

人与生物圈

Man and the Biosphere 双月刊 2019 · 4

Man and the Biosphere

专题 贵州生态与扶贫

国家生态文明试验区
国家脱贫攻坚的主战场

人与生物圈和谐相处的时代传奇

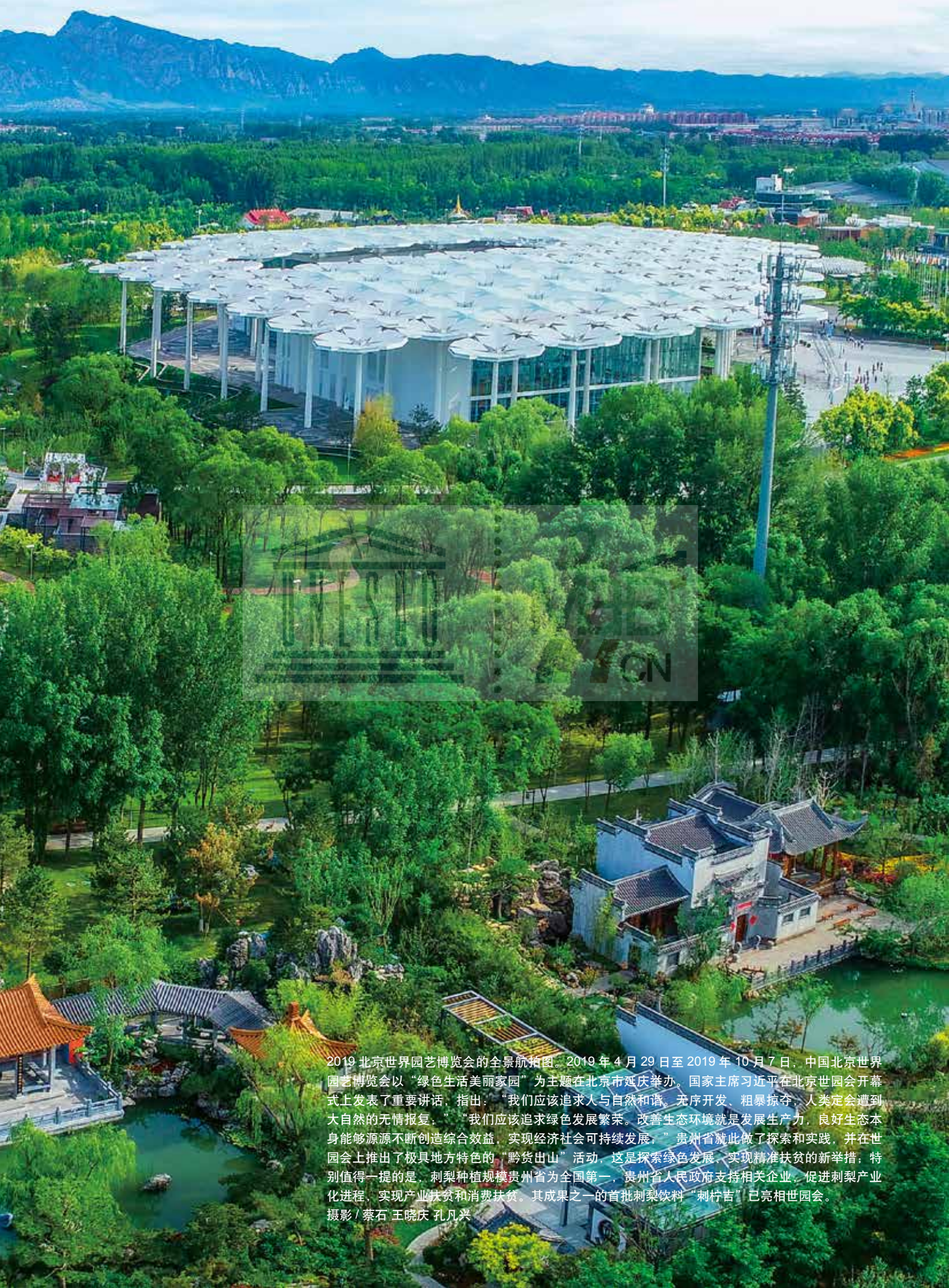
定价：16.00元
邮发代号：82-253
国际标准刊号：ISSN 1009-1661
国内统一刊号：CN11-4408/Q

ISSN 1009-1661



9 771009 1660 8





2019 北京世界园艺博览会的全景航拍图。2019 年 4 月 29 日至 2019 年 10 月 7 日，中国北京世界园艺博览会以“绿色生活美丽家园”为主题在北京市延庆举办。国家主席习近平在北京世园会开幕式上发表了重要讲话，指出：“我们应该追求人与自然和谐。无序开发、粗暴掠夺，人类定会遭到大自然的无情报复。”“我们应该追求绿色发展繁荣。改善生态环境就是发展生产力，良好生态本身能够源源不断创造综合效益，实现经济社会可持续发展。”贵州省就此做了探索和实践，并在世园会上推出了极具地方特色的“黔货出山”活动，这是探索绿色发展，实现精准扶贫的新举措；特别值得一提的是，刺梨种植规模贵州省为全国第一，贵州省人民政府支持相关企业，促进刺梨产业化进程，实现产业扶贫和消费扶贫。其成果之一的首批刺梨饮料“刺柠吉”已亮相世园会。
摄影 / 蔡石 王晓庆 孔凡兴

人与生物圈

《人与生物圈》杂志 • 1999 年 1 月创刊
双月刊 2019 年第 4 期
总第 118 期

主管单位 中国科学院
主办单位 中国人与生物圈国家委员会
出版 《人与生物圈》编辑部
名誉主编 许智宏 李文华
科学顾问 赵献英

总编辑 王 丁
执行副总编辑 罗娅萍
副总编辑 陈向军
图片总监 郭晓涛
本期责任编辑 陈向军
编辑 先义杰
校 对 姚 颖 张丽媛
行政主管 马雪蓉
电脑制作 笑 韬 王 伟
印 务 李泽琦

本期特约顾问 冉景丞 郝耀华 韩永滨
本期特约摄影师 蔡 石
本期特约编辑 曹江雄 饶艳丽

国际标准刊号 ISSN 1009-1661
国内统一刊号 CN 11-4408/Q
国内发行 北京报刊局
订 购 处 全国各地邮局
邮发代号 82-253
国外发行 中国国际图书贸易总公司
(北京 399 信箱, 100044)
国外发行代号 1383 BM

编辑部地址 北京市三里河路 52 号
邮政编码 100864
电 话 (010) 68597516
印 刷 北京新华印刷有限公司
出版时间 2019 年 8 月
本期插图审图号 GS (2019) 1849 号

法律顾问单位 北京市博人律师事务所

版权声明

作者向本刊所投稿件, 除有特殊声明, 凡一经采用, 即视同作者同意将稿件著作权中属于《著作权法》第十一条第(五)项至第(十七)项规定的权利全部转让给本刊。本刊对已采用的作品可继续无偿使用, 并决定使用的方式, 包括但不限于改编、汇编、展览、表演; 用于光盘、互联网、手机、可移动的平板电脑以及将来可能出现之任何传播形式; 并可翻译为外文或转换为繁体字及其他字体形式。本刊将一次性向作者支付稿费并视为受让上述权利的全部费用。来稿文责自负, 对于抄袭或涉密, 侵犯他人版权或其他权利的稿件, 本刊不承担连带责任; 对所投稿件, 本刊编辑有权根据本刊办刊要求对其进行适当删改或调整; 如作者不同意上述声明, 请在来稿时向本刊书面声明, 本刊将作适当处理。



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



Man and
the Biosphere
Programme

联合国教科文组织发起的人与生物圈计划,
是关于人与环境关系的全球性科学计划。



20 摄影 / 雷孝平



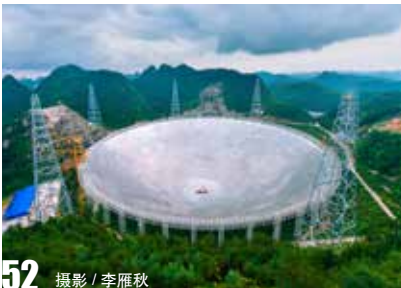
44



76 摄影 / 陆兴华



28 摄影 / 谭成贵



52 摄影 / 李雁秋



72 摄影 / 王方辰



8 供图 / 唐振才



只为攀登
MADE TO CLIMB



发起于1971年联合国教科文组织人与生物圈计划
是关于人与环境关系的全球性科学计划

攀登品牌KAILAS凯乐石
支持人与生物圈计划在中国的实施与推广

践行生态文明 建设美丽中国

供图 / KAILAS

CONTENTS

目录

卷首语

- 6 贵州奏响脱贫攻坚绿色进行曲

郝耀华

生态

- 8 “人与生物圈计划”在贵州
20 梵净山生态亮点与生态扶贫
22 茂兰生态亮点与生态扶贫
24 雷公山生态亮点与生态扶贫
26 习水生态亮点与生态扶贫
28 宽阔水生态亮点与生态扶贫
30 麻阳河生态亮点与生态扶贫
32 草海生态亮点与生态扶贫
34 赤水生态亮点与生态扶贫
36 佛顶山生态亮点与生态扶贫
38 大沙河生态亮点与生态扶贫
40 贵州保护区建设回顾与建议

王丁 郝耀华
鲁文俊 石磊
姚正明 覃龙江
杨少辉 余永富
易茂红 穆君
余登利
吴安康
李振吉
翁涛
郜芬 周胜能
张国防 冯育才
冉景丞

扶贫

- 42 中国科学院科技扶贫在行动
52 大数据保生态助扶贫
54 贵州特色农业的启示
58 贫困也是个生态问题

夏勇 田弋夫 等
肖富华 陈超
朱启臻
冉景丞

科考

- 60 2015 ~ 2018, 贵州跨界科考四年
66 新华社老记者眼中的跨界科考
70 为生态与扶贫创建智力共享平台
72 贵州茶叶生态考察
75 精准扶贫需要精准地质本底支撑

冉景丞
郝耀华
傅喻
王方辰
曹建华

封面故事



这是2019年北京世界园艺博览会贵州展园的航拍图。展园以“多彩贵州生态家园”为主题，在时间与空间、自然与人文的交叉点上，凝缩了黔地之精华，昭示了贵州之荣耀。贵州——是漫长时光雕刻的生态史诗；远古洪荒造就的山地王国；多彩风情积淀的文化千岛；现代智慧云集的“中国数谷”。贵州是生物多样性最为丰富的地区之一，是中国长江、珠江上游重要的生态屏障，国家生态文明试验区、内陆开放型经济试验区、国家大数据综合实验区。贵州拥有苗族、侗族、布依族等17个世居少数民族，在这个脱贫攻坚的主战场上，生动地演绎着民族团结进步、人与生物圈和谐相处的时代传奇！

摄影 / 蔡石 王晓庆 孔凡兴



发起于 1971 年的联合国教科文组织人与生物圈计划
是关于人与环境关系的全球性科学计划

Bestard 品牌支持
人与生物圈计划在中国的实施与推广

践行生态文明 建设美丽中国

四川松潘白羊保护区 摄影 / 中科万祥蔡延

贵州生态与扶贫专辑 贵州生态与扶贫专辑

贵州奏响脱贫攻坚绿色进行曲

文 / 郝耀华

在苗岭的一条蜿蜒山路上，一个挑夫正在负重前行。这使人联想到当代贵州人肩负的时代使命：一根扁担挑两头，一头是生态保护，另一头是脱贫攻坚。有部老故事片叫《突破乌江》，突破天险固然难，实现生态保护与脱贫攻坚的双赢更是难上加难。贵州提出“大扶贫、大数据、大生态”的三大战略，就是要走出一条符合省情实际的发展之路。伴随着波澜壮阔的脱贫攻坚战，贵州 17.6 万平方公里的土地上，历史的脉动激荡起了新时代的绿色进行曲。

这支曲子，在大娄山、武陵山、乌蒙山上响遏行云，旋起“淡绿深青一万重”，装点着美丽贵州；这支曲子在乌江、赤水河、清水江上跌宕起伏，激起“湍声汹汹转绝壑”，涌动着追赶的潮流；这支曲子的基调是清朗天籁，回应着黄果树大瀑布的喧腾声、梵净山桃花源黔金丝猴的啸声、宽阔水珙桐林中的鸟雀啁啾……

若问生态何以美？绿水应答，青山作证：遍布贵州全境的自然保护区功不可没！全省共有 120 多个自然保护区，其中有梵净山、茂兰等 11 个国家级自然保护区。它们并肩挽手，共同守护着全省 90% 以上的自然生态系统。这里有银杏、银杉、红豆杉等 15 种国家一级保护野生植物，这里有黔金丝猴、黑叶猴、黑颈鹤等 18 种国家一级保护野生动物。大而观之，这些保护区是长江上游众多支流的水源涵养地，也是我国大西南森然纵横的生态屏障。

勤劳智慧的当代贵州人，激情演绎着“绿

水青山就是金山银山”的华彩乐章。这些年来，贵州坚守生态和发展两条底线，全面推进精准扶贫，农民人均可支配收入增速位居全国前列。贵州正在通过发展产业、易地搬迁、教育就业、生态补偿、社会兜底等强力措施，以期实现 2020 年全面脱贫的宏伟目标。

贵州的自然保护区大多隶属林业部门，位于老少边穷地区，区内及周边人口众多，脱贫攻坚的任务艰难繁重。他们积极破解保护与经济发展、保护与社区民生之间的矛盾，紧紧抓住“美”与“富”这两个关键把手，以创新思维跳出了困扰多年的“逻辑怪圈”。

保护美——贵州扎实推进“百千万”清河行动、石漠化综合治理等重大生态工程，让荒山秃岭铺锦叠翠。为此，2018 年退耕还林补助资金达 23.8 亿元，公益林生态效益补偿资金达 10.07 亿元。“贵州样本”的重要经验之一，就是坚持生态优先，切实保障自然保护区不可替代的生态功能。铜仁市率先垂范，专门出台了梵净山保护条例。

追求富——贵州在蔬菜、茶、食用菌、中药材、精品水果、辣椒、石斛、刺梨、油茶、竹、生态畜牧、生态渔业等 12 个特色产业上发力，为贫困山民开辟致富之路，还充分利用其生态优势，大力发展生态旅游、健康医疗、大数据等无污染产业，全省绿色经济的比重已达 40%。据统计，还有 6 万名生态护林员直接带动 20 万以上贫困人口脱贫。梵净山保护区在建

设全国森林康养试点基地的过程中,通过生态旅游、资源合理利用等为社区提供就业机会,有效地促进了地方经济发展和农民脱贫致富。

贵州先民“物我相宜”的生活生产方式影响至今。从江县加榜梯田传承千年的“稻-鱼-鸭”生态循环复合系统,生动展现了黔人的传统生态智慧。近年来,各级政府组织贫困农民,在承包土地上种植无损环境的经济作物。一些村子新种“海花草”(水苔),每户人家仅此一项就能收入几万元。贵州世代相传的民族文化中,比如岜沙生命树、锦屏文书等,都包含着“物我相宜”的观念。居山、吃山、耕山的人们在长期的生产生活实践中,把世代积累的生态智慧,以民谣谚语、民间传说、风情歌舞、祭祀仪式、乡规民约等形式融汇于传统文化之中。山区祭山、打标和风水林等习俗,事实上起到了保护山林动植物资源的作用。生物多样性与文化多样性两相辉映,互为风景,贵州的众多自然保护区是美丽的也是多彩的。位于苗岭主峰的雷公山保护区,就被联合国教科文卫组织称为“当今人类保存最完好的一块未受污染的生态文化净地”。

这支曲子,激情讴歌着贵州创新发展的伟大实践。贵州创新生态扶贫机制,明确提出了自然保护区生态移民等十大生态扶贫工程,优先在贫困地区发展林业特色优势产业,大力开展森林复合经营,引导贫困林农参与林业“三变”改革,通过林权流转、参股分红等方式增加收入,实现林业产业助推脱贫。近年来,贵州品牌凸现生态价值,茅贡米、有机茶、虫草鸡等绿色产品走俏市场。贵州是全国易地扶贫搬迁人口最多的省份,在“十三五”期间将搬迁188万人,涉及到许多自然保护区。惠民之泽,润物无声。贵州特别重视做好持续扶持的“后半篇文章”,从就业就医到小孩子上学,老百姓搬迁到哪里服务就延伸到哪里。

这支曲子伴着侗族大歌、板凳舞、芦笙……

高亢激越一路奏凯,贵州发展的路子越走越宽广。如今的贵州县县通公路,高速路综合密度跃居全国榜首;贵州“逆袭”的路更是铺满荣耀——经济增速连续2年居全国第一位,减贫人数全国第一、数字经济及吸纳就业增速连续三年全国第一、世界自然遗产数量增速全国第一……贵州还是我国首个大数据综合试验区,省会贵阳正在奋力打造“中国数谷”。当代贵州人将建设大生态、大数据与大扶贫深度融合起来,共谋绿色生活,共建美丽家园,正在创造着今昔魔变的“贵州奇迹”。

为世界所瞩目的2019年北京世界园艺博览会,正在长城脚下呈现着绚丽多彩的多样风情,生动地传播着“绿色生活·美丽家园”的世园会主题。形象体现“多彩贵州·生态家园”理念的贵州展园,以黔地世居少数民族的优美舞姿建构整体轮廓,绘就了一幅生态美与人文美相映生辉的贵州画卷。开馆以来不时推出的特色活动,尤其是定于8月上旬举办的“贵州省日”系列活动,将会集中呈现贵州独特的地域文化、生态文化和少数民族文化。它是贵州生态文明建设的一个生动缩影。

从“生命共同体”到“命运共同体”,意味着中国人在不断加深着对人与自然关系和人类未来发展的认识,也意味着“维护美丽清洁地球”是所有地球居民面临的严峻挑战和共同责任。我们要建设的现代化是人与自然和谐共生的现代化,这不仅与社会主义核心价值观一脉相承,还与联合国教科文组织“人与生物圈”计划核心理念高度契合。贵州作为第一批国家生态文明实践区同时也是全国脱贫攻坚的主战场,贵州经验具有不可低估的示范效应。一支演绎着美丽中国故事的曲子,正在从黔山贵水飘向万里远方。

本文作者系中国人与生物圈国家委员会专家组成员
新华社高级记者



“人与生物圈计划”在贵州

文 / 王丁 郝耀华

1971 年联合国教科文组织发起了“人与生物圈计划”，进而在各国建立世界生物圈保护区，并形成网络。与之对应，为了更好地在中国推行“人与生物圈计划”，中国人与生物圈国家委员会于 1993 年建立了中国生物圈保护区网络（简称 CBRN），其网络成员目前已达 177 家，其中包括 34 家世界生物圈保护区。在贵州，已有 10 个国家级自然保护区成为 CBRN 网络成员，它们合计面积达 28 万多公顷，保护区人口达 13 万多

人。其中梵净山和茂兰分别成为贵州省的第一个和第二个世界生物圈保护区。

中国人与生物圈国家委员会非常重视将“人与生物圈计划”的核心理念与中国生态文明建设的具体实践相结合。重视将生物圈保护区作为促进可持续发展的社会及社区的示范，与地方各级政府深入合作。多年来，我们与贵州省各级政府各相关职能部门携手努力，在多方面取得了丰硕成果。



贵州省积极支持人与生物圈计划的各项活动 供图 / 新华网

在教育培训和国际交流方面

联合国教科文组织人与生物圈计划战略（2015~2025）中指出，要重新定位教育和学习，让人人都有机会掌握知识、技能、价值观和态度，使其能够促成可持续发展，提高教育工作者和培训者的能力，调动青年的积极性，鼓励当地社区和地方政府制定以社区为基础的可持续发展教育计划。

例如，2018 年，在贵阳与贵州民族大学合作承办了以“人与自然和谐共生”为主题的贵阳生态文明论坛人与生物圈计划分论坛。与会代表超过了 150 人，共同探讨“人与自然和谐共生”的实践路径。中国人与生物圈国家委员会主席许智宏院士在致辞中指出，保护地球是我们全社会的共同心声和热切愿望，我国的传统文化蕴含着丰富的生态智慧，弘扬传统生态理念的同时，要紧密结合生态文明和美丽中国的实践。尊重和保护生物多样性，努力提供更多更好的生态产品，来满足人民对生态环境质量日益提升的需求，未来之路任重道远。

2017 年，在梵净山保护区举办了“世界生物圈保护区（中国）传播力培训班”。有 17 名媒体专家亲自授课，主要包括“保护区官方自媒大数据分析和建议”“智能手机影像拍摄技巧”“无人机影像拍摄技巧”“新闻价值挖掘训练”等课程，采用课堂讲授、实习、现场模拟和演练等多种形式，很好地提升了保护区宣传工作者的综合能力。

2016 年，在梵净山保护区举办了“绿色发展与生态旅游研讨会”。会议对生态旅游概念的核心内涵形成了共识：即“一个核心四个界定”：生态旅游的核心意蕴是“基于大自然”；生态旅游必须满足四个界定：1) 生态旅游是保护环境的旅游；2) 生态旅游是维护并完善生态系统完整性的旅游；3) 生态旅游是教育参与者提高生态文明程度的旅游；4) 生态旅游是给当地社区居民带来实实在在福祉的旅游。

2011 年，为了探讨保护区如何适应旅游经济的快速发展，并为保护区生态旅游协调发展提供可行性参考意见，在茂兰保护区举办了“全国生物圈保护区生态旅游研讨会”，与会代表共计 120 人，通过了《荔波宣言》，指出：

今天，自然和生态资源的脆弱及不可再生性，与人类的活动对环境和生态资源的巨大耗损的矛盾日益突出。为此，倡导、鼓励和实行生态旅游已成为我们的共识，籍此促进人类与自然的和谐相处，实现人类社会可持续发展的美好愿景。对于生态旅游，我们主张以下原则：环境和生态保护优先；尊重和保护文化多样性；实施生态教育；鼓励社区参与，保护地方民众利益。我们认可生态旅游的主旨，即：生态旅游应该保护好自然资源和生物及文化的多样性，维持资源利用的可持续性，促进保护区自身与社区共同发展，建立人与自然和谐共处的局面，促进生态文明建设。我们相信生态旅游可以在人类与环境之间搭起友好的桥梁，恢复人类与自然间的友好共生关系。我们认为，这些基于创新理念和价值的行为不是人类的义举和善举，而是人类对历史痛定思痛的反省和自觉，是人类的自救和救赎！

2007 年，在贵州省荔波县合作召开了主题为“文化多样性促进生物多样性保护和可持续发展”的国际会议（中国生物圈保护区网络第九次大会暨东南亚地区生物圈保护区网络第五次会议），有来自 12 个国家的代表近 200 人参加了会议。会议发表了《荔波共识》，建议：

在继续探索和认识生态系统的同时，弥补对文化系统，特别是文化系统与生态系统之间关系的认识；调查、收集、整理与生物多样性有关的当地知识、习俗、信仰，作为保护和可持续发展的重要管理资源；将保护文化多样性的内容纳入自然保护区的职责范围，支持一切植根于当地文化有利于生物多样性保护和可持续发展的事物，包括传统知识、乡规民约、风俗习惯、宗教信仰等等，并尽可能将它们纳入有关的法规、章程；

对实施的工程 and 项目，除了进行环境影响评价以外，还应考虑对当地文化的影响，并逐步建立规范的文化影响评价或者文化影响听证程序：积极帮助当地文化产品寻找和开辟市场，同时避免市场对当地生态与文化的负面影响，其核心就是将文化多样性纳入生物多样性保护的管理体系中。文化多样性存在已久，但是将其纳入当今生物多样性保护管理体系中，却是一件崭新而艰巨的工作。只要我们以切实的行动关注文化多样性，就



贵州省积极支持人与生物圈计划的各项活动 摄影 / 郭晓涛

能够更加有效地肩负起我们的使命，一步一步地推进人类与地球的和谐相处。

认可和获奖

2016年，中国人与生物圈国家委员会开始设立“青年科学奖”与“绿色卫士奖”。旨在表彰 CBRN 成员中优秀的青年科研人员和一线巡护监测人员，至今已经连续举办了3年。贵州 CBRN 成员，每年都有人获奖，累计收获了两个“青年科学奖”（梵净山石磊 2016、茂兰洪波 2017）；两个“绿色卫士奖”（雷公山邵正光 2016、梵净山杨权勇 2018），特别需要提到的是原梵净山国家级自然保护区管理局局长杨业勤获得了“中国人与生物圈国家委员会成立40周年杰出贡献奖”，这些都表明贵州省 CBRN 网络成员的工作成果得到了业内专家的高度认可。

科考调研和出版传播

我们已经通过《人与生物圈》杂志，出版了三期涉及贵州主题的专辑，分别是“茂兰世界生物圈”专辑、“梵净山世界生物圈”专辑和“石

漠化”专辑，而本期“贵州生态与扶贫”专辑，是第一次以一个省全部的 CBRN 成员为对象，在国家生态文明试验区的背景下，以“生态”和“扶贫”为主题，展开基于一线深入科考调研后的解读和讲述。“人与生物圈计划”，提倡采用由问题带动的跨学科方法来增进人与环境之间的互动，促进科学与社会之间的对话；关注社会系统与自然系统之间的相互作用，使得生物圈保护区成为传播示范榜样的可持续发展教育中心。习总书记曾寄语新闻工作者，“要创造机会多到一线去，要接地气、深入调研，了解真实情况”。因此我们编辑部的工作状态是，或者身体在保护区，或者思想在保护区，即：不是组织专家在保护区开展一线调研，就是和专家一起在保护区调研的基础上进行创作。事实上，《人与生物圈》杂志专辑，就是一本来自一线来自基层的案例版的科考报告。例如，为了做好本期专辑，编辑部再次组织专家团队，坚持用脚采访，用心创作。下面是专家组成员郝耀华在考察中撰写的《CBRN 一线考察笔记》：









CBRN 一线调研之大沙河 摄影 / 王方辰



CBRN 一线调研之雷公山 摄影 / 王方辰

考察首站是苗岭主峰雷公山。岩溶专家曹建华研究员，从桂林赶来与我们会合。雷公山保护区属于中亚热带森林生态系统，放眼连岭叠嶂，青翠相接。保护区的旗舰物种是被称为“植物活化石”的秃杉，集中生长在格头苗寨一带。格头村沿着一条S型溪流依山傍水而建，在一幢吊脚楼之侧，一株“秃杉王”巍然而立，树冠蔽日。山路崎岖多折，步行了一个半钟点，我们终于看到了夕照下的秃杉林，树影摇曳，滴翠浮光。这是我国面积最大、保存最好的秃杉林，具有极高的观赏和科研价值。暮雨初歇，山林空翠如新沐。返回村寨时，半坡装有一套无动力输水设施，泉水从曲折相衔的竹筒里流入深潭，旋起的水浪推动一个提水装置，把泉水源源不断地输送到邻近人家。古老、实用，传统生态智慧具象于前，令人惊叹不已！

雷公山保护区边缘苗寨星罗棋布。西江千户苗寨为世界上最大苗族聚居地，当代散文家余秋雨认为，这是一个“用美丽回答一切的地方”。然而，如何让美丽苗寨的老百姓都富起来，还需做出实打实的回答。

保护区的苗家村寨，普遍开辟了公共文化活动广场，四围矗立着文化墙和宣教橱窗。电线杆、电视通讯设施、硬化了的村组公路不断向大山深处延伸。政府为每个村寨修建了一个200立方米

的蓄水池，深山老林的人家也喝上了清洁水。我们在榕江县阳丹江村，参观了坝子田、荷塘和保护区的基层站点。村支书说：他们通过民宿体验、特色农业、民族风情、森林康养“农文旅”一体化建设，引领富民强村。夹山而出的荷塘波光潋滟，荷香冉冉。

乡间小路上，到处是扶贫工作人员的忙碌身影。他们戴着草帽，拎着文件袋，背着水壶，深入村寨倾听民意，帮助老百姓解决生产生活中的困难。管理局覃副局长说，要守护好青山绿水，就一定要拔掉千年留下的“穷根子”，保护区每一个人都是扶贫攻坚战场上的战士。对我们来说，精准扶贫就是要谋划两全之策：在帮助社区居民脱贫时，也要考虑是否符合保护的要求？在出台保护措施时，也要考虑贫困群众的实际利益。

我们登上了2178.8米的苗岭东段之巅，站在瞭望塔上，山风夹雨而至，体感气温骤降10多度，盛夏宛如凉秋。从山顶下来，看到一株历经风霜的千年古树，树干上缠着鲜艳的红绸子。当地有句谚语：“砍树是吃祖宗饭，栽树是造儿孙福。”苗岭保留着崇敬自然的绿色风俗，以风水林为祭祀场所，视为不可侵犯之处。经过多年的宣传教育和社区共管，老百姓自觉地守护着祖祖辈辈居住的山林。下山后，专家组参观了保护区的智能化控制中心，并于管理局的同志举行了座谈，充

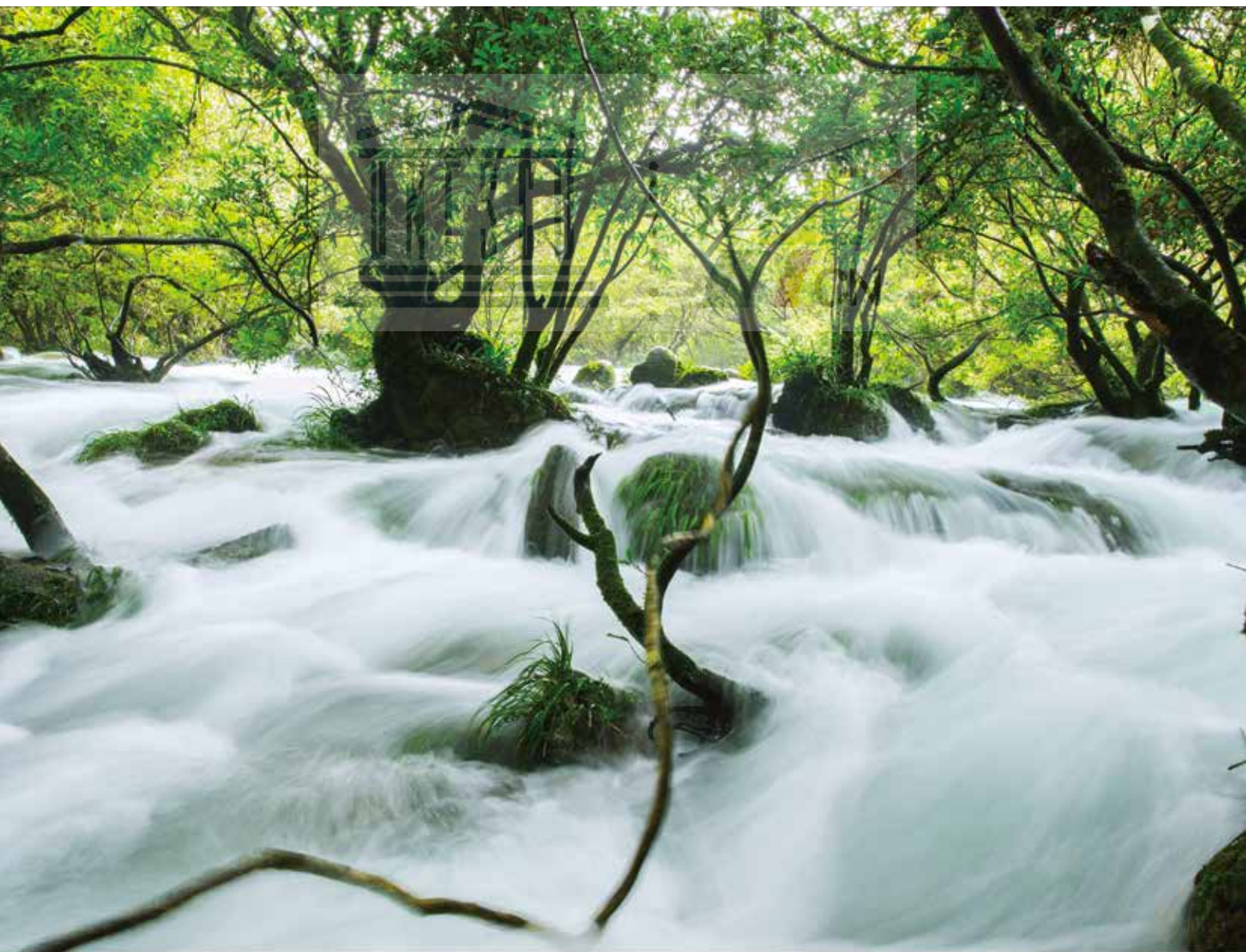




CBRN 一线调研之宽阔水 摄影 / 王方辰



CBRN 一线调研之麻阳河 摄影 / 王方辰



茂兰世界生物圈保护区 摄影 / 陆兴华

分肯定了保护区的工作，希望他们继续探索破解保护与发展的有效路径，突出保护区的“个性”。

麻阳河是此行的第二站。途经沿江县城时，我们没有停车，直奔黑叶猴栖息地。黑叶猴是国家一级保护动物，世界上仅存两千多只，麻阳河就有七百余只。黄昏时，出洞的猴子在河谷里觅食嬉戏，猴啸至清，山谷传响。清澈的溪水在乱

石缝隙里穿流，晶莹连娟。

曹建华介绍说，以袁道先院士为首的我国科学家团队创建了岩溶动力学理论，将岩溶学科由传统地貌学拓展为资源、能源、生态“三位一体”的综合性学科。近几年，他们也在尝试用科技的力量修复喀斯特半喀斯特地区的生态，研究哪些经济作物适合在岩溶区种植，以助力脱贫攻坚。



他还告诉我们,《自然》杂志高度评价我国岩溶区生态恢复的效果,认为“美丽中国”正在“变绿”。

保护区吴局长介绍说,麻阳河一带分布着许多土家族村寨,当地爱山林、亲环境的淳朴风俗,使得社区人口多达4万之众的岩溶槽谷地区,保留了强健的黑叶猴群。管理局始终重视搜集、整理和传承传统生态风俗,引导老百姓自觉地守护

好绿水青山。

离开铜仁沿河后,我们前往第三个考察点宽阔水保护区。

午后两点抵达,余局长就带我们冒雨前往绥阳双河溶洞。这个溶洞全长257.4公里,内有多层洞穴、天坑、天锅、地下河和瀑布,造化的鬼斧神工令人叫绝!接近洞口的岩面上,苔藓向光而生。曹建华说:“苔藓群落特征能够很好地反映洞内环境的变化趋势,检测生态环境时常把它作为一项生物指标。”这时我看到这些苔藓正在昏暗的洞穴里闪耀着生命的华彩。

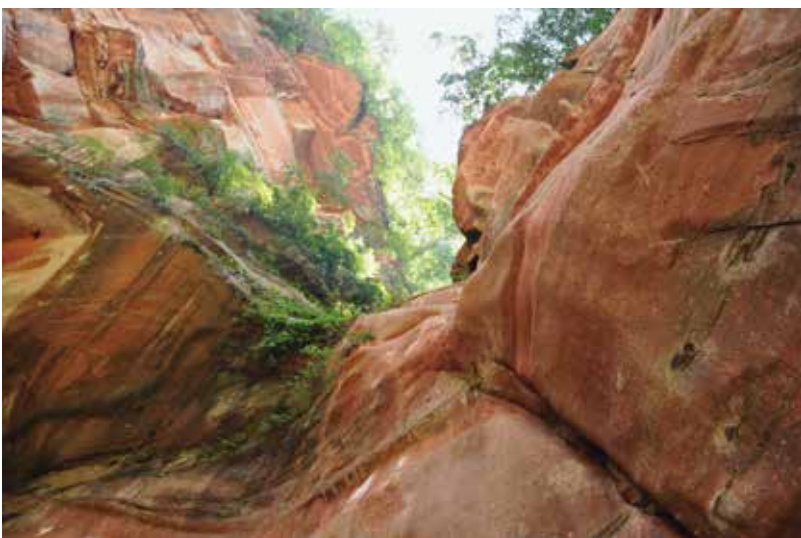
清《遵义府志》记载:“宽阔水山,由响水洞去三十里,其山很高,居民茅屋终年住云雾之中。”其水灵动,与亚洲第一长洞双河连贯相通。傍晚,专家组一行驱车至保护区海拔最高的站点,夜宿山上。此处位于大娄山脉太阳山、金林山之间,海拔达1500米,气温只有十五六度,可谓“清凉世界”。

第二天是立秋日,一大早雨过天晴,我们徒步上山考察。登上太阳山顶峰,在海拔1762多米的瞭望塔上凭高眺远,相邻的金林山、亮叶水青冈林和珙桐树林尽收眼底。下山途中,来到隐隐青峰间的月亮湖畔。宽阔水位于大娄山之东,是芙蓉江的源头之一。其地山有太阳蓬勃而升,水有月亮朦胧入浴。山水之间,布谷鸟、红豆相思鸟等百雀啁啾,原住民也保持着与自然和谐共生的绿色风俗。

最后一站是大沙河。我们沿着正在修筑的山道艰难进发。进入保护区城门洞地段,海拔1380米处有个仡佬族、苗族混居的村寨,老乡们守着郁郁青山,“中草药材铺满山,大树小树都是钱!”村民昔日多以采药为生,现在村里建立起了中草药种植基地。一个村民说:城里来的技术员,教会他们如何用人工授粉方式种植虫草、天麻、党参、黄连等中草药,日子过得越来越好了。



CBRN 网络成员赤水保护区 供图 / 赤水保护区



CBRN 网络成员习水保护区 摄影 / 穆君



CBRN 网络成员雷公山保护区 摄影 / 王方辰



CBRN 网络成员草海保护区 供图 / 草海保护区



CBRN 网络成员佛顶山保护区 摄影 / 唐振才



CBRN 网络成员宽阔水保护区 摄影 / 潘开礼

村中有一个保护区的基层站点，两间破旧的房屋里光线昏暗，堆满了各种工具和做饭用的锅碗瓢盆。如此艰苦，看着不免让人心酸。期望社区居民生活好起来时，保护区基层站点的工作生活条件也能得到相应改善。

驱车觅荒路而上，至无路可行处，下车徒步攀山。夜里下过雨，我们在草木掩映的野径上举步，湿滑难行；遂以弯镰砍修水竹作杖，撑杖涉大沙河，沿河考察植物资源。河边矗立着状若圆柱的雪石崖，上端分布着大沙河主要保护物种银杉。此崖陡峭而绝人径，专家奋力登攀，在悬崖峭壁间找到了最大的一株，树高15米。

银杉林一带已无人居住，万籁此俱寂，惟闻鸟雀声。听说，最后两户居民是在一个月前迁出去的。从保护区搬出去的群众，在保留农村户籍的同时还拿到了新发的市民居住证。

另外，我们还和中央电视台《乡土》栏目合作制作了《人与生物圈计划在中国》系列专题片，2018年12月24日开播到2019年1月4日，在央视网、腾讯官网和《乡土》官方微博累计点击量就达到了498万。其中的第六集守护，就是讲述地处贵州省的梵净山世界生物圈保护区里的生态保护故事。梵净山山高林密，坡陡路险，保护区的巡护监测人员常年在森林里风餐露宿，保护着被誉为“梵净山精灵”的黔金丝猴、梵净山冷杉、珙桐等生活在这里的珍稀野生动植物和他们的家园。他们都是梵净山的守护者，用青春甚至生命守护着这片净土。

标准化试点

我们一直在探索和试点世界生物圈保护区在申报、评估、管理各个重要环节的标准化工作。2017年，我们联合自然资源部直属单位——中国地图出版社有限公司正式启动了中国生物圈保护区地理信息标准化试点工作，并将“梵净山保护区地理信息系统建设”项目（简称“梵净山项目”）作为首个试点工程。该项目执行负责人曹江雄和饶艳丽在报告中指出：梵净山项目是对“生

态文明”“美丽中国”“人与自然是生命共同体”理念的具体落实。该项目是以国家法律、法规及行业规范为准绳，从生物圈保护区业务管理的具体实际工作出发，综合运用互联网、大数据、智慧空间管理等技术实施的一项系统工程。将助力生物圈保护区实现数据管理、业务流程、对外宣传、能力建设等多方面工作的统一化、流程化、规范化。该项目率先将三维激光点云技术应用于CBRN网络成员的样地样木的数字化精确管理工作，是对森林资源调查监测手段的一次创新尝试。还率先将“生态名片”引入CBRN网络中，并以梵净山世界生物圈保护区为首个试点。“生态名片”产品是通过高质量的视频、360度立体环视全景和高清图片、地图、文字等融媒体信息的综合表达，从时间和空间概念上更加系统、便捷、快速地构建起对保护区的立体认知。这是落实国家“传统媒体与新媒体融合”方针政策的新探索。

特别是该项目的实施将有助于精准扶贫。因为整合了保护区自然资源信息整体概况，生态保护管理与空间规划决策领导者可以从更宏观的角度审视所管辖区域不同历史时期的生态产品资源，进而辅助其制定相关的政策和招商引资工作；通过开放式的信息共享模式，生态产品资源对于那些积极履行社会责任的企业用户不再信息封闭，可充分发挥其市场资源优势参与到生态产品价值实现的工作中。该项目的实施，可为保护区将生态环境优势转化为生态农业、生态工业、生态旅游等生态经济优势的具体工作提供科学的数据保障和技术支撑。

我们希望能与贵州各级政府各职能部门进一步加强合作，使生物多样性理念成为政府和社会的共同认知，减少生物多样性的直接压力，促进可持续利用；增进生物多样性和生态系统给所有人带来的福祉；增加研究实践、学习培训的机会，为生物圈保护区的管理及其可持续发展提供支持；采用现代、开放和透明的方法来交流和分享有关生态保护与精准扶贫方面的信息；进而促进消除贫困，实现可持续发展。



梵净山生态亮点与生态扶贫

文 / 鲁文俊 石磊



梵净山保护区位于贵州省东北部的江口、松桃、印江三县交界处，面积 428 平方公里，人口 11300 多人。1986 年被联合国教科文组织批准加入世界生物圈保护区网络。建立梵净山保护区的主要目的是保护栖息在这里以黔金丝猴为代表的珍稀动物和原始的中亚热带森林生态系统。

生态亮点：黔金丝猴

黔金丝猴，又名“牛尾猴”、“灰金丝猴”和“白肩仰鼻猴”，被世界自然保护联盟 (IUCN) 列为濒危物种，也是国家一级重点保护动物。1903 年英国传教士汤姆逊根据其偶然收购的一张黔金丝猴皮，而定名白肩仰鼻猴，后来该皮张保存于英国大英博物馆。1978 年梵净山保护区成立之后，黔金丝猴的保护才走上了正轨。开展打击偷砍盗伐、乱伐乱猎等违法行为；开展森林防火、社区宣传；展开了详细的科学监测、调查和研究，摸清了黔金丝猴的种群数量和生活习性，这些数据至今仍在为保护区的科学化管理和可持续性发展提供着科学依据。黔金丝猴在世界上五种金丝猴中，分布的栖息地最狭窄，种群数量最少，开展以黔金丝猴为主的物种保护教育工作，是我们对黔金丝猴保护管理的主要工作之一。

保护区第二次本底资源调查数据显示，梵净山的珙桐有 80 余公顷，而且连片成林，是全国珙桐集中分布的区域之一。梵净山还有“蛇蛙王国”之称，在这里分布着让人们闻风丧胆的五步蛇（尖吻蝮）、竹叶青、四川华蝮、原矛头蝮和崇安斜鳞蛇等毒蛇，所以保护区管理局在开展野外监测调查时，都要带上驱蛇药和防蛇药。除蛇类之外还分布着以大鲵和峨眉髭蟾为代表的两栖类三十余种。在海拔约 1300 米的地方，可以看到以梵净山为模式标本产地的长苞铁杉和香果树等国家级保护植物。

生态扶贫

梵净山保护区在融入了可持续发展的思路

后，在处理生态保护和社区发展之间走出了独有的道路。2000 年左右，在原国家林业局和贵州省林业厅的引导下，梵净山保护区管理局引进国际上侧重于生物多样性保护和生态环境保护的全球环境基金 (GEF) 项目，将保护和发展联系在一起，建立了梵净山保护区的社区共管组织，其主要目标是生物多样性保护和社区可持续发展的结合。并提出了“大社区”的观念，即不仅与保护区相关的村和村民组建立共管关系，将社区延伸至与保护区内社区居民生产生活有关的各个部门，以争取各方对保护区建设的全力支持。

保护区在发展生态旅游过程中，优先考虑社区居民就业，在目前生态旅游服务队伍 320 人中当地社区居民就有 280 人，聘请的 120 名森林保安、护林员均为区内社区群众。区内的生态旅游，也为区外的乡村旅游带来了巨大的红利，截至 2018 年，江口县的游客量达到了 121 万人次，实现旅游综合收入 85.66 亿元。

在协调和推动当地社区经济发展过程中，采取“派出去”“请进来”的方式，组织社区群众代表到发达地区学习竹藤加工、中药材种植、畜牧业养殖技术；积极推行节能节材项目，从 2011 年到 2018 年，保护区管理局累积向周边社区发放电磁炉 8 次共 2500 余台，减少了对森林资源的消耗，保护了梵净山的生态植被。2016 年二调结果显示，梵净山的森林覆盖率达 96.91%。在当地政府的努力下，2018 年保护区实验区内江口区域的 4000 多人实现脱贫，2019 年 5 月份，保护区实验区内印江区域的 6000 多人实现脱贫。

梵净山三十多年来的实践，验证了保护区生态保护和社区经济可持续发展绝不是对立的，只要解决了保护区社区剩余劳动力就业问题，实实在在的让村民增收，进而减轻对森林资源的依赖，才能走出贫困的阴霾区，走上生态富裕的阳光大道。 



茂兰生态亮点与生态扶贫

文 / 姚正明 覃龙江

茂兰国家级自然保护区位于贵州省荔波县南部，总面积为 21285 公顷，人口为 11000 多人。海拔 430 ~ 1078 米，1996 年被联合国教科文组织批准加入世界生物圈保护区网络。

生态亮点：最完整的喀斯特森林生态系统

茂兰国家级自然保护区，是目前世界上北纬 25° 唯一的、原生性强、相对稳定的喀斯特森林生态系统，同时也是喀斯特地区原生性森林（常绿落叶阔叶混交林）分布面积最大的区域，故被誉为“地球腰带上的绿宝石”。茂兰保护区地势形态主要有三种喀斯特地貌类型：峰丛漏斗、峰

丛洼地和峰林盆地，上有森林、下有峰丛，明河暗流、深潭溶洞，组合成了水上迷宫、水上森林。

茂兰保护区是目前世界上亚热带喀斯特地区生物多样性最为丰富的地区。区内已查明有脊椎动物 430 种、昆虫 1468 种，高等植物 2119 种。国家 I 级保护动物有豹、蟒、白颈长尾雉、林麝、中华沙秋鸭 5 种；茂兰特有种如荔波壁虎、茂兰弯茎叶蝉、荔波盲高原鳅、茂兰眼蕈蚊、茂兰盲目步行虫、茂兰玛琳蛛、茂兰阿纳蛛等 138 种。国家重点保护植物有 31 种，其中，国家 I 级保护植物有单性木兰、掌叶木、红豆杉、南方红豆杉、



“漏斗森林内景” 漏斗森林是茂兰喀斯特森林最具代表性的景观，长满蕨类的森林，仿佛神秘的热带雨林 摄影 / 邓碧林

单座苣苔、辐花苣苔、异性玉叶金花 7 种。

茂兰保护区的喀斯特森林强大的蓄水功能，形成了森林滞留水与地下水所组成的水文地质二元结构，极大改善了地下水与地表水循环交替的条件，有效防止了因石质荒漠化引起旱涝交加的自然现象。

茂兰保护区的喀斯特森林生态系统极具科学价值。对我国西南石质荒漠化地区，特别是对南方湿润地区森林植被的恢复与生态环境的重建具有重要的生产指导意义。同时，它为裸露地表上

的喀斯特地貌景观的研究提供了自然本底，对本地区人为干扰引起的后果提供了评价的依据，是研究喀斯特地貌发育理论和喀斯特森林生态演替的研究基地。

生态扶贫

茂兰保护区内共有人口 12077，贫困人数 5010 人，占保护区总人口数 41.48%。综合保护区居民特别是贫困户现存的主要问题，我们对茂兰的生态扶贫提出建议如下：

加大对保护区生态移民的财力支持，减少资源保护压力。国家应加大对国家级保护区内生
态移民搬迁项目资金支持，纳入中央财政预算支出，避免地方穷财政，小马拉大车，承担义务过重或无力承担，造成生态移民没有实现预期的尴尬局面；解决农村能源问题，促进森林资源保护。对实验区内未能移民的贫困户，建议国家应给予一定用电补贴或免费，以及安装太阳能及其它能源的优惠政策；加大扶持旅游开发和发展农家乐的力度。建议国家生态旅游服务、就业等项目方面在资金、政策上给予支持；加大支持个人或企业流转耕地发展生态农业。随着农村劳动力大量外流，在家留守老人小孩居多，致使许多耕地闲置、撂荒现象。国家应考虑闲置耕地流转或一次性征收，补偿农户收入，在不违反生态保护建设的基础上，鼓励有实力个人或企业来经营管理，发展生态高效农业，实施退耕还林恢复植被、建立花卉苗木基地、发展生态有机农业产品等，吸收群众参与经营管理，增加经济收入，发挥耕地应有作用；扶持林下经济产业发展。保护区林下空间及生态资源优势明显，林下经济具有“短、频、快”经济效益明显特点。对未能移民的实验区内群众，发展林下经济产业项目，国家应予以大力支持，重点扶持农民专业合作社、合作社和个体专业户及企业发展林下中药材白芨种植、仿野生铁皮石铁种植及林下养殖项目，带动区内更多贫困户增收脱贫。



雷公山生态亮点与生态扶贫

文 / 杨少辉 余永富

雷公山国家级自然保护区地处贵州东南部苗岭主峰雷公山地带，总面积 47300 公顷，森林覆盖率 92.34%。区内最高海拔苗岭主峰雷公山 2178.8 米，最低海拔 650 米。2007 年加入中国生物圈保护区网络。

天独厚的水、热、土等优越的自然条件，加之历史上未受第四纪冰川侵袭，成为许多古老孑遗生物的避难所。雷公山特有生物 174 种，其中特有植物 10 种，特有动物 164 种。雷山髭蟾就是其中的代表。

生态亮点：雷山髭蟾

雷公山自然保护区以其优越的地理位置，得

雷山髭蟾于 1963 年被动物学家胡淑琴等在雷公山发现，并于 1973 年根据采自雷公山的模

式标本定名。到目前为止，雷山髭蟾仅发现于雷公山，雷公山是其唯一的产地，分布面积不足200平方公里，是中国特有种，亦为雷公山特有种。雷山髭蟾俗名“角怪”“胡子蛙”，为锄足蟾科髭蟾属的两栖动物。雷山髭蟾生活于雷公山海拔800~2100米范围内植被类型保存完好、溪流水源充足的常绿阔叶林、落叶阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、针叶混交林以及针阔混交林下。

雷山髭蟾多选择在水体清澈的山涧溪流繁殖，野外观察发现，雷山髭蟾繁殖期一般在每年9月底开始到12月底结束，持续20日左右。繁殖盛期为11月中旬。雷山髭蟾成体仅在繁殖季节入水抱对产卵期间才被人们所发现，其余时间潜入山地活动难觅踪迹，其生活史等特性尚未完全清楚，种群数量难以准确测定。近年来，雷公山保护区联合西南林业大学、中科院昆明动物研究所等科研教学机构开展雷山髭蟾的生物、生态及保护研究，提高保护的科学性。

生态扶贫

自古以来，生活在雷公保护区内的原住民，吃的是山野菜，住的木房子，用的是木材换来的东西。但自林地划为保护区后，由于保护区相关法律法规的限制，就不能再坐山吃山了，连一些公共基础设施也难以建设，从而制约了区内村寨经济的发展。如何在新形势下解决保护与发展矛盾，如何使“绿水青山”变成“金山银山”？

一、解决好观念问题。当经济发展与生态建设发生矛盾时，很多领导干部更多想的是经济发展，叫生态让路。因此，要树立“保住绿水青山就是政绩”的理念，切实改变“唯GDP论英雄”的用人标准和“说起来重要、用起来不管”的做法，认真执行自然资源资产离任审计制度和生态环境损害责任追究制度，真正把生态优先、绿色发展理念贯穿于各项工作，特别是贯穿于干部选拔任用工作之中。保住了“绿水青山”，才有变成“金山银山”的物质基础。

二、发展林下经济。雷公山保护区内原住民3万多人，由于受到传统观念影响、人员素质等方面影响，越是贫困的群众，越不接受生态移民搬迁，宁愿过着低水平的生活，也不愿离乡离土。在这种现实面前，既要保住绿水青山，又要让贫困户如期脱贫致富，只有立足实际，在林下经济上做文章，才能让村民脱贫致富：如发展仿生态铁皮石斛、养蜂等产业，做到地下长的、林中生的、空中飞的，做好立体生态发展模式；利用保护区河流密布、水质洁净的优势，开展冷水养鱼等项目。

三、发展生态旅游，用好两个“宝贝”。原生的森林资源、原始的民族文化，是雷公山保护区开展生态旅游的“两个宝贝”。因此要根据保护区总体规划的要求，精心作好生态旅游规划，精心设计旅游产品，着力打造以森林康养、观光体验、森林探险、科普教育为重点的森林生态旅游。这样，既保护了森林资源，增加了群众收入，还弘扬了生态文化。

四、共享共有。雷公山国家级自然保护区80%林地集体林，这样的保护区开展森林生态旅游，如果没有林权所有者的参与，保护与发展矛盾仍然没有得到根本解决。只有大胆创新，将保护区的森林旅游特许经营权掌握在保护区管理机构手里，实行特许经营权公开出让，然后保护区管理机构从门票收入或旅游经营收入中提取一定比例，一方面用于保护区管理机构保护管理及基础设施建设投入，一方面用于森林资源保护费按面积大小发给林权所有者。只有资源变资产、林农变股民，才能提高林权所有者的护林的积极性，增加区内群众收入。

五、共享共管。针对区内群众素质不高、信息不灵、资金短缺等多方面原因，采取“乡村旅游合作社+企业+农户”的模式，形成统一规划、分户经营、各负其责、共享共管。也就是说，村民可以通过参与景区管理、房屋保护、生态保护、民宿经营等方式转变成旅游人，获得旅游收入。



黑熊 供图 / 贵州习水国家级自然保护区



苏门铃 供图 / 贵州习水国家级自然保护区



豪猪 供图 / 贵州习水国家级自然保护区

习水生态亮点与生态扶贫

文 / 易茂红 穆君

贵州习水国家级自然保护区位于黔北习水县西北部。保护区总面积 51911 公顷，人口为 6000 多人。主要保护对象是中亚热带常绿阔叶林森林生态系统。

生态亮点：生生不息

习水又称鰲水，古称鰲部水、鰲国、鰲部，位于贵州省北部。据说 7000 多年前，人与万物已在此繁衍生息。相传有一种会飞的鱼叫鰲鱼，鰲水因此而得名，它是古鰲人的图腾，鰲人与自然和谐共生，生生不息……如今贵州习水国家级自然保护区就建在这里，是贵州最大的保护区。

这里的森林覆盖率达 97%，森林植被以壳斗科、樟科、山茶科、蔷薇科、忍冬科、桑科等植物为多，种类十分丰富，原生性强。

这里的白垩系红层山区地质环境本底有三大缺陷：一是岩石透水性弱，地下水资源贫乏；二是岩质软弱，易于遭受风化剥蚀，极易发生崩塌、

滑坡及泥石流等地质灾害；三是红层山区既易爆发山洪，又易遭受干旱。这三大缺陷构成了红层山区生态环境的脆弱性，并由此出现一个巨大的风化岩屑（泥沙）源头，从而对下游河谷盆地的生态安全构成威胁。原生常绿阔叶林的大面积覆盖，正是在遏制地质环境本底这三大缺陷方面发挥了重要的生态功能。因此，这里河网密集，沟壑纵横，地表径流充沛，水资源赋存环境良好。是这里的山造就了这里的水，还是这里的水孕育了这里的山？

在这里发育有蔺江河、瓮溪河、三岔河、大雷坡溪、小雷坡溪、长嵌沟及童仙溪等 8 条较大的河流，其长度多在 10~15 公里以上；这些河流均属雨源性河流，由于区内常绿阔叶林大面积覆盖，自然生态环境良好，因此河水暴涨暴落的现象并不十分明显，河流动态变化一般较小，绝大部分河溪都是一年四季流水潺潺。碧绿的大山镶嵌着银丝带般的瀑布、叠水，如诗如画。有诗云“山为锦屏何须画，水作琴声不用弦”。

山和水赋予了这里的生命，使之生生不息！迄今我们在这里发现有各类生物 584 科 1868 属 4077 种。其中，列为国家 I 级保护的野生植物有 3 种，II 级保护的植物有 16 种；列为国家 I 级保护的野生动物有 3 种，II 级保护的动物有 28 种。有中国特有种 470 种，贵州特有种 28 种，保护区特有种 7 种，这些都是保护区保护价值的重要体现。

生态扶贫

“社区群众迁离保护区，还出一片净土”是打好脱贫攻坚战和做好生态保护的必然选择。

保护区内居民多居住在山高坡陡、自然条件恶劣、交通不便的山区，居住分散，一般村寨 20~40 户，一户至几户分散居住的人家在保护区比比皆是，与保护区外相比，农民人均纯收入明显低于全县平均水平。

自给自足的小农经济已经不能满足当今社会的需求了。放把火撒下种子就可以收获满满，那是很久很久以前这里人的生活方式。在这里，即便没有野生动物来光顾，人们也难以通过务农真正奔小康，保护区是全县极边、极贫地区，符合“一方水土、养不起一方人，应当搬迁”的策略（“一方水土养不起一方人”的地方是指：生存环境差、人地矛盾突出、不具备基本生产生活条件的地方；生态环境脆弱，限制或不宜开发的地方；距城镇和交通干道较远、基础设施和公共服务设施难以延伸的地方；贫困发生率高、扶贫成本高的地方；地质灾害多发、安全隐患较大的地方。）；目前保护区已经没有多少可以给社区居民种粮食的土地了，应该把人们迁到更适宜于他们生存的地方。

搬与不搬，我想每个保护区都有各自的特殊性。习水保护区不是九寨沟，无法像那样搞旅游开发！保护区的移民搬迁无疑会有利于生态保护，减少破坏，但这并不是促成移民搬迁的原因。保护区的移民搬迁主要得益于脱贫攻坚政策的实施。移民搬迁是一项系统的复杂的工程，搬迁谁？

怎么搬？搬到哪里去？搬了以后怎么办？这一系列的问题都需要考虑好，组织好，实施好，落实好。

人们渴望走出大山，不仅仅是因为经济，还有子女教育、医疗、成家找老婆等等，无不让他们渴望山外面的生活。人们在离开大山，面对搬迁时主要有两种态度：

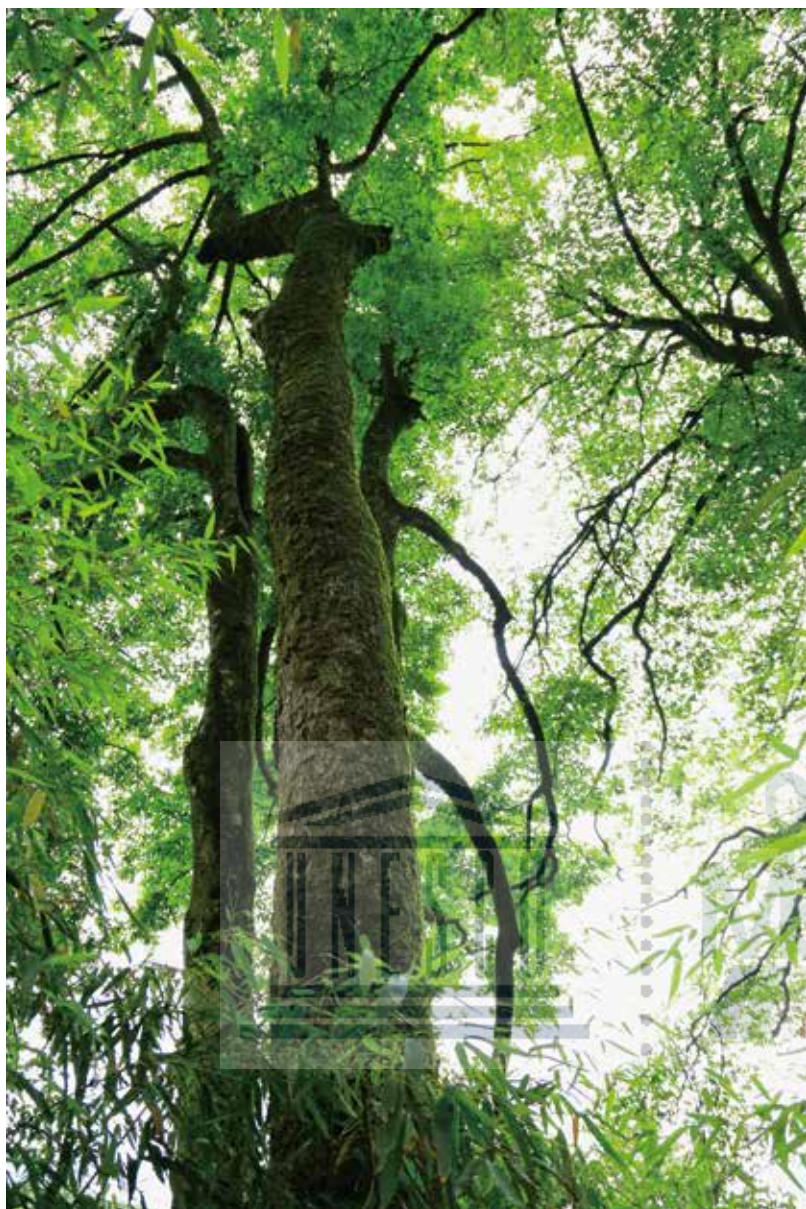
1. 不愿意搬。“搬到城里去什么都要钱，连喝水都要钱，这水明明从我家流过去的，还要收我的钱，不干。”“买个葱子、蒜苗都要钱。”难以接受的约占三分之一。

2. 愿意搬。“娃娃读书方便了。”“娃娃成家更容易了。”“交通方便了。”“好找事情干，赚钱更容易了。”接受搬迁的约占三分之二。

从实际情况看，搬出大山的还没有一户后悔，没有一户比不上以前的生活。

编后语：

作者简洁鲜明地提出：“一方水土养不起一方人”的社区群众应该迁离保护区，到更适宜他们生存的地方，还出一片净土，是打好脱贫攻坚战和做好生态保护的必然选择。致力于自然保护区建设特别是长期被保护区可持续发展问题困扰的管理人员也许会有共鸣。“移民搬迁”在保护区是否应该作为达到生态保护和脱贫攻坚双重目标的解决方案，的确值得思考。从技术角度来说，搬迁、下山、进城应该是可以做到的，但这种安排产生的生态、经济、社会后效和可持续性是需要审慎评估的。就联合国教科文组织世界生物圈保护区的理念和人与生物圈计划在全球倡导的实践而言，除核心区调整外，从未在政策层面提倡将原住民迁出保护区内和周边的家园。这既是基于对生态保护对象价值构成的认知，也是基于对当地社区群众传统权益和发展选择权的认知和尊重。作者提出的观点，对我们当前讨论如何推动建立以国家公园为主体的保护地体系，贯彻全面脱贫攻坚和把握绿色发展的脉搏是有益的。



宽阔水生态亮点与生态扶贫

文、图 / 余登利

宽阔水自然保护区，地处贵州省遵义市绥阳县境北部，在中国 35 个生物多样性保护优先区域之一——武陵山生物多样性保护优先区境内，是黔北大娄山喀斯特台原生物多样性的富集区，也是生物多样性保护优先区向非优先区交接的重要过渡地带。保护区总面积 26231 公顷，人口为 10000 多人。

生态亮点 - 亮叶水青冈林

贵州宽阔水国家级自然保护区现保存有全球罕见的大面积原生性亮叶水青冈林。据研究，水青冈林是北半球温带落叶林带的一种地带性森林类型。水青冈属植物在第三纪时曾广布北半球各大陆，由于该属植物喜湿润性海洋性气候，因此在冰期气候的影响下，其分布区大大缩小。但是

在南方湿润亚热带、热带的中山地区，由于海拔较高终年云雾，空气湿度大，气候温凉，适宜水青冈生长。宽阔水保护区的亮叶水青冈林就是在这种气候条件下形成非地带性植被的典型代表。

据调查，宽阔水保护区内的亮叶水青冈林大多分布在山脊附近，海拔一般在 1400~1760 米范围内，分布面积大，从太阳山绵延到月亮湖四周，集中连片达 1300 公顷。调查发现，宽阔水的亮叶水青冈直径大于 1 米的超过 1000 株，最大直径达到 1.8 米。

宽阔水大面积的原生性亮叶水青冈林在保护区内分布，不仅涵养了水源、净化了空气、固着了土壤，还为区内鸟兽提供了大量的食物来源。其嫩叶是国家一级保护动物黑叶猴最喜欢的食物，其种子是林区内啮齿类动物和雉类等珍禽在秋冬时节最主要的食源。深秋时节，其树叶由青变黄，从太阳山顶极目远眺，连绵的山脊层林尽染一川金黄；冬天的时候，其粗大的树枝上，结满了晶莹剔透的冰挂，一树树一片片，银白苍茫，形成了中国南方极少见到的林海雪原奇观。

生态扶贫

宽阔水的生态扶贫只要做好一竹、一木、一鸟，这三篇文章，就能以绿色发展方式帮助百姓脱贫。宽阔水保护区内分布的大面积金佛山方竹林每年能产上百万斤新鲜竹笋；还生长有集中连片的盐肤木，它既然是优良的蜜源植物也是价值极高的经济植物，还是鸟类栖息繁衍的天堂，这些都可以作为生态扶贫的基础和切入点。

靠山吃山的绿色新吃法。据调查，保护区实验区分布有 3000 多亩方竹林，根据相关法规，在实验区内可以在不影响保护对象的前提下进行科学抚育，提升鲜笋的品质，提高单产；另外实验区内因长年外出打工人员居多，撂荒土地达 80% 以上，建议将这些荒地都栽上方竹，这样既

有效利用了土地、又绿化了国土、还增加了收益。

盐肤木上的花与虫。盐肤木俗称五倍子，是木本植物中最有价值的蜜源植物之一；同时，其叶片上寄生的五倍子蚜虫又是价值极高的中药材。保护区内的群众都有养蜂的传统习惯，平均每户养有两桶以上中蜂。前些年，保护区的蜂蜜在市场上很有名气，价值也比保护区外的蜂蜜高许多。由于没有注意品牌的保护和管理，导致市场上以次充优和以假乱真的蜂蜜出现，极大地影响了宽阔水五倍子蜂蜜的销售。建议成立专业合作社，注册商标打造自己的特色品牌，只要品质保障了，像这样的绿色无公害产品在市场上供不应求。

观鸟人的钱好找。宽阔水保护区是中国观鸟胜地，栖息在区内的鸟类种类达 200 余种，特别是杜鹃科和雉类种群密度大，遇见率极高。保护区内分布有三种明星鸟，翠金鹃、金色鸦雀、金胸雀鹛，被观鸟界誉为“三金”。除了“三金”外，还能随处遇上红腹锦鸡、红腹角雉，环颈雉等观赏性极高的雉类。每年春夏之交，各种鸟儿在林间捉虫捕食，求偶交欢筑巢产卵。而此时，也是一年中最佳的观鸟季节。据统计，2018 年到保护区内观鸟的人员就超过了 1000 人，如果按平均每人最低消费 300 元计算，区内群众为观鸟者服务带来的总收入就可达 30 万元。用当地村民的话说就是，观鸟人的钱好找！

诚然，保护区的生态保护在很多方面都限制了保护区原住民的持续发展。但是传统的靠山吃山只能是让资源越来越枯竭，最终只能是坐吃山空。生物多样性与生态环境的有效保护为绿色持续发展提供了可能，同时也为保护区的生态扶贫提供了天然的物质条件。这些优质的生态资源又是发达地区所没有的。只要我们在国家的法律框架内合理利用，培育和挖掘一些特色的生态产品，保护区的生态扶贫就不会是一句空话。



麻阳河生态亮点与生态扶贫

文 / 吴安康

麻阳河位于贵州省沿河县，是乌江的一级支流，拥有峰丛、洼地、漏斗、溶洞、陡崖、石峰等奇特的景观。2004 年加入中国生物圈保护区网络。总面积 31113 公顷，人口 2.8 万多人。

生态亮点：黑叶猴

麻阳河有着丰富的动植物资源，活跃着国家一级重点保护野生动物黑叶猴，是我国唯一以保护黑叶猴为主的国家级自然保护区。目前全球现存黑叶猴的数量约为 1700~1800 只。贵州全省有黑叶猴约 1500 只，麻阳河保护区有黑叶猴约 72 群 554 只（2016 年）。因此，麻阳河保护区集中保护了全球近三分之一的黑叶猴种群，是目前我国黑叶猴分布最密集、数量最多的地区，亦是全球最大的黑叶猴种群分布地。

为了保护黑叶猴这一旗舰物种，麻阳河保护区先后进行了两次系统的黑叶猴数量及其生境调查研究。研究发现，麻阳河保护区的黑叶猴主要采食约 120 多种植物，其中 94 种乔木，23 种藤本植物，3 种草本植物。2015 年以来，为了缓减保护区内黑叶猴与居民的冲突，对保护区内黑叶猴造成农户庄稼和居住设施损失较为严重的地方进行调查统计。同时积极争取资金，对损失较为严重的农户进行补偿。4 年来累计补偿资金 10 余万元，有效缓解了农户与黑叶猴之间的冲突。为了对大河坝一带的黑叶猴有更为系统全面的监测，近年来保护区管理局积极开展数字化智能建设，在大河坝一带建立了黑叶猴监控系统。目前已经监测到黑叶猴的夜栖、交配等行为，为进一步的保护研究提供重要的基础资料。

“峭壁奇峰峙两岸，古树丛中猿声啼”，从历史变迁来看，黑叶猴也是重要的生态指示物种，麻阳河之所以能够让黑叶猴一代一代的繁衍，与麻阳河保存完好的生态环境息息相关。相信在全社会的共同努力下，黑叶猴一定能够在全中国黑叶猴的中心——麻阳河这片绿水青山长久的繁衍生息。

生态扶贫

麻阳河保护区所涉及的沿河土家族自治县为深度贫困县，当前正是生态保护和脱贫攻坚的叠加期，保护和发展的矛盾在保护区表现的尤为突出。如何守住发展和生态两条底线任重道远。具体在麻阳河应如何破解两难之题呢？

一是抓好保护区实验区的生态旅游，助推旅游扶贫。保护区所在的沿河县已被中国野生动物协会授与了“中国黑叶猴之乡”的称号。保护区与地方政府应加大区内生态科普教育和生态旅游体验的研究和宣传，促进资源优势转为经济优势。具体建议：扩大对外宣传，挖掘传统文化，拓展保护区生态教育功能、提高自身造血能力；加强对黑叶猴野外驯养的科学管理，划定观猴区域，避免除驯养人员以外的其他人员与猴过密接触；科学规划游览路线，游线设置必须避开黑叶猴的繁殖、迁徙廊道等生态敏感区。对环境有潜在影响的活动提前排查，在游览过程中选取有专业知识的导游员，对游客的不良行为进行规范和劝解，强化社区参与，使社区群众能从保护区开展的旅游活动中得到实惠，努力使黑叶猴的保护水平和社区百姓的生活水平双提高；可以充分利用独具特色的保护物种黑叶猴为主打形象，开发黑叶猴系列影视动漫、系列创意玩具等多种科教产品和生态旅游产品；加强监测力度，避免旅游活动过度对自然环境和野生动物产生的较大影响。针对黑叶猴及其栖息环境开展的长期科学监测，不仅有利于规范游客的旅游行为，更对研究黑叶猴种群动态变化和种群结构具有重要意义，为保护区生物多样性保护和生态旅游活动长期开展奠定科学基础。

二是抓好生态移民搬迁，以搬脱贫。建议将保护区内至今未通公路、地理位置偏远、土地贫瘠，耕地少、没有足够的水源（干旱时节人畜饮水困难）、没有发展种养殖业条件，并处于核心区、缓冲区的村民实施生态移民。

三是促进社区乡村发展振兴是自然保护区工作重要职责之一。加强与社区合作互利、争取双赢的实践，如今在落实保护的前提下让社区居民从保护中获益，是所有自然保护区的共识。



草海生态亮点与生态扶贫

文 / 李振吉

草海保护区位于云贵高原中部乌蒙山脉腹地贵州西部威宁彝族回族苗族自治县县城南侧，面积 12000 公顷，人口 14000 多人。保护对象是完整、典型的高原湿地生态系统及以黑颈鹤为代表的珍稀鸟类。

生态亮点：黑颈鹤

草海是黑颈鹤集中种群最大和密度最高的鸟类重要栖息地。黑颈鹤是唯一在高原地带生活的我国特有的鹤类，属国家一级保护动物。近年来草海越冬的黑颈鹤达 1700 多只，约占全球黑颈

鹤数量的六分之一，因此，草海被国内外专家公认为“黑颈鹤自然种群密度最高的重要越冬地”。草海也是“世界最佳湿地观鸟区之一”，经过多年鸟类保护的工作，人鸟和谐，可使人在不加隐蔽的情况下，人与黑颈鹤接近的距离可近至10米。

鹤类起源于距今四五千万年前。现在全球一共有15种鹤，我国有9种。黑颈鹤是鹤类中最后被发现的一种，1876年由俄国博物学家普尔杰瓦斯基在我国青海湖发现。黑颈鹤是唯一一种生活在海拔2000米到5000米的高原鹤类。目前种群11000只左右，在我国是一级保护动物。

黑颈鹤是大型涉禽，体长110~120厘米，体重5~7公斤。体羽灰白色，头部、前颈及飞羽黑色，尾羽褐黑色。头顶前方裸区呈暗红色，三级飞羽的羽片分散，当翅闭合时超过初级飞羽。

黑颈鹤与丹顶鹤亲缘关系较近。这两种鹤从体型大小和外貌特征都非常相似。黑颈鹤除头、颈和飞羽为黑色外，其余部分体羽为银灰色，头顶、眼睑为淡红色，其上仅有稀疏的发状羽。喙、腿和趾是黑色的。黑颈鹤性成熟期一般为4年，每年4月上旬迁入繁殖地，4月下旬或5月上旬开始繁殖。常把巢筑在人畜难近的、四面环水的湖泊沼泽半漂浮或不稳定的岛状物上。孵化期31天至33天，一年一窝2枚卵，雏鹤出壳重约160克，28天后即可长到1300至1500克，两卵出壳时隔1至3天。两只幼鹤与其它鹤不一样，它们相处融洽，没有殴斗现象。

生态扶贫

生态发展助力脱贫攻坚，草海综合治理惠及千家万户。在解决保护与发展矛盾的同时，多维度拓宽草海周边群众增收渠道，让草海综合治理与生态保护切实惠及威宁人民。在城镇污水和垃圾处理、面源污染控制、生态保护与修复等项目推进过程中，解决草海保护区内农民工就业约

98.99万人次，劳务支出约1.9715亿元。在解决人鸟争地、优化生态空间中，生态补偿36.7306亿元，惠及人口约14.45万人。

退耕还湖筑牢生态发展基础。为彻底厘清保护区水淹土地权属不清，解决鸟类栖息地、觅食地不足的问题，对草海水域周边6万亩耕地实施退耕还湿，对承包土地的农户进行征地补偿。支付农户征地补偿款17.2602亿元。

退村还湖搬迁助力群众脱贫。对草海周边14个村（社区）6151户实施棚户区改造和移民搬迁，现已拆除房屋5940户，拆除面积68万平方米，腾退生态用地1.9万亩，累计支付了拆迁补偿款194704万元，惠及周边群众2.36万人。对拆迁垃圾的科学合理化利用，减少了拆迁垃圾带来的污染，增加了人们的收入。生态移民从源头上减轻环境压力，缓解人类活动对草海的影响。

造林涵湖绿化草海四围青山。完成草海流域造林绿化43500亩。草海综合治理区森林覆盖率从14.68%提高到27.28%。水土流失治理面积占总面积的83.29%，年泥沙减少64.29%~72.22%。造林涵湖工程带动草海保护区内农民工就业约81.2900万人次，实现劳务增收收入约1.6175亿元。

强化生态保护拉动就业扶贫。为有效保护草海生态环境，加大巡护监管力度，草海管委会建立了保护区网格化管理模式，聘用草海生态协警37名、生态监管巡护员50名，将120平方公里保护区域划分为160个巡查监管片区，由上百名生态公安干警、综合执法人员、生态巡护员等组建四个网格管理组，责任区分解到人，形成全方位、无死角的网格化管理格局。聘用的37名生态协警、50名巡护人员，全部来自草海周边生活的贫困群众，年发放公益岗位工资约200余万元。



赤水生态亮点与生态扶贫

文 / 翁涛 图 / 赤水保护区

赤水桫欏国家级自然保护区位于贵州省黔北西部的赤水市，面积 13300 公顷，人口 380 多人。1992 年加入中国生物圈保护区网络，是中国唯一一个以桫欏为主要保护对象的国家级自然保护区。

生态亮点：蕨类王国

在保护区内因为蕨类植物就达 38 科 80 属 241 种之多，故植物学专家称这里为“蕨类王国”。

桫欏是隶属于桫欏科、桫欏属的一种树形

蕨类植物。其种群在一亿八千万年前与恐龙同生共荣，享有“活化石”盛誉。桫欏是保护区的主要保护对象，桫欏保护区专业技术人员从孢子繁殖、生物学特性、物候周期、环境因子对其生长影响等方面开展了深入研究，经过几代专业技术人员的努力，逐渐掀开了这一珍稀濒危植物的神秘面纱。桫欏生长对环境温度较为敏感，外界温度低于 15℃或高于 28℃桫欏都将进入休眠期，一年中适宜桫欏生长的季节非常短暂，导致桫欏生长较为缓慢，年均发叶量 18 枚，年增高约为 7~12 厘米。桫欏属须根性植物，加之无木质部和叶片着生在顶端等因素，桫欏在外力作用下极易容易倒覆损毁，经调查桫欏保护区野生桫欏最高植株仅为 8.7 米。桫欏保护区森林覆盖率达 96%，年积温为 3614~5720℃，空气湿度常年平均高达到 90% 的自然条件为桫欏生长保持着远古原始的“本底”状态。因此，11 万余株桫欏集中选择在保护区海拔 300~900 米的沟谷两侧休养生息。经研究，桫欏孢子繁殖过程非常复杂。孢子发育成熟，散布到合适的环境需经较长的“吸胀”时期才开始萌发，孢子萌发到长成孢子体约需 1 年时间。

生态扶贫

多年来桫欏保护区一直积极探索如何保护好生物多样性，同时提升保护区居民生活水平的双赢之路，重点从开展和谐社区建设寻找突破口。和谐社区建设的核心点是优化社区经济发展方式，找准社区经济可持续增长点。

以促农增收为切入点。保护区通过带领社区农户到外地学习经果林栽培管理技术，聘请专业技术人员到村开展种养殖技术讲座等方式提高社区居民的发展意识和能力。

扶植“山珍”为结合点。俗话说“靠山吃山”，除去外出务工收入，山区老百姓最可靠的增收

途径还是利用当地资源。如何引导社区居民可持续利用自然资源，桫欏保护区开展了以下方面尝试：一是帮助社区寻找具有较高经济价值的“山珍”产品，桫欏保护区引导社区农户因地制宜种植的杨梅，中华蜜蜂养殖，棘胸蛙养殖的收入，在同等劳动力付出的条件下，收入都远远高于其它传统作物；二是选择的“山珍”本土性要求高。选择本地土特产，好处一方面对农民而言种养技术不陌生，风险性不会过高，便于示范推广；另一方面是地方土特产传统的种养技术下的产品具有有机和地道土特产品的属性，能够很好地满足消费者对健康食品的需求。本地土特产同时规避了外来物种的入侵，有力地推进区内生物多样性的保护；三是对“山珍”产品发展提供技术扶持。“山珍”型生态产品种养殖最主要的问题是受气候变化影响导致的产量波动，这也是“山珍”在市场中数量少，价格高的主要原因。保护区社区居民因久居山区，受教育程度普遍不高，对“山珍”产品发展中遇到的问题应对办法不多。只有对推广的“山珍”产品提供持续的技术支持和市场引导才能确保“山珍”产业可持续发展。

以生态旅游为提高点。桫欏保护区从九十年代初就在保护区尝试开展生态旅游，并一直遵守以下原则：以保护为主，保证自然保护区生态系统完整性的前提下开展，始终为保护自然资源服务；保护区的生态旅游要有助于保护区宣传教育、普及科学知识、开展科学研究；保护区的生态旅游要始终把生态效益放在首位，同时旅游效益需要反哺因保护而作出牺牲的社区居民，从而激发社区居民更高参与保护的热情。桫欏区内居民在生态旅游景点从业和从事“山珍”营销人员近 100 人，年收入达 500 万以上，在增加社区居民收入的同时，保护区又增加了近 100 人的常年义务生态宣传员，有效推进了保护与发展双赢目标的实现。

佛顶山生态亮点与生态扶贫

文 / 郜芬 周胜能 图 / 佛顶山保护区



佛顶山地处在梵净山与雷公山之间，是“黔东北梵净山森林生态系统生物多样性关键区域”与“黔东苗岭东段雷公山常绿阔叶林生物多样性关键区域”的重要节点和生物廊道。

生态亮点

佛顶山生物多样丰富。未受到第四纪冰川侵袭，成为许多古老、孑遗生物的避难场所，已记录各类生物达 3198 种，其中，国家重点保护野生动物 32 种，国家重点保护珍稀、濒危植物达 16 种。

佛顶山森林景观秀美。区域内保存着大面积的原始森林，春天山花烂漫、万亩杜鹃争奇斗艳，夏天满目苍翠、百鸟争鸣，秋天叠翠流金、层林尽染，冬天白雪皑皑，银妆素裹，是一个远离喧嚣的绿色天堂。

佛顶山民族文化浓郁。周边世居着 12 个少数民族，保留了原生态的民族风貌，如同一个天然的民族文化博物馆。仡佬族保存着“依山而居、拜树为父、敬鸟为神”和“堆金不如积谷、积谷不如栽树”的民族传统，“仡佬敬雀节”有数百年的历史，是全球最早的“爱鸟周”，传承依靠自然、保护自然、敬畏自然、万物共生的朴素生态文明理念。

佛顶山佛教源远流长。佛教文化可以追溯到唐朝，山中曾经寺庵密布，古刹林立，天庆寺、福缘寺、金铃寺、四大脚庵等寺庙遗址如今尚存。

生态扶贫

自保护区建立以来，为有效的做好保护和可持续发展，在开展生态扶贫的过程中进行了很多的探索和尝试：

原生生物物种培育的推广。在佛顶山的山脚下，老百姓有制作“神仙豆腐”的传统习惯，这是用马鞭科的一种叫豆腐柴的植物的叶子为原料

制作的绿色原生态果胶食品小吃，有清凉消暑的功效，逐渐成为当地广受欢迎的特色小吃，使得原材料需求日益增大。为了不让保护区内的野生豆腐柴资源遭受过度采摘破坏，保护区管理局开展了扦插无性繁殖试验，并取得了成功。通过争取项目资金扶持，发展社区群众建立起了自己的豆腐柴种植基地。据调查统计，在保护区实验区尧上，一些社区群众通过制作“神仙豆腐”，月收入能达到 5000~6000 元的收入，实现了脱贫致富。为了让“神仙豆腐”能够更好发展成为生态脱贫致富的绿色产业，解决好鲜叶产量低和“神仙豆腐”保存时间短的问题，先后与贵州省林科院、贵州师范大学合作开展了豆腐柴培育和豆腐柴果胶提取及衍生食品的研究，为豆腐柴发展形成产业提供科技支撑。佛顶山保护区有生物物种 3198 种，只要加大科学研究力度，就一定能够实现生态脱贫。

开展生态旅游。从 2005 年开始，依托佛顶山良好的生态环境和仡佬族多彩的民俗文化，开展乡村旅游，宏扬和传承仡佬族敬雀文化，倡导仡佬族爱树敬鸟、人与自然和谐相处的传统习俗。通过这些年的发展，现在的尧上改变了过去一穷二白的面貌，基本上每家每户都开上了小轿车，实现脱贫致富，也起到了一个带动示范的效应。

精准实施生态扶贫政策。佛顶山保护区跟大多数的南方林区保护区一样，保护区内国有林占比少，绝大部分都是集体林，是老百姓生存发展的基础资源。划定成立自然保护区后，对群众的生产生活带来了一定的影响。按照国家“五个一批”的脱贫帮扶措施，对保护区内集体林实施了生态效益补偿全覆盖，选取建档立卡的贫困户中的适合巡山护林的家庭成员聘用为生态护林员，陆续实施生态移民及异地搬迁安置，将保护区部分原住民特别是核心区原住民进行的搬迁安置，改善了保护区原住居的生产生活条件，增加了群众的收入，巩固了自然生态环境保护成果，也有有效的助力脱贫攻坚。

大沙河生态亮点与生态扶贫

文 / 张国防 冯育才 图 / 陈庆军

银杉

贵州大沙河国家级自然保护区位于贵州省北部，大娄山脉东段北侧，渝黔交界处，是著名的黔蜀门屏，其西面、北面分别与重庆市金佛山国家级自然保护区和白马山省级自然保护区相邻。面积 26990 公顷，人口 11280 多人。

生态亮点：银杉

大沙河是我国银杉现存分布数量最大的国家级自然保护区，银杉，素有“植物熊猫”之称，作为第三纪残遗植物，是我国 I 级重点保护树种，现今仅零星残存于我国的部分亚热带山地。大沙河银杉林分布于大沙河流域的一个狭长地带，其中最大一株生长在水井湾，树高 19.8 米，胸径 57.6 厘米，冠幅 9.1×8.7 平方米，树龄 210 年。

大沙河整个银杉分布区沟壑纵横，悬岩峭壁林立，孤峰呈现，山脊狭窄，坡度较大，特别是喀斯特地貌的沙河分布区的楔石岩、甑子岩、破岩丝三个分布点悬岩峭壁和峰丛耸立，是全国银杉喀斯特地区分布的唯一代表；银杉种群类型丰富，具代表性的杉木-杜鹃-银杉群落、冬青-银杉-黔稠-大明松群落、硬斗石栎-杜鹃-银杉群落、杜鹃-银杉-槲栎群落、杜鹃-南烛-银杉群落五种类型在其他分布区少见。因此大沙河被认为是开展银杉生态学、生物学和繁殖生物学研究的最佳场所。

从全国银杉自然分布来看，以大沙河银杉分布点最多，占全国 59 个分布点的 35.6%，占贵州省的 91.3%；以银杉株数面言，大沙河分布区的总株数最多，达到 1056 株，占全国银杉自然分布总株数 4213 株的 25.07%，占贵州省 1076 株的 98.1%。大沙河保护区管理局从 2004 年开始银杉种子育苗，共培育银杉苗 12023 株，居全国首位。

生态扶贫

如何正确处理好保护生态和脱贫攻坚工作的

关系，实现保护生态和脱贫攻坚双赢的目标，保护区采取多项举措，助推脱贫攻坚，取得了较好的效果。除了常规的加强领导，建立机制，落实责任；摸清贫困户，找准致贫因，制定帮扶策；开展技术培训，提高生产技能和强化督促检查，严格追责问责之外，最值得分享的是，突出保护区的特色优势，立足生态，开展多种形式的生态扶贫。

第一实施生态护林员扶贫帮扶。加强与省林业局联系，争取生态护林员 120 名，兑现经费 120 万元，直接带动 120 户增收脱贫；

第二实施生态补偿帮扶。保护区有国家级公益林面积 31.23 万亩，每年兑现农户政策性补助资金达 390.6 万元，使保护区一批贫困户通过生态补偿实现了增收脱贫；

第三实施产业帮扶。帮助村民发展中药材（洛党、黄连、玄参、天麻等）1800 余亩，兑现补助经费 30 万元；帮助村发展方竹基地 2300 亩，兑现经费 150 万元；

第四实施项目帮扶。投入节能改灶项目资金 2.5 万元，为 50 户贫困户购置了电磁灶、电饭锅等家用电器，帮助林区实施中幼林抚育，抚育面积 1 万亩，兑现经费 100 万元；

第五实施公路美化绿化工程。完成保护区内大沙河、大塘公路美化绿化工程，兑现经费 100 万元；

第六实施公益林赎买试点工作。对保护区内核心区、缓冲区的生态移民搬迁户通过赎买林地 4000 亩，兑现经费 2000 万元。通过实施项目帮扶，仅 2018 年兑现保护区农户经费 2790 余万元，直接带动保护区 670 户 2144 人脱贫。

脱贫攻坚工作的重点是要帮助群众转变观念，克服等、靠、要思想，并使之能够做到用好外力、激发内力、形成合力，一步一个脚印，脚踏实地，主动脱贫。

贵州保护区建设回顾与建议

文 / 冉景丞

贵州位于长江与珠江两大水系上游交错地带,是“两江”上游和西南地区的重要生态屏障,是重要的水土保持和石漠化防治区,是国家生态文明试验区。从1978年贵州建立第一个保护区开始,四十年来的摸索与尝试,贵州建立了100多个各类自然保护区。其中国家级自然保护区11处,它们是茂兰、雷公山、梵净山、麻阳河、宽阔水、习水、草海、赤水桫欏、佛顶山、大沙河,以及与云南、贵州、重庆、四川共同拥有的长江上游珍稀鱼类国家级自然保护区。初步形成保护网络体系,野生动植物保护取得明显成效。然而,也还存在不少问题。

回顾

区域发展不平衡。从保护区面积来看,自然保护区面积仅占到全省国土面积的5.38%,普遍低于全国平均水平及周边省份;从保护区分布来看,呈不均衡态,贵阳、安顺、六盘水,黔西南至今还没有一个省级以上的自然保护区。从保护区级别构成来看,国家级及省级自然保护区数量偏少,湿地、荒漠、自然遗迹类型保护区偏少。

管理体制机制不健全。已有的十个国家级自然保护区的管理机构管理体制五花八门,有省管的,有市(州)管的,有县管的。有管理局的,也有管委会的。还有一些地方政府对保护区存在抵触情绪,甚至为了矿产开发擅自将保护区撤消。另一个极端是认为建立了自然保护区后就是铁板一块,完全不理解当地社区的发展和需求,使当地社区居民对建立保护区极度反感。

自然保护区的相关生态补偿不合理。保护区保护工作产生的效益是全社会受益,但现行

的保护法规多是将保护区建设发展的主要职责归集到地方,受地方经济发展不平衡等因素影响,尤其是贵州中西部地区往往无法落实保护区保护和发展的资金,难以真正做好保护工作。目前,贵州保护区生态旅游进入了快速发展阶段,有些地方政府对生态旅游的认识尚不清楚,事关保护区生态旅游经营方式、经营期限、资产负债、社区和地方政府权益等未做明确规定,使执行者往往无所适从。

管理水平参差不齐。保护区管理水平差异大,多数州(市)级、县(市)级保护区建立资料与程序不规范,档案资料缺失严重。有相当一部分的保护区长期处于有牌子、无机构、无人员、无经费的状况,存在划而不建、建而不管的状况。截至目前,绝大部分的县(市)级自然保护区没有列入同级财政的人员和机构正常经费预算,没有开展科学考察的资源本底资料,没有基本的工作设施设备,没有管理目标和计划,没有内部管理规章制度,野生动植物资源保护专业技术人员也严重缺乏,更谈不上开展科研监测等生物多样性保护工作。一些保护区的兰科植物几乎绝迹,有的保护区甚至开矿、挖煤,导致保护区内的野生动物栖息环境遭到严重破坏。

使用新技术的能力低。全省自然保护区未建立统一数据库,没有规范地积累自然保护区资料与信息;全省范围内即使是省级以上自然保护区,其标准化建设水平也不高,多数缺乏地理信息系统。

建议

提高对自然保护工作重要性的认识。特别

是深化改革后，现在所有的保护区都已经划归林业草原部门统一管理，这就要求各级林草部门、各级自然保护区管理机构要进一步提高对自然保护区重要性的认识，正确处理好保护与发展的关系，切实加强对自然保护区工作的组织领导，依法履行对自然资源保护管理的领导责任、主体责任、监管责任和保护责任，认真解决好自然保护区建设管理中存在的困难和问题，切实把自然保护区建设好、保护好、管理好。

摸清本底。这体现在两个层面上，一个层面是摸清各自然保护区的类型、分布、面积，搞清楚保护区与保护区之间的关系，特别是那些交叉、重叠、因行政区划人为割裂的地方，利用国土资源一张图进行准确定位，建立保护区数据库。另一个层面是摸清每一个保护区的资源本底和生态内含，摸清各保护区区域内主要保护对象的种类和重点分布区域，建立基础数据库和图形库，实现数据化和科学化管理，使资源保护管理有的放矢，为科学划定保护区范围和功能分区提供可靠依据。充分利用现代化的手段，采取红外线照相机、视频监控系统、大数据等技术，密切监视野生动植物的活动和变化情况。

整合建立以国家公园为主体的自然保护地体系。贵州作为第一批生态文明试验区，在以国家公园为主体的自然保护地体系建设上也不应滞后。要严格按照国家的要求，将保护地整合划分为国家公园、自然保护区、自然公园三个层面，明确相应的职能，重新完善相应的管理制度和法律法规，强调自然资源的统一管理。通过生态廊道建设，将一个个孤立破碎的生态系统连接起来，建成大生态网络，实现保护地的最大生态功能。

加强国际合作。加强国际合作是加强自然保护区管理、扩大自然保护区知名度、完成自然保护区宣教功能与科学研究功能的重要途径。多年来，贵州的一些自然保护区一直在探索国

际交流与合作的方向和路径。

作为贵州自然保护区的老大哥，梵净山保护区就曾与美国 MacAuliffe 基金会、圣地亚哥大学、北京动物园、中科院昆明动物研究所等单位合作开展了黔金丝猴的研究，使黔金丝猴这一羞涩的灵长类的许多不为人知的特征和行为规律被发现和掌握。与英国大使馆、中科院成都生物研究所、贵阳学院等单位的野生大鲵合作研究，更加清楚了梵净山区野生大鲵的威胁因子与生境选择，找到了更好的保护途径。

茂兰保护区是贵州第二个世界生物圈保护区。自 1996 年成为世界生物圈保护区以来，充分发挥国际科研合作交流平台的作用，与 15 个国家的 40 个科研单位建立了良好的合作关系。在继 IGCP299 国际地质对比项目成功开展后，又相继开展了 IGCP379、IGCP448、IGCP513 等多项对比计划项目，成功揭示了许多喀斯特环境生态过程与喀斯特发育的关系问题，并探讨了 16 万年以来的亚洲季风区古环境重建问题。对喀斯特森林条件下的生态水文效应、民族传统文化与生物多样性保护、珍稀野生动植物的生态学特性等，作了较系统深入的研究。组织召开了东亚、东南亚世界生物圈保护区会议、全国生物圈保护区生态旅游发展研讨会等。这些研究成果为茂兰保护区成功申报世界自然遗产发挥了重大作用。

贵州有两个世界生物圈保护区，还有 8 个中国生物圈保护区网络成员，每个保护区都各具特色、各有千秋。应该以世界生物圈保护区网络已有的合作平台为基础，进一步加强国际交流与合作，结合建立以国家公园为主体的自然保护地体系建设，促进在国家公园建设、生态廊道建设、生态修复与社区发展、生物多样性保护与社区发展等方面的合作，让生态保护的成果得到更加广泛的应用。

本文作者系中国人与生物圈国家委员会委员、贵州省林业局野生动植物保护管理站研究员



中国科学院科技扶贫在行动

以贵州水城县为例

文、图 / 夏勇 田弋夫 景海春 刘智全 王建红 刘宁 钟彩虹 李大卫
段明 余德顺 韩力 刘贵周 丁宝明 张蕾

中国科学院作为国家的科技战略力量，是我国科技扶贫的先行者、践行者、主力军。截至2019年6月底，中国科学院参与帮扶县已出列贫困村68个，已脱贫户27966户，脱贫人口101041人。2019年5月21日，国务院扶贫开发领导小组组织的2018年脱贫攻坚成效考核结果通报中，中科院定点扶贫工作考核等次为第一等次“好”。中国科学院秉持“科技扶贫提升贫困地区自我造血功能”的理念，以科技优势带动产业提升，支撑企业良性运营，培育当地经济内生动力，取得了显著的经济社会效益和生态环境效益。在科学规划的基础上，结合当地科技实际需求和各研究所优势，确定了猕猴桃、杂交构树、畜牧业、马铃薯等为切入点，点线面协同发力，中科院为地方的脱贫攻坚提供了“中科院科技扶贫模式”。



中国科学院青岛生物能源与过程研究所



在贵州水城县，经过中国科学院两年来的定点科技扶贫，贫困发生率从2016年18.9%，下降至2018年7.82%，两年共脱贫86750人，占总贫困人口的66.2%。

水城县是贵州省十四个深度贫困县之一，是国家扶贫办确定的中国科学院定点帮扶县。致贫原因主要为：①山高坡陡谷深，基础设施落后，②工程性缺水制约农业发展，③缺少适应高海拔区域高附加值特色农产品品种，④受教育程度低，获取新技术能力弱。

在对水城县帮扶中，中科院充分发挥在科技、人才方面的优势，因地制宜，推进示范项目实施，努力提升产业科技水平，不断拓展产业帮扶领域，增强自身造血功能，带动贫困人群增产增收。

目前中科院协调12个研究所（包括地球化学研究所、地质与地球物理研究所、微生物研究所、武汉植物园、北京植物研究所、青岛生物能源与过程所、昆明植物研究所、西双版纳热带植物园、昆明动物研究所、水生生物研究所、地理科学与资源研究所、新疆理化技术研究所

等），涉及植物学、动物学、微生物学、地质学、材料学、农产品深加工、环境地球化学、矿床地球化学、精细化工、生态旅游学等10多个学科，仅2018年在水城工作时间超过1400人·天，截至2018年已累计投入科技扶贫资金1695万元，共建设两个院士工作站（一是由刘嘉麒院士主持，主要开展玄武岩纤维研究；二是由方荣祥院士主持，主要开展马铃薯种苗繁育研究工作）。瞄准当地猕猴桃、马铃薯种薯、小黄姜、刺梨等特色农业资源和玄武岩纤维、野生动物、旅游资源，实施了13个科技扶贫项目，涉及农业、工业、生态、旅游、教育等多个领域，解决当地核心龙头企业发展的科技难题。其中，中科院武汉植物园依托专利品种，通过“公司+基地+农户”模式全面提升当地猕猴桃产业化水平，全县种植面积由最初的近2万亩发展到目前的10.3万亩，该县所在六盘水全市已发展到17.8万亩。这一新品种、新技术在当地的运用累计创造产值14.47亿元、利润超3亿元，使1.6万贫困户、5.27万贫困人口受益，支撑了水城县国家农业现代园区的获批和建设；院士团队为科技支撑的玄武岩纤维产业，已成为水城新兴战略发展产业；通过选育优良品种、先进种植技术应用实现小黄姜增产80%，马铃薯

薯增产 30% 以上等等。将生态保护、生态文明建设与精准扶贫相融合，引入了新理念，示范推广了一批绿色循环新技术，探索生态保护扶贫新方式，努力创造“精准脱贫”与“美丽中国”共赢局面。

水城县 13 个科技扶贫示范项目介绍如下：

项目 1：猕猴桃产业

2013 年，中国科学院武汉植物园与六盘水市签订猕猴桃科技战略合作协议，在猕猴桃产业发展规划、技术及人员培训、优良品种引入、技术规范的建立与应用、品牌战略咨询和服务、国家现代农业产业园创建等方面提供全面支撑。武汉植物园介入前水城县猕猴桃年产量约 1200 吨，年产值约 4800 万元。介入后年产量约 1.05 万吨，年产值约 4.2 亿元。（中科院武汉植物园从技术培训、良种引进、科技示范基地建设、野生资源调查、猕猴桃病虫害普查与鉴定、技

术规程制定等全方位开展工作，从园地选择、园区规划、品种选择到建园、田间管理、病虫害防治、果品贮藏等制定具体实施方案、现场指导，2013 年~2014 年引进专利黄肉新品种金圆及红肉新品种 H-8、还有江山娇、超红、金魁、翠玉等 20 余个优良品种，将该示范基地建成一个品种、技术的示范中心，实现了定植第三年投产的效果，第四年将进入大量结果期，为六盘水市猕猴桃产业健康稳步发展提供了很好的品种和科技示范。2016 年引进中科院武汉植物园专利红肉新品种‘东红’，作为该市猕猴桃产业的第二大主栽品种推广，同时在该县不同海拔区域建立 4 个品种区域实验基地，为高海拔区域选择适宜品种。截至 2018 年底，主要通过种植猕猴桃脱贫致富的有 16763 人。

项目 2：马铃薯产业

马铃薯是水城县主要粮食和经济作物，在农民脱贫增收过程中发挥着重要作用。为保证



水城红心猕猴桃

马铃薯高产，当地群众普遍大量使用化肥。由于当地气候湿润多雨，坡耕地多，因而肥料养分极易通过地表径流、土壤侵蚀、淋溶等途径，迁移至周边环境，导致养分流失、水体富营养化、肥残超标等面源污染问题。

范种植，定位于优质调味品蔬菜和优质中药材原料，同时进行高品质深加工、资源综合利用技术成果产业化转化示范。

在科学种植，提升产量的同时强调生态绿



马铃薯组培技术指导



水城小姜黄

针对上述问题，自 2016 年起，微生物所科技扶贫团队在水城县开展了以化肥“减施增效”为核心的绿色高效种植技术的示范推广工作，无偿向当地困难群众及贫困户合作社提供自主研发的环保肥料增效助剂产品以及脱毒试管苗、种薯、喷灌机具等生产资料（价值 33 万余元），贫困户进行科技培训累计培训超过 500 人次。环保肥料增效助剂（改善）（这是中科院微生物所利用微生物代谢产物复配改性天然纳米材料研发出来）能显著提高作物的肥料利用率，并降低化肥使用量 20%，作物产量显著提高，实现减贫增收和环境保护的双重目标。3 年来，实现马铃薯、辣椒、人参果等作物平均增产 45% 以上，带动 890 余名贫困群众脱贫。

项目 3：水城小黄姜

水城小黄姜是当地最具特色农产品之一，获国家地理标志保护。中科院地球化学研究所余德顺团队选择水城县适宜山地进行小黄姜示

色，具体体现在：

1. 合理密植提高土地利用率。即适度加大每亩姜种投放量，同时进行一定程度合理套种，增加种植土地多样化产出；
2. 严格种植肥料用量及种类。使用有机肥作为底肥，针对生姜种植中对钾需求大，使用含钾高的专用复合肥，严控追肥次数和用量；
3. 严禁农药使用。雇用种植地附近贫困户村民进行田间人工除草，同时还增加他们的收入；
4. 坚持轮作要求。生姜种植有轮作要求，但当地一家一户种植时由于自有土地少，大都没有坚持轮作，是导致土地生态变差产量降低的原因之一，通过支持鼓励种植大户流转土地进行集约化经营，较为有效地实现了轮作，有效保护土壤生态；
5. 在小黄姜高品质深加工及资源综合利用阶段，以绿色高新技术——超临界 CO₂ 流体萃取技术作为核心关键技术对小黄姜中最重要生



物活性成分姜油和姜油树脂进行提取分离。

小黄姜亩产从以前 2000 斤左右达到 4670 斤，每亩纯收入达 2750 元，按土地流转承包贫困户务工的方式，以院坝村为例（人均 1.5 亩），年人均收入总计 2990 元。

项目 4：刺梨产业

刺梨有“维生素 C 之王”美誉，果实中维生素 C 含量极高，还富含超氧化物歧化酶（SOD），主要种植在海拔较高（>1200 米），水资源相对缺乏的喀斯特山区，具有较高的经济效益与生态效应。水城县种植面积达 25 万亩，形成了北盘江流域百里刺梨产业带。

中科院地球化学研究所充分发挥长期从事

生物资源开发的工作积累；结合环境、分析测试等方面的优势；同时利用参加贵州省科技厅重大专项“刺梨资源高值化利用技术集成及产业化”项目在品种、种植技术、保鲜储藏、脱涩澄清、系列终端产品研发等方面所取得的丰富成果，与当地企业共建科研平台，科技支撑全产业链发展（包括区域环境适应性分析，优良品种选育，良好种植、管护技术示范推广，有效成份保留完整的初加工与保藏技术研究，突出刺梨特征香气和口感的系列终端产品开发，副产品的综合利用研究等），通过开展示范种植，高值产品开发（已帮助企业开发法式风味刺梨汁饮料、刺梨气泡饮料、刺梨浓缩口服液三个产品成功上市，正在研发复配型、刺梨特征香气突出的功能饮料）和综合利用，提升产业附加值，多渠道（土地流转、种植务工、管护务工、

进厂务工、售卖刺梨果、养蜂等）增加贫困人口收入。

项目 5：玄武岩纤维

贵州省水城县拥有丰富的玄武岩资源，但这些石料原来仅作为铺路石子用。2017 年初，中国科学院地质与地球物理研究所刘嘉麒院士及其科研团队 12 人来此扶贫。他们首先全面调查了该地区的玄武岩资源，并积极引导和促进玄武岩资源的高效利用，协助当地政府制定了“六盘水市玄武岩产业发展规划”，成立了“玄武岩纤维原料分析化验与研发中心、玄武岩纤维表面处理技术研发中心、玄武岩纤维复合材料高端应用研发中心”三个创新孵化平台，以及“质量标准体系建设中心、纤维性能检测与新产品鉴定中心”两个产业共性技术服务平台，建立了“院士工作站平台、专业技术人员培训中心、国际科研大数据与专利信息中心”三个综合科教服务平台。

从影响产业发展的关键核心问题入手，重点在：

1. 确定稳定的原料基地，研制生产各种辅助材料，研发玄武岩专用浸润剂；

2. 建造大功率的池窑，实现大规模，标准化、智能化生产；

3. 开辟新的下游产品领域，形成上下游协作产业联盟；

4. 加强人才培养，建好玄武岩纤维材料产品检验与标准制定平台等方面开展工作。

进而积极推动了玄武岩纤维产业的发展，形成了一条“矿石原料—生产工艺—下游产品开发”的完整帮扶链。

目前科研团队正集中技术力量解决在原料筛选、生产工艺改进、技术标准制订、开发新产品、质量控制、专业人才培养、聚合集成产业链等方面的问题，为玄武岩纤维产业的快速发展提供有力的科技支撑。在矿原料均值化方面，团队针对整个六盘水市的玄武岩品位，结合地质资料进行了加密取样分析，目前已经初步寻找到适合用于玄武岩拉丝的当地矿点，一旦最终确认，不仅直接降低生产成本，而且可进一步提升本地发展玄武岩纤维产业的资源底气。

项目 6：黑叶猴保护与生态旅游

黑叶猴属国家 I 级野生保护动物，被国际自然保护联盟（IUCN）列为濒危物种，比大熊猫



刘嘉麒院士团队在野外考察玄武岩



水城县示范种植饲草甜高粱新品种，亩产超过 6 吨

还要珍贵。本着“保护黑叶猴，保护生态”的宗旨，以普及科普教育，进行科学研究为目的，在水城县实施“黑叶猴旅游科普环保教育基地与生态旅游区总体规划”精准扶贫项目。建立黑叶猴旅游科普环保教育基地和生态旅游区，带动扶贫旅游产业。

项目主要内容：1) 对贵州水城县的六盘山野钟自然保护区的黑叶猴进行种群数量、栖息地状况等科学研究；2) 编制野钟黑叶猴生态旅

游区总体规划，探索符合当地模式、保护动物的教育旅游产业。提出野钟黑叶猴生态旅游区发展模式，包括空间布局、产品、市场开拓、产业融合和旅游扶贫模式。

项目 7：草牧业

水城县草山草坡资源丰富，草场面积占土地总面积约 14%，但冬春季节天然草地有 4~5 个月的枯草期，牲畜食用农作物秸秆，导致严重掉膘、出栏周期长、商品质量差。根据“为养而种、



黑叶猴的美丽家园 摄影 / 陈东升



水生所段明放流鱼苗



云草采摘



黄精种植推广



与矿泉水企业技术人员交流

草畜配套、良性循环”的发展宗旨，结合当地的资源优势 and 特色畜种，中科院植物所联合微生物所、地理所、武汉植物园和贵州省畜牧兽医所等单位，与水城县政府及当地企业合作，在猴场乡格支村开展黑山羊草畜一体化养殖示范项目。主要内容为组织贫困户户均种植高产牧草 10 亩，并按统一的技术规程开展种母羊代养户均 30 只，由企业与合作社签订种母羊代养协议，并提供种公羊配种和一定的饲草料保障，年底由企业负责回收活羊。贫困户通过①土地流转；②种植牧草销售；③种母羊代养回销；④企业和合作社务工等四种渠道增加收入。

2018 年带动贫困户年均收入最高的达到 4.34 万元，最低的也达到 2.75 万元。科技团队为全产业链、全流程提供科技支撑和科技服务。

项目 8：生态渔业

中科院水生所段明团队在扶贫实践中总结出了一套生态渔业扶贫模式，即不投饵、不施肥，在优化鱼类群落结构的同时，合理利用放流鱼类净化水质，使得经济效益和生态效益双丰收。

2018 年将该模式成功推广到了贵州六盘水市水城县观音岩水库和万营水库，并辐射 10 个新建水库，形成“科学院技术 + 地方政府 + 龙头企业 + 村集体 / 贫困户”的扶贫模式，大力发

展“以鱼养水，以渔脱贫”的生态渔业脱贫模式，打造“水质保障、渔业发展、观光旅游、疗养度假”的综合性产业，实现稳定脱贫、可持续脱贫。

2018年8月份所放流鱼类，预计于2019年9月份上市，万营水库估计新增自然增殖产量达到8公斤/亩，总产量达到1760公斤，产值26400元，饵料生物综合利用效率提高60%，总体水质维持在Ⅲ类以上。观音岩水库达到5公斤/亩，总产量达到3125公斤，产值46875元，总体水质维持在Ⅱ类以上。

项目 9：云茸原生态种植

2017年以来，在中国科学院昆明植物所的科研人员于富强、韩力老师的带领下，在蟠龙镇院坝村开展“云茸原生态种植”示范项目。云茸，是一种适宜在山区、林地、田间进行原生态种植菌类品种，生长周期短，出菇期长，对于改良土壤生态环境具有促进作用。可以利用农田土地空置期或林地间隙，进行云茸的轮作、套作与间作等复合生态栽培。

共种植云茸8亩，仅用时56天生长，就种出了云茸蘑菇。每亩平均投入成本3500元，亩产云茸2000斤以上，售价不低于5元/斤，每亩纯收入达6500元以上。该村还购进了烘烤设备，生产干菌，延长和扩大销售渠道。2018年还向相邻的六枝等区县进行了辐射和带动。

项目 10：中药材

中科院西双版纳热带植物园的科研人员在刘贵周老师的带领下，根据中药材在水城的发展现状，主要针对黄精、葛根、石斛等药用植物，以发耳镇为主要示范基地开展科技扶贫。

项目开展了黄精资源调研，收集野生资源15份。筛选出适合黄精种子的萌发条件，有效解决由于黄精种子存在休眠所带来的种苗繁殖问题。进行了块茎的无性繁殖实验，经过一年的苗圃培育，繁殖系数为5~8，其优势为繁殖系



集雨灌溉项目

数高、种苗质量高，移栽后能快速出苗。

目前已在猕猴桃林下示范种植 20 亩黄精，带动同边农户种植 70 亩，葛根 50 亩，林下种植黄精 10 亩，石斛仿生种植 70 亩。预计三年后，葛根每亩能产葛根 3000 公斤以上，扣除种苗费及其他生产物资费（1700 元/亩）后，葛根的效益为 5800 元/亩，50 亩葛根的产值将达到 29 万元。而黄精预计每亩 2000 公斤种茎，减除种苗用量后的产量约为 1750 公斤/亩，按当前市场价 16 元/公斤计，扣除材料费（800 元/亩）



教育扶贫项目

后将产生 27200 元/亩收入，20 亩黄精产值将达到 54.4 万元，将有效促进当地农户脱贫致富。

项目 11：特色矿泉水

“水城县特色矿泉水资源开发利用项目”是由中国科学院地球化学研究所科技人员在贵州开展实施的。针对矿泉水企业生产中遇到的质量稳定性不足；苏打水产品易染菌，出现丝状、片状异物，败坏口感，影响感官；高锶矿泉水口感差等难题，提供了质量控制、苏打水灭菌工艺优化、口感改良等科技解决方案。对包装水生产线，从源水到产品的各个工序的工艺参数展开调查研究，从源水到产品的各个工序进行定期、无偿监测（累计市场价格超过 30 万元）；为企业延长产品线和新产品开发提供了如高锶矿泉水、果品饮料生产专用包装水等技术储备。

到 2018 年底，实现了 3458 人贫困人口脱贫。

项目 12：集雨灌溉工程

中科院地球化学研究所在水城县蟠龙镇二道岩村开展“路沟池一体化集雨灌溉工程示范”。二道岩村海拔 1800~2300 米，山高坡陡谷深，属典型的喀斯特地貌，全村贫困人口 1096 人，贫困发生率 21.8%，属深度贫困村，烤烟和猕猴桃是主要的产业扶贫项目，但基础设施薄弱，农业灌溉用水存在较严重的季节性缺水。

示范工程根据实际情况，充分利用山坡为集雨面，在农业种植集中区域修建六个 100 立方米的蓄水池，建成后可为 200 亩烤烟和猕猴桃等经济作物提供灌溉用水，计划 2019 年 7 月建成竣工。

建成后，预计能够使 200 亩烤烟和猕猴桃等经济作物的产量增加，目前全村贫困人口 1096 人，今年有望实现全村脱贫。

项目 13：教育扶贫

中国科学院利用优势教育资源深入开展教育扶贫，建立中国科学院附属实验学校水城县教育示范基地和中国科学院幼儿园水城县学前教育示范基地。深入六小和七幼进行实地考察，了解当地教育现状以及学校和教师所需，并在办学理念、学校管理、教育教学、教学资源、教师队伍等各方面的开展深度交流。开展教育教学专题讲座，与老师们分享当前教育最新理念。让老师们了解跨学科学习和整合学科资源进行教学的重要性，认识核心素养的重要意义。分享“如何解读教材”、“如何设计教学”及课标的把握、教学资源的整合等方面的宝贵经验。参与帮扶的老师们分别与六小青年教师结对，确立点对点长期帮扶关系。

本文作者夏勇系中国科学院地球化学研究所研究员、贵州水城科技扶贫队长。其他作者多为中国科学院相关研究所科研人员。丁宝明为中国地质大学地球科学与资源学院科研人员。

大数据保生态助扶贫

文 / 肖富华 陈超

目前，贵州省各级政府通过数据“聚通用”攻坚工程，将分散在各级政府和部门的数据，聚集到“云上贵州”大数据平台，积累了海量数据资源，掌握着全社会约 80% 的信息资源。这些海量数据的共享开放，为精准扶贫和生态保护提供了基础支撑。贵州省制定三步走的规划以实施大数据扶贫，第一步：大数据甄别贫困人口；第二步：用大数据管理扶贫项目和资金；第三步：用大数据开展贫困监测和评估。

以我所在的六枝特区为例，虽然在扶贫和生态保护中应用大数据技术进行有益的探索，积累了一定经验，但我认为，还可在以下方面进一步提高：

贫困村和贫困户数据收集

目前贫困村和贫困户数据的收集工作主要依靠村干部手工完成，存在村干部工作量过大，个别信息难以甄别，信息收集不够全面，依赖人为主观经验，数据清洗工作量较大等问题，

导致扶贫云中数据维度偏小，建议从以下两个方面加强贫困数据采集工作：

一是加强贫困地区的信息化基础设施建设，提高有线 / 移动网络的覆盖率。协调有关部门和相关电信企业，对贫困地区采取通信资费倾斜政策，提高无线覆盖质量，提高贫困户的使用率。以村委会为基础接入点，建设贫困村的无线网络，提升无线接入能力。

二是倡导贫困户采用电子支付方式，通过电子支付发放扶贫资金，深度掌握贫困户的收支状况。跟踪扶贫资金的实际使用情况，分析资金利用效率。

基于政府共享开放数据的贫困甄别

目前的贫困甄别工作主要依赖基础收集数据，存在数据来源不充足，数据噪声较大，信息可靠度不够高等问题。通过政府共享开放数据，在原有贫困人口数据的基础上，进一步利用更多领域的数据进行贫困甄别，从而做到在不额外增加数据采集成本的情况下，提高甄别

精度，降低扶贫风险。具体有如下两点建议：

一是贫困人口精准甄别。基于扶贫云系统中的基础贫困人口数据，结合贫困户行为数据进行深度挖掘，对贫困户进行甄别，确认扶贫工作效果。具体可考虑结合电信数据、金融数据、交通数据等。

农户行为可分为电信上网（通话）行为、金融消费行为、日常出行行为，这些行为对贫困判定可起到重要作用。在具体实施上可参考借鉴上述三类数据分析领域中的众多研究工作和模型算法，通过和电信公司、金融公司和交通公司进行扶贫专项合作，达到精准甄别的目的。

二是贫困演变机制。根据海量贫困户的历史数据，分析贫困户的致贫、脱贫的演变机制，研究贫困预测方法，预估贫困风险。

扶贫工作除了要解决脱贫问题，还要避免返贫现象。从致贫、脱贫、返贫这些过程中理解其内在的演变机制，对于从根本上解决贫困问题具有重要意义。可基于大量贫困户的过程数据进行数学建模，发现模型中的重要因素，并进一步设计预测算法，预测贫困风险。

相关政府职能部门的大数据扶贫和生态保护合作

相关职能部门分工负责扶贫地区的相关事务，掌握相关数据，具备专业领域经验，如扶贫局、农业局、旅游局等。政府部门间的扶贫数据合作、扶贫业务合作、扶贫项目、生态保护合作等需要进一步提高。并建议如下：

一是建立政府职能部门的大数据扶贫和生态保护合作机制。部门间设计对接办法和工作制度，针对数据合作，项目合作等开展工作。

二是进行若干职能部门的扶贫和生态合作试点。可考虑由扶贫局、农业局、林业局、旅游局、环保局等进行项目试点。

贫困户有关基础数据目前分散存储在各个职能部门，通过对这些数据进行完整分析才能够全面理解和认识贫困户。现有的扶贫云系统主要存储扶贫系统采集到的数据，需要进一步整合其它部门数据。在此基础上，研究设计多

维挖掘模型和算法，对扶贫工作提供基础支撑和应用分析。

大数据技术在特定扶贫企业中的应用

目前贫困地区的各级政府在推动发展各类扶贫企业，如种植业、养殖业、旅游业等。但是由于基础薄弱、观念落后等原因，扶贫企业很少基于大数据技术来提升企业运营，改进产品质量等。大数据技术的主要作用是，降低企业成本，提高产品品质，优化管理机制，设计营销策略，精准定位目标市场人群，以市场为导向组织生产。目前，贵州省扶贫企业的信息化程度均较低，因此，建议鼓励种植业中具有一定体量的企业进行降低企业成本的试点，其优点是，实施成本较低，项目模式成熟，可在短期内见到效益。

在大面积种植企业中可适当开展此类工作，如在茶叶、核桃、草莓等扶贫企业中引入信息化管理系统，在生产环节中引入农业大数据概念，对土壤环境、气候状况等进行适度的数据采集、发布和分析，一方面可帮助改进生产技术，提高产品质量；另一方面加强宣传工作，形成品牌效应。

结语

扶贫云应用大数据清洗技术，完善贫困户动态帮扶机制，大大提高对贫困户精准识别、精准帮扶、精准脱贫；生态大数据系统（环保云、自然资源云等）应用大数据分析技术，建立的生态管理保护体系，有力保护生态环境；良好的生态环境为绿色生态产业的发展创造条件，高附加值的生态产品增强企业的赢利能力，促进企业快速发展；生态产业以流转贫困户土地、吸收贫困户就业等方式带动贫困户稳定脱贫；绿色生态产业的种植又进一步促进生态环境的改善；大数据技术在精准扶贫和生态保护中的应用促进自身的升级和完善，初步形成和谐共生发展的三赢之道，实践了“绿水青山就是金山银山”的发展模式。

本文作者分别系贵州六盘水市六枝特区工信局党组成员；中国科技大学图书馆馆长助理、挂任贵州省六枝特区党委常委、政府副区长





保护与发展的有效结合 贵州特色农业的启示

文 / 朱启臻

凡是拿来广为复制的农业产业，都难以成为特色农业。真正的特色农业是指在特定的地理环境下、凭借独特资源条件所形成的具有独特产品品质以及特定消费市场的特殊农业类型。特色农业是天时、地利、人和在农业生产上的具体反映。

行走在贵州大地上，不仅可以领略“生态美”的多彩贵州，也可以体验到“百姓富”的美好生活，贵州牢牢守住了发展和生态两条底线。其中，特色农业的发展破解了保护生态与发展生产的难题。

针对贵州还有 280 万贫困农民需要脱贫的现实，有 2000 万农民需要走上可持续小康路的艰巨任务，贵州省提出：来一场振兴乡村经济的深刻产业革命。显然，没有乡村产业兴旺，就不能聚人气、增收入，就难以如期脱贫、实现全面小康。为此，贵州提出了实现乡村产业革命的“八要素”，即选择产业、培训农民、技术服务、筹措资金、组织方式、产销对接、利益联结、基层党建。其中选择产业是基础，是产业革命成败的关键。贵州农业产业发展的做法和经验带给人们许多有益的启示。

脐橙丰收果农笑 摄影 / 李长华

选择什么样的产业

“生态文明”是贵州的一张靓丽名片，产业选择当然要选择既有生态效益，又能获得较好经济效益的产业，这就需要发展特色农业。贵州的产业选择，强调因地制宜、凸显特色，就是要将自身比较优势发挥好，做到“人无我有、人有我优、人优我特、人特我精”。我们常看到一些“特色”农业失败的案例，其实那都是一些没有特色的特色。比如把白菜花变成绿菜花、圆西瓜变成方西瓜，把一些新品种、新技术当成特色，满世界推广所谓“高效”农业，这些都是对特色的误解。不可替代与不可复制才是特色农业重要特征。比如，一个农产品或其他区域不能生产，或其他区域产品品质不能保障，或其他区域成本过高，使得该农产品只能在某处唯一的特殊区域生产，进而保持着独特的优势。具体说，特色农业要突出三个特色：

第一，突出环境特色。一些地区自然环境优越，环境污染少，具有发展有机、绿色农产品的良好环境。“绿水青山”可以通过发展有机、绿色农产品实现向“金山银山”的转变。

第二，突出物种资源特色。特殊的地理环境形成了丰富的“珍、野、稀、名、特”等物种资源，是发展特色农业的“宝库”。

第三，突出气候特色。特殊的气候特色不仅造就了特色物种，也形成特色产业类型。贵州多样化的地理和气候环境，使其在发展多种地方土特农产品方面具有优势，如薏米仁、辣椒、核桃、猕猴桃、火龙果、刺梨、茶叶、中草药、蚕桑等特色农产品，种类繁多、质量上乘。气候特色不仅可以生产出特色农产品，还可以弥补其他地区气候差、季节差的劣势，从而获得市场空间。除了地域特色外，特色农业还表现为文化特色。特色文化融入特色农业就形成了农业文化产品，其中最典型的莫过于梯田文化。去看过贵州梯田的人，一定会被梯田文化所震撼。在民族地区，特色农业还体现为民族文化，特殊的耕作方式、地方知识、农业信仰、土地利用方式等，无不体现着劳动人民尊重自然、敬畏自然和利用自然的生存智慧。



贫困户养鱼效果明显 供图 / 茂兰

常言道，一方水土养一方人，任何地方都有其特色产业，我们不要轻易说某某地方没有特色，那是因为没有认真研究和发现该地方的特色。现代特色农业需要现代科技作为支撑，黔西南有个“喀斯特研究院”，他们通过科技人员下沉到基层，在特色农业的发现、培育、开发、技术服务方面做了有益探索，在“选择好产业，当好好参谋”方面做出了表率。他们在义龙试验区的7个乡镇，实施“稻鱼共生”生态立体农业项目，充分发挥水稻、食用菌、薏米、中药材、经果林、农业信息化等方面的技术优势，在帮助农民调整产业结构、保护生态、促进乡村产业革命方面，发挥了重要的引导和技术支撑作用。

遵循什么样的原则

如何在发现特色基础上做好特色农业，是特色农业成功与否的关键。过去发展农业有个误区，就是不顾客观条件，一味强调“做大做强”，过于重视量的增长，甚至鼓励一家独大。结果产量上去了，品质下来了，文化丧失了，还导致产品过剩，“谷贱伤农”是影响农民积极性的重要原因之一。

发展特色农业要摒弃传统理念，遵守两个原则。

一是做精做强的原则。特色农业不是要盲目扩张面积和产量，而是要在“特”字上下功夫，“少而精”“精而强”，靠品质取胜。这符合国家农业供给侧改革的方向，也顺应农民增收的需要。

二是发展融合产业的原则。就农业产业融合而言，包含了两层含义：第一，是农业产业链的延伸，也就是我们通常理解的一二三产的融合。农业产业链条可以涵盖农业生产的产前、产中、产后的各个环节，从农业产前的农资生产与技术开发，到农业生产过程中的社会化服务，再到产后的农产品贮藏、深加工、运输、销售等环节。农业产业链延伸的有效性不是看产业链环节有多少，而是看能否有效满足最终消费者的需要。农家乐之所以受到欢迎，就在于它是有效的产业链延伸模式——从地头延伸到了餐桌。农业产业链延伸不是直链式的，会存在很多支链，最典型的就是乡村手工业，如编织、刺绣、纺织、印染、雕刻、酿造、食品制作等，体现的是循环利用、变废为宝的综合利用价值观。第二，是农业功能的扩展，农业具有多功能性，除了具有提供农产品的价值外，还有生态价值、景观价值、体验价值和教育价值等。从传统农产品生产功能，拓宽到农业生态、生活、休闲、度假、教育与创意产业，特别是近些年“农文旅”的融合，成为农业增收的有效途径。

需要指出的是，产业融合目的在于把融合产业获得的综合利润留给农民，让农民增收。因此，产业融合的主体应该是农户、家庭农场，或者真正意义的合作社。产业融合只有发生在农业组织内部才有意义。

贯穿什么样的理念

实现生态保护与生产发展的有机结合需要制度保障，也需要科学的发展理念作指导。具体说应该树立三个理念：

首先，要树立农民主体的理念。农民是生态保护者也是生产发展者，几千年的农业文明积累起来的尊重自然、敬畏自然和利用自然的智慧，协调着人和自然的关系，是可持续发展的基础。理论和实践都充分证明了这样一条基本规律：农户经营是适合农业生产的最有效组织形式。农户经营在其发展过程中出现的诸如劳动力老龄化、土地细碎化、农民原子化等问题，需要通过组织创新来解决。但是任何组织创新都要始终牢记坚持农民主体的原则，一些地方要农业而排斥农民，把本应作为农业主体的农民变成了旁观者，失败就成为必然。2019年中央一号文件进一步强调“突出抓好家庭农场和农民合作社两类新型农业经营主体”。家庭农场是扩大版的农户，不仅保留了农户经营的所有优势，还可以克服小农户的一些弊端，而合作社是把农户和家庭农场联合起来的最理想的组织形式，既充分突出农民农业生产经营的主体地位，又适合现代农业发展需要。

其次，树立生态即是发展的理念。“绿水青山就是金山银山”的判断，蕴含着绿色生态是最大财富的深刻道理。良好生态环境不仅是普惠的民生福祉，也是提高人民群众生活质量和健康水平的重要条件，还可以凭借绿水青山发展生态农业、特色农业、有机农业以及融合农业，把生态优势直接转化为经济发展优势，使当地居民获得较高的经济收入。

其三，树立与乡村融合的发展理念。我们提倡融合产业，不仅体现在农业产业内部的融合，而且要着眼于与乡村、文化的融合。要懂得乡村与生态的关系，乡村与产业的关系，克服乡村产业发展和生态保护“两张皮”现象。当农业与乡村融为一体后，就会发现乡村既是生态建设不可或缺的要害，又是生态优势转化为经济优势的重要节点。正是由于乡村的存在，才有了特色农业、生态产业和乡村休闲度假旅游。

本文作者系中国人与生物圈国家委员会专家组成员、中国农业大学农民问题研究所所长、教授

贫困也是个生态问题

在生态文明试验区背景下对贵州扶贫的思考

文 / 冉景丞

贵州，一个没有平原支撑的山区省，山地和丘陵占据了贵州 92.5% 的国土面积；贵州，中国西南喀斯特分布中心，喀斯特地貌占据了贵州 73% 的土地面积。就凭以上两项地质背景，就足以看出贵州地形复杂，生态脆弱，土地承载力低。虽然贵州有得天独厚的气候条件，丰富多样的物产资源和生物多样性，也有长江、珠江上游特殊的地理位置，但山地的生产条件和喀斯特地貌天生的水肥缺陷，给予了贵州人生产生活的考验。

由于历史的原因，贵州的民族组成复杂，文化差异性大，人口众多，空间竞争压力大，决定了贵州在经济发展方面困难，同步小康和脱贫攻坚同贵州的生态保护与建设的博弈更加突显。人们总是发现一种怪现状，那些生态环境保护良好的地方，反而成了贫穷落后的地方。那些为生态保护作出最大贡献的人，反而成了获得生态红利最少的人。生态的同心圆没有与经济同心圆重叠，而是与贫困同心圆重叠。因此出现了一些异样的声音，认为是生态保护使得当地经济发展受阻。有些地方要求撤销前些年建立起来的自然保护区，理由很简单：生态保护阻碍了当地经济的发展，脱贫攻坚的需要，保护区应该为经济发展让路。多年来，贵州各级政府一直在为如何找到平衡点而努力。

2016 年 8 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于设立统一规范的国家生态文明试验区的意见》，为的是通过试验区建设探

索和积累经验。在综合考虑各地现有生态文明改革实践基础、区域差异性和发展阶段等因素后，从东部、中部和西部选择了经济社会发展有差异，但生态基础相对较好、资源环境承载能力较强的福建省、江西省和贵州省，作为首批试验区。这是贵州的机遇，也是考验。

贵州围绕长江珠江上游绿色屏障建设、西部地区绿色发展、生态脱贫攻坚、生态文明法治建设、生态文明国际交流合作“五大示范区”战略定位，开展了绿色屏障建设、促进绿色发展、生态脱贫、生态文明大数据、生态旅游发展、生态文明法治、生态文明对外交流合作、绿色绩效评价考核等八项制度创新试验。

贵州将建设大生态与大扶贫深度融合，探索建立了易地扶贫搬迁模式，对迁出地进行土地复垦或生态修复。率先在全国出台生态扶贫专项政策，将生态建设覆盖自然生态空间全方位，融入经济社会发展全领域，推动社会各界干群全参与，贯穿人民生产生活全过程。

贵州地质条件特殊，经济底子薄弱，生态环境良好，但极为脆弱，一旦破坏便难以恢复。按照中央的统一部署，贵州正处于决战脱贫攻坚、决胜同步小康的关键阶段，既面临加快发展的重任，又面临资源约束趋紧的压力。如何在加强生态保护的同时，加快发展，促进百姓富与生态美有机统一，对贵州是大考验。

真正的脱贫，还需要培育一种良好的环境，一种和谐的和思想和一种公平的氛围，而不是仇富与忌妒心。新农村建设除了需要良好的基础建设，更需要受过良好培训的新农民。

贵州这样一个人口众多的西部山区省份，脱贫攻坚与可持续发展的确不是一蹴而就的。生态移民虽然改变了社区的基础设施条件，但对生产条件和成本、可持续性等问题如不预先考虑，就会影响扶贫效果，甚至是快速返贫；生态护林员的形式对于个体的贫困户扶贫效果明显，但对于区域性的贫困问题并不一定能够根本性解决问题。只有让生态与民生结合起来，让生态优势转化为经济优势，通过基础设施建设解决硬件问题；通过培训、引导、帮扶解决软件问题，才能让生态扶贫的成果得以保证，效果得以持久。但不管哪一种扶贫都不能养懒育惰，不能让“逆淘汰（劣币驱逐良币）”现象在扶贫中出现。

生态旅游无疑是扶贫的好途径。贵州自然资源、文化资源丰富，是开展生态旅游的良好基地。

生态旅游讲究在保证生态系统完整性不受侵害的前提下，采取环境友好型的旅游方式，强调社区参与和利益分享，并让游客在旅游过程中享受生态知识和环境教育，理解和强化生态伦理，更多地参与到生态文明建设中来。

通过生态旅游使当地社区脱贫致富的例子不少，例如茂兰保护区就有过一些成功的尝试：把当地群众组织起来进行培训，将他们熟知的本土知识与科学知识融合在一起，升华提炼，形成生态旅游的讲解内容。原本对家乡的自然资源熟视无睹的群众，通过培训了解了更多的自然资源的价值，提升了自豪感和自信心。将科学知识与传统知识结合起来，用简单易懂的语言介绍给客人听，更能引起游客的兴趣和共鸣。每一次的讲解和带路虽然才 100 多元，对于社区群众来说已经可以解决不小的问题，对

于客人来说均摊到每个人头上不过 10 多元钱，能够了解到那么多的信息，也非常乐意。另外，将游客公平地安顿在社区百姓家吃住，又是一笔收益。

要想让生态旅游扶贫和促进社区经济发展的动力长存，必须在当地社区建立一种资源公平享用、经验分享、环境共建共享的机制，让生态旅游成为社区人人认可的资源利用方式，将生态保护与群众的可持续收益挂起钩来。

当地社区就是生态旅游资源的一部分，也是生态的一个元素。没有当地文化内涵体现和活文化参与的所谓生态旅游，割裂了人与自然的关系，算不得真正意义上的生态旅游。在生态旅游中绝对不能排斥当地社区，更应该防范大公司介入后的垄断，与当地群众争利益，有些地方甚至因此失去了良好的生态环境和多样的地域文化。

生态产品认证与推广是生态扶贫的又一途径。贵州的经济欠发达，恰恰给贵州留下了好的空气、水和土壤。在这样的环境下，用绿色生态的方法培育出来的产品，是最健康的。但由于没有认证、没有引导、没有管理，使得市场鱼龙混杂，生态产品不能够真正通过价格体现它的价值，迫使本来希望保持生态种植的农户也不得不放弃。

生态的问题要用生态的方法解决。人作为生态系统中的一员，其贫困问题也是生态问题的一种。用生态的方法解决贫困问题可以达到长效，但要有一个相对长的过程。用急于求成的方法表面上解决了问题，但到头来很可能会失败。



贵州跨界科考四年

文 / 冉景丞 图 / 李秋雁

《美丽中国·跨界科考》是由联合国教科文组织人与生物圈计划中国国家委员会、中国野生动植物保护协会、贵州省委宣传部、贵州省林业厅、贵州省工商联等机构共同主办，得到联合国环境规划署、联合国人居署、世界自然基金会（WWF）、世界自然保护联盟（IUCN）、北京金台艺术馆等机构共同支持的大型生态公益系列品牌活动。以贵州省境内的国家级、省级自然保护区等重要自然保护地所在地为科考目的地，以生态科考为切入，以跨界融合为模式，以期达到对自然保护区所在地的自然资源、人

文资源、风土人情、名优产品、特色产品、民族文化、生态文化等，从生态、文化和旅游资源的各个层面进行系统揭密和全景展示的目的。

乍一听到“跨界科考”，多数人都不会问是从哪里跨到哪里，通过认真解释才知道，实际上就在同一区域，跨界跨的不是地域，而是领域，是用科学家来解读，用媒体来宣传，用达人来影响，用企业和当地社区来实践。

2015~2018年，4年来我们组织了80多位



摄影 / 徐树春



摄影 / 徐树春



专家、学者，涉及生态学、动物学、植物学、地质学、地理学、民族学、社会学、经济学、考古学等 30 多个学科。同时吸引了来自新华社、人民日报、中央电视台、贵州电视台、湖南电视台、南方日报、多彩贵州网、北京人民广播电台等来自中央及各省区市报纸、电视、广播、网络、自媒体大 V 等近 200 名记者深入随团科考，以生动的笔触，精美的图片、震撼的视频见证了一幕幕攀奇峰、涉险滩的跨界科考之旅。4 次活动在 4 个县的近百个乡村开展考察，有近 10 万的当地居民或多或少地参加到活动中来。活动过程中累计行程约 4 万多公里。中央电视台、北京电视台、湖南电视台、贵州电视台、爱奇艺等电视和网络视频媒体制作节目 40 多集。新华社、绿色时报、中国青年报、中国国家旅游、孤独星球、大自然、旅游纵览、森林与人类、贵州日报、贵阳晚报等 40 余家全国性或行业媒体、期刊发表文章 730 余篇。新华客户端、人民网、新浪网、搜狐网、腾讯、网易、今日头条、环球网、齐鲁在线、多彩贵州网、天眼新闻、政前方等全国或地方性网络媒体 180 余家，原创或转载报道逾 2800 条，全媒体有效传播累计突破 9800 万人次。形成了全方位、多角度的集中报道。

2015 年 11 月

第一届《美丽中国·跨界科考》，在贵州省石阡县启动，以“探秘佛顶山”为主题。活动集结各界专家学者和媒体记者 100 多名，历时 7 天，分专业科考、佛顶精灵、民族文化、探秘寻宝、商务精英五条线，对石阡 44 个点作了深度宣传，并在当地举办了一场《自然保护与可持续发展》论坛。其中印象最深的是一位房地产公司老总的发言：“以前我看到每块地都是想着怎么把它挖平，盖上房子，卖钱。现在参加了跨界科考活动后，我感受到了大自然的神奇，知道了自然生态系统的珍贵，今后我再做开发时，会认真地研究如何将原有的自然生态保护下来，如何让住房与环境更协调。”当地官员也受到了教育，他们表示，原以为保护区就是一味的

保护，影响了当地经济发展，没想到保护区内有那么多的好东西，而这些东西的存在价值已经远远超出了它的直接使用价值。没有保护区就不可能请来那么多专家和记者，没有保护区就不会有那么多生动有趣的生态解读，也不会发现石阡县有这么多样的生物和多样的文化值得我们去保护。

据初步统计，当年活动期间全媒体有效传播就超过 1800 万人次。活动结束后，不少客商主动考察石阡，寻找自己感兴趣的商机。游客也因为好奇石阡，纷纷到石阡来感受自然。2016 年，尧上仡佬族村寨旅客量增长了 400%，全县入境游客增长了 50% 以上。旅游业的发展，极大地提高了当地生态产品的附加值，带动了当地老百姓共同致富，有效助力扶贫攻坚。尧上村的几户村民，仅用当地的一种叫豆腐柴的灌木的叶子做成“神仙豆腐”卖，每天都可以有几百块的收入，一下子就从“贫困户”变成了“小康户”。

2016 年 9 月

第二届《美丽中国·跨界科考》，在贵州省习水县举行，以“探秘鰐国故里守望王者归来”为主题。习水县是习水国家级自然保护区所在地，该保护区是贵州最大的国家级自然保护区，也是贵州最后一次确切发现华南虎活动的地方。

活动设计了专业科考一线、专业科考二线、生态文化线、探秘寻宝线四条考察线路，邀请了 100 多名专家、学者、达人、媒体记者参与，在生物、文化、民俗、特产考察的基础上，还专门增加了考古专题。

尽管开始时天公不作美，下起了雨，刮起了风，呈现出一派“秋风秋雨愁煞人”的景象，但恰恰是这秋雨，为科学考察平添了不少味道。在路边树上发现的黑熊活动痕迹、布设的红外相机里发现的林麝、毛冠鹿、苏



2016 年科考队员在习水双龙村桃源洞内发现红点齿蟾 摄影 / 周东亚

门羚、猕猴、黑熊的影像，还有那类似于传说中的鳕鱼、乌梢丘的赤习水分水岭、丹霞与喀斯特交界处的洞穴、洞穴内的神秘生物，以及土城的红色文化、酒文化、梵人文化、古汉文化等，加上那些丹霞美景、晨雾与晚霞、村庄与森林等，无不引发参与者一阵阵的惊叹声。

宣传效果比第一届更加突出，活动期间有效传播突破 2300 万人次。

以跨界科考为契机，习水推出了酝酿已久的旅游产品“习部城”建设项目，还将习水土城古镇推进了全国生态文化小镇，全县入境游客当年增长了 60% 以上。跨界科考重点推介的习水黔北麻羊、苕丝糖等特色产品走上了网络，在 2016 年“双十一”活动当天突破了 400 万元销售额。北京、上海等许多城市都引入了习水羊肉粉等小吃。同时，活动配套的《生态家园建设与乡村振兴》论坛邀请了国内国际知名专家及实践者，为习水生态家园试点建设提供了宝贵的经验及借鉴模式，促进习水生态家园试点建设稳步推进。

2017 年 9 月

第三届《美丽中国·跨界科考》在贵州江口

县举行，以“走进生态江口·探秘梵天净土”为主题。在已经蜚声海内外的梵净山发现新东西是很有挑战性的。但让人惊喜的是，跨界科考的专家们在接近红云金顶的一块岩石上、不超过 2 平方米的范围内，发现了 5 个梵净山特有植物种；从那 14 亿年前的岩石上发现了记载有古老冰川的痕迹；在九龙池那片高山沼泽湿地里发现了金发藓，证明了全球气候变化对小区域内生境重塑与群落改变。

几天时间里虽然历尽艰辛也没有找到地球独生子（黔金丝猴）的影子，却看够了珙桐、梵净山冷杉、红腹角雉、大鲵等珍稀动植物，同时也领略到了亮叶水青冈林里的神奇，感受到了阴暗角落里毒蛇的恐惧。一场考察就将江口的萝卜猪、土蜂蜜、米豆腐、土家菜、粉蒸肉推了出去，把云舍这个古村落变成了游人的梦幻伊甸园。

本次活动有效传播突破 2500 万人次。

实际野外考察 5 天，配套举办了《自然保护与可持续发展论坛》。科考从生态、文化、历史、人文方面对梵净山及周边资源进行了系统梳理及考察发现，极大地丰富了申遗的内容，为梵净山申遗奠定了基础。考察成果确立了梵



2017 年探秘蘑菇石不倒之谜 摄影 / 徐树春





净山作为中国西南生态擎天柱的基础地位，同时促成江口纳入贵州省首批森林康养试点基地。

2018 年 10 月

第四届《美丽中国跨界科考》在沿河县举行，以“探秘画廊乌江，情满山歌沿河”为主题。

这次专家和记者的阵容比前几次都要大，人数接近 200 人，有一些专家是从第一届开始就一直参加的，有一些是首次应邀参加，但每个人都带着无限的好奇，都想把这一次科考作为最有收获的发现之旅。尽管中途艰辛，考察过程中险象环生，却没有一个人肯停下脚步，就连年逾古稀的老地质学家也不放过每一个考察点。每天的收获从大山里发出，通过各种媒体向外传递。我们还在山里，我们的活动情况就已经传到了海内外。活动结束时的论坛也是一大亮点。每个发言的专家都情真意切，从不同的角度，结合沿河的实际提出了各自的真知灼见。

就这样，土家文化走了出去，沿河的“空心李”（当地的一种特色李子，因李子成熟后果核与果肉分离而得名。）走了出去，黑色精灵（黑叶猴）的萌态走了出去，吸引了来自八方的宾朋。

仅在活动的一个星期内，有效宣传量就已经达到 3200 万人次。

活动中有专家指出，这个《美丽中国·跨界科考》已经是贵州的一个生态品牌活动，但我们认为，这不能仅仅是贵州的品牌，它还应该向全国的自然保护区所在地推广，让更多的保护区和保护区所在地受益，打造成为全国的生态品牌活动。

每一次的跨界科考，并不只是停留在对已知世界的解读，也会在考察过程中刷新自己对未知世界的认知，收获新的发现。

第一届穿越佛顶山，专家们找到了最大的青钱柳群落，发现了石阡幽灵蛛。

第二届探秘鰐国故里，发现了贵州新分布种东亚虾蟇，在黑暗的洞穴中发现了勾虾和蜘蛛的新种。

第三届探秘梵天净土，发现了一个新种贵州短角苔。

第四届探秘画廊乌江，发现了好几个洞穴生物的新种，包括蜘蛛、步甲和灶马。

我期待下一届！



碧色葱茏黔地行

新华社老记者眼中的跨界科考

文 / 郝耀华 图 / 贵州省沿河县人民政府

2018年10月，我应邀参加第四届“美丽中国·跨界科考”，这次活动主题为“探秘画廊乌江，情满山歌沿河”。

乌江是长江上游右岸支流，出威宁花鱼洞，穿越武陵山、大娄山，奔流两千多里，于重庆涪陵注入浩浩长江。乌江之水滂沱摇泄，势不可挡，一路排挞切割着，鬼斧神工般地雕琢出了山水画廊。乌江流经沿江县境132公里，形成长达89公里的江峡奇观。流急、滩多、谷狭，自古号称“天险”。

我们乘船行于乌江流经沿河县境的水段，考察沿途的自然人文景观。船行江上，两岸巉岩壁立，一路急峡险滩。江风起处，似闻船工号子，人皆壮怀激烈。入夜，江上岸畔光影摇曳，如梦如幻。两船并行时，对歌不绝于耳。两天后，考察团又去霸王谷景区。登高俯瞰乌江山峡全貌，但见四山周回，烟云吞吐，人皆壮怀激烈！

沿河乌江边上，山多土薄，乱石丛生，藏着不少“一个石旮旯里只能栽三根丝茅草”的贫困村。有个村子只有一丘薄田，分割给11户



乌江美景 摄影 /Domi 李



原生态婚礼



沙子空心李 供图 / 沿河县人民政府



本文作者与生态文化线科考队队旗

人家，一户收不了几碗谷子，最后只好合在一起轮流耕种。但沿河境内的乌江水段山高谷深，奇丽壮观，拥有发展生态旅游的“顶级资源”。

著名媒体人傅喻是科考论坛的主持人，我们一起探讨了沿江生态旅游的问题。建议当地政府整合全县的优质资源，诸如乌江画廊的水上特色旅游、麻阳河的生态科考旅游、土家村寨的体验式旅游……对外打“沿河”一块牌子，以最有吸引力的旅游资源为龙头，形成沿河土家族特色旅游圈。

贵州有些山区将绣娘组织起来，在传统苗绣中加入时尚元素，在网络平台上展示销售，新的脱贫模式效果显著：有一位 75 岁的苗族奶奶，带着女儿、孙女一起绣花，2018 年年收入超过 120 万元。这让我想到，乌江两岸遍生藤蔓，沿河藤器曾以造型美观、坚实耐用而声名远扬，类似的传统工艺品很多。沿江可大力开发特色旅游产品，建立旅游线路上的民族风情景点，让一大批沿线贫困村寨走上生态旅游的路子。

我随生态文化线科考团队，来到甘溪镇沙

坝毛田村，观看了民族歌舞、祭祀仪式、制作面具等非遗表演和傩堂戏。身着民族服装的村民列队候在路口，我们一下车，鼓号齐鸣。傩术法师等人的表演大有远古遗风，充满神秘的仪式感。经过繁琐的迎神驱魔的程序，表演者似乎借得神力，先后展示了万分惊险的上刀山、下油锅、砍水桥、开红山等原生态民间绝技。今日在村里的小学校用餐，品尝了九大碗、全汤羊肉等土家人的特色美食。晚饭前，我还试着打了糍粑，劳作的感觉很爽。

沿河一带流行的傩堂戏，源自上古祭祖祛邪的宗教仪式。其初始形态称之为“傩”，继而演化为“傩舞”，后纳入人物故事情节，发展为“傩堂戏”。旧时，“傩堂戏网，巫师遍布”。像沙坝村这样的戏班子遍及土家族村寨，常出现在祭祀节庆和婚丧嫁娶的活动中。这些村寨正在致力于非遗的挖掘、传承、创新、推广和交流，藉此挖掘生态旅游资源，开发特色文化产品。

秋阳温煦，考察团队来到中界镇孙家社区参观。“黔地无闲草，处处都是宝”。铁皮石斛居“九大仙草”之首，为二级保护植物，对生长环境和气候条件要求十分苛刻。在坝子上的大棚和半山上的野外植物种植基地，我们了解铁皮石斛等野生植物驯化育种和在仿野生环境中的种植状况。孙家社区的野外种植基地是浙商投资，由沿河生态产业公司与孙家村联合经营的，浙江中医科大等科研机构提供了科技支持。

接着又去沙子空心李的原产地沙子镇南庄，考察了十二盘山边的生态环境。和果树栽培博士张邵阳等人交谈，了解科技助力生态产业的情况。南庄在开发沙子空心李种植基地时，是由深圳企业家投资的，同时吸引了张邵阳博士等科技人才参与产业建设。

南庄河上有一座“三生桥”。沙子镇人解

释说，“三生”指的是生态、生产和生活。本届跨界科考关注“新三生”，聚焦生态保护、生态产业和生态民生。贵州正在围绕特色优势品种，按照“1+N”模式，集中打造“贵州石斛”等公共品牌，重点推进林下仿野生铁皮石斛种植，新建规范化刺梨、油茶基地，增加竹林并改造旧有竹林。





藏在黔渝边陲的后坪乡葫芦湾，是沿江县最偏远的一个村寨。为了赶一场原生态婚礼，我们借道重庆酉阳、彭水二县，车行四百里，花费了五个多时辰才折拐而至。民国时后坪曾设县治。因其地偏远，重嶂阻隔，故保留着传统村落和原生态民俗文化。

热情的主人招待远客在转角楼下吃流水喜宴。婚礼的娱乐开始了，贺喜的人载歌载舞，表演打溜子等土家族歌舞。花花轿起轿了，我们尾随迎亲的队伍，沿着蜿蜒的山路往上走，到女家观看土家族婚礼仪式。待新娘上轿，又随着队伍返回男方家的转角楼。傍晚时分，喜宴又开。祝酒的人们兴高采烈，小山村掀起一波又一波欢乐的浪潮。第二日一早，我们再次进了寨子。灶间里，主人家忙着制作风味小吃。堂房里桌子已经摆好了，先是饮茶，佐以茶点；继而吃酒，配着小菜；最后才是正式的婚宴。整个婚宴场面情趣横生。穷乡僻野，古风翩然，在这里，时光似乎是凝滞的，怪不得圣人有言：礼失而求诸野。我想，丢失了乡村文化就是丢了魂，比空巢村更可怕的是空心村。振兴乡村，

首先要振兴乡村文明。

这寨子，古朴，神秘，宛若桃源秘境。我抽空出寨独自游走，山间乱石嶙峋，泉水却莹然至清。走着走着，来到坝子上的烤烟种植基地。沿河的许多地方，气候、土壤等条件适宜种植烤烟，贫困村村民种烟的积极性也比较高。技术人员走村串户，现场指导科学种植，确保生产的烟叶能卖出好价钱，为脱贫攻坚助力。葫芦湾建立烤烟基地后，大多数人家有外出打工的，还有在家种烤烟的，都有了两份收入。

科考论坛于月末最后一天在县城举行，主题是“‘三生’共赢、乡村振兴”。沿河土家族自治县地处武陵山区集中连片特困地区腹地，是国家扶贫开发重点县，也是铜仁市唯一一个深度贫困县。在傅喻的主持下，领导、专家、学者齐聚一堂，共同探讨沿河和整个贵州自然保护与可持续发展的共荣共生之道。我发表了题为《探寻生态保护与脱贫攻坚的双赢之道》的主旨演讲，讲稿经新华社手机客户端转发后，数日内点击量就达到 70 多万。 



为生态与扶贫创建智力共享平台

文 / 傅喻

2016年以来，我有幸连续三年主持了由联合国教科文组织人与生物圈计划中国国家委员会、中国野生动植物保护协会、贵州省委宣传部、贵州省林业厅、贵州省工商联等机构发起的《美丽中国·跨界科考》活动的专业论坛。同一时期，也主持了生态文明贵阳国际论坛，因此接触到了国内外的生态保护与可持续性发展领域的专家，了解到近年来贵州为此所作的探索、实践和取得的成就。这让我在原来财经领域的传播工作的基础上，逐渐也参与到生态保护与发展相关的传播工作中。同时，作为一名在外地工作的贵州人，我深切地感受贵州的后发之路令人瞩目，越来越多的目光向这片热土汇聚，我也不禁思考，一个被贵州吸引的人才如何能有效地助力这里的发展？而我的故乡又会如何拥抱这群注视并愿为这方山水投入才华和激情的人们？

先从最近一次参加跨界科考的感受说起。2018年9月，我先后参观了沿河中界的铁皮石斛野外植物种植基地、沙子镇沙子空心李生产基地，及其周边配套开发的生态旅游景区。在

10年前，这里石漠化特别严重，每逢暴雨必是山洪爆发，泥石流将农民栽种的玉米、红薯等农作物冲刷得干干净净，石漠化问题造成恶性循环，群众生活越来越艰难。而现在，这里满山遍野是通过野生植物驯化育种的铁皮石斛、乌江白芨等名贵中草药，以及“石缝中的摇钱树”沙子空心李。沿河南庄村被评为“全国最美乡村百佳范例”，沙子街道被评为“全国一村一品示范镇”，景区游客接待量以每年40%以上速度增长。2018年实现旅游综合收入过亿。近年来，这类鲜活的实例在贵州不断涌现，这是当地生态文明建设稳步发展，生态保护与产业发展双赢的生动诠释。考察中让我特别关注的信息是：孙家社区的野外种植基地是浙商投资的，由沿河生态产业公司与孙家村联合经营，浙江中医科大等科研机构提供科技支持。南庄开发的沙子空心李种植基地，是由深圳企业投资的，同时吸引了张邵阳博士等科技人才参与产业建设。

科学的生态产业政策为经济发展铺路，而生产力最重要的要素——人，在产业配套、资金引进、科技扶持方面所发挥的主观能动性尤

为关键。在今日贵州面临的机遇下，如何吸引外脑和外部资源，是贵州生态扶贫建设中应该特别引起重视的课题。

这些年，贵州积极推进形式丰富的文化交流活动，其中，像国际大数据博览会、生态文明贵阳国际论坛这样高规格的国际论坛，极大促进了贵州新形象的塑造和传播，这也激发了很多的创新交流活动。在生态保护和发领域，跨届科考活动是我接触到的影响力广泛、迅速吸引外界资源介入的创新活动，为当地带来了意想不到的收获。

2016年9月，第二届跨界科考活动在贵州省最大的国家级自然保护区所在地习水县举行，配套的《生态家园建设与乡村振兴》论坛为习水生态家园试点建设提供了宝贵的经验及模式借鉴。活动结束后，习水土城在科考专家的推荐下，成功入围中国十大生态文化小镇。

2017年9月，第三届跨界科考在梵净山国家级自然保护区所在地铜仁江口县进行了为期5天的考察。随后举办的《自然保护与可持续发展论坛》，确立了梵净山作为中国西南生态擎天柱的基础地位，同时促成了江口纳入贵州省首批森林康养试点基地的建设。在历届论坛上，各方专家金点子频出。

厦门大学环境与生态学院李振基教授，在考察铜仁沿河县后，受当地漫山的古生物化石启发，创造性地建议当地用“奥陶纪国家公园”的思路来建设宣传沿河县，用这样的品牌，将来把保护区、风景名胜区、湿地公园、森林公园等结合起来，打造国家公园。李教授的建议具体到了他途经的各个村寨，比如中寨乡杨坪村的陈家坝，可以打造“万丈深渊第一村”，到此旅游度假，“进万丈深渊，寻奇花异草”，学习生态耕种，了解这里形成的厚重历史，民族文化。在三竹盖村，有银杏、芭蕉、竹子、棕榈、构树等各种各样树木及珍稀鸟类就可以作为三竹盖村的一个品牌。

“阿拉善 see 诺亚方舟”项目负责人萧今教授，也在考察中针对性地提出了给当地的环保厕所进行配套建设的建议。可以说这些专家提出的思路以及能带来的相关资源，让当地如获至宝。今日贵州也比以往任何时期都渴望专业人才深入参与到各地的发展建设中。

事实上，贵州省相关部门，在筑巢引凤、引进资源方面做了大量的工作，例如从2017年开始，在贵州省互联网信息办公室及各地商会的推进下，成立了京黔会、粤黔会、长黔会，为贵州籍创始人（合伙人）的互联网公司、创投企业提供一个与贵州政商各界沟通、互助的平台，为创业者嫁接家乡经济发展提供支撑，促进共同发展。

但就目前整体情况而言，贵州人才集聚效应和作用发挥还不明显，这当然是一个需要合力推进的过程。我想，在贵州越来越重视人才及资源引进的大背景下，可以有一些更市场化的尝试，提升信息对称的更多可能性，提高资源配置效率。比如，贵州大数据发展具备优越的条件，是不是可以建设一个这样的权威的信息共享平台：以生态、扶贫为切入点，创建“贵州生态与扶贫智力共享平台”，通过各对口部门进行细分，把实际工作中遇到的难题具体列出来，对专家或外脑资源的需求也具体化，可以详细到参与阶段及日期，以及参与的具体形式，甚至可以短到仅仅一两天时间的参与，因为即使是一场契机合适的头脑风暴也可能产生效益。各企业机构都可以在平台上展示需求，而有意愿和实力的人才或机构，可以根据自身实际情况进行对接，长期或短期参与该问题解决，实现具体问题从理论到实践，汇聚各领域的相关专家来支持完成。

对于分散在全国乃至全球各地的贵州人、关心贵州建设的人才和专家而言，这有可能成为一个灵活的、先进的、可以充分释放其才华和资源的大数据信息阵地。



贵州茶叶生态考察

文 / 王方辰



在人类尚未出现前，贵州全省曾经森林密布，良好的生态环境才能在第三纪地质条件下（距今至少 2500 万年）孕育出地球最古老的山茶科山茶属植物。自从晴隆发现茶籽化石之后，确认了贵州是世界上茶树生长历史最长的地区。

在对贵州的科学考察中，我看到好几个县都有大乔木形茶树斑驳生长在纯野生灌木茶树之中，心情是十分激动的。从植物学的角度，由于茶树分枝部位不同，茶树可分为乔木、小乔木和灌木三种类型。可见贵州野生茶树类型丰富，至于品种区分，还需要进一步研究。

在贵州的生态考察中我到了习水，除了看到“阿萨姆”种茶树之外（世界主栽茶树分属两个变种：中国种和阿萨姆种），在棕桶村东南的一条峡谷里，十几公里范围内就有这三个大类即：大乔木、小乔木和灌木型茶树的分布，团龙也有 600 多年树龄的灌木茶，这是非常罕见的情况。我是首次来这里看茶，搞不清这里的散生野茶是否曾有过人工干预，倘若是自然演化结果那就很值得深入研究了。考察中无意发现了好几片撂荒的杂散茶林，我随走随采样本，回到营地仔细比对，最终确认这些样本至少是四个以上变异品种，有的树形高大，主干明显，可属乔木或小乔木型，但叶形与本地目前人工栽培叶片形状类似；有的植株较矮小，无明显主干，属灌木型，但叶形和叶色差异很大。

我想，这些差异有可能会使茶叶的香型和口感滋味有很大区别，当然对这些样本科研人员还应该做更深入的研究。

人们熟知的贵州名茶有都匀毛尖、湄潭翠芽、梵净翠峰茶、石阡台茶、凤冈锌硒茶、凤冈“绿宝石”、贵定云雾贡茶、雷公山银球茶等。因为贵州是茶科植物的起源地，原生古老茶种肯定还有不少未知的，愿这些已被发现和未被发现的原生古茶树，在贵州省 100 多个自然保

护区的庇护之下，繁衍生息。期待能有更多原生古茶树被发现，成为我国茶科植物，尤其是可饮用的、优质、古老、稀有茶种的资源库。

黔茶历史回顾

在过去很长一段时间内，世界上普遍认为茶科植物最早诞生在印度，因此印度的茶树很早就被命名为“阿萨姆”种。直到 1980 年贵州晴隆发现了第三纪地层中的茶籽化石标本，国际相关方面才公认茶科植物起源于我国云贵高原，从而奠定了茶科植物诞生在中国的实物证据基础。

不仅古茶树诞生在贵州，就连我国最早的茶叶科学研究也在贵州起步，上世纪 30 年代末，受民国政府委托，中农所王淘课长、福安农校校长张天福带队在我国各大茶产区选址，最终在贵州湄潭县选定了厂址。这个首次建立的茶场被命名为“中央农业试验所湄潭实验茶场”，首任厂长刘淦芝，是民国时期我国最早从事茶叶科学研究的茶叶专家，从此中国早期的茶叶科学实验与研究在贵州湄潭县开始。自那时起，在竺可桢、刘淦芝、张天福、李连标等老一代茶叶科学工作者的带领下，包括茶叶的新品种培育、茶叶病虫害防治、茶叶加工机械、加工技术等多方面茶叶相关项目的研究走上了科学轨道。贵州湄潭县中央实验茶场的建立，标志着我国茶叶生产与研究推开了现代茶叶的第一扇大门，为贵州乃至全国的茶叶发展奠定了科学基础。

黔茶与保护区

印江县靠近梵净山世界生物圈保护区，有保存完好的常绿阔叶林生态系统，常绿阔叶植物种类很多，有最典型的原始森林，常绿落叶阔叶混交林、落叶阔叶林到针叶、阔叶混交林；而在高山之巅则浮云缭绕、雾海茫茫，湿度高、温度低、风力强劲等原因，形成了粗壮低矮的矮树林，而在矮树林带的下一层，海拔高度



宽阔水杉林茶园 摄影 / 王方辰

800~1400 米之间，非常适合茶树生长。科考中我们专门来看这里的生态茶园，生长好茶的各项条件在这里都一应俱全。隐匿在梵净山深处的千亩生态茶园的海拔高度恰好在 1000 米，茶园周边针叶林、针阔混交林等植被繁茂，鸟类很多，对茶田的虫害起到有效的钳制作用。我仔细调研了这片茶园的茶树品种、土壤成分、管理水平、病虫害状况、茶树长势等情况，初步判断该茶园的管理水平在我国应该算是中等偏上的。

保护区周边团龙乡的山坡上，见到了几棵树龄高达 400~600 多年的古茶树，每一棵茶树的树冠都有几十平方米，且枝繁叶茂，尽管树龄那么古老，但是看上去非常健壮，真是不能想象这茶树竟属于灌木类型。我心中暗想：这里的古茶树有没有可能继承了茶籽化石茶种的基因呢？因为五六百年前尽管已经有人种植茶叶，可是那个时候的人还不懂得怎样改良品种，所以这里的古茶树很有可能带有最古老茶树品种的主要基因。以后如有可能，希望能对这几棵古茶树叶制成的成品茶做内含物成分化验，如果其内含物真正比现在主要栽培茶树品种丰富，那就可以对古茶进行扦插繁育，形成规模较大的栽培茶园，以后再靠高科技手段生产加工这些较多保留古茶基因和特殊内含物的珍贵茶叶。

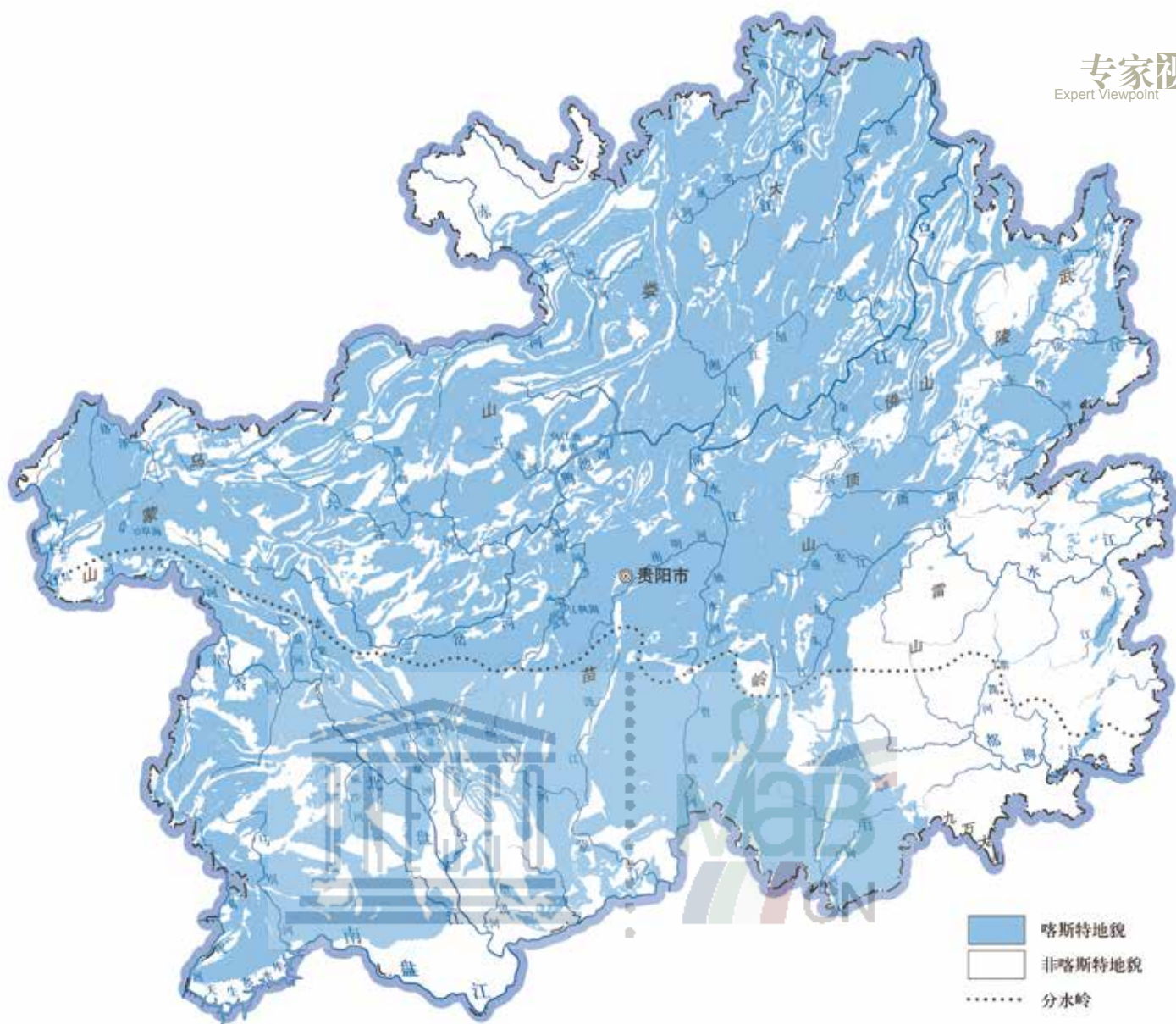
黔茶的未来在科技

贵州是茶科植物诞生地，是最早种植、加工、饮用茶叶的省份之一，也是最早使用现代科学方法培育茶苗、种植茶树、管理茶园、制作茶

叶的省份。当前贵州境内的茶树品种差不多囊括了我国近些年来培育的所有茶树优良品种，全省境内几乎到处都能看见茶园。有统计说贵州茶叶总产量全国第一，然而非常遗憾的是，到目前为止，贵州所有产茶区，还没有出现一个茶叶品牌能在国内名列前茅。大量的优质茶青（茶树鲜叶）被外地茶商低价收去，成为别人的看家产品。

究其原因：其一是对土壤的研究分析赶不上发展的速度。茶是富民的产业，多数扶贫项目对农户发展茶园都给补贴，种茶人不懂得什么土壤和环境出高品质的茶，误以为只要能种活就能赚钱。然，贵州有个特殊的地质情况，全省岩溶地貌比例较大。茶树在岩溶地貌上能够成活，但口感偏苦涩，不好喝，这样的茶难以加工出高品质茶叶，难以卖出好价钱。建议对贵州茶区的土壤分布做深入详细研究，制定茶区的土壤地图，在适合做出高品质茶叶的土壤地块发展茶叶，不适合的发展果蔬或植树造林。其二是对加工工艺的研究提升赶不上发展的速度。加工作坊比较多，大多认为制茶是一件简单的事，制茶还停留在碰运气的阶段，没有形成标准化的制茶工艺，如果这种认识不提升，想提高干茶品质是很难的。建议贵州作为产茶大省，要提高茶产业全产业链的科技支撑，从茶园选址、品种搭配、管理技术、设备创新、人才培育等构建科技支撑体系，把贵州从茶叶大省打造成名副其实的茶叶强省。

本文作者系中国人与生物圈国家委员会专家组成员、北京生态文明工程研究院研究员



贵州喀斯特地貌与非喀斯特地貌分布示意图

精准扶贫需要精准地质本底支撑

文、图 / 曹建华

第一次近距离认识贵州，是跟随袁道先院士，于1991年考察荔波茂兰自然保护区，当时给我留下的印象深刻：茂兰保护区——石头上的森林，令人惊叹植物生命力的顽强；第二次近距离认识贵州，是1993年考察贵州六盘水生态环境，给我带来不可磨灭的视觉冲击，当地居民生活在无土、无植被覆盖的大面积的裸岩（石漠化）区，作为年轻科技工作者，我能帮上什

么忙？这个问题一直萦绕在我的心间。随着后来多次科学考察、调查、研究和查阅相关资料，我对贵州地质本底有了一个较为全面的认识。

贵州地质本底决定其敏感脆弱的自然背景

碳酸盐岩地层的充分发育、广泛分布是贵州地质本底特征之一。从地质单元隶属看，贵州位于古老的扬子地台和华南褶皱带，从元古



宙到显生宙古生代末，均处于海洋沉积环境，且以碳酸盐岩沉积为主要特征，古生代晚期的广西运动导致了贵州由洋壳到陆壳的转变；据统计从 6 亿年前（元古宙震旦纪）到 1.89 亿年前（古生代三叠纪），不同地质年代中均有海相碳酸盐岩沉积，总沉积厚度达 17000 米，占全省沉积岩厚度的 70%。非碳酸盐岩地层主要出现在黔东南地区。全省岩溶分布面积 11.61 万平方公里，占土地面积的 61.20%，全省 82 个县市中 70 个县市的岩溶分布面积超过 30% 的土地面积，64 个县市超过 50%。

掀斜、间歇式的新构造运动是塑造贵州地

形、地貌地质本底特征之二。印度板块与欧亚板块碰撞导致青藏高原抬升的过程，并不是一蹴而就，存在空间上抬升的差异性、时间上的间歇性。地壳大面积隆升与相对稳定期的交替出现，导致陆地侵蚀为主与沉积为主的更迭发生。因此贵州出现由西向东降低的三级剥蚀夷平面，西部山顶海拔 2400~1600 米、中部 1500~1000 米、东部 800~500 米，且均由西向东倾斜；水系的水流方向趋势也是由西向东。掀斜、间歇式的新构造运动不仅在地表河流留下了 4~5 级的河流阶梯，阶梯面之间的比降由高到低（由老到新）分别为 70~160 米、50~105 米、30~40 米、10~20 米、5~10 米，且西部河流阶梯的相



雨雾缭绕的峰林，呈现出喀斯特森林的自然之美 摄影 / 陆兴华

对比降要大于东部河流，反映出西部的隆升程度大于东部；而且在岩溶区则发育了不同海拔的洞穴系统，大型洞穴系统通常是地质历史时期的“化石地下河”，地下河系发育在区域地下水面附近，有几层洞穴系统发育，就意味着该区域地壳具有几个相对稳定期。以绥阳县双河洞为例，该洞穴系统已探明长度达 238 公里，是中国最长洞穴，该洞穴系统在海拔 1100~680 米范围内可分出四层。

碳酸盐岩的可溶解性和理化属性，是贵州生态环境脆弱的地质本底特征之三。碳酸盐岩是雨水作用可溶解的岩石，其溶解速度可达到

硅酸盐岩的十倍。而碳酸盐岩结构、组分的不同，导致空间溶蚀力分布不均一，导致地形破碎，加上贵州位于珠江、长江径流区，集中水流的侵蚀力，使得地形崎岖、反差大。据了解，在贵州省 18.98 万平方公里的土地面积上，分布的是 8 山 1 水 1 田，而 1 田中的 50% 为坡耕地，能够称得上是平整的土地仅占全省土地面积的 4.52%，由 13894 个分散的“坝子”组成，这些坝子的平均面积为 0.57 平方公里，70% 坝子的面积在 0.70 平方公里以下，可以说贵州是没有平原大坝支撑的省份。

大面积的岩溶分布和长期岩溶作用的效应

带来生态环境的脆弱：

第一，土壤资源短缺。岩溶区岩石风化成土能力先天不足，因为碳酸盐岩化学组成中，能够成土的酸不溶物含量 5%~10%，成土速度仅为地带性硅酸盐岩地区的 1/20~1/30，因此，人类赖以生存的土壤资源显得稀缺，而地形的破碎、坡耕地大量的存在，土壤流失漏失易发生。

第二，水资源以地下水资源为主。碳酸盐岩的可溶性，岩溶水文地质结构存在岩溶表层带系统和岩溶地下河系统双层结构，疏松多溶隙的岩溶表层带，导致大量的降雨垂直入渗，进入地下河；

第三，植被生产力偏低，生长速率缓慢。岩溶区缺水少土的生境，使得自然植被的生产力偏低，贵州荔波位于亚热带地区，其原始森林区地上生物量 111 吨 / 公顷，这样的生物量低于同纬度非岩溶森林区，相当于温带针阔混交林。不同岩石地球化学背景区，自然植被森林系统的植物种、属组成也存在差异性：纯灰岩区主要以槭树科、樟科、胡桃科为主，纯白云岩区则以榛科、壳斗科、槭树科和山茱萸科为主。

第四，高密度的人口分布和高强度的土地利用程度，导致石漠化严重和人口贫困。据有关数据显示，贵州省 2017 年的人口平均密度达到 203 人 / 平方公里。石漠化的面积在 2017 年达到 2.47 万平方公里，在全国所有省份中面积排名第一，分布在贵州省的国家扶贫工作重点县 66 个，其中 57 个为岩溶县。

丰富的矿产资源叠加于珠江、长江分水岭地带，是贵州生态环境敏感地质本底特征之四。贵州是一个矿产资源十分丰富的省份，矿业经济是贵州经济的支柱产业，其中煤、铁、金矿的产值占全省总矿业产值的 70% 以上，200 米以下的煤层储量 3151 亿立方米，居全国第二位。矿产经济总值占全省工业总产值 30% 以上，矿业开发为全省经济建设做出巨大贡献的同时，也不可避免地带来了一系列矿山环境地质问题。

而与此同时，贵州又位于珠江流域、长江流

域分水岭地带，其中珠江流域主要隶属华南褶皱带，流域面积占全省土地面积的 38.41%，岩溶面积 4.06 万平方公里，占土地面积 55.69%；长江流域主要隶属扬子地台，流域面积占全省土地面积 61.59%，岩溶面积 7.55 万平方公里，占土地面积的 64.58%。

贵州省的绿色实践

“绿水青山就是金山银山”，就是寻找和融合“生态保护与精准扶贫”的途径，从字面上看两者似乎存在矛盾：“生态保护”就是杜绝对生态的破坏、采取有效措施保护现有生态和修复受损生态，“精准扶贫”就是要开发资源、采取有效途径发展经济，提高居民的收入和改善生活。但实际上，两者是可以融合的，这里介绍两个典型案例。

案例一：森林保护区的“金山银山”，自然生态环境向生态资本、交易产品的转化（茂兰模式）。将生态环境转化为生态资本，把生态资产转化为可交易的产品和服务，需要寻找恰当的“委托品”和“交易载体”。茂兰世界生物圈保护区，提交了圆满的答卷。该保护区是全球亚热带少有的、面积最大的原始岩溶森林区，保护区的建设不仅提供了岩溶基础科学研究的基地，也为我国岩溶石漠化综合治理提供了基因库。更为可贵的是，保护区几十年的努力，打造了“绿水青山就是金山银山”的典型案例。1987 年，经贵州省人民政府批准，建立省级自然保护区；1988 年 5 月，国务院批准为国家级自然保护区；1995 年，加入中国生物圈保护区网络；1996 年 4 月，成为联合国教科文组织人与生物圈计划世界生物圈保护区；同年被中国生态旅游专业委员会列为全国 22 条生态旅游线之一；2007 年，成为联合国教科文组织世界自然遗产；2002 年 7 月，因其岩溶原始森林面积在世界上同类面积中最大，被载入 2002 年新版的《大世界基尼斯记录大全》。

荔波县是国家扶贫工作组重点县，贫困人



曹建华老师团队正在开展喀斯特研究的国际交流，与美国科学家合作。

口一度高达 57.3%，面临着脱贫攻坚的巨大压力，用好国家精准扶贫政策，大力发展生态旅游、绿色林农产品，使得保护区居民从生态旅游这一“委托品”和“交易载体”中获得经济效益，2014 至 2018 年贫困发生率由 37.53% 下降到 6.03%，居民对保护区的意识从“被动保护”到“自觉保护”。2018 年 12 月，荔波县喜获“2018 年度中国十佳脱贫攻坚与精准扶贫示范县市”。

地学是高端旅游的根基：食、住、行是旅游前提与保障；游、购、娱是基本要素；教科、体健、生态是高端旅游品牌，而品牌的打造都与地学密切相关。

案例二：石漠化区的“金山银山”，生态修复及适生优势生物资源转化为品牌产品（毕节模式）。毕节市土地面积 2.69 万平方公里，该地区既是乌蒙山国家连片贫困区、也是中国岩溶分布最集中的地区之一，岩溶分布面积占 73.3%，国家《岩溶区石漠化综合治理工程》实施前，石漠化区面积占 33%，潜在石漠化区 29%，石漠化面积达 50% 以上的镇乡有 5 个。而人口密度达到平均每平方公里 300 人以上，是全国的两倍，森林覆盖率一度降至 14.9%，绝对贫困人口高达 65.4%。

经过长期的石漠化治理、生态修复，采取“近期做示范，长远探路子”的方法，在潜在和轻度石漠化区，开展成效快的种草养畜、中草药，提高居民收入的同时，在中度石漠化区筛选优势、特色经济植物品种，尤其抗旱、耐瘠薄、适

应性强的干果和水果，封育、抚育重度石漠化区，形成水源林，再逐步形成“五子登科”生态经济发展模式：山上植树造林戴帽子，山腰种地埂树拴带子，坡地种植绿肥铺毯子，山下发展企业、庭院经济抓票子，基本农田集约经营收谷子。与此同时，探索循环生态经济发展之路，如经果林 - 林下养殖 - 动物粪便提高地力、深加工皂角，形成皂角精畅销海内外，近年来，林业产业带来受益，占居民纯收入三成。2018 年的基础数据显示森林覆盖率已经达到 40% 以上。

贵州生态产业需要地质 - 气候本底的科考和科研

发展地方特色生态产业，需要综合考虑地质、气候条件。例如，茶是中华文化传播载体，更是古老丝绸之路经济往来不可替代的商品；中国的西南地区被认为是茶树的发源地，据化石记载，最早的古茶树起源于白垩纪的劳亚古大陆热带和亚热带，而我国的西南地区隶属劳亚古大陆的南缘。茶树是喜酸植物，茶树根部分泌液中含有较多的柠檬酸、苹果酸、草酸以及琥珀酸等多种有机酸，这些有机酸所组成的汁液对酸性缓冲力比较大，而对碱性的缓冲力较小，当遇到碱性环境细胞汁液就会受到损伤。茶树生长最适宜的土壤 pH 值为 4.5~6.5，这实际是一个植被 - 土壤 - 生态间的矿质元素“平衡”的问题，茶树对铝具有“嗜好”，茶树下土壤环境中需要存在一定数量的活性铝供茶树吸收，当土壤 pH 较高时，土壤中的活性铝含量很低，满足不了茶树的需求，当土壤 pH 过低时，土壤供给茶树生长发育的有关矿质元素会严重偏低，如影响植物光合作用的锌元素、影响细胞膜结构和细胞壁形成的硼元素等，同时，过低的土壤 pH，会导致茶树被迫吸收过量的重金属，而过高的活性铝则会带来毒害作用。在海拔 800~2500 米的山区，雨量充沛，云雾多，空气湿度大，漫射光强的区域茶树的生长和品种将会更佳。

贵州绝大部分地区雨量充沛，云雾多，空气湿度大，漫射光强，适宜茶树的栽培，但贵

州是一个岩溶大省，碳酸盐岩广泛分布，土壤表现为富钙、偏碱性，又制约了贵州大面积的茶树栽培。但对非碳酸盐岩分布区则是适宜的，如宽阔水自然保护区隶属扬子地台，广泛分布石灰岩、白云岩，风化形成的石灰土 pH 值为 6.64~7.40；但同时也存在奥陶 - 志留纪的砂页岩、泥岩相间分布，风化形成的黄壤 pH 值为 3.14~5.64，适宜茶园发育。

而与此相反，优良的核桃树则喜钙，喜好富钙、偏碱性的中壤土和重壤土，同时喜光、耐寒、抗旱，因此，非常适合在岩溶区生长，在毕节石漠化区发展以核桃为主的特色经果林 240 万亩，打造出了中国“核桃之乡”。

大面积推广的前提是对贵州地质、气候单元差异性和流域范围完整性的基础性调查研究。

贵州精准扶贫与可持续发展之途径

精准扶贫是对自然资源、生态资本科学利用和效益的最大化，而针对以岩溶地质为特色的大省，资源与生态属性受制于岩溶地质：碳酸盐岩酸不溶物含量少，土壤资源的珍稀性，加上贵州特殊的气候区域，光照不足，决定了贵州不适宜大面积发展籽实体农业（指以水稻和玉米等种子为食物的农业）；双层的岩溶水文地质结构，水资源以地下水资源为特征，存在季节性缺水，意味着旱作农业为主体；富钙的岩溶地球化学背景，要求特色经济作物的筛选具有喜钙、嗜钙特性。目前，贵州省岩溶地质、岩溶水文地质和土壤地球化学的调查结果，但缺少从地质 - 气候 - 生态单元视野，研究内在联系，尤其是经济植物对地质 - 气候 - 生态适应机制的研究。日前，中国地质调查局提出的生态地质调查新方向，其调查结果将会为生态经济发展提供重要支撑、并服务于精准扶贫。

而生态产业可持续发展则需要更深入的生态地质调查研究，重点是掌握“良性”和“平衡”。“良性”主要是指尊重自然、顺应自然、保护自然，



中国 - 斯洛文尼亚政府间科技协作项目喀斯物野外项目采集工作

构建人与自然生命共同体，促进生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀；“平衡”就是“生态系统”物质的输入输出的平衡，而该“生态系统”应该延伸理解为“地球关键带”，即深入调查研究岩石圈和生物圈的耦合关系，物质地质循环和生物循环的耦合关系。

贵州是中国岩溶石漠化治理工程的核心地带，10 多年来，积累了一些实践经验，遏制了石漠化的扩展，生态保护修复效果明显。如岩溶石山区金银花以发育泌钙腺体，将体内多余的钙分泌到体外而适宜在岩溶区生长，贵州安龙县在严重石漠化区栽种金银花，不仅产生了很好的生态经济效益，更是有效帮助当地居民脱贫，该模式的要点是每年摘取金银花后，将藤枝修剪与有机农家肥一起沤制发酵后，返回到金银花的根部，保障了养分的供给和矿质元素的平衡，是很好循环有机农业模式。又比如随茶树园的经营年份的延长，土壤酸度会不断强化，过低时 ($\text{pH} < 4$) 就需要进行适度的土壤改良，改良剂建议使用白云石粉，而不是方解石粉，因为，在茶树生长发育过程中，镁离子不断消耗、钙离子不断积累，过高钙离子与钾元素产生拮抗。

本文作者系中国地质科学院岩溶地质研究所研究员、中国人与生物圈国家委员会专家组成员



位于贵州省的联合国教科文组织中国茂兰世界生物圈保护区（1996 年）摄影 / 邓碧林



位于贵州省的联合国教科文组织中国梵净山世界生物圈保护区（1986 年）摄影 / 杨舰