

## （一）项目名称

石山贫困区生态高值特色扶贫产业关键技术与应用

## （二）奖励类别

广西科技进步奖

## （三）拟提名者

河池市科技局

## （四）项目简介

该成果属农业技术领域。广西喀斯特区面积 8.95 万 km<sup>2</sup>，占全区面积的 37.8%。生态环境脆弱，土壤瘠薄且不连续，土地可利用率低，人地矛盾突出，形成了以人类干扰为驱动机制的“贫困-人口增长-土地退化-石漠化”的恶性循环，属于滇黔桂石漠化特困区，一直制约着广西农村经济发展。项目历经 10 年，系统研发了石山贫困区特色扶贫产业培育技术与长效扶贫机制，有效地遏制了石山区的“返贫返漠”现象，引领了石山区农村经济的可持续发展，取得了如下重大创新和突破：

1. 针对石山区土壤 pH 值和钙镁含量高、土壤浅薄、岩溶干旱现象严重、深根性和喜酸性植物不宜生长的特点，优化筛选澳洲坚果品种，研发了澳洲坚果在石山区速生丰产高效技术，着重攻克了澳洲坚果抗旱坑种和凋落物归还技术。

2. 为充分挖掘和利用石山林中树木主要生长在岩石上和裂缝中而留下的林下广泛分布却养分含量很高的“窝窝土”，研发了石崖茶、魔芋、红壳砂仁、草珊瑚、广豆根、吴茱萸等 12 个优良中草药品种在石山林下生态平衡高效种植技术，攻克了茶/药矮化、密植、低产的技术难点。

3. 针对环境移民扶贫而造成的土地闲置状况，规划并实施了 7 种不同土地利用模式，优化筛选了退耕还林种草模式并进行延伸，引进多种优生适宜的牧草，研发了牧草合理混播、林下种植技术和上坡放羊、中坡养牛、下坡养猪养禽的分段垂直放养模式，培育了相应的企业，建立了退耕还林种草放养圈养禽畜的循环生态高效产业模式及其示范基地。

4. 基于石山区脆弱生态系统及其退化机理的系统研究，从“人-自然-经济复合生态系统”的观点出发，创建了石山区脆弱生态系统复合退化的控制模型，为阻控“返贫返漠”的产生，针对性地建立了生态保护型、外向经济型和双三重螺旋三种生态高效恢复与重建模式，同步建立了“政府引导+企业带动+科技支撑+合作社组织+基地建设+贫困户入股”的统一管理、统一标准、统购统销的股份制整体推进的长效扶贫机制和模式，带动环江脱离贫困县序列，辐射广西 20 个县（市）。

该项目获专利 6 件，发表论文 48 篇，SCI 收录 15 篇，编写林下种植中草药专著 1 部，研发出石崖茶品种 3 个，扶持龙头企业 1 家，获中国科学院成果奖 2 项，指导建立林下茶/药生产基地 30 个、澳洲坚果基地 10 个，退耕还林还草养牛基地 12 个。带动获得其他项目 15 项，累计获得科研经费 2000 余万元；培养硕士生 20 人，博士生 5 人。项目在 2017-2019 年推广 6.5 万亩，新增产值 5.2 亿元，新增纯收入 3.9 亿元，效益显著。经第三方评价，项目成果达到国内先进水平。

### (五) 知识产权情况

| 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                        | 专利状态 |
|--------|---------------------|--------|------------------|------------|---------|-----------------|----------------------------|------|
| 发明专利   | 一种喀斯特生境林木育苗的方法      | 中国     | ZL201210014539.3 | 2013.06.19 | 1220047 | 中国科学院亚热带农业生态研究所 | 曾馥平, 宋同清, 彭晚霞, 张浩, 曾昭霞     | 授权   |
| 发明专利   | 一种利用稻草覆盖桂牧 1 号越冬的方法 | 中国     | ZL201110451932.4 | 2013.12.11 | 1319224 | 中国科学院亚热带农业生态研究所 | 彭晚霞, 宋同清, 曾馥平, 宋敏, 杜虎      | 授权   |
| 发明专利   | 一种仿野生生态石崖茶的种植方法     | 中国     | ZL201610135355.0 | 2019.12.13 | 3632198 | 中国科学院亚热带农业生态研究所 | 彭晚霞, 宋敏, 刘永贤, 宋同清, 曾馥平, 杜虎 | 授权   |
| 发明专利   | 澳洲坚果抗旱栽培坑种方法        | 中国     | ZL201510116157.5 | 2017.12.12 | 2736603 | 广西南亚热带农业科学研究所   | 谭秋锦, 黄锡云, 许鹏, 汤秀华, 肖海燕, 等  | 授权   |
| 实用新型专利 | 澳洲坚果凋落物分层器          | 中国     | ZL201520572386.3 | 2015.11.11 | 4724453 | 广西南亚热带农业科学研究所   | 谭秋锦, 陈海生, 汤秀华, 宋海云, 许鹏,    | 授权   |

|            |           |    |                          |             |             |                   |  |    |
|------------|-----------|----|--------------------------|-------------|-------------|-------------------|--|----|
|            |           |    |                          |             |             |                   | 黄锡云, 等   |    |
| 实用新型<br>专利 | 一种澳洲坚果专用夹 | 中国 | ZL<br>2015200<br>78806.2 | 2015.2<br>0 | 4363<br>532 | 广西南亚热带农业<br>科学研究所 | 谭秋锦, 许<br>鹏, 黄锡<br>云, 汤秀<br>华, 宋海<br>云, 肖海<br>燕, 等 | 授权 |

### (六) 论文专著目录

| 序号 | 论文专著名称/刊名/作者  | 年卷页码<br>(年卷<br>页)            | 发表时间<br>(年月) | 通讯作者<br>(含共同) | 第一作者<br>(含共同) |
|----|---|------------------------------|--------------|---------------|---------------|
| 1  | 喀斯特脆弱生态系统复合退化控制与重建模式/生态学报/彭晚霞, 王克林, 宋同清, 曾馥平, 王久荣                 | 2008, 28(2):<br>811-820      | 2008.02      | 王克林           | 彭晚霞           |
| 2  | 科技引领“精准扶贫 精准脱贫”——中国科学院广西环江县定点科技扶贫实践与探讨/中国科学院院刊 / 曾馥平, 曾昭霞, 张浩, 段瑞 | 2018, 33(6):<br>637-642      | 2018.06      | 曾馥平           | 曾馥平           |
| 3  | 不同林龄澳洲坚果园凋落物与土壤养分的关系/热带作物学报/谭秋锦, 陈海生, 王文林, 黄锡云, 许鹏, 郑树芳, 汤秀华      | 2016,<br>37(9):1703-<br>1707 | 2015.09      | 陈海生           | 谭秋锦           |

### (七) 完成单位对项目的贡献

#### 1、中国科学院亚热带农业生态研究所

项目牵头单位, 负责项目方案设计, 组织科技人员进行联合调查研究, 开展技术试验、研发与模式总结, 编写技术报告、工作报告和项目验收报告, 组织成果验收和示范推广。组织研发了澳洲坚果在石山区速生丰产高效技术, 优化筛选澳洲坚

果品种，着重攻克了澳洲坚果抗旱坑种和凋落物归还技术；研发了石崖茶、魔芋、红壳砂仁、草珊瑚、广豆根、吴茱萸等 12 个茶或优良中草药品种在石山林下生态平衡高效种植技术，攻克了茶/中草药大田种植品质退化、产量低、成本高等技术难点，提升了空间种植指数和综合价值，形成生态高值且有特色的石崖茶和中草药产业；优化筛选了退耕还林种草模式，引进多种优生适宜的牧草，研发了牧草合理混播、林下种植技术和石山分段垂直放养模式，培育了相应的企业，建立了退耕还林种草放养圈养禽畜的循环生态高效产业模式及其示范基地；从“人-自然-经济复合生态系统”的观点出发，创建了石山区脆弱生态系统复合退化的控制模型，为阻控“返贫返漠”的产生，针对性地生态高效恢复与重建模式，同步建立了“政府引导+企业带动+科技支撑+合作社组织+基地建设+贫困户入股”的统一管理、统一标准、统购统销的股份制整体推进的长效扶贫机制和模式，带动环江脱离贫困县序列，辐射广西 20 个县（市），并推广到贵州、云南。

## **2、广西南亚热带农业科学研究所**

项目主要承担单位，负责澳洲坚果品种筛选、种苗繁育与速生丰产高效技术的研发。通过资源植物开发利用培育生态产业尤其是澳洲坚果种植关键技术研发，负责组织石山区澳洲坚果产业技术推广应用工作，提供技术指导建设示范区，示范区植被结构与功能优化、生物多样性增加，培植了澳洲坚果生态经济产业。2017 年起，以基地辐射带动推广种植澳洲坚果面积约 5.3 万亩，取得了显著的经济、生态和社会效益。

## **3、环江毛南族自治县技术开发中心**

项目主要完成单位，负责石山区特色中草药道地性、生态适应性及生物学特性的研究，因地制宜发展生态、道地、优质中草药产业，发展“林下多种阴生中草药立体生态栽培”为主、高秆农作物立体套种中草药为辅的中草药生态种植业，在环江开展试验示范推广 1.2 万亩，组织技术培训，使中草药产业成为开发低投入、低成本、药材高质量、效益高的生态产业，为环江县顺利脱离贫困县序列做出了重大贡献。

## **4、广西环江毛南中欧食品有限责任公司**

项目主要完成单位，参与石山林林下生态平衡中草药种植技术研发，主要负责林下魔芋高效生态种植与产品研发，筛选魔芋品种，参与组织基层技术人员和群众培训，采用“公司+合作社+党员能人+基地+农户（贫困户）”的经营模式，建立珠芽魔芋标准化种植示范基地和育苗基地，研发新产品，带动群众脱贫致富，成为河池市龙头企业，对石山贫困区生态环境恢复、提高农民收入和调整农业结构有重要贡献。

## **5、环江久鹏天然食品开发有限责任公司**

项目主要完成单位，负责实施石山林林下石崖茶仿野生生态高效种植与深加工技术，建立原种苗圃、种苗基地和种植示范基地，参与组织基层技术人员和基地群众培训，对石山贫困区农民收入的提高、名优茶产业的形成和生态环境的保护作出了重要贡献。

#### (八) 主要完成人情况

| 姓名  | 行政职务 | 技术职称 | 工作、完成单位         | 对本项目技术创造性贡献   | 排名 |
|-----|------|------|-----------------|---|----|
| 彭晚霞 | /    | 副研究员 | 中国科学院亚热带农业生态研究所 | 项目负责人，组织项目的设计、实施和成果报告编写；石山区垂直分段立体高效放养模式、石山脆弱生态系统复合退化控制模式与生态重建模型等创新理论的第一完成人；石山区生态高值特色产业的培育推动了广西石山区草食畜牧业、澳洲坚果、石崖茶、中草药等特色产业的迅猛发展，带动环江等 21 个县脱贫致富退出贫困县序列；提供代表性论著 1 篇、国家授权发明专利 3 项、计算机软件著作权 1 件。 | 1  |
| 宋同清 | /    | 研究员  | 中国科学院亚热带农业生态研究所 | 项目主要完成人，协助组织项目的设计、实施和成果报告编写；负责石山区适生物种筛选、石崖茶仿野生生态种植与深加工技术、石山区退耕还林还草模式植被土壤耦合协调机制等内容研究，参与石山区脆弱生态系统复合退化控制模式与生态重建模型、特色产业培育与长效扶贫机制的研究；提供代表性论著 1 项、国家授权专利 3 项、计算机软件著作权 1 件。                        | 2  |
| 杜虎  | /    | 副研究员 | 中国科学院亚热带农业生态研究所 | 项目主要完成人，协助项目的设计与实施；参与石山林林下平衡生态高效立体种植石崖茶、中草药及产业培育与退耕还林种草放养圈养禽畜循环农业模式的研发；提供代表性论著 1 项、国家授权专利 2 项、计算机软件著作权 1 件。   | 3  |
| 曾馥平 | 副站长  | 研究员  | 中国科学院亚热带农业生态研究所 | 项目主要完成人，协助项目的设计与实施；负责环江县定点科技扶贫，建立了“政府引导+企业带动+科技支撑+合作社组织+基地建设+贫困户入股”的统一管理、统一标准、统购统销的股份制整体推进的长效扶贫机制和模式，带动环江县退出贫困县序列；提供代表性论著 2 项、国家授权专利 3 项。   | 4  |
| 谭秋  | 无    | 高级   | 广西南亚热带农业        | 项目主要完成人，协助项目的实施；石山区澳洲坚果品种筛选与速生丰产高效技术的主要贡献者，研发了澳洲坚果  | 5  |

|             |        |                  |                                    |   |   |
|-------------|--------|------------------|------------------------------------|---|---|
| 锦           |        | 农<br>艺<br>师      | 科学研<br>究<br>所                      | 抗旱坑种与凋落物归还技术，推广 5 万亩，为实现石山区生态环境与特色产业的协同发展做出重要贡献；提供代表性论著 1 篇、国家授权专利 3 项。                                       |   |
| 韦<br>少<br>标 | 主<br>任 | 工<br>程<br>师      | 环江毛南<br>族自治县<br>技术开<br>发<br>中<br>心 | 项目主要完成人，协助项目的设计与实施；根据石山林区丰富的药用植物资源，研发林下多种阴生中草药立生态栽培技术，给基地、农户提供技术培训，壮大中草药产业，为提升种植业综合效应和产业可持续发展做出重要贡献；提供专著 1 项。 | 6 |
| 肖<br>孔<br>操 | /      | 副<br>研<br>究<br>员 | 中国科学<br>院亚热带<br>农业生态<br>研究所        | 主要成员，负责筛选适应石山区林下生长的优质牧草，研发退耕还林种草放养圈养禽畜循环高效农业模式，参与生态高值特色扶贫产业培育技术的构建与推广，计算机软件著作 1 件。                            | 7 |