

重点支持项目资助强度约300万元/项

“冠状病毒”重大研究计划项目指南发布

一、科学目标

本重大研究计划以“冠状病毒-宿主免疫互作的全景动态机制与干预策略”为核心科学问题,以冠状病毒特别是新发冠状病毒感染为研究对象,克服既往断面、单尺度、单维度研究的局限性,采用动态、多尺度、多维度的全景研究新范式,通过多学科交叉研究,解析病毒和宿主免疫互作的动态调控网络及其关键节点,阐释免疫保护/免疫损伤的平衡机制及其与不同临床表现的内在联系,发展针对病毒免疫损伤关键节点的靶向治疗手段,研发特异性免疫防治药物和长效安全的预防疫苗,揭示群体免疫流行病学特征,为病毒性传染病的免疫防控提供理论支持和技术储备。培养一批高层次专门人才,支持国家级疫苗、药物和诊断监测研究基地建设,提升我国在该领域的创新水平,增强国际竞争力和引领力。

二、核心科学问题

冠状病毒-宿主免疫互作机制和免疫防御策略。以冠状病毒免疫应答的启动、维持、消退、记忆产生过程为基础,与感染的发生、演进、相变、不同临床表现和转归相联系,以冠状病毒免疫保护和免疫损伤机制为核心,围绕病毒和宿主因素、感染与免疫反应两个过程的动态演变,在免疫系统与感染靶系统两个维度,以及群体、环境、生态、个体、器官组织、细胞、分子多尺度进行组织细胞分子基因解码,以高分辨率和新范式开展原始创新研究,揭示冠状病毒感染免疫基本属性,阐明冠状病毒感染免疫调控机制,发展冠状病毒感染免疫干预及监测新策略。

三、重点资助研究方向

根据本重大研究计划总体布局,鼓励申请人采用免疫学和多学科交叉的研究手段,注重临床医学与流行病学、比较医学与疾病动物模型、数学、信息学和人工智能、化学、材料学、药理学、地球科学等领域的合作。2021年度拟重点资助如下研究方向:

(一)病毒感染细胞路径与感染建立、免疫应答启动和调控的关系。病毒首先感染上皮、内皮等非专职免疫细胞或首先感染免疫细胞,这直接影响免疫反应的启动与维持过程。针对这一重大问题,阐明与感染建立相关病毒基因组编码产物的结构特征及生物学功能,病毒复制周期的生物学过程、关键分子事件及影响其复制的关键宿主因子;揭示病毒攻击靶细胞的应

激反应特征和作用机理,引发细胞死亡的类型、机制及其生物学效应;阐释病毒变异、感染细胞路径及其对感染建立、病毒复制、先天免疫和特异性免疫启动的影响和调控机制;针对病毒或宿主基因或蛋白发现干预靶点,发现特异性或广谱性药物或免疫抑制剂先导化合物;开展不同人类冠状病毒(包括高致病性冠状病毒、季节性冠状病毒)感染复制和免疫机制的比较研究,发现共性干预靶点,阐明不同冠状病毒致病性差异的生物学基础。

(二)免疫系统感知病毒全景刺激信号、启动免疫应答的机制。

采用免疫组学、生物信息学技术、基于疾病动物模型、临床队列等,发现和鉴定病毒激发固有免疫应答的危险信号和获得性免疫应答的抗原表位信号,阐明免疫应答的启动机制,及其与保护性应答和损伤性应答的关系;阐释病毒演化变异过程中或在宿主免疫压力下,所产生的不同病毒亚型是否具有交叉或优势表位、跨种感染潜能及逃避免疫识别的能力。

(三)免疫应答的系统性多维度抗病毒免疫保护和记忆机制。

基于免疫反应的系统性、多维度和复杂性,阐明抗病毒免疫应答启动后的免疫效应、免疫记忆维持的时相特征及固有免疫和适应性免疫的协同机制;重点阐明黏膜免疫屏障保护作用,病毒感染靶器官的区域免疫反应特征,病毒负向调节免疫应答的“逃逸”机制,从而揭示免疫保护和免疫记忆维持机制及其关键因素;实时动态呈现病毒感染宿主的免疫应答“全景”过程,发现病毒与免疫细胞、免疫分子间相互作用网络的关键节点。

(四)病毒感染诱导的免疫损伤及其动态致病机制。

重点揭示病毒感染诱导的损伤性免疫应答的致病机理,阐释临床无症状感染、二次感染、重症感染、较长时间感染(“常阳”病例)等临床差异表现的免疫病理机制;揭示免疫保护/免疫损伤平衡的时空特征、关键节点及其调控机制,病毒感染临床表现与转归差异化机制,发现重症预警免疫分子靶标,验证免疫干预新靶点;探索免疫反应与微循环、凝血功能、能量代谢、应激反应、细胞死亡及组织修复之间的内在联系及其在致病性中的作用,阐释老年和基础疾病患者等易感人群病毒感染的致病及致死原因;以高度模拟人类病毒感染的病理特征的类器官和动物模型,探究抗病毒免疫应答导致这些器官损伤的分子机制,寻找治疗新靶点。

(五)发展疾病监测-诊断-治疗-预防-免疫力评估的新策略新方法。

研究冠状病毒等感染治愈恢复期患者、无症状感染者、疫苗接种者等抗冠状病毒的免疫力指标特征,力争建立远期病毒特异性免疫力精准评估的指标体系。发展检测感染者免疫应答状态新方法,促进个体免疫学精准诊断、精准治疗。在揭示病毒感染免疫保护、免疫损伤机制基础上,发展群体免疫力流行病学监测新方法,研究环境、生态、气候等因素对疾病传播和流行的影响,指导疫情预警和疫苗精准使用。发展基于前沿免疫理论和技术指导下的疫苗理性设计新策略,形成精准、快速疫苗研制技术体系。研究疫苗保护效力与免疫应答之间的关系,以建立免疫学替代指标,指导疫苗快速研发。

四、2021年度资助计划

2021年度拟资助培育项目18~22项,直接费用资助强度约为60万~80万元/项,资助期限为3年,申请书中研究期限应填写“2022年1月1日—2024年12月31日”;拟资助重点支持项目6~8项,直接费用平均资助强度约为300万元/项,资助期限为4年,申请书中研究期限应填写“2022年1月1日—2025年12月31日”。

五、申请要求及注意事项

(一)申请条件。

本重大研究计划项目申请人应当具备以下条件:

1.具有承担基础研究课题的经历。

2.具有高级专业技术职务(职称)。

在站博士后研究人员、正在攻读研究生学位以及无工作单位或者所在单位不是依托单位的人员不得作为申请人进行申请。

(二)限项申请规定。

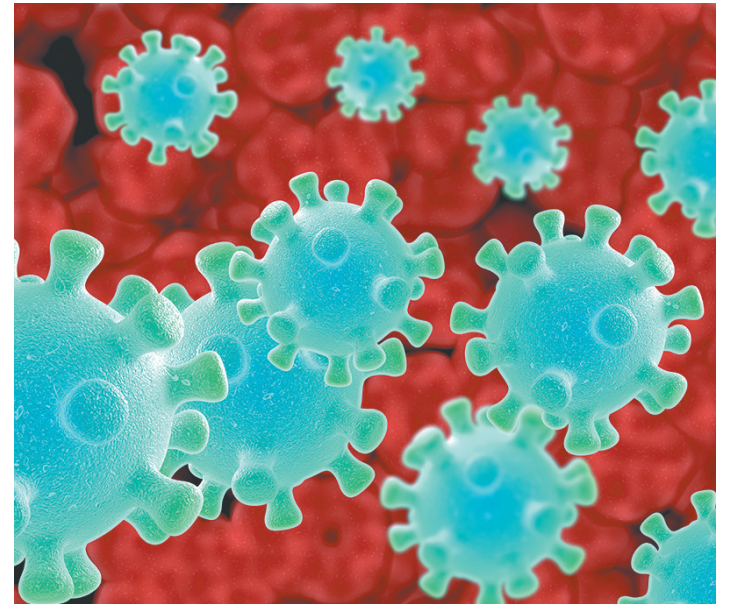
执行《2021年度国家自然科学基金项目指南》“申请规定”中限项申请规定的相关要求。

(三)申请注意事项。

申请人和依托单位应当认真阅读并执行本项目指南、《2021年度国家自然科学基金项目指南》和《关于2021年度国家自然科学基金项目申请与结题等有关事项的通告》中相关要求。

1.本重大研究计划项目实行无纸化申请。申请书提交日期为2021年2月28日—3月4日16时。

(1)申请人应当按照科学基金网络信息系统(以下简称信息系统)中重大研究计划项目的填报说明与



撰写提纲要求在线填写和提交电子申请书及附件材料。

(2)本重大研究计划旨在紧密围绕核心科学问题,将对多学科相关研究进行战略性的方向引导和优势整合,成为一个项目集群。申请人应根据本重大研究计划拟解决的具体科学问题和项目指南公布的拟资助研究方向,自行拟定项目名称、科学目标、研究内容、技术路线和相应的研究经费等。

(3)申请书中的资助类别选择“重大研究计划”,亚类说明选择“培育项目”或“重点支持项目”,附注说明选择“冠状病毒-宿主免疫互作的全景动态机制与干预策略”,根据申请的具体研究内容选择相应的申请代码。

培育项目和重点支持项目的合作研究单位不得超过2个。

(4)申请人在申请书“立项依据与研究内容”部分,应当首先说明申请符合本项目指南中的重点资助研究方向,以及对解决本重大研究计划核心科学问题、实现本重大研究计划科学目标的贡献。

如果申请人已经承担与本重大研究计划相关的其他科技计划项目,应当在申请书正文的“研究基础与工作条件”部分论述申请项目与其他相关项目的区别与联系。

2.依托单位应当按照要求完成依托单位承诺、组织申请以及审核申请材料等工作。在2021年3月4日16时前通过信息系统逐项确认提交本单位电子申请书及附件材料,并于3月5日16时前在线提交本单位项目申请清单。

3.涉及人的生物医学研究请申

请人和依托单位注意在项目申请及执行过程中严格遵守针对相关医学伦理和患者知情同意等问题的有关规定和要求,包括在申请书中提供所在单位或上级主管单位伦理委员会的审核证明(电子申请书应附扫描件)。

涉及病原微生物研究的项目申请,应严格执行国务院关于《病原微生物实验室生物安全管理条例》和有关部门关于“伦理和生物安全”的相关规定;涉及人类遗传资源研究的项目申请应严格遵守《中华人民共和国人类遗传资源管理条例》相关规定;涉及高致病性病原微生物的项目申请,应随申请书提交依托单位生物安全保障承诺,未按要求提供上述证明的申请项目将不予资助。

4.其他注意事项。

(1)为实现重大研究计划总体科学目标和多学科集成,获得资助的项目负责人应当承诺遵守相关数据和资料管理与共享的规定,项目执行过程中应关注与本重大研究计划其他项目之间的相互支撑关系。

(2)为加强项目的学术交流,促进项目群的形成和多学科交叉与集成,本重大研究计划将每年举办一次资助项目的年度学术交流会,并将不定期地组织相关领域的学术研讨会。获资助项目负责人有义务参加本重大研究计划指导专家组和管理工作组所组织的上述学术交流活动。

(四)咨询方式。
国家自然科学基金委员会
医学科学部四处
联系电话:010-62328653、62327207



预防内涝

打造会“呼吸”的城市路面

目前,越来越多的道路、屋面、广场、护坡等,由于使用的铺面材料不透水,从而产生安全隐患。近日,从扬州大学传来消息,该校建筑科学与工程学院康爱红教授团队联合金圃园林股份有限公司、上海久鼎绿化混凝土有限公司、江苏省扬州市公路管理处,研发出了多种渗蓄净水型铺面新材料、新技术并集成应用,为实现铺面“渗水蓄水、净水洁水、降洪防涝”等雨洪管理与生态保护功能提供了重要技术支撑。

“随着我国城镇化水平不断提高,交通、市政等基础设施建设给社会发展带来巨大经济效益的同时,也使透水的天然地表越来越多被不透水的人工铺面所覆盖。”康爱红说,这些不透水铺面破坏了天然土壤对降雨的入渗、储蓄和净化功能,成为引发城市内涝、加重城市热岛效应、形成严重污染的主要原因。

康爱红介绍,国内现有的人工湿地、生物滞留池及地下蓄水池等,集中集水净水技术在一定程度上缓

解了不透水铺面带来的系列问题,但运营成本高、占地面积大、治理效果不理想,且难以实现源头和过程治理。因此,扬州大学科研团队重点研发净污型生态透水路面、多颗粒层组合生态滤沟、生物质强化渗蓄改良土壤、现浇绿化混凝土护坡等渗蓄净水型铺面创新技术体系,并结合片区功能模块、降雨条件和雨洪管理需求,提出了渗蓄净水型铺面技术系统。

据了解,该技术成果克服了传

统硬质铺面不透水的缺点,大大提高雨水的渗、蓄比例,减少铺面的雨水径流量,降低了城市内涝发生的可能性,大幅提高了雨水径流污染处治总量和处治效率,降低受纳水体的污染,有效改善了居住环境。

目前,该研究成果已获核心技术授权发明专利10项,授权实用新型专利22项,并形成了多部江苏省工程建设省级工法、施工技术指南等。同时,在江苏、安徽、上海、浙江等10余个省市的道路、广场、公园、

小区、屋顶花园、河道护坡、荒山复绿等领域的百余个工程得到推广和应用。

“下一步,我们团队将创新技术引入区域的铺面设计,建立了渗蓄一净多目标铺面系统优化模型,设计了绿色公路路域雨水渗蓄净化系统,实现了城市区域下垫面创新技术的集成应用,为生态道路、海绵城市、宜居城市提供支撑。”康爱红表示。

过国忠 王志健