

# 2026年度山东省科学技术奖励申报项目公示内容

**一、项目名称：**中药多糖系列关键技术研究及产业化应用

## **二、提名者及提名意见、提名等级**

我单位认真审阅了该项目推荐书及其附件材料，确认真实有效，相关栏目符合填写要求。

按照要求，完成人所在单位进行了公示，公示无异议。

项目依托国家自然科学基金、山东省自然科学重大基础研究等多级课题资助，攻克中药多糖归经依据不足、靶向递送效率低、全产业链产业化体系缺失等行业共性瓶颈，形成三大核心创新：1.系统构建当归、黄芪、人参、黄精等多糖归经现代化理论与脏器靶向评价新体系，实现传统药性理论科学阐释；2.研发系列适配不同多糖药性仿生纳米靶向递送载体，将多糖生物利用度由不足5%提升至18%~22%；3.首创“人用康养+兽用替抗+药渣资源化”三维闭环全产业链模式，打通基础研究、制剂开发、固废循环完整链条。

项目拥有自主知识产权，发表高水平学术论文100余篇，相关成果发表于Gut、Bioactive Materials等国际期刊，获国内外同行广泛正面引用，成果整体技术、经济指标达国际领先水平。在山东步长制药股份有限公司、北京生泰尔科技股份有限公司等企业应用，显著带动中医药、绿色畜牧上下游产业发展，经济、生态、社会效益突出。项目为中医药现代化、畜牧无抗养殖、中药低碳循环产业提供解决方案。

参照山东省科学技术奖授奖条件，推荐该项目申报山东省科学技术奖二等奖。

## **三、项目简介**

该项目针对国内中药多糖产业存在归经机制缺乏分子科学证据、体内靶向弥散、生物利用度极低、药渣固废污染等突出短板，完成理论阐释、核心靶向技术研发、全链条产业模式集成三大突破，形成可复制、规模化的中药多糖高值化成套技术体系。具体内容如下：

### **1. 系统阐释了中药多糖归经现代化理论与脏器靶向调控规律，完善了传统药性理论的现代科学阐释。**

针对传统归经理论缺乏多糖分子科学依据、靶向机制不明的行业空白，系统阐述了当归归肝、黄芪归脾、桔梗归肺、昆布归肝肾、人参归多脏器等的经典药性内涵，阐明了中药多糖专属脏腑靶向规律。摒弃传统经验化总结模式，建立“多糖归经-靶向识别-靶脏器调控”的评价体系，精准解析了不同中药多糖差异化药效的物质基础与分子调控通路，完成中药多糖归经机制的系统性现代化阐释，为归经靶向载体制备、精准制剂开发提供理论支撑。

### **2. 基于中药多糖差异化靶向特征，创新性研发了系列专属仿生靶向递送载体，破解产业化核心技术瓶颈。**

基于当归多糖、黄芪多糖、桔梗多糖、人参多糖、黄精多糖等专属归经与脏器靶向特征，针对性研发适配不同药性的靶向递送系统，精准匹配中药

多糖归经起效规律。通过结构优化与功能修饰，解决了中药多糖易降解、体内靶向弥散、脏器富集效率低的行业痛点，大幅提升多糖体内稳定性与靶向蓄积能力，将中药多糖生物利用度由不足 5%提升至 18%~22%，实现中药多糖高靶向、高活性、高稳定的精准递送与高效利用，突破了传统制剂技术局限。

### 3. 构建了“人用康养+兽用绿色替抗+药渣资源化”三维一体化闭环产业新模式，实现中药多糖多场景规模化高值产业应用。

依托归经理论与靶向载体技术，打破行业产业割裂短板，创新构建三维一体化全链条产业模式。依据多糖差异化归经优势，定向开发人用脏腑精准康养制剂与畜禽绿色无抗替抗产品；创新药渣高值活化再生技术，实现中药提取废渣循环利用，搭建“原料提取-靶向制剂创制-废渣再生利用”完整闭环产业链。实现了从理论创新、技术突破、资源循环的全链条产业化应用转化，有力支撑中医药现代化升级与畜牧产业绿色减抗发展。

## 四、主要知识产权和标准规范等目录

知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态	第一完成人是否为发明人（标准起草人）	第一完成单位是否为权利人（标准起草单位）
发明专利	一种乏氧响应增敏铁死亡的当归多糖衍生物的制备方法	中国	ZL202111362315.7	2022-11-01	中华人民共和国国家知识产权局	济南天聚牧业科技有限公司	陈大全，刘雪，郭春静。 李毅。于采薇，陈强，苏彦国，郭慧敏，孔明	有效	是	否

发明专利权	一种具有 ROS 响应性的桔梗多糖衍生物及其制备方法和应用	中国	ZL202111364355.5	2023-08-11	中华人民共和国国家知识产权局	山东德养堂健康产业有限公司	陈大全, 刘雪, 李毅, 郭春静, 陈强, 苏彦国, 郭慧敏, 孔明	有效	是	否
发明专利权	一种纳米结晶胶束递药系统及其制备方法与应用	中国	ZL202211127392.9	2023-07-25	中华人民共和国国家知识产权局	山东德养堂健康产业有限公司	陈大全, 郭慧敏, 郭春静, 王文新, 刁宁宁, 张丹丹, 耿洪旭	有效	是	否
发明专利权	一种 ROS 敏感及 H-2S 供体响应型纳米胶束的制备方法及应用	中国	ZL202110307136.7	2022-11-01	中华人民共和国国家知识产权局	山东德养堂健康产业有限公司	陈大全, 周绣棣, 郭春静, 陈强, 李毅, 刘雪, 于彩薇, 苏彦国, 郭慧敏	有效	是	否

发明专利权	一种多功能新型给药系统制剂的制备方法及应用	中国	ZL202110307084.3	2022-11-22	中华人民共和国国家知识产权局	山东德养堂健康产业有限公司	陈大全, 周绣棣, 郭春静, 陈强, 李毅, 刘雪, 于彩薇, 苏彦国, 郭慧敏	有效	是	否
发明专利权	一种鸡虚寒泄泻模型的构建方法	中国	ZL202211519248.X	2024-06-07	中华人民共和国国家知识产权局	山东省农业科学院家禽研究所(山东省无特定病原鸡研究中心)	杨世发, 林树乾, 赵增成, 刘月月, 殷斌, 黄中利, 衣云鹏, 闫遵祥, 宋士凯, 张荣岭, 李兵	有效	否	是
发明专利权	松花粉多糖在防治特应性湿疹中的应用	中国	ZL202411813004.1	2025-02-28	中华人民共和国国家知识产权局	山东省中医药研究院	王成, 王平, 付加雷, 焦子麒, 张梦茹, 王婷婷, 王月	有效	是	是
发明专利权	北沙参多糖在防治呼吸道合胞病毒中的应用	中国	ZL202511279166.6	2026-03-13	中华人民共和国国家知识产权局	山东省中医药研究院	张梦茹, 于静之, 王成, 王平, 杜海涛, 王仪, 邱卓雅	有效	否	是

发明专利权	一种人参多糖及其制备方法和应用	中国	ZL202311443594.9	2024-07-02	中华人民共和国国家知识产权局	珠海澳大科技研究院;广东九州制药有限公司	梁丽娴;刘力华	有效	是	是
发明专利权	一种调理肠道菌群的中药组合物及其制备方法和应用	中国	ZL202311281481.3	2024-06-07	中华人民共和国国家知识产权局	青苗医疗有限公司;澳门大学	蒋永兴, 梁丽娴, 黄居敏, 王子铭	有效	否	是

## 五、主要完成人

**1. 姓名:陈大全 技术职称:教授 行政职务:无 工作单位及完成单位:烟台大学 排名:(1/10)**

项目总负责人,泰山青年学者,统筹理论、靶向载体、产业化全链条研发,对三大创新点均做出核心原创贡献;是主要知识产权 1-5 的主要完成人,牵头完成多糖归经机制解析、全系列纳米靶向载体设计与体内药效评价,主导专利布局、成果转化与奖项申报。曾获 2021 年山东省自然科学三等奖(排名 1)、2022 年省科技进步一等奖(排名 4)。

**2. 姓名:彭立增 技术职称:研究员 行政职务:无 工作单位及完成单位:山东省农业科学院 排名:(2/10)**

负责多类中药多糖提取纯化、结构鉴定、体外活性筛选,负责黄精多糖等中试工艺开发与人兽两用产品前期配方优化,对创新点一、三具有贡献。

**3. 姓名:梁丽娴 技术职称:教授 行政职务:创新创业中心主任 工作单位及完成单位:澳门大学 排名:(3/10)**

负责人参多糖等的提取纯化、结构鉴定、体外活性筛选,对创新点一、二、三具有贡献,是主要知识产权 9、10 的主要完成人。

**4. 姓名:王明耿 技术职称:主任中药师 行政职务:生产管理中心总经理 工作单位及完成单位:山东步长制药股份有限公司 排名:(4/10)**

围绕本项目和系列技术研究提供产业化支持，负责了中药多糖及稳心颗粒生产产生的多糖类沉淀渣的饲料化等副产品开发与转化应用，对创新点三具有贡献。

**5. 姓名:董晓丹 技术职称:助理研究员 行政职务:无 工作单位及完成单位:山东省农业科学院 排名:(5/10)**

负责黄精多糖的归经机制阐释，为“归经-肠轴”理论提供了核心科学证据，对创新点一、三具有贡献。

**6. 姓名:王成 技术职称:助理研究员 行政职务:无 工作单位及完成单位:山东省中医药研究院 排名:(6/10)**

负责松花粉多糖、北沙参多糖等的研究，对创新点一、三具有贡献，是主要知识产权 7、8 的主要完成人。

**7. 姓名:王育伟 技术职称:副教授 行政职务:无 工作单位及完成单位:陕西中医药大学 排名:(7/10)**

负责人参多糖调节肠道菌群、改善肠道屏障、重塑免疫炎症微环境及介导肠-肺轴、肠-免疫轴等作用机制研究，对创新点一、三具有贡献。

**8. 姓名:林树乾 技术职称:研究员 行政职务:主任 工作单位及完成单位:山东省农业科学院 排名:(8/10)**

负责中药多糖新兽药候选组方成分等研究，对创新点一、三具有贡献，拥有多项兽药证书，是主要知识产权 6 的主要完成人。

**9. 姓名:徐翔 技术职称:副主任中药师 行政职务:生产总监 工作单位及完成单位:山东步长制药股份有限公司 排名:(9/10)**

负责本项目中药多糖系列技术研究提供产业化支持，负责黄精多糖及稳心颗粒生产产生的多糖类沉淀渣的饲料化等副产品开发与转化应用，对创新点三具有贡献。

**10. 姓名:秦俊杰 技术职称:高级兽医师 行政职务:研发副总监 工作单位及完成单位:北京生泰尔科技股份有限公司 排名:(10/10)**

负责本项目中药多糖系列技术研究提供产业化支持，负责了黄芪多糖等系列产品的开发与转化应用，对创新点三具有贡献。

## 六、主要完成单位情况

### 1. 烟台大学（排名 1）

项目牵头单位，依托分子药理和药物评价教育部重点实验室，全面统筹项目立项、经费管理、整体研发；核心负责中药多糖归经理论机制解析、全系列仿生纳米靶向载体设计、制备、表征与体内外药效评价；统筹知识产权布局、论文发表、成果评价与奖项申报，为项目提供完整科研平台与经费支撑。

### 2. 山东省农业科学院（排名 2）

承担各类道地多糖分离纯化、结构表征、体外活性筛选；搭建畜禽药理评价平台，开展兽用替抗产品研发与中试；推动多糖绿色制备工艺产业化落

地。

### **3. 澳门大学（排名 3）**

依托健康科学学院/生物医学系在中药天然产物、肠道微环境、肿瘤免疫微环境及转化医学研究方面的研究基础，积极参与“归经-肠轴”理论科学阐释与关键机制验证。阐明中药多糖经肠道微生态介导靶器官效应，支撑了项目“肠轴靶向调控”“归经现代化评价”等内容。

### **4. 山东省中医药研究院（排名 4）**

攻克松花粉多糖防治特应性湿疹、促糖尿病慢性伤口愈合药物制剂、北沙参多糖抵抗呼吸道合胞病毒三大创新技术，搭建起覆盖皮肤、代谢、呼吸道病症的中药多糖研发技术体系。

### **5. 山东步长制药股份有限公司（排名 5）**

开展中药药渣、沉淀物废弃物中多糖组分创新产品成果转化的产业化实践与应用，实现中药资源减量化、无害化、资源化、高值化循环利用，构建形成绿色低碳、可持续的中药全产业链发展新模式。

### **6. 陕西中医药大学（排名 6）**

依托中医药学科积累、秦药资源研究基础以及药学、基础医学和临床医学交叉平台，围绕中药多糖“入肠-调菌-调免-达靶”的作用链条开展研究工作。学校长期关注中药资源开发、药效物质基础、质量评价及中医药现代化研究，能够为项目提供中药天然产物筛选、活性成分分析、药效评价和机制验证等方面的支撑。

### **7. 北京生泰尔科技股份有限公司（排名 7）**

承担项目技术成果产业落地转化核心任务，搭建起完整规模化生产与市场推广体系，将中药多糖科研成果转化为黄芪多糖粉、黄芪多糖口服液两类成熟商品化产品，配套标准化提取、制剂成型质控工艺保障产品稳定量产。