是人民对于美丽生态环境的现实需要^[4]。公民参与不仅是民主的一种表现形式, 也是公民基本权利的具体体现。

通过公民的广泛参与, 能够增强立法的透明度和民主性, 还能充分反映公民对生态环境保护的需求与期望。这不仅有助于立法机关对环境问题进行全面且深入的了解, 更促进了法律法规的科学性与合理性, 最终推动可持续发展目标的实现。接下来, 将从以下三个方面, 对公民参与在生态环境立法过程中的必要性进行详细阐述。

首先, 公民参与生态环境立法活动能够确保立法内容更加真实地反映人民的意愿。在生态环境立法活动中, 坚持以人民为中心, 科学立法、民主立法和依法立法, 把人民利益放在生态立法中的最高位置, 保障公民充分行使参与权, 使决策充分地反映人民的意志, 广泛地集中民智, 才能推进生态良法善治, 绘就美丽中国蓝图^[6]。

其次, 在生态环境立法活动中, 扩大公民的参与度也是推进和落实依法治国基本方略的客观性需要。增强公民在生态环境立法过程中的参与度, 积极拓宽公民参与的渠道, 不仅能够丰富民主形式, 而且能够进一步完善民主制度。这种参与不仅限于对环境政策的讨论和建议, 还包括了对环境影响评估的公众参与, 以及对环境违法行为的举报和监督。通过这样的参与, 公民能够更加直接地影响到生态环境保护的决策过程, 从而使得政策更加贴近民众的实际需求和期望。

最后, 从公民参与在生态环境立法活动中所发挥的作用来看, 提高社会民众在立法活动中的参与度, 能够使公民在生态环境的立法活动中更好地表达自身的利益诉求, 能够使其自身的环境利益得到更为充分的保障, 还有助于实现社会公众与立法者之间的有效沟通, 从而推动生态环境法律法规的完善与执行。同时, 能够使生态环境立法的相关内容及其信息更加公开透明, 以便社会公众在立法过程中更好地监督相关生态环境机关的工作。不仅有利于改善当前环境领域中执法不力的现状, 同时也有利于规范行政人员的执法行为, 防止滋生腐败^[8], 使立法成果的公正性与客观性得到充分的保障, 防止相关的



生态环境机关滥用权力,在一定程度上避免生态环境机关恣意和偏私的现象,从而有利于促进环境保护行政决策的科学化和民主化。

因此,为了使公民在生态环境立法的活动中获得更好的参与感,要积极探索公民参与在其中适用的新方式与新途径,使立法工作的各个环节都能听到人民的声音,为公民自身基本权利的正当行使提供保障,使公民在生态环境立法的活动中能够更好地发挥其自身的价值,保障环境公众参与权的顺利实现,监督环境行政机关依法行政,促进生态环境的有效保护^[11];以此来实现公民自身的功能定位和价值追求,让更多的公民参与环境立法的积极性、主动性、创造性得到更好的发挥^[12],以满足新形势下实现全面依法治国、建设美丽中国、建设法治政府的实际需要。

二、我国生态环境立法中公民参与的困境

随着我国法律制度的完善与发展,特别是在生态环境立法领域,法律内容日趋符合我国立法过程中的实际情况。这一进程不仅推动了生态文明建设,也为相关立法工作注入了新的活力。然而,随着法治社会建设的深入以及经济社会的持续发展,尽管在公民参与的体制机制上取得了

一定进展,生态环境立法实践中依然存在一些亟待解决的问题。以下将从三个方面对此进行分析。

(一) 公民参与的积极性不足

近年来,随着公民法律意识的不断提高,越来越多的公民希望参与立法过程,尤其是在生态环境立法方面。生态环境问题日益严重,公众对环境保护的关注与日俱增,促使立法机关积极探索新渠道,以便能够有效开展立法协商,以提高立法的透明度和科学性。在某些情况下,尽管立法机关在拓展参与渠道方面做出了努力,但由于生态环境问题的复杂性使得普通公民对相关立法的认知与理解存在一定的难度,使得许多公民难以理解相关法律条款。此外,缺乏激励机制也导致公民参与立法活动的积极性大大降低。

相关的政府部门应当重视所出现的问题,尝试新的参与方式,做好相关工作的公开化、透明化,激发公民在立法活动中的积极性和创造性,推动立法工作的有效进行。

(二) 公民参与的实效不明显

随着我国法律体系的不断完善与发展,越来越需要更多的公民参与到立法活动中去,以便能够使生态环境立法活动的成果充分反映民意、集



中民智。目前,部分公民由于对生态环境问题的复杂性缺乏一定的认知,影响了其参与生态环境立法活动的主动性,导致了公民参与在生态环境立法活动中的实效性受到了一定程度的影响。

2023年,为了解决该类问题,贵州省人大常委会采取多种举措扩展公民参与立法渠道,例如通过开展生态环境教育,让民众能够充分地了解相关情况,进一步保障公民能够稳定有序地参与到地方立法过程中来,进而提高贵州省地方立法的质量和效率。同时,贵州省人大常委会将基层立法联系点由5个增加为12个,进而能使更多的百姓可以通过向联系点反馈意见的形式参与地方立法。立法过程中采纳人大代表意见建议1000余条,使立法建议原汁原味直达立法部门^[7]。

因此,为了进一步有效地提高公民参与到生态环境立法活动的实效性,相关部门要积极探索新方式,使公民在参与的过程中了解环境保护的重要性,进而稳步推进我国生态环境立法中公民参与体系朝科学化、规范化与制度化的方向发展。

三、破解我国生态环境立法中公民参与困境的路径

经过近些年我国在立法领域中所做的努力,有关公民参与的体制机制获得了进一步发展。在我国,虽然有关公民参与到立法活动的途径在法律条文中列出了很多种类,但是由于部分公民对生态环境立法的认识与重视程度较低,影响了其参与环境影响评价、意见征集等立法活动的积极性。

此外,由于缺乏有效的激励和反馈机制,以及相关的环境保护问题存在收集信息难的情况,会导致生态环境立法的活动中公民参与的实效不明显、立法公开的广度不够等问题的出现。接下来,将从以下四个方面提出针对性的建议以解决出现的问题,进而为公民在生态环境立法过程中的参与提供 stronger 的推动力,让公民参与在立法过程中发挥更大的作用与价值。

(一)健全公民参与的激励机制与反馈机制

完善的体制机制是公民在生态环境立法中发挥更大价值的基石。通过对相关问题的研究,公民参与所出现问题的一个重要原因是缺乏一套完善的体制机制。正是因为没有一套完善的机制,在立法的过程中才会出



现公民收集立法信息难、分析立法信息难、处理立法信息难的困境。解决所出现的困境需要有关机关积极地探索新途径、新方式^[14]。

首先是要建立与之相对应的激励机制。发挥公民参与对生态环境立法的积极效应,需要对其进行引导和激励,给予一定的激励措施^[15]。通过设立一定的物质性奖励,可以更好地激发公民参与的热情和信心,并且还能够弥补公民在参加立法活动中所耗费的时间、精力和其他物质性消耗;除此之外,对于在生态环境立法过程中积极参与或是做出突出贡献等其他优良表现的社会民众还可以为其授予相对应的荣誉称号,以此来增强社会民众的自信心与社会荣誉感,并且这还能够充分发挥“模范带头人”的作用,激励更多的民众参与到环境保护的活动中;有利于提升民众对于生态环境立法的关注与支持,形成人人参与立法、人人自觉守法的良好氛围。

其次是要健全相关的公民参与反馈机制。针对公民提出的关于环境保护的意见与建议,要积极安排相关的专业人员对其中有益的意见与建议进行收集与归纳,并且还要对这些意见与建议是否予以采纳以及予以采纳与不采纳的理由进行反馈与公

开,对予以采纳的意见和建议所提出的公民进行积极的表扬,进而能够进一步增强公民对于立法机关的信任与信心,这也能够充分激发社会民众提意见与建议的热情;最后,可以定期开展模拟立法活动,让更多的公民参与到其中,了解环境立法的程序与过程,充分发挥公民在生态环境立法中的重要价值。

(二) 扩大公民参与的途径

不断探索公民参与生态环境立法活动的新方式,是进一步吸纳民意、汇纳民智的客观性需要。随着我国《立法法》的不断完善以及法治社会建设的不断推进,对立法过程中的公民参与提出了更高的要求。在这一背景下,立法机关要积极探索社会公众参与生态环境立法的新路径,进一步丰富公民参与的形式,使公民的参与权、表达权、监督权等权利能够得到充分的行使,进一步激发社会公众参与生态环境立法活动的热情和信心。

首先除了需要每年收集的有关政府各部门自身所负责的立法项目以外,还应当积极地关注社会民众所重点关注的民生问题以及社会上所实际存在的热点难点问题,这些相关的问题要根据各个地区的特色与实际情况进行立法项目的征集,对于迫切需要解决的、实际可行的生态环境问



题,必须交由地方人大或者是政府的法制部门进行立法评估,对其中确实需要立法解决的,交由当地相关的政府部门起草,以确保立法的针对性和有效性。

最后是要充分地发挥与利用新时代的互联网与新媒体优势,引入“互联网+”模式,广泛而充分利用相关的资源,比如:官网、公众号、微博、人大(政府)信箱等多种方式开展民意调查,获取基层信息,能够更好地站在社会老百姓的角度思考问题,更有助于精准识别和解决生态环境领域中的热点与难点问题。通过了解民意,立法机关才能制定出更符合民众意愿的环保政策,以实际行动解决社会群众身边出现的环境保护难题。针对与人民群众普遍相关的地方生态环境立法项目,立法机关要从管理者转向服务者,通过官方网站以及微信公众号留言等交流的便利性,适时获取人民群众有关生态环境立法的意见和建议^[16]。

在生态环境立法活动中,社会民众作为最主要的主体,提升其在立法中的参与度,能够进一步有效地解决环保领域中迫切需要解决的热点、难点问题。通过广泛的征求群众的意见与建议,可以为生态环境立法活动提

供更为切实可行的立法思路,确保后续实施的环保措施符合社会的需求。

(三) 加强基层联系点建设

加强基层立法联系点的建设是推动生态环境立法工作展开的重要推动力。基层立法联系点作为连接立法机关与基层民众之间的重要桥梁,应当努力拓宽基层民众参与生态环境立法的途径,扩大联系点的覆盖面,让更多的人民参与到其中来,以便更好的开展立法活动,使立法活动更好的汇集民智^[17],反映基层民众对生态环境问题的真实需求。本文在基层立法联系点建设方面提出以下几条建议:

首先,要定期开展工作绩效考核。对已经设立的基层联系点,定期进行一次绩效评估。对于在绩效考核中表现良好的,给予一定的物质性奖励;在绩效考核中表现较差的,进行一次批评教育;如果在第二次考核中再次被评估为较差,这就表明该联系点在生态环境立法工作上存在落实力度不足且发挥作用不大的问题,对其给予一定额度的罚款处罚。开展绩效考核可以在基层联系立法点之间形成一种良好的竞争循环,不断激发立法联系点在生态环境立法工作中的活力。同时,要正确发挥监督点在基层立法工作中的作用,以防止某些基层



联系点不做实事问题的出现。通过定期开展一次工作绩效考核,可以使基层联系点的工作人员更加注重自身业务能力的提高,在开展立法工作时更“接地气”,能够更好的回应民众的呼声,推动基层生态环境立法工作的有序进行。

其次,要加强基层立法联系点反馈机制的建设。只有充分利用基层立法联系点,与代表、群众面对面交流,才能更好的汇集民智、贴近民生^[18]。在基层的生态环境立法工作中,立法联系点对民众有关环境保护的意见与建议进行收集与归纳后,要安排基层联系点的专业人员对这些意见与建议进行分析与研究,选出具有建设性的意见与建议,以推动更为科学、合理的环境立法进程。

同时,要对民众所提出的意见与建议是否被采纳以及被采纳与不采纳的理由进行反馈与公开,对被采纳的意见和建议所提出的民众进行积极的表扬,进一步增强群众对于立法机关的信任与信心。此外,在基层立法联系点反馈机制的建设中,反馈的对象应当包括街道办、社区等各方面的基层机关,以便基层民众能够及时、准确地向立法机关提出意见与建议,让立法机关更好的了解基层的实际

情况,使基层立法工作能够充分地反映民意、集中民智^[19]。

综上所述,在新修订的《立法法》基础上,对生态环境立法过程中公民参与相关的理论进行研究,通过分析研究生态环境立法中公民参与的理论依据以及公民参与到生态环境立法的必要性,对公民在生态环境立法活动中所出现的参与的积极性不足、参与的实效不明显等问题提出解决方法。总之,在我国生态环境立法活动中,公民参与尚有较大的发展空间,需要我们持续地健全公民参与的相关制度,积极扩大公民参与的途径,不断加强基层联系点建设,更好地为我国生态环境法典编纂提供有力支持,共同推动生态环境法律体系的完善和发展。

参考文献

- [1]田成川. 加快环境教育立法 为公众参与美丽中国建设提供坚强法治保障[J]. 环境保护,2024,52(2):40-42.
- [2]王晓,滕修福. 党的二十大将“全过程人民民主”上升到新高度[J]. 法治与社会,2023(1):20-21.
- [3]童卫东. 新《立法法》的时代背景与内容解读[J]. 中国法律评论,2023,50(2):192-203.



- [4] 彭娟莹. 基于公民环境权的参与式环境治理模式构建——析《公民环境权与参与式环境治理研究》[J]. 环境保护, 2021, 49(19): 79-80.
- [5] 熊恒. 环境立法中的公众参与权研究, [D], 重庆大学, 2021.
- [6] 王群. 生态立法坚持以人民为中心: 为何及如何[J]. 人大研究, 2021(10): 46-53.
- [7] 任莉. 贵州省人大常委会: 以生态立法推进生态文明建设出新绩[N]. 贵州法治报, 2024-08-15(005).
- [8] 张渝. 我国环境保护公众参与的困境与出路研究, [D], 吉林大学, 2021.
- [9] 张兆平, 张琛, 贾莹莹. 论邢台市地方立法中的公民参与[J]. 邢台学院学报, 2019, 34(1): 57-60, 66.
- [10] 张维. 我国生态环境立法取得全方位历史性成就[N]. 法治日报, 2024-07-08(001).
- [11] 贲丹丹, 丁国民. 环境公众参与权司法救济的可得性障碍与纾解方案[J]. 学术论坛, 2023, 46(5): 61-69.
- [12] 彭娟莹. 基于公民环境权的参与式环境治理模式构建——析《公民环境权与参与式环境治理研究》[J]. 环境保护, 2021, 49(19): 79-80.
- [13] 张晶. 烟花爆竹燃放地方立法中的利益冲突与衡平[D]. 辽宁大学, 2023.
- [14] 宋晓明. 地方行政立法中公民参与问题研究[J]. 成都行政学院学报, 2019(6): 25-28.
- [15] 张晶晶. 公民环境权与参与式环境治理研究, [D], 武汉大学, 2019.
- [16] 黄颖琼. 多维度框架下地方生态环境高质量立法研究[J]. 中国西部, 2023(4): 83-95.
- [17] 李学松, 牛佳宝. 关于加强基层立法联系点建设的几点思考[J]. 人大研究, 2022(7): 27-29.
- [18] 梁鹰. 地方生态环境立法的特点、成效与启示[J]. 地方立法研究, 2024, 9(1): 1-20.
- [19] 房明燕, 顾晓卿. “数”说 2021 年——市人大常委会基层立法联系点成绩亮眼[J]. 上海人大月刊, 2022, (02): 39-40.



将“固沙造林，防护铁路”改为“建立人工植被，防护铁路”

刘恕

摘要：本文详细回顾了刘慎谔先生在沙坡头的考察经历、学术贡献及其关于植物演替和人工植被建立的深刻见解，揭示了“固沙造林”与“建立人工植被”的本质区别——前者强调局部树木种植，而后者则基于生态系统整体性，强调人工植被的稳定性、适应性和长期防护效益。作者以亲历者的身份，反思并呼吁生态学界重新审视刘慎谔先生的理论价值，将科学理念真正转化为指导荒漠治理的实践。

关键词：固沙造林，人工植被，荒漠治理

刘恕. 将“固沙造林，防护铁路”改为“建立人工植被，防护铁路”. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2025年3月, 总第74期. ISSN2749-9065

仅以此文纪念为植物固沙奠定了基础理论的著名植物分类学家、地植学家、林学家刘慎谔老先生逝世 50 周年

“将‘固沙造林，防护铁路’课题名称，改为‘建立人工植被，防护铁路’。”

这是著名的植物分类学家、地植学家、林学家，我国植物学科研究的开拓者奠基人刘慎谔老先生作为中国科学院沙坡头试验站包兰铁路防沙任务课题指导，检察工作后明确而郑重地提出的改变科研课题名称的告诫，至今已逾 60 余年。

在我国第一个五年计划中，一条连接起首都与西北的包（头）兰（州）铁路建设项目被列入其中。包兰铁路由银川到兰州段选定走黄河北岸，经中卫、景泰到兰州。这段线路通过腾格里沙漠边缘，中卫西有段 16 公里

分布着格状沙丘。沙漠又称为沙质荒漠，它与砾漠、盐漠、泥漠等同属于荒漠的不同类型。沙漠为荒漠的一种类型，与荒漠具有同样的自然地理特征外，它完全为源自百万年间，历经碰撞摩擦，通过水选和风选，相对稳定的机械组成的沙子所覆盖。干旱少雨加上多风，大风扬起沙尘，成为沙漠有别于其它荒漠类型的独有特征。学者研究揭示出在风力的作用下，沙漠沙粒的移动有‘蠕移’、‘跃移’、‘悬移’三种形式。当风力达到起沙风速时（距地表 2 米处风速为 4 米/秒），表层的沙粒开始移动，沙粒沿地表滚动或滑动，称为‘蠕移’，它的输沙量一般约占总输沙量的 1/4。



当蠕动的沙粒达到足够大的速度时，移动着的沙粒撞击其他沙粒，粒径0.1-0.15毫米的沙粒，在气流的作用下跃起，受自身重量的影响迅速下落，下落沙粒的反弹和对沙面沙粒的冲击，造成连锁式地沙粒跳跃移动，称为‘跃移’，这是沙粒移动的主要方式，约占总输沙量的3/4。一部分粒径0.1毫米的细沙，在大风中（平均风速为15米/秒）有可能持续悬浮几秒钟，在距离地表不高的地方（10米以下），移动几米到几十米后落地，这就是‘悬移’，悬移的输沙量通常只占有几个百分点，有时还不到百分之一。面对如此自然环境，在沙漠中筑路是否可行？又如何保障火车平安通过沙漠？这两大问题似拦路虎横卧在我国科技人员面前。国际上虽有铁路通过中亚沙漠的经验提供可借鉴方案，但要解决这实际难题，需要从当地试验起步。于是原铁道部和中国科学院共同组织科技人员在借鉴中创新，承担研究解决这两大问题任务。

担任“包兰铁路的防治沙害任务”指导的是我国著名的地植物学家、林学家，中国科学院林业土壤研究所所长刘慎谔老先生。刘老先生在上世纪20，30年代，曾师从法国著名地植物学家B. 勃朗喀，并亲自入天山，进青藏高原进行实地考察，是一位积累

丰厚科学底蕴的大师，老一代学者。他来到沙坡头现场，不顾炎热的天气，带领着课题组全体到周边进行野外考察，指导大家从观察裸露的沙地上最早出现的一年生先锋植物草本沙米起；到流沙入侵后，环境变化的沙地上，观察流沙上先锋植物半灌木籽蒿和油蒿的出现；再到沙子流动减缓，固定沙丘上继之而来的灌木柠条、沙冬青等过程。刘老先生强调，自然界处于不停息的运动中，有机体与环境是辩证的统一，植被自然地发生了演变。

1962年6月刘慎谔老先生再次来到沙坡头，除仍然引领大家到周边野外进行考察，讲解沙地植被的发生发展演替过程外，更加上考察后的室内讲课和讨论。他再次明确指出，植被的发生发展进程“有起点、发展和有相对稳定的阶段，最终形成与当地环境相适应的稳定的群落，被称为顶极（climax）”。天然或人工的植被，在没有外部干扰的情况下，终会达到与自然相对稳定的状态，呈现为演替的最终阶段顶极（climax）群落。顶极群落的物种具有最好的适应性，物种组成保持不变；不适宜相应条件的外来入侵种难以存活终被淘汰。由于有机体与环境是辩证的统一的基本规律；不同的自然地带有不同的相对稳定的顶极（climax）群落，如，



在极端干旱区的戈壁滩，它的顶极植物是红砂，珍珠。

刘老先生开始在将他毕生积累、创新的干旱沙漠地带植物演替学说形成理论体系，并付诸于指导沙害防治的实践；他耐心引领，指导育人的良苦用心使我们受益终身。在这次刘老带领课组成员进行野外实地指导后的讲课中，他明确提出，中国科学院沙坡头试验站担任的包兰铁路的“固沙造林，防护铁路”课题，要更改为“建立人工植被，防护铁路”！

“固沙造林”这个已成为业内沿用的术语，刘慎谔老先生这一改动，远不止是简单的课题名称的变化，更含有其深刻的科学内涵和寓意。刘慎谔老先生明确指出，人工植被建立有其遵循的原则：其一，人工植被建立是植被的整体结构建立，不是单一种植物的个体生态；其二，人工植被建立必须符合“有机体与环境辩证统一”，植物演替发生发展规律；其三，建立人工植被有明确目的性，为生产实践目标服务。刘老先生的，“整体结构性”；“有机体与环境辩证统一性”以及“明确的服务目标性”构成的建立防治沙害的人工植被的三原

则，为植物固沙奠定了基础理论。基础理论是一门学科基本的理论元素，对于学科发展有着重要而积极的作用。遗憾的是刘慎谔老先生的远见卓识，未能引起一代代，从事干旱荒漠的研究和实践工作者应有的重视。究其责任，笔者自己作为亲自聆听教诲的年轻人之一，因未能深刻理解先生提出营造人工植被深刻理论品格和更改沙坡头“固沙造林，防护铁路”为“建立人工植被，防护铁路”课题名称的深刻内涵和价值，而置若罔闻，未能推进老先生的告诫；更作为人师由于自己的懵懂而愧对自己的学生。

“反思是哲学的思维方式”，到了耄耋之年，用批判性的视角进行自我反思，希冀能以此纪念奠定植物固沙创建植物固沙基础理论的刘慎谔老先生逝世 50 周年！更希望年轻的同行能认真理解老先生这份宝贵的理论遗存，在建设中国现代化伟业中奋力前行！

2025 年 3 月于海南



以绿色设计优化建筑垃圾资源化利用

王静¹ 王晓琼¹

(1. 中国生物多样性保护与绿色发展基金会)

摘要: 目前,我国建筑垃圾产生量仍将处于较高水平,除加强政策完善和推进有效落地执行,从源头强化建筑的绿色、低碳设计,做好源头减量,也十分重要。本文从建筑垃圾的概念及现状、建筑垃圾处置不规范带来环境压力、加强绿色设计,促进建筑垃圾源头减量等方面展开,强调以绿色设计优化建筑垃圾资源化利用。

关键词: 建筑垃圾,绿色设计,资源节约,可持续

王静,王晓琼.以绿色设计优化建筑垃圾资源化利用.生物多样性保护与绿色发展.第1卷,2025年3月,总第74期.ISSN2749-9065

建筑垃圾是城市在建设发展、更新过程中不可避免的产物。2023年,我国常住人口城镇化率达到66.16%,提前实现“十四五”规划目标。我国城市化进程的加快,也使得建筑规模不断扩大,在消耗了大量天然资源的同时也随之产生了大量的建筑垃圾。这些建筑垃圾也成为影响生态环境的重要因素。

一、建筑垃圾的概念及现状

建筑垃圾主要是指建设单位、施工单位新建、改建、扩建和拆除各类建筑物、构筑物、管网等以及居民装饰装修房屋过程中所产生的弃土、弃料及其它废弃物。

建筑垃圾主要包括工程渣土,如各类建筑物、构筑物、管网、道桥等在建设过程中开挖土石方产生的弃

土;废弃泥浆,如钻孔桩基施工、地下连续墙施工、泥水盾构施工、水平定向钻及泥水顶管等施工产生的泥浆;工程垃圾,如各类建筑物、构筑物、管网、道桥等在新建、改建、扩建过程中产生的混凝土、沥青混合料、砂浆等弃料,以及拆除垃圾和装修垃圾等。

据住房和城乡建设部2021年的测算数据,中国城市建筑垃圾年产生量超过20亿吨,是生活垃圾的8倍左右,约占城市固体废物总量的40%,是固体废物的第一大来源构成。据中国城市环境卫生协会、中商产业研究院的数据分析和预测,2023年我国建筑垃圾的处理量约为18.57亿吨,到2026年预计超过20亿吨。

国家相关政策的落实,也会在一定程度上带动建筑垃圾的产生。例如,



国务院办公厅2020年7月20日公布《关于全面推进城镇老旧小区改造工作的指导意见》以来，全国累计新开工改造城镇老旧小区25万个。并且到“十四五”期末，结合各地实际，力争基本完成2000年底前建成的需改造城镇老旧小区改造任务。这预示着未来还将产生大量的建筑物拆除垃圾。

不过，建筑垃圾同时也是一种可再生利用的资源，在经过分拣、加工后，可转化为再生材料，用于制备成再生混凝土、砂浆或其他产品，实现资源化利用。据中研普华产业研究院发布的《2022—2027年中国建筑垃圾行业市场深度调研及投资策略预测报告》显示，部分发达国家的利用率在90%以上。不过我国建筑垃圾资源化率较发达国家依然存在较大差距，根据中研普华产业研究院发布的数据，我国的建筑垃圾资源化利用率为5%。

二、建筑垃圾处置不规范带来环境压力

建筑垃圾从源头收集到末端消纳，涉及施工、运输、收储、回收、再利用等多个环节，同时涉及住建、城管、交通运输、公安等在内的多个部门协调管理。各环节尚未有效形成严谨闭环和多部门监管情况的存在，

也令建筑垃圾的处置面临漏洞，导致生态环境损害。

2024年以来，中央生态环境保护督察多次通报全国多个省（市）存在建筑垃圾乱堆、乱倒、乱弃的现象，其中不乏上海、重庆、武汉、杭州等经济发达地区，这些建筑垃圾的处置乱象，包括通过异地非法倾倒逃避监管的情况，对生态环境造成污染和破坏。如：

重庆涪陵区在开展矿山生态修复过程中，将约110万立方米未经分拣的建筑垃圾混合填埋到王芳采石场矿坑中，且未建设防渗、排水、挡墙等设施，现场污水横流。

上海一公司自2022年12月起在长兴岛基本农田内违法堆填轨道交通工程泥浆，到2024年5月，共倾倒约5万吨，侵占永久基本农田17亩。而江苏省苏州市2021年以来查处的274起跨区域非法倾倒建筑垃圾案件中，有243起涉及上海。其中还包括侵占林地4.38亩，其中4.06亩是省级公益林。

环保督察所指出的，一些部门和地方对建筑垃圾处置工作重视不够，规划不力，监管不严，未履行好监督管理职责，建筑垃圾非法处置问题频发；多地至今尚未制定规划，有的市



县虽有建设规划，实际推进却一拖再拖。



（中央环保督察通报重庆建筑垃圾违规倾倒问题 图源：生态环境部官网视频截图）

三、加强绿色设计，促进建筑垃圾源头减量

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《城市市容和环境卫生管理条例》和《国务院对确需保留的行政审批项目设定行政许可的决定》，我国住房和城乡建设部于2005年制定并实施了《城市建筑垃圾管理规定》。一些地区也陆续出台了本地区的建筑垃圾处理管理规定，如上海早在2017年就发布《上海市建筑垃圾处理管理规定》。不过，结合前文中央环保督察来看，相关规定的落实还有待进一步完善。

国家“十四五”规划中明确指出，要加快构建废弃物循环利用体系，大力促进废弃物分类和减量化。2024

年7月印发的《中共中央 国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》中明确，“到2035年，绿色低碳循环发展经济体系基本建立”“主要资源利用效率达到国际先进水平”。

目前我国建筑垃圾产生量仍将处于较高水平，除加强政策完善和推进有效落地执行，从源头强化建筑的绿色、低碳设计，做好源头减量，也十分重要。

绿色设计主张在设计中，运用可持续发展的理念、设计方法和技术措施，在满足使用功能的基础上，实现建筑全生命周期内的资源节约和环境保护，为人们提供健康、适用和高效的使用空间。这一理念的提出，



反映了人们对于现代科技文化所引起的环境及生态破坏的反思,同时也体现了设计师道德和社会责任心的回归。绿色设计在建筑领域重点体现在绿色建筑方面。绿色建筑是指在全寿命期内,节约资源、保护环境、减少污染,为人们提供健康、适用、高效的使用空间,最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。2006年,住房和城乡建设部颁布了《绿色建筑评价标准》,次年又进一步出台了《绿色建筑评价技术细则(试行)》和《绿色建筑评价标识管理办法》,逐步完善适合中国国情的绿色建筑评价体系。中国生物多样性保护与绿色发展基金会标准工作委员会2024年牵头编制的《零碳园区建设与评价技术规范》,在绿色建筑的基础上,结合国家“双碳”目标,对园区建设进一步做了规范。这些标准的制定,对于实现建筑垃圾减量具有积极意义。

此外,随着我国在ESG领域的深度推进,在国家部委、监管机构与主流媒体的多方推动下,目前一些建筑企业如中建西部建设股份有限公司、绿地控股集团股份有限公司、中国建筑股份有限公司等,在所发布的2023年度ESG报告中,分别提到公司通过加大低碳技术和设备的研发与应用、健全管理体系与发展理念等措施,推

进绿色建造,并以此作为响应国家“双碳”目标的有效举措。

四、结语

当然,我国建筑垃圾处置和资源化利用所面临的问题是多方面的,包括地方政府对中央政策落实不到位、对建筑垃圾处理缺乏系统统筹、监管不到位或管理虚化、相关处理工艺简单粗暴等问题,这些问题最终导致了我国建筑垃圾仍长期存在违法违规倾倒并带来生态环境污染和破坏。这需要我们进一步理清这些问题存在的责任主体,对症下药,同时强化源头减量,一方面减少建筑垃圾的产出,另一方面为后续建筑垃圾的资源化利用提供便利。

参考资料:

- [1] 蔡立奇,张鹏.我国建筑垃圾资源化利用现状及建议[J].节能与环保,2024,(07):59-65.
- [2] 刘光富,张宇婷,张勤,等.建筑垃圾资源化利用现状及对策[J].绿色建筑,2024,(04):143-146+190.
- [3] 垃圾倒在哪里不用担心?有人这么做|聚焦中央生态环保督察.(2024).网址:<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1802711151720584258>[引用日期2024-09-14]



[4] 推进建筑垃圾治理和资源化利用. 8/t20240807_66084.html [引用日期
(2024) . 网 址 : 2024-09-14]
<https://www.cntheory.com/stwm/20240>



海洋生命力月报 | 三月：鱼籽密云 生灵爆发

沈晓鸣

（深圳（盐田）海洋影像中心）

摘要：本文基于深圳（盐田）海洋影像中心创刊的“海洋生命力月报”，该月报收录当月海洋要事，包括鲸波鲨迹，鱼情虾声，海洋物候等。三月是北半球海洋鱼类放籽的旺季。在三月的“海洋生命力月报”中，出镜的海洋生物包括飞鱼、鲮、竹荚鱼、麒麟、沙蚕、紫海胆、波纹龙虾。

关键词：三月，海洋生物，繁殖，生物多样性

沈晓鸣. 海洋生命力月报 | 三月：鱼籽密云 生灵爆发. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷，2025年3月，总第74期. ISSN2749-9065



本月出镜海洋生物

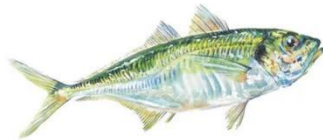
本月出镜海洋生物



飞鱼

Exocoetus sp.

鯷

Engraulis sp.

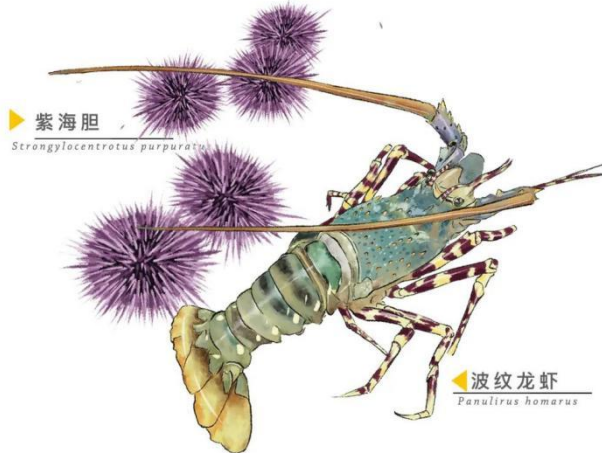
竹荚鱼

Trachurus sp.

鲷

Coryphaena hippurus

沙蚕

Nereis sp.

紫海胆

Strongylocentrotus purpuratus

波纹龙虾

Panulirus homarus

制图©大鹏半岛海洋图书馆





三月大鹏湾中的小丑鱼刚产下的鱼卵©沈晓鸣

春雷就像是一阵门铃急响，大地土层纷纷解冻松动，冬眠在地下的虫豸(zhì)从漫长的寒夜中苏醒过来；华北地区的冬小麦开始返青，华南地区的早稻需要播种；草木萌动，桃树开出粉色的花蕾，闽南茶乡的茶树枝条开始抽芽；黄鹂的鸣叫声，逐渐从南往北传递，老鹰避开人群，寻找高僻冷峻之地筑巢育雏，而布谷鸟出现在村口邑尾，求偶声不绝于耳。在岭南，气温已经升高，北方寒冬初怯，南方已经是惊雷滚滚，草虫乱飞了。

三月是北半球海洋鱼类放籽的旺季。

生命有道，季节循理。春天是繁殖的季节，在人类世界中，春分是祭

祀高禘(méi)神的时节，他保佑人类繁衍。在海洋里，大量表层鱼群开始产卵、孵化，它们是高级海洋生命体系里的饵料仓库。在春水渐暖的时节，鼓荡着浓郁的生育气息，成群的表层鱼到处寻找海藻、珊瑚礁，甚至漂浮在海面的浮木，排放生命的希望，海面上出现大群大群的幼鱼，常见的鳀(tí)科的小公鱼，鲱(fēi)科的青鳞鱼、银带鲱，它们的脊黑色，远远望去，海面也成了黑色，在蓝天之下涌起黑色的浪尖，是它们在追逐浮游生物，偶尔那片黑浪骤起浓晕，那是鱼群下有更大的鱼，在向小鱼发起冲锋。





深圳海洋生物记录 042：辐鳍鱼纲/鲱形目/小体鲱科/小体鲱属/日本银带鲱 *Spratelloides gracilis*。在深圳近岸活动的常见表层鱼类——银带鲱。©沈晓鸣

在东亚，飞鱼是沿海地区人类的稳定蛋白质来源，跟鳀鱼相比，飞鱼更容易捕捉，早期的深圳人深谙此道。《新安县志》记载：“飞鱼，身小翅长，色淡红，头有双角，每离水而飞。”

按《吴都赋》：“精卫衔石而遇缴，文鳐夜飞而触纶，即此，夜间渔火，争投船上，烹之甚美。”可见当时飞鱼数量之多。即便是现在，飞鱼依然是深圳常见的表层鱼类。



深圳海洋生物记录 043：辐鳍鱼纲/颌针目/飞鱼科/飞鱼属/飞鱼 *Exocoetus sp.*。在深圳东涌到青洲之间海域拍摄到的飞鱼。©汪一途

真正的飞鱼可以在海面上飞行很远，起飞前在水下加速，游向水面

时，鳍紧贴着流线型身体。一冲破水面就把大鳍张开，尚在水中的尾部快



速拍击，从而获得额外推力。等力量足够时，尾部完全出水腾空，滑翔于水面上方几尺处。飞鱼可做连续滑翔，每次落回水中时，尾部又把身体推起来，强壮的飞鱼一次滑翔可达 180 米，几个起落之后可远至 400 米之外。如果迎风遇上合适的气流，它能飞得更远。

飞鱼活跃期间，**鲹**，又叫鬼头刀，也跟着活跃起来，这是一种掠食性鱼类，凶猛、游泳速度快。

鲹喜欢躲藏在马尾藻或者漂木的阴影下伏击飞鱼，看到一条飞鱼游过，它斜刺冲出，受到惊吓的飞鱼往上逃窜，直接飞出水面，在海面上滑翔起来，鲹紧紧跟随，眼珠盯着水面之上，揣摩飞鱼飞行的方向，它们在两种不同的密度介质里展开了竞速游戏。



深圳海洋生物记录 044：辐鳍鱼纲/鲈形目/鱈科/鲹属/鲹 *Coryphaena hippurus*。鲹是一种游动非常迅速的鱼类。©汪一途

春天也是**竹荚鱼**最为肥美的季节，这是一种东亚地区的国民鱼，中国、日本、朝鲜、越南的海域里都有

出产。各地的叫法也颇不相同，例如中国福建叫润巴浪、广东叫池鱼，日本叫真鲹（shēn）。



几种都叫巴浪 四破 硬尾的鱼



蓝圆鲹 / 正巴浪
Decapterus maruadsi



日本竹荚鱼 / 润巴浪
Trachurus japonicus



白腹鲭 / 花巴浪
Scomber japonicus



颌圆鲹 / 长巴浪
Decapterus macarellus

深圳海洋生物记录 045：辐鳍鱼纲/鲈形目/鲈科/圆鲈属/蓝圆鲈 *Decapterus maruadsi*。深圳海洋生物记录 046：辐鳍鱼纲/鲈形目/鲈科/竹荚鱼属/日本竹荚鱼 *Trachurus japonicus*。深圳海洋生物记录 047：辐鳍鱼纲/鲭形目/鲭（qīng）科/鲭属/白腹鲭 *Scomber japonicus*。深圳海洋生物记录 048：辐鳍鱼纲/鲈形目/鲈科/圆鲈属/颌圆鲈 *Decapterus macarellus*。渔民一般是从外观上去判断鱼种，只要外形相似，都可以称其为一种鱼，即便它们在分类学上差异甚远。巴浪、巴龙、四破、硬尾都是对鲈科下某几个属的鱼类的俗称，鲭形目的鲭鱼因为外观实在太接近巴浪，也被称为巴浪鱼。就像白萝卜和胡萝卜，都叫萝卜，但一个属于十字花科，一个属于伞形科，亲戚关系相去甚远。制图©大鹏半岛海洋图书馆

三月惊蛰，春雷不仅惊醒陆地上的虫豸百脚，这种震动似乎也传递到了海底的软泥层。春光明媚，海水温度上升，鱼卵孵化，水中稚鱼增多，藻泥层中有虫子爬出泥层来寻找更为可口的食物。在春天潜水的时候，经常会看到它们，软软的身子，七八

公分长，身体分节，二三十节的样子，体侧披挂刚毛，这海毛虫还颇凶猛，喜肉食。

2018年，香港长洲岛居民报告在海滩上发现这种海毛虫大量集结，有泳客不小心踩到，脚底红肿一片，



毛虫毒毛细软易断，扎入肉中无法清理，造成海滩上无人敢戏水的局面，康文署派人清理。



深圳海洋生物记录 049: 环节动物门/多毛纲/仙虫目/仙虫科/海毛虫属/双斑海毛虫 *Chloeia bimaculata*。钻出软泥层寻找食物的海毛虫，拍摄视频时，这种动物还没有被人类命名，直到 2019 年香港浸会大学研究团队才确定为新种，取名为双斑海毛虫。
©沈晓鸣

海毛虫面目可怖，毒毛环伺，自然没有人去吃它。但同属环节动物的另外两种海里的虫子，却成了人类春季的时令海鲜。



深圳海洋生物记录 049: 环节动物门/革囊星虫纲/星虫目/革囊星虫科/革囊星虫属/弓形革囊星虫 *Phascolosoma arcuatum*。“弓形革囊星虫”是中国的特有物种，分布于华东及华南各省区的泥质或沙泥质中。由于其栖息地被污染及渔民大量滥捕，其数量近年锐减。目前已成功实现人工繁殖。©沈晓鸣



土笋冻是福建名吃，清代闽布政使周亮工在《闽小记》中记：“予在闽常食土笋冻，味甚鲜异，但闻生于海滨，形似蚯蚓，即沙巽(xùn)也”。**革囊星虫**，是制作漳泉厦名吃土笋冻的主要原料，因为它从海泥中萌生，福建人称呼它为土笋、泥钉，在春天时尤为鲜美。老厦门人都会记得巷子来传来“土——笋冻”的叫卖声，馋嘴娃就会找母亲讨要一枚硬币去追土笋冻小贩，站在巷口，啄取一口鲜美。现在这种形式早就没有了，去厦门旅游，吃的土笋冻，一般是用沙虫干煮发的了做的，比不上新鲜星虫的鲜洁柔嫩。

而**沙虫**，是另一种动物，正式名叫方格星虫，比泥钉更长，也喜欢潜藏在沙层里，广西那边叫海肠子，北海人用它煮芹菜豆腐汤。每逢春天惊蛰前后，北海湛江等地的沙滩上，各家老小都会去沙滩上，寻找刚刚被大海抚平的沙地上冒出的小泥迹，下面就潜藏着一条肥硕的沙虫，眼亮手疾的人，一上午能挖一两斤，足够一家人吃上好几天。

但有人嫌挨个寻找太费事，开始使用机械设备来挖取沙虫，买来吹沙设备，将粗大的水管插入沙滩，开动机器，底层黑色的淤泥被翻了出来，大大小小的沙虫和贝类也随之翻滚出来。



以沙滩为家园的潜沙动物



弓形革囊星虫 / 土笋
Phascolosoma arcuatum



光裸方格星虫 / 沙虫
Sipunculus nudus

滩涂
灰绿色
10厘米以下
熬制产生胶质

砂地
淡红色
10-20厘米,
不会产生胶质



圆球股窗蟹
Scopimera globosa



沙蟹
Ocypode sp.



花蛤 / 花甲
Ruditapes philippinarum



文蛤 / 沙白
Meretrix sp.

深圳海洋生物记录 049: 环节动物门/革囊星虫纲/星虫目/革囊星虫科/革囊星虫属/弓形革囊星虫 *Phascolosoma arcuatum*。深圳海洋生物记录 050: 环节动物门/星虫纲/星虫目/星虫科/方格星虫属/光裸方格星虫 *Sipunculus nudus*。深圳海洋生物记录 051: 节肢动物门/软甲纲/十足目/毛带蟹科/股窗蟹属/圆球股窗蟹 *Scopimera globosa*。深圳海洋生物记录 052: 节肢动物门/软甲纲/十足目/沙蟹科/沙蟹属/沙蟹 *Ocypode sp.*。深圳海洋生物记录 053: 软体动物门/双壳纲/帘蛤目/帘蛤科/蛤仔属/花蛤 *Ruditapes philippinarum*。深圳海洋生物记录 054: 软体动物门/双壳纲/帘蛤目/帘蛤科/文蛤属/普通文蛤 *Meretrix lusoria*。制图©大鹏半岛海洋图书馆



潜沙动物的生存威胁主要来自愈来愈热的赶海活动,以及商业性的挖捕活动,深圳海域主要是前者。

沙滩是很多底栖生物的家园,很多螺类贝类沙虫类螃蟹类生活在其间,在下面形成了各种隧道通路。沙白和花甲用斧足挖掘,把自己埋在沙

子里,只露出前水管吐纳海水;管口蠕(yì)的身体只有十公分,但它挖掘的隧道可以长达五六十公分,它会突出粘液织造一张小滤网,过滤海水;至于沙蟹、股窗蟹更是挖沙的好手,它们在沙子下经营着一个地下堡垒。翻沙吹沙,捣毁的是整个潜沙动物的家园。



深圳海洋生物记录 055: 节肢动物门/软甲纲/十足目/沙蟹科/沙蟹属/沙蟹 *Ocypode* sp.。深圳沙滩上的沙蟹也越来越少。©沈晓鸣

沙滩还是很多鱼类的产卵场,每年三月惊蛰开始,在南加利福尼亚的海边,有大群的滑银汉鱼在月满之夜,冲上沙滩产卵,通常是几尾公鱼抢滩先探测环境,若沙滩够软够安静,几分钟后大群雌鱼陆续登岸,将身体埋入沙中产卵,在每个潮起浪落之时,

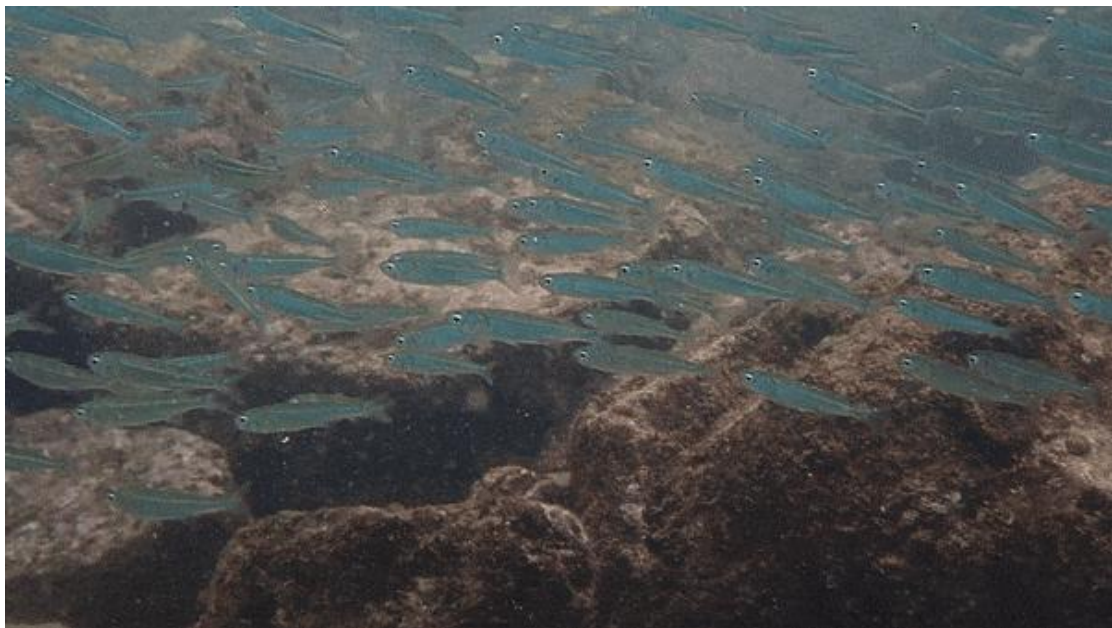
这片满地晶亮的银光就形成南加利福尼亚暖暖的月色下最美丽的奇观!银鱼无齿,以吸取水中浮游生物为主食,满一岁即可交配产卵。母鱼每季可排卵多至六次,每次约有一千六百至三千六百个卵之多。





世界海洋生物记录 002: 辐鳍鱼纲/银汉鱼目/拟银汉鱼科/滑银汉鱼属/滑银汉鱼 *Leuresthes sp.*。把鱼卵留在沙滩上的好处是可以提高受精率。©胡钰晨

可惜这种滑银汉鱼只产于北美，在深
圳的海域里，是另一种银汉鱼，南
洋美银汉鱼，它们同目不同科，生
殖行为有极大差异，也就无法观赏到
银汉鱼这种利用潮汐产卵的集体智
慧了。

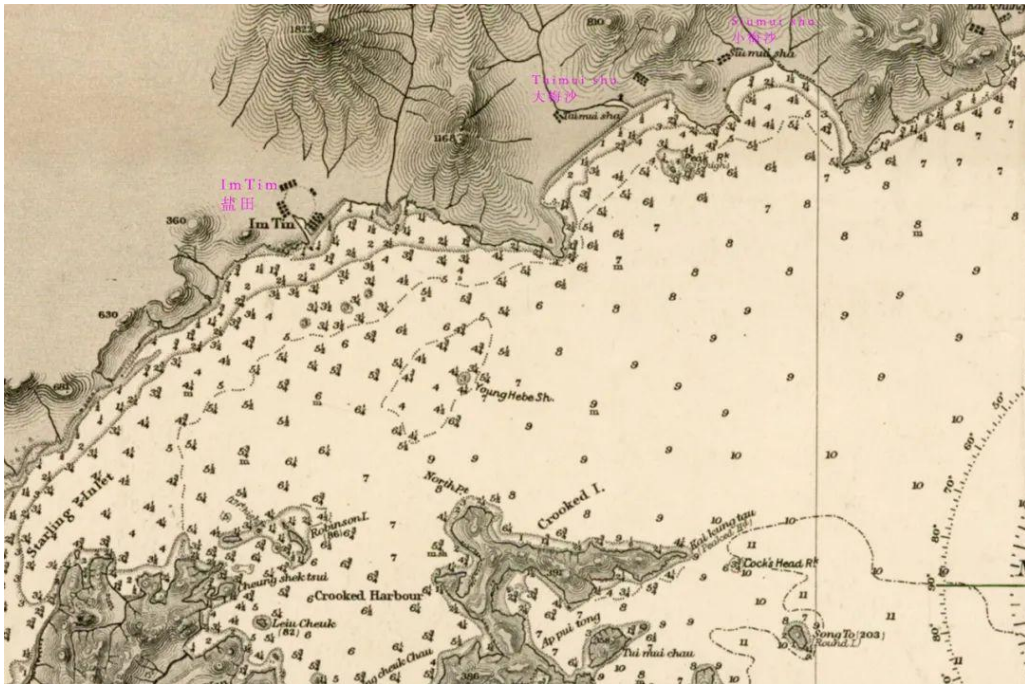


深圳海洋生物记录 056: 辐鳍鱼纲/银汉鱼目/银汉鱼科/美银汉鱼属/南洋美银汉鱼 *Atherinomorus lacunosus*。深圳常见表层鱼类，白天经常大量群聚于近岸。大部分于夜间索饵，其食物包括浮游性鱼卵、甲壳类、有孔虫及桡脚类。©沈晓鸣

从盐田到大鹏的海岸线，礁石与
沙滩衔接延绵数十公里，自然岸线
的主要组成部分是沙滩，在深圳的海被
称为之新安的前现代之前，甚至在更
早的咸头岭石器时代之前，这里并没
有五十多个分离的沙滩，而是一个连



绵不绝的完整沙滩，从盐田一直延伸到南澳。



深圳海洋数字文献 012: 1908 出版/英国海军部中国南海海岸线马士湾海图(局部)/典藏 大鹏半岛海洋博物馆。海图由 1906 年之前英国海军历年调查的资料汇集而成，可以看到盐田区在工业化时代之前的自然岸线地貌，大鹏湾的珊瑚礁，沙滩、泥滩以及水文条件。该图有多个版本。©大鹏半岛海洋图书馆

走马徐行南海边，平沙莽莽浪入天。在波涛汹涌之下的沙地上，是繁殖期鱼类的天然产床。鸡泡鱼，也就是河鲀(tún)，会选择一个水清沙缓的海底，用它们的鱼鳍来堆积海沙，等待雌性的到来，贴着沙底产下卵子。

还有一部分河鲀会继续前进进入河口，溯流而上，大约在清明前后，抵达淡水河流中产下鱼卵，例如古人留下的“水没春江不见沙，河鲀吹絮荻生芽”的诗句。





深圳海洋生物记录 057: 辐鳍鱼纲/鲀形目/四齿鲀科/叉鼻鲀属/纹腹叉鼻鲀 *Arothron hispidus*。纹腹叉鼻鲀是深圳海域常见的四齿鲀，其生殖行为还没有被观察到过，文字是根据日本阿部秀树的著作内描写同科动物进行合理想象而写。©沈晓鸣

在沙地上忙碌的，还有**海胆**，本该在礁石区活动的它们，发现了有大量鼠尾藻在海底沙地上生长起来，它们倾巢而出，舍弃礁石上的团扇藻和钙藻，奔向更为鲜嫩的鼠尾藻，它们

爬行速度非常缓慢，但啃食海藻的速度非常快，在接下来漫长的时间中，海胆要吃下更多的海藻，为初夏的繁殖季节做好准备。



深圳海洋生物记录 058: 棘皮动物门/海胆纲/拱齿目/长海胆科/紫海胆属/紫海胆 *Anthocidaris crassispina*。紫海胆在中国和日本是重要的食材。紫海胆目前已有规模化养殖。©沈晓鸣

跟随海胆大军进入藻林的，还应该**有鮑 (bào) 鱼**，它们也非常喜欢

鼠尾藻的嫩叶，但因为被选入海味珍馐名列之后，经过赶海人几代人的努



力，野生鲍鱼已经在全国的海岸线上几乎消失了，我们对鲍鱼的印象，是

画面中鲍鱼肉身仰面朝天，被滚烫的浓汤芡汁浇淋下的那一幕。



深圳海洋生物记录 059：软体动物门/腹足纲/小笠螺目/鲍科/鲍属/杂色鲍 *Haliotis diversicolor*。深圳海边野生鲍鱼几乎绝迹，只有在远离人群的礁石上偶尔还能看到。©王炳

与鲍鱼同列海味珍馐的**龙虾**，也在这个时节迎来它一生中重要的时刻，完成龙虾的“成人礼”。

海里的很多动物，从卵到成体之间，都会历经幼体阶段。在幼体阶段，个头都很小，几毫米到几厘米都有，

怪模怪样，跟它们成体的样子截然不同。譬如珊瑚会经历浮浪幼虫，螺类贝类会经历面盘幼虫。在夜晚漆黑的海面下，只要亮起一盏灯，就从海洋深处浮起很多奇形怪状的浮游动物，其中不少就是海洋动物的幼体阶段。





龙虾会经历叶状幼体，龙虾卵先在母体的腹部抱卵孵化，此时母虾不

停地卷扬腹节，把幼体扬播到水流中，这时候还不像龙虾的样子，更像是一



个长着虾眼的琉璃小蜘蛛，晶莹剔透，虫豸大小，此时它以水中更小的浮游动物为食，到次年春天，叶状幼体经过多次褪皮，变身为透明虾苗，有了

龙虾的形状，但身体依旧是透明的，但步足上的钩爪已经足够有力，可以结束“随波逐流”的生活，沉降到珊瑚礁去寻找细小的贝类为食。



深圳海洋生物记录 060：节肢动物门/软甲纲/十足目/龙虾科/龙虾属/锦绣龙虾 *Panulirus ornatus*。锦绣龙虾广泛分布于西太平洋和印度洋，为西太平洋的重要物种。生活在珊瑚外围的斜面至较深的泥沙质地，但在深圳海域已经非常少见，比较多见的是文首插画中的波纹龙虾。©汪一途

龙虾姿态，虎踞龙盘，威武凌然，头上一对尖髯翎翅，仪态十足。明朝王世懋（mào）在《闽部疏》中这样描述龙虾：“其须四缭，长半其身，目睛凸出，上隐起二角，负介昂藏，体似小龙”。目前，龙虾苗已经在海岸线上消失了。只有出海去更远的岛礁，才能发现野生龙虾的踪影。

注：自 2024 年 1 月起，深圳（盐田）海洋影像中心创刊“海洋生命力月报”，一月一次，月尾发布，收录当月海洋要事，包括鲸波鲨迹，鱼情虾声，海洋物候，钜细靡遗等。人类生于陆地，但海洋始终是我们的灵魂牵引地。





周晋峰，世界可持续发展科学院院长、世界艺术与科学院院士、罗马俱乐部执委，创新提出了“人本解决方案”理论、污染治理三公理、生态恢复“四原则”、邻里生物多样性保护（BCON）、“碳平等”理论等。

生物多样性教育在通识教育中的重要性

周晋峰

（世界可持续发展科学院院长）

摘要：本文为作者在获得2023年“通识教育突出贡献奖”后于2023年9月15日发表的一篇感言，强调了生物多样性教育在通识教育中的重要性。作者认为，教育系统作为“百年树人”的基地，是开展生物多样性教育的重要场所。作者呼吁，将生物多样性教育纳入通识教育、促进在教育系统中主流化，培养具备全球视野、具有“地球生命共同体”责任感的学生。

关键词：生物多样性教育，通识教育，自然，教育系统

周晋峰. 生物多样性教育在通识教育中的重要性. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2025年3月, 总第74期. ISSN2749-9065

作者在感言中强调，生物多样性教育在通识教育中不可或缺。通识教育的目标是培养学生全面的知识体系和综合素养的建立，以使他们能够更好地理解和应对全球性问题。生物多样性作为地球上生命多样性和复杂性的关键组成部分，涵盖了多个学科领域，包括生物学、生态学、环境科学和社会科学等。通过生物多样性教育，学生可以深入了解生态系统的互联互通性，认识到人类活动对自然界的影响，以及如何保护和维护地球上的生物多样性。这种跨学科的知识有助于培养学生的环境保护意识和

可持续发展价值观，使他们成为更全面和有社会责任感的公民。

长期以来，中国生物多样性保护与绿色发展基金会（简称中国绿发会、绿会）将推动生物多样性教育作为重要的工作之一。作者分享了中国绿发会为推动生物多样性教育的主流化所采取的措施，包括支持学校建设绿色教育基地、发布绿色校园标准、培养青年生态领袖、推动公民科学家参与、促成“无塑开学季”政策的颁布和实施，向有关政府部门提供决策咨询、助力科学决策等等。作者强调了通过这些举措，可以将生物多样性教



育纳入课程体系,提高公民的科学素养和环保意识,实现通识教育的培养目标,为学生提供更广阔的视野和综合素养。

这是众生的地球,而每个公民都对于这个地球的未来、人类的可持续发展肩负着一份责任。教育系统作为“百年树人”的基地,是开展生物多

样性教育的重要场所。作者呼吁,将生物多样性教育纳入通识教育、促进在教育系统中主流化,培养具备全球视野、具有“地球生命共同体”责任感的学生。



征稿简讯（二十五）

《生绿》2025年5月刊聚焦“农业文化遗产”

近年来，不可持续的农作方法和土地利用方式威胁着全球粮食安全以及生物多样性保护。作为人类世代传承并赖以生存的“活态遗产”，农业文化遗产在保护生物多样性、维持生态系统服务功能、可持续利用农业资源等方面发挥着重要作用。

根据联合国粮食及农业组织（FAO）的定义，农业文化遗产是“农村与其所处环境在长期协同进化和动态适应下所形成的独特土地利用系统及农业景观，具有丰富的生物多样性，而且可以满足当地社会经济与文化发展的需要，有利于促进区域可持续发展。”农业文化遗产包括三个主要方面：一是物质形态的农业文化遗产；二是制度层面的农业文化遗产；三是精神层面的农业文化遗产。

2002年，联合国粮食及农业组织等共同发起“全球重要农业文化遗产”（GIAHS）项目。基于该项目，联合国粮食及农业组织已在28个国家认定了89项全球重要农业文化遗产，其中22项在中国，例如稻鱼共生系统、哈尼梯田、侗乡稻鱼鸭系统、普洱古茶园农业系统等。

目前，农业文化遗产的保护与传承面临诸多困境，受到气候变化、自然灾害、城镇化加速、农业技术进步等因素影响，亟待不断深化保护实践与思考。2025年5月22日是第25个国际生物多样性日，旨在提高人们对生物多样性问题的理解和认识，主题是“Harmony with nature and sustainable development”。以此为契机，《生物多样性保护与绿色发展》（简称《生绿》）5月刊将聚焦“农业文化遗产”，深入探讨农业文化遗产的保护以及蕴含的生物多样性与可持续发展智慧，欢迎社会各界投稿。征稿截止日期为5月15日。投稿方式及征文规范详见：[生物多样性保护与绿色发展](#)。

此次征稿的分主题包括但不限于：

1. 农业文化遗产保护现状；
2. 农业文化遗产研究进展；
3. 农业文化遗产保护案例分析；
4. 农业文化遗产保护策略；
5. 农业文化遗产保护的未來方向。

（注：鼓励投稿时附清晰图片）



In Focus: Biodiversity education

At present, the biodiversity on Earth is still being lost at an alarming rate. The global biodiversity conservation is still facing a severe situation and urgently needs the participation of the whole society. Globally, the lack of biodiversity awareness and its importance is a common phenomenon. The extensive public awareness of biodiversity conservation can promote the formation of a social consensus on biodiversity conservation, thereby gathering a great force for biodiversity conservation actions at the whole society level.

The education system is an important place for biodiversity education. Promoting the mainstreaming of biodiversity in education and learning systems is a key task to achieve global biodiversity conservation goals. UNESCO emphasizes that education is essential for the sustainable and equitable use of biodiversity and its conservation. It is also crucial for mainstreaming biodiversity. The China Biodiversity Conservation Strategy and Action Plan (2023-2030) points out that biodiversity education should be included in education and training programs, combined with the development of industries such as nature education, ecological experience, and outdoor adventures, to guide local areas to provide education and training for students and community residents based on local biodiversity characteristics.

By searching “biodiversity education” as a keyword in CNKI, related research includes interactive teaching practice and innovation of biodiversity, integration of biodiversity conservation and natural sciences education, biodiversity education evaluation, biodiversity education design, case analysis of nature education bases, etc. At present, practical activities related to biodiversity education are in a stage of continuous development, and it is urgent to strengthen the depth and breadth of activities. The expert from the China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation emphasized that we should include biodiversity education



in general education, promote its mainstreaming in the education system, and cultivate students with a global vision and a sense of responsibility for a Community of All Life on Earth.

This month's journal focuses on the series of topics related to biodiversity conservation, and we hope to discuss the development and practice of biodiversity conservation with our readers.



On the importance of biodiversity education

By LI Xiang

(School of International Relations, Tianjin Foreign Studies University, Tianjin 300270)

Abstract: Biodiversity includes genetic diversity, species diversity, and ecosystem diversity, and is the key to maintaining ecological balance and ensuring human well-being. At present, biodiversity conservation is facing severe crises such as accelerated species extinction and decline in ecosystem service functions. The United Nations has listed biodiversity loss as one of the three major global crises. As the core means of biodiversity conservation, biodiversity education has gradually developed from traditional ecological ethics to systematic practical activities integrating science, technology and policy. Through various channels such as school education, community participation and technological innovation, the public's awareness of biodiversity is enhanced and transformed into practical conservation actions. However, at present, biodiversity education faces such problems as disconnection between theory and practice, uneven resource allocation, and insufficient policy and financial support. To this end, it is necessary to enhance application capabilities through the joint construction of practice bases by schools and enterprises, narrow regional gaps with the help of digital platforms and localized teaching materials, and rely on the government to set up special funds and improve the assessment mechanism to ensure the sustainable development of education. In the future, we should promote biodiversity education to become the core driving force for sustainable development, and cultivate "ecological citizens" with ecological awareness, for a shared future for all life on Earth.

Key words: Biodiversity education, biodiversity, sustainable development

LI Xiang. On the importance of biodiversity education. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, March 2025. Total Issues 74. ISSN2749-9065



Study on the application of citizen science in biodiversity education based on local cases

By WEI Qi¹, FENG Zi¹

(1. China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation)

Abstract: Citizen science provides a practical carrier and innovative path for biodiversity education through the form of public participation in scientific research. Based on empirical cases in China, this article systematically analyzes the obvious advantages of citizen science compared with traditional education models, including: promoting knowledge internalization, increasing emotional connection, and expanding the mobilization scope. However, its development still faces multiple difficulties, including: uneven allocation of funds and resources, lack of standardized evaluation and incentive mechanisms, as well as project information platforms. On the whole, citizen science, as an innovative paradigm connecting public participation and scientific research, has shown unique value in biodiversity education, and there is still hope for the future.

Key words: Citizen science, scientific research, biodiversity education

WEI Qi, FENG Zi. Study on the application of citizen science in biodiversity education based on local cases. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, March 2025. Total Issues 74. ISSN2749-9065



Photo by CBCGDF Green Youth Base of Baiyangdian Wetland Science and Nature.



Exploration and practice of ecological education, taking Lingxintian Kindergarten in Suzhou Industrial Park as an example

By YANG Juan¹, WANG Xiaoqiong²

(1. Lingxintian Kindergarten in Suzhou Industrial Park; 2. China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation)

Abstract: Ecological education is an educational concept and model based on ecological ideas and principles. Ecological education covers different levels of social education, including school education, social education, vocational education, etc. As an important stage for children to develop habits and consciousness, kindergarten is a key link in the establishment of ecological education scenes to formulate and develop ecological education courses that conform to the laws of physical and mental development and behavioral characteristics of young children, build a platform for young children to get close to the natural environment, and enhance young children's observation, creativity and hands-on abilities. This article takes the exploration and practice of young children's ecological education carried out by Lingxintian Kindergarten in Suzhou Industrial Park as an example, and proposes that the rich and diverse forms of kindergarten-based ecological education activities can better stimulate young children's desire to explore nature and establish a correct awareness of environmental protection.

Key words: Ecological education, young children, nature, environment, biodiversity

YANG Juan, WANG Xiaoqiong. Exploration and practice of ecological education, taking Lingxintian Kindergarten in Suzhou Industrial Park as an example. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, March 2025. Total Issues 74. ISSN2749-9065



Analysis of coastal zone ecosystem degradation: A case study of Tianjin Bohai Bay

By FENG Zi¹, ZHAO Yuping¹

(1. China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation)

Abstract: As an important barrier to the ecological security of the Bohai, the Tianjin coastal zone has been facing serious ecosystem degradation problems in recent years due to the dual influence of human activities and natural factors. This paper analyzes the current status of the ecological environment of the Tianjin coastal zone and reveals its main degradation manifestations and causes. The results show that the degradation of the Tianjin coastal zone ecosystem is mainly manifested in the wetland area reduction, the biodiversity decline, the water quality deterioration and the shoreline artificialization intensification. Reclamation projects, land use changes, and environmental pollution are the main human factors leading to degradation. At the same time, phenomena such as sea level rise and coastal erosion caused by climate change have also increased the vulnerability of the ecosystem. The research results can provide a theoretical reference for the identification of coastal zone ecosystem degradation risks and a reference for the restoration of the Tianjin coastal zone ecosystem.

Key words: Tianjin Bohai Bay, ecosystem degradation, reclamation, land use, pollution

FENG Zi, ZHAO Yuping. Analysis of coastal zone ecosystem degradation: A case study of Tianjin Bohai Bay. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, March 2025. Total Issues 74. ISSN2749-9065



Research on citizen participation in ecological environmental legislation

By JING Zhen¹, JIA Gan¹

(College of Humanities & Social Sciences, Northeast Forestry University, Harbin
150040)

Abstract: Citizen participation in ecological environmental legislation is an important part of the whole-process people's democracy, one of the forms of citizen participation in politics and the embodiment of improving the democracy, openness and transparency of ecological environmental legislation. The provisions on grassroots legislative contact points stipulated in the newly revised Legislation Law well explain the path for citizens to participate in legislation. Against the background of the compilation of the Ecological and Environmental Code, combined with the problems of insufficient enthusiasm and lack of effectiveness of citizen participation in ecological environmental legislation, this paper analyzes the citizen participation in the ecological environmental legislation process in China, and proposes innovative paths such as improving the relevant systems, expanding the ways for the citizen participation and strengthening the construction of grassroots contact points.

Key words: Ecological environment legislation, citizen participation, legislative disclosure, grassroots legislative contact points

JING Zhen, JIA Gan. Research on citizen participation in ecological environmental legislation. *BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development*. Vol. 1, March 2025. Total Issues 74. ISSN2749-9065



The “Sand fixation and afforestation to protect railways” should be changed to “Establishing artificial vegetation to protect railways”

By LIU Shu

Abstract: This article reviews in detail Mr. LIU Shen’e’s investigation experience in Shapotou, academic contributions, and profound insights on plant succession and artificial vegetation establishment, revealing the essential difference between “sand fixation and afforestation” and “establishing artificial vegetation”. The former emphasizes tree planting in the part, while the latter is based on the integrity of the ecosystem and emphasizes the stability, adaptability and long-term protection benefits of artificial vegetation. As an eyewitness, the author reflects on and calls on the ecological community to re-examine the theoretical value of Mr. LIU Shen’e, and truly transform scientific concepts into practices to guide desertification control.

Key words: Sand fixation and afforestation, artificial vegetation, desertification control

LIU Shu. The “Sand fixation and afforestation to protect railways” should be changed to “Establishing artificial vegetation to protect railways”. *BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development*. Vol. 1, March 2025. Total Issues 74. ISSN2749-9065



Optimizing the resource utilization of construction waste with green design

By WANG Jing¹, WANG Xiaoqiong¹

(1. China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation)

Abstract: At present, the amount of construction waste generated in China is still remaining at a high level. In addition to strengthening policy improvement and promoting effective implementation, it is also very important to strengthen the green and low-carbon design of buildings from the source and reduce the amount of construction waste at source. This article introduces the concept and current situation of construction waste, states the environmental pressure caused by irregular disposal of construction waste, and proposes to strengthen green design and promote the reduction of construction waste at source. It emphasizes the optimization of construction waste resource utilization with green design.

Key words: Construction waste, green design, resource conservation, sustainability

WANG Jing, WANG Xiaoqiong. Optimizing the resource utilization of construction waste with green design. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, March 2025. Total Issues 74. ISSN2749-9065





The Central Environmental Protection Inspection reports on illegal dumping of construction waste in Chongqing. Source: Screenshot of video from the Ministry of Ecology and Environment's official website



The Living Ocean Report in March: Clouds of fish roe and an explosion of life

By SHEN Xiaoming

(Shenzhen (Yantian) Ocean Image Center)

Abstract: This article is based on the Living Ocean Monthly Report published by Shenzhen (Yantian) Ocean Image Center. This monthly report includes important marine events of the month, including marine animals and phenology. March is the peak season for marine fish in the northern hemisphere to spawn. In the Living Ocean Report in March, the marine life that appeared includes *Exocoetus sp.*, *Engraulis sp.*, *Trachurus sp.*, *Coryphaena hippurus*, *Nereis sp.*, *Strongylocentrotus purpuratus*, and *Panulirus homarus*.

Key words: March, marine life, reproduction, biodiversity

SHEN Xiaoming. The Living Ocean Report in March: Clouds of fish roe and an explosion of life. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, March 2025. Total Issues 74. ISSN2749-9065



Marine life in March

本月出镜海洋生物



飞鱼
Exocoetus sp.



鳀
Engraulis sp.



竹荚鱼
Trachurus sp.



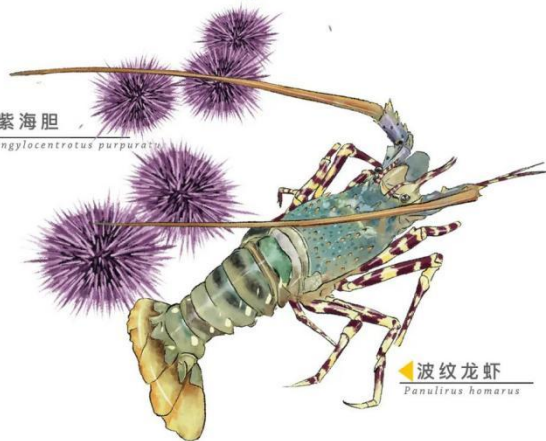
鲷
Coryphaena hippurus



沙蚕
Nereis sp.

紫海胆

Stranglocentrotus purpuratus



波纹龙虾
Panulirus homarus

Photo credit: Dapeng Peninsula Marine Library





Dr. ZHOU Jinfeng, President of the World Academy of Sustainable Development Limited, Fellow of World Academy of Art and Science, and Executive Committee Member of The Club of Rome, innovatively put forward the theory of “Human-based Solutions”, “Three Axioms of Pollution Treatment” and “Four Principles of Ecological Restoration”, and Biodiversity Conservation in Our Neighborhood (BCON), “Carbon Equality” theories, etc.

Importance of biodiversity education in general education

By ZHOU Jinfeng

(President of the World Academy of Sustainable Development Limited)

Abstract: This article is a speech made by the author on September 15, 2023 after receiving the 2023 Outstanding Contribution Award for General Education, emphasizing the importance of biodiversity education in general education. The author believes that the education system, as the base for cultivating talents, is an important place to carry out biodiversity education. The author calls for incorporating biodiversity education into general education, promoting its mainstreaming in the education system, and cultivating students with a global vision and a sense of responsibility for a Community of All Life on Earth.

Key words: Biodiversity education, general education, nature, education system

ZHOU Jinfeng. Importance of biodiversity education in general education. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, March 2025. Total Issues 74. ISSN2749-9065

