

一、申报项目名称

角鲨烯减害关键技术创新与应用

二、拟提名者

广西壮族自治区烟草专卖局

三、项目简介

项目属烟草工业技术、烟草农业技术领域。角鲨烯是一种高度不饱和脂肪族烃类化合物，具有促进新陈代谢、抗衰老等多种生理功能，被广泛应用于医药、美容、化妆等领域，但在烟草上未曾见过应用。针对烟草选择性减害成本高，技术难度大等问题，利用角鲨烯减害关键技术对烟草减害进行研究，取得显著技术成果。

1、提出并研究开发了角鲨烯对卷烟主流烟气中固相自由基、气相自由基和烟气中 CO 等 7 种有害成分清除技术。该技术通过在卷烟烟丝和滤嘴中添加角鲨烯，采用电子自旋共振波谱法检测，结果显示对卷烟主流烟气中固相和气相自由基的总清除率分别达到 35.4%和 35.9%，烟气中 CO 等 7 种有害成分的危害性指数由 9.6 降为 8.5，成功开发出了外源角鲨烯对卷烟减害的技术。

2、开发创建了烟叶中角鲨烯和卷烟烟气中角鲨烯、固相自由基、气相自由基的分析检测技术，制定广西地方标准 4 项，解决了角鲨烯在卷烟减害功能中的检测分析评价方法。

3、项目在国内首次揭示了烟叶能合成角鲨烯，并集成一套高含量角鲨烯烟叶栽培技术，使烟叶角鲨烯含量平均提高一倍以上，为烟草内源角鲨烯减害技术提供理论支撑。

4. 开发了以烟草下脚料为原料制备角鲨烯技术，解决了每亩 30kg 废弃烟叶的再利用问题，使亩烟叶增收 300 元以上，提高了烟叶利用率，促进烟农增收。

5. 利用角鲨烯与茶多酚、 β -胡萝卜素、虾青素等组配技术，提高了主流烟气中固相和气相自由基的清除率，分别达到 57.79%和 42.28%，对稠环芳烃、总酚类化合物、芳香胺化合物、烟草亚硝胺和总粒相物的清除率分别达到 19.41%、6.85%、18.54%、16.27%和 13.52%。

6. 开发出含角鲨烯爆珠、烟草薄片和烟梗梗丝等产品并应用于卷烟开发，形成了内源与外源角鲨烯相结合的卷烟低成本减害技术体系。卷烟含有角鲨烯爆珠滤嘴对烟气自由基具有明显的清除效果，其中对固相自由基的清除率为 30.04%，对气相自由基的清除率为 12.49%。

项目获授权发明专利 10 项，制定广西地方标准 4 项，发表论文 7 篇(SCI 收录 2 篇)，出版论著 1 部。成果应用于广西中烟真龙品牌卷烟配方，2015-2017 年累计实现新增销售额 1700876 万元，新增税收 998543 万元，新增利润 69158 万元；2015-2017 年高含量角鲨烯烟叶栽培技术在广西百色、

贺州、河池烟区累计推广种植面积达 15.55 万亩，实现新增
销售额 2470.20 万元，新增税收 543.44 万元，新增利润
617.55 万元。

四、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	一种角鲨烯与β-胡萝卜素组合物液态前体脂质体的制备及其降基减害	中国	ZL 2014101 04917.6	2016.4. 13	第 202248 7 号	广西中烟工业有限责任公司、中国烟草总公司广东省公司、华南农业大学	金亚波 陈泽鹏 江定心 田兆福 韦建玉 邓宾玲 胡亚杰 孙建生 白森蔡 联合梁 伟梁永 进	授权
发明专利	角鲨烯与虾青素组合物多囊脂质体的制备及其降基减害	中国	ZL 2014101 04907.2	2016.4. 13	第 202347 8 号	广西中烟工业有限责任公司、华南农业大学、中国烟草总公司广东省公司	张雨夏 江定心 陈泽鹏 金亚波 韦建玉 刘启斌 邓宾玲 胡亚杰 张纪利 龙晓彤 苏赞	授权
发明专利	角鲨烯与β-胡萝卜素组合物多囊脂质体的制备方法及其降	中国	ZL 2014100 17569.9	2015.8. 5	第 174291 8 号	中国烟草总公司广东省公司、广西中	陈泽鹏 韦建玉 江定心 郑荣豪	授权

	基减害应用					烟工业 有限责任 公司、 华南农 业大学	王晓宾 贺广生 郭俊杰	
发明专利	角鲨烯与茶 多酚组合 物液态前 体脂质体 的制备方 法及其降 基减害应 用	中国	ZL 2014100 17633.3	2015.8. 19	第 175945 6 号	华南农 业大学、 中国烟 草总公 司广东 省公司、 广西中 烟工业 有限责 任公司	江定心 陈泽鹏 韦建玉 夏衍 李 文才 魏 彬 卢少 薇	授权
发明专利	角鲨烯与虾 青素组合 物液态前 体脂质体 的制备方 法及其降 基减害应 用	中国	ZL 2014100 17581.X	2015.8. 5	第 174385 7 号	中国烟 草总公 司广东 省公司、 华南农 业大学、 广西中 烟工业 有限责 任公司	陈泽鹏 江定心 韦建玉 王军 朱 文格 林 勇 金亚 波	授权
发明专利	角鲨烯与茶 多酚组合 物多囊脂 质体的制 备方法及 其降基减 害应用	中国	ZL 2014100 17554.2	2015.9. 30	第 180500 0 号	华南农 业大学、 广西中 烟工业 有限责 任公司、 中国烟 草总公 司广东 省公司	江定心 金亚波 陈泽鹏 韦建玉 田君同 李福君 郑凤霞	授权
发明专利	角鲨烯与茶 多酚组合 物及其在 卷烟中的 应用	中国	ZL2010 1052971 1.X	2013.4. 24	第 118525 2 号	华南农 业大学、 中国烟 草总公 司广东 省公司	陈泽鹏 江定心 万树青 王军 李 文才 陈 华勇	授权

发明专利	角鲨烯与β-胡萝卜素的组合物及其在卷烟中的应用	中国	ZL201010578167.8	2013.4.24	第1185764号	华南农业大学、中国烟草总公司广东省公司	江定心 陈泽鹏 万树青	授权
发明专利	一种以烟草为原料制备角鲨烯的方法	中国	ZL201110058487.5	2013.8.7	第1249374号	中国烟草总公司广东省公司、华南农业大学	陈泽鹏 江定心 罗福命 李茂军 陈伟明 王军 张丹丹 万树青	授权
发明专利	一种烤烟降碱增钾剂及其使用方法	中国	ZL201210314689.6	2014.9.24	第1488338号	华南农业大学、中国烟草总公司广东省公司	江定心 陈泽鹏 王丽晶 贺广生 郑智刚 王晓宾	授权

五、论文专著目录

序号	论文专著名称/刊名/作者	年卷页码 (年 卷 页)	发表时间 (年 月)	通讯作者	第一作者
1	ESR Study on Scavenging Effect of Squalene on Free Radicals in Mainstream Cigarette Smoke/Applied Magnetic Resonance/袁亮、张雨夏、金亚波、胡亚杰、韦建玉、陈泽鹏、江定心	2017 (48) : 201 - 212.	2017 年 1 月	陈泽鹏、江定心	袁亮
2	Resistance - related gene transcription and antioxidant enzyme activity in Nicotiana spp. resistant to	2014, 13(6) : 778 - 785	2014 年 2 月	江定心	江定心

	anthracnose/ African Journal of Biotechnology/江定心、王 丽晶、陈泽鹏、韦建玉				
3	根施生物肥和叶面喷施植 物生长调节剂对烤烟烟叶 烟碱和钾含量的影响/石河 子大学学报: 自然科学 版. /金亚波、夏衍、陈泽鹏、 胡亚杰、袁亮、江定心、韦 建玉	2015, 33(4):417 - 4 20.	2015 年 8 月	韦建玉	金亚波
4	施用螯合肥对烤烟烟叶烟 碱和钾含量的影响/华南农 业大学学报. /王丽晶、江定 心、陈泽鹏、韦建玉、万树 青、马柱文	2014, 35(2): 35 - 39.	2014 年 3 月	江定心	王丽晶
5	以烟草为原料提取角鲨烯 的方法及对卷烟感官品质 的影响/耕作与栽培. /金亚 波、江定心、李群岭	2014, 5: 19 - 21.	2014 年 10 月	江定心	金亚波
6	GC - MS 法检测 24 种烤烟烟 气中角鲨烯含量/广东农业 科学. /殷艳华、陈泽鹏、陈 永明、陈伟明、万树青	2012, 3:105 - 107.	2012 年 3 月	万树青	殷艳华
7	植烟土壤因子对烤烟烟叶 中角鲨烯积累的影响/湖南 农业科学/金亚波、罗宝雄、 袁亮、江定心、韦建玉、周 效峰	2018, (2):38-42	2018 年 2 月	韦建玉	金亚波
8	烟叶指纹图谱研究/广西科 学技术出版社/陈泽鹏、万 树青、韦建玉	ISBN 978-7-5551-0 615-9	2017 年 6 月	陈泽鹏、万 树青、韦建 玉	陈泽鹏、万 树青、韦建 玉

六、制定标准情况

序号	标准具体名称	标准级别	标准号	发布单位	发布日期	编制单位	第一编制人
1	烤烟中角鲨烯的测定 高效液相色谱法	地方标准	DB45/T 1492-2017	广西壮族自治区质量技术监督局	2017-02-20	广西中烟工业有限责任公司、中国烟草总公司广东省公司、华南农业大学	胡亚杰
2	卷烟 主流烟气中角鲨烯的测定 高效液相色谱法	地方标准	DB45/T 1493-2017	广西壮族自治区质量技术监督局	2017-02-20	广西中烟工业有限责任公司、中国烟草总公司广东省公司、华南农业大学	金亚波
3	卷烟 主流烟气中气相自由基含量的测定 电子自旋共振波谱法	地方标准	DB45/T 1494-2017	广西壮族自治区质量技术监督局	2017-02-20	广西中烟工业有限责任公司、中国烟草总公司广东省公司、华南农业大学	陈泽鹏
4	卷烟 主流烟气中固相自由基含量的测定 电子自旋共振波谱法	地方标准	DB45/T 1495-2017	广西壮族自治区质量技术监督局	2017-02-20	广西中烟工业有限责任公司、中国烟草总公司广东省公司、华南农业大学	陈泽鹏

七、项目完成单位取得的直接经济效益及其计算依据

项目完成单位：广西中烟工业有限责任公司

应用项目 (技术) 名称	角鲨烯减害关键技术创新与应用			
完成单位	广西中烟工业有限责任公司			
完成单位地址 及邮编	广西南宁市北湖南路 28 号，530001			
应用起止时间	2015 年-2017 年			
联系人及电话	韦建玉，18677193533			
经济效益（万元）				
自 然 年	新增销售额	新增利润	新增税收	节支减耗
2015 年	511,890	29,890	312,010	0
2016 年	576,105	23,269	329,656	0
2017 年	612,881	15,999	356,877	0
累 计	1,700,876	69,158	998,543	0
所列经济效益的有关说明及计算依据： 经济效益的总体计算思路为采用新技术开发后带来的经济效益。公式如下： $\Delta S= M\times \Delta D \qquad \Delta S_i=\Delta D\times (M-C)-R$ 式中ΔS 为年新增销售收入，指应用项目技术成果的卷烟在新年度当年的销售收入； ΔS_i 为年新增利税，指应用项目技术成果的卷烟在新年度当年的利税，新增利税包括新增利润和新增税收；ΔD 为年新增产量，指应用项目技术成果卷烟在新年度当年的产量； M 为单位产品的价格，这里按单箱卷烟的工业调拨价计算； C 为单位产品的成本，这里按单箱卷烟计算；R 为项目实施费用（研发费：形成固定资产或需要分摊的，按年折旧分摊，如单位成本中包括 R，则 $R=0$。				
具体应用情况： 项目研发的角鲨烯减害技术成果应用于广西中烟工业有限责任公司真龙品牌的卷烟产品中。				
广西中烟工业有限责任公司财务管理部		广西中烟工业有限责任公司		
2018 年 5 月 24 日				

八、其他单位应用项目技术产生的经济效益

项目应用单位 1：广西壮族自治区烟草公司百色市公司

应用项目 (技术) 名称	角鲨烯减害关键技术创新与应用				
完成单位	广西壮族自治区烟草公司百色市公司				
完成单位地址 及邮编	百色市城东路真龙大酒店 13 楼, 533000				
应用起止时间	2015 年-2017 年				
联系人及电话	林北森 13737636598				
经济效益 (万亩/万元)					
自 然 年	推广面积	新增销售额	新增利润	新增税收	节支减耗
2015 年	2.40	405.60	101.40	89.23	0
2016 年	3.60	540.00	135.00	118.80	0
2017 年	2.50	465.00	116.25	102.30	0
累 计	8.50	1410.60	352.65	310.33	0
所列经济效益的有关说明及计算依据: 新增销售额为采用“高含量角鲨烯烟叶栽培技术”生产的高含量角鲨烯烟叶 新增亩产值×推广面积; 新增税收 (烟叶税) = 新增销售额×22%; 新增利润=新增销售额×25%; 节支减耗=亩平均节约成本×推广面积。					
具体应用情况: 2015 年-2017 年, 我公司应用《角鲨烯减害关键技术创新与应用》项目成果 “高含量角鲨烯烟叶栽培技术”开展烟叶种植示范, 累计推广种植面积达 8.5 万 亩。项目示范区烟叶角鲨烯含量及烟叶品质明显提升, 工业满意度和需求量增加; 累计实现新增销售额 1410.60 万元, 新增利润 352.65 万元, 新增税收 310.33 万 元, 具有良好的经济效益和社会效益。					
(完成单位公章) 年 月 日					

项目应用单位 2：广西壮族自治区烟草公司河池市公司

应用项目 (技术) 名称	角鲨烯减害关键技术创新与应用				
完成单位	广西壮族自治区烟草公司河池市公司				
完成单位地址 及邮编	河池市南新东路 347 号，547000				
应用起止时间	2015 年-2017 年				
联系人及电话	何明雄 13471887900				
经济效益 (万亩/万元)					
自 然 年	推广面积	新增销售额	新增利润	新增税收	节支减耗
2015 年	1.10	137.50	34.38	30.25	0
2016 年	0.65	76.70	19.18	16.87	0
2017 年	0.50	89.00	22.25	19.58	0
累 计	2.25	303.20	75.80	66.70	0
所列经济效益的有关说明及计算依据： 新增销售额为采用“高含量角鲨烯烟叶栽培技术”生产的高含量角鲨烯烟叶 新增亩产值×推广面积； 新增税收（烟叶税）=新增销售额×22%； 新增利润=新增销售额×25%； 节支减耗=亩平均节约成本×推广面积。					
具体应用情况： 2015 年-2017 年，我公司应用《角鲨烯减害关键技术创新与应用》项目成果 “高含量角鲨烯烟叶栽培技术”开展烟叶种植示范，累计推广种植面积达 2.25 万 亩。项目示范区烟叶角鲨烯含量及烟叶品质明显提升，工业满意度和需求量稳步 提升；累计实现新增销售额 303.20 万元，新增利润 75.80 万元，新增税收 66.70 万元，取得了良好的经济效益和社会效益。					
（完成单位公章） 年 月 日					

项目应用单位 3：广西壮族自治区烟草公司贺州市公司

应用项目 (技术) 名称	角鲨烯减害关键技术创新与应用				
完成单位	广西壮族自治区烟草公司贺州市公司				
完成单位地址 及邮编	贺州市贺州大道南路 55 号, 542899				
应用起止时间	2015 年-2017 年				
联系人及电话	首安发 13635089825				
经济效益 (万元)					
自 然 年	推广面积	新增销售额	新增利润	新增税收	节支减耗
2015 年	2.3	379.50	94.88	83.49	0
2016 年	1.7	246.50	61.63	54.23	0
2017 年	0.8	130.40	32.60	28.69	0
累 计	4.80	756.40	189.10	166.41	0
所列经济效益的有关说明及计算依据: 新增销售额为采用“高含量角鲨烯烟叶栽培技术”生产的高含量角鲨烯烟叶 新增亩产值×推广面积; 新增税收 (烟叶税) =新增销售额×22%; 新增利润=新增销售额×25%; 节支减耗=亩平均节约成本×推广面积。					
具体应用情况: 2015 年-2017 年, 我公司应用《角鲨烯减害关键技术创新与应用》项目成果 “高含量角鲨烯烟叶栽培技术”开展高角鲨烯烟叶种植示范, 在贺州烟区累计推 广种植面积达 4.8 万亩。项目示范区烟叶角鲨烯含量及烟叶品质明显提升, 工业 可用性和需求稳步提高; 累计实现新增销售额 756.40 万元, 新增利润 189.10 万 元, 新增税收 166.41 万元, 经济效益和社会效益显著。					
(完成单位公章) 年 月 日					

九、完成单位和其他应用单位应用情况表

应用单位名称	应用的起止时间	应用范围规模	新增销售额 (万元)	新增利润 (万元)	节支 (万元)
广西中烟工业有限责任公司	2015-2017		1,700,876	69,158	
广西壮族自治区烟草公司百色市公司	2015-2017	8.5 万亩	1410.60	352.65	
广西壮族自治区烟草公司贺州市公司	2015-2017	4.8 万亩	756.40	189.10	
广西壮族自治区烟草公司河池市公司	2015-2017	2.25 万亩	303.20	75.80	

十、主要完成人情况

1. 韦建玉，排名：1，研究员，工作单位：广西中烟工业有限责任公司。

对本项目技术创造性贡献：牵头组织项目实施，负责总体规划设计、需求分析和调研，负责项目总体实施、技术难点攻关以及研究成果的推广和应用。对项目《主要创新点及其科技内容》第 1~第 6 创新点做出了显著贡献。论文 6.3 的通讯作者，6.1、6.4 作者；发明专利 7.1、7.2、7.3、7.4、7.5、7.6 的发明人；广西地方标准 8.1、8.2、8.3、8.4 的制定人。

曾获科技奖励情况：“以甘蔗渣为基质的烤烟漂浮育苗综合技术应用研究”，2006 年获国家专卖局科学技术进步奖三等奖；2007 年获得广西区科技进步奖三等奖。

“提高广西基地烟叶可用性的研究”，2006 年分别获得

广西科技进步奖三等奖、南宁市科技进步奖二等奖。“烟草叶部病害系统控制的关键技术研究与应用”，2015 年获农业部科学技术进步三等奖。“真龙品牌“烘焙甜香”品类创新的关键技术研究”，2016 年度中国烟草总公司科技进步二等奖。

2. 陈泽鹏，排名：2，高级农艺师，工作单位：中国烟草总公司广东省公司。

对本项目技术创造性贡献：牵头组织项目实施，负责总体规划设计、需求分析和调研，负责项目总体实施、技术难点攻关以及研究成果的推广和应用。对项目《主要创新点及其科技内容》第 1~第 6 创新点做出了显著贡献。论文 6.1 的通讯作者，6.2、6.3、6.4、6.6 作者；发明专利 7.1、7.2、7.3、7.4、7.5、7.6、7.7、7.8 的发明人；广西地方标准 8.1、8.2、8.3、8.4 的制定人。

曾获科技奖励情况：广东省烟草专卖局（公司）科技进步一等奖；广东省农业厅技术推广三等奖。

3. 江定心，排名：3，副教授，作单位：华南农业大学。

对本项目技术创造性贡献：牵头组织项目实施，负责总体规划设计、需求分析和调研，负责项目总体实施、技术难点攻关以及研究成果的推广应用。对项目《主要

创新点及其科技内容》第 1~第 6 创新点做出了显著贡献。论文 6.1、6.2、6.4、6.5 的通讯作者，6.3、6.5 作者；发明专利 7.1、7.2、7.3、7.4、7.5、7.6、7.7、7.8 的发明人；广西地方标准 8.3、8.4 的制定人。

曾获科技奖励情况：曾获广东省农业技术推广奖一等奖(2008089)；教育部科学研究优秀成果奖科技进步二等奖(2008-273)；广东省科技进步二等奖(B01-1-2-01-R04)；国家环保科技进步一等奖(KJ2007-1-03-G04)；广东省农业技术推广奖二等奖.(2007240)；广东省科学技术奖科技进步类三等奖.(B01-2-3-01-R04)；广东省农业技术推广奖一等奖.(2005132)；广东省农业技术推广奖一等奖.(2004071)；全国农牧渔业丰收奖二等奖.(2005-008-11)；教育部提名国家科学技术奖科技进步二等奖(2004-245)；广东省科学技术奖科技进步类二等奖(2004-农-2-008-R06)。

4. 金亚波，排名：4，高级农艺师，工作单位：广西中烟工业有限责任公司。

对本项目技术创造性贡献：项目具体实施，负责需求分析和调研，技术难点攻关以及研究成果的推广和应用。对项目《主要创新点及其科技内容》第 1、第 2、第 3、第 5 创新点做出了显著贡献。论文 6.3、6.5 的第一

作者，6.1 作者；发明专利 7.1、7.2、7.5、7.6 的发明人；广西地方标准 8.1、8.2、8.3、8.4 的制定人。

曾获科技奖励情况：无

5. 王军，排名：5，高级农艺师，工作单位：广东省烟草南雄科学研究所。

对本项目技术创造性贡献：参与项目试验设计、需求分析和调研，负责技术难点攻关以及研究成果的推广和应用。对项目《主要创新点及其科技内容》第 1、第 2、第 3、第 6 创新点做出了显著贡献。发明专利 7.5、7.7、7.9 的发明人。

曾获科技奖励情况：获韶关市人民政府科技进步一等奖 2 项，二等奖 4 项；获广东省烟草专卖局（公司）科技进步一等奖 3 项，三等奖 1 项。

6. 胡亚杰，排名：6，高级农艺师，工作单位：广西中烟工业有限责任公司。

对本项目技术创造性贡献：参与项目方案制定、需求分析和调研，负责技术难点攻关以及研究成果的推广和应用。对项目《主要创新点及其科技内容》第 1、第 2、第 3、第 4、第 5 创新点做出了显著贡献。论文 6.1、6.3 作者；发明专利 7.1、7.2 的发明人；广西地方标准 8.1、8.2、8.3、8.4 的制定人。

曾获科技奖励情况： 无

7. 张纪利，排名：7，农艺师，工作单位：广西中烟工业有限责任公司。

对本项目技术创造性贡献：参与项目方案制定与具体实施、需求分析和调研，负责技术难点攻关以及研究成果的推广和应用。对项目《主要创新点及其科技内容》1、第2、第3、第4、第5创新点做出了显著贡献。发明专利7.2的发明人；广西地方标准8.1、8.2、8.3、8.4的制定人。

曾获科技奖励情况： 无

8. 卢健，排名：8，高级农艺师，工作单位：广西中烟工业有限责任公司。

对本项目技术创造性贡献：参与项目规划设计、需求分析和调研，负责技术难点攻关以及研究成果的推广和应用。对项目《主要创新点及其科技内容》第1、第2、第3、第5、第6创新点做出了显著贡献。广西地方标准8.1、8.2、8.3、8.4的主要制定人。

曾获科技奖励情况： 无

9. 万树青，排名：9，教授，工作单位：华南农业大学。

对本项目技术创造性贡献：参与项目实施、需求分

析和调研，负责技术难点攻关以及研究成果的推广和应用。对项目《主要创新点及其科技内容》第 1、第 2、第 6 创新点做出了显著贡献。论文 6.6 作者；发明专利 7.7、7.8 的发明人；广西地方标准 8.1、8.2 的制定人。

曾获科技奖励情况：获广东省科学技术奖励(2003-技 2-002-R02)；教育部科技成果(360-04-2L040540-05)；广东烟草专卖局科技进步烟草科技应用研究成果三等奖(GDTCJ2012-3-2-1)。

10. 黄崇峻，排名：10，高级农艺师，工作单位：广西中烟工业有限责任公司。

对本项目技术创造性贡献：参与项目需求分析和调研，负责技术难点攻关以及研究成果的推广和应用。对项目《主要创新点及其科技内容》第 1、第 2、第 3、第 4、第 5 创新点做出了显著贡献。广西地方标准 8.1、8.2、8.3、8.4 的制定人。

曾获科技奖励情况： 无

十一、主要完成单位

1. 单位名称：广西中烟工业有限责任公司

对本项目对项目《主要创新点及其科技内容》第 1~第 6 创新点做出了显著贡献。负责制订项目研究方案，具体参与实施和组织协调；安排研究人员负责相关技术

攻关与试验研究，进行项目成果的推广；负责试验样品的感官质量评价；负责完成项目总结、验收。在本项目中获授权发明专利 6 件，制定广西地方标准 4 项，为整套技术的研发和推广应用做出了创造性贡献。

2. 单位名称：中国烟草总公司广东省公司

负责制订项目研究方案，具体参与实施和组织协调；安排研究人员负责相关技术攻关与试验研究，进行项目成果的推广；负责试验样品的感官质量评价；负责完成项目总结、验收；对本项目对项目《主要创新点及其科技内容》第 1~第 4、第 6 创新点做出了显著贡献。在本项目中获授权发明专利 10 件，制定广西地方标准 4 项，为整套技术的研发和推广应用做出了创造性贡献。

3. 单位名称：华南农业大学

负责制订项目研究方案，具体参与实施；安排研究人员负责相关技术攻关与试验研究，负责项目成果的推广；负责角鲨烯、自由基的含量测定和评价；负责完成项目总结、验收。对项目《主要创新点及其科技内容》第 1~第 6 创新点做出了显著贡献。在本项目中获授权发明专利 10 件，制定广西地方标准 4 项，为整套技术的研发和推广应用做出了创造性贡献。