

# 科技支撑战疫 创新守护健康

## ——为世界新冠疫情防控贡献“中国力量”

侯立安

作者侯立安肖像画。  
张武昌绘



2020年3月2日,习近平总书记在北  
京考察时强调,协同推进新冠肺炎防控  
科研攻关,为打赢疫情防控阻击战提供  
科技支撑。科技攻关要坚持问题导向,  
本着最紧急、最紧迫的问题去,科学技  
术是人类同疾病较量的最强有力武器,  
人类战胜大灾大疫离不开科学发展和技  
术创新。

新冠疫情持续在世界各国肆虐,截  
至2022年6月9日,全球共累计超过5.3  
亿新冠肺炎确诊病例,累计死亡人数超  
过630万。2022年,新冠肺炎疫情仍复  
杂多变、不断出现的病毒变异株给疫  
情防控带来新的挑战。中国的科技工作  
者迎难而上,创造出一批抗疫科技成果,  
为世界疫情防控贡献出“中国力量”。

### 科学预判气溶胶传播风险 牵头编写疫情防控指南

疫情伊始,呼吸道飞沫和密切接触被  
认为是新冠病毒的主要传播途径。我们团  
队预判了新冠病毒存在气溶胶传播风险。  
2020年3月,我们在《中国科学报》撰  
文,呼吁要防控新冠病毒气溶胶传播,加  
强室内空气净化消毒。

2020年7月,世卫组织把空气传播列  
入新冠病毒传播方式。国家卫健委相继发  
布了系列《新型冠状病毒肺炎诊疗方案》,  
明确了新冠肺炎传播途径主要为飞沫传  
播、接触传播和气溶胶传播,而三种传  
播途径中有两项与空气密切相关。

现代人有70%以上的时间在室内环境  
中度过,疫情突发,室内更是成为绝大多  
数人全天候生活和工作的空间。室内空  
间空气流通有限,人员活动密集,病毒气  
溶胶容易存活并富集,存在病原微生物传  
播的风险。因此,坚决做好公共及居住建  
筑室内空气环境常态化疫情防控,做好特  
殊时期室内空气应急净化战略部署,最大  
限度降低感染发生风险,至关重要。

疫情暴发期间,针对抑制室内空气致  
病微生物传播、保障室内空气安全与健康  
的新需求,由中国工程院、住房和城乡建设  
部组织,我们团队牵头编写了《公共及居  
住建筑室内空气环境防疫设计与安全保障  
指南(试行)》。2020年5月19日,该  
指南由住建部颁布实施。这是我国首部针  
对公共及居住建筑室内空气环境防疫制  
定的全国性的应急设计与管理指南,包括  
室内空气环境防疫设计、疫情期间空气环  
境防疫应急技术措施等五大部分。

编制过程中,团队成员在隔离状态下  
紧急进行了广泛深入的资料查询和调研,  
总结了新冠病毒防疫实践经验,研究制定  
了公共及居住建筑室内空气环境安全,减  
少呼吸道传染病在疫情期间的传播风险,  
提高疫情防控的科学性和有效性,为确保  
人民群众的生命安全提供了技术指导。

该指南已被翻译成英语、瑞典语、德  
语,在瑞典能源署及瑞典供热通风空调协  
会、瑞典学术期刊等作了专题介绍,为世  
界抗击新冠肺炎疫情、及时采取有效措施  
保障公共及居住建筑室内空气环境防疫安  
全贡献了“中国力量”。

### 创新空气净化消杀技术与装备 解决医院机场疫情防控难题

疫区新冠病毒的传播特征决定了阻断  
室内空气污染与传播是重中之重。如何从  
通风气流组织角度改善医护人员的工作条  
件,加强医护人员职业暴露的防护设施建  
设,最大程度地避免医护人员感染已成为



侯立安在斐济考察菌草生长情况,探索菌草生态修复土壤地下水技术方略。(2018年)



侯立安(右三)在陕西西安装备试验现场与青年学者交流。(二〇二二年)

国际上普遍受关注和迫切需要解决的问题。

面对来势汹汹的疫情,为了保护第  
一线医疗工作人员生命安全以及避免疫区交  
叉感染,我们迎难而上,攻坚克难,开展  
了病区空气净化和消杀技术紧急科研攻  
关。我们团队依据多年的研究与工程实  
践,组织了团队先进贴附通风技术、高效  
杀菌功能材料、污染物控制设备与空气净  
化装置等特色方向协同攻关,将已成熟应  
用、具有国际领先的前沿技术进行创新  
研究和系统集成,提出主要由智能新风净  
化、室内净化、室内消毒、石墨烯量子点  
环境功能材料和排风处理系统全流程“五  
位一体”的空气净化技术。该技术是兼具  
PM2.5净化、病原微生物消杀以及有机污  
染物消除等多重功效的“新一代建筑室内  
空气安全保障新技术”,形成的病原微生  
物防控病区空气定向传输装置及空气净化  
消毒系统已获国家发明专利(主要发明人  
除笔者外还有李安桂、吴明红、王博、张  
林等)。

通过对不同模块的合理设置,形成定  
向清洁空气带直接送至人员呼吸区,解决  
室内有害气体、病毒无组织扩散及污染、  
人员之间交叉感染等问题。使用时可通过  
不同净化模块之间的灵活组合适用不同  
应用场景,可在极短时间内以常见装备、低  
成本将病房改造为具有负压和消毒功能的  
病房,协同效应明显,经权威部门检测对  
气溶胶净化率可达99.9996%,能有效阻  
断病原体气溶胶载体的传播,解决病区容  
量不足等问题,实现疫区医院空气中致病  
微生物的全时段彻底消杀,并对呼吸传染  
性疾病、病原微生物的净化、阻断起到通  
用性指导意义,对国内、外疫情期间疫区  
病房和人居空间空气环境安全保障具有重  
要价值。

### 科学家寄语

为防控新冠疫情提供强大的科技武器是科技工作者的光  
荣使命。两年多来,我们科研团队集智攻关,研发出一系列  
新技术、新装备并得到广泛应用,积累的相关经验为国际同  
行所借鉴。

让我们精诚团结、努力奋斗,取得更加丰硕的科技创新  
成果,为新冠疫情防控作出更大贡献。

侯立安  
2022年7月8日

在防控病毒传播的重点场所中,作为  
远程交通、货物运输主要集中点的机场屡  
屡成为疫情暴发的“突破口”。自2019年  
底以来,石家庄、深圳、南京、广州等城  
市的机场先后成为疫情传播的重点场所。  
2021年12月,西安出现了国际机场  
PK854航班境外输入疫情。流行病学调查  
溯源证实,该疫情是由西安国际机场境外  
输入的新冠病毒感染者经机场工作人员引  
起,再次把机场疫情防控推向风口浪尖。  
由于机场高大空间复杂的风环境、热环  
境、结构形式以及人流运动特点等,如何  
实现机场科学通风,有效控制致病微生物  
的空气传播,守护人民健康,成为了一道  
“拦路虎”。

西安疫情发生后,受陕西省政府派  
遣,我们团队的李安桂教授等迅速奔赴西  
安咸阳国际机场一线,全面开展了西安咸  
阳国际机场新冠病毒肺炎传播及通风状况  
现场测试调查,对国际指廊及北连接楼空  
气流动路径进行了模型可视化试验及大  
样本计算机模拟,通过对机场新冠病毒的  
空气传播途径解析、传染概率及室内空气  
动力学模拟发现,气溶胶存在回流国际指  
廊二楼、三楼的可能性,查明了E区一楼  
扶梯井的“拔风效应”,空气通过T2-T3  
扶梯井顶部孔板与三楼连通,旅客传染概  
率较大,达到1.65%。基于研究,提出了  
系统的机场疫情防控能力提升策略与技  
术方案,指导机场疫情防控。疫情期间,  
咸阳国际机场航站楼新风及排风系统宜保  
持每天24小时全天候运行,应保障通风流  
路路径为从新冠传播低风险区流向高风险  
区(国际到达区),降低病毒气溶胶交叉传  
播的风险,为机场高效防疫提供了科学指  
导,体现出了“国家需求就是我们的工  
作要求”的情怀与担当。

### 实现低温冷链全链条防控 为病毒防控提供中国智慧

2020年4月,我国本土疫情阻断传播  
之后,各地陆续发生多起进口冷链引起的  
输入型本土疫情。2021年11月,辽宁大连  
出现了第三次进口冷链产品引发的疫情,  
再次为各地新冠疫情防控发出警示,国际  
冷链物流仍是疫情防控的重点。大量研究

表明,病毒可以黏附在食品或包装表面,  
通过在冷链运输所提供的较低温度下,以  
间接接触的方式进入市场,进而导致新的  
感染和传播。统计分析数据表明,涉疫  
的进口冷链产品中,病毒大多仅存在于外  
包装表面或者食品表面,并未发现食品本  
身存在病毒或者因直接食用进口冷链食  
品而引起感染的案例。所以,感染事件极  
大可能是发生在低温冷链食品的流通环  
节,如卸货、搬运等操作过程。一些研  
究和模型也表明,众多呼吸道病毒的重  
要传播途径往往涉及与污染表面的间接接  
触传播。

基于此现状,我们团队针对在进口冷  
链环节阻断新冠病毒传播风险问题,提出  
整合优化现有消毒技术并在冷链环节开  
展针对性的示范测试与应用,构建进口冷  
链货物、冷库空气环境、工作人员的三个  
层级防护,实现对冷链过程的全链条病毒  
防控;倡导进一步规范冷链环节消毒方法  
并开展消毒效果评价,开展科学、规范、  
标准统一的消毒方法和效果评价体系以及  
对参与冷链环节消毒作业的工作人员开展  
专业规范培训;探究冷链环节新冠病毒的  
传播途径并进行风险评估,进一步开展新  
冠病毒在冷链环境中的传播规律、扩散机  
理研究,评价新冠病毒在冷链环节中的传  
播风险,为更深入地完善相应的新冠疫  
情防控策略提供理论支撑。团队积极建  
议献策,为解决冷链物流导致病毒传播的  
世界性难题提供“中国智慧”。

我们要继续坚持问题导向,冲锋抗  
疫一线,充分运用科技手段做好疫情防  
控各环节的科研攻关工作,聚焦关键核  
心技术攻关,破解室内空气疫情防控的  
重点难点问题,为打赢疫情防控人民战  
争、总体战、阻击战提供强大科技支  
撑,以创新守护人民健康。

(作者为中国工程院院士,长期致力  
于环境工程领域的科学研究和工程设  
计工作。)

### 科技名家笔谈

中国科协科学技术传播中心、科学  
出版社与本报合作推出

据新华社巴黎电(记者晨晨)欧洲核子研究  
中心近日宣布,该机构的大型强子对撞机(LHC)  
上的底夸克探测器(LHCb)合作组发现了新的奇特  
粒子结构,包括一种首次发现的五夸克态粒子和有  
史以来观察到的第一对四夸克态粒子。

据欧洲核子研究中心发布的公报介绍,夸克是  
一种基本粒子,是构成物质的基本单元。已知夸  
克有6种,分别称为上、下、奇、粲、顶和底夸克。  
通常情况下,2个或3个夸克结合在一起可以形成  
强子,而强子是一种亚原子粒子,如构成原子核  
的质子和中子都是由3个夸克组成的强子。

一些罕见的奇特强子由4个或5个夸克组成。  
理论学家在数十年前已同时预测到传统的强子和奇特

欧洲核子研究中心:

### 新的奇特粒子结构被发现

强子态的存在,然而直到最近20年,科学家才  
通过大型强子对撞机的底夸克探测器及其他实  
验观察到四夸克态或五夸克态奇特强子。

公报说,新发现的一种奇特强子是由粲、反  
粲、上、下和奇夸克组成的五夸克态粒子。科  
学家在分析带负电荷的B介子衰变过程中观  
察到这种奇特粒子,它是迄今已知的第一种含  
有奇夸克的五夸克态粒子。这一实验在统计  
学上的置信度达到15个标准差,远超过粒子  
物理学对发现新粒子界定的5个标准差的要  
求。

另一项新发现是一对四夸克态粒子,其中包  
含一种由粲、反奇、上和反下夸克组成的带  
双电荷的新型四夸克态粒子。科学家在对带  
正电荷B介子和中性B介子的衰变进行联合  
分析时,发现这种新型四夸克态粒子和它对  
应的中性粒子同时出现。发现这两种四夸  
克态粒子的统计置信度也分别超过粒子物  
理学界定标准,意味着人类首次观察到一对  
四夸克态粒子。

底夸克探测器合作组发言人克里斯·帕克斯  
在公报中表示,奇特强子的性质在很大程度上  
是未知的,发现新的四夸克态和五夸克态粒  
子并测量它们的性质将有助于理论学家建  
立有关奇特强子的统一模型,也有助于更深  
入理解传统强子。

庆祝建校70周年

广西民族大学:

### 服务中国—东盟人才培养

本报南宁电(记者庞革平)近日,广西民  
族大学校长谢尚果在庆祝建校70周年大会  
表示,广西民族大学坚持开放办学,积极服  
务“一带一路”建设和广西开放开发大局,  
打造国际化办学名片。该校与22个国家(地  
区)的176所高校和机构建立了实质性的  
交流与合作关系,“留学民大”品牌建设成  
效凸显。

广西民族大学创建于1952年,是中国国家  
民族事务委员会和广西壮族自治区人民政  
府共建高校、国家中西部高校基础能力建  
设工程建设项目、广西民族大学重点建设  
高校。该校以“民族性、区域性、国际性”  
为办学特色,累计培养各类人才33万余  
人,累计招收来自全球82个国家和地区的  
2.2万余名留学生,成为在国内外颇具知名  
度的中国—东盟人才培养基地。

据悉,广西民族大学是中国较早与周边  
国家开展交流合作的高等院校之一。该校  
依托国家外语非通用语种本科人才培养基  
地,培养了1.8万余名精通非通用语语的复  
合型人才。同时,强化东盟高端智库、东  
盟学科群建设,为做深做实面向东盟的  
开放合作提供智慧高参和人才支撑。

据了解,广西民族大学利用地缘优势,  
在泰国、老挝和印度尼西亚分别设立3所  
孔子学院,注册学员人数达26万余人,各  
类汉语水平考试人数3万余人,有效推动  
了国际中文教育,促进中外民心相通。

### 山东即墨

### 走进科普课堂 探索生物奥秘



近日,山东省青岛市即墨区龙泉街道  
莲花山小学组织全体学生到中国农科  
院青岛作物研究所试验基地,开展科  
普教育活动。孩子们通过丰富多彩  
的活动拓展了视野,激发了对生物  
知识的学习兴趣。

图为试验基地实验室的工作人员为  
孩子们讲解植物的光照原理。  
新华社发