



開放融合創新

生物医学 — BIOMEDICINE



開放融合創新

中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所

SUZHOU INSTITUTE OF NANO-TECH AND NANO-BIONICS(SINANO)

CHINESE ACADEMY OF SCIENCES(CAS)

邮编: 215123

电话: 0512-62872652

传真: 0512-62603079

地址: 江苏省苏州市苏州工业园区若水路398号



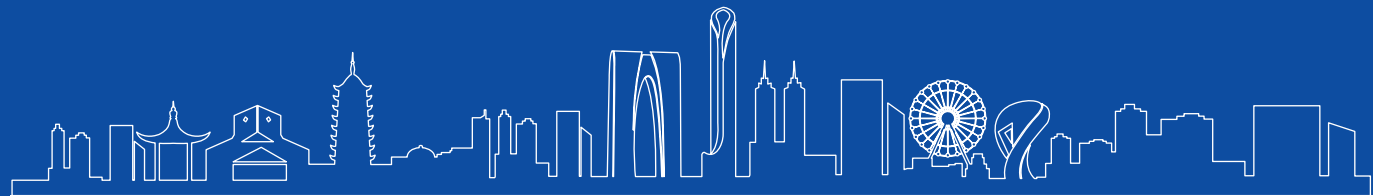
扫码带走
电子档科技成果汇编

致力纳米科技创新
引领新兴产业发展

中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所
Suzhou Institute of Nano-Tech and Nano-Bionics, CAS

Contents

目录



- 01/ 面向运动健康和疾病诊断的可穿戴汗液成分、出汗量分析技术
- 02/ 纳米药物调控细胞命运方式
- 03/ 生物3D打印墨水
- 04/ 肿瘤标志物的液体活检技术
- 05/ 炎症治疗纳米药物
- 06/ 全光谱荧光小动物活体成像系统
- 07/ 全光谱荧光成像显微系统
- 08/ 高生物相容性Ag₂S、AgAuSe近红外二区荧光探针
- 09/ 脑类器官与药物筛选
- 10/ 肿瘤新抗原纳米抗体高效筛选
- 10/ 肿瘤细胞杀伤肽
- 11/ 膜活性肿瘤免疫多肽药物
- 12/ 新型高效低毒纳米农药开发

面向运动健康和疾病诊断的可穿戴汗液成分、出汗量分析技术

技术领域	生物医学
应用领域和场景	穿戴电子
知识产权	发明专利
技术成熟度	中试
合作方式	合作方式另议

成果（项目）简介

作为一种人体体液，“汗液”的信息及异常变化可反映机体应激（运动、疾病、心理等）的状态（脱水程度、疲劳程度、疾病发展阶段、心理状态等），但目前尚缺乏高性能的面向汗液信息（成分和出汗量）监测的可穿戴传感器及智能系统。中国科学院苏州纳米所科研团队依托研究所柔性印刷设备及实验室自主搭建的汗液模拟分析平台，开发了基于微流控液体定量操控、汗液信号解耦机制及高稳定电化学传感器的新型可穿戴汗液传感器及微系统，汗液传感器采用贴片形式，方便贴附在皮肤表面使用，信号采集传输模块通过可回弹探针与贴片电极触点实现稳定的电器连接，设备实时将数据通过蓝牙发送至手机APP，进而实现对机体出汗速率、出汗量及总电解质的实时监测。

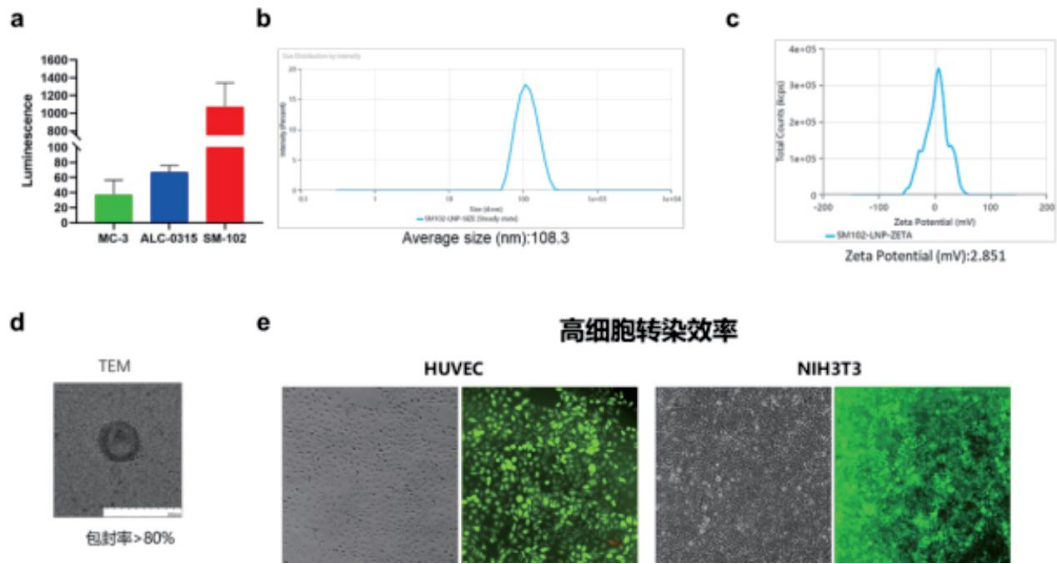


纳米药物调控细胞命运方式

技术领域	生物医学
应用领域和场景	再生医学工程、细胞治疗、药物研发
知识产权	发明专利
技术成熟度	研发阶段
合作方式	合作方式另议

成果（项目）简介

中国科学院苏州纳米所科研团队成功开发出一种高效调控细胞命运的技术，其通过脂质纳米粒子共同递送多种核酸(mRNA/circRNA)，高效在目标细胞上表达，可以用于细胞命运调控，高效获得目标细胞。该方式可以用于细胞分化、转分化、去分化、正向编程等多种命运调控方式，无明显细胞毒性，效率可达80%以上。目前，已利用该方式成功构建肝祖细胞、内皮细胞、iPSC等，其生理特性与传统方式得到的没有明显区别。此外，该方法可以用于逆转肿瘤细胞的恶性，恢复肿瘤的正常表型并降低增殖能力，用于癌症治理。以上成果在器官再生、细胞治疗、疾病研究等领域展现出巨大潜力。



联系人：刘老师 联系电话：0512-62872652 邮箱：lliu2013@sinano.ac.cn

生物3D打印墨水

技术领域	生物医学
应用领域和场景	再生医学工程（器官移植替代、组织修复）、药物研发与筛选（疾病模型构建、个性化医疗）、癌症研究、化妆品测试
知识产权	发明专利
技术成熟度	研发阶段
合作方式	合作方式另议

成果（项目）简介

中国科学院苏州纳米所科研团队成功开发出一款具有高性能生物3D打印墨水，其通过创新材料配方与交联技术，在可打印性、机械强度、细胞相容性及长期稳定性等方面显著优于传统生物墨水（如明胶、藻酸盐等）。该墨水支持高精度挤出式/光固化打印，可实现复杂微结构（如血管网络、神经束）的仿生构建，并维持细胞活性达95%以上。目前，我们已利用该墨水成功打印出高功能仿生的神经组织、全层人造皮肤、肠道黏膜模型等，其生理特性（如屏障功能、电信号传导、代谢活性）与天然组织高度接近。这些成果在器官移植、药物开发、疾病研究等领域展现出巨大潜力。



联系人：刘老师 联系电话：0512-62872652 邮箱：lliu2013@sinano.ac.cn

肿瘤标志物的液体活检技术

技术领域	生物医学
应用领域和场景	临床检验、分子诊断、精准医疗
知识产权	发明专利
技术成熟度	研发阶段
合作方式	合作方式另议

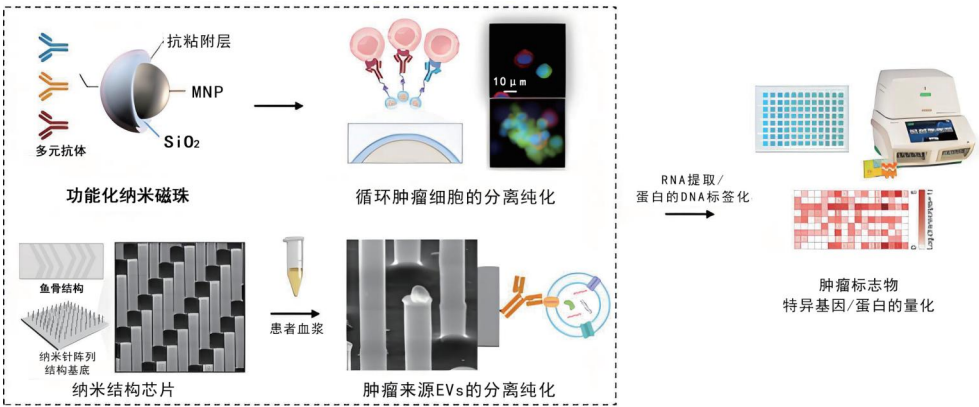
成果（项目）简介

肿瘤标志物是指在肿瘤发生和发展过程中，由肿瘤细胞产生或机体对肿瘤反应而产生的，并能够通过生物化学方法检测到的物质。肿瘤标志物已经成为肿瘤诊疗中不可或缺的辅助工具，用于肿瘤诊断、疗效评估、复发监测等。当前的临床使用的肿瘤标志物检测主要是传统的血清检测，包括癌胚抗原CEA、糖类抗原系列（CA125、CA199、CA153）和特定癌症抗原，在临床上具有重要价值，但其应用也面临一些缺陷，尤其是特异性较低，不能单独作为诊断依据。

针对这一现状，中国科学院苏州纳米所科研团队面向肿瘤液体活检标志物的纯化分离及分子分析，主要包括循环肿瘤细胞CTCs及细胞外囊泡EVs，利用研究所纳米加工平台的优势技术和设施，构建了基于纳米结构的微流控芯片及微球系列，并协同界面分子修饰，实现病人血液中肿瘤标志物的高纯度分离，发展了癌症患者体外分子检测体系。现已完成近1000例病人样本的测试，联合生信分析和机器学习方法建立了针对特定癌种的诊断模型，尤其是肝癌和结直肠癌的早期诊断、卵巢癌和肺癌的早期诊断及复发转移诊断，为液体活检在癌症诊疗的应用转化积累了大量可靠的临床数据和结果。

技术特点：（1）针对单个特定癌种，开发了仅含几个肿瘤特征基因组合的检测，且可以通过PCR等常规仪器获取结果，单个样本的检测成本可以控制在500元以内。（2）恶性肿瘤的诊断敏感性和特异性均可达到80%以上

产业化前景预测：当前，全球已有超过40家公司活跃在液体活检诊断和监测测试市场，市场规模已达到数十亿美元。液体活检技术在中国也已拥有近百亿元，并处于持续增长中，对于我国发展癌症诊断相关产业链具有重大的社会经济意义。



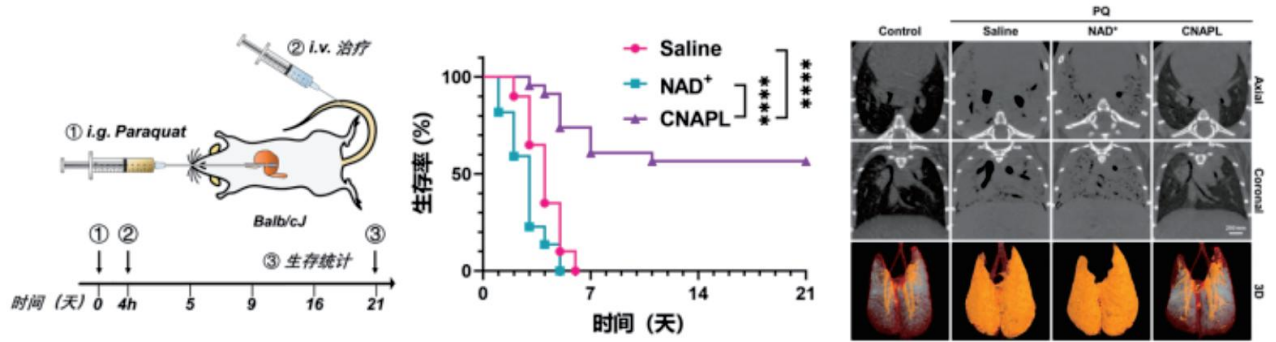
联系人：刘老师 联系电话：0512-62872652 邮箱：lliu2013@sinano.ac.cn

炎症治疗纳米药物

技术领域	生物医学
应用领域和场景	适用于炎症相关急重症治疗、病毒感染治疗、组织修复（皮肤、器官再生修复、美容）、亲水药物递送
知识产权	发明专利
技术成熟度	研发阶段
合作方式	合作方式另议

成果（项目）简介

中国科学院苏州纳米所科研团队成功开发出一系列核苷酸递送纳米药物，用于组织修复再生和细胞因子风暴等重大炎症疾病的治疗。核苷酸类分子（如NAD⁺、ATP、cGAMP等）是细胞内一类关键的代谢与调控分子，在细胞能量代谢中起中枢作用，对于炎症、细胞死亡、组织修复等生理过程有着至关重要的影响。然而核苷酸类分子亲水、带负电的性质使其不易通过细胞膜，无法被细胞利用，因此在临床中难以直接应用，一些代替疗法如应用其前体分子也存在转化率低，代谢效应复杂等问题。本团队利用纳米载体将该类分子包载，直接递送入胞，极大地提高其生物学效应，发挥出游离小分子核苷酸难以实现的功能。并针对该类亲水小分子不易被包载的痛点问题，开发了一系列高特异性递送载体，实现该类分子的高效包载与递送，载药量达到50%以上，并能维持较长时间的稳定性，实现药物分子的细胞内可控释放。利用该系列纳米药物，本团队对脓毒症等重大炎症疾病进行高效的免疫稳态调控，实现了多个器官的损伤修复，在农药百草枯导致的重度肺纤维化模型中极大地降低死亡，促进组织器官再生，部分逆转肺纤维化。该系列纳米药物应用广泛，在病毒感染、心肌损伤、关节炎、皮肤修复、美容等各类炎症相关应用中均显示出巨大的应用潜力。



联系人：刘老师 联系电话：0512-62872652 邮箱：lliu2013@sinano.ac.cn

全光谱荧光小动物活体成像系统

技术领域	生物医学
应用领域和场景	在小动物活体水平进行实时、无创、动态、定性和定量的影像研究，包括肿瘤诊疗、药物筛选、靶向药物和靶向治疗、干细胞活体示踪及其再生医学研究、手术导航、免疫治疗、神经科学等
知识产权	实用新型专利
技术成熟度	小试
合作方式	合作方式另议

成果（项目）简介

传统荧光（400-900nm）成像存在严重的生物自发荧光干扰，并且活体组织（包括皮肤、血液、脂肪等）对该波段光子具有很强的吸收和散射作用，导致其极为有限的组织穿透深度和空间分辨率，无法满足对深层组织和器官的成像需求。相比于传统荧光，生物活体组织对近红外二区荧光（1000-1700nm）的吸收和散射显著降低，因而，近红外二区荧光成像具有更高的组织穿透深度和空间分辨率，被公认为最具潜力的下一代活体荧光影像技术。本项目融合传统荧光和近红外二区荧光成像技术，解决了双光路融合设计、近红外二区像差大、传递函数低等核心技术难题，实现全光谱荧光成像设备“人无我有”的突破。



联系人：刘老师 联系电话：0512-62872652 邮箱：lliu2013@sinano.ac.cn

全光谱荧光成像显微系统

技术领域	生物医学
应用领域和场景	用于细胞或细胞膜的特异性标记、长时间荧光示踪、多通道荧光成像、高灵敏度和高信噪比活体血管显微成像检测、活体血管血流的动态显微成像检测等
知识产权	实用新型专利
技术成熟度	小试
合作方式	合作方式另议

成果（项目）简介

目前市场上显微镜探测波长只能测到400-900nm，然而该项技术的全光谱荧光成像显微镜荧光检测范围为400-1700nm，其较宽的光谱范围能非常有效地实现多通道成像。再次，由于近红外二区荧光成像具有高的时间分辨率和高组织穿透深度，可以在不去颅骨的条件下对脑部血管中的血流进行实时成像（50ms时间分辨），可以清晰监测约18微米的血管中血液的流动情况，由于血液的流动血管中的荧光强度会随时间有规律性的波动。这种显微活体成像技术对于多种疾病模型的研究具有重要意义。



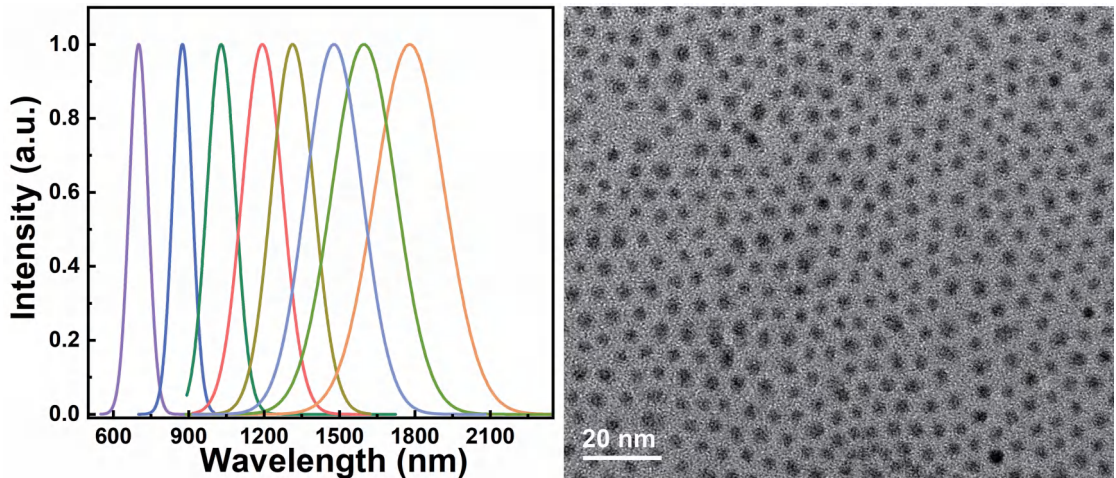
联系人：刘老师 联系电话：0512-62872652 邮箱：lliu2013@sinano.ac.cn

高生物相容性Ag₂S、AgAuSe近红外二区荧光探针

技术领域	生物医学
应用领域和场景	用于高灵敏度生物检测、特异性标记、肿瘤诊疗与机制研究、药物筛选、手术导航造影、太阳能电池材料、激光器材料、光电探测材料等
知识产权	发明专利
技术成熟度	小试
合作方式	合作方式另议

成果（项目）简介

Ag₂S、AgAuSe量子点荧光探针是一种无毒的具有近红外二区荧光发射的无机纳米材料，其具有高生物相容性、高荧光量子效率、高体内血液循环特性、高化学稳定性、高光学稳定性、高斯托克斯位移等诸多优点，其发射波长位于近红外二区窗口900-1300 nm范围内，可实现精确调控，是一种非常理想的近红外二区荧光探针材料。



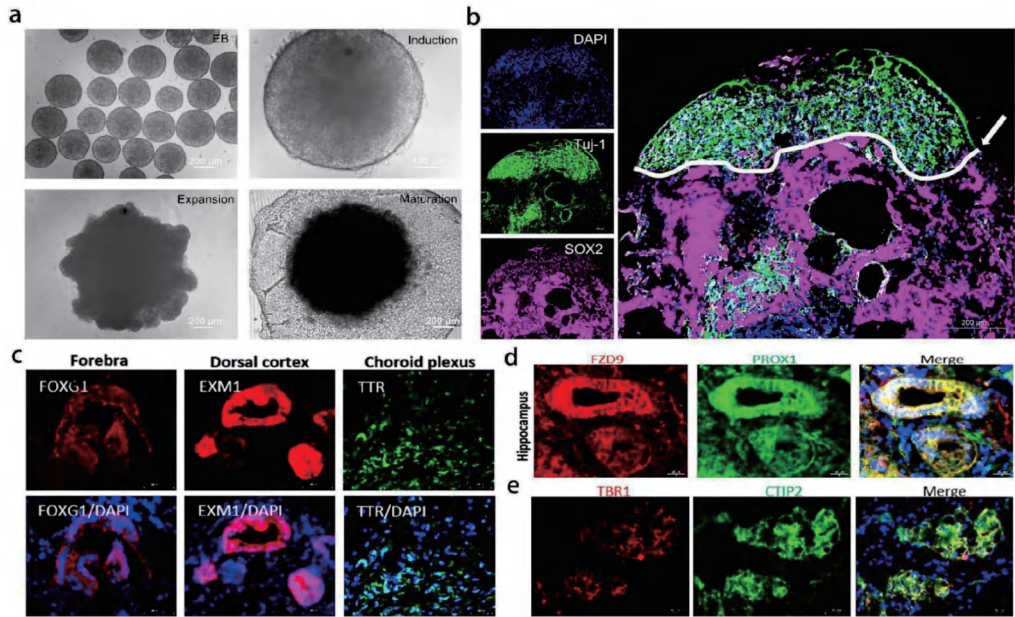
联系人：刘老师 联系电话：0512-62872652 邮箱：lliu2013@sinano.ac.cn

脑类器官与药物筛选

技术领域	生物医学
应用领域和场景	药物筛选与评价
知识产权	发明专利
技术成熟度	研发阶段
合作方式	合作方式另议

成果（项目）简介

中国科学院苏州纳米所科研团队所开发新型神经支架材料，结合电磁外场调控和外泌体技术，构建功能性神经网络结构和脑类器官模型。脑类器官可以在体外模拟人脑的一些特定功能，更好地解析神经系统疾病的发病机制，并用于新药的研发和筛选，提升药物安全性和有效性。通过中国科学院苏州纳米所多学科交叉融合的优势，开发了无线-电刺激响应型神经支架材料，避免支架与电刺激设备之间导线的连接，调控神经细胞行为，获得了功能性的神经元网络结构；利用研究所类器官平台，构建了动态血脑屏障-脑类器官模型，模拟脑内复杂的动态血流微环境和药物渗透过程，从而更准确地评估药物的疗效。



联系人：刘老师 联系电话：0512-62872652 邮箱：lliu2013@sinano.ac.cn

肿瘤新抗原纳米抗体高效筛选

技术领域	生物医学
应用领域和场景	生物技术药物、诊断试剂
知识产权	发明专利
技术成熟度	小试
合作方式	合作方式另议

成果（项目）简介

针对肿瘤常见的移框突变形成的新抗原肽，应用纳米抗体文库高效筛选亲和蛋白，用低成本表达的方式构建肿瘤杀伤试剂，应用于癌症个体化治疗。该技术也可以应用于诊断相关领域。

肿瘤细胞杀伤肽

技术领域	生物医学
应用领域和场景	生物技术药物
知识产权	发明专利
技术成熟度	小试
合作方式	合作方式另议

成果（项目）简介

开发了一系列具有自主知识产权的多肽，可对癌细胞，尤其是血液癌细胞产生高效的选择性杀伤，其杀伤机理快速，不易产生耐药性，不会诱导基因突变，对于急性白血病或复发性白血病的治疗具有潜在临床应用价值。

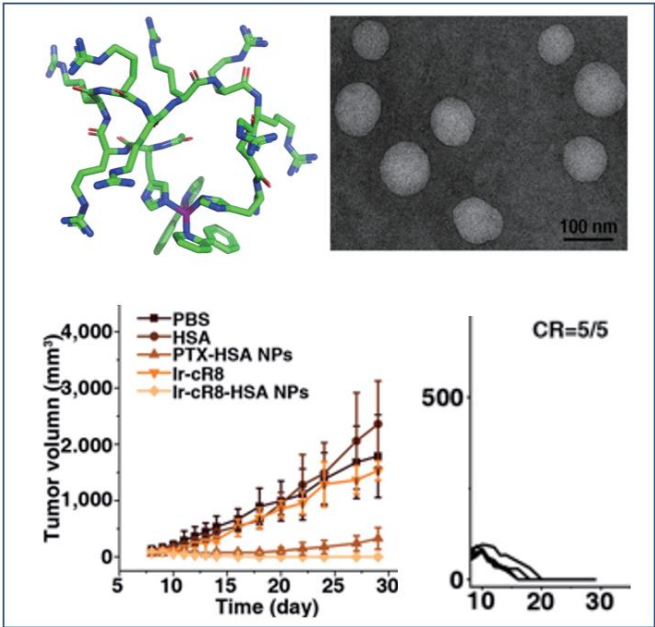
联系人：刘老师 联系电话：0512-62872652 邮箱：lliu2013@sinano.ac.cn

膜活性肿瘤免疫多肽药物

技术领域	生物医学
应用领域和场景	新药研发，抗肿瘤药物
知识产权	发明专利
技术成熟度	小试
合作方式	合作方式另议

成果（项目）简介

化疗作为癌症的主要治疗方式之一近年来由于毒副作用大、耐药频发等问题发展陷入瓶颈，而新兴的免疫疗法虽带来新的希望，仍存在响应率低、价格昂贵、免疫毒性等问题。当前对癌症的治疗方法尚未满足愈加严峻的癌症发展形势，开发新机制的抗癌药物迫在眉睫。本项目所用的膜活性阳离子多肽药物作用机制新颖、具备抗耐药和激活免疫的“一药二效”、具有较高的肿瘤杀伤选择性、在动物模型上显示强大的抑瘤效果、安全性良好。该类化合物及其剂型具备“一类新药”潜力（包括创新作用机制、化合物结构、纳米剂型）。若能成功实现临床转化，可产生巨大的经济效益，更能有益于广大的患者而产生重大社会效益。



联系人：刘老师 联系电话：0512-62872652 邮箱：lliu2013@sinano.ac.cn

新型高效低毒纳米农药开发

技术领域	生物医学
应用领域和场景	本项目开发的纳米农药适用于农作物、水果蔬菜及各种经济、观赏类植物的病虫害防治
知识产权	发明专利
技术成熟度	中试
合作方式	合作方式另议

成果（项目）简介

本团队最近研发了一种性能独特的纳米材料。该纳米材料可有效负载不同种类常用农药。以其中一种市场广泛销售的农药为例，该纳米材料农药负载率很高（大于100%），显著高于其它纳米材料。且该纳米农药能有效地向水中缓慢释放农药，一定程度实现了农药的控缓释，有利于提高农药的效果发挥。上述农药制成纳米农药后对光热等稳定性大幅提高，有利于显著改善农药的使用效果。还有一点是制成纳米农药后农药的毒性显著降低，这对于最大程度降低农药对人的健康和环境的影响具有重要意义。本团队研发的纳米材料制备方法简单、成本低廉，产出量大。同时由于本纳米农药的药效较高，可以大大降低农药的使用量，降低成本，从而获得较高的利润。



開放融合創新

扫码关注

中国科学院
苏州纳米技术与纳米仿生研究所



扫码进一步了解

纳米真空互联试验站



纳米生化平台



纳米加工平台



测试分析平台

