

附件 1

# “病原学与防疫技术体系研究”重点专项 2025 年度第二批项目申报指南

(仅国家科技管理信息系统注册用户登录可见)

“病原学与防疫技术体系研究”2025 年度重点专项总体目标是：通过专项实施，加强病原学、免疫学、临床科学与预防医学之间的联系，开发急慢性传染病免疫治疗、生物治疗、广谱药物和通用疫苗等新一代救治与防控产品。形成贯穿溯源预警、致病传播机制到临床救治和预防的科技储备与联动体系，大幅提升对未知和突发病原的发现与抵御能力。打通研究成果从实验台到临床救治和疾病预防之间的导向通路，有效支撑新发突发和慢性传染病防控与诊治需求。

指南坚持根据任务紧迫度，聚焦新佐剂疫苗研究、长效广谱疫苗研制和评价、新型 mRNA 疫苗平台体系研究，拟部署 3 项指南任务，拟安排国拨经费 4000 万元，拟支持数为 3 项，每个项目资助经费分别是 1000 万元、1500 万元和 1500 万元，实施周期不超过 3 年。申报项目的研究内容必须涵盖二级标题下指南所列的全部研究内容和考核指标。

本次部署为技术开发类项目，下设课题不超过 5 个，项目参

与单位总数不超过 10 家。项目设 1 名项目负责人，项目中每个课题设 1 名课题负责人。鼓励符合条件的疾控机构参与项目申报。

本专项 2025 年度第二批项目申报指南如下。

## 1. 新佐剂疫苗研究

### 1.1 基于人工智能和先进材料的疫苗佐剂快速研发

**研究内容：**综合运用人工智能、先进材料、生物合成等技术方法，构建标准化疫苗佐剂数据集和原料库，突破佐剂理性设计、佐剂合成与修饰、佐剂及佐剂-抗原复合物高效制备、免疫增效机制多维解析等底层技术，研发人工合成免疫激动剂分子、自组装有机或无机纳米颗粒、仿生病毒样颗粒等新型疫苗佐剂，解析佐剂、佐剂-抗原复合物等的理化特性及多组分协同作用效应，阐明有序刺激机体天然免疫、体液免疫与细胞免疫的免疫增效机制，评价佐剂安全性，为构建智能化模块化疫苗佐剂快速研发范式奠定技术基础。

**考核指标：**构建基于人工智能算法的佐剂-免疫应答关联模型至少 2 种，建立涵盖分子结构、理化特性、免疫应答谱及安全性数据的标准化疫苗佐剂数据集 1 套，数据量不少于 5000 条；研发囊括皂苷类似物、无机金属免疫激动剂、可降解聚酯、手性聚氨基酸等疫苗佐剂原料库，库容至少 1000 个原料，细胞水平筛选出候选高效佐剂至少 20 种，至少 3 个佐剂单批次合成能力达克级；研发皂苷类似物、手性聚氨基酸自组装颗粒、锰基自组装

颗粒、单个结构蛋白自组装病毒样颗粒等新型佐剂至少 5 种，颗粒佐剂须兼具抗原蛋白的佐剂和载体功能，分别配伍流感病毒、呼吸道合胞病毒、鼠疫菌、高毒力且高耐药金黄色葡萄球菌等代表性病原的抗原蛋白，在动物模型中完成免疫增效效果及作用机制研究，并针对我国病原体监测网络及出入境监测发现的主要代表性亚型毒株完成保护力研究。

**立项方式：**公开竞争

**关键词：**人工智能、先进材料、佐剂、安全性

## 2. 长效广谱疫苗研制和评价

### 2.1 AI 赋能的长效广谱及多联多价疫苗构建关键技术研究

**研究内容：**针对流感病毒（包括人感染的禽流感等）、呼吸道合胞病毒、人乳头瘤病毒等复杂多变的病原疫苗设计面临的挑战，深入探索广谱疫苗设计的关键问题，开发人工智能（AI）驱动的广谱疫苗设计新策略。基于国内外数据库及病原体监测网络，获取我国流行的病原重要进化分支的典型毒株及基因序列，揭示病原时空演变规律。基于 AI 和计算生物学，开发免疫原性设计策略，构建智能化设计体系，提升抗原构象的稳定性和免疫原性，通过协同展示多个免疫原成分及 T 细胞和 B 细胞表位，激活多条免疫通路，诱导多元化免疫应答，显著增强疫苗的强效性、长效性和广谱免疫保护。采用长效表达的重组抗原或纳米颗粒递送系统等方式，增强免疫原的持久性。通过组合多个病原抗原，

形成成分相容且均衡激发免疫反应的多联多价疫苗，提供广泛的免疫保护。针对国内外主要进化分支的不同毒株，开展动物保护效果验证，以确保广谱疫苗的安全性和有效性。建立广谱疫苗规模化生产技术与质量控制平台，确保所生产的疫苗符合国际标准，并保证其免疫原性、纯度和安全性。

**考核指标：**开发基于 AI 的免疫原性设计策略，构建一个智能化疫苗设计体系，实现多免疫原成分和多个表位的协同展示，激活多条免疫通路，诱导多元化免疫应答，降低疫苗的脱靶效应，提升疫苗的保护谱；获得 DNA 病毒广谱疫苗、RNA 病毒广谱疫苗等候选品种至少 2 种，保护力不低于市售同类产品。建立广谱疫苗评价、制备与规模化生产技术，确保所生产的疫苗符合国际标准，保障其免疫原性、纯度和安全性，并应用于 HPV 或 RSV 等疫苗的开发和实践，争取至少 1 种疫苗获得临床试验许可（或默示许可）。

**立项方式：**公开竞争

**关键词：**长效广谱、多联多价、人工智能、免疫应答

### **3. 新型 mRNA 疫苗平台体系研究**

#### **3.1 mRNA 疫苗和 mRNA 生物大分子药物快速研发技术研究**

**研究内容：**自主研发 mRNA 疫苗的智能化生产平台，在符合我国质量监管体系的国际先进水平 mRNA 疫苗生产平台基础上，推动关键生产流程的智能化、自动化，为扩大生产能力奠定基础；

进一步提高 mRNA 疫苗及其所需的原辅料自主生产水平，LNP 配方与核心脂质成分自主创新取得突破；基于我国自主研发的核心设备和核心原辅料构建 mRNA 疫苗设计、评价等研究平台以及智能化的 mRNA 疫苗生产设备与工艺流程。根据国内传染病防控的形势，聚焦现实防控需求，开展重要病原（如肺炎支原体、猴痘病毒）mRNA 疫苗的研发与生产，评价基于我国自主生产原辅料的 mRNA 疫苗、mRNA 生物大分子药物的安全性、有效性和广谱性，迭代优化免疫原和大分子药物设计，推动 mRNA 疫苗进入临床试验。

**考核指标：**完成至少 1 种传染病 mRNA 疫苗临床前研发并获得临床试验许可（或默示许可）；完成至少 1 种传染病 mRNA 大分子药物的设计与动物评价；mRNA 疫苗生产使用的关键原辅料 100%自主生产，全部原辅料整体自主生产率达到 90%以上；实现 mRNA 疫苗生产中投料和 LNP 制备关键流程的智能化、自动化。

**立项方式：**公开竞争

**关键词：**mRNA 疫苗、mRNA 生物大分子药物、智能化生产、自主生产