



BioGreen

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



本期聚焦：生态环境保护的法治屏障

In Focus: Legal guarantee for ecological environment protection

我国环境警察制度法律问题研究

Study of the legal issues of environmental police system in China

民事公益诉讼中美国环保组织应对“鉴定费”的经验及其借鉴

The experience of American environmental protection organizations in dealing with “expensive appraisal” in civil public interest litigation and its reference

绿水青山——多卷本《中国环境史》评议

Review on the multivolume China's Environmental History

熊胆替代可行性分析

Feasibility analysis of bear bile alternatives



金沙江“U”字形大弯

The U-shaped bend of the Jinsha River

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: 中国生物多样性保护与绿色发展基金会

总编辑: 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: 熊昱彤、王静

副主编: 王晓琼、王倩倩、孔垂澜

责编: 孔垂澜

美编: 孔垂澜、王倩倩

网站: 胡东旭

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:

China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation
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: 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

- 08-本期聚焦：生态环境保护的法治屏障
- 09-我国环境警察制度法律问题研究
- 18-民事公益诉讼中美国环保组织应对“鉴定贵”的经验及其借鉴——基于俄亥俄山谷环境联盟等诉弗拉煤矿公司一案的考察
- 31-法制化推进云南高原湖泊保护与治理
- 38-浅析高质低碳混凝土技术体系建设
- 104-In Focus: Legal guarantee for ecological environment protection
- 106-Study of the legal issues of environmental police system in China
- 107-The experience of American environmental protection organizations in dealing with “expensive appraisal” in civil public interest litigation and its reference
- 108-Legal advancements in the protection and management of plateau natural lakes in Yunnan Province
- 109-Analysis of the technology system construction of the high-quality, efficient, and low-carbon concrete

科学论文-Scientific Papers

- 44-熊胆替代可行性分析
- 66-中国涉海国际组织人才培养的国外经验探赜与内化
- 77-青海省同德县甘蒙柽柳林附近植被情况调查
- 110-Feasibility analysis of bear bile alternatives
- 111-China's exploration and internalization of foreign experience in talent cultivation for international marine organizations
- 113-Survey on vegetation near the Tamarix austromongolica forest in Tongde County, Qinghai Province

动态-News and Trends

- 04-全球视野下的环境治理领域动态·2024年9月

观点-Opinion

- 85-绿水青山——多卷本《中国环境史》评议
- 114-Review on the multivolume China's Environmental History

广角-Panorama

- 92-中国华南虎的野化放归之路为何如此艰难？
- 115-Why is the wild-exercising and return of South China tiger into the wild so difficult?

荐读-Book Review

- 97-《2024年中国绿色经济发展分析》：一本具有指导性、引领性、前瞻性的研究报告
- 116-Analysis of China's Green Economic Development in 2024: A research report with guiding, leading, and forward-looking insights

专栏-Column

- 100-全面严谨，推动生物基检测认证对标国际互认
- 117-To promote the international mutual recognition of bio-based testing and certification in a comprehensive and rigorous manner

征稿-Call for Contributions

- 102-征稿简讯（十九）



全球视野下的环境治理领域动态 · 2024 年 9 月

【国内热点】

一、“生态文明与可持续发展”高峰论坛在香港召开

“生态文明与可持续发展”高峰论坛于2024年9月21日16:00-18:00在香港科技大学张安德讲堂举办。本次论坛由世界可持续发展科学院（World Academy of Sustainable Development Limited, WAOSD）、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）以及香港科技大学联合主办，香港科技大学环境研究所指导。

本次高峰论坛旨在汇聚全球领先的环保专家、学者和行业领袖，共同探讨生态文明建设和可持续发展的关键议题。论坛将围绕生物多样性保护、可持续旅游、城市绿色发展及生态保育等多个领域展开深入交流和思想碰撞，分享全球与本地的成功经验和创新举措，探索如何助力香港成为可持续发展人才高地。本次论坛将凝聚各方智慧与力量，推动香港及

全球范围内的可持续发展，共同迈向一个更加绿色、健康和可持续的未来。

二、《会议展览活动碳中和实施与评估指南》9月3日起实施

为落实中共中央国务院《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》，完整、准确、全面贯彻新发展理念，助力“双碳”目标实现，中国生物多样性保护与绿色发展基金会标准工作委员会（简称“绿会标准委”）于2024年8月28日发布《会议展览活动碳中和实施与评估指南》（以下简称《指南》）。指南于2024年9月3日起正式实施。

《指南》规定了会议展览活动碳中和实施与评估的筹备阶段、实施阶段、收尾阶段、评价阶段的流程、工作内容及评价结果等。《指南》适用于会议展览活动碳中和的实施与评价工作，也可作为大型赛事或其他大型活动碳中和参考。



ICS 13.020.10
003 201

T/CGDF

中国生物多样性保护与绿色发展基金会团体标准

T/CGDF 00045-2024

会议展览活动碳中和实施与评估指南

Implementation and assessment guidelines for carbon neutrality of
conference & exhibition

2024-08-28 发布

2024-09-03 实施

中国生物多样性保护与绿色发展基金会 发布

三、第三届全国大学生低碳循环科技创新大赛决赛圆满落幕

9月7日，第三届全国大学生低碳循环科技创新大赛决赛在杭州举行。中国工程院院士、全国大学生低碳循环科技创新大赛委员会主任、浙江工业大学校长高翔，中国生物多样性保护与绿色发展基金会副理事长

兼秘书长周晋峰等领导出席决赛开幕式。来自浙江大学、复旦大学、南开大学、天津大学、中国社科院大学、北京林业大学、中国石油和化工联合会等高校、科研院所、社团组织和企业的18位专家评委出席此次大赛决赛开幕式。



图源：第三届全国大学生低碳循环科技创新大赛

自2024年3月启动第三届全国大学生低碳循环科技创新大赛报名以来，大赛组委会共收到来自全国30余个

省（直辖市、自治区）的260余所高校1100余个项目报名参赛。

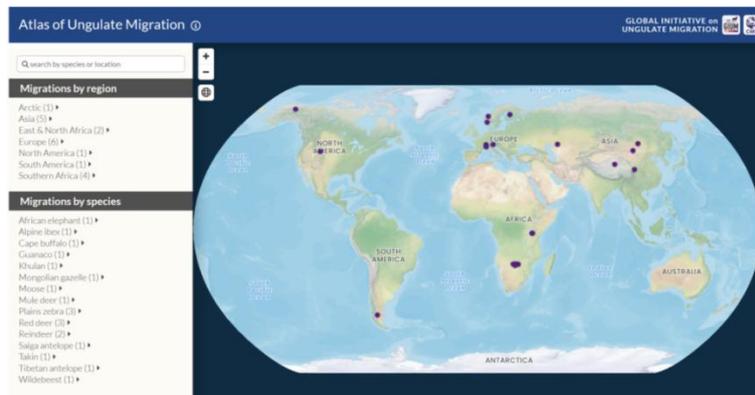


【国际视野】

一、联合国发布首份大型哺乳动物迁徙实时地图

2024年9月4日，一幅具有开创性意义的在线地图正式发布，它是有

史以来第一张有蹄哺乳动物（如羚羊、原驼和斑马）的交互式迁徙地图。该地图由80多名科学家组成的国际团队合作绘制，显示了世界各地陆地动物的迁徙路径。



图源：在线地图

它被称为有蹄类动物迁徙地图集，利用现有的最佳科学手段提供最新的迁徙地图。除提供科学信息外，该工具还将为保护规划、基础设施建设和决策提供宝贵信息，以加强生态连通性。新的互动地图目前涵盖全球20个种群，从标志性的塞伦盖蒂角马和非洲象到中亚草原的赛加羚羊。

地图集的链接：

<https://www.cms.int/gium/resources/migration-atlas.html>

二、2024生物多样性基因组学大会将于10月28日至11月1日举行

2024年10月28日至11月1日，第五届生物多样性基因组学大会（BG24）将在线举行，并对全球开放，注册截止日期为2024年10月28日。



第五届生物多样性基因组学大会将包括受邀演讲、主题演讲、生物多样性基因组学和基因组学技术全球会议、来自世界各地研究人员提议的特定主题会议、以及地球生物基因组计划（EBP）组织的会议等。会议将重点关注区域倡议和确保生物多样性测序公平公正的全球行动。

三、第 8 届 IUCN 亚洲自然保护论坛召开：评估亚洲保护进展

2024 年 9 月 3 日上午，第 8 届世界自然保护联盟（IUCN）亚洲自然保护论坛（RCF 2024）在泰国曼谷正式拉开帷幕。作为 IUCN 成员，中国生物多样性保护与绿色发展基金会副秘书长应邀现场参会。



此次论坛以“重塑亚洲自然保护：迈向自然受益未来”为主题，旨在评估亚洲的保护进展，重塑保护优先事项，讨论在未来实现亚洲和世界自然受益的关键变革方向和行动。与会者

将深入探讨气候变化、生物多样性丧失等全球性挑战，共同寻找人与自然和谐共生的发展路径。



本期聚焦：生态环境保护的法治屏障

当前，全球生态环境问题日益严峻，面临着气候变化、污染加剧、生物多样性丧失和自然资源过度开发利用等多重挑战。例如，温室气体排放的增多导致全球气温上升，引发极端天气、冰川融化和海平面上升等，威胁人类生存和生态系统稳定；空气、水和土壤污染严重影响人类健康和动植物生存。此外，森林砍伐、湿地减少、海洋生态退化等问题导致物种灭绝速度加快，生态系统的自我调节能力不断削弱。在经济快速发展的同时，全球生态环境问题愈发复杂和紧迫。

生态环境保护不仅依赖于科技进步和公众意识的提升，更需要健全的法律体系作为坚实的屏障。法治是生态环境保护的核心保障，其通过制定和实施法律法规，规范人类活动，约束破坏环境的行为，为环境治理提供了科学和制度上的支持。

1978年，第五届全国人民代表大会第一次会议通过《中华人民共和国宪法》，首次在宪法中写入了有关环境保护的规定。2018年，第十三届全国人大一次会议第三次全体会议通过了《中华人民共和国宪法修正案》，将“生态文明”写入宪法。目前，我国已有生态环境保护法律30余部、行政法规100多件、地方性法规1000余件，为形成并完善生态文明制度体系打下坚实基础。国家通过制定《环境保护法》、《水污染防治法》、《土壤污染防治法》等一系列法律法规，明确了各类污染治理的标准和要求，为环境治理提供了具体的法律依据。法律条文不仅规范政府和企业的行为，也指引了社会各界的环境保护实践，使生态保护有章可循、有法可依。

为以法治之力擦亮生态底色，筑牢守护“绿水青山”的司法屏障，本期刊重点聚焦“生态环境保护的法治屏障”系列议题，并与广大读者共同探讨生态保护相关法规标准体系、生物安全和生物多样性保护立法、生态环境保护典型案例等内容。



我国环境警察制度法律问题研究

孙巍¹ 李倩¹

(1. 东北林业大学文法学院, 黑龙江哈尔滨 150040)

摘要: 环境警察制度作为国家环境治理和环境监管的有机组成部分, 在实务过程中其作用尚未得以充分发挥。通过阐述国内外环境警察制度发展的基本概况, 分析当前影响我国环境警察制度运行所面临的法律问题, 即环境警察法律定位不清、环境执法衔接机制不畅、环境执法监督机制缺失、环境执法能力薄弱, 并针对性提出相应建议, 即厘清环境警察法律定位、优化环境执法协调机制、健全环境执法监督体系、提升环境执法能力。为深化环境保护执法、优化我国现代环境治理体系提出法律思考。

关键词: 警察权, 环境警察, 环境警察制度

孙巍, 李倩. 我国环境警察制度法律问题研究. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2024年9月, 总第67期. ISSN2749-9065

在推动我国生态文明建设的进程中, 需要多主体参与其中。环境警察作为维护国家生态安全、环境管理秩序和人民环境权益的重要主体, 在生态环境保护领域也应发挥其作用。但现有研究成果鲜有从人民警察行使警察权, 对破坏生态环境的违法性犯罪予以防范和打击等进行基础性(原理性)、全面系统性的制度化研究, 而这一研究却恰恰是部分地方已先行开展的试验性生态环境警察制度实践所迫切需要的理论基础。^[1]

一、环境警察制度概述

(一) 环境警察制度内涵

环境警察制度是指环境警察机关及其人民警察在法定职责范围内, 运用警察权对在环境与资源保护领域内的违法行为实施制裁、对犯罪行

为进行侦查的一系列法律规范的总称。^[2]当前, 我国关于环境警察制度的理论和实务尚处于发展阶段, 关于该环境执法的警察群体称谓并未统一, 诸如“环境安全保卫”“环食药旅”等, 称谓的差异化也代表具体职责范围的不同, 并且在我国已有多地设有专门的警察队伍从事环境执法活动。

环境警察作为具有强制性质的行政与刑事执法力量, 在环境行政执法方面, 现行法律法规对环保部门的执法授权力度相对不足, 行政执法力量薄弱, 通过设立专门的环境警察执法队伍来保障环境行政执法的综合实效, 相对集中行使环境执法领域的行政拘留权; 在环境刑事执法方面, 通过设立环境警察, 相对统一行使环



境犯罪侦查权并直接衔接司法程序，实现环境犯罪案件相对集中的立案管辖，对环境犯罪的预防、惩治及威慑具有深远意义。

（二）国外环境警察制度发展概况

国外的环境警察制度发展较早，主要是在一些欧洲国家，诸如德国、俄罗斯及法国等，在国家环境每况愈下的情况下，积极探索生态环境保护的制度建设。经济高速发展的同时，也以过度消耗自然资源、环境质量下滑作为代价，在历经大气污染、土地退化、全球气候变暖等多重环境问题的裹挟下，使得国家和民众意识到保护环境安全的重要性。各国为提升环境犯罪惩治力度和环境治理实效，积极构建环境警察制度。

德国作为较早设立环境警察制度的国家之一，从上个世纪七十年代就开始着手构建环境警察队伍，环境警察隶属于德国联邦内政部的环境司，具有较为完善的法律法规且规定明确具体、可操作性强，其主要内容包括环境警察机构的运行、法定职权范畴及各类警察履行职权发生交叉时的解决机制等。每个管辖区域一般会有五到十名环境警察，每天巡逻了解区域内的环境状况，每位警员都需要进行长时间的专业训练，学习环境

法规及环保设施的应用，特别是现场执法能力的培养。

俄罗斯的环境警察队伍设立于1996年，采取莫斯科市政府出资和内务部出人的方式组建。其主要职责在于预防生态犯罪和行政违法、为环境保护机关及工作人员的正常活动安全提供保障、对城市和其他自然保护区实行监管及加强对公众的环境保护宣传等方面。^[3]俄罗斯的环境警察职权范畴较为广泛，其工作内容从检查食品卫生质量、保护森林到检测汽车尾气排放量、防止水污染等，并制定配套的相应实施细则、处罚措施和罚款额度，为环境警察执法活动提供具体依据。

法国的环境警察队伍起步相对较晚，近些年又积极进行制度改革，致力于在国家层面上通过环境警察制度统筹推进环境保护在执法过程中的实现，使环境警察的行动范围得到扩展并统一环境犯罪的刑法规定。在法国，环境警察并不单单指一个职业，更多的是指具有保卫环境职责的机关和人员，依据领域划分管辖职能和范围，将专家团队和工程师纳入环境执法群体，保障环境执法的专业度。法国环境警务的发展，实际上也是在面对气候问题、生物多样性丧失等全球性问题而作出的一种积极的国家



实践回应，法国深知只有在国家层面加强管理才能保证每个人都尊重全社会的普遍利益。^[4]

国外环境警察制度运行的特点主要集中在三方面：第一，有明确的法律规定。法律条文明确具体、可操作性强。其主要内容涉及环境警察机构的设立、撤销及变更，法定职权范围及各类警察履行职权交叉发生冲突时的解决机制。第二，部门归属级别较高，执法相对独立。使得环境警察在充分履行其自身职权过程中能够尽可能的避免其他部门不当干涉。第三，注重专业型人才培养。警员在进入环境警察队伍时，要求其具备一定的专业资质或背景，并配备专业的环境监测设备以保证环境执法效果。

（三）我国环境警察制度发展概况

2006年3月20日，我国成立首个县级环保派出所——安平县环境保护派出所，设立在县环保局，隶属于公安队伍，在环境执法中与环保机关联合办案。安平县作为有名的“丝网之乡”，在带来当地经济利益的同时，周边环境质量也颇受影响，环保人员履行职权却面临着人身安全的威胁。因此，该派出所成立之初，主要解决的就是“执法难”问题，保障行政部门执法实效以及执法工作人员的安全。随着环境违法犯罪案件的上升以

及国家对环境质量的高度重视，环境警察队伍建制规模也在逐渐扩大，在省级公安机关内设环境警察总队的主要有山东省、云南省、湖南省、河北省、吉林省、陕西省、贵州省、江苏省、辽宁省、广州市、北京市、重庆市等十几个省、直辖市。

2019年，公安部开展“昆仑行动”，主要执法内容为六大板块：打击危害食品安全犯罪、危害药品安全犯罪、侵犯知识产权和伪劣商品犯罪、污染环境犯罪、涉野生动物犯罪、破坏生态环境和生物安全犯罪活动。据公安部政府信息公开显示：其成绩斐然，目前“昆仑行动”仍在稳步进行中。2022年，生态环境部、最高人民检察院和公安部组织开展深入打击危险废物环境违法犯罪和重点排污单位自动监测数据弄虚作假违法犯罪专项行动。^[5]“运动式”执法带来的执法效果是直接、高效的，但要想更好的确保环境警察执法效果，也要注重对辖区环境的长效管理机制。通过不断完善我国环境警察制度，充分运用警察权来保障环境权，确保惩治环境违法犯罪的每个环节都有具体执法主体并能够及时跟进。



二、我国环境警察制度存在的法律问题

(一) 环境警察法律定位模糊

我国最早的环境警察队伍距今已成立近二十年,规范环境警察的规范性文件,以在环境与资源保护领域规定公安机关履行职权的形式予以体现。从环境法的立法研究来看,其中11^①部环境相关法增设了公安机关介入环境执法的规定,但与环境保护领域的其他交叉法律法规并未增加相关设定,依旧存在理论适用情形与实务操作之间张力大的问题且法律法规之间存在不衔接的状况。^[6]环境警察队伍逐渐在地方设立之初,对环境警察的归属部门也存在差异,主要以隶属于环保部门、公安机关或两者共同管理这三种模式予以运行。2019年5月,公安部设立食品药品犯罪侦查总局,在中央层面统一领导环境犯罪侦查;同年12月,森林公安转隶公安部,属于公安队伍序列,为环境警察队伍建制指明了方向。

各地依循国家环境发展战略部署,针对当地环境治理不力状况,先行进行地方性环境警察制度探索,重

点侧重于环境执法衔接机制中环境警察的履职行为。但对于如何更好地发挥环境警察队伍自身优势,如何更好地惩治环境违法犯罪行为的法律规制研究尚待加强。而且,我国虽已在多地建立了专门的环境警察执法队伍,其发展样态、职权范围及运行模式各有千秋。

(二) 环境执法衔接机制不畅

我国环境管理主体呈现多元化,主要体现为环境保护行政主管部门、检察院及公安机关等。各主体在其管辖范围和履行职权上存在重叠或真空地带,在执法过程中难免会出现“都想管”或“都不管”的局面,如何在环境执法过程中加强各主体间的协调合作,也是生态环境执法体制改革的重点内容。

环境警察对环保部门移送的涉嫌环境犯罪案件的侦办,受案初查之是否有管辖权,不属于环境警察的管辖范围,应退回移送案件的环保部门;不属于本机关管辖案件,应移送有管辖权的公安机关,针对目前存在案件移交的对接主体及流程仍存在规定不清的状况,相关部门对案件的管辖和处理等权限上存在分歧,会导致一些移送案件被搁置。而且,环境行刑衔接机制效力层级低,其内容更侧重于原则性规定,对违法行为的处罚范

^① 即《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国煤炭法》《中华人民共和国矿产资源法》《中华人民共和国水法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国防洪法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》。



围和处罚力度较小,致使其在行刑衔接过程中并未充分发挥其应有作用。

(三) 环境执法监督机制缺失

环境案件的发生大多基于行为人过多追求经济目的的结果,对环境的损害,在主观上也多属于间接故意的范围。环境案件具有违法成本低、治理成本高且环境犯罪入罪门槛较高的特点,针对一般环境案件的惩治方式也多以经济制裁的方式予以实施,例如“罚款”、“没收违法所得”、“按日计罚”等方式“以罚代刑”,具有轻刑化的倾向,会削弱环境警察的强制执行力和威慑力。把握环境警察履职的权力尺度,尤其是在环境行政处罚方面,要预防以权谋私、徇私枉法,亟须进行环境警察制度的监督机制建设。

环境警察负责对环境案件进行侦查、拘留、执行逮捕及预审,拥有一定范围的量刑建议权,对这部分权利的行使,须规范自由裁量权的适用幅度,公权力与私权利的力量对比悬殊,需谨慎处理环境案件,尤其是环境刑事案件,要始终以保障和维护环境权益为出发点和落脚点。而且,环境案件有时没有具体的受害人且案件调查和检验周期较长,因果关系证明较为复杂,通过对环境警察履行职

权的监管,使环境权益以看得见的方式予以保护。

(四) 环境执法能力较为薄弱

近年来,环境问题层出不穷,环境案件数量激增,环境警察队伍警力不足的问题日益凸显。以笔者实习的某区公安局食药环大队为例,共有警员九人,队长、副队长、指导员三位;内勤一位;普通办案人员五位。管辖领域涉及该区域有关生产销售伪劣商品、侵犯知识产权、危害公共卫生以及破坏环境资源保护四大板块,内容繁杂且认定标准不一,其办案压力和警员人数形成鲜明对比。

此外,警员专业素养有待提升,尤其是针对环境案件的专业性问题,主要体现在相关环境专业知识的匮乏和配套环境监测设施的不足。首先,环境警察队伍较其他警种而言成立较晚,环境执法理论和实务发展存在较大上升空间,熟知环境法且拥有环境专业背景的警员更为少数,初分配到环境警察队伍的警员,无论是老警察还是新警员,在环境执法领域经验不足,日常工作中也缺乏有关环境执法专业知识的系统培训。其次,警察作为侦办案件的首要主体,需要在执法过程中对所保护的法益是否受到损害、损害程度以及是否需要追究法律责任等内容作出初步判断。根据环



境污染法律解释^②，针对案件所涉的环境案件专门性问题难以确定时，需要通过相应证据结合监测报告，用以界定罪与非罪、此罪与彼罪，以确定案件性质及罪名。

三、完善我国环境警察制度的发展路径

(一) 厘清环境警察法律定位

警察权具有强制性，在遏制日益严重的环境破坏与资源保护违法犯罪、国家安全保卫、公民环境权维护等方面有着其他环境监管主体和公权力不可替代的作用。^[7]通过厘清环境警察法律定位，为其法定职责及管辖范围奠定了坚实的理论基础。环境警察的法律定位主要表现为对环境行政执法权和环境刑事司法权的履职，即行政执法层面维护环境管理秩序、民事执法层面环境纠纷的解决及刑事司法层面环境案件侦办。环境警察的职权内容应体现为三方面：第一，办理环境违法犯罪案件，以环境污染和资源破坏为主，追究犯罪人法律责任，弥补公私财产损失，保护生态环境及资源的可持续利用；第二，办理环境行政违法案件，化解环境冲突，维护环境管理秩序，保障环境行政执

法活动；第三，预防环境违法犯罪行为发生，通过定期检查、不定期抽查及开设专线报警电话等方式监管重点行业或区域，熟悉辖区环境状况。

在国家层面上，对环境警察制度进行顶层设计，为环境警察制度运行在机制上扫除执法障碍。在推动环境警察制度完善的进程中，应考量以下因素：第一，法律保留原则，环境法以列举的形式规定公安机关介入环境执法的情形，对限制公民人身自由的强制措施和处罚事项应根据法律规定细化警察行使环境行政拘留标准、流程及情形，避免重复处罚。第二，比例原则，当个人利益与公共利益发生冲突时，大多数情况下个人利益都不得不出让让步；比例原则要求执法者应时刻铭记最小侵害的标准，在目的明确和目的限制的基础上，尽量减少个人利益的牺牲，防止个人权利受到不当克减。^[8]第三，提升环境警察执法依据的法律效力，更好地保障环境权益的实现，保障环境警察执法地位的相对独立，避免其他执法部门的不当干涉，便于各部门间的协调合作。

此外，建立健全环境警察队伍从省级到县级、从大队到支队的完整环境警察制度运行结构。通过加强环境法与其他部门法之间的协同合作，搭

^② 《最高人民法院、最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》第16条：对案件所涉的环境污染专门性问题难以确定的，依据司法鉴定机构出具的鉴定报告，或者国务院环境保护主管部门、公安部门指定的机构出具的报告，结合其他证据作出认定。



建法律部门间的沟通与协调机制，并鼓励有条件的地方在环境治理领域先于国家进行立法，预留地方法规一定的规制空间，在环境治理体系中发挥地方性法治特点，为环境警察制度运行提供更多法律依据。

（二）优化环境执法衔接机制

生态环境执法体制改革是国家生态文明治理领域的深刻变革，把人民群众关于生态环境的美好需求在法治轨道上转化为依法治国、依法行政的具体实践，根据治理形势的判断，动态调整生态环境执法理念及执法体制。^[9]环境执法衔接机制作为生态环境执法体制改革的重点内容，环境警察应加强与其他部门间、区域间的环境保护协同合作机制，针对重大环境问题，统筹制定合作机制，建立健全打击跨区域破坏生态环境违法犯罪工作机制。

妥善处理行政部门移送的涉嫌环境犯罪案件，针对不属于本机关管辖需要进行移送的环境案件，应明确移送对象、标准及流程，环境警察应通报移送犯罪案件的办理情况^③，启动针对对应立案不立案或应移送不移送现象的监督程序。完善环境行刑衔接机制内容，基于原则性指引，细化

实施内容的可操作性，提升环境行刑衔接机制的效力层级，调整对环境违法犯罪行为的处罚范围和力度，以严惩环境违法犯罪行为，助推环保部门、环境警察以及检察院三方的协同合作。环保部门针对复杂疑难案件，可主动商请环境警察提前介入调查，协助环境警察做好前期调查取证、监测鉴定等工作。根据需要在环境警察总队设立环境犯罪侦查实验室，加强环保部门与环境警察在证据标准的衔接，以满足刑事案件证据标准。

（三）健全环境执法监督机制

《公安机关组织管理条例》（2006）规定，公安机关人民警察违法违纪的，应当根据国家规定给予处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任。环境执法监督内容的重点在于环境警察履职行为的合法性和环境警察队伍的廉洁建设，以规范引导环境警察队伍的发展。

首先，引入环境警察监督主体，除公安机关内部上下级监督及专门机关监督外，还应积极引入外部监督体制，通过搭建环境执法成果共享平台，打通公众监督环境执法质量的路径，提升公众参与度，保障公民环境执法的知情权、参与权和监督权，使环境权益的保护以公众看得见的方式予以保障。其次，界定环境行政处

^③ 包括移送、受理、立案、撤案、立案监督、批捕、起诉、审判、强制执行等。



罚“金钱罚”或者“自由罚”的界限及适用情况,尤其是大额度的行政处罚款,缩小“以钱谋权”的权力操作空间。最后,完善环境警察专项考核标准,在考核过程中,不定期开展环境执法情况审查,针对执法效果的评估涉及专业问题可以听取专家意见作为参考,构建长效环境执法效果反馈机制。针对滥用或怠于行使职权的行为,明确法律责任,依规定降低、取消警衔并承担相应的法律责任。

(四) 提升环境执法能力

我国警察适用国家行政编制专项管理,依据法定程序和工作需求,适当增加该警种的招录人数及辅警数量,提升环境警察的环境保护执法理念。随着环境警察队伍建制规模的扩大,加强省际警务区域合作,打破地域、区域带来的执法障碍,强化警务信息共享和资源优化配置,提升环境警察的合作力。健全环境执法的线索通报反馈和信息共享机制,鼓励各地区环境警察积极交流办案心得和经验体会,建立环境执法的动态资料库,推动以案释法、交流借鉴。搭建第三方辅助执法平台,协助环境警察开展污染源排查、环境犯罪案件调查以及后期整改措施跟踪等工作。

环境警察作为维护环境安全的重要力量,通过物资采购申请流程,

购入专业的环境监测设备,并培训警员具备一定的环境监测能力。在日常培训中,加强对环境法的学习,重视案件调查取证、移送办理、法律适用等方面培训和现场执法技能训练。在日常工作中,各辖区环境警察应加强对管辖区域内重点排污单位监管,通过定期检查和不定期抽查的方式,实时动态关注区域内存在的环境问题。针对环境犯罪案件监测成本过高情况,加强执法资金保障,将其纳入年度工作预算并申请专项基金予以财政支持。环境执法的展开需要科技的支持,例如运用遥感监测环境变化、大数据分析环境状况及环境监测风险预警等技术手段,既要加强事后惩治又要做好事前预防。

我国环境治理体系与治理能力也较为薄弱,环境警察对辖区内存在的环境问题也缺乏系统性监管,危害结果的发生是有一个或长或短的过程,通过对重点环境问题或区域的实时动态性监管,及时发现环境问题,防患于未然。另外,环境警察在环境执法中应重视普法的重要性,通过举办活动等各种方式积极宣传,线上线下同步进行,与民众形成有效互动,提升民众对环境警察制度运行的认可度。保护环境从来都不是一个人的事,它需要我们中的每一个人都参与其中,守卫绿水青山和碧海蓝天。



四、结语

我国环境警察制度研究既涉及全局性的国家生态安全治理,也涉及地方性经济社会高质量发展的协调。本文通过描述现行环境警察制度的发展概况,揭示了影响环境警察制度运行的主要因素及解决路径。环境警察应当依法履行职权,但也要把握好行使权力的界限。亟须对环境警察制度的理论和实务作出更全面的优化,特别是每一环节的实际执行需要精细化研究和制度设计,以保障环境警察能够更好的担负起自身职责。

作者简介: 孙巍(1971-),女,黑龙江省哈尔滨人,东北林业大学文法学院副教授,硕士生导师,研究方向环境与资源保护法;李倩(1995-),女,山东省菏泽人,东北林业大学法学硕士在读,研究方向环境与资源保护法。

参考文献

- [1] 张莉. 警察权介入我国生态环境保护的路径研究 [J]. 广西警察学院学报, 2022, 35 (04)41-48.
- [2] 邢捷. 现代环境警察制度研究[D]. 武汉大学, 2015:29.
- [3] 曾文革,陈娟丽. 国外环保警察及启示 [J]. 环境保护, 2010, (21)64.
- [4] 付琴雯. 法国的环境警务与环境警察 [J]. 现代世界警察, 2022, (02)67.
- [5] 生态环境部办公厅、最高人民检察院办公厅、公安部办公厅联合通报表扬“两打”专项行动中表现突出的集体和个人 [J]. 中国环境监察, 2023, (05)27-35.
- [6] 刘鲁豫. 生态环境执法中警察权规制研究 [J]. 安阳师范学院学报, 2023, (06)64.
- [7] 刘子宜,邢捷. 环境警察权的逻辑与边界 [J]. 贵州社会科学, 2021, (12)10.
- [8] 郑文阳. 论个人生物识别信息保护中个体权利与公共利益的平衡 [J/OL]. 法律科学(西北政法大学学报), 2024, (02)167[2024-03-21].
- [9] 杜辉. 生态环境执法体制改革的法理与进阶 [J]. 江西社会科学, 2022, 42 (08)131-140+208.



民事公益诉讼中美国环保组织应对“鉴定贵”的经验及其借鉴——基于俄亥俄山谷环境联盟等诉弗拉煤矿公司一案的考察

章礼明¹ 邓见平²

(1. 广州大学法学院, 广东广州 510006; 2. 广东诺臣律师事务所, 广东广州 510623)

摘要: 在环境民事公益诉讼中, 作为原告, 中国环保组织面临“鉴定贵”难题。历史上, 中国这种诉讼的立法建构受到类似美国公民诉讼的影响, 因此, 通过深度考察美国公民诉讼的运作状况, 能够取得相关的经验。基于此, 针对“鉴定贵”难题, 中国环保组织可以采用双向策略, 一方面, 通过案件胜诉转移鉴定费用的负担; 另一方面, 通过资源优化配置防范鉴定费用的风险。为此, 这需要改进一些操作方法。

关键词: 民事公益诉讼, 环保组织, 鉴定证据, 诉讼成本, 公民诉讼

章礼明, 邓见平. 民事公益诉讼中美国环保组织应对“鉴定贵”的经验及其借鉴——基于俄亥俄山谷环境联盟等诉弗拉煤矿公司一案的考察. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2024年9月, 总第67期. ISSN2749-9065

一、引言

2012年, 中国通过立法正式建立了环境民事公益诉讼制度。^①然而, 与立法时的热切期待相反, 在司法实践中, 作为这种诉讼的法定原告, 环保组织很少提起这种诉讼。^②究其原因, 主要是环保组织难以负担必要的诉讼成本。^[1]在此方面, 高额的鉴定费用问题尤其突出。^[2]据有此诉讼经验的人士称, 为了取得环境损害类鉴

定证据, 环保组织往往需要向鉴定机构支付“几万到几十万甚至上百万”的费用。^[3]在理论上, 这种高额的鉴定费用通常称之为“鉴定贵”。因此, 对于环保组织而言, 如何克服“鉴定贵”是顺利开展这种诉讼必须解决的一个难题。

回顾立法过程, 中国建立这种公益诉讼明显受到类似的美国公民诉讼(citizen suit)的影响。^{③[4]}并且, 从当今世界范围内来看, 似乎只

^① 《中华人民共和国民事诉讼法》(2012年修订版)第55条。

^② 最高人民法院发布新闻, “2015年1月至2019年7月, 全国各级人民法院受理社会组织提起的环境民事公益诉讼案件298件, 审结119件。”《依法维护人民群众在健康、舒适、优美生态环境中生存发展的权利》, 载中国法院网:

<https://www.chinacourt.org/article/detail/2019/07/id/4220899.shtml>, 最后访问日期: 2024年8月22日。这里的298件因为是指“各级人民法院”的案件受理数, 它除一审案件数外, 理应还包括上诉、申诉案件, 环保组织实际起诉的案件应该少于这个件数。

^③ “公民诉讼”是指社会公众提起的公益性环境诉讼, 区别于环保行政机关提出的公益性环境诉讼。根据美国判例, “公民诉讼”中“公民”是指“其利益受被严重影响或有严重影响之虞者”。转引自汪劲、丰厚福、孙晓璞:《环境正义: 丧钟为谁而鸣——美国联邦法院环境诉讼经典判例选》, 北京大学出版社2006年版, 第53页。在实践中, 由于自然人没有经济能力负担诉讼费用, 这种诉讼通常是由环保组织提起的。因此, 环境法教科书都是以环保组织作为这种诉讼原告予以阐述。参见[美]詹姆斯·萨尔兹曼、巴顿·汤普森:《美国环境法》(第四版), 北京大学出版社2016年版, 第73—79页。



有美国的这种诉讼类似于中国的民事公益诉讼。^④据说，美国的公民诉讼运转正常，且成效显著。^[5]因此，通过其运作过程的考察理应获得相关经验，并对中国难题的解决带来启示。这项研究需要一定的深度，可以采用“解剖麻雀”的方法，从一个普通案例切入。本研究选择的这个案例就是，俄亥俄山谷环境联盟、西弗吉尼亚高地生态保护协会和塞拉俱乐部诉弗拉煤矿公司案（以下简称山谷环境联盟案）。^⑤该案为我们窥见美国公民诉讼的实际状况，特别是如何处理鉴定费用问题提供了基本条件。

在结构安排上，本文首先介绍美国山谷环境联盟案的诉讼过程和基本案情，为后文述评交代一些背景知识。接着，聚焦于此案中专家证言的运用及其费用的处理情况，并在此基础上总结其成功经验。其次，通过调查描述中国环保组织在鉴定费用处理上的现状。再次，根据美国的经验和中国的实况，提出中国环保组织应

对“鉴定贵”难题的策略和方法。最后，对全文作总结。

二、美国山谷环境联盟案的基本情况

美国的山谷环境联盟案是一件因煤矿开采引起废水排放，进而导致水环境污染的案件。此案是原告针对被告提起诉讼的系列案件之一。^⑥各案的案情区别主要在于污染点源（排污口）的不同。被告在案发地区享有多处露天煤矿开采权，形成多个污染点源。此案选择的污染点源是其中之一。这里梳理山谷环境联盟案的基本情况。

原告是由三个非政府环保组织组成，其分别是，俄亥俄河谷环境联盟、西弗吉尼亚高地保护公司和塞拉俱乐部。被告是弗拉煤矿公司。1996年5月，西弗吉尼亚州环境保护局（WVDEP）根据美国联邦环境保护局（EPA）的授权向该公司颁发了露天采矿许可证，其适用范围包括本案涉及的位于西弗吉尼亚州克莱县和尼古拉斯县的1619.36英亩的3号露天矿山。^⑦

^④ 在大陆法系国家，针对环境公害问题，欧盟国家早期有过借助民事侵权法解决的意图，但经过一段时间之后又放弃这种意图，重回公法处理轨道，因而没有环境民事公益诉讼，而在英美法系国家，囿于传统，英国没有类似美国公民诉讼的制度设计，参见[英]马克·韦尔德：《环境损害的民事责任—欧洲和美国法律与政策比较》，张一心、吴婧译，商务印书馆2017年版，第16—17、166、238—241页。

^⑤ Ohio Valley Environmental Coalition, West Virginia Highlands Conservancy and Sierra Club v. Fola Coal Company, United States District Court, S.D. West Virginia, Charleston Division, No. 2:13-5006. 本文有关这个案例的信息全部来源于电子数据库WESTLAW。

^⑥ 其它案件包括：United States District Court, S.D. West Virginia, Charleston Division, No. 3:18-00077; No. 2:15-cv-1371; No. 2:17-cv-03013; No. 2:13-21588, No. 2:13-16044 ; No. 2:13-21588.

^⑦ 2013 WL 1187437 (S.D.W.Va.) (Trial Pleading), United States District Court, S.D. West Virginia.



2013年3月13日,原告根据《清洁水法》(CWA)和《露天采矿控制和开垦法》(SMCRA)中的“公民诉讼”条款,向西弗吉尼亚州南区联邦地方法院提起民事诉讼。原告诉称,被告将其3号露天煤矿产生的废水已经且正在排入比克莫尔市的斯蒂尔溪(Stillhouse Branch)及其下游的二十里河(Twenty mile Creek),该废水含有过量的离子污染物,其行为违反国家污染物排放清除系统(NPDES)的许可规定和西弗吉尼亚州露天采矿许可法。为此,原告提出民事罚款(civil penalties)、禁令(injunction)等救济请求。^⑧2013年6月21日,法院决定采用“两步式”审理此案。第一阶段解决管辖权和民事责任的争议问题;如有必要,第二阶段解决救济请求中的争议问题。^⑨

第一阶段。关于管辖权,双方当事人均提出简易裁定的动议。2014年7月30日,法院作出裁定,同意原告的司法管辖权主张,决定受理此案,同时驳回被告的相反主张。^⑩关于民事责任,2014年8月19日至22

日,法院连续开庭审理。双方当事人有两个争议的焦点问题。一是被告的排污行为是否违反其许可证上设定的法律要求;二是被告的排污行为与环境损害的因果关系能否成立,具体而言,被告的排污行为是否造成或实质性引起斯蒂尔溪和二十里河中水生生物的不利影响。2015年1月27日,法院作出判决。法院认为,原告以优势证据已经证明被告的行为违法,且因果关系成立。^⑪由此,在两个争议点上,判决都支持了原告的主张,被告的民事责任因此成立。

第二阶段。原告放弃了原先主张的民事罚款救济,禁令救济成为法院集中解决的争议问题。2015年10月6日,法院开展庭审。同月14日,法院作出判决。在判决书中,法院认为,禁令对于纠正被告的违法行为是适当的和必要的,因而批准原告提出的此项救济请求,据此命令被告遵守法定的水质标准以保护斯蒂尔溪的生物和化学成分的完整性,同时采取补救措施,修复已经造成的生态环境损害。^⑫

^⑧ 2013 WL 1187437 (S.D.W.Va.) (Trial Pleading), United States District Court, S.D. West Virginia.

^⑨ 82 F. Supp. 3d 673 United States District Court, S.D. West Virginia.

^⑩ 2014 WL 3743597, United States District Court, S.D. West Virginia.

^⑪ 82 F. Supp. 3d 673 United States District Court, S.D. West Virginia.

^⑫ 2015 WL 5972430, United States District Court, S.D. West Virginia, Charleston Division.



三、专家证言的运用及其费用处理与经验

(一) 专家证言的运用

在英美法系理论上,鉴定证据通常称作“专家证言”(expert testimony)。^⑭在山谷环境联盟案中,初审的第一阶段和第二阶段均涉及专家证言。

在第一阶段,作为事实的争议点,因果关系的证明运用了专家证言。因果关系包含前因和后果,因此,这种因果关系的证明不仅涉及行为与结果之间关系的事实,而且涉及污染物性质和环境损害的状况。在本案中,原告的待证事实包括:(1)3号露天矿山排水口的废水含有高硫酸盐成分,且具有高导电率;(2)斯蒂尔溪及其下游二十里河的水质低于州环保局规定的导电率阈值,从而对水环境中的生物造成了伤害;(3)被告排放矿井废水的行为造成或实质性引起斯蒂尔溪和二十里河中的水质下降,突破了法定的水生物阈值,进而损伤了水生动植物。针对第(1)项事实,原告提供了历史检测证据,同时,提供了专家证言。专家埃文·汉森(Evan Hansen)分析了在矿井排污口和斯蒂尔溪采集的水样,确定

^⑭ 两者在功能上类似,都是用于证明案件中的专业性事实,但两者在适用范围上,专家证言较鉴定证据广泛。本文在可比较的范围内使用专家证言这个概念。

两地的电导率测量值分别为 $2,826 \mu\text{S}/\text{cm}$ 和 $2,825 \mu\text{S}/\text{cm}$,远高于科学界认可的正常阈值 $308 \text{S}/\text{cm}$ 。^⑮针对第(2)项事实,原告也提供了历史检测证据和专家证言。专家克里斯托弗·斯旺(Christopher Swan)博士调查了取样废水,结果显示,根据西弗吉尼亚州河流状况指数(WVSCI)评价标准,其评分为58.17分,低于法定的阈值68分,据此推断,水生生物受到了伤害。^⑯马里兰大学教授、水生生态和河流恢复方面的专家玛格丽特·帕尔默(Margaret Palmer)博士也提供了关于斯蒂尔溪化学和生物完整性受损的证言。^⑰针对第(3)项事实,原告提出了多种证据证明,其中,有关专家证言主要是瑞安·S·金(Ryan S. King)博士提出的关于被告排污行为与斯蒂尔溪生物损伤的因果关系分析的证言。此人是得克萨斯州韦科贝勒大学的终身教授,公认的水生生态学、昆虫学和生态数据分析方面的权威专家。^⑱针对原告方面的这些专家证言,被告提供了凯莉·M·科恩(Carrie M. Kuehn)硕士

^⑮ 82 F. Supp. 3d 673 United States District Court, S. D. West Virginia.

^⑯ 82 F. Supp. 3d 673 United States District Court, S. D. West Virginia.

^⑰ 82 F. Supp. 3d 673 United States District Court, S. D. West Virginia.

^⑱ 82 F. Supp. 3d 673 United States District Court, S. D. West Virginia.



和查尔斯·A·门齐 (Charles A. Menzie) 博士的专家证言, 质疑其可信性。^⑩

在第二阶段, 有关禁令救济也运用了专家证言。对此禁令救济, 原告提供了一份由专家德鲁·麦卡沃伊 (Drew McAvoy) 博士出具的书面报告。在该报告中, 专家要求被告使用一套反渗透的膜过滤技术系统, 并通过这套技术系统处理被告已经排入斯蒂尔溪中的污水, 使其导电率控制在正常值以内。^⑪但原告没有提供该技术运用的具体方案, 换言之, 原告对这套技术系统运行中涉及的规模大小、安装地点、噪声处理、动力需求等相关问题均没有提供专家证言。据估计, 一套反渗透水处理系统的建造、安装、使用和维护 (以 35 年计算) 将花费 1.36 亿美元。^⑫被告不同意原告的建议, 提出本方专家米克 (Meek) 博士出具的候选方案。这是一份内容完整的救济方案。该方案计划通过四个步骤的水管理策略降低斯蒂尔溪的导电率。这项计划估计花费 16.4 万美元来建造、安装、操作

和维护 (以 35 年计算)。^⑬法院认为, 原告和被告提出的建议要么复杂、要么昂贵, 均不同意。随后, 法院任命一名专家作为特别管理人, 协助其确定适当的救济方案。^⑭最终, 特别管理人采纳了被告方专家提供的方案。^⑮

(二) 专家证言的费用

美国法律规定, 原告在取得胜诉后有权要求被告补偿其在诉讼中产生的合理成本。^⑯在初审结束后, 原告依法向法院提出动议, 要求被告补偿其律师费、专家证人费 (expert witness fee) 和其他支出, 并为此提出一份费用清单。被告对其中的部分费用提出异议。2016 年 8 月 30 日, 法院根据双方陈述的理由作出裁定。^⑰裁定认为, 原告是本案的胜诉方, 有权获得诉讼成本的补偿, 但其中有些属于不合理的律师费和检测费, 应当予以扣除。据此, 被告应当赔偿原告共计 462,766.98 美元, 其中, 律师费 366,485.00 美元; 专家证人费

^⑩ 82 F. Supp. 3d 673 United States District Court, S. D. West Virginia.

^⑪ 2015 WL 11216534 (S. D. W. Va.) (Expert Report and Affidavit), United States District Court, S. D. West Virginia.

^⑫ 2015 WL 5972430, United States District Court, . D. West Virginia, Charleston Division.

^⑬ 2015 WL 5972430, United States District Court, . D. West Virginia, Charleston Division.

^⑭ 2015 WL 5972430, United States District Court, . D. West Virginia, Charleston Division.

^⑮ 2016 WL 8252928, United States District Court, S. D. West Virginia, Charleston Division.

^⑯ Federal Rule of Civil Procedure 54(d), 33 U.S.C. § 1365(d), and 30 U.S.C. § 1270(d).

^⑰ 2016 WL 8252928, United States District Court, S. D. West Virginia, Charleston Division.



75,554.18美元和其他已开支的费用20,727.80美元。值得一提的是,在其他开支费用中,有一笔是关于矿井排放废水中硒元素的检测费2,924.10美元。原告在审前证据交换过程中主动放弃其作为呈堂证据。由于这个证据与原告的庭审诉求无关,法官采纳被告的意见将其从补偿费用中扣除。^⑥

根据相关背景知识^⑦,在美国,律师费和专家证人费是按照每小时时间标准计算,实际时间既包括庭审作证时间,也包括庭审外的准备时间,所需时间是根据行业标准预估的。专家证人费和其他开支是指取证费用,其他开支是指律师已经向第三人支付的费用,其包括律师的差旅费(交通费和膳食费)、专业机构的检测费等。在美国,环境损害诉讼通常采用律师风险代理。这些费用是通过律师与当事人委托合同约定,当事人不需要预付费用,由律师包干。待结案后,双方结合判决或调解协议的执行情况结算。在美国,专家证人费与检测费各自单独计算。在中国,这两者通常合并计算,合称“鉴定费用”。便

^⑥ 2016 WL 8252928, United States District Court, S. D. West Virginia, Charleston Division.

^⑦ 相关知识可参阅, [美]乔纳森·哈尔:《漫长的诉讼——环境污染、白血病和对司法公正的追溯》,李文远、于洋译,新世界出版社2018年版; [美]伊丽莎·格里斯沃尔德:《压裂的底层》,曾小楚译,文汇出版社2022年版。

于比较,本文将美国的这两种费用合计,统称“专家证言费用”。

根据法院的裁定,专家证人费与其他开支合计为96,261.98美元,扣除其他开支中的律师差旅费金额,被告负担的专家证言费用约为9万美元。这在全部补偿费用中占比约为20%。但这并不意味着专家证言费用不“贵”。“贵”与“不贵”取决于原告的支付能力。对于经济来源有限的环保组织,9万美元的鉴定费用仍有可能是“贵”的。另一方面,专家证言费用的多少因个案的案情不同也有差异,这与专家付出的成本相关。在本案运用的专家证言中,污染物对水环境造成损害的判断标准是排放废水中的成分,即硫酸盐含量及其产生的导电率,而导电率对水生生物损伤的判断依据是,州环保局颁布的水质标准。^⑧由于历史监测数据和生态环境的法定基准已经存在,现时对废水成分及其导电率的检测就简单得很多,因而相关的鉴定成本较低,专家证言费用随之较低。

(三) 处理专家费用的经验

由上述可见,原告成功地将本方因举证而产生的绝大部分的专家证言费用转移至被告负担。总结其成功

^⑧ 2013 WL 1187437 (S. D. W. Va.) (Trial Pleading), United States District Court, S. D. West Virginia.



经验,这与原告自身的努力是分不开的。这种努力反映在以下两个方面。

一方面,力争案件的胜诉,转移专家证言费用。公民诉讼属于公益性诉讼,美国法律没有创设原告从这种诉讼中获得赔偿损失的权利。^⑧换言之,原告不能从诉讼结果中获得经济利益。但是,诉讼本身是有成本的,原告只能使用自有资金开展这项公益活动。然而,这种资金是有限的,原告不可能为此大量补贴。为了鼓励原告参与这种诉讼,美国法律规定,原告付出的诉讼成本可以在胜诉之后判决被告承担。因此,这至少使原告不至于出现很大的亏损。本案的原告充分利用了这个法律规则。为了胜诉,原告取得了多个专家证言,并在法庭上运用。由此,起诉必然产生数额较大的专家证言费用。由于风险代理,这种费用是代理律师预付的,预付的方式,有的是直接预付,如检测费,有的是以自己信誉担保,在诉讼结束后兑付,如专家证人费。正是因为原告首先承担了这些成本的风险,案件的胜诉成为现实,从而最终实现了专家证言费用的转移支付。

另一方面,优化资源的配置,防范专家证言费用的风险。如果说,上

述是成功经验的显性一面,那么,这就是其隐性的一面。在诉讼中,即使整个案件是胜诉的,针对每一个胜诉事项中的事实证明,这种成本的付出是必要的。否则,原告完全可能滥用这种求偿权,随意扩大诉讼成本,虚增被告的负担成本。因此,在实践中,法院必须对诉讼成本施加“合理”的要求。^⑨对此,原告在取得专家证言时必须谨慎处理,防范可能发生的成本风险。在这方面,原告只能根据已有的诉讼资源实行优化配置,尽量避免这种风险的发生。本案有这种突出表现。针对禁令救济的事实证明,原告只是提供了专家的技术性建议,没有就其具体实施方案提供专家证言。这种简化处理可以解释为,力求取证中专家证言费用的最小化。原告明知,基于法院已经确定的民事责任,被告根据其技术建议将不得不提出其禁令救济的具体方案,这势必节省其聘请专家提供具体方案的费用。更主要的是,若其提供具体方案,在法院不采用的情况下,预付的专家证言费用有可能被法院视为没有必要而将其扣除,以致无法收回这项成本。实际情况也的确如此,法院没有采纳原告专家的技术性建议,而是采用被告专家提出的方案。当然,这种界限的把握有时难免意外,在这方面,本案也

^⑧ Evansville v Kentucky Liquid Recycling (1979, CA7 Ind) 604 F2d 1008, 13 Env't Rep Cas 1509, 9 ELR 20679.

^⑨ Hensley v. Eckerhart, 461 U.S. 424, 433 (1983).



有教训。原告为了确定矿井排放的废水中是否含有污染物硒元素，委托专业机构检测，因此产生了一笔检测费用，但由于这个证据不宜在法庭中运用，已经支付的这笔费用最终只能由原告自己承担。

另外，我们注意到，通过资源优化防范风险，不应当仅仅着眼于专家证言费用本身的节省，还应当着眼于案件整体，因为资源在诉讼中是可以流动使用的。本案也有这种表现。例如，此案原告是由三个环保组织构成，而不是一个。如此组合至少有一个益处，在败诉时三家可以分担诉讼成本，专家证言费用即使很高，但按比例分摊之后能够承受。又如，此案是水污染系列案之一。原告选择其中的一个污染点源作为起诉依据就有先行试探的作用，避免合并起诉后全部败诉带来的包括专家证言费用在内的更大成本风险。

四、中国环保组织处理鉴定费用的现状

解决中国环保组织面临的鉴定费用问题，必须了解其在中国的现状。前述已经表明，由于“鉴定贵”，实践中起诉的案件数量很少。因此，已经起诉的案件成为获取相关信息的方向。为此，笔者作了一个专项调查。通过电子数据库“中国裁判文书网”

检索三年（2019年1月1日至2022年12月31日）之内法院作出的一审判决书，由此得到33个环保组织起诉的这类案件。据这些判决书中相关信息的统计，充当原告的环保组织共有10个。在这些组织中，多数起诉的案件数只有1件或2件。起诉数在3件以上的有四个，其分别是北京市丰台区源头爱好者环境研究所9件、金华市绿色生态文化服务中心7件、中华环保联合会7件和中国生物多样性保护与绿色发展基金会3件。案件判决的结果大致可分为三种情形。第一种，诉求被法院全部驳回，共有20件；第二种，诉求得到法院部分支持，表现在，原告主张的赔偿损失金额或修复环境费用没有被法院完全认可，而是酌情减少，共9件；第三种，诉求得到全部支持，共4件。后一种案件都有一个共同的特别之处，即检察机关以原告的“支持起诉人”身份参加了诉讼。在我国，检察机关对法院判决结果有特殊的影响力，这种情形需要另当别论。^[6]由此可见，在环保组织起诉案件中，大多数是以败诉或部分败诉的案件告终。通过进一步调查，可以发现，这些未达预期结果的案件都是因为缺少必要的证据，尤其是鉴定证据。对于缺少鉴定证据，囿于格式的要求，判决书不可能直接说明原因。不过，从一



些判决内容来看，有一点比较明显。这就是，原告通常都是申请法院取得鉴定证据，但未向鉴定机构预付鉴定费用。显然，面对高额的鉴定费用，若原告无力或不愿预付这种成本，必然缺少相关的鉴定证据。问题是，在明知这种结果的情况下，原告为何仍然坚持起诉？有时，这会有一些效果。法院可能基于环保政治意识形态或司法政策的考量，在脱离事实证明的情况下有限度地支持原告的诉求。上述第二种情形9个案件大体属于这种情况。但在大多数情况下，原告的这种期待完全落空。第一种情形20个案件就是其反映。试举下面两个典型案例。

案例一：北京市丰台区源头爱好者、环境研究所北京市朝阳区环友科学技术研究中心与湖北鼎龙控股股份有限公司水污染纠纷案。^⑥在此案中，原告诉称：被告在生产过程中对污水处理系统采用停止使用、不当使用等方式排放污水，造成周围环境污染。为此，原告提出停止侵害、赔礼道歉、消除危险、赔偿损失以及承担鉴定评估费、律师费、诉讼费等诉求。其中，赔偿损失表述为，“判令被告鼎龙公司赔偿损失，即赔偿环境受到的损失以及环境受损至恢复原状期

间服务功能的损失，以最终评估确定的数额为准”。与此诉求一致，原告在诉讼中申请法院鉴定，试图取得赔偿损失的价格鉴定，而法院以没有必要性为由予以拒绝。法院审理后认为，依据最高人民法院《关于审理环境侵权责任纠纷案件适用法律若干问题的解释》第六条的规定，原告应当对民事责任成立的下列事实承担举证责任：（1）污染者排放了污染物；（2）被侵权人的损害；（3）污染者排放的污染物或者其次生污染物与损害之间具有关联性，而原告没有对这些事实举证证明。据此，法院驳回原告全部诉讼请求，并判令其承担案件的受理费1000元。

案例二：金华市绿色生态文化服务中心诉上栗县萍锋纸业有限公司环境污染案。^⑦在此案中，原告诉称，被告在生产过程中长期存在排放废水污染河水、噪音扰民等问题。经周边村民投诉，各级环保行政机关多次对其予以行政处罚。至起诉时，被告的排污行为仍在持续。为此，原告提出停止侵害、消除危险、赔礼道歉、修复环境、负担鉴定费、律师费等诉求，其中，修复环境的费用表达了以法院鉴定评估的金额为准。在此案举证上，原告提交了若干证据，用于证

^⑥ 参见湖北省武汉市中级人民法院民事判决书（2019）鄂01民初6822号。

^⑦ 参见江西省萍乡市中级人民法院民事判决书（2021）赣03民初18号。



明被告存在违法行为，其包括：（1）有关污水状态的黑白照片打印件；（2）江西省环保局 2006 年出具的行政处罚决定书；（3）2011—2013 年度江西省国控重点污染源监测数据。对此，被告否认其存在违法排污行为，并提出一些监测数据予以证明。在环境损害的状况以及被告违法行为与损害状况的因果关系上，原告都没有提供证据证明。法院认为，原告提交的证据未能证明被告现时仍然存在违法行为，以及违法行为造成了环境损害，因而相关诉求缺少事实依据。据此，法院驳回原告的全部诉求，并判令其承担案件受理费 34240 元。

五、环保组织应对“鉴定贵”的策略和方法

（一）进攻与防守策略的平衡

前文已经表明，在美国公民诉讼中，作为原告，环保组织在处理专家证言费用上从两个不同方向作出努力，即力争案件胜诉，转移鉴定费用，同时优化资源配置，防范鉴定费用的风险。这种努力实际反映了“进攻”和“防守”双向策略。这种策略因其合理性完全可以在中国环境民事公益诉讼中采用。类似于美国诉讼费用转移规则，《最高人民法院关于审理环境民事公益诉讼案件适用法律若干问题的解释》第 22 条规定，“原

告请求被告承担以下费用的，人民法院可以依法予以支持：（一）生态环境损害调查、鉴定评估等费用……（三）合理的律师费以及为诉讼支出的其他合理费用。”据此，中国环保组织具备实施这种策略的法律条件。环保组织可以积极作为，通过案件的胜诉，将鉴定费用转移至被告负担。当然，原告在积极作为的同时必然产生相应的风险。有关转移的诉讼费用，强调的是“合理费用”。这就构成一种限制。为此，原告必须采取适当的防范措施，通过优化资源配置，避免或分散可能发生的鉴定费用风险。

目前，针对这种策略的运用，总体来说，中国环保组织表现为，“防守”有余，“进攻”不足，处于一种失衡的状态。面对“鉴定贵”，环保组织通常都不愿意提起这种诉讼，这是“防守”有余的表现。诉讼蕴含着败诉及其引起的成本风险。即使是公益诉讼，为了防止起诉权滥用，法律同样需要对原告施加这种风险。但是，这种风险是可以化解的。若原告能够取得案件胜诉，鉴定费用依法判决被告负担。因此，预付的鉴定费用只是一项风险成本，不是沉没成本。对于有预付能力的环保组织而言，不愿意承担这种风险，只能说明其偏重于防范的一面。而在已经起诉的案件中，环保组织通常没有取得必要的鉴定



证据，这又是进取不足的表现。面对这种应对策略实施中的失衡状态，环保组织有必要作出相应调整。同时，在具体方法上，需要采取改进措施。

（二）基于平衡策略的改善方法

1. 取得必要的鉴定证据

案件胜诉是鉴定费用转移负担的前提，为此，环保组织必须取得必要的鉴定证据。必要的鉴定证据取决于取得胜诉的证明对象。在民事实体法事实上，证明对象可以分为责任成立的事实和责任负担的事实，前者是指责任成立的各个要件事实；后者是指被告承担的责任形式和责任大小的事实。根据法律规定，环境损害类鉴定证据包括五种鉴定证据分型，即（1）污染物性质的鉴定；（2）环境损害状况的鉴定；（3）损害行为与损害后果之间因果关系的鉴定；（4）环境修复的方案制定及其修复费用评估；（5）赔偿损失的价格鉴定。^⑤

其中，前三种鉴定证据决定案件能否胜诉，是必要的鉴定证据，而后两种则不是。从调查情况来看，原告通常注重取得了后两种鉴定证据，而第二、第三种鉴定证据往往没有取得。基于

美国在此方面的经验，原告必须取得前三种鉴定证据。^⑥

2. 预付申请法院鉴定的鉴定费用

在确定取得鉴定证据的范围之后，还需要确定其取得的方式。在英美法系国家，由于民事诉讼的当事人主义结构，原告和被告自行取得本方的证据，法院基于中立地位不能取得证据。而中国是大陆法系国家，尽管诉讼结构现时在相当大程度上采用当事人主义，但传统的职权主义依然发挥着重要的影响。对于鉴定证据的取得，原告可以自行取得，^⑦也可以申请法院取得。^⑧自行取得是由当事人委托鉴定机构，这时当事人难免挑选偏袒自己的鉴定人，因而鉴定结论不易被法院采信。而申请取得是由法院委托鉴定机构，鉴定人的中立性较有保障，鉴定结论相对容易被法院采信。因此，在司法实践中，申请鉴定对于原告是一种有效率的取证方式。在这方面，不能简单地模仿美国，必

^⑤ 对于因果关系事实的举证责任，在环境侵权诉讼或环境民事公益诉讼中，法律明确规定被告对不存在因果关系承担举证责任，而在环境民事公益诉讼中，法律对此没有明确规定。不过，《最高人民法院关于审理环境民事公益诉讼案件适用法律若干问题的解释》（法释〔2015〕1号，法释〔2020〕17号）第8条的规定，原告“应当提交下列材料：……（二）被告的违法行为已经损害社会公共利益或者具有损害社会公共利益重大风险的初步证明材料。”这可以理解为，原告对因果关系的事实负有举证责任，至少是行为责任，尽管证明标准可以低一些。因此，因果关系的鉴定证据，对于原告来说，必不可少。

^⑥ 《中华人民共和国民事诉讼法》第67条第1款。

^⑦ 《中华人民共和国民事诉讼法》第79条。

^⑧ 司法部 环境保护部《关于规范环境损害司法鉴定管理工作的通知》（2015年）第二条。



须从中国的实际出发。从调查情况来看，问题突出反映在，作为鉴定申请方，有的环保组织不愿意预付鉴定费用，以致无法取得必要的鉴定证据。作为证据的需求方，原告理应预付鉴定费用。

3. 选择具备经济能力的被告

对于原告而言，立足于胜诉后鉴定费用的转移实现，必须具备一个条件，即被告在判决之后有经济支付能力。若没有这个能力，即使判决胜诉，判决无法得到执行，鉴定费用转移的目的还是不能达到。并且，必须意识到，针对被告的支付能力，原告的胜诉意味着，被告不仅要负担鉴定费用，还要负担巨额的修复费用或赔偿的经济损失等。从调查情况来看，环保组织选择的被告是亏损企业，甚至是自然人。选定这些被告，即使取得胜诉判决，因为法院无法执行到位，原告不能收回其预付的鉴定费用。因此，环保组织在确定起诉对象时应当慎重挑选，防范风险。

4. 开展多个环保组织的联合起诉

力求胜诉，必然投入更多包括鉴定费用在内的诉讼成本，风险也随之增加。着眼于分散风险，环保组织可以考虑由多个同类组织开展合作，其重要措施就是类似美国公民诉讼中采用的多个环保组织联合起诉的方

法。在这方面，中国环保组织的表现明显不足。在上述调查的33个这类案件中，只有3件是两个环保组织共同作为原告，而三个或三个以上联合起诉的案件则完全没有。由此可见，中国环保组织基本上呈现“单打独斗”的格局，没有形成群体的合力。如此，一旦发生败诉，单个的环保组织难免要承担整个案件的诉讼成本。

六、结语

回首过去，中国环境民事公益诉讼的出现，是为了解决环保行政机关监管失灵的问题。^[7]面对环保组织在提起民事公益诉讼中存在的“鉴定贵”难题，本文借助于美国公民诉讼中的一个普遍案例，提取其在处理鉴定费用上的成功经验。在此基础上，又根据中国在此方面的现状提出了解决这个难题的策略及其方法。显然，本文提出的建议着眼于作为诉讼原告的环保组织，没有言明法院这个裁决角色在其中的重要制约作用。这里，法院能否维持其司法独立性至关重要。例如，在申请法院鉴定上，有的法院以各种表面上的理由阻挠原告取得必要的鉴定证据。又如，在律师风险代理上，有的法院要求原告必须提供已经支付费用的票据，否则律师费一律不予认可。



参考文献

- [1] 《环境公益诉讼的民间探索》，载中华环保联合会网：<http://www.acef.com.cn/a/flzx/ytyhd/2012/1227/2500.html>。
- [2] 马勇. 从公益视角看我国环境损害司法鉴定[J]. 中国司法鉴定, 2016(1): 16.
- [3] 林英. 时代责任—绿家园环境公益诉讼案例集[M]. 北京: 中国政法大学出版社, 2020: 22.
- [4] 全国人大常委会法制工作委员会民法室主编. 2012 民事诉讼法修改决定条文释解[M]. 北京: 中国法制出版社, 2012: 49.
- [5] 詹姆斯·R. 梅. 超过以往: 环境公民诉讼趋势[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2018(2): 23.
- [6] 章礼明. “鉴定贵”: 环境民事公益诉讼无法内部化的成本[J]. 湖湘法学评论, 2024(3): 113—123.
- [7] 全国人大常委会法制工作委员会民法室. 2012 民事诉讼法修改决定条文释解[M]. 北京: 中国法制出版社, 2012: 49.



法制化推进云南高原湖泊保护与治理

朱振亚 王晓琼

(1. 长江水资源保护科学研究所, 武汉 430051; 2. 中国生物多样性保护与绿色发展基金会)

摘要:近年来, 云南省采用法制化手段全方位推动九大高原湖泊保护与治理。本文通过对云南高原湖泊治理举措的例举, 分析云南省高原湖泊保护的现状, 展示了保护治理成效及未来预期, 以期为统筹推进高水平保护和高质量发展协同增效提供借鉴。

关键词: 云南, 高原湖泊, 法治, 保护, 治理, 生态文明

朱振亚, 王晓琼. 法制化推进云南高原湖泊保护与治理. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2024年9月, 总第67期. ISSN2749-9065

习近平总书记高度重视、始终牵挂云南生态文明建设特别是九大高原湖泊保护治理工作, 2008年11月到云南考察时就专门考察滇池治污工程和五甲塘湿地公园建设情况。2015年1月, 习近平总书记在洱海边同当地干部合影后说, “立此存照, 过几年再来, 希望水更干净清澈”; 2020年1月, 习近平总书记在滇池边叮嘱我们“把滇池治理工作做得更好”。

近年来, 云南省坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导, 深入贯彻落实习近平总书记考察云南重要讲话精神, 按照“把云南建设成为中国最美丽省份”新要求, 践行“绿水青山就是金山银山”理念, 认真贯彻落实党中央、国务院全面推进

河(湖)长制的重大决策部署, 采用法制化全方位推动九大高原湖泊保护治理工作取得实效。

一、云南高原湖泊治理举措

湖泊保护, 功在当代, 利在千秋。云南省以最严格制度、最严密法治持续推进高原湖泊保护治理。云南省以高度的政治责任感、强烈的政治担当, 果断作出了在治湖理念、治湖措施、治湖体制机制上来一场“湖泊革命”的战略决策。

2021年9月28日, 中共云南省委省人民政府印发了《中共云南省委省人民政府关于“湖泊革命”攻坚战的实施意见》(云发〔2021〕22号), 提出60条具体措施, 全面打响“湖泊革命”攻坚战。



为进一步提升湖泊保护治理能力和治理效能,云南省采取空前措施,加快健全九大高原湖泊管理体制和机制工作,先后印发了《关于进一步加强河(湖)长制工作的通知》、《关于加强九大高原湖泊监督检查的意见》等2个机制文件,云南省水利厅印发全面推行河长制、全面贯彻落实湖长制等文件,建立河(湖)长巡河、督察、考核等10余项制度,进一步健全河湖长制责任体系和九大高原湖泊保护治理监督体系。以九大高原湖泊为代表的重要水资源保护地方立法不断完善。

2022年4月6日,云南省人大常委会办公厅印发了《关于九大高原湖泊“一湖一条例”修改工作任务分工的通知》,一是明确了各湖泊保护条例修改的责任部门,通过出台条例全面加强入湖河道管控,目前正在加快推进立法相关工作。二是开展“两线三区”空间管控:重新定位并科学划定九大高原湖泊“两线”,围绕生态保护核心区、缓冲区、绿色发展区,从严制定“三区”30条管控措施。三是严厉打击违法行为:2017年以来,在九大高原湖泊查处各类违法违纪案件3794件。在洱海对“电捕鱼”行为依法判实刑,消除了部分渔民

“在洱海禁渔时段、禁渔范围用电捕几条鱼只会被行政处罚”的认识误区;在泸沽湖开展网箱养鱼集中整治专项行动,加大增殖放流力度。四是推进生态法庭建设:2019年以来,相继成立水源保护地法庭、普达措国家公园法庭、珠江源生态环境审判庭、赤水河源头环保法庭等一批具有高原特色的法庭。五是建立执法司法协作机制:印发了《关于全面推行“河(湖)长+检察长”协作机制的意见》,制定了《河湖警长制工作实施办法》,着力提升河湖保护法治化水平,九湖流域各级河湖警长1683名。六是开展跨界湖泊联防联控联治:联合四川、贵州、西藏开展跨界河湖联合巡河40余次。与四川省联合印发《川滇两省共同保护治理泸沽湖“1+3”方案》,率先建立了跨省河湖省级河(湖)长议事协调机制。召开滇川藏三省区长江(金沙江)河湖长联席会议,共商长江(金沙江)保护治理。通过深化执法司法协作和跨界湖泊联防联控联治,湖泊保护治理法律监督实效不断增强。

此外,积极探索“党建+河湖长制”、“党建+湖泊革命”:首次将“加强党的建设,以党建引领河湖长制”写入2022年全省河湖长制工作



要点，以省总河长令第8号印发，切实加强“党员河长”队伍建设，在九湖流域开展“党建+湖泊革命”示范联建活动。创新“河(湖)长+”工作机制，全面推行“河(湖)长+检察长”工作机制，打造河(湖)长+河湖警长“多轮驱动”、网格+警格+水格“三格合一”的水域保护新模式。坚持最严格的考核问责，对破坏生态环境的典型严肃查处，对不负责的领导干部严肃问责、终身追责。

2018年以来，围绕九大高原湖泊保护治理，中央环境保护督察“回头看”及高原湖泊环境问题专项督察、水利部明察暗访、长江经济带生态环境督察、中央审计署驻昆办审计、省级河(湖)长制督察等发现问题776个，已整改完成469个，307个按时序推进整改；共制定整改措施1861条，已整改完成1301条。

2020—2022年，生态环境部公布的洱海水质评价结果连续两年为“优”。当前，九大高原湖泊水质稳中向好，部分主要超标指标数值大幅下降，基本达到预期目标。与2012年相比，2021年泸沽湖、抚仙湖水质保持Ⅰ类，洱海水质由Ⅲ类好转为Ⅱ类，滇池草海、外海以及星云湖均实现脱劣，阳宗海全湖平均水质由Ⅲ

类好转为Ⅱ类，创十年来最好水质水平，并入选昆明市首批“绿美河湖”^[1]。从2021年夏天起，在洱海、泸沽湖、滇池等高原湖泊竞相绽放的海菜花，吸引市民、游客纷至沓来。海菜花是我国特有珍稀沉水草本植物，对水质要求非常高，水清则花盛，水污则花败，在Ⅲ类水质以上环境中才能生长，被誉为“水质试金石”。以花为证，一度踪迹难觅的海菜花在云南省各水域大面积盛开，生动彰显了云南高原湖泊保护治理工作取得的成效。2021年，洱海流域被纳入全国第二批流域水环境综合治理与可持续发展试点，抚仙湖流域治理被列入10个中国特色生态修复典型案例，泸沽湖云南部分入选生态环境部美丽河湖优秀案例。2022年6月，洱海流域入选全国第二批“山水林田湖草沙”一体化保护和修复项目。

二、现状分析

云南高原湖泊众多，是中国湖泊较多的省份之一。云南湖泊多位于崇山峻岭之中，或高山之巅，似颗颗高原明珠，像块块山间碧玉。他们山环水映，景色秀美，风光如画，是云南壮丽的自然景观的重要组成部分，驰名中外。云南省水域面积大于30km²的湖泊有滇池、洱海、抚仙湖、程海、



泸沽湖、杞麓湖、星云湖、阳宗海和异龙湖，统称“九大高原湖泊”^[2]。其中滇池、程海和泸沽湖属长江水系，抚仙湖、杞麓湖、异龙湖、星云湖和阳宗海属珠江水系，洱海属澜沧江水系。九湖流域是云南省社会经济最发达的地区，人口约占全省人口数的11%，面积占全省国土面积的2.1%，但创造的国内生产总值却占全省总量的1/3^[3]。九大高原湖泊功能极其重要，承载着700多万的流域人口。

云南九大高原湖泊是中国断裂构造型、高海拔低纬度湖泊的典型代表，是重要的生态系统、生命系统^[4]。九湖湖容304亿立方米，多年平均水资源量只有17.5亿立方米，来水主要靠流域地表径流补给，湖面面积占比高，湖面蒸发量大于降雨量，流域可利用水资源十分有限。九湖都位于坝区，湖面面积1042平方公里、占全省国土面积的0.26%；流域总面积8110平方公里，约占云南国土总面积的2.05%，流域人口密度远高于全省平均水平，流域开发利用强度远超全省平均水平。水动力不足，水体交换周期长，水体自净能力弱。一方面，九湖流域入湖河流季节性入湖特征明显，水量难以得到补充和恢复，且流域水系不发育，普遍流程短、动能

差，导致水体自净能力弱；另一方面，湖泊出流通道少，有的湖泊仅有一条出流河道，有的湖泊甚至没有出流，水动力不足，水体交换周期长，导致污染负荷物在湖中常年累积。比如，抚仙湖换水周期约167年。除上述自然因素造成的保护治理困难外，面源污染、流域污水、围湖开发以及科技支撑不足等问题，也给九大高原湖泊保护治理带来了较大的困难^[5]。

根据云南省九大高原湖泊各自的特点，高原湖泊的治理保护首先需要科学治湖：对水质优良的泸沽湖、抚仙湖，坚持“预防为主、生态优先”，全面提升水生态环境监测、监控预警及风险防范能力，维护生态系统稳定健康；对水质良好的洱海、阳宗海、程海，坚持“保护优先、系统施治”，通过调整流域内产业结构、完善截污治污体系、实施生态修复水源涵养等，持续改善水生态环境质量；对污染治理型的滇池、星云湖、杞麓湖、异龙湖，坚持“科学治污、精准治污、依法治污”，通过控源截污、入湖河道整治、农业面源污染治理、生态修复及建设、污染底泥清淤、生态补水等措施，持续降低富营养化水平，全面消除劣V类水体。此外，高原湖泊治理保护还面临主体责任不够清晰、管



控范围不明确、体制机制不健全、执纪问责不够严、整改落实不到位等问题,本质上说就是法治保障程度不够。从主体责任不够清晰来看,州(市)、县(市、区)党委、政府,以及各相关部门如何各司其责、各履其职、各尽其责、合力治湖没有清晰的规定;从管控范围来说,现行湖泊湖滨生态空间管控范围和要求不一致,如何将高原湖泊保护的物理界线地标落在地上,真正将高原湖泊永久保护起来的问题亟待解决;从体制机制方面来讲,执法司法协作机制、跨界湖泊联防联控联治、湖泊生态环境保护考核机制尚未完全建立;从执纪问责方面来说,对不负责的领导干部严肃问责、终身追责未能严格执行;从整改落实方面来讲,动真碰硬抓实整改整治,解决高原湖泊治理保护真问题、真解决高原湖泊治理保护的问题还存在差距。必须站在筑牢西南生态安全屏障、扛牢湖泊保护治理政治责任的高度,推进高原湖泊治理的法制化水平,有法可依、有章可循、有据可查、有错必纠、有洞必补成为摆在高原湖泊保护治理面前的重要问题。

三、治理成效及预期

高原湖泊生态水环境治理事关地方经济社会的发展空间,是其下游

地区的水环境安全和经济社会安全问题的重要影响因素。云南省通过汲取教训举一反三,形成“一湖带八湖”的整体效应,九大高原湖泊源头治理、系统治理、科学治理、依法治理格局初步形成^[6]。

在“退”和“减”方面,九湖流域生态保护核心区内已累计退出人口 73585 人,退塘、退田 6.3 万亩,退房 309.1 万平方米,恢复湿地 5.6 万亩;移民搬迁 1.6 万户、7.2 万人。在“调”方面,九湖流域已累计流转土地 54.0 万亩,休耕轮作 35.8 万亩,实施农业高效节水工程 32.1 万亩。在“治”方面,九大高原湖泊流域内关停非煤矿山共 179 座,完成生态修复面积 1.73 万亩。2022 年以来累计生态补水 9.9 亿立方米。已建城镇污水处理厂 61 个,建成城镇污水管网 1.1 万公里,城镇雨污分流改造 574.1 公里。在“管”方面,九大高原湖泊保护治理“十四五”规划及“一湖一策”行动方案落地实施,水质水量监测预警能力逐步提升,“智慧湖泊”建设深入推进,管理效能达到新水平。云南省深入实施“湖泊革命”攻坚战,推动保护治理从“一湖之治”向“流域之治”再到“全域联治”的重大转变。



云南主动服务和融入长江经济带发展战略，坚持共抓大保护、不搞大开发，坚持生态优先、绿色发展，主动担起“上游责任”，加快构建长江上游生态安全屏障。在云南省委、省政府的坚强领导下，全省上下联动、齐心协力，用法制化保障一系列重大措施和重点项目得以落地落实，持续全面贯彻落实党中央关于强化河湖长制、推进大江大河和重要湖泊湿地生态保护和系统治理的决策部署，咬定目标、久久为功，全力把“九湖”治理推向纵深。

在科学治湖，严格空间管控方面，云南省将持续推进“九湖”治理，牢牢守住“湖泊是用来保护，不是用来开发”的底线。一体化推进治污水、治农业面源污染、治垃圾、改善湖泊水生态“三治一改善”，坚持“一湖一策”精准施策。在依法治湖，完善机制体制方面，云南省九大高原湖泊保护治理坚持和加强依法治理，在法治轨道上从严从长精准施治。要扎实开展全省河湖安全保护专项执法行动，严厉打击涉河湖违法违规行。纵深推进河湖“清四乱”、河道非法采砂专项整治、绿美河湖建设等专项行动。持续抓好问题整改，持续跟踪督促，定期调度，实行整改核查销号，

确保问题整改到位、工作见到实效。进一步提升河湖监管水平，加大明察暗访力度，充分利用卫星遥感、无人机等技术手段，动态发现问题、动态研究问题、动态解决问题。

当前，九大高原湖泊水质稳中向好，部分主要超标指标数值大幅下降，基本达到预期目标。湖泊保护治理任重道远，加强湖泊保护治理，既是一场攻坚战，也是一场持久战。要坚持“依法治湖、科学治湖、系统治湖、责任治湖”的原则，始终牢记湖泊是公共空间，牢牢守住“湖泊是用来保护的，不是用来开发的”底线，紧紧抓住减少入湖污染负荷这一关键，坚持源头治理、精准治理、系统治理、依法治理。依靠法律法规强力推进革命性措施，不断细化、实化湖泊保护管控，为湖泊保护和流域经济社会绿色发展留出了足够的生存空间，拭去明珠上的尘埃，还以真实、美丽的湖光山色。云南高原湖泊治理保护积累了全面依法治湖护湖的宝贵经验，为云南水系保护治理长治长效、创建全国生态文明建设排头兵等贡献了力量。



参考文献：

- [1] 云南省生态环境厅. 云南省生态环境状况公报[R]. 昆明, 2022.
- [2] 云南省水利厅. 以深化水价改革为抓手 全面推动新阶段云南水利高质量发展[J]. 中国水利, 2021(24): 85.
- [3] 张召文. 云南九大高原湖泊治理的复杂性、艰巨性和长期性[J]. 环境科学导刊, 2012, 31(01): 19-20.
- [4] 杨智, 陈欣, 周云等. 生态文明思想指引下的云南九大高原湖泊保护治理的实践和思考[J/OL]. 环境保护科学: 1-5.
- [5] 赵进勇, 于子钺, 张晶, 等. 国内外河湖生态保护与修复技术标准进展综述[J]. 中国水利, 2022(6): 32-37.
- [6] 张珂. 云南九大高原湖泊水质稳中向好[N]. 云南经济日报, 2022-12-08(A02).



浅析高质效低碳混凝土技术体系建设

马勇¹ 王敏娜¹

(1. 中国生物多样性保护与绿色发展基金会)

摘要：气候变化对人类发展，以及对生物多样性影响巨大，国际、国内为缓解气候变化，对温室气体排放进行了限定。为了完成中国向国际社会作出的2030年前碳达峰、2060年前碳中和的承诺目标，我国对各行业领域进行了温室气体排放的规范。水泥行业作为温室气体排放的重点领域，高质效低碳混凝土一旦进入市场，能够大幅减少温室气体的排放。基于此，中国生物多样性保护与绿色发展基金会标准工作委员会立项编制《高质效绿色低碳混凝土技术规程》，希望更多企业参与编制，共同响应国家“双碳”目标。

关键词：高质效，低碳，混凝土技术，标准

马勇，王敏娜. 浅析高质效低碳混凝土技术体系建设. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷，2024年9月，总第67期. ISSN2749-9065

一、基本背景

随着高温、极端天气的频发，公众对气候变化所带来的影响感受愈发强烈。国际社会为减缓气候变化对人类及对生物多样性的负面效应，共同发起签署国际条约或协定。由全世界178个缔约方共同签署的《巴黎协定》明确全球平均气温上升需控制在不超过1.5度，并要求到2050年实现净零排放。

为积极响应《巴黎协定》，协同推进全球气候变化应对进程，中国向国际社会作出庄严承诺，即2030年前碳达峰，2060年前碳中和。从中共中央、国务院已发布的通知可以看

出，减碳作为全国性的要求，不仅是一个需要技术解决的问题，已经成为混凝土行业的政治目标。所以不论是在国务院的政策文件，还是在各部委的政策文件中，“双碳”工作都是一项跨部门的协作工程，国家发展改革委、生态环境部、住建部、财政部及其他部委都需参与。

国务院2021年发布的《2030年前碳达峰行动方案》中提出，“推动建材行业碳达峰”要“加强新型胶凝材料、低碳混凝土、木竹建材等低碳建材产品研发应用”，其中明确提到了“低碳混凝土”的提法。2023年，中共中央、国务院印发《质量强国建设纲要》，其中明确提出：“提升建



设工程品质。要强化工程质量保障，提高建设材料质量水平”。混凝土的质量安全关系国计民生，仅对其提出低碳目标并不现实，必须在基本质量需求的基础上，设立低碳目标。

根据国际能源署 2024 年 3 月发布的《2023 年全球碳排放报告》（又称《2023 年二氧化碳排放》），2023 年，全球能源相关的二氧化碳排放较 2022 年增长 1.1%，增加了 4.1 亿吨，达到 374 亿吨的历史新高。2023 年，中国的二氧化碳排放量增加 5.65 亿吨，达到 126 亿吨，增长 4.7%，占全球 33.7%。从数据展示的碳排放情况可以看出，我们的减排工作压力很大。

根据世界水泥协会 2024 年度大会公布的数据，全国规模以上企业累计水泥产量约 20.23 亿吨，连续 38 年位居全球第一。而我国水泥产量占全球产量的 50% 以上，年二氧化碳排放量超 12 亿吨，占比 9.6%，仅次于电力和钢铁行业，水泥产量成为影响碳排放量的重要因素。截止到 2023 年底，中国的水泥企业在境外 21 个国家，投资了 43 个水泥工厂。水泥熟料的产能大概 4400 万吨，目前在建和拟建的还有大概 30 多条生产线。截至 2023 年底，中国企业累计在境

外已投产项目合计熟料产能 5520 万吨，水泥产能 8117 万吨。所以如果用绿色、低碳化的标准去生产、使用水泥，水泥行业的二氧化碳排放量能减少 25%，也就是 1/4，且可以推动绿色低碳化水泥在全球的运用发展，一旦规模化推行，水泥行业的减碳量惊人。

目前，国家对水泥行业的减排实行自愿原则，但可能在很快的时间内，水泥行业的减排就会变成强制性要求。生态环境部于 2023 年 10 月 18 日正式发布了《关于做好 2023—2025 年部分重点行业企业温室气体排放报告与核查工作的通知》，其中的 7 大行业到现在为止还没有进行强制性减排要求。但是，2024 年 4 月，生态环境部就《企业温室气体排放核算与报告指南 水泥熟料生产》以及《企业温室气体排放核查技术指南 水泥熟料生产》两份文件公开征求包括国家发展改革委在内的十七家单位的意见，这可能是涉及水泥行业碳减排未来硬性要求的一个信号。

二、标准编制应用情况

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）聚焦“保护和发展”，特别强调生物



多样性保护以及减缓气候变化等方面的工作成效和行动实践。中国绿发会通过标准制定为全行业在研发生产过程中，结合生物多样性保护与绿色发展要素，提供技术服务。因此，中国绿发会制定了许多企业绿色发展与生物多样性保护工作相结合的标准，包括《企业碳评价标准》、《绿色企业标准》、《绿色会议标准》等，并在标准实施中，取得了良好的成效。

在标准编制过程中，中国绿发会等参编单位希望得到更多企业的重视和参与，并鼓励企业作为参编单位介入到标准制定中，为提升企业标准化生产水平提供支撑。标准的应用效果可参照中国绿发会已经发布实施的《绿色企业评价标准》，该标准实施后，部分央企将其内容作为招标要求的硬性条件。例如，有企业因为投标央企发布的招标项目，发现其招标条件要求投标企业必须是绿色企业的情形。基于此，制订《高质效绿色低碳混凝土技术规程》标准后，也会向大型央企或对混凝土有强大需求的企业推荐此标准，以推动将该标准设为招标条件，以标准作为投标技术门槛。

根据《标准化法》第二十条，国家支持在重要行业、战略性新兴产业、

关键共性技术等领域利用自主创新技术制定团体标准、企业标准。以此为前提，中国绿发会立项《高质效绿色低碳混凝土技术规程》标准，用以推进混凝土在高质效绿色低碳技术领域的工作。在标准发布实施后，中国绿发会会以第三方评价机构名义对企业混凝土高质效绿色低碳进行评价，参编企业可申请企业标准“领跑者”，通过后可以在其产品上使用特定的“领跑者”标识，对本企业招投标、出口、“一带一路”建设等方面都会带来利好。

三、主要技术路线

《高质效绿色低碳混凝土技术规程》标准从环保的角度，设计了产品的全生命周期：原材料的源头生态设计，施工、运营维护及拆除的低碳化，末端混凝土材料再生回收，形成了一个生产——回收体系。这个标准不是传统的混凝土标准，而是具有变革性的技术标准。“变革”就意味着如果不改变就会被淘汰，会退出市场。因此，《高质效绿色低碳混凝土技术规程》欢迎更多企业参与标准编制，提前占领阵地，提前顺应国际、国内的潮流。



标准提出“高性能+耐久+低碳”的创新技术，要求在高性能，特别是耐久性基本指标满足的情况下，突出混凝土的低碳化发展。对混凝土耐久性和减碳策略的研究发现，如果钢筋混凝土服役寿命延长一倍，全国碳排放的比重将降低 15.9%，其中混凝土占比 11.3%、钢筋占比 4.6%。

混凝土技术主要通过：混凝土高性能化，即通过提高混凝土的力学性能，减小结构断面、减轻构筑物自重，从而减少结构中水泥混凝土的用量，降低碳排放；混凝土的超高强韧化，即提升钢筋与混凝土协同变形能力，显著增强混凝土结构抗拉和韧性；废弃物替代，即通过大量采用高炉矿渣、粉煤灰、钢渣等工业固废作为混合材料，降低水泥中熟料的用量，每降低 1% 熟料，可减排 8.5kg 的 CO₂；混凝土制品低能耗制备等四种技术方法实现混凝土产品的“高性能+耐久+低碳”。

四、实现混凝土低碳化的技术途径

实现混凝土低碳化的技术途径主要包括：

1. 最大限度协同处置其他行业的废弃物，减少水泥生产中的化石原料消耗；

2. 利用再生能源，减少和消除间接能源排放；

3. 减少水泥中的熟料及混凝土中水泥的用量，提高建筑物中混凝土的使用效率；

4. 充分利用再生混凝土骨料；

5. 大规模部署碳捕集技术来减少工艺流程的碳排放。

五、相关建议

对混凝土实现高质效，并最终达到绿色低碳水平，主要有以下五点建议：

1. 创新研制高质效绿色低碳混凝土标准，摒弃现有不利于低碳混凝土的标准规范，并争取成为“领跑者”标准体系，参与竞标和拓展国内国际项目。

2. 依托新标准，研发更为科学合理的混凝土配比设计方法，推进混凝土设计从经验粗放式向智能精准化转变，以提升混凝土颗粒堆积的密实度，减少水泥用量，提高混凝土质量。按照《国家标准管理办法》第十六条，对具有先进性、引领性，实施效果良好，需要在全国范围推广实施的团体标准，可以按程序制定为国家



标准。”因此，这些标准后期可申请转为国家标准。

3. 将替代原材料、再生混凝土纳入“低碳混凝土”体系，在混凝土材料生产碳排放计算和评价方法中予以明确，以鼓励和推进相关碳减排技术的应用。

4. 推进低碳混凝土变革性技术研发工作，开发绿色低碳先进水泥生产技术、混凝土可循环设计与制备技术、新型复合结构混凝土技术等，实现节约资源和减少碳排放的目的。

5. 加快推进水泥行业纳入全国碳排放注册登记和交易系统，以创造更好的工作条件，有利于增强碳汇，引导资金、技术和人才等资源要素流向绿色低碳发展领域，助推建材建筑行业碳减排。

参考资料：

[1] 《巴黎协定》。网址：
<https://www.un.org/zh/climatechange/paris-agreement>[引用日期
2024-09-05]

[2] 《2030年前碳达峰行动方案》。（2021）。
网址：
<https://www.gov.cn/gongbao/content/>

[2021/content_5649731.htm](https://www.gov.cn/gongbao/content/2021/content_5649731.htm)[引用日期
2024-09-05]

[3] 《质量强国建设纲要》。（2023）。网
址：
[https://www.gov.cn/gongbao/content/
2023/content_5742204.htm](https://www.gov.cn/gongbao/content/2023/content_5742204.htm)[引用日期
2024-09-05]

[4] 《国际能源署：清洁能源增长遏制去
年全球碳排放量升幅》。（2024）。网址：
http://www.nea.gov.cn/2024-03/08/c_1310766944.htm[引用日期 2024-09-05]

[5] 我国水泥产量连续38年位居全球第
一 水泥企业正加快“出海”。（2024）。
网址：
[https://baijiahao.baidu.com/s?id=17
99435110012449262](https://baijiahao.baidu.com/s?id=1799435110012449262)[引用日期
2024-09-05]

[6] 《关于做好2023—2025年部分重点行
业企业温室气体排放报告与核查工作的
通知》。（2023）。网址：
[https://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxg
k/xxgk06/202310/t20231018_1043427.h
tml](https://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk06/202310/t20231018_1043427.htm)[引用日期 2024-09-05]

[7] 关于公开征求《企业温室气体排放核
算与报告指南 水泥熟料生产》《企业温
室气体排放核查技术指南 水泥熟料生产》
意见的通知。（2024）。网址：
<https://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk>



[k/xxgk06/202404/t20240403_1069931.htm](https://www.sac.gov.cn/ztx/xgk/202406/202404/t20240403_1069931.htm)
tml[引用日期 2024-09-05]

[8]《中华人民共和国标准化法》。(2017).
网址:

https://www.sac.gov.cn/ztx/xgk/202406/202404/t20240403_1069931.htm
sbb/dt/art/2017/art_d28583f8e87041a1a4ebf198e4ceda9b.html[引用日期

2024-09-05]

[9]院士论坛 | 混凝土低碳化的技术路径。(2022). 网址:

https://m.thepaper.cn/baijiahao_19461963[引用日期 2024-09-05]

[10]全国政协委员、武汉理工大学材料学科首席教授胡曙光——混凝土碳减排技术路径。(2022). 网址:

https://m.thepaper.cn/baijiahao_17244052[引用日期 2024-09-05]



熊胆替代可行性分析

封紫¹ 韦琦¹

(1. 中国生物多样性保护与绿色发展基金会)

摘要: 熊胆是中国传统中药材,具有一定的药用价值,但由于其来源亚洲黑熊属于易危物种,而对豢养熊进行活熊取胆,又会对其身心造成严重伤害。虽然,国内外相关领域专家学者开展了大量的熊胆替代的研究,但在熊胆替代可行性方面一直是争论的焦点。本研究汇集了熊胆汁及其替代研究的科学文献、实验数据和临床结果,分析了熊胆的功效和安全性,并重点从四个方面,即中草药、其他动物胆汁、人工熊胆和合成化合物,阐述了熊胆替代的可行性,并提出取缔活熊取胆的政策以及加快熊胆替代进程的建议。

关键词: 亚洲黑熊, 熊胆, 替代, 可行性

封紫, 韦琦. 熊胆替代可行性分析. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2024年9月, 总第67期. ISSN2749-9065

亚洲黑熊 (*Ursus thibetanus*) 隶属于食肉目熊科,主要分布在伊朗东南部,穿过南亚和东亚,向北到达日本、韩国和俄罗斯远东^[1]。但过去几十年,由于气候变化和人为干扰,栖息地大量退化和丧失,以及黑熊药用价值被不断开发利用,亚洲黑熊野外数量锐减。1989年,《国家重点保护野生动物名录》将黑熊列为国家II级重点保护动物,严禁野外猎捕。2020年,《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》再次将亚洲黑熊列为易危(VU)^[1]。

亚洲黑熊是具有重要经济价值的动物之一,其熊胆是我国传统名贵动物性药材,已被广泛应用于药品、保健品和化妆品等领域,每年需要熊

胆40吨^[2]。由于亚洲黑熊处于食物链的顶层,对维持生态系统平衡和稳定具有重要意义,已被多国列为重点保护动物,严禁猎捕。为解决野生动物保护与开发利用的矛盾,人工饲养黑熊产业逐渐兴起,“活熊取胆”迎来一个历史性的重大转折。自20世纪80年代,我国就开始发展熊养殖业,先后采用“有管引流技术”和“无管造瘘引流技术”从活熊体内抽取熊胆汁。然而,取胆熊的寿命通常不超过4~5年^[3],大多数死于疾病(如胆囊炎、胆石症、息肉形成、囊管阻塞、狭窄和胆囊壁部分疝、肝癌)和由异物及其开放性伤口引起的慢性感染^{[4][5]}。活熊取胆违背了道德伦理,与中华传统文化中强调的天人合一、万物并育相悖。本文旨在从多角度分析



熊胆替代的必要性、紧迫性和可行性，为从法律层面取缔“活熊取胆”提供科学依据。

1 熊胆功效

熊胆是熊科动物黑熊 (*Selenarctos thibetanus Cuvier*) 或棕熊 (*Ursus arctos Linnaeus*) 的干燥胆囊^[6]，具有清热解毒、熄风止痉、清肝明目之功效^[7]，其入药可查文献记载最早见于唐代甄权的《药性论》^[8]，是我国传统动物性药材。

1.1 主要成分

熊胆主要含有胆汁酸类、氨基酸类、蛋白质类、胆色素类、矿质元素类等化学成分^[9]。其中，胆汁酸类 (BAs) 是熊胆中含量最多的化学成分^[10]，也是熊胆发挥药理作用的最主要的活性成分^{[11][12]}，主要有牛磺熊去氧胆酸 (tauroursodeoxycholic acid, TUDCA)、牛磺鹅去氧胆酸 (taurochenodeoxycholic acid, TCDCa)、熊去氧胆酸 (ursodeoxycholic acid, UDCA) 和鹅去氧胆酸 (chenodeoxycholic acid, CDCA)、牛磺胆酸 (TCA)、牛磺 7-酮石胆酸 (T7KLCA) 和牛磺 7 α -羟基-3-氧-5 β -胆酸 (T3KDCA)，共占熊胆干重的 56.20% - 82.70%^[2]。熊去氧胆酸 (UDCA) 被认为是组成熊胆胆汁酸特异的主要成分^{[13][14]}，但

有研究发现狐狸胆汁中也含有 UDCA^[15]。

1.2 药理作用

现代药理学研究发现，熊胆具有保肝利胆^{[16][17]}、抑菌^{[18][19]}、抗氧化抗炎^{[20]~[24]}、溶石防石^[25]、镇咳祛痰^[26]、降血脂^[27]、抗肿瘤^{[28]~[32]}、抗惊厥^{[33][34]}、抗细胞凋亡^{[35]~[39]}、抗血栓^{[37][40]}、抗过敏^{[41][42]}、减肥降脂^[43]、明目^{[44]~[49]}、降血糖^[50]、助消化^[51]等药用功能。

1.3 临床应用

根据国家药品监督管理局数据显示，含“熊胆”字样的中成药有 129 种，如熊胆川贝口服液、复方熊胆滴眼液、熊胆救心丸和熊胆舒肝利胆胶囊等，而含 UDCA 产品 47 种。《中华人民共和国药典：2020 版》有 15 种含熊胆粉的中成药，含 UDCA 的有 206 种。

现代临床研究证实含熊胆的药物可用于治疗胆石病^[52]、胆囊炎^{[52][53]}、肝炎^{[54][55]}、急性脑中风^[56]、青光眼^[57]、角膜炎^[58]、痔疮^[59]、鼻炎^[60]、急性化脓性扁桃体炎^[61]、慢性咽炎^[62]、高脂血症^[63]等疾病。此外，熊胆口服液有明显的降血脂和抗凝效果，对冠心病心绞痛的症状均有缓解作用^[64]。熊胆还具有抗肿瘤



作用^{[65]-[67]}，结合斑蝥等药物研制出的复方斑蝥胶囊可用于治疗鼻咽癌^[68]，并对中晚期肺癌、胃癌均有较好的疗效^{[69][70]}。

2 熊胆的安全性

熊胆由于其极度苦寒，易伤脾胃阳气，是脾胃虚寒的禁忌^[71]。虽然熊胆毒理学副作用小^[72]，但近年来有关其相关制剂的不良反应用时有报道。另外，由于取胆熊多有肝胆疾病，引流胆汁的安全性也令人担忧。因此，对熊胆安全性分析，为熊胆的临床应用和替代研发提供参考。

2.1 主要成分的毒性

根据 PubChem 毒理学数据库检索结果显示，TCDCa 可引起皮肤刺激（皮肤腐蚀/刺激）、严重的眼睛刺激（严重眼睛损伤、眼睛刺激）以及呼吸道刺激（特定目标器官毒性，单一接触；呼吸道刺激）。

根据 PubChem 毒理学数据库检索结果显示，老鼠口服用 $4 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ CDCA 时，会出现呼吸困难、胃肠动力亢进、腹泻的情况。CDCA 耐受性较差，服用量大时，腹泻发生率高，肝脏毒性大^[73]。每日服用 0.75 g CDCA，有 3% 的患者表现出肝生化异常，40.9% 的患者经历了临床显著性腹泻，85.2% 的患者出现 10% 或以

上的血清胆固醇升高（主要是低密度脂蛋白）^[74]。给孕猴服药 CDCA 后，发现胎猴肝、肾与肾上腺皮质有损害^[75]。 300 、 $500 \mu\text{M}$ 的 CDCA 抑制了 LVM 的发展张力和 TTI，表明其在高浓度条件下，对大鼠心脏具有毒性作用^[76]。而 CDCA 治疗胆石溶解时易引发高转氨酶血症，这是常见的副作用^[77]。

根据 PubChem 毒理学数据库检索结果显示，UDCA 可引起皮肤刺激（皮肤腐蚀/刺激）和严重的眼睛刺激（严重眼睛损伤/眼睛刺激）。LD50 的研究结果表明老鼠静脉注射 $240 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 时会出现嗜睡（一般抑郁活动）、惊厥，或对癫痫阈值产生影响。UDCA 是一种独特的分子，具有细胞毒性，抑制 DNA 修复、辅酶 A、环状 AMP、p53、吞噬作用，并抑制一氧化氮合酶的诱导^[78]。在原发性胆汁性肝硬化中，UDCA 使用的不良事件主要是体重的增加^[79]。并且，对 UDCA 生化控制无反应的原发性胆汁性胆管炎患者发生肝细胞癌的风险随时间增加，10 年和 15 年的发病率分别达到 9% 和 20%^[80]。UDCA 相关的药物不良反应包括，发热、惊厥、瘙痒、肝炎、胆管炎、胆管消失综合征、肝细胞衰竭、死亡、严重的水样腹泻、间质性肺病、排尿困难、免疫抑制、诱变作用和突然停止后的戒断综合征^{[78][81][82][83]}。另外，长期使用 UDCA



被认为与小管间质性肾炎、白细胞破细胞性血管炎、皮疹、血小板减少、复发性胸部喘息、咳嗽和间质性肺疾病有关^{[78][81]}。其他报告的各种药物不良反应还包括恶心、呕吐、咳嗽、食管或胃静脉曲张等^{[81][84]}。而服用TUDCA胶囊（滔罗特）的不良反应有恶心、呕吐和腹泻，停药后可缓解，发生率1.8%^[84]。

根据 PubChem 毒理学数据库检索结果，Bilirubin 胆红素可能引起刺激，其 LD50 的研究结果，老鼠口服剂量大于 $15 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 时，会表现出嗜睡（一般抑郁活动）。未结合的胆红素（UCB）具有神经毒性，损伤神经元和神经胶质细胞^[85]。

2.2 熊胆成分差异

熊胆的成分组成并不是固定的，它会受到多种因素的影响，例如说种类^[86]、来源^{[2][12]}和季节^{[87][88]}。

与北美熊和北极熊相比，亚洲熊 TUDC 和 TCDC 均较高，而 TC（牛磺胆酸）和 TCA 浓度较低^[86]。黑熊休眠期间 TUDC 浓度显著降低以及次级胆汁酸、脱氧胆酸和石胆酸缺乏，且 TUDCA 占 TUDCA、TCDCA、TCA 之和的比例降低，胆固醇、磷脂、镁、锌和铜等金属的浓度增加^[88]。

另外，引流熊胆中 TUDCA 的平均含量（33.10%）明显低于天然熊胆中的 TUDCA 含量（59.90%），且与引流熊胆相比，天然熊胆 TUDCA 与 TCDCA 的比例约高出 6 倍^[2]。来源于养殖熊的胆汁特征是 TCA 的组成百分比下降，而 TUDCA 和 TCDCA 的组成百分比显著增加^[89]。

不同类型的 BAs 药用功效也不尽相同。UDCA 通过激活 ID1-WNT2/HGF 信号通路促进肝再生，对抗肝纤维化^[90]，并通过抑制细胞增殖、阻滞细胞周期进程、促进细胞凋亡、促进 DNA 损伤修复等抑制肿瘤^[91]。TUDCA 具有对内质网（ER）应激和氧化应激的调节作用、抗凋亡特性和抗炎特性等特性^{[92][93][94][95]}，是衡量熊胆质量的重要指标^[2]。TCDCA 具有显著的抗炎、免疫调节作用，对物理、化学、细菌等原因引起的炎症反应均具有显著的抑制作用^{[96][97]}，但与调节糖脂代谢的负面后果有关，如腹泻和转氨酶增加^[98]。因此，当熊胆成分不稳定时，其药用功效也存在差异，可能会带来一定的安全风险。

2.3 引流熊胆的安全性

亚洲大约有 17000 只养殖熊被通过导管插入或造瘘无管引流技术提取胆汁^[99]。大多数的取胆熊表现出严重的健康问题，包括身体缺陷^[100]、



极端异常行为、腹部感染、脓肿、胆囊炎、腹膜炎、全身性高血压和心血管疾病^[99]等,且患有肝和胆囊肿瘤的发病率很高^[101],甚至会因胆囊炎、胆石症、息肉形成或肝癌等重大疾病而死亡^{[4][5]}。这些疾病将会影响胆汁质量,其安全性令人担忧。

3 熊胆替代品研究

由于天然熊胆被禁止使用,而引流熊胆存在安全性,且有悖于“动物福利”,寻找熊胆替代品成为研究的热点。目前,该类研究已取得重大突破,包括药用植物、其他动物胆汁、人工熊胆和合成化合物替代。这些熊胆替代品拥有与天然熊胆相近的化学成分^[102],具有类似的抗菌、抗炎、抗痉挛和肝保护作用^{[102][103]}。越来越多的研究证据表明,这些潜在的熊胆替代品显示出了与熊胆相同的治疗效果^[102]。

3.1 中草药替代

在中医中,熊胆为清热解毒药物^[72]。而许多中草药具有此特性,如栀子 (*Gardenia augusta*)、黄芩 (*Scutellaria baicalensis*)、黄连 (*Coptis chinensis*)、黄柏 (*Phellodendron amurense*)、穿心莲 (*Andrographis paniculata*) 和大黄 (*Rheum palmatum* L.)、两种药用制剂(黄连解毒汤及来源于黄连

解毒汤药剂)和两种植物化学物质(小檗碱和穿心莲内酯)等,可以作为熊胆的替代品^{[104][105]}。

黄芩是一种重要的草药,其根部一直被用于临床治疗各种疾病,如肝炎、肝癌、白血病和高脂血症^[106]。从黄芩中提取的活性成分白杨素、汉黄芩素、黄芩苷和黄芩素通过抑制 IL-6 启动子活性和 CYP-3A4 酶活性,发挥抗炎作用^[105]。白杨素(5,7-二羟基黄酮)在 50、100 和 393 μM 剂量时抑制 IL-6 启动子活性分别为 63% ($P < 0.001$)、91% ($P < 0.001$) 和 98% ($P < 0.001$)。白杨素(79 μM)、黄芩苷(74 μM) 和黄芩素(69 μM) 对 CYP-3A4 酶活性的抑制作用分别达到 74% ($P < 0.001$)、41% ($P < 0.05$) 和 40% ($P < 0.05$)^[105]。因此,黄芩可作为胆汁的潜在替代草药(在传统医学中作为抗炎药物使用),可单独或与其他草药联合使用^[105]。

黄连为苦寒之药,是常用的抗肿瘤药物^[107]。从中医角度看,熊胆和黄连均属于清热、味苦的范畴,可解毒和净化肝脏,提高视力,且具有相似的临床指征^[102]。临床上应用黄连及其复方治疗各种肝脏疾病如急性慢性肝炎、肝纤维化、肝硬化和肝癌等属于湿热、热毒证者有明显疗效^[108]。



黄连的主要有效成分黄连素通过调节 Hedgehog 信号通路促进 TGF- β 1 诱导肝星状细胞凋亡, 抑制其增殖和活化^[109]。黄连的主要生物活性化合物小檗碱 (BBR) 作为一种植物异喹啉生物碱, 通过细胞死亡、抗细胞迁移和抗血管生成等机制发挥抗肝癌作用^[110]。小檗碱通过抑制细胞 G1 期细胞周期来抑制肝星状细胞增殖^[111]; 上调超氧化物歧化酶 (SOD) 的活性, 清除氧化应激, 激活 Erk1/2, 诱导肝细胞凋亡^[112]; 且能够从肝脏排泄胆红素产物, 保护肝细胞免受胆汁淤积损伤^[113]。而且, 在熊胆和黄连提取物对大鼠肝纤维化治疗的比较实验中发现, 小檗碱和黄连治疗纤维化的效果明显优于熊胆汁^[102]。这些结果表明小檗碱可作为熊胆的替代品来治疗多种肝病, 包括胆汁淤积性和非胆汁淤积性肝纤维化^[102]。

除了在肝脏疾病方面的替代外, 中草药还可以替代熊胆在眼部疾病上的治疗作用。来自体外和体内研究表明, 从黄芩中分离的主要生物黄酮, 如 8 黄芩素 (5,6,7-三羟基黄酮)、黄芩苷 (5,6-二羟基 7-O 葡萄糖醛酸) 和汉黄芩素 (5,7-二羟基黄酮), 可用于眼疾的治疗^[106]。黄芩素通过抑制 LOXs 显著延迟了角膜磨损后的再上皮化过程^[114]。黄芩素和黄芩苷均具有抗氧化特性, 有助于预防白内障

的形成^[106]。黄芩素和汉黄芩素还可以抑制多种与眼部炎症相关的细胞因子的表达, 如 IL-6 和 IL-8^{[115][116][117]}。黄芩素在预防和治疗年龄相关性黄斑变性 (AMD) 方面具有潜在的临床意义^[106]。另外, 黄芩素和黄芩苷作为抗氧化剂, 主要通过清除活性氧 ROS^{[118][119]}, 挽救视网膜神经节细胞 RGCs 免受氧化损伤, 预防青光眼和 DR 中 RGC 丢失方面^[106]。

在一些古代医学书籍中, 单剂量黄连常用于治疗眼疾 (占总记录的 14.58%)^[120]。有研究证明, 黄连可用于治疗金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌角膜炎^[121]。

3.2 其他动物胆汁替代

不同动物胆汁中胆汁酸的组成成分大多类似, 胆汁酸的共同成分涉及的药理作用也相同^[22], 存在彼此替代的可能性极大。

猪胆汁中含有大量的 UDCAD^[122], 以及猪去氧胆酸 (HDCA)、石胆酸 (LCA) 和 CDCA^[123]。兔胆粉中的胆汁酸成分多于熊胆粉, 主要为去氧胆酸 (DCA), 包括大量的糖去氧胆酸 (GDCA)^[122] 以及 CA (胆酸)、CDCA、TCDC、GCDCA、GCA (甘氨胆酸) 等^{[123][124]}。牛胆的胆汁酸种类主要包括甘氨酸 (Gly) 和 CA 牛磺酸偶联物 (GCA 和 TCA), 以及少量的脱氧胆酸偶联物 (TDCA



和 GDCA) 和未偶联的 CA^{[125][126]}。鸡胆汁中也存在 TCDCA 和 CA^{[123][127]}。蛇胆中含有大量的 TCA 以及 TCDCA、GCA、TDCA、CA、GCDCA、CDCA、GDCA^[128]。TUDC 作为熊胆中的特异性化合物, 也被发现存在于小鼠胆汁中^[122]。

兔胆与熊胆粉药理作用相似, 在镇咳、祛痰、镇痛方面无明显差异; 而在抗炎、镇静、增强心肌收缩力、抗组胺方面, 兔胆较熊胆的效果好^{[34][124][129]}。在四氯化碳对肝细胞损伤的保护作用方面, 兔胆和蛇胆的治疗效果与熊胆相同^[130]。根据这两种胆囊的化学和药理作用, 一般被认为能够替代熊胆^[34]。

熊胆粉与牛胆粉的化学成分较为接近, 抗炎及镇痛作用相似^[131]。牛胆和熊胆均具有升高血小板和止血作用, 且牛胆对 GMP-140、TPO 的升高作用优于熊胆^[132]。牛胆还与熊胆一样, 可有效缓解高脂饮食诱导的肝脏组织病理学损伤, 如肝肿大、变色、肝细胞肿胀、脂滴空泡形成等, 抑制非酒精性脂肪肝大鼠的体重增加^[133]。牛胆汁对肝细胞癌细胞生长和增殖的抑制活性比熊胆汁更明显, 在肝癌预防和治疗方面具有熊胆替代的潜力^[134]。此外, 虽然熊胆和牛胆含有不同类型和数量的胆汁酸偶联物和磷脂, 但熊胆和牛胆激活胰腺

脂肪酶的能力相似, 且在牛胆中发现的 GDCA 和 TDCA 的效力相对高于在熊胆中发现的胆汁酸偶联物^[135], 可作为熊胆的替代品, 用于生产改善脂肪消化的家庭药物^[135]。

猪胆与熊胆具有相似的生物活性, 具有镇咳、抗炎、抗惊厥、镇痛和解热作用^{[72][136][137][138]}, 且猪胆抗惊厥作用比熊胆强^[138]。还有研究表明, 猪胆与熊胆一样具有抗过敏作用, 对迟发性超敏反应 (DTH) 有较强的抑制作用, 且无明显的不良反应^{[139][140]}。熊胆粉和猪胆粉干预对模型组大鼠的肝脏重量增加均有抑制作用 ($P < 0.05$)^[133]。猪胆中 HDCA 对 ECV304 细胞缺氧损伤具有与熊胆中 TUDCA 相似的保护效应, 表明猪胆粉可替代熊胆粉用于中风的治疗^[141]。

另外, 猪和牛的胆汁对 MHCC97-L 肝癌细胞具有较强的细胞毒性作用, 且明显优于熊胆汁^[142]。猪胆、牛胆、鸡胆和熊胆一样, 均对金黄色葡萄球菌和大肠杆菌均有明显的抑菌作用, 且无显著差异^[143]。

根据动物胆汁组成和药理作用, 这几种胆通常被认为是熊胆最有前途的替代品^[102]。



3.3 人工熊胆替代

鸡胆粉价廉易得,且含有大量的 TCDCA,而 TUDCA 是 TCDCA 在 C-7 羟基上的异位体。以鸡胆汁粉为原料,通过生物转化方法将其中的 TCDCA 转化为 TUDCA^{[144][135]},制备人工熊胆粉。人工熊胆主要由 BAs 组成,包括 TUDCA、TCDCA、UDCA 和 CDCA,与天然熊胆相似^{[103][146][147]},且 TUDCA 和 TCDCA 的含量已达到天然熊胆的水平^[148]。

人工熊胆具有解热、镇痛、保肝、抗菌、降血糖、降脂、降压、镇静、抗菌、抗炎、抗痉挛等作用^{[2][148][149]},其药理特性与引流熊胆类似^[147],且治疗效果与引流熊胆等效^[2]。人工熊胆可通过减少肝细胞炎症和凋亡来减轻 ANIT 诱导的胆汁淤积和肝损伤^[150];对二甲基亚硝胺诱导的大鼠模型中的肝纤维化有良好的治疗效果^[103],且在治疗急性扁桃体炎和愤怒过激型高血压时,与天然熊胆的疗效无显著差异^[102]。

根据临床前毒理学评估和 I 期临床试验,人工熊胆的有效性与目前使用的引流熊胆相同,且毒理学试验数据支持良好的安全性^[2]。因此,人工熊胆可以被认为是引流熊胆的理想替代品^[2],用于治疗胆汁淤积性肝损伤^[150]。

3.4 合成化合物替代

UDCA 是熊胆汁的主要生物活性成分^[102],具有细胞保护、抗凋亡、膜稳定、抗氧化、免疫调节和脂酶促进作用^{[151][152]}。20 世纪 50 年代 UDCA 就被成功合成,并被应用于临床治疗肝病^[153],如原发性胆汁性肝硬化^[154]、儿童胆汁淤积性疾病^[155]、原发性硬化性胆管炎^[156]和非酒精性脂肪性肝炎^[157]、药物性肝损伤^{[158][159]},和改善肝移植效果^[160]。UDCA 也已成功地用于预防致命的骨髓移植并发症 VOD (肝静脉闭塞病)的发生^[160]。此外,UDCA 可降低胆汁的饱和度,促进胆固醇从胆结石表面的溶解,且被证实是治疗胆固醇性胆结石的一种安全有效的药物^[161]。合成 UDCA 已被广泛应用于治疗胆结石^[72]。据估计,仅中国、日本和韩国每年要消耗 10 万公斤合成 UDCA^[72]。

TUDCA 是目前应用最广的熊胆汁酸活性成分^[162],有着非常广泛的治疗功效,特别是在肝脏健康和衰老过程方面^[163]。TUDCA 通过保护肝细胞免受细胞毒性胆汁酸的侵害、减少炎症反应、调节能量代谢和减轻内质网应激,保护肝脏,改善肝功能^[164],主要用于治疗胆囊胆固醇结石、原发性胆汁性肝硬化、原发性硬化性胆管炎和慢性丙型肝炎等肝病^[165]。TUDCA



还通过提高肝内胰岛素降解酶 (IDE) 的表达和胰岛素清除,减轻与年龄相关的高胰岛素血症并改善了葡萄糖稳态^[166]。

另外,基于抑制不同实验模型中细胞凋亡、减少炎症、减轻氧化应激、减少内质网应激和减少血管生成等作用,TUDCA在多种神经退行性疾病 (ND) 模型中具有神经保护作用,如阿尔茨海默病、帕金森病和亨廷顿病^[93]。TUDCA还可有效延缓视网膜神经元的变性和凋亡,保护视网膜的结构和功能^[167],并限制与肥胖相关的代谢紊乱^[168]。合成的TUDCA已被生产并用作药物和补充药物,可以在许多情况下取代熊胆的使用^[102]。

4 人工替代的可行性讨论

熊胆作为中国传统中药,虽然已被应用于多种疾病的治疗,但也存在一定的安全风险。并且,从中药学和药理学角度,熊胆并不是不可替代。在过去的几十年中,人们对熊胆的替代品开展了广泛的研究。中草药、其他动物胆汁、人工熊胆和熊胆中有效成分的合成化合物被认为是最有前途的熊胆汁替代材料^{[72][142][169][170]}。虽然越来越多的科学研究证明了熊胆替代品的替代潜力,甚至有部分替代品已在实际应用中发挥着熊胆的

功效,但熊胆依然没能像穿山甲一样从2020版《中国药典》除名。

另外,已有证据表明“活熊取胆”对养殖熊的身心健康构成严重威胁。从动物伦理、生物多样性保护、兽医学以及中医药学的角度认为,推动熊胆替代的研发与应用是可行的,也是迫切的。熊胆的全面替代不仅需要更深入的科学研究,更需要相关的政策支持。因此建议,加大科研力度,全面开展替代产品的研发与临床应用;优化替代品的审批流程,助理替代品的上市;完善立法,全面取缔“活熊取胆”,并将熊胆从《中国药典》中除名;增加政策扶持力度,推动熊胆产业链企业快速转型;提高公众意识,拒绝消费含熊胆产品。



参考文献

- [1] Garshelis, D. & Steinmetz, R.. *Ursus thibetanus* (amended version of 2016 assessment) [R]. The IUCN Red List of Threatened Species 2020, 2020: e.T22824A166528664.
- [2] Yong Li, Yuhong Huang, Nan Feng et al.. Artificial Bear Bile: A Novel Approach to Balancing Medical Requirements and Animal Welfare[J]. *Engineering*, 2024, 38: 100-112.
- [3] DANG N.X.. Bear parts trade in Vietnam and measures for its control[C]. Proceedings of the fourth International Symposium on the Trade in Bear Parts: Nagano, Japan, 2006: 61-66.
- [4] Cochrane G. M.. Problems associated with the "Free-dripping fistula technique" as a method of bile extraction from asiatic black bears[OL]. Hong Kong: Animals Asia Foundation 2003. <http://www.animalasia.org>.
- [5] Loeffler K., Robinson J., Cochrane G.. Compromised health and welfare of bears in China's bear bile farming industry, with special reference to the free dripping bile extraction technique[OL]. Hong Kong: Animals Asia Foundation 2007. <http://www.animalasia.org>.
- [6] 李家实. 中药鉴定学[M]. 上海: 科学技术出版社, 1994, 624.
- [7] 滕毅, 杨海玲. 我国养熊业及引流取胆技术的历史与发展现状[J]. *中国中医药信息杂志*, 2010, 17(4): 8-9
- [8] 李新月, 苏芳芳, 蒋超, 等. 中药熊胆资源发展历程与展望[J]. *中国中药杂志*, 2022, 47(16): 4284-4291.
- [9] 钟林江, 杨俊莉, 何勇志, 等. 熊胆粉的成分、鉴定及应用研究进展[J]. *成都大学学报(自然科学版)*, 2021, 40(4): 335.
- [10] 袁斌, 任颖龙, 马莉, 等. 胆汁酸类成分替代中药熊胆的药性分析[J]. *中国中药杂志*, 2014, 39(4): 738-743.
- [11] 石岩, 魏锋, 林瑞超等. 熊胆粉中主要胆汁酸类成分的测定及分析[J]. *中国药学杂志*, 2016, 51(22): 1958-1961.
- [12] 王杰, 熊爱珍, 程绒绒, 等. 不同来源引流熊胆粉的化学成分系统分析[J]. *中国中药杂志*, 2018, 43(11): 2326-2332.
- [13] 仲崇琳. 熊胆的化学和药理学研究[J]. *长春中医药大学学报*, 1987(01): 50-52+25.
- [14] 王丽影, 高昕, 佟子林, 等. 熊胆的化学成分、药理作用及临床研究概况[J]. *中医药信息*, 2005, (04): 30-33.
- [15] 周博. 蓝狐 (*Alopex lagopus*) 胆汁药性物质的鉴定及胆汁药用作用的研究[D]. 哈尔滨工业大学, 2015.
- [16] Pinazo-Duran D M, Shoaie-Nia K, Zanon-Moreno V, et al. Strategies to Reduce Oxidative Stress in Glaucoma Patients[J]. *Current Neuropharmacology*, 2018, 16(7): 903-918.



- [17] Zhao X., Wang R. P., Cao Z. M., et al. Application progress of bear bile powder and ursodeoxycholic acid in liver disease and its mechanism of action[J]. Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1549(3) : 032009.
- [18] 韩莹, 孙晖, 邱丽萍, 等. 熊胆药用特殊价值及其药效物质基础研究[J]. 中医药信息, 2020, 37(01): 12-18.
- [19] 郑亿, 张贺, 王文凯. 熊胆胶囊抗菌作用的实验研究[J]. 黑龙江中医药, 2006, (06): 53-54.
- [20] Mendes O M, Rosa I A, Carvalho N A, et al.. Neurotoxic effects of MPTP on mouse cerebral cortex: Modulation of neuroinflammation as a neuroprotective strategy[J]. Molecular and Cellular Neuroscience, 2019, 96: 1-9..
- [21] Han Z, Gaorui W, Yuyan B, et al.. Natural bear bile powder suppresses neuroinflammation in lipopolysaccharide-treated mice via regulating TGR5/AKT/NF- κ B signaling pathway. [J]. Journal of ethnopharmacology, 2022, 289: 115063-115063..
- [22] 陈星玲, 宿树兰, 刘睿, 等. 胆汁类动物药中胆汁酸化学成分和药理作用研究进展[J]. 中国中药杂志, 2021, 46(19): 4898-4906.
- [23] Huang Fei, Pariante Carmine M. & Borsini Alessandra.. From dried bear bile to molecular investigation: A systematic review of the effect of bile acids on cell apoptosis, oxidative stress and inflammation in the brain, across pre-clinical models of neurological, neurodegenerative and neuropsychiatric disorders[J]. Brain Behavior and Immunity, 2022, 99: 132-146.
- [24] Wu P., Zhao J., Guo Y., et al.. Ursodeoxycholic acid alleviates nonalcoholic fatty liver disease by inhibiting apoptosis and improving autophagy via activating AMPK[J]. Biochemical and Biophysical Research Communications, 2020, 529(3): 834-838.
- [25] 张贺. 熊胆粉对实验性胆结石、胆囊炎的药理学研究[D]. 黑龙江中医药大学, 2005.
- [26] 陈丽云, 祈真. 兔胆粉和熊胆粉成分分析及药理作用比较研究[J]. 中国卫生工程学, 2018, 17(06): 835-837.
- [27] 熊敏琪, 贾成林, 崔金刚, 等. 熊胆粉在麝香通心滴丸抗动脉粥样硬化中的作用机制研究[J]. 中国中西医结合杂志, 2015, 35(09): 1083-1089.
- [28] 周剑寅, 尹震宇, 王生育, 等. 熊胆对二乙基亚硝胺诱发大鼠肝癌的影响[J]. 药学学报, 2012, 47(11): 1483-1488.
- [29] Chen H. W., Shen A. L., Liu L. Y., et al.. Bear bile powder inhibits growth of hepatocellular carcinoma via suppressing STAT3 signaling



- pathway in mice[J]. Chinese journal of integrative medicine, 2020,26:370-374.
- [30] Zhao J. Y., Lin W., Zhuang Q. C., et al.. Bear bile powder inhibits angiogenesis in vivo and in vitro[J]. Chinese journal of integrative medicine, 2015,21:369-375.
- [31] Lugini A., Verna S., Buzzacchino F., et al.. 1134P Prevention of hepatic toxicities associated with anaplastic lymphoma kinase inhibitors in the treatment of non-small cell lung cancer by administration of ursodeoxycholic acid: Analysis from the monoinstitutional analysis[Z]. Annals of Oncology,2022, 33, S1069.
- [32] Chen W., Feng Z., & Sun Q.. A novel ursodeoxycholic acid-chitosan-folate conjugates for the delivery of calcitriol for cancer therapy[J]. Journal of Drug Delivery Science and Technology, 2022,73, 103410.
- [33] 李君实,吴泽芳,张家碧,等.引流熊胆与熊胆药理作用比较的研究[J].中国中药杂志,1991,(12):749-752+764.
- [34] 顾贤臣,李美德,常洁琴,等.兔胆和熊胆的药效比较[J].中国中药杂志,1994,(09):556-558+575.
- [35] Amaral J. D., Viana R. J., Ramalho R. M., et al.. Bile acids: regulation of apoptosis by ursodeoxycholic acid[J]. Journal of Lipid Research, 2009, 50(9):1721-1734.
- [36] Silva R. F., Rodrigues C. M. & Brites, D.. Bilirubin-induced apoptosis in cultured rat neural cells is aggravated by chenodeoxycholic acid but prevented by ursodeoxycholic acid[J]. Journal of hepatology, 2001,34(3):402-408.
- [37] Ramalho, R. M., Borralho, P. M., Castro, R. E., Solá, S., Steer, C. J., & Rodrigues, C. M.. Tauroursodeoxycholic acid modulates p53-mediated apoptosis in Alzheimer's disease mutant neuroblastoma cells[J]. Journal of Neurochemistry,2006,98(5):1610-1618
- [38] 富苏,韩经丹,周杰,等.熊胆粉减少脑缺血损伤大鼠缺血半暗带皮层神经细胞凋亡的机制[J].中国中医基础医学杂志,2013,19(07):819-821+826.
- [39] 富苏,范吉平.熊胆粉对H₂O₂所致的PC12细胞凋亡的保护作用及机制[J].中华中医药杂志,2014,29(01):55-59.
- [40] 张庆镐,徐惠波,朴惠善.注射用熊胆粉对大鼠脑血栓的影响[J].中草药,2005,(09):84-88.
- [41] 黄淑英,陈家佩,王广义.熊胆和辛夷等中药的抗过敏作用[J].中药药理与临床,1996,(03):28-29.



- [42] 延光海, 李良昌, 秦向征等. 精制熊胆粉对 IgE 诱导的肥大细胞脱颗粒和血管通透性的影响[J]. 中药药理与临床, 2011, 27(06): 53-55.
- [43] 单瑛琦. 熊胆粉减肥作用的研究[D]. 延边大学, 2006.
- [44] 蒋莉. 熊胆逐瘀片治疗非增殖性糖尿病视网膜病变观察[J]. 辽宁中医杂志, 2001, (04): 213-214.
- [45] 徐国兴, 郭健, 王婷婷. 熊胆引流液与枸杞对糖尿病大鼠视网膜氧化损伤的保护 [C]. 宁波: 2016 年浙江省眼科学学术年会, 2016.
- [46] Abdel-Ghaffar A., Ghanem H. M., Ahmed E. K., et al.. Ursodeoxycholic acid suppresses the formation of fructose/streptozotocin-induced diabetic cataract in rats[J]. *Fundam Clin Pharmacol*, 2018, 32(6): 627-640.
- [47] Hasaballah R. A., Mohammad A., Xinzhi Z., et al. Tauroursodeoxycholic Acid Protects Retinal Pigment Epithelial Cells from Oxidative Injury and Endoplasmic Reticulum Stress In Vitro. [J]. *Biomedicines*, 2020, 8(9): 367-367.
- [48] Woo S. J., Kim J. H., Yu H. G.. Ursodeoxycholic acid and tauroursodeoxycholic acid suppress choroidal neovascularization in a lasertreated rat model[J]. *Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics*, 2010, 26(3): 223-229.
- [49] Maharjan P., Kim D., Jin M., et al.. Preclinical Evaluation of UDCA-Containing Oral Formulation in Mice for the Treatment of Wet Age-Related Macular Degeneration[J]. *Pharmaceutics*, 2019, 11(11): 561.
- [50] Ling X. C., Ke C., Wen Z., et al. Bear bile powder ameliorates type 2 diabetes via modulation of metabolic profiles, gut microbiota, and metabolites[J]. *Frontiers in Pharmacology*, 2023, 13: 1090955-1090955.
- [51] 熊胆对消化系统作用的研究(2): 抗溃疡作用[J]. 国外医学(中医中药分册), 1998, (05): 60-61.
- [52] 吴荣举, 吴华慧, 戴玉杰, 等. 黑宝熊胆胶囊治疗胆囊炎、胆结石的临床观察[J]. 中国科技信息, 2004, (22): 94.
- [53] 房耿浩, 谢勇庆, 温美珍. 熊胆胶囊结合西药治疗急性胆囊炎 60 例临床观察[J]. 新中医, 2012, 44(12): 49-50.
- [54] 郭振科, 刘宇虎, 钟灿新. 熊胆舒肝利胆胶囊对急性病毒性肝炎患者肝功能的影响[J]. 中国当代医药, 2020, 27(22): 55-58.
- [55] 盛镭, 张迈仑, 李海. 熊胆胶囊治疗高黄疸慢性乙型肝炎 33 例[J]. 实用肝脏病杂志, 2004, (01): 40-41.
- [56] 吴春洪, 廖丽媛, 陈文参, 等. 熊胆开窍汤治疗邪热内陷心包, 痰热壅闭窍型急性脑中风的临床观察[J]. 辽宁中医杂志, 2023, 50(08): 93-96.
- [57] 蔺静静, 陈勇, 陈立新. 熊胆开明



- 片联合马来酸噻吗洛尔滴眼液治疗原发性开角型青光眼临床观察[J]. 实用中医药杂志, 2023, 39(03): 488-490.
- [58] 王玉元. 抗病毒药物联合复方熊胆滴眼液治疗单纯疱疹病毒性角膜炎的体会[J]. 贵阳中医学院学报, 2012, 34(2): 72-73.
- [59] 曹顺康. 熊胆消痔灵治疗慢性肛周湿疹的临床研究[D]. 湖南中医药大学, 2020.
- [60] 冯则怡. 熊胆眼药水为主治疗急性鼻炎、额窦炎 24 例[J]. 河南中医, 2004, 24(4): 45-46.
- [61] 刘晓华, 林子升, 赵进. 羚羊角联合万应胶囊治疗急性化脓性扁桃体炎的临床疗效观察[J]. 中华中医药学刊, 2013, 31(4): 949-951.
- [62] 刘世喜, 鲜均明, 陈静, 等. 万应胶囊治疗慢性咽炎的随机对照研究[J]. 四川大学学报(医学版), 2004, 35(4): 601-602.
- [63] 张静. 熊胆注射液穴位注射治疗高脂血症临床疗效观察[J]. 针灸临床杂志, 2001, 17(3): 14-15.
- [64] 梁晓鹰. 熊胆口服液治疗冠心病心绞痛 40 例临床观察小结[J]. 云南中医中药杂志, 2000, 21(6): 27-28.
- [65] Liu H., Qin C. K., Han G. Q., et al.. Synthetic chenodeoxycholic acid derivative, HS-1200, induces apoptosis of human hepatoma cells via a mitochondrial pathway[J]. *Cancer Letters*, 2008, 270(2): 242-249.
- [66] Park S. E., Lee S. W., Hossain M. A., et al.. A chenodeoxycholic derivative, HS -1200, induces apoptosis and cell cycle modulation via Egr -1 gene expression control on human hepatoma cells [J]. *Cancer Letters*, 2008, 270(1): 77-86.
- [67] Chung G. E., Yoon J. H., Lee J. H., et al.. Ursodeoxycholic acid-induced inhibition of DLC1 protein degradation leads to suppression of hepatocellular carcinoma cell growth[J]. *Oncology reports*, 2011, 25(6): 1739-1746.
- [68] 胡志强, 丁洁, 施祝良, 等. 复方斑蝥胶囊联合放疗治疗鼻咽癌的临床疗效分析[J]. 现代生物医学进展, 2013, 13(24): 4671-4674.
- [69] 谭扬, 赵福友, 吴穷. 复方斑蝥胶囊联合化疗治疗老年晚期胃癌的疗效观察[J]. 重庆医学, 2013, 42(4): 393-395.
- [70] 李兆元, 宁四清, 易铁男, 等. 复方斑蝥胶囊联合化疗及放疗治疗中晚期原发性肝癌的疗效观察[J]. 中华全科医学, 2013, 11(8): 1250-1251.
- [71] 高学敏(编). 中药学[M]. 中国中医药出版社: 北京, 2002: 160-161.
- [72] Feng Y., Siu K., Wang N., et al.. Bear bile: dilemma of traditional medicinal use and animal protection. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 2009, 5(2): 1-9.
- [73] 陈新谦, 金有豫, 主编. 新编药物学(第十四版)[M]. 北京, 人民卫生出版社, 2000: 363.



- [74] Schoenfield L. J., Lachin J. M., Baum R. A., et al.. Chenodiol (chenodeoxycholic acid) for dissolution of gallstones: the National Cooperative Gallstone Study. A controlled trial of efficacy and safety[J]. *Annals of internal medicine*, 1981, 95(3):257-282.
- [75] 王浴生(主编). 中药药理与应用[M]. 人民卫生出版社, 1983.
- [76] 高洁. 胆汁酸中内源性苦味受体激动剂的发现以及苦味化合物调节心脏功能的机制[D]. 西南大学, 重庆, 2020.
- [77] Attili A. F., Angelico M., Cantafora A., et al.. Bile acid-induced liver toxicity: relation to the hydrophobic-hydrophilic balance of bile acids[J]. *Medical hypotheses*, 1986, 19(1):50-69.
- [78] Kotb Magd A.. Molecular Mechanisms of Ursodeoxycholic Acid Toxicity & Side Effects: Ursodeoxycholic Acid Freezes Regeneration & Induces Hibernation Mode[J]. *International Journal of Molecular Sciences*, 2012, 13:8882-8914.
- [79] Gong Y., Huang Z. B., Christensen E., et al.. Ursodeoxycholic acid for primary biliary cirrhosis[J]. *The Cochrane Database of Systematic Review*, 2008, 16, CD000551.
- [80] Kuiper E. M., Hansen B. E., Adang R. P., et al.. Relatively high risk for hepatocellular carcinoma in patients with primary biliary cirrhosis not responding to ursodeoxycholic acid[J]. *European journal of gastroenterology & hepatology*, 2010, 22:1495-1502.
- [81] Kotb Magd A.. Ursodeoxycholic acid in neonatal hepatitis and infantile paucity of intrahepatic bile ducts: Review of a historical cohort[J]. *Digestive diseases and sciences*, 2009, 54:2231-2241.
- [82] Lindor K. D., Kowdley K. V., Luketic V. A. C., et al.. High dose ursodeoxycholic acid for the treatment of primary sclerosing cholangitis[J]. *Hepatology*, 2009, 50:808-814.
- [83] Burnat G., Majka J., Konturek P. C.. Bile acids are multifunctional modulators of the Barrett's carcinogenesis[J]. *Journal of physiology and pharmacology : an official journal of the Polish Physiological Society*, 2010, 61, 185-192.
- [84] 傅贤波, 林三仁, 范竹萍, 等. 牛磺熊去氧胆酸溶解胆囊胆固醇结石有效性和安全性——随机、双盲、安慰剂对照、多中心临床研究[J]. *中国微创外科杂志*, 2007, (12):1159-1163.
- [85] Brites D., Brito M. A.. Bilirubin Toxicity[M]. *Care of the*



- jaundiced neonate: New York, 2012, chapter 7: 115-144.
- [86] Lin D. L., Chang H. C. & Chen C.. Chen. Identification and quantitation of bile acids in bear bile by HPLC. *Journal of Food and Drug Analysis*, 2000, 8(4): 283-288.
- [87] 梁风锡, 范玉林, 温铁锋, 等. 几种因素对熊产胆汁量的影响[J]. *中药材*, 1990, (04): 11-14.
- [88] Jones D., Zollman P. E.. Black bear (*Ursus americanus*) bile composition: seasonal changes[J]. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Pharmacology, Toxicology and Endocrinology*, 1997, 118(3): 387-390.
- [89] Espinoza E. O., Shafer J. A., Hagey L. R.. International trade in bear gall bladders: Forensic source inference[J]. *Journal of Forensic Sciences*, 1993, 38: 1363-1371.
- [90] 董曦. 熊去氧胆酸对肝纤维化和肝再生的调节作用与机制研究[D]. 北京协和医学院, 2021.
- [91] 董锐. 熊胆粉和熊去氧胆酸对SD大鼠肝癌的防治作用和机制探讨[D]. 西南大学, 2023.
- [92] Gustav P., Ulrich B.. Ursodeoxycholic acid in cholestatic liver disease: mechanisms of action and therapeutic use revisited. *Hepatology*, 2002; 36(3): 525-531.
- [93] Zangerolamo Lucas, Vettorazzi Jean F., Rosa Lucas R. O., et al.. The bile acid TUDCA and neurodegenerative disorders: An overview[J]. *Life Sciences*, 2021, 272: 119252-119252.
- [94] Brevini T., Maes M., Webb G. J., et al.. FXR inhibition may protect from SARS-CoV-2 infection by reducing ACE2[J]. *Nature*, 2023; 615(7950): 134-142.
- [95] Jiao T. Y., Ma Y. D., Guo X. Z., et al.. Bile acid and receptors: biology and drug discovery for nonalcoholic fatty liver disease[J]. *Acta pharmacologica Sinica*, 2022, 43(5): 1103-1119.
- [96] 李培锋, 何秀玲, 关红, 等. 牛磺鹅去氧胆酸的抗炎作用机理[J]. *中国兽医学报*, 2008, (11): 1317-1320.
- [97] 李磊, 图门巴雅尔, 李培锋, 等. 牛磺鹅去氧胆酸抗炎作用机制的网络药理学研究[J]. *药学学报*, 2018, 53(12): 2064-2075.
- [98] Dowling R. H.. Cheno and urso compared and contrasted. *Acta medica portuguesa*, 1983, 4(1): 51-62.
- [99] Bando Monica Kaho Herkules. Investigating Cardiovascular Disease and Associated Health Parameters and Pathologies of Bile-farmed Asiatic Black Bears (*Ursus thibetanus*) [D]. Washington State University, 2019.
- [100] Kikuchi R.. Captive bears in human-animal welfare conflict: A



- case study of bile extraction on Asia's bear farms[J]. *Journal of agricultural and environmental ethics*, 2012, 25(1), 55-77.
- [101] Loeffler I. K., Robinson J. & Cochrane G.. Compromised health and welfare of bears farmed for bile in China[J]. *Animal Welfare*, 2009, 18: 225-235.
- [102] Li S, Tan H. Y., Wang N., et al.. Substitutes for Bear Bile for the Treatment of Liver Diseases: Research Progress and Future Perspective[J]. *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM*, 2016, 2016(1): 4305074.
- [103] Zheng M., Li Y. Y., Wang G. F., et al.. Protective effect of cultured bear bile powder against dimethylnitrosamine-induced hepatic fibrosis in rats[J]. *Biomed Pharmacother*, 2019, 112: 108701.
- [104] Sandra A., Mike R., Huw J., et al.. Antiinflammatory and Hepatoprotective Medicinal Herbs as Potential Substitutes for Bear Bile[J]. *International review of neurobiology*, 2017, 135: 149-180.
- [105] Appiah S., Bremner P., Heinrich M., et al.. Herbal alternatives to bear bile: effects of *Scutellaria baicalensis* Georgi on IL-6 promoter and CYP3A4 activities[J]. *Focus on Alternative and Complementary Therapies*, 2006, 11(s1): 3-3.
- [106] Jing-Ru Xiao, Chi-Wai Do, and Chi-Ho To. Potential Therapeutic Effects of Baicalein, Baicalin, and Wogonin in Ocular Disorders[J]. *Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics*, 2014, 30(8): 605-614.
- [107] 何亚萍, 侯敏艳, 彭海燕. 黄连药对及其复方治疗肿瘤与相关并发症的研究进展[J]. *湖南中医杂志*, 2024, 40(07): 195-200.
- [108] 冯奕斌, 罗伟权, 朱世清. 从黄连及其复方古今临床应用, 发掘现代临床新应用 [J]. *中国中药杂志*, 2008, 33(10): 1221-1225.
- [109] 白璐, 张意兰, 陈光耀. 黄连素调节 Hedgehog 信号通路对 TGF- β 1 诱导的肝星状细胞增殖和活化的影响[J]. *广州中医药大学学报*, 2024, 41(08): 2145-2152.
- [110] Feng Y., Wang N., Tong Y., et al.. Berberine: An old drug but new use for liver diseases[J]. *Planta Medica*, 2012, 78(11): PD87.
- [111] Sun X., Zhang X., Hu H., et al.. Berberine inhibits hepatic stellate cell proliferation and prevents experimental liver fibrosis[J]. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*. 2009, 32: 1533-1537.
- [112] Feng Y., Wang N., Ye X., et al.. Hepatoprotective effect and its possible mechanism of *Coptidis*



- rhizoma aqueous extract on carbon tetrachloride-induced chronic liver hepatotoxicity in rats[J]. *Journal of Ethnopharmacology*, 2011, 138:683-690.
- [113] Still J.. Use of animal products in traditional Chinese medicine: environmental impact and health hazards[J]. *Complementary Therapies in Medicine*, 2003, 11(2):118-122.
- [114] Gupta A. G., Hirakata A. & Proia A. D. Effect of inhibitors of arachidonic acid metabolism on corneal reepithelialization in the rat[J]. *Experimental eye research*, 1993, 56 (6):701-708.
- [115] Chi Y. S., Lim H., Park H., et al.. Effects of wogonin, a plant flavone from *Scutellaria radix*, on skin inflammation: in vivo regulation of inflammation-associated gene expression[J]. *Biochemical Pharmacology*, 2003, 66(7):1271-1278.
- [116] Hsieh C. J., Hall K., Ha T., et al.. Baicalein inhibits IL-1 β - and TNF- α -induced inflammatory cytokine production from human mast cells via regulation of the NF- κ B pathway[J]. *Clinical and molecular allergy*, 2007, 5:5.
- [117] Hou J., Wang J., Zhang P., et al.. Baicalin attenuates proinflammatory cytokine production in oxygen - glucose deprived challenged rat microglial cells by inhibiting TLR4 signaling pathway[J]. *International Immunopharmacology*, 2012, 14(4):749-757.
- [118] Pamela M., Anne H.. Flavonoids protect retinal ganglion cells from oxidative stress-induced death[J]. *Investigative ophthalmology & visual science*, 2005, 46(12):4796-4803.
- [119] Jung S, Kang K, Ji D, et al. The flavonoid baicalin counteracts ischemic and oxidative insults to retinal cells and lipid peroxidation to brain membranes[J]. *Neurochemistry International*, 2008, 53(6):325-337.
- [120] Chen Y. X., Gao X. S.. Huanglian uniqueness and Huanglian Method in ancient literature of Chinese Medicine. *Chinese Traditional Patent Medicine*, 1997, 19(9):36-37.
- [121] Kim, Y. K., Jung, S. Y., Yoo, J. G., et al.. The Experimental Study on Anti-bacterial Potency of Sean-tang on Three species of causative bacteria of Keratitis[J]. *The Journal of Korean Medicine Ophthalmology and Otolaryngology and Dermatology*, 2006, 19(1), 11-20.
- [122] Wang Q. H. and Carey M. C.. Therapeutic uses of animal biles in



- traditional Chinese medicine: an ethnopharmacological, biophysical chemical and medicinal review[J]. *World Journal of Gastroenterology*, 2014, 20(29): 9952-9975.
- [123] 杨春梅,王洪钟,胡瑞兰,等. 几种动物胆汁的组分对比及树脂法精制 CDCA 初探[J]. *新疆农业科学*, 2006, (06): 467-471.
- [124] 谭文敏. 兔胆粉和熊胆粉成分分析及药理作用比较研究[D]. 吉林农业大学, 2015.
- [125] S. Watanabe & K. Tsuneyama. Cattle bile but not bear bile or pig bile induces lipid profile changes and fatty liver injury in mice: mediation by cholic acid. *Journal of Toxicological Sciences*, 2012, 37(1): 105-121.
- [126] 张启明. 牛胆粉的化学研究[J]. *药物生物技术*, 1997, (01): 58-60.
- [127] 王勇,吴春敏,卢端萍. 胶束电动毛细管电泳法测定熊胆及鸡胆、鸭胆与狗胆中胆汁酸成分[J]. *海峡药学*, 2006, (04): 61-63.
- [128] 曹妍,李婷,常安琪,等. 蛇胆中胆汁酸类化学成分分析[J]. *中国中药杂志*, 2021, 46(1): 130.
- [129] 谭文敏,任东波,何忠梅. 兔胆化学成分和药理作用的研究进展[J]. *黑龙江畜牧兽医*, 2016, (01): 39-40+45.
- [130] 金香子,李炳求,金政,等. 熊胆、蛇胆、兔胆对 CCl_4 体外培养肝细胞损伤保护作用的比较研究[J]. *中国中医药科技*, 1998, (03): 135.
- [131] 鄢海燕,邹纯才. 四种动物胆粉中胆酸类成分分析及药理作用比较[J]. *皖南医学院学报*, 2012, 31(04): 274-277.
- [132] 白珍,尼哈,莲花,等. 蒙药熊胆及几种家畜胆对环磷酰胺致血小板减少性出血模型的作用研究[J]. *现代中药研究与实践*, 2018, 32(04): 31-35.
- [133] 陈达鑫. 不同动物胆汁的成分差异分析及对非酒精性脂肪肝的作用研究[D]. 福建中医药大学, 2017.
- [134] Wang N., Feng Y., Xie T. N., et al.. Chemical and biological analysis of active free and conjugated bile acids in animal bile using HPLC-ELSD and MTT methods[J]. *Experimental and therapeutic medicine*, 2011, 2(1), 125-130.
- [135] S. Watanabe, T. Kamei, K. Tanaka, et al.. Roles of bile acid conjugates and phospholipids in in vitro activation of pancreatic lipase by bear bile and cattle bile[J]. *Journal of Ethnopharmacology*, 2009, 125(2): 203 - 206.
- [136] Li Y. W., Zhu X. Y., But P. P., et al.. Ethnopharmacology of bear gall bladder: I[J]. *Journal of Ethnopharmacology*, 1995, 47(1): 27-31.
- [137] 冯志儒,贾竞波. 熊胆的药用与替代[J]. *安徽农业科学*



- 学, 2015, 43(07): 150-152+154.
- [138] 鄢海燕, 邹纯才. 熊胆粉与其他三种动物胆粉的 FT-IR 特征分析及药理作用比较[J]. 皖南医学院学报, 2012, 31(02): 109-111+115.
- [139] Kubo M., Nakagami T., Yamasaki N., et al.. Studies on medicinal resources from livestock. I. Antiallergic effects of pig bile. (1)[J]. Chemical & Pharmaceutical Bulletin, 1989, 37(12): 3409-3411.
- [140] Nakagami T., Yamasaki N., Taji S.. Studies on medicinal resources from livestock. II. Anti-allergic effects of pig bile. (2)[J]. Chemical & Pharmaceutical Bulletin, 1990, 38(3): 706-708.
- [141] 闫彦芳, 张壮, 王硕仁, 等. 猪、熊胆粉主要成分对 ECV304 细胞缺氧损伤保护作用的比较[J]. 北京中医药大学学报, 2003, (01): 33-35.
- [142] Wang, N., Feng, Y., Cheung, F., et al.. A comparative study on the hepatoprotective action of bear bile and *Coptidis rhizoma* aqueous extract on experimental liver fibrosis in rats[J]. BMC Complementary and Alternative Medicine, 2012, 12, 239.
- [143] 鄢海燕, 邹纯才. 熊胆粉、猪胆粉、牛胆粉及鸡胆粉中总胆酸的含量测定及其抑菌作用[J]. 中国医院药学杂志, 2012, 32(03): 175-179.
- [144] Ji Q. Z., Tan J., Zhu L. C., et al.. Preparing tauroursodeoxycholic acid (TUDCA) using a doubleenzyme-coupled system[J]. Biochemical Engineering Journal, 2016, 105: 1-9.
- [145] Jin, L., Yang, L., Zhao, S., et al.. A green strategy to produce potential substitute resource for bear bile using engineered *Saccharomyces cerevisiae*. Bioresources and Bioprocessing, 2022, 9(1): 32.
- [146] Jia W., Xie G. X. & Jia W. P.. Bile acid-microbiota crosstalk in gastrointestinal inflammation and carcinogenesis[J]. Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology, 2018, 15 (2): 111-128.
- [147] Zan B., Liu X., Zhao Y., et al.. A validated surrogate analyte UPLC-MS/MS assay for quantitation of TUDCA, TCDCa, UDCA and CDCA in rat plasma: Application in a pharmacokinetic study of cultured bear bile powder[J]. Biomedical Chromatography, 2020, 34(7): e4835.
- [148] 张学延, 王天明, 吴家胜, 等. 熊胆及其潜在替代资源研究概况[J]. 上海中医药杂志, 2017, 51(09): 114-117.
- [149] 于淑贤, 高颖. 天然与人工熊胆粉的药效学实验研究[J]. 吉林中医药, 2005, 25(3): 55, 60.
- [150] Jingyi C., Jiasheng W., Su F., et al.. Cultured bear bile powder ameliorates acute liver injury in



- cholestatic mice via inhibition of hepatic inflammation and apoptosis[J]. *Journal of ethnopharmacology*, 2021, 284: 114829-14829.
- [151] Kumar, D., & Tandon, R. K.. Use of ursodeoxycholic acid in liver diseases[J]. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 2001, 16(1): 3-14.
- [152] Shoda Masato. Über die Ursodesoxycholsäure aus Bäregallen und ihre physiologische Wirkung[J]. *The Journal of Biochemistry*, 1927, 7(3): 505-517.
- [153] Heuman D. M.. Hepatoprotective properties of ursodeoxycholic acid. *Gastroenterology*, 1993, 104(6): 1865-1869.
- [154] Kuiper E. M., Hansen B. E., de Vries R. A., et al.. Improved prognosis of patients with primary biliary cirrhosis that have a biochemical response to ursodeoxycholic acid[J]. *Gastroenterology*, 2009, 136(4), 1281-1287.
- [155] Huang L., Li S., Chen J., et al.. Efficacy and safety of ursodeoxycholic acid in children with cholestasis: A systematic review and meta-analysis[J]. *PloS one*, 2023, 18(1): e0280691-e0280691.
- [156] Cullen S. N., Rust C., Fleming K., et al.. High dose ursodeoxycholic acid for the treatment of primary sclerosing cholangitis is safe and effective. *Journal of hepatology*, 2008, 48(5): 792-800.
- [157] Sheng-di W., Lei L., Ji-yao W.. Ursodeoxycholic acid for nonalcoholic steatohepatitis[J]. *European journal of gastroenterology & hepatology*, 2012, 24(11): 1247-1253.
- [158] Fernando Bessone, Geraldine L. Hillotte, Natalia Ahumada, et al.. UDCA for Drug-Induced Liver Disease: Clinical and Pathophysiological Basis[J]. *Seminars in Liver Disease*, 2024, 44(01): 001-022.
- [159] Alexander W, Alexander D, Kerstin H, et al. Steroid and ursodesoxycholic Acid combination therapy in severe drug-induced liver injury. [J]. *Digestion*, 2011, 84(1): 54-59.
- [160] Song P., Zhang X., Feng W., et al. Biological synthesis of ursodeoxycholic acid[J]. *Frontiers in Microbiology*, 2023, 14: 1140662.
- [161] Rubin Raymond A.. Ursodiol for Hepatobiliary Disorders[J]. *Annals of Internal Medicine*, 1994, 121(3): 207-218.
- [162] 史杰, 陈思, 赵淑娟. 牛磺熊去氧胆酸的获取方法及药理研究进展[J]. 上



- 海中医药大学学报, 2017, 31(02): 89-94.
- [163] Baba B., Ceylani T., Gurbanov R., et al.. Promoting longevity in aged liver through NLRP3 inflammasome inhibition using tauroursodeoxycholic acid (TUDCA) and SCD probiotics[J]. Archives of Gerontology and Geriatrics, 2024, 125: 105517.
- [164] Yanpeng H., Huai'an Y., Zeshi C., et al. Tauroursodeoxycholic acid attenuates endoplasmic reticulum stress and protects the liver from chronic intermittent hypoxia induced injury[J]. Experimental and therapeutic medicine, 2017, 14(3): 2461-2468.
- [165] Crosignani A., Setchell K. D., Invernizzi P., et al.. Clinical pharmacokinetics of therapeutic bile acids[J]. Clin Pharmacokinet, 1996, 30(5): 333-358.
- [166] Lucas Z, Marina C, Leticia B, et al. The bile acid TUDCA reduces age-related hyperinsulinemia in mice[J]. Scientific Reports, 2022, 12(1): 22273.
- [167] Jiaxian L., Ziyang H., Yu J., et al.. Neuroprotective Effect of Tauroursodeoxycholic Acid (TUDCA) on In Vitro and In Vivo Models of Retinal Disorders: A Systematic Review[J]. Current Neuropharmacology, 2024, 22(8): 1374-1390.
- [168] Netto I. F., Alves J. J. S. D., De M. K. O., et al. Insights by which TUDCA is a potential therapy against adiposity [J]. Frontiers in Endocrinology, 2023, 14: 1090039.
- [169] Bin Y., Ying-Long R., Li M., et al.. Analysis on replacement of traditional Chinese medicine bear bile with bile acids based on drug properties[J]. Zhongguo Zhong yao za zhi = Zhongguo zhongyao zazhi = China journal of Chinese materia medica, 2014, 39(4): 738-743.
- 苗明三, 方晓燕. 熊胆的实验研究现状 [J]. 医药论坛杂志, 2003, 24(11): 78-79



中国涉海国际组织人才培养的国外经验探赜与内化

任逍遥

(中国海洋大学国际事务与公共管理学院, 山东青岛 266100)

摘要: 21世纪是海洋的世纪, 当前全球海洋治理已进入结构调整与秩序变革的新阶段。然而, 在涉海人才教育培养方面, 相关培养模式有待进一步完善。本文深入研究我国涉海人才培养模式的学科性和国际组织性, 通过案例对比分析涉海人才培养模式现状, 发现目前仍存在涉海国际组织人才的培养模式发展不均衡、涉海国际组织人才赴涉海国际组织的意愿与途径不足、涉海国际组织中中国职员的级别与影响力较低等困境, 并通过梳理美国自下而上、日本自上而下、德国螺旋流动的国际组织人才培养模式进行经验归纳, 以期我国的涉海国际组织人才培养提供经验借鉴, 完善我国的人才培养机制。

关键词: 海洋治理, 涉海国际组织, 人才培养

任逍遥. 中国涉海国际组织人才培养的国外经验探赜与内化. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2024年9月, 总第67期. ISSN2749-9065

引言

21世纪是海洋的世纪, 当前全球海洋治理已进入结构调整与秩序变革的新阶段, 各个国家与国际组织出台制定了相关的法案、规划、方案等。党的十九大报告中, 习近平总书记强调: “加大国际组织人才培养推送的力度。” 在《国家中长期人才发展规划纲要(2010—2020年)》中, 明确提出要“积极支持和推荐优秀人才到国际组织任职”。中央人才工作会议提出人才建设要坚持四个面向, 即面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康。培养具备国际胜任力的人才, 是为参与全球治理提供人才支撑, 推送优秀人才到国际组织, 亦是国家重

大需求之一。基于此, 剖析我国涉海国际组织人才培养的现状, 解构存在的梗阻对于培养输送涉海国际组织人才具有重要的战略意义, 美国、日本、德国等较为完善的国际组织人才培养及输送机制的优劣值得深入探寻。

一、文献回顾

(一) 涉海国际组织研究

随着全球化趋势进一步深化, 国际组织的作用日益增强, 越来越多的国内外学者开始关注国际组织人才的培养。国外学者对国际组织的研究多注重其在实际应用中所遇到的问题。一是国际法院和国际海洋法法庭法律依据和实践不够广泛, 应加大其



作用。^[1]二是国际组织劳务对国际组织人才就业倾向的影响,^[2]一个发展成功的国际项目的主要条件是要有受过适当培训的外勤人员。^[3]三是协调照料联合国人员的责任和在高风险环境中工作的风险,需要联合国管理组织负责。^[4]

相较于国外学者倾向于对国际组织实际应用过程中所遇到的问题研究,中国学者则更倾向于研究如何提升中国加入相关国际组织的能力。为了增强中国在未来全球海洋治理体系变革中的话语权,中国可以通过倡议发起成立“世界海洋组织”,增强中国在有关全球海洋治理体系国际条约规则制定过程中的议题设置、约文起草和缔约谈判能力。^[5]

(二) 涉海国际组织人才培养研究

中国对国际组织人才培养的认知经历了一个逐步深入的过程。^[6]国际组织人才培养是新时代的国家战略,中国需要有效利用国际法,积极向国际机构输送人才,^[7]涉海国际组织人才培养同时也是新文科建设的重要组成部分,因此高校理应肩负起职责。^[8]高校涉海人才的输出模式已不能满足社会要求,需要将培养模型向创新创业型转变。^[9]多个学者对高校人才培养模式进行了创新,提出“官-产-学-研-军”一体人才培养模

式,健全涉海人才培养机制;^[10]采取“校企双主体”人才培养模式的项目化课程教学改革,加强涉海人才应用性;^[11]凸显海洋高校特色、提倡案例教学与实践教学、采用校内外双导师制等。^[12]高校作为人才培养的重要主体,应该为国际组织培养和输送更多的人才,以此来提高我国在国际规则和全球治理方面的能力。^[13]

总体来看,当前我国涉海国际组织人才培养研究主要呈现以下几特点:研究内容上,我国学者已经开始关注涉海人才培养的国际化趋势,并且积极鼓励我国发展涉海国际组织人才培养,但对于涉海人才专业性、国际组织导向性具体研究较少。研究方法上,通常通过案例分析,对我国涉海人才培养类型的研究进行举例并梳理其特点,展现了不同案例下我国涉海人才培养的不断改革与变化。研究对象上,高校如何从专业化、国际化导向培养涉海人才成为热点问题。

当前我国涉海国际组织人才培养模式研究主要存在以下几点不足:

一、我国涉海人才培养模式的研究,尚缺少海洋学科特性,尚未充分展现海洋学科优势。虽然对于我国涉海人才的研究已经开始向国际化



转变,但是涉海国际组织人才的相关研究仍然相对缺乏。

二、研究方法上,大多是案例研究,缺少对我国涉海人才培养模式的普遍规律总结和抽象梳理,研究结果科学性较差。

三、研究对象上,多是对海洋类高校学生培养模式的研究,涉海科研

人员和涉海就业人员的研究较少,对于我国涉海人才培养范围的研究不够全面。

基于此,本文试图研究中国涉海国际组织人才培养现状,通过对现状的审视,厘清阻碍高层次人才入职国际组织的困境,并试图寻找破解之路,因而,构建文章分析框架图如下:

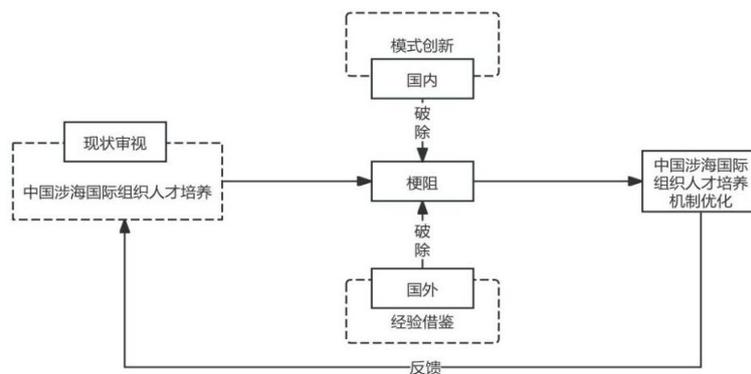


图1 分析框架图

二、中国培养涉海国际组织人才的现状及堵点

国际组织是各国进行跨国合作和进行全球治理的主要平台。近年来,我国越来越关注参与全球治理,并为向国际机构输送专业人才做了一些有益的尝试。国际组织专业人才的培养,既符合增强国际管理专业人才支撑的现实需求,也是完善国际管理专业人才培养制度的重要内容。

(一)中国培养涉海国际组织人才的现状

在多年的国际机构培训和推选工作中,我国已经摸索出一套比较有效的培训和推选工作机制。

1. 依托高等院校,开展学历教育

国际组织的人才培养已被大学的教育系统所吸收。中国人民大学、外交学院以及其他一些高等院校,都开设了一些相关的专业、课程和培训项目,为中国参与全球治理储备充足人才。中国海洋大学作为国内顶尖的综合性海洋大学,具有雄厚的涉海学科优势与科研实力,为国家输送了大批的涉海人才。根据统计数据显示,现在已经有20多所高校开设了与国



际组织有关的专业或课程,其中主要包括以下三种类型:一种是综合性大学,以国际关系学科为基础,设置了国际组织与国际公共政策的方向;二是在政治科学和外语专业下,设置“国际组织”和“国际公共政策”和“国际组织”和“国际交流”两个专业;三是在国外高校中建立了独立的国际性机构,如:剑桥大学非洲研究中心。

2. 依托定向培养, 学习专业技能

近年来,有关部门十分重视全球治理人才的培养,并向国际机构提供人才服务,这一领域的人才服务已经上升到了国家战略的高度。教育部、人社部等部门应加强对国际机构的人才培训和派遣工作。例如,政府部门为国际组织提供人才培训,并为其提供信息服务平台;各部增加向相应的国际机构派出国际工作人员的工作;国家留学基金委为青年学生提供到国际机构的实习经费,以及为从有关大学中挑选出的学生提供到外国大学相关专业学习的机会。

3. 依托职业培训, 积累从业经验

我国加快实现对各个层次、各个领域和各个地区的人才的选拔和输送。目前,中国在15个联合国专门机构中共有两名总干事。与此同时,我们还与国际组织签署了“基层专家”

(JPO)合作计划,选派有才华的青年到国际组织(如联合国教科文组织等)中,担任专门的专业或管理职位。JPO计划是一个由联合国等多个国际机构与签署国共同实施的、具有60多年历史的国际项目,旨在为国际机构提供一种针对青年人才的培训方案。这一计划是通过有关国家的政府资助、筛选等形式来实施的。自从这个计划开始,越来越多的国家参加这个计划,并且已经成为一个主要的国际工作人员来源。2014年,我国与联合国教科文组织签订了国际交流合作协议,到2015年,已有国际交流合作伙伴23人。从2019年开始,我们推送港澳青年到联合国任职。截至2020年,有1000多名JPO计划的成员被派往76个国家和223个国际机构的总部和办公室。实施JPO计划,对于建立中国在国际机构的人才梯队,增加中国在国际机构的人员数量,以及有效地参与到国际事务中来,具有十分重要的意义。

4. 依托宣传教育, 培育民间人才

开展其它类型的海洋教育,对海洋人才的培养起到了重要的作用。除了以上所述的以学校为基础的海洋教育之外,其它类型的海洋教育在一定程度上也有了发展。近年来,国家海洋局对岗位培训工作非常重视,积



极开展了多种形式、多层次的海洋系统干部进修班,大大丰富了各级、各类海洋从业人员的海洋专业知识和管理知识,提高了他们的业务能力和管理水平。与此同时,2011年,国家海洋局设立了宣传教育中心,开展公共海洋知识的宣传。中国海洋学会还在北京、青岛、成都、大连、舟山、厦门等地的海洋馆、博物馆、高校、小学等建立了19个海洋科学教育基地,为广大群众,特别是青少年提供了丰富多彩的海洋科学知识,并出版了《海洋知识》、《走向蔚蓝色的梦》,为普及海洋知识,增强公众的海洋保护意识起到了一定的促进作用。

(二)中国培养涉海国际组织人才的堵点

联合国是在第二次世界大战的历史背景下诞生的一个由主权国家组成的政府间国际组织。以联合国系统为代表的国际组织,对全球政治、教育、文化、科技、卫生等领域的合作起到了重要的促进作用,是推动国际新秩序的重要力量,也是全球治理体制改革和建设的中心力量。目前,联合国共有193个会员国。联合国及

其专门机构国际海事组织、《联合国海洋法公约》所设立的三大机构(国际海底管理局、大陆架界限委员会和国际海洋法法庭),均为促进海洋治理做出了重要贡献。国际海底管理局(International Seabed Authority,简称ISA)是联合国的一个分支机构,是由《联合国海洋法公约》要求设立的管理国际海底区域及其资源的权威组织。

1. 涉海国际组织人才总量短缺

1971年10月25日,第26届联合国大会以压倒性票数通过第2758号决议,决定恢复中华人民共和国在联合国的合法席位。在中国,推送国际职员经历了较长的发展。对于中国而言,培养更多的人到国际组织工作,不仅有助于中国进一步了解国际机构的运作规律,而且也可以更好地为发展中国家发声,这对于提高我国的国际形象和参与全球治理起到了积极的作用。

从表1来看,联合国秘书处中国职员的总数及占比虽然逐渐增加,但是占比不高,因此中国人才所占的比重仍有较大提升空间。

表1 联合国秘书处部分年份职员总数及中国职员情况一览表。

年份	秘书处职员总数	中国职员总数	中国职员占比
2014	41426	450	1.08%
2018	37505	546	1.45%



2019	36574	565	1.54%
2020	36827	545	1.47%
2021	35762	569	1.59%
2022	34917	610	1.75%

资料来源：数据来自联合国官网，截止时间 2022 年。

其次，在能力匹配方面，在海洋专业技术领域表现出色的人才，可能缺少担任高级职务所需要的管理技巧和经验，而在管理技巧上出色的人才，却可能缺少扎实的海洋专业知识，二者兼备的人，还会有语言不通等其它问题，因此，可以参加到高级职位竞争中的中国人才，可以说是少之又少。

2. 涉海国际组织人才的培养模式发展不均衡

海洋教育是培养海洋人才的关键环节，从学科建设看，高校国际组织人才培养主要基于国际关系、公共政策和语言等专业，较少涉及经济、卫生、环境等专业，人才培养的多样性及涉海的专业性不足。从涉海院校数量来看，在全国 3000 余所高等学校中，沿海省份涉海高校仅有 28 所，全国涉海高校教务联盟成员 19 所，涉海高校海洋课程联盟成员 21 所，具有涉海专业或实验室研究院的高校仅有 66 所，占比仅 2.2%。根据涉海专业名称可以看出，海洋高等教育的发展趋势更倾向于对海洋资源进

行直接的开发和利用，以船舶与海洋工程、水利工程、海洋科学、水产等为主，在这些领域中，水利工程和船舶与海洋工程得到了更好的发展。然而，在海洋经济、海洋法律、海洋规划等人文社科专业领域，海洋人文社会科学和海洋自然科学在学科建设上处于人数少、水平低、经费不足的弱势地位。海洋社会科学的落后，造成了海洋管理、海洋法制和海洋经济等领域的人才严重短缺^[14]。各个高校的一些学科和专业设置在一定程度上存在着相似之处，并且它们的主要目标是为传统的海洋产业提供服务，因此基础学科及传统专业的数量相对较多。目前，我国海洋人才的培养水平还比较低，与新兴的海洋产业相关的专业寥寥无几，一些专业，比如海洋法律等，几乎是一片空白。

3. 涉海国际组织人才的意愿与途径不足

就个人意愿而言，符合条件的涉海高层次人才多为其所属机构的骨干，而在这些人员中，又以所属机构的高层领导最为合适，这些人大都具



有很高的政治素质、专业知识及管理经验，特别是曾在涉海的国际机构中身居要职。由于各种原因，很少有人才会在涉海国际机构担任高级职务。再者，由于联合国是一个政府间国际

组织，其内部的高级职务之争，不但是一场个人实力的比拼，更是一场各方在该组织中的外交手段与影响力的比拼（如图2所示）。

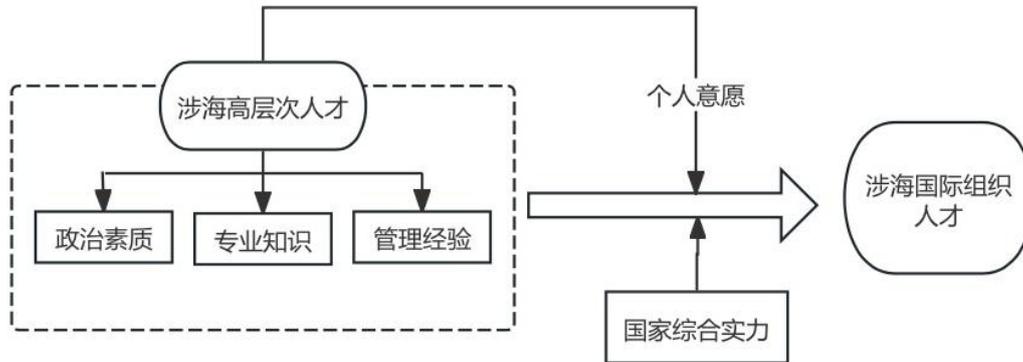


图2 涉海高层次人才-涉海国际组织人才实现路径。

4. 涉海国际组织中中国职员的级别与影响力较低

联合国的职位分为三个等级，分别是D、P、G。其中，D级属于高级管理人员，需要有非常丰富的工作经验，年龄通常在五十岁以上，又分为D1、D2两个级别；而专业人员则为P级，主要从事国际组织的各项业务工作，是联合国人才队伍的中坚力量，占据联合国总人数的70%—80%，P级

公务员划分为P1-P5五个等级；此外，一般事务类人员属于G级，他们的工作内容包括行政、文秘、后勤、安全等，分为G1—G7七个级别。

联合国秘书处高级职位中中国人数偏低。司长以上官员942人，中国13人，占总数的1.38%；副秘书长和助理秘书长级别中国仅1人；中国高级官员人数在五大常任理事国中仅高于俄罗斯（见表2）。

表2 联合国秘书处司长及以上官员最多的前10个国家。

序号	国别	总数	高级	司长
1	美国	41	7	34
2	英国	22	3	19
3	德国	19	0	19
4	意大利	17	1	16
5	法国	16	2	14
6	印度	13	3	10
7	中国	13	1	12



8	俄罗斯	12	3	9
9	加拿大	11	1	10
10	日本	11	1	10

资料来源：数据来自联合国官网，截止时间 2021 年。

注：高级指副秘书长、助理秘书长；司长指 D2、D1（高级官员）

三、国外培养涉海国际组织人才的做法与经验

加强与国际社会的互动，为国际组织输送高质量的人才，这对维护国家利益、提升国家的国际形象和软实力等都有积极的影响。美国、日本、德国把加入国际组织看作是增加本国在全球事务中的参与度，增强全球发言权的一种方式。

（一）美国模式：自下而上

美国高校的国际关系专业毕业生在国际机构中的任职率相对较高，这与其所开设的“国际创新与创业”课程的目标密切相关，课程主题是通过横向地区和垂直主题所形成的“矩阵”式的知识架构，并结合当前国际上的热门话题，分别对应多个国际机构，学生可以根据自己的兴趣和将来的工作需求选择相应的课程。此外，还可利用国际机构提供的资料与研究样本，并可供学生进行实地考察。例如，乔治华盛顿大学的“发展项目管理”在国际事务专业的硕士学位中，就开设了《经济与发展事务》、《性别与发展事务》、《金融与发展事务》、

《发展项目管理》、《教育与发展》等主修科目，以及一些应用科目，例如开发管理程序、工具，以满足在国际上从事发展援助工作的需要。美国约翰·霍普金斯大学的尼采高等国际研究学院，把以实践性为导向的“第二课堂”延伸到了国际性机构的实习领域。

和高校的课程设计相对应，由青年学生们自发组织形成的“模拟联合国”也源自于美国。1927年，一群哈佛学生以国际联盟会议为蓝本，模仿各国外交人员，商讨国际事务。“学生组织，学生参与，学生受益”是模拟联合国的宗旨。美国加州大学于1951年首次建立了“模拟联合国”小组，并组织了该项目。1968年，“模拟联合国”不再局限于高校，首次进入中学，吸引了高中学生的参与。2008年，由联合国新闻部主办的“全球模联”在纽约的联合国总部正式推出，此后，从2009年起，每年都会举办一次，以作为国际模联的典范与借鉴。哈佛法学院与麻省理工联合开发的“国际协商教学资源中心”，为学生提供了一个可供交流的、可供学



生自由下载的、具有自主知识产权的、可用于交流、可用于学习、可供参考的冲突化解理论与实务的仿真案例。现在，世界上 50 多个国家每年都有将近 400 次的模拟联合国会议，参加会议的老师和学生有 100 多个国家，超过 4 百万人次。

（二）日本模式：自上而下

从 1970 年代起，日本就把重点放在了培育具有国际竞争力的国民上。从 1974 年起，日本外交部的国际组织人力资源中心就启动了“JPO 派遣计划”，旨在为年龄小于 35 周岁的日本青年在国际组织中工作创造良好的条件，并对他们进行了资助，并建立了相应的人才激励机制。通过笔试和面试等方式，选拔出具有一定专业水平的优秀人才，并通过国家推荐到国外。派遣期为 2 年，在此期间，政府支付报酬。

截止到 2021 年，日本已经通过这一项目为大约 1400 个国际组织提供了服务。日本外交部于 2007 年开始委托广岛维和人员培训中心对其进行培训。该中心同联合国志愿服务机构协作，对维持和平人员进行了两期培训，一期是在日本进修，另一期是在国外开展实践培训，学员毕业后有机会作为联合国志愿服务人员开展维持和平行动。日本文部科学省在

2009 年提出的“G30”计划，以及 2014 年在名古屋大学、大坂大学等 37 所大学中设立的“超级国际化大学”计划，将为国际机构提供长期服务的目的和为创建世界级大学而进行的教改过程巧妙地结合在一起。

（三）德国模式：螺旋流动

德国政府对国际组织的人才开发采取了一种长远的、螺旋式的思路，这种思路强调了人和知识的多向性，从而突破了一条直线式的职业发展道路，将国家、组织和个人三个层次的利益更好地结合起来。德国在“螺旋”思想的指导下，对国际机构的人才培养与输出进行了全面而细致的规划，并在实践中发展出了独特的“螺旋发展”模型。德国政府不管是对联邦公务员，还是对普通民众，或者是一些特殊领域的人才，都非常重视对他们进行长期的培养，并努力建立起一条从基础人才（如基层员工），到干部人才（如经理、专家），再到领导人才（如高官）的多层次发展道路。在此基础上，以“螺旋模式”为主线，实施多项工作措施，即：以信息提供、就业咨询与训练为核心，以培养与培育为核心；以实习项目与海外工作经验为基础，以提高专业水平；以高层协调、以项目推送、以直接派送为核心，进行实践锻炼；以进修项



目与回返吸纳为核心,使其获得专业成长。每一阶段都通过不同的政府机构、不同的沟通网络(例如校友会等)来连接、整合资源,最终达到个体与组织的整体螺旋上升。

四、国外培养涉海国际组织人才对中国的启示

日本的初级专业人才培养计划,德国的“国际组织人才螺旋发展”理论(包括“孵化”、“派遣”、“实践”、“提升”四大阶段),以及欧美各国的成熟经验与实践,都是我们培养“国际组织”人才的重要借鉴。在这一过程中,我们要充分发挥各自的优势,发挥各自的专业特点,在国际治理方面进行积极的探索与创新。日本把“JPO派遣计划”与国际组织专业人才培养计划、高教改革计划三者有机地结合起来,使项目资助与企业实践、教学与科研三者之间形成了良好的互动关系。而美国,则是将科研院校的创造力,运用到了实际的教育和实践中去,教学科研等各个方面都有了很好的结合。

随着全球化趋势日益深化,全球的国际组织正以每年数千个的数量级增加,新的工作岗位需求逐步增加,国与国之间的合作交流日益加深。今后,中国或可同“海上丝绸之路”沿线各国的涉海国际组织开展合作办

学和培训,这将是一种促进互利共赢的重要人才外交策略。

本文从学科性等多个维度分析了中国涉海国际组织人才培养的现状,通过对比国外(如美国、日本、德国)的培养模式,为我国的涉海人才培养提供了丰富的国际视角,并试图提出系统性的解决方案。但在研究对象等方面仍存在一定的局限,未来研究可以进一步加强理论深度,构建更加系统、科学的理论框架,以更好地指导涉海国际组织人才培养的实践。由于资源局限,未能获取到更多涉海国际组织人才任职等相关数据,下一步可以更多地利用这些数据资源来收集和分析涉海国际组织人才培养的相关信息,提高研究的科学性和准确性。在研究对象上,可以进一步拓展至涉海科研人员和涉海就业人员等更广泛的群体,以更全面地反映我国涉海国际组织人才培养的整体状况。

作者简介:任逍遥,女,山东青岛人,中国海洋大学国际事务与公共管理学院硕士研究生,主要从事海洋环境治理研究。

参考文献:

[1] Kopylova E. The amicus curiae in the practice of the International



- Court of Justice and the International Tribunal for the Law of the Sea[J]. *Gosudarstvo i pravo*, 2021(2): 132-144.
- [2] Wilson C. Debating International Workforce Issues[J]. *Nursing New Zealand* (Wellington, NZ: 1995), 2008, 14(11): 28.
- [3] Rachel T. Moresky, M. James Eliades, M. A. Bhimani, E. Bradshaw Bunney, Michael J. VanRooyen. Preparing International Relief Workers for Health Care in the Field: An Evaluation of Organizational Practices[J]. *Prehospital and Disaster Medicine*, 2001, 16(4).
- [4] Spagnolo A. The Boundaries of the Duty of Care of International Organizations Towards Their Civilian Personnel Deployed Abroad: Insights from the Recent ILOAT Case-law[J]. *Diritti umani e diritto internazionale*, 2019 (3): 561-578.
- [5] 杨泽伟. 新时代中国深度参与全球海洋治理体系的变革: 理念与路径[J]. *法律科学(西北政法大学学报)*, 2019(6).
- [6] 贾烈英. 国际组织人才培养模式及借鉴[N]. *中国社会科学报*, 2022-12-15(003).
- [7] 唐永亮. 向国际机构输送人才——日本在国际机构扩大影响力的各种举措[J]. *世界知识*, 2014(13).
- [8] 刘洪东. 新文科理念下高校国际组织人才培养的思考[J]. *中国大学教学*, 2020(9).
- [9] 李小想. 独立学院国贸专业创新创业人才培养模式研究——以广东海洋大学寸金学院为例[J]. *科技经济市场*, 2019(01): 144-145.
- [10] 王琪, 李凤至. 中国海洋人才培养存在的问题及对策研究[J]. *科学与管理*, 2011(2).
- [11] 顾晓慧, 陈志兵, 王玉凤. 基于“校企双主体”人才培养模式的项目化教学改革初探——以《海洋食品加工技术》课程为例[J]. *教育现代化*, 2017, 4(45): 84-87.
- [12] 徐绍玲, 宋丹瑛. 海南高校旅游管理专业硕士人才培养模式研究——以海南热带海洋学院为例[J]. *大学教育*, 2021(10): 180-182.
- [13] 阚阅. 全球治理视域下我国的国际组织人才发展战略[J]. *比较教育研究*, 2016(12).
- [14] 王琪, 王璇. 我国海洋教育在海洋人才培养中的不足及对策[J]. *科学与管理*, 2011, 31(03): 62-68.
- [15] 刘江桥. 日本高等教育国际化人才培养模式探析[J]. *江苏高教*, 2022(10): 119-124.
- [16] 贾文键. 德国怎样推动人才进入国际组织[J]. *中国人才*, 2019(02): 62-63.
- [17] 高秀玲. 以美国为例的国际人才交流运作模式探析[J]. *科技视界*, 2016(26): 174.



青海省同德县甘蒙柽柳林附近植被情况调查

韦琦¹ 封紫¹ 李云飞¹

(1. 中国生物多样性保护与绿色发展基金会)

摘要: 为保护青海省同德县然果村典型区域内的甘蒙柽柳 (*Tamarix austromongolica*) 资源, 本研究对青海省同德县然果村甘蒙柽柳林及其周边区域的植被状况开展调查, 分析了该区域植被的群落组成、结构特征和生态功能, 阐述黄河水利工程对同德县甘蒙柽柳林及其周边区域植被的影响, 并在此基础上提出有效的保护措施。

关键词: 甘蒙柽柳, 结构特征, 生态功能, 水利工程, 保护策略

韦琦, 封紫, 李云飞. 青海省同德县甘蒙柽柳林附近植被情况调查. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2024年9月, 总第67期. ISSN2749-9065

甘蒙柽柳 (*Tamarix austromongolica*) 属柽柳科柽柳属, 为灌木或乔木, 主要生长在盐渍化河漫滩和冲积平原以及盐碱沙荒地和灌溉盐碱地, 广泛分布于青海 (东部)、甘肃 (秦岭以北, 乌鞘岭以东), 宁夏和内蒙古 (中南部和东部)、陕西 (北部)、山西、河北 (北部) 及河南等^[1]。青海省同德县然果村拥有一片甘蒙柽柳林, 植株个体胸径较大, 较多年龄 >50 年, 且存在独特的多株合生现象^[2], 具有重要的生态价值。然而, 2010年6月, 黄河羊曲水电站工程项目在未经批准的前提下, 在该区域进行违法开工建设。随后对同德县然果村拟淹没区的甘蒙柽柳进行移植。2020年2月, 678株甘蒙柽柳全部移植完成。目前, 关于该区域甘蒙柽柳移栽后的生长发育和环境适应状况未见报道。

本研究调查了同德县然果村甘蒙柽柳林及其周边区域的植被生长发育状况, 包括该区域植被群落组成、结构特征及生态功能, 分析黄河水利工程对甘蒙柽柳林及其周边区域的植被的影响; 并在此基础上, 提出甘蒙柽柳古树林群落的保护策略, 为进一步深入研究黄河水利工程对其周边环境的影响提供科学依据。

1 研究区域的自然概况和研究方法

1.1 研究区域的自然概况

青海省的甘蒙柽柳主要分布在黄河流域和湟水流域, 约有 573 公顷。2011年7月, 经国家林业局西北林业调查规划院调查, 羊曲水电站建成后将会淹没的甘蒙柽柳占地面积大约 78.5 公顷, 周围有小叶杨伴生, 其核心区域已超过 16 公顷^[3]。黄河两岸的周边地区均属于干旱的荒漠



草原地带，洪水发生时，河滩常有河水漫上，致使原始林地被浸泡。

然果村所在的同德县巴沟乡位于北纬 $35^{\circ} 16'$ 、东经 $100^{\circ} 23'$ ，地处同德县西北部，是一个以农业为主，兼营牧林的地区。全乡地形东高西低，北高南低，平均海拔 2897 米，属高原大陆性气候。春季干旱多风，夏季短促凉爽，秋季阴湿多雨，冬季漫长干燥。年平均气温 0.4°C ，年降水总量 430mm 左右。无绝对无霜期^[4]。

黄河羊曲水电站坝址位于青海省海南藏族自治州兴海县与贵南县

交界的黄河上游羊曲峡谷河段。电站采用堤坝式开发，水库正常蓄水位 2715 米，死水位 2710 米，正常蓄水位库容 14.72 亿立方米，电站总装机 120 万千瓦。运行期，水库水位按照 2710 米的生态限制水位运行，运行方式优化调整为径流式^[5]。

1.2 研究方法

本次调查于 2024 年 7 月中下旬开展。调查范围为青海省同德县然果村甘蒙怪柳林及其周边区域，划分了 3 个 $50\text{m} \times 50\text{m}$ 的样方，分别是 P1、P2、P3。样方具体情况如下：

表 1-1 调查点基本信息

编号	生境类型	选点	经度	纬度	平均海拔/m
P1	滩地	点 1	$100^{\circ} 16' 23.40'' \text{E}$	$35^{\circ} 52' 49.25'' \text{N}$	2685.2
		点 2	$100^{\circ} 16' 28.10'' \text{E}$	$35^{\circ} 52' 47.33'' \text{N}$	2687.6
		点 3	$100^{\circ} 16' 30.38'' \text{E}$	$35^{\circ} 52' 51.11'' \text{N}$	2688.6
		点 4	$100^{\circ} 16' 25.73'' \text{E}$	$35^{\circ} 52' 53.01'' \text{N}$	2683.1
P2	林地	点 1	$100^{\circ} 16' 16.52'' \text{E}$	$35^{\circ} 52' 77.82'' \text{N}$	2681.4
		点 2	$100^{\circ} 14' 41.08'' \text{E}$	$35^{\circ} 52' 21.50'' \text{N}$	2683.4
		点 3	$100^{\circ} 16' 21.96'' \text{E}$	$35^{\circ} 52' 81.75'' \text{N}$	2686.1
		点 4	$100^{\circ} 14' 18.17'' \text{E}$	$35^{\circ} 51' 09.53'' \text{N}$	2704.5
P3	丘陵地	点 1	$100^{\circ} 16' 17.41'' \text{E}$	$35^{\circ} 53' 30.55'' \text{N}$	2666.9
		点 2	$100^{\circ} 16' 17.38'' \text{E}$	$35^{\circ} 53' 35.07'' \text{N}$	2661.4
		点 3	$100^{\circ} 16' 11.52'' \text{E}$	$35^{\circ} 53' 36.06'' \text{N}$	2664.8
		点 4	$100^{\circ} 16' 11.02'' \text{E}$	$35^{\circ} 53' 31.83'' \text{N}$	2662.6

本调查采用 Braun-Blanquet 学派典型样地记录法，在每个样方中沿对角线在两端和中间各选取 1 个面积 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的小样方，即每个大样方设置 3 个小样方。详细记录每个样方和小样方内种子植物的种类、株数

和株高等信息，样方用于统计乔木和灌木，小样方用于统计草本和藤本等植物。通过踏查、照片采集、智能软件识别、网络检索、请专家鉴定等方法识别植物，并参考《中国植物志》《青海植物志》《青海植物名录》（2



022 版)》，查询记录植物的学名和分类地位。其中，珍稀濒危植物分类总结，参考《国家重点保护野生植物名录》、《中国生物多样性红色名录——高等植物卷》和《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》(IUCN Red List of Threatened Species)。

统计、分析均在 Microsoft Excel 2007 软件中进行。

2 结果和分析

2.1 调查情况统计

根据在然果村甘蒙怪柳林及其周边区域选定的样方 P1 实地调查统

计发现，共有 11 种植物种，隶属于 5 科 9 属。具体参看表 2-1，其中藜科 (*Chenopodiaceae*) 植物最多，占比最高，其次是菊科 (*Asteraceae*) 植物，再次是禾本科 (*Poaceae*) 植物。从生活型来看，一年生草本种类所占比例最大，约占群落植物总种数的 50.3%；其次为多年生草本种类，约占群落植物总种数的 47.5%；最后为灌木种类，约占群落植物总种数的 2.2%。另外，样方 P1 属于干旱滩地，没有大型乔木，主要是一年生或多年生的藜科植物 (*Chenopodiaceae*)、禾本科植物 (*Poaceae*)、菊科植物 (*Asteraceae*)，且整体长势良好。

表 2-1 样方 P1 植物调查统计表

科 Family	属 Genus	种 Species	生活型 Life form
小檗科 <i>Berberidaceae</i>	小檗属 <i>Berberis</i>	西北小檗 <i>Berberis verna</i>	灌木 Shrub
蒺藜科 <i>Zygophyllaceae</i>	白刺属 <i>Nitraria</i>	白刺 <i>Nitraria tangutorum</i>	灌木 Shrub
	骆驼蓬属 <i>Peganum</i>	多裂骆驼蓬 <i>Peganum multisectum</i>	多年生草本 Perennial herb
	猪毛菜属 <i>Salsola</i>	猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	多年生草本 Perennial herb
藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	刺藜属 <i>Dysphania</i>	菊叶香藜 <i>Dysphania schraderiana</i>	一年生草本 Annual herb
禾本科 <i>Poaceae</i>	芨芨草属 <i>Achnatherum</i>	醉马草 <i>Achnatherum inebrians</i>	多年生草本 Perennial herb
	蒲公英属 <i>Taraxacum</i>	深裂蒲公英 <i>Taraxacum scariosum</i>	多年生草本 Perennial herb
	柃叶蒿属 <i>Neopallasia</i>	柃叶蒿 <i>Neopallasia pectinata</i>	一年生草本 Annual herb
菊科 <i>Asteraceae</i>		猪毛蒿 <i>Artemisia scoparia</i>	一年生草本 Annual herb
	蒿属 <i>Artemisia</i>	米蒿 <i>Artemisia dalai-lamae</i>	一年生草本 Annual herb
		沙蒿 <i>Artemisia desertorum</i>	多年生草本 Perennial herb



根据在然果村甘蒙怪柳林选定的样方 P2 实地调查统计发现, 共有 17 种植物, 隶属于 8 科 15 属。具体参看表 2-2。相较于样方 P1, 增加了怪柳科 (*Tamaricaceae*)、茄科 (*Solanaceae*)、苋科 (*Amaranthaceae*) 植物。从生活型来看, 仍然以一年生草本种类为主, 所占比例最大, 约占群落植物总种数的 49.8%; 其次为多年生草本种类, 约占群落植物总种数的 30.5%; 再次为灌木种类, 约占群落植物总种数的 13.2%; 最后为乔木种类, 约占群落植物总种数的 6.5%。样方内共有甘蒙怪柳 (*Tamarix*

austromongolica) 8 棵, 随机三颗的胸径为 0.85m、1.27m、1.38m。相较于样方 P1 的干旱滩地植物群落, 样方 P2, 除了有大型乔木甘蒙怪柳 (*Tamarix austromongolica*) 生长外, 无论是植物的丰富度, 还是植物种群的生存质量都有大幅度提升。从总体来看, 样方 P2 植物种群中的甘蒙怪柳 (*Tamarix austromongolica*)、白刺 (*Nitraria tangutorum*)、枸杞 (*Lycium chinense*) 等植物种群生长较好。样方 P2 和样方 P1 一样, 存在大量干土层裸露, 干旱迹象明显。

表 2-2 样方 P2 植物调查统计表

科 Family	属 Genus	种 Species	生活型 Life form
怪柳科 <i>Tamaricaceae</i>	怪柳属 <i>Tamarix</i>	甘蒙怪柳 <i>Tamarix austromongolica</i>	乔木或大灌木 Arbor or large shrub
茄科 <i>Solanaceae</i>	枸杞属 <i>Lycium</i>	枸杞 <i>Lycium chinense</i>	灌木 Shrub
苋科 <i>Amaranthaceae</i>	滨藜属 <i>Atriplex</i>	西伯利亚滨藜 <i>Atriplex sibirica</i>	一年生草本 Annual herb
小檗科 <i>Berberidaceae</i>	小檗属 <i>Berberis</i>	西北小檗 <i>Berberis verna</i>	灌木 Shrub
蒺藜科 <i>Zygophyllaceae</i>	白刺属 <i>Nitraria</i>	白刺 <i>Nitraria tangutorum</i>	灌木 Shrub
	骆驼蓬属 <i>Peganum</i>	多裂骆驼蓬 <i>Peganum multisectum</i>	多年生草本 Perennial herb
	猪毛菜属 <i>Salsola</i>	猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	多年生草本 Perennial herb
藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	刺藜属 <i>Dysphania</i>	菊叶香藜 <i>Dysphania schraderiana</i>	一年生草本 Annual herb
	藜属 <i>Chenopodium</i>	藜 <i>Chenopodium album</i>	一年生草本 Annual herb
	芨芨草属 <i>Achnatherum</i>	醉马草 <i>Achnatherum inebrians</i>	多年生草本 Perennial herb
禾本科 <i>Poaceae</i>	画眉草属	小画眉草	一年生草本 Annual herb



科 Family	属 Genus	种 Species	生活型 Life form
菊科 <i>Asteraceae</i>	<i>Eragrostis</i>	<i>Eragrostis minor</i> 栉叶蒿	一年生草本 Annual herb
	栉叶蒿属 <i>Neopallasia</i>	<i>Neopallasia pectinata</i>	
	狗娃花属 <i>Heteropappus</i>	阿尔泰狗娃花 <i>Aster altaicus</i> 深裂蒲公英	一年生草本 Annual herb
	蒲公英属 <i>Taraxacum</i>	<i>Taraxacum scariosum</i> 沙蒿	多年生草本 Perennial herb
		<i>Artemisia desertorum</i>	多年生草本 Perennial herb
	蒿属 <i>Artemisia</i>	猪毛蒿 <i>Artemisia scoparia</i>	一年生草本 Annual herb
		米蒿 <i>Artemisia dalai-lamae</i>	一年生草本 Annual herb

根据样方 P3 实地调查统计发现, 共有 8 种植物, 隶属于 4 科 6 属, 具体参看表 2-3。其中, 藜科 (*Chenopodiaceae*) 植物最多, 其次是禾本科 (*Poaceae*) 植物, 再次是菊科 (*Asteraceae*) 植物。样方 P3 相较于样方 P2 和样方 P1, 植物分布更加稀疏, 从生活型来看, 一年生禾本科 (*Poaceae*) 植物和小型灌木藜科

(*Chenopodiaceae*) 植物占比较大。其中一年生草本植物约占群落植物总种数的 45.3%; 其次为多年生草本种类, 约占群落植物总种数的 23.8%; 最后为灌木种类, 约占群落植物总种数的 30.9%。另外, 松叶猪毛菜 (*Oreosalsola laricifolia*) 植物占比很大, 但在样方 P1 和样方 P2 中, 并未见到。

表 2-3 样方 P3 植物调查统计表

科 Family	属 Genus	种 Species	生活型 Life form
蒺藜科 <i>Zygophyllaceae</i>	白刺属 <i>Nitraria</i>	白刺 <i>Nitraria tangutorum</i>	灌木 Shrub
	骆驼蓬属 <i>Peganum</i>	多裂骆驼蓬 <i>Peganum multisectum</i>	多年生草本 Perennial herb
藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	猪毛菜属 <i>Salsola</i>	松叶猪毛菜 <i>Oreosalsola laricifolia</i>	灌木 Shrub
		猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	多年生草本 Perennial herb
禾本科 <i>Poaceae</i>	芨芨草属 <i>Achnatherum</i>	醉马草 <i>Achnatherum inebrians</i>	多年生草本 Perennial herb
	画眉草属 <i>Eragrostis</i>	小画眉草 <i>Eragrostis minor</i>	一年生草本 Annual herb
菊科 <i>Asteraceae</i>	菊科 <i>Asteraceae</i>	米蒿 <i>Artemisia dalai-lamae</i>	一年生草本 Annual herb
		沙蒿 <i>Artemisia desertorum</i>	多年生草本 Perennial herb



2.2 生活型分析

植物的生活型,是植物对环境适应后在其生理、结构、外部形态上的具体表现。在相同环境条件下,相同的生活型,反映的是植物对环境有类似的适应能力^[6]。本次调查中,草本植物种类最多,包括一年生草本、多年生草本;其次为小型灌木植物,以及占比最少的是乔木。从植物类型来看,大多属强旱生植物,部分为高寒荒漠草原种、亚优势种,群落相对比较密集,总盖度在20%以上。从总体看,盐生植物、旱生植物、强旱生植物生长状态良好,而其他类型植物生长状态较差。

在三个样方中,分布比较广泛、生长状态较好植物有白刺(*Nitraria tangutorum*)、多裂骆驼蓬(*Peganum multisectum*)、醉马草(*Achnatherum inebrians*)、小画眉草(*Eragrostis minor*),以及杂草类阿尔泰狗娃花(*Aster altaicus*)、猪毛蒿(*Artemisia scoparia*)、菊叶香藜(*Dysphania schraderiana*)、猪毛菜(*Salsola collina*)等。这些植物多生长在海拔1500~3000m的高寒、干旱地带(相对干旱的高寒地带),该区域地下水埋藏较深,土壤基质条件较差,一般为黄土母质的灰钙土,棕钙土或含有沙砾的贫瘠土壤,因此

生长在这里的植物具有抗寒、抗旱、耐盐碱的特性。

2.3 群落结构分析

样方P1、P3的植物群落主要是由小檗科、蒺藜科、藜科、禾本科和菊科的耐旱植物组成。植物涵盖了灌木、一年生草本和多年生草本等多种生活型。从垂直结构上看,群落整体分为两个层次,灌木层和草本层,灌木层主要由西北小檗(*Berberis verna*)、白刺(*Nitraria tangutorum*)和松叶猪毛菜(*Oreosalsola laricifolia*)构成。草本层由一年生草本,如猪毛蒿(*Artemisia scoparia*)、米蒿(*Artemisia dalai-lamae*)等和多年生草本,如猪毛菜(*Salsola collina*)、醉马草(*Achnatherum inebrians*)等构成。从水平结构上看,植物群落水平分布总体呈斑块状分布;大部分灌木呈现丛状分布;大部分草本植物呈现小丛分布;而栉叶蒿(*Neopallasia pectinata*)则呈现单生态分布。

样方P2的植物群落组成较为丰富,涵盖了多种不同生活型植物。在垂直方向上,植物群落存在明显的垂直分层现象。甘蒙怪柳(*Tamarix austromongolica*)作为乔木或大灌木,构成了群落的上层;而枸杞(*Lycium chinense*)、西北小檗(*Berberi*



s verna)、白刺 (*Nitraria tangutorum*) 等灌木形成了中层; 草本层则包括了一年生和多年生的草本植物, 如猪毛菜 (*Salsola collina*)、小画眉草 (*Eragrostis minor*)、栉叶蒿 (*Neopallasia pectinata*) 等。从水平结构上看, 不同植物种类在群落中的分布可能受到光照、水分、土壤等环境因子的影响^[7], 植物群落总体呈斑块状分布; 大部分乔木呈现带状聚集分布; 灌木呈现丛状分布; 大部分草本植物呈现小丛分布, 而栉叶蒿 (*Neopallasia pectinata*) 则呈现单生态分布。

3 讨论

通过对三种生境类型不同群落的调查发现, 草本植物种数所占比例较大, 其中, 藜科、菊科和禾本科等均为西北干旱荒漠区种子植物的优势科。该区域的柽柳属、猪毛菜属、藜属和白刺属等主要以旱生和超旱生的灌木、小灌木和半木本植物种类为主。群落中包含了多种耐贫瘠植物, 如白刺 (*Nitraria tangutorum*)、松叶猪毛菜 (*Oreosalsola laricifolia*)、西北小檗 (*Berberis verna*) 等。这些植物通常具有深长的根系, 能够从土壤中吸收有限的水分和养分, 体现了对贫瘠土壤的强适应性, 这也体现了植物通过调整根系的生

长策略来适应环境^[8]。此外, 一些一年生草本植物的生长周期也反映了群落与降水模式的密切关联^[9]。群落所处的环境虽然较为干旱, 呈现了温带或亚热带的气候特点, 但是, 由于距离黄河并不遥远, 因此, 这些群落仍属于非地带性河岸林植被^[10]。由于高海拔、低气压、日照强、昼夜温差大等自然条件, 造就了此地植物分布独特性。由于然果村甘蒙柽柳林属于移植林, 群落结构较为单一, 仅有乔木层和较为稀疏的灌木层或草本层; 不过优势种突出。

移植林可以作为生态恢复的一种手段, 通过移植管理, 促进退化生态系统的恢复和重建。然而, 其恢复速度和效果往往受到多种因素的影响, 如气候条件、土壤类型、种植密度等。虽然, 678株甘蒙柽柳已经完成全部移植, 但根据群落植物组成、结构特征和生态功能的分析, 林地仍需采取有效的管理措施, 加强保护力度。建立自然保护区是保障柽柳古树保护的可行性方案之一^[11]; 无性繁殖等手段也可以促进柽柳林的快速恢复^[12]; 除此之外, 必要的人员巡护, 也有助于柽柳林及周边区域的生态恢复。



参考文献

- [1] 植物志. 甘蒙柽柳 <http://www.iplant.cn/info/%E7%94%98%E8%92%99%E6%9F%BD%E6%9F%B3>
- [2] 方欧娅, 贾恒锋, 邱红岩, 等. 青海省同德县乔木状甘蒙柽柳的年龄及其生长对环境的响应[J]. 植物生态学报, 2017, 41(07): 738-748.
- [3] 666 株柽柳被妥善保护. 青海省人民政府. <http://www.qhio.gov.cn/system/2016/11/02/012175651.shtml>. 2016. 11. 2
- [4] 巴沟乡. 360 百科. <https://baike.so.com/doc/7976040-8272211.html>
- [5] 关于黄河羊曲水电站工程环境影响报告书的批复. https://www.mee.gov.cn/xgk2018/xxgk/xxgk11/202009/t20200904_796718.html
- [6] 李欣莅. 千渭之会国家湿地公园植物多样性调查与景观评价[D]. 西北农林科技大学, 2018.
- [7] 刘冠成, 黄雅曦, 王庆贵, 等. 环境因子对植物物种多样性的影响研究进展[J]. 中国农学通报, 2018, 34(13): 7. DOI: CNKI: SUN: ZNTB. 0. 2018-13-014.
- [8] 韦柳端, 朱济友, 李夏榕, 等. 根系功能性状对于瘠立地适应的种间差异——以北京石质山地主要观赏树种为例[J]. 生态学报, 2021, 41(23): 10.
- [9] 任亦君, 席璐璐, 缙倩倩, 等. 单次小降雨(≤ 5 mm)事件对 4 种典型荒漠一年生草本植物生长和繁殖的影响[J]. 中国沙漠, 2021. DOI: 10. 7522/j. issn. 1000-694X. 2021. 00035.
- [10] 赵艳芬, 孔凡逵, 苏志豪, 等. 青海省甘蒙柽柳群落植被区系分析[J]. 植物资源与环境学报, 2017, 26(2): 7. DOI: 10. 3969/j. issn. 1674-7895. 2017. 02. 12.
- [11] 赵艳芬, 孔凡逵, 苏志豪, 等. 青海省甘蒙柽柳群落植被区系分析[J]. 植物资源与环境学报, 2017, 26(2): 7. DOI: 10. 3969/j. issn. 1674-7895. 2017. 02. 12.
- [12] 万学芝. 甘蒙柽柳埂坎扦插造林技术及其生长状况研究[J]. 防护林科技, 2016(4): 3. DOI: 10. 13601/j. issn. 1005-5215. 2016. 04. 015.



绿水青山——多卷本《中国环境史》评议

梁若愚 宇龙

摘要：六卷本《中国环境史》于2020年6月至2022年5月间由高等教育出版社陆续付梓，分别为先秦卷、秦汉卷、唐宋卷、明清卷、近代卷、现代卷。作为中国学者编撰环境通史的先期尝试，该套著作较为全面且系统地解说了中华民族与所在环境之间的复杂历史关系。此外，该套著作也存在几点不足之处，包括在体例划分和内容协调、理论创新等方面。

关键词：《中国环境史》，自然环境，人文社会环境

梁若愚，宇龙. 绿水青山——多卷本《中国环境史》评议. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷，2024年9月，总第67期. ISSN2749-9065

中华传统文化秉持“天人合一”的思想，《管子·五行》云：“人与天调，然后天地之美生。”2005年8月15日，习近平同志在浙江工作期间，考察湖州市安吉县时首次提出“绿水青山就是金山银山”科学论断。这一论断是习近平生态文明思想的核心理念。2018年5月18日，在全国生态环境保护大会上，习近平总书记指出：“生态环境是人类生存和发展的根基，生态环境变化直接影响文明兴衰演替。”人与自然和谐共生，是中国式现代化的重要特征和本质要求之一。

马克思指出：“我们仅仅知道一门唯一的科学，即历史科学。历史可以从两方面来考察，可以把它划分为自然史和人类史。但这两方面是密切相联的；只要有人存在，自然史和人类史就彼此相互制约。”^[1]人与自然

的互动贯穿着文明的始终。环境史研究是20世纪后期环境问题日益突出和史学研究困境共同作用下兴起的学科。目前国内的环境史研究在历史地理、环境变迁史、生态史、农林史等相关领域已取得诸多成果，而整体性、综合性和长时段的通史研究偏少。系统性编纂本国环境通史，建设中国学人的话语和理论体系，既是历史学科发展的自然结果，亦是铸牢中华民族共同体意识的所需。

目前具有通史逻辑的中国环境史著作均来自国外，如伊懋可（Mark Elvin）编写的《大象的退却：一部中国环境史》和马立博（Robert B. Marks）编写的《中国环境史：从史前到现代》。从长时段的视角，描绘了四千年以来中国的环境变迁史。



在此背景下，六卷本《中国环境史》于2020年6月至2022年5月间由高等教育出版社陆续付梓。总主编戴建兵、副总主编刘向阳，分卷主编分别为：先秦卷张翠莲、秦汉卷王文涛、唐宋卷谷更有、明清卷孙兵、近代卷徐建平、现代卷张同乐。该套著作篇幅达160余万字，汇集了前人研究，系统论述整个中国环境史的发展历程，勾勒出中华文明演进过程中人与自然互动的恢弘画卷，并尝试构建新的理论框架和研究视域。正如总序中所述：“编纂中国环境通史，旨在全面界说几千年来华夏大地上人与自然协同演进的总体史。”^[2]

作为一部环境通史，完整叙事体系的构建十分重要。对比前文提到的两本通史性著作，其中伊懋可大象这一特定物种的迁徙过程为切入口，从模式、特例、观念三个方面去描绘中国环境变迁的总体图景、局域特例、环境思想及人地关系，起纲举目张之效，具有极高的可读性和研究深度。再者，马立博跨越了中国朝代政治分界，以自然环境变动的大致时间作为界定研究时段的标准，“环境史更倾向于一种超越民族国家单位及其历史分期的全球化描述。”^[3]马立博试图“跨越政治分界线”和“超越民族国家”以探索环境变迁规律，呈现西方学者秉承所谓“世界主义”的价值

追求。更有学者将国家、民族等社会概念从环境史研究中剥离，探寻纯粹的自然演变史。例如世界环境史研究的重要著作《阳光下的新事物：20世纪世界环境史》一书中，作者J. R. 麦克尼尔（McNeill）将环境史划分成地球表层的四大圈层，由下而上地讨论岩石圈、水圈、生物圈、大气圈。^[4]

环境史叙述主体的人类与社会的角色被刻意弱化，难以展现史学研究的全貌。这主要体现在两个方面：一方面环境史研究应包括自然环境和人文社会环境两部分。“全部人类历史的第一个前提无疑是有生命的个人的存在。因此，第一个需要确认的事实就是这些个人的肉体组织以及由此产生的个人对其他自然的关系。”^[1]环境的优劣是相对人类的生存感受而言的，历史研究作为人文学科不应脱离人的主体地位。另一方面，从政治对自然环境的塑造力来看，华夏大地广袤且相对封闭的地理环境构成了一个完整的地理单元，季风性气候下的水热不均造成农牧区分界明显，这些自然禀赋促使强大的中央集权国家的得以形成以满足国防和修筑大型水利工程的需要，最终孕育了庞大的人口，使中央政府具备了大规模改造自然环境的人力基础，以及“大一统”的精神理念。由此可见，



政治文明的形成和演进与环境变迁是一种密不可分、相互制约的关系。而“跨越政治分界线”和“超越民族国家”的观念难以展现中国环境变迁的历史全貌，也不应是世界环境史编撰的唯一价值追求。

鉴于此，《中国环境史》划分为先秦、秦汉、魏晋唐宋、明清、近代、现代六个分卷。随着各朝代的国运兴衰和政治变迁皆出现了政治、经济、文化以及人类改造自然能力的巨大变化。正如总序中所述：“编纂者的宗旨是超越中国古代史传统的王朝史和断代史的编写范型，企图按照历史时期不同时段文明演进的核心特色与环境变迁的自身规律作为分卷的标准。”^[2]强调了中国政治文明的演进特色，兼顾环境变迁规律，彰显塑造国族认同方面的价值，克服片面的叙事倾向。

《中国环境史》作为环境通史编撰的先期尝试，不仅在叙事结构上大胆创新，而且在许多观点上对前人的成果进行了总结、反思和超越。该书的谋篇布局、论证模型、理论探索等方面都极具特色。

各卷的谋篇布局，秉承“以人为本”的研究思路，紧紧围绕“人与自然的互动关系”这一叙事主线，将自然环境演变和人类社会发展有机结

合，着重展现双方相互影响的“历史耦合点”，并以此作为各章节谋篇布局的出发点。围绕人类生存环境，从气候变化、动植物变迁、水环境变化、农工业经济发展、自然灾害、疾病等主要交汇点入手，理清两者之间冲突与平衡的全貌，进而探讨人类实现自身永久存续的未来方向。

在问题的论证方面，由于自然环境与人类社会的演变都有其自身的内在规律，从“人本主义”出发，建构了一个关于环境问题如何发生，如何波及人类社会、人类社会如何反作用于环境的波浪式论证过程。^①

不仅如此，各分卷在详细地梳理了整个环境史的发展脉络以及人地互动的复杂历史关系的同时，还进行了一定的理论探索。如张翠莲教授在《中国环境史·先秦卷》中使用了广义上的先秦概念，将研究时段一直追溯到300万年前的旧石器时代。作者在前两章中以长时段的视角，将史料记载的物候现象与考古学、自然科学的研究成果相结合，综合论述了第四纪以来在中国的地理概念所包含的区域内，气候如何呈现冷暖干湿的周期性变化，动物群如何发展、灭绝、迁徙，植被如何演化等环境自发的变

^① 波浪式论证，是指一种随着矛盾双方或诸方从平衡—不平衡——平衡的关系变化，而每一次平衡都必须另作独立解释的复杂论证。



迁历程。从第三章起，作者开始将人类角色纳入环境变迁的宏大叙事中，围绕人与自然之间的互动关系，探讨人类活动对自然的诸多影响，以及环境气候变迁与人类文明的盛衰兴废之间存在的因果联系。在第五章中，作者从原始初民对环境的选择与适应的角度出发，详细探讨了聚落和城市的形成、水利设施的修建、原始宗教的兴盛、战争对环境的塑造等内容。此外，作者还并针对城市中人与环境的相互关系提出了自己的观点：“在自然度较高的社会形态下，人群与自然的关系是依赖性的关系。自然资源是影响人群流动和聚落发展的重要因素，如果人地关系和谐，这将会是社会发展的基础。如果人们不注重节约资源，对自然利用过度，人地关系的紧张将会反作用于社会环境，甚至会导致内部矛盾的激化，以至于社会系统崩溃。”^[2]先秦卷中将气候、地形、动物、植被、土壤、水等生态系统与人的思想观念、政治行为进行了有机结合，在一定程度上实现了生态史、自然观念史、环境政治史三个层面的融合与统一。全书亦围绕这几个主要论题进行延续性和拓展性的论述，并基于不同时代人与自然互动的维度差异和中国政治经济发展的大趋势，在内容和观点的论述上各有侧重。在一些重要的理论问题上，在总

体不冲突的基础上各抒己见^②，展现出一种鲜明的、多样的宏大视野，体现了作者们对环境史这种自然和社会交错的新兴学科的审慎态度。

各分卷在吸取前人研究的基础上，提出了许多新观点、新方法。例如，中外环境史学界长期存在“衰败论叙事”的倾向，尤其是将人类当作自然破坏者的庸俗化预设与定论。对此总序中有言：“这个过程不仅包括衰败，而且包括和谐，特别注重挖掘衰败与和谐的结构耦合点和地方性知识，找寻生态盈余与生态赤字的具象化表现，总结人类活动与生态承载力的耦合点与失序点。”基于对社会与自然法则的理解指出当下中国环境史研究的目标和方向是“探究人类与自然和谐相处与可持续发展之道的内在机理”^[2]，这充分体现了作者们对于环境史这门新学术崇高的价值定位以及构建和谐社会的现实追求。

又如，谷更有教授在《魏晋至宋元卷》中突破了朝代与区域的限制，将魏晋南北朝至宋元时期的一千多年打通，探讨长时段内人类与生态环境关系的互动过程，并总结出当今环

^② 总体上对于环境史的概念问题采用了唐纳德·休斯的观点，“通过研究作为自然一部分的人类如何随着时代变迁，在与自然其余部分互动的过程中生活、劳作和思考，从而推进对人类的理解。”参见：唐纳德·休斯：《什么是环境史》，北京大学出版社，2008年，第117页。



境史学科的两点共识，即“一是环境史是跨学科的研究，二是环境史的研究内容是历史上人类与所处生态环境之间的互动关系”^[5]。结合了气候学、经济学、宗教学、民族学等一系列方法，对魏晋南北朝至宋元时期环境大变迁下的政权分立与统一、民族冲突与融合，南方的开发与经济重心的南移，儒学与佛教、道教之间的盛衰与互动的特点进行了深入的分析 and 归纳。解释了唐王朝在盛极而衰的周期变化中气候环境所带来的巨大冲击，以及对今天多民族国家的形成和经济地理分布的影响。此外，他还对农业、手工业与环境的关系问题进行案例分析，认为人类的经济生产“对自然环境的依赖远远大于破坏”^[5]。这一观点既是对古代人地关系的新思考，也是对衰败论叙事的有力回击。

明清卷提出“环境变迁史绝不是环境史的全部。若只把注意力聚焦在环境变迁上，对其他问题视而不见，环境史将会陷入僵化呆板的困境。”

《现代卷》中对自然灾害造成的环境影响进行评估，认为“自然灾害在正常时期均有可能发生，到底是何种原因引致发生则需要细致鉴别和深入分析，不能简单地一概归因于人类活动导致的环境恶化。”^[6]这些观点使我们能更深入地理解中国人与自然

关系的本质，大部分的自然灾害并非两者关系的异化所致。^③可见，中国人自古崇尚与自然和谐共生、顺应天意，并没有征服自然、敌对自然的文化传统。这些传统观念为当今世界的生态环境保护理论构建提供了中国方案。

此外，在一些科学性和应用性较强的现实问题上，《中国环境史》的观点也值得关注。如《近代卷》中，徐建平教授凭借其多年在水环境研究、环境保护及环境思想等领域深厚的学术功底，对于近代环境治理的效用问题上提出了自己的论断：“中国近代环境的发展虽然经历了从恶化到防治的过程，但总体而言环境问题越来越严重。”^[2]其在第五章中以水环境变化为主线，对城市经济与水环境的互动进行深入剖析，对水旱灾害及顺直水利委员会、华北水利委员会的构建过程及效用进行分析，探讨近代环境问题日趋严重的原因及教训。可以说，近代卷中有关近代环境保护及水环境治理等问题的研究，代表了当前学界对该问题研究的最高水准。

^③ 人和自然关系的异化是指人与自然从同一走向对立。人与自然维持一种和谐共存的关系是人的一种本质需求，人从本质上源于自然，内在于自然，同一于自然，人的所有的生存活动依赖于自然。而人与自然关系的异化，表明的是人与自然的疏离、对立，甚至处于压榨与被压榨、征服与被征服的战争状态。



新中国成立以后的环境史一直是学界研究的薄弱环节。《中国环境史》专设“现代卷”对新中国成立后的环境问题进行了深入的探讨,填补了国内以往环境史研究的部分空白。其中,围绕“现代化过程中资料过度开发,经济快速增长,生态持续恶化,环境保护工作力度不断加大等矛盾发展演进谋篇布局”^[6],详细论述建国后在环境领域出现的一系列环境恶化的现象,并针对“除四害”“大跃进”“大炼钢铁”等历史事件的具体环境影响进行客观分析和评价。这种直面敏感问题的态度令人钦佩,同时也纠正了西方所谓的“中国衰败论”的谬误,起到了矫正纠偏、正本清源之效,有助于读者对这段历史中的环境问题有一个客观且清醒的认识。另外,现代卷中还对新中国环境思想及环保事业的发展历程作了详细的论述,结合生物学、生态学的认知,客观评估新中国环境史上的相关认知、对策的成就与不足,并为环境友好型社会的构建乃至中华文明的发展道路指明了方向。

另外,《中国环境史》中体现的环境思想极具深度。相比于马立博在《中国环境史:从史前到现代》的第三章第三节“古代中国关于自然与环境的理念”中对先秦时期的儒道法三家的环境思想所进行的简要叙述,以

及伊懋可在《大象的退却》第三章“观念”中对谢灵运和谢肇淛等人环境思想的重点解读,《中国环境史》作者们的论述显得更为系统且深入,从先秦时期朴素的敬畏自然到秦汉的万物一体、天人合一,提倡顺应自然、尊重生命;从魏晋的士大夫思想到唐宋的儒释道三足鼎立;从明清的西学东渐到近现代科学主义的兴盛。中国学人的环境思想由自发逐渐趋于自觉,再到今天形成了一整套思想和实践体系。其发展历程贯穿于中国思想史发展的整体脉络之中。

除内容和观点的创新外,资料的拓展和研究方法的突破也是该书学术价值的重要体现。除传统历史学领域外,该书的资料的引述范围还包括气候学、地质学、土壤学、动物学、植物学、人口学、流行病学、水利学、传说和诗歌中蕴涵的可靠历史资料。

除收集丰富可靠的资料外,研究方法也是决定历史著作质量高低的关键。《中国环境史》在方法论上突出表现为跨学科研究和综合分析与案例研究相结合两个方面。各卷作者在坚持历史叙事为主体的基础上,积极寻求多学科对话与合作。例如作为编者之一的许清海、赵宝华均为河北师范大学生命科学学院的环境学、动植物学专家。他们利用了孢粉、古土



壤、湖泊沉积、石笋、冰川、雪线、沙漠、海面升降、古植被等技术指标对气候冷暖干湿的变化和动植物变迁的历史事实进行了定量分析。各卷主编在对传世文献和考古学资料进行详尽剖析的基础上，“将自然地理学、人文地理学、地质学、生物学、人类学、民族学、民俗学等多个学科的研究成果交叉整合，力求从更新的角度出发，透过历史视角观察环境变化，透过环境视角寻找历史规律。”^[7]

该套书的付梓作为中国学者编撰环境通史的先期尝试，较为全面且系统地解说了中华民族与所在环境之间的复杂历史关系。当然，一本书不可能十全十美，存在以下几点不足之处：

一是体例划分和内容协调方面并非尽善尽美，由于编者们的认知逻辑和思维方式的不同，各分卷之间在内容和论点方面还有进一步协调的空间。

二是在部分章节中存在“自然科学”导向的环境史叙事，在叙事上难免有些脱离历史叙事风格的倾向。因此增添一些有血有肉的历史话语，进一步彰显历史学的主体地位，是“实现‘自然科学’导向的环境史转向真

正的‘人本主义’的环境史”^[2]的重要环节。

三是未刊档案资料有待进一步挖掘。如果能扩大未刊档案来源的范围，对环境问题进一步探讨应该有更多的助益。

四是理论创新仍需努力。

参考资料

- [1] 《德意志意识形态》，《马克思恩格斯选集》（第1卷）。（1995）。北京：人民出版社。
- [2] 戴建兵、刘向阳主编，徐建平著。（2020）。《中国环境史·近代卷》。北京：高等教育出版社，2020。
- [3] 马立博。（2015）。《中国环境史：从史前到现代》，关永强、高丽洁译。北京：中国人民大学出版社。
- [4] J.R. 麦克尼尔。（2013）。《阳光下的新事物：20世纪世界环境史》，韩莉、韩晓雯译。北京：商务印书馆。
- [5] 戴建兵、刘向阳主编，谷更有著。（2021）。《中国环境史·魏晋至宋元卷》。北京：高等教育出版社。
- [6] 戴建兵、刘向阳主编，张同乐著。（2021）。《中国环境史·现代卷》。北京：高等教育出版社。
- [7] 戴建兵、刘向阳主编，张翠莲著。（2021）。《中国环境史·先秦卷》。北京：高等教育出版社。



中国华南虎的野化放归之路为何如此艰难？

李利红¹ 徐艳君¹ 宋小丽¹

(1. 中国生物多样性保护与绿色发展基金会)

摘要：根据中国生物多样性保护与绿色发展基金会生物与科学伦理工作委员会等于2022年7月29日发布的《中国老虎现状初步调查报告》，同时基于现有公开的调查数据统计发现：我国境内有约7100多只老虎，包括东北虎、（高山）孟加拉虎、华南虎、印支虎4个亚种。其中，约100只老虎生活在野外，约占我国老虎种群总数量的1.4%：野生东北虎70只，野生印支虎14-20只，野生孟加拉虎8-10只，野生华南虎0只。根据目前的调查结果，华南虎野外自然种群已灭绝，所幸人工饲养的华南虎种群仍然存在。科学家一直在探索华南虎的野化之路，但十分艰难。

关键词：华南虎，野化，遗传多样性，放归，人兽冲突，栖息地

李利红，徐艳君，宋小丽. 中国华南虎的野化放归之路为何如此艰难？. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷，2024年9月，总第67期. ISSN2749-9065

华南虎（学名：*Panthera tigris ssp. amoyensis*）是我国特有的虎亚种，也是最濒危的虎亚种，位居世界自然保护联盟（IUCN）列出的世界十大濒危动物之首，被列入世界自然保护联盟濒危物种红色名录“极危”（CR）等级。

华南虎曾广泛分布于我国中南部。20世纪50年代，我国华南虎种群数量超4000只。农业开垦和伐木导致其栖息地大幅减少，狩猎等原因导致华南虎猎食困难和食物来源骤减，再加上其他原因，到了1982年，我国华南虎仅剩150-200只，10年后，仅剩约30只。尽管华南虎早在20世纪70年代就被列为受保护物种，

但华南虎的种群数量仍然在减少，已无法阻止其种群衰退的趋势。

一、华南虎的野化：现状及挑战

（一）华南虎保护繁育基地

目前，全国共有16家动物园饲养华南虎。主要的华南虎保护繁育基地有：中国华南虎苏州培育基地、粤北华南虎驯养繁殖研究中心、福建龙岩梅花山华南虎繁育基地等。截至2022年底，据统计，我国境内共有259只人工饲养的华南虎。

例如，1998年，为拯救华南虎，福建省龙岩市上杭县的梅花山建立了华南虎保护基地“中国虎园”，同年，龙岩市成立了梅花山华南虎繁育



研究所。

目前，该基地已建成占地约 1500 亩的华南虎野化训练基地和华南虎食物种源基地，成为中国面积最大的华南虎繁育野化训练基地。据国家林业和草原局官网公布数据，经过 20 多年持续保护、科研攻关和野化训练，梅花山华南虎繁育研究所已累计繁育成活华南虎 71 只，成活率超过 70%，高于 50% 左右的全国平均水平。

（二）基因多样性缺失，如何克服？

1980 年，澳大利亚遗传学家伊恩·富兰克林（Ian Franklin）和美国生物学家迈克尔·苏勒（Michael Soulé）提出了 50/500 法则：物种如果需要繁衍并持续生存下去的话，至少需要 50 个雌雄平衡的个体（种群避免灭绝所需要的最少个体数量），而保证遗传多样性则至少需要 500 个以上的个体。科学家对美国西南部的盘羊种群进行过 70 年以上的研究，结果发现个体小于 50 的种群在 50 年内全部灭绝，而所有大于 100 个体的种群都生存了下来。

因此，一个物种至少需要 50 个来自不同族系的个体才能繁衍下去。近亲繁殖会导致基因多样性的丧失，增加近交衰退的风险，从而影响种群的健康和生存能力。然而华南虎繁育

的种质资源是仅存的 1958 年至 1970 年间捕获的 6 只成功繁殖的老虎。1984 年，其种群数量增至约 50 只；1994 年，基因多样性开始下降，近亲繁殖水平开始上升。

此外，华南虎在野外寿命仅为约 10 年，在圈养环境中，其寿命为 10-20 年。雄性 5 岁时性成熟，雌性 4 岁时性成熟，平均每胎可产 2-3 头幼虎，每 3-4 年才生育一次，这也大大减缓了华南虎种群数量的增长。

为解决华南虎近亲繁育问题，1994 年，动物园和繁育基地的工作人员开始检查记录每只华南虎的起源和血统，促成了中国华南虎血统簿的制定。在核实老虎身份后，国际老虎血统簿中的华南虎数量增加了两倍，从 76 只增加到 264 只。这些数据首次允许对圈养华南虎进行全面分析。很快，上海动物园启动了华南虎基因组资源库。

根据数量统计和遗传分析，中国动物园协会设定了具体的 5 年和 10 年目标，以保留圈养种群中 90% 的当前遗传多样性（已失去了 22% 的基因多样性）。自 1995 年以来，中国动物园协会华南虎保护协调委员会每年召开一次会议，审查种群的数量统计和遗传状况，推荐来年的合作育种计划，并报告在管理和遗传学方面的



持续研究工作。在所有老虎分布国中，只有中国实施了可靠的圈养老虎管理计划，并年复一年地不断改进。

2023年4月18日，中国科学院昆明动物研究所博士涂小龙、广州动物园（广州市野生动物研究中心）正高级兽医师陈武等研究人员在《BMC生物学》发表了相关论文。他们对来自4家主要动物园的29只华南虎进行了基因组测序。研究表明，经过将近30年的努力和科学管理，华南虎种群中仍然保持着适度水平的遗传多样性，甚至出现了两个在遗传上差异明显的家族。

二、放虎归山还需“粮草先行”

众所周知，放虎归山绝不是打开繁育基地的虎圈大门，将华南虎运往荒野，然后放入山林就可以了。即便华南虎在繁育基地已经练就一身野外生存本领，但华南虎回归山野的“拦路虎”还有很多。

首先，我们要把华南虎放归到哪座山林？这里涉及到一个栖息地选择的问题。放归它们原来的栖息地是一个合理又合适的选择。我国华南虎曾经在中国内地广泛分布，东起浙闽边境，西至青川边境，北抵秦岭黄河一线，南达粤桂南陲的广大地区，占国土面积1/3的区域都能看到它们的身影。

但是今天，这些原生栖息地已经发生了翻天覆地的变化。农业的开垦、城市的扩张、人口的增长等，这些问题全是放归路上的“拦路虎”。

其次，我们从华南虎生存的角度来说，放虎归山，山里有华南虎的“口粮”吗？

我们需要重新思考华南虎与自然和其他物种的关系。对于华南虎的野化放归，栖息地的野化和恢复工作必须做在前面。华南虎是典型的山地林栖动物，生活在我国南方的热带雨林、常绿阔叶林，也常出没于山脊、矮林灌丛和岩石或砾石较多的山地落叶阔叶林和针阔叶混交林。

华南虎作为生态系统的旗舰物种和指示物种，处于食物链这一“金字塔”的顶端。所以，我们在将华南虎放归山林之前，必须先筑牢地基。我们需要恢复其栖息地。每只雄性华南虎的活动范围在267-294平方千米之间，华南虎需要50-65平方千米的狩猎区域。

重新野化华南虎这一顶端捕食者，还需要考虑它们的目标猎物，例如野猪、鹿、狍等。其次，华南虎的野外生存还受食物密度的影响。食物密度对于其狩猎成功率至关重要，这关乎着华南虎物种的生存和繁盛。老虎是食物链最顶端的食肉动物，捕猎



成功率仅有 5%（算上直接追逐猎物的数据，因为老虎更擅长偷袭）。

早在 2011 年，国家林业局正式确认湖北省宜昌五峰后河、江西马头山、湖南壶瓶山 3 处自然保护区为华南虎放归自然试验区。虽然湖北后河、江西马头山和湖南壶瓶山 3 处自然保护区具备华南虎放归自然的基本条件，但截至目前，为达到放归自然的科学要求，对栖息地的必要的恢复性改造还在进行，仍在丰富当地野生动物资源和健全基本保护管理设施。华南虎放归自然，也将促进处于食物链中的其他动物体能素质的提升，并维护整个生态系统的平衡。对于华南虎本身，放归自然也是其物种延续的最好方式。

但是，我们不能忽视潜在的人兽冲突发生的可能性。人兽冲突是一个复杂的社会问题，涉及到人类活动与野生动物生存空间的交织。这种冲突一般发生在人类居住地和野生动物栖息地相互重叠的区域。人兽冲突已经成为威胁世界上一些最具代表性物种（如亚洲象、黑熊等）长期生存的主要因素之一。人兽冲突问题既关乎发展，也涉及物种保护，如果处理不当，将会严重阻碍实现华南虎野放回归山林的进程。

三、结语

华南虎是生物多样性保护的旗舰物种，也是我国广大地区山地森林生态系统的伞护种和生态指示物种。华南虎对生境的需求能够涵盖许多其它物种生存环境需求，因此华南虎的保护和野化放归至关重要。华南虎的野化之路已经历经半个世纪，我们基本克服了基因这一关，然而我们仍在路上。我们离“放虎归山”已不太遥远。

参考资料：

[1] 周晋峰，安勤勤，王豁，张明，徐艳君，兰怡麟，王延伟，马嫚，曹美娟，杨晓红.《中国老虎现状初步调查报告》.生物多样性保护与绿色发展.第1卷第8期.2022年7月.ISSN2749-9065

[2] 华南虎入粤的特殊使命——广东自然保护区探秘. (2009). 广州日报. 网址：
http://lyj.gd.gov.cn/news/forestry/content/post_1857593.html

[3] 【寻迹绿美广东】探访广东粤北华南虎省级自然保护区. (2023). 广东卫视·新闻联播&荔枝网. 网址：
<https://weibo.com/tv/show/1034:4952147909869597>

[4] 研究显示种群仍保持一定的遗传多样性水平 华南虎再啸山林不是梦. (2023). 新华网. 网址：



<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1766275805290550191>

[5] 壶瓶山被定为华南虎放归三大自然试验区之一. (2011). 湖南省人民政府网. 网址: http://www.hunan.gov.cn/hnyw/bmdt/201212/t20121210_4795258_m.html

[6] 李建安代表: 开展华南虎野化放归. (2021). 中国绿色时报. 网址: <https://www.forestry.gov.cn/c/www/dbwysy/146735.jhtml>

[7] Minimum viable population, Britannica. Retrieved from <https://www.britannica.com/science/minimum-viable-population#ref1215147> on 2024-09-24

[8] South China Tiger. (2022). Sciencedirect. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/south-china-tiger> on 2024-09-24



《2024年中国绿色经济发展分析》：一本具有指导性、引领性、前瞻性的研究报告

王晓琼¹ 王静¹

(1. 中国生物多样性保护与绿色发展基金会)

摘要：《2024年中国绿色经济发展分析》是宣贯绿色经济发展，涵盖行业趋势+理论研究+典型实践+前景预测，积极倡导社会经济绿色发展的一本具有指导性、引领性、前瞻性的研究报告。该书以党的二十大报告提出的“推动绿色发展，促进人与自然和谐共生”为根本要义，由中国生物多样性保护与绿色发展基金会组织编写，中国社会科学出版社出版。该书出版发行后，社会反响不俗。

关键词：绿色发展，绿色转型，循环经济，“双碳”

王晓琼，王静.《2024年中国绿色经济发展分析》：一本具有指导性、引领性、前瞻性的研究报告.生物多样性保护与绿色发展.第1卷，2024年9月，总第67期. ISSN2749-9065

一本好书可以洞悉国家战略发展的最新趋势；可以整合领域内权威的理论研究成果和社会实践经验；可以兼具行业发展动态分析及预测未来发展走向；可以高屋建瓴，具有全局视野，启发指导工作开展；亦可以在日新月异的时代脉搏中，留下一抹惊鸿，随着时间的沉淀而彰显其独特价值。

在笔者看来，《2024年中国绿色经济发展分析》（简称2024年绿皮书）就包罗了以上关键要素，是宣贯绿色经济发展，涵盖行业趋势+理论研究+典型实践+前景预测，积极倡导社会经济绿色发展的一本具有指导性、引领性、前瞻性的研究报告。

《2023年中国绿色经济发展分析》正式出版发行后，成为“绿色发展系列丛书”的第一本绿皮书，并成功入选中国社会科学出版社“中社智库”年度分析报告，在社会层面取得良好反响。据此，以党的二十大报告提出的“推动绿色发展，促进人与自然和谐共生”为根本要义，中国生物多样性保护与绿色发展基金会（简称“中国绿发会”）组织编写了《2024年中国绿色经济发展分析》，由中国社会科学出版社出版，现已上市发行。

作为《2023年中国绿色经济发展分析》的进一步继承和延伸，《2024年中国绿色经济发展分析》是“绿色发展系列丛书”的第二本绿皮书，继



续保持了丛书服务社会绿色发展、服务企业绿色转型的职能，由总报告、理论探索与战略研究、社会绿色经济发展典型案例等十部分组成。书籍的第一部分为绿皮书课题组执笔撰写的《践行绿色发展 建设美丽中国》总报告，在2023年所面临的地区冲突、经济动荡和气候变化的众多全球性挑战，以及国内庞大的就业压力、持续增长的能源消费需求、艰巨的经济结构和能源结构调整压力等情况下，对中国绿色经济发展情况进行梳理、分析，对2024年的绿色发展予以展望，为本书的编写奠定了宏观架构的基础。

结合年度国内外经济发展格局及变化特点，后续篇章对绿色经济发展的相关环节——绿色设计、绿色能源、绿色供应链、绿色经济、绿色消费、循环经济等进行了全面深入的分析总结和发展预测，既有理论研究，也有优秀实践和先进经验凝练，真正做到以全球化视野看待2024年中国绿色经济发展趋势。

作为绿色发展系列丛书的主编单位，中国绿发会结合在生物多样性保护与绿色发展专业领域所长，为2024年绿皮书的统筹编写工作做了充分的准备和努力。在启动编写工作之前，中国绿发会先后组织召开三次

书籍编纂讨论会，为书籍编写的总体要求和内容呈现方式定下基调。

中国绿发会副理事长兼秘书长周晋峰在会上强调，《2024年中国绿色经济发展分析》要呈现出中国绿发会的特色；要用优质的创作内容体现丛书的服务功能和年度特色；对绿色经济发展所涵盖的各个领域都要有深入的研究和呈现；要能够做出特色、做成品牌，力求打造出一套年度化、系列化理论与实践相结合的中国绿色经济发展的系列报告，并辅以行业领域有代表性的案例作为参考资料，力争做成对中国绿色经济发展有贡献、对节能减排有促进、对企业实际工作有价值的系列丛书。

沿着周晋峰副理事长对书籍脉络的梳理，由中国绿发会绿色企业工作委员会以及各职能部门组成了绿皮书课题组，在大家的密切配合与通力协作之下，对2024年绿皮书的受众人群和市场竞争力进行细致的研判分析之后，邀请胡昭广、谢伯阳、周晋峰同志分别为本书作序，由中国绿发会理事长谢伯阳同志担任主编，组织相关领域的专家学者撰写了三十余篇高质量的绿色经济发展专业文章。经王斌康教授的认真审校和统稿，历时一年时间，最终成书《2024年中国绿色经济发展分析》。



该书出版发行后，社会反响不俗。于政府机构而言，绿皮书积极倡导社会经济可持续发展，对进一步推动绿色发展与生态文明建设落地显效具有助推作用；于企业而言，绿皮书既具有理论研究高度，又结合实操典型案例，对企业工作者理解绿色经济发展、践行降碳减排具有很好的指导价值；于社会公众而言，绿皮书能够促进公

众进一步了解绿色发展对于解决环境问题、改善人民生活质量、实现可持续发展具有重要作用，促进民众意识的觉醒，提升公众环境素养，将绿色低碳转化成行动自觉，发动人民的力量参与绿色低碳发展，助力实现“双碳”目标及人与自然和谐共生的现代化。





周晋峰，中国生物多样性保护与绿色发展基金会副理事长兼秘书长、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。

全面严谨，推动生物基检测认证对标国际互认

周晋峰

（中国生物多样性保护与绿色发展基金会）

摘要：生物基材料（bio-based materials）是指以生物质为原料经由生物制造或化学加工得到的材料。由于其可再生性、可持续性、资源节约等特点，生物基材料正逐步成为引领当代世界科技创新和经济发展的又一新的主导产业。中国生物多样性保护与绿色发展基金会标准工作委员会对《材料中生物基材料含量认证指南》团体标准予以立项，并启动标准编制工作，推动生物基检测认证对标国际互认。

关键词：生物基材料，认证，标准

周晋峰. 全面严谨，推动生物基检测认证对标国际互认. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷，2024年9月，总第67期. ISSN2749-9065

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）标准工作委员会于2024年8月26日对《材料中生物基材料含量认证指南》团体标准予以立项，并启动标准编制工作。

9月3日上午，中国绿发会副理事长兼秘书长、世界艺术与科学院院士周晋峰为《生物基材料含量检测认证指南》团体标准工作进行整体指导，并安排中国绿发会工作人员与 ASTM D6866 标准委员会进行沟通交流，以期推动在中国开展生物基材料的检测认证工作。

ASTM D6866 是一种测试方法，使用放射性碳测试来测量固体、液体和气体样品中的生物基碳含量。ASTM D6866 首次发布时间为2004年，后续又更新了几个版本，当前此标准的有效版本是 ASTM D6866-22，于2022年3月15日获得批准并出版。使用生物基产品有助于促进更可持续、可再生的经济，减少消费和生产行为对环境的影响。

周晋峰指出，生物基材料含量检测认证工作，可以借鉴美国、欧盟和 ISO 等国际标准机构的要求和作法。我们做的认证，可以寻求美国 ASTM



的认可，贴其认证标志和标识，帮助中国企业的产品向世界推广。如果国外机构按照我们的认证标准开展工作，也可以贴我们的标志标识，作为我们深度参与全球环境治理的体现。这项工作的前提是，所有工作都要严格按照法律法规的规定开展。

随着全球气候变暖，极端天气频发，发展低碳经济和鼓励生物质产品

的发展，对减少温室气体排放、减少塑料工业对石油的依赖、促进各行业的发展都有着重要的意义。中国绿发会标准工作委员会要积极对接国际标准，创新探索，争取生物多样性和绿色发展领域高水平标准的主动权和话语权。



征稿简讯（十九）

《生绿》2024年11月刊聚焦“数据科学与生态环境治理”

在生态环境治理中，数据科学发挥着至关重要的作用。通过收集和分析环境数据，我们能够精准监测空气质量、水资源、土地利用、生物多样性等关键生态指标，识别并预测环境风险。数据驱动的环保决策和措施更具科学性和针对性，能够提升治理效率。机器学习和大数据技术的应用，为生态保护提供了前所未有的洞察力和预见性，帮助优化资源配置、评估治理效果，并推动环境政策的智能化升级。在应对气候变化和生物多样性丧失等全球环境挑战中，数据科学成为了支撑可持续发展的关键力量。然而，数据质量参差不齐、数据共享受限、隐私保护和技术壁垒、数据伦理等问题，仍是数据驱动生态环境治理面临的主要挑战。

为应对这些挑战，第五届联合国世界数据论坛于2024年11月12日至15日在哥伦比亚麦德林举行，旨在促进数据创新、培育伙伴关系和推动财政对数据的支持，并建立一条发挥数据科学价值，助力可持续发展的道路。

第十二届世界城市论坛（WUF12）计划于2024年11月4日至8日在埃及开罗举行，将重点关注可持续发展目标的本地化，阐明应对当前影响人们日常生活的全球挑战所需的本地行动和举措。此外，《联合国气候变化框架公约》第二十九次缔约方大会（UNFCCC COP29）将于11月11日至22日在阿塞拜疆巴库举办，今年的COP29将聚焦于气候融资新目标的谈判。可以预见的是，数据科学将在这些全球会议上扮演重要角色。

以同在2024年11月举办的三场大会为契机，《生物多样性保护与绿色发展》（简称《生绿》）11月刊将聚焦“数据科学与生态环境治理”，探索数据科学在应对环境挑战中的创新应用以及您所期待的在COP29、WUF12、第五届联合国世界数据论坛期间讨论的议题，欢迎社会各界投稿。征稿截至日期为2024年11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. 数据驱动的生物多样性监测与评估；
2. 气候变化监测与预测；
3. 碳足迹分析与减排策略优化；



4. 智慧城市中的环境数据集成与治理；
5. 多源数据融合与生态环境综合管理。

（注：鼓励投稿时附有相关清晰图片）



***In Focus:* Legal guarantee for ecological environment protection**

At present, the global ecological environment is facing increasingly severe challenges, including climate change, increased pollution, biodiversity loss, and overexploitation of natural resources. For example, the increase in greenhouse gas emissions has led to rising global temperatures, extreme weather, melting glaciers, and rising sea levels, threatening human survival and the stability of the ecosystem; air, water, and soil pollution have seriously affected human health and the survival of plants and animals. In addition, deforestation, wetland reduction, marine ecological degradation, and other issues have led to an accelerated rate of species extinction. The self-regulation capacity of the ecosystem has been continuously weakened. While the economy is developing rapidly, global ecological and environmental problems are becoming more complex and urgent.

Ecological environmental protection not only relies on scientific and technological progress and the improvement of public awareness, but also requires a sound legal system as a solid guarantee. The rule of law is the core guarantee for ecological environmental protection. It provides scientific and institutional support for environmental governance by formulating and implementing laws and regulations, regulating human activities, and restraining behaviors that damage the environment.

In 1978, the First Session of the Fifth National People's Congress adopted the Constitution of the People's Republic of China, which for the first time included provisions on environmental protection in the Constitution. In 2018, the Third Plenary Session of the First Session of the 13th National People's Congress adopted the Amendment to the Constitution of the People's Republic of China, which included "ecological civilization" in the Constitution. At present, China has more than 30 laws on ecological and environmental protection, more than 100 administrative regulations, and more than 1,000 local regulations, laying a solid foundation for the formation and improvement of the ecological civilization system. China has formulated a series of laws and regulations such as the Environmental Protection Law, Law on Prevention and Control of Water Pollution, and the Law on Preventing and Controlling Soil Contamination, which have clarified the standards and requirements for various types of pollution control and provided a specific legal basis for environmental governance. Legal provisions not only regulate the behavior of governments and enterprises, but also guide



the environmental protection practices of all sectors of society, so that ecological protection has rules to follow and laws to abide by.

In order to use the power of the rule of law to brighten the ecological background and build a solid judicial guarantee for “Lucid Waters and Lush Mountains”, this month’s journal focuses on the series of topics of “legal guarantee for ecological environmental protection” and discusses with readers the relevant laws and regulations and standards system for ecological protection, biosafety and biodiversity conservation legislation, and typical cases of ecological environmental protection.



Study of the legal issues of environmental police system in China

By SUN Wei¹, LI Qian¹

(1. College of Humanities and Law, Northeast Forestry University, Harbin,
Heilongjiang Province 150040)

Abstract: As an integral part of national environmental governance and regulation, the role of the environmental police system has not yet been fully realized in practice. By elaborating the basic overview of the development of the environmental police system at home and abroad, this article analyzes the current legal problems affecting the operation of China's environmental police system, namely, unclear legal positioning of the environmental police, poor environmental law enforcement coordination mechanism, lack of environmental law enforcement supervision mechanism, and weak environmental law enforcement capacity, and puts forward corresponding recommendations, including clarifying the legal positioning of the environmental police, optimizing the environmental law enforcement coordination mechanism, improving the environmental law enforcement supervision system, and improving the environmental law enforcement capacity, to provide legal thinking for deepening environmental protection enforcement and optimizing China's modern environmental governance system.

Key words: Police power, environmental police, environmental police system

SUN Wei, LI Qian. Study of the legal issues of environmental police system in China. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, September 2024. Total Issues 67. ISSN2749-9065



The experience of American environmental protection organizations in dealing with “expensive appraisal” in civil public interest litigation and its reference

By ZHANG Liming¹, DENG Jianping²

(1. Guangzhou University Law School, Guangzhou, Guangdong Province 510006; 2. Lawsons Law Office, Guangzhou, Guangdong Province 510623)

Abstract: In environmental civil public interest litigation, as plaintiffs, Chinese environmental protection organizations face the “expensive appraisal”. Historically, the legislative construction of this type of litigation in China has been influenced by similar citizen litigation in America. Therefore, by deeply reviewing the operation of American citizen litigation, relevant experience can be obtained. Based on this, in response to the “expensive appraisal”, Chinese environmental protection organizations can adopt a two-way strategy. On the one hand, they can transfer the burden of appraisal fees by winning the case; and on the other hand, they can prevent the risk of appraisal fees by optimizing resource allocation. To this end, some operation methods need to be improved.

Key words: Civil public interest litigation, environmental protection organizations, identification of evidence, litigation costs, citizen litigation

ZHANG Liming, DENG Jianping. The experience of American environmental protection organizations in dealing with “expensive appraisal” in civil public interest litigation and its reference. *BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development*. Vol. 1, September 2024. Total Issues 67. ISSN2749-9065



Legal advancements in the protection and management of plateau natural lakes in Yunnan Province

By ZHU Zhenya¹, WANG Xiaoqiong²

(1. Changjiang Water Resources Protection Institute, Wuhan, 430051; 2. China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation)

Abstract: In recent years, Yunnan Province has adopted legal measures to comprehensively promote the protection and management of its nine major plateau natural lakes. This article highlights various measures in the management of plateau natural lakes in Yunnan Province, analyzes the current state of lake protection in the province, and showcases the achievements of these efforts and future prospects. This article aims to provide a reference for synergizing high-level protection and high-quality development.

Key words: Yunnan, plateau lakes, rule of law, protection, management, ecological civilization

ZHU Zhenya, WANG Xiaoqiong. Legal advancements in the protection and management of plateau natural lakes in Yunnan Province. *BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development*. Vol. 1, September 2024. Total Issues 67. ISSN2749-9065



Analysis of the technology system construction of the high-quality, efficient, and low-carbon concrete

By MA Yong¹, WANG Minna¹

(1. China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation)

Abstract: Climate change poses a huge impact on human development and biodiversity. To mitigate climate change, the limits have been set on greenhouse gas emissions at home and abroad. In order to fulfill its commitment to the international community to reach carbon peak by 2030 and achieve carbon neutrality by 2060, China has standardized greenhouse gas emissions in various industries. As a key area of greenhouse gas emissions, the cement industry have significant potential to reduce greenhouse gas emissions once high-quality, efficient, and low-carbon concrete enters the market. Based on this, the Standard Working Committee of the China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation has established a project to compile the “Technical Regulations for High-Quality, Efficient, Green and Low-Carbon Concrete”, hoping that more companies will participate in the compilation and jointly respond to the “dual carbon” goals.

Key words: High quality and efficiency, low carbon, concrete technology, standards

MA Yong, WANG Minna. Analysis of the technology system construction of the high-quality, efficient, and low-carbon concrete. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, September 2024. Total Issues 67. ISSN2749-9065



Feasibility analysis of bear bile alternatives

By FENG Zi¹, WEI Qi¹

(1. China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation)

Abstract: Bear bile is a traditional Chinese medicinal material with certain therapeutic value. However, its source, the Asiatic black bear, is classified as a vulnerable species, and the practice of extracting bile from live bears causes severe physical and psychological harm to the bears. Although experts and scholars in related fields at home and abroad have conducted extensive research on bear bile alternatives, the feasibility of these alternatives remains controversial. This study compiles scientific literature, experimental data, and clinical results related to bear bile and its alternatives to analyse the efficacy and safety of bear bile and focuses on the feasibility of alternatives from four perspectives: traditional Chinese herbs, bile from other animals, artificial bear bile, and synthetic compounds. The study also offers policy recommendations for banning live bear bile extraction and accelerating the development of viable alternatives.

Key words: Asiatic black bear, bear bile, alternatives, feasibility

FENG Zi, WEI Qi. Feasibility analysis of bear bile alternatives. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, September 2024. Total Issues 67. ISSN2749-9065



China's exploration and internalization of foreign experience in talent cultivation for international marine organizations

By REN Xiaoyao¹

(1. School of International Affairs and Public Administration, Ocean University of China, Qingdao, Shandong Province 266100)

Abstract: The 21st century is the century of the ocean. Global ocean governance has entered a new stage of structural adjustment and order change. However, in terms of education and cultivation of marine talents, the relevant cultivation model needs to be further improved. This paper deeply studies the discipline and international organization characteristics of China's marine talent cultivation model, and analyzes the current situation through case comparison. It is found that there are still difficulties such as uneven development of the cultivation model of international marine organization talents, insufficient willingness and channels for international marine organization talents to go to these organizations, and low level and influence of Chinese staff in international marine organizations. By combing through the bottom-up talent cultivation model in the United States, the top-down talent cultivation model in Japan, and the spiral flow talent cultivation model in Germany, the experience is summarized, in order to provide experience for the talent cultivation of international marine organizations in China and improve China's talent cultivation mechanism.

Key words: Ocean governance, international marine organizations, talent cultivation

REN Xiaoyao. China's exploration and internalization of foreign experience in talent cultivation for international marine organizations. *BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development*. Vol. 1, September 2024. Total Issues 67. ISSN2749-9065



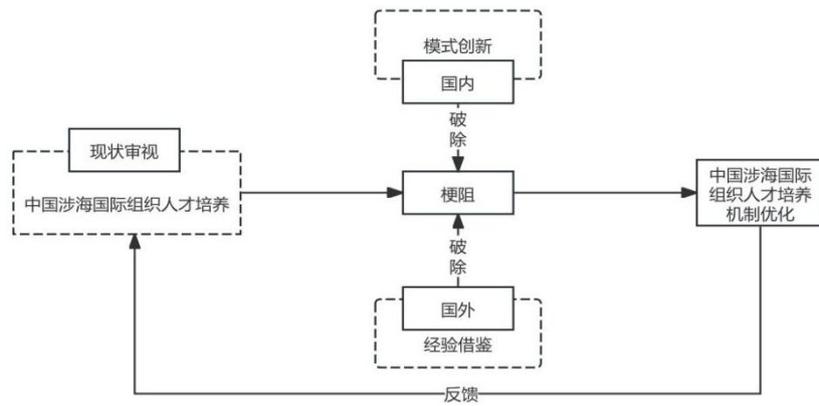


Figure 1. Analysis framework.

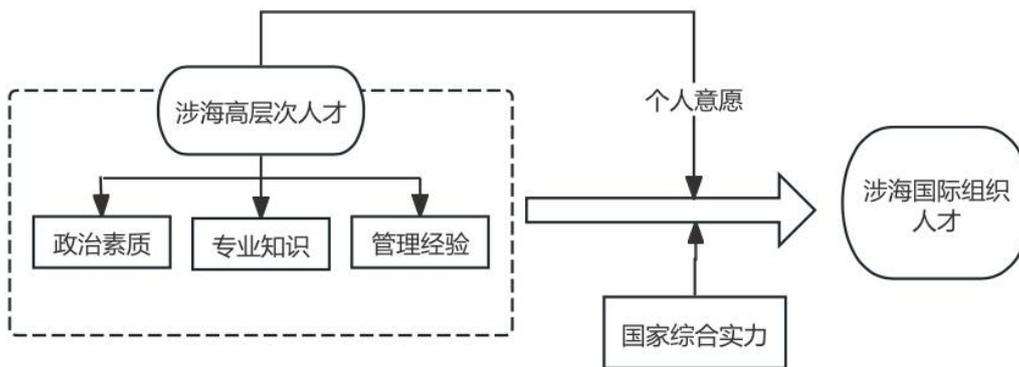


Figure 2. The path for high-level marine talents to join international marine organizations.



Survey on vegetation near the *Tamarix austromongolica* forest in Tongde County, Qinghai Province

By WEI Qi¹, FENG Zi¹, LI Yunfei¹

(1. China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation)

Abstract: To protect the *Tamarix austromongolica* resources in the typical region of Ranguo Village, Tongde County, Qinghai Province, this study conducted a survey of the vegetation in and around the *Tamarix austromongolica* forest. The research analyzed the community composition, structural characteristics, and ecological functions of the vegetation in the area. It also examined the impact of the Yellow River hydraulic engineering on the *Tamarix austromongolica* forest and surrounding vegetation in Tongde County. Based on these findings, the study proposed effective conservation measures to protect this valuable resource.

Key words: *Tamarix austromongolica*, structural characteristics, ecological functions, hydraulic engineering, conservation strategies

WEI Qi, FENG Zi, LI Yunfei. Survey on vegetation near the *Tamarix austromongolica* forest in Tongde County, Qinghai Province. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, September 2024. Total Issues 67. ISSN2749-9065



Review on the multivolume *China's Environmental History*

By LIANG Ruoyu, YU Long

Abstract: The six-volume *China's Environmental History* was published one after another by Higher Education Press from June 2020 to May 2022, including the Pre-Qin, Qin and Han, Tang and Song, Ming and Qing, Modern, and Contemporary volumes. As an early attempt by Chinese scholars to compile a general history of the environment, this set of works comprehensively and systematically explains the complex historical relationship between the Chinese nation and its environment. In addition, it has several shortcomings, including format division, content coordination, and theoretical innovation.

Key words: *China's Environmental History*, natural environment, human social environment

LIANG Ruoyu, YU Long. Review on the multivolume *China's Environmental History*. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, September 2024. Total Issues 67. ISSN2749-9065



Why is the wild-exercising and return of South China tiger into the wild so difficult?

By LI Lihong¹, XU Yanjun¹, SONG Xiaoli¹

(1. China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation)

Abstract: According to the “Preliminary Survey Report on the Current Status of Tigers in China” issued by the Biological and Scientific Ethics Committee of the China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation and others on July 29, 2022, and based on the existing public survey data, it is found that there are about 7,100 tigers in China, including four subspecies: Siberian tiger, (mountain) Bengal tiger, South China tiger, and Indochinese tiger. Among them, about 100 tigers live in the wild, accounting for about 1.4% of the total number of tiger populations in China: 70 wild Siberian tigers, 14-20 wild Indochinese tigers, 8-10 wild Bengal tigers, and 0 wild South China tigers. According to the current survey results, the natural population of South China tigers in the wild has become extinct, but fortunately the artificially bred South China tiger population still exists. Scientists have been exploring the wild-exercising path of the South China tiger, but it is very difficult.

Key words: South China tiger, wild-exercising, genetic diversity, return into the wild, human-animal conflict, habitat

LI Lihong, XU Yanjun, SONG Xiaoli. Why is the wild-exercising and return of South China tiger into the wild so difficult?. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, September 2024. Total Issues 67. ISSN2749-9065



Analysis of China's Green Economic Development in 2024: A research report with guiding, leading, and forward-looking insights

By WANG Xiaoqiong¹, WANG Jing¹

(1. China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation)

Abstract: *Analysis of China's Green Economic Development in 2024* is a research report to promote green economic development with guiding, leading, and forward-looking insights. It encompasses industry trends, theoretical research, exemplary practices, and future forecasts. The book takes the “Pursuing Green Development and Promoting Harmony Between Humanity and Nature” proposed in the report of the 20th National Congress of the Communist Party of China as its fundamental essence. Organized by the China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation and published by the China Social Sciences Press, the book has received positive feedback since its release.

Key words: Green development, green transformation, circular economy, “dual carbon”

WANG Xiaoqiong, WANG Jing. *Analysis of China's Green Economic Development in 2024: A research report with guiding, leading, and forward-looking insights*. BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development. Vol. 1, September 2024. Total Issues 67. ISSN2749-9065





Dr. Zhou Jinfeng, Vice Chairman and Secretary-General of China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation 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.

To promote the international mutual recognition of bio-based testing and certification in a comprehensive and rigorous manner

By ZHOU Jinfeng

(China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation)

Abstract: Bio-based materials refer to materials obtained through biomanufacturing or chemical processing using biomass as raw materials. Due to its renewability, sustainability, and resource conservation, bio-based materials are gradually becoming another new leading industry in the contemporary world’s scientific and technological innovation and economic development. The Standard Working Committee of the China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation has established the group standard *Guidelines for evaluating bio-based content in materials* and started the standard compilation work to promote the international mutual recognition of bio-based testing and certification.

Key words: Bio-based materials, certification, standards

ZHOU Jinfeng. To promote the international mutual recognition of bio-based testing and certification in a comprehensive and rigorous manner. *BioGreen - Biodiversity Conservation and Green Development*. Vol. 1, September 2024. Total Issues 67. ISSN2749-9065

