附件2

自然资源科学技术奖推荐成果公示内容

一、成果基本情况

成果名称：基于NbS的国土空间生态保护修复规划设计技术及本土化实践

主要完成人：周妍、王金满、陈妍、冯宇、应凌霄、郑杰炳、张丽佳、翟紫含、张成鹏、杨崇曜、周旭、严有龙、苏香燕、高岩

主要完成单位：自然资源部国土整治中心（自然资源部土地科技创新中心）、中国地质大学（北京）、中国科学院生态环境研究中心、重庆地质矿产研究院

任务来源：A4 其他计划，D1 国家自然科学基金

申报等级：一等奖或二等奖

二、推荐意见

针对基于自然的解决方案（NbS）在国土空间生态保护修复规划设计中理论支撑不足、技术方法短缺、应用路径不畅等问题，项目团队经过近5年系统研究，围绕“理论构建-规划布局-技术设计-管理路径”探索了基于NbS的国土空间生态保护修复规划设计全流程支撑体系。构建了NbS融入国土空间生态保护修复的全流程理论框架，提出了基于生态韧性的国土空间生态保护修复理论，创新了基于复杂网络的一体化规划方法；提出了基于NbS的国土空间生态保护修复全过程、多尺度、全要素规划布局技术路径，基于NbS的区域（流域）国土空间生态保护修复规划体系、提出了生态保护修复单元一体化生态保护修复措施布局方法；构建了面向“功能提升-过程调控”的基于NbS的国土空间生态保护修复一体化技术体系，基于“成本-效益”的国土空间生态保护修复一体化技术优化组合与配置方法，针对人工强扰动生态系统开发了系列仿自然国土空间生态保护修复技术；创新了基于NbS的国土空间生态保护修复适应性管理方法，创立了将NbS融入国土空间生态修复标准的路径，构建了“国际标准本土化-中国经验国际化”的双向互鉴机制，探索形成全球生态治理的“中国方案”国际输出路径。项目成果推动了基于NbS的国土空间生态保护修复本土化实践，在宁夏、内蒙古、山西、四川、重庆、湖南、云南等地国土空间生态保护修复中得到推广应用，取得了显著的社会、经济和生态效益。

对照自然资源科学技术奖授奖条件，推荐该项目申请自然资源科学技术奖。

三、成果简介

基于自然的解决方案（Natural-based Solution, NbS）于2002年被提出，是保护、可持续管理和恢复生态系统的行动，能有效和适应性地应对社会挑战，提供人类福祉和生物多样性效益，与中国传统生态文化、习近平生态文明思想等高度契合，其理念、范式、方法以及工具适合中国国情，是解决中国当前生态危机与民生问题、推动绿色发展的重要手段。2018年自然资源部成立，国土空间生态保护修复是一项全新的职责，面临多重社会挑战，需要在大尺度上协调社会—生态系统的各类要素。NbS的出台为我国国土空间生态保护修复管理工作提供了及时有效的解决方案，但面临着理论支撑不足、技术方法短缺、应用路径不畅等管理难题，自2018年开始，项目团队先后在国家自然科学基金、自然资源部重大专项等课题资助下，采用理论分析、定位试验、模拟计算与实践应用等相结合的方法，围绕“理论构建-规划布局-技术设计-管理路径”探索基于NbS的国土空间生态保护修复全流程支撑体系，取得如下科技创新：

（1）构建了NbS融入国土空间生态保护修复的全流程理论框架；提出了基于生态韧性的国土空间生态保护修复理论；创新了基于复杂网络的一体化规划方法，破解了国际标准融入中国生态保护修复的难题。

（2）首次提出了基于NbS的国土空间生态保护修复全过程、多尺度、全要素规划布局技术路径；构建了基于NbS的区域（流域）国土空间生态保护修复规划体系；提出了生态保护修复单元一体化生态保护修复措施布局。

（3）首次构建了基于NbS、面向“过程调控-功能提升”的国土空间生态保护修复一体化技术体系；基于“成本-效益”分析提出了国土空间生态保护修复一体化技术优化组合与配置方案；针对人工强扰动生态系统开发了系列仿自然生态修复技术方法。

（4）创新了基于NbS的国土空间生态保护修复适应性管理方法；创立了将NbS融入国土空间生态修复标准的路径；研发了NbS自评估工具在国土空间生态保护修复中的应用路径，构建了“国际标准本土化-中国经验国际化”的双向互鉴机制，为国土空间生态保护修复项目管理提供了优化路径。

成果在宁夏、内蒙古、重庆、云南等地国土空间生态保护修复中得到推广应用，为推进国土空间生态修复一体化规划设计、先进适用模式和措施选择、标准规范制定与全过程管理等提供了重要的技术支撑，取得了显著的社会、经济和生态效益。依托本项目，出版专著 2 部，发表论文 51 篇，其中 SCI/SSCI收录 35 篇，授权国家发明专利 6件；总结凝练了基于自然的解决方案中国实践十大典型案例，与世界自然保护联盟联合发布；翻译国际自然保护联盟基于NbS的生态保护修复标准2项并进行本土化应用。项目成员中 1人荣获全国优秀科技工作者、入选自然资源部领军科技人才2人、青年科技人才2人。成果被国内外广泛引用并被国际著名专家学者作为检验其方法的依据，推动了NbS在中国的本土化和主流化，支撑“中国山水工程”入选联合国首批十大“世界生态恢复旗舰项目”，支撑NbS亚洲中心成立，推动了学科发展和行业科技进步。

四、客观评价

1. 成果评价

（1）2022年12月，自然资源部国土整治中心组织召开 2019 年度自然资源部科技创新人才培养工程青年人才资助项目“基于自然的解决方案（NbS）在山水林田湖草生态保护修复中的实践研究”成果评审验收暨同行专家评议会，专家组一致认为：项目围绕部统一行使国土空间生态保护修复职责，通过梳理NbS相关理论、标准和已有案例，探索了NbS 的本土化操作框架。在总结我国生态修复实践经验与问题的基础上，结合NbS 理论和操作框架，提出改进完善山水林田湖草生态保护修复政策制度的建议；研究成果具有科学性和应用价值，极大地推进了 NbS 在中国山水工程中的主流化。

（2）2023年12月，自然资源部国土整治中心在北京组织有关专家对2023年“山水林田湖草沙一体化保护和修复工程规划设计技术要点研究”项目进行了验收。验收专家组听取了项目组汇报，审阅了成果资料，经质询和讨论，专家组一致认为项目完成了山水林田湖草沙一体化保护和修复工程规划设计技术要点研究，可为山水林田湖草沙一体化保护和修复工程规划设计提供相关技术与理论支撑。

2. 同行评价

（1）IUCN总干事格蕾泰尔·艾吉拉对中国在基于自然解决方案方面做出的贡献以及基于自然的解决方案亚洲中心建设表示高度赞赏。

（2）自然资源部国土空间生态修复司认为，周妍同志团队开展的“基于自然的解决方案在山林田湖草沙一体化保护修复中的实践”等研究成果，对国土空间生态保护修复顶层设计、政策文件制定、技术标准研制等发挥了重要科技支撑作用，在中国“山水工程”获评联合国首批世界十大生态恢复旗舰项目中发挥了重要作用，习近平总书记对山水工程获奖作出重要批示。

（3）NbS亚洲中心常务副主任罗明认为该项研究理论上有突破、技术上有创新，有效支撑了NbS亚洲中心成立以及日常管理工作，整体上取得了显著的生态、经济和社会效益，意义重大，达到国内领先水平。

3. 媒体报道

（1）团队支撑形成的基于自然解决方案的10个中国特色生态修复典型案例，2021年6月，获自然资源部与IUCN联合发布、央视新闻专题报道。2022年4月，获焦点访谈专题报道。

（2）团队支撑形成的习近平生态文明思想“厦门实践”英文版案例研究成果，2024年9月，在IUCN亚洲区域自然保护论坛上获自然资源部与IUCN联合发布。

五、主要知识产权目录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） |
| 标准 | 国土空间生态保护修复工程实施方案编制规程 | TD/T 1068-2022 | 2022-6-13 | 自然资源部国土整治中心，自然资源部国土空间生态修复司，中国地质大学（北京） | 王磊、卢丽华、罗明、白中科、李建中、刘帅、周旭、周妍、陈妍、吕婧、师学义、翟紫含、苏香燕、张丽佳、陈元鹏、李红举、周伟、王金满、赵中秋、曹银贵、徐卫华、郑华、薄江宏、李满意 |
| 标准 | 煤矿土地复垦与生态修复技术规范 | GB/T 1068-2022 | 2024-5-15 | 中国地质大学(北京)、自然资源部国土整治中心、矿冶科技集团有限公司、安徽理工大学、中煤科工集团唐山研究院有限公司、中国农业大学、中国地质环境监测院、中国自然资源经济研究院 | 卢丽华、白中科、庞剑波、周伟、罗明、王金满、赵中秋、曹银贵、冯宇、杨婧、鞠正山、李红举、祝怡斌、张世文、黄元仿、王敬、周妍、刘永兵、杜亚敏、李树志、张进德、张德强、周平、余振国、贺振伟、尹建平、杨红云、裴圣良 |
| 发明专利 | 一种矿山边坡微地形营建的生态修复方法 | ZL 2024 10379008.7 | 2024-12-17 | 重庆地质矿产研究院，重庆华地资环科技有限公司 | 朱冬雪，司洪涛，马磊，严有龙，李成，刘江，王科，徐召雷，毛铮，许文星，王智 |
| 发明专利 | 一种黄土区大型露天煤矿排土场地形地貌优化方法 | ZL201710472448.7 | 2019-12-03 | 中国地质大学（北京） | 白中科，张成梁，贺振伟，刘宪权，赵中秋，王金满，周伟 |
| 实用新型专利 | 一种生物滞留池的池底结构 | ZL 2022 2 2445708.0 | 2023-03-21 | 重庆地质矿产研究院，重庆华地资环科技有限公司 | 周旋，周川，王素伟，郑杰炳，杨赟，王力，文敏，李春利，杨欢，谭利丽，雷锡琼，龙家黎，罗冬，刘凯，蹇恒 |
| 标准 | 国土空间生态保护修复工程规划设计规程 | 征求意见稿 |  | 自然资源部国土整治中心，中国地质大学（北京）等 | 仲崇峻，周妍，王金满，包岩峰，白中科，翟紫含，冯宇，周旭，陈元鹏，陈妍，张成鹏，钱铭杰，周伟，曹银贵等 |
| 其他 | Towards Nature-based Solutions at scale-10 case studies from China: Landscape restoration and sustainable management in the Helan Mountains | www.iucn.org | 2023-04-25 | 自然资源部国土整治中心 | 罗明，杨崇曜，郭义强，陈元鹏 |
| 其他 | Towards Nature-based Solutions at scale-10 case studies from China: Building a community of life in the Fuxian Lake Watershed | www.iucn.org | 2023-04-25 | 自然资源部国土整治中心 | 罗明，周妍，陈妍，周旭 |
| 其他 | Towards Nature-based Solutions at scale-10 case studies from China: Conservation and restoration for food, water, and people in the Ulansuhai Nur Watershed | www.iucn.org | 2023-04-25 | 自然资源部国土整治中心 | 周妍，张丽佳，张晓，王帅 |
| 其他 | Towards Nature-based Solutions at scale-8: Integrating nature-based approaches for urbanregeneration and development in Chongqing | www.iucn.org | 2023-04-25 | 自然资源部国土整治中心 | 周妍，翟紫含，李满意，马磊 |