

---

# 科学家研发兼具病毒捕获与疫苗佐剂双重功能的纳米材料

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39173.html>

*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

## 科学家研发兼具病毒捕获与疫苗佐剂双重功能的纳米材料

。面对不断出现的新发病毒及抗病毒药物耐药性挑战，开发兼具广谱抗病毒与高效免疫调控功能的纳米药物，已成为生物学领域的重要研究方向。

近日，中国科学院深圳先进技术研究院系统揭示了二维材料CuInP<sub>2</sub>S<sub>6</sub>

(CIPS)基于病毒捕获的免疫调控效应与机制，并利用相关机制开展了从先天免疫激活到适应性免疫增强功能的研究。

研究团队提出并完善了一种新的作用模式——CIPS依赖性细胞吞噬：CIPS纳米片高效结合病毒颗粒，形成“纳米材料—病毒复合物”，将其转化为更易被巨噬细胞识别的“靶标”，从而显著提高巨噬细胞对病毒的摄取。这一过程不仅直接增强了病毒相关成分的胞内处理与溶酶体降解，还提升了抗原呈递能力，为后续适应性免疫应答的启动奠定了重要基础。

该机制的核心在于CIPS能够与病毒蛋白RBD高亲和力结合，不仅延续了材料本身的抗病毒特性，也进一步强化了其在免疫调控中的作用。研究发现，CIPS与病毒抗原联合使用时，可显著提升抗原提呈相关基因的表达，增强树突状细胞和巨噬细胞的抗原提呈能力。

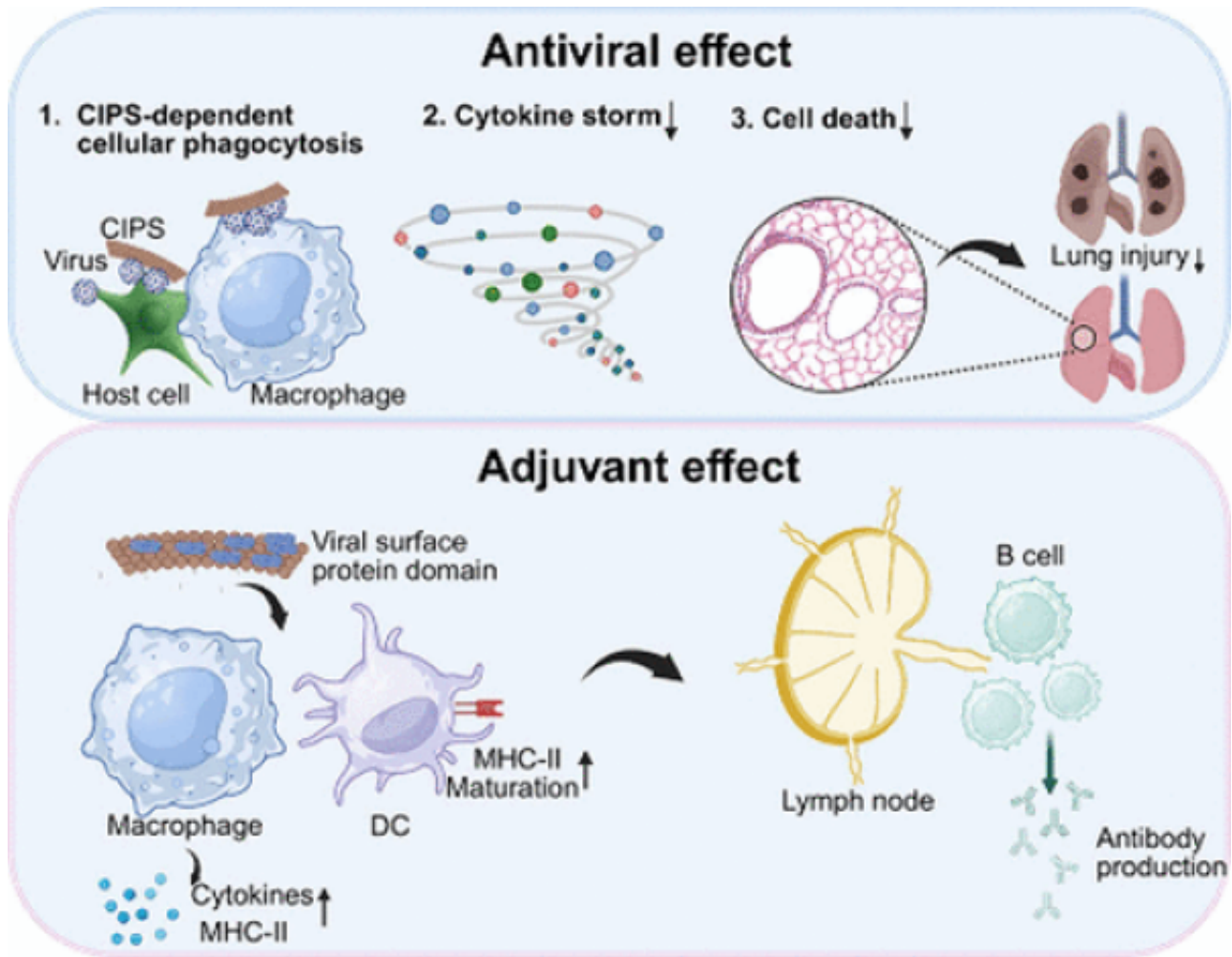
在动物免疫实验中，CIPS与RBD联合免疫，诱导出显著高于传统铝佐剂的抗原特异性IgG抗体水平。RBD作为亚单位抗原通常免疫原性较弱，传统佐剂难以诱导有效的中和抗体。CIPS的成功应用，为结构受限或免疫原性弱的抗原疫苗开发提供了全新思路。

研究团队还对CIPS的生物安全性进行了系统评估。通过小鼠鼻内给药模型，CIPS在肺部引起的炎症反应可迅速恢复，28天内肺组织恢复正常结构，心、肝、脾、肾等主要器官未见明显病理改变。ICP-MS结果显示，CIPS在体内具有良好的清除特性，展现出理想的生物相容性。

相关研究成果发表在《纳米快报》(Nano Letters

)上。研究工作得到国家自然科学基金、科技部重点研发计划、广东省自然科学基金等的支持。

[论文链接](#)



CIPS通过CIPS依赖性细胞吞噬实现抗病毒与疫苗佐剂双重功能的工作机制示意图

研究团队单位：深圳先进技术研究院

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发