一、项目名称：川金丝猴近距离观测技术体系研究与应用

二、主要完成人情况：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **排名** | **姓**  **名** | **职务** | **职称** | **工作单位** | **完成单位** | **对本项目主要学术和技术创造性贡献** |
| **1** | 王晓卫 | 副主任 | 副研究员 | 陕西省动物研究所 | 陕西省动物研究所 | 1、项目的主要负责人。2、主要技术的提出者。3、将技术推广到科研、保护、科普等方面。4、指导野外研究工作。 |
| **2** | 王程亮 | 无 | 助理研究员 | 陕西省动物研究所 | 陕西省动物研究所 | 1、协助项目的开展。2、参与在九寨沟、甘肃峪河进行了该技术的应用和推广。3、完成了在冲突管理、食性调查、种群生存力、个体发育、种群分布等方面的研究工作。 |
| **3** | 赵海涛 | 无 | 助理研究员 | 陕西省动物研究所 | 陕西省动物研究所 | 1、协助项目的开展。2、参与在九寨沟、佛坪大坪峪进行了该技术的应用和推广。3、完成了在冲突管理、食性调查、种群生存力、个体发育、种群分布等方面的研究工作。 |
| **4** | 李保国 | 中科院西安分院副院长 | 教授 | 陕西省动物研究所 | 陕西省动物研究所 | 1、主持项目的开展工作。2、指导主要合作和地方项目的申请工作。3、指导技术体系的构建。4.指导野外的调查研究以及科研论文的写作。 |
| **5** | 齐晓光 | 生科院副院长 | 教授 | 西北大学 | 西北大学 | 1、野生猴群跟踪和痕迹摸索识别技术等技术的主要贡献者。2、完成了川金丝猴社会结构的调查研究工作。 |
| **6** | 何刚 | 无 | 工程师 | 西北大学 | 西北大学 | 1、创新了野外猴群的定位方法，并获得了相关专利。2、参与了川金丝猴个体发育的调查研究。 |
| **7** | 王伟峰 | 副站长 | 高级工程师 | 陕西省自然保护区和野生动物 | 陕西省自然保护区和野生动物 | 1、野生动物近距离研发的政策咨询和文件解读。2、野生猴群利用生境修复和改良技术的指导。 |
| **8** | 赵建强 | 局长 | 无 | 佛坪县文物旅游文化广电局 | 佛坪县文物旅游文化广电局 | 1、参与了佛坪该技术的应用。2、完成了该技术在佛坪的的产业合作。3、参与了对秦岭南坡川金丝猴猴群的野外调查。 |
| **9** | 郭松涛 | 无 | 教授 | 西北大学 | 西北大学 | 1、参与佛坪大坪峪该技术的应用。2、个体身份确定和取食应答等技术的主要贡献者。3、参与了川金丝猴个体发育、社会等级和冲突行为等的调查研究。 |
| **10** | 杨斌 | 无 | 助理研究员 | 陕西省动物研究所 | 陕西省动物研究所 | 1、取食应答信号训练、痕迹识别等技术的贡献者。2、拓展了川金丝猴食性的调查研究。3、完成了川金丝猴野外产子、面部表情和发声特征等调查研究。 |
| **11** | 任轶 | 无 | 副研究员 | 陕西省动物研究所 | 陕西省动物研究所 | 1、参与了该技术的宣传与应用。2、完成了对川金丝猴遗传学等的调查。3、参与了川金丝猴个体发育的调查研究。 |

**三、完成人合作关系说明：**

2015、2016与项目组王程亮、赵海涛在九寨沟进行了该技术体系的熟化应用、2014年与赵海涛在佛坪大坪峪进行了川金丝猴第二猴群的补食招引工作，2106、2017与王程亮在甘肃峪河推广应用该技术。据此建立科研基地后，通过与以上两位同志收集在冲突管理、食性调查、种群生存力、个体发育、种群分布等方面的数据、商讨论文框架，发表相关研究论文。在导师李保国教授带领下，积极与各方商谈合作事宜，申请地方项目，并有针对的重点做好猴群居留地创建、并在论文审核、技术体系构建、科普如何应用科研成果等方面得到老师指导。2002年即开始在周至保护区和郭松涛、齐晓光等跟踪野生猴群，摸索痕迹识别、个体身份确定、取食应答信号的等个别技术，为后面近距离观测技术体系的实验研发和整体提出打下良好铺垫，在此过程中收集社会结构、个体发育等方面数据以及发表论文。与杨斌2009年开始在佛坪大坪峪开始进行该技术的试验研发，摸索出取食应答信号训练、痕迹识别等技术。针对猴群跟踪过程中的问题特点，项目组何刚、郭松涛等开发出独特的定位方法，并获得专利、论文。在技术获得一定推广应用并出现后续问题后，与项目组李保国老师、及赵海涛、王程亮等积极监测研究商讨、开发出猴群利用生境修复及栖息地改良技术。2013、2016赵海涛、王程亮安排技术体系在宁陕、太白等地的实施应用。技术体系在2009年受到佛坪县人民政府的邀请推广，与具体对接或负责人赵建强等进行产业合作，并在科普、旅游、物种保护等方面取得明显经济效益和社会效益。

**四、主要完成单位排序及贡献：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **排序** | **单位名称** | **主要贡献** |
| 第一完成单位 | 陕西省动物研究所 | 1. 在项目立项、人才及专业搭配、经费、管理、实施、设备，及后期技术推广、应用、效益争取等给予指导或提供全力支持 2. 依托内部现代分子学生物实验室、和获得的陕西省创新人才示范基地、陕西省濒危动物保育与利用重点实验室条件，为项目提供尽其所能的人才、场地、仪器保障。 3. 对知识产权中的专著和论文有贡献，以第一单位的身份参与到猴群社会结构、声音研究、个体发育、冲突管理等方面的调查研究。 4. 本项目完成中起到带领、监督、方向引导、后勤保障等作用。 |
| 第二完成单位 | 西北大学 | 1. 对项目技术体系中的猴群痕迹识别、跟踪定位、个体身份确定、生境修复和改良技术有一定贡献。  2. 对知识产权中的专著和论文有贡献，主要体现为以共同作者、第二单位的身份参与到猴群社会结构、声音研究、个体发育、冲突调节等方面相关研究论文中。  3. 对主要知识产权中的在一种基于RSS的无线定位方法，即发明专利起到重要贡献。  4. 对项目技术体系研发的前期技术探索与研究应用提供了试验场所—周至科研基地。 |

**五、完成单位合作关系说明：**

陕西省地质环境监测总站与西北大学合作期间，就如何做好秦巴山区地质灾害监测预警的关键技术研究进行充分合作；陕西省地质环境监测总站与西安捷达测控有限公司就如何建设地质灾害监测预警示范点与专利产品的研发进行合作。

组织形式是各单位为独立的项目组，完成各自领域内的专项研究。具体是：陕西省地质环境监测总站遴选典型山区，负责地质灾害详细调查，在外业调查与勘查的基础上，开展地质灾害时空分布规律研究、地质灾害引发因素研究、地质灾害监测预警技术的推广及应用、论文撰写等。西北大学负责监测预警关键技术研究，尤其临界雨强的研究。西安捷达测控有限公司在参与地质灾害外业调查的基础上，结合地质灾害发育特点，负责研发监测预警专利产品与监测预警点的示范建设。

各单位完成领域内的科研与实践工作，定期召开研讨会。各单位项目经费自筹且不分享各自的经济利益、承担项目时风险自担。

**六、项目简介：**

本项目属于动物生态学、动物行为学和保护生物学等领域的技术开发类项目。

1.立项背景

  非人灵长类与人类是近亲、关系紧密，是探索人类行为起源与社会进化的重要研究对象。我国灵长类共27种，川金丝猴是我国特有物种，国家Ⅰ级保护动物，分布于四川、陕西、甘肃三省。野生川金丝猴一般栖息于深山，传统上对其研究均需野外跟踪，但该方法观测难度大、外界干扰因素多、对工作人员身体素质要求高，导致取样数量少、准确性欠佳、研究周期长，深入程度浅。因而，实现该物种的近距离观察已成为项目组深入、系统开展相关研究的首要技术瓶颈。对川金丝猴的保护一般分为就地保护和迁地保护。实践证明，自然保护区建设对该物种保护投资大、周期长、见效慢，而圈养保护模式多年来因为营养、遗传、难产等技术原因实际上导致川金丝猴圈养种群自我繁殖呈萎缩状态。如何在短期内较快增加川金丝猴种群数量以满足国家需求已成为我辈保护生物学工作者的当务之急。多年来我国经济高速发展，人民物质生活已比较富裕，精神文明需求快速提升，人们体验像川金丝猴这种独特自然资源的时候已不仅限于走马观花式的“认识”，二是需要“了解”，体会动物文化的奇妙和丰富的科学内涵，文化品位已然提高，而打造动物科普宣教平台的重要前提就是实现对动物的近距离观察。

2．主要技术内容

  依据金丝猴野外粪便、足印、采食痕迹等开发出猴群找寻技术；通过对猴群移动声响、痕迹识别、应激行为研究，开发出猴群跟踪技术；通过对猴群招引时间、地点、食物的观察、研究及选择，及取食应答信号训练，研发其招引下地技术；根据取食优势，明确猴群单元间等级关系，并依据决策机制研究结果，研发猴群移动导向控制技术。依据猴群习性研究结果，开发出猴群下地后的“变点”观测、“三定“投喂技术，。依据金丝猴外形及社群功能等，对其进行年龄性别组划分、并使用三维命名法进行个体身份确定，为个体行为和社会关系的定量分析提供支持。研究猴群喜食植物种类，开发出以乔木层为主的猴群利用后生境恢复及适宜栖息地构建技术。在此过程开发出川金丝猴等大型动物空间定位的专利方法“一种基于旋转RSS的单信标定位方法”（专利号：ZL 2013 10473303.0）。

3.应用情况

  近距离观测技术体系研发并取得成功，使得濒危野生动物研究从群体水平细化到个体水平已成为可能；使得生态旅游、科学普及活动有观赏平台；通过补食，减少野生川金丝猴死亡率，物种保护效果明显。技术成果在陕西佛坪、周至、宁陕、太白、及四川九寨沟、甘肃裕河等地成功应用。科学研究方面已发表国际顶级研究论文；物种保护方面猴群数量增长快；科普教育受众人数多、口碑好；且每年为社会培养动物学硕博士高级人才；以适度生态旅游为地方经济发展做出显著贡献。项目产生了较大经济效益、生态效益及社会效益。

4.目的意义

  项目组长期对秦岭地区金丝猴进行了跟踪研究，进行了数量调查、与环境变化关系等研究，掌握了川金丝猴日常规律，弄清了基本行为类型及其季节变化规律。在此过程中，逐步摸索、建立、熟化野生川金丝猴近距观测技术体系，开辟出一条崭新的野生动物研究道路，并以此平台开展动物文化科普宣讲与旅游观赏，积极为当地居民提供就业机会、提高大众科学文化素质，促进当地经济社会协调发展。最终基于科研成果、共享资金、社区共管等进一步加大对川金丝猴保护。项目对我国其他濒危野生动物的保护利用提供模式套路，对践行十九大“生态文明建设”的国策起到先锋带头作用。

**七、主要论文专著目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文专著名称 | | 刊名 | 作者 | 影响因子 | 年卷页码（xx年xx卷xx页） | 发表时间 | 通讯作者 | 第一作者 | 国内作者 | SCI他引次数 | 他引总次数 | 知识产权是否归国内所有 | 对应附件编号 |
| 1 | A newly-found pattern of social relationships among adults within one-male units of golden snub-nosed monkeys (Rhinopithecus roxenalla) in the qinling mountains, China. | | Integrative Zoology | Wang XW, Wang CL, Qi XG, Guo ST, Zhao HT,  Li BG. | 1.1 | 2013年8卷400页 | 2013年11月 | 李保国 | 王晓卫 | 王晓卫, 王程亮, 齐晓光, 郭松涛. 赵海涛, 李保国 | 4 | 5 | 是 | 2-1 |
| 2 | Influence of human activities on the historical and current distribution of Sichuan snub-nosed monkeys in the qinling mountains, China | | Folia primatologica | Wang CL, Wang XW, Qi XG, Guo ST, Zhao HT, Wei W, Li BG. | 0.737 | 2014年85卷343-357页 | 2015年1月 | 王晓卫李保国 | 王程亮 | 王程亮, 王晓卫, 齐晓光, 郭松涛, 赵海涛, 魏玮,  李保国 | 2 | 2 | 是 | 2-2 |
| 3 | Postconflict conciliation within one-male breeding units in sichuan snub-nosed monkeys in the qinling mountains, China. | | Folia primatologica | Zhao HT, Li JX, Wang XW, Zhang J, Wang CL, Qi XG, Li BG. | 0.737 | 2015年86卷446-454页 | 2015年11月 | 王晓卫李保国 | 赵海涛 | 赵海涛, 李佳轩, 王晓卫, 张健,  王程亮, 齐晓光, 李保国 | 1 | 1 | 是 | 2-3 |
| 4 | Postconflict behavior among Rhinopithecus roxellana leader males in the qinling mountains, China | | Current Zoology | Zhao HT, Wang XW, Li JX, Zhang J, Wang CL, Qi XG, Guo ST, Wang RT, Shi K, Wang XY, Yue CY, Li BG | 2.181 | 2016年62卷33-37页 | 2016年2月 | 李保国 | 赵海涛，  王晓卫 | 赵海涛, 王晓卫, 李佳轩, 张剑, 王程亮, 齐晓光, 郭松涛, 王荣涛, 王晓燕, 越朝宇,  李保国 | 0 | 0 | 是 | 2-4 |
| 5 | Save the world's primates in peril | | Science | Yang B, Anderson JR, Zhang P, Li BG. | 15.868 | 2016年354 卷425页 | 2016年10月 | 李保国 | 杨斌 | 杨斌,  张鹏,  李保国 | 0 | 0 | 是 | 2-5 |
| 6 | Tending a dying adult in a wild multi-level primate society | | Current Biology | Yang B, Anderson JR, Li BG. | 8.156 | 2016年26卷403-404页 | 2016年3月 | 李保国 | 杨斌 | 杨斌,  李保国 | 0 | 0 | 是 | 2-6 |
| 7 | Daytime birth and postbirth behavior of wild *Rhinopithecus roxellana*, in the qinling mountains of China | | Primates | [Yang B](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yang%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26721741), [Zhang P](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhang%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26721741), [Huang K](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Huang%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26721741), [Garber PA](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Garber%20PA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26721741), [Li BG](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Li%20BG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26721741). | 1.196 | 2016年 57 卷155-160页 | 2016年4月 | 李保国 | 杨斌 | 杨斌,  张鹏, 李保国 | 0 | 0 | 是 | 2-7 |
| 8 | Sichuan snub-nosed monkeys (*Rhinopithecus roxellana*) consume cicadas in the Qinling mountains, China | | Folia primatologica | [Yang B](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yang%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26721741), [Zhang P](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhang%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26721741), [Huang K](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Huang%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26721741), [Garber PA](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Garber%20PA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26721741), Hedley R, [Li BG](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Li%20BG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26721741). | 0.737 | 2016年87卷11-16页 | 2016年3月 | 李保国 | 杨斌 | 杨斌,  张鹏,  李保国 | 0 | 0 | 是 | 2-8 |
| 9 | Dominance rank of adult females and mating competition in Sichuan snub-nosed monkeys (*Rhinopithecus roxellana*) in the Qinling Mountains, China | | Chinese Science Bulletin | He HX, Zhao HT, Qi XG, Wang XW, Guo ST, Ji WH, Li BG. | 1.649 | 2013年58 卷2205-2211页 | 2013年6月 | 李保国 | 贺海霞，赵海涛 | 贺海霞,赵海涛, 齐晓光, 王晓卫, 郭松涛, 李保国 | 2 | 8 | 是 | 2-9 |
| 10 | 秦岭川金丝猴1至2岁个体的社会玩耍行为 | | 兽类学报 | 王晓卫, 齐晓光, 郭松涛, 李银华, 杨斌, 任轶, 李保国. |  | 2011 年31 卷141-147页 | 2011年5月 | 李保国 | 王晓卫 | 王晓卫, 齐晓光, 郭松涛, 李银华, 杨斌,  任轶,  李保国. | 0 | 8 | 是 | 2-10 |
| 11 | 秦岭川金丝猴非成年个体行为发育的研究 | | 生物学通报 | 王晓卫, 杨斌, 李银华, 何刚, 任轶,李保国. |  | 2011年46卷 11-12页 | 2011年2月 | 李保国 | 王晓卫 | 王晓卫, 杨斌,  李银华, 何刚,  任轶,  李保国 | 0 | 4 | 是 | 2-11 |
| 12 | 九寨沟自然保护区川金丝猴的分布及种群数量 | | 生态学报 | 赵海涛, 王晓卫, 黎大勇, 王程亮, 熊铁一, 李裕冬, [杨青霞](http://s.wanfangdata.com.cn/Paper.aspx?q=%e4%bd%9c%e8%80%85%3a%22%e6%9d%a8%e9%9d%92%e9%9c%9e%22),  [鲁瑞琪](http://s.wanfangdata.com.cn/Paper.aspx?q=%e4%bd%9c%e8%80%85%3a%22%e9%b2%81%e7%91%9e%e7%90%aa%22), [李保国](http://s.wanfangdata.com.cn/Paper.aspx?q=%e4%bd%9c%e8%80%85%3a%22%e6%9d%8e%e4%bf%9d%e5%9b%bd%22) |  | 2016年36卷1797-1802页 | 2015年8月 | 李保国 | 赵海涛 | 赵海涛, 王晓卫, 黎大勇, 王程亮, 熊铁一, 李裕冬, [杨霞](http://s.wanfangdata.com.cn/Paper.aspx?q=%e4%bd%9c%e8%80%85%3a%22%e6%9d%a8%e9%9d%92%e9%9c%9e%22),  [鲁瑞琪](http://s.wanfangdata.com.cn/Paper.aspx?q=%e4%bd%9c%e8%80%85%3a%22%e9%b2%81%e7%91%9e%e7%90%aa%22), [李保国](http://s.wanfangdata.com.cn/Paper.aspx?q=%e4%bd%9c%e8%80%85%3a%22%e6%9d%8e%e4%bf%9d%e5%9b%bd%22) | 0 | 1 | 是 | 2-12 |
| 13 | 秦岭南坡川金丝猴的食物组成及季节性变化 | | 兽类学报 | 赵海涛, 党高弟, 王程亮, 王晓卫, 郭东, 罗茜, [赵建强](http://www.ixueshu.com/document/search.html?q=%E8%B5%B5%E5%BB%BA%E5%BC%BA&author=%E8%B5%B5%E5%BB%BA%E5%BC%BA), [贺征兵](http://www.ixueshu.com/document/search.html?q=%E8%B4%BA%E5%BE%81%E5%85%B5&author=%E8%B4%BA%E5%BE%81%E5%85%B5), [李保国](http://www.ixueshu.com/document/search.html?q=%E6%9D%8E%E4%BF%9D%E5%9B%BD&author=%E6%9D%8E%E4%BF%9D%E5%9B%BD) |  | 2015年35卷 130-137页 | 2015年5月 | 李保国 | 赵海涛 | 赵海涛, 党高弟, 王程亮, 王晓卫, 郭东, 罗茜, [赵建强](http://www.ixueshu.com/document/search.html?q=%E8%B5%B5%E5%BB%BA%E5%BC%BA&author=%E8%B5%B5%E5%BB%BA%E5%BC%BA), [贺征兵](http://www.ixueshu.com/document/search.html?q=%E8%B4%BA%E5%BE%81%E5%85%B5&author=%E8%B4%BA%E5%BE%81%E5%85%B5), [李保国](http://www.ixueshu.com/document/search.html?q=%E6%9D%8E%E4%BF%9D%E5%9B%BD&author=%E6%9D%8E%E4%BF%9D%E5%9B%BD) | 0 | 2 | 是 | 2-13 |
| 14 | 秦岭川金丝猴成年雌性优势资源占有与社会等级的判定 | | 兽类学报 | 赵海涛, 王晓卫, 齐晓光, 王程亮, 高存劳, 司开创, [李保国](http://www.ixueshu.com/document/search.html?q=%E6%9D%8E%E4%BF%9D%E5%9B%BD&author=%E6%9D%8E%E4%BF%9D%E5%9B%BD) |  | 2013年33卷 215-222页 | 2013年8月 | 李保国 | 赵海涛 | 赵海涛, 王晓卫, 齐晓光, 王程亮, 高存劳, 司开创, [李保国](http://www.ixueshu.com/document/search.html?q=%E6%9D%8E%E4%BF%9D%E5%9B%BD&author=%E6%9D%8E%E4%BF%9D%E5%9B%BD) | 0 | 1 | 是 | 2-14 |
| 15 | 川金丝猴遗传多样性研究进展 | | 生物学通报 | 任轶, 冯成利, 王晓卫, 李保国. |  | 2012年47卷1-3页 | 2012年8月 | 王晓卫 | 任轶 | 任轶, 冯成利, 王晓卫, 李保国 | 0 | 1 | 是 | 2-15 |
| 16 | 秦岭大坪峪川金丝猴(*Rhinopithecus roxellana*) 种群生存力分析 | | 生态学报 | 王程亮, 王晓卫, 赵海涛, 任轶, 李保国. |  | 2016年36卷 7724-7731页 | 2016年12月 | 李保国 | 王程亮 | 王程亮, 王晓卫, 赵海涛, 任轶, 李保国 | 0 | 0 | 是 | 2-16 |
| 17 | 群居动物中的共同决策 | | 生态学报 | 王程亮, 王晓卫,齐晓光, 赵海涛, 李保国, 赵建强, 蒲可. |  | 2013年33卷4857-4863页 | 2013年8月 | 李保国 | 王程亮 | 王程亮, 王晓卫,齐晓光, 赵海涛, 李保国, 赵建强, 蒲可 | 0 | 0 | 是 | 2-17 |
| 18 | 秦岭川金丝猴的声音曲目 | | 生物学通报 | 孟祥明, 冯韵, 王晓平, 李芳宁, 常秀云, Richard H, [杨斌](http://www.cqvip.com/main/search.aspx?w=%e6%9d%a8%e6%96%8c)**,** [王开锋](http://www.cqvip.com/main/search.aspx?w=%e7%8e%8b%e5%bc%80%e9%94%8b)**,**[李保国](http://www.cqvip.com/main/search.aspx?w=%e6%9d%8e%e4%bf%9d%e5%9b%bd)**, 张鹏.** |  | 2016年51卷6-9页 | 2016年2月 | 杨斌 | 孟祥明 | 孟祥明, 冯韵, 王晓平, 李芳宁, 常秀云, [杨斌](http://www.cqvip.com/main/search.aspx?w=%e6%9d%a8%e6%96%8c)**,** [王开锋](http://www.cqvip.com/main/search.aspx?w=%e7%8e%8b%e5%bc%80%e9%94%8b)**,** [李保国](http://www.cqvip.com/main/search.aspx?w=%e6%9d%8e%e4%bf%9d%e5%9b%bd)**, 张鹏** | 0 | 0 | 是 | 2-18 |
| 19 | 秦岭川金丝猴面部表情分类 | | 生物学通报 | 杨斌, 赵海涛, 王程亮, 王晓卫, 王开锋, 李保国. |  | 2013年48卷 8-10页 | 2013年12月 | 李保国 | 杨斌 | 杨斌, 赵海涛, 王程亮, 王晓卫, 王开锋, 李保国 | 0 | 0 | 是 | 2-19 |
| 20 | 秦岭常见植物手册 | | 陕西人民教育出版社 | 李保国、党高弟、王晓卫、王程亮、齐晓光、赵海涛、郭松涛、于晓平、于海丽、何刚等 |  |  | 2015年12月 |  |  | 李保国、党高弟、王晓卫、王程亮、齐晓光、赵海涛、郭松涛、于晓平于海丽何刚等 |  |  |  | 2-20 |
| 合 计 | | | | | | | | | | | 9 | 36 | 20 | 20 |
| 补充说明 | |  | | | | | | | | | | | |  |

**八、主要知识产权证明目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 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 | 专利有效状态 | 对应附件编号 |
| 1 | 专利 | 一种基于旋转RSS的单信标定位方法 | 中国 | ZL 2013 1 0473303.0 | 2016年5月 | 2079760 | 西北大学 | 何刚 等 | 有效 | 3-1 |

**九、客观评价：**

1. 项目与国家可持续发展战略«中国21世纪人口、环境与发展白皮书»主要精神相一致；与十九大提出的“生态文明建设”核心思想符合；与陕西省中长期发展规划特别是十三五规划五大发展目标中的“经济要保持中高速增长”、“生态环境质量显著提升”、“国民素质和社会文明程度明显提高”三大目标相吻合。

2. 大大推动了川金丝猴科学研究手段的创新，拓展了研究方向，促进科研深入开展，推进川金丝猴整体研究水平走上一个新台阶，该方法可应用到其他灵长类研究，科学价值突出。

首次在国内研发出川金丝猴等灵长类近距离观测技术体系。使该物种科学研究从传统的远距离跟踪发展到近距离定点观测，研究深度从群体层面细化到个体水平，为动物个体行为和社会关系的定量分析提供支持，将此方法可借鉴到猕猴、滇金丝猴等大型哺乳动物的研究，推动我国动物学研究快速发展。

3. 为川金丝猴等濒危物种的保护提供了创新思路，创造了介于异地保护和迁地保护之间的第三种手段-就地引养，有着不可替代的技术优势和推广价值。

川金丝猴就地保护影响因素多、周期长、见效慢，多年圈养式迁地保护表明，猴群自身繁殖种群因各因素实际呈萎缩状态。建于补食基础的近距离观测体系，投食之外让猴群自由活动，能保持其野外觅食等生存能力，与圈养保护相比食物充足丰富、营养全面；能与其他野生猴群融合，保证群间基因交流通道畅通，有效避免近亲繁殖；不需要建立圈舍，技术及管理成本小；地处深山，污染噪音小，由于疾病感染和应激反应导致的死亡率小；繁殖后的子二代不需要经过野化环节，野外生存能力强。

4. 依托该技术在对野生金丝猴群间关系、群内个体关系、与环境变化关系、个体发育、习性规律、遗传多样性等有关种群稳定、物种濒危等所取得的科研成果，很好的佐证了金丝猴近亲避免机制、冲突调节机制、性二型等科学问题，对保护生物学方面的科学理论假说也提出了验证或质疑。

5.依托该技术成功打造出有特色的秦岭珍稀动物野外科研基地、金丝猴博物馆科普场所、旅游景区、半人工繁育及野化基地，发挥政府、企业、科研单位、居民、社会大众作用，以保护为目的，创造出一条川金丝猴集成研究、保护、利用等功能的可持续发展模式，并对其他物种起到借鉴示范作用，也是我国我省多年来保护政策效用的重大体现。项目成果对于提高科学研究水平、强化民众科学文化素质，增其环保意识、促进居民脱贫致富，刺激地方经济发展有巨大推动作用，是“十九大”国家千年大计“生态文明建设”的践行者，有助于“中国梦”的全面实现。

6.项目开发出发基于旋转导向系统（RSS）的动物无线定位方法并获得国家专利，大大提高了野外金丝猴社群寻找、跟踪、定位的效率效果，对推动大型动物野外调查监测时的技术集成和行业科技进步有相当贡献，有一定先进性。

本发明属于无线定位方法。野外条件上下川金丝猴等动物传统定位方法或者是需要在训练阶段通过人工记录的方式获得关于某一应用场景的先验知识,这需要较大的人力物力。为解决在野外条件下这些大型动物的空间定位问题，本发明利用旋转射频信号被物体阻挡信号衰减的规律，通过对接收信号强度衰减进行建模分析，获得进入监测区域的野生动物的空间位置，从而完成对野生动物活动的监测。该定位方法对环境的动态适应性好，能够适应野外应用场景的动态变化，应用后效果良好，能节省实施成本，对其他大型动物跟踪定位具有一定的普适性。

7. 项目技术基于多年野外实践经验，体系完整、知识性强、可行性高。实施周期短、成本小、见效快、技术的稳定性高、操作性强、应用效果佳。并考虑到动物福利、环境保护和修复，同时兼顾到技术应用后的效果等，这成为本项目的一大技术特点。项目在陕西周至、佛坪、宁陕、甘肃峪河等地成功推广，以应用证明的方式（见附论证了该技术的高效、环保等特点。

8.科学研究结果对川金丝猴科普宣教形式的改变、科普宣教内容的积累丰富有着很大推进作用，对川金丝猴的保护实践有指导作用。

技术体系中的个体识别及研究成果中的猴群社会结构、基本习性、冲突管理、单元形成、社群交流、个体发育以及类人化的阿姨行为、助产行为、单元外交配、联盟行为、成年个体功能分化等都为科普提供了趣味性很强的方式方法、提供了很好的科普讲解素材。这从另一方面体现了项目技术的独特性，结合技术成果的丰富性例证了技术体系的现实需求与不可或缺。

个体发育、食性调查等研究结果对省珍稀动物饲养研究中心在笼养金丝猴的育幼行为、饲养和繁殖方面提供科学借鉴。种群生存力、种群调查、冲突管理等研究结果对龙草坪林业局、裕河自然保护区在野外猴群的管理、林区规划、栖息地恢复等方面提供参考。生境修复和适宜栖息地构建技术除在项目区对猴群活动区域生境有改良作用，在对保护区廊道建设、林区利用也起到指导作用。

9.项目技术体系来源于多年科学研究，并在实践中主动性的融入最新科研成果，反复实践完善；并借助现代高科技技术，总结改良个别环节，使其更加适合川金丝猴野外观测观赏活动，有相当科技含量和一定的创新性。

研究不同季节不同地域野外猴群的粪便、足迹、猴群声音、采食痕迹、猴群人为习惯化的行为表现及应激行并能做出判断识别；研究猴群招引最佳季节、适宜招引地要素搭配、食物选择搭配以及取食应答信号的选择训练；研究社群内单元等级与个体数量、等级地位和食物关系、冲突管理、移动过程决策机制；并依据多年猴群行为发育、猴群生境利用影响的监测结果、猴群个体外形特征和年龄、性别关系的研究结果；以及猴群食性调查、最佳栖息地构成要素开发出猴群找寻跟踪、导向控制、变点观测个体识别、生境修复及改良等系列技术，可以说每一环节都和猴群习性规律结合，技术环节目标实现都得到了猴群的“配合” 。这种结合最新科研成果、考虑到动物福利及其栖息保护的技术体系一定的科学性和创新性

10.在野外猴群跟踪、移动导向控制、变点观测、三定投喂、个体身份确定、招引下地等若干大技术环节表现出与国内外同行的独特优势。

如国内部分点招引时采用20-30人合围，通过投喂大量食物如香蕉、花生、板栗等强制驱赶、控制猴群，这不仅成本高，更对动物造成一定伤害。有的忽略了猴群习性，投食场为平坦开阔空地，没有任何树木，大大改变金丝猴树栖这一特性，不利于其防备天敌。成功后长期选择同一地点投喂，没有变点观测、定量投喂，这不仅对猴群野性和投食场植被造成极大破坏，增加了人猴接触风险，最终因缺少经验或社会口碑极差而失败。相比，项目组人员搭配最多采用6-8人，且以补食为主，据研究结果进行移动导向控制。一般据动物迁徙规律按不同海拔设置3-5个投喂点，据监测结果2-3月轮换一次、适时启动生境修复改良技术。

国外关于猴群招引研究主要集中在日本等西方国家。在日本招引对象为日本猴，属于猕猴属，主要是在低海拔活动，且喜欢“偷盗”当地居民的粮食作物，已熟悉人类活动环境，因此对其的招引要比生活于高山密林、对人类和其生活环境极为陌生的川金丝猴招引难度小的多；西方国家招引的物种多为黑猩猩，多在地上行走，喜欢在森林边缘地带活动，也与树栖灵长类物种的生活习性差距较大。目前为没有详细记载这些物种投食招引和管理方法的报道，可借鉴资料很少。

**十、推广应用情况：**

附件编号：6-6

附件编号：6-7

|  |
| --- |
| 1.应用情况 |
| 川金丝猴近距离观测技术体系这一思想的提出最早来源于陕西周志保护区的科研实践，可追溯到上世纪九十年代末。项目组同志在野外辛苦跟踪猴群的同时，一直思考文献中国外同行是如何做到猴群的近距离观察和个体识别？依据对猴群初步研究结果和活动规律的掌握，探索以食物为主要条件并辅以人工辅助的试验方法，逐渐让猴群从开始对人的畏惧惊跑到不再逃避、逐渐适应、渐近靠拢、到慢慢熟悉，再进一步摸索移动规律、方向控制、个体形态差异、叫声区别及功能差异等，期间猴群不下地、不采食人工投喂物、逃跑、丢失、溃散、人工投入过大、叫声应答训练不稳定等问题反反复复，最终于2001年成功将西凉猴群诱引至玉皇庙地区。在2005年基于合作可能性将初步招引技术经验与湖北神农架分享。特别在2008年底在陕西佛坪大坪峪实践基础上改良、完善、熟化了该技术体系。此后2012年在陕西宁陕、2013年在陕西佛坪（第二猴群）、2014年在四川九寨沟、2016年年中在陕西太白、2016年年底在甘肃峪河等地成功运用该技术体系并实现目标，可以说在林业系统得到了广泛的推广应用。  在陕西周志、佛坪、四川九寨沟、甘肃峪河等实现猴群近距离观察，项目组最初是基于开展猴群秦岭南坡、北坡、岷山、及秦岭-岷山过度带的对比研究，后来基于科研成果转化加之当地政府部门、动物保护管理部门、文化公司的需求等在科普宣传、生态旅游、物种保护、科普教育等层面与以上单位合作。由于秦岭、岷山、秦岭-岷山过度带的山势、地形、植被、甚至是猴群习性特征有一定差异，因而在食物选择搭配、变点观测、三定投喂、人员配置等方面等技术环节会有些许调整变化。成果应用后以佛坪为示范点实现了区域生态、经济、社会效益的同步增长。  依托该技术，项目组在科学研究方面发表包括Science、Current Biology等各层次论文共计20余篇；周至、佛坪两个点猴群每年以10-15%的速度增加，种群数量增加明显。科普旅游公司受众人数多、影响面大，年均收入约800万元，另外，通过提供就业、刺激当地服务业、带动种养殖业、区域面貌改变等产生明显社会效益。 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.主要应用单位情况表 | | | | | |
| 序号 | 应用单位名称 | 应用起始时间 | 应用截止时间 | 应用单位联系人 | 联系电话 |
| 1 | 佛坪熊猫旅游有限公司 | 2010 | 至今 | 叶自保 | 18791660777 |
| 2 | 甘肃峪河省级自然保护区 | 2016 | 至今 | 胡明虎 | 15352249898 |
| 3 | 佛坪县人民政府  （佛坪县文物旅游文化广电局） | 2010 | 至今 | 赵建强 | 13309163535 |
| 4 | 陕西周至国家自然保护区 | 2005 | 至今 | 司开创 | 1391113332 |
| 5 | 陕西龙草坪林业局 | 2010 | 至今 | 贺征兵 | 13891020563 |
| 6 | 皇冠镇朝阳村村委会  陕西秦岭皇冠实业有限公司 | 2013 | 至今 | 王清晨 | 15191543937 |
| 7 |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.近三年经济效益 单位：万元（人民币） | | | | |
| 自然年 | 完成单位 | | 其他应用单位 | |
| 新增销售额 | 新增利润 | 新增销售额 | 新增利润 |
| 2015年 | 48 | 25 | 2291 | 1894 |
| 2016年 | 10 | 8 | 2741 | 2356 |
| 2017年 | 126 | 60 | 2939 | 2566 |
| 累计 | 184 | 93 | 7974 | 6816 |
| 主要经济效益指标的有关说明 | | | | |
| 新增销售额：新增销售额指完成单位技术转让收入及应用单位应用本项目技术所新增的产品或服务销售额，完成单位的在这指的是本年度来源的横向项目的合同额度或项目终止后的实际额。  生产成本：企业景区公司为提供或生产该产品付出所有成本，包括办公、食物、税收等  新增利润：指新增销售额扣除相关产品或服务的成本、费用和税金后的余额。完成单位的在这指的是项目减去基本花费后余额或项目合同约定的技术转让费用  计算公式：新增利润（P）=新增销售额（S）—生产成本（C）  新增销售额（S）=（年参观总人数×门票价格+酒店+礼品等收入）×金丝猴资源贡献率  投入成本（C）=（房屋折旧费+工资及福利费用+办公费+猴群食物费+维修费+营业税等）×金丝猴资源贡献率  其他应用单位新增销售额及新增利润在这包含熊猫谷景区公司和佛坪县两部分。  如佛坪县近三年来主要开展以圈养大熊猫和野生金丝猴为主的生态旅游，项目区内近三年项目投资分担到金丝猴年均约150万元。游客（仅计算景区游客）在项目区外餐饮、住宿、娱乐、土特产、旅游产品及其他方面消费所得收入按每人每次观赏活动2天计算，近三年人均每天消费按280、300、320元计算。考虑到大熊猫等其他自然资源吸引力，经问卷调查， 约60%可计为因金丝猴所致。  计算公式：年新增利润（P）=年新增销售额（S）—年均投入成本（C）  新增销售额（S）=年参观总人数×滞留天数×人均每天消费×金丝猴资源贡献率  其他应用单位 新增销售额、新增利润重复计算额按酒店日平均50人数全年200天计算 | | | | |

|  |
| --- |
| 4.社会效益 |
| 1.为川金丝猴的野外研究提供了良好平台，推动了科学研究手段的创新，进一步揭开深山精灵——川金丝猴的神秘面纱， 并对我国其他灵长类的研究提供示范。  依托该技术平台，累计获得包括2项国家自然基金等各类项目28项，经费约1200万元，其中金丝猴科研类项目23项，经费约530万元。目前在金丝猴社会结构、食性组成、通讯联系、个体联署、冲突管理、社会等级、行为发育、种群生存力等方面取得了较多科研成果，发表研究论文 28 篇，其中SCI论文 15 篇，包括国际顶级期刊Science、Current Biology等，大大提高和彰显了我国灵长类研究在国际舞台上的实力和地位。  2.濒危物种保护效果明显，野生金丝猴资源恢复及增长快。为野生金丝猴提供了固定的取食点和隐蔽点，大大增强了野生金丝猴应对寒冬、食物缺乏、疾病等自然环境变化的能力。实践证明，这种介于就地保护和迁地保护之间的第三种保护模式猴群死亡率低、种群增长快。  秦岭北麓陕西周至国家级自然保护区 金丝猴猴群从2001年5个单元62只发展到现在9个单元161只（2017年底）。秦岭南麓陕西佛坪大坪猴群从2009年4个单元46只个体发展到目前为6个单元90只（2017年底）。  3. 依托该技术打造的科研基地、科普宣教平台、生态旅游点为社会培养动物学高级人才、提高大众科学文化素质、促进区域经济发展、改善当地居民物质生活水平，均起到较大促进作用。  与西北大学、陕西示范大学等高校研究所合作，每年培养硕博研究生2-4名，接待本科实习生200余名。与中科院“求真科学营”、国家动物博物馆“”合作，每年开展专家科普场次30场3500人以上，景区及地方旅游局科普人数年均5万人，累计35万人。为生态旅游提供强烈支撑，2017年仅金丝猴旅游一项全县年增产值约为2400余万元，累计产值约10000万元；景区公司年均产值约800万元。截止2016年底，累计为社会提供就业岗位约210余个，改造拓宽国道12.8公里，修建村级公路21 公里，辅助建立农家乐 13家。在项目区架设移动通讯网络，覆盖旅游区及落后乡村社区，大大改善了区域面貌，促进区域社会稳定和谐发展（以佛坪为例）。  4. 其他方面。建立了集科学研究、科普教育、物种保护等为一体大型野外研究基地—秦岭珍稀保护动物野外研究基地，建立了秦岭金丝猴博物馆。近年来与新西兰、日本、美国在金丝猴营养生态、社群交流等方面开展国际合作研究和学术交流。同时，国家顶级人才7位院士、中国动物学会常务理事成员会先后到项目区考察技术成果。中央电视台、省市地方台、网络媒体多次到基地进行相关报道。社会发反响好、知名度高、综合效应显著（以佛坪为例）。 |