

附件 3

《野生维管植物和脊椎动物的分布识别与保育关键技术》公示内容

一、项目名称

野生维管植物和脊椎动物的分布识别与保育关键技术

二、提名意见

该成果紧密围绕中国野生维管植物和脊椎动物的分布识别与保育中的关键技术和科学难题，以物种多样性的保护和自然资源的可持续利用为总体目标，以空间分布格局识别-保护目标进展评估-保护网络优化-典型珍稀濒危物种繁育技术为主线，持续深入开展了技术创新和应用示范，科学性、系统性和实用性强，生态效益、社会效益和经济效益显著，积极有效推动了中国生物多样性保护事业的进步。

该成果历时 18 年，在全国尺度上率先研发了野生维管植物和脊椎动物多源分布数据集成技术和多尺度物种分布识别技术，首次构建了中国县域尺度野生维管植物和脊椎动物分布数据库，建立了基于 GIS 全国物种资源信息系统，全面掌握了中国物种多样性空间分布格局，有效探明了典型生态区域物种分布机制，有力解决了长期以来中国野生动植物资源本底不清的难题。系统建立了全球保护目标进展评估方法和保护网络优化技术，达到了国际先进水平，使得中国成为极少数采用定量指标评估全球保护目标实施进展的国家之一。研发了典型濒危野生动植物的高效繁育技术，有效解决了平胸龟人工配对繁殖低效率的问题，攻克了南方红豆杉育苗技术，在技术创造性、新颖性、系统性和实用性等方面取得了重大突破。本项

目的关键技术成果已在国家、地方和多个自然保护区得到推广应用，为国家和地方相关规划、方案和标准制定提供了重要科技支撑，成果和示范将进一步提升中国生物多样性保护的能力，为贯彻落实《中国生物多样性保护战略与行动计划》（2011-2030年）和全球保护目标提供了有力的科技支撑，为中国生物多样性保护事业做出了重要贡献。

提名该项目参评 2018 年度国家科学技术进步二等奖。

三、项目简介

技术内容：野生动植物资源是宝贵的自然财富，是人类社会赖以生存和发展的基石，是生态安全、生物产业和粮食安全的保障。中国是世界上野生动植物资源最丰富的国家之一，同时也是该类资源受威胁最严重的国家之一。中国属于灭绝的植物有 52 种；植物受威胁物种达 3767 种，占维管植物总种数的 10.9%；属于灭绝的脊椎动物有 17 种；脊椎动物受威胁物种达 932 种，占脊椎动物总种数的 21.4%，物种的灭绝风险远高于世界平均水平。为此，中国依据联合国生物多样性目标，发布《中国生物多样性保护战略与行动计划》（2011-2030 年），将野生动植物资源保育作为重点任务。然而，中国长期以来面临着“资源本底不清、保育技术缺乏”等技术瓶颈。因此，本项目依托国家科技支撑计划和环境保护部重点项目等，经过历时 18 年的多学科联合攻关，取得了如下技术突破。

（1）首次构建了全国野生维管植物和脊椎动物县域分布数据库，系统地掌握了全国 2376 个县域 34039 种维管植物和 3865 种脊椎动物的完整分布信息、空间变异规律及其形成机制，有力解决了长期以来我国野生动植物资源本底不清的难题。发现物种分布格局

依赖于所关注的尺度、生物类群和生境类型。同时，以长白山温带森林、舟山群岛及黄河三角洲等为对象，探明了典型区域物种分布机制。对生物类群按生境类型进行分组，可发现重要的生物多样性组成部分。因此，保护工作应考虑多种生境的多个生物类群。

(2) 率先研发了全国野生维管植物和脊椎动物多源分布数据集集成技术，系统构建了多尺度物种分布识别技术体系，建立了基于GIS全国物种资源信息系统。全面获取了1000余篇文献、600余万号馆藏标本、海量实地调查和观测数据中涵盖的物种分布信息，系统建立了物种多样性空间分布识别的理论、方法和技术流程，为全面准确分析和掌握中国野生维管植物和脊椎动物分布规律提供了技术支撑。

(3) 开发应用了全球保护目标进展评估方法，针对全国野生维管植物和脊椎动物面临的压力和保护需求，研发了保护网络优化技术，并在较大范围推广应用。以重要濒危动植物为研究对象，系统研发了高效繁育技术，有力地促进重要野生动植物的综合保育。评估方法所建立的长时间序列数据集，全面反映了中国重要动植物资源的长期动态变化、面临的压力及保护成效，使中国成为极少数采用定量指标评估全球保护目标实施进展的国家之一，研究成果被联合国权威报告《全球生物多样性展望》采用，并在Science发表。研发了中国野生维管植物和脊椎动物多样性保护网络优化技术，在丹顶鹤、平胸龟、金丝猴、南方红豆杉等20余种珍稀濒危动植物保护中发挥了重要作用。首次阐明了平胸龟性激素变化与求偶交配性质之间的关系及季节性变化，研发了平胸龟仿生态人工繁育技术，有效解决了平胸龟人工配对繁殖效率低的问题；研发了南方红豆杉

高效繁育技术，每年可繁育红豆杉小苗 500 万株，生产红豆杉各规格盆景 40 万盆，建成红豆杉盆景繁育大棚 20 万平方米，在无自然分布南方红豆杉的江苏地区建成中国最大南方红豆杉种植推广基地。

综上，本项目共发表科技论文 204 篇，其中 SCI 111 篇，出版专著 10 部；授权国家发明专利 17 项、软件著作权 14 项，发布标准 18 项。获省部级一等奖 2 项、其他科技奖项多项。

四、客观评价

1. 验收和鉴定意见

(1)2012年6月9日，由中国科学院动物研究所、昆明植物研究所、华南植物园、沈阳应用生态研究所、西北高原生物研究所和兰州大学等单位的权威专家组成的专家组认为：该成果总体上达到**国际先进水平**。其中，对全国野生维管植物和脊椎动物的现状与分布特征研究、物种保护空缺分析等研究内容达到了国际领先水平。”“数据准确、可行、全面，反映了中国动植物物种多样性的现状和最新研究成果。”“研制了用户界面友好、统计和分析功能强大、信息量巨大的全国物种资源信息系统，为国家生物物种资源管理提供了重要的工具。”“对实施《中国生物多样性保护战略与行动计划》（2011-2030年），履行《生物多样性公约》具有重大战略意义。”

2. 科技查新报告

江苏省科技情报研究所查新报告（编号：201732B2512165）表明：国内外未见有与查新点1（野生维管植物和脊椎动物多源分布数据集集成技术、多尺度分布识别技术体系、基于GIS中国物种资源信息系统）和查新点2（基于县域尺度中国野生维管植物和脊椎动物分

布数据库) 所述内容相同的公开文献报道, 国内未见有与查新点3 (野生维管植物和脊椎动物综合保育体系) 所述内容相同的公开文献报道。

3. 学术影响

S.H.Butchart等(Science, 2010,328: 1164-1168)认为: 全球2010年生物多样性目标即“大幅度降低生物多样性丧失的速度”并没有实现。徐海根等(Science, 2010, 329:900)认为: 在国家层面上有令人鼓舞的成功实践, 中国主要污染物排放量大幅下降, 森林面积和蓄积量在过去二十年中持续增长, 自然保护区的数量和面积分别是1978年的32倍和120倍。Butchart等的答复(Science, 2010,329:900-901)肯定了中国的成功实践, 认为国家目标及其进展评估非常重要。

D.P.Tittensor等(Science, 2014,346:241-244)在对全球2020年生物多样性目标实施进展中期评估时认为: 针对生物多样性丧失状况, 尽管全球改进了相关政策和管理措施, 但这些努力不太可能改善2020年生物多样性的状况。徐海根(Science, 2014, 346:1068)认为, 中国的国家政策已对生物多样性产生积极影响: 中国政府加大投资, 实施了重大生态工程, 工程区生态状况得到改善, 并针对爱知目标15提出了“重点生态工程区森林蓄积量”等评估指标, 而Tittensor等的论文缺少该指标。

项目成果中国履行《生物多样性公约》第四次、五次国家报告, 肯定了中国实现2010年和2020年目标所取得的成就, 使得中国成为极少数用定量指标评估全球生物多样性保护目标实施进展的国家之一。国家报告中一些图表和成功案例被联合国权威报告《全球生物多样性展望》引用, 并在Science上发表, 为宣传中国生物多样性保

护成就、树立中国在生物多样性保护方面的负责任大国形象做出了贡献。

在基础理论、调查、保护与管理等方面，共发表学术论文204篇，其中在Science、Journal of Ecology、Journal of Animal Ecology、BioScience、Oikos、Oecologia、Biodiversity and Conservation、Ecology and Evolution等国际期刊上发表SCI论文111篇，出版《西藏工布自然保护区生物多样性》和《自然保护区生态安全设计的理论与方法》等专著10部，表明了项目成果在国内外学术界的广泛影响。

4. 技术专利认定

项目核心技术申请并获得国家发明专利17项、软件著作权14项，发布《区域生物多样性评价标准》(HJ623)和《自然保护区管护基础设施建设技术规范》(HJ/T 129)等国家环境保护标准18项。据此系列标准，环境保护部组织开展了全国生物多样性评价工作。

5. 权威国际机构评价

《生物多样性公约》原执行秘书 Braulio Ferreira de Souza Dias 博士在参加了 2013 年 9 月 12-14 日召开的“生物多样性评估国际研讨会”后给环境保护部南京环境科学研究所所长的来函时认为：我对徐海根副所长关于中国物种分布、保护空缺和爱知目标评估指标体系的优秀报告感到印象十分深刻。受执行秘书的邀请，该所的代表于 2013 年 10 月 14-18 日在《生物多样性公约》科学机构(SBSTTA)第 17 次会议上作了报告。

6. 用户单位和社会评价

项目实施后，得到国家环境保护部、省环保厅和自然保护区等多家用户单位积极评价。环境保护部评价：项目成果在全国生物多

样性评价、全国生物多样性观测网络建设、自然保护区规范化建设和管理、生物多样性标准体系建设、《生物多样性公约》及其议定书和《生物多样性和生态系统服务政府间科学-政策平台》的谈判与实施、生物多样性领域环境外交和宣传培训等工作中发挥了重要作用；福建、浙江、广西、贵州等省（区）环保厅评价：项目成果应用于一系列自然保护区，在珍稀濒危物种保护中发挥了重要作用，产生了巨大的生态效益和社会效益。

7. 标准制订

主持编制的《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011）、《生物遗传资源采集技术规范（试行）》（HJ628-2011）、《生物遗传资源经济价值评价技术导则》（HJ627-2011）、《自然保护区管护基础设施建设技术规范》（HJ/T 129-2003）等已由环境保护发布。

8. 科技获奖情况

项目获省级科技一等奖 2 项、其他科技奖 2 项。项目完成人徐海根荣获科技部颁发的“十一五”国家科技计划执行突出贡献奖，项目完成单位南京环境科学研究所自然保护与生物多样性研究中心荣获科技部“野外科技工作先进集体称号”（附件）。

五、推广应用情况

该项目研发的技术、专利、标准和数据库等得到国家环境保护部自然生态保护司、科技标准司、相关省环保厅、自然保护区管理机构等多个用户好评：项目应用于国家和地方生物多样性保护与管理，成为《中国生物多样性保护战略与行动计划》《生物多样性保护重大工程实施方案》《中国履行<生物多样性公约>国家报告》《区域生物多样性评价标准》、省级生物多样性保护战略与行动计划等 40

余项国家和地方战略、规划、标准和实施方案的核心科技支撑，在福建、贵州、广西、云南等多个省份的自然保护区建设和管理中发挥了关键作用，有效保护了 9200 余种野生维管植物和 1000 余种野生脊椎动物。尤其对攀枝花苏铁、德保苏铁、珙桐、红豆杉、金花茶、大熊猫、小熊猫、羚牛、金丝猴、黑叶猴、白唇鹿、黑颈鹤等 20 余种珍稀濒危物种就地保护网络建设发挥了重要作用。主要应用单位下表。

主要应用单位情况表

应用单位名称	应用技术	应用的起止时间	应用单位联系人/电话	应用情况
环保部自然生态保护司	整体技术	2000 年 1 月-至今	蔡蕾/13910977372	支撑战略、规划、标准和实施方案
环保部科技标准司	整体技术	2003 年-至今	於俊杰/13910771770	支撑标准规范的制订与实施
福建省环境保护厅	整体技术	2005 年 1 月-至今	林峰芝/13706986159	支撑战略、规划和自然保护区监管
贵州省环境保护厅	整体技术	2007 年 1 月-至今	张 韬/13885160199	支撑战略、规划和自然保护区监管
广西自治区环保厅	整体技术	2003 年 1 月-至今	陈继波/18978141962	支撑战略、规划和自然保护区监管
云南省环境保护厅	就地保护技术	2005 年 1 月-至今	夏峰/13888295588	支撑生物多样性评价和保护规划
江苏省环境保护厅	就地保护技术	2002 年 1 月-至今	朱玉文/15366183129	支撑自然保护区规范化建设
四川省林业调查规划院	整体技术	2000 年 1 月-至今	陈家德/13708232800	支撑自然保护区规划、设计和评价
江苏红豆杉生物科技股份有限公司	植物繁育技术	2006 年 1 月-至今	李 斌/18860990033	支撑南方红豆杉保育与产业发展
江西武夷山国家级自然保护区	整体技术	2010 年 1 月-至今	程松林/13979386365	支撑自然保护区规划、建设和管理
江西齐云山国家级自然保护区	整体技术	2010 年 1 月-至今	陈辉敏/13767701700	支撑自然保护区规划、保护和管理
福建戴云山国家级自然保护区	整体技术	2012 年 1 月-至今	黄雅琼/13960284045	支撑自然保护区规划、保护和管理

六、主要知识产权证明目录

知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人	发明专利有效状态
其他	Varying congruence among spatial patterns of vascular plants and vertebrates based on habitat groups	中国	<i>Ecology and Evolution</i> , 7 (21): 8829 - 8840	2017年9月20日			Xu Haigen, Yun Cao, Mingchang Cao, Jun Wu, Yi Wu 等	其他有效的知识产权
发明专利	一种平胸龟的仿生生态养殖方法	中国	ZL201110123107.1	2012年7月4日	第995064号	广东省昆虫研究所	龚世平; 钟象景; 陶君; 陈羽; 邓杰明; 蓬有红	有效专利
发明专利	一种南方红豆杉采穗圃的营建方法	中国	ZL201410600554.5	2016年8月31日	第2220910号	江苏红豆杉生物科技股份有限公司	朱波风	有效专利
发明专利	平胸龟微卫星标记的特异性引物及检测方法	中国	ZL201310648073.7	2015年5月20日	第1670175号	广东省昆虫研究所	龚世平; 滑留帅; 李伟业	有效专利
发明专利	一种平胸龟的人工安全越冬方法	中国	ZL201110123118.X	2012年9月5日	第1041241号	广东省昆虫研究所	龚世平; 钟象景; 陈羽; 陶君; 邓杰明; 蓬有红	有效专利
发明专利	一种平胸龟人工配对繁殖方法	中国	ZL201210244404.6	2013年11月6日	第1300930号	广东省昆虫研究所	龚世平; 葛研; 钟象景	有效专利
其他	基于WEBGIS的物种数据采集系统V1.1.	中国	2013SR151718	2013年12月20日	第0657480号.	环境保护部南京环境科学研究所	徐海根, 曹铭昌, 吴军, 乐志芳	其他有效的知识产权
发明专利	南方红豆杉盆景大棚养护方法	中国	ZL201210340341.4	2014年2月12日	第1346514号	江苏红豆杉生物科技股份有限公司	朱波风	有效专利
发明专利	南方红豆杉夏日室内养护方法	中国	ZL201410428750.9	2016年7月6日	第2135561号	江苏红豆杉生物科技股份有限公司	朱波风	有效专利
发明专利	一种南方红豆杉盆栽基质及盆栽方法	中国	ZL201410600551.1	2017年1月18日	第2351095号	江苏红豆杉生物科技股份有限公司	朱波风	有效专利

承诺: 上述知识产权用于提名国家科学技术进步奖的情况, 已征得未列入项目主要完成人的权利人(发明专利指发明人)的同意。

七、主要完成人情况

姓名	排名	工作单位	对本项目技术创造性贡献
徐海根	1	环境保护部南京环境科学研究所	为项目负责人，系统建立了野生维管植物和脊椎动物多源数据集成技术、多尺度物种分布识别技术，首次构建了我国县域尺度野生维管植物和脊椎动物分布数据库、基于 GIS 的全国物种资源信息系统，系统研究并揭示了我国野生维管植物和脊椎动物空间分布格局及其形成机制，建立了全球保护目标评估方法，发展了重要野生维管植物和脊椎动物保护网络优化技术并应用于一系列自然保护区的建设和管理。
刘少英	2	四川省林业科学研究院	采集了中国哺乳动物物种分布的基础数据和相关信息，开展了四川、西藏地区自然保护区生物多样性调查，建立了自然保护区标准化建设规范和管理技术措施，提高了四川、西藏地区自然保护区的保护管理水平。
龚世平	3	广东省生物资源应用研究所（原广东省昆虫研究所）	掌握了平胸龟栖息地选择、巢址选择规律和食性特点，发明了平胸龟室内安全越冬技术、仿生态养殖技术，定量分析了平胸龟求偶交配行为序列特点及其形成机制，系统揭示了平胸龟的遗传婚配制度和形成机制，有效解决了平胸龟人工配对繁殖效率低的问题。
曹铭昌	4	环境保护部南京环境科学研究所	参与研发了野生维管植物和脊椎动物多源数据集成技术、多尺度物种分布识别技术、基于 GIS 的全国物种资源信息系统，建立了生物多样性保护优先区域边界核定技术，揭示了黄河三角洲自然保护区重要保护物种—丹顶鹤的空间分布格局和生境选择机制。
朱波风	5	江苏红豆杉生物科技股份有限公司	研发了南方红豆杉高效育苗技术，缩短了种子育苗周期和扦插育苗生根时间，提高了出苗率、生根率、成活率和根量，建成红豆杉盆景繁育大棚和标准化种植基地，在无自然分布南方红豆杉的江苏地区建成了中国最大南方红豆杉种植推广基地。
吴军	6	环境保护部南京环境科学研究所	致力于中国重要野生动植物物种资源调查、监测和评估的技术与方法研究，在中国县域尺度野生动物分布数据库的构建与数据审核、以及面向全球保护目标评估方法的研发与应用中贡献突出。
郝占庆	7	中国科学院沈阳应用生态研究所	致力于长白山地区温带森林植物多样性分布格局及其维持机制研究，发现物种水平聚集程度与物种多度、所属冠层、扩散能力和耐阴性等物种生活史特性显著相关，垂直层的聚集程度随垂直高度增加而降低，检验和扩展了大尺度生物多样性理论（中性理论的假说、“多度不对称假说”、负密度制约效应、扩散限制作用）。
李义明	8	中国科学院动物研究所	致力于舟山群岛两栖动物分布及其形成机制分析研究，发现选择性绝灭导致了舟山群岛两栖动物的套分布结构；大岛包含的物种比几个小岛（面积之和与大岛相似）包含的物种多，要保证一个区域所有物种的存活，保护地面积至少应与该区域最易危的物种发生的最小岛屿面积相当；由于物种绝灭，岛屿上物种多样性下降，导致两栖动物食物增加和种群密度增加。
江建平	9	中国科学院成都生物研究所	致力于中国两栖动物多样性及其保护和合理利用的研究，收集了中国两栖动物分布的基础数据和相关信息，为中国县域尺度两栖动物分布空间数据库的构建提供支撑，对中国两栖动物县域分布数据进行复审，提升了数据质量。
杜卫国	10	中国科学院动物研究所	致力于爬行动物适应环境温度的生态学过程研究，收集了中国爬行动物物种分布的基础数据和环境信息，为中国县域尺度爬行动物分布空间数据库的构建，以及全面掌握我国爬行动物空间分布格局及其驱动机制研究提供支撑。

八、主要完成单位情况及创新推广贡献

1、环境保护部南京环境科学研究所

作为项目主持单位，率先研发了野生维管植物和脊椎动物多源分布数据集成技术，系统构建了多尺度物种分布识别技术体系，建立了基于 GIS 的全国物种资源信息系统，首次构建了我国县域尺度野生维管植物和脊椎动物分布数据库，明确了我国野生维管植物和脊椎动物空间分布格局，有力解决了中国野生动植物“资源本底不

清”的难题；系统建立了重要野生维管植物和脊椎动物的综合保育体系，开发应用了保护网络优化技术和全球保护目标评估方法，使中国成为定量评估全球保护目标实施进展的为数不多的几个国家之一。项目研发团队开展了持续系统的技术创新和应用示范，为国家和地方相关规划、方案和标准制定提供重要科技支撑，推动了全国生物多样性本底调查、动态监测和保育示范，取得了显著的生态效益和社会效益。

2、江苏红豆杉生物科技股份有限公司

项目第二完成单位，通过南方红豆杉种子育苗技术、扦插育苗技术和育苗管理技术等繁育技术的研发，攻克了南方红豆杉高效繁育技术，并在无自然分布南方红豆杉的江苏地区建成中国最大南方红豆杉种植推广基地。每年可繁育红豆杉小苗 500 万株，生产红豆杉各规格盆景 40 万盆，建成红豆杉盆景繁育大棚 20 万平米，红豆杉田间种植 3 万亩。

3、中国科学院动物研究所

项目第三完成单位，通过舟山群岛两栖动物分布及生活史特征的研究，明确了岛屿物种多样性与离较近的大岛距离、离大陆距离以及人口密度无关，揭示了自 7000-9000 年前岛屿与大陆分离后，岛屿上没有发生物种迁移，选择性绝灭导致了舟山群岛两栖动物的套分布结构；明确物种在岛屿上的发生率与它分布的最小岛屿面积和在大陆分布的省份数目相关，但与物种的头体长无关，进而揭示了大岛包含的物种比几个小岛（面积之和与大岛相似）包含的物种多，要保证一个区域所有物种的存活，保护地面积至少应与该区域最易危的物种发生的最小岛屿面积相当。明确了环境变化与两栖动

物进化之间的相关关系，揭示了小岛上两栖动物个体趋于大型化，窝卵数趋于下降而卵大小趋于增加，繁殖努力与生长之间存在明显的权衡关系。收集了中国爬行动物物种分布的基础数据和环境信息。研究成果对于保护网络优化设计、探明典型区域动物物种分布机制具有重要意义。

4、中国科学院沈阳应用生态研究所

项目第四完成单位，基于长白山 25 ha 温带阔叶红松林样地，研究了木本植物的水平分布和垂直分布格局，为实现其科学保育奠定了重要基础。从水平分布层面上发现多数木本植物物种呈聚集分布，但聚集程度与物种多度、所属冠层、扩散能力和耐阴性等物种生活史特性显著相关。物种多度和丰富度都随空间尺度的增加而增加，但变异程度随空间尺度增加而下降；物种多度和丰富度不仅依赖于空间尺度，而且还依赖于空间位置。研究支持基于树种死亡和生长率的平衡理论，可很好地用来预测该区森林群落和大多数树种的径级分布。从垂直分布层面上发现物种在较高的垂直层都表现出随机或者规则的分布格局，在较低的垂直层则在小尺度上表现出聚集性的分布格局，聚集程度随垂直高度增加而降低。林冠层组成对次林层、灌木层和土壤异质性没有显著影响；土壤异质性对次林层多样性有显著影响，对灌木层没有影响。主林层树种对林冠层、次林层多样性和土壤异质性有直接的负相关作用。总体上发现了扩散限制对多样性（物种、谱系和功能）格局的影响比环境异质性的作用更为强烈，环境异质性和扩散限制的相对重要性存在着较大的种间差异。

5、中国科学院成都生物研究所

项目第五完成单位，开展了中国县域尺度两栖动物物种分布的基础数据和环境信息的采集，并对两栖动物物种分布数据进行了复审，提升了两栖动物分布数据的质量，为中国两栖动物空间分布数据库的构建及其影响机制分析奠定了基础。

6、四川省林业科学研究院

项目第六完成单位，收集和整理了中国哺乳动物新种和新分布纪录种，采用新的哺乳动物分类系统，补充了以前知之甚少的藏南地区哺乳动物信息，更新了中国哺乳动物多样性编目，为中国哺乳动物空间数据库的构建及其影响机制分析奠定了基础。开展了针对四川、西藏地区的自然保护区生物多样性本底调查和编目，分析了自然保护区生物多样性特点和面临的主要威胁，建立了自然保护区标准化建设规范和管理技术措施，提高了四川、西藏地区自然保护区的保护管理水平。

7、广东省生物资源应用研究所（原广东省昆虫研究所）

项目第七完成单位，系统研究了珍稀濒危物种平胸龟的生态学、繁殖生物学，以及人工繁育关键技术，有效解决了平胸龟人工繁殖效率低的技术难题。基于野外和仿生态条件下的系统研究，明确了平胸龟栖息地选择、巢穴选择和食性特点；掌握了平胸龟室内安全越冬技术、仿生态养殖技术、孵化技术，首次实现了平胸龟人工高效繁殖，获得批量健康龟苗，幼苗1年内的成活率提高80%以上；首次揭示了平胸龟的遗传婚配制度和形成机制，提出了平胸龟的求偶交配行为谱，定量分析了求偶交配行为序列特点及其形成机制，对于认识龟类交配行为进化及提高人工驯养繁殖效率具有重要意义。

九、完成人合作关系说明

项目第一完成人徐海根研究员自 1998 年开始负责制订项目研究思路和实施方案，开展前期技术研发，自 2007 年起主持“全国生物多样性评价项目”(2007-2012 年)，并与第二完成人刘少英研究员(四川省林业科学研究院)、第三完成人龚世平研究员(广东省生物资源研究所)、第六完成人吴军副研究员(环境保护部南京环境科学研究所)和第九完成人江建平研究员(中国科学院成都生物研究所)共同承担全国生物多样性评价项目。2008 年起，本项目第四完成人曹铭昌研究员(环境保护部南京环境科学研究所)加入全国生物多样性评价项目。刘少英研究员主要开展哺乳动物新种和新分布纪录收集、物种多样性编目和保育技术研发，曹铭昌研究员和吴军副研究员主要开展全国野生维管植物和脊椎动物分布数据采集、数据质量控制、空间分析技术研发和全球保护目标评估，龚世平研究员和江建平研究员主要开展全国县域两栖爬行动物分布数据的采集和复审。项目第一完成人自 2011 年起与第七完成人郝占庆研究员(中国科学院沈阳应用生态研究所)合作开展长白山典型温带森林植物多样性调查研究，2014 年起与第八完成人李义明研究员(中国科学院动物研究所)合作开展舟山群岛两栖动物分布及影响机制研究，2016 年起与第十完成人杜卫国研究员(中国科学院动物研究所)开展生物多样性观测合作研究。曹铭昌研究员和吴军副研究员与项目第五完成人朱波风博士合作开展典型珍稀濒危野生植物繁育技术研究，并共同申请获得 2016 年环境保护科学技术奖。