

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



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。

现代人约有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、疫情期间室内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，总结了新冠病毒防控实践经验，研究制定了公共及居住建筑室内空气环境防疫设计以及应急技术措施，为有效保障重大疫情期间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

疫情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

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，创造出一些抗疫科技成果，为世界疫情防控贡献出“中国力量”。



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性研究和系统集成，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柱、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、低成本将民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、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。



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

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，我们团队的李安柱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看，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，应保障通风气流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“国家需求就是对我们的工作要求”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，感染源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。团队积极建言献策，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（记者陈晨）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学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（记者庞华平）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高校、广西壮族自治区重点建设高校。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支撑和人才支撑。

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学生来到中国农业科学院青岛特种作物研究中心试验基地，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