

# 公示材料

一、项目名称：中药挥发油提取过程关键技术构建及应用

二、项目主要完成人：张小飞，杨明，伍振峰，孙静，邹俊波，赵重博，王潇，王昭强，王其兵，曹远东

三、提名单位：陕西省中医药管理局

四、提名意见：中药挥发油制备过程中存在提取效率低、油水分离难、质量控制难、自动化水平低等的关键技术难题，且现有生产设备无法满足目前需求。基于此，项目通过对提取装备进行技术改进及装备研制，并对挥发油的质量控制、产品开发等方面进行技术创新和集成，有效促进中药挥发油提取技术全面革新，推动含油类中药产业的现代化发展。因此，提名该项目为陕西省科学技术进步奖一等奖。

五、项目简介

“中药挥发油提取过程关键技术集成及应用示范”项目基于中药挥发油制备过程中存在提取效率低、油水分离难、质量控制难、自动化水平低等关键技术难题，集成“温控聚集”、“气浮-聚结”、“膜分离”等技术，创新改进挥发油提取技术，不断增加提取效率，提高产品得率，增加企业经济效益。同时，围绕与生产相适应的智能化可控化生产设备进行整合研制，建立挥发油质量控制体系，研发挥发油大健康产品，构建中药挥发油综合利用产业链，全面推动中药产业的现代化发展。

①创新性的建立了“温控聚集”、“气浮-聚结”等挥发油提取技术及其提取过程调控机制等7项核心技术。

②针对缺乏质量标准、产品附加值低等问题，建立了一系列挥发油的质量标准及质量控制体系，同时以中药经方为出发点对挥发油药效学及毒理学等方面进行研究，并与企业结合研制大健康产品，提高附加值产品。

③围绕中药挥发油的生产设备无法满足目前需求的情况对提取装备进行改进研发，研制出“智能化、自动化”的高效提取装备，最终创制7个中药挥发油提取过程关键技术---已在陕西海天制药推广应用；研发了1套“高效化、自动化、智能化”挥发油提取装备---已与四川九渊生物科技有限公司联合开发并在27家制药企业推广应用；研发了30余款大健康产品---已在陕西健驰生物药业有限公司等多家企业推广应用。

本项目部分成果，获得2021年中国民族医药协会科学技术三等奖，陕西省科技工作者创新创业大赛二等奖，陕西省高等学校科学技术奖励二等奖和2项互联网+大学生创新创业大赛国赛铜奖。获批陕西省高校工程研究中心1个（中药芳香产业陕西省高校工程研究中心）、陕西省高校创新团队1项（芳香中药产业化关键技术创新团队）。前期已发表高水平论文124篇，其中SCI论文42篇，JCR1区文章13篇。授权专利47项，其中

发明专利26项，实用新型专利20项，外观设计专利1项。技术服务30余家企业，研制精油健康产品30余个（上市销售产品25款），已转让产品配方10个，实现 万元的产值，取得较好经济效益。

## 六、客观评价：

（1）获奖情况：本项目部分成果，获得2021年中国民族医药协会科学技术三等奖，陕西省科技工作者创新创业大赛二等奖，陕西省高等学校科学技术奖励二等奖和3项互联网+大学生创新创业大赛省赛银奖。

（2）科技查新：该项目以中药挥发油提取过程为切入点，围绕中药挥发油提取率、油水分离率、质量标准和自动化水平等指标，提出“温控聚集”、“气浮-聚结”、“膜分离”等关键技术和解决方案，增加挥发油提取收率，降低企业成本，构建具有保证中药挥发油提取过程可控和质量疗效明确的中药芳香产业平台。主要查新点：①挥发油提取过程动态调控机制及规律研究；②“气浮-聚结技术”的去乳化油水分离技术；③温控过程挥发油乳化的形成机制及油水分离过程及调控规律研究。

（3）专业鉴定：陕西省教育厅2011年组织专家对本项目“中药挥发油提取过程关键技术构建及应用”整体完成情况进行了技术汇报、查新检索、质询讨论环节。总体评价结论为：为中药挥发油“智能化、自动化”高效提取工艺及装备设计提供了理论和实验依据。

（4）推广情况：该项目质量控制体系和提取技术、提取设备等研究成果自2017年以来，先后与陕西海天制药有限公司、陕西健驰生物药业有限公司、四川九渊医药科技有限公司等多家公司采用，生产及部分改进工艺均能明显缩短加工周期，降低药材资源耗损，提高挥发油提取效率，有效降低饮片生产成本，提高产品质量。企业近几年产值、新增利税均呈现增加趋势。

## 七、应用情况：

该项目质量控制体系和提取技术、提取设备等研究成果先后与陕西海天制药有限公司、陕西健驰生物药业有限公司、四川九渊医药科技有限公司等多家公司采用，生产及部分改进工艺均能明显缩短加工周期，降低药材资源耗损，提高挥发油提取效率，有效降低饮片生产成本，提高产品质量。企业近几年产值、新增利税均呈现增加趋势。其中陕西海天制药所采用的技术品种2018年至今销售收入为13.24亿元。其中四川九渊医药科技有限公司2017年至今先后与27家国内知名中药制药企业进行了挥发油提取设备改进及应用，企业实现直接经济收入691万元，间接经济收入8000余万元，解决了企中药业生产中挥发油提取效率低、制剂质量差等问题。陕西健驰生物药业有限公司等公司采用本项目技术研发了10多款大健康产品，2018年至今新增销售收入分别为1050万元，极大的提升了产品的科技附加值。

## 八、主要知识产权和标准规范等目录（限10条）（科学技术进步奖、技术发明奖、创新驱动秦创原奖填写）

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	权利人	发明人
1	发明专利	一种蛇床子素自乳化释药系统及其制备方法与用途	中国	ZL 2018810298063.8	2022.6.21	陕西中医药大学	张小飞, 果秋婷, 史业军, 邹俊波, 王媚, 孙静, 郭东艳, 王晶, 王昌利, 唐志书, 崔春利, 程江雪
2	发明专利	一种抑制姜黄挥发油氧化的抗氧化剂	中国	ZL 201910381747.9	2021.3.26	陕西中医药大学	邹俊波, 张小飞, 史亚军, 郭东艳, 崔春利, 王媚, 王晶, 程江雪, 赵重博, 郇佳
3	发明专利	一种促进睡眠的复方挥发油组合物及其制备方法和用途	中国	ZL 201710392880.5	2020.07.31	江西中医药大学	杨明, 张小飞, 杜清, 伍振峰, 朱根华, 美丽, 苏柘潼
4	实用新型专利	一种挥发油多效分离装置	中国	ZL 201621 383330.4	2017.07.14	江西中医药大学	伍振峰, 张小飞, 王学成, 杨明, 朱根华, 臧振中, 黄多希
5	实用新型专利	一种一体化纯露挥发油分离装置	中国	ZL 201720231312.2	2017.10.20	陕西中医药大学	张小飞, 果秋婷, 史亚军, 孙静, 郭东艳, 王昌利, 邹俊波, 崔春利, 唐志书, 宋道, 王晶, 程江雪
6	实用新型专利	一种挥发油提取器	中国	ZL 201720528223.4	2020.02.21	陕西中医药大学	张小飞, 邹俊波, 史亚军, 郭东艳, 郇佳, 梁玉琳, 王瑜, 周晓, 杨艳君

7	论文	A novel application of the vacuum distillation technology in extracting <i>Origanum vulgare</i> L.essential oils	中国	Industrial Crops & Products 10.1016/j.indcrop.2019.111516	2019.06	江西中医药大学	Zhenfeng Wu, Laozhi Xie, Yuanhui Li, Yaqi Wang, Xuecheng Wang, Na Wan, Xiaoying Huang, Xiaofei Zhang, Ming Yang
8	论文	Valerian essential oil for treating insomnia via the serotonergic synapse pathway	中国	Frontiers in Nutrition 10.3389/fnut.2022.927434	2022.07	陕西中医药大学	Wenfei Wang, Yichun Wang, Qiuting Guo, Huiting Li, Zhaoqiang Wang, Jia Li, Taotao Li, Tiantian Tang, Yujiao Wang, Yanzhuo Jia, Yao Wang, Junbo Zou, Yajun Shi, Dongyan Guo, Ming Yang, Xiaofei Zhang, Jing Sun
9	论文	The Mechanism Action of German Chamomile ( <i>Matricaria recutita</i> L.) in the Treatment of Eczema :Based on Dose-Effect Weight Coefficient Network Pharmacology	中国	Frontiers in Pharmacology 10.3389/fphar.2021.706836	2021.9	陕西中医药大学	Wenfei Wang, Yichun Wang , Junbo Zou, Yanzhuo Jia, Yao Wang, Jia Li, Changli Wang, Jing Sun, Dongyan Guo, Fang Wang , Zhenfeng Wu, Ming Yang, Lei Wu, Xiaofei Zhang, Yaiun Shi
10	论文	丁香挥发油理化性质、提取工艺参数与其芳香水稳定性的相关性研究	中国	中草药10.7501/j.issn.0253-2670.2016.22.008	2016.11	陕西中医药大学，江西中医药大学	张小飞，万娜，王学成，冯玲玲，曾丽华，伍振峰，杨明，曹远东，罗云

九、主要完成人情况：

姓名	排名	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目（学术性/技术创造性）贡献
张小飞	第一	药学院副院长	教授	陕西中医药大学	陕西中医药大学	为本项目的总体设计者和组织实施者。提出并组织创建了中药挥发油提取关键技术；研发挥发油提取装备并推广应用；构建了中药挥发油质量控制技术，为主要知识产权1、2、3、4、5、6、7、8、9、10完成人。
杨明	第二	创新药物与高效节能制药设备国家重点实验室主任	教授	江西中医药大学	江西中医药大学	为本项目的总体设计者。揭示挥发油提取过程中的动态调控机制及规律；研发挥发油提取装备，为主要知识产权3、4、7、10完成人。
伍振峰	第三	创新药物与高效节能制药设备国家重点实验室副主任	教授	江西中医药大学	江西中医药大学	研发挥发油提取装备，建立挥发油提取分离调控工艺参数数据库，为主要知识产权3、4、7、10完成人。
孙静	第四	科技处处长	教授	陕西中医药大学	陕西中医药大学	建立了芳香中药挥发油质量控制体系，研发高附加值的中药挥发油功能性产品，为主要知识产权1、5、8、9完成人。
邹俊波	第五	教研室主任	副教授	陕西中医药大学	陕西中医药大学	建立芳香中药挥发油质量控制体系，为主要知识产权1、2、5、6完成人。
赵重博	第六	无	副教授	陕西中医药大学	陕西中医药大学	建立芳香中药挥发油质量控制体系，为主要知识产权2的完成人。
王潇	第七	无	讲师	陕西中医药大学	陕西中医药大学	研发高附加值的中药挥发油功能性产品，从而开发具有自主知识产权的挥发油健康产品。
王昭强	第八	董事长助理兼副总经理	助理工程师	陕西海天制药有限公司	陕西海天制药有限公司	研发高附加值的中药挥发油功能性产品，推广应用挥发油提取设备及技术，为主要知识产权8完成人。
王其兵	第九	董事长	无	陕西健驰生物药业有限公司	陕西健驰生物药业有限公司	研发及应用推广高附加值的中药挥发油功能性产品，为共同获奖合作方式。
曹远东	第十	总经理	工程师	四川九渊医药科技有限公司	四川九渊医药科技有限公司	建立挥发油提取分离技术，推广应用挥发油提取设备及技术，为主要知识产权10完成人。

十、主要完成单位(学术性/创新推广)贡献

排名	完成单位	单位性质	法定代表人	联系人/电话	通讯地址	邮政编码	对本项目的主要贡献
1	陕西中医药大学	公办大学	孙振霖	王晶 13809142000	陕西省咸阳市秦都区世纪大道中段1号	712046	在本项目研究、实施过程中，提供场地、设备、人员和配套服务条件，对本项目的完成起到组织、管理和协调作用，中药挥发油提取、功效验证、产业化平台的建立。
2	江西中医药大学	公办大学	朱卫丰	伍振峰 13576141619	南昌市湾里区梅岭大道1688号	330004	负责挥发油提取装备及技术的开发研究，承担了国家级、省部级课题，组成立了课题组，联合企业进行合作研发。对中药精油提取装备及提取技术研究开展相应的研究工作，取得了重要成绩。
3	陕西海天制药有限公司	私营企业	王春	王昭强 18291039038	陕西省西咸新区沣东新城世纪大道东	712046	为本项目的挥发油提取设备研发及推广应用，及其验证方案。
4	陕西健驰生物药业有限公司	私营企业	王其兵	王其兵 18691838882	陕西省西咸新区泾河新城高泾大道北段美国科技产业园健驰厂区	712000	为本项目的挥发油大健康产品研发及市场推广提供支持
5	四川九渊医药科技有限公司	私营企业	曹远东	曹远东 18181185420	绵阳市安州区创业服务中心	622651	为本项目的挥发油提取设备研发及推广应用，及其验证方案。

十一、完成人合作关系说明

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始和完成时间	合作成果
1	专利/论文合著，合作获奖	杨明/第二	2016.01-2023.07	与张小飞完成了专利3、4，论文7、9、10；与伍振峰完成了专利3、4，论文7、10
2	专利/论文合著，合作获奖	伍振峰/第三	2016.01-2023.07	与张小飞完成了专利3、4，论文7、9、10；与杨明完成了专利3、4，论文7、9、10
3	专利/论文合著，合作获奖	孙静/第四	2016.01-2023.07	与张小飞完成了专利1、5，论文8、9；与邹俊波完成了专利1、5，论文8、9
4	专利/论文合著，合作获奖	邹俊波/第五	2016.01-2023.07	与张小飞完成了专利1、2、5、6，论文8、9；与孙静完成了专利1、5，论文8、9，与赵重博完成了专利2
5	专利合著	赵重博/第六	2016.01-2023.07	与张小飞完成了专利2；与邹俊波完成了专利2
6	合作获奖	王潇/第七	2016.01-2023.07	与张小飞、邹俊波共同获奖
7	论文合著	王昭强/第八	2016.01-2023.07	与张小飞完成了文章8，与孙静完成了文章8，与邹俊波完成了文章8
8	合作获奖	王其兵/第九	2016.01-2023.07	与张小飞、邹俊波共同获奖
9	论文合著	曹远东/第十	2016.01-2023.07	与张小飞完成了文章10，与杨明完成了文章10，与伍振峰完成了文章10