



BioGreen

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



本期聚焦：种质资源保护

In Focus: Germplasm resources conservation

农作物种质资源保护面临的挑战及对策——以湖北省竹山县为例

Challenges and countermeasures of crop germplasm resources conservation: A case study of Zhushan, Hubei Province

小兴安岭亚洲黑熊春夏生境选择分析

Analysis on the habitat selection of Asiatic black bears in spring and summer in Xiaoxing'anling

武汉东湖水环境提升工程实践与成效

Practice and results of Wuhan East Lake water environment improvement project

减少鸟线冲突，三维度打造立体野生动物救助体系

Building a three-dimensional wildlife rescue system to reduce conflicts between birds and power lines



樱花

Prunus subg. Cerasus sp.

摄影：熊昱彤

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.cbcbgdf.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.cbcgdf.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.cbcgdf.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：种质资源保护
- 9-数字主权博弈：非洲集团如何通过集体行动在DSI谈判中捍卫数字序列信息主权
- 16-种质资源保护：从历史经验到治理路径
- 21-抢救老种子，保护种质资源多样性的对策建议
- 81-In Focus: Germplasm resources conservation
- 83-Digital sovereignty game: How the African Group defends the DSI sovereignty through collective action in the negotiations
- 84-Germplasm resources conservation: From historical experience to governance path
- 85-Suggestions on rescuing old seeds to protect the germplasm resources diversity

科学论文-Scientific Papers

- 25-农作物种质资源保护面临的挑战及对策—以湖北省竹山县为例
- 32-小兴安岭亚洲黑熊春夏生境选择分析
- 86-Challenges and countermeasures of crop germplasm resources conservation: A case study of Zhushan, Hubei Province
- 88-Analysis on the habitat selection of Asiatic black bears in spring and summer in Xiaoxing'anling

征稿-Call for Contributions

- 80-征稿简讯（二十六）

动态-News and Trends

- 04-全球视野下的环境治理领域动态·2025年4月

观点-Opinion

- 44-武汉东湖水环境提升工程实践与成效
- 91-Practice and results of Wuhan East Lake water environment improvement project

广角-Panorama

- 50-一路向西 走进咸海
- 92-Heading west to the Aral Sea

荐读-Book Review

- 65-海洋生命力月报 | 四月：河海交融 鲜绝四方
- 93-The Living Ocean Report in April: The fusion of rivers and seas creates unique and fresh food

专栏-Column

- 78-减少鸟线冲突，三维度打造立体野生动物救助体系
- 95-Building a three-dimensional wildlife rescue system to reduce conflicts between birds and power lines



全球视野下的环境治理领域动态 · 2025 年 4 月

【国内热点】

国家植物种质资源库主体建筑年内落成

据北京日报报道，2025 年 4 月 18 日是国家植物园揭牌运营三周年。记者获悉，“国家植物种质资源库”项目全面开工建设，预计年内完成主体建筑施工。这一项目将实现我国受

威胁植物、特有植物、全球珍稀濒危植物、具有重要利用价值植物种质资源安全保存。

扫码可查看原文：



新修的《快递暂行条例》6 月 1 日实施

《国务院关于修改〈快递暂行条例〉的决定》（以下简称《决定》）已于 4 月 13 日公布，自 2025 年 6 月 1 日起施行。

快递业务的繁荣，是市场的需求，在业务量持续增长的情况下，有效的遏制快递垃圾产生量及包装材料的使用，便是实现资源节约、循环利用的重中之重。

扫码可查看《决定》：





黄河岸边“人民战塑”：捡拾 10kg 塑料垃圾，涉 42 个品牌 | PP067

在 2025 年 4 月 22 日第 56 个世界地球日到来前夕，为响应“我们的能源，我们的地球”这一主题，中国生物多样性保护与绿色发展基金会减塑捡塑工作组“人民战塑”项目的志愿者一行 7 人，利用清明节假期，

来到山东省济南市的黄河岸边，开展黄河流域塑料垃圾捡拾及调查活动。

一上午的时间，志愿者们在河岸边共捡拾到了将近 10 公斤的塑料垃圾，志愿者对这些塑料垃圾逐一进行了分类、称重，并做了品牌统计，共涉及到 42 个品牌（扫码可见）。



【国际视野】

卡利基金指导委员会阵容公布 《生物多样性公约》重塑遗传资源惠益版图

2025年4月3日，联合国《生物多样性公约》（CBD）秘书处发布最新通知，宣布成立指导委员会，以支持缔约方大会管理遗传资源数字序列信息（DSI）惠益分享机制，包

括卡利基金的运作。根据第16/2号决定附件的内容，该委员会的设立旨在确保各方能够公平、公正地分享遗传资源数字序列信息带来的惠益。



2024 联合国生物多样性大会（CBD COP16）现场。©摄影：CBD COP16 绿会代表 何靖霄 | 绿会融媒·“海洋与湿地”（OceanWetlands）

ITPGRFA 发布全球粮食和农业植物遗传资源信息系统新主页

2025年4月7日，《粮食和农业植物遗传资源国际条约》（ITPGRFA）秘书处正式推出了全球粮食和农业植物遗传资源信息系统（GLIS）的全新主页，在为全球用户提供更友好、

更高效的平台，以支持植物遗传资源的保护和可持续利用。

GLIS 门户网站主要关键改进包括：界面与响应式设计；增强搜索功能；突出关键类别；扩展链接目录。





全球粮食和农业植物遗传资源信息系统 (GLIS) : <https://glis.fao.org/glis/>

非洲生物多样性战略和行动计划对话将于 5 月 19-23 日在南非开普敦举行

联合国《生物多样性公约》(CBD) 2025 年 4 月 3 日发布最新通知：南部非洲发展共同体 (SADC) 和东非共同体 (EAC) 成员国将于 2025 年 5 月 19~23 日在南非开普敦举行关于更新或修订国家生物多样性战略和行动计划 (NBSAPs) 以及区域生物多样性战略和行动计划对话的区域对话。一些非南部非洲发展共同体 (SADC) 或东非共同体 (EAC) 成员国的非洲国家也将应邀参加此次对话。

对话将为各国提供一个机会，分享其在更新或修订国家生物多样性战略和行动计划方面的良好做法，应对遇到的挑战，并确定可能的解决方案，以加快国家进程。对话还将为有关国家和区域实体提供一个机会，根

据《生物多样性公约》缔约方大会第十六次会议及其议定书缔约方同期会议的成果，思考地区影响，包括地区生物多样性战略和行动计划的实施。对话还旨在提高各国在国家一级实施监测框架的能力。针对前几次地区对话中强调的一个关键能力发展需求，与会者将讨论如何为国家生物多样性战略和行动计划的实施制定国家监测计划和系统，包括指标的制定和使用。对话还将包括关于将议定书、其他相关多边环境协定、农业食品系统和“同一健康”的目标或与之相关的目标纳入国家生物多样性战略和行动计划的会议。



本期聚焦：种质资源保护

在全球范围内，由于对生物资源的过度利用、气候变化、外来物种的引进、栖息地遭到破坏、环境污染等原因，许多生物物种的遗传多样性丧失的风险加剧。种质资源，又称遗传资源，是生物携带遗传信息的载体。作为农业生产和生物多样性的的重要组成部分，农业种质资源主要包括农作物、畜禽、水产、农业微生物种质资源，对于保障粮食和重要农产品稳定安全供给至关重要。

2025年3月24日至28日，粮食和农业遗传资源委员会第20届例会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》。其中，《世界粮食和农业植物遗传资源状况第三份报告》对植物遗传资源的保护和可持续利用状况进行了全球评估，强调了植物多样性的丧失和令人担忧的数据缺口。该报告也显示，自2009年以来，“种质资源收藏”中种子或其他植物材料的保存量增加了8%，这有助于确保未来育种计划所需的遗传资源仍然可用。

中国是种质资源大国，作物、林木、畜禽、水产等种质资源非常丰富，农业种质资源保存总量位居世界第一。为加强对种质资源的保护与可持续利用，2024年1月生态环境部发布《中国生物多样性保护战略与行动计划（2023—2030年）》，将种质资源可持续利用作为优先行动之一。近年来，中国种质资源保护利用不断取得成效，包括资源总量持续增加、保护体系不断完善等。同时，面临的挑战也越来越严峻，亟需不断深化保护与利用。

此外，种质资源保护需要全社会共同努力。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种质资源保护的现状以及实践。



数字主权博弈：非洲集团如何通过集体行动在 DSI 谈判中捍卫数字序列信息主权

李想

（天津外国语大学 国际关系学院，天津 300270）

摘要：在联合国《生物多样性公约》（CBD）框架下，“数字序列信息”（DSI）的主权归属与惠益分配之争本质上是全球南北权力博弈在数字领域的延伸。在《名古屋议定书》确立的生物遗传资源惠益分享机制面临根本性挑战的背景之下，非洲集团通过非盟主导的54国横向联合，深化DSI议题；设置捆绑气候融资等议题向发达国家提出强制性利益共享规则；依托南南技术协作冲击西方数据霸权体系。这表明发展中国家正通过战略联盟推动国际规则重构，进而促使遗传资源治理从实际控制权争夺转向数字时代的数据价值分配权竞争。但将DSI纳入多边治理议程的进程的努力仍面临内部利益平衡与技术依附的双重困境，因此DSI未来的国际合作机遇与挑战并存。

关键词：数字序列信息（DSI），数字主权，南南合作，惠益分享机制

李想. 数字主权博弈：非洲集团如何通过集体行动在 DSI 谈判中捍卫数字序列信息主权. 生物多样性保护与绿色发展. 第 1 卷，2025 年 4 月，总第 75 期. ISSN2749-9065

一、DSI 的内涵与意义

（一）DSI 的定义

联合国《生物多样性公约》（Convention on Biological Diversity, CBD）框架下尚未形成全球统一且具法律约束力的数字序列信息（Digital Sequence Information, DSI）官方定义。根据公约秘书处（CBD Secretariat）发布的非强制性技术界定，DSI 指“通过高通量测序等技术生成的遗传资源数字化表征形式”^[1]，其数据类型涵盖 DNA 或 RNA 核苷酸序列、蛋白质氨基酸序列、表观遗传修饰数据（如 DNA 甲基化）、小分子代谢物谱图数

据等^[2]。定义的模糊性导致惠益分享机制设计陷入了僵局——发达国家主张开放获取以促进科研创新^[3]；发展中国家则要求建立与《名古屋议定书》（Nagoya Protocol）相符合的数字化惠益分享机制^[4]。

（二）DSI 的重要性

从实验室研究到商业应用再至全球治理，DSI 正在重新定义人类对生命控制权的分配模式，可能成为塑造 21 世纪国际经济新秩序的重要变量。首先，DSI 具有强大的市场潜力，即根据经济合作与发展组织（OECD）《全球生物经济政策展望》（2023 年版），基于数字化基因数据的产业



市场规模可能在 2045 年达到 0.8 万亿至 1.2 万亿美元区间^[5]。第二，围绕 DSI 法律属性的国际博弈持续升级，即以非盟主导的发展中国家阵营在联合国层面提出新增独立条款（CBD/NP/COP-MOP /04/L14Rev2），主张当数字化基因序列满足一定条件时，将其视作传统遗传资源的衍生产品并启动强制惠益分享机制^[6]。美国和欧盟则通过向世界贸易组织知识产权理事会（WTO TRIPS Council）联合提交了工作文件（WTO Document Symbol: IP/C/W/677），强调应沿用现有知识产权体系管理此类数据资源^[7]。

二、非盟与发达国家关于 DSI 的博弈焦点

（一）惠益分享规则

非盟主张建立具有法律约束力的 DSI 强制惠益分享机制（按比例分配商业化收益至生物资源原产国），而发达国家反对追溯性缴费并倡导自愿捐赠模式^[8]。典型案例显示，2020 年南非将新冠病毒基因组上传至全球最大的流感及新型冠状病毒数据平台（GISAID）后，美国 Moderna 公司利用该数据研发疫苗并获专利（美方专利申请流程不要求披露遗传资源来源），却未向南非支付补偿^[9]。非盟据此援引《名古屋议定书》

（Nagoya Protocol）逻辑框架，提出对“高生物多样性关联度”的数字化基因序列实施商业化追踪与强制收费，但因现行条约的模糊性而面临执行阻碍^[10]。欧盟则借《与贸易有关的知识产权协定》（TRIPS）有关新冠疫苗知识产权的临时豁免条款间接否定发展中国家的追溯性惠益诉求^[11]。

（二）科研数据边界

非盟主张学术研究可免费获取基因数据，但要求企业对 DSI 的商业化应用须经来源国授权并向其付费。发达国家则坚持完全开放的公共基因数据库体系，称限制将阻碍科学领域创新。同样以美非之间新冠病毒基因之争为例，非盟在 CBD 框架下的执行问题附属机构（Subsidiary Body on Implementation, SBI）第三次会议上提交了文件（CBD/SBSTTA24/INF7），要求对公共数据库中的 DSI 嵌入“强制性地理标识元数据”^[12]。欧洲生物信息研究所（EMBL-EBI）则依托地平线计划（Horizon Europe）资助的项目，采用区块链智能合约管理访问权限模式，将物理服务器分布于瑞士、英国等地，使 DSI 脱离司法管辖区域^[13]。



三、非洲国家的集体行动策略

（一）统一立场，避免权力失衡

在关于 DSI 的国际规则制定进程中，发展中国家个体议价能力有限，但其可通过联盟增强联合力量改变议程设置。首先，非洲集团通过在 2021 年的非盟科技部长会议成立“遗传资源工作组”（Working Group on Genetic Resources）整合 54 国诉求^[14]，在 2022 年修订更新的《泛非生物经济战略框架》（Pan-African Strategy on Bioeconomy, PASB）中明确将 DSI 纳入优先领域^[15]，并在 2023 年 CBD 科学机构会议（SBSTTA26）上联合拉美国家发表《关于 DSI 惠益分享的联合声明》（CBD/SBSTTA/26/INF/12），要求将 DSI 纳入《名古屋议定书》框架^[16]，最终使欧盟在“科研全面豁免”主张上松动，同意建立 DSI 开放式工作组^[17]。

（二）关联议题，提升议价能力

在国际制度碎片化背景下，行为体可通过不同治理领域的利益交换，建立战略性联盟，提升 DSI 谈判的话语权。非洲集团通过建立气候变化援助与生物资源主权的强制关联，突破传统谈判维度限制。例如，肯尼亚在 2022 年联合国海洋大会上提出“蓝碳项目收益应反哺生物多样性保护”

（UN Oceans Conference 2022 Side Event Report）主张^[18]，呼吁将红树林碳汇收益用于 DSI 惠益分享，并联动拉美国家要求发达国家的气候资金承诺须与《名古屋议定书》的生物遗传资源惠益分享义务相关联^[19]。美国为维持气候领导形象，在 COP15 中对 DSI 强制性惠益分享的反对态度（CP-MOP10 决定 L17）不再一味强硬^[20]。由此可见，当发达国家对特定领域（如碳减排）存在高敏感度时，发展中国家可利用其脆弱性创造非对称博弈条件。

（三）组建数字联盟，打破技术垄断

在南北科技实力不对称的背景下，边缘国家可联合新兴力量形成“反霸权联盟”以瓦解中心国家的技术垄断。例如，非洲联盟于 2021 年由非盟科技委员会和非洲科学院联合发起了《非洲生物基因组计划》（Africa BP），其主要目标为测量多种非洲特有物种基因数据，建立本土数据库。与此同时，其致力于通过已在南非、肯尼亚、埃及建成的数据中心区块链追踪基因数据的使用，要求国际机构使用数据时遵守《名古屋议定书》惠益分享条款；又例如印度与埃塞俄比亚在农业层面开展了 DSI 合作，即印度农业研究理事会（ICAR）与埃塞俄比亚生物多样



性研究所 (EBI) 于 2023 年签约共享抗旱小麦及相关作物基因组数据,并约定按一定比例将商业化收益返还给原产国农民社区。不止于此,非盟进一步提议修订 TRIPS 协定,要求专利申请人披露遗传资源来源:2022 年 6 月,印度、南非牵头提交了修正案草案 (IP/C/W688),强制要求专利申请者披露所用遗传资源的原产国及相关传统知识社区的同意证明,目前已有 87 个发展中国家联署对此表示支持^[24]。

四、结语

当基因序列被解构为可跨境流通的数字资产时,基于领土主权的传统资源分配逻辑遭遇了根本性质疑。非盟通过统一立场、议题关联、科技合作提升了在 DSI 谈判中的话语权,这证明发展中国家正在尝试改写不公平的国际规则。不容忽视的是,南方国家关于 DSI 谈判的合作前景并非一片光明:由于南方国家内部利益的不平衡,发达国家可借此分化南方阵营。尽管 DSI 未来的国际合作机遇与挑战并存,但《名古屋议定书》工作组已启动数字序列信息补偿机制研究^[25]——未来,跨国企业使用他国基因数据或需支付合理费用以平衡全球科技权力格局,“数字主权”极可能成为下个十年南南合作的关键。

参考文献

- [1] CBD Secretariat. (2020). Technical Note on Digital Sequence Information: Conceptual Scope and Provisional Terminology. Montreal: Convention on Biological Diversity.
- [2] Houssen, W., Saraiva, J.P., & Rebelo, M.F. (2020). Type and Scope of Digital Sequence Information in Public Databases. UNEP/CBD/DSI/AHTEG/2020/1/3.
- [3] Group of Like-Minded Megadiverse Countries. (2022). Non-paper on DSI Benefit-sharing Mechanisms for COP15 Negotiations. Policy Briefing Document.
- [4] Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity, Article 10(b), Oct. 29, 2010, UNEP/CBD/NP/COP-MOP/9/L8.
- [5] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Global Bioeconomy Policy Outlook: 2023 Edition [Policy Report]. Paris: OECD Publishing, 2023.
- [6] African Group of Negotiators on Biodiversity (AGNB). Proposal for Amendment to the Nagoya Protocol: Inclusion of Digital Sequence Information [UN Document



CBD/NP/COP-MOP/04/L14Rev2]. United Nations Environment Programme, October, 2021.

[7] United States & European Union Joint Delegation to the WTO TRIPS Council. Position Paper on Intellectual Property Governance of Digital Genetic Data [Working Document IP/C/W/677]. World Trade Organization, March, 2022.

[8] African Union (AU). Position Paper on Legally Binding Benefit-Sharing Mechanisms for Digital Sequence Information Policy Brief. Addis Ababa: AU Commission, 2022.

[9] Global Initiative on Sharing Avian Influenza Data (GISAID). SARS-CoV-2 Genome Accession Record: hCoV-19/South Africa/KRISP-K005325/2020 Dataset. Munich: GISAID Initiative, 2020; & United States Patent and Trademark Office (USPTO). Patent No. US11236321B2: mRNA Vaccine Compositions for Coronavirus Patent File. Washington DC: USPTO, March, 2021.

[10] Nagoya Protocol Compliance Committee (NPCC). Technical Guidance on the Application of Article 10 to Digitized Genetic Resources Interim Report UNEP/CBD/NP/MMOP/09/IN

F/12. Montreal: CBD Secretariat, November, 2023.

[11] European Council & WTO TRIPS Council Joint Working Group. Waiver Decision on Intellectual Property Rights for COVID-19 Vaccines under Article IX of the TRIPS Agreement Decision Document IP/C/W/688Rev01. Geneva: World Trade Organization, June, 20 .

[12] Convention on Biological Diversity (CBD). (2022). Proposal on mandatory geographic identifier metadata for digital sequence information in public databases (Document No. CBD/SBSTTA24/INF7). Paper presented at the Third Meeting of the Subsidiary Body on Implementation, Montreal, Canada.

[13] European Molecular Biology Laboratory – European Bioinformatics Institute (EMBL-EBI). (Year). Blockchain-based DSI access management under Horizon Europe Project [Project ID]

[14] African Union Commission (AUC). (2021). Report of the AU Ministerial Meeting on Science and Technology: Establishment of the Working Group on Genetic Resources. Addis Ababa: AUC Publications.

[15] African Union Development Agency (AUDA-NEPAD). (2022). Revised Pan-African Strategy on Bioeconomy



(PASB), p. 23-25, Priority Area D: Digital Sequence Information Governance and Benefit-Sharing Framework.

[16] Convention on Biological Diversity (CBD). (2023, May 8). Joint Statement on Digital Sequence Information Benefit-sharing by the Africa Group and Latin American States [Information Document CBD/SBSTTA/26/INF/12]. Montreal: CBD Secretariat.

[17] European Commission Directorate-General for Environment. (2023, June 15). Outcome Report of SBSTTA26 Side-event “DSI Multilateral Mechanism Negotiations”. Brussels: Publications Office of the EU.

[18] United Nations Oceans Conference Report Side Event Summary - Kenya’s Proposal for Blue Carbon Revenue Allocation to Biodiversity Conservation; UN Document Repository Reference No.: UNOC22-SE-KENYA-BC-DSI.

[19] Morin, J.-F., Orsini, A., & Louafi, S. (2021). “Issue-linkages across international regimes: Developing countries’ strategy in genetic resources and climate negotiations”. *Global Environmental Politics*, 21(4), 108-130.

[20] Convention on Biological Diversity (CBD). (2022). Decision CP-MOP10/L17: Digital Sequence Information on Genetic Resources. Montreal: CBD Secretariat Official Records.

[21] African Union Commission. (2021). African BioGenome Project (Africa BP): A continental initiative to sequence Africa’s biodiversity for sustainable development. African Union.

[22] Convention on Biological Diversity. (2010). Nagoya Protocol on access to genetic resources and the fair and equitable sharing of benefits arising from their utilization. Secretariat of the CBD. <https://www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-en.pdf>

[23] Indian Council of Agricultural Research [ICAR] & Ethiopian Biodiversity Institute [EBI]. (2023). Memorandum of understanding on digital sequence information sharing for climate-resilient crops [Unpublished agreement]. New Delhi & Addis Ababa.

[24] World Trade Organization (WTO). (2022). Draft Amendment to TRIPS Agreement on Disclosure Requirements for Genetic Resources [Document IP/C/W688]. Geneva: WTO Publications.



- [25] Nagoya Protocol Ad Hoc Technical Expert Group. (2023). Technical Study on Digital Sequence Information and Benefit-Sharing Options [NP/DSI/AHTEG/2023/2]. Montreal: CBD Secretariat.



种质资源保护：从历史经验到治理路径

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：本文以爱尔兰土豆大饥荒(1845-1852)和中国本土猪种群多样性下降(1980-2020)为典型案例，揭示种质资源丧失对粮食安全与生态系统的深远影响。案例分析及现有研究表明，遗传资源单一化、商业化育种垄断及惠益分配失衡是种质资源下降的主要挑战。本文结合单一种质资源带来的历史性危机以及工业化模式下畜禽资源多样性下降的现实案例，基于联合国《生物多样性公约》(CBD)框架，对当前全球遗传资源保护的治理路径及国内现状进行分析，提出加强遗传资源保护、完善惠益分享机制及推动社区参与的应对策略。

关键词：种质资源，土豆，地方猪种，遗传资源，生物多样性，惠益分享

王静，王晓琼. 种质资源保护：从历史经验到治理路径. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷，2025年4月，总第75期. ISSN2749-9065

一、种质资源危机的案例镜像

(一) 爱尔兰土豆饥荒：单一品种的灾难性后果

土豆，学名马铃薯，最早起源于南美洲安第斯山脉（今秘鲁、玻利维亚、厄瓜多尔），由当地的马铃薯属野生种人工驯化而来。1532年，西班牙征服者弗朗西斯科·皮萨罗将土豆带回欧洲，开启了土豆的首次大规模传播。自土豆传入欧洲后，因其耐贫瘠、耐寒冷、产量大、淀粉含量高特点，逐渐成为当地的关键粮食作物，被称为“穷人的面包”，加上它富含碳水化合物、维生素C和钾等营养物质，帮助降低了因营养不良导致的疾病（如坏血病）等原因，到

17世纪末，土豆在包括爱尔兰在内的欧洲大面积种植，并在18-19世纪推动了欧洲人口的显著增长。

但土豆在爱尔兰的传播也埋下了隐患。虽然16世纪从南美洲传入欧洲的土豆有多个品种，但在后续种植过程中，一种名为“Lumper”的品种，因为其块茎耐腐烂，可支撑冬季粮食需求，亩产甚至能高出达其他品种近一倍而受到广泛欢迎，加之能很好适应爱尔兰潮湿多雨的气候条件，在后续发展中，这一品种逐渐取代了其他品种。到19世纪，爱尔兰90%以上的土豆种植面积皆为“Lumper”及其衍生品种。“Lumper”的高产，



也推动了爱尔兰人口在 1750-1845 年间，从 320 万激增至 830 万。

然而好景并未长久持续。1845 年，和土豆同源的晚疫病（*Phytophthora infestans*），跟随贸易船只从美洲抵达欧洲，并迅速感染了“Lumper”品种。在这一年，爱尔兰马铃薯产量骤降 50%-80%（FAO, 2021），进而引发了残酷的爱尔兰大饥荒，并最终导致约 100 万爱尔兰人直接死于饥饿或相关疾病，超过 150 万人成为难民，逃亡美国、加拿大等地，令爱尔兰社会结构几近崩溃。

基于当时的科技发展水平，人们无法理解这场病害的本质，而是将饥荒归因于“天灾”或“道德缺陷”。到 1876 年，植物学家首次确定晚疫病的发生是由于真菌感染。一直到 1949 年，英国农学家瑞德克里夫·沙勒曼（Redcliffe N. Salaman）在其著作《土豆的历史与社会影响》中，首次指出：爱尔兰对单一品种的依赖，使其农业系统在病原体面前毫无防御能力。而后随着现代遗传学的进一步发展，通过基因测序研究，科学家发现“Lumper”品种的抗病基因（R 基因）完全缺失，令其对晚疫病完全缺乏抗性，在大规模单一品种种

植模式下，晚疫病迅速蔓延并导致严重饥荒。

（二）地方猪种群多样性下降：工业化进程中的遗传侵蚀

世界上总共有 300 多个猪种，中国现有猪品种 86 个，其中 68 个地方猪品种。不过分布最广的猪品种则是长白猪、大白猪等从国外引进或者国外野猪杂交的猪种。中国畜牧业协会《2022 中国生猪产业发展报告》数据显示，我国地方猪种约占 8%；农业农村部《全国生猪生产发展规划（2021-2025 年）》也明确指出，我国生猪种业自主创新能力不强，80% 的种猪依赖进口。

生猪种质资源是国家农业安全的战略资源。每一个地方猪品种，都是一个基因库，是在特有的自然环境和养殖条件下，经过长期的自然进化和人工繁育而形成的宝贵资源。根据农业农村部数据，我国生猪核心种源自给率仅 65%，种猪基因库覆盖率不足 30%，与发达国家 90% 以上的水平存在显著差距。

以内江猪为例。内江猪属西南型猪种，分“狮子头”型和“豪杆嘴”型，是在四川内江地区驯养了 1800 年以上的肉脂兼用型优良地方猪品种，因其全身被毛黑色而得名，同时



具有体格大、抗逆性和抗病力强、肉质鲜美等特点,是做回锅肉等川菜最理想的食材。

20 世纪 80 年代以后,随着居民消费收入的增长,以及对瘦肉型猪的偏好,长白猪等外来猪种因其生长速度快、出栏周期短、瘦肉率高,以及养殖户的利润追求等等原因,外来猪种在国内迅速普及和推广,市场占有率居高不下,成为工业化养殖的优选品种。而一些地方猪种即便有耐湿热、抗病性等特性,但远不及长白猪等更具竞争优势,其养殖空间被极大挤压。内江猪这一具有悠久历史的古老猪种也不例外,种群数量急剧下降,仅在当地农户家中有零星分布。在《中国畜禽遗传资源状况》(2004 年出版)中曾被确认灭绝。2012 年后,在高校研究团队和企业的联合行动下,通过全覆盖的拉网式排查,才最终发现了 150 余头具有豪杆嘴型内江猪品种特征的疑似群体。^[1]而后通过一系列保种提纯复壮行动,确保地方猪种基因的纯度,才有了内江猪种群的“起死回生”。

二、遗传资源保护的治理路径及建议

生物多样性分遗传多样性、物种多样性、生态系统多样性三个层次。遗传多样性保护的重要任务是对基

因多样性的保护。世界资源研究所(WRI)等 1992 年在《全球生物多样性策略》这一纲领性文件中对于遗传多样性作出明确的定义,即遗传多样性是指种内基因的变化包括同种显著不同的群体间或同一群体内的遗传变异,换句话说遗传多样性包括以下几个层次:首先遗传多样性是指物种内的遗传变异;其次个体必须组成群体或群体系统才具有进化意义,遗传上有差别的个体在组成群体或群体系统时形成各种各样的群体遗传结构(Hamrick, 1989)产生新的遗传多样性。^[2]由此可见,抛开遗传基础的保护,生物多样性就如同空中楼阁,但同样,只有保障了生物多样性,才能有遗传多样性。

人类的发展,导致了生物多样性丧失的加剧。这同样也体现在农业领域。据联合国粮食及农业组织(FAO)估计,自上世纪初以来,世界已丧失约 75% 的农业生物多样性。

随着《生物多样性公约》《粮食和农业植物遗传资源国际条约》的相继实施,国际社会已充分认识到种质资源的重要性,纷纷加强收集和保护工作。例如全球多地的种子(质)库建设,重点收集农业种子作为保护对象,为人类可持续发展提供“口粮”



保障。此外，于 2001 年通过、2004 年生效的《粮食和农业植物遗传资源国际条约》（International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture，简称 ITPGRFA），也是为了应对农业生物多样性不断丧失以及粮食和农业植物遗传资源被持续侵蚀的挑战而设立的一个全球性的国际法律框架，以确保粮食和农业植物遗传资源的保护、可持续利用和公正公平分享其利用所产生的惠益，以最终促进粮食安全和农业的可持续发展。

遗传资源既需要保护，也离不开利用。特别是随着生物技术的不断发展，遗传资源也进一步被视为国家战略资源被予以保护和关注。但由于生物遗传资源在全球范围内的分布极不均衡，这一方面导致了对其利用的不平等——发展中国家大多是遗传资源的提供者，而发达国家大多是遗传资源的使用者和受益方；另一方面，由于缺乏完善的法律保障和惠益分享机制，发展中国家遗传资源的流失依然严峻，在国际生物多样性保护协作过程中，其权益也难以得到有效保障。

《生物多样性公约关于获取遗传资源和公正和公平分享其利用所

产生惠益的名古屋议定书》（简称《名古屋议定书》）的缔约，以及后续“昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架”（简称“昆蒙框架”）的签署，均高度关注生物遗传资源获取与惠益分享（access and benefit sharing, ABS），这也是提升生物多样性保护成效的重要路径。

中国是生物多样性大国，遗传资源丰富。中国也是农业大国，种质资源作为培育作物优质、高产、抗病（虫），抗逆新品种的物质基础，对其保护需求同样紧迫。

对此，我国高度重视种质资源库建设。据统计，我国有栽培作物 455 类 1339 种，野生近缘植物 1930 种，有中药资源种类 12807 种，经济树种 1000 种以上，畜禽品种 948 个，^[3] 现已建成国家级作物种质资源保护体系，保存作物种质资源 54 万余份，同时也建立了 10 个国家级畜禽资源基因库、84 家国家级水产原良种场的水产种质资源保护体系等，在种质资源保护方面发挥了重要作用。目前，现有保护体系还有较大提升完善空间，且对种质资源的发掘和利用相对不足。特别是我国少数民族地区，遗传资源和传统知识可挖掘潜力大，但



同时对遗传资源的本底调查不足,当地社区的保护意识也比较薄弱。

另一方面,我国生物遗传资源获取与惠益分享立法的实践与研究明显滞后。自2017年《生物遗传资源获取与惠益分享管理条例(草案)》公开征求意见后,此项立法工作始终未能进一步推进。法律制度的健全,可有效确保遗传资源及相关传统知识的使用者与持有者公平、公正的惠益分享,从而为生物遗传资源及其相关传统知识的保护和可持续利用提供制度保障,防止生物多样性以及相关传统知识的丧失,也有助于在这一领域进一步加强国际协作与交流。根据我国国情切实制定相应的法律法规,以保护本国乃至世界的生态环境和生物多样性资源,是必要之举。

此外,《中国生物多样性保护战略与行动计划(2023-2030年)》提出,“到2035年,形成统一有序、结构连通、动态调整的全国生物多样性保护空间格局,生物遗传资源获取与惠益分享、可持续利用机制全面建立”。生物多样性作为交叉学科,与生物学、生态学、遗传学、生物化学及分子生物学等均密切相关,生物多样性保护、恢复和可持续利用日益成

为国际关注和研究热点,我国也应进一步加快培养跨学科人才并同国际科技接轨,从而增强对遗传资源保护与利用的深度发掘。

三、结语

种质资源保护的最终目的是为了利用,只有实现保护与利用均衡发展,才能全面提升我国种质资源工作的水平。保护种质资源基因多样性,本质是在“效率优先”与“多样性保护”之间找平衡。

参考资料

[1] 温柔巨人、掌上“名猪”……回来了,都回来了。(2025). 网址:

https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MjM5ODU0NTk5NA==&mid=2653488039&idx=1&sn=1319f4d839ae1df9e4ca238e316c61c0[引用日期 2025-03-14]

[2] 霍丽云. 基因多样性: 生物多样性保护的重要任务[J]. 中国人口·资源与环境, 2000, (S2): 137-138.

[3] 专家解读 | 以利用促保护, 提升种质资源保护和利用水平。(2024). 网址: https://www.mee.gov.cn/zcwj/zcjd/202404/t20240417_1071019.shtml[引用日期 2025-03-14]



抢救老种子，保护种质资源多样性的对策建议

王晓琼¹ 许远国²

(1. 中国生物多样性保护与绿色发展基金会；2. 河南省信阳市浉河区鸡公山山水云间合作社)

摘要：遗传多样性是生物多样性的重要组成部分。据联合国粮食及农业组织（FAO）估计，20世纪以来，全球农作物（品种）多样性不断丧失，3/4农作物遗传性已经丧失。中国是世界农作物的起源中心之一。“老种子”是指经过长期保存、繁殖的一些传统品种的种子，有着悠久的历史和文化价值。因此，保护老种子不仅可以保护遗传多样性，也可以降低大面积种植单一品种所带来的生态风险。本文通过阐述“老种子”保护和利用存在的问题，以及保护实践典型案例介绍，提出了“老种子”保护及开发利用的对策建议，通过“抢救老种子”行动，一方面保存未来的希望，另一方面在保护农业生物多样性的同时，避免过度依赖种子进口，达到提升国内种子生产能力的最终目的。

关键词：老种子，保护，种质资源，遗传多样性

王晓琼，许远国. 抢救老种子，保护种质资源多样性的对策建议. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷，2025年4月，总第75期. ISSN2749-9065

遗传多样性是生物多样性的的重要组成部分。通过遗传多样性研究，可以优化作物种植栽培模式，提升农产品产量和安全质量，节约生产成本；通过不同作物、品种的科学组合，达到防治病虫害、减少农药施用量、减少环境污染，有效保护和利用优良品种及遗传资源的目的，实现经济效益和生态效益共赢。

2019年，联合国粮食及农业组织（FAO）发布的《世界粮食与农业多样性报告》称：人类栽培种植了超过6000种植物作为食物，但仅有不到200种具有显著的生产水平，而现在全球仅9种作物（甘蔗、玉米、大

米、小麦、马铃薯、大豆、棕榈果、甜菜和木薯）的产量，就占到了全球粮食总量的66%。也就是说，养活人类的食物支撑非常集中且品种类别少，同时也意味着大量的粮食多样性在丧失。据FAO估计，20世纪以来，全球农作物（品种）多样性不断丧失，3/4农作物遗传性已经丧失。

一、现状分析

中国是世界农作物的起源中心之一。从现今的考古发现来看，早在8000多年前，我国就已经有了农耕地遗迹。考古证实，伏羲氏在甘肃天水一带，已经开始种植黍；红山文化遗址里，也发现有谷子；而河南的城



头山遗址、浙江义乌的桥头遗址等也都发现了水稻的踪迹。

“老种子”是指经过长期保存、繁殖的一些传统品种的种子，这些种子有着悠久的历史和文化价值。然而近数十年来，另一个日益严峻的事实，却几乎被大多数人忽略了：那就是因为育种公司更青睐产量更高的作物品种，农民也愿意选择能卖得出价钱的作物来耕作，使得一些产量低或卖相不好的地方品种或老种子在慢慢消失。不管是农作物种子、还是禽畜资源，现在都面临一样的困境。因此，保护老种子不仅可以保护遗传多样性，同时也可以降低大面积种植单一品种所带来的生态风险。

二、“老种子”保护与利用存在的问题

“老种子”数量稀少，在现代农业发展中，逐渐被新品种取代，大多都不再应用于农业生产的规模化种植。这也使得现阶段“老种子”的保护和收集工作受不同因素影响而面临诸多困境。

（一）宣传力度不足，保护意识不强

种质资源关乎人类可持续发展。其保护周期长、见效慢，不能立即转化为经济效益等因素，使得公众参与保护意愿不强烈。加之对种质资源保

护的宣传力度不够，大部分公众对种质资源保护的认识不足，对于如何保护和怎样保护的科普宣传更是少之又少，具体到“老种子”的保护工作，因其具有特殊性，尤其需要公众的积极参与和推动。虽然近年来关于抢救“老种子”的宣传力度在持续加大，但全社会对其重要性和紧迫性的认识仍显薄弱。

（二）资源丧失严重，保护机制仍待完善

当前，我国种质资源保护和搜集特别是“老种子”的收集工作面临较多干扰。随着工业化、城镇化的高速发展，商业化品种更新迭代速度惊人，“老种子”因为年限长、保存受限等原因，资源丧失情况十分严重。据联合国粮食及农业组织估计，自上世纪初以来，世界已丧失约75%的农业生物多样性。这也是“老种子”收集和保护难度较大的一个重要原因。

（三）人才队伍质量参差不齐，政策扶持欠完善

老种子的收集工作目前仍然依赖于农业科研人员，由于现行科研考核机制、科研成果转化分配机制不健全、不完善，导致科研工作者对保护“老种子”工作积极性不高，一定程度上造成了产学研脱节等问题。民间参与保种的人员意愿虽然强烈，但数



量却极为有限,科学性和专业技术能力有所欠缺,缺少相应的知识储备与技术培训,这也就造成了“老种子”保护人才队伍质量的参差不齐。通过政策方面的扶持和倾斜,在基础工作的开展中,一定程度上给予科研队伍和民间保护力量中优秀人才的奖励和支持,是确保保护队伍人才质量的关键因素。

三、老种子保护实践

值得注意的是,随着人民生活水平的进一步提高,原生态的土品种消费人群在进一步扩大,“老种子”保护的经济和生态价值正逐渐显现。2012年,许远国回到家乡信阳市鸡公山台子畈村,创办农业合作社,决心从寻找老种子入手,恢复传统积肥、传统种植,不施农药化肥除草剂,生产出人们喜爱、熟知的粮食,并把种子传下来,来年继续种植。

主要做法包括:

(一) 调查种源,寻找老种子

许远国创办的农业合作社,经过八年的调查寻访,共寻找到各地传统水稻40余种,因种植能力有限,除22种在信阳种植以外,其他全部分散到热爱老种子的新农人种植。同时,自己也从田间发现的新品种野生稻进行培育三年,亩产理论产量达1200

斤左右。

(二) 发展农户种植,帮扶老弱贫困

通过合作社开办种植讲座,向农民讲明种子和农业的关系,发动农民共同寻找老种子,共同种植传统作物,累计带动15户农户种植水稻,百余农户种植其他经济作物。

(三) 扩大销售门路,努力打开市场

传统作物就是老口味,营养充沛,再加三不用(不用农药、化肥、除草剂)才是自然循环产品。为了帮助传统农产品打开销路,许远国开办了社交媒体账号,还通过视频直播劳动现场,带动农产品销量稳步上升。

(四) 科学种植老种子,推广老种子

在人们的固有印象中,老种子产量低、易生虫,更有人觉得科学种田是科研人员的事情,与种田农民无关。许远国坚持一边寻找老种子,一边科学种田。例如,信阳原种稻米口感都不太好,这是种子的问题,外来种子,需要适应过程,必须把握种子的生长规律,满足种子生长需要,必须坚持科学种田,摸清习性,掌握技术。通过随时记录水稻等生长情况,做到有据可查,再与推介到各地的种子粮收回样品,进行产量对比、成色对比、口感品尝对比,确定在哪个地方种产量高、口感好就种在哪里。



四、“老种子”保护及开发利用对策建议

（一）支持并鼓励构建民间种子库

鼓励像许远国这样的民间保种力量开展自留种的保育工作，推动以乡镇为单位建设老种子博物馆，使其成为种子技术交流和保管的中心。

（二）推动形成全国性的老种子抢救网络

形成一个综合性的体系，包括“数据库+种子库”“科研+实践”“农民+市民”“劳作+艺术”以及“种子保育+人才培养”，以改变目前老种子保育各自为战的局面。

（三）在可控的条件下支持民间老种子的交流和交易

建议在国家相关机构参与和管理以及相关政策的规定下，有序开放老种子的交流和交易，以促进民间老种子的流通。

（四）加强宣传力度，促进传统农业的保护和发展

要进一步加大宣传力度，通过各种渠道和方法，让更多的人了解和认识到老品种的价值和重要性，促进传统农业的保护和发展，让更多的人享受到传统农产品的独特魅力。

（五）增强科研投入，实现产量和经济效益的显著提升

采取积极的措施，指导和帮助传统老品种农作物在生态种植方式的框架下，通过科学的方法和创新的技术，实现产量的显著提升以及经济效益的大幅增长。

（六）重视种质资源保护人才队伍建设

加大对民间力量参与种质资源保护工作的支持力度，对在种质资源保护和利用方面做出突出贡献的优秀人才和创新团队给予奖励和支持。

五、结语

农业种质资源是农业科技原始创新与现代种业发展的物质基础，是保障国家粮食安全与重要农产品有效供给、支撑农业可持续发展的战略性资源。^[1]种子和土地，决定了国家或民族的未来。“抢救老种子”行动，一方面是在为民族和国家保存未来的希望，通过“老种子”保护，在保护农业生物多样性的同时，也避免了过度依赖种子进口，达到提升国内种子生产能力的最终目的。

参考资料：

[1] 黄岗，王平，何卫，沈学善. 现代川薯产业发展与技术创新. 成都：四川科学技术出版社，2019



农作物种质资源保护面临的挑战及对策

——以湖北省竹山县为例

杨鑫¹ 张晗²

(1. 中国农学会会员, 北京 100020; 2. 竹山县农业农村局, 湖北十堰 442200)

摘要: 种质资源作为生物多样性的关键构成, 是农业、林业及生态系统稳定发展的物质基础, 其保护工作至关重要。本文以湖北省十堰市竹山县为例, 当地通过实施“抢救老种子计划”, 积累了丰富且独特的农作物种质资源, 在维护区域生态平衡与促进经济发展中发挥着不可替代的作用。同时, 竹山县在农作物种质资源保护进程中, 面临着技术人才与资金匮乏、群众保护意识不足等难题。由此, 本文提出相应的对策建议, 旨在推动竹山县农作物种质资源保护工作, 实现生态与经济的协调可持续发展, 也为其他类似地区提供可复制可推广的经验。

关键词: 农作物种质资源, 保护, 对策

杨鑫, 张晗. 农作物种质资源保护面临的挑战及对策——以湖北省竹山县为例. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2025年4月, 总第75期. ISSN2749-9065



第三次湖北省农作物种质资源普查与收集行动到竹山。图：姚光娟

一、竹山县农作物种质资源保护和利用现状

竹山县国土总面积 3586 平方公里, 辖 17 个乡镇 244 个行政村, 总人口 45 万人。县域内山地多, 水田

和平地少, 总体是八山一水一分田的格局。竹山县是千年古县, 也是国家南水北调中线工程核心水源区。凭借得天独厚的生态环境和山地温暖湿



润的气候条件,竹山县孕育出了独特的农耕文化。

(一) 深入调研,摸清底数

自2021年开始,竹山县已经对全县所有乡镇的种质资源进行调查摸底,并征集了部分粮食、油料、蔬菜等农作物本地老品种,引起了省、市农业主管部门的高度关注,湖北省和十堰市农科院先后多次来竹山县开展种质资源普查与收集行动,累计征集本地古老、珍稀、特有、名优的地方品种和野生种质资源样本共计117份,包含粮食作物、经济作物、果蔬类作物等,对濒危植物种质资源,做到了应查尽查、应收尽收。

(二) 因地制宜,建设圃地

根据不同乡镇的土壤、气候条件和农民种植习惯,竹山县先后分别在大庙乡建立耐渍品种“白马牙”种质资源保护地15亩;溢水镇打造茶树多样性种质资源圃,繁育茶树品种12个,建成了繁育无性系茶树穴盘苗、营养杯苗、无纺布袋装苗的现代高科技育苗基地300亩,展示鄂茶10号、鄂茶1号、中黄一号等多个国家级、省级良种茶树苗;擂鼓镇评价基地建立农作物及蔬菜种质资源圃13亩;麻家渡镇建成地方蔬菜种质资源圃,示范种植蔬菜新品种25个,包含稀特蔬菜品种11个,蔬菜新品

种集中育苗2000多万株,蔬菜品种繁育500多亩。通过试点先行,以点带面,推动全县农作物种质资源保护有序开展。

(三) 定期巡查,精细管护

对已建成的农作物种质资源圃,加强巡查管护。在日常维护上,组建专业团队,定期巡查圃地,做好病虫害监测与预防,及时清理杂草杂物,保障种质资源生长环境优良。加强数据管理,利用信息化手段,对不同品种资源的生长状态、繁殖情况进行详细记录与分析。积极与华中农业大学等农业院校、科研机构、专家学者合作,不断引进农业新技术、新品种、新模式,推动研发在高校,实验在竹山,每年将有大批先进农业科技成果在基地内开发推广。

二、存在的短板和问题

(一) 技术人才短缺,专业支撑不足

受限于山区经济基础薄弱、科研平台不足等因素,专业人才“引不进、留不住”现象长期存在。一方面,现有管护团队老龄化严重,掌握现代种质鉴定、基因测序、智能监测等新技术的青年技术骨干稀缺,传统经验型管护模式难以满足精准化保存需求;另一方面,本地高校院所资源有限,导致种质资源评价、濒危物种繁育等



关键技术攻关能力较弱。基层技术培训体系尚不健全,一线人员对数字化管理系统、分子标记辅助育种等新技术应用能力不足,制约了种质资源的高效开发利用。

(二) 资金投入不足,发展进程缓慢

农作物种质资源保护是一项长期且资金密集的工作,从野外考察收集种质资源所需的差旅费、设备购置费用,到实验室鉴定分析的仪器设备、试剂耗材费用,再到种质资源保存所需的低温库、种质圃建设与维护费用,都需要大量的资金支持。目前,竹山县在农作物种质资源保护方面的财政投入有限,缺乏低温库和标准化种质资源圃。很多种质资源只能在普通仓库中保存,难以满足实际工作的需求。这使得竹山县在种质资源创新利用方面进展缓慢,无法充分发挥种质资源的有效价值。

(三) 政策支持薄弱,条款表述较为原则化

当前,县域层面尚未形成与种质资源保护核心价值相匹配的政策矩阵,突出表现为顶层设计的系统性不足——缺乏专门针对种质资源保护的中长期规划文件,现有政策多分散于农业产业、生态保护等相关领域,且条款表述较为原则化,在资源普查收集、圃地建设管护、濒危物种抢救

性保护等关键环节缺乏细化操作指引。

(四) 群众保护意识淡薄,社会参与不足

农作物种质资源保护需要社会多元主体协同参与。当前,广大农民群众对该项工作的认知度与保护意识存在显著短板,部分高山地区农户虽延续自留农作物老品种传统,但市场流通领域中传统老品种渐趋式微,杂交种、转基因品种占据主导,使得公众对在地农作物种质资源的多元价值认识模糊,对其生态适应性、遗传多样性及文化传承意义缺乏系统性认识。在农业生产实践中,受短期经济利益驱动,生产者普遍倾向选择商品性强、产量优势显著的主流品种,对具有地域特色的古老、珍稀种质资源的保护与开发利用重视不足,部分具有重要遗传价值的地方品种因缺乏持续繁育与优化利用,面临边缘化乃至淘汰风险。

三、促进农作物种质资源保护和创新利用的对策建议

(一) 完善政策,强化资源统筹保障

1. 加大主体培育力度。促进农作物种质资源保护和创新利用,要善于激发多元主体活力。鼓励科研院校建立种质资源研究团队,深挖种质遗



传特性；扶持种业企业，通过税收减免、信贷支持，推动其建设现代化育繁推一体化基地；组织农技人员深入农村，为种植大户开展技术培训与指导，提升实操能力；引导民间公益组织，开展科普宣传与志愿者活动，营造全民保护氛围，凝聚各方力量共促种质资源保护与利用。

2. 制定专项扶持政策。出台税收优惠政策，对从事种质资源保护与开发的企业、科研机构减免相关税费，降低运营成本，提高参与积极性；设立专项补贴，针对收集、保存珍稀种质资源的主体，依据工作量和资源价值给予资金补贴，激发其保护热情；提供土地使用优惠，优先保障种质资源圃、库等建设所需土地。

3. 设立专项资金与人才培养支持。设立种质资源保护专项资金，纳入财政预算并逐年递增，用于设备购置、资源收集等工作；出台人才政策，吸引和培养专业人才到广大农村安家乐业，对从事种质资源工作的人才在科研经费、职称评定等方面给予倾斜。

（二）广开渠道，多元收集种质资源

1. 深入实地考察。以县为单位抽调农技、植保、粮油、种子、蔬菜等领域的农业专家、技术人员组建专业的种质资源收集普查队伍。深入偏

远山区、田野乡间，详细勘察当地的自然环境、农作物种植情况，积极征集本地古老、珍稀、特有、名优的地方品种和野生种质资源样本。在征集过程中，详细记录种质资源的名称、来源、种植历史、特征特性等信息。除用文字记录，还利用摄影、录像等手段，全方位记录种质资源的相关信息，确保信息完整、准确，为后续的研究和利用提供详实的数据支持。

2. 搭建交流平台。积极邀请乡贤、农技中心工作人员、村干部以及种地能手召开座谈会。乡贤凭借其家乡的深厚情感和广泛人脉，能提供许多珍贵的种质资源线索；农技中心人员具备专业知识，可从技术角度提供建议；村干部熟悉当地情况，便于组织协调；种地能手则拥有丰富的实践经验。通过座谈会，搭建起一个信息交流的平台，鼓励各方畅所欲言，分享所知道的种质资源信息。

3. 出台规范指导文件。颁布详细的农作物种质资源保护与利用管理办法，明确各部门职责分工，避免职能交叉与管理空白；制定统一的农作物种质资源鉴定技术标准，规范鉴定流程、方法与指标，确保鉴定结果准确可比；发布农作物种质资源共享实施细则，搭建共享平台，促进资源



在科研机构、企业间流通，提高利用效率。

（三）科学鉴定，精准评价种质特性

1. 依托专业基地。这类基地拥有标准化的实验田，能模拟多样生态环境，精准观测不同种质在各类条件下的生长表现。同时，配备先进的分子生物学实验室，像基因芯片分析仪、高分辨率质谱仪等设备一应俱全，可深入解析种质的基因序列与代谢产物。此外，还有经验丰富的科研团队，凭借深厚专业知识和实操经验，能全方位、深层次地科学鉴定与精准评价种质特性。

2. 系统观察鉴定。对收集到的部分种质资源进行驯化、扩繁，使其适应人工种植环境，为后续研究提供足够的材料。同时，开展生物学特征特性系统观察和鉴定评价，包括细致观察种质资源的形态特征，如植株高度、叶片形状、花朵颜色等；深入分析其生物学特性，如生长周期、对环境的适应性、抗病虫能力等；运用现代生物技术进行遗传多样性分析，了解种质资源的遗传背景和亲缘关系。

3. 筛选优势材料。通过系统的鉴定评价，筛选出具有潜在优势性状的资源材料，如具有高产、优质、抗逆性强等特性的种质资源。这些优势材料将作为重点研究对象，为后续的

农作物品种培育和开发利用提供重要依据。

（四）合理布局，逐步完善基础设施

1. 优化灌溉与排水系统。在种质资源圃内，引入智能滴灌和喷灌设备，依据不同农作物生长需求精准供水，确保水资源高效利用，避免过度或不足灌溉对种质造成损害。同时，科学规划排水渠道，采用地下暗管排水与明渠排水相结合的方式，确保在暴雨等极端天气下，圃内积水能迅速排出，维持土壤适宜的含水量，为农作物生长创造稳定的水分环境。

2. 着力改良土壤条件。定期进行土壤检测，运用土壤调理剂、有机肥料等手段，改善土壤结构，提升土壤肥力与保肥保水能力。针对不同农作物对土壤酸碱度的偏好，精准调节土壤 pH 值，为种质资源提供最适宜的土壤基础。此外，通过轮作、休耕等方式，保持土壤生态平衡，防止土壤退化，保障农作物种质在优质土壤环境中健康生长。

3. 加强道路与防护设施建设。在种质资源圃内铺设坚固、平整的硬化道路，确保车辆和人员通行顺畅，便于农事操作、物资运输以及科研人员开展工作。在圃区周边设置完善的防护围栏，采用坚固耐用的材料，有效阻挡人畜闯入，保护种质资源免受



外界干扰与破坏。同时,安装监控设备,实现对圃区24小时实时监控,及时发现并处理各类安全隐患,为种质资源提供全方位的安全保障。

(五) 加大投入,建设微型种质资源库

1. 购置专业设备。投入专项经费,购置专业的储存设备,如低温冷藏设备,为种质资源提供适宜的低温保存环境,延长其寿命;配备干燥设备,控制储存环境的湿度,防止种质资源受潮变质。根据不同类型种质资源的储存要求,设置合理的温度和湿度参数,确保种质资源在储存过程中的活力和遗传稳定性。

2. 完善管理制度。制定严格的资源库管理制度,对种质资源的出入库进行详细登记,记录种质资源的名称、来源、入库时间、出库用途等信息。建立实时监控系統,对保存条件进行24小时监控,确保储存环境的稳定。一旦发现异常情况,及时采取措施进行调整。

3. 定期更新维护。定期对库内种质资源进行更新,对储存时间较长、活力下降的种质资源进行繁殖更新,保证其活力和遗传稳定性。同时,对储存设备进行定期维护和保养,确保设备的正常运行,为种质资源的长期保存和可持续利用提供坚实保障。

四、结语

种质资源保护作为生物多样性的的重要组成部分,不仅是厚植农业发展根基的长远之计,也是留存文化遗产的精神所依,更是加快“两山”转化的必由之路,需要全社会共同努力。

参考文献:

- [1]余扬眉,李豪杰,苗苗.山区中药材产业惠益共享机制研究——以开化县为例[J/OL].浙江农业科学,1-7[2025-04-10].
<http://kns.cnki.net/kcms/detail/33.1076.S.20250325.1053.004.html>.
- [2]李红平.巴中市林木种质资源现状与保护利用对策分析[J].内蒙古林业调查设计,2025,48(02):95-99. DOI:10.13387/j.cnki.nmld.2025.02.004.
- [3]黄晓敏,杨清波.广东信宜市农业种质资源保护与利用现状、问题及对策探讨[J].中国种业,2025,(03):40-42+45. DOI:10.19462/j.cnki.zgzy.20241203007.
- [4]王娜,刘丽华,耿东梅,等.小麦种质资源保护工作探析[J].现代农业科技,2024(12):199-201. DOI:10.3969/j.issn.1007-5739.2024.12.048.
- [5]江德权,郭勤卫,雷俊,等.浙赣山区农作物种质资源保护中的问题与对策分析[J].中国种业,2025(2):51-54,59. DOI:10.19462/j.cnki.zgzy.20241113005.
- [6]李蕊,李萌.农业种质资源保护法治监督进路研究[J].湖北农业科学,2022,61



(16):237-242. DOI:10.14088/j.cnki.is
sn0439-8114.2022.16.045.

作者简介:

杨鑫,男,1989年7月生,湖北十堰人,农艺师、中国农学会会员、湖北省三农研究会会员、湖北省乡村振兴青年先锋,从事乡村振兴战略、三农政策、农村经济社会发展研究,先后在《中国乡村》《乡村

振兴》《党政干部论坛》《三农研究》《农家科技》等省级以上刊物发表文章五十余万字。

张晗,女,2000年5月出生,湖北十堰人,现供职于竹山县农业农村局,主要从事“三农”理论及乡村振兴战略研究,先后在县级以上网络、报刊、媒体平台发表文章多篇。



小兴安岭亚洲黑熊春夏生境选择分析

封紫¹ 宋永滨² 韦琦¹ 张明¹

(1. 中国生物多样性保护与绿色发展基金会; 2. CCAfa207 绿会黑熊保护地·五常凤凰山)

摘要: 本研究基于2022-2024年在我国小兴安岭地区黑熊留痕区域的样方调查,系统地分析了黑熊 (*Ursus thibetanus*) 在春夏季节的生境选择特征及其关键影响因素,为黑熊野外种群保护及其生境的生态恢复提供科学依据。结果表明:黑熊偏好海拔300-400米的中坡阳向区域,该区域乔木密度>60棵/样地,灌木密度>140株/样地,倒木密度平均约2.44棵/样地,郁闭度>50%,隐蔽级<70%。黑熊喜欢在离水源距离较近的区域活动,但黑熊对人类活动较为敏感,一般远离人类居住点。研究建议,扩大黑熊保护区范围,重点维护小兴安岭中高海拔森林生态系统的完整性,加强适宜性管理,提高生境内食物资源丰度和隐蔽性,同时保留一定缓冲区,减少人为干扰。

关键词: 亚洲黑熊, 小兴安岭, 生境选择, 人为干扰

封紫, 宋永滨, 韦琦, 张明. 小兴安岭亚洲黑熊春夏生境选择分析. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2025年4月, 总第75期. ISSN2749-9065

生境是生物生存和繁衍的基础,在维护生物多样性、生态平衡以及人类的可持续发展方面发挥着重要的作用。生境通过资源和环境条件的变化来影响动物的适应性(Bernstein et al., 1991; Pulliam, 2000)。研究表明,生境丧失是导致当前全球物种灭绝的最大影响因素(Groombridge, 1992; Bibby, 1995; Ehrlich, 1995),是生物多样性的最大威胁(Brooks et al., 2002; Hanski, 2005; Groom et al., 2006)。由于人口的增长和人类活动范围的扩张,生境丧失加剧(Sick et al., 1994)。目前,地球上大约有75%的无冰陆地表面已因人类的陆地活动发生改变,

物种灭绝率正在上升(Ondřej Mottl et al., 2021)。

亚洲黑熊 (*Ursus thibetanus*) 属于食肉目熊科熊属动物,位于食物链的顶端,作为生物多样性保护的伞护物种,对维持区域生物多样性和生态平衡至关重要。但随着人口的扩张,城市化、森林砍伐和工业发展不断侵入,导致黑熊栖息地的破碎化和退化(Ahmadzadeh et al., 2008),亚洲黑熊已被列入世界自然保护联盟(IUCN)濒危物种红色名录,列为国家II级保护动物。亚洲黑熊在我国主要分布在东北、华中、西南等地区,总估计活动范围为 462.3×103 平方公里,比IUCN系统中的黑熊活动范围少77.50%,比栖息地(AOH)估计



面积少 70.90% (Yunyi Shen et al., 2021)。栖息地的丧失是导致黑熊种群数量减少和分布范围缩小的重要原因之一 (Garshelis D., Steinmetz R., 2020)。

黑龙江是我国黑熊重要的分布区域, 1992 年冬季~1993 年冬季的资源调查显示, 黑龙江有野生黑熊 2599 头, 占东北三省的 70.95% (邹红菲等, 1997)。但是, 随后的很多年很难见到黑熊的踪影, 直到近几年生态环境持续向好, 黑熊又重新进入人们的视野。而对小兴安岭野生黑熊生存研究还停留在十几年前, 因此, 重新开展相关工作对有效保护黑熊和减少人兽冲突具有重要意义。本研究旨在通过实地调查, 填补新的气候环境背景下小兴安岭野生黑熊生境选择研究的空白, 为黑熊野外种群保护及其生境的生态恢复和保护提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 研究区域概况

小兴安岭, 是亚洲东北部兴安岭山系西北—东南走向山脉之一, 地理坐标为 46.47° — 49.35° N, 127.70° — 130.23° E, 属于低山丘陵地形, 是东北地区森林分布最为集中的地带之一。该区属于北温带大陆性季风气候, 冬季寒冷漫长, 夏季温热短暂,

年均气温 $-1\sim 1^{\circ}\text{C}$, 年降水量 550~670 mm (苏远航等, 2023)。该区域森林覆盖度超过 70% (孙鹏飞等, 2021), 森林生态系统结构复杂, 森林资源丰富, 是我国重要的生态供应区 (李佩璘, 2023)。森林类型以红松 (*Pinus koraiensis*) 为主的针阔混交林 (王亚飞等, 2023)。该区主要土壤类型为暗棕壤、草甸土和沼泽土, 部分高山地带为林地棕色针叶林土 (苏远航等, 2023)。

1.2 调查方法

根据调查走访, 选择黑熊生境调查区域, 依据黑熊痕迹 (脚印、爪印、树洞、粪便等) 确定调查样方位置, 共调查了 9 个样方 (见图 1-1), 设置 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 的样方, 对生境的 10 个生态因子进行测量。(1) 郁闭度: 目测法, 沿每个大样方的对角线前行, 每前行 2m 记录该点郁闭度, 取平均值。(2) 隐蔽级: 在每个大样方的对角线上每隔 5m 处执一花杆 (高 2 米), 目视对方花杆, 记录所见比例, 取平均数。(3) 水源距离: 样方到最近水源的直线距离估算。(4) 坡位: 黑熊痕迹所处坡位, 分为上坡位、中坡位和下坡位或沟底 4 种类型。(5) 坡向: 阳坡、阴坡或半阴半阳坡。(6) 林型: 针叶林、阔叶林、针阔混交林、河岸杂木林、草甸和农



田等。(7) 植物种类: 乔木密度, 样方内乔木的棵数; 灌木密度, 样方内灌木的株数。(8) 倒木密度: 样方中倒木的棵数。(9) 离农田的距离: 样方到农田的距离。(10) 离居

民点的距离: 样方到人类居住点的距离。

1.3 数据处理

通过实际调查和当地居民提供的信息, 用 Excel 进行分析、绘图。

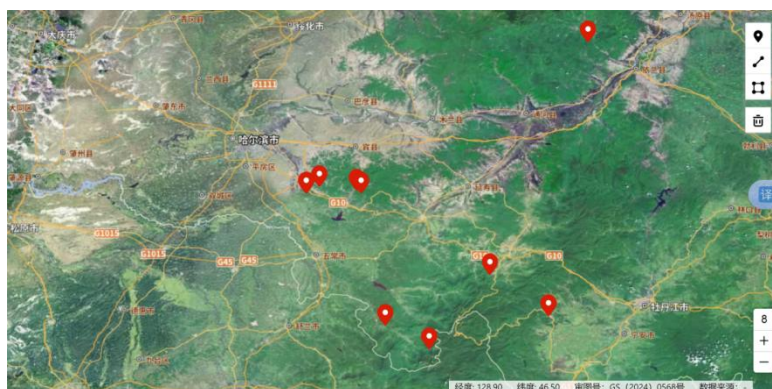


图 1-1 调查样方位置

2 结果与分析

2.1 地形选择

作为生境条件的一种综合指标, 海拔、坡向和坡度等地形因子的多维变量直接影响植被垂直带谱、群落分布以及种群格局, 是山区植被空间分异的主要因子 (孔宁宁等, 2002), 间接影响黑熊的觅食选择 (夏茜等,

2009; 张明海, 2002)。海拔高度对植被分布的影响最大 (陈瑶等, 2006), 是黑熊生境选择的主要影响因子 (原宝东等, 2011)。小兴安岭黑熊喜欢在半山腰和近山脚区域活动, 海拔在 218~413m 之间 (如图 2-1 所示)。该区域食物资源丰富, 离水源近, 农作物食物补充充足。

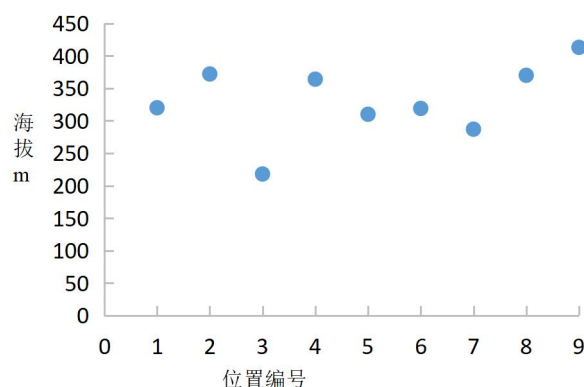


图 2-1 样方海拔高度



坡向因子也是影响植被分布的因素之一(陈瑶等, 2006)。调查的9个区域中,黑熊痕迹均出现在阳坡。阳坡拥有光照和温度的优势,植被复苏更早,植被类型多样,可以为黑熊提供更加丰富的食物和隐蔽空间。

坡位作为地形因子的重要组成部分,通过地形复杂性、资源分布及微气候调节等机制,直接影响黑熊的生存策略。发现黑熊痕迹的9个区域中有7个位于中坡,2个位于下坡。黑熊倾向于选择中坡位(原宝东等, 2011; 鲁庆彬, 2008),该区域隐蔽性高,植被丰富,接近山谷水源与食物资源,且人为干扰少。黑熊出现在下坡段,可能是由于食物短缺、气候

压力或者人为干扰等因素综合作用的结果。

2.2 水源地选择

水源距离是黑熊生境选择的主要因素之一(原宝东等, 2011),几乎所有的熊都倾向于选择靠近河流的区域(Chihiro Takahata et al., 2013)。河岸作为生态过渡带,由于光照和湿度条件,生物多样性丰富,可以提供多种可食用植物和昆虫,如嫩叶、鲜花、果实、蜂蜜等,强烈影响亚洲黑熊夏季栖息地的选择(Huygens et al., 2003)。在调查中发现,黑熊痕迹发现的地点离水源地均很近,范围在50-600m内,见图2-2。

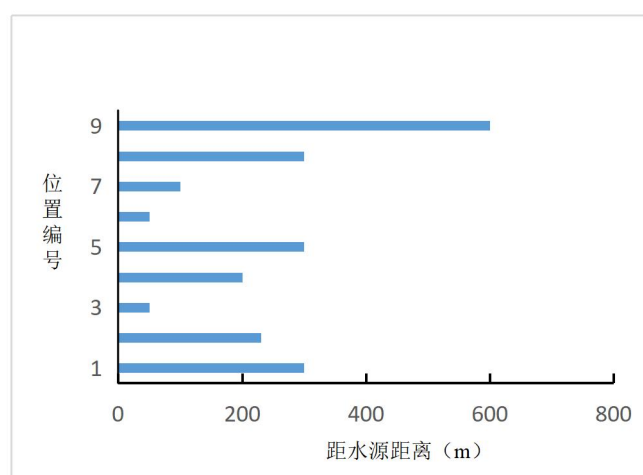


图 2-2 样方离水源地的距离

2.3 微环境选择

黑熊栖息地涉及从针叶林到热带雨林的各種森林生境(Garshelis & Steinmetz, 2020),阔叶林和针阔混交林是亚洲黑熊偏好的栖息区

域(战如亮, 2010; 原宝东等, 2011)。小兴安岭植被类型丰富,包括针叶林、阔叶林、针阔混交林、灌丛和农田等。在调查的9个样方中,有7个属于针阔混交林,1个阔叶林和



1 个农田。在针阔混交林和阔叶林区域,山间溪流交错,水源丰富,植物生长茂盛,灌木密度大,郁闭度好,生物多样性较高,可以为黑熊提供丰富的食物来源和必要的隐蔽条件(原宝东等, 2011)。熊以素食为主(Jianzhang et al., 1997; Smith & Xie, 2008), 包括樱桃、浆果、藤本植物、其他多肉水果、草本植物和群居筑巢昆虫(Hashimoto et al., 2003; Takahashi, 2009; Koike, 2010; Huygens et al., 2003), 在食物短缺时会进入农田获取食物。有研究表明,在距离森林边缘 100 米范围内的农田遭受损害的概率约为 80% (Chihiro, 2014)。

黑熊喜欢在乔木密度和灌木密度较大的区域活动,且对高灌木密度具有强烈选择性(Cunningham et al., 2003)。小兴安岭黑熊出现区域

乔木密度在 61~103 棵/样方,灌木密度在 144~216 株/样方(见图 2-3)。该区域森林主要乔木有橡树、榆树、杨树、落叶松、水曲柳、黄柏、红松、柳树、桦树、椴树、樟子松、柏树、柞树等;灌木有扁核桃、山樱桃、臭李子、棉槐丛、柳丛、刺五加、刺老芽等;草本有婆婆丁、山芹菜、猫爪菜、蕨菜、冰凌花、紫花地丁、山托盘、虎杖、芦苇等。这些植物为熊提供了重要的食物来源和隐蔽条件。

黑熊对倒木密度适中地区是正选择(王文, 2007), 倾向于倒木数量略多(1.78 棵/400m²)的地区活动(崔多英, 2004)。黑熊对倒木也有一定的偏好,选择的倒木密度平均为 2.44 棵/样方(见图 2-3), 主要是由于倒木可以为黑熊提供一定的食物,如昆虫、蘑菇等。

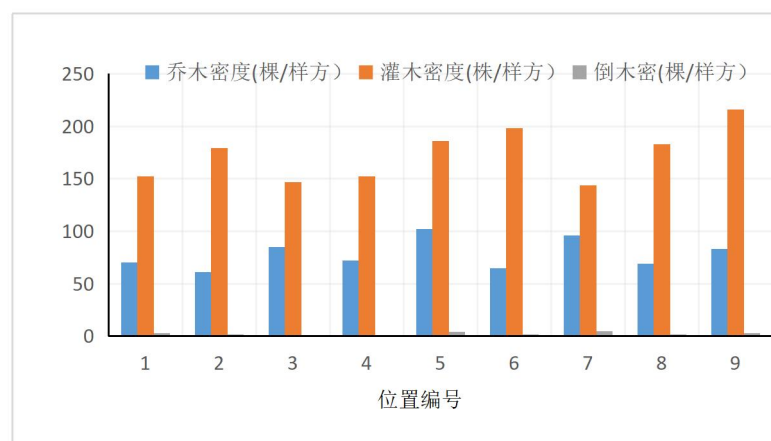


图 2-3 样方植被主要指标

覆盖物是栖息地选择的关键因素,通过减少暴露机会和阻碍攻击,

可降低死亡风险(Mysterud & Østbye, 1999)。遮蔽是熊栖息地选择的



重要依据 (Brady & Maehr, 1985; Wooding & Hardisky, 1994; Stratman et al., 2001; K.R. van, 2003; Mitchell & Powell, 2012), 不仅可以回避与人类的正面接触 (Boydston et al., 2003; Moe et al., 2007), 减少同类竞争者的干扰 (Mit-

chell & Powell, 2012), 还有助于调节温度 (Stratman et al., 2001; Fecske et al., 2002)。调查发现, 黑熊喜欢在郁闭度较大 ($>40\%$)、隐蔽性较好的区域 ($<70\%$)。发现黑熊痕迹的区域郁闭度为 $50\sim 85\%$, 隐蔽级在 $50\sim 70\%$ 之间, 详见图 2-4。

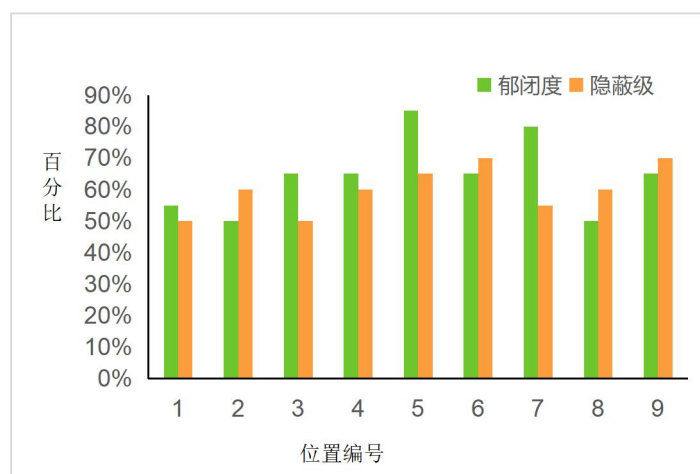


图 2-4 样方的郁闭度和隐蔽级

2.4 人类干扰

大型食肉动物通常会在景观尺度上避开人类, 但在人类主导的区域完全避开是不可能的 (Ordiz et al., 2011)。黑熊对人类活动高度敏感, 可以对其产生的风险变化做出响应, 采用类似于猎物躲避捕食者的方式以避免与人类接触 (Ordiz et al., 2011)。熊似乎通过增加栖息地与人

类聚居区的距离来回避与人的接触 (Moe et al., 2007)。在相似的栖息地和地形类型下, 随着距离城镇和度假村的增加, 熊的密度显著提高 (Nellemann et al., 2007)。黑熊一般选择离居民点较远的区域活动, 适宜距离在 800m 以上 (战如亮, 2010)。在调查中发现, 小兴安岭黑熊活动区域距离居民点 500m 以上, 甚至有的超过 7000m, 详见图 2-5。



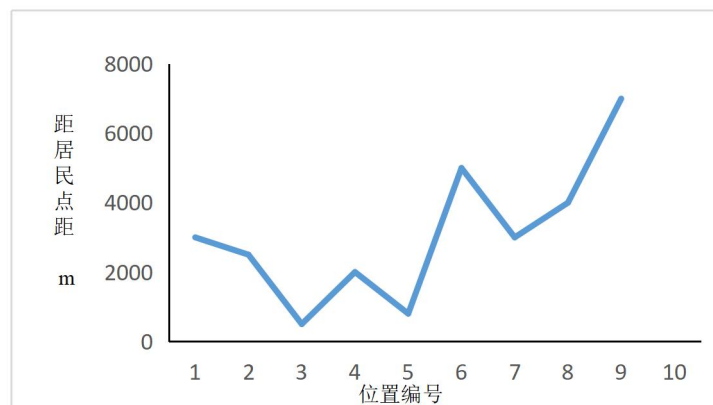


图 2-5 样方距离居民点的距离

3 讨论

影响动物生境选择的因素复杂多样,包括生境特性、动物生理特征、食物可获得性、捕食和竞争等因素(颜忠诚等,1998;Huygens et al., 2003)。人类干扰、海拔、水源和植被是影响黑熊生境选择的主要环境因子(Meixiang et al., 2018; 原宝东等, 2011)。小兴安岭亚洲黑熊倾向于在适中海拔、阔针混交林、中坡位、阳坡、距离水源地较近且远离居民点的区域栖息。黑熊偶尔也会到森林边缘区域活动,而食物的可获得性是选择森林边缘的主要原因,该区域在食物最稀缺的季节可以提供草本和果实等食物(Huygens et al., 2003)。

当前,气候变暖已经使动物的栖息环境发生改变(吴军等, 2011),成为物种灭绝的主要因素之一(Global Biodiversity Outlook 3; Thomas et al., 2006)。受未来气候变

化的影响,亚洲黑熊保护将面临巨大挑战(Zahoor et al., 2021),即使在有节制的温室气体排放情景(PCR 4.5)下,气候变化预计仍会使亚洲黑熊当前适宜生境面积减少 49.48%(Yunchuan et al., 2023)。适宜生境的丧失必然会导致亚洲黑熊种群数量的减少。由于森林砍伐和林区人口的增多,早在上个世纪 90 年代,我国黑熊适宜生境面积较 50 年代减少了约 80%,仅有约 11000km²(马逸清等, 1998)。而气候变化增加了栖息地丧失风险(Zahoor et al., 2021),可能会导致物种迁移,改变物种多样性和分布的模式,熊的活动范围将向高海拔地区移动(Babar et al., 2021),这可能会显著降低保护区网络的保护效率(Almasieh et al., 2016)。因此,建议扩大黑熊保护区范围,加强对中高海拔生境适宜性管理,保护和构建迁徙廊道,增加生境连通性,建立缓冲带,减少人为干扰,同时开展长期监测,定期评



估亚洲黑熊种群状态和栖息地变化情况,为制定保护计划提供科学依据。

参考文献

- [1] Bernstein C. M., J. R. Krebs & A. Kacelnik. Distribution of birds amongst habitats: theory and relevance to conservation. 1991, p. 317-345. In C. M. Perrins, J. D. Lebreton, and G. J. M. Hirons [EDS.], Bird population studies: relevance to conservation and management. Oxford University Press, Oxford, UK.
- [2] Pulliam H. R.. On the relationship between niche and distribution. Ecology Letters, 2000, 3: 349-361.
- [3] Groombridge B. (Ed). Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources. World Conservation Monitoring Centre, Chapman and Hall, London, 1992.
- [4] Bibby Colin J. Recent past and future extinctions in birds. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 1994, 344(1307): 35-40.
- [5] Ehrlich P. R.. The scale of the human enterprise and biodiversity loss. In: Lawton, J. H., May, R. M. (Eds.), Extinction Rates. Oxford University Press, Oxford, 1995, pp. 215-226.
- [6] Sick T. D., Launer A. E., Switky K. R., Ehrlich P. R.. Identifying extinction threats. Biodiversity Science, 1994, 44: 592-604.
- [7] Brooks T. M., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, et al.. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. Conservation Biology, 2002, 16(4): 909-923.
- [8] Hanski I.. The shrinking world: Ecological consequences of habitat loss. Oldendorf/Luhe: International Ecology Institute, 2005.
- [9] Groom, Martha J. 1962- author/a, Gary K. author/a Meffe, and Carl R. Ronald 1941- author/a Carroll. Principles of Conservation Biology. Sunderland, Massachusetts, United States Sinauer Associates, Inc, 200.
- [10] Mottl O., Flantua S. G., Bhatta K. P., et al.. Global acceleration in rates of vegetation change over the past 18,000 years. Science, 2021, 372(6544): 860-864.
- [11] Ahmadzadeh F., Liaghati H., Kibi H. B., et al.. The status and conservation of the Asiatic black bear in Nikshahr County, Baluchistan District of Iran. Journal of Natural History, 2008, 42(35-36): 2379-2387.
- [12] Yunyi Shen, Mingzhang Liu, Dajun Wang, et al.. Using an integrative mapping approach to identify the



distribution range and conservation needs of a large threatened mammal, the Asiatic black bear, in China. *Global Ecology and Conservation*, 2021,31:e01831.

[13] Garshelis, D., Steinmetz, R.. *Ursus thibetanus* (amended version of 2016 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T22824A166528664. <<https://www.google.com/url?q=https://dx.doi.org/>>

[14] Chihiro Takahata, Sadanori Nishino, Kirara Kido, et al.. An evaluation of habitat selection of Asiatic black bears in a season of prevalent conflicts. *Ursus*, 2013, 24(1):16-26.

[15] Huygens O.C, T. Miyashita B. Dahle, et al.. Diet and feeding habits of Asiatic black bear in the northern Japanese Alps. *Ursus*, 2003, 14:236-245.

[16] Jianzhang M., Hongfei Z., Xuedong L., et al.. The Status and Management of Bear Resources in China. *Journal of Forestry Research*, 1997, 8(01):33-35.

[17] Smith A.T.; Xie Y. (Eds.). *A Guide to the Mammals of China*. Princeton University Press: Princeton, New Jersey, USA, 2008.

[18] Hashimoto Y., Kaji M., Sawada H., & Takatsuki, S.. Five-year st

udy on the autumn food habits of the Asiatic black bear in relation to nut production. *Ecological research*, 2003, 18:485-492.

[19] Takahashi M. A.. Overview of the structure and the challenges of Japanese wildlife law and policy. *Biological conservation*, 2009, 142(9):1958-1964.

[20] Koike S.. Long-term trends in food habits of Asiatic black bears in the Misaka Mountains on the Pacific coast of central Japan. *Mammalian Biology*, 2010, 77:17-28.

[21] Chihiro Takahata. *Habitat Selection by Asiatic Black Bears Inhabiting on the Periphery of Human-Dominated Lands*. Shinshu University, Doctoral Dissertation, 2014.

[22] Cunningham S. C., Ballard W. B., Monroe L. M., et al.. Black Bear Habitat Use in Burned and Unburned Areas, Central Arizona. *Wildlife Society Bulletin*, 2003, 31(3):786-792.

[23] Mysterud A., Østbye E.. Cover as a habitat element for temperate ungulates: effects on habitat selection and demography. *Wildlife Society Bulletin*, 1999, 27:385-394.

[24] Brady J. R., & Maehr D. S.. Distribution of black bears in Flori



- da. Florida Field Naturalist, 1985, 13(1):1-24.
- [25] Wooding J.B. & Hardisky T.S.. Home range, habitat use, and mortality of black bears in north-central Florida. Bear: Their Biology and Management, 1994, 9: 349-356.
- [26] Stratman M. R., Alden C. D., Pelton M. R., & Sunquist, M. E.. Habitat use by American black bears in the sandhills of Florida. Ursus, 2001, pp. 109-114.
- [27] Van Why, Kyle Ryan. Feasibility of restoring the Louisiana black bear (*Ursus americanus luteolus*) to portions of their former range. Louisiana State University and Agricultural & Mechanical College, 2003.
- [28] Mitchell M. S., & Powell R. A.. Foraging optimally for home ranges. Journal of Mammalogy, 2012, 93(4):917-928.
- [29] Boydston E. E., Kapheim K. M., Watts H. E., et al.. Altered behaviour in spotted hyenas associated with increased human activity. Animal Conservation, 2003, 6(3):207-219.
- [30] Moe T. F., Kindberg J., Jansson I., & Swenson J. E.. Importance of diel behaviour when studying habitat selection: examples from female Scandinavian brown bears (*Ursus arctos*). Canadian Journal of zoology, 2007, 85(4):518-525.
- [31] Fecske D. M., Barry R. E., Precht F. L., et al.. Habitat use by female black bears in western Maryland. Southeastern Naturalist, 2002, p. 77-92.
- [32] Ordiz A., Støen O.G., Delibes M. et al.. Predators or prey? Spatio-temporal discrimination of human-derived risk by brown bears. Oecologia, 2011, 166:59-67.
- [33] Nellemann C., Støen O. G., Kindberg J., et al.. Terrain use by an expanding brown bear population in relation to age, recreational resorts and human settlements. Biological conservation, 2007, 138(1-2):157-165.
- [34] Meixiang He, Lixin Chen, Gai Luo, et al.. Suitable habitat prediction and overlap analysis of two sympatric species, giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*) and Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) in Liangshan Mountains. Biodiversity Science, 2018, 26(11):1180-1189.
- [35] Zahoor B., Liu X., Ahmad B., et al.. Impact of climate change on Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) and its autumn diet in the northern highlands of Pakistan. Global Change Biology, 2021, 27(18):4294-4306.



- [36] Yunchuan D., Heqing H., Yu Q., et al.. Ecological response of an umbrella species to changing climate and land use: Habitat conservation for Asiatic black bear in the Sichuan-Chongqing Region, Southwestern China. *Ecology and evolution*, 2023, 13(6): e10222-e10222.
- [37] Thomas C. D., Franco A. M., & Hill J. K.. Range retractions and extinction in the face of climate warming. *Trends in Ecology & Evolution*, 2006, 21(8): 415-416.
- [38] Outlook, G. B. (2010). Global biodiversity outlook 3. In Montréal, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (<http://gbo3.cbd.int/>) Phil. Trans. R. Soc. B (Vol. 9). (http://58.82.155.201/chm-thaiNew/doc/Publication/publication4/pc10/GB01_en.pdf)
- [39] Zahoor B., Liu X., Ahmad B., et al.. Impact of climate change on Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) and its autumn diet in the northern highlands of Pakistan. *Global Change Biology*, 2021, 27(18): 4294-4306.
- [40] Babar Z., Xuehua L., Lalit K., et al.. Projected shifts in the distribution range of Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) in the Hindu Kush Himalaya due to climate change. *Ecological Informatics*, 2021, (pre publish): 101312.
- [41] Almasieh K, Kaboli M, Beier P.. Identifying habitat cores and corridors for the Iranian black bear in Iran. *Ursus*, 2016, 27(1): 18-30.
- [42] 邹红菲, 马建章. 中国东北三省熊类资源现状及管理措施. *野生动物*, 1997, (01): 10-13+33.
- [43] 苏远航, 张峰源, 刘滨辉. 小兴安岭森林植被物候对气候变化的响应. *北京林业大学学报*, 2023, 45(03): 34-47.
- [44] 孙鹏飞, 范广洲, 曲哲, 等. 小兴安岭近地层湍流能谱特征. *高原气象*, 2021, 40(02): 374-383.
- [45] 李佩璘. 小兴安岭气候变化及对植被覆盖度的影响研究. 哈尔滨师范大学, 2023.
- [46] 王亚飞, 蒋乙东, 段文标, 等. 小兴安岭南2种红松天然林优势树种的空间结构和生态位特征. *中南林业科技大学学报*, 2023, 43(10): 117-128.
- [47] 孔宁宁, 曾辉, 李书娟. 四川卧龙自然保护区植被的地形分异格局研究. *北京大学学报(自然科学版)*, 2002, (04): 543-549.
- [48] 夏茜, 王文, 沈广爽. 小兴安岭南坡黑熊植物性食物营养分析. *野生动物*, 2009, 30(03): 121-123.
- [49] 张明海. 黑龙江省熊类资源现状及其保护对策. *动物学杂志*, 2002, (06): 47-52.



- [50] 陈瑶,胥晓,张德然,等. 四川龙门山西北部植被分布与地形因子的相关性. 生态学杂志, 2006, (09): 1052-1055.
- [51] 原宝东,蒋爱伍. 广西元宝山自然保护区黑熊春季觅食生境特征[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2011, 35(05): 64-68.
- [52] 战如亮. 小兴安岭地区森林资源利用对黑熊栖息地的时空尺度和食物资源的影响. 东北林业大学, 2010.
- [53] 颜忠诚,陈永林. 动物的生境选择. 生态学杂志, 1998, (02): 43-49.
- [54] 吴军,徐海根,陈炼. 气候变化对物种影响研究综述. 生态与农村环境学报, 2011, 27(4): 1-6.
- [55] 马逸清,徐利,胡锦矗. 中国熊类资源数量估计及保护对策. 生命科学研究, 1998, (03): 52-59.
- [56] 王文. 小兴安岭林区黑熊食性、家域和生境生态学研究. 东北林业大学, 2007.
- [57] 崔多英. 小兴安岭林区熊类 (Ursidae) 生境 (生址) 选择研究. 东北林业大学, 2004.



武汉东湖水环境提升工程实践与成效

饶丽¹ 陈晓¹ 朱振亚² 毕雪²

(1. 长江勘测规划设计研究有限责任公司, 湖北 武汉, 430010; 2. 长江水资源保护
科学研究所, 湖北 武汉, 430051)

摘要: 东湖位于湖北省武汉市中心城区, 为典型的半封闭浅水湖泊。20世纪60年代以后, 东湖经历了江湖相隔、草鱼开荒、蓝藻水华爆发等多轮水生态问题, “城市名片”的生态底色受到严峻挑战。东湖水环境提升工程是《东湖水环境综合治理规划》、东湖水环境治理“十大工程”中的重要组成部分, 重点开展东湖生态旅游风景区托管范围内的排口治理、初雨及溢流污染截流、底泥治理、水生态恢复、水质监测预警系统建设等方面的工作。东湖40年治理的成效, 对各地探索人水和谐、城湖共生提供了诸多启示和参考。

关键词: 东湖, 水环境, 实践, 成效

饶丽, 陈晓, 朱振亚, 毕雪. 武汉东湖水环境提升工程实践与成效. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2025年4月, 总第75期. ISSN2749-9065

1. 项目背景

东湖从行政管理上属东湖生态旅游风景区, 简称东湖风景区, 位于湖北省武汉市中心城区。东湖为典型的半封闭浅水湖泊, 20世纪60年代以前, 东湖处于少受干扰的自然状态, 水质状况良好。20世纪60年代以后, 由于城市快速扩张和人类活动干扰, 大量未经处理的生活污水和工业废水流入东湖, 导致湖水污染加剧、水质下降, 东湖水生态系统退化严重。东湖经历了江湖相隔、草鱼开荒、蓝藻水华爆发等多轮水生态问题, 水生植被覆盖率由峰值时期的70%降至3.3%, 生物多样性不断降低, 东湖水

质一度降至劣V类, 东湖这个“城市名片”的生态底色受到严峻挑战。

早在1985年, 东湖治理工程正式启动, 至1993年, 日处理能力5万t的沙湖污水处理厂(一期)及12km的配套管网建成投入运行。1994年, 利用世界银行贷款围绕东湖进行城市污水治理工作。2002年, 实施了东湖茶港、水果湖截污工程。2004年启动水果湖清淤工程, 2005年完成, 累计清淤12万m³。2005年启动庙湖和喻家湖截污工程, 2006年完成喻家湖截污工程, 2007年完成庙湖截污工程。2010年, 二廊庙污水处理厂二期扩建工程和落步咀污水处理厂建设工程完成, 新增污水处理



能力 18 万 t/d。2014 年，水果湖、茶港初期雨水截留工程建设完成。2015 年，天鹅湖初期雨水治理工程建设完成，建设调蓄池 6800m³，截留汇流区域初期雨水至污水处理厂。

近些年来，武汉市东湖生态旅游风景区坚定不移走生态优先、绿色发展之路，不断强化水环境系统治理、综合治理。2016 年，东湖率先打破行政区界线，以流域水系为单位，按照水陆兼顾、江湖统筹、系统治理的思路，提出了截污控污、内湖清淤、水系连通、生态修复、监控监管的综合措施体系。同时，积极尝试构建政府、企业、新闻媒体、社会组织、公众、科研院校的六元主体模式。东湖迎来 40 年最好水质，“水下森林”将达 320 万平方米。东湖作为 2019 年水利部办公厅首批示范河湖治理唯一的湖泊治理项目，备受国家及社会各界关注。东湖示范河湖创建以来，东湖风景区坚持“水岸同治、湖塘并治、流域齐治、社会共治”的原则，紧紧围绕“河畅、水清、岸绿、景美、人和”的生态目标，实施“科学治水、智慧治水”，使东湖成为人民满意的幸福河湖。东湖生态修复成效显著，成为长江经济带“共抓大保护、不搞大开发”的实践典范。

2. 工程概况

2017 年 3 月，武汉市市委市政府发布《武汉市“四水共治”工作方案（2017-2020 年）》，提出要通过系统治水、科学治水、依法治水，变城市水优势为发展优势和竞争优势，让武汉人民共享治水发展成果，打造滨水生态绿城。同年，《东湖水环境综合治理规划》编制完成。东湖水环境提升为武汉市政府第 68 次城建重大项目会议审议通过的《东湖水环境综合治理规划》、第 84 次城建重大项目会议审议确定的东湖水环境治理“十大工程”中的重要组成部分，重点开展东湖生态旅游风景区托管范围内的排口治理、初雨及溢流污染截流、底泥治理、水生态修复、水质监测预警系统建设等方面的工作。

本工程以 69.14km 东湖风景区托管范围内的市级项目为主，部分区级项目纳入本项目统筹考虑。近期目标在流域内五区联动治理协同下，争取除庙湖外的子湖水质灭 V 类，东湖主湖综合水质评价基本达到 III—IV 类标准；远期目标是在流域内五区联动治理协同下，东湖整体水质基本达到（70%以上湖面）地表水 III 类标准。其主要策略集合东湖污染特征按照小湖以控源为主，大湖逐渐由控源转向生态修复的原则确定总体思路，能



进行雨污分流改造的区域尽力推行分流；短时期内较难实现雨污分流改造的区域，提高标准控制溢流；全面修复水生态，因地制宜地进行湖底底泥清淤、修复，改善湖内生物群落结构和多样性；加强制度创新和智慧管理，进一步完善各子湖和重要排口处的水质水量自动监测系统，搭建智慧水务平台，量化水质提升过程。并结合不同湖泊的污染特征开展分类治理。本案例修复的主要策略是大湖上生态、小湖重克源：

一是大湖上生态：郭郑湖、汤菱湖、团湖三个子湖总水面面积 23.1 平方公里，约占湖泊总面积的 69%，现状水质稳定在Ⅳ类，并且大部分污染风险较高的岸线均与小湖相连，城市建设区来水通过子湖后才可能进入大湖，外源污染对其影响比较有限，具备优先开展生态修复和水质提升的条件。优先在郭郑湖、汤菱湖、团湖开展各类生态修复工程，构建良性水生生态链，近七成湖面水质有望提档升级。

二是小湖重克源：筲箕湖、小潭湖和菱角湖湖泊总水面面积 3 平方公里，约占湖泊总面积的 9%，其湖泊外源污染源单一，外源控制工程启动后可迅速削减污染物，加之其湖泊水面面积不大，通过底泥治理和生态

修复，水体水质可有明显改善。天鹅湖和庙湖总水面面积 1.9 平方公里，约占湖泊总面积的 5.7%，主要污染源为片区分流不彻底导致的溢流污染，溢流口集中在博物馆南路、卓刀泉北路和烽火路 3 处，规划通过源头分流制改造和末端溢流调蓄和治理设施削减排口入湖污染总量，控制溢流污染次数。喻家湖和后湖总水面面积 5.5 平方公里，约占湖泊总面积的 16%，喻家湖通过桥与后湖水面直接相连，两个湖泊水质具有高度相关性。

三是岸上推海绵：借 2017 年 12 月 21 日全市高校雨污分流现场观摩会推进高校雨污分流改造工作的契机，着力于东湖推进周边高校及小区的雨污分流改造工作。

四是监测提前上：启动一批水质水量自动监测系统，在郭郑湖、团湖、筲箕湖、小潭湖、水果湖、喻家湖、菱角湖、后湖等子湖及其主要排口处设置自动监测系统。

3. 实施效果

2020 年 4 月底，东湖启动水生生态修复工程，东湖郭郑湖鹅咀至磨山沿岸水域重现 2.6 万平方米的“水下森林”，金鱼藻、狐尾藻、苦草等多种沉水植物丛生丰茂、长势喜人，通过围挡四大区块对比实验，不同配比种下金鱼藻、苦草等 5 类 46 万丛沉



水植物，水质已明显改善。2020年8月，项目中期的评估报告显示，在经受了梅雨季节水位大幅度上涨、城市雨污入湖等考验后，示范区内水体生态系统现已趋于稳定，透明度和水质相对于围隔外水体有了显著提升，“水下森林”长势超出预期。根据2020年10月至2021年3月的监测数据，东湖主湖水质稳定保持在Ⅲ类，为近40年来最好水平。2020年11月，东湖通过水利部开展的示范河湖建设验收。2022年底，“水下森林”达到320万平方米，超过东湖水域面积的十分之一。

如今，东湖动植物资源越来越丰富，全区共有乔木树种285种、灌木224种、草本植物80种，脊椎动物27目75科299种，东湖湿地生态系统得到可持续发展，湿地水生植物由原来的不到100种增加到158种。东湖风景区在全域范围内生物多样性调查，记录到凤头鹰、白胸翡翠、虎纹蛙、赤腹鹰、红隼等国家二级重点保护野生动物及诸多列入《中国脊椎动物红色名录》“濒危”“易危”“近危”物种。2021年1月，世界极危物种青头潜鸭曾在东湖风景区马鞍山森林公园喻家湖现身。东湖绿道还有13条专门规划的生物通道，包括管状涵洞、箱形涵洞和步道，野兔、松鼠等可以自由穿行，在通道周边，

专门栽种了小动物们爱吃的浆果等植物。

4. 案例点评

武汉是一个伴水而生的城市，因水而美，因水而居，因水而兴。丰富的水资源成为承载武汉千万级人口城市可持续发展的生态主体。武汉东湖治理在历经了生活污染收集处理系统建设期、沿湖旱季截污及内源污染治理期、水系连通及面源污染治理期后取得了阶段性成效。近年来，武汉市不断改善水环境质量，做好水生态环境保护工作，走出了一条水生态、水环境系统治理的绿色发展之路。东湖水环境提升不仅是长江经济带生态工程的重要组成部分，也是武汉四水共治的重要工作内容。今日美丽的东湖，昔日水质曾恶化至劣Ⅴ类。东湖通过锁定岸线、退渔还湖、小游船整治、湖边塘整治、底泥清淤、尾水出江、全域保洁、监测加密等举措，水质不断提升，达到40年来最好水平，让东湖良好的生态环境成为人民美好生活的增长点。

本项目的实施完善了东湖生态旅游风景区托管范围内污水和初期雨水收集与处理系统，协同全流域水环境治理实现东湖水功能目标，促进东湖水生态系统的修复与提升，改善区域景观生态环境，为打造“世界名



湖、生态典范、城市绿心、最好景区”提供良好的水生态环境支撑。本案例旨在打造水生态示范区：即通过水生植物群落修复和水生动物群落调控，提高东湖水生生物多样性，促进湖泊生态系统恢复。水下森林在东湖整体水质净化的意义在于改善东湖水体水质，维持水质洁净和稳定，实现长治久清；利于恢复东湖生态系统的结构和功能；恢复湖泊景观，体现东湖城市“绿心”，满足人们对“水清岸绿、有鱼有草、人水和谐”的需求和愿景。水生动植物修复技术越来越多地参与到紫阳湖、万家湖、杨春湖等武汉的“美丽河湖”的水生态修复提升过程。

5. 展望

近年来，东湖贯彻落实坚决打好打赢长江大保护十大标志性战役精神，全面落实河湖长制，探索出一条以“控污截污、生态修复、自我恢复”为主导的生态治理模式，全面开展截污清淤，平衡水生态和水质净化，不采取以人工干预进行换水的“透析式”治理，而注重促进水质自我恢复，提升东湖水域“免疫力”。东湖40年治理的成效，对各地探索人水和谐、城湖共生提供了诸多启示和参考，正成为新时代的城市生态治理典范。武汉东湖作为中国最大的城中湖，其水

环境的保护与改善对城市生态和居民生活至关重要，未来需要关注以下几个方面：

第一，加强对周边工业、农业和生活污水的排放监管，减少污染物进入东湖。完善污水收集和处理系统，防止污水直接排入湖中。控制氮磷等营养物质的输入，避免水体富营养化。建立和完善东湖水质监测网络，重点关注 pH 值、溶解氧、氨氮、总磷等指标。建立水质预警系统，及时发现和应对突发水污染事件。

第二，鼓励市民参与东湖保护活动，动员社会力量、引导公众参与，如清理湖岸垃圾、监督污染行为、护水爱水宣传等。加强环保宣传，提高市民的环保意识，倡导绿色生活方式。制定和完善东湖水环境保护相关政策，提供资金和技术支持。加强环境执法力度，严厉打击违法排污行为，确保环保措施落实到位。

第三，加大对东湖水环境治理的科研投入，研究适合东湖的生态恢复技术。推广应用先进的水处理技术（如生态浮床、人工湿地等）和智能化管理技术。研究气候变化对东湖水环境的影响，制定相应的适应措施。加强应对极端天气事件（如暴雨、干旱）的能力，减少对东湖水环境的影响。



第四,合理控制东湖周边的旅游开发,避免过度开发对水环境造成压力。推广负责任旅游理念,减少旅游活动对东湖生态环境的负面影响。东湖水环境与长江流域密切相关,需加强与周边区域的合作,共同治理流域污染。建立跨区域的水环境数据共享机制,实现东湖水环境的协同治理。

通过以上措施的综合实施,可以进一步维护和改善武汉东湖的水环境,确保其生态功能的可持续性,为市民提供更优质的生态环境和休闲空间。

参考文献:

- [1]王桂平.承接大任破浪而来重视环保克难奋进——记武汉东湖通道、东湖绿道等重大项目工程咨询成果[J].中国工程咨询,2020,(02):58-62.
- [2]陈雄志,王芳.武汉东湖水污染成因和特征分析及综合治理措施探索[J].城市规划学刊,2009(C00):4.
- [3]郑晖,李敏,熊剑,等.武汉东湖国家示范河湖建设的经验探讨[J].水利发展研究,2021,21(04):64-68.



一路向西 走进咸海

熊昱彤

（世界自然保护联盟教育与传播委员会专家库成员）

摘要：咸海位于哈萨克斯坦与乌兹别克斯坦交界处。本文作者一路向西：从塔什干、撒马尔罕、布哈拉到希瓦，走进咸海。咸海之殇是现代史上最严重的地球生态灾难之一。如今咸海面积只是极盛时的10%，海岸仍在以每年300-500米的速度后退。

关键词：咸海，生态环境，生物多样性保护

熊昱彤. 一路向西 走进咸海. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷，2025年4月，总第75期. ISSN2749-9065

我走在咸海的海底。

一步一步，踩下去，干涸的盐碱地被蹚起阵阵白尘。突然，我在干燥的、绝无生机的尘土里竟然发现了一

片片的贝壳，在夕阳下反射着点点白光。这枯萎的生命残留的最后光芒，告诉我，我脚下的地方曾是一片泽国，是无数生命游弋栖居的地方。



干涸的咸海湖底，有着六角形裂纹的盐碱地上遗留有很多贝壳

这是真的！我的确是走在曾经是世界第四大湖的咸海海床上。四周，极度干涸的灰白色沙地，龟裂成六角

形，延向天际。荒漠一片寂静，只有深深的车辙伸向不知名的远处。这是一种濒死的美感。





干涸的咸海湖底

虽然此日之前我已经读到过许多有关咸海的数据和故事，但踏入咸海的这一瞬间，我才真的意识到——咸海将死！

这是即将全部干涸的咸海！咸海之殇是现代史上最严重的地球生态灾难之一。而就在 50 年前，咸海还是世界第四大湖，几乎相当于斯里兰卡的面积。



西咸海

一路向西：从塔什干、撒马尔罕、布哈拉到希瓦

为了走到咸海，我从乌兹别克斯坦的首都塔什干，一路向西。

咸海英文名称 Aral Sea，意为“岛之海”，原是位于中亚的一个咸水湖，形成于 500 万年到 250 万年前，是海侵的结果。这里是世界上离海最远的地方，咸海湖水主要依赖锡尔河



和阿姆河河水补充。源自帕米尔高原的锡尔河和阿姆河是中亚的母亲河，两条河流几乎平行地向西北方向流淌，最终一北一南注入咸海。

就像底格里斯河和幼发拉底河孕育了美索不达米亚文明、长江和黄河孕育了中华文明、恒河和印度河孕育了印度文明，锡尔河和阿姆河流域

所构成的“河中地区”成为了古代欧亚陆路丝绸之路的咽喉地带。“河中”包括今天乌兹别克斯坦全境和哈萨克斯坦西南部。地理上，这里是亚欧大陆的中心、东西方通道的十字路口；历史上，这片富庶的河中之地历经多种文明洗礼，中国的中原文明、突厥文明、阿拉伯伊斯兰文明和蒙古文明都曾在这片土地上留下印记。

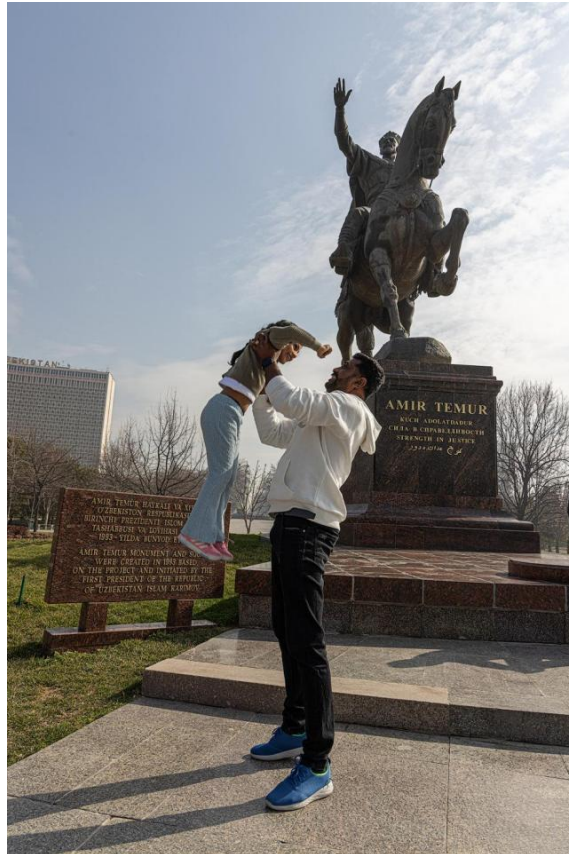


咸海之滨的一个古代要塞

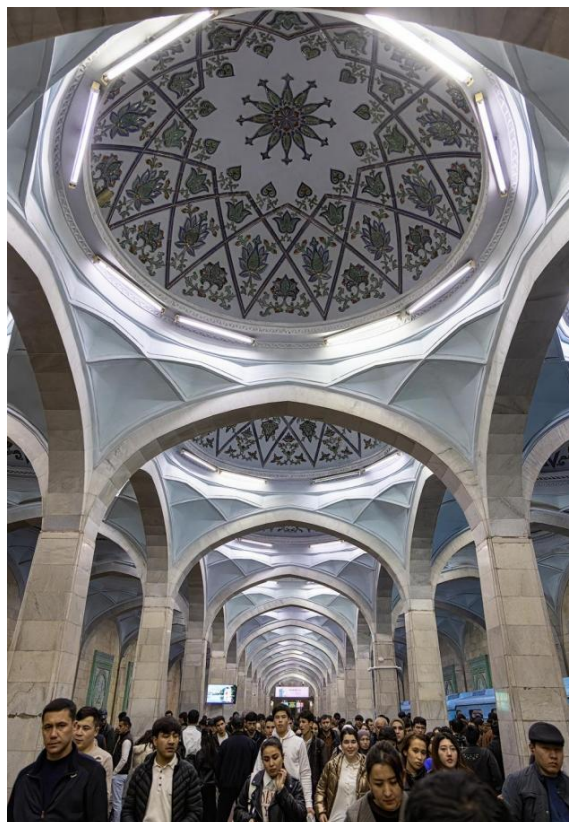
2月的塔什干并无想象中的寒冷，帖木儿广场上阳光和煦，绿意盎然，难怪塔什干拥有“太阳城”美称。1991年9月，乌兹别克斯坦结束了作为苏联加盟共和国的历史，成为独立主权

国家。帖木儿帝国的缔造者、创造了“中亚史上未曾有过的辉煌时代”的帖木儿（Timur）再度成为了乌兹别克人的精神领袖。





塔什干帖木儿广场中央，突厥征服者埃米尔·帖木儿高坐于马背上



塔什干地铁建设于苏联时代，地铁站有着浓郁的“苏式”风格。



塔什干是乌兹别克斯坦的现代首都，若要一窥乌兹别克斯坦历史上的辉煌，则必往撒马尔罕（Samarkand）。



从塔什干到撒马尔罕有高铁，子弹头列车速度快，座位宽大，一路向西南，两个小时多一点就到了撒马尔罕

打开丝绸之路的地图，你会发现，作为河中地区的政治文化中心，撒马尔罕也是东西方两个世界的交汇间隔点，连接着中国、波斯和印度三大帝国。鼎盛时代，这里四方商贾云集，多种文化交织交融。也因为其重要的地理位置，这里经历过无数次烈焰焚城，有着无比沧桑和辉煌的过往。

位于撒马尔罕市区东北方向高地的阿夫罗夏伯（Afrosiyob），是从波斯帝国阿契美尼德王朝直到成

吉思汗时期的城市遗址，这里曾兴起过中亚这片土地上最早的城市。我追赶着西沉的太阳，爬上山坡，在荒芜的土丘上辨认着当年的城池，遥想公元前332年，当亚历山大大帝攻入这里时留下的赞叹：“原来我所听到的一切都是真实的，只是它比我想象中的还要壮观。”亚历山大经由军事上的征服，开启了希腊化时代的东西方民族和文化交流。这里不仅让希腊征服者留情，也留下过中国苦行者的足迹，玄奘或许从这里打马走过。



撒马尔罕阿夫罗夏伯城市遗址





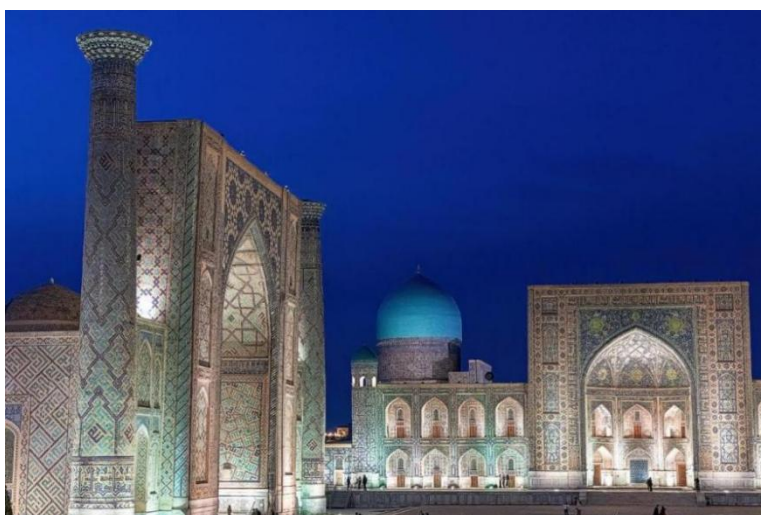
“唐朝皇后在船上”，这幅阿夫罗夏伯遗址内的宫殿壁画，皇后、船夫和宫女，人物形象生动，水中有想象中的动物，还有喂食的鸟妈妈和小鸟。壁画至今仍色彩鲜艳，还原了七世纪的撒马尔罕，展现了粟特时代的繁荣景象和与周边国家的密切交流

1370年，突厥化的蒙古贵族帖木儿横扫河中地区、花刺子模、美索不达米亚、小亚细亚、高加索和大伊朗地区，与奥斯曼帝国交战，还企图东征中国明朝，复兴蒙古帝国。

围绕着帖木儿后世有很多的讨论。有的学者将他与成吉思汗、拿破仑相提并论，乌兹别克斯坦则尊其为

民族英雄；也有人批评他是嗜血暴君，其征服“留给后人的是恐怖的名声和荒废的帝国”。

以撒马尔罕为首都的帖木儿帝国，不同民族的文化成果在此交融汇合，形成了别具特色的突厥-伊朗-穆斯林文化。



“雷吉斯坦”（Registan，意思是沙地，可能是古代人对集市的习惯性称呼）的广场，是撒马尔罕历史遗迹最为集中的地区。



从撒马尔罕继续西行，就到了乌兹别克斯坦另外一座充满沧桑的古城——布哈拉（Bukhara）。

到布哈拉一下火车，剧变的大陆性气候立马给了我一个下马威：狂风夹着黄沙迎面卷过来，气温从前一天的摄氏 20 多度直降到 1 度。第二天居然开始下起了冻雨，整个城市被包裹上一层薄冰，当地人都会被冻得抱着膀子在结冰的路上小心翼翼地行走。

布哈拉城已经有 2500 年历史，中国古书中所说的不花刺、唐代昭武九姓中的毕国、安国，都是指布哈拉。帖木尔帝国灭亡后，乌兹别克人从

15、16 世纪开始相继建立了三大汗国：布哈拉汗国、希瓦汗国和浩罕汗国。19 世纪后，三大汗国先后被沙皇俄国征服，乌兹别克人也从此沦为了俄国的臣民。苏联成立后，乌兹别克斯坦加入其中，获得加盟共和国的身份，直到 1991 年 8 月 31 日才宣布独立。

今天在这座城市里看到的大部分古建筑都来自布哈拉汗国时代。布哈拉汗国时代整体国力远比帖木儿王朝衰落，这也体现在建筑风格上。布哈拉古建筑不似撒马尔罕遍布光彩艳丽的彩色琉璃和瓷砖浮雕，而更多以朴素的土黄为主色调。



马戈吉·阿塔里 清真寺（Magoki Attori Mosque）是一栋精美绝伦的砖砌建筑，这是这座城市残留下来最古老的一座建筑。拱门上有着精细复杂的砖雕，拱门之上还有残缺的蓝色阿拉伯铭文瓷砖浮雕。



布哈拉也是古丝绸之路重镇之一，曾在东西方贸易、文化交往中发挥了重要的桥梁作用。不同于撒马尔罕，布哈拉老城里最有特色的古建筑并不都是伊斯兰宗教建筑，而是一种叫

塔克（Toqi）的商铺建筑。塔克一般建在几条街道的交汇处，有货币兑换商集市大厅、帽子制作商大厅和金匠大厅等等。土黄色的塔克，从远处看像一个烙得起泡的发面饼。



塔克·泰尔帕克弗鲁珊 Toqi Telpakfurushon。这个塔克名字的意思是帽子制作商大厅，这里以前是卖帽子的地方。它修建在 3 条街道的汇合处，是一个六边形状，现在里面是一个个旅游纪念品商店。



塔克一般建在几条街道的交汇处

当年，对来往的商旅而言，布哈拉是一个节点，从这里向西，茫茫荒漠就在眼前。

从布哈拉继续往西就没有了高铁，绿皮列车大致沿着阿姆河方向行

驶在荒芜的克孜勒库姆沙漠中。欧亚大陆中心远离海洋，降水稀少，属于极端的大陆性气候。在锡尔河与阿姆河之间，有一片面积约 30 万平方公里的克孜勒库姆沙漠。锡尔河与阿姆河一北一南在沙漠边缘形成了两条

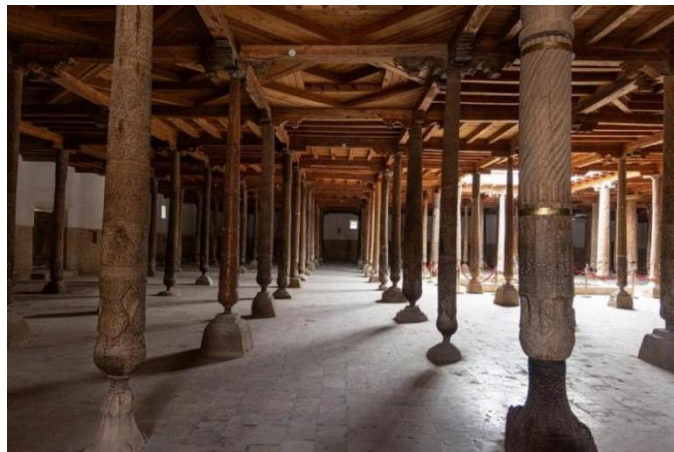


宽宽的绿色走廊，在这片干旱区孕育出点点绿洲。

火车在莽莽大漠中朝西南方向行驶6个多小时，就到了欧亚大陆最深腹地的古城希瓦。阿姆河在这儿转而向北，在汇入咸海之前，它的水系分散开来，形成了一个富饶的绿洲。

希瓦所处的地区被称为花刺子模。在丝绸之路兴盛的年代里，希瓦

是旅行商队的必经驿站，也是东西方商路上一颗闪亮的明珠。中亚地区曾流传着这样一句话：“我愿出一袋黄金，但求看一眼希瓦。”从地理上看，它四周被沙漠荒原包围，可以想见，在现代交通工具被发明以前，旅人需要经历数十日的孤寂旅程才能看到这片绿洲。



走入希瓦古城的朱玛清真寺，感觉自己像进了一座森林，因为整个建筑使用了218根高大的雕花木柱支撑，其中6、7根最古老的柱子可以追溯到公元10世纪。我在布哈拉也曾见过多座建筑使用高大木柱做为

支撑，木柱下面有石柱基础，有着纤细繁复的雕花工艺。我不禁疑问：在这远离海洋的沙漠中，古人哪里找到这么多高大的树木来做建筑梁柱呢？莫非几百年前，这里还有着茂盛的森林？





希瓦古城中有很多高大木柱支撑的建筑

希瓦的民宿老板告诉我，从前这里的井水是甜的，可以饮用。上世纪80年代起，水开始变咸。现在的家庭、酒店都必须使用饮用水过滤装置。这点，在我看到了咸海后完全明白了为什么。

穆伊纳克：曾经的咸海渔港却再也没有一滴水

离咸海越来越近了！

天不亮离开希瓦，西北200公里处的小城努库斯是去咸海的中转站。在努库斯换乘了越野吉普车，继续向

西北方向，还要行驶350-400公里，才能抵达咸海。

阿姆河向西北注入咸海，从奥维卫星地图上可以清晰看到，距离咸海越近，阿姆河径流量越小，到最后，阿姆河基本没有水流流入咸海了。在距离努库斯约70公里的地方，我跨过了阿姆河。河面宽约150米，水流量仍然算大，一座简陋浮桥连通两岸，桥上面铺着钢板，车子咣当咣当颠簸过桥。司机告诉我，夏天洪水来时，这座桥会变得更加危险，曾有两辆车掉下河。



距离努库斯市约70公里处的阿姆河，图中大桥为铁路桥



刚出努库斯时，仍然是在阿姆河绿洲中，沿途见到巨大的储存棉花的仓库，村庄旁有一片片果园，大田里小麦已经开始返青。地上低洼处，白花花的盐碱紧贴着农田、公路和村舍。

经过一个萧条小镇昆格勒，再往北，公路两侧已看不到田野村庄，一望无边的荒漠中生长着灰白色的沙漠植物。

中午时分到达小城穆伊纳克，这里原本是咸海之滨最大的港口。如今小城冷清萧条，街道上看不到几个人。

穆依纳克最为震撼的莫过于被称为“废船坟场”的地方。昔日这里是繁忙的渔港，如今一条条锈迹斑斑的渔船搁浅在沙地上。人们在视觉震撼之余，更切肤体会到咸海之殇。



“废船坟场”

在一户人家午餐，这家应该是专门接待咸海游客的“定点餐厅”。新出笼的肉包配上羊肉土豆胡萝卜汤，味道还不错。这家有设备齐全的厨房、厚实精美的地毯、讲究的餐台，仪式感十足。这些看上去与穆伊纳克完全“不搭”的配置，好像提醒着我这里

也有辉煌的昨天。给我们准备午饭的女主人，50多岁了，虽然语言不通，但热情周到。她的人生想必经历过两次巨变，第一次是苏联解体所带来的国家认同的改变，第二次应该就是咸海的消失，带给她生活方式的转变。



随着咸海海水不断后退，几十年间穆伊纳克已经距离咸海 160 多公里，这一大片土地，从地图上看是一片黄白色。那在真实的世界里，这片空白到底意味着什么呢？

走入咸海

乘坐越野车从穆伊纳克继续往西北，我找到了答案，原来我们已经走入了原来的湖底。

干涸后的咸海制造出了一个新的沙漠——“咸海沙漠”，一个面积达 550 万公顷的盐碱沙漠。这个人工沙漠中，目光所及是一片灰白色：灰白色的盐碱戈壁，长着灰色的低矮沙漠植被，呈六角形开裂的泥沙里，散落着白色的贝壳。



悬崖之下原是咸海海滨

疾驰在咸海干涸的海床上，西面天边始终有一道黑色的山崖的影子，大约 200 米高，笔直地南北绵延，平平的一道，像是天边竖起一道墙。车子就冲着这面墙开去。日暮时分，翻上了山梁，沿着山梁一直向北，眼前赫然一道巨大的峡谷，最后一抹金色

阳光把崖顶照亮！这里是乌斯秋尔特（Ustyurt）高原。远处，山崖的下面，就是咸海曾经的海岸线。几乎垂直的绝壁上，沉积层清晰可辨，那是河道急流冲刷和风、冰侵蚀海岸的痕迹。





乌斯秋尔特高原

当晚就露营在咸海之滨的帐篷中，气温零下10度。一个汽油桶改成的大炉子，木柴烧得噼啪作响。当地司机英语表达很有限，费力地比划着，我终于明白他想告诉我半夜2点多需要起来添一次柴。凌晨冻醒，发现火已经熄灭。

第二天清晨，我终于来到了咸海水边。走在西咸海的西南岸，所谓的“沙滩”已经变成了10-20公分厚的盐滩，一脚踩下去，白色的盐淹没到脚背，盐下面是细软的泥土，像是走在沼泽中。湖水面积萎缩的同时，水中含盐量增加了三倍。



咸海边覆盖着厚厚的盐（摄影：毛琳）

黑蓝色的湖水，岸边翻腾着白色的泡沫，一片死寂，了无生机。

咸海灾难的成因已经不存在什么争论。

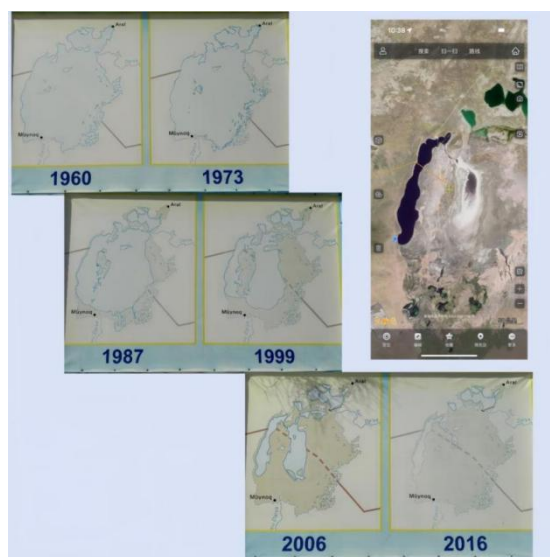
从20世纪60年代开始，由于前苏联对河中地区的过度开发，在哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦和土库曼斯坦兴建重大引水工程，把阿姆河和锡尔河上游、中游的水引流用于灌溉，以



种植棉花和其它农作物，并在中亚大规模垦荒移民。通过对大自然的改造，干旱地区的人们获得了难以想象的巨大收获。然而，农业生产丰收、地区经济繁荣的“奇迹”之后，生态灾难的到来令人措手不及。下游的花刺子模地区越来越干旱缺水，阿姆河和锡尔河注入咸海水量锐减，咸海面积

逐年萎缩，在短短半个世纪里逐渐枯竭，几近消亡。

在萎缩过程中，咸海在 1987 年变成了南北分隔的两个区域，被称为北咸海和南咸海。后来南咸海很快又干涸成东西两个湖，面积最大的东咸海已经没了！如今咸海面积只是极盛时的 10%，海岸仍在以每年 300-500 米的速度后退。



咸海面积萎缩示意图。来源：穆伊纳克咸海博物馆，卫星地图截图中蓝点为作者所在的西咸海位置。

原本生态丰富的沿海沼泽和湿地面积大大缩小，当地物种锐减，大量灌木和野生动物消失。

在咸海沙漠疾驰中，我突然发现远处升腾着一片白亮的烟雾。司机告诉我“Dust storm”。原来那不是工厂的烟筒，更不是炊烟，而是“盐尘暴”在太阳照射下的反光。

干涸的咸海海床每年释放出 1.5 亿吨盐分和沙尘。强风一吹，夹杂着

高浓度盐分和有毒混合物的“盐尘暴”从北向南吹去，吹向中亚有限的淡水、草场和农田，加剧了中亚地区农田的盐碱化。周边地区饮水中含盐与有害物质增高，直接威胁着当地居民的健康，引起了诸如贫血、慢性病等问题，癌症发生率飙升，这里婴儿死亡率是世界上最高的地方之一。

进入 21 世纪，哈萨克斯坦政府采取行动，在南北咸海间修建了一座



大坝，阻断了南北咸海两部分的流通，这样锡尔河的水流只汇入北咸海，北咸海的水位得以明显反弹，如今，北咸海已恢复了部分渔业生产。

行驶途中，我时常能看到一些钻井的工地，司机说那是在开采油气。

咸海干涸后，渔业资源消失了，但是却给了当地人开采湖底油气资源的机会，而资源开发殆尽的那一天，就是咸海这片“将死”土地彻底死亡的时刻。



咸海湖盆的油气开采工地

今天的乌兹别克斯坦依然深度依赖棉花和其他农作物。一路所见，即使是沙漠包围的努库斯，也依然有大量的棉田。咸海似乎很难完全恢复到从前的状态了，对于当地人来说，

发展经济与保护水源、自然或环境，哪个更是当务之急？这是一个复杂的问题。也许，当前的首要任务是消除咸海危机对生态环境和周围上百万居民生产生活的不利影响吧。



咸海湖盆内的村庄

注：图片由作者于2024年2月拍摄于乌兹别克斯坦



海洋生命力月报 | 四月：河海交融 鲜绝四方

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。在四月的“海洋生命力月报”中，出镜的海洋生物包括大黄鱼（*Larimichthys crocea*）、翻车鲀（*Mola mola*）、印太江豚（*Neophocaena phocaenoides*）、刀鲚（*Coilia ectenes*）、凤鲚（*Coilia mystus*）、白斑乌贼（*Sepia latimanus*）、暗纹东方鲀（*Takifugu obscurus*）、椰子涡螺（*Melomelo*）。

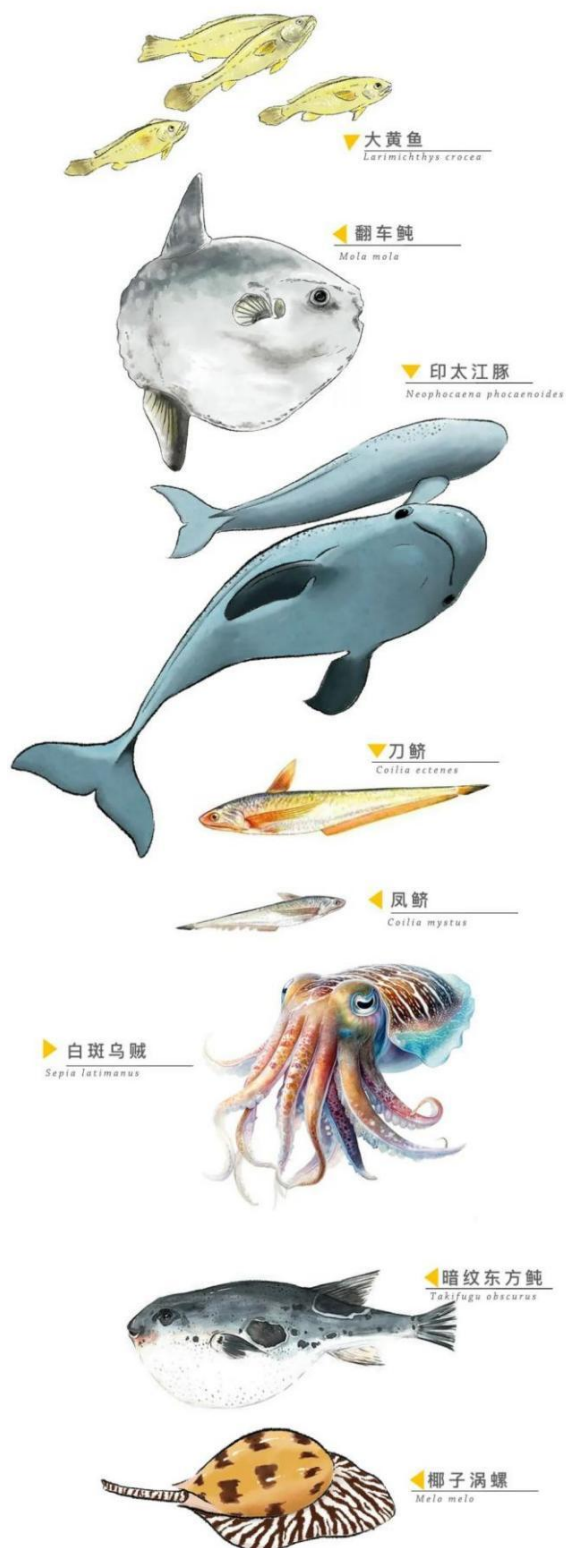
关键词：四月，海洋生物，生物多样性

沈晓鸣. 海洋生命力月报 | 四月：河海交融 鲜绝四方. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷，2025年4月，总第75期. ISSN2749-9065



本月出镜海洋生物

本月出镜海洋生物



制图©大鹏半岛海洋图书馆



进入四月，迎面而来的是清明，气清景明，这个时节，阳光明媚、雨丝滋润，草木萌动、大地呈现春和景润之象。人们纷纷外出游玩，或踏青，或祭祖，雨丝时有，偶有彩虹，泡桐开花，萎（l ó u）蒿满地。深圳盐田到大鹏一带的客家人，会上山寻找鸡屎藤，制作一种传统食物。鸡屎藤是一种藤本植物，叶被揉碎后会有股如鸡屎的臭味，但久闻有一股沁人肺腑的清香。掺入糯米粉中，再蒸为粄食，在祭祖时食用。黄庭坚写诗：佳节清明桃李笑，野田荒冢只生愁。雷惊天地龙蛇蛰，雨足郊原草木柔。

另一首更为有名的描写春天的诗，是北宋苏轼的《惠崇春江晚景》。

惠崇是个和尚，擅长画画，画过一幅鸭子戏水图，苏东坡为之配诗：竹外桃花三两枝，春江水暖鸭先知。蒌蒿满地芦芽短，正是河鲀欲上时。此诗非常著名，是诗坛暮春名场面，同时也让河鲀的鲜美之名响彻春日大地，千年不绝。

河鲀（t ú n）是鲀形目四齿鲀科的鱼类，此科鱼类大多海产，为什么会出现淡水环境中？因为河鲀是一种溯河产卵的海鱼，譬如横纹东方鲀（*Takifugu oblongus*），它们会继续前进进入河口，溯流而上寻找产卵场，甚至会抵达河南开封这样的内陆，所以才会被在汴京为官的苏轼所见。



深圳海洋生物记录 061：脊椎动物门/硬骨鱼纲/鲀形目/四齿鲀科/东方鲀属/弓斑东方鲀 *Takifugu ocellatus*。一条埋伏在沙子里的弓斑东方鲀，它很有可能也是一种溯河繁殖的鲀。©沈晓鸣

不仅是苏轼，宋代有名的文学大咖都对河鲀念念不忘。欧阳修《六一诗话》说：“河鲀常出于春暮，群游水上，食柳絮而肥，南人多与荻芽为

羹，云最美。”苏轼的学生张耒在《明道杂志》中也记载过长江一带的当地人食用河鲀，“用蒌蒿、荻笋（即芦芽）、菰菜三物”烹煮，认为这三样



与河鲀最适宜搭配。河鲀简直是宋代文坛的灵感恩物。



深圳海洋动物记录 008: 脊椎动物门/辐鳍鱼纲/鲀形目/四齿鲀科/东方鲀属/铅点东方鲀 *Takifugu alboplumbeus*。春天爆发的囊藻给寻找食物的鲀类制造了不少的麻烦。

©沈晓鸣

国内养殖河鲀的主要品种和地区



红鳍东方鲀
Takifugu rubripes
辽宁 河北 天津 山东



黄鳍东方鲀
Takifugu xanthopterus
江苏



暗纹东方鲀
Takifugu obscurus
广东 江苏 福建



双斑东方鲀
Takifugu bimaculatus
福建

制图©大鹏半岛海洋图书馆

千百年来，河豚、刀鱼、鲥(shí)鱼是长江下游沙上沿江地区人们春季的盘中美味，这三种鱼，其实都是海鱼，河鲀属于鲀形目，刀鱼、鲥鱼

分别属于鲱(fēi)形目鲱(tí)科鲱属和鲱科鲚(jì)属，平时生活在海里，繁殖季才洄游到淡水河里产卵。



长江三鲜



刀鲚
Coilia nasus



鲢鱼
Tenuulosa reevesii



河鲀
Takifugu obscurus

制图©大鹏半岛海洋图书馆

吃货苏东坡，自然也写过刀鱼：大意是在汴梁吃河鲀已经吃厌了，想“三年京国厌藜蒿，长羡淮鱼压楚糟。吃江淮之地的刀鱼了。到了现代，真今日骆驼桥下泊，恁看修网出银刀”，正的刀鱼已经绝迹。



世界海洋动物记录 003：脊椎动物门/辐鳍鱼纲/鲱形目/鲱科/鲱属/刀鲚 *Coilia nasus*。野生刀鲚的数量已经非常稀少，在中文网络上很难找到一张清晰的刀鲚照片，日文维基百科上找到一张比较清晰的照片，在日本筑后川也有刀鲚的种群，是一张鳞片脱离的网捕照片，也许，世界上真的已经拍不到刀鲚的生态照了。©Ffish.asia

刀鲚，分布在西太平洋沿岸浅海，学史上留下痕迹。广东一带的人们，深圳也应该有所分布，只是珠三角一熟悉的是另一种鲱属鱼类，凤鲚或凤带文人墨客稀少，这种美味难以在文



尾鱼。随着人类捕捞技术的日益提高，海里的凤鲚也开始变得日渐稀少了。

当我们站在城市的车水马龙中，想象一下大自然中这个鲚属的种群，它们曾经在春末时节，聚集在整个东亚大陆的河口，鸭绿江、海河、淮河、长江、钱塘江、瓯（ōu）江、闽江、九龙江、韩江、珠江……甚至到中越之间的北仑河，逆流而上产卵，是多么波澜壮阔的史诗啊。“会见平川净如镜，刀鱼鸣橹过钱塘”。

四月晚春，珠江口往东往西各地的菜市场上，大墨鱼、沙虫、海螺，也能看到这些稀罕物了。

墨鱼自然是最惹眼的主角，暮春期间，南海的白斑乌贼返近岸产卵，在水下像羊群一样麇（mǐ）集，宋代渔民曾发现，这个时节的墨鱼特别容易捕捉，“其间墨鱼工吐墨，以墨自蔽潮水黑。潮来舟人如拾块，贩者填街卖乌贼”。它们一个个在海里闭门养神，呐吸吐水，全然不知道即将到来的刀俎（zǔ）之祸。四月的墨鱼个头非常大了，平均体长均在五十公分以上，有的将近一米。

墨鱼目



深圳海洋动物记录 062：软体动物门/头足纲/乌贼目/乌贼科/刺乌贼属/刺乌贼 *Acanthosepion aculeatum*。刺乌贼是一种针乌贼，随着近年海洋环境的变化，针乌贼的数量正在超越无针乌贼。©沈晓鸣



除了墨鱼，深圳还有其他几种头足类动物。吹筒的故事贯穿整个春夏秋冬，吹筒，正式名叫莱氏拟乌贼，其实它不是乌贼，而是鱿鱼，活跃于海

水表层。鱿鱼、墨鱼、章鱼怎么区别，可以去搜索一下，不在此赘述了，以下为几个深圳常见的头足类动物图。



深圳海洋动物记录 064：软体动物门/头足纲/闭眼目/枪乌贼科/拟乌贼属/莱氏拟乌贼 *Sepioteuthis lessoniana*。莱氏拟乌贼其实是一种鱿鱼，是深圳最为常见的一种鱿鱼，四月是它们繁殖季的开始。这是一只幼年菜氏拟乌贼。©沈晓鸣





深圳海洋动物记录 065：软体动物门/头足纲/乌贼目/后耳乌贼科/后耳乌贼属/后耳乌贼 *Sepiadarium* sp.。后耳乌贼应该是深圳海里最可爱的生物了。它们一般会在春末夏初的夜晚出没于沙质或黏土质的海底，捕食小型甲壳类。©沈晓鸣

八腕目



深圳海洋生物记录 035：头足纲/八腕目/蛸科/倍蛸属/短蛸 *Amphioctopus fangsiao*。短蛸是一种非常善于隐藏的小动物，沙地、囊藻、贝壳都是它的藏身之处。©沈晓鸣

四月是吃螺的最佳时节，“清明螺，赛只鹅”，螺蛳与鹅论大小是夸张之语，但如果说是海里的椰子涡螺，就不夸张了。





世界海洋动物记录 004: 软体动物门/腹足纲/新腹足目/涡螺科/瓜螺属/椰子涡螺 *Melo melo*。新加坡樟宜潮间带的椰子涡螺。©伟霆

椰子涡螺是广泛分布于南海的一种螺类，曾经遍布于南海周边国家的潮间带和潮下带，以其他螺类为食，是一种肉食动物。

椰子涡螺雌雄异体，每年的 4-5 月是它们的产卵期。配对后的雌螺会

产下一堆黄褐色的角质卵囊，每个卵囊中都只有一枚卵。同一雌螺产下的卵通常都黏在一起，形成一个粗大的柱状的卵群，俗称“红螺塔”，椰子涡螺的幼螺就在里面孕育。



世界海洋动物记录 004: 软体动物门/腹足纲/新腹足目/涡螺科/瓜螺属/椰子涡螺 *Melo melo*。椰子涡螺产的卵，卵叠放在一种类似海绵一样粘稠物内，中间多空，方便海水流入有助孵化。图片摄于菲律宾，深圳的海滩上也曾经有过这种神奇的螺类。

©alwaysunderwater

椰子涡螺在深圳也曾经有分布，但因过度采集，目前在深圳已经看不到这种神奇的螺类了，但海边居民的

采集行为依然还在继续，现在的目标是马蹄螺和蝶螺，本地话叫塔螺和辣螺，这是两种偏中小型的植食性螺类，



不知道它们最终是否也会步椰子涡螺的后尘。



深圳海洋动物记录 066：软体动物门/腹足纲/钟螺目/瓦螺科/扭柱螺属/塔形马蹄螺 *Tectus pyramis*。马蹄螺，形状类似塔状，其螺肉气质甘甜，海边的人喜欢白灼配酱油食用，也是目前赶海人群的目标物种。©沈晓鸣

由春入夏，日照时间在渐渐变长，海水开始变得温暖，出海的渔民，有时候会看到这样的场景，海面上刚刚下过一场阵雨，阳光闪耀，波光粼粼，雨势渐停，水汽还未消散，阳光照过来，有彩虹斜插在大海与天空之间，忽然有几只白色的燕鸥起落，它们似乎踩着一片浮木，但海面反射光线太强烈，看不真切浮木的模样，只看到燕鸥在浮木上啄喙，似乎在寻找木隙

里的虫子，渔民把船只漂近，才发现所谓的浮木原来是一头巨大的翻车鲀。

2023年4月，有一条翻车鲀游入到香港内河，引发市民围观，只见波光之中，有个巨大的鱼头在载沉载浮，没有尾鳍，只靠特化的背鳍和腹鳍游动，个头不小，一米多长，最后海巡单位来了专人，护送它重回了外海。



深圳海洋动物记录 067：脊椎动物门/硬骨鱼纲/鲀形目/翻车鲀科/翻车鲀属/翻车鲀 *Mola mola*。翻车鲀是世界上最大的硬骨鱼，体长可以达到两米，这是一条迷失方向进入香港内河的翻车鲀。©官翔



到四月底，外海已然非常热闹，随着水温慢慢升高，海洋里还有另一个“军团”在急速行军——大黄鱼。这是它们从南方洄游北方的时节，沿着黑潮，一路往北，到了浙江海域。

广东人对大黄鱼的感情，没有浙江人那么热烈，他们喜欢的是石斑鱼，作为珊瑚礁区的资深猎手，石斑鱼喜欢潜伏在珊瑚礁的岩缝罅隙里，伏击那些漫不经心游过的小鱼，篮子鱼就是目标之一。



深圳海洋动物记录 068：脊椎动物门/硬骨鱼纲/刺尾鱼目/篮子鱼科/篮子鱼属/长鳍篮子鱼 *Siganus canaliculatus*。篮子鱼是目前深圳海域里最为常见的海洋鱼类，春末初夏是它们的繁殖期。©沈晓鸣

篮子鱼一年多次产卵，其中一次在四月，在暮春时分里排放卵块。卵块沉水黏性，附着在海底砂石和海藻假根上，雄鱼很快趁势排出精液，受精之后的卵孵化很快，两三天后，小鱼即可破膜，刚出生的小鱼非常小，长度不到一毫米，海藻林中的悬浮有机物，就是它们的食物。

浅海里食物丰富，也吸引来江豚，这也是一年当中能目击这种神秘海

洋哺乳动物的最佳时机，说它神秘，是因为平时很难见到它，江豚对船只非常警觉，一有螺旋桨的声音，它们就远遁而走，其肤色是冷冷的深灰色，与海水浑然一体，没有背鳍，即便游到海面，还是难以发觉。每次见到江豚，都是它们搁浅在海滩上的尸体，它们在海里是如何活动、如何捕食、如何社交，这方面的资料特别稀少，一直笼罩着神秘的面纱。





深圳海洋动物记录 069：脊椎动物门/哺乳纲/鲸目/鼠海豚科/江豚属/印太江豚 *Neophocaena phocaenoides*。一条搁浅在沙滩上的江豚，可以看到它背部宽大的棘粒区，所以印太江豚又叫宽脊江豚。©沈晓鸣

《新安县志·物产·鳞部》有记 此鱼而兽也，邑之海皆有之”。这里
载：“海猪，海牛，皆像其形而名， 说的“海猪”，就是江豚。



深圳海洋动物记录 069：脊椎动物门/哺乳纲/鲸目/鼠海豚科/江豚属/印太江豚 *Neophocaena phocaenoides*。这是目前为止第一次在深圳海域拍摄到的活体江豚资料。
©黄秦

春末夏初是江豚交配繁殖季，江豚的妊娠期是 11 个月，去年这个时节交配成功的江豚，也在初夏的海水里诞下幼豚，有渔民会看到母豚驮仔豚游泳的场面，根据王丕烈《中国鲸类》记载，黄渤海江豚的交配盛期在 5-7 月，到次年的 4-6 月，小家伙们都会出生。但南海的江豚的研究资料

甚少，估计和东亚江豚差不多，姑且从之。

这就是春天的大海，从一月到四月，生命在海水里勃发，从肉眼不见的微生物到聪慧机灵的江豚，都在演绎复杂多样的生命之歌。如此富有感染力的生命图景，怎能不让人动容，从而发自内心去维护？



从下个月开始将进入夏季，海洋交响曲的第二乐章即将由另外一种生物掀起绚丽的旋律，让我们下月再见。

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。

减少鸟线冲突，三维度打造立体野生动物救助体系

周晋峰

（世界可持续发展科学院院长）

摘要：本文为作者曾就中国生物多样性保护与绿色发展基金会研究室当时正在执行的“候鸟生命线”项目中的野生鸟类救助问题提出的建议。本文认为应该从三个方面加强立体救助体系的打造，如从具备基本的野生动物伤病巡护观察能力培养、到可以开展独立救助、到建立救助站或区域救护中心等，对包括鸟类在内的野生动物实施有效救护，补充我国基层普遍存在的野生动物救助能力不足的短板，助力美丽中国战略实施。

关键词：野生动物，鸟线冲突，救助

周晋峰. 减少鸟线冲突，三维度打造立体野生动物救助体系. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷，2025年4月，总第75期. ISSN2749-9065

作者认为，在全方位的救助体系中，**最基础的当属具备巡护观察和科学记录的能力**。在这一层级，需要有巡护人员设置，需要关注生境，观察陆（域）空（域）鸟类，尤其重点关注输电线路及铁塔周边活动的鸟类有无伤亡、伤亡状态、数量、原因等，并进行科学记录和基础操作等。

巡护人员在做巡护与观察记录时，需要记录好巡护时间、发现地点、天气情况等基本信息。这些基本的操作规范，可以形成操作手册，明确如何观察、如何记录、如何建立快速有

效的联络机制等。比如对鸟类或其他野生动物受伤部分的拍照、报告等，也会因物种不同而需要采取不同的救护措施；再比如要具备的救护安全知识，如要戴上手套，有比较安全稳妥的隔离工具，能否直接接触等。

巡护观察与科学记录的能力培养，最重要的意义就是服务于救助行动。在巡护观察过程中，确认被发现的野生鸟类或其他野生动物受伤需要救护时，应该第一时间报告。报告后，可由相关专家进行远程指导，或接下来鉴定死亡原因和死亡情况。



野生动物救护的第二个层级是能够独立开展救助行为。这一阶段的能力，要求有专业的救助队伍，要对某个区域、某个地点的救护人员做专业培训，使其能够掌握基本的野生动物救助能力，能够独立处理和应对基本的野生动物伤病等。同时，要求有完善的救助渠道和救助网络，比如有无对外开放的救助电话（开放救助电话后，村民或是其他人看到有受伤鸟类，可以及时联系）、与其他外部救助机构能否快速联动（必要时联手对受伤野生动物施救）、是否具备专家现场或远程救助的配套能力，包括对受伤物种的运送能力、相应的救助类药品与器械等。

第三个层次，是建立救助站或更高层级的区域野生动物救助中心。通常情形下，救助站对常见野生鸟类或其他野生动物，基本都可以长期开展独立救助，具备专业救助人员、救助设施和相对完备的救助管理等，同时还具备一定的法医鉴定及分析能力，能对包括野生鸟类在内野生动物伤病情况进行准确把握并对症治疗。救助站可考虑依据其救助能力的不同，

分设为一级、二级、三级等救助站（比如一级救助站，能够长期开展救助工作；二级救助站在一级基础上，配备的救助药品耗材等不同；三级还可配备一定面积的收容喂养、康复训练场地等），并被纳入当地统一的、合规的救助体系，成为其有机组成部分。

更高层级的野生动物区域性救护中心，则可依托于以往建立的相对成熟的救助站为基点，对周边更大范围、更广区域内的野生动物伤病或伤亡情况，进行及时高效的救助，能进行更多物种的救助、救治成功率也有显著提升，并可对更大范围的野生动物状况进行监测。

作者表示，除上述三个层面的野生动物救助体系构建，还有两项措施也有非常重要的作用，**其一是建立社区性保护地**，对敏感位置的局部生态环境进行改良或优化生态质量，减少野生动物对电力设施等的干扰；**其二是在进行新线路新设施新工程等规划时，提前进行详细的野生动物分布与生物多样性影响评估**，以有效减少后续鸟线冲突等事件的发生。



征稿简讯（二十六）

《生绿》2025年6月刊聚焦“海洋健康”

海洋覆盖了地球表面积的近四分之三，是地球上最大的生态系统。海洋不仅承载着地球上80%的生命，还支撑着全球数十亿人的生活和生计。联合国大会第75届会议主席博兹克尔表示，“我们不可能生活在一个没有海洋的地球上”。

目前，海洋面临的威胁包括气候变化、栖息地破坏、塑料污染、过度捕捞、海洋噪音、矿产资源开采等。2015年，《第一次世界海洋评估》警示，海洋的许多区域已严重退化，对海洋的最大威胁是未能应对人类活动造成的许多压力；2019年，《第二次世界海洋评估》发出的讯息则是，情况并未改善，海洋提供的许多益处都面临风险。

海洋健康是地球健康的基础。根据全球海洋健康指数，2023年指数总体得分为73分，与往年持平。得分最高的地区为无人居住或人口较少的岛屿，新西兰、葡萄牙、厄瓜多尔、巴西和阿联酋得分相对较高，而非洲、中东和亚洲部分地区得分较低。该指数从多个方面对海洋健康进行评估，包括食物供给、非商业性捕捞、

天然产品、碳汇、生计、旅游与度假、清洁水域、生物多样性、地区归属感、安全海岸线等方面。

2025年6月8日是第17个世界海洋日（UN World Oceans Day），主题是“好奇心：维系生命之源”（Wonder: Sustaining What Sustains Us）。此外，2025年联合国海洋大会将于6月9日至13日在法国尼斯举行，重点是“加快行动，动员所有行动者保护和可持续利用海洋”。

以此为契机，《生物多样性保护与绿色发展》（简称《生绿》）6月刊将聚焦“海洋健康”，深入探讨海洋保护现状以及恢复海洋健康的措施，欢迎社会各界投稿。征稿截止日期为6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. 海洋保护现状；
2. 海洋塑料垃圾问题；
3. 海洋连通性；
4. 海上风电建设与生物多样性保护；
5. 海洋治理的未来走向。

（注：鼓励投稿时附清晰图片）



In Focus: Germplasm resources conservation

On a global scale, due to over-exploitation of biological resources, climate change, introduction of alien species, habitat destruction, environmental pollution and other reasons, the risk of genetic diversity loss of many biological species has increased. Germplasm resources, also known as genetic resources, are the carriers of genetic information of organisms. As an important part of agricultural production and biodiversity, agricultural germplasm resources mainly include crops, livestock and poultry, aquatic, and agricultural microbial germplasm resources, which are crucial to ensure the stable and safe supply of food and important agricultural products.

From March 24 to 28, 2025, the 20th Regular Session of the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture was held at the headquarters of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) in Rome, where two reports were released: The Third Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture and The Second Report on the State of the World's Forest Genetic Resources. Among them, the Third Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture conducts a global assessment of the conservation and sustainable use of plant genetic resources, highlighting the loss of plant diversity and worrying data gaps. This report also shows that since 2009, the amount of seeds or other plant materials preserved in "germplasm collections" has increased by 8%, which helps ensure that the genetic resources needed for future breeding programs remain available.

China is an agricultural country with abundant germplasm resources, including crops, forests, livestock and poultry, and aquatic products. The total amount of agricultural germplasm resources preserved in China ranks first in the world. In order to strengthen the protection and sustainable use of germplasm resources, the Ministry of Ecology and Environment issued the China National Biodiversity Conservation



Strategy and Action Plan (2023-2030) in January 2024, which lists the sustainable use of germplasm resources as one of the priority actions. In recent years, China's protection and utilization of germplasm resources have continued to achieve results, including the continuous increase in the total amount of resources and the improvement of the protection system. Meanwhile, the challenges are also becoming more and more severe, and there is an urgent need to continuously deepen protection and utilization.

This month's journal focuses on the series of topics related to germplasm resources conservation, and we hope to discuss the current status and practice of germplasm resource conservation with our readers.



Digital sovereignty game: How the African Group defends the DSI sovereignty through collective action in the negotiations

By LI Xiang

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

Abstract: Under the framework of the Convention on Biological Diversity (CBD), the dispute over the sovereignty and benefit distribution of “digital sequence information” (DSI) is essentially an extension of the global North-South power game in the digital field. Against the background that the benefit-sharing mechanism of biological genetic resources established by the Nagoya Protocol faces fundamental challenges, the African Group has deepened the DSI issue through a horizontal alliance of 54 countries led by the African Union; set up topics such as bundled climate finance to propose mandatory benefit-sharing rules to developed countries; and relied on South-South technological cooperation to impact the Western data hegemony system. This shows that developing countries are promoting the reconstruction of international rules through strategic alliances, thereby prompting the governance of genetic resources to shift from the struggle for actual control to the competition for data value distribution rights in the digital age. However, the efforts to incorporate DSI into the multilateral governance agenda still face the dual dilemma of internal interest balance and technological dependence. Therefore, there are both opportunities and challenges for international cooperation in DSI in the future.

Key words: Digital sequence information (DSI), digital sovereignty, South-South cooperation, benefit-sharing mechanism

LI Xiang. Digital sovereignty game: How the African Group defends the DSI sovereignty through collective action in the negotiations. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, April 2025. Total Issues 75. ISSN2749-9065



Germplasm resources conservation: From historical experience to governance path

By WANG Jing¹, WANG Xiaoqiong¹

(1. China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation)

Abstract: This article uses the Irish potato famine (1845-1852) and the decline in diversity of China's native pig populations (1980-2020) as typical cases to reveal the profound impact of germplasm resources loss on food security and ecosystems. The case analysis and existing research show that the homogeneity of genetic resources, commercial breeding monopoly and imbalance in benefit distribution are the main challenges of the decline of germplasm resources. Based on the historical crisis brought about by a single germplasm resource and the actual case of the decline in diversity of livestock and poultry resources under the industrial model, this article analyzes the current path of global genetic resources conservation and current status in China based on the framework of the United Nations Convention on Biological Diversity (CBD), and proposes response strategies, including strengthening genetic resources conservation, improving benefit-sharing mechanisms and promoting community participation.

Key words: Germplasm resources, potatoes, local pig breeds, genetic resources, biodiversity, benefit sharing

WANG Jing, WANG Xiaoqiong. Germplasm resources conservation: From historical experience to governance path. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, April 2025. Total Issues 75. ISSN2749-9065



Suggestions on rescuing old seeds to protect the germplasm resources diversity

By WANG Xiaoqiong¹, XU Yuanguo²

(1. China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation; 2. Shanshuiyunjian Cooperative, Jigong Mountain, Shihe District, Xinyang, Henan Province)

Abstract: Genetic diversity is an important part of biodiversity. According to the Food and Agriculture Organization (FAO), since the 20th century, the global crop (variety) diversity has been continuously lost, and 3/4 of the crop genetics have been lost. China is one of the origin centers of the world's crops. "Old seeds" refer to seeds of some traditional varieties that have been preserved and propagated for a long time, and have a long history and cultural value. Therefore, protecting old seeds can not only protect genetic diversity, but also reduce the ecological risks brought about by large-scale planting of a single variety. This article explains the problems existing in the conservation and utilization of "old seeds", introduces typical cases of conservation practices, and proposes countermeasures and suggestions for the conservation and development and utilization of "old seeds". Through the "Old Seeds Rescue" action, on the one hand, hope for the future is preserved, and on the other hand, while the agricultural biodiversity is protected, the over-reliance on seed imports is avoided, so as to achieve the ultimate goal of improving domestic seed production capacity.

Key words: Old seeds, conservation, germplasm resources, genetic diversity

WANG Xiaoqiong, XU Yuanguo. Suggestions on rescuing old seeds to protect the germplasm resources diversity. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, April 2025. Total Issues 75. ISSN2749-9065



Challenges and countermeasures of crop germplasm resources conservation: A case study of Zhushan, Hubei Province

By YANG Xin¹, ZHANG Han²

(1. Member of China Association of Agricultural Science Societies, Beijing 100020; 2.
Zhushan County Agriculture and Rural Affairs Bureau, Shiyan, Hubei 442200)

Abstract: Germplasm resources, as a key component of biodiversity, are the material basis for the stable development of agriculture, forestry and ecosystems, and their conservation is of vital importance. This paper takes Zhushan County, Shiyan City, Hubei Province as an example. Through the implementation of the “Rescue Plan for Old Seeds”, the local area has accumulated rich and unique crop germplasm resources, which plays an irreplaceable role in maintaining regional ecological balance and promoting economic development. Meanwhile, Zhushan County faces difficulties in the process of crop germplasm resources conservation, such as a lack of technical talents and funds, and insufficient public awareness of conservation. Therefore, this paper puts forward corresponding countermeasures and suggestions, aiming to promote the crop germplasm resources conservation in Zhushan County, achieve coordinated and sustainable development of ecology and economy, and provide replicable and popularizable experience for other similar regions.

Key words: Crop germplasm resources, conservation, countermeasures

YANG Xin, ZHANG Han. Challenges and countermeasures of crop germplasm resources conservation: A case study of Zhushan, Hubei Province. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, April 2025. Total Issues 75. ISSN2749-9065





The third Crop Germplasm Resource Survey and Collection action in Hubei Province to Zhushan County. Photo by YAO Guangjuan



Analysis on the habitat selection of Asiatic black bears in spring and summer in Xiaoxing'anling

By FENG Zi¹, SONG Yongbin², WEI Qi¹, ZHANG Ming¹

(1. China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation; 2. Community Conservation Area for Black Bears at Wuchang (CCAfa207))

Abstract: Based on the sample survey of black bear trace areas in Xiaoxing'anling in China from 2022 to 2024, this study systematically analyzed the habitat selection characteristics and key influence factors of Asiatic black bears (*Ursus thibetanus*) in spring and summer, providing a scientific basis for the protection of black bear wild populations and the ecological restoration of their habitats. The results show that black bears prefer sunny areas on mid-slopes at an altitude of 300-400 meters, where the tree density is >60 trees/plot, the shrub density is >140 trees/plot, the average density of fallen trees is about 2.44 trees/plot, the canopy density is >50%, and the concealment level is <70%. Black bears like to move around in areas close to water sources, but they are more sensitive to human activities and generally stay away from human settlements. The study suggests expanding the scope of the black bear reserve, focusing on maintaining the integrity of the forest ecosystem at the middle and high altitudes in Xiaoxing'anling, strengthening suitability management, improving the abundance and concealment of food resources in the habitat, and retaining a certain buffer zone to reduce human interference.

Key words: Asiatic black bear, Xiaoxing'anling, habitat selection, human disturbance

FENG Zi, SONG Yongbin, WEI Qi, ZHANG Ming. Analysis on the habitat selection of Asiatic black bears in spring and summer in Xiaoxing'anling. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, April 2025. Total Issues 75. ISSN2749-9065



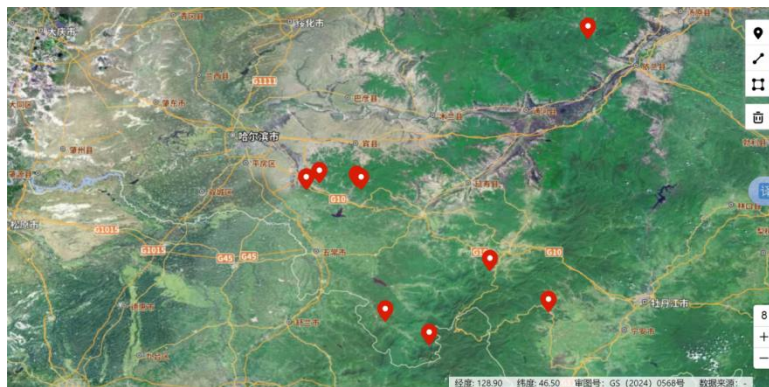


Figure 1-1 Survey plot location

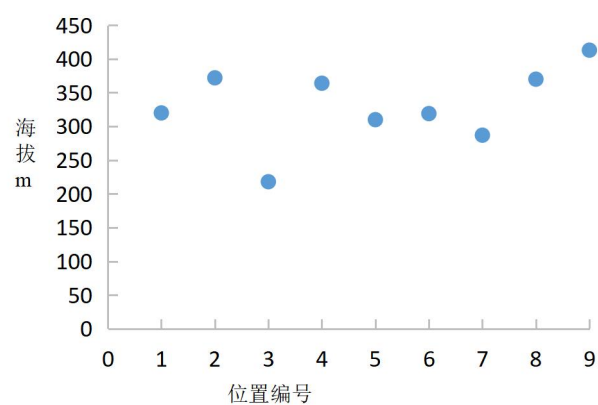


Figure 2-1 Sample plot altitude

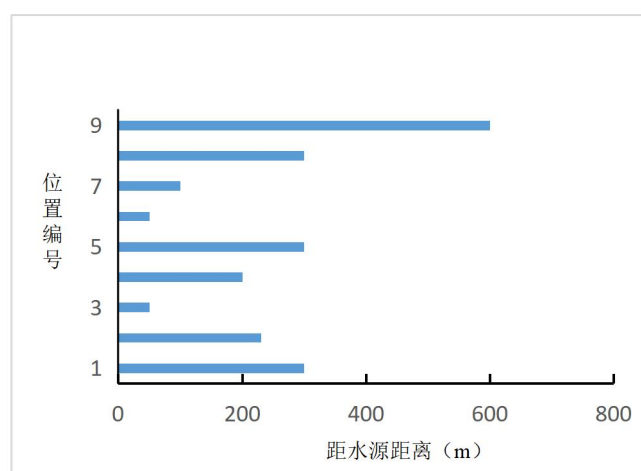


Figure 2-2 Distance of the sample plot from the water source



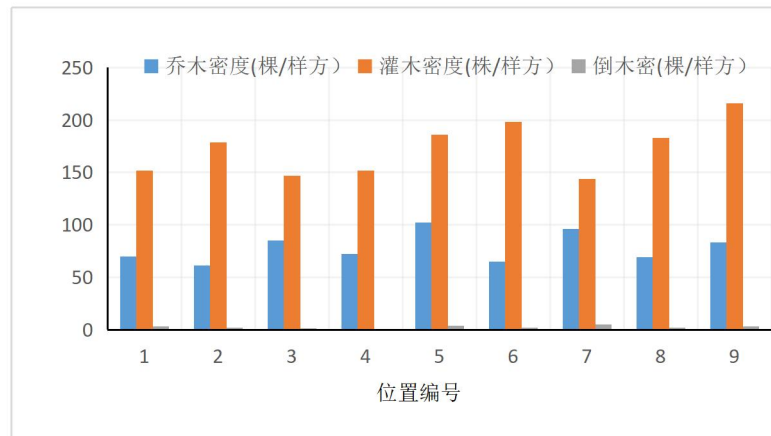


Figure 2-3 Main indicators of vegetation in the sample plot

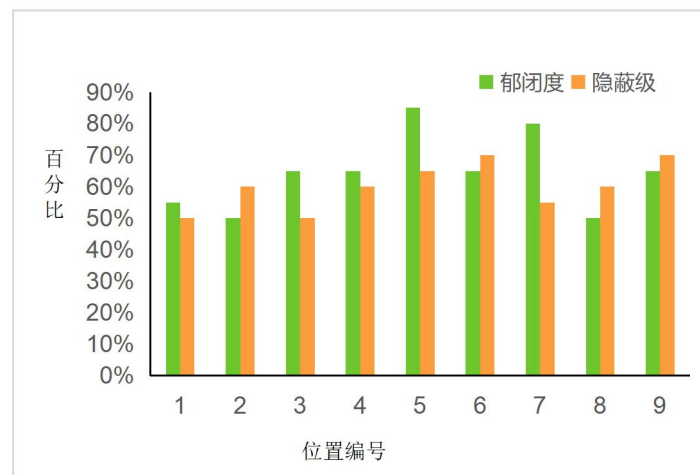


Figure 2-4 Canopy density and concealment level of the sample plot

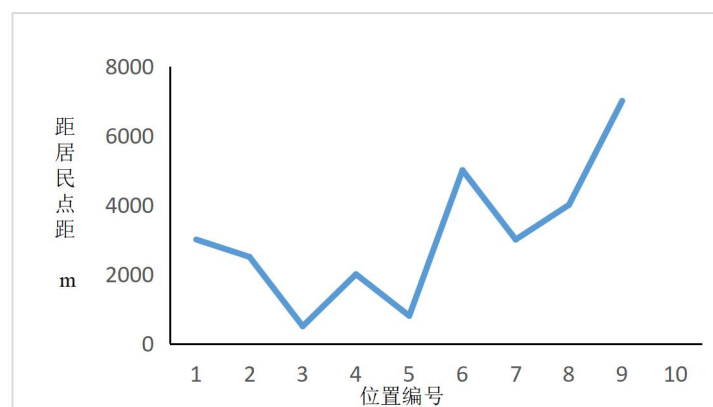


Figure 2-5 Distance between the sample plot and the human settlement



Practice and results of Wuhan East Lake water environment improvement project

By RAO Li¹, CHEN Xiao¹, ZHU Zhenya², BI Xue²

(1. Yangtze River Survey, Planning, Design and Research Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430010; 2. Yangtze River Water Resources Protection Institute, Wuhan, Hubei, 430051)

Abstract: East Lake is located in the central urban area of Wuhan City, Hubei Province. It is a typical semi-enclosed shallow lake. After the 1960s, East Lake experienced multiple rounds of water ecological problems such as separation of rivers and lakes, and cyanobacteria bloom. The ecological background of the City's Calling Card has been severely challenged. The East Lake Water Environment Improvement Project is an important part of the East Lake Water Environment Comprehensive Management Plan and the Ten Major Projects of East Lake Water Environment Management. It focuses on the management of outlets within the trusteeship scope of the East Lake Ecological Tourism Scenic Area, interception of initial rain and overflow pollution, sediment management, water ecological restoration, and the construction of a water quality monitoring and early warning system. The results of the 40 years of management of East Lake have provided many inspirations and references for various places to explore the harmony between human and water and cities and lakes.

Key words: East Lake, water environment, practice, results

RAO Li, CHEN Xiao, ZHU Zhenya, BI Xue. Practice and results of Wuhan East Lake water environment improvement project. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, April 2025. Total Issues 75. ISSN2749-9065



Heading west to the Aral Sea

By XIONG Yutong

(Member of the IUCN Commission on Education and Communication)

Abstract: The Aral Sea stands at the boundary between Kazakhstan to the north and Uzbekistan to the south. The author traveled westward: from Tashkent, Samarkand, Bukhara to Khiva, for the Aral Sea. The tragedy of the Aral Sea is one of the most serious ecological disasters in modern history. Today, the area of the Aral Sea is only 10% of its peak area, and its coast is still retreating at a rate of 300-500 meters per year.

Key words: Aral Sea, ecological environment, biodiversity conservation

XIONG Yutong. Heading west to the Aral Sea. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, April 2025. Total Issues 75. ISSN2749-9065



Dried bottom of the Aral Sea



The Living Ocean Report in April: The fusion of rivers and seas creates unique and fresh food

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. In the Living Ocean Report in April, the marine life that appeared includes *Larimichthys crocea*, *Mola mola*, *Neophocaena phocaenoides*, *Coilia ectenes*, *Coilia mystus*, *Sepia latimanus*, *Takifugu obscurus*, *Melo melo*.

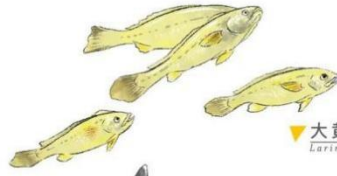
Key words: April, marine life, biodiversity

SHEN Xiaoming. The Living Ocean Report in April: The fusion of rivers and seas creates unique and fresh food. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, April 2025. Total Issues 75. ISSN2749-9065

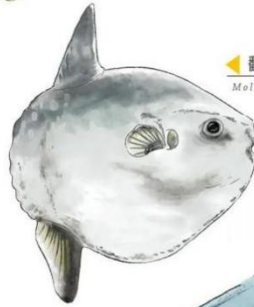


Marine life in April

本月出镜海洋生物

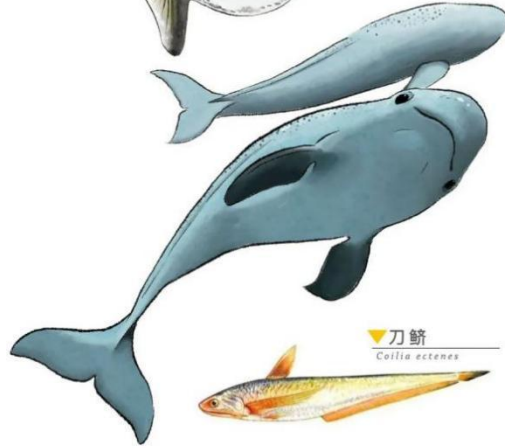


▼ 大黄鱼
Larimichthys crocea



◀ 翻车鲀
Mola mola

▼ 印太江豚
Neophocaena phocaenoides



▼ 刀鲚
Coilia ectenes



◀ 凤鲚
Coilia mystus



▶ 白斑乌贼
Sepia latimanus



◀ 暗纹东方鲀
Takifugu obscurus



◀ 椰子涡螺
Melo melo



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.

Building a three-dimensional wildlife rescue system to reduce conflicts between birds and power lines

By ZHOU Jinfeng

(President of the World Academy of Sustainable Development Limited)

Abstract: This article is a suggestion made by the author on the rescue of wild birds in the Migratory Bird Lifeline project that was being implemented by the Research Department of the China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation at that time. This article believes that the three-dimensional rescue system should be strengthened from three aspects, such as cultivating basic patrol and observation capabilities for injured and sick wild animals, being able to carry out independent rescue, and establishing rescue stations or regional rescue centers, etc., to effectively rescue wild animals including birds, make up for the shortcomings of insufficient wild animal rescue capabilities that are prevalent at the grassroots level in China, and help implement the Beautiful China Initiative.

Key words: Wildlife, conflicts between birds and power lines, rescue

ZHOU Jinfeng. Building a three-dimensional wildlife rescue system to reduce conflicts between birds and power lines. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, April 2025. Total Issues 75. ISSN2749-9065

