

# 江西省科学技术奖提名项目公示

(2023 年度)

**项目名称：**克服生理/病理屏障实现深层靶向的纳米系统构建及评价研究

**提名单位：**江西省教育厅

**提名意见：**

该项目基于纳米粒输送过程所遇到的生理/病理屏障，以疗效确定的中药/化疗/无机/基因药物为模型，创新研制了深层靶向“核-壳结构脂质双层纳米系统”，提出了借助疏水力、 $\pi-\pi$ 键合、氧化自聚合、化学键合、两亲性能构建纳米系统的设计理论及评价体系，解决了药物生物膜转运差、间质环境阻碍多、载体入胞效率低、胞内释药比例低的问题。研究成果获得 1 项国家自然科学基金和多项省级项目，发表 SCI 收录论文 16 篇，他引 376 次，其中 5 篇代表作他引 98 次。

该项目实现了理论、技术突破，对双一流学科建设、人才培养、制剂创新理论进步具有重大意义，其研究成果总体上达国际先进水平。

提名该项目为江西省自然科学奖一等奖。

**项目简介：**

该项目针对纳米粒在多种给药途径下真正分布到作用部位之前，在肠道、血管、间质、细胞内转运输送阶段面临的生理/病理屏障，通过以确有疗效且具有代表性的四类药物及组合为模型，创新并完善了深层靶向纳米系统的设计、自组装和评价理论

与方法。

研究发现：①针对肠黏膜的生理屏障及肝首过效应，利用肠道内淋巴系统对脂质成分的选择性吸收及可规避肝首过效应特性，设计核-壳结构杂化纳米粒，提高跨肠道生物屏障能力，并以优化比例释放多成分组成；②针对血管内大分子及免疫系统屏障，通过筛选多种纳米粒修饰材料，发现对于硫酸长春新碱类水溶性药物，聚乙二醇具有优于其它长循环材料的特性，可有效提高纳米粒稳定性与血内平均滞留时间；③针对跨血管与间质输送屏障，利用修饰配体与血管表面、癌细胞表面的整合素受体之间的高亲和力，设计自组装纳米粒，可显著提高基因药物、化疗药物的跨肿瘤生物屏障能力；④为克服胞内输运障碍，构建了核-壳结构非对称脂质杂化纳米粒，响应内涵体酸性 pH 而释放大量钙离子，增大内涵体渗透压，导致内涵体膨胀破坏，使药物组合定比例释放至胞内，协同发挥癌细胞杀伤作用。该项目可为不同性质药物及药物联合，克服生理/病理屏障，提高深层靶细胞药物聚集提供了研究模式。代表作 SCI 收录论文 5 篇（Q1：3 篇；Q2：2 篇），SCIE 被引共计 110 次（他引 88 次）

### 代表性论文专著目录：

| 序号    | 论文名称  | 刊物名称                                  | 发表时间 | JCR 分区 | 影响因子 |
|-------|---|---------------------------------------|------|--------|------|
| 代表作 1 | Core-shell hybrid liposomal vesicles loaded with panax notoginsenoside: preparation, characterization and protective effects on global cerebral | International Journal of Nanomedicine | 2012 | 药学 1 区 | 8.0  |

|       |  |                                       |      |        |     |
|-------|--|---------------------------------------|------|--------|-----|
|       | ischemia/reperfusion injury and acute myocardial ischemia in rats  |                                       |      |        |     |
| 代表作 2 | The influence of different long-circulating materials on the pharmacokinetics of liposomal vincristine sulfate                                     | International Journal of Nanomedicine | 2016 | 药学 1 区 | 8.0 |
| 代表作 3 | Self-assembled dual-targeted epirubicin-hybrid polydopamine nanoparticles for combined chemo-photothermal therapy of triple-negative breast cancer | International Journal of Nanomedicine | 2020 | 药学 1 区 | 8.0 |
| 代表作 4 | Construction of novel multifunctional luminescent nanoparticles based on DNA bridging and their inhibitory effect on tumor growth                  | RSC Advances                          | 2019 | 化学 Q2  | 3.9 |
| 代表作 5 | Co-delivery of gemcitabine and paclitaxel in cRGD-modified long circulating nanoparticles with asymmetric lipid layers for breast cancer treatment | Molecules                             | 2018 | 化学 2 区 | 4.6 |

### 主要完成人情况:

| 姓名  | 排名 | 职务 | 职称  | 工作单位    | 对本项目贡献  |
|-----|----|----|-----|---------|---|
| 张婧  | 第一 | 无  | 教授  | 江西中医药大学 | 本项目学术思想的主要提出者，项目实施的组织者和实验主要设计者，是全部发现点的主要贡献者。  |
| 李翔  | 第二 | 无  | 教授  | 江西中医药大学 | 参与了本项目的整个学术假说提出和实验设计，是本项目的主要实验者，是全部发现点的重要贡献者。 |
| 梁新丽 | 第三 | 无  | 副教授 | 江西中医药大学 | 在本项目中主要学术贡献为：(1) 参与核-壳结构非对称脂质杂化纳米粒的构          |

|     |    |      |     |         |  |
|-----|----|------|-----|---------|--|
|     |    |      |     |         | 建；(2) 提出增强多巴胺氧化组装后稳定的方法；<br>(3) 参与了长循环材料筛选研究过程的实验执行。<br>对发现观点 2、3 和 4 有重要贡献。             |
| 廖正根 | 第四 | 主任助理 | 教授  | 江西中医药大学 | 在本项目中主要学术贡献为：参与核-壳结构杂化脂质囊泡的构建，提出利用体内的定比例释放模拟临床药物应用，并参与体外评价及体内口服生物利用度的实验执行。对发现观点 1 有重要贡献。 |
| 陈颖翀 | 第五 | 无    | 副教授 | 江西中医药大学 | 在本项目中主要学术贡献为：主要建立药物跨膜吸收的定量分析方法及机理的验证，对发现点 2 有重要贡献。                                       |

### 主要完成单位情况：

1、江西中医药大学，排名第一，本项目的组织、执行及所获得全部成果均由江西中医药大学完成和所有。