新型干粉吸入式疫苗研制平台技术研发获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/25342.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！

中国科学院院士、过程工程研究所生化工程国家重点实验室研究员马光辉与研究员魏炜团队，基于多年均一微球制备及生物剂型工程的研究基础，提出了纳微复合递送新理念，并与军事医学研究院生物工程研究所研究员王恒樑与朱力团队合作，开发了具有“纳微复合”多级结构的单剂干粉吸入式疫苗研制平台技术，可实现多种蛋白抗原疫苗
的开发与迭代。目前，这一
平台已在实验室制备出新型干粉吸入式疫苗，在动物模型上显示出可
高效阻断呼吸道病毒的感染与传播。12月13日，相关研究成果发表在《自然》（*Nature*）上。

呼吸道传染病严重威胁着人类生命健康，亟需学科交叉融合和研发理念创新，以构建更加安全高效的呼吸道传染病疫苗。目前获批的呼吸道传染病疫苗多通过肌肉注射接种，诱导体液免疫应答，借助血液抗体中和病
毒。然而，这一接种方式难以诱导黏膜免疫应
答，
无法在呼
吸道建立强有力的
免疫防护屏障；配伍使用的铝佐剂难
以诱导细胞免疫应答，对抗病毒快速变异的能力受限。此外，
疫苗多为液体制剂，需要严苛的低温储存环境。同时，两针或三针的接种程序影响疫苗全程接种率。

马光辉和魏炜团队将结构均一可控的缓释微球技术，结合王恒樑及朱力团队
的蛋白抗原纳米颗粒，开发出新型疫苗
研制平台。纳米颗粒表面能够同时展示多种抗原，可以诱导产生广谱免疫应答，扩大了疫苗保护范围。同时，得益于抗原展示的灵活性，该平台能够迅速、便捷地完成其他呼吸道病毒疫苗的构建。独特的
纳微复合结构实现了高
性能递送，可在肺部引起高效免疫应答，且粒
径为2-4μm
的微球具有合适的空气动力学尺寸，可精准直达肺泡并有效沉积，防止吸入后被呼出；展示抗原的纳米颗粒释放后，利于被抗原提呈细胞摄取。此外，该干粉疫苗可节省储存和运输成本，有助于覆盖冷藏困难等储运条件不足的地区，增加免疫接种率。同时，该疫苗具有微球缓释的特性，抗原的持续释放使得单次吸入即可诱导长效的体液免疫、细胞免疫和黏膜免疫。

为进一步验证效果，科研人员利用该平台技术制备出新冠疫苗，即利用生物正交系统将病毒抗原

正确展示于黏膜佐剂蛋白自组装形成的纳
米颗粒表面（R-CNP），进一步封装于聚乳酸-聚乙醇酸共聚物（PLGA
）多孔自愈合微球（M
）内部，随后经冷冻干燥制成干粉剂型（R-CNP@M
）。单次吸
入后，在小鼠、仓鼠及
非人灵长类动物上实现了诱导快速、长期和高
效的“ 黏膜-体液-细胞 ”三重免疫应答。进一步，该团队与
中国医学科学院医学生物学研究所
研究员和占龙团队合作，模拟真实传播场景，构建了空气传播保护模型、密切接触保护模型、空气传播阻断模型，证明单剂干粉吸入疫苗均高效阻断了病毒的侵染与传播。此外，鉴于该体系的纳微颗粒组分分别采用了天然蛋白和已批准的高分子材料，以及疫苗的有效性和安全性已在非人灵长类动物上进行了系统性研究，因此具备临床转化潜力。

该平台技术
具有制备速度快、递送效能高
、常温易储运、缓释药效长等特点，
通过计算分析获得的最佳粒径微米级的疫苗颗粒
可直达肺泡、有效沉积，在面对未来新发、突发传染病时，有望实现疫苗的快速构建及高效防治
。

研究工作得到国家自然科学基金、中国科学院稳定支持基础研究领域青年团队计划、国家重点研发计划、北京市自然科学基金等的资助，并获得中国食品药品检定研究院、北京化工大学生命科学与技术学院、首都医科大学附属北京佑安医院、北京科兴中维生物技术有限公司、澳大利亚昆士兰大学医学院等的支持。

论文链接

单剂干粉吸入疫苗的构建

研究团队单位：过程工程研究所

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转发