

拟推荐 2026 年中华医学科技奖候选项目/候选人
公示内容

推荐奖种	青年科技奖（基础医学类）								
项目名称	肿瘤微环境调控生物材料与靶向递药策略								
推荐单位 /科学家	中国医学科学院								
项目简介	肿瘤治疗过程中，耐药性引发的肿瘤复发与转移，一直是临床亟待解决的难题。以免疫检查点抑制剂（ICI）为代表的免疫疗法虽在多种肿瘤中显示出显著疗效，但大多数患者响应率偏低；即便初始有响应者，治疗一段时间后也常出现适应性或获得性耐药。因此，解除肿瘤耐药并改善肿瘤微环境的免疫抑制状态，有助于恢复机体正常的抗肿瘤能力，从而提升包括免疫治疗在内的综合疗效。针对“解除肿瘤耐药”与“提高免疫治疗响应率”这两大关键科学问题与临床挑战，申请人团队从药物递送载体的材料创新，以及肿瘤与肿瘤微环境的双重调控角度出发，构建了基于生物材料的肿瘤靶向药物递送新策略，旨在逆转肿瘤化疗耐药并增强 ICI 等免疫治疗。本项目在 Advanced Materials 等期刊发表 8 篇代表性论文，包括 5 篇高被引论文，累计他引 2118 次，单篇最高他引 636 次。第一完成人连续 5 年入选全球高被引科学家，获国家优青、教育部新世纪优秀人才、广东省杰青及天津市杰青项目资助，担任天津市生物医学材料重点实验室主任，兼任国家健康科普专家和 VIEW 副主编，Journal of Controlled Release 及 Asian Journal of Pharmaceutical Sciences 编委。获广东省自然科学奖一等奖、天津市科技进步奖二等奖、天津市科技进步二等奖（2 次）和深圳市青年科技奖等。首先，针对顺铂、奥沙利铂等铂类药物引发的耐药问题，团队从药物精准靶向递送与肿瘤细胞状态调控两方面展开研究：（1）设计并构筑了具有肿瘤靶向及自噬调控功能的自组装多肽-聚合物纳米药物。该载体一方面提高顺铂在肿瘤部位的有效富集，另一方面递送抑制保护性自噬的 siRNA（保护性自噬是铂类药物耐药的重要机制之一）。通过精准调控肿瘤细胞的自噬过程，显著提高顺铂的治疗敏感性，有效抑制肿瘤生长。（2）针对奥沙利铂治疗后肿瘤上调 PVR 表达、进而导致 ICI 耐药的问题，创建了负载奥沙利铂的工程化 TIGIT 过表达细胞膜纳米囊泡，形成新型肿瘤化学免疫治疗策略。该策略通过阻断 TIGIT/PVR 免疫检查点通路，恢复 NK 细胞与 CD8⁺ T 细胞的杀伤功能，显著增强免疫治疗对肿瘤的清除效果（Science Advances）。其次，针对化疗疗效有限及 ICI 响应率低的临床困境，构建了基于黑磷的功能性光热药物控释系统：（1）利用黑磷纳米片的高比表面积及优异的光热转换性能，一方面高效负载化疗药物 DOX 并促进肿瘤细胞摄取，另一方面在 808 nm 激光照射下通过局部光热效应驱动药物可控释放，同时实现光热治疗与化疗的协同杀伤（Nature Communications、Advanced Materials）；（2）为改善黑磷的生理稳定性并激活抗肿瘤免疫，采用聚多巴胺修饰构建了黑磷递送系统，并开发了个性化光热原位肿瘤疫苗，发现了适度的光热效应能够逆转免疫抑制微环境，诱导系统性抗肿瘤免疫应答，增加 CD8⁺ T 细胞肿瘤浸润；同时，该过程可上调肿瘤细胞表面 PD-L1 表达，从而将冷肿瘤转变为对 ICI 治疗更敏感的热肿瘤，为联合免疫治疗提供新策略（Advanced Materials 等）。								
代表性论文目录									
序号	论文名称	刊名	年,卷(期) 及页码	影响 因子	全部作者（国内作者须填写中文姓名）	通讯作者（含共同，国内作者须填写中文姓名）	检索数据库	他引总次数	通讯作者单位是否含国外单位
1	Engineered drug-loaded cellular	Science Advances	2022 年, 8(49):ea dd3599	13.6	余永康、程琴珍、姬晓元、陈洪中、曾闻	、曾小伟、赵彦利、梅林	SCI	76	是

	membrane nanovesicles for efficient treatment of postsurgical cancer recurrence and metastasis				丰、曾小伟、赵彦利、梅林				
2	Black phosphorus nanosheets as a robust delivery platform for cancer theranostics	Advanced Materials	2017 年, 29(1):1603276	21.95	陶伟、朱咸兵、于兴华、曾小伟、肖全兰、张旭东、姬晓元、王旭升、施进军、张晗、梅林	施进军、张晗、梅林	SCI	636	是
3	NIR-dye bridged human serum albumin reassemblies for effective photothermal therapy of tumor	Nature Communications	2023 年, 14(1):6567	14.7	史照青、雒苗苗、黄启立、丁晨迪、王文燕、吴应龙, 罗晶晶、林楚楚、陈婷、曾小伟、梅林、赵彦利、陈洪中	梅林、赵彦利、陈洪中	SCI	72	是
4	A novel top-down synthesis of ultrathin 2D Boron nanosheets for multimodal imaging-guided cancer therapy	Advanced Materials	2018 年, 30(36):1803031	25.809	姬晓元、孔娜、王俊卿、李文亮、肖玉玲、Silvia Tian Gan、Ye Zhang、Yujing Li、宋相容、熊青青、Sanjun Shi、李中军、陶伟、张晗、梅林、施进军	张晗、梅林、施进军	SCI	329	是
5	Photothermal Cancer Immunotherapy by Erythrocyte Membrane-coated Black Phosphorus Formulation	Journal of Controlled Release	2019 年, 296:150-161	7.727	梁欣、叶鑫宇、汪超、邢晨阳、苗倩伟、谢中建、陈秀丽、张旭东、张晗、梅林	张旭东、张晗、梅林	SCI	283	否
6	Charge-reversal biodegradable MSNs for tumor synergetic chemo/photothermal and	Journal of Controlled Release	2021 年, 338:719-730	11.467	李子牧、杨堯、韦华萱、单晓婷、王选之、欧美彤、刘庆云、高楠莎、陈洪中、梅林、曾小伟	梅林、曾小伟	SCI	154	否

	visualized therapy								
7	Peptide-based autophagic gene and Cisplatin co-delivery systems enable improved chemotherapy resistance	Nano Letters	2019年, 19(5):2968-2978	11.238	林耀新、王羿、安红维、戚宝文、王俊卿、王磊、施进军、梅林、王浩	施进军、梅林、王浩	SCI	91	是
8	Polydopamine-modified Black Phosphorous Nanocapsule with Enhanced Stability and Photothermal Performance for Tumor Multimodal Treatments	Advanced Science	2018年, 5(10):1800510	15.804	曾小伟、雒苗苗、刘赣、王旭升、陶伟、林耀新、姬晓元、聂林、梅林	梅林	SCI	477	否

代表性引文目录

序号	被引代表性 论文序号	引文名称/作者	引文刊名	引文发表时间 (年 月 日)
1	1-8	An energy metabolism-engaged nanomedicine maintains mitochondrial homeostasis to alleviate cellular ageing/Liyuan Chen, Yijie Fan, Nan Jiang, Xiaoshuai Huang, Min Yu, He Zhang, Zhengren Xu, Danqing He, Yu Wang, Chengye Ding, Xiaolan Wu, Chang Li, Shiyong Zhang, Hangbo Liu, Ximeng Shi, Fanghui Zhang, Ting Zhang, Dan Luo, Cunyu Wang, Yan Liu	Nature Nanotechnology	2025年08月19日
2	1-4	Biological and environmental degradation of two-dimensional materials/Sandra Vranic, Rajendra Kurapati, Kostas Kostarelos, Alberto Bianco	Nature Reviews Chemistry	2025年03月01日
3	1-6	New opportunities and old challenges in the clinical translation of nanotheranostics/Peter J. Gawne, Miguel Ferreira, Marisa	Nature Reviews Materials	2023年12月01日

		Papaluca, Jan Grimm, Paolo Decuzzi		
4	1-2, 1-4, 1-8	Emerging two-dimensional monoelemental materials (Xenes) for biomedical applications/Wei Tao, Na Kong, Xiaoyuan Ji, Yupeng Zhang, Amit Sharma, Jiang Ouyang, Baowen Qi, Junqing Wang, Ni Xie, Chulhun Kang, Han Zhang, Omid C. Farokhzad, Jong Seung Kim	Chemical Society Reviews	2019年06月07日
5	1-5	Black phosphorus-based nanoplatforms for cancer therapy: chemistry, design, biological and therapeutic behaviors/Ashkan Bigham, Manuel Serrano-Ruiz, Maria Caporali, Ines Fasolino, Maurizio Peruzzini, Luigi Ambrosioa, Maria Grazia Raucchi	Chemical Society Reviews	2024年12月02日
6	1-1	Bioengineered therapeutic systems for improving antitumor immunity/Ying Cao, Wenlu Yan, Wenzhe Yi, Qi Yin, Yaping Li	National Science Review	2024年12月12日
7	1-4	Oxygen-Deficient Bioceramics: Combination of Diagnosis, Therapy, and Regeneration/Ashkan Bigham, Maria Grazia Raucchi, Kai Zheng, Aldo R Boccaccini, Luigi Ambrosio	Advanced Materials	2023年10月01日
8	1-8	Degradation-by-design: how chemical functionalization enhances the biodegradability and safety of 2D materials/Baojin Ma, Cristina Martin, Rajendra Kurapati, Alberto Bianco	Chemical Society Reviews	2020年09月07日

完成人情况表

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
梅林	1	中国医学科学院生物医学工程研究所	中国医学科学院生物医学工程研究所	教授	主任
对本项目的贡献	1. 通过构建免疫调控生物材料或靶向递送治疗药物等新策略，来调控肿瘤免疫微环境以提高免疫检查点疗法的免疫治疗效果 2. 通过设计刺激响应性纳米材料调控肿瘤酸性微环境而控释药物释放，提高肿瘤治疗效果				

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
林耀新	2	国家纳米科学中心	国家纳米科学中心	研究员	无
对本项目的贡献	设计并构筑了具有肿瘤靶向及自噬调控功能的自组装多肽-聚合物纳米药物，揭示肿瘤细胞代谢与自噬状态是逆转化疗耐药及化疗诱导的 ICI 耐药的关键				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
欧美彤	3	中国医学科学院生物医学工程研究所	中国医学科学院生物医学工程研究所	助理研究员	无
对本项目的贡献	利用功能性生物材料重塑肿瘤免疫微环境提升肿瘤多模式治疗效果				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
曾小伟	4	中山大学	中山大学	教授	无
对本项目的贡献	1. 发现奥沙利铂治疗后肿瘤中 PVR 表达显著上调的新现象，证明其可作为 TIGIT/PVR 免疫检查点阻断疗法的有效靶点 2. 利用功能性生物材料重塑肿瘤免疫微环境提升肿瘤多模式治疗效果				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
陈洪中	5	中山大学	中山大学	副教授	无
对本项目的贡献	1. 发现奥沙利铂治疗后肿瘤中 PVR 表达显著上调的新现象，证明其可作为 TIGIT/PVR 免疫检查点阻断疗法的有效靶点 2. 通过改性仿生材料人血清白蛋白（HSA）用于负载具有双马来酰亚胺结构的 NIR 染料 BPY 用于肿瘤光热治疗				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
余永康	6	中国医学科学院生物医学工程研究所	中国医学科学院生物医学工程研究所	其他	无
对本项目的贡献	构建载奥沙利铂的工程化 TIGIT 过表达细胞膜纳米囊泡，通过阻断 TIGIT/PVR 通路，恢复 NK 细胞与 CD8+ T 细胞活性，实现手术、化疗与免疫治疗的协同，促进肿瘤清除。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
陈婷	7	中国医学科学院生物医学工程研究所	中国医学科学院生物医学工程研究所	助理研究员	无
对本项目的贡献	利用功能性生物材料重塑肿瘤免疫微环境提升肿瘤多模式治疗效果				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
曾闻丰	8	中国医学科学院生物医学工程研究所	中国医学科学院生物医学工程研究所	其他	无
对本项目的贡献	发现奥沙利铂治疗后肿瘤中 PVR 表达显著上调的新现象，证明其可作为 TIGIT/PVR 免疫检查点阻断疗法的有效靶点				
完成单位情况表					
单位名称	中国医学科学院生物医学工程研究所			排名	1

对本项目的 贡献	1. 通过构建免疫调控生物材料或靶向递送治疗药物等新策略，来调控肿瘤免疫微环境以提高免疫检查点疗法的免疫治疗效果 2. 通过设计刺激响应性纳米材料调控肿瘤酸性微环境而控释药物释放，提高肿瘤治疗效果 完成附件 1-1 至附件 1-8，完成附件 5-1 至 5-20		
单位名称	国家纳米科学中心	排名	2
对本项目的 贡献	揭示肿瘤细胞代谢与自噬状态是逆转化疗耐药及化疗诱导的 ICI 耐药的关键		
单位名称	中山大学	排名	3
对本项目的 贡献	1. 个性化光热肿瘤疫苗重塑肿瘤免疫微环境，提高 ICI 治疗效果 2. 发现奥沙利铂给药后肿瘤中 PVR 表达上调的新现象，通过阻断 TIGIT/PVR 免疫检查点信号通路，促进 NK 细胞和 T 细胞对肿瘤进行清除		